

平成16年度 特許流通支援チャート

電気29

電気二重層コンデンサ

2005年3月

独立行政法人 工業所有権情報・研修館

発展する電気二重層コンデンサ技術

■ エネルギー貯蔵（蓄電）に不可欠な電気二重層コンデンサ技術

蓄電（充電）・放電を行うものとして、コンデンサとともに2次電池が挙げられる。エネルギー密度は2次電池に劣るが、出力密度、急速充電特性などは優れている。また、2次電池に比べ、サイクル寿命が長い、使用温度範囲が広い、環境にやさしいなどの長所がある。なお、短所としては電圧が低い、コストが高いなどの点がある。これらの特徴を活かした使い方が期待されており、改良が行われている。

■ 着実に発展する技術開発

電気二重層コンデンサのセル構成部材技術に関する電極・集電体、電解液、セパレータ・ガスケットを含む特許出願件数は、ここ10年で着実に増加している。この中では、電極・集電体の出願件数が最も多い。

電極・集電体には、粉末状・繊維状の活性炭、フラーレン・カーボンナノチューブなどを用いた電極、および金属酸化物や導電性高分子等を利用した電極があり、集電体としてプラズマ溶射層状・箔状アルミニウム、導電性カーボンペースト・ゴムシートのほか導電剤を含む樹脂フィルムも発明され、静電容量密度の向上、内部抵抗の低減、接触抵抗の低減、化学的安定性・保存特性の向上、機械的強度の向上、コストの低減などの課題を解決している。電解液は溶媒と電解質からなり、水溶液系と非水溶液系がある。出願が集中している課題は、イオン伝導度・透過性の向上、化学的安定性・保存特性の向上、耐電圧の向上、温度特性の向上である。

また、組込み・組立て技術の件数についても増加傾向にある。セル・外装、補助機能等および複数セル化に関するものがあり、セルケースではコイン（ボタン）型、円筒・角型が主で、1つのケース中に複数のセルを積層（直列）しているものもあり、密閉（シール）性の向上、内部抵抗の低減、小型化・薄型化・軽量化などの課題解決を図っている。

■ 出願人が有名企業である電気二重層コンデンサ技術

有名企業からの出願が多いが、セル構成部材は出願人が分散する傾向がある。その中で、数社の電機・化学・自動車メーカーが幅広く出願しているが、電極・集電体は自動車・電機・化学メーカー、電解液は化学・ガラスメーカーなど、セパレータ・ガスケットは素材・電機メーカーなどからの出願が多い。

組込み・組立て技術は電機メーカーから、充放電制御・システム技術は利用・用途により近づくため、自動車関連のメーカーからの出願が中心である。

発展する電気二重層コンデンサ技術

■ 技術開発のポイント

電気二重層コンデンサ技術の基本は、大量のエネルギーを貯蔵すること（静電容量の向上）、とりわけ低温でも高速充放電できることおよびコストを低減することである。このような観点から高性能の電極・集電体や電解液の開発が不可欠である。

また、組込み・組立て技術や充放電制御・システム技術の進展により、各種電源（バックアップ）、自動車搭載電源回路・システムなどの広範な活用が期待される。

■ 技術開発の課題

電気二重層コンデンサ技術は大容量を活かして IC、RAM 等のバックアップ、太陽熱・風力発電等分散発電のエネルギーバッファ、ハイブリッド自動車・電車等の補助電源回路や回生電力貯蔵回路、ならびに電力平準化を目的とする余剰電力の貯蔵などに資するエネルギー貯蔵（蓄電）技術である。

このため、技術開発は大型化・小型化・軽量化、静電容量の向上といった主としてエネルギー貯蔵量を対象とした課題と、充放電特性の向上、サイクル特性・寿命・信頼性の向上、安全性、生産性・コストといった利用・用途に関わる課題について行われている。

セル構成部材技術について見ると電極・集電体は、静電容量の向上、充放電特性の向上、サイクル特性・寿命・信頼性の向上等が主な課題であり、電解液は充放電特性の向上、サイクル特性・寿命・信頼性の向上等が課題となっている。また、セパレータ・ガスケットはサイクル特性・寿命・信頼性の向上が課題となっている。

組込み・組立て技術の技術開発は大型化・小型化・軽量化、充放電特性の向上、サイクル特性・寿命・信頼性の向上、生産性・コストなどを目的として行われているが、とくにサイクル特性・寿命・信頼性の向上に集中している。

充放電制御・システム技術の技術開発は静電容量の向上（エネルギー使用効率の向上）が全出願数の 3 分の 2 を占める。

■ 技術開発の拠点は関東に集中

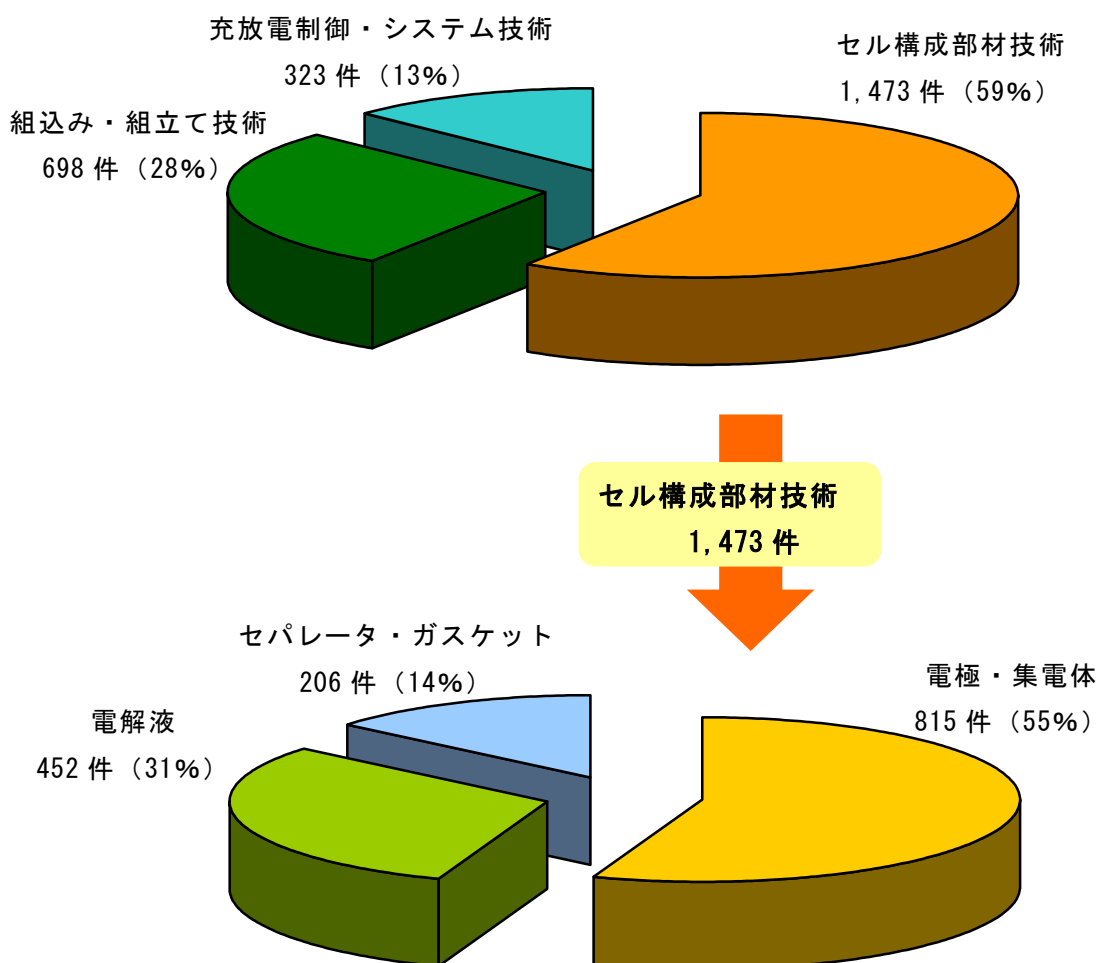
主要企業 20 社の開発拠点は関東に集中している。関東は東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、茨城県で合計 20 拠点、近畿は大阪府、京都府、滋賀県、兵庫県で合計 4 拠点である。ほかに愛知県、鹿児島県の各 2 拠点、宮城県の 1 拠点がある。なお、大阪府には出願件数トップ企業がある。

電気二重層コンデンサ技術に関する特許

電気二重層コンデンサ技術はセル構成部材技術、組込み・組立て技術および充放電制御・システム技術で構成される。電気二重層コンデンサ技術に関して、1992年から2002年までに出版された特許・実用新案は全部で2,494件である。このうち、セル構成部材に関するものが1,473件、組込み・組立てに関するものが698件、充放電制御・システムに関するものが323件である。

セル構成部材に関するものでは、電極・集電体に関するものが815件（55%）、電解液に関するものが452件（31%）、セパレータ・ガスケットに関するものが206件（14%）となっている。

電気二重層コンデンサ：2,494件

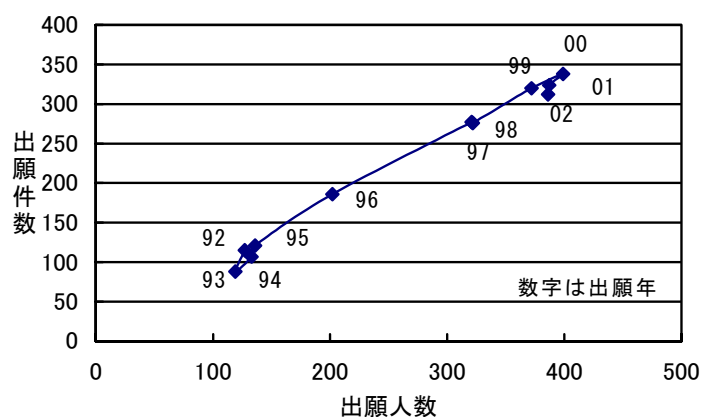


増加する参入企業と特許出願

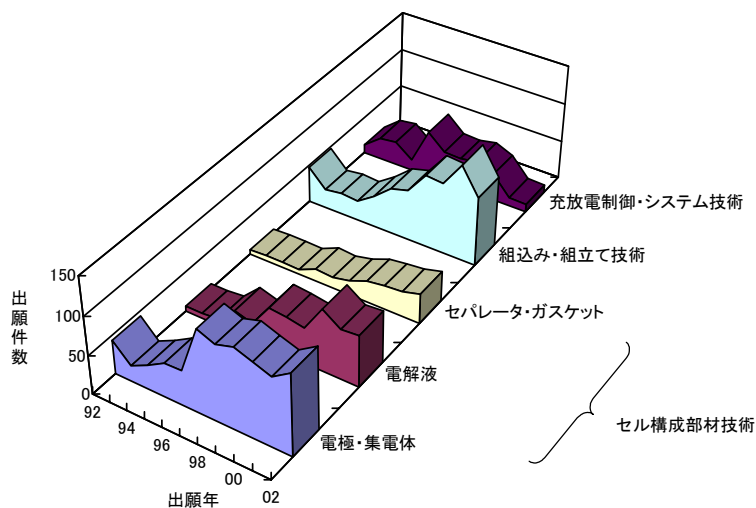
電気二重層コンデンサ技術全体の出願は、2000年に約340件でピークがあるものの全体としては02年まで増加傾向を続け、97年以降250件以上の出願で安定している。しかしながら、この傾向はセル構造部材技術および組込み・組立て技術に関してだけのものであり、充放電制御・システム技術の出願は96年の60件を除いては50件以下で推移している。出願企業数は約400社であり、出願の増加に合わせて増加傾向を示している。

電極・集電体の出願件数が近年増加しているのは、エネルギー貯蔵量を増やすため静電容量の向上を目指す研究開発を進めていることに起因すると見られる。

電気二重層コンデンサ技術全体の出願人数－出願件数推移



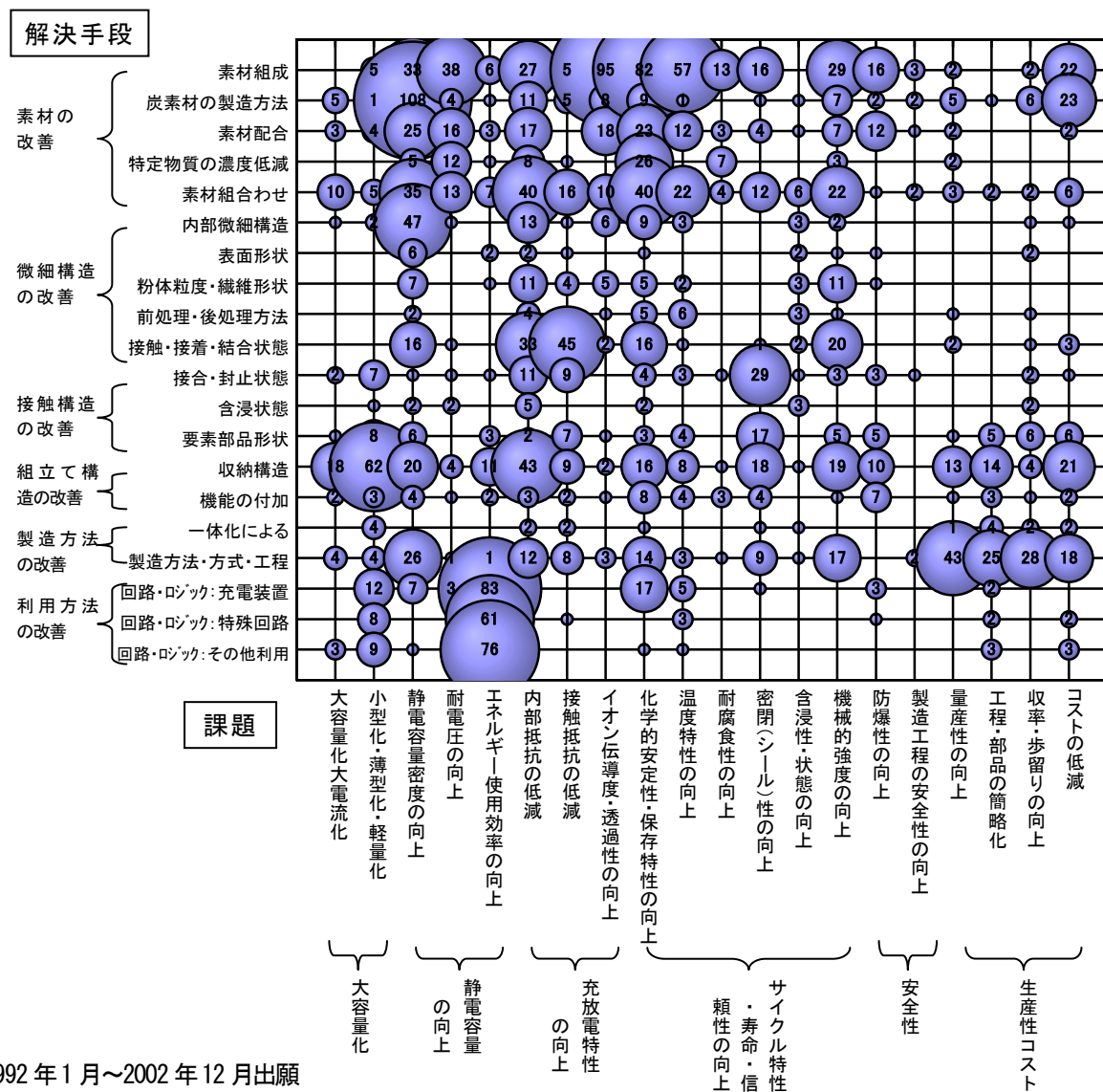
電気二重層コンデンサの要素別出願件数推移



課題と解決手段の分布

電気二重層コンデンサ技術は「静電容量密度の向上」を課題とするものが最も多い。次いで「化学的安定性・保存特性の向上」、「エネルギー使用効率の向上」、「内部抵抗の低減」に関するものが多い。「静電容量密度の向上」のための解決手段としては「炭素材の製造方法によるもの」、「内部微細構造によるもの」および「素材組合せによるもの」が多い。また「化学的安定性・保存特性の向上」では「素材組成によるもの」および「素材組合せによるもの」が、「エネルギー使用効率の向上」では利用方法の改善として「特殊回路」による改善が、「内部抵抗の低減」では「収納構造によるもの」と「素材組合せによるもの」が多い。

電気二重層コンデンサ技術の課題と解決手段の分布



1992年1月～2002年12月出願

セル構成部材の課題は素材の改善による解決が多い

出願件数の多いセル構成部材技術の電極・集電体では「静電容量の向上」のうち「静電容量密度の向上」を課題とするものが多い。電解液に関しては「イオン伝導度・透過性の向上」が、セパレータおよびガスケットについては「温度特性の向上」が多い。

この技術は「素材の改善」により解決されているものが比較的多く、出願企業は化学関連企業と自動車関連企業のほか、製紙関連企業も見られる。

セル構成部材技術に関する課題と解決手段の出願件数				
課題 解決手段		電極・集電体 静電容量密度 の向上	電解液 イオン伝導度・ 透過性の向上	セパレータ・ ガスケット 温度特性の向上
素材の改善	素材組成		102	23
	炭素材の 製造方法	136		
	素材配合		20	
	素材組合			16
材料構造 の改善	内部微細 構造	52		

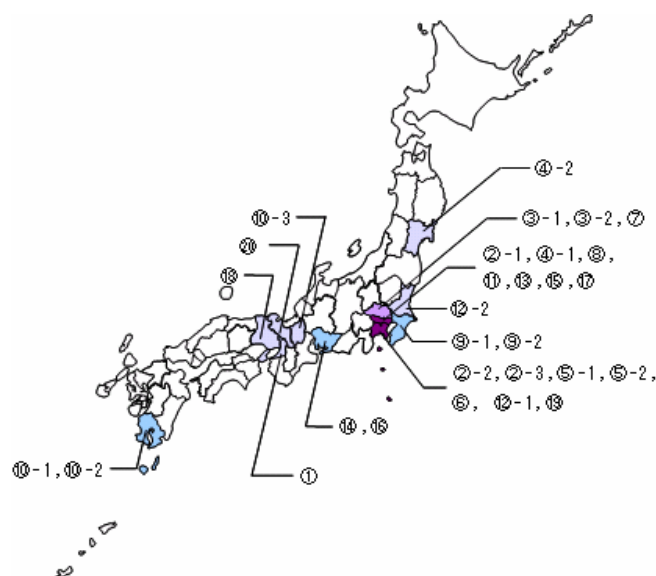
セル構成部材技術に関する課題と出願人				
課題 解決手段		電極・集電体 静電容量密度 の向上	電解液 イオン伝導度・ 透過性の向上	セパレータ・ ガスケット 温度特性の向上
素材の改善	素材組成		昭和電工 (14) 三菱化学 (5) 東洋ゴム工業 (5) 三井化学 (4)	三菱製紙 (5) 東燃タピルス (3) エルナー (2) 日東電工 (2)
	炭素材の 製造方法	本田技研工業 (15) 三菱瓦斯化学 (10) クラレケミカル (8) クラレ (7) 鹿島石油 (7)		
材料構造 の改善	内部微細 構造	京セラ (6) 本田技研工業 (5) JFE ケミカル (4) 旭化成ケミカルズ (4) 旭硝子 (4)		

上位出願人と技術開発の拠点

この技術における出願件数の多い主要出願人としては松下電器産業、旭硝子、本田技研工業、NEC トーキンなどがある。

これら主要出願人の開発拠点を発明者の住所で見ると、開発拠点は、東北、関東、中部、近畿および九州に分布しているが、特に関東に集中している。

技術開発拠点地図

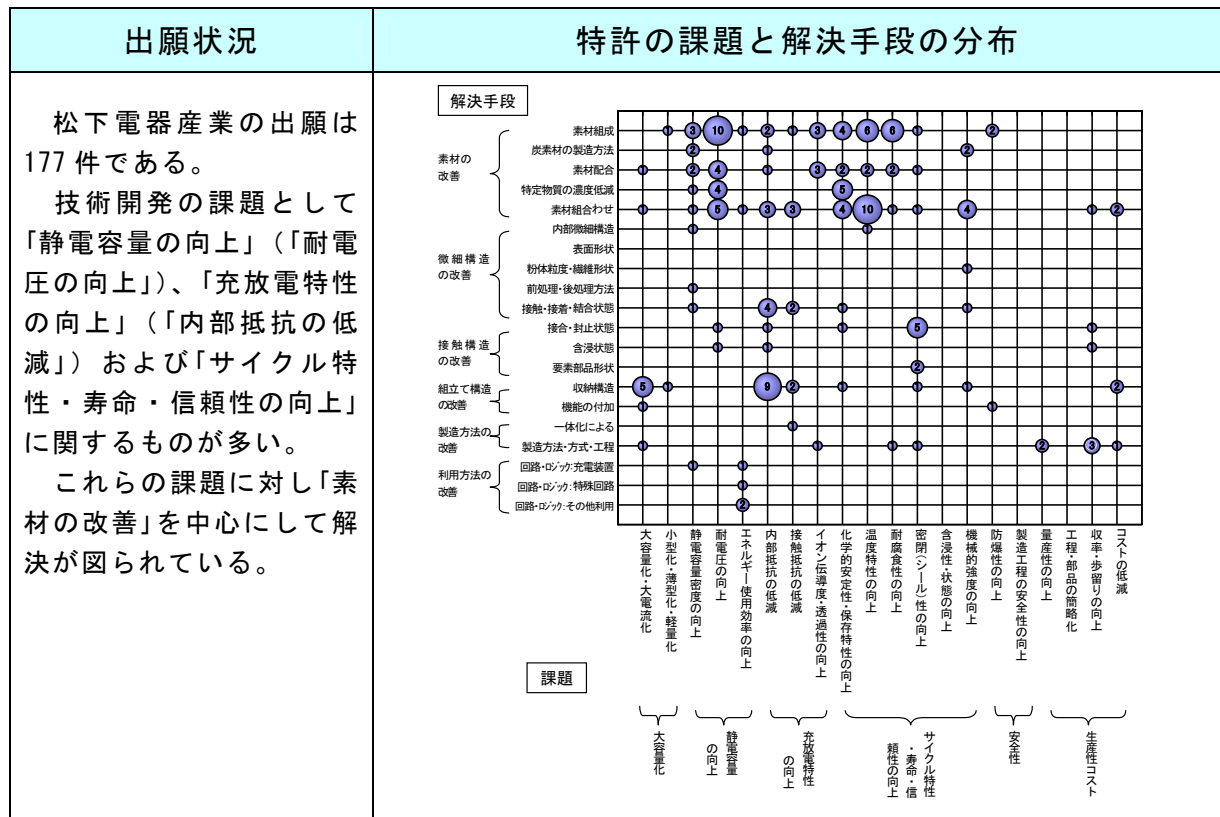


電気二重層コンデンサ技術主要出願人の出願件数

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	松下電器産業	29	13	18	21	12	27	13	11	10	10	13	177
2	旭硝子	2	12	14	8	17	31	26	17	9	15	6	157
3	本田技研工業	0	0	0	1	34	16	13	32	12	6	42	156
4	NEC トーキン	0	0	0	0	1	3	6	28	15	32	22	107
5	パワーシステム	0	12	13	2	9	8	11	13	15	3	2	88
6	エルナー	2	16	22	10	4	8	10	10	1	1	0	84
7	日産ディーゼル工業	0	0	0	0	0	2	4	5	3	34	28	76
8	日本電気	21	9	2	4	11	13	7	4	2	2	0	75
9	昭和電工	1	2	1	4	9	21	13	5	3	5	3	67
10	京セラ	0	0	1	5	4	8	8	14	13	12	0	65
11	明電舎	0	0	0	0	0	3	8	6	22	10	14	63
12	三菱化学	2	1	6	8	2	8	10	8	9	2	3	61
13	日本電子	2	1	6	2	7	7	15	8	3	3		54
14	トヨタ自動車	0	0	0	4	13	3	8	8	8	5	3	53
14	FDK	9	12	9	3	8	6	3	1	1	0	1	53
14	日本碍子	0	0	0	2	1	0	6	18	21	5	0	53
17	TDK	0	0	1	1	4	15	11	6	0	3	7	48
18	NEC トーキン兵庫	3	0	1	0	0	0	3	8	7	15	8	45
19	いすゞ中央研究所	0	0	0	0	0	36	8	0	0	0	0	44
20	三洋化成工業	0	1	0	5	2	4	4	6	3	6	12	43

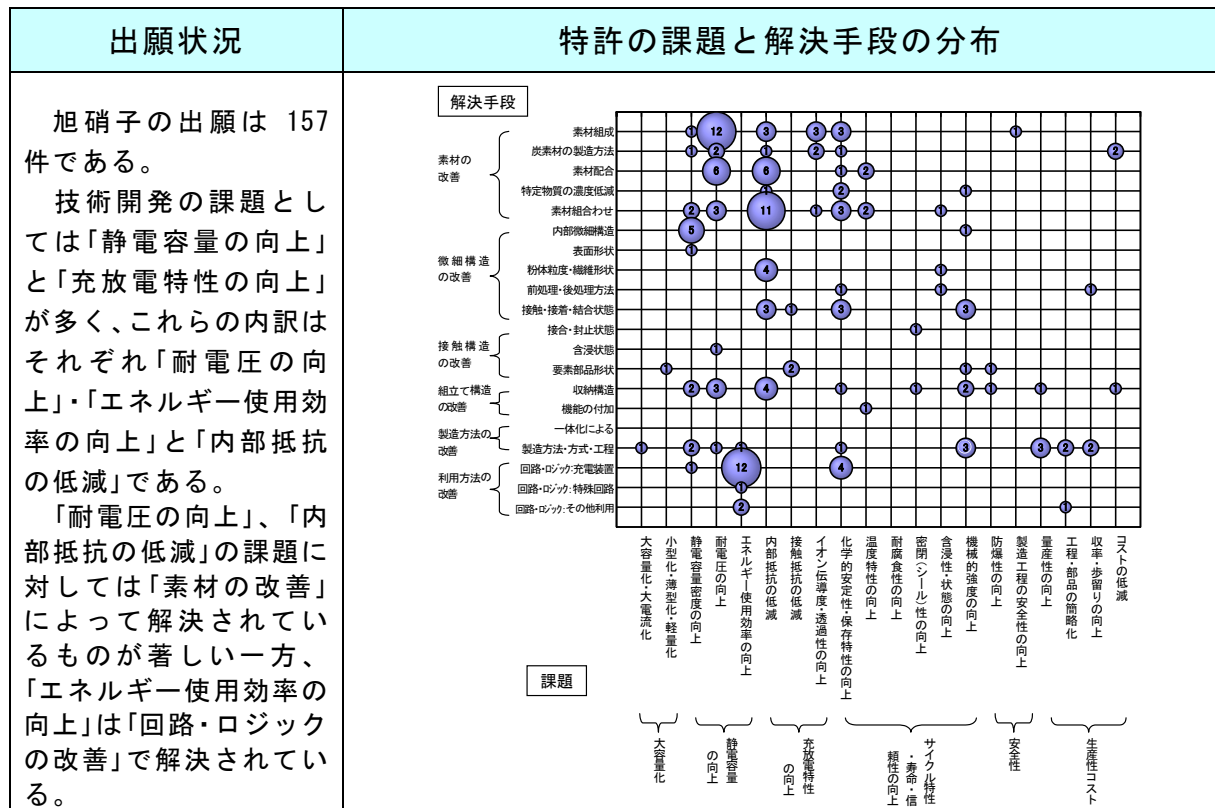
1992年1月～2002年12月の出願

松下電器産業株式会社



保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許 3237394 号 94.05.24 H01M4/58	電気化学素子 分極性電極をリチウムトリニドコバルト酸リチウムと金属リチウムの複合体とすることによって急速充電特性に優れた電気二重層コンデンサが得られる。
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許 3070796 号 92.09.14 H01G9/058 【被引用 5 回】	分極性電極の製造法 結合剤を溶剤に溶かした液中に活性炭を分散し次いで溶剤を除去して活性炭と結合剤で被覆され新和力が増した活性炭を加圧・成型、炭化して分極性電極とすることにより容量密度と内部抵抗を改善する。

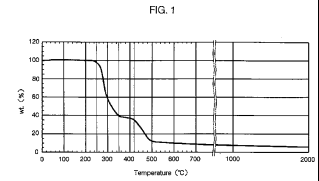
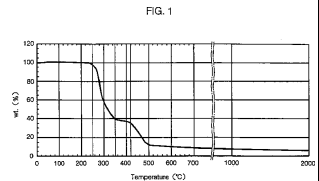
旭硝子株式会社



保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	素材組合わせによるもの	特許 3591055 95.06.12 H01G9/058 【被引用 7 回】	電気二重層キャパシタ、その製造方法及びそのための電極の製造方法 活性炭を主体とする分極性電極に多孔質アルミニウムの集電体を組合せて正極とし、活性炭を主体とする分極性電極に多孔質アルミニウムまたは多孔質ニッケルの集電体を組み合わせて負極とし、非水系電解液を注入した高エネルギー密度電気二重層キャパシタ。
電解液	耐電圧の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許 3541476 95.02.16 H01G9/038 【被引用 1 回】	電気二重層キャパシタ 4,5-ジフルオロ-1,3-ジオキソラン-2-オンのような含フッ素炭酸エステルを含む非水系電解液に使用する溶媒。

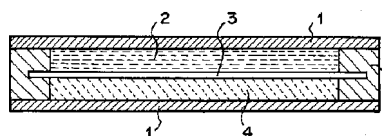
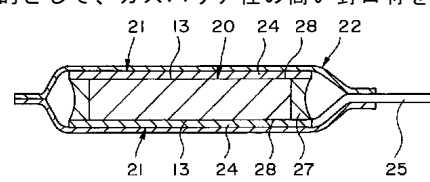
本田技研工業株式会社

出願状況	特許の課題と解決手段の分布
本田技研工業の出願は156件である。 技術開発の課題としては「静電容量の向上」が比較的多く、そのうち「静電容量密度の向上」、「エネルギー使用効率の向上」が多い。 「静電容量密度の向上」に対しては主に「素材の改善」（「炭素材の製造方法によるもの」）で解決が図られており、また「エネルギー使用効率の向上」に対してはほとんどの場合「回路・ロジックの改善」によって解決されている。	

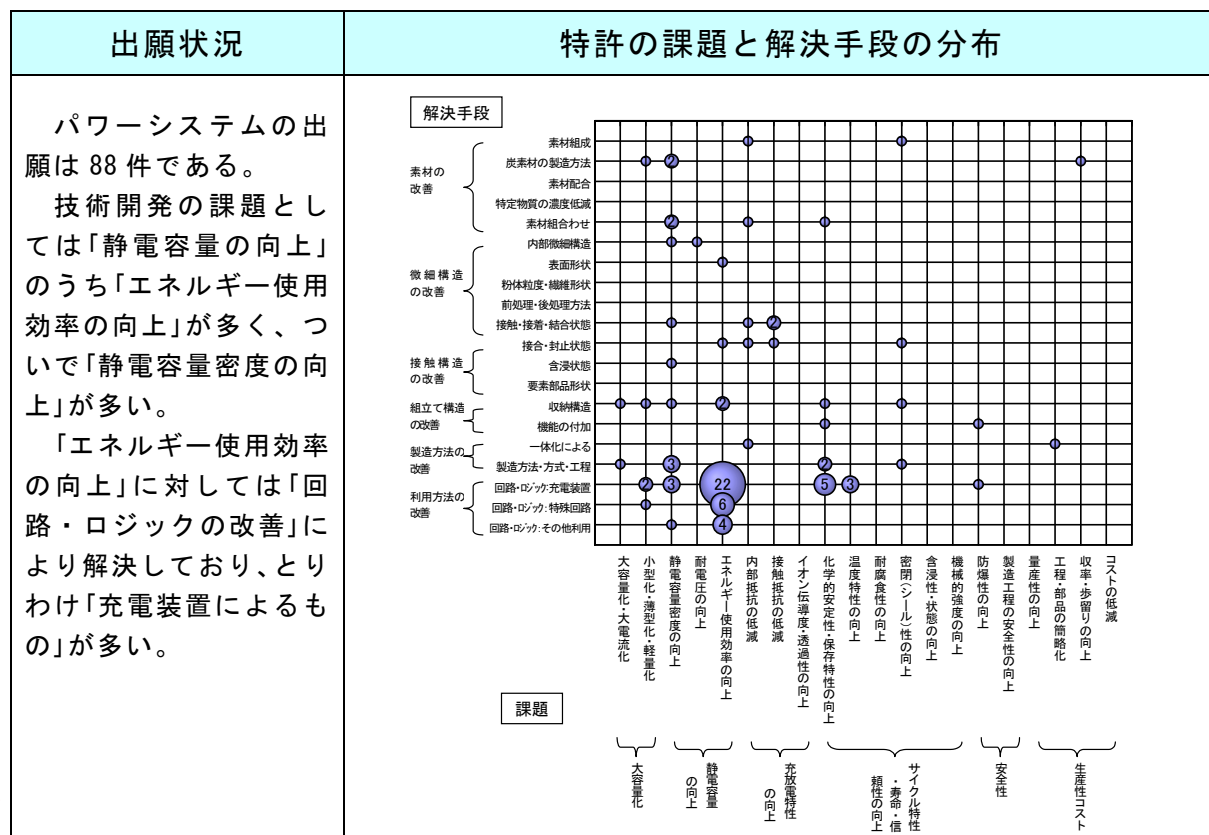
保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許 3406486 97.08.19 H01G9/058 【被引用1回】	有機溶媒系電気二重層コンデンサ 電極用活性炭の製造方法塩化ビニル系樹脂を焼成して炭化させた後 600～900℃の第1アルカリ賦活処理と 800～1000℃での第2賦活処理をして静電容量密度に優れた電極用の活性炭を製造する。 
		内部微細構造によるもの	特許 3406487 97.08.27 H01G9/058 【被引用2回】	有機溶媒系電気二重層コンデンサ 電極用活性炭塩化ビニル系樹脂を焼成しアルカリ賦活処理をした活性炭であって細孔径分布の最頻値が 10～20 Å の範囲、ポトルネックが解消され所定の面積分布を有する静電容量密度に優れた電極用の活性炭。 

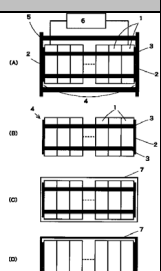
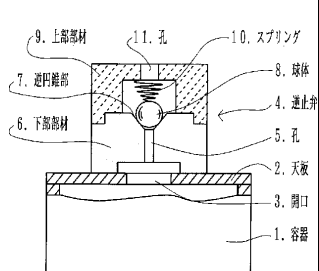
NEC トーキン株式会社

出願状況	特許の課題と解決手段の分布
NEC トーキンの出願は107件である。 技術開発の課題としては幅広い課題の出願が行われている。 これらの課題に対する解決手段も、「素材の改善」と「組立て構造の改善」が若干多いくらいで多岐にわたっている。	解決手段 - 素材の改善 - 素材組成 - 炭素材の製造方法 - 素材配合 - 特定物質の濃度低減 - 素材組合わせ - 内部微細構造 - 表面形状 - 粉末粒度・繊維形状 - 前処理・後処理方法 - 微細構造の改善 - 接触・接合・結合状態 - 接合・封止状態 - 含浸状態 - 要素部品形状 - 組立て構造の改善 - 組立て構造 - 機能の付加 - 一体化による - 製造方法の改善 - 製造方法・方式・工程 - 利用方法の改善 - 回路・ロジック・充電装置 - 回路・ロジック・特殊回路 - 回路・ロジック・その他利用 課題 - 大電流化 - 小型化・薄型化・軽量化 - 静電容量密度の向上 - 耐電圧の向上 - エネルギー使用効率の向上 - 内部抵抗の低減 - イオン伝導度・透過性の向上 - 接触抵抗の低減 - 化学的安定性・保存特性の向上 - 温度特性の向上 - 耐腐食性の向上 - 密封シール性の向上 - 含浸性・状態の向上 - 機械的強度の向上 - 防錆性の向上 - 製造工程の安全性の向上 - 生産性の向上 - 工程・部品の簡略化 - 収率・歩留りの向上 - コストの低減 大電流化、小型化・薄型化・軽量化、静電容量密度の向上、耐電圧の向上、エネルギー使用効率の向上、内部抵抗の低減、イオン伝導度・透過性の向上、接触抵抗の低減、化学的安定性・保存特性の向上、温度特性の向上、耐腐食性の向上、密封シール性の向上、含浸性・状態の向上、機械的強度の向上、防錆性の向上、製造工程の安全性の向上、生産性の向上、工程・部品の簡略化、収率・歩留りの向上、コストの低減

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
電極・集電体	化学的安定性・保存特性の向上	素材組成によるもの(新規材料の採用)	特許 3348405 99.07.22 H01M4/60	インドール系高分子を用いた二次電池及びキャパシタ 電極活性物質としてインドール系高分子を含有しその高分子の電荷キャリアとしてプロトンを用いる2次電池およびキャパシタ。 
組込み・組立て	接触抵抗の低減	接合・封止状態によるもの	特許 3497448 00.06.09 H01G9/016	電気二重層コンデンサ及びその製造方法 ガス漏れによる等価直列抵抗の上昇を防止することが出来高温雰囲気においても電気特性が安定化した電気二重層コンデンサの提供を目的として、ガスバリア性の高い封口材を設ける。 

パワースystem株式会社



保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
組込み・組立て	小型化・薄型化・軽量化	特に、炭素材の製造方法によるもの(新規材料の採用)	特許 3522119 98.08.20 H01G9/058 日本電子 【被引用1回】	電気二重層コンデンサおよびその製造方法 電気自動車の電源等のように重量等の制限を受ける用途にも使用出来る電気二重層コンデンサを提供することを目的として、電圧印加時に膨張する炭素質材料からなる分極性電極を特定方法で製造する。 
	化学的安定性・保存特性の向上	機能の付加	特許 3276788 94.10.17 H01G9/155 日本電子 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ コンデンサの特性を損なわずに長時間安定して作動する大容量電気二重層コンデンサを提供することを目的とし、コンデンサ容器内で発生したガスは孔と液体中を通過して外部に逃がす機構を有する。 

目次

電気二重層コンデンサ

1. 技術の概要

1.1 電気二重層コンデンサ技術	3
1.1.1 はじめに	3
1.1.2 電気二重層コンデンサの技術要素のまとめ	7
1.1.3 セル構成部材技術	8
1.1.4 組込み・組立て技術	12
1.1.5 充放電制御・システム技術	14
1.1.6 特許からみた技術の進展	17
1.1.7 電気二重層コンデンサの市場	23
1.2 電気二重層コンデンサ技術の特許情報へのアクセス	25
1.2.1 特許情報へのアクセス	25
1.2.2 電気二重層コンデンサ技術と 技術要素別の特許情報へのアクセス	27
1.3 技術開発活動の状況	28
1.3.1 電気二重層コンデンサ技術全体	28
1.3.2 セル構成部材技術	31
1.3.3 組込み・組立て技術	34
1.3.4 充放電制御・システム技術	35
1.4 技術開発の課題と解決手段	36
1.4.1 電気二重層コンデンサ技術の課題	36
1.4.2 電気二重層コンデンサ技術の課題と解決手段	38
1.4.3 電極・集電体の課題と解決手段	40
1.4.4 電解液の課題と解決手段	47
1.4.5 セパレータおよびガスキットの課題と解決手段	53
1.4.6 組込み・組立て技術の課題と解決手段	57
1.4.7 充放電制御・システム技術の課題と解決手段	64
1.5 注目特許（サイテーション分析）	70
1.5.1 注目特許の抽出	70
1.5.2 注目特許の関連図	75

2. 主要企業等の特許活動

2.1 松下電器産業	85
2.1.1 企業の概要	85
2.1.2 製品例	85

2.1.3 技術開発拠点と研究者	86
2.1.4 技術開発課題対応特許の概要	87
2.2 旭硝子	107
2.2.1 企業の概要	107
2.2.2 製品例	107
2.2.3 技術開発拠点と研究者	108
2.2.4 技術開発課題対応特許の概要	109
2.3 本田技研工業	124
2.3.1 企業の概要	124
2.3.2 製品例	124
2.3.3 技術開発拠点と研究者	125
2.3.4 技術開発課題対応特許の概要	126
2.4 NEC トーキン	147
2.4.1 企業の概要	147
2.4.2 製品例	147
2.4.3 技術開発拠点と研究者	148
2.4.4 技術開発課題対応特許の概要	149
2.5 パワーシステム	160
2.5.1 企業の概要	160
2.5.2 製品例	160
2.5.3 技術開発拠点と研究者	161
2.5.4 技術開発課題対応特許の概要	162
2.6 エルナー	175
2.6.1 企業の概要	175
2.6.2 製品例	175
2.6.3 技術開発拠点と研究者	177
2.6.4 技術開発課題対応特許の概要	178
2.7 日産ディーゼル工業	189
2.7.1 企業の概要	189
2.7.2 製品例	189
2.7.3 技術開発拠点と研究者	190
2.7.4 技術開発課題対応特許の概要	191
2.8 日本電気	199
2.8.1 企業の概要	199
2.8.2 製品例	199
2.8.3 技術開発拠点と研究者	200
2.8.4 技術開発課題対応特許の概要	201

2.9 昭和電工	218
2.9.1 企業の概要	218
2.9.2 製品例	218
2.9.3 技術開発拠点と研究者	219
2.9.4 技術開発課題対応特許の概要	220
2.10 京セラ	229
2.10.1 企業の概要	229
2.10.2 製品例	229
2.10.3 技術開発拠点と研究者	230
2.10.4 技術開発課題対応特許の概要	231
2.11 明電舎	239
2.11.1 企業の概要	239
2.11.2 製品例	239
2.11.3 技術開発拠点と研究者	240
2.11.4 技術開発課題対応特許の概要	241
2.12 三菱化学	247
2.12.1 企業の概要	247
2.12.2 製品例	247
2.12.3 技術開発拠点と研究者	248
2.12.4 技術開発課題対応特許の概要	249
2.13 日本電子	256
2.13.1 企業の概要	256
2.13.2 製品例	256
2.13.3 技術開発拠点と研究者	257
2.13.4 技術開発課題対応特許の概要	258
2.14 トヨタ自動車	268
2.14.1 企業の概要	268
2.14.2 製品例	268
2.14.3 技術開発拠点と研究者	269
2.14.4 技術開発課題対応特許の概要	270
2.15 FDK	279
2.15.1 企業の概要	279
2.15.2 製品例	279
2.15.3 技術開発拠点と研究者	280
2.15.4 技術開発課題対応特許の概要	281

2.16 日本碍子	289
2.16.1 企業の概要	289
2.16.2 製品例	289
2.16.3 技術開発拠点と研究者	290
2.16.4 技術開発課題対応特許の概要	291
2.17 TDK	297
2.17.1 企業の概要	297
2.17.2 製品例	297
2.17.3 技術開発拠点と研究者	298
2.17.4 技術開発課題対応特許の概要	299
2.18 NEC トーキン兵庫	305
2.18.1 企業の概要	305
2.18.2 製品例	305
2.18.3 技術開発拠点と研究者	306
2.18.4 技術開発課題対応特許の概要	307
2.19 いすゞ中央研究所	313
2.19.1 企業の概要	313
2.19.2 製品例	313
2.19.3 技術開発拠点と研究者	314
2.19.4 技術開発課題対応特許の概要	315
2.20 三洋化成工業	320
2.20.1 企業の概要	320
2.20.2 製品例	320
2.20.3 技術開発拠点と研究者	321
2.20.4 技術開発課題対応特許の概要	322
2.21 産業技術総合研究所	328
2.21.1 企業の概要	328
2.21.2 製品例	328
2.21.3 技術開発拠点と研究者	330
2.21.4 技術開発課題対応特許の概要	331
2.22 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧	335
 3. 主要企業の技術開発拠点	
3.1 電気二重層コンデンサ技術の技術開発拠点	345
 資 料	
1. ライセンス提供の用意のある特許	351

1．技術の概要

- 1.1 電気二重層コンデンサ技術
- 1.2 電気二重層コンデンサ技術の特許情報へのアクセス
- 1.3 技術開発活動の状況
- 1.4 技術開発の課題と解決手段
- 1.5 注目特許(サイテーション分析)

1. 技術の概要

高容量の充電、放電を急速に行うためには、電気二重層コンデンサ技術による「エネルギー貯蔵」が必要であり、高容量化を目指した開発が進展中である。

1.1 電気二重層コンデンサ技術

1.1.1 はじめに

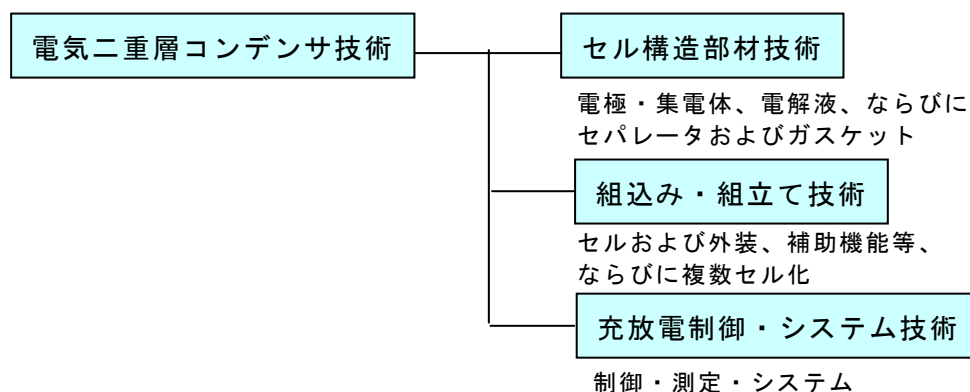
電気二重層コンデンサとは、主に電極・集電体、電解液、セパレータ、ガasketからなるセルであり、充電によって活性炭電極表面に電解液中のイオンを物理的に吸着させ、放電時には電解液中のイオンが脱着するという電気二重層を利用するもので、電池（2次電池）と違って化学反応を伴わない蓄電装置（エネルギー貯蔵デバイス）である。電気二重層コンデンサは電池とコンデンサの中間の特性を持つ。一充電当たりの充電容量は小さいが、瞬時充放電特性に優れている。1～10万回の充放電にも基本的には特性劣化もなく、充放電時に充放電過電圧がないため電気回路が簡単で安価になる。また、残存容量が分かりやすく、+90～-30℃の広範囲の耐久温度特性を有し、無公害であるため地球環境に優しい新エネルギー貯蔵製品である。

1960年代に入ると、電子機器は、真空管（ST管）→GT管→MT管→半導体→IC→LSI→超LSIと急速に変わり、電子回路の超小型化と低電力化が加速した。耐電圧も数百Vから数Vと低圧、微小電流での駆動が可能となった。さらに、CMOSの発明により、1.5Vで14μA以下の低消費電力でIC、LSIが作動するようになった。そこで、既存電池ほど大容量でなく、電池より使用温度範囲が広く、メンテナンスフリーの観点から電池交換の必要のない電源の需要が急速に高まった。同時にマイコンやICのメモリ部分(RAM)、タイマー部、その他制御機能部の電源断に対するバックアップ電源の需要などが半導体の普及に伴いこの分野での需要が高まり、電池の新規需要が生まれた。しかしながら、電池では耐電圧の関係で大き過ぎ、また耐温度特性にも課題があるなどの技術背景と技術課題が生じた。したがって、小型電源バックアップの需要に対して電気二重層コンデンサで対応し、研究開発・製品化が行われてきた。

本書で扱う電気二重層コンデンサ技術は、高容量のエネルギー貯蔵を目的とした技術であり、原理として純粋な電気二重層を利用する蓄電技術のほか、酸化還元反応を伴って発生する容量である擬似容量等を利用する蓄電技術も含む。また、要素技術としては、電極・

集電体、電解液、セパレータおよびガスケットなどのセル構造部材技術、セル・外装、補助機能等および複数セル化などの組込み・組立て技術、ならびに制御・測定・システムなどの充放電制御・システム技術のような電気二重層コンデンサ技術を含む。それらの関係を図 1.1.1-1 に示す。

図 1.1.1-1 本書で扱う電気二重層コンデンサ技術



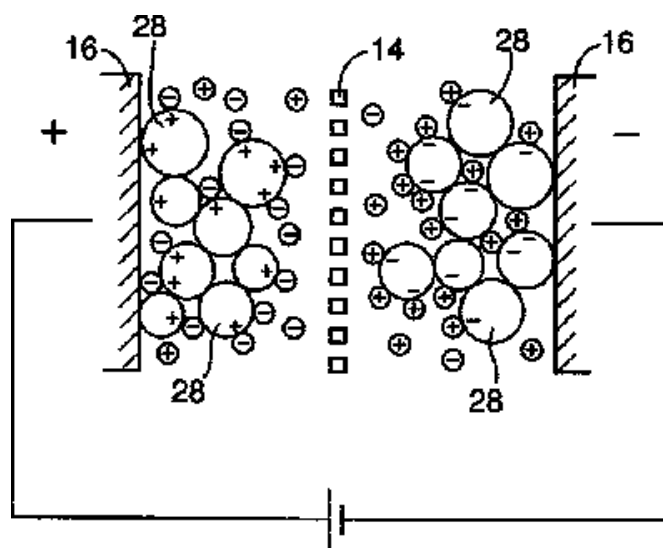
(1) 電気二重層コンデンサの原理

誘電体を用いた一般のコンデンサとはその原理が異なり、電気二重層コンデンサは電気二重層という界面現象を利用している。1957年、ゼネラルエレクトリック（米国）から電気二重層に蓄積される電気容量をコンデンサとして利用する考案が最初にされ、その後、約20年前に日本で商品化がなされた。

一般に電気二重層とは、2つの異なる相（例えば固体電極と電解質溶液）が接触する界面において、極めて短い距離を隔てて正・負の電荷が対向して配列した状態をいう。1879年、最初にヘルムホルツにより、電気二重層の構造を説明する理論として、平面コンデンサのように正負の電荷面が相対するモデルが提案された。金属表面上の電荷を中和するかたちで、溶液側に反対イオンが並ぶとしている。この平行板コンデンサモデルが電気二重層の名前の由来となっている。その後、熱的なゆらぎ効果などの修正を加えた拡散二重層モデルが出され、さらにこれらの2説を組み合わせた理論説が出され、現在はこの理論説が一般的に認められている。なお、この理論説を精密にした、特異吸着イオンと静電的に引きつけられるイオンでの最近接距離の違いを取りこみ、ヘルムホルツ層を内部ヘルムホルツ層と外部ヘルムホルツ層に分け、拡散層との3つの領域で構成されるとした理論も提案されている。

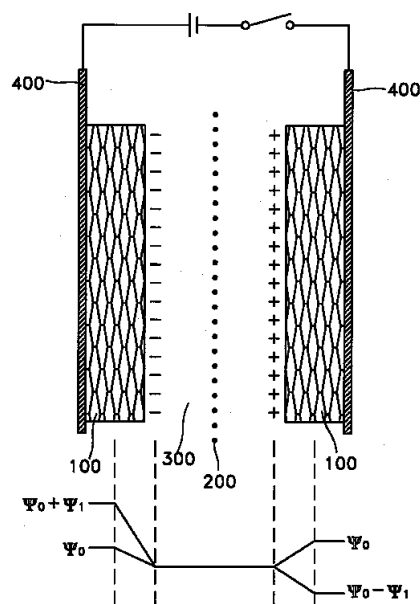
ここでは、ヘルムホルツのモデルに従って、電気二重層コンデンサの原理を図1.1.1-2および図1.1.1-3に示す。

図 1.1.1-2 電気二重層コンデンサの原理



(特開 2000-243666)

図 1.1.1-3 原理（電圧の変化）



(特開 2001-307951)

それぞれの電極の界面に電気二重層が形成された一対のイオンの並びを1個の平板コンデンサとみなしたときの静電容量 $C[F]$ は次式で表される。

$$C=Q/V=\kappa_0 \varepsilon S/d$$

ここで、 V は電圧、 Q は蓄えられた電荷、 ε は媒体（電解質溶液）の比誘電率、 κ_0 は真空中での誘電率、 S は電極面積、 d は電極および溶液側の層間距離である。

この式が示すように、電極材料として比表面積の非常に大きな材料である活性炭などを用いると大容量が得られるわけである。また、電気二重層コンデンサの耐電圧は、主に電解質溶液の分解電圧によって決定される。

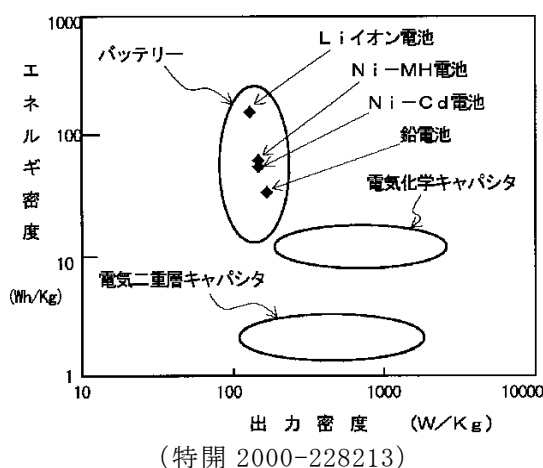
電気二重層コンデンサは、充放電に伴って電解質イオンが溶液内を移動し電極界面に吸脱着するだけであるため、電気化学反応を伴う2次電池と異なり充放電を繰り返しても電気化学反応による物質変化がなく、性能劣化が極めて少ない。

(2) 電気二重層コンデンサの位置づけ

コンデンサの機能は大きく分けて2つある。電気を蓄えたり放出したりする蓄電池と直流を通さない性質を利用したものである。蓄電機能を利用した回路として、電源回路の平滑回路やバックアップ電源回路、充放電に要する時間を利用したタイマー回路などがある。直流を通さない性質を利用した回路としては、特定周波数成分を抽出する、あるいは除去するフィルタなどがある。電気二重層コンデンサは、主に大容量を活かして電力蓄積用に用いられている。

蓄電（充電）・放電を行うものとして、コンデンサとともに2次電池が挙げられる。電気二重層コンデンサの特徴を代表的な2次電池と特性比較して図1.1.1-4に示す。エネルギー密度は、2次電池に劣るが、出力密度、急速充電特性などは2次電池より優れている。また、2次電池に比べ、サイクル寿命が長い、使用温度範囲が広い、環境にやさしいなどの長所がある。なお、短所として電圧が低い、コストが高いことが挙げられる。これらの特長を活かした使い方が期待される。

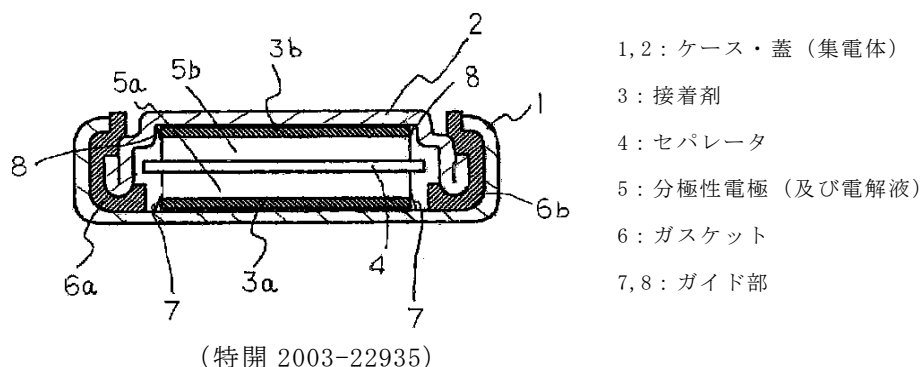
図 1.1.1-4 電気二重層コンデンサと代表的な2次電池との特性比較



1.1.2 電気二重層コンデンサの技術要素のまとめ

電気二重層コンデンサの基本構成を図 1.1.2 に示す。発電要素は、セパレータを挟んだ一対の分極性電極（活性炭）に電解液を含浸させたものからなり、外部に電流を取り出すための集電電極（集電体）および密閉するためのガスケットで構成されている。

図 1.1.2 電気二重層コンデンサの基本構成



電気二重層コンデンサは、単セルを複数使用してモジュール化して、大容量・大出力を可能にしている。モジュールは、個々のセルを保護するために、充電・放電制御回路を備えている。

大容量の電気二重層コンデンサを組み込んだシステムとして、ハイブリッド自動車などの補助電源回路や回生エネルギー貯蔵回路が挙げられ、時間変動の大きい風力発電や太陽光発電などでは、電力使用側での平準化を目的とした余剰電力の貯蔵回路などが挙げられる。

これらに関する技術要素について、表 1.1.2 にまとめた。

表 1.1.2 電気二重層コンデンサの技術要素

技術要素Ⅰ	技術要素Ⅱ	説明
セル構成部材技術	電極・集電体	活性炭を主体とする発電要素、および外部へ電流を取り出すための手段。
	電解液	イオン電解質を含む発電要素。
	セパレータおよびガスケット	電極（正極・負極）を分離するための手段、および密閉手段。
組込み・組立て技術		セルおよび外装、補助機能等、ならびに複数セル化などの大容量・大出力を可能にするための工夫（モジュールなど）。
充放電制御・システム技術		セルを保護するための制御回路、ハイブリッド自動車の補助電源回路や回生エネルギー・余剰電力の貯蔵の回路など。

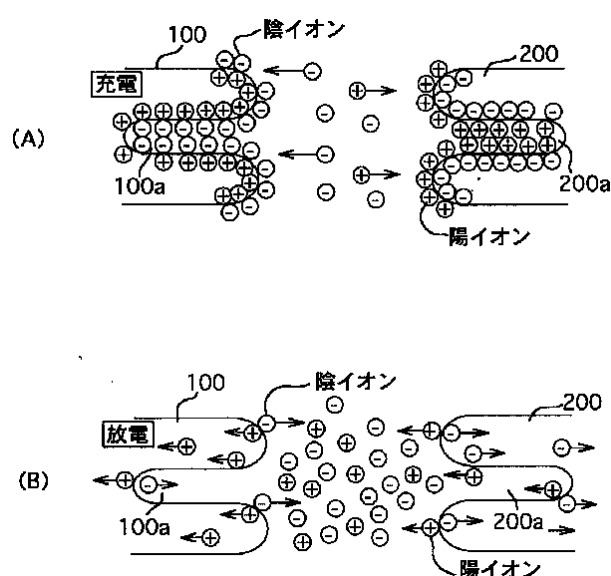
1.1.3 セル構成部材技術

(1) 電極・集電体

電極は、電荷を蓄える部材である。電気二重層により発現する容量は、電極と電解質との界面積に影響されるため、大きな界面の形成が可能な、細孔構造を有する高比表面積材料を電極に用いる。電気二重層コンデンサ用電極として高性能化するには、高比表面積だけでなく、用いる電解質のイオンサイズに適した細孔径が必要になる。電気二重層コンデンサを充電すると、これら細孔内に電解質イオンが侵入し、細孔表面に吸着する。放電の際には脱着が起こり、イオンが外部に出ていくためである（図 1.1.3-1 参照）。また、低い電気抵抗と電気化学的な安定性が求められる。このためには、酸素などを含む表面官能基の制御も必要になる。これらの要件を満たすものとして、炭素系の多孔質材料が通常用いられている。形態としては粉末状と繊維状の2種類がある。

粉末状のものは、活性炭が一般に用いられる。通常、ヤシ殻のような木質原料、ピッチなどの石炭・石油系原料、各種ポリマーなどを原料として水、塩化亜鉛、水酸化カリウムなどの賦活剤を用いて、比表面積 $1,000 \sim 2,500 \text{ m}^2/\text{g}$ の活性炭を得る。使用する電解質によって最適な比表面積や細孔構造があるため、目的に応じた原料選定と賦活方法による構造制御が不可欠である。図 1.1.3-2 に示すような襷状の球晶状活性炭なども提案されている。これらの活性炭とテフロンなどの成形助剤を使用して、成形またはコーティング方法を用いて、多孔質炭素電極を調製する。コーティング方法では、溶剤中で結着剤と混練したペーストをアルミニウム箔などの集電体上に塗布・乾燥することによってシート状の電極とする。使用する活性炭原料粉末の粒度は、塗布工程では $4 \sim 10 \mu\text{m}$ 、金型成形では $20 \mu\text{m}$ 以下のものが用いられる。電極側の抵抗は主に、活性炭のバルク抵抗、活性炭粒子の接触抵抗、活性炭粒子と集電体との接触抵抗等によって決定されるため、様々な工夫が凝らされている。

図 1.1.3-1 電解質イオンの挙動



(特開 2000-294459)

図 1.1.3-2 活性炭の開発例



(特開 2001-185461)

繊維状のものは、ポリアクリロニトリル、フェノール樹脂などの原料繊維を高温で炭化し、賦活して細孔構造を発達させ、比表面積を増加させた炭素繊維を使用する。よく用いられるのは繊維を布状に編んだシート電極であり、取扱いが容易で柔軟性、強度に優れている。繊維状の電極は、基本的に導電剤により集電シート材に結合するだけでよいが、繊維布の集電効率を上げるために集電材との接合面側にアルミ溶着させる方法が実用化されている。活性炭素繊維は、粉末状活性炭に比べて一般に高価であるのが欠点である。

最近、従来の活性炭以外の炭素材料が、電気二重層コンデンサの電極用炭素としての適用に取り組み出している。フラーレン、カーボンナノチューブなどのナノ炭素が発見され、物性研究、用途開発の取組みが盛んに行われるようになってきている。また、同時に大量生産のための製造プロセスの開発も始まっている。これらナノ材料の用途開発の1つとして、材料自体の外表面が持つ大きな比表面積に注目した用途展開が、電気二重層コンデンサの電極用炭素である。

電気二重層コンデンサの高容量化に向け、電極材料である活性炭の性能改良が進められている一方、活性炭代替電極材料として、金属酸化物や導電性高分子等を利用したレドックスキャパシタ（擬似容量キャパシタ、Pseudocapacitor）の研究が盛んに行われている。金属酸化物電極は、電気二重層容量に加え金属種の酸化還元を伴う電気化学的な過程により電荷を蓄積できるため、活性炭を用いた電気二重層コンデンサよりもさらに高エネルギー密度が得られる。代表的な材料として、水和 RuO_2 は硫酸水溶液中で 768F/g の高容量を示し、導電性にも優れることから、高容量、高出力のコンデンサが期待できる。

集電体は、電極と外部とを電氣的に接合するための部材である。電極に密着させて導通を確保する。集電体と電極との密着性は、電極の内部抵抗に関係し、集電体の重量や容積はコンデンサのエネルギー密度にかかわってくる。電解液中で安定であるとともに、充放電によって溶出したり劣化したりしないことが求められる。

非水溶液系では、プラズマ溶射アルミニウム層、数十 μm 厚のアルミニウム箔、導電性カーボンペーストなどが用いられている。

水溶液系では、酸・アルカリ性の電解液による腐食が起こるためアルミニウムが使えず、導電性カーボンペースト、導電性ゴムシートが使用されている。導電性ゴムシートでは、気密封止性、引張り強度、可撓性を損なうことなく、バインダーゴムの使用量を極力抑え、表面の黒鉛露出部分割合を大きくしたものが提案されている。また、導電性、耐酸性、および強度に優れた熱可塑性樹脂に導電剤を含む成形体フィルムなども提案されている。

(2) 電解液

電解液は溶媒と電解質から構成されており、水溶液系と非水溶液系がある。

水溶液系の場合溶媒は水であり、電解質は硫酸、水酸化カリウムなどである。不揮発性であるのと導電率が高いことが採用の理由である。硫酸の場合、30～50wt%の希硫酸が主に使われる。水溶液系電気二重層コンデンサは、水の分解電圧（約 1.2V）の制約があり作動電圧が非水溶液系より小さく、エネルギー密度では不利である。しかし、非水溶液系に比べて、水溶液系は電解液のコスト、安全性、水分管理などの点で有利である。また、水溶液系電解液の伝導率は、非水溶液系よりも2桁程度高く、水溶液系電気二重層コンデンサは急速充放電特性に優れているという特徴もある。

非水溶液系の場合、溶媒はプロピレンカーボネート（PC）、アセトニトリル（AN）などであり、電解質はテトラエチルアンモニウムテトラフルオロボレート（ Et_4NBF_4 ）、テトラエチルフォスフォニウムテトラフルオロボレート（ Et_4PBF_4 ）などである。

溶媒については、官能基（ $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{COOH}$ など）があるプロトン性溶媒は、高電圧印加時に水素の発生が起こるので、高い作動電圧を目的とした電気二重層コンデンサには不適である。電気二重層コンデンサの溶媒に適した非プロトン性溶媒には、分解電圧が高いこと、融点が低く沸点が高いこと、溶質をよく溶かし解離させること、粘性が低いことなどが求められる。これらに適合する溶媒は数少なく、電気二重層コンデンサに最も一般的に使用される非プロトン性溶媒はプロピレンカーボネートである。これは、分解電圧が高く、誘電率が高いため、溶質の溶解度が大きく高い伝導率を達成できるためである。表 1.1.3 に示すように、アセトニトリルも優れているが毒性に問題がある。

電解質については、一般に四級アンモニウム塩は水に可溶で融点の高い塩であり、しばしば融点で分解する。非水溶液中でも解離度が大きいために電気伝導率の高い非水電解液が得られ、電気二重層コンデンサ用の電解質などとして広く用いられている。四級フォスフォニウムも同様である。1 mol/dm³ 程度溶解したものが使われる。

表 1.1.3 主な電気二重層キャパシタ用有機溶媒の物性

溶媒	融点 (°C)	沸点 (°C)	比誘電率	粘度 (mPa・s)	電気伝導率 (mS/cm)
プロピレンカーボネート	- 49	242	65	2.5	10.6
エチレンカーボネート	37	238	90	1.9 (40°C)	13.1 (40°C)
エチルメチルカーボネート	- 55	108	2.9	0.7	1.1
ジメチルカーボネート	3	90	3.1	0.6	2.0
γ-ブチロラクトン	- 44	204	42	1.7	14.3
スルホラン	28	287	43	10.0	2.9 (30°C)
N,N-ジメチルホルムアミド	- 61	153	37	(30°C)	22.8
ジメチルスルホキシド	19	189	47	0.8	13.9
アセトニトリル	- 49	82	36	2.0	49.6
				0.3	

注：1. 電解質：テトラエチルアンモニウムテトラフルオロボレート

2. 電解質濃度：0.65mol/dm³

3. 温度：25°C

非水溶液系電気二重層コンデンサは、水溶液系に比べると、作動電圧が2～3Vと高く、作動温度範囲も広いという特徴がある。理論的なエネルギー密度は、作動電圧から判断して水溶液の約4～9倍である。しかし、実際のエネルギー密度は内部抵抗によるオーム損や集電体・コンデンサ外装部の重量・容積のため、約3～4倍にとどまっている。非水電解液の伝導率は水溶液系に比べると低いため内部抵抗が高く、また、内部抵抗のためのハイレート充放電では非水溶液系が不利になる場合もある。

コンデンサ内部に残留あるいは侵入する水分は、コンデンサの作動電圧を低下させるので水分管理が重要である。

セル電圧を上げることはエネルギー密度向上に大きく寄与するため、電解液の改良などにより高耐圧化への試みも盛んに行われている。

また、液漏れによる劣化故障が起こらず、イオン伝導度の低下が少ない薄型に構成可能な電気二重層コンデンサを提供することを目的に、水に可溶で、酸性物質または塩基性物質に対してゲル状を呈する高分子化合物と水系電解液からなるゲル状固体電解質を使用した電気二重層コンデンサが提案（特開 2003-257794）されたりしている。

(3) セパレータおよびガスケット

セパレータは、正極と負極の短絡を防ぐ役割を持ち、電解液をセパレータ内に保持して電解質イオンが移動できる経路を有している。したがって、電解質イオンが通過することのできる孔のある多孔質の構造が基本的である。柔軟性があり、機械的強度があり、耐久性が高いことが求められる。紙製のもの、ポリエチレン・ポリプロピレンなどの多孔性ポリマーフィルムや不織布が多く使われている。

ガスケットは、セパレータと電極間の隙間を防ぎ、電解液の漏れを防ぐ部材である。

はんだリフローによるプリント配線板表面への実装を可能にするため、ポロアリルエーテルケトン類からなる樹脂、ポリアミドイミド樹脂やそれに無機材料を混合した複合材など十分に耐熱性を持たせたものが提案されている。

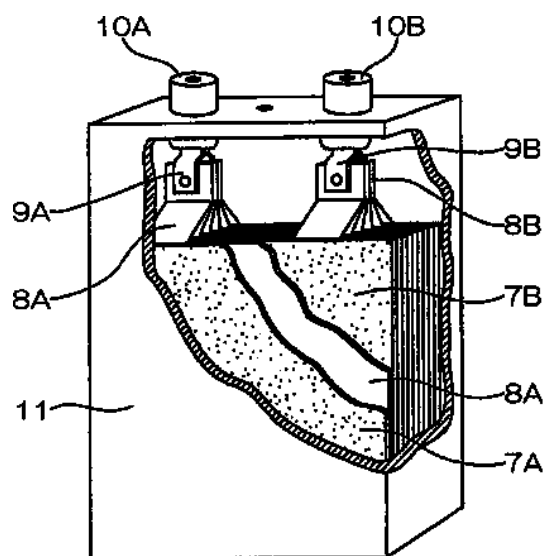
1.1.4 組込み・組立て技術

セルケースは、構成部材を収納する密閉ケースで、コイン（ボタン）型、円筒・角型の金属ケースやラミネートケースが用いられている。

現在までに商品化されたセルの代表的な構造を示す。硫酸系電解液を用いているものは、積層構造を採用しており、活性炭と電解液とを混合したペーストをゴム製のガスケットに充填し、セパレータを挟んで導電性樹脂の集電板とともに接着して基本セルとし、この基本セルを複数個積層し直列接続して外装ケースに組み込んでいる（図 1.1.4-1）。

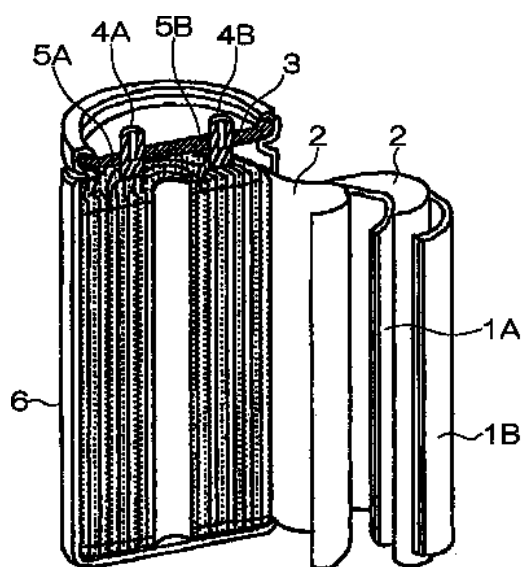
有機系電解液を用いた電気二重層キャパシタは、コイン（ボタン）型、円筒・角型が主である。コイン型セルは、活性炭とバインダ、導電剤等を混合し、粉末成形あるいはシート打抜き等により作製した電極ペレットを集電体を兼ねた金属ケースの内側に導電性接着剤等で接着し、電解液を含浸後、セパレータを挟んで樹脂製ガスケットとともにかしめることにより封口している。円筒型では、アルミニウム箔の集電体にドクターブレード法等により活性炭を薄く塗布した電極を用い、セパレータを挟んで巻回し、電極の対向面積を増やすことで有機系でありながら低抵抗化を実現している（図 1.1.4-2）。有機系のパワー用電気二重層コンデンサはこの構造のことが多い。

図 1.1.4-1 積層型セル



（特開 2002-353078）

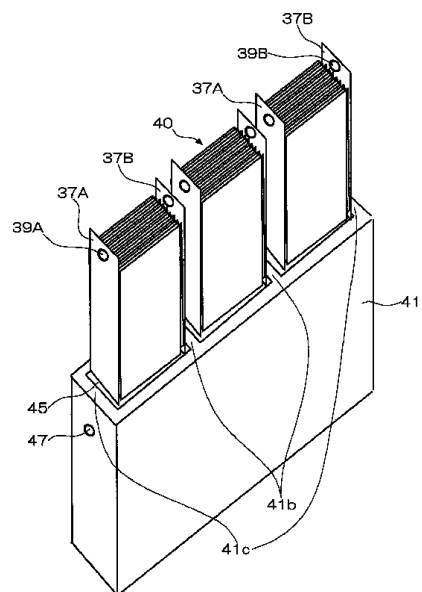
図 1.1.4-2 巻回型セル



（特開 2002-353078）

なお、収納ケースには、筒・角型の金属ケースやラミネートケースが用いられている。

図 1.1.4-4 モジュール

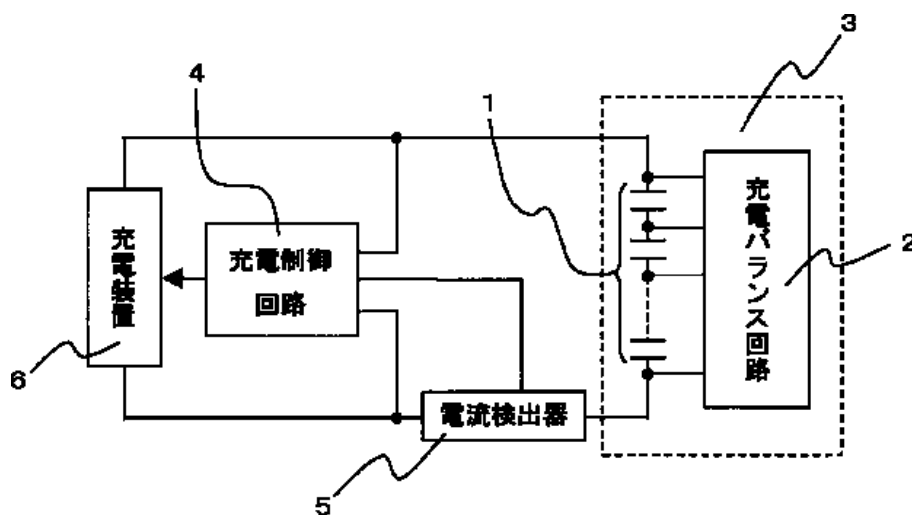


(特開 2003-45760)

1.1.5 充放電制御・システム技術

充放電制御回路は複数素子に均等に充電したり、蓄電量・蓄電圧を均等に維持したりするための制御回路である。充電方法について、一例を図 1.1.5-1 に示す。

図 1.1.5-1 充電方法の例（1：コンデンサ）



（特開 2003-244859）

バックアップ、エネルギー回生、平滑化などの目的で電気二重層コンデンサを組み込んでいるシステムであり、ハイブリッド電気自動車や太陽電池・風力発電とを組み合わせたものがある。

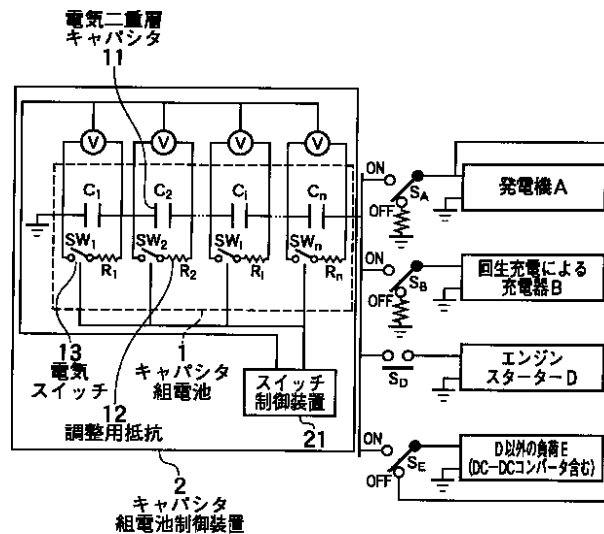
現在、国内の主要コンデンサのほとんどが、ハイブリッド電気自動車などのパワー用を目指した大容量電気二重層コンデンサの開発に注力している。性能向上が進んではいるものの、現状ではまだ目標に達しておらず、特にエネルギー密度の向上が求められている。

一方で、パラレル型ハイブリッド電気自動車あるいはアイドルスタート、回生のみを目的とした簡易ハイブリッドでは、搭載バッテリー容量が小さくその分高い出力密度が要求されるため、電気二重層コンデンサの特長が発揮できる分野であり、採用の検討が進められている。図 1.1.5-2 および図 1.1.5-3 に開発例を示す。ともに、コンデンサ組電池の各電気二重層コンデンサの過電圧印加・充電状態のばらつきを防止するための方法を提案している。なお、CNG(圧縮天然ガス)エンジンと電気二重層コンデンサを組み合わせたハイブリッド式都市バスの実用化開発、さらに、自動車メーカー各社が最重要開発案件の1つとして燃料電池車(FCEV)における電気二重層コンデンサ搭載について取り組んでいる。燃料電池は充電できないため、回生を行う FCEV のシステムにおいては、2次電池またはコンデンサ等の蓄電デバイスを併用することになる。この用途には、急速充放電が可能でサイクル特性に優れ、充放電効率の高い電気二重層コンデンサが適しており、将来最も期待できる分野である。

Figure 1 is a schematic diagram of a vehicle control system. The diagram shows the following components and their connections:

- エンジン (Engine):** Labeled with 'E' and '1'. It is connected to the power drive unit (19) and the clutch (10).
- オイル・ポンプ (Oil Pump):** Labeled '2'. It is connected to the engine (1) and the CVT (4).
- CVT (Continuously Variable Transmission):** Labeled '4'. It is connected to the engine (1) and the drive shaft (17).
- クラッチ (Clutch):** Labeled '10'. It is connected to the engine (1) and the drive shaft (17).
- デファレンシャル・ギア (Differential Gear):** Labeled '16'. It is connected to the drive shaft (17) and the wheel (W).
- 車軸 (Drive Shaft):** Labeled '17'. It is connected to the CVT (4) and the differential gear (16).
- W (Wheel):** Labeled 'W'. It is connected to the differential gear (16).
- 制御回路 (Control Circuit):** Labeled '20'. It is connected to the voltage sensor (22) and the power drive unit (19).
- 電圧センサ (Voltage Sensor):** Labeled '22'. It is connected to the control circuit (20) and the power drive unit (19).
- パワードライブユニット (Power Drive Unit):** Labeled '19'. It is connected to the engine (1) and the control circuit (20).
- 最終減速機 (Final Reduction Gear):** Labeled '14'. It is connected to the drive shaft (17) and the wheel (W).
- プラネタリーギア (Planetary Gear):** Labeled '3'. It is connected to the engine (1) and the CVT (4).
- CVT (Continuously Variable Transmission):** Labeled '4'. It is connected to the engine (1) and the drive shaft (17).
- クラッチ (Clutch):** Labeled '10'. It is connected to the engine (1) and the drive shaft (17).
- デファレンシャル・ギア (Differential Gear):** Labeled '16'. It is connected to the drive shaft (17) and the wheel (W).
- 車軸 (Drive Shaft):** Labeled '17'. It is connected to the CVT (4) and the differential gear (16).
- W (Wheel):** Labeled 'W'. It is connected to the differential gear (16).

図 1.1.5-3 自動車用蓄電システム

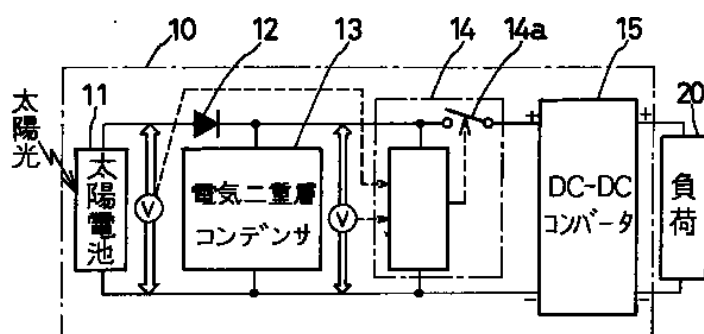


15

給時のみ安定電圧供給装置を動作させるようにすることで、無駄に消費する電力をなくす工夫をしている。また、図 1.1.5-5 では、普通電源、太陽電池、風力発電を組合せて電力供給が途絶えた際の暫時電力供給目的で電気二重層コンデンサを組み込んでいる。負荷変動の平準化(ピークカット)は電気二重層コンデンサの最も有効な利用形態であり、将来有望なため、実用化に向けてコスト面での一層の改善が望まれている。

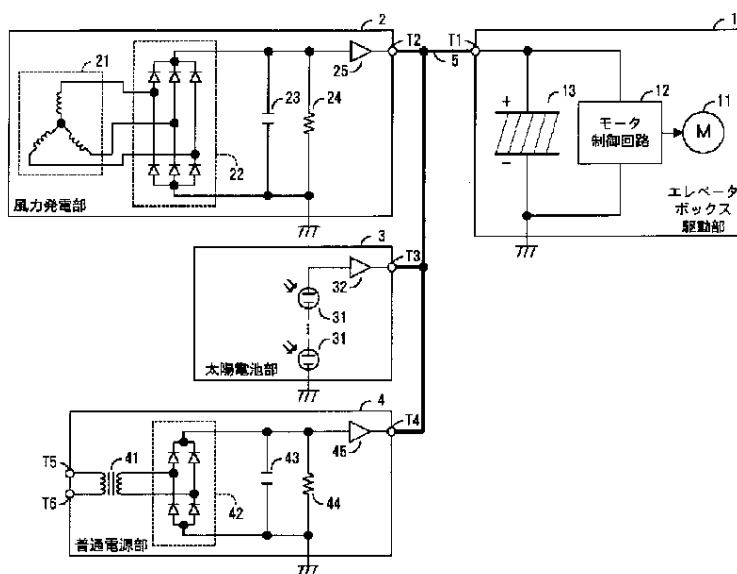
電気二重層コンデンサの最大の課題は、エネルギー密度である。この要求に対しては、新材料の開発、セル構造の改良等によりコンデンサ単体での特性、信頼性を向上させていくとともに、システム全体の効率、信頼性を高めていくことが不可欠である。

図 1.1.5-4 電気二重層コンデンサ蓄電電源装置



(特開 2001-218387)

図 1.1.5-5 エレベータ (13 : コンデンサ)



(特開 2001-19310)

1.1.6 特許からみた技術の進展

図 1.1.6-1～4 に出願件数の多い技術について、特許から見た技術の進展の状況を示す。

図 1.1.6-1 電極・集電体技術の技術発展図

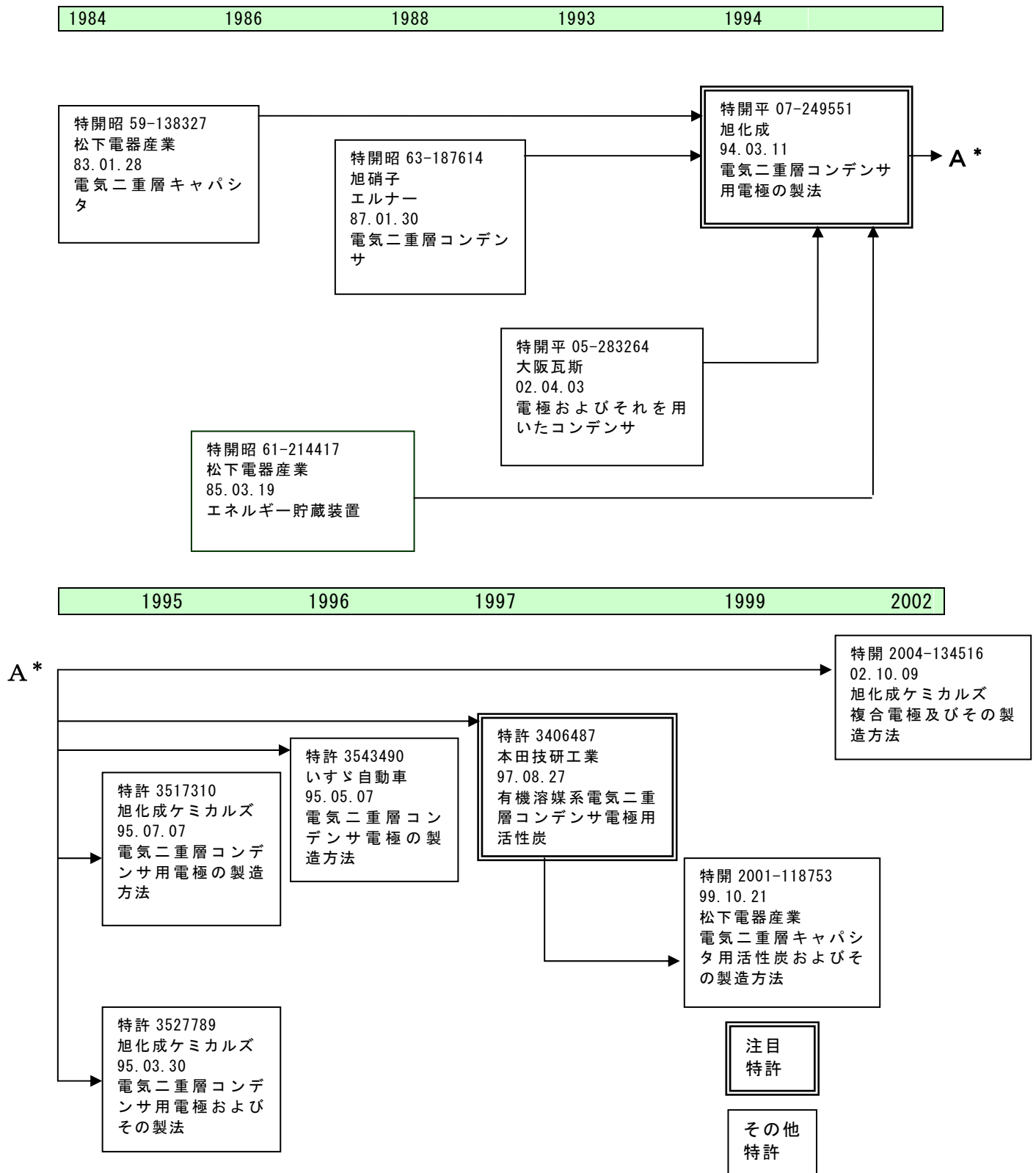


図 1. 1. 6-2 電解液技術の技術発展図

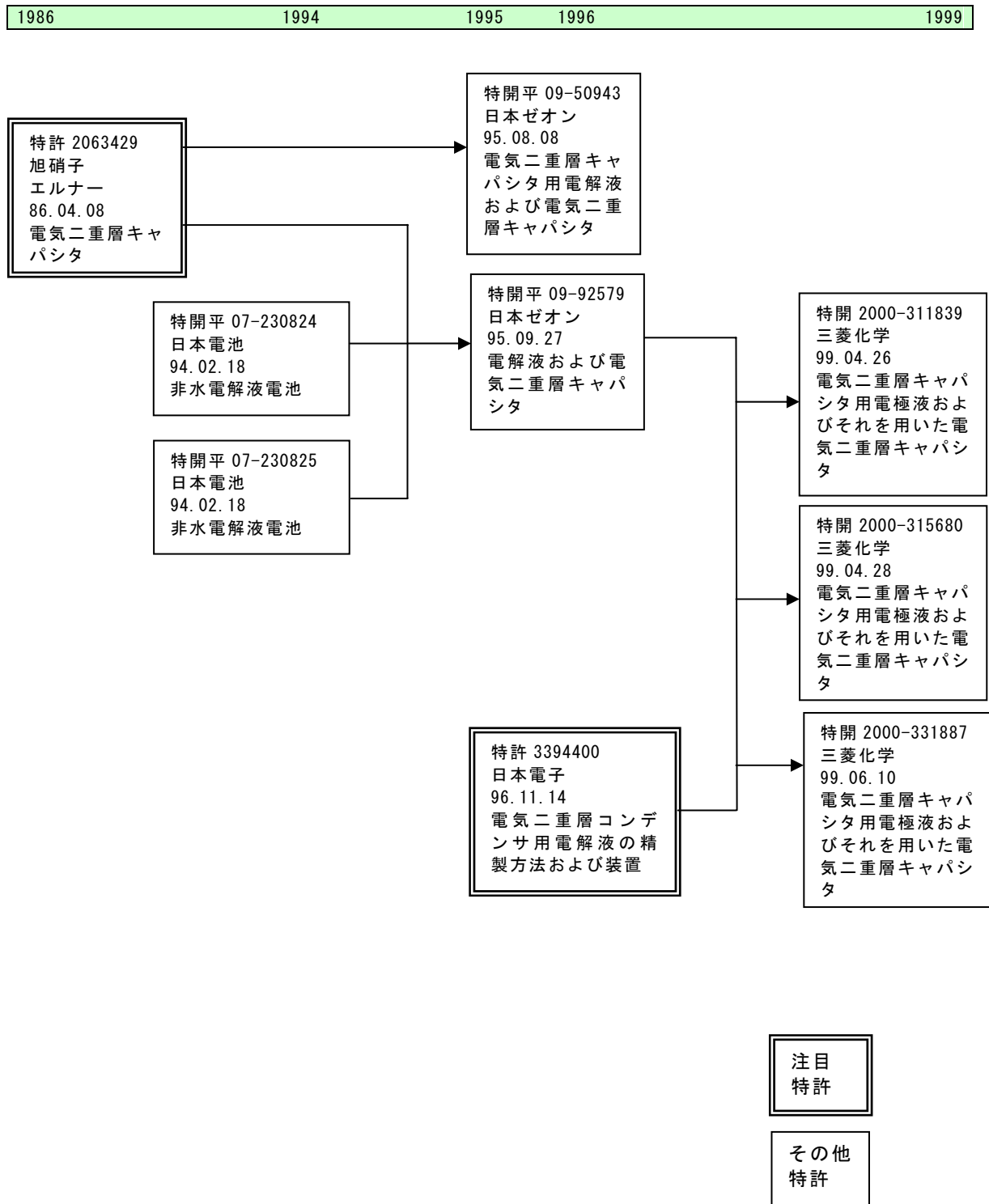
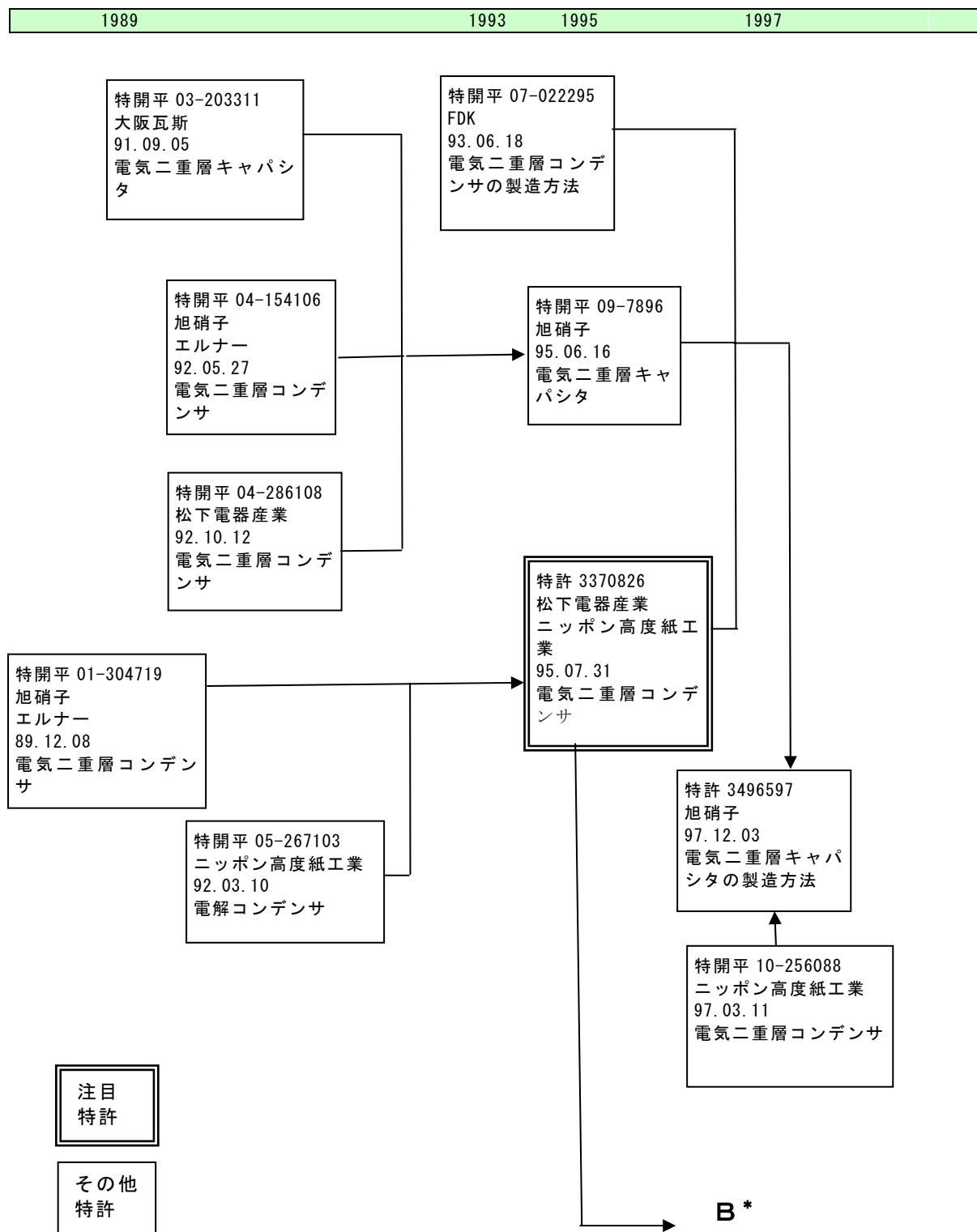


図 1.1.6-3 セパレータ・ガスケット技術の技術発展図



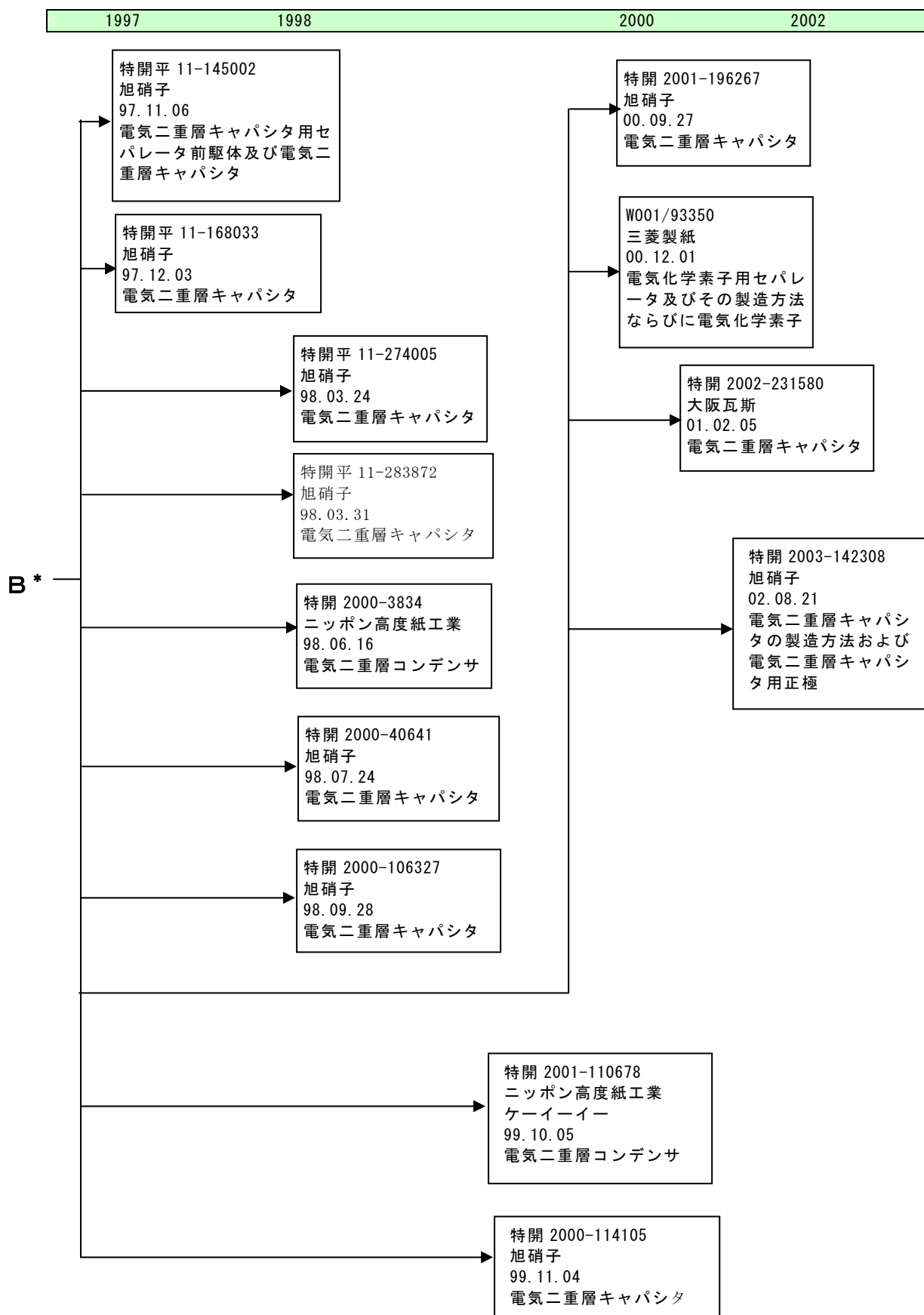


図 1.1.6-4 組込み・組立て技術の技術発展図

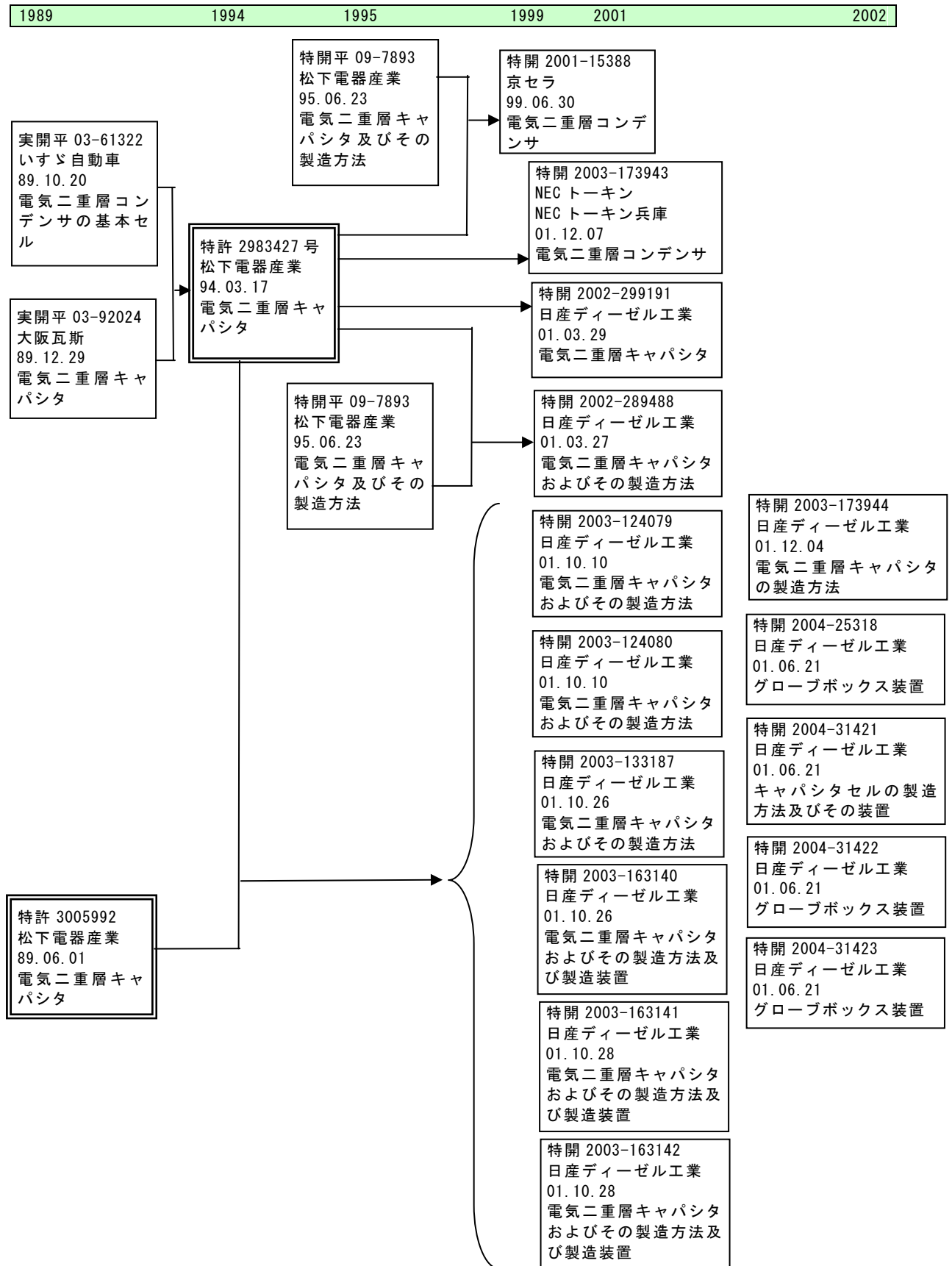
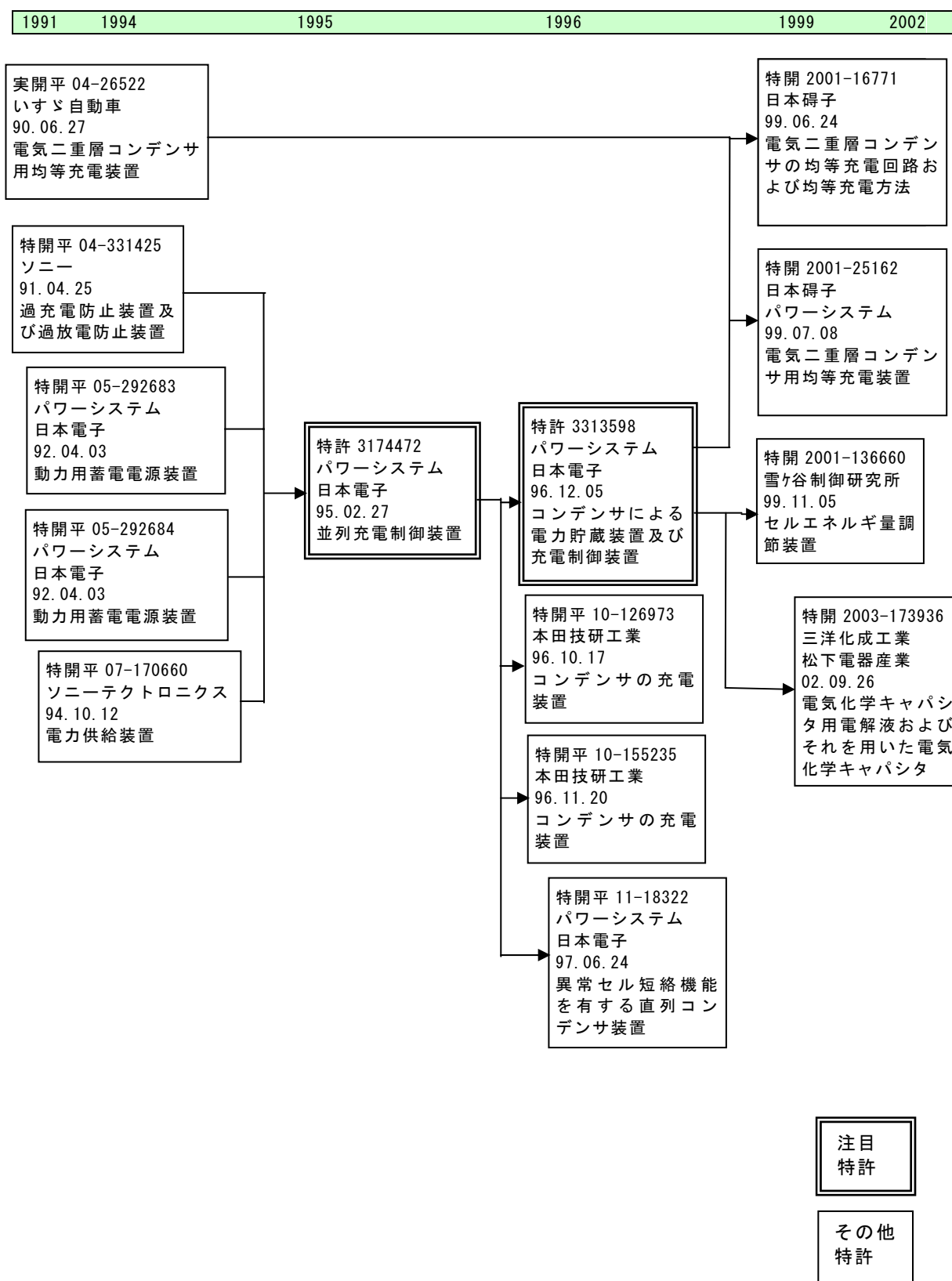


図 1.1.6-5 充放電制御・システム技術の技術発展図



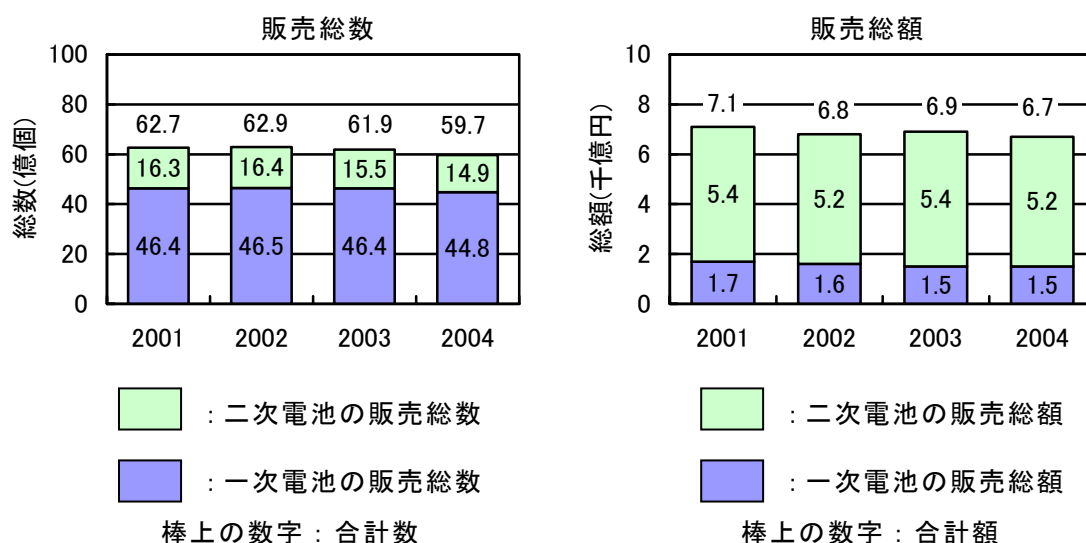
1.1.7 電気二重層コンデンサの市場

電気二重層コンデンサそのものの市場は公表されている数値がないため、電池やコンデンサの関連する市場と、推定・予測について述べる。

電気二重層コンデンサは、上述のように電子機器へのマイコンの導入、半導体メモリーの採用などが積極的に進められるなか、小型で信頼性の高いメモリーバックアップ電源が強く要望され、このような市場の要求に応じて開発実用化されたものである。従来の2次電池の補助用、あるいは代替可能な新しいエネルギー供給源として主に数F以下のバックアップ分野で用いられている大容量コンデンサとして市場が形成されてきている。さらに近年、電気二重層コンデンサはハイブリッド自動車・トラックをはじめとするパワー系電源用途での実用化が進みつつあり、今後の市場拡大が期待されている。

図1.1.7-1に示すが、経済産業省の機械統計によると1次電池の販売数量(総数)は2001年の約46.4億個、04年の約44.8億個と04年/01年比96%の微減、販売金額(総額)は01年の約1.7千億円、04年の約1.5千億円と同89%の減少であった。2次電池は01年の販売数量(総数)は約16.3億個、04年の約14.9億個と04年/01年比91%の減少、販売金額(総額)は2001年の約5.4千億円、04年の約5.2千億円と同97%の微減であった。なかでもニッケル水素電池は販売数量・金額ともに減少となったが、電気二重層コンデンサとよく比較されるリチウムイオン2次電池の販売数量(総額)は01年の約4.5億個から04年は04年/01年比173%の約7.8億個、販売金額(総額)は01年の約2.4千億円から同112%の約2.8億円と好調に推移している。次世代エネルギーを担うイオン性液体や燃料電池、電気二重層コンデンサなどは、あらゆる分野から関心が強まっており、研究開発中の企業も多い。そのため用途開発や実用化が実現し、普及が始まれば電池産業の姿を一変させる可能性を秘めている。

図1.1.7-1 電池の総生産



(出典：経済産業省機械統計)

一方、図 1.1.7-2 および図 1.1.7-3 には、それぞれ日系メーカーによるコンデンサ生産額推移、コンデンサの世界生産予測を示す。2004 年度の日系コンデンサメーカーによる生産額は前年比微増となっており、数量も各種類ともプラス成長を遂げている。数量で大幅増、金額で微増という現象は、世界的に価格競争が激化したことにより、平均単価が軒並み大幅な低下となったことに因っている。世界のコンデンサ需要は、中期的には携帯電話を筆頭とするデジタル携帯機器（携帯電話などの高機能化）、コンピュータ関連機器、デジタル家電を軸に増加を続け、さらに電装化が高まっている車載分野（自動車分野の電子化進展）ではアルミ電解コンデンサ、フィルムコンデンサ、電気二重層コンデンサなどの需要が拡大して行くものとみられている。引き続きグローバル市場に対応して、海外生産の強化を展開するが、国内でも新製品の開発を加速するほか、高付加価値製品や最先端技術製品への取組みが活発化する見通しである。とりわけ、大手コンデンサメーカー各社が相次いで参入を表明し、熱い視線を送っているのが「電気二重層コンデンサ」である。

図 1.1.7-2 日系メーカーによる
コンデンサ生産額推移

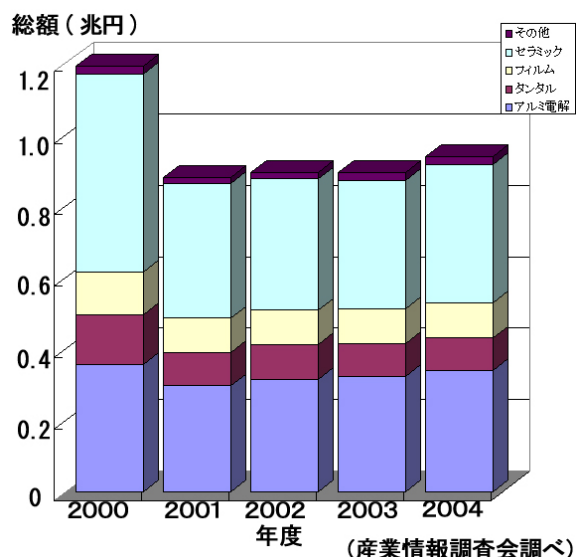
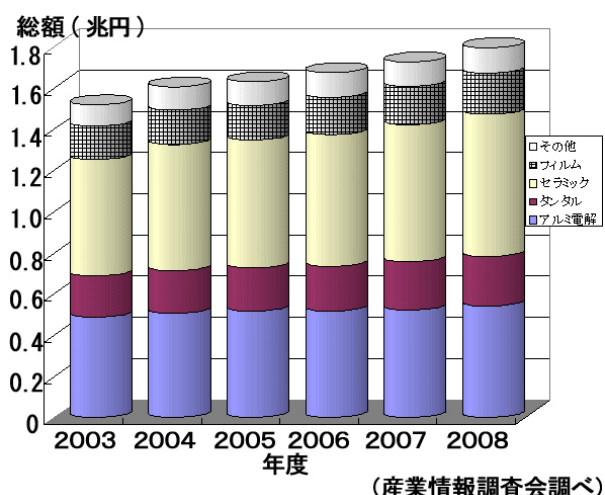


図 1.1.7-3 コンデンサの世界生産予測



また予測ではあるが、電気二重層コンデンサの市場に関しては、2004 年度は静電容量が 1 F までの小型品が 43,000 万個程度、1~100F の中型品が 7,500 万個程度、100F 以上の大型品が 5 万個程度の合計で 100 億円前後が見込まれており、10 年度には 200 億円を超える規模となることが予測されている。小型品と中型品は漸増であるが、自動車等への電気二重層コンデンサ搭載をはじめとする大型品の伸びが著しいと予想・期待されている。

(出典：(社)高分子学会編、「ソフトエネルギー分野を支える高分子材料の活用最前線」ほか)

1.2 電気二重層コンデンサの特許情報へのアクセス

1.2.1 特許情報へのアクセス

特許情報へのアクセスは、国際特許分類（IPC）、ファイルインデックス（FI）、Fターム（FT）ならびにキーワードを用いて行うことができる。

以下に各特許分類やキーワードによるアクセス方法について解説する。

● 国際特許分類（IPC）によるアクセス

電気二重層コンデンサ技術に関する IPC は、セクションH電気、クラス H01 基本的電気素子の1つとして、「電解型コンデンサ、整流器、検波器、開閉装置、感光装置または感温装置；その製造方法」に H01G9/00 を付与している。このメイングループ 9/00 のうち、特に電気二重層コンデンサに関するものとして、以下の絞り込みが行える。

H01G 9/016	端子、特に二重層コンデンサに適合するもの
H01G 9/02	隔膜；セパレータ
H01G 9/025	固体電解質
H01G 9/038	電解質、特に二重層コンデンサに適合する電解質
H01G 9/058	電極、特に二重層コンデンサに適合するもの
H01G 9/155	二重層コンデンサ

また、電気二重層コンデンサが車両などにシステムとして組み込まれることから、以下の B60K6/00、H02J1/00 が付与されたものの中にも関連したものが含まれている。アクセスの精度を上げるには、電気二重層などのキーワードで絞り込む必要がある。

B60K6/00	相互または共通の推進のための複数の異なった原動力の配置または取付け、例．電気および内燃モータからなる混成型推進方式 その中でも、B60K 6/04 エネルギー貯蔵手段を有するもの
H02J1/00	直流幹線または直流配電網のための回路装置

● 広域ファセットによるアクセス

電気二重層コンデンサに関する技術を直接カバーするものではないが、広域ファセットからもアクセスできる。

ZHV ：ハイブリット自動車

〔エンジンと走行駆動源としての電気モータとの双方を備える自動車〕

〔適用範囲 B60K, B60L, F02D, F02N, F16H, G01F, G01R, H01M, H02J, H02K, H02M, H02P〕

● ファイルインデックス (FI) によるアクセス

電気二重層コンデンサ技術の FI は、H01G9/00「電解コンデンサ、整流器、検波器、開閉装置または感光装置；その製造方法」の下で、電気二重層コンデンサに特徴を有するものに H01G9/00,301、電気二重層コンデンサの製造装置に H01G13/00,381 が付与されている。H01G9/00,301 は、さらに詳細に絞込むと A～Z に分けられ、以下ようになる。

H01G9/00	電解コンデンサ、整流器、検波器、開閉装置または感光装置；その製造方法
H01G9/00,301	電気二重層コンデンサに特徴を有するもの
H01G9/00,301@A	電極に特徴を有するもの
H01G9/00,301@B	活性炭繊維または炭素繊維からなる電極に特徴を有するもの
H01G9/00,301@C	セパレータに特徴を有するもの
H01G9/00,301@D	電解液に特徴を有するもの
H01G9/00,301@E	ガスケットに特徴を有するもの
H01G9/00,301@F	集電体に特徴を有するもの
H01G9/00,301@G	固体電解質を用いたもの
H01G9/00,301@H	コイン型金属ケースに特徴を有するもの
H01G9/00,301@J	複数の素子を用いたもの
H01G9/00,301@K	円筒状金属ケースを用いたもの
H01G9/00,301@Z	その他
H01G13/00,381	電気二重層コンデンサの製造装置

また、電気二重層コンデンサが車両などにシステムとして組み込まれることから、以下の FI が付与されたものの中にも関連したものが含まれている。アクセスの精度を上げるには、電気二重層などのキーワードで絞り込む必要がある。

B60K6/04,130	電気エネルギー貯蔵手段、例．バッテリー、キャパシタ 補足説明：HEV における、バッテリー、キャパシタ（電気二重層コンデンサ）などの電気エネルギー貯蔵装置の、制御以外の側面に特徴のあるものに付与する。
B60K6/04,330	電気エネルギー貯蔵手段の制御、例．バッテリー充電状態（SOC）の制御
H02J1/00,306@L	充放電制御
H02J1/00,306	制御

● F ターム (FT) によるアクセス

電気二重層コンデンサ技術の FT は、テーマ 5E078 である。電気二重層コンデンサが車両などにシステムとして組み込まれることから、3D035、5G065 を挙げたが、アクセスするには電気二重層などのキーワードで絞り込む必要がある。

5E078	電気二重層コンデンサ等 (FI：H01G9/00～9/00,531)
3D035	車両の推進装置の配置・取り付け (FI：B60K1/00～8/00)
5G065	直流の給配電 (FI：H02J1/00～1/16)

● キーワードによるアクセス

電気二重層コンデンサ技術について、以下の代表的なキーワードを用いてアクセスすることができる。

電気二重層、コンデンサ、キャパシタ、電氣的素子

電極、活性炭、炭素、セパレータ、電解液、ガスケット、集電体、固体電解質

金属ケース

1.2.2 電気二重層コンデンサ技術と技術要素別の特許情報へのアクセス

電気二重層コンデンサ技術の検索式を、以下に示す。電気二重層コンデンサを用いた HEV が注目されていることもあり、電気二重層コンデンサを組み込んだシステムまでを範囲とした。

$$\begin{aligned} \text{検索式} &= \text{H01G9/00,301} + \text{H01G13/00,381} \\ &+ (\text{B60K6/04,130} + \text{B60K6/04,330} + \text{H02J1/00,306}) \\ &\times (\text{電気 W 二重層} + \text{電気 W 2 重層}) \end{aligned}$$

また、表 1.2.2 に各技術要素に対応する検索分類を例示する。

表 1.2.2 電気二重層コンデンサ技術の技術要素と検索分類

技術要素		技術要素別検索分類	
セル構成部材技術	電極・集電体	FI= H01G9/00,301@A	FI= H01G9/00,301@B FI= H01G9/00,301@F
	電解液	FI= H01G9/00,301@D	FI= H01G9/00,301@G
	セパレータ・ガスケット	FI= H01G9/00,301@C	FI= H01G9/00,301@E
組込み・組立て技術		FI= H01G9/00,301@H FI= H01G9/00,301@J	FI= H01G9/00,301@K FI= H01G13/00,381
充放電制御・システム技術		FI= B60K6/04,330 FT= 3D035	FI= H02J1/00,306@L FT= 5G065 [注]（電気 W 二重層＋電気 W 2 重層）のキーワードでの絞込みが必要。

なお、先行技術調査を漏れなく行うためには、調査目的に応じて上記以外の分類についても調査しなければならないこともありますのでご注意ください。

1.3 技術開発活動の状況

1.3.1 電気二重層コンデンサ技術全体

図 1.3.1-1 に、電気二重層コンデンサの出願人数－出願件数推移を示す。

出願人数と出願件数も 1996 年以降発展期型の傾向で推移している。出願人数と出願件数は 00 年にピークとなりそれぞれ出願人 399 人、出願件数 338 件であった。

図 1.3.1-1 電気二重層コンデンサ技術全体の出願人数－出願件数推移

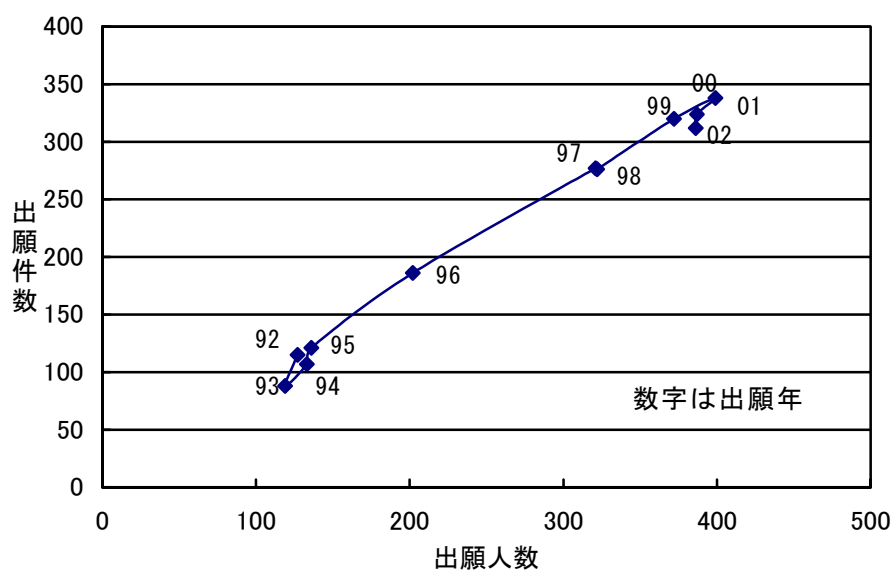


図 1.3.1-2 に、セル構成部材技術である電極・集電体、電解液およびセパレータ・ガスケット、ならびに組込み・組立て技術および充放電制御・システム技術の 5 つの技術要素について出願件数推移を示す。

技術要素別の出願件数は多い方から、セル構成部材技術／電極・集電体、組込み・組立て技術、セル構成部材技術／電解液、充放電制御・システム技術、セル構成部材技術／セパレータ・ガスケットとなっている。セル構成部材技術／電極・集電体、セル構成部材技術／電解液、組込み・組立て技術は 96～97 年頃から出願件数が増え、その後 02 年まで高位に保たれている。特に、電極・集電体に関連する出願は 97 年にそれまでの 50 件未満から急激に増加し、02 年にかけて年間 100 件以上の水準で推移している。また、組込み・組立て技術の出願は、94 年頃から増え、01 年にピークとなっている。

一方、セル構成部材技術／セパレータ・ガスケットは 96 年以後増加を維持しているものの、増加の度合いは他の技術ほどではない。

充放電制御・システム技術は、96 年にピークになり、以後減少傾向にある。

この技術分野は、電極・集電体と組込み・組立て技術が近年の主要な技術であるといえる。

図 1.3.1-2 電気二重層コンデンサの技術要素別出願件数推移

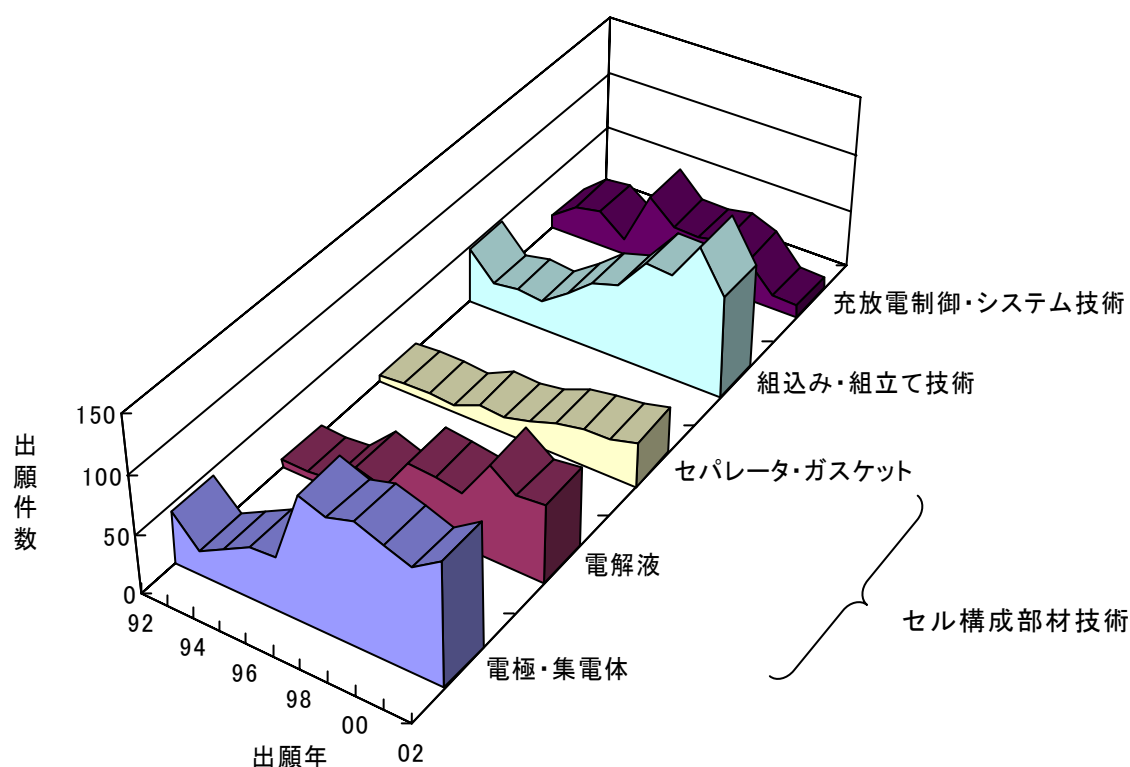


表 1.3.1 に電気二重層コンデンサの出願件数の多い 20 社の出願人について年次別出願件数を示す。これら 20 社のうちでも出願件数が 100 件を超える出願人は松下電器産業、旭硝子、本田技研工業および NEC トーキンである。近年の出願件数をみると、本田技研工業、NEC トーキン、日産ディーゼル工業が 20 件以上の出願をしており、活発な技術開発活動を行っている様子がうかがえる。

日本電気は、98 年頃まで多くの出願をしていたが、99 年以降減少している。これは NEC トーキンへの業務移管に伴う影響であると推測され、NEC トーキンは 99 年から出願件数が急増している。

表 1.3.1 電気二重層コンデンサの主要出願人一年次別出願件数の推移

No.	出願人	年次別出願件数											
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	合計
1	松下電器産業	29	13	18	21	12	27	13	11	10	10	13	177
2	旭硝子	2	12	14	8	17	31	26	17	9	15	6	157
3	本田技研工業				1	34	16	13	32	12	6	42	156
4	NEC トーキン					1	3	6	28	15	32	22	107
5	パワーシステム		12	13	2	9	8	11	13	15	3	2	88
6	エルナー	2	16	22	10	4	8	10	10	1	1		84
7	日産ディーゼル工業						2	4	5	3	34	28	76
8	日本電気	21	9	2	4	11	13	7	4	2	2		75
9	昭和電工	1	2	1	4	9	21	13	5	3	5	3	67
10	京セラ			1	5	4	8	8	14	13	12		65
11	明電舎						3	8	6	22	10	14	63
12	三菱化学	2	1	6	8	2	8	10	8	9	2	3	61
13	日本電子	2	1	6	2	7	7	15	8	3	3		54
14	トヨタ自動車				4	13	3	8	8	8	5	3	53
14	FDK	9	12	9	3	8	6	3	1	1		1	53
14	日本碍子				2	1		6	18	21	5		53
17	TDK			1	1	4	15	11	6		3	7	48
18	NEC トーキン兵庫	3		1				3	8	7	15	8	45
19	いすゞ中央研究所						36	8					44
20	三洋化成工業		1		5	2	4	4	6	3	6	12	43

1.3.2 セル構成部材技術

(1) 電極・集電体

図1.3.2-1に電極・集電体の出願人数－出願件数の推移を示す。

電極・集電体の出願人数と出願件数は1997年に急増している。出願人数は96年以前の出願人数24～50人から113～151人へと約3倍、出願件数も21～46件から91～107件へと約2倍となっている。

図1.3.2-1 電極・集電体の出願人数－出願件数推移

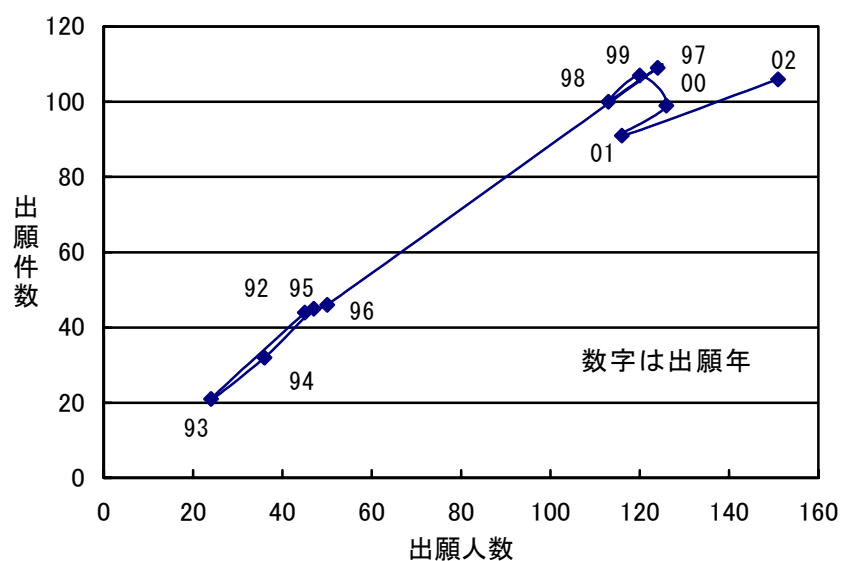


表1.3.2-1には電極・集電体の主要出願人について年次別出願件数の推移を示す。1992年～2002年間で50件以上の出願がある出願人は本田技研工業、松下電器産業、旭硝子である。自動車関連出願人が上位を占めている。

表1.3.2-1 電極・集電体の主要出願人－年次別出願件数の推移

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	本田技研工業					2	4	6	12	6	3	27	60
2	松下電器産業	14	4	5	5	3	2	6	5	3	1	5	53
3	旭硝子			3	5	5	8	11	7	5	3	3	50
4	いすゞ中央研究所						32	8					40
5	京セラ				5	3	8	6	6	3	4		35
6	昭和電工	1	1				8	10	4	1	5		30
7	日本電気	4	4	1	2	2	8	3	2		2		28
8	日本碍子				1	1		1	10	6	2		21
9	トヨタ自動車				2	5		2	5	2	2	2	20
10	いすゞ自動車	5		2	6	3		1			2		19

(2) 電解液

図1.3.2-2に電解液の出願人数－出願件数の推移を示す。

電解液の出願人数と出願件数は1997年～2002年にかけて増加している。出願人数および出願件数がピークとなったのは00年であり出願人数90人、出願件数81件となっている。

図1.3.2-2 電解液の出願人数－出願件数推移

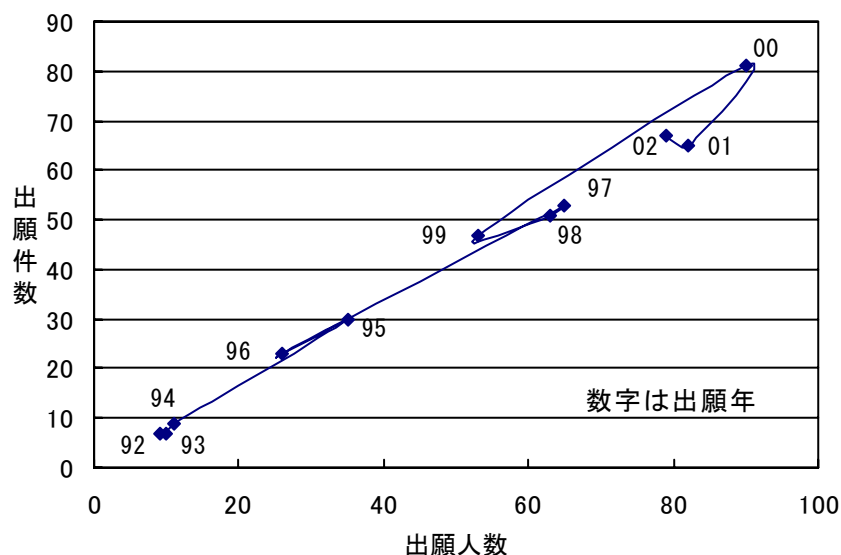


表1.3.2-2に電解液の主要出願人について年次別出願件数の推移を示す。1992年～2002年間で最も出願件数が多い出願人は松下電器産業である。その他に出願件数が上位を占める出願人は化学、ガラス関連出願人である。

表1.3.2-2 電解液の主要出願人－年次別出願件数の推移

No.	出願人	年次別出願件数											
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	合計
1	松下電器産業	3	3	2	9	1	9	7	2	4	2	6	48
2	三菱化学		1	1	8	2	5	4	8	9	1	2	41
3	三洋化成工業			1	4	1	5	4	6	1	1	8	31
4	昭和電工			2	2	8	10	5		3		1	31
5	セントラル硝子								1	12	12	4	29
6	旭硝子	1		3	2	1	5	3	2	2	5	4	28
7	三井化学						8	4	3	2			17
8	明電舎						1	2	2	8	1		14
9	ブリヂストン									8	4	1	13
10	日清紡績									5	2	4	11

(3) セパレータ・ガスケット

図1.3.2-3にセパレータ・ガスケットの出願人数－出願件数の推移を示す。

セパレータ・ガスケットの出願人数と出願件数は1992年～95年は低位であるがその後は年次とともに単調に増加している。02年には出願人数45人、出願件数39件に到達した。

図 1.3.2-3 セパレータ・ガスケットの出願人数－出願件数推移

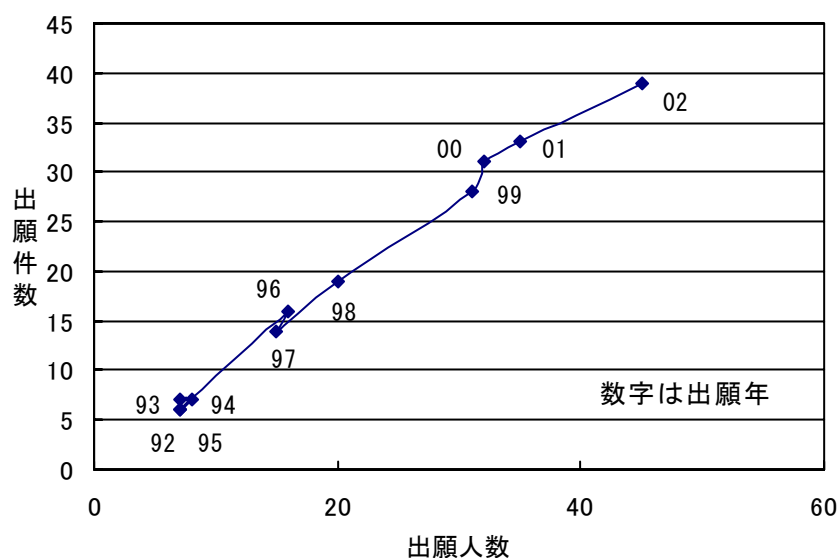


表 1.3.2-3 にはセパレータ・ガスケットの主要出願人について年次別出願件数の推移を示す。いずれの出願人も出願件数は多くないが、三菱製紙は 02 年に出願を集中させている。電気、素材、自動車など出願人の業種は幅広い。

表 1.3.2-3 セパレータ・ガスケットの主要出願人－年次別出願件数の推移

No.	出願人	年次別出願件数											
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	合計
1	三菱製紙										5	20	25
2	旭硝子	1				5	4	3	4	1			18
3	日東電工	1		2		1		2	2	6	3		17
4	松下電器産業	2		3	2	2	2			1	1		13
5	NEC トーキン					1	1	1	3	1	3	1	11
6	日本バイリーン									2	6	3	11
7	本田技研工業				1	1	2		1			3	8
8	エルナー	1	2					2	2				7
9	クラレ									2	2	2	6
10	ニッポン高度紙工業				1		1	1	2		1		6

1.3.3 組込み・組立て技術

図1.3.3に組込み・組立て技術の出願人数－出願件数の推移を示す。

組込み・組立て技術の出願人数と出願件数は1999年以降高位に推移している。01年には出願人数139人、出願件数124件のピークとなっている。

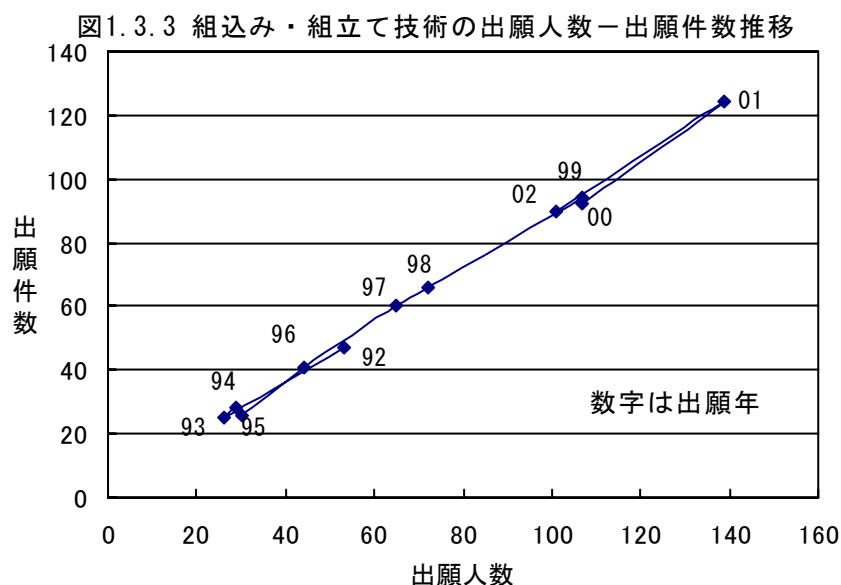


表1.3.3に組込み・組立て技術の主要出願人について年次別出願件数の推移を示す。NEC トーキン、日産ディーゼル工業、明電舎は、近年出願増加の傾向にある。

表1.3.3 組込み・組立て技術の主要出願人－年次別出願件数の推移

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	NEC トーキン						1	1	13	9	19	12	55
2	松下電器産業	10	3	7	5	6	8	4	2	3	2	3	53
3	日産ディーゼル工業							1		2	25	24	52
4	旭硝子			2	5	5	5	9	3	1	6	2	38
4	FDK	6	9	6	2	4	7	3	1				38
6	エルナー		1	7	9	4	6	3	6	1			37
7	本田技研工業					4	7	4	14	3	3	1	36
8	日本電気	15	3		1	3	3	2	1	2			30
9	明電舎							4	2	6	8	9	29
10	トヨタ自動車				1	8	1	2	3	6	2	3	26
11	パワーシステム			1	1	2	3	3	4	6	3	1	24
12	京セラ					1		1	5	6	8		21

1.3.4 充放電制御・システム技術

図1.3.4に充放電制御・システム技術の出願人数－出願件数の推移を示す。

充放電制御・システム技術の出願人数と出願件数は1996年から99年間に多く96年にピークとなっている。

図1.3.4 充放電制御・システム技術の出願人数－出願件数推移

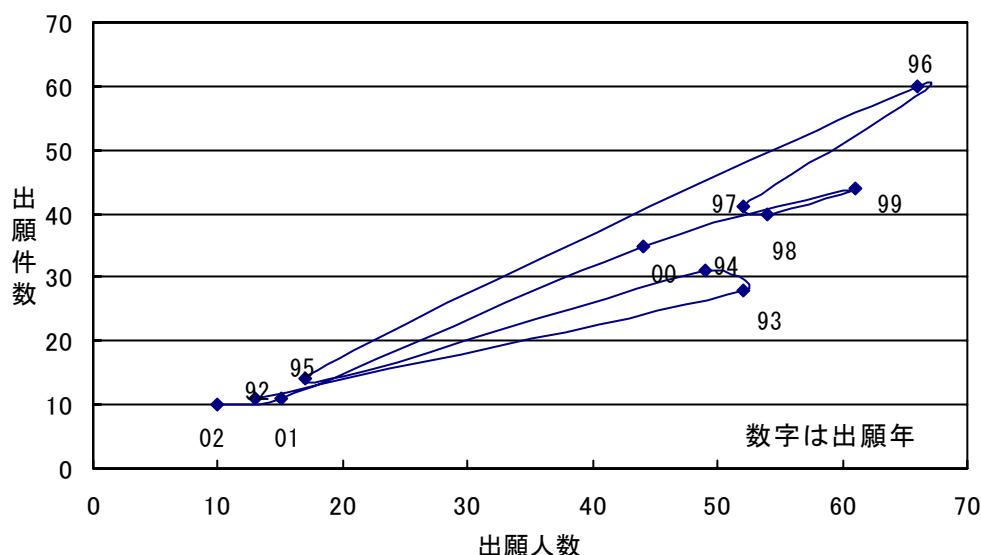


表 1.3.4 に充放電制御・システム技術の主要出願人について年次別出願件数の推移を示す。最も出願件数が多いのはパワーシステムである。

表 1.3.4 充放電制御・システム技術の主要出願人－年次別出願件数の推移

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	パワーシステム		12	12	1	4	4	5	5	6			49
2	本田技研工業					24	5	3	2	1		1	36
3	エルナー		12	13				4	2				31
4	日本電子	2	1	5	1	4	3	6	2	1	1		26
5	旭硝子		12	3			1	3	2	1			22
6	富士重工業			2	3	10	4						19
7	日産ディーゼル工業						2	3	5	1	4	3	18
8	日本碍子				1				4	6			11
9	カシオ計算機								5	5			10
10	日本電気	1	1			2	3	2					9

1.4 技術開発の課題と解決手段

1.4.1 電気二重層コンデンサ技術の課題

表 1.4.1 に電気二重コンデンサ技術の課題を示す。

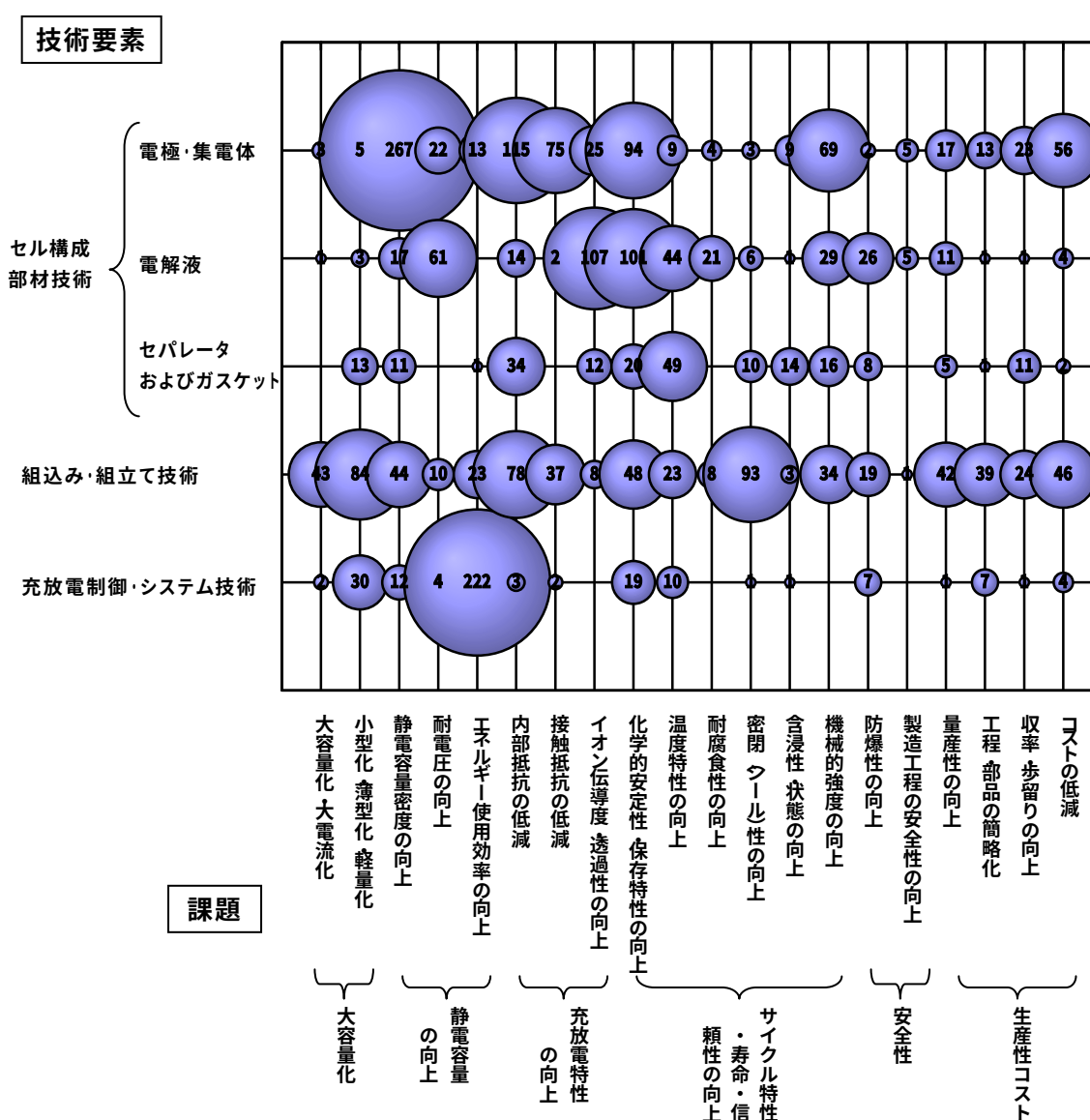
表 1.4.1 電気二重コンデンサ技術の課題

課題 I	課題 II	特許の内容
大容量化	大容量化・大電流化	大容量化、大電流化、大面積化
小型化・軽量化	小型化・薄型化・軽量化	小型化、薄型化、軽量化
静電容量の向上	静電容量密度の向上	静電容量密度の向上、高エネルギー密度化、高嵩密度化、高比表面積化
	耐電圧の向上	耐電圧の向上
	エネルギー使用効率の向上	エネルギー使用効率の向上、システム・EDLC の効率、過電圧防止、満充電、漏れ電流抑制、印加電圧ばらつき抑制
充放電特性の向上	内部抵抗の低減	内部抵抗の低減、体積・バルク抵抗低減、急速放電特性
	接触抵抗の低減	接触抵抗の低減、接触点・面積、結着力向上、接着性向上、クラック（割れ）防止
	イオン伝導度・透過性の向上	イオン伝導度・透過性の向上
サイクル特性・寿命・信頼性の向上	化学的安定性・保存特性の向上	化学的安定性・保存特性の向上、電解液分解抑制、ガス発生抑制、内圧上昇防止、長寿命化
	温度特性の向上	耐熱性向上、高温特性改善
	耐腐食性の向上	低腐食性、劣化抑制
	密閉（シール）性の向上	密閉（シール）性の向上、封口性劣化防止、接合強度向上
	含浸性・状態の向上	含浸性・状態の向上、保液性向上
	機械的強度の向上	耐圧性向上、断線防止
安全性	防爆性の向上	防爆性の向上、内圧上昇緩和、変形・破壊防止、ガス放出
	製造工程の安全性の向上	製造工程の安全性の向上
生産性コスト	量産性の向上	量産性の向上、加工性向上
	工程・部品の簡略化	工程・部品の簡略化、多機能化、工程省略、一体化
	収率・歩留りの向上	収率・歩留りの向上、バリ抑制
	コストの低減	コストの低減、代替安価材料

図 1.4.1 に電気二重層コンデンサ技術全体における技術要素と課題の分布を示す。

技術要素ではセル構成部材技術、組込み・組立て技術、充放電制御・システム技術の順で出願件数が多くなっており、セル構成部材技術に属する電極・集電体についての出願が全体において最も多い。技術課題ではサイクル特性・寿命・信頼性の向上、静電容量の向上、充放電特性の向上、生産性・コスト、大型化・小型化・軽量化、次いで安全性となっている。なかでも静電容量の向上に属する静電容量密度の向上、エネルギー使用効率の向上、充放電特性の向上に属する内部抵抗の低減、サイクル特性・寿命・信頼性の向上に属する化学的安定性・保存特性の向上についての出願が多い。

図 1.4.1 電気二重層コンデンサの技術要素と課題の分布



1.4.2 電気二重層コンデンサ技術の課題と解決手段

表 1.4.2 に電気二重層コンデンサ技術の課題に対する解決手段を示す。

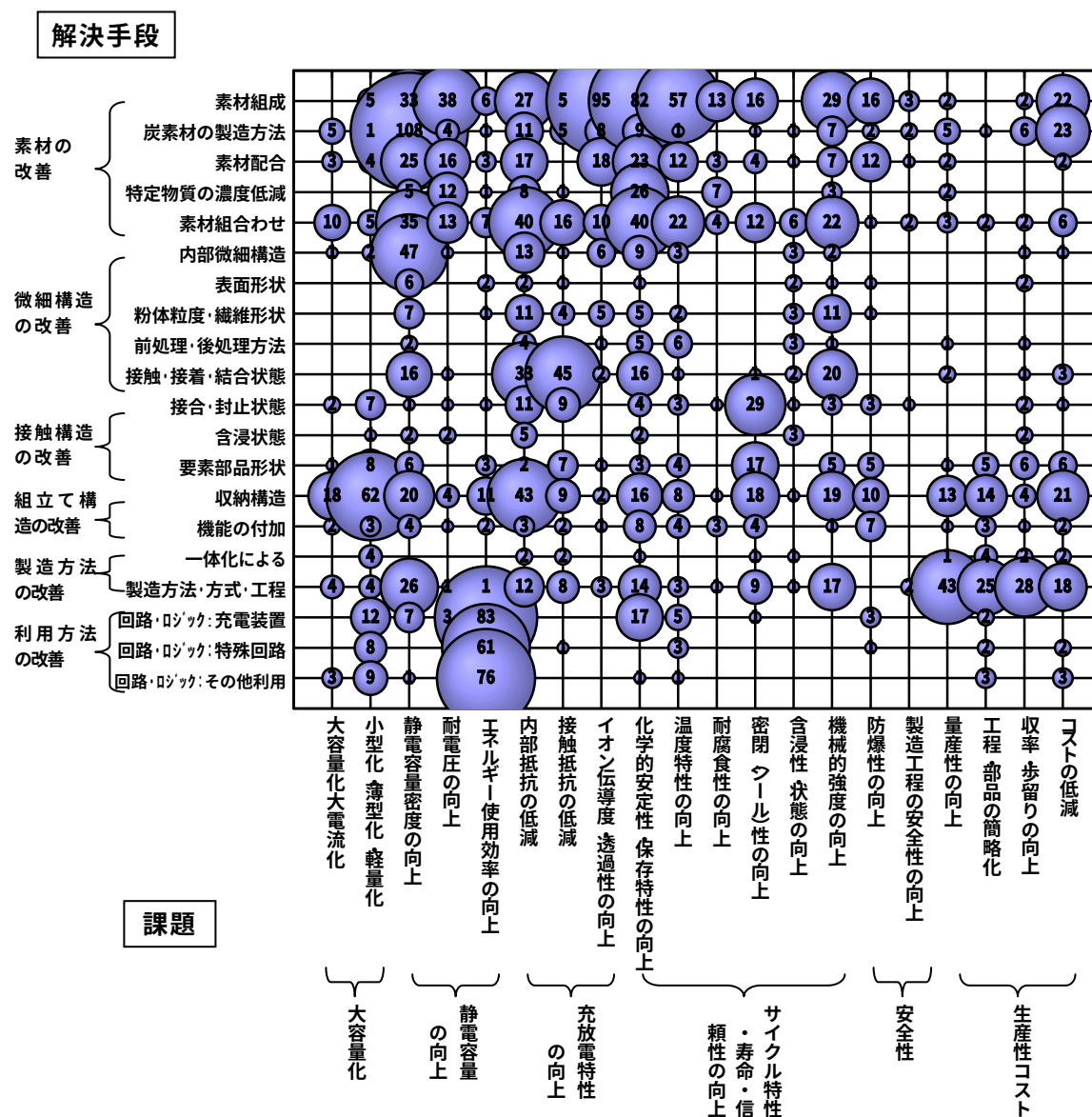
表 1.4.2 電気二重層コンデンサの課題に対する解決手段

解決手段Ⅰ	解決手段Ⅱ	特許の内容
素材の改善	素材組成によるもの（新規材料の採用） 特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用） 素材配合によるもの	化合物、電解液（溶媒又は電解質の一方規定）、電極：金属追加 多孔質体（ただ、製造工程を限定している場合） 電解液構成（溶媒又は電解質の両方規定を含む） 水分、反応性物質
微細構造の改善	微量特定物質の濃度低減 素材組合わせによるもの 内部微細構造によるもの 表面形状によるもの 粉体粒度・繊維形状によるもの 前処理・後処理方法によるもの	複合体、塗布状態、ペースト 細孔、細孔表面、結晶・非晶質 表面形状 粒径、繊維径・長
接触構造の改善	接触・接着・結合状態によるもの 接合・封止状態によるもの 含浸状態によるもの 要素部品形状によるもの	電極／集電体、繊維径・長、リード線 かしめ 外形形状・寸法、薄膜化、補強、取り付け（位置、方法） 積層、捲回、複数セル、収納スペース利用度（省デッドスペース）
組立て構造の改善	収納構造によるもの	
製造方法の改善	機能の付加 一体化によるもの 製造方法・方式・工程によるもの	
利用方法の改善	（制御・システムの） 回路・ロジックによるもの：充電装置 （制御・システムの） 回路・ロジックによるもの：特殊回路 （制御・システムの） 回路・ロジックによるもの：その他利用	充放電制御 EDLC利用、二次電池との併用 EDLC利用

図 1.4.2 に電気二重層コンデンサ技術全体における課題と解決手段の分布を示す。

解決手段では「素材組成」「収納構造」「素材組合わせ」「製造方法・方式・工程」「炭素材の製造方法」「素材配合」「接触・接着・結合状態」「制御・システムの回路・ロジック：充電装置」による出願が多い。

図 1.4.2 電気二重層コンデンサ技術の課題と解決手段の分布



1.4.3 電極・集電体の課題と解決手段

図 1.4.3 に電極・集電体の課題と解決手段の分布を示す。

電極に関して出願が集中している課題は「静電容量密度の向上」「内部抵抗の低減」「化学的安定性・保存特性の向上」「接触抵抗の低減」「機械的強度の向上」「コストの低減」であり、出願が集中している解決手段は「特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）」が最も多く、次いで「接触・接着・結合状態によるもの」「素材組み合わせによるもの」「素材組成によるもの（新規材料の採用）」「製造方法・方式・工程によるもの」「内部微細構造によるもの」となっている。

図 1.4.3 電極・集電体の課題と解決手段の分布

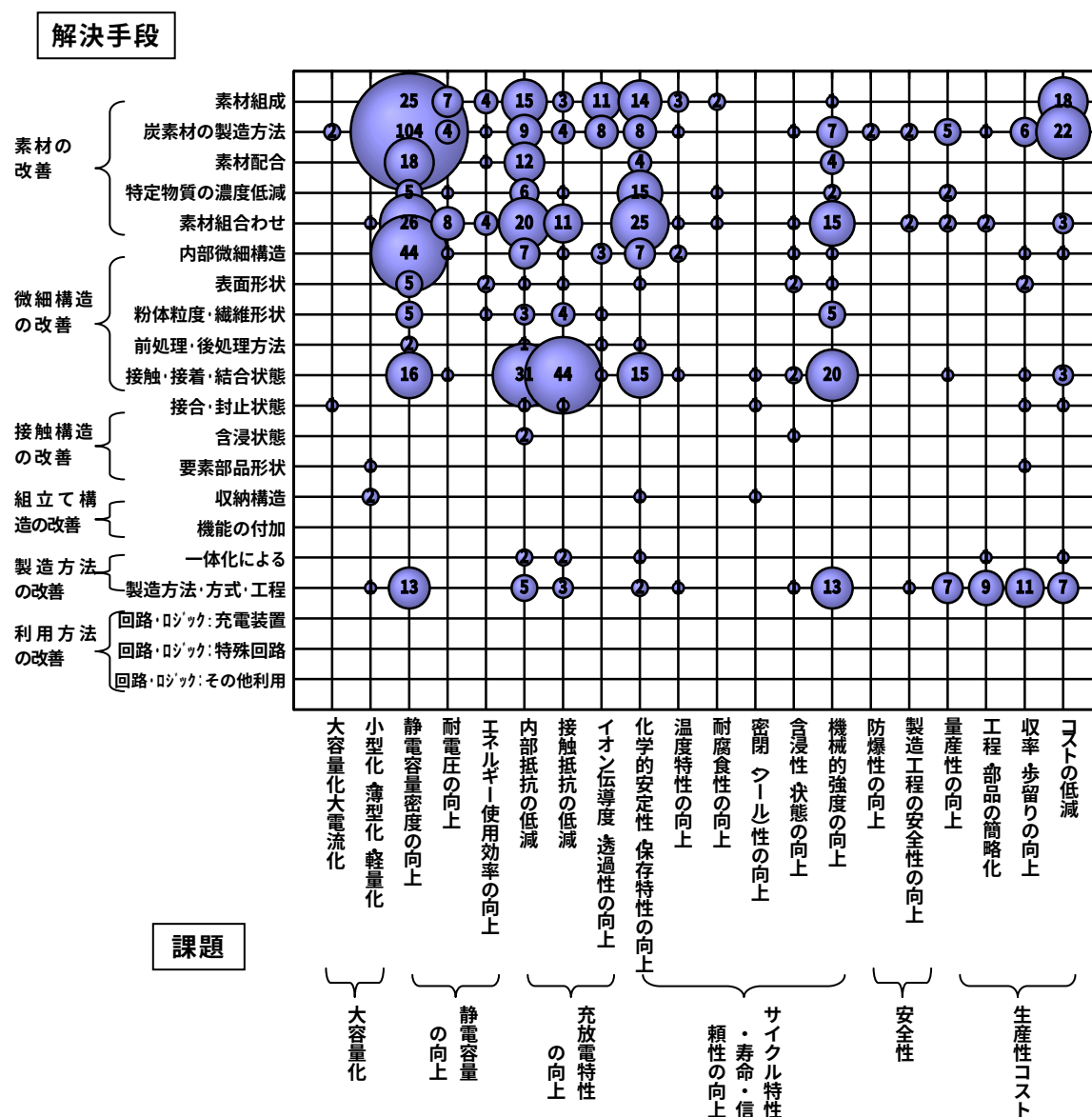


表 1.4.3-1 に電極・集電体の技術課題と解決手段の出願件数を示す。

技術課題・階層Ⅰの「静電容量の向上」に関する出願件数は 302 件、「充放電特性の向上」215 件、「サイクル特性・寿命・信頼性の向上」186 件、「生産性・コスト」99 件である。

技術課題・階層Ⅱでは「静電容量密度の向上」が 263 件と最も多く、次いで「内部抵抗の低減」115 件、「化学的安定性・保存特性の向上」94 件、「接触抵抗の低減」75 件、「機械的強度の向上」69 件、「コストの低減」56 件となっている。出願の内容は、電極・集電体の電極については材料のかさ量を上げずに静電容量が高い材料、内部抵抗を低める材料、導電性の向上、集電体との結合性、コスト低減のための生産技術に関する出願が多い。集電体についてみると集電体材料と電極との結合状態に注目したものが多。

技術課題「静電容量の向上」に関する出願についての解決手段のトップ 3 は、解決手段「素材の改善」の「特に、炭素材の製造方法の改善（新規材料の採用）」110 件、「素材組合せの改善」40 件、解決手段「微細構造の改善」の「内部微細構造の改善」45 件である。技術課題「充放電特性の向上」に関する出願についての解決手段のトップ 3 は、解決手段「微細構造の改善」の「接触・接着・結合状態によるもの」76 件、「素材の改善」の「素材組合わせによるもの」31 件および「素材組成によるもの（新規材料の採用）」29 件である。技術課題「サイクル特性・寿命・信頼性の向上」に関する出願についての解決手段のトップ 3 は、解決手段「素材の改善」の「素材組合わせによるもの」43 件、「微細構造の改善」の「接触・接着・結合状態によるもの」39 件、「素材の改善」の「素材組成によるもの（新規材料の採用）」20 件である。

主な解決手段として、電極については電極として用いられる素材材料自体の改善、素材の微細構造の改善および電極製造方法の改善方法が提案されている。集電体については集電体として用いられる金属、導電ゴムおよび炭化した不織布などに最適な物理的、化学的特性を規定する、電極との接合の方法と接合状態の状態を改善する、不純物を低減して特性を向上させるなどが見られる。

表 1.4.3-1 電極・集電体の課題と解決手段についての出願件数

課 題 解決手段		静電容量 の向上			充放電特性 の向上			サイクル特性・寿命 ・信頼性の向上					生産性・コスト				
		静電容量 密度の向上	耐電圧の 向上	エネルギー 使用効率の 向上	内部抵抗の 低減	接触抵抗の 低減	イオン伝導度・ 透過性の向上	化学的安定性・ 保存特性の向上	温度特性の 向上	耐腐食性の 向上	密閉（シール） 性の向上	含浸性・状態の 向上	機械的強度の 向上	量産性の 向上	工程・部品の 簡略化	収率・歩留りの 向上	コストの低減
素材の改善	素材組成によるもの（新規材料の採用）	25	7	4	15	3	11	14	3	2			1				18
	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	104	4	1	9	4	8	8	1			1	7	5	1	6	22
	素材配合によるもの	18		1	12			4					4				
	微量特定物質の濃度低減	5	1		6	1		15		1			2	2			
	素材組合わせによるもの	26	8	4	20	11		25	1	1		1	15	2	2		3
微細構造の改善	内部微細構造によるもの	44	1		7	1	3	7	2			1	1			1	1
	表面形状によるもの	5		2	1	1		1				2	1			2	
	粉体粒度・繊維形状によるもの	5		1	3	4	1						5				
	前処理・後処理方法によるもの	2			1		1	1									
	接触・接着・結合状態によるもの	16	1		31	44	1	15	1		1	2	20	1		1	3
接触構造の改善	接合・封止状態によるもの				1	1					1					1	1
	含浸状態によるもの				2							1					
	要素部品形状によるもの															1	
組立て構造の改善	収納構造によるもの							1			1						
	機能の付加																
製造方法の改善	一体化によるもの				2	2		1							1		1
	製造方法・方式・工程によるもの	13			5	3		2	1			1	13	7	9	11	7

表 1.4.3-2 に、表 1.4.3-1 で網掛けをした部分に該当する出願人と公報の番号を示す。

表 1.4.3-2 電極・集電体の課題に対する解決手段の出願人(1/3)

課題		静電容量の向上			
解決手段		静電容量密度の向上			
素材の改善	素材組成によるもの(新規材料の採用)	松下電器産業(2)	特許 3237394 特開平 07-135127	TDK モトロ-ラ	特開平 11-233383 特表平 10-507587
		京セラ(2)	特許 3426896 特開 2002-289481	カネボウ ビ°ケナル リサ-チ	特表 2001-093289 特表 2001-505363
		アイシン イタプリー	特開平 05-258993	日産自動車	特開 2000-208146
		日新電機(2)	特開平 06-104141 特開平 06-104142	日本碍子 ネス キヤパ°シタ-	特開 2000-277390 特開 2001-093512
		エクスリサ-チ	特開平 06-140284	クレ(2)	特開 2002-043189
		三菱化学	特開平 07-335500		特開 2002-043190
		いすゞ自動車	特開平 09-266144	NEC ト-キン	特開 2003-109873
		旭硝子	特開平 10-097956	三洋電機、三洋電子部	特開平 11-045833
		いすゞ 中央研究	特開平 11-121287	品(共願)	
		所(2)	特開平 11-121288	昭和電工	特開 2004-175660
	特に、炭素材の製造方法によるもの(新規材料の採用)	日本酸素 (6)	特許 2695703 特許 3191941 特開平 08-268773 特開平 10-312937 W098/030496 特開平 11-045832	昭和電工(4) ハイビ°リオン カタリシ レイクル	特開 2000-103610 特開 2001-226111 特開 2002-265215 特開 2004-149399 特表 2002-526913 特表 2002-523329
		松下電器産業(2)	特許 3070796 特開平 08-107046	セカ ガソ計算機	特表 2004-514637 特開 2002-170748
		エルナ- 関西熱化学、利昌 工業 (共願)	特許 3252868 特許 3330235	ガソ計算機、ハ°ワ-システム (共願)	特開 2002-167210
		関西熱化学 遠藤 守信、昭和 電工、長野日本無 線 (共願)	特開平 10-199767 特許 3332980	大同特殊鋼 NEC ト-キン 日本碍子 旭化成ケミカルズ (3)	特開 2000-232039 特開 2000-243666 特開 2001-085063 特許 3517310 特許 3527789
		本田技研工業(6)	特許 3406486 特開平 09-320906 特開 2001-052971 特開 2001-052972 特開 2003-086469 特開 2003-282370		特開 2001-110689 特開 2002-217071 特開 2003-051430
		本田技研工業、ク レケミカル、鹿島石 油 (共願)(5)	特開 2002-134369 特開 2004-107121 特開 2004-107814 特開 2004-047613 特開 2004-059387 特開 2002-104817	日立マクセル 新日本石油精製、日本 電子、新日本石油 (共 願) 三菱重工業(2)	特開 2003-059780 特開 2003-059781 特開 2003-092235 特開 2004-002105 特開 2002-299185 特開 2002-104816 特開 2003-081623 特開 2003-081624
		本田技研工業、 クレ (共願)		クレ (3)	
		本田技研工業、 三菱瓦斯化学 (共願)(2)	特開 2003-045758 特開 2004-146459	ワイ テイ マグネット 直井 勝彦、ジ°ヤハ°ンゴ アテックス (共願)	特開 2003-092234 特開 2003-109875
		本田技研工業、呉 羽化学工業 (共 願)	特開平 11-214270	新日鉄化学、持田 勲 (共願)	特開 2003-171105
		三菱化学 (3)	特許 3440515 特開平 05-258996 特開平 07-335501	二村化学工業 芳尾 真幸、倉本 隆二 (共願) 旭化成エレクトロニクス(2)	特開 2003-203829 特開 2003-309046 特開 2003-346802 特開 2003-346803

表 1.4.3-2 電極・集電体の課題に対する解決手段の出願人(2/3)

課題		静電容量の向上			
解決手段		静電容量密度の向上			
素材の改善	特に、炭素素材の製造方法によるもの(新規材料の採用)	三井化学 トクマ 日本インバロケミカルズ (3) TDK TDK、物質材料研究機構(共願) 京セラ(2) 古河機械金属(2) カネボウ 旭硝子 いすゞ中央研究所 (6) 呉羽化学工業、 呉羽プラスチック (共願) 呉羽化学工業(2)	特開平 06-122511 特開平 09-022834 特開平 09-063907 特開平 09-213590 特開 2000-040645 特開平 10-092432 特開 2000-223121 特開平 10-275749 特開 2000-040644 特開平 10-335188 特開平 10-335189 特開平 11-001316 特開平 11-031637 特開平 11-097308 特開平 11-097309 特開平 11-097310 特開平 11-097311 特開平 11-251197 特開平 11-307405 W099/043614 特開 2001-058807 特開 2001-058808	三菱瓦斯化学(8) 日本電子 矢崎総業 日本電子、パワーシステム (共願) 産業技術総合研究所 JFEケミカル(5) 住友ベークライト 鹿島石油(2)	特開 2002-093667 特開 2004-095830 特開 2004-182503 特開 2004-182504 特開 2004-182505 特開 2004-182506 特開 2004-182507 特開 2004-182508 特開 2002-025867 特許 3433444 特開平 11-317333 特開 2001-278607 特開 2001-287906 特開 2001-302225 特開 2001-302226 特開 2003-183014 特開 2000-138140 特開 2001-288238 特開平 11-222732 特開平 11-293527
	素材組み合わせによるもの	日清紡績 京セラ(4) トヨタ自動車 イチイホールディングス パワーシステム、日本電子(共願) ハ化リオン カリシス 松下電器産業 NECトキン(3) カシオ計算機、パワーシステム(共願) 三洋化成工業	特許 3335218 特開平 09-183604 特開平 10-050566 特開 2000-223371 特開 2002-015959 特許 3414151 特開平 8-264203 特開平 11-067608 特表 2000-510999 特開平 11-297576 特開 2000-124079 特開 2003-224037 特開 2003-229335 特開 2000-353642 特開 2002-064037	NECトキン、NECトキン兵庫 (共願) ネキヤパシタ 産業技術総合研究所、 豊田 昌宏、新日本石油 (共願) 旭硝子(2) 昭和電工 李 永熙、日進ナノテック (韓国)(共願) 日立マクセル カシオ計算機 ワイティマグネット 日本ケミコン、シーシーアール (共願)	特開 2002-373835 特開 2003-045750 特開 2004-087988 特開 2001-143973 特開平 08-339941 特開 2001-146410 特開 2001-307951 特開 2002-324545 特開 2002-043193 特開 2001-313236 特開 2001-52969

表 1.4.3-2 電極・集電体の課題に対する解決手段の出願人(3/3)

課題 解決手段		静電容量の向上			
		静電容量密度の向上			
微細構造の改善	内部微細構造によるもの	本田技研工業 (4)	特許 3406487 特開平 09-275042 特開 2001-189244 特開 2002-083747	松下電器産業 フレットン カネウ 旭硝子	特開平 11-307406 特表平 11-511434 W000/011688 特開 2000-340470
		本田技研工業、クレ ミカル(共願)	W002/054422	旭硝子、関西熱化学 (共願)	特開 2001-284188
		三菱化学	特許 3446339	旭硝子、JFE ケミカル (共願)	特開 2001-089119
		トヨタ自動車 (2)	特開平 09-180969 特開 2000-294459	JFE ケミカル(3)	特開 2002-083748 特開 2000-138141
		産業技術総合研究 所	特許 3521224		特開 2002-308614 特開 2001-180922
		旭化成ケミカルズ (4)	特開平 07-220985 特開 2000-058398 特開 2003-173940 特開 2003-173941	カシオ計算機、パ ワーシステム (共願) 鹿島石油 大阪瓦斯 (2)	特開 2001-180923 特開 2001-274044 特開 2003-282369
		旭化成	特開平 07-249551	住友ベークライト	特開 2001-287904
		TDK	特開平 07-302735	日清紡績、伊藤忠商 事 (共願)	特開 2002-128514
		いすゞ自動車	特開平 09-148201	日本碍子	特開 2002-313686
		京セラ (6)	特開平 09-156914 特開平 10-279303 特開平 10-287412 特開 2000-007314 特開 2000-007316 特開 2003-104710	信州大学長 東海染工、阪田 祐作 (共願)	特開 2003-031445 特開 2003-224038
		三洋電機、三洋電子 部品(共願)(2)	特開 2004-137133 特開平 11-340104	キッチン ブラック インター ナショナル 旭化成エレクトロニクス	特開 2003-234104 特開 2003-346801

電極・集電体の課題と解決手段について、課題が「静電容量密度の向上」でその解決手段が「特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）」に関する 104 件の出願と、「内部微細構造によるもの」に関する 44 件の出願の出願人の特徴を述べる。

表 1.4.3-3 はこれら 2 つの解決手段について 2 件以上出願した出願人を示す。「特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）」では自動車会社、総合化学会社、石油会社、総合電機会社、無機材料会社および重電機会社からの出願が多く、「内部微細構造によるもの」では自動車、無機材料会社および総合電機会社からの出願が多い。中でもそれぞれの解決手段の 10% 内外以上を出願している本田技研工業が注目される。

表 1.4.3-3 電極・集電体の課題と解決手段についての出願人

課題	静電容量密度の向上			
解決手段	特に、炭素材の製造方法によるもの (新規材料の採用)		内部微細構造によるもの	
	出願人名	出願件数	出願人名	出願件数
	本田技研工業	15	京セラ	6
	三菱瓦斯化学	10	本田技研工業	5
	クラレケミカル	8	JFE ケミカル	4
	クラレ	7	旭化成ケミカルズ	4
	鹿島石油	7	旭硝子	4
	いすゞ中央研究所	6	トヨタ自動車	2
	日本酸素	6	三洋電機	2
	昭和電工	5	大阪瓦斯	2
	JFE ケミカル	4	三洋電子部品	2
	呉羽化学工業	4		
	旭化成ケミカルズ	3		
	三菱化学	3		
	日本エンバイロケミカルズ	3		
	日本電子	3		
	TDK	2		
	カシオ計算機	2		
	旭化成エレクトロニクス	2		
	パワースystem	2		
	関西熱化学	2		
	京セラ	2		
	古河機械金属	2		
	三菱重工業	2		
	松下電器産業	2		
	大同特殊鋼	2		

(注) 共同出願の場合にはそれぞれをカウントしているので出願件数と一致しない。

1.4.4 電解液の課題と解決手段

図 1.4.4 に電解液の課題と解決手段の分布を示す。

電解液に関して出願が集中している課題は「イオン伝導度・透過性の向上」「化学的安定性・保存特性の向上」「耐電圧の向上」「温度特性の向上」である。出願が集中している解決手段は「素材組成によるもの（新規材料の採用）」が最も多く、続いて「素材配合によるもの」「素材組み合わせによるもの」「微量特定物質の濃度低減」と素材の改善によるものが多数を占める。

図 1.4.4 電解液の課題と解決手段の分布

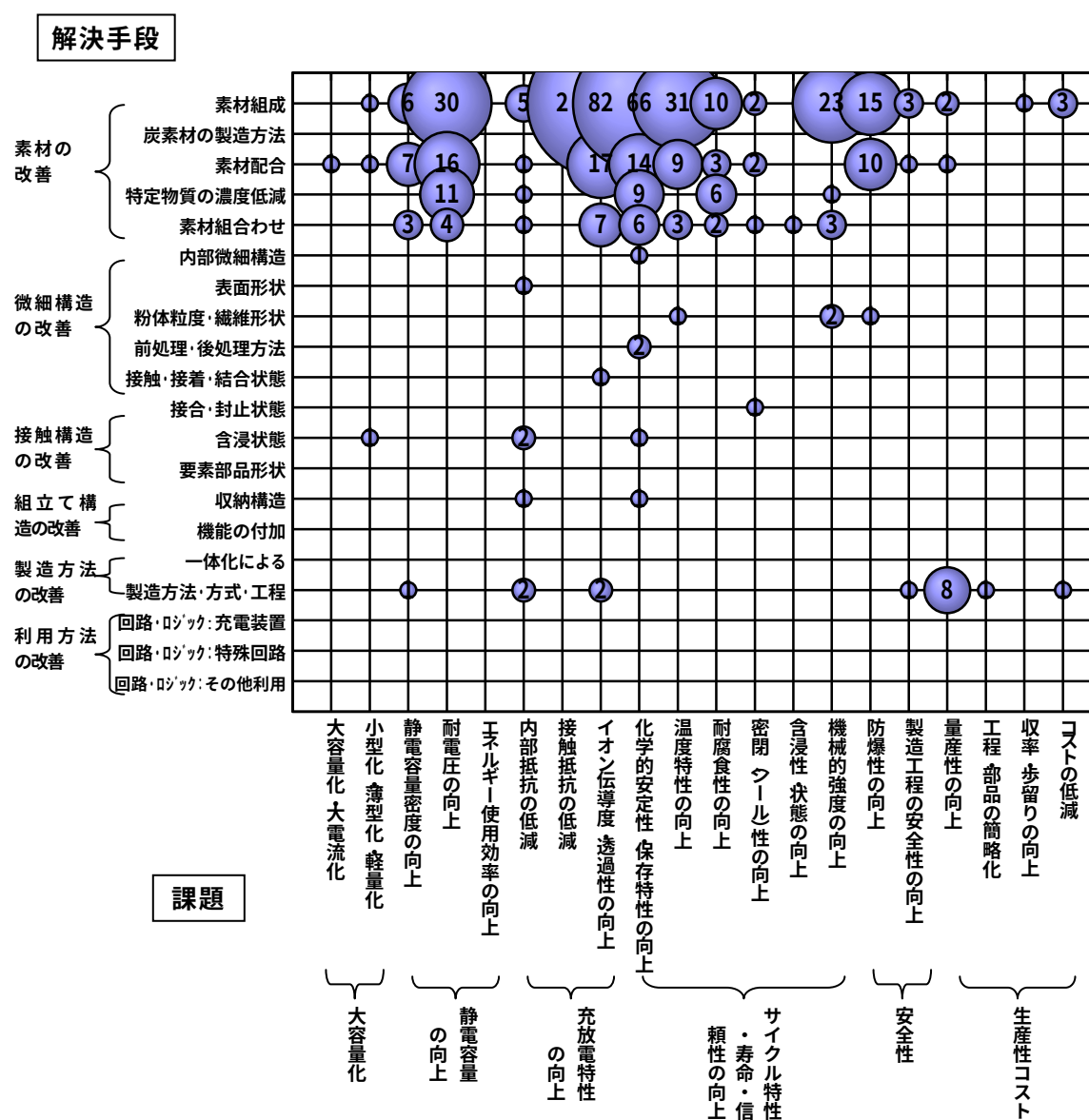


表 1.4.4-1 に電解質の技術課題と解決手段の出願件数を示す。

技術課題・階層Ⅰの「サイクル特性・寿命・信頼性の向上」に関する出願件数 202 件、「充放電特性の向上」123 件、「静電容量の向上」78 件が上位を占めている。

技術課題・階層Ⅱでは「イオン伝導度・透過性の向上」が 107 件と最も多く、次いで「化学的安定性・保存特性の向上」101 件、「耐電圧の向上」61 件となっている。

電気二重層コンデンサの電解液としては、水溶液あるいは非水溶液の有機溶媒電解質と非液状のイオン伝導性高分子電解質がある。液体電解質は外部への液漏れや揮発および電極物質の溶出などを起こしやすい。これに対し、非液体状のイオン伝導性高分子電解質は、電解質液の漏洩等の恐れがなく、小型化・軽量化も可能なため関心を集めている。イオン伝導性高分子電解質には、全固体型の固体電解質と電解液を高分子化合物でゲル化し電解液の流動性を無くしたゲル状電解質との 2 種類があり、前者は機械的強度には優れているものの、イオン伝導度が低く、後者は機械的強度が低いという欠点がある。

電気二重層コンデンサ用電解液における技術課題を解決する手段としては、イオン伝導度が高く、使用中の化学的な劣化や温度による劣化が少なく、しかも機械的強度を有する「素材の改善」、すなわち新しい材料の開発に特化している。

技術課題の解決手段としては、「素材組成によるもの（新規材料の採用）」が 281 件であり電解質関連全出願件数の 3 分の 2 を占めている。「素材配合によるもの」83 件、「素材組合わせによるもの」31 件となっている。

表 1.4.4-1 電解液の課題と解決手段についての出願件数

課 題 解決手段		大型化・小型化・軽量化		静電容量の向上		充放電特性の向上		サイクル特性・寿命・信頼性の向上						安全性			
		大容量化・大電流化	小型化・薄型化・軽量化	静電容量密度の向上	耐電圧の向上	エネルギー使用効率の向上	内部抵抗の低減	接触抵抗の低減	イオン伝導度・透過性の向上	化学的安定性・保存特性の向上	温度特性の向上	耐腐食性の向上	密閉（シール）性の向上	含浸性・状態の向上	機械的強度の向上	防爆性の向上	製造工程の安全性の向上
素材の改善	素材組成によるもの（新規材料の採用）		1	6	30		5	2	82	66	31	10	2		23	15	3
	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）																
	素材配合によるもの	1	1	7	16		1		17	14	9	3	2			10	1
	微量特定物質の濃度低減				11		1			9		6			1		
	素材組合わせによるもの			3	4		1		7	6	3	2	1	1	3		
製造方法の改善	一体化によるもの																
	製造方法・方式・工程によるもの			1			2		2								1

表 1.4.4-2 に、表 1.4.4-1 で網掛けをした部分に該当する出願人と公報の番号を示す。

表 1.4.4-2 電解液の課題に対する解決手段の出願人(1/4)

課題		充放電特性の向上電容量の向上			
解決手段		イオン伝導度・透過性の向上			
素材の改善	素材組成によるもの(新規材料の採用)	JSR	特開平 10-338799	昭和電工(14)	特許 3127190
		アセツ [®] 、ユニバ [®] ルシ [®] ト [®] モンレアル(カナダ)、サントル ナショナル ト [®] ラルシエルシュ シアンテイツ (フランス)(共願)	特表 2002-500678		特許 3129961
					特許 3161906
					特開平 08-295713
		コーバ [®] レント アソシエツ(米国)	特表 2001-512903		特開平 08-311138
		シロウサイエンス、富士重工業、ミカ化成、三井物産、小山 昇(共願)	特開 2003-123842		特開平 10-017763
					特開平 10-204109
		スリー・エム イノベ [®] イテツ [®] フ [®] ロバ [®] ティズ(米国)	特表 2002-523879		特開平 10-251318
					特開平 11-171910
		セントラル硝子、豊田中央研究所(共願)	特開 2003-086202		特開平 11-171912
					特開 2000-086711
		TDK (2)	特開平 10-265635		特開 2001-210373
			特開平 11-149825		特開 2001-229730
		トクヤマ (3)	特開 2004-175667		特開 2002-025335
			特開 2004-175668		特開 2002-025335
			特開 2004-203763	松下電器産業、三洋化成工業(共願)(2)	特許 3391604
		ダイソー	特許 3301378		特開平 08-321439
		ハイトロ ケベツク、モントリオール大学(カナダ)(共願)	特開平 10-279554		
		メルカ [®] テント(ドイツ)	特開 2002-308884	松下電器産業	特許 3348810
		アサコーポレーション、大野 弘幸(共願)(2)	特開 2004-099452	新日本石油(3)	特許 3391600
			特開 2004-161615		特開平 08-295711
		アサコーポレーション、第一工業製薬(共願)	特許 3258366	積水化学工業	特開 2003-226766
				大和化成研究所	特開平 11-162514
		旭化成	特開平 10-003942	第一工業製薬(2)	特開 2002-226498
		旭硝子 (3)	特開平 11-096832		特許 3104127
			特開平 11-214263	東洋インキ製造	特開 2002-308985
			特開 2003-257240	東洋ゴム工業(5)	特開 2001-200125
		宇部興産	特開 2000-017076		特開 2001-297948
		関西新技術研究所、本田技研工業(共願)	特開 2002-216537		特開 2001-351434
		三井化学 (3)			特開 2002-150835
			特開平 11-144524		特開 2002-208436
			特開 2000-311516	東洋紡績	特開 2003-051428
			特開 2001-084832	日清紡績	特開 2001-335707
		三井化学、アサコーポレーション(共願)	特開 2000-319381	日東電工	特開 2001-095351
		日本触媒(3)		日本ゼオン	特開 2001-297626
			特開 2004-123652	日本合成化学工業	特開 2003-257488
			特開 2004-123653		特開 2001-035251
			特開 2004-127774	日立製作所	特開 2002-075453
		日立化成工業、ダイソー、日立製作所(共願)	特開 2002-100404	明電舎	特開 2001-297949
		三菱レイヨン、ソニー(共願)(2)	特開平 10-212687	日立製作所、関東化学(共願)	特許 3409852
			特開平 11-102612		

表 1.4.4-2 電解液の課題に対する解決手段の出願人(2/4)

課題 解決手段		充放電特性の向上電容量の向上			
		イオン伝導度・透過性の向上			
素材の改善	素材組成によるもの (新規材料の採用)	三菱化学(6)	特開平 11-102612 特開平 08-250378 特許第 3236857 特開平 10-120914 特開平 10-168028 W001/240730	三菱製紙、日本ユニカ- (共願) (2)	特表 2001-090249 特開 2002-175946
	素材配合によるもの	三様化成工業 住友ベークライト	特開 2004-006232 特開 2004-119318		
		三菱化学 (10)	特許 3440607 特開平 08-273986 特開平 08-298229 特開平 08-298230 特開平 09-007898 特開平 11-135374 特開平 11-135375 特開平 11-135376 特開平 11-162790 特開 2002-343679	三洋化成工業、 松下電器産業(共 願)(3) 日清紡績 明電舎 ニチコン ポリアクテグザイン	特許 2945890 特許 3130228 特開 2003-324039 特開 2003-059775 特開平 11-087185 特開 2000-173874 特開平 10-055718

表 1.4.4-2 電解液の課題に対する解決手段の出願人(3/4)

課題 解決手段		サイクル特性・寿命・信頼性の向上			
		化学的安定性・保存特性の向上			
素材の改善	素材組成によるもの (新規材料の採用)	NEC トキン(4)	特許 3471304 特開 2003-123834 特開 2003-142099 特開 2004-055240	ダイソ- トクヤマ ブリヂストン (2)	特開 2003-187637 特開 2004-123631 特開 2001-217153 特開 2001-217154
		エルジ - CHEM(韓国) クレ コーバレント アソシエツ(米国) シャープ サントル ナショナル ド ラルシエルシ ユ シアンティフイツ セントラル硝子 (21)	特表 2004-506542 特開 2003-188051 特表 2001-517205 特許 3394172 特開平 11-171853 特開 2001-325989 特開 2002-033126 特開 2002-063935 特開 2002-164082 特開 2002-164083 特開 2002-184460 特開 2002-184461 特開 2002-184465 特開 2002-187892 特開 2002-252029 特開 2002-260727 特開 2002-260731 特開 2002-260732 特開 2002-260734 特開 2003-151637 特開 2004-103372 特開 2004-146071 特開 2002-260733 特開 2002-373703 特開 2003-068359 特開 2003-243028	メルク パテント (2) 旭硝子 (3) 三菱化学 (4) 三菱瓦斯化学 (2) 三菱製紙 三菱製紙、日本ユニ カ- (共願) (3) TDK ヤノ 三洋化成工業 (2) 住友金属工業 松下電器産業 松下電器産業、三 洋化成工業 (共 願) (2) 大日本インキ化学工 業 大和化成研究所	特開 2001-220393 特開 2002-138095 特開 2002-222739 特開 2003-188053 特開 2004-006803 特開 2001-332454 特開 2002-063934 特開 2002-151361 特開 2003-261540 特開 2003-151858 特開 2003-197480 特開 2002-260440 特開 2002-332417 特開 2003-217983 特開 2004-059865 特開平 11-306858 特開 2001-167629 特開 2000-285960 特開 2004-221557 特開平 11-031413 特許 3355776 特開平 11-054375 特開 2003-229333 W002/035636 特開平 11-121278

表 1.4.4-2 電解液の課題に対する解決手段の出願人(4/4)

課題		サイクル特性・寿命・信頼性の向上			
解決手段		化学的安定性・保存特性の向上			
素材の改善	素材組成によるもの(新規材料の採用)	日清紡績	特開 2004-111294	第一工業製薬 東ソ- (2)	特開 2000-277387 特開平 11-176701 特開 2001-313235
		ダイセル化学工業	特開 2003-163031	日東電工 日本触媒	特開 2003-282141 特開 2004-165131
	素材配合によるもの	NEC ト-キン	特開 2002-100398	旭硝子	特開 2001-076975
		NEC ト-キン、NEC ト-キン兵庫(共願)	特開 2004-158639	松下電器産業、 三洋化成工業 (共願)	特開 2002-008948
		セントラル硝子	特開 2004-111349	東芝電池	特開 2001-351684
		ダニオニクス(デンマーク)	特表平 10-510661	日清紡績	特開 2002-093679
		トクヤマ	特開 2004-175666	日立マクセル	特開 2001-102268
		ブリヂストン	特開 2002-021631	富山薬品工業	特開 2004-146610
		メルク パテント (ドイツ)(2)	特開 2002-249670 特開 2003-034692		

電解液の課題と解決手段について、課題が「イオン伝導度・透過性の向上」でその解決手段が「素材組成によるもの（新規材料の採用）」に関する 82 件の出願と、「素材配合によるもの」に関する 17 件の出願の出願人の特徴を述べる。

表 1.4.4-3 はこれら 2 つの解決手段について 2 件以上出願した出願人を示す。「素材組成によるもの（新規材料の採用）」では総合化学会社及び総合電機会社からの出願が多く、「素材配合によるもの」でも同様である。中でもトップを占める昭和電工と三菱化学が注目される。

表 1.4.4-3 電解液の課題と解決手段についての出願人

課題	イオン伝導度・透過性の向上			
解決手段	素材組成によるもの (新規材料の採用)		素材配合によるもの	
	出願人名	出願件数	出願人名	出願件数
	昭和電工	14	三菱化学	10
	三菱化学	5	三洋化成工業	3
	東洋ゴム工業	5	松下電器産業	3
	三井化学	4		
	トクヤマ	3		
	ユアサコーポレーション	3		
	旭硝子	3		
	三洋化成工業	3		
	松下電器産業	3		
	新日本石油	3		
	第一工業製薬	3		
	日本触媒	3		
	日立製作所	3		
	ソニー	2		
	ダイソー	2		
	TDK	2		
	三菱レイヨン	2		
	三菱製紙	2		
	大野 弘幸	2		
	日本ユニカー	2		

(注)共同出願の場合にはそれぞれをカウントしているので出願件数と一致しない。

1.4.5 セパレータおよびガasketの課題と解決手段

図 1.4.5 にセパレータおよびガasketの課題と解決手段の分布を示す。

セパレータおよびガasketに関して出願が集中している課題は「温度特性の向上」と「内部抵抗の低減」である。出願が集中している解決手段は「素材組合わせによるもの」が最も多く、続いて「素材組成」「粉体粒度・繊維形状によるもの」となっている。

図 1.4.5 セパレータおよびガasketの課題と解決手段の分布

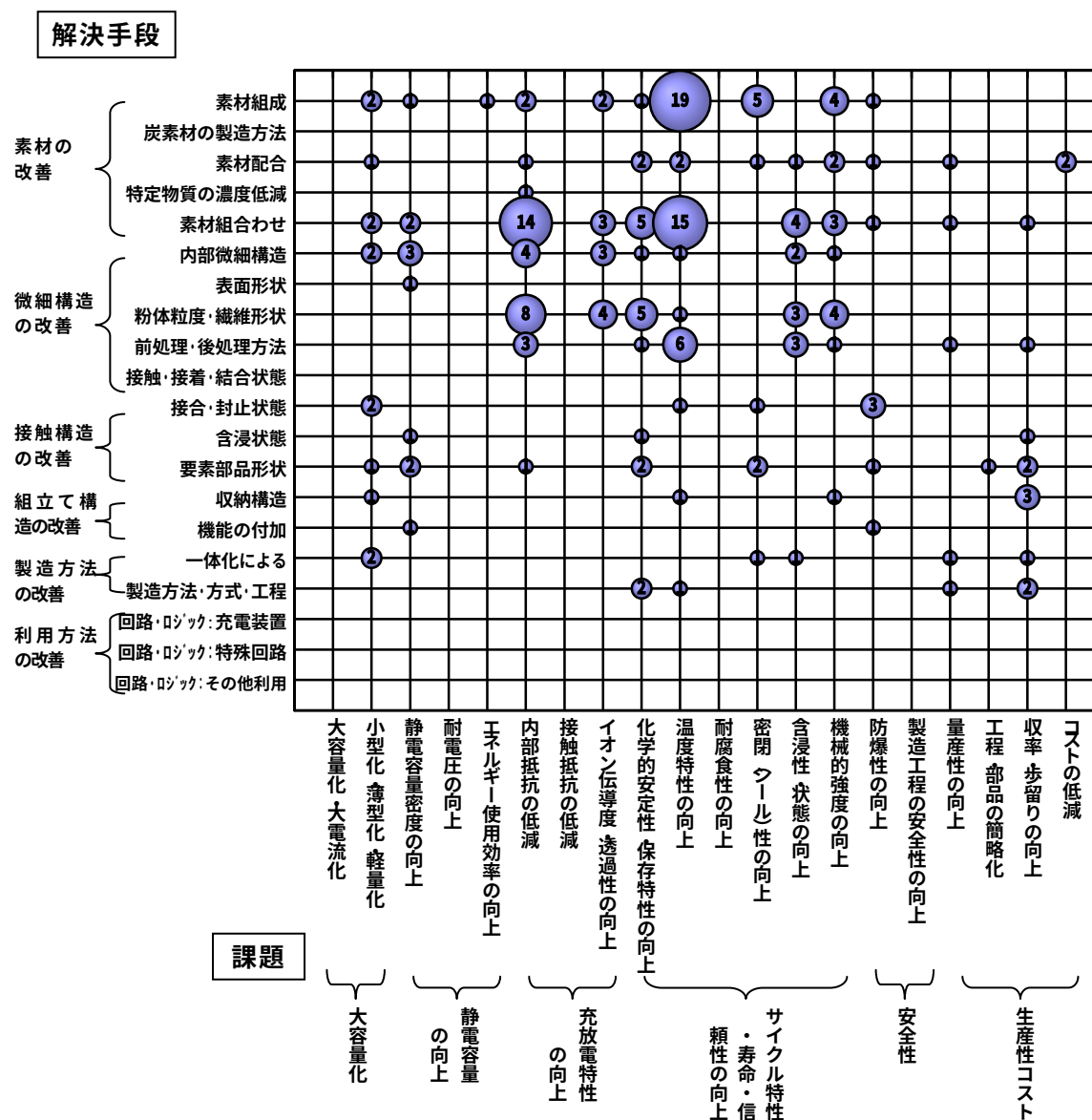


表 1.4.5-1 にセパレータおよびガスケットの技術課題と解決手段の出願件数を示す。

技術課題・階層Ⅰの「サイクル特性・寿命・信頼性の向上」に関する出願件数 109 件、「充放電特性の向上」46 件、「生産性・コスト」19 件が上位を占めている。

技術課題・階層Ⅱでは「温度特性の向上」が 49 件と最も多く、次いで「内部抵抗の低減」34 件、「化学的安定性・保存特性の向上」20 件となっている。

電気二重層コンデンサのセパレータおよびガスケットの出願件数比率は約 1 : 4 であった。「温度特性の向上」への対応は「素材組成によるもの（新規材料の採用）」「素材組合わせによるもの」で対応されており、セパレータの材料として示されているものが多いものはポリオレフィン樹脂、セルロース繊維である。「内部抵抗の低減」への対応は「素材組合わせによるもの」「粉体粒度・繊維形状によるもの」で対応している。

表 1.4.5-1 セパレータおよびガスケットの技術課題と解決手段の出願件数

課 題 解決手段		充放電特性の向上			サイクル特性・寿命・信頼性の向上						生産性・コスト			
		内部抵抗の低減	接触抵抗の低減	イオン伝導度・透過性の向上	化学的安定性・保存特性の向上	温度特性の向上	耐腐食性の向上	密閉（シール）性の向上	含浸性・状態の向上	機械的強度の向上	量産性の向上	工程・部品の簡略化	収率・歩留りの向上	コストの低減
素材の改善	素材組成によるもの（新規材料の採用）	2		2	1	19		5		4				
	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）													
	素材配合によるもの	1			2	2		1	1	2	1			2
	微量特定物質の濃度低減	1												
	素材組合わせによるもの	14		3	5	15			4	3	1		1	
微細構造の改善	内部微細構造によるもの	4		3	1	1			2	1				
	表面形状によるもの													
	粉体粒度・繊維形状によるもの	8		4	5	1			3	4				
	前処理・後処理方法によるもの	3			1	6			3	1	1		1	
	接触・接着・結合状態によるもの													
接触構造の改善	接合・封止状態によるもの					1		1						
	含浸状態によるもの				1									1
	要素部品形状によるもの	1			2			2				1	2	
組立て構造の改善	収納構造によるもの					1				1				3
	機能の付加													
製造方法の改善	一体化によるもの							1	1		1		1	
	製造方法・方式・工程によるもの				2	1					1			2

表 1.4.5-2 に、表 1.4.5-1 で網掛けをした部分に該当する出願人と公報の番号を示す。

表 1.4.5-2 セパレータおよびガasketの課題に対する解決手段の出願人 (1/2)

課題		充放電特性の向上電容量の向上			
解決手段		内部抵抗の低減			
素材の改善	素材組み合わせによるもの	エスアイアイ マイクロハット、本田技研工業 (共願) トヨタ自動車 旭硝子 (6)	特開 2004-087824 特開 2000-277386 特開平 09-260214 特開平 09-293637 特開平 11-145002 特開平 11-274005 特開平 11-283872 特開 2000-040641	三菱製紙 (3) 日本バリエーション、三島製紙 (共願) 日立金属 明電舎	特開 2003-309042 特開 2004-014592 特開 2004-047914 特開 2002-324731 特開 2002-373831 特開 2003-297678
	課題	サイクル特性・寿命・信頼性の向上			
解決手段		温度特性の向上		密閉 (シール) 性の向上	
素材の改善	素材組成によるもの (新規材料の採用)	エスアイアイ マイクロハット エルナー (2) デュポン帝人アドバンストペーパー NECトキン兵庫 ニッポン高度紙工業 宇部興産 三菱製紙 (3) 三洋電機、三洋電子部品 (共願) 松下電器産業 東燃ビルス (3) 日東電工 (2) 北陸電気工業、リタケ (共願) 本田技研工業、三菱製紙 (共願)	特開 2002-050551 特許 3462981 特開 2001015390 特開 2003-133180 特開 2000-216059 特開 2003-031440 特開 2003-229329 特開 2003-059766 特開 2003-257790 特開 2004-146137 特開 2000-331668 特開平 06-176971 特開 2002-050547 特開 2002-170540 特開 2002-343329 特開 2002-155160 特開 2002-164033 特開 2000-058388 特開 2004-207333	エルナー (2) NECトキン 松下電器産業、日東シヤコ (共願) 日立マクセル	特開平 06-310377 特開 2000-348977 特開 2002-025869 特許 3260349 特開 2000-232040
	素材配合によるもの	ジャパングアテックス 松下電器産業	特許 3345788 特開平 10-070051	エルナー	特開平 07-122467
	素材組み合わせによるもの	ユニオン・ワイリツクスエレクトロニクス(オランダ) NECトキン 旭硝子 (2) 呉羽化学工業 三菱製紙 (2)	特表 2002-541633 特開 2000-311837 特開平 10-050557 特開平 10-229030 特開平 08-298232 特開 2003-257789 特開 2004-204119		

表 1.4.5-2 セパレータおよびガスケットの課題に対する解決手段の出願人 (2/2)

課題		サイクル特性・寿命・信頼性の向上	
		温度特性の向上	
解決手段			
素材の改善	素材組合わせによるもの	松下電器産業(8)	特開平 08-064483
			特開平 08-064484
			特開平 08-097093
			特開平 08-250375
			特開平 10-106890
			特開平 10-256087
			特開平 10-256101
微細構造の改善	前処理・後処理方法によるもの	エルナー ジャパソコアテックス 呉羽化学工業 三菱製紙 日東電工(2)	W001/095412
			特許 3497987
			特許 3463081
			特開平 10-097852
			特開 2003-297680
			特開平 06-151249
			特開平 08-045788

セパレータおよびガスケットの課題と解決手段について、課題が「温度特性の向上」でその解決手段が「素材組成によるもの（新規材料の採用）」に関する 19 件の出願と「素材組合わせによるもの」に関する 15 件の出願の出願人の特徴を述べる。

表 1.4.5-3 はこれら 2 つの解決手段について出願した出願人を示す。「素材組成によるもの（新規材料の採用）」では製紙会社である三菱製紙からの出願が多く、「素材組合わせによるもの」では総合家電会社である松下電器産業からの出願が多いことが注目される。

表 1.4.5-3 セパレータおよびガスケットの課題と解決手段についての出願人

課題	温度特性の向上		
解決手段	素材組成によるもの (新規材料の採用)		素材組合わせによるもの
	出願人名	出願件数	出願人名
	三菱製紙	5	松下電器産業
	東燃タビルス	3	旭硝子
	エルナー	2	三菱製紙
	日東電工	2	コニン・フィリップスエレクトロニクス NV
	エスアイアイマイクロパーツ	1	NEC トーキン兵庫
	デュボン帝人アドバンスドペーパー	1	呉羽化学工業
	NEC トーキン兵庫	1	日本無機
	ニツボン高度紙工業	1	
	ノリタケカンパニーリミテド	1	
	宇部興産	1	
	三洋電機	1	
	三洋電子部品	1	
	松下電器産業	1	
	北陸電気工業	1	
	本田技研工業	1	

(注) 共同出願の場合にはそれぞれをカウントしているので出願件数と一致しない。

1.4.6 組込み・組立て技術の課題と解決手段

図 1.4.6 に組込み・組立て技術の課題と解決手段の分布を示す。

組込み・組立て技術に関して出願が集中している課題は「サイクル特性・寿命・信頼性向上」「生産性・コスト」「大型化・小型化・軽量化」である。中でも技術課題階層Ⅱの「密閉（シール）性の向上」「内部抵抗の低減」「小型化・薄型化・軽量化」についての出願が多い。

図 1.4.6 組込み・組立て技術の課題と解決手段の分布

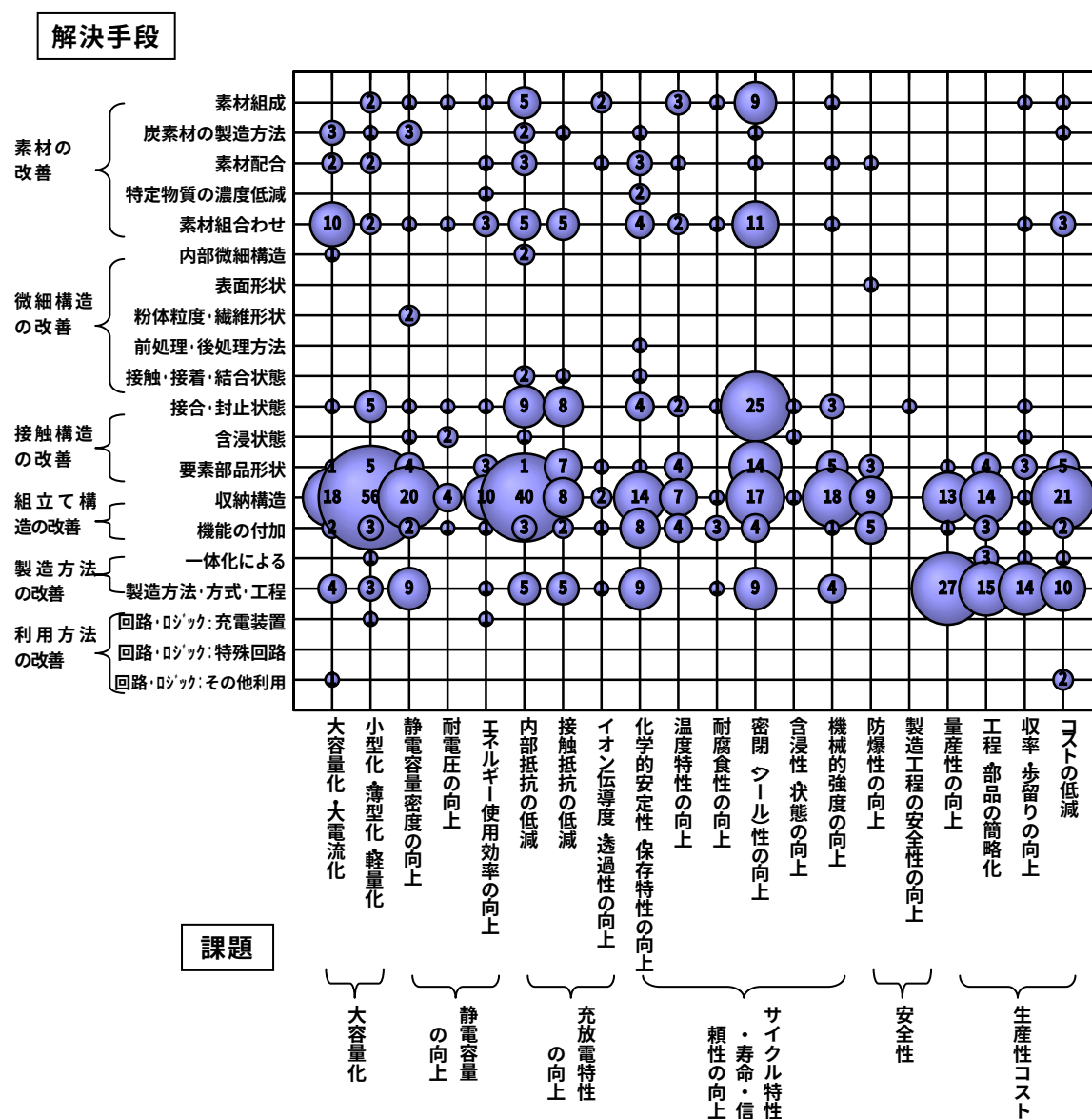


表 1.4.6-1 に組込み・組立て技術の技術課題と解決手段の出願件数を示す。

技術要素が「組込み・組立て技術」に属する出願 698 件を技術課題階層Ⅰで分類すると、「サイクル特性・寿命・信頼性向上」に属する出願は 209 件と一番多く、次に「生産性・コスト」151 件、「大型化・小型化・軽量化」127 件と続く。技術課題階層Ⅱの分類では「密閉（シール）性の向上」93 件、「小型化・薄型化・軽量化」84 件、「内部抵抗の低減」78 件である。

表 1.4.6-1 組込み・組立て技術の技術課題と解決手段の出願件数

課 題 解決手段		大型化・ 小型化・ 軽量化		静電容量 の向上			充放電特性 の向上			サイクル特性・寿命 ・信頼性の向上					生産性・コスト				
		大容量化・大電流化	小型化・薄型化・軽量化	静電容量密度の向上	耐電圧の向上	エネルギー使用効率の向上	内部抵抗の低減	接触抵抗の低減	イオン伝導度・透過性の向上	化学的安定性・保存特性の向上	温度特性の向上	耐腐食性の向上	密閉（シール）性の向上	含浸性・状態の向上	機械的強度の向上	量産性の向上	工程・部品の簡略化	収率・歩留りの向上	コストの低減
素材の改善	素材組成によるもの（新規材料の採用）		2	1	1	1	5		2		3	1	9		1			1	1
	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	3	1	3			2	1		1			1						1
	素材配合によるもの	2	2			1	3		1	3	1		1		1				
	微量特定物質の濃度低減					1				2									
	素材組合わせによるもの	10	2	1	1	3	5	5		4	2	1	11		1			1	3
接触構造の改善	接合・封止状態によるもの	1	5	1	1	1	9	8		4	2	1	25	1	3			1	
	含浸状態によるもの			1	2		1							1				1	
	要素部品形状によるもの	1	5	4		3	1	7	1	1	4		14	1	5	1	4	3	5
組立て構造の改善	収納構造によるもの	18	56	20	4	10	40	9	2	14	7	1	17		18	12	14	1	21
	機能の付加	2	3	2	1	1	3	2	1	8	4	3	4		1	1	3	1	2
製造方法の改善	一体化によるもの		1														3	1	1
	製造方法・方式・工程によるもの	4	3	9		1	5	5	1	9		1	9		4	27	15	14	10

表 1.4.6-2 に、表 1.4.6-1 で網掛けをした部分に該当する出願人と公報の番号を示す。

表 1.4.6-2 組込み・組立て技術の課題に対する解決手段の出願人 (1/4)

課題 解決手段		大型化・小型化・軽量化			
		大容量化・大電流化		小型化・薄型化・軽量化	
素材の改善	素材組み合わせによるもの	FDK サークリートエアクワイオネルノ オブシストホイルトン ユニバーサルリソース(スイス) 旭化成エレクトロニクス 松下電器産業 大阪瓦斯 東洋紡績(2) 日本ケミコン、シーシーアール (共願) 明電舎	特開 2004-134658 特表 2003-526899 特表平 10-507881 特開 2004-079321 特開平 11-102844 特開 2002-270470 特開 2002-025868 特開 2002-033248 特開 2001-052973 特開 2001-210562	NEC トーキン兵庫 モトローラ(米国)	特開平 11-204381 特表平 08-500706
	接合・封止状態によるもの	エルナー	特開 2000-003838	NEC トーキン NEC トーキン、NEC トーキン 富山(共願) 三菱マテリアル 日本電気(2)	特開 2003-217646 特許 3422745 特開平 08-339943 特許 2937162 特開平 05-315190
組立て構造の改善	要素部形状によるもの	NEC トーキン兵庫	特開 2002-050552	日本電気 NOK 旭硝子 NEC トーキン兵庫 TDK	特開平 05-315189 特開 2002-260622 特開平 07-272986 特開平 08-078291 特開 2003-068278
	収納構造によるもの	NEC トーキン兵庫、NEC トーキン(共願) エルナー セツト ビー ビー テクノロ ジーズ(米国) テルコーデイアテクノロジ ズ INC(米国) 京セラ 松下電器産業(5) 日本碍子 日本電子 日本電子、パワーシステム (共願) 日立マクセル 日立造船、中山喜 万、斉藤理一郎 (共願) 富士電機、日産 ディーゼル(共願) FDK 楊泰和	特開 2003-289022 特開平 11-026322 特表平 07-513842 特表 2002-542582 特開 2001-284172 特開平 06-140285 特開平 06-232006 特開平 08-148388 特開平 10-070049 W098/058397 特開 2002-313309 特開 2000-012383 特開 2000-295795 特開平 10-214754 特開 2003-234254 特開 2000-114121 特開平 06-196364 実用 3060540	FDK(3) NEC トーキン兵庫、 NEC トーキン (共願)(4) NEC トーキン(3) NEC トーキン兵庫(4) TDK(3) イーグアイックス (米国)(2) イスアイマイクロハーツ (2) イブックス	特開平 07-326551 特開平 10-070053 特開平 11-121306 特開 2002-353072 特開 2003-173943 特開 2004-146451 特開 2004-165537 特開 2002-298798 特開 2003-100570 特開 2000-260667 特許 3023627 特開平 06-005468 特開平 11-219855 特開平 11-307409 特開 2004-146565 特開 2004-253562 特開 2003-257393 特表 2003-534642 特表 2003-532277 特開 2000-294455 特開 2003-092102 特開 2004-515914

表 1.4.6-2 組込み・組立て技術の課題に対する解決手段の出願人 (2/4)

課題		大型化・小型化・軽量化			
		大容量化・大電流化		小型化・薄型化・軽量化	
組立て構造の改善	収納構造によるもの			イルナ(7) 特開平 06-349682 特開平 09-050937 特開平 09-050938 特開平 09-050939 特開平 09-063893 特開平 09-063908 実用 3013234 カシオ計算機 特開 2003-031449 ジェー・オー総合研究所 特開 2003-022933 デニオニクス(デンマーク) 特表 2003-530658 デフリュエルゴアアン 特表 2001-517876 トアソシエツ(ドイツ) トヨタ自動車 特開 2003-249423 パワーシステム、日本電 子(共願) 韓国科学技術研究 所(韓国) 特開 2001-313237 三洋電機、三洋電子 部品(共願) 特開 2000-340210 三洋電機(2) 特開 2003-272587 特開 2004-128204 松下電器産業(2) 特開平 9-063905 特開 2003-331810 日産ディーゼル工業 (6) 特開 2003-272970 特開 2003-282377 特開 2003-311675 特開 2003-272972 特開 2003-272973 特開 2003-272974 日本電気(2) 特開平 5-251272 特開平 6-077089 日立金属 特開 2003-217984 NECトヨタ兵庫 特開平 5-335185 本田技研工業(2) 特開平 10-055931 特許第 3422406 明電舎(3) 特開 2001-085274 特開 2002-313679 特開 2003-217986	
	機能の付加	松下電器産業 特開平 6-151247 いすゞ自動車 特開平 8-138982		イルナ 特開 2000-286153 クロリンエンジニアズ、住 友電気工業(共 願) 特開 2002-100391 日産ディーゼル工業 特開 2003-272967	

表 1.4.6-2 組込み・組立て技術の課題に対する解決手段の出願人 (3/4)

課題		サイクル特性・寿命・信頼性の向上		生産性・コスト	
解決手段		密閉（シール）性の向上		コストの低減	
素材の改善	素材組み合わせによるもの	NEC ト-キ(2)	特開 2001-076971 特開 2003-197474	リコ- ナウチノ フロイズボト ストヘンノエ フレドフ リヤ-ティエエ (ロシア) アヘツクスエナジ -	特開平 11-283611 特表 2001-508243 特開 2004-014497
		松下電器産業 大日本印刷 (6)	特許 3405003 特開 2002-319381 特開 2003-036821 特開 2003-036823 特開 2003-036824 特開 2003-051290 特開 2003-272571		
接触構造の改善	接合・封止状態によるもの	東海アルミ箔 日本電気	特開 2002-298796 特許 3470672		
		松下電器産業 (5)	特開平 10-303072 特開平 11-026325 特開平 11-026328 特開平 11-026329 特開 2000-077281		
		NEC ト-キ NEC ト-キ, NEC ト-キ兵 庫(共願)	特開 2001-210553 特開 2003-022935		
		NOK 明電舎 (3)	特開 2002-093668 特開平 11-251203 特開 2000-091156		
		本田技研工業 (3)	特開 2002-313677 特開 2000-021684 特開 2000-077270		
		日本碍子 (2)	特開 2002-237436 特開 2001-155972 特開 2002-124435		
		旭硝子 日産ディーゼル工業 パワーシステム	特開平 10-064769 特開 2002-280271 特開 2002-280272		
		京セラ (2)	特開 2002-246269 特開 2002-289484		
		イスアイマイ マイクロハ-ツ エナジイ スト-リツジ シス テムズ (オーストラリア)	特開 2004-227959 特表 2004-515084		
		三洋シ-エスソフトエナ ジ-	特許 3469470		
		西野 敦、タニニック (共願)	特開 2001-321631		
	要素部品形状によるもの	NOK イスアイマイ マイクロハ-ツ	特開 2004-047310 特開 2004-014989	エルナー (3)	特許 2597724 実用 3026475 実用 3027138
		NEC ト-キ, NEC ト-キ兵 庫(共願)	特開 2003-151863	トヨタ自動車	特開 2000-100414
		NOK、オライト (共願)	特開 2002-329485	イスアイマイ マイクロハ-ツ	特開 2002-324533
		エルナー TDK	特開平 08-008145 特開平 11-191520		
		トヨタ自動車	特開 2003-249419		

表 1.4.6-2 組込み・組立て技術の課題に対する解決手段の出願人 (4/4)

課題		サイクル特性・寿命・信頼性の向上		生産性・コスト	
解決手段		密閉（シール）性の向上		コストの低減	
接触構造の改善	要素部品形状によるもの	松下電器産業(2)	特開平 10-004038		
		大日本印刷	特開平 10-004039		
		日清紡績、伊藤忠商事（共願）	特開 2002-279967		
		日本電子	特開 2002-334683		
		本田技研工業(2)	特開平 11-219856		
			特開平 10-050555		
			特開平 11-074148		
組立て構造の改善	収納構造によるもの	FDK	特開平 11-213967	イスアイマイ マイクロ	特開 2000-294454
		NEC トーキン (3)	特開 2001-102273	ハﾟ-ツ (2)	特開 2001-216952
			特開 2003-123832	エナジイ スト-リツジ	特表 2002-532869
			特開 2002-075788	システムズ (2)	特表 2004-515083
		NOK	特開 2004-193384	シーケ-デ-イ	特開 2002-299195
		エナジイ スト-リツジ システムズ	特表 2004-502320	NEC トーキン	特開 2001-210552
		カンオ計算機	特開 2000-269100	トヨタ自動車 (2)	特開 2002-056886
		ハﾟワーシステム	特開 2002-118037		特開 2002-151355
		旭硝子	特開平 08-045795	旭硝子	特開 2000-012390
		三洋電機	特開 2003-317807	関西熱化学	特開平 11-233385
		産業技術研究所	特開 2004-031106	松下電器産業 (2)	特開平 06-176972
		昭和アルミニウム缶、本田技研工業（共願）	特開 2002-343310		特開平 06-176973
		松下電器産業	特開平 10-022179	日産デ-イ-ゼ-ル工業 (6)	特開 2002-289488
		日産デ-イ-ゼ-ル工業 (3)	特開 2002-289486		特開 2003-124077
			特開 2003-068590		特開 2003-124078
			特開 2003-272965		特開 2003-124080
		日本ケミコン、シーシー-アール (共願)	特開 2002-110481		特開 2003-124082
				本田技研工業	特開 2001-313233
				明電舎	特開 2001-060534
				楊 泰和	特開 2003-217985
					実用 3091642

組込み・組立て技術の課題と解決手段について、課題が「密閉（シール）性の向上」でその解決手段が「接合・封止状態によるもの」に関する 25 件の出願、「要素部品構造によるもの」に関する 14 件の出願および「収納構造によるもの」に関する 17 件の出願の出願人の特徴を述べる。

表 1.4.6-3 はこれら 3つの解決手段について出願した出願人を示す。出願上位はいずれの解決手段においても、自動車会社、家電製品製造会社ならびに機器（部品）製造会社が占めている。

表 1.4.6-3 組込み・組立て技術の課題と解決手段についての出願人

課題	密閉（シール）性の向上						
解決手段	接合・封止状態によるもの		要素部品構造によるもの		収納構造によるもの		
出願人名		出願件数	出願人名		出願件数	出願人名	出願件数
松下電器産業		5	トヨタ自動車		2	日産ディーゼル工業	3
本田技研工業		3	松下電器産業		2	NEC トーキン	3
明電舎		3	本田技研工業		2	パワーシステム	2
NEC トーキン		3	NOK		2	FDK	1
京セラ		2	エスアイアイ マイクロパーツ		1	NOK	1
日本碍子		2	NEC トーキン		1	エナジイ ストリーツジ システムズ	1
パワーシステム		2	NEC トーキン兵庫		1	カシオ計算機	1
エスアイアイ マイクロパーツ		1	エルナー		1	シーシーアール	1
エナジイ ストリーツジ システムズ		1	オタライト		1	旭硝子	1
NEC トーキン兵庫		1	TDK		1	三洋電機	1
NOK		1	伊藤忠商事		1	産業技術総合研究所	1
ダイニツク		1	大日本印刷		1	昭和アルミニウム缶	1
旭硝子		1	日清紡績		1	松下電器産業	1
三洋ジーエスソフトエナジー		1	日本電子		1	日本ケミコン	1
西野 敦		1				本田技研工業	1
日産ディーゼル工業		1					

(注)共同出願の場合にはそれぞれをカウントしているので出願件数と一致しない。

1.4.7 充放電制御・システム技術の課題と解決手段

図 1.4.7 に充放電制御・システム技術の課題と解決手段の分布を示す。
 充放電制御・システム技術に関して出願が集中している課題は、「エネルギー使用効率の向上」が最も多い。また出願が集中している解決手段は「利用方法の改善」であり、充電装置関連および特殊回路などに関するものが多い。

図 1.4.7 充放電制御・システム技術の課題と解決手段の分布

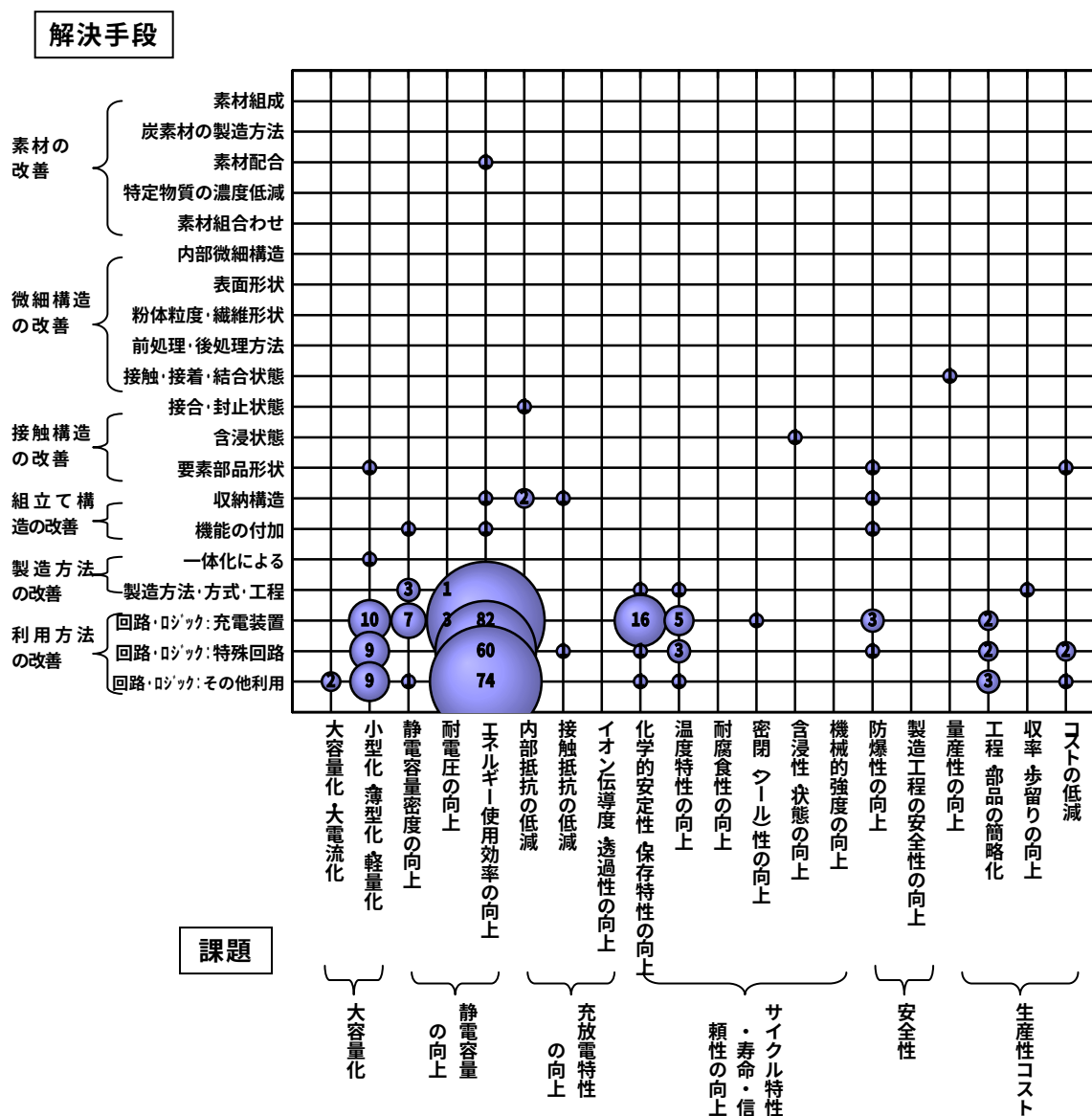


表 1.4.7-1 に充放電制御・システム技術の技術課題と解決手段の出願件数を示す。

「充放電制御・システム技術」に関する出願件数は 323 件で、この中でも出願が集中している課題は「静電容量の向上」の 238 件であり、その中では「エネルギー使用効率の向上」に関する出願が 222 件で圧倒的に多い。また出願が集中している解決手段は「利用方法の改善」の 303 件で、そのほとんどが課題Ⅱでの「エネルギーの使用効率の向上」である。解決手段として充電装置に関するものが 127 件、自動車に利用した特殊回路が 83 件とその他の分野での利用が 93 件であった。充電装置による充放電制御や電気自動車やハイブリッド型電気自動車での利用が多いが、その他にも太陽電池で得られた電力を夜間に使用する装置（例えば照明柱）に関するものも多い。さらに、パソコンなどの電子機器や家電製品などへの適用事例もあり、広い分野で利用されている。

課題Ⅰの「サイクル特性・寿命・信頼性の向上」に関する出願件数は 32 件で、課題Ⅱでの「学的安定性・保存特性の向上」と「温度特性の向上」がほとんどである。手段としては充電装置において、充放電制御を行うことによるものが多く、電気二重層コンデンサの劣化検出や特性評価によるものがこれに続く。

課題Ⅰの「大型化・小型化・軽量化」に関する出願件数は 30 件で、そのほとんどが課題Ⅱでの「小型化・薄型化・軽量化」である。解決手段としては充電装置や特殊回路（電気自動車の電源）に適用して装置の小型化を図るものが多いが、太陽電池にも適用されている。

表 1.4.7-1 充放電制御・システム技術の出願人

課 題 解決手段		大型化・小型化・軽量化		静電容量の向上			サイクル特性・寿命・信頼性の向上						安全性	
		大容量化・大電流化	小型化・薄型化・軽量化	静電容量密度の向上	耐電圧の向上	エネルギー使用効率の向上	化学的安定性・保存特性の向上	温度特性の向上	耐腐食性の向上	密閉（シール）性の向上	含浸性・状態の向上	機械的強度の向上	防爆性の向上	製造工程の安全性の向上
接触構造の改善	接合・封止状態によるもの													
	含浸状態によるもの										1			
	要素部品形状によるもの		1										1	
組立て構造の改善	収納構造によるもの					1							1	
	機能の付加			1		1							1	
製造方法の改善	一体化によるもの		1											
	製造方法・方式・工程によるもの			3	1		1	1						
利用方法の改善	（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：充電装置		10	7	3	82	16	5		1				3
	（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：特殊回路		9			60	1	3					1	
	（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：その他利用	2	9	1		74	1	1						

表 1.4.7-2 に、表 1.4.7-1 で網掛けをした部分に該当する出願人と公報の番号を示す。

表 1.4.7-2 充放電制御・システム技術の課題と解決手段についての出願件数 (1/3)

課題		静電容量の向上			
解決手段		エネルギー使用効率の向上			
利用 方法 の 改 善	(制御・システム)の回路・ロジックによるもの：充電装置	日本電子(5)	特開平 05-292683 特開平 05-292684 特開平 06-261452 特開 2000-013995 特開 2003-174732	シーサーール 竹田技術研究所 パワート、パワーシステム(カナダ)(共願) 京セラ(2)	特開 2000-195763 特開平 07-067394 特開平 07-211358 特開平 07-241032 特開 2001-244148 特許 3482980
		パワーシステム、日本電子(共願)(9)	特許 3174472 特許 3244592 特許 3421126 特許 3487780 特開 2001-186691 特開平 08-111974 特許 3306325 特許 3306326 特許 3418951	新神戸電機(2) ケーシン エヌシーネットワークセンサ 日本インター グアセミパ、テイパ、クイス(ブラジル) 八剣電子 旭硝子(5)	特開平 09-093809 特開平 09-121480 特開平 11-098717 特開 2000-013996 特表 2002-502541 特許 3065985 特開平 10-233348
		パワーシステム、エルト、旭硝子(共願)(7)	特許 3309259 特許 3413527 特開平 07-075251 特開平 07-087668 特開平 07-087669 特開平 07-099740 特開平 07-222356	日本碍子(2) 日本碍子、パワーシステム(共願)	特開 2000-197277 特開 2000-197279 特開 2001-161036 特開 2000-324712 特開 2001-016771 特開 2002-159135
		パワーシステム(2)	特開 2001-218382 特開 2002-017051	日本碍子、中部電力、パワーシステム(共願)	特開 2001-025162 特開 2001-275251
		パワーシステム、エルト(共願)	特開平 07-336915	指月電機製作所(5)	特開 2000-287373 特開 2000-323365 特開 2001-037089 特開 2001-178009 特開 2003-333761
		東京電力、パワーシステム、日本電子(共願)	特開平 11-299119	雪ヶ谷制御研究所	特開 2001-136660
		本田技研工業(7)	特許 3099181 特開平 09-327126 特開平 10-051952 特開平 10-052042 特開平 10-064770 特開平 10-126973 特開平 10-155235	パソタックス カシオ計算機 明電舎 日本電気(3)	特開 2001-292536 特開 2002-101567 特開 2002-142369 特許 3087824 特開平 05-343264 特許 3379432
		マツダ トヨタ自動車 日野自動車 富士重工業	特許 3454954 特許 3097585 特開 2000-261977 特開平 11-018293	日立マクセル TDK 松下電器産業 松下電工 FDK 東芝エフエーシステムエンジニアリング、東芝(共願) モトローラ(米国)	特開 2001-294135 特開 2004-072961 特開 2001-186656 特開平 09-051632 特許 3087823 特開平 05-299940 特許 3512423
		いすゞ自動車(2)	特開平 06-153388 特開平 06-153389		
		日産自動車	特開 2003-274565		
		日立造船	特開平 11-069620		
		三菱マテリアル	特開 2000-013915		
		三菱自動車工業	特許 3460534		

表 1.4.7-2 充放電制御・システム技術の課題と解決手段についての出願件数 (2/3)

課題		静電容量の向上			
解決手段		エネルギー使用効率の向上			
利用 方法 の 改 善	(制御・システム の)回路・ロジック によるもの：特殊 回路	いすゞ自動車、日興 電機工業(共願)	特開平 06-113407	富士電機	特開 2002-213272
		いすゞ自動車(5)	特開平 05-284606	富士電機ホールディング ス、日産ディーゼル工 業(共願)(6)	特開 2000-023306
			特開平 06-086407		特開 2002-291108
			特開平 09-322314		特開 2002-291109
			特開平 09-327103		特開 2002-295656
			特許 3430709		特開平 11-220812
		デンソー(3)	特開 2000-050401	富士電機機器制御	特開 2000-278807
			特開 2000-102177	本田技研工業(15)	特開平 11-275766
			特許 3465293		特開 2001-327006
		中国電力、東京ア ルアントデー(共願)	特許 3541238		特開平 09-308014
		パワーシステム、エルナ (共願)(3)	特開平 08-079913		特開平 10-094169
			特開平 08-126119		特開平 10-094182
			特開平 08-130805		特開平 10-174210
		パワーシステム、日産 ディーゼル工業(共願)	特開 2002-125303		特開平 11-113101
		パワーシステム、日本電 子(共願)	特許 3400319		特開平 11-113105
		旭硝子	特開平 07-264715		特開平 11-113106
		富士重工業(11)	特開平 09-098514		特開平 11-164408
			特開平 09-247856		特許 3373459
			特開平 09-252546		特許 3410022
			特開平 09-285006	東芝	特許 3425730
			特開平 09-289704	日産ディーゼル工業 (2)	特許 3456624
			特開平 09-308121	日産自動車	特許 3478723
			特開平 10-184506	明電舎	特許 3537587
			特開平 10-191576	日本電子、パワーシ ステム(共願)	特開平 07-023505
			特開平 10-201091	松下電器産業	特開 2000-184508
			特開平 10-309002	マツダ(3)	特許 3466513
			特許 3417510		特許 3186312
					特開 2001-320831
					特開平 09-233608
					特開平 07-163016
					特許 3290542
					特許 3352534
					特許 3389324
	(制御・シ ステムの) 回路・ロ ジックに よるもの ：その他 利用	DX アンテナ	特開平 11-055870	指月電機製作所	特開 2002-151161
		アスハラカカ(3)	特開平 06-342601	昭和ホール、多川商 事(共願)	特許 3278699
			特開平 06-342602		
		いすゞセラミックス研究 所	特開平 06-342693	松下電器産業(3)	特開平 07-155254
			特開平 10-084634		特開平 07-336883
		エヌイー7	特開平 10-066256	松下電工(3)	特開平 07-336914
		エルナ(7)	特開平 07-266979		特開平 08-088942
			特開平 07-277246		特開平 09-215190
			特開 2000-217161	清水栄蔵、小酒井 恵詞(共願)	特開 2000-102190
			実用 3011913	斉藤史明	特開平 11-126280
			実用 3011598	積水樹脂(2)	実用 3035672
			実用 3011599		特許 3030191
			実用 3011600		特開平 07-112664
		キクテック、進栄電子 (共願)	特許 2920357	多川商事	特許 2964859
		サンデン(株)	実用 2577472	大阪瓦斯	特開 2002-246071

表 1.4.7-2 充放電制御・システム技術の課題と解決手段についての出願件数 (3/3)

課題		静電容量の向上			
解決手段		エネルギー使用効率の向上			
利用 方法 の 改善	(制御・ システム)の回 路・ロ ジック による もの: その他 利用	セイコ-IPソソ(2)	特開 2002-044863	中国電力、東京ア ルアント(共 願)(3)	特開平 10-084628 特開 2000-354303
		ダイキン工業	特開平 10-285832	日省エソジニアリング	特開 2000-354304
		タカ(2)	実開平 06-026994	(2)	実用 3053161
		DX アンテナ	実開平 06-031796	日置電機	実用 3056384
		TDK(2)	特開平 11-008932	日本碍子	特開 2000-134814
			特開平 11-054387	日本電気、エヌティ ティファ	特開 2000-085063
		デンセイラムダ	特開平 11-098715	シリコン、海上保安	特開 2000-139041
		NEC トーキン兵庫	特開平 09-308135	庁長官(共願)	
		メルコ	特開 2001-211545	日本電気(3)	特許 3094942
		パワーシステム、エルナー、旭	特開 2001-202144		特許 3094954
		硝子(共願)(2)	特開平 07-087687		特開平 11-027859
		沖電気工業、日本電	特開平 07-099142	日本電子、パワーシ テム(共願)	特許 3529623
		信電話(共願)	特開平 11-067614	日本電信電話	
		関西電力、園田計	特許 3198067	日立マクセル	特開平 11-069658
		器工業(共願)		富士重工業(2)	特開平 11-069621
		九州電力、パワーシス テム(共願)	特開平 10-336900		特開平 08-042337
		三菱重工業		北川工業	特開平 08-042339
		三洋電機	特開 2001-112178	本田技研工業(5)	特開 2001-035636
		山本重雄、インテグレイテ ドビジネス(共願)	特開 2002-110210 特開 2001-136684		特開平 09-252528 特開平 09-252529 特開平 09-252530 特開平 09-257850 特開平 09-252531
		山本重雄(3)	特開平 07-298517 特開平 08-308144 特開平 09-215224	富士電機ホールデー ション、日産ディー セル工業(共願)	特開 2001-177914

充放電制御・システム技術の課題と解決手段について、課題が「エネルギー使用効率の向上」でその解決手段が「（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：充電装置」に関する 82 件の出願、「（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：特殊回路」に関する 61 件の出願および「（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：その他利用」に関する 76 件の出願の出願人の特徴を述べる。

表 1.4.7-3 はこれら 3 つの解決手段について 3 件以上出願した出願人を示す。解決手段が「（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：充電装置」についてはエネルギー機器開発製造会社、自動車会社および無機材料会社からの出願が多く、中でもエネルギー機器開発製造会社であるパワーシステムは出願全体の 25%以上と他を圧倒している。解決手段が「（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：特殊回路」では、自動車会社からの出願が多く、自動車会社全体では 60%以上を占めている。解決手段が「（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：その他利用」では、出願人の範囲がエネルギー機器開発製造会社、自動車会社、家庭電器製品製造会社、電力会社および無機材料会社など広いが、上位出願はエネルギー機器開発製造会社、自動車会社、家庭電器製品製造会社が占めており、中でも上位に個人の出願が含まれていることが特徴的である。

表 1.4.7-3 充放電制御・システム技術の課題と解決手段についての出願人

課題	エネルギー使用効率の向上				
解決手段	（制御・システムの）回路・ロジックの改善				
充電装置		特殊回路		その他利用	
出願人名	出願件数	出願人名	出願件数	出願人名	出願件数
パワーシステム	31	本田技研工業	15	エルナー	9
日本電子	15	富士重工業	11	山本 重雄	5
旭硝子	12	日産ディーゼル工業	9	本田技研工業	5
エルナー	8	いすゞ自動車	6	パワーシステム	5
本田技研工業	7	パワーシステム	6	日本電気	4
指月電機製作所	5	富士電機	6	アスパラキカク	3
日本碍子	4	エルナー	3	松下電器産業	3
日本電気	3	デンソー	3	松下電工	3
いすゞ自動車	2	マツダ	3	中国電力	3
京セラ	2	日本電子	2	東京アール アット デー	3
新神戸電機	2			セイコーエプソン	2
				タカラ	2
				TDK	2
				旭硝子	2
				積水樹脂	2
				多川商事	2
				日省エンジニアリング	2
				日本電信電話	2
				富士重工業	2

(注) 共同出願の場合は、それぞれをカウントしているので出願件数と一致しない。

1.5 注目特許（サイテーション分析）

1.5.1 注目特許の抽出

電気二重層コンデンサについての被引用特許を審査官引用文献および先行技術引用文献から抽出した。これらのうち被引用回数が多いものを注目特許とし、表 1.5.1 にそのリストを示す。

表 1.5.1 注目特許（被引用回数 10 回以上の特許）（1/5）

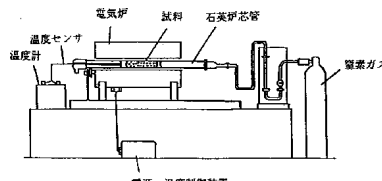
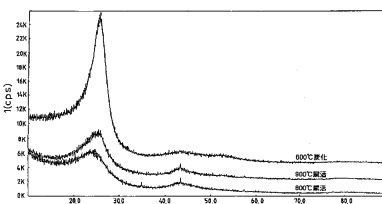
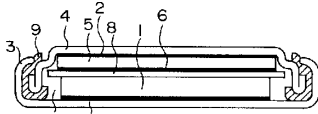
	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
1	特開平 07-249551 旭化成 電気二重層コンデンサ用電極の製法 94.03.11	57	0	57	いすゞ自動車(3) いすゞ中央研究所(25) いすゞ中央研究所 昭和電工(9) シーシーアル(1) 旭化成ケミカルズ(10) 京セラ(2) 呉羽化学工業(1) 昭和電工(5) 本田技研工業(1)	窒素ガス雰囲気中で PVCC 樹脂を加熱し、派生するガスを放出させて原子および分子欠陥を導入して微細な細孔を生成させた電極材料の製造方法。 電極材料製造装置 
2	特開平 09-320906 本田技研工業 電気二重層コンデンサ電極用活性炭並びにその製造方法および電気二重層コンデンサ電極 96.05.27	23	5	18	クラレケミカル(1) パワースystem 日本電子(3) 京セラ(1) 三菱化学 トヨタ自動車(1) 三菱重工業(1) 大阪瓦斯(5) 日本碍子(4) 日本碍子 パワースystem(1) 日本碍子 日本電子 パワースystem(1) 本田技研工業(1) 本田技研工業 クラレケミカル(2) 本田技研工業 大同メタル工業 クラレケミカル(2)	黒鉛構造部分と乱層構造部分からなり、電気導電性と電気二重層容量両者を兼ね備え電極密度が大きく、静電容量が大きく、電極重量あたりのエネルギーの向上が図れる電極用活性炭の製造方法と電極。 FIG.1 図1は、活性炭の電気二重層容量特性を示すグラフである。縦軸は電気二重層容量 (C/g) を示し、横軸は電圧 (V) を示す。グラフには、800°Cで焼成した活性炭と、800°Cで焼成した活性炭の電気二重層容量特性を示す。両者の特性はほぼ等しい。また、800°Cで焼成した活性炭の電気二重層容量特性を示す。両者の特性はほぼ等しい。 
3	特開平 08-107048 旭硝子 電気二重層キャパシタ 94.08.12	22	13	9	旭化成エレクトロニクス(4) 旭硝子(13) 三菱化学(5)	正極を分極性電極とし負極をリチウムイオンを吸蔵・脱離する炭素材料にリチウムを化学的方法または電気化学的方法で吸蔵させたもので構成し電解液を非水系電解液とした電気二重層キャパシタ 

表 1.5.1 注目特許（被引用回数 10 回以上の特許）（2/5）

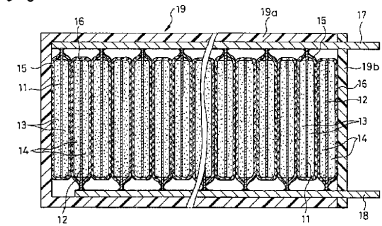
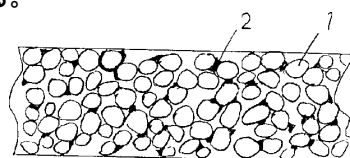
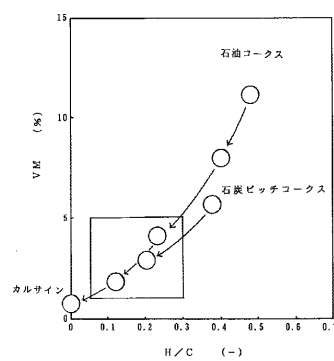
	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
4	特許 2983427 松下電器産業 電気二重層キャパシタ 93.05.19	18	0	18	京セラ(1) 日産ディーゼル工業(17)	一方の極性の複数のシート状集電体と、セパレータを介して前記集電体と交互に積層された他方の極性の複数のシート状集電体とを角形の外装部材に収容した、角形で体積効率が優れ、リード部のインピーダンスが低減された電気二重層キャパシタ。  11, 12: 集電体 13, 14: 分極性電極 15, 16: セパレータ 17, 18: 導体 19: 外装部材
5	特開平 06-69075 日本電池 電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法 92.08.18	16	0	16	京セラ(16)	炭硬化型球状フェノール樹脂と熱反応型球状フェノール樹脂を混合し、金型に充填し、加圧加熱して硬化させ、不活性雰囲気熱処理して賦活して重点密度が均一な電極材料とする。 
6	特開平 10-199767 関西熱化学 電気二重層コンデンサ用炭素材の製造法 97.01.07	16	1	15	J F E ケミカル(1) クラレ(4) クラレ クラレケミカル(3) クラレ 本田技研工業(1) クラレケミカル 本田技研工業 鹿島石油(2) 旭化成ケミカルズ(1) 旭硝子 関西熱化学(1) 新日本石油(1) 大阪瓦斯(1) 日本碍子(1)	石油コークスまたは石炭ピッチコークスからなる素材の炭化後の揮発分 1.0~5.0 重量%、水素と炭素の原子比が 0.05/~0.30 に調整して、水酸化カリウムで賦活した炭素材の製造方法。  石油コークス 石炭ピッチコークス カルサイン VM (%) H / C (-)

表 1.5.1 注目特許（被引用回数 10 回以上の特許）（3/5）

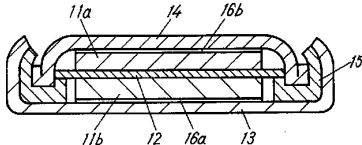
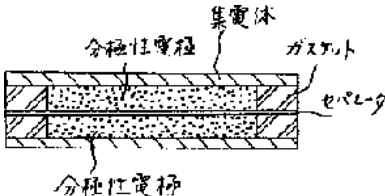
	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要																									
7	特許 3370826 松下電器産業 ニッポン高度紙工業 電気二重層コンデンサ 95.07.31	14	3	11	ニッポン高度紙工業(1) ニッポン高度紙工業 KDD(1) 旭硝子(9) 旭硝子 ニッポン高度紙工業(1) 三菱製紙(1) 大阪瓦斯(1)	溶剤防止レーヨンと天然繊維であるサイザル麻パルプを混合・抄造して 108 秒/100m l 以上の気密度を有するセパレータ。 11a,11b 一対の分極性電極 12 セパレータ 																									
8	特許 3446339 三菱化学 活性炭の製造方法 94.10.18	12	0	12	J F E ケミカル(1) 京セラ(9) 鹿島石油 クラレケミカル 本田技研工業(1) 本田技研工業(1)	水蒸気賦活後細孔直径 20 Å 以上の比表面積と全比表面積との比が 0.30 以上の炭素原料をアルカリ賦活して細孔直径 20 Å 以上の比表面積が 1,000 m ² /g 以上、全比表面積との比が 0.45 以上である分極性電極材。 表-1 <table><tr><th></th><th>全比表面積 (SBET) (m²/g)</th><th>20 Å 以上の比表面積 (m²/g)</th><th>-20℃ 860mA での電気量 (C/g)</th><th>同 左 (C/g)</th></tr><tr><td>実施例1</td><td>1755</td><td>1310</td><td>9.5</td><td>2.8</td></tr><tr><td>比較例1</td><td>1875</td><td>105</td><td>4.4</td><td>2.4</td></tr><tr><td>実施例2</td><td>3035</td><td>1810</td><td>13.0</td><td>3.7</td></tr><tr><td>比較例2</td><td>2997</td><td>773</td><td>8.2</td><td>3.1</td></tr></table>		全比表面積 (SBET) (m ² /g)	20 Å 以上の比表面積 (m ² /g)	-20℃ 860mA での電気量 (C/g)	同 左 (C/g)	実施例1	1755	1310	9.5	2.8	比較例1	1875	105	4.4	2.4	実施例2	3035	1810	13.0	3.7	比較例2	2997	773	8.2	3.1
	全比表面積 (SBET) (m ² /g)	20 Å 以上の比表面積 (m ² /g)	-20℃ 860mA での電気量 (C/g)	同 左 (C/g)																											
実施例1	1755	1310	9.5	2.8																											
比較例1	1875	105	4.4	2.4																											
実施例2	3035	1810	13.0	3.7																											
比較例2	2997	773	8.2	3.1																											
9	特開平 07-220985 旭化成ケミカルズ 電気二重層コンデンサ用電極 94.02.03	12	8	4	旭化成ケミカルズ(8) 三菱重工業(1) 松下電器産業(1) 日本エンバイロケミカルズ(1) 本田技研工業(1)	分極性電極として細孔を有する多孔質炭素においてその細孔構造が水溶性電解液ではスリット幅とスリット長さが 1.5~3 倍のもの、有機電解液の場合にはそれぞれイオン径+2 以上のもの。 																									

表 1.5.1 注目特許（被引用回数 10 回以上の特許）（4/5）

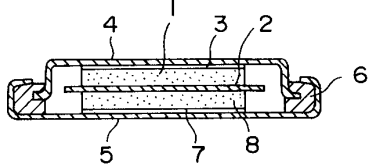
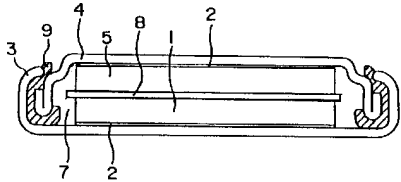
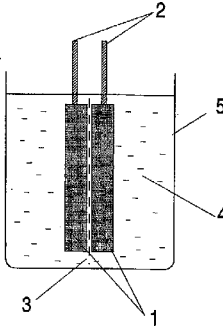
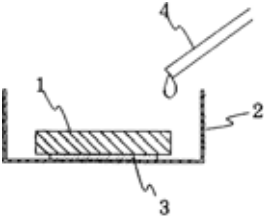
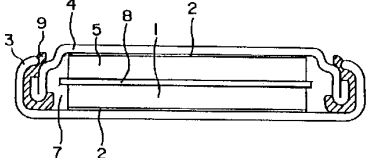
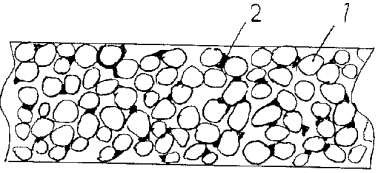
	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
10	特開平 07-307250 旭硝子 電気二重層キャパシタ 94.05.16	12	4	8	NEC トーキン(1) JFE ケミカル(1) エルナー(1) トヨタ自動車(1) 旭化成ケミカルズ(1) 旭硝子(4) 京セラ(1) 昭和電工(2)	分極性電極中に少なくとも活性炭とカーボンウィスカーが含まれており、両者が電氣的に接続されている。カーボンウィスカーの黒鉛度化は、分極性電極により大きい導電性が与えられるように 30% 以上とする。 
11	特開平 09-55342 旭硝子 電気二重層キャパシタ 94.12.27	12	12	0	旭硝子(12)	分極性電極と多孔質金属からなる正極、リチウムイオンを吸蔵・脱離しうる炭素材料と多孔質金属の集電体からなる負極で構成された電気二重層キャパシタであって急速充放電性、高耐電圧性、充放電サイクル耐久性に優れたもの。 
12	特開平 10-41199 旭硝子 大容量電気二重層コンデンサの製造方法 96.07.25	12	3	9	エルナー(1) 旭硝子(3) パワーシステム 日本電子(3) 大阪瓦斯(4) 日本碍子(1)	分極性電極用炭素材として比表面積 1500m²/g 以上のものを非水系電解液に含浸させ金属ケースを封口する時、定格電圧の 1.03~1.15 倍の電圧を予備的に印加して自己放電が少なく、充電後の容量の経時的低下が少ない大容量電気二重層キャパシタを得る。
13	特許 2773536 日本電気 分極性電極の製造方法 92.04.23	11	1	10	京セラ(10) 日本電気(1)	活性炭粉末 30~70 重量%と粉末状フェノール樹脂 30~70 重量%混合して射出成型し、600℃~1,500℃で熱処理して静電容量の良好な分極性電極を安価に量産する。 

表 1.5.1 注目特許（被引用回数 10 回以上の特許）（5/5）

	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概要
14	特許 3132523 エルナー 旭硝子 電極材および同電極材を有する電気二重層コンデンサの製造方法 92.03.30	11	1	10	旭硝子(1) 京セラ(9) 三菱化学(1)	活性炭、カーボンなどの導電性粉末、バインダーを混練してシート状とする電極材において、電解液を形成する電解質粉末が予め含有されたものは電極に対して電解液の含浸が速やかに行われる。 
15	特開平 09-275041 旭硝子 電気二重層キャパシタ 96.04.03	11	0	11	ケッチェン ブラックインターナショナル(1) 京セラ(1) 呉羽化学工業(3) 三菱化学(1) 大阪瓦斯(5)	窒素吸着法による比表面積が1000m ² /g以上のカーボンブラックをカーボンブラック、活性炭およびバインダー中の5～50重量%含む電極とした非水系電解液を含む電気二重層キャパシタ。 
16	特開平 06-69077 日本電池 電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法 92.08.18	10	0	10	京セラ(10)	硬化型球状フェノール樹脂を炭化腩活して得られた球状活性炭と熱反応型球状フェノール樹脂とを混合し、金型の充填した後、加圧加熱して硬させ、不活性雰囲気熱処理した電極材料の製造方法であって材料の流動性が良好で、静電容量も向上する。 

1.5.2 注目特許の関連図

図 1.5.2-1 に旭化成の特許特開平 07-249551（被引用回数 57 回）の引用関連図を示す。
図 1.5.2-2 に本田技研工業の特許特開平 09-320906（被引用回数 23 回）の引用関連図を示す。

表 1.5.2-1 特開平 07-249551 の引用関連図（1/3）

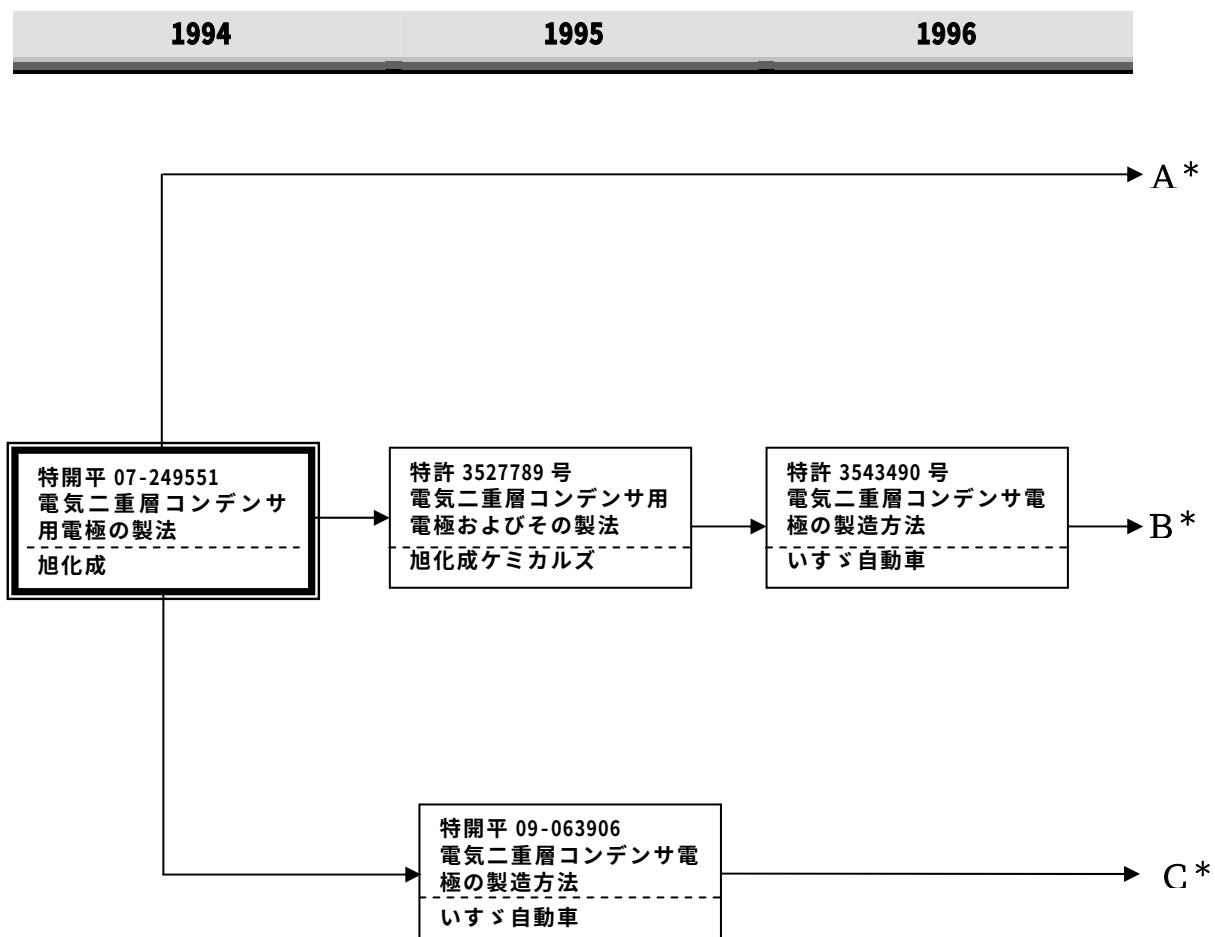


表 1.5.2-1 特開平 07-249551 の引用関連図 (2/3)

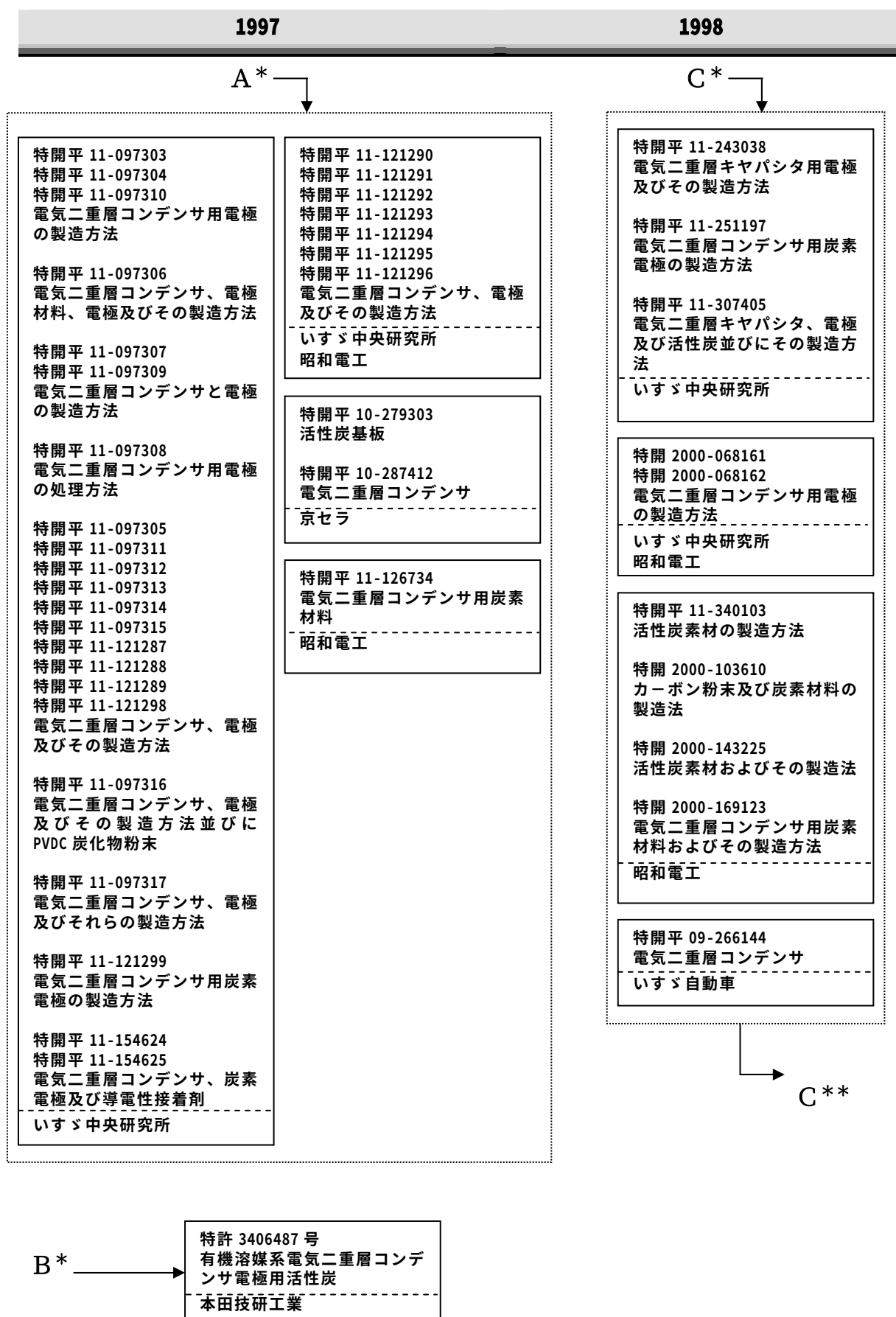


表 1.5.2-1 特開平 07-249551 の引用関連図 (3/3)

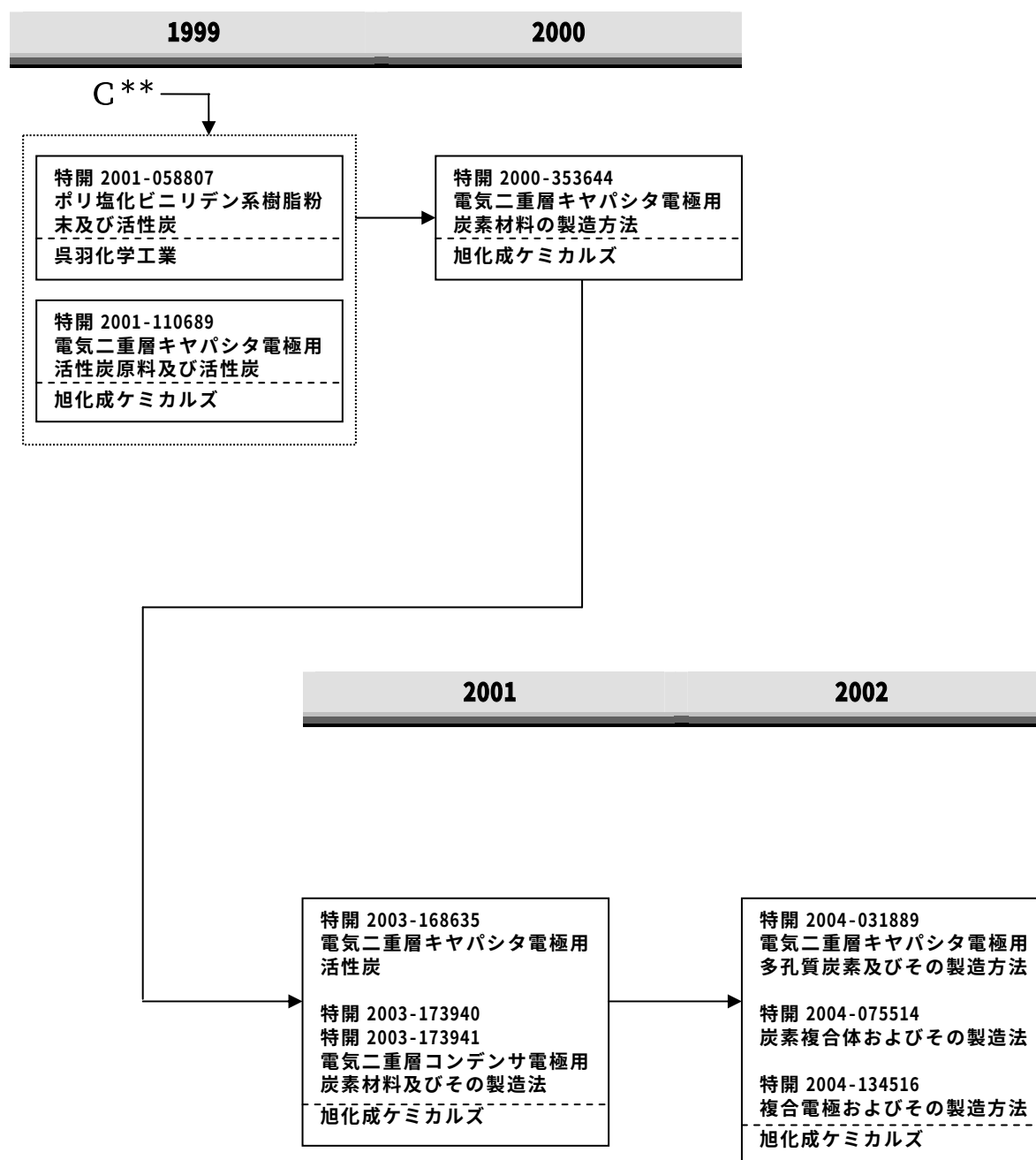


表 1.5.2-2 特開平 09-320906 の引用関連図 (1/2)

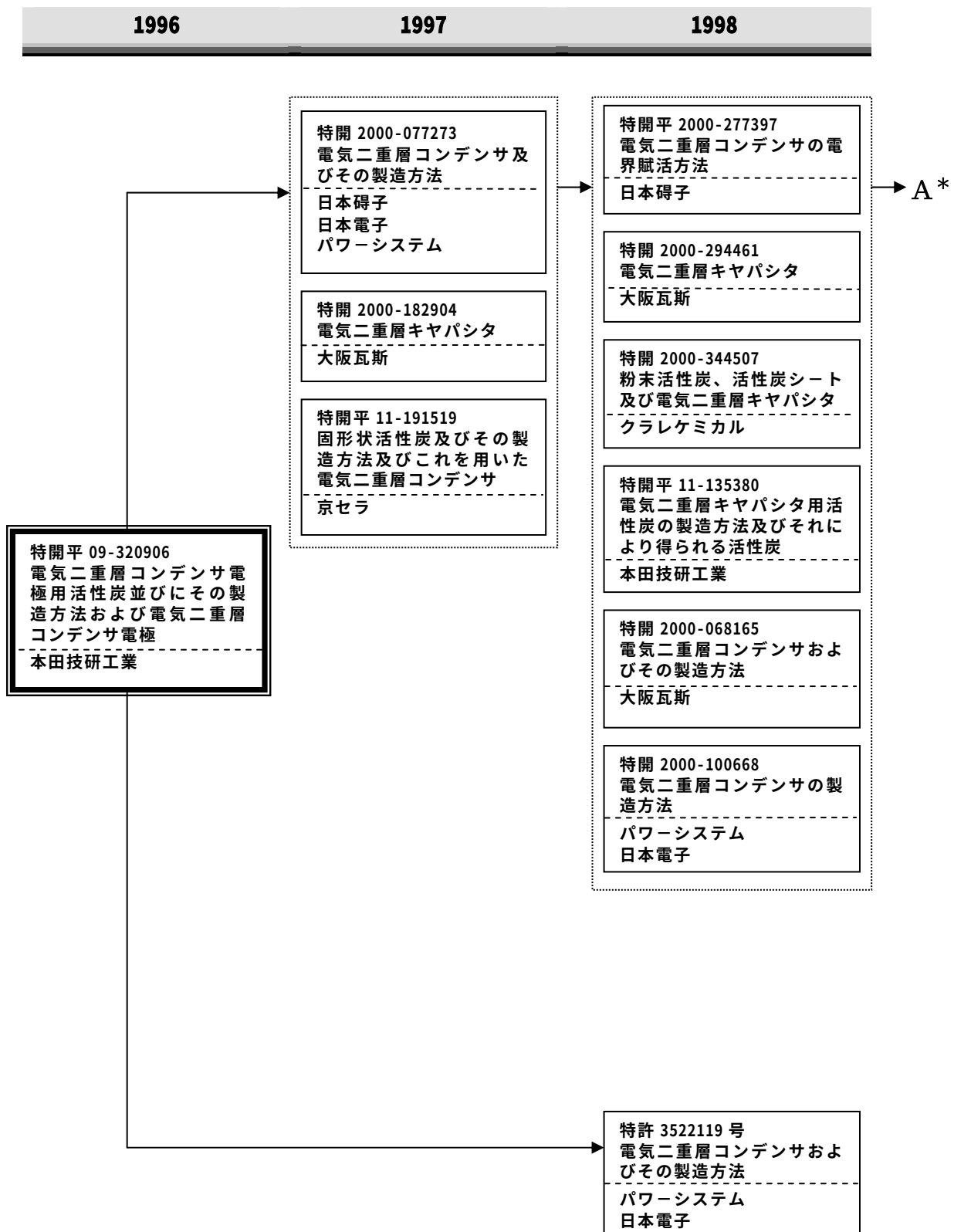
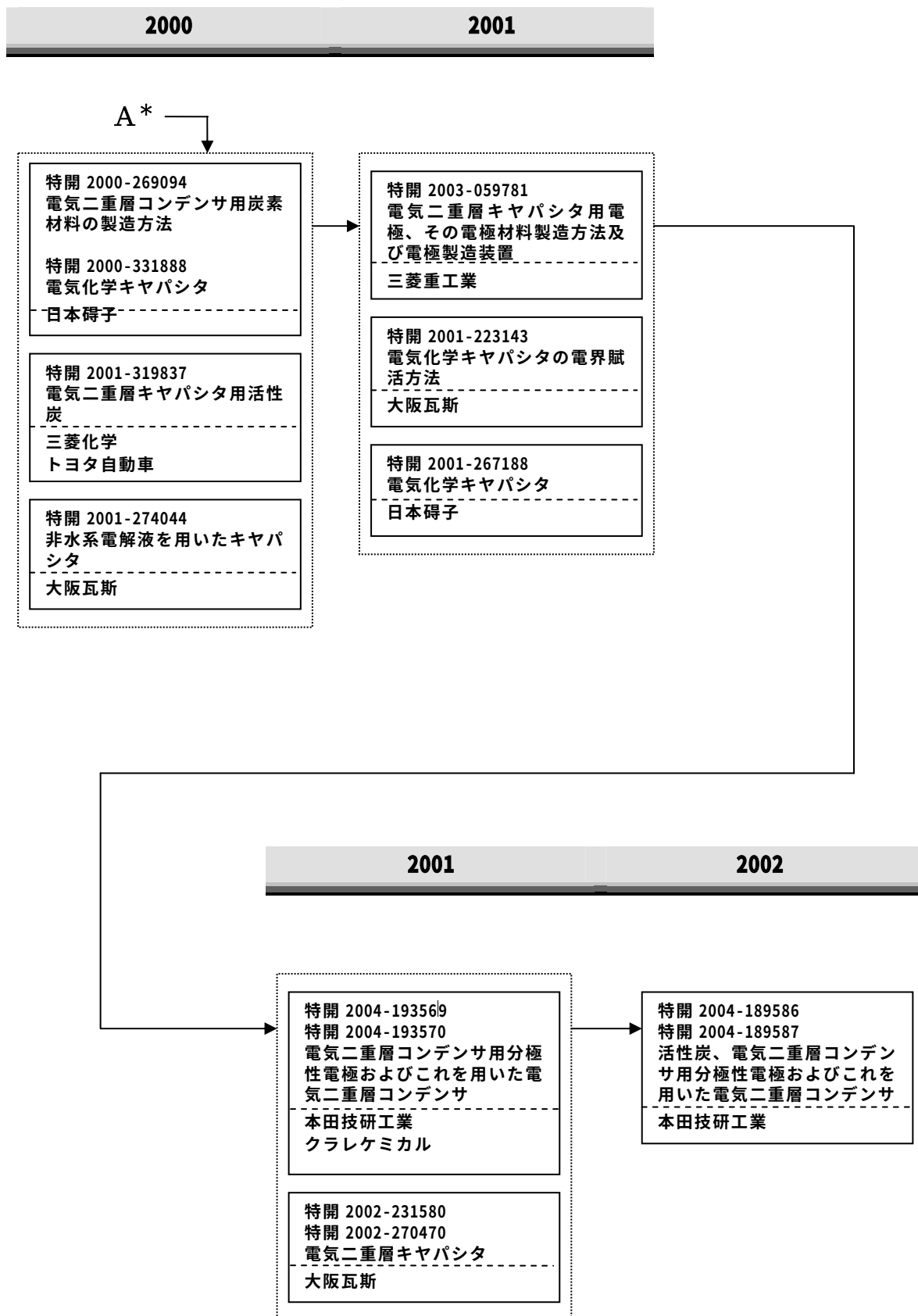


表 1.5.2-2 特開平 09-320906 の引用関連図 (2/2)



2. 主要企業等の特許活動

- 2.1 松下電器産業
- 2.2 旭硝子
- 2.3 本田技研工業
- 2.4 NEC トーキン
- 2.5 パワーシステム
- 2.6 エルナー
- 2.7 日産ディーゼル工業
- 2.8 日本電気
- 2.9 昭和電工
- 2.10 京セラ
- 2.11 明電舎
- 2.12 三菱化学
- 2.13 日本電子
- 2.14 トヨタ自動車
- 2.15 FDK
- 2.16 日本碍子
- 2.17 TDK
- 2.18 NEC トーキン兵庫
- 2.19 いすゞ中央研究所
- 2.20 三洋化成工業
- 2.21 産業技術総合研究所
- 2.22 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧

２． 主要企業等の特許活動

出願総件数 2,524 件のうち、主要企業 20 社の出願件数合計は 1,588 件で全体の約 63%である。

電気二重層コンデンサ技術に関する出願件数の多い企業について、企業毎に企業概要、主要製品・技術の分析を行う。表1.3.2-1に示した出願件数上位20社の保有する特許を紹介する。

表2-1に、主要企業20社とその出願数を示す。

出願数の最も多い松下電器産業は、出願数が177件であるが、そのうち67%にあたる118件がセル構成部材技術関連である。出願件数でそれに次ぐ旭硝子では、セル構成部材技術関連では99件で、総出願数の63%となり、松下電器産業とほぼ同じ割合である。

しかしながら 3 位以下の企業では、本田技研工業の83件（53%）、NECトーキンの51件（48%）と減少しており、パワーシステムにおいてはわずか16件（18%）であって、組込み・組立て技術と充放電制御・システム技術の割合が増加している。一方、充放電制御・システム技術に関する出願はパワーシステムの49件が最も多く、続いて本田技研工業36件、旭硝子22件、松下電器産業6件、NECトーキン3件の順である。

出願総件数2,524件のうち主要企業20社の出願件数は1,588件で全体の約63%である。また、100件以上出願している上位4社で全体の1/4近く、上位13社で半数近くの出願割合となっており、電気二重層コンデンサ分野における主要企業によって大量に出願されているという。

また、産業技術総合研究所は、電気二重層コンデンサ技術に関しても、活発な研究開発を行っている。電極・集電体や電解液などの研究成果が多数あり、これらを中心として12件の出願がなされている。92年に1件の出願があるほか、93～99年の間は出願されていなかったが、00年以降に再び出願されるようになり、02年には出願件数5件（発明者数10人）となっている。

表2-1 電気二重層コンデンサの主要企業20社

NO.	企業名	出願件数	NO.	企業名	出願件数
1	松下電器産業	177	11	明電舎	63
2	旭硝子	157	12	三菱化学	61
3	本田技研工業	156	13	日本電子	54
4	NECトーキン	107	14	トヨタ自動車	53
5	パワースystem	88	15	FDK	53
6	エルナー	84	16	日本碍子	53
7	日産ディーゼル工業	76	17	TDK	48
8	日本電気	75	18	NECトーキン兵庫	45
9	昭和電工	67	19	いすゞ中央研究所	44
10	京セラ	65	20	三洋化成工業	43

ここに示す特許リストは主要企業各社によって出願された特許であり、ライセンスの可否は主要企業各社の特許戦略による。

2.1 松下電器産業

2.1.1 企業の概要

商号	松下電器産業 株式会社
本社所在地	〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006
設立年	1935年（昭和10年）
資本金	2,587億40百万円（2004年3月末）
従業員数	51,340名（2004年3月末）（連結：290,493名）
事業内容	電気機械器具の製造・販売・サービス（映像・音響機器、情報通信機器、家庭電化・住宅設備機器、産業機器、電子部品）

松下電器産業では、コンデンサは回路部品として位置づけられている。その中にアルミニウム電解コンデンサ、セラミックコンデンサ、電気二重層コンデンサ、フィルムコンデンサ、機能性高分子アルミニウム電解コンデンサ、タンタル固体電解コンデンサ、トリマコンデンサ、チップ形積層セラミックコンデンサ（MLCC）、多連形積層セラミックコンデンサ、電気機器用コンデンサ、低圧進相コンデンサ、高圧進相コンデンサがある。電気二重層コンデンサとしては、松下電器産業はコイン積層形、コイン形、表面実装形および捲回形の製品を製造している。

（出典：松下電器産業のホームページ<http://industrial.panasonic.com/jp/>）

2.1.2 製品例

(1) コイン積層形

コイン積層形には、最大使用電圧が5.5Vで静電容量が0.022～0.33FのSDシリーズ、同0.47～1.5FのSGシリーズ、同0.022～0.22FのSEシリーズ、同0.1～1.5FのNFシリーズおよび同0.047～1.0FのFシリーズがある。

(2) コイン形

コイン形は、ELシリーズのみであり、最大使用電圧が2.5V、静電容量が0.47～2.0Fである。

(3) 表面実装形

このタイプは、ENシリーズと呼ばれ、最大使用電圧が3.3Vで静電容量が0.2Fである。

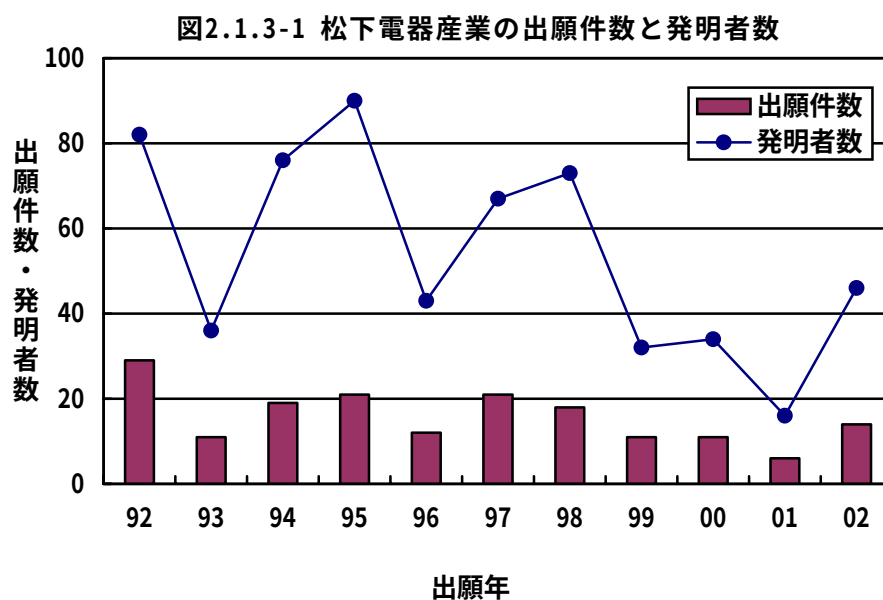
(4) 捲回形

捲回形もHWシリーズのみであり、最大使用電圧が2.3Vで静電容量が1～50Fである。

（出典：http://industrial.panasonic.com/www-ctlg/ctlgj/qABC0000_JP.html）

2.1.3 技術開発拠点と研究者

図2.1.3-1に電気二重層コンデンサの松下電器産業の出願件数と発明者数を示す。出願件数に関しては、92年は30件程度あり、最近では横ばいとも見受けられる。発明者数は、01年までは減少傾向となっているが、02年には若干回復している様子が見える。



松下電器産業開発拠点：大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

2.1.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.1.4-1に松下電器産業の電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素はセル構成部材技術の電極・集電体と電解液、ならびに組込み・組立て技術である。電極・集電体、電解液の出願件数とも50件強で、ほぼ同数であり、平均的な出願比率（電極・集電体：電解液＝55：31）に比べて電解液の出願比率が多く、関連する特性の改善に注力していると見られる。これに対して主な課題は、「静電容量密度の向上」、「耐電圧の向上」、「内部抵抗の低減」、「温度特性の向上」などを課題としている。

図2.1.4-1 松下電器産業の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

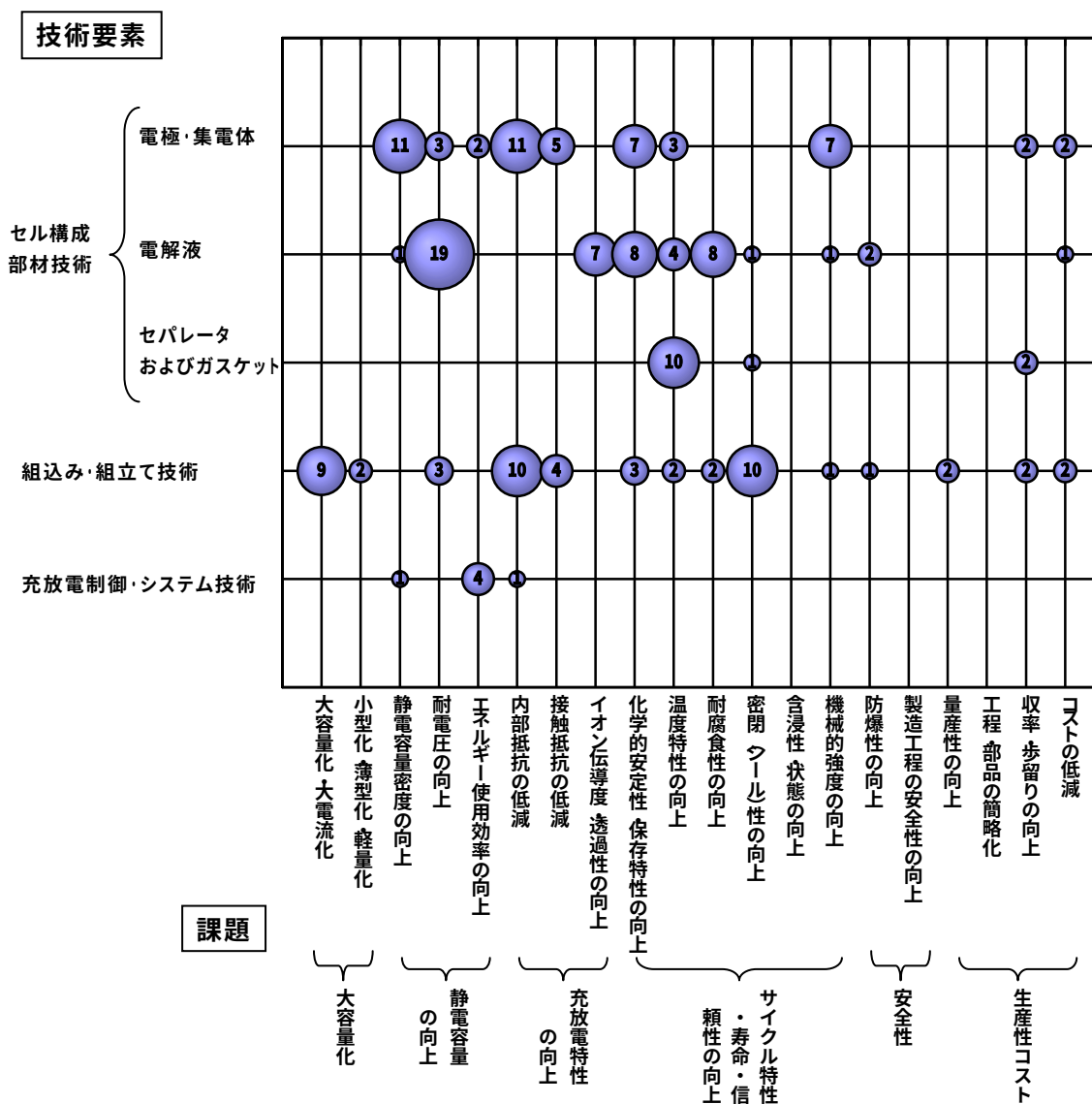


図2.1.4-2に松下電器産業の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

松下電器産業の特許では静電容量の向上、充放電特性の向上、サイクル特性・寿命・信頼性の向上に関する課題関連出願が大部分を占めている。これらの課題の解決策として素材の改善が顕著であり、技術要素としてはセル構成部材技術の電解液と関連していると推察される。ほかに組立て構造の改善が挙げられる。

図2.1.4-2 松下電器産業の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

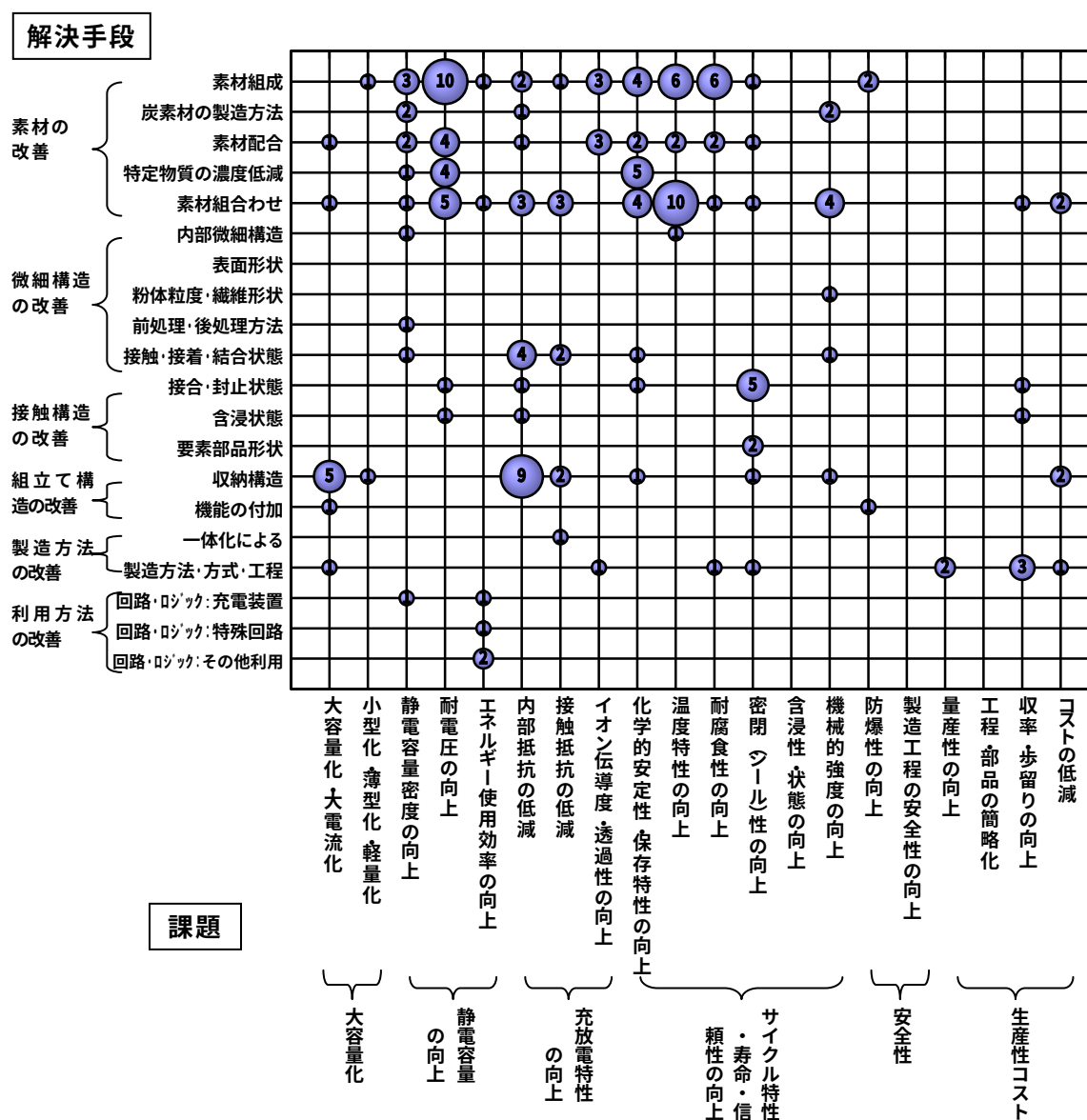


表2.1.4に松下電器産業の技術要素別課題対応特許177件を示す。そのうち登録になった特許32件は概要入りで示す。

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (1/18)

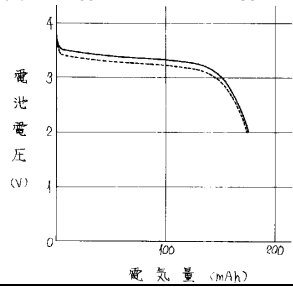
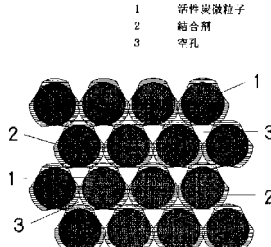
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3237394 94.05.24 H01M4/58	電気化学素子 分極性電極をリチウムトリニドコバルト酸リチウムと金属リチウムの複合体とすることによって急速充電特性に優れた電気二重層コンデンサが得られる。 
			特開平07-135127 93.11.10 H01G9/058	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
		特に、炭素材料の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許3070796 92.09.14 H01G9/058 【被引用5回】	分極性電極の製造法 結合剤を溶剤に溶かした液中に活性炭を分散し次いで溶剤を除去して活性炭と結合剤で被覆され新和力が増した活性炭を加圧、成型、炭化して分極性電極とすることにより容量密度と内部抵抗を改善する。 
	素材配合によるもの		特開平08-107046 94.10.03 H01G9/058	電気二重層キャパシタおよびその分極性電極の製造方法
			特開平08-250379 95.03.09 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
			特開平08-250380 (拒絶査定) 95.03.07 H01G9/058	分極性電極およびその製造方法
	微量特定物質の濃度低減		特開2002-359155 01.03.29 H01G9/00	電気化学蓄電デバイスおよびその製造方法
	素材組合わせによるもの		特開平11-297576 98.04.13 H01G9/058	活性炭電極とその製造方法および電気二重層キャパシタ

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (2/18)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	内部微細構造によるもの	特開平11-307406 98.02.20 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用活性炭およびその製造方法
		前処理・後処理方法によるもの	特開2000-124078 98.10.14 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用分極性電極の処理法
		接触・接着・結合状態によるもの	特開平09-074052 (拒絶査定) 95.09.06 H01G9/058	分極性電極の製造方法
	耐電圧の向上	素材組合わせによるもの	特開平09-063905 95.08.29 H01G9/058 【被引用2回】	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
			特開平09-266143 (みなし取下) 96.03.28 H01G9/058	電気二重層キャパシタおよびその分極性電極の製造方法
			特開平10-027733 (みなし取下) 96.07.12 H01G9/058	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
	エネルギー使用効率の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-124081 98.10.14 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
		素材組合わせによるもの	特開平06-204085 93.01.07 H01G9/00,301	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3467200 98.01.23 H01G9/016	電極金属材料、これを利用したキャパシタ及びそれらの製造方法 表面が粗面化され、表面内に固定された多数のカーボン粒から成るカーボン含有金属材料であり、カーボン粒が表面上に露出するように突出しておりかつ不動態皮膜により被覆されている電極金属材料。
			特開平06-132163 (みなし取下) 92.10.20 H01G9/00,301	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
素材配合によるもの			特開平06-342739 93.05.31 H01G9/00,301	電気二重層キャパシタおよびその製造方法

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (3/18)

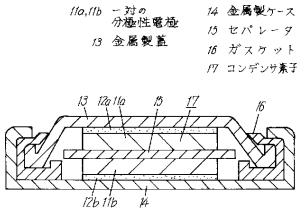
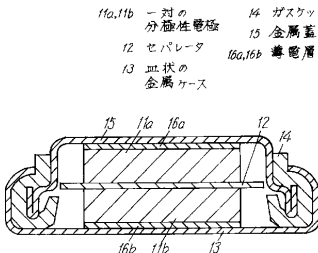
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	内部抵抗の低減	素材組合わせによるもの	特許3097322 92.06.26 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ ケッチェンブラックであるカーボンブラックに4フッ化エチレンであるフッ素樹脂をバインダーとして糸状態に配合して分極性電極とすることによって内部抵抗が高まることを抑制できるとともに電解液の含浸も円滑に行える。 
			特開平07-335502 (みなし取下) 94.06.07 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開2002-222741 01.01.26 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用分極性電極の製造方法およびその分極性電極を用いた電気二重層キャパシタ
		接触・接着・結合状態によるもの	特開平06-084701 92.09.07 H01G9/00,301	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
			特開平06-097003 92.09.14 H01G9/00,301 【被引用2回】	電極体、その製造法及び電気二重層キャパシタ
			特開平07-086098 93.06.29 H01G9/058	活性炭電極およびその製造法
		含浸状態によるもの	特開2001-297952 00.04.14 H01G9/058	電極金属材料の製造方法、及び電極金属材料を用いたキャパシタの製造方法
			特開平06-013264 (みなし取下) 92.06.26 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
	接触抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3132182 92.08.31 H01G9/016 【被引用2回】	電気二重層コンデンサ 分極性電極と集電体との間のバインダーを従来の水ガラス、セルロース又はアクリル樹脂から粘着力の強いアクリル酸樹脂－電解液に難溶解のスチレン共重合体とすることによって結合力を向上させて集電性が良好となるとともに抵抗値を小さくする。 

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (4/18)

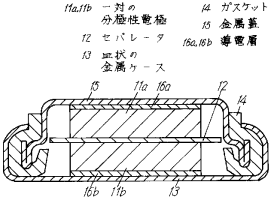
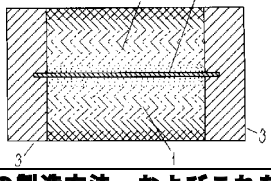
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	接触抵抗の低減	素材組合せによるもの	特開平08-097091 94.09.27 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
		接触・接着・結合状態によるもの	特許3132181 92.08.31 H01G9/016 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ 分極性電極と集電体との間の炭素系導電体を分極性電極中の活性炭やカーボンブラックの粒径と同じまたは大きいもの、もしくは小さいものとして接触点数を増やし集電性を増加させるとともに抵抗値を小さくする。 
		一体化による改善	特開平11-251198 98.03.03 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用電極
		一体化による改善	特許3097305 92.05.20 H01G9/058 【被引用3回】	電気二重層キャパシタ及びその製造方法 電極体が集電体と分極性電極それぞれの材料から構成される傾斜材料を含む構造体とし、前者から後者にかけて活性炭の組成が増加するように両者を連続させることによって接触抵抗を小さくして内部抵抗を低減する。 
	化学的安定性・保存特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2003-234248 02.02.07 H01G9/00 高須芳雄	電極材料とその製造方法、およびこれを用いた電気化学蓄電デバイス
		素材配合によるもの	特開平09-055340 (拒絶査定) 95.08.17 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
		微量特定物質の濃度低減	特開平10-012503 96.06.27 H01G9/058	分極性電極、その製造方法、および電気二重層キャパシタ
			特開2000-331882 99.05.18 H01G9/016	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
			特開2000-331883 99.05.18 H01G9/016	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
		素材組合せによるもの	特開平10-270293 (拒絶査定) 97.03.26 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
		接触・接着・結合状態によるもの	特開2003-234249 02.02.12 H01G9/00	電気化学蓄電デバイスおよびその製造方法

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (5/18)

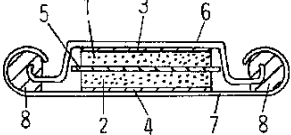
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2001-155975 99.09.16 H01G9/22	電気化学キャパシタ
			特開2002-117860 00.10.11 H01M4/62	電極およびリチウム二次電池
		内部微細構造によるもの	特開2001-118753 99.10.21 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用活性炭およびその製造方法
	機械的強度の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許3161626 92.04.28 H01G9/058 【被引用5回】	分極性電極の製造方法 導電性を有する無機結合剤金属アルコキシド溶液と活性炭微粒子との混合溶液をゲル化し、加熱して結合させて必要な機械的強度低いと内部抵抗を有する分極性電極を得る。 
			特開2000-208368 99.01.14 H01G9/016	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
		素材組合わせによるもの	特開平05-304047 92.04.28 H01G9/00,301	分極性電極およびその製造法
			特開平06-061093 (みなし取下) 92.08.04 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
			特開平06-061094 (みなし取下) 92.08.04 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
			特開平11-150042 97.11.17 H01G9/058	集電体付き分極性電極
			特開2003-331848 02.05.15 H01M4/62 三洋化成工業	電気化学素子の電極用結合剤および電極の製造方法
	収率・歩留りの向上	接合・封止状態によるもの	特開平08-167541 94.12.12 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開平11-329911 98.05.19 H01G13/00,381	電気二重層コンデンサの製造方法
	コストの低減	素材組合わせによるもの	特開平06-053079 (みなし取下) 92.07.30 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
			特開2003-282371 02.03.27 H01G9/058	電気化学蓄電デバイス用電極材料とこれを用いた電気化学蓄電デバイス、および電気化学蓄電デバイス用電極の製造方法

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (6/18)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	静電容量密度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-124077 98.10.19 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
	耐電圧の向上		特開平09-148197 （みなし取下） 95.11.29 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
			特開平11-054377 97.08.07 H01G9/038 三洋化成工業 【被引用4回】	電気二重層コンデンサ
			特開平11-087184 97.09.11 H01G9/038 三井化学	電気二重層コンデンサ用非水電解液および非水電気二重層コンデンサ
			特開平11-150040 97.09.11 H01G9/038 三井化学	電気二重層コンデンサ用非水電解液および非水電気二重層コンデンサ
			特開平11-214269 97.09.11 H01G9/038 三井化学	電気二重層コンデンサ用非水電解液および非水電気二重層コンデンサ
			特開平11-317329 97.09.11 H01G9/038 三井化学	電気二重層コンデンサ用非水電解液および非水電気二重層コンデンサ
			特開平11-329901 97.12.25 H01G9/038 三井化学	コンデンサ用電解液およびコンデンサ
			特開平11-354385 97.12.25 H01G9/038 三井化学	コンデンサ用非水電解液および非水電解液を用いたコンデンサ
			特開2000-091161 98.09.09 H01G9/038 三井化学	コンデンサ用電解液およびコンデンサ
	素材配合によるもの	特開平09-017698 （みなし取下） 95.06.28 H01G9/038	電気二重層キャパシタ	
		特開平09-205041 （みなし取下） 96.01.26 H01G9/038	電気二重層キャパシタ	
		特開2002-367860 01.06.13 H01G9/00	電気化学蓄電デバイスに用いる電解液、およびそれを用いた電気化学蓄電デバイス	
		特開2003-324038 02.02.26 H01G9/038 三洋化成工業	電気化学キャパシタ用電解液及びそれを用いた電気化学キャパシタ	

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (7/18)

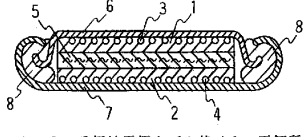
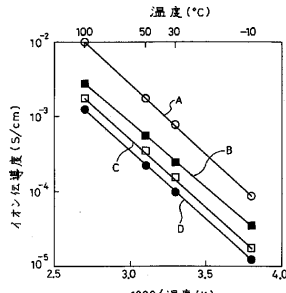
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	耐電圧の向上	微量特定物質の濃度低減	特開2002-324736 01.02.26 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-173934 01.09.28 H01G9/038 三洋化成工業	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2003-173935 01.09.28 H01G9/038 三洋化成工業	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2003-224035 02.01.31 H01G9/00 三洋化成工業	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
		素材組合わせによるもの	特許3418431 93.09.17 H01G9/038	電気二重層キャパシタ及びその製造方法 天然ゴム／過塩素酸テトラエチルアンモニウム／プロピレンカーボネートからなるゴム状イオン伝導性電解質と、分極性電極として活性炭を用いた分解電圧が高く、内部抵抗の小さな、漏液のない電気二重層キャパシタ。  1、2 分極性電極とゴム状イオン電解質の混合物 3、4 集電体 5 ゴム状イオン伝導性電解質 6 上部部材（封口板） 7 下部部材（ケース） 8 パッキング
			特開平06-140286 (みなし取下) 92.10.26 H01G9/00,301	電気二重層キャパシタ
	イオン伝導度・透過性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3348810 94.10.17 H01G9/028	イオン伝導性高分子電解質、その製造方法および同電解質を用いたコンデンサ アクリル酸ヒドロキシアルキル、メタクリル酸ヒドロキシアルキル及び炭酸ビニレンよりなる群から選ばれる少なくとも1種のモノマーと電解質塩との共重合体からなるイオン伝導性高分子電解質。充分なイオン伝導度と物理的・化学的に高い安定性を有する。 

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (8/18)

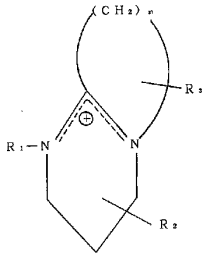
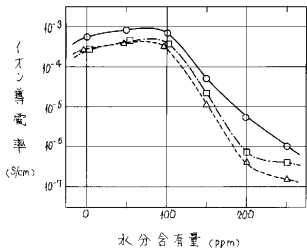
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	イオン伝導度・透過性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3391604 95.05.26 H01G9/035 三洋化成工業 【被引用1回】	電解液およびそれを用いた電気化学素子 1,3-ジメチル-1,4,5,6-テトラヒドロピリミジウムのようなテトラヒドロピリミジン環化合物を陽イオン成分とする塩を電解質とした電解液は高い電導性を示し、かつその熱的安定性にも優れている。 
			特開平08-321439 95.05.26 H01G9/035 三洋化成工業	電解液およびそれを用いた電気化学素子
		素材配合によるもの	特許2945890 98.02.24 H01G9/038 三洋化成工業	電気二重層コンデンサ 非水系電解液をスルホラン系の混合溶媒にカチオン成分を有する化合物と、BF4-のようなアニオン成分からなる塩を電解質として溶解し、カチオンとアニオンの各成分比を一定の範囲内にする。
			特許3130228 95.05.26 H01G9/035 三洋化成工業 【被引用3回】	電解液およびそれを用いた電気化学素子 1,2,3,4-テトラメチルイミダゾリニウム、1,3,4-トリメチル-2-エチルイミダゾリニウムのようなイミダゾリン化合物を陽イオン成分とする塩を電解質とする電解液。
			特開2003-324039 02.02.26 H01G9/038 三洋化成工業	電気二重層コンデンサ用電解液及びそれを用いた電気二重層コンデンサ
		製造方法・方式・工程によるもの	特許3125507 93.03.26 H01B1/06	硫化物系リチウムイオン導電性固体電解質及びその合成法 硫化物系リチウムイオン導電性固体電解質を合成する際に、極めて微かな水分を含んだ不活性ガス流中において加熱、熔融することで、高いリチウムイオン導電性をもつ硫化物系リチウムイオン導電性固体電解質を得る。 

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (9/18)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	化学的安定性・保存特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3355776 94.04.14 H01G9/035 【被引用1回】	電気化学素子駆動用電解液およびそれを用いた電気化学素子 β-ビニル-γ-ブチロラクトンのような炭素数二つ以上の不飽和炭化水素基を有するラクトン化合物は、ラクトン環の-COO-部分の加水分解を抑制して電解液の特性劣化を防ぐことができる。
			特開平11-054375 97.08.07 H01G9/038 三洋化成工業 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ用溶融型電解質
			特開2003-229333 95.05.26 H01G9/038 三洋化成工業	電解液およびそれを用いた電気化学素子
		素材配合によるもの	特開2002-008948 00.06.19 H01G9/038 三洋化成工業	電気二重層コンデンサ
		微量特定物質の濃度低減	特開2003-173936 01.09.28 H01G9/038 三洋化成工業	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2004-111921 02.07.26 H01G9/038 三洋化成工業	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
	温度特性の向上	素材組合わせによるもの	特開平06-045190 92.07.23 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
			特開2001-338846 00.05.30 H01G9/038	電気化学キャパシタ
		素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3245604 93.12.03 H01G9/035 三洋化成工業	電解液及びそれを用いた電気化学素子 N,N,N'-置換アミジン基を有する化合物を4級化したカチオンと無機酸アニオンから構成される4級塩と非水系溶媒からなる電解液は熱安定性がよく、比電導度が高い。
			特許3269146 92.12.28 H01M10/40	イオン伝導性高分子電解質 特定の分子鎖を持つ分子の少なくとも1種類もしくは混合物よりなる溶媒と、ポリエチレンオキサイドなど構造中にエーテル型酸素を有する高分子材料と組み合わせることで電解質を構成することにより、電気二重層コンデンサの長期信頼性及び低温特性が向上する。

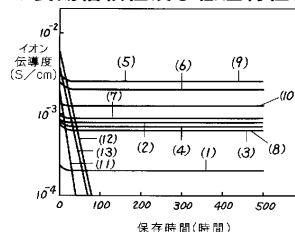


表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (10/18)

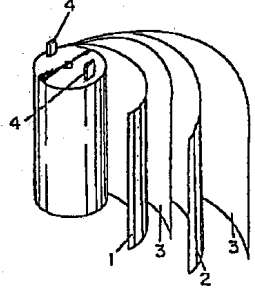
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3570655 97.03.17 H01B1/12	ゲル電解質およびリチウム電池 共重合成分および共重合比の少なくとも一方が異なる2種以上のアクリロニトリル共重合体と有機電解液より構成されることを特徴とするゲル電解質。
		素材配合によるもの	特開平07-074059 93.06.14 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
	耐腐食性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3220623 95.07.31 H01G9/035 三洋化成工業 【被引用5回】	電解液およびそれを用いた電気化学素子 1,1-ジメチル-2-ヘプチルイミダゾリニウムのような1,1-ジアルキルイミダゾリニウムおよびこれのアルキル置換体を陽イオン成分とする塩を電解質とする電解液。
			特許3542492 98.04.13 H01G9/035 三洋化成工業	電解液およびそれを用いた電気化学素子 マレイン酸・1,2,3-トリメチル-1,4-ジヒドロピリミジニウムのようなジヒドロピリミジン化合物の4級塩をカチオン成分とする塩を電解質としする電解液。
			特開平11-054376 97.08.07 H01G9/038 三洋化成工業	
		素材配合によるもの	特開平11-054379 97.08.07 H01G9/038 三洋化成工業 【被引用1回】	電解液およびそれを用いた電気化学素子
			特開2000-232037 99.02.12 H01G9/035 三洋化成工業	電解液
			特開2001-118752 99.10.22 H01G9/038 三洋化成工業	電解液およびこれを用いた電気化学素子
			特開平09-171943 95.12.19 H01G9/035 【被引用1回】	電解液およびそれを用いた電気化学素子
		素材配合によるもの	特開2002-334815 01.05.10 H01G9/038 三洋化成工業	電気二重層コンデンサ

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (11/18)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	密閉（シール）性の向上	素材配合によるもの	特開2001-230159 00.02.14 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
	機械的強度の向上	粉体粒度・繊維形状によるもの	特開平09-161538 95.12.01 H01B1/06	固体電解質シート
	防爆性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-091162 98.09.09 H01G9/038 三井化学	コンデンサ用非水電解液および非水電解液を用いたコンデンサ
			特開2001-052965 99.06.04 H01G9/038 三井化学	コンデンサ用非水電解液、電極、およびそれを用いたコンデンサ
	コストの低減	製造方法・方式・工程によるもの	特開2004-071814 02.08.06 H01G9/038	電気二重層コンデンサ用電解液の評価方法
セパレータおよびガスケット	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用） 素材組合わせによるもの	特開平06-176971 92.12.02 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
			特開平08-064483 94.08.23 H01G9/10	電気二重層コンデンサ
			特開平08-064484 94.08.23 H01G9/10 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
			特開平08-097093 94.09.26 H01G9/02	電気二重層コンデンサ
			特開平08-250375 95.03.10 H01G9/02	電気二重層コンデンサ
			特開平10-070051 96.08.27 H01G9/10	電気化学素子
			特開平10-106890 96.09.27 H01G9/016	コイン形電気化学素子
			特開平10-256087 97.03.10 H01G9/016	コイン形電気化学素子
			特開平10-256101 97.03.10 H01G9/10	捲回形電気化学素子
			W001/095412 00.06.09 H01M2/08	電気化学素子

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (12/18)

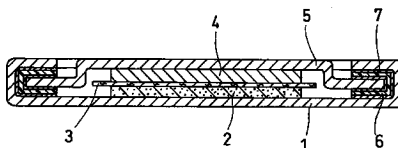
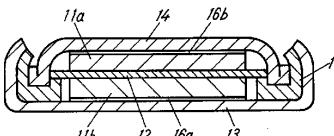
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
セパレータおよびガスケット	密閉（シール）性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3260349 00.06.05 H01M2/08 日東シンコー	電気化学素子用封止剤およびそれを用いた電気化学素子 電気化学素子に対して、広い温度範囲で優れたシール性を示すブチルゴム、ポリイソブチレンゴム等のゴム成分とテルペン系樹脂からなる粘着付与成分との混合物である封止剤。 
	収率・歩留りの向上	素材組合わせによるもの	特許3370826 95.07.31 H01G9/02 ニッポン高度紙工業 【被引用14回】	電気二重層コンデンサ セパレータとして溶剤防止レーヨンと天然繊維であるサイザル麻パルプを混合・抄造して108秒／100ml以上の気密度を有する。 11a,11b 一對の分極性電極 12 セパレータ 
		含浸状態によるもの	特開平06-176970 92.12.02 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
組み込み・組立て	大容量化・大電流化	素材配合によるもの	特開平11-102843 97.07.28 H01G9/016 【被引用1回】	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
			特開平11-102844 97.07.28 H01G9/016 【被引用1回】	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
		収納構造によるもの	特開平06-140285 (みなし取下) 92.10.23 H01G9/00,301	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
			特開平06-232006 93.02.08 H01G9/00	電気二重層キャパシタ
			特開平08-148388 94.11.25 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
			特開平10-070049 96.08.27 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
			W098/058397 97.06.16 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及びその製造方法

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (13/18)

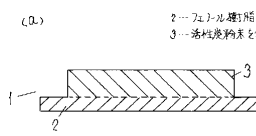
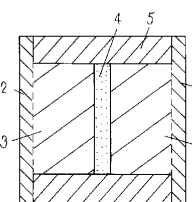
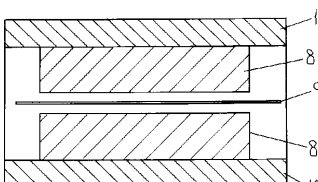
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	大容量化・大電流化	機能の付加	特開平06-151247 92.10.30 H01G9/00,301	電気二重層キャパシタ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開平10-270296 97.03.25 H01G13/00,381	電気二重層コンデンサの製造方法
	小型化・薄型化・軽量化	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3252437 92.05.20 H01G9/10	電気二重層キャパシタ この発明はキャパシタの単位体積当たりの容量密度が小さいという欠陥を克服することを目的として、欠陥は活性炭繊維の繊維間の空隙に起因しており、気密性を有する炭素層を使用することを特徴とする。 (a)  (b) 
		収納構造によるもの	特開2003-331810 02.05.13 H01M2/10	面実装用コイン形蓄電セル
	耐電圧の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-045835 （みなし取下） 97.07.24 H01G9/10	電気二重層コンデンサ
		接合・封止状態によるもの	特開平10-284353 （みなし取下） 97.04.08 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
		含浸状態によるもの	特開平10-144570 （みなし取下） 96.11.08 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
	内部抵抗の低減	特に、炭素材料の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許3398971 92.06.19 H01G9/058	電気二重層キャパシタおよびその製造方法 この発明は分極電極の体積固有抵抗が低く内部抵抗が低い電気二重層キャパシタを提供することを目的とし、分極性電極は活性炭と結合剤を主成分としモノマーの重合体を焼結した熱硬化性バインダを含むことが特徴。 

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (14/18)

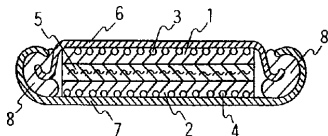
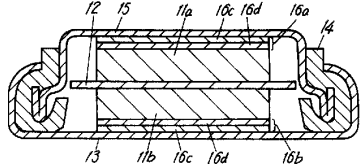
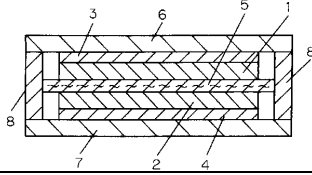
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	内部抵抗の低減	収納構造によるもの	特許3315807 94.04.05 H01G9/038 【被引用2回】	電気二重層キャパシタ及びその製造方法 この発明は分解電圧が高く、内部抵抗が小さく、さらに漏液のない信頼性の高い電気二重層キャパシタを得ることを目的として、電解質、集電体及び正極側及び負極側の分極性電極に特定物質を使用することを特徴とする。  1 正極 2 負極 3 集電体 4 集電体 5 電解質 6 上部部材 (封口板) 7 下部部材 (ケース) 8 パッキング
			特許3417119 95.02.08 H01G9/016	電気二重層コンデンサ この発明は製造工程において良品率を低下させることなく高温で数分間放置した後の抵抗変化が小さい電気二重層コンデンサを提供することを目的として、第一及び第二炭素導電層の材質及び形状を特定のものとすることが特徴。 11a, 11b 一対の分極性電極 12 セパレータ 13 皿状の金属ケース 14 封口体 15 金属蓋 16a, 16b 炭素系導電層 16c 第1の炭素系導電層 16d 第2の炭素系導電層 
			特許3446393 95.06.01 H01G9/058	電気二重層キャパシタおよびその製造方法 この発明は分解電圧が高く、内部抵抗が小さく、さらに漏液のない信頼性の高い電気二重層キャパシタを得ることを目的として、電解質、集電体及び正極側及び負極側の分極性電極に特定物質を使用することを特徴とする。 1 正極 2 負極 3, 4 集電体 5 電解質 6 上部部材 7 下部部材 8 パッキング 
			特開平06-302472 93.04.12 H01G9/00, 301 【被引用3回】	電気二重層キャパシタ及びその製造方法

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (15/18)

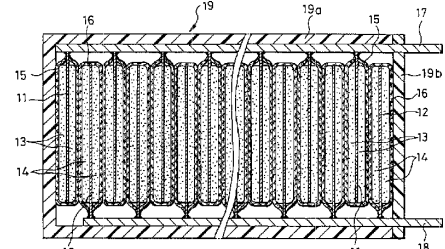
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	内部抵抗の低減	収納構造によるもの	特開平08-083738 (みなし取下) 94.09.12 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開平09-007893 (拒絶査定) 95.06.23 H01G9/016	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
			特開2000-260664 99.03.11 H01G9/016	コンデンサ
			特開2003-059783 01.08.21 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
			特開2004-080019 02.07.29 H01G9/058	エネルギー蓄積デバイス及びその製造方法
	接触抵抗の低減	素材組合わせによるもの	特開平07-335494 94.06.07 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
			特開2001-210557 00.01.28 H01G9/02	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
		収納構造によるもの	特許2983427 93.05.19 H01G9/155 【被引用18回】	電気二重層キャパシタ 一方の極性の複数のシート状集電体と、セパレータを介して前記集電体と交互に積層された他方の極性の複数のシート状集電体とを角形の外装部材に収容した、角形で体積効率に優れ、リード部のインピーダンスが低減された電気二重層キャパシタ。 
			特開平06-151246 (みなし取下) 92.10.30 H01G9/00	電気二重層キャパシタ
	化学的安定性・保存特性の向上	素材組合わせによるもの	特開2004-146127 02.10.22 H01M4/64	エネルギー蓄積デバイス
		接合・封止状態によるもの	特開2002-093660 00.09.19 H01G9/008	コンデンサおよびその製造方法
		収納構造によるもの	特開平06-275468 93.03.22 H01G9/00,301	電気二重層キャパシタ

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (16/18)

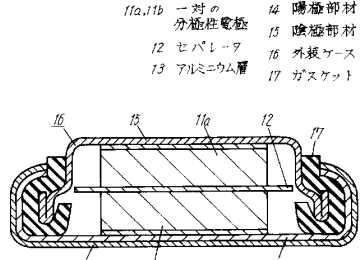
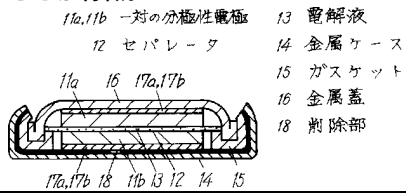
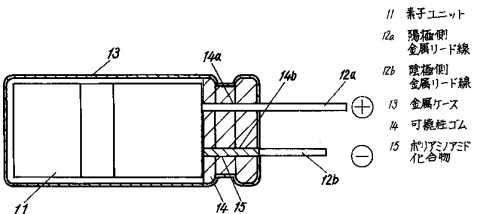
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	温度特性の向上	素材組合わせによるもの	特許3151941 92.06.26 H01G9/016 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ この発明は高温条件下でも印加電圧を下げることなく長期信頼性に優れた電気二重層コンデンサを提供することを目的として、陽極材を構成するアルミニウム層の表面または内部に燐の元素を含む層を設けることを特徴とする。 
			特許3309436 92.09.07 H01G9/016 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ この発明は電気二重層コンデンサの使用電圧を5.5Vと固定し、最高使用温度を70℃から85℃に引き上げることを目的とし、分極性電極を収納しかつ集電体と外装材を兼ねる皿状の金属ケースの一部にステンレス材を使用することが特徴。 
			特開平10-064760 96.08.26 H01G9/016	捲回形電気二重層コンデンサ
	耐腐食性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2001-250752 00.03.07 H01G13/00,381	電気二重層コンデンサの製造方法およびその製造装置
	密閉（シール）性の向上	素材組合わせによるもの	特許3405003 95.08.31 H01G9/10	捲回形電気化学素子 この発明は高温、高湿の環境下で使用されても電解液が外部に漏れない捲回形電気化学素子を提供することを目的として、陰極側金属リード線の可撓性ゴムと接触する部分の表面にポリアミノアミド化合物を設けることが特徴。 
			特開平10-303072 97.04.25 H01G9/016	缶体
		接合・封止状態によるもの	特開平11-026325 97.07.01 H01G9/10	コイン形電気化学素子

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (17/18)

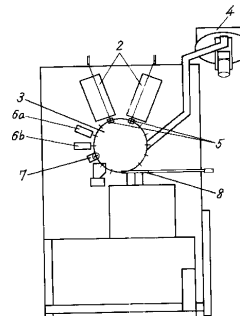
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	密閉（シール）性の向上	接合・封止状態によるもの	特開平11-026328 97.06.30 H01G9/155	捲回形電気化学素子
			特開平11-026329 97.07.01 H01G9/155	捲回形電気化学素子
			特開2000-077281 98.08.31 H01G9/155	缶体
		要素部品形状によるもの	特開平10-004038 （みなし取下） 96.06.14 H01G9/10	電気二重層コンデンサおよびアルミ電解コンデンサ
			特開平10-004039 96.06.14 H01G9/10	電気二重層コンデンサ
		収納構造によるもの	特開平10-022179 96.07.03 H01G9/10	缶体
	製造方法・方式・工程によるもの	特開平08-031702 94.07.18 H01G9/10	電気二重層コンデンサの封口・絶縁方法	
	機械的強度の向上	収納構造によるもの	特開2000-243670 99.02.17 H01G9/155	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
	防爆性の向上	機能の付加	特開平11-145015 97.11.12 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
	量産性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2003-077452 01.09.05 H01M2/30	リードフレームとこれを用いた電気化学素子の製法
特開2004-128311 02.10.04 H01G9/10			コンデンサ	
収率・歩留りの向上		特許3291943 94.11.07 H01G13/00,381	電気二重層コンデンサの製造装置 この発明はリード線のつまりの低減、設備コストの低減と面積生産性の向上を可能とする電気二重層製造装置を提供することを目的とし、リード線を広げさらにリード線を所定のピッチに矯正する矯正部を有することを特徴とする。 2 リード線加工部 3 テーブル 4 部品供給部 5 溶接部 6a 第1矯正部 6b 第2矯正部 7 検査部 8 テーピング部 	

表2.1.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (18/18)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	収率・歩留りの向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開平06-084683 (みなし取下) 92.08.31 H01G1/14	電気二重層コンデンサ
	コストの低減	収納構造によるもの	特開平06-176972 (みなし取下) 92.12.02 H01G9/00,301	ブロック型電気二重層コンデンサ
			特開平06-176973 (みなし取下) 92.12.02 H01G9/00,301	ブロック型電気二重層コンデンサ
充放電制御・システム	静電容量密度の向上	(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：充電装置	特開平08-308103 95.04.28 H02J1/00,306	ハイブリッド電源
	エネルギー使用効率の向上		特開2001-186656 99.12.22 H02J1/00,306	電圧バランス装置
			特開平07-163016 93.11.30 B60L11/18	自動搬送車およびその駆動システム
			特開平07-336883 94.06.14 H02J1/00,306	コードレス機器
			特開平07-336914 94.06.14 H02J9/06,505	ジャーボット
	内部抵抗の低減	接合・封止状態によるもの	特開平11-219857 97.11.25 H01G9/016	電気二重層コンデンサ

2.2 旭硝子

2.2.1 企業の概要

商号	旭硝子 株式会社
本社所在地	〒100-8405 東京都千代田区有楽町1-12-1
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	904億72百万円（2004年3月末）
従業員数	6,100名（2004年3月末）（連結：56,147名）
事業内容	各種ガラス・建材、電子・オプトエレクトロニクス・ディスプレイ部材、化学品（ソーダ灰、苛性ソーダ等）の製造・販売

旭硝子は、電気二重層コンデンサの研究開発を行っているのみで、製品は出していない。電気二重層コンデンサの紹介はR&Dトピックスの中で行われており、旭硝子R&Dの4つの重点ターゲット分野とその代表的な技術・製品として紹介されている。人と地球に優しい環境の実現に向けて、クリーンなエネルギーの創出など、新たなシステムや製品の開発に取り組んでおり、「特殊活性炭で数千ファラッド。半永久的メンテナンスフリー電源。」として記載されている。

（出典：旭硝子のホームページ（R&Dトピックス）<http://www.agc.co.jp/rd/topics.html>）

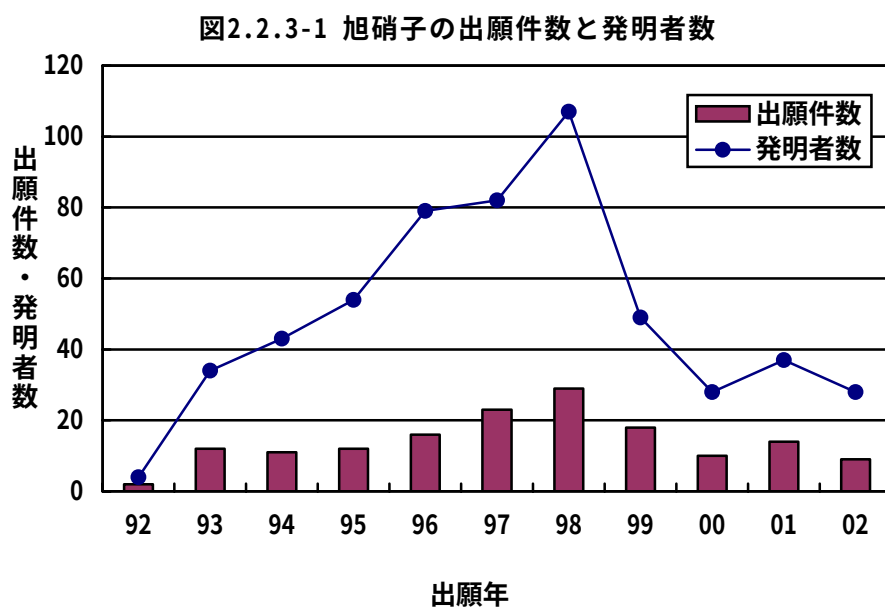
2.2.2 製品例

上述のように製品は出していないが、R&Dトピックスとして記載されている。ハイブリッド電気自動車のエネルギー回生電源や、分散発電のエネルギーバッファとして注目されている大容量電気二重層コンデンサ電極用活性炭材料および電極成形技術、無機・有機材料設計技術を駆使して、大容量のコンデンサを実現している。すなわち、「二次電池の欠点をカバーし、サイクル寿命が長く、自己放電が少なく、大電流放電と急速充電ができ、かつ重金属を使わず環境にやさしいものを」という難問を、電気二重層コンデンサ（電気二重層キャパシタ）が解決している。1g当たり数千 m^2 の高表面積特殊活性炭電極で、数千ファラッドの大容量キャパシタを実現し、100Aを超える大電流放電、数十秒以内の急速充電ができる。電解液中に浸された活性炭電極表面での静電的物理現象によって電気を蓄える原理で、電気抵抗が低く安定性に優れた独自の有機電解液を採用することにより、100万回を超える充放電サイクルの繰り返しに耐えることが可能となっている。

（出典：http://www.agc.co.jp/rd/topics_04.html）

2.2.3 技術開発拠点と研究者

図2.2.3-1に電気二重層コンデンサの旭硝子の出願件数と発明者数を示す。出願件数、発明者数とも98年までは増加している。出願件数は、その後に減少に転じているが、前年に対する減少割合は発明者数ほどではない。一方、発明者数は99年には激減して、その後ほぼ横ばいである。



旭硝子開発拠点：東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

旭硝子株式会社内

：神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

：神奈川県横浜市鶴見区末広町一丁目1番地

旭硝子株式会社内

2.2.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.2.4-1に旭硝子の電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。全ての技術要素に対して出願されているが、特にセル構成部材技術の電極・集電体と電解液、ならびに組込み・組立て技術に対する出願が多い。旭硝子の場合、電極・集電体に関する出願が52件、電解液に関する出願が29件、組込み・組立て技術に関する出願が39件となっている。電極・集電体及び組込み・組立て技術に対しては「内部抵抗の低減」、電解液に対しては「耐電圧の向上」を主な課題としている。「耐電圧の向上」は、非水系電解液（有機電解液）で高容量化を指向していることを示唆している。

また、充放電制御・システム技術に対して「エネルギー使用効率の向上」を課題とするものが多く出願されている。

図2.2.4-1 旭硝子の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

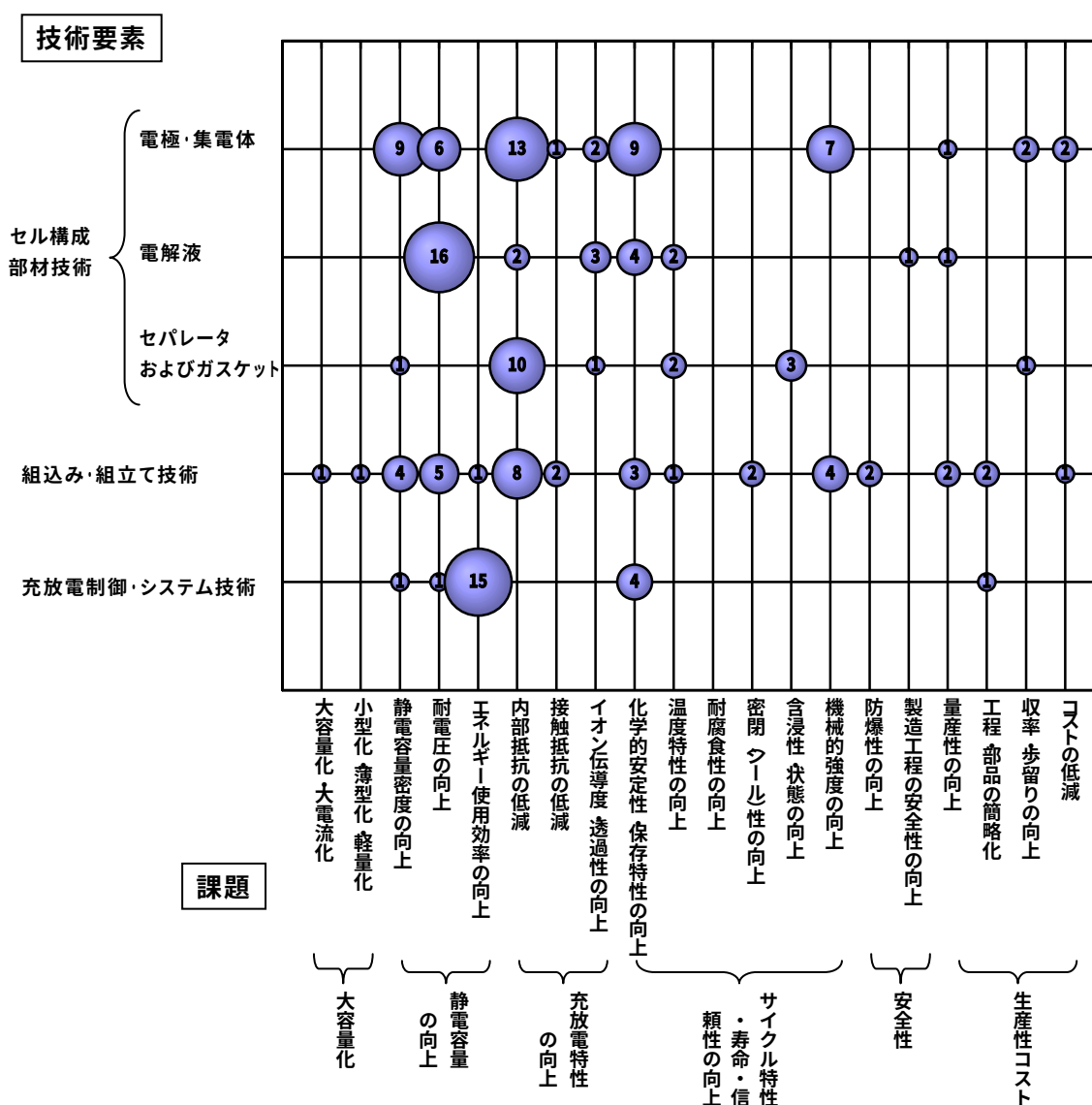


図2.2.4-2に旭硝子の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。
旭硝子の特許では静電容量の向上、充放電特性の向上に関する課題関連出願が多い。これらの課題の解決策として素材の改善と利用方法の改善が顕著である。

図2.2.4-2 旭硝子の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

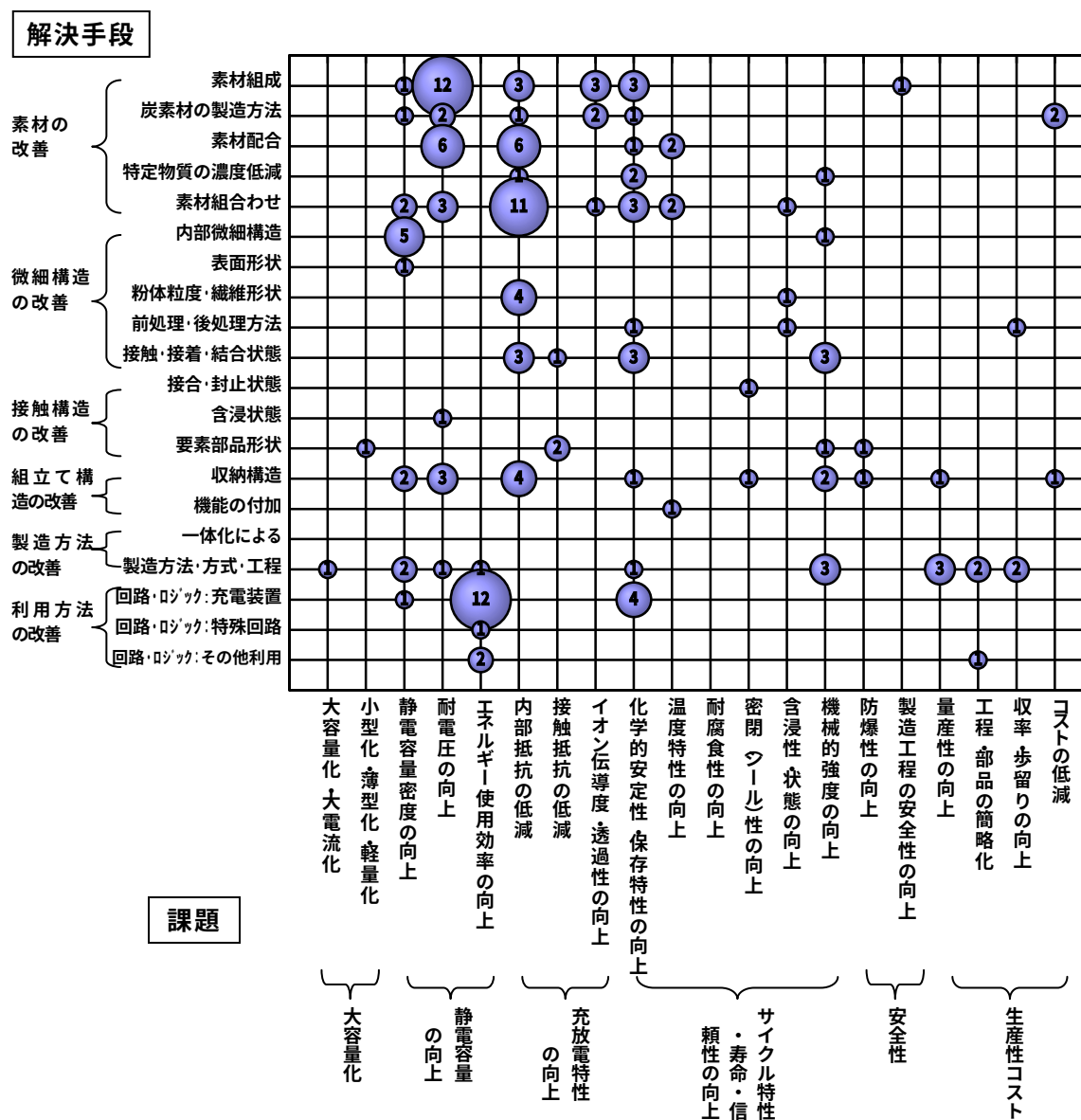


表2.2.4に旭硝子の技術要素別課題対応特許157件を示す。そのうち登録になった特許16件は概要入りで示す。

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許（1/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平10-097956 96.09.25 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平11-031637 97.05.16 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層キャパシタ、そのための炭素材料及び電極
		素材組合わせによるもの	特許3591055 95.06.12 H01G9/058 【被引用7回】	電気二重層キャパシタ、その製造方法及びそのための電極の製造方法 活性炭を主体とする分極性電極に多孔質アルミニウムの集電体を組合せて正極とし、活性炭を主体とする分極性電極に多孔質アルミニウムまたは多孔質ニッケルの集電体を組み合わせて負極とし、非水系電解液を注入した高エネルギー密度電気二重層キャパシタであって高い耐電圧、急速充放電性、充放電サイクル耐久性を有する。
			特開2001-143973 99.11.15 H01G9/058	球状活性炭を主体とする高密度電極並びにこれを用いた電気二重層キャパシタ
		内部微細構造によるもの	特開2000-340470 99.05.28 H01G9/058	電気二重層キャパシタおよびその電極材料
			特開2001-089119 99.04.30 C01B31/08 JFEケミカル	炭素質材料およびその製造方法およびこれを用いた電気二重層キャパシタ
			特開2001-284188 00.04.03 H01G9/058 関西熱化学	電気二重層キャパシタ電極用炭素材料の製造方法及びこの炭素材料を用いた電気二重層キャパシタの製造方法
			特開2002-083748 00.06.27 H01G9/058 JFEケミカル	活性炭およびその製造方法およびこれを用いた電気二重層キャパシタ
		表面形状によるもの	特開2001-185461 99.12.22 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
	耐電圧の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2001-176757 99.12.14 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
			特開2002-334693 01.03.07 H01M4/02	二次電源
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平08-162375 94.10.06 H01G9/058 【被引用9回】	電気二重層コンデンサ及び電気二重層コンデンサの製造方法

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (2/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	耐電圧の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2002-151364 00.11.09 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
		素材組合わせによるもの	特開平11-054383 97.08.06 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開2000-306609 99.04.20 H01M10/40	二次電源
	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平09-232190 （みなし取下） 96.02.21 H01G9/058 【被引用4回】	電気二重層キャパシタ
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2004-031986 97.12.24 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用電極
		素材配合によるもの	特開平07-307250 （みなし取下） 94.05.16 H01G9/058 【被引用12回】	電気二重層キャパシタ
			特開平11-102708 97.09.29 H01M4/62	負極体及び二次電源
			特開平11-102845 97.09.29 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
		微量特定物質の濃度低減	特開2003-142348 01.08.23 H01G9/058	電気二重層キャパシタの製造方法および電気二重層キャパシタ用正極
		素材組合わせによるもの	特開平08-045793 （みなし取下） 94.08.02 H01G9/058 【被引用4回】	電気二重層コンデンサ
			特開平08-055761 （みなし取下） 94.08.16 H01G9/058 エルナー	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
			特開平09-055342 94.12.27 H01G9/058 【被引用12回】	電気二重層キャパシタ
			特開平09-275041 （取下） 96.04.03 H01G9/058 【被引用11回】	電気二重層キャパシタ

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (3/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	内部抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開平09-270370 96.03.29 H01G9/058 【被引用6回】	電気二重層コンデンサの製造方法
			特開平09-293649 (みなし取下) 96.04.30 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開平11-135368 97.10.29 H01G9/016	電気二重層キャパシタ用集電体及び電気二重層キャパシタ
	接触抵抗の低減		特開平11-329903 98.05.18 H01G9/058	電気二重層コンデンサ及びその製造方法
	イオン伝導度・透過性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2001-076978 99.09.02 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及びそのための電極材料
			特開2001-076979 99.09.03 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及びそのための電極材料
	化学的安定性・保存特性の向上		特開2003-242975 02.02.15 H01M4/58	二次電源
		微量特定物質の濃度低減	特開2003-031446 01.07.13 H01G9/058	二次電源
			特開2004-048055 96.03.29 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
		素材組合わせによるもの	特開平11-054384 (みなし取下) 97.08.06 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開平11-054385 97.08.06 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開平11-329904 98.05.12 H01G9/058 【被引用1回】	非水系電気二重層キャパシタおよび電池の製造方法
		接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-238654 98.02.23 H01G9/058	電気二重層コンデンサ及びその製造方法
			特開平11-283871 98.03.31 H01G9/016 【被引用3回】	電気二重層キャパシタ用集電体及び該集電体を有する電気二重層キャパシタ
			特開平11-297579 98.04.10 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ及びその製造方法

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (4/13)

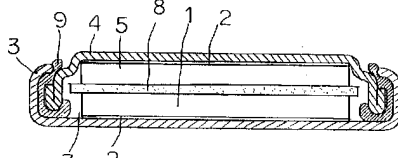
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	機械的強度の向上	微量特定物質の濃度低減	特開2001-307966 00.04.27 H01G9/058	電気二重層キャパシタ、そのための電極体及びその製造方法
		内部微細構造によるもの	特開2000-049055 98.07.27 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層キャパシタ用電極及び電気二重層キャパシタ
		接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-154629 97.11.20 H01G9/058	電気二重層キャパシタ、同キャパシタ用電極体、及び同電極体の製造方法
			特開平11-307402 98.04.23 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用電極及び該電極を有する電気二重層キャパシタ
			特開平11-307403 98.04.23 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用電極及び該電極を有する電気二重層キャパシタ
		製造方法・方式・工程によるもの	特許3580153 98.01.30 H01G9/058 【被引用2回】	電気二重層キャパシタ用電極の製造方法 炭素質材料、ポリテトラフルオロエチレン及び加工助剤からなる混合物をスクリー押し出し成型し他者を圧延してシート状の電極とする。
			特開2000-235938 97.12.24 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ用電極の製造方法
	量産性の向上		特開平11-162787 97.11.28 H01G9/016 【被引用6回】	電気化学的蓄電素子用電極体製造法
	コストの低減	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2002-003211 00.06.20 C01B31/02,101	炭素材料及び活性炭の製造方法
			特開2002-353076 01.05.30 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用電極材料の製造方法及び電気二重層キャパシタの製造方法
電解液	耐電圧の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3541476 95.02.16 H01G9/038 【被引用1回】	電気二重層キャパシタ 4,5-ジフルオロ-1,3-ジオキソラン-2-オンのような含フッ素炭酸エステルを含む非水系電解液に使用する溶媒。 

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (5/13)

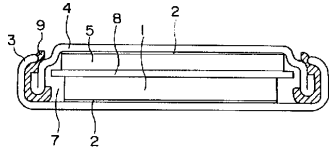
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	耐電圧の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平08-045792 (みなし取下) 94.08.02 H01G9/038	電気二重層コンデンサ
			特開平10-261436 (みなし取下) 97.03.17 H01M10/40	電気化学素子
			特開平10-335186 97.05.29 H01G9/038	電気二重層コンデンサ
			特開平11-176702 97.12.10 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
			特開平11-219867 98.01.29 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
			特開2002-260966 01.02.28 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
			特開2003-243260 01.12.11 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
			特開2004-031567 02.06.25 H01G9/038	電気二重層キャパシタ及びイオン性化合物
	素材配合によるもの	特許3496338 95.06.16 H01G9/038 【被引用3回】	電気二重層キャパシタ 非水系電解液の溶媒として、環状炭酸エステル、スルホラン及びスルホラン誘導体から選ばれる1種以上の溶媒とフッ素化されたジオキソランとを含む混合溶媒とすることによって、高い耐電圧を示す。 	
			特開平08-037133 (みなし取下) 94.07.22 H01G9/038 【被引用3回】	電気二重層コンデンサ
			特開平11-168035 97.12.04 H01G9/038	電気二重層コンデンサ
			特開2000-252171 99.03.03 H01G9/058	電気二重層キャパシタの製造方法
			特開2003-017118 01.06.29 H01M10/40	二次電源
			特開2003-208925 01.09.20 H01M10/40 ZHV	二次電源

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (6/13)

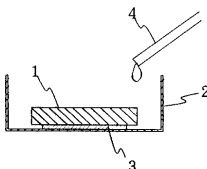
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2002-175948 00.12.08 H01G9/038	電気二重層キャパシタ及び非水系電解液
		素材配合によるもの	特開2002-289476 01.03.23 H01G9/038	電気二重層キャパシタ及び非水系電解液
	イオン伝導度・透過性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-096832 97.09.19 H01B1/12	ポリマー電解質及びリチウム電池
			特開平11-214263 98.01.26 H01G9/025	電気二重層キャパシタ
			特開2003-257240 02.03.06 H01B1/06	イオン伝導性ゲルおよびその製造方法
			特開2002-222739 00.11.21 H01G9/038	電気二重層キャパシタ及びそのための電解液
	化学的安定性・保存特性の向上		特開2003-188053 01.12.19 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
			特開2004-006803 02.04.22 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
			特開2001-076975 99.09.07 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
	温度特性の向上	素材配合によるもの	特開平08-306591 95.03.07 H01G9/038 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
			特開平10-326725 97.03.24 H01G9/038	電気二重層コンデンサ及びそのための電解液
	製造工程の安全性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2002-158145 00.11.20 H01G9/038	電気二重層キャパシタ及びそのための電解液
	量産性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特許3132523 92.03.30 H01G9/058 エルナー 【被引用11回】	電極材および同電極材を有する電気二重層コンデンサの製造方法 活性炭、カーボンなどの導電性粉末、バインダーを混練してシート状とする電極材において、電解液を形成する電解質粉末が予め含有されたものは電極に対して電解液の含浸が速やかに行われる。 

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (7/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
セパレータおよびガスケット	静電容量密度の向上	内部微細構造によるもの	特開2000-106327 98.09.28 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
	内部抵抗の低減	素材組合わせによるもの	特開平09-260214 96.03.19 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
			特開平09-293637 96.04.26 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
			特開平11-145002 97.11.06 H01G9/02	電気二重層キャパシタ用セパレータ前駆体及び電気二重層キャパシタ
			特開平11-274005 98.03.24 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
			特開平11-283872 98.02.02 H01G9/02 【被引用5回】	電気二重層キャパシタ
			特開2000-040641 98.07.24 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
		粉体粒度・繊維形状によるもの	特開平09-289140 96.04.24 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
			特開平11-168033 97.12.03 H01G9/02 ニツポン高度紙工業	電気二重層キャパシタ
			特開2000-114105 97.12.03 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
			特開2002-158143 97.12.16 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
	イオン伝導度・透過性の向上	素材組合わせによるもの	特開2001-196267 99.10.27 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
	温度特性の向上		特開平10-050557 (みなし取下) 96.07.31 H01G9/02 【被引用1回】	電気二重層キャパシタ
			特開平10-229030 (みなし取下) 97.02.13 H01G9/02	コンデンサ

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (8/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
セパレータおよびガスケット	含浸性・状態の向上	素材組合わせによるもの	特開平09-293636 (みなし取下) 96.04.30 H01G9/02 【被引用1回】	電気二重層キャパシタ
		粉体粒度・繊維形状によるもの	特開平06-036972 92.07.14 H01G9/00,301 エルナー	電気二重層コンデンサ
		前処理・後処理方法によるもの	特開平11-317332 98.02.20 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
組込み・組立て	収率・歩留りの向上		特許3496597 97.12.03 H01G9/02	電気二重層キャパシタの製造方法 再生セルロース繊維を65重量%以上含んで抄造されてなるセパレータとして、該セパレータを予め熱処理した後、炭素質電極からなる正極と負極との間に前記セパレータを配置して素子とする。
	大容量化・大電流化	製造方法・方式・工程によるもの	W000/016354 98.09.14 H01G9/155	大容量電気二重層コンデンサの製造方法
	小型化・薄型化・軽量化	要素部品形状によるもの	特開平07-272986 (みなし取下) 94.03.29 H01G9/155 【被引用3回】	電気二重層キャパシタ素子
	静電容量密度の向上	収納構造によるもの	特開2000-188236 98.12.21 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
			特開2003-077767 01.08.31 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
			特開平11-274012 98.03.26 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2002-175950 00.09.26 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用電極体の製造方法
	耐電圧の向上	素材組合わせによるもの	特開2002-298849 01.04.02 H01M4/58	二次電源
		含浸状態によるもの	特開2001-044082 99.07.29 H01G9/058	電気二重層キャパシタの製造方法
		収納構造によるもの	特開平08-107048 94.08.12 H01G9/058 【被引用22回】	電気二重層キャパシタ
			特開2002-260971 94.08.12 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開2003-031220 01.07.13 H01M4/58	二次電源

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (9/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	エネルギー使用効率の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開平10-041199 96.07.25 H01G9/155 【被引用12回】	大容量電気二重層コンデンサの製造方法
	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平09-298129 96.05.01 H01G9/016	角型電気二重層キャパシタ
			特開平11-126611 97.10.21 H01M4/62	二次電源
			特開平11-144759 97.11.07 H01M10/40	二次電源
		素材組合わせによるもの	特開平10-064765 96.08.22 H01G9/058 エルナー 【被引用3回】	電気二重層キャパシタの製造方法
		収納構造によるもの	特開平11-274004 98.03.23 H01G9/016	電気化学素子
			W001/024206 99.09.30 H01G9/058	蓄電素子
			特開2003-309045 02.04.15 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開2004-153259 02.10.09 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及び該電気二重層キャパシタの製造方法
		要素部品形状によるもの	特開2002-353078 01.05.29 H01G9/155	積層型電気二重層キャパシタモジュール
			特開2003-045760 01.07.30 H01G9/155	積層型電気二重層キャパシタモジュール
	化学的安定性・保存特性の向上	前処理・後処理方法によるもの	特開平11-162788 97.11.26 H01G9/02	電気二重層キャパシタの製造方法
		収納構造によるもの	特開平08-287970 (みなし取下) 95.04.07 H01M16/00 【被引用1回】	積層型二次電池
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-208379 99.01.19 H01G9/155	電気二重層コンデンサの製造方法
	温度特性の向上	機能の付加	特開平11-317334 98.05.01 H01G9/155	電気化学素子
	密閉（シール）性の向上	接合・封止状態によるもの	特開平10-064769 96.08.14 H01G9/155	電気二重層キャパシタ

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (10/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	密閉（シール）性の向上	収納構造によるもの	特開平08-045795 (みなし取下) 94.07.26 H01G9/10	電気二重層コンデンサ
	機械的強度の向上	要素部品形状によるもの	特開平11-195561 97.11.10 H01G9/155 【被引用1回】	電気二重層キャパシタ
		収納構造によるもの	特開平11-150043 97.11.17 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開平11-251190 97.12.22 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開平09-055344 95.08.11 H01G9/155 エルナー	電気二重層コンデンサ素子の製造方法
	防爆性の向上	要素部品形状によるもの	特開平11-16279 97.11.25 H01G9/155 【被引用1回】	電気化学素子
		収納構造によるもの	特開平10-050569 96.07.29 H01G9/155	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
	量産性の向上		特開平11-243035 97.12.22 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-049052 98.07.31 H01G9/038	電気二重層キャパシタの製造方法
	工程・部品の簡略化		特許3582542 95.04.20 H01G9/058 エルナー	電気二重層コンデンサ素子およびその製造方法 分極性電極層が塗布された陽極箔に第1タブ端子を取り付けた陽極電極体と、同様の陰極箔に第2タブ端子を取り付けた陰極電極体とをセパレータを介して巻回した電気二重層コンデンサ素子において、その陽極電極体と陰極電極体を、各電極箔の片面側にのみ分極性電極層を形成し、その反対側の露出面同士を背中合わせとして、その間にタブ端子を取り付けたものとする。

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (11/13)

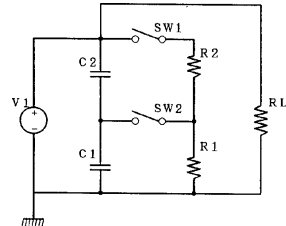
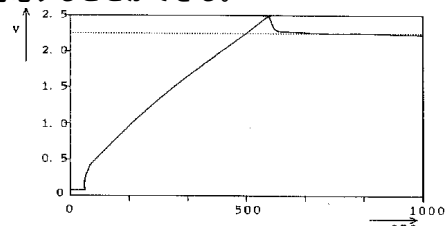
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	工程・部品の簡略化	製造方法・方式・工程によるもの	特開平09-017695 (拒絶査定) 95.06.28 H01G9/02 エルナー	電気二重層コンデンサ素子およびその製造方法
	コストの低減	収納構造によるもの	特開2000-012390 98.06.22 H01G9/016	電気化学素子及びその製造方法と製造装置
充放電制御・システム	静電容量密度の向上	(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：充電装置	特開平06-351159 93.06.02 H02J1/00,306 エルナー パワーシステム	電気二重層コンデンサを利用した蓄電電源装置
	耐電圧の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-150319 98.11.16 H01G9/058	電気二重層キャパシタの製造方法及び使用方法
	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3309259 94.01.31 H02J1/00,306 エルナー パワーシステム	コンデンサの電圧制御方法 複数の静電容量の大きな二重層コンデンサを直列に接続してなる蓄電手段を有し、この蓄電手段の両端子に所定の充電電源を接続して使用する際のコンデンサの電圧制御において、各コンデンサの負担電圧を均等に制御する。 
			特許3413527 93.08.18 H01G9/155 エルナー パワーシステム 【被引用4回】	電気二重層コンデンサの充電方法 電気二重層コンデンサを定電流電源により充電するにあたって、その使用電圧を超える所定の設定電圧値まで所定時間過剰充電することにより、緩和充電時間を置くことなく、短時間の内に目的とする電圧レベルまでに充電することができる。 
			特開平07-075251 93.08.31 H02J1/00,304 エルナー パワーシステム	電池と電気二重層コンデンサとを組み合わせた電源装置
			特開平07-087668 93.06.30 H02J1/00,306 エルナー パワーシステム	電気二重層コンデンサの充電装置

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (12/13)

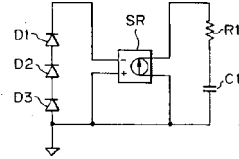
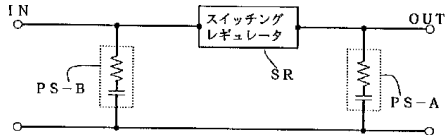
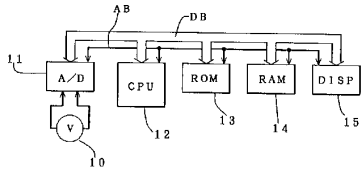
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3559803 93.06.30 H02J1/00,306 エルナー パワーシステム	太陽電池による電気二重層コンデンサの充電方法 太陽電池より得られる電気エネルギーを電気二重層コンデンサに充電するにあたって、太陽電池と電気二重層コンデンサとの間に定電流出力型のスイッチング・レギュレータを介在させることによって効率よく同電気二重層コンデンサを充電する。 
			特許3551324 93.06.30 H02J9/06,505 エルナー パワーシステム	尖頭負荷型電気機器 高エネルギー密度型の電気二重層コンデンサと高出力密度型の電気二重層コンデンサとを電流出力型のスイッチング・レギュレータを介して接続し、前者より後者を常時充電することにより、短時間の大出力もしくは長時間の小出力を必要に応じて取り出せるようにする。 
			特開平07-222356 94.01.31 H02J1/00,306 エルナー パワーシステム	電気二重層コンデンサの充電方法
			特開平10-233348 96.12.20 H01G9/155	電源装置
			特開2000-197277 98.12.25 H02J7/02	電気二重層コンデンサ内蔵電源装置
			特開2000-197279 98.12.28 H02J7/10	電気二重層コンデンサ内蔵電源装置
			特開2000-324712 99.03.09 H02J7/02	電気二重層コンデンサ装置とその電圧制御方法
			特開2001-161036 99.11.30 H02J7/00	電気二重層コンデンサ装置の充電方法及び充電装置
			特開平07-264715 (みなし取下) 94.03.16 B60L11/18 【被引用3回】	電気自動車
		(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：その他利用	特開平07-087687 93.06.30 H02J9/06,505 エルナー パワーシステム	定電力消費型電気機器

表2.2.4 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (13/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：その他利用	特開平07-099142 93.09.28 H01G9/155 エルナー パワーシステム	電力用蓄電装置
	化学的安定性・保存特性の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3484527 93.09.28 H02J1/00,302 エルナー パワーシステム 【被引用1回】	電気二重層コンデンサの蓄電残量検出方法およびその装置 電気二重層コンデンサを定電流にて充電しながら、A/D変換回路を介して測定した端子電圧より、電気二重層コンデンサの残存電気を静電容量の値に依存することなく、正確に自動的に検出する。 
			特開平06-342024 93.06.02 G01R31/00 エルナー パワーシステム	電気二重層コンデンサの劣化検出方法
			特開平06-343225 93.05.28 H02J1/00,306 パワーシステム エルナー	蓄電電源装置
			特開平07-099723 93.09.28 H02J1/00,304 エルナー パワーシステム	電気二重層コンデンサによる大電力用蓄電装置の故障セル検出方法
	工程・部品の簡略化	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：その他利用	特開2001-159649 99.11.30 G01R31/00	電気二重層コンデンサ装置

2.3 本田技研工業

2.3.1 企業の概要

商号	本田技研工業 株式会社
本社所在地	〒107-8556 東京都港区南青山2-1-1
設立年	1948年（昭和23年）
資本金	860億67百万円（2004年3月末）
従業員数	27,187名（2004年3月末）（連結：131,600名）
事業内容	二輪車、四輪車、汎用製品（農機具、発電機、汎用エンジン等）の製造・販売

本田技研工業は、燃料電池自動車に搭載するための電気二重層コンデンサ（Hondaウルトラキャパシタ）を開発して、高出力でハイレスポンスを生む蓄電性能を実現し、高い信頼性も確保している。Hondaウルトラキャパシタは自動車の発進・加速時など、より大きなパワーを必要とする時には駆動力を力強くアシストし、ブレーキ時などには減速エネルギーを回生し、次のアシストに備えている。

（出典：本田技研工業のホームページ（テクノロジー）<http://www.honda.co.jp/auto/>）

2.3.2 製品例

(1)燃料電池車

燃料電池車には、燃料電池スタックからの電気を主電源に、走行状況に応じてより力強い走りを可能にするための補助電源として、独自に新開発した高性能ウルトラキャパシタ（電気二重層コンデンサ）を採用している。高性能ウルトラキャパシタは電気二重層コンデンサのセルをシステムモジュール化している。

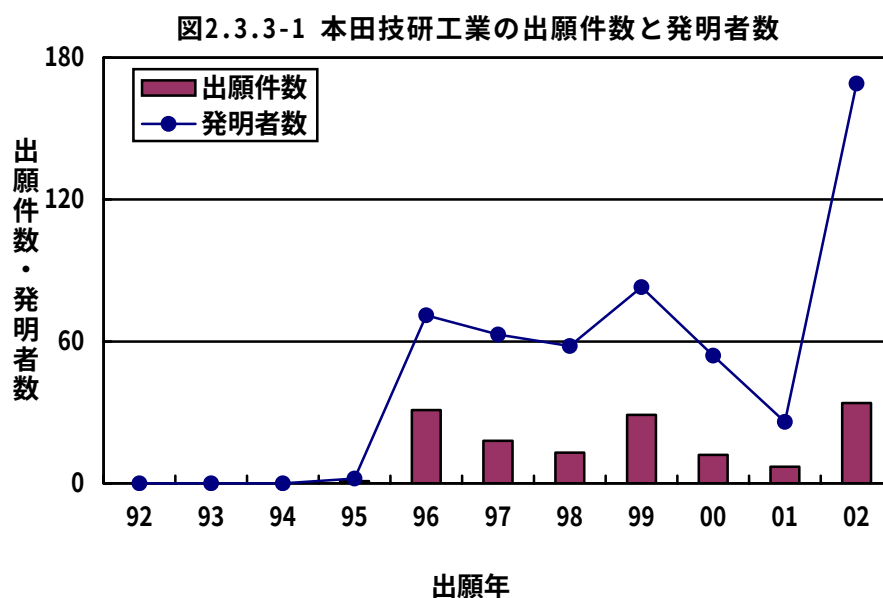
(2)本田IMAシステム

燃費向上には、システムはできるだけ軽くする必要があるため、蓄電の装置としてバッテリーの代わりに、軽量・コンパクトで、頻繁なパワーの出し入れに適したウルトラキャパシタ（電気二重層コンデンサ）を採用している。減速の際にブレーキで捨てていた運動エネルギーを電気に変えてここに蓄え、発進時などのモーターアシストに使用する。このシンプルな構造により、大幅な低燃費を実現しながら、システム全体の重量増を約50kg（自社1.5L車比）に抑えている。

（出典：<http://www.honda.co.jp/tech/auto/environment/fcx/>）

2.3.3 技術開発拠点と研究者

図2.3.3-1に電気二重層コンデンサの本田技研工業の出願件数と発明者数を示す。出願は95年から始まり、96年には急増している。出願件数は、01年には一旦減少しているが、02年に回復しているほか、とりわけ発明者数が96～01年の平均値の3倍近くに膨れ上がっている。燃料電池自動車、あるいはハイブリッド自動車の補助電源の開発に対応していると見られる。



本田技研工業開発拠点：埼玉県和光市中央一丁目4番1号

株式会社本田技術研究所内

：埼玉県狭山市新狭山一丁目10番地1

ホンダエンジニアリング株式会社内

2.3.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.3.4-1に本田技研工業の電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素はセル構成部材技術の電極・集電体、および充放電制御・システム技術である。これに対して、「静電容量密度の向上」、「エネルギー使用効率の向上」などを課題としている。平均的な出願比率に比べ電解液の出願件数が極めて少ないのが特徴的であり、電極・集電体と充放電制御・システム技術の開発に特化している様子がうかがえる。

図2.3.4-1 本田技研工業の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

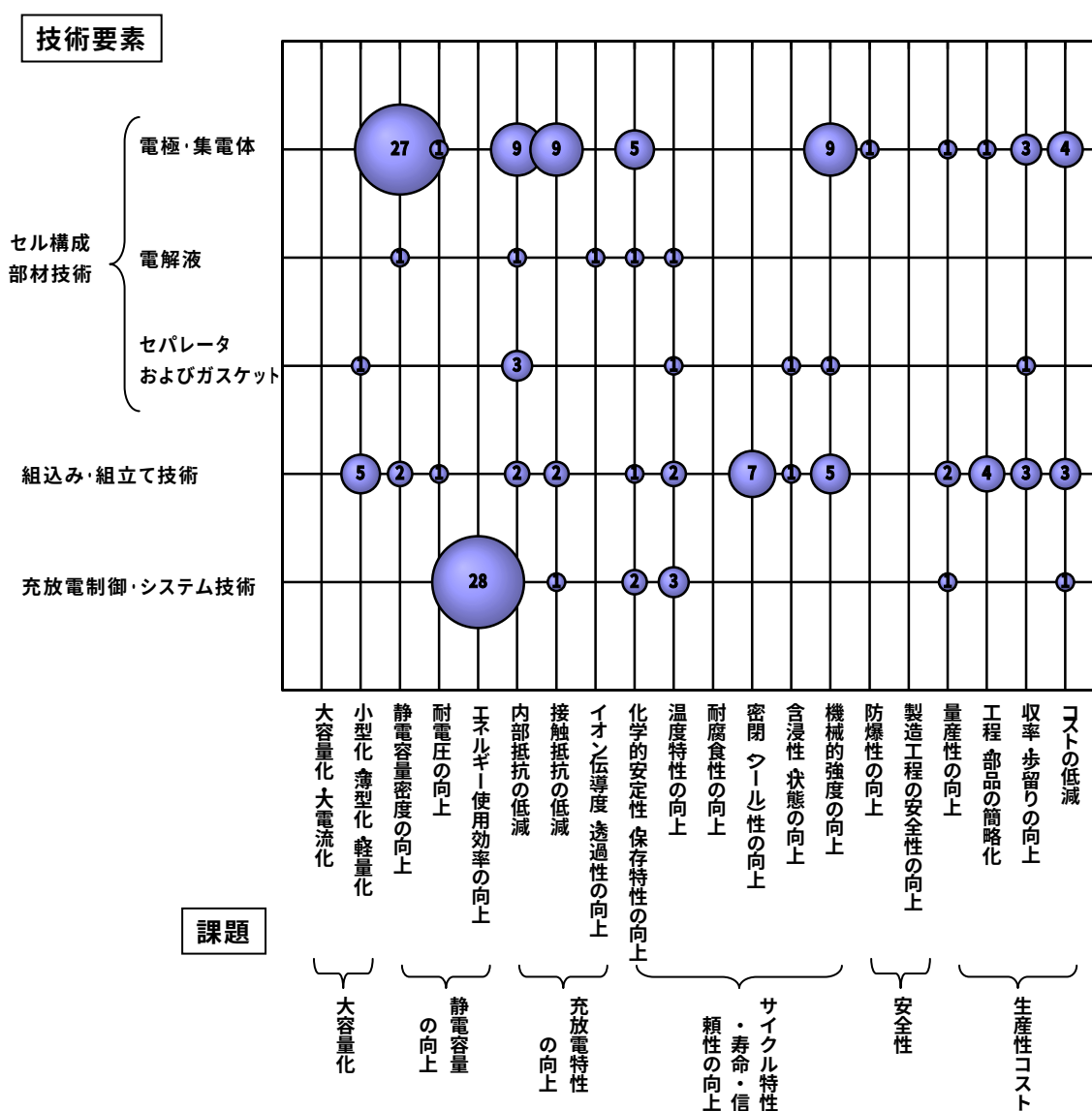


図2.3.4-2に本田技研工業の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

本田技研工業の特許では静電容量の向上に関する課題関連出願が大部分を占めている。静電容量の向上の課題の解決策として素材の改善、利用方法の改善（回路・ロジックの改善）が顕著であり、燃料電池自動車・ハイブリッド自動車の開発と関連があるものと推察される。

図2.3.4-2 本田技研工業の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

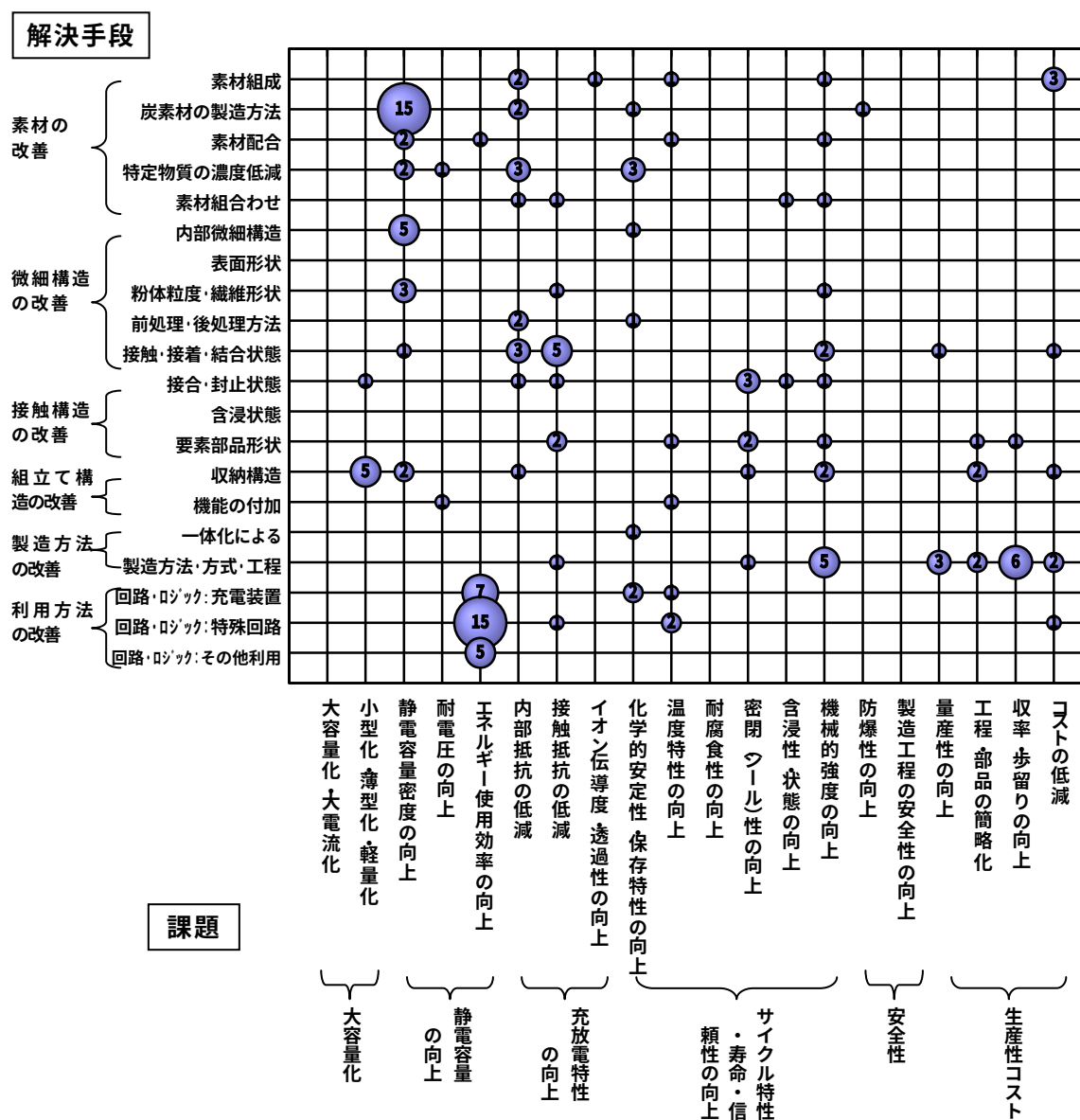


表2.3.4に本田技研工業の技術要素別課題対応特許156件を示す。そのうち登録になった特許27件は概要入りで示す。

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (1/19)

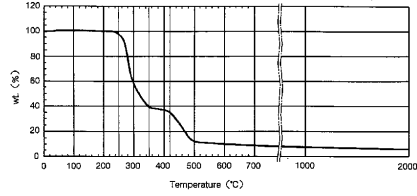
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許3406486 96.09.17 H01G9/058 【被引用1回】	有機溶媒系電気二重層コンデンサ 電極用活性炭の製造方法塩化ビニル系樹脂を焼成して炭化させた後600～900℃の第1アルカリ賦活処理と800～1000℃での第2賦活処理をして静電容量密度に優れた電極用の活性炭を製造する。 FIG. 1 
			特開平09-320906 96.05.27 H01G9/058 【被引用23回】	電気二重層コンデンサ電極用活性炭並びにその製造方法および電気二重層コンデンサ電極
			特開平11-214270 98.01.20 H01G9/058 呉羽化学工業 【被引用1回】	電気二重層キャパシタ用炭素材およびその製造方法
			特開2001-052971 99.08.10 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
			特開2001-052972 99.08.10 H01G9/058	電気二重層コンデンサの電極用アルカリ賦活炭の製造方法
			特開2002-104817 00.07.25 C01B31/12 クラレ	活性炭、その製造方法、分極性電極及び電気二重層キャパシタ
			特開2002-134369 00.08.02 H01G9/058 クラレケミカル 鹿島石油	電気二重層コンデンサの電極用活性炭の製造方法および分極性電極
			特開2003-045758 01.05.24 H01G9/058 三菱瓦斯化学	電気二重層キャパシタの電極用活性炭の製造方法および炭素原料
			特開2003-086469 01.06.27 H01G9/058	電気二重層キャパシタの電極用活性炭の製造に用いられる炭素化合物
			特開2003-282370 02.03.22 H01G9/058	電気二重層キャパシタの電極用活性炭の製造方法

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (2/19)

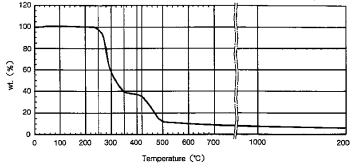
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2004-047613 02.07.10 H01G9/058 クラレケミカル 鹿島石油	活性炭及び活性炭を用いた電気二重層キャパシタ用電極
			特開2004-059387 02.07.30 C01B31/12 クラレケミカル 鹿島石油	活性炭の製造方法、分極性電極及び電気二重層キャパシタ
			特開2004-107121 02.09.17 C01B31/12 鹿島石油 クラレケミカル	活性炭の製造方法およびそれを用いた電気二重層キャパシタ
			特開2004-107814 02.09.17 D01F9/14,512 鹿島石油 クラレケミカル	活性炭素繊維の製造方法およびそれを用いた電気二重層キャパシタ
			特開2004-146459 02.10.22 H01G9/058 三菱瓦斯化学	電気二重層キャパシタの電極用活性炭の製造に用いられる炭素化物の製造方法および炭素化物用有機物
	素材配合によるもの		特開2004-193443 02.12.13 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用電極
	微量特定物質の濃度低減		特開2004-186195 02.11.29 H01G9/058 大同メタル工業	電気二重層コンデンサ用電極シートの製造方法
			特開2004-203715 02.12.26 C01B31/12 浮間化学研究所：タイト産業	アルカリ賦活活性炭、その製造方法、それを含む電気二重層コンデンサ用分極性電極、及び該電極を含む電気二重層コンデンサ
	内部微細構造によるもの		特許3406487 96.09.17 H01G9/058 【被引用2回】	有機溶媒系電気二重層コンデンサ電極用活性炭 塩化ビニル系樹脂を焼成しアルカリ賦活処理をした活性炭であって細孔径分布の最頻値が10～20 Å の範囲、ボトルネックが解消され所定の面積分布を有する静電容量密度に優れた電極用の活性炭。 
			特開平09-275042 96.02.09 H01G9/058	有機溶媒系電気二重層コンデンサ電極用活性炭
			W002/054422 00.12.28 H01G9/058 クラレケミカル	電気二重層コンデンサの電極用アルカリ賦活炭

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (3/19)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	内部微細構造によるもの	特開2001-189244 (拒絶査定) 99.12.28 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用活性炭
			特開2002-083747 00.09.08 H01G9/058	電気二重層コンデンサの電極用活性炭
		粉体粒度・繊維形状によるもの	特開2004-189586 02.11.29 C01B31/10 大同メタル工業 クラレケミカル	活性炭、電気二重層コンデンサ用分極性電極およびこれを用いた電気二重層コンデンサ
			特開2004-193569 02.11.29 H01G9/058 クラレケミカル	電気二重層コンデンサ用分極性電極およびこれを用いた電気二重層コンデンサ
			特開2004-189587 02.11.29 C01B31/10 大同メタル工業 クラレケミカル	活性炭、電気二重層コンデンサ用分極性電極およびこれを用いた電気二重層コンデンサ
		接触・接着・結合状態によるもの	特開2001-332455 00.05.23 H01G9/058 クラレケミカル	電気二重層コンデンサの電極用活性炭
	耐電圧の向上	微量特定物質の濃度低減	特開2001-160525 99.09.24 H01G9/058	分極性電極用活性炭の前処理方法
	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2001-210564 00.01.28 H01G9/058	電気二重層コンデンサの電極用活性炭の製造方法
			特開平11-135380 97.09.01 H01G9/058 【被引用4回】	電気二重層キャパシタ用活性炭の製造方法及びそれにより得られる活性炭
			特開2002-015958 00.06.29 H01G9/058 鹿島石油	電気二重層コンデンサの電極用活性炭の製造方法
		微量特定物質の濃度低減	特開2004-186260 02.11.29 H01G9/058 大同メタル工業	電気二重層コンデンサ用の分極性電極及び電気二重層コンデンサ用の分極性電極の製造方法
			特開2004-193570 02.11.29 H01G9/058 クラレケミカル	電気二重層コンデンサ用分極性電極およびこれを用いた電気二重層コンデンサ
			特開2004-193571 02.11.29 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用の分極性電極及び電気二重層コンデンサ用の分極性電極の製造方法並びに電気二重層コンデンサの製造方法
		接触・接着・結合状態によるもの	特開2004-186218 02.11.29 H01G9/058 ノーテプ工業 大同メタル工業	電気二重層コンデンサ用電極体

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (4/19)

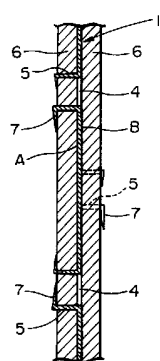
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	内部抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開2004-186272 02.11.29 H01G9/058 大同メタル工業	電気二重層コンデンサ用分極性電極およびこれを用いて作製された電気二重層コンデンサ
			特開2004-186275 02.11.29 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用の電極シート、その製造方法、分極性電極および分極性電極を用いた電気二重層コンデンサ
	接触抵抗の低減	素材組合せによるもの	特開2001-135555 99.11.01 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用電極
		粉体粒度・繊維形状によるもの	特開2004-186267 02.11.29 H01G9/058 大同メタル工業	電気二重層コンデンサの電極形成用顆粒、その製造方法、電極シート、分極性電極および分極性電極を用いた電気二重層コンデンサ
		接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-121301 (拒絶査定) 97.10.20 H01G9/058 パワーシステム 日本電子	電気二重層コンデンサ
			特開2000-106332 98.09.28 H01G9/058	電極シートおよびその製造方法
			特開2004-186194 02.11.29 H01G9/058 大同メタル工業	電気二重層コンデンサ用電極シートの製造方法及びラミネート装置
			特開2004-186221 02.11.29 H01G9/058 ノーテープ工業 大同メタル工業	電気二重層コンデンサ用電極体
			特開2004-186266 02.11.29 H01G9/058 大同メタル工業	電気二重層コンデンサ用分極性電極およびこの分極性電極の製造方法ならびにこの分極性電極を用いて製造された電気二重層コンデンサ
			特許3429428 97.04.08 H01G9/016	エネルギー貯蔵装置用集電体 導電性金属箔に対して起立する突起を形成した集電体であって、突起を金属箔に配設された電極を貫通しその先端部を折り返して密着度を高めるようにして内部抵抗を小さくする。
		接合・封止状態によるもの		FIG. 3 

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (5/19)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	接触抵抗の低減	製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-348987 99.06.09 H01G9/058	電気二重層コンデンサの電極製造方法
	化学的安定性・保存特性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2004-031713 02.06.27 H01G9/058 鹿島石油 クラレケミカル	電気二重層コンデンサ用活性炭の製造方法およびこれを用いた電気二重層コンデンサ
		微量特定物質の濃度低減	特開2001-237149 99.12.17 H01G9/058 呉羽化学工業	電気二重層キャパシタ用活性炭
			特開2004-193560 02.11.29 H01G9/016 日本ケミコン	電気二重層コンデンサ
		内部微細構造によるもの	特開2004-067498 02.06.13 C01B31/12 クラレケミカル 鹿島石油	活性炭およびこれを用いた電気二重層キャパシタ
		一体化による改善	特開2001-093506 99.09.22 H01M2/26	蓄電素子の電極接合方法
	機械的強度の向上	素材配合によるもの	特開2004-186209 02.11.29 H01G9/058 大同メタル工業	電気二重層コンデンサ用電極体の製造方法
		素材組合わせによるもの	特開2001-126966 99.10.27 H01G9/058	電気二重層コンデンサの電極形成用スラリーおよび電極
		粉体粒度・繊維形状によるもの	特開2004-186192 02.11.29 H01G9/058 大同メタル	電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法
		接触・接着・結合状態によるもの	特開2004-186273 02.11.29 H01G9/058 同メタル工業	電気二重層コンデンサ用の電極シート、その製造方法、分極性電極および分極性電極を用いた電気二重層コンデンサ
			特開2004-193561 02.11.29 H01G9/016 日本ケミコン 大同メタル工業	電気二重層コンデンサ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-150321 98.08.31 H01G9/058 北辰工業	電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法
			特開2000-182902 98.12.11 H01G9/058 北辰工業	電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (6/19)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	機械的強度の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2004-186190 02.11.29 H01G9/058 大同メタル工業	電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法
			特開2004-186191 02.11.29 H01G9/058 大同メタル工業	電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法
	防爆性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2004-018292 02.06.13 C01B31/12 クラレケミカル 鹿島石油	活性炭の製造方法
	量産性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-348979 99.06.09 H01G9/02	電気二重層コンデンサの電極の製造方法
	工程・部品の簡略化		特開2000-306785 99.04.21 H01G9/058 北辰工業	電気二重層コンデンサ用分極性電極用湿和物の製造方法および電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法
	収率・歩留りの向上		特開2000-104155 98.09.28 C23C4/00	溶射装置
			特開2000-348978 99.06.09 H01G9/016	電気二重層コンデンサの電極製造方法
			特開2004-186193 02.11.29 H01G13/00,381 大同メタル工業	電気二重層コンデンサ用シート状電極の製造方法及びロール圧延装置
	コストの低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-138142 98.11.02 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特許3364460 99.01.14 H01G9/058	電気化学キャパシタ 負極側の固体電極はリチウム酸化物と導電フィラーからなり正極側の固体電極は活性炭からなるキャパシタ。 FIG. 1
			特開2004-193562 02.11.29 H01G9/016 日本ケミコン	電気二重層コンデンサ
			接触・接着・結合状態によるもの	特開2004-193559 02.11.29 H01G9/016 日本ケミコン

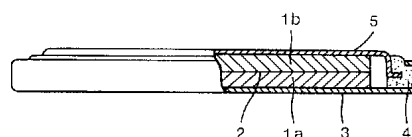


表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (7/19)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	静電容量密度の向上	素材配合によるもの	特開2004-087825 02.08.27 H01G9/038 エスアイアイ マイクロパーツ	電気二重層キャパシタ
	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2001-185459 99.10.15 H01G9/038 三菱化学	電気化学キャパシタ
	イオン伝導度・透過性の向上		特開2002-216537 01.01.16 H01B1/06 関西技術研究所	プロトン伝導性固体電解質及びプロトン伝導性固体電解質シート
	化学的安定性・保存特性の向上	前処理・後処理方法によるもの	特開2002-050549 00.08.01 H01G9/038	有機電解液の製造方法
	温度特性の向上	素材配合によるもの	特開2004-140293 02.10.21 H01G9/038	電気二重層キャパシタ用非水系電解液及びそれを用いる電気二重層キャパシタ
セパレータおよびガasket	小型化・薄型化・軽量化	接合・封止状態によるもの	特開平11-186102 97.12.24 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
	内部抵抗の低減	素材組合わせによるもの	特開2004-087824 02.08.27 H01G9/155 エスアイアイ マイクロパーツ	電気二重層キャパシタ
		前処理・後処理方法によるもの	特開平10-125560 （みなし取下） 96.10.21 H01G9/02	有機溶媒を電解液とするコンデンサ用セパレータおよびその製造方法
			特開平10-251403 97.03.07 C08G69/28	電気化学装置用セパレータの製造方法
	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2004-207333 02.12.24 H01G9/02 三菱製紙	セパレータ及びそれを用いてなる巻回型電気二重層キャパシタ
	含浸性・状態の向上	素材組合わせによるもの	特開2004-207261 02.12.20 H01G9/02 マーレテネックス 阿波製紙	電気二重層キャパシタ用セパレータ及び電気二重層キャパシタ
	機械的強度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平09-129509 （拒絶査定） 95.10.31 H01G9/02	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
	収率・歩留りの向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-348991 99.06.09 H01G13/00,381	電気二重層コンデンサの電極製造方法

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (8/19)

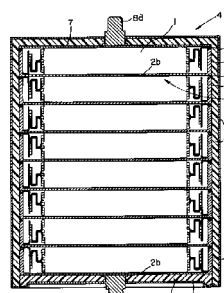
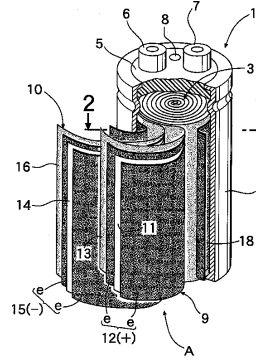
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	小型化・薄型化・軽量化	収納構造によるもの	特許3422406 97.07.30 H01G9/155 【被引用2回】	電気二重層キャパシタ 電解液に対し耐食性を備える材料からなる一端を開口端部とする有底筒状素子ケースを、他の素子ケースの底部で閉蓋することによりキャパシタ素子を密封して積層し、合成樹脂製の外殻ケースに収容した。耐久性に優れ、小型で高電圧、高エネルギー化が容易な電気二重層キャパシタ。 
	静電容量密度の向上		特開平10-055931 96.08.07 H01G4/228	コンデンサ
			特開2001-052974 99.08.10 H01G9/155	筒型電気二重層コンデンサ
			特許3509735 00.10.25 H01G9/155	筒型電気二重層コンデンサ この発明は一周分の環状外周面が静電容量確保に関与せず、二重層コンデンサの性能を悪化させていることを改善することを目的として、電極巻回体の帯状正、負極の両面全体を静電気容量確保のため有効に利用することを特徴とする。 
耐電圧の向上	機能の付加	特開平11-054378 97.07.30 H01G9/038	電気二重層キャパシタ	

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (9/19)

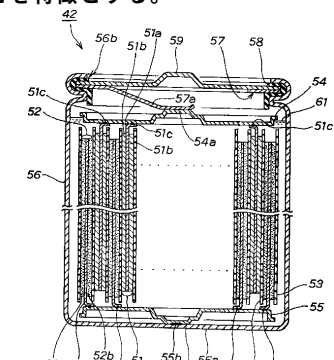
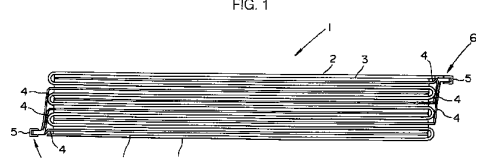
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組み込み・組立て	内部抵抗の低減	接合・封止状態によるもの	特許3501656 98.08.07 H01M2/26	蓄電素子 この発明は内部抵抗をより低減し信頼性を向上させた蓄電素子を提供することを目的として、正負極端子に螺旋溝を形成し、正負電極板を重ねてロール状にした状態で螺旋溝に挿入し、未塗装部分を端子にレーザ溶接することを特徴とする。 
		収納構造によるもの	特許3423852 96.08.30 H01G9/016 【被引用3回】	キャパシタ装置 この発明は電気二重層キャパシタを直列に接続する時に、内部抵抗を少なく、単位容積当たり高い出力密度を得ることを目的として、結束された集電部材は隣接し異なる極の結束された集電部材と導電板を介して接続されていることが特徴。 
	接触抵抗の低減	要素部品形状によるもの	特開平10-294102 (拒絶査定) 97.04.21 H01M4/02	蓄電素子
			特開2001-052970 99.08.10 H01G9/058	円筒型電気二重層コンデンサ
	化学的安定性・保存特性の向上	微量特定物質の濃度低減	特開2004-186246 02.11.29 H01G9/038 三菱化学	電気二重層キャパシタ
	温度特性の向上	要素部品形状によるもの	特開2001-068378 99.08.24 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
		機能の付加	特開平11-054356 (みなし取下) 97.07.30 H01G2/08	電源装置
	密閉（シール）性の向上	接合・封止状態によるもの	特開2000-021684 98.06.29 H01G9/008	コンデンサ
			特開2000-077270 98.01.22 H01G9/016	電気二重層キャパシタ容器

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (10/19)

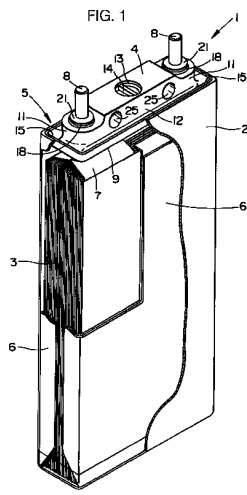
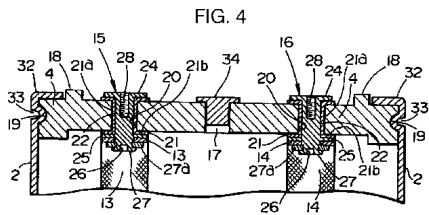
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
組込み・組立て	密閉（シール）性の向上	接合・封止状態によるもの	特開2002-237436 01.02.08 H01G9/155	電気二重層キャパシタ容器の蓋体
		要素部品形状によるもの	特開平10-050555 96.07.31 H01G9/016	コンデンサ
			特許3597348 97.08.29 H01G4/236	コンデンサ 有底筒状の外装ケースを開蓋し、コンデンサ素子の延出リードが接続された電極端子を備える蓋体に、周縁が外装ケースの開口部に接合される基部と、基部の表側と裏側とに貫通して電極端子が挿着自在の一对の貫通孔と、各貫通孔に連続して一体に起立して電極端子を挿着支持する筒状部と、両筒状部間において両筒状部を一体に連結するブロック状の連結部とを設けたコンデンサ。
				
	収納構造によるもの		特開2002-343310 01.05.10 H01M2/02 昭和アルミニウム缶	電気機器用ケース
	製造方法・方式・工程によるもの		特開2000-344206 99.06.09 B65B7/16	容器の溶接封止方法
含浸性・状態の向上	密閉（シール）性の向上	接合・封止状態によるもの	特許3096637 96.07.17 H01G9/008	コンデンサ この発明は延出リード線が切断されないように電極端子にかしめ接続が出来る電気二重層コンデンサを提供することを目的として、かしめ部が蓋体の外面に形成されて凸部以下にかしめることを特徴とする。
				

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (11/19)

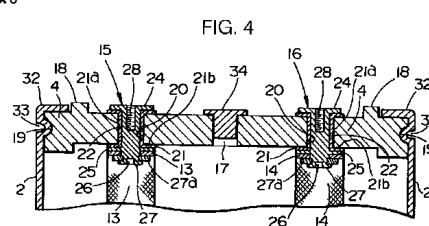
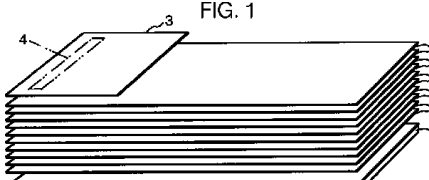
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	機械的強度の向上	接合・封止状態によるもの	特許2866058 96.07.17 H01G9/016 【被引用1回】	コンデンサ この発明はコンデンサの電極端子の回転を防止しリード線の断線を防止すると共に加工時の変形を防止し密封性を高めることを目的とし、かしめ部をかしめ止めた際に絶縁材が圧入される複数の凹ぶを設けることが特徴。 
		要素部品形状によるもの	特開2002-083739 00.09.07 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
		収納構造によるもの	特開2003-031450 01.07.11 H01G9/155	円筒型電気二重層キャパシタ
			特開2004-247320 99.12.28 H01M2/22	蓄電素子装置
		製造方法・方式・工程によるもの	特許3229238 97.03.03 B23K20/10	金属箔の超音波接合方法 金属箔を金属部材に超音波接合するに際し、金属板を金属箔接合位置上に載置し、かつその他方が金属箔の多端部を包み込んで金属箔と金属部材の間に配置して接合することにより、金属箔の接合強度を向上させる。 
	量産性の向上		特開2000-208381 99.01.13 H01G13/00,381	電気二重層コンデンサの電解液注入方法およびその装置
			特開2000-208382 99.01.13 H01G13/00,381	電気二重層コンデンサの電解液注入方法およびその装置
	工程・部品の簡略化	要素部品形状によるもの	特開2000-353643 99.06.10 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
		収納構造によるもの	特開2001-068379 99.08.24 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
			特開2002-008627 00.06.20 H01M2/30	セルモジュール構造
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-348989 99.06.09 H01G9/155	電気二重層コンデンサの電解液注入方法及びその装置

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許（12/19）

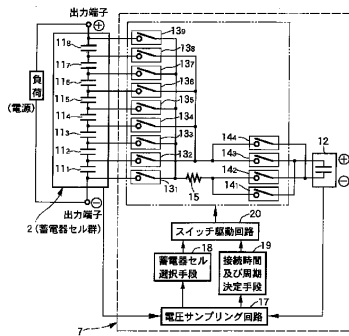
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組み込み・組立て	収率・歩留りの向上	要素部品形状によるもの	特開2001-085281 99.09.09 H01G9/155	電気二重層コンデンサの配線構造
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-082641 98.01.22 H01G9/155 特開2000-208383 99.01.13 H01G13/00,381	電気二重層キャパシタ 電気二重層コンデンサの電解液注入方法およびその装置
	コストの低減	収納構造によるもの	特開2001-060534 99.08.23 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-353646 99.06.10 H01G13/00,381 特開2001-126962 99.10.27 H01G9/02	電気二重層コンデンサの電解液注入装置 電気二重層コンデンサにおける電極巻回体の製造方法
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	素材配合によるもの	特開2003-257793 02.03.06 H01G9/038	電気二重層コンデンサにおける電解液の調製方法、電解液および電気二重層コンデンサ
		(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3099181 96.09.10 H02J7/02 【被引用2回】	蓄電器の電圧制御装置 複数の蓄電器セルを直列接続した蓄電器セル群において、各蓄電器セルの電圧にばらつきがあっても、電圧の高いセルから電圧の低いセルへ電荷を移動させることにより、各セルの電圧を均一化する。 
			特開平09-327126 96.06.06 H02J1/00,306 特開平10-051952 96.08.05 H02J1/00,306 【被引用1回】	コンデンサ蓄電装置 蓄電装置

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (13/19)

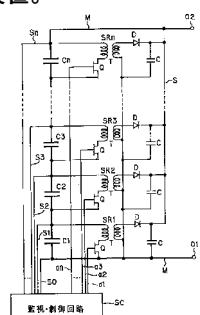
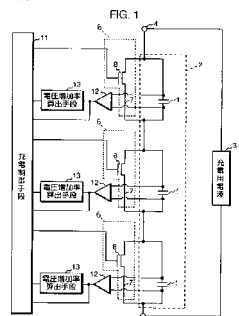
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: 充電装置	特許3563538 96.08.05 H02M3/28 【被引用3回】	蓄電装置 主回路に沿って直列接続された複数の蓄電用コンデンサと、これら各蓄電用コンデンサのそれぞれに並列接続されたスイッチング・レギュレータと、これらスイッチング・レギュレータのそれぞれの出力端子を主回路に接続する副回路と、各蓄電用コンデンサの端子間電圧を監視し、この監視中の端子間電圧が高いものほど大きな導通時間率となるようにそれぞれに並列接続された前記スイッチング・レギュレータのスイッチング動作を制御する監視・制御回路とを備えたことを特徴とする蓄電装置。 
			特開平10-064770 96.08.22 H01G9/26 【被引用1回】	電気二重層コンデンサの充電方法及び装置
			特許3616216 96.10.17 H02J7/02	コンデンサの充電装置 出力端子間の電流経路に流れる電流を各コンデンサの箇所でバイパスするバイパス手段と、各コンデンサの端子間電圧を検出する電圧検出手段と、該電圧検出手段によって検出される各コンデンサの端子間電圧から各コンデンサの端子間電圧の増加率を算出する電圧増加率算出手段と、充電時に、該電圧増加率算出手段によって得られる各コンデンサの端子間電圧の増加率を比較し、端子間電圧の増加率が最も大きいコンデンサに流れる電流をバイパスさせ、そのバイパス後、端子間電圧の増加率が最も小さいコンデンサの端子間電圧が、前記バイパスを行ったコンデンサの端子間電圧以上の所定電圧に達したときに、該バイパスを行ったコンデンサのバイパスを解除して充電を再開する動作を繰り返す充電制御手段とを設けたことを特徴とするコンデンサの充電装置。 

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許（14/19）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特開平10-155235 (特許3599926) 96.11.20 H02J1/00,306	コンデンサの充電装置 複数のコンデンサを接続して一対の電極端子から電圧を出力するように構成されたコンデンサブロックと、該電極端子と接続して該コンデンサブロックを充電する定電流電源と、該コンデンサブロックの電極端子間の電圧を検出する第1の電圧検出手段と、該電極端子間に流れる電流を各コンデンサの箇所でバイパスするバイパス手段と、各コンデンサの端子間電圧を検出する第2の電圧検出手段と、充電時に該第2の電圧検出手段によって検出される端子間電圧が予め定めた充電完了目標値以上となったコンデンサを、該コンデンサに対応したバイパス手段によりバイパスさせるバイパス制御手段と、充電開始後前記第1の電圧検出手段により検出される前記電極端子間の電圧が所定時間以上所定電圧以下となったときに充電を終了する充電制御手段とからなることを特徴とするコンデンサの充電装置。 FIG. 1
		(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：特殊回路	特許3410022 98.05.20 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置 発電電動機と電力授受を行う蓄電装置の充放電時における端子間電圧の過大な上昇や低下を防止し、蓄電装置が保持する電気エネルギーを発電電動機の電動機としての動作のために可能な限り有効に活用することができる。 FIG. 1

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (15/19)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：特殊回路	特許3425730 98.03.31 B60L11/14 ZHV	ハイブリッド車両の制御装置 発電電動機の回生発電動作を行う状況が少ないような場合でも発電電動機の電動機としての動作によるエンジンの出力の補助を十分に行ってエンジンの燃費を向上させることができると共に、エネルギーの利用効率を高める。
			特許3456624 97.11.28 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置 エンジンとこれを電気エネルギーによってこれを補助するモータとモータへ電力を供給する蓄電装置を有するハイブリッド車両の制御装置において、モータによる駆動補助をより適切に実行して、モータ駆動用の電気エネルギーを節約することができる
			特許3478723 98.02.03 B60L11/14 ZHV 【被引用1回】	ハイブリッド車両の制御装置 車両減速時のエネルギー回生量の制御をより適切に行い、蓄電装置の劣化を抑制すると共に、駆動補助が必要とされるときに十分な駆動補助が必要とされるときに十分な駆動補助を実行できるようにしたハイブリッド車両の制御装置。

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (16/19)

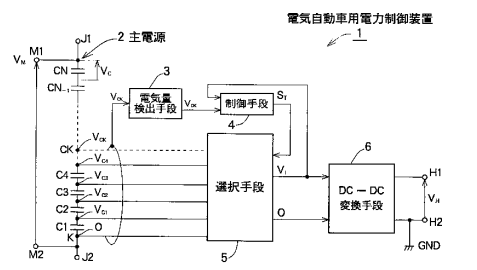
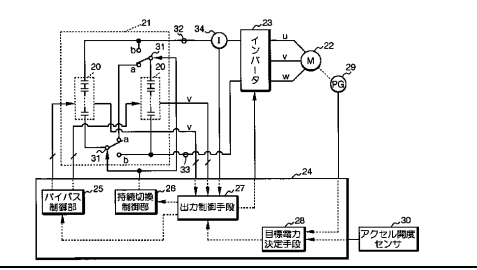
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：特殊回路	特許3537587 96.04.26 G05F1/56,310 【被引用1回】	電気自動車用電力制御装置 補機用電源にバッテリーを必要とせず、電気二重層コンデンサに蓄積した電気を主電源とし、主電源のエネルギーを有効に利用して補機用電源を生成する電気自動車電力制御装置。 
			特開平09-308014 96.05.13 B60L11/18	電気自動車用電力制御装置
			特開平10-094169 (拒絶査定) 96.09.13 H02J1/00,306 【被引用1回】	電源装置
			特開平10-094182 96.09.13 H02J7/00,302 【被引用2回】	電源装置および電気自動車
			特許3563218 96.12.17 B60L11/18 【被引用1回】	電気自動車 コンデンサブロック間の接続形態を切り換える接続切換手段と、電流検出手段と、コンデンサユニットの電極間に流れる電流をコンデンサの箇所をバイパスするバイパス手段とを有し、出力制御手段は、コンデンサユニットの出力電圧と、電流検出手段による検出電流値とからインバータを介してモータに供給される実際の電力を算出し、該実際の電力と目標電力とが一致するように、バイパス手段による各コンデンサのバイパスとバイパス解除、及び、接続切換手段によるコンデンサブロック間の接続形態の切換の少なくとも一方を行うことで、コンデンサユニットからモータに供給する電力を調節する。 
			特開平11-113101 97.09.30 B60L8/00	電気自動車
			特開平11-113105 97.09.30 B60L11/18	電気自動車

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (17/19)

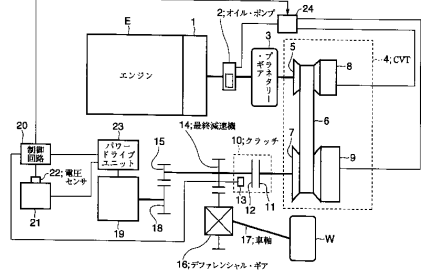
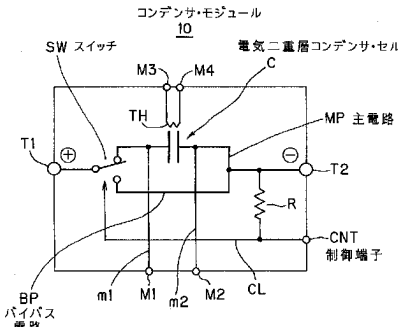
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：特殊回路	特開平11-113106 97.09.30 B60L11/18	電気自動車
			特開平11-164408 97.11.28 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置
			特許3373459 99.09.07 B60L11/14 ZHV	ハイブリッド自動車の制御装置 モータの電源として電気二重層コンデンサを用い、かつ、モータの回生によって電気二重層コンデンサを充電し、自動車の制動力を得るハイブリッド自動車において、電気二重層コンデンサを過電圧の印加から確実に保護する。 
			特開2001-327006 00.05.12 B60L11/18	ハイブリッド車両の制御装置
	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：その他利用	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：その他利用	特開平09-252528 96.03.14 H02J1/00,304 【被引用1回】	蓄電装置
			特許3600357 96.03.14 H02J1/00,304 【被引用1回】	蓄電用コンデンサ・モジュール 蓄電用コンデンサ・セルと、この蓄電用コンデンサ・セルに対するバイパス電路と、前記蓄電用コンデンサ・セルとバイパス電路のうち的一方を選択的に出力端子に接続するスイッチと、前記スイッチに対する制御信号が供給される制御端子とを備えた蓄電用コンデンサ・モジュール。 
			特開平09-252530 96.03.14 H02J1/00,304	蓄電装置の充電システム

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (18/19)

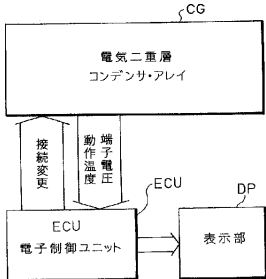
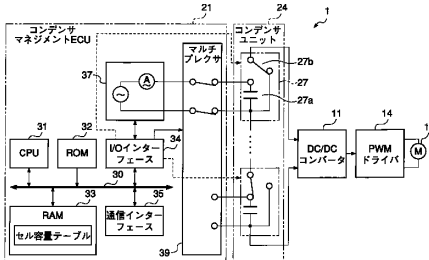
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：その他利用	特許3602250 96.03.14 H02J1/00,304	蓄電装置 蓄電用コンデンサを含むコンデンサ・モジュールが複数直並列接続されたコンデンサ・アレイと、前記各コンデンサ・モジュールの端子間電圧と温度とを検出し、検出した端子間電圧と温度の双方又は一方が異常なコンデンサ・モジュールを劣化モジュールと見做して前記コンデンサ・アレイから分離する監視・制御部とを備えた蓄電装置。 
			特開平09-257850 96.03.25 G01R27/26	蓄電素子の状態監視装置
	接触抵抗の低減	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：特殊回路	特開平10-108361 96.10.01 H02J1/00,306	蓄電式電源装置
化学的安定性・保存特性の向上		(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3611397 96.03.26 G01R31/00	電源装置および劣化検出方法 蓄電用コンデンサを備えたコンデンサセルを複数有し、各コンデンサセルの劣化を充電時に検出する電源装置において、前記コンデンサセルが満充電になるまでの充電時間および充電電流を測定する測定手段と、該測定された充電時間および充電電流に基づき、前記コンデンサセルの容量を算出する容量算出手段と、該算出されたコンデンサセルの容量が所定量以下である場合、該コンデンサセルが劣化していると判定する劣化判定手段とを備えたことを特徴とする電源装置。 
			特開2001-006988 99.06.18 H01G13/00,361	電気二重層コンデンサの特性測定治具
	温度特性の向上		特開平09-322401 96.05.29 H02J1/00,306	コンデンサ装置

表2.3.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (19/19)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	温度特性の向上	(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：特殊回路	特許3628807 96.06.04 B60L3/00	電気走行車の電源ユニットの温度調整装置 電気走行車の車体内に設けられ駆動用電源を供給する電源ユニットと、車室内に暖気を供給する暖房手段と、電源ユニットの温度を検知する温度検知手段と温度検知手段が検知する電源ユニットの温度が第1の設定温度より低くなったときに、暖房手段から供給される暖気を電源ユニットに導入する暖気導入手段と、温度検知手段が検知する電源ユニットの温度が第2の設定温度より高くなったときに、冷気を電源ユニットに導入する冷気導入手段とを備える電源ユニットの温度調整装置であって、暖気導入手段と冷気導入手段とを接続し、両導入手段の接続部分に電源ユニットに導入される気体を切り換える導入気体切換え手段を設ける。
			特開平10-064771 96.08.23 H01G9/26	蓄電式電源装置
	量産性の向上	接触・接着・結合状態によるもの	特開平10-041188 96.07.26 H01G4/228	コンデンサ・アレー
	コストの低減	(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：特殊回路	特開平10-070838 96.08.26 H02J1/00,306	電気自動車の蓄電装置及び充電装置

2.4 NECトーキン

2.4.1 企業の概要

商号	NECトーキン 株式会社
本社所在地	〒982-8510 宮城県仙台市太白区郡山6-7-1
設立年	1938年（昭和13年）
資本金	129億90百万円（2004年3月末）（日本電気株式会社が52.5%所有）
従業員数	1,648名（2004年3月）（連結：17,056名）
事業内容	電子部品の製造・販売（コンデンサ等のエネルギーデバイス、リレー・光アイソレータ等のネットワークデバイス、圧電デバイス、各種センサ、他）

昭和13年に東北金属工業株式会社を設立、昭和63年にトーキンに変更して、その後、平成14年に日本電気（NEC）の電子部品事業と統合し、NECトーキンに社名変更している。主要事業としては、エネルギーデバイス事業、ネットワークデバイス事業、ファンクショナルデバイス事業がある。電気二重層コンデンサはリチウム2次電池とともにエネルギーデバイス事業に含まれている。NECトーキンはスーパーキャパシタとして薄型タイプおよび大容量タイプの電気二重層コンデンサを製造・販売している。

（出典：NECトーキンのホームページ<http://www.nec-tokin.com/>）

2.4.2 製品例

(1) 薄型タイプ

これにはHPシリーズとED/Lシリーズがあり、それぞれ最大使用電圧4.2V、公称静電容量0.047～0.01Fおよび最大使用電圧3.6～7V、公称静電容量0.047～0.022Fとなっている。

（出典：http://www.nec-tokin.com/product/cap/sucap/pro/pro_1.html）

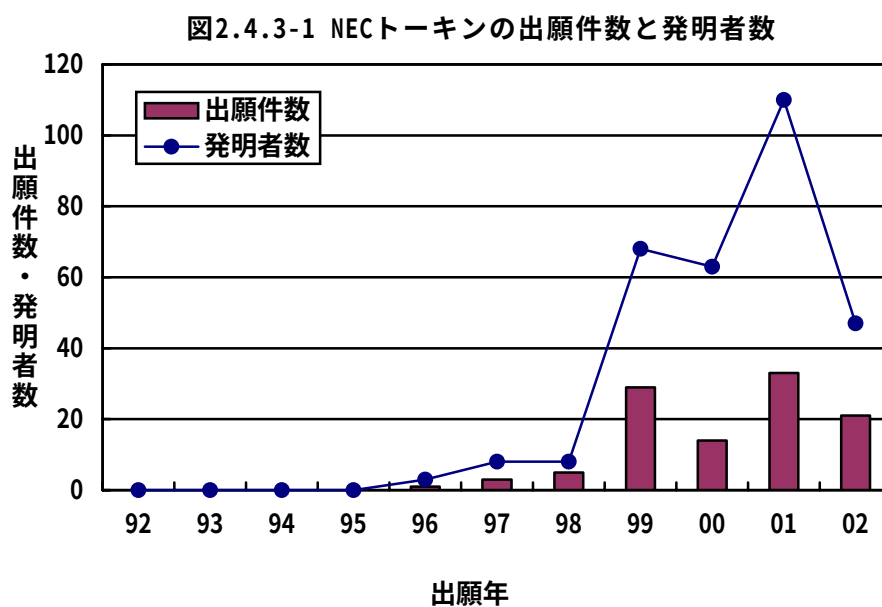
(2) 大容量タイプ

大容量タイプはFBシリーズのみであり、用途については貨車用アンチロックブレーキシステム、車載用ECUシステムが挙げられている。最大使用電圧は24V、公称静電容量は5Fである。

（出典：http://www.nec-tokin.com/product/cap/sucap/pro/pro_2.html）

2.4.3 技術開発拠点と研究者

図2.4.3-1に電気二重層コンデンサのNECトークンの出願件数と発明者数を示す。出願件数については、近年は20～30件程度で推移しているが、発明者数は01年の110人程度と一時的に増えている。



NECトークン開発拠点 ：宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

NECトークン株式会社内

2.4.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.4.4-1にNECトーキンの電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。

主な技術要素はセル構成部材技術の電極・集電体、および組込み・組立て技術である。平均的な出願比率に比べると、電解液の出願件数はかなり少ない。これに対して、「小型化・薄型化・軽量化」、「静電容量密度の向上」、「内部抵抗の低減」、「化学的安定性・保存特性の向上」、「密閉（シール）性の向上」などを課題としている。

図2.4.4-1 NECトーキンの電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

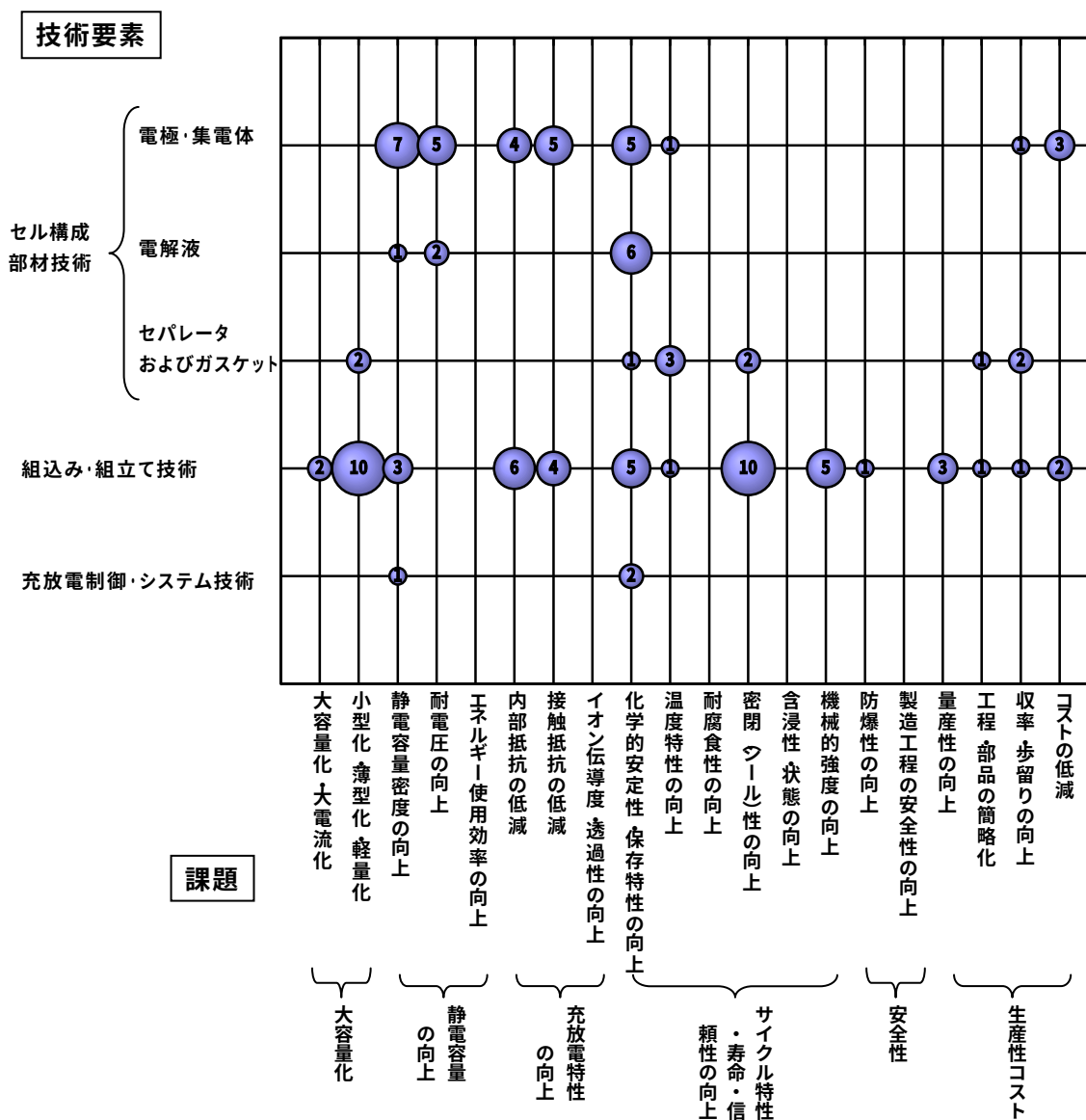


図2.4.4-2にNECトーキンの電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

NECトーキンの特許では幅広い課題に対して出願されている。課題の解決策も、素材の改善と組立て構造の改善が若干多く、その他は多岐にわたっている。

図2.4.4-2 NECトーキンの電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

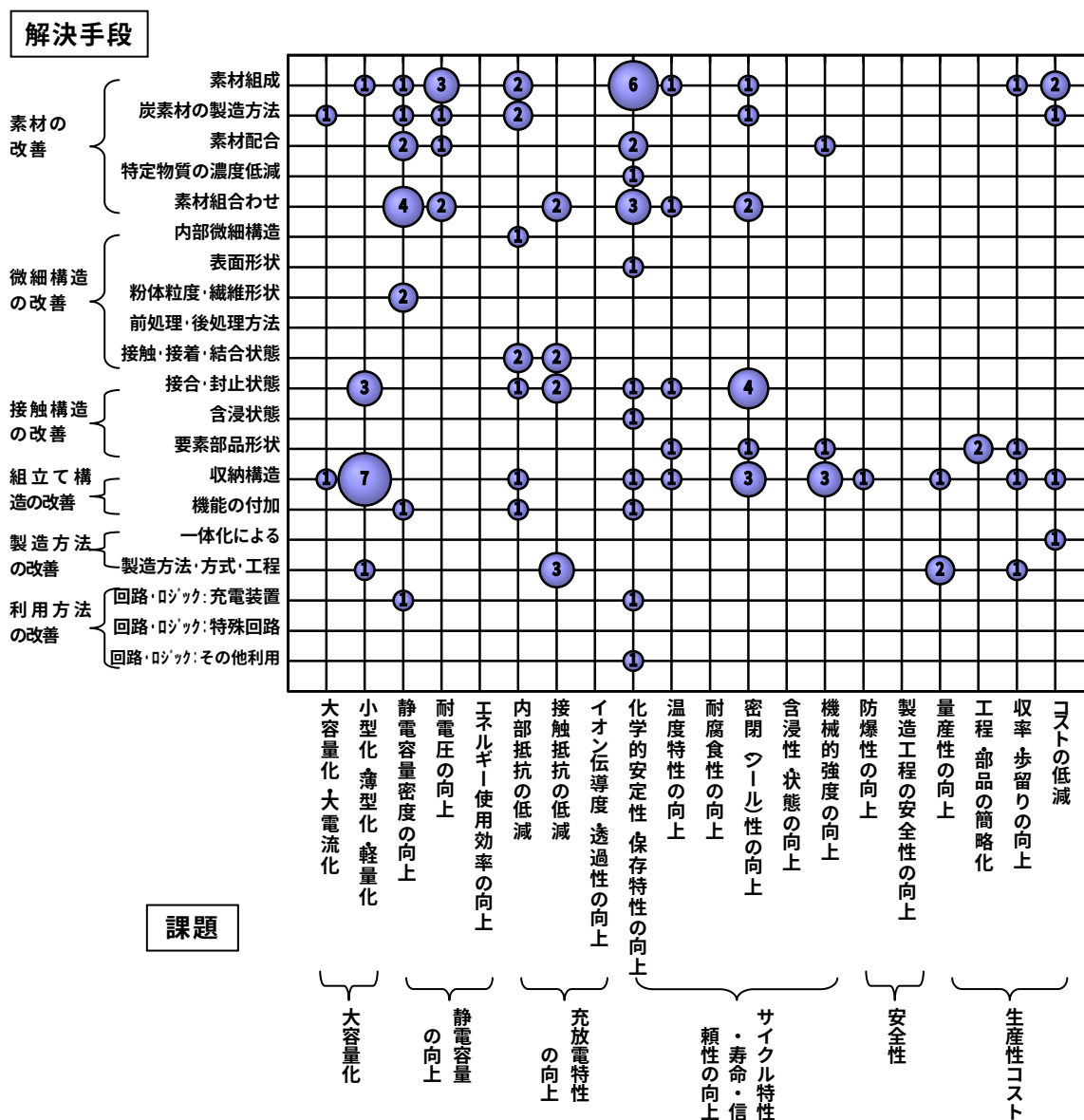


表2.4.4にNECトーキンの技術要素別課題対応特許107件を示す。そのうち登録になった特許10件は概要入りで示す。

表2.4.4 NECトーキンの技術要素別課題対応特許 (1/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2003-109873 01.09.28 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2000-243666 99.02.23 H01G9/058	分極性電極の製造方法
		素材配合によるもの	特開2000-243667 98.12.25 H01G9/058 【被引用2回】	電気二重層コンデンサ
		素材組合わせによるもの	特開2000-124079 98.10.15 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開2002-373835 01.06.15 H01G9/058	分極性電極シート及びそれを用いた電気二重層キャパシタ
			特開2003-224037 02.01.30 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開2003-229335 02.02.01 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
	耐電圧の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-049053 98.07.28 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
			特開2002-299164 01.04.02 H01G9/00	電気化学キャパシタ
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2004-031747 02.06.27 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
		素材組合わせによるもの	特開2001-068383 99.08.25 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開2001-093784 99.09.21 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
	内部抵抗の低減	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2000-299259 99.04.16 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
			特開2001-185462 99.12.27 H01G9/058	固体活性炭電極の製造方法
		接触・接着・結合状態によるもの	特開2002-231585 （拒絶査定） 01.02.06 H01G9/058	電気二重層コンデンサ

表2.4.4 NECトークンの技術要素別課題対応特許 (2/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	内部抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開2004-111719 02.09.19 H01G9/058	電気二重層コンデンサ及びその製造方法
	接触抵抗の低減	素材組合せによるもの	特開2003-168634 01.09.28 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開2003-243264 02.02.13 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特許3385226 99.02.05 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ用電極およびその製造方法 電極の組み立て時には電極材料である活性炭の決着力を得るためにフッ素樹脂とポリビニルアルコールなどの異なるバインダーを用いて電極材を形成する。その後、ポリビニルアルコールを選択的に溶解除去する。溶解除去後にはバインダーが存在していた領域が空孔部となり空孔体積が大きくなり電解液の含浸性が良好となる。
	化学的安定性・保存特性の向上	接触・接着・結合状態によるもの	特開2002-033243 00.07.17 H01G9/016	工程フロー1(従来工程) 工程フロー2(本発明の工程) (a) (b)
				電気二重層キャパシタ
				蓄電素子及びその製造方法
	化学的安定性・保存特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3348405 99.07.22 H01M4/60	インドール系高分子を用いた二次電池及びキャパシタ 電極活性物質としてインドール系高分子を含有しその高分子の電荷キャリアとしてプロトンを用いる2次電池およびキャパシタ。
			特開2004-127920 02.08.05 H01M4/02	セル電極およびこの電極を用いた電気化学セル
			特開2003-243265 02.02.20 H01G9/058	電気二重層キャパシタ

表2.4.4 NECトークンの技術要素別課題対応特許 (3/9)

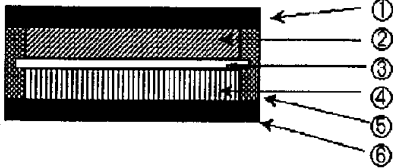
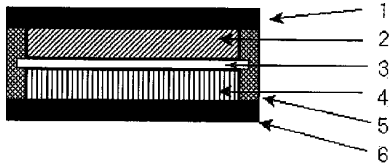
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	化学的安定性・保存特性の向上	素材組合わせによるもの	特許3565777 00.10.25 H01M10/36	ポリマー電池 電解液中に含まれる単一の酸に由来するアニオン種と同一の化学種をドーパントとしてあらかじめ正極材料と負極材料にドーピングした異なる種類の導電性ポリマーを用いてキャパシタを作成することにより高い動作電圧を維持し特性劣化を防止する。 
		表面形状によるもの	特開2000-286165 99.03.30 H01G9/058	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2003-168628 01.11.30 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
	収率・歩留りの向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2001-102258 99.09.29 H01G9/028	導電性高分子膜の製造方法
	コストの低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2001-319655 00.05.10 H01M4/60	ポリキノキサリンエーテルを用いた2次電池及びキャパシタ
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2000-331890 99.05.18 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
		一体化による改善	特開2000-348976 99.06.04 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
電解液	静電容量密度の向上	素材配合によるもの	特開2003-037027 01.07.25 H01G9/038	電気二重層コンデンサ
	耐電圧の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-340101 98.05.26 H01G9/038	電気二重層キャパシタ用電解液及び電気二重層キャパシタ
		素材配合によるもの	特開2003-168632 01.09.28 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
	化学的安定性・保存特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3471304 00.09.18 H01M4/60	インドール系化合物を用いた二次電池及びキャパシタ 電解液としてインドール系三量体を含有し、該三量体の電荷キャリアであるプロトンを用いる。電解液のプロトン濃度は $10^{-3} \text{ mol/l} \sim 18 \text{ mol/l}$ であることが好ましい。 
			特開2003-123834 01.10.17 H01M10/36	電解液、並びにこれを用いた電気化学セル

表2.4.4 NECトーキンの技術要素別課題対応特許 (4/9)

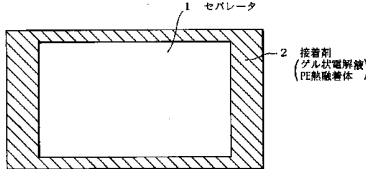
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	化学的安定性・保存特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2003-142099 01.11.02 H01M4/60	インドール系化合物を用いた電気化学セル
			特開2004-055240 02.07.18 H01M4/60	インドール系化合物を用いた二次電池およびキャパシタ
		素材配合によるもの	特開2002-100398 00.09.20 H01M10/36	二次電池及び電気化学キャパシタ並びにそれらの製造方法
			特開2004-158639 02.11.06 H01G9/038	電気二重層コンデンサ
セパレータおよびガasket	小型化・薄型化・軽量化	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2003-197477 01.12.27 H01G9/02	蓄電素子およびその製造方法
		接合・封止状態によるもの	特開2003-133185 01.10.19 H01G9/10	電気二重層コンデンサの製造方法及び電気二重層コンデンサ
	化学的安定性・保存特性の向上	含浸状態によるもの	特許3339553 96.12.09 H01G9/02	電気二重層コンデンサ セパレータとして非導電性でイオン透過性の膜であり、分極性電極端面より突出した部分の空孔部が、接着剤により埋められており、かつ分極性電極とセパレータの間のセパレータの上下面にゴム性パッキングを配置する。 
	温度特性の向上	素材組合せによるもの	特開2000-311837 99.04.27 H01G9/02	電気二重層コンデンサ
		接合・封止状態によるもの	特開2000-216066 99.01.27 H01G9/10	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
		収納構造によるもの	特開平11-135369 97.10.28 H01G9/02 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
	密閉（シール）性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2002-025869 00.07.05 H01G9/10	コイン型電気化学素子
		接合・封止状態によるもの	特開2002-280270 01.03.16 H01G9/10	電気二重層コンデンサ
	工程・部品の簡略化	要素部品形状によるもの	特開2000-150326 98.11.17 H01G9/10	電気二重層コンデンサ及び電気二重層コンデンサ製造方法
	収率・歩留りの向上		特開2004-022298 02.06.14 H01M2/08	蓄電素子およびその製造方法
		収納構造によるもの	特開2001-035757 99.07.19 H01G9/10	電気二重層コンデンサ

表2.4.4 NECトーキンの技術要素別課題対応特許 (5/9)

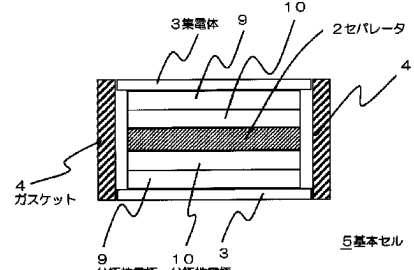
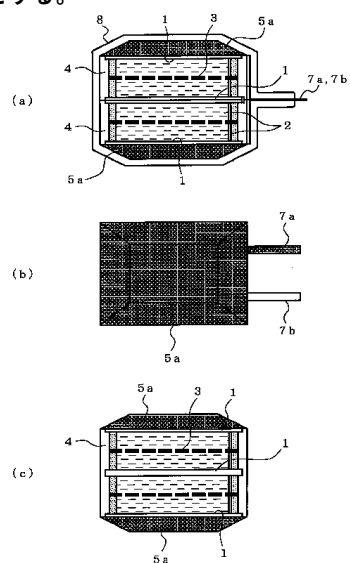
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	大容量化・大電流化	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許3488957 98.06.26 H01G9/058	電気二重層コンデンサ この発明はエネルギー密度が高くかつ大電流を取り出すために内部抵抗が小さい大容量の電気二重層コンデンサの提供を目的として、分極性電極は特定密度をもつ粉末活性炭とフェノール樹脂を混合焼成したものとする。 
		収納構造によるもの	特開2003-289022 02.03.28 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
	小型化・薄型化・軽量化	接合・封止状態によるもの	特許3422745 00.02.28 H01G9/155 NECトーキン富山	電気二重層コンデンサ この発明は真空パック等の外装パッケージで密着封止された電気二重層コンデンサの構造を小型化することを目的として、特定の条件で外装パッケージを行い、パッケージの外に引き出されたリード端子を有することを特徴とする。 
			特開2003-217646 02.01.21 H01M10/04	電池および電気二重層コンデンサ
			特開2000-260667 99.03.05 H01G9/058	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
			特開2002-298798 01.04.02 H01M2/02	電池、電気二重層コンデンサ、電池の製造方法及び電気二重層コンデンサの製造方法

表2.4.4 NECトークンの技術要素別課題対応特許 (6/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	小型化・薄型化・軽量化	収納構造によるもの	特開2002-353072 01.05.22 H01G9/016	巻回型電気二重層キャパシタ
			特開2003-100570 01.09.26 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-173943 01.12.07 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
			特開2004-146451 02.10.22 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
			特開2004-165537 02.11.15 H01G9/016	端子付きコイン型電気二重層コンデンサおよび電池
			特開2003-188050 01.12.20 H01G9/016	電気二重層コンデンサ及びその製造方法
	静電容量密度の向上	粉体粒度・繊維形状によるもの	特開2002-231588 01.02.06 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開2003-272961 02.03.18 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
		機能の付加	特開2002-025866 00.07.12 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2003-142340 01.11.01 H01G9/016	電気二重層コンデンサ及びその製造方法
			特開2003-297695 02.03.29 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
		内部微細構造によるもの	特開平11-145012 97.11.14 H01G9/058 【被引用3回】	コンデンサ素子および電池セル
		接合・封止状態によるもの	特開2000-243668 99.02.23 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
		収納構造によるもの	特開2002-280059 01.03.16 H01M10/38	電池及び電気二重層コンデンサ並びにそれらの製造方法
		機能の付加	特開2002-217075 01.01.18 H01G9/155	巻回型電気二重層キャパシタ
	接触抵抗の低減	接合・封止状態によるもの	特開2001-148327 99.11.18 H01G9/016	電気二重層キャパシタ

表2.4.4 NECトークンの技術要素別課題対応特許 (7/9)

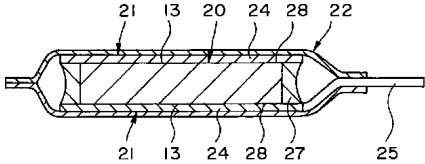
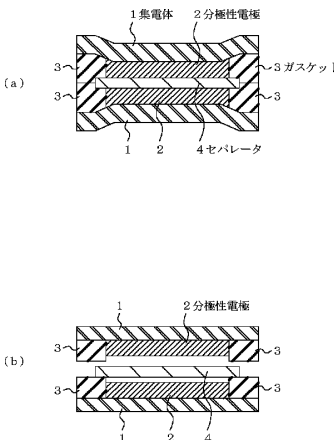
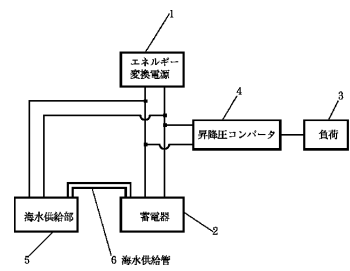
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	接触抵抗の低減	接合・封止状態によるもの	特許3497448 00.06.09 H01G9/016	電気二重層コンデンサおよび電池 この発明はガス漏れによる等価直列抵抗の上昇を防止することが出来高温雰囲気においても電気特性が安定化した電気二重層コンデンサの提供を目的として、ガスバリア性の高い封口材を設けることを特徴とする。 
			特開2000-216068 99.01.22 H01G9/10 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
	製造方法・方式・工程によるもの	製造方法・方式・工程によるもの	特開2002-170552 00.12.01 H01M2/34	蓄電素子及びその製造方法
			特開2003-224040 02.01.28 H01G9/155	電気二重層コンデンサの製造方法
	素材組合せによるもの	素材組合せによるもの	特開2003-100569 01.09.26 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開2003-297699 02.03.29 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
	収納構造によるもの	収納構造によるもの	特許3466117 99.08.27 H01G9/058	電気二重層コンデンサ及びその基本セル並びに基本セルの製造方法 この発明は電解質溶液の電気分解による水素ガス発生防止などの電気特性の経時的安定性を向上を目的として、分極性電極の多孔性セパレータからの高さをガスケットの高さより低くしたことを特徴とする。 
	機能の付加	機能の付加	特開2003-197487 01.12.28 H01G9/155	電気二重層キャパシタ

表2.4.4 NECトークンの技術要素別課題対応特許 (8/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	温度特性の向上	要素部品形状によるもの	特開2002-158146 (拒絶査定) 00.09.11 H01G9/10	電気二重層コンデンサ
	密閉（シール）性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2000-299260 99.04.16 H01G9/058	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
		素材組合わせによるもの	特開2001-076971 99.09.03 H01G9/016	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
			特開2003-197474 01.12.28 H01G9/016	エネルギーデバイスおよびその製造方法
		接合・封止状態によるもの	特開2001-210553 00.01.26 H01G9/016	コイン形電気二重層キャパシタおよびコイン形電池およびその製造方法
			特開2003-022935 01.07.06 H01G9/016	コイン型電気二重層キャパシタ
		要素部品形状によるもの	特開2003-151863 01.11.09 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
		収納構造によるもの	特開2001-102273 99.09.29 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
			特開2002-075788 00.09.05 H01G9/016	電気二重層コンデンサおよび電池セルの積層体
			特開2003-123832 01.10.11 H01M10/04	ラミネートフィルム外装蓄電デバイスおよびその製造方法
	機械的強度の向上	素材配合によるもの	特開2001-052968 99.08.06 H01G9/058	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
		要素部品形状によるもの	特開2001-118751 99.10.18 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
		収納構造によるもの	特開2004-031749 02.06.27 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2004-072014 02.08.09 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2004-072016 02.08.09 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2002-289172 01.03.28 H01M2/36,101	封止栓およびそれを用いた密閉式蓄電デバイス
	防爆性の向上			
	量産性の向上		特開2000-323366 99.05.13 H01G9/155	電気二重層コンデンサ

表2.4.4 NECトークンの技術要素別課題対応特許 (9/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	量産性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2002-158147 00.11.20 H01G9/155	電気二重層キャパシタの製造方法
			特開2003-100572 01.09.26 H01G9/155	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
	工程・部品の簡略化	要素部品形状によるもの	特開2004-158756 02.11.08 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
	収率・歩留りの向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2002-280264 01.03.19 H01G9/016	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
	コストの低減	収納構造によるもの	特開2000-311834 99.04.27 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
充放電制御・システム	静電容量密度の向上	（制御・システムの）回路・ロジックによるもの	特開2001-119866 99.10.18 H02J7/02	電気二重層キャパシタを用いた蓄電システム
	化学的安定性・保存特性の向上	の：充電装置	特開2002-319524 01.04.20 H01G9/155	電気二重層キャパシタの充放電電流検出装置
		（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：その他利用	特許3341817 97.08.18 H01G9/155	海水電源システム 電気二重層コンデンサの媒体として海水を用いることによって、海上で使用する海水電源システムの充放電特性が長時間使用しても劣化することがなく、保守作業の回数を飛躍的に低減することができる。 

2.5 パワーシステム

2.5.1 企業の概要

商号	株式会社 パワーシステム （2004年11月、(株)岡村研究所と(株)パワーシステムが合併）
本社所在地	〒224-0053 神奈川県横浜市都筑区池辺町4475番地
設立年	1987年（昭和62年） （存続会社となった(株)岡村研究所の設立年）
資本金	4億90百万円（2004年11月）
従業員数	40名（2004年11月）
事業内容	高性能電気二重層キャパシタ蓄電システム（ECaSS®）の開発・製造・販売

平成16年11月に岡村研究所とパワーシステムが合併し、存続会社が岡村研究所となり、社名変更により現在のパワーシステムとなっている。電気二重層コンデンサ関連では、パワーシステムは高出力タイプ（モジュール）としてPMLFシリーズを製品化、高絶縁耐圧タイプのPMLF-Hシリーズと超高出力タイプのPMUFシリーズを開発中である。また、入門セットとしてECaSSスタータセット3を販売している。

（出典：パワーシステムのホームページ<http://www.powersystems.co.jp/>）

2.5.2 製品例

(1) 高出力タイプ（PMLFシリーズ）

単セルエネルギー密度6.5Wh/kgの高性能電気二重層コンデンサを20個直列化した、高出力タイプのモジュールである。モジュール内部に電子回路が内蔵されており、各セルの性能を最大限引き出すマネジメントを行うことで、54V/65Fのエネルギーを安定的に利用できる。用途は、1分程度の高出力充放電用途、ハイブリッド電気自動車・鉄道電気車両の主電源・回生システム用電源、無停電電源システムの主電源、風力などの自然エネルギー発電出力の安定化などが挙げられている。

（出典：<http://www.powersystems.co.jp/product/b/pmlf.html>）

(2) 高絶縁耐圧タイプ（PMLF-Hシリーズ）

開発中のコンデンサであるが、高出力タイプのモジュールを基本に1kV(AC)の絶縁耐圧を付与している。用途は、高出力タイプとほぼ同じである。

（出典：http://www.powersystems.co.jp/product/b/pmlf_h.html）

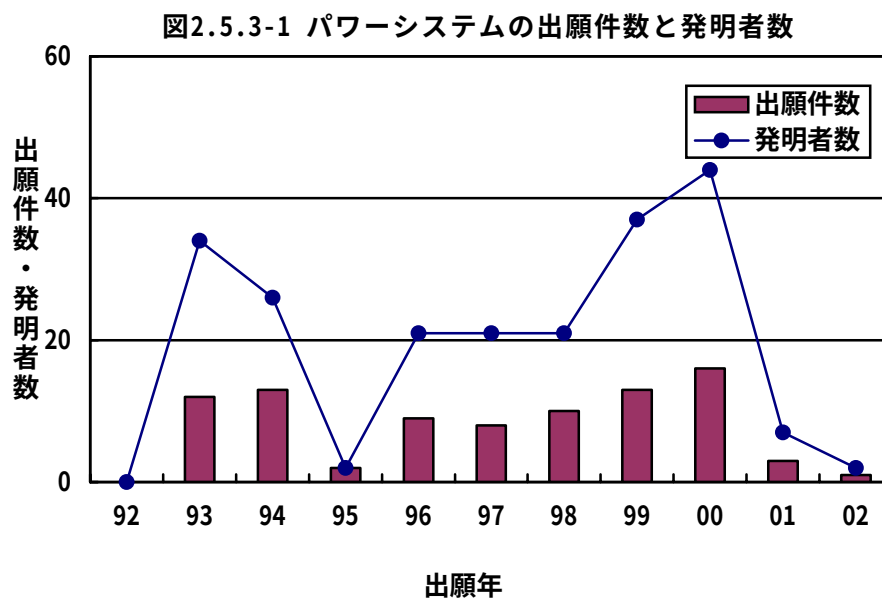
(3) 超高出力タイプのPMUFシリーズ

このシリーズも開発中であるが、超高出力型電気二重層コンデンサを20個直列化したモジュールであり、10秒程度の充放電において最大効率を発揮する。54V/25Fのエネルギーを安定的に利用できる。用途は、10秒程度の超高出力充放電用途、系統安定化高出力無停電電源、コジェネレーション発電電力の品質向上（瞬停補償）などがある。

（出典：<http://www.powersystems.co.jp/product/b/pmuf.html>）

2.5.3 技術開発拠点と研究者

図2.5.3-1に電気二重層コンデンサのパワーシステムの出願件数と発明者数を示す。93年から00年までは95年に少ない以外は横ばい、あるいは微増であった。しかしながら、出願件数、発明者数とも01年からは激減している。



パワーシステム開発拠点：神奈川県横浜市金沢区福浦一丁目1番1号

株式会社パワーシステム内

：神奈川県横浜市南区南太田町二丁目19番6号

2.5.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.5.4-1にパワーシステムの電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。技術要素は充放電制御・システム技術が中心である。これに対して、「エネルギー使用効率の向上」などを課題としている。電極・集電体の出願はわずかに見受けられるが、電解液に関する出願はない。充放電制御・システム技術の開発に注力しているものと見られる。

図2.5.4-1 パワーシステムの電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

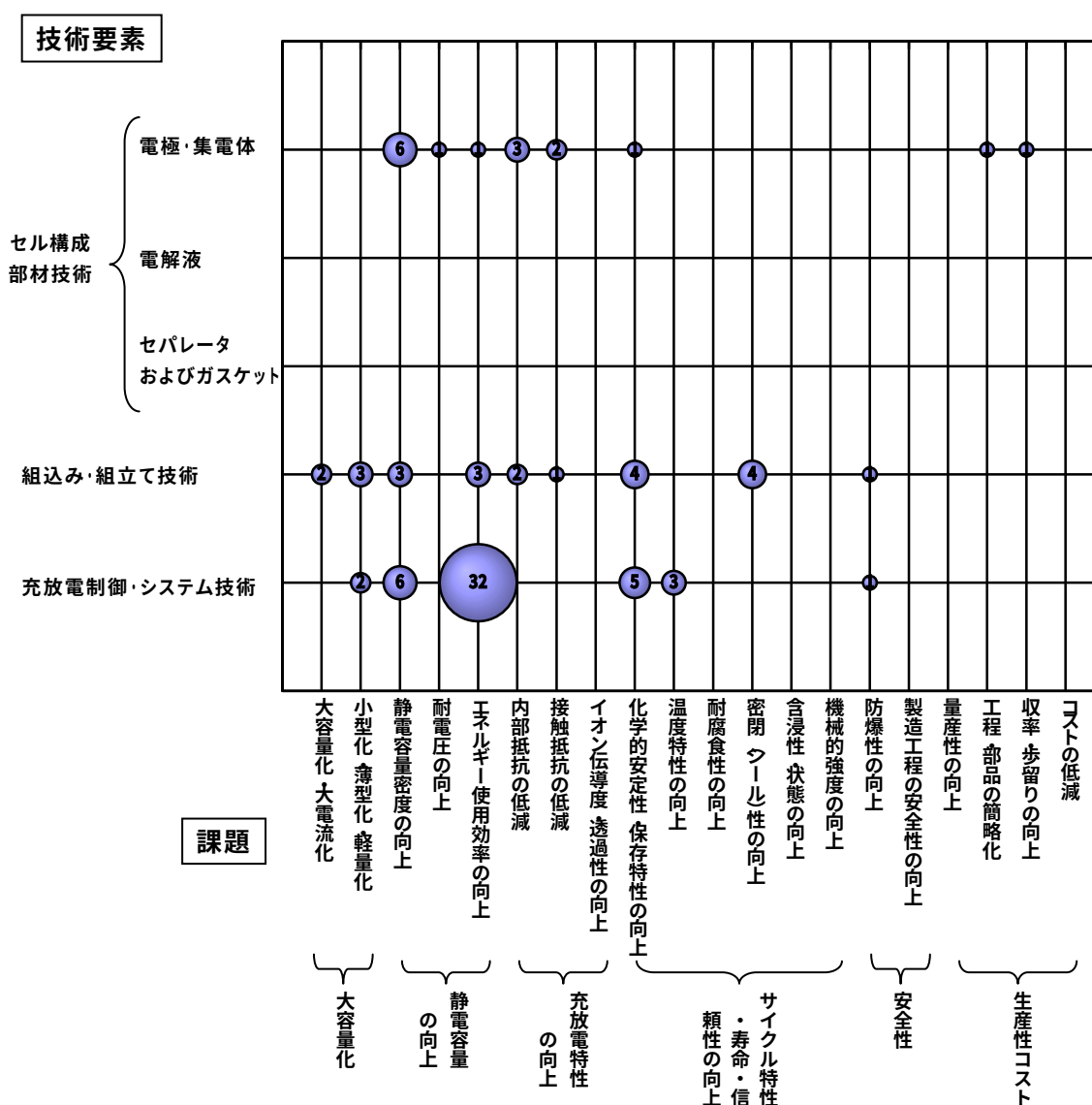


図2.5.4-2にパワーシステムの電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

パワーシステムの特許では静電容量の向上に関する課題関連出願が大部分を占めている。静電容量の向上の課題の解決策として回路・ロジックの改善が顕著である。

図2.5.4-2 パワーシステムの電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

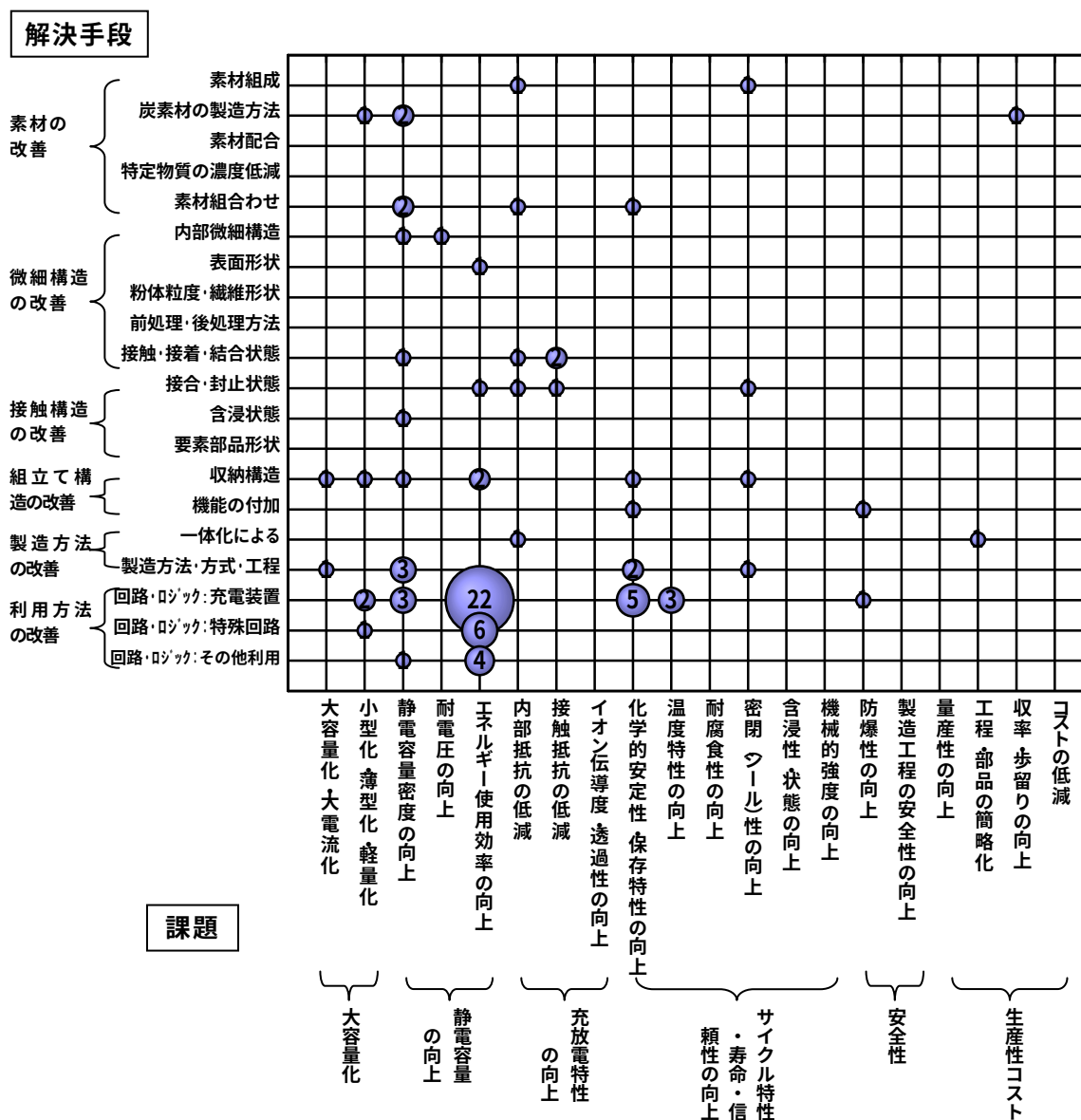


表2.5.4にパワースステムの技術要素別課題対応特許88件を示す。そのうち登録になった特許20件は概要入りで示す。

表2.5.4 パワースステムの技術要素別課題対応特許（1/11）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平11-317333 98.03.03 H01G9/058 日本電子	電気二重層コンデンサ用炭素材料、電気二重層コンデンサ用炭素材料の製造方法、電気二重層コンデンサ及び電気二重層コンデンサの製造方法
			特開2002-167210 00.11.28 C01B31/08 カシオ計算機	賦活方法
		素材組合わせによるもの	特開平11-067608 （拒絶査定） 97.08.21 H01G9/058 日本電子 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
			特開2000-353642 99.04.08 H01G9/058 カシオ計算機	電気二重層コンデンサ
		内部微細構造によるもの	特開2001-180922 99.12.27 C01B31/08 カシオ計算機	炭素材料の賦活装置、炭素材料の賦活方法及び電気二重層コンデンサの製造方法
		接触・接着・結合状態によるもの	特開2000-228335 99.02.05 H01G9/058 カシオ計算機	電気二重層コンデンサ
	耐電圧の向上	内部微細構造によるもの	特開2000-077273 98.09.03 H01G9/038 日本電子 日本碍子 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ及びその製造方法
	エネルギー使用効率の向上	表面形状によるもの	特開平09-251926 96.03.14 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-150318 98.11.18 H01G9/058 日本電子	電気二重層コンデンサ
		接触・接着・結合状態によるもの	特開2002-064038 00.08.18 H01G9/058 京セラ	電気二重層コンデンサ
		一体化による改善	特開平10-050556 （みなし取下） 96.08.05 H01G9/016 日本電子	電気二重層コンデンサ
	接触抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-121301 97.10.20 H01G9/058 本田技研工業 日本電子	電気二重層コンデンサ

表2.5.4 パワースステムの技術要素別課題対応特許 (2/11)

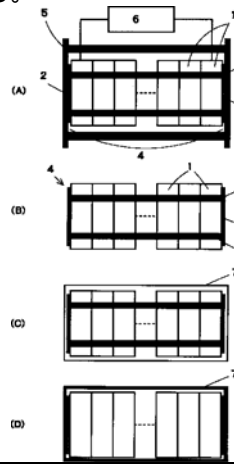
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	接触抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開2001-217162 00.02.04 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
	化学的安定性・保存特性の向上	素材組合わせによるもの	特開2002-075801 00.08.31 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
	工程・部品の簡略化	一体化による改善	特開平09-306798 96.05.10 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用の一体型電極の製造方法
	収率・歩留りの向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2001-316107 00.05.02 C01B31/08 カシオ計算機	炭素材料の賦活装置、炭素材料の賦活方法及び電気二重層コンデンサの製造方法
組込み・組立て	大容量化・大電流化	収納構造によるもの	特開2000-295795 99.02.04 H02J15/00 日本電子	キャパシタ蓄電倉庫
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-100667 98.09.17 H01G9/038 日本電子	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
	小型化・薄型化・軽量化	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許3522119 98.08.20 H01G9/058 日本電子 【被引用1回】	電気二重層コンデンサおよびその製造方法 この発明は電気自動車の電源等のように重量等の制限を受ける用途にも使用出来る電気二重層コンデンサを提供することを目的として、電圧印加時に膨張する炭素質材料からなる分極性電極を特定方法で製造することを特徴とする。 
	静電容量密度の向上	収納構造によるもの	特開平09-186055 95.12.28 H01G9/155 日本電子	複数個を収容したコンデンサ
		（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：充電装置	特開平11-156539 97.12.03 B23K9/073,525 今島義夫	電気溶接システム
	静電容量密度の向上	含浸状態によるもの	特開2001-210563 00.01.26 H01G9/058 カシオ計算機	電気二重層コンデンサ及びその製造方法

表2.5.4 パワースステムの技術要素別課題対応特許 (3/11)

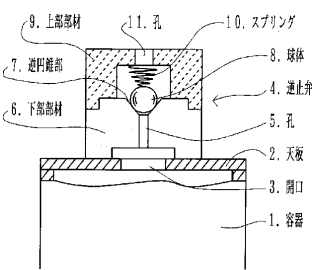
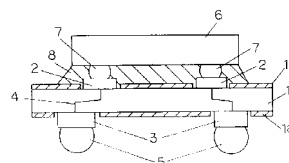
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	静電容量密度の向上	収納構造によるもの	特開平11-121305 (拒絶査定) 97.10.17 H01G9/155 日本電子	充填効率を高めた電気二重層コンデンサ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2001-185455 99.12.24 H01G9/02 日本バイリン	電気二重層キャパシタの製造方法
	エネルギー使用効率の向上	接合・封止状態によるもの	特開2001-167745 99.12.08 H01M2/02 日本発条	セル積層構造の加圧構造
		収納構造によるもの	特開2000-068165 98.08.20 H01G9/058 日本電子	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
			特開2002-289487 01.03.26 H01G9/155 日産ディーゼル工業	電気二重層キャパシタ
	内部抵抗の低減	素材組合わせによるもの	特開2004-128145 02.10.01 H01G9/058	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
		接合・封止状態によるもの	特開平10-055936 96.08.12 H01G9/016 日本電子 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
	接触抵抗の低減		特開平09-251927 96.03.14 H01G9/016	電気二重層コンデンサにおける外部端子への集電極リードの接続方法
	化学的安定性・保存特性の向上	収納構造によるもの	特開2003-100571 01.09.26 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
		機能の付加	特許3276788 94.10.17 H01G9/155 日本電子 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ この発明はコンデンサの特性を損なわずに長時間安定して作動する大容量電気二重コンデンサを提供することを目的とし、コンデンサ容器内で発生したガスは孔と液体中を通過して外部に逃がす機構を有することが特徴。 
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-200739 99.01.06 H01G9/155 日本碍子	電気二重層キャパシタおよび同キャパシタの製造方法

表2.5.4 パワースステムの技術要素別課題対応特許（4/11）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	化学的安定性・保存特性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2002-141251 00.11.01 H01G9/155	電気二重層キャパシタの製造方法
	密閉（シール）性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-200740 99.01.06 H01G9/155 日本碍子	電気二重層キャパシタおよび同キャパシタ用収納ケース
		接合・封止状態によるもの	特開2002-280272 01.03.21 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
		収納構造によるもの	特開2002-118037 00.10.11 H01G9/155	電気二重層キャパシタパック
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2002-151363 00.11.08 H01G9/058 カシオ計算機	コンデンサの製造方法
	防爆性の向上	機能の付加	特開2004-047971 02.05.17 H01G9/10 ジャパソコアテックス 興国インテック	電気二重層キャパシタ
充放電制御・システム	小型化・薄型化・軽量化	（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：充電装置	特開2001-268786 00.03.23 H02J1/00,306 日本碍子	電気二重層コンデンサ用充電装置及び充電方法
		（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：特殊回路	特許3558546 99.03.19 B60L11/02 日産ディーゼル工業 富士電機ホールディングス	電気自動車の電源システム
	静電容量密度の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-100668 98.09.22 H01G9/058 日本電子	電気二重層コンデンサの製造方法
			特開2000-100672 98.09.22 H01G9/155 日本電子	電気二重層コンデンサの製造方法
		（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3389353 94.10.26 H01G9/058 日本電子	電気二重層コンデンサ 充電に伴って内部抵抗が上昇するように、電解液中のイオン量を減少させ、イオン量の減少を電解液の量の減少によって行い、これに相当する量の電極の充填量を増加させることによって電気二重層コンデンサの静電容量を増加させる。



1 基板 2 電極 3 電解液 4 端子 5 端子 6 半田バンプ 7 金バンプ

表2.5.4 パワーシステムの技術要素別課題対応特許(5/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	静電容量密度の向上	(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：充電装置	特開平06-351159 93.06.02 H02J1/00,306 エルナー旭硝子 特開2000-277397 99.03.25 H01G9/155 日本碍子	電気二重層コンデンサを利用した蓄電電源装置
		(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：その他利用	特許3311499 94.07.27 B60L11/18 日本電子 【被引用1回】	電気二重層コンデンサの電界賦活方法
				駆動補助用蓄電電源装置 電気エネルギー貯蔵用に電気二重層コンデンサと電子回路を組み合わせたシステムにおいて、そこに用いられるコンデンサおよび電流ポンプ回路の負担を軽減し、より軽量でしかも長寿命、低価格な駆動用蓄電装置を提供する。
エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3174472 95.02.27 H02J1/00,306 日本電子 【被引用5回】	並列充電制御装置及び電力貯蔵装置並びに充電制御法 コンデンサの制限電圧を必要に応じて充電器側から簡単な構成により遠隔制御し、電力貯蔵装置の容量および出力を使用条件によって変えることができる並列充電制御装置および電力貯蔵装置並びに充電制御方法。	
		特許3244592 94.05.25 H02J7/02 日本電子 【被引用2回】	電池の充電制御方法 電気二重層コンデンサを電池として直列接続して使用する場合、各電池の端子電圧と全電圧の分電圧とを比較して各電池の端子電圧が均等になるように制御することによって、発熱を抑えて急速充電を可能にする。	

表2.5.4 パワースステムの技術要素別課題対応特許（6/11）

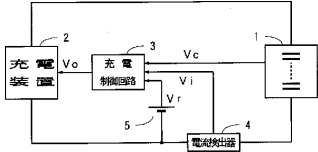
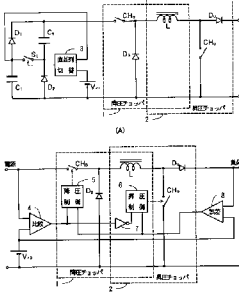
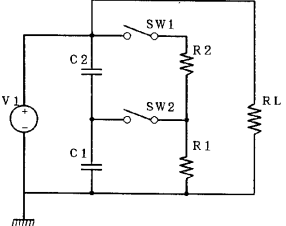
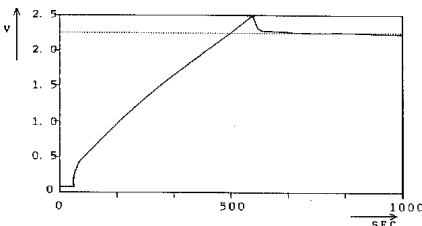
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3306325 96.12.05 H02J1/00,306 日本電子 【被引用5回】	並列モニタを小電力化する充電制御装置 並列モニタを有し直列接続した複数のコンデンサからなるコンデンサバンクを充電する充電装置において、急速な大電流充電の用途で用いる並列モニタでも小電力で構成できるようにする。 
			特許3306326 96.12.05 H02J1/00,306 日本電子 【被引用1回】	コンデンサ電力貯蔵装置 コンデンサに電力を貯蔵し放電に伴い低下する電圧を一定の定格電圧に変換して供給するコンデンサ電力貯蔵装置において、コンデンサバンクの電力貯蔵およびその利用を高効率で実現する。 
			特許3309259 94.01.31 H02J1/00,306 エルナー 旭硝子	コンデンサの電圧制御方法 複数の静電容量の大きな二重層コンデンサを直列に接続してなる蓄電手段を有し、この蓄電手段の両端子に所定の充電電源を接続して使用する際のコンデンサの電圧制御において、各コンデンサの負担電圧を均等に制御する。 
			特許3413527 93.08.18 H01G9/155 エルナー 旭硝子 【被引用4回】	電気二重層コンデンサの充電方法 電気二重層コンデンサを定電流電源により充電するにあたって、その使用電圧を超える所定の設定電圧値まで所定時間過剰充電することにより、緩和充電時間を置くことなく、短時間の内に目的とする電圧レベルまでに充電することができる。 

表2.5.4 パワーシステムの技術要素別課題対応特許 (7/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3418951 98.01.28 H02J1/00,304 日本電子	直並列切換型電源装置 電力貯蔵用として複数の電気二重層コンデンサを直並列に接続した電圧変動の大きい電池を用いた電源装置であって、エネルギーを取り出すにしたい電圧が漸次変化する電源装置の電圧巾の変動幅を抑えるものである。
			特許3421126 94.05.25 H02J1/00,306 日本電子 【被引用2回】	直列接続コンデンサの充電制御方式 直列コンデンサの充電制御方式であって、個々のコンデンサに大きな静電容量、あるいは初期充電状態のバラツキがある場合にも効率よく各コンデンサに充電を行うことができる。
			特開平07-075251 93.08.31 H02J1/00,304 エルナー 旭硝子	電池と電気二重層コンデンサとを組み合わせた電源装置
			特開平07-087668 93.06.30 H02J1/00,306 エルナー 旭硝子	電気二重層コンデンサの充電装置
			特許3559803 93.06.30 H02J1/00,306 エルナー 旭硝子	太陽電池による電気二重層コンデンサの充電方法 太陽電池より得られる電気エネルギーを電気二重層コンデンサに充電するにあたって、太陽電池と電気二重層コンデンサとの間に定電流出力型のスイッチング・レギュレータを介在させることによって効率よく同電気二重層コンデンサを充電する。

表2.5.4 パワーシステムの技術要素別課題対応特許（8/11）

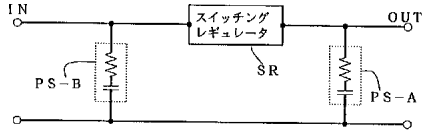
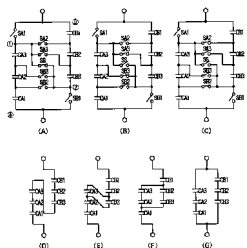
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3551324 93.06.30 H02J9/06,505 エルナー 旭硝子	尖頭負荷型電気機器 高エネルギー密度型の電気二重層コンデンサと高出力密度型の電気二重層コンデンサとを電流出力型のスイッチング・レギュレータを介して接続し、前者より後者を常時充電することにより、短時間の大出力もしくは長時間の小出力を必要に応じて取り出せるようにする。 
			特開平07-222356 94.01.31 H02J1/00,306 エルナー 旭硝子	電気二重層コンデンサの充電方法
			特開平07-336915 94.05.31 H02J9/06,505 エルナー	無停電電源装置
			特開平08-111974 94.10.12 H02M3/155 日本電子	蓄電電源装置
			特開平11-299119 (取下) 98.04.09 H02J7/00,302 東京電力 日本電子	直並列切換電源装置
			特許3487780 99.03.01 H02J1/00,306 日本電子	接続切り換え制御キャパシタ電源装置 複数のキャパシタの接続を少ないスイッチで切り換え制御して出力電圧を安定化し、簡便な切り換えスイッチの制御でスイッチング損失を低減する。 
			特開2001-025162 99.07.08 H02J1/00,306 日本碍子	電気二重層コンデンサ用均等充電装置
			特開2001-186691 99.12.28 H02J9/06,504 日本電子	キャパシタ蓄電装置を用いた電源調整装置
			特開2001-218382 00.02.07 H02J7/02	等化機能を有するキャパシタモジュール

表2.5.4 パワースステムの技術要素別課題対応特許（9/11）

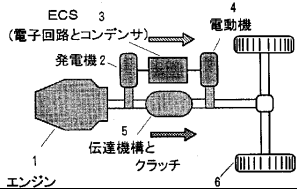
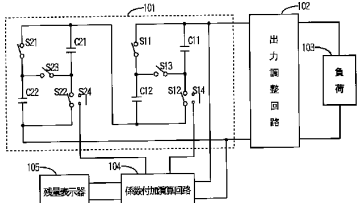
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特開2001-275251 00.03.27 H02J1/00,306 中部電力 日本碍子	直列段数切換電源装置
			特開2002-017051 00.06.30 H02J7/10	キャパシタ蓄電装置の充電制御方法
		(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：特殊回路	特許3400319 97.10.17 B60L11/12 日本電子	ハイブリッド電気自動車 エンジンと電動機により駆動されるハイブリッド電気自動車において、エンジンを効率最良点で運転しながら、駆動要求に応じてエンジンの出力を加えるように電動機の出力を制御して、電動機の駆動電源のエネルギー効率を高める。 
			特開平08-079913 94.08.31 B60L11/12 エルナー	電気自動車
			特開平08-126119 94.10.28 B60L11/18 エルナー	電気自動車
			特開平08-130805 94.10.31 B60L11/18 エルナー 【被引用1回】	電気自動車
			特開平09-233608 96.02.28 B60L11/14 日本電子	ハイブリッド電気自動車
			特開2002-125303 00.10.16 B60L11/18 ZHVB 日産ディーゼル工業	車両用電源装置
		(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：その他利用	特許3529623 98.05.18 H02J7/00 日本電子	直並列切換蓄電源の残量検出装置及び残量検出方法 電圧が低下した場合に並列接続から直列接続に切り替えても直並列切替電源から取り出せるエネルギーの残量を正しく検出できるようにする。 

表2.5.4 パワーシステムの技術要素別課題対応特許 (10/11)

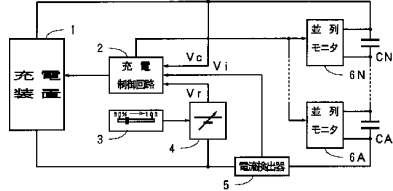
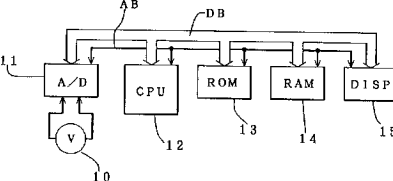
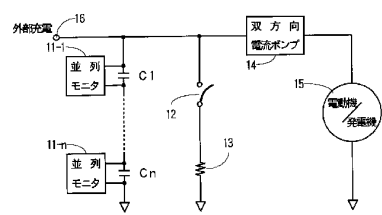
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: その他利用	特開平07-087687 93.06.30 H02J9/06,505 エルナー旭硝子	定電力消費型電気機器
			特開平07-099142 93.09.28 H01G9/155 エルナー旭硝子	電力用蓄電装置
			特開平10-336900 97.05.29 H02J3/28 九州電力	補助電源装置併用給電システム
	化学的安定性・保存特性の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: 充電装置	特許3313598 96.12.06 H02J1/00,306 日本電子	コンデンサによる電力貯蔵装置及び充電制御方法 コンデンサの充電電流をバイパスする並列モニタの設定電圧を満充電電圧とそれより低い電圧に選択することによって、通常の使用に際しては充電電圧を満充電電圧より低くすることができ、コンデンサの寿命が長くなる。 
			特許3484527 93.09.28 H02J1/00,302 エルナー旭硝子 【被引用1回】	電気二重層コンデンサの蓄電残量検出方法およびその装置 電気二重層コンデンサを定電流にて充電しながら、A/D変換回路を介して測定した端子電圧より、電気二重層コンデンサの残存電気を静電容量の値に依存することなく、正確に自動的に検出する。 
			特開平06-342024 93.06.02 G01R31/00 エルナー旭硝子	電気二重層コンデンサの劣化検出方法
			特開平06-343225 93.05.28 H02J1/00,306 旭硝子エルナー	蓄電電源装置
			特開平07-099723 93.09.28 H02J1/00,304 エルナー旭硝子	電気二重層コンデンサによる大電力用蓄電装置の故障セル検出方法

表2.5.4 パワーシステムの技術要素別課題対応特許 (11/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	温度特性の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3345318 97.10.17 H02J1/00,306 日本電子 【被引用4回】	コンデンサ蓄電装置 複数の電気二重層コンデンサからなる蓄電装置を高温下では充電電圧を低くして用い、温度に応じてより低い電圧での充電範囲で用いるように放充電回路を制御するので、コンデンサが高温に曝されることによる劣化を防ぐ。 
			特開平11-018322 97.06.24 H02J15/00 日本電子	異常セル短絡機能を有する直列コンデンサ充電装置
			特開2002-142373 00.11.01 H02J7/02 日本電子	低温特性を補償したキャパシタ蓄電装置
	防爆性の向上		特開平07-326548 94.05.31 H01G9/058 エルナー	電力用蓄電装置

2.6 エルナー

2.6.1 企業の概要

商号	エルナー 株式会社
本社所在地	〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-8-11
設立年	1937年（昭和12年）
資本金	20億8百万円（旭硝子株式会社が25%所有）
従業員数	582名
事業内容	コンデンサ、プリント配線板製品の製造・販売

エルナーは、コンデンサ事業とプリント回路事業からなり、主にコンデンサ製品およびプリント配線板製品を製造・販売をしている。コンデンサの営業品目としてはアルミニウム電解コンデンサ（アルミニウム電解チップコンデンサ）、タンタル固体電解コンデンサ（タンタルチップコンデンサ）、電気二重層コンデンサがある。エルナーは「DYNACAP」の商品名で10種類の用途区分向けに電気二重層コンデンサを製造している。

（出典：エルナーのホームページ<http://www.elna.co.jp/>）

2.6.2 製品例

(1) 標準品

シリーズ名はDBで、最高使用電圧が5.5V、定格静電容量範囲が0.047～1.0Fである。主たる用途は、VTR、MD、DVD、TV電話等のCMOS IC、マイコン、RAM等のバックアップである。

(2) 低抵抗品

シリーズ名はDBNで、最高使用電圧が5.5V、定格静電容量範囲が0.1Fである。主たる用途は標準品のDBシリーズと同じである。

(3) 小型標準品

シリーズ名はDXで、最高使用電圧が5.5V、定格静電容量範囲が0.047～1.0Fである。主たる用途は標準品のDBシリーズと同じの用途のほか携帯機器、カメラ等がある。

(4) 小型高温度品

シリーズ名はDXJで、最高使用電圧が5.5V、定格静電容量範囲が0.047～0.33Fである。主たる用途は小型標準品のDXシリーズと同じである。

(5) 高耐圧品

シリーズ名はDKで、最高使用電圧が6.3V、定格静電容量範囲が0.047～1.0Fである。主たる用途はカメラ、VTR、電話等Li電池併用機器のバックアップである。

(6) 高温度品

シリーズ名はDHで、最高使用電圧が5.5V、定格静電容量範囲が0.047～1.0Fである。主たる用途は制御機器、電子炊飯ジャー、ホームベーカリー等のバックアップである。

(7) コイン形品

シリーズ名はDCおよびDCKで、最高使用電圧がそれぞれ2.5V、3.3V、定格静電容量範囲が双方とも0.22Fである。主たる用途は携帯機器、ソーラー時計、ソーラー電卓、ソーラーリモコンユニット、カメラのバックアップである。

(8) リフロータイプコイン形品

シリーズ名はDSおよびDSKで、最高使用電圧がそれぞれ2.5V、3.3V、定格静電容量範囲が双方とも0.22Fである。特徴としては基板実装が可能であり、主にメモリーや時計機能、携帯電話、PDA、DSC（デジタルカメラ）などのメモリーバックアップである。

(9) ハイエネルギー品

シリーズ名はDZで、最高使用電圧が2.5V、定格静電容量範囲が1.0～200Fである。主たる用途は各種携帯電源、バックアップ電源、太陽電池の蓄電源、LEDの表示灯、点滅灯の電源がある。

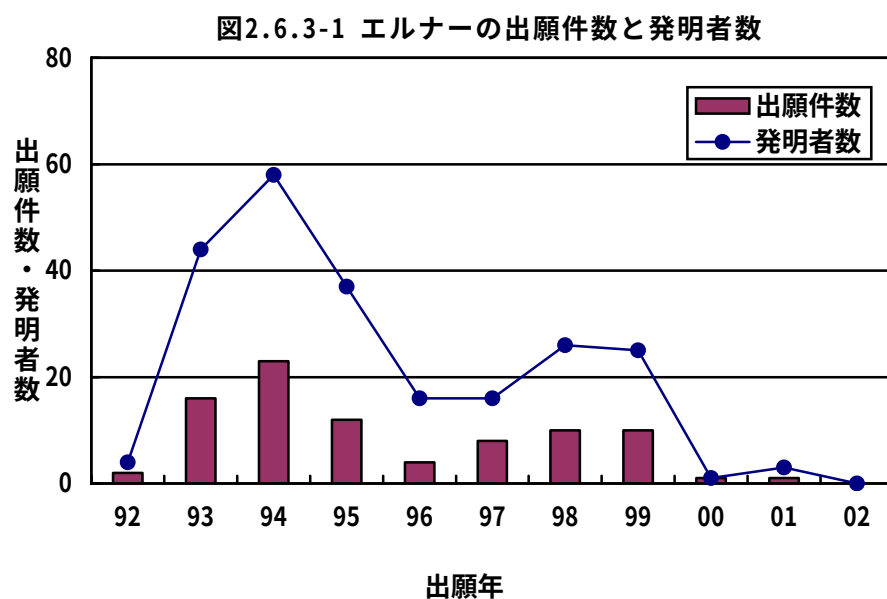
(10) ハイパワー品

シリーズ名はDZNで、最高使用電圧が2.5V、定格静電容量範囲が1.0～100Fである。主たる用途はモーター、電磁コイルなどの駆動である。

(出典：<http://www.elna.co.jp/ct/pdf/dlcj.pdf>)

2.6.3 技術開発拠点と研究者

図2.6.3-1に電気二重層コンデンサのエルナーの出願件数と発明者数を示す。出願件数、発明者数とも、93年、94年に増加したが、その後横ばいで、最近は減少している。



エルナー開発拠点：神奈川県藤沢市辻堂新町二丁目2番1号 エルナー株式会社内

2.6.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.6.4-1にエルナーの電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素は組込み・組立て技術と充放電制御・システム技術であり、セル構成部材技術を技術要素とするものが比較的少ない。これに対して、「小型化・薄型化・軽量化」、「エネルギー使用効率の向上」などを課題としている。

図2.6.4-1 エルナーの電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

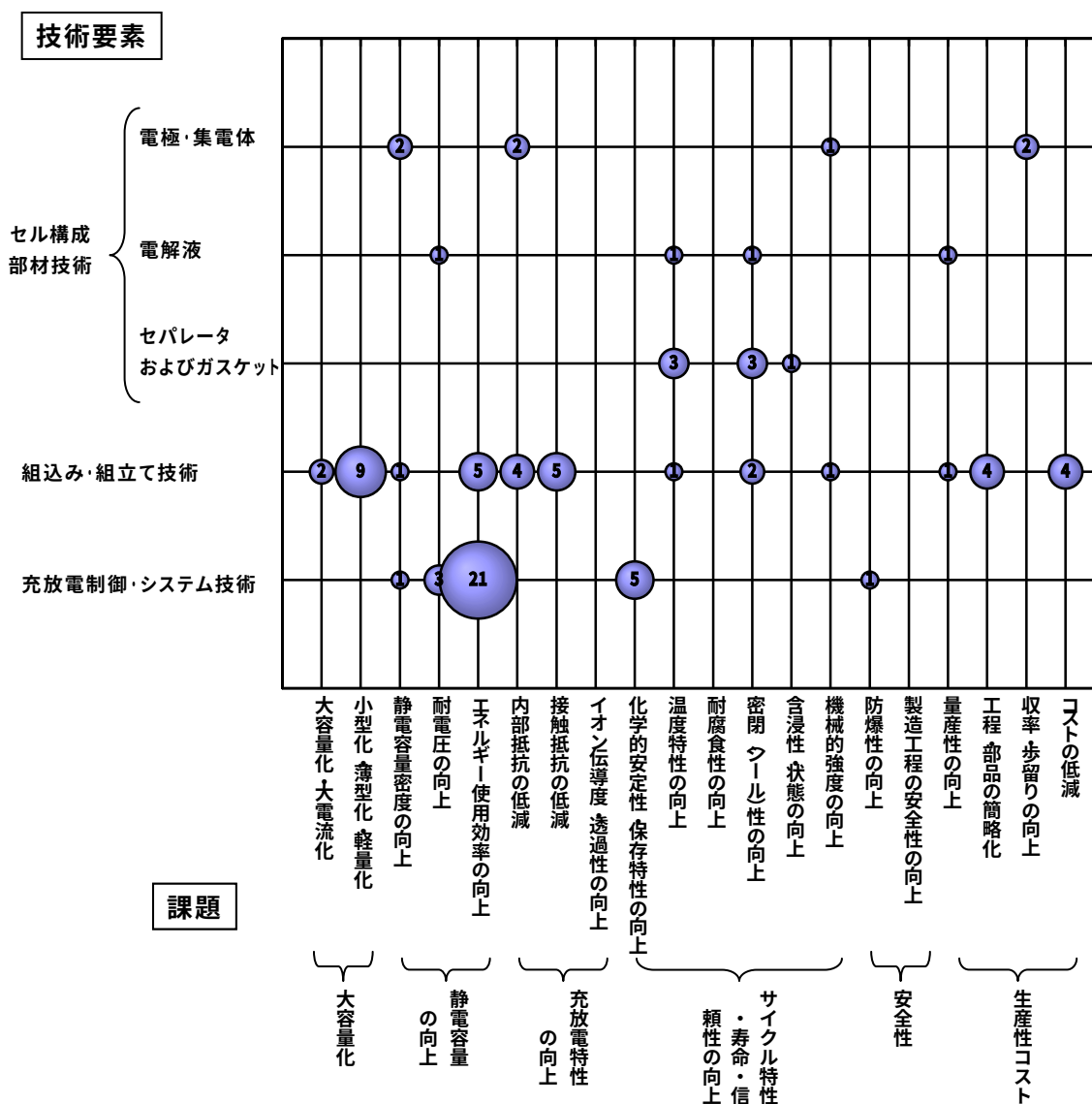


図2.6.4-2にエルナーの電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

エルナーの特許では小型化・軽量化、静電容量の向上に関する課題関連出願が多い。これらの課題の解決策として組立て構造の改善、回路・ロジックの改善が多い。

図2.6.4-2 エルナーの電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

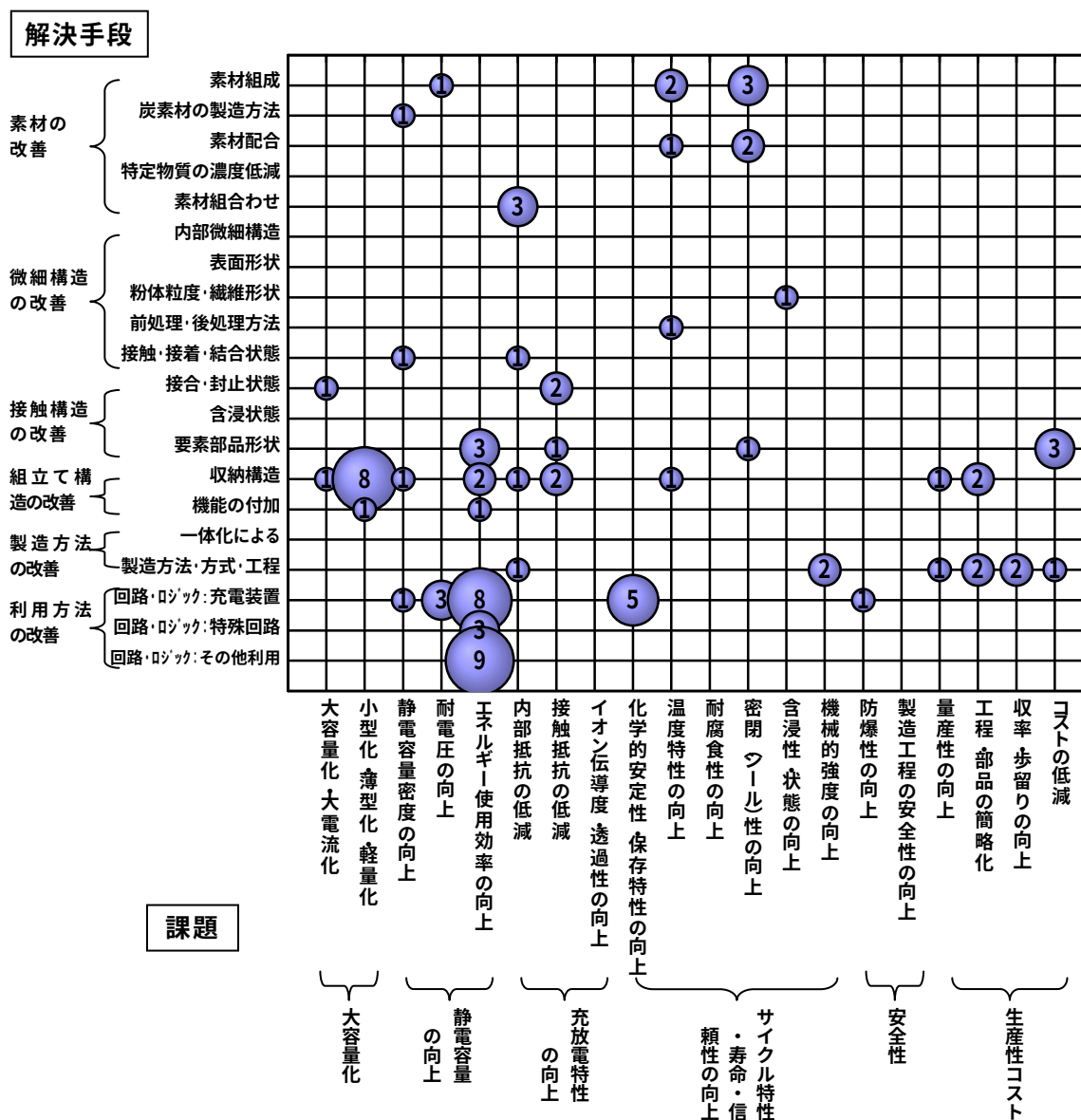


表2.6.4にエルナーの技術要素別課題対応特許88件を示す。そのうち登録になった特許14件は概要入りで示す。

表2.6.4 エルナーの技術要素別課題対応特許 (1/9)

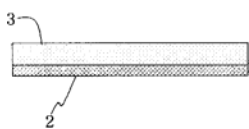
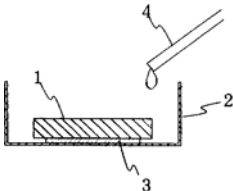
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許3252868 93.02.10 H01G9/016 【被引用3回】	電気二重層コンデンサ用カーボン電極の製造方法 発泡樹脂に電気メッキした後で熱処理によって発泡樹脂を焼失させて多孔率50～99%、密度0.1g/cm ³ 以上の3次元網目多孔体にカーボンを主体とするペースト状電極を塗布乾燥した電極であって集電効率が良い。
		接触・接着・結合状態によるもの	特許3519896 97.03.10 H01G9/058 【被引用1回】	分極性電極およびそれを用いた電気二重層コンデンサ 表面がエッチングされた金属箔に活性炭素およびカーボンプラックを塗布後圧延して第1の分極性電極層を形成し、この上加勢粉末とカーボンプラックを混練成型した第2の分極性電極を積層する。 
	内部抵抗の低減	素材組合せによるもの	特開平08-055761 (みなし取下) 94.08.16 H01G9/058 旭硝子	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
		接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-312629 98.04.30 H01G9/058	分極性電極体およびその製造方法と同分極性電極体を備えた電気二重層コンデンサ
電解液	機械的強度の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開平10-223487 97.01.31 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ用電極および電気二重層コンデンサ
	温度特性の向上	素材配合によるもの	特開2003-109861 01.09.28 H01G9/038	電気二重層コンデンサおよび電気二重層コンデンサ用の電解液
	密閉（シール）性の向上	素材配合によるもの	特開平07-326546 94.05.30 H01G9/038 【被引用3回】	電気二重層コンデンサ
	量産性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特許3132523 92.03.30 H01G9/058 旭硝子 【被引用11回】	電極材および同電極材を有する電気二重層コンデンサの製造方法 活性炭、カーボンなどの導電性粉末、バインダーを混練してシート状とする電極材において、電解液を形成する電解質粉末が予め含有されたものは電極に対して電解液の含浸が速やかに行われる。 

表2.6.4 エルナーの技術要素別課題対応特許 (2/9)

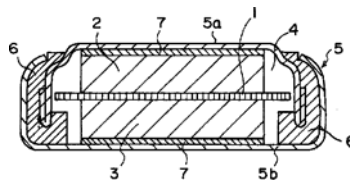
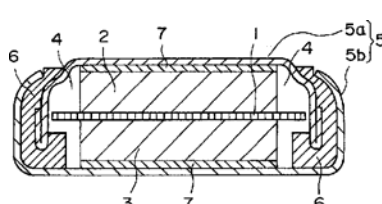
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
セパレータおよびガスケット	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3462981 98.03.04 H01G9/10	電気二重層コンデンサおよびそれに用いるガスケット ガスケットが170℃～230℃の範囲でアニール処理を行ったポリエーテルエーテルケトン、またはそのアロイ材は、耐熱性が優れるので、電気二重層コンデンサをプリント配線板の表面実装が可能となる。 
			特開2001-015390 (拒絶査定) 99.06.28 H01G9/10	電気二重層コンデンサおよびそのガスケット
		前処理・後処理方法によるもの	特許3497987 98.03.11 H01G9/10	電気二重層コンデンサおよびそれに用いるガスケット 230℃～260℃の範囲でポストキュアを行ったポリアミドイミドからなるガスケットは融点の高いはんだのりフローによるプリント配線板の表面実装が可能となる。 
	密閉（シール）性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平06-310377 (みなし取下) 93.04.22 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
			特開2000-348977 (拒絶査定) 99.06.04 H01G9/016	コイン型の電気二重層コンデンサ
		素材配合によるもの	特開平07-122467 93.10.27 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
	含浸性・状態の向上	粉体粒度・繊維形状によるもの	特開平06-036972 92.07.14 H01G9/00,301 旭硝子	電気二重層コンデンサ

表2.6.4 エルナーの技術要素別課題対応特許 (3/9)

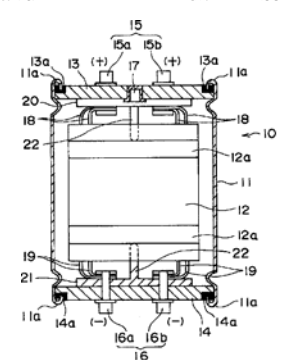
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	大容量化・大電流化	接合・封止状態によるもの	特許3578632 98.06.12 H01G9/155	電気二重層コンデンサ 上下開口部が絶縁性の封口体により密封されている筒状の金属ケース内に、一方端から複数の陽極引出しリードが他方端からも複数の陰極引出しリードが引出されているコンデンサ素子が収納され、各封口体にはそれぞれ複数個の端子が封口体を貫通するように配置されていると共に、各封口体の内側のコンデンサ素子に面する側には封口体を貫通する端子の内方端同士を接続するように金属導通板が配置して固定され、コンデンサ素子の両端から引き出された陽極引出しリードと陰極引出しリードが、それぞれそれに近い封口体の端子の内方端に接続されている電機二重層コンデンサ。 
			特開平11-026322 97.06.27 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
	小型化・薄型化・軽量化	収納構造によるもの	特開平06-349682 93.06.10 H01G9/00,301	電子部品およびその製造方法
			特開平09-050937 (みなし取下) 95.08.04 H01G9/008	電気二重層コンデンサ
			特開平09-050938 (みなし取下) 95.08.04 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
			特開平09-050939 (みなし取下) 95.08.04 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
			特開平09-063893 (みなし取下) 95.08.23 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
			特開平09-063894 (みなし取下) 95.08.23 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
			特開平09-063908 (拒絶査定) 95.08.23 H01G9/155	電気二重層コンデンサおよびその製造方法

表2.6.4 エルナーの技術要素別課題対応特許 (4/9)

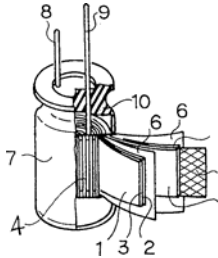
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	小型化・薄型化・軽量化	収納構造によるもの	実用3013234 94.12.28 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
		機能の付加	特開2000-286153 99.01.29 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
	静電容量密度の向上	収納構造によるもの	特開2003-338438 97.03.10 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
	エネルギー使用効率の向上	要素部品形状によるもの	特開平08-045767 (みなし取下) 94.07.30 H01G2/06	電子部品
			特開平08-097092 (みなし取下) 94.09.22 H01G9/016	電子部品
			特開平08-097106 94.09.24 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
		収納構造によるもの	特開平08-097105 94.09.24 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
			特開2001-210555 00.01.26 H01G9/02	電気二重層コンデンサ
	内部抵抗の低減	素材組合わせによるもの	特開平10-064765 96.08.22 H01G9/058 旭硝子 【被引用3回】	電気二重層キャパシタの製造方法
			特開2001-110679 99.10.08 H01G9/02	電気二重層コンデンサ
		収納構造によるもの	特許3460776 96.11.18 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ この発明は電気二重層コンデンサの内部抵抗を小さくすることを目的とし、導電剤粉末、バインダー、集電体及び非水系電解液の材質、形状等を特定のものとしたことを特徴とする。 
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-195764 98.12.28 H01G9/155	電気二重層コンデンサおよびそのハンダ付け方法

表2.6.4 エルナーの技術要素別課題対応特許 (5/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	内部抵抗の低減	接合・封止状態によるもの	特開平10-275751 97.03.31 H01G9/058 【被引用4回】	電気二重層コンデンサ
			特開平11-026321 97.06.27 H01G9/058 【被引用5回】	電気二重層コンデンサ
		要素部品形状によるもの	特開2000-269099 (拒絶査定) 99.03.12 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
		収納構造によるもの	特開2000-049057 98.07.28 H01G9/155	電気二重層コンデンサ集合体
			特開2000-208378 99.01.18 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
			特許3455387 97.01.31 H01G9/155	電気二重層コンデンサ素子および電気二重層コンデンサ この発明は高温で長時間使用しても素子止めテープがほどけない電気二重層コンデンサを提供することを目的とし、ポリプロピレンを基材とする粘着テープでまず固定し、さらに幅広のポリイミドを基材とする粘着テープで固定することが特徴。
	密閉（シール）性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-252174 (拒絶査定) 99.03.01 H01G9/10	電気二重層コンデンサおよびそれに用いる封口板
		要素部品形状によるもの	特開平08-008145 (みなし取下) 94.06.17 H01G9/00,321	電子部品
	機械的強度の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開平09-055344 95.08.11 H01G9/155 旭硝子	電気二重層コンデンサ素子の製造方法
	量産性の向上	収納構造によるもの	特開平10-177935 96.12.18 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ及びその製造方法

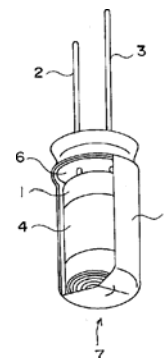


表2.6.4 エルナーの技術要素別課題対応特許 (6/9)

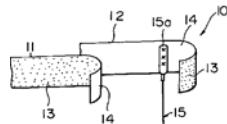
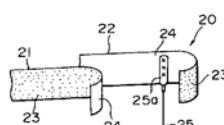
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	工程・部品の簡略化	収納構造によるもの	特開平08-130169 (みなし取下) 94.10.31 H01G9/155 特開2001-155974 99.11.30 H01G9/155	電気二重層コンデンサおよびその製造方法 複合化電気二重層コンデンサ
		製造方法・方式・工程によるもの	特許3582542 95.04.20 H01G9/058 旭硝子	電気二重層コンデンサ素子およびその製造方法 分極性電極層が塗布された陽極箔に第1タブ端子を取り付けた陽極電極体と、同様の陰極箔に第2タブ端子を取り付けた陰極電極体とをセパレータを介して巻回した電気二重層コンデンサ素子において、その陽極電極体と陰極電極体を、各電極箔の片面側にのみ分極性電極層を形成し、その反対側の露出面同士を背中合わせとして、その間にタブ端子を取り付けたものとする。 (a)  (b) 
			特開平09-017695 (拒絶査定) 95.06.28 H01G9/02 旭硝子	電気二重層コンデンサ素子およびその製造方法
	コストの低減	要素部品形状によるもの	実用3026475 95.12.28 H01G9/00321 実用3027138 96.01.23 H01G9/016	電子部品 電子部品
			製造方法・方式・工程によるもの	特開平11-008169 (みなし取下) 97.06.18 H01G13/00,381
		充放電制御・システム	静電容量密度の向上	(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：充電装置
耐電圧の向上	特開2000-058403 98.08.04 H01G9/155 特開2000-077280 98.09.01 H01G9/14		耐電圧対策を施した電気二重層コンデンサ 耐電圧対策を施した電気二重層コンデンサ	

表2.6.4 エルナーの技術要素別課題対応特許 (7/9)

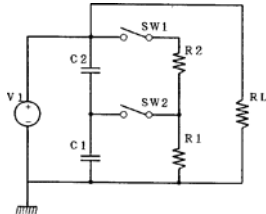
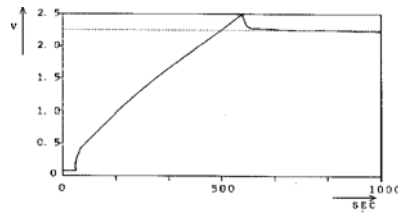
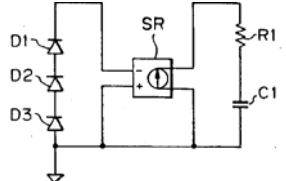
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	耐電圧の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: 充電装置	特開2000-181553 98.12.14 G05F1/56,310	コンデンサを用いた電源回路
	エネルギー使用効率の向上	機能の付加	特開2000-077282 98.09.02 H01G9/28	付加機能内蔵型コンデンサ
		(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: 充電装置	特許3309259 94.01.31 H02J1/00,306 パワーシステム 旭硝子	コンデンサの電圧制御方法 複数の静電容量の大きな二重層コンデンサを直列に接続してなる蓄電手段を有し、この蓄電手段の両端子に所定の充電電源を接続して使用する際のコンデンサの電圧制御において、各コンデンサの負担電圧を均等に制御する。 
		(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: 充電装置	特許3413527 93.08.18 H01G9/155 パワーシステム 旭硝子 【被引用4回】	電気二重層コンデンサの充電方法 電気二重層コンデンサを定電流電源により充電するにあたって、その使用電圧を超える所定の設定電圧値まで所定時間過剰充電することにより、緩和充電時間を置くことなく、短時間の内に目的とする電圧レベルまでに充電することができる。 
			特開平07-075251 93.08.31 H02J1/00,304 パワーシステム 旭硝子	電池と電気二重層コンデンサとを組み合わせた電源装置
			特開平07-087668 93.06.30 H02J1/00,306 パワーシステム 旭硝子	電気二重層コンデンサの充電装置
			特許3559803 93.06.30 H02J1/00,306 パワーシステム 旭硝子	太陽電池による電気二重層コンデンサの充電方法 太陽電池D1～D3より得られる電気エネルギーを電気二重層コンデンサC1に充電するにあたって、太陽電池D1～D3と電気二重層コンデンサC1との間に定電流出力型のスイッチング・レギュレータSRを介在させて同電気二重層コンデンサC1を充電する。 

表2.6.4 エルナーの技術要素別課題対応特許 (8/9)

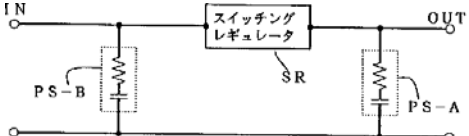
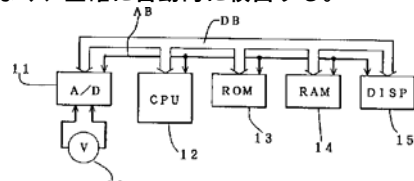
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: 充電装置	特許3551324 93.06.30 H02J9/06,505 パワーシステム 旭硝子	尖頭負荷型電気機器 高エネルギー密度型の電気二重層コンデンサPS-Bと高出力密度型の電気二重層コンデンサPS-Aとを電流出力型のスイッチング・レギュレータSRを介して接続し、PS-BよりPS-Aを常時充電することにより、短時間の大出力もしくは長時間の小出力を必要に応じて取り出せるようにした。 
			特開平07-222356 94.01.31 H02J1/00,306 パワーシステム 旭硝子	電気二重層コンデンサの充電方法
			特開平07-336915 94.05.31 H02J9/06,505 パワーシステム	無停電電源装置
			(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: 特殊回路	
			特開平08-079913 94.08.31 B60L11/12 パワーシステム	電気自動車
			特開平08-126119 94.10.28 B60L11/18 パワーシステム	電気自動車
			特開平08-130805 94.10.31 B60L11/18 パワーシステム 【被引用1回】	電気自動車
			特開平07-087687 93.06.30 H02J9/06,505 パワーシステム 旭硝子	定電力消費型電気機器
			特開平07-099142 93.09.28 H01G9/155 パワーシステム 旭硝子	電力用蓄電装置
			特開平07-266979 94.03.31 B60Q1/30	点滅表示装置
			特開平07-277246 (みなし取下) 94.04.13 B62J6/00	安全標識灯
			特開2000-217161 99.01.22 H04Q9/00,301	リモートコントローラ用待機時電力供給装置

表2.6.4 エルナーの技術要素別課題対応特許 (9/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: その他利用	実用3011913 94.11.21 B60N3/10	物品収納保持具
			実用3011598 94.11.26 B60N3/10	物品収納保持具
			実用3011599 94.11.26 B60N3/10	物品収納保持具
			実用3011600 94.11.26 B60N3/10	物品収納保持具
	化学的安定性・保存特性の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: 充電装置	特許3484527 93.09.28 H02J1/00,302 パワーシステム 旭硝子 【被引用1回】	電気二重層コンデンサの蓄電残量検出方法およびその装置 電気二重層コンデンサを定電流にて充電しながら、A/D変換回路を介して測定した端子電圧より、電気二重層コンデンサの残存電気を静電容量の値に依存することなく、正確に自動的に検出する。 
			特開平06-342024 93.06.02 G01R31/00 パワーシステム 旭硝子	電気二重層コンデンサの劣化検出方法
			特開平06-343225 93.05.28 H02J1/00,306 旭硝子 パワーシステム	蓄電電源装置
			特開平07-099723 93.09.28 H02J1/00,304 パワーシステム 旭硝子	電気二重層コンデンサによる大電力用蓄電装置の故障セル検出方法
			特開2001-085283 99.09.17 H01G13/00,361	電気二重層コンデンサの劣化検出方法及び装置
			特開平07-326548 94.05.31 H01G9/058 パワーシステム	電力用蓄電装置
	防爆性の向上			

2.7 日産ディーゼル工業

2.7.1 企業の概要

商号	日産ディーゼル工業 株式会社
本社所在地	〒362-8523 埼玉県上尾市大字壺丁目1番地
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	658億35百万円（2004年3月末）
従業員数	3,021名（2004年3月末）（連結：8,988名）
事業内容	自動車（トラック、バス）、ディーゼルエンジン、自動車用部品の製造・販売

日産ディーゼル工業のラインナップには、「クオン」、「ビクターボ」および「コンドル」などのトラック、ならびに「ノンステップバス」があり、合せて年間40,000台程度を製造している。ほかに日産自動車向けの小型車を年間約40,000台受託生産している。日産ディーゼル工業は「コンドル」キャパシターハイブリッドとしてスーパーパワーキャパシタ（電気二重層コンデンサ）を搭載したトラックを製造している。

（出典：日産ディーゼル工業のホームページ（ラインナップ）

<http://www.nissandiesel.co.jp/lineup/main.html>

2.7.2 製品例

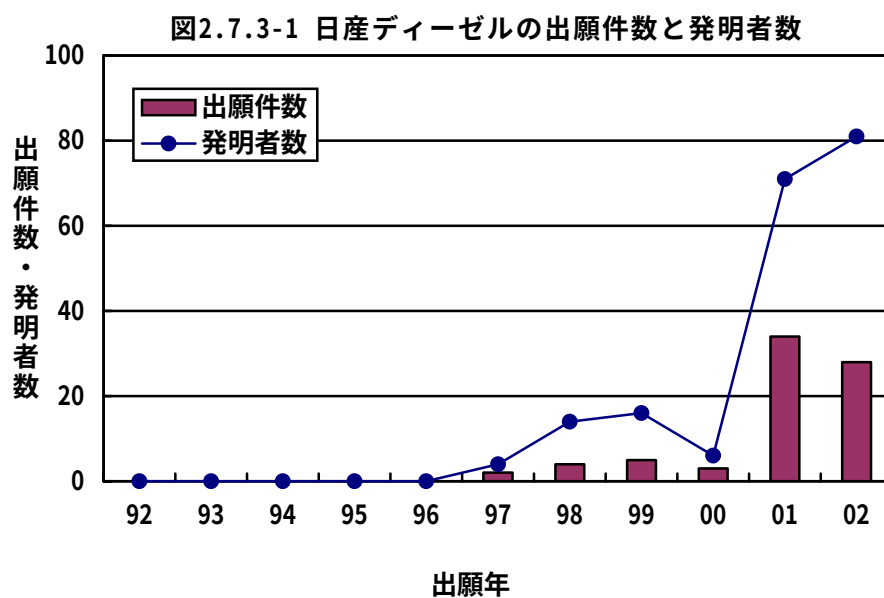
(1) ニッサンディーゼルコンドルハイブリッド

ニッサンディーゼルコンドルハイブリッドの車名のトラックで、総排気量が6.925リットル、燃料に軽油を使用する。スーパーパワーキャパシタを搭載しており、ハイブリッド車に分類される。

（出典：<http://www.nissandiesel.co.jp/eco/capacitor.htm>）

2.7.3 技術開発拠点と研究者

図2.7.3-1に電気二重層コンデンサの日産ディーゼルの出願件数と発明者数を示す。出願は97年から始まり、01年と02年は急増している。02年は、前年に比べて出願件数は減少であるものの逆に発明者数は増加していることから、最近の開発体制に充実がうかがえる。



日産ディーゼル開発拠点：埼玉県上尾市大字一丁目1番地

日産ディーゼル工業株式会社内

2.7.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.7.4-1に、日産ディーゼル工業の電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主たる技術要素は組込み・組立て技術および充放電制御・システム技術である。これに対して、「小型化・薄型化・軽量化」、「エネルギー使用効率の向上」、「量産性の向上」、「コストの低減」などを課題としている。ハイブリッド自動車（トラック）の開発と関連していると推察される。

図2.7.4-1 日産ディーゼル工業の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

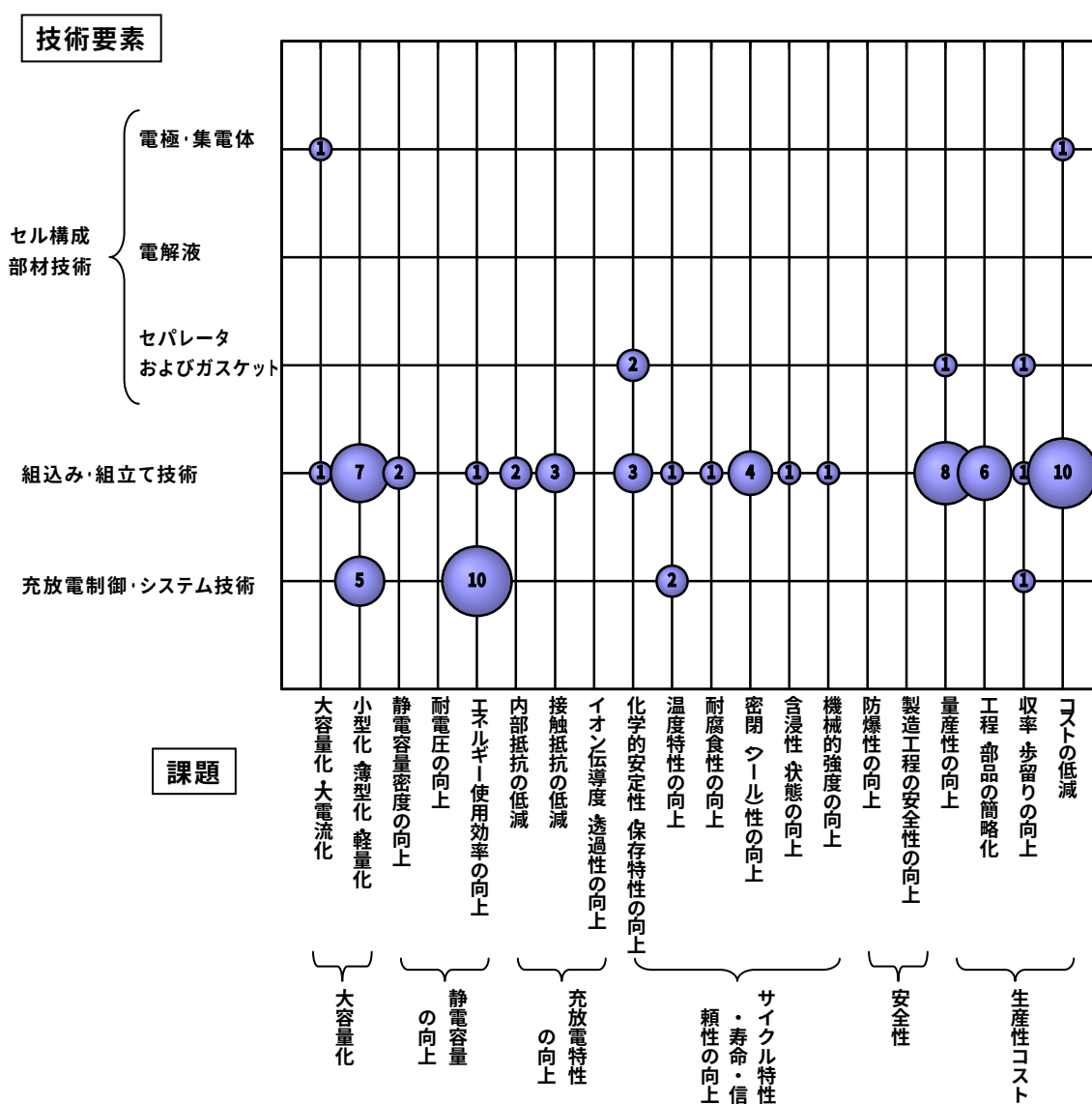


図2.7.4-2に日産ディーゼル工業の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

日産ディーゼル工業の特許では小型化・軽量化、静電容量の向上、生産性・コストに関する課題関連出願が中心である。これらの課題の解決策として組立て構造の改善、回路・ロジックの改善、製造方法の改善が挙げられる。

図2.7.4-2 日産ディーゼル工業の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

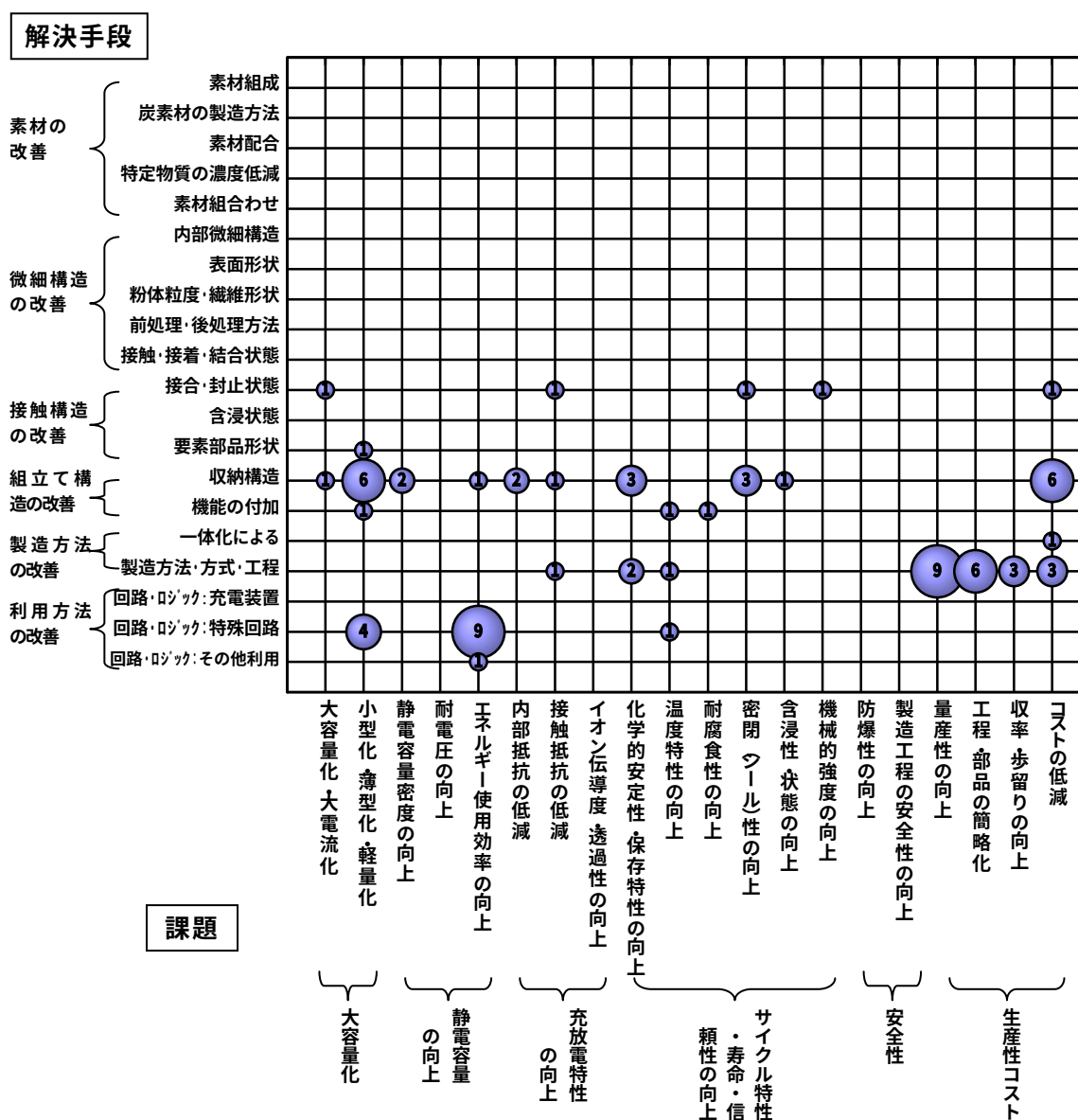


表2.7.4に日産ディーゼル工業の技術要素別課題対応特許76件を示す。そのうち登録になった特許4件は概要入りで示す。

表2.7.4 日産ディーゼルの技術要素別課題対応特許 (1/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
体電極・集電	大容量化・大電流化	接合・封止状態によるもの	特開2002-280269 01.03.22 H01G9/058	電気二重層キャパシタの電極構造
	コストの低減		特開2002-299191 01.03.29 H01G9/155	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
セパレータおよびガスケット	化学的安定性・保存特性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2003-115422 01.10.05 H01G9/155	電気二重層キャパシタの製造方法
			特開2003-133186 01.10.22 H01G9/155	電気二重層キャパシタの製造方法およびその装置
	量産性の向上		特開2003-146477 01.11.06 B65H5/08	ハンドリング方法およびハンドリング装置
	収率・歩留りの向上		特開2004-179374 02.11.27 H01G13/00,381	自動折り装置
組込み・組立て	大容量化・大電流化	収納構造によるもの	特開2000-114121 98.10.06 H01G9/155 富士電機ホールディングス	電気二重層キャパシタ電池
	小型化・薄型化・軽量化		特開2003-272970 02.03.13 H01G9/155	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
			特開2003-272972 02.03.19 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-272973 02.03.19 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-272974 02.03.19 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-282377 02.03.20 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-311675 02.04.26 B25J21/02	バスボックスの開閉装置
			機能の付加	特開2003-272967 02.03.19 H01G9/155
	静電容量密度の向上	収納構造によるもの	特開2003-272968 02.03.19 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-272969 02.03.19 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
	エネルギー使用効率の向上	収納構造によるもの	特開2002-289487 01.03.26 H01G9/155 パワーシステム	電気二重層キャパシタ

表2.7.4 日産ディーゼルの技術要素別課題対応特許 (2/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	内部抵抗の低減	収納構造によるもの	特許3494951 00.03.31 H01G9/155	電気二重層コンデンサ装置 コンデンサセルを均等に加圧し高密度にすることにより、内部抵抗を小さくすることを目的として、セルの両端に加圧プレートを配置し、調整プレート、ばね、及びU字状の締結ボルトを利用して加圧する。
			特開2002-289485 01.03.23 H01G9/155	電気二重層キャパシタモジュールおよびその製造方法
	接触抵抗の低減	接合・封止状態によるもの	特開2003-068589 01.08.28 H01G9/155	電気二重層キャパシタ電池
		収納構造によるもの	特開2003-272966 02.03.15 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2003-133187 01.10.26 H01G9/155	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
	化学的安定性・保存特性の向上	収納構造によるもの	特開2003-282375 02.03.20 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-282376 02.03.20 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-318070 02.04.25 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
	温度特性の向上	機能の付加	特開2003-133188 01.10.29 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
	耐腐食性の向上		特開2003-272971 02.03.18 H01G9/155	ガス抜き装置
	密閉（シール）性の向上	接合・封止状態によるもの	特開2002-280271 01.03.19 H01G9/155	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
		収納構造によるもの	特開2002-289486 01.03.26 H01G9/155	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
			特開2003-068590 01.08.30 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-272965 02.03.13 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
	含浸性・状態の向上		特開2003-124071 01.10.19 H01G9/058	電気二重層キャパシタ

表2.7.4 日産ディーゼルの技術要素別課題対応特許 (3/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要		
組込み・組立て	機械的強度の向上	接合・封止状態によるもの	特開2002-299168 01.03.30 H01G9/016	電気二重層キャパシタ及びその製造方法		
	量産性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2003-163140 01.11.28 H01G13/00,381	電気二重層キャパシタセルの製造方法及び製造装置		
			特開2003-163141 01.11.28 H01G13/00,381	電気二重層キャパシタセルの製造方法及び製造装置		
			特開2003-163142 01.11.28 H01G13/00,381	電気二重層キャパシタセルの製造方法及び製造装置		
			特開2003-173944 01.12.04 H01G9/155	電気二重層キャパシタの製造方法		
			特開2003-173946 01.12.04 H01G13/00,381	電気二重層キャパシタの製造方法およびその装置		
			特開2003-272978 02.03.12 H01G13/00,381	電気二重層キャパシタセルの製造方法及び製造装置		
			特開2004-025318 02.06.21 B25J21/02	グローブボックス装置		
			特開2004-186298 02.12.02 H01G13/00,381	電気二重層キャパシタの製造方法およびその装置		
			工程・部品の簡略化		特開2003-124076 01.10.09 H01G9/155	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
					特開2004-031403 02.06.21 H01G9/038	電気二重層キャパシタの製造方法および製造治具
	特開2004-031404 02.06.21 H01G13/00,381	電気二重層キャパシタ製造装置における廃液回収装置				
	特開2004-031421 02.06.21 H01G13/00,381	キャパシタセルの製造方法及びその装置				
	特開2004-031422 02.06.21 H01G13/00,381	グローブボックス装置				
			特開2004-031423 02.06.21 H01G13/00,381	グローブボックス装置		
	収率・歩留りの向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2003-142354 01.11.06 H01G13/00,381	電気二重層キャパシタの製造方法およびその装置		
	コストの低減	収納構造によるもの	特開2001-313233 00.05.01 H01G9/008	蓄電装置の電極構造		
			特開2002-289488 01.03.27 H01G9/155	電気二重層キャパシタ		

表2.7.4 日産ディーゼルの技術要素別課題対応特許 (4/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
組込み・組立て	コストの低減	収納構造によるもの	特開2003-124077 01.10.10 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-124078 01.10.09 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-124080 01.10.10 H01G9/155	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
			特開2003-124082 01.10.11 H01G9/155	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
		一体化による改善	特開2003-124079 01.10.10 H01G9/155	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2003-124075 01.10.09 H01G9/155	電気二重層キャパシタの製造方法
			特開2003-124081 01.10.10 H01G9/155	電気二重層キャパシタの製造方法およびその装置
			特開2003-272979 02.03.13 H01G13/00,381	電気二重層キャパシタの製造方法およびその装置
充放電制御・システム	小型化・薄型化・軽量化	要素部品形状によるもの	特開2003-272975 02.03.15 H01G9/26	電気二重層キャパシタモジュール
		(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：特殊回路	特開平10-271611 97.03.25 B60L11/18B 富士電機ホールディングス	電気自動車の電源システム
			特開平10-285800 (拒絶査定) 97.04.04 H02J1/00,309 富士電機ホールディングス	電気自動車

表2.7.4 日産ディーゼルの技術要素別課題対応特許 (5/6)

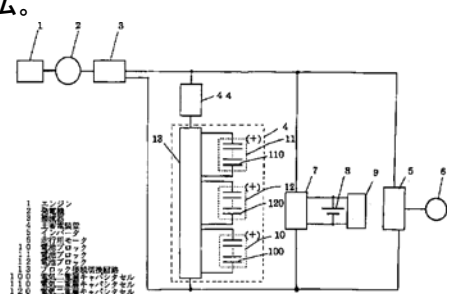
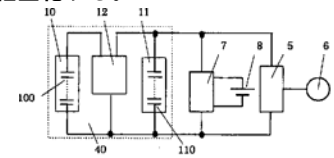
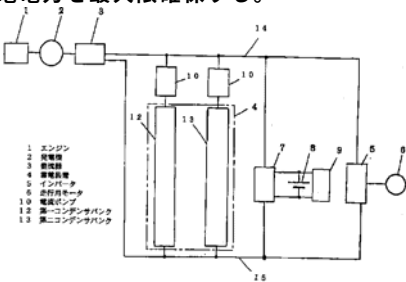
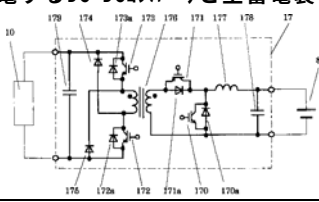
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	小型化・薄型化・軽量化	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: 特殊回路	特許3558546 99.03.19 B60L11/02 パワーシステム 富士電機ホールディングス	電気自動車の電源システム 走行用モータに電力を供給する主蓄電装置を備え主蓄電装置を複数の電気二重層キャパシタセルによって構成する電気自動車の電源システムにおいて、主蓄電装置に電気二重層キャパシタセルによって構成される複数の電池ブロックと、主蓄電装置の電圧が規定値以上となるように電気二重層キャパシタセルの充放電による電圧変化に対応して直列に接続される電池ブロックの数を切換えるブロック接続切回路とを備えたことを特徴とする電気自動車の電源システム。 
			特許3552087 99.04.01 B60L11/18 ZHVA 富士電機ホールディングス	電気自動車の電源システム 主蓄電装置を電気二重層キャパシタセルを複数個直列接続してなる少なくとも2個の電池ブロックと、これらの電池ブロック間に接続された電流双方向形昇降圧チョッパとにより構成することにより搭載機器を小型・軽量化する。 
	エネルギー使用効率の向上		特開平11-220812 98.02.02 B60L11/18 富士電機ホールディングス	電気自動車の電気システム
			特許3606740 98.06.30 B60L11/08 富士電機ホールディングス	電気自動車の電源システム 何れかのキャパシタセルの電圧が設定値に達したとき、他のキャパシタセルの電圧が設定値に達するまで、補助蓄電装置の電力、または回生制動電力、もしくは発電機の電力により他のキャパシタセルを充電してすべてのキャパシタセルの電圧をほぼ均一にする。
			特開2000-184508 98.12.18 B60L11/14	車両のハイブリッド駆動システム

表2.7.4 日産ディーゼルの技術要素別課題対応特許 (6/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：特殊回路	特許3606760 99.03.24 B60L11/02 富士電機ホールディングス	ハイブリッド電気自動車の電源システム
			特許3466513 99.08.02 B60L11/12 ZHV	電気自動車の電源システム 複数のコンデンサからなる蓄電装置によって走行用モータに電力を供給する電気自動車の電源システムにおいて、各コンデンサ間の電位のバラツキを減らして蓄電電力を最大限確保する。 
			特開2002-125303 00.10.16 B60L11/18 ZHVB パワーシステム	車両用電源装置
			特開2002-291108 01.03.29 B60L11/14 ZHV 富士電機ホールディングス	パラレルハイブリッド自動車の駆動システム
			特開2002-291109 01.03.29 B60L11/14 ZHV 富士電機ホールディングス	パラレルハイブリッド自動車の駆動方法
			特開2002-295656 01.03.29 F16H61/02 富士電機ホールディングス	ハイブリッド自動車の駆動システム
	温度特性の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：その他利用	特許3606779 99.12.20 B60L11/18 富士電機ホールディングス	電気自動車の電源システム 電気二重層キャパシタ電池の各セルに全揃充電をする場合、補助蓄電装置を充電するDC-DCコンバータと主蓄電装置充電用のDC-DCコンバータを同一のものを使用し、同時に双方向型とする。 
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2003-297689 02.03.29 H01G9/038	電気二重層キャパシタの製造方法およびその装置
		(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：特殊回路	特開2003-284205 02.03.20 B60L11/14	車両のハイブリッドシステム
	収率・歩留りの向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2003-133190 01.10.22 H01G13/00, 361	電気二重層キャパシタの製造方法

2.8 日本電気

2.8.1 企業の概要

商号	日本電気 株式会社
本社所在地	〒108-8001 東京都港区芝5-7-1
設立年	1899年（明治32年）
資本金	3,378億20百万円（2004年3月末）
従業員数	23,510名（2004年3月末）（連結：143,393名）
事業内容	システムインテグレーションサービス・インターネットサービスの提供、情報・通信システム・機器および電子デバイス等の設計・製造・販売、他

日本電気では、半導体・その他電子デバイス製品群にコンデンサが含まれている。その中にキャパシタおよびスーパーキャパシタがあり、キャパシタの製品にはチップタンタルコンデンサやネオキャパシタ（導電性高分子系チップタンタルコンデンサ）がある。一方、日本電気にはスーパーキャパシタとして薄型タイプおよび大容量タイプの電気二重層コンデンサがあるが、記載されているサイトはNECトーキンのホームページである。これは、2002年に電子部品事業部を切り離してトーキン（当時）と統合し、NECトーキンを設立して事業移管を行ったためと推察される。また、出願に関しても2002年はない。

（出典：日本電気のホームページ<http://www.nec.co.jp/products/>

NECトーキンのホームページ<http://www.nec-tokin.com/info/gaiyo.html>）

2.8.2 製品例

(1)薄型タイプ

これにはHPシリーズとED/Lシリーズがあり、それぞれ最大使用電圧4.2V、公称静電容量0.047～0.01Fおよび最大使用電圧3.6～7V、公称静電容量0.047～0.022Fとなっている。

（出典：http://www.nec-tokin.com/product/cap/sucap/pro/pro_1.html）

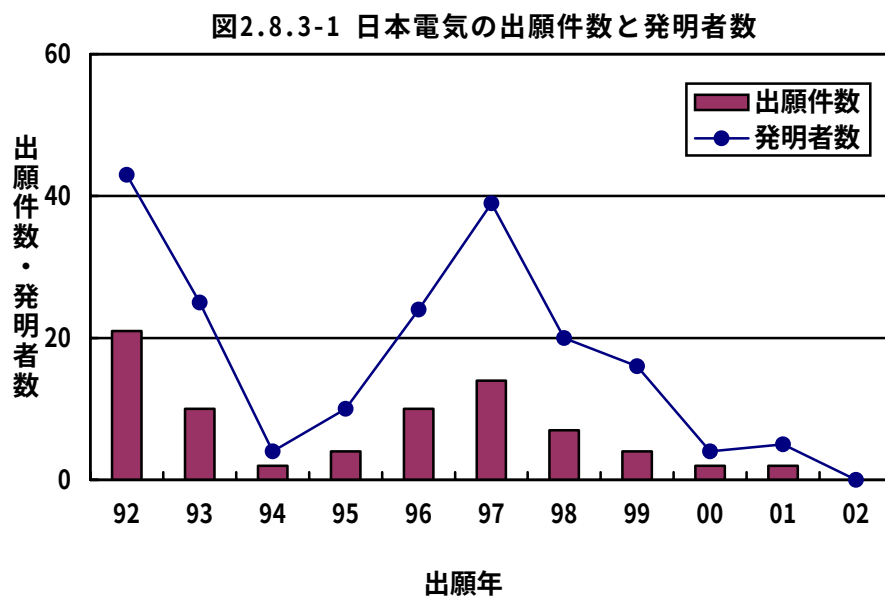
(2)大容量タイプ

大容量タイプはFBシリーズのみであり、用途については貨車用アンチロックブレーキシステム、車載用ECUシステムが挙げられている。最大使用電圧は24V、公称静電容量は5Fである。

（出典：http://www.nec-tokin.com/product/cap/sucap/pro/pro_2.html）

2.8.3 技術開発拠点と研究者

図2.8.3-1に電気二重層コンデンサの日本電気の出願件数と発明者数を示す。94年、95年と一度激減し、その後増加しているが、再び減少傾向となっている。特に02年の出願はない。これは、02年（平成14年）のNECトーキンへの事業移管と絡んでいる可能性もあり得る。



日本電気の開発拠点：東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

2.8.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.8.4-1に日本電気の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題分布を示す。主たる技術要素はセル構成部材技術の電極・集電体、および組込み・組立て技術である。電解液に関する出願は少ない。これに対して、「小型化・薄型化・軽量化」、「内部抵抗の低減」、「接触抵抗の低減」などを課題としている。また、充放電制御・システム技術を技術要素とするものも比較的多く、「エネルギー使用効率の向上」を課題としている。

図2.8.4-1 日本電気の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

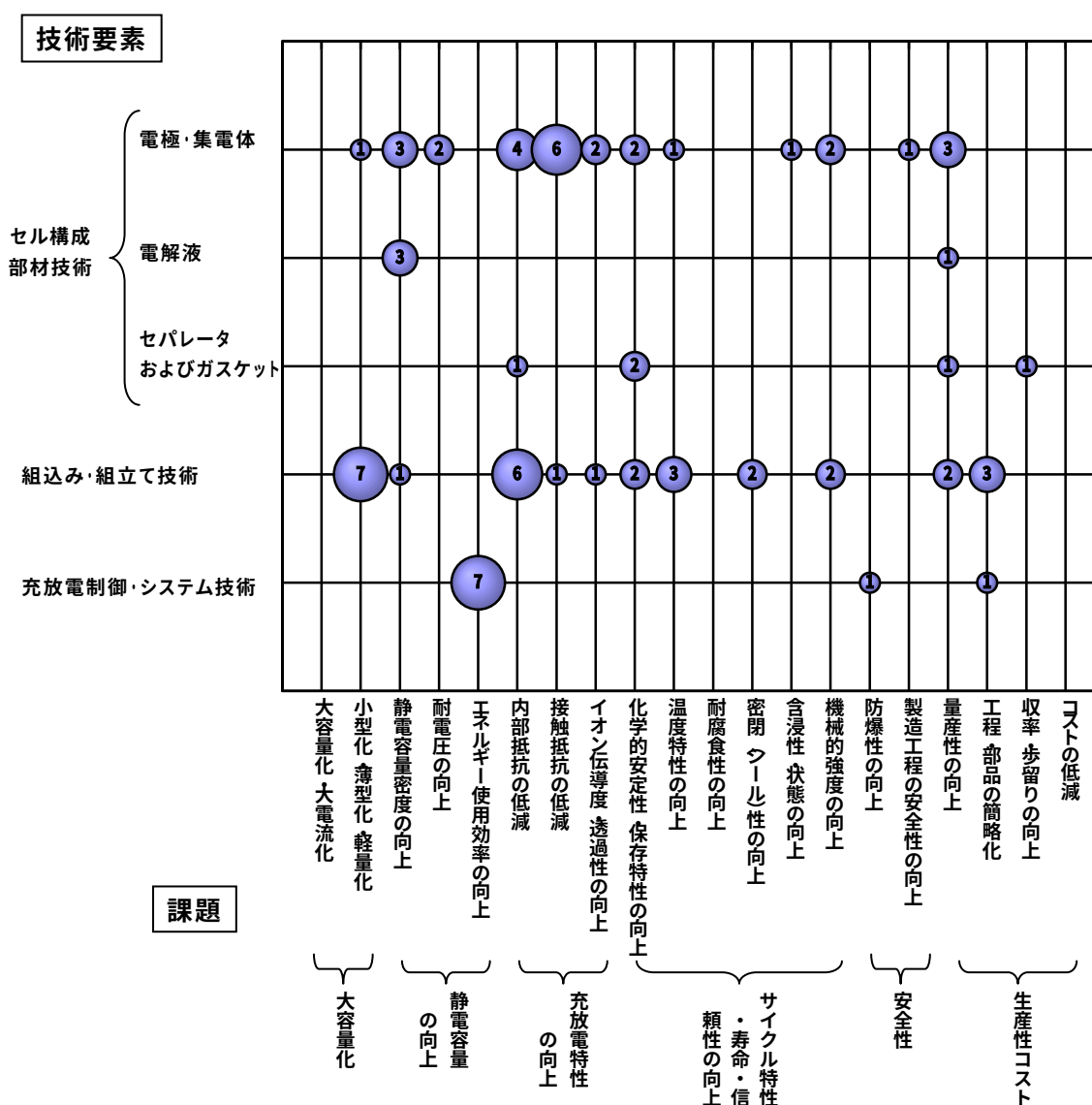


図2.8.4-2に日本電気の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

日本電気の特許では小型化・軽量化、静電容量の向上、充放電特性の向上に関する課題関連出願が多い。これらの課題の解決策としては種々の改善がある。

図2.8.4-2 日本電気の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

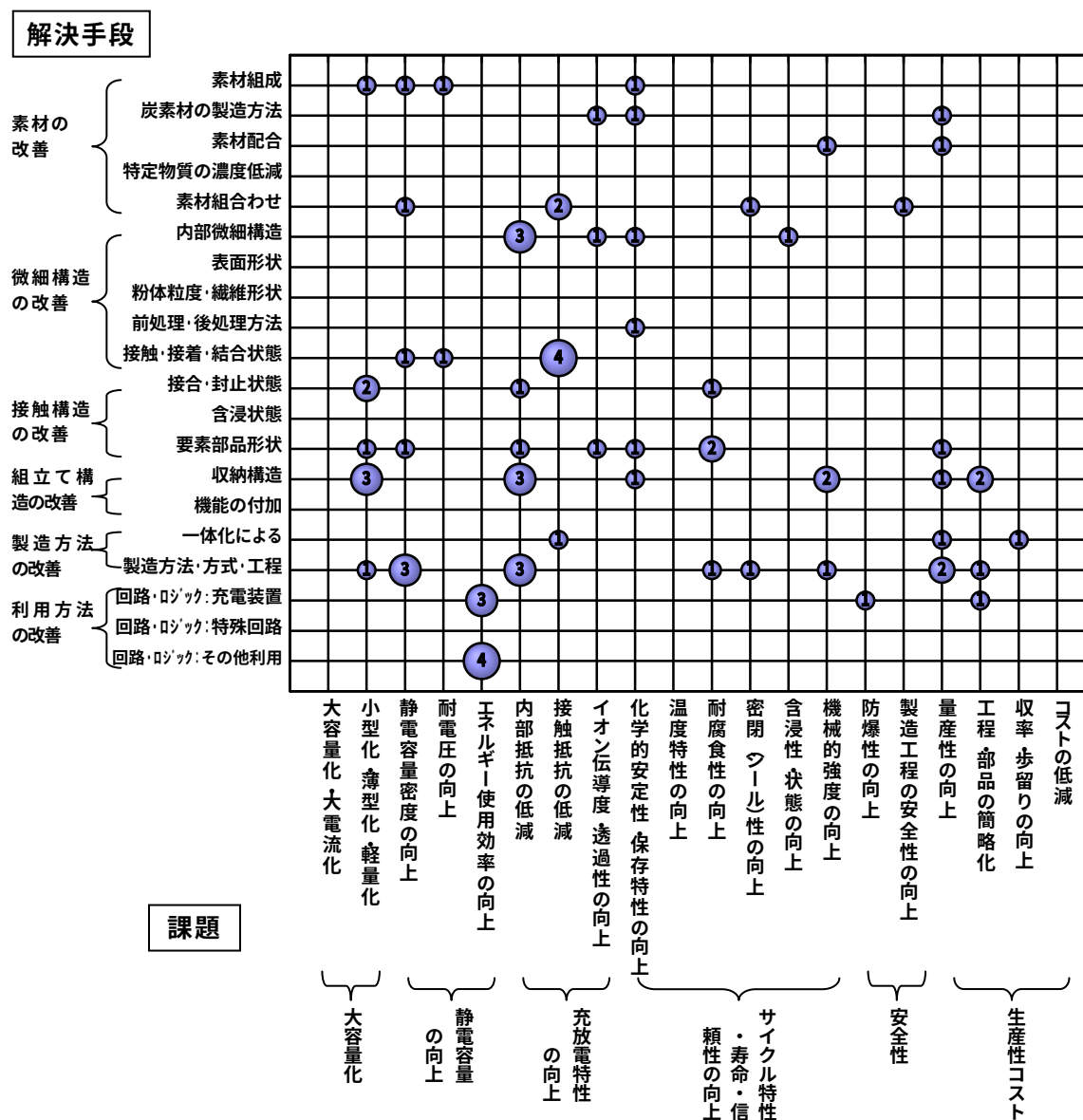


表2.8.4に日本電気の技術要素別課題対応特許69件を示す。そのうち登録になった特許33件は概要入りで示す。

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (1/15)

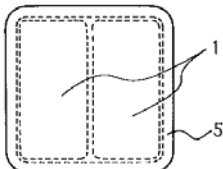
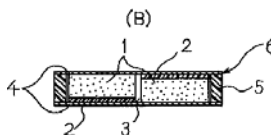
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	小型化・薄型化・軽量化	収納構造によるもの	特開平05-347233 (みなし取下) 92.06.12 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
	静電容量密度の向上	接触・接着・結合状態によるもの	特開平10-275748 97.03.31 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開平09-036004 (拒絶査定) 95.07.17 H01G9/058 【被引用5回】	活性炭電極の製造方法および電気二重層コンデンサ
			特開平10-242010 (取下) 97.02.28 H01G9/058	活性炭電極の製造方法
	耐電圧の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2003-155288 01.11.20 C07D487/14	超分子構造を有するインドール系化合物およびそれを用いた二次電池並びにキャパシタ
		接触・接着・結合状態によるもの	特許2636137 (権利消滅) 93.05.31 H01G9/155 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ 一対の分極性電極を一対の集電体に配し、一対の分極性電極の一方と集電体の間に非導電層を設け、かつ分極性電極の他方と集電体の他方との間に非導電層を設け集電体の周辺部を非導電性ガスケットで封口する。 (A)  (B)  1 : 分極性電極 2 : 非導電層 3 : ゲル化電解液部 4 : 集電体 5 : ガスケット 6 : 基本セル

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (2/15)

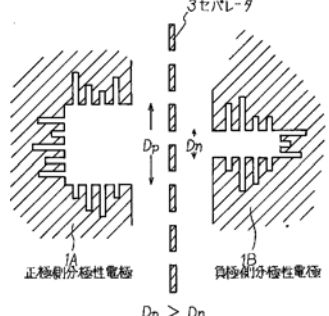
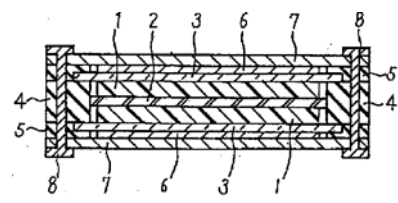
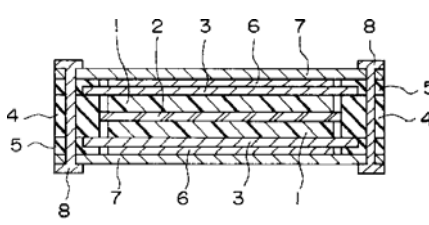
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	内部抵抗の低減	内部微細構造によるもの	特許2677214 94.11.29 H01G9/058	電気二重層コンデンサ及びその製造方法 活性炭を含む正極側分極性電極のマクロポアサイズを同じ活性炭を含む負極側分極性電極のそれよりも大きくし、正極側と負極側のマクロポアイオンの移動に伴う抵抗同等となるようにし、急速充電が可能であると共に大電流放電時の電圧降下を小さくする。 
			特許2778425 93.04.20 H01G9/058 【被引用6回】	分極性電極とその製造方法 及びそれを用いた電気二重層コンデンサ活性炭粉末または活性炭繊維とフェノール樹脂炭化物からなる分極性電極であって0.1～5.0μmの細孔の占める容積率を0.1～1.2cc/gとし、電解液の拡散を促進させる。  1: 分極性電極 5: 支持体 2: セパレータ 6: 端子板 3: 集電体 7: 固定板 4: ガスケット 8: ボルト・ナット
			特許2993343 93.12.28 H01G9/058 【被引用8回】	分極性電極およびその製造方法 孔径0.1～5.0μmの細孔の占める容積が0.1～1.2cc/gであり、比表面積が1000m ² /g以上、密度が0.5g/cm ³ i以上である活性炭/炭素複合材料からなる分極性電極であってイオンの移動を容易化する。  1: 分極性電極 5: 支持体 2: セパレータ 6: 端子板 3: 集電体 7: 固定板 4: ガスケット 8: ボルト・ナット

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (3/15)

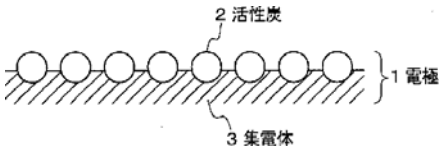
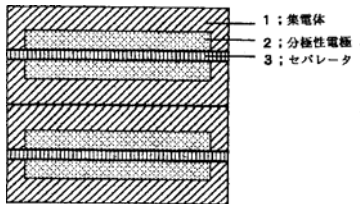
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	接触抵抗の低減	素材組合せによるもの	特開平10-275747 97.03.28 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
		接触・接着・結合状態によるもの	特許3341886 98.02.05 H01G9/058	分極性電極、その製造方法、及びその分極性電極を用いた電気二重層コンデンサ 集電体上に平均粒径が5～500の μm の活性炭、活性炭とポリアセトンとから形成される複合材料からなる単層粒子層の分極性電極であって粒子の一部分を集電体に埋め込んで定抵抗としたもの。 
			特開平11-340093 98.05.22 H01G9/016 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
			W097/025728 96.01.12 H01G9/016 日本ゼオン	集電体および電気二重層コンデンサー
			特開2000-223373 99.02.03 H01G9/058	分極性電極及びその製造方法並びに分極性電極を用いた電気二重層コンデンサ及びその製造方法
	イオン伝導度・透過性の向上	一体化による改善	特許2947215 97.03.28 H01G9/058	電気二重層コンデンサ及びその製造方法 熱可塑性バインダーとカーボンからなる集電体と分極性電極を一体化し、セパレーターと相対する分極性電極が集電体と同一平面上に配置して内部抵抗の低減させるとともに薄型化する。 
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2003-100568 （拒絶査定） 01.09.26 H01G9/058 科学技術振興機構	分極性電極及びそれを用いた電気二重層コンデンサ
		内部微細構造によるもの	特開平09-289142 （取下） 96.04.23 H01G9/058 大同特殊鋼 【被引用1回】	活性炭電極およびその製造方法並びに電気二重層コンデンサ

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (4/15)

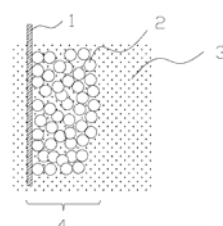
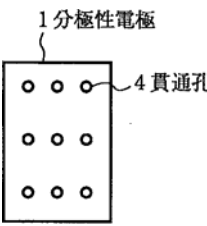
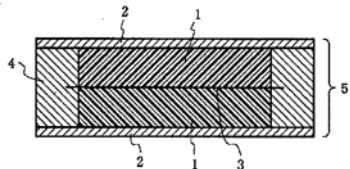
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	化学的安定性・保存特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3266135 99.03.19 C25B3/00	導電性高分子材料の製造方法及び導電性高分子材料を用いた電極の製造方法 集電体表面に固体状態で重合可能性有機化合物を堆積し、電解液に浸漬させて有機化合物を電解重合した導電性高分子材料。 本発明の製造方法 
		前処理・後処理方法によるもの	特開平09-082582 95.09.18 H01G9/058	電気二重層コンデンサの製造方法
	温度特性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開平11-121300 97.10.17 H01G9/058 大同特殊鋼	分極性電極及びその製造方法
	含浸性・状態の向上	内部微細構造によるもの	特許2716334 93.01.05 H01G9/058 【被引用2回】	電気二重層コンデンサ 静電容量の減少が10%以下となるように1mmの径の貫通孔を設けるか、高配向黒鉛粉末か黒鉛ウィスカを重量比で1%から10%未満添加して電解液の含浸性を高める。 
	機械的強度の向上	素材配合によるもの	特許3003400 92.08.19 H01G9/058	電気二重層コンデンサ 分極性電極を活性炭素繊維、活性炭粉末およびポリアセン系材料の複成型体とすることによって等価直列抵抗を低減するとともに厚みを薄くしても割れにくくなる。  1: 本発明の分極性電極 4: 非導電性ガスケット 2: 導電性セパレータ 5: 本発明による基本セル 3: 多孔性セパレータ

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (5/15)

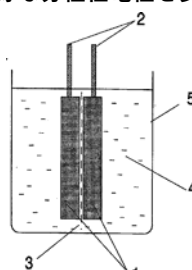
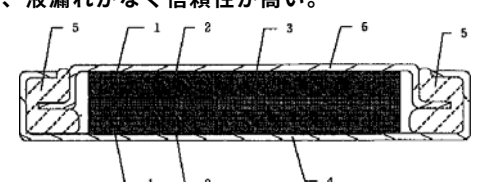
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	機械的強度の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開平10-242011 (取下) 97.02.28 H01G9/058 大同特殊鋼	固体活性炭電極の製造方法
	製造工程の安全性の向上	素材組合わせによるもの	特開2000-077278 98.09.03 H01G9/058	分極性電極及びその製造方法
	量産性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許2773536 92.04.23 H01G9/058 【被引用11回】	分極性電極の製造方法 活性炭粉末30～70重量%と粉末状フェノール樹脂30～70重量%混合して射出成型し、600℃～1500℃で熱処理して静電容量の良好な分極性電極を安価に量産する。 
		製造方法・方式・工程によるもの	特開平09-293648 (取下) 96.04.26 H01G9/058 大同特殊鋼 【被引用1回】	分極性電極の製造方法
			特開平11-171523 97.12.12 C01B31/08 大同特殊鋼 【被引用1回】	固体活性炭電極の製造方法
電解液	静電容量密度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3144410 99.03.11 H01M4/02	キノキサリン樹脂を用いた電池及びキャパシタ キノキサリン樹脂と硫酸イオンまたはスルホン酸イオンを含む電解質とを活物質として含有する材料から形成される電極をもちいることによって後者のイオンがキノキサリン環の窒素原子と反応して正負電極間で酸化還元反応が進行して高い体積エネルギー効率と重量エネルギー効率を有する電池とすることが出来る。 
		素材組合わせによるもの	特許2944503 96.04.03 H01G9/025 早稲田大学	全固体型電気二重層コンデンサ 分極性電極として等方性高密度黒鉛を用い、高分子マトリックスとしてポリエチレンオキシド、電解質塩として過塩素酸リチウム等からなる高分子固体電解質を用いた全固体型電気二重層コンデンサ。大容量、薄型で、液漏れがなく信頼性が高い。 

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (6/15)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	静電容量密度の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特許2768318 (権利消滅) 95.07.28 H01G9/058	電気二重層コンデンサとその製造方法 有機高分子のモノマー又はポリマーと、無機塩と、非プロトン系溶媒とを活性炭粉末に混合する前に、非プロトン系溶媒を予め単独で活性炭粉末に含浸させておくことにより、細孔の利用効率が高くなり静電容量値が大きくなる。
	量産性の向上	素材配合によるもの	特許3114337 92.03.05 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ 活性炭／ポリアセン系複合材料からなる分極性電極に対して、電解液に非イオン性界面活性剤やスルホン酸塩界面活性剤を第二成分とすることで、電極への電解液の含浸時間を短縮化できる。

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (7/15)

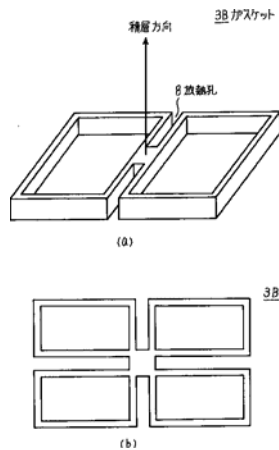
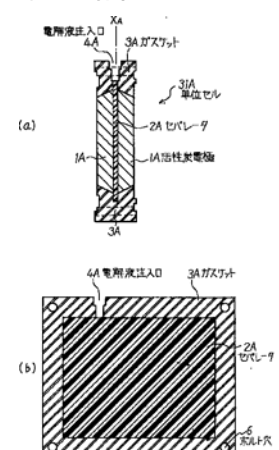
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
セパレータおよびガスケット	内部抵抗の低減	要素部品形状によるもの	特開平07-106206 93.10.06 H01G9/02	電気二重層コンデンサ
	化学的安定性・保存特性の向上	内部微細構造によるもの	特開平07-240348 94.02.28 H01G9/02 【被引用4回】	電気二重層コンデンサ
		要素部品形状によるもの	特許3070486 96.07.30 H01G9/10 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ 電極の周囲に配置されたガスケットに、積層方向と同一の方向に溝状又は直交方向に縦穴状の放熱孔であって、ガスケットの積層方向に平行な周面に開口し、外部に通じる放熱孔を設ける。 
	量産性の向上	一体化による改善	特許3070474 96.03.28 H01G9/058 【被引用3回】	電気二重層コンデンサ及びその製造方法 封口用のガスケットとして熱可塑性樹脂の射出成形により形成されたものであって、内外に通じる栓の電解液注入口を有し、多孔質セパレータと電極を囲むガスケットと共に、予め一体化する。 

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (8/15)

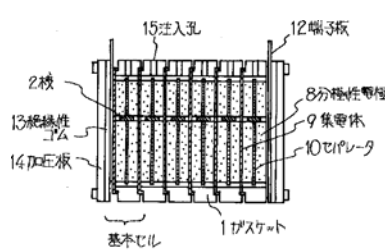
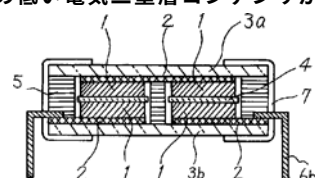
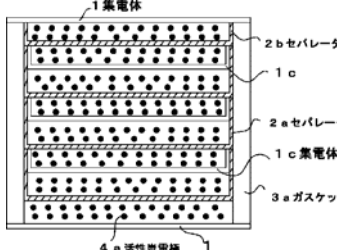
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
セパレータおよびガスケット	収率・歩留りの向上	一体化による改善	特許2556274 (権利消滅) 93.11.01 H01G9/10 【被引用2回】	電気二重層コンデンサ ガラスまたはセラミック繊維を添加した合成樹脂よりなるフレームをガスケットとし、電解液をガスケット内に複数分割し、周囲のフレームより薄く、かつ溝を有する栈を設けることで、電極の面積化が可能となる。 
組込み・組立て	小型化・薄型化・軽量化	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許2998401 92.02.26 H01G9/155	電気二重層コンデンサおよびその製造方法 電気絶縁性の基板の上に導電層を形成し、その上に活性炭／ポリアセン系複合電極を合成する。この基板に複数の電極を合成して複数の電気二重層コンデンサを得る。これらを電氣的に直列接続することで、耐圧が高く背高の低い電気二重層コンデンサが得られる。 
	接合・封止状態によるもの		特許2937162 (権利消滅) 97.03.24 H01G9/155	電気二重層コンデンサおよびその製造方法 ガスケットと集電体及びセパレータの径方向の固着部分を小さくした小型の電気二重層コンデンサの製造を目的として、両端の集電体を除く全ての集電体及びセパレータが一体となりガスケットに絶縁固着される。 
			特開平05-315190 92.05.08 H01G9/00,301 【被引用2回】	チップ型電気二重層コンデンサ
	要素部品形状によるもの		特開平05-315189 92.04.01 H01G9/00,301	モールド外装型電気二重層コンデンサ及びその製造方法
	収納構造によるもの		特開平05-251272 92.03.03 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
			特開平06-077089 92.05.27 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (9/15)

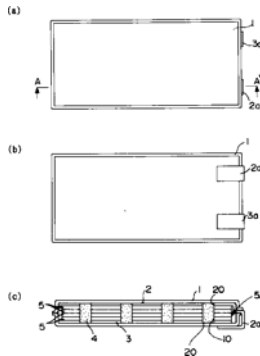
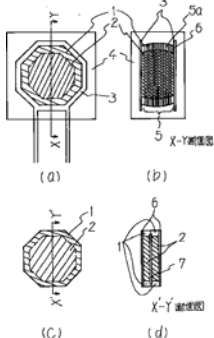
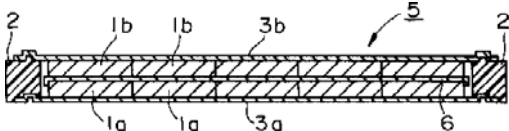
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	小型化・薄型化・軽量化	製造方法・方式・工程によるもの	特許3156655 97.10.30 H01G9/155 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ及びその製造方法 高温条件下でも印加電圧を下げることなく長期信頼性に優れた電気二重層コンデンサを提供することを目的として、陽極材を構成するアルミニウム層の表面または内部に燐の元素を含む層を設ける。 
	静電容量密度の向上	要素部品形状によるもの	特許2500644 (権利消滅) 93.09.29 H01G9/058	角型モールド樹脂タイプの電気二重層コンデンサ 角型モールド樹脂タイプの電気二重コンデンサに円形セルを使用すると体積効率が悪いという欠点を克服することを目的として、セル形状及び内部のペースト電極を八角形とする。 
	内部抵抗の低減	接合・封止状態によるもの	特開平05-299295 (みなし取下) 92.04.16 H01G9/00 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
		収納構造によるもの	特許3028056 96.02.19 H01G9/155 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ基本セルおよび電気二重層コンデンサ 一層目の集電体上に、電解液を含浸した複数個の小型分極性電極を互いに面接触して配し、その上に多孔性セパレータを配する。次いで二層目の小型分極性電極を互いに面接触して配置し、その上に二層目の集電体を接着した充放電能力を向上させた電気二重層コンデンサを得る。 

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (10/15)

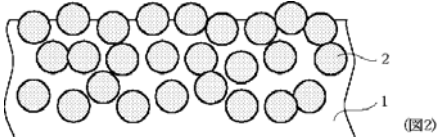
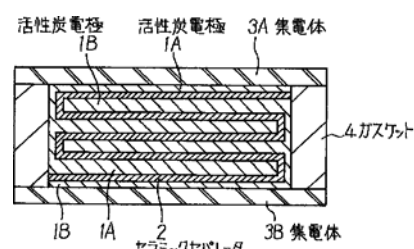
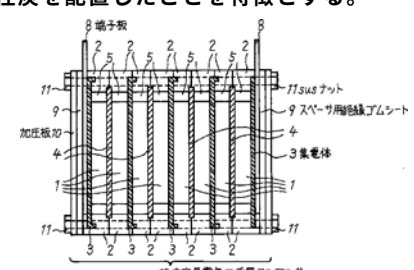
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	小型化・薄型化・軽量化	収納構造によるもの	特開平06-005469 92.06.24 H01G9/00,301	チップ型電気二重層コンデンサ
			特許3436189 99.06.21 H01G9/016	電気二重層コンデンサおよびその製造方法 この発明は分極性電極部分が剥離することにより長期的に内部抵抗が上昇する欠陥を防止することを目的として、分極性電極/集電体一体型シート、セパレータ及び端子板の特定配置とすることを特徴とする。  (図2)
		製造方法・方式・工程によるもの	特許2710238 (権利消滅) 95.09.18 H01G9/02 【被引用3回】	電気二重層コンデンサの製造方法 この発明は電気二重層コンデンサの内部抵抗を、容積を増大させないで低下させることを目的として、活性炭電極材料からなる平板を一層おきに上下に連結する積層体を形成する工程を含む製造方法。 
	接触抵抗の低減	素材組合わせによるもの	特開2001-250742 00.03.07 H01G9/02	電気二重層コンデンサとその製造方法
			特開平06-005467 92.06.24 H01G9/00,301 【被引用2回】	電気二重層コンデンサ
イオン伝導度・透過性の向上	要素部品形状によるもの		特開平05-234815 (みなし取下) 92.02.19 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
	化学的安定性・保存特性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許2856162 96.07.30 H01G9/058	電気二重層コンデンサ及びその製造方法 この発明は反応ガス発生によるガasket内圧上昇を緩和し得る電気二重コンデンサを提供することを目的とし、活性炭電極の周囲に疎水性を有するガス吸着用粉末活性炭を配置したことを特徴とする。 

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (11/15)

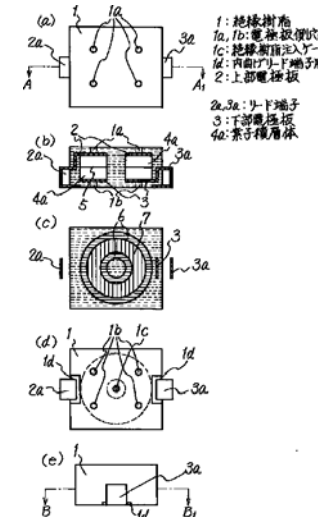
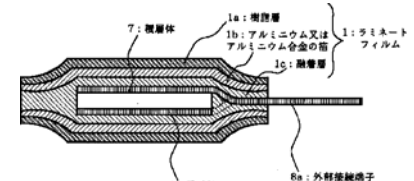
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	化学的安定性・保存特性の向上	収納構造によるもの	特開2000-195500 98.12.25 H01M4/02	積層型蓄電素子及びその製造方法
	温度特性の向上	接合・封止状態によるもの	特開平06-069079 92.08.19 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサの製造方法
		要素部品形状によるもの	特許2817526 (権利消滅) 92.08.05 H01G9/155	チップ型電気二重層コンデンサ この発明は耐熱性に優れ、かつ小型のチップ型電気二重層コンデンサを提供することを目的とし、特定の形状をしたドーナツ状の伝導性セパレータを構成の一部とし、電極板をドーナツ状にし、中心部に電気絶縁樹脂を充填することを特徴とする。 
			特開平05-315191 (みなし取下) 92.05.14 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
	密閉（シール）性の向上	素材組合わせによるもの	特許3470672 00.02.01 H01G9/155	電気二重層コンデンサ及びその製造方法 ラミネート材の封止の信頼性が低下し電気特性の長期安定性が欠けるという問題を解決することを目的とし、ラミネート材の基本セル及び端子部材の前面に接着した内側融着層を熱溶融して電解液を封止する。 

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (12/15)

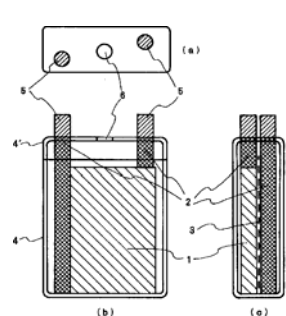
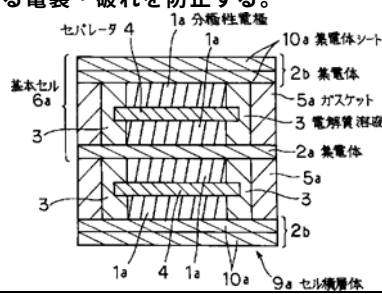
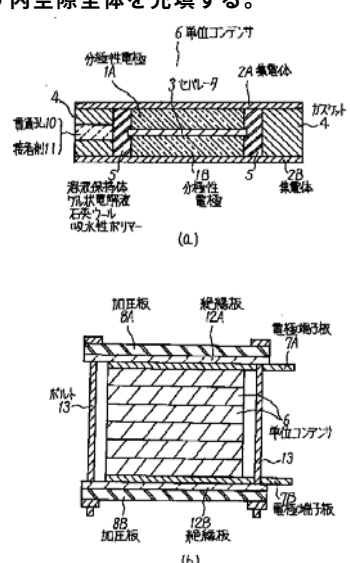
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	化学的安定性・保存特性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特許3099518 92.06.08 H01G9/155 【被引用6回】	電気二重層コンデンサの製造方法 大容量の電気二重層コンデンサにおいてガス発生や電解液に溶解した酸素に起因したリーク電流の増加を防止することを目的として、分極性電極に吸着したガスの放出工程及び電解液含浸工程の後コンデンサを封止する。 
	機械的強度の向上	収納構造によるもの	特許3241325 98.07.31 H01G9/016	電気二重層コンデンサ 端子電極板と接する最外部の基本セルにおいて、端子電極板に接する面の集電体シートを2枚以上積層することにより、高温環境下で使用される場合の基本セルの膨張による亀裂・破れを防止する。 
			特許3270175 92.04.15 H01G9/155 【被引用4回】	電気二重層コンデンサ 耐振動性、耐衝撃性及び耐高温性に優れた電気二重層コンデンサを提供することを目的として、ゲル状の補助電解質溶液をしみ込ませた電解質溶液保持体によりコンデンサ内空隙全体を充填する。 

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (13/15)

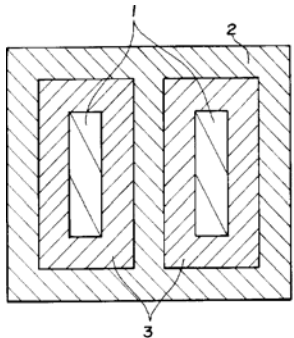
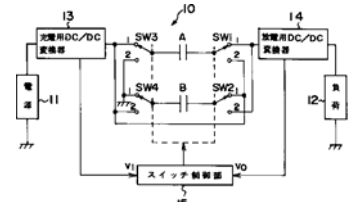
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	量産性の向上	要素部品形状によるもの	特許3085250 (権利消滅) 97.07.18 H01G9/10	電気二重層コンデンサ 電解質溶液を浸み込ませた多孔性のセパレータ、対向する一対の分極性電極、集電体およびガスケットとからなる電気二重層コンデンサにおいて、ガスケット内部を、積層方向に対して垂直方向に2つ以上に仕切った、生産性の良い電気二重層コンデンサ。  1：分極性電極 2：ガスケット 3：集電体
		収納構造によるもの	特開平07-050232 93.08.04 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
	工程・部品の簡略化		特開平05-267101 92.03.17 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサの製造方法
			特開平06-120080 92.10.05 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
			特開平10-097959 96.09.20 H01G9/155	電気二重層コンデンサ及びその製造方法
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3087824 (権利消滅) 96.03.28 H02J1/00,306	充放電装置 電気二重層コンデンサのような大容量コンデンサを利用して、変動する負荷に対して安定な電圧を供給できると共に、コンデンサに蓄積された電気エネルギーを有効に利用できる充放電装置。 

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (14/15)

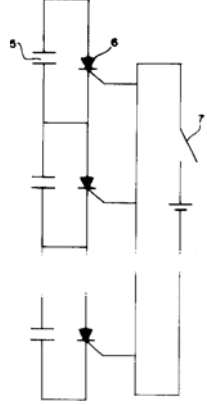
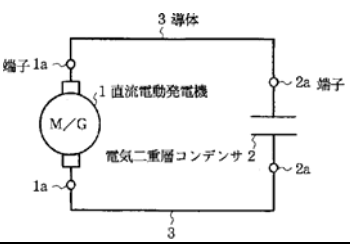
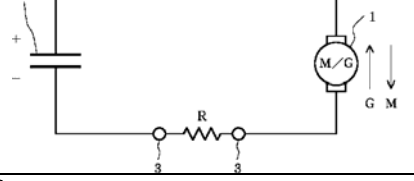
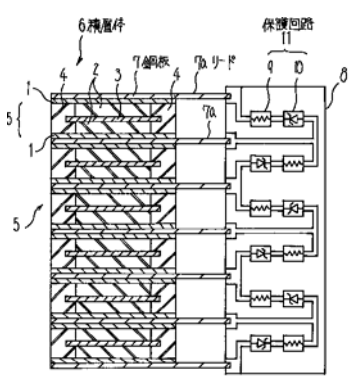
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3379432 98.05.15 H01G9/155	電気二重層コンデンサ 複数個の単位電気二重層コンデンサを直列接続してなり、放電時に各単位電気二重層コンデンサをそれぞれ短絡することにより、電力のロスなく各単位コンデンサ間の電圧のばらつきを低減できるようにする。 
			特開平05-343264 92.06.08 H01G9/00,301 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：その他利用		特許3094942 97.04.30 H02J15/00	電動発電装置 下り坂で発生する回転力、手動あるは足動などによる機械的な回転力により発生したエネルギーを電気エネルギーとして蓄積することができるとともに、蓄積された電気エネルギーを再び機械的な回転エネルギーとして利用する。 
			特許3094954 97.06.19 H02J15/00	電源装置 手回し（または足回し）形の直流発電機と電気二重層コンデンサと負荷とを直列に接続した電源装置であって、商用電源が利用できなくなった電源回路に、簡単に直流電源を供給する非常用電源装置 
			特開平11-027859 (取下) 97.06.30 H02J1/00,306	電源回路

表2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許 (15/15)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：その他利用	特開2000-139041 (拒絶査定) 98.10.30 H02J9/06,505 エヌティティファ シリテイズ 海上保安庁長官	船舶用電源装置
	防爆性の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特許2716339 (権利消滅) 93.04.14 H01G9/155 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ 単位電気二重層コンデンサを複数個直列に積層してなるコンデンサにおいて、単位電気二重層コンデンサのそれぞれに、ツェナーダイオードと抵抗とを直列に接続した過電圧保護回路を内蔵した電気二重層コンデンサ。 
	工程・部品の簡略化		特開平10-070837 96.08.28 H02J1/00,306	電源バックアップ用キャパシタの充放電回路

2.9 昭和電工

2.9.1 企業の概要

商号	昭和電工 株式会社
本社所在地	〒105-8518 東京都港区芝大門1-13-9
設立年	1939年（昭和14年）
資本金	1,104億51百万円（2003年12月末）
従業員数	4,248名（2003年12月末）（連結：10,623名）
事業内容	石油化学品、化学品、無機材料（セラミックス、炭素等）、アルミニウム地金・製品、電子・情報部品・材料等の製造・販売

昭和電工では、エレクトロニクス事業部門でアルミ固体電解コンデンサを製造・販売している。また、回路素子であるコンデンサを構成する素材・部材のコンデンサ用高純度アルミ箔を扱っている。一方、電気二重層関連製品としては、電池材料SMU（SMU:Strategic Market Unit（戦略的市場単位））の開発品の中にリチウムイオン電池、電気二重層コンデンサ、燃料電池向け高機能炭素材料、固体高分子電解質、導電性高分子をはじめとする次世代電池用材料がある。

（出典：昭和電工のホームページ<http://www.sdk.co.jp/>）

2.9.2 製品例

(1) 高機能カーボン製品

上述のように開発品であるが、高度な技術蓄積のもと、カーボンに秘められた限りない可能性を求めて、既に市場展開を進めているカーボンナノファイバー（VGCF）や燃料電池用部材はもちろん電池・電子材料、新エネルギー関連材料等、多様な高機能カーボン製品の製造、開発、用途開拓に全力を傾注している。

表2.9.2 昭和電工の高機能カーボンの製品例

気相法炭素繊維<VGCF>（カーボンナノファイバー）	各種二次電池電極用 導電・熱伝（樹脂添加等）用
ガラス状カーボン板<SG・SRカーボン板>	燃料電池 各種二次電池用
人造黒鉛微粉末UF-G	導電（樹脂添加等）用 各種電池用
均質黒鉛SMG	各種加工用素材
SCMG	Liイオン電池負極材

（出典：http://www.sdk.co.jp/contents/ps/index_cat01_3.html）

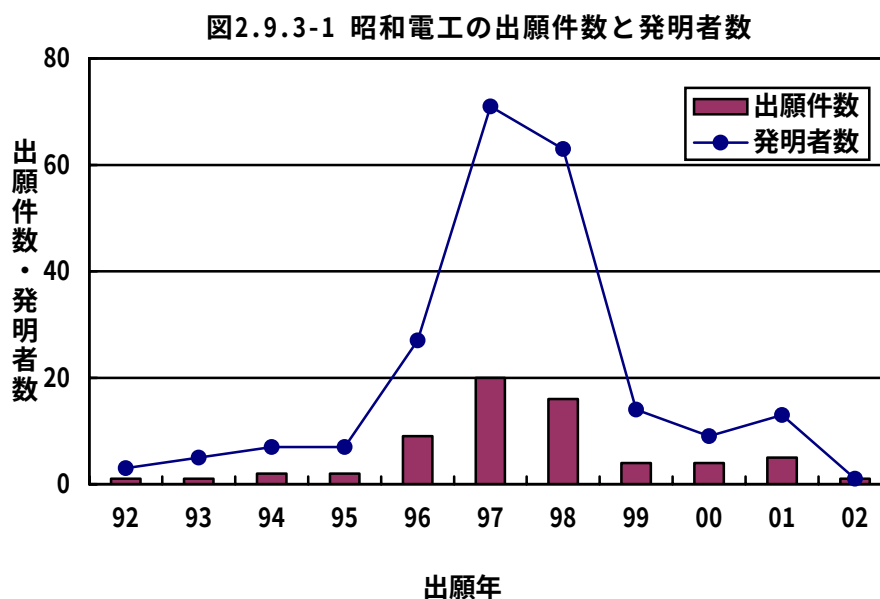
(2) 導電端子用アルミ部材

導電端子用アルミ部材として純アルミに匹敵する導電率のアルミ合金で、電気二重層キャパシタ（電気二重層コンデンサ）、その他自動車用電池の端子材として、次世代自動車へ展開している。

（出典：http://www.sdk.co.jp/contents/ps/index_cat01_3.html）

2.9.3 技術開発拠点と研究者

図2.9.3-1に電気二重層コンデンサの昭和電工の出願件数と発明者数を示す。出願件数、発明者数とも96～98年が多く、97年にはピークとなっており、最近は減少傾向である。



昭和電工開発拠点：千葉県千葉市緑区大野台一丁目1番1号

昭和電工株式会社総合研究所内

：千葉縣市原市八幡海岸通3

昭和電工株式会社千葉事業所内

2.9.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.9.4-1に昭和電工の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題分布を示す。主たる技術要素はセル構成部材技術の電極・集電体と電解液である。ただし、双方とも30件強の出願件数であり、平均的な出願比率と比較すると、電極・集電体に関する出願が少なく、電解液の開発に注力しているものと推察される。これに対して、「静電容量密度の向上」、「イオン伝導度・透過性の向上」、「機械的強度の向上」などを課題としている。ほかに「接触抵抗の低減」、「コストの低減」なども課題としているものが比較的多い。

図2.9.4-1 昭和電工の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

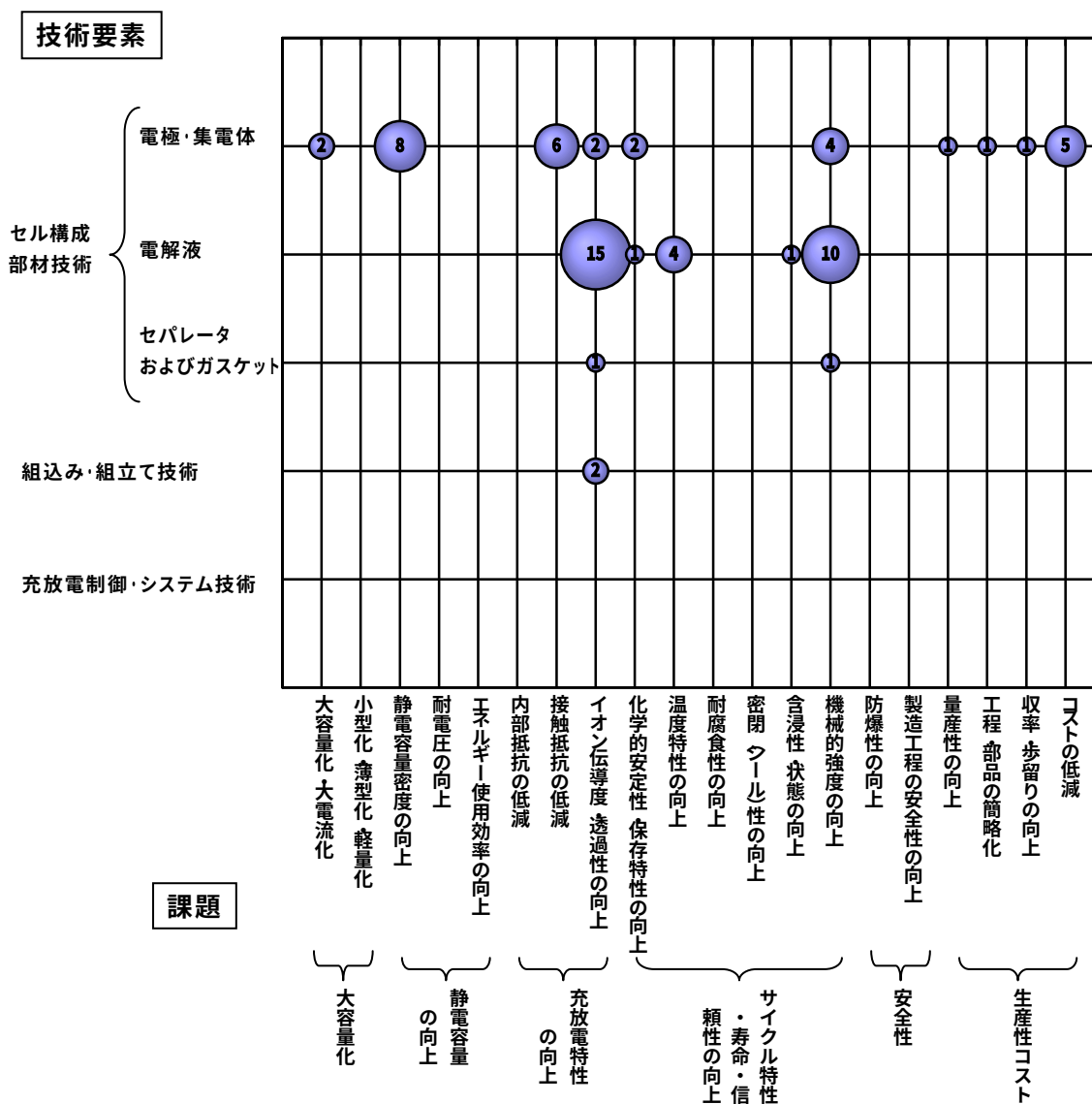


図2.9.4-2に昭和電工の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

昭和電工の特許では静電容量の向上、充放電特性の向上、サイクル特性・寿命・信頼性の向上に関する課題関連出願が主である。これらの課題の解決策として素材の改善が顕著である。

図2.9.4-2 昭和電工の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

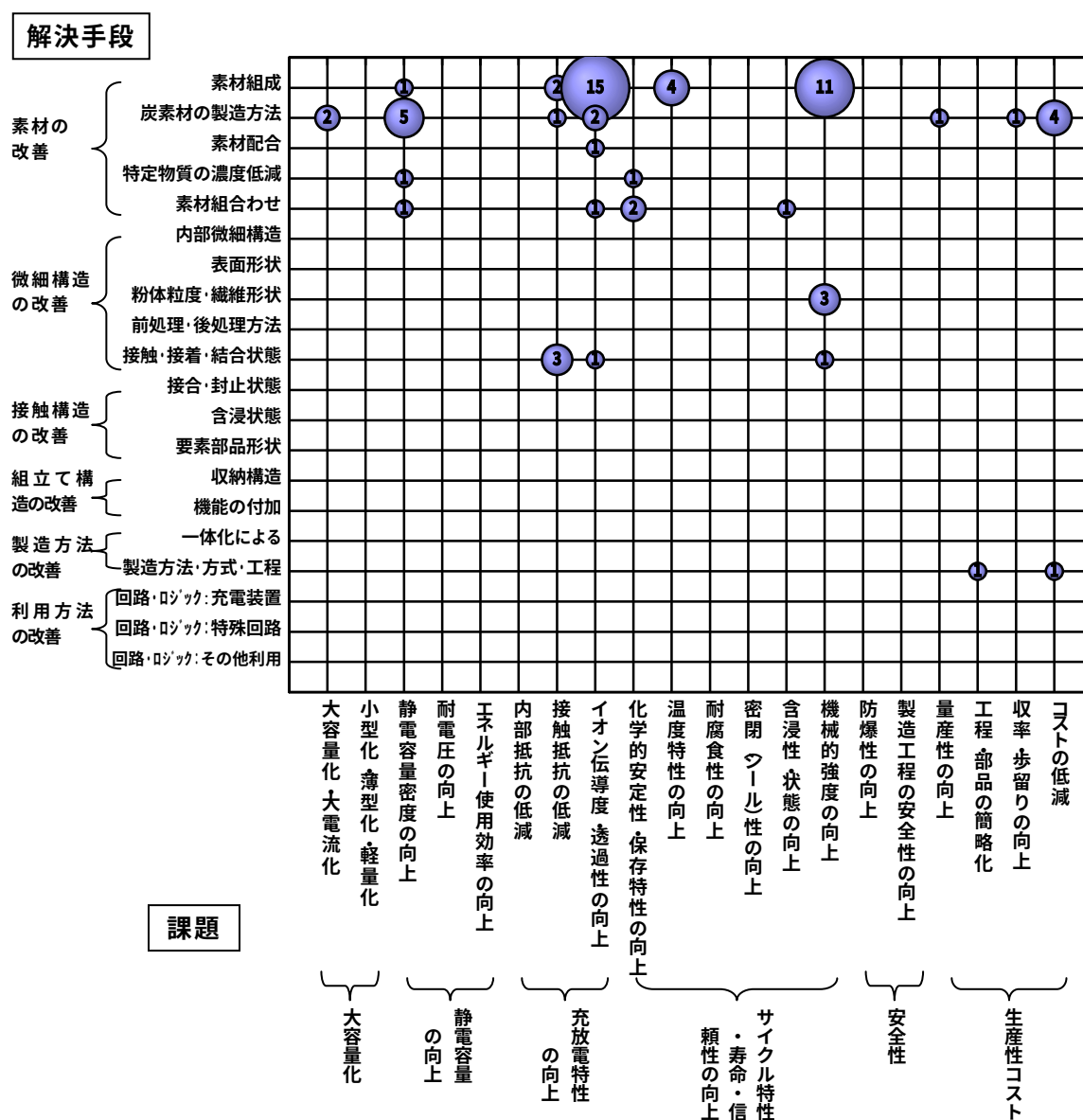


表2.9.4に昭和電工の技術要素別課題対応特許67件を示す。そのうち登録になった特許10件は概要入りで示す。

表2.9.4 昭和電工の技術要素別課題対応特許（1/7）

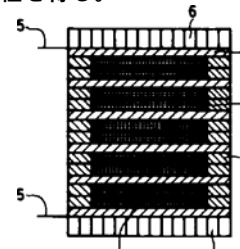
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	大容量化・大電流化	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2000-068161 98.08.21 H01G9/058 いすゞ中央研究所	電気二重層コンデンサ用電極の製造方法
			特開2000-068162 98.08.21 H01G9/058 いすゞ中央研究所	電気二重層コンデンサ用電極の製造方法
	静電容量密度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2004-175660 02.11.13 C01B31/12	活性炭、その製造方法及び分極性電極
			特許3332980 93.03.12 H01G9/058 遠藤守信 長野日本無線 【被引用5回】	分極性電極材の製造方法 活性炭粉末30～70重量%、セルロース質繊維30～70%とフェノール樹脂を固形分として10～30%とからなるシートを硬化、焼成して水蒸気賦活した静電容量の大きな分極性電極を得る。 
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2000-103610 98.09.30 C01B31/02,101	カーボン粉末及び炭素材料の製造法
			特開2001-226111 99.12.07 C01B31/10	活性炭およびその製造方法
			特開2002-265215 01.03.12 C01B31/12	活性炭、その製造方法及び該活性炭を用いた電気二重層キャパシタ
			特開2004-149399 02.04.11 C01B31/12	活性炭及びその製造方法並びにその用途
			微量特定物質の濃度低減	電気二重層コンデンサ用炭素材料およびその製造方法
			素材組合わせによるもの	活性炭及びその製法
	接触抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-121290 97.10.14 H01G9/058 いすゞ中央研究所	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
			特開平11-121291 97.10.14 H01G9/058 いすゞ中央研究所	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法

表2.9.4 昭和電工の技術要素別課題対応特許（2/7）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	接触抵抗の低減	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用） 接触・接着・結合状態によるもの	特開2001-020196 99.07.01 D21H13/50	導電性シートおよび導電性接着シート
			特開平11-121292 97.10.14 H01G9/058 いすゞ中央研究所	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
			特開平11-121293 97.10.14 H01G9/058 いすゞ中央研究所	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
			特開2000-021406 98.06.30 H01M4/62	電極用結着剤及びその用途
	イオン伝導度・透過性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2000-068163 98.08.21 H01G9/058 いすゞ中央研究所	電気二重層コンデンサ電極の製造方法
			特開2003-082533 01.09.10 D01F9/127	気相法炭素繊維およびその用途
	化学的安定性・保存特性の向上	素材組合わせによるもの	特開2000-169128 98.12.10 C01B31/08	カーボンシート、導電性複合シート及びそれらの製造方法
			特開2002-353074 01.05.28 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、該コンデンサに用いる電極用ペースト及び電極
	機械的強度の向上	粉体粒度・繊維形状によるもの	特開平11-121294 97.10.14 H01G9/058 いすゞ中央研究所	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
			特開平11-121295 97.10.14 H01G9/058 いすゞ中央研究所	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
			特開平11-126734 （拒絶査定） 97.10.22 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ用炭素材料
		接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-121296 97.10.14 H01G9/058 いすゞ中央研究所	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
	量産性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平11-340103 98.05.21 H01G9/058	活性炭素材の製造方法

表2.9.4 昭和電工の技術要素別課題対応特許 (3/7)

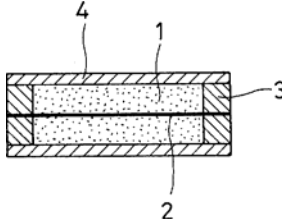
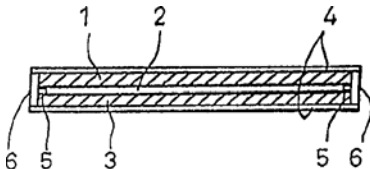
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
電極・集電体	工程・部品の簡略化	製造方法・方式・工程によるもの	特許3152990 92.03.16 H01G9/058	分極性電極の製造法 活性炭、セルロース質繊維およびポリアクリロニトリル系繊維を抄紙してシートした後で焼成することで浸漬・乾燥工程を経ずに性能の優れた分極性電極を製造する。 
	収率・歩留りの向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2003-160323 01.09.11 C01B31/12	活性炭及びその製造方法並びにその用途
	コストの低減		特開2000-143225 98.11.06 C01B31/10	活性炭素材およびその製造法
			特開2000-154011 98.11.13C01B31/02,101	電気二重層コンデンサ電極用炭素材料の製造方法
			特開2000-247621 99.02.26 C01B31/08	活性炭及びその製造方法
			特開2001-040548 99.07.22 D03D15/12	活性炭素繊維、活性炭素繊維布及びその製造方法
	製造方法・方式・工程によるもの	特開2002-362915 01.06.11 C01B31/12	炭素材及びその製造方法並びにその用途	
電解液	イオン伝導度・透過性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3127190 94.08.18 H01M10/40	高分子固体電解質、それを用いた電池及び固体電気二重層コンデンサ、並びにそれらの製造方法 （メタ）アクリロイルカルバミド酸オキシアルキルエステルの重合体と電解質を含む高分子固体電解質は膜強度が良好で、イオン伝導度が高く加工性にも優れており、出力電圧が高く電流が大きい信頼性に優れた電気二重層コンデンサが製造できる。 

表2.9.4 昭和電工の技術要素別課題対応特許 (4/7)

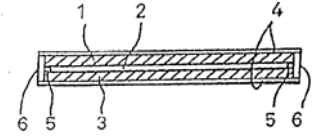
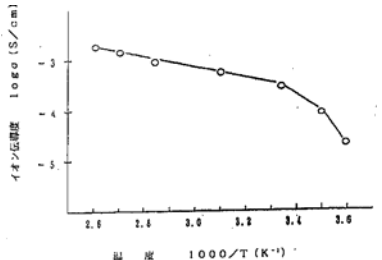
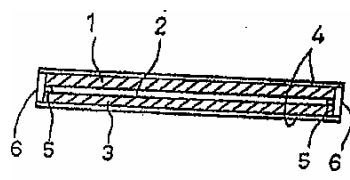
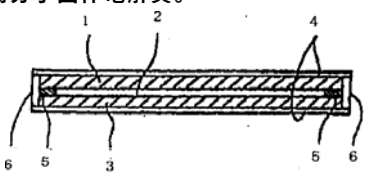
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	イオン伝導度・透過性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3129961 95.02.21 H01M6/18	高分子固体電解質、それを用いた電池及び固体電気二重層コンデンサ、並びにそれらの製造方法 モノマーとして3価以上の多価アルコールのウレタン結合を有するオキシアリケン誘導体を含む重合体および電解質からなる複合体は、膜強度が良好で、イオン伝導度が高く加工性に優れた高分子固体電解質となる。 
			特許3161906 93.11.29 C08F220/34	高分子固体電解質、それを用いた電池及び固体電気二重層コンデンサ、並びにそれらの製造方法 2-（メタ）アクリロイルオキシエチルカルバミド酸オキシアリケンエステルの重合体と電解質を含む高分子固体電解質およびそれを用いた電気二重層コンデンサ。膜強度が良好で、イオン伝導度が高く加工性に優れている。 
			特開平08-295713 (特許3557477) 95.04.25 C08F290/06	高分子固体電解質、それを用いた電池及び固体電気二重層コンデンサ、それらの製造方法、及び高分子固体電解質の材料 
			特許3575108 95.05.23 C08F299/02 MRS	高分子固体電解質、その材料及び用途 一般式 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R}_1)\text{CO}[\text{O}(\text{CH}_2)_x(\text{CH}(\text{CH}_3))_y]_z\text{NHCONR}_2-\text{R}_3$ で表されるユニットを有する化合物の少なくとも一種から得られる重合体及び／または該化合物を共重合成分とする共重合体及び少なくとも一種の電解質を含む複合体からなる高分子固体電解質。 
			特開平10-017763 96.07.03 C08L71/02 LQD	高分子固体電解質及びその用途

表2.9.4 昭和電工の技術要素別課題対応特許 (5/7)

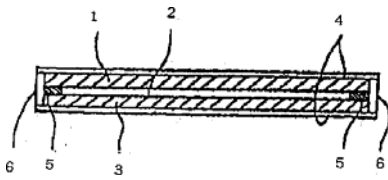
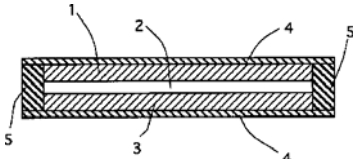
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	イオン伝導度・透過性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平10-204109 (拒絶査定) 96.11.25 C08F2/50	活性光線重合性組成物及びその用途
			特開平10-251318 (拒絶査定) 97.03.11 C08F2/50	活性光線重合性組成物及びその用途
			特開平11-171910 (拒絶査定) 97.12.12 C08F2/58	電気化学的重合性組成物及びその用途
			特開平11-171912 97.12.12 C08F4/12	重合性組成物及びその用途
			特開2000-086711 98.09.17 C08F2/40	熱重合性組成物及びその用途
			特開2001-210373 00.01.24 H01M10/40	電気化学素子及びその製造方法
			特開2001-229730 00.02.21 H01B1/06	電解質材料及びその用途
			特開2002-025335 00.07.10 H01B1/06	重合性化合物及びその用途
		接触・接着・結合状態によるもの	特開平09-309173 96.03.21 B32B7/02,104	イオン伝導性積層物、その製造方法及び用途
	化学的安定性・保存特性の向上	微量特定物質の濃度低減	特開平11-008163 97.06.18 H01G9/038	電気二重層コンデンサ及びその製造方法
	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3591152 96.08.28 H01B1/12	電解液及びそれを用いた高分子ゲル電解質、及びその用途 一般式 $R1 - (OR2)_m - OCOO - (R3O)_n - R4$ で表されるオキシアルキレンカーボネート化合物と電解質を含む電解液または高分子ゲル電解質。 
			特開平10-092221 (みなし取下) 96.09.17 H01B1/12	電解液及びそれを用いた高分子ゲル電解質、及びその用途
			特開平10-092222 (拒絶査定) 96.09.17 H01B1/12	電解液用溶媒

表2.9.4 昭和電工の技術要素別課題対応特許 (6/7)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-224831 (拒絶査定) 98.02.05 H01G9/038	電気二重層コンデンサ用電解液および該コンデンサ
	含浸性・状態の向上	素材組合せによるもの	特開平10-116513 (みなし取下) 96.10.14 H01B1/12	電極複合用高分子固体電解質及びその用途
	機械的強度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平10-036657 (みなし取下) 96.07.18 C08L71/00	重合性モノマー及びそれを用いた高分子固体電解質、及びその用途
			特開平10-036688 (みなし取下) 96.07.22 C08L101/00 LTB	高分子固体電解質用重合性化合物及びそれを用いた高分子固体電解質、及びその用途
			特開平10-340618 (みなし取下) 97.06.06 H01B1/12	高分子固体電解質及びその用途
			特開平11-031414 (みなし取下) 97.07.10 H01B1/12	重合性組成物及びその用途
			特開平11-031415 (みなし取下) 97.07.10 H01B1/12	高分子固体電解質及びその用途
			特開平11-086627 97.09.10 H01B1/12	高分子固体電解質及びその用途
			特許3614658 97.09.10 H01B1/12	重合性化合物、それを用いた高分子固体電解質及びその用途 少なくとも一種の重合性化合物及び少なくとも一種の重合開始剤を含む高分子固体電解質用重合性組成物であって、少なくとも一種の重合開始剤が電気化学的に分解して重合開始する能力を有する化合物であることを特徴とする高分子固体電解質用重合性組成物。
			特開平11-149824 97.09.10 H01B1/12	重合性化合物、それを用いた高分子固体電解質及びその用途
			特開2000-067643 98.08.19 H01B1/12	重合性化合物、それを用いた高分子固体電解質及びその用途
			特開2003-242833 02.02.19 H01B1/06	プロトン伝導性高分子固体電解質、該電解質の製造方法、該電解質からなる電解質膜、該電解質膜の製造方法、該電解質及び／又は該電解質膜を用いた電気化学素子並びに該電気

表2.9.4 昭和電工の技術要素別課題対応特許（7/7）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
セパレータおよびガスケット	イオン伝導度・透過性の向上	素材組合わせによるもの	特開平11-040132 97.05.21 H01M2/16	電気化学素子用セパレータ及びその用途
	機械的強度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平09-153354 95.09.29 H01M2/16	電気化学装置のセパレーター用フィルム、その製造方法及び用途
組込み・組立て	イオン伝導度・透過性の向上		特開平11-147989 (特許3611716) 97.05.27 C08L33/14	熱重合性組成物及びその用途 オキシアルキレン、フルオロカーボン、オキシフルオロカーボン及び／またはカーボネート基からなる部分を分子中に有する（メタ）アクリレートを含む熱重合性化合物、少なくとも一種の電解質、及びベンゼン環を有しない有機過酸化物である重合開始剤とを組み合わせる熱重合性組成物、及び、これを熱硬化させて得られる固体電解質。 
		素材配合によるもの	特開平10-199328 (みなし取下) 97.01.17 H01B1/12	高分子固体電解質及びその製造方法並びにその用途

2.10 京セラ

2.10.1 企業の概要

商号	京セラ 株式会社
本社所在地	〒612-8501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
設立年	1959年（昭和34年）
資本金	1,157億3百万円（2004年3月末）
従業員数	13,604名（2004年3月末）（連結：57,870名）
事業内容	ファインセラミック関連製品（セラミック部品・応用品、半導体部品等）、電子デバイス、機器（通信・情報・光学精密機器等）の製造・販売、他

京セラでは、電子部品／電子デバイス製品群の中の電子部品製品にコンデンサが含まれている。その中に積層セラミックチップコンデンサ、タンタルチップコンデンサ、トリマーコンデンサ、ならびにその他コンデンサがある。電気二重層コンデンサ関連製品では、京セラには低ESR電気二重層コンデンサ（AVX社製品）があるが、その他コンデンサのなかに含まれており、低ESRスーパーコンデンサに位置づけられている。

（出典：京セラのホームページ<http://www.kyocera.co.jp/>）

2.10.2 製品例

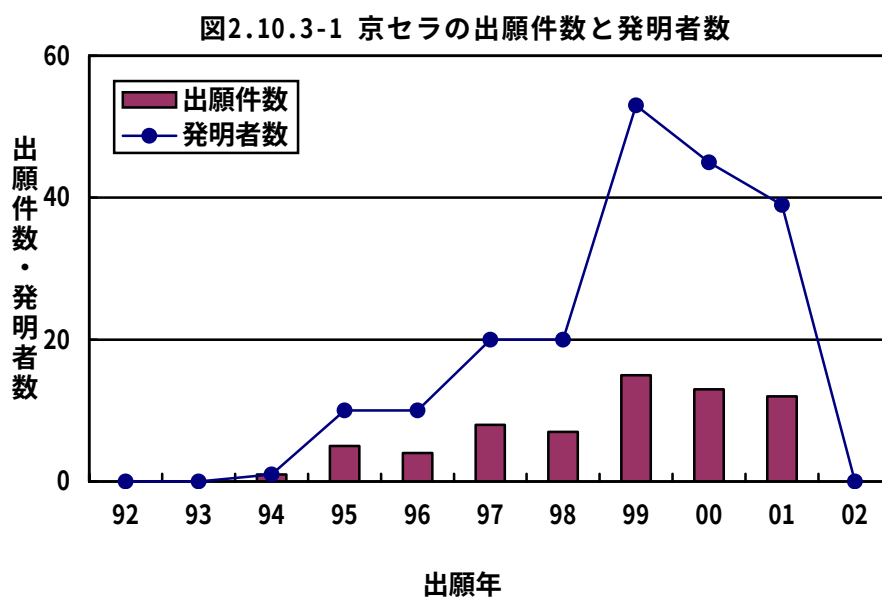
(1) 低ESR電気二重層コンデンサ

これにはBestCapシリーズがあり、定格電圧で2.2～12V、10～560mFの静電容量をカバーしている。用途はデジタルカメラ、無線システム（GSM/GPRS）、ハイブリッドバッテリーシステム、メモリーバックアップ等である。

（出典：http://www.kyocera.co.jp/prdct/electro/pdf/kon_hoka/bcap-cj.pdf）

2.10.3 技術開発拠点と研究者

図2.10.3-1に電気二重層コンデンサの京セラの出願件数と発明者数を示す。出願件数、発明者数とも、99年までは増加傾向であったが、その後出願件数は微減、発明者数は減少に転じている。



京セラ開発拠点：鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内
：鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内
：滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セラ株式会社滋賀工場内

2.10.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.10.4-1に京セラの電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素はセル構成部材技術の電極・集電体、および組込み・組立て技術である。電解液に関する出願は皆無である。これに対して、「静電容量密度の向上」、「内部抵抗の低減」、「機械的強度の向上」などを課題としている。

図2.10.4-1 京セラの電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

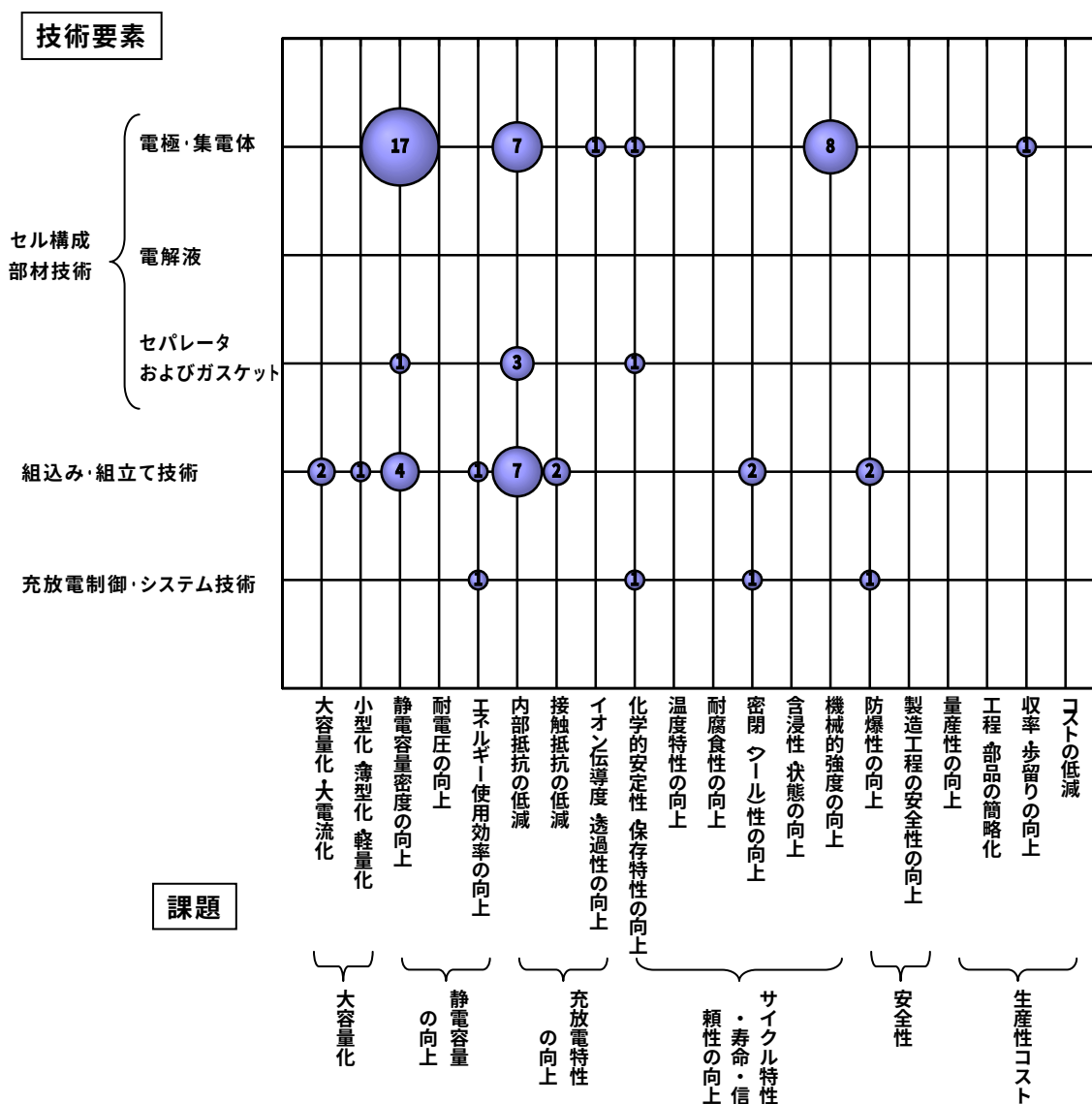


図2.10.4-2に京セラの電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。
京セラの特許では静電容量の向上、充放電特性の向上に関する課題関連出願が多い。これらの課題の解決策は分散している。

図2.10.4-2 京セラの電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

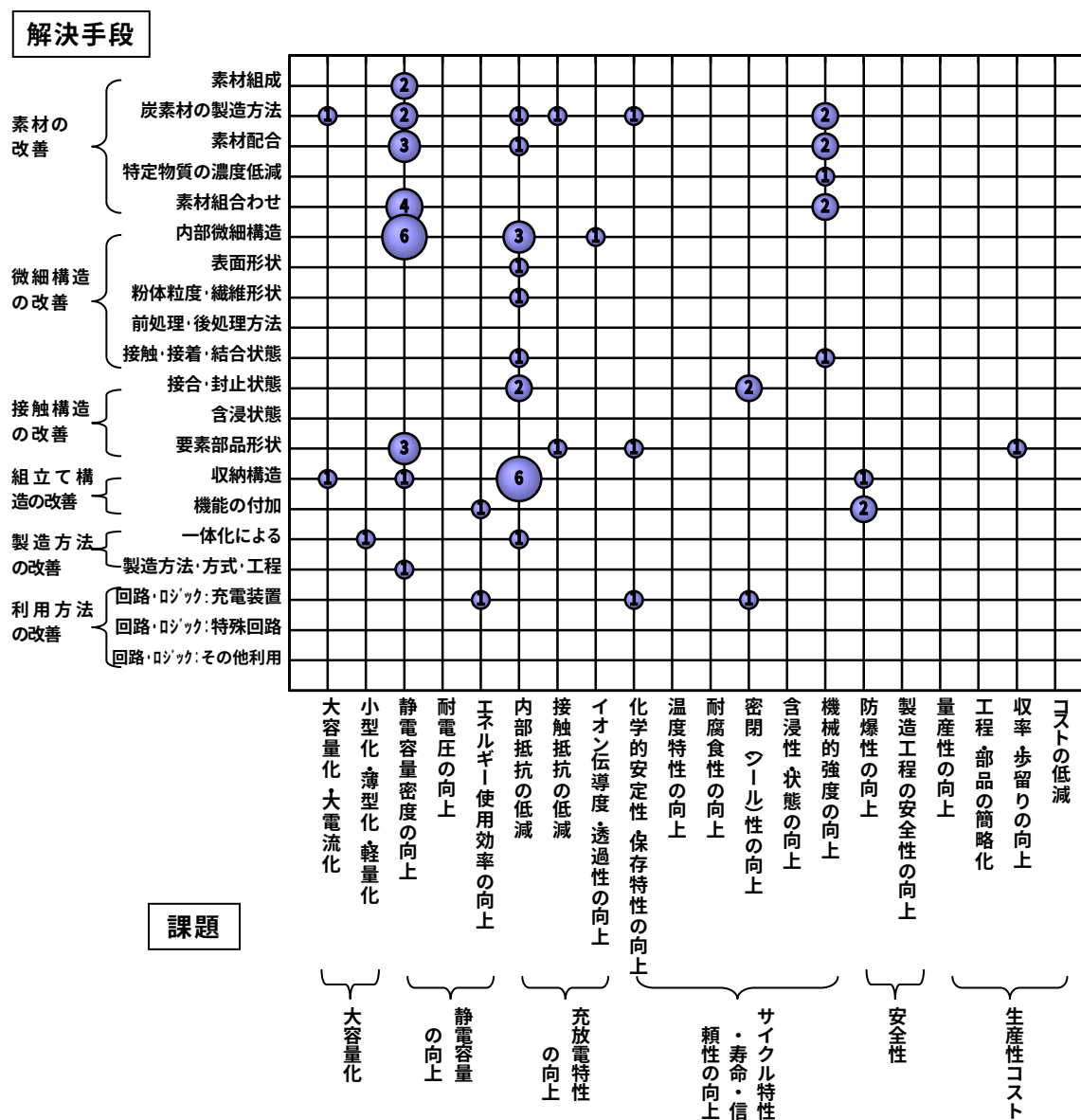


表2.10.4に京セラの技術要素別課題対応特許65件を示す。そのうち登録になった特許7件は概要入りで示す。

表2.10.4 京セラの技術要素別課題対応特許（1/6）

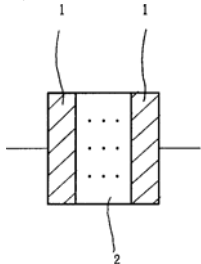
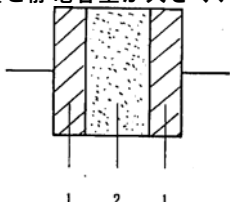
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3426896 97.01.31 H01G9/058	固形状活性炭の製造方法及び電気二重層コンデンサー 活性炭、ホウ珪酸ガラ、熱可塑性樹脂および熱可塑性樹脂のバインダーからなる減量を非酸化性雰囲気中で熱処理し活性炭比率50重量%以上、Si含有量0.5～10.0重量%の電極用活性炭製造する。 
			特開2002-289481 01.03.28 H01G9/058	活性炭質構造体およびそれを用いた電気二重層コンデンサ
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許3580659 97.03.31 H01G9/058	固形状活性炭及びその製造方法及びこれを用いた電気二重層コンデンサー PVA系樹脂を2.0～12.0重量%含有した固形状活性炭であってを比表面積と静電容量が大きく、強度が高い。 
			特開2000-040644 (拒絶査定) 98.07.21 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
	素材配合によるもの		特開平08-253305 95.03.15 C01B31/08 【被引用3回】	活性炭基板の製造方法及び電気二重層コンデンサー用電極部材
			特開平09-156915 95.11.30 C01B31/08	固形状活性炭の製造方法及び電気二重層コンデンサー
			特開平11-186111 97.12.18 H01G9/058	固形状活性炭及びそれを用いた電気二重層コンデンサ
	素材組合せによるもの		特開平09-183604 95.12.28 C01B31/08	固形状活性炭及びその製造方法及びこれを用いた電気二重層コンデンサー

表2.10.4 京セラの技術要素別課題対応特許 (2/6)

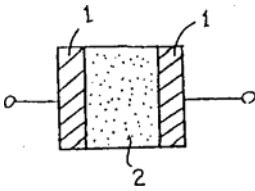
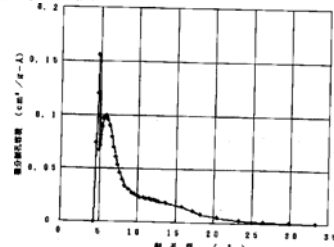
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	素材組合わせによるもの	特許3580644 96.08.01 H01G9/058	固形状活性炭の製造方法およびこれによって得られた電気二重層コンデンサ 電気二重層コンデンサの静電容量を高くして内部抵抗を小さくするために、活性炭粉末もしくは活性炭繊維と、メソフェーズの熱処理による炭化物とから固形状活性炭を構成する。 
			特開2000-223371 99.02.01 H01G9/058	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
			特開2002-015959 00.06.29 H01G9/058	電気二重層コンデンサとその製造方法
		内部微細構造によるもの	特開平09-156914 95.11.30 C01B31/08 【被引用1回】	固形状活性炭及びその製造方法及びこれを用いた電気二重層コンデンサ
			特許3602933 97.03.31 C01B31/08 【被引用3回】	固形状活性炭 15 Å以下の細孔径の容積が全細孔径の65%以上であり、かつ微分細孔径容積 (cm ³ /g・Å) が最大となる細孔径が8 Å以下である固形状活性炭であって高電流放電時の静電容量に対する低電流放電時の静電容量の容量比が大きく、かつ実用的な静電容量を有し、機械的強度が大きく耐久性に優れている。 
			特開平10-287412 97.04.15 C01B31/08 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
			特開2000-007314 98.06.23 C01B31/08	固形状活性炭及びこれを用いた電気二重層コンデンサ
			特開2000-007316 98.06.29 C01B31/08	固形状活性炭及びこれを用いた電気二重層コンデンサ
			特開2003-104710 01.09.27 C01B31/12	固形状活性炭及びその製造方法並びにこれを用いた電気二重層コンデンサおよびその製造方法
			特開2002-226210 01.01.30 C01B31/10	活性炭及びその製造方法並びにこれを用いた電気二重層コンデンサの製造方法
	内部抵抗の低減	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）		

表2.10.4 京セラの技術要素別課題対応特許 (3/6)

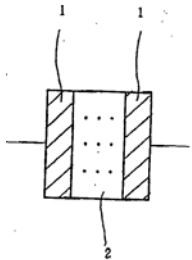
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	内部抵抗の低減	素材配合によるもの	特許3574736 97.12.25 H01G9/058	固形状活性炭及びその製造方法及びこれを用いた電気二重層コンデンサ 電極として用いられる固形状活性炭に賦活作用がある炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、炭酸カリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属を2.0重量%以下含有させて活性炭の比表面積を大きくする。 
		表面形状によるもの	特開2000-286166 99.03.31 H01G9/058	固形状活性炭質構造体及びその製造方法並びにこれを用いた電気二重層コンデンサ
		粉体粒度・繊維形状によるもの	特開2002-260970 01.02.27 H01G9/058	活性炭質構造体およびこれを用いた電気二重層コンデンサ
		接触・接着・結合状態によるもの	特開2002-064038 00.08.18 H01G9/058 岡村研究所：	電気二重層コンデンサ
		接合・封止状態によるもの	特開2001-217167 00.01.31 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
		一体化による改善	特開2001-185452 99.12.27 H01G9/016	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
	イオン伝導度・透過性の向上	内部微細構造によるもの	特開平11-011921 97.06.26 C01B31/08 【被引用2回】	固形状活性炭
	化学的安定性・保存特性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2000-340468 99.05.31 H01G9/058	固形状活性炭質構造体およびその製造方法、並びにこれを用いた電気二重層コンデンサ
	機械的強度の向上		特開平09-067112 95.08.31 C01B31/08	固体活性炭及びその製造方法
			特許3592863 96.11.26 C04B35/52 【被引用3回】	固形状活性炭及びその製造方法 活性炭粉末及びまたは活性炭繊維とPVAまたはPVAから誘導される樹脂の炭化物と、PVAまたはPVAから誘導される樹脂とからなる固形状活性炭。

表2.10.4 京セラの技術要素別課題対応特許 (4/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	機械的強度の向上	素材配合によるもの	特許3610205 97.10.29 C01B31/08	固形状活性炭及びそれを用いた電気二重層コンデンサ並びにその製造方法 活性炭粉末及び／又は活性炭繊維100重量部に対してフタル酸系又はリン酸系、脂肪酸系のエステルのいずれか一種以上を50～200重量部含浸させた後、前記活性炭100重量部に対してPVA又はPVAより誘導される樹脂を20～200重量部の割合で混合し、該混合物を成形後、得られた成形体を150～300℃の温度でエージング処理してから非酸化性雰囲気中で炭化熱処理して焼成一体化し、比表面積が700m ² /g以上の炭化物を得る。
			特開2001-130905 99.10.29 C01B31/08	固形状活性炭質構造体およびその製造方法並びに電気二重層コンデンサ用分極性電極
		微量特定物質の濃度低減	特開2000-169129 98.09.29 C01B31/08	活性炭及びそれを用いた電気二重層コンデンサ
	機械的強度の向上	素材組合せによるもの	特開平09-208313 (みなし取下) 96.01.30 C04B35/52 【被引用1回】	固形状活性炭及びその製造方法及びこれを用いた電気二重層コンデンサー
			特開2000-169127 98.11.30 C01B31/08	固形状活性炭質構造体およびそれを用いた電気二重層コンデンサ並びにその製造方法
		接触・接着・結合状態によるもの	特開2000-007315 98.06.24 C01B31/08	固形状活性炭及びそれを用いた電気二重層コンデンサ並びにその製造方法
	収率・歩留りの向上	要素部品形状によるもの	特開平11-251196 98.02.27 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
セパレータおよびガスケット	静電容量密度の向上		特開2000-277396 99.03.29 H01G9/10	電気二重層コンデンサ
	内部抵抗の低減	内部微細構造によるもの	特開2000-252166 99.02.26 H01G9/02	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
			特開2001-015389 99.06.29 H01G9/02	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
			特開2001-284177 00.03.29 H01G9/02	電気二重層コンデンサ
	化学的安定性・保存特性の向上	要素部品形状によるもの	特開2001-244148 00.02.29 H01G9/02	電気二重層コンデンサ

表2.10.4 京セラの技術要素別課題対応特許 (5/6)

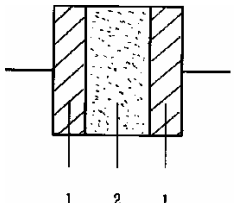
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	大容量化・大電流化	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許3559408 96.12.19 C01B31/08 【被引用3回】	固形状活性炭及びその製造方法及びこれを用いた電気二重層コンデンサ 活性炭粉末及び／又は活性炭繊維と、ポリビニルブチラルの熱処理による炭化物とを含有してなる固形状活性炭。 
		収納構造によるもの	特開2001-284172 00.03.28 H01G9/00,331	電気二重層コンデンサ
	小型化・薄型化・軽量化	一体化による改善	特開2000-340920 99.05.31 H05K1/18	回路基板および集積回路装置
	静電容量密度の向上	要素部品形状によるもの	特開2000-311836 99.04.28 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
			特開2001-338844 00.05.30 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
		収納構造によるもの	特開2002-252145 01.02.23 H01G9/016	電気化学素子
	静電容量密度の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2002-280265 01.03.21 H01G9/02	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
	エネルギー使用効率の向上	機能の付加	特開2002-043180 00.07.31 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
	内部抵抗の低減	接合・封止状態によるもの	特開2001-244149 00.02.29 H01G9/02	積層型電気二重層コンデンサ
		収納構造によるもの	特開2000-311835 99.04.28 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
			特開2001-015388 99.06.30 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
			特開2002-190432 00.12.22 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
			特開2002-246277 01.02.20 H01G9/155	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
			特開2002-289473 01.03.23 H01G9/016	電気二重層コンデンサ

表2.10.4 京セラの技術要素別課題対応特許 (6/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
組込み・組立て	内部抵抗の低減	収納構造によるもの	特開2003-077771 01.08.30 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
	接触抵抗の低減	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2001-155971 99.11.30 H01G9/058	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
		要素部品形状によるもの	特開2002-015954 00.06.29 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
	密閉（シール）性の向上	接合・封止状態によるもの	特開2002-246269 01.02.20 H01G9/016	電気化学素子
			特開2002-289484 01.03.27 H01G9/155	電気化学素子
	防爆性の向上	収納構造によるもの	特開平11-283665 98.03.31 H01M10/36	電気化学素子
		機能の付加	特開2002-280273 01.03.21 H01G9/155	電気化学素子
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：充電装置	特開平07-241032 94.02.28 H02J1/00,306	蓄電装置
	化学的安定性・保存特性の向上		特開2001-217166 00.01.31 H01G9/155	電気二重層コンデンサおよび電気二重層コンデンサの寿命判定方法
	密閉（シール）性の向上		特開2002-198271 00.12.26 H01G9/28	電気二重層コンデンサモジュール
	防爆性の向上	機能の付加	特開2001-176496 99.12.15 H01M2/34	安全装置

2.11 明電舎

2.11.1 企業の概要

商号	株式会社 明電舎
本社所在地	〒103-8515 東京都中央区日本橋箱崎町36-2 リバーサイドビル
設立年	1917年（大正6年）
資本金	170億70百万円（2004年3月末）
従業員数	3,877名（2004年3月末）（連結：7,278名）
事業内容	電力・電源設備、環境設備（上下水道等）、情報・通信システム、産業システム（物流等）に関わる機器の製造・販売・サービス

明電舎では、エネルギー分野の製品群の中に、電力設備（電力会社向けのシステム・製品）、交通・公共施設電源設備（鉄道、道路、研究機関向けの電源システム・製品）、分散電源・新エネルギーシステム、産業プラント用電源設備（各種製造プラント用の電源システム・製品）などと並んで電気二重層コンデンサ（電気二重層キャパシタと呼んでいる）がある。明電舎は、M-CAP明電積層型電気二重層キャパシタ（電気二重層コンデンサ）を製品化している。

（出典：明電舎のホームページ<http://www.meidensha.co.jp/pages/prod11/index.html>）

2.11.2 製品例

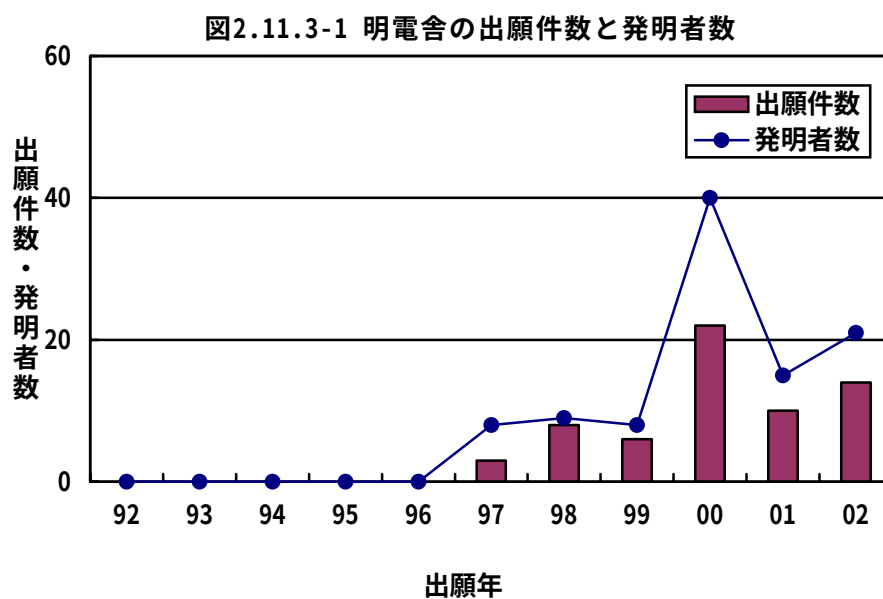
(1)明電積層型電気二重層キャパシタ（M-CAP）

この電力貯蔵デバイスは、セルを積層した平板型のユニットという単位で提供している。システム適用において、種々の電圧のユニットを提供でき（実績：14V～200V）、必要な電力量はこのユニットを複数組み合わせることで実現する積層セル数を変えることにより、ユニットでは最大100Aという大電流の充放電できる。用途としては、電気鉄道向け電圧補償システム、瞬時電圧低下補償装置・短時間UPS、エレベータの回生電力貯蔵システム、燃料電池車の入出力補助システム、自然エネルギー利用発電運用最適化システムがある。

（出典：<http://www.meidensha.co.jp/pages/prod11/prod11-6.html>）

2.11.3 技術開発拠点と研究者

図2.11.3-1に電気二重層コンデンサの明電舎の出願件数と発明者数を示す。出願件数、発明者数とも00年に多く、また全体的には増加傾向とみられる。



明電舎開発拠点：東京都品川区大崎二丁目1番17号 株式会社明電舎内

2.11.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.11.4-1に明電舎の電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素は組込み・組立て技術であるが、セル構成部材技術の電極・集電体と電解液を技術要素とする出願も多い。これに対して「内部抵抗の低減」、「密閉（シール）性の向上」などを課題としている。

図2.11.4-1 明電舎の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

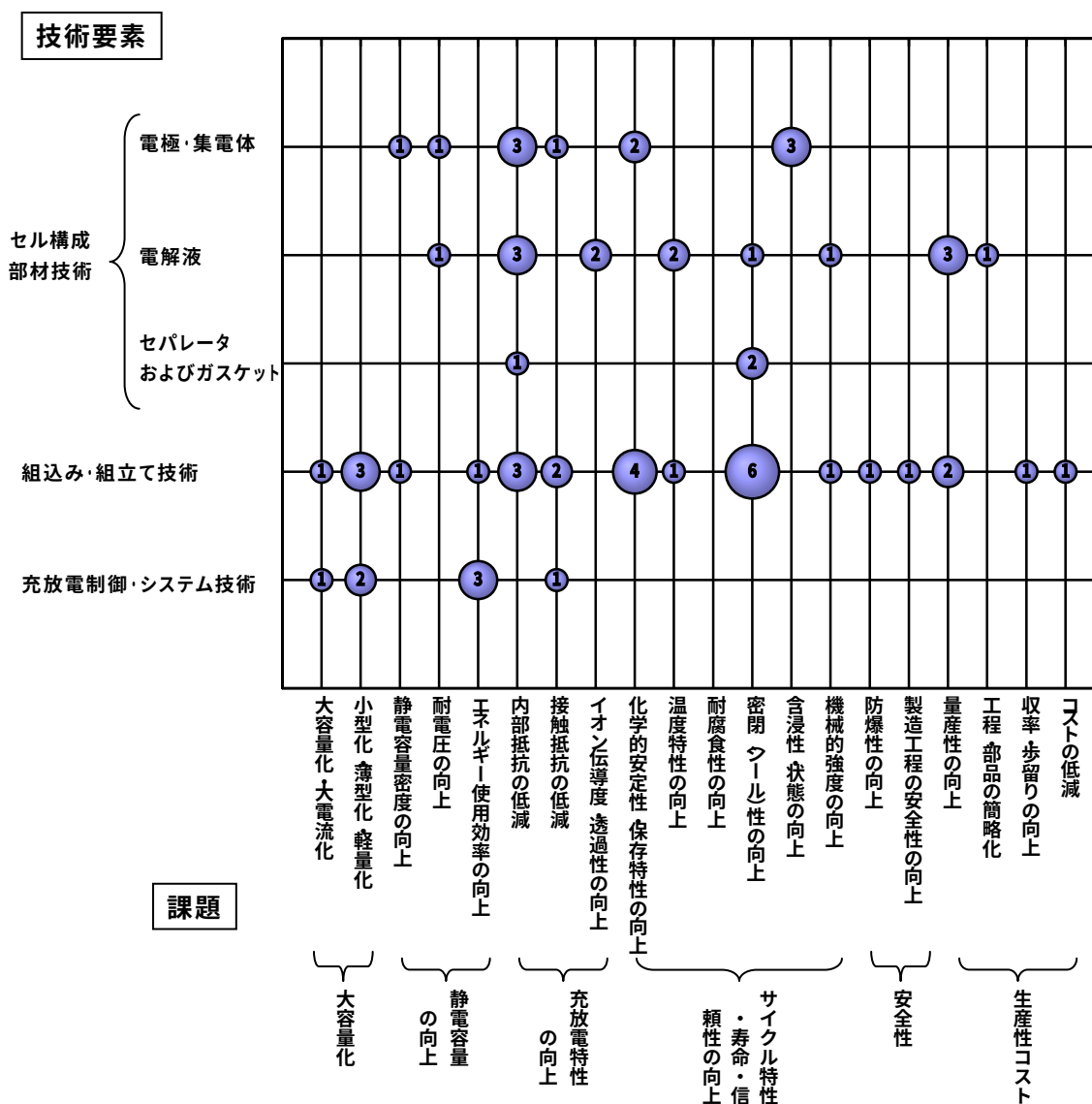


図2.11.4-2に明電舎の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。
明電舎の特許では充放電特性の向上、サイクル特性・寿命・信頼性の向上に関する課題
関連出願が比較的多い。これらの課題の解決策として製造方法の改善が多い。

図2.11.4-2 明電舎の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

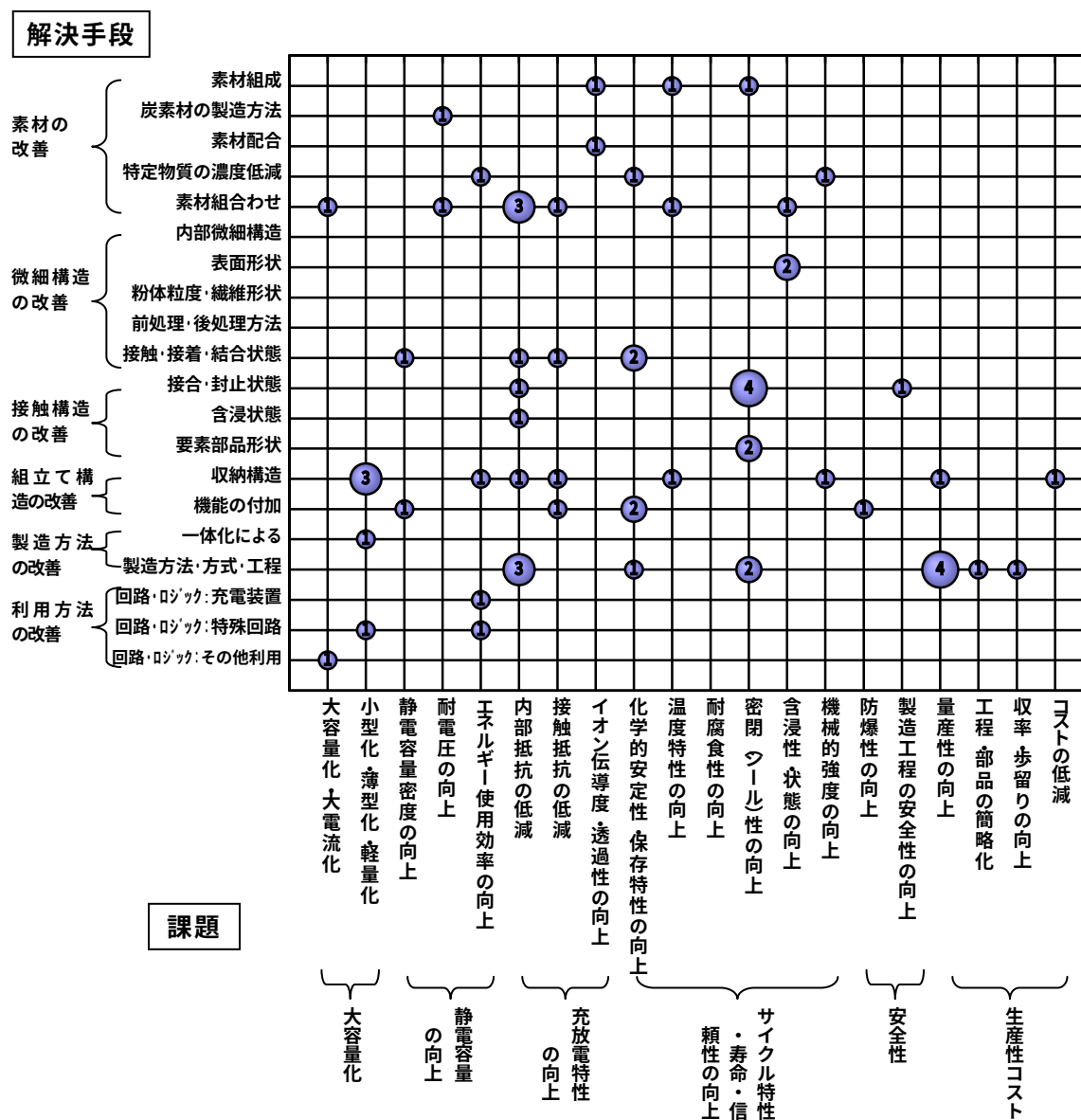


表2.11.4に明電舎の技術要素別課題対応特許64件を示す。

表2.11.4 明電舎の技術要素別課題対応特許 (1/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-260669 98.03.12 H01G9/058	電極及びこれを用いた電気二重層キャパシタ
	耐電圧の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2003-209029 02.01.11 H01G9/058	耐電圧を向上させた電気二重層キャパシタ
	内部抵抗の低減	素材組合せによるもの	特開平11-067601 （みなし取下） 97.08.18 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
		接触・接着・結合状態によるもの	特開2001-244152 00.03.01 H01G9/038	電気二重層キャパシタの製造方法
		製造方法・方式・工程によるもの	特開平10-261550 97.03.21 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
	接触抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-251200 98.03.06 H01G9/058	電極及びこれを用いた電気二重層キャパシタ
	化学的安定性・保存特性の向上	微量特定物質の濃度低減	特開2001-274043 00.03.28 H01G9/058	活性炭電極及びこれを用いた電気二重層キャパシタ
		接触・接着・結合状態によるもの	特開2002-110478 00.10.04 H01G9/058	電気二重層キャパシタのバイポーラ電極及びその製造方法
	含浸性・状態の向上	表面形状によるもの	特開2003-338435 02.05.21 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開2003-338436 02.05.21 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
電解液	耐電圧の向上	素材組合せによるもの	特開2002-110471 00.09.29 H01G9/038	電解質及びこれを用いた電気二重層キャパシタ
	内部抵抗の低減		特開2002-110473 00.09.29 H01G9/038	電解質及びこれを用いた電気二重層キャパシタ
		含浸状態によるもの	特開2000-277394 99.03.26 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開平11-251194 98.02.27 H01G9/038	薄型ゲル電解質の作製方法及び電気二重層キャパシタ
	イオン伝導度・透過性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2001-297949 00.04.12 H01G9/038	ゲル電解質
		素材配合によるもの	特開平11-087185 97.09.09 H01G9/038	電気二重層キャパシタ及びその製造装置

表2.11.4 明電舎の技術要素別課題対応特許 (2/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2001-319836 00.05.11 H01G9/038	ゲル電解質
		素材組合わせによるもの	特開2001-148332 99.11.24 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
	密閉（シール）性の向上	接合・封止状態によるもの	特開2002-141250 00.10.31 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
	機械的強度の向上	微量特定物質の濃度低減	特開2001-351832 00.06.05 H01G9/038	ゲル電解質
	量産性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-077277 98.09.01 H01G9/058	電気二重層キャパシタの電極製造方法
			特開2002-134366 00.10.27 H01G9/038	ゲル膜の成形方法
			特開2002-367870 01.06.07 H01G13/00,381	ゲル膜の成形装置
	工程・部品の簡略化		特開2002-110474 00.10.04 H01G9/038	電気二重層キャパシタの製造方法
セパレータおよびガス	内部抵抗の低減	素材組合わせによるもの	特開2003-297678 02.04.02 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
	密閉（シール）性の向上	要素部品形状によるもの	特開2002-008955 00.06.21 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2003-217988 02.01.24 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
組込み・組立て	大容量化・大電流化	素材組合わせによるもの	特開2001-210562 00.01.28 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
	小型化・薄型化・軽量化	収納構造によるもの	特開2001-085274 99.09.09 H01G9/016	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
			特開2002-313679 01.04.13 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
			特開2003-217986 02.01.23 H01G9/155	積層型電気二重層キャパシタ
	静電容量密度の向上	機能の付加	特開2001-284176 00.03.30 H01G9/016	積層型電気二重層キャパシタ
	エネルギー使用効率の向上	微量特定物質の濃度低減	特開2003-045759 01.07.30 H01G9/155	電気二重層キャパシタの自己放電特性改善方法
	内部抵抗の低減	接合・封止状態によるもの	特開2002-015962 00.06.28 H01G9/10	電気二重層キャパシタ

表2.11.4 明電舎の技術要素別課題対応特許 (3/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	内部抵抗の低減	収納構造によるもの	特開2003-217987 02.01.23 H01G9/155	積層型電気二重層キャパシタ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2003-257802 02.03.06 H01G13/00,381	電気二重層キャパシタの製造方法
	接触抵抗の低減	素材組合わせによるもの	特開2004-047522 02.07.09 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
		機能の付加	特開2004-079650 02.08.13 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及びその製造方法並びにその製造装置
	化学的安定性・保存特性の向上	接触・接着・結合状態によるもの	特開2002-359168 01.06.01 H01G9/155	電気二重層キャパシタ装置
		機能の付加	特開2002-313678 01.04.13 H01G9/016	積層型電気二重層キャパシタ
			特開2003-297700 02.03.29 H01G9/155	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2003-142351 01.10.31 H01G9/155	積層型電気二重層キャパシタの製造方法
	温度特性の向上	収納構造によるもの	特開2001-196278 00.01.17 H01G9/155	ゲル状電解質型積層電気二重層キャパシタ
	密閉（シール）性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-274014 98.03.23 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
		接合・封止状態によるもの	特開平11-251203 98.03.06 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2000-091156 98.09.08 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
			特開2002-313677 01.04.13 H01G9/016	電気二重層キャパシタの組立方法
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2002-110480 00.09.29 H01G9/155	電気二重層キャパシタの成形方法
			特開2002-313685 01.04.13 H01G9/058	電気二重層キャパシタの組立方法
	機械的強度の向上	収納構造によるもの	特開2002-343681 01.05.11 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
	防爆性の向上	機能の付加	特開2004-071725 02.08.05 H01G9/12	電気化学素子の放圧弁構造
	製造工程の安全性の向上	接合・封止状態によるもの	特開2001-203133 00.01.20 H01G13/00,371	電気二重層キャパシタの放電装置

表2.11.4 明電舎の技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	量産性の向上	収納構造によるもの	特開2001-155973 99.11.30 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2004-039712 02.07.01 H01G13/00,381	ハンドリング治具及びこれを備えたハンドリング装置
	収率・歩留りの向上		特開2000-188237 98.12.22 H01G9/025	電気二重層キャパシタの製造方法
	コストの低減	収納構造によるもの	特開2003-217985 02.01.23 H01G9/155	積層型電気二重層キャパシタ
充放電制御・システム	大容量化・大電流化	(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：その他利用	特開2003-088107 01.09.10 H02M3/155	大容量コンデンサの電流制御方法及び電力変換システム
	小型化・薄型化・軽量化	一体化による改善	特開2001-143974 99.11.17 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
		(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：特殊回路	特開2000-253509 99.02.26 B60L11/18	電動車
	エネルギー使用効率の向上	収納構造によるもの	特開2001-250741 00.03.06 H01G9/016	積層型電気二重層キャパシタ
		(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：充電装置	特開2002-142369 00.11.07 H02J7/02	電気二重層キャパシタのセル電圧均等化方法
	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：特殊回路	特開2001-320831 00.05.02 H02J1/14	電鉄用電気車
	接触抵抗の低減	収納構造によるもの	特開2001-284195 00.03.30 H01G9/155	積層型電気二重層キャパシタ

2.12 三菱化学

2.12.1 企業の概要

商号	三菱化学 株式会社
本社所在地	〒108-0014 東京都港区芝5-33-8 第一田町ビル
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	1,450億86百万円（2004年3月末）
従業員数	5,285名（2004年3月末）（連結：33,496名）
事業内容	石油化学製品（基礎石化製品、化成品、合成繊維原料等）、機能化学品（無機化学品、有機中間体、電子関連製品等）、樹脂加工品の製造・販売、他

三菱化学では、電気化学デバイス用電解質を高純度で安価に製造する工業的プロセスを確立し、工業化に成功している。この技術で製造された高純度電解質は、アルミ電解コンデンサなどの電気化学デバイスなどに使用され、エレクトロニクス製品の小型化に貢献している。世界初の電気二重層キャパシタ（電気二重層コンデンサ）を搭載した燃料電池車やディーゼルハイブリッド車などの次世代環境対策車の実用化にも貢献し、将来の需要増大が期待されている。

（出典：三菱化学のホームページ<http://www.m-kagaku.co.jp/>）

2.12.2 製品例

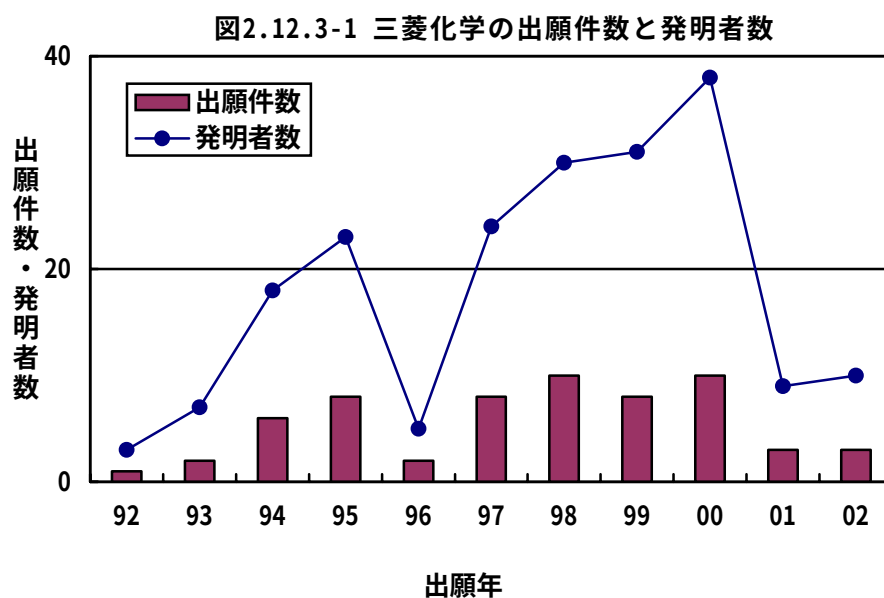
(1) 電解質

電気化学デバイス用電解質として有用な高性能（高電気伝導率、高耐電性、広範囲の使用温度、高安全性）の有機酸あるいは無機酸の四級アンモニウム塩系電解質がある。

（出典：http://www.m-kagaku.co.jp/r_td/index.html）

2.12.3 技術開発拠点と研究者

図2.12.3-1に電気二重層コンデンサの三菱化学の出願件数と発明者数を示す。出願件数、発明者数とも、00年までは96年を除き増加傾向であった。また、出願件数に比較して発明者数の伸びが著しく、開発体制の整備がうかがえるが、01年、02年は出願件数・発明者数が減少している。



三菱化学開発拠点：神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

：茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目3番1号

三菱化学株式会社筑波研究所内

2.12.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.12.4-1に三菱化学の電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素はセル構成部材技術のみであり、その中で電解液が多く注力している様子がうかがえるが、技術要素には電極・集電体もある。これに対して、「耐電圧の向上」「イオン伝導度・透過性の向上」「化学的安定性・保存特性の向上」などを課題としている。

図2.12.4-1 三菱化学の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

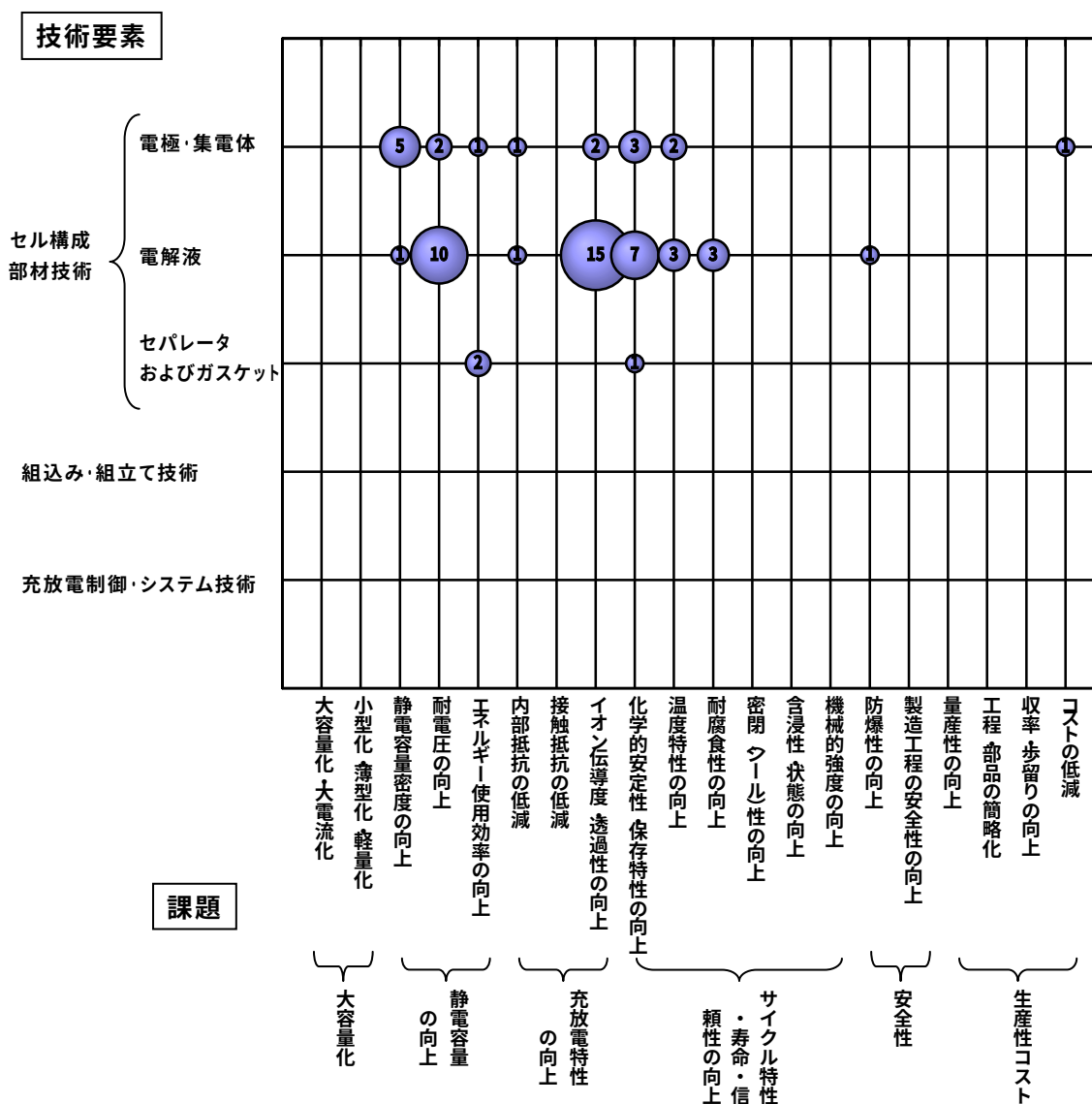


図2.12.4-2に三菱化学の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

三菱化学の特許では静電容量の向上、充放電特性の向上、サイクル特性・寿命・信頼性の向上に関する課題関連出願が大部分を占めている。これらの課題の解決策として素材の改善が顕著である。

図2.12.4-1と図2.12.4-2からは、電気二重層コンデンサ関連の素材提供を主体としていることがうかがえる。

図2.12.4-2 三菱化学の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

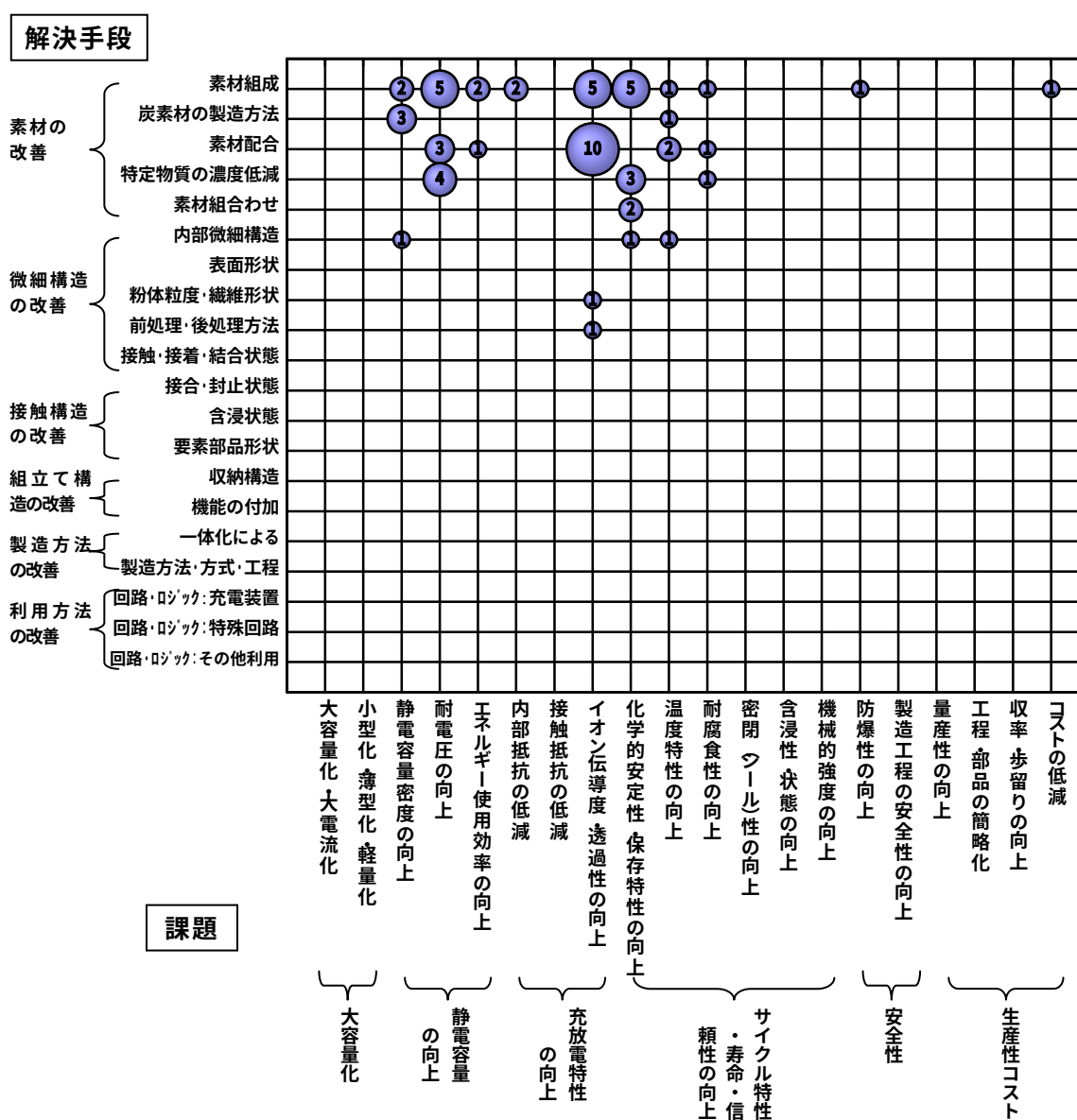


表2.12.4に三菱化学の技術要素別課題対応特許62件を示す。そのうち登録になった特許6件は概要入りで示す。

表2.12.4 三菱化学の技術要素別課題対応特許 (1/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平07-335500 (取下) 94.06.06 H01G9/058	電気二重層コンデンサー用電極
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許3440515 93.12.07 H01G9/058 【被引用5回】	電気二重層コンデンサー用電極 炭素質原料を水蒸気で賦活し、さらにアルカリ金属水酸化物により賦活することによって細孔の形態を制御した後粉碎して大容量電氣量を有する電気二重層コンデンサー用の電極とする。
			特開平05-258996 92.03.09 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサー用電極
			特開平07-335501 (取下) 94.06.06 H01G9/058	炭素質多孔体及びこれを使用した電気二重層コンデンサー用電極
		内部微細構造によるもの	特許3446339 94.10.18 C01B31/12 【被引用12回】	活性炭の製造方法 水蒸気賦活後細孔直径20 Å以上の比表面積と全比表面積との比が0.30以上の炭素原料をアルカリ賦活して細孔直径20 Å以上の比表面積が1000m ² /gi以上、全比表面積との比が0.45以上である分極性電極材。
	耐電圧の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-145009 97.11.04 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開平11-322322 98.05.11 C01B31/30 【被引用1回】	炭素質物質及びその製造方法並びにそれを用いた電気二重層キャパシタ
			特開平11-297578 98.04.10 H01G9/058 【被引用4回】	電気二重層キャパシタ
	エネルギー使用効率の向上		特開2000-124084 98.10.16 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
	内部抵抗の低減			
	イオン伝導度・透過性の向上	粉体粒度・繊維形状によるもの	特開平08-097101 94.09.22 H01G9/058 【被引用2回】	電極材
		前処理・後処理方法によるもの	特開平08-097099 (みなし取下) 94.09.26 H01G9/058	電気二重層コンデンサ電極材の処理方法
	化学的安定性・保存特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-121286 97.10.15 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
		素材組合せによるもの	特開平11-087191 97.07.09 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
		内部微細構造によるもの	特開2002-033249 00.05.09 H01G9/058 トヨタ自動車	電気二重層キャパシタ用活性炭

表2.12.4 三菱化学の技術要素別課題対応特許 (2/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	温度特性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平11-297577 98.04.10 H01G9/058	電気二重層キャパシタとそれに用いる炭素質物質
		内部微細構造によるもの	特開2001-319837 00.05.09 H01G9/058 トヨタ自動車	電気二重層キャパシタ用活性炭
	コストの低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2002-289468 01.03.27 H01G9/00	電気化学キャパシタ用電極材料及び電気化学キャパシタ用電極
電解液	静電容量密度の向上		特開2002-075797 00.08.24 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
	耐電圧の向上		特開2001-223138 00.02.09 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液及びそれを用いたキャパシタ
			特開2002-033246 00.07.19 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液及びそれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2002-110472 00.09.26 H01G9/038	電気二重層キャパシタ
		素材配合によるもの	特許3473090 94.03.30 H01G9/038	電気二重層コンデンサ用電解液 環状イミド陰イオンを有する第四級オニウム塩と有機溶媒とからなる非水系電解液は、高い分解電位を維持しながら、電気伝導率も高いものとなる。
			特開平11-297580 98.04.16 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
			特開2000-208372 99.01.08 H01G9/038	電解液及びそれを用いた電気二重層キャパシタ
		微量特定物質の濃度低減	特開2000-311839 （拒絶査定） 99.04.26 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液及びそれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2000-315630 （拒絶査定） 99.04.28 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2000-315631 （拒絶査定） 99.04.28 H01G9/038 森田化学工業	電解質塩とその製造方法およびそれを用いた電気化学キャパシタ
	耐電圧の向上	微量特定物質の濃度低減	特開2000-331887 （拒絶査定） 99.03.17 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液及びそれを用いた電気化学キャパシタ
	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2001-185459 99.10.15 H01G9/038 本田技研工業	電気化学キャパシタ

表2.12.4 三菱化学の技術要素別課題対応特許 (3/5)

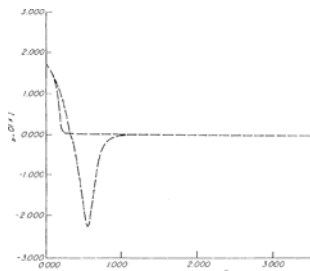
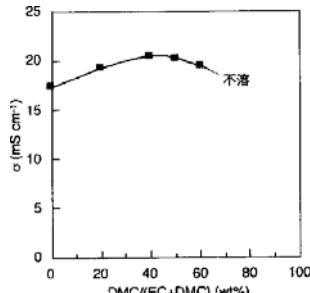
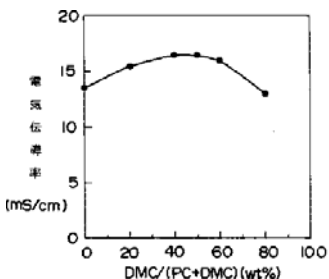
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	イオン伝導度・透過性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3236857 92.12.23 C08L101/12	イオン伝導性重合体および電解質の添加剤 4、5または6個の炭素原子と0、1または2個のヘテロ原子を保つ環状および複素環式の物質から成るグループから選ばれた反復ユニットから成り、ヘテロ原子はO、S、Nから成るグループより選ばれた化合物。電気伝導度および電気化学的安定性に優れている。  FIG. 1
			特開平08-250378 (みなし取下) 95.03.08 H01G9/038	電気化学キャパシタ用非水系電解液
			特開平10-120914 (みなし取下) 96.10.18 C08L101/00	イオン導電性固体高分子電解質及びその製造方法
			特開平10-168028 (みなし取下) 96.12.10 C07C57/145	常温溶融塩及びそれを用いた電気化学的デバイス
			特開2001-240730 00.02.28 C08L65/00	導電性ポリチオフェン
	素材配合によるもの		特許3440607 95.03.01 H01G9/038 【被引用2回】	電気二重層コンデンサ用電解液 鎖状カーボネート10～60重量%とエチレンカーボネート90～40重量%を含む溶媒に、トリエチルメチルアンモニウム塩を溶解させたものから成る電解液。 
			特開平08-273986 (みなし取下) 95.03.30 H01G9/038 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ用電解液

表2.12.4 三菱化学の技術要素別課題対応特許 (4/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	イオン伝導度・透過性の向上	素材配合によるもの	特開平08-298229 (みなし取下) 95.04.26 H01G9/038	電気二重層コンデンサ用電解液
			特開平08-298230 (みなし取下) 95.04.26 H01G9/038	電気二重層コンデンサ用電解液
			特開平09-007898 (みなし取下) 95.06.22 H01G9/038	電気二重層コンデンサ用電解液
			特開平11-135374 97.10.31 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液
			特開平11-135375 97.10.31 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液
			特開平11-135376 97.10.31 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液
			特開平11-162790 97.11.27 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液
			特開2002-343679 01.05.17 H01G9/00	電気化学キャパシタ用電解液及びそれを用いた電気化学キャパシタ
	化学的安定性・保存特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2001-332454 00.05.22 H01G9/038	電気化学キャパシタ用非水電解液及びこれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2002-063934 00.08.18 H01M10/40	電解液及びこれを用いた電気化学素子
			特開2002-151361 00.11.15 H01G9/038	電気化学キャパシタ用非水電解液及びこれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2003-261540 02.03.08 C07D233/06	常温溶融塩及びこれを用いた電気化学素子
		微量特定物質の濃度低減	特開2000-058397 98.08.04 H01G9/038	電気二重層コンデンサ用非水電解液の精製方法
			特開2001-167983 99.12.13 H01G9/038	電気二重層コンデンサ用非水電解液
		素材組合わせによるもの	特開平11-121285 97.10.15 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
温度特性の向上		素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2003-332176 02.05.17 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液及びこれを用いた電気化学キャパシタ
		素材配合によるもの	特開平08-245493 (みなし取下) 95.03.07 C07C53/10	常温溶融塩

表2.12.4 三菱化学の技術要素別課題対応特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	温度特性の向上	素材配合によるもの	特開2001-023868 99.07.05 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液及びそれを用いた電気化学キャパシタ
	耐腐食性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3156546 95.06.22 H01G9/038	電気二重層コンデンサ用電解液 ジメチルカーボネート10～80重量%とプロピレンカーボネート90～20重量%を含む溶媒に、トリエチルメチルアンモニウム塩が溶解される電気伝導率の高い電解液。 
		素材配合によるもの	特開2000-109487 98.10.05 C07F5/02	4級アンモニウム塩の製造方法
		微量特定物質の濃度低減	特開2000-114107 98.10.05 H01G9/038	電気二重層コンデンサ用非水電解液
	防爆性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-252168 99.03.01 H01G9/038	電気化学キャパシタ
セルおよび外装、補助機能等	エネルギー使用効率の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-162467 97.09.26 H01M4/58	非水系二次電池
		素材配合によるもの	特開平11-145011 97.11.11 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
	化学的安定性・保存特性の向上	微量特定物質の濃度低減	特開2004-186246 02.11.29 H01G9/038 本田技研工業	電気二重層キャパシタ

2.13 日本電子

2.13.1 企業の概要

商号	日本電子 株式会社
本社所在地	〒196-8558 東京都昭島市武蔵野3-1-2
設立年	1949年（昭和24年）
資本金	60億72百万円（2004年3月末）
従業員数	1,226名（2004年3月末）（連結：3,086名）
事業内容	精密理科学機器（電子光学機器、分析機器）、半導体関連機器、産業機器、医用分析機器等の開発研究・製造・販売・付帯業務

日本電子は、電気二重層コンデンサとしてキャパシタ（コンデンサ）のエネルギー密度を50～75Wh/kgに向上させた画期的なナノゲート・キャパシタの開発に成功している。ナノゲート・キャパシタは、充放電時間が極めて短かく、寿命が非常に長いというキャパシタ本来の利点を有したまま、エネルギー密度は現存する高エネルギーキャパシタの10倍以上あり、ニッケル水素電池を超え、大型リチウムイオン電池に迫る性能を有するものである。

（出典：日本電子のホームページ<http://www.jeol.co.jp/>）

2.13.2 製品例

(1)ナノゲート・キャパシタ

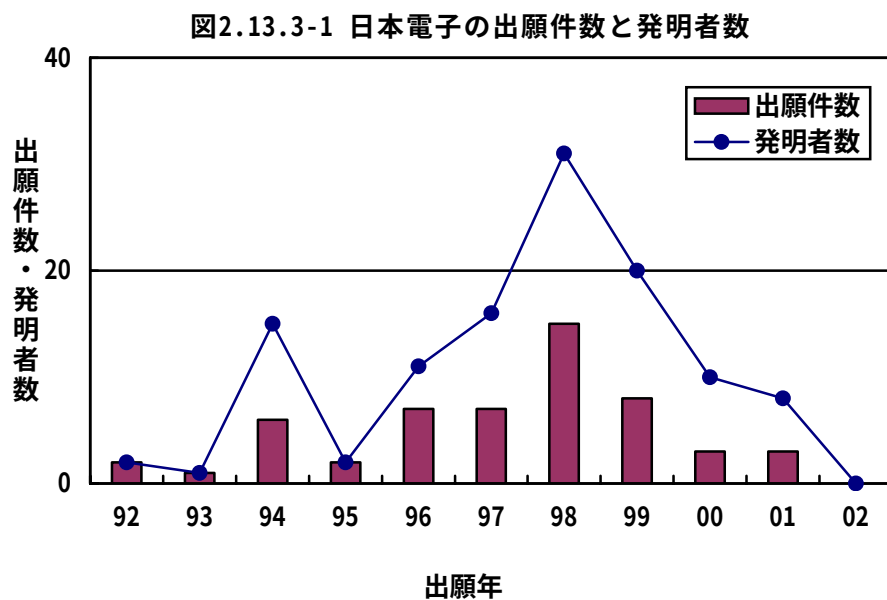
日本電子が2003年10月に『ナノゲート・キャパシタ』として技術発表した大容量キャパシタのサンプル提供を市場調査、開拓を目的に開始している。

「ナノゲート・キャパシタ」の具体的な商品名を、地球環境の保護に貢献し得る蓄電素子として大きく成長することを願い、「エコキャッシュ（EcoCache）」とすることにして

（出典：<http://www.jeol.co.jp/jeol/capacitor/capacitor.htm>
<http://www.jeol.co.jp/jeol/topics/2004/050203.htm>）

2.13.3 技術開発拠点と研究者

図2.13.3-1に電気二重層コンデンサの日本電子の出願件数と発明者数を示す。出願件数に関しては、98年までは増加傾向であったが、その後減少傾向に転じて02年の出願はない。発明者数についても同様の傾向である。



日本電子開発拠点：東京都昭島市武蔵野三丁目1番2号 日本電子株式会社内

2.13.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.13.4-1に日本電子の電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素は充放電制御・システム技術である。これに対して、「エネルギー使用効率の向上」などを課題としている。

図2.13.4-1 日本電子の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

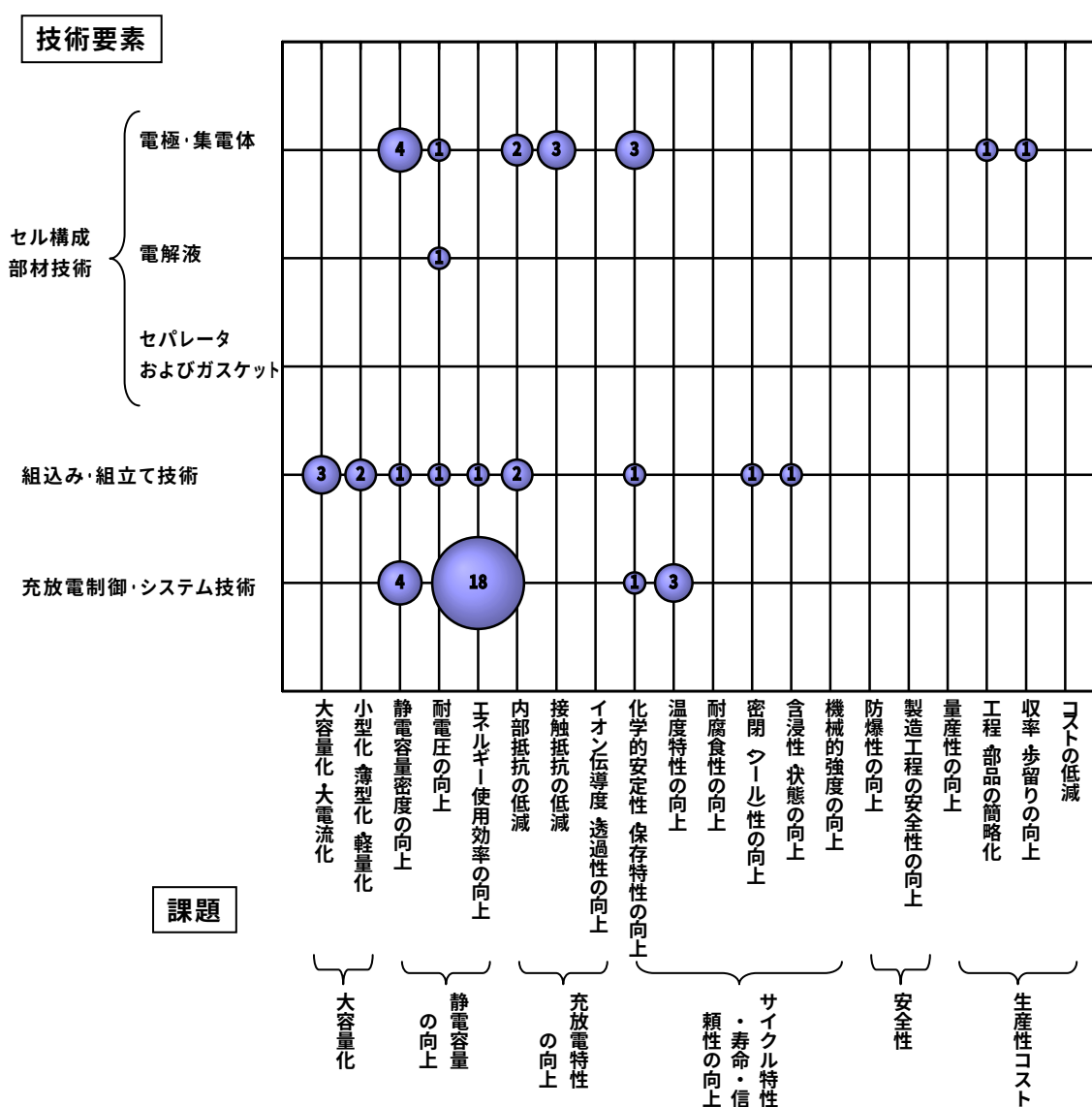


図2.13.4-2に日本電子の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

日本電子の特許では静電容量の向上に関する課題関連出願が比較的多い。これらの課題の解決策として回路・ロジックの改善が主である。

図2.13.4-2 日本電子の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

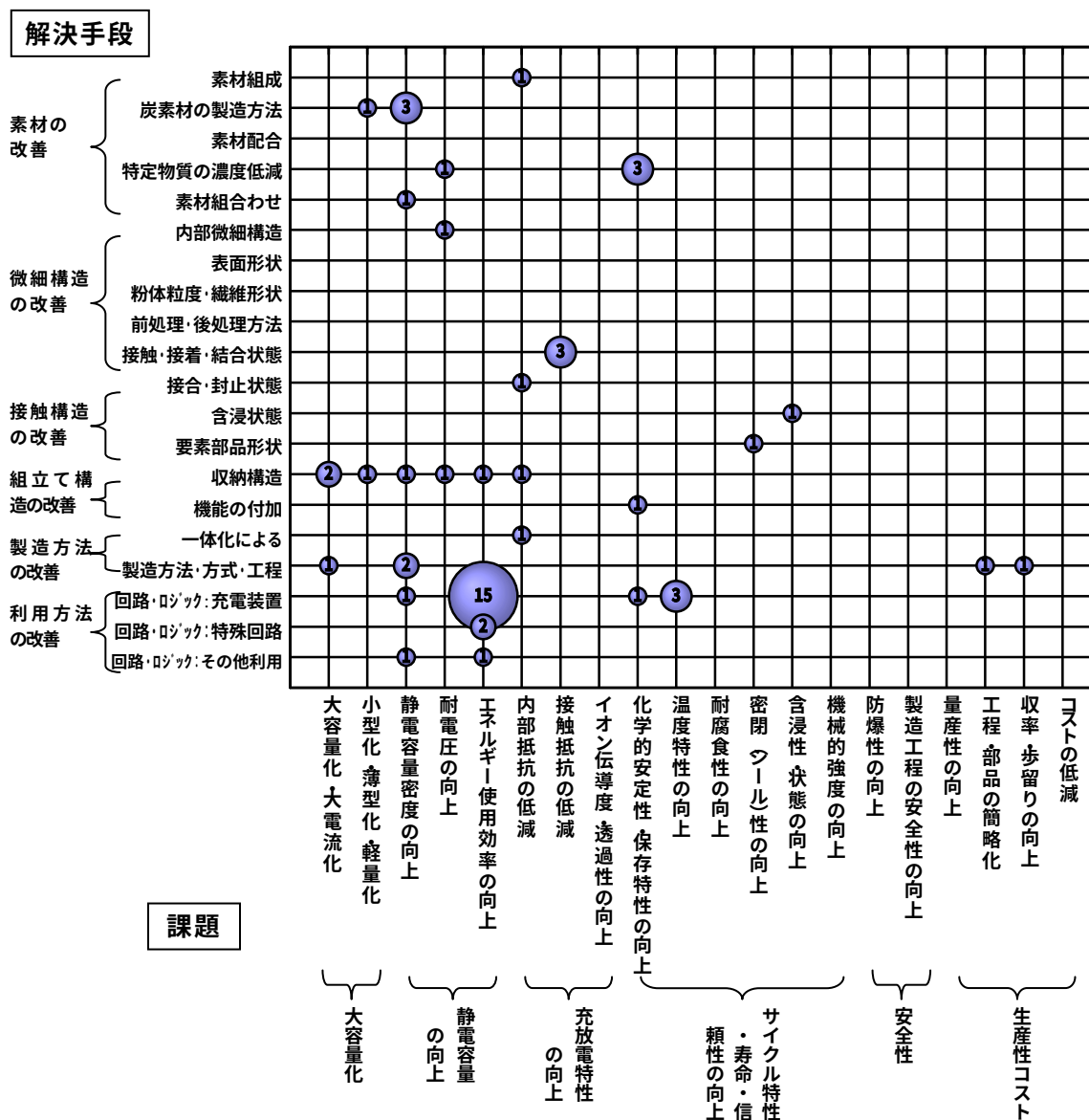


表2.13.4に日本電子の技術要素別課題対応特許55件を示す。そのうち登録になった特許16件は概要入りで示す。パワーシステムとの共同出願が多い。

表2.13.4 日本電子の技術要素別課題対応特許（1/8）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平11-317333 98.03.03 H01G9/058 パワーシステム	電気二重層コンデンサ用炭素材料、電気二重層コンデンサ用炭素材料の製造方法、電気二重層コンデンサ及び電気二重層コンデンサの製造方法
			特開2002-025867 00.07.04 H01G9/058	電気二重層キャパシタおよび電気二重層キャパシタ用炭素材料
			特開2003-051430 01.05.31 H01G9/058 新日本石油精製 新日本石油	電気二重層キャパシタ用炭素材料の原料組成物及びその製造方法並びに電気二重層キャパシタ及びその製造方法
		素材組合せによるもの	特開平11-067608 (拒絶査定) 97.08.21 H01G9/058 パワーシステム 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
	耐電圧の向上	内部微細構造によるもの	特開2000-077273 98.09.03 H01G9/038 日本碍子パワーシステム 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ及びその製造方法
	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-150318 98.11.18 H01G9/058 パワーシステム	電気二重層コンデンサ
		一体化による改善	特開平10-050556 (みなし取下) 96.08.05 H01G9/016 パワーシステム	電気二重層コンデンサ
	接触抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-121301 97.10.20 H01G9/058 本田技研工業 パワーシステム	電気二重層コンデンサ
			特開平11-288852 98.04.06 H01G9/058	電気二重層型コンデンサ
			特開2000-012407 98.06.25 H01G9/155	電気二重層コンデンサ

表2.13.4 日本電子の技術要素別課題対応特許 (2/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	化学的安定性・保存特性の向上	微量特定物質の濃度低減	特開2000-340469 99.05.28 H01G9/058	電気二重層キャパシタおよびその製造方法
			特開2002-362912 01.06.06 C01B31/02,101	残存活性酸化水素の除去方法
	工程・部品の簡略化	製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-200737 98.11.05 H01G9/058 日本碍子	電気二重層コンデンサ用分極性電極および同電極の製造方法
	収率・歩留りの向上		特開2000-279777 99.03.31 B01F7/08	乾式湿練方法
電解液	耐電圧の向上	微量特定物質の濃度低減	特許3394400 96.11.14 H01G13/00,381 【被引用3回】	電気二重層コンデンサ用電解質溶液の精製方法及び装置 吸着脱水用カラムと電解質溶液の分解電圧を測定するセルと、電解質溶液の流路を精製側と廃液側に切り換える手段とを直列に連結して用い、前記カラムから電解溶液を流して分解電圧に応じて前記切り換え手段を操作する電解質溶液の精製方法。
組込み・組立て	大容量化・大電流化	収納構造によるもの	特開2000-012383 98.06.25 H01G4/38	電気二重層コンデンサ・バンク
			特開2000-295795 99.02.04 H02J15/00 パワーシステム：	キャパシタ蓄電倉庫
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-100667 98.09.17 H01G9/038 パワーシステム：	電気二重層コンデンサおよびその製造方法

表2.13.4 日本電子の技術要素別課題対応特許 (3/8)

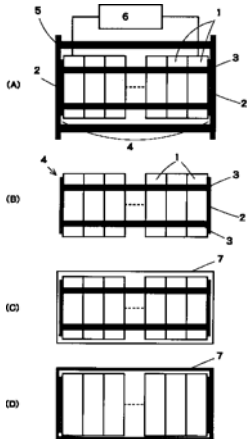
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	小型化・薄型化・軽量化	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許3522119 98.08.20 H01G9/058 パワーシステム 【被引用1回】	電気二重層コンデンサおよびその製造方法 電気自動車の電源等のように重量等の制限を受ける用途にも使用出来る電気二重層コンデンサを提供することを目的として、電圧印加時に膨張する炭素質材料からなる分極性電極を特定方法で製造する。 
		収納構造によるもの	特開平09-186055 95.12.28 H01G9/155 パワーシステム	複数個を収容したコンデンサ
	静電容量密度の向上		特開平11-121305 (拒絶査定) 97.10.17 H01G9/155 パワーシステム	充填効率を高めた電気二重層コンデンサ
	耐電圧の向上		特開平11-087195 97.09.05 H01G9/155	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
	エネルギー使用効率の向上	収納構造によるもの	特開2000-068165 98.08.20 H01G9/058 日本電子	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
	内部抵抗の低減	接合・封止状態によるもの	特開平10-055936 96.08.12 H01G9/016 パワーシステム 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
		収納構造によるもの	特開2000-252175 99.03.03 H01G9/155	電気二重層キャパシタ

表2.13.4 日本電子の技術要素別課題対応特許 (4/8)

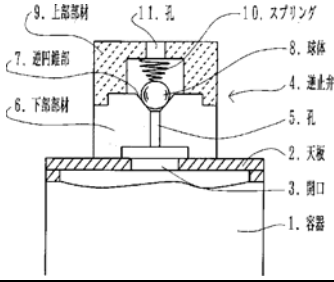
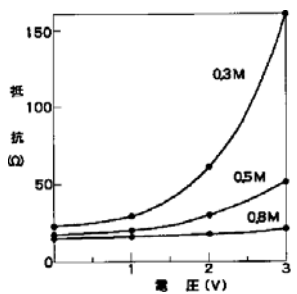
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	化学的安定性・保存特性の向上	機能の付加	特許3276788 94.10.17 H01G9/155 パワーシステム 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ コンデンサの特性を損なわずに長時間安定して作動する大容量電気二重コンデンサを提供することを目的とし、コンデンサ容器内で発生したガスは孔と液体中を通過して外部に逃がす機構を有する。 
	密閉（シール）性の向上	要素部品形状によるもの	特開平11-219856 98.02.04 H01G9/016	積層型電気二重層コンデンサ
	含浸性・状態の向上	含浸状態によるもの	特開2001-143978 99.11.10 H01G13/00,381	コンデンサ電極の含浸装置
充放電制御・システム	静電容量密度の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-100668 98.09.22 H01G9/058 パワーシステム：	電気二重層コンデンサの製造方法
			特開2000-100672 98.09.22 H01G9/155 パワーシステム：	電気二重層コンデンサの製造方法
		（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3389353 94.10.26 H01G9/058 パワーシステム	電気二重層コンデンサ 充電に伴って内部抵抗が上昇するように、電解液中のイオン量を減少させ、イオン量の減少を電解液の量の減少によって行い、これに相当する量の電極の充填量を増加させることによって電気二重層コンデンサの静電容量を増加させる。 

表2.13.4 日本電子の技術要素別課題対応特許 (5/8)

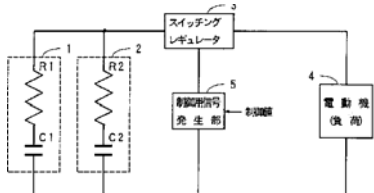
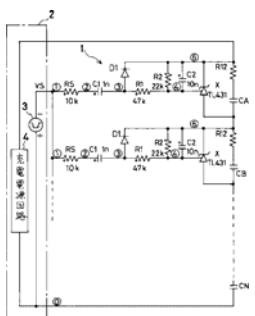
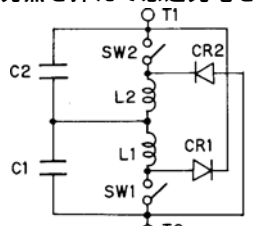
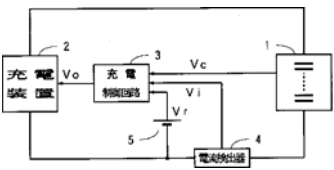
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	静電容量密度の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: その他利用	特許3311499 94.07.27 B60L11/18 パワーシステム 【被引用1回】	駆動補助用蓄電電源装置 電気エネルギー貯蔵用に電気二重層コンデンサと電子回路を組み合わせたシステムにおいて、そこに用いられるコンデンサおよび電流ポンプ回路の負担を軽減し、より軽量でしかも長寿命、低価格な駆動用蓄電装置を提供する。 
	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: 充電装置	特許3174472 95.02.27 H02J1/00,306 パワーシステム: 日本電子 【被引用5回】	並列充電制御装置及び電力貯蔵装置 並びに充電制御法 コンデンサの制限電圧を必要に応じて充電器側から簡単な構成により遠隔制御し、電力貯蔵装置の容量および出力を使用条件によって変えることができる並列充電制御装置および電力貯蔵装置並びに充電制御方法。 
	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: 充電装置	特許3244592 94.05.25 H02J7/02H パワーシステム 【被引用2回】	電池の充電制御方法 電気二重層コンデンサを電池として直列接続して使用する場合、各電池の端子電圧と全電圧の分電圧とを比較して各電池の端子電圧が均等になるように制御することによって、発熱を抑えて急速充電を可能にする。 
	静電容量密度の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: その他利用	特許3306325 96.12.05 H02J1/00,306 パワーシステム 【被引用5回】	並列モニタを小電力化する充電制御装置 並列モニタを有し直列接続した複数のコンデンサからなるコンデンサバンクを充電する充電装置において、急速な大電流充電の用途で用いる並列モニタでも小電力で構成できるようにする。 

表2.13.4 日本電子の技術要素別課題対応特許 (6/8)

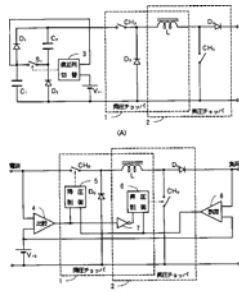
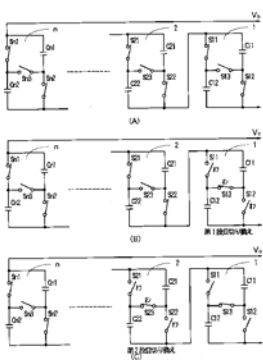
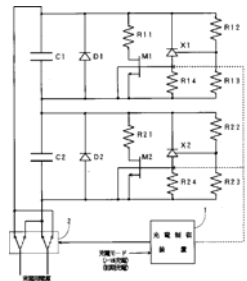
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	静電容量密度の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: その他利用	特許3306326 96.12.05 H02J1/00,306 パワーシステム 【被引用1回】	コンデンサ電力貯蔵装置 コンデンサに電力を貯蔵し放電に伴い低下する電圧を一定の定格電圧に変換して供給するコンデンサ電力貯蔵装置において、コンデンサバンクの電力貯蔵およびその利用を高効率で実現する。 
			特許3418951 98.01.28 H02J1/00,304 パワーシステム	直並列切換型電源装置 電力貯蔵用として複数の電気二重層コンデンサを直並列に接続した電圧変動の大きい電池を用いた電源装置であって、エネルギーを取り出すにしたい電圧が漸次変化する電源装置の電圧巾の変動幅を抑えるものである。 
			特許3421126 94.05.25 H02J1/00,306 パワーシステム 【被引用2回】	直列接続コンデンサの充電制御方式 直列コンデンサの充電制御方式であって、個々のコンデンサに大きな静電容量、あるいは初期充電状態のバラツキがある場合にも効率よく各コンデンサに充電を行うことができる。 
			特開平05-292683 92.04.03 H02J9/06	動力用蓄電電源装置
			特開平05-292684 92.04.03 H02J9/06	動力用蓄電電源装置

表2.13.4 日本電子の技術要素別課題対応特許 (7/8)

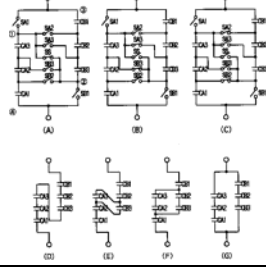
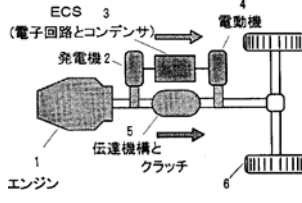
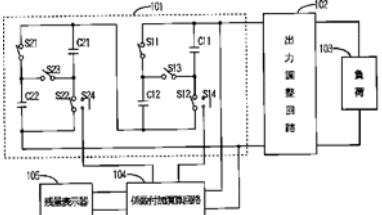
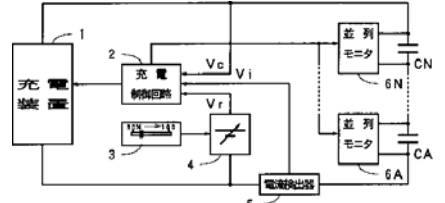
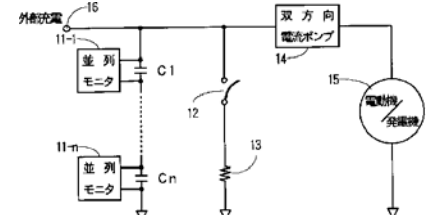
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	静電容量密度の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：その他利用	特開平06-261452 93.03.04 H02J1/00,306	蓄電電源装置
			特開平08-111974 94.10.12 H02M3/155 パワーシステム	蓄電電源装置
			特開平11-299119 (取下) 98.04.09 H02J7/00,302 東京電力 パワーシステム	直並列切換電源装置
			特開2000-013995 98.06.29 H02J1/00,306	蓄電電源装置
			特許3487780 99.03.01 H02J1/00,306 パワーシステム	接続切り換え制御キャパシタ電源装置 複数のキャパシタの接続を少ないスイッチで切り換え制御して出力電圧を安定化し、簡便な切り換えスイッチの制御でスイッチング損失を低減する。 
エネルギー使用効率の向上	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特開2001-186691 99.12.28 H02J9/06,504 パワーシステム	キャパシタ蓄電装置を用いた電源調整装置
			特開2003-174732 01.12.05 H02J7/00,302	蓄電電源装置
	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：特殊回路		特許3400319 97.10.17 B60L11/12 パワーシステム	ハイブリッド電気自動車 エンジンと電動機により駆動されるハイブリッド電気自動車において、エンジンを効率最良点で運転しながら、駆動要求に応じてエンジンの出力を加えるように電動機の出力を制御して、電動機の駆動電源のエネルギー効率を高める。 
			特開平09-233608 96.02.28 B60L11/14 パワーシステム	ハイブリッド電気自動車

表2.13.4 日本電子の技術要素別課題対応特許 (8/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: その他利用	特許3529623 98.05.18 H02J7/00 パワーシステム	直並列切替蓄電源の残量検出装置及び残量検出方法 電圧が低下した場合に並列接続から直列接続に切り替えても直並列切替電源から取り出せるエネルギーの残量を正しく検出できるようにする。 
	化学的安定性・保存特性の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの: 充電装置	特許3313598 96.12.06 H02J1/00,306 パワーシステム	コンデンサによる電力貯蔵装置及び充電制御方法 コンデンサの充電電流をバイパスする並列モニタの設定電圧を満充電電圧とそれより低い電圧に選択することによって、通常の使用に際しては充電電圧を満充電電圧より低くすることができ、コンデンサの寿命が長くなる。 
	温度特性の向上		特許3345318 97.10.17 H02J1/00,306 パワーシステム 【被引用4回】	コンデンサ蓄電装置 複数の電気二重層コンデンサからなる蓄電装置を高温下では充電電圧を低くして用い、温度に応じてより低い電圧での充電範囲で用いるように放充電回路を制御するので、コンデンサが高温に曝されることによる劣化を防ぐ。 
			特開平11-018322 97.06.24 H02J15/00 パワーシステム	異常セル短絡機能を有する直列コンデンサ充電装置
			特開2002-142373 00.11.01 H02J7/02 パワーシステム	低温特性を補償したキャパシタ蓄電装置

2.14 トヨタ自動車

2.14.1 企業の概要

商号	トヨタ自動車 株式会社
本社所在地	〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1
設立年	1937年（昭和12年）
資本金	3,970億49百万円（2004年3月末）
従業員数	65,346名（2004年3月末）（連結：264,410名）
事業内容	自動車および関連部品の製造・販売

トヨタ自動車は、自動車事業を中心とし、そのほか金融事業、住宅事業、情報通信事業、ITS事業、GAZOO事業、マリン事業、バイオ・緑化事業を行っている。電気二重層コンデンサ技術は、自動車事業と関連があり、とりわけハイブリット車をにらんだものと推察される。しかしながら、ホームページの技術情報の環境技術等に次世代のトヨタハイブリッドシステム「THS II」の記載はあるもののホームページ等からは電気二重層コンデンサ技術についての具体的な情報は一切抽出できなかった。

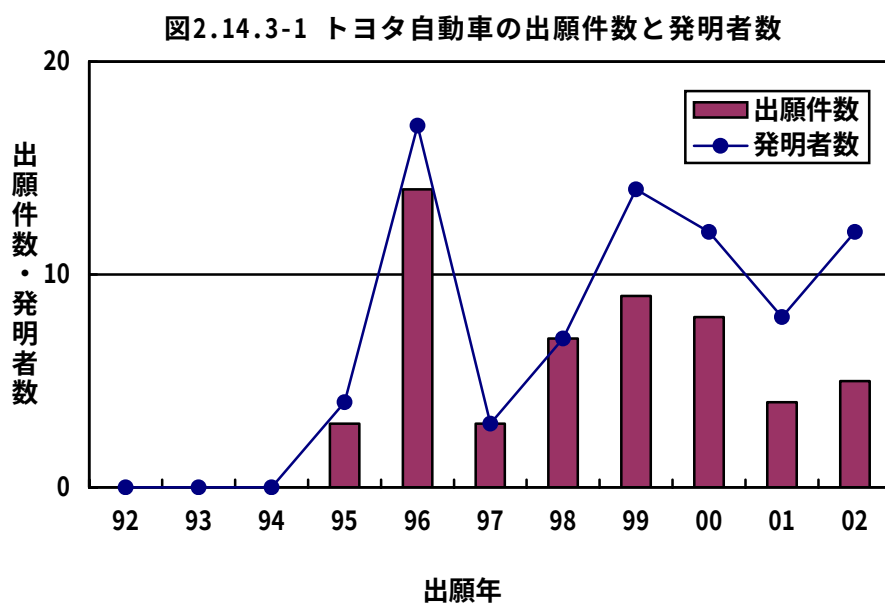
（出典：トヨタ自動車のホームページ<http://www.toyota.co.jp/index.html>）

2.14.2 製品例

電気二重層コンデンサに関する製品例は見つからなかった。

2.14.3 技術開発拠点と研究者

図2.14.3-1に電気二重層コンデンサのトヨタ自動車の出願件数と発明者数を示す。出願件数、発明者数とも96年が比較的多いのを除いては99年までは増加傾向で、その後01年までは減少傾向であるが、02年は再び増加に転じている。98年までは出願件数と発明者数がほぼ同じ、すなわち出願1件当たりの発明者数は1人に近いが、99年以降は1～2の間であり、研究開発体制は維持されていることがうかがえる。



トヨタ自動車開発拠点：愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

2.14.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.14.4-1にトヨタ自動車の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素はセル構成部材技術の電極・集電体、および組込み・組立て技術である。これに対して、「静電容量密度の向上」、「化学的安定性・保存特性の向上」などを課題としている。

図2.14.4-1 トヨタ自動車の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

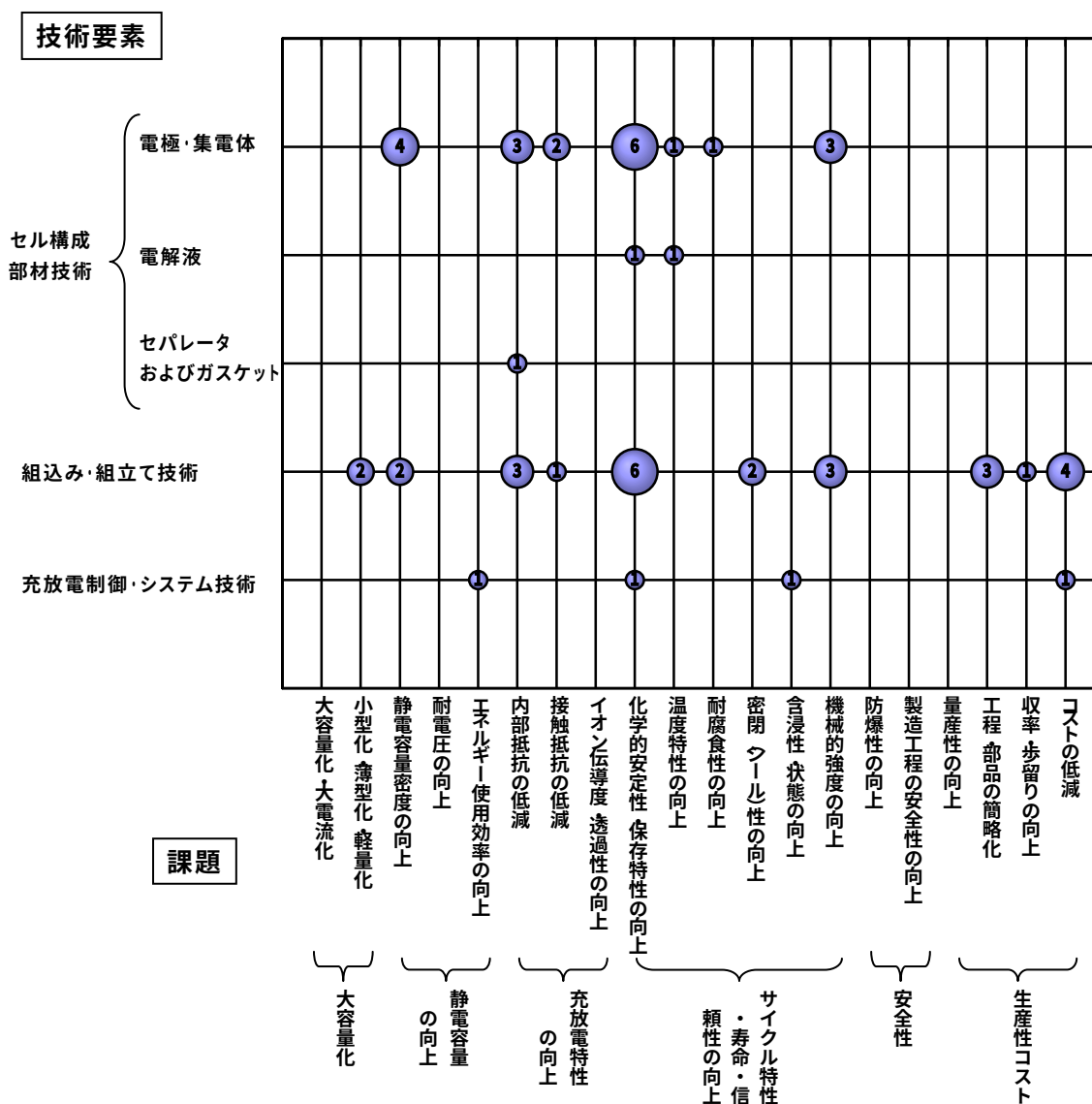


図2.14.4-2にトヨタ自動車の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

トヨタ自動車の特許では静電容量の向上、充放電特性の向上、サイクル特性・寿命・信頼性の向上に関する課題関連出願が多い。これらの課題の解決策として種々の改善があり、幅広い。

図2.14.4-2 トヨタ自動車の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

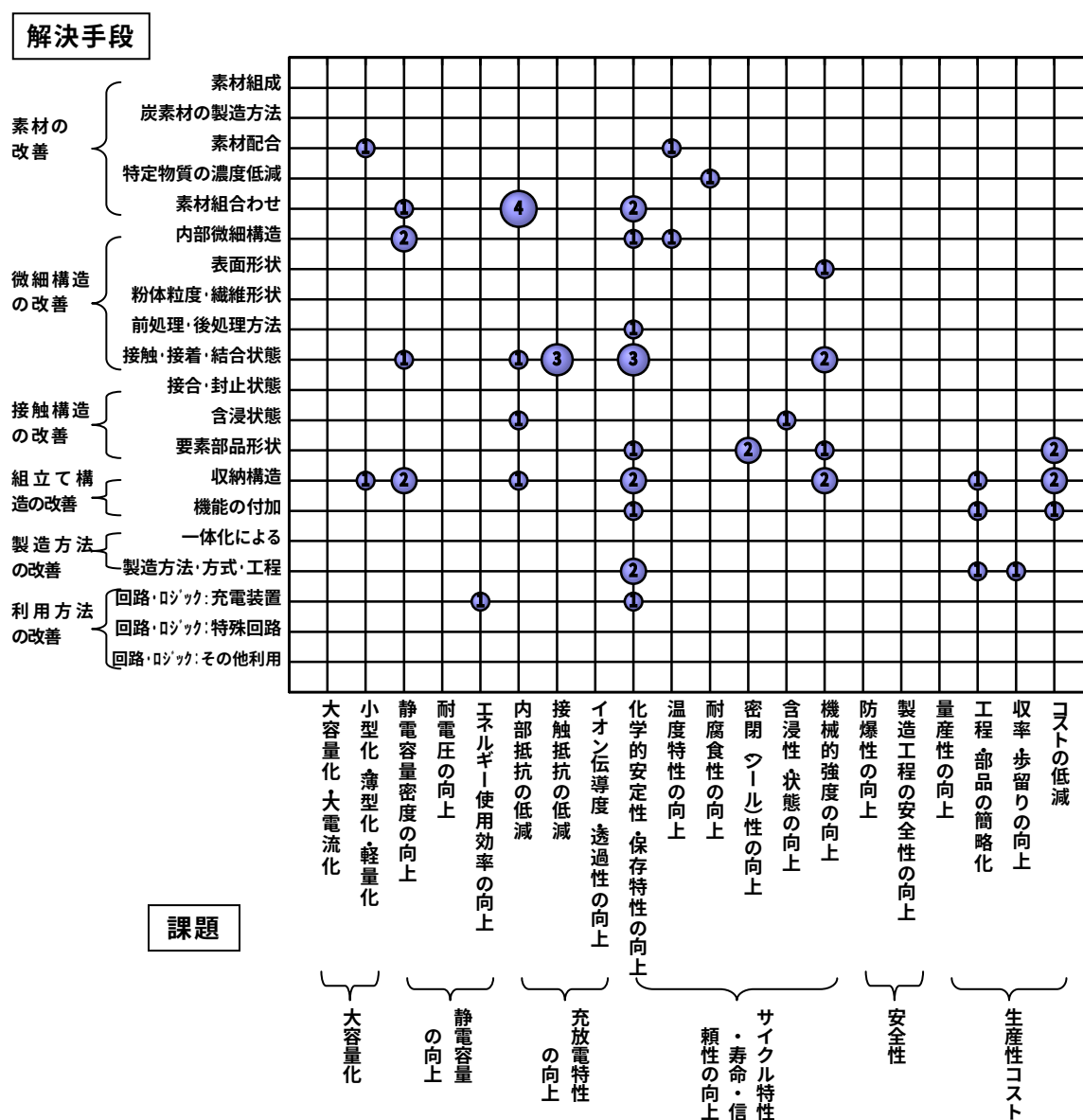


表2.14.4にトヨタ自動車の技術要素別課題対応特許54件を示す。そのうち登録になった特許16件は概要入りで示す。

表2.14.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (1/7)

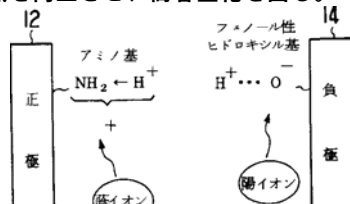
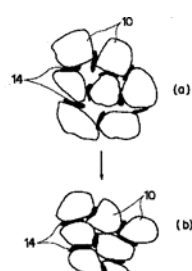
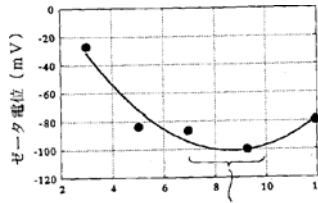
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	素材組合せによるもの	特許3414151 96.09.04 H01G9/058	電気二重層キャパシタ 正極側電極の活物質層が電解液中で正に帯電する塩基性官能基を備え、負極側電極の活物質層が電解液中で負に帯電する酸性官能基を備えた活性炭とし電解イオンの吸着量を向上させ、高容量化を図る。 
		内部微細構造によるもの	特開平09-180969 95.12.22 H01G9/058 特開2000-294459 99.04.01 H01G9/058	分極性電極 電気二重層キャパシタ
		接触・接着・結合状態によるもの	特許3470462 95.07.18 H01G9/058 【被引用3回】	電気二重層キャパシタ用電極の製造方法 集電体上に塗布されたPTFEを溶媒に溶かしたペーストをPTFEの融解温度以上分解温度以下で加熱乾燥し、23℃以下で300～400 kg/cm ² でプレスすることによって集電体との剥離が生じにくく高密度の電極が得られる。 
	内部抵抗の低減	素材組合せによるもの	特許3414146 96.08.28 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用電極の製造方法 活性炭と導電化剤と結着剤とを溶媒で混合するにあたって溶媒のpHを7～10に設定してペーストを作成しこのペーストを集電体に固着して抵抗の小さい電極を得る。 
			特開平10-004037 96.06.17 H01G9/058 【被引用2回】	電気二重層キャパシタ用電極（カーボンブラック+黒鉛）と結着材。

表2.14.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (2/7)

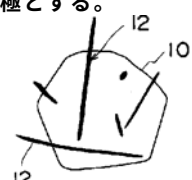
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	内部抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特許3417206 96.05.13 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用活性炭 材料活性炭粒子の中に繊維状の導電化材を埋め込み、その導電化材の一部を活性炭粒子の外に突出させて内部抵抗を低めた電極とする。 
	接触抵抗の低減		特開2000-269095 99.03.19 H01G9/058 特開2000-286167 (拒絶査定) 99.03.29 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用電極 電池・キャパシタ用電極の製造方法
	化学的安定性・保存特性の向上	素材組合わせによるもの	特許3511943 99.04.01 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用電極の製造方法 比表面積、細孔径、細孔容積が所定の範囲の活物質とメチルセルロースなどのバインダを混練するにあたってバインダの分子量が20万以下のときには活物質、バインダ、水で20万以上のときは活物質と水を混練する。 
		内部微細構造によるもの	特開2002-033249 00.05.09 H01G9/058 三菱化学	電気二重層キャパシタ用活性炭
		接触・接着・結合状態によるもの	特開2000-156328 98.11.19 H01G9/016 特開2000-164466 98.11.26 H01G9/016 特開2003-257471 02.02.28 H01M10/04	キャパシタまたは電池に使用される電極の製造方法 キャパシタまたは電池に使用される電極の製造方法 蓄電素子およびその製造方法
		収納構造によるもの	特開2000-268813 99.03.19 H01M4/02	電池及びキャパシタの電極構造、並びに電極の製造方法
	温度特性の向上	内部微細構造によるもの	特開2001-319837 00.05.09 H01G9/058 三菱化学	電気二重層キャパシタ用活性炭
	耐腐食性の向上	微量特定物質の濃度低減	特開平10-106900 (みなし取下) 96.09.27 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用電極
	機械的強度の向上	表面形状によるもの	特開2003-151861 01.11.14 H01G9/058	電気二重層蓄電素子の電極用金属箔及びその製造方法

表2.14.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (3/7)

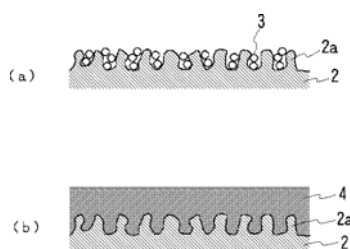
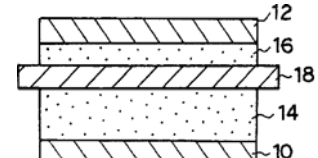
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	機械的強度の向上	接触・接着・結合状態によるもの	特許3534031 00.02.02 H01M4/04	電池・キャパシタ用電極の製造方法 凹凸のあるアルミニウム集電体の表面に結着剤粉末を溶媒を含まない粉末状として配置し、活物質と溶媒とを含有するペーストを塗布乾燥させて電極とする。 
			特開2004-164911 02.11.11 H01M4/02	蓄電素子用電極とその製造方法とその製造装置
電解液	化学的安定性・保存特性の向上	前処理・後処理方法によるもの	特開平10-135083 (みなし取下) 96.11.01 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
	温度特性の向上	素材配合によるもの	特開2000-150317 (拒絶査定) 98.11.06 H01G9/038	キャパシタ用電解液及び電気二重層キャパシタ
ガスケット	内部抵抗の低減	素材組合せによるもの	特開2000-277386 99.03.23 H01G9/02	電気二重層キャパシタセパレータおよびその製造方法
組込み・組立て	小型化・薄型化・軽量化	素材配合によるもの	特許3252705 95.07.17 H01G9/058 【被引用2回】	電気二重層キャパシタ この発明は従来の電気二重層キャパシタの場合二次電池と比較して積載容量及び重量共に大きくなりすぎる欠陥があった、この欠陥を克服するため集電体及び分極性電極の材料と電解液を特定の物質とし特定の条件で使用することを特徴とする。 
		収納構造によるもの	特開2003-249423 01.12.20 H01G9/058	蓄電素子およびその製造方法
	静電容量密度の向上		特開平09-162082 95.12.13 H01G9/155 【被引用4回】	電気二重層キャパシタ

表2.14.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (4/7)

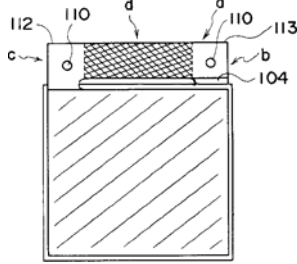
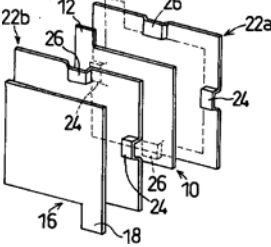
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	静電容量密度の向上	収納構造によるもの	特開平10-135079 96.11.01 H01G9/016	巻回式二次電池
	内部抵抗の低減	素材組合わせによるもの	特開2001-223137 (取下) 00.02.10 H01G9/038	キャパシタ
		含浸状態によるもの	特開平10-154640 (みなし取下) 96.11.22 H01G9/038	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
		収納構造によるもの	特許3467986 96.08.30 H01G9/155 【被引用1回】	電気二重層キャパシタ装置の製造方法 電気二重層キャパシタの内部抵抗及び静電容量の低下を目的として、正側電極群及び負側電極群の書く電極板のリード部の厚さは集電部部の厚さより大である。 
	接触抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開平10-079329 96.09.03 H01G9/155	積層型電気二重層キャパシタ
	化学的安定性・保存特性の向上	素材組合わせによるもの	特開平10-064759 96.08.26 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
		要素部品形状によるもの	特許3531552 99.09.30 H01M2/18	積層型電池・キャパシタ用電極構造体 正極板と負極板間に介在する電気絶縁性セパレータの正負極が接する以外の位置に、厚さ方向に変形させた突起部を設けることにより、正極板、負極板及びセパレータの位置ずれを防止でき、積層型キャパシタの性能が維持される。 

表2.14.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (5/7)

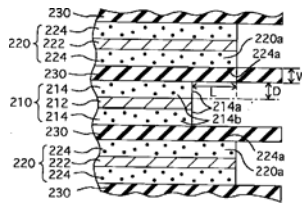
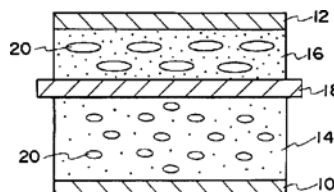
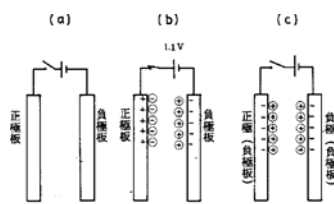
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	化学的安定性・保存特性の向上	収納構造によるもの	特許3526236 99.04.21 H01G9/058	電気二重層キャパシタ 電気自動車などのバッテリーとして用いられる電気二重層の寿命を長くすることを目的として、負極及び正極活物質の形状、正極と負極の配置及び集電体に対する面の形状を特定のものとする。 
		機能の付加	特開2001-283918 00.04.03 H01M10/40	ポリマ型の電池またはキャパシタ、ポリマ型の電池またはキャパシタの製造方法、ポリマ型の電池またはキャパシタの劣化度検査方法 電気二重層キャパシタの製造方法 充電終了後放置状態において電圧低下の小さい電気二重層キャパシタを提供することを目的として、分極性電極を作製する際に負極側のプレス圧力を正極側のプレス圧力より低くする。 
		製造方法・方式・工程によるもの	特許3405040 96.02.14 H01G9/058	電気二重層キャパシタの製造方法 分解反応を生じさせることなく自己放電特性を改良し電位窓の全範囲を有効に使用出来る電気二重層キャパシタの製造法を提供することを目的とし、正負各極板間に電圧を印加して、その分解電位により正負極の構成を決定する。 
	密閉（シール）性の向上	要素部品形状によるもの	特開2003-249419 01.12.18 H01G9/016	蓄電素子およびその製造方法

表2.14.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (6/7)

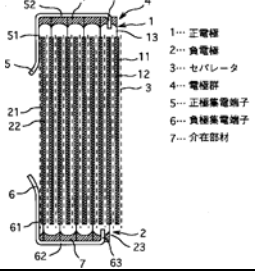
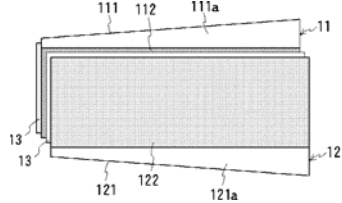
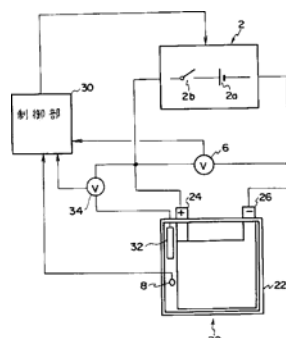
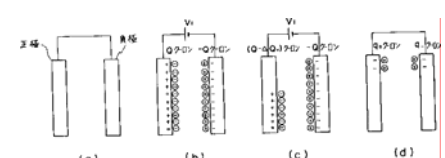
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	機械的強度の向上	要素部品形状によるもの	特許3580161 98.12.15 H01M2/30	発電要素 正電極と負電極がセパレータを介して捲回されてなる電極群と、電極群の幅方向端部で正電極に接合された正極集電端子と、電極群の幅方向端部で負電極に接合された負極集電端子とを備えた発電要素。 
		収納構造によるもの	特開2000-030670 98.07.07 H01M2/02	電池またはキャパシタの電槽構造および電池またはキャパシタの製造方法
			特開2004-207089 02.12.26 H01M10/04	蓄電素子
			特開2003-031206 01.05.09 H01M2/30	蓄電素子およびその製造方法ならびに端子
		機能の付加	特開2003-142060 01.11.01 H01M2/12,101	蓄電素子およびその製造方法
	工程・部品の簡略化	製造方法・方式・工程によるもの	特開2002-151366 00.11.10 H01G13/00,361	電気二重層キャパシタの検査方法
		収率・歩留りの向上	特開2001-307711 00.04.19 H01M2/16	電池またはキャパシタの製造方法
	コストの低減	要素部品形状によるもの	特開2000-100414 (拒絶査定) 98.09.24 H01M2/26	電極の集電構造
		収納構造によるもの	特許3552654 00.08.11 H01M10/04	電池またはキャパシタおよびその製造方法 長手方向の一端から他端にかけて幅の広がる正極拡幅部を有する正極集電体およびこの正極集電体上に形成された正極活物質層からなる正極側電極シートと、長手方向の一端から他端にかけて、正極拡幅部とは反対側に幅の広がる負極拡幅部を有する負極集電体およびこの負極集電体上に形成された負極活物質層からなる負極側電極シートとを巻回し、この巻回体の両端において正極拡幅部および負極拡幅部をそれぞれ圧接して集電部としたキャパシタ。 

表2.14.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (7/7)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	コストの低減	収納構造によるもの	特開2002-151355 00.11.10 H01G4/40	積層型電気二重層キャパシタ
		機能の付加	特開平10-070052 (みなし取下) 96.08.28 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3097585 97.02.19 H02J1/00,306	キャパシタ充電装置 温度検出手段にて検出されたキャパシタ温度にて先に分解電位に達する電極電位がその分解電位を超えない範囲でキャパシタへの電流供給を制御することにより、キャパシタの充電電圧を高めて貯蔵エネルギーを増加させる。 
	化学的安定性・保存特性の向上		特許3293520 97.05.30 G01N27/48	電気二重層キャパシタの電位窓測定方法及び装置 無充電状態で浸漬電位を測定する工程と、充電して完全放電させる工程と、完全放電した状態で浸漬電位を測定する工程と、浸漬電位の変化から分解電位を算出する工程からなる電気二重層キャパシタの電位窓測定方法。 
	含浸性・状態の向上	含浸状態によるもの	特開2000-058402 98.08.04 H01G9/155	キャパシタ装置の使用方法
	コストの低減	要素部品形状によるもの	特開2000-150306 98.11.12 H01G9/016	電池またはキャパシタの集電方式

2.15 FDK

2.15.1 企業の概要

商号	FDK 株式会社 (2001年、富士電気化学より変更)
本社所在地	〒105-8677 東京都港区新橋5-36-11 浜ゴムビル
設立年	1950年 (昭和25年)
資本金	192億56百万円 (2004年3月末) (富士通株式会社が約40%所有)
従業員数	1,452名 (2004年3月末) (連結：12,309名)
事業内容	電子部品 (ディスプレイ用モジュール、スイッチング電源、積層部品等)、電池 (乾電池、リチウム電池等) の製造・販売

FDKのホームページの製品情報によると、製品群には高周波部品、マイクロ波用部品、光デバイス、モータ、フェライト、インダクタ (コイル)・トランス、電源、EMI対策製品、圧電製品、ハイブリッドモジュール、物理乱数生成器、電池、電池応用製品などがある。電気二重層コンデンサに関する製品の記載はないが、技術情報の欄に技術論文が掲載されている。

(出典：FDKのホームページ<http://www.fdk.co.jp/cyber-j/business-j.html>)

2.15.2 製品例

(1) 技術情報

上述したように「電気二重層キャパシタの現状と将来 (Present Status and Future Prospect on Electric Double-Layer Capacitors)」と題する技術論文が掲載されている。Abstractとキーワードとしては下記の内容が載っている。

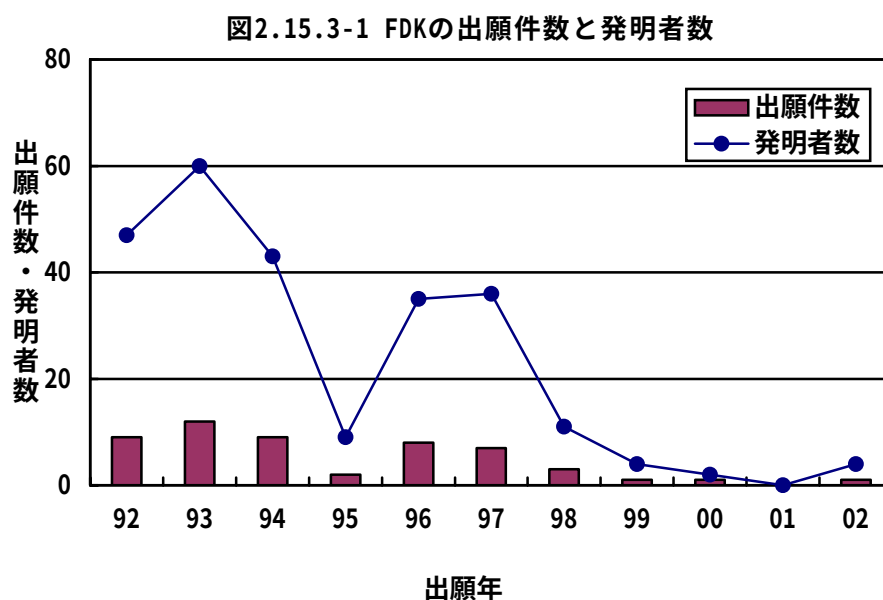
Abstract: New applications for electric double-layer capacitors based on charge storage at the interface between a high surface area carbon electrode and electrolytic solutions have been recently proposed. The popularity of these capacitors is derived from their high power density and long cycle life relative to rechargeable batteries. The performance of the capacitor depends not only on the materials but also on the construction of the cells.

キーワード：電気二重層キャパシタ，活性炭，電解液，エネルギー密度 (electric double-layer capacitors, activated carbons, electrolytes, energy density)

(出典：http://www.fdk.co.jp/cyber-j/pi_technical09.html)

2.15.3 技術開発拠点と研究者

図2.15.3-1に電気二重層コンデンサのFDKの出願件数と発明者数を示す。出願件数、発明者数とも93年のピークを境に減少傾向となっており、01年には出願件数が0となっている。しかしながら、02年には再び出願がなされている。1件の出願当たりの発明者数が4名以上である出願が多いのが特徴的である。



FDK開発拠点：東京都港区新橋五丁目36番11号 FDK株式会社内

2.15.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.15.4-1にFDKの電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素は組込み・組立て技術である。これに対して、「内部抵抗の低減」「工程・部品の簡略化」などを課題としている。

図2.15.4-1 FDKの電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

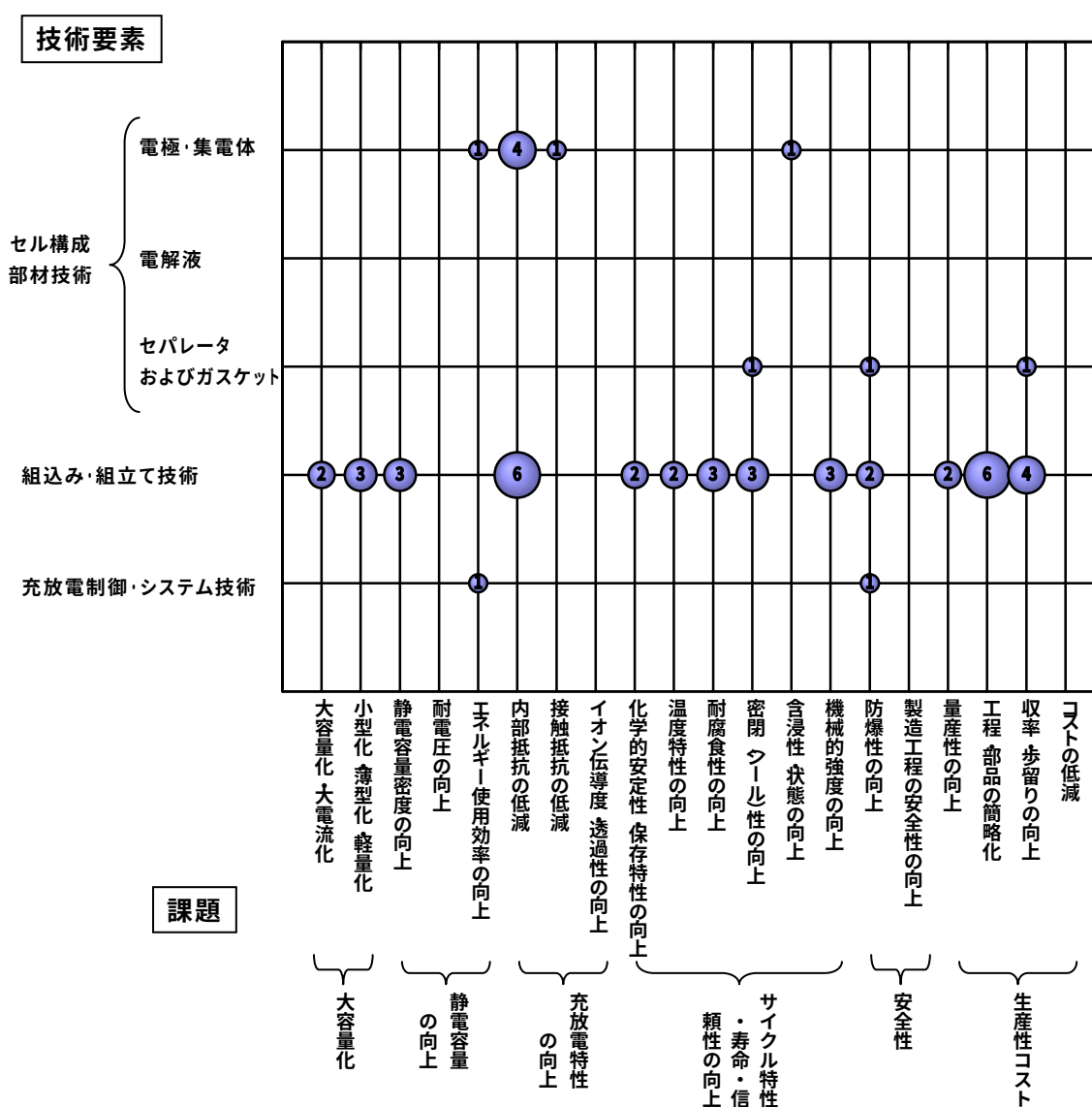


図2.15.4-2にFDKの電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。
FDKの特許では種々の課題に対して主に組立て構造の改善で解決が図られている。

図2.15.4-2 FDKの電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

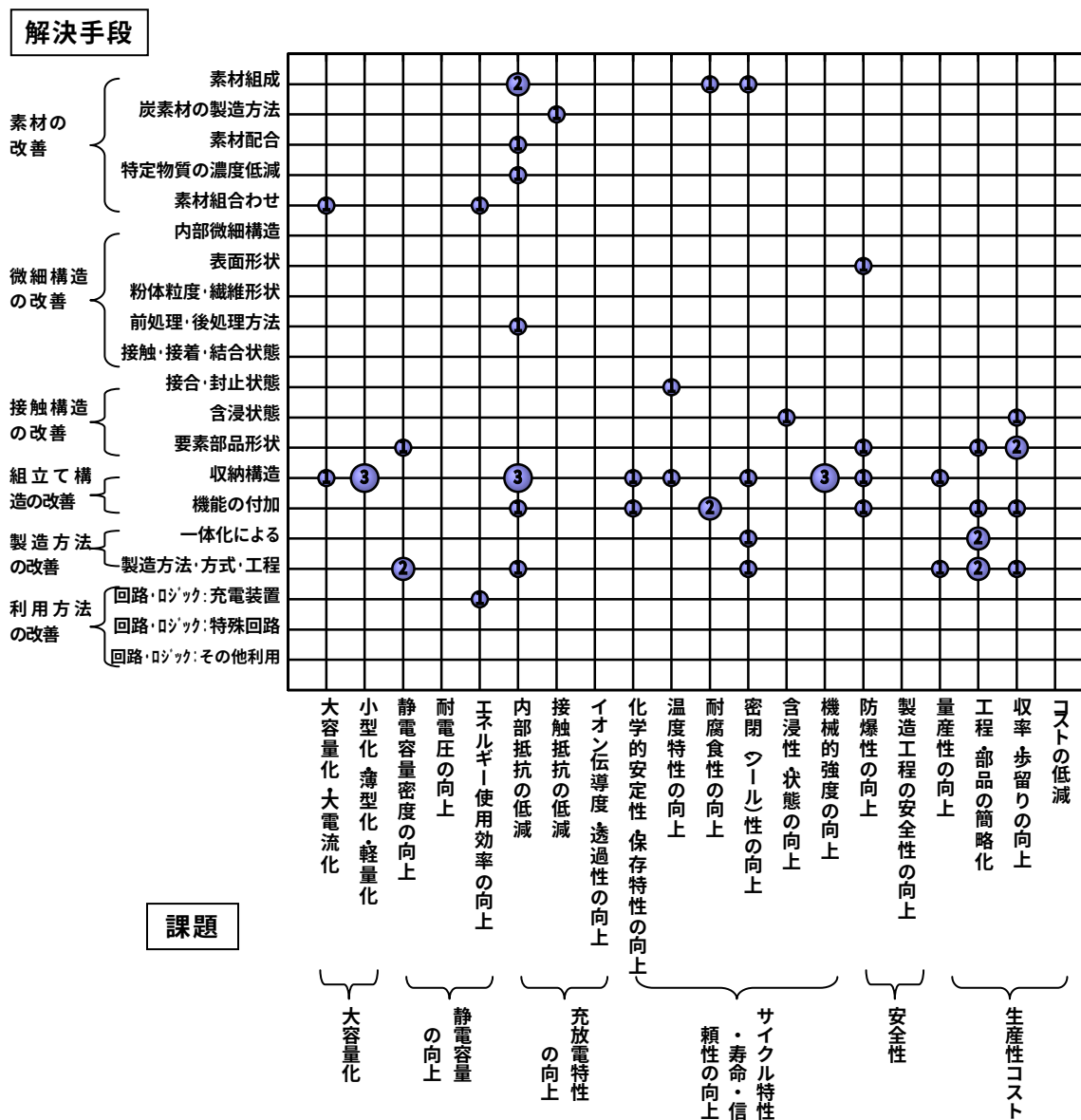


表2.15.4にFDKの技術要素別課題対応特許53件を示す。そのうち登録になった特許6件は概要入りで示す。

表2.15.4 FDKの技術要素別課題対応特許 (1/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	エネルギー使用効率の向上	素材組合わせによるもの	特開平09-283383 (みなし取下) 96.04.12 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平05-304049 92.04.28 H01G9/00,301 【被引用2回】	電気二重層コンデンサ
		素材配合によるもの	特開平07-320986 94.05.20 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
		微量特定物質の濃度低減	特開平07-142295 93.11.16 H01G9/058	電気二重層コンデンサー及びその電極用活性炭の製造方法
		前処理・後処理方法によるもの	特開平07-201674 93.12.28 H01G9/058	電気二重層コンデンサの製造方法
	接触抵抗の低減	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平07-320987 (みなし取下) 94.05.27 H01G9/058 ミヨシ商工	電極構造
	含浸性・状態の向上	含浸状態によるもの	実開平05-062026 92.01.28 H01G9/00,301 いすゞ自動車 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
ガスケット	密閉（シール）性の向上	一体化による改善	特開平10-079328 96.09.02 H01G9/10	電気二重層コンデンサの注液口の封止方法
	防爆性の向上	機能の付加	実開平06-052135 92.12.24 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサー
組込み・組立て	収率・歩留りの向上	要素部品形状によるもの	実用3003954 94.05.09 H01G9/00,301	扁平形電気二重層コンデンサ
	大容量化・大電流化	素材組合わせによるもの	特開2004-134658 02.10.11 H01G9/058	充放電可能な電気化学素子
		収納構造によるもの	特開平06-196364 (みなし取下) 92.12.22 H01G9/00,301	コイン形電気二重層コンデンサーの製造方法
	小型化・薄型化・軽量化		特開平07-326551 (みなし取下) 94.05.30 H01G9/155	電気二重層コンデンサ

表2.15.4 FDKの技術要素別課題対応特許 (2/6)

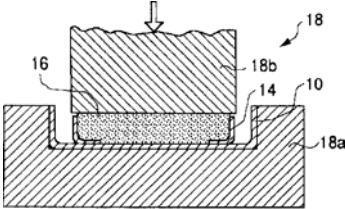
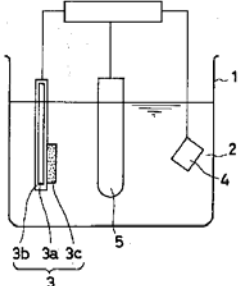
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	小型化・薄型化・軽量化	収納構造によるもの	特開平10-070053 96.06.12 H01G9/155	角型電気化学素子およびその製造方法
			特開平11-121306 97.10.16 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
	静電容量密度の向上	要素部品形状によるもの	特許3425180 93.04.16 H01G9/016 【被引用1回】	コイン形電気二重層コンデンサの製造方法 ケース及びカバーに成形される活性炭電極の充填量の増加を図ることで静電容量を向上させるコイン形電気二重層コンデンサを提供することを目的とし、活性炭素電極を加圧しケース、カバーの内面及びリングの内周に密着させる。 
			製造方法・方式・工程によるもの	電気二重層コンデンサの製造方法 電気二重層コンデンサに組み込まれた活性炭からのガス発生を抑制し静電容量の低下を防止することを目的とし、あらかじめ正負両極側の活性炭からガスを発生させた後コンデンサに組み込む。 
			特開平07-022295 (みなし取下) 93.06.18 H01G9/155	電気二重層コンデンサの製造方法
	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-195555 98.01.06 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
		収納構造によるもの	特開平07-201663 (みなし取下) 93.12.28 H01G9/016	コイン形電気二重層コンデンサ
			特開平07-240347 (みなし取下) 94.02.28 H01G9/016 【被引用1回】	コイン型電気二重層コンデンサおよびその製造方法

表2.15.4 FDKの技術要素別課題対応特許 (3/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	内部抵抗の低減	収納構造によるもの	特開平08-050891 (みなし取下) 94.08.08 H01M2/22	薄形電気化学素子
		機能の付加	特開平11-040468 (みなし取下) 97.07.23 H01G9/155	電気化学素子
		製造方法・方式・工程によるもの	特許3306184 93.09.14 H01G9/016	コイン形電気二重層コンデンサの製造方法 内部抵抗の増大を防止すると共に活性炭電極の仮成形工程を省略することを目的として、特定の工程と電極体の外径を電極固定リングの内径の95～99%に形成する。
	化学的安定性・保存特性の向上	収納構造によるもの	特開2000-306552 99.04.20 H01M2/02	角形電気化学素子収納容器
		機能の付加	特開平10-321483 97.05.23 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
	温度特性の向上	接合・封止状態によるもの	特開平08-236102 (みなし取下) 95.02.27 H01M2/34	電気化学素子
		収納構造によるもの	特開平08-148389 (みなし取下) 94.11.24 H01G9/10	電気二重層コンデンサ
	耐腐食性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-111569 97.10.01 H01G9/016	電気二重層キャパシタ
		機能の付加	特開平06-196365 (みなし取下) 92.12.22 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
			特開平07-201680 (みなし取下) 93.12.28 H01G9/10	電気二重層コンデンサ

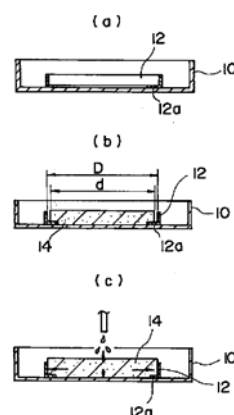


表2.15.4 FDKの技術要素別課題対応特許 (4/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	密閉（シール）性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-260671 98.03.11 H01G9/10	密閉型電気化学素子
		収納構造によるもの	特開平11-213967 98.01.28 H01M2/04	電気化学素子の封口方法
		製造方法・方式・工程によるもの	特許3255453 92.06.26 H01G9/10	電気二重層コンデンサの組立方法 高温条件下でも印加電圧を下げることなく長期信頼性に優れた電気二重層コンデンサを提供することを目的として、陽極材を構成するアルミニウム層の表面または内部に炭の元素を含む層を設ける。
	機械的強度の向上	収納構造によるもの	特開平08-329926 （みなし取下） 95.06.01 H01M2/34	電気化学素子
			特開平09-283387 （みなし取下） 96.04.12 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
			特開平10-144569 （みなし取下） 96.11.07 H01G9/016	電気化学素子の内部端子接続構造
	防爆性の向上	表面形状によるもの	特開平10-106524 （みなし取下） 96.09.24 H01M2/12,101	電気部品
		収納構造によるもの	特開平10-144279 （みなし取下） 96.11.07 H01M2/12,101	角形電気化学素子の防爆構造
	量産性の向上	収納構造によるもの	特開平08-064479 （みなし取下） 94.08.24 H01G9/016	電気化学素子およびその製造方法
		製造方法・方式・工程によるもの	特開平11-086877 97.09.10 H01M4/78	渦巻状電極体の巻回方法

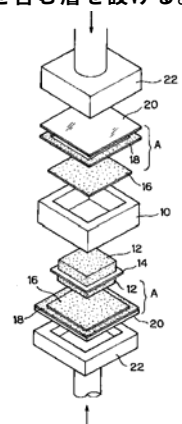


表2.15.4 FDKの技術要素別課題対応特許 (5/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	工程・部品の簡略化	要素部品形状によるもの	実開平06-055238 (みなし取下) 93.01.06 H01G9/00,301	積層型電気二重層コンデンサ
		機能の付加	特開平08-180849 (みなし取下) 94.12.22 H01M2/12,101	電気化学素子の防爆構造
		一体化による改善	特開平07-142294 93.11.16 H01G9/058	コイン形電気二重層コンデンサー及びその組立方法
			特開2001-351688 00.06.07 H01M10/40	電池・キャパシタ複合素子
		製造方法・方式・工程によるもの	特許3129668 97.01.31 H01G9/155	電気二重層コンデンサの外装容器接着部構造 バリ取り工程を廃止することが可能な電気二重層コンデンサの外装容器接着部構造を提供することを目的とし、樹脂製外装容器本体先端部と蓋体との接合面間からはみだす溶融樹脂を溜める凹部を設ける。
	収率・歩留りの向上	含浸状態によるもの	特開平06-295842 (みなし取下) 93.04.09 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
			特開平06-188149 (みなし取下) 92.12.21 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサーの製造方法
		要素部品形状によるもの	実開平07-018438 (みなし取下) 93.09.09 H01G9/016	コイン形電気二重層コンデンサ
		機能の付加	実用2580664 92.02.07 H01G9/10 いすゞ自動車 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開平06-295843 (みなし取下) 93.04.09 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサの封口方法

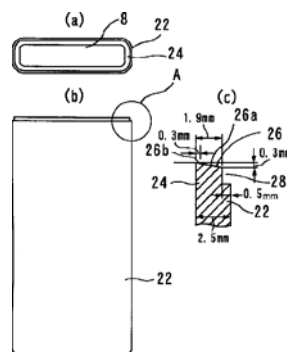


表2.15.4 FDKの技術要素別課題対応特許（6/6）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特許3087823 96.03.07 H02J1/00,306	直列電気化学素子の充電装置 電気二重層コンデンサなどの電気化学素子を直列接続して充電する充電装置において、充電効率を飛躍的に高め、各電気化学素子の端子電圧のバランスの補正を高速化し、すべての電気化学素子を急速に満充電状態に到達させることができる。
	防爆性の向上	要素部品形状によるもの	特開平09-092263 (みなし取下) 95.07.14 H01M2/34	角型蓄電素子

2.16 日本碍子

2.16.1 企業の概要

商号	日本碍子 株式会社
本社所在地	〒467-8530 名古屋市瑞穂区須田町2-56
設立年	1919年（大正8年）
資本金	698億49百万円（2004年3月末）
従業員数	3,608名（2004年3月末）（連結：8,693名）
事業内容	ガイシ等の電力関連機器、産業用セラミックス製品、特殊金属製品の製造・販売および環境関連装置等のプラントエンジニアリング

日本碍子は、エネルギー、エコロジー、エレクトロニクスの分野で環境に配慮した企業活動を行っており、電力関連事業、セラミックス事業、エンジニアリング事業、エレクトロニクス事業の4つの主要事業を実施している。電気二重層コンデンサ技術は、電力関連事業、あるいはエレクトロニクス事業に関係していると推察されるが、関連情報は得られなかった。

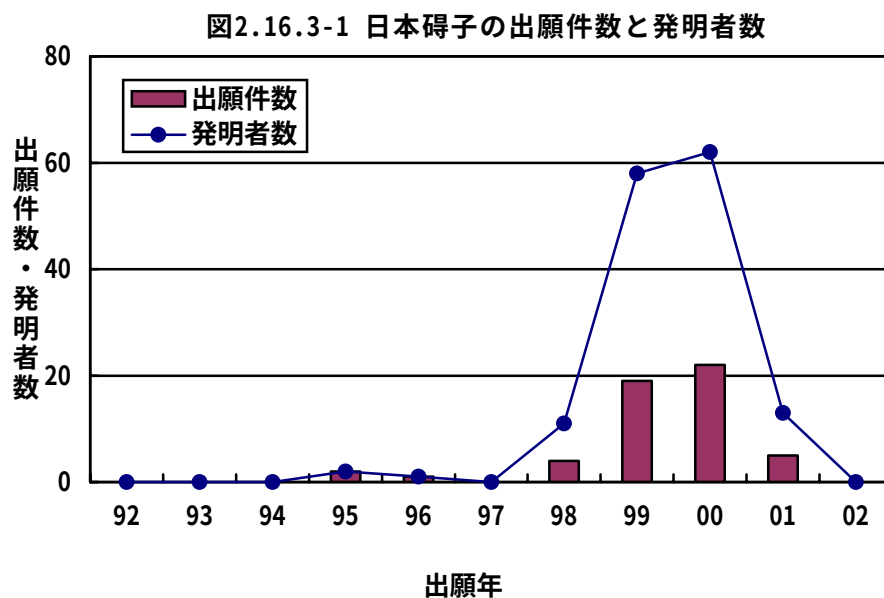
（出典：日本碍子のホームページ<http://www.ngk.co.jp/>）

2.16.2 製品例

電気二重層コンデンサの具体的な製品例は見つからなかった。

2.16.3 技術開発拠点と研究者

図2.16.3-1に電気二重層コンデンサの日本碍子の出願件数と発明者数を示す。ほとんどの出願が98～01年に集中している。また、発明者数も出願件数に連動しており、02年には0となっている。



日本碍子開発拠点：愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

2.16.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.16.4-1に日本碍子の電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素はセル構成部材技術の電極・集電体、および組込み・組立て技術である。これに対して、「静電容量密度の向上」のほか、種々のものを課題としている。

図2.16.4-1 日本碍子の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

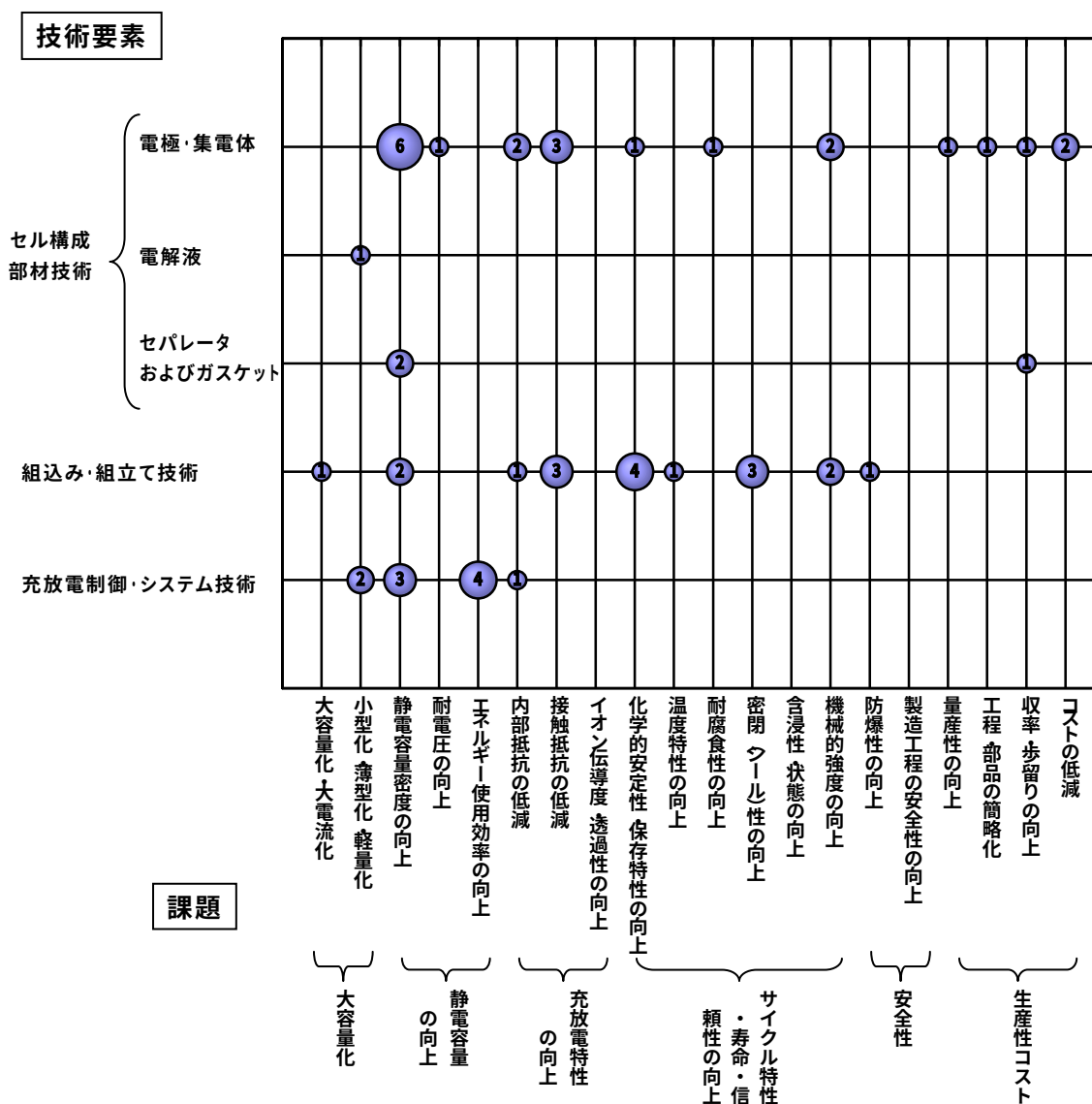


図2.16.4-2に日本碍子の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

日本碍子の特許では静電容量の向上を課題とする出願が比較的多い。これらの課題の解決策としては素材の改善と回路・ロジックの改善が挙げられる。

図2.16.4-2 日本碍子の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

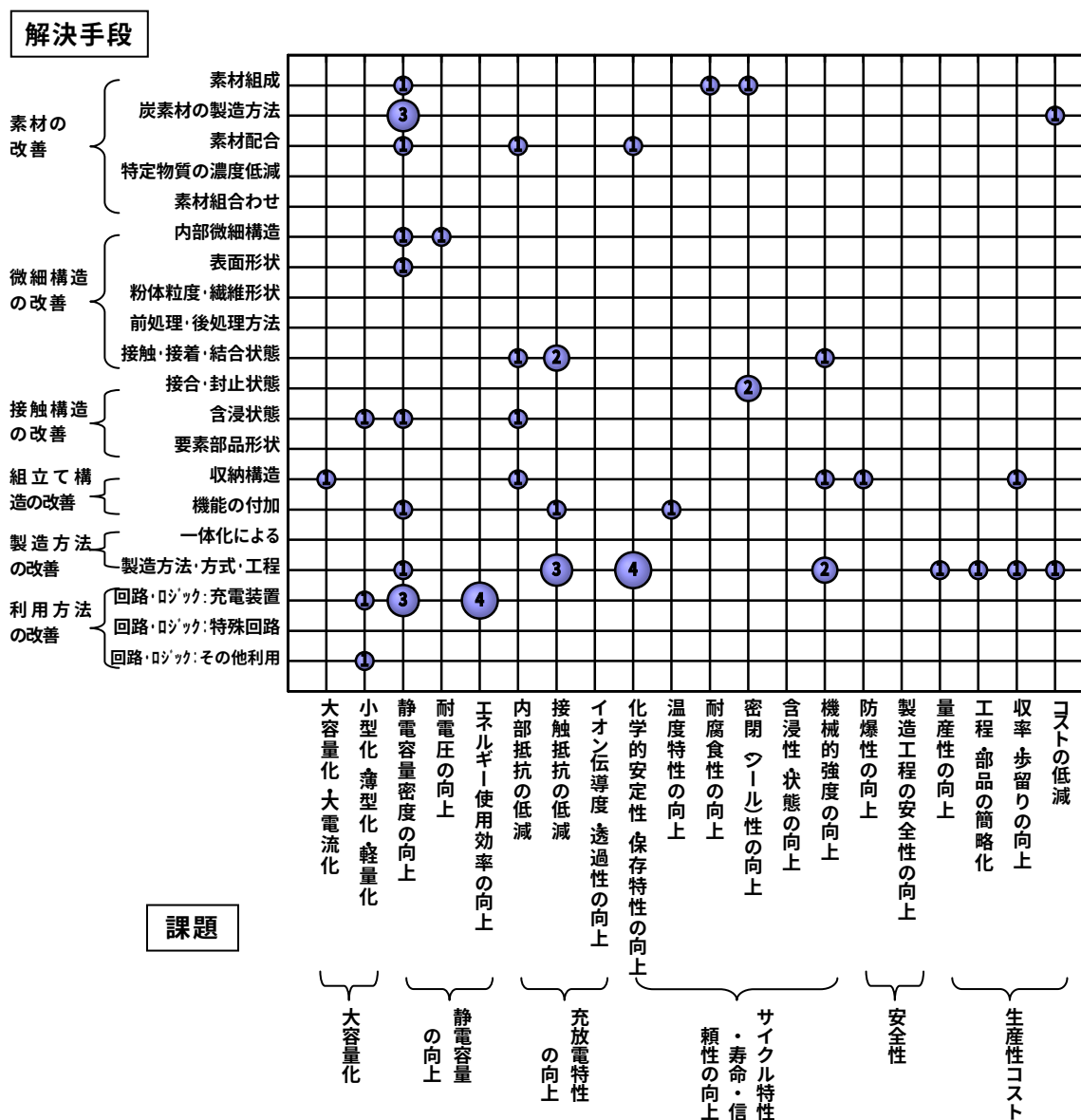


表2.16.4に日本碍子の技術要素別課題対応特許53件を示す。

表2.16.4 日本碍子の技術要素別課題対応特許（1/4）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-277390 99.03.24 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2001-085063 99.09.13 H01M10/40	電気化学キャパシタ
		素材配合によるもの	特開2002-280262 01.03.19 H01G9/00	電気化学キャパシタ
		内部微細構造によるもの	特開2002-313686 01.04.17 H01G9/058	電気二重層コンデンサの製造方法
		表面形状によるもの	特開平09-134726 95.11.07 H01M4/70 【被引用1回】	電気化学素子の集電体、電気化学素子および電気化学素子の集電体の製造方法
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2001-230158 00.02.15 H01G9/058	キャパシタ用分極性電極の製造方法
	耐電圧の向上	内部微細構造によるもの	特開2000-077273 98.09.03 H01G9/038 日本電子 パワーシステム 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ及びその製造方法
	内部抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開2002-050546 00.08.07 H01G9/016	電気二重層コンデンサ用電極の製造方法
		含浸状態によるもの	特開2001-267188 00.03.22 H01G9/058	電気化学キャパシタ
	接触抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開2000-208373 99.01.13 H01G9/058	集電体付き電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法
			特開2001-284184 00.03.30 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用電極及び前記電極を使用した電気二重層コンデンサ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-277393 99.03.24 H01G9/058	電気二重層コンデンサ及びその製造方法
	化学的安定性・保存特性の向上	素材配合によるもの	特開2000-331888 99.03.18 H01G9/038	電気化学キャパシタ
	耐腐食性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平09-312161 96.05.23 H01M4/66	電気化学素子の集電体および電気化学素子
	機械的強度の向上	接触・接着・結合状態によるもの	特開2001-267187 00.03.22 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用分極性電極

表2.16.4 日本碍子の技術要素別課題対応特許 (2/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	機械的強度の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2001-035756 99.07.16 H01G9/058	キャパシタ用分極性電極の製造方法
	量産性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2001-307964 00.04.25 H01G9/058	キャパシタ用分極性電極の製造方法
	工程・部品の簡略化		特開2000-200737 98.11.05 H01G9/058 日本電子	電気二重層コンデンサ用分極性電極および同電極の製造方法
	収率・歩留りの向上		特開2000-277392 99.03.25 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造に使用するシート状成形体の作製方法
	コストの低減	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2000-269094 99.03.16 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用炭素材料の製造方法
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-277391 99.03.25 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法
電解液	小型化・薄型化・軽量化	含浸状態によるもの	特開2002-093663 00.09.20 H01G9/02	電気二重層コンデンサ
セパレータおよびガスケット	静電容量密度の向上		特開2001-185454 99.01.07 H01G9/02	電気化学キャパシタ
		機能の付加	特開2002-175944 00.12.06 H01G9/02	電気化学キャパシタの製造方法
	収率・歩留りの向上	収納構造によるもの	特開2000-182895 98.12.15 H01G9/02	電気二重層キャパシタ
組込み・組立て	大容量化・大電流化		特開2002-313309 01.04.11 H01M2/22	電気化学装置およびその製造方法
	静電容量密度の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2000-223376 98.11.25 H01G9/155	電気化学キャパシタの製造方法
			特開2000-260668 99.01.07 H01G9/155	電気化学キャパシタ
	内部抵抗の低減	素材配合によるもの	特開2002-075805 00.08.31 H01G9/155	電気化学キャパシタ用導電性接着剤、分極性電極と集電極との接合方法、並びにこれらを用いた電気化学キャパシタ
	接触抵抗の低減	機能の付加	特開2001-244156 00.02.29 H01G9/155	電気化学キャパシタ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2001-223135 00.02.10 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
			特開2002-151365 00.11.10 H01G9/155	キャパシタモジュール及びその製造方法

表2.16.4 日本碍子の技術要素別課題対応特許 (3/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	化学的安定性・保存特性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2000-182910 98.12.15 H01G9/155	電気二重層キャパシタおよび同キャパシタの製造方法
			特開2000-182911 98.12.15 H01G9/155	電気二重層キャパシタおよび同キャパシタの製造方法
			特開2000-200739 99.01.06 H01G9/155 パワーシステム	電気二重層キャパシタおよび同キャパシタの製造方法
			特開2002-270475 01.03.13 H01G9/155	電気二重層コンデンサの製造方法
	温度特性の向上	機能の付加	特開2002-216860 01.01.18 H01M10/50	冷却ジャケット付き電気部品
	密閉（シール）性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-200740 99.01.06 H01G9/155 パワーシステム	電気二重層キャパシタおよび同キャパシタ用収納ケース
		接合・封止状態によるもの	特開2001-155972 99.11.24 H01G9/10	電気化学キャパシタ
			特開2002-124435 00.10.13 H01G9/016	電気化学キャパシタ
	機械的強度の向上	収納構造によるもの	特開2001-230154 00.02.15 H01G9/016	電気化学キャパシタ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2002-198262 00.12.27 H01G9/016	キャパシタの製造方法
充放電制御・システム	小型化・薄型化・軽量化	（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：充電装置	特開2001-268786 00.03.23 H02J1/00,306 パワーシステム	電気二重層コンデンサ用充電装置及び充電方法
		（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：その他利用	特開2002-151717 00.11.08 H01L31/04	太陽光電源装置及びこれを用いた夜間照明装置
	静電容量密度の向上	（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：充電装置	特開2000-277397 99.03.25 H01G9/155 パワーシステム	電気二重層コンデンサの電界賦活方法
			特開2001-223143 99.11.29 H01G9/058	電気化学キャパシタの電界賦活方法
			特開2002-175951 00.12.05 H01G9/14	電気化学キャパシタの特性回復方法

表2.16.4 日本碍子の技術要素別課題対応特許（4/4）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特開2001-016771 99.06.24 H02J1/00,306	電気二重層コンデンサの均等充電回路及び均等充電方法
			特開2001-025162 99.07.08 H02J1/00,306 パワーシステム	電気二重層コンデンサ用均等充電装置
			特開2001-275251 00.03.27 H02J1/00,306 中部電力 パワーシステム	直列段数切換電源装置
			特開2002-159135 00.11.16 H02H7/16	電気二重層コンデンサモジュール用保護回路
	内部抵抗の低減	収納構造によるもの	特開平09-063630 (みなし取下) 95.08.28 H01M10/04	電気蓄積素子、電気蓄積装置および電気蓄積素子の製造方法

2.17 TDK

2.17.1 企業の概要

商号	T D K 株式会社
本社所在地	〒103-8272 東京都中央区日本橋1-13-1
設立年	1935年（昭和10年）
資本金	326億41百万円（2004年3月末）
従業員数	5,323名（2004年3月末）（連結：36,804名）
事業内容	電子素材部品（電子材料、電子デバイス、記録デバイス、IC関連製品）、記録メディア（オーディオテープ等）の製造・販売

TDKのホームページには、製品情報としてEMC対策製品、インダクタ（コイル）、高周波関連製品、トランス、マグネット、アクチュエータ、圧電製品、FA関連製品、ノイズ抑制シート／磁性シート／電波吸収体、コンデンサ、電源、ネットワーク製品、フェライト、センサ、発音部品、ヘッド、半導体IC製品、電波暗室が載っている。電気二重層コンデンサ関連製品はコンデンサ、あるいは電源に該当するが、コンデンサの製品カタログに詳細が記載されているのはセラミックコンデンサのみである。

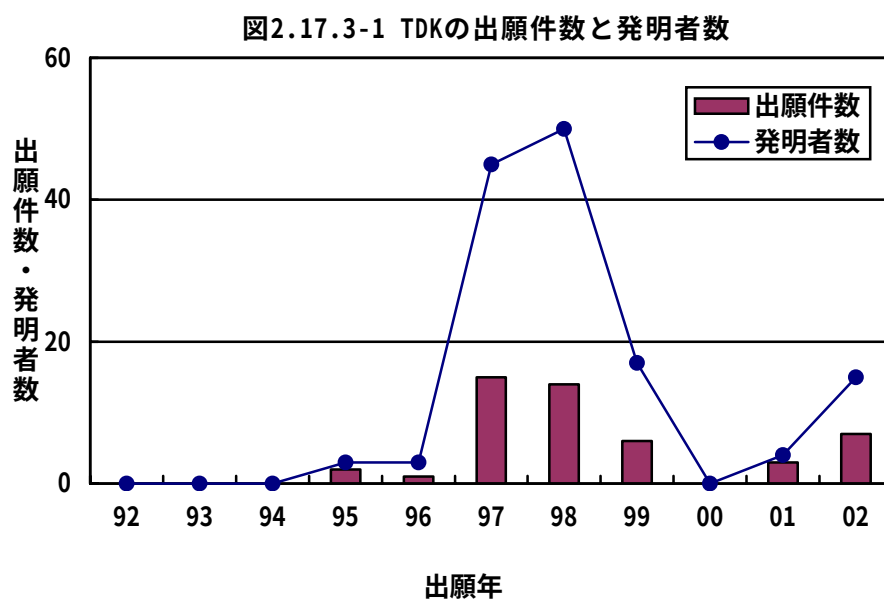
（出典：TDKのホームページ<http://www.tdk.co.jp/tjbca01/index.htm>）

2.17.2 製品例

上述のように電気二重層コンデンサに関する製品例は見つからなかった。

2.17.3 技術開発拠点と研究者

図2.17.3-1に、電気二重層コンデンサのTDKの出願件数と発明者数を示す。出願は95年から始まり、97～98年頃にピークを迎え、00年には出願がない。しかしながら、01年、02年と回復の兆候がうかがえる。



TDK開発拠点：東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

2.17.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.17.4-1にTDKの電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素はセル構成部材技術の電極・集電体と電解液、ならびに組込み・組立て技術である。これに対して、「内部抵抗の低減」「イオン伝導度・透過性の向上」「小型化・薄型化・軽量化」などを課題としている。

図2.17.4-1 TDKの電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

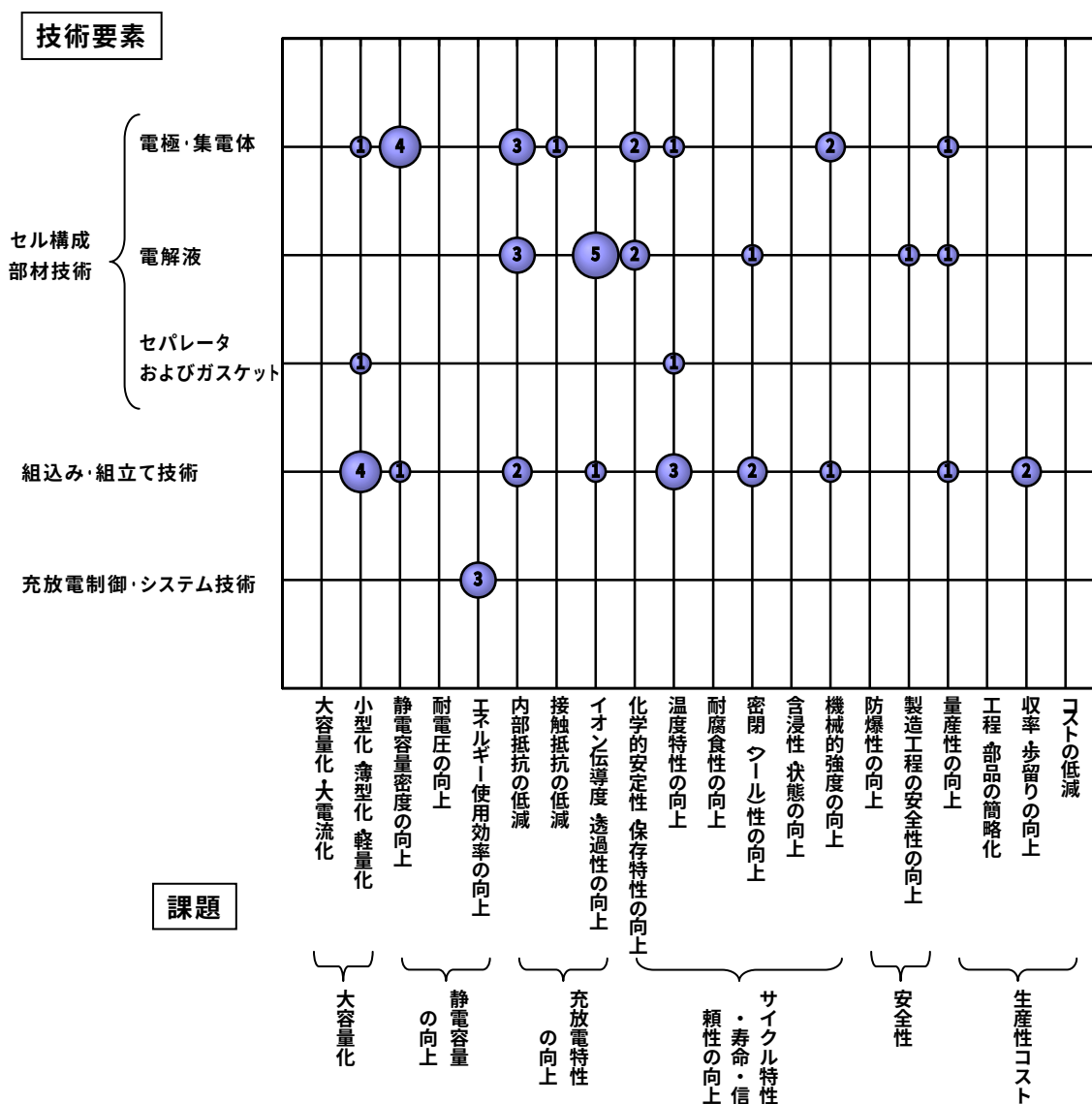


図2.17.4-2にTDKの電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。
TDKの特許では課題に関しては分散しているが、これらの課題の解決策として素材の改善が比較的多い。

図2.17.4-2 TDKの電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

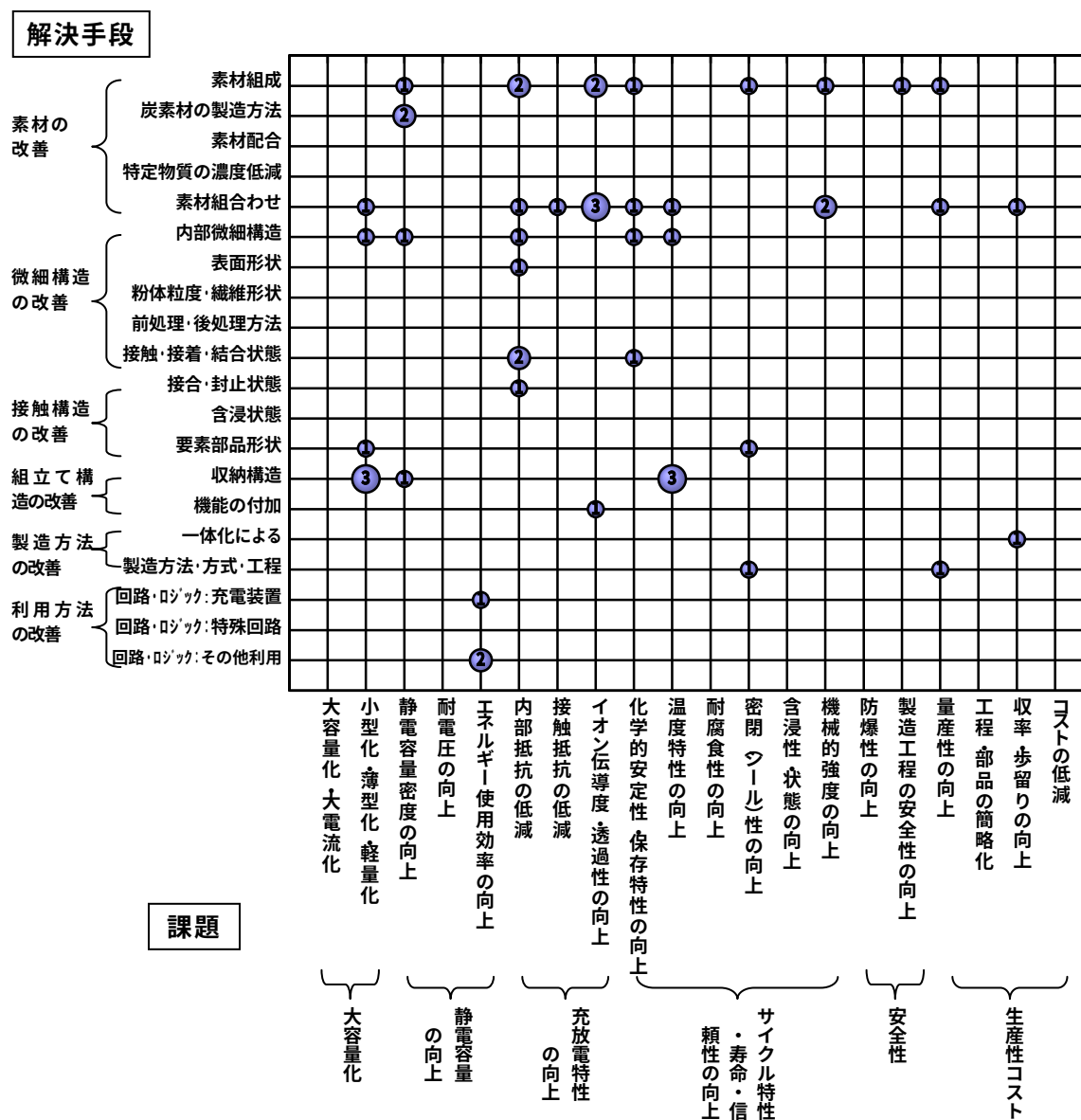


表2.17.4にTDKの技術要素別課題対応特許50件を示す。そのうち登録になった特許5件は概要入りで示す。

表2.17.4 TDKの技術要素別課題対応特許 (1/4)

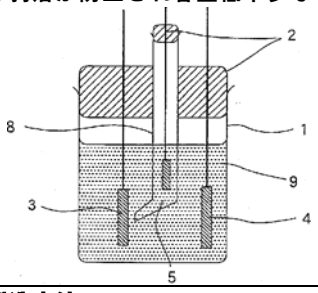
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	内部微細構造によるもの	特開平07-302735 (みなし取下) 94.03.09 H01G9/058 【被引用6回】	電気二重層キャパシタ
	機械的強度の向上	素材組合わせによるもの	特開平08-213289 (みなし取下) 95.02.08 H01G9/058 【被引用3回】	分極性電極シートの製造方法、分極性電極および電気二重層キャパシタ
			特許3618022 96.08.12 H01M4/02 【被引用1回】	電極、この電極を用いたリチウム2次電池、電気二重層キャパシタおよびEL素子 導電性材料とフッ化ビリニデン共重合体のフッ素ゴム部分の主鎖と、ポリフッ化ビリニデンのフッ素樹脂部分の側鎖を有する高分子のバインダからなる電極であって材料の剥落が防止され容量低下少ない。
				
	静電容量密度の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平10-092432 96.06.28 H01M4/58	電極材料の製造方法
	量産性の向上	素材組合わせによるもの	特開平10-334948 97.05.30 H01M10/40	電極、この電極を用いたリチウム2次電池、電気二重層キャパシタ
	内部抵抗の低減		特開平11-144709 97.11.04 H01M4/02	電気化学素子用電極及びその製造方法
	静電容量密度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-233383 98.02.13 H01G9/058 【被引用3回】	固体型電気二重層キャパシタ
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2000-223121 99.01.27 H01M4/58 物質材料研究機構	炭素材料およびその製造方法
	温度特性の向上	素材組合わせによるもの	特開2004-186089 02.12.05 H01M4/02	電極形成用塗布液、電極及び電気化学素子、並びに、電極形成用塗布液の製造方法、電極の製造方法及び電気化学素子の製造方法 (USP5,296,318)

表2.17.4 TDKの技術要素別課題対応特許 (2/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	接触抵抗の低減	素材組合わせによるもの	特開平11-144708 97.11.04 H01M4/02	電気化学素子用電極構造
	化学的安定性・保存特性の向上		特開平11-144737 97.11.04 H01M4/66	集電体及びこれを用いたシート状電極構造
	内部抵抗の低減	内部微細構造によるもの	特開平11-288723 98.03.31 H01M4/70	電気化学素子用集電体
	化学的安定性・保存特性の向上	接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-297332 98.04.13 H01M4/66	集電体及びこれを用いたシート型電気化学素子
	内部抵抗の低減		特開2003-297696 02.03.29 H01G9/058	電気二重層キャパシタおよび電気二重層キャパシタの製造方法
電解液		素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平10-154415 96.09.25 H01B1/12	高分子固体電解質およびこれを用いたリチウム2次電池と電気二重層キャパシタ
			特開平11-086631 97.09.11 H01B1/12	高分子固体電解質、リチウム2次電池および電気二重層キャパシタ
		表面形状によるもの	特開平11-238411 97.11.28 H01B1/06	固体電解質、リチウム2次電池および電気二重層キャパシタ
	イオン伝導度・透過性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平10-265635 97.01.21 C08L27/16	高分子固体電解質およびこれを用いた電気化学デバイス
			特開平11-149825 97.09.10 H01B1/12	高分子固体電解質およびこれを用いた電気化学デバイス
		素材組合わせによるもの	特開平10-269844 97.03.27 H01B1/12	固体状電解質とリチウム二次電池と電気二重層キャパシタ
			特開2000-123633 98.10.19 H01B1/06	固体電解質およびこれを用いた電気化学デバイス
			特開2000-149659 98.11.02 H01B1/06	固体電解質、その製造方法およびこの固体電解質を用いた電気化学デバイス
	化学的安定性・保存特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3587982 98.04.17 H01B1/12	高分子固体電解質およびこれを用いたリチウム二次電池と電気二重層キャパシタ フッ素系高分子化合物のマトリクス中にイミダゾリウム塩とリチウム塩とを含有する信頼性、安全性の高い、導電率のよい高分子固体電解質。
		内部微細構造によるもの	特開2001-102089 99.09.29 H01M10/40 東洋濾紙	固体状電解質、電気化学素子、リチウムイオン二次電池および電気二重層キャパシタ
	密閉（シール）性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平10-144571 96.09.13 H01G9/025	固体型電気二重層キャパシタ

表2.17.4 TDKの技術要素別課題対応特許 (3/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	製造工程の安全性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3472133 98.04.17 H01M10/40	リチウム二次電池、および電気二重層キャパシタの製造方法 フッ素系高分子化合物のマトリクス中に、イミダゾリウム塩とリチウム塩とを含有した高分子固体電解質を得、これと電極からなる電気二重層キャパシタを大気中で製造し、その後水分を除去する安全性が高く、導電率もよい電気二重層キャパシタの製造方法。
	量産性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-149660 98.11.02 H01B1/06	高分子固体電解質およびこれを用いた電気化学デバイス
セパレータおよびガスケット	小型化・薄型化・軽量化	内部微細構造によるもの	特開2000-340209 99.05.27 H01M2/18	電気化学素子、リチウムイオン二次電池、電気二重層キャパシタ
	温度特性の向上		特開平11-242951 97.12.27 H01M2/16	セパレータ、その製造方法、およびこれを用いた電気化学デバイス
組み込み・組立て	小型化・薄型化・軽量化	要素部品形状によるもの	特開2003-068278 01.08.24 H01M4/02	電気化学デバイス
		収納構造によるもの	特開2003-257393 02.03.01 H01M2/10	電気化学デバイス
			特開2004-146565 02.10.24 H01G9/00	電気化学キャパシタおよび電気化学キャパシタの製造方法
	静電容量密度の向上		特開2004-047878 02.07.15 H01G9/038	電気二重層キャパシタおよび電気二重層キャパシタを用いたバックアップ電源
	内部抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開2003-297701 02.03.29 H01G9/155	電気化学デバイスおよび電気化学デバイスの製造方法
		接合・封止状態によるもの	特許3260319 98.04.08 H01M10/40	シート型電極・電解質構造体の製造方法 シート型電極・電解質構造体を作製する場合内部抵抗を低減し、放電レート特性を向上させることを目的とし、シート型電極とゲル系高分子固体電解質とを高温で相溶する第三成分を用いて熱圧着する製造方法。

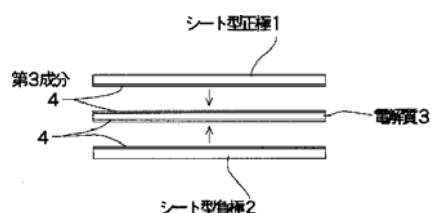
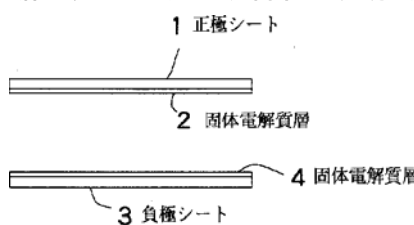


表2.17.4 TDKの技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	イオン伝導度・透過性の向上	機能の付加	特開平11-144707 97.11.04 H01M4/02 【被引用1回】	シート型電極・電解質構造体
	温度特性の向上	収納構造によるもの	特開平11-312625 98.04.28 H01G9/016	電気化学デバイス
			特開2001-057182 99.08.20 H01M2/02	電気化学デバイス及びその製造方法
			特開2001-057184 99.08.20 H01M2/06	電気化学デバイス及びその製造方法
	密閉（シール）性の向上	要素部品形状によるもの	特開平11-191520 97.12.26 H01G9/155	チップ型電気二重層コンデンサ
		製造方法・方式・工程によるもの	特開2001-076689 99.09.01 H01M2/02	電気化学デバイス及びその製造方法
	機械的強度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2003-007262 01.06.19 H01M2/02	電気化学素子の外装体
	量産性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特許3260310 97.11.04 H01M10/40	シート型電極・電解質構造体の製造方法 シート型電池を作成する際に生産性の低下及び特性の低下を招くことを防止することを目的として、電極、電解質界面の整合性を向上すると共にシート型電池や電気二重層キャパシタ等に適用出来る製造方法。 
	収率・歩留りの向上	素材組合せによるもの	特開2003-151535 01.11.08 H01M4/02	電気化学デバイス
		一体化による改善	特開平11-260355 98.03.10 H01M4/04	電気化学素子の製造方法
	エネルギー使用効率の向上	（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：充電装置	特開2004-072961 02.08.09 H02H9/04	過電圧保護素子、電気化学デバイスモジュール、および充電器
		（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：その他利用	特開平11-054387 97.07.30 H01G9/155	チップ型電気二重層キャパシタ
			特開平11-098715 97.09.22 H02J7/35	太陽電池用充電装置

2.18 NECトーキン兵庫

2.18.1 企業の概要

商号	NECトーキン兵庫 株式会社（2004年11月、NECトーキンセラミクスより変更）
本社所在地	〒671-2592 兵庫県宍粟郡山崎町須賀沢231番地
設立年	1969年（昭和44年）
資本金	4億円（2004年11月）（NECトーキン株式会社100%出資）
従業員数	308名（2004年11月）
事業内容	電気二重層コンデンサ、積層型圧電トランス、積層圧電アクチュエータ、リードスイッチ、ショックセンサ等の製造（販売はNECトーキンが行う）

NECトーキン兵庫の主要製品は、積層型圧電トランス、スーパーキャパシタ、積層圧電アクチュエータ、リードスイッチ、近接スイッチ、ショックセンサなどである。NECトーキン兵庫はスーパーキャパシタとしてSMD型および薄型の電気二重層コンデンサを製品化している。最近の飛躍的な大容量化に伴い、ソーラーバッテリーと組合わせてソーラー電源システム（日中充電し夜間にLEDランプを点灯させる道路表示器等）、瞬時に大電流供給を必要とするモーターの駆動用電源等の次世代エネルギー用途へと広がり、メンテナンスフリー・無制限に近い急速充放電が可能な長寿命、低公害・地球環境に優しい部品として、多方面から注目を集めている。

（出典：NECトーキン兵庫のホームページ<http://www.nec-tokin-hyogo.com/nth1-3.htm>）

2.18.2 製品例

(1) SMD型スーパーキャパシタ

この製品はチップ型であり、使用電圧が3.5～5.5V、静電容量が0.047～0.1Fである。特徴は、コンデンサ素子および外装部品のプラスチック素材に高耐熱のエンジニアリングプラスチックやゴム系材料を使用し、高い耐熱性を実現していること、製品下部には、スペーサーを装着し、リフロー時の基板からの伝導熱を遮断し、実装性もアップしていることなどである。

（出典：<http://www.nec-tokin-hyogo.com/nth1-311.htm>）

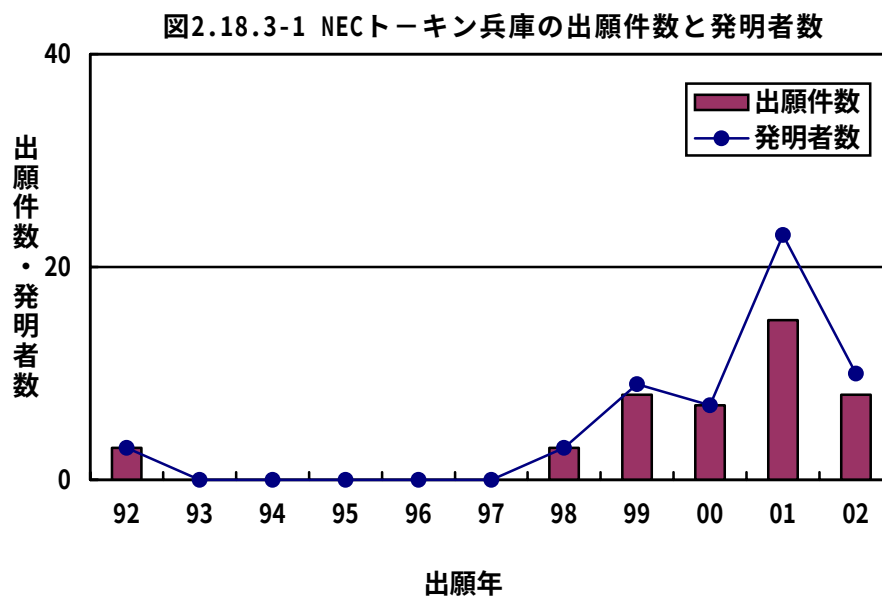
(2) 薄型スーパーキャパシタ

この製品は使用電圧が3.6～7.0V、静電容量が0.022～0.047Fである。特徴は、わずか2mm厚の薄型、急速充放電が可能、アンペアオーダーの大電流放電が可能、乾電池と組み合わせて電池の使用時間を延長できる、低温特性（-25℃でも使用可能）に優れる、鉛やカドミウムのような重金属を使用していないので廃棄時の環境負荷が少ないなどである。

（出典：<http://www.nec-tokin-hyogo.com/nth1-312.htm>）

2.18.3 技術開発拠点と研究者

図2.18.3-1に電気二重層コンデンサのNECトーキン兵庫の出願件数と発明者数を示す。出願は、98年に再び始まり、01年までは増加し、02年には減少している。発明者数に関しても、出願件数の増減と連動しているが、01年からは複数名の発明者による出願がなされている。



NECトーキン兵庫開発拠点：兵庫県穴栗郡山崎町須賀沢231番地

NECトーキン兵庫株式会社内

2.18.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.18.4-1にNECトーキン兵庫の電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主たる技術要素は組込み・組立て技術である。これに対して、「小型化・薄型化・軽量化」「工程・部品の簡略化」などを課題としている。

図2.18.4-1 NECトーキン兵庫の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

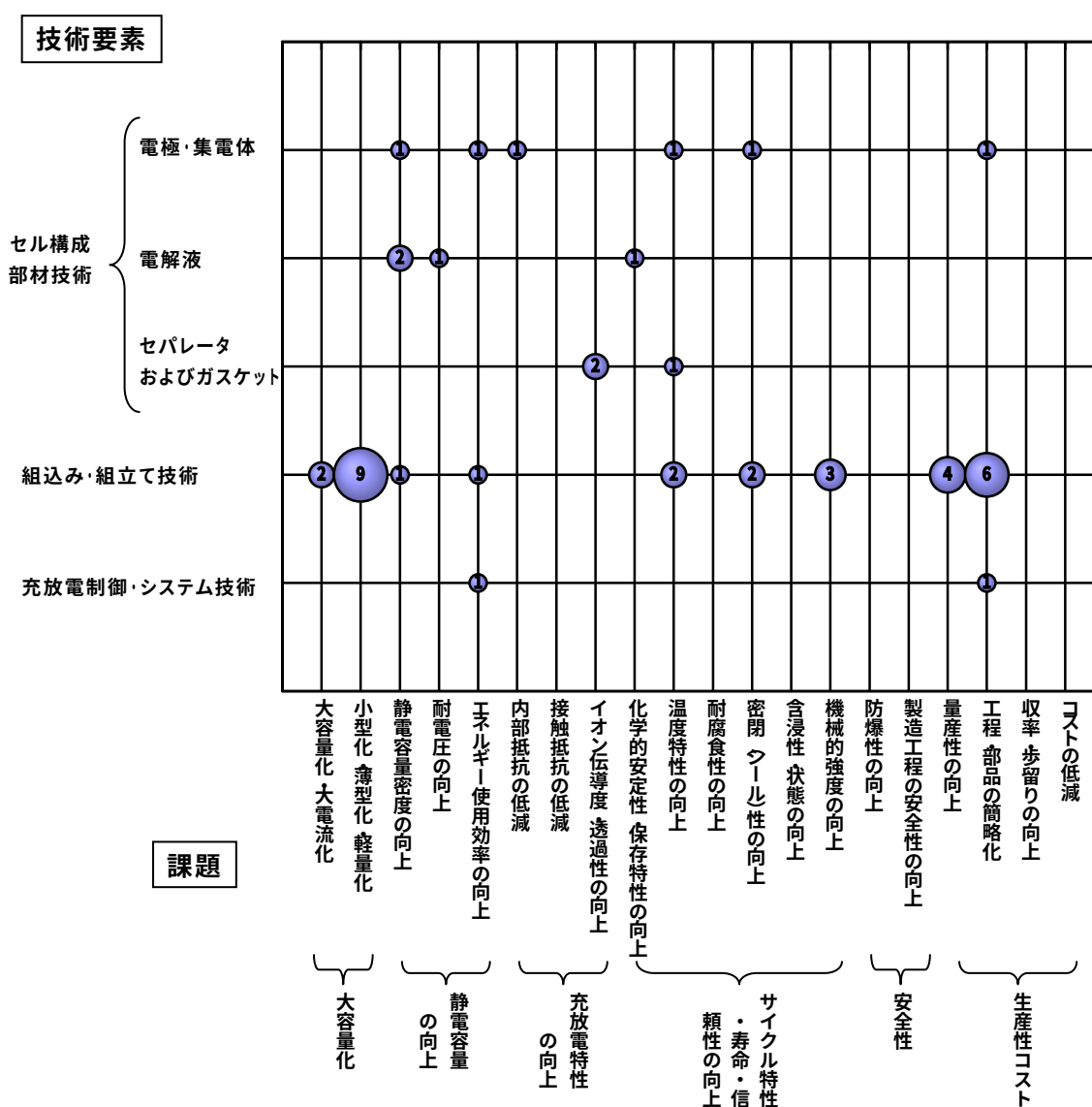


図2.18.4-2にNECトーキン兵庫の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

NECトーキン兵庫の特許では静電容量の向上とサイクル特性・寿命・信頼性の向上に関する課題関連出願が多い。これらの課題の解決策としては素材の改善の他に組立て構造の改善が挙げられる。

図2.18.4-2 NECトーキン兵庫の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

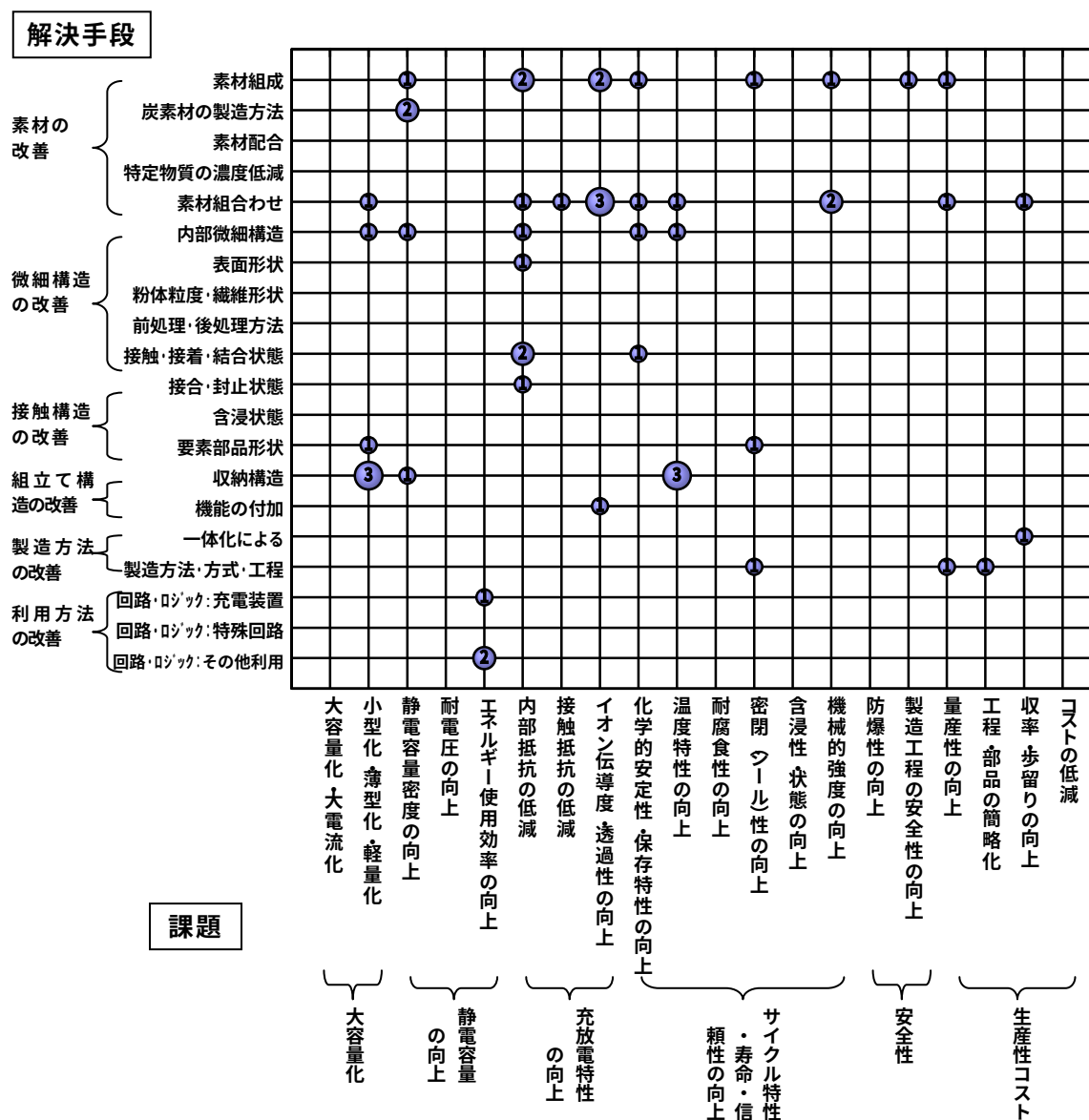


表2.18.4にNECトーキン兵庫の技術要素別課題対応特許44件を示す。そのうち登録になった特許3件は概要入りで示す。

表2.18.4 NECトーキン兵庫の技術要素別課題対応特許（1/4）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	エネルギー使用効率の向上	粉体粒度・繊維形状によるもの	特開2002-198269 00.12.26 H01G9/058	電気二重層コンデンサ
	静電容量密度の向上	素材組合わせによるもの	特開2002-373835 01.06.15 H01G9/058 NECトーキン	分極性電極シート及びそれを用いた電気二重層キャパシタ
	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2003-168628 01.11.30 H01G9/016 NECトーキン	電気二重層コンデンサ
	内部抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開2004-111719 02.09.19 H01G9/058 NECトーキン	電気二重層コンデンサ及びその製造方法
	密閉（シール）性の向上		特開2003-059765 01.08.17 H01G9/016	集電体
	工程・部品の簡略化	製造方法・方式・工程によるもの	特許2604547 （権利消滅） 94.05.25 H01G9/10	電気二重層コンデンサの製造方法および未加硫ゴムの打ち抜き方法 未加硫の導電性ならびに非導電性ゴムシートの主面に洋紙を密着させて打ち抜き加工をし、両者を積層し、加圧加熱して加硫しながら密着させて集電体とする。
電解液	静電容量密度の向上	素材配合によるもの	特開2002-170746 00.12.01 H01G9/038	電気二重層コンデンサ
			特開2003-037027 01.07.25 H01G9/038 NECトーキン	電気二重層コンデンサ
	耐電圧の向上		特開2003-168632 01.09.28 H01G9/038 NECトーキン	電気二重層キャパシタ
	化学的安定性・保存特性の向上		特開2004-158639 02.11.06 H01G9/038 NECトーキン	電気二重層コンデンサ
セパレータおよびガス	イオン伝導度・透過性の向上	素材組合わせによるもの	特開2002-050548 00.08.02 H01G9/02	電気二重層コンデンサ
		内部微細構造によるもの	特開2002-252146 01.02.23 H01G9/02	電気二重層コンデンサ
	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-216059 99.01.26 H01G9/02	電気二重層コンデンサ

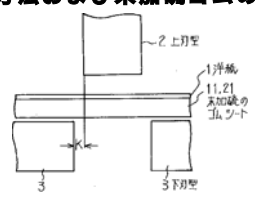


表2.18.4 NECトーキン兵庫の技術要素別課題対応特許 (2/4)

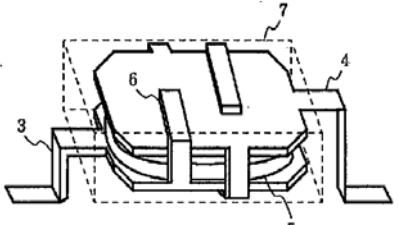
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	大容量化・大電流化	要素部品形状によるもの	特開2002-050552 00.08.03 H01G9/155	電気二重層コンデンサ装置、及びその外装ケース
		収納構造によるもの	特開2003-289022 02.03.28 H01G9/058 NECトーキン	電気二重層コンデンサ
	小型化・薄型化・軽量化	素材組合せによるもの	特開平11-204381 98.01.09 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
		収納構造によるもの	特許3023627 92.10.01 H01G9/155 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ コンデンサ形状を小型化し、しかも内部からの圧力に耐えられる外装構造を有するものとするを目的として、モールド樹脂と電極板リード端子の両方で素子積層体を加圧保持する。  3…鉛付き電極板リード端子 4…鉛付き電極板リード端子 5…素子積層体 6…銅部 7…モールド外装樹脂
			特開平06-005468 92.06.23 H01G9/00,301	電気二重層コンデンサ
			特開平11-219855 98.02.03 H01G9/016	電気二重層コンデンサ
			特開平11-307409 98.04.27 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
			特開2002-353072 01.05.22 H01G9/016 NECトーキン	巻回型電気二重層キャパシタ
			特開2003-173943 01.12.07 H01G9/155 NECトーキン	電気二重層コンデンサ
			特開2004-146451 02.10.22 H01G9/155 NECトーキン	電気二重層コンデンサ
			特開2004-165537 02.11.15 H01G9/016 NECトーキン	端子付きコイン型電気二重層コンデンサおよび電池

表2.18.4 NECトーキン兵庫の技術要素別課題対応特許 (3/4)

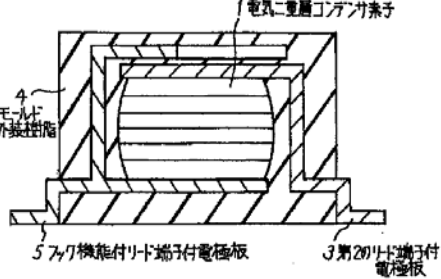
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	静電容量密度の向上	粉体粒度・繊維形状によるもの	特開2002-231588 01.02.06 H01G9/058 NECトーキン	電気二重層キャパシタ
	エネルギー使用効率の向上	収納構造によるもの	特開2002-231587 01.02.06 H01G9/058	電気二重層キャパシタ
	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-286171 99.03.30 H01G9/155	電気二重層コンデンサ
		収納構造によるもの	特許3023630 92.11.12 H01G9/155	電気二重層コンデンサ リード端子付電極板に沿って外販樹脂が割れるのを防ぎ、耐熱信頼性を向上させることを目的とし、モールド樹脂外装型電気二重層コンデンサにおいて、リード端子付電極板に対し平行に曲げたフック部を備える。 
	密閉（シール）性の向上	接合・封止状態によるもの	特開2003-022935 01.07.06 H01G9/016 NECトーキン	コイン型電気二重層キャパシタ
		要素部品形状によるもの	特開2003-151863 01.11.09 H01G9/155 NECトーキン	電気二重層キャパシタ
	機械的強度の向上	収納構造によるもの	特開2000-223375 99.01.28 H01G9/155	電気二重層コンデンサおよびその製造方法
			特開2004-072014 02.08.09 H01G9/155 NECトーキン	電気二重層キャパシタ
			特開2004-072016 02.08.09 H01G9/155 NECトーキン	電気二重層キャパシタ
			特開2001-126968 99.10.26 H01G9/155	薄形電気二重層コンデンサ
	量産性の向上		特開2002-083749 00.09.11 H01G9/155	電気二重層キャパシタ
			特開2002-231593 01.02.06 H01G9/155	電気二重層コンデンサ

表2.18.4 NECトーキン兵庫の技術要素別課題対応特許（4/4）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
組込み・組立て	量産性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開2003-100572 01.09.26 H01G9/155 NECトーキン	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
	工程・部品の簡略化	要素部品形状によるもの	特開2004-158756 02.11.08 H01G9/155 NECトーキン	電気二重層コンデンサ
		収納構造によるもの	特開2000-269101 99.03.17 H01G9/155	電子部品
			特開2001-023867 99.07.07 H01G9/016	電子部品
			特開2001-126961 99.10.29 H01G9/016	電気二重層コンデンサ素子
			特開2001-307968 00.04.19 H01G9/155	電子部品
			特開2002-252152 01.02.23 H01G9/155	電子部品
充放電制御・システム	エネルギー使用効率の向上	（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：その他利用	特開2001-211545 00.01.27 H02J1/00,306	大電流供給装置
	工程・部品の簡略化	（制御・システムの）回路・ロジックによるもの：充電装置	特開2000-269077 99.03.17 H01G4/40	DC／DCコンバーター体形コンデンサ

2.19 いすゞ中央研究所

2.19.1 企業の概要

商号	株式会社 いすゞ中央研究所
本社所在地	〒252-0806 神奈川県藤沢市土棚8
設立年	1990年（平成2年）
資本金	4億90百万円（いすゞ自動車株式会社100%出資）
従業員数	100名
事業内容	自動車に関する、安全性向上、排気改良等の工学的研究

いすゞ中央研究所は、いすゞ自動車の系列企業であり、主に自動車用ディーゼルエンジン、産業用ディーゼルエンジン、マリン用ディーゼルエンジンなどの先行技術の調査および研究開発を行っている。電気二重層コンデンサ関連では、CNGセラミックスエンジンを用いたハイブリッドトラックのエンジン構造と電気システムおよび電気二重層コンデンサを用いた走行エネルギー回生システムについての研究等を実施している。

（出典：いすゞ自動車のホームページほか

<http://www.isuzu.co.jp/company/aboutus/group.html>

<http://www.ryutu.ncipi.go.jp/chart/H15/kikai10/2/2-16.pdf>

<http://www.iee.or.jp/taikai/h16/program/prog/7.html>

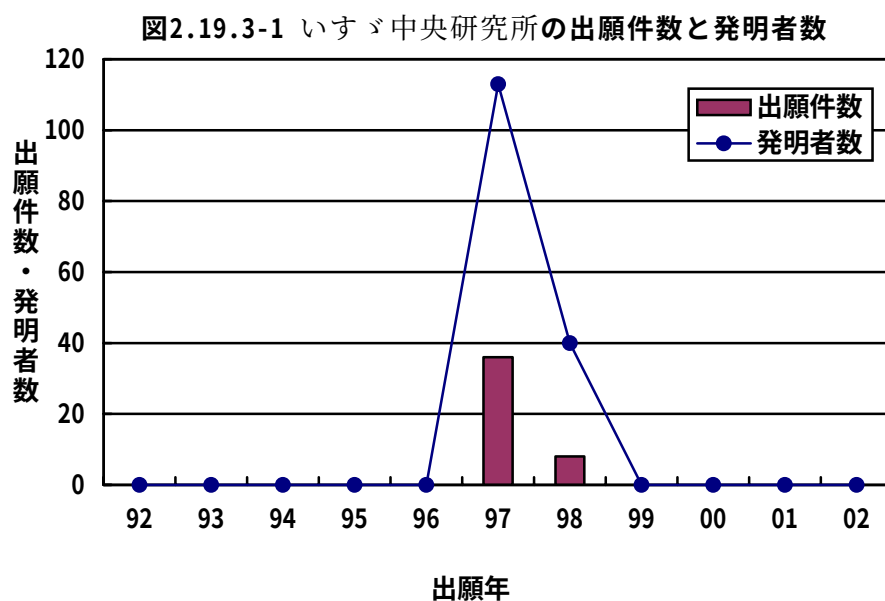
<http://www.nedo.go.jp/iinkai/kenkyuu/bunkakai/16h/jigo/28/1/gijiroku.pdf>

2.19.2 製品例

電気二重層コンデンサに関する製品例は見つからなかった。

2.19.3 技術開発拠点と研究者

図2.19.3-1に電気二重層コンデンサのいすゞ中央研究所の出願件数と発明者数を示す。出願は、97年と98年の2年間のみである。

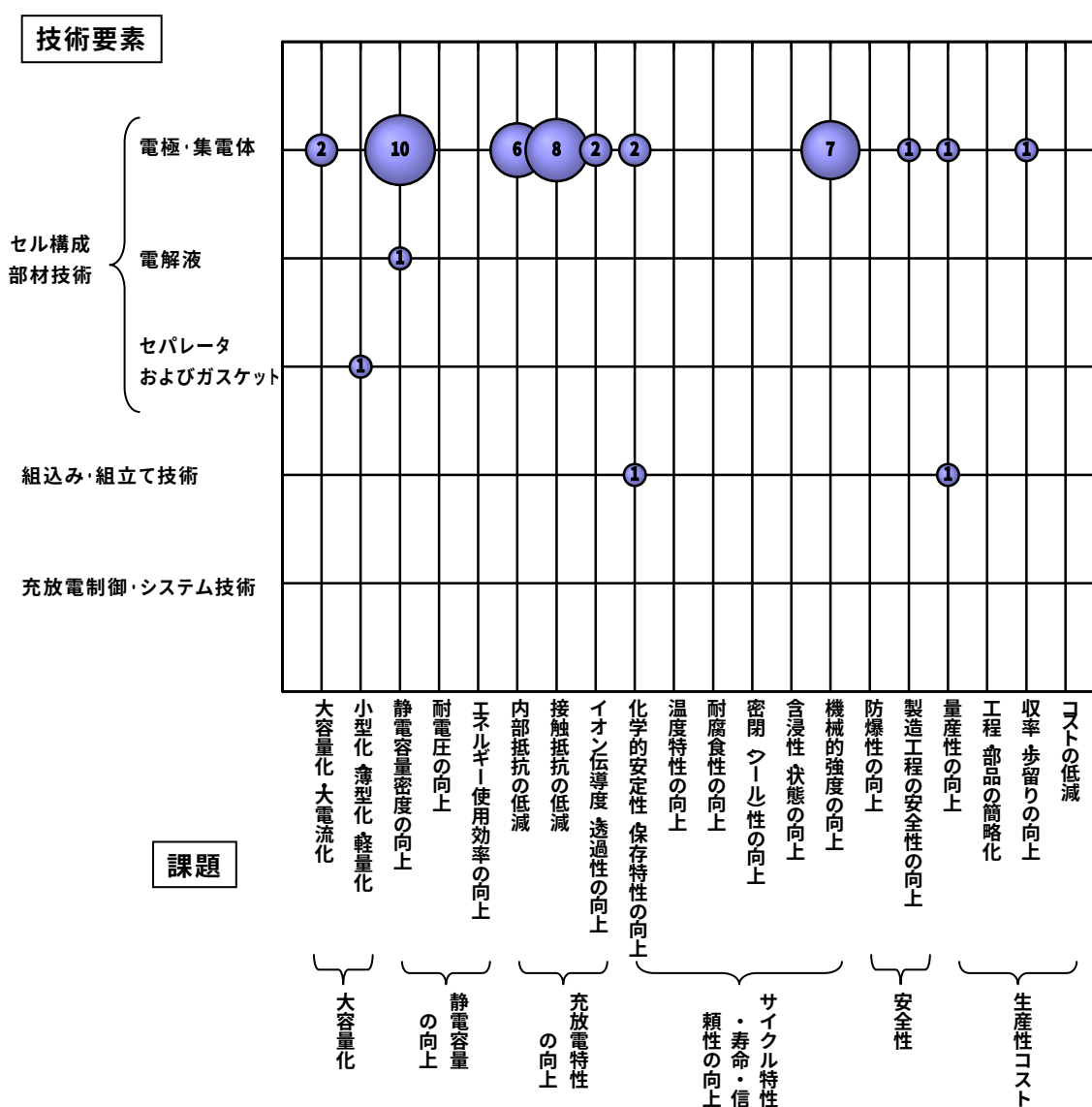


いすゞ中央研究所の開発拠点：神奈川県藤沢市土棚 8 番地
株式会社いすゞ中央研究所内

2.19.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.19.4-1にいすゞ中央研究所の電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素はセル構成部材技術の電極・集電体である。これに対して、「静電容量密度の向上」「接触抵抗の低減」「機械的強度の向上」などを課題としている。

図2.19.4-1 いすゞ中央研究所の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布



いすゞ中央研究所の特許では静電容量の向上、サイクル特性・寿命・信頼性の向上に関する課題関連出願が比較的多い。解決策として素材の改善と材料構造の改善が多い。

解決手段

素材の改善
 素材組成
 炭素材の製造方法
 素材配合
 特定物質の濃度低減
 素材組合わせ
 内部微細構造
 表面形状
 粉体粒度・繊維形状
 前処理・後処理方法
 接触・接着・結合状態
 接合・封止状態
 含浸状態
 要素部品形状
 収納構造
 機能の付加
 製造方法の改善
 一体化による
 製造方法・方式・工程
 利用方法の改善
 回路・ロジック：充電装置
 回路・ロジック：特殊回路
 回路・ロジック：その他利用

コストの低減
 収率 歩留りの向上
 工程 部品の簡略化
 生産性の向上
 製造工程の安全性の向上
 防爆性の向上
 機械的強度の向上
 含浸性 状態の向上
 密閉 ツール性の向上
 耐腐食性の向上
 温度特性の向上
 化学的安定性 保存特性の向上
 イオン伝導度 透過性の向上
 接触抵抗の低減
 内部抵抗の低減
 エネルギー使用効率の向上
 耐電圧の向上
 静電容量密度の向上
 小型化 薄型化 軽量化
 大容量化 大電流化

課題

大容量化
 静電容量の向上
 充電電特性の向上
 サイクル特性・寿命・信頼性の向上
 安全性
 生産性コスト

表2.19.4にいすゞ中央研究所の技術要素別課題対応特許44件を示す。

表2.19.4 いすゞ中央研究所の技術要素別課題対応特許（1/3）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	大容量化・大電流化	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開2000-068161 98.08.21 H01G9/058 昭和電工	電気二重層コンデンサ用電極の製造方法
			特開2000-068162 98.08.21 H01G9/058 昭和電工	電気二重層コンデンサ用電極の製造方法
	静電容量密度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-121287 97.10.14 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
			特開平11-121288 97.10.14 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平11-097308 97.09.22 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用電極の処理方法
			特開平11-097309 97.09.22 H01G9/058	電気二重層コンデンサと電極の製造方法
			特開平11-097310 97.09.22 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用電極の製造方法
			特開平11-097311 97.09.22 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
			特開平11-251197 98.03.05 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用炭素電極の製造方法
			特開平11-307405 98.04.27 H01G9/058	電気二重層キャパシタ、電極及び活性炭並びにその製造方法
		表面形状によるもの	特開平11-121289 97.10.14 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
		接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-121297 97.10.15 H01G 9/058	電気二重層コンデンサ及び炭素電極
	内部抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-097314 97.09.22 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平11-097305 97.09.18 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
		内部微細構造によるもの	特開平11-243038 98.02.25 H01G9/058	電気二重層キャパシタ用電極及びその製造方法
		接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-097303 97.09.18 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用電極の製造方法

表2.19.4 いすゞ中央研究所の技術要素別課題対応特許（2/3）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	内部抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-097304 97.09.18 H01G9/058	電気二重層コンデンサ用電極の製造方法
		製造方法・方式・工程によるもの	特開平11-162795 97.11.21 H01G9/058	活性炭粉末、炭素体、炭素電極及び電気二重層コンデンサ用電極並びにそれらの製造方法
	接触抵抗の低減	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-121290 97.10.14 H01G9/058 昭和電工	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
			特開平11-121291 97.10.14 H01G9/058 昭和電工	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
		特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平11-097312 97.09.22 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
		素材組合わせによるもの	特開平11-097317 97.09.18 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、電極及びそれらの製造方法
		粉体粒度・繊維形状によるもの	特開平11-097306 97.09.18 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ、電極材料、電極及びその製造方法
		接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-097315 97.09.18 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
			特開平11-121292 97.10.14 H01G9/058 昭和電工	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
			特開平11-121293 97.10.14 H01G9/058 昭和電工	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
	イオン伝導度・透過性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平11-097316 97.09.18 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法並びにPVC炭化物粉末
			特開2000-068163 98.08.21 H01G9/058 昭和電工	電気二重層コンデンサ電極の製造方法
	化学的安定性・保存特性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平11-097307 97.09.22 H01G9/058	電気二重層コンデンサと電極の製造方法
		素材組合わせによるもの	特開平11-307404 98.04.24 H01G9/058	電気二重層キャパシタ及び正極用活性炭並びに電気二重層キャパシタの製造方法
	機械的強度の向上		特開平11-097313 97.09.22 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法

表2.19.4 いすゞ中央研究所の技術要素別課題対応特許（3/3）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	機械的強度の向上	粉体粒度・繊維形状によるもの	特開平11-121294 97.10.14 H01G9/058 昭和電工	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
			特開平11-121295 97.10.14 H01G9/058 昭和電工	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
		接触・接着・結合状態によるもの	特開平11-121296 97.10.14 H01G9/058 昭和電工	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
			特開平11-154624 97.11.20 H01G9/016	電気二重層コンデンサ、炭素電極及び導電性接着剤
			特開平11-154625 97.11.20 H01G9/016	電気二重層コンデンサ、炭素電極及び導電性接着剤
			特開平11-154628 97.11.20 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、炭素電極及び導電性接着剤
	製造工程の安全性の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開平11-121299 97.10.15 H01G9/058 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ用炭素電極の製造方法
	量産性の向上		特開平11-251199 98.03.05 H01G9/058	多孔性炭素粉末及び電気二重層コンデンサ用電極の製造方法
	収率・歩留りの向上		特開平11-121298 97.10.15 H01G9/058	電気二重層コンデンサ、電極及びその製造方法
電解液	静電容量密度の向上	素材配合によるもの	特開平11-121283 97.10.15 H01G9/038	電気二重層コンデンサ及び電解液
セパレータおよびガスケット	小型化・薄型化・軽量化	一体化による改善	特開平11-097295 97.09.18 H01G9/02	電気二重層コンデンサ及びその製造方法並びに電極、セパレータ
組込み・組立て	化学的安定性・保存特性の向上	収納構造によるもの	特開平11-162797 97.11.21 H01G9/155	電気二重層キャパシタ及びその製造方法
	量産性の向上	製造方法・方式・工程によるもの	特開平11-097318 97.09.18 H01G9/155	電気二重層コンデンサ

2.20 三洋化成工業

2.20.1 企業の概要

商号	三洋化成工業 株式会社
本社所在地	〒605-0995 京都府京都市東山区一番野本町11-1
設立年	1949年（昭和24年）
資本金	130億51百万円（2004年3月末）
従業員数	1,109名（2004年3月末）（連結：1,398名）
事業内容	界面活性剤、親水系高分子薬剤、親油系高分子薬剤、ウレタン関連製品、特殊化学品の製造・販売、技術供与

三洋化成工業は、主要製品として生活・健康産業関連製品、機械・輸送機産業関連製品、プラスチック産業関連製品、繊維産業関連製品、電子・情報産業関連製品、環境・住設関連製品を製造しており、電子・情報産業関連製品のなかにコンデンサ用電解液が含まれている。アルミ電解コンデンサ用電解液（サンエレック）のほかに電気二重層コンデンサ用の電解液（パワーエレック）を開発・製品化している。

（出典：三洋化成工業のホームページ

<http://www.sanyo-chemical.co.jp/productline/top/jpn/index.htm>）

2.20.2 製品例

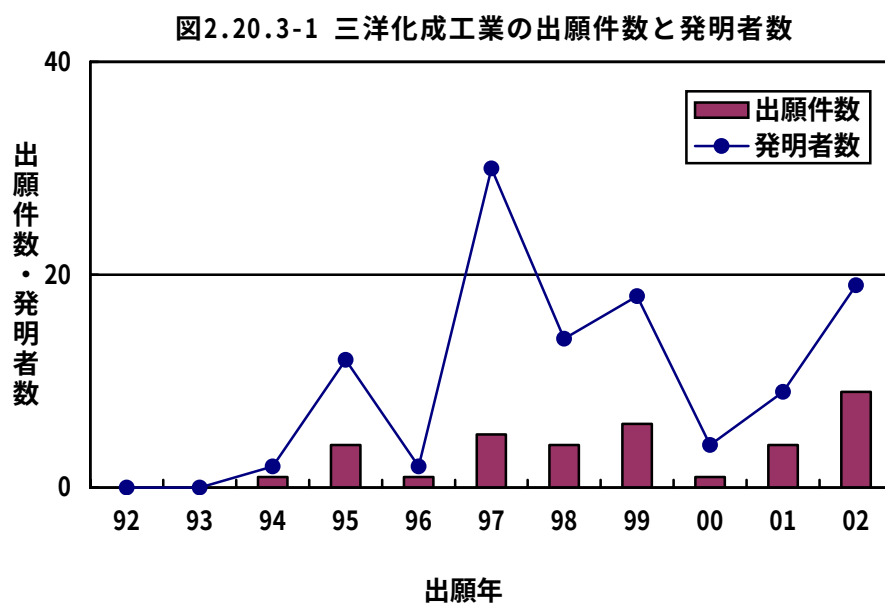
(1) 電気二重層コンデンサ用電解液

電子・情報産業関連製品として開発しており、この商品名はパワーエレックである。コンピュータのメモリーバックアップ用のほか、ソーラーエネルギーの貯蔵やハイブリッド自動車の電源としても期待されている急速充電、大電流放電が可能な電気二重層コンデンサ向けである。

（出典：<http://www.sanyo-chemical.co.jp/productline/top/jpn/index.htm>）

2.20.3 技術開発拠点と研究者

図2.20.3-1に電気二重層コンデンサの三洋化成工業の出願件数と発明者数を示す。出願件数は少ないが増加傾向である。一方、発明者数は97年がピークであり以後減少しているが、近年は再び増加の傾向にある。



三洋化成工業開発拠点：京都府京都市東山区一橋野本町11番の1

三洋化成工業株式会社内

2.20.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.20.4-1に三洋化成工業の電気二重層コンデンサ技術に関する技術要素と課題分布を示す。主な技術要素はセル構成部材技術の電解液で、ほかに電極・集電体がわずかにあるのみである。これに対して、「耐電圧の向上」「イオン伝導度・透過性の向上」「化学的安定性・保存特性の向上」「耐腐食性の向上」などを課題としている。

図2.20.4-1 三洋化成工業の電気二重層コンデンサに関する技術要素と課題の分布

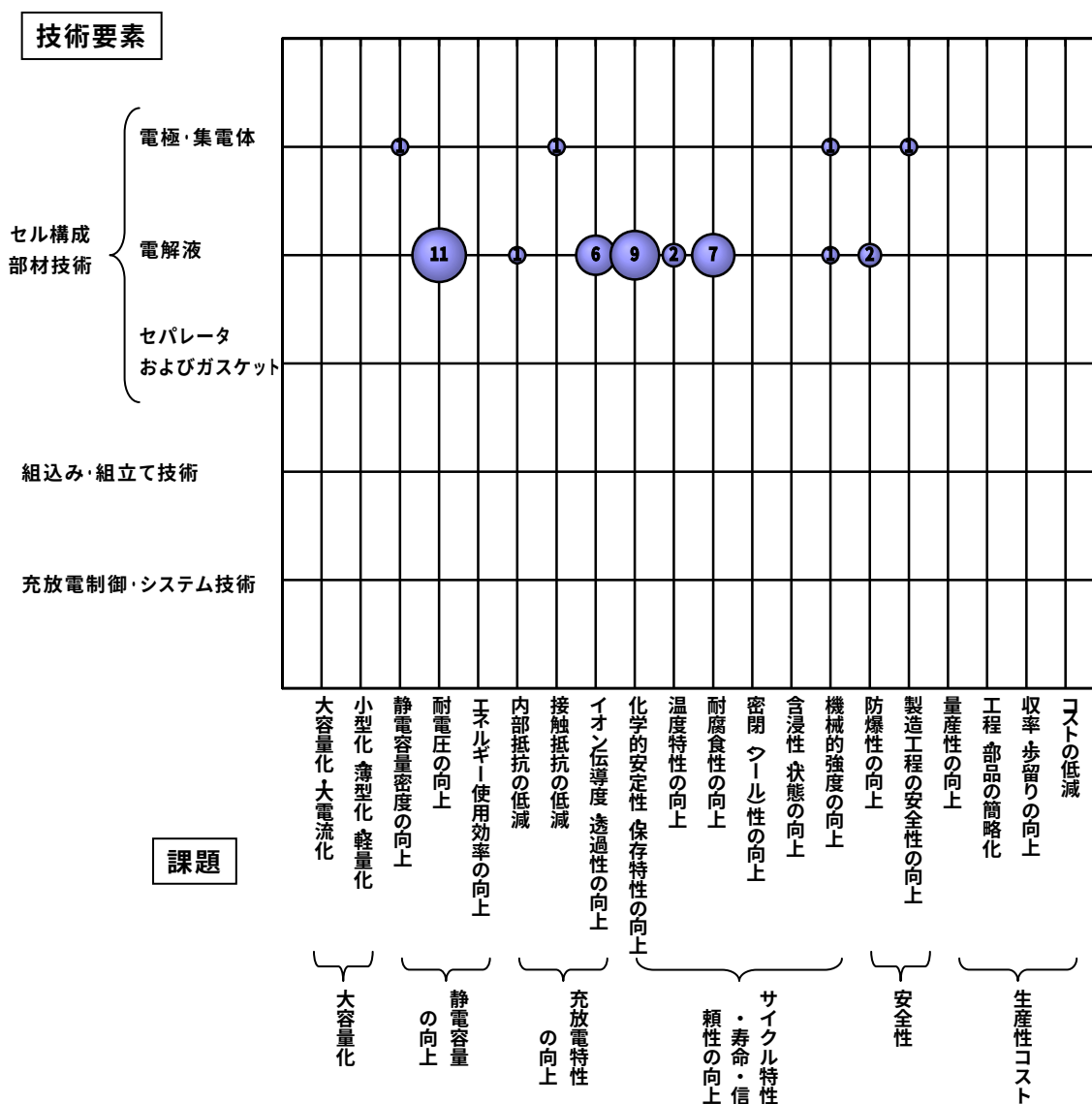


図2.20.4-2に三洋化成工業の電気二重層コンデンサ技術に関する課題と解決手段の分布を示す。

三洋化成工業の特許では静電容量の向上、充放電特性の向上、サイクル特性・寿命・信頼性の向上に関する課題関連出願が大部分を占めている。これらの課題の解決策として素材の改善が顕著である。

図2.20.4-1と図2.20.4-2から、電気二重層コンデンサの素材提供を主としていることが分かる。

図2.20.4-2 三洋化成工業の電気二重層コンデンサに関する課題と解決手段の分布

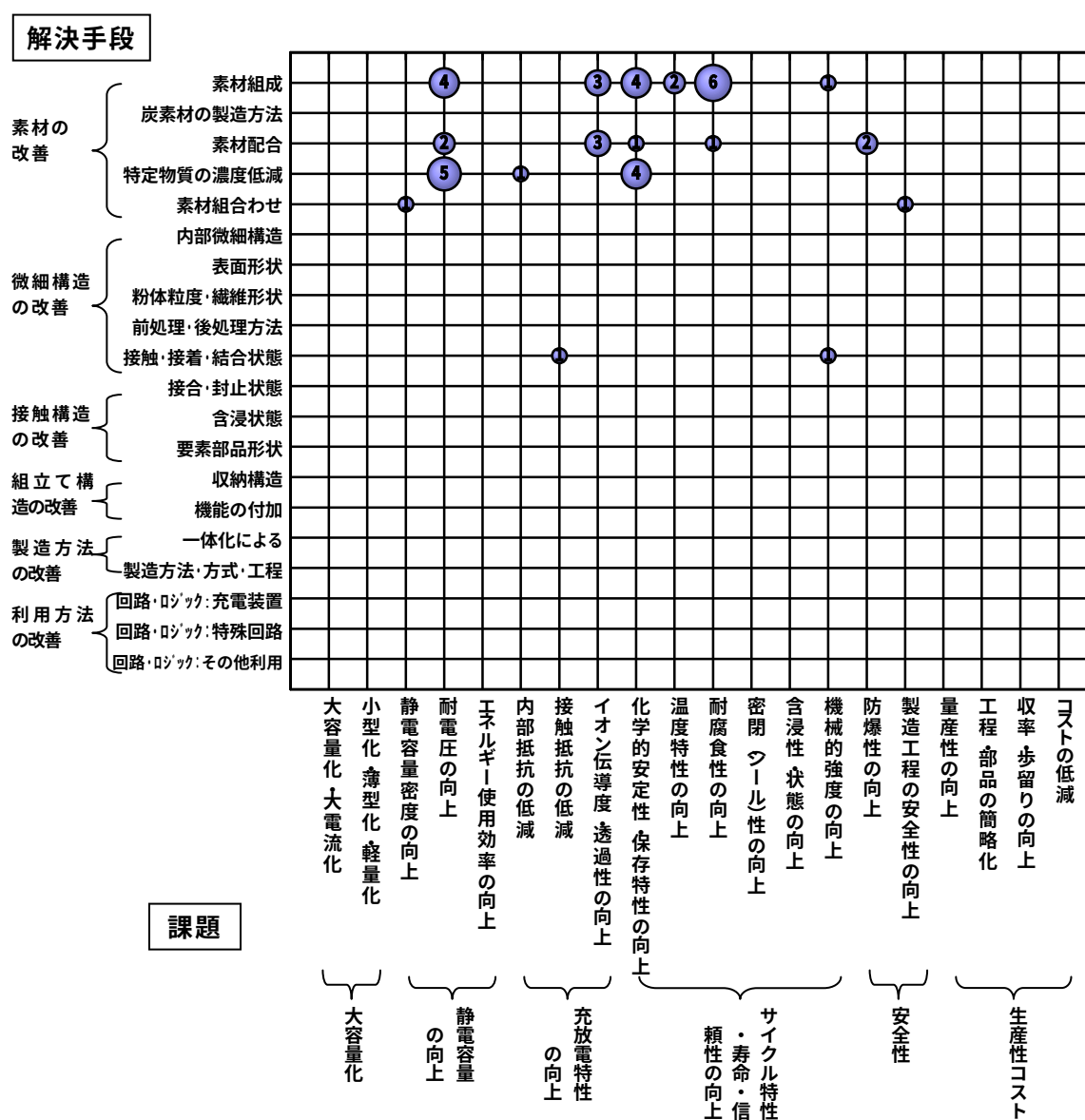


表2.20.4に三洋化成工業の技術要素別課題対応特許42件を示す。そのうち登録になった特許9件は概要入りで示す。

表2.20.4 三洋化成工業の技術要素別課題対応特許（1/4）

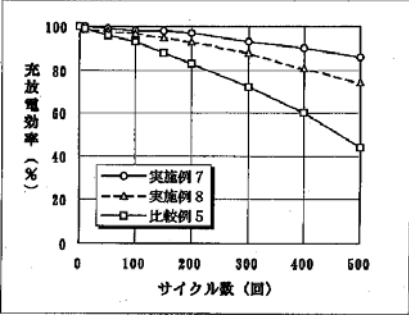
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量密度の向上	素材組合わせによるもの	特開2002-064037 00.06.09 H01G9/058	電極被覆剤及びこれを用いてなる電気二重層キャパシタ
	接触抵抗の低減	接触・接着・結合状態によるもの	特開2002-256129 00.11.10 C08L33/14	電気化学素子の電極用結合剤および電極の製造方法
	機械的強度の向上		特開2003-331848 02.05.15 H01M4/62 松下電器産業	電気化学素子の電極用結合剤および電極の製造方法
	製造工程の安全性の向上	素材組合わせによるもの	特開2003-123766 01.10.19 H01M4/62	電気化学素子の電極用結合剤および電極
電解液	耐電圧の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3461997 96.01.10 H01M10/40 【被引用1回】	電解液用有機溶媒、リチウム二次電池および電気二重層コンデンサ 4-（モノフルオロメチル）-5-メチル-1,3-ジオキサラン-2-オンのような含フッ素環状カーボネートを電解液用有機溶媒とするものは、高い電圧印可状態で長期間使用が可能となる。
				
			特開平09-286785 96.01.10 C07D317/42	含フッ素ジオキサラン、電解液用有機溶媒、リチウム二次電池および電気二重層コンデンサ
			特開平11-054377 97.08.07 H01G9/038 松下電器産業 【被引用4回】	電気二重層コンデンサ
			特開2004-207451 02.12.25 H01G9/038	電解液
			特開2003-272956 02.03.20 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液
		素材配合によるもの	特開2003-324038 02.02.26 H01G9/038 松下電器産業	電気化学キャパシタ用電解液及びそれを用いた電気化学キャパシタ

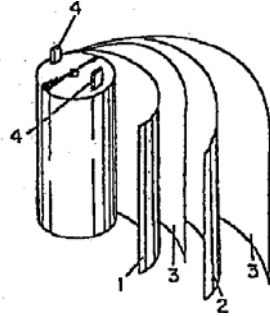
表2.20.4 三洋化成工業の技術要素別課題対応特許 (2/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	耐電圧の向上	微量特定物質の濃度低減	特開2003-173934 01.09.28 H01G9/038 松下電器産業	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2003-173935 01.09.28 H01G9/038 松下電器産業	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2003-224035 02.01.31 H01G9/00 松下電器産業	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2004-006842 02.04.26 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2004-047957 02.04.26 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
	内部抵抗の低減		特開2004-047969 02.05.15 H01G9/038	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
	イオン伝導度・透過性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3391604 95.05.26 H01G9/035 松下電器産業 【被引用1回】	電解液およびそれを用いた電気化学素子 1,3-ジメチル-1,4,5,6-テトラヒドロピリミジウムのようなテトラヒドロピリミジン環化合物を陽イオン成分とする塩を電解質とした電解液は高い電導性を示し、かつその熱的安定性にも優れている。
			特開平08-321439 95.05.26 H01G9/035 松下電器産業	電解液およびそれを用いた電気化学素子
			特開2004-006232 01.12.27 H01B1/06	高分子電解質
		素材配合によるもの	特許2945890 98.02.24 H01G9/038 松下電器産業	電気二重層コンデンサ 非水系電解液をスルホラン系の混合溶媒にカチオン成分を有する化合物と、BF ₄ −のようなアニオン成分からなる塩を電解質として溶解し、カチオンとアニオンの各成分比を一定の範囲内にする。
			特許3130228 95.05.26 H01G9/035 松下電器産業 【被引用3回】	電解液およびそれを用いた電気化学素子 1,2,3,4-テトラメチルイミダゾリニウム、1,3,4-トリメチル-2-エチルイミダゾリニウムのようなイミダゾリン化合物を陽イオン成分とする塩を電解質とする電解液。
			特開2003-324039 02.02.26 H01G9/038 松下電器産業	電気二重層コンデンサ用電解液及びそれを用いた電気二重層コンデンサ
	化学的安定性・保存特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開平11-054375 97.08.07 H01G9/038 松下電器産業 【被引用1回】	電気二重層コンデンサ用熔融型電解質

表2.20.4 三洋化成工業の技術要素別課題対応特許 (3/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	化学的安定性・保存特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2000-285960 99.03.29 H01M10/40	非水電解液用電解質の製造方法
			特開2003-229333 95.05.26 H01G9/038 松下電器産業	電解液およびそれを用いた電気化学素子
			特開2004-221557 02.12.25 H01G9/038	電解液
		素材配合によるもの	特開2002-008948 00.06.19 H01G9/038 松下電器産業	電気二重層コンデンサ
		微量特定物質の濃度低減	特許3249486 99.03.29 H01M6/16	非水電解液用電解質の製造方法 水分を含んだテトラアルキルアンモニウムのような非水電解液用電解質に、アルコール類を添加した後、蒸留することで水分の除去した電解液は品質劣化がない。
			特開2000-319284 99.05.14 C07F5/02	非水電解液用電解質の製造方法
			特開2003-173936 01.09.28 H01G9/038 松下電器産業	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
			特開2004-111921 02.07.26 H01G9/038 松下電器産業	電気化学キャパシタ用電解液およびそれを用いた電気化学キャパシタ
	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3245604 93.12.03 H01G9/035 松下電器産業	電解液及びそれを用いた電気化学素子 N,N,N'-置換アミジン基を有する化合物を4級化したカチオンと無機酸アニオンから構成される4級塩と非水系溶媒からなる電解液は熱安定性がよく、比電導度が高い。
			特許3288644 99.03.29 C07D233/06	N-置換環状アミジンの製造方法 アルキル環状アミジンの窒素原子に結合したアルキル基と異なる置換基を有する4級化剤で4級化することにより得られる非対称4級アミジニウム塩は、非水電解液用電解質として利用できる。
			特許3220623 95.07.31 H01G9/035 松下電器産業 【被引用5回】	電解液およびそれを用いた電気化学素子 1,1-ジメチル-2-ヘプチルイミダゾリニウムのような1,1-ジアルキルイミダゾリニウムおよびこれのアルキル置換体を陽イオン成分とする塩を電解質とする電解液。

表2.20.4 三洋化成工業の技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許3542492 98.04.13 H01G9/035 松下電器産業	電解液およびそれを用いた電気化学素子 マレイン酸・1,2,3-トリメチル-1,4-ジヒドロピリミジニウムのようなジヒドロピリミジン化合物の4級塩をカチオン成分とする塩を電解質としなる電解液。 
			特開平11-054376 97.08.07 H01G9/038 松下電器産業	電気二重層コンデンサ
			特開平11-054379 97.08.07 H01G9/038 松下電器産業 【被引用1回】	電解液およびそれを用いた電気化学素子
			特開2000-232037 99.02.12 H01G9/035 松下電器産業	電解液
			特開2001-118752 99.10.22 H01G9/038 松下電器産業	電解液およびこれを用いた電気化学素子
			特開2002-334815 01.05.10 H01G9/038 松下電器産業	電気二重層コンデンサ
	機械的強度の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開2003-217340 02.01.23 H01B1/06	ゲル状高分子電解質及びそれを用いた電気化学素子
	防爆性の向上	素材配合によるもの	特開平11-273733 98.03.23 H01M10/40	難燃性非水電解液およびそれを用いた二次電池

2.21 産業技術総合研究所

2.21.1 企業の概要

名称	独立行政法人 産業技術総合研究所
本部所在地	〒100-8921 東京都千代田区霞ヶ関1-3-1
設立年	2001年（平成13年） （旧工業技術院15研究所と計量教習所が統合され、独立行政法人化）
資本金	2,697億12百万円（2002年3月末）
職員数	3,114名（2004年4月）（内、研究職員2,395名）
事業内容	先端的研究、長期的政策推進のための研究、科学基礎研究の推進

産業技術総合研究所は、平成13年4月1日に独立行政法人化に伴い、通商産業省工業技術院に属する試験研究機関15研究所と、計量教習所を統合して発足した。事業所は、東京本部、つくば本部をはじめ、北海道から九州までの9センターがある。

産業技術総合研究所は、産業技術に係わるニーズとシーズを踏まえ、将来の産業技術の要となる共通基盤的技術課題を抽出し、また、創造性の高い研究の推進と、これらの研究成果の普及を行っている。

電気二重層コンデンサ技術に関しても、活発な研究開発がなされており、「電極・集電体」や「電解液」などの研究成果の発表が多数ある。

（出典：産業技術総合研究所のホームページ <http://aist.go.jp/>）

2.21.2 製品例

産業技術総合研究所は、上述のように、共通基盤的技術課題を抽出と研究の推進、研究成果の普及を行っており、電気二重層コンデンサ技術に関連する製品はないが、研究成果は数多く報告されている。表2.21.2に、電気二重層コンデンサ技術に関連している報告の一部を示す。

（出典：産業技術総合研究所のホームページ <http://aist.go.jp/>）

表2.21.2 産業技術総合研究所の報告例（1/2）

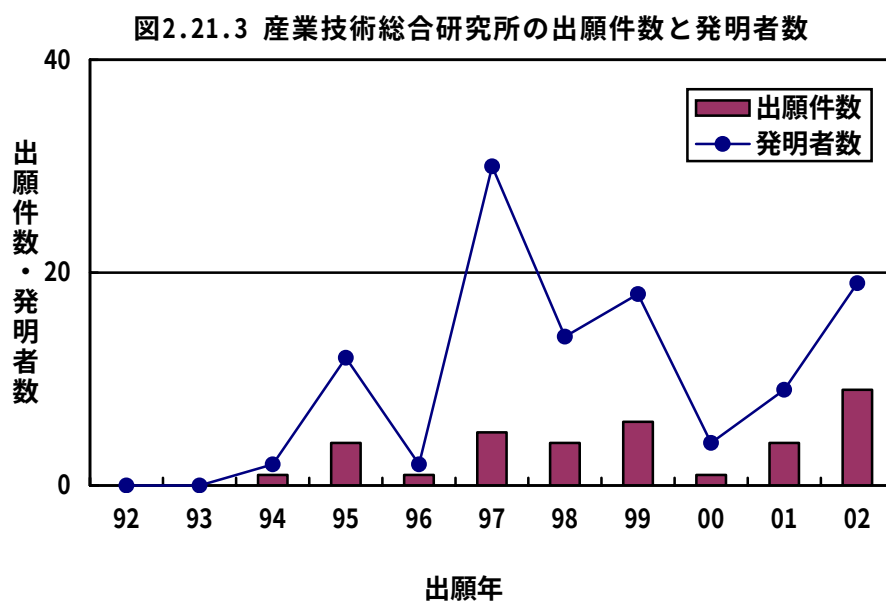
報告題目	報告等年月	報告学会等概要
PTFEの脱フッ素化による多孔質炭素の調製と電気二重層キャパシタへの応用	2004年11月	炭素 2004巻、215号、285～294頁（2004年） PTFEのアルカリ金属による脱フッ素化で作製した多孔質炭素の構造と、その電気二重層キャパシタの応用に関する研究をまとめた。生成する多孔質炭素は、ミクロ孔よりもむしろメソ孔が多く、脱フッ素化条件によってその細孔構造を制御できることがわかった。その二重層キャパシタ特性を測定すると、メソ孔が電解液の通り道となり、大きな容量値と高速充放電特性をしめした。

表2.21.2 産業技術総合研究所の報告例 (2/2)

報告題目	報告等年月	報告学会等概要
Exfoliated carbon fibers as an electrode for electric double layer capacitors in a 1 mol/dm ³ H ₂ SO ₄ electrolyte	2004年 9 月	CARBON 42巻、2833~2837 頁 (2004年) 炭素繊維層間化合物の急速熱分解によって調製した膨張化炭素繊維 (ExCF) を電気二重層キャパシタ (EDLC) 用電極として検討した。測定は1M硫酸電解液を用いた三極セルによって行った。調製後のExCFは330m ² /g程度の比表面積であるが、その比容量は117F/gに達した。空気賦活を行うことによって比表面積はわずかな増加に留まるが、比容量は160F/gまで増加した。比容量はBET表面積と相関を持つが、その依存性は従来の活性炭の場合とは異なっていた。
APPLICATIONS OF EXFOLIATED CARBON FIBER FOR ELECTROCHEMICAL CAPACITOR ELECTRODE	2004年 6 月	Extended Abstracts of Carbon 2004 黒鉛化処理を行った炭素繊維を電解酸化することによって酸化黒鉛を合成し、その急速熱処理によって膨張化炭素繊維 (ExCF) を調製することが出来る。ExCFは高結晶性と高表面積を併せ持つ、メソ多孔性の材料であり種々の応用が検討されている。これを電気二重層キャパシタ用電極として用いると、高濃度の硫酸電解液中では電解液分子のインターカレーション反応による疑似容量が発現する。異なる濃度の電解液を用いることによって、その挙動を詳細に検討した。
膨張化炭素繊維の電気二重層キャパシタ	2003年12月	炭素 2003巻、210号、225~230 頁 (2003年) 炭素材料を分極性電極として用いる電気二重層キャパシタは、従来活性炭を電極として用いているが、より高結晶性の炭素・黒鉛材料が多孔質電極として利用できれば高容量化が期待できる。本研究では、炭素繊維-酸層間化合物の熱分解によって調製される膨張化炭素繊維をキャパシタ用電極として用い、その調整条件と比表面積、比容量との関係などについて検討した。
Double Layer Capacitance of Porous Carbon by Defluorination of PTFE	2002年10月	MOLECULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS 388巻、543~549 頁 (2002年) PTFEのアルカリ金属による脱フッ素化で得られた多孔質炭素の電気二重層容量を測定した結果を報告した。
Electric Double layer Capacitance Performance of Porous Carbons Prepared by Defluorination of PTFE with Potassium	2002年 9 月	ELECTROCHEMICAL AND SOLID-STATE LETTERS 5巻、12号、A283~A285頁 (2002年) ポリテトラフルオロエチレンをカリウムで脱フッ素化して得た多孔質炭素を用いて、電気二重層キャパシタとしての特性を調べ、活性炭素繊維との比較を行った。
Double layer Capacitance and Ion-Sieving Relaxation for Highly Porous Carbons Derived from Defluorination of PTFE	2002年 9 月	ABSTRACT OF INTERNATIONAL CARBON CONFERENCE CARBON 2002 PTFEをリチウムナフタレニドで脱フッ素化し、得られた多孔質炭素の電気二重層キャパシタとイオン篩緩和機構を検討した。
酸化ルテニウム担持活性炭を用いた電気二重層キャパシタ	2002年 7 月	化学と工業 55巻、7号、811~811頁 (2002年) 電気二重層キャパシタは、電極と電解質の界面に形成される電気二重層に蓄積される電荷を利用した高容量型のコンデンサであるが、二次電池に比べてエネルギー密度が小さいことから高容量化が求められている。電極材料としては活性炭が用いられているが、近年この活性炭表面に、レドックスキャパシタ用電極として用いられてきた金属酸化物を高分散担持した活性炭が、高い容量を示す電極材料として注目され始めている。本稿では、酸化ルテニウム担持活性炭電極の性状とキャパシタ特性との相関について概説した。

2.21.3 技術開発拠点と研究者

図2.21.3に、電気二重層コンデンサ技術に関する産業技術総合研究所の出願件数と発明者数を示す。93～99年の間は出願がなされていなかったが、00年以降に再び出願がなされるようになり、02年には出願件数5件、発明者数も10人となっている。



産業技術総合研究所の技術開発拠点：つくばセンター 茨城県つくば市東1-1-1
 関西センター 大阪府池田市緑丘1-8-31

2.21.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.21.4-1に、産業技術総合研究所の技術要素と課題の分布を示す。主たる技術要素は電極・集電体である。これに対して、「静電容量密度の向上」「化学的安定性・保持特性の向上」を課題としている。また、電解液の技術要素に対しては、「温度特性の向上」を、組込み・組立て技術の技術要素に対しては、「エネルギー使用効率の向上」「内部抵抗の低減」「密閉性の向上」を課題としている。

図2.21.4-1 産業技術総合研究所の技術要素と課題の分布

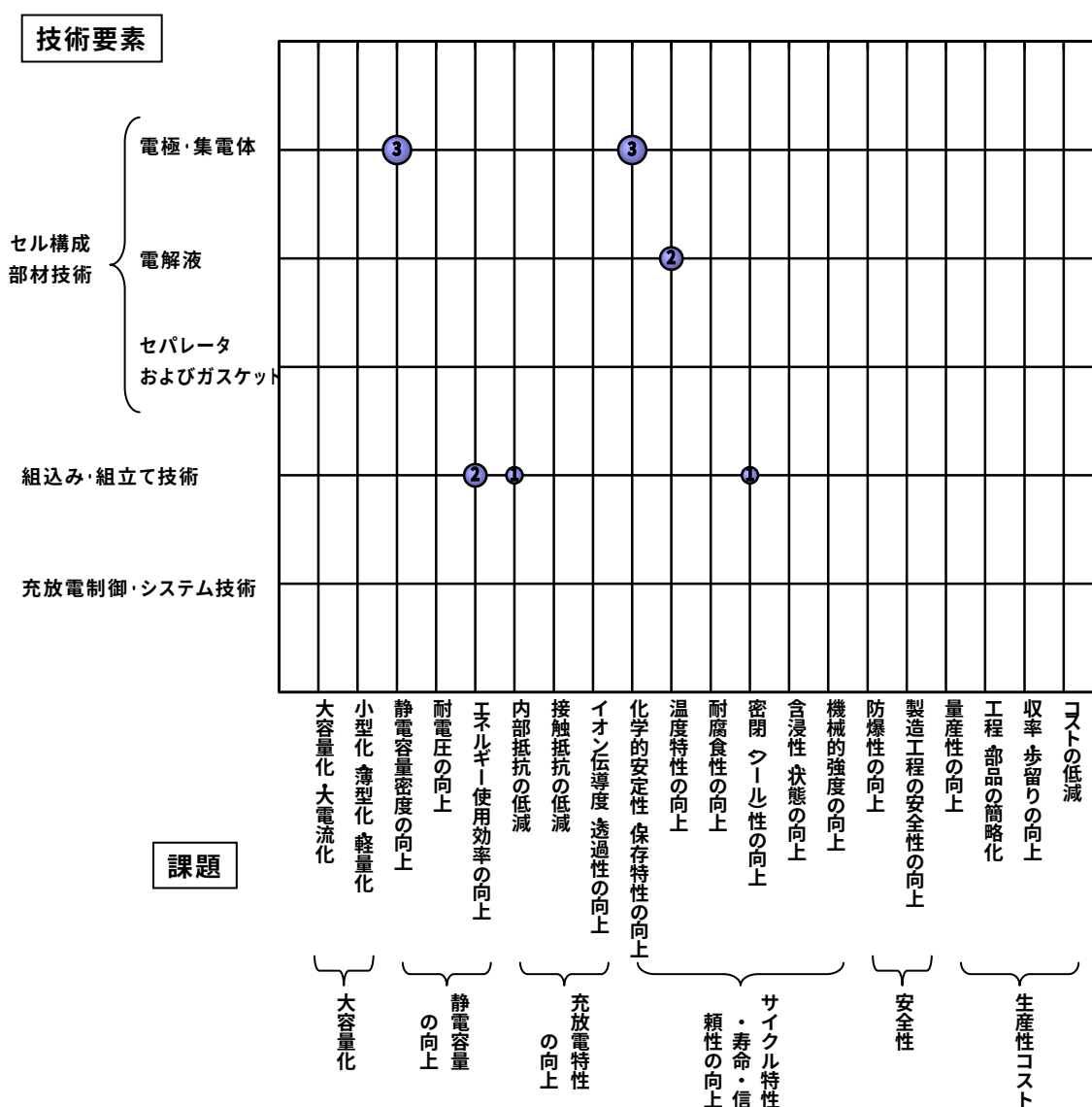


図2.21.4-2に、産業技術総合研究所の課題と解決手段の分布を示す。「静電容量密度の向上」の課題に対しては、「炭素材の製造方法」「素材組合せ」「内部微細構造」の改良を解決手段としている。「エネルギー使用効率の向上」「化学的安定性・保持特性の向上」の課題に対しては、「素材組合せ」の改良を解決手段に、「温度特性の向上」の課題に対しては、「素材組成」の改良を解決手段としている。

図2.21.4-2 産業技術総合研究所の課題と解決手段の分布

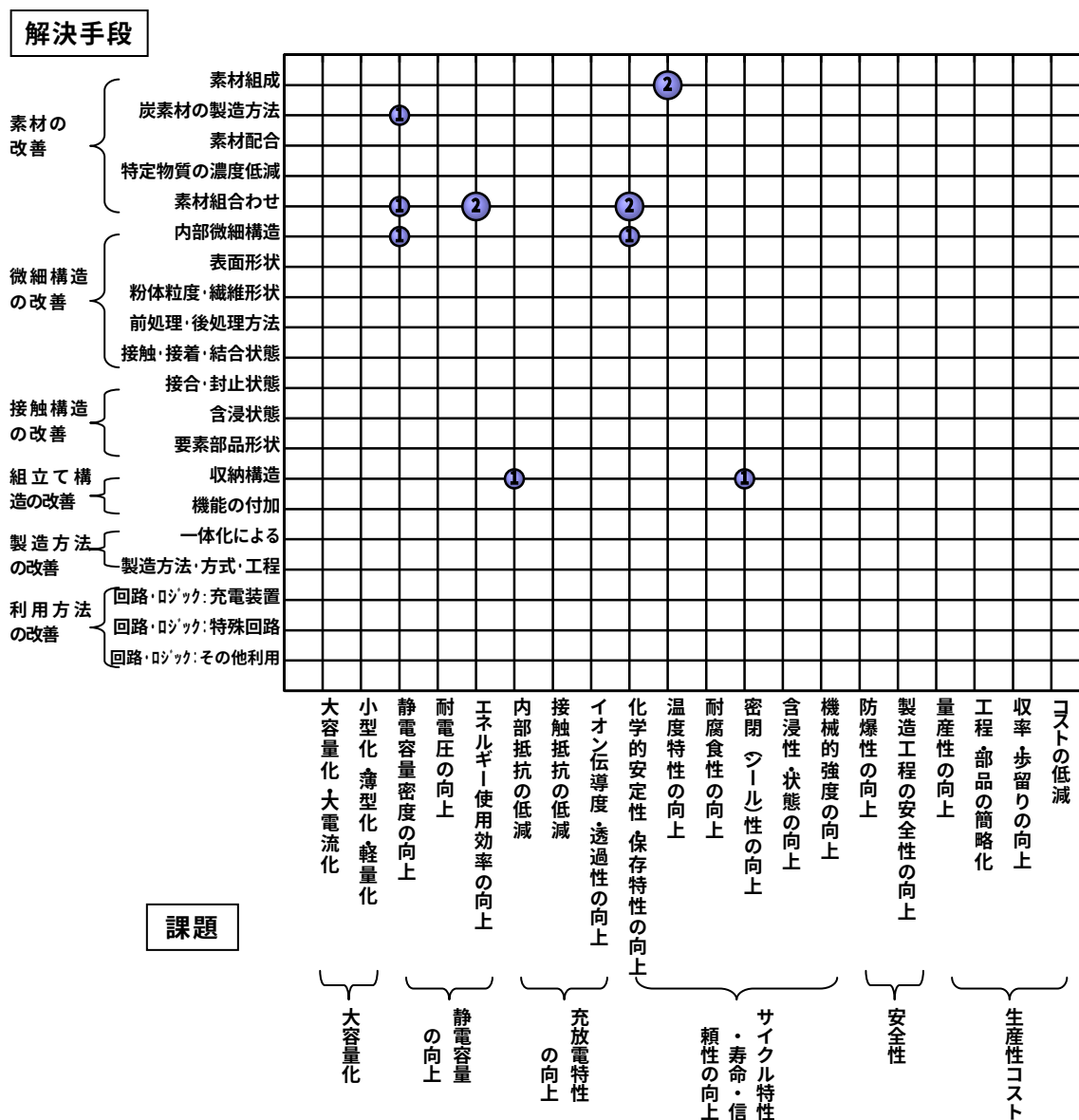


表2.21.4に、産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許12件を示す。そのうち登録になった特許1件は概要入りで示す。

表 2.21.4 産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
セル構成部材技術	静電容量の向上	素材の改善 特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特開 2001-278607 00.03.29 C01B31/02,101	フッ素系樹脂を原料とする多孔質炭素材料の製造方法
		素材の改善 素材組合わせの改善	特開 2004-087988 02.08.28 H01G9/058 豊田 昌宏 新日本石油	電気二重層キャパシタ用炭素電極
		微細構造の改善 内部微細構造によるもの	特許 3521224 00.10.03 C08F8/50	低分子量フッ素樹脂を原料とする多孔質炭素材料の製造方法及びその用途 フッ素樹脂を出発原料とし、メソ孔領域のサイズの均一な微細孔径を多量に有することから比表面積が大きく、高い電気容量を有する多孔質炭素材料の製造方法を提供する。
	サイクル特性・寿命・信頼性の向上	素材の改善 素材組成によるもの（新規材料の採用）	特開 2003-201272 01.11.16 C07C233/91 トクヤマ	オニウム塩
			特開 2004-043407 02.07.15 C07C311/48 セントラル硝子	イオン性液体
		素材の改善 素材組合わせによるもの	特開 2003-077465 01.08.31 H01M4/50 三菱重工業	非水系電気エネルギー貯蔵体及びその電極活物質製造方法

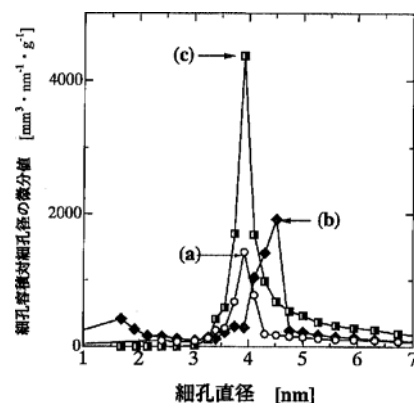


表 2.21.4 産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
セル構成部材技術	サイクル特性・寿命・信頼性の向上	素材の改善 素材組合わせによるもの	特開 2003-077466 01.08.31 H01M4/50 三菱重工業	非水系電気エネルギー貯蔵体及びその電極活物質製造方法
		微細構造の改善 内部微細構造によるもの	特開平 06-188027 (拒絶査定) 92.12.21 H01M10/38	二次電池
組込み・組立て技術	静電容量の向上	素材の改善 素材組合わせによるもの	特開 2004-103669 02.09.05 H01G9/00	スーパーキャパシター
			特開 2004-103304 02.09.05 H01M4/58	高性能二次電池
	充放電特性の向上	組立て構造の改善 収納構造によるもの	特開 2003-077541 01.08.31 H01M10/40 三菱重工業	蓄電装置およびその電極
	サイクル特性・寿命・信頼性の向上		特開 2004-031106 02.06.26 H01M6/14	常温溶融塩型電気化学デバイス

2.22 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧

主要 20 社以外の技術要素別課題対応特許および旧登録実用新案について下記に紹介する。

これらの特許・実用新案について、ライセンスできるかどうかは各企業の状況により異なる。

表 2.22 主要企業以外の特許・登録実用新案番号一覧 (1/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量 密度の向上	特に、炭素材の製造方法によるもの（新規材料の採用）	特許 2695703 95.03.30 C04B38/00,303 日本酸素	多孔性炭素材、その製造方法およびその用途 不活性ガスで希釈した塩素および臭素からなるハロゲンガスを用いてハロゲン化処理をした乾留炭を真空中で脱ハロゲン処理をすることによって多孔性炭素材を製造し電極とする。
			特許 3191941 95.04.27 H01G9/058 日本酸素	電気二重層キャパシタ用炭素材の製造方法並びに炭素電極および電気二重層キャパシタ 乾留炭を塩素又は臭素などでハロゲン化した後でハロゲンの一部又は全部を脱離させて高い収率で炭素材を得、これに硫酸を含浸して電極とする。
			特許 3330235 94.08.04 H01G9/058 関西熱化学 利昌工業 【被引用 6 回】	電気二重層キャパシタ用炭素材およびその製造法 紙基材にフェノール樹脂を含浸したプリプレグを積層して加熱加圧した部材を粉碎して炭化処理をした後アルカリ金属水酸化物で深津処理した部材で作られた静電容量が高く内部抵抗が低い分極性電極。
			特許 3433444 97.06.17 H01G9/058 矢崎総業	電気二重層キャパシタ用電極材料及びその製造方法、並びに、電気二重層キャパシタ 活性炭に 5～15%の酸素を含むアルゴン雰囲気下で、印加電力 10～60W、処理時間 60～120 秒のプラズマ連続放電処理を行って比容量の大きい電極用材料を得る。
			特許 3517310 95.07.07 H01G9/058 旭化成ケミカルズ	電気二重層コンデンサ用電極の製造方法 ポリ塩化ビニリデン樹脂粉末を非酸化性雰囲気中で熱処理して炭化させたものと、不融処理したものを混合して加圧成型しさらに熱処理をして炭化させて電極用材料とする。
			特許 3527789 94.12.29 H01G9/058 旭化成ケミカルズ 【被引用 4 回】	電気二重層コンデンサ用電極およびその製法 ポリ塩化ビニリデン樹脂粉末を非酸化性雰囲気中で熱処理して炭化させた炭化粉末粒子とポリ塩化ビニリデン樹脂粉末を混合して加圧成型しさらに熱処理をして固化させた電極用材料。
		素材組合せによるもの	特許 3335218 (権利消滅) 93.05.24 H01G9/058 日清紡績 【被引用 2 回】	ガラス状炭素－活性炭複合材料、その製造方法及び該ガラス状炭素－活性炭複合材料による電気二重層コンデンサ用分極性電極 ポリカルボジミド樹脂と粉末、粒状、あるいは繊維状の活性炭との混合物を非酸化性雰囲気下、600℃以上で焼成して複合化させ静電容量の大きい分極性電極を得る。
			特許 3578272 01.02.22 H01M4/02 日立マクセル	電気化学素子用電極および電気化学素子 金属酸化物と導電性物質との複合体層を集電体の少なくとも一方の面に 5～50μm 厚さに形成して電極を構成する。

表 2.22 主要企業以外の技術要素別課題対応特許一覧 (2/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	静電容量 密度の向上	接触・接着・ 結合状態によ るもの	特許 3500493 97.10.31 H01G9/058 伊藤 潤二 【被引用 2 回】	多孔性電極及びその製造方法 導電性微粒子 100 重量部に対してブチルゴムに活性炭を 2~50 重量部とし、炭酸プロピレンを溶媒として含む電解液を組み合わせることで接触状態を良好とした電極。
			特許 3561780 02.01.29 H01G9/058 伊藤 潤二	分極性電極用電極合剤及びその製造方法並びに当該電極合剤を用いた分極性電極 ゴム系エマルジョン、活性炭粒子、導電性微粒子および界面活性剤を含んだ分極性電極用電極合剤。
	内部抵抗の 低減	素材組成によ るもの（新規 材料の採用）	特許 3368028 93.12.01 H01G9/058 山本 重雄	電池電極 珪酸ガラスと酸またはアルカリに不溶の導電性無機材料の混合物を活性化して電極とする。
		素材組合わせ によるもの	特許 3451093 96.01.12 C08L21/00 日本ゼオン	導電性ゴムフィルム ヨウ素値 30 以下のゴム成分 100 重量に導電性カーボン 5~100 重量部を含有させ、フィルム面に垂直方向の体積抵抗値が 0.1~5 オームである集電体用ゴムフィルム。
	接触抵抗の 低減	接触・接着・ 結合状態によ るもの	特許 3167781 92.04.20 H01G9/058 日本黒鉛工業 【被引用 4 回】	電気二重層コンデンサー ペースト電極を粒度 0.1~50 μm 、比表面積 5~500 m^2/g の黒鉛粉末を硫酸又は硝酸などで酸処理して電解質溶液と混合して作成することによって自己放電特性を改善する。
			特許 3117644 96.06.14 H01G9/016 住友ベークライト 【被引用 1 回】	集電用導電性フィルム及び製造方法 スチレン-エチレン-ブチレン-スチレン共重合体樹脂 100 重量部と導電剤とスチレン-エチレン-ブチレン-スチレン共重合体樹脂 100 重量部に対して 20~150 重量部のプロセスオイルを添加した集電用導電性フィルムであって機械的強度に優れ接触抵抗も低い。
	イオン伝導 度・透過性 の向上	素材組合わせ によるもの	特許 3363382 98.06.25 H01G9/016 住友ベークライト	集電体用導電性フィルム 金属フィルムの電極との接触側に MMA/BMA とスチレン-マレイン酸共重合体からなる導電性樹脂に導電材として参加錫を分散積層させ、最外層に 0.1~1 μm の紫外線硬化型ハードコート層を有する集電体用フィルムであって比抵抗が $1\Omega\cdot\text{cm}$ 以下であるもの。
		特に、炭素材 の製造方法によ るもの（新規 材料の採用）	特開平 09-298133 （特許 3636539） 96.04.30 H01G9/058 古河機械金属	電気二重層コンデンサー 有機及び水溶媒系レゾール混合フェノール樹脂とカーボンブラックを混合して炭化させたものに水酸化カリウムを添加して加熱・賦活した活性炭を電極材とする。
	化学的安定 性・保存特 性の向上	接触・接着・ 結合状態によ るもの	特許 3593345 94.12.28 H01M4/02 アキミユツヲ・ル・エ・ト トラクシオン	電池またはスーパーコンデンサー用二機能電極及び該電極の製造方法 電子伝導性多孔層を有する材料の面をこの材料に含浸させたポリマー溶液からポリマーを凝固させて被覆した電極材料。
			特許 3585500 95.09.27 H01M4/96 エドレー(米国)	電気化学セル用の炭素電極材料およびその作製方法 アノード電極を多官能有機モノマからワンステップ加熱プロセスで作成する。
	密閉（シー ル）性の向上	収納構造によ るもの	特許 3103920 99.06.10 H01M2/02 田川 和男 倉本 隆二	蓄電装置 電極側の剛性樹脂フィルムに金属薄膜と電極とが導通可能な部位を形成し金属薄膜を電極側の剛性樹脂を介在した状態で導出して外部端子とする。

表 2.22 主要企業以外の技術要素別課題対応特許一覧 (3/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電極・集電体	機械的強度の向上	素材組合わせによるもの	特許 3444769 97.11.25 H01M4/64 東洋アルミニウム 【被引用 1 回】	集電体用アルミニウム箔とその製造方法、集電体、二次電池および電気二重層コンデンサ アルミニウム箔の表面をアルミナ粒子で粗面化し、表面に膜耐電圧 0.5～2.0V を有する集電体であって電極活性物との密着性を向上させ接触抵抗値を低下させる。
	収率・歩留りの向上	内部微細構造によるもの	特許 3091373 94.10.04 H01G9/058 ペトカ	電気二重層キャパシタ 負極に用いる活性炭素材の比表面積を正極に用いるそれよりも小さくして収率を向上させるとともに嵩密度が高くなるため電気二重層キャパシタ中に占める負極の体積を小さくでき、その分正極の重量が増やせるのでキャパシタ容量がアップする。
	コストの低減	製造方法・方式・工程によるもの	特許 3537106 95.03.30 H01G9/058 旭化成ケミカルズ 【被引用 2 回】	電気二重層コンデンサ電極及びその製造方法 ハロゲンを含む熱可塑性樹脂を所定の圧力雰囲気下で加熱して仮焼き樹脂とし成型した後酸化反応が始まる温度以上で過熱して電極局用材料とする。
電解液	イオン伝導度・透過性の向上	素材組合わせによるもの	特許 3022317 95.05.08 C08L71/02 ダイソー	高分子固体電解質 特定側鎖長を有するオリゴエチレングリコールグリシジルエーテルに共重合成成分としてエチレンオキシドを組み合わせた特定組成比のポリエーテル共重合体に、可溶性の電解質塩化合物を配合することにより、イオン伝導性に優れた固体電解質。
	イオン伝導度・透過性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許 3104127 97.05.23 H01B1/12 第一工業製薬	固体電解質 高分子化合物、溶媒及び電解質塩を主成分とする組成物を、活性放射線の照射及び／又は加熱により架橋して得られる四官能性末端アクリロイル変性アルキレンオキシド重合体からなる高伝導度で加工性に優れた固体電解質。
			特許 3258366 92.04.28 H01G9/025 17サコ・ホレーション 第一工業製薬	電気二重層コンデンサ イオン性化合物を有機ポリマーにドーピングしてなる固体電解質を用いた電気二重層コンデンサ。特に、低温特性が改良され、低温でもイオン伝導度が高い。
			特許 3301378 98.03.24 C08G65/24 ダイソー	ポリエーテル共重合体および架橋高分子固体電解質 エピクロロヒドリンとエチレンオキシドに、架橋が可能な反応性オキシラン化合物を組み合わせたポリエーテル共重合体を用いた、加工性、成形性、機械的強度、柔軟性や耐熱性などに優れ、かつそのイオン伝導性は著しく改善されている架橋高分子固体電解質。
			特許 3391600 95.04.25 C08F299/06 新日本石油	高分子固体電解質の製造方法 ウレタンアクリレート、有機非水溶媒、および支持電解質を含む組成物を固化することにより得られた高分子固体電解質。固化時の体積変化が起こらず、寸法安定性に優れ、高いイオン伝導度を有する。
	化学的安定性・保存特性の向上		特許 3394172 97.12.09 H01M6/18 シャープ	電池 電解質塩及び有機溶媒を含有する高分子固体電解質において、フッ素系有機溶媒を用いることにより十分に高いイオン伝導度を保持し、難燃性を発現して発熱等に対する安全性に優れた高分子固体電解質を得る。

表 2.22 主要企業以外の技術要素別課題対応特許一覧 (4/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
電解液	温度特性の向上	素材組成によるもの（新規材料の採用）	特許 3498905 99.08.02 H01M10/40 セントラル硝子	電気化学デバイス用電解質 電解質としてイオン性金属錯体構造であり、その中心となる金属は Al, B, V, Ti, Si 等の遷移金属、III 族、IV 族、または V 族元素から選ばれる。この電解質は従来のものに比べて耐熱性、耐加水分解性が高い。
			特許 3594027 01.11.29 H01B1/06 宇部興産	高分子電解質組成物 カルボニル結合及び／又はスルホニル結合を主鎖中に含有し且つ陽イオン交換基を含有する芳香族高分子化合物と、熔融塩とからなることを特徴とする高分子電解質組成物。
	防爆性の向上		特許 3463926 99.11.15 H01M10/40 セントラル硝子	電気化学デバイス用電解液 有機電解液の主溶媒として含フッ素有機溶媒を用い、かつ電解質がそのアニオン部分の配位子の少なくとも一つが C-F 結合を有するアート錯体からなる電解液である。この電解液は難燃性であるために、安全性の面で優れている。
	イオン伝導度・透過性の向上		特許 3409852 00.09.21 C07F5/02 日立製作所 関東化学	新規な有機ホウ酸塩化合物とこれを用いた非水電解液及びリチウム二次電池 誘電率の低い溶媒にも溶解性が高く、且つ、高い導電率が得られる有機ホウ酸塩、及び、これを溶解してなる非水電解液と高温での保存特性の向上したリチウム二次電池及び保護回路フリーにできる電気機器並びに各種用途を提供する。
セパレータおよびガスケット	温度特性の向上	素材配合によるもの	特許 3345788 93.12.26 H01M2/16 ジャパソフアテックス 【被引用 2 回】	電気化学反応装置用セパレータ 多数の微細孔を有する多孔質フッ素樹脂材料の細孔内に、含フッ素モノマーと親水基含有モノマーとのコポリマーを付着させた親水性多孔質フッ素樹脂材料からなる。
		前処理・後処理方法によるもの	特許 3463081 95.03.15 H01M2/16 ジャパソフアテックス	電気化学反応装置用セパレータ及びこれを用いた電気化学反応装置 高分子多孔質体の連続細孔の壁面を、加水分解性金属含有有機化合物のゲル化反応によって形成された金属酸化物ゲル複合化高分子多孔質体からなるセパレータは高電流密度での充放電、高温環境に耐え得るものである。
	含浸性・状態の向上		特許 3540366 94.03.25 H01G9/02, 301 日東電工 ニチコン	コンデンサ用セパレータ フッ素系多孔質高分子膜にフッ素系界面活性剤を含浸させたものに紙製基材が積層、または抄紙された積層体からなるセパレータ。

表 2.22 主要企業以外の技術要素別課題対応特許一覧 (5/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
セパレータおよびガスケット	大容量化・大電流化	機能の付加	特許 3598548 94.11.10 H01G9/155 いすゞ自動車 古河電池	積層型電気二重層コンデンサ ガスケットの開口部を塞ぐように積層型コンデンサ上に通気性のシートを設ける。大電流が流れる際に発生する水素ガスや酸素ガス等がこの通気性のシートを通過してガス排気用の弁から排気されるので、コンデンサ・セル内にこれらのガスが充満してコンデンサの内部抵抗が大きくなる。通気性のシートは吸湿性を有し、蒸発した電解液を外に漏らさない構造であることから、電解液の量が充分かつほぼ一定に保持されるとともに、蒸発した電解液が結露して内部短絡が発生することがない。
組込み・組立て	密閉（シール）性の向上	接合・封止状態によるもの	特許 3469470 98.07.10 H01M2/02 三洋ｼﾞｰｲｽｿﾌﾄｲﾅｼﾞｰ	円筒形電池およびキャパシタ かしめ部の構造を種々工夫することによって電解液の漏液を防止することを目的として、外装缶のかしめ部の最内周部の直径が蓋の外周のかしめ部の直径より大きい。
	収率・歩留りの向上	製造方法・方式・工程によるもの	実用 2579672 92.06.26 H01G9/016 いすゞ自動車	電気二重層コンデンサ
	収率・歩留りの向上	製造方法・方式・工程によるもの	実用 2584497 92.11.06 H01G9/016 いすゞ自動車	電気二重層コンデンサ
	コストの低減	製造方法・方式・工程によるもの	特許 3580871 93.11.16 H01M6/18 ホーローテクノロジ	電気化学的多層アツセンブリの製造方法 押出しによって電極フィルム及びイオン伝導体ポリマーを基材とした電解質フィルムを成形した部材を用いて多層体を構成する。
充放電制御・システム	小型化・薄型化・軽量化	(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：特殊回路	特許 3290542 94.06.20 B60L11/12 マツダ	電動車両のハイブリッド電源装置 長時間小電力型特性を有する第1の電源と、短時間大電力型特性を有する第2の電源を備えたハイブリッド電源装置において、第1の電源と第2の電源の電圧が異なっても、互いの電位差による短絡が生じないようにする。
			特許 3352534 94.06.24 B60L11/18 マツダ	電動車両のハイブリッド電源装置 電気二重層コンデンサからなるパワー電源の定格性能以上の蓄電量が要求された場合、所定のパラメータに応じてパワー電源の利用範囲を可変制御することによって、走行性能の確保とパワー電源の劣化防止を図る。
		(制御・システムの)回路・ロジックによるもの：その他利用	特許 3609963 99.08.31 H02J7/35 日本電信電話 オリジン電気	独立型太陽光発電システム及び発電方法 太陽電池の出力に接続されるコンバータと、コンバータの出力に接続される電気二重層キャパシタと、コンバータの出力と電気二重層キャパシタに接続される複数の充電器と、これらの充電器にそれぞれ対応して接続される複数のNi-MH蓄電池と、これらのNi-MH蓄電池の出力に接続される負荷を具備するシステム。

表 2.22 主要企業以外の技術要素別課題対応特許一覧 (6/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	小型化・薄型化・軽量化	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：その他利用	特許 3624333 96.03.13 H02J1/00,306 富士重工業	電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置 電気二重層コンデンサを電氣的負荷に対し電流供給可能に接続し、この電気二重層コンデンサの自己放電電流分の電流を補充充電するためのみに鉛蓄電池を設けた車載発電機により充電される車両用電源装置。
	エネルギー使用効率の向上	(制御・システムの) 回路・ロジックによるもの：充電装置	特許 3065985 98.03.27 H02J1/00,306 八剣電子	電気二重層コンデンサの充電回路及び筐体の封印装置 通断素子を導通状態にさせるための操作信号の変化または操作部材の変化が短時間であっても、電気二重層コンデンサを十分充電させる電気二重層コンデンサの充電回路。
			特許 3454954 95.02.01 H02J1/00,306 マツダ	ハイブリッド電源制御装置 燃料電池と電気二重層コンデンサとを組み合わせることで負荷である駆動モータに電力を供給すると共に、燃料電池の出力電流を制限する電流制限回路を有するハイブリッド電源装置であって、電流制限回路のエネルギー損失を小さくする。
			特許 3460534 97.09.29 H02J7/02 三菱自動車工業 【被引用 1 回】	蓄電装置 電気自動車に適した複数の蓄電手段を直列に接続した蓄電装置であって、電気エネルギーの浪費を防止しながら、満充電ではない状態においても蓄電手段の電圧の均衡化を速やかに行うようにする。
			特許 3482980 96.05.20 H02J1/00,306 新神戸電機	電源装置 電気二重層コンデンサ及び二次電池を電源として利用する電源装置で、電気二重層コンデンサの蓄積エネルギーを有効に利用し、かつ二次電池により電気二重層コンデンサを充電する。
			特許 3512423 95.03.31 H01M10/00 エー・エー(米国)	定電圧放電を有する電気化学電荷蓄積装置 定電流放電下での放電サイクルの少なくとも実質部分の間、一定の電圧放電プロファイルと、100 C 超えの放電速度とを特徴とする電気化学電荷蓄電装置
			特許 3573847 95.10.26 H02J15/00 ケーヒン	大容量コンデンサへの定電流充電装置 大容量コンデンサへの定電流充電装置のスイッチング手段の内部抵抗を徐々に減少させることで、コンデンサの充電電流をコンデンサの限界電流値まで単調に増加させて、コンデンサを徐々に充電することを特徴とする大容量コンデンサへの定電流充電装置。
			特許 3186312 93.03.16 B60L11/18 日産自動車 【被引用 1 回】	電気自動車の回生方式 電動機の回生動作によって得られた電気エネルギーをコンデンサに効果的に蓄積することができると共に、これを効果的に取り出して使用することができ、電気自動車の航続距離を大幅に伸ばすことができる。
			特許 3389324 94.06.21 B60L11/12 マツダ 【被引用 2 回】	電動車両用ハイブリッド電源装置 エネルギー電源とパワー電源の組み合わせた電動車両用ハイブリッド電源装置においてエネルギー電源から電動機に供給される電力とパワー電源から電動機に供給される電力との電力配分を任意に制御する。

表 2.22 主要企業以外の技術要素別課題対応特許一覧 (7/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー 使用効率の 向上	(制御・システム)の回路・ロジックによるもの：特殊回路	特許 3417510 95.09.28 H02J7/14 富士重工業	車両用充電装置及び車両用充電方法 制動時のエネルギーによって電気二重層コンデンサを充電するようにしたので、定常走行時のエンジン負荷が軽減され、電気二重層コンデンサに対してはバッテリーに負担をかけることなく短時間で充電を完了させる。
			特許 3430709 95.04.28 B60L11/18 いすゞ自動車 【被引用 1 回】	電気自動車電源制御装置 バッテリー等の第 1 蓄電手段の他にコンデンサ等の第 2 蓄電手段を有し、これらからモータに給電したり、あるいはモータからこれらに回生充電したりする電気自動車において、第 1 蓄電手段と第 2 蓄電手段との間での電力の授受を防止する。
			特許 3465293 93.04.07 H02J7/14 デンソー 【被引用 2 回】	車両用電力制御装置 減速時の回生電力を予備蓄電手段に一時的に蓄え、減速時以外では放出することにより、主蓄電手段の電圧変動が小さいと共に、過充電や過放電がなく、また減速時の回生電力を有効に蓄えることができる車両用電力制御装置。
			特許 3541238 96.09.10 B60L9/18 中国電力 東京アールアンドエー 【被引用 2 回】	モータ駆動用電源装置 電気自動車等の動力用モータに適した電源装置であって、電池及びコンデンサの直列回路を備え、電池及びコンデンサの電力負担の割合を調整して、コンデンサの蓄積エネルギーを完全にゼロになるまで使用する。
			特許 3624334 96.03.14 H02J7/16 富士重工業	車両用減速エネルギー回生方法及びその装置 車両が減速状態のときには発電機により減速動作の運動エネルギーを電気エネルギーに変換して電気二重層コンデンサに蓄電し、減速状態が解除されたときには電気二重層コンデンサの電圧値が鉛蓄電池の電圧値に低下するまで発電機による発電を停止させて電気二重層コンデンサから電氣的負荷への電流供給を行う車両用減速エネルギー回生方法。
		(制御・システム)の回路・ロジックによるもの：その他利用	特許 2920357 95.07.28 E01F9/04 キクテック 進栄電子	自発光道路標 太陽電池とこの起電力を充電する電気二重層コンデンサを用いた夜間に点滅発光する自発光道路標において、太陽電池の利用効率を高めるとともに薄形で保守が不要な自発光道路標を提供する。
			特許 2964859 93.12.22 H02J7/35 多川商事 【被引用 3 回】	太陽電池装置 雨天あるいは曇天の場合の一日の日射量と負荷の一日の消費電力を考慮して太陽電池および電気二重層コンデンサの容量を設定し、負荷制御回路で充放電を毎日行うようにして、装置の小型化を図る。
			特許 3030191 93.10.29 G09F13/20 積水樹脂	自発光式標識 太陽電池の発生電力を電気二重層コンデンサに充電することによりメンテナンスが不要な自発光式標識であって、太陽電池の余剰電力の発生、過放電による発光体の動作停止等を防止する。
			特許 3198067 97.03.31 H02J7/35 関西電力 園田計器工業	2 重層コンデンサ充放電回路 太陽光発電システムにおいて、電気 2 重層コンデンサを用いて充電および放電を均等に行うために、充電時には並列接続され、放電時には直列接続される複数の電気 2 重層コンデンサからなる充放電回路。

表 2.22 主要企業以外の技術要素別課題対応特許一覧 (8/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
充放電制御・システム	エネルギー 使用効率の 向上	(制御・システム)の回路・ロジックによるもの：その他利用	特許 3278699 96.12.19 H01M10/46 昭和ポール 多川商事	太陽電池付きボール 太陽電池を用いた照明柱において、蓄電器が電気 2 重層コンデンサである場合は太陽電池電池モジュールの片面に電気 2 重層コンデンサが組み合わされて電源ユニットが形成されている。
			実用 2577472 93.06.16 H02P6/08 サンデン	車両用空調装置
			特許 3594772 97.08.20 H01G9/155 沖電気工業 日本電信電話	電源監視装置 異常検出手段と、記憶手段と、電荷を蓄積する電荷蓄積手段を有し、電源装置からの電圧の供給が停止したときに、電荷蓄積手段に蓄積された電荷により記憶手段に電圧を供給するバックアップ電源と、異常検出手段により電源装置の異常が検出されたときの時刻を示す時刻情報を記憶手段に記録する時刻記録手段とを備えることを特徴とする電源監視装置。
			特許 3612572 96.09.10 H02J1/00,306 中国電力 東京アールアンドデー	モータ駆動用電源装置 電池及びコンデンサの直列回路と、第 1 電力変換器、第 2 電力変換器と、スイッチ回路の開閉を制御する制御回路とを具え、モータの力行時に、制御回路はスイッチ回路を閉じて、直列回路からの電力をスイッチ回路及び第 1 電力変換器を介してモータに供給し、モータの回生時に、制御回路はスイッチ回路を開いて、モータの発電電力が第 1 電力変換器及び上 2 電力変換器を介してコンデンサに充電されることを特徴とするモータ駆動用電源装置。
	化学的安定性・保存特性の向上	(制御・システム)の回路・ロジックによるもの：充電装置	特許 3383716 95.02.01 H02J1/00,306 マツダ 【被引用 1 回】	ハイブリッド電源制御装置 エネルギー電源とパワー電源の組み合わせを有するハイブリッド電源装置においてパワ-電源の電圧が所定電圧より大きくなった時はエネルギー電源の出力電流を制御することによってパワー電源の劣化を防止する。
	工程・部品の簡略化	(制御・システム)の回路・ロジックによるもの：特殊回路	特許 3372147 95.09.28 H02J1/00,306 富士重工業	車両用充電装置 車両に装備されている既存の霜取り用熱線抵抗を電気制限抵抗として用いることで、バッテリー電源から電気二重層コンデンサに対する急速充電を特別な制限抵抗を用いることなく可能にする。
		(制御・システム)の回路・ロジックによるもの：その他利用	特許 3280641 99.09.08 H02J7/02 長野日本無線	エネルギー移送装置 直列接続されたエネルギー蓄積手段同士の接続点と中間タップとがスイッチ手段を介して 1 本の接続ケーブルで接続されたエネルギー移送装置において、エネルギー蓄積手段に接続すべき配線数を低減する。
			特許 3547669 99.11.05 H01L31/04 多川 忠大	太陽電池装置 2 個の太陽電池の各々を、2 個の電気二重層コンデンサのそれぞれに個別に接続する。各電気二重層コンデンサに内部インピーダンスのバラツキが存在しても、それが他の電気二重層コンデンサに加わる電圧に対して影響しないので、電気二重層コンデンサのそれぞれに過電圧が加わることを防止でき、電気二重層コンデンサの劣化が防止できる。

3．主要企業の技術開発拠点

3.1 電気二重層コンデンサ技術の技術開発拠点

3. 主要企業の技術開発拠点

主要企業20社の開発拠点は東北、関東、中部、近畿および九州に分布しているが、とくに関東に集中している。

主要企業20社の技術開発拠点を図3.1-1および表3.1-1に示す。

電気二重層コンデンサ技術における出願件数の多い主要出願人としては松下電器産業、旭硝子、本田技研工業、NEC トーキンなどがある。これら主要出願人の開発拠点を発明者の住所で見ると、開発拠点は東北、関東、中部、近畿および九州に分布しているが、とくに関東に集中している。ただし、出願件数が第1位の松下電器産業の開発拠点は近畿である。関東は東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、茨城県で合計20拠点である。その他、愛知県と鹿児島県に各2拠点あるが、鹿児島県の方は同一企業の研究所と工場であり、隣接している。

3.1 電気二重層コンデンサ技術の技術開発拠点

図3.1-1 技術開発拠点図

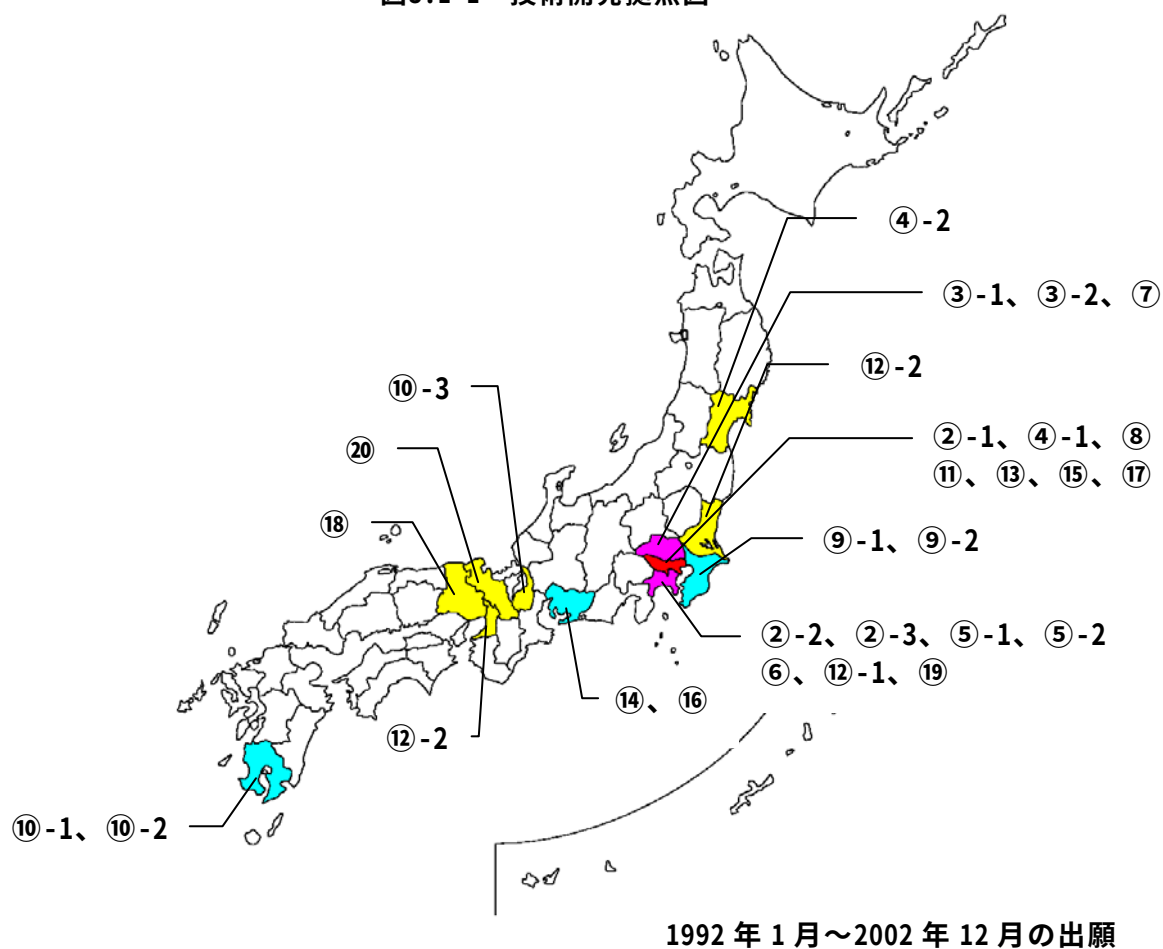


表3.1-1 技術開発拠点一覧表

No.	企業名	都道府県	住所
①	松下電器産業	大阪府	門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内
②-1	旭硝子	東京都	千代田区有楽町一丁目 12 番 1 号 旭硝子株式会社内
②-2		神奈川県	横浜市神奈川区羽沢町 1150 番地 旭硝子株式会社中央研究所内
②-3			横浜市鶴見区末広町一丁目 1 番地 旭硝子株式会社内
③-1	本田技研工業	埼玉県	和光市中央一丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内
③-2			狭山市新狭山一丁目 10 番地 1 ホンダエンジニアリング株式会社内
④-1	NEC トーキン	東京都	港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
④-2		宮城県	仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 NEC トーキン株式会社内
⑤-1	パワースystem	神奈川県	横浜市金沢区福浦一丁目 1 番 1 号 株式会社パワースystem内
⑤-2			横浜市南区南太田町二丁目 19 番 6 号
⑥	エルナー	神奈川県	藤沢市辻堂新町二丁目 2 番 1 号 エルナー株式会社内
⑦	日産ディーゼル工業	埼玉県	上尾市大字一丁目 1 番地 日産ディーゼル工業株式会社内
⑧	日本電気	東京都	港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
⑨-1	昭和電工	千葉県	千葉市緑区大野台一丁目 1 番 1 号 昭和電工株式会社総合研究所内
⑨-2			市原市八幡海岸通 3 昭和電工株式会社千葉事業所内
⑩-1	京セラ	鹿児島県	国分市山下町 1 番 4 号 京セラ株式会社総合研究所内
⑩-2			国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内
⑩-3		滋賀県	蒲生郡蒲生町川合 10 番地の 1 京セラ株式会社滋賀工場内
⑪	明電舎	東京都	品川区大崎二丁目 1 番 17 号 株式会社明電舎内
⑫-1	三菱化学	神奈川県	横浜市青葉区鴨志田町 1000 番地 三菱化学株式会社横浜総合研究所内
⑫-2		茨城県	稲敷郡阿見町中央八丁目 3 番 1 号 三菱化学株式会社筑波研究所内
⑬	日本電子	東京都	昭島市武蔵野三丁目 1 番 2 号 日本電子株式会社内
⑭	トヨタ自動車	愛知県	豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
⑮	FDK	東京都	港区新橋五丁目 36 番 11 号 FDK 株式会社内
⑯	日本碍子	愛知県	名古屋市瑞穂区須田町 2 番 56 号 日本碍子株式会社内
⑰	TDK	東京都	中央区日本橋一丁目 13 番 1 号 TDK 株式会社内
⑱	NEC トーキン兵庫	兵庫県	穴栗郡山崎町須賀沢 231 番地 NEC トーキン兵庫株式会社内
⑲	いすゞ中央研究所	神奈川県	藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内
⑳	三洋化成工業	京都府	京都市東山区一橋野本町 11 番の 1 三洋化成工業株式会社内

資料

1. ライセンス提供の用意のある特許

資料１．ライセンス提供の用意のある特許

電気二重層コンデンサに関連する技術で、ライセンス提供の用意のある特許を、特許流通データベース（独立行政法人工業所有権情報・研修館のホームページで無料で提供。URL:<http://www.ncipi.go.jp/>）による検索に基づき、以下に示す。

なお、検索キーワードは「電気二重層コンデンサ、電気二重層キャパシタ、キャパシタ＊蓄電、コンデンサ＊活性炭、キャパシタ＊活性炭、コンデンサ＊電解液（質）、キャパシタ＊電解液（質）、ハイブリッド電源、電源＊回生」でヒットしたものから、電気二重層コンデンサに関連する技術を選択した。

電気二重層コンデンサ技術に関するライセンス提供の用意のある特許

(2005年3月11日現在)

特許番号	発明の名称	出願人・権利者	技術要素
特許 2634658	電気二重層キャパシタ	大阪瓦斯	セル構成部材技術 (電極・集電体)
特許 3191941	電気二重層キャパシタ用炭素材の製造方法並びに炭素電極および電気二重層キャパシタ	日本酸素	
特願平 07-260314	電気二重層コンデンサー	古河機械金属	組込み・組立て技術
特願平 08-109932	電気二重層コンデンサー		
特願平 09-147979	電気二重層コンデンサー		
特願平 09-147980	電気二重層コンデンサー		
特願 2000-091787	フッ素系樹脂を原料とする多孔質炭素材料の製造方法	産業技術総合研究所	
特願 2000-303820	低分子量フッ素樹脂を原料とする多孔質材料の製造方法及びその用途		
特許 2987162	電気二重層キャパシタ	大阪瓦斯	
特願平 08-350883	電気二重層コンデンサー	古河機械金属	
特願 2002-185408	常温溶融塩型電気化学デバイス	産業技術総合研究所	
特願 2002-260677	高性能二次電池		
特許 3091864	大容量電気二重層キャパシタを電源とする電気自動車	大阪瓦斯	充放電制御・システム技術
実用 3078707	充電式照明器	高木雄記	
特願平 08-143656	携帯用電源	長峰製作所	

特許流通支援チャート 電気 29

電気二重層コンデンサ

2005 年 3 月 31 日発行

企画・発行 独立行政法人 工業所有権情報・研修館©
〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-4-3
電話 03-3580-6949（直通）

編 集 社団法人 発明協会
〒105-0001 東京都港区虎ノ門 2-9-14
電話 03-3502-5440（直通）

※本チャートの著作権は、独立行政法人工業所有権情報・研修館に帰属します。