

はじめに

我が国においては、科学技術創造立国の理念の下、産業競争力の強化を図るべく「知的創造サイクル」の活性化を基本としたプロパテント政策が推進されております。

「知的創造サイクル」を活性化させるためには、技術開発や技術移転において特許情報を有効に活用することが必要であることから、平成9年度より特許庁の特許流通促進事業において「技術分野別特許マップ」が作成されてまいりました。

平成13年度からは、独立行政法人工業所有権総合情報館が特許流通促進事業を実施することとなり、特許情報をより一層戦略的かつ効果的にご活用いただくという観点から、「企業が新規事業創出時の技術導入・技術移転を図る上で指標となりえる国内特許の動向を分析」した「特許流通支援チャート」を作成することとなりました。

具体的には、技術テーマ毎に、特許公報やインターネット等による公開情報をもとに以下のような分析を加えたものとなっております。

- ・体系化された技術説明
- ・主要出願人の出願動向
- ・出願人数と出願件数の関係からみた出願活動状況
- ・関連製品情報
- ・課題と解決手段の対応関係
- ・発明者情報に基づく研究開発拠点や研究者数情報 など

この「特許流通支援チャート」は、特に、異業種分野へ進出・事業展開を考えておられる中小・ベンチャー企業の皆様にとって、当該分野の技術シーズやその保有企業を探す際の有効な指標となるだけでなく、その後の研究開発の方向性を決めたり特許化を図る上でも参考となるものと考えております。

最後に、「特許流通支援チャート」の作成にあたり、たくさんの企業をはじめ大学や公的研究機関の方々にご協力をいただき大変有り難うございました。

今後とも、内容のより一層の充実に努めてまいりたいと考えておりますので、何とぞご指導、ご鞭撻のほど、宜しくお願いいたします。

独立行政法人工業所有権総合情報館

理事長 藤原 譲

用途が拡大する圧力センサ

■ 半導体技術で変わる圧力センサ

圧力センサは、気体や液体の圧力という物理量を表示したり、電気信号に変換するセンサで、コンプレッサ、ポンプ、化学工業のプラント制御などにとって重要なセンサのひとつである。

従来は、機械式圧力センサが多く使用されてきた。これは気体や液体を圧力センサの金属管やダイヤフラムに導き、変位させ、この変位を抵抗、磁気あるいは容量の変化として、電気信号に変換する方式のセンサである。

近年、半導体技術や薄膜技術の進歩により、シリコン半導体をダイヤフラム構造に加工した半導体ダイヤフラム型感圧素子が安定的に生産できるようになった。これはICと同じ半導体プロセス技術を応用しているため、大量生産が容易であり、そのため、小型、高精度、かつ信頼性の高い圧力センサが安価に利用できるようになった。このことは圧力センサの製造方法、性能、周辺技術およびコストのみならず、参入企業や応用分野を変えていった。

■ 圧力センサと車載分野のニーズ

自動車の電子化が進んだことにより、マイクロコンピュータをいくつも搭載することにより、各種センサが利用しやすい環境が整ってきた。

一方、自然環境への配慮から、自動車にはエンジンの圧力を正確に把握して燃焼排ガスをクリーンにしたい、燃焼効率を上げたいといったニーズが生まれた。

同時に、利便性や安全面から、自動変速機、ブレーキシステム（ABS）などの油圧や空気圧を精度良く検出し、細かく制御する必要性が生じた。

これらのニーズに半導体ダイヤフラム型圧力素子は、大きさ、コスト、精度、信頼性の面で期待されている。

■ 半導体メーカーと自動車部品メーカーの参入

技術の中心がメカニカルなものから、半導体技術、半導体チップ実装技術、信号処理、回路技術に移った。また利用技術も従来以上の苛酷な環境が想定され、センサ専門メーカーに加えて、半導体メーカーや自動車部品メーカーからの特許出願が増加した。現在、家電分野、医療分野にも利用が広がっている。将来的には、ロボット開発など新たな制御機器メーカーなどの参入も予想される。

用途が拡大する圧力センサ

■ 出力特性の補正、小型、高信頼性確保がポイント

半導体技術を利用した圧力センサは、従来のセンサに比較して、極めて小型である利点を持っている。しかし、信号が小さいので、増幅やノイズ除去などの信号処理技術が重要となる。また半導体特有の大きな温度依存性や非直線性などの補正が必要であり、マイコンやメモリを組み合わせた回路技術も必要となる。

同時に、使用目的に合わせて、小さい感圧素子をプリント基板やフレームに実装する際、ダイヤフラムに応力歪を残留させないようにする工夫も重要となり、関連技術が各社から出願されている。

自動車を中心に用途を広げている半導体ダイヤフラム型圧力センサは、産業用から民生用に移るにしたいが、メンテナンスフリーが要求され、劣悪な環境下での使用も視野に入れた高い信頼性が要求される。

■ 技術開発の拠点は比較的広い範囲に点在する

出願件数上位 20 社の開発拠点を発明者の住所でみると、西は兵庫県姫路市から宮城県仙台市まで比較的広範囲に及ぶが、神奈川県 の 5 拠点、東京都の 4 拠点は特に多い。半導体の開発拠点が、必ずしも都市部に集中しないことは、用途別に細かい特性が要求されるセンサは、自動車メーカーなどの工場もしくは研究開発拠点に近い必要があるためと考えれば当然かもしれない。

■ 技術開発の課題

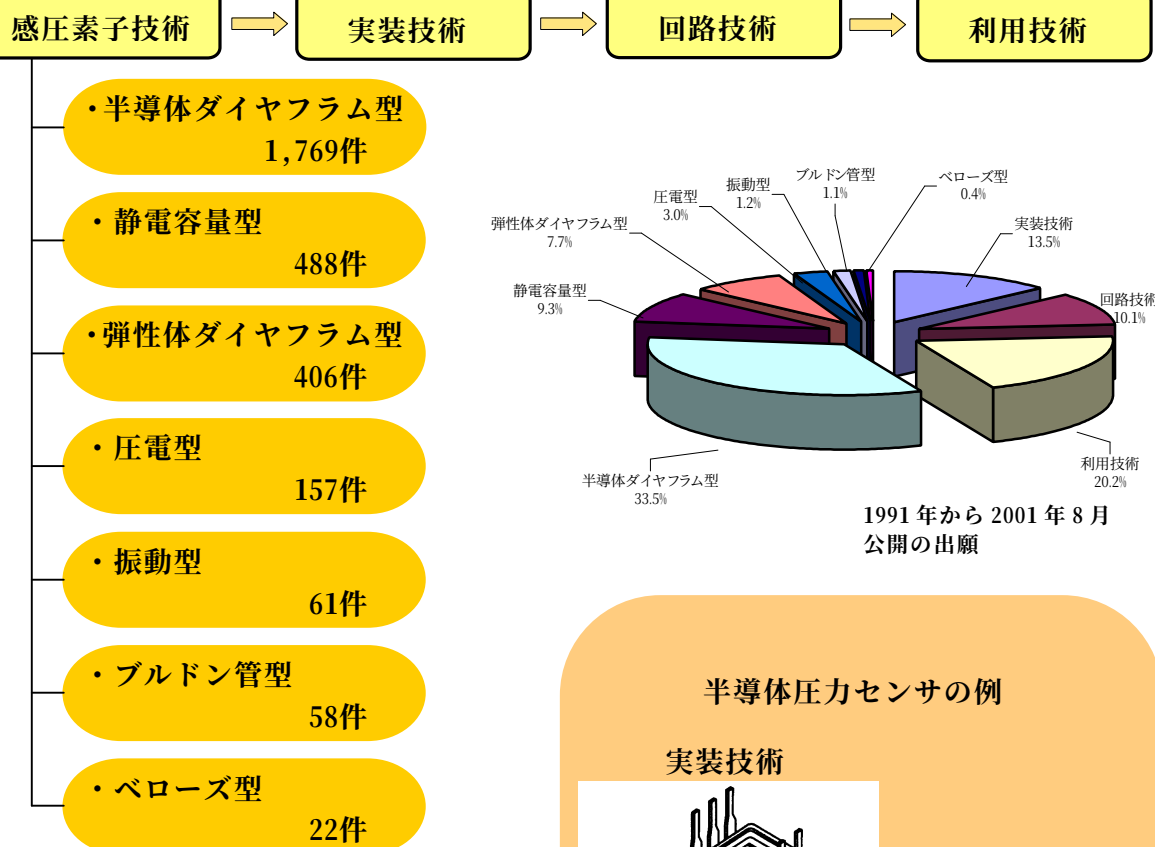
出願件数からみると、弾性体ダイヤフラム型、圧電型、振動型、ブルドン管型、ベローズ型などの感圧素子技術およびそれらに付随する実装技術、回路技術、利用技術の開発はほぼ安定している。

半導体ダイヤフラム型と静電容量型については、出願件数は高い水準にある。ただし 1996～98 年をピークに 99 年は減少傾向が見られる。これに関連する実装技術、回路技術、利用技術も同じような傾向を示す。

このことを反映して技術開発の課題も変化している。すなわち、大きな技術課題の解決は、ほぼなくなり、個別の用途に応じて発生する課題の解決と、信頼性の確保およびコストを含めた生産に関する技術開発が今後の中心課題になるとみられる。用途開発は今後活発化すると思われる。

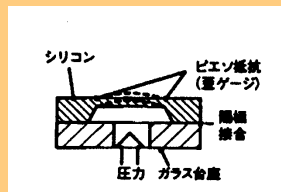
圧力センサに関する特許分布

圧力センサ技術は圧力を検出する感圧素子技術と、感圧素子を取り扱い易い形にモールドしたりモジュール化する実装技術、信号を処理する回路技術、用途に即した性能を付与する利用技術からなる。1991年から2001年8月までに公開された、これらの技術に関連する出願は、感圧素子技術が2,961件、実装技術が708件、回路技術が531件、利用技術が1,062件である。このうち感圧素子技術では、半導体ダイヤフラム型に関するものが約1,800件と最も多く、静電容量型に関するものが約500件、弾性体ダイヤフラム型に関するものが約400件である。



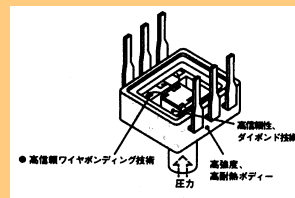
IPC, FI :
G01L7/02~16,
G01L9/04~12,
H01L27/20,
H01L29/84

感圧素子技術

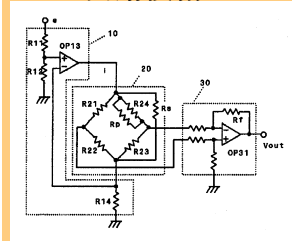


半導体圧力センサの例

実装技術



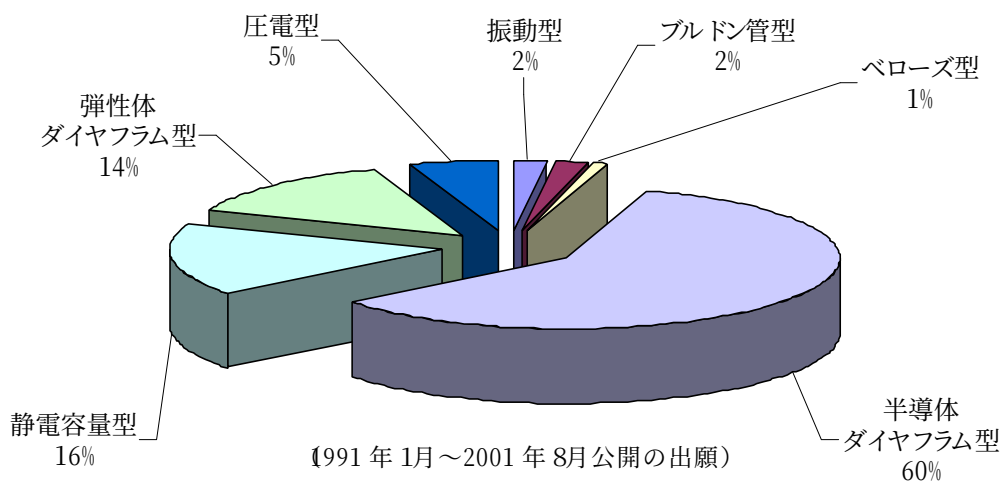
回路技術



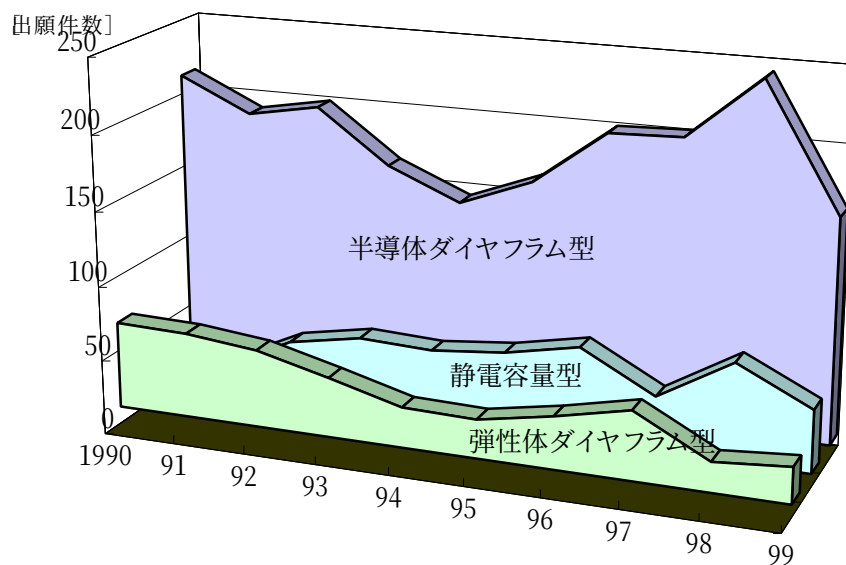
半導体ダイヤフラム型が開発の主流

圧力センサを感圧素子技術別に出願件数を見ると、半導体ダイヤフラム型が60%と圧倒的に多く、次いで静電容量型と弾性体ダイヤフラム型となっており、この3技術で90%を占めている。その中でも半導体ダイヤフラム型は、半導体製造プロセスを利用しているので大量生産に向いており、小型化、低コスト化が容易な事から、出願件数が最も多く、近年増加傾向を示している。しかし、99年は減少しており、技術的な面から見るとほぼ完成の域に近づきつつあると思われる。

圧力センサの感圧素子技術別構成比



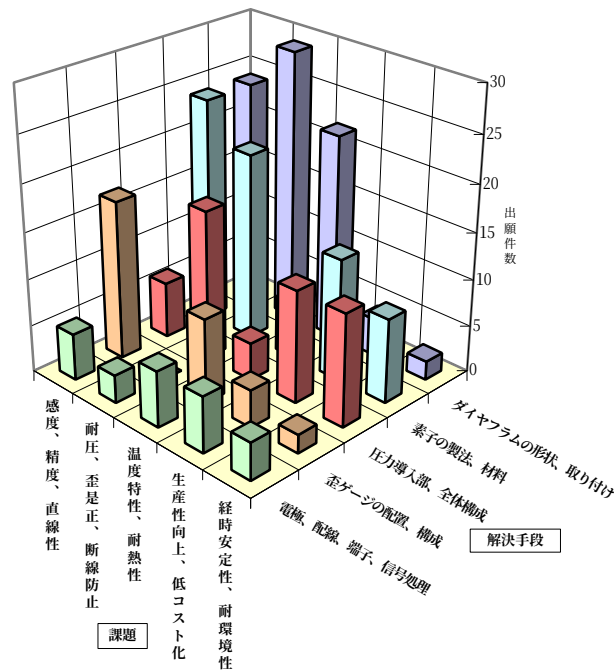
主要感圧素子技術の出願件数の推移



半導体ダイヤフラム型は高信頼性が課題

耐圧、歪是正、断線防止に関して、ダイヤフラムの形状や取付けなどの改善出願が最も多く出願されている。温度特性や耐熱性に関する出願も多く、電気、自動車関連の多くの企業が積極的に取り組んでいる。

感度、精度の向上とともに、特性の安定性、耐久性などの信頼性がメーカを特徴付ける技術となる。



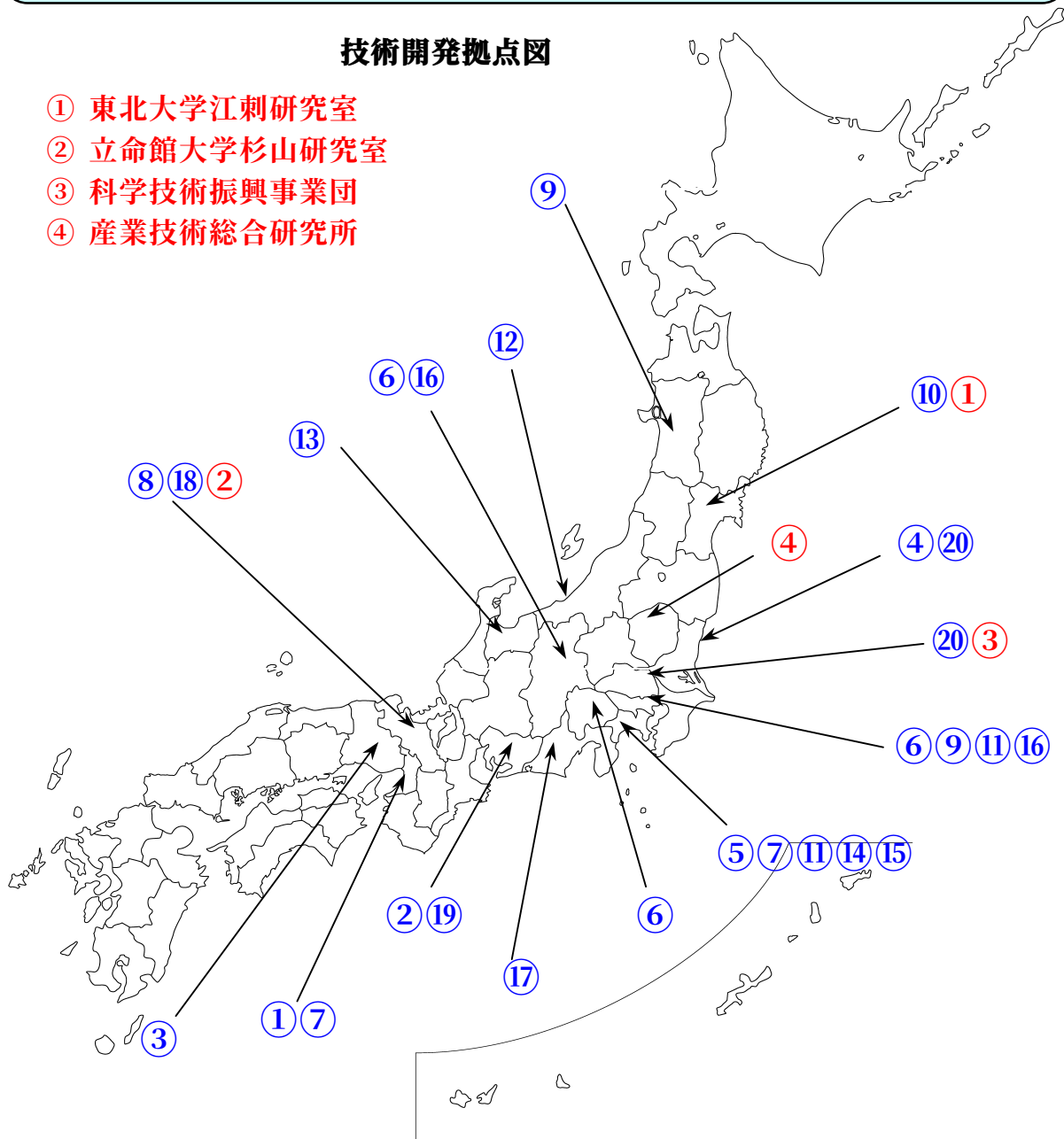
課題		解決手段				
		ダイヤフラム、形状、取付けに関するもの	歪ゲージの配置、構成に関するもの	電極、配線、端子、信号処理に関するもの	圧力導入部、全体構成に関するもの	素子の製法、材料に関するもの
品質特性	感度、精度、直線性の向上	松下電工(8) 横河電機(4) デンソー(3) フジクラ(3) 三菱電機(2) 日立(2)	松下電工(6) 山武(4) 日本精機(2) 日立(2)	日立(2)	松下電工(3) 北陸電気工業(2)	デンソー(9) 松下電工(5) 村田製作所(2) 富士電機(2) ユニシア・エックス(2)
	温度特性、耐熱性向上	松下電工(15) デンソー(2) オムロン(2)	松下電工(2) デンソー(2) 日本精機(3)	松下電工(2)		
信頼性	経時安定性、耐環境性向上			松下電工(3)	松下電工(3) 日立(2)	松下電工(4) 富士電機(2) デンソー(2)
	耐圧向上、歪是正、断線防止	松下電工(10) 日立(5) デンソー(4) オムロン(3) 富士電機(2) 横河電機(2)			松下電工(5) 日本精機(3) 三菱電機(2) 北陸電気工業(2)	松下電工(11) デンソー(4) 横河電機(2) 富士電機(2)
その他	組立工数削減、低コスト化、機能付加			オムロン(2)	松下電工(3) 三菱電機(3) 富士電機(2) 日本精機(2)	デンソー(6) 松下電工(5) 富士電機(2)

技術開発の拠点はやや関東に多めか

主要企業20社の技術開発拠点を発明者の住所・居所で見ると、関東地方に13拠点、甲信越地方に5拠点、関西地方に5拠点、中部地方に3拠点、東北地方に2拠点と、本州に集中しているが、中でもやや関東地区に多くある傾向がみられる。

技術開発拠点図

- ① 東北大学江刺研究室
- ② 立命館大学杉山研究室
- ③ 科学技術振興事業団
- ④ 産業技術総合研究所



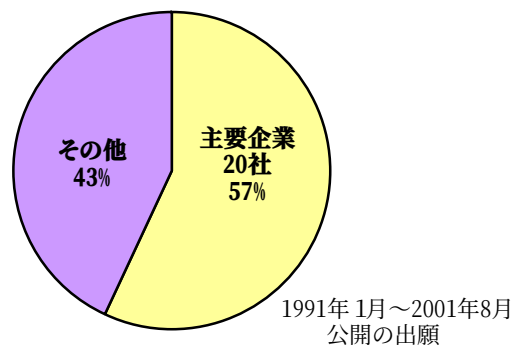
- ① 松下電工 ② デンソー ③ 三菱電機 ④ 日立製作所 ⑤ 富士電機 ⑥ 横河電機 ⑦ 松下電器産業 ⑧ オムロン ⑨ フジクラ ⑩ トーキン ⑪ 山武 ⑫ 日本精機 ⑬ 北陸電気工業 ⑭ ユニシアジェックス ⑮ エヌオーケー ⑯ 長野計器 ⑰ 矢崎総業 ⑱ 村田製作所 ⑲ 日本特殊陶業 ⑳ エスエムシー

主要企業 20社で 57% の出願件数

出願件数の多い企業 ベスト 5 は、
松下電工、デンソー、三菱電機、日立製作所、富士電機である。

No.	出願人	年 次 別 出 願 件 数													合計
		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
1	松下電工	3	2	2	7	6	13	33	62	68	67	53	4	320	
2	デンソー	7	17	14	15	13	17	31	20	29	42	24	12	241	
3	三菱電機	28	77	36	35	14	6	13	5	12	9	2	1	238	
4	日立製作所	10	9	14	10	15	12	14	8	14	21	10		137	
5	富士電機	13	24	12	15	15	10	7	8	4	10	9		127	
6	横河電機	13	14	33	22	7	5	8	10	2	5	3	2	124	
7	松下電器産業	11	12	7	8	15	8	17	14	6	5	13	1	117	
8	オムロン	5	2	3	3	17	14	19	12	14	20	2		111	
9	フジクラ	5	5	17	26	19	7	8	11	1	2	4	1	106	
10	トーキン	3	3	1	3	2	15	13	12	7	11	11	1	82	
11	山武	5	6	4	7	28	4	3	4	9	3	7		80	
12	日本精機	3	16			1	4	4	15	9	16	11		79	
13	北陸電気工業		1		1	3	7	4	17	11	5	15	2	66	
14	ユニシアジェックス		4	20	7	15	1	1	1	3	5	4		61	
15	エヌオーケー	7	14	10	9	8	2	2	3	4	1			60	
16	長野計器			1	1	4	1	4	12	8	8	9	1	49	
17	矢崎総業		2			8	6	5	6	4	11	6	1	49	
18	トヨタ自動車	1	5	5	7	3	2	4	3	3	8	4		45	
19	東芝	8	4	8	5	5	2	1	3	2	2	1	1	42	
20	村田製作所		2	1		1	6	1	7	7	10	2		37	
21	不二工機			3	4		2	2	6	11	7	1		36	
22	日本電気	10	9	3	2	3		2	1	2	1		2	35	
23	日産自動車	1	3	4	2	3	3	8	4	2	2	1		33	
24	日立カーエンジニアリング	1		3	3		1		1	6	12	5		32	
25	セイコーインスツルメンツ	5	2		11	6	1		2	1	2		1	31	
26	沖電気工業		1	9	15	4		1						30	
27	東海理化電機製作所		1	1	2	4	2	7	5	3	1	3		29	
28	日本特殊陶業		8	4	6	4			1	1		3		27	
29	豊田中央研究所	3	1	3	4	1	1	1	4	2	4	3		27	
30	共和電業		1	8	4	4		3				1	1	22	
31	鷺宮製作所		2	1	1	1			8	3		5	1	22	
32	豊田工機	1	6	1	1	7		1		3	1	1		22	
33	三菱重工業		4	6	3	3	2	1	1			1		21	
34	エスエムシー	2		6	3	2	2					3	1	19	
35	キャノン		2	7	1	5	2	1	1					19	
36	日本電産コパル電子	1	3	7	5	1		1			1			19	
37	本田技研工業	1	1	2	5	6		2		2				19	
38	日立建機	2	9	3	2		1							17	
39	豊田自動織機製作所	4	5	4		1	1	1		1				17	
40	タツタ電線	4	7		2	2								15	

主要企業 20社の出願件数に占める割合



松下電工株式会社

出願状況	技術要素・課題別出願特許の分布
松下電工(株)の保有する出願は 320 件である。 半導体ダイヤフラム型に集中し、感度、精度向上や温度特性、耐熱性の向上などの技術課題に取り組んでいる。実装技術では薄型化や実装効率向上に取り組み、利用技術では腐蝕性媒体での圧力検出を半導体ダイヤフラム型により開発を行っている。	技術要素 - 半導体ダイヤフラム型 - 静電容量型 - 弾性体ダイヤフラム型 - 圧電型、振動型、ブルドン管型、ベローズ型 - 実装技術 - 回路技術 - 利用技術 課題 - 生産性、低コスト - 感度、精度、品質 - 小形化、薄型化 - 温度、耐熱性 - 経時安定性、耐環境 - 耐圧、歪正、信頼性 - 腐食性媒体対応 - 耐振性 - 実装効率 - 温度補償 - 補償、調整、監視 - 車載用 - 産業用 - 民生用 利用分野

保有特許の例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 FI	発明の名称、概要
半導体ダイヤフラム型	感度、精度、直線性の向上	ピエゾ抵抗の配置、構成	特開 2000-214027 99.1.26 G01L9/04,101	半導体圧力センサ 中央部に設けられたピエゾ素子は周囲よりも蛇行回数を多く形成し、圧力の検出感度を向上させる。 1: 半導体基板 2: ダイフラム部 3: ピエゾ抵抗素子 4: 電極 5: 電極パッド 6: 電極パッド 7: 電極パッド 8: 電極パッド 9: 電極パッド 10: 電極パッド 11: 電極パッド 12: 電極パッド 13: 電極パッド 14: 電極パッド 15: 電極パッド 16: 電極パッド 17: 電極パッド 18: 電極パッド 19: 電極パッド 20: 電極パッド 21: 電極パッド 22: 電極パッド 23: 電極パッド 24: 電極パッド 25: 電極パッド 26: 電極パッド 27: 電極パッド 28: 電極パッド 29: 電極パッド 30: 電極パッド 31: 電極パッド 32: 電極パッド 33: 電極パッド 34: 電極パッド 35: 電極パッド 36: 電極パッド 37: 電極パッド 38: 電極パッド 39: 電極パッド 40: 電極パッド 41: 電極パッド 42: 電極パッド 43: 電極パッド 44: 電極パッド 45: 電極パッド 46: 電極パッド 47: 電極パッド 48: 電極パッド 49: 電極パッド 50: 電極パッド 51: 電極パッド 52: 電極パッド 53: 電極パッド 54: 電極パッド 55: 電極パッド 56: 電極パッド 57: 電極パッド 58: 電極パッド 59: 電極パッド 60: 電極パッド 61: 電極パッド 62: 電極パッド 63: 電極パッド 64: 電極パッド 65: 電極パッド 66: 電極パッド 67: 電極パッド 68: 電極パッド 69: 電極パッド 70: 電極パッド 71: 電極パッド 72: 電極パッド 73: 電極パッド 74: 電極パッド 75: 電極パッド 76: 電極パッド 77: 電極パッド 78: 電極パッド 79: 電極パッド 80: 電極パッド 81: 電極パッド 82: 電極パッド 83: 電極パッド 84: 電極パッド 85: 電極パッド 86: 電極パッド 87: 電極パッド 88: 電極パッド 89: 電極パッド 90: 電極パッド 91: 電極パッド 92: 電極パッド 93: 電極パッド 94: 電極パッド 95: 電極パッド 96: 電極パッド 97: 電極パッド 98: 電極パッド 99: 電極パッド 100: 電極パッド
半導体ダイヤフラム型	耐圧向上、歪正、断線防止	圧力導入部、全体構成	特開平 11-108785 97.9.30 G01L9/00A	圧力センサ 減速手段を設けサージ圧力が発生しても圧力センサ部を破壊しない圧力センサを提供する。 1: 半導体基板 2: ダイフラム部 3: ピエゾ抵抗素子 4: 電極 5: 電極パッド 6: 電極パッド 7: 電極パッド 8: 電極パッド 9: 電極パッド 10: 電極パッド 11: 電極パッド 12: 電極パッド 13: 電極パッド 14: 電極パッド 15: 電極パッド 16: 電極パッド 17: 電極パッド 18: 電極パッド 19: 電極パッド 20: 電極パッド 21: 電極パッド 22: 電極パッド 23: 電極パッド 24: 電極パッド 25: 電極パッド 26: 電極パッド 27: 電極パッド 28: 電極パッド 29: 電極パッド 30: 電極パッド 31: 電極パッド 32: 電極パッド 33: 電極パッド 34: 電極パッド 35: 電極パッド 36: 電極パッド 37: 電極パッド 38: 電極パッド 39: 電極パッド 40: 電極パッド 41: 電極パッド 42: 電極パッド 43: 電極パッド 44: 電極パッド 45: 電極パッド 46: 電極パッド 47: 電極パッド 48: 電極パッド 49: 電極パッド 50: 電極パッド 51: 電極パッド 52: 電極パッド 53: 電極パッド 54: 電極パッド 55: 電極パッド 56: 電極パッド 57: 電極パッド 58: 電極パッド 59: 電極パッド 60: 電極パッド 61: 電極パッド 62: 電極パッド 63: 電極パッド 64: 電極パッド 65: 電極パッド 66: 電極パッド 67: 電極パッド 68: 電極パッド 69: 電極パッド 70: 電極パッド 71: 電極パッド 72: 電極パッド 73: 電極パッド 74: 電極パッド 75: 電極パッド 76: 電極パッド 77: 電極パッド 78: 電極パッド 79: 電極パッド 80: 電極パッド 81: 電極パッド 82: 電極パッド 83: 電極パッド 84: 電極パッド 85: 電極パッド 86: 電極パッド 87: 電極パッド 88: 電極パッド 89: 電極パッド 90: 電極パッド 91: 電極パッド 92: 電極パッド 93: 電極パッド 94: 電極パッド 95: 電極パッド 96: 電極パッド 97: 電極パッド 98: 電極パッド 99: 電極パッド 100: 電極パッド

デンソー株式会社

出願状況	技術要素・課題別出願特許の分布
デンソー(株)の保有する出願は 241 件である。 半導体ダイヤフラム型以外に弾性体ダイヤフラム型でも品質特性、信頼性向上などの技術開発を行っている。利用技術では車載用の圧力制御として半導体ダイヤフラム型を中心に、弾性体ダイヤフラム型、静電容量型でも開発を行っている。	

保有特許の例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 FI	発明の名称、概要
半導体ダイヤフラム型	感度、精度、直線性の向上	製法、材料	特開平 6-268238 (特許 289758) 93.3.10 H01L29/84B	半導体歪センサおよびその製造方法 被覆領域を形成し、同一プロセスで起歪部厚さが異なる複数種類の半導体歪センサが製造可能とした。
利用技術(車載用)	高温、高圧下の高精度検出	半導体ダイヤフラム	特開平 4-166735 (特許 2864716) 90.10.30 G01L9/04,101	半導体圧力検出装置 両者を連結する圧力媒体としてポリフェニルエーテルを用いることにより、高温度の圧力検出を可能にした。

三菱電機株式会社

出願状況	技術要素・課題別出願特許の分布
三菱電機(株)の保有する出願は 238 件である。 半導体ダイヤフラム型では主に生産性向上、低コスト化の技術課題に取り組み、ベローズ型感圧素子では表示品質の改善に取り組んでいる。回路技術では温度補償に取り組み、利用技術は車載用を中心に開発を行っている。	

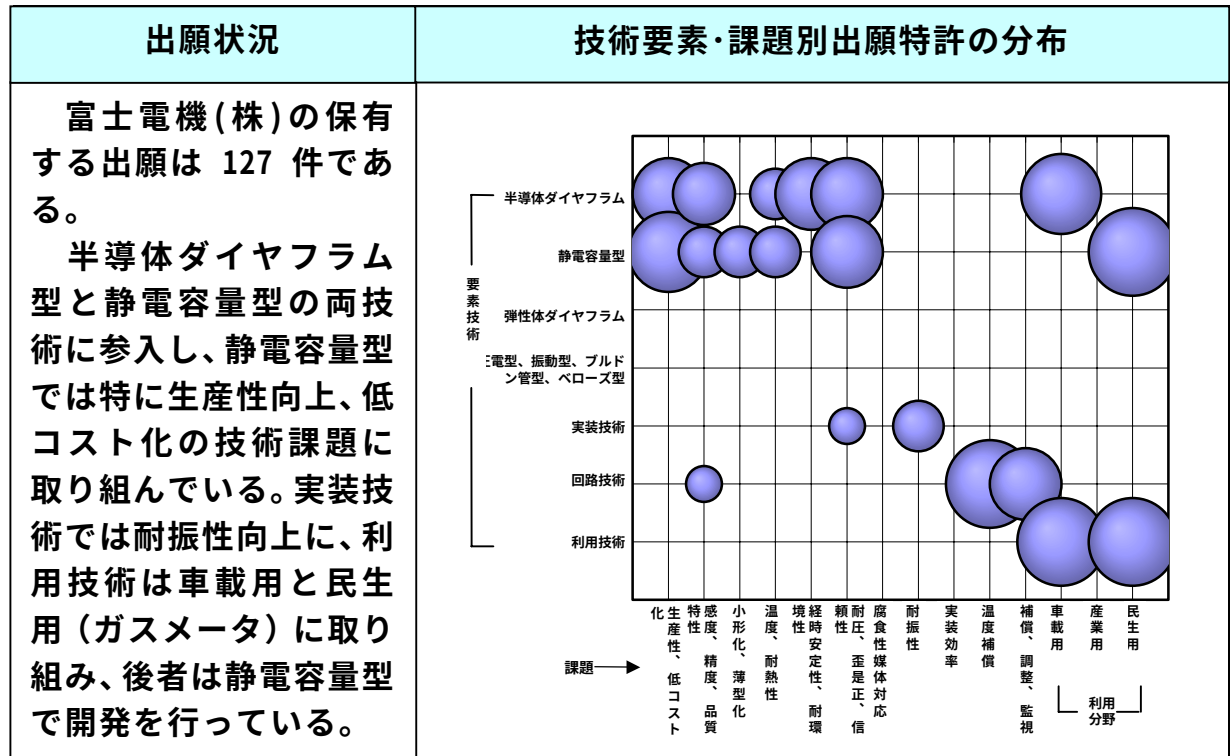
保有特許の例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 FI	発明の名称、概要
半導体ダイヤフラム型	工数削減、低コスト、機能付加	圧力導入部、全体構成	特開平 8-193900 98.8.4 G01L9/04,101	半導体圧力センサ センサチップと出力調整用チップを金属製キャップで覆った小形、安価なセンサを得る。
利用技術 (車載用)	-40℃～125℃の温度使用可能	圧力導入部	特開平 5-312661 (特許 274706) G01L9/04,101	圧力センサ 圧力導入部に耐環境性に優れたオーリングを直列に配置し、-40℃～125℃の温度範囲までの使用を可能とした。

株式会社 日立製作所

出願状況	技術要素・課題別出願特許の分布
(株)日立製作所の保有する出願は 137 件である。 半導体ダイヤフラム型と同様、静電容量型でも感度、精度、品質特性向上の技術課題に取り組む、回路技術では特に温度補償の技術開発を行っている。利用技術は車載用に集中している。	

保有特許の例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 FI	発明の名称、概要
静電容量型	感度、精度の向上	電極～信号取出部	特開 2000-121472 98.10.12 G01L9/12	静電容量式圧力センサ 基準容量－半導体基板間の寄生容量を低減し、測定精度の良い、安定したセンサを得る。
回路技術	温度補償	アナログによる差動、演算増幅器	特開平 9-101211 95.10.9 G01L1/18	半導体圧力センサのスパン電圧温度補償回路 個別ファンクショントリミング調整を廃止し、一律抵抗トリミングにすることで作業効率向上を図る。

富士電機株式会社



保有特許の例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 FI	発明の名称、概要
静電容量型	温度変化への対応	主要部の組合せ	特開平 9-145511 (特許 3106939) 95.11.21 G01L9/12	静電容量式圧力検出装置 静電容量から温度を検出する手段を設け、検出された出力を温度で補正する。
利用技術(民生用、ガスメータ)	低コスト、高精度	チップケースの構造、構成	特開 10-148593 96.11.20 G01L19/00,101	圧力センサおよび静電容量型圧力センサチップ 圧力センサチップを搭載するケースの部分に他の部分より肉厚とし、この部分にチップを直付けする。

1. 技術の概要

産業機械やプラント分野で油圧やガス圧の測定制御に使われていた従来の圧力センサに、半導体技術が応用され、小型化が進み、車載や民生用分野などを中心に利用分野が広がっている。

1.1 圧力センサ技術

1.1.1 圧力センサの概要

圧力センサは、気体、液体、固体などの物質間に作用する力学的エネルギーを検出するためのセンサであり、エンジンの内部圧力のような高圧から大気圧より低い圧力を測る真空計まで、いろいろな種類がある。圧力とは2つの物質間で互いに押し合う力のことで、一般的には単位面積あたりに作用する力の度合いで表される。

圧力センサの種類は、圧力（力）によって形状が変化する性質を利用したものが最も多く使われている。特にダイヤフラムを利用したものが多く、金属ダイヤフラムの表面に歪ゲージを貼り付け、抵抗値の変化を検出するもの、ダイヤフラムともう1つの電極間の容量変化を検出するもの、ダイヤフラムと歪ゲージをシリコン半導体で一体形成したものなどがある。さらには、圧電効果により発生する電圧を検出するものや、ゴムもしくは高分子中に導電性粒子を分散させ、変形による抵抗値変化を検出するものなどもある。

用途は、産業用の分野が中心で、高圧ガスボンベやコンプレッサの圧力表示、エアやオイルを使った工作機械や各種製造装置およびプラントの圧力表示や制御装置である。

最近の特徴的な傾向としては、ダイヤフラムと歪ゲージをシリコン半導体で一体形成した半導体ダイヤフラム型圧力センサが実用化され始め、小さくて量産に適していたため車載関連分野で自動車のエンジン制御や油圧制御および姿勢制御、民生用分野ではガスメータ、掃除機の吸引力制御、血圧計などにも利用されるようになって、用途は広がっている。

半導体圧力センサの1998年度の市場規模は8,600万個、760億円／年である。

メーカー別シェアは数量でオムロンが40%でトップ、次いでフジクラ22%、北陸電気工業21%となっている。市場別割合は数量で自動車用80%、民生用12%、産業用／その他3%となっている。

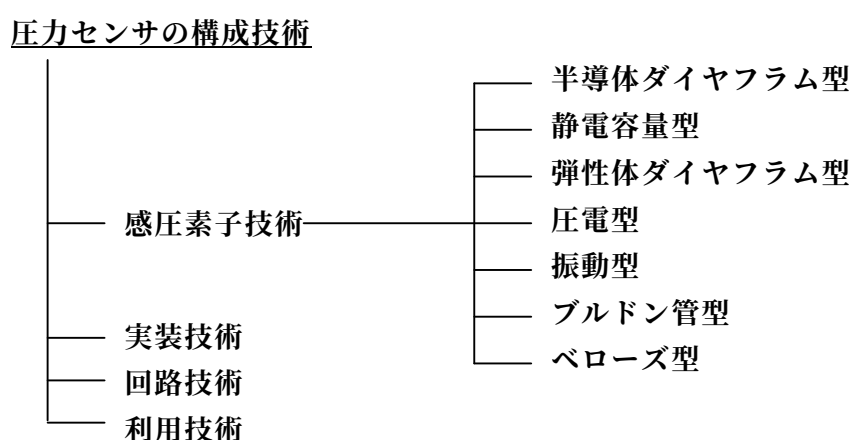
1.1.2 圧力センサ技術の概要

圧力センサは、感圧素子を形成する技術、感圧素子を扱いやすい形状にモールドしたりモジュール化したりする実装技術、素子からの出力を増幅したり、補正したりする回路技術および用途に即した性能を付与する利用技術の4つの技術からなる。

さらに、感圧素子技術は構造上、半導体ダイヤフラム型、静電容量型、弾性体ダイヤフラム型、圧電型、振動型、ブルドン管型、ベローズ型の7タイプに分類される。ここでは上記4つの技術、7つの素子タイプの分類に従って分析を進める。

用途が特殊で使われる数量や出願件数が少ない真空計やゴム（高分子など）に導電性粒子を分散させたタイプのものなどは除外した。

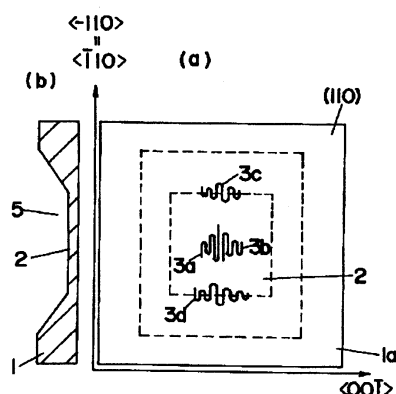
図 1.1.2-1 圧力センサの構成技術



1.1.3 感圧素子技術

主な感圧素子として半導体ダイヤフラム型、静電容量型、弾性体ダイヤフラム型、圧電型、振動型、ブルドン管型、ベローズ型がある。これら感圧素子技術は素子の構造・構成や製造方法などがそれぞれ異なり、その特質も大きく異なる。ここではその代表的な形状と大きく異なる点について述べる。

(1) 半導体ダイヤフラム型

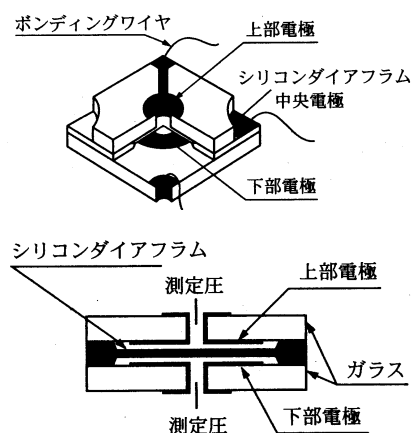


左記にシリコン半導体でできたダイヤフラム受圧部を示した。ダイヤフラムには半導体熱拡散技術を利用してピエゾ抵抗体が形成されており、圧力の大きさによって変わる歪抵抗変化を検出する。一般にチップの大きさは1ミリ角以下と非常に小さい。

半導体プロセスを利用するため、大量生産に向いている。

増幅回路、補正回路など電子回路が不可欠である。

(2) 静電容量型

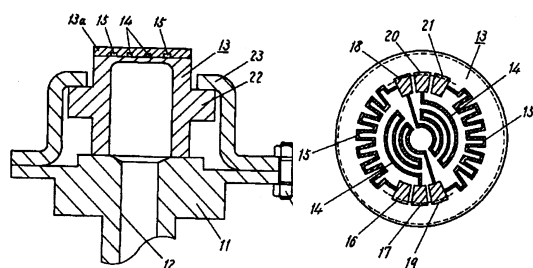


左記にシリコン半導体で出来たダイヤフラム受圧部を示した。ダイヤフラムを1つの電極とし、上下の電極との間の容量変化を検出する。一般にチップの大きさは1ミリ角以下と非常に小さい。

半導体プロセスを利用するため、大量生産に向いている。

増幅回路、補正回路など電子回路が不可欠である。

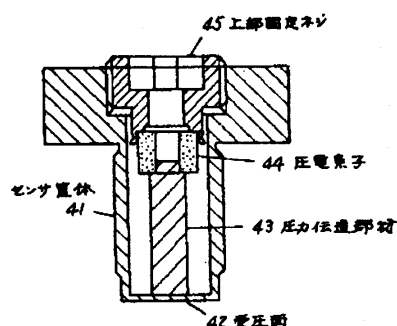
(3) 弾性体ダイヤフラム型



弾性体（金属など）を加工して薄肉部を形成し、その上に歪抵抗ゲージを貼り付けたり、蒸着などで絶縁層を介して歪抵抗を形成したもの。比較的形状は大きい。大量生産には向かない。

増幅回路、補正回路など電子回路が不可欠である。

(4) 圧電型

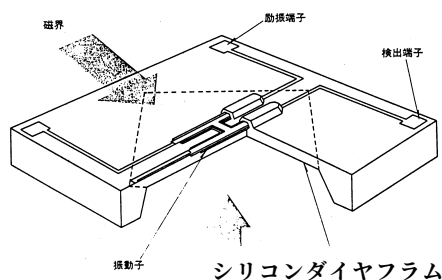


圧電効果により、発生する電圧を検出するもので、直接圧力を電圧に変換するタイプの感圧素子であるが、変化する圧力測定に向いており、静圧測定には回路上の工夫が必要である。

エンジン圧力の制御に利用されている。

一般には、簡単な電子回路が必要である。

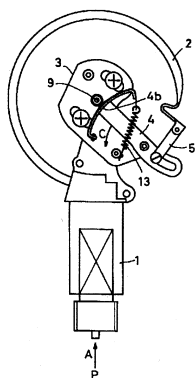
(5) 振動型



振動の共振周波数が、圧力による歪によって変化することを利用した感圧素子で、精度は高いが、磁界や精度の高い発振器が必要なため、扱いにくい。

一般には、精密な測定機器に利用されている。

(6) ブルドン管型

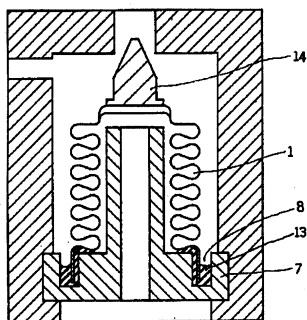


円弧状に湾曲したブルドン管が内部の圧力に応じて変形することを利用して指針を動かす構成のもので、圧力を表示する機能を有する。純粹に機械的な構造である。

気体やオイルの圧力を表示する用途で最も多用されているセンサである。

電気が不要な利点を有するが、比較的大型である。

(7) ベローズ型

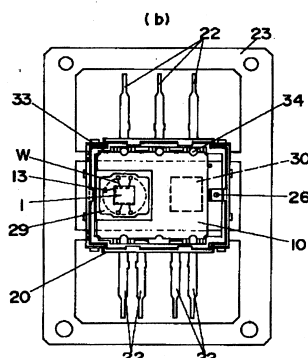


表示機能を有するものもあるが、多くの場合、接点や弁を設けて、制御機能を持たせて利用する場合が多い。ポンプやコンプレッサ、流量の制御に使われている。最も多用されるセンサの1つである。電気が不要な利点を有するが、比較的大型である。

1.1.4 実装技術

圧力センサの実装にかかわる技術で、信号処理回路や圧力導入ポートおよび取り付け方法を含め、ユニット化、モジュール化などセンサとして取り扱えるレベルに加工する技術である。技術課題は、断線および浮遊容量といった特性に影響を与える要因を除くこと、実装時の熱や歪の影響を抑えること、取り付け時の歪や圧力媒体の漏洩を防止して経時安定性を確保することなどが中心となる。特に振動や腐食、周囲からの断熱などの工夫が必要で。さまざまな構成が採用されている。半導体圧力センサのタイプの異なる実装例を示す。

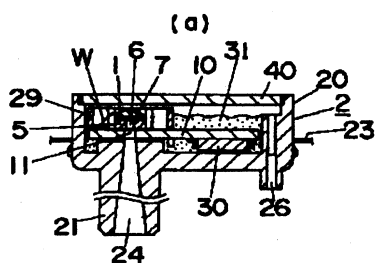
(a) トランスファーモールド



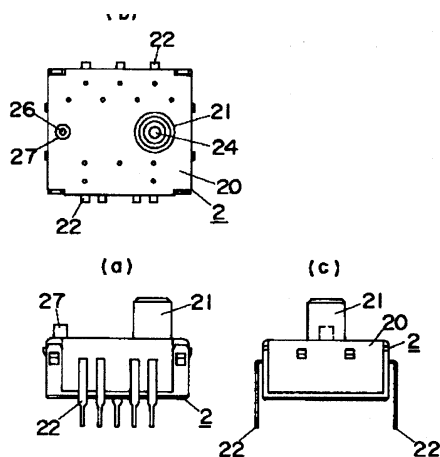
フレームに半導体圧力センサチップや、温度補償用集積回路チップをダイボンドする。それらをワイヤーボンドで結線して樹脂でモールドする。

その後信号ピンを切断、分離して、完成する。

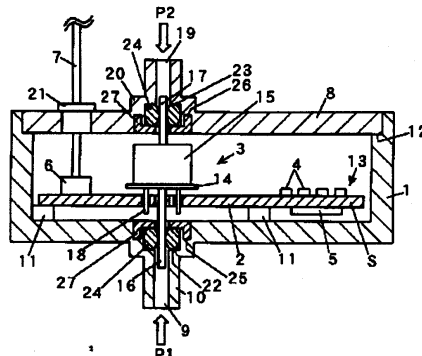
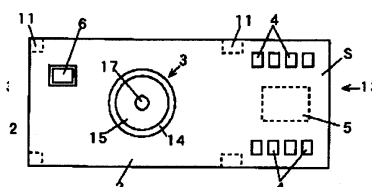
(b) 圧力導入孔が下にあるもの



(c) 圧力導入孔が上にあるもの



(d) プリント基板に回路部品とともに実装され、全体がボックスに収納された構成のセンサ

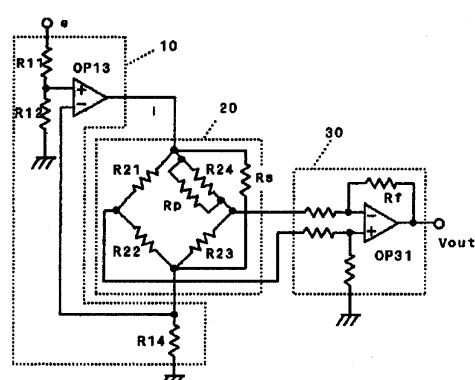


1.1.5 回路技術

感圧素子からの信号を S/N 比を低下させずに信号を適切に処理し、伝送する技術で、増幅回路、演算回路、変換回路、補償回路、差動回路、比較回路、発振回路、電源回路、フィルタなどが使われる。最近では、メモリとマイコンを組み合わせた補正回路や、シリコンを使ったセンサ素子はセンサチップ内に集積回路やメモリを内蔵したものも多い。

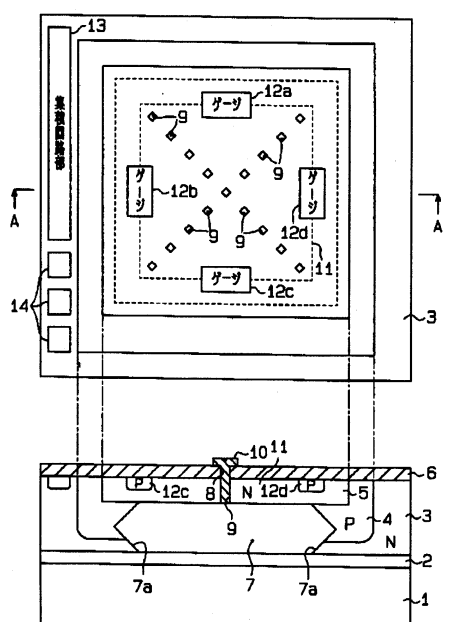
特にデジタル回路を利用して、一定時間信号をカウントし、メモリにストアして演算処理し、感度を上げたり、ノイズを除去したり、直線性を確保する技術は有効であり活用されている。半導体ダイヤフラム型センサの回路技術の一例を以下に示す。

(a) 基本的な回路

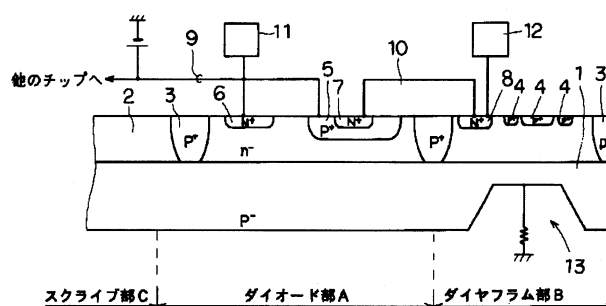


半導体ダイヤフラム型圧力センサは、ゲージ出力が小さく、温度依存性があるため、通常はホイットストーンブリッジの構成で利用される。

(b) ワンチップ型



ダイヤフラム基板がシリコンであることを利用して、同一チップ内にメモリやマイコンなど集積回路を組み込んで利用される。



1.1.6 利用技術

圧力センサを利用面（用途）から見た技術である。

センサは用途や利用の環境その他コストや性能面からさまざまな要求があり、検出方法や形状はさまざまに異なる。

全般	ブルドン管型圧力センサやベローズ型圧力センサは古くから利用され、技術的には完成しているが、用途の広がりには期待できない。半導体を利用したセンサは小型、高性能、低コスト化が進むと考えられる。 用途の開発は現在進行中である。
車載関連分野	エンジン制御、ブレーキ圧制御、トルクコンバータ関連、姿勢制御などさまざまな部分に使われている。半導体圧力センサの小型・低コストな利点を生かしてさまざまな用途開発が行われている。
産業用分野	コンプレッサ、ポンプ、各種プラントの圧力制御や監視に使われている。特に電気配線のいらぬブルドン管やベローズの用途は広い。 半導体圧力センサも各種産業機械に応用展開されている。
民生用分野	ガスメータ、流量計、血圧計などに利用されている。今後、さらに多くの商品に利用されることが期待される。

1.2 特許情報へのアクセス

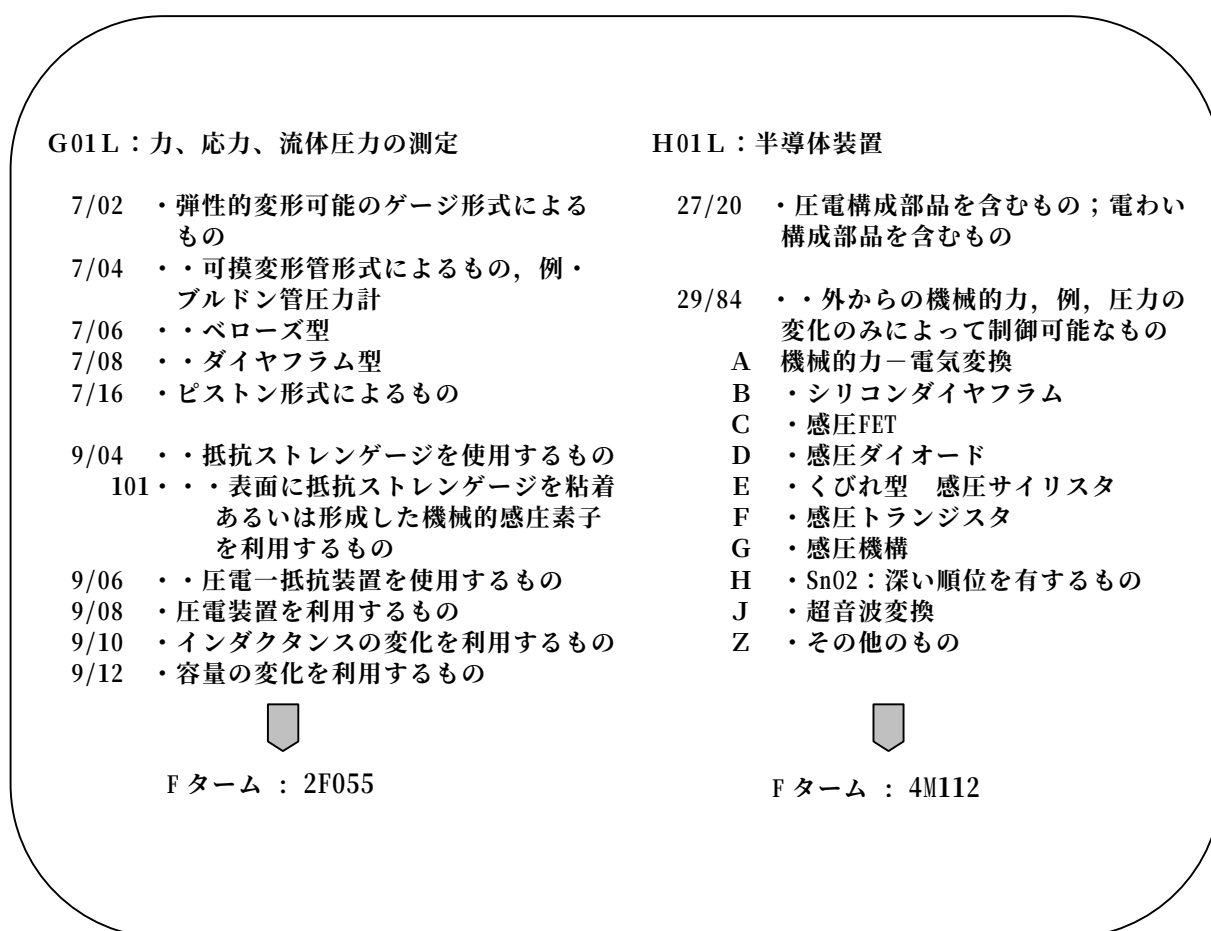
圧力センサ技術を IPDL（特許庁 特許電子図書館）や国内の特許情報提供会社のオンライン検索サービスやインターネット上での検索サービスを利用して、特許情報にアクセスする場合の検索キーとなるキーワード、IPC(国際特許分類:国際的に統一された特許分類)、FI(ファイルインデックス:IPC をさらに細かく展開したもの)、F ターム（FI では絞込みが不十分な技術について多観点かつ横断的に細分化したもの）の分類を紹介する。

図 1.2-1 に圧力センサの IPC、FI、F ターム(FT)の概要を示す。

詳細な検索式は IPDL で検索する場合を想定したものである。

なお、先行技術調査を完全に漏れなく行う場合には、調査目的に応じて下記以外の分類も調査する必要がある、注意が必要である。

図 1.2-1 圧力センサの IPC、FI、F ターム概要



1.2.1 圧力センサ技術全体

技術要素	検索式	概要
圧力センサ全般	IPC=G01L7/00+H01L9/18 FI=G01L7/00+H01L9/18	機械的または流体的感圧素子による流体または流動性固体の定常圧または準定常圧の測定。電氣的または磁氣的感圧素子による測定。測定に用いられる機械的感圧素子の変位の電氣的または磁氣的手段による伝達または指示に関するもの。
	IPC=H01L27/20 FI=H01L27/20	半導体構成部品または他の固体構成部品からなる装置で、圧電構成部品を含むもの。
	IPC=H01L29/84 FI=H01L29/84	半導体装置で外からの機械的力、(例) 圧力の変化によって制御可能なもの。
	FT=(2F055)	「流体圧力測定」の F タームテーマ記号
	FT=(4M112)	「圧力センサ」の F タームテーマ記号
測定圧の種類	FT=2F055BB00	測定する圧力の種類全般に関するもの。
・絶対圧	FT=2F055BB01 FI=G01L7/00@J	真空などの基準圧力に対して測定される圧力に関するもの。(例) 大気圧。
・ゲージ圧	FT=2F055BB03	大気を基準値として測定される圧力に関するもの。
・差圧	FT=2F055BB05 FI=G01L13/00	2 点の圧力を比較した差の圧力に関するもの。
・微差圧	FT=2F055BB06	差圧の中でも微差の圧力に関するもの。
・負圧	FT=2F055BB10	負圧の測定に関するもの。
・動圧および静圧	FT=2F055BB11 FI=G01L7/00@M+G01L7/00@N	流れている流体の流速を求めるために測定する圧力に関するもの。
・噴射圧	FT=2F055BB12	ノズルなどから噴射される圧力に関するもの。
・脈圧	FT=2F055BB14	周期的に変動する圧力またはその平均値の圧力、振動的な圧力に関するもの。
・高圧	FT=2F055BB16	高い圧力を対象とするもの。

1.2.2 感圧素子技術

(1) 半導体ダイヤフラム型

技術要素	検索式	概要
ダイヤフラム型感圧素子全般	IPC=G01L9/04,101 FI=G01L9/04,101+H01L29/84	抵抗ストレンゲージを使用するもの、表面に抵抗ストレンゲージを貼着あるいは形成した機械的感圧素子を利用するものに関するもの。
	FT=2F055DD04+2F055DD05	感圧部材の材料が半導体のもの。(例) ゲルマニウム、化合物半導体。シリコン
ダイヤフラム素子の構造全般	FT=4M112CA00	半導体ダイヤフラム型素子の構造全般に関するもの。
・ダイヤフラムの構造、形状	FT=4M112CA02	ダイヤフラムの構造、形状に特徴を有する素子に関するもの。
・複数のダイヤフラムを持つ	FT=4M112CA06	ダイヤフラムを複数個有する素子に関するもの。
・抵抗	FT=4M112CA07	素子上に配置された抵抗(ゲージ抵抗、補償調整用抵抗)に関するもの。
・電極	FT=4M112CA11	素子上に配置された電極に関するもの。
・配線、出力端子、リード	FT=4M112CA13	配線、出力端子、外部とのリードに関するもの。
・保護、絶縁層	FT=4M112CA14	保護層(パシベーション層を含む)、絶縁層に関するもの。
・ダイヤフラムの基体への取り付け	FT=4M112CA15	ダイヤフラムと基体との取り付け(マウント、ボンディングなど)に関するもの。

製造工程全般	FT=4M112DA00+4M112DA01	半導体ダイアフラムの製造工程全般に関するもの。
・エッチング	FT=4M112DA02	エッチング工程（ドライエッチング、ウェットエッチング）に関するもの。
・研磨、研削	FT=4M112DA05	機械的研削、研磨工程に関するもの。
・CVD	FT=4M112DA06	CVD（Chemical Vapor Deposition）工程に関するもの。
・エピタキシャル法	FT=4M112DA07	結晶のエピタキシャル（同軸）成長工程に関するもの。
・蒸着	FT=4M112DA08	蒸着工程に関するもの。
・スパッタリング	FT=4M112DA09	スパッタリング工程に関するもの。
・イオン注入	FT=4M112DA10	イオン注入工程に関するもの。
・酸化	FT=4M112DA11	酸化工程に関するもの。
・拡散	FT=4M112DA12	拡散工程に関するもの。
・加熱	FT=4M112DA13	加熱工程に関するもの。
・アニーリング	FT=4M112DA14	アニーリング工程に関するもの。
・ビーム照射、フォトリソグラフ	FT=4M112DA15	電子ビーム、レーザービーム、紫外線、X線などの照射、レジストの処理などの工程に関するもの。
・切断、ダイシング	FT=4M112DA16	素子を切断する工程または同一ウエハ上に形成された複数の素子を、チップ状に分離する工程（ダイシング）に関するもの。
・テスト、調整	FT=4M112DA17	素子の試験、調整（例えば、トリミングによる抵抗値の調整）工程に関するもの。
・接着、接合、マウント	FT=4M112DA18	素子本体内、または素子本体と基台との接着、接合、マウント（取り付け）工程に関するもの。
・多段工程、複合工程	FT=4M112DA19	複数の工程の組み合わせ、または工程の複合化に関するもの。
・素子本体以外の製造工程	FT=4M112DA20	素子本体以外の製造工程（例えば、素子の容器の製造工程）に関するもの。
目的、効果全般	FT=4M112FA00	文献中に明記されている発明（考案）の目的、効果に関するもの。
・感度向上	FT=4M112FA01	素子の感度向上に関するもの。
・特性の線形性の向上	FT=4M112FA02	素子の線形特性の向上に関するもの。
・零点調整	FT=4M112FA03	素子の零点調整に関するもの。
・ヒステリシスの除去	FT=4M112FA04	素子のヒステリシスの除去に関するもの。
・温度特性、耐熱性の向上	FT=4M112FA05	素子の温度特性、耐熱性の向上に関するもの。
・経時特性の向上	FT=4M112FA06	素子の経時特性の向上に関するもの。
・耐圧向上、破壊強度の向上、測定範囲の広域化	FT=4M112FA07	素子の耐圧向上、破壊強度の向上、測定範囲の広域化に関するもの。
・耐環境性の向上	FT=4M112FA08	素子の耐環境性の向上に関するもの。
・歪、応力の不均一是正	FT=4M112FA09	素子の歪、応力の不均一是正に関するもの。
・断線防止	FT=4M112FA10	素子の断線防止に関するもの。

(2) 静電容量型

要素技術	検索式	概要
静電容量型感圧素子全般	IPC=G01L9/12 FI=G01L9/12 FT=2F055EE25+4M112BA07	容量の変化を利用するもの、ダイアフラムなどにより駆動される電極間の静電容量変化により変位を検出するもの。

(3) 弾性体ダイヤフラム型

技術要素	検索式	概要
金属、合金	FT=2F055DD01	弾性体ダイヤフラムに金属、合金を使用するもの。
・アモルファス	FT=2F055DD02	金属、合金の中でもアモルファスを使用するもの。
ガラス	FT=2F055DD07	弾性体ダイヤフラムにガラスを使用するもの。
セラミック	FT=2F055DD09	弾性体ダイヤフラムにセラミック使用のもの。(例) アルミナ磁器。
高分子材料	FT=2F055DD11	弾性体ダイヤフラムに高分子材料使用するもの。(例) ゴム、プラスチック。

(4) 圧電型、振動型

技術要素		検索式	概要
圧電型		IPC=G01L9/06+H01L27/20 FI=G01L9/06+H01L27/20 FT=2F055EE23	圧電素子（圧電膜を含む）を利用して歪を検出するもの。
振動型	振動式	FT=2F055CC51	振動体自体の固有振動数、インピーダンスなど、圧力によって変化することを利用する方式に関するもの。
	振動筒	FT=2F055CC52	振動体として筒を利用したもの。
	振動膜	FT=2F055CC53	振動体としてダイヤフラムを利用したもの。
	弦、帯	FT=2F055CC54	振動体として弦または帯を利用したもの。
	圧電振動子自体	FT=2F055CC55	振動体に圧電振動子を利用し、被測定圧力中に配置した圧電振動子の発振周波数により圧力を測定したもの。

(5) ブルドン管型、ベローズ型

技術要素	検索式	概要
ブルドン管	IPC=G01L7/04 FI=G01L7/04 FT=2F055CC03	可撓変形管形式によるもの（例、ブルドン管圧力計）、ブルドン管は弾性金属パイプに内圧を加え、弾性変形によって生ずる変位を利用し受圧する素子に関するもの。
ベローズ	IPC=G01L7/06 FI=G01L7/06 FT=2F055CC04	ベローズは均一薄肉金属パイプの外表面を絞り、内外圧力差の変化による伸縮動作を利用し受圧する素子に関するもの。

1.2.3 実装技術

技術要素	検索式	概要
ハウジング構造	FT=2F055GG25+4M112GA01	外箱、ケース、外筐など容器の構造に関するもの。素子本体を収容するハウジング（容器）に関するもの。
圧力計の取り付け構造	FT=2F055HH03	一般的取り付け構造のほか、取り付け姿勢、耐振用付属構造などに関するもの。

1.2.4 回路技術

技術要素	検索式	概要
回路全般	FT=2F055GG31 FI=G01L9/00@E	圧力センサの回路全般に関するもの。
・温度補償	FT=2F055GG33	電気回路で温度補償を行うもの。
・ゼロ点補償	FT=2F055GG34	ゼロ点移動を電気回路上で補償するもの。
・スパン誤差補償	FT=2F055CC55	スパン誤差を電気回路上で補償するもの。
・静圧誤差補償	FT=2F055GG35	差圧測定において、測定圧力レベルに基づく誤差を電気回路上で補償するもの。
・出力特性補償	FT=2F055CC55	出力特性を電気回路で補償するもの。
・直線性補償	FT=2F055GG42	直線性について補償（リニアライズ）するもの。
・電源電圧変動補償	FT=2F055GG43	電気回路により電源、電圧の安定をはかるもの。
・警報回路	FT=2F055GG44	測定圧力の上、下限設定値に到達したことを知らせる回路に関するもの。
・ノイズ除去	FT=2F055GG45	ノイズ対策に関するもの。
・表示回路	FT=2F055GG46	センサ出力のLEDなどへの表示回路に関するもの。
・脈動信号の平均	FT=2F055AA00	脈動信号を平滑化する回路に関するもの。
計測演算増幅回路全般	FT=4M112CA12	ダイヤフラム素子上に配置された計測、演算増幅回路に関するもの。
	FT=4M112GA03	ダイヤフラム素子本体以外の箇所に存在する計測、演算増幅回路に関するもの。

1.2.5 利用技術

技術要素	検索式	概要
利用技術全般	FT=2F055AA00	圧力測定の対象、測定部位、圧力計の使用分野に関する全般。
・大気圧	FT=2F055AA01 FI=G01L7/00@P	大気圧を測定対象とするもの。
・土中圧力	FT=2F055AA03	土の中の圧力を測定対象とするもの。例えば、土木工事における地盤内の土の中の水圧測定。
・身体各部	FT=2F055AA05 FI=G01L7/00@C	身体各部を測定対象とするもの。（例）血圧。
・密封体	FT=2F055AA11	密封体を測定対象とするもの。（例）ボール、潜水用ポンペ、消火器、プロパンガスボンベ。
・内燃機関	FT=2F055AA21	自動車のエンジンなどの内燃機関を測定の対象とするもの。（例）ノッキング検出。
・エンジン吸気管	FT=2F055AA22	エンジンの吸気管、シリンダ、潤滑管、冷却水管、排気管などの油圧、水圧、内圧を測定対象とするもの。
・エンジンシリンダ内圧	FT=2F055AA23	
・エンジン潤滑油圧	FT=2F055AA25	
・エンジン冷却水圧	FT=2F055AA26	
・エンジン排気管	FT=2F055AA27	
・熔融金属	FT=2F055AA29	溶融した金属、合金の圧力測定を対象とするもの。主に原子力プラントにおける圧力測定が対象となる。
・腐食性流体	FT=2F055AA31	廃水などの強酸、強アルカリ物質などを含む腐食性の流体の圧力測定を対象とするもので、腐食性流体に対し圧力計器を使用するもの。

1.2.6 関連技術

上記以外に、圧力センサに関連があると思われる分類を参考までに記載する。

関連分野	関連 IPC、FI	概要
加速度センサ	IPC=G01P15/00 FI=G01P15/00	加速度、減速度、衝撃の測定を対象とし圧電型、容量型など電気変換をとまなうものを対象とする。
真空計	IPC=G01L21/00 FI=G01L21/00	圧縮室が液体によって閉じられているマクレオド型真空計など各種真空計を対象とする。
特定目的用圧力測定	IPC=G01L5/00 FI=G01L5/00	分布圧力や接点圧の測定など特定の目的に適合した圧力、衝撃などの測定を対象とする。
圧力の制御	IPC=G05D16/20 FI= G05D16/20	電気的手段の使用により特徴付けられる流体圧力の制御に関するもの。
半導体装置の製法一般	IPC=H01L21/00 FI= H01L21/00	半導体圧力センサに限定されず一般的な半導体装置の構造、製法に関するもの。
圧電素子の製法一般	IPC=H01L41/00 FI= H01L41/00	圧力センサに限定されず、一般的な圧電素子（点火装置など）自体の構造、材料、製法に関するもの。
温度補償回路一般	IPC=H03K17/14 FI= H03K17/14	圧力センサに限定されず、一般的な電子的スイッチング回路技術で温度の変化を補償するためのもの。
エンジンの内圧検出	IPC= F02D45/00,368 FI= F02D45/00,368S	エンジンの気筒内の燃焼圧などの検出に関するもの。

1.3 技術開発活動の状況

1.3.1 圧力センサ技術全体

図 1.3.1-1 に圧力センサ全体の出願人数と出願件数の推移を示す。圧力センサ技術には半導体ダイヤフラム型などの感圧素子に関する技術を中心として、素子を効率的に取り付けるための実装技術、素子の精度向上や温度補償をするための回路技術、圧力センサを特定の用途に利用するための利用技術など、多岐にわたる出願が行われている。

これら圧力センサ全体の出願件数は 1990 年をピークとして一時減少し、1994 年以降再び増加の傾向を示している。この出願傾向は感圧素子技術と関係が深い。特に半導体ダイヤフラム型は全出願の 60%以上を占めており、この動向が全体に及ぼす影響も少なくない。

出願人数は 1990 年には 118 人であったが、1999 年は 71 人に減少している。

図 1.3.1-1 圧力センサ全体の出願人数-出願件数の推移
(1991 年 1 月～2001 年 8 月に公開の出願、対象件数：3541 件)

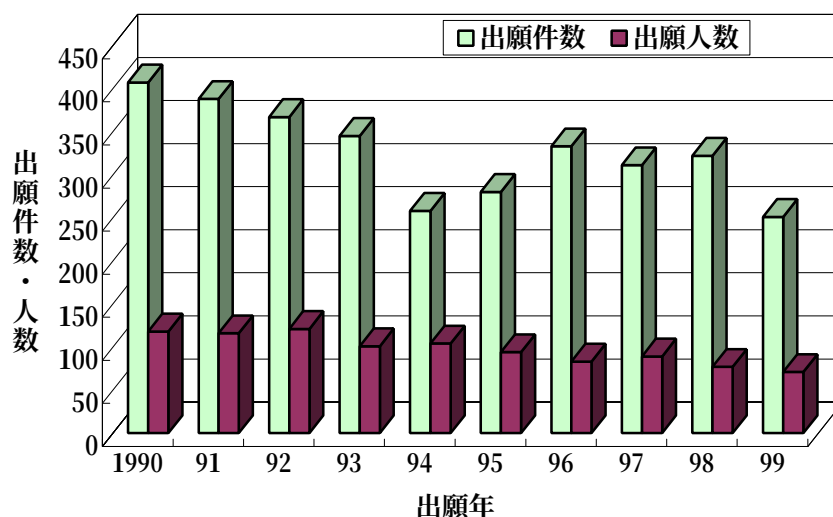


表 1.3.1-1 に主要出願人の出願件数を示す。主要出願人には制御機器メーカー（松下電工、オムロン）、半導体デバイスメーカー（三菱電機、日立製作所、富士電機、松下電器産業）、自動車部品メーカー（デンソー、日本精機、ユニシアジェックス）、計測制御メーカー（横河電機、山武）、情報機器メーカーのフジクラ、そして各種センサメーカーの北陸電気工業から継続的に多くの出願がなされている。

表 1.3.1-1 圧力センサ全体の主要出願人の出願件数

出願年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	合計
松下電工	2	2	7	5	12	32	62	68	67	52	309
三菱電機	73	35	34	14	6	12	4	10	9	2	199
デンソー	16	13	11	11	12	20	20	27	38	20	188
日立製作所	8	15	9	15	12	13	8	13	19	10	122
富士電機	24	12	14	15	10	7	8	3	9	8	110
横河電機	14	32	21	7	5	8	10	2	5	3	107
松下電器産業	11	7	7	13	8	17	12	6	4	12	97
オムロン	2	3	3	12	13	18	11	13	20	2	97
フジクラ	5	17	26	19	5	7	10	1	2	4	96
トーキン	3		3	2	15	12	12	7	10	11	75
山武	6	3	7	27	4	3	4	9	3	7	73
日本精機	13			1	4	4	15	8	16	11	72
北陸電気工業	1			3	7	4	17	11	5	15	63
ユニシアジェックス	4	20	7	15	1	1	1	3	5	4	61
長野計器	1	1	3	5		7	14	8	8	9	56
エヌオーケー	14	10	9	8	2	2	3	4	1		53
矢崎総業	2			8	6	5	6	4	11	5	47
ローベルト ホッシュ (ドイツ)	1	10	5	2	7	1	6	2	6	3	43
不二工機		3	4		2	2	6	11	6	1	35
トヨタ自動車	5	5	5	3		4	3	3	1	1	30

1.3.2 感圧素子技術

感圧素子は7つのタイプに大別できる。

図 1.3.2-1 に感圧素子別の出願件数比率を示す。この中で半導体ダイヤフラム型の出願比率は 61%、そして静電容量型が 16%、弾性体ダイヤフラム型が 13%と半導体ダイヤフラム型が開発の主流となっている。以下に 7 つの感圧素子技術に関して、個々に説明する。

図 1.3.2-1 感圧素子別の出願件数比率

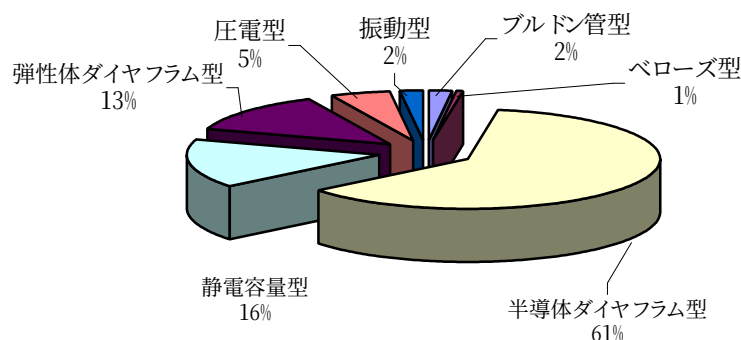


表 1.3.2-1 に主要出願人の感圧素子別出願件数を参考資料として示す。

表 1.3.2-1 感圧素子別主要出願人の出願件数

企業名	半導体ダイヤフラム型	静電容量型	弾性体ダイヤフラム型	圧電型	振動型	プルドン管型	ベローズ型	合計
松下電工	269	7	6	1	1			284
三菱電機	169	1	4		1		2	177
デンソー	153	3	16		1	2		175
オムロン	81	74	2					157
横河電機	105	2	1		46		1	155
日立製作所	103	16	6			2		127
トーキン	61	62		2			1	126
富士電機	85	34	1	2				122
フジクラ	80	5	3	7				95
松下電器産業	28	25	20	21				94
山武	53	21	2			2		78
日本精機	64		11					75
北陸電気工業	33	27						60
矢崎総業	29	15		4		3	4	55
長野計器	22	17	11			4		54
ユニシアジェックス	10	1		39				50
ローベルト ホッツ (ドイツ)	22	1	12	2	1			38
不二工機	15	12	10					37
エヌオーケー	3		30					33
セイコーインスツルメンツ	15	8	6					29

(1) 半導体ダイヤフラム型

図 1.3.2-2 に感圧素子として半導体ダイヤフラム型の出願人数と出願件数の推移を示す。この感圧素子はシリコン単結晶板上に歪ゲージを形成し、感圧ダイヤフラムと歪ゲージを一体形成したもので、半導体プロセス技術により大量生産が可能なことから感圧素子の中では最も活発な開発活動が行われている。1990 年以降出願件数と出願人数ともに減少しているが、近年は再び活発化している。しかし、参入している出願人数は近年ほとんど定着している。

図 1.3.2-2 半導体ダイヤフラム型感圧素子の出願人数-出願件数の推移
(1991 年 1 月～2001 年 8 月に公開の出願、対象件数：1769 件)

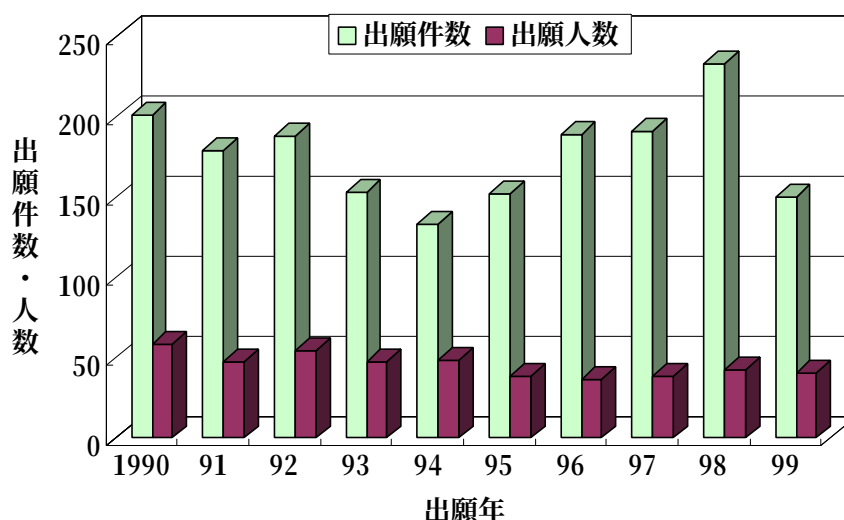


表 1.3.2-2 は主要出願人の出願件数を示す。松下電工、オムロンなどの制御部品メーカ、日立製作所、三菱電機などの半導体デバイスメーカ、デンソーなどの自動車部品メーカからの出願が多い。

表 1.3.2-2 半導体ダイヤフラム型感圧素子の主要出願人の出願件数

出願年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	合計
松下電工	1		4	3	9	25	54	64	60	44	264
三菱電機	57	26	27	6	4	9	4	5	7	2	147
デンソー	11	13	11	8	8	16	12	23	30	10	142
日立製作所	5	11	6	12	8	11	7	12	17	9	98
横河電機	11	30	18	7	5	6	9	1	4	3	94
オムロン	1	3	2	14	10	13	10	9	17	2	81
フジクラ	5	10	23	13	3	7	6	1	2	4	74
富士電機	14	8	10	8	4	5	7	2	10	5	73
日本精機	10				4	4	9	9	16	10	62
トーキン			3	2	10	9	10	6	10	10	60

(2) 静電容量型

図 1.3.2-3 に静電容量型感圧素子の出願人数と出願件数の推移を示す。この感圧素子は半導体ダイヤフラム型と同様、受圧ダイヤフラムとしてシリコンを利用し半導体プロセスによる製造が可能であり、構造は一对の電極構成のみでよく、高感度特性が得られるなど多くの特徴を有することから、1991 年以降出願件数は増加傾向が見られる。しかし 1999 年の出願件数はやや減少傾向となっている。参入出願人数は毎年 15 社程度で推移している。

図 1.3.2-3 静電容量型感圧素子の出願人数-出願件数の推移
(1991 年 1 月～1999 年 12 月に公開の出願、対象件数：488 件)

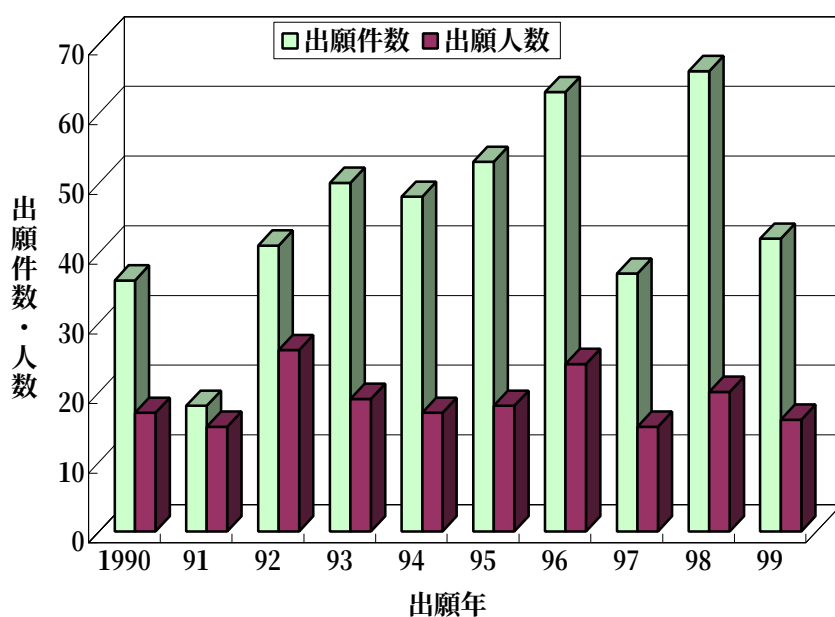


表 1.3.2-3 は主要出願人の出願件数を示す。主要出願人は制御機器メーカーのオムロン、電子部品メーカーのトーキン、半導体デバイスメーカーの富士電機、計測機器メーカーの長野計器などであり、継続的に多くの出願がなされている。特に近年ではオムロン、トーキンと北陸電気工業の出願が多い。

表 1.3.2-3 静電容量型感圧素子の主要出願人の出願件数

出願年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	合計
オムロン		1	1	13	10	12	6	6	18	2	69
トーキン			3	2	11	10	11	6	8	10	61
富士電機	7		2	3	2	4	4	1	7	4	34
北陸電気工業					5	1	3	6	2	9	26
松下電器産業		1			1	7	8	1	2	1	21
山武	2	1	4	3	1	2	1		2	3	19
長野計器						3	6	2	3	2	16

(3) 弾性体ダイヤフラム型

図 1.3.2-4 に弾性体ダイヤフラム型感圧素子の出願人数と出願件数の推移を示す。この感圧素子の弾性体ダイヤフラム材料は、金属ダイヤフラムを中心にガラス、セラミック、サファイア、樹脂などが利用され、ダイヤフラム面上に歪ゲージが形成される。前述の半導体ダイヤフラム型と比較して全体の件数は少ない。しかし、近年金属ダイヤフラム面上に半導体チップを貼り付けた出願などがあり、この技術分野は半導体プロセス技術とも関係している。

図 1.3.2-4 弾性体ダイヤフラム型感圧素子の出願人数-出願件数の推移
(1991 年 1 月～2001 年 8 月の公開の出願、406 件)

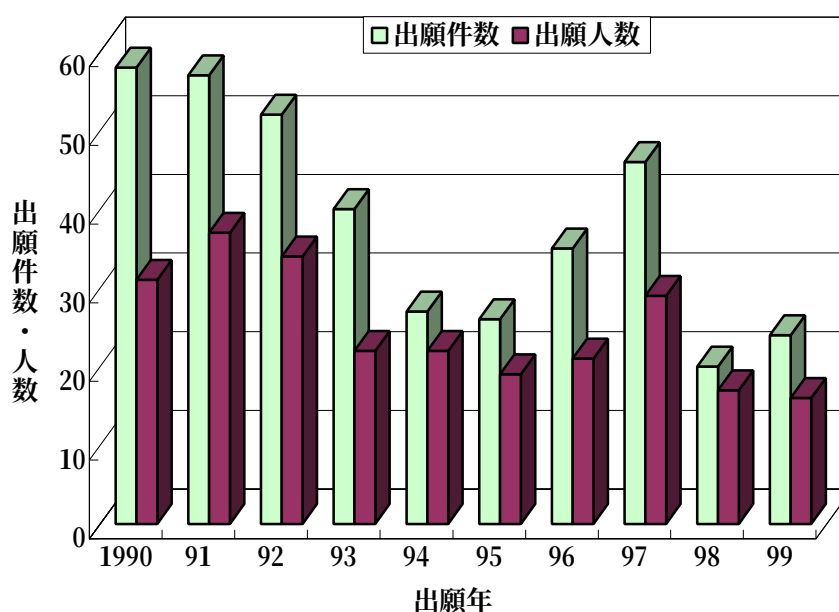


表 1.3.2-4 は主要出願人の出願件数を示す。油圧、空圧機器メーカーのエヌオーケー、ガス器具メーカーの松下電器産業、自動車部品メーカーのデンソー、計測機器メーカーの長野計器、そして外国出願人のローベルトボッシュ（ドイツ）からも出願がなされている。

表 1.3.2-4 弾性体ダイヤフラム型感圧素子の主要出願人の出願件数

出願年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	合計
エヌオーケー	5	3	6	8		1	3	4			30
松下電器産業			2	5	2	1	2	1		5	18
デンソー	1	1		1	2		1	6	1	3	16
ローベルト ボッシュ (ドイツ)	1	5	2		1	1	1		1		12
タツタ電線	7		2	2							11
長野計器		1		1			3	4	1	1	11
不二工機			1		1		2	4	2		10

(4) 圧電型

図 1.3.2-5 に圧電型感圧素子の出願人数と出願件数の推移を示す。圧力を加えて電荷が発生する圧電効果を利用する感圧素子で、素子材料としてセラミックが多用される。耐熱性が良いことから、自動車用エンジンなどの燃焼圧、油圧、空圧制御に広く利用されている。出願状況は 1991 年にピークがあり、その後急激に減少し、1999 年には出願件数 5 件、出願人数 4 人の結果となっている。

図 1.3.2-5 圧電型感圧素子の出願人数-出願件数の推移
(1991 年 1 月～2001 年 8 月に公開の出願、対象件数：157 件)

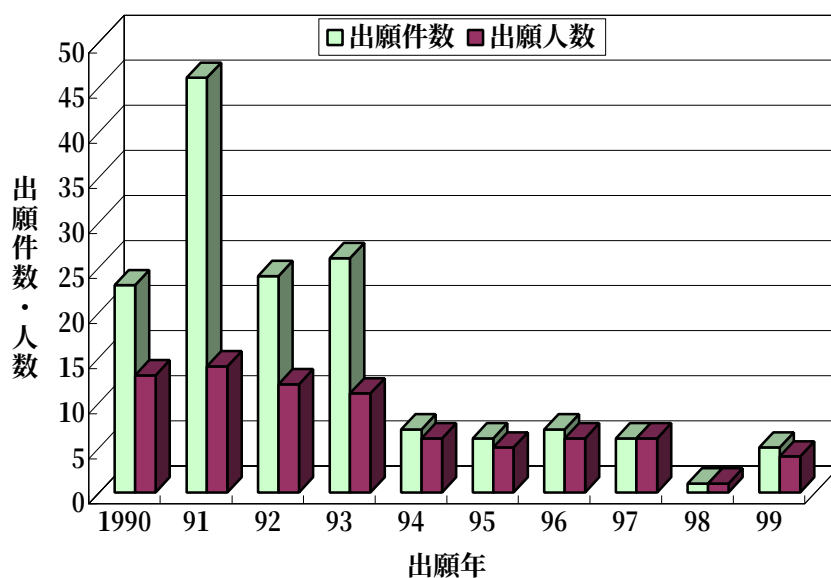


表 1.3.2-5 は主要出願人の出願件数を示す。各社とも 1994 年以降の出願はほとんどなくなっている。94 年以降の出願は二次元感圧素子などエンジン以外の用途が多い。

表 1.3.2-5 圧電型感圧素子の主要出願人の出願件数

出願年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	計
ユニシアジェックス	4	18	6	9	1	1					39
松下電器産業	4	5	3	4	1					2	19
日本特殊陶業	2	4	6	3				1			16
東レ	2	4	1	1		1	2				11
フジクラ		5	1	1							7
リコー		1		2	1					1	5

(5) 振動型

図 1.3.2-6 に振動型感圧素子の出願人数と出願件数の推移を示す。振動素子の共振点が応力により変化する原理を利用しているもので、半導体プロセス技術を利用して量産化が可能である反面、発振回路や外部磁界が必要なことや振動、衝撃など外乱ノイズ除去対策が必要であるなど難点もある。

出願件数は 1991 年にピークとなっているが、出願人は 4 社と少ない。近年は毎年数件の出願で開発はほとんど行われていない状況である。今後、何らかの技術エポックにより新たな開発が行われる可能性はある。

図 1.3.2-6 振動型感圧素子の出願人数-出願件数の推移
(1991 年 1 月～2001 年 8 月に公開の出願、対象件数：61 件)

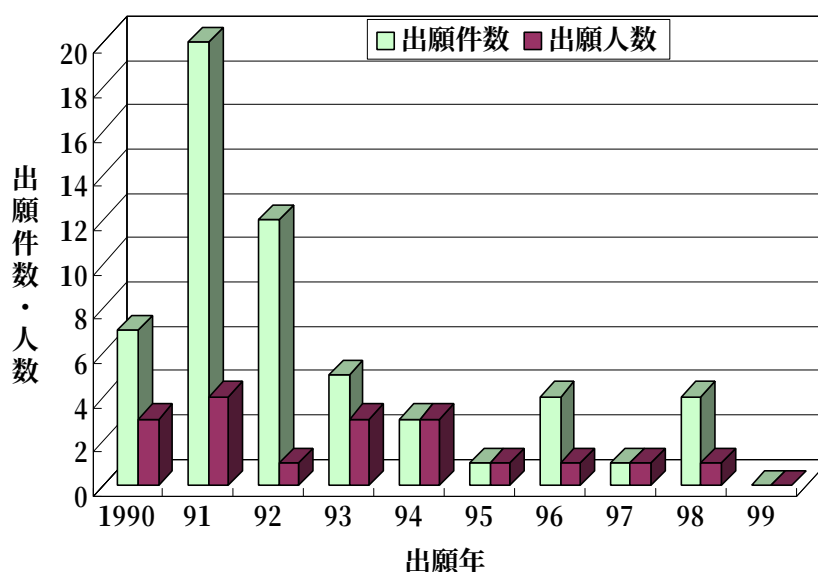


表 1.3.2-6 は主要出願人の出願件数を示す。全体では 61 件の出願があるが、ほとんど横河電機一社で大半を占める。技術の内容はシリコン微細加工技術を利用したマイクロ振動子に関する出願（特開平 10-111189 ほか）である。

表 1.3.2-6 振動型感圧素子の主要出願人の出願件数

出願年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	計
横河電機	4	16	12	3			4		4		47
ソーラートロンクグループ (米国)	2										2
セクスタン アビオニクス (フランス)		2									2

(6) ブルドン管型

図 1.3.2-7 にブルドン管型の出願人数と出願件数の推移を示す。この感圧素子は一端を閉じた中空弾性金属管をある曲率で曲げた構造で、内圧を加えることによる管の先端の変位を検出するものである。電源が必要なく、圧力制御や表示が極めて簡単な構成であり、安全面でも有利であることから、実用面でガスボンベの残圧測定、コンプレッサやポンプの圧力測定用として、古くから多用されている。技術的にはすでに完成しており、全体の出願件数は 58 件と極めて少ない。

図 1.3.2-7 ブルドン管型感圧素子の出願人数-出願件数の推移
(1991 年 1 月～2001 年 8 月に公開の出願、対象件数：58 件)

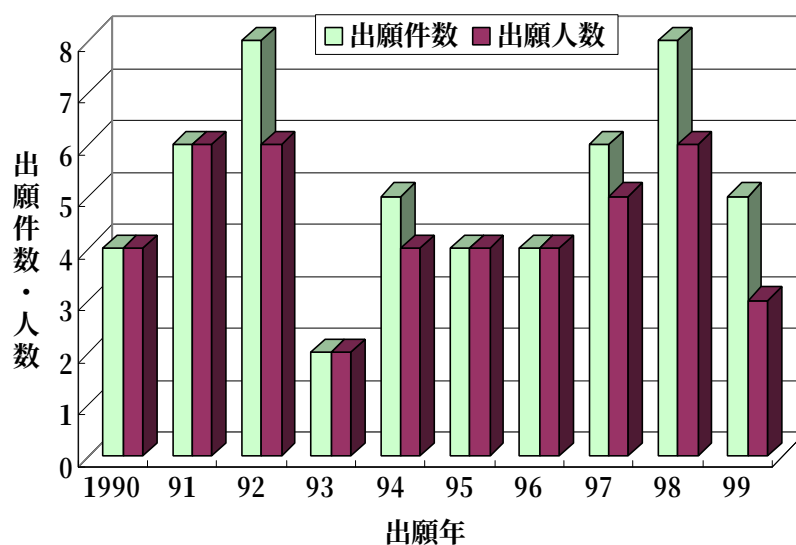


表 1.3.2-7 は主要出願人の出願件数を示す。各社とも 1 件/年程度の出願である。

ブルドン管型感圧素子は成熟した技術分野と考えられるが、目新しい出願としては光ファイバと組み合わせ、電気の使えない化学プラント用の遠隔監視に関する出願（特開 2001-33325）などもあり、今後利用面からの技術開発も考えられる。

表 1.3.2-7 ブルドン管型感圧素子の主要出願人の出願件数

出願年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	計
エスエムシー			3		2						5
長野計器							1		3		4
矢崎総業	1				1				1		3

(7) ベローズ型

図 1.3.2-8 にベローズ型感圧素子の出願人数と出願件数の推移を示す。この感圧素子は構造が簡単で、スイッチ用の接点とも動作に相性がよく、特別な制御回路が必要でないためコスト面で有利であり、有接点スイッチと組み合わせて、ポンプやコンプレッサの圧力制御用として古くから多用されている。しかし、このベローズ型はブルドン管型と同様に歴史が古くすでに成熟した技術分野であり、1990 年以降の出願件数 22 件と極めて少ない。

図 1.3.2-8 ベローズ型感圧素子の出願人数-出願件数の推移
(1991 年 1 月～2001 年 8 月に公開の出願、対象件数：22 件)

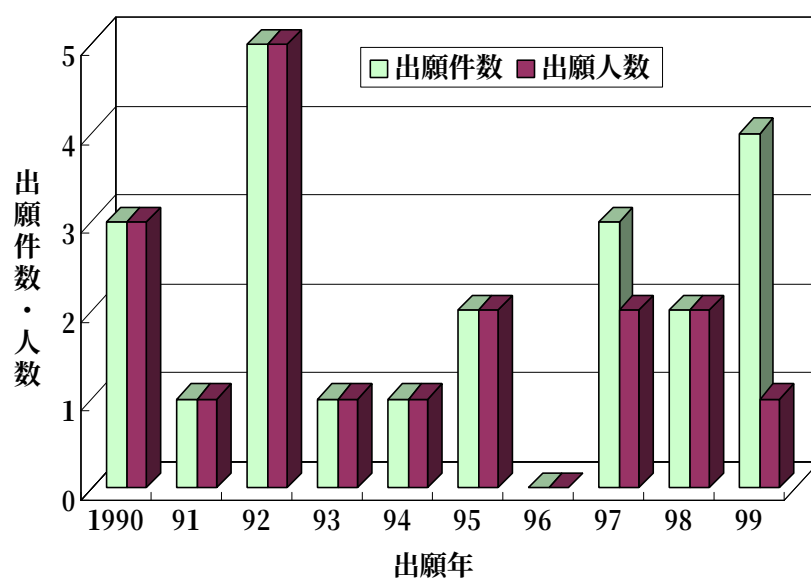


表 1.3.2-8 は主要出願人の出願件数を示す。各社とも 1 件/年程度の出願である。

上述のようにベローズ型感圧素子は成熟した技術分野と考えられるが、単に圧力計としてだけでなく圧力制御素子と組み合わせて使われることが多く、例えば液体圧力に応じて伸縮するベローズと差動トランスを組み合わせて高温環境下で高精度の圧力検出ができる圧力センサの出願（特開 2000-292284 ほか）などがある。今後多機能化の面で技術改良がなされる分野とも考えられる。

表 1.3.2-8 ベローズ型感圧素子の主要出願人の出願状況

出願年	91 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	計
矢崎総業										4	4
三菱電機								2			2
イーグル工業	1		1								2
柳計器					1	1					2

1.3.3 実装技術

図 1.3.3-1 圧力センサの実装技術の出願人数と出願件数の推移を示す。この実装技術は半導体ダイヤフラム型感圧素子などのケースに関する技術、素子のユニット化、モジュール化に関する技術、感圧素子の取り付け構造や取り付け姿勢に関する技術などを対象としている。課題は実装による応力歪、温度、衝撃、浮遊容量などの影響を除くことであり、またプリント基板への実装効率の向上や薄型化などに対応するさまざまな技術開発が行われている。1991 年以降 97 年までは出願件数と出願人数とも増加傾向にあったが、その後近年、出願件数はやや減少傾向となっている。

図 1.3.3-1 圧力センサ実装技術の出願人数-出願件数の推移
(1991 年 1 月～2001 年 8 月公開の出願、対象件数：708 件)

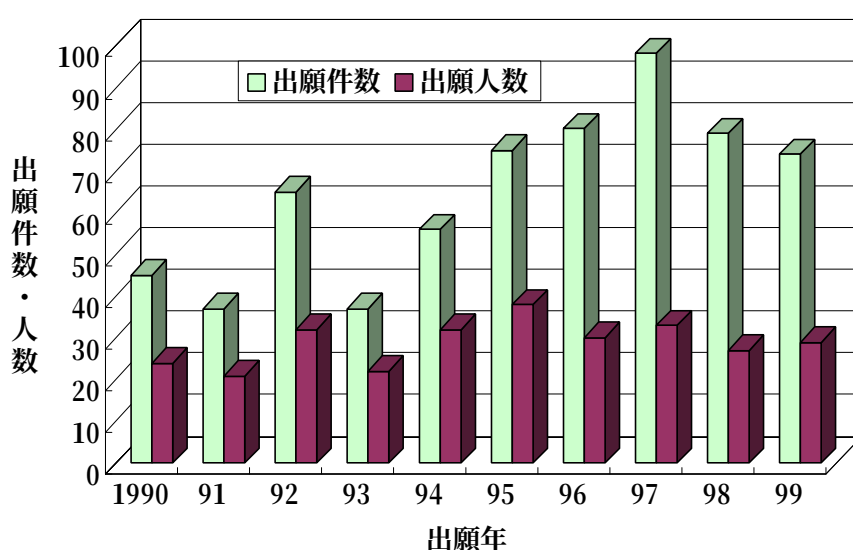


表 1.3.3-1 は主要出願人の出願件数を示す。松下電工、三菱電機、デンソー、北陸電気工業など半導体ダイヤフラム型感圧素子や静電容量型感圧素子に参入する企業の出願が多くなされている。

表 1.3.3-1 圧力センサ実装技術の主要出願人の出願件数

出願年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	合計
松下電工					2	13	13	23	15	6	72
三菱電機	6	5	9	5	2	1	3	6	3	1	41
デンソー	3	1	1	3		2	6	7	7	8	38
北陸電気工業				1	1		12	6	4	11	35
日本精機					2		1	2	11	7	23
トーキン					6	7	2		3	3	21
長野計器				1			5	6	4	5	21
富士電機	2		7	4		2	4			2	21
オムロン	1			1	3	5	4	2	4	1	21

1.3.4 回路技術

図 1.3.4-1 圧力センサの回路技術の出願人数と出願件数の推移を示す。この圧力センサの回路技術は温度補償を中心として、感度・精度の向上、ゼロ点補償、出力特性補償そして外部からのノイズ除去に関し、さまざまな技術開発がされている。出願状況は 1990 年以降出願件数と出願人数とも全体的には減少傾向にあり、圧力センサの回路技術の主要な技術課題はほぼ終了したかに見える。今後は圧力センサの新しい利用分野の開発とともに回路技術の出願が増えてくると考えられる。

図 1.3.4-1 圧力センサ回路技術の出願人数-出願件数の推移
(1991 年 1 月～2001 年 8 月に公開の出願、対象件数：531 件)

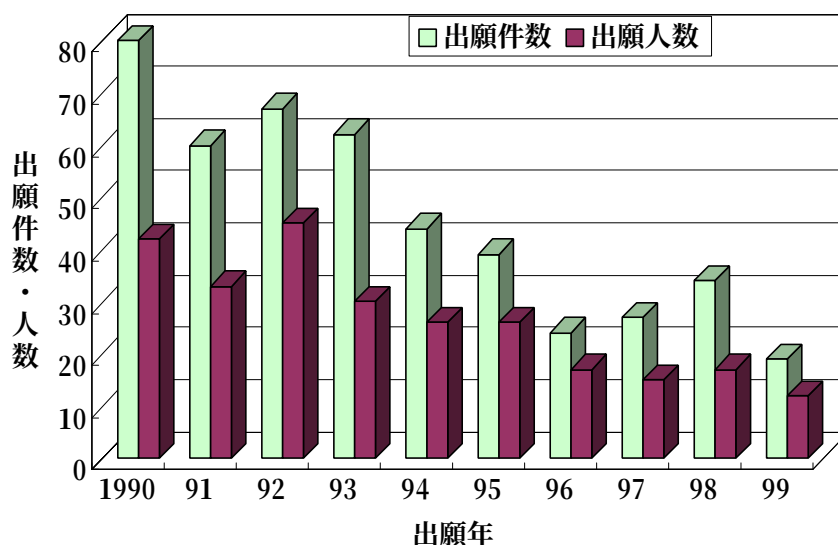


表 1.3.4-1 は主要出願人の出願件数を示す。主要出願人の中でもデンソー、日立製作所、富士電機が継続的に出願している。

表 1.3.4-1 圧力センサ回路技術の主要出願人の出願件数

出願年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	合計
デンソー	3	6	3	4	3	3	4	4	1	2	33
日立製作所		3	3	7	4	5		5	3	1	31
三菱電機	9	4	6	1		1	1				22
富士電機	7	4	1	1		2	1	2	2	2	22
オムロン	1		3	5	2	2	2	2	2		19
松下電器産業	1	1	2	3	2	3	1			2	15
松下電工	1		1				1	3	5	4	15
ユニシアジェックス		4	4	6		1					15

1.3.5 利用技術

図 1.3.5-1 圧力センサの利用技術の出願人数と出願件数の推移を示す。利用技術は圧力センサの利用分野や用途面から見た分析を行ったもので、具体的にはエンジンのシリンダの内圧検出、ブレーキ系統の油圧検出などの自動車用を中心として、給湯器などのガス器具用、血圧計などの医療機器用、サニタリーなどの住宅設備機器用に関する出願が見られる。1990 年以降、近年までは出願件数と出願人数とも減少傾向にある。

図 1.3.5-1 圧力センサ利用技術の出願人数-出願件数の推移
(1991 年 1 月～2001 年 8 月に公開の出願、対象件数：1062 件)

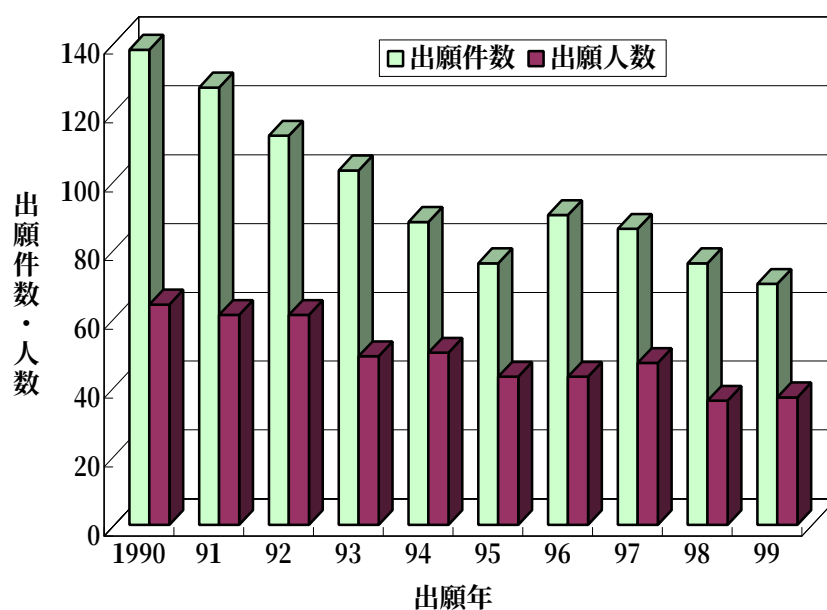


表 1.3.5-1 は主要出願人の出願件数を示す。三菱電機、デンソー、ユニシアジェックスはエンジン、ブレーキの車両用圧力制御に、松下電器産業はガスメータに、オムロンは血圧計に多く出願している。

表 1.3.5-1 圧力センサ利用技術の主要出願人の出願件数

出願年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	合計
三菱電機	18	10	13	7	3	2		6	1	1	61
デンソー	5	3	2	6	6	4	10	10	7	7	60
松下電器産業	8	6	5	10	5	7	8	1	1	4	55
ユニシアジェックス	4	19	7	10	1	1					42
富士電機	9	5	6	4	3		4	1	1	2	35
日立製作所	3	5	3	2	5	3		4	7	3	35
松下電工	1		1			1	6	9	14	2	34
オムロン		1		3	5	8	4	5	4		30

1.4 技術開発の課題と解決手段

1.4.1 感圧素子技術の課題と解決手段

感圧素子技術は圧力センサの最も重要な部分で、圧力を何らかの信号に変換する技術である。具体的には、ブルドン管型やベローズ型のように、メカニカルで電気をまったく使わないものや、圧電型のように、圧力を直接電圧に変換するものや、圧力を歪もしくは変位に変えて、その変化を電気信号として取り出す半導体ダイヤフラム型、静電容量型、弾性体ダイヤフラム型および振動型があり、課題や解決手段はそれぞれ異なる。

以下、それぞれの感圧素子の課題と解決手段を調べる。

(1) 半導体ダイヤフラム型

表 1.4.1-1 に、半導体ダイヤフラム型の技術課題を分類し、解決手段との関連性を調べた。この感圧素子は半導体プロセスを利用し大量生産に向いていることから出願件数が多く、近年注目されている。技術課題から見ると感度、精度、直線性の向上の出願が最も多く、次いで耐圧向上、歪是正などの信頼性向上に関する出願で、松下電工、デンソー、富士電機などの出願が多い。従来のダイヤフラムやベローズもしくは圧電体感圧素子の代替から、超小型、IC 一体化、量産性など半導体素子の利点を生かした利用分野の広がりが見込める技術分野である。

表 1.4.1-1 半導体ダイヤフラム型感圧素子の技術課題と解決手段の対応表

解決手段 課題		特徴となる部位				素子の製法、材料に関するもの
		ダイヤフラム、形状、取り付けに関するもの	歪ゲージの配置、構成に関するもの	電極、配線、端子、信号処理に関するもの	圧力導入部、全体構成に関するもの	
品質特性	感度、精度、直線性の向上	松下電工(8) 横河電機(4) デンソー(3) フジクラ(3) 三菱電機(2) 日立(2)	松下電工(6) 山武(4) 日本精機(2) 日立(2)	日立(2)	松下電工(3) 北陸電気工業(2)	デンソー(9) 松下電工(5) 村田製作所(2) 富士電機(2) ユニシアジェックス(2)
	温度特性、耐熱性向上	松下電工(15) デンソー(2) オムロン(2)	松下電工(2) デンソー(2) 日本精機(3)	松下電工(2)		
信頼性	経時安定性、耐環境性向上			松下電工(3)	松下電工(3) 日立(2)	松下電工(4) 富士電機(2) デンソー(2)
	耐圧向上、歪是正、断線防止	松下電工(10) 日立(5) デンソー(4) オムロン(3) 富士電機(2) 横河電機(2) フジクラ(2)			松下電工(5) 日本精機(3) 三菱電機(2) 北陸電気工業(2)	松下電工(11) デンソー(4) 横河電機(2) 富士電機(2)
その他	組立工数削減、低コスト化、機能付加			オムロン(2)	松下電工(3) 三菱電機(3) 富士電機(2) 日本精機(2)	デンソー(6) 松下電工(5) 富士電機(2)

()内の数字は出願件数

(2) 静電容量型

表 1.4.1-2 に静電容量型の技術開発の課題を分類し、解決手段との関連性を調べた。静電容量型は金属ダイヤフラムあるいは半導体ダイヤフラムを可動電極として固定電極に対向して配置するもので、圧力が加わることにより静電容量値が変化し圧力測定を行うものである。構造が簡単で応答性が良いなどの特徴を有している。

技術課題とその解決手段の区分のうち、主要各社は感度、精度の向上と生産性向上に注力をしていることがわかる。特に、オムロンとトーキンはすべての技術課題で積極的に出願を行っている。

表 1.4.1-2 静電容量型感圧素子の技術課題と解決手段の対応表

解決手段 課題		特徴となる部位				製法・材料に関するもの
		ダイヤフラム～支持部に関するもの	電極～信号取出部に関するもの	筐体～圧力導入部に関するもの	主要部の組み合せに関するもの	
品質特性	感度、精度の向上	オムロン(8) トーキン(2) 松下電器(2)	トーキン(6) 日立(4) 北陸電気工業(3) 松下電器(2) オムロン(2)	トーキン(3) オムロン(2)	オムロン(2)	トーキン(2)
	測定範囲の広域化				山武(3)	
信頼性	特性のバラツキ回避		トーキン(2)			トーキン(5) フジクラ(3)
	電極間の塵埃侵入阻止	オムロン(2)	オムロン(4) トーキン(3)	オムロン(2)	オムロン(2) 松下電器(2)	
	長期間の特性安定化	オムロン(2)	松下電器(2)	松下電器(2)		
経済性	生産性向上	オムロン(2) 富士電機(2)	オムロン(4) 山武(4) フジクラ(2)	トーキン(3)	松下電工(4) オムロン(3) 富士電機(2)	トーキン(2)
	小型化、低コスト化		長野計器(2) 山武(2) トーキン(2)	オムロン(3)	富士電機(2) 山武(2) 日立(2) 松下電器(3)	
耐環境性	温度変化への対応	トーキン(7) 北陸電気工業(2)		トーキン(2)	トーキン(3)	
	過大圧力などへの対応	オムロン(3)	オムロン(2)	トーキン(2)	山武(2)	

()内の数字は出願件数

(3) 弾性体ダイヤフラム型

表 1.4.1-3 に弾性体ダイヤフラム型の技術開発の課題を分類し、解決手段との関連性を調べた。弾性体ダイヤフラム受圧材料の種類はステンレス材などを利用した金属を中心としてセラミック、ガラス、ゴム、プラスチック材料があり、その表面に歪ゲージなどを形成し抵抗値の変化を電氣的に変換して圧力を検出している。歪ゲージにはシリコンなどからなる半導体薄膜や、クロム合金を始めとする金属薄膜が知られている。

技術課題とその解決手段の区分のうち、主要各社は感度、精度の向上と生産性向上に注力をしていることがわかる。特に、エヌオーケーと長野計器は多くの技術課題で積極的に出願を行っている。

表 1.4.1-3 弾性体ダイヤフラム型感圧素子の技術課題と解決手段の対応表

課題		特徴となる部位				製法、材料に関するもの
		ダイヤフラム～支持部に関するもの	歪ゲージ部に関するもの	電極～信号取出部に関するもの	筐体～圧力導入部に関するもの	
品質特性	感度、精度の向上	日本精機(3) 山武(2) 日本特殊陶業(1)	松下電器(2) エヌオーケー(1) エスエムシー(1) デンソー(1)	長野計器(4)	松下電器(1) エヌオーケー(1) 長野計器(1)	デンソー(3) エヌオーケー(2) 松下電器(1) 横河電機(1)
	測定範囲の広域化	デンソー(1)				日本精機(1)
信頼性	応力不均一の是正	エヌオーケー(2)				トヨタ自動車(1) 松下電器(1)
	気密性他	エヌオーケー(1) 日本精機(1)		デンソー(2)	松下電器(1) 日本精機(1)	デンソー(2) 日本精機(2)
経済性	生産性向上	松下電器(1) オムロン(1)	松下電工(1)	エヌオーケー(1)		松下電工(2) 長野計器(2) エヌオーケー(1) 日本精機(1) 日本特殊陶業(1)
	小型化			長野計器(2) 松下電器(1)		松下電工(1) 東芝(1)
耐環境性	温度変化への対応	長野計器(1)	デンソー(1) エヌオーケー(1)			松下電工(1)
	腐蝕性媒体などへの対応			長野計器(1) エヌオーケー(1)	デンソー(1)	長野計器(2) 山武(2) 松下電工(1)

()内の数字は出願件数

(4) 圧電型

表 1.4.1-4 に、圧電型感圧素子の技術課題を分類し、解決手段との関連性を調べた。

圧電型感圧素子は構造が簡単で測定できる圧力範囲が広く、圧力を直接電圧に変換する利点を持つが、静圧の測定には信号処理が複雑になるため、多くの出願は内燃機関の圧力測定を考慮に入れている。

精度を追求する感度、応答性、温度特性および素子の信頼性、量産性が多く出願されている。特徴的な点は圧電体（セラミック、高分子薄膜）メーカーが同時にモジュールまで開発している点で、出願の内容から、圧電体そのものの開発はすでに終わっていると考えられる。

車載分野においては、半導体ダイヤフラム型感圧素子に置き換えられるつつある。

表 1.4.1-4 圧電型感圧素子の技術課題と解決手段の対応表

解決手段 課題		素子構造		周辺構造	
		圧電体形状もしくは分極加工などに関するもの	複数の圧電体または半導体との組み合わせに関するもの	圧電体の固定、断熱もしくは極近傍にかかわる部分に関するもの	受圧部、伝達部、取り付け部、信号取出し部を含むモジュールに関するもの
品質特性	感度、応答性の向上	矢崎総業(2) 東レ(1)	東レ(2) 矢崎総業(1)	ユニシアジェックス(1)	
	温度特性の向上	ユニシアジェックス(2)	ユニシアジェックス(2)	ユニシアジェックス(1)	日本特殊陶業(1)
その他	信頼性（耐破損、耐環境）向上	日本特殊陶業(1)		松下電器(3)	日本特殊陶業(2)
	多機能化、量産性向上	日本特殊陶業(1) 松下電工(1)	村田製作所(1)		日本特殊陶業(2)

()内の数字は出願件数

(5) 振動型

表 1.4.1-5 に、振動型感圧素子の技術課題を分類し、解決手段との関連性を調べた。

この技術分野の出願は極めて少ない。ほとんどが横河電機から出願されたもので計測用の精密測定用途に関するものと考えられる。

振動型素子の最近の出願は半導体のマイクロ加工技術を利用したものである。

出願はあるものの、現在特許庁に係属中の特許（出願後、登録になったもの、現在審査中のものなど何らかの形で特許庁に係わっている生きた特許）に限ればその数は激減する。

表 1.4.1-5 振動型感圧素子の技術課題と解決手段の対応表

課題		解決手段	素子構造	製法
			振動体構造に関するもの	振動体を含む構成および製法に関するもの
品質特性	感度、精度の向上		横河電機(2)	
	ノイズ対策		横河電機(1)	
その他	信頼性（耐破損、強度、耐劣化）向上		横河電機(1)	横河電機(1)
	量産性向上、小型化			デンソー(1)

()内の数字は出願件数

(6) ブルドン管型

表 1.4.1-6 に、ブルドン管型感圧素子の技術課題を分類し、解決手段との関連性を調べた。

ブルドン管型感圧素子は構造が簡単で測定できる圧力範囲が広く、多用されているが、材料やブルドン管そのものの技術開発はほぼ完了しているものと思われる。

主な出願人はエスエムシー、長野計器、矢崎総業であるが、出願件数は少ない。技術課題は磨耗、破損、腐食防止など信頼性にかかわるものや小型化、低コスト化などの改善に関するものが多くなっている。

表からは読み取りにくいですが、表示や視認性の向上に関する技術開発も重視されている。

件数は少ないが、光ファイバや電子回路を付加して、遠隔測定やシステム構成に対応できるようにしたセンサの出願も見られる。

表 1.4.1-6 ブルドン管型感圧素子の技術課題と解決手段の対応表

課題		解決手段	素子周辺の特徴部位		その他	
			素子の形状や変位の伝達機構などに関するもの	表示部や素子収納部、周辺構成に関するもの	取り付けなどセンサ装置周辺に関するもの	製造・製法に関するもの
品質特性	性能、機能の向上		コガネイ(1)	長野計器(1) コガネイ(1)		長野計器(1)
	表示、視認性の向上		フジオーゼックス(1)	フジオーゼックス(1) エスエムシー(1)		
その他	気密性の向上		長野計器(1)		エスエムシー(1)	
	磨耗、破損、腐食の防止				エスエムシー(1)	日立製作所(1)
	小型化、低コスト化			矢崎総業(2)		長野計器(2)

()内の数字は出願件数

(7) ベローズ型

表 1.4.1-7 に、ベローズ型感圧素子の技術課題を分類し、解決手段との関連性を調べた。

この技術分野の出願は感圧素子技術の出願の中で最も件数が少ない。

主な構成は、ベローズの伸縮を直接読み取るもの、機械的に拡大するもの、電氣的な要素を組み合わせるもの、例えばロッドを介して歪ゲージを張った板の歪を電気信号に変換するものや磁気回路（差動トランスなど）を利用する方法などがある。

しかし最も多用されているのは、ポンプやコンプレッサに応用されているように、ベローズの先端に接点を設けて、接点ギャップを調整することにより、動作圧力を任意に設定して制御機能を持たせ、接点の開閉でモータをオン、オフさせるアクション機能を持たせた圧力スイッチの用途であると考えられる。

矢崎総業は磁気回路を組み合わせ、小型化を達成し、同時に温度特性を改善し、微小圧検出を可能にし、設定圧の調整を容易かつ正確にしている。

類似した構成のブルドン管に比べて、技術的な問題は少ないと考えられる。

表 1.4.1-7 ベローズ型感圧素子の技術課題と解決手段の対応表

課題		解決手段	
		素子構造	
		素子そのものの構成に関するもの	周辺構成に関するもので、電気磁気部品など他のものを付加したもの
品質特性	測定精度の向上	山陽計器製作所(1) 柳計器(1) 日本ピラー工業(1)	
	表示、視認性の向上		三菱電機(2)
その他	小型化		矢崎総業(4)
	低コスト化		東京濾器(1)

()内の数字は出願件数

1.4.2 実装技術の課題と解決手段

表 1.4.2-1 に感圧素子あるいはセンサチップの実装に関する技術開発の課題を分類し、解決手段との関連性を調べた。実装技術はプリント板などへの感圧素子の取り付け方法、取り付け姿勢、そして実使用時の取り扱い技術、取り付け時のシール技術、圧力導入部の取り付け技術など実装する上で生ずる諸問題の技術を対象とし、感圧素子（センサチップ）のダイボンドやワイヤーボンドなど、半導体プロセスでの実装技術は対象外とした。従って対象件数は少ない結果となっている。

表からは、電極や信号取り出し部、および筐体への取り付け、圧力導入部の改良によって信頼性の確保や、経済性の追求が主になされていることがわかる。

実用を意識した出願となっている。

表 1.4.2-1 圧力センサ実装技術の技術課題と解決手段の対応表

解決手段 課題		感圧素子で特徴となる部位			回路基板他 に関するもの	取り付け構造に関するもの
		電極～信号取り出し部に関するもの	筐体～圧力検出部に関するもの	主要部の組み合わせに関するもの		
品質	寄生容量抑制		トーキン(2) 北陸電気工業(1)		トーキン(1)	
信頼性	機械応力誤差軽減	エヌオーケー(1)	エヌオーケー(1)	デンソー(1) 長野計器(1) 富士電機(1)		デンソー(1) 日本精機(1)
	熱応力誤差軽減		松下電器(1) 松下電工(1)	松下電工(1) 日本特殊陶業(1)	三菱電機(1)	
	気密性向上		フジクラ(1) デンソー(1)			オムロン(1) エスエムシー(1)
経済性	作業性向上	フジクラ(2)	松下電工(1) エスエムシー(1)		デンソー(1)	日立(1)
	実装効率向上	松下電工(1) 北陸電気工業(1)	トーキン(1) 山武(1) フジクラ(1) デンソー(1)	三菱電機(1)	松下電工(1) オムロン(1)	
	薄型化	松下電工(3) オムロン(1)	オムロン(1)			
耐環境性	耐振性向上	松下電工(2)				富士電機(2) 長野計器(1)
	ノイズ他の保護	デンソー(1)	松下電工(1) フジクラ(1) 北陸電気工業(1)			

()内の数字は出願件数

1.4.3 回路技術の課題と解決手段

表 1.4.3-1 に、圧力センサの回路技術の技術課題を分類し、解決手段との関連性を調べた。

各社とも、回路上で感度、精度といった素子そのものの特性改善をする出願は少なく、技術の中心は温度補償、素子特性や回路を含めた出力特性のバラツキを抑える出力調整の技術に移っていると考えられる。解決手段としては、高集積化、低価格化を背景に、メモリとマイコンを組み合わせた高度な対策が可能な方法が採用されていると考えられる。

表 1.4.3-1 圧力センサの回路技術の技術課題と解決手段の対応表

解決手段 課題		アナログ				デジタル	
		温度検出回路に関するもの	MOS、抵抗など個別回路部品の組み合わせに関するもの	電源回路に関するもの	差動、演算増幅器など増幅器に関するもの	メモリ、マイコンを利用したもの	インバータ、変換回路に関するもの
品質特性	感度・精度向上		トーキン(1) オムロン(1)	オムロン(1)	三菱電機(2) 山武(1)	フジクラ(1) オムロン(1)	フジクラ(1) 長野計器(1) 松下電器(1)
	零点補償		フジクラ(1) 松下電工(1) 日立製作所(1)	富士電機(1) フジクラ(1) 日本精機(1)	富士電機(1)	富士電機(1) オムロン(1)	
	温度補償	日立製作所(4) 矢崎総業(3) 日本精機(1) 松下電工(1)	デンソー(2) 日本精機(2) 北陸電気工業(1) 富士電機(1)	富士電機(1) 松下電工(1)	富士電機(2) トーキン(2) 三菱電機(2) 日本精機(2) 富士電機(2) 松下電工(1) フジクラ(1) デンソー(1) 日立製作所(1) 矢崎総業(1)	山武(2) 松下電工(2) デンソー(2) 日立製作所(2) 富士電機(2)	矢崎総業(2) 松下電器(1) 松下電工(1)
その他	出力調整		トーキン(3) 松下電工(1) フジクラ(1)	松下電工(1) フジクラ(1)	デンソー(2) 日立製作所(1) 日本精機(1)	横河電機(1) 松下電器(1) 長野計器(1) デンソー(1) 富士電機(1) エスエムシー(1)	フジクラ(1) 矢崎総業(1) オムロン(1)
	異常監視		北陸電業(2) 三菱電機(1) 松下電器(1) 日本電装(1)		三菱電機(1) デンソー(1) 日立製作所(1) 松下電工(1)	日立製作所(1) オムロン(1)	松下電工(2)

()内の数字は出願件数

1.4.4 利用技術の課題と解決手段

表 1.4.4-1 に圧力センサの利用技術（用途）を分類し、それに使われる感圧素子との関連性を調べた。

圧力センサの利用技術区分は自動車用のエンジンやブレーキの圧力制御や、民生用のガスメータ・流量計、ダイバー用腕時計、医療用の血圧計、それに産業用の圧力計などに大別される。その他として、槽の水位検出やトイレなどの水圧検出、火災警報機、車両用の着座検出やパワーウィンドウの人体挟み込み検出などの出願がある。

解決手段となる感圧素子は前述した 7 種類に大別される。このうち、振動型への参入は極めて少ない。それぞれの利用技術に対して各社の特色を生かした参入状況が表れている。

車載用はデンソーが半導体ダイヤフラム型に、血圧計にはオムロンが注力している様子がわかる。車載分野は半導体ダイヤフラム型を中心に各社の参入が見られ、ニーズが拡大すると見られている。

表 1.4.4-1 圧力センサ利用技術の利用技術区分と解決手段の対応表

解決手段 利用技術		感圧素子の種類				
		ブルドン管型、 ベローズ型	半導体ダイヤフ ラム型	弾性体ダイヤフ ラム型	静電容量型	圧電型
車 載 用	エンジン、 ブレーキ の圧力制 御	矢崎総業(4)	デンソー(25) 日立(12) 三菱電機(7) 富士電機(5) 日本精機(5) 松下電器(5) トヨタ自動車(3) 松下電工(2) 矢崎総業(2)	デンソー(10) 松下電器(4) エヌオーケー(3)	日立(3) デンソー(2) トーキン(2)	日本特殊陶 業(3) ユニシアジェ ックス(8)
	ガスメータ、流量 計、水位センサ		松下電器(4) オムロン(3) デンソー(2)		松下電器(10) オムロン(9) 富士電機(6) 長野計器(3)	矢崎総業(3)
	腕時計	フジクラ(3)				
民 生 用	血圧計		オムロン(2)		オムロン(6)	
	圧力計	長野計器(3) エスエムシー(2)				
	腐食性媒 体の圧力 検出		松下電工(11) 北陸電気工業(2)	日本精機(3) 長野計器(2)		
産 業 用						

()内の数字は出願件数

2. 主要企業等の特許活動

新しい半導体微細加工技術の取り込みと利用分野の広がりが、
企業間の新たな関係を創る。企業間の交流が新たな市場を生み
出す。

圧力センサ技術に関して重要と思われる企業、大学の研究室あるいは公的研究機関について、その単位ごとに概要、技術移転事例、主要商品、保有特許などの分析を行った。

ここで取り上げた企業は、出願件数の多い上位 50 社を選択し、その中から 20 社に絞り込んだ。

選択基準は主に、出願件数の多い企業に注目した。調査期間中に、出願された発明の中心は半導体ダイヤフラム型と静電容量型で、他の感圧素子の出願に比べて格段に多かった。

技術的には半導体技術を応用した微細加工技術（マイクロマシーンもしくは MEMS : Micro-Electro-Mechanical Systems）で、20 社とも程度の差はあるものの取り組みがなされている。

出願件数のみに注目すると、半導体ダイヤフラム型と静電容量型に注力している企業のみになるため、他の感圧素子に特徴を持つ企業を加えた。具体的には、圧電センサの出願などの多い出願件数順位 28 番目の日本特殊陶業と同じくブルドン管型やベローズ型などの出願が多い 34 位のエスエムシーをリストアップした。

なお、各企業における保有特許の記載は、現在特許庁に係属中（権利存続中も含む）の特許を示す。

本書に記載されている特許は、開放の用意がある特許とは限りません。

2.1 松下電工

2.1.1 企業の概要

1)	商号	松下電工株式会社
2)	設立年月日	1935 年 12 月
3)	資本金	1,252 億 1,400 万円
4)	従業員	16,743 名 (2001 年 5 月現在)
5)	事業内容	照明・情報機器・電器・住設機器・電子材料・制御機器などの製造・販売
6)	技術・資本提携関係	米半導体ベンチャーの「サーフ・テクノロジー」と高感度の全地球測位システム受信システムを共同開発する契約を締結。米ベンチャー企業の「エムウエア」・「タスキング」の 2 社と提携。 仏ムービング・マグネット・テクノロジーズ社と電気カミソリ駆動用リニア・アクチュエータに関する特許及び技術ノウハウのライセンス契約を締結。 米 GE 社と高機能多層積層板に関する特許及びノウハウのライセンス契約を締結。
7)	事業所	〈工場〉本社、津、伊勢、瀬戸、四日市、彦根、栗東、米原、伊賀上野、幸田、新潟、埼玉、茨城、郡山 〈東京本社〉〒108-8402 港区芝 4-8-3
8)	関連会社	サンクス、明治ナショナル工業、松下電工インフォメーションシステムズ、松下制御機器、松下電工エンジニアリング、北九州松下電工、アロマット、ヨーロッパ松下電工、アユタヤ松下電工、タイ松下電工、台湾松電工多層材料
9)	事業推移	売上高(単独)：9,673 億円('00/11)、9,336 億円('99/11)、9,655 億円('98/11)
10)	主要商品	照明、情報機器、電器、住設建材、電子材料、制御機器、その他
11)	主な取引先	松下制御機器、ミツワ電機、福西電機、松下電器産業、ナショナル建材工業、明治ナショナル工業、北九州松下電工、旭電器工業、クロイ電機
12)	技術移転窓口	知的財産部：大阪府門真市門真 1048 TEL:06-6908-0677 FAX:06-6906-3771
13)	備考	圧力センサに関する Web サイトあり

主力事業は照明や住設建材などの住宅関連であるが、情報機器・電器・電子材料・制御機器などの幅広い事業を展開している。圧力センサについては制御機器部門が担当しており、制御技術開発研究所センサ技術開発室で圧力センサなどの各種機器用センサの開発を行っている。2001 年有価証券報告書によると、営業外収益における技術指導料は 32 億 4,900 万円で、うち関係会社との取引高は 30 億 8,800 万円である。

技術移転に関しては、希望する企業には対応する。公的支援機関（日本テクノマートなど）の仲介があるほうが好ましい。

2.1.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
半導体圧力センサ	PS プレッシャーセンサ (ADP4)	カタログ：NAIS 制御総合カタログ http://ctlgserv.mew.co.jp/ctlg/acg/jpn/det/bltn_jpn/@Generic__BookView
半導体圧力センサ	PF プレッシャーセンサ (ADP1)	カタログ：NAIS 制御総合カタログ http://ctlgserv.mew.co.jp/ctlg/acg/jpn/det/bltn_jpn/@Generic__BookView
圧力センサ	PF-A、PV プレッシャーセンサ (ADP2、ADP3)	カタログ：NAIS 制御総合カタログ

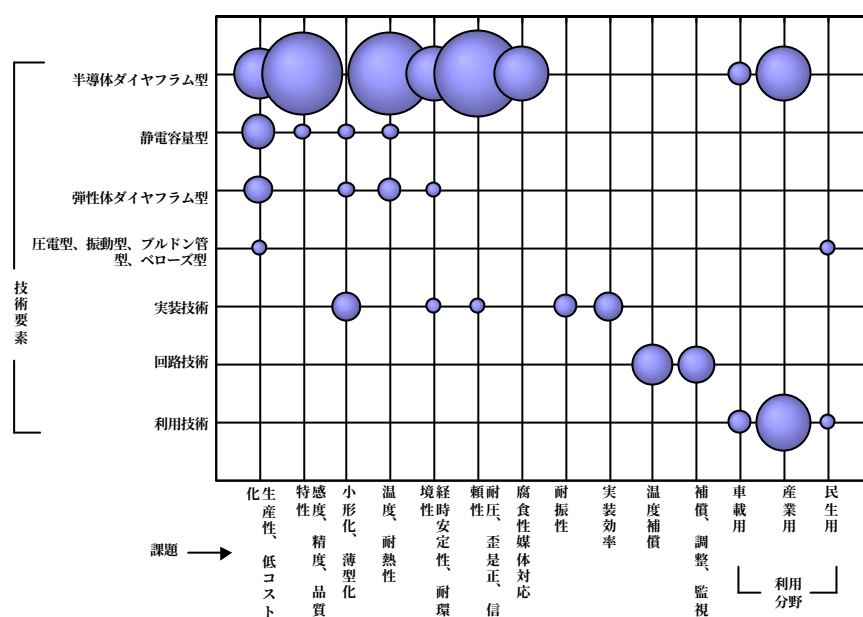
Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品カタログは上表の通りである。

半導体ダイヤフラム型圧力センサで注力された感度、精度、直線性向上の技術課題は、プレッシャーセンサ(高精度半導体圧力センサ)の製品では解決されていると考えられる。

2.1.3 技術開発課題対応保有特許の概要

図 2.1.3-1 に松下電工の技術要素・課題別出願特許の分布を示す。松下電工の保有特許の特徴は、半導体ダイヤフラム型感圧素子技術に集中している点である。この感圧素子の品質特性や信頼性を向上するために多くの技術課題に取り組んでいる。実装技術では特に薄型化や実装効率向上に取り組み、利用技術ではガソリンなど腐食性媒体の圧力検出の技術開発を行っている。

図 2.1.3-1 松下電工の技術要素・課題別出願特許の分布

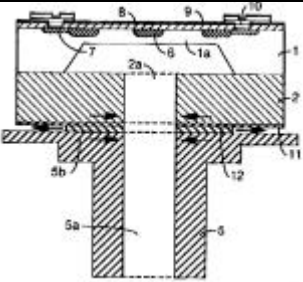
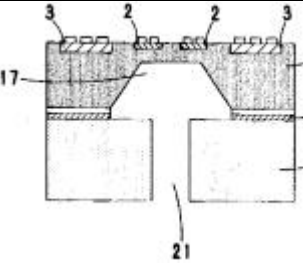
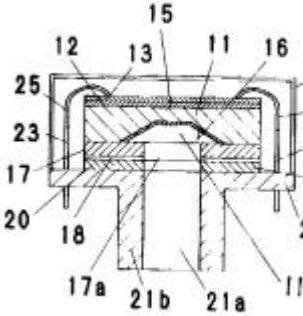
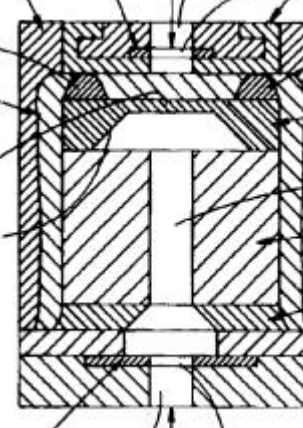
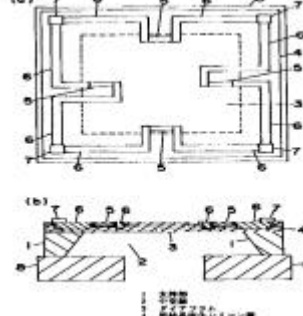


下記は技術要素ごとに技術開発課題に対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
感度、精度、直線性の向上	特開平 8-247874	G01L9/04, I01 H01L29/84 B	ダイヤフラム部の厚みをより薄くすることなく、圧力検出感度の向上ならびに生産性の向上を図る。

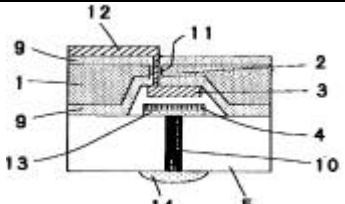
感度、精度、直線性の向上	特開 2000-214027	G01L9/04, I01 H01L 29/84 B	圧力の検出感度を向上させる。 1 4 (110) シリコン基板 2 ダイオキサイド 3 a~d ピエゾ抵抗素子 5 図例
	特開平 10-242480	G01L9/04, I01 H01L 29/84 B	チップサイズを大きくすることなく、感度を向上させることのできる半導体圧力センサを提供する。 1 4 1a 1 KQH エッチング 4 1b 4a 1 KQH エッチング 4
	特開平 9-145509	G01L9/04, I01 H01L 29/84 B	4端子ピエゾ抵抗素子の圧力感度の精度の良い圧力センサを提供する。 1 4 1a 1 KQH エッチング 4 1b 4a 1 KQH エッチング 4
〔関連公報〕 特開平 8-181329、8-293614、9-43074、9-79930、9-213638、9-292297、10-73505、平 10-144934、10-185719、10-242480、10-275836、10-300616、特開 2000-162068、2000-208783、2000-214022、2000-214023、2000-214024、2001-116637、2001-141590、2001-153742			
温度特性、耐熱性の向上	特開平 8-201198	G01L9/04, I01 H01L 29/84 B	半導体圧力センサのオフセット電圧の温度依存性を小さくする。 1c 1d 1b 1a 1 4 5 2a 2d 2b 2c 2 3
	特開 2000-39372	G01L9/04, I01 H01L 29/84 B B62D 57/00 E	広い温度範囲で精度の良い半導体圧力センサおよびその製造方法を提供する。 5 3a 3 4 1 1a 2 1b

温度特性、耐熱性の向上	特開 2000-74767	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	高温領域での応力を低減し、広範囲の温度で温度特性の直線性を向上させることのできる半導体圧力センサを提供する。	
	特開 2001-116638	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	使用可能な周囲温度範囲が広い半導体圧力センサを提供する。	
〔関連公報〕 特開平 8-122179、8-184515、9-210820、9-280985、10-22511、10-160609、10-213501、10-281908、11-337432、11-337433、特開 2000-9570、2000-46667、2000-180282、2000-214025、2000-214026、2000-214032、2000-214033、2000-356560、2001-124646、2001-208628				
経時安定性、耐環境性向上	特開 2000-193548	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	半導体基板と台座との接合強度が十分であり、耐環境性に優れた半導体圧力センサおよびその製造方法を提供する。	
	特開平 10-132679 (特許 3134794)	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	端子板を圧力センサチップにバンプボンディングで接続することにより、振動を受けても端子板と圧力センサチップとの接続が外れ難くする。	
〔関連公報〕 特開平 9-8326、9-64378、9-196785、9-318473、10-185720、10-185721、11-101702、11-108787、特開 2000-193547、2000-298071、2001-153743、2001-153744				
耐圧向上、歪是正、断線防止	特開平 9-64378	G01L9/04, 101 C30B 29/36 A H01L 29/84 B	ダイヤフラムの単結晶炭化シリコン層の炭素濃度を、ダイヤフラムと支持部との接合面からダイヤフラムの上面に増加させることによりダイヤフラムの破壊を防止するとともに、高耐圧化を図る。	

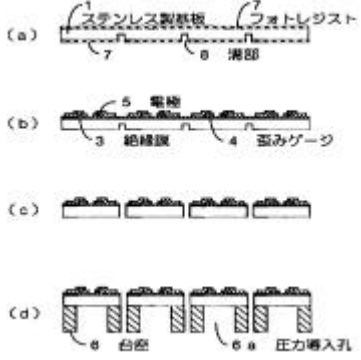
耐圧向上、歪 是正、断線防 止	特開 2000-214034	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	はんだの熱収縮による台座の割れを防止し、信頼性の高い半導体圧力センサを提供する。	
	特開 2000-241272	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	熱硬化物に熱を加えて硬化させることにより、台座とパッケージを固定するようにした。	
〔関連公報〕 特開平 10-160605、 10-160606、10-185723、10-213502、 10-213510、10-239201、10-326813、 10-326814、11-72401、11-108785、304618、 11-337431、特開 2000-88686、2000-91272、 2000-131166、2000-131168、2000-241274、 2000-314668、2001-4473、2001-33327、 2001-33328、2001-102398、2001-215159				
組み立て工 数削減、低コ スト、機能付 加	特開平 8-178779	G01L9/04, 101 H01L29/84 A	チップの接合とステム台座の封止とを同時に行うように構成したので、組み立て工数を減らし、製造コストの削減が図れる。	
〔関連公報〕 特開平 8-193902、9-92845、 9-292298、10-38730、10-70286、10-209469、 10-274581、特開 2000-97792、2001-41837				

(2) 静電容量型感圧素子技術

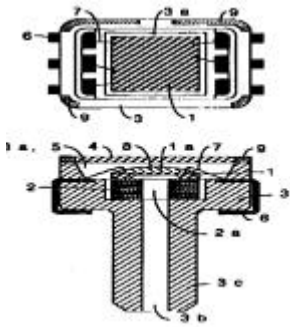
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）	
感度、精度の 向上	特開平 9-318477	G01L9/12		
生産性向上	特開平 10-332510	G01L9/12 H01L29/84 Z	Na イオンを発生させることなく作製することができるようにする。	
〔関連公報〕 特開平 10-185710、 11-132705、11-132706				
温度変化への 対応	特開 2000-9573	G01L9/12		

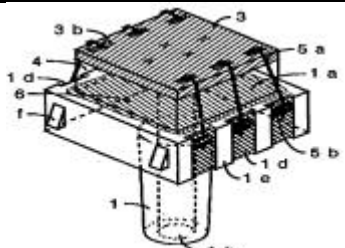
小型化、低コスト化	特開 2001-201418	G01L9/12 H01L 29/84 B	実装面積が小さく、信頼性の高い静電容量型半導体圧力センサおよびその製造方法を提供する。	
-----------	-------------------	-----------------------------	---	--

(3) 弾性体ダイヤフラム型感圧素子技術

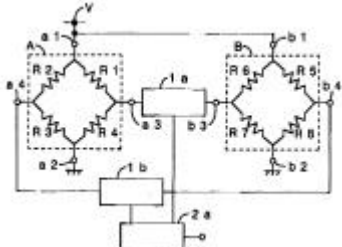
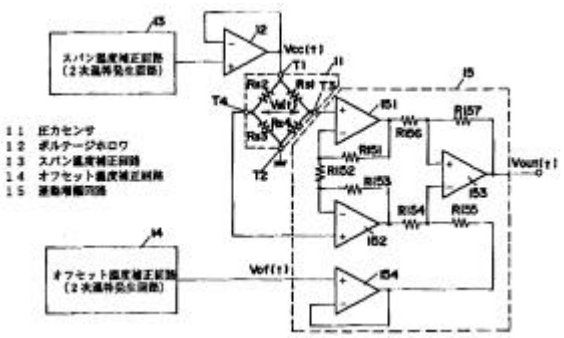
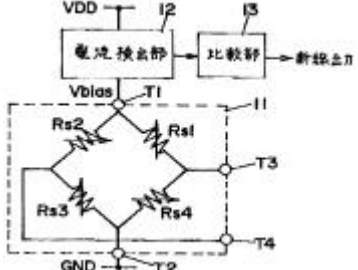
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
生産性向上	特開平 10-9982	G01L9/04, 101 B23K26/00 ,320A H01L29/84 A	金属製基板を用いて、生産効率が高く、低コスト化が可能であり、かつ特性のバラツキが小さい圧力センサの製造方法を提供する。 
〔関連公報〕 特開平 9-148589、9-167846			
温度変化への対応	特開平 10-19703	G01L9/04, 101	
小型化	特開平 10-38727 (特許 3156593)	G01L1/22 M	
耐熱性向上	特開平 11-51793	G01L9/04, 101	

(4) 圧力センサの実装技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
薄型化	特開平 11-44595	G01L9/04, 101	小型化、薄型化が図れる圧力センサを提供する。 
〔関連公報〕 特開平 8-201197 (特許 3042344)、9-43075			
実装効率の向上	特開平 11-271156、 9-126920 (特 許 3136087)	G01L9/04, 101	
作業性の向上	特開平 9-184779	G01L9/04, 101	

耐振性向上	特開平 10-132677、 10-132679 (特許 3134794)	G01L9/04, 101	
熱応力誤差 軽減	特開平 10-160609	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	基板実装の際の熱応力を低減することができる圧力センサを提供する。
[関連公報] 特開平 10-62284			
その他保護	特開平 9-243492	G01L9/04, 101	

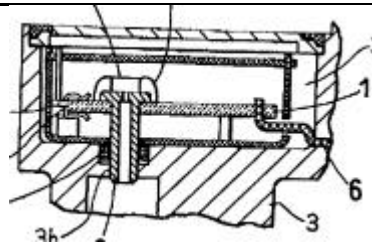
(5) 圧力センサの回路技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
出力調整	特開平 10-213503	G01L9/04, 101 G01L9/00 E	ダイアフラムの厚みを薄くすることなく、フルスケール電圧の特性を高出力化することのできる半導体圧力センサを提供する。
[関連公報] 特開平 10-239175			
温度補償	特開 2001-91387	G01L1/22 B G01L9/04 G01L 9/00 E G01D3/04 D	圧力センサのオフセットおよびスパンの温度特性に対して2次温度変動成分までも補償し、高精度な検出出力を得る。
[関連公報] 特開平 11-183273、特開 2000-186968、2000-186970、2000-214029、2000-214030			
異常監視	特開 2001-91384	G01P21/00 G01L9/00E G01L9/04 G01R 31/02	センサの特性を変化させることなく、センサの断線検出を可能にする。
[関連公報] 特開 2000-19041、2001-91385			

(6) 圧力センサの利用技術

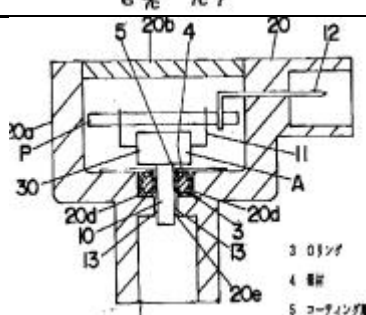
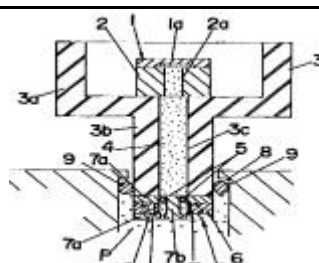
a. エンジン、ブレーキの圧力制御

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
信頼性向上、 低背化	特開 2001-153744	G01L9/04, 101 H01L 29/84 Z	一端を圧力センサチップで閉塞し、他端を圧力導入口に連通した圧力導入管をプリント基板の穴に挿入し、基板、センサチップをワイヤボンディングすることにより、高信頼性化、低背化を図る。
〔関連公報〕 特開平 11-108785			



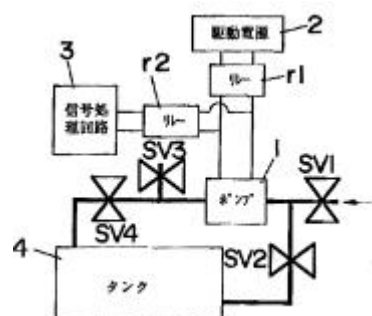
b. 腐食性流体の圧力検出

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
精度向上、低 コスト化	特開平 9-250964	G01L9/04, 101 G01L 19/00 A B81B3/00	簡単な構成により腐食性を有する気体や導電性を有する液体の圧力を高精度で検出することができる小型で安価な半導体圧力センサを提供する。
長期使用可能	特開 2000-28464	G01L9/04, 101 G01L 19/06 Z F16J 15/10 G	使用温度が低温でもガソリンなどの腐食性オイル、ガスの流体の圧力を検出ことができ、かつこれら腐食性を有する流体を検出する場合に長期的に使用することができる圧力センサを提供する。
〔関連公報〕 特開平 10-18572010-185721、 11-101702、11-108787、11-230844、 特開 2000-9568、2000-28460、2000-28461、 2000-46666			



c. 血圧計、腕時計

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
小型化 (血圧測定)	特開 2000-171320	A61B5/02, 336F G01L9/08 F04B 43/04 B F04B 45/04 B F04B45/ 04,103C	圧電ダイヤフラムポンプにおけるチャンバ内に加圧流体を導いてチャンバ内の圧力をダイヤフラムの変位に基づいて測定することにより、ポンプの特性を生かして、装置の小型化を可能にする。
〔関連公報〕 特開平 11-23398			



2.1.4 技術開発拠点

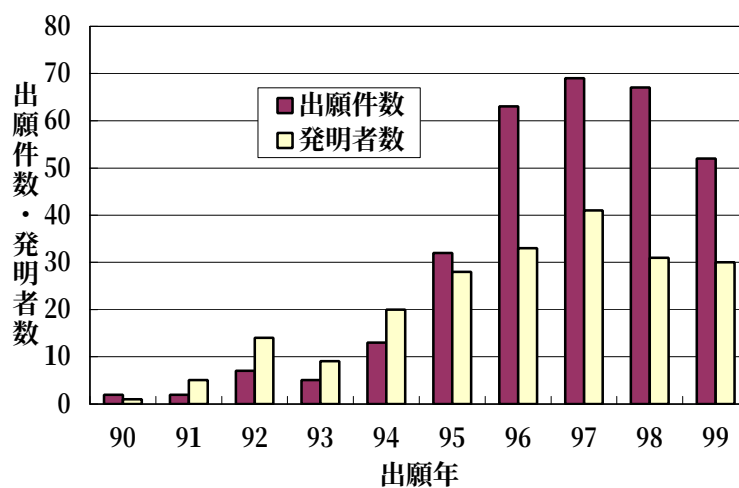
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

・大阪府門真市：本社

2.1.5 研究開発者

図 2.1.5-1 に特許情報から得られた松下電工の出願件数、発明者数推移を示す。発明者数は 1997 年をピーク（41 名）に、99 年は 30 名である。

図 2.1.5-1 松下電工の出願件数、発明者数推移



2.2 デンソー

2.2.1 企業の概要

1)	商号	株式会社デンソー
2)	設立年月日	1949 年 12 月 16 日
3)	資本金	1,730 億円 9,700 万円
4)	従業員	38,718 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	冷暖房機器、電装品・制御製品、燃料噴射装置、燃料噴射装置、ラジエーター、フィルター、その他自動車製品、その他製品
6)	技術・資本提携関係	ドイツ・ロバートボッシュ社と電装品に関する技術提携契約を締結 (1953) 米国 AT&T 社と IC カードに関する業務提携 (1991) アイシン精機、住友電気工業、トヨタ自動車との共同出資により、ブレーキシステムおよびブレーキ部品の開発・販売をおこなう新会社を設立 (2001/7)
7)	事業所	〈工場・製作所〉刈谷、池田、広島、安城、西尾、高棚、大安、幸田、豊橋、安久比、北九州、善明 〈東京支社〉〈支店・営業所〉東京、他 20 ヶ所 〈日進研究所〉
8)	関連会社	アスモ、京三電機、アンデン、GAC、浜名湖電送
9)	事業推移	売上高：1 兆 4,912 億円(' 01/3)、1 兆 3,869 億円(' 00/3)、1 兆 3,290 億円(' 99/3)
10)	主要商品	熱機器、パワトレイン機器、電子機器、電気機器、モータ、通信
11)	主な取引先	トヨタ自動車、本田技研、スズキ、豊田自動織機、豊田紡織、豊田通商
12)	技術移転窓口	—
13)	備考	圧力センサに関する Web サイトあり

自動車部品メーカー大手であり、トヨタ自動車グループの部品の中核企業となっている。

半導体圧力センサの研究開発は、IC 技術部 2 部などで行われている。

エンジンに使われる圧力センサがダイバースウォッチに使われるなど、自動車部品で培った固有技術が多方面で利用されるようになってきている。

2.2.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
オイルプレッシャースイッチ	—	カタログ http://www.denso.co.jp/CARPARTS/japan/index.html
絶対圧型高圧センサ	—	カタログ http://www.denso.co.jp/CARPARTS/japan/index.html
半導体圧力センサ	「自動車用半導体圧力センサの高精度・高機能化」	「デンソーテクニカルレビュー」(Vol.6 No.1 2001)
(特許紹介)	—	技術論文集「デンソーテクニカルレビュー」 http://www.denso.co.jp/DTR/

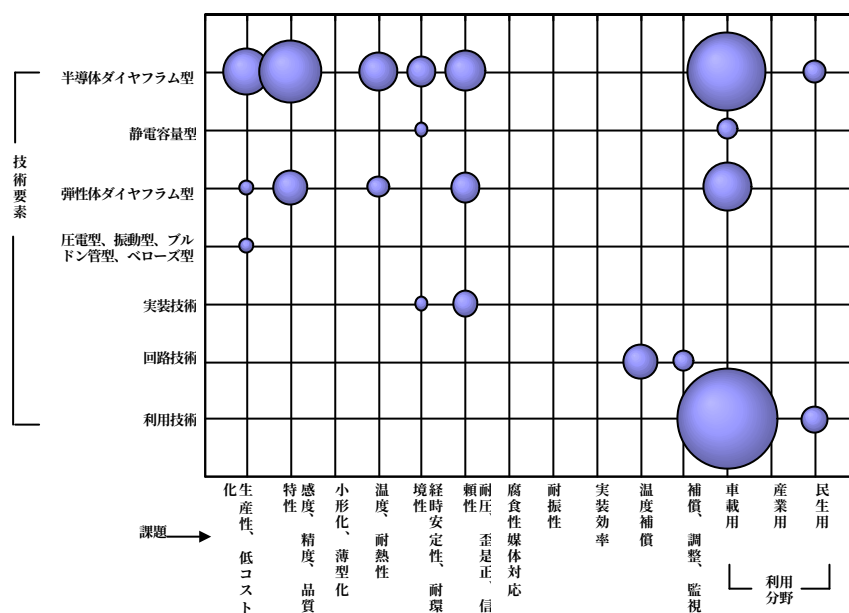
Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品カタログと公表技術レポートは上表のとおりである。

圧力センサの回路技術で注力された温度補償の技術課題は温度補償回路内蔵の絶対圧型高圧センサの製品では解決されていると考えられる。

2.2.3 技術開発課題対応保有特許の概要

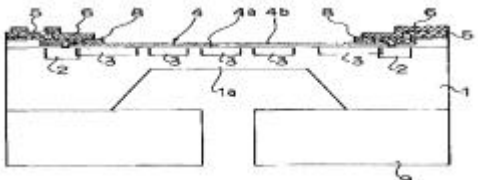
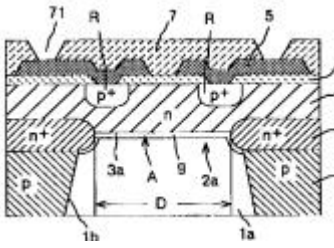
図 2.2.3-1 にデンソーの技術要素・課題別出願特許の分布を示す。デンソーの保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型を中心に弾性体ダイヤフラム型、静電容量型に参入している点である。半導体ダイヤフラム型は品質特性や信頼性の向上のための多くの技術課題に取り組んでいる。回路技術では特に温度補償への技術課題に取り組み、利用技術ではエンジン、ブレーキの圧力制御用に半導体ダイヤフラム型感圧素子を中心に取り組んでいる。

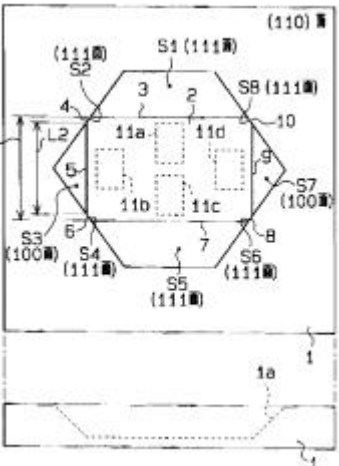
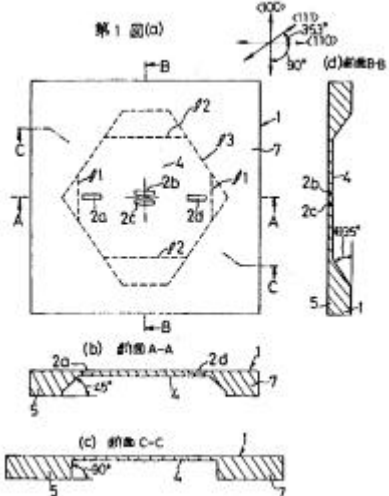
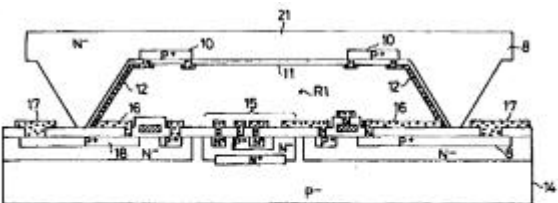
図 2.2.3-1 デンソーの技術要素・課題別出願特許の分布

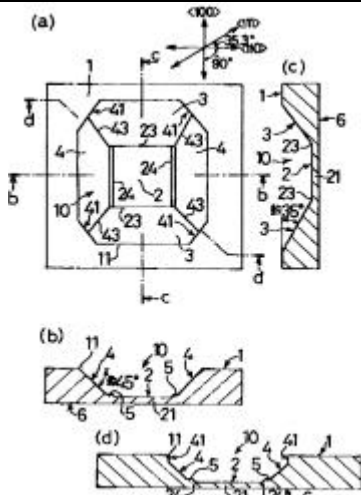
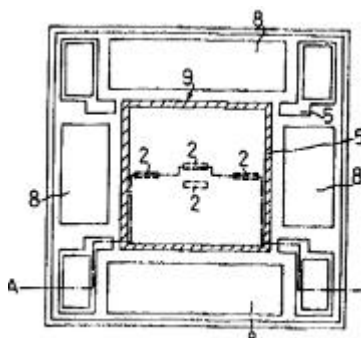
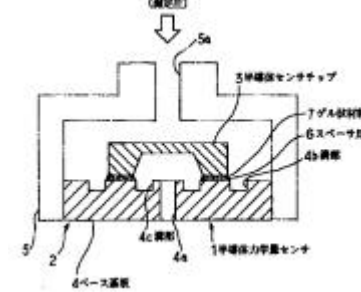


下記は技術要素ごとに技術開発課題に対応して、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

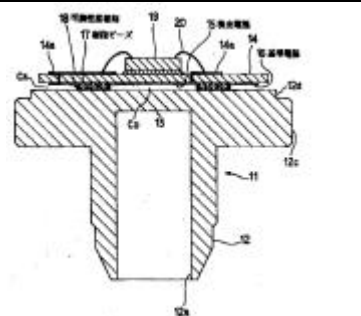
(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類(FI)	概要(解決手段要旨)
感度、精度、直線性の向上	特開平 8-18068	G01L1/22F H01L29/84B	ダイヤフラム上に形成する第1保護膜に対し、第2保護膜エッチング時の不要なエッチングを防止し、ダイヤフラムの検出精度を良好にする。 
	特開平 6-260660	G01L9/04, 101 H01L29/84B	凹溝形成用のエッチング速度のバラツキに伴う起歪部の横幅のバラツキを低減して高精度の半導体歪みセンサを提供する。 
〔関連公報〕 特開平 4-162779 (特許 2871064)、4-257272、4-299871、5-343706、6-268238、9-82985、10-148592、10-170368、11-201844、11-298009、特開 2000-55758、2000-124468、2000-133817、2000-312010			

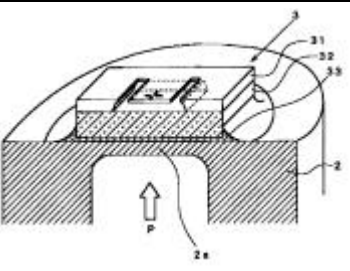
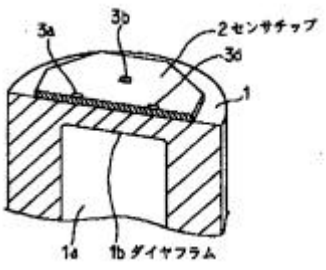
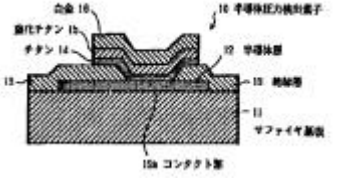
温度特性、耐熱性の向上	特開平 10-242479	G01L1/18 G01L9/04,101 H01L29/84B G01L1/18Z	オフセット電圧の温度特性の非直線性（2次成分）の改善を-30℃程度の低温域から100℃或いは120℃程度の高温域にわたり行い、ダイヤフラムの最適化を行う。 
	特開平 4-119672 (特許 2864700)	G01L9/04,101 H01L29/84B	歪みゲージと、面方位がほぼ(110)であるシリコン結晶の基台とを持ち、基台と異なる熱膨張率を有し基台に接合される台座とを備えることにより、温度補償精度を格段に向上することを可能にする。 
〔関連公報〕 特開平 3-233975 (特許 2890601)、4-114478、4-350973、 11-153503、11-230846			
経時安定性、耐環境性	特開平 6-112510	G01L9/04,101 H01L29/84B	より小型化を図るとともに回路の保護膜を必要としない半導体圧力センサを提供する。  10...P+層 11...P-層 12...P+層 13...P+層 14...P+層 15...P+層 16...P+層 17...P+層 18...P+層 19...P+層 20...P+層 21...P+層 R1...圧力感受素
〔関連公報〕 特開平 4-42580、特開 2000-65663、2001-153746			

耐圧向上、歪是正、断線防止	特開平 9-82984	G01L1/18 G01L9/04,101 H01L29/84B H01L21/306Q G01L1/18A	薄肉部が形成されたセンサ基板を持つ半導体力学量センサの破壊耐圧（限界負荷）を、格段に向上させるようにする。	
	特開平 3-229470 (特許 2650455)	G01L9/04,101 H01L29/84B	パッシベーション膜の端縁部が、ダイヤモンドフラム部の境界部分において単結晶シリコン基板の他主面上に配設されパッシベーション膜よりも変形容易な応力吸収緩和膜の表面上に設けられていることにより、ダイヤモンドフラム部近傍における応力集中の低減を可能にする。	
〔関連公報〕 特開平 3-196576、5-206483、8-293617、9-203675、11-233483、11-354816				
組み立て工数削減、低コスト、付加機能	特開平 11-108782	G01L9/00Z H01L29/84B	塗布領域上に圧力センサチップを載置することにより接着状態とし、この状態で必要に応じてゲル状の材料を加熱硬化させ、製造コストの低減をセンサの特性を悪化させることなく実現する。	
	〔関連公報〕 特開平 5-340830、6-3211、6-45618、6-302836、7-243926、9-178591、10-300605、特開 2000-39371			

(2) 静電容量型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
長期間の特性安定化	特開平 10-111206	G01L9/12 G01L19/00 Z G01L 23/12	高圧力を検出する用途に適用可能になるとともに、構造の簡単化ならびに寿命に対する信頼性の向上を同時に実現する。 

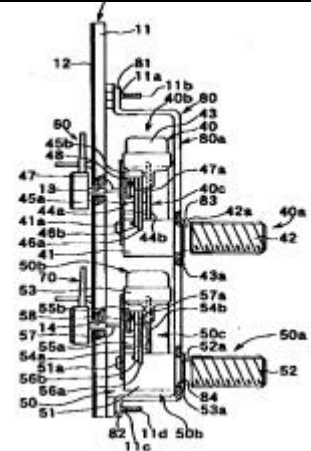
(3) 弾性体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 9-232595	G01L9/04, 101 H01L 29/84 A	シリコン基板の薄肉部に、応力に対して正の方向に抵抗値が変化する第1の拡散ゲージと、負の方向に抵抗値が変化する第2の拡散ゲージを形成することにより、検出出力の直線性を良好にする。 
〔関連公報〕 特開平 4-43680(特許 2822613)、11-142274、特開 2000-82608			
測定範囲の 広域化	特開平 7-253364	G01L1/00 D G01L1/26 A G01L9/04, 101 H01L 29/84 A	感圧素子表面に圧縮応力が集中することなく荷重検出を行うことができる応力検出装置を提供する。
応力不均一 の是正	特開平 11-94666	G01L9/04, 101 G01L 19/04	金属ダイヤフラムと単結晶半導体より成るセンサチップとを組み合わせ、高圧力を検出可能とする場合、線膨張係数差に起因した熱応力による悪影響を排除して検出誤差の低減を図る。 
信頼性向上 (その他)	特開平 4-350973 (特許 3018594)	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	高温雰囲気中の熱処理後において、SOI構造のシリコンの電極となる金属の抵抗値が変化することのない高温用半導体素子の電極構造およびその製造方法を提供すること。 
〔関連公報〕 特開平 11-142266、11-142267、特開 2000-9569			
温度特性の 向上	特開平 7-253374	G01L9/04, 101 G01L 19/04	感圧素子の電極幅に関係なく、仮に圧縮応力の作用面がズレたとしても感度が低下せず、精度の良い温度特性を得る。
〔関連公報〕 特開 2000-241273			

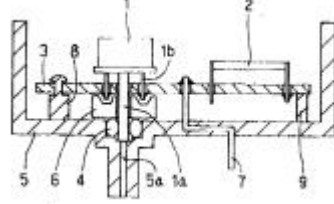
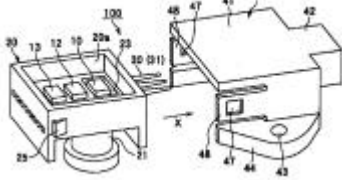
(4) 振動型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
量産性、小型 化	特開平 8-116069	H01L29/84 B	半導体装置の内部で、テーパ形状の端部に、ダイヤフラムをパターン層マスクとして異方性エッチングで形成することにより、余分なテーパ部を除外し、半導体装置を小型化する。

(5) ブルドン管型感圧素子技術

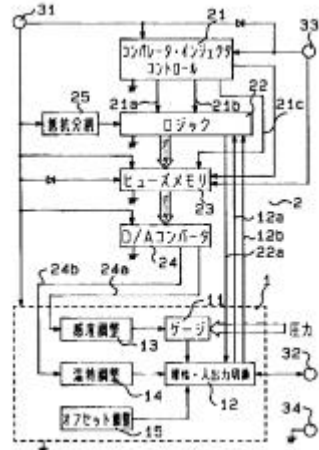
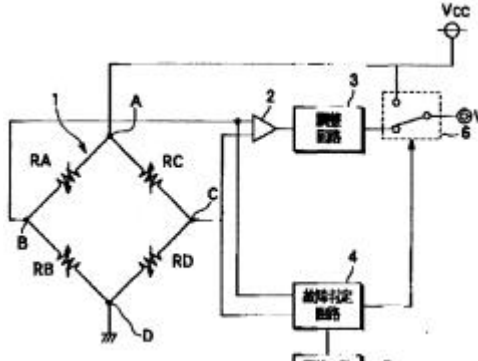
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
性能機能の向上および多機能化	特開 2000-146730	G01L7/04	ブルドン管装置は、空気圧導入管を支持板の平板部に嵌着することで、支持板のみにより支持されていることにより、空気圧導入管の流体圧供給管との接続に起因する指示精度の低下を防止可能にする。 

(6) 圧力センサの実装技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
気密性の向上	特開平 8- 62076 (特許 2661647)	G01L9/04, 101 H01L 29/84 Z	圧もれがなく信頼性の高い、しかも量産性の良い半導体圧力センサを提供する。 
機械応力誤差の軽減	特開平 10-332517	G01L9/04, 101 G01L19/00 AG01L19/0 6Z G01L 19/14	取り付け対象への取り付け時に発生する応力を緩和し、応力による悪影響がセンサ本体に極力及ばないようにする。
	特開 2000-146730	G01L7/04	ブルドン管装置は、空気圧導入管を支持板の平板部に嵌着することで、支持板のみにより支持されていることにより、空気圧導入管の流体圧供給管との接続に起因する指示精度の低下を防止可能にする。
ノイズ他の保護	特開平 11-194060	G01L9/04, 101	圧力検出装置を取り付ける部位から侵入する高周波ノイズによるセンサ出力の変動を低減する。
実装効率向上	特開 2001-108544	G01L9/04, 101 G01L19/14 H01L 29/84 B	第1のケースと第2のケースとを組み付けて、これら両ケース内に半導体よりなるセンサ素子を収納するようにしたものにおいて、低コストで構成が簡素化された半導体圧力センサを得る。 

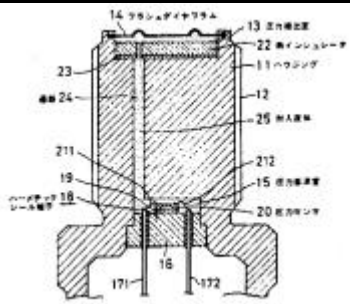
作業性向上	特開 2001-194255	G01L19/ 00,101 G01L9/04, 101 F02D9/10H F02D35/00 ,364D	エンジンの吸気系統を構成する通路部材に取り付けられ、吸気圧を検出するものであって、通路部材における天地方向に関係なく取り付け向き自由度が高い圧力センサを提供する。
-------	-------------------	--	---

(7) 圧力センサの回路技術

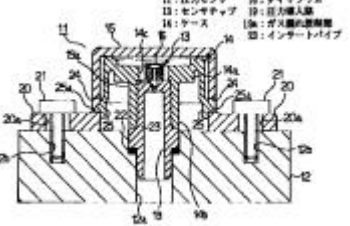
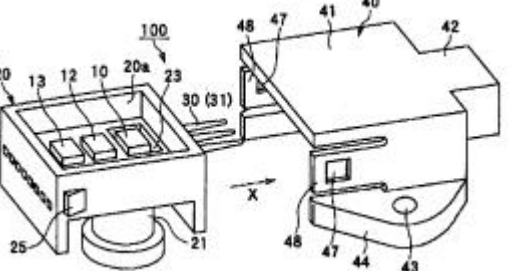
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
温度補償	特開平 9-113310	G01L 1/00 J G01L9/04, 101 G01L 19/04 G01D3/04D G01D3/04F G01D3/04Q	センサ自身の大型化やコストアップ、ならびに処理装置に対する煩雑な処理などを好適に回避して、センサごとの特性のバラツキや機差などを補正したより精度の高いセンサ値を得ることのできるセンサ装置を提供する。
〔関連公報〕 特開平 9-218118、10-281907、10-339673、特開 2001-165797			
出力調整	特開平 6- 29555 (特許 2720718)	G01L9/04, 101 H01L27/04 V H01L29/84 Z G01L25/00 B G01L27/00	端子数が少なく、安価かつコンパクトな、トリミング回路内蔵の半導体センサ装置を提供する。
			
〔関連公報〕 特開平 9-89700、特開 2000-205982			
ノイズ対策	特開平 7-286924	G01L9/04, 101 H05K9/00K	センサ装置のケースに貫通コンデンサを設けることなく高周波ノイズ対策を施し、装置の小型化を図る。
〔関連公報〕 特開平 8-184462、10-111207、11-194060			
異常監視	特開 2001-201413	G01L9/00E G01L9/04, 101 G01L27/00	ブリッジ回路の出力が故障により変化した場合に、確実に故障を検出することができる圧力センサを提供する。
			
〔関連公報〕 特開 2001-183165			

(8) 圧力センサの利用技術

a. エンジン、ブレーキの圧力制御

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
高温、高圧下 の高精度検 出	特開平 4-166735 (特許 2864716)	G01L9/04, 101	筒状ハウジングの一 方の面に受圧用ダイ ヤフラムを設け、ハ ウジングの他方の面 に圧力センサを設 け、両者を連絡する 圧力媒体としてポリ フェニルエーテルを 用いることにより高 温の圧力検出を行 う。 
〔関連公報〕 特開平 4-350973 (特許 3018594)、6-3211 (特許 3149544)、7-43230、7-209115(特許 3198773)、7-253364、7-253374、7-286924、7-294354、8-29279、8-62076(特許 2661647)、9-101218、8-184462、9-178591、10-78364、10-111206、10-111207、10-160602、10-170367、10-170379、10-170380、10-170381、10-206261、11-142266、11-142267、11-142268、11-142272、11-142273、11-142274、11-304619、11-194060、特開 2000-9567、2000-9569、2000-55762、2000-124466、2000-186969、2001-124652、2001-13027、2000-356561、2001-174355、2001-194255、2001-153746			

b. ガスメータ、流量計、水位センサ

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
破壊時のガ ス漏れ規制 (ガスメータ)	特開平 10-332508	G01L9/04, 101 G01L19/00 A G01L19/06 Z G01L19/14	圧力導入路の途中部 にセンサチップの破 壊時の外部へのガス 漏れ量を規制するた めの小径のガス漏れ 規制部を設ける。 
低コスト化	特開 2001-108544	G01L9/04, 101 G01L19/14 H01L29/84 B	第1のケースと第2のケースとを組み付けて、これら両ケ ース内に半導体よりなるセンサ素子を取納するようにし たものにおいて、低コストで構成が簡素化された半導体圧 力センサを得る。 
〔関連公報〕 特開平 10-332517、10-339673、特開 2000-205982			

2.2.4 技術開発拠点

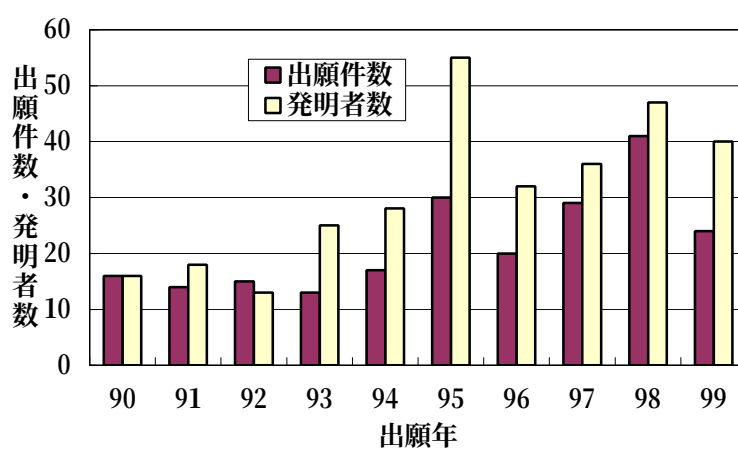
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が、現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

・愛知県刈谷市：本社

2.2.5 研究開発者

図 2.2.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者は 1995 年をピーク（55 名）に 99 年は 40 名である。

図 2.2.5-1 デンソーの出願件数、発明者数推移



2.3 三菱電機

2.3.1 企業の概要

1)	商号	三菱電機株式会社
2)	設立年月日	1921 年 1 月
3)	資本金	1,758 億円 2,000 万円
4)	従業員	40,906 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	各種電気機械器具、電子応用機械器具、産業機械器具、情報処理機械器具、家庭用電気機械器具、照明機械器具、車両機械器具、船舶機械器具、航空機械器具などの製造・販売
6)	技術・資本提携関係	ソニーが独自開発した記録媒体「メモリースティック」陣営に参加。DVD プレーヤーで船井電機と提携。弾道ミサイル防衛共同技術研究に参加。
7)	事業所	〈事業所〉電力・産業システム、系統変電・交通システム、受配電システム
8)	関連会社	島田理化工業、弘電社、ドリーム・トレイン・インターネット、アドバンス・ディスプレイ、三菱電機ビルテクノサービス
9)	事業推移	売上高：2 兆 9,327 億円(' 01/3)、2 兆 7,051 億円(' 00/3)、2 兆 7,708 億円(' 99/3)
10)	主要商品	重電システム、産業メカトロニクス、情報通信システム、電子デバイス、家庭電器
11)	主な取引先	NTT、三菱重工、電力各社、三菱商事、松下電器、セイコーエプソン
12)	技術移転窓口	知的財産渉外部：東京都千代田区丸の内 2-2-3 TEL：03-3218-2492 FAX：03-3218-2474 http://www.melco.co.jp/corporate/patent/index.html
13)	備考	圧力センサに関する Web サイトあり

総合電機メーカー大手であり、三菱グループの一員である。

自動車分野を主なターゲットに、エンジン制御やカーエアコンの冷媒圧力制御用などに半導体圧力センサを生産している。最近、新たに民生用途に対応するために、小型軽量かつ高精度な気圧／高度計測用途圧力センサを開発した。

技術移転に関しては積極的に対応する。仲介は不要で、社内に技術移転に関する機能があり、直接交渉に応じる。

2.3.2 圧力センサ技術に関する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
気圧／高度計測用半導体圧力センサ	MPS1250GP-01 (発売時期：2001/10)	ニュースリリース http://www.melco.co.jp/news/2001/0704.htm
圧力センサ	MPS1250GP-01	http://www.semicon.melco.co.jp/semicon/pdf/005/001/001/001/ke0002a1.pdf
圧力センサ	MPS1201S	http://www.semicon.melco.co.jp/semicon/pdf/005/001/001/001/04503004.pdf
圧力センサ	MPS5401S	http://www.semicon.melco.co.jp/semicon/pdf/005/001/001/001/04502516.pdf
圧力センサ	MPS5402S	http://www.semicon.melco.co.jp/semicon/pdf/005/001/001/001/04502517.pdf

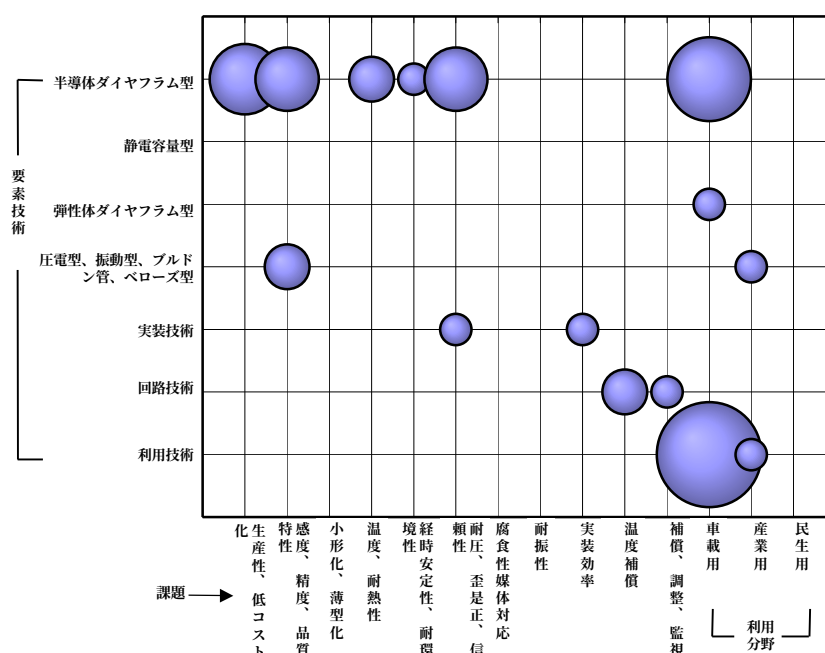
Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品カタログと製品レポートは上表の通りである。

圧力センサの回路技術で注力された温度補償の技術課題は温度補償回路内蔵の自動車用半導体圧力センサ（開発中）の製品では解決され、利用技術で注力されたエンジン、ブレーキの圧力制御は半導体ダイヤフラム型で商品化が進められていると考えられる。

2.3.3 技術開発課題対応保有特許の概要

図 2.3.3-1 に三菱電機の技術要素・課題別出願特許の分布を示す。三菱電機の保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型に集中している点である。特に半導体ダイヤフラム型の技術課題は組み立て工数の削減や低コスト化、特性改善に取り組んでいる。回路技術では温度報償などである。利用技術ではエンジン、ブレーキの圧力制御用に取り組む、これを半導体ダイヤフラム型により対応を図っている。全体の出願件数は図 2.3.5-1 を見ると 1990 年をピーク（77 件）にして、99 年は減少している。

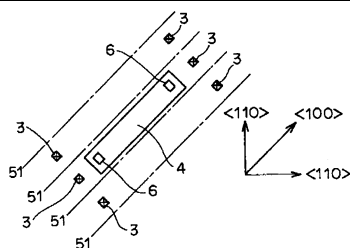
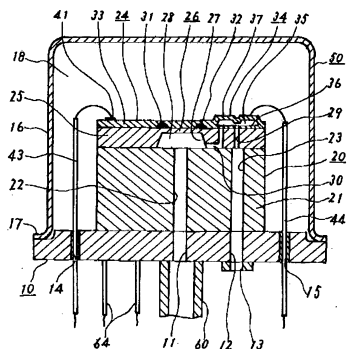
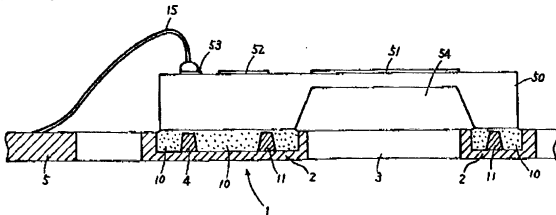
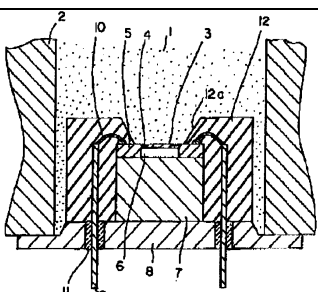
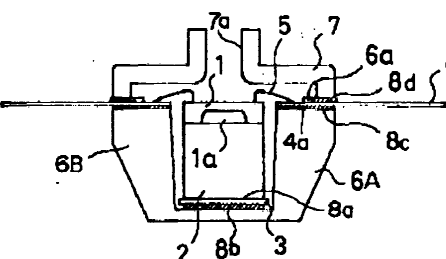
図 2.3.3-1 三菱電機の技術要素・課題別出願特許の分布

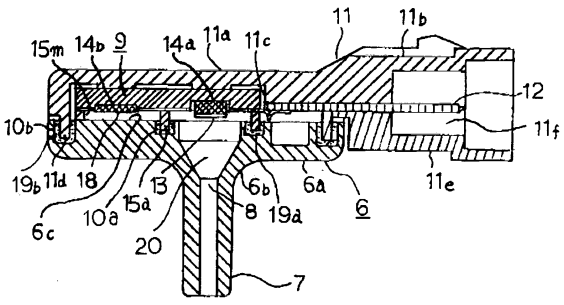
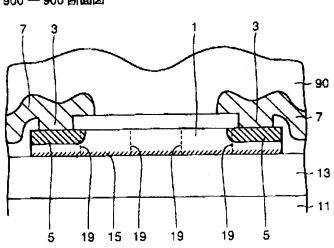


下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
感度、精度、直線性の向上	特開平 8-75517	G01F1/68 G01L9/04, I01 G01P5/12C H01L29/84 A	シリコン基板、層間構造体、上部構造体を構成することにより高い検出感度および小さい応答時定数を有するとともに外乱により破壊され難い半導体マイクロセンサとその製造方法。
〔関連公報〕 特開平 4-188002、9-162420、10-79519			

温度特性の向上	特開平 6-112121 (特許 2769661)	H01L21/20 H01L 29/84 B H01L 27/04 P	絶縁層上に、単結晶層からなり、ピエゾ特性を有する結晶垂直粒界を含まない感圧抵抗体層を形成し、励起電圧補償法による高精度の温度補償を可能にする。	
[関連公報] 特開 2000-162069				
経時安定性、耐環境性向上	特開平 9-152384	G01L9/04, 101 G01L23/24 F02D35/00, 364D H01L 29/84 B	内部に入り込んだ燃料、水分などの汚損物質を除去できる半導体圧力センサを得る。	
耐圧向上、歪是正、断線防止	特開平 3-289528 (特公平 7-97649)	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	圧力センサチップをリードフレームに固着する際および電極と金属細線を圧着する際に伸介固着層および突張用突起を用いて、歪応力を吸収してセンサの測定精度を向上する。	
	特開平 4-240777 (特許 2719448)	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	高圧の被測定媒体の圧力も計測でき、小型で安価な半導体圧力検出装置を得る。	
	特開平 6-232423	H01L23/02 B H01L23/50 G H01L23/50 S H01L29/84 B	パッケージ内のアウターリード内側部の共振を抑制しワイヤの断線を防止した半導体圧力センサを得る。	
[関連公報] 特開平 11-201846				

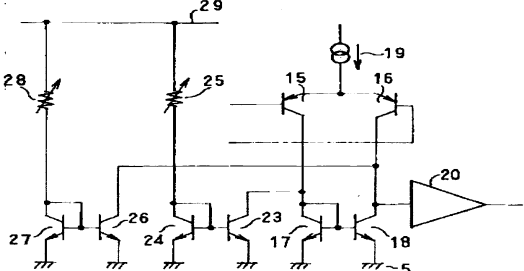
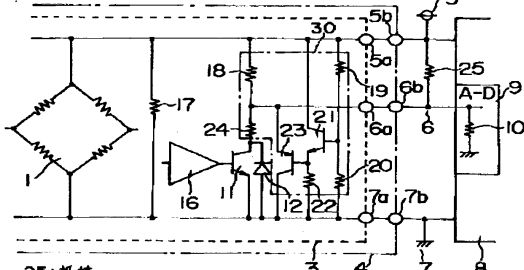
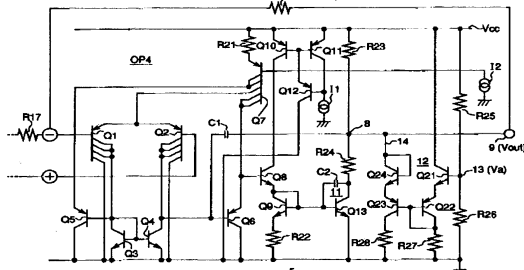
組み立て工数削減、低コスト、機能付加	特開 2000-337987	G01L 19/00 Z G01L9/04, 101 H01L 29/84 Z	モジュール表面側に設けるセンサエレメントを囲む壁部と、それに対応するケース部位に設ける溝部とを、接着嵌合してセンサエレメント収容の密閉空間を形成することにより、信頼性を高める。 
	特開平 9-8327	G01L1/18 G01L9/04, 101 H01L29/84 B G01L1/18 A	感圧抵抗体のコンタクト部に結晶亜粒界を含まないことで、半導体圧力センサを構成する個々の感圧抵抗体の電気抵抗値の均一性を向上させ、半導体圧力センサの電気的特性を向上させる。 
	特開平 10-227708	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	ダイヤフラム裏面に接触し、センサシステムに摺動可能に保持されたロッドと、センサシステム間に隙間を設けることで、圧力と加速度を単一チップで測定可能とする。

(3) 圧力センサの実装技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
実装効率の 向上	特開平 10-104101	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	パッケージに一体形成したキャビティの内側底部に圧力センサを固着するとともに、キャビティ内部に露出させたリードフレームの所定箇所にて電氣的に接続することにより、装置の小型化、製造工程の簡略化を図り、各種の実装形態を可能にする。 2: IC 5: リード線 6: チップ部品 9: キャビティ 10: 突起 11: 台座 12: 圧力センサチップ 13: 圧力センサ部 14: 圧力導入口 16: リード線 17: カバー
熱応力誤差 の軽減	特開平 11-118640	G01L9/04, 101 F02D35/ 00,364D	プリント基板のセンサ素子搭載部とターミナル接続部との間にスリットを設けることにより、ターミナルからプリント基板に応力が加わってもセンサ素子に出力変動が生ぜず、内燃機関の安定した制御を可能とする。 3: プリント基板 3a: センサ素子搭載部 3b: ランド 3c: ターミナル接続部 10: 電子部品 11: スリット

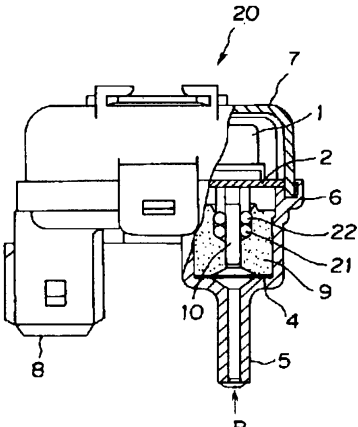
(4) 圧力センサの回路技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
感度、精度の 向上	特開平 10-281897	G01L1/18 H01L29/84 A G01L1/18A	基板上に、温度変化によって、圧力検出部に生じる誤差と、周辺回路において生じる誤差とを補償するための温度補償用抵抗を設けることで、検出誤差の小さい装置を得る。 圧力検出部 100
〔関連公報〕 特開平 10-239196			

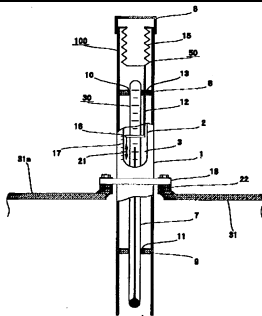
温度補償	特開平 5-288621	G01L9/00 E G01L9/04, 101 H01L29/84 Z	半導体圧力センサの零点出力電圧の温度依存性を補償する。 
〔関連公報〕 特開平 7-106601 (特許 2991014)			
異常監視	特開平 6-208693	G01P21/00 G08B29/06 H01L29/84 A	出力電圧制限回路を設けて出力電圧の値が正常動作時と断線時とで明確に異なるようにして、この出力電圧から端子での断線を検出できるようにする。  25: 抵抗 30: 出力電圧制限回路
	特開平 9-210830	G01L9/04, 101 G01L 27/00	異常な圧力が印加されてフェイルモードとなったことを確実に検出することができる圧力検出装置を提供する。 

(5) 圧力センサの利用技術

a. エンジン、ブレーキの圧力制御

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
-40℃～ 125℃の温度 使用可能	特開平 5-312661 (特許 2743706)	G01L9/04, 101 G01L19/00 A	内燃機関の主としてガソリンなどの燃料圧力を測定する圧力センサにおいて、ガソリン液中またはガソリン蒸気中で圧力を精度よく測定でき、かつ内燃機関の環境条件として最低必要な - 40℃～125℃の温度範囲まで使用できるようにする。 
〔関連公報〕 特開平 7-106601(特許 2991014)、7-151626(2872021)、8-178778、9-152384、11-30535、11-37876、11-72402、11-118639、11-118640、特開 2000-121469			

b. 圧力計

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
温度計と圧力計の同時測定	特開平 10-311766	G01L7/06 G01K5/32	ケースに温度計の目盛り部と圧力目盛り部を設け、それぞれが視認できるように窓を設ける。 

2.3.4 技術開発拠点

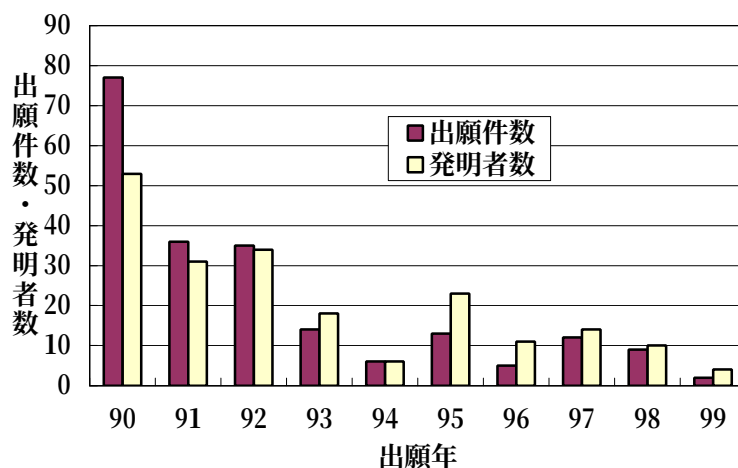
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・兵庫県伊丹市：エル・エス・アイ研究所
- ・兵庫県伊丹市：北伊丹製作所
- ・兵庫県尼崎市：産業システム研究所
- ・兵庫県姫路市：姫路製作所
- ・兵庫県姫路市：三菱電機エンジニアリング(株) 姫路事業所
- ・兵庫県川西市：(株)ケーディーエル
- ・東京都千代田区：本社

2.3.5 研究開発者

図 2.3.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1990年をピーク（53名）に、以降は減少し99年は4名である。

図 2.3.5-1 三菱電機の出願件数、発明者数推移



2.4 日立製作所

2.4.1 企業の概要

1)	商号	株式会社 日立製作所
2)	設立年月日	1920 年 2 月 1 日
3)	資本金	2,817 億円 5,400 万円
4)	従業員	55,609 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	情報・エレクトロニクス、電力システム、産業システム、交通システム、家庭電器その他の製造販売
6)	技術・資本提携関係	NEC と半導体の DRAM 事業で提携。 米ゼネラル・エレクトリック、東芝と原子力発電所向け燃料事業を統合。
7)	事業所	〈グループ〉 13 〈研究所〉 7 〈支社〉 10
8)	関連会社	日立金属、日立電線、日立化成工業、日立建機、日立キャピタル、日立マクセル、日立ソフトウェアエンジニアリング、日立メディコ、日立電子エンジニアリング、日製産業、日立機電工業
9)	事業推移	売上高：4 兆 158 億円(' 01/3)、3 兆 7,719 億円(' 00/3)、3 兆 7,811 億円(' 99/3)
10)	主要商品	情報・エレクトロニクス、電力・産業システム、家庭電器、材料、サービス
11)	主な取引先	NTT、東京電力、KDDI、松下電器、日本 HP、大日本印刷
12)	技術移転窓口	知的財産権本部 ライセンス第一部：東京都千代田区丸の内 1 丁目 5 番 1 号 TEL：03-3212-1111 FAX：03-3214-3116
13)	備 考	圧力センサに関する Web サイトあり

総合電機メーカー大手であり、35 社の上場企業を傘下に持つ巨大グループである。

1980 年に世界で初めて光電式クランク角センサ、半導体圧力センサを生産。

現在では車載システムの分野でより高度な ITS カー（自動運転システムなど）の実現をめざし、安全系・制御系・情報系 LAN を支えるキーデバイスの一つとして、圧力センサを開発している。

技術移転に関しては積極的に対応する。仲介は不要で、社内に技術移転に関する機能があり、直接交渉に応じる。

2.4.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
(製品紹介 Web サイト)	—	(http://www.hitachi.co.jp/Prod/b-par.html)
インバータスクリュー圧縮機	—	http://www.hitachi.co.jp/ESC0/
エンジン・パワートレイン機器 [燃料系機器・吸排気系機器]	スロットルボディ ステッピングモーター ISC/V(小 型 / 大 型)&圧力センサー付	http://www.hitachi.co.jp/Div/apd/products/engine2.htm

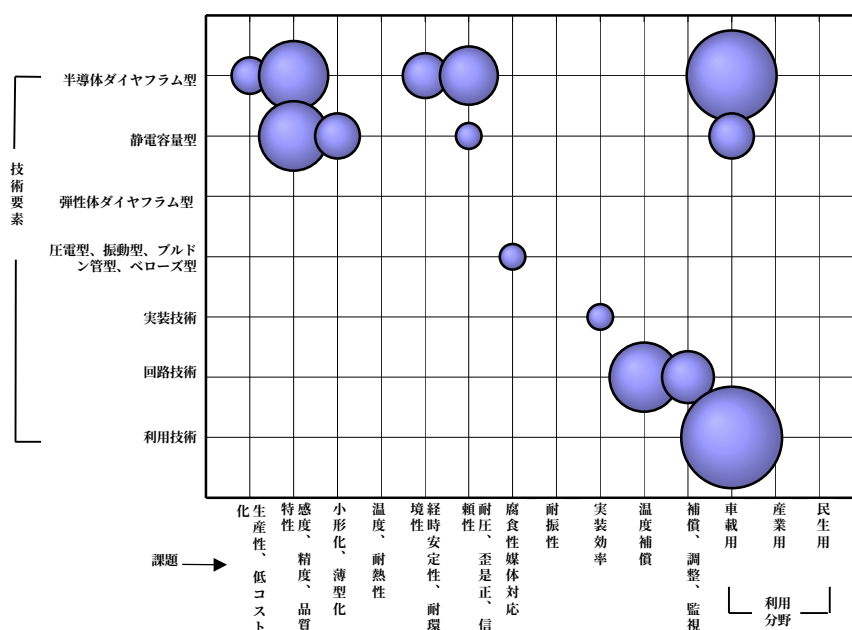
Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品紹介はエンジン・パワートレイン機器として圧力センサ、車速センサ、回転センサなどがある。

半導体ダイヤフラム型圧力センサで注力している感度、精度、直線性の向上の技術課題は半導体圧力センサ系列製品では解決されていると考えられる。

2.4.3 技術開発課題対応保有特許の概要

図 2.4.3-1 に日立製作所の技術要素・課題別出願特許の分布を示す。日立製作所の保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型を中心に静電容量型にも取り組んでいる点である。半導体ダイヤフラム型では品質特性や信頼性の向上のための多くの技術課題に取り組んでいる。回路技術では温度補償への技術開発課題を中心に取り組み、利用技術ではエンジン、ブレーキの圧力制御を行う車載用に開発が行われている。

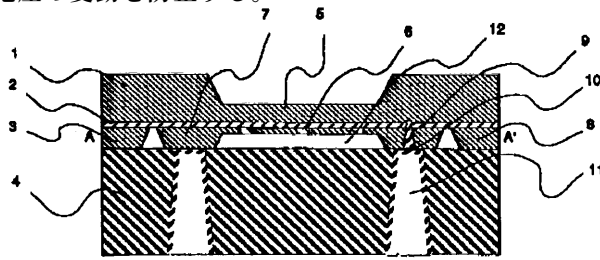
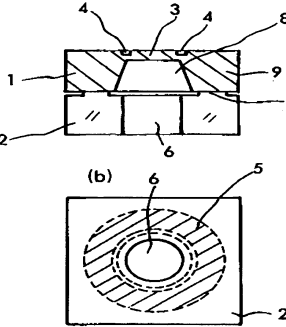
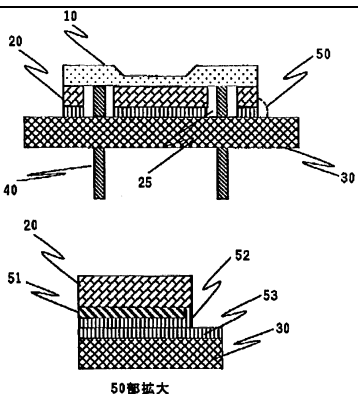
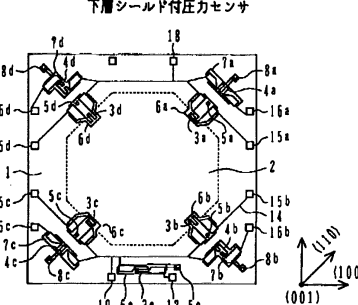
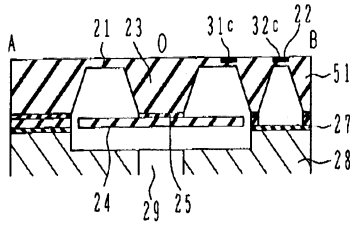
図 2.4.3-1 日立製作所の技術要素・課題別出願特許の分布



下記は要素技術ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

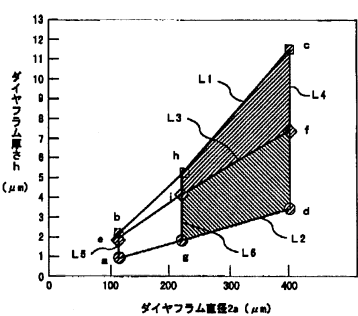
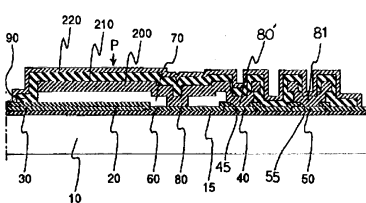
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
感度、精度、直線性の向上	特開平 7-103837 (特許 3114453)	G01L9/04, 101 G01L9/06 H01L 29/84 B	抵抗体の抵抗状態を出力する為の出力配線を半導体基板上の応力不感応方向に設けて、抵抗体実効感度を低下させず、リーク電流を増大させずに、抵抗体の対抗状態を出力する出力配線の温度ヒステリシスを低減する。

感度、精度、直線性の向上	特開平 11-121766	G01L9/06 H01L29/84 B	SOI型圧力センサのMOS構造やリーク電流に起因する出力電圧の変動を防止する。 
温度特性、耐熱性向上	特開平 8-21774	G01L9/04, 101 G01L19/04 H01L 29/84 A	支持部材に円環状の支持部を設けセンサ基板と接合することで、工程の削減を図り作業性を向上させ原価低減を図る。 
経時安定性、耐環境性向上	特開 2001-13022	G01L9/04, 101 G01L 19/06 Z H01L 29/84 Z	表面を耐食性の金属膜で覆うことで、被測定媒体中に含まれる腐食成分から半導体デバイス構成部品を保護可能とし、耐食性、信頼性の向上を図る。  50部拡大
	特開 2000-221091	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	コンタクト部分でのシールド膜の導通不良を低減し、出力の経時変化を抑制して、信頼性が高い歪み検出センサを得る。  下層シールド付圧力センサ
耐圧向上、歪是正、断線防止	特開平 10-132682	G01L9/04, 101 G01L19/06, 102 H01L29/84 B	ダイヤモンドラムの支持肉厚部に板材が当たり、板材をストップとして作用させ、過大圧力保護機能を備える半導体圧力センサを実現する。 
[関連公報] 特開平 11-316166			
[関連公報] 特開平 6-213751、8-338777、11-271159、特開 2001-4470			

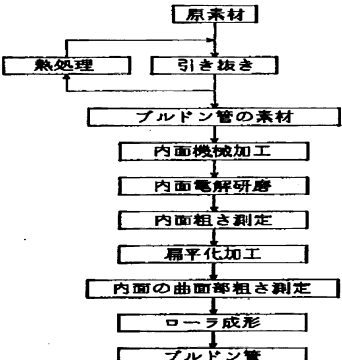
組み立て工 数削減、 低コスト、 機能付加	特開平 11-304615	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	レンジアビリティが 広く、高精度な小型 の圧力センサを得 る。	圧力印加時の変形ならびに応力分布図(板材をもつ場合)(図4)
[関連公報] 特開平 11-14484				

(2) 静電容量型感圧素子技術

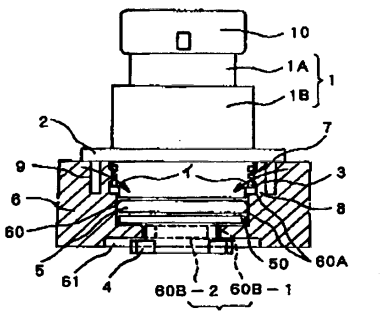
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)	
感度、精度の 向上	特開平 10-111201	G01L9/12	可動電極の中央部を 周辺部より高弾性率 または肉厚部とし、 固定電極を高弾性率 中央部の範囲に含ま れる大きさに制限し て、出力の非直線性 を減少し、センサの 高精度化を図る。	
	特開平 11-14482	G01L9/12	浮遊容量が小さく、 かつ圧力を受けるダ イヤフラム部の塑性 変形が抑制され、高 精度の圧力検出が可 能な静電容量式圧力 センサを実現する。	
	特開 2000-121472	G01L9/12 H01L29/84 Z	基準容量—半導体基 板間の寄生容量を低 減し、測定精度の良 い、安定した容量式 圧力センサを提案す る。	
[関連公報] 特開 2000-97793、 2000-131173、2000-133818				
特性範囲の 広域化	特開平 11-72404	G01L7/00 J G01L9/12 G01L13/06 C	圧力に応じて変形す る受圧ダイヤフラム とこれを支持する基 板との間に、殻構 造の弾性薄膜を備え て、受圧ダイヤフラ ムの変位に応じた圧 力検出におけるレン ジアビリティの向上 を図る。	格子状に凹凸絶縁膜を有する絶対圧センサ(図1)

電極間の塵埃侵入阻止	特開平 8-240495	G01L9/04, 101 G01L19/00, 101	外側大気導入部の空間から水が浸入しても、水が仕切り板よりも先に入ることはない大気圧基準の相対圧型圧力センサを提供する。
小型化、低コスト化	特開 2001-99734	G01L9/12 H01L29/84 Z	ダイヤフラムに対向する固定電極を誘電体上に形成するとともに、ダイヤフラムは誘電体を介して半導体基板から絶縁することで、感度が十分に高く、かつ、測定精度が良く耐久性と信頼性に優れた圧力センサを得る。 
〔関連公報〕 特開平 3-160338 (特許 2749158)、10-132684			
過大圧力などへの対応	特開平 11-281509	H01L21/30 6Z G01L9/12 H01L29/84 Z	ダイヤフラム式半導体圧力センサにおいて、被測定流体中の荷電物や外部からの電磁波ノイズに対処でき、このノイズ対処をダイヤフラムの感度を損なうことなく低コストで実現させる。 
〔関連公報〕 特開平 11-258089			

(3) ブルドン管型感圧素子技術

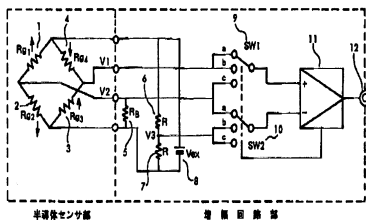
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
磨耗・破損・腐蝕の防止	特開平 6-307951 (特許 280739)	G01L7/04	火力、原子力発電所や化学プラントなど、高圧力の流体を扱う機器に設置されるブルドン管式圧力計のブルドン管の製造方法において、圧力脈動に起因する疲労破壊を防止する。 

(4) 圧力センサの実装技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
作業性向上	特開 2000-121474	G01L9/12 G01L19/00 Z	自動車用センサをねじを用いずに直接被検出部の壁部に取り付けることができ、また、圧力導入管を用いずに圧力検知部を直接圧力導入管に取り付け可能にする。 

(5) 圧力センサの回路技術

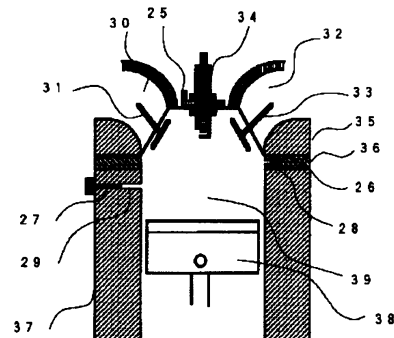
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
温度補償	特開平 6-102116 (特許 2783059)	G01L9/04, 101	ワンチップ上に差圧、圧力(静圧)、温度センサを有する複合機能形差圧センサにおいて、主歪センサである差圧センサの経時変化を検出する。
	特開平 7-110276	G01L9/04, 101 G01L13/06 R G01L19/04	半導体複合センサ上に形成された拡散抵抗の温度影響を補正する手段を設けることにより、後段の増幅段の簡素化、高信頼化、低価格化を図る。
	特開平 9-101211	G01L1/18 G01L7/08 H01L29/84 B G01L1/18A	個別ファンクショントリミング調整を廃止し、一律抵抗トリミングにすることで作業効率向上を図る。
〔関連公報〕 特開平 6-235672 (特許 2797880)、7-43234(3150500)、 8-35898、9-72805			
ゼロ点補償	特開平 8-35897	G01L 9/04G01R 19/00 N	出力電圧のゼロ点調整抵抗を少なくとも複数の抵抗で成形し、ゼロ点調整抵抗の配線パターンで直列と並列両方で配線することにより、ゼロ点調整抵抗値範囲の拡大を可能とする。

異常監視	特開平 8-247881	G01L9/04, 101 G01L27/00 H01L29/84 Z	複数のゲージ抵抗でブリッジ回路を組みブリッジの両脚の和電圧を閾値と比較し、閾値を超えた場合にセンサ異常と判断することにより、差圧・圧力伝送器のセンサ診断を可能にする。	
〔関連公報〕 特開平 10-300615				
出力調整	特開 2000-65664	G01L9/12	静電容量式センサで検出する力学量的変位をオペアンプの応答性の制約を受けることなく高速の検出用駆動周波数を使用して、しかも浮遊容量の影響を受けることなく安定して、かつ直線的に電圧（直流出力）に変換するようにする。	

(6) 圧力センサの利用技術

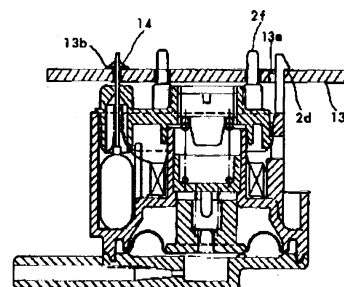
a. エンジン、ブレーキの圧力制御

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
高精度、 低コスト	特開平 9-178597	G01L23/18 F02D35/ 00,368Z G01L9/04, 101	絶縁基板と歪ゲージ部などを設け、シリコン板に印加される圧力または力から燃焼圧を検出することで、高精度、低コストで付加価値の高いセンサを提供する。
〔関連公報〕 特開平 8-240495、11-14482、11-132881、11-135807、11-311580、特開 2000- 28458、2000-121472、2000-121474、2000-131170、2000-162071、2000-162075、2000-283868、2001-13022、2001-74577			



b. 水位センサ

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
基板への搭載 効率向上	特開平 8-62077	G01L9/10 G01F23/14 G01L19/00 Z	コンデンサをコイルの外周、左右対称に配置し、コンデンサのリード部にコイルの口出線を接続することで、部品を基台内の少ないスペースに収納する。



2.4.4 技術開発拠点

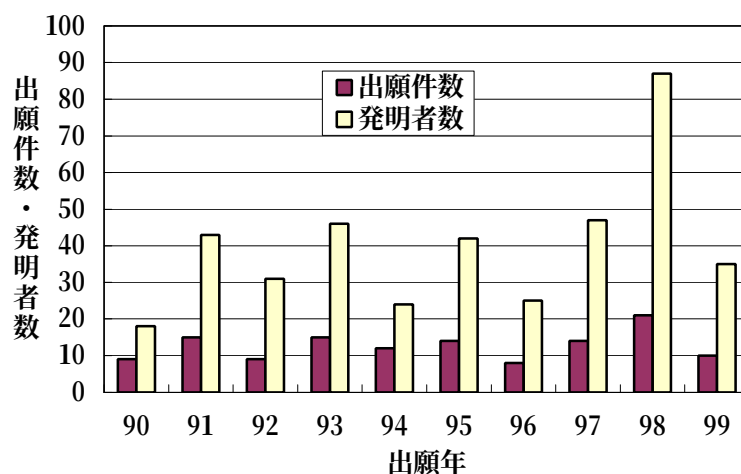
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・ 茨城県日立市 ： 日立研究所
- ・ 茨城県日立市 ： 多賀工場
- ・ 茨城県日立市 ： 電化機器事業部
- ・ 茨城県日立市 ： リビング機器事業部
- ・ 茨城県日立市 ： 日立エンジニアリング(株)
- ・ 茨城県土浦市 ： 機械研究所
- ・ 茨城県土浦市 ： 土浦工場
- ・ 茨城県ひたちなか市 ： 計測器事業部
- ・ 茨城県ひたちなか市 ： 計測器グループ
- ・ 茨城県ひたちなか市 ： 自動車機器事業部
- ・ 茨城県ひたちなか市 ： 那珂工場
- ・ 茨城県ひたちなか市 ： 佐和工場
- ・ 茨城県ひたちなか市 ： 日立オートモティブエンジニアリング(株)

2.4.5 研究開発者

図 2.4.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は 1998 年をピーク（87 名）に、99 年は 35 名である。

図 2.4.5-1 日立製作所の出願件数、発明者数推移



2.5 富士電機

2.5.1 企業の概要

1)	商号	富士電機株式会社
2)	設立年月日	1923 年 8 月 29 日
3)	資本金	475 億円 8,600 万円
4)	従業員	9,697 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	電機、制御・情報・電子デバイス、業務用民生機器他の製造販売
6)	技術・資本提携関係	電力機器や鉄道車両などの基幹部品であるパワー半導体を、日立製作所と共同で設計、開発する新会社「富士日立パワーセミコンダクタ」を設立。
7)	事業所	〈登記上本社〉〒210-0856 川崎市川崎区田辺新田 1-1 〈支社〉関西、中部、九州他 5 〈工場〉川崎、東京他 8
8)	関連会社	富士電機冷機、富士電機システムズ
9)	事業推移	売上高：5,020 億円(' 01/3)、5,127 億円(' 00/3)、5,812 億円(' 99/3)
10)	主要商品	電気システム、機器・制御、電子、流通機器システム
11)	主な取引先	東京電力、中部電力、関西電力、富士通、古河電工、信越化学
12)	技術移転窓口	法務・知的財産部：東京都品川区大崎 1-11-2 TEL：03-5435-7241
13)	備考	圧力センサに関する Web サイトあり

重電メーカー準大手であり、電磁開閉器や上下水道の水処理システム、自動販売機、ハードディスク、電源 IC といった分野では世界のトップクラスである。1985 年から松本工場において圧力センサの製造を開始。

技術移転に関しては、希望する企業には対応する。仲介はあってもなくてもどちらでもよい。

2.5.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
圧力センサ	「EMI 対策内蔵型圧力センサ」	「富士時報」 2000 年 第 8 号
圧力センサ	ディーゼルエンジン用圧力センサ	「富士時報」 1998 年 第 8 号
圧力センサ	「デジタルトリミング型自動車用圧力センサ」	http://www.fujielectric.co.jp/company/tech/pdf/11.pdf
小形圧力センサ	FCP	カタログ http://www.fic-net.co.jp/products/flow_trans/FCP.html

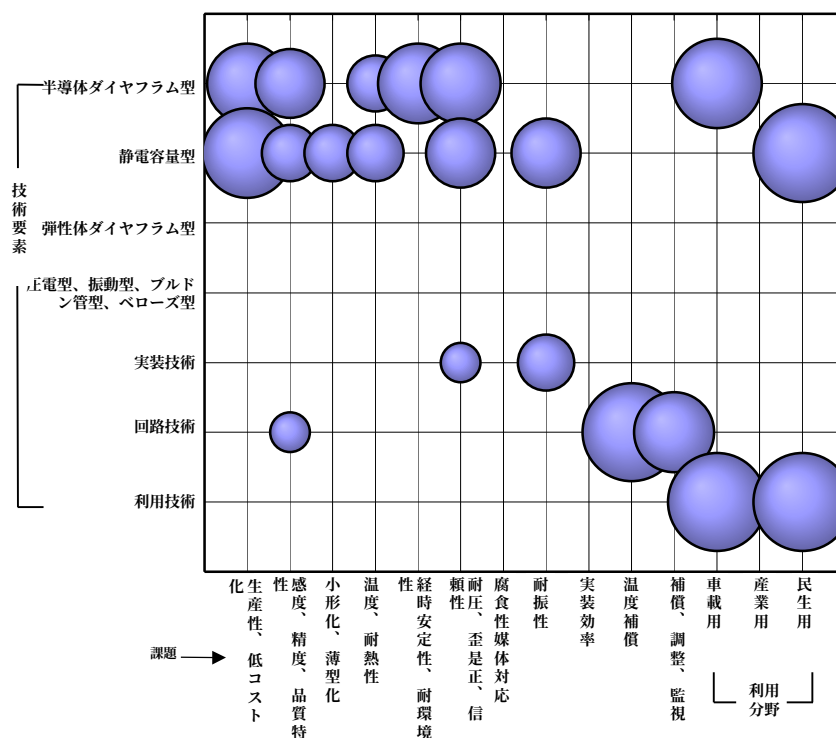
Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品カタログと公表技術レポートは上表のとおりである。

圧力センサの実装技術で注力された耐振性向上の技術課題は小形圧力センサ FCP の製品で解決されていると考えられる。また、利用技術で注力された流量計の高精度化、低コストの技術課題はコリオリ式質量流量計、起歪波式流量計の製品で解決されていると考えられる。

2.5.3 技術開発課題対応保有特許の概要

図 2.5.3-1 に富士電機の技術要素・課題別出願特許の分布を示す。富士電機の保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型と静電容量型の両方の分野へ参入している点である。回路技術では温度補償やゼロ点補償などの技術課題に取り組んでいる。利用技術ではエンジン、ブレーキの圧力制御を行う車載用やガスメータなどの民生用の開発に取り組んでいる。

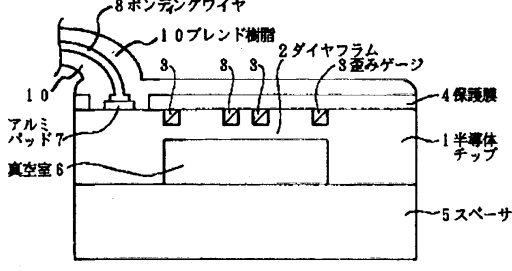
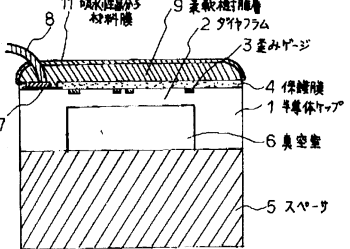
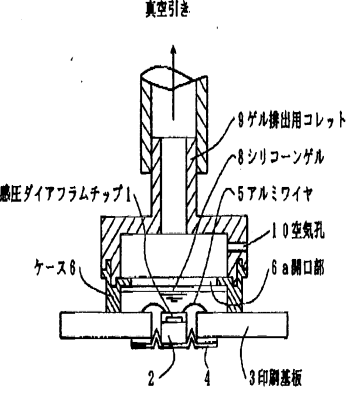
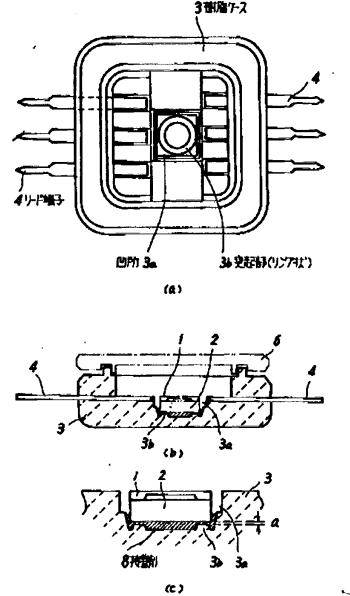
図 2.5.3-1 富士電機の技術要素・課題別出願特許の分布



下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
感度、精度、直線性の向上	特開平 8-18070	H01L29/84 Z G01L1/16	ピエゾ抵抗領域に不純物濃度の高い同一導電形の防止層を形成し、表面上に付着した可動イオンの影響で特性が変化するのを防止する。

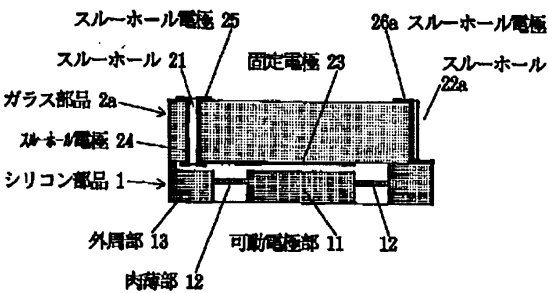
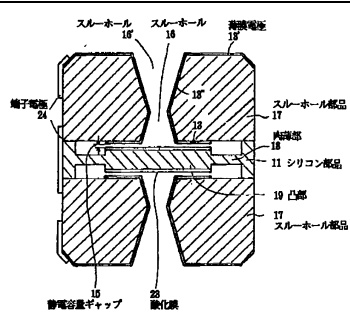
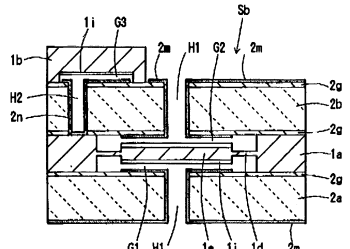
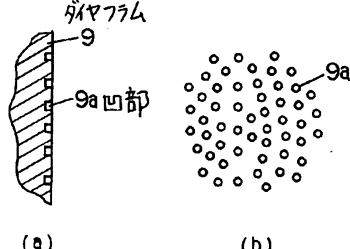
温度特性、耐熱性向上	特開平 9-5187	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	ゲル状樹脂をゲル状樹脂より硬い樹脂に混合したブレンド樹脂でボンディングワイヤを含む半導体チップを被覆することで、耐熱ストレス性、耐腐食性の向上を図る。 
[関連公報] 特開平 10-90095、10-153508			
経時安定性、耐環境性向上	特開平 8-193899	G01L1/22 D G01L9/04, 101 H01L 29/84 A	半導体チップのダイアフラムの表面に形成した歪みゲージに、圧力媒体から水分などの汚染物質が到達して特性変動が起きることを防止する。 
	特開平 6-74847 (特許 3099584)	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	シリコーンゲルの塗布工程でゲルの塗布厚さを最小限に抑えて感圧ダイアフラムチップおよびワイヤの表面全体にシリコーンゲルを均一に塗布できる表面加圧形半導体圧力センサの製造方法を得る。 
[関連公報] 特開 2001-119039			
耐圧向上、歪正、断線防止	特開平 6-186104 (特許 3114403)	G01L9/04, 101 H01L 29/84 A	樹脂ケース内に組み込んだ半導体圧力センサ素子の取り付け姿勢、位置決めを適正化して、品質の向上を図るようにした圧力センサの組み立て構造を提供する。 
[関連公報] 特開平 5-126662 (特許 2877173)、7-201691、特開 2001-116639			

組み立て工数削減、低コスト化	特開 2001-59792	G01L19/16 G01L9/04, 101 H01L 29/84 Z	ワンチップ集積形の半導体圧力センサが採用でき、しかも簡単な組み立てで組み立て誤差を巧みに吸収して製作コストの低減化が図れるようにする。
〔関連公報〕 特開平 3-245576、5-291590、5-332865			

(2) 静電容量型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
感度、精度の向上	特開平 9-210824	G01L9/12 B81B3/00	センサ感度の向上、および組立構造面での改良を図った静電容量形圧力センサを提供する。
特性範囲の広域化	特開平 11-248574	G01L9/12	低い圧力領域では感度が高く、測定可能な圧力範囲が広い静電容量式の圧力センサを提供する。
特性のバラツキ回避	特開平 11-241968	G01L13/06 C H01L 29/84 Z	特性のバラツキを少なくして安定性を高め、価格を安くする。
〔関連公報〕 特開平 8-159900			

電極間の塵埃侵入阻止	特開平 11-201847	G01L9/12 G01L19/06 Z G01D 11/24 B	固定電極の一部を、ギャップ部外側に設けた屈曲部を介してスルーホールにてガラス反対側に引出すことで、スルーホールから侵入した塵埃がギャップ部へ到達するのを屈曲部にて防止する。	(a) センサチップ外形図 (b) センサチップ断面模式図 (c) AB断面 (矢視) 図
生産性向上	特開平 9-280987	G01L9/12 G01L19/04 G01L 19/14	導圧孔を有する下部ケース内に、電極ホルダ、ダイヤフラム、可動電極、固定電極ユニット、プリント板などを収めて圧力センサを構成することで、周囲条件の影響を受けずに安定した出力を得る。	
	特開平 11-241966	G01L9/12	部材の接合に複数回の静電接合が適用でき、かつ直接的には静電接合ができないセラミックス材料にも静電接合が適用できる構造の圧力検出器を提供する。	

生産性向上	特開 2001-168350	H01L 29/84 B	スルーホールの加工コストを低減させ、かつ静電接合時に生成する酸化膜の影響をなくして、安価な静電容量式圧力センサを提供する。 
〔関連公報〕 特開 2000-199727、 2000-121475			
小型化、低コスト化	特開平 9-145514	G01L9/12 H01L29/84 B H01L21/30 2M	小型化に適し、形状の再現性が高く、特性のバラツキが少なく、信頼性が高く、特性が安定しており、製造工程が簡便で安全な静電容量型センサおよびその製造方法を提供する。 
〔関連公報〕 特開 2000-121473			
温度変化への対応	特開平 11-118644	G01L1/14 A G01L9/12 G01K7/34 H01L 29/84 Z	シリコン部材の歪みが小さくみかけの圧力差がでないセンサの製造方法、さらに温度も計測できる高精度な多層の静電容量型センサとその製造方法を提供する。 
〔関連公報〕 特開平 9-145511(特許 3106939)			
過大圧力などへの対応	特開平 8-193904	G01L9/12 G01L13/ 06 C G01L19/ 06, 102	過大差圧を受けたとき、測定ダイヤフラムおよびこれと相対する固定電極が、その中心部で貼り付き現象を起こすことを防止する。 

(3) 圧力センサの実装技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
機械応力誤差軽減	特開平 9-280987	G01L9/12 G01L19/04 G01L19/14	導圧孔を有する下部ケース内に、電極ホルダ、ダイヤフラム、可動電極、固定電極ユニット、プリント板などを収めて圧力センサを構成することで、周囲条件の影響を受けずに安定した出力を得る。

耐振性向上	特開平 4-216676 (特許 2844928)	G01L9/04, 101 H01L 29/84 B	容器に密着する支持面と、その支持面に垂直な配線基板接触面と、特定の頭部を有する固定脚とを備えた樹脂枠体を設けることにより、プリント板への実装時のはんだ槽への浸漬も可能で、長期信頼性の点でも問題のない素子を得る。	
	特開平 6-213741 (特許 3163814)	G01L9/04, 101 H01L 23/50 N	小型サイズのパッケージで、しかも自動車搭載用として要求される過酷な耐振性が十分にクリアできるシングル・イン・ライン・パッケージ形の半導体装置のパッケージ構造を提供する。	

(4) 圧力センサの回路技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
ゼロ点補償	特開 2000-258272	G01L1/14 L G01L9/12	寄生容量の影響を高精度に補正することのできる低コストで汎用性のある静電容量型圧力センサを提供する。
〔関連公報〕 特開平 3-269231 (特許 2564961)、特開 2000-180280			
温度補償	特開平 3-51733 (特許 3071202)	G01L9/04, 101 G01L19/04	ブリッジ回路の一对の出力のうち、一方の電圧をボルテージフォロワ回路に入力し、帰還用として正の温度依存性の抵抗および電源端子間に温度依存性の高い抵抗を設けることにより、高精度にする。

温度補償	特開平 3-190271 (特許 2636447)	G01L9/04, 101 G01D3/04 D H01L23/56 D	同じシリコンチップ上に温度補償抵抗を含む半導体回路および温度補償抵抗と同じ拡散プロセスで形成したモニター抵抗を設け、モニター抵抗の抵抗値を互いに異なる2つの温度で測定することで、抵抗調整値の計算精度を高め、ファンクショントリミング作業を容易にする。
〔関連公報〕 特開 2000-199726、2000-46670、特開平 10-339680、10-2820、9-43078			
出力調整	特開平 7-113709 (特許 3106805)	G01L9/12 G01L13/06 C G01D5/24 F	両面に圧力差を受け変位するダイヤフラム1と、固定電極3、4間の静電容量C1、C2を検出して圧力差を求め、V/I変換器を介しプロセス統一信号として出力する変位変換器にて、静電容量C1、C2内のダイヤフラム変位と無関係の浮遊容量を補償コンデンサなどのハードを用いて補償する厄介な調整を省き、調整(校正)を測定精度を損なわずに簡単化する。

(5) 圧力センサの利用技術

a. エンジン、ブレーキの圧力制御

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要(解決手段要旨)
〔関連公報〕 特開平 4-216676(特許 2844928)、6-186104(3114403)、6-213741(3163814)、7-294351(3149678)、10-153508、特開 2001-59792			

b. ガスメータ、流量計

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要(解決手段要旨)
低コスト、高精度	特開平 10-148593	G01L19/ 00,101 G01L9/12 G01L19/14	圧力変化に対して連続出力を出力し、小型で低価格で高精度の圧力センサを提供し、さらに耐熱性の優れた圧力センサを提供する。
〔関連公報〕 特開平 8-159900、09-210824、09-280987、11-201847、特開 2000-199727			

2.5.4 技術開発拠点

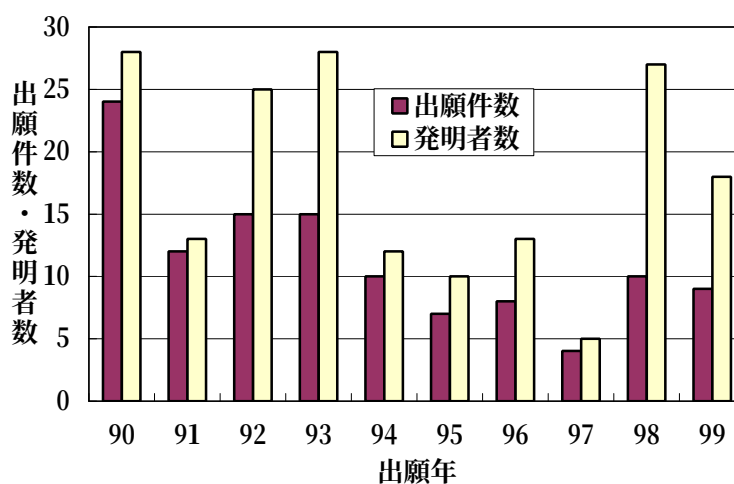
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所など、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・神奈川県川崎市：本社

2.5.5 開発研究者

図 2.5.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1993 年をピーク（28 名）に、99 年は18 名である。

図 2.5.5-1 富士電機の出願件数、発明者数推移



2.6 横河電機

2.6.1 企業の概要

1)	商号	横河電機株式会社
2)	設立年月日	1920 年 12 月
3)	資本金	323 億 600 万円
4)	従業員	5,852 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	各種 FA、PA システム、電子計測機器、DCS、安全計装システム、小型圧力センサ、監視カメラ、産業用制御機器、コンポーネント製品、分析機器、工業用ネットワークコンピュータ、医療用情報システム、ソフトウェア製品の製造販売
6)	技術・資本提携関係	安藤電気と電子測定器事業領域での事業運営戦略の共有について業務提携の契約締結 (2001/1/3 プレスリリース)。 ラムリサーチと半導体製造装置に関する提携範囲を製品化設計を含めた相互協力に拡大することに合意 (2000/12/5 プレスリリース)。 デルコンピュータとサプライチェーン・マネジメント (SCM) 関連のソリューション (問題解決策) 事業で業務提携 (2000)。 米・ドレッサー社とフィールドバスで提携 (1999)。 高度制御ソフトを手がける米ベンチャー「パピリオン」社とソフトの販売・エンジニアリングで業務提携。
7)	事業所	〈工場〉本社、甲府〈支社〉関西、中部、中国、九州〈支店〉8〈営業所〉6
8)	関連会社	横河エレクトロニクス、横河プレジジョン、横河エンジニアリングサービスなど
9)	事業推移	売上高: 2,028 億円 (‘01/3)、1,728 億円 (‘00/3)、1,680 億円 (‘99/3)
10)	主要商品	計測制御情報機器、
11)	主な取引先	三菱重工、トヨタ自動車、日揮、東芝、千代田化工建設、TDK、NEC、日立電子部品販売、富士通、松下電器
12)	技術移転窓口	—
13)	備考	圧力センサに関する Web サイトあり

機械、電機メーカーであり、工業計器メーカーとしては国内トップに位置する。主力はプラント向け制御機器であり、石油・化学分野に圧倒的シェアを持っている。

2.6.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
マイクロ圧力センサ	「マイクロ圧力センサ要覧」	総合カタログ http://www.fa-mart.co.jp/ca-mart/yokogawa/index.html
装置用小形圧力センサ	FP101, FP101A, FP201, FP201A	http://www.yokogawa.co.jp/MCC/category3-3-9.htm
端子箱付き高精度圧力センサ	FP102, FP103, FP202, FP203	http://www.yokogawa.co.jp/MCC/category3-3-9.htm
装置用サニタリ圧力センサ	FP111, FP211	http://www.yokogawa.co.jp/MCC/category3-3-9.htm
サニタリ用端子箱付き高精度圧力センサ	FP112, FP113, FP212, FP213	http://www.yokogawa.co.jp/MCC/category3-3-9.htm
シールダイヤフラム付き小形圧力センサ	JP101, JP201	http://www.yokogawa.co.jp/MCC/category3-3-9.htm
気体用小形圧力センサ	JP121	http://www.yokogawa.co.jp/MCC/category3-3-9.htm
端子箱付き小形圧力センサ	JP102, JP103, JP202, JP203	http://www.yokogawa.co.jp/MCC/category3-3-9.htm

表示機能付き高機能圧力センサ/スイッチ	VS101LED	http://www.yokogawa.co.jp/MCC/category3-3-9.htm
表示機能付き高機能気体用圧力センサ/スイッチ	VS121LED	http://www.yokogawa.co.jp/MCC/category3-3-9.htm
高精度圧力モジュール	MU101	http://www.yokogawa.co.jp/MCC/category3-3-9.htm
微差圧センサ	JP208	http://www.yokogawa.co.jp/MCC/category3-3-9.htm
端子箱付き小型圧力センサ	JP102/103/202/203	http://www.yokogawa.co.jp/M_SENSOR/GS/jp102gs.htm

Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品カタログは上表のとおりである。

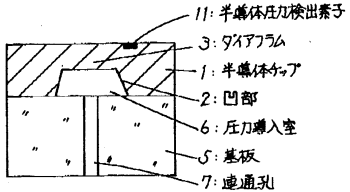
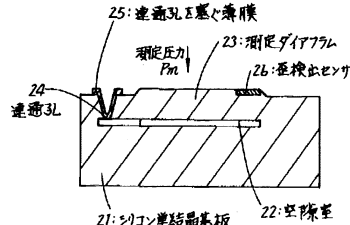
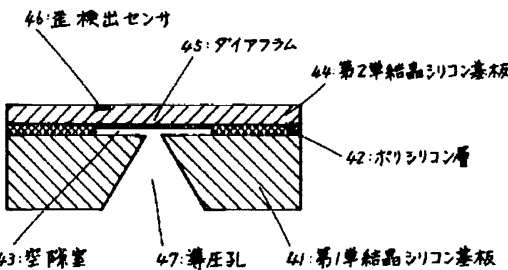
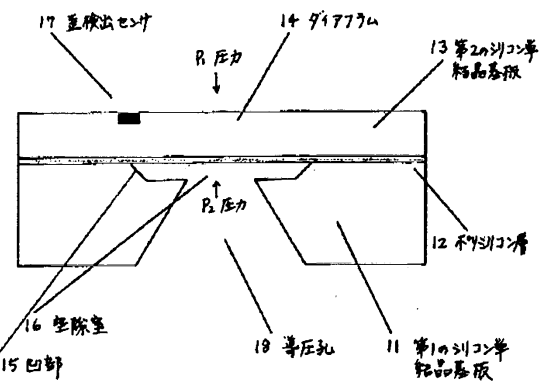
半導体ダイヤフラム型圧力センサで注力されている感度、精度、直線性の向上の技術課題は高精度を特徴とする装置用小形圧力センサ FP101 で解決され、振動型圧力センサで注力されているノイズ除去の技術課題はシリコン振動式圧力センサを搭載した高精度圧力モジュール MU101 の製品で解決されていると考えられる。

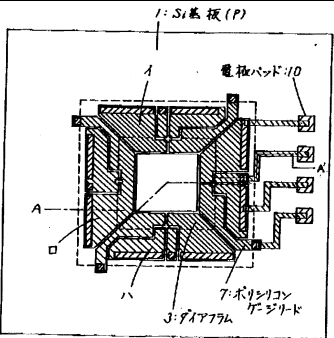
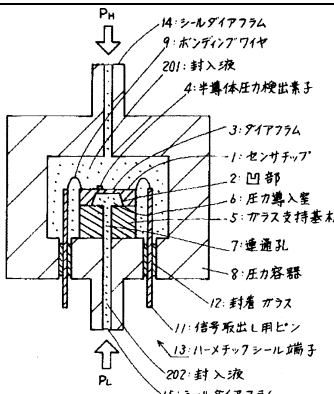
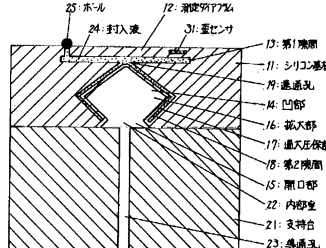
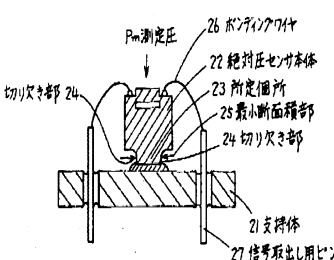
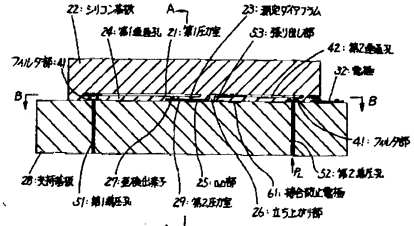
2.6.3 技術開発課題対応保有特許の概要

横河電機の保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型と振動型に参入している点である。特に振動型は表 1.4.1-5 を見ると、全体件数のほとんどが横河電機で占めていることがわかる。利用技術では流量計用やガソリンなどの腐食性媒体の圧力検出用に取り組んでいる。圧力センサ全体の件数は図 2.6.5-1 を見ると近年減少している。

下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度、直線性の向上	特開平 5-187945 (特許 2985462)	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	半導体チップのダイヤフラム外の半導体チップに、半導体圧力検出素子を備えることにより、直線特性の向上を図る。 
	特開平 8-274350	G01L9/04, 101 G01L19/ 06,102 H01L 29/84 A	エピタキシャル成長の単結晶シリコンで構成され、精度、感度が良好な半導体圧力センサを提供する。 
	特開平 9-113390 (特許 3196194)	G01L9/04, 101 G01L19/ 06,102 H01L 29/84 B	単結晶シリコン基板、空隙室および歪検出素子を備え、シリコン直接接合技術を用いて作製することで、作製プロセスが安定で特性のばらつきが少なく、低圧レンジも作製可能な半導体圧力測定装置を得る。 
	特開平 11-148879	G01L9/04, 101 G01L19/ 06,102 H01L 29/84 B	単結晶シリコン基板の凹部を有する一面に形成したポリシリコン層の他面に、別の単結晶シリコン基板の一面を設け、構成したダイヤフラムに歪みセンサを設けることで、高精度化を可能とする。 
[関連公報] 特開 2000-124467、 2000-249613			

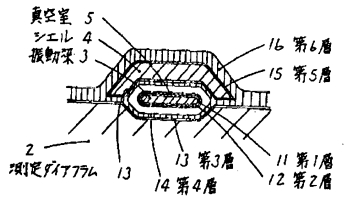
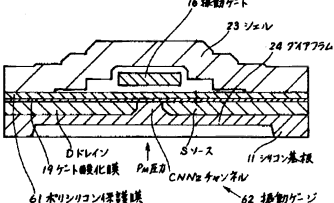
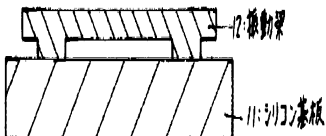
温度特性、耐熱性向上	特開平 5-183173	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	歪ゲージ部分にpn接合を用いないとともに、歪ゲージ下の必要な部分以外は絶縁層としてのSiO ₂ 層をなくすることにより、部分的に島状構造でありながら細かいパターンの形成を可能とする。	
経時安定性、耐環境性向上	特開平 11-316165	G01L9/04, 101 G01L19/00 Z H01L29/84 Z	封入液として脱水処理後脱泡処理された封入液を使用することで、圧力センサ容器内のガラス構造物の封入液に基づく強度の低下を防止可能とする。	
耐圧向上、歪是正、断線防止	特開平 5-60635 (特許 2864803)	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	応力集中を防止し、耐過大圧特性の良好なシリコン圧力センサを実現する。	
	特開平 9-257614 (特許 3099727)	G01L7/00J G01L9/04, 101 H01L29/84 B	支持体の一面に、一面側の一定箇所が接着され、それ以外は接着されぬようにセンサ本体に切り欠き部を設けることで、センサ本体の支持体への固定による歪みの影響を排除可能とする。	
[関連公報] 特開平 9-196784、10-78366、特開 2001-147168				
組立工数削減、低コスト、機能付加	特開平 9-329518	G01L9/04, 101 G01L19/06, 102 H01L29/84 B	陽極接合に基づく静電吸引力により半導体測定ダイヤフラムが支持基板に接合されるのを防止して、半導体測定ダイヤフラムと支持基板との間の極めて狭い隙間を実現できるようにした。	

(2) 弾性体ダイヤフラム型感圧素子技術

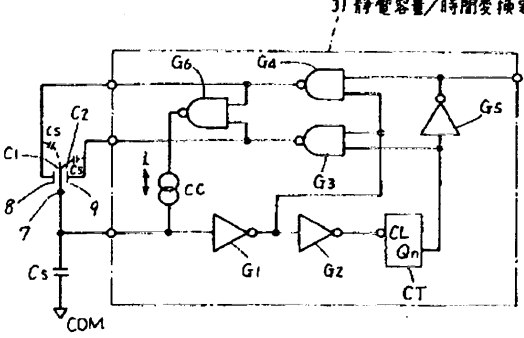
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 8-166305	G01L 9/04,101 G01L 19/04	金属ダイヤフラムの一面に、金属からガラスに組成が連続して変化する支持台の一面を溶接固定し、他面に半導体圧力検出素子を設けることにより、入出力特性のヒステリシスが小さく、温度特性に再現性があり、信頼性の高い圧力計を得る。

(3) 振動型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開 2000-146731	G01L9/00C H01L29/84 Z	共振周波数の変化範囲内に測定ダイヤフラムの共振周波数が存在しないように測定ダイヤフラムに設けられたゲル体を備えることで、共振周波数対策の考慮が不要で設計の自由度が広く得られ、測定精度を向上可能にする。
ノイズの除 去	特開平 4-295736 (特許 2797742)	G01L9/00C H01H35/34 Z H01L29/84 B	外部の振動やノイズに影響されずに、また振動子に金属膜を用いることなく光学式の励振を実現する。
	特開 2000-183365	G01L9/00C G01L19/ 06,101 H01L29/84 Z	高次の振動モードによって受圧ダイヤフラムが振動せず、振動子のポテンシャルエネルギーが低下してしまうことのない半導体圧力センサを提供する。

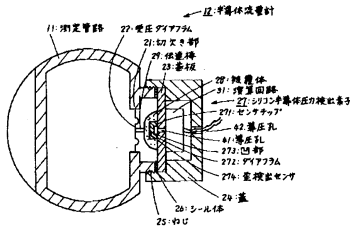
信頼性（耐破損・強度・耐劣化）	特開平 4-16731	G01L9/00B	第1～6層を構成することにより、衝撃等の外乱や座屈などにより振動子がシェル壁面に接触することがあってもシェル壁面に付着せず、外乱を除けば完全に元に戻る振動型トランスデューサ。 
	特開平 10-70287	H01L29/84C G01L1/10Z G01L9/00C H01L29/78,301J	ゲートの保護膜が保護され、ドリフトが防止でき、振動ゲートの付着を防止し得る振動式トランスデューサ。 
	特開平 10-111189	G01L1/10A G01L9/00C H01L29/84C H03B5/30 H03H3/02B	ポリシリコンよりなる振動梁に初期応力を付与し、振動梁に圧縮が加わった場合にも座屈を確実に防止し得る振動式トランスデューサ。 
〔関連公報〕 特開平 10-111195			

(4) 圧力センサの回路技術

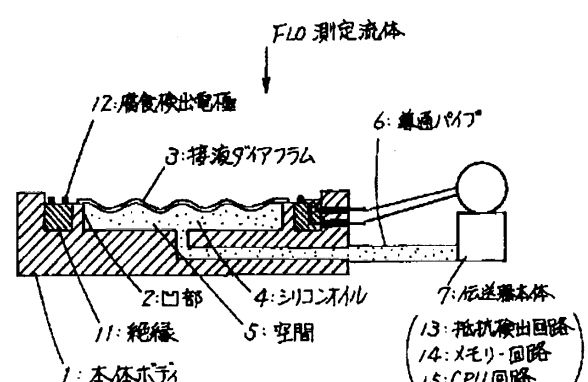
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
出力調整	特開平 3-233336 (特許 2676959)	G01L9/12 G01L27/00 G01L13/06 C	特定の演算式に校正入力を与えて補正曲線の係数を求め、この係数を用いて差動容量センサの特性を補正する補正曲線を特定して演算することで、作業効率を向上し、コストの低減を可能にする。 

(5) 圧力センサの利用技術

a. ガスメータ、流量計、水位センサ

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
小流量測定 可能	特開平 9-113325	G01F1/38 G01L9/04, 101	測定管路の管壁の切欠き部を覆った受圧ダイヤフラムと対向した基板を管路の外側に設け、基板に弾性被覆体で覆った半導体圧力検出素子を設け、被覆体とダイヤフラムを伝達棒で連結して、素子の検出する圧力変化から流量を容易に算出可能とする。 

b. 腐食性媒体の圧力検出

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
腐蝕の予知 可能	特開 2000-131174	G01119/06 Z G0117/08 G01119/12	接液ダイヤフラムの腐蝕度が所定値に達した時に信号を発する CPU 回路を備え、ダイヤフラム腐蝕の予知を可能にする。 

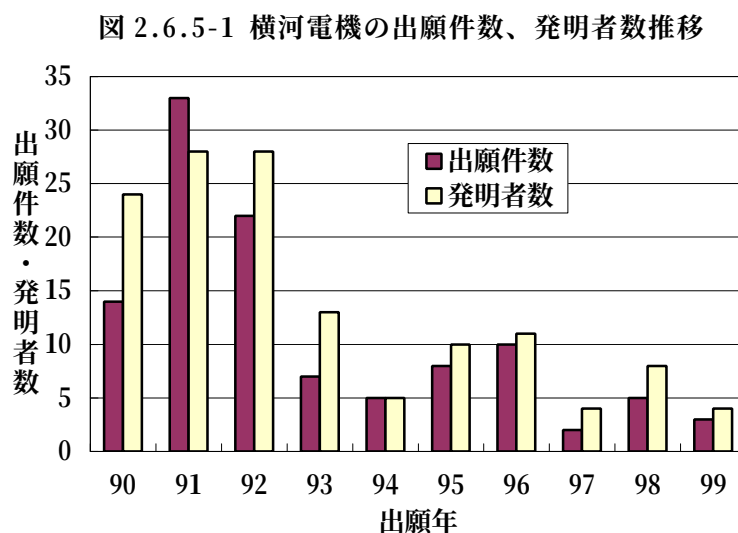
2.6.4 技術開発拠点

圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・東京都武蔵野市：本社
- ・長野県上伊那郡：センサ研究所
- ・山梨県甲府市：甲府事業所

2.6.5 研究開発者

図 2.6.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1991年をピーク（28名）に、99年は4名である。



2.7 松下電器産業

2.7.1 企業の概要

1)	商号	松下電器産業株式会社
2)	設立年月日	1935 年 12 月
3)	資本金	2,109 億 9,900 万円
4)	従業員	44,951 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	映像・音響機器、家庭電化・住宅設備機器、情報・通信機器、産業機器、部品分野の製造販売
6)	技術・資本提携関係	情報サービス大手の「東洋情報システム」と情報システムの設計・構築から運用・管理までを請け負う共同出資の新会社「エム・アンド・ティー・システムオペレーションズ」を設立。
7)	事業所	〈東京支社〉〒105-8581 港区芝公園 1-1-2 〈主要生産拠点〉門真、豊中、茨木、草津、岡山、他
8)	関連会社	松下通信工業、松下電子部品、松下産業機器、松下電池工業、松下冷機、九州松下電器、松下精工、松下電送システム、松下寿電子工業、日本ビクター
9)	事業推移	売上高：4 兆 8,319 億円(' 01/3)、4 兆 5,532 億円(' 00/3)、4 兆 5,976 億円(' 99/3)
10)	主要商品	映像・音響機器、家庭電化・住宅設備機器、情報・通信機器、産業機器、部品分野
11)	主な取引先	新日鉄、川崎製鉄、住友金属工業
12)	技術移転窓口	IPR オペレーションカンパニー TEL:06-6949-4525 FAX:06-6949-4545
13)	備考	圧力センサに関する Web サイトあり

電機、家電メーカーであり、「パナソニック」ブランドで海外でも知名度は高い。

2001 年有価証券報告書によると、営業外収益における受取技術援助料は 119 億 9,700 万円である。

技術移転に関しては、希望する企業には対応する。仲介はあってもなくてもどちらでもよい。

2.7.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
パナソニックセンサ	—	http://www.maco.panasonic.co.jp/macoj/mediamix/006/006b_doc.htm
振動検知型コード状感圧センサ	— (発売時期：2001/4)	ニュースリリース http://www.matsushita.co.jp/corp/news/official.data/data.dir/jn010213-1/jn010213-1.html

Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品紹介は角速度センサ、液位センサ、感圧センサなどがある。

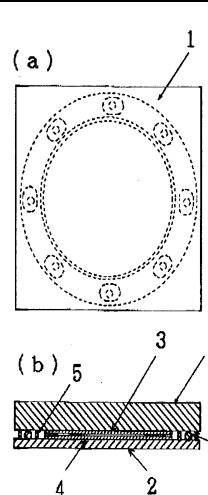
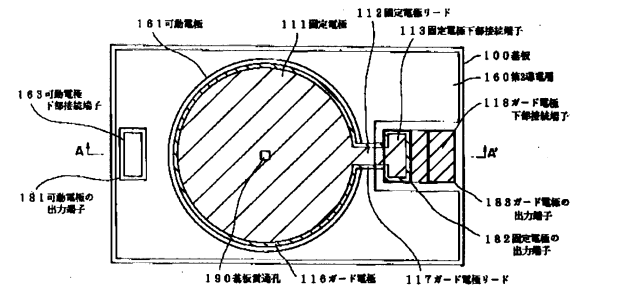
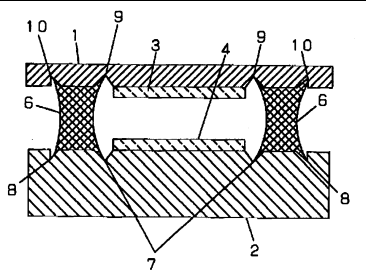
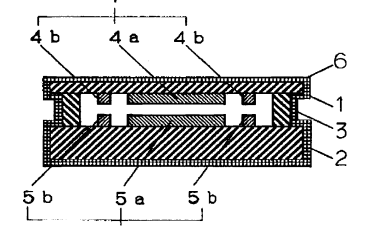
弾性体ダイヤフラム型圧力センサで注力した感度、精度の向上の技術課題はこれら弾性体ダイヤフラムを利用した各種センサ系列製品では解決されていると考えられる。

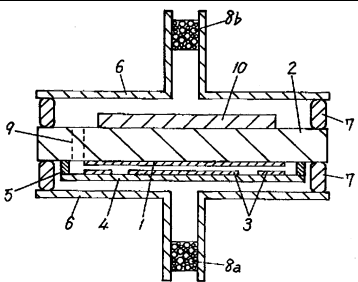
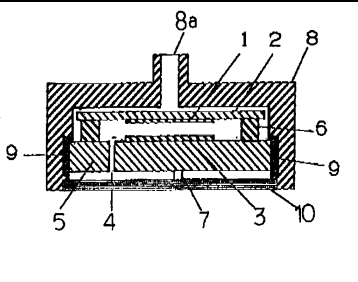
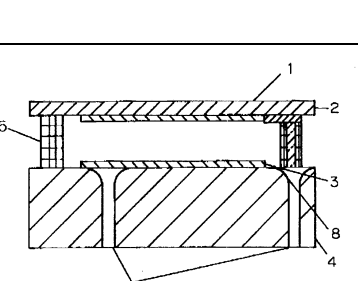
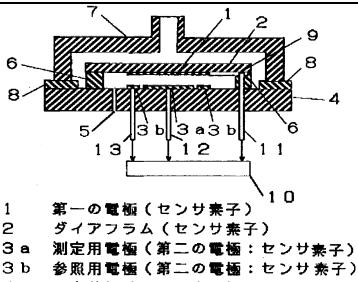
2.7.3 技術開発課題対応保有特許の概要

松下電器産業の保有特許の特徴は、感圧素子技術では静電容量型、弾性体ダイヤフラム型、圧電型の3分野に参入している点である。利用技術では、表1.4.4-1を見るとエンジン、ブレーキの圧力制御用やガスメータのガス圧測定用の開発に取り組んでいることがわかる。

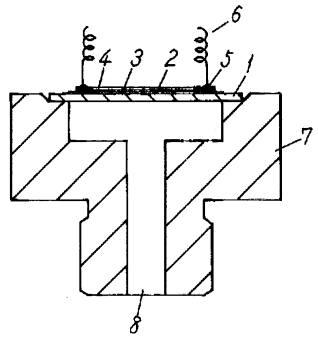
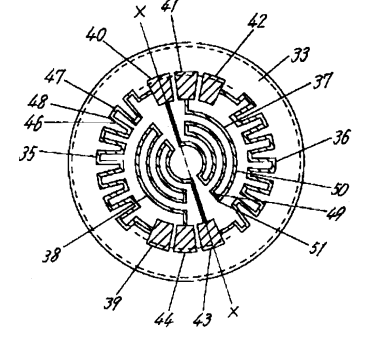
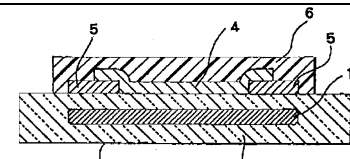
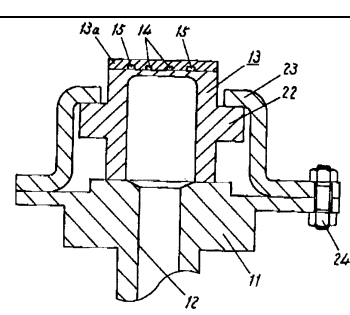
下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

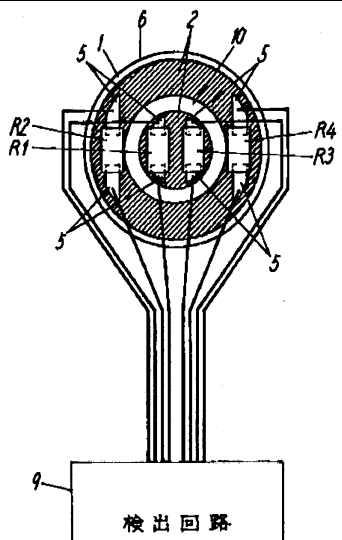
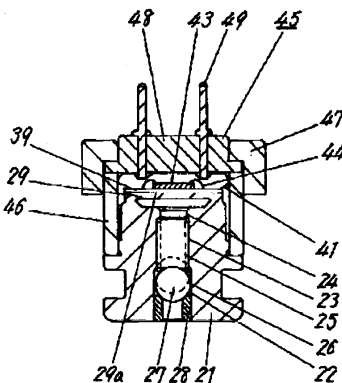
(1) 静電容量型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 8-240500	G01L9/12 H01L29/84 A	固定基板とダイヤフラムとのギャップの寸法精度を高めて特性バラツキの小さい静電容量式圧力センサを提供する。  1 ダイアフラム 2 固定基板 3 第一の電極 4 第二の電極 5 スペース層 6 スペース
	特開 2000-28462	G01L9/12	圧力センサなどの場合、寄生容量による感度低下を防止するとともに、静電結合による外部雑音の混入を防止する。  100 基板 101 可動電極 102 固定電極 103 可動電極の出力端子 104 固定電極の出力端子 105 可動電極の出力端子 106 固定電極の出力端子 107 可動電極の出力端子 108 固定電極の出力端子 109 可動電極の出力端子 110 固定電極の出力端子 111 可動電極の出力端子 112 固定電極の出力端子 113 可動電極の出力端子 114 固定電極の出力端子 115 可動電極の出力端子 116 固定電極の出力端子 117 可動電極の出力端子 118 固定電極の出力端子 119 可動電極の出力端子 120 固定電極の出力端子 121 可動電極の出力端子 122 固定電極の出力端子 123 可動電極の出力端子 124 固定電極の出力端子 125 可動電極の出力端子 126 固定電極の出力端子 127 可動電極の出力端子 128 固定電極の出力端子 129 可動電極の出力端子 130 固定電極の出力端子
	[関連公報] 特開平 9-304208、10-9985		
特性のバラ ツキ回避	特開平 11-2578	G01L9/12 G01L19/04	固定基板に接着層を囲む環状の溝を設け、この溝で接着層の流動を抑制することにより、簡単な構成で静電容量特性のばらつきを低減可能とする。  10 基板 1 可動電極 2 固定電極 3 可動電極の出力端子 4 固定電極の出力端子 5 可動電極の出力端子 6 固定電極の出力端子 7 可動電極の出力端子 8 固定電極の出力端子 9 可動電極の出力端子 10 固定電極の出力端子 11 可動電極の出力端子 12 固定電極の出力端子 13 可動電極の出力端子 14 固定電極の出力端子 15 可動電極の出力端子 16 固定電極の出力端子 17 可動電極の出力端子 18 固定電極の出力端子 19 可動電極の出力端子 20 固定電極の出力端子 21 可動電極の出力端子 22 固定電極の出力端子 23 可動電極の出力端子 24 固定電極の出力端子 25 可動電極の出力端子 26 固定電極の出力端子 27 可動電極の出力端子 28 固定電極の出力端子 29 可動電極の出力端子 30 固定電極の出力端子 31 可動電極の出力端子
	[関連公報] 特開平 9-318476		
電極間の塵 埃侵入阻止	特開平 8-285714	G01L9/12	湿度の影響をほとんど受けない圧力センサを提供する。  4 基板 5 可動電極 6 固定電極 7 可動電極の出力端子 8 固定電極の出力端子 9 可動電極の出力端子 10 固定電極の出力端子 11 可動電極の出力端子 12 固定電極の出力端子 13 可動電極の出力端子 14 固定電極の出力端子 15 可動電極の出力端子 16 固定電極の出力端子 17 可動電極の出力端子 18 固定電極の出力端子 19 可動電極の出力端子 20 固定電極の出力端子 21 可動電極の出力端子 22 固定電極の出力端子 23 可動電極の出力端子 24 固定電極の出力端子 25 可動電極の出力端子 26 固定電極の出力端子 27 可動電極の出力端子 28 固定電極の出力端子 29 可動電極の出力端子 30 固定電極の出力端子 31 可動電極の出力端子 32 固定電極の出力端子 33 可動電極の出力端子 34 固定電極の出力端子 35 可動電極の出力端子 36 固定電極の出力端子 37 可動電極の出力端子 38 固定電極の出力端子 39 可動電極の出力端子 40 固定電極の出力端子 41 可動電極の出力端子
	[関連公報] 特開平 3-170038 (特許 2605432)、9-43079、9-159561		

長期間の特性安定化	特開平 8-304201	G01L9/04, 101 G01L9/12	被測定気体中に含まれる水分を除去して経時変化を小さくすることができるようにする。	
	特開平 9-304209	G01F1/00T G01L9/12 G01L19/04	センサ素子の固定基板とケースとの間にシール材を介在させて、ケースにセンサ素子を固定することで、シール材とダイヤフラムを接しない構成とし、温度特性を低減し、特性バラツキを小さくする。	
〔関連公報〕 特開平 9-257617、9-273970、9-280986				
生産性向上	特開平 10-9984	G01L9/12	第1の電極と第2の電極とを対向して配置させ、第2の電極が表面に形成された固定基板に設けたスルーホール端面は曲面状、C面状あるいはテーパ面状に形成してエッジ部を取り除くことで、導線の断線を防止して歩留りを向上させる。	
	〔関連公報〕 特開 2000-22172			
小型化、低コスト化	特開平 8-94471	G01L9/12 H01L29/84 A	静電容量式圧力センサの小型化・高性能化を図る。	
	特開 2001-50842	G01L9/12 G01L19/14 G01L23/12	圧力測定部、受圧基板および蓋を内包するように相手側圧力導入管を嵌合部にて嵌合させることで、圧力測定部の側面部と底面部とを一体にして強固にする必要をなくし、コストを低減させる。	
〔関連公報〕 特開平 7-218366、10-170375				
温度変化への対応	特開平 9-5191	G01L9/12 G01L19/04	センサを構成するダイヤフラムと固定基板を一定間隔を保持して接着層で接着することで、温度によるセンサ出力の変化を低減し、圧力測定精度の向上を図る。	 1 第一の電極（センサ素子） 2 ダイアフラム（センサ素子） 3 a 測定用電極（第二の電極：センサ素子） 3 b 参照用電極（第二の電極：センサ素子） 4 固定基板（センサ素子） 5 通気孔（センサ素子） 6 接着層（センサ素子） 7 圧力伝達部 8 接着材 9 延長接続部（センサ素子） 10 変換手段

(2) 弾性体ダイヤフラム型感圧素子技術

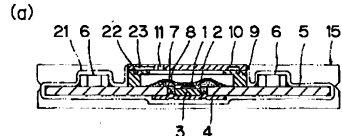
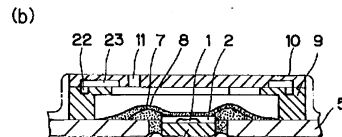
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 8-54304	G01L9/04, 101 C23C14/14 D C23C14/34 N	耐圧性金属容器の圧力導入孔と対向する表面に金属薄膜抵抗体を有する金属基板を設けることで、耐環境性、安定性に優れた低価格、高精度のセンサを得る。 
	特開平 10-206258	G01L9/04, 101 G01L27/00	自動車等のサスペンション制御やブレーキ制御などに使用される場合感度の良いものを提供する。 
〔関連公報〕 特開平 9-304197、特開 2001-108543			
応力不均一 の是正	特開平 8-304200	G01G3/14 G01L1/22 M G01L9/04, 101 G01B7/18G	感歪み抵抗体ベーストのガラス材料の線膨張係数と基板の線膨張係数の差を特定値以下とすることで、ゲージ率（抵抗値変化）の大きい高感度力学量センサを形成可能にする。  1 基体 4 感歪み抵抗体 2 結晶化ガラス層 5 電極 3 基板 6 保護層
その他信頼 性向上	特開 2000-241279	G01L9/04, 101 G01L19/14	圧力導入管の略中央に中空孔を設け、圧力下流側に開口部を接着し、外側面に支持板で支持する突出部を設けた有底筒状の蓋体の有底部に歪抵抗素子を設けることで、正確な圧力測定を可能とする。 

生産性向上	特開平 9-243472	G01L1/00D G01L9/04, 101 G01L19/04	金属基板上に一層あたり特定寸法の膜厚を有する複数層の多層絶縁層を印刷焼成し、導体の幅より広くした複数個の歪抵抗素子を同一方向に同列に配して、歩留まりが良好で高精度の力学量センサを得る。	
小型化	特開 2001-108545	G01L9/04, 101 G01L19/00 Z	圧力検出素子の出力信号を電子部品で増幅して、相手側コンピュータに入力するのに必要な部品を多く必要とせず、小型化が図れる圧力センサを提供する。	

(3) 圧電型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
信頼性 (耐破損・耐環境)	特開 2001-99724	G01L1/16 B H01L41/08 Z G01L9/08	ケーブル状圧力センサの製造装置で皺、割れのような損傷の発生を阻止して可撓性外部電極を強固に巻き付けるようにする。

(4) 圧力センサの実装技術

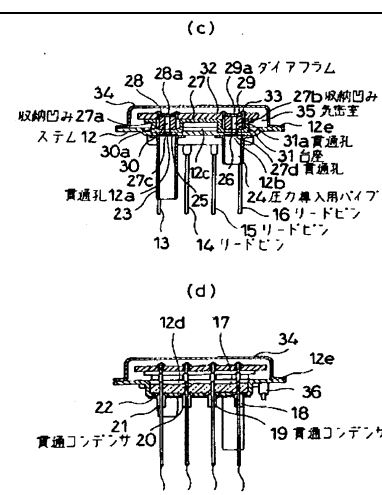
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類	概要 (解決手段要旨)
熱応力誤差軽減	特開平 5-164647 (特許 2651967)	G01L23/24 G01L9/04, 101	接着剤の流入による悪影響および実装場所における温度上昇に起因する熱応力によるセンサの感度および信頼性の低下を防止する。 (a)  (b) 

(5) 圧力センサの回路技術

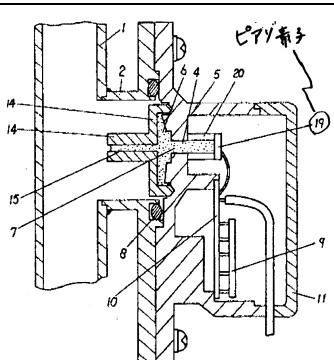
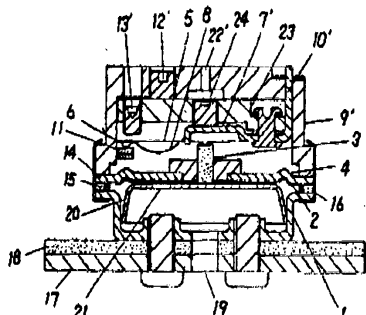
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 9-210823	G01L9/04, 101 F02M65/ 00,304	ボトムホールド回路で圧力検出信号の下限値を検出し、これを基準とした閾値を設定し、圧力検出信号と比較して一定の矩形波信号を出力することにより、変動のない矩形波信号を得るようにする。
温度補償	特開平 9-5190	G01L9/12 G01L19/04 G01D3/04D G01D5/24B	2つの基準電圧源の温度変動により、容量変化型センサと基準コンデンサの温度係数の差によって生じる低域フィルタの温度変動を相殺させることにより、圧力に対する容量検出出力の温度特性および直線性を向上させる。
出力調整	特開平 9-159559	G01L1/00J G01L9/04, 101 G01D3/00C	圧力・電気出力特性および温度・出力電圧特性をあらかじめ電気信号として不揮発性メモリ (PROM) に記憶させるとともに記憶したデータを読み出すことで、圧力・電気出力特性の精度の高い計測器などの制御装置を得る。
異常監視	特開平 5-288622 (特許 2795042)	G01F3/22B G01L9/04, 101	半導体式圧力センサを用いて任意の圧力値を検出できるようにするとともに、半導体膜が破壊した場合ガス漏れを防止する圧力検出装置を得る。

(6) 圧力センサの利用技術

a. エンジン、ブレーキの圧力制御

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類	概要（解決手段要旨）
圧力検出特性の安定化	特開平 3-200036	G01L9/04, 101	シリコンダイアフラムチップと近似の熱膨張係数を有するスペーサを使用することにより、ステムとの接触面積を減少させ、温度変化時にも安定させる。
〔関連公報〕 特開平 4-131724 (特許 2591298)、5-164647(2651967)、 9-170960、9-210823、特開 2000-241279、 2001-50842、2001-108546、2001-108554、 2001-208633			 (c) (d)

b. ガスメータ、流量計、水位センサ

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類	概要（解決手段要旨）
低コスト化、特性安定化 (浴槽の水位圧力測定)	特開平 3-56839	G01L9/06 G01F23/26	 ピエゾ素子
〔関連公報〕 特開平 3-170038 (特許 2605432)			
動作点の調整容易化 (ガスメータのガス圧力測定)	特開平 3-105227	G01L7/08	
〔関連公報〕 特開平 5-288622 (特許 2795042)、6-94555(3085797)、 6-122991、7- 55613(3189516)、8-15066、 8-43224、8- 68709、8-329370、9-43079、 9-43073、9- 61274、9-159561、9-257617、 9-273970、9-280986、9-304208、9-304209、 10- 9984、10-9985、10-232177、特開 2000-2607			接点バネが反転するときの可動ピンへの荷重と接点バネが反転する動作点を独立に調整可能にして、反転動作点の調整を簡単にし、可動ピンの厳密な選別のような面倒な製造管理を不要にする。

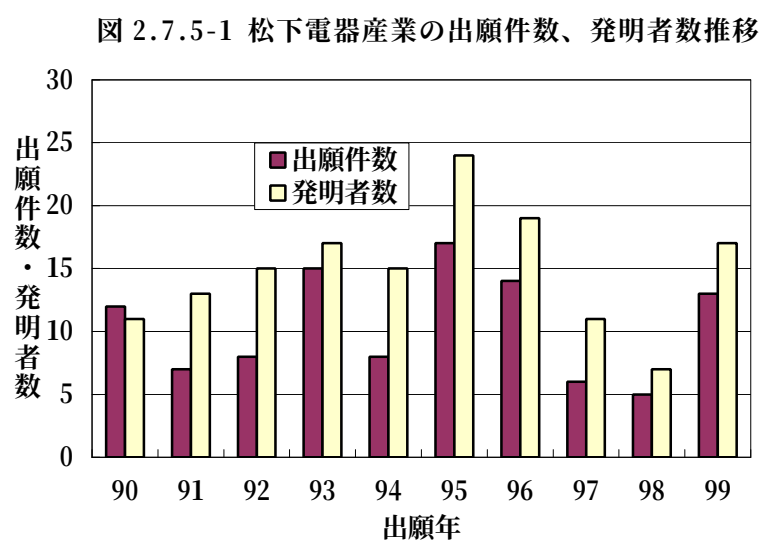
2.7.4 技術開発拠点

圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・大阪府門真市：本社
- ・神奈川県横浜市：松下通信工業株式会社

2.7.5 技術開発者

図 2.7.5-1 特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は 1995 年をピーク（24 名）に、99 年は 17 名である。



2.8 オムロン

2.8.1 企業の概要

1)	商号	オムロン株式会社
2)	設立年月日	1948 年 5 月 19 日
3)	資本金	640 億 8,200 万円
4)	従業員	6,254 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	制御システム機器、専用機器、電子決済・公共情報システム、健康医用機器、オープンシステム他の製造販売
6)	技術・資本提携関係	米機械大手の「ロックウェル・インターナショナル」とファクトリーオートメーション分野で業務提携。
7)	事業所	〈研究所〉筑波、京都、熊本
8)	関連会社	ヒューマンルネッサンス研究所、オムロンアルファテック、オムロンパーソナルクリエイツ、オムロンソフトウェア、オムロン一宮、オムロン松阪、オムロン太陽、オムロンライフサイエンス研究所、オムロンロジスティッククリエイツ、オムロンゼネラルサービス、オムロンファシリテイククリエイツ、エム・エー・エム・アソシエーション立石科学技術振興財団
9)	事業推移	売上高：4,293 億円(' 01/3)、3,867 億円(' 00/3)、3,810 億円(' 99/3)
10)	主要商品	制御システム機器、専用機器、電子決済・公共情報システム、健康医用機器、オープンシステム他
11)	主な取引先	明治電機、スズデン
12)	技術移転窓口	—
13)	備 考	圧力センサに関する Web サイトあり

制御機器メーカー最大手であり、制御機器の業界シェア 40%を占めている。

1995 年に筑波研究所で半導体圧力センサが開発され、自動血圧計に採用されたが、半導体圧力センサを血圧計に採用したのはオムロンが最初である。なお、2001 年有価証券報告書によると、血圧計用圧力センサ「マイクロマシニング静電容量式センサ」が国内業界初の累計出荷 800 万個を越えた由である。

2.8.2 圧力センサ技術に関する製品・技術

製 品	製品名	出 典
デジタル圧力センサ	E8F2	カタログ http://ib-info.tin.omron.co.jp/usr/plsql/class_search.search_new?code=3110000000 http://www.fa.omron.co.jp/sensing/line_up/aturyoku/e8ms_e8m/index.html
圧力センサ	E8MS/E8M	カタログ http://ib-info.tin.omron.co.jp/usr/plsql/class_search.search_new?code=3110000000 http://www.fa.omron.co.jp/sensing/line_up/aturyoku/e8ms_e8m/index.html
デジタル圧力センサ (スリムタイプ)	E8CB/E8CC	カタログ http://ib-info.tin.omron.co.jp/usr/plsql/class_search.search_new?code=3110000000
圧力センサ (スリムタイプ)	E8EB	カタログ http://ib-info.tin.omron.co.jp/usr/plsql/class_search.search_new?code=3110000000
圧力センサ (ステンレスダイヤフラム)	E8AA	カタログ http://ib-info.tin.omron.co.jp/usr/plsql/class_search.search_new?code=3110000000

圧力表示器	EY8	カタログ http://ib-info.tin.omron.co.jp/usr/plsql/class_search.search_new?code=3110000000 http://www.fa.omron.co.jp/sensing/line_up/aturyoku/e8y/index.html
差圧式流量計	E8Y- □ -F □	カタログ http://ib-info.tin.omron.co.jp/usr/plsql/class_search.search_new?code=3110000000 http://www.fa.omron.co.jp/sensing/line_up/aturyoku/e8y-f/index.html
半導体圧力センサ	—	カタログ http://www.healthcare.omron.co.jp/om/gizyutu/contents.php3?ketuatu_g.htm
金属ダイヤフラム 圧力センサ	—	カタログ http://www.omron.co.jp/ecb/tec/tec23.html
静電容量型圧力センサ	MMS(マイ クロマシ ンドセン サ)	http://www.omron.co.jp/r_d/mm/mms.html

Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品カタログは上表のとおりである。

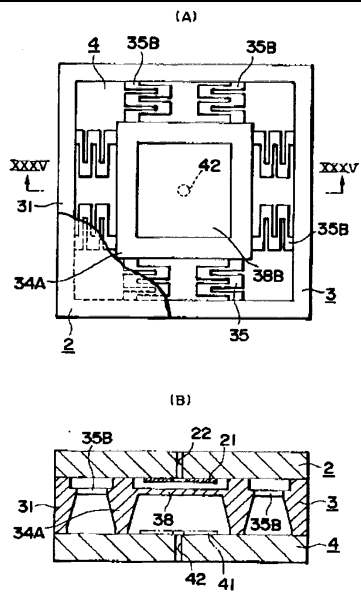
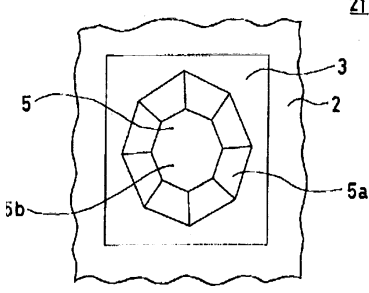
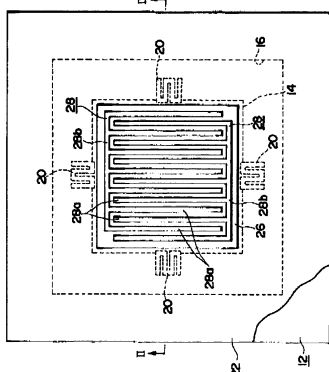
静電容量型圧力センサで注力されている感度、精度の向上の技術課題は静電容量型圧力センサなどの製品系列では解決されていると考えられる。

2.8.3 技術開発課題対応保有特許の概要

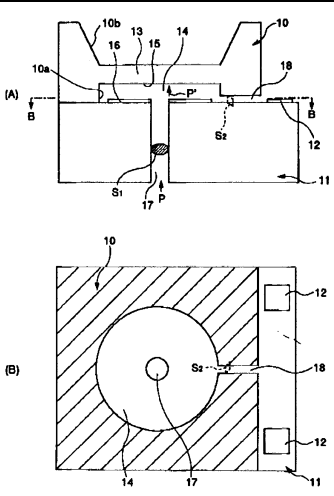
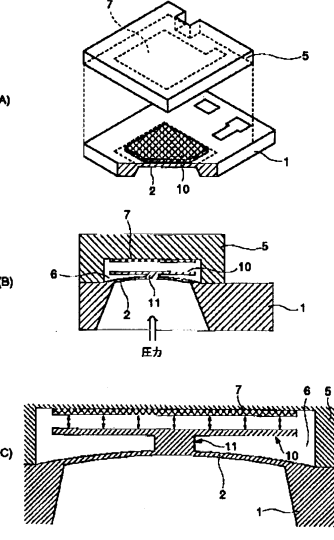
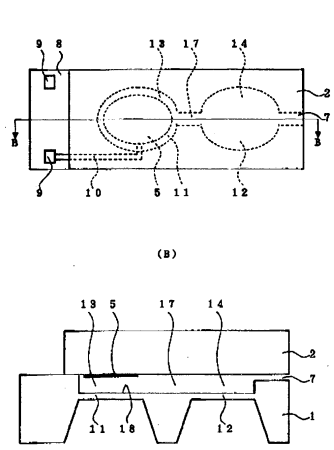
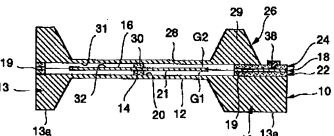
オムロンの保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型と静電容量型の両方の分野に継続的に参入している点である。特に静電容量型は、表 1.4.1-2 で見ると、品質特性・信頼性・経済性・耐環境性の向上のために積極的な技術開発が行われていることがわかる。利用技術では、表 1.4.4-1 で見るとガスメータ用、水位センサ用、血圧計用に取り組んでいることがわかる。

下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

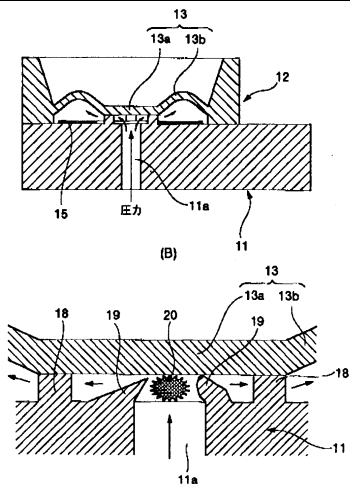
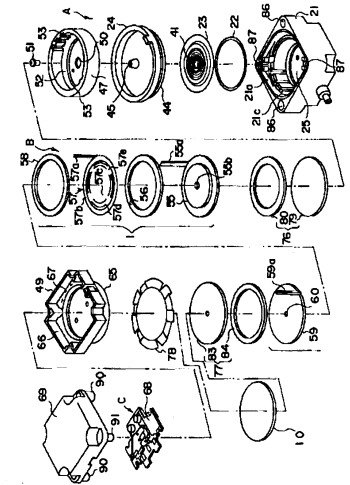
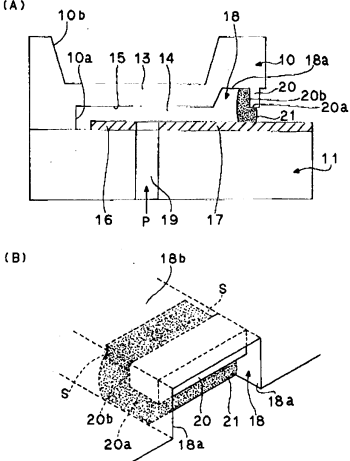
(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

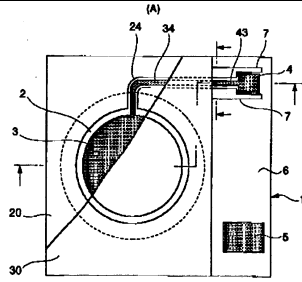
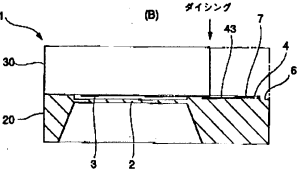
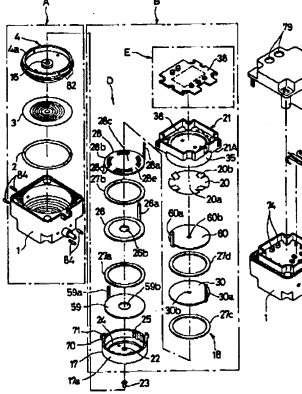
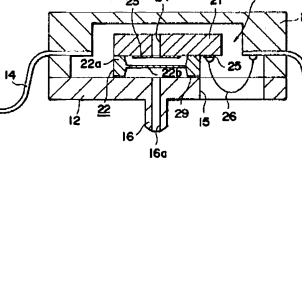
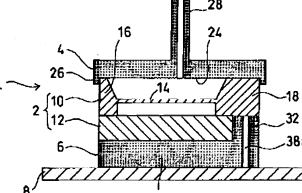
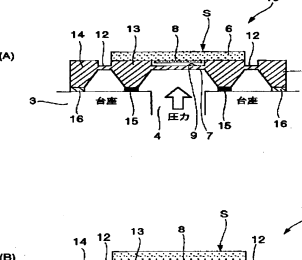
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
温度特性、耐熱性向上	特開平 9-18017	H01L29/84 B G01L9/04, 101	温度変化による影響が少ない半導体圧力センサで、センサ部の指示部がフレーム部の少なくとも一側に連結部を介して連結されていることを特徴とする。 
[関連公報] 特開平 8-240497、11-261080			
耐圧向上、歪是正、断線防止	特開平 7-209121	G01L19/00 A G01L19/06 A H01L29/84 B H01L21/30 6Q	機械的強度に優れ、簡単に作成することができる圧力センサを提供する。 
[関連公報] 特開平 7-318446、実開平 4-133458			
組立工数削減、低コスト化、機能付加	特開平 10-22509	G01L1/18 G01L9/04, 101 H01L29/84 A H01L41/08 Z H01L41/12 G01L1/18 A B81B3/00	作製後にセンサ特性のバラツキを補正することができるダイナミックレンジが広いセンサ装置を提供する。 
[関連公報] 特開平 7-243928、10-107298			

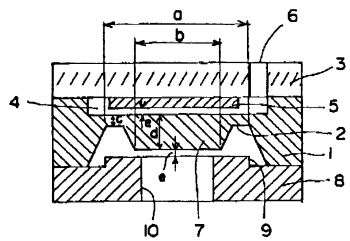
(2) 静電容量型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 8-240502	G01L1/14A G01L13/06 C H01L29/84 B G01L1/14K	圧力感度を所望の状態に高く設定しつつ、出力特性の直線性の改善を図る静電容量型圧力センサを提供する。 
	特開平 9-43083	G01L 13/06 C A61B5/02, 332E H01L29/84 B	入出力特性の直線性がよく、小型でも高感度で測定範囲が広い静電容量型圧力センサを提供する。 
	特開平 11-83658	G01L9/12	応答性が良好で、粉塵などの侵入を防止し、かつセンサ感度が良好となる静電容量型センサを提供する。 
	特開平 11-211597	G01L9/12 H01L29/84 Z	高感度な静電容量型センサを提供する。 

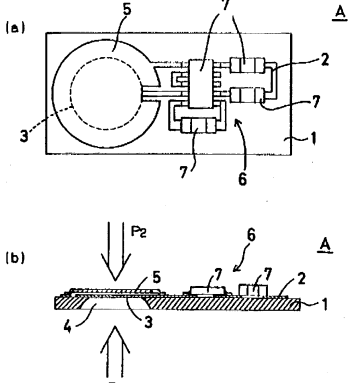
感度、精度の向上	特開平 9-166509	G01L9/12 G01L19/00 Z	組立工数を削減してコストの低減を図り、また、寄生容量を低減して性能を向上させた圧力センサを提供する。	
〔関連公報〕 特開平 8-75582、8-94472、 8-320268、9-61272、10-332511、11-118643、 11-160181、11-218456、11-248583				
特性範囲の広域化	特開平 11-248577	G01F1/20 E G01L9/12 H01L29/84 Z	高感度な静電容量型センサを提供する。	
〔関連公報〕 特開平 11-201848、 特開 2000-307127				
特性のパラツキ回避	特開平 9-331070	G01L1/14A G01L9/12 H01L29/84 Z H01L23/14 C H01L27/04 C H01L27/04 P H01L27/04 R G01L1/14L	固定電極と可動電極との間に構造上発生する絶縁抵抗と並列に挿入抵抗体を設け、その抵抗値を絶縁抵抗よりも十分に小さくすることにより、センサ間でのバラツキが少なく、また温度変化および湿度変化に影響されないようにする。	
電極間の塵埃侵入阻止	特開平 10-185729	G01L13/06 C H01L29/84 Z	センサ製造時などに発生する粉塵がセンサ内部に侵入するのを抑制できる静電容量型圧力センサを提供する。	

電極間の塵埃侵入阻止	特開平 11-330495	G01L9/12 H01L29/84 Z	応答性が良好で、正確な圧力を測定することができる静電容量型圧力センサを提供する。 
	特開平 8-233671	G01L1/14A G01L9/12 G01R27/26 C G01L1/14J	静電容量が変化する検出部、静電容量変化しない基準部、信号処理手段およびフィルタ手段を備えることにより、はんだボールの検出部側への侵入を阻止して長期にわたってセンサの信頼性を確保する。 
〔関連公報〕 特開平 8-136377、9-178578、11-142271、11-248578、特開 2000- 18987、2000-292290 特開 2000-275129			
長期間の特性安定化	特開平 9-72807	G01L1/14A G01L9/12 H01L29/84 Z G01L1/14K	気密性が良好で、確実に2つの基板同士を面接合可能とした静電容量型半導体センサを提供する。 
〔関連公報〕 特開平 7-209117、9-145513、特開 2000-323462			

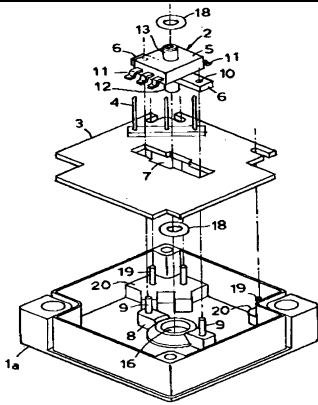
生産性向上	特開平 11-258091	G01L9/12 H01L29/84 Z	ダイシングに際して電極端子部の断線を防止することができ、製造工程を複雑化することなく製品の歩留まりを向上し得る半導体デバイスを提供する。	 
	特開平 7-286925	G01L9/12 H01H35/28	組立性に優れ、性能歩留りもよいし、また、使用中の原点補正などの複雑な処理が不要になるばかりか、温度、湿度に影響され難い圧力センサを提供する。金属ダイヤモンドフラム使用。	
小型化、低コスト化	特開平 9-92670	G01L1/18 G01D11/30 S H01L29/84 B H01L21/60,301B H01L21/50 B G01L1/18 A	ボンディング・ワイヤによって接続することが必要なセンサ素子を持つセンサ装置の薄型化を図る。	
	特開平 11-258087	G01L9/12	従来よりも小型化構成を可能とする。	
温度変化への対応	特開平 11-108783	G01L9/12	高耐圧性、高耐熱性を有し、温度特性が保証される静電容量型圧力センサの固定構造を提供する。	
[関連公報]	特開平 8-240497			

過大圧力などへの対応	特開平 7-318446 (特許 2643906)	G01L9/12 H01L 29/84 B G01L 19/06 A	過大な圧力がダイヤフラムを構成する基板の薄肉部にかかっても、薄肉部が破壊することを防止できる圧力センサを提供する。	
[関連公報] 特開平 10-38734、11-258088、10-253477				

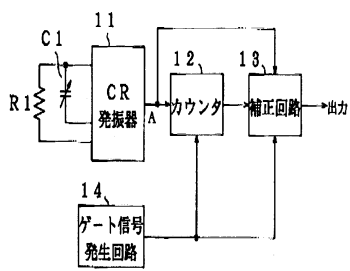
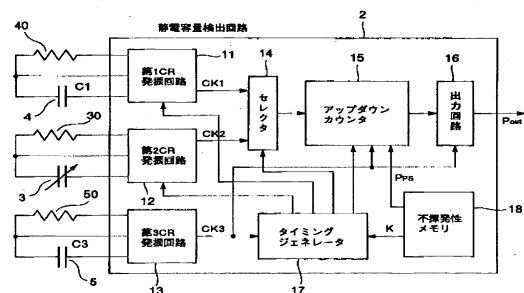
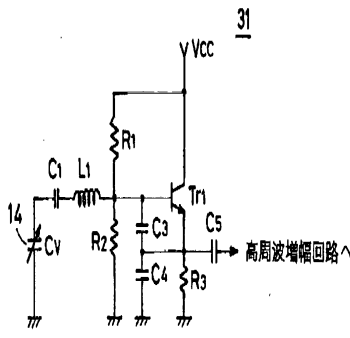
(3) 弾性体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
生産性向上	特開平 7-243928	G01L9/04, I01 H01L29/84 A	プリント配線基板の配線パターンを利用して、小型で低コストに製造できる圧力センサや加速度センサを提供する。 

(4) 圧力センサの実装技術

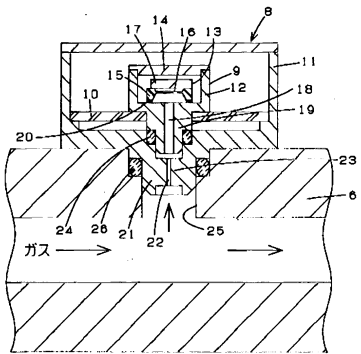
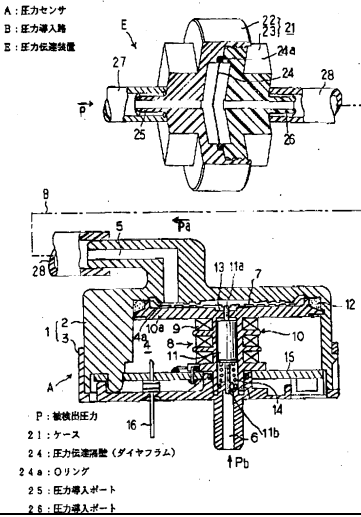
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
気密性向上	特開平 10-132685	G01L9/12 G01L19/14	半導体圧力センサ本体を本体ケース内の回路基板に取り付けた圧力センサを、構成部材の膨張・収縮に対する耐久性の高いものにする。 
薄型化	特開平 8-226861	G01L9/04, I01	圧力センサの薄型化を可能にする。
	特開平 9-138175	G01L9/12	導圧パイプが一体に成形された小型の圧力センサ装置を提供する。
[関連公報] 特開平 9-145512			

(5) 圧力センサの回路技術

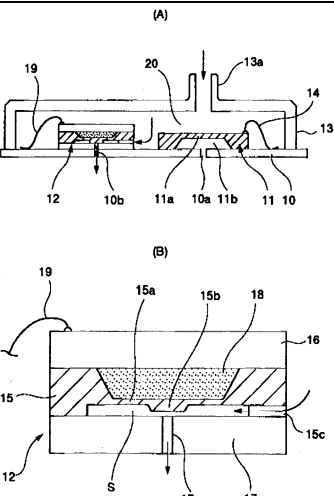
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 11-298317	G01L1/14A G01L9/12 G01D5/24R H01L29/84 Z H03K21/40 B	計数装置において、 入力パルス数の周波 数を2倍にしたり、 ゲート時間を2倍に することなく2倍の 精度を得る。 
[関連公報] 特開平 11-258093、11-258092			
ゼロ点補償	特開平 11-258090	G01L9/12 G01L9/00E G01D3/04Q	静電容量型センサの電極に作用する静電引力の影響を抑 制し、静電容量型センサに固有した感度およびオフセット の補正を簡便に行えて機械的な設定ズレを生じない静電 容量型センサ装置を提供する。 
[関連公報] 特開平 7-66694			
出力調整	特開平 8-35893	G01L9/12 H03B5/04E H03B5/20Z H03K3/354 C	静電容量および抵抗 値に応じて決定され る周波数の発振信号 を生成する複数系統 の発振部を備え、各 発振部はそれぞれ与 えられるクロック信 号に応じて発振動作 を停止または開始さ せることにより、高 精度の電源を必要と せず、変動が少なく、 安価なものとする。 
異常監視	特開平 9-5192	G01F 1/00 T G01L9/12 G01M3/16K	急激なガス圧低下と、微小なガス圧変動を検出でき、異 なる分解能でも同一ビット数で検出出力を得ることができ るガス圧監視装置を提供する。

(6) 圧力センサの利用技術

a. ガスメータ、流量計、水位センサ

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
ガス漏れ防止 (ガスメータ)	特開平 10-311768	G01L9/04, 101 G01F1/00T G01F3/22B	火災などによって高温にさらされ、万一圧力検出部が剥離したとしても、圧力検出部へ導かれている流体導入経路から被検出流体もしくはガスが漏れるのを防止する。 
小型コンパクト (水位センサ)	特開平 11-142216	G01F23/14 G01L9/10	被検出流体の流入を圧力伝達隔壁で遮断して、圧力伝達隔壁に付勢された圧力を圧力センサで検出することにより、圧力センサの破壊や被検出流体の汚染を防止する。  A: 圧力センサ B: 圧力導入路 E: 圧力伝達隔壁 P: 被検出圧力 21: ケース 24: 圧力伝達隔壁 (ダイヤフラム) 24a: オリング 25: 圧力導入ポート 28: 圧力導入ポート
〔関連公報〕 特開平 7-286925、8-86711、8-136377、8-240498、9-5192、9-43083、10-300608、11-160181、11-211597、11-218456、11-248577、特開 2000-18987(特許 2910764)			

b. 血圧計

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
小型化	特開平 9-330132	G05D16/20 A F16K1/52A F16K7/12B F16K31/68 Z F16K37/00 J	小型で、組み立てが容易で、信頼性が高いバルブ付半導体圧力センサモジュールを提供する。 
〔関連公報〕 特開平 8-75582、8-94472、9-101220、9-138175、9-145513、10-38734、10-104292			

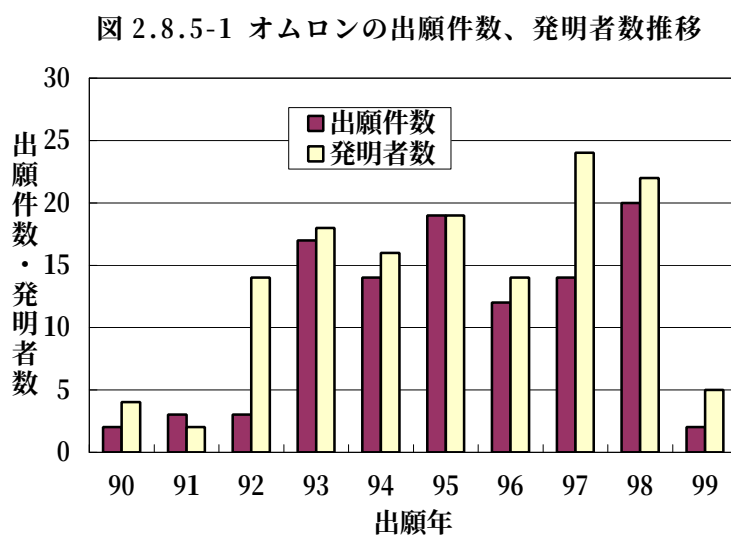
2.8.4 技術開発拠点

圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

・京都府京都市：本社

2.8.5 研究開発者

図 2.8.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1997 年をピーク（24 名）に、99 年は5 名である。



2.9 フジクラ

2.9.1 企業の概要

1)	商号	株式会社フジクラ
2)	設立年月日	1910 年 3 月
3)	資本金	530 億 7,500 万円
4)	従業員	3,232 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	光伝送システム、通信システム、電子材料、電力システム、被覆線、マグネットワイヤ、機器電材、金属材料
6)	技術・資本提携関係	ブラジルマルシカーノ社に資本参加(1974) マレーシアフェデラル P&T 社に資本参加(1974) 日本電信電話公社と藤倉、古河、住友 3 社とで光ファイバケーブル技術契約締結(1975) 米アルコア社との合弁会社「アルコアフジクラ社」設立(1984) アルコアフジクラ社を通じ米 PEP 社を買収(1986)
7)	事業所	〈本社〉東京〈事業所〉佐倉、鈴鹿、富津、沼津 〈研究所〉東京、佐倉、下総〈支店〉大阪、名古屋、福岡、広島、仙台、札幌、富山、高松 〈営業所〉沖縄、千葉、沼津、鈴鹿、青森、秋田
8)	関連会社	西日本電線、米沢電線、東北フジクラ、藤倉エネシス、フジクラ開発、Fujikura (Thailand)、PCTT、LTEC、Fujikura Asia、第一電子工業、フジクラ販売
9)	事業推移	売上高：2,707 億円(' 01/3)、2,408 億円(' 00/3)、2,525 億円(' 99/3)
10)	主要商品	電線・ケーブル、情報関連機器部品
11)	主な取引先	電力各社、NTT、JR 各社、三井金属、同和鉱業、東京アルミ線材
12)	技術移転窓口	機器電材事業部・センサ技術部：東京都江東区木場 1-5-1 TEL：03-5606-1072
13)	備考	圧力センサに関する Web サイトあり

電線メーカ大手であり、光ファイバ製造も手がけている。

圧力センサ関連事業のあゆみは以下の様である。

(<http://www.fujikura.co.jp/sensor/jpn/gaiyou.html>)

1979 年 半導体圧力センサの研究開発に着手

1986 年 プラスチックモールドパッケージタイプ(掃除機、血圧計用)の圧力センサの量産開始

1990 年 センサの量産工場として、株式会社東北フジクラを設立

1994 年 ワンチップ集積化圧力センサの量産開始。

1998 年 微圧センサモジュールと小型圧力センサの量産開始

技術移転に関しては、希望する企業には対応する。仲介はあってもなくてもどちらでもよい。

2.9.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
ピエゾ抵抗型 半導体圧力センサ	—	技術資料 http://www.fujikura.co.jp/sensor/jpn/press/index.html
圧力センサ素子 (ゲージ圧)	FPN/FPM/FGM-3/FGN-6/FHM/FGM-6	カタログ http://www.fujikura.co.jp/sensor/jpn/press/1.html
圧力センサ素子 (差圧)	FDM	カタログ http://www.fujikura.co.jp/sensor/jpn/press/1.html
圧力センサ素子 (絶対圧)	FPM/FPBS/FPS-5/FAM	カタログ http://www.fujikura.co.jp/sensor/jpn/press/1.html
集積化圧力センサ (ゲージ圧)	XFPN/XFPM/XFGM-3/XFGN-6/XFHM/XFGM-6 X3PM/X3HM/X3GM-3/X3GM-6	カタログ http://www.fujikura.co.jp/sensor/jpn/press/2.html
集積化圧力センサ (差圧)	XFDM X3DM	カタログ http://www.fujikura.co.jp/sensor/jpn/press/2.html
集積化圧力センサ (絶対圧)	XFPM/XFAM X3PM/X3AM	カタログ http://www.fujikura.co.jp/sensor/jpn/press/2.html
半導体圧力センサ	(各種あり)	カタログ http://www.aisan.co.jp/products/pressure_sensor.html

Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品カタログと技術レポートは上表のとおりである。

半導体ダイヤフラム型圧力センサで注力されている感度、精度、直線性の向上の技術課題は半導体圧力センサの各種製品では解決されていると考えられる。

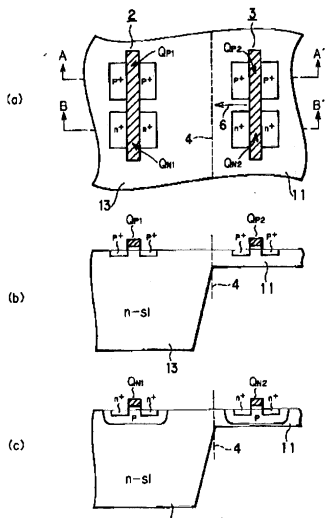
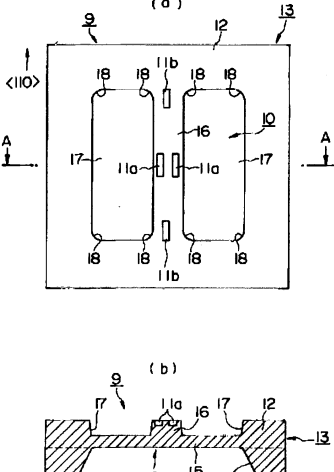
フジクラの圧力センサは小型・高感度・高信頼性という特長を生かし、IC 回路技術によるワンチップ集積化圧力センサや超小型圧力センサなどの開発を積極的に進めている。主な用途は、医療機器、時計(高度計、水深計)、電子血圧計、掃除機、自動車(エンジン制御)、給湯器、気圧計(絶対圧)、工業計測(F Aスイッチ)である。

2.9.3 技術開発課題対応保有特許の概要

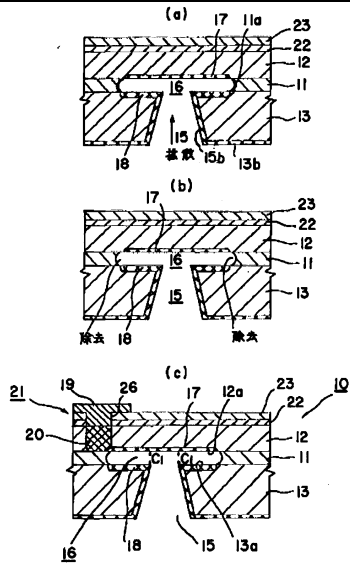
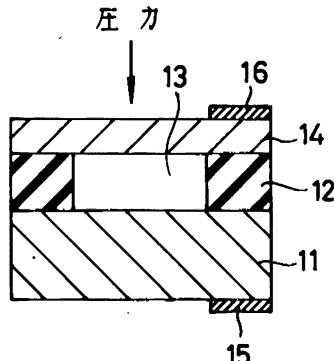
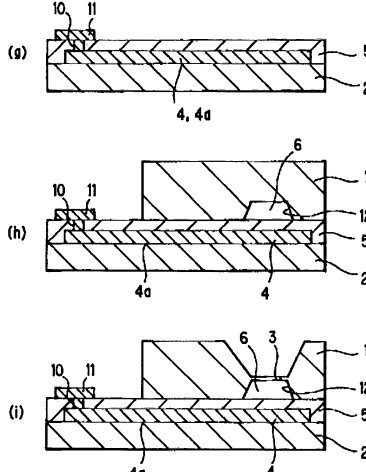
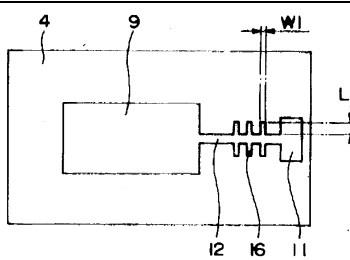
フジクラの保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型を中心に静電容量型にも参入している点である。回路技術では、表 1.4.3-1 を見ると出力調整やゼロ点補償などの技術課題に取り組み、利用技術では、表 1.4.4-1 を見ると腕時計用の開発に取り組んでいることがわかる。圧力センサ全体の件数は図 2.9.5-1 を見ると、近年減少している。

下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

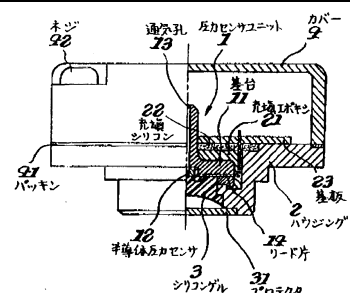
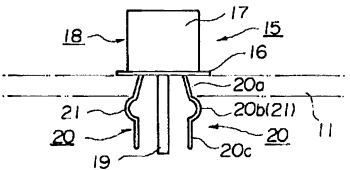
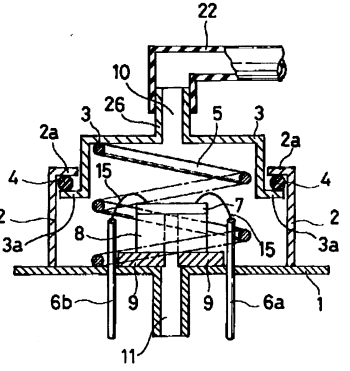
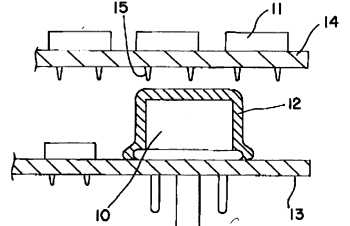
(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
感度、精度、直線性の向上	特開平 7-326771	H01L29/84 C H01L21/82 34 H01L27/06 H01L21/82 38 H01L27/09 2	特性のバラツキおよび温度依存性を小さくし、かつ高感度のアナログ出力を得る半導体センサを提供する。 
[関連公報] 特開平 9-270513、10-153498			
耐圧向上、歪是正、断線防止	特開平 7-140027	G01L9/04, I01 H01L29/84 A	耐圧を向上させるとともに、製造工程における歩留まりを向上させ得る半導体圧力センサを提供する。 
[関連公報] 特開 2001-201415			

(2) 静電容量型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
特性のバラツキ回避	特開平 10-48083	G01L9/12 H01L29/84 Z	電極の位置精度が向上し安定したセンサ特性が得られさらに電極の電氣的絶縁特性が安定する静電容量式センサの製造方法を提供する。 
	特開平 10-111203	G01L9/12 H01L29/84 Z	シリコン基板上に、中央部に欠落部を有する酸化膜を形成し、この酸化膜上にシリコン膜を形成することにより、電極間の距離の精度を向上し、センサ特性の安定化を図る。 
[関連公報] 特開平 10-38737、10-284737			
長期間の特性安定化	特開 2001-50841	G01L9/12 H01L29/84 Z	圧力センサにおいて、基準圧力室に対するリークパスがなくなりセンサの長期安定性が著しく向上する半導体圧力センサおよびその製造方法を得る。 
生産性向上	特開 2000-2611	G01L7/00J G01L9/12	センサ外部から基準圧力室へのリークを極力防止し、リーク起因不良を従来に比べて低減し得る構造を持つ静電容量型圧力センサを提供する。 
[関連公報] 特開 2000-234977			

(3) 圧力センサの実装技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
気密性向上	特開平 3-264830 (特許 2599307)	G01L9/04 G01L9/04, 101	弾性体の受圧面を凹面状に形成し、そこにかかった圧力を半導体圧力センサに伝達するよう構成することにより、高感度、高耐圧で測定レンジを広くし、かつ1台で正負の水圧を測定可能にする。 
作業性向上	特開平 8-201207	G01L19/ 00,101 H01L29/84 A H01L23/02 G H01L23/04 E	端子を基板の孔に貫通させるときに基板の裏面側から突出する端子の一部に孔の径方向に突出する抜出防止用の係止部を設けることにより、半導体圧力センサの基板への実装作業における作業性を向上させる。 
〔関連公報〕 特開平 9-196793			
実装効率向上	特開平 9-101223	G01L19/00 A H01L29/84 B H01L 29/84 G	圧力導入用ホースを容易に取り回すことができ、圧力導入用ホースの占有空間を小さくして、センサ配置設計の自由度を高める。 
ノイズ他の保護	特開平 8-201199	G01L9/04, 101 H01L29/84 A	他の電子部品との接触を無くして他の電子部品とのショートから保護する。 

(4) 圧力センサの回路技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 9-264799	G01L1/18 H01L29/84 C H01L27/ 08,102Z H03M1/56 H03K7/08C G01L1/18B	CMOS 技術を用いた簡単な回路構成で高感度デジタル出力を得ることを可能とした半導体センサを提供する。
[関連公報] 特開平 9-270523			
ゼロ点補償	特開平 8-166304	G01L9/04, 101 G01D3/04Q G01L9/00E	抵抗素子に対するトリミングを施す必要がなく、半導体チップごとにワイヤボンディングを行う端子を変更しなくても、容易にオフセット電圧を最小とする補正ができる半導体圧力センサを提供する。
[関連公報] 特開平 8-64693			
温度補償	特開平 5-164635 (特許 2610736)	G01L9/04, 101 G01L19/04 H01L29/84	演算増幅器のオフセット電圧の温度特性を半導体圧力センサ素子の温度特性に応じて設定することで、高抵抗を必要とせずにセンサ素子の温度特性を補償し、集積化圧力センサに適用可能とする。
出力調整	特開平 5-28390 (特公平 7-27595)	G08C13/00 H01L29/84 A H01L29/84 B H03M1/34	半導体センサにおける電気的特性のパラツキを小さくする。

出力調整	特開平 8-320266	G01L9/04, 101 G01L19/04	温度係数零の定電流特性を持つ定電流駆動回路をピエゾ抵抗素子とともに集積化して、小型化と優れた感度温度補償を可能とした集積化半導体センサを提供する。	
〔関連公報〕 特開平 7-326771 (特許 2553826)、9-264798				

(5) 圧力センサの利用技術

a. 腕時計

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
小型化、 低コスト	特開平 9-138172	G01L9/04, 101 H01L29/84 A	センサチップを台座に乗せて固定し、このチップをリード線でプリント配線に電気的に接続する。 (a) (b)
過大圧力への対応	特開平 8-184516	G01L9/04, 101 G01L19/ 06,102	余計なスペースを必要とすることなく、かつ圧力センサとしての特性も犠牲にすることがないようにしながら、外部からの過大な圧力に対してダイヤフラム部の破壊を有効に防ぐよう改善する。

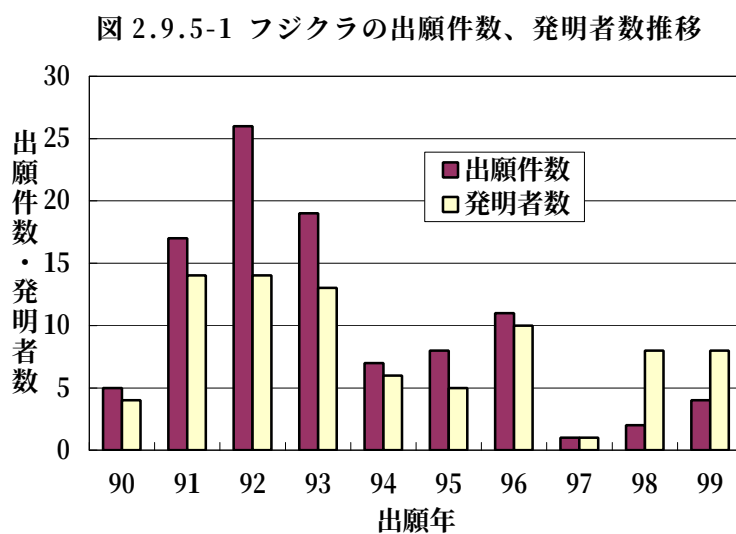
2.9.4 技術開発拠点

圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・東京都江東区：本社
- ・秋田県秋田市：株式会社東北フジクラ

2.9.5 研究開発者

図 2.9.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1992 年をピーク（14 名）に、99 年は8 名である。



2.10 トーキン

2.10.1 企業の概要

1)	商号	株式会社トーキン
2)	設立年月日	1938 年 4 月 8 日
3)	資本金	105 億 600 年
4)	従業員	1,573 名 (2001 年 9 月)
5)	事業内容	電気通信機器用電気磁性材料、部品およびその応用製品の製造販売 メモリー装置その他情報機器用部品装置の製造販売 一般電子機器用材料、部品およびその応用製品の製造販売 建築工事の設計、施工および管理
6)	技術・資本提携関係	スイッチング電源大手のアステック社（香港）の電源製品の国内での独占販売契約を締結(1994)
7)	事業所	〈東京事務所〉〒107-8620 港区北青山 2-5-8 〈事業所〉 仙台、白石、筑波、川崎、広島
8)	関連会社	トーキンセラミクス、トーキンマイクロエレクトロニクス、北光電子、Tokin America
9)	事業推移	売上高：774 億円(' 01/3)、706 億円(' 00/3)、705 億円(' 99/3)
10)	主要商品	金属磁性部品、電子部品、記録メディア部品、通信ネットワーク部品
11)	主な取引先	NEC、日本レジャーカードシステム、日本ゲームカード、村井電気、ASTEC
12)	技術移転窓口	知的財産部：宮城県仙台市太白区郡山 6 丁目 7 番 1 号 TEL:022-308-0048 FAX：022-308-1131
13)	備 考	—

IC カードや携帯電話のアンテナなど機構部品を含めた幅広い分野の電子部品メーカーである。

日本電気（NEC）との電子部品統合に伴い、2002 年 4 月 1 日から「NEC トーキン株式会社」に変更の予定。

技術移転に関しては積極的に対応する。仲介はあってもなくてもどちらでもよい。

2.10.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
(製品紹介 Web サイト)	—	(http://www.tokin.co.jp/)

Web サイト上でのセンサにかかわる主な製品紹介は角速度センサ、ショックセンサ、姿勢角度センサ、モーションセンサなどがある。

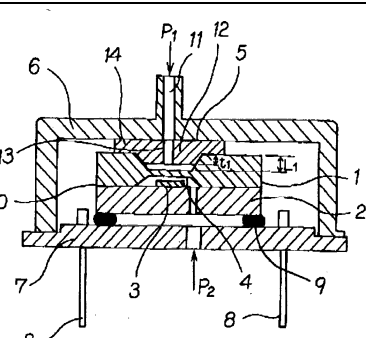
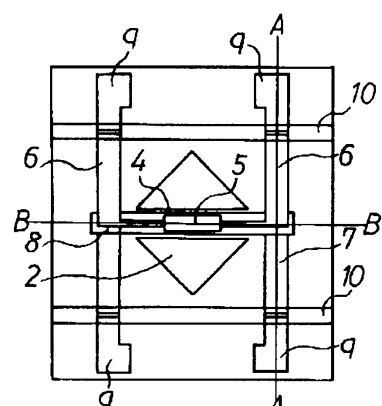
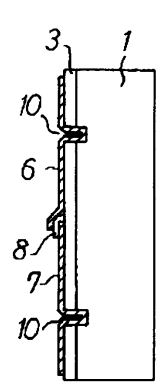
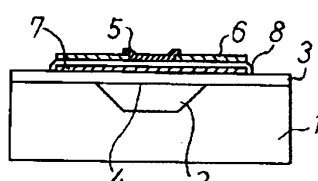
静電容量型圧力センサで注力されている感度、精度の向上の技術課題は圧力センサの静電容量型製品系列では解決されていると考えられる。

2.10.3 技術開発課題対応保有特許の概要

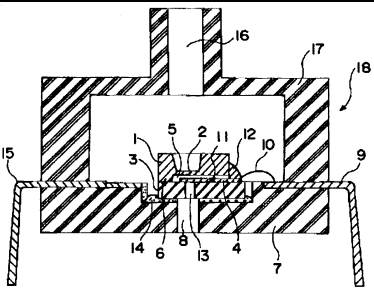
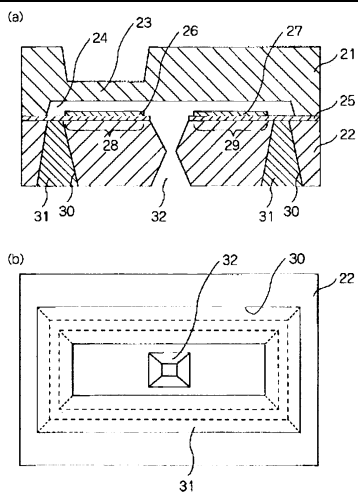
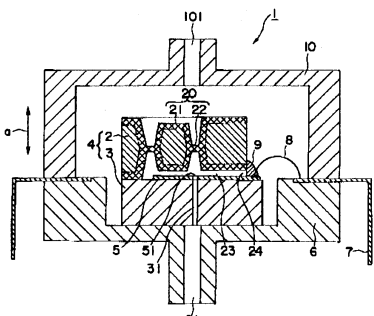
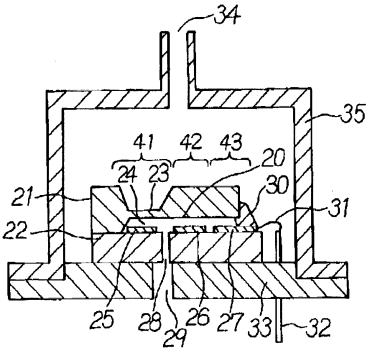
トーキンの保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型と静電容量型の両方の分野に継続的に参入している点である。特に静電容量型は、表 1.4.1-2 を見ると、品質特性・信頼性・経済性・耐環境性の向上のために積極的な技術開発が行われている。利用技術では、表 1.4.4-1 を見るとエンジン、ブレーキの圧力制御用や水位センサの開発に取り組んでいることがわかる。

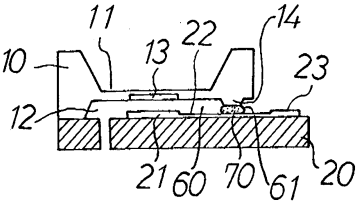
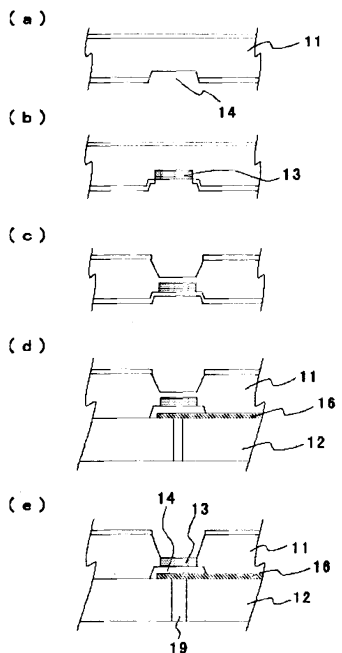
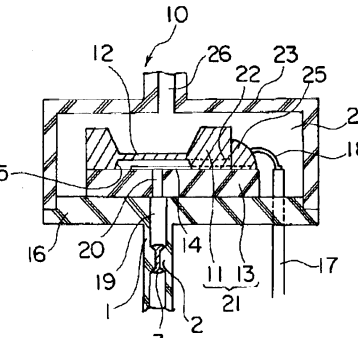
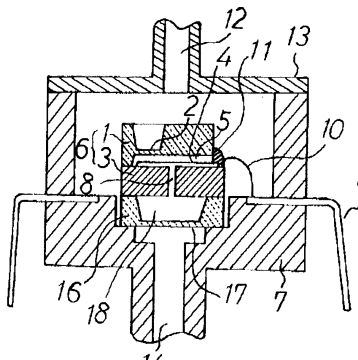
下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

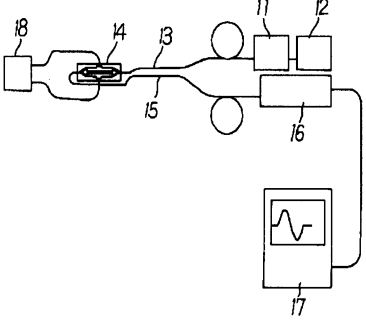
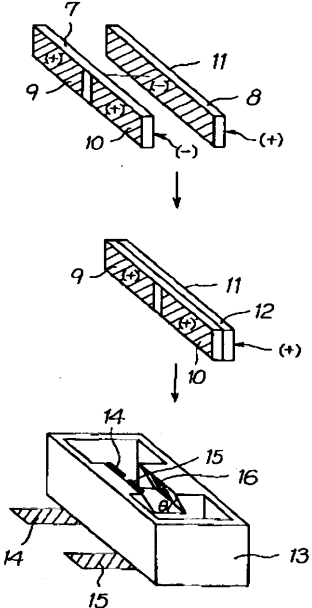
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
感度、精度、直線性の向上	特開平 8-82563	G01L9/04, 101 H01L29/84 Z H01L23/02 B	気密シール部を備えることにより、外ケースからの圧力漏れによる測定精度の劣化を防ぐことができる半導体圧力センサのパッケージング構造を提供する。 
耐圧向上、歪是正、断線防止	特開平 9-318385	G01D5/12G H01L29/84 Z	ワイヤ引出し部とこの引出し部を除いた部分との間に凹部を設け、振動や衝撃によるワイヤ引出し線の断線を防止した半導体デバイス。 (a)  (b)  (c) 

(2) 静電容量型感圧素子技術

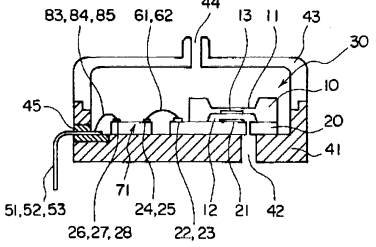
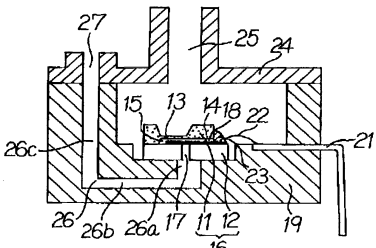
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 9-138174	G01L1/14A G01L9/12 G01L1/14K	寄生容量や外界の電界の影響を防止して、正確な圧力検出を行う。 
	特開平 10-22512	G01L9/12 H01L29/84 Z	シリコン基板と絶縁基板とを陽極接合した場合における熱膨張係数の違いから発生するシリコン基板の反りによる特性の劣化する問題を解決した高信頼性でしかも量産性の良い静電容量型圧力センサを提供する。 
	特開 2000-4027	G01L9/12 H01L29/84 Z	シリコン基板に発生する残留応力により特性が劣化する問題を解決した、高信頼性の静電容量型圧力センサを提供する。 
[関連公報] 特開平 8-128909、8-184517、8-193903、8-201204、9-5189、9-21716、10-9986、10-170376、特開 2000-292292、2001-194254			
特性のパラ ツキ回避	特開平 8-32089	G01L9/12 H01L29/84 B H01L29/84 Z	コンデンサの温度特性のパラツキに基づく出力特性のパラツキを補償できる静電容量型圧力センサを提供する。 

特性のバラツキ回避	特開平 10-62286	G01L13/06 C H01L29/84 Z	第1の基板上の電極引き出し部と第2の基板とのいずれかに突起物を設け、電極引き出し部近傍のギャップ幅をその周辺部分のギャップ幅よりも狭い構造とし、樹脂系封止剤で封止することにより、センサ特性を安定させる。	
	特開 2000-230877	G01L1/14K G01L9/12 H01L29/84 Z	シリコン基板を所定のエッチング深さの途中までエッチングしてガラス基板と陽極接合した後、さらにシリコン基板をエッチングしてダイヤモンドフラムを形成することにより、エッチング溶液の陽極接合部への浸透を防ぎ、感度特性のバラツキの減少を図る。	
〔関連公報〕 特開平 10-160612、11-326095、特開 2000-124471、2001-124650、2000-286429				
電極間の塵埃侵入阻止	特開平 9-119877	G01L1/14A G01L9/12 H01L23/28 D G01L1/14K	シリコン基板とガラス基板との間に形成されるキャビティ部に塵埃が侵入するという欠点を除去した高信頼性のセンサを提供する。	
	特開平 9-210825	G01L9/12	センサ用キャビティを構成する絶縁基板に大気導入用貫通孔を設け、基板に接合した別のキャビティの薄膜部を介し、台座に設けた別の貫通孔と連通させて、塵埃などの侵入による特性劣化を防止する。	
〔関連公報〕 特開平 7-181093、9-304210、11-6780				

(3) 圧電型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
多機能化、量産化	特開平 8-152373	G01L1/16 G01L9/08 G08C23/00 A G01L1/16B	可燃性あるいは引火性の検出対象物の圧力測定を、広い検出範囲で、精度良く測定でき、高い周波数の圧力変化に追従でき、検出結果をノイズの影響を受けることなく、遠隔地へ伝送することができる圧力変動検出器を提供する。 
	特開平 8-166307	G01L1/16 G01L9/08 G01L1/16C	一方向の圧力と、ねじり力とを検出でき、さらに一方向と垂直方向の圧力を検出できる圧電型センサを提供する。 

(4) 圧力センサの実装技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
寄生容量の抑制	特開平 10-170376	G01L1/14A G01L9/12 H01L29/84 Z	センサの外部周辺に接近した導体により構成される寄生容量を抑制し、入出力特性の直線性が良好で、外部導体の影響による出力変動が小さい静電容量型圧力センサを提供する。 
実装効率向上	特開平 7-260609	G01L9/12	回路基板への実装が容易でしかも回路基板をモールドすることのできる静電容量型圧力センサを提供する。 

(5) 圧力センサの回路技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の向上	特開平 9-166508	G01L9/12	被検出圧力範囲が大きく、なおかつ、微小圧力を検出可能な圧力センサを提供する。
温度補償	特開平 7-146196	G01L9/12 G01L27/00	コンデンサの特性のパラツキに基づく出力特性のパラツキを補償するとともに、基準電位の変動の影響を受けない静電容量圧力センサを提供する。
[関連公報] 特開平 9-68472			
出力調整	特開平 7-239281	G01L9/12 G01L27/00 G01L9/00E	後段の信号処理が簡単であり、後段の信号処理手段の構造を簡素化できる静電容量式圧力センサを提供する。
[関連公報] 特開平 8-122180(特許 3218448)、8-122181(特許 3218449)			

(6) 圧力センサの利用技術

a. エンジン、ブレーキの圧力制御

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
[関連公報] 特開平 9-196786、特開 2001-174352			

b. ガスメータ、流量計、水位センサ

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
小型化、 低コスト化	特開 2001-83030	G01L9/12 G01L19/14 H01H35/12 H01H35/34 C H01H36/00 V	浮遊容量のシールド板と封止用キャップを兼ねる金属製のベローズを介して圧力を伝達することにより、センサの小型化、低廉化を図る。

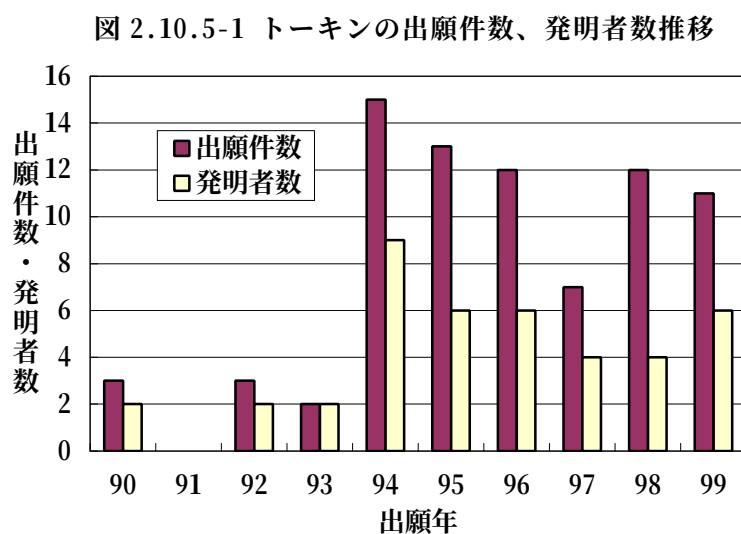
2.10.4 技術開発拠点

圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

・宮城県仙台市：本社

2.10.5 研究開発者

図 2.10.6-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1994 年をピーク（9 名）に、99 年は6 名である。



2.11 山武

2.11.1 企業の概要

1)	商号	株式会社山武
2)	設立年月日	1949 年 8 月
3)	資本金	105 億 2,200 万円
4)	従業員	2,087 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	制御および計測用機器、装置の製造販売 電気、通信およびこれらに関連する機器、装置の製造販売 工学用機器、装置の製造販売 医療用電子・電気機器および医療用機械器具の製造販売および輸入
6)	技術・資本提携関係	製品の原材料などのデータから環境負荷を数値化できるソフトで、スイスのシステム開発会社「サイナム」社と販売提携。 福祉機器ベンチャーの「シースターコーポレーション」に製造・販売権をライセンス供与。 緊急通報サービス最大手の「安全センター」を買収。
7)	事業所	〈支店〉東京、名古屋、大阪、他 7 〈工場〉藤沢、伊勢原、湘南
8)	関連会社	山武産業システム、山武ビルシステム
9)	事業推移	売上高：643 億円(' 01/3)、634 億円(' 00/3)、929 億円(' 99/3)
10)	主要商品	産業システム、ビルシステム、制御機器
11)	主な取引先	ロイヤルコントロールズ、日新商事、ジェイディコーポレーション、昭和鉄工、直交電機工業、日電工業
12)	技術移転窓口	法務知的財産部 知的財産室
13)	備考	圧力センサに関する Web サイトあり

工業用制御機器メーカーで、石油化学プラントのバルブや圧力計なども手がけている。藤沢工場では半導体センサの研究開発を行っている。2001 年有価証券報告書によると、食品・半導体製造ライン向けに、センサチップ構成主材料に人工サファイアを使用した耐腐食性、耐熱性の優れた圧力センサの製品開発に着手している由である。

なお、現社名は 1998 年 7 月に、山武ハネウエル(株)から商号変更されたものである。

2.11.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
圧力センサ	SPS40E	カタログ http://www.yamatake.com/icc/teleme/sps40e.htm
簡易プロセス用圧力センサ	SPS40E	カタログ http://www.compoclub.com/displayb?KatabanM=SPS40E
インテリジェント 圧力センサ・スイッチ	SPS300A/B	カタログ http://www.compoclub.com/displayb?KatabanM=SPS300A/B http://www.yamatake.com/eco/sps300/sps300.htm
圧力センサ	Bravolight	http://www.yamatake.co.jp/japan/03produc/ia/fic/fic_02.htm

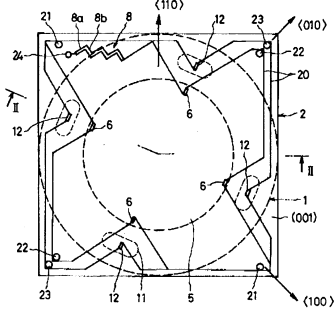
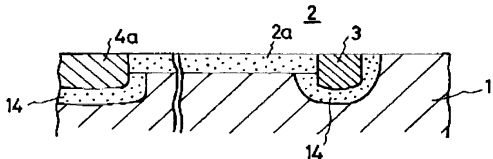
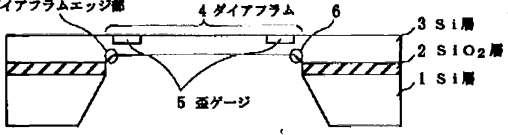
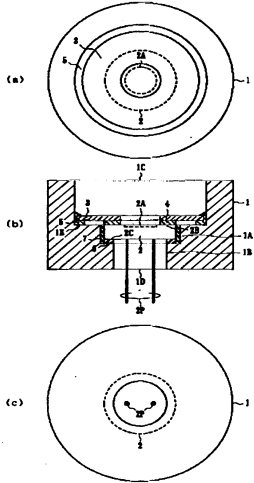
Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品カタログは上表のとおりである。

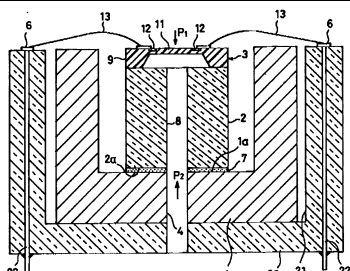
2.11.3 技術開発課題対応保有特許の概要

山武の保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型と静電容量型の両方の分野に継続的に参入している点である。特に半導体ダイヤフラム型では、表 1.4.1-1 を見ると感度、精度、直線性の向上に、静電容量型では表 1.4.1-2 を見ると特性範囲の広域化などの技術課題に取り組んでいる。

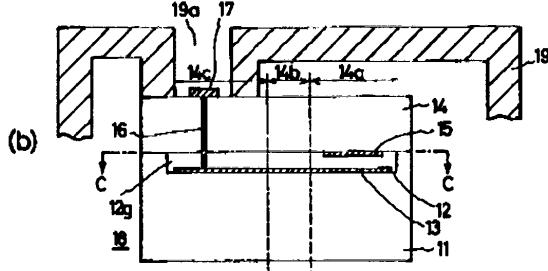
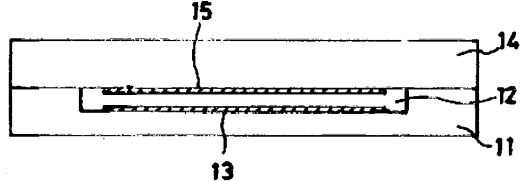
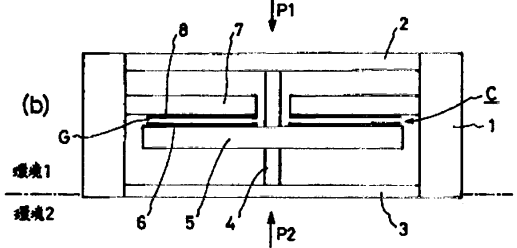
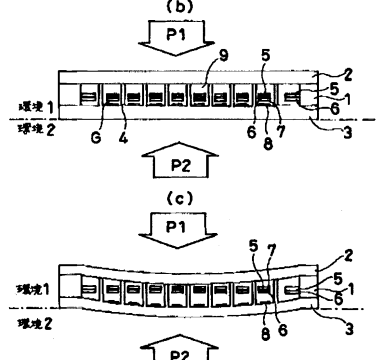
下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

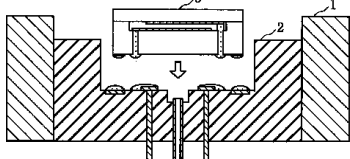
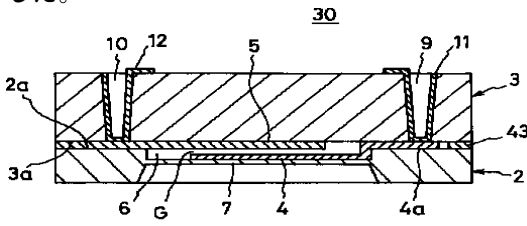
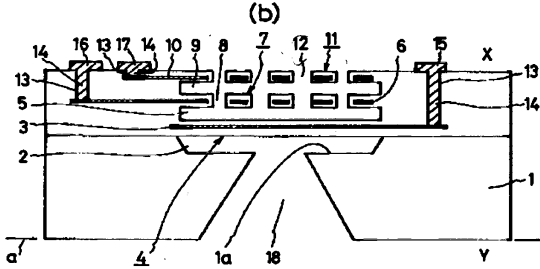
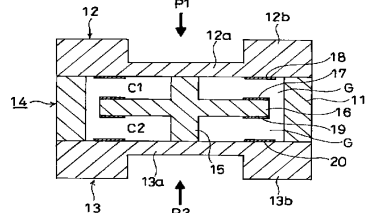
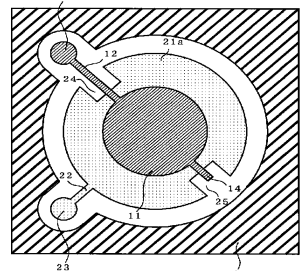
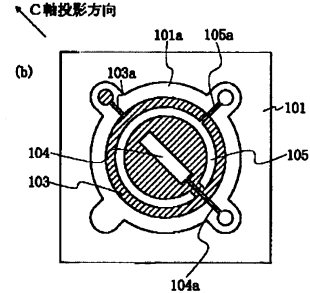
(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度、直線性の向上	特開平 6-213744 (特許 2694593)	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	温度補償用ゲージの向きがピエゾ抵抗係数が最小となる結晶軸方向から多少ズレていても応力に対して感応せず、差圧または圧力信号を高精度に補正することができるようにする。 
	特開平 6-213743 (特許 2816635)	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	半導体基板の内部に、連結部、リードアウト部の少なくともいずれかを取り囲む低濃度の導電型半導体物質領域を形成することにより、折り返しゲージのブレイクダウン電圧を高くする。 
[関連公報] 実開平 6-86044、6-86045			
温度特性、耐熱性の向上	特開 2000-171318	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	ダイヤフラムの温度特性を向上するとともにダイヤフラムエッジ部の強度を高める。 
経時安定性、耐環境性の向上	特開 2000-292293	G01L9/12 G01L19/06 Z H01L29/84 Z	耐腐蝕性材料からなる薄膜のカバーで密封することにより、腐食性を有する物質と接触する場所でも安定した圧力測定が可能となる。 

耐圧向上、 歪是正、 断線防止	特開平 11-153501	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	キャリアと基台の接 合に際して、はんだ 材が固化するときの 基台に及ぼす熱応力 を軽減し、半導体圧 力センサへの影響を 低減する。	
〔関連公報〕 特開平 8-334426(特許 3145274)				

(2) 静電容量型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 5-281069 (特許 3136549)	G01L9/12	一端部に圧力を計測するセンシング部が形成され、多端側に圧力を計測しない接合部を形成した。 
	特開平 6-265428 (特許 2852593)	G01L9/12 H01L29/84 A	一方に窪みが設けられた第1サファイア基板と第2サファイア基板とを対向して密着接合した。 
特性範囲の 広域化	特開平 6-186106 (特許 2896728)	G01L9/12 G01L19/6A	第1、第2ダイヤフラムとの対向面に、接続固定された梁部を設け、これに支持板を設けて可動電極形成し、対向面に固定電極を形成してコンデンサ構造とした。 
	特開平 6-300650 (特許 2748079)	G01L9/12	第1、第2ダイヤフラム間の空洞部内に固定電極と可動電極のコンデンサ構造を形成した。 
〔関連公報〕 特開平 7-253372(特許 2865552)			

長期間の特性安定化	特開平 5-180719 (特許 2896725)	G01L9/12	第一絶縁体基板部と第二絶縁体基板部とが直接密着接合するようにした。
生産性向上	特開 2001-33329	G01L9/12 G01L9/4	センサチップの固定と電極の取り出しを同時に行う構造とした。 
	特開平 9-126929	G01L9/12 H01L29/84 Z	可動、固定電極からリード部への信号引出し構造を簡素化した。 
〔関連公報〕 特開平 3-134570、特再平 11-846570			
小型化、低コスト化	特開平 5-187947 (特許 3172953)	G01L9/12	コンデンサ機能と被測定圧力以外の環境依存性を補正するコンデンサ機能を縦型に集積化した。 (b) 
	特開平 9-33372 (特許 2900235)	G01L9/12 G01L19/6A	第1、第2蓋体の厚肉固定部に固定電極を設けたので、固定電極支持板が不要となった。 
	特開平 11-351978	G01L1/14A G01L9/12 G01K7/34	可動、固定電極のそれぞれが、位置決め誤差により対向面積が増加する部分と、同一面積の減少する部分を有する電極形状とした。 
〔関連公報〕 特開平 9-210826、特開 2001-108547			
温度変化への対応	特開 2000-105164	G01L9/12	電極の一方がダイヤモンド主表面の中心を通過するC軸投影方向の線上に伸在配置した。 

過大圧力などへの対応	特開 2000-292293	G01L9/12 G01L19/6Z H01L29/84 Z	センサチップ感圧部を除く受圧面側表面とボディ部の受圧面側内壁面を覆うカバーを備えた。	(b)
[関連公報] 特開平 4-143628(特許 2517467)				

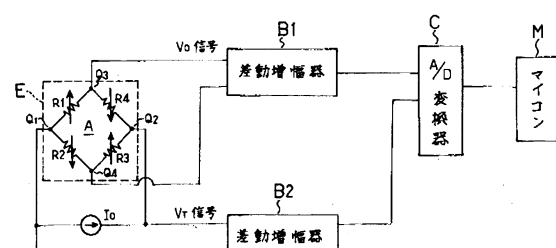
(3) 弾性体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の向上	特開平 11-44594	G01L7/00D G01L7/00R G01L7/08 G01L19/00 A G01L19/04 G01L19/06 A	微小圧力も検出できるようにするとともに封入液を少なくして温度特性を向上させる。
温度変化などへの対応	特開平 7-198514 (特許 2852599)	G01L9/06 G01L9/04, 101 G01K1/22	センサ計測に誤差を与え難く、かつ耐環境性に優れ、しかもセンサハウジングを小型に構成する。

(4) 圧力センサの実装技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
実装効率向上	特開平 11-190673	G01L9/04 G01L19/00 A G01D11/30 S G12B9/08Z	チューブ、クランプなどの組付部品を必要とせず、省スペース化を図るとともに部品点数を削減し、安価で組立作業およびメンテナンスを容易に行うことができるようにする。

(5) 圧力センサの回路技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
温度補償	特開平 6-229861 (特許 2898500)	G01L9/04, 101 G01L19/04 G01K7/00, 381L G01D21/02	ブリッジ抵抗の両対角を信号とする2つの信号を取り出しデジタル変換し、演算して真の圧力を得ることにより、センサの内部または外部に温度センサを設けることなく温度補正の追従性を向上する。 
〔関連公報〕 特開平 6-213745(特許 2694594)、特開 2001-33330			

2.11.4 技術開発拠点

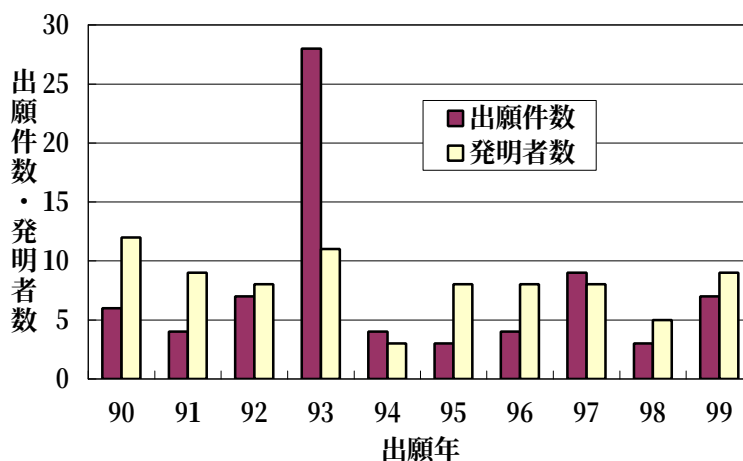
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・東京都渋谷区 ： 本社
- ・神奈川県藤沢市 ： 藤沢工場
- ・神奈川県伊勢原市 ： 伊勢原工場
- ・神奈川県寒川町 ： 湘南工場

2.11.5 研究開発者

図 2.11.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数はほぼ横ばい状況で 1999 年は 9 名である。

図 2.11.5-1 山武の出願件数、発明者数推移



2.12 日本精機

2.12.1 企業の概要

1)	商号	日本精機株式会社
2)	設立年月日	1946 年 12 月 24 日
3)	資本金	124 億 9,500 万円
4)	従業員	1,657 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	四輪車用計器類、二輪車用計器類、農建舶用計器類、液晶表示素子、民生機器、その他の製造販売
6)	技術・資本提携関係	米イーストマン・コダックから、有機 EL (エレクトロ・ルミネッセンス) ディスプレーの技術ライセンスを取得。
7)	事業所	〈工場〉本社、高見 〈営業所〉 東京他 8
8)	関連会社	エヌエスアドバンテック、エヌエスエレクトロニクス、プレテック・エヌ、ワイエヌエス、ホンダ四輪販売長岡、ホンダプリモ長岡セントラル、日精サービス、NS・コンピュータサービス、エヌエスポディサービス、
9)	事業推移	売上高：823 億円(' 01/3)、886 億円(' 00/3)、819 億円(' 99/3)
10)	主要商品	四輪車用計器類、二輪車用計器類、農建舶用計器類、液晶表示素子、民生機器、その他
11)	主な取引先	本田技研、オプトレックス、ダイムラークライスラー、東芝、特殊電気
12)	技術移転窓口	知的財産部：新潟県長岡市東蔵王 2-2-34 TEL：0258-24-3311
13)	備考	圧力センサに関する Web サイトあり

自動車用の計器メーカ最大手で、液晶パネルやエアバック用衝突センサなどにも巾広く参入している。本田系であり、二輪車用計器でトップシェアを持つ。米英現地生産、液晶が急成長しており、民生機器も展開中である。

技術移転に関しては積極的に対応する。仲介はあってもなくてもどちらでもよい。

2.12.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
(製品紹介 Web サイト)	—	(http://www.nippon-seiki.co.jp/product/product.html)

Web サイト上でのセンサにかかわる主な製品紹介は圧力センサ、スピードセンサなどがある。

特 許 適 用 製 品	特 許 番 号 (発明の名称)
ダイバーウォッチ	特許 3044704 (ハイブリッド IC およびその製造方法)
アフター向ブランド“DEFI”シリーズ	特許 3036598 (圧力検出器)
小形船舶メーカーのプレジャーボートのエンジン	特許 3182753 (圧力検出器)
小形船舶メーカーの船外機	特許 3186044 (圧力検出器)
小形船舶メーカーのプレジャーボートのエンジン	特許 3013843 (圧力検出器)

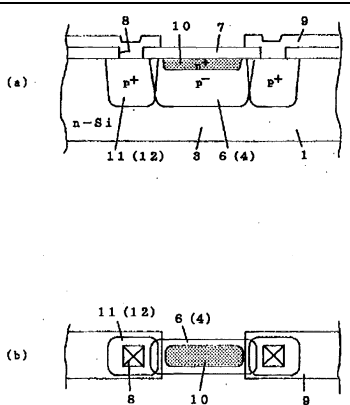
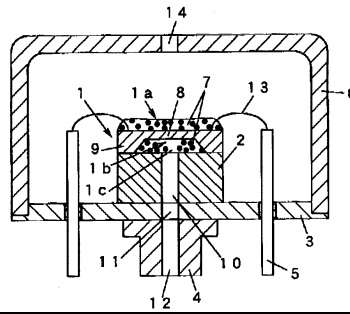
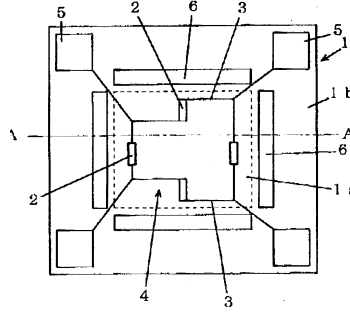
具体的な特許適用製品とその番号について上表に示す。回路技術で注力している温度補償の技術課題はダイバーウォッチ製品に適用され、解決されていると考えられる。

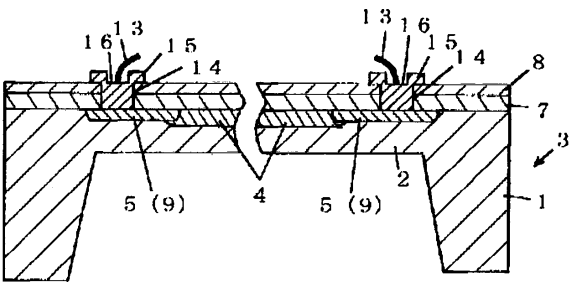
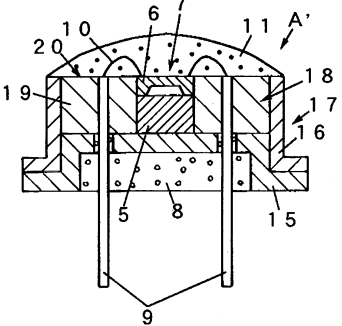
2.12.3 技術開発課題対応保有特許の概要

日本精機の保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型と弾性体ダイヤフラム型に参入している点である。特に弾性体ダイヤフラム型では表 1.4.1-3 を見ると感度、精度の向上のために積極的な技術開発が行われている。回路技術では表 1.4.3-1 を見ると温度補償への取り組みが中心となっている。利用技術では表 1.4.4-1 を見るとエンジン、ブレーキの圧力制御用やガソリンなど腐食性媒体の圧力検出の技術開発を行っている。

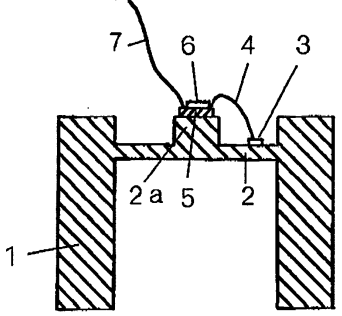
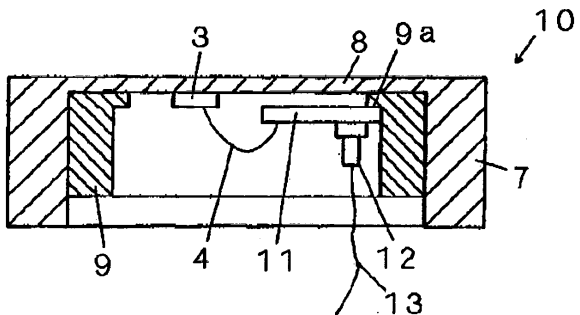
下記は技術要素ごとに技術開発課題に対応して、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

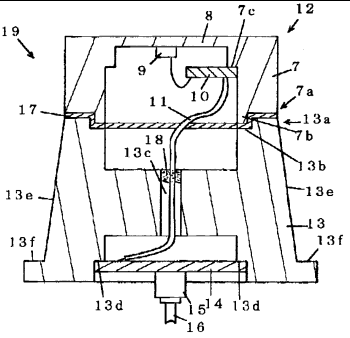
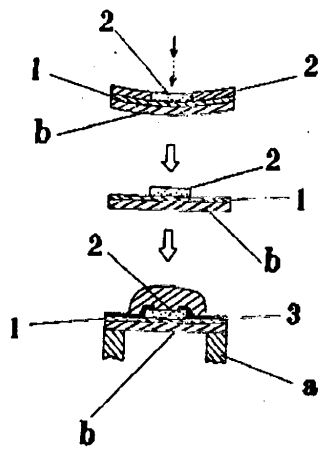
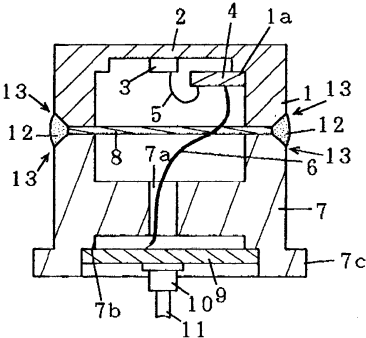
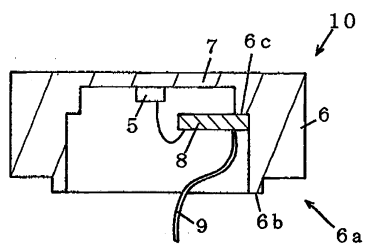
(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度、直線性の向上	特開平 8-178780	G01L9/04, 101 H01L29/84 A	拡散型歪ゲージ抵抗 (ゲージ抵抗) のキャリア濃度を安定化することができ、よって出力電圧のドリフト現象の発生を抑えることができ、長期にわたって安定な力学量センサを得る。 
[関連公報] 特開平 3-252170、8-236790、10-38726			
温度特性、耐熱性向上	特開平 11-201845	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	圧力に応じ変位する薄肉のダイヤフラム部を有する半導体チップの表裏面を保護膜で覆うことにより、結露にて水分が凍った場合でもダイヤフラム部の破損を防止可能とする。 
[関連公報] 特開平 8-162645、8-181331、9-43077、特開 2000-337983			
経時安定性、耐環境性の向上	特開平 10-38731	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	ダイヤフラムの固定部の起歪部周辺に溝部を形成することにより、低圧測定時でも測定精度を低下させることなく、圧力-電気出力の直線性を向上させる。 
[関連公報] 特開 2001-21429			

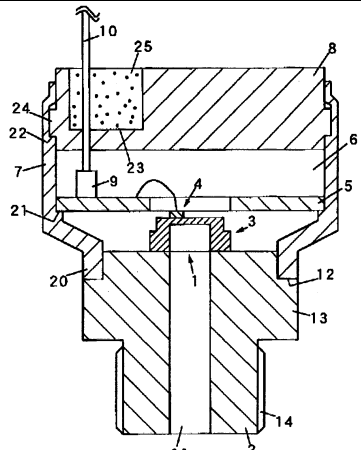
耐圧向上、歪 是正、断線防 止	特開平 10-229203	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	電極部およびボンディングパッド部の電氣的接続の信頼性を向上させるとともに、製造工程を簡素化することのできる半導体力学量センサを提供する。 
〔関連公報〕 特開平 10-2821、10-73504、10-90094、特開 2001-33326			
組み立て工 数削減、低コ スト化、機能 付加	特開 2001-4472	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	簡単な構成でかつ安 価な圧力検出器によ って気体の高圧測定 を可能とする圧力検 出器を提供する。 
〔関連公報〕 特開平 8-162646、8-330604			

(2) 弾性体ダイヤフラム型感圧素子技術

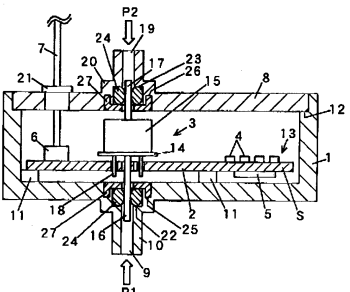
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
感度、精度の 向上	特開平 9-229793	G01L9/04, 101	受圧部の圧力による 変形が良好に伝わり、圧力検出チップ が正確な圧力を検出 することができる圧 力センサを提供す る。 
	特開平 9-229794	G01L9/04, 101	ガラス材料からなるステムと一体に受圧部を形成し、受圧 部周辺に補強部材を形成することにより、媒体圧力を良好 に検出可能とする。 

感度、精度の向上	特開平 10-73504	G01L1/18 G01L9/04, 101 H01L29/84 A G01L1/18Z	ステムに、圧力検出器を取り付け部に取り付ける際に発生する歪みや、取り付け部との熱膨張差によって発生する歪みを減衰させる歪み緩和部材を配設することにより、媒体の圧力を良好に検出する。 
測定範囲の広域化	特開平 3-252170 (特公平 7-97648)	G01L9/04, 101 G01B7/18H H01L29/84 B G01B7/18A	基板に適宜な応力を加え、その表面に圧縮歪が生じた状態で抵抗素子を形成し、印加応力を解除して基板を所定の装置に組み込むことにより、歪抵抗素子の使用範囲の拡大を可能にする。 
気密性他	特開平 10-90094	G01L9/04, 101 H01L29/84 Z	圧力検出器を取付部に取り付ける際に発生する取付歪みや取付部との熱膨張差によって発生する歪みを抑えるとともに、腐食性を有する媒体中で長期的に使用しても、圧力検出器のシール性を損なうことなく、長期的に使用できるようにする。 
	特開平 10-132683	G01L9/04, 101 G01L19/06 Z	ガラス材料で構成するステムと一体に受圧部（ダイヤフラム）を形成し、片面上に圧力検出チップを接合することにより、製造工程を簡素化し、生産性の向上を図る。 

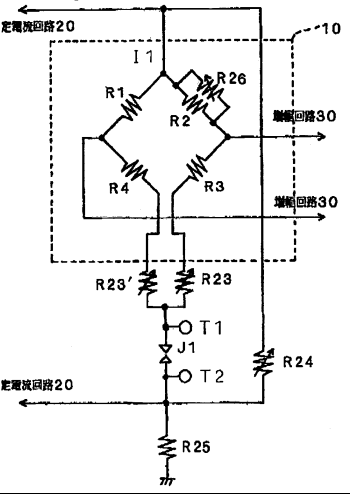
〔関連特許〕 特開平 11-30561

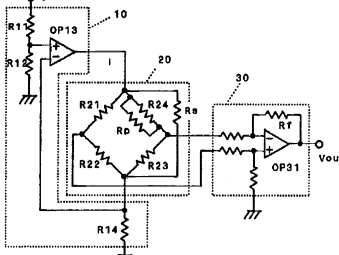
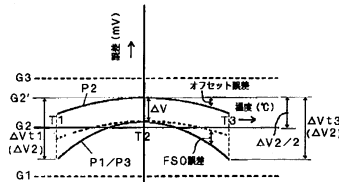
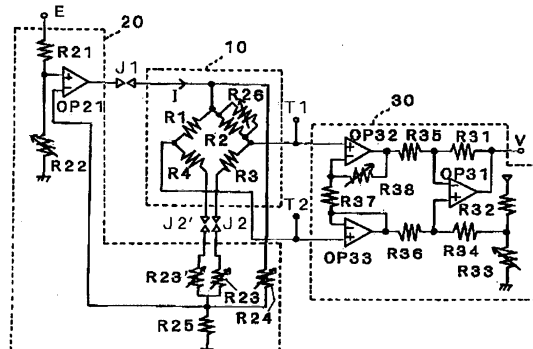
生産性向上	特開 2000-155062	G01L9/04, 101	被測定媒体を導入する金属製の圧力導入部と、被測定媒体によって変位する受圧部とを一体に形成し、圧力導入部上に金属製のステムを、受圧部上に半導体チップを配することにより、正確な圧力を検出するとともに、ダイヤフラム部の信頼性向上を図る。 
-------	-------------------	------------------	---

(3) 圧力センサの実装技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
機械応力誤差軽減	特開 2000-162067	G01L9/04, 101 G01L19/00 Z	回路基板に撓みが発生した場合であっても、回路基板に搭載されるアンプユニットの出力信号に変動を与えない圧力検出器を提供する。 

(4) 圧力センサの回路技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
ゼロ点補償	特開 2000-241271	G01L9/00E G01L9/04, 101 G01D3/04F G01D3/04Q H01L29/84 B	ブリッジ回路の一頂点を開放してオフセット電圧調整抵抗を接続し、定電流回路との間にジャンパ端子を備え、これらと並列に FS0 調整抵抗を接続し、ジャンパ端子両端でブリッジ回路の電流を測定することにより、各種特性の調整の容易化を図る。 
温度補償	特開平 8-181331	G01L9/04, 101 H01L29/84 A	第1半導体層と、その内部およびコンタクトホール個所に位置して形成された第2半導体層とで、負の抵抗温度係数を有する pn 接合ダイオードを 形成することにより、出力電圧の温度係数を零に近付け、周囲の温度に影響を受けにくい力学量センサを得る。

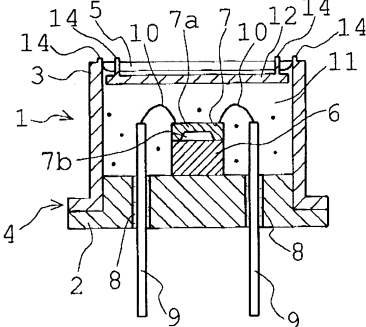
温度補償	特開平 10-300601	G01L9/04, 101	簡単な調整でスパン電圧とオフセット電圧の温度補償を可能とする半導体圧力センサ装置の温度補償装置を提供する。 
〔関連公報〕 特開平 9-43077(特許 3044704)、11-44596	特開 2000-46668	G01L9/04, 101 G01L19/04 G01D3/04Q	簡単な構成により精度の良い圧力検出装置を提供する。 
出力調整	特開 2000-136976	G01L9/04, 101	調整が容易な圧力検出装置を提供する。 

(5) 圧力センサの利用技術

a. エンジン、ブレーキの圧力制御

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
高圧力の検出	特開 2000-249614	G01L9/04, I01 G01L19/00 A G01L19/14	半導体が圧力導入孔に臨むように、ベース板を圧力導入部材に気密に接続したことにより、被測定媒体の高圧力を検出可能とする。
〔関連公報〕特開平 11-201845、特開 2000-74765(特許 3182753)、2000-111432、2000-162067			

b. 腐食性流体の圧力検出

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
低コスト化	特開 2001-21429	G01L9/04, 101 G01L19/06 Z H01L29/84 B	半導体センサチップを設けたケースの内部に軟質部材を充填し、この軟質部材中に板状部材を配設することにより、簡単な構成で圧力媒体における高圧測定を可能とする。 
[関連公報] 特開平 10- 73504、10- 90094、10-132683			

2.12.4 技術開発拠点

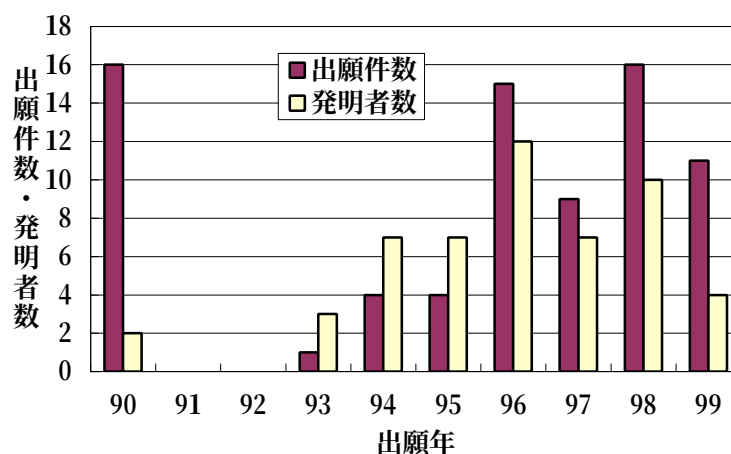
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・新潟県長岡市：本社
- ・新潟県長岡市：アールアンドディセンター

2.12.5 研究開発者

図 2.12.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1996 年をピーク（12 名）に、99 年は4 名である。

図 2.12.5-1 日本精機の出願件数、発明者数推移



2.13 北陸電気工業

2.13.1 企業の概要

1)	商号	北陸電気工業株式会社
2)	設立年月日	1943 年 4 月 4 日
3)	資本金	126 億 6,900 万円
4)	従業員	861 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	各種電子部品 (ハイブリッド IC、ペーストスルホール基板、抵抗器、水晶製品、圧電発音体他) および 各種センサ (圧力、加速度、湿度、サーミスタ、バリスタ他) の開発、製造、販売
6)	技術・資本提携関係	大泉製作所と資本提携を行い、非直線性素子 (センサなど) を販売 (1982) ダイワ電機精工に資本参加を行い、連結子会社となる (1987) カナダ・オンタリオ州の REXCAN CIRCUITS に資本参加 (1990) 山梨県富士吉田市の光陽精密と資本提携を行い水晶振動子などの販売開始 (1994)
7)	事業所	〈工場〉本社、古川、富山、楡原 〈東京営業所〉 TEL:03(3722)1341
8)	関連会社	大泉製作所、朝日電子、光陽精密
9)	事業推移	売上高: 451 億円 (' 01/3)、429 億円 (' 00/3)、432 億円 (' 99/3)
10)	主要商品	皮膜抵抗器、集積回路、可変抵抗器、高圧抵抗器、非直線素子、その他
11)	主な取引先	東芝、シャープ、デンソー、日本カーバイド工業、八雲インズ、北陸電子
12)	技術移転窓口	—
13)	備考	圧力センサに関する Web サイトあり

業界で最小のチップ抵抗器、携帯電話など移動体通信機に搭載する小型抵抗器、集積回路、非直線素子などの電子部品メーカーで、主力事業は集積回路。

2.13.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
圧力センサ	「圧力センサ技術レポート」	テクニカルレポート http://www.hkd.co.jp/techno/p_sensor.html
半導体圧力センサ	HPD シリーズ	カタログ http://www.hdk.co.jp/pdf/jpn/j1382aa.pdf
半導体圧力センサ	HPM シリーズ	カタログ http://www.hdk.co.jp/pdf/jpn/j1382aa.pdf

Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品カタログと公表技術レポートは上表のとおりである。

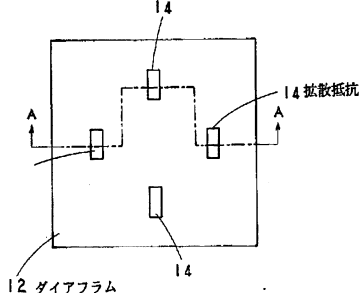
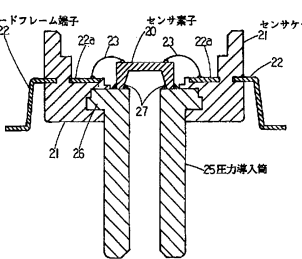
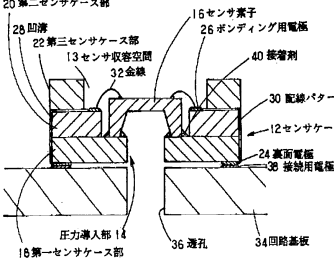
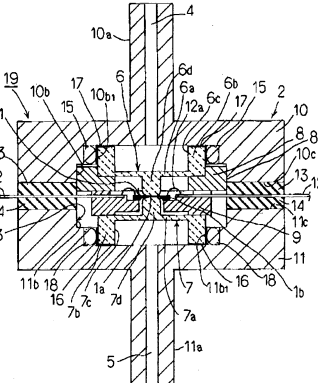
半導体ダイヤフラム型圧力センサで注力している感度、精度の向上の技術課題は高精度、高信頼性を特徴とする半導体圧力センサ HPD シリーズなどの製品では解決されていると考えられる。

2.13.3 技術開発課題対応保有特許の概要

北陸電気工業の保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型と静電容量型の両方の分野に継続的に参入している点である。利用技術では表 1.4.4-1 を見るとガソリンなどの腐食性媒体の圧力検出の技術開発を行っていることがわかる。

下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

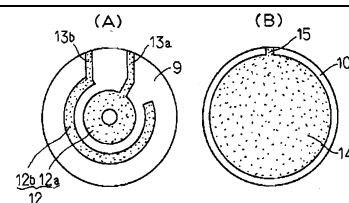
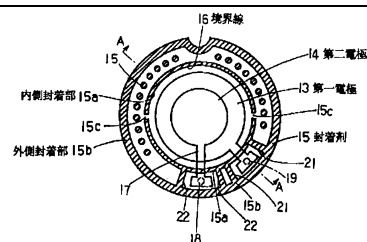
(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度、直線性の向上	特開平 11-183287	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	簡単な構造で感度を上げることができ、強度も高い半導体圧力センサを提供する。 
	特開平 10-170371 (特許 3081179)	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	センサの気密性が高く、被測定圧力媒体が外部に漏れることがなく、かつ高精度で簡単な構成にする。 
温度特性の向上	特開平 11-326088	G01L9/04, 101 G01L19/04 H01L29/84 B	簡単な構成で、センサの温度特性がよく、高精度な圧力センサとその製造方法を提供する。 
経時安定性、耐環境性向上	特開平 10-122990	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	シリコンオイルなどの圧力伝達媒体を用いないで、半導体ダイヤフラムを腐食するおそれのある被測定流体の圧力を測定できる半導体圧力センサを得る。 

耐圧向上、 歪是正、 断線防止	特開 2001-141587	H01L21/52 A G01L9/04, 101 G01L19/04 H01L29/84 B	温度変化により発生 する応力が半導体圧 力センサ素子に及ぶ のを抑制して、温度 特性が優れた半導体 圧力センサを提供す る。	
[関連公報] 特開平 10-98201				
組み立て工 数削減、 低コスト、 機能付加	特開平 4-155970 (特許 2968329)	G01L9/04 H01L23/50 Z H01L29/84 B G01L9/04, 101	センサチップを、リ ード端子の間に設け られた樹脂ケース中 の接続片上に固定し、樹脂ケースの成 型前に、センサチ ップの接続片への接 着を行うことにより、 温度変化による測定 誤差をなくすとも に、組み立て工数を 削減する。	

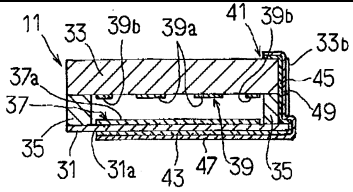
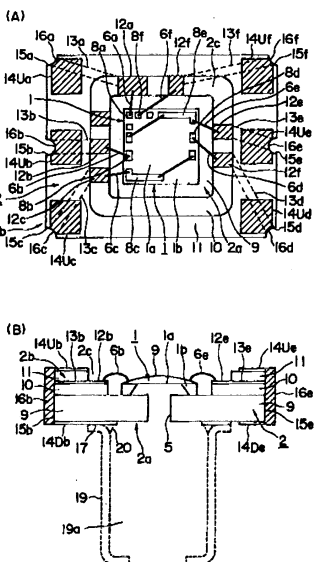
(2) 静電容量型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 8-159901	G01L9/12 H01L29/84 A	一定の径のギャップ 形成材を含まない封 着材がダイヤフラム とベース基板との間 の所定位置に形成さ れることにより、簡 単な工程で、正確な ギャップ形成を可能 とする。
	特開平 10-90097	G01L9/12 G01L27/00 G01D5/24F	寄生容量の増加を抑 制できる圧力センサ を得る。

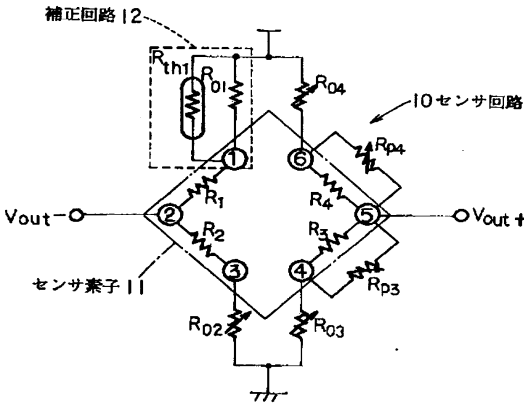


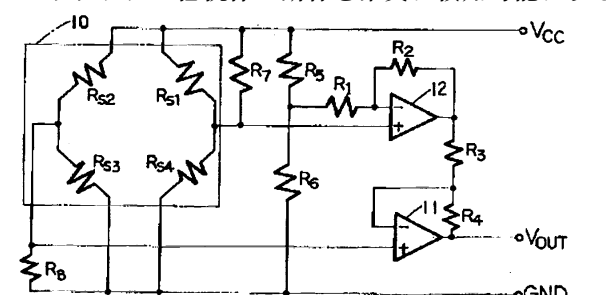
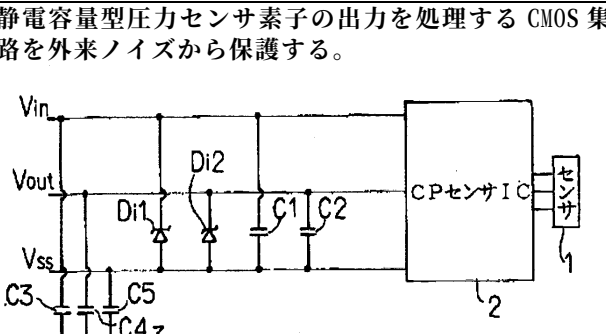
感度、精度の向上	特開平 9-61273	G01L9/12	主容量電極と基準容量電極の間に、ベース基板とダイヤフラムを結合する絶縁性スペーサを設け、基準容量電極とダイヤフラム電極間の距離の変化を抑制することで、基準静電容量の変化を小さくして圧力測定精度の向上を図る。	
〔関連公報〕 特開 10-170373				
特性のバラツキ回避	特開平 7-260610	G01L9/12	絶縁体のダイヤフラム裏面に形成した電極と、ダイヤフラムと対向したベース基板表面に形成した電極とが対面する内部空間に連通する連通孔を、ベース基板に形成することにより、感度のバラツキの抑制を可能とする。	
電極間の塵埃侵入阻止	特開平 8-94469	G01L9/12	簡単な構成で、測定精度が高く、埃などの侵入の影響がないようにする。	
長期間の特性安定化	特開平 8-94470	G01L9/12	簡単な構成で、電氣的接続が確実であり、取扱も容易なものにする。	
生産性の向上	特開 2001-50839	G01L9/12	接合パターンの第2パターンをダイヤフラム基体の厚肉部とダイヤフラム部との境界線上に位置するように形成することにより、ダイヤフラム基体内部にクラックが生じるのを防止可能とする。	
〔関連公報〕 特開 2001-50840				
温度変化への対応	特開平 9-229796	G01L9/12 G01L19/04	簡単な構成で、温度変化による影響がなく、測定精度が高い静電容量型圧力センサを提供する。	
〔関連公報〕 特開 2001-50843				

(3) 圧力センサの実装技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
寄生容量抑制	特開 2000-111434	G01L9/12 G01L19/14	外部からのノイズの影響を少なくしてセンサ素子の出力を安定させることができる静電容量式圧力センサユニットを得る。 
実装効率	特開 2000-258271	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	実装面積の小さい面実装型の半導体圧力センサ装置を得る。 
ノイズ他の保護	特開 2000-199725	G01L9/04, 101 G01L19/14 H01L29/84 B	流体導入筒体を後から取り付けることができる半導体圧力センサ装置を得る。

(4) 圧力センサの回路技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
温度補償	特開平 9-21715	G01L9/04, 101 G01L19/04 G01D3/04D	簡単な構成で、温度特性の非直線性を正確に補償する。 

異常監視	特開平 6-249730	G01L9/00E G01L9/04	センサチップの抵抗体の断線を検知可能にする。 
	特開平 11-183289	G01L9/12 G01L27/00	静電容量型圧力センサ素子の出力を処理する CMOS 集積回路を外来ノイズから保護する。 

(5) 圧力センサの利用技術

a. 腐食性媒体の圧力検出

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
温度変化への影響を軽減	特開平 9-126925	G01L9/04, 101 G01L19/04	温度の変化など外部からの影響によるノイズが少なく、かつ有機溶媒ガスの圧力測定に精度良く使用することができるようにする。
【関連公報】 特開平 9-5197			

2.13.4 技術開発拠点

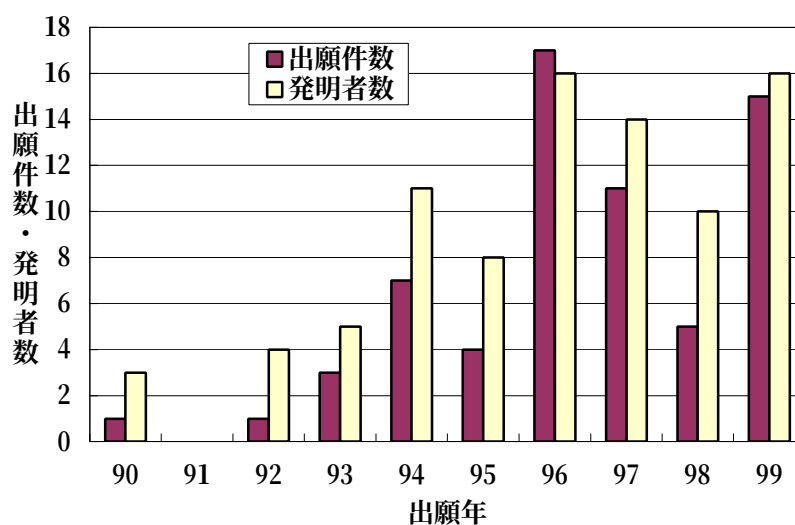
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報などをもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

・富山県上新川郡：本社

2.13.5 研究開発者

図 2.13.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は近年 10～16 名の範囲で投入されている。

図 2.13.5-1 北陸電気工業の出願件数、発明者数推移



2.14 ユニシアジェックス

2.14.1 企業の概要

1)	商号	株式会社ユニシアジェックス
2)	設立年月日	1956年5月31日
3)	資本金	129億円
4)	従業員	4,904名
5)	事業内容	自動車部品、事務用機器、住宅関連機器、一般機械器具、および電気機械器具などの製造、販売
6)	技術・資本提携関係	ボッシュブレーキシステムとの合併会社、ユニシアジェーケーシーステアリングシステムを設立。乗用車及びトラック用油圧ならびに電動型パワーステアリングシステムの開発、製造、販売を行う。(2001/7) 自動車部品大手の仏「ヴァレオ」と合併して、クラッチ事業会社「ヴァレオユニシアトランスミッション」を設立
7)	事業所	〈工場〉厚木、群馬、秋田、滑川
8)	関連会社	ユニシアジェーケーシーステアリングシステムズ、ユニシアいわき、ユニシア九州、ユニシア厚和、品川ダイカスト工業
9)	事業推移	売上高：1,955億円（連結）
10)	主要商品	自動車部品、事務用機器、住宅関連機器、一般機械器具、電気機械器具
11)	主な取引先	日産自動車、富士重工、マツダ、日産ディーゼル、三菱自動車、いすゞ自動車、本田技研、スズキ、ルノーエスエー、フォード、プジョーシトロエン、フォルクスワーゲン、日立製作所、ヤマハ発動機、日産車体、日産工機、ボッシュ、ジャトコトランステクノロジー、ボッシュオートモーティブシステム、日産トレーディング、光洋精工、富士ゼロックス
12)	技術移転窓口	知的財産部：群馬県伊勢崎市粕川町 1671 番地 1 TEL：0270-26-7133
13)	備考	—

日産自動車系部品メーカー最大手であり、大手自動車メーカーの日産自動車にエンジン、制動・駆動系の部品を供給する。環境対応型部品の開発から生産、販売を強化している。

技術移転に関しては積極的に対応する。仲介は不要で、社内に技術移転に関する機能があり、直接交渉に応じる。

2.14.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
(製品紹介 Web サイト)	—	(http://www.unisiajecs.co.jp/pro_f.html)

Web サイト上でのセンサにかかわる主な製品紹介は開度センサ、温度センサなどがある。

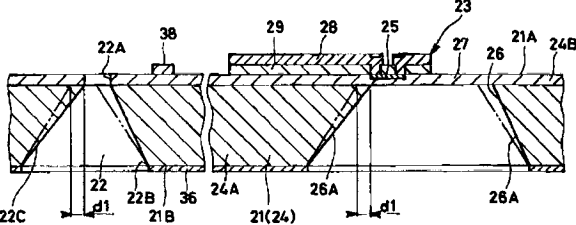
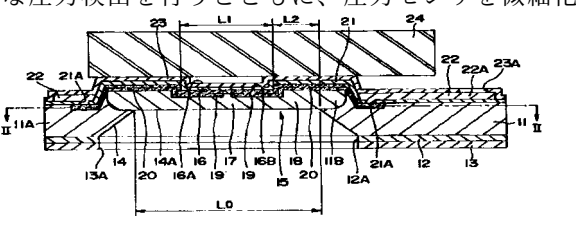
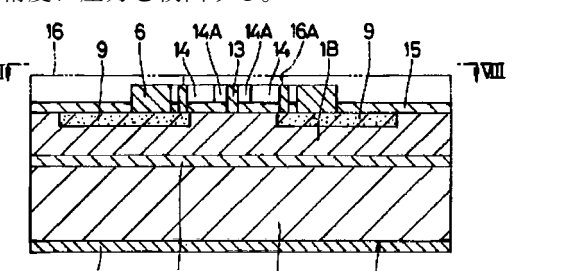
圧電型圧力センサで注力している温度特性の向上の技術課題は自動車用の圧電型センサ製品系列では解決されていると考えられる。

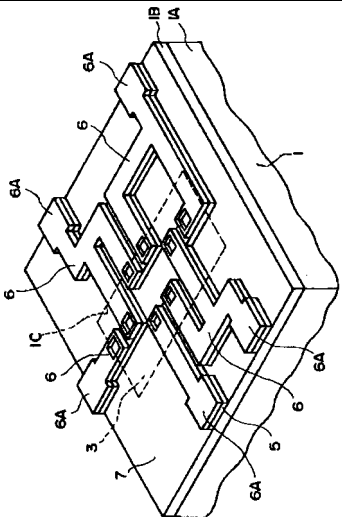
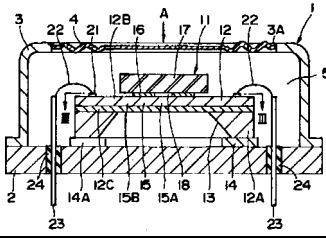
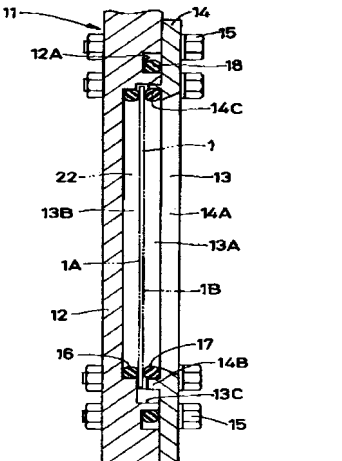
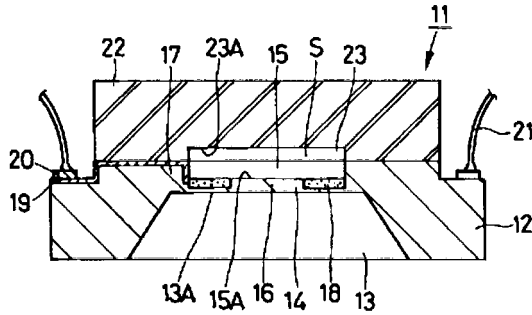
2.14.3 技術開発課題対応保有特許の概要

ユニシアジェックスの保有特許の特徴は、感圧素子技術では圧電型と半導体ダイヤフラム型に参入している点である。特に圧電型は表 1.4.1-4 を見ると全体件数の 25% を占めている。しかし、近年の出願はほとんどない。利用技術では表 1.4.4-1 を見るとエンジン、ブレーキの圧力制御用の開発に取り組んでいる。

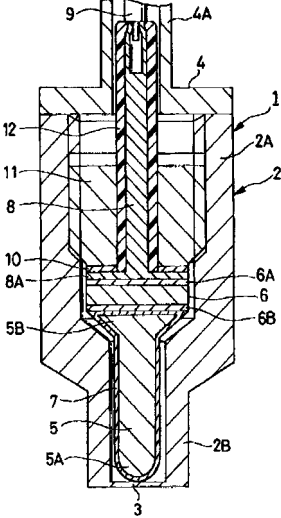
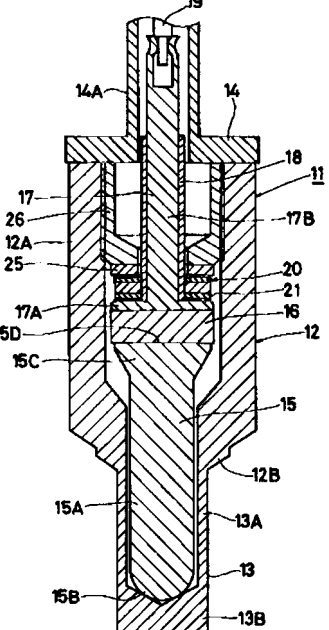
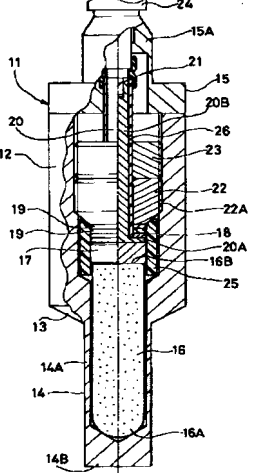
下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

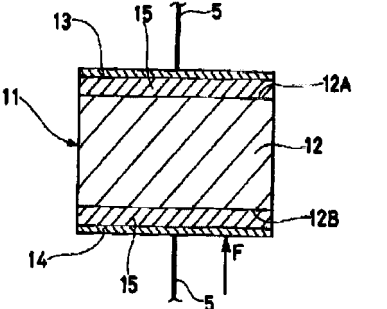
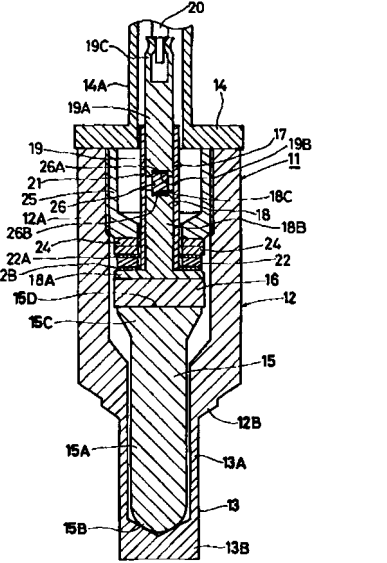
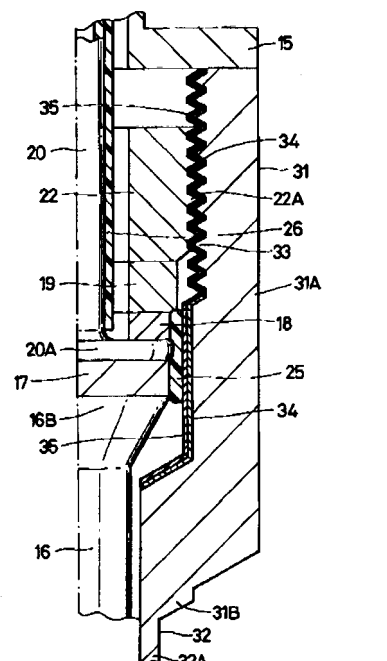
(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
感度、精度の 向上	特開平 10-321875	H01L 29/84 B H01L21/30 6B H01L21/30 ,502M H01L21/30 ,506N B81C1/00	温度補償用ゲージの向きがピエゾ抵抗係数が最小となる結晶軸方向から多少ずれていても応力に対して感応せず、差圧または圧力信号を高精度に補正することができるようにする。 
	特開平 11-118642	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	撓み変形部分と撓み検出素子とを正確に位置合せし、高精度な圧力検出を行うとともに、圧力センサを微細化する。 
	特開 2001-111062	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	ダイヤフラム部と撓み検出素子とを高精度に位置合せし、高精度に圧力を検出する。 

経時安定性、耐環境性の向上	特開平 10-267777	G01P5/12C G01F1/68 G01L9/04, 101 H01L29/84 B B81C1/00 G01F1/68, 104A G01F1/68, 104B G01F1/68, 104C	金属配線などに単結晶構造をもたせることにより、荷重や電流等に対する耐久性や信頼性を向上させる。	
耐圧向上、歪是正、断線防止	特開 2001-83029	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	薄肉部のうちダイヤモンド部を取囲む外縁部の両面側を等圧に保持することにより、外縁部用の補強構造を省略して基板の小型化を図る。	
	特開 2000-58504	G01L9/04, 101 H01L29/84 B H01L21/30 6J	シリコンウエハの表側面をシールしつつ裏側面にエッチングを施す構成とすることにより、エッチング処理の効率化、信頼性の向上を図る。	
組立工数削減、低コスト、機能付加	特開 2000-65662	G01L9/04, 101 H01L29/84 B H01L41/08 C	電極パッドを補強板の周縁よりも外側に位置した基板の表面に配置したから、電極パッドにボンディングワイヤを接続する時、その接続作業を容易に実施できる。	
[関連公報] 特開 2000-55760				

(2) 圧電型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度・応答性の向上	実開平 5-19938 (実登 2526246)	G01L9/08 G01L23/10	受圧ロッドを絶縁性、かつ低熱伝導性を有する材料から形成し、受圧ロッドの表面に導電性材料からなる導電層を形成したので、圧電体のマイナス側をケーシングに確実にアースでき、圧電体からの検出信号を安定化して、圧力の検出精度、信頼性を向上できる。 
温度特性の向上	特開平 7-77474	G01L9/08 G01L9/12 G01L19/04 G01L23/10	圧電層による変化分を誘電層の変化分で相殺することによって、周囲の温度が変化しても、温度依存性のない安定した検出信号を出力できるようにした圧力センサを提供する。 
温度補償機能を有する圧力センサをコンパクトに構成する。	特開平 8-184520	G01L9/08 G01L19/04 G01L23/10	温度補償機能を有する圧力センサをコンパクトに構成する。 

温度特性の向上	実開平 4-115042 (実登 2500467)	G01D3/04D G01L9/08 G01L19/04 H01L29/84 A H01L41/08 Z	素子本体の両端面のうち少なくともいずれか一方の単面であって、かつ電極との間にはインピーダンスが負の温度特性を有する温度補正部材を設けたので、温度変化による素子本体のインピーダンス変化を防止し、温度依存性の低い検出信号を出力できる。	 A cross-sectional diagram of a device. It shows a central layer (11) with diagonal hatching. Above and below this layer are other layers (12, 13, 14). A temperature compensation layer (15) is located between the central layer (11) and the bottom layer (14). A force F is applied to the bottom layer (14) from below. Labels 12A and 12B are on the right side, and 13 and 14 are on the left side.
	実開平 6-51849 (実登 2575184)	G01L9/08 G01L19/04 G01L23/10	圧電体が有する特性と逆の特性を有する誘電体を配設したので、圧電体の静電容量の変化分を誘電体の静電容量の変化分で相殺でき、圧力センサの出力が温度変化により影響されるのを防止でき、燃焼圧を長期にわたり高精度に検出できる。	 A detailed cross-sectional diagram of a piezoelectric sensor. It shows a central piezoelectric layer (11) with diagonal hatching. Above and below this layer are other layers (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100). A dielectric layer (12) is located between the piezoelectric layer (11) and the bottom layer (14). A force F is applied to the bottom layer (14) from below. Labels 12A and 12B are on the right side, and 13 and 14 are on the left side.
	実開平 6-86047 (実登 2583946)	G01L9/08 G01L19/04 G01L23/10	ケーシング本体の内面は、熱伝導率の高い材料によって形成され、少なくとも圧電体を囲む位置からケーシング本体の基端側に延びる熱の良導体層と、良導体層よりも熱伝導率の低い材料によって形成され、良導体層をケーシング本体の内側から被覆した被覆層とを設けたので、圧電体が外部からの熱影響を受けるのを防止でき、燃焼圧を高精度に検出できる。	 A cross-sectional diagram of a piezoelectric sensor. It shows a central piezoelectric layer (11) with diagonal hatching. Above and below this layer are other layers (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100). A thermal insulation layer (12) is located between the piezoelectric layer (11) and the bottom layer (14). A force F is applied to the bottom layer (14) from below. Labels 12A and 12B are on the right side, and 13 and 14 are on the left side.

(3) 圧力センサの利用技術

a. エンジン、ブレーキの圧力制御

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
温度依存性の除去	特開平 7-77474	G01L9/08 G01L9/12 G01L19/04 G01L23/10	前述記載
〔関連公報〕 特開平 4-340429(特許 2567753)、6-221947、7-77475、8-184520			

2.14.4 技術開発拠点

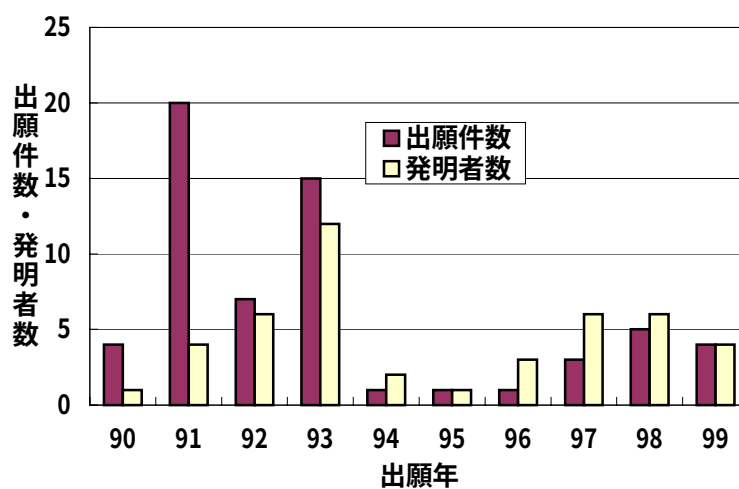
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・神奈川県厚木市：本社／厚木工場
- ・神奈川県厚木市：株式会社アツギユニシア

2.14.5 研究開発者

図 2.14.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1993年をピーク（12名）に、99年は4名である。

図 2.14.5-1 ユニシアジェックスの出願件数、発明者数推移



2.15 エヌオーケー

2.15.1 企業の概要

1)	商号	エヌオーケー株式会社
2)	設立年月日	1939 年 12 月 2 日
3)	資本金	159 億 1,100 万円
4)	従業員	3,846 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	シール製品・工業用機能部品・油空圧機器・プラント機器・原子力機器・合成化学製品・エレクトロニクス製品・その他の製造・仕入・輸入・販売並びに機械器具設置工事等上記に付帯する業務
6)	技術・資本提携関係	・西独のフロイデンベルグ社と資本提携(1960) ・ブラジルのルブラジル S.A.に資本参加 (1988 年 7 月、フロイデンベルグコンポーネンテスに社名変更) (1977) ・韓国の平和オイルシール工業株式会社に資本参加(1978) ・フロイデンベルグ アンガス L.P. (英国) に資本参加 (1993 年 1 月、フロイデンベルグ テクニカル プロダクツ L.P. に社名変更) (1990) ・インテグラルアキュムレータ KG (独) に資本参加(1998)
7)	事業所	〈研究所〉筑波、鳥取〈事業場〉藤沢、福島、二本松、静岡、東海、佐賀、熊本、筑波〈支店〉関東、川崎、神奈川、浜松、名古屋、安城、大阪、他
8)	関連会社	イーグル工業、日本メクトロン、NOK クリューパー、NOK 総合技術研究所、ネオプト、イーグル・エンジニアリング・エアロスペース
9)	事業推移	売上高：2,349 億円(' 01/3)、2,188 億円(' 00/3)、2,023 億円(' 99/3)
10)	主要商品	工業用ゴム製品、シール製品、フレキシブル基板
11)	主な取引先	トヨタ自動車、三菱自動車、本田技研、日立、松下電器
12)	技術移転窓口	技術本部 知的財産部技術契約課：神奈川県藤沢市辻堂新町 4-3-1 TEL：0466-35-4608 譲渡可能な特許の紹介： http://www.nok.co.jp/index_4.html
13)	備考	—

国内自動車メーカ全てに製品を供給する自動車用部品メーカで、ハードディスク駆動装置やフレキシブル配線板などにも参入している。

技術移転に関しては、希望する企業には対応する。仲介はあってもなくてもどちらでもよい。

2.15.2 圧力センサ技術に関する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
(製品紹介 Web サイト)	—	(http://www.nok.co.jp/index_3.html)
金属薄膜式圧力センサ	NV シリーズ	製品カタログ

Web サイト上でのセンサにかかわる主な製品紹介はポジションセンサなどがある。

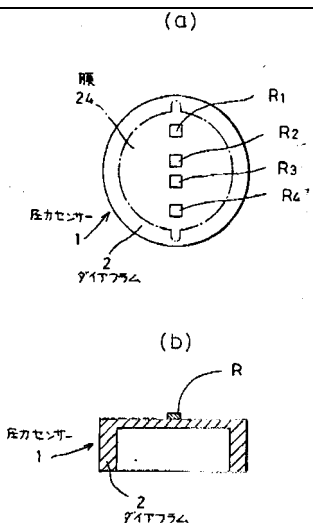
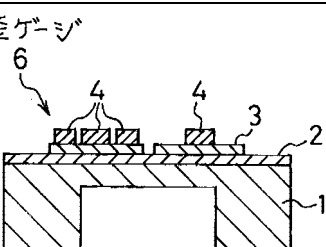
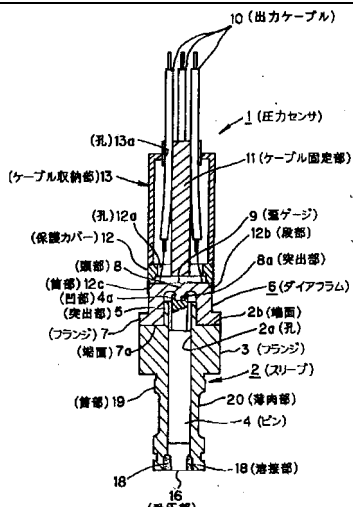
弾性体ダイヤフラム型圧力センサで注力している感度、精度の向上の技術課題はステンレス製ダイヤフラムを使用し高精度で、耐食性を備えた金属薄膜式圧力センサ NV シリーズでは解決されていると考えられる。

2.15.3 技術開発課題対応保有特許の概要

エヌオーケーの保有特許の特徴は感圧素子技術では弾性体ダイヤフラム型に集中している。この弾性体ダイヤフラム型は表 1.4.1-3 を見ると、品質特性・信頼性・経済性・耐環境性の向上のために多面的な開発活動が行われているが、近年の出願は少ない。利用技術では表 1.4.4-1 を見るとエンジン、ブレーキの圧力制御用の開発に取り組んでいることがわかる。

下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

(1) 弾性体ダイヤフラム型感圧素子

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 4-5531 (特許 2768802)	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	基板ホルダーに孔を 配設したダイヤフラ ムにマグネトロンス パタリングで薄膜 を形成し、薄膜の同 一線上に4つの歪ケ ージをホルダーの回 転方向に形成するこ とにより、各歪ゲー ジの抵抗値のバラツ キを少なくする。 
	特開平 7-120208 (特許 3229460)	G01L1/20 G01B7/18G H01L29/84 B H01L21/30 6F G01L1/20Z	抵抗温度係数をゼロ に近付けることによ って、測定精度を高 める。 
	特開平 10-253475	G01L9/04, 101 G01L19/00 A G01L19/06 A	簡略化された構造を 有するとともに高精 度の圧力センサを提 供する。 

感度、精度の向上	特開平 11-37877	G01L1/00D G01L9/04, 101	圧力応答手段感圧部に形成され、感圧部の変形により抵抗値が変化する歪ゲージのつづら状に折り曲るパターンを方向を揃えることにより、測定精度向上を図る。	
応力不均一の是正	特開平 10-153509	G01L9/04, 101 G01L19/00, 101	締め付け力によるダイヤフラムへの応力を緩和して、オフセットドリフトを低減する。	
気密性他	特開平 8-271366 (特許 3209655)	G01L7/08 G01L19/00 A G01L19/00 Z	ダイヤフラムの溶接強度を高めることにより耐久性を高める。	
	特開平 10-170369	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	圧力検知素子の外周側面と回路基盤に当接し、圧力検知素子と回路基盤の隙間を塞ぐ密封手段を備えることにより、ワイヤを保護するポテティング剤のワイヤ近傍に気泡が位置することを防止して、信頼性の向上を図る。	
生産性向上	特開平 11-132883	G01L9/04, 101	ターミナルピンの貫通コンデンサを通過する部分の断面形状を、一箇所以上の折曲げ部を備えたものとするにより、はんだ付けの作業性の向上を図る。	
[関連公報] 特開平 4-15533 (特許 2768804)				

A schematic diagram of a circular device, likely a disk drive head assembly. It shows a central hub with four main radial arms or segments labeled G1, G2, G3, and G4. These segments are further divided into smaller sub-segments or fingers. The outer edge of the device is defined by a circle D1. Various other parts are labeled with reference numerals: 31 at the bottom center; 32a, 32b, 32c, and 32d along the top and left edges; 33a, 33b, 33c, 33d, 33e, 33f, 33g, and 33h around the perimeter; 33i and 33j near the bottom left; and 33k and 33l near the bottom right. Two arrows, Ta and Tb, point towards the top and bottom of the device respectively.

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
機械応力誤差軽減	特開平 11-37877	G01L1/00D G01L9/04, 101	圧力応答手段感圧部に形成され、感圧部の変形により抵抗値が変化する歪ゲージのつづら状に折り曲るパターンの方向を揃えることにより、測定精度向上を図る。
	特開平 10-153509	G01L9/04, 101 G01L19/00, 101	締め付け力によるダイヤフラムへの応力を緩和して、オフセットドリフトを低減する。

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
温度変化などへの対応	特開平 10-170370	G01L19/04 ,101 G01L19/04	圧力応答手段の感圧部に形成され、歪ゲージ部から所定距離ずつ離間する端子部を備え、ゲージ膜は抵抗増減部を有し、この抵抗増減部からそれぞれ分岐した端子部に電極を備えることにより、温度特性の良い圧力センサを得る。
[関連公報] 特開平 10-170369、11- 37877、 11-304620			

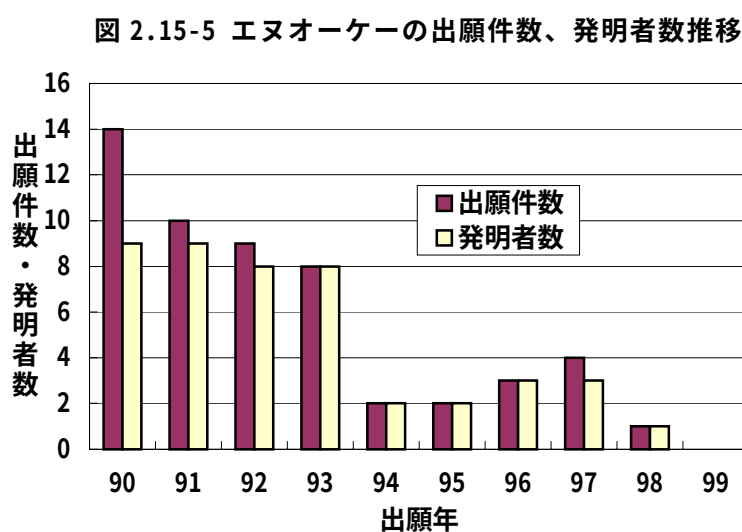
2.15.4 技術開発拠点

圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・神奈川県藤沢市：藤沢事業場

2.15.5 研究開発者

図 2.15.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1991年をピーク（9名）に、99年は出願がなく発明者数はゼロとなっている。



2.16 長野計器

2.16.1 企業の概要

1)	商号	長野計器株式会社
2)	設立年月日	1948 年 12 月
3)	資本金	24 億 7,300 万円
4)	従業員	788 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	圧力計、圧力センサ、圧力スイッチ、温度計、セラミック製品、各種医療関連機器、半導体産業関連機器等の計量・計測機器製品の製造販売
6)	技術・資本提携関係	Dresser (本社テキサス州ダラス) と圧力計および圧力センサについて製品の設計、開発および販売で同盟締結 (2001)
7)	事業所	〈営業所〉大阪、名古屋、広島、九州、神奈川、仙台、他 6 ヶ所 〈工場〉上田 (計測機器)、丸子 (電子機器)
8)	関連会社	ナガノ、キャステク、ナガノ計装、サンキャスト、長野汎用計器製作所、マーシン、トキコナガノ、KOREA NAGANO、エポックナガノ、DRESSER NAGANO、ヨシトミ
9)	事業推移	売上高: 211 億円 (' 01/3)、180 億円 (' 00/3)、169 億円 (' 99/3)
10)	主要商品	圧力計、圧力センサ
11)	主な取引先	三井物産、ボッシュ、三菱電機、近藤製作所、共進製作所、ジェルモ
12)	技術移転窓口	—
13)	備考	圧力センサに関する Web サイトあり

圧力計、圧力センサの専門メーカーで、特にディーゼル車用として超高圧分野に対応できる圧力センサメーカーとして世界的に知られている。主力製品は高圧での測定に適した圧力センサである。近年はガスメータ向け圧力センサなど事業分野を拡大している。

2001 年有価証券報告書によると、研究開発は開発技術センタを中心に行われており、研究開発スタッフは 45 名、研究開発費は 4 億 6,400 万円である。同社グループ全体における開発体制の全技術スタッフは 153 名で、全従業員の 15.5%となっている。ロイヤルティ収入は約 1 億 2,700 万円。さらなる超高圧分野まで対応可能な圧力センサの実用化や小型高精度を追求する次世代型圧力センサの開発に取り組んでいる。次世代型圧力センサにおいては、小型化、信頼性、コスト、精度において改善を加えており、特許出願においてもそれに対応した課題などが見て取れる。

2.16.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
圧力/指示計	(多品種あり)	カタログ http://www.naganokeiki.co.jp/products01/prod01.htm
圧力/指示計+スイッチ	(多品種あり)	カタログ http://www.naganokeiki.co.jp/products01/prod02.htm
圧力/スイッチ	(多品種あり)	カタログ http://www.naganokeiki.co.jp/products01/prod03.htm
圧力/トランスミッタ	(多品種あり)	カタログ http://www.naganokeiki.co.jp/products01/prod04.htm

Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品カタログは上表のとおりである。

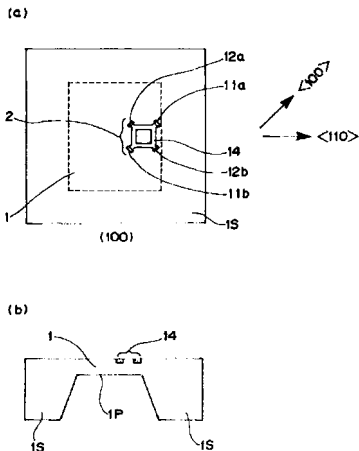
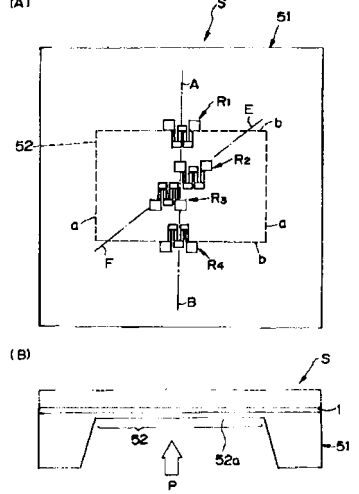
ブルドン管型圧力センサで注力している気密性の向上の技術課題は雨露の条件下で利用できる密封型圧力計の製品で解決され、弾性体ダイヤフラムで注力している腐食性媒体への対応の技術課題は金属ダイヤフラムに蒸着形半導体歪ゲージを用いたセラミック圧力トランスミッタの製品で解決されていると考えられる。

2.16.3 技術開発課題対応保有特許の概要

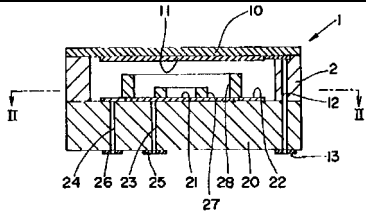
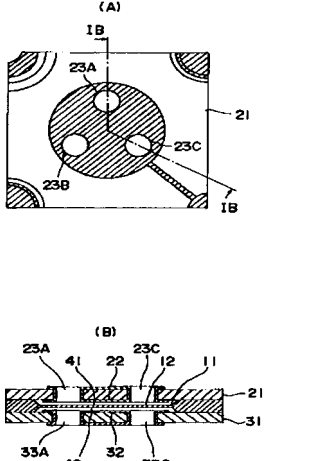
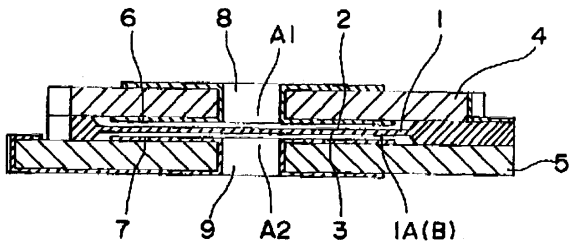
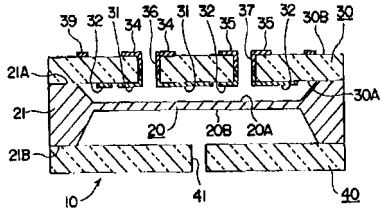
長野計器の保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型、静電容量型、弾性体ダイヤフラム型、ブルドン管型と幅広く参入している点である。特にブルドン管型では表 1.4.1-6 を見ると、気密性の向上や小型化、低コスト化などの技術課題に取り組んでいる。利用技術では表 1.4.4-1 を見るとエンジン、ブレーキの圧力制御用やガスメータ用、圧力計などに取り組んでいる。

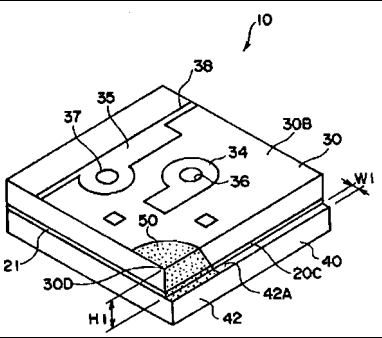
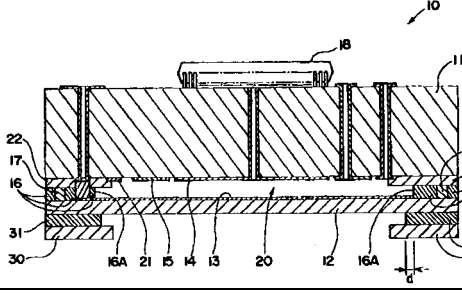
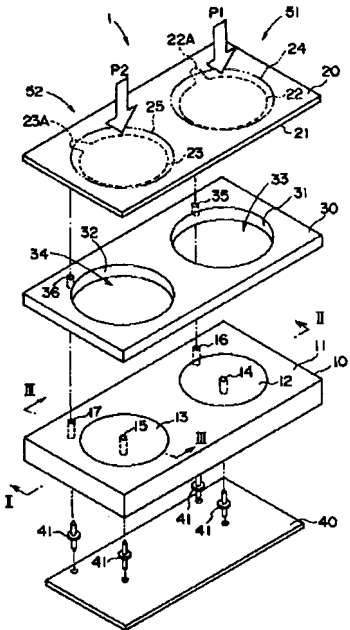
下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

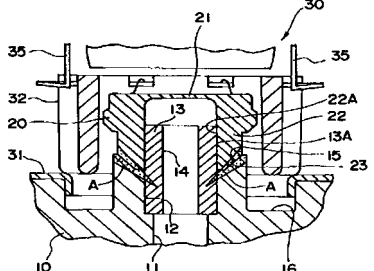
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
温度特性、耐熱性向上	特開平 8-316495	H01129/84 B G01L1/18 G01L9/04, 101	半導体圧力センサの定格圧力時のオフセット電圧およびオフセット電圧の温度誤差を小さくし、入力インピーダンスを高くする。 
経時安定性、耐環境性向上	特開平 7-86618	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	多結晶シリコン薄膜を、並列配置直列接続された複数の多結晶シリコン薄膜片から形成することにより、経時変化に伴う多結晶シリコン薄膜の劣化を無くす。 
感度、精度の向上	特開平 8-293616	H01L29/84 B G01L9/04, 101 G01P15/12	

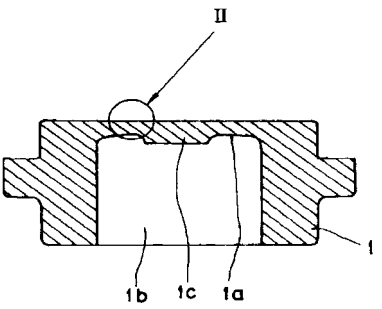
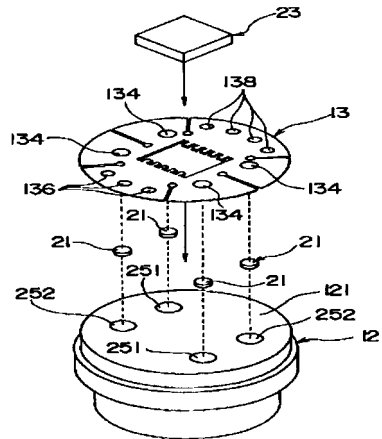
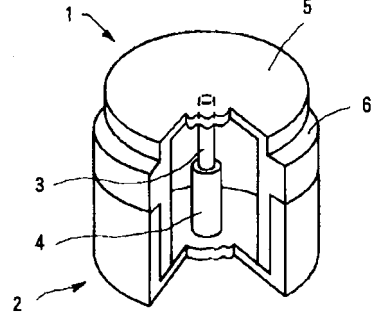
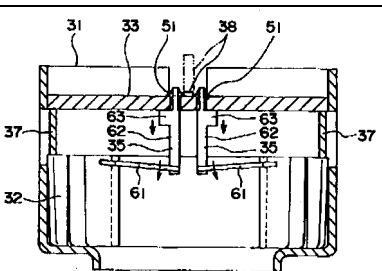
(2) 静電容量型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 8-271364	G01L9/12 G01L19/06 ,102	出力の直線性が充分確保され、測定範囲に比して耐圧性能が充分大きい圧力センサを提供する。 
	特開 2000-356563	G01L13/06 C G01L9/12	差圧感度を確保しつつ、応答性の確保を達成できる静電容量型圧力検出素子を得る。 
〔関連公報〕 特開平 9- 89699、特開 2001-215160			
特性範囲の 広域化	特開 2000-337986	G01F1/20 E G01L13/06 C H01L29/84 Z	低流量域での微小な差圧を検出するための感度を維持しつつ、高流量域での応答性を確保でき、しかも、同相の圧力振動が印加される場合においても、誤った交番差圧の検出を防止できる静電容量型圧力検出素子およびその製造方法を提供する。 
長期間の特 性安定化	特開平 10-160611	G01L9/12 G01L19/06 Z	良好なボンディング性を確保するとともに、高い検出精度を確保できかつ耐食性を向上できる静電容量型トランスデューサを提供する。 
生産性向上	特開平 10-170374	G01L9/12 H01L29/84 Z	可動電極と固定電極との絶縁を確保できるとともに十分な接合強度が得られ、容易に製造できる静電容量型トランスデューサの製造方法および静電容量型トランスデューサを提供する。

小型化、 低コスト化	特開平 11-287724	G01L9/12	電氣的な障害を避けることができ、かつ小型化が図れるチップの電位取り出し構造を提供する。 
[関連公報] 特開平 10-82709			
過大圧力などへの対応	特開平 9-264804	G01L9/12	ダイヤフラムに負圧が加わっても、性能が損なわれない圧力センサを得る。 
	特開平 11-295176	G01L9/12 G01L13/06 C	種類の異なる流体にも容易に対応でき、かつ薄型化を促進できるようにする。 
[関連公報] 特開平 8-189870、8-278216、10-19704			

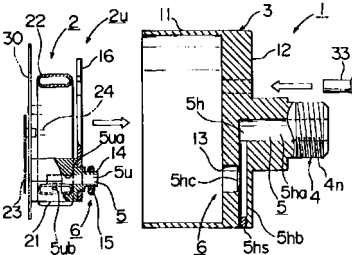
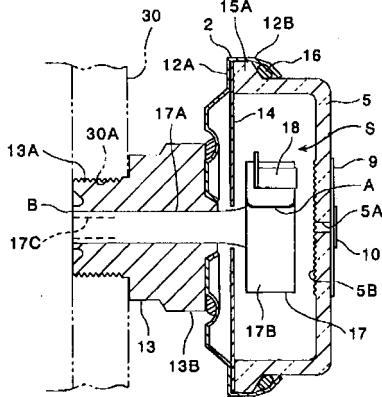
(3) 弾性体ダイヤフラム型感圧素子技術

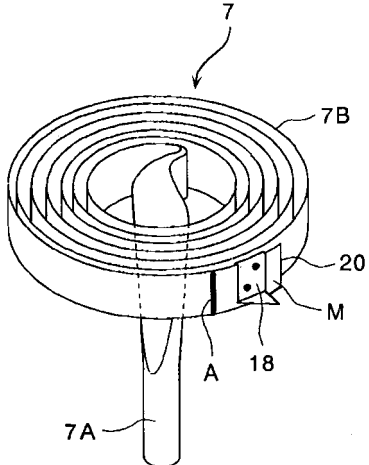
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 11-173930	G01L9/04, 101 G01L19/00 A	圧力導入孔内の容積を簡単に小さくして応答性を良好にできる圧力センサを提供する。 

生産性向上	特開平 10-90093	G01L9/04, 101	ダイヤフラムの材料としてステンレス鋼を使用し、成形工程において目的形状の一部を鍛造加工により成形することにより、変位伝達機構を用いずに被測定物の変位だけを純粹に歪として検出可能にする。	
[関連公報] 特開平 10-46239				
小型化	特開平 11-94673	G01L9/04, 101 G01L19/14	小型化、薄型化することができるようにし、かつ製造効率をよくする。	
[関連公報] 特開平 9-218117				
温度変化などへの対応	特開平 10-54769	G01L9/04, 101 G01L19/04	第1ダイヤフラム部のバネ定数と比べて十分に小さな値のバネ定数を有し、被測定物の圧力以外の影響による変位を吸収し得る第2のダイヤフラム部を設けることにより、温度変化によるセンサ特性の変動が極めて少なく、温度管理や機器調整が簡単な高精度の圧力センサを得る。	
	特開平 11-173931	G01L9/04, 101 G01L19/04	半田付け部分の劣化を防いで広い使用温度範囲に対応できる圧力センサを提供する。	

温度変化などへの対応	特開 2000-315805	H01L21/20 5 G01L9/06 H01L29/84 A	高温下でも高感度に歪みを検出することにより、各種物理量を検出することが可能な歪み検出素子を提供するとともに、歪み検出素子を実現することが可能な歪み検出素子製造方法を提供する。	第1実施形態のゲージ部の構成 2:保護膜 G:ゲージ部 4a~4d:金属電極 5a~5d:歪みゲージ 3:絶縁膜 H:コンタクトホール
〔関連公報〕 特開平 5-13782(特許 3084304)				

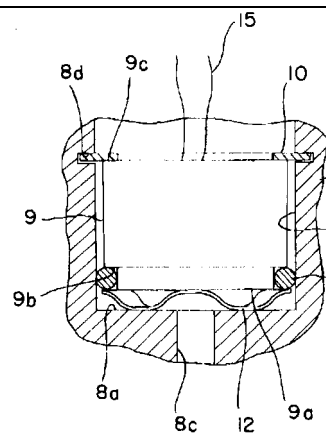
(4) ブルドン管型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
性能、機能の 向上および 多機能化	特開平 10-111194	G01L7/04 G01L19/14	ハウジング部と継手部を一体に形成することにより、被計測対象物への取り付け時に発生する指示性能の誤差を排除する。 
気密性の向上	特開 2000-214017	G01L7/04 G01M3/32Z	小型の圧力計であっても圧力の漏洩チェックを容易にできるようにする。 

小型化、 低コスト化	特開 2000-214018	G01L7/04 G01L19/16	ブルドン管内に封入された圧力に影響を与えることなく圧力表示用指針を容易に取り付けることができるとともに、コスト低減を図れ、かつ生産性の向上を図れるようになるブルドン管を提供する。	
[関連公報] 特開 2001-99733				

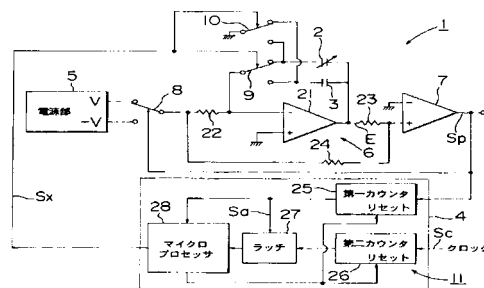
(5) 圧力センサの実装技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
機械応力誤差軽減	特開平 10-111194	G01L7/04 G01L19/14	ハウジング部と継手部を一体に形成することにより、被計測対象物への取り付け時に発生する指示性能の誤差を排除する。
耐振性向上	特開平 6-334198	G01L19/00 A H01L29/84 B	圧力センサ本体と止め具または圧力センササポートとの間に弾力部材を介在させることにより、圧力センサの特性に悪影響を及ぼすことなく圧力センサを取り付け可能にする。



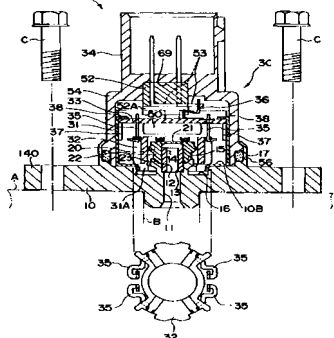
(6) 圧力センサの回路技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 10-274585 (特許 2913395)	G01L1/00J G01L9/12 G01L19/04 G01D5/24G G01D5/24W	各種誤差要因を排除し、高精度で安定性(再現性)の高い検出を行うとともに、低コストに実施する。
出力調整	特開平 11-304624 (特許 2882788)	G01L9/12 G01L27/00 G01D3/00 C	校正作業用の専用入出力ラインを省略し、製造コストの低減を図ることのできる自己校正型センサを得る。

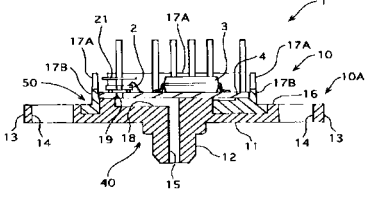


(7) 圧力センサの利用技術

a. エンジン、ブレーキの圧力制御

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
シール性の 容易化	特開平 11-211600	G01L19/14 G01L9/04	樹脂製のコネクタ本体の内面に近接対向させて金属製ケースを配置し、シール性を容易にし得る圧力センサを提供する。
〔関連公報〕 特開平 10-185725			

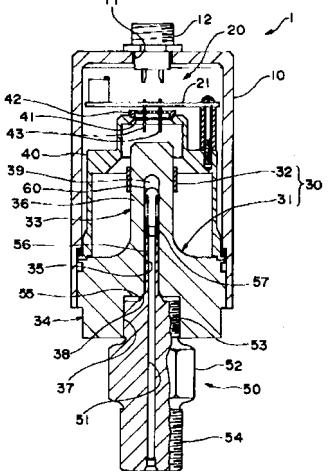
b. ガスメータ、流量計、水位センサ

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
雷サージな どの保護 (ガスメータ)	特開平 10-253476	G01L9/12 G01L19/04	簡単な構造ながら、雷サージなどの高電圧に耐えうる絶縁耐圧を有し、高温下でも被測定気体を外部に漏洩させない圧力センサを提供する。
〔関連公報〕 特開 2000-337986、 2000-356563			

c. 圧力計

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
〔関連公報〕 特開 2000-214017、 2000-214018			前述記載

d. 腐食性流体の圧力検出

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
超高压力の 圧力測定	特開平 5-281064 (特許 3128087)	G01L9/04 G01L19/06	内蔵したペローズで封入液の充填容量を極めて小さくし、超高压で封入液が収縮しても、その収縮量をわずかにし、これにより大きな変位による損傷からペローズを保護する。
〔関連公報〕 特開平 5-13782(特許 3084304)、10-19704、10-90093、			

e. 血圧計

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
温度変化による特性変化抑制	特開平 10-54769	G0119/04, 101 G01L19/04	前述記載

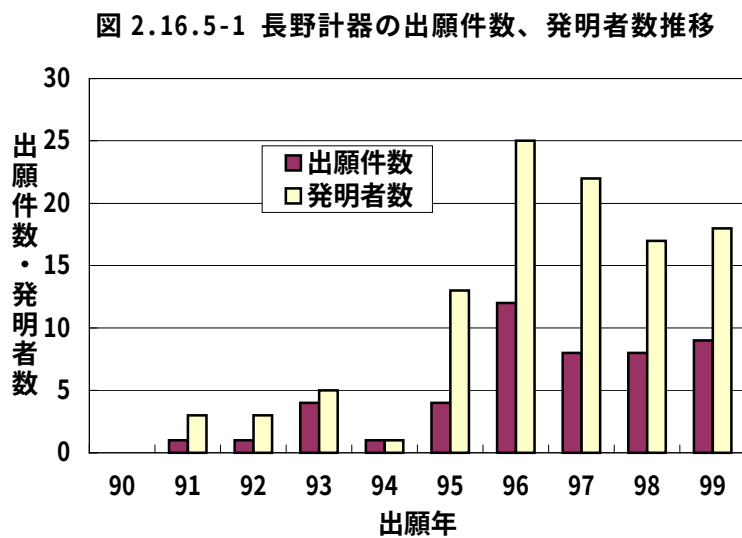
2.16.4 技術開発拠点

圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・東京都大田区：本社
- ・長野県上田市：上田計測機器工場

2.16.5 研究開発者

図 2.16.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1996年がピーク（25名）で、99年は18名である。



2.17 矢崎総業

2.17.1 企業の概要

1)	商号	矢崎総業株式会社
2)	設立年月日	1941 年 10 月 3 日
3)	資本金	31 億 9,150 万円
4)	従業員	3,160 名（2001 年 3 月現在）
5)	事業内容	自動車部分品・付属品の卸売、 自動車部品、電線、ガス機器、空調機器ほかの販売
6)	技術・資本提携関係	日本アイ・ビー・エムと、物流業界向け車両運行システムの販売で提携。 東芝と、情報通信と自動車融合する高度道路交通システム（ITS）の分野で幅広く提携。
7)	事業所	〈事業所〉静岡県裾野市
8)	関連会社	矢崎電線、矢崎部品、矢崎計器、矢崎資源
9)	事業推移	売上高：4,859 億円（‘01/6）、4,820 億円（‘00/6）、4,838 億円（‘99/6）、 52,30 億円（‘98/6）
10)	主要商品	自動車部品、電線、ガス機器、空調機器
11)	主な取引先	三菱商事、同和鉱業、豊田通商、丸紅、三井金属鉱業、三井物産、トーマン、日商岩井、神鋼商事、三菱マテリアル、トヨタ自動車、日産自動車、三菱自動車工業、マツダ、いすゞ自動車、日野自動車、富士重工業、本田技研工業
12)	技術移転窓口	—
13)	備考	—

自動車部品メーカーの大手で、ワイヤハーネス（自動車用組み電線）で世界のトップシェアを確保している。

2.17.2 圧力センサ技術に関する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
（製品紹介 Web サイト）	—	（ http://www.yazaki-group.com/ ）

Web サイト上での圧力センサにかかわる主な製品紹介は車載用メータで、この検出部として利用されていると考えられる。

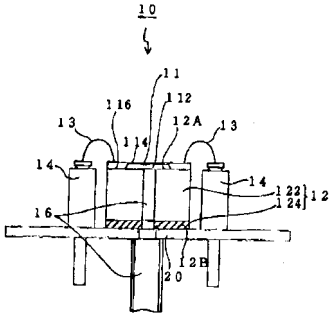
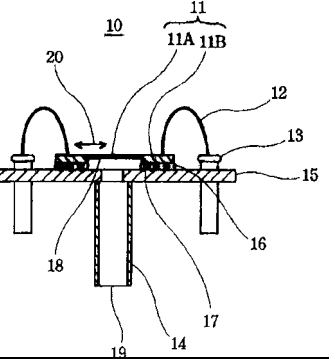
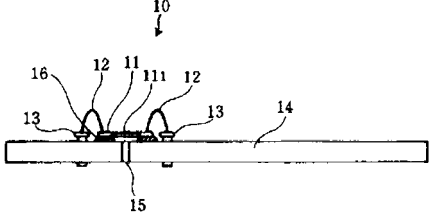
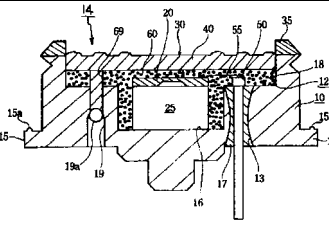
圧電型圧力センサで注力している感度、応答性向上やブルドン管型圧力センサで注力している小型化、低コスト化の技術課題は車載用メータの製品系列では解決されていると考えられる。

2.17.3 技術開発課題対応保有特許の概要

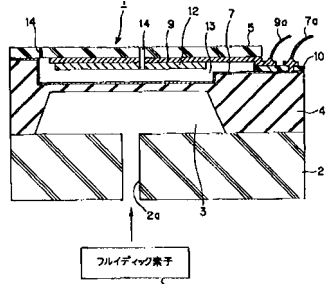
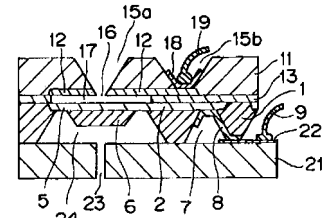
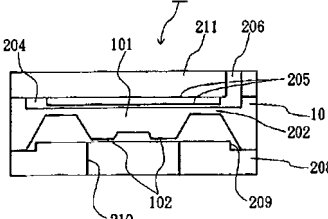
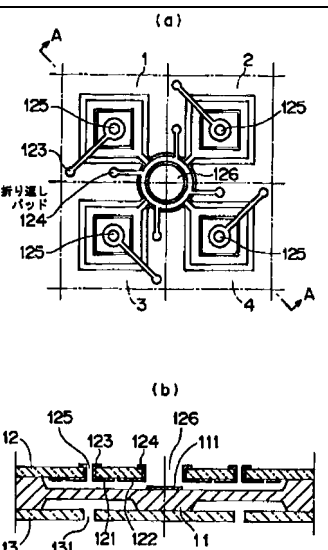
矢崎総業の保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型、静電容量型、圧電型、ブルドン管型、ベローズ型と幅広く参入している点である。特に回路技術では表 1.4.3-1 を見ると温度補償の技術課題に対応する特許が多い。利用技術では表 1.4.4-1 を見るとエンジン、ブレーキの圧力制御用や流量計に関する特許である。

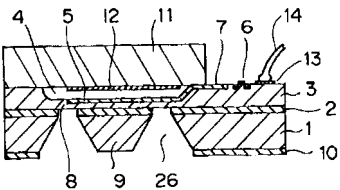
下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

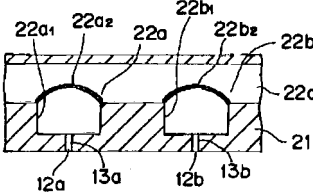
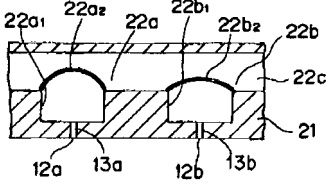
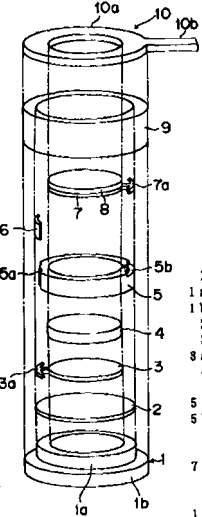
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
温度特性、耐熱性向上	特開平 11-177106	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	測定温度に依存して半導体圧力センサにドリフト電圧が発生してしまうことを回避し、良好なオフセット特性を実現できる半導体圧力センサを提供する。 
	特開平 11-304621	G01L13/06 R H01L29/84 B	静特性や温度特性のバラツキが低減して、さらに不良品の発生が低減し歩留まり向上する半導体圧力センサを得る。 
組み立て工数削減、低コスト、機能付加	特開平 11-287723	G01L9/00Z H01L29/84 B	シリコンダイヤフラムを有するセンサベアチップのメサ底面を弾性接着層によって回路基板表面に密着接合して表面実装することにより、小型、軽量、低価格な半導体圧力センサを得る。 
	特開平 11-248573	G01L9/04, 101 H01L29/84 B	構成部品点数を少なくして、組み立て工数とコストを低減することができ、温度変化によるオイルの容積変動を抑えることができ、オイルの封入をしやすいことができる半導体圧力センサを提案する。 

(2) 静電容量型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開 2000-39373	G01F1/20E G01L9/12	優れた検出感度を得ることができ、また、極めて低電圧で作動させることができる静電容量型圧力センサを得る。 
〔関連公報〕 特開 2000-77680			
特性のバラ ツキ回避	特開平 8-68710 (特許 2894478)	G01L9/12 H01L29/84 A	上部電極と下部電極との間隔と薄肉部の厚さを狭い範囲内に揃え、感度のバラツキを狭い範囲内に収めた圧力センサを歩留り良く安定に製造する。 
	特開平 10-111202	G01L9/12 H01L29/84 B H01L21/30 6P	基板に対して凸形状のメサを形成するとともに、その頂部に凹形状のメサを少なくとも1つ以上形成することにより、メサ角を一定に保持してメサの寸法・形状を精度良く制御可能にする。 
生産性向上	特開 2001-194253	G01L9/12 H01L29/84 Z	ガラス加工費の低減、歩留まり向上を図るとともに、信頼性の向上を図る。 

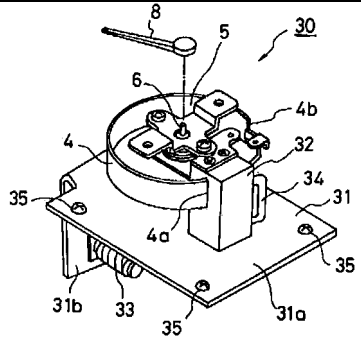
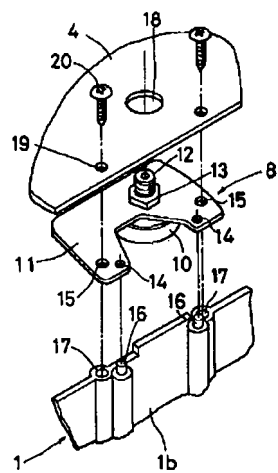
小型化、低コスト化	特開平 8-247877 (特許 3061249)	G01L9/12 H01L29/84 A H01L29/84 Z	ダイヤフラムを構成するシリコン層の絶縁分離と応力緩和を図り、シリコン層に信号処理回路を形成し、低コストで圧力センサを製造することができるようにする。	 1: シリコン基板 7: 接続配線 2: 絶縁膜 8: 薄肉部 3: シリコン層 9: 厚肉部 4: 凹部 10: Ni膜 5: 下部電極 11: 上部ガラス板 6: 信号処理回路 12: 上部電極
-----------	------------------------------------	--	--	--

(3) 圧電型感圧素子技術

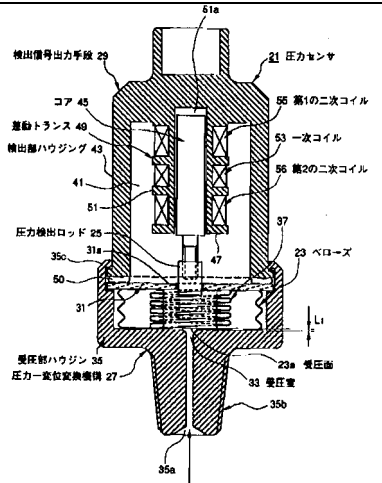
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)	
感度、応答性向上	特開平 7-4997 (特許 2813654)	G01F1/00R G01F1/20E G01L9/00C G01L9/08	振動圧力を正確に検出できるようにした流体振動型流量計における流体振動検出センサを提供する。	(a)  (b)  22a₁, 22b₁...圧電膜 (圧力センサ)
	特開平 8-247875	G01F1/20E G01L7/00K G01L7/00R G01L9/08	圧力検出感度が高く、耐食性が大きく、特性劣化が少なく、製造が容易な微小変動圧力検出器を提供する。	 1...流體固定リング 1a...円筒 1b...フランジ 2...絶縁体電極 3...下部電極 3a...電極引出部 4...圧電素子 5...第1固定リング 5a...第1切欠部 5b...第2切欠部 6...導体 7...上部電極 7a...電極引出部 8...パッシベーション膜 9...第2固定リング 10...可撓性印刷配線基板

[関連公報] 特開平 7-4996(特許 2813653)

(4) ブルドン管型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
小型化、 低コスト化	特開平 7-229803 (特許 2857311)	G01L7/04	フレームの接続部とエアホースとの間に余分なアダプタを必要とすることなく、かつエアホースの口金が固定板の裏側へ大きく突出することなく、エアホースが固定板に沿ってコンパクトに接続配置される圧力指示計器を提供する。 
	特開平 11-230842	G01L7/04	見返しケース一体型のコンビネーションメータにおいて、ブルドン管ゲージを位置決めして配線板に固定できるようにする。  1…ケース 1a…見返し部 1b…外周壁部 4…配線板 8…ブルドン管ゲージ 11…固定板 14…位置決め孔 16…位置決めピン 20…ビス

(5) ペローズ型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
小型化	特開 2000-292284	G01L7/06 G01D5/22A	2つのコイル間の電圧差を出力する差動トランスを装備し、小型化に適するとともに、温度変化による検出精度の低下がなく、高温環境下や温度変化の大きな環境下でも安定した圧力検出を行うことのできる圧力センサを得る。 

小型化	特開 2000-292285	G01L7/06 G01D5/22A	可動、固定ヨーク間のギャップの変化に伴うインダクタンスの変化によって、出力信号を変える差動トランスを装備し、小型化に適するとともに、温度変化による検出精度の低下がなく、高温環境下や温度変化の大きな環境下でも安定した圧力検出を行うことのできる圧力センサを得る。	
〔関連公報〕 特開 2000-292286、 2000-292289				

(6) 圧力センサの実装技術

(7) 圧力センサの回路技術

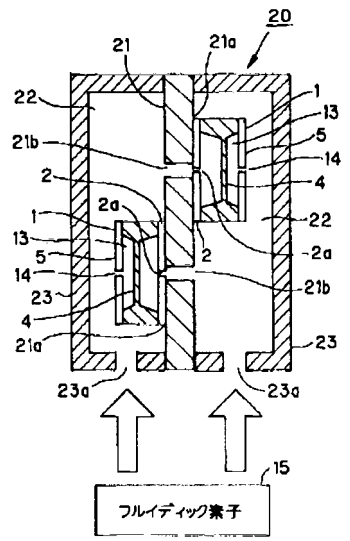
温度補償	特開平 11-194061	G01L1/00K G01L9/00E G01L9/04, 101 G01L19/04	センサ回路の温度を測定する感温手段からの温度信号を2進コード化したデジタル制御信号を用いデジタル制御してセンサの温度補償を行うことにより、高精度かつ回路規模の小さいセンサ駆動回路を得る。
[関連公報] 特開平 10-107297、11-304623、11-316167			
出力調整	特開 2000-28455	G01L7/02	アイドリング時などにオイルプレッシャが変化しても、オイルゲージの指示を安定化するオイルプレッシャーゲージを提供する。

(8) 圧力センサの利用技術

a. エンジン、ブレーキの圧力制御

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
組立容易	特開平 11-72403	G01L9/04, 101 G01L19/00 Z	感圧素子のリード端子を圧力導入方向と逆方向に導出することにより、リード端子の回路基板への直接接続を可能にし、信頼性の向上を図り、部品数を低減し、組み立てや取扱いを容易にする。
[関連公報] 特開平 9-210819、10-107297、10-281910、特開 2000-28455、2000-292284、2000-292285、2000-292286、2000-292289			

b. 流量計

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
小流量時の 感度向上	特開 2000-39374	G01L9/12 G01F1/20E	特にノイズ成分の影響を受けずに小流量時にも優れた検出感度を得ることができる圧力検出ユニットを得る。 
〔関連公報〕 特開平 7-4996(特許 2813653)、7-4997(2813654)、8-247875、特開 2000-39373			

2.17.4 技術開発拠点

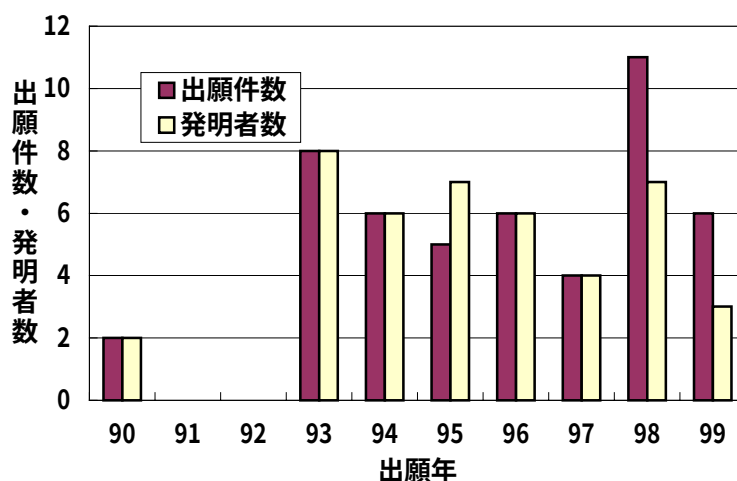
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・ 静岡県裾野市：事業所
- ・ 静岡県島田市：矢崎計器株式会社

2.17.5 研究開発者

図 2.17.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1993年をピーク（8名）に99年は3名である。

図 2.17.5-1 矢崎総業の出願件数、発明者数推移



2.18 村田製作所

2.18.1 企業の概要

1)	商号	株式会社 村田製作所
2)	設立年月日	1950 年 12 月 23 日
3)	資本金	679 億 9,800 万円
4)	従業員	4,802 名 (2001 年 3 月現在)
5)	事業内容	コンデンサ、抵抗器、圧電製品、コイル製品、回路製品、その他製品の製造販売
6)	技術・資本提携関係	仏トムソングループの電子部品メーカ、LCC 社と販売・技術・資本面で幅広く提携(1991)
7)	事業所	〈支社〉東京〈事業所〉長岡、八日市、野洲、横浜 〈東京支社〉東京都渋谷区渋谷 3-29-12
8)	関連会社	福井村田製作所、出雲村田製作所、富山村田製作所、小松村田製作所、金沢村田製作所、岡山村田製作所、Murata Electronics North America、Murata Electronics Singapore
9)	事業推移	売上高：4,835 億円(' 01/3)、3,950 億円(' 00/3)、2,978 億円(' 99/3)
10)	主要商品	コンデンサ、抵抗器、圧電製品、高周波デバイス、モジュール製品
11)	主な取引先	東芝、日立製作所、シャープ、ノキアジャパン、松下電器産業、日本電気、富士通、三菱電機、日本ビクター
12)	技術移転窓口	—
13)	備考	—

電子部品メーカの大手で、携帯電話などで使う積層チップコンデンサやセラミック発振子など、デジタル製品に使われる電子部品は世界のトップシェアを確保している。

2001 年有価証券報告書によると、野洲事業所が最大の研究開発拠点であり、セラミック、樹脂などの電子材料、製造プロセス技術、生産技術などの研究開発と各種新製品の研究開発をおこなっている。また、各商品事業部も研究開発機能を有しており、既存商品をベースとした新商品の開発を担当している。

技術移転に関しては、希望する企業には対応する。仲介は不要で、社内に技術移転に関する機能があり、直接交渉に応じる。

2.18.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
(製品紹介 Web サイト)	—	(http://www.iijnet.or.jp/murata/products/japanese/index.html)

Web サイト上でのセンサにかかわる主な製品紹介は衝撃センサ、加速度センサ、角度センサなどがある。

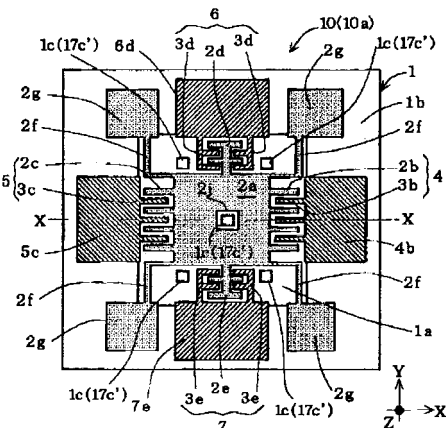
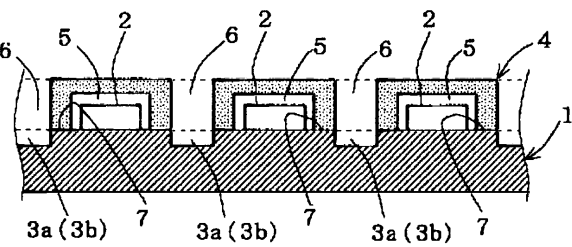
半導体ダイフラム型圧力センサの感度、精度、直線性の向上の技術課題はこれら半導体圧力センサの製品系列では解決されていると考えられる。

2.18.3 技術開発課題対応保有特許の概要

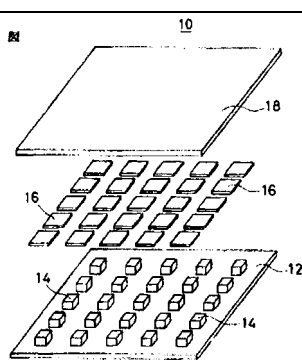
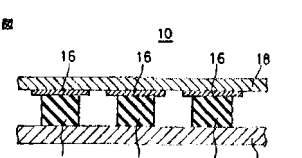
村田製作所の保有特許の特徴は、感圧素子技術では半導体ダイヤフラム型と圧電型に参入している点である。しかし、圧力センサの保有特許は少ない。

下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
感度、精度、直線性の向上	特開平 11-214707	G01L9/04, 101 H01L29/84 Z	薄膜シリコン基板の歪みを低減することにより、フォトリソグラフィの精度を上げて、半導体素子の感度と歩留まりを向上させる。 
	特開 2000-77552	H01L23/02 Z H01L29/84 Z	密封凹部の真空度を均一にし、素子の動作特性を安定化し、かつ、接合時の接合歪を緩和した電子部品の製造方法である。 

(2) 圧電型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
多機能化、量産性	特開平 3-287032 (特公平 7-3376)	G01L5/00, 101Z G01L9/08	マトリクス状に配置された複数の圧電素子の受圧面上に、圧電素子の受圧面より大きい面積を有する複数の受圧板を設けることにより、大きな圧力の分布状態を把握可能な圧電型圧力分布センサを実現する。 第1図  第2図 

2.18.4 技術開発拠点

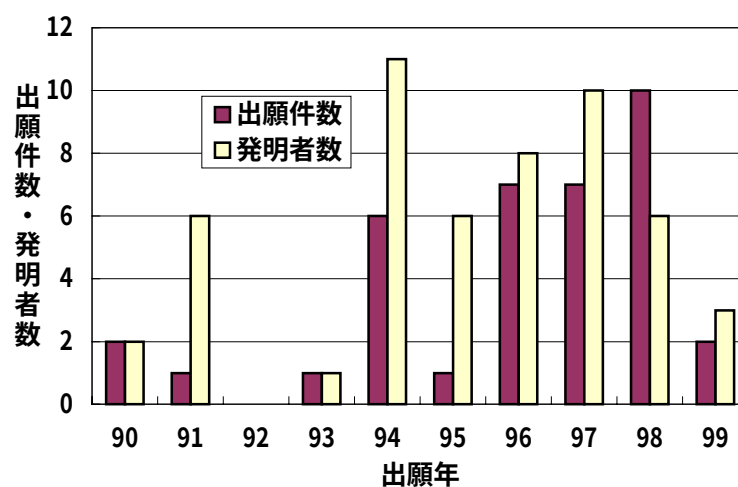
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報などをもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

・京都府長岡京市：本社工場

2.18.5 研究開発者

図 2.18.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1994年をピーク（11名）に、99年は3名である。

図 2.18.5-1 村田製作所の出願件数、発明者数推移



2.19 日本特殊陶業

2.19.1 企業の概要

1)	商号	日本特殊陶業株式会社
2)	設立年月日	1936 年 10 月
3)	資本金	487 億 5,400 万円
4)	従業員	5,142 人（2001 年 3 月現在）
5)	事業内容	スパークプラグおよび内燃機関用関連品の製造販売 ニューセラミックおよびその応用商品の製造販売
6)	技術・資本提携関係	友進工業（韓国）に資本参加(1989)
7)	事業所	〈工場〉本社、小牧、鹿児島宮之城、伊勢
8)	関連会社	米国特殊陶業、英国 N G K スパークプラグ、日特製作所
9)	事業推移	売上高：1,986 億円（' 01/3）、1,698 億円（' 00/3）、1,681 億円（' 99/3）
10)	主要商品	自動車関連、情報通信・セラミック関連、その他
11)	主な取引先	日産自動車、トヨタ自動車、NEC、田中貴金属販売、榊原、日本軽金属
12)	技術移転窓口	－
13)	備考	－

スパークプラグや IC パッケージメーカーの最大手で、エレクトロニクス部品の生産を拡大しつつある。

2.19.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
（製品紹介 Web サイト）	－	(http://www.ngkntk.co.jp/product/index.html)

Web サイト上でのセンサにかかわる主な製品紹介は自動車用センサとして燃焼圧センサ、ノックセンサ、振動センサなどがある。

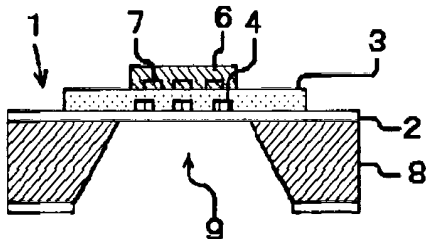
圧電型圧力センサで注力されている多機能化、量産性向上の技術課題は自動車用圧電型センサの製品では解決されていると考えられる。

2.19.3 技術開発課題対応保有特許の概要

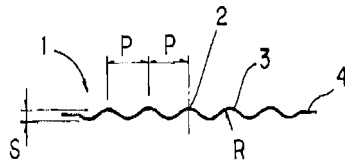
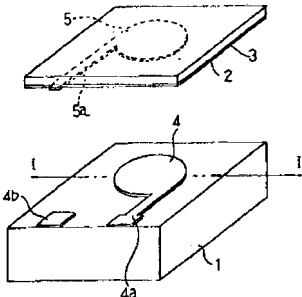
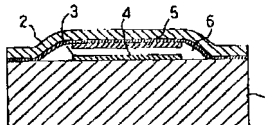
日本特殊陶業の保有特許の特徴は、感圧素子では半導体ダイヤフラム型、弾性体ダイヤフラム型、圧電型に参入している点である。特に圧電型では表 1.4.1-4 を見ると温度特性の向上や量産性の向上などの技術課題に取り組んでいる。利用技術では表 1.4.4-1 を見るとエンジン、ブレーキの圧力制御用に圧電型により技術開発を行っている。

下記は技術要素ごとに技術開発課題に対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

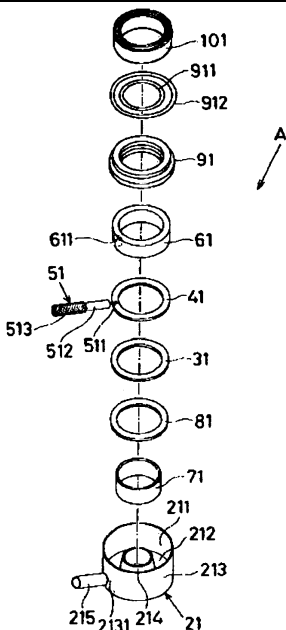
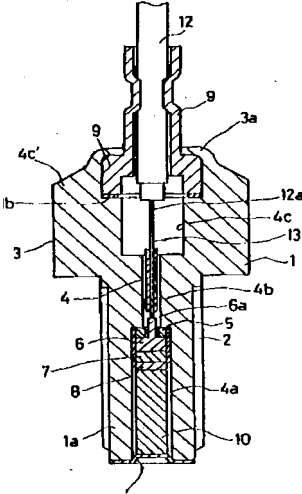
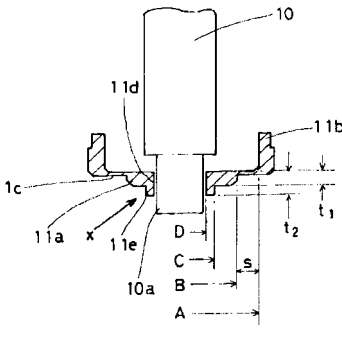
(1) 半導体ダイヤフラム型感圧素子技術

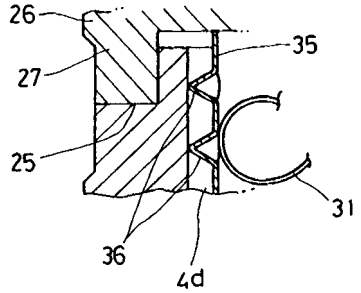
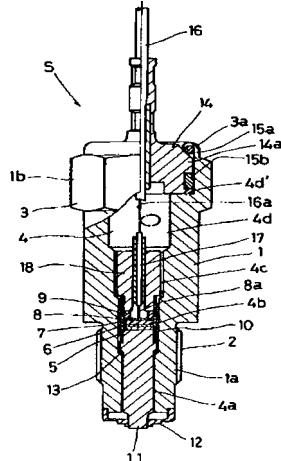
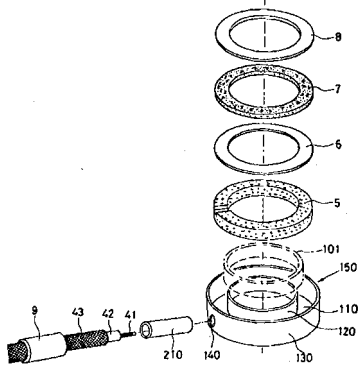
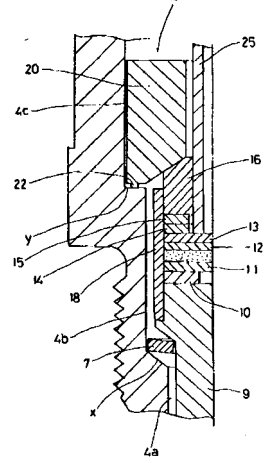
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
耐圧向上、歪 是正、断線防 止	特開 2001-85752	G01L9/04, 101 H01L37/00 H01L29/84 B	半導体マイクロセンサのダイヤフラム構造に代表されるような、熱応力の影響を受けやすい部位に形成された機能膜の破損などがないとともに、製造工数の増加等を極力抑えた半導体装置を提供する。 

(2) 弾性体ダイヤフラム型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
感度、精度の 向上	特開平 9-286659	G01L7/08 F04B43/02 B F16J3/02A C04B35/00 H	セラミック製ダイヤフラムでありながら、撓み変形量を大きく確保できるダイヤフラムおよびその好適な製法を提供する。 
生産性向上	特開平 4-168333 (特許 2718565)	G01L9/04, 101 G01L9/12	基板の周辺部分に、焼成収縮率が基板の材料より小さい未焼成セラミック材料から成るダイヤフラムを接着し、これらを同時焼成することにより、所要の寸法の空洞部を容易に形成可能にする。  第2図 

(3) 圧電型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
温度特性の 向上	特開平 11-94675	G01L9/08 G01L23/10 G01D 11/24 B G12B15/04	被測定物へ圧力センサを取付けるためのハウジングの取り付け面と圧電素子の間に放熱フィンを設けることにより、圧電素子への熱の伝導を低減し、焦電特性および温度特性への影響を防止する。 
信頼性 (耐破 損・耐環境)	特開平 5-34230 (特許 3123796)	G01L23/10 G01L1/16A G01L9/08	ニオブ酸リチウムなどの単結晶圧電材料を用い、特定の厚みの外形寸法を有する円形または角形の板状圧電素子を用い、分極方向のZ軸成分を特定とすることにより、耐熱性、焦電性の向上を図る。 
	実開平 5-11041 (実登 2537221)	G01L9/08 G01L23/10	金属製ダイヤフラムに、中央側に厚肉部を、その周囲に薄肉状可撓部を夫々同心状に形成し、さらに厚肉部の外面の貫通孔周囲に溶融肉部を隆成したので、溶接により金属製ダイヤフラムの撓み度が変化せず、安定した出力特性を生じさせることができ、溶接時において冷却効率が向上し、耐久性および信頼性が高い。 

信頼性（耐破損・耐環境）	実開平 6-43539 (実登 2548688)	G01L9/08 G01L23/10 G01L23/28	金属キャップの溶接時に主体金具や金属キャップが高温となっても、熱遮蔽筒により、リード線が保護され、リード線被覆が熔融することなく、リード線と主体金具などとの電氣的絶縁が確保され、適正な信号出力を取り出し得る。	
多機能化、量産性	特開平 5-172680 (特許 3123799)	G01L9/08 G01L23/10 G01L1/16A	圧電素子としてニオブ酸リチウムの単結晶圧電材料を用い、組付状態で特定以上の予圧を施すことにより、耐熱・耐久・焦電性および発生電荷と印加圧力との直線相関性を良好にする。	
	実開平 4-15037 (実登 2500467)	G01L9/08 G01L23/24 F02D45/00, 368S	リード線と口金部とのシールは、口金部に絶縁被覆を差し込み、口金部外周に金属網を被せ、さらにその外周に金属パイプを嵌め、金属パイプを加締るので、組み付け作業の自動化が容易で量産性に優れ、低いコストで製造できる。	
	実開平 6-46345 (実登 2545818)	G01L9/08 G01L23/10	内燃機関のシリンダー内圧の変化を検出する圧力センサに関し、押え金具を当て金に圧接した状態で、押え金具を抵抗溶接により段差部分に固着したので、押え金具を螺着するための螺子加工が不要になり、短時間で圧電素子に予圧を付与でき、製造が簡易になる。	

(4) 圧力センサの実装技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
熱応力誤差の軽減	特開平 11-94675		前述記載

(5) 圧力センサの利用技術

a. エンジン、ブレーキの圧力制御

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
〔関連公報〕特開平 4-106442(特許 2724419)、4-168333(2718565)、 5- 34230(3123796)、5-172679 (3123798)、 5-172680(3123799)、11-94675			前述記載

2.19.4 技術開発拠点

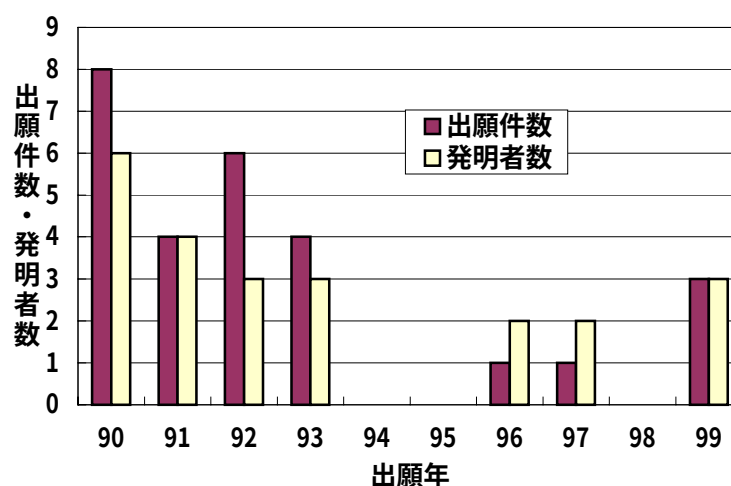
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・ 愛知県名古屋市：本社工場

2.19.5 研究開発者

図 2.19.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1990年をピーク（6名）に、99年は3名である。

図 2.19.5-1 日本特殊陶業の出願件数、発明者数推移



2.20 エスエムシー

2.20.1 企業の概要

1)	商号	エスエムシー株式会社
2)	設立年月日	1959 年 4 月
3)	資本金	610 億 500 万円
4)	従業員	4,848 名（2001 年 3 月現在）
5)	事業内容	自動制御機器製品の製造加工および販売 焼結濾過体および各種濾過装置の製造販売
6)	技術・資本提携関係	--
7)	事業所	〈工場〉草加、筑波他〈営業所〉東京、大阪他
8)	関連会社	SMC Corporation of America、ほか
9)	事業推移	売上高：1,881 億円（'01/3）、1,475 億円（'00/3）、1,318 億円（'99/3）
10)	主要商品	半導体向け空圧機器／電子機器製造会社向け空圧機器／自動車向け空気圧機器／食品業界向け空気圧機器／工業用フィルター／方向制御機器
11)	主な取引先	トヨタ自動車、日産自動車、松下電器、松下制御機器、住友軽金属、三菱アルミ
12)	技術移転窓口	—
13)	備考	圧力センサに関する Web サイトあり

空圧機器メーカーの最大手で、電子機器業界向け、自動車業界向け、食品業界向けなどの空圧機器の品ぞろえの豊富さに定評がある。空気圧機器が売上高の 9 割以上を占めており、国内シェア 5 割前後を握る。積極的に海外事業を拡大しており、米国・アジアの海外売上高も伸びている。R&D センターも拡充している。

2.20.2 圧力センサ技術に関連する製品・技術

製 品	製 品 名	出 典
（製品紹介 Web サイト）	—	http://www.smcworld.com/smcworld/japanese/docs/products_j.html
高精度分離形デジタル圧力スイッチ	空気圧用圧力センサ PSE510 Series	製品カタログ http://www.smcworld.com/smcworld/bp/pdf/4_471.pdf
高精度分離形デジタル圧力スイッチ	汎用流体用圧力センサ PSE520 Series	製品カタログ http://www.smcworld.com/smcworld/bp/pdf/4_471.pdf

Web サイト上での圧力機器にかかわる主な製品カタログは圧力計、圧力センサ、圧力スイッチなどがある。

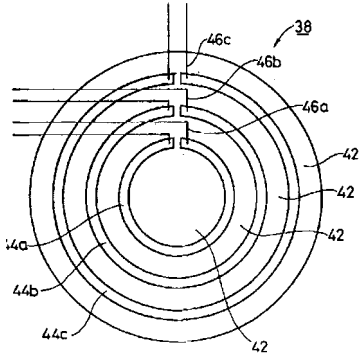
弾性体ダイヤフラム型圧力センサで注力されている感度、精度の向上の技術課題はステンレスダイヤフラムを採用した空気圧用圧力センサ PSE510 Series の製品では解決され、ブルドン管型圧力センサの表示、視認性の向上や気密性の向上の技術課題は圧力計の製品系列では解決されていると考えられる。

2.20.3 技術開発課題対応保有特許の概要

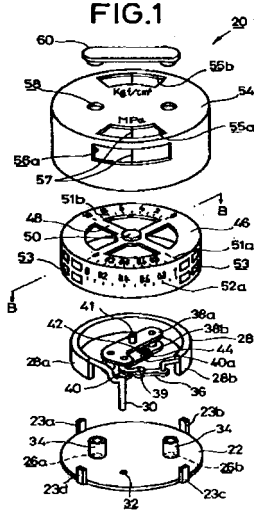
エスエムシーの保有特許の特徴はブルドン管型に参入している点である。特にブルドン管型は表 1.4.1-6 を見ると表示、視認性の向上や気密性の向上などの技術開発課題に取り組んでいる。利用技術では表 1.4.4-1 を見ると圧力計などに取り組んでいる。

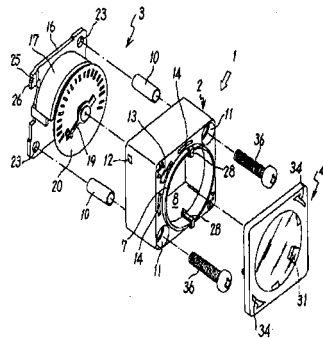
下記は技術要素ごとに技術開発課題を対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を示す。

(1) 弾性体ダイヤフラム型感圧素子技術

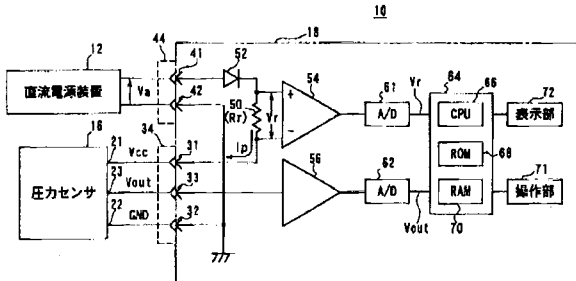
課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
感度、精度の 向上	特開平 5-126663 (特許 3054253)	F16K31/ 06,305 F16K37/00 J G01L9/04, 101 G01L9/02 G01L9/00A	連続した圧力変化を検出することが可能な圧力検出素子を得る。 

(2) ブルドン管型感圧素子技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要（解決手段要旨）
表示、視認性 の向上	実開平 6-18938 (実登 2590754)	G01D7/00, 303C G01D13/08 G01L7/04 G01L19/08 G01L7/00Z G01D13/02 Z	ケーシングの目盛りに対応する部位に窓部を画成したので、圧力値を多方向からなる視認でき、減圧弁などの取り付け方向に制約が生じない。 
磨耗・破損・ 腐蝕の防止	特開平 8-62071	G01L7/04 G01D11/24 K	取り付けネジの落下や紛失の恐れがないブルドン管圧力計を提供する。

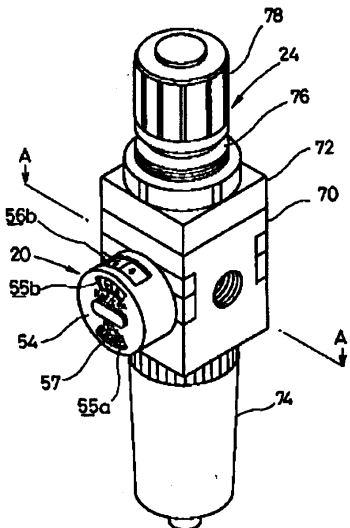
気密性の向上	特開平 8-62072	G01L7/04 G01L19/00 Z	ブルドン管、ブルドン管変換表示機構、一端がブルドン管に開口し他端が裏蓋を通して外部に突出する導管、取付けポート開口部に凹部を形設する流体圧機器などを備えることにより、シール面からの流体リークの防止を図る。	
--------	----------------	----------------------------	--	---

(3) 圧力センサの回路技術

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
出力調整	特開 2001-116641	G01L 19/00 Z G01R19/00 H01L29/84 A	圧力センサの入出力線が電源線（＋とーの2本）と、印加圧力に対応する電圧を出力する電圧出力線の3本の線であっても、圧力センサの機種を自動識別する。 

(4) 圧力センサの利用技術

a. 圧力計

課題	公開番号 (特許番号)	特許分類 (FI)	概要 (解決手段要旨)
表示、視認性の向上	実開平 6-18938 (実登 2590754)	G01L7/04 G01D7/00, 303C G01D13/08 G01L19/08	ケーシングの側周部および平面部に複数の窓部を設け任意の方向から圧力表示を視認できるようにする。 
[関連公報] 特開平 8-62072			

2.20.4 技術開発拠点

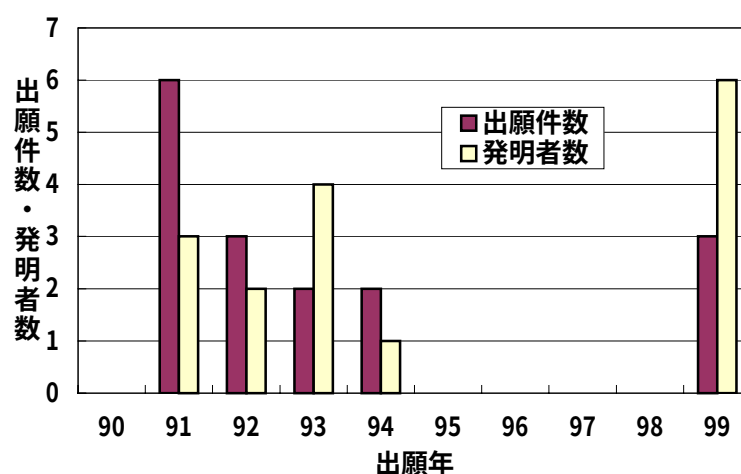
圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所や企業情報をもとに紹介する（ただし、組織変更などによって事業所名・研究所名が現時点の名称とは異なる場合も有り得る）。

- ・茨城県筑波郡：筑波技術センター
- ・埼玉県草加市：草加工場

2.20.5 研究開発者

図 2.20.5-1 に特許情報から得られた出願件数および発明者数推移を示す。発明者数は1999 年がピークで 6 名である。95～98 年は出願件数がゼロであることから、この間圧力センサの開発が行われず、その後 99 年より新たに開発を開始したと考えられる。

図 2.20.5-1 エスエムシーの出願件数、発明者数推移



2.21 大学・公的機関

2.21.1 東北大学・江刺研究室

1)	名称	東北大学・大学院工学研究科・機械電子工学専攻・江刺研究室
2)	H.P.	http://mems.mech.tohoku.ac.jp/esashilab/top.html
3)	連絡先	〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 01 東北大学 大学院工学研究科 機械電子工学専攻 江刺研究室 TEL：022-217-6937 FAX：022-217-6935
4)	関係者	教授 江刺正喜 (http://dirr.nii.ac.jp/cgi-bin/search/record_detail.cgi?@lang=Jpn&@dbt=sha&REC=0004848) 助手 芳賀洋一 (http://dirr.nii.ac.jp/cgi-bin/search/record_detail.cgi?@lang=Jpn&@dbt=sha&REC=0202929)
5)	研究内容	半導体センサやマイクロマシニングによる集積化システムの研究
6)	研究成果 (一例)	「マイクロマシン技術を用いた静電容量型真空センサの開発に関する研究の概要」 (http://www.teian.nedo.go.jp/prj/fy10-3/10-12/yokou/98y20005/98y20005g.html)
7)	主な著書・論文	「半導体集積回路設計の基礎」 「電子情報回路Ⅰ、Ⅱ」(共著) 「マイクロマシニングとマイクロメカトロニクス」(共著) 「マイクロマシナー賢く動く微小機械」(共著)
8)	特許(一例)	「容量型圧力センサ」(特開平 4-9727) 「静電マイクロアクチュエータ」(特開平 5-252760) 「狭ギャップ静電マイクロアクチュエータ」(特開平 6-86570) 「静電容量型真空センサ」(特開 2000-321161) 「サーボ式静電容量型真空センサ」(特開 2001-124643) 「簡易交換型真空センサ」(特開 2001-153747) 「広帯域静電容量型真空センサ」(特開 2001-215161) 「耐蝕型真空センサ」(特願 2000-62095) 「静電容量型真空センサ」(特開 2001-255225)
9)	共同出願人	新技術事業団(現科学技術振興事業団)、豊田工機

2.21.2 立命館大学・杉山研究室

1)	名称	立命館大学・理工学部・ロボティクス学科・杉山研究室
2)	H.P.	http://www.ritsumeit.ac.jp/~sugiyama/
3)	連絡先	〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 TEL：077-561-2845 FAX：077-561-2845
4)	関係者	教授 杉山 進(もと豊田中央研究所)
5)	研究内容	マイクロマシン、センサ、マイクロ電子・機械システム センサ、アクチュエータ、およびプロセッサをワンチップに集積化し、サブミクロン精度で駆動、計測、処理を行うマイクロシステムの実現と応用研究

6)	研究成果 (一例)	「3軸の応力成分を利用した高圧測定用シリコンピエゾ抵抗型圧力センサの開発」 (http://www.ritsumeai.ac.jp/~sugiyama/research/re_2.2.html) 拡散形半導体圧力センサを発表(1975) 自動車搭載の基礎となるシリコン圧力センサを発表(1983) 圧力センサとICが一体化した集積化圧力センサを発表 世界最小(受圧面80 μ m角)のマイクロ圧力センサを発表(1986) 圧力センサを1024個集積した圧力センサアレーを発表(1987)
7)	主な著書・論文	「マイクロマシニングとマイクロメカトロニクス」(共著・培風館) 「マイクロマシニングのセンサへの応用」(「電気学会誌」117巻、12号、'97)
8)	特許(一例)	「半導体圧力センサ」(特開平12-55757) 「半導体ひずみゲージおよびそれを用いたひずみ測定方法」(特開平12-162056)
9)	共同出願人	理研計器奈良製作所

2.21.3 科学技術振興事業団

1)	名称	科学技術振興事業団(JST)
2)	沿革/H.P.	新技術事業団(1961/7月設立)と日本科学技術情報センター(1957/8月設立)とが、1996年10月1日に統合して発足 http://www.jst.go.jp/
3)	連絡先	〒332-0012 埼玉県河口市本町4-1-8 川口センタービル TEL:048-226-5601 FAX:048-226-5651
4)	関係者	—
5)	業務の概要	技術シーズの創出/新技術の起業化/情報基盤の整備/地域の科学技術振興/科学技術理解増進/内外の人材交流
6)	研究成果(一例)	—
7)	特許(一例)	「シリコンモノリシックセンサ」(特開平7-294295) 「半導体圧力センサ」(特開平7-162018) 「半導体圧力センサ」(特開平7-162019) 「半導体式検知素子及びその製造方法」(特開平11-195792) 「デジタル出力を有する容量形センサ」(特開平4-372817) 「容量型センサ」(特開平5-332867) 「容量型圧力センサ」(特開平3-239936) 「容量型圧力センサ」(特開平3-239937) 「容量型圧力センサ」(特開平3-239938) 「容量型圧力センサ」(特開平3-239939) 「容量型圧力センサ」(特開平3-239940) 「半導体センサ」(特開平5-28390) 「半導体センサ」(特開平7-326771) 「半導体センサ」(特開平8-64693) 「容量型圧力センサ」(特開平4-9727)
8)	共同出願人	松下電工、長野計器、クラブ、豊田工機、豊田中央研究所、フジクラ

2.21.4 産業技術総合研究所

1)	名称	独立行政法人 産業技術総合研究所(略称:産総研、AIST)
2)	沿革/H.P.	2001年1月6日の省庁再編に伴い、工業技術院が廃止され、経済産業省産業技術環境局および経済産業省 産業技術総合研究所を経て、2001年4月1日 独立行政法人 産業技術総合研究所(略称:産総研)として再発足。旧工業技術院傘下の研究機関などは統合され、新たな組織に生まれかわる。 http://www.aist.go.jp/

3)	連絡先	(連絡先が多いため、つくば本部のみ下記) 〒305-8561 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第 1 TEL: 0298-61-9034
4)	関係者	—
5)	業務の概要	多岐にわたる分野の研究者集団の融合と創造性の発揮による研究活動を通じて、新たな技術シーズの創出、産業技術力の向上や新規産業の創出など、我が国の経済的発展に貢献し、国民の生活の向上に寄与する。
6)	研究成果 (一例)	http://www.aist.go.jp/aist_j/new_research/new_research_main.html 窒化アルミニウム高感度圧力センサ 室温作動 水素ガスセンサ 「ひやり・はっと」センサ 高温用半導体圧力センサの製造技術(低圧用および高圧用)
7)	特許(一例)	「分布型圧覚センサの製造方法」(特開平 3-163321) 「圧覚センサ」(特開平 3-163322) 「分布型圧覚センサ」(特開平 3-163323) 「触覚センサ」(特開平 3-245027) 「圧力センサ」(特開平 5-322684) 「圧力測定器」(特開平 6-160216) 「シリコン単結晶自己支持薄膜の製造法」(特開平 7-263713) 「圧覚検出方法および圧覚センサ」(特開平 10-318865) 「静電容量型力センサ」(特開平 7-55615)
8)	共同出願人	ルビコン

2.21.5 その他の機関一覧

No	名称	連絡先	特許／研究成果(一例)	その他
1	長野県精密工業試験場	〒394-0084 岡谷市長地片間町 1-3-1 TEL: 0266-23-4000	・「圧力センサ」 (特開 2000-241270)	HP: http://www.nagano-it.go.jp/seimitu/index-j.html 特許: http://www.nagano-it.go.jp/tokkyo.html
2	神奈川県産業技術総合研究所	〒243-0435 海老名市下今泉 705-1 TEL: 046-236-1500	・「薄膜半導体センサチップの製造方法」(特開平 7-83707)	HP: http://www.kanagawa-iri.go.jp/ 特許: http://www.kanagawa-iri.go.jp/tokkyo/1de.htm
3	大阪府立産業技術総合研究所	〒594-1157 大阪府和泉市あゆみ野 2-7-1 TEL: 0725-53-1121	・「受圧管一体型圧力センサ」 (特開平 7-335911) ・「薄膜デバイスおよび薄膜の製造方法」(特開平 10-256570) ・自動車向け安全センシング技術の研究開発(分担テーマ:エンジン制御用圧力センサ) ・高次の車両操安性を実現するABS(MABS)センサシステムの小型モジュール化についての総合研究開発 ・フラーレンを用いた環境汚染物質検出用センサの開発 ・エンジン制御用圧力センサの開発	HP: http://www.tri.pref.osaka.jp/ 研究成果: http://www.tri.pref.osaka.jp/kenkyu/index.html

3. 主要企業の技術開発拠点

センサ専業メーカーから半導体関連メーカーへ、産業機器から民生用分野へ広がる用途、技術開発拠点の拡散を予想させる。

3.1 圧力センサ全体

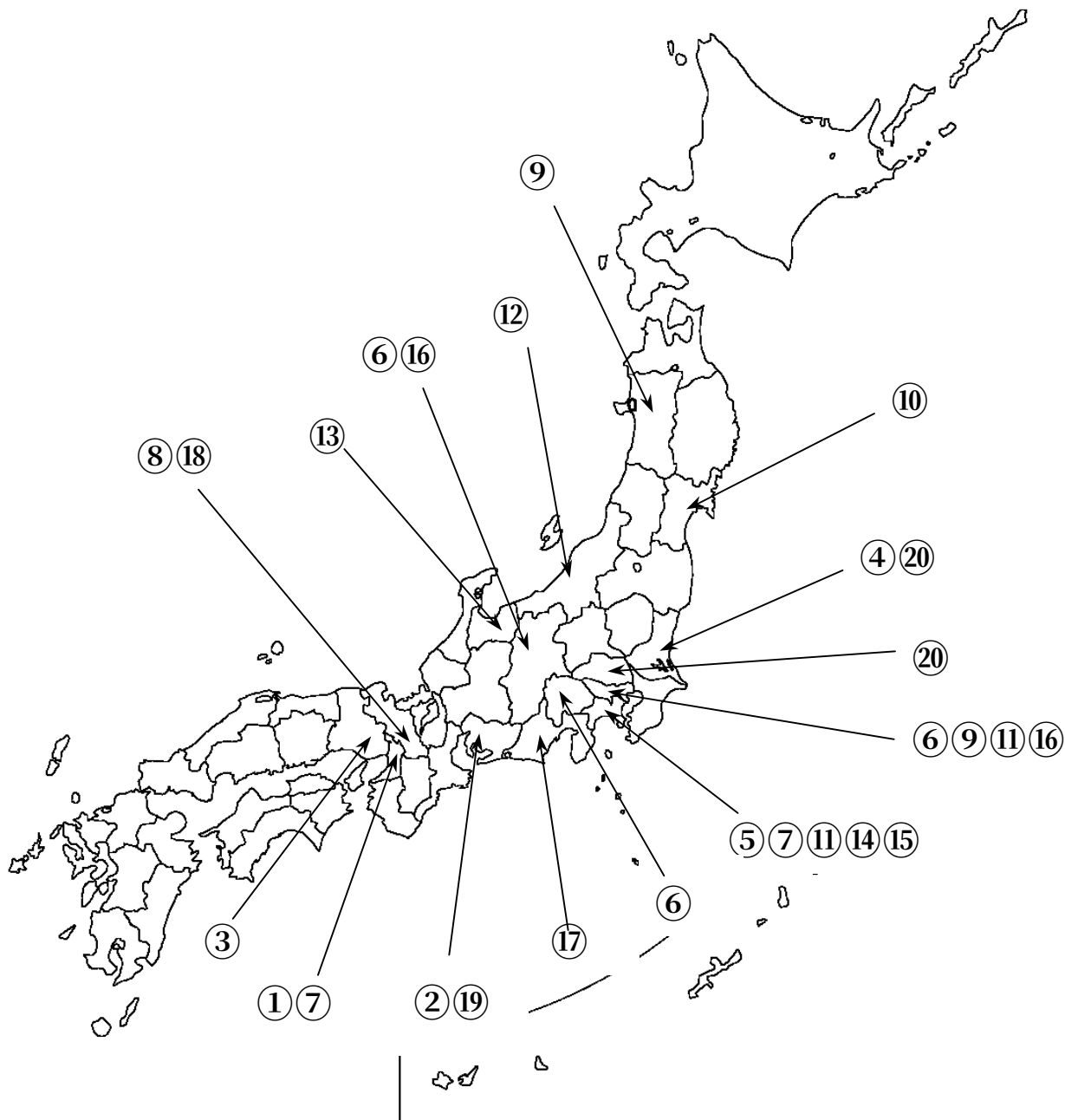
図 3.1-1 および表 3.1-1 に、圧力センサ技術の開発を行っていると思われる事業所・研究所などを、特許情報に記載された発明者住所および企業情報をもとに紹介する。センサ専業メーカーのみならず半導体の研究開発部門を持つ企業名が目につく。さらに、自動車部品メーカーや家電部門を持つメーカーも参入している。（組織変更などによって事業所名・研究所名が現在時点の名称とは異なる場合も有り得る。）

表 3.1-1 技術開発拠点一覧表

No	企業名	特許	事業所名	住所
①	松下電工	320 件	本社	大阪府門真市
②	デンソー(旧日本電装)	241 件	本社	愛知県刈谷市
③	三菱電機	238 件	エル・エス・アイ研究所	兵庫県伊丹市
			北伊丹製作所	兵庫県伊丹市
			産業システム研究所	兵庫県尼崎市
			姫路製作所	兵庫県姫路市
④	日立製作所	137 件	日立研究所	茨城県日立市
			多賀工場	茨城県日立市
			電化機器事業部	茨城県日立市
			リビング機器事業部	茨城県日立市
			日立エンジニアリング(株)	茨城県日立市
			機械研究所	茨城県土浦市
			土浦工場	茨城県土浦市
			計測器事業部	茨城県ひたちなか市
			計測器グループ	茨城県ひたちなか市
			自動車機器事業部	茨城県ひたちなか市
⑤	富士電機	127 件	本社	神奈川県川崎市
⑥	横河電機	124 件	本社	東京都武蔵野市
			センサ研究所	長野県上伊那郡
			甲府事業所	山梨県甲府市
⑦	松下電器産業	117 件	本社	大阪府門真市
			松下通信工業(株)	神奈川県横浜市
⑧	オムロン	111 件	本社	京都府京都市
⑨	フジクラ	106 件	本社	東京都江東区
			(株)東北フジクラ	秋田県秋田市
⑩	トーキン	82 件	本社	宮城県仙台市

⑪	山武	80 件	本社	東京都渋谷区
			蒲田工場	東京都大田区
			藤沢工場	神奈川県藤沢市
⑫	日本精機	79 件	本社	新潟県長岡市
			アールアンドデイセンター	新潟県長岡市
⑬	北陸電気工業	66 件	本社	富山県上新川郡
⑭	ユニシアジェックス	61 件	本社／厚木工場	神奈川県厚木市
			(株)アツギユニシア	神奈川県厚木市
⑮	エヌオーケー	60 件	藤沢事業場	神奈川県藤沢市
⑯	長野計器	49 件	本社	東京都大田区
			上田計測機器工場	長野県上田市
⑰	矢崎総業	49 件	事業所	静岡県裾野市
			矢崎計器(株)	静岡県島田市
⑱	村田製作所	37 件	本社工場	京都府長岡京市
⑲	日本特殊陶業	27 件	本社工場	愛知県名古屋市
⑳	エスエムシー	19 件	筑波技術センター	茨城県筑波郡
			草加工場	埼玉県草加市

図 3.1-1 技術開発拠点図



資料 1. 工業所有権総合情報館と特許流通促進事業

特許庁工業所有権総合情報館は、明治 20 年に特許局官制が施行され、農商務省特許局庶務部内に図書館を置き、図書等の保管・閲覧を開始したことにより、組織上のスタートを切りました。

その後、我が国が明治 32 年に「工業所有権の保護等に関するパリ同盟条約」に加入することにより、同条約に基づく公報等の閲覧を行う中央資料館として、国際的な地位を獲得しました。

平成 9 年からは、工業所有権相談業務と情報流通業務を新たに加え、総合的な情報提供機関として、その役割を果たしております。さらに平成 13 年 4 月以降は、独立行政法人工業所有権総合情報館として生まれ変わり、より一層の利用者ニーズに機敏に対応する業務運営を目指し、特許公報等の情報提供及び工業所有権に関する相談等による出願人支援、審査審判協力のための図書等の提供、開放特許活用等の特許流通促進事業を推進しております。

1 事業の概要

(1) 内外国公報類の収集・閲覧

下記の公報閲覧室でどなたでも内外国公報等の調査を行うことができる環境と体制を整備しています。

閲覧室	所在地	T E L
札幌閲覧室	北海道札幌市北区北 7 条西 2-8 北ビル 7F	011-747-3061
仙台閲覧室	宮城県仙台市青葉区本町 3-4-18 太陽生命仙台北町ビル 7F	022-711-1339
第一公報閲覧室	東京都千代田区霞が関 3-4-3 特許庁 2F	03-3580-7947
第二公報閲覧室	東京都千代田区霞が関 1-3-1 経済産業省別館 1F	03-3581-1101 (内線 3819)
名古屋閲覧室	愛知県名古屋市中区栄 2-10-19 名古屋商工会議所ビル B2F	052-223-5764
大阪閲覧室	大阪府大阪市天王寺区伶人町 2-7 関西特許情報センター 1F	06-4305-0211
広島閲覧室	広島県広島市中区上八丁堀 6-30 広島合同庁舎 3 号館	082-222-4595
高松閲覧室	香川県高松市林町 2217-15 香川産業頭脳化センタービル 2F	087-869-0661
福岡閲覧室	福岡県福岡市博多区博多駅東 2-6-23 住友博多駅前第 2 ビル 2F	092-414-7101
那覇閲覧室	沖縄県那覇市前島 3-1-15 大同生命那覇ビル 5F	098-867-9610

(2) 審査審判用図書等の収集・閲覧

審査に利用する図書等を収集・整理し、特許庁の審査に提供すると同時に、「図書閲覧室（特許庁 2 F）」において、調査を希望する方々へ提供しています。【TEL：03-3592-2920】

(3) 工業所有権に関する相談

相談窓口（特許庁 2 F）を開設し、工業所有権に関する一般的な相談に応じています。

手紙、電話、e-mail 等による相談も受け付けています。

【TEL：03-3581-1101(内線 2121～2123)】【FAX：03-3502-8916】

【e-mail：PA8102@ncipi.jpo.go.jp】

(4) 特許流通の促進

特許権の活用を促進するための特許流通市場の整備に向け、各種事業を行っています。
(詳細は 2 項参照)【TEL：03-3580-6949】

2 特許流通促進事業

先行き不透明な経済情勢の中、企業が生き残り、発展して行くためには、新しいビジネスの創造が重要であり、その際、知的資産の活用、とりわけ技術情報の宝庫である特許の活用がキーポイントとなりつつあります。

また、企業が技術開発を行う場合、まず自社で開発を行うことが考えられますが、商品のライフサイクルの短縮化、技術開発のスピードアップ化が求められている今日、外部からの技術を積極的に導入することも必要になってきています。

このような状況下、特許庁では、特許の流通を通じた技術移転・新規事業の創出を促進するため、特許流通促進事業を展開していますが、2001 年 4 月から、これらの事業は、特許庁から独立をした「独立行政法人 工業所有権総合情報館」が引き継いでいます。

(1) 特許流通の促進

① 特許流通アドバイザー

全国の知的所有権センター・TL0 等からの要請に応じて、知的所有権や技術移転についての豊富な知識・経験を有する専門家を特許流通アドバイザーとして派遣しています。

知的所有権センターでは、地域の活用可能な特許の調査、当該特許の提供支援及び大学・研究機関が保有する特許と地域企業との橋渡しを行っています。(資料 2 参照)

② 特許流通促進説明会

地域特性に合った特許情報の有効活用の普及・啓発を図るため、技術移転の実例を紹介しながら特許流通のプロセスや特許電子図書館を利用した特許情報検索方法等を内容とした説明会を開催しています。

(2) 開放特許情報等の提供

① 特許流通データベース

活用可能な開放特許を産業界、特に中小・ベンチャー企業に円滑に流通させ実用化を推進していくため、企業や研究機関・大学等が保有する提供意思のある特許をデータベース化し、インターネットを通じて公開しています。(http://www.ncipi.go.jp)

② 開放特許活用例集

特許流通データベースに登録されている開放特許の中から製品化ポテンシャルが高い案

件を選定し、これら有用な開放特許を有効に使ってもらうためのビジネスアイデア集を作成しています。

③ 特許流通支援チャート

企業が新規事業創出時の技術導入・技術移転を図る上で指標となりうる国内特許の動向を技術テーマごとに、分析したものです。出願上位企業の特許取得状況、技術開発課題に対応した特許保有状況、技術開発拠点等を紹介しています。

④ 特許電子図書館情報検索指導アドバイザー

知的財産権及びその情報に関する専門的知識を有するアドバイザーを全国の知的所有権センターに派遣し、特許情報の検索に必要な基礎知識から特許情報の活用の仕方まで、無料でアドバイス・相談を行っています。(資料3参照)

(3) 知的財産権取引業の育成

① 知的財産権取引業者データベース

特許を始めとする知的財産権の取引や技術移転の促進には、欧米の技術移転先進国に見られるように、民間の仲介事業者の存在が不可欠です。こうした民間ビジネスが質・量ともに不足し、社会的認知度も低いことから、事業者の情報を収集してデータベース化し、インターネットを通じて公開しています。

② 国際セミナー・研修会等

著名海外取引業者と我が国取引業者との情報交換、議論の場（国際セミナー）を開催しています。また、産学官の技術移転を促進して、企業の新商品開発や技術力向上を促進するために不可欠な、技術移転に携わる人材の育成を目的とした研修事業を開催しています。

資料2 特許流通アドバイザー一覧（平成14年3月1日現在）

○経済産業局特許室および知的所有権センターへの派遣

派 遣 先	氏 名		所 在 地	TEL
北海道経済産業局特許室	杉谷 克彦	〒060-0807	札幌市北区北7条西2丁目8番地1北ビル7階	011-708-5783
北海道知的所有権センター （北海道立工業試験場）	宮本 剛汎	〒060-0819	札幌市北区北19条西11丁目 北海道立工業試験場内	011-747-2211
東北経済産業局特許室	三澤 輝起	〒980-0014	仙台市青葉区本町3-4-18 太陽生命仙台本町ビル7階	022-223-9761
青森県知的所有権センター （社）発明協会青森県支部）	内藤 規雄	〒030-0112	青森市大字八ッ役字芦谷202-4 青森県産業技術開発センター内	017-762-3912
岩手県知的所有権センター （岩手県工業技術センター）	阿部 新喜司	〒020-0852	盛岡市飯岡新田3-35-2 岩手県工業技術センター内	019-635-8182
宮城県知的所有権センター （宮城県産業技術総合センター）	小野 賢悟	〒981-3206	仙台市泉区明通二丁目2番地 宮城県産業技術総合センター内	022-377-8725
秋田県知的所有権センター （秋田県工業技術センター）	石川 順三	〒010-1623	秋田市新屋町字砂奴寄4-11 秋田県工業技術センター内	018-862-3417
山形県知的所有権センター （山形県工業技術センター）	富樫 富雄	〒990-2473	山形市松栄1-3-8 山形県産業創造支援センター内	023-647-8130
福島県知的所有権センター （社）発明協会福島県支部）	相澤 正彬	〒963-0215	郡山市待池台1-12 福島県ハイテクプラザ内	024-959-3351
関東経済産業局特許室	村上 義英	〒330-9715	さいたま市上落合2-11 さいたま新都心合同庁舎1号館	048-600-0501
茨城県知的所有権センター （財）茨城県中小企業振興公社）	齋藤 幸一	〒312-0005	ひたちなか市新光町38 ひたちなかテクノセンタービル内	029-264-2077
栃木県知的所有権センター （社）発明協会栃木県支部）	坂本 武	〒322-0011	鹿沼市白桑田516-1 栃木県工業技術センター内	0289-60-1811
群馬県知的所有権センター （社）発明協会群馬県支部）	三田 隆志	〒371-0845	前橋市鳥羽町190 群馬県工業試験場内	027-280-4416
	金井 澄雄	〒371-0845	前橋市鳥羽町190 群馬県工業試験場内	027-280-4416
埼玉県知的所有権センター （埼玉県工業技術センター）	野口 満	〒333-0848	川口市芝下1-1-56 埼玉県工業技術センター内	048-269-3108
	清水 修	〒333-0848	川口市芝下1-1-56 埼玉県工業技術センター内	048-269-3108
千葉県知的所有権センター （社）発明協会千葉県支部）	稲谷 稔宏	〒260-0854	千葉市中央区長洲1-9-1 千葉県庁南庁舎内	043-223-6536
	阿草 一男	〒260-0854	千葉市中央区長洲1-9-1 千葉県庁南庁舎内	043-223-6536
東京都知的所有権センター （東京都城南地域中小企業振興センター）	鷹見 紀彦	〒144-0035	大田区南蒲田1-20-20 城南地域中小企業振興センター内	03-3737-1435
神奈川県知的所有権センター支部 （財）神奈川高度技術支援財団）	小森 幹雄	〒213-0012	川崎市高津区坂戸3-2-1 かながわサイエンスパーク内	044-819-2100
新潟県知的所有権センター （財）信濃川テクノポリス開発機構）	小林 靖幸	〒940-2127	長岡市新産4-1-9 長岡地域技術開発振興センター内	0258-46-9711
山梨県知的所有権センター （山梨県工業技術センター）	廣川 幸生	〒400-0055	甲府市大津町2094 山梨県工業技術センター内	055-220-2409
長野県知的所有権センター （社）発明協会長野県支部）	徳永 正明	〒380-0928	長野市若里1-18-1 長野県工業試験場内	026-229-7688
静岡県知的所有権センター （社）発明協会静岡県支部）	神長 邦雄	〒421-1221	静岡市牧ヶ谷2078 静岡県工業技術センター内	054-276-1516
	山田 修寧	〒421-1221	静岡市牧ヶ谷2078 静岡県工業技術センター内	054-276-1516
中部経済産業局特許室	原口 邦弘	〒460-0008	名古屋市中区栄2-10-19 名古屋商工会議所ビルB2F	052-223-6549
富山県知的所有権センター （富山県工業技術センター）	小坂 郁雄	〒933-0981	高岡市二上町150 富山県工業技術センター内	0766-29-2081
石川県知的所有権センター （財）石川県産業創出支援機構	一丸 義次	〒920-0223	金沢市戸水町イ65番地 石川県地場産業振興センター新館1階	076-267-8117
岐阜県知的所有権センター （岐阜県科学技術振興センター）	松永 孝義	〒509-0108	各務原市須衛町4-179-1 テクノプラザ5F	0583-79-2250
	木下 裕雄	〒509-0108	各務原市須衛町4-179-1 テクノプラザ5F	0583-79-2250
愛知県知的所有権センター （愛知県工業技術センター）	森 孝和	〒448-0003	刈谷市一ツ木町西新割 愛知県工業技術センター内	0566-24-1841
	三浦 元久	〒448-0003	刈谷市一ツ木町西新割 愛知県工業技術センター内	0566-24-1841

派遣先	氏名	所在地	TEL
三重県知的所有権センター (三重県工業技術総合研究所)	馬渡 建一	〒514-0819 津市高茶屋5-5-45 三重県科学振興センター工業研究部内	059-234-4150
近畿経済産業局特許室	下田 英宣	〒543-0061 大阪市天王寺区俗人町2-7 関西特許情報センター1階	06-6776-8491
福井県知的所有権センター (福井県工業技術センター)	上坂 旭	〒910-0102 福井市川合鷺塚町61字北稲田10 福井県工業技術センター内	0776-55-2100
滋賀県知的所有権センター (滋賀県工業技術センター)	新屋 正男	〒520-3004 栗東市上砥山232 滋賀県工業技術総合センター別館内	077-558-4040
京都府知的所有権センター (社)発明協会京都支部	衣川 清彦	〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町17番地 京都リサーチパーク京都高度技術研究所ビル4階	075-326-0066
大阪府知的所有権センター (大阪府立特許情報センター)	大空 一博	〒543-0061 大阪市天王寺区俗人町2-7 関西特許情報センター内	06-6772-0704
	梶原 淳治	〒577-0809 東大阪市永和1-11-10	06-6722-1151
兵庫県知的所有権センター (財)新産業創造研究機構	園田 憲一	〒650-0047 神戸市中央区港島南町1-5-2 神戸キメックセンタービル6F	078-306-6808
	島田 一男	〒650-0047 神戸市中央区港島南町1-5-2 神戸キメックセンタービル6F	078-306-6808
和歌山県知的所有権センター (社)発明協会和歌山県支部	北澤 宏造	〒640-8214 和歌山県寄合町25 和歌山市発明館4階	073-432-0087
中国経済産業局特許室	木村 郁男	〒730-8531 広島市中区上八丁堀6-30 広島合同庁舎3号館1階	082-502-6828
鳥取県知的所有権センター (社)発明協会鳥取県支部	五十嵐 善司	〒689-1112 鳥取市若葉台南7-5-1 新産業創造センター1階	0857-52-6728
島根県知的所有権センター (社)発明協会島根県支部	佐野 馨	〒690-0816 島根県松江市北陵町1 テクノアークしまね内	0852-60-5146
岡山県知的所有権センター (社)発明協会岡山県支部	横田 悦造	〒701-1221 岡山市芳賀5301 テクノサポーター岡山内	086-286-9102
広島県知的所有権センター (社)発明協会広島県支部	壹岐 正弘	〒730-0052 広島市中区千田町3-13-11 広島発明会館2階	082-544-2066
山口県知的所有権センター (社)発明協会山口県支部	滝川 尚久	〒753-0077 山口市熊野町1-10 NPYビル10階 (財)山口県産業技術開発機構内	083-922-9927
四国経済産業局特許室	鶴野 弘章	〒761-0301 香川県高松市林町2217-15 香川産業頭脳化センタービル2階	087-869-3790
徳島県知的所有権センター (社)発明協会徳島県支部	武岡 明夫	〒770-8021 徳島市雑賀町西開11-2 徳島県立工業技術センター内	088-669-0117
香川県知的所有権センター (社)発明協会香川県支部	谷田 吉成	〒761-0301 香川県高松市林町2217-15 香川産業頭脳化センタービル2階	087-869-9004
	福家 康矩	〒761-0301 香川県高松市林町2217-15 香川産業頭脳化センタービル2階	087-869-9004
愛媛県知的所有権センター (社)発明協会愛媛県支部	川野 辰己	〒791-1101 松山市久米窪田町337-1 テクノプラザ愛媛	089-960-1489
高知県知的所有権センター (財)高知県産業振興センター	吉本 忠男	〒781-5101 高知市布師田3992-2 高知県中小企業会館2階	0888-46-7087
九州経済産業局特許室	築田 克志	〒812-8546 福岡市博多区博多駅東2-11-1 福岡合同庁舎内	092-436-7260
福岡県知的所有権センター (社)発明協会福岡県支部	道津 毅	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-6-23 住友博多駅前第2ビル1階	092-415-6777
福岡県知的所有権センター北九州支部 (株)北九州テクノセンター	沖 宏治	〒804-0003 北九州市戸畑区中原新町2-1 (株)北九州テクノセンター内	093-873-1432
佐賀県知的所有権センター (佐賀県工業技術センター)	光武 章二	〒849-0932 佐賀市鍋島町大字八戸溝114 佐賀県工業技術センター内	0952-30-8161
	村上 忠郎	〒849-0932 佐賀市鍋島町大字八戸溝114 佐賀県工業技術センター内	0952-30-8161
長崎県知的所有権センター (社)発明協会長崎県支部	嶋北 正俊	〒856-0026 大村市池田2-1303-8 長崎県工業技術センター内	0957-52-1138
熊本県知的所有権センター (社)発明協会熊本県支部	深見 毅	〒862-0901 熊本市東町3-11-38 熊本県工業技術センター内	096-331-7023
大分県知的所有権センター (大分県産業科学技術センター)	古崎 宣	〒870-1117 大分市高江西1-4361-10 大分県産業科学技術センター内	097-596-7121
宮崎県知的所有権センター (社)発明協会宮崎県支部	久保田 英世	〒880-0303 宮崎県宮崎郡佐土原町東上那珂16500-2 宮崎県工業技術センター内	0985-74-2953
鹿児島県知的所有権センター (鹿児島県工業技術センター)	山田 式典	〒899-5105 鹿児島県姶良郡隼人町小田1445-1 鹿児島県工業技術センター内	0995-64-2056
沖縄総合事務局特許室	下司 義雄	〒900-0016 那覇市前島3-1-15 大同生命那覇ビル5階	098-867-3293
沖縄県知的所有権センター (沖縄県工業技術センター)	木村 薫	〒904-2234 具志川市州崎12-2 沖縄県工業技術センター内1階	098-939-2372

○技術移転機関（TLO）への派遣

派遣先	氏名	所在地	TEL
北海道ティー・エル・オー 株)	山田 邦重	〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目 北海道大学事務局分館 2館	011-708-3633
	岩城 全紀	〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目 北海道大学事務局分館 2館	011-708-3633
株)東北テクノアーチ	井碕 弘	〒980-0845 仙台市青葉区荒巻字青葉468番地 東北大学未来科学技術共同センター	022-222-3049
(株)筑波リエゾン研究所	関 淳次	〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1 筑波大学共同研究棟A303	0298-50-0195
	綾 紀元	〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1 筑波大学共同研究棟A303	0298-50-0195
(財)日本産業技術振興協会 産総研イノベーションズ	坂 光	〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 つくば中央第二事業所D-7階	0298-61-5210
日本大学国際産業技術ビジネス育成セン	斎藤 光史	〒102-8275 東京都千代田区九段南4-8-24	03-5275-8139
	加根魯 和宏	〒102-8275 東京都千代田区九段南4-8-24	03-5275-8139
学校法人早稲田大学知的財産センター	菅野 淳	〒162-0041 東京都新宿区早稲田鶴巻町513 早稲田大学研究開発センター120-1号館1F	03-5286-9867
	風間 孝彦	〒162-0041 東京都新宿区早稲田鶴巻町513 早稲田大学研究開発センター120-1号館1F	03-5286-9867
(財)理工学振興会	鷹巣 征行	〒226-8503 横浜市緑区長津田町4259 フロンティア創造共同研究センター内	045-921-4391
	北川 謙一	〒226-8503 横浜市緑区長津田町4259 フロンティア創造共同研究センター内	045-921-4391
よこはまティーエルオー 株)	小原 郁	〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5 横浜国立大学共同研究推進センター内	045-339-4441
学校法人慶応義塾大学知的資産センタ	道井 敏	〒108-0073 港区三田2-11-15 三田川崎ビル 3階	03-5427-1678
	鈴木 泰	〒108-0073 港区三田2-11-15 三田川崎ビル 3階	03-5427-1678
学校法人東京電機大学産官学交流セン	河村 幸夫	〒101-8457 千代田区神田錦町2-2	03-5280-3640
タマティーエルオー 株)	古瀬 武弘	〒192-0083 八王子市旭町9-1 八王子スクエアビル 11階	0426-31-1325
学校法人明治大学知的資産センター	竹田 幹男	〒101-8301 千代田区神田駿河台1-1	03-3296-4327
株)山梨ティー・エル・オー	田中 正男	〒400-8511 甲府市武田4-3-11 山梨大学地域共同開発研究センター内	055-220-8760
(財)浜松科学技術研究振興会	小野 義光	〒432-8561 浜松市城北3-5-1	053-412-6703
(財)名古屋産業科学研究所	杉本 勝	〒460-0008 名古屋市中区栄二丁目十番十九号 名古屋商工会議所ビル	052-223-5691
	小西 富雅	〒460-0008 名古屋市中区栄二丁目十番十九号 名古屋商工会議所ビル	052-223-5694
関西ティー・エル・オー 株)	山田 富義	〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町17 京都リサーチパークサイエンスセンタービル1号館2階	075-315-8250
	斎田 雄一	〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町17 京都リサーチパークサイエンスセンタービル1号館2階	075-315-8250
(財)新産業創造研究機構	井上 勝彦	〒650-0047 神戸市中央区港島南町1-5-2 神戸キメックセンタービル 6F	078-306-6805
	長富 弘充	〒650-0047 神戸市中央区港島南町1-5-2 神戸キメックセンタービル 6F	078-306-6805
(財)大阪産業振興機構	有馬 秀平	〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1 大阪大学先端科学技術共同研究センター 4F	06-6879-4196
(有)山口ティー・エル・オー	松本 孝三	〒755-8611 山口県宇部市常盤台2-16-1 山口大学地域共同研究開発センター内	0836-22-9768
	熊原 尋美	〒755-8611 山口県宇部市常盤台2-16-1 山口大学地域共同研究開発センター内	0836-22-9768
株)テクノネットワーク四国	佐藤 博正	〒760-0033 香川県高松市丸の内2-5 ヨンデビル別館4F	087-811-5039
株)北九州テクノセンター	乾 全	〒804-0003 北九州市戸畑区中原新町2番1号	093-873-1448
株)産学連携機構九州	堀 浩一	〒812-8581 福岡市東区箱崎6-10-1 九州大学技術移転推進室内	092-642-4363
(財)くまもとテクノ産業財団	桂 真郎	〒861-2202 熊本県上益城郡益城町田原2081-10	096-289-2340

資料3. 特許電子図書館情報検索指導アドバイザー一覧（平成14年3月1日現在）

○知的所有権センターへの派遣

派 遣 先	氏 名		所 在 地	TEL
北海道知的所有権センター 北海道立工業試験場	平野 徹	〒060-0819	札幌市北区北19条西11丁目	011-747-2211
青森県知的所有権センター （社）発明協会青森県支部	佐々木 泰樹	〒030-0112	青森市第二間屋町4-11-6	017-762-3912
岩手県知的所有権センター 岩手県工業技術センター	中嶋 孝弘	〒020-0852	盛岡市飯岡新田3-35-2	019-634-0684
宮城県知的所有権センター 宮城県産業技術総合センター	小林 保	〒981-3206	仙台市泉区明通2-2	022-377-8725
秋田県知的所有権センター 秋田県工業技術センター	田嶋 正夫	〒010-1623	秋田市新屋町字砂奴寄4-11	018-862-3417
山形県知的所有権センター 山形県工業技術センター	大澤 忠行	〒990-2473	山形市松栄1-3-8	023-647-8130
福島県知的所有権センター （社）発明協会福島県支部	栗田 広	〒963-0215	郡山市待池台1-12 福島県ハイテクプラザ内	024-963-0242
茨城県知的所有権センター （財）茨城県中小企業振興公社	猪野 正己	〒312-0005	ひたちなか市新光町38 ひたちなかテクノセンタービル1階	029-264-2211
栃木県知的所有権センター （社）発明協会栃木県支部	中里 浩	〒322-0011	鹿沼市白桑田516-1 栃木県工業技術センター内	0289-65-7550
群馬県知的所有権センター （社）発明協会群馬県支部	神林 賢蔵	〒371-0845	前橋市鳥羽町190 群馬県工業試験場内	027-254-0627
埼玉県知的所有権センター （社）発明協会埼玉県支部	田中 庸雅	〒331-8669	さいたま市桜木町1-7-5 ソニックシティ10階	048-644-4806
千葉県知的所有権センター （社）発明協会千葉県支部	中原 照義	〒260-0854	千葉市中央区長洲1-9-1 千葉県庁南庁舎R3階	043-223-7748
東京都知的所有権センター （社）発明協会東京支部	福澤 勝義	〒105-0001	港区虎ノ門2-9-14	03-3502-5521
神奈川県知的所有権センター 神奈川県産業技術総合研究所	森 啓次	〒243-0435	海老名市下今泉705-1	046-236-1500
神奈川県知的所有権センター支部 （財）神奈川高度技術支援財団	大井 隆	〒213-0012	川崎市高津区坂戸3-2-1 かながわサイエンスパーク西棟205	044-819-2100
神奈川県知的所有権センター支部 （社）発明協会神奈川県支部	蓮見 亮	〒231-0015	横浜市中区尾上町5-80 神奈川中小企業センター10階	045-633-5055
新潟県知的所有権センター （財）信濃川テクノポリス開発機構	石谷 速夫	〒940-2127	長岡市新産4-1-9	0258-46-9711
山梨県知的所有権センター 山梨県工業技術センター	山下 知	〒400-0055	甲府市大津町2094	055-243-6111
長野県知的所有権センター （社）発明協会長野県支部	岡田 光正	〒380-0928	長野市若里1-18-1 長野県工業試験場内	026-228-5559
静岡県知的所有権センター （社）発明協会静岡県支部	吉井 和夫	〒421-1221	静岡市牧ヶ谷2078 静岡工業技術センター資料館内	054-278-6111
富山県知的所有権センター 富山県工業技術センター	齋藤 靖雄	〒933-0981	高岡市二上町150	0766-29-1252
石川県知的所有権センター （財）石川県産業創出支援機構	辻 寛司	〒920-0223	金沢市戸水町イ65番地 石川県地場産業振興センター	076-267-5918
岐阜県知的所有権センター 岐阜県科学技術振興センター	林 邦明	〒509-0108	各務原市須衛町4-179-1 テクノプラザ5F	0583-79-2250
愛知県知的所有権センター 愛知県工業技術センター	加藤 英昭	〒448-0003	刈谷市一ツ木町西新割	0566-24-1841
三重県知的所有権センター 三重県工業技術総合研究所	長峰 隆	〒514-0819	津市高茶屋5-5-45	059-234-4150
福井県知的所有権センター 福井県工業技術センター	川 好昭	〒910-0102	福井市川合鷺塚町61字北稲田10	0776-55-1195
滋賀県知的所有権センター 滋賀県工業技術センター	森 久子	〒520-3004	栗東市上砥山232	077-558-4040
京都府知的所有権センター （社）発明協会京都支部	中野 剛	〒600-8813	京都市下京区中堂寺南町17 京都リサーチパーク内 京都高度技研ビル4階	075-315-8686
大阪府知的所有権センター 大阪府立特許情報センター	秋田 伸一	〒543-0061	大阪市天王寺区俗人町2-7	06-6771-2646
大阪府知的所有権センター支部 （社）発明協会大阪支部知的財産センター	戎 邦夫	〒564-0062	吹田市垂水町3-24-1 シンプレス江坂ビル2階	06-6330-7725
兵庫県知的所有権センター （社）発明協会兵庫県支部	山口 克己	〒654-0037	神戸市須磨区行平町3-1-31 兵庫県立産業技術センター4階	078-731-5847
奈良県知的所有権センター 奈良県工業技術センター	北田 友彦	〒630-8031	奈良市柏木町129-1	0742-33-0863

派 遣 先	氏 名	所 在 地	TEL
和歌山県知的所有権センター (社)発明協会和歌山県支部)	木村 武司	〒640-8214 和歌山県寄合町 25 和歌山市発明館 4階	073-432-0087
鳥取県知的所有権センター (社)発明協会鳥取県支部)	奥村 隆一	〒689-1112 鳥取市若葉台南 7- 5- 1 新産業創造センター 1階	0857-52-6728
島根県知的所有権センター (社)発明協会島根県支部)	門脇 みどり	〒690-0816 島根県松江市北陵町 1番地 テクノアークしまね 1F内	0852-60-5146
岡山県知的所有権センター (社)発明協会岡山県支部)	佐藤 新吾	〒701-1221 岡山市芳賀 5301 テクノサポー ト岡山市内	086-286-9656
広島県知的所有権センター (社)発明協会広島県支部)	若木 幸蔵	〒730-0052 広島市中区千田町 3- 13- 11 広島発明会館内	082-544-0775
広島県知的所有権センター支部 (社)発明協会広島県支部備後支会)	渡部 武徳	〒720-0067 福山市西町 2- 10- 1	0849-21-2349
広島県知的所有権センター支部 呉地域産業振興センター)	三上 達矢	〒737-0004 呉市阿賀南 2- 10- 1	0823-76-3766
山口県知的所有権センター (社)発明協会山口県支部)	大段 恭二	〒753-0077 山口市熊野町1-10 NPYビル10階	083-922-9927
徳島県知的所有権センター (社)発明協会徳島県支部)	平野 稔	〒770-8021 徳島市雑賀町西開 11- 2 徳島県立工業技術センター内	088-636-3388
香川県知的所有権センター (社)発明協会香川県支部)	中元 恒	〒761-0301 香川県高松市林町 2217- 15 香川産業頭脳化センタービル 2階	087-869-9005
愛媛県知的所有権センター (社)発明協会愛媛県支部)	片山 忠徳	〒791-1101 松山市久米窪田町 337- 1 テクノプラザ愛媛	089-960-1118
高知県知的所有権センター 高知県工業技術センター)	柏井 富雄	〒781-5101 高知市布師田 3992- 3	088-845-7664
福岡県知的所有権センター (社)発明協会福岡県支部)	浦井 正章	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東 2- 6- 23 住友博多駅前第 2ビル 2階	092-474-7255
福岡県知的所有権センター北九州支部 (株)北九州テクノセンター)	重藤 務	〒804-0003 北九州市戸畑区中原新町 2- 1	093-873-1432
佐賀県知的所有権センター 佐賀県工業技術センター)	塚島 誠一郎	〒849-0932 佐賀市鍋島町八戸溝 114	0952-30-8161
長崎県知的所有権センター (社)発明協会長崎県支部)	川添 早苗	〒856-0026 大村市池田 2- 1303- 8 長崎県工業技術センター内	0957-52-1144
熊本県知的所有権センター (社)発明協会熊本県支部)	松山 彰雄	〒862-0901 熊本市東町 3- 11- 38 熊本県工業技術センター内	096-360-3291
大分県知的所有権センター 大分県産業科学技術センター)	鎌田 正道	〒870-1117 大分市高江西 1- 4361- 10	097-596-7121
宮崎県知的所有権センター (社)発明協会宮崎県支部)	黒田 護	〒880-0303 宮崎県宮崎郡佐土原町東上那珂16500-2 宮崎県工業技術センター内	0985-74-2953
鹿児島県知的所有権センター 鹿児島県工業技術センター)	大井 敏民	〒899-5105 鹿児島県姶良郡隼人町小田1445-1	0995-64-2445
沖縄県知的所有権センター 沖縄県工業技術センター)	和田 修	〒904-2234 具志川市字州崎 12- 2 中城湾港新港地区 トロピカルテクノパーク内	098-929-0111

資料 4. 知的所有権センター一覧（平成14年 3月 1日現在）

都道府県	名 称		所 在 地	TEL
北海道	北海道知的所有権センター (北海道立工業試験場)	〒060-0819	札幌市北区北19条西11丁目	011-747-2211
青森県	青森県知的所有権センター (社)発明協会青森県支部)	〒030-0112	青森市第二問屋町 4- 11- 6	017-762-3912
岩手県	岩手県知的所有権センター (岩手県工業技術センター)	〒020-0852	盛岡市飯岡新田 3- 35- 2	019-634-0684
宮城県	宮城県知的所有権センター (宮城県産業技術総合センター)	〒98 1-3206	仙台市泉区明通 2- 2	022-377-8725
秋田県	秋田県知的所有権センター (秋田県工業技術センター)	〒010-1623	秋田市新屋町字砂奴寄 4- 11	018-862-3417
山形県	山形県知的所有権センター (山形県工業技術センター)	〒990-2473	山形市松栄 1- 3- 8	023-647-8130
福島県	福島県知的所有権センター (社)発明協会福島県支部)	〒963-0215	郡山市待池台 1- 12 福島県ハイテクプラザ内	024-963-0242
茨城県	茨城県知的所有権センター (財)茨城県中小企業振興公社)	〒312-0005	ひたちなか市新光町 38 ひたちなかテクノセンタービル 1階	029-264-2211
栃木県	栃木県知的所有権センター (社)発明協会栃木県支部)	〒322-0011	鹿沼市白桑田 516- 1 栃木県工業技術センター内	0289-65-7550
群馬県	群馬県知的所有権センター (社)発明協会群馬県支部)	〒371-0845	前橋市鳥羽町 190 群馬県工業試験場内	027-254-0627
埼玉県	埼玉県知的所有権センター (社)発明協会埼玉県支部)	〒331-8669	さいたま市桜木町 1- 7- 5 ソニックシティ10階	048-644-4806
千葉県	千葉県知的所有権センター (社)発明協会千葉県支部)	〒260-0854	千葉市中央区長洲 1- 9- 1 千葉県庁南庁舎 R3階	043-223-7748
東京都	東京都知的所有権センター (社)発明協会東京支部)	〒105-0001	港区虎ノ門 2- 9- 14	03-3502-5521
神奈川県	神奈川県知的所有権センター (神奈川県産業技術総合研究所)	〒243-0435	海老名市下今泉 705- 1	046-236-1500
	神奈川県知的所有権センター支部 (財)神奈川高度技術支援財団)	〒213-0012	川崎市高津区坂戸 3- 2- 1 かながわサイエンスパーク西棟 205	044-819-2100
	神奈川県知的所有権センター支部 (社)発明協会神奈川県支部)	〒231-0015	横浜市中区尾上町 5- 80 神奈川中小企業センター 10階	045-633-5055
新潟県	新潟県知的所有権センター (財)信濃川テクノポリス開発機構)	〒940-2127	長岡市新産 4- 1- 9	0258-46-9711
山梨県	山梨県知的所有権センター (山梨県工業技術センター)	〒400-0055	甲府市大津町 2094	055-243-6111
長野県	長野県知的所有権センター (社)発明協会長野県支部)	〒380-0928	長野市若里 1- 18- 1 長野県工業試験場内	026-228-5559
静岡県	静岡県知的所有権センター (社)発明協会静岡県支部)	〒421-1221	静岡市牧ヶ谷 2078 静岡工業技術センター資料館内	054-278-6111
富山県	富山県知的所有権センター (富山県工業技術センター)	〒933-0981	高岡市二上町 150	0766-29-1252
石川県	石川県知的所有権センター (財)石川県産業創出支援機構)	〒920-0223	金沢市戸水町イ65番地 石川県地場産業振興センター	076-267-5918
岐阜県	岐阜県知的所有権センター (岐阜県科学技術振興センター)	〒509-0108	各務原市須衛町 4- 179- 1 テクノプラザ 5F	0583-79-2250
愛知県	愛知県知的所有権センター (愛知県工業技術センター)	〒448-0003	刈谷市一ツ木町西新割	0566-24-1841
三重県	三重県知的所有権センター (三重県工業技術総合研究所)	〒514-0819	津市高茶屋 5- 5- 45	059-234-4150
福井県	福井県知的所有権センター (福井県工業技術センター)	〒910-0102	福井市川合鷺塚町 61字北稲田 10	0776-55-1195
滋賀県	滋賀県知的所有権センター (滋賀県工業技術センター)	〒520-3004	栗東市上砥山 232	077-558-4040
京都府	京都府知的所有権センター (社)発明協会京都支部)	〒600-8813	京都市下京区中堂寺南町 17 京都リサーチパーク内 京都高度技研ビル 4階	075-315-8686
大阪府	大阪府知的所有権センター (大阪府立特許情報センター)	〒543-0061	大阪市天王寺区伶人町 2- 7	06-6771-2646
	大阪府知的所有権センター支部 (社)発明協会大阪支部知の財産センター)	〒564-0062	吹田市垂水町 3- 24- 1 シンプレス江坂ビル 2階	06-6330-7725
兵庫県	兵庫県知的所有権センター (社)発明協会兵庫県支部)	〒654-0037	神戸市須磨区行平町 3- 1- 31 兵庫県立産業技術センター 4階	078-731-5847

都道府県	名 称	所 在 地		TEL
奈良県	奈良県知的所有権センター (奈良県工業技術センター)	〒630-8031	奈良市柏木町129-1	0742-33-0863
和歌山県	和歌山県知的所有権センター (社)発明協会和歌山県支部)	〒640-8214	和歌山県寄合町25 和歌山市発明館4階	073-432-0087
鳥取県	鳥取県知的所有権センター (社)発明協会鳥取県支部)	〒689-1112	鳥取市若葉台南7-5-1 新産業創造センター1階	0857-52-6728
島根県	島根県知的所有権センター (社)発明協会島根県支部)	〒690-0816	島根県松江市北陵町1番地 テクノアークしまね1F内	0852-60-5146
岡山県	岡山県知的所有権センター (社)発明協会岡山県支部)	〒701-1221	岡山市芳賀5301 テクノサポート岡山市内	086-286-9656
広島県	広島県知的所有権センター (社)発明協会広島県支部)	〒730-0052	広島市中区千田町3-13-11 広島発明会館内	082-544-0775
	広島県知的所有権センター支部 (社)発明協会広島県支部備後支会)	〒720-0067	福山市西町2-10-1	0849-21-2349
	広島県知的所有権センター支部 (呉地域産業振興センター)	〒737-0004	呉市阿賀南2-10-1	0823-76-3766
山口県	山口県知的所有権センター (社)発明協会山口県支部)	〒753-0077	山口市熊野町1-10 NPYビル10階	083-922-9927
徳島県	徳島県知的所有権センター (社)発明協会徳島県支部)	〒770-8021	徳島市雑賀町西開11-2 徳島県立工業技術センター内	088-636-3388
香川県	香川県知的所有権センター (社)発明協会香川県支部)	〒761-0301	香川県高松市林町2217-15 香川産業頭脳化センタービル2階	087-869-9005
愛媛県	愛媛県知的所有権センター (社)発明協会愛媛県支部)	〒791-1101	松山市久米窪田町337-1 テクノプラザ愛媛	089-960-1118
高知県	高知県知的所有権センター (高知県工業技術センター)	〒781-5101	高知市布師田3992-3	088-845-7664
福岡県	福岡県知的所有権センター (社)発明協会福岡県支部)	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東2-6-23 住友博多駅前第2ビル2階	092-474-7255
	福岡県知的所有権センター北九州支部 (株)北九州テクノセンター)	〒804-0003	北九州市戸畑区中原新町2-1	093-873-1432
佐賀県	佐賀県知的所有権センター (佐賀県工業技術センター)	〒849-0932	佐賀市鍋島町八戸溝114	0952-30-8161
長崎県	長崎県知的所有権センター (社)発明協会長崎県支部)	〒856-0026	大村市池田2-1303-8 長崎県工業技術センター内	0957-52-1144
熊本県	熊本県知的所有権センター (社)発明協会熊本県支部)	〒862-0901	熊本市東町3-11-38 熊本県工業技術センター内	096-360-3291
大分県	大分県知的所有権センター (大分県産業科学技術センター)	〒870-1117	大分市高江西1-4361-10	097-596-7121
宮崎県	宮崎県知的所有権センター (社)発明協会宮崎県支部)	〒880-0303	宮崎県宮崎郡佐土原町東上那珂16500-2 宮崎県工業技術センター内	0985-74-2953
鹿児島県	鹿児島県知的所有権センター (鹿児島県工業技術センター)	〒899-5105	鹿児島県姶良郡隼人町小田1445-1	0995-64-2445
沖縄県	沖縄県知的所有権センター (沖縄県工業技術センター)	〒904-2234	具志川市字州崎12-2 中城湾港新港地区トロボカルテクノパーク内	098-929-0111

資料 5. 平成 13 年度 25 技術テーマの特許流通の概要

5.1 アンケート送付先と回収率

平成 13 年度は、25 の技術テーマにおいて「特許流通支援チャート」を作成し、その中で特許流通に対する意識調査として各技術テーマの出願件数上位企業を対象としてアンケート調査を行った。平成 13 年 12 月 7 日に郵送によりアンケートを送付し、平成 14 年 1 月 31 日までに回収されたものを対象に解析した。

表 5.1-1 に、アンケート調査表の回収状況を示す。送付数 578 件、回収数 306 件、回収率 52.9%であった。

表 5.1-1 アンケートの回収状況

送付数	回収数	未回収数	回収率
578	306	272	52.9%

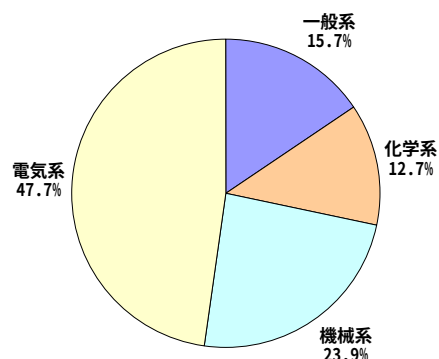
表 5.1-2 に、業種別の回収状況を示す。各業種を一般系、機械系、化学系、電気系と大きく 4 つに分類した。以下、「○○系」と表現する場合は、各企業の業種別に基づく分類を示す。それぞれの回収率は、一般系 56.5%、機械系 63.5%、化学系 41.1%、電気系 51.6%であった。

表 5.1-2 アンケートの業種別回収件数と回収率

業種と回収率	業種	回収件数
一般系 48/85=56.5%	建設	5
	窯業	12
	鉄鋼	6
	非鉄金属	17
	金属製品	2
	その他製造業	6
化学系 39/95=41.1%	食品	1
	繊維	12
	紙・パルプ	3
	化学	22
	石油・ゴム	1
機械系 73/115=63.5%	機械	23
	精密機器	28
	輸送機器	22
電気系 146/283=51.6%	電気	144
	通信	2

図 5.1 に、全回収件数を母数にして業種別に回収率を示す。全回収件数に占める業種別の回収率は電気系 47.7%、機械系 23.9%、一般系 15.7%、化学系 12.7%である。

図 5.1 回収件数の業種別比率



一般系	化学系	機械系	電気系	合計
48	39	73	146	306

表 5.1-3 に、技術テーマ別の回収件数と回収率を示す。この表では、技術テーマを一般分野、化学分野、機械分野、電気分野に分類した。以下、「〇〇分野」と表現する場合は、技術テーマによる分類を示す。回収率の最も良かった技術テーマは焼却炉排ガス処理技術の 71.4%で、最も悪かったのは有機 EL 素子の 34.6%である。

表 5.1-3 テーマ別の回収件数と回収率

技術テーマ名		送付数	回収数	回収率
一般分野	カーテンウォール	24	13	54.2%
	気体膜分離装置	25	12	48.0%
	半導体洗浄と環境適応技術	23	14	60.9%
	焼却炉排ガス処理技術	21	15	71.4%
	はんだ付け鉛フリー技術	20	11	55.0%
化学分野	プラスチックリサイクル	25	15	60.0%
	バイオセンサ	24	16	66.7%
	セラミックスの接合	23	12	52.2%
	有機 EL 素子	26	9	34.6%
	生分解ポリエステル	23	12	52.2%
	有機導電性ポリマー	24	15	62.5%
	リチウムポリマー電池	29	13	44.8%
機械分野	車いす	21	12	57.1%
	金属射出成形技術	28	14	50.0%
	微細レーザ加工	20	10	50.0%
	ヒートパイプ	22	10	45.5%
電気分野	圧力センサ	22	13	59.1%
	個人照合	29	12	41.4%
	非接触型 IC カード	21	10	47.6%
	ビルドアップ多層プリント配線板	23	11	47.8%
	携帯電話表示技術	20	11	55.0%
	アクティブマトリックス液晶駆動技術	21	12	57.1%
	プログラム制御技術	21	12	57.1%
	半導体レーザの活性層	22	11	50.0%
	無線 LAN	21	11	52.4%

5.2 アンケート結果

5.2.1 開放特許に関して

(1) 開放特許と非開放特許

他者にライセンスしてもよい特許を「開放特許」、ライセンスの可能性のない特許を「非開放特許」と定義した。その上で、各技術テーマにおける保有特許のうち、自社での実施状況と開放状況について質問を行った。

306 件中 257 件の回答があった（回答率 84.0%）。保有特許件数に対する開放特許件数の割合を開放比率とし、保有特許件数に対する非開放特許件数の割合を非開放比率と定義した。

図 5.2.1-1 に、業種別の特許の開放比率と非開放比率を示す。全体の開放比率は 58.3% で、業種別では一般系が 37.1%、化学系が 20.6%、機械系が 39.4%、電気系が 77.4% である。化学系（20.6%）の企業の開放比率は、化学分野における開放比率（図 5.2.1-2）の最低値である「生分解ポリエステル」の 22.6% よりさらに低い値となっている。これは、化学分野においても、機械系、電気系の企業であれば、保有特許について比較的開放的であることを示唆している。

図 5.2.1-1 業種別の特許の開放比率と非開放比率

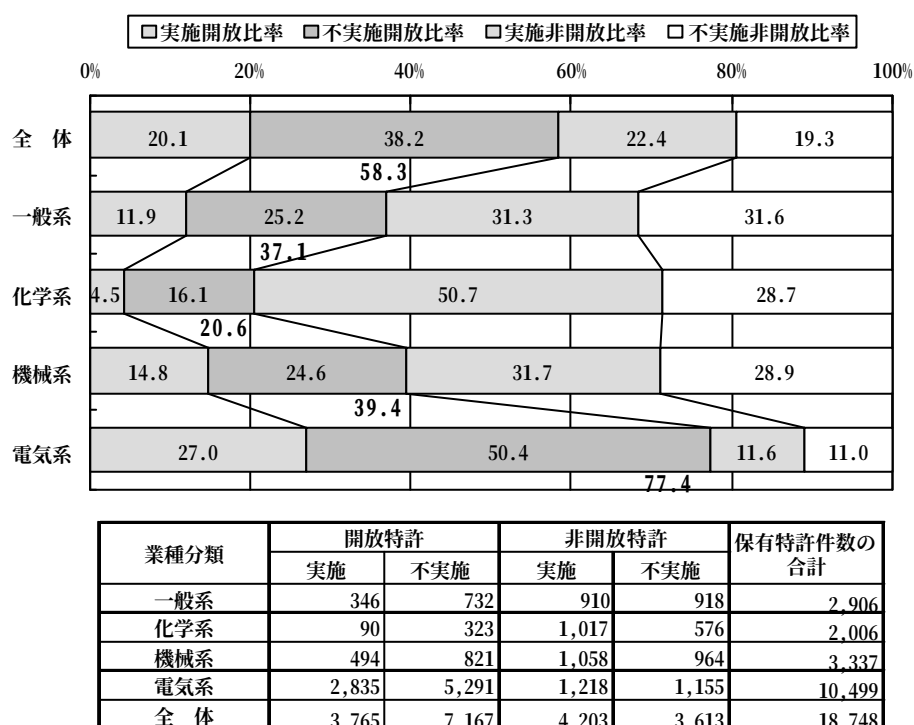


図 5.2.1-2 に、技術テーマ別の開放比率と非開放比率を示す。

開放比率（実施開放比率と不実施開放比率を加算。）が高い技術テーマを見てみると、最高値は「個人照合」の 84.7% で、次いで「はんだ付け鉛フリー技術」の 83.2%、「無線 LAN」の 82.4%、「携帯電話表示技術」の 80.0% となっている。一方、低い方から見ると、「生分解ポリエステル」の 22.6% で、次いで「カーテンウォール」の 29.3%、「有機 EL」の 30.5% である。

図 5.2.1-2 技術テーマ別の開放比率と非開放比率

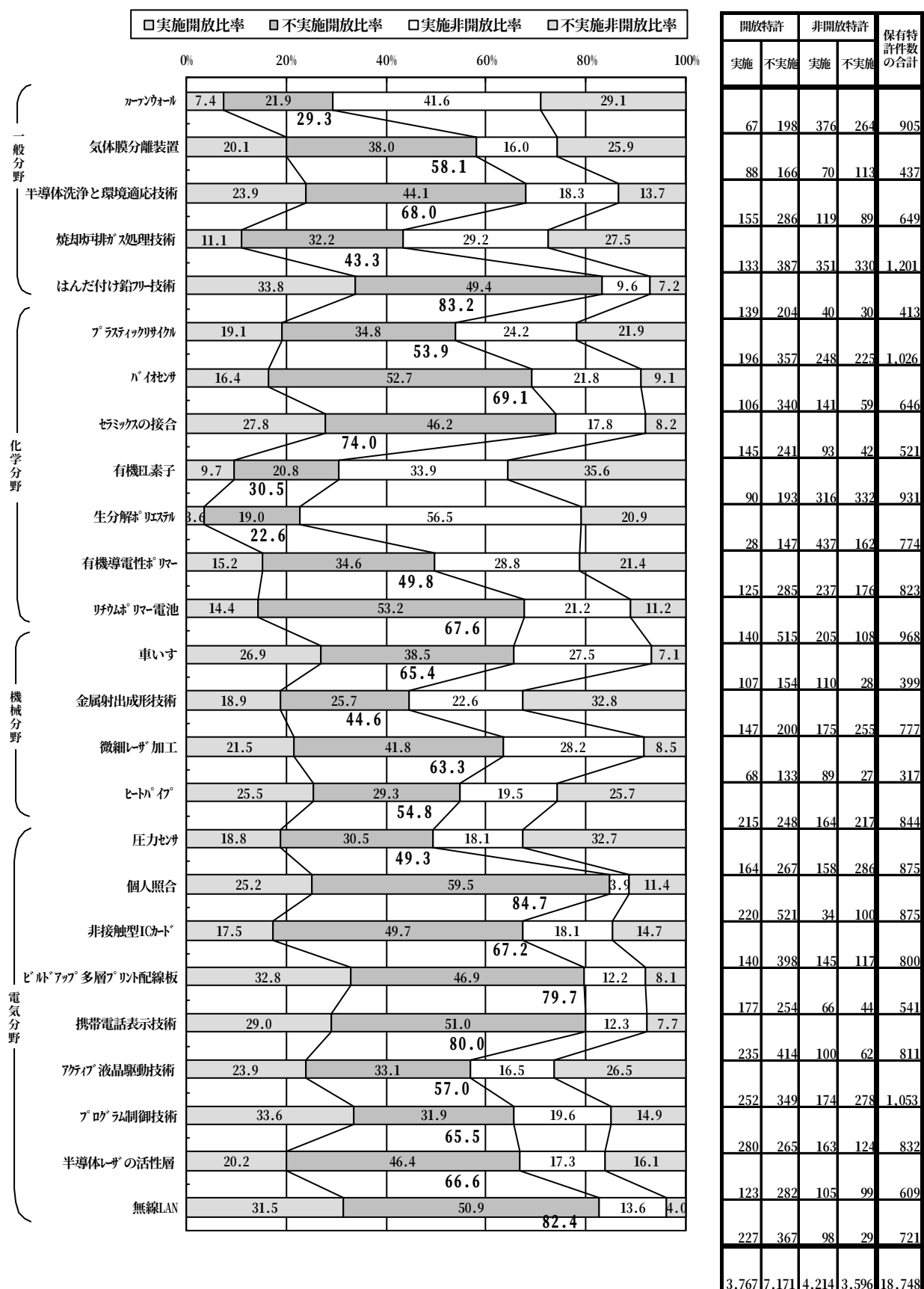


図5.2.1-3は、業種別に、各企業の特許の開放比率を示したものである。

開放比率は、化学系で最も低く、電気系で最も高い。機械系と一般系はその中間に位置する。推測するに、化学系の企業では、保有特許は「物質特許」である場合が多く、自社の市場独占を確保するため、特許を開放しづらい状況にあるのではないかとと思われる。逆に、電気・機械系の企業は、商品のライフサイクルが短いため、せっかく取得した特許も短期間で新技術と入れ替える必要があり、不実施となった特許を開放特許として供出やすい環境にあるのではないかと考えられる。また、より効率性の高い技術開発を進めるべく他社とのアライアンスを目的とした開放特許戦略を採るケースも、最近出てきているのではないだろうか。

図5.2.1-3 特許の開放比率の構成

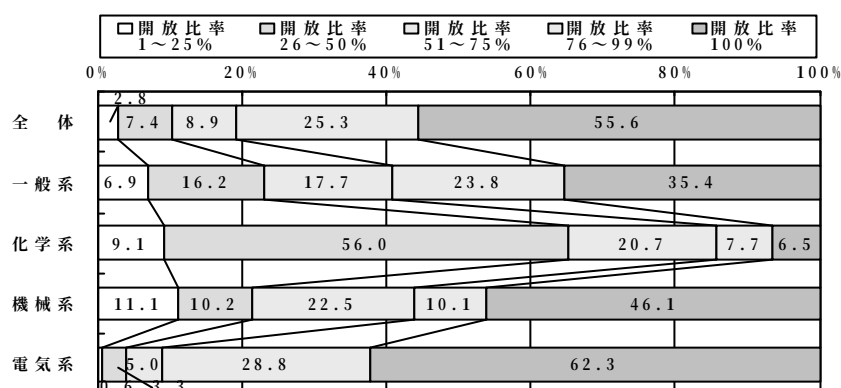
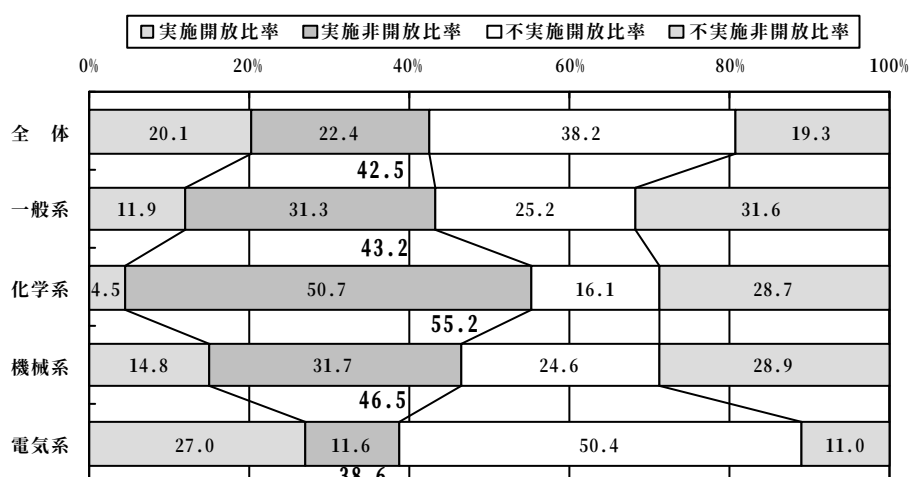


図5.2.1-4に、業種別の自社実施比率と不実施比率を示す。全体の自社実施比率は42.5%で、業種別では化学系55.2%、機械系46.5%、一般系43.2%、電気系38.6%である。化学系の企業は、自社実施比率が高く開放比率が低い。電気・機械系の企業は、その逆で自社実施比率が低く開放比率は高い。自社実施比率と開放比率は、反比例の関係にあるといえる。

図5.2.1-4 自社実施比率と無実施比率



業種分類	実施		不実施		保有特許件数の合計
	開放	非開放	開放	非開放	
一般系	346	910	732	918	2,906
化学系	90	1,017	323	576	2,006
機械系	494	1,058	821	964	3,337
電気系	2,835	1,218	5,291	1,155	10,499
全体	3,765	4,203	7,167	3,613	18,748

(2) 非開放特許の理由

開放可能性のない特許の理由について質問を行った（複数回答）。

質問内容	一般系	化学系	機械系	電気系	全体
・独占的排他権の行使により、ライバル企業を排除するため(ライバル企業排除)	36.3%	36.7%	36.4%	34.5%	36.0%
・他社に対する技術の優位性の喪失(優位性喪失)	31.9%	31.6%	30.5%	29.9%	30.9%
・技術の価値評価が困難なため(価値評価困難)	12.1%	16.5%	15.3%	13.8%	14.4%
・企業秘密がもれるから(企業秘密)	5.5%	7.6%	3.4%	14.9%	7.5%
・相手先を見つけるのが困難であるため(相手先探し)	7.7%	5.1%	8.5%	2.3%	6.1%
・ライセンス経験不足等のため提供に不安があるから(経験不足)	4.4%	0.0%	0.8%	0.0%	1.3%
・その他	2.1%	2.5%	5.1%	4.6%	3.8%

図 5.2.1-5 は非開放特許の理由の内容を示す。

「ライバル企業の排除」が最も多く 36.0%、次いで「優位性喪失」が 30.9%と高かった。特許権を「技術の市場における排他的独占権」として充分に行行使していることが伺える。「価値評価困難」は 14.4%となっているが、今回の「特許流通支援チャート」作成にあたり分析対象とした特許は直近 10 年間だったため、登録前の特許が多く、権利範囲が未確定なものが多かったためと思われる。

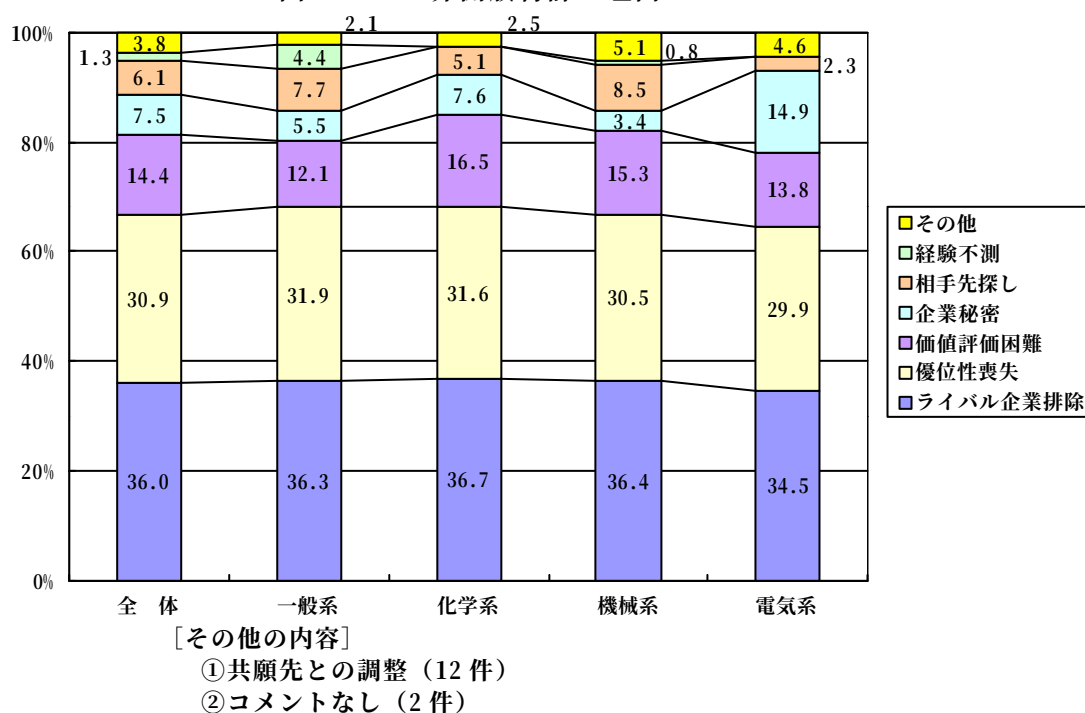
電気系の企業で「企業秘密がもれるから」という理由が 14.9%と高いのは、技術のライフサイクルが短く新技術開発が激化しており、さらに、技術自体が模倣されやすいことが原因であるのではないだろうか。

化学系の企業で「企業秘密がもれるから」という理由が 7.6%と高いのは、物質特許のノウハウ漏洩に細心の注意を払う必要があるためと思われる。

機械系や一般系の企業で「相手先探し」が、それぞれ 8.5%、7.7%と高いことは、これらの分野で技術移転を仲介する者の活躍できる潜在性が高いことを示している。

なお、その他の理由としては、「共同出願先との調整」が 12 件と多かった。

図 5.2.1-5 非開放特許の理由



5.2.2 ライセンス供与に関して

(1) ライセンス活動

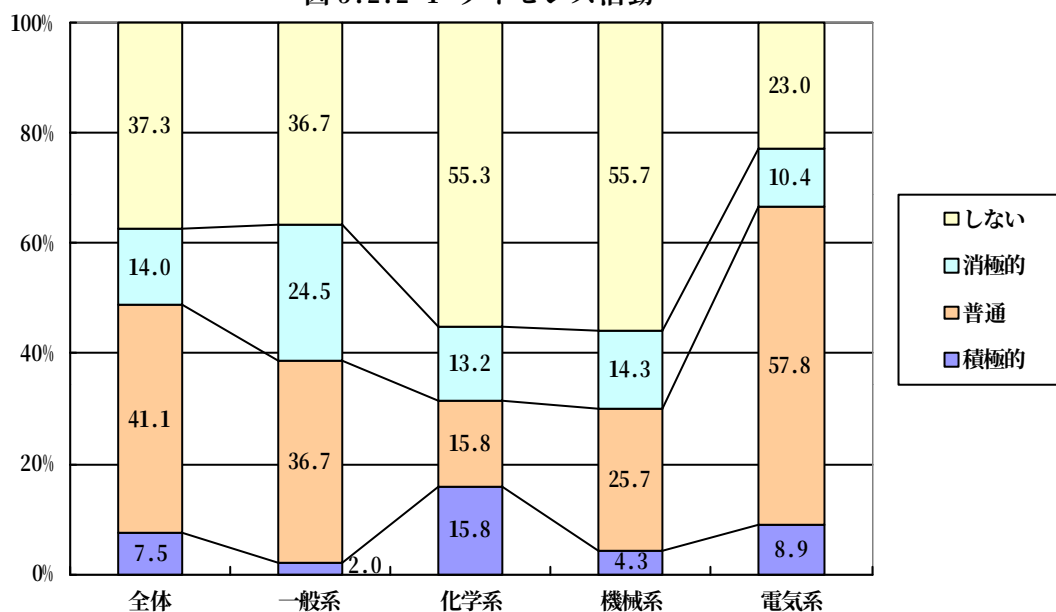
ライセンス供与の活動姿勢について質問を行った。

質問内容	一般系	化学系	機械系	電気系	全体
・特許ライセンス供与のための活動を積極的に行っている（積極的）	2.0%	15.8%	4.3%	8.9%	7.5%
・特許ライセンス供与のための活動を行っている（普通）	36.7%	15.8%	25.7%	57.7%	41.2%
・特許ライセンス供与のための活動はやや消極的である（消極的）	24.5%	13.2%	14.3%	10.4%	14.0%
・特許ライセンス供与のための活動を行っていない(しない)	36.8%	55.2%	55.7%	23.0%	37.3%

その結果を、図 5.2.2-1 ライセンス活動に示す。306 件中 295 件の回答であった(回答率 96.4%)。

何らかの形で特許ライセンス活動を行っている企業は 62.7%を占めた。そのうち、比較的積極的に活動を行っている企業は 48.7%に上る（「積極的」＋「普通」）。これは、技術移転を仲介する者の活躍できる潜在性がかなり高いことを示唆している。

図 5.2.2-1 ライセンス活動



(2) ライセンス実績

ライセンス供与の実績について質問を行った。

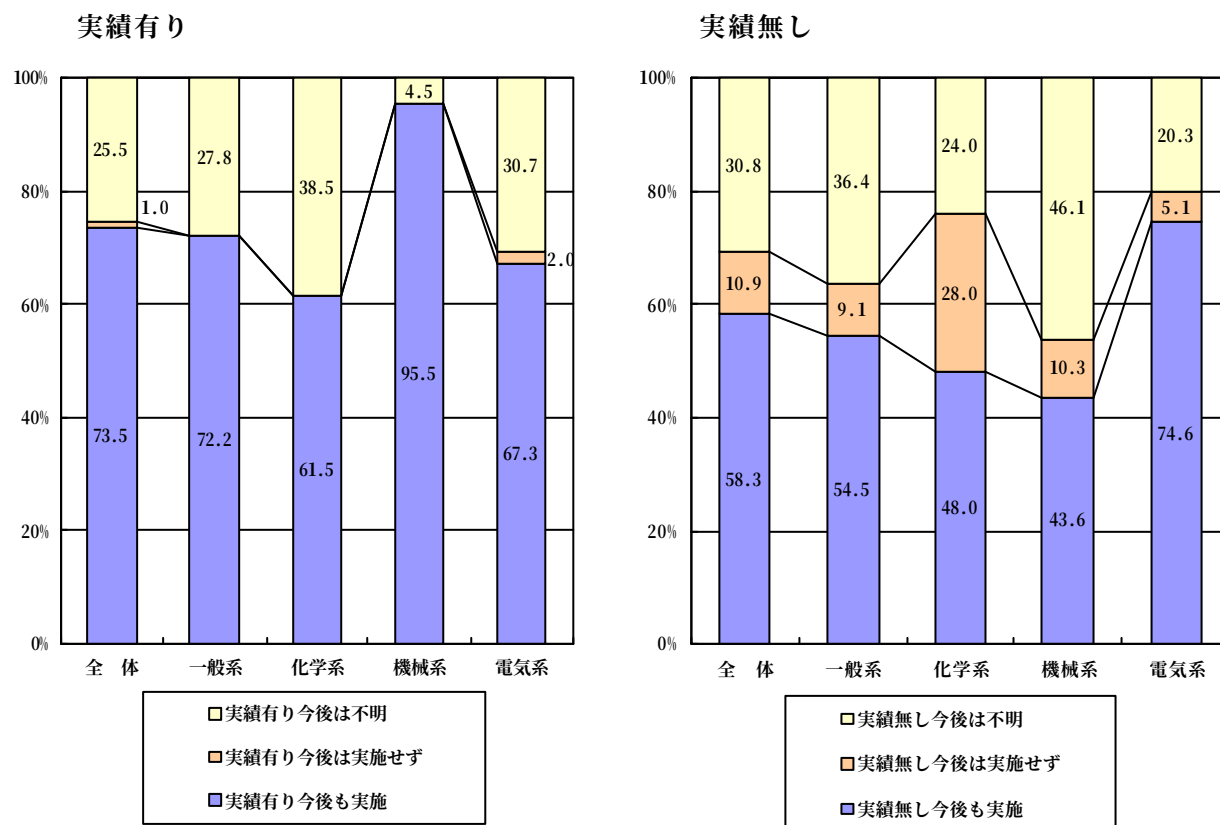
質問内容	一般系	化学系	機械系	電気系	全体
・供与実績はないが今後行う方針(実績無し今後も実施)	54.5%	48.0%	43.6%	74.6%	58.3%
・供与実績があり今後行う方針(実績有り今後も実施)	72.2%	61.5%	95.5%	67.3%	73.5%
・供与実績はなく 後は不明(実績無し後は不明)	36.4%	24.0%	46.1%	20.3%	30.8%
・供与実績はあるが後は不明(実績有り後は不明)	27.8%	38.5%	4.5%	30.7%	25.5%
・供与実績はなく 後は行わない方針(実績無し今後も実施せず)	9.1%	28.0%	10.3%	5.1%	10.9%
・供与実績はあるが後は行わない方針(実績有り後は実施せず)	0.0%	0.0%	0.0%	2.0%	1.0%

図 5.2.2-2 に、ライセンス実績を示す。306 件中 295 件の回答があった(回答率 96.4%)。ライセンス実績有りとライセンス実績無しを分けて示す。

「供与実績があり、今後も実施」は 73.5%と非常に高い割合であり、特許ライセンスの有効性を認識した企業はさらにライセンス活動を活発化させる傾向にあるといえる。また、「供与実績はないが、後は実施」が 58.3%あり、ライセンスに対する関心の高まりが感じられる。

機械系や一般系の企業で「実績有り今後も実施」がそれぞれ 90%、70%を越えており、他業種の企業よりもライセンスに対する関心が非常に高いことがわかる。

図 5.2.2-2 ライセンス実績



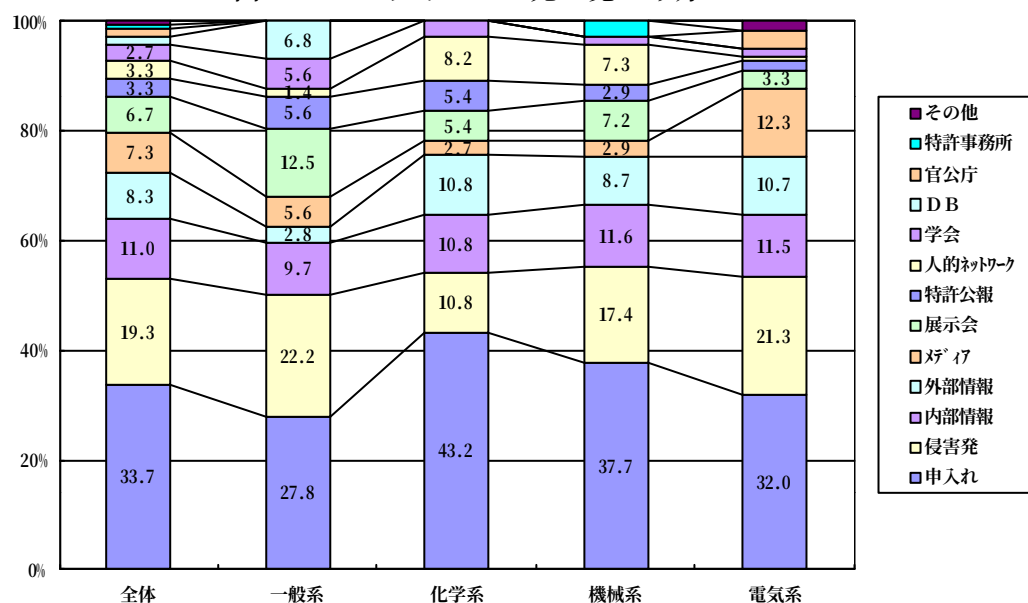
(3) ライセンス先の見つけ方

ライセンス供与の実績があると 5.2.2 項の(2)で回答したテーマ出願人にライセンス先の見つけ方について質問を行った(複数回答)。

質問内容	一般系	化学系	機械系	電気系	全体
・先方からの申し入れ(申し入れ)	27.8%	43.2%	37.7%	32.0%	33.7%
・権利侵害調査の結果(侵害発)	22.2%	10.8%	17.4%	21.3%	19.3%
・系列企業の情報網(内部情報)	9.7%	10.8%	11.6%	11.5%	11.0%
・系列企業を除く取引先企業(外部情報)	2.8%	10.8%	8.7%	10.7%	8.3%
・新聞、雑誌、TV、インターネット等(メディア)	5.6%	2.7%	2.9%	12.3%	7.3%
・イベント、展示会等(展示会)	12.5%	5.4%	7.2%	3.3%	6.7%
・特許公報	5.6%	5.4%	2.9%	1.6%	3.3%
・相手先に相談できる人がいた等(人的ネットワーク)	1.4%	8.2%	7.3%	0.8%	3.3%
・学会発表、学会誌(学会)	5.6%	8.2%	1.4%	1.6%	2.7%
・データベース(DB)	6.8%	2.7%	0.0%	0.0%	1.7%
・国・公立研究機関(官公庁)	0.0%	0.0%	0.0%	3.3%	1.3%
・弁理士、特許事務所(特許事務所)	0.0%	0.0%	2.9%	0.0%	0.7%
・その他	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	0.7%

その結果を、図 5.2.2-3 ライセンス先の見つけ方に示す。「申し入れ」が 33.7%と最も多く、次いで侵害警告を発した「侵害発」が 19.3%、「内部情報」によりものが 11.0%、「外部情報」によるものが 8.3%であった。特許流通データベースなどの「DB」からは 1.7%であった。化学系において、「申し入れ」が 40%を越えている。

図 5.2.2-3 ライセンス先の見つけ方



〔その他の内容〕

①関係団体(2件)

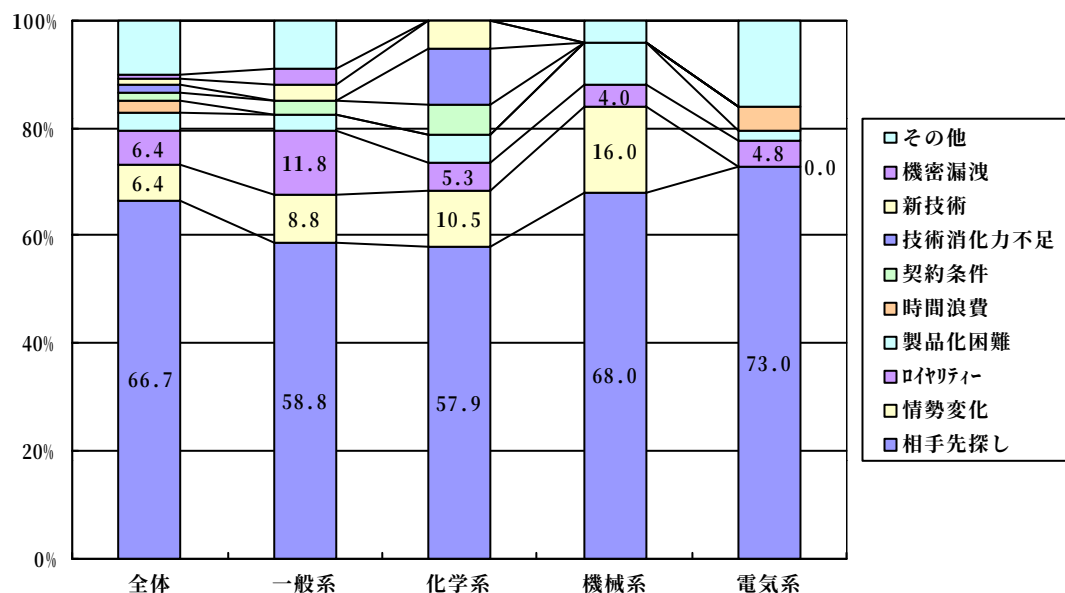
(4) ライセンス供与の不成功理由

5.2.2 項の(1)でライセンス活動をしていると答えて、ライセンス実績の無いテーマ出願人に、その不成功理由について質問を行った。

質問内容	一般系	化学系	機械系	電気系	全体
・相手先が見つからない（相手先探し）	58.8%	57.9%	68.0%	73.0%	66.7%
・情勢（業績・経営方針・市場など）が変化した（情勢変化）	8.8%	10.5%	16.0%	0.0%	6.4%
・ロイヤリティーの折り合いがつかなかった（ロイヤリティー）	11.8%	5.3%	4.0%	4.8%	6.4%
・当該特許だけでは、製品化が困難と思われるから（製品化困難）	3.2%	5.0%	7.7%	1.6%	3.6%
・供与に伴う技術移転（試作や実証試験等）に時間がかかっており、まだ、供与までに至らない（時間浪費）	0.0%	0.0%	0.0%	4.8%	2.1%
・ロイヤリティー以外の契約条件で折り合いがつかなかった（契約条件）	3.2%	5.0%	0.0%	0.0%	1.4%
・相手先の技術消化力が低かった（技術消化力不足）	0.0%	10.0%	0.0%	0.0%	1.4%
・新技術が出現した（新技術）	3.2%	5.3%	0.0%	0.0%	1.3%
・相手先の秘密保持に信頼が置けなかった（機密漏洩）	3.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%
・相手先がグラント・バックを認めなかった（グラント・バック）	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
・交渉過程で不信感が生まれた（不信感）	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
・競合技術に遅れをとった（競合技術）	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
・その他	9.7%	0.0%	3.9%	15.8%	10.0%

その結果を、図 5.2.2-4 ライセンス供与の不成功理由に示す。約 66.7%は「相手先探し」と回答している。このことから、相手先を探す仲介者および仲介を行うデータベース等のインフラの充実が必要と思われる。電気系の「相手先探し」は 73.0%を占めていて他の業種より多い。

図 5.2.2-4 ライセンス供与の不成功理由



〔その他の内容〕

- ① 単独での技術供与でない
- ② 活動を開始してから時間が経っていない
- ③ 当該分野では未登録が多い（3件）
- ④ 市場未熟
- ⑤ 業界の動向（規格等）
- ⑥ コメントなし（6件）

5.2.3 技術移転の対応

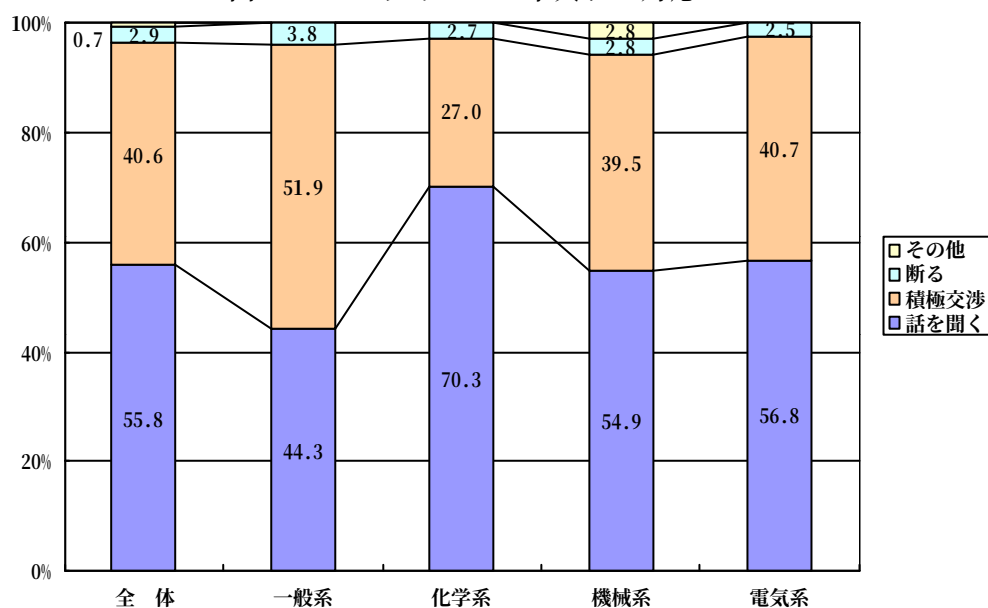
(1) 申し入れ対応

技術移転してもらいたいと申し入れがあった時、どのように対応するかについて質問を行った。

質問内容	一般系	化学系	機械系	電気系	全体
・とりあえず、話を聞く(話を聞く)	44.3%	70.3%	54.9%	56.8%	55.8%
・積極的に交渉していく(積極交渉)	51.9%	27.0%	39.5%	40.7%	40.6%
・他社への特許ライセンスの供与は考えていないので、断る(断る)	3.8%	2.7%	2.8%	2.5%	2.9%
・その他	0.0%	0.0%	2.8%	0.0%	0.7%

その結果を、図 5.2.3-1 ライセンス申し入れ対応に示す。「話を聞く」が 55.8%であった。次いで「積極交渉」が 40.6%であった。「話を聞く」と「積極交渉」で 96.4%という高率であり、中小企業側からみた場合は、ライセンス供与の申し入れを積極的に行っても断られるのはわずか 2.9%しかないということを示している。一般系の「積極交渉」が他の業種より高い。

図 5.2.3-1 ライセンス申し入れの対応



(2) 仲介の必要性

ライセンスの仲介の必要性があるかについて質問を行った。

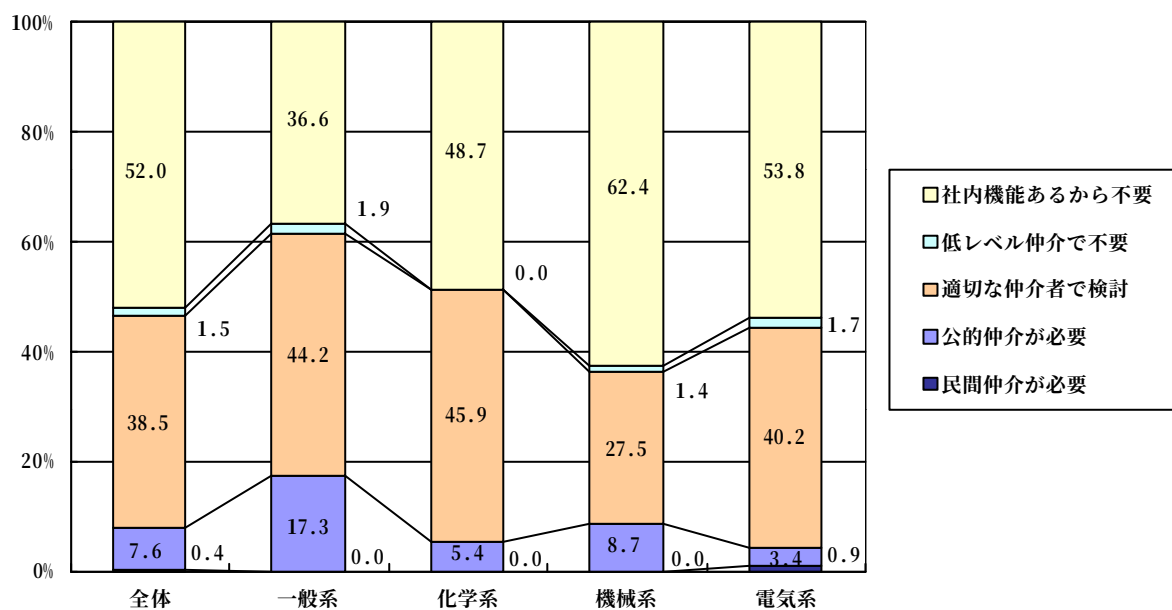
質問内容	一般系	化学系	機械系	電気系	全体
・自社内にそれに相当する機能があるから不要(社内機能あるから不要)	36.6%	48.7%	62.4%	53.8%	52.0%
・現在はレベルが低いので不要(低レベル仲介で不要)	1.9%	0.0%	1.4%	1.7%	1.5%
・適切な仲介者がいれば使っても良い(適切な仲介者で検討)	44.2%	45.9%	27.5%	40.2%	38.5%
・公的支援機関に仲介等を必要とする(公的仲介が必要)	17.3%	5.4%	8.7%	3.4%	7.6%
・民間仲介業者に仲介等を必要とする(民間仲介が必要)	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	0.4%

図 5.2.3-2 に仲介の必要性の内訳を示す。「社内機能あるから不要」が 52.0%を占め、最も多い。アンケートの配布先は大手企業が大部分であったため、自社において知財管理、技術移転機能が整備されている企業が 50%以上を占めることを意味している。

次いで「適切な仲介者で検討」が 38.5%、「公的仲介が必要」が 7.6%、「民間仲介が必要」が 0.4%となっている。これらを加えると仲介の必要を感じている企業は 46.5%に上る。

自前で知財管理や知財戦略を立てることができない中小企業や一部の大企業では、技術移転・仲介者の存在が必要であると推測される。

図 5.2.3-2 仲介の必要性



5.2.4 具体的事例

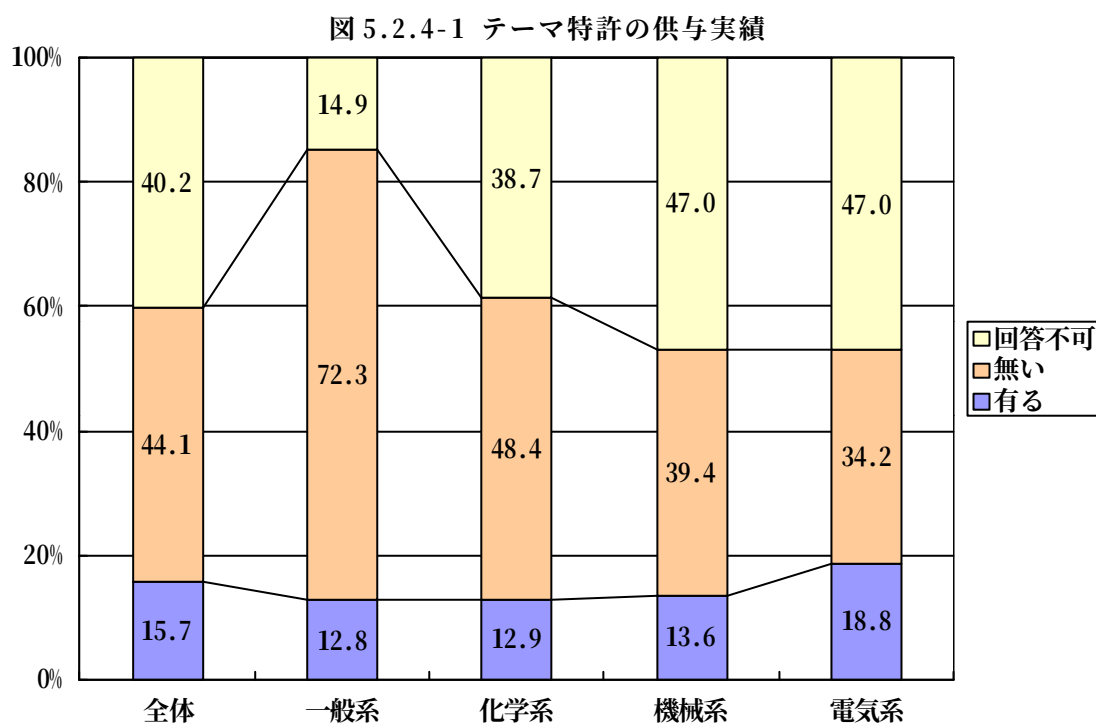
(1) テーマ特許の供与実績

技術テーマの分析の対象となった特許一覧表を掲載し(テーマ特許)、具体的にどの特許の供与実績があるかについて質問を行った。

質問内容	一般系	化学系	機械系	電気系	全体
・有る	12.8%	12.9%	13.6%	18.8%	15.7%
・無い	72.3%	48.4%	39.4%	34.2%	44.1%
・回答できない(回答不可)	14.9%	38.7%	47.0%	47.0%	40.2%

図 5.2.4-1 に、テーマ特許の供与実績を示す。

「有る」と回答した企業が 15.7%であった。「無い」と回答した企業が 44.1%あった。「回答不可」と回答した企業が 40.2%とかなり多かった。これは個別案件ごとにアンケートを行ったためと思われる。ライセンス自体、企業秘密であり、他者に情報を漏洩しない場合が多い。



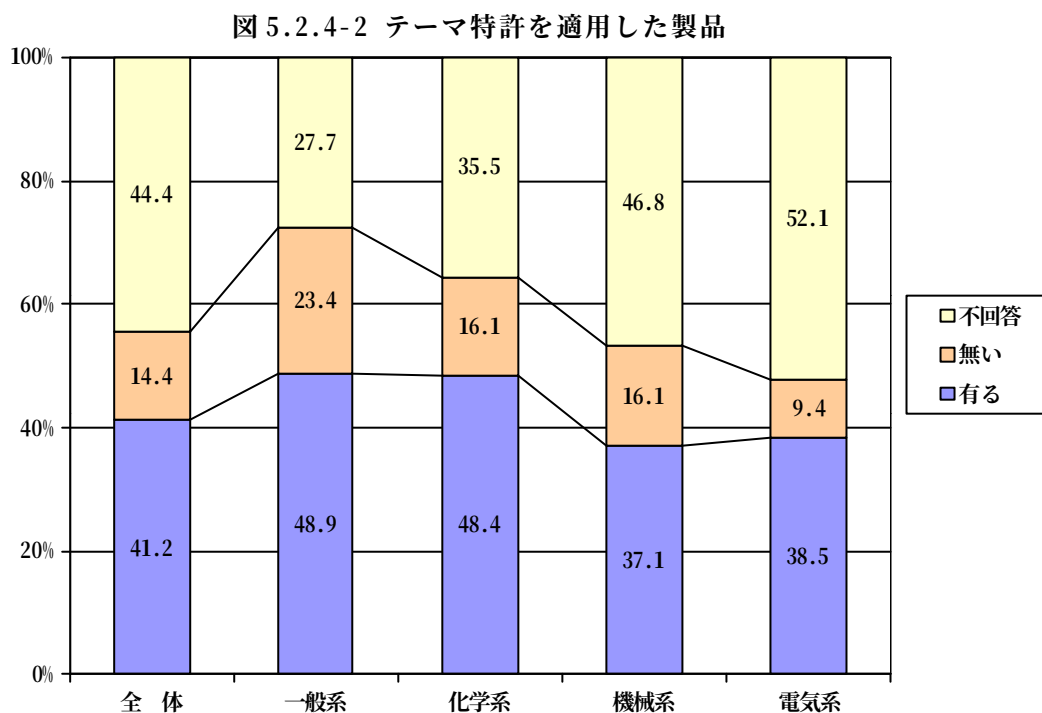
(2) テーマ特許を適用した製品

「特許流通支援チャート」に収蔵した特許（出願）を適用した製品の有無について質問を行った。

質問内容	一般系	化学系	機械系	電気系	全体
・回答できない(回答不可)	27.9%	34.4%	44.3%	53.2%	44.6%
・有る。	51.2%	43.8%	39.3%	37.1%	40.8%
・無い。	20.9%	21.8%	16.4%	9.7%	14.6%

図 5.2.4-2 に、テーマ特許を適用した製品の有無について結果を示す。

「有る」が 40.8%、「回答不可」が 44.6%、「無い」が 14.6%であった。一般系と化学系で「有る」と回答した企業が多かった。



5.3 ヒアリング調査

アンケートによる調査において、5.2.2の(2)項でライセンス実績に関する質問を行った。その結果、回収数 306 件中 295 件の回答を得、そのうち「供与実績あり、今後も積極的な供与活動を実施したい」という回答が全テーマ合計で 25.4%(延べ 75 出願人)あった。これから重複を排除すると 43 出願人となった。

この 43 出願人を候補として、ライセンスの実態に関するヒアリング調査を行うこととした。ヒアリングの目的は技術移転が成功した理由をできるだけ明らかにすることにある。

表 5.3 にヒアリング出願人の件数を示す。43 出願人のうちヒアリングに応じてくれた出願人は 11 出願人(26.5%)であった。テーマ別且つ出願人別では延べ 15 出願人であった。ヒアリングは平成 14 年 2 月中旬から下旬にかけて行った。

表 5.3 ヒアリング出願人の件数

ヒアリング候補 出願人数	ヒアリング 出願人数	ヒアリング テーマ出願人数
43	11	15

5.3.1 ヒアリング総括

表 5.3 に示したようにヒアリングに応じてくれた出願人が 43 出願人中わずか 11 出願人(25.6%)と非常に少なかったのは、ライセンス状況およびその経緯に関する情報は企業秘密に属し、通常は外部に公表しないためであろう。さらに、11 出願人に対するヒアリング結果も、具体的なライセンス料やロイヤリティーなど核心部分については十分な回答をもらうことができなかった。

このため、今回のヒアリング調査は、対象母数が少なく、その結果も特許流通および技術移転プロセスについて全体の傾向をあらわすまでには至っておらず、いくつかのライセンス実績の事例を紹介するに留まらざるを得なかった。

5.3.2 ヒアリング結果

表 5.3.2-1 にヒアリング結果を示す。

技術移転のライセンサーはすべて大企業であった。

ライセンシーは、大企業が 8 件、中小企業が 3 件、子会社が 1 件、海外が 1 件、不明が 2 件であった。

技術移転の形態は、ライセンサーからの「申し出」によるものと、ライセンシーからの「申し入れ」によるものの 2 つに大別される。「申し出」が 3 件、「申し入れ」が 7 件、「不明」が 2 件であった。

「申し出」の理由は、3 件とも事業移管や事業中止に伴いライセンサーが技術を使わなくなったことによるものであった。このうち 1 件は、中小企業に対するライセンスであった。この中小企業は保有技術の水準が高かったため、スムーズにライセンスが行われたとのことであった。

「ノウハウを伴わない」技術移転は 3 件で、「ノウハウを伴う」技術移転は 4 件であった。

「ノウハウを伴わない」場合のライセンシーは、3 件のうち 1 件は海外の会社、1 件が中小企業、残り 1 件が同業種の大企業であった。

大手同士の技術移転だと、技術水準が似通っている場合が多いこと、特許性の評価やノウハウの要・不要、ライセンス料やロイヤリティー額の決定などについて経験に基づき判断できるため、スムーズに話が進むという意見があった。

中小企業への移転は、ライセンサーもライセンシーも同業種で技術水準も似通っていたため、ノウハウの供与の必要はなかった。中小企業と技術移転を行う場合、ノウハウ供与を伴う必要があることが、交渉の障害となるケースが多いとの意見があった。

「ノウハウを伴う」場合の4件のライセンサーはすべて大企業であった。ライセンシーは大企業が1件、中小企業が1件、不明が2件であった。

「ノウハウを伴う」ことについて、ライセンサーは、時間や人員が避けないという理由で難色を示すところが多い。このため、中小企業に技術移転を行う場合は、ライセンシー側の技術水準を重視すると回答したところが多かった。

ロイヤリティーは、イニシャルとランニングに分かれる。イニシャルだけの場合は4件、ランニングだけの場合は6件、双方とも含んでいる場合は4件であった。ロイヤリティーの形態は、双方の企業の合意に基づき決定されるため、技術移転の内容によりケースバイケースであると回答した企業がほとんどであった。

中小企業へ技術移転を行う場合には、イニシャルロイヤリティーを低く抑えており、ランニングロイヤリティーとセットしている。

ランニングロイヤリティーのみと回答した6件の企業であっても、「ノウハウを伴う」技術移転の場合にはイニシャルロイヤリティーを必ず要求するとすべての企業が回答している。中小企業への技術移転を行う際に、このイニシャルロイヤリティーの額をどうするか折り合いがつかず、不成功になった経験を持っていた。

表 5.3.2-1 ヒアリング結果

導入企業	移転の申入れ	ノウハウ込み	イニシャル	ランニング
—	ライセンシー	○	普通	—
—	—	○	普通	—
中小	ライセンシー	×	低	普通
海外	ライセンシー	×	普通	—
大手	ライセンシー	—	—	普通
大手	ライセンシー	—	—	普通
大手	ライセンシー	—	—	普通
大手	—	—	—	普通
中小	ライセンサー	—	—	普通
大手	—	—	普通	低
大手	—	○	普通	普通
大手	ライセンサー	—	普通	—
子会社	ライセンサー	—	—	—
中小	—	○	低	高
大手	ライセンシー	×	—	普通

* 特許技術提供企業はすべて大手企業である。

(注)

ヒアリングの結果に関する個別のお問い合わせについては、回答をいただいた企業とのお約束があるため、応じることはできません。予めご了承ください。

資料 6．特許番号一覧

前述の主要企業 20 社を除く、出願件数上位 50 社の出願リストを掲載する。具体的には、技術要素ごとに技術開発課題に対応させ、現在特許庁に係属中の保有特許を記載し、特に重要と思われる特許については概要も記載する。

なお、表中の公報番号後の（ ）内数値は後述する出願件数上位 50 社の連絡先の No に対応している。

(1) 感圧素子技術

a. 半導体ダイヤフラム型感圧素子

課題	公報番号	
感度、精度の向上	特開平 5-72068 (19)	東芝： 台座管と浮遊台座管を二重ダイヤフラムを有するセンサを介して接合し、静圧下ならびに差圧下で生じる信号をを補償して同一半導体基板で静圧と差圧を精度よく測定する。
	実開平 4- 25256 (27)	実開平 4- 73828 (23)
	特開平 5- 90115 (35)	特開平 5-167082 (19)
	特開平 5-248974 (19)	特開平 7-176770 (35)
	特開平 8- 62078 (46)	特開平 8- 95572 (35)
	特開平 8-193901 (39)	特開平 8-292113 (48)
	特開平 9- 82983 (35)	特開平 10-160603 (33)
	特開平 12-146735 (29)	特開平 4-132922 (45)
	特開平 9-297083 (27)	特開平 9-187515 (27)
温度特性の向上	特開平 11-23397 (18)	特開平 9-297084 (27)
	特開平 3- 24766 (19)	特開平 3-112169 (29)
	特開平 7- 83775 (32)	特開平 9-101219 (18)
	特開平 10-132675 (19)	特開平 13-208627 (31)
製法の改良	特開平 4-328436 (45)	
	特開平 4-62877 (26)	沖電気工業： シリコン基板にダイヤフラムを形成するときに、ポリシリコンの堆積層と機械的あるいは化学的研磨を施し、位置合わせマークを形成して、両面マスクアライナーを使わず、高精度で拡散ゲージ抵抗を形成する方法。
	特開平 4- 96227 (23)	
	特開平 5- 95122 (19)	特開平 5-121767 (26)
	特開平 7-193052 (44)	特開平 7-254717 (19)
	特開平 8- 88154 (29)	特開平 8- 88376 (23)
	特開平 8-189869 (26)	特開平 8-258035 (23)
	特開平 8-264505 (23)	特開平 9-134903 (18)
	特開平 9-246234 (46)	特開平 10-107014 (31)
	特開平 10-256566 (19)	特開平 10-325772 (23)
	特開平 11-340189 (27)	特開平 12-286473 (19)
	特開平 12-304638 (27)	特開平 13-177112 (27)
	実開平 6- 2719 (26)	特開平 4-148568 (19)
	特開平 13-116643 (31)	特開平 11-101701 (27)
	特開平 10-170366 (27)	特開平 8-293482 (43)
	特開平 7-142298 (41)	特開平 9-153479 (23)
	特開平 9-135033 (23)	

ドリフトの改善 や機能の付加	特開平 7-263710 (23)	特開平 8- 43227 (33)
	特開平 11- 6779 (48)	特開平 11-258085 (19)
	特開平 8-219925 (18)	特開平 9-329519 (19)
	特開平 5- 79936 (47)	特開平 5-126667 (18)
	特開平 7-169979 (19)	特開平 8- 43232 (47)
	特開平 10-227630 (27)	特開平 10-267775 (27)
	特開平 11-132887 (42)	特開平 12-287944 (27)
損傷防止など信 頼性向上	特開平 4-252077 (22)	日本電気： 単結晶基板の裏面側に形成されるダイ ヤフラムの中央部に台座側に突出する とともに台座面とその先端が所定の間 隙を持つように接触子を設け、過剰な 圧力によるダイヤフラムの歪を阻止 し、破損を防止した感圧素子。
	特開平 6-252419 (19)	特開平 8-210935 (27)
	特開平 9-54004 (47)	特開平 9- 61270 (32)
	特開平 10-112547 (23)	特開平 10-206256 (18)
	特開平 11-64138 (47)	特開平 11-132885 (42)
	特開平 11-271157 (36)	特開平 11- 304610 (47)
	特開平 11-351988 (47)	特開平 10-90096 (31)
	特開平 8-5 4305 (47)	特開平 11- 51795 (31)
	特開平 10-111198 (21)	特開平 12-346736 (31)
	特開平 12-214031 (31)	特開平 13-116642 (31)
	特開平 13-141588 (31)	
小型化、量産性 向上	特開平 6- 34456 (18)	特開平 6-201504 (23)
	特開平 6-307955 (27)	特開平 7- 12665 (18)
	特開平 9-162419 (18)	特開平 9-288025 (27)
	特開平 9-321317 (18)	特開平 9-329508 (18)
	特開平 10-82706 (31)	実開平 4- 57791 (46)
	実開平 3- 90026 (46)	特開平 9- 36385 (23)
	特開平 4-103177 (25)	特開平 5- 21813 (45)
	特開平 4-328437 (45)	特開平 9-113392 (27)
	特開平 8- 82562 (47)	特開平 10-221194 (47)
	特開平 10-144936 (23)	特開平 11-153502 (42)
	特開平 11-132886 (42)	特開平 11-166872 (31)
	特開平 11-83655 (31)	特開平 9- 54005 (36)
	特開平 4- 220540 (31)	実開平 7- 32533 (27)
	実開平 7- 8742 (47)	特開平 5- 52689 (47)

b. 静電容量型感圧素子

課題	公報番号	
感度、精度の向 上	特開平 3-239938 (32)	豊田工機： 感圧素子の一部に圧力に影響されない 対向する補正電極部を有し、その電極 を用いて、測定対象となる被測定媒体 の誘電率などを測定し補正を行い、正 確な圧力測定を可能にする。
	特開平 4- 9727 (32)	特開平 5-172675 (21)
	特開平 5-203520 (21)	特開平 5-231974 (21)
	実開平 6- 74944 (37)	特開平 6-129930 (21)
	特開平 6-288851 (37)	特開平 10-190006 (48)
	特開平 10-270714 (48)	特開平 10-270718 (48)
	特開平 10-288561 (21)	特開平 12-214035 (29)
温度特性向上、 バラツキ回避	特開平 4-177137 (31)	特開平 5-133830 (21)
	特開平 6- 66659 (21)	特開平 9-257618 (29)
取り付け容易化	特開平 7-140028 (19)	特開平 10-300609 (21)

小型化、量産性 向上	特開平 10-111204 (31)	特開平 10-163505 (48)
	実開平 6- 74945 (37)	特開平 6-288852 (37)
	特開平 9-218123 (21)	

c. 弾性体ダイヤフラム型感圧素子

課題	公報番号	
感度、精度の向上	特開平 5-187939 (30)	共和電業： 二つのベローズとその先端の受圧部を構成し、互いにロッドで連結された円盤とロッドの中央部に形成され二つのベローズ空間を二分するようなダイヤフラム円盤とその上に形成された歪ゲージからなり、全体が多孔質体からなる箱に収納されてなる。水深による静水圧や土圧に影響されず、地盤中の微小な動間隙水圧を計測する感圧素子。
	特開平 6-160220 (27)	特開平 8- 62075 (27)
	特開平 9- 8328 (27)	特開平 9- 8329 (27)
	特開平 9-250943 (31)	特開平 5-273067 (38)
	特開平 8-304207 (43)	
温度特性の向上	特開平 10-148591 (21)	特開平 7- 72028 (30)
	特開平 8-201203 (30)	実開平 4- 63042 (38)
	特開平 6-347284 (30)	
損傷防止など信頼性向上	特開平 4-248402 (30)	共和電業： 配線個所の減少化、配線の容易化を行い、信頼性の向上と初期不平衡や温度特性のばらつきを抑制する。
	特開平 7-311111 (38)	特開平 11-94667 (21)
	特開平 4-348241 (18)	実登 3062153 (30)
	特開平 8-334425 (33)	
小型化、量産性向上	特開平 8-201201 (30)	特開平 10-38728 (31)
	特開平 10-62279 (31)	特開平 5-299670 (23)
	特開平 5- 18840 (38)	特開平 12- 9571 (32)
	特開平 9-222371 (21)	特開平 6-317483 (31)

d. 圧電型感圧素子

課題	公報番号	
感度、精度の向上	特開平 4-147027 (50)	特開平 5-164639 (50)
	特開平 10- 38736 (50)	
出力補正	特開平 9-126928 (50)	
ノイズ対策	特開平 10- 38725 (50)	

e. 振動型感圧素子

課題	公報番号	
異常検出など信頼性向上	特開平 13-108556 (18)	特開平 12-111347 (42)

(2) 実装技術

課題	公報番号	
高密度化・小型化	特開平 5-223673 (37)	実開平 7- 43522 (37)
	特開平 8-247873 (27)	特開平 8-254473 (27)
	特開平 10-300614 (21)	
組立て容易、低コスト化	実開平 5- 92677 (21)	実開平 5- 92678 (21)
	特開平 7-311107 (27)	特開平 9-329517 (21)

組立て容易、低コスト化	特開平 10-260099 (32)	特開平 10-260101 (32)
	特開平 10-332507 (21)	特開平 11- 14479 (23)
	特開平 11- 14485 (21)	特開平 11- 23400 (21)
電磁ノイズ対策	特開平 12- 28459 (21)	特開平 12-105163 (21)
	特開平 13-133345 (21)	
気密性向上	特開平 11- 30559 (21)	特開平 11- 30560 (21)
	特開平 11-295174 (21)	特開平 11-351989 (21)
	特開平 11-351990 (21)	
耐高圧など信頼性向上	特開平 8- 21775 (21)	特開平 10-332516 (21)
	特開平 13- 91393 (32)	

(3) 回路技術

課題	公報番号	
温度補償、オフセット調整など温度特性の改善	特開平 4-372817 (32)	特開平 5-332867 (32)
	特開平 6- 34455 (29)	特開平 8-327677 (22)
	特開平 10- 96675 (31)	特開平 10-274586 (22)
	特開平 12-111368 (43)	
経時変化、直線性など出力調整	実登 3076993 (30)	特開平 5-231973 (22)
	特開平 8-201202 (30)	特開平 10- 47993 (21)
	特開平 11-108786 (39)	特開平 11-211596 (21)
電磁ノイズ、寄生容量など誤差とコスト対策	特開平 8- 29278 (47)	特開平 8-166306 (21)
	特開平 10- 62280 (21)	

出願件数上位 50 社の連絡先

No	企業名	出願 件数	住所（本社等の代表的住所）	TEL
1	松下電工	320	大阪府門真市大字門真 1048	06－6908－1131
2	デンソー（旧日本電装）	241	愛知県刈谷市昭和町 1－1	0566－25－5511
3	三菱電機	238	東京都千代田区丸の内 2－2－3	03－3218－2111
4	日立製作所	137	東京都千代田区神田駿河台 4－6	03－3258－1111
5	富士電機	127	東京都品川区大崎 1－11－2	03－5435－7111
6	横河電機	124	東京都武蔵野市中町 2－9－32	0422－52－5555
7	松下電器産業	117	大阪府門真市大字門真 1006	06－6908－1121
8	オムロン	111	京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801	075－344－7000
9	フジクラ	106	東京都江東区木場 1－5－1	03－5606－1030
10	トーキン	82	宮城県仙台市太白区郡山 6－7－1	022－308－0014
11	山武	80	東京都渋谷区渋谷 2－12－19	03－3486－2031
12	日本精機	79	新潟県長岡市東蔵王 2－2－34	0258－24－3311
13	北陸電気工業	66	富山県上新川郡大沢野町下大久保 3158	076－467－1111
14	ユニシアジェックス	61	神奈川県厚木市恩名 1370	046－225－8025
15	エヌオーケー	60	東京都港区芝大門 1－12－15	03－3432－4211
16	長野計器	49	東京都大田区東馬込 1－30－4	03－3776－5311
17	矢崎総業	49	東京都港区三田 1－4－28 三田国際ビル 17F	03－3455－8811
18	トヨタ自動車	45	愛知県豊田市トヨタ町 1	0565－28－2121
19	東芝	42	東京都港区芝浦 1－1－1	0120－81－1048
20	村田製作所	37	京都府長岡京市天神 2－26－10	075－951－9111
21	不二工機	36	東京都世田谷区等々力 7－17－24	03－3702－5141
22	日本電気	35	東京都港区芝 5－7－1	03－3454－1111
23	日産自動車	33	東京都中央区銀座 6－17－1	03－3543－5523
24	日立カーエンジニアリング	32	茨城県ひたちなか市高場 2477	029－274－7611
25	セイコーインスツルメンツ(旧セイコー電子工業)	31	千葉県千葉市美浜区中瀬 1－8	043－211－1111
26	沖電気工業	30	東京都港区虎ノ門 1－7－12	03－3501－3111
27	東海理科電機製作所	29	愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田 1	0587－95－5211
28	日本特殊陶業	27	愛知県名古屋市長瀬区高辻町 14－18	052－872－5915
29	豊田中央研究所	27	愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 41－1	(direct-in)

30	共和電業	22	東京都調布市調布ヶ丘 3-5-1	0242-88-1111
31	鷺宮製作所	22	東京都中野区若宮 2-55-5	03-3330-1111
32	豊田工機	22	愛知県刈谷市朝日町 1-1	0566-25-5111
33	三菱重工業	21	東京都千代田区丸の内 2-5-1	03-3212-3111
34	エスエムシー	19	東京都港区新橋 1-16-4 あさひ銀新橋ビル	03-3502-8271
35	キャノン	19	東京都大田区下丸子 3-30-2	03-3758-2111
36	日本電産コパル電子(旧コパル電子)	19	東京都新宿区西新宿 7-5-25 西新宿木村屋ビル	03-3364-7071
37	本田技研工業	19	東京都港区南青山 2-1-1	03-3423-1111
38	日立建機	17	東京都文京区後楽 2-5-1	03-3830-8065
39	豊田自動織機製作所	17	愛知県刈谷市豊田町 2-1	0566-22-2511
40	タツタ電線	15	大阪府東大阪市岩田町 2-3-1	06-6721-3331
41	日本航空電子工業	15	東京都渋谷区道玄坂 1-21-2	03-3780-2711
42	アイシン精機	14	愛知県刈谷市朝日町 2-1	0566-24-8231
43	日本自動車部品総合研究所	14	愛知県西尾市下羽角町岩谷 14 番地	0563-55-1802
44	富士通	14	東京都千代田区丸の内 1-6-1 丸の内センタービル	03-3216-3211
45	イーグル工業	13	東京都港区芝大門 1-12-15	03-3438-2291
46	セイコーエプソン	13	長野県諏訪市大和 3-3-5	0266-52-3131
47	カルソニックカンセイ(旧関東精器)	13	東京都中野区南台 5-24-15	03-5385-0111
48	三菱マテリアル(旧三菱金属)	13	東京都千代田区大手町 1-5-1	03-5252-5201
49	三洋電機	13	大阪府守口市京阪本通 2-5-5	06-6991-1181
50	東レ	13	東京都中央区日本橋室町 2-2-1	03-3245-5111

資料 7. ライセンス提供の用意のある特許

7.1 特許流通データベースによる検索

検索キーワードとして「圧力センサ」を選び、主にセンサそのものと、その応用例に関して、以下の 22 件を抽出した。これを表 4.2.1-1 に示す。

表 7.1-1 ライセンス提供の用意のある特許
(特許流通データベース 2001 年 12 月末現在のデータ)

No	公報番号	発明の名称	出願人
1	特許第 2 0 0 1 3 9 7	シリコンダイヤフラム型圧力センサの製造方法	三洋電機
2	特許第 2 1 1 0 2 0 8	半導体圧力センサ	三洋電機
3	特許第 2 1 0 2 0 1 6	半導体絶対圧力センサの製造方法	日立製作所
4	特許第 2 6 1 6 9 5 2	半導体圧力センサ	日立製作所
5	特許第 2 1 2 8 4 0 4	電容量式加速度センサおよび半導体圧力センサ	日立製作所
6	特許第 2 6 2 5 2 2 5	半導体圧力センサ	日立製作所
7	特許第 2 8 5 9 9 8 2	半導体圧力センサ	東芝
8	特許第 2 7 2 0 7 1 8	電氣的トリミング回路を内蔵した半導体センサ装置	デンソー
9	特許第 2 0 9 9 6 9 1	バルク感圧半導体を用いる超高压用圧力測定器	デンソー
10	特許第 2 8 3 8 3 6 1	受圧管一体型圧力センサ。	日本リニアックス、大阪府
11	特許第 1 8 5 3 1 5 3	感圧素子の製造方法	シャープ
12	特許第 1 7 0 8 4 4 7	半導体圧力センサ	日立製作所
13	特許第 2 0 6 2 5 6 9	半導体圧力センサの製造方法	三菱電機
14	特許第 2 6 1 2 0 9 0	圧力センサのフェールセーフ方法	三菱電機
15	特許第 2 6 8 0 4 7 1	半導体圧力センサ	東芝
16	特許第 2 1 3 0 0 5 9	半導体圧力センサ	東芝
17	特許第 2 6 0 0 0 8 7	曲面柔軟体装着用圧力センサ。	工業技術院長
18	特許第 2 6 6 7 9 8 0	高速走査方式を用いたビデオ出力型圧力分布センサ。	工業技術院長
19	特許第 1 8 6 8 9 3 9	面圧力分布検出装置。	工業技術院長
20	特許第 1 9 7 6 2 9 2	半導体センサ装置	工業技術院長
21	特許第 1 9 3 6 7 2 0	ダイヤフラム式圧力センサ	横河電機
22	特許第 2 6 2 1 9 8 4	半導体圧力センサ	東芝

7.2 PATOLIS による検索

「圧力センサ」に関連するものとして、以下の 2 件を抽出した。これを表 4.2.2-1 に示す。

表 7.2-1 ライセンス提供の用意のある特許
(PATOLIS 2001 年 12 月末現在のデータ)

No	公報番号	発明の名称	出願人
1	特許第 2 5 4 5 7 2 4	圧力測定器	工業技術院長
2	特許第 2 9 1 3 0 2 5	圧覚検出方法および圧覚センサ	工業技術院長