


平成 22 年度 特許ビジネス市シーズ情報

整理番号	事務局使用欄
------	--------

1	シーズタイトル	樹脂金属接合体及び接合方法
2	シーズ提供者 連絡先住所 TEL/E-mail/URL	(法人名) 株式会社東亜電化 (担当者名: 千葉裕) 岩手県盛岡市玉山区渋民字岩鼻 20-7 盛岡工業団地 TEL: 019-683-2101
3	支援者 (特許流通AD等/連絡先)	千葉広喜 (岩手県知的所有権センター 岩手県特許流通 AD/岩手県盛岡市飯岡新田 3-35-2)
4	特許番号 等	WO2009-078377

技術情報					
5	技術分野	化学・薬品	6	機能	機械・部品の製造
7	利用分野	電子部品	8	適用製品	電子機器筐体
9	本技術の完成度	実用段階			
10 本技術の特徴 ① 従来技術・類似技術の問題点 金属とプラスチックの間には物理的なアンカー力のみで、化学的な結合（接着）がないために接合強度に限界があった。その上、金属とプラスチックの熱収縮率の違いから合わせ面が剥離してしまい、平面で接着を望むノートパソコン筐体や、封止性を望むコネクタなどには使えなかった。					
② 本技術の特徴・効果 / 類似技術との対比 これに対し、TRIシステムにより作られた金属とプラスチックの複合体は、接合界面に下図のような拡散した化学的結合層を作るために熱収縮による隙間ができず、面接着が可能で、高い封止性や耐圧防水性が期待できる。このTRIシステムを応用することにより、既存のインサート成形品では不可能であった新規な製品設計が可能となる。					
③ 特記事項・添付図面・製品外観図・効果を示す表等					
			トライ拡散層は 金属とプラスチックの化学反応物 金属とプラスチックの双方に拡散 厚さは10~1000 Å (0.001~0.1 μm)		



【TRI接着複合体断面の
電子顕微鏡 (SEM) 像 ×10000 倍】

特許情報		
11	発明の名称	樹脂金属接合体及びその製造方法
12	特許権者(出願人)	株式会社東亜電化、株式会社デンソー
13	特許番号 (公開番号/出願番号)	(WO2009-078377/特願 2007-323221)
	出願日(優先日)	平成 19 年 12 月 15 日
14	海外出願 特許番号等	WO2009-078377
15 代表的な独立請求項の記載 【請求項 1】 アルミニウム金属部材と、熱可塑性樹脂部材とを接合してなる樹脂金属接合体であって、上記アルミニウム金属部材と、熱可塑性樹脂部材とが、膜厚70～1500nmの陽極酸化被膜により接合され、該陽極酸化皮膜はOH基由来の赤外線吸収スペクトルピーク強度が0.0001～0.16であることを特徴とする、樹脂金属接合体。		
16	審査請求有無/審査経緯	審査 有 無 (審査請求日：) (中小企業向け先行技術調査制度の利用状況) なし
17	関連特許 特許番号等	(WO2009-078382/特願 2007-322665)
18. 先行・類似技術の調査結果/特許性の判断内容 (代表的な先行・類似技術の特許番号とその内容 等) 国際調査レポートによる先行技術とその判断は以下の通り。 JP2004-082612 、 JP2005-205056 、 US2004-0041046 、 US2006-0091250 、 JP2004-243729、 JP2002-019015、JP53-111380 上記は特に関連のある文献でなく、一般的技術水準を示すものであるから本件特許は特許登録可能性がある。		

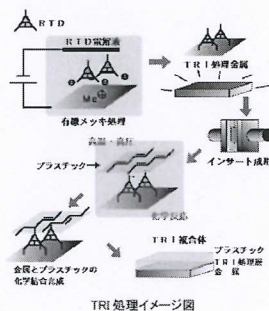
ビジネスプラン		
19	特許ビジネス市に期待する連携内容	①ライセンス先の開拓、③販路拡大・業務提携先獲得
20	ライセンス等の実績の有無	ライセンス実績 (あり (件) / なし) 引き合い (あり (1 件) / なし)
21	各種助成制度の利用状況	(産学連携・自治体等の助成制度等の利用・申込状況、他機関との連携内容等) 自治体等の助成制度等の利用 (平成 19 年度いわて戦略的研究開発推進事業)

22 事業化に関する情報

① 追加開発の要否・具体的内容、事業化に向けて解決すべき問題点

金属及び樹脂の接着は実験で確かめられた物であるが、金属の表面状態、樹脂メーカーによる差異等により接着しない場合がある。実際の製品に応用する場合には、試作などにより接着性を確認する必要がある。

② 設備投資の要否・設備投資額、提供可能な中間材の規模・コスト



1. 始めに、金属をRTDを主成分とする電解液を用いて有機メッキ処理を行い、金属表面内部にRTDを拡散させ、同時に化学反応させたTRI処理金属を作り上げる。
2. 続いてTRI処理金属をインサート部品として、インサート成形を行う。
3. 金型内では高温、高圧の中で溶融したプラスチックと金属表面内部に拡散したRTDが化学的に結合してTRI複合体は完成。
4. 表面処理工程、射出成形工程を保有する企業であればライセンス可能。

23 本技術を活用したビジネスプラン

① 製品・サービスの概要・特徴（従来品・競合品と比較した優位性等を記載）

強固な接着 金属とプラスチックが接合層を形成することで、接着剤とは比べものにならない接着強度を誇ります。

- 均一な接着 金属とプラスチックが均一に接着しているので高封止性が得られます。
- 導電性あり 形成される被膜はナノスケールのため金属がもつ導電性を損ないません。

② 対象とする市場・分野・顧客等（主な顧客、提供できるメリット等を記載）

1. 電器関連部品

高気密コネクタ、電極端子、断熱放熱部品

2. 自動車関連

燃料電池用キャパシタ封口板

3. 精密機器

デジタルカメラ部品

4. 携帯用電子機器

ノートパソコン、電子手帳、携帯電話などの筐体

5. 日用品

玩具、家庭用品

③ 競合商品・競合相手の状況等

1.大成プラス株式会社の「NMT（ナノモールディングテクノロジー）」：金属表面に微細な凹凸を形成させ、接着箇所にエポキシ接着剤を塗布する事で凹部にエポキシが浸透し、強固な接着力を生み出す。NAT 処理で得られる高い接着力により、異種金属を組合わせた高強度接着が実現。溶接などの従来工法では再現できなかった製品化が可能になる。以下の特長がある。

（1）金属に樹脂をナノ（分子）レベルで直接接合でき、安定した強度を実現できる。

（A1 の場合で、接合強度はせん断は弾力で $250\sim 300\text{kg}/\text{cm}^2$ 、単純引き抜き強度が $100\sim 120\text{kg}/\text{cm}^2$ ）

（2）同一の金型内で金属と樹脂の射出一体成型が可能で工程が削減できる。

（3）ナノ（分子）レベルの接合によって高いシール（密封、気密）性能を実現できる。

2.アロニクス株式会社の「高周波誘導加熱」：構造上の要素が熱可塑性の材料でできている場合、そのプラスチックの熔融温度以上に加熱した、ねじ込み式の金属インサートをプラスチック部分に押し込むことで接合可能になる。金属インサートには多くのタイプがあるが、特に保持用にデザインされたものがこの目的に適する。軽くてより強い構造上の要素のニーズがある為、金属インサートはより強力なねじ込みタイプの接続が求められる場合広く使われるようになった。

3.エンシュウ株式会社の「高出力半導体レーザー溶着システムLJ」：大阪大学接合科学研究所、東洋紡績（株）

が開発したこの技術は樹脂を発泡するまで加熱して分子的結合によって接合する画期的なもの（PAT 出願中）。金属表面は研磨面であっても接合が可能であり、分子的な結合のため、引張り試験で母材が破断する程の接合強度 が得られている（接着強度の6倍以上の接合強度）。

④ 売上・利益計画（市場規模、推定製品シェア、成長性等を記載）

<樹脂と金属を一体成形 車載電子部品を軽く、安く>

自動車の電子化に伴って増え続ける ECU（電子制御ユニット）。自動車の軽量化に対する要求が強まるのに伴い、ECU の増加による質量増にも厳しい目が向けられるようになってきた。通常 AI（アルミニウム）合金ダイカスト製である、ECU ハウジングの質量がかさむようになってきたからだ。

こうした中、AI ダイカストと樹脂を一体化した ECU ハウジングを採用する動きが出てきた（図）。ある自動車メーカーがこれまで一部車種で採用してきたが、信頼性が確認できたとして、今後採用を広げていく方針を固めたからだ。従来の AI ダイカスト製に比べて軽量化・コスト削減が可能になるのがメリットである。（日経 Automotive Technology 2010 年 7 月号）

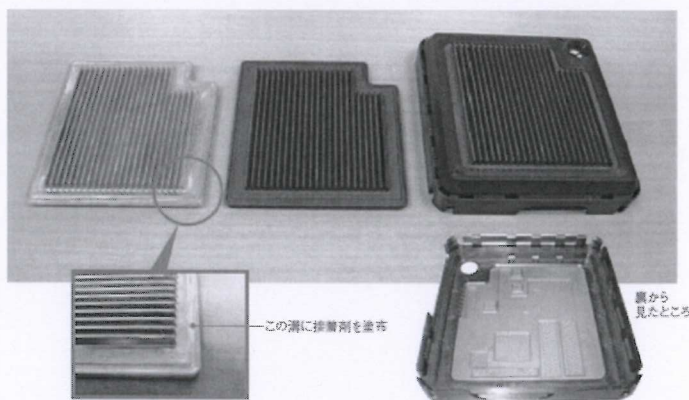


図 AI ダイカストと樹脂を一体成型した ECU ハウジング

放熱性が要求される底面部分は AI、複雑形状が要求される側面は樹脂製とした。フィンの付いた AI ダイカスト板（上左）を黒アルマイト処理（上中央）し、金型内に入れてインサート成形する（上右）。

<自動車開発を革新する先進プラスチック技術>

富士キメラ総研の 2008 年の調査によれば、自動車用のプラスチックおよびゴム・エラストマー材料の世界市場規模は、2007 年が生産量約 1025 万トン、金額約 3 兆 7774 億円で、2011 年には生産量が 19% 増の約 1216 万トン、金額が約 21% 増の約 4 兆 5805 億円にまで拡大する。このうち、エンブレは 2007 年が生産量 195 万トン、金額約 1 兆 1108 億円、2011 年には生産量が 21% 増の 235 万トン、金額が 26% 増の 1 兆 3944 億円に達するという。この成長率は、新興市場を中心とした自動車市場そのものの拡大がベースにあるが、軽量化のために金属材料からプラスチック材料への代替が進むことも加味されている。（Automotive Electronics 2008.9）

分類	材料	自動車の用途
汎用プラスチック	ポリプロピレン (PP)、ポリエチレン (PE)、ポリ塩化ビニル (PVC)、ポリエチレンテレフタレート (PET)、アクリロニトリル-ブタジエン、スチレン (ABS) など	ダッシュボードなどのインテリア部品、バンパー、燃料タンク、ホイールカバーなど
汎用エンブラ	ポリアミド (PA)	エンジン周辺部品
	ポリアセタール (POM)	ギアなど機構部品
	ポリカーボネート (PC)	ヘッドランプ、樹脂ガラス
	変性ポリフェニレンエーテル (PPE)	コネクタ、フェンダ
	ポリブチレンテレフタレート (PBT)	コネクタ
スーパーエンブラ	ポリフェニレンサルファイド (PPS)	コネクタ、ケーブル
	液晶ポリマー (LCP)	コネクタ
	高耐熱 PA (PA46、PA4T、PA6T など)	エンジン周辺部品、機構部品、コネクタ
熱硬化性樹脂	ポリウレタン (PUR)	クッション
	シリコーン	コネクタカバー、ホース、グリース

表 1 代表的なプラスチックの種類と自動車の用途

この他にもさまざまな種類のプラスチックが自動車に使用されている。

樹脂金属接合体の自動車関連への適用のみを想定。

事業計画:	第1期(初年度)	第2期(2年度)	第3期(3年度)	備考:
市場規模(千円/年)	3,000,000	5,000,000	7,000,000	
製品シェア(%)	20	30	50	
製品売上高(千円/年)	600,000	1,500,000	3,500,000	