

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年2月27日(27.02.2025)



(10) 国際公開番号

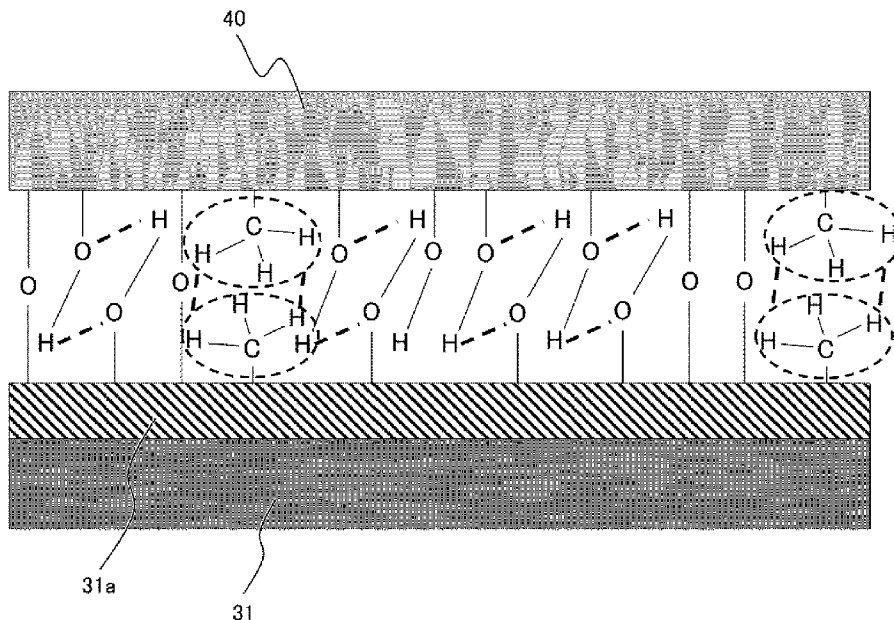
WO 2025/041246 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 5/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/030084
- (22) 国際出願日: 2023年8月22日(22.08.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立 *A s t e m o* 株式会社(HITACHI **ASTEMO, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 新山 晃右 (NIYAMA Kosuke); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 *A s t e m o* 株式会社内 Ibaraki (JP). 執行 俊和(SHIGYO Toshikazu); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 *A s t e m o* 株式会社内 Ibaraki (JP). 露木 康博 (TSUYUKI Yasuhiro); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 春名 博史(HARUNA Hiroshi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: ポレール弁理士法人(POLAIRE I.P.C.); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目 3 番 5 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) Title: ELECTRONIC CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電子制御装置

図 4



(57) Abstract: Provided is an electronic control device 1 comprising: a first housing 20 and a second housing 30 that house a circuit board (10); a glass coating layer 31a formed in at least one of the first housing 20 and the second housing 30; and a seal member (40) provided between the first housing 20 and the second housing 30. The glass coating layer 31a is disposed so as to be in contact with the seal member (40). As a result, the present invention can provide a compact electronic control device with air tightness reliably satisfying strict requirements for salt damage prevention.



WO 2025/041246 A1

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：回路基板（10）を収容する第1筐体20及び第2筐体30と、第1筐体20及び第2筐体30の少なくともいずれか一方に形成されたガラスコート層31aと、第1筐体20と第2筐体30との間に設けられたシール部材（40）と、を備えた電子制御装置1であって、ガラスコート層31aは、シール部材（40）と接するように配置されている。これにより、厳格化している塩害防止の要請を満たす信頼性が高い気密性を有し、かつ、コンパクトな電子制御装置を提供することができる。

明 細 書

発明の名称：電子制御装置

技術分野

[0001] 本開示は、電子制御装置に関する。

背景技術

[0002] 車載用の電子制御装置は、腐食や劣化に関する厳しい耐環境仕様と長寿命が求められている。特に、塩害が生じる環境下での長寿命化が求められており、隙間腐食の進展を回避するシール構造が重要である。また、車両の高機能化及び機能統合に伴い、電子制御装置のサイズが大型化している一方、安価でかつ高品質な製品が求められている。また、航空輸送などの際における高度変化に伴い、電子制御装置内に圧力差が生じる場合もあり、50kPa～85kPaという非常に高い耐圧を有するシール構造が求められる場合がある。

[0003] シール構造に関する特許技術として、特許文献1に関する技術がある。特許文献1には、中空のケース部材と、ケース部材の中空部を覆う蓋部と、を有する収納ケースにおいて、ケース部材の開口端面に、シリコン系薄膜もしくはカーボン系薄膜の接合用薄膜を形成しておき、この接合用薄膜を介してシール部材とケース部材とが接着されるようにした構成により、海水（塩水）等が付着するような過酷な環境下においても、収納ケースの密封構造を確保したものが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-86682号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 電子制御装置の高機能化、統合化、大型化等により、シールする部位が増える傾向があるが、コストを抑制するためには、シール材の使用量を減らす

ことが必要である。

[0006] 一方で、昨今の異常気象等で、自動車が水没する事態が発生しやすくなっているため、シールに対する要求レベルが高くなっている。

[0007] また、電子制御装置の筐体は、自動車で求められる燃費改善に寄与するため、サイズの大型化に相反して、低背化と軽量化が求められる。そのため、変形を抑えつつ薄肉化を維持した筐体の成形技術が必要であるとともに、アルミニウム電解コンデンサだけでなく電子部品の低背化が必要であることから、防水するシール構造も低背化する必要がある。

[0008] 以上のような状況の中で、低コストでかつ高い接着力を発揮する接着技術が求められている。

[0009] 本発明者は、塩水等が接触する環境における長寿命化について鋭意検討した結果、金属表面にシール材を塗布するのみでの気密構造では、金属表面に存在するOH基とシール材のOH基との間での水素結合による接着に頼る形であるが、金属表面に存在するOH基が安定しない場合、十分な塩害の防止を達成できず、リーク不良が発生してしまう場合がある点で改善の余地があることを見出した。

[0010] 特許文献1においては、シリコン系薄膜もしくはカーボン系薄膜の接合用薄膜とシール部材とを接着することで接合強度を向上させることの記載があるが、低背化・低コスト化を実現しつつ十分な接着強度を得ることに對しては検討の余地が残されている。

[0011] 本開示の目的は、厳格化している塩害防止の要請を満たす信頼性が高い気密性を有し、かつ、コンパクトな電子制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 本開示の電子制御装置は、回路基板を収容する第1筐体及び第2筐体と、第1筐体及び第2筐体の少なくともいずれか一方に形成されたガラスコート層と、第1筐体と第2筐体との間に設けられたシール部材と、を備え、ガラスコート層は、シール部材と接するように配置されている。

発明の効果

[0013] 本開示によれば、厳格化している塩害防止の要請を満たす信頼性が高い気密性を有し、かつ、コンパクトな電子制御装置を提供することができる。上記した以外の課題、構成および効果は、以下の実施例の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]第1実施形態に係る電子制御装置を示す分解斜視図である。
- [図2]第1実施形態に係る電子制御装置の要部断面図である。
- [図3]第1実施形態における接着前の鋼板表面の化学構造を示す模式断面図である。
- [図4]第1実施形態における接着後の鋼板表面の化学構造を示す模式断面図である。
- [図5]第1実施形態におけるガラスコート層を示す模式断面図である。
- [図6A]図5のガラスコート層の各位置における官能基の測定結果の一例を示す表である。
- [図6B]S i - Oピーク高さ と接着強度との関係を示すグラフである。
- [図6C]C - Hピーク高さ と接着強度との関係を示すグラフである。
- [図6D]O - Hピーク高さ と接着強度との関係を示すグラフである。
- [図6E]C - HピークとS i - Oピークとの比 (C - H / S i - O 相対比) と接着強度との関係を示すグラフである。
- [図6F]各官能基のピーク高さの臨界値を示す表である。
- [図7]第1実施形態における接着前の鋼板表面の分析結果の一例を示すグラフである。
- [図8]比較例の接着前の鋼板表面の化学構造を示す模式断面図である。
- [図9]比較例の接着後の鋼板表面の化学構造を示す模式断面図である。
- [図10]比較例の接着前の鋼板表面の分析結果の一例を示すグラフである。
- [図11]第2実施形態に係る電子制御装置を示す分解斜視図である。
- [図12]第2実施形態に係る電子制御装置の要部断面図である。
- [図13]第3実施形態に係る電子制御装置の要部断面図である。

[図14]第4実施形態に係る電子制御装置の要部断面図である。

[図15]第5実施形態に係る電子制御装置の要部断面図である。

[図16]第6実施形態に係る電子制御装置の要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に本開示の第1乃至第6実施形態による電子制御装置を、図面を用いて説明する。なお、本明細書で用いる図面において、同一のまたは対応する構成要素には同一、または類似の符号を付け、これらの構成要素については繰り返しの説明を省略する場合がある。

[0016] <第1実施形態>

本開示の電子制御装置の第1実施形態について図1乃至図7を用いて説明する。

[0017] 最初に、電子制御装置の全体構成について図1を用いて説明する。

[0018] 図1は、第1実施形態に係る電子制御装置を示す分解斜視図である。なお、図1では、図示の都合上、基板に実装している電子部品等は省略している。

[0019] 図1に示すように、電子制御装置1は、電子部品等が実装されているプリント配線基板10、第1筐体20（ケース）、第2筐体30（カバー）、コネクタ60、シール材40、シール材41、ねじ50、ねじ51等から構成されている。なお、プリント配線基板10は、回路基板の一例であり、本開示の内容は、プリント配線基板に限定されるものではない。ここで、シール材40、41は、「シール部材」ともいう。

[0020] 第1筐体20は、第2筐体30と合わせて、内部にプリント配線基板10を收容し、電子部品を実装したプリント配線基板10を水や異物などから保護する。第1筐体20は、電子部品で発生する熱を放熱するためやノイズをシールドするために、金属が好ましく、アルミニウムが好適である。特に、電子制御装置1が直噴エンジン用の場合は、シールド効果が求められる。

[0021] 第1筐体20は、金型を用いたアルミダイカスト成形法により成形する。放熱やシールドが不要な電子部品で構成された電子制御装置の場合は、第1

筐体 20 の材料は樹脂でもよい。樹脂の場合は、射出成形法により第 1 筐体 20 を成形する。

[0022] 第 2 筐体 30 は、第 1 筐体 20 に対向して固定され、第 1 筐体 20 と第 2 筐体 30 との間には、内部空間 11 (図 2 参照) が形成される。第 1 筐体 20 のフランジ部と第 2 筐体 30 のフランジ部 31 との間には、シール材 40 が挟み込まれるため、内部空間 11 は密封される。

[0023] 電子制御装置 1 の外形は、好適には 240 mm × 160 mm ぐらいであり、エンジンルーム内に配置される電子制御装置の中では比較的サイズが大きく、上面の形状が略長方形である。従来の電子制御装置は、通常、160 mm × 160 mm 程度のサイズであり、本実施形態の電子制御装置 1 は、そのような従来品に比べて 1.5 倍以上のサイズである。

[0024] 第 1 筐体 20 には、貫通した開口部 21 が設けられている。開口部 21 は、コネクタ 60 が貫通するように構成されている。第 1 筐体 20 は、高度変化、温度変化など、自動車の輸送や使用する環境下において、第 1 筐体 20 の内部の圧力が変化する。このため、第 1 筐体 20 の中央部の形状が最も大きく変化する。第 1 筐体 20 の中央部は、内部の圧力が高い場合は外側に向かって膨らみ、内部の圧力が低い場合は内側に向かって凹む。したがって、開口部 21 は、第 1 筐体 20 の中央部から見て周縁部寄りに配置されることが好ましい。

[0025] 第 1 筐体 20 において開口部 21 を設けていない部分には、放熱フィン 25 を設けている。放熱フィン 25 の向きは、図 1 においては、第 1 筐体 20 の長辺に平行としている。なお、放熱フィン 25 の向きは、本図に限定されるものではなく、第 1 筐体 20 の短辺に平行としてもよい。放熱フィン 25 の向きは、アルミダイカスト成形におけるゲートからの湯流れに平行とすることが望ましい。

[0026] アルミダイカスト成形におけるゲートの位置は、二種類ある。

[0027] まず、一つ目は、コネクタ 60 の長手方向ならびに放熱フィン 25 に平行するように、長方形の第 1 筐体 20 の短辺側、且つ、開口部 21 と反対側を

選定し、オーバーフローの位置は、ゲートと反対側の短辺側の面や側面側の面に設ける。

[0028] また、二つ目のゲートの位置は、長方形の第1筐体20の長辺側に設け、反対側の長辺側に、オーバーフローを設ける。サイズが大きく長方形の場合、アルミニウムが凝固する時間内に成形する必要があるため、2つ目のゲート位置の方が、湯流れを改善でき、鑄造不良を少なくすることができる。湯流れが改善されると、空気の巻き込みが少なくなり、巣やウェルドマークなどのアルミダイカストの欠陥がなくなり、オーバーフローへ流れるアルミニウムの量が減り、低コストで成形することができる利点がある。湯流れが悪く、巣やウェルドマーク等の成形不良があると、熱伝導度の低下やクラックの原因となり、強度や外観に影響を与えるおそれがある。さらに、成形後の筐体の変形量が大きくなり、平面度を確保することが難しくなる。この場合、シール材による気密性が低下してしまうため、湯流れを改善できるものとするのが望ましい。

[0029] 第1筐体20には、プリント配線基板10を固定するための複数の台座が設けられている。例えば、ねじ50を締めるためのタップ加工を施している台座や放熱接着剤42が塗布される面精度を有する台座が設けてある。更に、第1筐体20には、ねじ51を介して第2筐体30に固定される台座も設けている。

[0030] シール材41は、防水のために設けられており、エンジンルームの環境仕様で要求される塩水等の異物を保護するため、耐熱性、耐水性、耐薬品性及び柔軟性のあるシリコン接着剤が好適である。

[0031] シール材40は、防水するために設けられており、第1筐体20と第2筐体30によって形成される内部空間を封止する部材であり、シール材41と同様に、シリコン接着剤が好適である。特に、第1筐体20の長辺は、温度変化による第1筐体20内の圧力変化において、第1筐体20に内圧がかかり、第1筐体20の中心が法線方向（図1の上側）に湾曲する変形になるため、長辺の中心が最も変形する。そのため、シール材40は、変形に耐え

得る接着力を持つことができる。

- [0032] 第2筐体30には、第1筐体20と第2筐体30とを固定するねじ51を貫通させる穴が四隅に設けられている。第2筐体30と第1筐体20とは、シール材40とともに、ねじ51により固定される。シール材40の塗布軌跡が複雑とならないように、四隅にねじ51を配置することが望ましい。本実施形態の電子制御装置1は、従来の電子制御装置に比べて、サイズが約1.5倍大きいため、第2筐体30には薄肉の材料を選定しているが、リブやディンプル、段差などを設けて強度を確保している。
- [0033] プリント配線基板10は、はんだ等の導電性合金を用いて電子部品等を実装する。両面に実装することもできる。電子部品は、抵抗やコンデンサ等の受動部品と、半導体等の能動部品であり、プリント配線基板10に表面実装方式や挿入実装方式により実装する。自動車用のエンジンルーム環境下に耐えうる高寿命な電子部品を採用することが望ましい。
- [0034] 電子部品のパッケージとして実装密度を上げるために、リード端子が延伸されたQFP (Quad Flat Package) とともに、高密度なBGA (Ball Grid Array) やQFN (Quad Non-Lead Package) を用いている。BGAは、パッケージ底面の格子状に並ぶ端子へ、導電性合金の表面張力で半球状に形成された電極を持ち、プリント配線基板10とリフローで接合される。QFNは、QFPより端子が短く、導電性合金によりプリント配線基板10に接続される。プリント配線基板10の変形量が大きいと、接合部に応力を受けやすい構造であり、プリント配線基板10の変形量を抑制する必要がある。
- [0035] プリント配線基板10は、複数のねじ50とともに、第1筐体20のタップ加工した台座に固定する。その際に、プリント配線基板10と第1筐体20の面精度を有する台座との間に放熱接着剤42を挟むように固定する。このような構成により、電子部品で発生する熱をプリント配線基板10のビアを介して台座に伝え、放熱フィン25を含めた第1筐体20の表面より放熱する。

- [0036] プリント配線基板 10 の高さ位置は、第 1 筐体 20 と第 2 筐体 30 との中央にあることが望ましい。どちらか片方に寄ることを防ぐことで、搭載する電子部品の高さに制限を与え、両面に背の高い電子部品を配置できなくなることを避けることができる。また、プリント配線基板 10 の高さ位置が第 1 筐体 20 と第 2 筐体 30 の中央にあることで、電子制御装置 1 を低背にすることができる。電子制御装置 1 を低背にすることで、エンジンルーム内に搭載するとして、スペースを確保しやすくなり、冷却するための風を受け易くすることができる。
- [0037] 上述のように、本実施形態の電子制御装置 1 は、好適にはエンジンルーム内に配置される電子制御装置の中では比較的にサイズが大きいため、放熱接着剤 42 を介してプリント配線基板 10 を第 1 筐体 20 に固定するねじ 50 は、四本から七本用いる。
- [0038] ねじ 50 の位置は、プリント配線基板 10 の四隅と、電子部品の配置を考慮しながら、各々のねじ 50 の距離を均等に配置することが望ましい。特に、ねじ 50 近傍のプリント配線基板 10 にはひずみが発生するため、コネクタ 60 や、BGA や QFN の導電性合金で形成された接合部にひずみを与えない配置が望ましく、近傍配置は避ける。
- [0039] また、ねじ 50 は、ケースアースとしての機能を持ち、プリント配線基板 10 の GND 配線パターンは、ねじ 50 を介して第 1 筐体 20 と導通する。ケースアースは、プリント配線基板 10 の配線パターンの引き回し上、プリント配線基板 10 の四隅にあることが望ましい。ここで、GND は、グラウンドである。
- [0040] プリント配線基板 10 は、ガラス繊維製の布を重ねたものに、エポキシ樹脂を含浸したガラスエポキシ基板が好適であり、絶縁体とパターンを積み重ねた多層基板であり、高密度実装が要求されるため、4 層から 8 層の多層基板である。また、貫通したスルーホールで層間を配線する貫通板やビルドアップ工法によるビルドアップ板が好適である。
- [0041] 放熱接着剤 42 は、電子部品の熱をプリント配線基板 10 のビアを介して

、第1筐体20の面精度を有する台座に伝える。放熱接着剤42の厚さは、薄ければ薄いほど、熱を伝えやすい。第1筐体20が法線方向（図1の上側）に変形すると、プリント配線基板10とのクリアランスが広がるため、放熱性能が低下する。このため、第1筐体20の変形を抑えることが有効である。放熱が必要な発熱する電子部品は、放熱フィン25の下に配置される。

[0042] コネクタ60は、ハウジング61と端子63とポッティング材（図示の都合上省略）から構成され、プリント配線基板10に接続される。

[0043] 端子63は、熱伝導率の高い銅系でプレス成形される。端子63の形状は、直線であり、ハーネスサイドのコネクタまたはプリント配線基板10のスルーホールに誘い易く、先端に潰しを設けている。ハウジング61は、樹脂で射出成形法により成形され、端子63を圧入する。また、ハウジング61は、端子63を含めてインサート成形してもよい。ポッティング材は、ハウジング61と端子63との間に隙間があるため、気密する目的で用いられる。

[0044] コネクタ60のサイズは、端子63の極数や端子63の幅に依存する。端子63は、電流容量違いで、信号系の端子とパワー系の端子を合わせ持ち、合計で60極から80極程度である。パワー系の端子の方が幅広となる。はんだ等の導電性合金（図示省略）を用いて端子63とプリント配線基板10の貫通スルーホールを接続する。また、プレスフィット端子（図示省略）で機械的と電氣的に接続してもよい。

[0045] 第1実施形態では、コネクタ60は三つであるが、三つに限定されず、三つ以上であってもよい。それに合わせて、第1筐体の開口部21も三つ以上となる。真ん中のコネクタ60が、最も外側に配置されることで、電子部品を実装する面積を増加することができる。また、プリント配線基板10の配線パターンも、高密度にならず、パターン配線の配線重なりも避けることができる。

[0046] 本実施形態のコネクタ60の組立は、第1筐体20の開口部21の外側にシール材41を介して接続しているが、先にプリント配線基板10に接続し

た後に、第1筐体20の開口部21の内面側にシール材41を介して接続してもよい。第1筐体20の開口部21の外側からコネクタ60を接続する方が、コネクタ60のシール構造が小型化できる利点がある。

[0047] つぎに、コネクタ60の第1筐体20への接続方法を説明する。

[0048] コネクタ60のハウジング61の底辺の周囲にシール材41を設置し、硬化して封止する。第1筐体20のコネクタ60の周辺部が熱や圧力の影響で第1筐体20内が膨張して法線方向に変形するとき、シール材41が緩衝材として機能するが、クリアランスが小さいため、コネクタ60も同時に変形する。コネクタ60の変形は、端子63にも影響を与え、導電性接着剤を介してプリント配線基板10にも同時に変形が伝わる。

[0049] 図2は、本実施形態に係る電子制御装置の要部断面図である。

[0050] 本図に示すように、第2筐体30のフランジ部31の下面には、ガラスコート層31aが設けられている。このガラスコート層31aと第1筐体20のフランジ部22との間には、シール材40が挟み込まれている。シール材40の幅は、4mmである。ここで、シール材40の幅とは、シール材40の、フランジ部31の外周側の端部と内周側の端部との寸法をいう。言い換えると、当該幅は、図中、シール材40の左端から右端までの距離に等しい。

[0051] また、第2筐体30が先めっき鋼板の場合は、成形時の切断面にめっきが無い場合、端部33は、ガラスコート層33aなどにより保護することが望ましい。鋼板の腐食を抑制するためである。ガラスコート層31aを設けることにより、万が一シール材40が水を含んでしまった場合でも、ガラスコート層31aによりフランジ部31が直接水に接触することを抑制でき、フランジ部31の腐食等を防止することができる。

[0052] カバーとなる第2筐体30の材料は、鉄系またはアルミニウム系の板材が好適であるが、樹脂やアルミダイカストでもよい。金属である方がEMCの観点から好適である。

[0053] 一例として、第2筐体30は、板厚が一定の鋼板が好適であり、プレス成

形法により成形される。鋼板の場合は、めっきされているとなお好適である。めっきは、亜鉛、アルミニウム、マグネシウムなど、エンジンルーム環境内で耐食性の高いものが好適である。

[0054] なお、ガラスコート層31aの表面は、第1筐体20又は第2筐体30に平行に形成されていることが好ましい。

[0055] 図3は、本実施形態における接着前の鋼板表面の化学構造を示す模式断面図である。

[0056] 本図に示すように、鋼板で形成されたフランジ部31の表面には、ガラスコート層31aが形成されている。ガラスコート層31aの表面には、OH基とともにCH₃基が存在する。

[0057] 図4は、本実施形態における接着後の鋼板表面の化学構造を示す模式断面図である。

[0058] 本図に示すように、塗布し硬化させたシール材40の表面には、OH基とともにCH₃基が存在する。

[0059] ガラスコート層31aとシール材40とを接着すると、ガラスコート層31aのSiO基とシール材40のSiO基とが反応し、共有結合を形成する。また、ガラスコート層31aの表面のOH基とシール材40の表面のOH基とが水素結合を形成する。さらに、ガラスコート層31aの表面のCH₃基とシール材40の表面のCH₃基とは、分子間力（ファンデルワールス力）により結合する。

[0060] 本図においては、ガラスコート層31aとシール材40との間を結ぶ単結合を表す実線及びOが共有結合を表している。OH基のOとHとを結ぶ破線が水素結合を表している。破線の丸で囲んで示すCH₃基が隣り合っている場合には分子間力による引力が生じる。本図においては、原子間及び分子間に働く力を概念的に表したものであり、当該力を生じる原子又は分子の種類がこれに限るものではないことは言うまでもない。例えば、CH₃基（メチル基）以外の官能基としては、C₂H₅基（エチル基）、C₃H₇基（プロピル基）等が存在する場合も、メチル基と同様に分子間力による引力が生じ、接着力

に寄与する。

- [0061] ガラスコート層31aは、SiO基及びOH基の数が従来のむき出しの筐体の表面に比べて多いため、水素結合及び共有結合が従来に比べて強固になっている。それに加え、耐水性を有する分子間力が新たに付与されているため、従来構造に比べ、接着後の界面に疎水性が付与され、防水機能が高くなり、塩害試験後も高い接着力を保つことができる。
- [0062] 図5は、本実施形態におけるガラスコート層を示す模式断面図である。
- [0063] 本図に示すように、フランジ部31の表面には、所定の寸法を有するガラスコート層31aが形成されている。本図に示すガラスコート層31aの幅方向の断面は、平坦な頂上部分を有する山型形状である。ガラスコート層31aの厚さは、 t で表している。
- [0064] 本図においては、ガラスコート層31aの中央部を符号1で示し、2mmの等間隔の位置を符号2～5で示している。符号1～2の位置は、ガラスコート層31aにおける平坦な頂上部分に属する。符号3～5の位置は、ガラスコート層31aの斜面に属する。図中左側の符号2と図中右側の符号2との間の範囲は、ガラスコート処理中心部に近いため、層の厚さ t が安定し、官能基の含有も安定している。この範囲は、後述の高信頼性接着領域を示している。
- [0065] 図6Aは、図5のガラスコート層の各位置における官能基の測定結果の一例を示す表である。
- [0066] 図6Aにおいては、図5に示す符号1～5の位置におけるSi-O結合、C-H結合(800cm^{-1})、 $[\text{C-H結合}(800\text{cm}^{-1})/\text{Si-O結合}]$ 及びO-H結合の値を示している。なお、本図に示す値は、ATR法によるフーリエ変換赤外分光法(FTIR)により測定し、得られた吸光度についてバックグラウンドを補正して算出したピーク高さである。ここで、ATRは、全反射測定法(Attenuated Total Reflection)の略称である。
- [0067] つぎに、各官能基のピーク高さとの関係について説明する。

- [0068] 図6Bは、Si-Oピーク高さ と 接着強度 と の 関係 を 示す グラフ である。
- [0069] 図6Cは、C-Hピーク高さ と 接着強度 と の 関係 を 示す グラフ である。
- [0070] 図6Dは、O-Hピーク高さ と 接着強度 と の 関係 を 示す グラフ である。
- [0071] 図6Eは、C-Hピーク と Si-Oピーク と の 比 (C-H/Si-O 相対比) と 接着強度 と の 関係 を 示す グラフ である。
- [0072] 図6B~6Dのグラフにおいては、横軸に各官能基のピーク高さ、縦軸に接着強度をとっている。また、図6Eのグラフの横軸は、C-Hピーク高さ と Si-Oピーク高さ と の 比 (C-H/Si-O 相対比) を とっている。これらの図においては、評価基準となる接着強度1.0MPaを破線で示している。
- [0073] 図6B~6Eのいずれのグラフにおいても、接着強度が基準以上のものを○印で示し、基準未満のものを△印で示している。そして、それぞれのピーク高さの下限値及び上限値を破線で示している。
- [0074] 各官能基のピーク高さの値は、FTIR(ATR法)で局所的な吸光度を測定し、縦軸を吸光度の対数でプロットし、バックグラウンドを補正して得られた値である。接着強度は、ガラスコート層を設けた2枚の鋼板の間にシール材を塗布したサンプルについて、引張試験機を用いて引っ張り、2枚の鋼板が分離した時の値である。
- [0075] 図6Fは、図6B~6Eより、高信頼性接着となる官能基の条件を表にまとめたものである。すなわち、各官能基のピーク高さの臨界値を示している。
- [0076] 図6Fより、ガラスコート層31aは、ピーク高さで、SiO結合が0.03以上、CH₃基のCH結合が0.003以上0.007以下、OH結合が0.005以上、C-H/Si-O相対比が0.05以上0.24以下のとき、高信頼性接着領域を有する。
- [0077] また、高信頼性接着領域は、例えば、蛍光X線分析(XRF)を用いた膜厚測定によるガラスコート層の厚さtが、50nm以上300nm以下を満たす。tが50nm未満では、耐食性が不十分であり、塩害試験等による腐

食後、気密性を満足できない。また、 t が 300 nm を超えると、ガラスコート層内の結合力が低下し、ガラスコート層の強度が低下し、層間破壊が発生してしまい、十分な接着力が得られない。このため、ガラスコート層の中でも高信頼性接着領域は、 t が 50 nm 以上 300 nm 以下を要する。すなわち、 $50 \leq t \leq 300$ （単位は $[\text{nm}]$ である。）を満たす必要がある。

[0078] また、本開示の電子制御装置においては、内圧変化によるカバーの受圧面積は 0.03 m^2 、内圧要求は最大 85 kPa である。よって、内圧によりシール材が受ける荷重は受圧面積と内圧の積から、 2550 N である。

[0079] シール材40の幅 4 mm でのシール材40の接着面積は、 0.0027 m^2 であり、シリコン接着剤の没水後の引張接着強度は、最低値が約 1.0 MPa である。このため、接着面積 0.0027 m^2 における接着強度は、 2700 N である。

[0080] よって、内圧変化によりシール材が受ける荷重（ 2550 N ）は、シール面積における接着強度（ 2700 N ）より小となり、接着剤塗布のばらつきを考慮して、内圧変化時の気密性を保持するために必要な接着面積を満足するシール幅は、少なくとも 4 mm 以上必要である。

[0081] よって、コストやプロセスサイクルタイムを鑑み、ガラスコート層31aのうち、 OH 基と CH_3 基を十分に含む高信頼性接着領域である部分を少なくとも 4 mm 以上形成し、図2に示すようにガラスコート層31aの高信頼性接着領域に対応するシール材40の幅を少なくとも 4 mm 以上とすることにより、ガラスコート層31aの剥離及び凝集破壊を防止し、気密性、耐水性及び耐塩害性を満足することができる。すなわち、シール材40の幅は、 4 mm 以上であって、実質上ガラスコート層31aの幅を上限値とする。

[0082] ガラスコート層31aは、フランジ部31に高接着が可能なプラズマガラスコート処理により、表面処理膜として形成されることが好ましい。プラズマガラスコート処理は、プラズマ処理設備（プラズマトリート：PTU1212）にノズル（プラズマトリート：PFW10）、プラズマコントロールユニット（プラズマトリート：PCU）及びプラズマジェネレータ（プラズ

マトリート：FG5002S)を取り付け、前駆体としてヘキサメチルジシロキサンやヘキサメチルジシラザン等の有機物を含む材料を用いて行うことが好ましい。これにより、 CH_3 基等を有するガラスコート層31aを形成することができる。

[0083] なお、前駆体は、上記に限らず、 Si 基の末端が CH_3 基になるなどの炭素鎖の官能基が付与されているものであればよい。

[0084] また、ガラスコート層31aは、フランジ部31に高接着することができる手法であれば、プラズマガラスコート処理以外の方法で形成されてもよい。ガラスコート層31aは、フランジ部31に1.0MPa以上の接着強度で直接形成されていれば更に好ましい。この1.0MPaという数値は、通常用いられるシリコン系シール材の凝集破壊強度に対応している。

[0085] 換言すると、フランジ部31とガラスコート層31aとの接着強度が、シリコン系シール材の凝集破壊強度以上であることが好ましいという意味である。よって、この関係を満たす構成であれば、数値に限定されるものではない。

[0086] 図7は、本実施形態における接着前の鋼板表面の分析結果の一例を示すグラフである。横軸に波数、縦軸に吸光度の対数値をとっている。

[0087] 本図においては、FTIRにより、 3300cm^{-1} 付近にOH基、 800cm^{-1} 及び 1400cm^{-1} 付近にCH基、 $1000\sim 1200\text{cm}^{-1}$ が付近にSiO基が検出されていることを示している。なお、測定される波数に関する値は、条件によってわずかに変化するため、本図に示されている波数のみとは限らない。当該値は、通常用いられているFTIRの波数データベースと照合し、OH基およびCH基と照合されるものをすべて含むものとする。

[0088] また、ピーク高さは、SiO基について、曲線のピーク（極大点）の両隣の極小点を直線（破線で示す。）で結び、ピーク高さの零点を斜線で設定することにより、バックグラウンドを補正して算出した例を示している。

[0089] ここで、FTIRによる測定は、例えば、フーリエ変換赤外線分光分析装

置（サーモフィッシャーサイエンティフィック（株）製：顕微赤外分光光度計 Nicolet 6700/Continu μm ）を用い、ATR法にて、分解能 4 cm^{-1} 、検出器はMCT、積算回数は64回の条件で実施し、各官能基のピーク強度をバックグラウンドからの補正高さで扱えるものである。ATR法を用いる理由は、通常の反射顕微法と比較して、ピンポイントな範囲で測定でき、測定したい点付近の傾斜部などを含めずに官能基を算出することができるため、真に必要な高信頼性接着領域を明確化し、十分に官能基を含む範囲を判別することができるからである。

[0090] なお、測定装置及び方法は、これに限らず、表面の官能基が正しく検出される装置及び条件であれば適用可能である。

[0091] 上述の高信頼性接着領域を有するガラスコート層31aが存在することにより、シール材40が万が一吸水してしまった場合でも、ガラスコート層31aによりフランジ部31が水に接することを抑制し、フランジ部31の腐食等を防止することができる。

[0092] 次に、本実施形態の効果について説明する。

[0093] 真に必要な高信頼性接着領域を明確化することで、塗布に必要なシール材の量を削減することができ、ガラスコート層を形成するための処理に用いる材料の量も削減できることから、サイクルタイムを削減することができる。また、シール材の幅を、従来必要と考えられていた10mmから4mmに低減できることで、シール材の塗布量を削減し、ラビリンス形状を設けることなく、気密性を確保することができる。

[0094] 本実施形態によれば、シール材のOH基と水素結合により接着するOH基が通常の金属の表面状態と比較して増加し、かつ、 CH_3 基による分子間力及びSiO基間の共有結合付与されているため、接着力を高めることができる。これにより、金属表面の状態に関係なく、接着力を高めることができ、 CH_3 基による耐水性も付与でき、塩水等に対する耐久性を付与することができる。

[0095] 本発明者は、これまでの塩水等の耐環境試験では、後述の図9のような接

着構造でも、要求される接着力を満足できていたが、昨今のように厳格化している塩水等が接触する環境における長寿命化の要求に対しては、図9のような従来の接着構造では、要求水準を満足することができないことを確認し、本実施形態の構成により当該要求水準を満足することを確認した。

[0096] また、筐体サイズが大きい場合、内圧の要求が厳しく気密性の確保が課題の場合等には、一般的なシール材、例えば、シリコーン接着剤は、接着面に対して、せん断方向の応力に対する強度に比べて、引張り方向に対する強度は約1.5倍であることから、本実施形態の電子制御装置1のような構造により、内圧に対してシール材40及びガラスコート層31aともに引張強さで受けることが有効である。言い換えると、高信頼性接着領域は、第1筐体20及び第2筐体30により形成される内部空間の圧力（内圧）が高くなった場合には、接着面に略垂直な方向の引張応力を受けるように配置されている。よって、高口バスト且つ高接着で高信頼かつ低コストを実現できる。

[0097] さらに、真に必要な高信頼性接着領域を明確化することで、シール材の幅を、従来必要と考えられていた10mmから4mmに低減でき、シール材、ガラスコートの塗布量、サイクルタイムを削減することができる。また、シール材の幅を、従来必要と考えられていた10mmから4mmに低減できることで、フランジ部にラビリンス形状を設ける必要がなくなるため、筐体の加工コスト及びシール材の使用量を削減できる。また、フランジ部の寸法を小さくすることができ、筐体をコンパクト化することができる。

[0098] 図8は、比較例の接着前の鋼板表面の化学構造を示す模式断面図である。

[0099] 本図においては、筐体131の表面にOH基が存在する状態を示している。OH基の密度は、比較的低い。

[0100] 図9は、比較例の接着後の鋼板表面の化学構造を示す模式断面図である。

[0101] 本図においては、シール材140の表面に存在するOH基、CH₃基等を示している。筐体131とシール材140とは、SiO基間の共有結合を生成するとともに、筐体131の表面に存在するOH基がシール材140のOH基と水素結合を生成することにより、接着している。一方、シール材140

の CH_3 基は、筐体131の表面に CH_3 基が存在しないため、他の官能基と結合していない。

[0102] 本実施形態の図4においては CH_3 基による分子間力が生じていることと比較すると、本比較例においては、この分子間力の分だけ接着力が弱いと考えられる。

[0103] 図10は、比較例の接着前の鋼板表面の分析結果の一例を示すグラフである。横軸に波数、縦軸に吸光度の対数値をとっている。

[0104] 本図においては、FTIRにより、 3300 cm^{-1} 付近にOH基が検出されていることを示している。

[0105] <第2実施形態>

第2実施形態の電子制御装置について、図11及び図12を用いて説明する。なお、本実施形態においては、第1実施形態と同様の構成については、説明を省略する。

[0106] 図11は、本実施形態に係る電子制御装置を示す分解斜視図である。

[0107] 本図に示す電子制御装置2においては、第2筐体30は、端部33を有する。端部33の断面は、L字形状となっている。また、第1筐体20には、周縁溝20aが設けられている。第2筐体30には、凸部である筐体端部30aが設けられている。

[0108] 図12は、本実施形態に係る電子制御装置の要部断面図である。

[0109] 本図においては、第1筐体20にフランジ部22（平坦部）が設けられ、フランジ部22の周囲に周縁溝20aが設けられている。第2筐体30には、フランジ部31が設けられ、フランジ部31の周囲には端部33が設けられている。端部33は、周縁溝20aにはめ込まれている。

[0110] フランジ部22に対向するフランジ部31側の面には、ガラスコート層31aが設けられている。ガラスコート層31aには、多くのOH基及び CH_3 基が含まれている。ガラスコート層31aとフランジ部22との間には、シール材40aが挟み込まれている。シール材40a及びガラスコート層31aの表面には、OH基及び CH_3 基が露出している。

[0111] 周縁溝20aの内壁面22aと端部33との間には、隙間を埋めるシール材40が充填されている。換言すれば、内壁面22aと端部33との間の隙間は、ラビリンス形状を形成し、シール材40の接着面の幅を延長している。さらに、フランジ部31を含む第2筐体30が先めっき鋼板で形成されている場合は、成形時の切断面にめっきが無いため、端部33をシール材40等の中に埋めることで端部33の腐食を防止するという効果も得られる。

[0112] <第3実施形態>

第3実施形態の電子制御装置について、図13を用いて説明する。なお、本実施形態においては、第1実施形態と同様の構成については、説明を省略する。

[0113] 図13は、第3実施形態に係る電子制御装置の要部断面図である。

[0114] 図13に示す電子制御装置1Aにおいては、第2筐体30のフランジ部31側のガラスコート層31aに加えて、第1筐体20のフランジ部22側にもガラスコート層22bが形成されている。

[0115] この構成により、シール材40の、第1筐体20及び第2筐体30のいずれに接する部分においても、第1実施形態と同様の高接着構造とすることができる。

[0116] <第4実施形態>

第4実施形態の電子制御装置について、図14を用いて説明する。なお、本実施形態においては、第2実施形態と同様の構成については、説明を省略する。

[0117] 図14は、第4実施形態に係る電子制御装置の要部断面図である。

[0118] 図14に示す電子制御装置2Aにおいては、第2筐体30のフランジ部31側のガラスコート層31aに加えて、第1筐体20のフランジ部22側にもガラスコート層22bが形成されている。したがって、シール材40aは、ガラスコート層31aとガラスコート層22bとの間に挟み込まれている。

[0119] <第5実施形態>

第5実施形態の電子制御装置について、図15を用いて説明する。なお、本実施形態においては、第1実施形態と同様の構成については、説明を省略する。

[0120] 図15は、第5実施形態に係る電子制御装置の要部断面図である。

[0121] 図15に示す電子制御装置1Bにおいては、第2筐体30のフランジ部31側のガラスコート層31aに加えて、第1筐体20のフランジ部22側にもガラスコート層22bが形成されている。また、本実施形態においては、第1実施形態と異なり、シール材40がフランジ部22及びフランジ部31の周縁部寄りに配置されている。

[0122] <第6実施形態>

第6実施形態の電子制御装置について、図16を用いて説明する。なお、本実施形態においては、第2実施形態と同様の構成については、説明を省略する。

[0123] 図16は、第6実施形態に係る電子制御装置の要部断面図である。

[0124] 図16に示す電子制御装置1Bにおいては、第1筐体20及び第2筐体30の形状については、図12と同様である。プリント配線基板10を設置する第1平坦部23も同様である。

[0125] 図16においては、図12と異なり、フランジ部31の外周部にガラスコート層31bが設けられている。また、第1筐体20の周縁溝20aのうちフランジ部31の外周部に対向する面にも、ガラスコート層22cが設けられている。ガラスコート層31bとガラスコート層22cとの間には、シール材40aが挟み込まれている。シール材40aの外面は、シール材40で覆われている。

[0126] 本実施形態においては、シール材40a及びガラスコート層22c、31bはともに、すなわち高信頼性接着領域は、第1筐体20及び第2筐体30により形成される内部空間の圧力（内圧）が高くなった場合には、接着面に略平行な方向の応力（せん断応力）を受けると配置されている。

[0127] <その他>

なお、本開示は、上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上述した実施形態は、本開示を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0128] 本開示の電子制御装置においては、筐体構造としては、耐腐食性に優れている溶融亜鉛めっき鋼板や、軽量であるアルミダイカストを使用している場合に特に有効である。

[0129] また、エンジンルーム内に搭載される電子制御装置は、車両における配置が制限されないように、取り付け自由度が高いことが求められている。作業を簡易化し、コストを低減したボルトで固定しない構成にも、本開示の構成は採用可能であり、一例として、車両側に設けたブラケット等により電子制御装置が挟み込みで固定される構成にも、本開示の構成は採用可能である。

[0130] エンジンルーム内に搭載されている電子制御装置に対しては、完全気密のシール性や防水性、耐熱性、耐食性、耐振動性、機械的衝撃に対する耐性（耐衝撃性）、EMC（Electromagnetic Compatibility（電磁環境両立性））など多くの要求がある。また、製品の長寿命化が求められている。さらに、厳しい使用環境下においても、動作保証が求められている。

[0131] また、高機能化に伴い筐体の大型化とコネクタ極数の多極化が進んでいる電子制御装置に対して、本開示の構成は適用可能である。電子制御装置の分散化や、コネクタの端子極数削減の無線化の実現が困難な状況（一例としては、エンジンルームに搭載するエンジン用の電子制御装置や変速機用の電子制御装置）において、本開示の構成は特に有効である。

[0132] 本開示の実施形態は、以下の態様であってもよい。

[0133] （1）第1筐体と、前記第1筐体に対向して固定される第2筐体と、前記

第1筐体と前記第2筐体によって形成される内部空間を封止するシール材と、を備え、前記シール材には、OH基およびCH₃基が存在し、前記第1筐体および前記第2筐体のうち少なくともいずれか一方は、それらの表面のうち前記シール材に接する領域のうち少なくとも一部分に、前記OH基および前記CH₃基を含むガラスコート膜が形成されている電子制御装置。

[0134] (2) 上記(1)記載の電子制御装置において、前記ガラスコート膜は、幅4mm以上、膜厚が50nm以上300nm以下となる高信頼性接着領域を有する。

[0135] (3) 上記(2)記載の電子制御装置において、高信頼性接着領域には、FTIR(ATR法)で測定し、縦軸を吸光度の対数でプロットし、バックグラウンドを補正した際、ピーク高さはSiO結合が0.03以上、CH₃基のCH結合が0.003以上0.007以下、SiO結合との相対比をとったCH₃基のCH結合(CH/SiO)が0.05以上0.24以下となる。

[0136] (4) 上記(3)記載の電子制御装置において、高信頼性接着領域は、前記第1筐体および前記第2筐体の表面に1.0MPa以上の接着強度で直接形成されている。

符号の説明

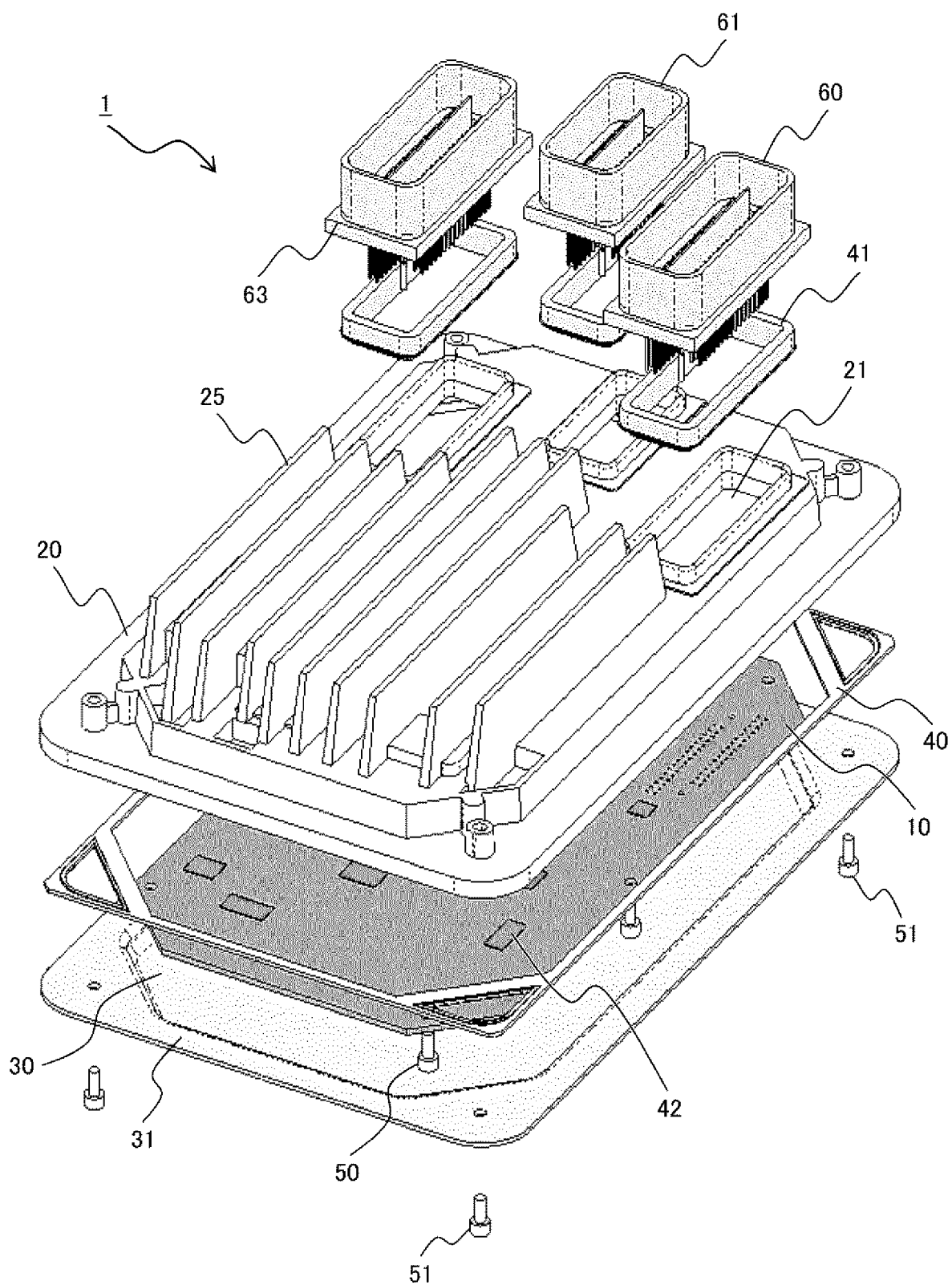
[0137] 1、1A、1B、2、2A、2B：電子制御装置、10：プリント配線基板、11：内部空間、20：第1筐体、20a：周縁溝、21：開口部、22：フランジ部、22a：内壁面、22b、22c、31a、31b、31c：ガラスコート層、23：第1平坦部、25：放熱フィン、30：第2筐体、30a：筐体端部、31：フランジ部、33：端部、40、40a、41：シール材、42：放熱接着剤、50、51：ねじ、60：コネクタ、61：ハウジング、63：端子、131：筐体、140：シール材。

請求の範囲

- [請求項1] 回路基板を収容する第1筐体及び第2筐体と、
前記第1筐体及び前記第2筐体の少なくともいずれか一方に形成されたガラスコート層と、
前記第1筐体と前記第2筐体との間に設けられたシール部材と、を
備え、
前記ガラスコート層は、前記シール部材と接するように配置されている、電子制御装置。
- [請求項2] 前記シール部材は、前記第1筐体と前記第2筐体との隙間を埋めるように配置されている、請求項1に記載の電子制御装置。
- [請求項3] 前記ガラスコート層は、炭素を含む官能基を有する、請求項1に記載の電子制御装置。
- [請求項4] 前記ガラスコート層は、有機物を含む材料を用いたプラズマガラスコート処理により形成されたものである、請求項1に記載の電子制御装置。
- [請求項5] 前記ガラスコート層は、幅が4 mm以上であり厚さが50 nm以上300 nm以下である高信頼性接着領域を有する、請求項1に記載の電子制御装置。
- [請求項6] 前記高信頼性接着領域は、FTIR (ATR法) で局所的な吸光度を測定し、縦軸を前記吸光度の対数でプロットし、バックグラウンドを補正した際のピーク高さについて、SiO結合が0.03以上、CH₃基のCH結合が0.003以上0.007以下、SiO結合との相対比をとったCH₃基のCH結合 (CH/SiO) が0.05以上0.24以下の領域である、請求項5に記載の電子制御装置。
- [請求項7] 前記高信頼性接着領域は、前記第1筐体及び前記第2筐体により形成される内部空間の圧力が高くなった場合には、接着面に略垂直な方向の引張応力を受けるように配置されている、請求項5に記載の電子制御装置。

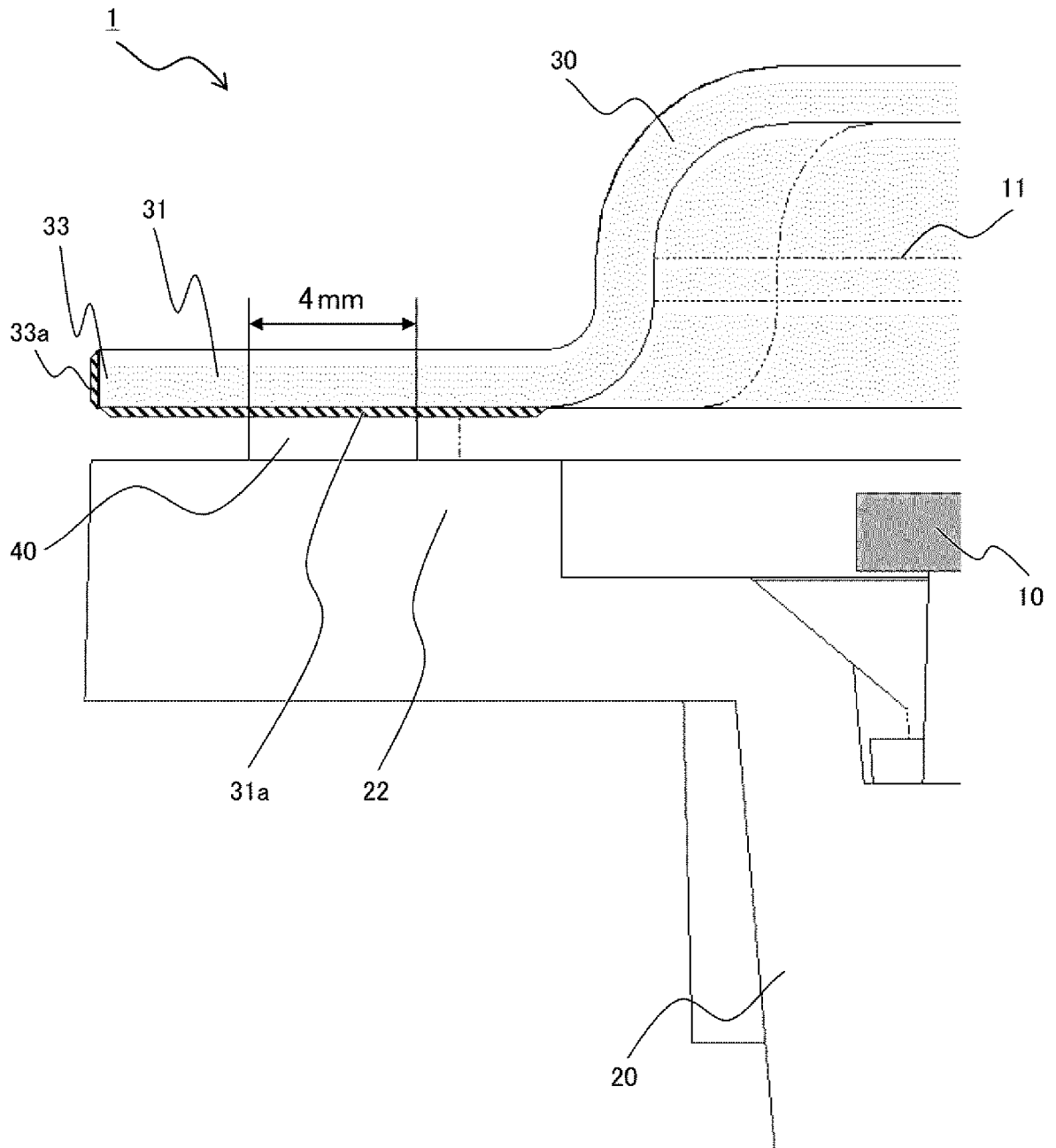
[図1]

図 1



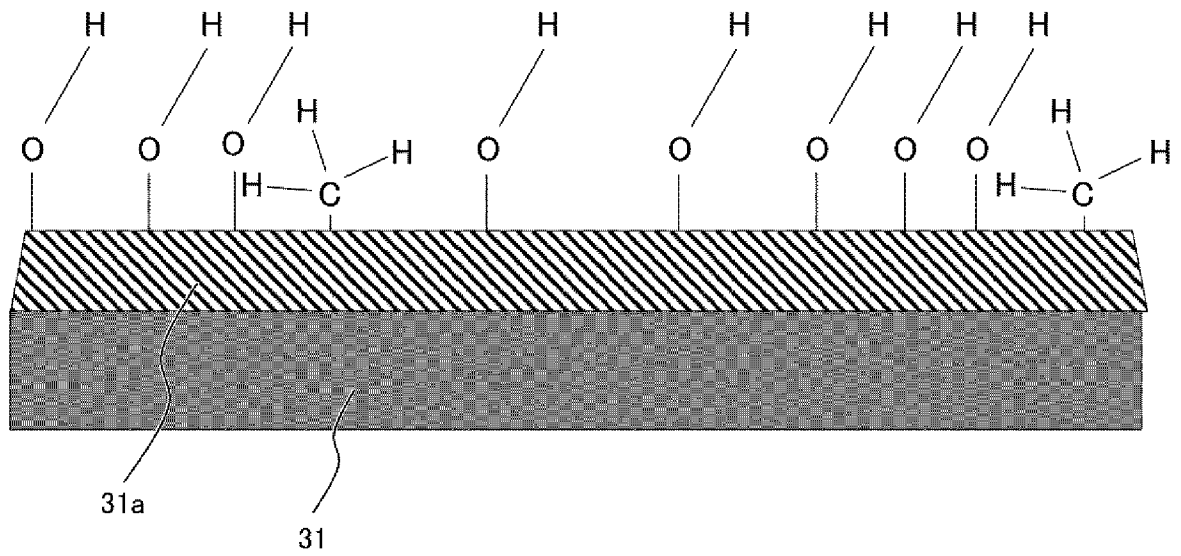
[図2]

図 2



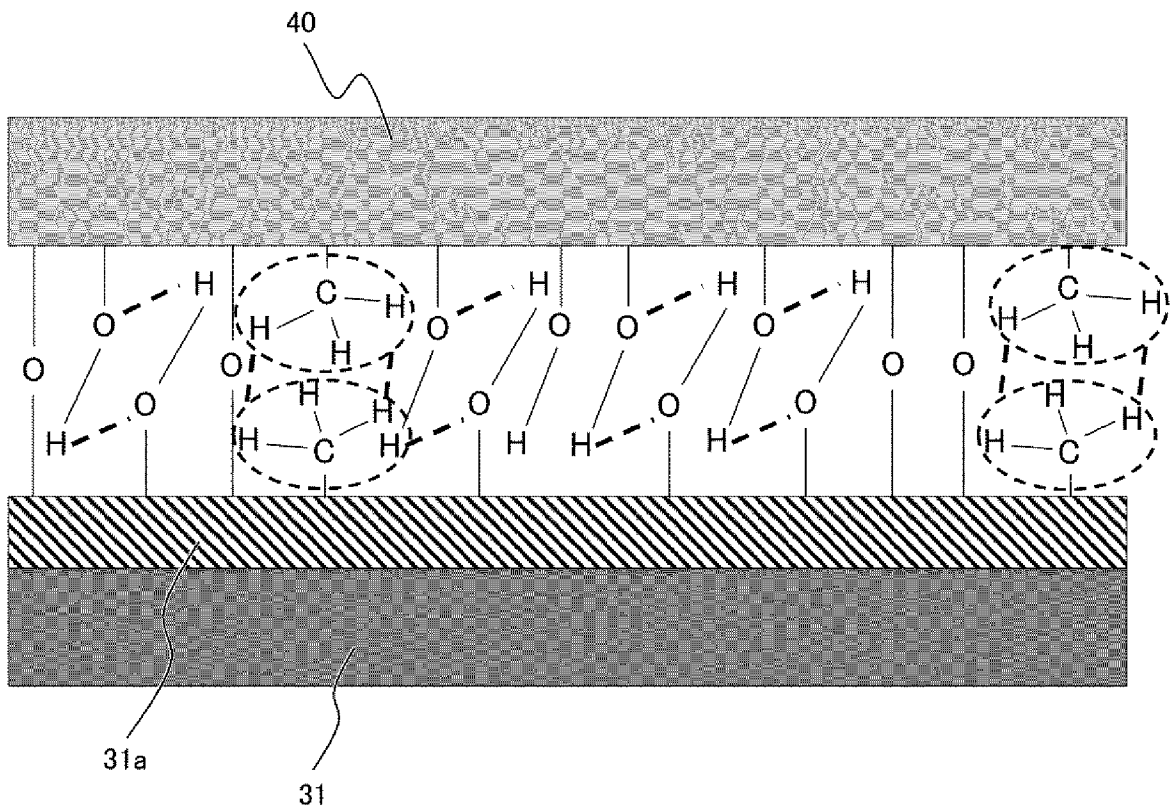
[図3]

図 3



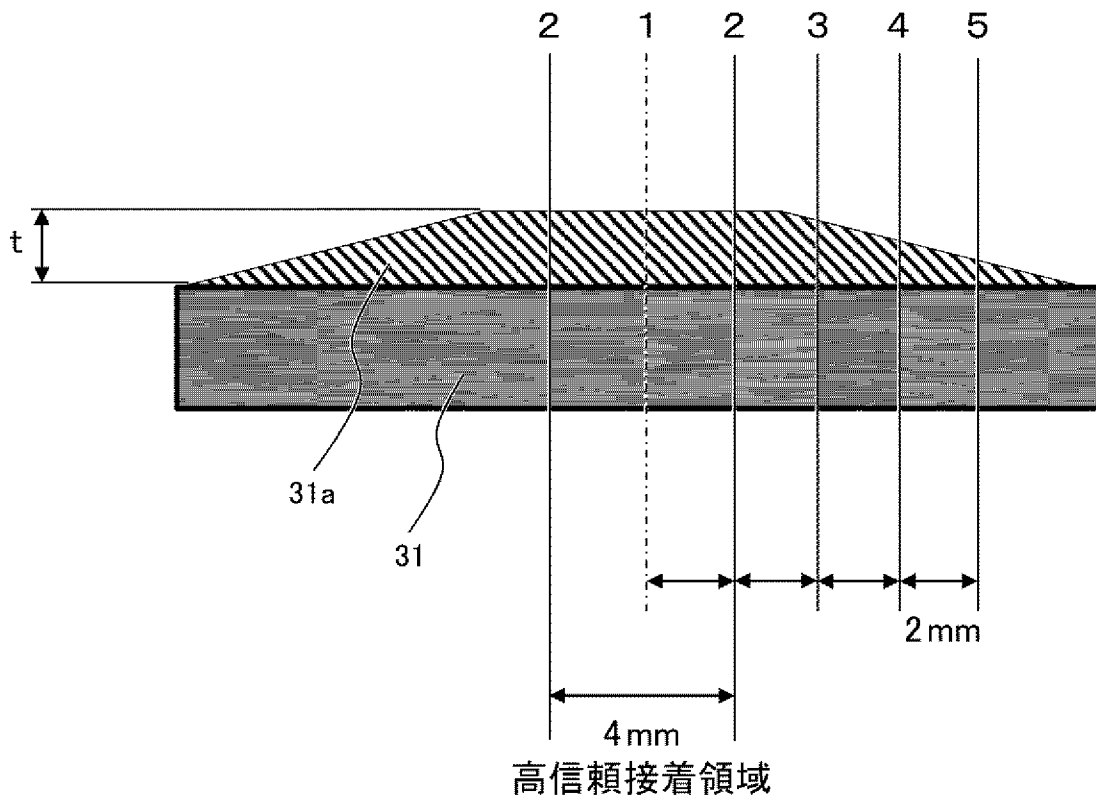
[図4]

図 4



[図5]

図 5



[図6A]

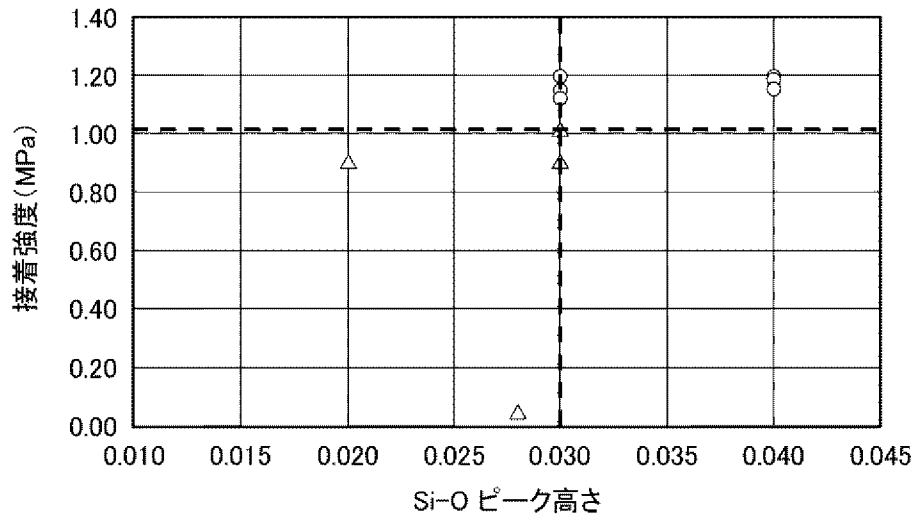
図 6A

Measurement point	1	2	3	4	5
Si-O	0.039	0.03	0.016	0.015	0.011
C-H(800cm ⁻¹)	0.0047	0.0039	0.0021	0.0015	0.0005
C-H(800cm ⁻¹)/Si-O	0.121	0.13	0.13	0.1	0.0455
O-H	0.0095	0.0096	0.0087	0.008	0.01

高信頼接着領域

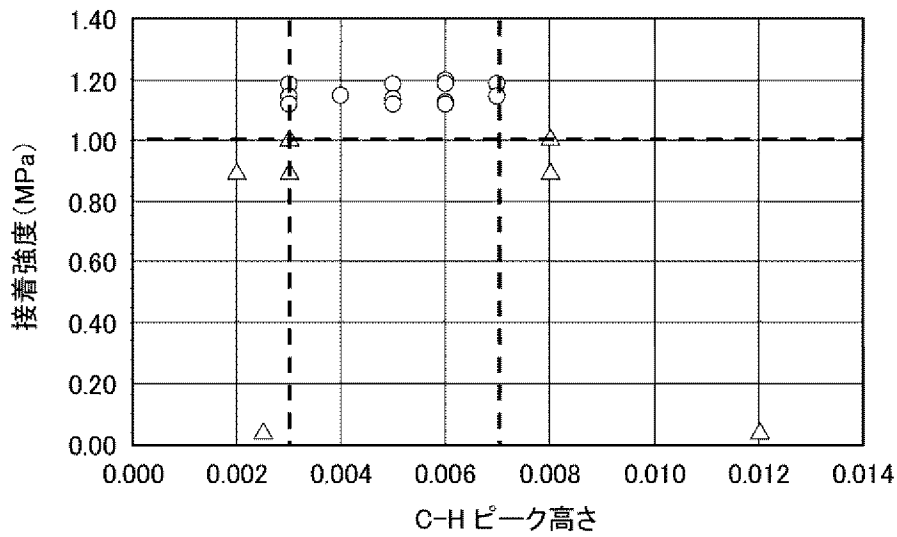
[図6B]

図 6B



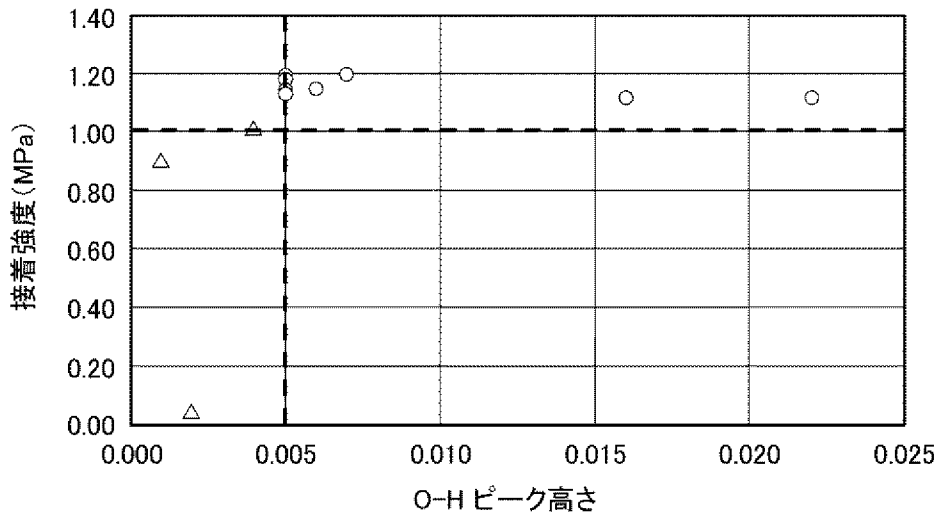
[図6C]

図 6C



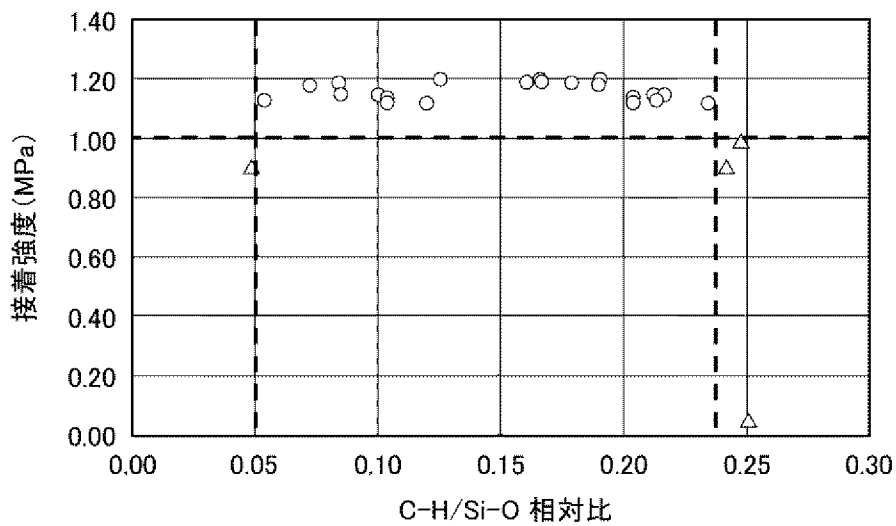
[図6D]

図 6D



[図6E]

図 6E

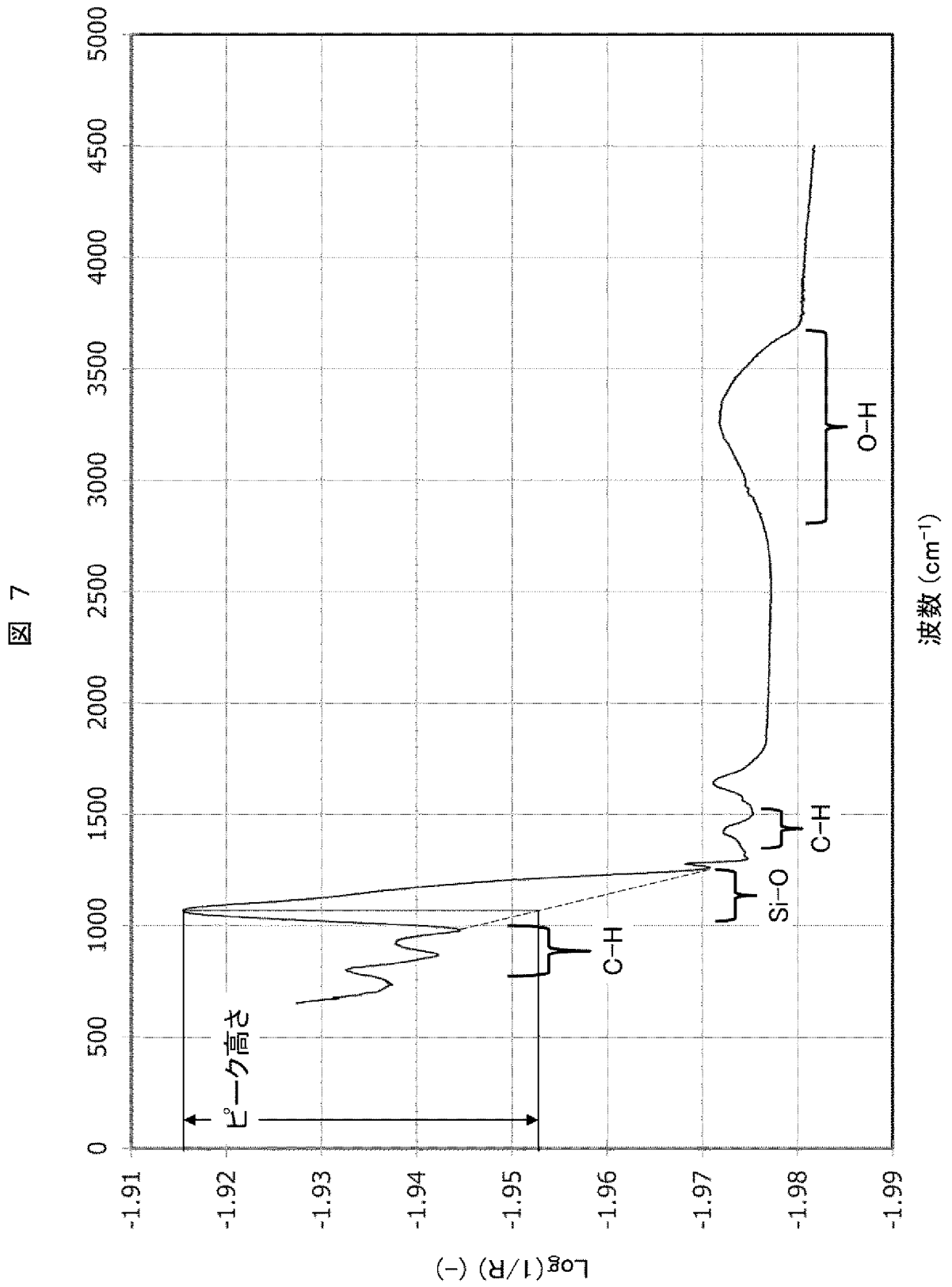


[図6F]

図 6F

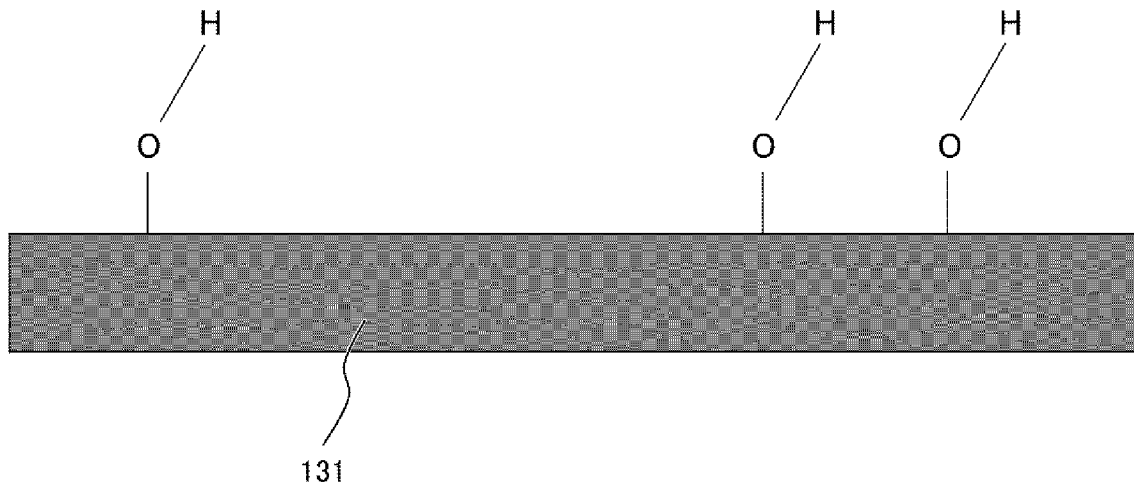
Criteria	下限	上限
Si-O	0.03	-
C-H	0.003	0.007
O-H	0.005	-
C-H/Si-O	0.05	0.24

[図7]



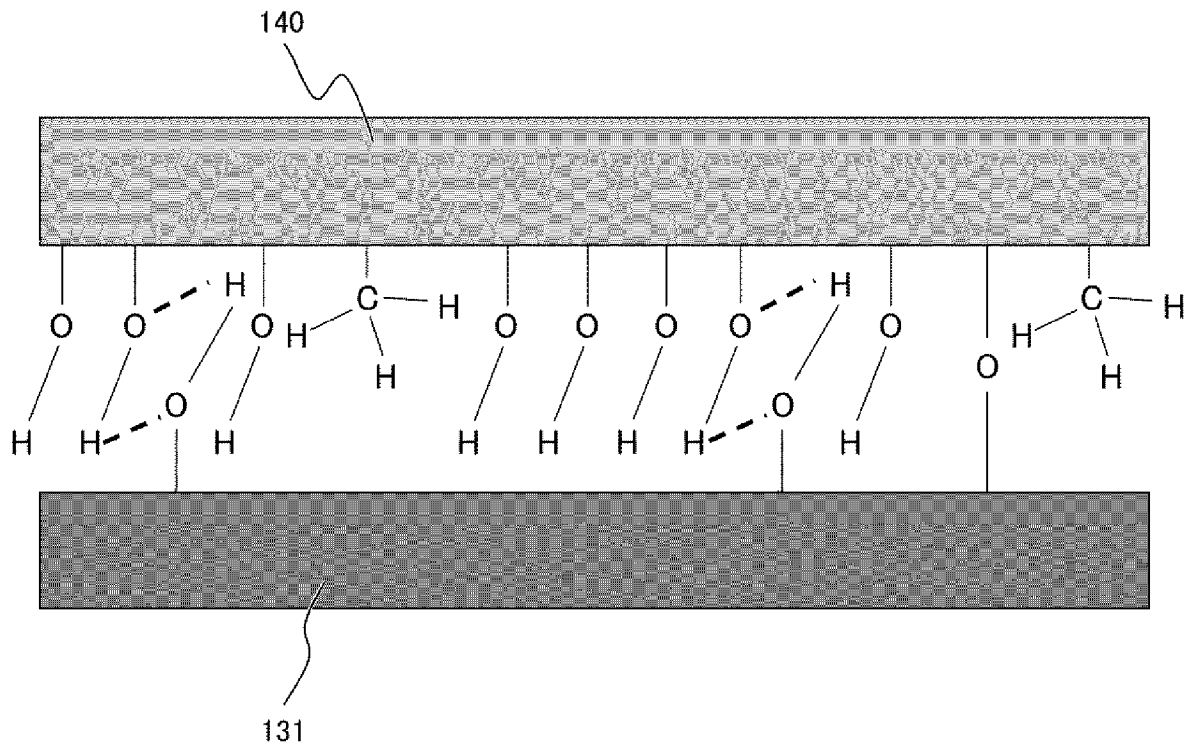
[図8]

図 8



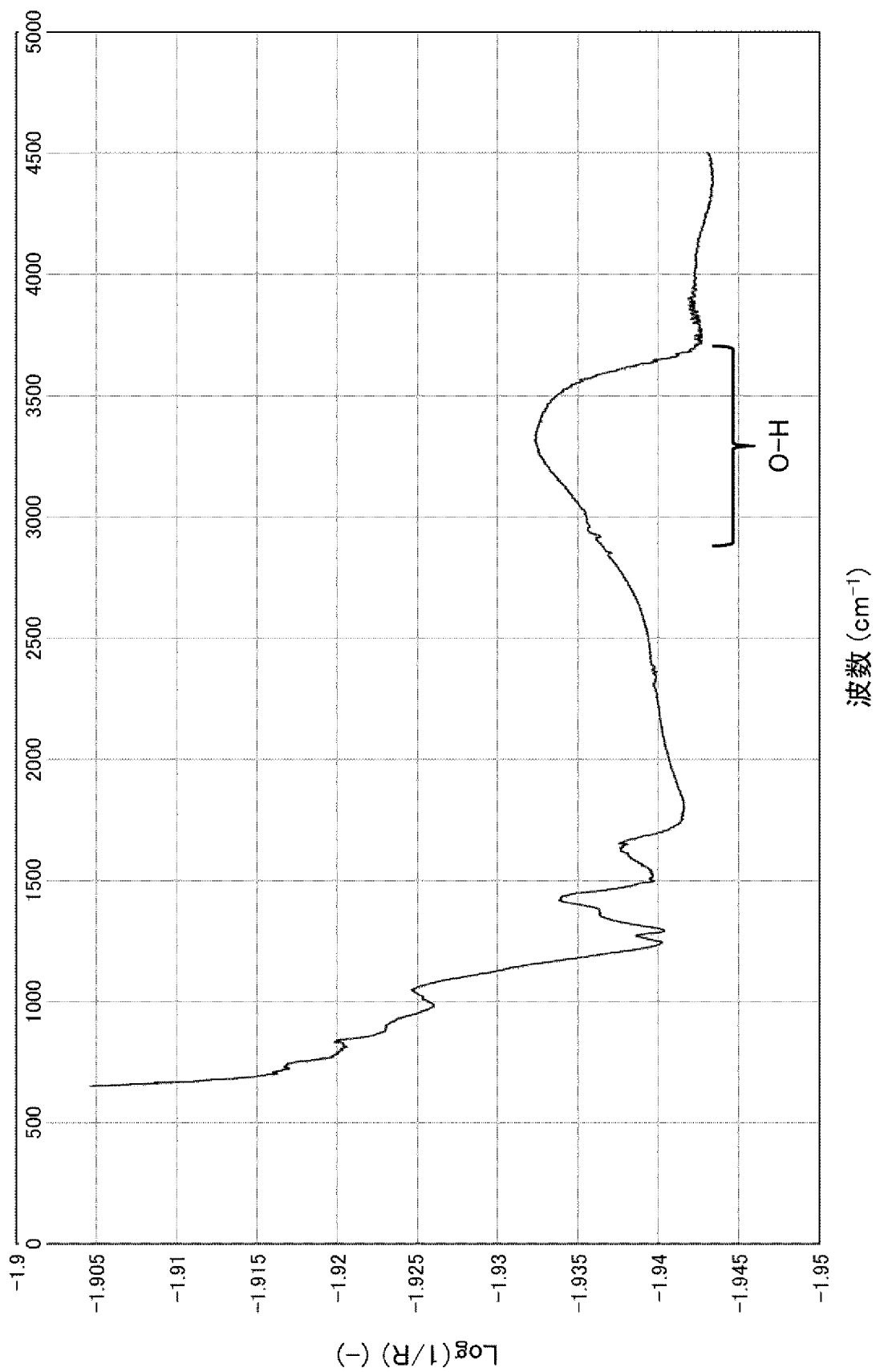
[図9]

図 9



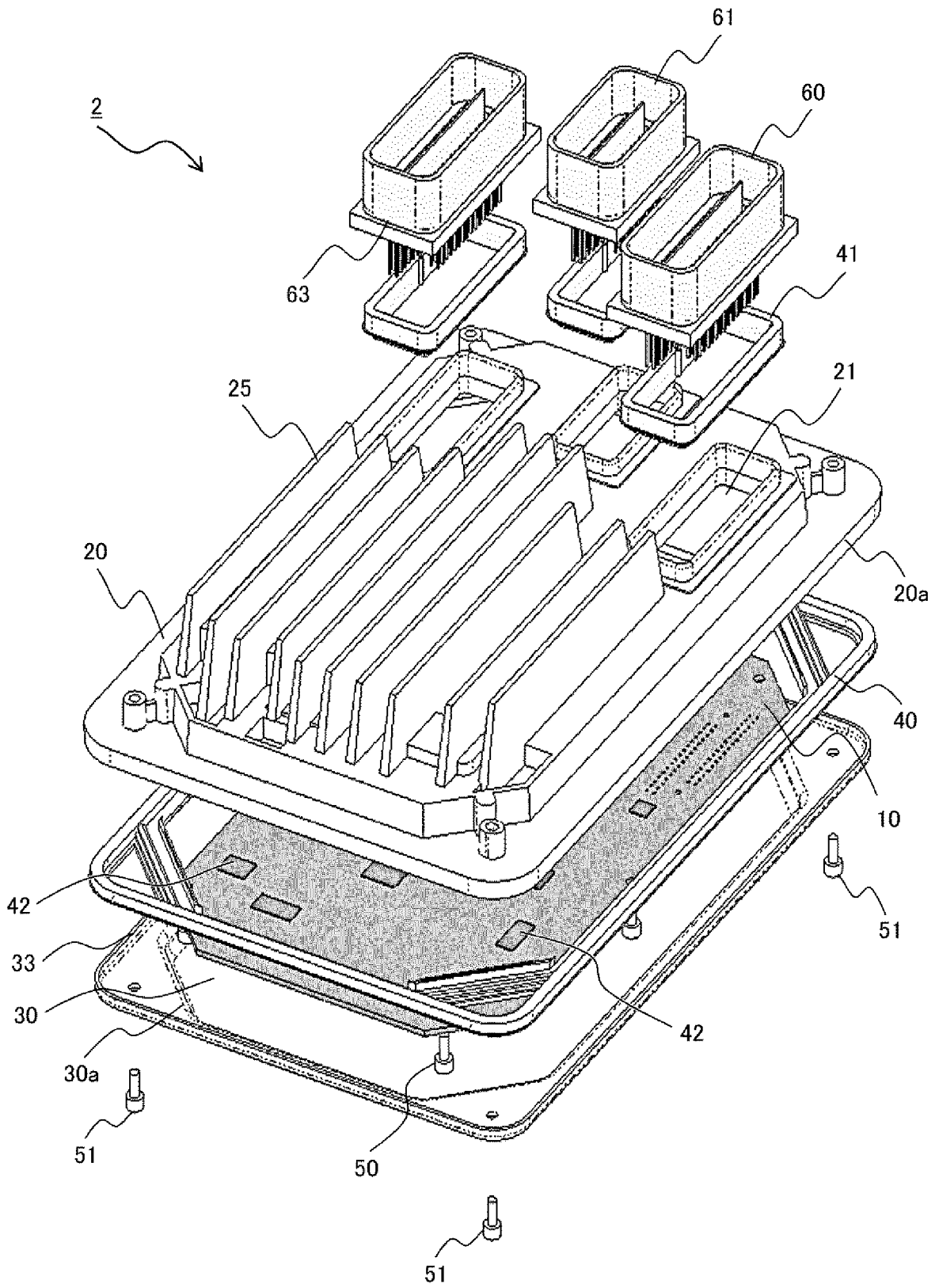
[図10]

図 10



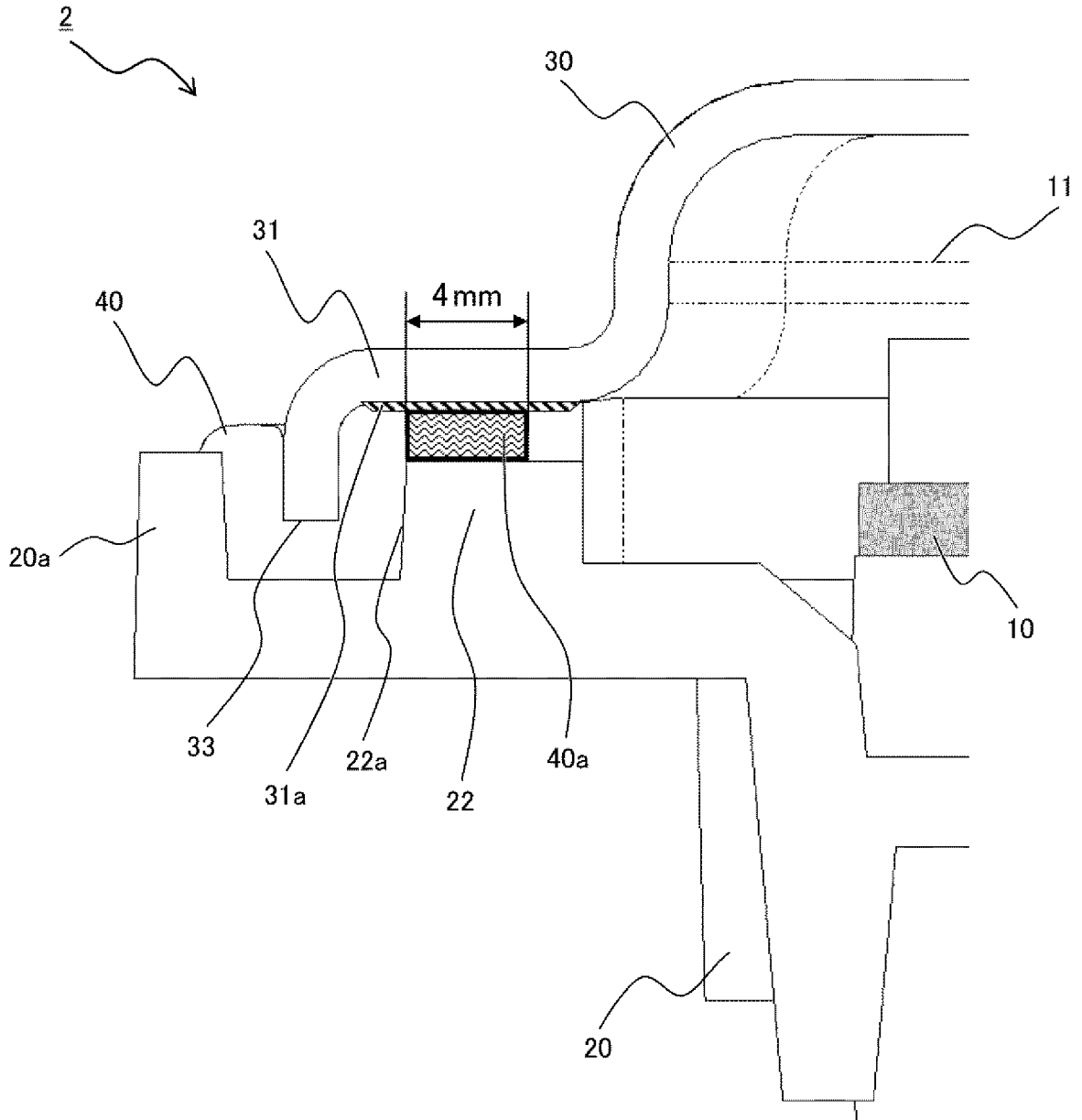
[図11]

図 11



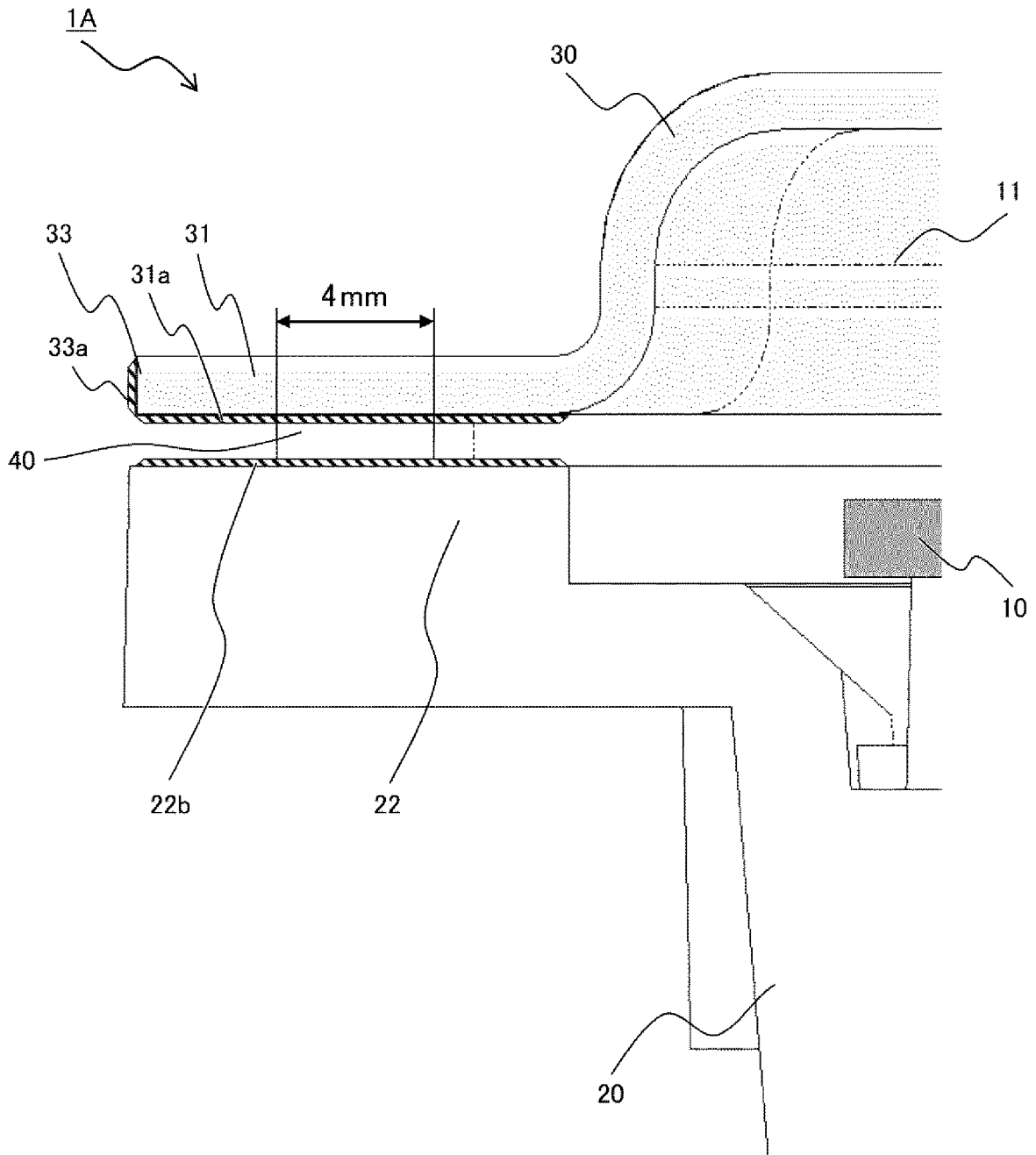
[図12]

図 12



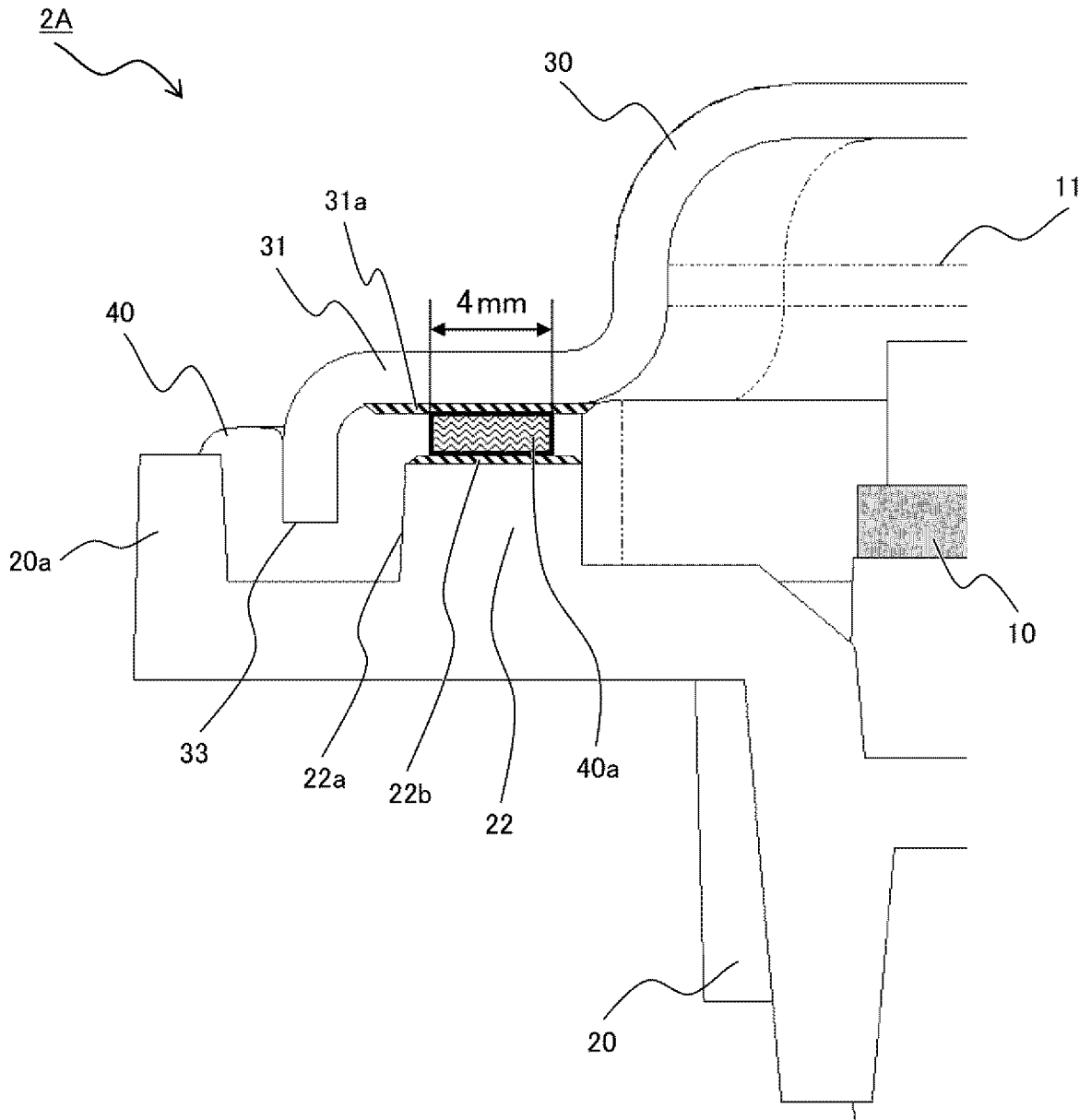
[図13]

図 13



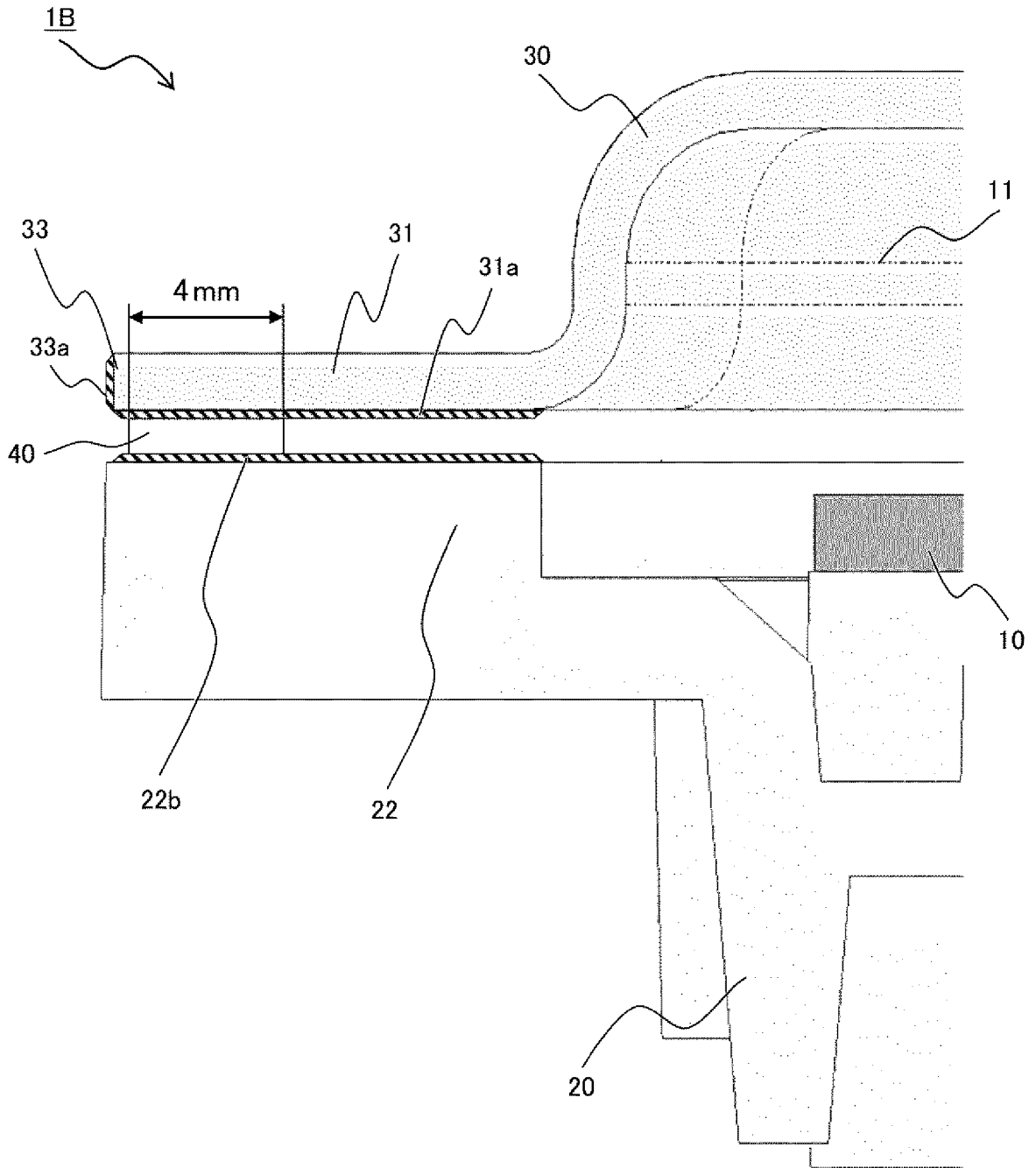
[図14]

図 14



[図15]

図 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/030084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H05K 5/06</i> (2006.01)i FI: H05K5/06 A		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05K5/06		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-86682 A (DENSO CORPORATION) 12 May 2014 (2014-05-12) paragraphs [0013]-[0022], fig. 1-4	1-5
A		6-7
A	WO 2016/017075 A1 (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) 04 February 2016 (2016-02-04) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2023-96624 A (RESONAC CORPORATION) 07 July 2023 (2023-07-07) entire text, all drawings	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 31 October 2023		Date of mailing of the international search report 07 November 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/030084

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-86682	A	12 May 2014	(Family: none)	
WO	2016/017075	A1	04 February 2016	(Family: none)	
JP	2023-96624	A	07 July 2023	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05K 5/06(2006.01)i FI: H05K5/06 A		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H05K5/06 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2014-86682 A (株式会社デンソー) 12.05.2014 (2014-05-12) 段落[0013]-[0022], 図1-4	1-5
A		6-7
A	WO 2016/017075 A1 (信越ポリマー株式会社) 04.02.2016 (2016-02-04) 全文全図	1-7
A	JP 2023-96624 A (株式会社レゾナック) 07.07.2023 (2023-07-07) 全文全図	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
31.10.2023	07.11.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 佐賀野 秀一 5D 5878 電話番号 03-3581-1101 内線 3521	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/030084

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-86682 A	12.05.2014	(ファミリーなし)	
WO 2016/017075 A1	04.02.2016	(ファミリーなし)	
JP 2023-96624 A	07.07.2023	(ファミリーなし)	