

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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: 熱式空気流量計の計測精度を向上させることを目的とする。流量検出素子を有するセンサアセンブリと、前記センサアセンブリが実装される回路基板と、前記回路基板が実装されるハウジングとを備え、前記センサアセンブリは、前記流量検出素子の検出部側が前記ハウジング側となるように前記回路基板に実装されており、前記センサアセンブリは、前記ハウジングと接触する接触部を前記検出部側に備える流量測定装置

明 細 書

発明の名称： 流量測定装置

技術分野

[0001] 本発明は被測定気体の流量を計測する流量測定装置に関する。

背景技術

[0002] 気体流量を計測する流量測定装置の例として例えば特許文献1のような技術が開示されている。特許文献1では、エアフローメータのハウジングに位置決めエレメントが形成されており、位置決めエレメントが、センサエレメント支持体に形成されている位置決めエレメント収容部内に係合しており、これによって空気質量センサエレメントが、空気案内路内に精密に位置決めされていることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2018-538537号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1には検出素子と検出素子と対向する副通路壁面との距離の寸法ばらつきを低減することについては開示がされておらず、検討の余地が残されている。

[0005] 本発明の目的は、寸法ばらつきを低減させた精度の良い流量測定装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明の流量測定装置は、流量検出素子を有するセンサアセンブリと、前記センサアセンブリが実装される回路基板と、前記回路基板が実装されるハウジングとを備え、前記センサアセンブリは、前記流量検出素子の検出部側が前記ハウジング側となるように前記回路基板に実装されており、前記センサアセンブリは、前記ハウジングと接触する接

触部を前記検出部側に備える。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、寸法ばらつきを低減させた精度の良い流量測定装置を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明に係る第1実施例における熱式空気流量計の平面図である。

[図2]本発明に係る第1実施例における熱式空気流量計のカバー取付け前の平面図である。

[図3]本発明に係る第1実施例における回路基板とセンサアセンブリの平面図である。

[図4]本発明に係る第1実施例における回路基板とセンサアセンブリの背面図である。

[図5]本発明に係る第1実施例における回路基板とセンサアセンブリの下面図である。

[図6]本発明に係る第1実施例における熱式空気流量計の図2上のA-A断面図である。

[図7]本発明に係る第1実施例における回路基板とセンサアセンブリの下面図である。

[図8]本発明に係る第1実施例における熱式空気流量計の図2上のA-A断面図である。

[図9]本発明に係る第2実施例における回路基板とセンサアセンブリの下面図である。

[図10]本発明に係る第2実施例における熱式空気流量計の図2上のA-A断面図である。

[図11]本発明に係る第2実施例における回路基板とセンサアセンブリの下面図である。

[図12]本発明に係る第3実施例における熱式空気流量計の図2上のA-A断面図である。

[図13]本発明に係る第3実施例における熱式空気流量計の図2上のA－A断面図である。

[図14]本発明に係る第4実施例における熱式空気流量計のカバー取付け前の平面図である。

[図15]本発明に係る第4実施例における熱式空気流量計の図12上のB－B断面図である。

[図16]本発明に係る第5実施例における回路基板とセンサアセンブリの下面図である。

[図17]本発明に係る第6実施例におけるセンサアセンブリの下面図である。

[図18]本発明に係る第6実施例における回路基板とセンサアセンブリの図15上のC－C断面図である。

[図19]本発明に係る第6実施例におけるセンサアセンブリの下面図である。

[図20]本発明に係る第7実施例における熱式空気流量計のカバー取付け前の平面図である。

[図21]本発明に係る第7実施例における回路基板とセンサアセンブリの平面図である。

[図22]本発明に係る第7実施例における熱式空気流量計の図18上のD－D断面図である。

[図23]本発明に係る第7実施例における熱式空気流量計の図18上のE－E断面図である。

[図24]本発明に係る第8実施例における回路基板とセンサアセンブリの平面図である。

[図25]本発明に係る第8実施例における熱式空気流量計の図18上のD－D断面図である。

[図26]本発明に係る第8実施例におけるセンサアセンブリ実装時の図18上のD－D断面図である。

[図27]本発明に係る第9実施例におけるセンサアセンブリの下面図である。

[図28]本発明に係る第9実施例における熱式空気流量計の図18上のD－D

断面図である。

[図29]本発明に係る第9実施例における熱式空気流量計の図18上のD-D断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施例について図を用いて説明する。

実施例 1

[0010] 熱式空気流量計の第1実施例について図1～図6を用いて説明する。

[0011] 図1と図2に示すように、本実施例における熱式空気流量計は、副通路12の一部を構成するハウジング11と、カバー31と、ハウジングに実装される回路基板15と、回路基板15と電氣的に接続されるセンサアセンブリ10を備える。ハウジング11はコネクタ端子8を備えており、回路基板15は、ハウジング11に実装された後に、例えばワイヤ9によりコネクタ端子8と電氣的に接続される。その後、カバー31をハウジング11に固定する。カバー31とハウジング11は例えば接着剤17によって固定される。ハウジング11は副通路12を構成するための副通路溝が形成されており、カバー31との協働により被測定媒体である空気30を取り込む副通路12を形成する。なお、カバー31に副通路溝を構成し、ハウジング11に副通路溝を構成しない形状でもよい。

[0012] 図3～5に示すように、回路基板15にセンサアセンブリ10を実装した回路基板アセンブリを構成している。回路基板15には、気体流量を計測する流量検出素子4を有するセンサアセンブリ10のほか、例えば、圧力センサ6、湿度センサ7などの実装部品が接続部14を介して電氣的に接続されている。接続部14として、例えばはんだや金線などがあげられる。圧力センサ6や湿度センサ7の搭載・非搭載をニーズに応じて選択することで、様々な構成の熱式空気流量計を提供することができる。センサアセンブリ10は、流量検出素子4の検出部が副通路12内に位置している。また、センサアセンブリ10は、検出部側と回路基板15への実装部側が同側となるように形成されている。そして、センサアセンブリ10の検出部側が回路基板1

5のセンサアセンブリ10などの種々のセンサが実装される実装面側を向くように、センサアセンブリ10は回路基板15に実装されている。センサアセンブリ10は、検出部よりも上面側（ハウジング11側）に突出するように設けられた側壁18を備え、ハウジング11と接触する接触部32を側壁18の上面に備える。

[0013] センサアセンブリ10はリードフレーム1とリードフレーム1上に配置される流量検出素子4とLSI3を備えている。流量検出素子4はMEMSプロセスで形成された半導体素子であり、発熱体が形成される薄肉部（検出部）を備える。流量検出素子4とLSI3は金線2を介して、電氣的に接続されている構成である。センサアセンブリ10は流量検出素子4やLSI3やリードフレーム1を樹脂で封止する樹脂パッケージであり、流量検出素子4の流量検出部を一部露出させた構造となっている。なお、LSI3と流量検出素子4を一体化した構成や、LSI3を回路基板15に固定する構成としてもよい。また、センサアセンブリ10は、金属端子を樹脂で封止した樹脂成型体（センサ支持体）に流量測定素子4を実装した構成であってもよい。センサアセンブリ10は、流量検出素子と流量検出素子を支持する部材を少なくとも備えている。

[0014] 図6に示すように、回路基板15にセンサアセンブリ10を実装した回路アセンブリを構成している。センサアセンブリ10の一部は回路基板15から突出するように配置されている。回路アセンブリは、流量検出部が副通路内に配置されるように副通路壁面の一部を構成するハウジング11に実装される。センサアセンブリ10は、検出素子4側がハウジング11側となるようにハウジング11に配置されている。センサアセンブリ10の検出素子側の一部がハウジング11と接触している。ハウジング11の回路基板実装部と回路基板15の間には接着剤等の緩衝材16が配置されることで、ハウジング11に回路基板15（回路基板アセンブリ）が固定される。そして、ハウジング11は、回路基板実装部がセンサアセンブリ接触部よりも外側に位置するような段差19が形成されている。段差19の高さは、回路基板アセ

ンブリの回路基板底面（センサアセンブリ 10 が実装される面の反対面）からセンサアセンブリ 10 のハウジング接触部までの高さよりも大きくなるように形成している。そして、回路基板底面とハウジング 11 の回路基板実装部との間に形成される隙間を埋めるように、緩衝材 16 が設けられている。

[0015] 流量検出素子 4 と副通路 12 の流量検出素子 4 と対向する面との間の距離（以後、D1、もしくはD1寸法と呼ぶ。）はノイズ性能や低流量感度、脈動性能に影響を与える要因である。そのため、精度の良い流量測定装置を提供する上で、D1の寸法ばらつき低減することは極めて重要である。回路基板 15 にセンサアセンブリ 10 を実装した回路基板アセンブリをハウジングに搭載する場合、特許文献 1 に記載のように単に積み上げていくと、ハウジング、センサアセンブリ、回路基板、カバーの厚さばらつきがD1の寸法ばらつきの要因に含まれてしまう。

[0016] 本実施例では、センサアセンブリ 10 は、流量検出素子 4 の検出部側がハウジング 11 側となるように回路基板 15 に実装されており、センサアセンブリ 10 は、ハウジング 11 と接触する接触部 32 を検出部側に備える構成とすることで、D1寸法ばらつきの要因から回路基板 15 とカバー 31 の厚さばらつきを除外することが可能となり、精度のよい流量測定装置を提供することが可能となる。

[0017] また、ハウジング 11 が段差 19 を備えることにより、回路基板アセンブリをハウジング 11 に実装する際に、容易にセンサアセンブリ 10 をハウジング 11 に接触させることが可能となるため好ましい。

[0018] 段差 19 の高さは、回路基板アセンブリの回路基板底面（センサアセンブリ 10 が実装される面の反対面）からセンサアセンブリ 10 のハウジング接触部までの高さよりも大きくなるように形成し、回路基板底面と回路基板実装部との間に緩衝材 16 が設けられているとより好ましい。回路基板アセンブリをハウジング 11 に実装する際には、センサアセンブリ 10 がハウジング 11 に接触するようにセンサアセンブリ 10 の一部を押し付けて実装す

る。回路基板 15 の公差ばらつきにより回路基板 15 がセンサアセンブリ 10 を突き上げる形となれば、接続部 14 に応力が発生しセンサアセンブリ 10 と回路基板 15 の接続部 14 が破損してしまう虞があり、歩留りが悪化してしまう。回路基板底面と回路基板実装部の間に隙間ができるような段差の高さとし、回路基板底面と回路基板実装部の間に緩衝材 16 を設ける事により回路基板 15 の厚さばらつきを緩衝材 16 で吸収することで、接続部 14 への応力集中を低減することが可能となる。緩衝材 16 は、例えばシリコン系の接着剤やゲルなどの硬化前の粘性が低い材質のものが望ましい。

[0019] また、図 7 や図 8 に示すように、センサアセンブリ 10 の先端側が、接触部 32 と同じ高さになく、検出素子 4 の検出面と略面一の構造であってもよい。言い換えると、側壁 18 を先端側に形成しない構成であってもよい。

実施例 2

[0020] 本実施例の第 2 実施例について図 9 乃至図 12 を用いて説明する。第 1 の実施例と同様の構成については説明を省略する。

[0021] 図 9 に示すように、センサアセンブリ 10 の検出部側が流量検出素子 4 の検出部よりも先端側と流量検出素子 4 の検出部よりも他端側（回路基板 15 との実装部側）でハウジング 11 と接触するように、センサアセンブリ 10 がハウジング 11 内に收容されている。

言い換えると、センサアセンブリ 10 は、ハウジング 11 と接触する第 1 の接触部と第 2 の接触部を検出部側に有し、第 1 の接触部と第 2 の接触部の間に検出部が位置している。

上述した構成により、空気通路 13 が流量検出素子 4 周辺に形成される。検出部に対して回路基板 15 からの突出方向における先端側と他端側でハウジング 11 とセンサアセンブリ 10 が接触することにより、空気通路 13 は、副通路 12 の主流れ方向に開口し副通路 12 の主流れ方向と交差する方向には開口しない（微小な開口となる）構造となっている。すなわち、センサアセンブリ 10 の検出部側（表側）を流れる流体が、センサアセンブリ 10 の反対側（裏面側）へ回り込む流れを抑制することが可能となる。すなわち、

検出部周辺の空気の乱れを抑制することが可能となるため、流量測定精度を向上することが可能となる。

[0022] また、センサアセンブリ 10 の第 1 の接触部と第 2 の接触部はハウジング 11 に接触している状態であり、インサートや圧入のようにハウジング 11 に強固に固定される構造ではない。そのため、ハウジング 11 の熱収縮に第 1 の接触部と第 2 の接触部が追従することでセンサアセンブリ 10 が変形することを抑制することができるため、第 1 の接触部と第 2 の接触部を起点とした曲げ応力が検出素子に印加することを低減できる。そのため、本実施例によれば、ハウジング 11 とセンサアセンブリ 10 とで空気通路 13 を構成したとしても検出部へ加わる応力を低減でき、検出部が変形することによる特性変動を抑制することが可能となり、精度のよい流量測定装置を提供することが可能となる。

[0023] また、ハウジング 11 とセンサアセンブリ 10 とを接触させ、ハウジング 11 とセンサアセンブリ 10 とで空気通路 13 を形成することで、空気通路の寸法公差の要因がハウジング 11 とセンサアセンブリ 10 で決定するようにでき、寸法公差の要因からカバー 31 と回路基板 15 を削減できるため、寸法公差ばらつきを低減することが可能となる。

[0024] 本実施例は、検出部が少なくとも露出するように流量検出素子を樹脂で封止した樹脂パッケージと、前記樹脂パッケージが実装される回路基板と、前記回路基板が実装されるハウジングとを備え、樹脂パッケージは、前記検出部側が前記ハウジング側となるように前記回路基板に実装されており、樹脂パッケージは、前記ハウジングと接触する接触部を検出部側前記樹脂パッケージは、前記ハウジングと接触する第 1 の接触部と第 2 の接触部との間に前記検出部が設けられている構成とする。

[0025] 図 10 に実施例 2 の変形例を示す。センサアセンブリ 10 の先端側を流量検出素子 4 の流量検出面と略同一面にし、センサアセンブリ 10 の第 1 の接触部と第 2 の接触部が厚さ方向にオフセットして配置している。上記構造でも実施例 2 と同様の作用効果を奏する。

実施例 3

[0026] 本発明の第3実施例について図13を用いて説明する。先の実施例と同様の構成については説明を省略する。

[0027] 本実施例では、ハウジング11は、空気通路13を構成する壁面部と、センサアセンブリ10の第1の接触部32と接触する第1の接触部35と、センサアセンブリ10の第2の接触部33と接触する第2の接触部35とが略同一平面上となるように構成されている。言い換えると、ハウジング11には段差のないフラットな面が形成されており、フラットな面にセンサアセンブリ10の第1の接触部32と第2の接触部35が接触していて、フラットな面に検出素子4の検出部が対向している。すなわち、ハウジング11は、センサアセンブリ10と接触する接触部35と、検出部と対向する対向部とが略同一平面上となるように形成される。

[0028] 本実施例によれば、空気通路13の高さD1をセンサアセンブリ10で決定しているため、D1の寸法ばらつきからハウジング11の厚さばらつきの影響を排除することができる。すなわち、D1寸法への影響は、センサアセンブリ10の側壁18の高さばらつきのみとなる。したがって、より高精度にD1寸法を位置決めすることが可能となる。

[0029] また、図11に示すようにセンサアセンブリ10によって形成した側壁18の両端をハウジング11と接触することで空気通路13を形成すれば、副通路12に対して閉じた通路とすることができる。これにより、空気通路13を流れる空気の乱れを抑制し、高精度に高さD1を位置決めできるため、さらに流量測定性能を向上できる。したがって、ハウジング11の公差はD1寸法へ影響しない。そのため、空気通路13の高さD1に対して、回路基板15の厚さばらつきやセンサアセンブリ10と回路基板15を接続する接続部14の実装ばらつき、カバー31の厚さばらつきなどの影響を除去した高精度なD1の位置決めが可能となり、流量測定性能が向上する。

実施例 4

[0030] 次に、本発明第4実施例について図14～15を用いて説明する。先の実

施例と同様の構成については説明を省略する。

[0031] 本実施例では、ハウジング 11 の副通路壁面を構成する一部が静電拡散領域 28 を備えている。静電拡散領域 28 は、検出部と対向する領域に設けられているとなおよい。静電拡散領域 28 は、空気と共に飛来してくるダスト等の帯電を除電する機能を有している。

ダスト等の汚損物は摩擦により帯電している。流量検出素子の検出部にはヒータ等を構成する配線が形成されており、配線に流れる電流が発生する電界に引き寄せられて流量検出部に堆積してしまう。本実施例によれば、ダスト等の帯電を除電することにより、流量検出部への汚損物の堆積を抑制することが可能となり、耐汚損性が向上する。

[0032] 静電拡散領域 28 は、カーボン等を含有する導電性樹脂で構成してもよいし、金属プレートで構成してもよいし、金属メッキをハウジングに蒸着したものでもよい。静電拡散領域は、一定電位に固定されていると良く、好ましくは GND 電位に固定される。

[0033] 金属プレートがハウジング 11 にインサートされることでハウジング 11 に静電拡散領域 28 を形成する利点は、ハウジングの剛性が向上することにより振動によって副通路の形状が変形することが抑制でき、D1 の変化を低減できるため流量測定精度の更なる向上が図れることである。ここで、金属プレートをハウジング 11 にインサート固定する場合に金属プレートの表面に樹脂が乗り上げることでハウジング 11 表面と金属プレート表面との間に微小な段差が生じるが、D1 寸法ばらつきに対して無視できる厚みであるため、実施例 3 における略同一平面の範囲内である。

実施例 5

[0034] 次に、本発明の第 5 実施例について図 16 を用いて説明する。先の実施例と同様の構成については説明を省略する。

[0035] 先の実施例と異なる構成は、センサアセンブリ 10 によって形成される空気通路 13 の側壁 18 が流量検出素子 4 に向かって狭くなるよう、絞り形状を有する点である。

- [0036] 流量検出素子4に対向する副通路壁面を絞ることで流速を向上させる場合、流量検出素子の検出面へ吹き付ける空気の流れとなり、汚損物が検出部に堆積しやすくなる。一方で、センサアセンブリ10に形成される側壁18に絞りを形成し、検出部の検出面と平行な方向で絞ることにより、検出部へ吹き付ける空気の流れを低減することが可能となり、耐汚損性が向上する。
- [0037] また、検出素子と対向する副通路壁面に絞りを形成する場合には、センサアセンブリ10とは別部材で絞りを構成する必要があるところ、別部材の寸法ばらつきがD1寸法ばらつきに乗ってしまうところ、センサアセンブリ10の側壁18で絞りを形成することにより別部材の寸法ばらつきを流D1寸法ばらつきから除外することが可能となる。特に、実施例3と組み合わせたときに、後者の効果が大きくなる。
- [0038] そこで、本実施例に記載の発明においては、図10に示すようにセンサアセンブリ10の側壁18で絞りを形成し、空気通路13の空気通路13の高さD1への影響を抑制することができる。さらに、空気通路13の側壁18に絞りを形成し、流量検出素子4に向かって狭くなるような構成を備える。なお、側壁18は回路基板側と先端側に形成されている例を説明したが、いずれか一方に形成してもよい。
- [0039] 図16に示すように空気30は流量検出素子4の流量検出面に対して平行な流れのまま縮流する。これにより、空気30に含まれる汚損物質が流量検出素子4に衝突する頻度を低減できるため、流量検出素子4の信頼性が向上する。また、空気通路13に流入する空気30が絞りによって、縮流しながら流量検出素子4へ向かうことで、空気の流入速度を向上させることができ、空気流量分布を安定させることにより、流量測定感度を向上することができる。また、絞り形状を側壁18に設けることで、流量検出素子4とハウジング11間のD1寸法ばらつきに絞りの影響を及ぼさない。したがって、本実施例によれば、D1寸法ばらつきに影響を及ぼすことなく、流量検出素子4の汚損を防ぎ、さらに流量測定感度を向上させることが可能となる。本構成でも先の実施例と同等の作用効果を奏することは言うまでもない。

実施例 6

[0040] 次に、本発明第6実施例について図17～19を用いて説明する。先の実施例と同様の構成については説明を省略する。

[0041] 先の実施例と異なる構成は、図17、図18に示すようにセンサアセンブリ10の回路基板15側に少なくとも1つの突起部21を形成する点である。センサアセンブリ10を実装した回路基板15をハウジング11に固定するプロセスにおいて、センサアセンブリ10には、例えばチップマウンターからの押し付け力を図16の矢印の方向に受ける。この押し付け力により、センサアセンブリ10が傾き、空気通路13の高さD1の位置決め精度が低下する虞がある。センサアセンブリ10の回路基板15側に突起部21を形成することで、図16の矢印方向の押し付けを受けた場合でも、突起部21によってセンサアセンブリ10を回路基板15上に支持し、センサアセンブリ10の傾きを抑制することができる。これにより、空気通路13の高さD1の位置決め精度を高精度に維持できる。さらに、センサアセンブリ10と回路基板15の接続部14やリードフレーム1の変形も抑制でき、これらの部品に生じる応力を低減できるため、センサアセンブリ10の信頼性が向上する。

[0042] また、図19に示すようにセンサアセンブリ10の少なくとも3か所に突起部21を形成し、突起部21を結ぶ領域内にセンサアセンブリ10の重心位置24が位置する構成とすることで、実装前のセンサアセンブリ10が回路基板15上で自立でき、回路基板15に接続する工程でのセンサアセンブリ10の傾きを抑制することができる。本構成でも先の実施例と同等の作用効果を奏することは言うまでもない。

実施例 7

[0043] 次に、本発明第7実施例について図18～21を用いて説明する。先の実施例と同様の構成については説明を省略する。

[0044] 図18は、第7実施例における熱式空気流量計のカバー取付前の平面図である。図19は第7実施例における回路基板とセンサアセンブリの下面図で

ある。

[0045] 先の実施例と異なる構成は、図18、図19に示すように回路基板15の一部に開口部26を形成し、図20、図21に示すように開口部内にセンサアセンブリ10を配置する点である。これにより、実装後の回路基板15のハウジング11固定面からセンサアセンブリ10のカバー31側の表面までの高さを低背化し、熱式空気流量計全体の厚みを小さくすることで主通路を流れる空気30の圧力損失を低減することができる。本構成でも先の実施例と同等の作用効果を奏することは言うまでもない。なお、回路基板15に開口部26を設ける例を示したが、回路基板15に溝を形成して一部厚みを薄くすることでも、同様に熱式空気流量計の厚さを薄くすることができる。

実施例 8

[0046] 次に、本発明第8実施例について図24～26を用いて説明する。先の実施例と同様の構成については説明を省略する。

[0047] 先の実施例と異なる構成は、開口部26を有する回路基板15において、図25に示すようにセンサアセンブリ10の外部に伸びるリードフレーム1の根元直線部1bの直下に回路基板15が位置するように開口部26を形成する点である。図26に示すようにセンサアセンブリ10を実装した回路基板15をハウジング11に固定するプロセスにおいて、センサアセンブリ10には、例えばチップマウンターからの押しつけ力を図24の矢印の方向に受ける。この押しつけ力により、センサアセンブリ10が変形し、空気通路13の高さD1の位置決め精度が低下する虞がある。回路基板15上にリードフレーム1の根元直線部1bが位置することで、図26に示すように、回路基板15と根元直線部1bが接触すると接触部でセンサアセンブリ10を支持できるため、センサアセンブリ10のそれ以上の変形を抑制することができる。これにより、空気通路13の高さD1の位置決め精度の低下を抑制することができる。

実施例 9

[0048] 次に、本発明第9実施例について図27～29を用いて説明する。先の実

施例と同様の構成については説明を省略する。

[0049] 先の実施例と異なる構成は、開口部 26 を有する回路基板 15 において、センサアセンブリ 10 の少なくとも 1 か所に突起部 21 を形成した点である。突起部 21 はハウジング 11 との接触部 32、33 よりも回路基板 15 との接続部 14 側に設けられる。上記のように、センサアセンブリ 10 に突起部 21 が形成されていると回路基板 15 をハウジング 11 に固定するときの押しつけ力印加時に、突起部 21 によってセンサアセンブリ 10 を支持することができることとなる。その結果、センサアセンブリ 10 の変形を抑制し、空気通路 13 の高さ D1 の位置決め精度を向上することができる。また、図 29 に示すように、ハウジング 11 側に突起部 22 を形成し、センサアセンブリ 10 を支持する構成としても先の実施例と同等の作用効果を奏することはいうまでもない。

符号の説明

- [0050] 1…リードフレーム
2…金線
3…LSI
4…流量検出素子
6…圧力センサ
7…湿度センサ
8…コネクタ端子
9…金属ワイヤ
10…センサアセンブリ
11…筐体
12…副通路
13…空気通路
14…接続部
15…回路基板
16…緩衝材

- 1 7 …接着剤
- 1 8 …側壁
- 1 9 …段差
- 2 0 …空気通路高さ
- 2 1 …突起部
- 2 2 …突起部
- 2 4 …重心位置
- 2 6 …開口部
- 2 7 …回路室
- 2 8 …静電拡散領域
- 3 0 …空気
- 3 1 …カバー
- 3 2 …第一の接触部
- 3 3 …第二の接触部
- 3 4 …回路基板実装部
- 3 5 …接触部

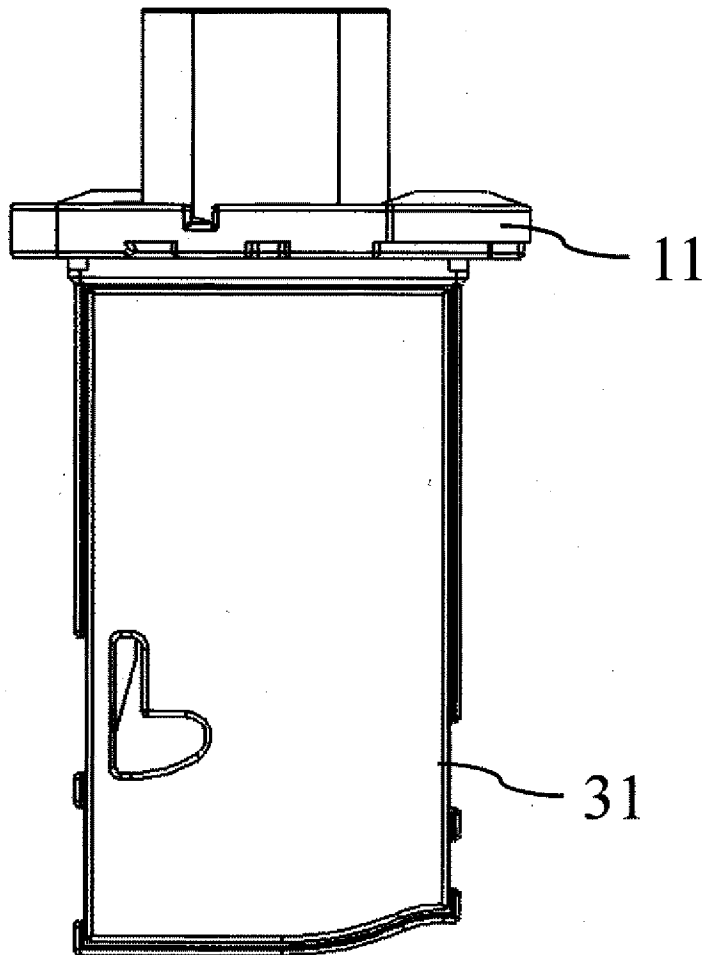
請求の範囲

- [請求項1] 流量検出素子を有するセンサアセンブリと、
 前記センサアセンブリが実装される回路基板と、
 前記回路基板が実装されるハウジングとを備え、
 前記センサアセンブリは、前記流量検出素子の検出部側が前記ハウジング側となるように前記回路基板に実装されており、
 前記センサアセンブリは、前記ハウジングと接触する接触部を前記検出部側に備える流量測定装置
- [請求項2] 前記センサアセンブリは、前記ハウジングと接触する第二の接触部を前記検出部側に有し、
 前記接触部と前記第2の接触部との間に前記検出部が設けられている請求項1に記載の流量測定装置
- [請求項3] 前記ハウジングは、前記回路基板実装部が前記センサアセンブリ接触部よりも外側に位置するような段差が形成され、
 前記段差の高さは、前記回路基板の底部から前記センサアセンブリの前記接触部までの高さよりも大きい請求項1または2に記載の流量測定装置
- [請求項4] 前記回路基板は緩衝材を介して前記ハウジングと固定される請求項3に記載の流量測定装置
- [請求項5] 前記ハウジングは、前記センサアセンブリと接触する接触部と、前記検出部と対向する対向部とが略同一平面上となるように形成される請求項1乃至4の何れかに記載の流量測定装置
- [請求項6] 前記ハウジングは、少なくとも前記検出部と対向する領域に静電拡散領域を備える請求項1乃至5に記載の流量測定装置
- [請求項7] 前記静電拡散領域は、前記ハウジングにインサートされた金属プレートである請求項6に記載の流量測定装置
- [請求項8] 前記静電拡散領域は導電性の樹脂材料で構成される請求項6に記載の流量測定装置

- [請求項9] 前記静電拡散領域は電源若しくはGNDに接続されている請求項6乃至8の何れかに記載の流量測定装置
- [請求項10] 前記センサアセンブリは、前記検出部が少なくとも露出するように前記流量検出素子を樹脂で封止した樹脂パッケージである請求項1乃至9の何れかに記載の流量検出装置
- [請求項11] 前記樹脂パッケージは、前記検出面よりもハウジング側に突出した側壁を有し、
前記側壁の上面が前記ハウジングと接触する接触部であり、
前記側壁の側面は流量検出部に向かって絞る形状である請求項10に記載の流量測定装置
- [請求項12] 前記回路基板は溝部若しくは開口部を有し、
前記樹脂パッケージは、前記溝部若しくは開口部にその一部が位置するように前記回路基板に実装される請求項10又は11の何れかに記載の流量測定装置
- [請求項13] 前記樹脂パッケージは、検出部側に突起部が形成されており、
前記突起部は、前記接触部よりも前記回路基板との接続部側に設けられている請求項10乃至12の何れかに記載の流量測定装置
- [請求項14] 前記樹脂パッケージの重心を囲うように前記突起部が複数形成される請求項13に記載の流量測定装置

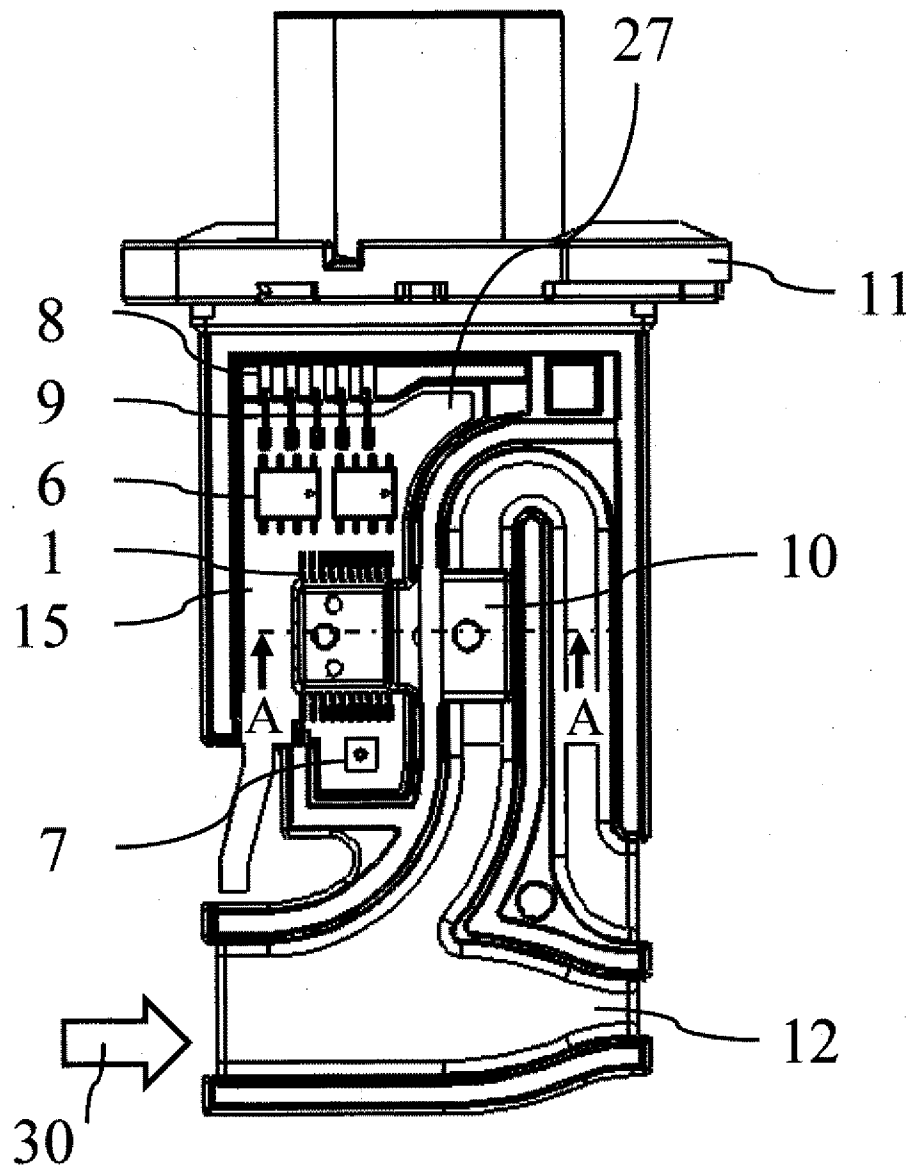
[図1]

図1



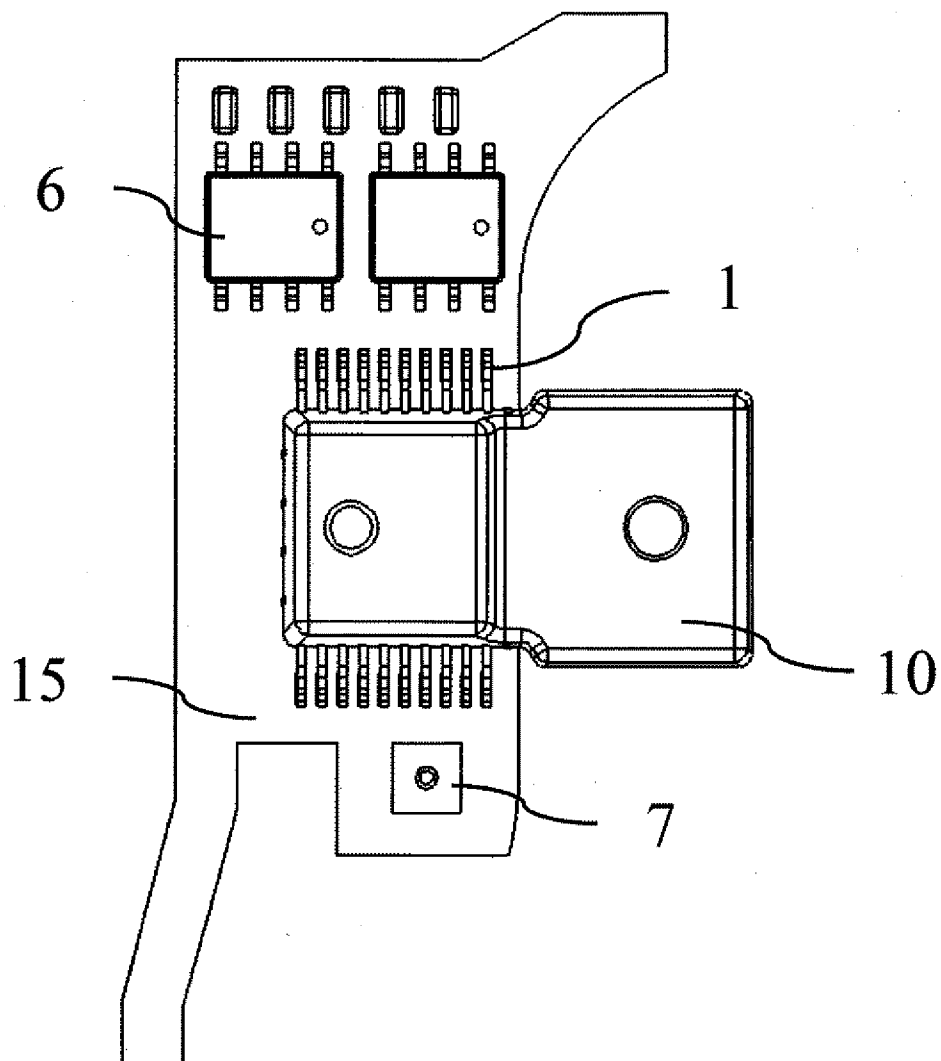
[図2]

図2

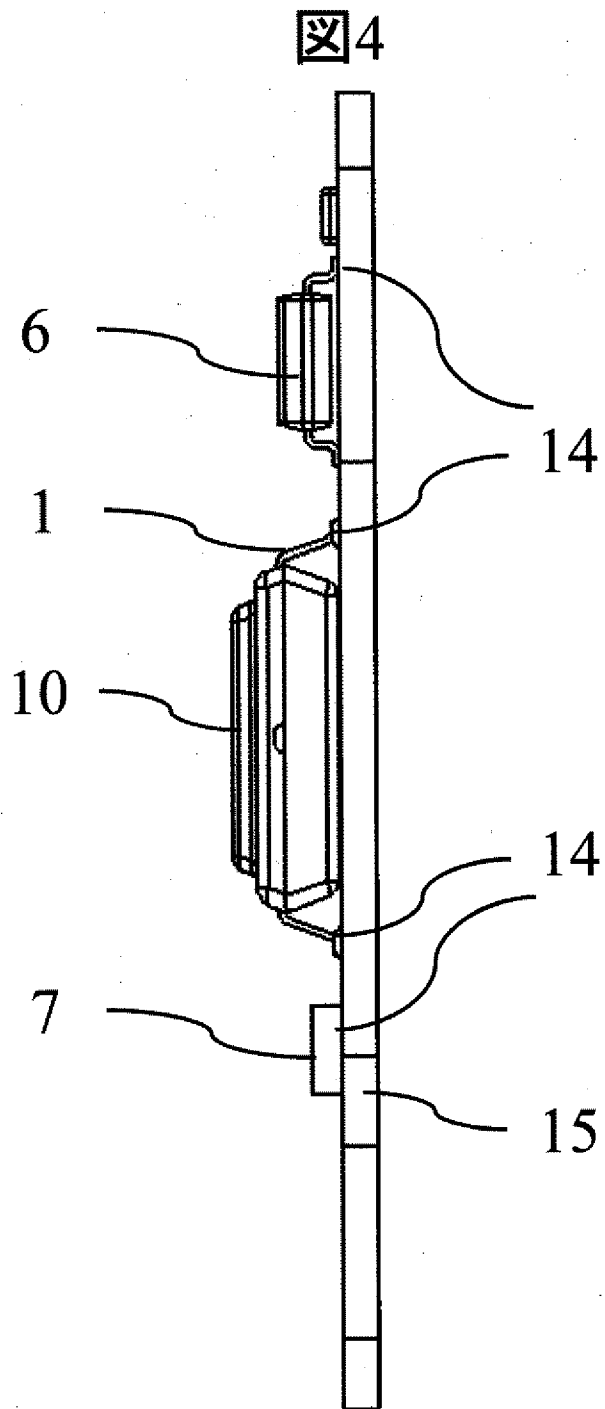


[図3]

図3

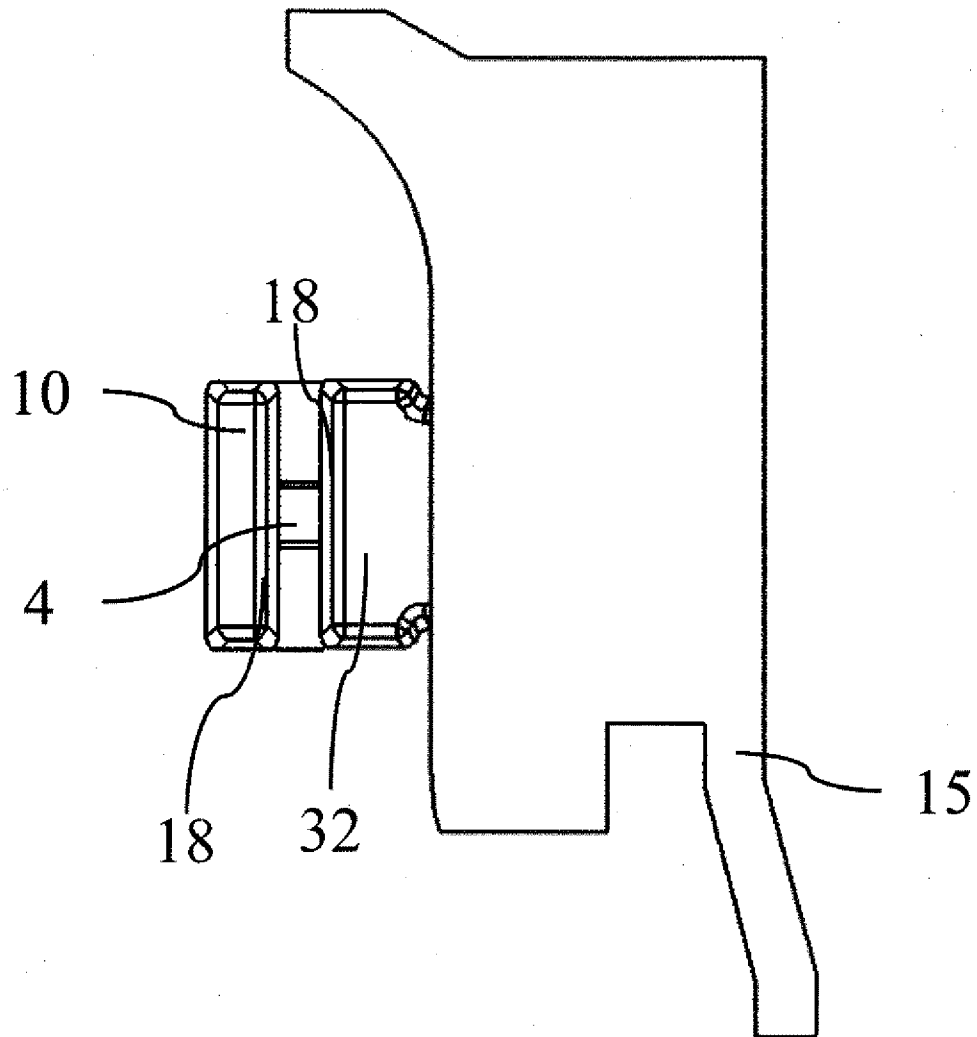


[図4]



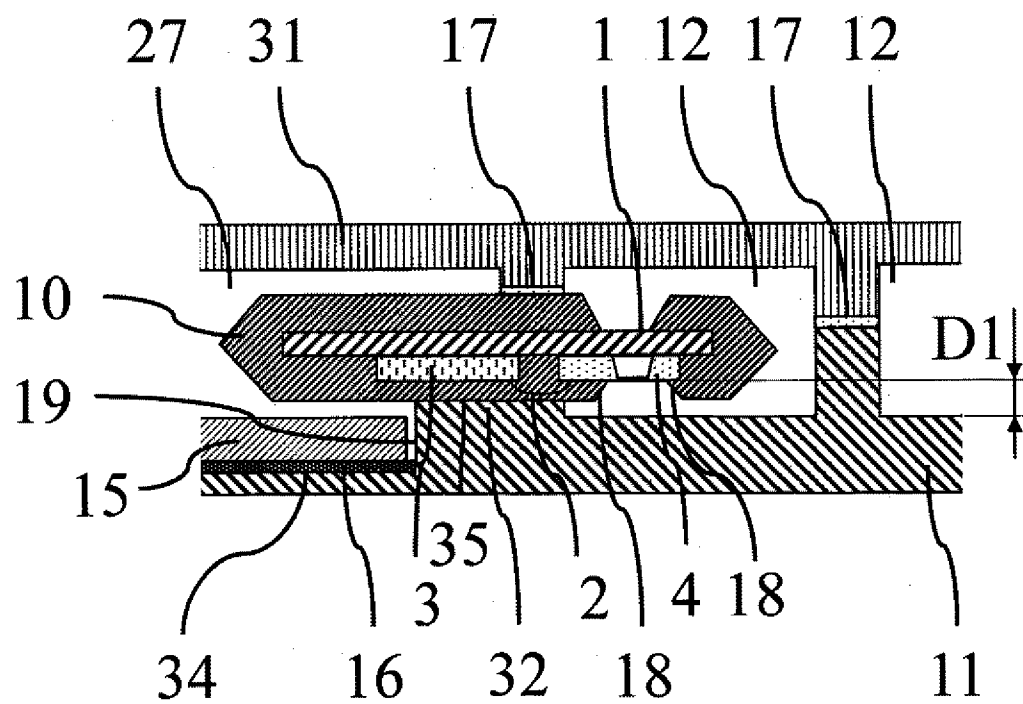
[図5]

図5



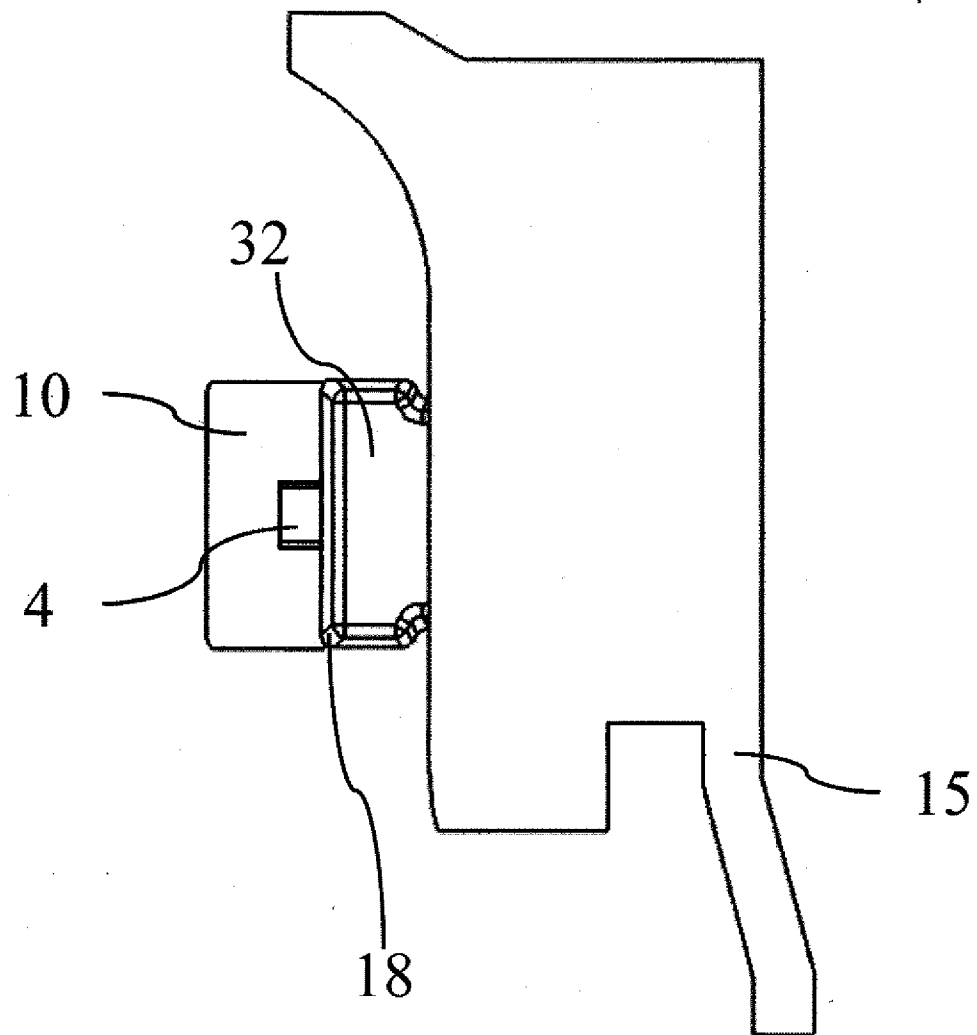
[図6]

図6



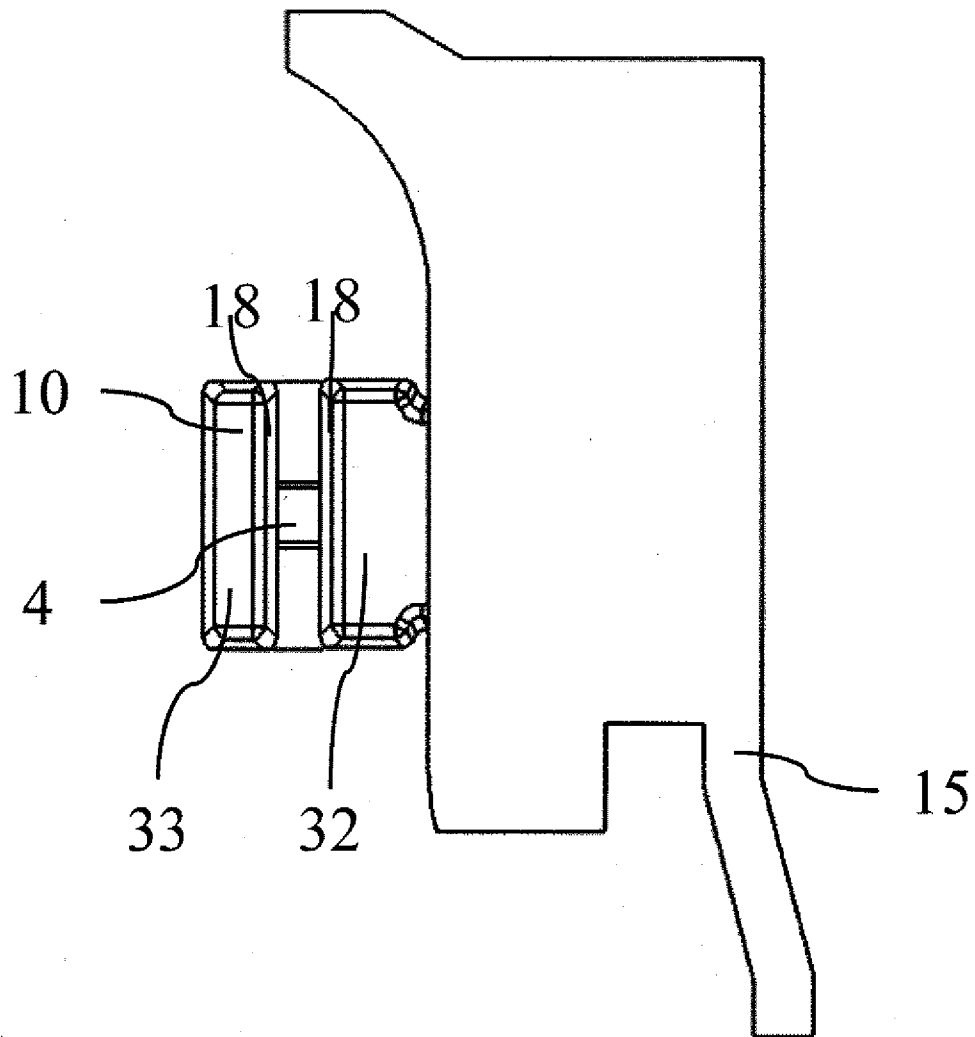
[図7]

図7



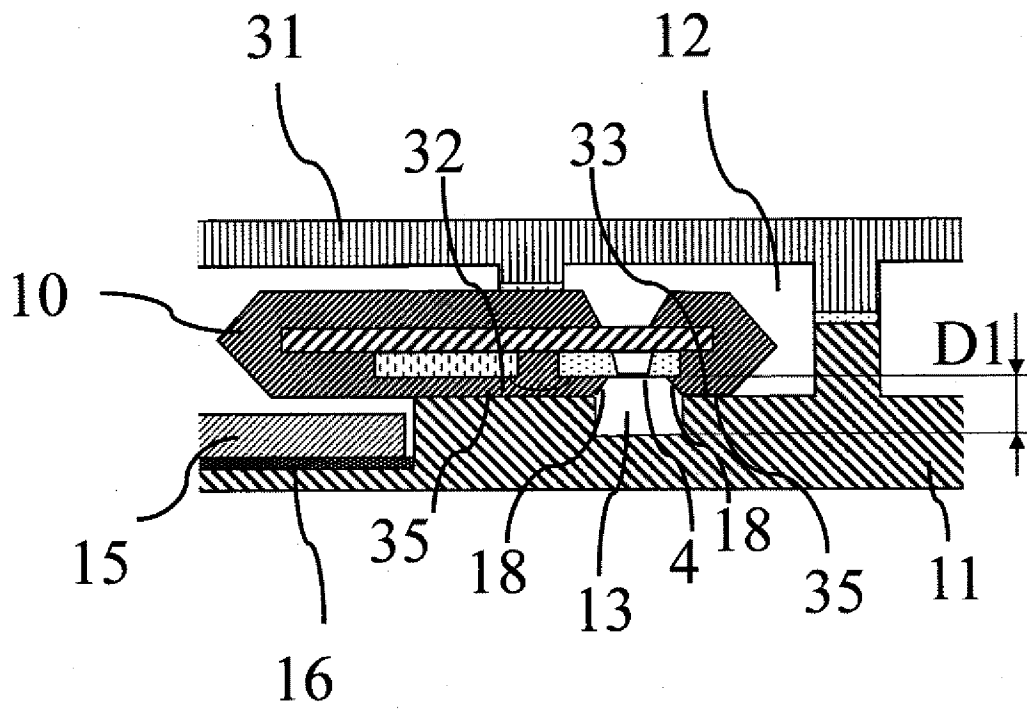
[図9]

図9



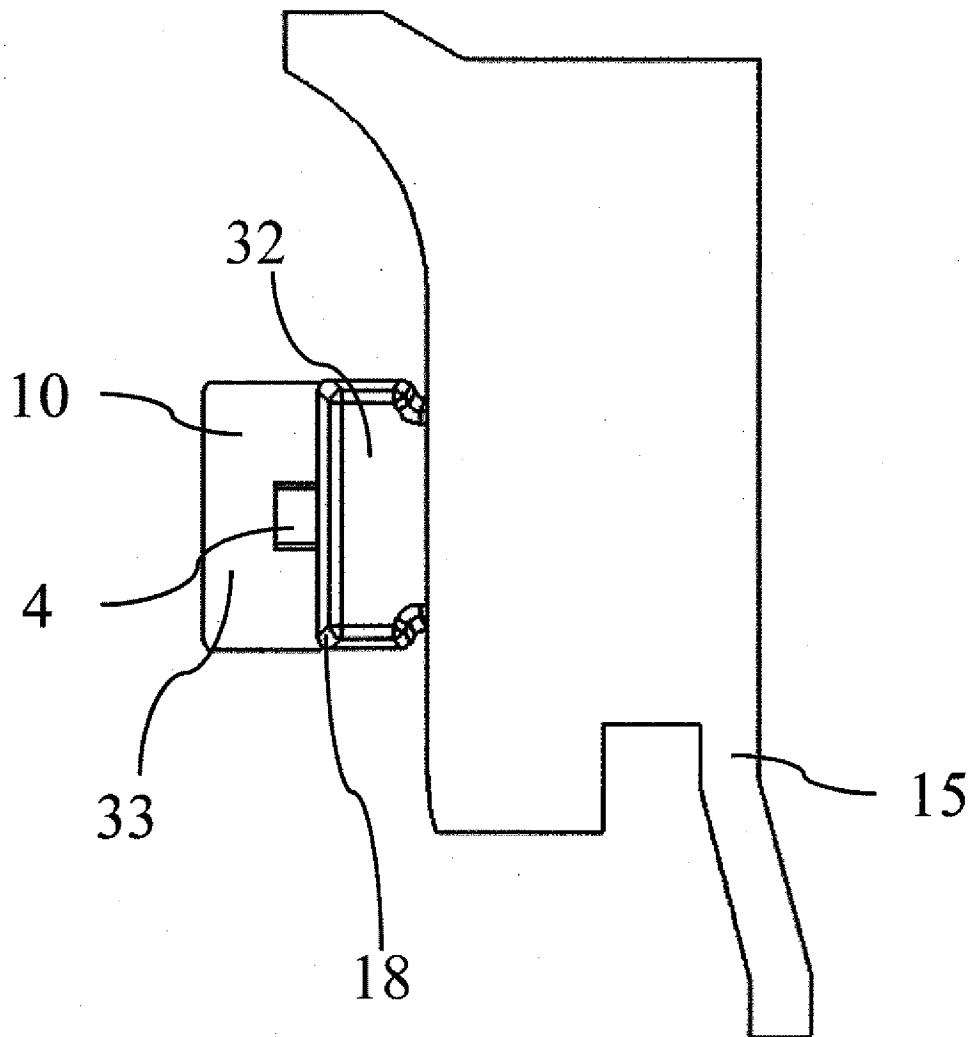
[図10]

図10



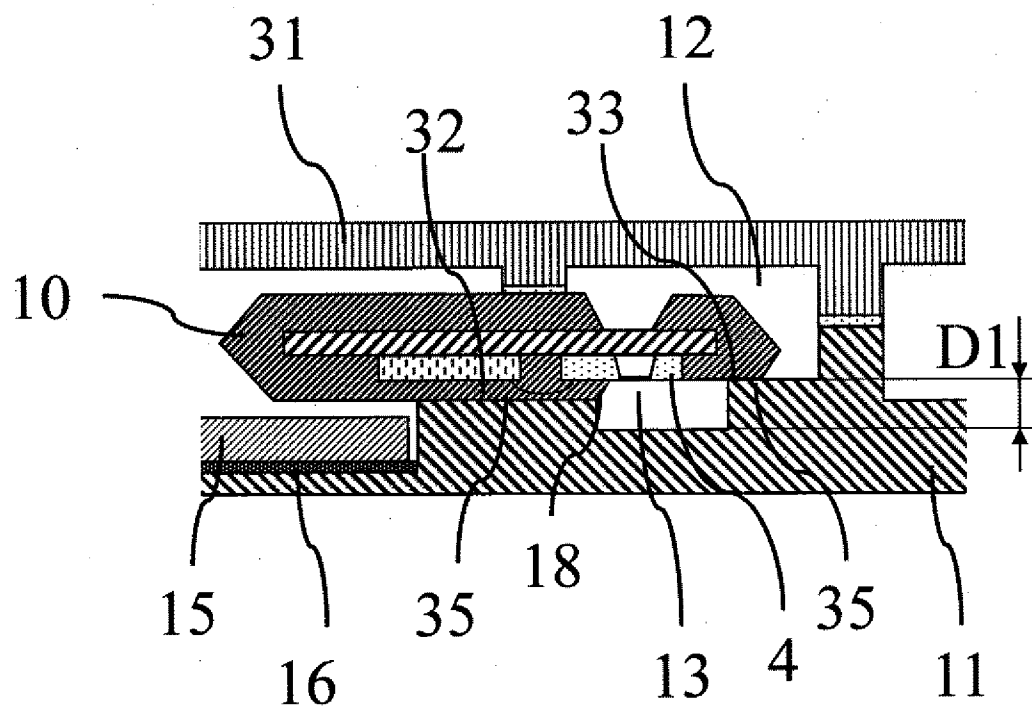
[図11]

図11



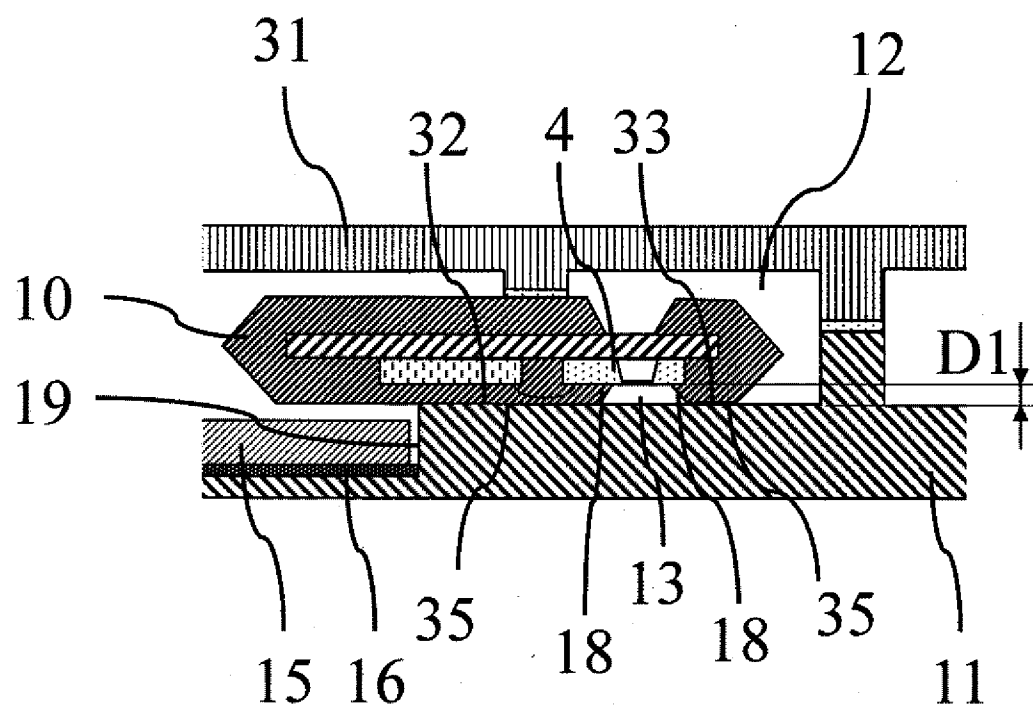
[図12]

図12



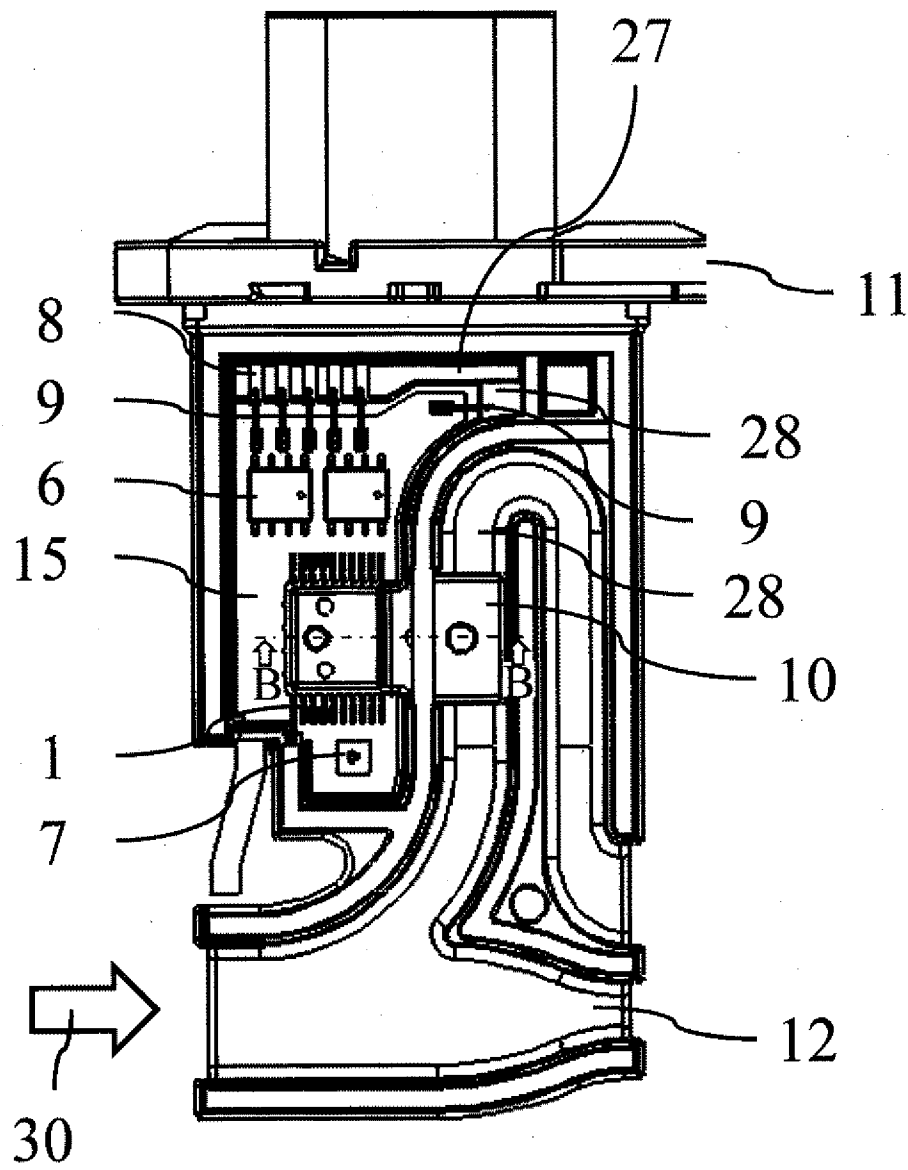
[図13]

図13



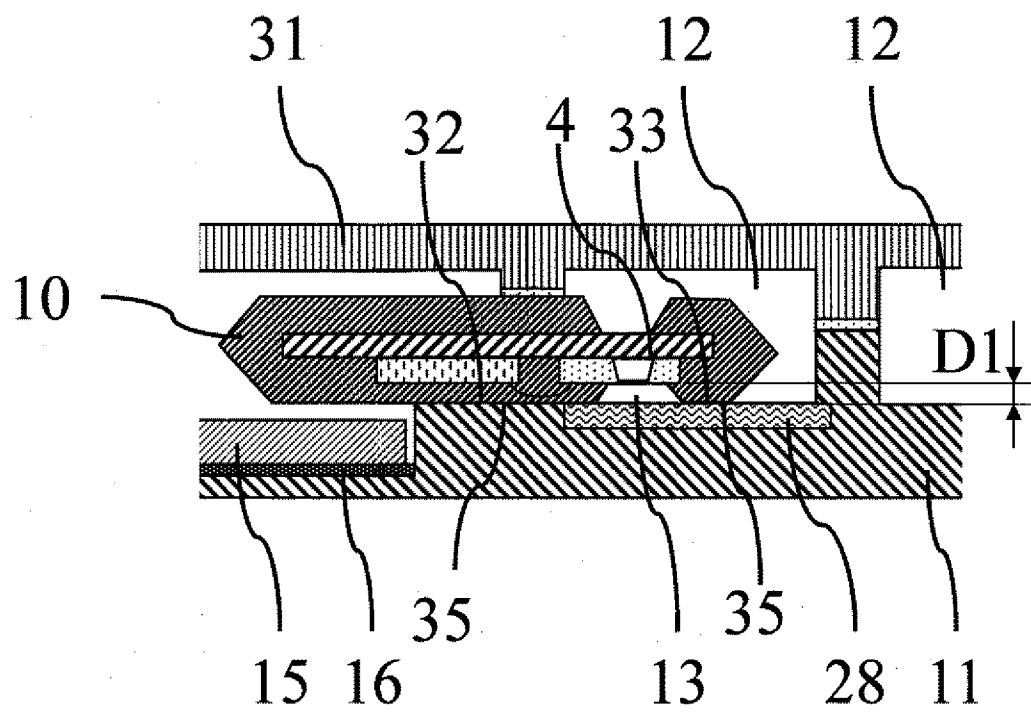
[図14]

図14



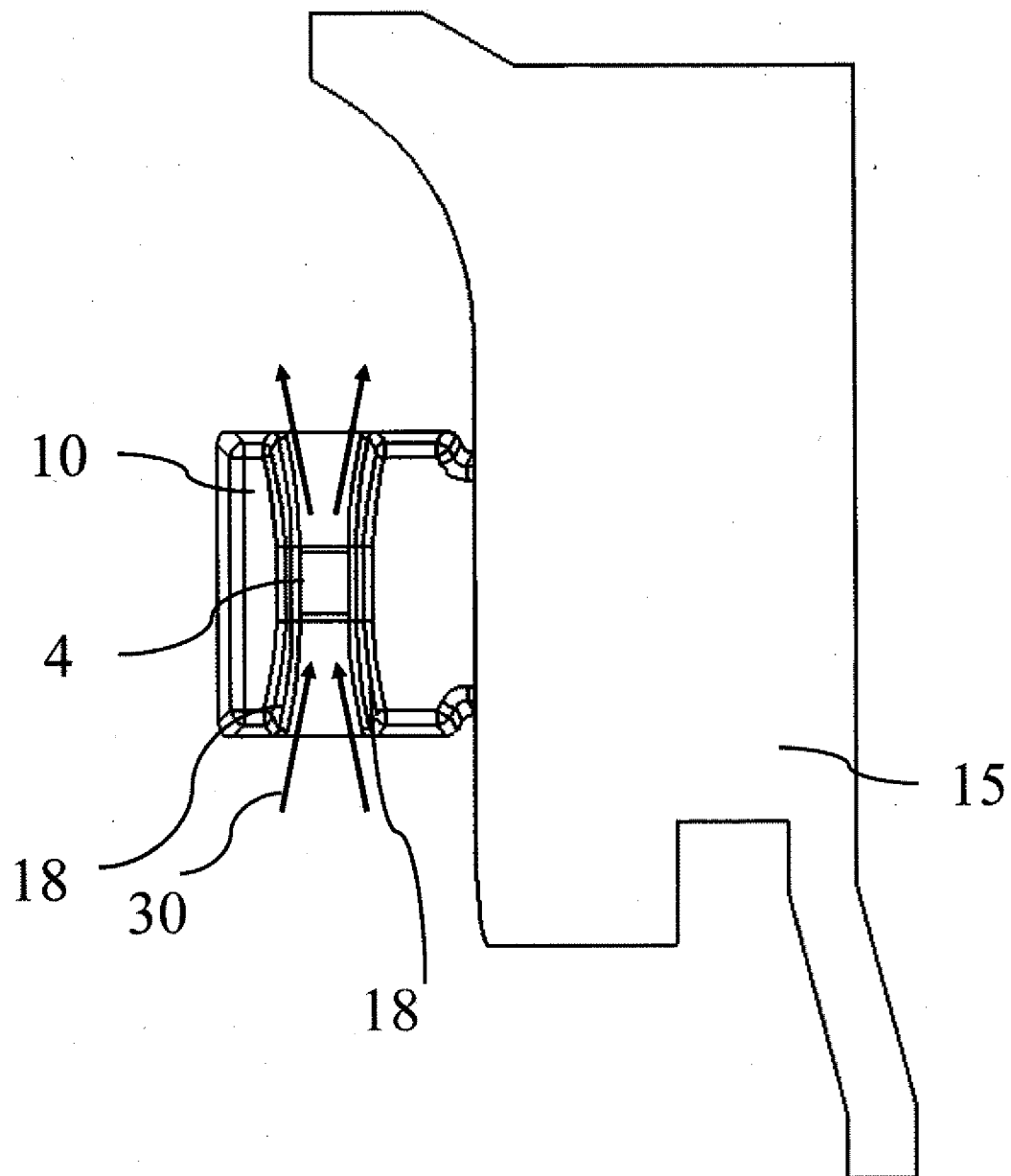
[図15]

図15



[図16]

図16



[図17]

図17

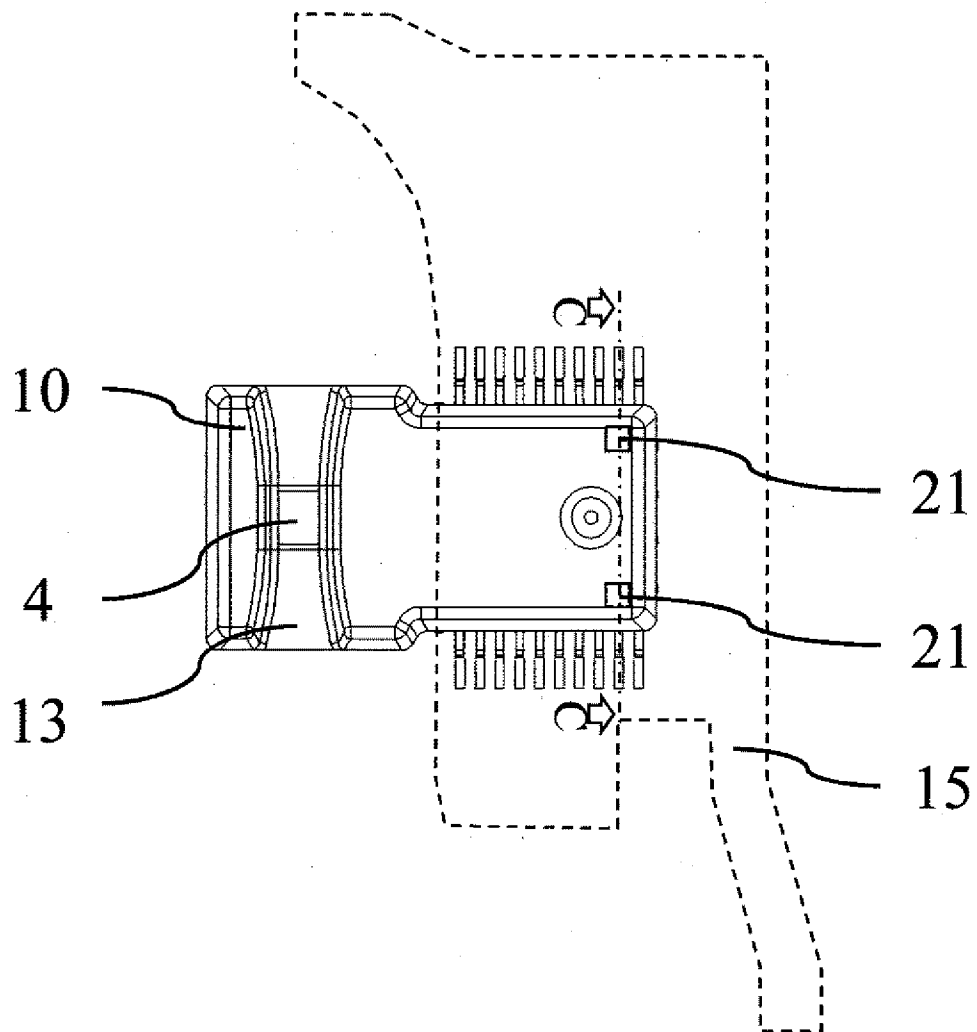
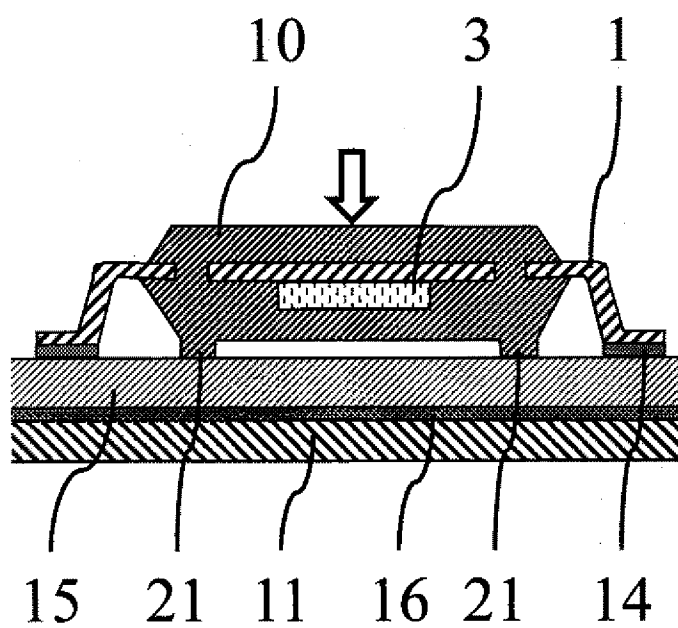
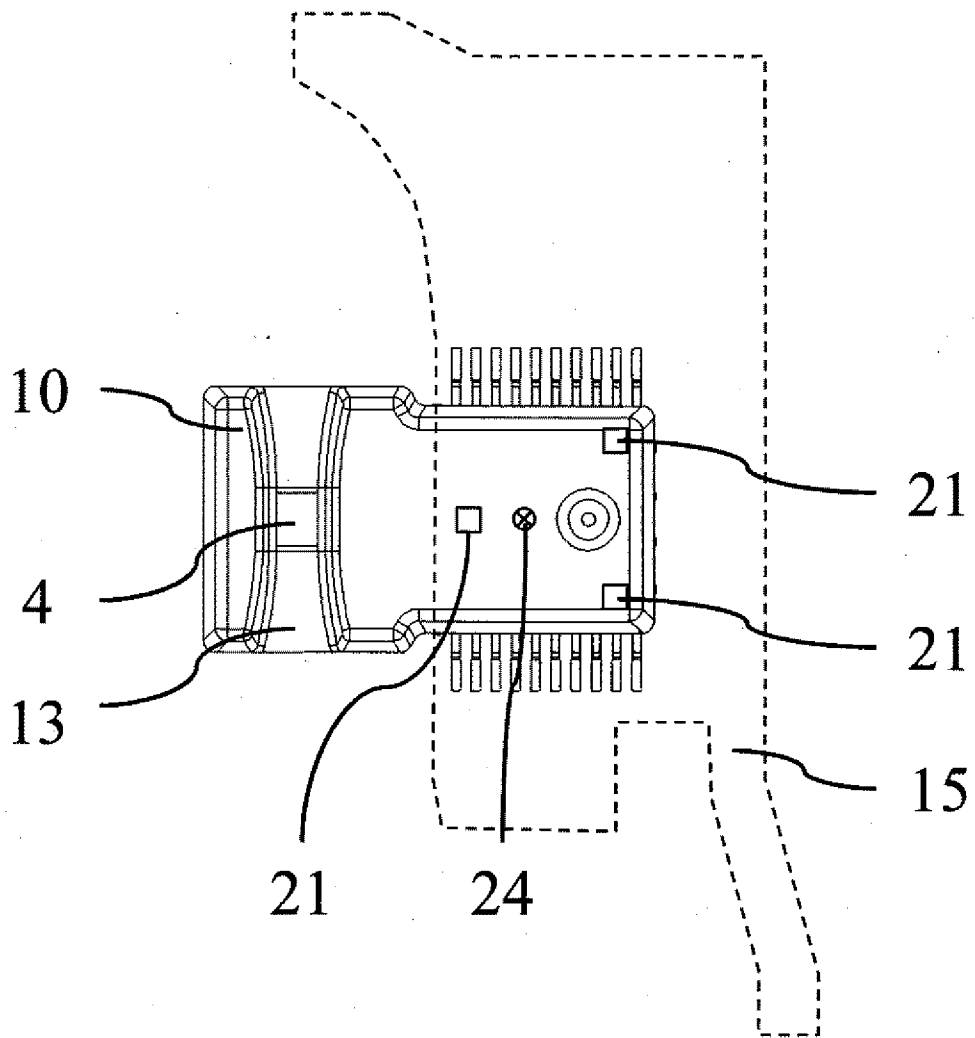


图 18



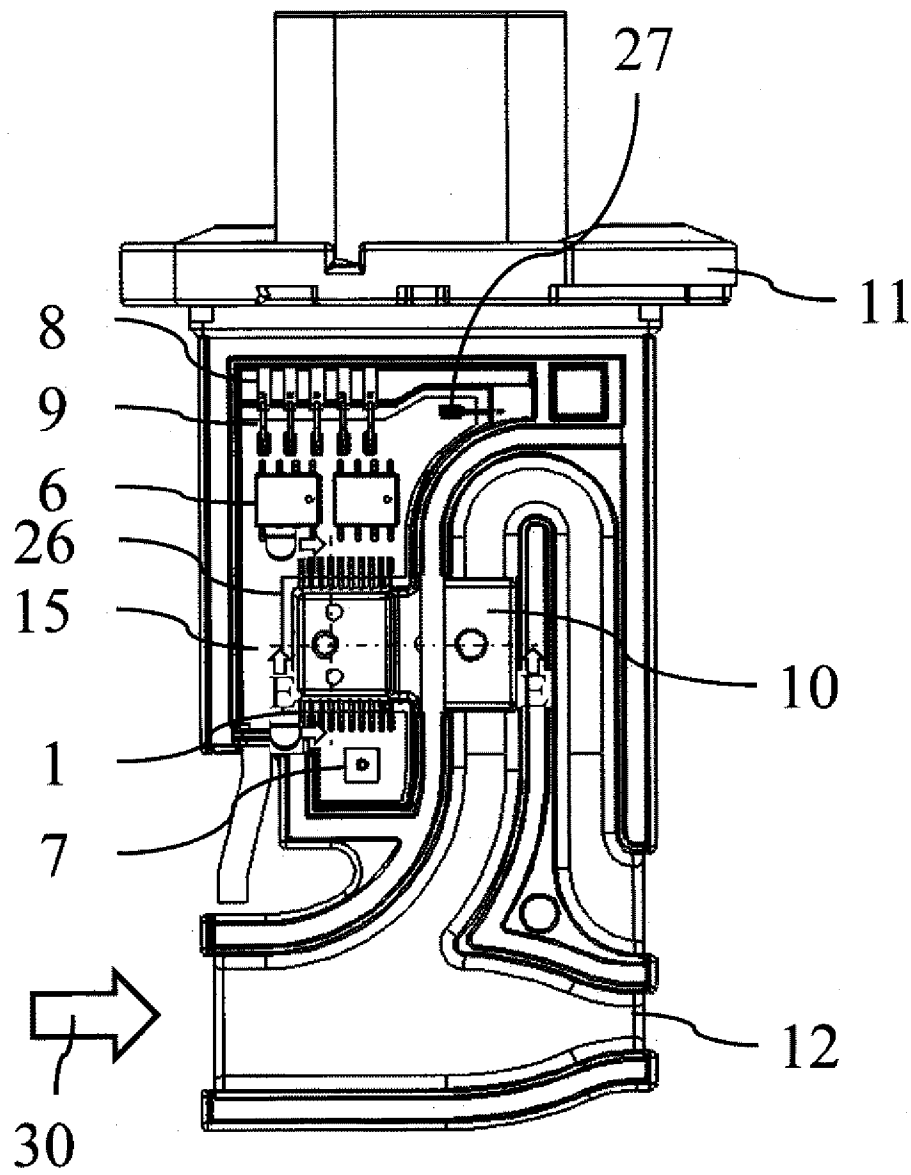
[図19]

図19



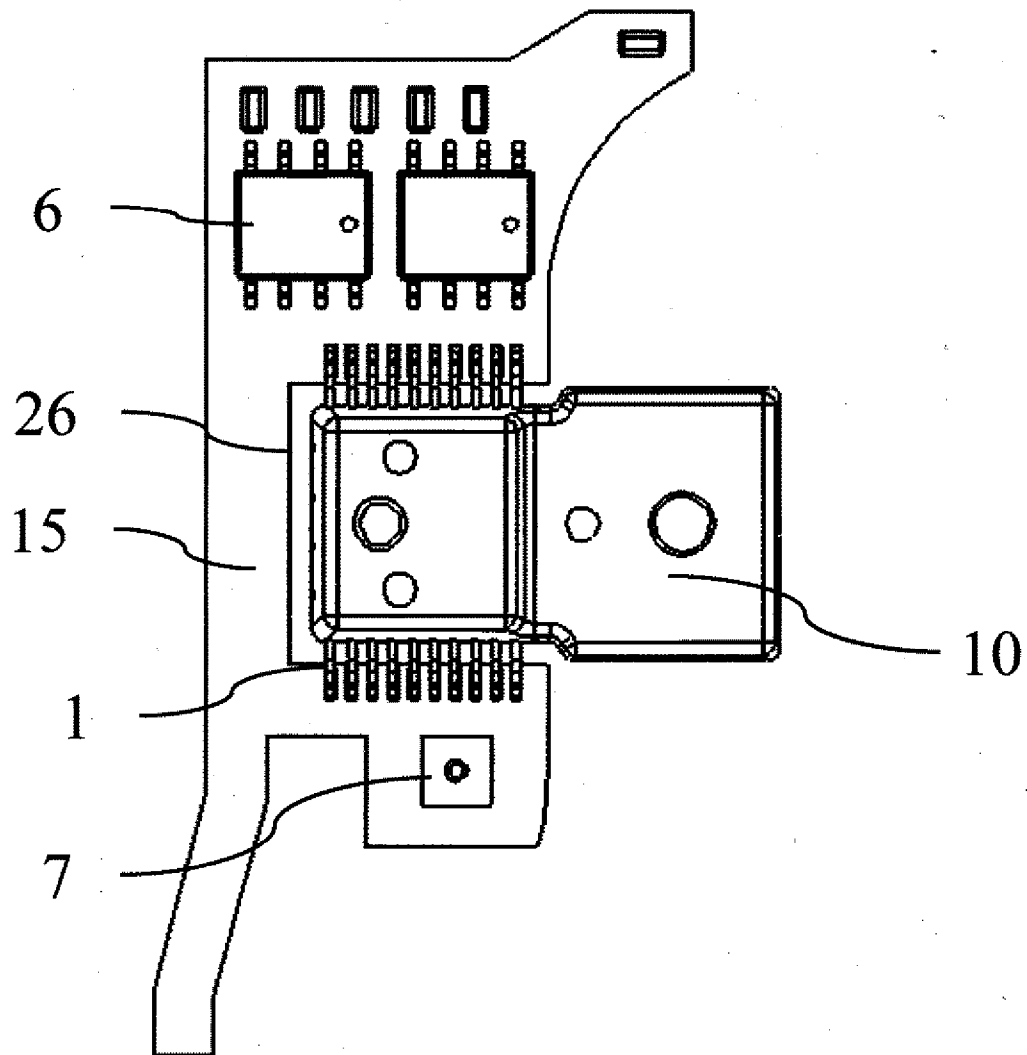
[図20]

図20



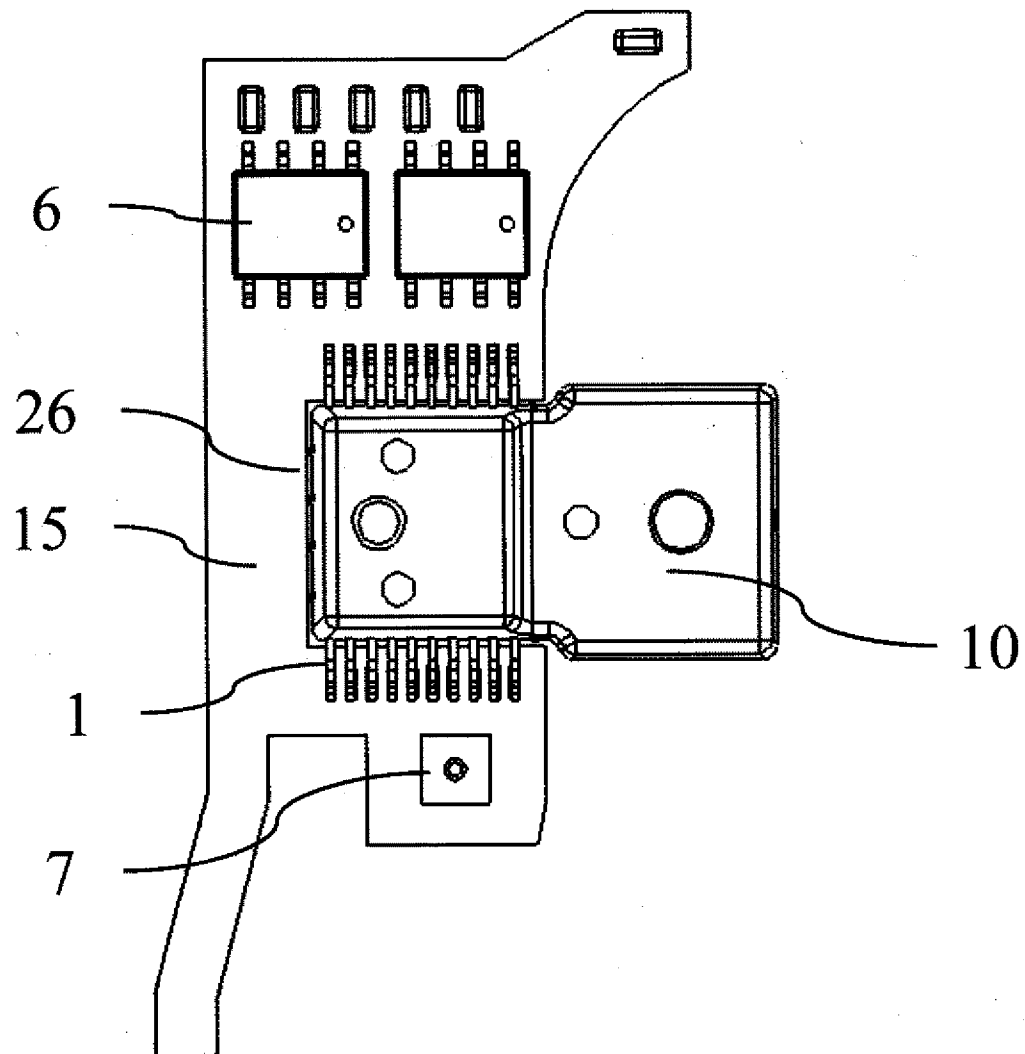
[図21]

図21



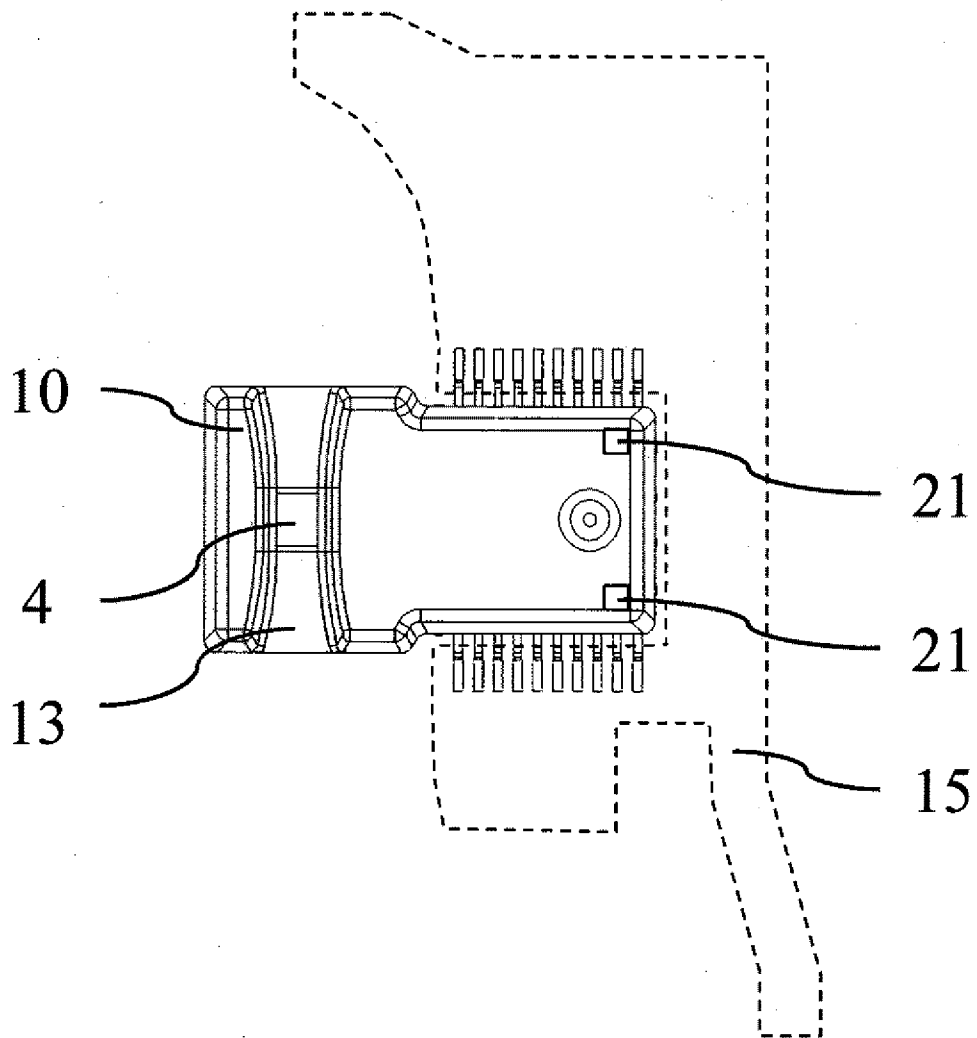
[図24]

図24



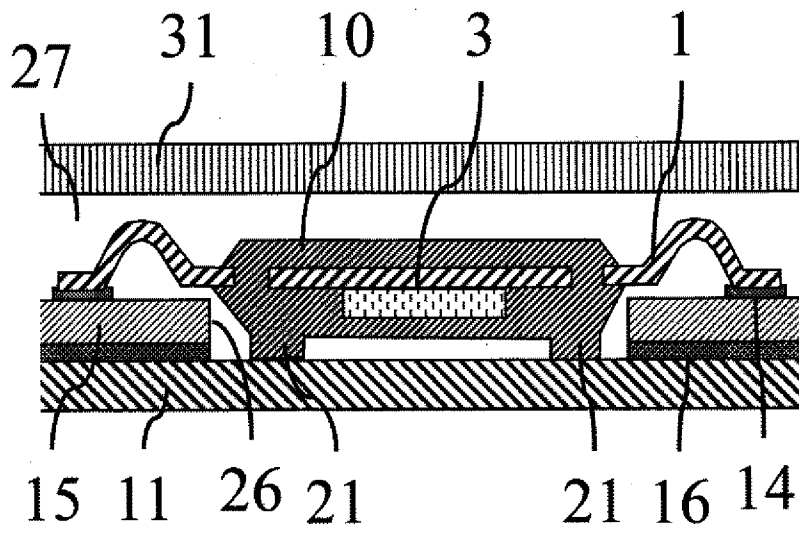
[図27]

図27



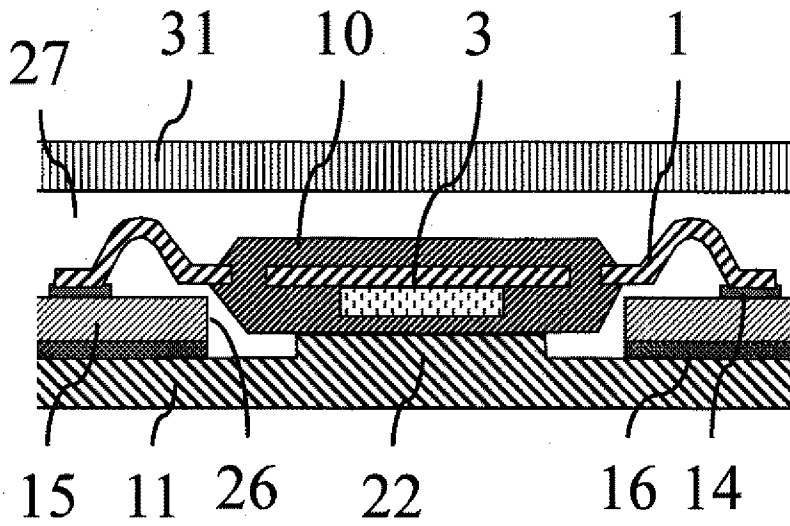
[図28]

図28



[図29]

図29



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/001809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01F1/684 (2006.01) i

FI: G01F1/684A

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)

Int.Cl. G01F1/68-1/699

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
A	JP 2018-538537 A (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH) 27.12.2018 (2018-12-27), entire text, all drawings	1-14
A	WO 2012/049934 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 19.04.2012 (2012-04-19), paragraphs [0233]- [0258], fig. 33-38	1-14
A	JP 2011-122984 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 23.06.2011 (2011-06-23), paragraphs [0106]- [0109], fig. 22	1-14
A	US 2013/0061684 A1 (FRAUENHOLZ et al.) 14.05.2013 (2013-05-14), paragraphs [0026]-[0030], fig. 4-7	1-14
A	WO 2017/073271 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 04.05.2017 (2017-05-04), entire text, all drawings	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

"I" 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
26.03.2020

Date of mailing of the international search report
07.04.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/001809

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-190948 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 19.10.2017 (2017-10-19), entire text, all drawings	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/001809

JP 2018-538537 A 27.12.2018 US 2018/0372521 A1
entire text, all drawings
WO 2017/102500 A1
EP 3390978 A1
DE 102015225358 A1
CN 108369120 A
KR 10-2018-0091909 A

WO 2012/049934 A1 19.04.2012 US 2013/0192388 A1
paragraphs [0348]-[0373],
fig. 33-38
JP 5220955 B2
JP 2012-112979 A
JP 2012-141316 A
JP 2014-059327 A
JP 2016-106235 A
US 2014/0109691 A1
US 2014/0190273 A1
WO 2012/049742 A1
EP 2629065 A1
EP 3421949 A1
CN 105486364 A
CN 102575955 A
CN 103994794 A
CN 103994795 A
CN 105333913 A
KR 10-2012-0053022 A
KR 10-2014-0022964 A
KR 10-2014-0022965 A
MX 2012003145 A
MX 349742 B

JP 2011-122984 A 23.06.2011 US 2011/0140211 A1
paragraphs [0173]-[0176],
fig. 22
US 2015/0137282 A1
US 2018/0073905 A1
EP 2339302 A2
CN 102162744 A
CN 103791956 A

US 2013/0061684 A1 14.05.2013 WO 2011/147681 A1
page 6, line 9 to page 7,
line 34, fig. 4-7
EP 2577237 A1
DE 102010020264 A1
CN 102918366 A
KR 10-2013-0083844 A
ES 2641292 T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/001809

WO 2017/073271 A1	04.05.2017	US 2018/0306619 A1
		entire text, all drawings
		JP 6475860 B2
		DE 112016004977 T
		CN 108139250 A
JP 2017-190948 A	19.10.2017	US 2019/0120675 A1
		entire text, all drawings
		WO 2017/179397 A1
		DE 112017001166 T

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01F 1/684(2006.01)i FI: G01F1/684 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）） G01F1/68-1/699 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
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												
A	JP 2018-538537 A（コンチネンタル オートモーティブ ゲゼルシャフト ミット ベ シュレンクテル ハフツング）27.12.2018（2018-12-27） 全文，全図	1-14												
A	WO 2012/049934 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）19.04.2012（2012- 04-19） [0233]-[0258]，[図33]-[図38]	1-14												
A	JP 2011-122984 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）23.06.2011（2011- 06-23） [0106]-[0109]，[図22]	1-14												
A	US 2013/0061684 A1（FRAUENHOLZ et al.）14.05.2013（2013-05-14） [0026]-[0030]，[FIG.4]-[FIG.7]	1-14												
A	WO 2017/073271 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）04.05.2017（2017- 05-04） 全文，全図	1-14												
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 26.03.2020		国際調査報告の発送日 07.04.2020												
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） 羽飼 知佳 2F 3306 電話番号 03-3581-1101 内線 3216												

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
A	JP 2017-190948 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）19.10.2017（2017 - 10 - 19） 全文，全図	1-14

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/JP2020/001809

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-538537	A	27.12.2018	US	2018/0372521	A1	
				全文, 全図			
				WO	2017/102500	A1	
				EP	3390978	A1	
				DE	102015225358	A1	
				CN	108369120	A	
				KR	10-2018-0091909	A	
WO	2012/049934	A1	19.04.2012	US	2013/0192388	A1	
				[0348]-[0373], [FIG. 33]-[FIG. 38]			
				JP	5220955	B2	
				JP	2012-112979	A	
				JP	2012-141316	A	
				JP	2014-059327	A	
				JP	2016-106235	A	
				US	2014/0109691	A1	
				US	2014/0190273	A1	
				WO	2012/049742	A1	
				EP	2629065	A1	
				EP	3421949	A1	
				CN	105486364	A	
				CN	102575955	A	
				CN	103994794	A	
				CN	103994795	A	
				CN	105333913	A	
				KR	10-2012-0053022	A	
				KR	10-2014-0022964	A	
				KR	10-2014-0022965	A	
				MX	2012003145	A	
				MX	349742	B	
JP	2011-122984	A	23.06.2011	US	2011/0140211	A1	
				[0173]-[0176], [FIG. 22]			
				US	2015/0137282	A1	
				US	2018/0073905	A1	
				EP	2339302	A2	
				CN	102162744	A	
				CN	103791956	A	
US	2013/0061684	A1	14.05.2013	WO	2011/147681	A1	
				第6頁第9行-第7頁第34行, [FIG. 4]-[FIG. 7]			
				EP	2577237	A1	
				DE	102010020264	A1	
				CN	102918366	A	
				KR	10-2013-0083844	A	
				ES	2641292	T	
WO	2017/073271	A1	04.05.2017	US	2018/0306619	A1	
				全文, 全図			
				JP	6475860	B2	
				DE	112016004977	T	
				CN	108139250	A	
JP	2017-190948	A	19.10.2017	US	2019/0120675	A1	

PCT/JP2020/001809