

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6253825号  
(P6253825)

(45) 発行日 平成29年12月27日 (2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日 (2017.12.8)

(51) Int. Cl.	F I				
<b>GO 1 L 19/00 (2006.01)</b>	GO 1 L	19/00	1 O 1		
<b>GO 1 L 19/14 (2006.01)</b>	GO 1 L	19/14			
<b>GO 1 L 13/02 (2006.01)</b>	GO 1 L	13/02		C	
<b>GO 1 L 9/00 (2006.01)</b>	GO 1 L	9/00	3 O 3 K		
<b>HO 1 L 29/84 (2006.01)</b>	HO 1 L	29/84		B	

請求項の数 12 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-40054 (P2017-40054)  
 (22) 出願日 平成29年3月3日 (2017.3.3)  
 審査請求日 平成29年3月3日 (2017.3.3)

(73) 特許権者 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100073759  
 弁理士 大岩 増雄  
 (74) 代理人 100088199  
 弁理士 竹中 岑生  
 (74) 代理人 100094916  
 弁理士 村上 啓吾  
 (74) 代理人 100127672  
 弁理士 吉澤 憲治  
 (72) 発明者 岸本 博幸  
 東京都千代田区九段北一丁目13番5号  
 三菱電機エンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体差圧センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方の主面に大気圧が導入され他方の主面に設けられた開口部に測定媒体の圧力が導入される圧力検出素子と、前記圧力検出素子が設置された圧力基準室を有する樹脂パッケージとを含む圧力センサモジュールを備え、  
 前記樹脂パッケージは、前記圧力検出素子の前記他方の主面より面積が大きい平らな頂部を有する第1凸部と、前記頂部の中心部に前記第1凸部と同軸且つ同方向に設けられた第2凸部とを有し、前記第1凸部及び前記第2凸部の内部には、前記開口部に連通する第1圧力導入路が軸方向に貫通しており、  
 前記圧力検出素子は、前記開口部に前記第2凸部が嵌め込まれた状態で、前記他方の主面が接着剤により前記第1凸部の前記頂部に固定されていることを特徴とする半導体差圧センサ。

【請求項2】

前記第2凸部は、軸方向に平行な周面を有し、前記周面は、前記圧力検出素子の前記開口部の内周面と隙間なく嵌合されていることを特徴とする請求項1記載の半導体差圧センサ。

【請求項3】

前記第2凸部は、軸方向に平行な周面を有し、前記周面は、前記圧力検出素子の前記開口部の内周面と前記接着剤により固定されていることを特徴とする請求項1記載の半導体差圧センサ。

**【請求項 4】**

前記第 1 凸部及び前記第 2 凸部は、中空の円柱状であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の半導体差圧センサ。

**【請求項 5】**

前記樹脂パッケージは、前記第 1 凸部を囲む凹部を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の半導体差圧センサ。

**【請求項 6】**

前記第 2 凸部は、軸方向に平行な周面と、この周面に直交する第 2 頂部を有し、軸方向から見た前記第 2 頂部の外形は、前記周面の外形よりも小さいことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の半導体差圧センサ。

10

**【請求項 7】**

前記開口部は、前記他方の主面の側に設けられた第 1 開口部と、前記第 1 開口部よりも前記一方の主面の側に設けられ前記第 1 開口部より外形が大きい第 2 開口部と、前記第 1 開口部と前記第 2 開口部の間に設けられた段差部を含み、  
前記第 2 凸部は、軸方向に平行な周面の先端部が外側に曲げられた爪部を有し、前記爪部が前記段差部に嵌め込まれた状態で前記第 1 開口部に嵌合されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の半導体差圧センサ。

**【請求項 8】**

前記爪部は、前記周面に直交していることを特徴とする請求項 7 記載の半導体差圧センサ。

20

**【請求項 9】**

第 1 大気導入孔を有し前記圧力基準室の一端を塞ぐカバー、及び互いに接合された樹脂製のハウジングとケースを備え、  
前記ハウジングは、前記圧力センサモジュールを収納する格納部と、前記格納部に連通する大気導入路と、外部接続用ターミナルが設けられたコネクタとを有し、  
前記ケースは、前記開口部及び前記第 1 圧力導入路に連通する第 2 圧力導入路と、前記大気導入路に大気を導入する第 2 大気導入孔とを有し、  
前記第 2 大気導入孔、前記大気導入路、及び前記第 1 大気導入孔を介して前記圧力基準室に大気圧が導入されることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の半導体差圧センサ。

30

**【請求項 10】**

前記圧力センサモジュールは、リードフレームを介して前記外部接続用ターミナルと接合された状態で、前記カバーと共に前記ハウジングと一体化されていることを特徴とする請求項 9 記載の半導体差圧センサ。

**【請求項 11】**

前記ハウジング、前記ケース、及び前記カバーは、熱可塑性樹脂からなることを特徴とする請求項 9 または請求項 10 に記載の半導体差圧センサ。

**【請求項 12】**

前記樹脂パッケージは、熱硬化性樹脂からなることを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれか一項に記載の半導体差圧センサ。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、大気圧と測定媒体の圧力との差を検出する半導体差圧センサに関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、大気圧を基準とし、測定媒体の圧力との差を検出する圧力検出素子を備えた半導体差圧センサが知られている。半導体差圧センサは、例えば自動車のガソリタンクに取り付けられ、燃料タンクシステムにおけるガソリン蒸気の圧力変化を検出するために用いられる。

50

## 【 0 0 0 3 】

半導体差圧センサに搭載される圧力検出素子は、例えば単結晶シリコン基板の表面側に半導体ピエゾ抵抗、配線、及び電極等が配置され、その中央部に薄膜のダイヤフラムを有している。ダイヤフラムは、基板を裏面側からエッチングで開口することにより形成され、圧力検出素子の裏面側は、圧力導入孔を有する樹脂パッケージに、低剛性なシリコン樹脂等の接着剤により接着固定される。このように構成された圧力検出素子は、表面側で例えば大気圧を検出し、開口した裏面側で測定媒体の圧力を検出することが可能である。

## 【 0 0 0 4 】

半導体差圧センサにおいて所期の機能を発現するためには、ダイヤフラムの表面と裏面に圧力が印加されても、その差圧によって圧力検出素子が樹脂パッケージから剥離することなく保持されていなければならない。一方、従来の半導体差圧センサにおいては、樹脂パッケージが環境の温度変化によって膨張または収縮した場合、その熱歪みが圧力検出素子に直接伝播し、圧力検出特性に影響を与えるという課題があった。

10

## 【 0 0 0 5 】

このような課題に対し、例えば特許文献1では、樹脂パッケージと圧力検出素子の間に、圧力検出素子の材料であるシリコンの熱膨張係数に近いセラミックス基板を介在させている。このような構成により、樹脂パッケージが熱変形した際、セラミックス基板により樹脂パッケージの熱応力が緩和され、圧力検出素子のダイヤフラムの歪みが抑えられる。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

20

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 1 6 3 1 4 8 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

上述のように、半導体差圧センサのアセンブリ構造には、圧力検出素子を樹脂パッケージに強固に接着固定することが要求されると共に、樹脂パッケージの熱変形によるダイヤフラムの歪みを抑制することが求められる。特に、圧力検出素子の裏面側は開口しているため、樹脂パッケージとの接着面積が小さく、圧力導入路から高い圧力を受けると圧力検出素子が剥がれるという課題があった。

30

## 【 0 0 0 8 】

また、圧力検出素子を樹脂パッケージにダイボンディングする際に、樹脂パッケージに塗布した接着剤が圧力導入路に流入して圧力導入路を閉塞させることがあり、圧力検出の信頼性が確保できないという課題があった。さらに、接着剤を硬化させる際に高温に曝すことで接着剤の粘性が低下し流動性が高くなるため、圧力検出素子が本来のダイボンディング位置からずれてしまい、圧力検出素子に接続されたワイヤに負荷がかかるという課題があった。

## 【 0 0 0 9 】

上記特許文献1では、樹脂パッケージと圧力検出素子の間にセラミックス基板を介在させることにより、樹脂パッケージの熱変形による圧力検出特性への影響を低減させているが、部品コストおよび製造コストが上昇するという課題があった。

40

## 【 0 0 1 0 】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、圧力検出素子の位置精度と保持力が高く、樹脂パッケージの圧力導入路の閉塞を防止することができると共に樹脂パッケージの熱変形による圧力検出特性への影響を抑制することが可能であり、さらに安価且つ高歩留まりで製造することが可能な半導体差圧センサを得ることを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 1 】

本発明に係る半導体差圧センサは、一方の主面に大気圧が導入され他方の主面に設けら

50

れた開口部に測定媒体の圧力が導入される圧力検出素子と、圧力検出素子が設置された圧力基準室を有する樹脂パッケージとを含む圧力センサモジュールを備え、樹脂パッケージは、圧力検出素子の他方の主面より面積が大きい平らな頂部を有する第1凸部と、頂部の中心部に第1凸部と同軸且つ同方向に設けられた第2凸部とを有し、第1凸部及び第2凸部の内部には、開口部に連通する第1圧力導入路が軸方向に貫通しており、圧力検出素子は、開口部に第2凸部が嵌め込まれた状態で、他方の主面が接着剤により第1凸部の頂部に固定されているものである。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る半導体差圧センサよれば、圧力検出素子は、開口部に第2凸部が嵌め込まれた状態で、他方の主面が接着剤により第1凸部の頂部に固定されているため、圧力検出素子の強固な保持力と高い位置精度が実現すると共に、第1圧力導入路への接着剤の流入を防ぐことができ、第1圧力導入路の閉塞を防止することができる。また、圧力検出素子を第1凸部の頂部に固定することにより、従来のセラミック基板を用いずに樹脂パッケージの熱変形時の撓みが圧力検出素子へ伝達するのを抑制しているため、樹脂パッケージの熱変形による圧力検出特性への影響を低減することができ、安価且つ高歩留まりで製造することが可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施の形態1に係る半導体差圧センサを示す断面図である。

20

【図2】本発明の実施の形態1に係る半導体差圧センサを示す部分断面図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係る半導体差圧センサにおいて第2のカバーを外した状態を示す上面図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係る半導体差圧センサにおいて第2のカバーと第1のカバーを外した状態を示す上面図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係る半導体差圧センサを示す下面図である。

【図6】本発明の実施の形態2に係る半導体差圧センサを示す部分断面図である。

【図7】本発明の実施の形態3に係る半導体差圧センサを示す部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

30

実施の形態1

以下に、本発明の実施の形態1に係る半導体差圧センサについて、図面に基づいて説明する。図1及び図2は、本実施の形態1に係る半導体差圧センサを示す断面図及び部分断面図である。なお、各図において、図中、同一、相当部分には同一符号を付している。

【0015】

本実施の形態1に係る半導体差圧センサは、自動車の燃料タンクシステムにおけるガソリン蒸気の圧力変化を検出するものであり、図1に示すように、ガソリンタンク50に設けられた貫通孔51に取り付けられる。なお、以下の説明において、半導体圧力センサが貫通孔51に挿入される方向を、軸方向と称す。

【0016】

40

圧力センサモジュール1は、相対向する主面2a、2bを有する圧力検出素子2と、圧力検出素子2が設置される圧力基準室24を有する樹脂パッケージ20を備えている。圧力検出素子2は、図2に示すように、圧力素子2Aと台座2Bを含み、シリコン基板で構成された圧力素子2Aは、その中央部に配置された薄膜のダイヤフラム3と、ダイヤフラム3に発生する歪みを検出するピエゾ抵抗を含む電気回路(図示省略)を有している。また、開口部4を有する台座2Bは、ガラスまたはシリコン基板等で構成され、陽極接合によって圧力素子2Aと接合されている。

【0017】

圧力検出素子2は、その主面2aに大気圧が導入され、他方の主面2bに設けられた開口部4に測定媒体の圧力が導入され、それらの差圧によりダイヤフラム3が変形するもの

50

であり、この変形量に応じてピエゾ抵抗の抵抗値が変化することを利用して差圧を検出する。なお、圧力検出素子2は、ピエゾ抵抗から構成された電気回路に限らず、例えば静電容量で構成された電気回路を備えていてもよい。

【0018】

圧力検出素子2は、低剛性なシリコン樹脂等の接着剤5により樹脂パッケージ20に固定されている。また、増幅調整回路6は、接着剤7により樹脂パッケージ20に固定されている。増幅調整回路6は、圧力検出素子2によって検出された圧力を電気信号に変換しその信号を増幅する増幅回路、所定の出力電圧特性へ調整を行う調整回路、及び調整データを格納するROM(Read Only Memory)等で構成される。

【0019】

圧力検出素子2及び増幅調整回路6は、金またはアルミニウムで構成されたワイヤ8によりリードフレーム10と接続され、リードフレーム10は外部接続用ターミナル11と溶接またははんだ付けによって接続される。これにより、増幅調整回路6で増幅及び調整された電気信号は、外部接続用ターミナル11を介して外部に出力される。圧力検出素子2、増幅調整回路6、及びワイヤ8は、フロロシリコンゲルやフッ素ゲル等の保護部材9によって覆われている。

【0020】

また、圧力センサモジュール1の樹脂パッケージ20は、熱硬化性樹脂であるエポキシ樹脂等で構成される。樹脂パッケージ20は、圧力検出素子2が設置される圧力基準室24を有し、圧力基準室24の一端は熱可塑性樹脂で構成された第1のカバー25で塞がれている。第1のカバー25は、圧力基準室24に大気圧を導入するための第1大気導入孔26を有している。なお、第1大気導入孔26は複数設けられても良い。

【0021】

さらに、樹脂パッケージ20は、圧力基準室24の対面側に円柱部27を有し、円柱部27の先端部には、Oリング28を装着するための円柱状の突起部29を有している。突起部29の先端部は面取り形状である。円柱部27及び突起部29の内部には、圧力検出素子2の開口部4に連通する第1圧力導入路23が設けられている。

【0022】

圧力センサモジュール1は、樹脂製のハウジング30に収納され、ハウジング30は、その外周部35において、溶着または接着等によりケース40と接合されている。ハウジング30、ケース40、及び第1のカバー25は、熱可塑性樹脂であるポリブチレンテレフタレート樹脂(Polybutyleneterephthalate:以下、PBT樹脂と称す)またはポリフェニレンスルファイド樹脂(Polyphenylenesulfide:以下PPS樹脂と称す)等で構成される。

【0023】

ハウジング30は、圧力センサモジュール1を収納する格納部31と、格納部31に連通する大気導入路32と、格納部31の一端を塞ぐ第2のカバー33と、外部接続用ターミナル11が設けられたコネクタ34を有している。第2のカバー33は、溶着または接着等によりハウジング30に接合されている。コネクタ34は、凹形状であり、その内側には外部接続用ターミナル11の端部が露出している。コネクタ34は、車両コントロールユニットに接続された雌側コネクタ(図示省略)に装着される。

【0024】

ハウジング30は、リードフレーム10を介して外部接続用ターミナル11と接続された圧力センサモジュール1を、第1のカバー25が接着または圧入された状態で、PBT樹脂またはPPS樹脂等によるインサート成形により一体化したものである。すなわち、圧力センサモジュール1は、接着剤を使用することなくハウジング30と一体化されている。

【0025】

ケース40は、ガソリタンク50の貫通孔51に挿入された状態で固定される円柱部41と、円柱部41の周面にOリング42を装着するための溝部43を有している。Oリ

10

20

30

40

50

ング４２は、貫通孔５１の内壁と円柱部４１との隙間を通してガソリン蒸気およびガソリン蒸気圧が外部へ漏れることを防止している。

【００２６】

円柱部４１の内部には、圧力検出素子２の開口部４及び第１圧力導入路２３に連通する第２圧力導入路４４が設けられている。さらに、Ｏリング２８により第２圧力導入路４４との気密性が確保された凹形状のシール室４５が、ケース４０とハウジング３０で構成されている。シール室４５には、大気圧を導入するための第２大気導入孔４６が設けられている。なお、第２大気導入孔４６は、複数設けられても良い。第２大気導入孔４６には、外部からの粉塵や水等がハウジング３０の内部へ浸入するのを防ぐフィルタ４７が設けられている。

10

【００２７】

図３及び図４は、本実施の形態１に係る半導体差圧センサの上面図であり、図３は、第２のカバーを外した状態を示し、図４はさらに第１のカバーを外した状態を示している。また、図５は、本実施の形態１に係る半導体差圧センサの下面図である。図３に示すように、ハウジング３０から第２のカバー３３を外すと、第１大気導入孔２６を有する第１のカバー２５が、圧力センサモジュール１の圧力基準室２４を覆っている。この第１のカバー２５を外すと、図４に示すように、保護部材９で覆われた圧力検出素子２、増幅調整回路６、及びワイヤ８等が現れる。

【００２８】

一方、半導体差圧センサの下面には、測定媒体の圧力が導入される第２圧力導入路４４と、大気圧が導入される第２大気導入孔４６が開口している。測定基準圧力となる大気圧は、ケース４０に設けられた第２大気導入孔４６からフィルタ４７を介してハウジング３０の内部に導かれ、ハウジング３０に形成された大気導入路３２、さらに第１のカバー２５に設けられた第１大気導入孔２６を介して圧力基準室２４に導入される。

20

【００２９】

本実施の形態１に係る半導体差圧センサにおいて、圧力検出素子２を樹脂パッケージ２０に強固に固定する方法について、図２を用いて説明する。圧力検出素子２の開口部４は、測定媒体の圧力が導入される主面２ｂの側に設けられた第１開口部４ａと、第１開口部４ａよりも主面２ａの側に設けられ第１開口部４ａより外形が大きい第２開口部４ｂと、第１開口部４ａと第２開口部４ｂの間に設けられた段差部４ｃを有している。

30

【００３０】

樹脂パッケージ２０は、軸方向に突出した第１凸部２１と第２凸部２２を有すると共に、第１凸部２１を囲むリング状の凹部２１ｂを有している。第１凸部２１は、圧力検出素子２の主面２ｂより面積が大きい平らな頂部２１ａを有し、この頂部２１ａの中心部に、第１凸部２１と同軸且つ同方向に第２凸部２２が設けられている。第２凸部２２は、軸方向に平行な周面２２ｂと、この周面２２ｂに直交する第２頂部２２ａを有している。第２凸部２２の先端部には面取り部２２ｃが形成され、軸方向から見た第２頂部２２ａの外形は、周面２２ｂの外形よりも小さい。

【００３１】

第１凸部２１及び第２凸部２２の内部には、圧力検出素子２の開口部４に連通する第１圧力導入路２３が軸方向に貫通している。圧力検出素子２は、開口部４に第２凸部２２が嵌め込まれた状態で、主面２ｂが接着剤５により第１凸部２１の頂部２１ａに固定されている。なお、本実施の形態１では、第１開口部４ａの内周面と第２凸部２２の周面２２ｂは、隙間なく嵌合されている。

40

【００３２】

本実施の形態１では、圧力検出素子２の開口部４の軸方向に直交する断面形状は円形であり、第１凸部２１及び第２凸部２２は中空の円柱状である。ただし、圧力検出素子２の開口部４の断面形状は四角形であっても良く、その場合は第１凸部２１及び第２凸部２２を四角柱とする。

【００３３】

50

本実施の形態 1 によれば、圧力検出素子 2 は、開口部 4 に第 2 凸部 2 2 が嵌め込まれた状態で、主面 2 b が接着剤 5 により第 1 凸部 2 1 の頂部 2 1 a に固定されているため、強固な保持力を実現することが可能であり、第 1 圧力導入路 2 3 から開口部 4 の内部に高い圧力が導入された場合でも、圧力検出素子 2 の剥がれを防止することができる。また、圧力検出素子 2 が位置ずれすることなく、高い位置精度で固定されると共に、第 1 圧力導入路 2 3 への接着剤 5 の流入を防ぐことができ、第 1 圧力導入路 2 3 の閉塞を防止することができる。

【 0 0 3 4 】

また、圧力検出素子 2 を第 1 凸部 2 1 の頂部 2 1 a に固定し、第 1 凸部 2 1 の周りにリング状の凹部 2 1 b を設けることにより、樹脂パッケージ 2 0 の熱変形時の撓みを吸収することができ、圧力検出素子 2 への撓み伝達が抑制される。これにより、先行技術において樹脂パッケージと圧力検出素子の間に配置していたセラミック基板を用いることなく、樹脂パッケージ 2 0 の熱変形による圧力検出特性への影響を低減することができる。さらに、圧力センサモジュール 1 は、接着剤を使用することなくハウジング 3 0 と一体化されているため、装置の小型化に加え、製造の効率化及び製造コストの低減が図られる。

10

【 0 0 3 5 】

これらのことから、本実施の形態 1 によれば、圧力検出素子 2 の位置精度と保持力が高く、樹脂パッケージ 2 0 の第 1 圧力導入路 2 3 の閉塞を防止できると共に樹脂パッケージ 2 0 の熱変形による圧力検出特性への影響を抑制することが可能であり、さらに安価且つ高歩留まりで製造することが可能な半導体差圧センサが得られる。

20

【 0 0 3 6 】

実施の形態 2 .

図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る半導体差圧センサを示す部分断面図である。本実施の形態 2 に係る半導体差圧センサの全体構成は、上記実施の形態 1 と同様であるので図 1 を流用し、詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 7 】

上記実施の形態 1 では、樹脂パッケージ 2 0 に設けられた第 2 凸部 2 2 は、軸方向に平行な周面 2 2 b が圧力検出素子 2 の開口部 4 の内周面と隙間なく嵌合されていた（図 2 参照）。これに対し、本実施の形態 2 では、第 2 凸部 2 2 の周面 2 2 b の外形寸法は、圧力検出素子 2 の開口部 4 より僅かに小さく形成されており、開口部 4 との間に隙間を有した状態でダイボンディングされる。この隙間に接着剤 5 が流入し、第 2 凸部 2 2 の周面 2 2 b は、開口部 4 の内周面と接着剤 5 により固定される。また、第 2 凸部 2 2 の先端部は面取り形状であるため、接着剤 5 の這い上がりは面取り部 2 2 c の起点で阻止することができる。なお、その他の構成については上記実施の形態 1 と同様である。

30

【 0 0 3 8 】

本実施の形態 2 によれば、上記実施の形態 1 と同様の効果に加え、上記実施の形態 1 よりも圧力検出素子 2 と樹脂パッケージ 2 0 との接着面積が大きくとれるため、圧力検出素子 2 の保持力がさらに向上する。

【 0 0 3 9 】

実施の形態 3 .

図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る半導体差圧センサを示す部分断面図である。本実施の形態 3 に係る半導体差圧センサの全体構成は、上記実施の形態 1 と同様であるので図 1 を流用し、詳細な説明は省略する。

40

【 0 0 4 0 】

本実施の形態 3 においても、上記実施の形態 2 と同様に、第 2 凸部 2 2 の周面 2 2 b の外形寸法は、圧力検出素子 2 の開口部 4 より僅かに小さく形成されており、開口部 4 との間に隙間を有した状態でダイボンディングされる。これにより、第 2 凸部 2 2 の周面 2 2 b は、開口部 4 の内周面と接着剤 5 により固定される。

【 0 0 4 1 】

さらに、第 2 凸部 2 2 は、軸方向に平行な周面 2 2 b の先端部が外側に曲げられた爪部

50

2 2 dを有し、爪部 2 2 dが開口部 4の段差部 4 cに嵌め込まれた状態で、第 1 開口部 4 aに嵌合される。なお、図 7に示す例では、爪部 2 2 dは周面 2 2 bと直交しており、その断面形状はL字形である。また、爪部 2 2 dの先端部は面取り形状であり、鋭角を有していない。ただし、爪部 2 2 dの形状はこれに限定されるものではない。なお、その他の構成については上記実施の形態 1と同様である。

#### 【 0 0 4 2 】

本実施の形態 3によれば、上記実施の形態 1及び実施の形態 2と同様の効果に加え、上記実施の形態 2よりも圧力検出素子 2と樹脂パッケージ 2 0の接着面積が大きくとれるため、圧力検出素子 2の保持力がさらに向上する。また、第 1 圧力導入路 2 3から開口部 4の内部に高い圧力が導入された場合でも、圧力検出素子 2を剥がす方向に働く力を爪部 2 2 dが打ち消すことにより、圧力検出素子 2の剥がれを防止することが可能となる。

10

#### 【 0 0 4 3 】

さらに、爪部 2 2 dにより接着剤 5の這い上がりを阻止することができるため、第 1 圧力導入路 2 3の閉塞を防止する効果がより高くなる。また、第 2 凸部 2 2に爪部 2 2 dを設けることにより、圧力検出素子 2の軸方向の位置ずれを規制することが可能となり、位置精度がさらに高くなる。なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略したりすることが可能である。

#### 【 産業上の利用可能性 】

#### 【 0 0 4 4 】

本発明は、大気圧と測定媒体の圧力との差を検出する半導体差圧センサとして利用することができる。

20

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 4 5 】

1 圧力センサモジュール、2 圧力検出素子、2 A 圧力素子、2 B 台座、2 a、2 b 主面、3 ダイヤフラム、4 開口部、4 a 第 1 開口部、4 b 第 2 開口部、4 c 段差部、5 接着剤、6 増幅調整回路、7 接着剤、8 ワイヤ、9 保護部材、1 0 リードフレーム、1 1 外部接続用ターミナル、2 0 樹脂パッケージ、2 1 第 1 凸部、2 1 a 頂部、2 1 b 凹部、2 2 第 2 凸部、2 2 a 第 2 頂部、2 2 b 周面、2 2 c 面取り部、2 2 d 爪部、2 3 第 1 圧力導入路、2 4 圧力基準室、2 5 第 1 のカバー、2 6 第 1 大気導入孔、2 7 円柱部、2 8 Oリング、2 9 突起部、3 0 ハウジング、3 1 格納部、3 2 大気導入路、3 3 第 2 のカバー、3 4 コネクタ、3 5 外周部、4 0 ケース、4 1 円柱部、4 2 Oリング、4 3 溝部、4 4 第 2 圧力導入路、4 5 シール室、4 6 第 2 大気導入孔、4 7 フィルタ、5 0 ガソリタンク、5 1 貫通孔

30

#### 【 要約 】

【課題】圧力検出素子の位置精度と保持力が高く、樹脂パッケージの圧力導入路の閉塞を防止することができると共に樹脂パッケージの熱変形による圧力検出特性への影響を抑制することができる。安価且つ高歩留まりで製造可能な半導体差圧センサを得る。

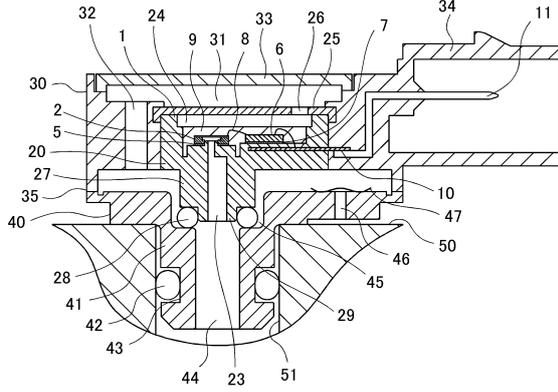
【解決手段】半導体差圧センサの圧力検出素子 2は、開口部 4に第 2 凸部 2 2が嵌め込まれた状態で、主面 2 bが接着剤 5により第 1 凸部 2 1の頂部 2 1 aに固定されている。これにより、圧力検出素子 2の強固な保持力と高い位置精度が実現する。また、第 1 圧力導入路 2 3への接着剤 5の流入を防ぐことができ、第 1 圧力導入路 3 4の閉塞を防止することができる。さらに、第 1 凸部 2 1の周りに凹部 2 1 bを設けることにより、樹脂パッケージ 2 0の熱変形による圧力検出特性への影響を低減することができる。

40

#### 【 選択図 】 図 2

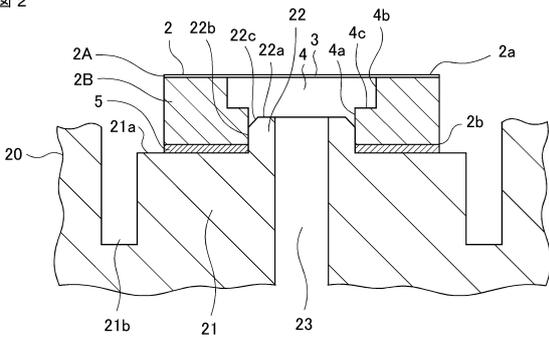
【図1】

図1



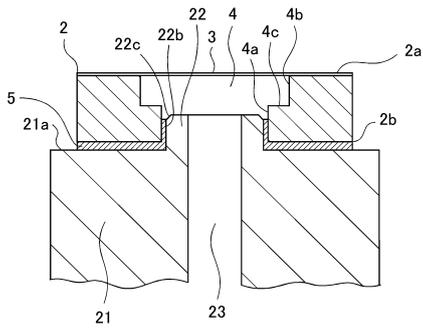
【図2】

図2



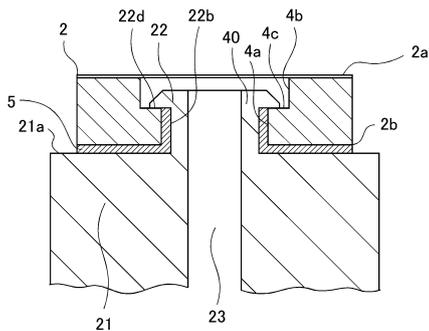
【図6】

図6



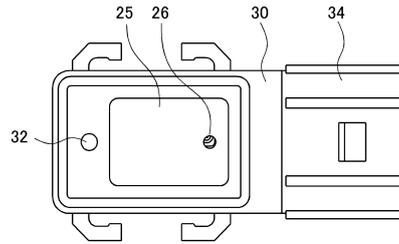
【図7】

図7



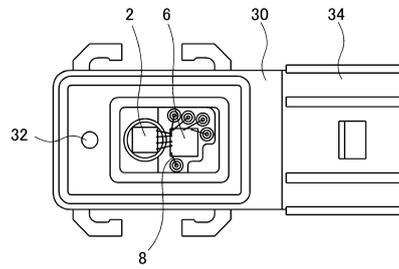
【図3】

図3



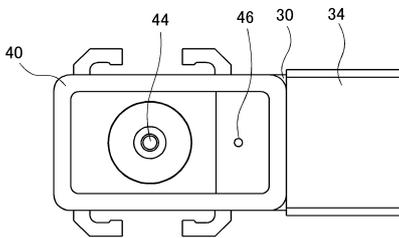
【図4】

図4



【図5】

図5



フロントページの続き

審査官 森 雅之

(56)参考文献 特許第4185477(JP, B2)  
特許第4719727(JP, B2)  
米国特許第8671767(US, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01L