(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-184355
(P2004-184355A)
(43)公開日　平成16年7月2日(2004.7.2)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
G01L 9/00	G01L 9/00	303K	2F055
	G01L 9/00	303M	

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 8 頁）

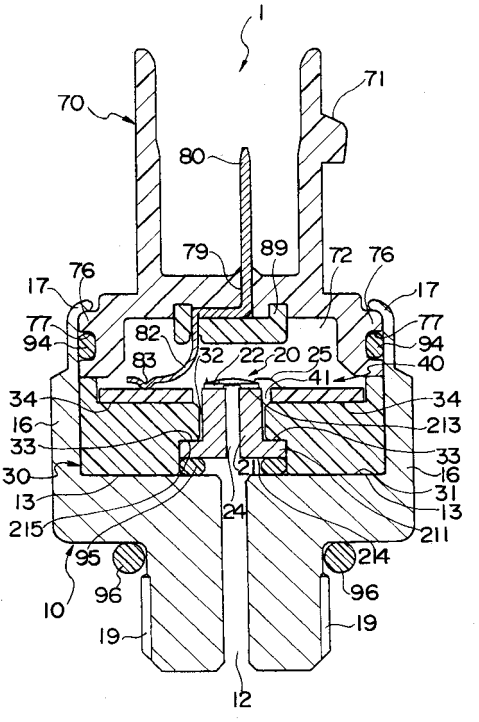
(21)出願番号　特願2002-354572(P2002-354572)
(22)出願日　平成14年12月6日(2002.12.6)

(71)出願人　391002166
株式会社不二工機
東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号
(74)代理人　110000062
特許業務法人第一国際特許事務所
(72)発明者　佐々木　慶治
東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号
株式会社不二工機内
(72)発明者　大倉　功
東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号
株式会社不二工機内

Ｆターム(参考)　2F055 AA40 BB20 CC02 DD04 EE13
FF43 GG12

(54)【発明の名称】圧力センサ

(57)【要約】
【課題】圧力センサ本体の構成を簡略化するとともに圧力センサ本体とコネクタを接続する部分の構造を単純化し、部品点数と製造工数を削減する。
【解決手段】圧力導入孔１２を有するハウジング１０と、ピエゾ抵抗効果を有する半導体素子よりなる圧力検出素子２２と、圧力検出素子２２を固着するホルダ３０と、コネクタケース７０とを有し、圧力検出素子２２とホルダ３０とを気密に接合して参照用圧力空間７２を形成した圧力センサ本体とした圧力センサ１において、上面２１３に圧力検出素子２２が溶着され下面に周囲に張出したつば部２１１を有する金属製のヘッダ２１を、ホルダ３０に設けたヘッダ受け面３３に接着剤を用いて接合し、ホルダ３０上に電極パッドを有する回路基板４０を設け、コネクタケース７０に設けたコネクタ８０と電極パッドとを弾力性を有する電気導電性を有するばね状体８２によって接続した。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
圧力導入孔を有するハウジングと、ピエゾ抵抗効果を有する半導体素子よりなる圧力検出素子と、前記圧力検出素子を固着するホルダと、コネクタケースとを有し、前記圧力検出素子と前記ホルダとを気密に接合して参照用圧力空間を形成した圧力センサ本体とした圧力センサにおいて、
前記圧力検出素子をヘッダに取りつけたセンサエレメントを接着剤を用いてホルダに接合したことを特徴とする圧力センサ。
【請求項２】
ヘッダが金属製であり下面に周囲に張出したつば部を有し、センサエレメントがヘッダの上面に圧力検出素子を溶着して構成され、つば部の上面とホルダに設けたつば部受け面とを接着剤により接合したことを特徴とする請求項１に記載の圧力センサ。
【請求項３】
ホルダ上に電極パッドを有する回路基板を設け、前記コネクタケースに設けたコネクタと前記電極パッドとを弾力性を有する電気導電性を有するばね状体によって接続したことを特徴とする請求項１または請求項２に記載の圧力センサ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、圧力センサに関し、特に圧力検出素子を収容したハウジングとコネクタケースとを具備した圧力センサにおいて、部品点数の削減と組立工数を削減して組立てを簡単に行えるようにした圧力センサの構造に関する。
【０００２】
【従来の技術】
本願出願人は、圧力センサの出力電圧に対する電磁ノイズの影響の変動を減少させることを目的として、圧力導入孔を有するハウジングと、ピエゾ抵抗効果を有する半導体素子よりなるセンサエレメントと、前記センサエレメントを固着するホルダと、圧力ケースとを有し、前記センサエレメントと前記ホルダと前記圧力ケースを気密に溶接して参照用圧力空間を形成して圧力センサ本体とし、圧力センサ本体を前記ハウジングに電気的に絶縁して保持した圧力センサに関する発明を出願している（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
この発明によれば、圧力センサの電磁ノイズの影響を減少させることができるが、圧力センサ本体とコネクタとを接続する部分の構成が複雑で工数が多くなり、製造コストが引き下がらない要因となっている。
【０００４】
さらに、本願出願人は、図３に示すような圧力センサ１を提案している。この圧力センサ１は、例えばアルミニウムから成る流体導入孔１２を有するハウジング１０と、例えば４２アロイなどの鉄－ニッケル合金製のヘッダ２１とこのヘッダ２１の上面２１３に気密に固定されたシリコン製台座２３とこの台座の上面に気密に固定された圧力検出素子２２とから構成されたセンサエレメント２０と、ステンレススチールからなり中心部にホルダ開口３２を有するホルダ３０と、ホルダ３０の上面３４に固定され表面に電極パッドを有する回路基板４０と、燐青銅などからなりターミナル８０の下端８１に接続され回路基板の電極パッドに接触するバネ状態５０と、ホルダ３０とともに参照圧力空間７２を形成するコネクタケース７０と、ターミナル８０とから構成されている。
【０００５】
この圧力センサ１は、センサエレメント２０をヘッダ２１と台座２３と圧力検出素子２２で構成し、圧力検出素子２２の下面は台座２３の上面に気密に溶着固定され、台座２３の下面とヘッダ２１の上面２１３は金－シリコンのロー材を介在させて過熱圧着することによって、金－シリコン合金が形成されて気密に溶着固定される。
【０００６】

また、ヘッダ２１のつば部２１１に設けたホルダ受け用堤２１２の上面がホルダ３０の下面３１に当接し、当接部分はプロジェクション溶接によって気密に固定されている（例えば、特許文献２参照）。

【０００７】

この圧力センサでは、圧力センサエレメント２０を構成する部材として、圧力検出素子２２とシリコン製台座２３と金属製ヘッダ２１の３点の部品が必要であるとともに、圧力検出素子２２と台座２３との接合および台座２３とヘッダ２１との接合および、ヘッダ２１とホルダ３０とのプロジェクション溶接が必要となり、工数が多くなるという問題がある。

【０００８】

【特許文献１】

特開２００１－１３３３４５号公報

【特許文献２】

特願２００１－１３６２８４号

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような要請に応えるために、圧力センサ本体の構成を簡略化するとともに圧力センサ本体とコネクタを接続する部分の構造を単純化し、部品点数と製造工数を削減した、圧力センサを提供することを目的とする。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、本発明の圧力センサは、圧力導入孔を有するハウジングと、ピエゾ抵抗効果を有する半導体素子よりなる圧力検出素子と、前記圧力検出素子を固着するホルダと、コネクタケースとを有し、前記圧力検出素子と前記ホルダとを気密に接合して参照用圧力空間を形成した圧力センサ本体とした圧力センサにおいて、前記圧力検出素子をヘッダに取りつけたセンサエレメントを接着剤を用いてホルダに接合したことを特徴とする。

【００１１】

また、本発明は、上記圧力センサにおいて、ヘッダが金属製であり下面に周囲に張出したつば部を有し、センサエレメントがヘッダの上面に圧力検出素子を溶着して構成され、つば部の上面とホルダに設けたつば部受け面とを接着剤により接合したことを特徴とする。

【００１２】

さらに、本発明は、上記圧力センサにおいて、ホルダ上に電極パッドを有する回路基板を設け、前記コネクタケースに設けたコネクタと前記電極パッドとを弾力性を有する電気導電性を有するばね状体によって接続したことを特徴とする。

【００１３】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかる圧力センサの第１の実施の形態について、図１を用いて説明する。図１は第１の実施の形態にかかるゲージ圧力式圧力センサの構成を示す縦断面図である。

【００１４】

第１の実施の形態にかかる圧力センサ１は、ハウジング１０と、センサエレメント２０と、ホルダ３０と、回路基板４０と、コネクタケース７０と、ターミナル８０とから構成されている。

【００１５】

この圧力センサ１は、ハウジング１０と、コネクタケース７０から形成される容器内に、センサエレメント２０、ホルダ３０からなる圧力センサ本体を収納している。

【００１６】

ハウジング１０は、例えば、アルミニウムを用いて略円筒形状に構成されている。該ハウジング１０は、下方からハウジング内部空間に連通する流体導入用の流体導入孔１２を有しており、該流体導入孔の上部開口周囲に円形のハウジング底面１３が形成され、その外

周に上方に立ち上がる周壁１６と、周壁の上端部を肉薄としたかしめ部１７とを有して構成される。

【００１７】

圧力センサ１を配管に取り付けるためにハウジング１０の流体導入孔１２の外周に設けたネジ部１９が設けられている。測定圧力側の配管にネジ部１９を捩じ込んで、ハウジング１０を気密に配管に固定する。

【００１８】

センサエレメント２０は、圧力を検出する機能を有しており、ヘッダ２１と、圧力検出素子２２とから構成される。

【００１９】

ヘッダ２１は、例えば４２アロイ等の鉄－ニッケル系合金やセラミクスなどを用いて構成される。ヘッダ２１は、その平面形状が円形であり、中心にセンサエレメント開口２４を設けた形状に形成される。センサエレメント開口２４は、ハウジング１０の流体導入孔１２に連通し、圧力検出素子２２の裏面に設けた空間に圧力流体を導くように構成されている。

【００２０】

ヘッダ２１は、下方に周囲に広がるつば部２１１が形成され、つば部２１１の上面はホルダ受け面２１５とされ、下面がＯリング受け部２１４とされる。ヘッダ２１のヘッダ上面２１３に圧力検出素子２２が載置固定される。

【００２１】

圧力検出素子２２は、半導体基板を用いて平面形状が矩形に形成されるとともに、中央部が肉薄状に構成され、表裏の圧力差によって変形するダイヤフラム部が形成されており、このダイヤフラム部の上面には、複数のピエゾ抵抗素子をブリッジ状に形成することによって歪ゲージである圧力検知部が形成されるとともに、周辺部の肉厚部上に集積回路製造技術を用いて製造した増幅回路や演算処理回路などの電気回路を設けている。

【００２２】

圧力検出素子２２の下面は、ヘッダ２１のヘッダ上面２１３に気密に溶着固定される。

【００２３】

ホルダ３０は、コネクタケース７０とともに参照圧力用空間７２を形成する。ホルダ３０は、例えばＰＰＳを用いて形成され、ハウジング底面１３に接して気密な接触を形成するするホルダ下面３１と、センサエレメント２０が挿入されるホルダ開口３２と、ヘッダ２１を受けるヘッダ受け面３３とを有している。

【００２４】

回路基板４０は、たとえばアルミナ基板から構成される絶縁性のプリント配線基板からなり、略々円盤形状に構成され中央にセンサエレメント２０の圧力検出素子２２が位置する回路基板開口４１が設けられるとともに、その表面には、信号を外部に取り出す金パッドからなる図示を省略した電極パッド、圧力検出素子２２からのボンディングワイヤ２５が接続される金パッドからなる図示を省略したランド部、圧力検出素子２２からの電気信号を増幅・演算処理して出力する回路を構成するプリント配線および回路素子が設けられている。回路基板４０の回路部は、前記電極パッドおよびランド部ならびに検査用端子部を除き保護皮膜で覆われている。

【００２５】

回路基板４０に設けられた入出力端子として働く電極パッドは、ばね状部８２の接触部８３と接してターミナル８０と接続され、信号線や電源供給線や接地線に対応して設けられる。

【００２６】

コネクタケース７０は、ターミナル８０を差し込み固定する樹脂製ケースであり、上部に設けたソケット部７１と、ソケット部７１の下方に設けた参照用空間として働くコネクタケース内部空間７２と、下方に垂れ下がった周壁と、周壁の外側上方に設けたかしめ受け部７６と、ターミナル８０を挿通保持するためのターミナル挿入孔７９を有し、ターミナ

ル挿入孔７９には、ターミナル８０が下方から挿入されて、ターミナル押え８９によって固定されている。

【００２７】

ターミナル８０は、例えばリン青銅などの電気伝導性の弾性体から構成され、下端が下方に延長するとともに湾曲してバネ状部８２を形成し、このバネ状部の先端近傍に接触部８３が設けられている。

【００２８】

バネ状部８２は、上端がターミナル押え８９によってコネクタケース７０の底面に支持されており、コネクタケース７０をハウジング１０にかしめ付けたときにバネ状部８２の接触部８３を回路基板４０の電極パッド上に押し付けるように働く。

【００２９】

ターミナル８０は、電源線と接地線が電気回路への電力供給に使用され、接地線と信号線は、センサエレメント２０の出力信号を外部へ取り出すために使用されている。

【００３０】

ヘッダ２１のつば部２１１に設けたホルダ受け面２１５がホルダ３０のヘッダ受け面３３に当接し、当接部分はシリコン系やエポキシ系接着剤によって気密に接合されている。

【００３１】

圧力検出素子２２の上面に設けたランド部と回路基板４０の上面に設けたランド部とがボンディングワイヤ２５によって接続される。

【００３２】

ホルダ３０の上面３４には、回路基板４０が接着剤などを用いて固定される。

【００３３】

ホルダ３０の下面３１は、ハウジング底面１３に載置される。

【００３４】

なお、図示しないが、ターミナル８０とターミナル挿入孔７９の隙間（均圧路）を通して参照用空間の圧力は外部（大気圧）と連通しており、ゲージ圧力式圧力センサを達成している。また、均圧路は、圧力が伝わる必要最小限の大きさでよいのは勿論である。

【００３５】

コネクタケース７０は、その形状を変更することによって、種々の異なる形状のコネクタに対応することができる。

【００３６】

合成ゴムなどから構成されたＯリング９４は、コネクタケース７０の外周壁に設けた環状のＯリング用溝７７に嵌め込まれ、ハウジングの周壁１６との間に気密構造を形成し、外部からの水や湿気等が内部空間７２へ浸入することを防ぐ。合成ゴムなどから構成されたＯリング９５は、ハウジング底面１３とヘッダ２１の間に挿入され、配管からの圧力流体がコネクタケース７０の内部空間７２へ浸入することを防ぐ。合成ゴムなどから構成されたＯリング９６は、ハウジングのねじ部１９の上部にはめられ、配管との間の気密を保持する。

【００３７】

以下、これらの構成部品を用いて圧力センサ１を組み立てる手順を説明する。圧力検出素子２２をヘッダ２１のヘッダ上面２１３に気密に溶着固定して組み立てたセンサエレメント２０を、ホルダ３０のホルダ開口３２に下方から挿入し、ヘッダ２１のつば部２１１のホルダ受け面２１５をヘッダ受け面３３に接着剤を用いて接着固定する。

【００３８】

次いで、接着剤を用いてホルダ３０の上面３４に回路基板４０を固定した後、圧力検出素子２２のランド部と回路基板４０のランド部とを金線からなるボンディングワイヤ２５を用いて接続する。

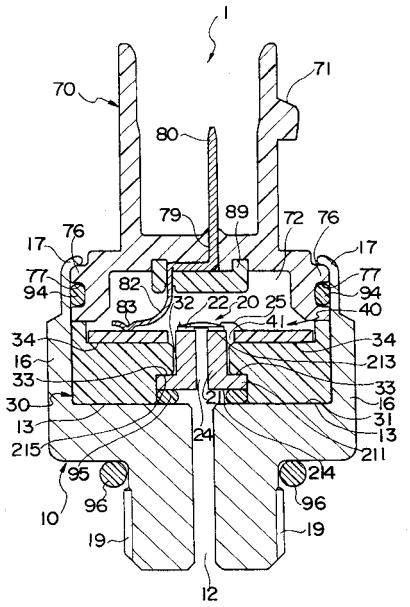
【００３９】

センサエレメント２０とホルダ３０と回路基板４０からなる圧力センサ組立体を、ハウジング底面１３上にＯリング９５を介在させて載置する。

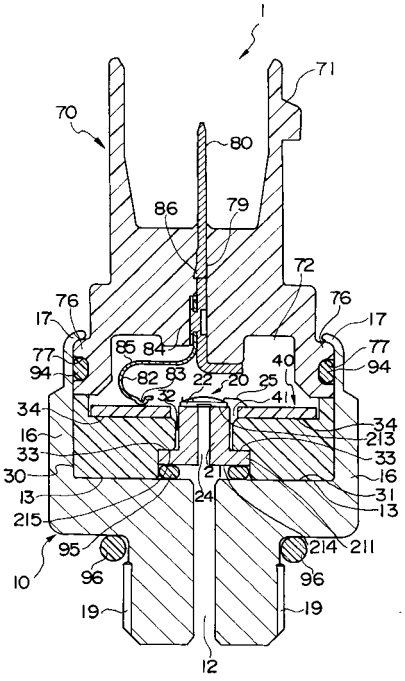
【００４０】
一方、コネクタケース７０のターミナル挿入孔７９にターミナル８０を挿入した後ターミナル押さえ８９を超音波溶接により固着してターミナル８０の下端部を固定したコネクタケース７０を組立てる。さらに、コネクタケースの外周壁に設けたＯリング用溝７７にＯリング９４を嵌め込む。
【００４１】
コネクタケース７０に固定されたターミナル８０の接触部８３が回路基板４０の電極パッドの上に位置するように位置決めした後、コネクタケース７０をハウジング１０の内部空間に挿入し、コネクタケース７０のかしめ受け部７６上へかしめ部１７をかしめてハウジング１０とコネクタケース７０を固定する。
【００４２】
以上の工程によって、ターミナル８０と電極パッドが電気的に接続された圧力センサ１が組み立てられる。
【００４３】
この発明によれば、圧力センサ組立体を組立てるにあたって溶接を用いることなく組み立てることができ、この圧力センサ組立体をハウジング１０内に位置させた後、コネクタケース７０を上部からかぶせて、ハウジングのかしめ部１７をかしめることによって、流体導入空間が気密に構成された圧力センサを、リード線の半田付けなどの工程を経ずに容易に製造することができる。
【００４４】
第２の実施の形態にかかる圧力センサ１の構成を、図２を用いて説明する。図２は第２の実施の形態にかかる圧力センサ全体の構成を示す縦断面図である。
【００４５】
第２の実施の形態にかかる圧力センサ１は、図１に示した第１の実施の形態にかかる圧力センサ１の、ターミナル部の構造を変更した形態である。
【００４６】
すなわち、この実施の形態では、かえし８６が形成されバネ部材８５をターミナル８０のかしめ部８４にかしめ固定したターミナル８０を、コネクタケース７０のターミナル挿入孔７９に挿入して固定した構造を有している。
【００４７】
その他の点は、第１の実施の形態にかかる圧力センサ１と略々同様の構成を有しており、同じ構成要素には、同一の符号を付している。
【００４８】
この構成を有する圧力センサ１も、第１の実施の形態にかかる圧力センサと同様に、半田付けなどの工程を経ずに圧力センサ自体を製造することができる。
【００４９】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明は、圧力検出素子を直接溶着固定したヘッダとホルダを接着剤によって接合することによって、溶接を行なわずに組立てが簡単に行える部品点数と組立工数を削減した圧力センサを提供できる。
【００５０】
さらに、本発明は、圧力センサ本体とコネクタとを弾力性を有する電気導電性を有するばね状体によって接続する構造にすることによって、組立てが簡単に行える組立工数を削減した圧力センサを提供できる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１の実施の形態にかかる圧力センサの構造を示す縦断面図。
【図２】本発明の第２の実施の形態にかかる圧力センサの構造を示す縦断面図。
【図３】従来の圧力センサの構造を示す縦断面図。
【符号の説明】
１　圧力センサ

１０　ハウジング
１２　流体導入孔
１３　ハウジング底面
１６　周壁
１７　かしめ部
１９　ねじ部
２０　センサエレメント
２１　ヘッダ
２１１　つば部
２１３　ヘッダ上面
２１４　Ｏリング受け面
２１５　ホルダ受け面
２２　圧力検出素子
２４　センサエレメント開口
２５　ボンディングワイヤ
３０　ホルダ
３１　ホルダ下面
３２　ホルダ開口
３３　ヘッダ受け面
３４　ホルダ上面
４０　回路基板
４１　回路基板開口
７０　コネクタケース
７１　ソケット部
７２　参照圧力用空間（コネクタケース内部空間）
７６　かしめ受け部
７７　Ｏリング用溝
７９　ターミナル挿入孔
８０　ターミナル
８２　バネ状部
８３　接触部
８４　かしめ部
８５　バネ部材
８６　かえし
８９　ターミナル押え
９４～９６　Ｏリング

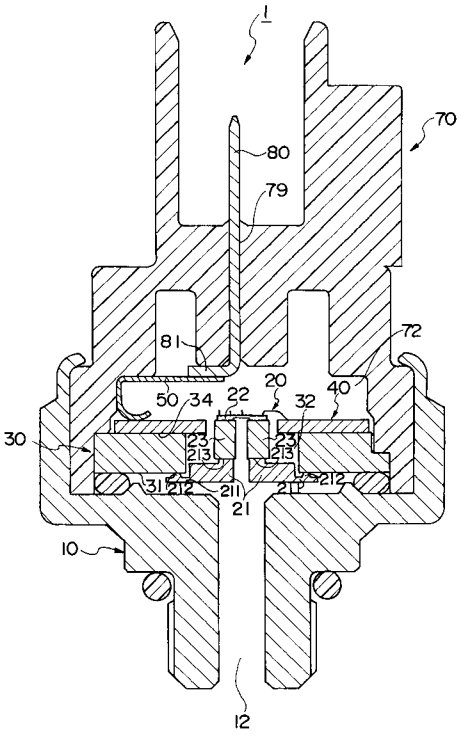
【図１】


1
70
71
80
79
89
72
76
17
77
94
82
83
32
22
20
25
40
41
34
16
33
213
30
13
215
24
211
95
96
214
10
19
12

【図２】


1
70
71
80
86
79
72
76
17
77
94
85
84
82
83
22
20
25
40
41
32
34
16
33
213
30
13
215
24
211
95
96
214
10
19
12

【図３】


1
70
80
79
72
81
50
34
22
20
32
40
30
23
213
31
212
211
21
10
12