(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2017-146136
(P2017-146136A)
(43)公開日　平成29年8月24日(2017.8.24)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01L 9/00	(2006.01)	G01L	9/00	301Z	2F055
G01L 19/14	(2006.01)	G01L	19/14		4M112
H01L 29/84	(2006.01)	H01L	29/84	A	
		H01L	29/84	B	
		H01L	29/84	Z	

審査請求 未請求　請求項の数 8　ＯＬ　（全 14 頁）

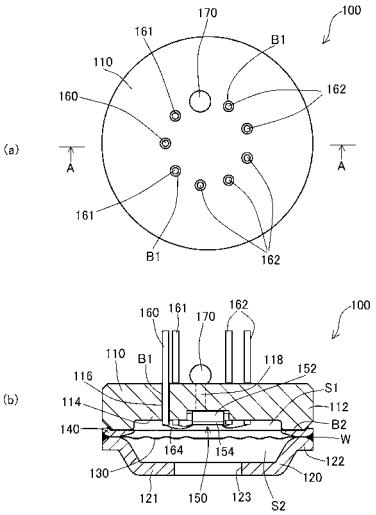
(21)出願番号　特願2016-26700 (P2016-26700)
(22)出願日　平成28年2月16日 (2016.2.16)

(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　青山　倫久
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　向井　元桐
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　田村　葉子
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】圧力検出ユニット及びこれを用いた圧力センサ

(57)【要約】
【課題】突発的な高電圧の印加においても半導体型圧力検出装置の検出精度の低下を防止することができる圧力検出ユニット及びこれを用いた圧力センサを提供する。
【解決手段】環状のリング部材と、前記リング部材に対向する受け部材と、前記リング部材及び前記受け部材の間に挟まれたダイアフラムと、からなる受圧構造体と、前記リング部材に接合されて、前記ダイアフラムとの間に受圧空間を形成するセラミックス製のベースと、前記ベースの前記受圧空間側に取り付けられた半導体型圧力検出装置と、前記半導体型圧力検出装置に電気的に接続されるとともに前記ベースを貫通する端子ピンと、を備えた圧力検出ユニット。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
蓋状に形成されたセラミックス製のベースと、
皿状に形成された受け部材と、
前記ベース及び前記受け部材の間に挟まれたダイアフラムと、
前記ベースにおける前記ダイアフラムの間に形成された受圧空間側に取り付けられた半導体型圧力検出装置と、
前記半導体型圧力検出装置に電気的に接続されるとともに前記ベースを貫通する端子ピンと、
を備えた圧力検出ユニット。
【請求項２】
前記ベースと前記端子ピンとの間に第１のロウ付け部が形成されている、
請求項１に記載の圧力検出ユニット。
【請求項３】
前記ベースと前記第１のロウ付け部との間にメタライズ層がさらに形成されている、
請求項２に記載の圧力検出ユニット。
【請求項４】
前記ベースと前記ダイアフラムとの間に、リング部材がさらに挟み込まれている、
請求項１～３のいずれか１項に記載の圧力検出ユニット。
【請求項５】
前記ベースと前記受け部材とを、外周側からカシメ一体化するカシメ部材をさらに備える、
請求項１～４のいずれか１項に記載の圧力検出ユニット。
【請求項６】
前記ベースと前記リング部材との間に第２のロウ付け部が形成されている、
請求項４に記載の圧力検出ユニット。
【請求項７】
前記ベースと前記第２のロウ付け部との間にメタライズ層がさらに形成されている、
請求項６に記載の圧力検出ユニット。
【請求項８】
請求項１～７のいずれか１項に記載の圧力検出ユニットと、前記圧力検出ユニットを外周側から包むように取り付けられるカバーと、一端が前記圧力検出ユニットの端子ピンに電気的に接続されるとともに他端が前記カバーの外部に突出するリード線と、前記圧力検出ユニットの受け部材に取り付けられる流体流入管と、
を備えた圧力センサ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、圧力センサに関し、特に、半導体型圧力検出装置を収容した液封入式の圧力検出ユニット及びこれを用いた圧力センサに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、ダイアフラムで区画されてオイルが封入された受圧室内に半導体型圧力検出装置を収容した液封入式の圧力センサは、冷凍冷蔵装置や空調装置に装備されて冷媒圧力を検知したり、自動車の燃料供給装置に装備されて供給されるオイル圧力の検知に使用されている。
半導体型圧力検出装置は、上記受圧室内に配置され、受圧空間内の圧力変化を電気信号に変換し、中継基板及びリード線を介して外部に出力する機能を有している。
【０００３】
このような圧力センサは、設置される環境や装置の使用状況によっては、外部からセン

サ内部に水等の液体が浸入してしまい、半導体型圧力検出装置に不具合を生じることがある。
そこで、半導体型圧力検出装置が収容されているベースにカバーを取り付けて、当該カバー内部に接着剤を封入して水密性を高めた圧力センサが知られている（特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０１２－６８１０５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
特許文献１に開示されている圧力センサにおいては、通常、圧力検出部を構成するベース、ダイアフラム及び受け部材は、それぞれステンレス鋼等の金属材料で形成されており、受け部材に連通する流体流入管も銅合金等の金属材料で構成されている。
しかしながら、例えば圧力センサが取り付けられた系に瞬間的に高電圧が印加された場合に、これらの金属材料で構成された部材を経由して、ベースに取り付けられた半導体型圧力検出装置にも瞬間的あるいは突発的に高電圧が印加されることになり、当該半導体型圧力検出装置の検出精度の低下を招くおそれがあった。
【０００６】
また、圧力センサの上記流体導入管が接続される配管系等からは、圧力センサを設置した装置からの低周波の電気的ノイズ、いわゆる「コモンモードノイズ」が伝達されることがあり、このようなノイズが圧力検出部を介して半導体型圧力検出装置に伝達されると、同様に圧力信号の検出精度の低下を招くおそれがあった。
そこで、本発明の目的は、瞬間的あるいは突発的な高電圧やコモンモードノイズ等が印加された場合においても、半導体型圧力検出装置へのダメージや検出精度の低下を軽減できる圧力検出ユニット及びこれを用いた圧力センサを提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
上記目的を達成するために、本発明による圧力検出ユニットは、蓋状に形成されたセラミックス製のベースと、皿状に形成された受け部材と、前記ベース及び前記受け部材の間に挟まれたダイアフラムと、前記ベースにおける前記ダイアフラムの間に形成された受圧空間側に取り付けられた半導体型圧力検出装置と、前記半導体型圧力検出装置に電気的に接続されるとともに前記ベースを貫通する端子ピンと、を備える。
【０００８】
本発明の一実施例による圧力検出ユニットは、前記ベースと前記端子ピンとの間に第１のロウ付け部が形成されている。このとき、前記ベースと前記第１のロウ付け部との間にメタライズ層がさらに形成されていてもよい。
また、前記ベースと前記ダイアフラムとの間に、リング部材がさらに挟み込まれていてもよい。
【０００９】
本発明の別の実施例による圧力検出ユニットは、前記ベースと前記受け部材とを、外周側からカシメ一体化するカシメ部材をさらに備える。
また、前記ベースと前記リング部材との間に第２のロウ付け部が形成されている。このとき、前記ベースと前記第２のロウ付け部との間にメタライズ層がさらに形成されていてもよい。
【００１０】
さらに、本発明による圧力検出ユニットは、前記圧力検出ユニットを外周側から包むように取り付けられるカバーと、一端が前記圧力検出ユニットの端子ピンに電気的に接続されるとともに他端が前記カバーの外部に突出するリード線と、前記圧力検出ユニットの受

け部材に取り付けられる流体流入管と、を備えた圧力センサの一部として用いることができる。

【発明の効果】

【００１１】

本発明による圧力検出ユニット及びこれを用いた圧力センサによれば、例えば瞬間的あるいは突発的な高電圧やコモンモードノイズ等が印加された場合においても、半導体型圧力検出装置の検出精度の低下を軽減できる。

また、本発明による圧力検出ユニット及びこれを用いた圧力センサは、温度環境の変化によるベースの膨張あるいは収縮の影響が小さいため、温度環境の変化による検出精度の低下を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の実施例１による圧力検出ユニットの概略を示す図であり、（ａ）は圧力検出ユニットの上面図を示し、（ｂ）は（ａ）のＡ－Ａ線における断面を側面視したものを示す。

【図２】本発明の実施例１による圧力検出ユニットを取り付けた圧力センサの縦断面図である。

【図３】本発明の実施例２による圧力検出ユニットの概略を示す図であり、（ａ）は圧力検出ユニットの上面図を示し、（ｂ）は（ａ）のＡ－Ａ線における断面を側面視したものを示す。

【図４】本発明の実施例２による圧力検出ユニットを取り付けた圧力センサの縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

＜実施例１＞

図１は、本発明の実施例１による圧力検出ユニットの概略を示しており、（ａ）は圧力検出ユニットの上面図を示し、（ｂ）は（ａ）のＡ－Ａ線における断面を側面視したものを示している。

図１に示すように、本発明の実施例１による圧力検出ユニット１００は、セラミックスからなるベース１１０と、当該ベース１１０に対向する受け部材１２０と、ベース１１０及び受け部材１２０の間に挟まれたダイアフラム１３０及びリング部材１４０と、を含む。

【００１４】

ベース１１０は、上面視円形の蓋状の部材であって、図１（ｂ）に示すように、外周部１１２と当該外周部１１２より厚さの小さい内側部１１４とが一体となった、絶縁性を有するセラミックス材料で構成されている。すなわち、ベース１１０は、後述する受圧空間Ｓ１が形成されるように、その中央部が凹むような形状とされている。

ベース１１０を構成するセラミックス材料としては、例えば、アルミナやジルコニア等の酸化物、炭化ケイ素等の炭化物、窒化ケイ素等の窒化物をはじめとする一般的に周知なものを用いることができる。

【００１５】

ベース１１０の内側部１１４とダイアフラム１３０との間には、密閉された受圧空間Ｓ１が形成され、オイル等の絶縁性の液状媒質が充填される。

また、ベース１１０の内側部１１４における受圧空間Ｓ１側の中央部には、後述する半導体型圧力検出装置１５０が取り付けられている。

【００１６】

図１（ａ）に示すように、ベース１１０における上記半導体型圧力検出装置１５０の周囲位置には、複数の端子ピン１６０～１６２が挿入される複数の貫通穴（図１（ｂ）の符号１１６参照）が形成されている。

そして、複数の端子ピン１６０～１６２は、当該複数の貫通穴１１６に挿通されるとと

もに、その一端が上記半導体型圧力検出装置１５０と電気的に接続される。
また、ベース１１０には、受圧空間Ｓ１に液状媒質を封入するための流入穴１１８がさらに形成されており、当該流入穴１１８の流入口は、例えば液状媒質の封入後にボール１７０を接合することにより封止される。
【００１７】
受け部材１２０は、例えばステンレス鋼板等の金属材料で形成され、中央部が凹むようにプレス成形された皿状の部材であり、有底筒状の筒部１２１と、当該筒部１２１の上端に形成されたフランジ部１２２と、を有する（なお、受け部材１２０は、プレス成形以外の切削加工等により形成されてもよい）。
筒部１２１の底面には、後述する流体流入管を取り付ける開口部１２３が形成されており、フランジ部１２２の上面には、ダイアフラム１３０が接合されている。
このような構造により、受け部材１２０とダイアフラム１３０との間には、検出対象である流体が流入する加圧空間Ｓ２が形成される。
【００１８】
ダイアフラム１３０は、例えばステンレス鋼等の金属材料からなる円板状の薄板部材として形成されており、リング部材１４０は、例えばステンレス鋼等の金属材料からなる環状部材として形成されている。
そして、ダイアフラム１３０は、受け部材１２０とリング部材１４０との間に挟まれる態様で、例えばレーザー溶接等によって周溶接されている。これにより、受け部材１２０とダイアフラム１３０とリング部材１４０とが一体化されて受圧構造体を構成する。
【００１９】
半導体型圧力検出装置１５０は、ベース１１０の中央部に接着等によりダイボンディングされる。半導体型圧力検出装置１５０は、ガラス製の支持基板１５２とそれに接合された圧力検出素子（半導体チップ）１５４とからなる。
圧力検出素子１５４は、その一例として、例えば８つのボンディングパッド（電極）を備え、そのうちの３つは出力信号用の電源入力パッド、アースパッド及び信号出力用パッドであり、残る５つは信号調整用パッドである。
【００２０】
ベース１１０には、図１（ａ）に示すように、アース用端子ピン１６０と、信号出力用端子ピン１６１と、複数本の調整用端子ピン１６２とが、ロウ付けによりベース１１０を貫通して取り付けられる。
アース用端子ピン１６０、信号出力用端子ピン１６１及び調整用端子ピン１６２は、上述した半導体型圧力検出装置１５０のアースパッド、信号出力用パッド及び信号調整用パッドにそれぞれボンディングワイヤ１６４を介して電気的に接続される。
【００２１】
本発明の実施例１による圧力検出ユニット１００を組み立てる手順の一例としては、まずベース１１０に形成された貫通穴１１６にアース用端子ピン１６０、信号出力用端子ピン１６１及び調整用端子ピン１６２をそれぞれ挿通し、　これらの端子ピン１６０～１６２とベース１１０とをロウ付けすることにより、第１のロウ付け部を形成して接合固定する（図１（ａ）の符号Ｂ１参照）。
すなわち、ベース１１０に形成された貫通穴１１６と端子ピン１６０～１６２との間に、それぞれ銀ロウ等のロウ材を介在させた状態で所定の温度に加熱することにより、ベース１１０のセラミックスと端子ピン１６０～１６２の金属との間に第１のロウ付け部Ｂ１を形成する。
このとき、ロウ付け作業を行う前に、ベース１１０の上記ロウ材と接触する面に予めメタライズ層（例えばＭｏ－Ｍｎ層等）を形成しておくことにより、セラミックス材料とロウ材との濡れ性を高めることができる。
【００２２】
続いて、リング部材１４０の上面（ダイアフラム１３０を溶接した面とは反対側の面）に、ベース１１０を第２のロウ付け部によって接合する（図１（ｂ）の符号Ｂ２参照）。

すなわち、第２のロウ付け部Ｂ２におけるベース１１０の外周部１１２とリング部材１４０との間に、銀ロウ等のロウ材を介在させた状態で所定の温度に加熱することにより、ベース１１０のセラミックスとリング部材１４０の金属との間に第２のロウ付け部Ｂ２を形成する。

このとき、ロウ付け作業を行う前に、ベース１１０における外周部１１２の上記ロウ材と接触する面に予めメタライズ層（例えばＭｏ－Ｍｎ層等）を形成しておくことにより、セラミックス材料とロウ材との濡れ性を高めることができる。

【００２３】

続いて、ベース１１０の中央部に、半導体型圧力検出装置１５０をダイボンディングする。

その後、半導体型圧力検出装置１５０のアースパッド、信号出力用パッド及び調整用パッドと上記した複数の端子ピン１６０～１６２の一端とを、それぞれボンディングワイヤ１６４を介して電気的に接続する。

【００２４】

続いて、受け部材１２０とリング部材１４０との間にダイアフラム１３０を挟み込んだ状態で、上述のように、これらの重ね合わせ部を外周方向から連続的に周溶接して一体化する。

このとき、周溶接の手法としては、レーザー溶接やアーク溶接等の溶融溶接、あるいはシーム溶接等の抵抗溶接を適用することが可能であるが、溶接によるひずみの低減等を考慮すれば、入熱の小さいレーザー溶接や電子ビーム溶接等を適用することが好ましい。

【００２５】

最後に、ベース１１０とダイアフラム１３０との間に形成された受圧空間Ｓ１に、ベース１１０に形成された流入穴１１８から液状媒質を注入した後、当該流入穴１１８の流入口にボール１７０を接合して封止する。

このとき、ボール１７０のベース１１０との接合は、例えばベース１１０の外面の上記流入穴１１８の近傍に予めメタライズ層を形成しておき、当該メタライズ層とボール１７０とを抵抗溶接することにより、取り付けることができる。

【００２６】

図２は、図１に示す本発明の実施例１による圧力検出ユニットを取り付けた圧力センサの縦断面図である。

図２に示すように、圧力センサ１は、図１で例示した本発明の実施例１による圧力検出ユニット１００と、当該圧力検出ユニット１００に取り付けられる円筒形状のカバー１０と、上記圧力検出ユニット１００から突出する端子ピン１６０～１６２の一端が取り付けられる中継基板２０と、中継基板２０に取り付けられるコネクタ２２と、コネクタ２２に接続されて外部の機器との間で電気信号等を送受するリード線２４と、圧力検出ユニット１００の受け部材１２０に取り付けられる流体流入管３０と、を含む。

【００２７】

カバー１０は、大径部１２と小径部１４とを含む段付きの円筒形状を有する部材であって、大径部１２が上記圧力検出ユニット１００の外周部を囲繞する態様で、圧力検出ユニット１００にベース１１０側から取り付けられる。

図２に示すように、カバー１０の内側には、ベース１１０を底面とする内部空間Ｓ３が形成されており、当該内部空間Ｓ３には、後述する中継基板２０とコネクタ２２とが収容されている。

【００２８】

カバー１０の内側に形成された内部空間Ｓ３には樹脂Ｒ１が充填、固化されており、大径部１２の開口端側にも圧力検出ユニット１００を覆う態様で樹脂Ｒ２が充填、固化されている。

これらの樹脂Ｒ１及びＲ２は、カバー１０の内部に水分等が入り込むのを防止し、中継基板２０等の電気系を保護する。

【００２９】

中継基板２０は、ベーク基板やガラスエポキシ基板、セラミックス基板あるいはフレキシブル基板として形成され、その中央部にコネクタ２２の一端が取り付けられており、当該コネクタ２２の取付位置の周囲にビア電極及び金属配線層（図示せず）を有する。
コネクタ２２は、一端が中継基板２０に取り付けられるとともに、他端にはカバー１０の外部に延びるリード線２４が取り付けられる。

【００３０】

また、中継基板２０のビア電極には、圧力検出ユニット１００のベース１１０から突出する複数の端子ピン１６０～１６２の一端がそれぞれ貫通して固着されている。
このとき、アース用端子ピン１６０及び信号出力用端子ピン１６１は、ビア電極と例えばハンダ付け等で電気的に固着接続される。

【００３１】

流体流入管３０は、例えば銅合金やアルミ合金等の金属材料からなる管状部材であって、上記圧力検出ユニット１００の受け部材１２０に取り付けられる取付部３２と、圧力検出対象の流体が流れる配管に接続される接続部３４と、を有する。
取付部３２は、図１に示した受け部材１２０の開口部１２３に、溶接、接着あるいは機械的締結等の任意の手法で取り付けられる。

【００３２】

図２に示す圧力センサ１を組み立てる際には、まず圧力検出ユニット１００のベース１１０から突出する複数の端子ピン１６０～１６２の一端に、コネクタ２２を取り付けた中継基板２０を固着する。
一方、圧力検出ユニット１００の受け部材１２０の開口部１２３に、流体流入管３０の取付部３２を取付固定する。

【００３３】

続いて、リード線２４を大径部１２から挿入して小径部１４を通して外部に露出するように、圧力検出ユニット１００をカバー１０の大径部１２に挿入する。
その後、カバー１０の小径部１４側の開口部から樹脂Ｒ１を充填、固化して内部空間Ｓ３を封止する。
同様に、大径部１２側の開口端から樹脂Ｒ２を充填、固化して圧力検出ユニット１００をカバー１０内に固定する。

【００３４】

図２に示す圧力センサ１において、流体流入管３０に導入される圧力検出対象の流体は、圧力検出ユニット１００の加圧空間Ｓ２に入り、その圧力でダイアフラム１３０を変形させる。
ダイアフラム１３０が変形すると、受圧空間Ｓ１内の液状媒質が加圧され、ダイアフラム１３０を変形させた圧力が半導体型圧力検出装置１５０の圧力検出素子１５４に伝達される。

【００３５】

圧力検出素子１５４は、上記伝達された圧力の変動を検知して電気信号に変換し、信号出力用端子ピン１６１を介して電気信号を中継基板２０に出力する。
そして、上記電気信号は中継基板２０の配線層に伝達され、さらにコネクタ２２及びリード線２４を介して外部の機器に出力される。

【００３６】

これらの構成を備えることにより、本発明の実施例１による圧力検出ユニット１００及びこれを適用した圧力センサ１は、半導体型圧力検出装置１５０を取り付けるベース１１０をセラミックス材料で形成したため、半導体型圧力検出装置１５０が周囲から絶縁される。
したがって、例えば落雷等により、圧力検出対象の流体が流通する流路に高圧の電気が突発的に流れた場合や、配管等から流体流入管を介してコモンモードノイズが伝達した場合であっても、流体流入管３０及び受け部材１２０を通じて流れようとする電気がベース１１０で遮断されるため、半導体型圧力検出装置１５０へのダメージや検出精度の低下を

軽減することができる。
【００３７】
また、ベース１１０をセラミックス材料で形成したことにより、従来の金属材料で形成したものに比べてベース１１０の熱膨張係数が小さくなるため、高温あるいは低温の厳しい使用環境に晒された場合であってもベース１１０の形状や寸法の変動が小さくなり、結果として、半導体型圧力検出装置１５０の温度環境による検出精度の低下を抑制することができる。
そして、ベース１１０をセラミックス材料で形成したことにより、従来型の圧力検出ユニットでベースに端子ピンを埋め込む際に用いられたガラス製のハーメチックシールをロウ付け部で代替できるため、脆弱なハーメチックシール部が破損して受圧空間に封入した液状媒質がリークすることを防止できる。
【００３８】
さらに、本発明の実施例１による圧力検出ユニット１００及びこれを適用した圧力センサ１は、予め受け部材１２０とリング部材１４０との間にダイアフラム１３０を挟んで一体化した受圧構造体を形成し、当該受圧構造体のリング部材１４０にベース１１０を接合する構造としたため、薄板で比較的弱いダイアフラム１３０を受け部材１２０及びリング部材１４０で補強することができる。
また、ベース１１０を受圧構造体と接合する際に、ベース１１０とリング部材１４０とを位置決めするのみで良いため、接合作業が簡略化されるとともに、圧力検出ユニット１００の形状精度を向上させることもできる。
【００３９】
＜実施例２＞
図３は、本発明の実施例２による圧力検出ユニットの概略を示しており、（ａ）は圧力検出ユニットの上面図を示し、（ｂ）は（ａ）のＡ－Ａ線における断面を側面視したものを示している。
図３に示すように、本発明の実施例２による圧力検出ユニット２００は、セラミックスからなるベース２１０と、当該ベース２１０に対向する受け部材２２０と、ベース２１０及び受け部材２２０の間に挟まれたダイアフラム２３０及びリング部材２４０と、ベース２１０及び受け部材２２０を外周側から一体固定するカシメ部材２８０と、を含む。
【００４０】
ベース２１０は、実施例１と同様に、上面視円形の蓋状の部材であって、図３（ｂ）に示すように、外周部２１２と当該外周部２１２より厚さの小さい内側部２１４とが一体となった、絶縁性を有するセラミックス材料で構成されている。すなわち、ベース２１０は、後述する受圧空間Ｓ１が形成されるように、その中央部が凹むような形状とされている。
また、外周部２１２の下端には、外周方向に向けて開放する環状の切欠部２１２ａが形成されており、当該切欠部２１２ａには、後述するＯリング等の封止部材２８２が取り付けられる。
【００４１】
ベース２１０の内側部２１４とダイアフラム２３０との間には、密閉された受圧空間Ｓ１が形成され、オイル等の絶縁性の液状媒質が充填される。
また、実施例１と同様に、ベース２１０の内側部２１４における受圧空間Ｓ１側の中央部には、半導体型圧力検出装置２５０が取り付けられている。
【００４２】
図３（ａ）に示すように、ベース２１０における上記半導体型圧力検出装置２５０の周囲位置には、複数の端子ピン２６０～２６２が挿入される複数の貫通穴（図３（ｂ）の符号２１６参照）が形成されている。
そして、複数の端子ピン２６０～２６２は、当該複数の貫通穴２１６に挿通されるとともに、その一端が上記半導体型圧力検出装置２５０と電気的に接続される。
また、ベース２１０には、受圧空間Ｓ１に液状媒質を封入するための流入穴２１８がさ

らに形成されており、当該流入穴２１８の流入口は、例えば液状媒質の封入後にボール２７０を接合することにより封止される。

【００４３】

受け部材２２０は、実施例１と同様に、例えばステンレス鋼板等の金属材料で形成され、中央部が凹むようにプレス成形された皿状の部材であり、有底筒状の筒部２２１と、当該筒部２２１の上端に形成されたフランジ部２２２と、を有する（なお、受け部材２２０は、プレス成形以外の切削加工等により形成されてもよい）。

筒部２２１の底面には、流体流入管（図４の符号３０参照）を取り付ける開口部２２３が形成されており、フランジ部２２２の上面には、ダイアフラム２３０が接合されている。

このような構造により、受け部材２２０とダイアフラム２３０との間には、検出対象である流体が流入する加圧空間Ｓ２が形成される。

【００４４】

ダイアフラム２３０は、実施例１と同様に、金属材料からなる円板状の薄板部材として形成されており、リング部材２４０は、金属材料からなる環状部材として形成されている。

そして、ダイアフラム２３０は、受け部材２２０とリング部材２４０との間に挟まれる態様で周溶接されることにより、受け部材２２０とダイアフラム２３０とリング部材２４０とが一体化されて受圧構造体を構成する。

【００４５】

半導体型圧力検出装置２５０は、実施例１と同様に、ガラス製の支持基板２５２とそれに接合された圧力検出素子（半導体チップ）２５４とからなり、ベース２１０の中央部に接着等によりダイボンディングされる。

圧力検出素子２５４は、実施例１と同様の出力信号用の電源入力パッド、アースパッド、信号出力用パッド、及び信号調整用パッドを備えている。

【００４６】

ベース２１０には、図３（ａ）に示すように、アース用端子ピン２６０と、信号出力用端子ピン２６１と、複数本の調整用端子ピン２６２とが、ロウ付けによりベース２１０を貫通して取り付けられる。

アース用端子ピン２６０、信号出力用端子ピン２６１及び調整用端子ピン２６２は、上述した半導体型圧力検出装置２５０のアースパッド、信号出力用パッド及び信号調整用パッドにそれぞれボンディングワイヤ２６４を介して電気的に接続される。

【００４７】

カシメ部材２８０は、例えば金属材料からなる環状の部材であり、ベース２１０と受け部材２２０とを重ね合わせた状態でこれらの外周を取り囲むように配置され、その上端部及び下端部を図示しないカシメ装置で内周側に塑性変形されることにより一体固定する。

このような構成を採用することにより、ベース２１０と受け部材２２０（あるいはリング部材２４０）との密着度が向上するとともに、これらの重ね合わせ部の外周側を取り囲む構造であるため、より高い気密あるいは液密性を確保できる。

【００４８】

本発明の実施例２による圧力検出ユニット２００を組み立てる手順の一例としては、まずベース２１０に形成された貫通穴２１６にアース用端子ピン２６０、信号出力用端子ピン２６１及び調整用端子ピン２６２をそれぞれ挿通し、これらの端子ピン２６０～２６２とベース２１０とをロウ付けすることにより、ロウ付け部を形成して接合固定する（図３（ａ）の符号Ｂ３参照）。

すなわち、実施例１と同様に、ベース２１０に形成された貫通穴２１６と端子ピン２６０～２６２との間に、それぞれ銀ロウ等のロウ材を介在させた状態で所定の温度に加熱することにより、ベース２１０のセラミックスと端子ピン２６０～２６２の金属との間にロウ付け部Ｂ３を形成する。

このとき、ロウ付け作業を行う前に、ベース２１０の上記ロウ材と接触する面に予めメ

タライズ層（例えばＭｏ－Ｍｎ層等）を形成しておいてもよい。
【００４９】
続いて、ベース２１０の中央部に、半導体型圧力検出装置２５０をダイボンディングする。
その後、半導体型圧力検出装置２５０のアースパッド、信号出力用パッド及び調整用パッドと上記した複数の端子ピン２６０～２６２の一端とを、それぞれボンディングワイヤ２６４を介して電気的に接続する。
【００５０】
続いて、受け部材２２０とリング部材２４０との間にダイアフラム２３０を挟み込んだ状態で、上述のように、当該重ね合わせ部を外周方向から連続的に周溶接する。
このとき、周溶接の手法としては、レーザー溶接やアーク溶接等の溶融溶接、あるいはシーム溶接等の抵抗溶接を適用することが可能であるが、溶接によるひずみの低減等を考慮すれば、入熱の小さいレーザー溶接や電子ビーム溶接等を適用することが好ましい。
【００５１】
続いて、ベース２１０の外周部２１２の下端に形成された切欠部２１２ａに、例えばＯリング等の封止部材２８２を取り付けた状態で、受け部材２２０に周溶接されたリング部材２４０の上面にベース２１０を重ね合わせ、カシメ部材２８０によりカシメ固定して一体化する。
このとき、封止部材２８２の高さ及び幅は、ベース２１０に形成された切欠部２１２ａの高さ及び幅よりやや大きい寸法となるように選択される。これにより、カシメ固定時に切欠部２１２ａの内部で上下方向及び左右方向から圧縮されるため、確実な気密性及び水密性を確保できる。
【００５２】
最後に、ベース２１０とダイアフラム２３０との間に形成された受圧空間Ｓ１に、ベース２１０に形成された流入穴２１８から液状媒質を注入した後、当該流入穴２１８の流入口にボール２７０を接合して封止する。
このとき、ボール２７０のベース２１０との接合は、実施例１と同様に、ベース２１０の外面の上記流入穴２１８の近傍に予めメタライズ層を形成しておき、当該メタライズ層とボール２７０とを抵抗溶接する。
【００５３】
図４は、図３に示す本発明の実施例２による圧力検出ユニットを取り付けた圧力センサの縦断面図である。
図４に示すように、圧力センサ１は、図３で例示した本発明の実施例２による圧力検出ユニット２００と、当該圧力検出ユニット２００に取り付けられる円筒形状のカバー１０と、上記圧力検出ユニット２００から突出する端子ピン２６０～２６２の一端が取り付けられる中継基板２０と、中継基板２０に取り付けられるコネクタ２２と、コネクタ２２に接続されて外部の機器との間で電気信号等を送受するリード線２４と、圧力検出ユニット２００の受け部材２２０に取り付けられる流体流入管３０と、を含む。
【００５４】
カバー１０は、実施例１と同様に、大径部１２と小径部１４とを含む段付きの円筒形状を有する部材であって、大径部１２が上記圧力検出ユニット２００のカシメ部材２８０を囲繞する態様で、圧力検出ユニット２００にベース２１０側から取り付けられる。
図４に示すように、カバー１０の内側には、ベース２１０を底面とする内部空間Ｓ３が形成されており、当該内部空間Ｓ３には、後述する中継基板２０とコネクタ２２とが収容されている。
【００５５】
カバー１０の内側に形成された内部空間Ｓ３には樹脂Ｒ１が充填、固化されており、大径部１２の開口端側にも圧力検出ユニット２００を覆う態様で樹脂Ｒ２が充填、固化されている。
これらの樹脂Ｒ１及びＲ２は、カバー１０の内部に水分等が入り込むのを防止し、中継

基板２０等の電気系を保護する。
【００５６】
中継基板２０は、実施例１と同様に、ベーク基板やガラスエポキシ基板、セラミックス基板あるいはフレキシブル基板として形成され、その中央部にコネクタ２２の一端が取り付けられており、コネクタ２２は、一端が中継基板２０に取り付けられるとともに、他端にはカバー１０の外部に延びるリード線２４が取り付けられる。
また、中継基板２０のビア電極には、圧力検出ユニット２００のベース２１０から突出する複数の端子ピン２６０～２６２の一端がそれぞれ貫通して固着されている。
【００５７】
流体流入管３０は、実施例１と同様に、金属材料からなる管状部材であって、上記圧力検出ユニット２００の受け部材２２０に取り付けられる取付部３２と、圧力検出対象の流体が流れる配管に接続される接続部３４と、を有する。
取付部３２は、図３に示した受け部材２２０の開口部２２３に、溶接、接着あるいは機械的締結等の任意の手法で取り付けられる。
【００５８】
図４に示す圧力センサ１を組み立てる際には、まず圧力検出ユニット２００のベース２１０から突出する複数の端子ピン２６０～２６２の一端に、コネクタ２２を取り付けた中継基板２０を固着する。
一方、圧力検出ユニット２００の受け部材２２０の開口部２２３に、流体流入管３０の取付部３２を取付固定する。
【００５９】
続いて、リード線２４を大径部１２から挿入して小径部１４を通して外部に露出するように、圧力検出ユニット２００をカバー１０の大径部１２に挿入した後、カバー１０の小径部１４側の開口部から樹脂Ｒ１を充填、固化して内部空間Ｓ３を封止する。
同様に、大径部１２側の開口端から樹脂Ｒ２を充填、固化して圧力検出ユニット２００をカバー１０内に固定する。
【００６０】
これらの構成を備えることにより、本発明の実施例２による圧力検出ユニット２００及びこれを適用した圧力センサ１は、実施例１で示した効果に加えて、ベース２１０と受け部材２２０とをカシメ部材２８０を用いて外周側からカシメ固定して一体化したことにより、ベース２１０と受け部材２２０（あるいはリング部材２４０）との重ね合わせ部が露出しないため、圧力検出ユニット２００のより確実な気密性あるいは水密性を確保できる。
また、ベース２１０とリング部材２４０とをロウ付けする必要がない、すなわちベース２１０とは別に、受け部材２２０とリング部材２４０との間にダイアフラム２３０を挟み込んで周溶接することができるため、当該周溶接のための設備を小型化できるとともに寸法精度を向上させることができる。
【００６１】
なお、本発明は上記の各実施例に限定されるものではなく、種々の改変を施すことができる。
例えば、実施例１において、第１のロウ付け部Ｂ１を形成した後に第２のロウ付け部Ｂ２を形成する場合を例示したが、これらのロウ付け部を形成するためのロウ材が同一あるいはほぼ同一の溶融温度を有するものであれば、第１のロウ付け部Ｂ１と第２のロウ付け部Ｂ２とを同一の工程で形成してもよい。
これにより、圧力センサの製造に要する時間を大幅に短縮することができる。
【００６２】
また、実施例１及び実施例２において、ダイアフラム１３０（２３０）及びリング部材１４０（２４０）をベース１１０（２１０）と受け部材１２０（２２０）との間に挟み込んだものを例示したが、セラミックス材料からなるベース１１０（２１０）と金属材料からなるダイアフラム１３０（２３０）との間での適宜の接合技術を選択することにより、

リング部材１４０（２４０）を介さずに、ベース１１０（２１０）と受け部材１２０（２２０）との間に直接ダイアフラム１３０（２３０）を挟み込む構造としてもよい。
これにより、リング部材１４０（２４０）の製造コスト及び材料を削減できるとともに、圧力検出ユニット１００（２００）全体の軽量化を図ることもできる。

【００６３】

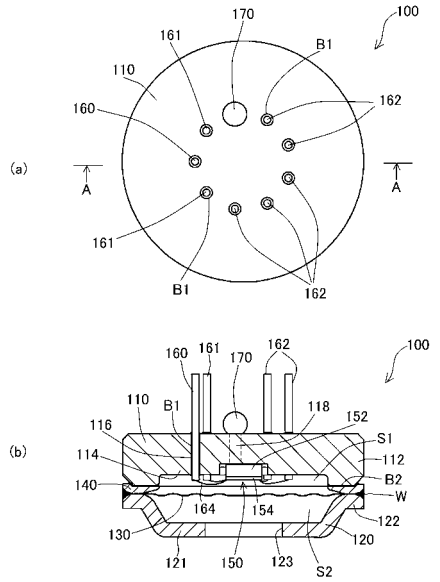
さらに、実施例２においてカシメ部材を用いて圧力検出部を一体固定する場合を例示したが、当該カシメ部材の構成に代えて、受け部材２２０の加圧空間Ｓ２に圧力検出対象となる流体を導入する流体流入管３０の外周部に、上記圧力検出ユニット２００及びカバー１０をカシメ固定するカシメ部を形成し、圧力検出ユニット２００及びカバー１０の外周をまとめて外周側から一体固定するように構成してもよい。
このような構成を採用することにより、樹脂Ｒ２を充填、固化する工程を削減できるとともに、圧力検出ユニット２００をカバー１０及び流体流入管３０の内部に完全に収容できるため、水密性をさらに向上させることができる。

【符号の説明】

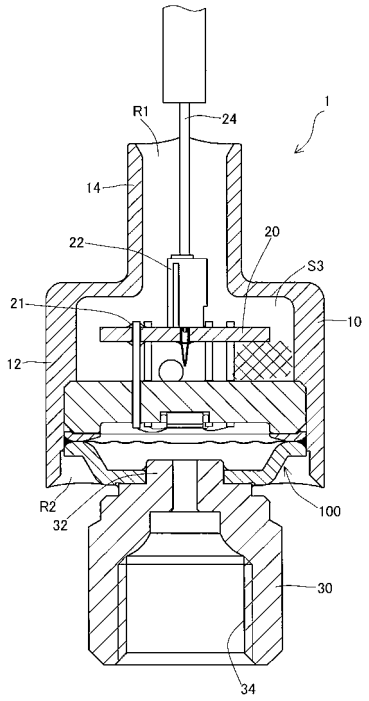
【００６４】

１　圧力センサ
１０　カバー
２０　中継基板
２２　コネクタ
２４　リード線
３０　流体流入管
１００、２００　圧力検出ユニット
１１０、２１０　ベース
１１２、２１２　外周部
１１４、２１４　内側部
１２０、２２０　受け部材
１２１、２２１　筒部
１２２、２２２　フランジ部
１２３、２２３　開口部
１３０、２３０　ダイアフラム
１４０、２４０　リング部材
１５０、２５０　半導体型圧力検出装置
１５２、２５２　支持基板
１５４、２５４　圧力検出素子
１６０、２６０　アース用端子ピン
１６１、２６１　信号出力用端子ピン
１６２、２６２　調整用端子ピン
１６４、２６４　ボンディングワイヤ
１７０、２７０　ボール
２８０　カシメ部材
２８２　封止部材

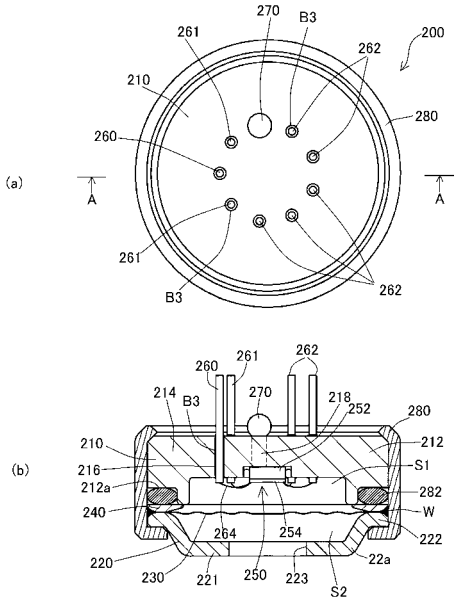
【図１】


(a)
(b)
100
170
161
B1
110
160
162
A
B1
162
161
160
170
162
110
B1
118
152
116
S1
114
112
B2
140
W
164
154
122
130
120
121
150
123
S2

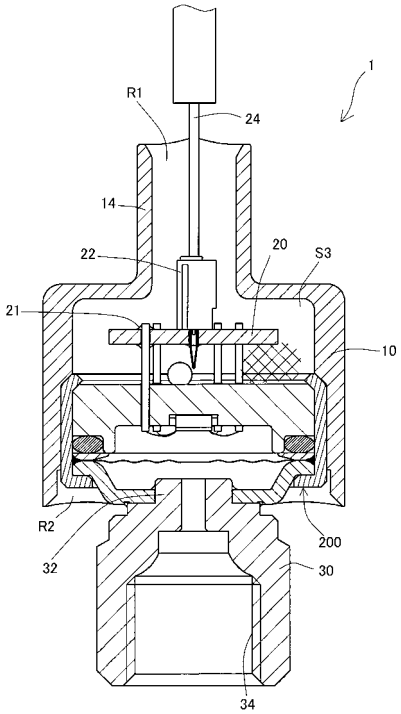
【図２】


1
R1
24
14
22
20
S3
21
10
12
R2
32
100
30
34

【図３】


(a)
(b)
270
B3
261
262
200
210
280
260
A
A
261
B3
262
260
261
262
214
B3
270
218
252
280
210
212
216
S1
212a
282
240
W
264
254
222
220
230
221
250
223
22a
S2

【図４】


1
R1
24
14
22
20
S3
21
10
R2
32
200
30
34

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2F055 AA40 BB20 CC02 DD01 EE40 FF01 FF38 GG01 GG22 GG25
4M112 AA01 BA00 CA01 CA03 CA04 CA13 DA18 EA11 EA13 FA01
GA01