

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6030539号
(P6030539)

(45) 発行日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年10月28日(2016.10.28)

(51) Int.Cl. F I
G O 1 L 9/04 (2006.01) G O 1 L 9/04

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-253110 (P2013-253110)	(73) 特許権者	000150707
(22) 出願日	平成25年12月6日(2013.12.6)		長野計器株式会社
(65) 公開番号	特開2015-111067 (P2015-111067A)		東京都大田区東馬込1丁目30番4号
(43) 公開日	平成27年6月18日(2015.6.18)	(74) 代理人	110000637
審査請求日	平成27年11月9日(2015.11.9)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(72) 発明者	小林 弘典
			東京都大田区東馬込1-30-4 長野計器株式会社内
		(72) 発明者	遠山 秀司
			東京都大田区東馬込1-30-4 長野計器株式会社内
		(72) 発明者	関谷 晴彦
			東京都大田区東馬込1-30-4 長野計器株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサモジュール及び物理量測定センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導入される被測定流体の圧力により変位する変位部を有するダイアフラム部及びこのダイアフラム部と一体に形成された筒状部を備えたセラミック製のセンサモジュールであって、

前記ダイアフラム部のうち被測定流体が接触する面とは反対側の面である平面に電子部品が配置され、

この電子部品は、前記平面のうち前記変位部に相当する平面から前記ダイアフラム部の板厚方向に離れて配置された部品本体と、この部品本体に基端部が接続され前記ダイアフラム部の平面上であって前記変位部の平面とは異なる位置に先端部が接合されたリードフレームと、を有することを特徴とするセンサモジュール。

10

【請求項2】

請求項1に記載されたセンサモジュールにおいて、

前記電子部品はASICであることを特徴とするセンサモジュール。

【請求項3】

被測定流体を導入する導入孔が形成された筒状の突出部を有する継手と、この継手の突出部の被測定流体の流れ方向の下流側に配置される請求項1又は請求項2に記載のセンサモジュールと、一端が前記センサモジュールに電氣的に接続され他端がターミナル端子と電氣的に接続されたフレキシブル回路基板とを備え、

このフレキシブル回路基板の一端は、前記ダイアフラム部の平面上であって前記変位部

20

とは異なる位置に接続されていることを特徴とする物理量測定センサ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載された物理量測定センサにおいて、

前記ターミナル端子は前記継手に接続されるコネクタに設けられ、このコネクタには蓋体が設けられ、この蓋体には前記フレキシブル回路基板が挿通されていることを特徴とする物理量測定センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、センサモジュール、及びこのセンサモジュールを備え、被測定流体の圧力、
その他の物理量を測定する物理量測定センサに関する。 10

【背景技術】

【0002】

物理量測定センサとして、被測定流体の圧力を検知する検知部が形成されたセンサモジュールを継手に設けた圧力センサがある。

この圧力センサは、ターミナル端子が設けられたコネクタと、センサモジュールが設けられたハウジング部とを備え、センサモジュールで検出された信号が電子部品を介してターミナル端子に送られる。

【0003】

この圧力センサとして、ダイアフラム部材の検知部にフレキシブル回路基板の一端部を接続し、このフレキシブル回路基板の他端部に回路部品からなる増幅回路を実装し、回路部品が実装されたフレキシブル回路基板の他端部をコネクタ部材に取り付けた従来例（特許文献 1）がある。 20

さらに、異なる圧力センサとして、感圧素子と出力端子とをフレキシブル回路基板で接続し、このフレキシブル回路基板に A S I C を搭載し、かつ、端部をコネクタに取り付けた従来例（特許文献 2）がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 310826 号公報

30

【特許文献 2】特開 2006 - 78379 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 や特許文献 2 で示される従来例では、回路部品や A S I C の電子部品をセンサモジュールに電気的に接続するために、電子部品をフレキシブル回路基板に取り付ける構造である。そのため、これらの従来例では、電子部品のフレキシブル回路基板への取付作業や、圧力センサの組立作業が繁雑となり、製造コストが高いものとなる。

つまり、フレキシブル回路基板は、撓みやすいため、基板平面に電子部品を取り付けるには、フレキシブル回路基板を支持台等に固定しなければならず、作業が繁雑である。さらに、圧力センサを組み立てるにあたり、フレキシブル回路基板の一端をセンサモジュールに接続し他端をターミナル端子に接続する必要があるが、その接続作業に際して、フレキシブル回路基板に接合された電子部品がフレキシブル回路基板から脱落しないようにしなければならない。 40

【0006】

本発明の目的は、電子部品との接続作業を容易に行えるセンサモジュール及び物理量測定センサを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のセンサモジュールは、導入される被測定流体の圧力により変位する変位部を有 50

するダイアフラム部及びこのダイアフラム部と一体に形成された筒状部を備えたセラミック製のセンサモジュールであって、前記ダイアフラム部のうち被測定流体が接触する面とは反対側の面である平面に電子部品が配置され、この電子部品は、前記平面のうち前記変位部に相当する平面から前記ダイアフラム部の板厚方向に離れて配置された部品本体と、この部品本体に基端部が接続され前記ダイアフラム部の平面上であって前記変位部の平面とは異なる位置に先端部が接合されたリードフレームと、を有することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

この構成の本発明では、電子部品のリードフレームの先端部がダイアフラム部の平面のうち変位部の平面から異なる位置にあり、部品本体が変位部の平面から離れている。そのため、被測定流体がセンサモジュールに導入されて変位部が変位しても、その変位が妨げ

10

られることがないから、物理量の適正な測定を行える。
本発明では、センサモジュールがセラミック製の硬質部材であるため、これに電子部品を直接取り付けすることで、撓みやすいフレキシブル回路基板に電子部品を取り付けることを要しない。そのため、電子部品のセンサモジュールへの電気的な接続作業を容易に行うことができる。

【 0 0 0 9 】

本発明のセンサモジュールでは、前記電子部品は A S I C である構成が好ましい。

この構成では、A S I C は不可欠な電子部品であり、他の電子部品に比べると、大きな部品であるため、センサモジュールに設置するのに好適となる。

【 0 0 1 0 】

20

本発明の物理量測定センサは、被測定流体を導入する導入孔が形成された筒状の突出部を有する継手と、この継手の突出部の被測定流体の流れ方向の下流側に配置される前述のセンサモジュールと、一端が前記センサモジュールに電気的に接続され他端がターミナル端子と電気的に接続されたフレキシブル回路基板とを備え、このフレキシブル回路基板の一端は、前記ダイアフラム部の平面上であって前記変位部とは異なる位置に接続されていることを特徴とする。

この構成では、センサモジュールに電子部品を直接取り付けすることで、撓みやすいフレキシブル回路基板に電子部品を取り付けることを要しない。

従って、電子部品のセンサモジュールへの取付作業が容易となる。しかも、フレキシブル回路基板には電子部品が取り付けられていないことから、フレキシブル回路基板をセンサモジュールやターミナル端子に接続する際に、電子部品が邪魔になることがなく、物理量測定センサの組立作業を容易に行える。

30

【 0 0 1 1 】

本発明の物理量測定センサでは、前記ターミナル端子は前記継手に接続されるコネクタに設けられ、このコネクタには蓋体が設けられ、この蓋体には前記フレキシブル回路基板が挿通されている構成が好ましい。

この構成では、ターミナル端子とフレキシブル回路基板との接続箇所がずれないように樹脂モールドを設けた後に、蓋体によって樹脂モールドの滴下が遮られる。そのため、樹脂モールドが電子部品やセンサモジュールに付着することを防止できる。

従って、物理量測定センサの測定精度が低下することを防止できる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の一実施形態にかかる物理量測定センサを示す断面図。

【図 2】物理量測定センサの要部を示す断面図。

【図 3】物理量測定センサの要部の分解断面図。

【図 4】(A) センサモジュールの平面図、(B) センサモジュールの断面図。

【図 5】(A) 電子部品が取り付けられたセンサモジュールの平面図、(B) 電子部品が取り付けられたセンサモジュールの側面図。

【図 6】フレキシブル回路基板の展開図。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 3 】

本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図 1 には本実施形態にかかる物理量測定センサの全体構成が示されている。

図 1 において、物理量測定センサは、継手 1 と、継手 1 に設けられるセンサモジュール 2 と、センサモジュール 2 を覆うコネクタ 3 と、コネクタ 3 に設けられたターミナル端子 4 と、ターミナル端子 4 とセンサモジュール 2 とを電気的に接続するフレキシブル回路基板 5 と、センサモジュール 2 に設けられた電子部品 6 とを備えた圧力センサである。

【 0 0 1 4 】

継手 1 は、被測定流体を導入する導入孔 1 A が形成される軸部 1 1 と、軸部 1 1 の中央部分から径方向に延びて形成されたフランジ部 1 2 と、フランジ部 1 2 の外周部に一体形成されたスリーブ部 1 3 と、を有する金属製部材である。

軸部 1 1 の一端部は、図示しない被取付部に螺合されるねじ部 1 4 である。軸部 1 1 の他端部はセンサモジュール 2 が設けられる突出部 1 5 である。

突出部 1 5 の中間部分には基端部より先端部の径が小さな段差が形成されている。この段差の平面は、突出部 1 5 の軸方向と直交平面であって径方向に延びた継手側平坦部 1 5 A とされている。

突出部 1 5 の先端部には、先端に向かうに従って径が小さくなる傾斜面 1 5 B が形成されている（図 2 及び図 3 参照）。

フランジ部 1 2、突出部 1 5 及びスリーブ部 1 3 で仕切られる空間 S は、センサモジュール 2 を収納するための空間である。空間 S はフランジ部 1 2 の外周平面部に所定幅の平面リング状に形成された凹部 S 1 と連通されている。凹部 S 1 は、センサモジュール 2 の角部が収まるようにするために形成されたものである。凹部 S 1 の平面はセンサモジュール 2 の底面から離れている。

センサモジュール 2 を収納するための空間 S の平面形状は円形であり、センサモジュール 2 の平面形状は略円形であって、これらの直径はほぼ等しい。

スリーブ部 1 3 の開口端は、コネクタ 3 を係止する係止部 1 3 A とされている。

【 0 0 1 5 】

コネクタ 3 は、係止部 1 3 A に保持されるリング状の基部 3 A と、この基部 3 A に一体形成されターミナル端子 4 を支持する本体部 3 B と、を備えた合成樹脂製部品である。

基部 3 A は、蓋体 3 0 で閉塞されている。

蓋体 3 0 は、中心部に開口 3 0 A が形成された金属製の蓋本体 3 1 と、蓋本体 3 1 の開口 3 0 A に設けられた絶縁性の保持板 3 2 とを有する。

蓋本体 3 1 は、皿状部 3 1 A と、皿状部 3 1 A の外周縁に設けられた周縁部 3 1 B とを有する。周縁部 3 1 B は、スリーブ部 1 3 とコネクタ 3 の基部 3 A との間に挟持されている。

保持板 3 2 は、合成樹脂製の板部材であって、フレキシブル回路基板 5 を保持する保持孔が設けられている。

コネクタ 3 の基部 3 A と蓋体 3 0 とで仕切られる空間には、ターミナル端子 4 とフレキシブル回路基板 5 との接続部分がずれないようにするため、また、防水性を確保するために、樹脂モールド（図示せず）が設けられている。

【 0 0 1 6 】

ターミナル端子 4 は、合成樹脂製の取付部材 4 0 にインサート成形されている。なお、図 1 では、ターミナル端子 4 が 1 本のみ図示されているが、本実施形態では、図 1 の紙面貫通方向に沿って 3 本が配置されている。

取付部材 4 0 は、ターミナル端子 4 を保持する本体部 4 0 A と、本体部 4 0 A に一体形成された脚部 4 0 B とを有する。本体部 4 0 A は基部 3 A に取り付けられている。

ターミナル端子 4 の端部は、取付部材 4 0 の本体部 4 0 A から露出しており、この露出した部分にフレキシブル回路基板 5 の一端部が接続されている。なお、フレキシブル回路基板 5 の一端部は、その先端が揺れてもターミナル端子 4 との接続部分に力が加わりにくくするために、ターミナル端子 4 に折り返した状態で接続されている。

【 0 0 1 7 】

センサモジュール 2 の具体的な構成が図 2 から図 5 に示されている。

図 2 及び図 3 は、それぞれ物理量測定センサの要部の断面を示し、図 4 は、センサモジュール 2 を示す。

図 2 から図 4 において、センサモジュール 2 は、継手 1 の突出部 1 5 の被測定流体の流れ方向の下流側に配置されている。

センサモジュール 2 は、セラミック製であって、継手 1 の突出部 1 5 の被測定流体の流れ方向の下流側端部に設けられるダイヤフラム部 2 1 と、ダイヤフラム部 2 1 に一体形成され突出部 1 5 に設けられる筒状部 2 2 とを有する。

【 0 0 1 8 】

10

センサモジュール 2 の突出部からの抜け止めをするための抜止部材 2 3 が継手 1 に設けられている。

抜止部材 2 3 は、スリーブ部 1 3 の内周面に周方向に沿って形成された嵌合凹部 1 3 B に嵌合された断面矩形状のスプリングリングである。このスプリングリングは、平面が C 型のばね部材であり、外周部が嵌合凹部 1 3 B に嵌合され、内周部の一部がダイヤフラム部 2 1 の外周縁部を押さえている。

【 0 0 1 9 】

ダイヤフラム部 2 1 の突出部 1 5 に対向する面とは反対側の面は、表面平坦面 2 0 A とされている。

ダイヤフラム部 2 1 の中央部は、被測定流体の圧力により変位する変位部 2 1 0 とされる。変位部 2 1 0 の底面と筒状部 2 2 の内周面とからなる空間には、継手 1 の導入孔 1 A から被測定流体が導入される。本実施形態で測定される被測定流体には、水等の液体や空気等の気体が含まれる。

20

変位部 2 1 0 の被測定流体と接触する面（底面）は、突出部 1 5 の頂部形状に合わせて形成されるものであり、例えば、平坦に形成されてもよく、中央に向かうに従って変位部 2 1 0 が薄くなるように湾曲して形成されるものでもよい。

表面平坦面 2 0 A のうち変位部 2 1 0 に対応する平面中央部 2 1 A には、歪みゲージ等からなる検知部（図示せず）が設けられている。

【 0 0 2 0 】

筒状部 2 2 のダイヤフラム部 2 1 に近い位置の内周部には、センサモジュール側平坦部 2 2 A が形成されている。

30

センサモジュール側平坦部 2 2 A は、筒状部 2 2 の軸方向と直交する平面であって径方向に延びて形成されており、その径が変位部 2 1 0 より大きく、かつ、センサモジュール 2 の表面平坦面 2 0 A と平行に形成されている。

筒状部 2 2 の開口端内周部は所定長さに渡って突出部 1 5 の外周部と嵌合されており、この嵌合部分の端縁から開口端に渡って傾斜部 2 2 B が形成されている。

傾斜部 2 2 B は、平面状に形成されていてもよく、湾曲して形成されているものでもよい。

【 0 0 2 1 】

センサモジュール 2 の筒状部 2 2 と継手 1 の突出部 1 5 との間には、Oリング 7 が設けられている。

40

Oリング 7 は、センサモジュール側平坦部 2 2 A と継手側平坦部 1 5 A との間の空間に配置されている。センサモジュール側平坦部 2 2 A と継手側平坦部 1 5 A とは、Oリング 7 の突出部 1 5 の軸方向の移動を規制するものであり、センサモジュール 2 が突出部 1 5 に装着された状態では、互いに平行とされている。

センサモジュール側平坦部 2 2 A と継手側平坦部 1 5 A とは、Oリング 7 が筒状部 2 2 と突出部 1 5 とで挟持されるように、それぞれ筒状部 2 2 の径方向の幅寸法が Oリング 7 の厚み寸法と同じか、やや小さくされている。

【 0 0 2 2 】

突出部 1 5 の継手側平坦部 1 5 A から傾斜面 1 5 B までの軸方向寸法は、少なくとも、O

50

リング 7 の厚み寸法あればよい。

センサモジュール側平坦部 2 2 A の内周側端縁は、傾斜面 1 5 B によって突出部 1 5 との干渉が阻止される。

筒状部 2 2 のセンサモジュール側平坦部 2 2 A から傾斜部 2 2 B までの軸方向寸法は、少なくとも、リング 7 の厚み寸法あればよい。

センサモジュール 2 の外周部には筒状部 2 2 の軸方向と平行に外周溝 2 A が 3 箇所形成されている。

これらの外周溝 2 A は、センサモジュール 2 の表面平坦面 2 0 A に検知部等をパターン印刷する際に、センサモジュール 2 を図示しない位置決め装置で位置決めするために用いられる。

10

センサモジュール 2 の位置決めを正確に行うために、3 箇所の外周溝 2 A の配置は非等間隔である。つまり、これらの外周溝 2 A のうち 2 箇所の外周溝 2 A は、センサモジュール 2 の軸芯を挟んで互いに反対側の位置にあり、これらの 2 箇所の外周溝 2 A のうちいずれか一方に近接した位置に残り 1 箇所の外周溝 2 A が配置されている。なお、本実施形態では、外周溝 2 A に代えて、センサモジュール 2 を位置決めするために、センサモジュール 2 の軸芯を挟んで互いに反対側の位置に凹部 2 B を形成するものであってもよい。

【 0 0 2 3 】

電子部品 6 がセンサモジュール 2 に取り付けられた状態が図 5 に示されている。

図 5 において、本実施形態の電子部品 6 は、測定値の補正等のために用いられる A S I C (Application Specific Integrated Circuit) である。

20

電子部品 6 は、ダイアフラム部 2 1 の被測定流体が接触する面とは反対側の面 (平面) に配置されている。

電子部品 6 は、板状の部品本体 6 1 と、部品本体 6 1 に基端部がそれぞれ接続された複数本のリードフレーム 6 2 とを有する。

【 0 0 2 4 】

部品本体 6 1 は、ダイアフラム部 2 1 の平面中央部 2 1 A から離れて配置されている。

リードフレーム 6 2 の先端部は、ダイアフラム部 2 1 の表面平坦面 2 0 A のうち平面中央部 2 1 A の外周に位置する平面外周部 2 1 B に接合される。リードフレーム 6 2 の先端部と平面外周部 2 1 B との接合は導電性接着剤等が用いられる。

平面外周部 2 1 B には複数個の回路素子 6 3 が接合されている。これらの回路素子 6 3 とリードフレーム 6 2 とは平面外周部 2 1 B に形成された平面回路部 (図示せず) に接続されている。平面回路部は、変位部 2 1 0 に設けられた検知部 (図示せず) と、3 つのパッド 2 1 D とに接続されている。

30

【 0 0 2 5 】

フレキシブル回路基板 5 の詳細な構造が図 6 に示されている。図 6 はフレキシブル回路基板 5 の展開図である。

図 1 及び図 6 において、フレキシブル回路基板 5 は、ターミナル端子 4 に接続される第一端部 5 1 と、ダイアフラム部 2 1 と接続される第二端部 5 2 と、この第二端部 5 2 と第一端部 5 1 との間に設けられるとともに保持板 3 2 で保持される中間面部 5 3 とを有する。

40

第一端部 5 1 は、ターミナル端子 4 と係合する係合孔 5 1 A が形成されている。本実施形態では、係合孔 5 1 A とターミナル端子 4 とは半田付けで互いに接続されている。

第二端部 5 2 は、ダイアフラム部 2 1 に熱圧着で固定される。第二端部 5 2 には、平面回路部のパッド 2 1 D (図 5 参照) と半田付けされる 3 つの端子部 5 2 A が形成されている。

これらの端子部 5 2 A と係合孔 5 1 A とは回路パターン (図示せず) とで電氣的に接続されている。

【 0 0 2 6 】

以上の構成の物理量測定センサを組み立てるには、まず、セラミックでセンサモジュール 2 を製作する。

50

センサモジュール 2 を製作するには種々の方法を採用することができる。例えば、図示しない金型にセラミック粉末を充填して成形体を形成し、この成形体を焼結する。この際、金型には、センサモジュール側平坦等を形成するための段部を予め金型内に設けておく。これにより、センサモジュール側平坦部 2 2 A が成形体の一部として形成されることになる。

成形体を図示しない焼成炉に投入し、所定温度で焼成した後、焼成炉から取り出す。

【 0 0 2 7 】

このように製作されたセンサモジュール 2 のダイアフラム部 2 1 に平面回路部や検知部を形成する。そして、電子部品 6 や回路素子 6 3 をダイアフラム部 2 1 に取り付け、フレキシブル回路基板 5 の第二端部 5 2 をダイアフラム部 2 1 に接合する。

さらに、金属のブロック体を研削加工等して、継手 1 を形成する。この際、継手 1 を加工すると同時に突出部 1 5 に継手側平坦部 1 5 A を形成する。物理量測定センサを構成する他の部品も製造しておく。

【 0 0 2 8 】

その後、継手 1 の突出部 1 5 の外周部に O リング 7 を装着し、フレキシブル回路基板 5 や電子部品 6、その他の必要な部材が取り付けられたセンサモジュール 2 を突出部 1 5 に装着する（図 3 参照）。これにより、O リング 7 は、センサモジュール 2 のセンサモジュール側平坦部 2 2 A と、突出部 1 5 の継手側平坦部 1 5 A と、の間に配置されることになる。

さらに、抜止部材 2 3 を継手 1 に装着してセンサモジュール 2 の外れ止めをする。

そして、フレキシブル回路基板 5 の中間面部 5 3 を蓋体 3 0 の中心部分に位置する保持板 3 2 で保持し、フレキシブル回路基板 5 の第一端部 5 1 に、予め、取付部材 4 0 にインサート成形されたターミナル端子 4 を接合する。

さらに、ターミナル端子 4 をコネクタ 3 に取り付けるとともに、コネクタ 3 を継手 1 のスリーブ部 1 3 に係止する。

【 0 0 2 9 】

従って、本実施形態では次の作用効果を奏することができる。

（ 1 ）変位部 2 1 0 を有するダイアフラム部 2 1 及びダイアフラム部 2 1 に一体に形成された筒状部 2 2 を備えたセラミック製のセンサモジュール 2 であって、ダイアフラム部 2 1 の平面に電子部品 6 を配置し、電子部品 6 を、ダイアフラム部 2 1 の平面のうち変位部 2 1 0 に相当する平面中央部 2 1 A から離れて配置された部品本体 6 1 と、部品本体 6 1 に基端部が接続され平面中央部 2 1 A とは異なる平面外周部 2 1 B に先端部が接合されたリードフレーム 6 2 と、を有する構成とした。電子部品 6 のリードフレーム 6 2 の先端部が変位部 2 1 0 から離れた平面の位置にあるので、変位部 2 1 0 の変位を妨げることがなく、適正な測定を行える。センサモジュール 2 がセラミック製の硬質部材であるため、これに電子部品 6 を直接取り付けることで、撓みやすいフレキシブル回路基板 5 に電子部品 6 を取り付けを要しない。従って、電子部品 6 のセンサモジュール 2 への電氣的な接続作業が容易となる。

【 0 0 3 0 】

（ 2 ）電子部品 6 がダイアフラム部 2 1 に取り付けられたセンサモジュール 2 と、第一端部 5 1 がターミナル端子 4 に接続され第二端部 5 2 がセンサモジュール 2 に電氣的に接続されたフレキシブル回路基板 5 とを備え、フレキシブル回路基板 5 の第二端部 5 2 がダイアフラム部 2 1 の平面上であって変位部 2 1 0 の平面中央部 2 1 A から離れた平面外周部 2 1 B に接続されている。そのため、撓みやすいフレキシブル回路基板 5 に電子部品 6 を取り付けを要しないので、電子部品 6 のセンサモジュール 2 への取付作業が容易となる。しかも、フレキシブル回路基板 5 には電子部品 6 が取り付けられていないことから、フレキシブル回路基板 5 をセンサモジュール 2 やターミナル端子 4 に接続する際に、電子部品 6 が邪魔になることがない。

【 0 0 3 1 】

（ 3 ）電子部品 6 である A S I C は、物理量測定センサでは重要な電子部品であって、他

10

20

30

40

50

の電子部品に比べると、大きな部品であるため、センサモジュール 2 に設置するのに好適となる。

【 0 0 3 2 】

(4) ターミナル端子 4 はコネクタ 3 に設けられ、このコネクタ 3 には蓋体 3 0 が設けられ、この蓋体 3 0 にフレキシブル回路基板 5 が挿通されているので、ターミナル端子 4 とフレキシブル回路基板 5 との接続箇所がずれないようにするためと、防水性を確保するために樹脂モールドした際に、樹脂モールドが蓋体 3 0 によって遮られる。そのため、樹脂モールドが電子部品 6 やセンサモジュール 2 に付着することがないので、測定精度が低下することを防止できる。

【 0 0 3 3 】

(5) 突出部 1 5 を有する継手 1 と、ダイアフラム部 2 1 及びダイアフラム部 2 1 に一体に形成され突出部 1 5 に設けられる筒状部 2 2 を有するセラミック製のセンサモジュール 2 と、筒状部 2 2 の軸方向と直交する方向に延びて形成されたセンサモジュール側平坦部 2 2 A と、突出部 1 5 の軸方向と直交する方向に延びて形成された継手側平坦部 1 5 A との間に設けられたリング 7 と、を備えて物理量測定センサを構成した。リング 7 を設けるための断面コ字状の溝を継手 1 にのみに形成する作業が不要となり、リング 7 を保持するための構造が簡易なものとなる。突出部 1 5 の継手側平坦部 1 5 A から先端側に向かった長さやセンサモジュール 2 のセンサモジュール側平坦部 2 2 A から開口端に向かった長さを短く設定することができるので、突出部 1 5 及びセンサモジュール 2 の軸方向に沿った長さを短くすることで、物理量測定センサの小型化を図ることができる。

【 0 0 3 4 】

(6) センサモジュール側平坦部 2 2 A は、ダイアフラム部 2 1 の表面平坦面 2 0 A と平行に形成されているので、センサモジュール 2 の表面平坦面 2 0 A を突出部 1 5 の軸方向に対して直角になるように位置決めすることで、センサモジュール側平坦部 2 2 A も同じ方向に位置決めされる。そのため、リング 7 が突出部 1 5 から抜けることがない。

【 0 0 3 5 】

(7) 突出部 1 5 の先端部には傾斜面 1 5 B が形成されているので、センサモジュール 2 の筒状部 2 2 に継手 1 の突出部 1 5 を装着する際に、センサモジュール側平坦部 2 2 A の内周側端縁が突出部 1 5 に干渉しにくくなる。そのため、センサモジュール 2 の突出部 1 5 への装着作業を容易に行うことができる。

【 0 0 3 6 】

(8) センサモジュール 2 の突出部 1 5 からの抜け止めをする抜止部材 2 3 を継手 1 に設けたから、搬送時や設置後に物理量測定センサが振動しても、センサモジュール 2 が継手 1 に対して傾くことがないので、正確な測定を行うことができる。

【 0 0 3 7 】

(9) 抜止部材 2 3 は、スリーブ部 1 3 の嵌合凹部 1 3 B に嵌合されたスプリングリングであるため、抜止部材 2 3 の継手 1 への装着を容易に行うことができる。

【 0 0 3 8 】

(10) 継手 1 のセンサモジュール 2 を収納するための空間 S の平面形状は、センサモジュール 2 の平面形状と同じであるため、継手 1 の空間 S に収納されたセンサモジュール 2 の周面がスリーブ部 1 3 の内周面に当接することになる。そのため、突出部 1 5 に対してセンサモジュール 2 が傾くことがないので、この点からも正確な測定を行うことができる。

【 0 0 3 9 】

(11) 継手 1 は、コネクタ 3 を係止するスリーブ部 1 3 を備えているので、継手 1 とコネクタ 3 とを連結するためのケーシングが不要となり、部品点数の減少を図って物理量測定センサの組み立てを効率的に行うことができる。

【 0 0 4 0 】

(12) センサモジュール 2 の外周部に外周溝 2 A が形成されているから、センサモジュール 2 の表面平坦面 2 0 A に検知部等をパターン印刷する際に、センサモジュール 2 を正確に位置決めすることができる。そのため、検知部等が正確にセンサモジュール 2 に形成さ

10

20

30

40

50

れることによって、物理量測定センサの精度を高いものにできる。

【 0 0 4 1 】

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、前記実施形態では、ダイアフラム部 2 1 に直接設置する電子部品 6 を A S I C としたが、本発明では、リードフレームがあるものであれば、コンデンサ、増幅回路、その他の素子を電子部品としてもよい。

また、前記実施形態では、コネクタ 3 に蓋体 3 0 を設け、この蓋体 3 0 にフレキシブル回路基板 5 を挿通した構成としたが、本発明では、蓋体 3 0 を省略してもよい。

【 0 0 4 2 】

前記実施形態では、リング 7 の突出部 1 5 の軸方向に沿った移動を規制するために、筒状部 2 2 の軸方向と直交する方向に延びてセンサモジュール側平坦部 2 2 A を形成し、突出部 1 5 の軸方向と直交する方向に延びて継手側平坦部 1 5 A を形成したが、本発明では、リング 7 の移動を規制できるのであれば、他の構成、例えば、突出部 1 5 にリング 7 を保持する溝を形成するものでもよい。

さらに、セラミック製のセンサモジュール 2 や継手 1 の加工方法は、前記実施形態に限定されるものではない。例えば、センサモジュール 2 のベースとなる成形体を金型等で成形し、この成形体を切削や研削加工をしてセンサモジュール側平坦部 2 2 A を含むセンサモジュール 2 を加工するものでもよい。

【 0 0 4 3 】

また、本発明では、センサモジュール 2 の継手 1 からの抜け止めをする抜止部材 2 3 として、スプリングリングに代えて、複数の係止用ピンを継手 1 の内周面に設ける構成としてもよい。

さらに、前記実施形態では、物理量測定センサとして圧力センサを例示して説明したが、本発明では、これに限定されることはなく、例えば、差圧センサや温度センサにも適用可能である。

また、前記実施形態では継手 1 を金属製部材から形成したが、本発明では、合成樹脂部材から継手を形成するものであってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

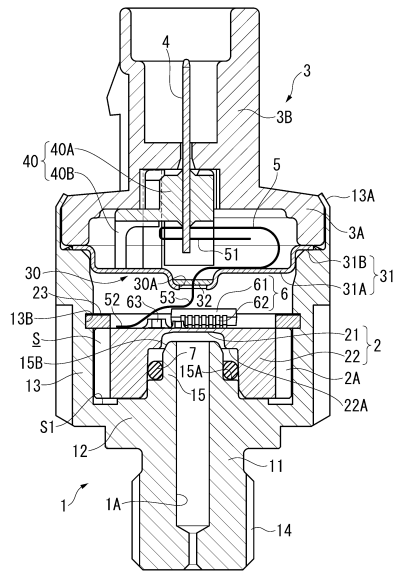
1 ... 継手、 2 ... センサモジュール、 3 ... コネクタ、 4 ... ターミナル端子、 5 ... フレキシブル回路基板、 6 ... 電子部品、 7 ... リング、 1 5 ... 突出部、 2 0 A ... 表面平坦面、 2 1 ... ダイアフラム部、 2 1 A ... 平面中央部、 2 1 B ... 平面外周部、 2 2 ... 筒状部、 3 0 ... 蓋体、 5 1 ... 第一端部、 5 2 ... 第二端部、 6 1 ... 部品本体、 6 2 ... リードフレーム、 2 1 0 ... 変位部

10

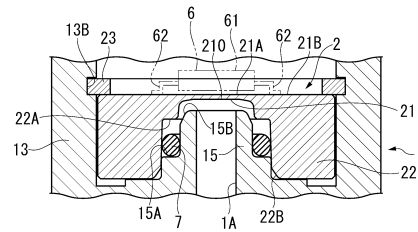
20

30

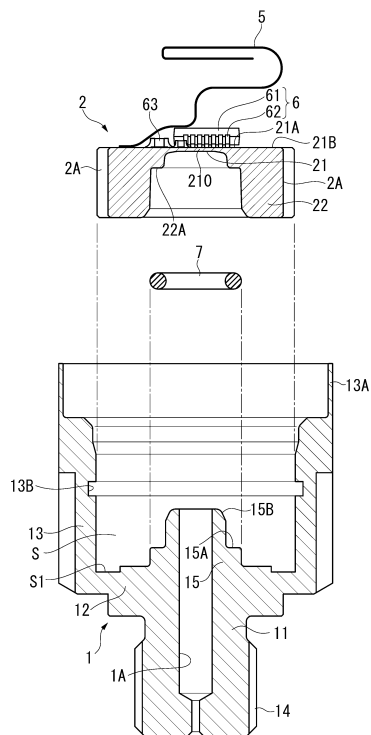
【 図 1 】



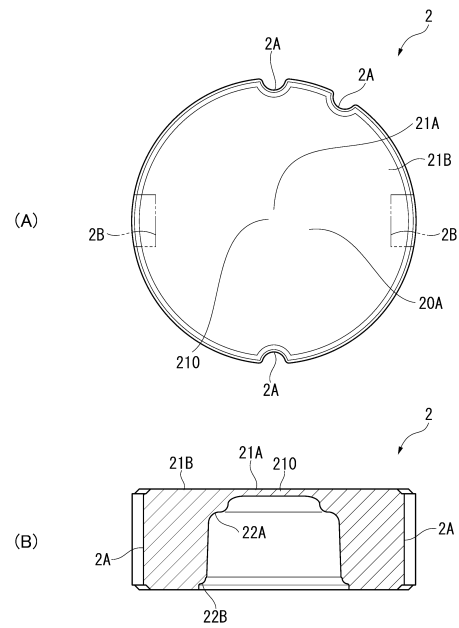
【 図 2 】



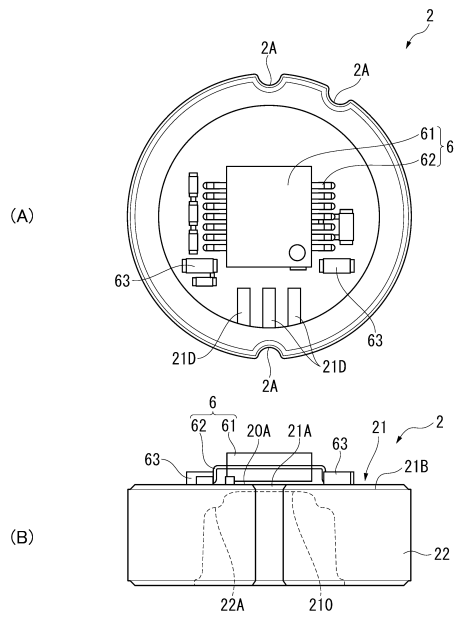
【圖 3】



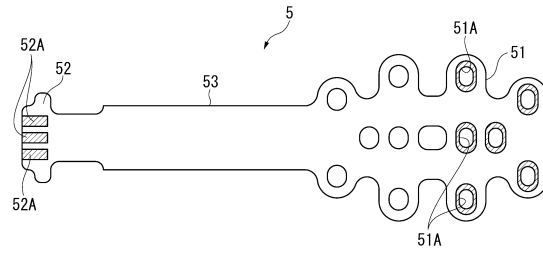
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

審査官 岡田 卓弥

(56)参考文献 米国特許第4966039(US,A)
特開2002-310826(JP,A)
特開2006-78379(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0270354(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
G01L 7/00-23/32
G01L27/00-27/02