

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6093323号
(P6093323)

(45) 発行日 平成29年3月8日(2017.3.8)

(24) 登録日 平成29年2月17日(2017.2.17)

(51) Int.Cl.
GO 1 L 19/14 (2006.01)

F I
GO 1 L 19/14

請求項の数 7 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2014-63678 (P2014-63678)	(73) 特許権者	000150707
(22) 出願日	平成26年3月26日 (2014.3.26)		長野計器株式会社
(65) 公開番号	特開2015-184259 (P2015-184259A)		東京都大田区東馬込1丁目30番4号
(43) 公開日	平成27年10月22日 (2015.10.22)	(74) 代理人	110000637
審査請求日	平成28年2月19日 (2016.2.19)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(72) 発明者	鳥羽 博之
			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 秀文
			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	六川 智博
			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】 物理量測定装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状のケースと、
前記ケースの一方の開口端側に配置され被測定流体の物理量を検出する検出部と、
前記ケースの他方の開口端に取り付けられた蓋部材と、
前記ケースの内部に配置され前記検出部で検出された信号を受信する電子回路部及び前記電子回路部の調整をする電子調整部を有する回路基板と、
前記回路基板に接続されるとともに前記蓋部材に設けられた信号伝達部材とを備え、
前記電子調整部は複数の被操作部を有し、
前記蓋部材には、前記信号伝達部材を取り付ける取付孔と、前記電子調整部を調整する際に使用し前記複数の被操作部をそれぞれ操作可能とした操作孔とがそれぞれ形成され、
前記操作孔を閉塞するキャップ部材が前記蓋部材に設けられ、
前記キャップ部材は、前記操作孔に着脱自在に設けられた複数のキャップ本体部と、これらのキャップ本体部を連結する連結部とを有し、
前記連結部に弾性の線状紛失防止部材の一端が接続され、前記線状紛失防止部材の他端が前記蓋部材に係合され、
前記蓋部材は、前記ケースの内部に向く底面が形成された蓋本体と、前記蓋本体の前記底面とは反対側の面に突出して形成され前記操作孔が形成された段部とを有し、前記段部のうち隣合う前記操作孔の間に前記線状紛失防止部材が挿通される孔部が前記蓋本体及び前記段部に形成され、

10

20

前記キャップ本体部は、前記段部の外周面に内周が係合される外壁面部と、前記操作孔の内周面に外周が係合される内壁面部と、前記外壁面部と前記内壁面部との基端が接続された天板部とを備え、

前記連結部は、前記天板部と一体に形成された連結板部を有し、

前記線状紛失防止部材の一端は前記連結板部に接続され、前記線状紛失防止部材の他端は前記孔部に係合される

ことを特徴とする物理量測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の物理量測定装置において、

前記線状紛失防止部材の他端には、当該他端が前記孔部を通じて前記ケースの内部から外部へ抜けることを防止する抜止部が設けられる

ことを特徴とする物理量測定装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の物理量測定装置において、

前記蓋部材は、前記段部に隣接して配置され内部に前記信号伝達部材が設けられた筒状部を備え、

前記キャップ部材には前記筒状部の外周形状と沿った凹部が形成され、前記天板部には、前記複数の被操作部を区別するための区別標識が形成されている

ことを特徴とする物理量測定装置。

【請求項 4】

筒状のケースと、

前記ケースの一方の開口端側に配置され被測定流体の物理量を検出する検出部と、

前記ケースの他方の開口端に取り付けられた蓋部材と、

前記ケースの内部に配置され前記検出部で検出された信号を受信する電子回路部及び前記電子回路部の調整をする電子調整部を有する回路基板と、

前記回路基板に接続されるとともに前記蓋部材に設けられた信号伝達部材とを備え、

前記電子調整部は複数の被操作部を有し、

前記蓋部材には、前記信号伝達部材を取り付ける取付孔と、前記電子調整部を調整する際に使用し前記複数の被操作部をそれぞれ操作可能とした操作孔とがそれぞれ形成され、

前記操作孔を閉塞するキャップ部材が前記蓋部材に設けられ、

前記キャップ部材は、前記操作孔に着脱自在に設けられた複数のキャップ本体部と、これらのキャップ本体部を連結する連結部とを有し、

前記連結部に弾性の線状紛失防止部材の一端が接続され、前記線状紛失防止部材の他端が前記蓋部材に係合され、

前記蓋部材は前記操作孔が底面に形成された窪部を有し、

前記キャップ本体部は、前記窪部の内周面に外面が係合される外壁面部と前記外壁面部の基端が接続された天板部とを備え、

前記連結部は、前記天板部と一体に形成された連結板部と、この連結板部に基端が接続され前記外壁面部と一体に形成された連結壁面部とを有し、

前記線状紛失防止部材の一端は、前記外壁面部の先端に接続され、前記線状紛失防止部材の他端は前記蓋部材に係合される

ことを特徴とする物理量測定装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の物理量測定装置において、

前記キャップ部材が前記窪部に設けられた状態において、前記天板部及び連結板部の外周縁は前記蓋部材の前記底面とは反対側に位置する外面と連続する傾斜面を有する

ことを特徴とする物理量測定装置。

【請求項 6】

筒状のケースと、

前記ケースの一方の開口端側に配置され被測定流体の物理量を検出する検出部と、

10

20

30

40

50

前記ケースの他方の開口端に取り付けられた蓋部材と、
前記ケースの内部に配置され前記検出部で検出された信号を受信する電子回路部及び前記電子回路部の調整をする電子調整部を有する回路基板と、
前記回路基板に接続されるとともに前記蓋部材に設けられた信号伝達部材とを備え、
前記電子調整部は複数の被操作部を有し、
前記蓋部材には、前記信号伝達部材を取り付ける取付孔と、前記電子調整部を調整する際に使用し前記複数の被操作部をそれぞれ操作可能とした操作孔とがそれぞれ形成され、
前記操作孔を閉塞するキャップ部材が前記蓋部材に設けられ、
前記キャップ部材は、前記操作孔に着脱自在に設けられた複数のキャップ本体部と、これらのキャップ本体部を連結する連結部とを有し、

10

前記蓋部材は、底面が形成されるとともに前記操作孔が複数形成された蓋本体と、前記蓋本体の前記底面とは反対側に位置する外面に突出して形成され前記複数の操作孔のうち一部の操作孔が形成された段部とを有し、

前記複数のキャップ本体部のうち一方のキャップ本体部は、前記段部の外周面に内周が係止される外壁面部と前記外壁面部の基端が接続された天板部とを備え、

前記複数のキャップ本体部のうち他方のキャップ本体部は、前記操作孔の内周面に外面が係止される円錐部と前記円錐部の基部が接続された天板部とを備え、

前記連結部は、前記一方のキャップ本体部の外壁面部と前記他方のキャップ本体部の天板部とを連結する弾性の線状部材を備えた

ことを特徴とする物理量測定装置。

20

【請求項 7】

請求項 2 に記載された物理量測定装置の製造方法であって、

前記ケースの一方の開口端に前記検出部を設ける検出部設置工程と、

前記信号伝達部材を前記蓋部材に設けるとともに、前記蓋部材に前記キャップ部材を装着する蓋部材組付工程と、

前記蓋部材を前記ケースの他方の開口端に接合する接合工程とを備え、

前記蓋部材組付工程は、前記線状紛失防止部材を前記他端が前記孔部の底面側の開口端を超えるまで挿通し、前記他端に抜止部を形成する

ことを特徴とする物理量測定装置の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、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装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

物理量測定装置には、物理量を検出する検出部からの検出信号を回路基板で受信し、この回路基板から装置の外部に信号を出力する圧力トランスミッタがある。

このような圧力トランスミッタの従来例の 1 つとして、ハウジングに圧力変換器が設けられ、この圧力変換器からの出力信号が電気回路及びコネクタ端子を介して外部に出力される圧力センサがある（特許文献 1）。

40

【0003】

特許文献 1 の従来例では、コネクタ端子がコネクタ体部に設けられており、コネクタ体部とハウジングとに囲まれた空間内に電子回路を有する電子回路基板が配置されている。トリマー等の調整は、電気回路に設けられたボリウムを工具のドライバーで操作することで行われる。ドライバーを操作するために必要な複数の調整孔がコネクタ体部のコネクタ端子を覆う筒状部の内部に形成されている。これらの調整孔は、ゴム栓で閉塞された後、封止材で封止される。

【0004】

他の従来例として、基部と上蓋との間の空間に回路基板が設けられ、この回路基板に圧

50

力検出手段が設けられ、圧力検出手段からの検出信号を回路基板とリード線を介して外部に出力する圧力検出器がある（特許文献２）。

特許文献２の従来例では、回路基板に圧力検出手段の設定圧力を調整するトリマーが設けられており、このトリマーは上蓋に設けられたトリマーカバーを開放することで、操作可能となる。トリマーカバーの一端側は回動軸によって上蓋に回動自在に取り付けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】実用新案登録第２５４０９６７号公報

10

【特許文献２】特開平１１－１１８６４７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

特許文献１で示される従来例では、電気回路が調整されると、調整孔はゴム栓で塞がれ、その後に密封される。そのため、一度、ゴム栓で調整孔を塞いだ後は、再度、電気回路の調整はできない。仮に、ゴム栓を外せたとしても、調整孔は筒状部の内部に設けられているので、コネクタ端子の先端を接続部材で接続した後では、調整孔にドライバーを挿入することができない。

以上のことから、特許文献１の従来例では、装置を組み立てた後、簡単に、電子回路の調整作業を行うことができない。

20

【０００７】

特許文献２の従来例では、トリマーカバーは回動軸によって回動自在に上蓋に取り付けられているので、装置を組み立てた後でも、トリマーカバーを開けてトリマーを調整することができる。

しかし、特許文献２の従来例では、トリマーカバーを回動軸によって上蓋に取り付けるという複雑な構造であるため、装置の製造コストが高いものとなる。

【０００８】

本発明の目的は、装置の組立後であっても、簡易な構造で電子調整部を調整する際に使用する操作孔をキャップ部材で容易に開閉できる物理量測定装置及びその製造方法を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明の物理量測定装置は、筒状のケースと、前記ケースの一方の開口端側に配置され被測定流体の物理量を検出する検出部と、前記ケースの他方の開口端に取り付けられた蓋部材と、前記ケースの内部に配置され前記検出部で検出された信号を受信する電子回路部及び前記電子回路部の調整をする電子調整部を有する回路基板と、前記回路基板に接続されるとともに前記蓋部材に設けられた信号伝達部材とを備え、前記電子調整部は複数の被操作部を有し、前記蓋部材には、前記信号伝達部材を取り付ける取付孔と、前記電子調整部を調整する際に使用し前記複数の被操作部をそれぞれ操作可能とした操作孔とがそれぞれ形成され、前記操作孔を閉塞するキャップ部材が前記蓋部材に設けられ、前記キャップ部材は、前記操作孔に着脱自在に設けられた複数のキャップ本体部と、これらのキャップ本体部を連結する連結部とを有し、前記連結部に弾性の線状紛失防止部材の一端が接続され、前記線状紛失防止部材の他端が前記蓋部材に係合され、前記蓋部材は、前記ケースの内部に向く底面が形成された蓋本体と、前記蓋本体の前記底面とは反対側の面に突出して形成され前記操作孔が形成された段部とを有し、前記段部のうち隣合う前記操作孔の間に前記線状紛失防止部材が挿通される孔部が前記蓋本体及び前記段部に形成され、前記キャップ本体部は、前記段部の外周面に内周に係合される外壁面部と、前記操作孔の内周面に外周に係合される内壁面部と、前記外壁面部と前記内壁面部との基端が接続された天板部とを備え、前記連結部は、前記天板部と一体に形成された連結板部を有し、前記線状紛失

40

50

防止部材の一端は前記連結板部に接続され、前記線状紛失防止部材の他端は前記孔部に係合されることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明では、被測定流体の物理量が検出部で検出される。検出部で検出された検出信号は、電子回路部に伝達され、さらに、回路基板から信号伝達部材を通じて外部に出力される。ここで、電子回路部の調整をするために電子調整部を蓋部材に形成された操作孔にドライバー等の工具を挿通し、必要な被操作部を操作することがある。

被操作部の操作のために、複数のキャップ本体部を同時にあるいは一方のみを取り外して操作孔を開放する。複数のキャップ本体部は連結部で他方のキャップ本体部と連結されているため、これらのキャップ本体部同士が互いに離れることがない。電子調整部での調整作業が終了したら、開放した操作孔をキャップ本体部で塞ぐ。

10

以上の構成の本発明では、複数のキャップ本体部が操作孔に着脱自在とされる。操作孔は取付孔とは別に設けられているので、取付孔に取り付けられる信号伝達部材が他の接続部材に接続されていても、操作孔を使用した電子調整部の調整が行える。さらに、キャップ部材は、複数のキャップ本体部を連結部で連結するという簡易な構成である。

そのため、本発明では、簡易な構造で電子調整部を調整する際に使用する操作孔をキャップ部材で容易に開閉できる。

【 0 0 1 1 】

しかも、本発明では、前記連結部に弾性の線状紛失防止部材の一端が接続され、前記線状紛失防止部材の他端が前記蓋部材に係合されるから、キャップ部材が蓋部材から外れることがない。そのため、キャップ部材の閉め忘れを防止できる。しかも、線状紛失防止部材が弾性であるため、電子調整部を調整する際に、キャップ部材を操作孔から離れた位置に置くことができるから、電子調整部の調整作業を容易に行える。

20

【 0 0 1 2 】

その上、本発明では、前記蓋部材は、前記ケースの内部に向く底面が形成された蓋本体と、前記蓋本体の前記底面とは反対側の面に突出して形成され前記操作孔が形成された段部とを有し、前記段部のうち隣合う前記操作孔の間に前記線状紛失防止部材が挿通される孔部が前記蓋本体及び前記段部に形成され、前記キャップ本体部は、前記段部の外周面に内周に係合される外壁面部と、前記操作孔の内周面に外周に係合される内壁面部と、前記外壁面部と前記内壁面部との基端が接続された天板部とを備え、前記連結部は、前記天板部と一体に形成された連結板部を有し、前記線状紛失防止部材の一端は前記連結板部に接続され、前記線状紛失防止部材の他端は前記孔部に係合される。そのため、蓋本体より突出した段部に操作孔が形成されており、かつ、キャップ本体部の内壁面部が操作孔の内周面に係合されるとともに、外壁面部が段部の外周面に係合されているので、防水対策が必要な環境下、例えば、屋外や船舶等で物理量測定装置を使用する環境下で、物理量測定装置を使用する際に、操作孔を通じてケースの内部に水が浸入することを確実に防止することができる。

30

しかも、線状紛失防止部材は、段部の隣合う操作孔の間に位置する孔部に挿通され、かつ、その一端がキャップ部材の中央に位置する連結板部に係止されるので、挿通孔の間のスペースを線状紛失防止部材が挿通するスペースとして用いることができ、蓋部材をコンパクトにできる。

40

【 0 0 1 3 】

本発明では、前記線状紛失防止部材の他端には、当該他端が前記孔部を通じて前記ケースの内部から外部へ抜けることを防止する抜止部が設けられることが好ましい。

この構成では、線状紛失防止部材の他端に抜止部を形成することで、キャップ本体部が蓋部材から抜けることを確実に防止できる。

【 0 0 1 4 】

本発明では、前記蓋部材は、前記段部に隣接して配置され内部に前記信号伝達部材が設けられた筒状部を備え、前記キャップ部材には、前記筒状部の外周形状と沿った凹部が形成され、前記天板部には、前記複数の被操作部を区別するための区別標識が形成されてい

50

る構成が好ましい。

この構成では、キャップ部材に筒状部の外周形状に沿った凹部が形成されているので、正しい位置でキャップ部材を操作孔に装着することができる。しかも、天板部に記号や色等、被操作部を区別するための区別標識が形成されているので、キャップ部材を外して被操作部を操作する際に、操作対象を間違えることを防止できる。

【 0 0 1 5 】

本発明の物理量測定装置は、筒状のケースと、前記ケースの一方の開口端側に配置され被測定流体の物理量を検出する検出部と、前記ケースの他方の開口端に取り付けられた蓋部材と、前記ケースの内部に配置され前記検出部で検出された信号を受信する電子回路部及び前記電子回路部の調整をする電子調整部を有する回路基板と、前記回路基板に接続されるときとも前記蓋部材に設けられた信号伝達部材とを備え、前記電子調整部は複数の被操作部を有し、前記蓋部材には、前記信号伝達部材を取り付ける取付孔と、前記電子調整部を調整する際に使用し前記複数の被操作部をそれぞれ操作可能とした操作孔とがそれぞれ形成され、前記操作孔を閉塞するキャップ部材が前記蓋部材に設けられ、前記キャップ部材は、前記操作孔に着脱自在に設けられた複数のキャップ本体部と、これらのキャップ本体部を連結する連結部とを有し、前記連結部に弾性の線状紛失防止部材の一端が接続され、前記線状紛失防止部材の他端が前記蓋部材に係合され、前記蓋部材は前記操作孔が底面に形成された窪部を有し、前記キャップ本体部は、前記窪部の内周面に外面に係合される外壁面部と前記外壁面部の基端が接続された天板部とを備え、前記連結部は、前記天板部と一体に形成された連結板部と、この連結板部に基端が接続され前記外壁面部と一体に形成された連結壁面部とを有し、前記線状紛失防止部材の一端は、前記外壁面部の先端に接続され、前記線状紛失防止部材の他端は前記蓋部材に係合されることを特徴とする。

この構成では、蓋部材の窪部と外壁面部及び連結壁面部とが密閉することで、高い防水効果を得ることができる。しかも、線状紛失防止部材の一端が外壁面部の先端に接続されているので、キャップ部材を外した際に、操作孔を大きく開放することができる。そのため、被操作部の操作を容易に行うことができる。

【 0 0 1 6 】

本発明では、前記キャップ部材が前記窪部に設けられた状態において、前記天板部及び連結板部の外周縁は前記蓋部材の前記底面とは反対側に位置する外面と連続する傾斜面を有することが好ましい。

この構成では、傾斜面があることで、キャップ部材の蓋部材からの出っ張りが目立たないので、蓋部材に装着された状態のキャップ部材が邪魔にならない。

【 0 0 1 7 】

本発明の物理量測定装置は、筒状のケースと、前記ケースの一方の開口端側に配置され被測定流体の物理量を検出する検出部と、前記ケースの他方の開口端に取り付けられた蓋部材と、前記ケースの内部に配置され前記検出部で検出された信号を受信する電子回路部及び前記電子回路部の調整をする電子調整部を有する回路基板と、前記回路基板に接続されるときとも前記蓋部材に設けられた信号伝達部材とを備え、前記電子調整部は複数の被操作部を有し、前記蓋部材には、前記信号伝達部材を取り付ける取付孔と、前記電子調整部を調整する際に使用し前記複数の被操作部をそれぞれ操作可能とした操作孔とがそれぞれ形成され、前記操作孔を閉塞するキャップ部材が前記蓋部材に設けられ、前記キャップ部材は、前記操作孔に着脱自在に設けられた複数のキャップ本体部と、これらのキャップ本体部を連結する連結部とを有し、前記蓋部材は、底面が形成されるときとも前記操作孔が複数形成された蓋本体と、前記蓋本体の前記底面とは反対側に位置する外面に突出して形成され前記複数の操作孔のうち一部の操作孔が形成された段部とを有し、前記複数のキャップ本体部のうち一方のキャップ本体部は、前記段部の外周面に内周に係止される外壁面部と前記外壁面部の基端が接続された天板部とを備え、前記複数のキャップ本体部のうち他方のキャップ本体部は、前記操作孔の内周面に外面に係止される円錐部と前記円錐部の基部が接続された天板部とを備え、前記連結部は、前記一方のキャップ本体部の外壁面部と前記他方のキャップ本体部の天板部とを連結する弾性の線状部材を備えたことを特徴

とする。

この構成では、複数のキャップ本体部が連結部で互いに連結されているため、一方のキャップ本体部を操作孔から外す場合には、他方のキャップ本体部を操作孔に装着したままとすることで、キャップ部材の紛失防止を図れる。

防水が必要な操作孔を段部に形成することで、当該操作孔から水が浸入しにくくなり、防水効果を高めることができる。複数のキャップ本体部の形状が異なるので、間違えて操作孔に装着することを防止できる。

【 0 0 1 8 】

本発明の物理量測定装置の製造方法は、前述の構成の物理量測定装置を製造する方法であって、前記ケースの一方の開口端に前記検出部を設ける検出部設置工程と、前記信号伝達部材を前記蓋部材に設けるとともに、前記蓋部材に前記キャップ部材を装着する蓋部材組付工程と、前記蓋部材を前記ケースの他方の開口端に接合する接合工程とを備え、前記蓋部材組付工程は、前記線状紛失防止部材を前記他端が前記孔部の底面側の開口端を超えるまで挿通し、前記他端に前記抜止部を形成することを特徴とする。

10

この構成では、線状紛失防止部材を孔部に挿通する前に線状紛失防止部材の一端と連結板部との接続を確実にできる。前述の構成の装置を効率的に製造することができる。なお、蓋部材組付工程では、信号伝達部材の蓋部材への取り付けと、蓋部材へのキャップ部材の装着との順番は問われるものではない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

20

【図 1】本発明の第 1 実施形態にかかる物理量測定装置の一部を破断した側面図。

【図 2】物理量測定装置の図 1 とは異なる方向から見た側面図。

【図 3】物理量測定装置の平面図。

【図 4】物理量測定装置の分解斜視図。

【図 5】物理量測定装置の断面図。

【図 6】回路基板が蓋部材に支持される構成を示す斜視図。

【図 7】ホルダを蓋部材に装着する状態を示す斜視図。

【図 8】支持部を示す側面図。

【図 9】ホルダが蓋部材に取り付けられた状態を示す断面図。

【図 10】第 1 実施形態のキャップ部材を示す斜視図。

30

【図 11】キャップ部材の断面図。

【図 12】キャップ部材を外す状態を示す断面図。

【図 13】本発明の第 2 実施形態のキャップ部材が蓋部材に装着された状態を示す斜視図。

。

【図 14】キャップ部材が蓋部材に装着された状態を示す断面図。

【図 15】キャップ部材が蓋部材から外された状態を示す断面図。

【図 16】本発明の第 3 実施形態のキャップ部材が蓋部材に装着された状態を示す斜視図。

。

【図 17】キャップ部材を外した状態の蓋部材を示す斜視図。

【図 18】キャップ部材が蓋部材に装着された状態を示す断面図。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[第 1 実施形態]

図 1 から図 12 には第 1 実施形態が示されている。

図 1 から図 5 には第 1 実施形態にかかる物理量測定装置の全体構成が示されている。本実施形態の物理量測定装置は、例えば、船舶等で使用されるものである。

図 1 及び図 2 には物理量測定装置の外観が示されている。図 3 には物理量測定装置の平面が示されている。図 4 には物理量測定装置の概略構成が示されている。図 5 には物理量測定装置の断面が示されている。

50

図 1 から図 5 において、物理量測定装置は、円筒状のケース 1 と、ケース 1 の一方の開口端に設けられた継手 2 と、ケース 1 の他方の開口端に設けられた蓋部材 3 と、ケース 1 の内部に配置された測定機構 4 と、蓋部材 3 に着脱自在に設けられたキャップ部材 5 とを備えている。

【 0 0 2 1 】

ケース 1 は、金属製の円筒部材を加工して形成されたもので、本体部 1 1 と、本体部 1 1 の他方側に一体形成され蓋部材 3 を嵌合するための嵌合リング部 1 2 とを有する。

嵌合リング部 1 2 の直径は、本体部 1 1 の直径より大きい。本体部 1 1 と嵌合リング部 1 2 との間には段差部 1 3 がケース径方向に延びて形成されている。

継手 2 は、被測定流体を導入する導入孔 2 A が形成される軸部 2 1 と、軸部 2 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 2 2 とを有する金属製部材である。

軸部 2 1 の一端部は、図示しない被取付部に螺合されるねじ部 2 3 である。

【 0 0 2 2 】

図 4 及び図 5 に示される通り、測定機構 4 は、継手 2 の軸部 2 1 の他端部に設けられ被測定流体の圧力を検出する検出部 6 と、検出部 6 から離れて配置された回路基板 7 と、回路基板 7 に接続された信号伝達部材 8 と、蓋部材 3 に設けられ回路基板 7 を保持するホルダ 9 と、を有する。

検出部 6 は、軸部 2 1 の他端部に接合される筒体部 6 1 の一端側にダイアフラム 6 2 が一体に形成された金属製部材である。

このダイアフラム 6 2 には図示しない歪みゲージが形成されており、この歪みゲージによって、導入孔 2 A から導入された被測定流体の圧力を検出するようにされている。

【 0 0 2 3 】

回路基板 7 は、基板本体 7 0 と、基板本体 7 0 にそれぞれ設けられた電子回路部 7 1 と電子調整部 7 2 とを有する。

基板本体 7 0 は、正面矩形状の板部材であり、その正面には図示しない配線パターンが形成されている。

本実施形態では、基板本体 7 0 は、互いに平行に配置された第一基板 7 0 1 と第二基板 7 0 2 とを備え、これらの第一基板 7 0 1 と第二基板 7 0 2 との間が連結体 7 3 で連結されている。

電子回路部 7 1 は、検出部 6 からの検出信号を受信するものであり、基板本体 7 0 の正面に設けられている。なお、背面側に配置された基板本体 7 0 にも図示しない電子回路部が設けられている。検出部 6 の歪みゲージと電子回路部 7 1 とは図示しない電線等で電氣的に接続されている。

【 0 0 2 4 】

電子調整部 7 2 は、電子回路部 7 1 を調整するものであり、基板本体 7 0 の正面に 2 つ設けられている。本実施形態では、図 4 で左側に図示する 1 つの電子調整部 7 2 は、出力電圧を調整するスパン調整用であり、図 4 で右側に図示する残り 1 つの電子調整部 7 2 は、ゼロ調整用である。

これらの電子調整部 7 2 は、それぞれ、蓋部材 3 に近接する位置にトリマとして機能する被操作部 7 2 A が設けられている。被操作部 7 2 A を図示しないドライバー等の工具で回動あるいは押圧することで、調整が可能となる。

信号伝達部材 8 は、円筒部材 8 0 と、円筒部材 8 0 に設けられた複数のターミナル端子 8 1 とを有する。ターミナル端子 8 1 は図示しない電線等によって回路基板 7 に電氣的に接続されている。

【 0 0 2 5 】

図 4 及び図 5 において、蓋部材 3 は、合成樹脂製であり、かつ、蓋本体 3 0 と、蓋本体 3 0 のうちケース 1 の内部に向けて突出して設けられた支持部 3 1 と、蓋本体 3 0 の支持部 3 1 とは反対側の面にそれぞれ設けられた段部 3 2 及び筒状部 3 3 とを備えている。

蓋本体 3 0 は、ケース 1 の内部に向く底面 3 A が形成された大径部 3 0 1 と、大径部 3 0 1 の底面 3 A とは反対側の面に一体形成される小径部 3 0 2 とを有する。

支持部 3 1 は、大径部 3 0 1 の底面 3 A からケース 1 の内部に向けて突出した長尺状部材である。なお、ホルダ 9 を蓋本体 3 0 に装着する際に、ターミナル端子 8 1 に接続された図示しない電線等が邪魔にならないようにするために、蓋本体 3 0 の底面 3 A にガイド溝 G を形成してもよい（図 6 及び図 7 の想像線参照）。

【 0 0 2 6 】

段部 3 2 は、蓋本体 3 0 の底面 3 A とは反対側に位置する外面から突出して形成されている。段部 3 2 は、平面長円状に形成されており、図 4 中の左右両側部には、それぞれ操作孔 3 2 A が並んで形成されている。

これらの操作孔 3 2 A のうち左側に配置された操作孔 3 2 A は、スパン調整用の電子調整部 7 2 の被操作部 7 2 A を図示しないドライバー等の工具で操作するために用いられる。右側に配置された操作孔 3 2 A は、ゼロ調整用の電子調整部 7 2 の被操作部 7 2 A を図示しないドライバー等の工具で操作するために用いられる。

ドライバー等の工具での被操作部 7 2 A の操作を容易にするために、操作孔 3 2 A の直下に被操作部 7 2 A が位置する。

筒状部 3 3 は、段部 3 2 に隣接して配置されるものであり、その内周面は、円筒部材 8 0 を取り付け取付孔 3 3 A とされている。筒状部 3 3 の外周面には、雄ねじ部が形成されている。

【 0 0 2 7 】

図 6 から図 9 に基づいて、回路基板 7 を蓋部材 3 に支持するための構成を説明する。

図 6 には、回路基板 7 が蓋部材 3 に支持される全体構成が示されている。図 7 には、ホルダを蓋部材に装着する状態が示されている。図 8 には、支持部 3 1 の要部が示されている。

図 4 から図 7 において、支持部 3 1 は、大径部 3 0 1 の底面 3 A の外周縁のうち互いに対向する 2 箇所配置されている。

【 0 0 2 8 】

支持部 3 1 は、互いに対向する内面がそれぞれ平行とされた基部 3 4 と、基部 3 4 の内面にそれぞれ設けられた一对の支持突起部 3 5 とを備えている。

支持突起部 3 5 は、第一基板 7 0 1 と第二基板 7 0 2 とをそれぞれ支持するものであり、基部 3 4 の長手方向（支持部突出方向）に沿って 3 本設けられている。このうち、基部 3 4 の中央部に配置された支持突起部 3 5 と一方の端縁に配置された支持突起部 3 5 とが対となって第一基板 7 0 1 を支持し、中央部に配置された支持突起部 3 5 と他方の端縁に配置された支持突起部 3 5 とが対となって第二基板 7 0 2 を支持する。

【 0 0 2 9 】

基部 3 4 の中央部と一方の端縁とに配置された支持突起部 3 5 の第一基板 7 0 1 のうち互いに反対側の 2 つの平面の側縁が一对の第一支持面 3 5 1 とされ、これらの第一支持面 3 5 1 の端縁を接続する基部 3 4 の内面が第一基板 7 0 1 の側面部 7 0 A と対向する第二支持面 3 4 2 とされる。

同様に、基部 3 4 の中央部と他方の端縁とに配置された支持突起部 3 5 の第二基板 7 0 2 のうち互いに反対側の 2 つの平面の端縁が一对の第一支持面 3 5 1 とされ、これらの第一支持面 3 5 1 の端縁を接続する基部 3 4 の内面が第二基板 7 0 2 の側面部 7 0 A と対向する第二支持面 3 4 2 とされる。

本実施形態では、一对の第一支持面 3 5 1 と第二支持面 3 4 2 とから第一基板 7 0 1 を支持する支持溝 3 4 A が構成される。

【 0 0 3 0 】

基部 3 4 の中央部に配置された支持突起部 3 5 と一方の端縁に配置された支持突起部 3 5 の間には、第一基板 7 0 1 の離反を阻止する爪部 3 6 が設けられている。なお、一对の支持部 3 1 のうち一方の支持部 3 1 にのみ爪部 3 6 が図示されているが、他方の支持部 3 1 にも同様構造の爪部 3 6 が設けられている。

爪部 3 6 は、基部 3 4 の先端部において突出するように形成されている。

なお、底面 3 A の平面内において互いに対向する支持部 3 1 の中心部同士を結ぶ線分は

10

20

30

40

50

、底面 3 A の円中心を通る仮想線に対してオフセットしている。しかも、基部 3 4 は、その外面がケース 1 の内周面に沿った円弧状に形成されるとともに、底面 3 A から先端にかけて先窄みとなるような勾配を有する。そのため、第二基板 7 0 2 を支持する他方の端縁の支持突起部 3 5 は第一基板 7 0 1 を支持する一方の端縁の支持突起部 3 5 より長手方向の長さが短くなり、第二基板 7 0 2 の端部が露出される。そのため、中央部に配置された支持突起部 3 5 と他方の端縁に配置された支持突起部 3 5 の間には、爪部 3 6 が設けられていない。ここで、基部 3 4 の外面において、底面 3 A から先端に向けて先窄みの勾配をつけたのは、支持部 3 1 を合成樹脂で成形する際に必要であり、かつ、蓋本体 3 0 をケース 1 に挿入しやすくするためである。

【 0 0 3 1 】

10

図 4 から図 7、図 9 に基づいてホルダ 9 の構成を説明する。図 9 は、ホルダが蓋部材 3 に取り付けられた状態が示されている。

これらの図において、ホルダ 9 は、基板平面が底面 3 A に対して直交するように回路基板 7 を保持するための金属製部材である。

ホルダ 9 は、蓋部材 3 の底面 3 A に対向する平面部 9 1 と、平面部 9 1 に設けられ第二基板 7 0 2 を係止する係止片部 9 2 とを有する。

平面部 9 1 は、第一板部 9 1 A と、第一板部 9 1 A に一体形成された第二板部 9 1 B とを有する。

【 0 0 3 2 】

第一板部 9 1 A は、ケース 1 の段差部 1 3 と蓋部材 3 の底面 3 A との間に挟持されるものであり、その外形形状は嵌合リング部 1 2 の内周面に対応する。

20

第一板部 9 1 A の円弧を構成する外面とは反対側の直線部は、支持部 3 1 の側面に当接する。第一板部 9 1 A が支持部 3 1 の側面に当接することで、ホルダ 9 が蓋部材 3 に対して位置決めされる（図 6、7 参照）。

第二板部 9 1 B は、一对の支持部 3 1 の間であって、蓋部材 3 の底面 3 A と第一基板 7 0 1 及び第二基板 7 0 2 との間に挿通される（図 7 参照）。

第二板部 9 1 B は、2 つの窓部 9 1 C、9 1 D を有し、第一板部 9 1 A とは反対側の端部 9 1 E は円弧状とされる。

窓部 9 1 C は、ターミナル端子 8 1 と回路基板 7 とを電氣的に接続するための電線等を挿通するためのスペースである。窓部 9 1 D は、操作孔 3 2 A から被操作部 7 2 A をドライバ等の工具で操作する際に、当該工具との干渉を避けるためのスペースである。

30

【 0 0 3 3 】

図 9 に示される通り、第二板部 9 1 B の端部 9 1 E は、ケース 1 の段差部 1 3 と蓋部材 3 の底面 3 A との間に挟持されており、その外形形状は嵌合リング部 1 2 の内周面に対応する。

また、ケース 1 の嵌合リング部 1 2 の先端は、かしめられており、蓋本体 3 0 とホルダ 9 の平面部 9 1 とが固定される。ここで、本実施形態でのかしめは、全周に渡って連続して行われる全周かしめで行われるが、所定の数カ所で行われる数点かしめで行ってもよい。なお、第一板部 9 1 A と第二板部 9 1 B の端部 9 1 E とは、ケース 1 の段差部 1 3 と蓋部材 3 の底面 3 A との間に挟持される部分があれば、その外形形状が円弧状に限定されるものではなく、例えば、台形の上辺のような形状であってもよい。

40

図 4 から図 7 において、係止片部 9 2 は、第一板部 9 1 A に一体に形成された立上片部 9 2 A と、立上片部 9 2 A に一体に形成され第二基板 7 0 2 に形成された係止孔 7 0 2 A に係止される係止爪 9 2 B とを有する。係止孔 7 0 2 A と係止爪 9 2 B とは図示しない半田で固定されている。

本実施形態では、係止孔 7 0 2 A は、第二基板 7 0 2 のうち蓋部材 3 の底面 3 A に近接した位置（図 5 及び図 6 の上端部）に左右 2 つ並んで形成されている。係止孔 7 0 2 A の数に応じて、立上片部 9 2 A も 2 つ係止片部 9 2 に形成されている。

【 0 0 3 4 】

図 3 ~ 5、10 ~ 12 に基づいてキャップ部材 5 の構成を説明する。図 10 から図 12

50

はキャップ部材 5 の詳細な構造が示されている。

これらの図において、キャップ部材 5 は、段部 3 2 に形成された 2 つの操作孔 3 2 A に着脱自在に取り付けられる 2 つのキャップ本体部 5 1 と、これらのキャップ本体部 5 1 を連結する連結部 5 2 とを備えている。連結部 5 2 には、弾性を有する合成樹脂製の線状紛失防止部材 5 3 の一端が接続され、線状紛失防止部材 5 3 の他端が蓋本体 3 0 に係合されている。

キャップ部材 5 には、筒状部 3 3 と対向する外壁面において、筒状部 3 3 の外周形状に沿った凹部 5 A が形成されている。

本実施形態では、キャップ部材 5 を構成する 2 つのキャップ本体部 5 1 と連結部 5 2 とがゴムや合成樹脂から一体に形成されている。

10

【 0 0 3 5 】

キャップ本体部 5 1 は、段部 3 2 の外周面に内周が係合される外壁面部 5 1 1 と、操作孔 3 2 A の内周面に外周が係合される内壁面部 5 1 2 と、外壁面部 5 1 1 と内壁面部 5 1 2 との基端が接続された天板部 5 1 3 とを備えている。

段部 3 2 の外周には、周方向に沿って複数の凸部 3 2 0 が形成されている。外壁面部 5 1 1 の内周面には凸部 3 2 0 の先端が当接している。凸部 3 2 0 の先端が外壁面部 5 1 1 の内周面に当接することで、防水性が向上する。なお、本実施形態では、外壁面部 5 1 1 の内周面には凸部 3 2 0 と係合する溝部 5 1 A が周方向に沿って形成されている構成であってもよい（図 1 1 及び図 1 2 の想像線参照）。

内壁面部 5 1 2 は、所定長さに渡って操作孔 3 2 A を圧接する。

20

【 0 0 3 6 】

天板部 5 1 3 には、被操作部 7 2 A を区別するための区別標識 5 1 S , 5 1 Z が形成されている。本実施形態では、図中、左側に配置された操作孔 3 2 A は、スパン調整用の電子調整部 7 2 の被操作部 7 2 A を操作するものであるため、区別標識 5 1 S として「S」の記号が印字される。右側に配置された操作孔 3 2 A は、ゼロ調整用の電子調整部 7 2 の被操作部 7 2 A を操作するものであるため、区別標識 5 1 Z として「Z」の記号が印字される（図 3 , 4 , 1 0 参照）。なお、本実施形態では、区別標識 5 1 S , 5 1 Z は異なる記号を付すことに限定されるものではなく、例えば、文字を形成したり、色分けしたりするものでもよい。

【 0 0 3 7 】

30

連結部 5 2 は、天板部 5 1 3 と同一面上に一体形成された連結板部 5 2 1 と、外壁面部 5 1 1 と同一面上に一体形成された連結壁部 5 2 2 とを有する。

連結板部 5 2 1 には線状紛失防止部材 5 3 の一端が接続されている。

線状紛失防止部材 5 3 は、弾性を有する合成樹脂製の紐状体であり、その他端は、段部 3 2 において 2 つの操作孔 3 2 A の間に形成された孔部 3 2 B に挿通されている。

孔部 3 2 B は、蓋本体 3 0 に形成され底面 3 A に開口する大径部 3 2 B 1 と、段部 3 2 に形成され段部 3 2 の平面に開口する小径部 3 2 B 2 とを有し、大径部 3 2 B 1 と小径部との間は段差部 3 2 B 3 とされている。線状紛失防止部材 5 3 は、孔部 3 2 B の段差部 3 2 B 3 に係合可能とされている。

線状紛失防止部材 5 3 の長さは、キャップ部材 5 を外して抜止部 5 3 0 が孔部 3 2 B の段差部 3 2 B 3 に係合された状態において、操作孔 3 2 A にドライバー等の工具を挿通してもキャップ部材 5 が邪魔にならない長さに設定される。そのため、キャップ部材 5 が段部 3 2 に装着された状態では、抜止部 5 3 0 は孔部 3 2 B から離れた位置にある。

40

抜止部 5 3 0 は、線状紛失防止部材 5 3 の他端に形成された先割部 5 3 1 と、先割部 5 3 1 の間に設けられた接着剤 5 3 2 とを有する。接着剤 5 3 2 は瞬間接着剤やモールド剤、その他を用いることができる。

【 0 0 3 8 】

接着剤 5 3 2 は、先割部 5 3 1 を、その先端間の寸法が小径部 3 2 B 2 の内径寸法より大きく維持させるものである（図 1 1 及び図 1 2 参照）。

なお、本実施形態では、先割部 5 3 1 の形状は、適宜変更できるものであり、図 1 1 及

50

び図 1 2 に示される通り、V 字状に形成されるものの他、U 字状に形成されるものや、矩形状に形成されるものでもよい。さらに、図 1 1 及び図 1 2 に示される通り、線状紛失防止部材 5 3 の他端部に 1 つのスリットを形成して 2 つに分割するものの他、3 つのスリットを形成して 3 つに分割するものや、2 つのスリットを交差するように形成して 4 つに分割するものでもよい。

【 0 0 3 9 】

次に、本実施形態にかかる物理量測定装置の製造方法について説明する。

[検出部設置工程]

継手 2 の軸部 2 1 に検出部 6 を溶接等に取り付け、継手 2 にケース 1 の一方の開口端を溶接等で接合する。

10

[蓋部材組付工程]

蓋部材 3 の筒状部 3 3 に信号伝達部材 8 の円筒部材 8 0 を取り付けるとともに、蓋部材 3 にキャップ部材 5 を装着する。

蓋部材 3 にキャップ部材 5 を装着するため、まず、線状紛失防止部材 5 3 を他端が蓋部材 3 の孔部 3 2 B の底面側の開口端を超えるまで挿通する。ここで、キャップ部材 5 の連結部 5 2 と線状紛失防止部材 5 3 とは予め一体に形成されている。なお、本実施形態では、キャップ部材 5 の連結部 5 2 と線状紛失防止部材 5 3 の一端とを接着剤等で接続したものでよい。

その後、他端に抜止部 5 3 0 を形成する。

【 0 0 4 0 】

20

抜止部 5 3 0 を形成するために、線状紛失防止部材 5 3 を孔部 3 2 B に挿通した後に、あるいは、挿通する前に、線状紛失防止部材 5 3 の他端にスリットを形成する。そして、線状紛失防止部材 5 3 の他端に形成されたスリットの先端を開いて先割部 5 3 1 を形成し、先割部 5 3 1 の間に接着剤 5 3 2 を塗布する。接着剤 5 3 2 が硬化した状態では、先割部 5 3 1 の先割れの状態が維持されるので、線状紛失防止部材 5 3 の他端に抜止部 5 3 0 が形成されることになる。

蓋部材組付工程では、キャップ部材 5 のキャップ本体部 5 1 を段部 3 2 に形成された 2 つの操作孔 3 2 A に装着しておく。この状態では、抜止部 5 3 0 は孔部 3 2 B から離れた位置にある (図 1 1 参照)。

【 0 0 4 1 】

30

[回路基板のケース内への設置工程]

次に、電子回路部 7 1 と電子調整部 7 2 とが設けられた基板本体 7 0 を蓋部材 3 に取り付ける。そのため、基板本体 7 0 の第一基板 7 0 1 と第二基板 7 0 2 を蓋部材 3 の支持突起部 3 5 に形成された支持溝 3 4 A に沿って蓋本体 3 0 に向けて押し込む。ここで、第一基板 7 0 1 を押し込む際に、互いに対向する爪部 3 6 を押し広げる。第一基板 7 0 1 が蓋本体 3 0 に最も押し込まれた状態では、爪部 3 6 がそれぞれ設けられた支持部 3 1 の弾性力によって互いに近接し、これらの爪部 3 6 で第一基板 7 0 1 の端部が支持された状態となる。

【 0 0 4 2 】

第一基板 7 0 1 が爪部 3 6 で支持された状態では、基板本体 7 0 と蓋本体 3 0 の底面 3 A との間に隙間があるので、この隙間にホルダ 9 を差し込み (図 7 参照)、第一板部 9 1 A を支持部 3 1 の側面に当接させ、かつ、係止片部 9 2 を係止孔 7 0 2 A に挿通して第二基板 7 0 2 を係止する。係止片部 9 2 と係止孔 7 0 2 A との間を半田付けする。

40

回路基板 7 が蓋部材 3 に支持された状態で、回路基板 7 をケース 1 の内部に配置する。本実施形態では、蓋部材 3、回路基板 7 及びホルダ 9 の形状を同じにしてユニット化しておく。

なお、検出部 6 と回路基板 7 との間、並びに、回路基板 7 と信号伝達部材 8 との間の電線を用いた接続作業は、適宜なタイミング、例えば、検出部設置工程の前で実施する。

【 0 0 4 3 】

[接合工程]

50

蓋部材 3 の蓋本体 3 0 をケース 1 の他方の開口端に接合する。そのため、回路基板 7 が支持された蓋部材 3 をケース 1 の嵌合リング部 1 2 に嵌合する。すると、ホルダ 9 がケース 1 の段差部 1 3 と蓋本体 3 0 とで挟持されるので、ホルダ 9 に係止された回路基板 7 がケース 1 の内部で動くことがない。さらに、ホルダ 9 がケース 1 に電氣的に接続されることになる。

その後、嵌合リング部 1 2 の先端をかしめることで、蓋本体 3 0 とホルダ 9 の平面部 9 1 とが固定される。

【 0 0 4 4 】

このように製造された物理量測定装置を、被取付部に取り付けた直後、あるいは、所定の運転を実施した後に、電子調整部 7 2 を調整することがある。

10

電子調整部 7 2 の調整のため、キャップ部材 5 を持って引っ張る。これにより、キャップ本体部 5 1 が操作孔 3 2 A から外れて開口される。キャップ部材 5 を引っ張る力が大きくても、線状紛失防止部材 5 3 の他端に抜止部 5 3 0 が形成されているため、この抜止部 5 3 0 が蓋本体 3 0 の孔部 3 2 B の段差部 3 2 B 3 に係合するため、線状紛失防止部材 5 3 が抜けることがない。なお、線状紛失防止部材 5 3 が所定の長さを有するので、キャップ本体部 5 1 が電子調整部 7 2 の操作に邪魔になることがない。

【 0 0 4 5 】

開放された 2 つの操作孔 3 2 A のうち操作したい電子調整部 7 2 に対応する操作孔 3 2 A にドライバー等の工具を挿通し、被操作部 7 2 A を操作する。

操作対象になる電子調整部 7 2 は、キャップ本体部 5 1 に設けられた区別標識 5 1 S , 5 1 Z を見て確認する。

20

取り外した一方のキャップ本体部 5 1 は連結部 5 2 で他方のキャップ本体部 5 1 と連結されているため、双方のキャップ本体部 5 1 が互いに離れることがない。

電子調整部 7 2 での調整作業が終了したら、開放した操作孔 3 2 A をキャップ本体部 5 1 で塞ぐ。

【 0 0 4 6 】

従って、第 1 実施形態では、次の効果を奏することができる。

(1) 電子回路部 7 1 及び電子調整部 7 2 を有する回路基板 7 をケース 1 の内部に配置し、回路基板 7 に接続される信号伝達部材 8 を蓋部材 3 の取付孔 3 3 A に取り付け、電子調整部 7 2 の複数の被操作部 7 2 A に応じて設けられた操作孔 3 2 A を蓋部材 3 に形成し、操作孔 3 2 A を閉塞するキャップ部材 5 を蓋部材 3 に設けた。電子調整部 7 2 を調整する際に使用する操作孔 3 2 A を、複数のキャップ本体部 5 1 を連結部 5 2 で連結してなる簡易な構成のキャップ部材 5 で容易に開閉した。操作孔 3 2 A を信号伝達部材 8 が設けられる取付孔 3 3 A とは別に設けることで、取付孔 3 3 A に取り付けられた信号伝達部材 8 が他の接続部材に接続されていても、電子調整部 7 2 の調整が行える。

30

【 0 0 4 7 】

(2) 連結部 5 2 に弾性の線状紛失防止部材 5 3 の一端を一体成形や接続等し、線状紛失防止部材 5 3 の他端を蓋部材 3 の孔部 3 2 B の段差部 3 2 B 2 に係合した。そのため、キャップ部材 5 が蓋部材 3 から外れることがないので、キャップ部材 5 の閉め忘れを防止できる。さらに、線状紛失防止部材 5 3 が弾性であるため、電子調整部 7 2 を調整する際に、キャップ部材 5 を操作孔 3 2 A から離れた位置に置くことができるから、電子調整部 7 2 の調整作業を容易に行える。

40

【 0 0 4 8 】

(3) 蓋本体 3 0 より突出した段部 3 2 に操作孔 3 2 A を形成し、かつ、キャップ本体部 5 1 の内壁面部 5 1 2 を操作孔 3 2 A の内周面に係合させるとともに、外壁面部 5 1 1 を段部 3 2 の外周面に係合させるので、操作孔 3 2 A を通じてのケース 1 の内部への水の浸入を確実に防止することができる。

【 0 0 4 9 】

(4) 線状紛失防止部材 5 3 を、段部 3 2 の隣合う操作孔 3 2 A の間に位置する孔部 3 2 B に挿通し、かつ、その一端をキャップ部材 5 の中央に位置する連結板部 5 2 1 に一体成

50

形や接着剤で接続等させることで、操作孔 3 2 A の間のスペースを線状紛失防止部材 5 3 が挿通するスペースとして有効利用できる。そのため、装置をコンパクトなものにできる。

【 0 0 5 0 】

(5) 線状紛失防止部材 5 3 の他端に抜止部 5 3 0 を形成したので、キャップ本体部 5 1 が蓋部材 3 から抜けることを確実に防止できる。

【 0 0 5 1 】

(6) 抜止部 5 3 0 を、線状紛失防止部材 5 3 の他端にスリットを形成してなる先割部 5 3 1 と、先割部 5 3 1 の間に設けられた接着剤 5 3 2 とを有する構成としたので、抜止部 5 3 0 を簡易に形成することができる。

10

【 0 0 5 2 】

(7) 内部に信号伝達部材 8 が設けられた筒状部 3 3 を段部 3 2 に隣接して配置し、筒状部 3 3 の外周形状と沿った凹部 5 A をキャップ部材 5 に形成したので、筒状部 3 3 の外周形状に凹部 5 A を合わせることで、キャップ部材 5 を左右間違えることなく、操作孔 3 2 A に装着することができる。

【 0 0 5 3 】

(8) キャップ部材 5 の天板部 5 1 3 に、被操作部 7 2 A を区別するための区別標識 5 1 S , 5 1 Z を形成したので、キャップ部材 5 を外して被操作部 7 2 A を操作する際に、操作対象を間違えることを防止できる。

【 0 0 5 4 】

20

(9) 蓋部材 3 にキャップ部材 5 を装着する際に、線状紛失防止部材 5 3 を他端が孔部 3 2 B の底面側の開口端を超えるまで挿通し、その後、線状紛失防止部材 5 3 の他端に抜止部 5 3 0 を形成したので、物理量測定装置を効率的に製造することができる。

【 0 0 5 5 】

(1 0) 検出部 6 で検出された信号を受信する板状の回路基板 7 をケース 1 の内部に収納し、回路基板 7 を基板平面が蓋部材 3 の底面 3 A に対して交差するようにホルダ 9 で保持し、ホルダ 9 を蓋部材 3 に設け、蓋部材 3 を、蓋本体 3 0 の底面 3 A からケース 1 の内部に向けて突出した長尺状の支持部 3 1 を備えて構成した。支持部 3 1 を、回路基板 7 の互いに反対側に位置する側面部 7 0 A を長手方向に沿ってそれぞれ支持する一対の支持突起部 3 5 を有し、ホルダ 9 を、回路基板 7 の第二基板 7 0 2 を係止する係止片部 9 2 を有する構成とした。そのため、回路基板 7 を検出部側の部材と接合することを要しないから、物理量測定装置の組立を容易に行うことができる。しかも、回路基板 7 の側面部 7 0 A を長手方向に沿って支持突起部 3 5 で支持しているので、底面 3 A に対して回路基板 7 を正確に位置決めすることができる。その上、蓋部材 3 にホルダ 9 を設け、ホルダ 9 で回路基板 7 を係止するので、回路基板 7 が蓋部材 3 に対して動くことがなく、回路基板 7 が蓋部材 3 に対して確実に保持されることになる。

30

【 0 0 5 6 】

(1 1) 支持部 3 1 を、支持突起部 3 5 にそれぞれ設けられ回路基板 7 の底面 3 A からの離反を阻止する爪部 3 6 を有し、ホルダ 9 を、蓋部材 3 の底面 3 A に対向する平面部 9 1 を有する構成とした。そのため、回路基板 7 の支持突起部 3 5 からの抜け止めが爪部 3 6 で行われるので、回路基板 7 の蓋部材 3 に対する動きが規制されることになり、回路基板 7 が蓋部材 3 に対してより確実に保持されることになる。

40

【 0 0 5 7 】

(1 2) ホルダ 9 の周縁部を、蓋本体 3 0 とケース 1 とに挟持される構成としたので、ホルダ 9 の蓋部材 3 への取付を容易かつ確実に行える。

【 0 0 5 8 】

(1 3) ケース 1 をかしめて、蓋本体 3 0 とホルダ 9 の平面部 9 1 を固定したので、回路基板 7 を安定して蓋部材 3 に支持することができるだけでなく、装置の組立作業が容易となる。

【 0 0 5 9 】

50

(14) ケース 1 とホルダ 9 とがそれぞれ金属製であり、蓋部材 3 が合成樹脂製であるため、回路基板 7 のアースを容易にとることができる。

【0060】

(15) 基板本体 70 を、第一基板 701 と、第二基板 702 との 2 枚を互いに平行に配置して構成したから、圧力の検出に必要な電子部品を第一基板 701 と第二基板 702 とに分けて配置できる。そのため、1 枚の基板に電子部品を配置する場合に比べて、物理量測定装置のケース 1 の軸方向の長さ寸法を小さなものにできる。

【0061】

(16) 係止片部 92 を、第二基板 702 に形成された係止孔 702A に係止される係止爪 92B を有する構成としたので、第二基板 702 のホルダ 9 への支持を容易に行えるだけでなく、回路基板 7 がホルダ 9 の平面部 91 の基板平面内で動くことがない。

10

【0062】

(17) 係止孔 702A を、第二基板 702 の底面 3A に近接した位置に形成したから、係止片部 92 を短くすることが可能となり、係止片部 92 の破損等を少なくできる。

【0063】

(18) 一对の支持突起部 35 の互いに対向する面を第一基板 701 及び第二基板 702 の平面端縁とそれぞれ対向する一对の第一支持面 351 とし、第一支持面 351 の端縁を接続する面を第一基板 701 及び第二基板 702 の側面部 70A と対向する第二支持面 342 とし、2 つの第一支持面 351 と第二支持面 342 とから第一基板 701 と第二基板 702 とをそれぞれ支持するコ字状の支持溝 34A を構成した。そのため、これらのコ字状の支持溝 34A で第一基板 701 と第二基板 702 とをそれぞれ 3 方向から確実に支持することができる。

20

【0064】

(19) 蓋部材 3、回路基板 7 及びホルダ 9 の形状を同じにしてユニット化したので、部品点数が減少して製造コストを抑えることができる。

【0065】

[第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態を図13から図15に基づいて説明する。

第2実施形態は、蓋部材及びキャップ部材の構成が第1実施形態と異なるもので、他の構成は第1実施形態と同じである。ここで、第2実施形態の説明において、第1実施形態と同一の構成要素は同一符号を付して説明を省略する。

30

図13から図15には、第2実施形態の要部が示されている。なお、これらの図において、信号伝達部材の図示は省略されている。

図13から図15において、蓋部材 37 は、第1実施形態のケース 1 に取り付けられるものであり、操作孔 37A が底部に形成された窪部 370 を有する。

第2実施形態の操作孔 37A は、第1実施形態の 2 つの操作孔 32A を連続させて 1 つの大きな開口面積の孔としたものである。ケース 1 の内部であって操作孔 37A の近傍に 2 つの電子調整部 72 が配置されていることは、第1実施形態と同じである。

【0066】

キャップ部材 5 は、窪部 370 に着脱自在に取り付けられ電子調整部 72 の被操作部 72A に対応する位置に配置される 2 つのキャップ本体部 57 と、これらのキャップ本体部 57 を連結する連結部 58 とを備えている。

40

キャップ本体部 57 は、窪部 370 の内周面に外面に係止される外壁面部 571 と、外壁面部 571 の基端が接続された天板部 572 とを備える。

連結部 58 は、天板部 572 と同一面上に一体に形成された連結板部 582 と、連結板部 582 に基端が接続され外壁面部 571 と一体に形成された連結壁面部 581 とを有する。連結壁面部 581 の下面には補強用のリブ 580 が設けられている。

天板部 572 及び連結板部 582 は、蓋部材 37 の外面からほぼ面一といえる短い寸法だけ突出している。天板部 572 及び連結板部 582 の外周縁は、蓋部材 37 の外面と連続する傾斜面 57A を有する。

50

なお、本実施形態でも、被操作部 7 2 A を区別するための区別標識（図示せず）が天板部 5 7 2 に形成されている。

【0067】

外壁面部 5 7 1 の先端部には線状紛失防止部材 7 7 の一端が接続されている。

線状紛失防止部材 7 7 は、キャップ本体部 5 7 及び連結部 5 8 に射出成形等で一体に形成され、あるいは、キャップ本体部 5 7 に接着剤等で接着固定されている。

線状紛失防止部材 7 7 は、蓋部材 3 7 の底面 3 A に係止される係止片部 7 7 A と、係止片部 7 7 A に一体形成され外壁面部 5 7 1 と接続された帯状部 7 7 B とを有する。

帯状部 7 7 B は、途中で折り曲げて形成されている。

【0068】

第 2 実施形態では、第 1 実施形態の（１）（２）（８）（１０）～（１９）と同様の効果を奏することができる他、次の効果を奏することができる。

（２０）キャップ本体部 5 7 を、蓋部材 3 7 の窪部 3 7 0 の内周面に外面に係合される外壁面部 5 7 1 と外壁面部 5 7 1 の基端が接続された天板部 5 7 2 とを備えて構成し、連結部 5 8 を、天板部 5 7 2 と一体に形成された連結板部 5 8 2 と連結板部 5 8 2 に基端が接続され外壁面部 5 7 1 と一体に形成された連結壁面部 5 8 1 とを有する構成とした。これにより、蓋部材 3 7 の窪部 3 7 0 の内周と外壁面部 5 7 1 及び連結壁面部 5 8 1 との外周とが密閉することで、高い防水効果を得ることができる。

【0069】

（２１）線状紛失防止部材 7 7 の一端が外壁面部 5 7 1 の先端に接続されているので、キャップ部材 5 を外した際に、操作孔 3 7 A を大きく開放することができるため、被操作部 7 2 A の操作を容易に行うことができる。

【0070】

（２２）天板部 5 7 2 及び連結板部 5 8 2 の外周縁は蓋部材 3 7 の外面と連続する傾斜面 5 7 A を有するから、キャップ部材 5 の蓋部材 3 7 からの出っ張りが目立たない。そのため、蓋部材 3 7 に装着された状態のキャップ部材 5 が邪魔にならない。

【0071】

次に、本発明の第 3 実施形態を図 1 6 から図 1 8 に基づいて説明する。

第 3 実施形態は、蓋部材の構成が第 1 実施形態と異なるもので、他の構成は第 1 実施形態と同じである。ここで、第 3 実施形態の説明において、第 1 実施形態と同一の構成要素は同一符号を付して説明を省略する。

図 1 6 から図 1 8 には、第 3 実施形態の要部が示されている。なお、これらの図において、信号伝達部材の図示は省略されている。

図 1 6 から図 1 8 において、蓋本体 3 0 の底面 3 A とは反対側の外面には円筒状の段部 3 8 と、筒状部 3 3 の基部の周囲を覆う板部 3 9 とがそれぞれ形成されている。

板部 3 9 の厚さ寸法は、筒状部 3 3 の軸方向寸法より短い。

板部 3 9 の平面形状は、段部 3 8 と対向する部分が中央部を除いて直線状に形成され、この直線状に形成された部分以外は蓋本体 3 0 の外周縁に沿って円弧状とされる。

第 3 実施形態では、２つの操作孔 3 2 A のうち１つの操作孔 3 2 A が段部 3 8 を貫通して形成され、残り１つの操作孔 3 2 A が蓋本体 3 0 に形成されている（図 1 7 及び図 1 8 参照）。段部 3 8 に形成された操作孔 3 2 A に対応する被操作部 7 2 A を有する電子調整部 7 2 は、特に、防水が必要な電子部品である。

【0072】

段部 3 8 に形成された操作孔 3 2 A には、キャップ本体部 5 9 A が着脱自在に設けられている。

キャップ本体部 5 9 A は、段部 3 8 の外周面に内周に係止される外壁面部 5 9 1 と外壁面部 5 9 1 の基端に設けられた天板部 5 9 2 とを有する。

段部 3 8 の外周には、周方向に沿って複数の凸部 3 8 0 が形成されている。外壁面部 5 9 1 の内周面には、凸部 3 8 0 の先端が当接している。凸部 3 8 0 の先端が外壁面部 5 9 1 の内周面に当接することで、防水性が向上する。なお、本実施形態では、外壁面部 5 9

10

20

30

40

50

1の内周面には凸部380と係合する溝部590が周方向に沿って形成されている構成であつてもよい(図18の想像線参照)。

蓋本体30に形成された操作孔32Aには、キャップ本体部59Bが着脱自在に設けられている。

キャップ本体部59Bは、操作孔32Aの内周面に外面に係止される円錐部593と、円錐部593の基部が接続された天板部594とを有する。円錐部593の外周縁部が操作孔32Aの内周面に接触し、天板部594が蓋本体30に接触することで、防水性が得られる。

天板部594の高さ寸法は、キャップ本体部59Aの高さ寸法より低い。

キャップ本体59A, 59Bは、それぞれゴムや合成樹脂から形成されている。

本実施形態では、被操作部72Aを区別するための区別標識(図示せず)がキャップ本体部59A, 59Bに形成されている。

【0073】

キャップ本体部59Aとキャップ本体部59Bとは、合成樹脂製の連結部59Cで連結されている。

連結部59Cは、キャップ本体部59Aの外壁面部591とキャップ本体部59Bの天板部594とを連結する断面矩形状の合成樹脂製線状部材であり、射出成形等によって、一体に形成、あるいは、接着剤等で接着固定される。

連結部59Cは、蓋本体30の平面に沿って配置されるものであり、キャップ本体部59A, 59Bにそれぞれ接続される直線状の端部595と、これらの端部595に接続される中央部596とを有する。

中央部596は、端部595から直角に折れ曲がって形成され板部39の段部38と対向する直線部分に沿って配置された直線部596Aと、直線部596Aと一体形成され筒状部33の外周に沿って配置された曲線部596Bとを有する。

【0074】

第3実施形態では、第1実施形態の(1)(3)(8)(10)~(19)と同様の効果を奏することができる他、次の効果を奏することができる。

(23)2つのキャップ本体部59A, 59Bのうち一方のキャップ本体部59Aを、段部38の外周面に内周に係止される外壁面部591と外壁面部591の基端が接続された天板部592とを有する構成とし、他方のキャップ本体部59Bを、操作孔32Aの内周面に外面に係止される円錐部593と円錐部593の基部が接続された天板部594とを有する構成とした。そして、連結部59Cを、キャップ本体部59Aの外壁面部591とキャップ本体部59Bの天板部594とを連結する弾性の線状部材を備えた構成とした。そのため、キャップ本体部59Aを操作孔32Aから外す場合には、キャップ本体部59Bを操作孔32Aに装着することで、一对のキャップ本体部59A, 59Bの紛失を防止することができる。防水が必要な操作孔32Aを段部38に形成することで、防水効果を高めることができる。キャップ本体部59A, 59Bの形状が異なるので、間違えて操作孔32Aに装着することを防止できる。

【0075】

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、基板本体70を第一基板701と第二基板702とを備えて構成したが、本発明では、基板本体70を1枚あるいは3枚以上の基板から構成してもよい。

さらに、本発明では、ホルダ9や支持突起部35を必ずしも設けることを要せず、例えば、基板本体70の端部を継手に接合する構成であつてもよい。

【0076】

前記各実施形態では、電子調整部72をスパン調整用とゼロ調整用との2つとしたが、本発明では、直線性補正用とダンプリナ用との2つとしてもよい。

さらに、電子調整部72の数は2つに限定されるものではなく、3つ以上とし、それぞ

10

20

30

40

50

れ被操作部 7 2 A を有するものでもよい。電子調整部 7 2 の数は 1 つであってもよく、この場合、被操作部 7 2 A が複数あればよい。

本発明では、キャップ本体部 5 1 , 5 7 , 5 9 A , 5 9 B の数は被操作部 7 2 A の数に応じるものであり、前記実施形態のように 2 つに限定されるものではない。

また、前記実施形態では、物理量測定装置として圧力を測定する装置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。

【 0 0 7 7 】

第 1 実施形態では、抜止部 5 3 0 を、線状紛失防止部材 5 3 の他端にスリットを形成してなる先割部 5 3 1 と、先割部 5 3 1 の間に設けられた接着剤 5 3 2 とを有する構成としたが、本発明では、線状紛失防止部材 5 3 の端部にねじを形成し、このねじにナットを螺合させて抜止部を構成するものでもよい。

10

第 2 実施形態では、操作孔 3 7 A を 2 つ蓋部材 3 7 に形成し、キャップ部材を、2 つの操作孔 3 7 A にそれぞれ取り付けられるキャップ本体部と、キャップ本体部同士を連結する板状の連結部とを有する構成としてもよい。

第 3 実施形態では、キャップ本体部 5 9 A , 5 9 B の形状が異なるものであったが、本発明では、同じ形状としてもよい。

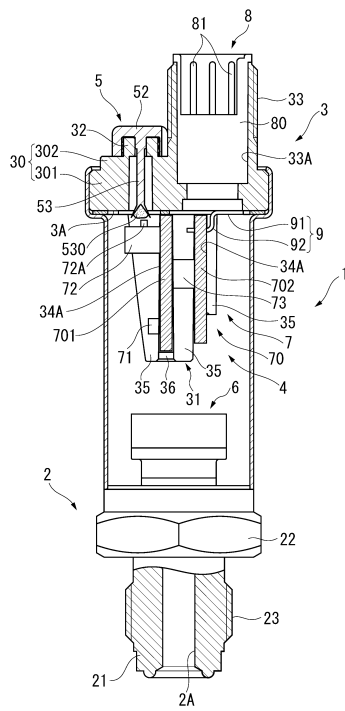
【 符号の説明 】

【 0 0 7 8 】

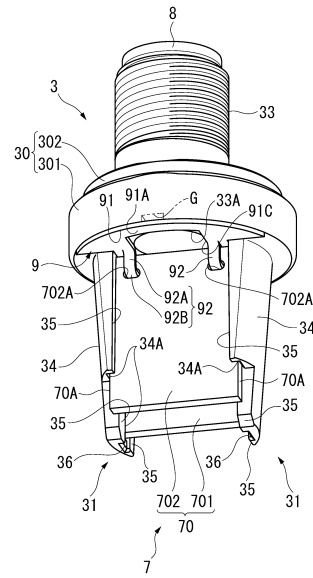
1 ... ケース、2 ... 継手、3 , 3 7 ... 蓋部材、5 ... キャップ部材、6 ... 検出部、7 ... 回路基板、8 ... 信号伝達部材、9 ... ホルダ、3 A ... 底面、3 0 ... 蓋本体、3 2 , 3 8 ... 段部、3 2 A , 3 7 A ... 操作孔、3 3 ... 筒状部、3 5 ... 支持突起部、3 6 ... 爪部、3 4 2 ... 第二支持面、3 4 A ... 支持溝、3 5 1 ... 第一支持面、5 1 , 5 7 , 5 9 A , 5 9 B ... キャップ本体部、5 A ... 凹部、5 1 1 ... 外壁面部、5 1 2 ... 内壁面部、5 1 S , 5 1 Z ... 区別標識、5 2 1 ... 連結板部、5 2 2 ... 連結壁部、5 3 ... 線状紛失防止部材、5 3 0 ... 抜止部、5 3 1 ... 先割部、5 3 2 ... 接着剤、5 9 1 ... 外壁面部、5 9 2 ... 天板部、9 2 ... 係止片部

20

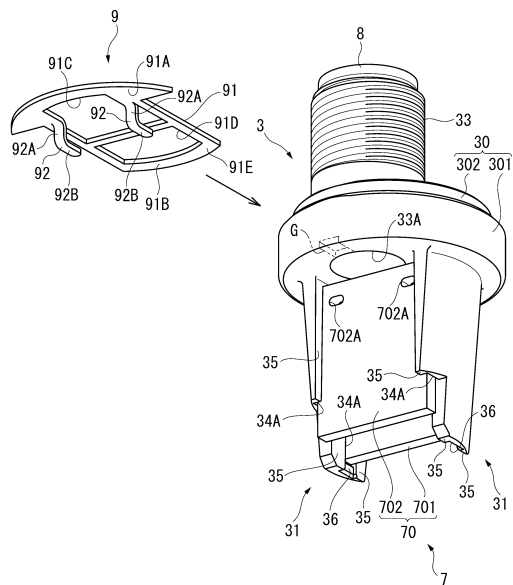
【図 5】



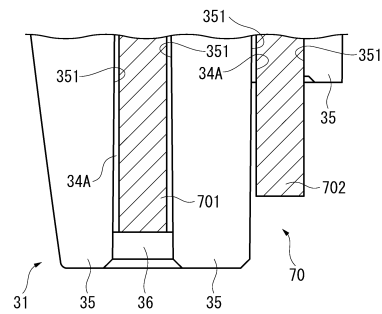
【図 6】



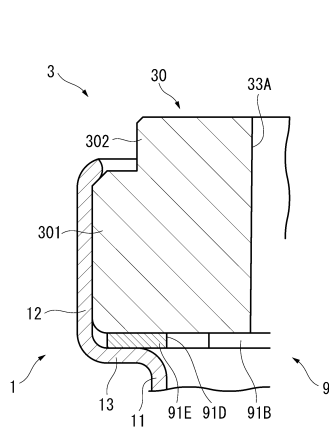
【図 7】



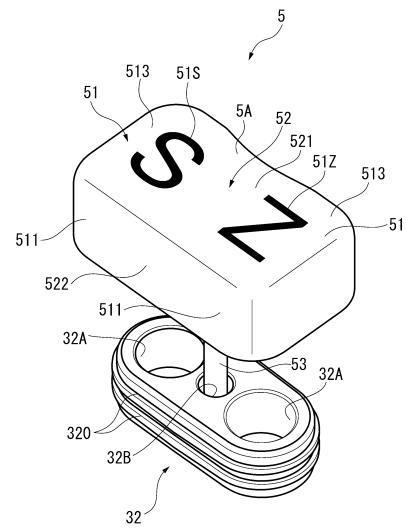
【図 8】



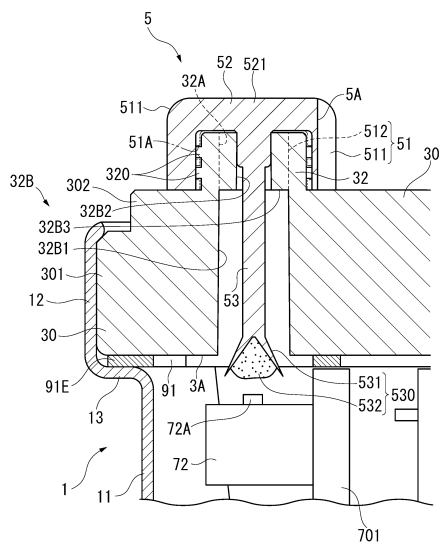
【図 9】



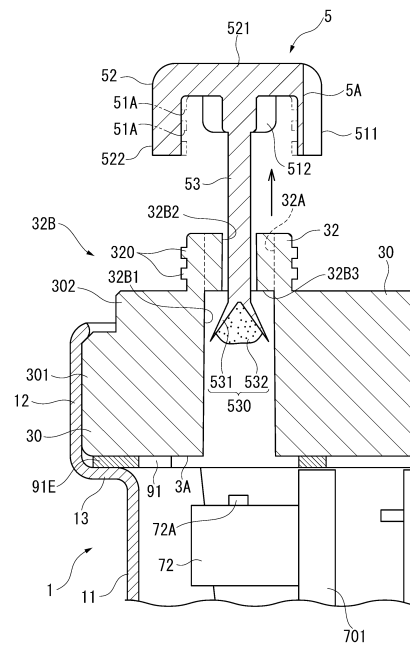
【図 10】



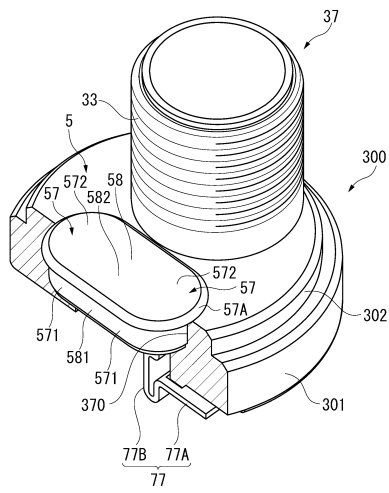
【図 11】



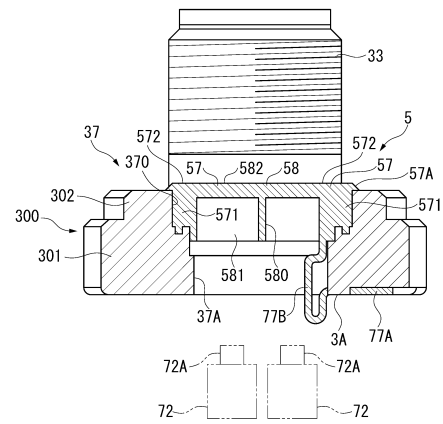
【図 12】



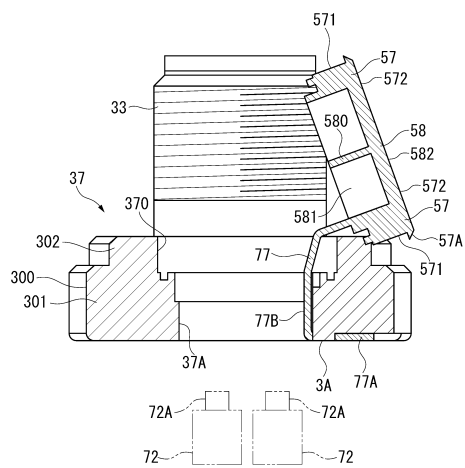
【図 13】



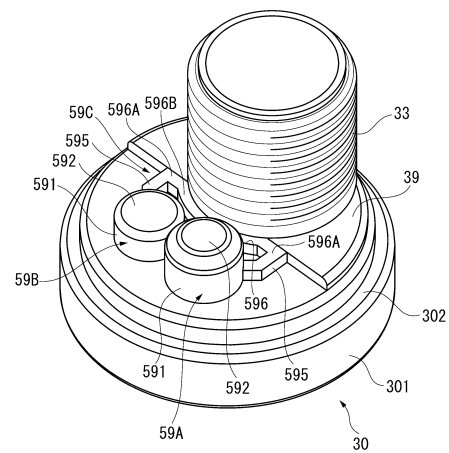
【図 14】



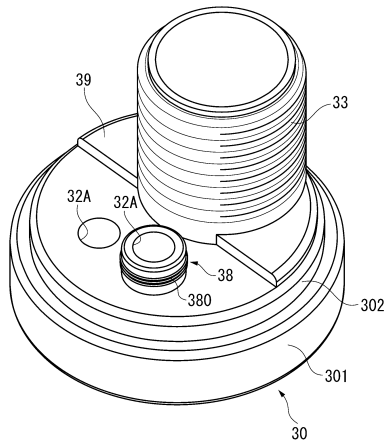
【図 15】



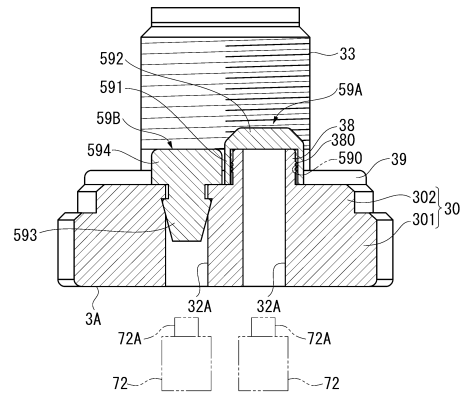
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

審査官 濱本 禎広

- (56)参考文献 実開昭62-069137(JP,U)
実開平04-134044(JP,U)
特開2007-188835(JP,A)
特開2013-114998(JP,A)
特開2006-338998(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01L 7/00-23/32
G01L 27/00-27/02
H01L 29/84