

(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2020-3314

(P2020-3314A)

(43) 公開日 令和2年1月9日 (2020. 1. 9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 1 L 19/14 (2006.01)	G O 1 L 19/14	2 F O 5 5
G O 1 D 11/24 (2006.01)	G O 1 D 11/24 A	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-122294 (P2018-122294)	(71) 出願人	000150707
(22) 出願日	平成30年6月27日 (2018. 6. 27)		長野計器株式会社
			東京都大田区東馬込一丁目30番4号
		(74) 代理人	110000637
			特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(72) 発明者	菅河原 悠里
			東京都大田区東馬込一丁目30番4号 長
			野計器株式会社内
		(72) 発明者	田中 康久
			東京都大田区東馬込一丁目30番4号 長
			野計器株式会社内
		(72) 発明者	鳥羽 博之
			東京都大田区東馬込一丁目30番4号 長
			野計器株式会社内
		Fターム (参考)	2F055 AA40 BB20 CC02 DD20 EE11
			FF43 FF49 GG25

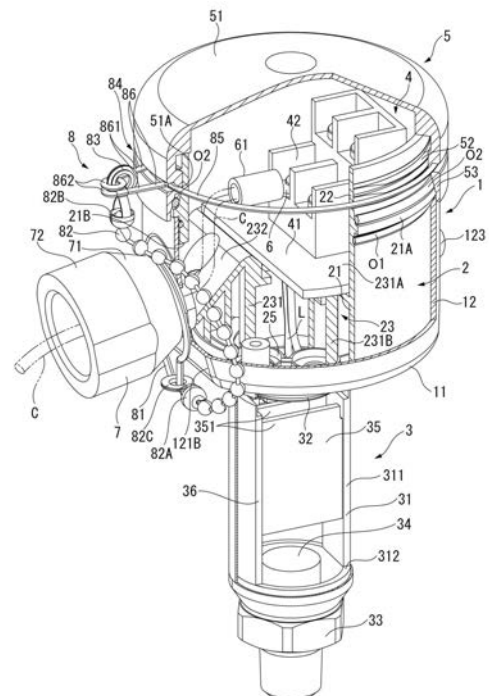
(54) 【発明の名称】 物理量測定装置

(57) 【要約】

【課題】 ケーブルを端子台の端子に接続する作業を容易に行える物理量測定装置を提供する。

【解決手段】 底部11及び筒状本体部12を有する外ケース1と、外ケース1の内部に設けられた合成樹脂製の内ケース2と、物理量を検出する検出部3と、検出部3からの信号を外部に送るための端子6が設けられた端子台4と、外ケース1の開開口部を覆い内ケース2とは異なる硬度の蓋5と、端子6に一端が接続されるケーブルCと、ケーブルCの他端側を取り出し外ケース1の周面に突出して設けられた筒状のケーブル取出部7とを備える。内ケース2は、ケース側ねじ部22と、端子台4を設置する端子台設置部23とを有する。検出部3は、底部11に接続する底部側接続部32と、被取付部に取り付けるための継手33とを有し、蓋5は、端子台設置部23を覆う蓋本体51と、蓋本体51に設けられケース側ねじ部22と螺合する蓋側ねじ部52とを有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底部及び前記底部の外周部に設けられた筒状本体部を有する外ケースと、前記外ケースの内部に設けられた合成樹脂製の内ケースと、前記底部に設けられ物理量を検出する検出部と、前記検出部からの信号を外部に送るための端子が設けられた端子台と、前記外ケースの開口部を覆い前記内ケースとは異なる硬度の蓋と、前記端子に一端が接続されるケーブルと、前記ケーブルの他端側を取り出し前記外ケースの周面に突出して設けられた筒状のケーブル取出部と、を備え、

前記内ケースは、ケース側ねじ部と、前記端子台を設置する端子台設置部とを有し、

前記検出部は、前記底部に接続する底部側接続部と、被取付部に取り付けるための継手とを有し、

前記蓋は、前記端子台設置部を覆う蓋本体と、前記蓋本体に設けられ前記ケース側ねじ部と螺合する蓋側ねじ部とを有する

ことを特徴とする物理量測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された物理量測定装置において、

前記検出部は、前記継手が下方になり前記底部側接続部が上方となるように、前記被取付部に取り付けられ、

前記ケーブル取出部は、基端から先端に向かうに従って下り傾斜するように前記外ケースに取り付けられている

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 に記載された物理量測定装置において、

前記内ケースと前記外ケースとの間には隙間が形成され、

前記底部に形成された前記底部側接続部と連通する連通孔を囲うようにシール部材が配置される

ことを特徴とする物理量測定装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載された物理量測定装置において、

前記シール部材は、前記連通孔に近接配置される環状のガスケットを有する

ことを特徴とする物理量測定装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載された物理量測定装置において、

前記内ケースは、前記ケーブルの一端を前記ケーブル取出部の内部から前記端子に案内するガイド部を有する

ことを特徴とする物理量測定装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載された物理量測定装置において、

前記検出部は、一端が前記底部側接続部に設けられ他端が前記継手に設けられた筒状ケースと、前記継手に設けられ前記継手に形成された導入孔から導入される被測定流体の物理量を検出するセンサ部と、前記筒状ケースの内部に設けられ前記センサ部からの検出信号を受けて前記端子に送る回路基板と、を有する

ことを特徴とする物理量測定装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載された物理量測定装置において、

前記外ケース、前記ケーブル取出部及び前記筒状ケースは、金属製であり、前記蓋と前記内ケースとの間には O リングが設けられ、前記外ケースと前記筒状ケースとは溶接で接合され、前記外ケースと前記ケーブル取出部とは溶接で接合されている

ことを特徴とする物理量測定装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載された物理量測定装置において、
前記蓋本体と前記ケーブル取出部とはチェーンで接続されている
ことを特徴とする物理量測定装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載された物理量測定装置において、

前記チェーンは、一端部が前記ケーブル取出部に接続されたチェーン本体と、前記チェーン本体の他端部に接続された第一係合部と、前記第一係合部に接続されるリング部とを備え、

前記リング部は、前記蓋本体の周方向に沿って形成された溝に係合可能な弾性の円弧状部と、前記円弧状部の開口端側にそれぞれ設けられ前記第一係合部に係合可能な第二係合部とを有する

ことを特徴とする物理量測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧力、その他の物理量を測定する物理量測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

圧力等の物理量を測定するために、圧力計、その他の物理量測定装置が用いられている。

この物理量測定装置には、工業処理設備におけるプロセスを検知、測定、管理かつ制御するために、密閉されたハウジングを備えるものが知られている。

このタイプの装置の従来例には、筒状のハウジング本体と、ハウジング本体の両端部に係合するステンレス製の第 1 及び第 2 のカバーと、ハウジング本体の周面にそれぞれ設けられた導管及びネックとを備えた工業プロセストランスミッタがある（特許文献 1）。

【0003】

特許文献 1 の従来例では、ハウジング本体は、アルミニウム製の円筒状のシャーシと、ステンレス製の円筒状の外板とが内外二重構造となっている。ネックは、部分的にセンサを含み、ネックを被測定流体が流通する配管等の被取付部に固定して、工業プロセストランスミッタの残りの部分が構造的に支持される。導管は、ハウジング本体内の F 端子回路を外部機器に電氣的に接続することのできるフィールド線を部分的に収納する。そして、シャーシの端部にねじ込まれているカバーを外し、導管から導入されるフィールド線の一端を F 端子回路に接続し、その後、カバーをシャーシの端部にねじ込む。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 5 7 1 6 0 2 8 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 の従来例では、ハウジング本体の周面にネックが設けられているので、ネックの軸方向と直交する方向にカバーをハウジング本体から外しあるいは取り付けることになる。

フィールド線を F 端子回路に接続する作業において、ネックが短いと、ネックの根本にある配管等が作業の邪魔となる。

配管等が作業の邪魔にならないようにするために、ネックを長くすると、装置の支持が安定しない。

【0006】

また、特許文献 1 の従来例では、複雑な構造を実現するためにシャーシをアルミ製にし、耐腐食性のために、外板とカバーとをステンレス製にしているが、いずれの部品も金属

10

20

30

40

50

であるため、カバーをシャーシにねじ込む際に、かじりを生じるおそれもあり、この点からも、配線作業が複雑となる。

【0007】

本発明の目的は、ケーブルを端子台の端子に接続する作業を容易に行える物理量測定装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の物理量測定装置は、底部及び前記底部の外周部に設けられた筒状本体部を有する外ケースと、前記外ケースの内部に設けられた合成樹脂製の内ケースと、前記底部に設けられ物理量を検出する検出部と、前記検出部からの信号を外部に送るための端子が設けられた端子台と、前記外ケースの開口部を覆い前記内ケースと異なる硬度の蓋と、前記端子に一端が接続されるケーブルと、前記ケーブルの他端側を取り出し前記外ケースの周面に突出して設けられた筒状のケーブル取出部と、を備え、前記内ケースは、ケース側ねじ部と、前記端子台を設置する端子台設置部とを有し、前記検出部は、前記底部に接続する底部側接続部と、被取付部に取り付けるための継手とを有し、前記蓋は、前記端子台設置部を覆う蓋本体と、前記蓋本体に設けられ前記ケース側ねじ部と螺合する蓋側ねじ部とを有することを特徴とする。

【0009】

本発明では、内ケースから蓋を取り外した状態で、ケーブル取出部にケーブルの一端を挿通し、そのケーブルの一端を端子台の端子に接続する。その後、内ケースのケース側ねじ部に蓋の蓋側ねじ部をねじ込む。これらの作業により、ケーブルの端子への接続作業が終了する。

従って、本発明では、蓋は、検出部とは外ケース及び内ケースを挟んで反対側にあるので、蓋を外した状態では、外ケースが被取付部とは反対側に向かって開口されている。そのため、ケーブルの端子への接続作業を行う際に、外ケースの開口の周辺には、被取付部等、作業を邪魔するものがない。さらに、内ケースが合成樹脂製であるため、射出成型等の手段によって、端子台の位置を外ケースの開口に容易に近づけて形成することができるから、この点からも、ケーブルの接続作業を容易に行うことができる。さらに、ケース側ねじ部を有する内ケースが合成樹脂製であり、蓋側ねじ部を有する蓋が内ケースとは硬度が異なるため、蓋を内ケースにねじ込む際に、かじることが少ない。そのため、蓋を閉める際のかじりの伴う不都合が回避されるので、この点からも、ケーブルの端子への接続作業を容易に行える。

【0010】

本発明では、前記検出部は、前記継手が下方になり前記底部側接続部が上方となるように、前記被取付部に取り付けられ、前記ケーブル取出部は、基端から先端に向かうに従って下り傾斜するように前記外ケースに取り付けられている構成としてもよい。

この構成では、ケーブル取出部が先端に向けて下り傾斜しているので、ケーブル取出部の先端開口から水が外ケースの内部に入りにくくなるから、外ケースへの水の浸入を防止できる。

【0011】

本発明では、前記内ケースと前記外ケースとの間には隙間が形成され、前記底部に形成された前記底部側接続部と連通する連通孔を囲うようにシール部材が配置される構成としてもよい。

この構成では、結露により生じた水、あるいは、誤って入ってきた水が内ケースと外ケースとの間の隙間を通過して外ケースの底部に溜まることがあっても、底部には連通孔を囲うようにシール部材が配置されているから、連通孔から底部側接続部への水の浸入を防止できる。

【0012】

本発明では、前記シール部材は、前記連通孔に近接配置された環状のガスケットを有する構成としてもよい。

この構成では、底部側接続部への水の浸入を防止するという効果を、ガスケットという簡易な構成で確実に実現することができる。

【0013】

本発明では、前記内ケースは、前記ケーブルの一端を前記ケーブル取出部の内部から前記端子に案内するガイド部を有する構成としてもよい。

この構成では、ケーブルをケーブル取出部から内部に押し込むと、ケーブルの一端がガイド部に案内されて端子に送られるので、ケーブルの端子への接続作業が容易となる。

【0014】

本発明では、前記検出部は、一端が前記底部側接続部に設けられ他端が前記継手に設けられた筒状ケースと、前記継手に設けられ前記継手に形成された導入孔から導入される被測定流体の物理量を検出するセンサ部と、前記筒状ケースの内部に設けられ前記センサ部からの検出信号を受けて前記端子に送る回路基板と、を有する構成としてもよい。

この構成では、継手を介して被取付部に物理量測定装置を取り付ける。この状態で、被測定流体が継手の導入孔を通りセンサ部に導入されると、センサ部で被測定流体の物理量を検出する。センサ部から出力される物理量の検出信号は、回路基板を介して端子に送られ、端子からケーブルを通じて外部に送られる。

本発明では、筒状ケースに継手、センサ部及び回路基板を設けたので、検出部の構成をコンパクトなものにできる。

【0015】

本発明では、前記外ケース、前記ケーブル取出部及び前記筒状ケースは、金属製であり、前記蓋と前記内ケースとの間にはＯリングが設けられ、前記外ケースと前記筒状ケースとは溶接で接合され、前記外ケースと前記ケーブル取出部とは溶接で接合されている構成としてもよい。

この構成では、装置内部が金属製部品で覆われるので、堅牢となる。蓋と内ケースとの間にＯリングが設けられているので、防水構造となる。

ここで、溶接は、レーザ溶接、電子ビーム溶接、ティグ溶接、ロウ付け、半田付け等の溶接である。

【0016】

本発明では、前記蓋本体と前記ケーブル取出部とはチェーンで接続されている構成としてもよい。

この構成では、蓋本体がケーブル取出部とチェーンで接続されていることにより、蓋本体の脱落を防止できる。

【0017】

本発明では、前記チェーンは、一端部が前記ケーブル取出部に接続されたチェーン本体と、前記チェーン本体の他端部に接続された第一係合部と、前記第一係合部に接続されるリング部とを備え、前記リング部は、前記蓋本体の周方向に沿って形成された溝に係合可能な弾性の円弧状部と、前記円弧状部の開口端側にそれぞれ設けられ前記第一係合部に係合可能な第二係合部とを有する構成としてもよい。

この構成では、ケーブルを端子へ接続するために、蓋を一方向に回して内ケースに取り付け、あるいは、逆方向に回して内ケースから取り外す。この際、チェーンの他端部の第一係合部に係合されたリング部が蓋本体の頂部ではなく周方向に設けられているので、蓋を手のひら全体で把持することが可能となる。しかも、リング部を構成する円弧状部は、蓋本体の周方向に形成された溝に係合されているから、蓋を回す際に、円弧状部が弾性力に抗して溝に対し空回りするので、チェーンが絡むことが少ない。そのため、蓋の内ケースへの取り付け、取り外しを容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図１】本発明の一実施形態にかかる物理量測定装置の分解斜視図。

【図２】物理量測定装置の全体を示す斜視図。

【図３】物理量測定装置の一部を破断した斜視図。

10

20

30

40

50

【図 4】物理量測定装置の断面図。

【図 5】内ケースの斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

[物理量測定装置の構成]

図 1 から図 3 には本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。

図 1 から図 3 において、物理量測定装置は、外ケース 1 と、外ケース 1 の内部に設けられた合成樹脂製の内ケース 2 と、外ケース 1 に設けられた検出部 3 と、内ケース 2 の内部に設けられた端子台 4 と、外ケース 1 の開口部を覆う蓋 5 と、端子台 4 に設けられた端子 6 と、端子 6 に一端が接続されるケーブル C と、ケーブル C の他端側を取り出す筒状のケーブル取出部 7 と、を備えている。

物理量測定装置は、検出部 3 が下になり蓋 5 が上となるように、図示しない配管等の被取付部に取り付けられている。

【0020】

外ケース 1 は、ステンレス等の金属製であり、底部 1 1 及び底部 1 1 の外周部に設けられた筒状本体部 1 2 を有する。

底部 1 1 の中心部には、連通孔 1 1 A が形成されている。連通孔 1 1 A は、内ケース 2 の内部と検出部 3 の内部とを連通するものであり、コード L が挿通されている。

コード L は、検出部 3 と端子 6 とを電氣的に接続するものであり、その一端部に検出部 3 と電氣的に接続するコネクタ L 1 と、その他端部に端子 6 と電氣的に接続するコネクタ L 2 とを有する。

【0021】

筒状本体部 1 2 は、その軸芯がほぼ上下に沿うように配置されており、底部 1 1 に一体に形成された筒状の基端部 1 2 1 と、基端部 1 2 1 の開口端に一体に形成された先端部 1 2 2 とを有する。

基端部 1 2 1 は、底部 1 1 から離れるに従って口径が大きくなるように傾斜する傾斜部 1 2 1 B を有する。

傾斜部 1 2 1 B は、外ケース 1 の軸芯を挟んで 2 箇所配置されており、そのうち、一方の傾斜部 1 2 1 B には取付孔 1 2 1 A (図 4 参照) が形成され、この取付孔 1 2 1 A にケーブル取出部 7 の基端が嵌合されている。ケーブル取出部 7 はステンレス等の金属製であり、基端部 1 2 1 とは、溶接は、レーザ溶接、電子ビーム溶接、ティグ溶接、ロウ付け、半田付け等の溶接で接合されている。

【0022】

ケーブル取出部 7 は、基端側に向けて窄んだ形状の基部 7 1 と、基部 7 1 と一体に形成され外形形状が軸方向に沿って同じとされた先端部 7 2 とを有する。

他方の傾斜部 1 2 1 B にはアース用継手 1 2 3 が設けられている。アース用継手 1 2 3 は検出部 3 のアースを取るためのものである。

【0023】

図 4 には、物理量測定装置の断面が示されている。

図 1、図 3 及び図 4 に示される通り、内ケース 2 は、ケース本体 2 1 と、ケース本体 2 1 の上端に形成されたケース側ねじ部 2 2 と、ケース本体 2 1 の内周面に一体形成された端子台設置部 2 3 とを有する。

ケース本体 2 1 のケース側ねじ部 2 2 に近接した位置に段部 2 1 A が外周に沿って形成されている。ケース本体 2 1 の段部 2 1 A の下方側と筒状本体部 1 2 の内周部との間にはリング O 1 が設けられている。リング O 1 は、外ケース 1 と内ケース 2 との開口端側から水が底部に流入することを阻止するものである。

ケース本体 2 1 の周面にはケーブル取出部 7 の基端に対応した位置に開口 2 1 B が形成されている。

【0024】

ケース本体 2 1 と筒状本体部 1 2 との間には隙間 S が形成されている。

ケース側ねじ部 2 2 は、雄ねじである。

端子台設置部 2 3 は、端子台 4 を設置するものであり、下端が底部 1 1 に支持される支持部 2 3 1 と、支持部 2 3 1 に一体に形成されたガイド部 2 3 2 とを有する。

支持部 2 3 1 は、板部 2 3 1 A と、板部 2 3 1 A の下部に設けられた複数の円筒状のリブ 2 3 1 B とを有する。

板部 2 3 1 A は、底部 1 1 に形成された取付部 1 1 0 にボルト B で取り付けられている。

複数の円筒状のリブ 2 3 1 B のうちの一部には板部 2 3 1 A の上下の間の空気の流通を許容するとともに水の流通を阻止するベントシール 2 6 が先端に設けられ、残りのリブ 2 3 1 B には図示しないスタッドが先端に設けられている（図 5 参照）。

板部 2 3 1 A と底部 1 1 との間には連通孔 1 1 A の開口を囲うようにシール部材 2 5 が配置される。

【0025】

シール部材 2 5 は、図 5 に示される通り、環状のガスケット 2 5 1 を備えている。

ガスケット 2 5 1 は、結露によりケース本体 2 1 の外周面と筒状本体部 1 2 の内周面との隙間 S に水が生じたとしても、後述する底部側接続部 3 2 へ水が流入することを阻止するものである。

ガスケット 2 5 1 は、複数のリブ 2 3 1 B のそれぞれの周囲を覆うリング部 2 5 2 と、これらのリング部 2 5 2 を接続する接続部 2 5 3 とを有する。

【0026】

図 1、図 3 及び図 4 において、端子台 4 は、支持部 2 3 1 に支持される板部 4 1 と、板部 4 1 に設けられた端子台本体 4 2 とを有する。

板部 4 1 は、支持部 2 3 1 を介して底部 1 1 に形成された取付部 1 1 0 にボルト B で取り付けられている。

板部 4 1 にはコネクタ L 2 が設けられている。

端子台本体 4 2 は、合成樹脂から階段状に形成されており、その段部に端子 6 が取り付けられる。

端子 6 には接続用チューブ 6 1 が設けられ、接続用チューブ 6 1 を介して端子 6 とケーブル C とが接続されている。

ガイド部 2 3 2 は、ケーブル C の一端をケーブル取出部 7 の内部から端子 6 に案内するための傾斜板部であり、板部 2 3 1 A の端部に一体に形成されている。板部 2 3 1 A の下端はケーブル取出部 7 の開口下縁に隣接している。

【0027】

検出部 3 は、筒状ケース 3 1 と、筒状ケース 3 1 の上端に設けられたリング状の底部側接続部 3 2 と、筒状ケース 3 1 の下端に設けられた継手 3 3 と、継手 3 3 に形成された導入孔 3 3 A から導入される被測定流体の物理量を検出するセンサ部 3 4 と、筒状ケース 3 1 の内部に設けられた回路基板 3 5 と、回路基板 3 5 を保持するホルダ 3 6 とを有する。

筒状ケース 3 1 は、ケース本体 3 1 1 と、ケース本体 3 1 1 の下端に設けられたリング状部 3 1 2 とを有する。

筒状ケース 3 1、底部側接続部 3 2 及び継手 3 3 は、金属製、例えば、ステンレス製であり、底部 1 1 と底部側接続部 3 2 との間、底部側接続部 3 2 と筒状ケース 3 1 との間、筒状ケース 3 1 と継手 3 3 との間は、それぞれ、レーザ溶接、電子ビーム溶接、ティグ溶接、ロウ付け、半田付け等の溶接によって接合されている。

継手 3 3 は、軸芯に被測定流体が導入される導入孔 3 3 A が形成された軸部 3 3 1 と、軸部 3 3 1 の外周に形成されたフランジ部 3 3 2 とを有する。

【0028】

センサ部 3 4 は、被測定流体の圧力に応じて変位するダイヤフラム部 3 4 1 と、ダイヤフラム部 3 4 1 の外周部に接合された筒状部 3 4 2 とを有するものである。ダイヤフラム部 3 4 1 の表面には図示しない歪みゲージが設けられており、歪みゲージで検出される検

10

20

30

40

50

出信号は、回路基板 3 5 に送られる。

回路基板 3 5 は、1 枚あるいは 2 枚の基板本体 3 5 1 と、基板本体 3 5 1 に設けられた図示しない電子部品とを有する。基板本体 3 5 1 にはコネクタ L 1 が設けられている。これにより、センサ部 3 4 で検出された圧力の検出信号は、回路基板 3 5、コネクタ L 1、コード L 及びコネクタ L 2 を通って端子 6 に送られる。

ホルダ 3 6 は、回路基板 3 5 の両側部を所定の弾性力で保持する合成樹脂製部材であり、ケース本体 3 1 1 の内部に収納される。

ホルダ 3 6 には、回路基板 3 5 を係止する図示しない係止部材が設けられている。

ホルダ 3 6 の下端部は、リング状部 3 1 2 に支持される。

【0029】

蓋 5 は、端子台 4 を覆う平面円形の蓋本体 5 1 と、蓋本体 5 1 の外周縁に設けられた蓋側ねじ部 5 2 と、蓋側ねじ部 5 2 より開口端側に設けられた先端部 5 3 とを有する。蓋 5 は、金属、合成樹脂、セラミックス等の材料から形成されており、その硬度（硬さ）は、内ケース 2 の硬度（硬さ）より大きい。

蓋側ねじ部 5 2 は、ケース側ねじ部 2 2 と螺合する雌ねじである。

蓋本体 5 1 は、頂部が上方に突出して形成されている。なお、頂部は平らな形状としてもよい。蓋本体 5 1 の大きさは、特に制限はないが、例えば、手のひらで頂部を覆う程度の大きさとしてもよい。先端部 5 3 の内周部と内ケース 2 のケース本体 2 1 との間には O リング 2 が設けられている。

【0030】

蓋本体 5 1 とケーブル取出部 7 とはチェーン 8 で接続されている。

チェーン 8 は、一端部がケーブル取出部 7 の基端部に係合される環状係合部 8 1 と、環状係合部 8 1 に一端が接続されるチェーン本体 8 2 と、チェーン本体 8 2 の他端部に接続される第一係合部 8 3 と、第一係合部 8 3 に接続されるリング部 8 4 とを備えている。

チェーン本体 8 2 は、複数の球体を直列に接続したものであり、その一端部側に位置する球体が保持部 8 2 A で保持され、他端部側に位置する球体が保持部 8 2 B で保持された構成である。保持部 8 2 A は環状係合部 8 1 に係合リング体 8 2 C を介して接続されている。

第一係合部 8 3 は保持部 8 2 B に係合されている。第一係合部 8 3 は、螺旋状に巻き付けられた 1 本の弾性線材であり、軸方向に隣合う部分が重なっている。なお、係合リング体 8 2 C を第一係合部 8 3 のように形成してもよい。

リング部 8 4 は、蓋本体 5 1 の周方向に沿って形成された溝 5 1 A に係合可能な弾性の円弧状部 8 5 と、円弧状部 8 5 の開口端側にそれぞれ設けられ第一係合部 8 3 に係合可能な第二係合部 8 6 とを有する。リング部 8 4 は 1 本の線材を折り曲げて形成されている。

第二係合部 8 6 は、円弧状部 8 5 の開口端から折れ曲がって形成された直線部 8 6 1 と、直線部 8 6 1 の先端に一体形成された円環部 8 6 2 とを有する。

2 つの円環部 8 6 2 は、円弧状部 8 5 の弾性力に抗して重ね合わせることが可能であり、重ね合わされた円環部 8 6 2 に第一係合部 8 3 が係合される。第一係合部 8 3 を円環部 8 6 2 に係合するには、第一係合部 8 3 の端部とこの端部と重なっている部分との間に円環部 8 6 2 を押し込む。

【0031】

[ケーブルの接続方法]

次に、物理量測定装置にケーブル C を接続する方法を説明する。

まず、内ケース 2 から蓋 5 を取り外しておく。内ケース 2 から外された蓋 5 は、ケーブル取出部 7 とはチェーン 8 で接続されているので、紛失しない。

この状態で、ケーブル C の一端をケーブル取出部 7 の内部に押し込む。ケーブル取出部 7 の内部で押し込まれたケーブル C の一端は、ガイド部 2 3 2 に当たり、ガイド部 2 3 2 の傾斜面に沿って端子 6 の近傍に案内される。

ケーブル C の一端が端子 6 の近傍に位置すると、端子台 4 に設けられた端子 6 に接続する。

10

20

30

40

50

その後、ＯリングＯ２を保持した内ケース２に蓋５を取り付けるため、蓋５を手のひら全体で把持し、時計方向に回して内ケース２のケース側ねじ部２２に蓋５の蓋側ねじ部５２をねじ込む。

【００３２】

蓋５を回すと、一端部がケーブル取出部７に接続されたチェーン８により、蓋５を回すことが規制されることがあるが、チェーン８の円弧状部８５が溝５１Ａに対して空回りするので、蓋５の回転をスムーズに行える。

なお、保守点検のために、蓋５を内ケース２に対して反時計方向に回して取り外すことがある。蓋５を回しても、チェーン８の円弧状部８５が蓋本体５１の溝５１Ａに対して滑ることになり、チェーン８が外ケース１に絡まることが少ない。

10

【００３３】

[実施形態の効果]

本実施形態では、次の効果を奏することができる。

(１) 蓋５は、検出部３とは外ケース１及び内ケース２を挟んで反対側に配置されているから、蓋５を外した状態では、外ケース１が被取付部とは反対側に向かって開口されている。そのため、ケーブルＣの端子６への接続作業を行う際に、外ケース１の開口の周辺には、被取付部等、作業を邪魔するものがないから、ケーブルＣの接続作業を容易に行うことができる。

【００３４】

(２) 内ケース２が合成樹脂製であるため、射出成型等の手段によって、端子台４の位置を外ケース１の開口に近づけるように内ケース２を形成できるから、端子６と外ケース１の開口とが近くなり、この点からも、ケーブルＣの接続作業を容易に行うことができる。

20

【００３５】

(３) ケース側ねじ部２２を有する内ケース２が合成樹脂製であり、蓋側ねじ部５２を有する蓋５が内ケース２より硬い材料から形成されているため、蓋５を内ケース２にねじ込む際に、かじることが少ない。そのため、蓋５の内ケース２への取付作業が容易となる。

【００３６】

(４) ケース側ねじ部２２を雄ねじとし、蓋側ねじ部５２を雌ねじとしたから、蓋５が内ケース２の外周部を覆う構造となり、蓋５からの内ケース２への水の浸入を防止できる。

【００３７】

(５) 検出部３は蓋５が上で継手３３が下となるように上下に沿って配置されており、ケーブル取出部７は、基端から先端に向かうに従って下り傾斜するように外ケース１に取り付けられているので、ケーブル取出部７の先端開口から水が外ケース１の内部に入りにくくなり、外ケース１への水の浸入を防止できる。

30

【００３８】

(６) 内ケース２と外ケース１との間には隙間Ｓが形成され、内ケース２と底部１１との間には連通孔１１Ａを囲うようにシール部材２５が配置されているから、結露により生じた水、あるいは、誤って入ってきた水が隙間Ｓを通して外ケース１の底部１１に溜まるとしても、シール部材２５によって、連通孔１１Ａから底部側接続部３２への水の浸入を防止できる。

40

【００３９】

(７) シール部材２５は、連通孔１１Ａに近接配置された環状のガスケット２５１を有するから、水の浸入防止という効果を、ガスケットという簡易な構成で確実に実現することができる。

【００４０】

(８) 内ケース２は、ケーブルＣの一端をケーブル取出部７の内部から端子６に案内するガイド部２３２を有するから、ケーブルＣをケーブル取出部７から内部に押し込んだ際に、ケーブルＣの一端がガイド部２３２に案内されて端子６に送られる。そのため、ケーブルＣの一端が端子６に近い位置となるので、ケーブルＣの端子６への接続作業が容易となる。

50

【0041】

(9) 検出部3は、筒状ケース31と、継手33に設けられたセンサ部34と、筒状ケース31の内部に設けられセンサ部34からの検出信号を受けて端子6に送る回路基板35と、を有するから、検出部3の構成をコンパクトなものにできる。

【0042】

(10) 外ケース1、ケーブル取出部7及び筒状ケース31は、金属製であり、外ケース1と筒状ケース31とは溶接で接合され、外ケース1とケーブル取出部7とは溶接で接合されている。そのため、装置内部が金属製部品で覆われるので、装置外装が堅牢な構造となる。蓋5と内ケース2との間にリングO2が設けられているので、防水構造となる。

【0043】

(11) 蓋本体51とケーブル取出部7とはチェーン8で接続されているから、蓋5の脱落を防止できる。

【0044】

(12) チェーン8の他端部の第一係合部83に係合されたリング部84が蓋本体51の周方向に設けられているので、蓋を手のひら全体で把持することが可能となる。しかも、リング部84を構成する円弧状部85は、蓋本体51の周方向に形成された溝51Aに係合されているから、蓋5を回す際に、円弧状部85が弾性力に抗して溝に対し空回りするので、チェーン8が絡むことが少ない。

【0045】

[変形例]

なお、本発明は前述の各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、検出部3は、圧力を検出するものであったが、本発明の検出部3は、圧力以外の物理量、例えば、差圧、流量、温度等を検出するものでもよい。

例えば、本発明では、継手に別々の被測定流体を導入する2つの導入孔を形成し、検出部を、これらの導入孔で導入される被測定流体の圧力の差を検出する構成とし、圧力の差を検出信号として回路基板に送る差圧測定装置としてもよく、検出部を、温度を検知するバイメタルを有する構成とし、温度変化を検出信号として回路基板に送る温度測定装置としてもよい。

【0046】

また、前記実施形態では、物理量測定装置を、検出部3が下になり蓋5が上となるように、被取付部に取り付けた構造としたが、本発明では、上下を逆に配置してもよく、斜めに配置してもよく、水平に配置してもよい。

さらに、ケース側ねじ部22を雌ねじとし、蓋側ねじ部52を雄ねじとしてもよい。

また、蓋5は、内ケース2とは硬度が異なればよく、内ケース2の硬度が蓋5の硬度より大きいものでもよい。

さらに、ガスケット251の形状は、連通孔11Aの開口を覆う構成であれば、前記実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば、単純な環状形状であってもよい。

【符号の説明】

【0047】

1…外ケース、11…底部、11A…連通孔、2…内ケース、21…ケース本体、22…ケース側ねじ部、23…端子台設置部、232…ガイド部、25…シール部材、251…ガスケット、252…リング部、253…接続部、3…検出部、31…筒状ケース、311…ケース本体、312…リング状部、32…底部側接続部、33…継手、33A…導入孔、34…センサ部、35…回路基板、4…端子台、5…蓋、51…蓋本体、51A…溝、52…蓋側ねじ部、6…端子、7…ケーブル取出部、8…チェーン、83…第一係合部、84…リング部、85…円弧状部、86…第二係合部、C…ケーブル、O2…リング、S…隙間

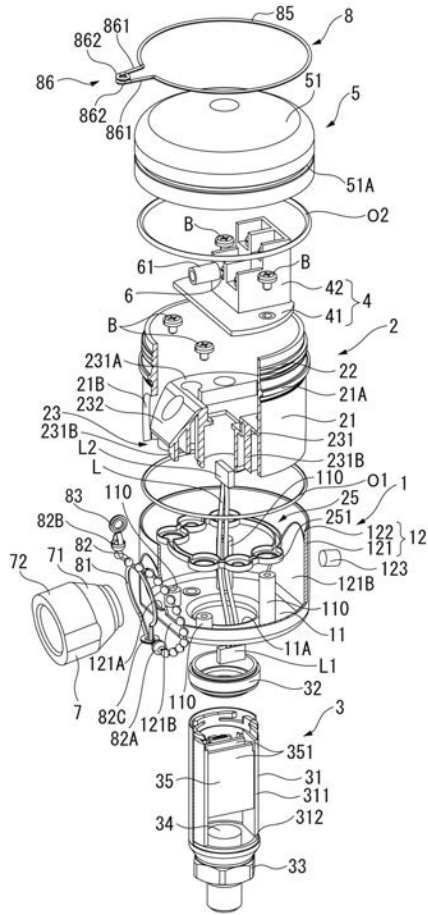
10

20

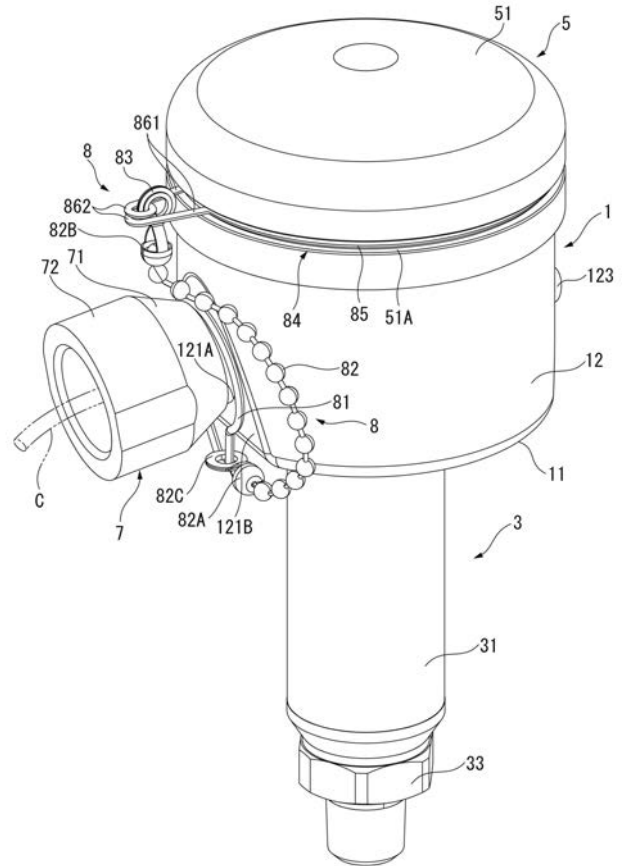
30

40

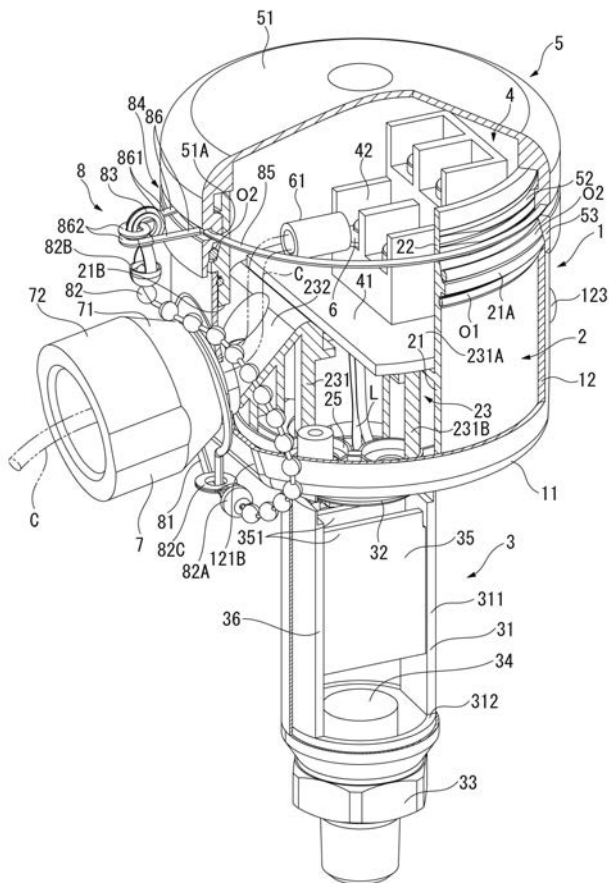
【図 1】



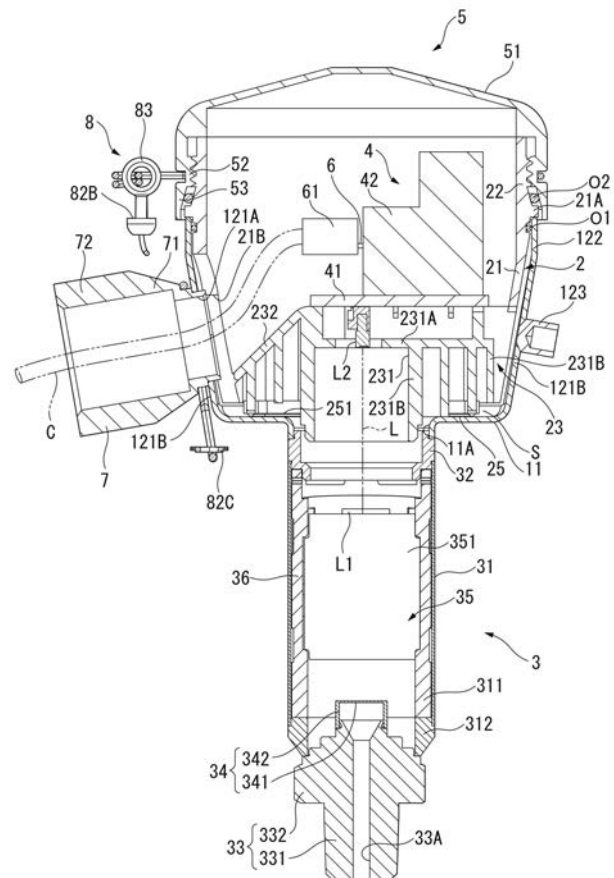
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

