

(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2015-184260

(P2015-184260A)

(43) 公開日 平成27年10月22日(2015.10.22)

(51) Int.Cl.  
G01L 19/14 (2006.01)

F1  
G01L 19/14

テーマコード(参考)  
2F055

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-63679(P2014-63679)  
(22) 出願日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(71) 出願人 000150707  
長野計器株式会社  
東京都大田区東馬込1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 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 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 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  
Fターム(参考) 2F055 AA40 BB20 CC02 DD01 EE11  
FF43 GG12 GG25

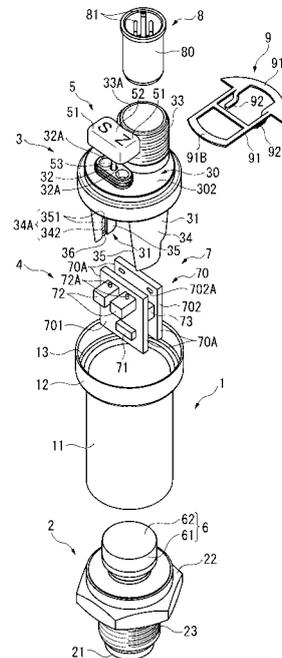
(54) 【発明の名称】 物理量測定装置

(57) 【要約】

【課題】回路基板が蓋部材に対して確実に保持されるとともに、組立が容易な物理量測定装置を提供すること。

【解決手段】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3A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30と、蓋本体30の底面3Aからケース1の内部に向けて突出した長尺状の支持部31とを備えて構成した。支持部31を、回路基板7の互いに反対側に位置する側面部を支持部突出方向に沿ってそれぞれ支持する一対の支持突起部35を有し、ホルダ9を、平面部91に設けられ第二基板702を係止する係止片部92を有する構成とした。

【選択図】 図4



**【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に取り付けられ底面が形成された蓋部材と、前記ケースの他方の開口端側に設けられ物理量を検出する検出部と、前記検出部で検出された信号を受信する板状の回路基板と、前記蓋部材に設けられ前記回路基板を平面が前記底面に対して交差するように保持するホルダとを備え、

前記蓋部材は、前記底面が形成された蓋本体と、前記底面から前記ケースの内部に向けて突出した支持部とを有し、

前記支持部は、前記回路基板の互いに反対側に位置する側面部を支持部突出方向に沿ってそれぞれ支持する一对の支持突起部を有し、

前記ホルダは、前記回路基板を係止する係止片部を有することを特徴とする物理量測定装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の物理量測定装置において、

前記支持部は、前記支持突起部にそれぞれ設けられ前記回路基板の前記底面からの離反を阻止する爪部を有し、

前記ホルダは、前記底面に対向し前記係止片部が設けられる平面部を有す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、

前記ホルダは、前記蓋本体と前記ケースとに挟持されることを特徴とする物理量測定装置。

20

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の物理量測定装置において、

前記ケースをかしめて前記蓋本体と前記ホルダを固定す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、

前記ケースと前記ホルダとがそれぞれ金属製であり、前記蓋部材が合成樹脂製であることを特徴とする物理量測定装置。

30

**【請求項 6】**

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の物理量測定装置において、

前記係止片部は、前記回路基板の平面に形成された係止孔に係止する係止爪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 に記載の物理量測定装置において、

前記係止孔は、前記回路基板の前記底面に近接した位置に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 8】**

請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載された物理量測定装置において、

前記一对の支持突起部の互に対向する面は、前記回路基板の側面部と交差する 2 つの平面の側縁と対向する一对の第一支持面とされ、前記第一支持面の端縁を接続する面は、前記回路基板の側面部と対向する第二支持面とされ、前記一对の第一支持面と第二支持面とから前記回路基板を支持する支持溝が構成される

40

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、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に関する。

**【背景技術】**

50

## 【 0 0 0 2 】

圧力トランスミッタ、その他の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や表示部に信号を出力するタイプがある。

このタイプの物理量測定装置の従来例には、回路基板をホルダの底面に対して平行に配置し、ホルダに設けられた複数の係合部や爪部で、回路基板の外周縁部を等間隔で押さえつけているものがある（特許文献 1 ~ 4）。

## 【 0 0 0 3 】

他の従来例として、ホルダの底面に対して回路基板を垂直に配置し、回路基板の一端部を継手側に設けられた支持体に接合し、回路基板の他端部をコネクタ側の支持体に接合したものがあ

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 3 0 0 1 8 6 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開平 1 0 - 3 1 8 8 7 1 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 7 - 1 5 5 5 0 5 号 公 報

【 特許文献 4 】 特開平 1 1 - 3 5 1 9 9 4 号 公 報

【 特許文献 5 】 特開 2 0 1 3 - 2 0 5 4 1 8 号 公 報

【 特許文献 6 】 特開平 9 - 1 3 8 1 7 0 号 公 報

20

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

特許文献 1 ~ 4 で示される従来例では、回路基板の外周縁部をホルダの底面に対し正しい位置で複数の係合部や爪部で保持しなければならない。回路基板を正しい位置で装着する作業は煩雑である。

また、物理量測定装置が船舶等に用いられる場合、船舶等の揺れによって回路基板が動くおそれがあるが、従来例では、振動対策が十分に採られているとは限らない。

つまり、特許文献 1 ~ 4 で示される従来例では、回路基板が係合部や爪部で押さえられているので、装置に振動が加わると、回路基板が係合部や爪部からずれたり、外れたりするおそれがある。

30

## 【 0 0 0 6 】

特許文献 5 , 6 で示される従来例では、回路基板の両端をホルダや継手に接合しなければならないので、装置組立の作業性が悪い。

特に、特許文献 5 で示される従来例では、回路基板の端部を継手形状に加工し、支持体端部と支持体とを接着しなければならないので、この点からも装置組立の作業性が悪いものとなる。

## 【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、回路基板が蓋部材に対して確実に保持されるとともに、組立が容易な物理量測定装置を提供することにある。

40

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 8 】

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に取り付けられ底面が形成された蓋部材と、前記ケースの他方の開口端側に設けられ物理量を検出する検出部と、前記検出部で検出された信号を受信する板状の回路基板と、前記蓋部材に設けられ前記回路基板を平面が前記底面に対して交差するように保持するホルダとを備え、前記蓋部材は、前記底面が形成された蓋本体と、前記底面から前記ケースの内部に向けて突出した支持部とを有し、前記支持部は、前記回路基板の互いに反対側に位置する側面部を支持部突出方向に沿ってそれぞれ支持する一対の支持突起部を有し、前記ホルダは、前記回路基板を係止する係止片部を有することを特徴とする。

50

## 【0009】

本発明では、回路基板の両側にある側面部を蓋部材の支持突起部で支持し、その後、係止片部を回路基板に係止する。この状態では、蓋部材、ホルダ及び回路基板が一体となっており、回路基板を検出部が設けられたケースの内部に配置するとともにケースと蓋部材とを接合する。

そのため、本発明では、回路基板の両側の側面部を構成する2辺を支持部で支持するとともに、回路基板をホルダで蓋本体の底面側から支持するので、回路基板を検出部側の部材と接合することを要しない。従って、物理量測定装置の組立作業が容易である。しかも、回路基板の両側に位置する側面部を支持突起部で支持しているため、底面に対して回路基板を正確に位置決めすることができる。その上、蓋部材にホルダを直接あるいは介装部材を介して間接に設け、このホルダの係止片部で回路基板に係止するので、物理量測定装置が揺れても、回路基板が蓋部材に対して動くことがなく、回路基板が蓋部材に対して確実に保持されることになる。

10

## 【0010】

本発明では、前記支持部は、前記支持突起部にそれぞれ設けられ前記回路基板の前記底面からの離反を阻止する爪部を有し、前記ホルダは、前記底面に対向し前記係止片部が設けられる平面部を有する構成が好ましい。

この構成では、回路基板の両側にある側面部を蓋部材の支持突起部で支持した後、回路基板と蓋本体の底面との間の隙間に、ホルダの平面部を挿入して係止片部を回路基板に係止する。その上、回路基板の支持突起部からの抜け止めが爪部で行われるので、回路基板の蓋部材に対する動きが規制されることになり、回路基板が蓋部材に対してより確実に保持されることになる。

20

## 【0011】

本発明では、前記ホルダは、前記蓋本体と前記ケースとに挟持されることが好ましい。

この構成では、蓋本体とケースとにホルダを挟み込むだけで、ホルダの蓋部材への取付を容易かつ確実にできる。

## 【0012】

本発明では、前記ケースをかしめて前記蓋本体と前記ホルダを固定することが好ましい。

この構成では、回路基板を安定して蓋部材に支持することができる。しかも、組立作業が容易となる。

30

## 【0013】

本発明では、前記ケースと前記ホルダとがそれぞれ金属製であり、前記蓋部材が合成樹脂製であることが好ましい。

この構成では、ホルダとケースとが当接することにより、回路基板のアースを容易にとることができる。

## 【0014】

本発明では、前記係止片部は、前記回路基板の平面に形成された係止孔に係止する係止爪を有することが好ましい。

この構成では、係止爪を回路基板の係止孔に係止するので、回路基板が当該基板の平面内で移動しない。

40

## 【0015】

本発明では、前記係止孔は、前記回路基板の前記底面に近接した位置に形成されていることが好ましい。

この構成では、係止片部を短くすることができ、係止片部の破損等を少なくできる。これに対して、係止孔の位置は回路基板の前記底面から離れた位置に形成することも可能であるが、それでは、係止片部の長さを長くしなければならず、回路基板の取付時等に破損するおそれもある。

## 【0016】

本発明では、前記一对の支持突起部の互いに対向する面は、前記回路基板の側面部と交

50

差する２つの平面の側縁と対向する一対の第一支持面とされ、前記第一支持面の端縁を接続する面は、前記回路基板の側面部と対向する第二支持面とされ、前記一対の第一支持面と第二支持面とから前記回路基板を支持する支持溝が構成されることが好ましい。

この構成では、２つの第一支持面と第二支持面とから構成されるコ字状の支持溝で回路基板を確実に支持できる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】本発明の一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。

10

【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】キャップ部材を示す斜視図。

【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】本発明の変形例を示すもので、図４に相当する図。

20

【図１４】変形例を示すもので、図５に相当する図。

【図１５】変形例を示すもので、図８に相当する図。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図１から図５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。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。

30

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。

【００１９】

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１１と、本体部１１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１２とを有する。

嵌合リング部１２の直径は、本体部１１の直径より大きい。本体部１１と嵌合リング部１２との間には段差部１３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２Ａが形成される軸部２１と、軸部２１の中央部分から径方向に延びて形成されたフランジ部２２とを有する金属製部材である。

40

軸部２１の一端部は、図示しない被取付部に螺合されるねじ部２３である。

【００２０】

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２１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２１の他端部に接合される筒体部６１の一端側にダイアフラム６２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６２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

50

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。

#### 【0021】

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。

10

#### 【0022】

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。

20

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。

#### 【0023】

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。

30

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）。

#### 【0024】

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。

40

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 を取り付ける取付孔 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。

#### 【0025】

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

50

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 6 】

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。

10

【 0 0 2 7 】

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。

20

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 2 8 】

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、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。

30

【 0 0 2 9 】

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。

40

【 0 0 3 0 】

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

50

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。

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 をドライバー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。

#### 【 0 0 3 1 】

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。

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。

#### 【 0 0 3 2 】

図 3 ~ 5 , 1 0 ~ 1 2 に基づいてキャップ部材 5 の構成を説明する。図 1 0 から図 1 2 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。

#### 【 0 0 3 3 】

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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 4 】

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 5 】

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。

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 6 】

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 7 】

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 を溶接等で取り付け、継手 2 にケース 1 の一方の開口端を溶接等で接合する。

## [ 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 3 8 】

10

20

30

40

50

抜止部 530 を形成するために、線状紛失防止部材 53 を孔部 32B 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 53 の他端にスリットを形成する。そして、線状紛失防止部材 53 の他端に形成されたスリットの先端を開いて先割部 531 を形成し、先割部 531 の間に接着剤 532 を塗布する。接着剤 532 が硬化した状態では、先割部 531 の先割れの状態が維持されるので、線状紛失防止部材 53 の他端に抜止部 530 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 51 を段部 32 に形成された 2 つの操作孔 32A に装着しておく。この状態では、抜止部 530 は孔部 32B から離れた位置にある(図 11 参照)。

#### 【0039】

[回路基板のケース内への設置工程]

次に、電子回路部 71 と電子調整部 72 とが設けられた基板本体 70 を蓋部材 3 に取り付ける。そのため、基板本体 70 の第一基板 701 と第二基板 702 を蓋部材 3 の支持突起部 35 に形成された支持溝 34A に沿って蓋本体 30 に向けて押し込む。ここで、第一基板 701 を押し込む際に、互いに対向する爪部 36 を押し広げる。第一基板 701 が蓋本体 30 に最も押し込まれた状態では、爪部 36 がそれぞれ設けられた支持部 31 の弾性力によって互いに近接し、これらの爪部 36 で第一基板 701 の端部が支持された状態となる。

#### 【0040】

第一基板 701 が爪部 36 で支持された状態では、基板本体 70 と蓋本体 30 の底面 3A 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 91A を支持部 31 の側面に当接させ、かつ、係止片部 92 を係止孔 702A に挿通して第二基板 702 を係止する。係止片部 92 と係止孔 702A との間を半田つけする。

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。

#### 【0041】

[接合工程]

蓋部材 3 の蓋本体 30 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 12 に嵌合する。すると、ホルダ 9 がケース 1 の段差部 13 と蓋本体 30 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 12 の先端をかしめることで、蓋本体 30 とホルダ 9 の平面部 91 とが固定される。

#### 【0042】

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 72 を調整することがある。

電子調整部 72 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 51 が操作孔 32A 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 53 の他端に抜止部 530 が形成されているため、この抜止部 530 が蓋本体 30 の孔部 32B の段差部 32B3 に係合するため、線状紛失防止部材 53 が抜けることがない。なお、線状紛失防止部材 53 が所定の長さを有するので、キャップ本体部 51 が電子調整部 72 の操作に邪魔になることがない。

#### 【0043】

開放された 2 つの操作孔 32A のうち操作したい電子調整部 72 に対応する操作孔 32A にドライバー等の工具を挿通し、被操作部 72A を操作する。

操作対象になる電子調整部 72 は、キャップ本体部 51 に設けられた区別標識 51S ,

10

20

30

40

50

5 1 Zを見て確認する。

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 4 】

従って、本実施形態では、次の効果を奏することができる。

( 1 ) 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 と、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 とを備えて構成した。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对の支持突起部 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 で支持しているため、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。

10

【 0 0 4 5 】

( 2 ) 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。

20

【 0 0 4 6 】

( 3 ) 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 4 7 】

( 4 ) ケース 1 をかきめて、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。

30

【 0 0 4 8 】

( 5 ) 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。

【 0 0 4 9 】

( 6 ) 基板本体 7 0 を、第一基板 7 0 1 と、第二基板 7 0 2 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 7 0 1 と第二基板 7 0 2 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。

40

【 0 0 5 0 】

( 7 ) 係止片部 9 2 を、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 を有する構成としたので、第二基板 7 0 2 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 9 1 の基板平面内で動くことがない。

【 0 0 5 1 】

( 8 ) 係止孔 7 0 2 A を、第二基板 7 0 2 の底面 3 A に近接した位置に形成したから、係止片部 9 2 を短くすることが可能となり、係止片部 9 2 の破損等を少なくできる。

【 0 0 5 2 】

( 9 ) 一对の支持突起部 3 5 の互いに対向する面を第一基板 7 0 1 及び第二基板 7 0 2 の平面端縁とそれぞれ対向する一对の第一支持面 3 5 1 とし、第一支持面 3 5 1 の端縁を接

50

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。

【0053】

(10) 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。

【0054】

(11) 電子回路部 71 及び電子調整部 72 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 33A に取り付け、電子調整部 72 の複数の被操作部 72A に応じて設けられた操作孔 32A を蓋部材 3 に形成し、操作孔 32A 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 72 を調整する際に使用する操作孔 32A を、複数のキャップ本体部 51 を連結部 52 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 32A を信号伝達部材 8 が設けられる取付孔 33A とは別に設けることで、取付孔 33A 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 72 の調整が行える。

10

【0055】

(12) 連結部 52 に弾性の線状紛失防止部材 53 の一端を一体成形や接続等し、線状紛失防止部材 53 の他端を蓋部材 3 の孔部 32B の段部 32B3 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 53 が弾性であるため、電子調整部 72 を調整する際、キャップ部材 5 を操作孔 32A から離れた位置に置くことができるから、電子調整部 72 の調整作業を容易に行える。

20

【0056】

(13) 蓋本体 30 より突出した段部 32 に操作孔 32A を形成し、かつ、キャップ本体部 51 の内壁面部 512 を操作孔 32A の内周面に係合させるとともに、外壁面部 511 の内周面を段部 32 の外周面に係合させるので、操作孔 32A 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。

【0057】

(14) 線状紛失防止部材 53 を、段部 32 の隣合う操作孔 32A の間に位置する孔部 32B 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部 521 に一体成形や接着剤で接続等させることで、操作孔 32A の間のスペースを線状紛失防止部材 53 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。

30

【0058】

(15) 線状紛失防止部材 53 の他端に抜止部 530 を形成したので、キャップ本体部 51 が蓋部材 3 から抜けることを確実に防止できる。

【0059】

(16) 抜止部 530 を、線状紛失防止部材 53 の他端にスリットを形成してなる先割部 531 と、先割部 531 の間に設けられた接着剤 532 とを有する構成としたので、抜止部 530 を簡易に形成することができる。

40

【0060】

(17) 内部に信号伝達部材 8 が設けられた筒状部 33 を段部 32 に隣接して配置し、筒状部 33 の外周形状と沿った凹部 5A をキャップ部材 5 に形成したので、筒状部 33 の外周形状に凹部 5A 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 32A に装着することができる。

【0061】

(18) キャップ部材 5 の天板部 513 に、被操作部 72A を区別するための区別標識 51S, 51Z を形成したので、キャップ部材 5 を外して被操作部 72A を操作する際に、

50

操作対象を間違ふことを防止できる。

【0062】

(19) 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53を他端が孔部32B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53の他端に抜止部530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。

【0063】

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3枚以上の基板から構成してもよく、あるいは、図13から図15に示される通り、1枚から構成するものでもよい。

図13から図15に示される通り、1枚の基板本体70を支持するために、支持突起部35は、基部34の長手方向に沿って2本設けられている。

【0064】

本発明では、係止孔702Aを、第二基板702の底面3Aから最も離反した位置(基板本体70の下端縁の近傍)に形成してもよい。この場合、係止片部92の立上片部92Aを長くする。

さらに、立上片部92Aを長くした場合、立上片部92Aの互いに対向する内面に基板本体70の側面部70Aを案内する支持溝34Aを形成してもよい。この場合、一对の支持突起部35の互いに対向する方向と直交する方向の寸法を短くし、支持突起部35と、長くした立上片部92Aとで基板本体70の周縁部を長手方向に渡って支持する構成としてもよい。支持突起部35の先端には基板本体70の下端縁を支持する爪を形成してもよい。

また、前記実施形態では、ケース1をかしめて蓋本体30にホルダ9を直接設けたが、本発明では、蓋本体30とホルダ9との間に接着剤等の介装部材を間に挟んでホルダ9を蓋部材3に間接的に設ける構成としてもよい。蓋本体30にホルダ9を直接設けるにあたり、本発明では、他の手段、例えば、ケース1に蓋本体30を嵌合させてホルダ9を蓋本体30に固定したり、蓋本体30にホルダ9をボルト等の締結具を用いて固定する構成であってもよい。

【0065】

さらに、本発明では、キャップ部材5の構成を前記実施形態のものに限定するものではなく、例えば、2つのキャップ部材を同一形状とし、これらを紐で連結することなく、個別に操作孔32Aにそれぞれ装着する構成としてもよい。

また、被操作部72Aを操作するための操作孔32Aを蓋本体30に形成したが、本発明では、操作孔をケース1の周面に形成してもよい。

さらに、本発明では、支持部31から爪部36を省略した構成としてもよく、ホルダ9から平面部91を省略した構成としてもよい。

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。

【符号の説明】

【0066】

1...ケース、2...継手、3...蓋部材、5...キャップ部材、6...検出部、7...回路基板、70A...側面部、8...信号伝達部材、9...ホルダ、3A...底面、30...蓋本体、32...段部、32A...操作孔、33...筒状部、35...支持突起部、36...爪部、342...第二支持面、34A...支持溝、351...第一支持面、51...キャップ本体部、5A...凹部、511...外壁面部、512...内壁面部、51S, 51Z...区別標識、521...連結板部、522...連結壁部、53...線状紛失防止部材、530...抜止部、531...先割部、532...接着剤、92...係止片部

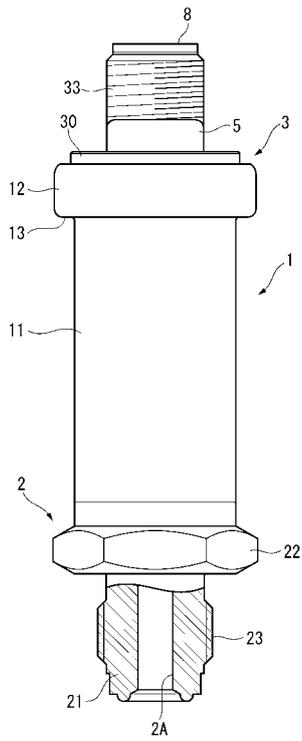
10

20

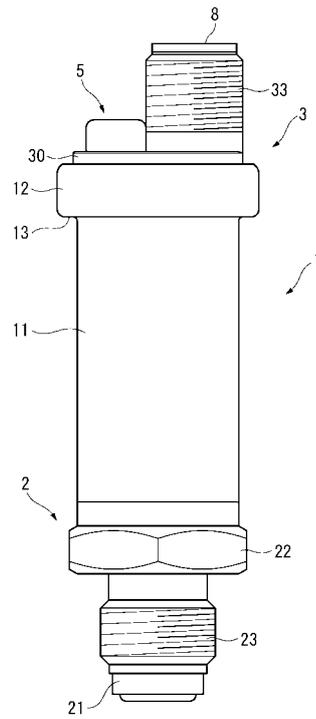
30

40

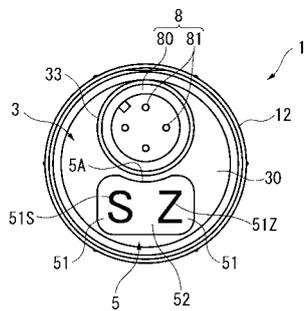
【 図 1 】



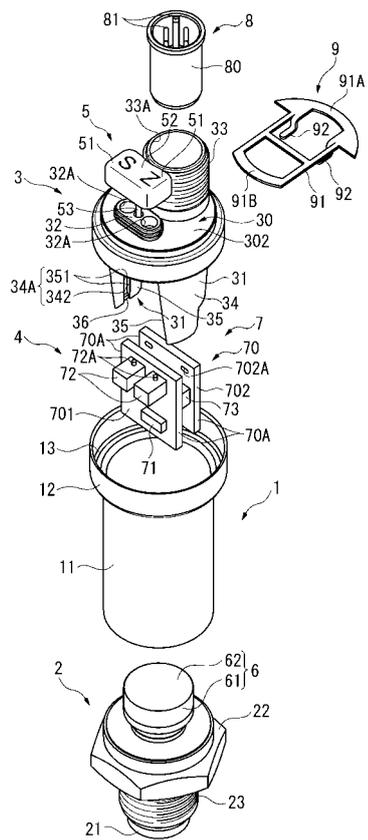
【 図 2 】



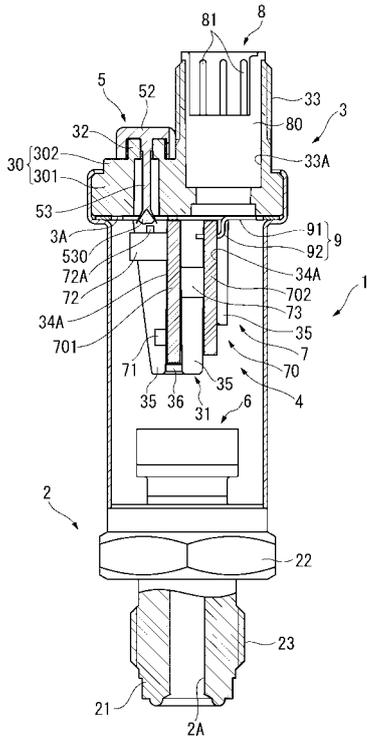
【 図 3 】



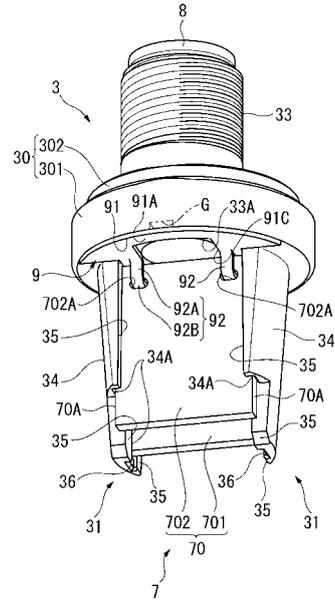
【 図 4 】



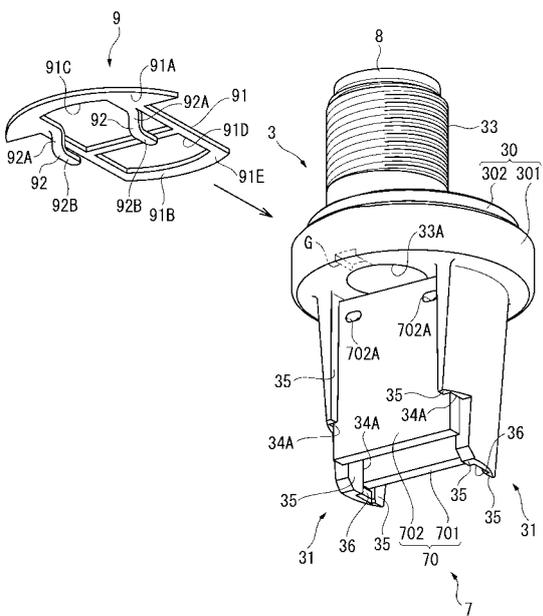
【 図 5 】



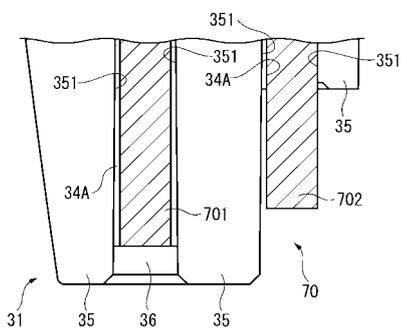
【 図 6 】



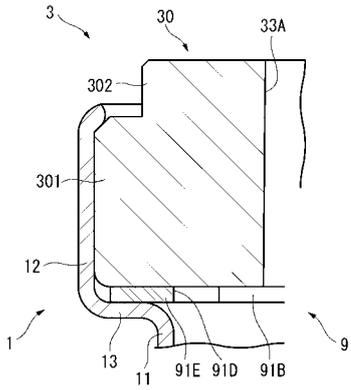
【 図 7 】



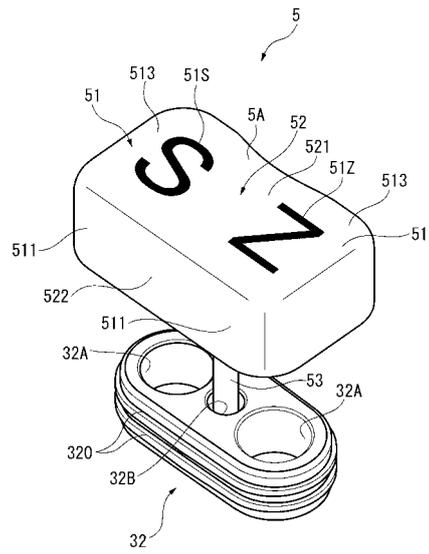
【 図 8 】



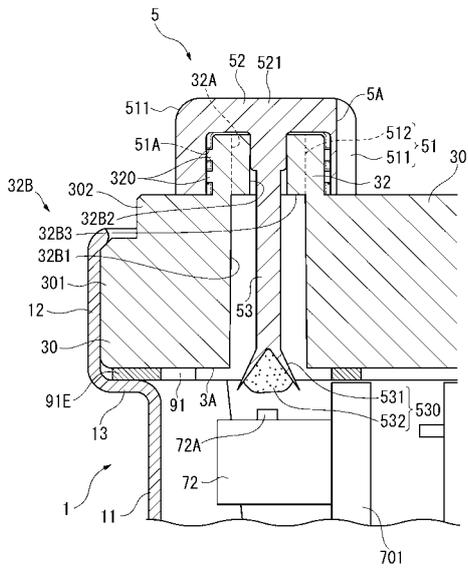
【 図 9 】



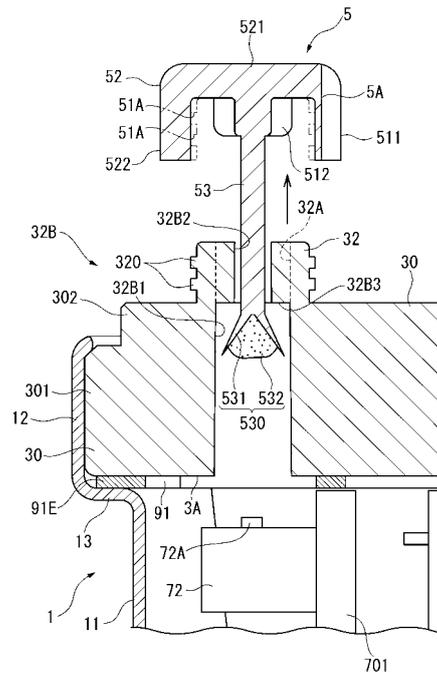
【 図 10 】



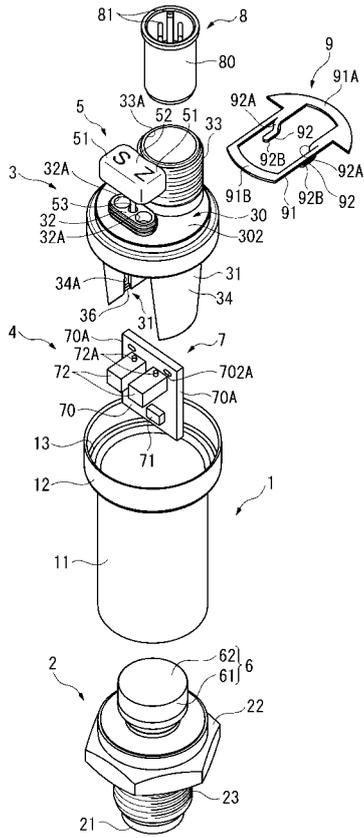
【 図 11 】



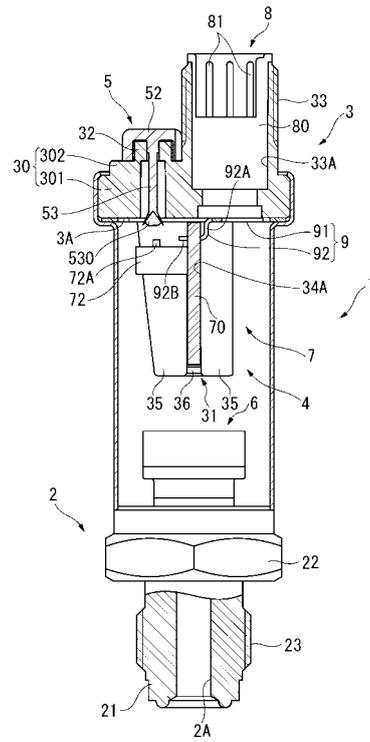
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

