



LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,  
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

---

(57) 要約：プローブ嵌合構造は、配列された複数の接続電極を有する検査対象のコネクタ（3）と、コネクタ（3）に嵌合するプローブと、を有する。プローブは、貫通孔を有し、当該プローブを器具に取り付けるためのフランジと、貫通孔に挿通され、先端部にプローブピンを取り付けた同軸ケーブルと、先端からプローブピンを露出させるプランジャ（4）と、フランジとプランジャ（4）との間で同軸ケーブルを内包し、一方端部がフランジに固定され、他方端部がプランジャ（4）に固定されたスプリングと、を備える。プランジャ（4）は、当該プランジャ（4）の先端部に形成されたプランジャ側嵌合部を有し、コネクタ（3）は、プランジャ側嵌合部と嵌合するコネクタ側嵌合部（孔部（H1，H2））を有する。

## 明 細 書

**発明の名称**：プローブ嵌合構造及びプローブ

### 技術分野

[0001] 本発明は、多極コネクタの接続電極にプローブを接続して、多極コネクタが設けられた電子機器の回路の特性検査を行うためのプローブ嵌合構造及びプローブに関する。

### 背景技術

[0002] 特許文献1は、検査対象のコネクタと、このコネクタに嵌合するプローブとを有するプローブ嵌合構造に関する発明であり、特許文献1には、先端方向に開口が広がるラップ状のテーパ部を有するプローブと、このプローブのテーパ部が嵌合する外枠部を有するコネクタとを備える構造が示されている。上記プローブはそのテーパ部がコネクタの外枠部に摺動することで誘導され、両者が適正な関係で嵌合する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2018/116568号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 上述のとおり、検査対象のコネクタは回路基板に搭載されるが、回路基板の部品実装密度や集積度が高まるにつれて、コネクタとその他の部品との間隔も狭くなりつつある。

[0005] 特許文献1に示されているプローブを、回路基板に搭載されたコネクタに嵌合させると、このコネクタよりひと回り大きな、プローブのラップ状のテーパ部が、コネクタより外側に張り出してしまう。そのため、上記回路基板上のコネクタの周囲に他の部品などが搭載されていると、プローブがそれらの部品に当たって干渉したり、それらの部品を破損させたりする問題が生じる。

[0006] 一方、上記問題を避けるために、コネクタの周囲に他の部品を搭載・配置しないスペースを設けると、例えばスマートフォンなどの内部に使用される回路基板では、回路基板の部品集積度が落ちるため、スマートフォンの小型化を阻害する、という問題が生じる。

[0007] そこで、本発明の目的は、コネクタを搭載する回路基板の部品実装密度や集積度を低下させることなく、コネクタ近傍に搭載された部品の干渉や破損を回避したプローブ嵌合構造及びプローブを提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一例としてのプローブ嵌合構造は、  
配列された複数の接続電極を有する検査対象のコネクタと、前記コネクタに嵌合するプローブと、を有するプローブ嵌合構造であって、  
前記プローブは、  
貫通孔を有するフランジと、  
前記貫通孔に挿通され、先端部にプローブピンを取り付けた同軸ケーブルと、  
先端からプローブピンを露出させるプランジャと、  
前記フランジと前記プランジャとの間で前記同軸ケーブルを内包し、一方端部が前記フランジに固定され、他方端部が前記プランジャに固定されたスプリングと、  
を備え、  
前記プランジャは、当該プランジャの先端部に形成されたプランジャ側嵌合部を有し、  
前記コネクタは、前記プランジャ側嵌合部の外側面に接して嵌合するコネクタ側嵌合部を有する。

[0009] また、本開示の一例としてのプローブ嵌合構造は、  
配列された複数の接続電極を有する検査対象のコネクタと、前記コネクタに嵌合するプローブと、を有するプローブ嵌合構造であって、  
前記プローブは、

貫通孔を有するフランジと、  
前記貫通孔に挿通され、先端部にプローブピンを取り付けた同軸ケーブルと、  
先端からプローブピンを露出させるプランジャと、  
前記フランジと前記プランジャとの間で前記同軸ケーブルを内包し、一方端部が前記フランジに固定され、他方端部が前記プランジャに固定されたスプリングと、  
を備え、  
前記プランジャは、当該プランジャの先端部に形成されたプランジャ側嵌合部を有し、  
前記コネクタは、前記プランジャ側嵌合部を取り囲んで嵌合するコネクタ側嵌合部を有する。

- [0010] 本開示の一例としてのプローブは、  
接続電極を有するコネクタを検査するためのプローブであって、  
貫通孔を有するフランジと、  
前記貫通孔に挿通される同軸ケーブルと、  
平面状の基端部を有するプランジャと、  
前記同軸ケーブルに取り付けられ、先端が前記基端部から露出するプローブピンと、  
を備え、  
前記プランジャは、前記基端部の平面視で前記プローブピンを挟む複数の突起部を含み、  
前記基端部から前記複数の突起部の先端までのそれぞれの長さは、前記基端部からプローブピンの先端までの長さよりも長い。

### 発明の効果

- [0011] 本発明のプローブ嵌合構造及びプローブによれば、コネクタを搭載する回路基板の部品実装密度や集積度を低下させることなく、コネクタ近傍に搭載された部品の干渉や破損を回避できる。

## 図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は第1の実施形態に係るプローブ嵌合構造101の斜視図である。
- [図2]図2はプローブ2の組立前の状態での斜視図である。
- [図3]図3はプランジャ4の先端部の拡大斜視図である。
- [図4]図4(A)はプランジャ4の基端部PEの拡大平面図である。図4(B)は突起部P1, P2とプローブピン18との位置関係を示す図である。
- [図5]図5は、コネクタ3と、このコネクタ3に対向するプランジャ4の一部を示す斜視図である。
- [図6]図6は、コネクタ3が有する複数の接続電極について個別の符号を付した斜視図である。
- [図7]図7は、コネクタ3と、このコネクタ3に対向するプランジャ4の一部を示す縦断面図である。
- [図8]図8(A)、図8(B)、図8(C)は、コネクタ3に対するプローブのプランジャ4の嵌合前後の各段階を示す縦断面図である。
- [図9]図9は第2の実施形態に係るプローブのプランジャ4の先端部を視た斜視図である。
- [図10]図10(A)はプランジャ4の基端部PEの拡大平面図である。図10(B)は突起部P1, P2とプローブピン18との位置関係を示す図である。
- [図11]図11は、図9に示すプランジャ4が嵌合するコネクタ3の斜視図である。

## 発明を実施するための形態

- [0013] まず、本発明に係るプローブ嵌合構造における幾つかの態様について記載する。
- [0014] 本発明に係る第1の態様のプローブ嵌合構造は、配列された複数の接続電極を有する検査対象のコネクタと、前記コネクタに嵌合するプローブと、を有し、前記プローブは、貫通孔を有し、当該プローブを器具に取り付けるためのフランジと、前記貫通孔に挿通され、先端部にプローブピンを取り付け

た同軸ケーブルと、先端からプローブピンを露出させるプランジャと、前記フランジと前記プランジャとの間で前記同軸ケーブルを内包し、一方端部が前記フランジに固定され、他方端部が前記プランジャに固定されたスプリングと、を備え、前記プランジャは、当該プランジャの先端部に形成されたプランジャ側嵌合部を有し、前記コネクタは、前記プランジャ側嵌合部の外側面に接して嵌合するコネクタ側嵌合部を有する。

[0015] 上記プローブ嵌合構造によれば、プランジャに、先端方向に開口が広がるラッパ状のテーパ部分が不要であるので、プランジャの平面サイズをコネクタの平面サイズと同等か、それより小さくできる。そのため、コネクタの周囲に他の部品を搭載・配置しないスペースを設ける必要がなく、回路基板の部品実装密度や集積度が低下しない。また、コネクタ近傍に搭載された部品の干渉や破損が回避できる。

[0016] 本発明に係る第2の態様のプローブ嵌合構造は、配列された複数の接続電極を有する検査対象のコネクタと、前記コネクタに嵌合するプローブと、を有し、このプローブは、貫通孔を有し、当該プローブを器具に取り付けるためのフランジと、前記貫通孔に挿通され、先端部にプローブピンを取り付けた同軸ケーブルと、先端からプローブピンを露出させるプランジャと、前記フランジと前記プランジャとの間で前記同軸ケーブルを内包し、一方端部が前記フランジに固定され、他方端部が前記プランジャに固定されたスプリングと、を備え、前記プランジャは、当該プランジャの先端部に形成されたプランジャ側嵌合部を有し、前記コネクタは、前記プランジャ側嵌合部を取り囲んで嵌合するコネクタ側嵌合部を有する。

[0017] 上記プローブ嵌合構造によれば、プランジャに、先端方向に開口が広がるラッパ状のテーパ部分が不要であるので、プランジャの平面サイズをコネクタの平面サイズと同等か、それより小さくできる。そのため、コネクタの周囲に他の部品を搭載・配置しないスペースを設ける必要がなく、回路基板の部品実装密度や集積度が低下しない。また、コネクタ近傍に搭載された部品の干渉や破損が回避できる。

- [0018] 本発明に係る第3の態様のプローブ嵌合構造では、プローブピンは複数あって、コネクタはプローブピンが当接する複数の接続電極を有し、複数の接続電極は、プローブの当接離間方向に対する直交面での180度回転対称の位置にあり、複数のプローブピンは、コネクタの180度回転の中心軸に対して、180度回転の前後で、複数の接続電極のうちの異なる接続電極にそれぞれ当接する位置に設けられている。この構造によれば、180度回転対称の2通りの嵌合状態で、コネクタの複数の接続電極のうちの異なる接続電極にそれぞれ当接するので、この2通りの嵌合状態で、複数のプローブピンが重複して接続電極に当接することが無く、少ないプローブピンでありながら、結果的に多くの接続電極に当接させることができる。
- [0019] 本発明に係る第4の態様のプローブ嵌合構造では、コネクタは複数の接続電極を有し、プローブピンは、複数の接続電極の全てにそれぞれに当接する複数のプローブピンである。この構造によれば、一度の嵌合状態で、全ての接続電極について測定を行うことができる。
- [0020] 本発明に係る第5の態様のプローブ嵌合構造では、前記コネクタ側嵌合部は前記複数の接続電極の配列範囲を挟む複数箇所であり、前記プランジャ側嵌合部は前記複数のコネクタ側嵌合部にそれぞれ嵌合する。この構造によれば、コネクタとプランジャとを複数の分散した箇所で嵌合させることができるので、コネクタに対するプランジャの嵌合強度及び位置精度が高まる。
- [0021] 本発明に係る第6の態様のプローブ嵌合構造では、前記複数の接続電極は列を構成し、前記プランジャ側嵌合部は前記複数の接続電極の配列範囲内の前記列に沿った形状である。この構造によれば、コネクタとプランジャとの嵌合箇所を長く形成することができるので、コネクタに対するプランジャの嵌合強度及び位置精度が高まる。
- [0022] 本発明に係る第7の態様のプローブ嵌合構造では、前記プランジャ側嵌合部は突起部であり、前記コネクタ側嵌合部は前記プランジャ側嵌合部が挿入される陥凹部であり、前記突起部は、前記接続電極又は前記接続電極の保持部からの離間距離を確保する切り欠き部を有する。この構造によれば、プラ

ンジャ側嵌合部がコネクタ側嵌合部に嵌合する状態で、プランジャ側嵌合部とコネクタの接続電極又は接続電極の保持部との干渉が効果的に防止される。

- [0023] 本発明に係る第8の態様のプローブ嵌合構造では、前記突起部及び前記陥凹部の双方に、又は一方に、挿入方向の基端部より先端部で厚みが薄くなる傾斜部を有し、当該傾斜部は前記陥凹部に対する前記突起部の適正位置を誘導する。この構造によれば、コネクタにプランジャを挿入することで、両者が適正な位置関係に誘導され、嵌合時の操作性が高まる。
- [0024] 本発明に係る第9の態様のプローブは、接続電極を有するコネクタを検査するためのプローブであって、貫通孔を有するフランジと、前記貫通孔に挿通される同軸ケーブルと、平面状の基端部を有するプランジャと、前記同軸ケーブルに取り付けられ、先端が前記基端部から露出するプローブピンと、を備え、前記プランジャは、前記基端部の平面視で前記プローブピンを挟む複数の突起部を含み、前記基端部から前記複数の突起部の先端までのそれぞれの長さは、前記基端部からプローブピンの先端までの長さよりも長い。
- [0025] 上記プローブによれば、嵌合前にプローブピンが被測定対象であるコネクタの電極とは異なる部材に衝突することを抑制できる。また、外部からのノイズの影響を抑制できる。
- [0026] 本発明に係る第10の態様のプローブでは、前記プランジャの前記基端部の平面視で、前記プローブピンは、前記複数の突起部全体の外形線で囲まれる範囲内にある。この構造によれば、嵌合前にプローブピンが被測定対象であるコネクタの電極とは異なる部材に衝突することを効果的に抑制でき、また、外部からのノイズの影響を効果的に抑制できる。
- [0027] 以降、図を参照して幾つかの具体的な例を挙げて、本発明を実施するための複数の形態を示す。各図中には同一箇所同一符号を付している。要点の説明又は理解の容易性を考慮して、実施形態を説明の便宜上分けて示すが、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換又は組み合わせは可能である。第2の実施形態以降では第1の実施形態と共通の事柄についての記述を省略

し、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については実施形態毎には逐次言及しない。

[0028] 《第1の実施形態》

図1は第1の実施形態に係るプローブ嵌合構造101の斜視図である。図2はプローブ2の組立前の状態での斜視図である。図3はプランジャ4の先端部の拡大斜視図である。

[0029] プローブ2は、電子機器の回路基板に搭載されているコネクタ3に接続して、そのコネクタ3に繋がっている電子回路の特性検査を行う検査器具である。コネクタ3は複数の接続電極を有する多極コネクタである。同軸コネクタ12は測定器の同軸レセプタクルに接続される。

[0030] 図1、図2に示すように、プローブ2は、プランジャ4、同軸ケーブル6、スプリング10、フランジ8、連結部材9及び同軸コネクタ12を備える。

[0031] 図2に表れているように、フランジ8は貫通孔8Hを有し、この貫通孔8Hに同軸ケーブル6が挿通されている。連結部材9は、スプリング10を介して、プランジャ4とフランジ8とを連結する連結部材である。プランジャ4はフランジ8に対してスプリング10を介して弾性保持される。

[0032] プランジャ4、フランジ8及び連結部材9はいずれも例えばステンレス鋼で構成され、スプリング10は例えばベリリウム銅で構成される。

[0033] プランジャ4の先端部には、プローブピン18、突起部P1、P2が、プランジャの先端面からそれぞれ突出している。この「プランジャの先端面」とは、コネクタ3に対向するプランジャ4先端面である。プローブピン18は、同軸ケーブル6に取り付けられて、同軸ケーブル6の内導体に導通するピンであり、同軸ケーブル6の外導体はプランジャ4に導通する。突起部P1、P2は本発明に係る「プランジャ側嵌合部」に相当する。プランジャ4の先端から突出していない部分のプローブピン18は、プランジャ4との間をブッシング（樹脂部材）で覆うことによって、同軸構造を成している。

[0034] 図3に表れているように、突起部P1は傾斜部4S11、4S12を有し

、突起部P 2は傾斜部4 S 2 1, 4 S 2 2を有する。これら傾斜部4 S 1 1, 4 S 1 2, 4 S 2 1, 4 S 2 2の作用については後述する。プランジャは、基端部P Eの平面視で、プローブピン1 8を挟む複数の(この例では2つの)突起部P 1, P 2を含む。基端部P Eから突起部P 1, P 2の先端までのそれぞれの長さは、基端部P Eからプローブピン1 8の先端までの長さよりも長い、

図4 (A)はプランジャ4の基端部P Eの拡大平面図である。図4 (B)は、基端部P Eにおける突起部P 1, P 2とプローブピン1 8との位置関係を示す図である。図4 (B)においては、2つの突起部P 1, P 2全体の外形線O Lを示している。プランジャ4の基端部P Eの平面視で、プローブピン1 8の一部は、複数の突起部(この例では2つの)突起部P 1, P 2全体の外形線O Lで囲まれる範囲内にある。

[0035] 図5は、コネクタ3と、このコネクタ3に対向するプランジャ4の一部を示す斜視図である。図7は、コネクタ3と、このコネクタ3に対向するプランジャ4の一部を示す縦断面図である。コネクタ3は、図3に示したプランジャ4の突起部P 1, P 2が嵌合する孔部H 1, H 2を有する。この孔部H 1, H 2は本発明に係る「コネクタ側嵌合部」に相当する。後に示すように、プランジャ4の突起部P 1, P 2はコネクタ3の金属フレーム3 1, 3 2に摺動し嵌合する。その際、コネクタ3の孔部H 1, H 2はプランジャ4の突起部P 1, P 2の外側面に接して嵌合する。また、コネクタ3の孔部H 1, H 2は、プランジャ4の突起部P 1, P 2を取り囲んで嵌合する。

[0036] コネクタ3は金属材料と樹脂との成型体である。図5に表れているように、コネクタ3は複数の接続電極3 3と、金属フレーム3 1, 3 2とを有する。金属フレーム3 1, 3 2は連続体であるが、ここでは説明の便宜上別符号を付している。

[0037] 図5に表れているように、金属フレーム3 1は傾斜部3 S 1 1, 3 S 1 2を有し、金属フレーム3 2は傾斜部3 S 2 1, 3 S 2 2を有する。これら傾斜部3 S 1 1, 3 S 1 2, 3 S 2 1, 3 S 2 2の作用については後述する。

[0038] 図6は、コネクタ3が有する複数の接続電極について個別の符号を付した斜視図である。図5に示した複数の接続電極33は、接続電極33A, 33B, 33C, 33D, 33E, 33F, 33G, 33Hで構成されている。これら接続電極のうち、接続電極33A, 33Fは、プローブ2の当接離間方向(Z方向)に対する直交面(X-Y面)での180度回転対称の関係にある。同様に、接続電極33C, 33Dは180度回転対称の関係にある。また、接続電極33B, 33Eは180度回転対称の関係にある。さらに、接続電極33G, 33Hは180度回転対称の関係にある。

[0039] 図7に示すように、プランジャ4がコネクタ3に嵌合した状態で、コネクタ3の複数の接続電極のうち所定の接続電極33Aにプローブピン18が接触して電氣的に導通する。

[0040] 図8(A)、図8(B)、図8(C)は、コネクタ3に対するプローブ2のプランジャ4の嵌合前後の各段階を示す縦断面図である。図8(A)に示すように、プランジャ4の突起部P1は傾斜部4S11を有し、突起部P2は傾斜部4S21を有する。突起部P1, P2は、その基端部より先端部で厚みが薄くなっている。このことにより、突起部P1に傾斜部4S11が形成されていて、突起部P2に傾斜部4S21が形成されている。

[0041] また、図8(A)に示すように、コネクタ3の金属フレーム31は傾斜部3S11を有し、金属フレーム32は傾斜部3S21を有する。いずれの傾斜部3S11, 3S21も、コネクタ3の金属フレーム31, 32の基端部より先端部で厚みが薄くなる方向に傾斜している。

[0042] 図8(A)に示す状態から、プローブ2のプランジャ4をコネクタ3方向へ下降させると、図8(B)に示す状態となる。この例では、プランジャ4の突起部P2がコネクタ3の金属フレーム32に当接する。つまり、突起部P2は金属フレーム32の傾斜部3S21に接する。そのまま、プランジャ4を下降させると、突起部P2は金属フレーム32の傾斜部3S21を摺動し、プランジャ4は図8(B)に示す向きで左方向に応力を受ける。その後、さらにプランジャ4をコネクタ3方向へ下降させると、図8(C)に示す

ように、コネクタ3の金属フレーム32の凸部が突起部P2の傾斜部4S21に接して摺動する。このことにより、プランジャ4は図8(B)に示す向きで左方向にさらに応力を受ける。また、突起部P1、P2の先端は、プローブピン18の先端よりも突出している。つまり、プローブピン18の基端部から先端部までの長さよりも、突起部P1、P2の基端部から先端部までの長さの方が長い。また、プローブピン18は、平面視で、突起部P1、P2によって挟まれている。また、図4(B)に示したように、プランジャ4の基端部PEの平面視で、プローブピン18の一部は、突起部P1、P2全体の外形線OLで囲まれる範囲内にある。

[0043] このような構造によって、嵌合前にプローブピン18が被測定対象であるコネクタの電極とは異なる部材に衝突することを抑制できる。また、外部からのノイズの影響を抑制できる。

[0044] 最終的に、図8(C)に示すように、コネクタ3の金属フレーム32の凸部が突起部P2の傾斜部4S21に接し、金属フレーム31の凸部が突起部P1の傾斜部4S11に接した状態で停止する。つまり、この状態でプランジャ4の突起部P1、P2はコネクタ3の孔部H1、H2(図5参照)に嵌合する。そして、プランジャ4の先端部から突出するプローブピン18は接続電極33Aに接触して電氣的に導通する。これにより、接続電極33Aに印加される又は流れる信号を検査することができる。

[0045] 図8に示した例では、X-Z面に平行な面内方向でのコネクタ3とプランジャ4との相対位置関係の動きを説明したが、Y-Z面に平行な面内方向でのコネクタ3とプランジャ4との相対位置関係の動きについても同様である。つまり、図3に示したように、突起部P1、P2には、Y-Z面に平行な面から傾斜した傾斜部4S11、4S21だけでなく、X-Z面に平行な面から傾斜した傾斜部4S12、4S22も有する。また、図5に示したように、孔部H1、H2には、Y-Z面に平行な面から傾斜した傾斜部3S11、3S21だけでなく、X-Z面に平行な面から傾斜した傾斜部3S12、3S22も有する。そのため、Y-Z面に平行な面内方向でのコネクタ3と

プランジャ4との相対位置についても両者は誘導される。したがって、コネクタ3に対するプランジャ4の、X方向、Y方向のいずれについても、両者は適正な位置関係に誘導され、嵌合時の操作性が高まる。

[0046] なお、以上に示した例では、コネクタ3の孔部H1, H2は複数の接続電極33の配列範囲を挟む2箇所形成したが、複数の接続電極が複数の列を構成する場合に、プランジャ4の突起部が、接続電極33の配列範囲内の上記列で挟まれる溝に嵌合するものであってもよい。例えば、図5に示した例で、複数の接続電極が2つの溝G1, G2を構成し、この2つの溝G1, G2に嵌合する突起部をプランジャ4に設けてもよい。このような構造によれば、コネクタ3とプランジャ4との嵌合箇所を長く形成することができるので、コネクタ3に対するプランジャ4の嵌合強度及び位置精度が高まる。

[0047] また、以上に示した例では、単一のプローブピン18を備えるプローブ2を用いたが、複数のプローブピンを備えていてもよい。そのことによって、複数の接続電極のそれぞれにプローブピンを同時に当接させて測定することができる。

[0048] また、上記複数のプローブピンを設ける場合、コネクタ3の複数の接続電極は、プローブ2の当接離間方向(Z方向)に対する直交面(X-Y面)での180度回転対称の位置にあって、コネクタ3に対するプローブ2の嵌合可能方向を180度回転関係にある2通りとすることが好ましい。その場合、上記180度回転対称の2通りの嵌合状態(第1嵌合状態と第2嵌合状態)で、コネクタ3の複数の接続電極のうちの異なる接続電極にそれぞれ当接するように、複数のプローブピンが設けられていることが好ましい。そのことによって、上記2つの嵌合状態で、複数のプローブピンが重複して接続電極に当接することが無いので、少ないプローブピンでありながら、結果的に多くの接続電極に当接させることができる。例えば、第1嵌合状態で、図6に示した接続電極33A, 33B, 33Cに当接する3つのプローブピンを設けておけば、第2嵌合状態で、3つのプローブピンは接続電極33D, 33E, 33Fに当接する。また、例えば、第1嵌合状態で、接続電極33A

、 3 3 E、 3 3 C に当接する 3 つのプローブピンを設けておけば、第 2 嵌合状態で、3 つのプローブピンは接続電極 3 3 D、 3 3 B、 3 3 F に当接する。このようにして、少ないプローブピンで結果的に多くの接続電極に当接させることができるので、プローブピンの隣接間隔を広くとることができ、プローブピン間の信号のアイソレーションを確保しやすい。

[0049] 上述の例では、2 つの嵌合状態でそれぞれ測定を行う例を述べたが、プローブ 2 は複数の全ての接続電極にそれぞれに当接する複数のプローブピンを備えていてもよい。この構成によれば、一度の嵌合状態で、全ての接続電極について測定を行うことができる。

[0050] 《第 2 の実施形態》

第 2 の実施形態では、プランジャとコネクタとの嵌合部の構造が第 1 の実施形態とは異なるプローブについて示す。

[0051] 図 9 は第 2 の実施形態に係るプローブのプランジャ 4 の先端部を視た斜視図である。図 10 (A) はプランジャ 4 の基端部 P E の拡大平面図である。図 10 (B) は突起部 P 1、P 2 とプローブピン 1 8 との位置関係を示す図である。図 11 は、図 9 に示すプランジャ 4 が嵌合するコネクタ 3 の斜視図である。プランジャ 4 の先端部には、プローブピン 1 8、突起部 P 1、P 2 がそれぞれ突出している。突起部 P 1、P 2 は本発明に係る「プランジャ側嵌合部」に相当する。図 9、図 10、図 11 に表れている箇所以外の構成は第 1 の実施形態で示したとおりである。

[0052] 図 10 (B) においては、2 つの突起部 P 1、P 2 全体の外形線 O L を示している。プランジャ 4 の基端部 P E の平面視で、プローブピン 1 8 の全部は、複数の突起部 (この例では 2 つの) 突起部 P 1、P 2 全体の外形線 O L で囲まれる範囲内にある。このような構造によって、嵌合前にプローブピン 1 8 が被測定対象であるコネクタの電極とは異なる部材に衝突することを抑制できる。また、外部からのノイズの影響をより抑制できる。

[0053] 図 11 に表れているように、コネクタ 3 は、複数の接続電極 3 3 を、列を成して保持する接続電極保持バー 3 4 を有する。この接続電極保持バー 3 4

の両端付近に窪みD 1, D 2が形成されている。

[0054] 図9に表れているように、突起部P 1, P 2は、切り欠き部N 1, N 2をそれぞれ有する。これら切り欠き部N 1, N 2は、接続電極3 3又は接続電極保持バー3 4からの離間距離を確保するための部分である。この接続電極保持バー3 4は本発明に係る「接続電極の保持部」に相当する。つまり、図9に示した突起部P 1, P 2は、図11に示したコネクタ3の窪みD 1, D 2に嵌合する状態で、突起部P 1, P 2と、接続電極3 3又は接続電極保持バー3 4との間の所定の離間距離が確保される。そのため、突起部P 1, P 2は接続電極保持バー3 4の干渉を受けない。また、突起部P 1, P 2は接続電極3 3に必要以上に近接しないので、測定時の電気的特性に悪影響を与えない。

[0055] 図9に示した突起部P 1, P 2が接続電極保持バー3 4に干渉しないような位置関係であっても、切り欠き部N 1, N 2は有効である。つまり、コネクタ3にプランジャ4を嵌合させる途中の操作（誘い込み動作）中に、突起部P 1, P 2がコネクタ3内の接続電極保持バー3 4や接続電極3 3に当たって、それらを破損するという虞が低減される。

[0056] 上記切り欠き部N 1, N 2は、接続電極保持バー3 4の両端をX方向又はY方向に挟み込む形状及び寸法であってもよい。このことにより、コネクタ3に対するプランジャ4の嵌合力を高めることができる。

[0057] なお、図9、図10、図11に示した例では、コネクタ3の窪みD 1, D 2は複数の接続電極3 3の配列範囲を挟む2箇所形成したが、複数の接続電極が列を構成する場合に、プランジャ4の突起部が、接続電極3 3の配列範囲内の上記列に沿った溝に嵌合するものであってもよい。例えば、図11に示した例で、接続電極保持バー3 4とコネクタの外枠部との間に溝G 1, G 2を構成し、この溝G 1, G 2の一方又は両方に嵌合する突起部をプランジャ4に設けてもよい。このような構造によれば、コネクタ3とプランジャ4との嵌合箇所を長く形成することができるので、コネクタ3に対するプランジャ4の嵌合強度及び位置精度が高まる。

- [0058] 第1の実施形態、第2の実施形態では、コネクタ側嵌合部及びプランジャ側嵌合部が180度回転対称の位置に設けられた例を示した。そのため、コネクタ3に対してプランジャ4の嵌合状態は0度と180度の2通りある。このことにより、コネクタ3に対するプランジャ4の向きを変更することで、プローブピン18が当接するコネクタの接続電極の位置を選択できる。
- [0059] 最後に、上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではない。当業者にとって変形及び変更が適宜可能である。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲内と均等の範囲内での実施形態からの変更が含まれる。
- [0060] 例えば、プランジャ側嵌合部及びコネクタ側嵌合部はそれぞれ2つに限らず、1つであってもよいし、3つ以上であってもよい。
- [0061] また、以上に示した例では、コネクタ側嵌合部が孔部H1、H2、溝G1、G2、窪みD1、D2等の陥凹部であり、プランジャ側嵌合部が突起部P1、P2であったが、コネクタ側嵌合部が突起部であり、プランジャ側嵌合部が、コネクタ側嵌合部に嵌合する孔部、溝、窪み等の陥凹部であってもよい。

### 符号の説明

- [0062] D1、D2…窪み  
G1、G2…溝  
H1、H2…孔部  
N1、N2…切り欠き部  
P1、P2…突起部  
2…プローブ  
3…コネクタ  
3S11、3S12…傾斜部  
3S21、3S22…傾斜部  
4…プランジャ

- 4 S 1 1, 4 S 1 2 …傾斜部
- 4 S 2 1, 4 S 2 2 …傾斜部
- 6 …同軸ケーブル
- 8 …フランジ
- 8 H …貫通孔
- 9 …連結部材
- 1 0 …スプリング
- 1 2 …同軸コネクタ
- 1 8 …プローブピン
- 3 1, 3 2 …金属フレーム
- 3 3, 3 3 A ~ 3 3 H …接続電極
- 3 4 …接続電極保持バー
- 1 0 1 …プローブ嵌合構造

## 請求の範囲

- [請求項1] 配列された複数の接続電極を有する検査対象のコネクタと、前記コネクタに嵌合するプローブと、を有するプローブ嵌合構造であって、前記プローブは、
- 貫通孔を有するフランジと、
  - 前記貫通孔に挿通され、先端部にプローブピンを取り付けた同軸ケーブルと、
  - 先端からプローブピンを露出させるプランジャと、
  - 前記フランジと前記プランジャとの間で前記同軸ケーブルを内包し、一方端部が前記フランジに固定され、他方端部が前記プランジャに固定されたスプリングと、
  - を備え、
  - 前記プランジャは、当該プランジャの先端部に形成されたプランジャ側嵌合部を有し、
  - 前記コネクタは、前記プランジャ側嵌合部の外側面に接して嵌合するコネクタ側嵌合部を有する、
  - プローブ嵌合構造。
- [請求項2] 配列された複数の接続電極を有する検査対象のコネクタと、前記コネクタに嵌合するプローブと、を有するプローブ嵌合構造であって、前記プローブは、
- 貫通孔を有するフランジと、
  - 前記貫通孔に挿通され、先端部にプローブピンを取り付けた同軸ケーブルと、
  - 先端からプローブピンを露出させるプランジャと、
  - 前記フランジと前記プランジャとの間で前記同軸ケーブルを内包し、一方端部が前記フランジに固定され、他方端部が前記プランジャに固定されたスプリングと、
  - を備え、

前記プランジヤは、当該プランジヤの先端部に形成されたプランジヤ側嵌合部を有し、

前記コネクタは、前記プランジヤ側嵌合部を取り囲んで嵌合するコネクタ側嵌合部を有する、

プローブ嵌合構造。

[請求項3]

前記プローブピンは複数あって、

前記コネクタは前記プローブピンが当接する複数の接続電極を有し、

前記複数の接続電極は、前記プローブの当接離間方向に対する直交面での180度回転対称の位置にあり、

前記複数のプローブピンは、前記コネクタの前記180度回転の中心軸に対して、180度回転の前後で、前記複数の接続電極のうちの異なる接続電極にそれぞれ当接する位置に設けられている、

請求項1又は2に記載のプローブ嵌合構造。

[請求項4]

前記コネクタは複数の接続電極を有し、

前記プローブピンは、前記複数の接続電極の全てにそれぞれに当接する複数のプローブピンである、

請求項1又は2に記載のプローブ嵌合構造。

[請求項5]

前記コネクタ側嵌合部は前記複数の接続電極の配列範囲を挟む複数箇所であり、

前記プランジヤ側嵌合部は前記複数のコネクタ側嵌合部にそれぞれ嵌合する、

請求項1又は2に記載のプローブ嵌合構造。

[請求項6]

前記複数の接続電極は列を構成し、

前記プランジヤ側嵌合部は前記複数の接続電極の配列範囲内の前記列に沿った形状である、

請求項1又は2に記載のプローブ嵌合構造。

[請求項7]

前記プランジヤ側嵌合部は突起部であり、前記コネクタ側嵌合部は

前記プランジャ側嵌合部が挿入される陥凹部であり、前記突起部は、前記接続電極又は前記接続電極の保持部からの離間距離を確保する切り欠き部を有する、

請求項 1 から 6 のいずれかに記載のプローブ嵌合構造。

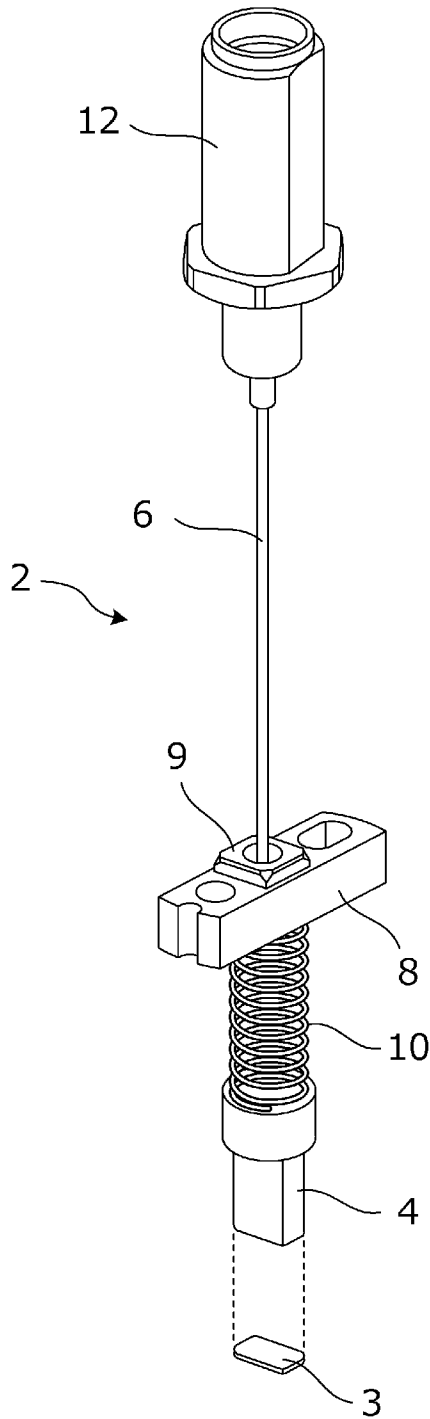
[請求項8] 前記突起部及び前記陥凹部の双方に、又は一方に、挿入方向の基端部より先端部で厚みが薄くなる傾斜部を有し、当該傾斜部は前記陥凹部に対する前記突起部の適正位置を誘導する、請求項 7 に記載のプローブ嵌合構造。

[請求項9] 接続電極を有するコネクタを検査するためのプローブであって、貫通孔を有するフランジと、前記貫通孔に挿通される同軸ケーブルと、平面状の基端部を有するプランジャと、前記同軸ケーブルに取り付けられ、先端が前記基端部から露出するプローブピンと、を備え、前記プランジャは、前記基端部の平面視で前記プローブピンを挟む複数の突起部を含み、前記基端部から前記複数の突起部の先端までのそれぞれの長さは、前記基端部からプローブピンの先端までの長さよりも長い、プローブ。

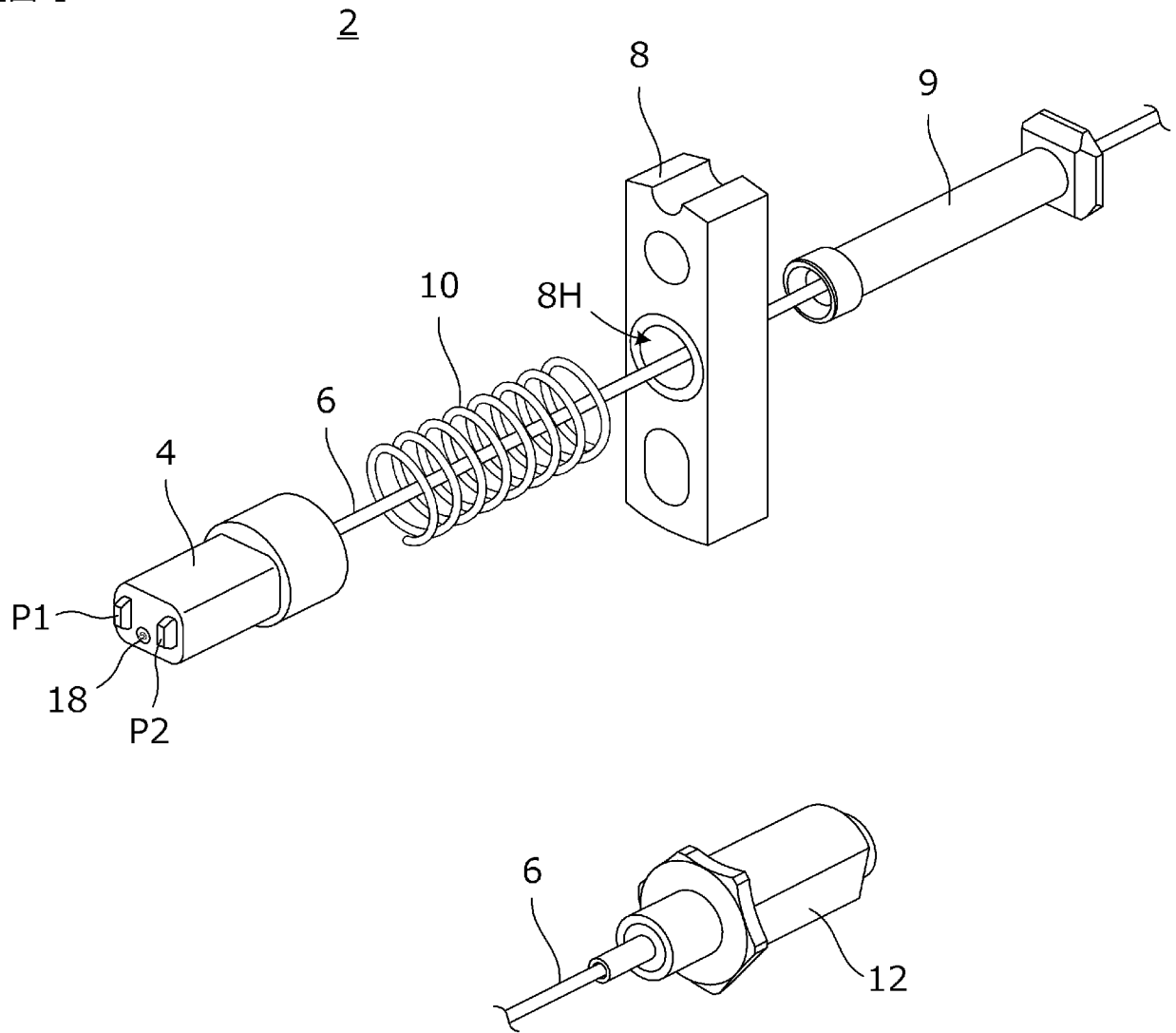
[請求項10] 前記プランジャの前記基端部の平面視で、前記プローブピンは、前記複数の突起部全体の外形線で囲まれる範囲内にある、請求項 9 に記載のプローブ。

[図1]

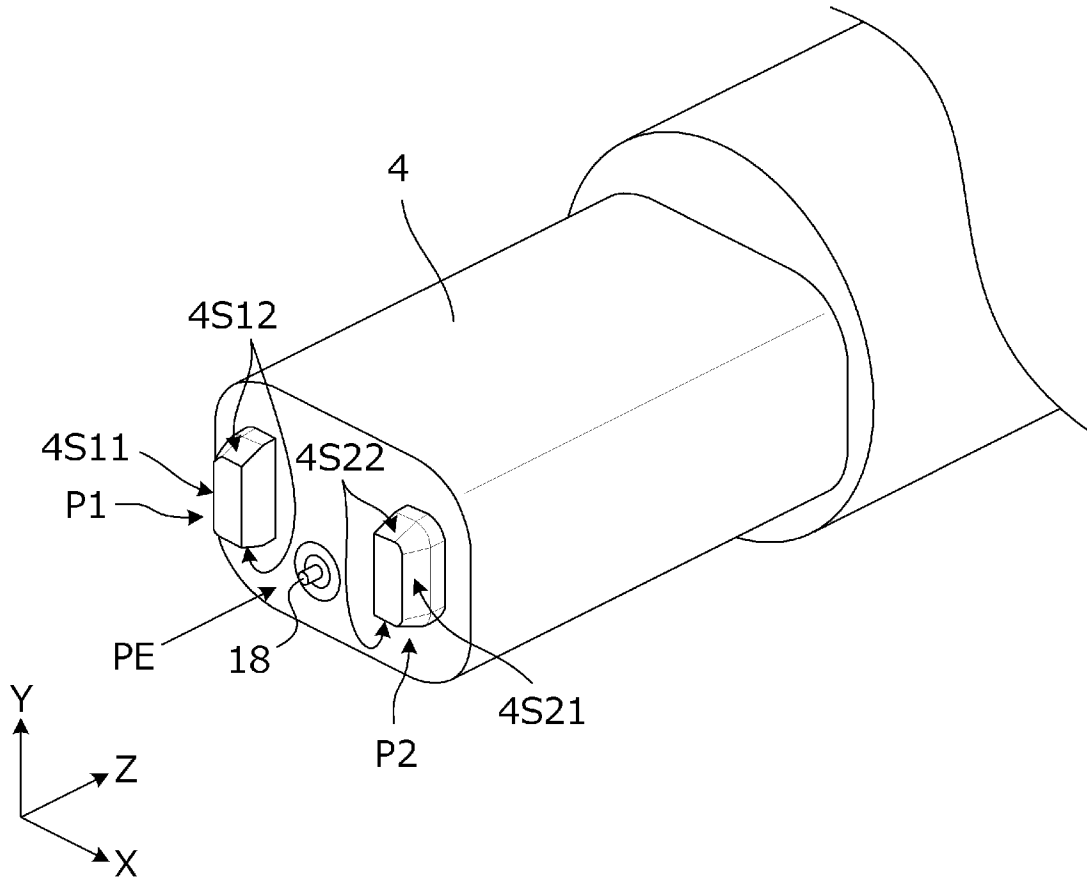
101



[図2]

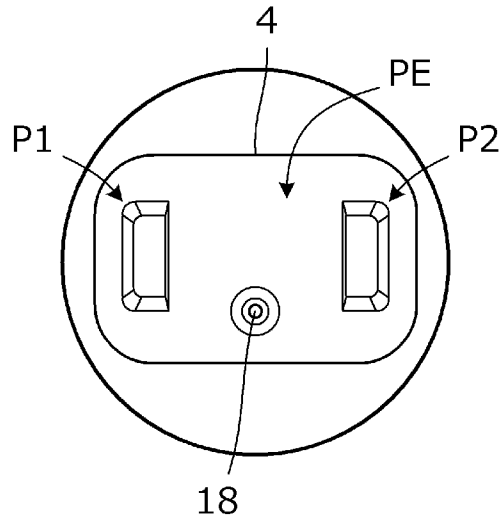


[図3]

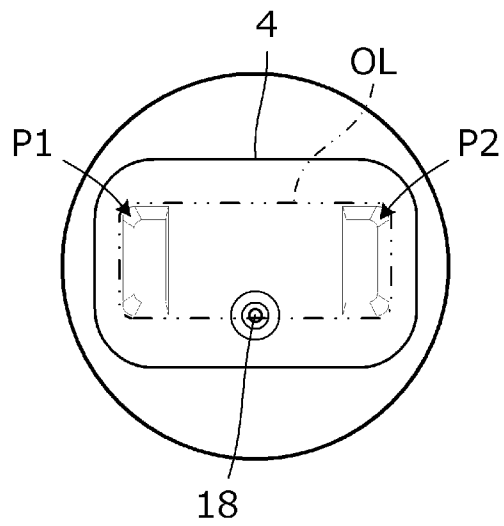


[図4]

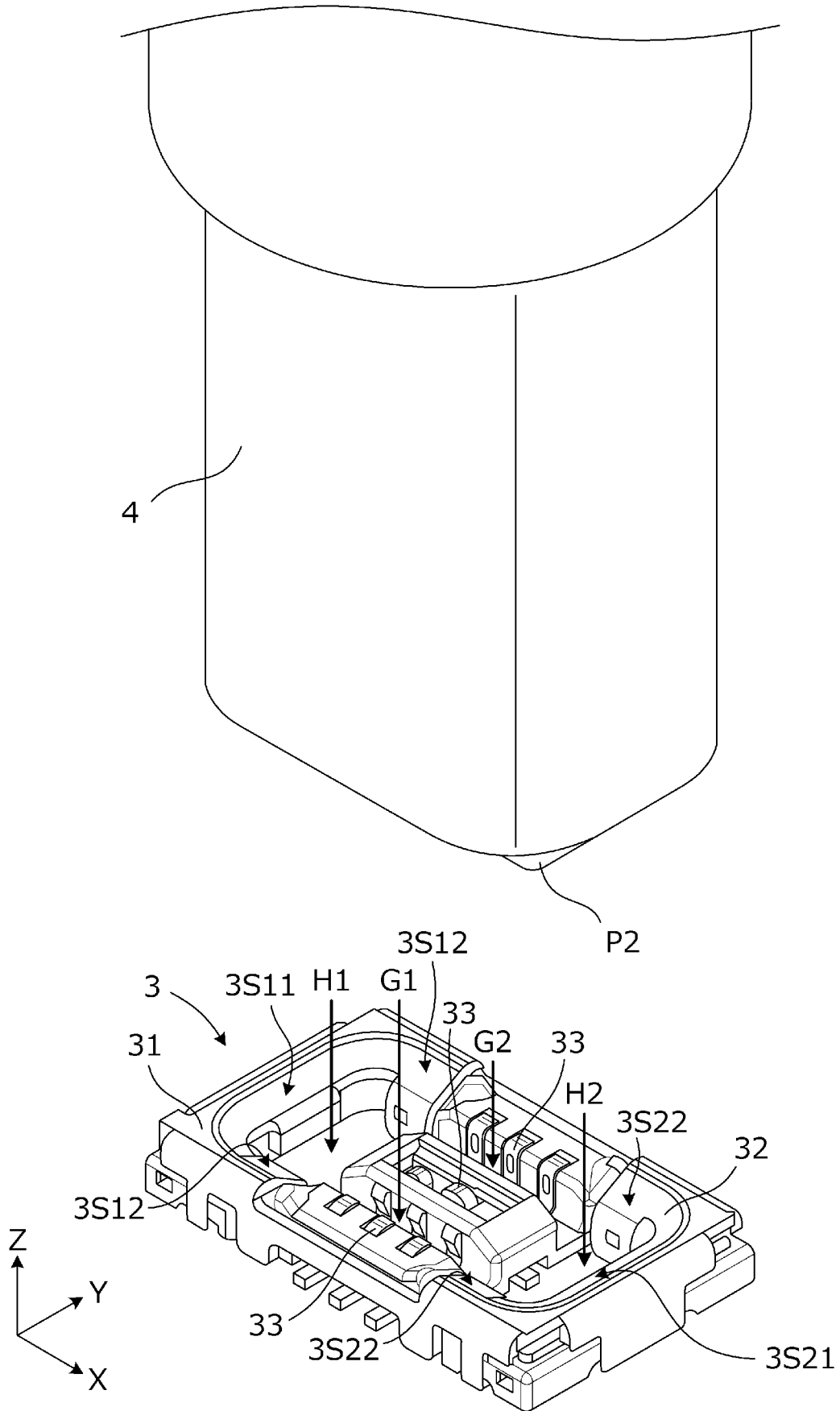
(A)



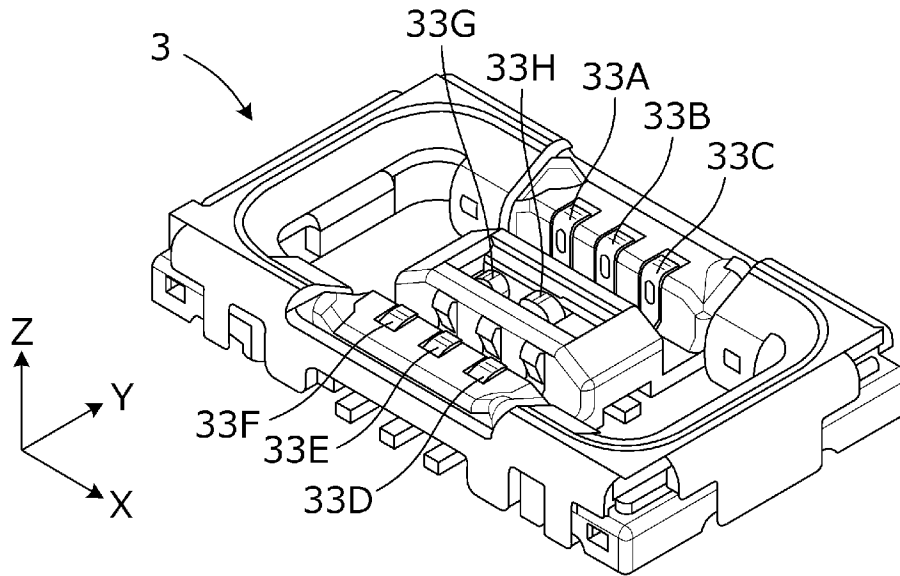
(B)



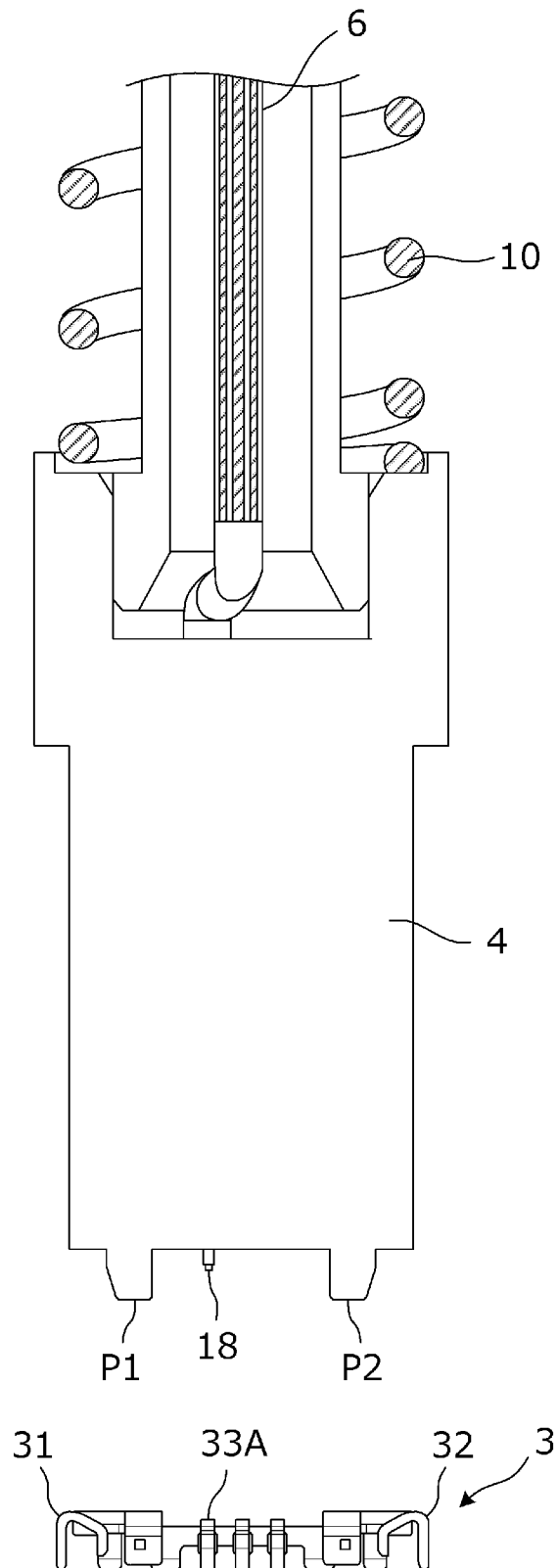
[図5]



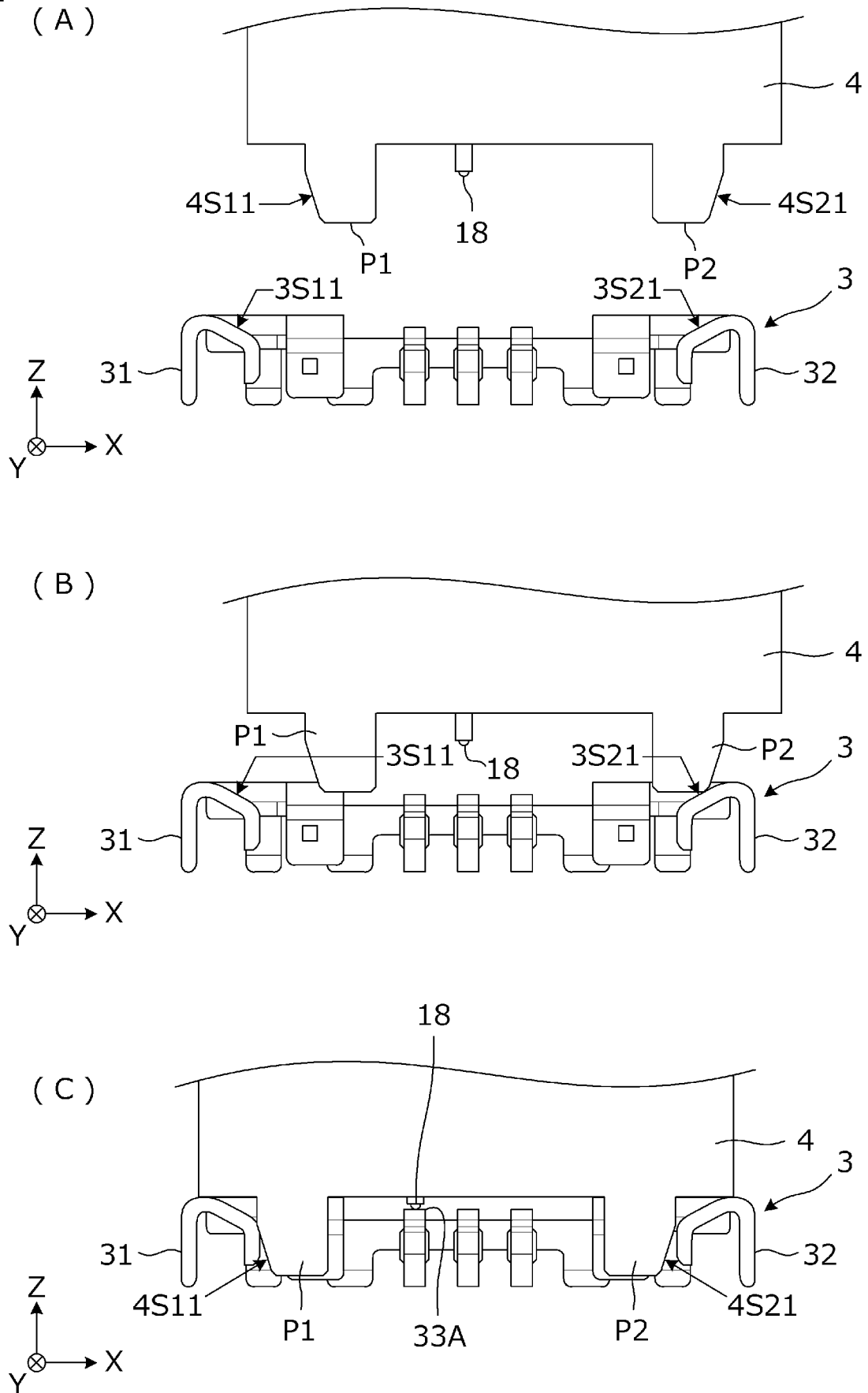
[図6]



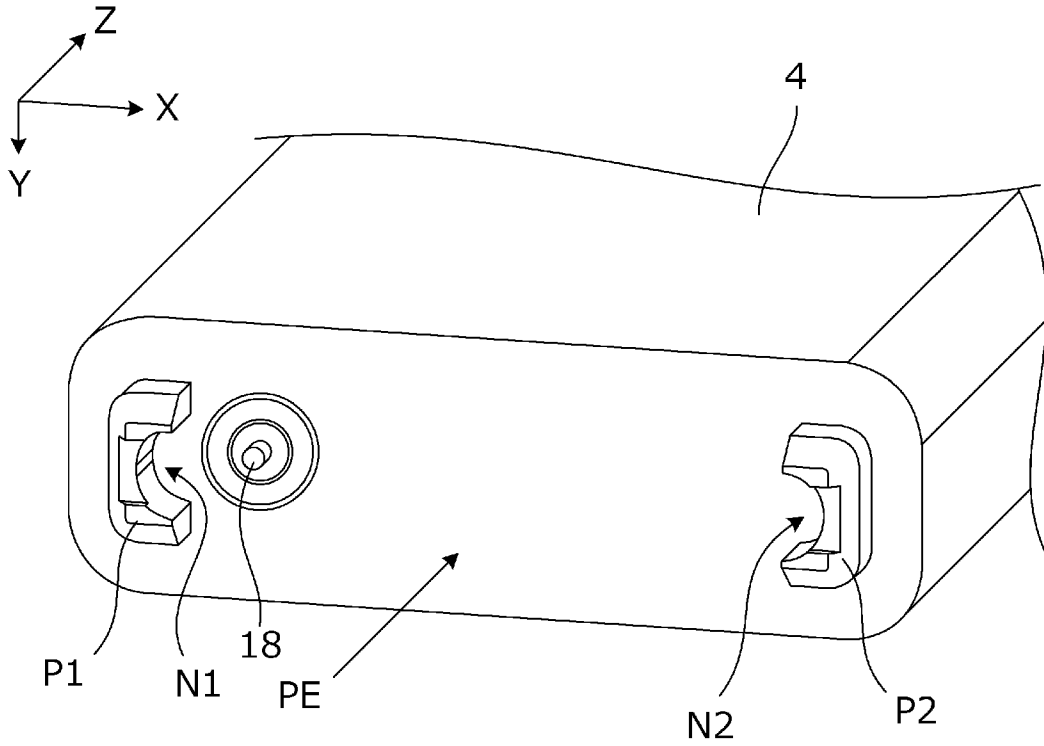
[図7]



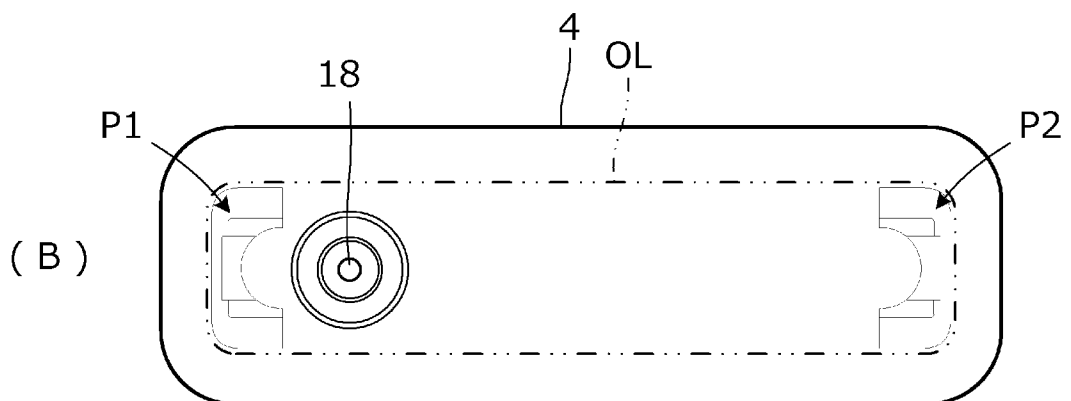
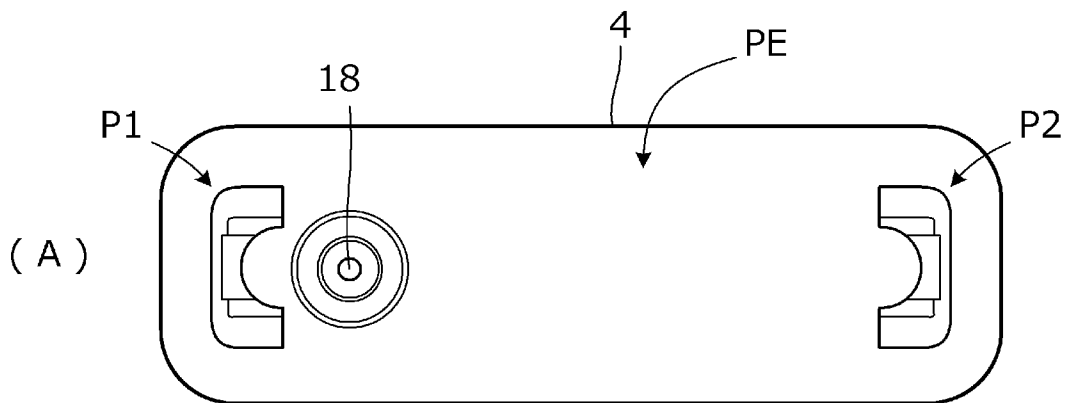
[図8]



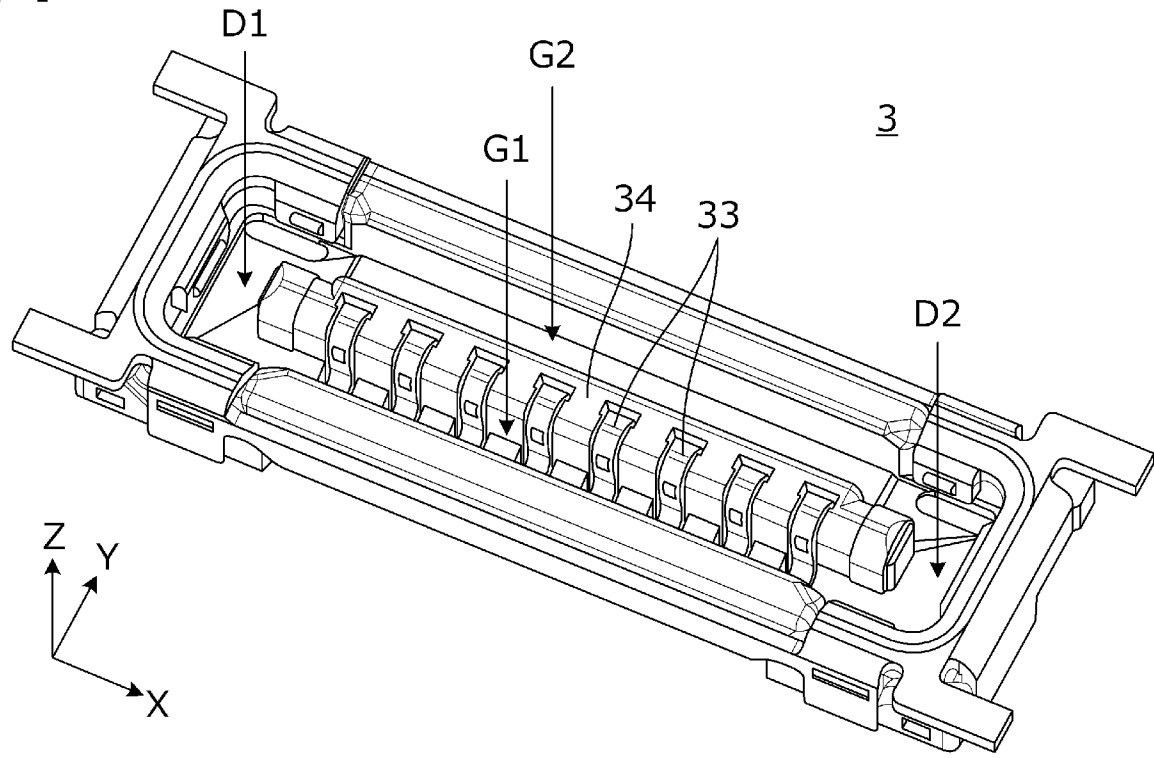
[図9]



[図10]



[図11]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/045857

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 Int.Cl. G01R1/06(2006.01) i, G01R1/067 (2006.01) i  
 FI: G01R1/067C, G01R1/06D  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 Int.Cl. G01R1/06, G01R1/067

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2018/116568 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 28.06.2018 (2018-06-28), paragraphs [0018]-[0097], fig. 1-19	1-6, 9-10 7-8
Y	JP 2007-263726 A (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 11.10.2007 (2007-10-11), paragraphs [0015]-[0024], fig. 1-8, etc.	1-6
Y	JP 2000-162237 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 16.06.2000 (2000-06-16), paragraphs [0002]-[0027], fig. 1-7	1-6, 9-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 95943/1985 (Laid-open No. 5280/1987) (NEC CORPORATION) 13.01.1987 (1987-01- 13), page 7, paragraphs [0007]-[0014], fig. 1, etc.	1-6, 9-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 14.01.2020	Date of mailing of the international search report 04.02.2020
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2019/045857

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/072193 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 12.05.2016 (2016-05-12), paragraphs [0010]-[0039], fig. 1-11, etc.	3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/045857

WO 2018/116568 A1	28.06.2018	US 2019/0310301 A1	paragraphs [0039]-[0115], fig. 1-19
		CN 110088632 A	
JP 2007-263726 A	11.10.2007	(Family: none)	
JP 2000-162237 A	16.06.2000	(Family: none)	
JP 62-5280 U1	13.01.1987	(Family: none)	
WO 2016/072193 A1	12.05.2016	US 2017/0227579 A1	paragraphs [0020]-[0054], fig. 1-11, etc.
		KR 10-2017-0061156 A	
		CN 107148575 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01R 1/06(2006.01)i; G01R 1/067(2006.01)i FI: G01R1/067 C; G01R1/06 D		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G01R1/06; G01R1/067 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2018/116568 A1（株式会社村田製作所）28.06.2018（2018-06-28） 第0018-0097段落, 第1-19図	1-6, 9-10 7-8
Y	JP 2007-263726 A（古河電気工業株式会社）11.10.2007（2007-10-11） 第0015-0024段落第1-8図等	1-6
Y	JP 2000-162237 A（富士写真フイルム株式会社）16.06.2000（2000-06-16） 第0002-0027段落, 第1-7図	1-6, 9-10
Y	日本国実用新案登録出願60-95943号（日本国実用新案登録出願公開62-5280号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日本電気株式会社）13.01.1987（1987-01-13）第7頁第7-14段落, 第1図等	1-6, 9-10
Y	WO 2016/072193 A1（株式会社村田製作所）12.05.2016（2016-05-12） 第0010-0039段落, 第1-11図等	3
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 14.01.2020	国際調査報告の発送日 04.02.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 青木 洋平 2S 3104 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2019/045857

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2018/116568	A1	28.06.2018	US	2019/0310301	A1	
					第0039-0115段落, 第1-19図		
				CN	110088632	A	
JP	2007-263726	A	11.10.2007	(ファミリーなし)			
JP	2000-162237	A	16.06.2000	(ファミリーなし)			
JP	62-5280	U1	13.01.1987	(ファミリーなし)			
WO	2016/072193	A1	12.05.2016	US	2017/0227579	A1	
					第0020-0054段落, 第1-11図		
					等		
				KR	10-2017-0061156	A	
				CN	107148575	A	