(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年2月13日(13.02.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/032273 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 1/067 (2006.01) *G01R 1/073* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/031723

(22) 国際出願日： 2019年8月9日(09.08.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-150409 2018年8月9日(09.08.2018) JP
特願 2019-132581 2019年7月18日(18.07.2019) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

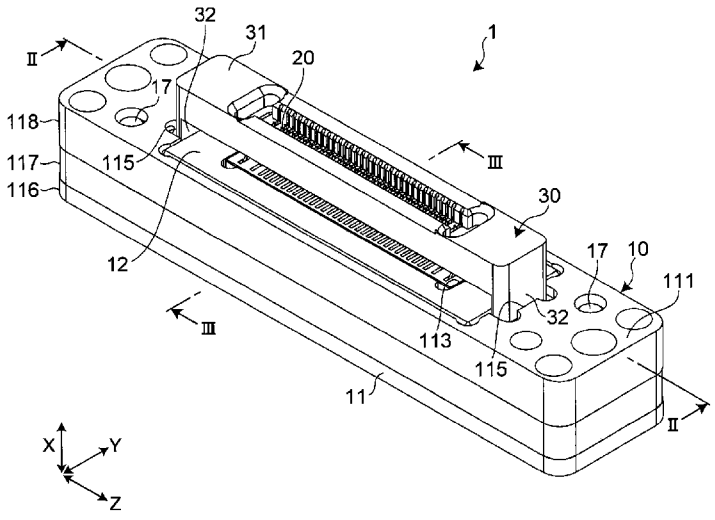
(72) 発明者: 笹野 直哉(**SASANO, Naoya**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 寺西 宏真(**TERANISHI, Hirotada**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 酒井 貴浩(**SAKAI, Takahiro**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 山尾 憲人, 外 (**YAMAO, Norihito** et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町

(54) **Title:** PROBE UNIT

(54) 発明の名称： プローブユニット

[図1]



(57) **Abstract:** A probe unit comprises a plate-like probe pin that has, on both ends thereof in a first direction, a first contact portion and a second contact portion, a housing capable of accommodating the probe pin in the interior thereof, with the first contact portion being disposed outside of the housing through an opening portion of an open surface, a swing member that is supported in a swingable manner along the first direction and an extending direction of the open surface with respect to the housing and has an accommodating hole capable of accommodating the first contact portion, and an

WO 2020/032273 A1

[続葉有]

８番１号梅田阪急ビルオフィスタワー
青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, 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：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

urging portion that urges the swing member toward an initial position in the first direction with respect to the housing and urges the swing member, with respect to the housing, toward a center of a swing range of the swing member in the extending direction of the open surface.

(57) 要約：プローブユニットが、第１方向の両端にそれぞれ第１接点部および第２接点部を有する板状のプローブピンと、開口面の開口部を介して第１接点部が外部に配置された状態でプローブピンを内部に収容可能なハウジングと、ハウジングに対して第１方向および開口面の延在方向に沿って揺動可能な状態で支持されていると共に第１接点部を収容可能な収容孔を有する揺動部材と、第１方向において初期位置に向かって揺動部材を前記ハウジングに対して付勢し、開口面の延在方向において揺動部材の揺動範囲の中心に向かって揺動部材をハウジングに対して付勢する付勢部とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： プローブユニット

技術分野

[0001] 本開示は、プローブユニットに関する。

背景技術

[0002] カメラあるいは液晶パネル等の電子部品モジュールでは、一般に、その製造工程において、導通検査および動作特性検査等が行われる。これらの検査は、プローブピンを用いて、電子部品モジュールに設置されている本体基板に接続するための端子と、検査装置の端子とを接続することにより行われる。

[0003] このようなプローブピンとしては、特許文献１に記載されたポゴピンタイプのプローブピンがある。このプローブピンは、接触端子および接触端子と同軸に設けられたプランジャ本体部を有するプランジャ部と、プランジャ部の外周側に設けられたバレル部とを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１６－１４２６４４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年、電子部品モジュールの小型化が進み、電子部品モジュールの検査を行うための検査具も小型化に対応することが要請されている。前記プローブピンのようなポゴピンタイプのプローブピンは、一般に、小型化すればするほど剛性が低下して損傷し易くなる。このため、前記プローブピンを用いた検査具では、小型化に対応できないおそれがある。

[0006] 本開示は、小型化に対応可能なプローブユニットを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一例のプローブユニットは、

第１方向の両端にそれぞれ第１接点部および第２接点部を有する板状のプローブピンと、

前記第１方向に交差する開口面を有し、前記開口面の開口部を介して前記第１接点部が外部に配置された状態で前記プローブピンを内部に収容可能なハウジングと、

前記ハウジングに対して前記第１方向および前記開口面の延在方向に沿って揺動可能な状態で支持されていると共に、前記第１方向に貫通して前記第１接点部を収容可能な収容孔を有する揺動部材と、

前記ハウジングの内部に配置されていると共に、前記第１方向において、前記開口面から最も離れた初期位置に向かって前記揺動部材を前記ハウジングに対して付勢し、前記開口面の延在方向において、前記揺動部材の揺動範囲の中心に向かって前記揺動部材を前記ハウジングに対して付勢する付勢部と

を備える。

発明の効果

[0008] 前記プローブユニットによれば、板状のプローブピンと、プローブピンの第１接点部を収容可能な収容孔を有する揺動部材とを備えている。このような構成により、小型化に対応可能なプローブユニットを容易に実現できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の一実施形態のプローブユニットを示す斜視図。

[図2]図１のII-II線に沿った断面図。

[図3]図１のIII-III線に沿った断面図。

[図4]図１のプローブユニットの揺動部材を示す斜視図。

[図5]図４の揺動部材の平面図。

[図6]図１のプローブユニットの拡大平面図。

[図7]図１のプローブユニットのプローブピンを示す斜視図。

[図8]図１のプローブユニットの変形例を示す斜視図。

[図9]図８のIX-IX線に沿った断面図。

[図10]図８のVIII-VIII線に沿った断面図。

[図11]図８のプローブユニットの拡大平面図。

[図12]図８のプローブユニットのプローブピンを示す斜視図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の一例を添付図面に従って説明する。なお、以下の説明では、必要に応じて特定の方向あるいは位置を示す用語（例えば、「上」、「下」、「右」、「左」を含む用語）を用いるが、それらの用語の使用は図面を参照した本開示の理解を容易にするためであって、それらの用語の意味によって本開示の技術的範囲が限定されるものではない。また、以下の説明は、本質的に例示に過ぎず、本開示、その適用物、あるいは、その用途を制限することを意図するものではない。さらに、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは必ずしも合致していない。

[0011] 本開示の一実施形態のプローブユニット１は、図１に示すように、ハウジング１０と、このハウジング１０の内部に収容された板状のプローブピン２０と、ハウジング１０に対して揺動可能に支持された揺動部材３０とを備えている。この実施形態では、一例として、複数のプローブピン２０がハウジング１０の内部に収容されている。各プローブピン２０は、図２および図３に示すように、第１方向Ｘの両端にそれぞれ第１接点部２１および第２接点部２２を有し、第１方向Ｘに交差（例えば、直交）する板厚方向Ｚに間隔を空けて配置されている。すなわち、各プローブピン２０は、板面同士が相互に対向した状態で、一列に並んで配置されている。

[0012] ハウジング１０は、一例として、図１に示すように、略直方体状のベースハウジング１１と、このベースハウジング１１の内部に収容されたコアハウジング１２とを有している。

[0013] ベースハウジング１１は、一例として、図２に示すように、第１方向Ｘに交差する一対の開口面１１１、１１２（以下、第１開口面１１１および第２開口面１１２という。）を有している。第１開口面１１１および第２開口面

１１２の長手方向（すなわち、板厚方向Ｚ）の略中央には、略矩形状の開口部１１３、１１４がそれぞれ設けられている。ベースハウジング１１の内部には、コアハウジング１２を収容するハウジング収容部１３が設けられている。各開口部１１３、１１４は、このハウジング収容部１３にそれぞれ接続されている。各開口部１１３、１１４を介して、プローブピン２０の第１接点部２１および第２接点部２２が、ベースハウジング１１の外部にそれぞれ配置されている。この実施形態では、ベースハウジング１１は、図１に示すように、第１方向Ｘに積層された３つの略矩形の板部材１１６、１１７、１１８で構成されている。各板部材１１６、１１７、１１８は、ピン部材１７により一体化されている。

[0014] ベースハウジング１１のコアハウジング１２まわりには、収容溝１１５が設けられている。収容溝１１５は、ベースハウジング１１におけるコアハウジング１２の板厚方向Ｚの両側にそれぞれ設けられている。各収容溝１１５は、ベースハウジング１１の内部において板厚方向Ｚでかつコアハウジング１２から離れる方向に延びている。各収容溝１１５の内部には、後述する揺動部材３０の支持部３２と、この支持部３２を第１方向Ｘでかつ第２開口面１１２から第１開口面１１１に向かう方向に付勢するコイルばね５０（付勢部の一例）とがそれぞれ収容されている。

[0015] コアハウジング１２は、一例として、図３に示すように、内部にプローブピン２０を収容可能な複数のプローブ収容部１２３がそれぞれ設けられた第１コアハウジング１２１および第２コアハウジング１２２を有している。各コアハウジング１２１、１２２は、プローブ収容部１２３同士が第１方向Ｘおよび板厚方向Ｚに交差（例えば、直交）する第２方向Ｙにおいて隣接して配置され、ベースハウジング１１により、相互に独立して位置決めされ一体に保持されている。各プローブ収容部１２３は、図２に示すように、板厚方向Ｚに間隔を空けて一列に並んで配置されている。各プローブ収容部１２３には、１つのプローブピン２０が、他のプローブピン２０に対して電気的に独立した状態で、かつ、第１方向Ｘの両端の各接点部２１、２２が各コアハ

ウジング１２１、１２２の外部に位置した状態で、収容されている。

[0016] また、プローブユニット１は、図１に示すように、ハウジング１０の外部に配置された揺動部材３０を備えている。揺動部材３０は、第１開口面１１１に対向するように配置された揺動板部３１と、この揺動板部３１における板厚方向Ｚの両端から第１方向Ｘにそれぞれ延びる一対の支持部３２とを有している。揺動板部３１は、一対の支持部３２を介して、ハウジング１０に対して揺動可能な状態で支持されている。

[0017] 揺動板部３１は、図３に示すように、第１方向Ｘにおいて、第１開口面１１１に対向する面とは反対側の面に設けられた凹部３３と、この凹部３３の底面に設けられた複数の収容孔３４とを有している。凹部３３は、例えば、接触対象物の一例としての検査対象物または検査装置のコネクタをプローブユニット１に接触させるときに、コネクタの一部を収容して、揺動部材３０に対するコネクタの位置を決めるように構成されている。各収容孔３４は、揺動板部３１を第１方向Ｘに貫通し、プローブピン２０の第１接点部２１を収容している。この実施形態では、収容孔３４は、収容されているプローブピン２０に対応する数だけ設けられている。

[0018] 各支持部３２は、図２に示すように、第１方向Ｘにおける揺動板部３１から遠い方の先端部が、ベースハウジング１１の収容溝１１５に収容されている。各支持部３２の先端部には、各支持部３２から相互に離れる方向に延びるフランジ部３８が設けられている。各フランジ部３８は、第１方向Ｘにおいて、収容溝１１５を構成するベースハウジング１１の内面に接触可能に配置され、コイルばね５０によってベースハウジング１１に対して付勢されている。

[0019] 前記プローブユニット１では、図４および図５に示すように、各フランジ部３８は、４つのコイルばね５０によってベースハウジング１１に対して付勢されている。詳しくは、各フランジ部３８は、第１方向Ｘに沿って見た平面視において、第２方向Ｙが長手となる略矩形状を有し、各フランジ部３８の第２方向Ｙの両端にそれぞれコイルばね５０が配置されている。言い換え

ると、各コイルばね５０は、第１方向Ｘに沿って見た平面視において、プローブピン２０を取り囲む四角形の各頂点にそれぞれ位置するように配置されている。

[0020] また、図５に示すように、第１方向Ｘに沿って見た平面視において、揺動部材３０の重心ＧＰが、第１方向Ｘおよび第２方向Ｙに隣接する２つのコイルばね５０の任意の点（例えば、中心）を通る４つの仮想直線Ｌ１～Ｌ４をそれぞれ一辺とする四角形の内部に位置している。言い換えると、各コイルばね５０は、各コイルばね５０を頂点とする多角形の内部に揺動部材３０の重心ＧＰが位置するように配置されている。

[0021] 図２および図３に示すように、揺動部材３０の第１方向Ｘへの移動は、フランジ部３８および収容溝１１５によって、初期位置Ｐ１と動作位置Ｐ２との間に規制されている。初期位置Ｐ１は、揺動部材３０が移動可能な第１方向Ｘの位置のうち、第１開口面１１１から最も離れた位置である。揺動部材３０は、第１方向Ｘの外力が加えられていない状態では、コイルばね５０の付勢力により初期位置Ｐ１で保持されている。動作位置Ｐ２は、揺動部材３０が移動可能な第１方向Ｘの位置のうち、第１開口面１１１に最も近い位置である。

[0022] また、図６に示すように、第１方向Ｘに沿って見た平面視において、揺動部材３０の各支持部３２と収容溝１１５との間には、第２方向Ｙの隙間３５および板厚方向Ｚの隙間３６が設けられている。なお、図６には、一方の支持部３２のみ示している。揺動部材３０の第２方向Ｙおよび板厚方向Ｚへの移動は、隙間３５、３６の範囲に規制されている。第１開口面１１１の延在方向（すなわち、第２方向Ｙおよび板厚方向Ｚを含む平面の延在方向）において、収容溝１１５との間に隙間３５、３６が形成される位置を揺動範囲の中心とすると、揺動部材３０は、第１開口面１１１の延在方向において、４つのコイルばね５０によって、揺動範囲の中心に向かって付勢されている。

[0023] 各プローブピン２０は、一例として、図７に示すように、第１方向Ｘに細長い薄板状で、導電性を有している。各プローブピン２０は、第１方向Ｘに

沿って弾性変形可能な弾性部２０１と、弾性部２０１の第１方向Ｘの一端が接続されて第１接点部２１が設けられた第１接触部２０２と、弾性部２０１の第１方向Ｘの他端が接続されて第２接点部２２が設けられた第２接触部２０３とを備えている。各プローブピン２０は、例えば、電鋳法で形成され、弾性部２０１、第１接触部２０２および第２接触部２０３が、第１方向Ｘに沿って直列的に配置されかつ一体に構成されている。

[0024] 弾性部２０１は、一例として、相互に隙間を空けて配置された複数の帯状弾性片で構成されている。各帯状弾性片は、細長い帯状で、略同一の断面形状を有している。

[0025] 第１接触部２０２は、一例として、弾性部２０１が第１方向Ｘに交差する方向から接続された本体部２３と、この本体部２３から第１方向Ｘでかつ弾性部２０１から離れる方向に延びる一対の脚部２４、２５とを有している。

[0026] 本体部２３は、第１方向Ｘにおいて弾性部２０１に近い方の端部に設けられ第２方向Ｙに延びる当接部２３１を有している。

[0027] 各脚部２４、２５は、第２方向Ｙに隙間２６を空けて配置され第２方向Ｙに弾性変形可能に構成されている。各脚部２４、２５の先端には、それぞれ第１接点部２１が設けられている。各第１接点部２１は、接触対象物（例えば、検査対象物の凸接点）に第１方向Ｘから接触可能に構成されている。また、各脚部２４、２５は、第２方向Ｙに対向する側面に設けられた突起部２４１、２５１を有している。各突起部２４１、２５１は、一対の脚部２４、２５の間の隙間２６を塞ぐように突出しており、接触対象物の隙間２６への過剰挿入を防止している。

[0028] なお、図２および図３に示すように、各第１接点部２１は、対応する揺動部材３０の収容孔３４に収容されて、揺動部材３０が初期位置Ｐ１に位置している状態で、一部が凹部３３の底面から突出している。

[0029] 第２接触部２０３は、一例として、弾性部２０１が第２方向Ｙから接続された本体部２７を有している。本体部２７は、その第１方向Ｘにおける弾性部２０１側の端部にから第２方向Ｙに延びる当接部２７１を有している。本

体部２７の第１方向Ｘの先端は、第１方向Ｘでかつ弾性部２０１から離れるに従って先細りとなる略三角形状を有し、第２接点部２２を構成している。

[0030] 第１接触部２０２および第２接触部２０３の各々は、第１接触部２０２の一対の脚部２４、２５における第２方向Ｙの中心を通りかつ第１方向Ｘに延びる仮想直線Ｌ５上に配置されている。弾性部２０１および各当接部２３１、２７１の各々は、仮想直線Ｌ５に対して第２方向Ｙにおける同じ側に配置されている。

[0031] 図３に示すように、コアハウジング１２の各プローブ収容部１２３にプローブピン２０を収容した状態では、第１接触部２０２の当接部２３１および第２接触部２０３の当接部２７１の各々は、第１方向Ｘにおいて各プローブ収容部１２３を構成する第１コアハウジング１２１および第２コアハウジング１２２の内面に当接するように構成されている。すなわち、各当接部２３１、２７１により、第１方向Ｘにおけるプローブピン２０の各接点部２１、２２の位置が決められている。

[0032] なお、弾性部２０１は、第１接触部２０２の本体部２３における幅方向（すなわち、第２方向Ｙ）の一端２３２、および、第２接触部２０３の本体部２７における幅方向の一端２７２に対して、一方側に配置されている。なお、この実施形態では、第１接触部２０２の本体部２３の一端２３２と、第２接触部２０３の本体部２７の一端２７２とは、仮想直線Ｌ５に対して平行な直線上に配置されている。

[0033] プローブユニット１は、例えば、カメラモジュールなどのＢｔｏＢ（Business-to-Business）コネクタを接続媒体として備えるモジュール、および、ＳＯＰ（Small Outline Package）、ＱＦＰ（Quad Flat Package）、ＢＧＡ（Ball grid array）などの半導体パッケージの導通検査あるいは動作特性検査等に用いられる。このような検査において、各プローブピン２０は、一般に、接触対象物の一例の検査対象物あるいは検査装置に対する接触および接触解除が頻繁に繰り返されるため、耐久性が要求される。プローブピン２０を小型化すると、この耐久性の要求はさらに強まる。

[0034] また、検査対象物の第１接点部２１に対する接触および接触解除の繰り返し頻度は、検査装置の第２接点部２２に対する接触および接触解除の繰り返し頻度よりも高くなる。このため、プローブユニット１を小型化する上で、第１接点部２１の耐久性を確保することは重要な要素となる。

[0035] ところで、プローブピン２０の耐久性を確保する方法の１つとして、プローブピン２０の材料を変更することが考えられる。ニッケル合金あるいはチタン合金などの硬度の高い材料でプローブピン２０を形成すると、接触対象物を損傷してしまうおそれがある。逆に、ベリリウム鋼あるいはリン青銅などの硬度の低い材料でプローブピン２０を形成すると、プローブピン２０が充分な耐久性を備えることができなくなり、接触対象物に対する接触および接触解除の繰り返しによる摺動の摩耗により接点部が劣化する場合がある。このため、材料を変更することにより、プローブピン２０の耐久性を確保することは容易ではない。

[0036] プローブユニット１によれば、板状のプローブピン２０と、プローブピン２０の第１接点部２１を収容可能な収容孔３４を有する揺動部材３０とを備えている。プローブピン２０が板状を有しているので、例えば、ポゴピンタイプのプローブピンと比較して、小型化してもプローブピン２０の剛性の低下を抑制して耐久性を確保できる。また、揺動部材３０の収容孔３４にプローブピン２０の第１接点部２１が収容されているので、プローブピン２０を小型化した場合であっても、第１接点部２１における損傷の発生を低減できる。すなわち、このような構成により、小型化に対応可能なプローブユニット１を容易に実現できる。

[0037] また、揺動部材３０が、コイルばね５０によって、ハウジング１０に対して第１方向Ｘおよび第１開口面１１１の延在方向（すなわち、第２方向Ｙおよび板厚方向Ｚを含む平面の延在方向）に沿って揺動可能な状態で支持されている。このような構成により、接触対象物に対するプローブユニット１の位置がずれていたとしても、接触対象物に合わせてプローブピン２０をより正確に位置決めできる。

[0038] また、付勢部が、少なくとも３つのコイルばね５０で構成されており、第１方向Ｘに沿って見た平面視において、揺動部材３０の重心が、コイルばね５０の各々を頂点とする多角形の内部に位置している。このように構成することで、揺動部材３０を第１方向Ｘだけでなく第２方向Ｙおよび板厚方向Ｚを含む平面に沿ってより確実に揺動させることができる。

[0039] また、付勢部が、第１方向Ｘに沿って見た平面視において、プローブピン２０を取り囲む四角形の各頂点に配置された４つのコイルばね５０を有している。このような構成により、揺動部材３０を第１方向Ｘだけでなく第２方向Ｙおよび板厚方向Ｚを含む平面に沿ってより確実に揺動させることができる。

[0040] また、プローブピン２０が、第１方向Ｘに沿って弾性変形可能な弾性部２０１と、弾性部２０１の第１方向Ｘの一端が接続されて第１接点部２１が設けられた第１接触部２０２と、弾性部２０１の第１方向Ｘの他端が接続されて第２接点部２２が設けられた第２接触部２０３とを備える。第１接触部２０２および第２接触部２０３の各々が、第２方向Ｙに沿って延びていると共に、第１方向Ｘにおいてハウジング１０の内面に当接して、プローブピン２０の第１方向Ｘへの移動を規制する当接部２３１、２７１を有している。このような構成により、小型化に対応可能なプローブユニット１をより容易に実現できる。

[0041] また、ハウジング１０が、プローブピン２０を収容保持可能なプローブ収容部１２３をそれぞれ有する第１コアハウジング１２１および第２コアハウジング１２２と、各コアハウジング１２１、１２２のプローブ収容部１２３が第２方向Ｙにおいて隣接して配置された状態で、各コアハウジング１２１、１２２を相互に独立して位置決めして一体に保持するベースハウジング１１とを有している。このような構成により、例えば、ベースハウジング１１およびコアハウジング１２を汎用化して、１つのベースハウジング１１に対して、予め決められた異なる複数種類のコアハウジング１２を相互に独立して位置決めして一体に保持可能に構成することで、プローブユニット１の生

産性を向上させることができる。

[0042] なお、付勢部は、４つのコイルばね５０で構成されている場合に限らず、少なくとも３つのコイルばね５０で構成されていればよい。例えば、付勢部を３つのコイルばね５０で構成する場合、一方のフランジ部３８の第２方向Ｙの中央にコイルばね５０を１つ配置し、他方のフランジ部３８の第２方向の両端にそれぞれコイルばね５０を１つずつ配置すればよい。

[0043] また、プローブユニット１は、例えば、図８～図１２に示すように構成することもできる。図８～図１２に示すプローブユニット１では、揺動部材３０がハウジング１０の外部ではなく、ハウジング１０の内部に配置されている。図９および図１０に示すように、ベースハウジング１１のハウジング収容部１３は、コアハウジング１２に加えて、揺動部材３０を第１方向Ｘまわりに取り囲んで第１方向Ｘに揺動可能な状態で収容している。ベースハウジング１１の第１開口面１１１には、第２方向Ｙに延びて開口部１１３とベースハウジング１１の外部とに連通する溝部１８が設けられている。

[0044] 図９および図１０に示すように、揺動部材３０は、ベースハウジング１１の第１開口面１１１に開口する開口部１１３に配置されている。図１１に示すように、第１方向Ｘに沿って見た平面視において、揺動部材３０の揺動板部３１と開口部１１３との間には、第２方向Ｙの隙間３５および板厚方向Ｚの隙間３６が設けられている。

[0045] このように、図８～図１２に示すプローブユニット１では、初期状態Ｐ１において、第１接点部２１の略全体がハウジング１０および揺動部材３０によって覆われている。このため、第１接点部２１における損傷の発生をさらに低減できるので、小型化に対応可能なプローブユニット１をより容易に実現できる。

[0046] また、図８に示すように、揺動板部３１の凹部３３まわりには、第１方向Ｘにおいて第１開口面１１１と溝部１８の底面との間に配置された平坦部３７が設けられている。

[0047] 図９に示すように、ベースハウジング１１の各板部材１１６、１１７、１

１８を一体化しているピン部材１７は、第２開口面１１２から、第１方向Ｘに突出して、その一部がハウジング１０の外部に位置している。

[0048] 図１２に示すように、弾性部２０１は、相互に隙間を空けて配置された複数の弾性片（この実施形態では、２つの帯状の弾性片）で構成されている。各弾性片は、第２方向Ｙにそれぞれ延びた４つの延在部と、隣接する延在部にそれぞれ接続された３つの湾曲部とで構成された蛇行形状を有している。第１方向Ｘの両端に配置された延在部が、当接部２０４、２０５をそれぞれ構成している。各当接部２０４、２０５は、図１０に示すように、コアハウジング１２に収容された状態で、第１方向Ｘにおいて各プローブ収容部１２３を構成する第１コアハウジング１２１および第２コアハウジング１２２の内面に当接するように構成されている。

[0049] すなわち、ハウジング１０は、前記実施形態に限らず、第１方向Ｘに交差する開口面１１１を有し、開口面１１１の開口部１１３を介して第１接点部２１が外部に配置された状態でプローブピン２０を内部に収容可能であればよい。

[0050] また、プローブピン２０は、前記実施形態に限らず、第１方向Ｘの両端にそれぞれ第１接点部２１および第２接点部２２を有する板状であればよい。例えば、図１のプローブユニット１に、図１２のプローブピン２０を用いてもよいし、図８のプローブユニット１に、図７のプローブピン２０を用いてもよい。

[0051] なお、当接部２０４、２０５は、第１方向Ｘの両端のいずれか一方のみに当接部２０４、２０５を設けてもよいし、両方とも省略してもよい。この場合、弾性部２０１に当接部２０４、２０５を設ける代わりに、第１接触部２０２または第２接触部２０３から第２方向Ｙに延びる当接部２３１、２７１を設けてもよい。

[0052] また、付勢部は、コイルばね５０に限らず、第１方向Ｘにおいては初期位置Ｐ１に向かって、開口面１１１の延在方向においては揺動範囲の中心に向かって、揺動部材３０を付勢可能な任意の構成を採用できる。

[0053] 以上、図面を参照して本開示における種々の実施形態を詳細に説明したが、最後に、本開示の種々の態様について説明する。なお、以下の説明では、一例として、参照符号も添えて記載する。

[0054] 本開示の第１態様のプローブユニット１は、

第１方向Ｘの両端にそれぞれ第１接点部２１および第２接点部２２を有する板状のプローブピン２０と、

前記第１方向Ｘに交差する開口面１１１を有し、前記開口面１１１の開口部１１３を介して前記第１接点部２１が外部に配置された状態で前記プローブピン２０を内部に収容可能なハウジング１０と、

前記ハウジング１０に対して前記第１方向Ｘおよび前記開口面１１１の延在方向に沿って揺動可能な状態で支持されていると共に、前記第１方向Ｘに貫通して前記第１接点部２１を収容可能な収容孔３４を有する揺動部材３０と、

前記ハウジング１０の内部に配置されていると共に、前記第１方向Ｘにおいて、前記開口面１１１から最も離れた初期位置Ｐ１に向かって前記揺動部材３０を前記ハウジング１０に対して付勢し、前記開口面１１１の延在方向において、前記揺動部材３０の揺動範囲の中心に向かって前記揺動部材３０を前記ハウジング１０に対して付勢する付勢部５０と

を備える。

[0055] 第１態様のプローブユニット１によれば、板状のプローブピン２０と、プローブピン２０の第１接点部２１を収容可能な収容孔３４を有する揺動部材３０とを備えている。このような構成により、小型化に対応可能なプローブユニット１を容易に実現できる。

[0056] 本開示の第２態様のプローブユニット１は、

前記付勢部が、少なくとも３つのコイルばね５０で構成されており、

前記第１方向Ｘに沿って見た平面視において、前記揺動部材３０の重心が、前記コイルばね５０の各々を頂点とする多角形の内部に位置している。

[0057] 第２態様のプローブユニット１によれば、揺動部材３０を第１方向Ｘおよ

び開口面１１１の延在方向により確実に揺動可能な状態で支持することができる。その結果、接触対象物に対するプローブユニット１の位置がずれていたとしても、接触対象物に合わせてプローブピン２０をより正確に位置決めできる。

[0058] 本開示の第３態様のプローブユニット１は、

前記付勢部が、前記第１方向Ｘに沿って見た平面視において、前記プローブピン２０を取り囲む四角形の各頂点に配置された４つの前記コイルばね５０を有している。

[0059] 第３態様のプローブユニット１によれば、揺動部材３０を第１方向Ｘおよび開口面１１１の延在方向により確実に揺動可能な状態で支持することができる。接触対象物に対するプローブユニット１の位置がずれていたとしても、接触対象物に合わせてプローブピン２０をより正確に位置決めできる。

[0060] 本開示の第４態様のプローブユニット１は、

前記プローブピン２０が、

前記第１方向Ｘに沿って弾性変形可能な弾性部２０１と、

前記弾性部２０１の前記第１方向Ｘの一端が接続されて前記第１接点部２１が設けられた第１接触部２０２と、

前記弾性部２０１の前記第１方向Ｘの他端が接続されて前記第２接点部２２が設けられた第２接触部２０３と

を備え、

前記弾性部２０１が、

前記第１方向Ｘおよび前記プローブピン２０の板厚方向Ｚに交差する第２方向Ｙに沿って延びていると共に、前記弾性部２０１の前記第１方向Ｘの一端および前記弾性部２０１の前記第１方向Ｘの他端の少なくとも一方を構成する第１当接部２０４を有し、

前記第１当接部２０４が、前記第１方向Ｘにおいて前記ハウジング１０の内面に当接して、前記プローブピン２０の前記第１方向Ｘへの移動を規制する。

[0061] 第４態様のプローブユニット１によれば、小型化に対応可能なプローブユニット１をより容易に実現できる。

[0062] 本開示の第５態様のプローブユニット１は、

前記プローブピン２０が、

前記第１方向Ｘに沿って弾性変形可能な弾性部２０１と、

前記弾性部２０１の前記第１方向Ｘの一端が接続されて前記第１接点部２１が設けられた第１接触部２０２と、

前記弾性部２０１の前記第１方向Ｘの他端が接続されて前記第２接点部２２が設けられた第２接触部２０３と

を備え、

前記第１接触部２０２および前記第２接触部２０３の少なくとも一方が、

前記第１方向Ｘおよび前記プローブピン２０の板厚方向Ｚに交差する第２方向Ｙに沿って延びていると共に、前記第１方向Ｘにおいて前記ハウジング１０の内面に当接して、前記プローブピン２０の前記第１方向Ｘへの移動を規制する第２当接部２３１、２７１を有する。

[0063] 第５態様のプローブユニット１によれば、小型化に対応可能なプローブユニット１をより容易に実現できる。

[0064] 本開示の第６態様のプローブユニット１は、

前記ハウジング１０が、

前記プローブピン２０を収容保持可能なプローブ収容部１２３をそれぞれ有する第１コアハウジング１２１および第２コアハウジング１２２と、

前記第１コアハウジング１２１の前記プローブ収容部１２３および前記第２コアハウジング１２２の前記プローブ収容部１２３が前記第２方向Ｙにおいて隣接して配置された状態で、前記第１コアハウジング１２１および前記第２コアハウジング１２２を相互に独立して位置決めして一体に保持するベースハウジング１１と

を有する。

[0065] 第６態様のプローブユニット１によれば、例えば、ベースハウジング１１

およびコアハウジング１２を汎用化して、１つのベースハウジング１１に対して、予め決められた異なる複数種類のコアハウジング１２を相互に独立して位置決めして一体に保持可能に構成することで、プローブユニット１の生産性を向上させることができる。

[0066] 本開示の第７態様のプローブユニット１は、

前記ベースハウジング１１が、

前記第１方向Ｘに揺動可能な状態で前記揺動部材３０を収容して、前記揺動部材３０を前記第１方向Ｘまわりに取り囲むハウジング収容部１３を有している。

[0067] 第７態様のプローブユニット１によれば、第１接点部２１における損傷の発生をさらに低減できるので、小型化に対応可能なプローブユニット１をより容易に実現できる。

[0068] なお、前記様々な実施形態または変形例のうちの任意の実施形態または変形例を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。また、実施形態同士の組み合わせまたは実施例同士の組み合わせまたは実施形態と実施例との組み合わせが可能であると共に、異なる実施形態または実施例の中の特徴同士の組み合わせも可能である。

[0069] 本開示は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して充分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本開示の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

産業上の利用可能性

[0070] 本開示のプローブユニットは、例えば、カメラモジュールなどのＢｔｏＢ（Business-to-Business）コネクタを接続媒体として備えるモジュール、および、ＳＯＰ（Small Outline Package）、ＱＦＰ（Quad Flat Package）、ＢＧＡ（Ball grid array）などの半導体パッケージの検査に用いることができる。

符号の説明

[0071] １　プローブユニット

１０　ハウジング

１１　ベースハウジング

１１１　第１開口面

１１２　第２開口面

１１３、１１４　開口部

１１５　収容溝

１１６、１１７、１１８　板部材

１２　コアハウジング

１２１　第１コアハウジング

１２２　第２コアハウジング

１２３　プローブ収容部

１３　ハウジング収容部

１７　ピン部材

１８　溝部

２０　プローブピン

２０１　弾性部

２０２　第１接触部

２０３　第２接触部

２０４、２０５　当接部

２１　第１接点部

２２　第２接点部

２３、２７　本体部

２３１、２７１　当接部

２４、２５　脚部

２４１、２５１　突起部

２６　隙間

３０　揺動部材

３１　揺動板部

３２　支持部

３３　凹部

３４　収容孔

３５、３６　隙間

３７　平坦部

３８　フランジ部

５０　コイルばね

Ｐ１　初期位置

Ｐ２　動作位置

Ｌ１～Ｌ５　仮想直線

請求の範囲

[請求項1] 第１方向の両端にそれぞれ第１接点部および第２接点部を有する板状のプローブピンと、

前記第１方向に交差する開口面を有し、前記開口面の開口部を介して前記第１接点部が外部に配置された状態で前記プローブピンを内部に収容可能なハウジングと、

前記ハウジングに対して前記第１方向および前記開口面の延在方向に沿って揺動可能な状態で支持されていると共に、前記第１方向に貫通して前記第１接点部を収容可能な収容孔を有する揺動部材と、

前記ハウジングの内部に配置されていると共に、前記第１方向において、前記開口面から最も離れた初期位置に向かって前記揺動部材を前記ハウジングに対して付勢し、前記開口面の延在方向において、前記揺動部材の揺動範囲の中心に向かって前記揺動部材を前記ハウジングに対して付勢する付勢部と

を備える、プローブユニット。

[請求項2] 前記付勢部が、少なくとも３つのコイルばねを有し、

前記第１方向に沿って見た平面視において、前記揺動部材の重心が、前記コイルばねの各々を頂点とする多角形の内部に位置している、請求項１のプローブユニット。

[請求項3] 前記付勢部が、前記第１方向に沿って見た平面視において、前記プローブピンを取り囲む四角形の各頂点に配置された４つの前記コイルばねを有している、請求項２のプローブユニット。

[請求項4] 前記プローブピンが、

前記第１方向に沿って弾性変形可能な弾性部と、

前記弾性部の前記第１方向の一端が接続されて前記第１接点部が設けられた第１接触部と、

前記弾性部の前記第１方向の他端が接続されて前記第２接点部が設けられた第２接触部と

を備え、

前記弾性部が、

前記第１方向および前記プローブピンの板厚方向に交差する第２方向に沿って延びていると共に、前記弾性部の前記第１方向の一端および前記弾性部の前記第１方向の他端の少なくとも一方を構成する第１当接部を有し、

前記第１当接部が、前記第１方向において前記ハウジングの内面に当接して、前記プローブピンの前記第１方向への移動を規制する、請求項１から３のいずれか１つのプローブユニット。

[請求項5] 前記プローブピンが、

前記第１方向に沿って弾性変形可能な弾性部と、

前記弾性部の前記第１方向の一端が接続されて前記第１接点部が設けられた第１接触部と、

前記弾性部の前記第１方向の他端が接続されて前記第２接点部が設けられた第２接触部と

を備え、

前記第１接触部および前記第２接触部の少なくとも一方が、

前記第１方向および前記プローブピンの板厚方向に交差する第２方向に沿って延びていると共に、前記第１方向において前記ハウジングの内面に当接して、前記プローブピンの前記第１方向への移動を規制する第２当接部を有する、請求項１から３のいずれか１つのプローブユニット。

[請求項6] 前記ハウジングが、

前記プローブピンを収容保持可能なプローブ収容部をそれぞれ有する第１コアハウジングおよび第２コアハウジングと、

前記第１コアハウジングの前記プローブ収容部および前記第２コアハウジングの前記プローブ収容部が前記第１方向および前記プローブピンの板厚方向に交差する第２方向において隣接して配置された状態

で、前記第１コアハウジングおよび前記第２コアハウジングを相互に独立して位置決めして一体に保持するベースハウジングと

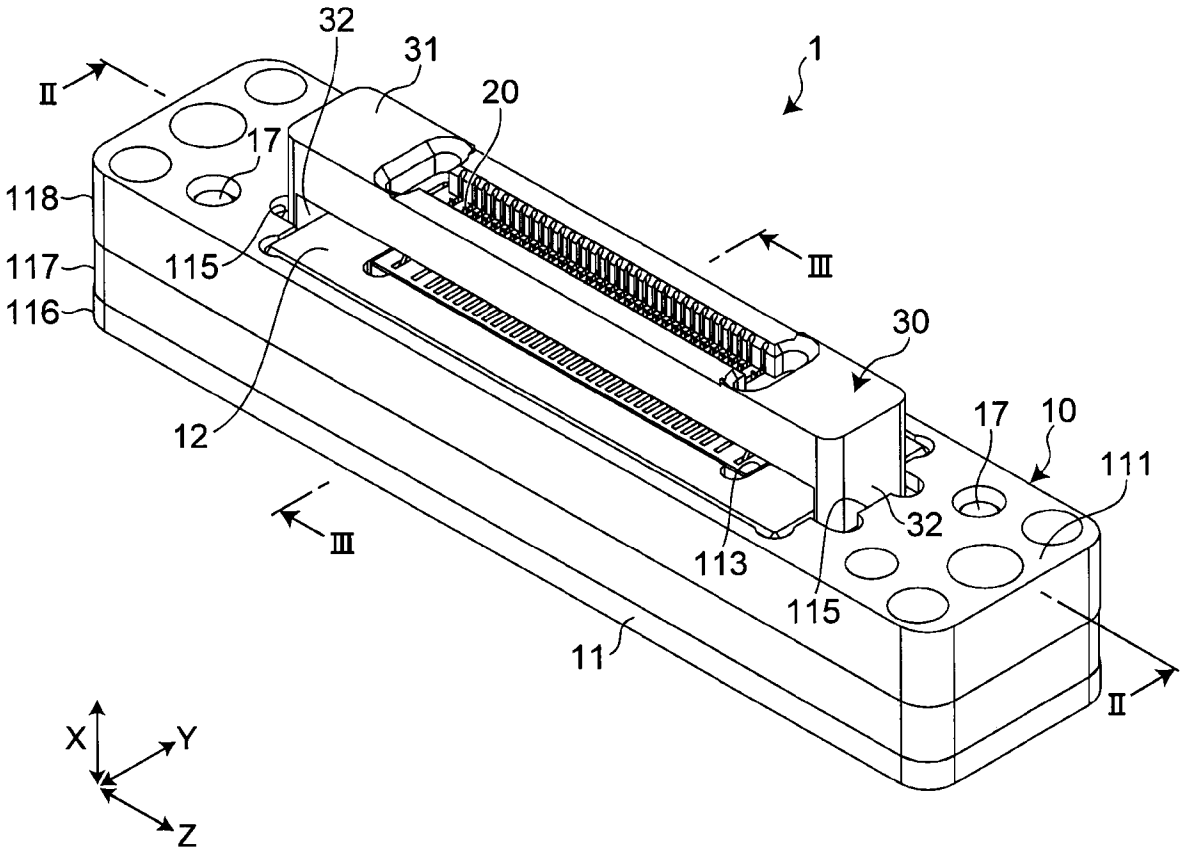
を有する、請求項１から５のいずれか１つのプローブユニット。

[請求項7] 前記ベースハウジングが、

前記第１方向に揺動可能な状態で前記揺動部材を収容して、前記揺動部材を前記第１方向まわりに取り囲むハウジング収容部を有している、請求項６のプローブユニット。

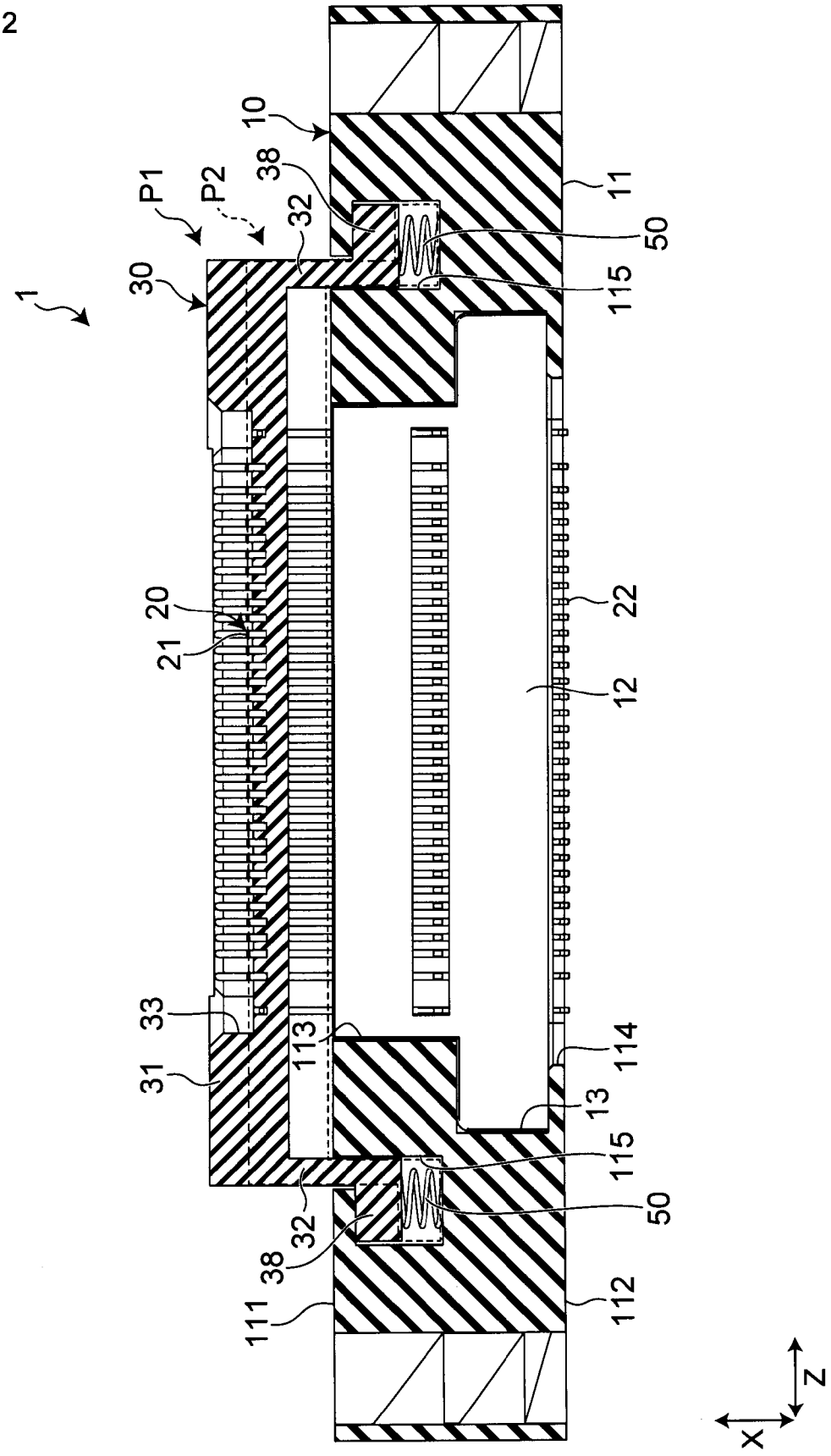
[図1]

図1


32
31
1
II
20
17
118
117
115
III
116
30
12
17
10
111
32
III
113
115
11
II
X
Y
Z

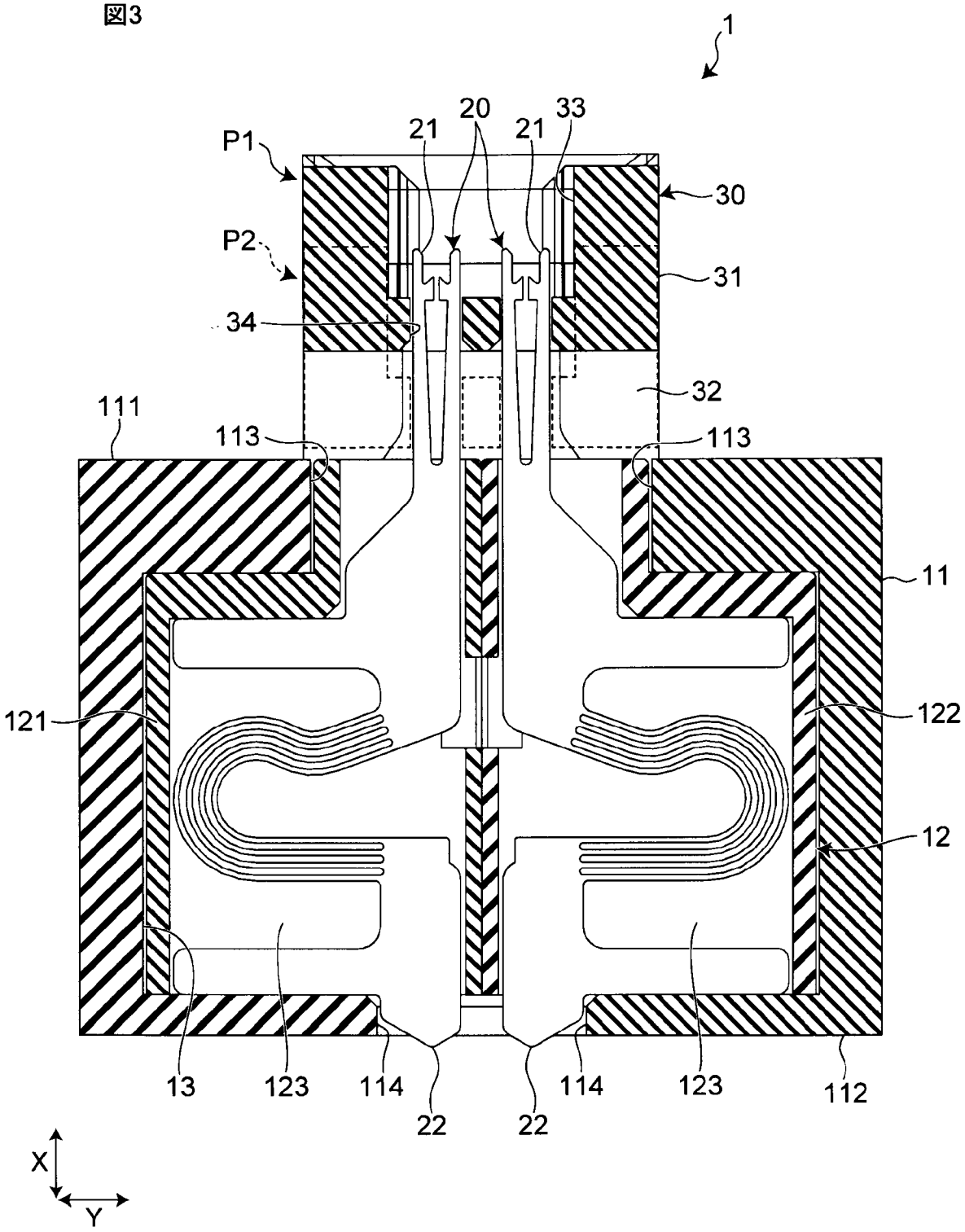
[図2]

図2


1
10
11
38
P1
P2
32
50
30
115
20
21
22
12
33
113
114
31
13
115
50
32
38
111
112
Z
X

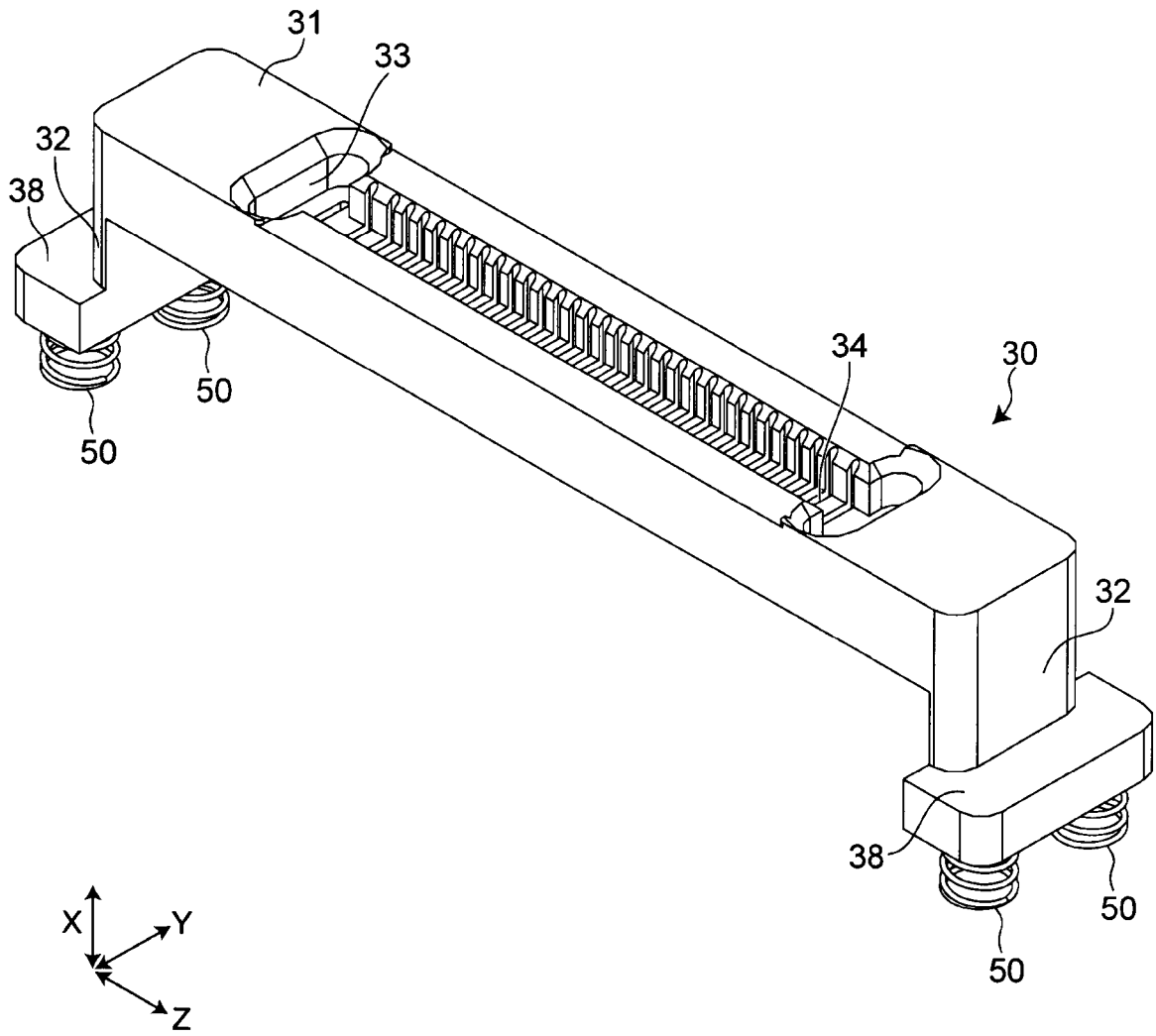
[図3]

図3


1
20
21
21
33
P1
30
P2
31
34
32
111
113
113
11
121
122
12
13
123
114
22
22
114
123
112
X
Y

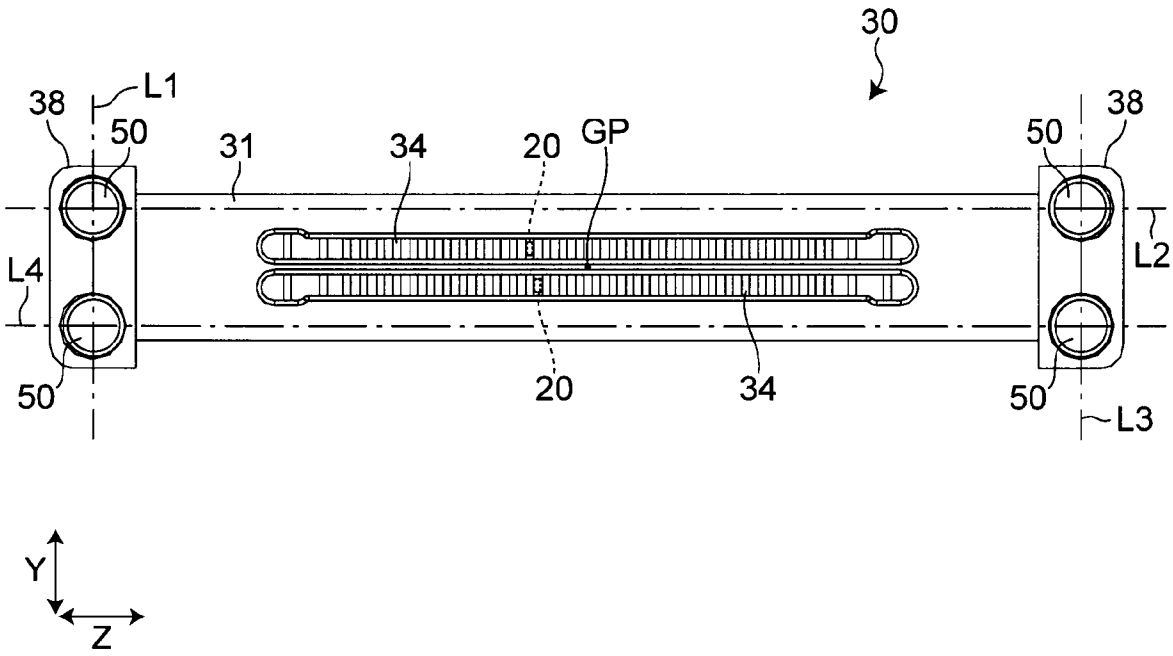
[図4]

図4



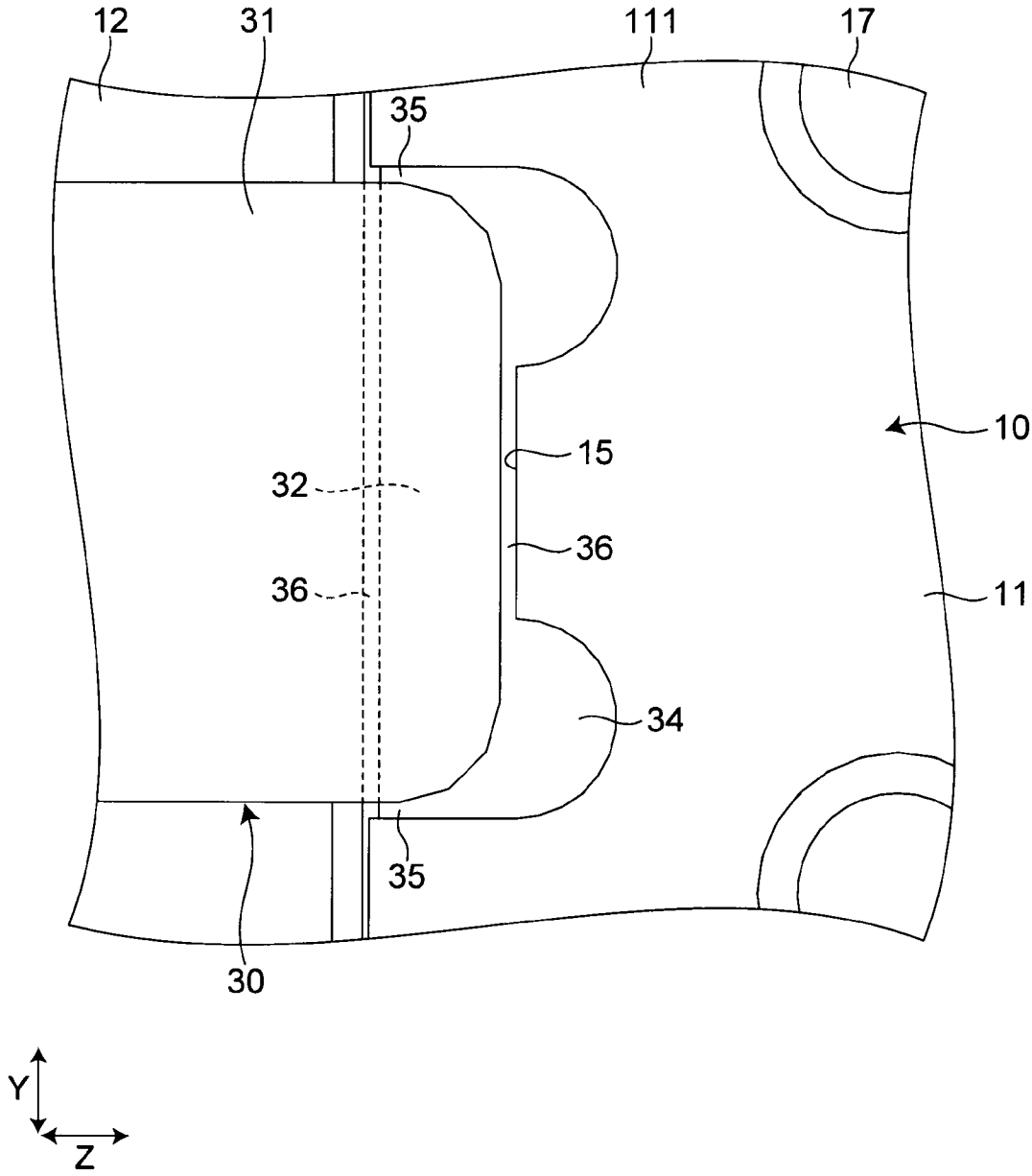
[図5]

図5



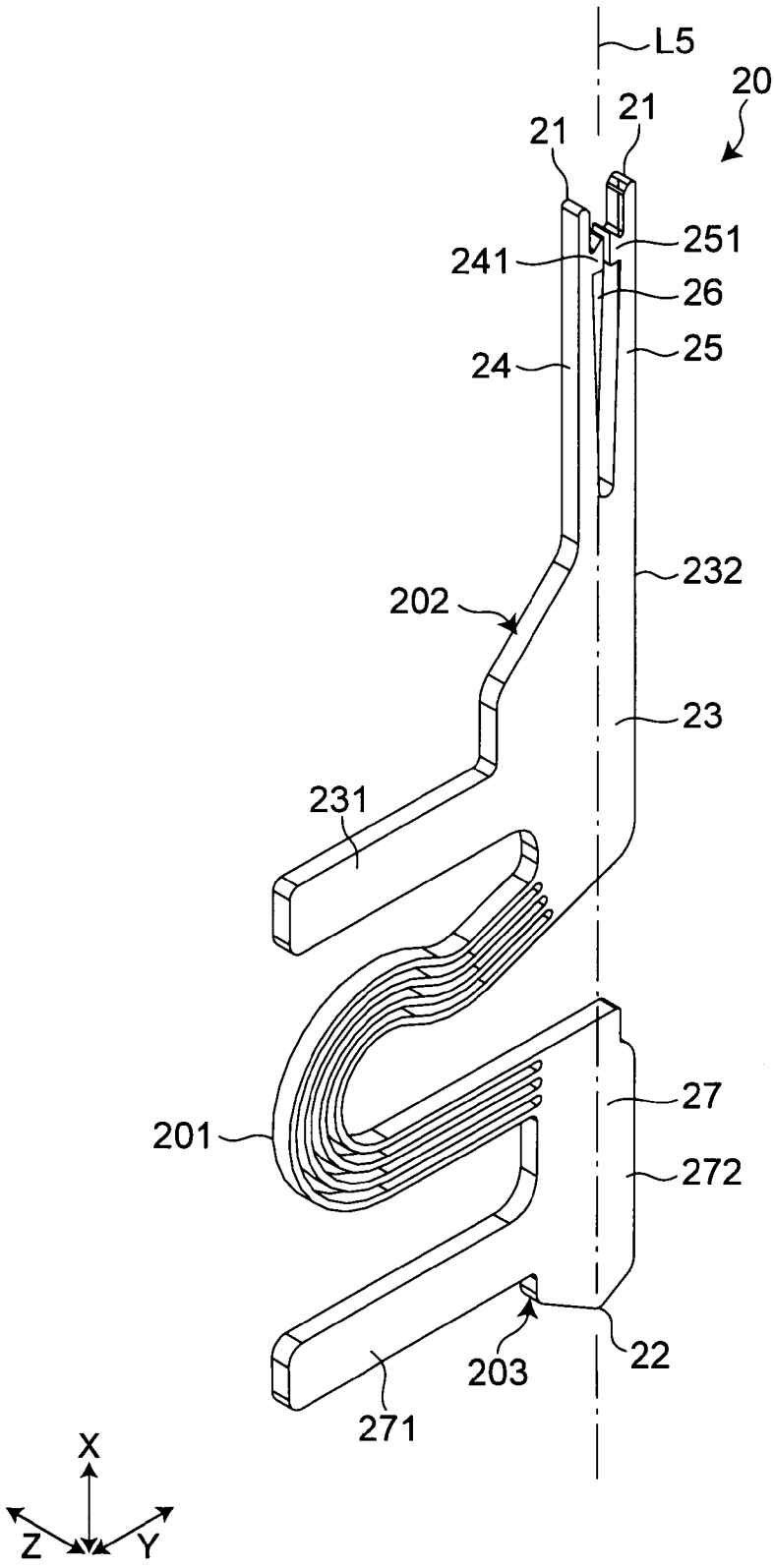
[図6]

図6



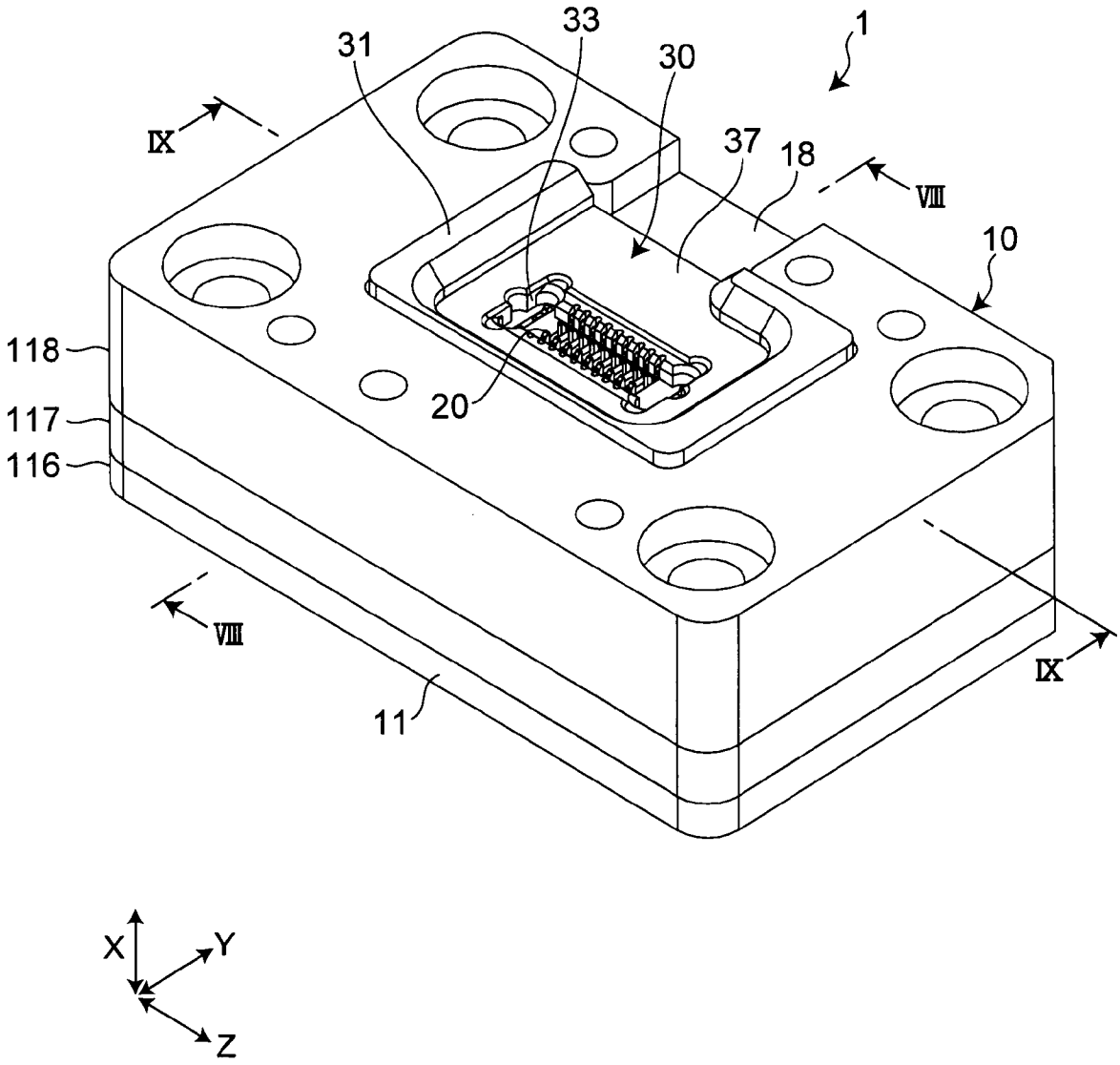
[図7]

図7


L5
20
21
21
241
251
26
24
25
232
202
23
231
27
201
272
22
203
271
X
Z
Y

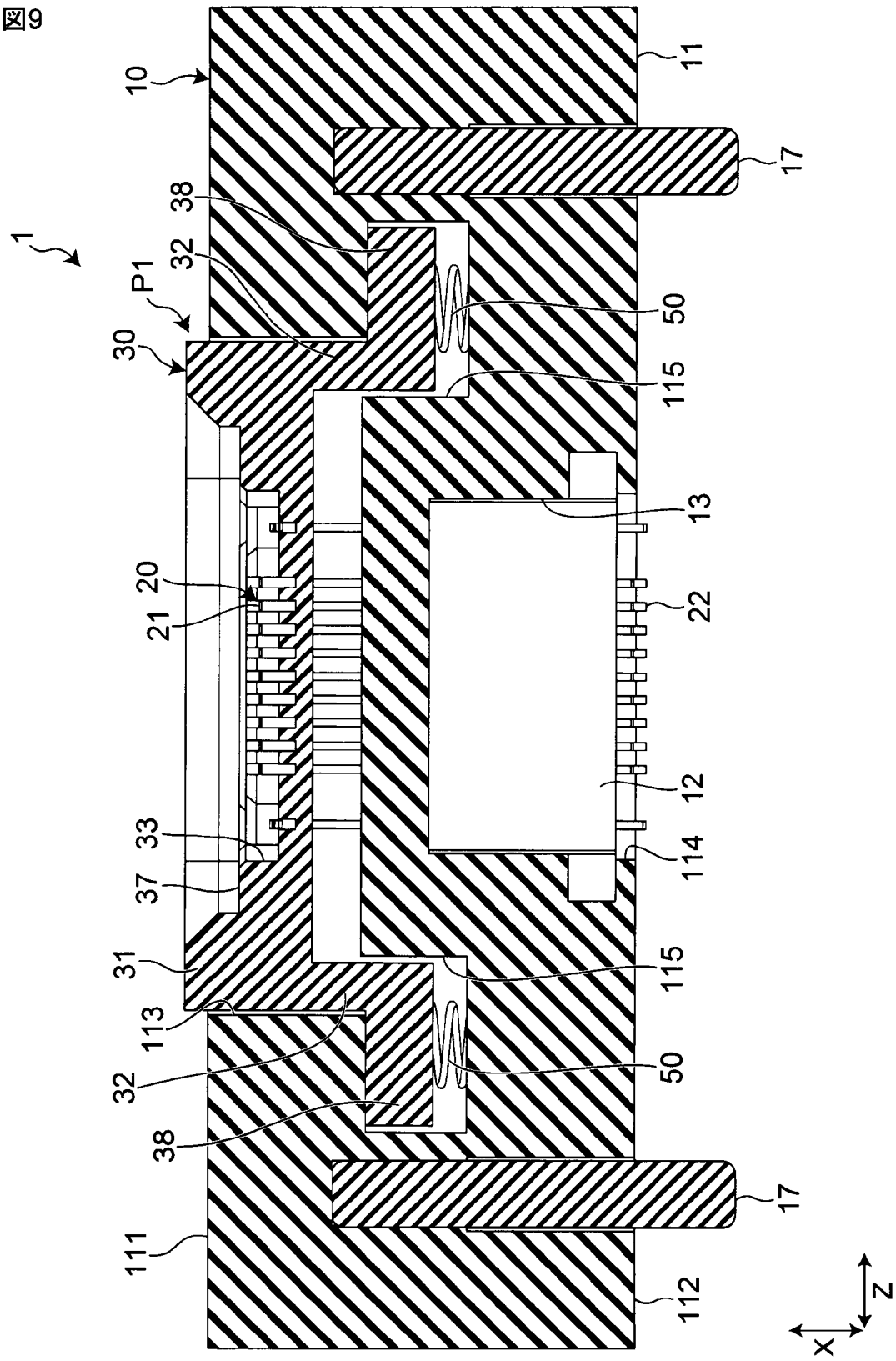
[図8]

図8



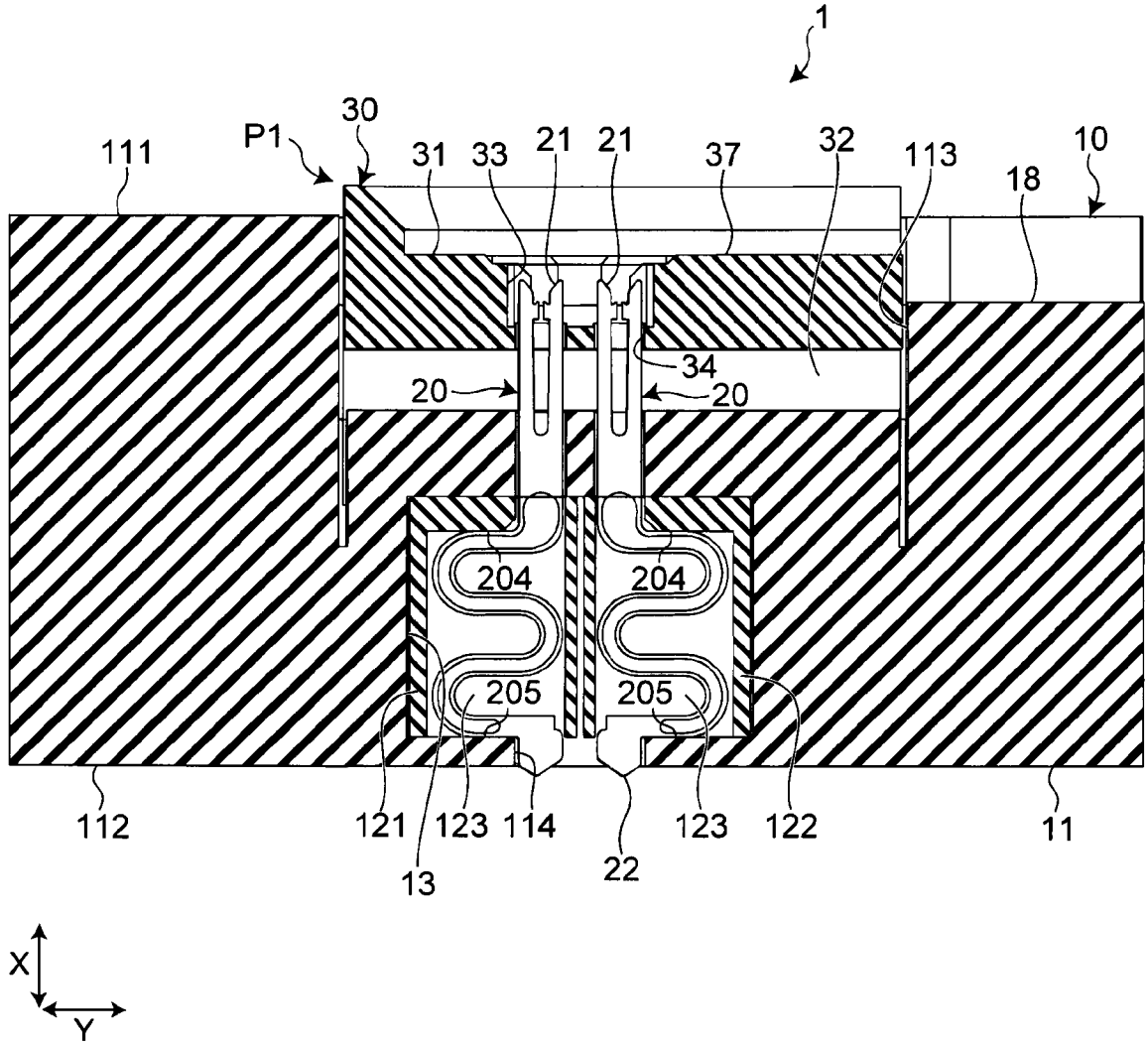
[図9]

図9


1
10
11
17
38
32
P1
50
30
115
13
20
21
22
12
33
114
37
31
115
113
50
32
38
17
111
112
Z
X

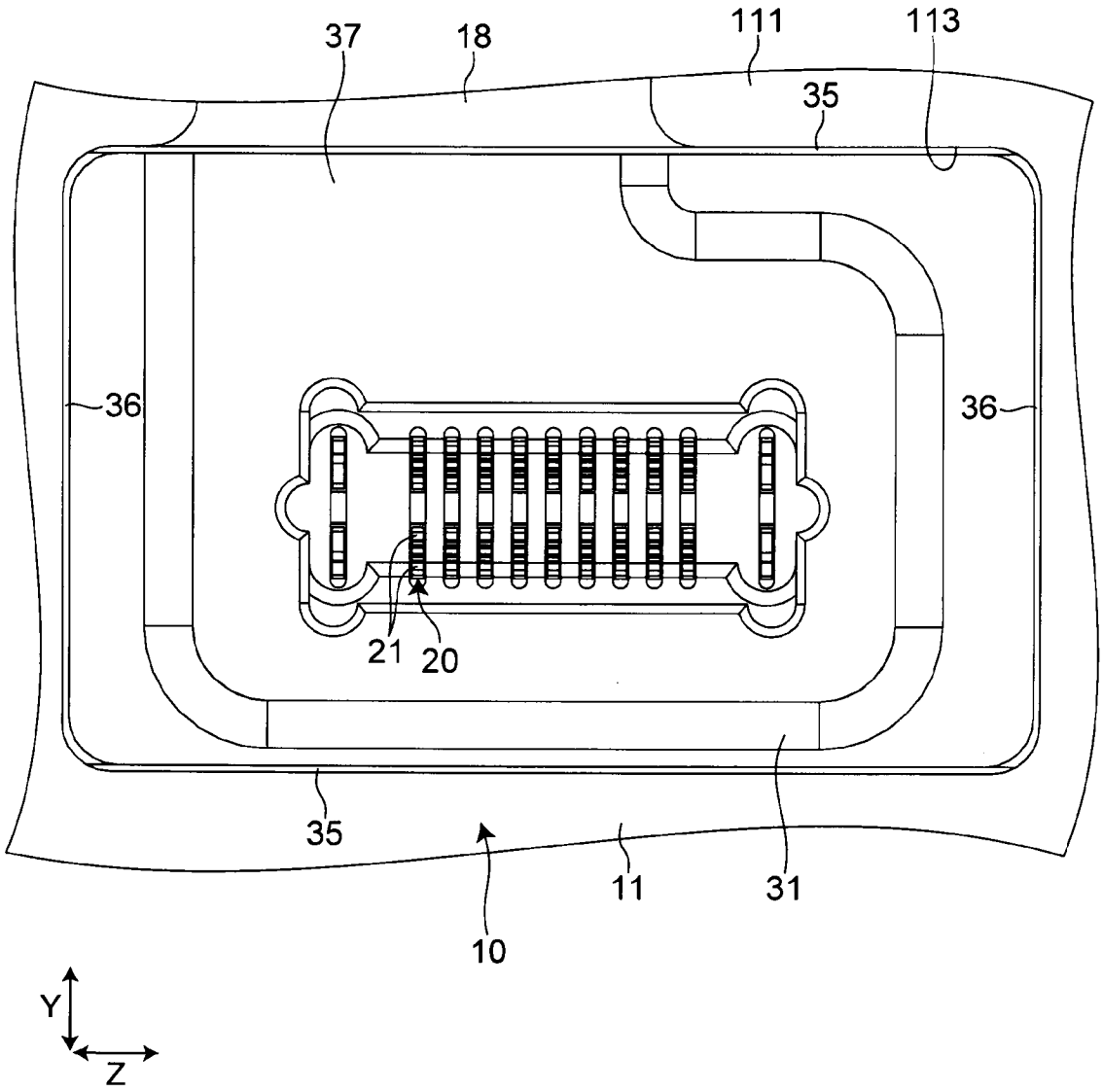
[図10]

図10


1
30
P1
111
31
33
21
21
37
32
113
10
18
34
20
20
204
204
205
205
112
121
123
114
13
22
123
122
11
X
Y

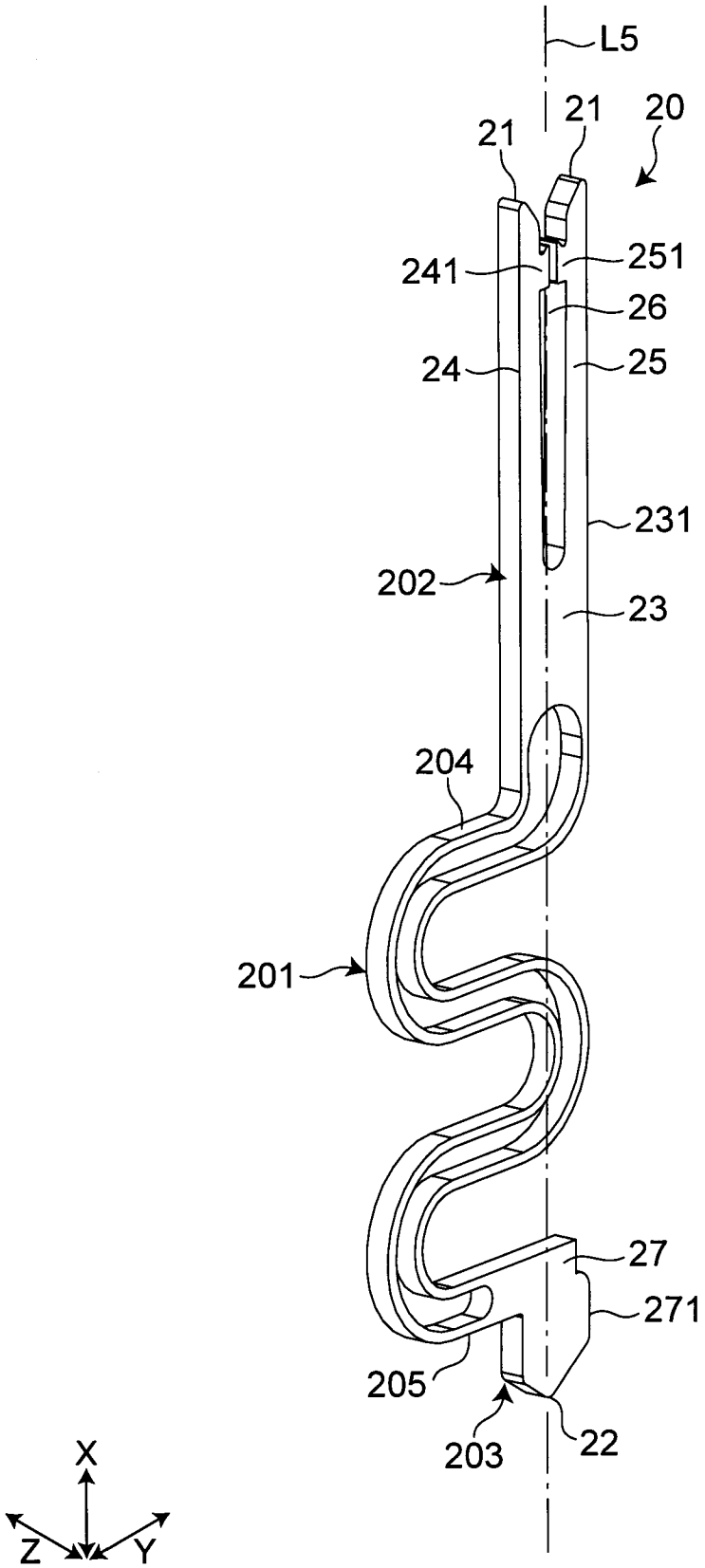
[図11]

図11



[図12]

図12


L5
21
21
20
241
251
26
24
25
231
202
23
204
201
27
271
205
203
22
X
Z
Y

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/031723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G01R1/067(2006.01)i, G01R1/073(2006.01)i

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. G01R1/067, G01R1/073

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	JP 2014-169928 A (FUJITSU SEMICONDUCTOR LTD.) 18 September 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 9-21828 A (JAPAN ELECTRONIC MATERIALS CORPORATION) 21 January 1997, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2014-44189 A (KIMOTO, Gunsei) 13 March 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 September 2019 (26.09.2019)	08 October 2019 (08.10.2019)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/031723

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-141986 A (YAMAICHI ELECTRONICS CO., LTD.) 02 June 2005, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	WO 2017/217043 A1 (OMRON CORP.) 21 December 2017, entire text, all drawings & US 2019/0128922 A1 & CN 108401443 A	1-7
A	JP 11-38044 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 12 February 1999, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2010-38728 A (JAPAN ELECTRONIC MATERIALS CORPORATION) 18 February 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	US 2008/0180122 A1 (SAMIEC INC.) 31 July 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３１７２３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01R1/067(2006.01)i, G01R1/073(2006.01)i

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））

Int.Cl.　G01R1/067, G01R1/073

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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
A	JP 2014-169928 A（富士通セミコンダクター株式会社）2014.09.18, 全文，全図（ファミリーなし）	１－７
A	JP 9-21828 A（日本電子材料株式会社）1997.01.21, 全文，全図（ファミリーなし）	１－７
A	JP 2014-44189 A（木本　軍生）2014.03.13, 全文，全図（ファミリーなし）	１－７

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　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矛盾するものではなく、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	国際調査報告の発送日
２６．０９．２０１９	０８．１０．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｓ　９１０７
島▲崎▼　純一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６

Ｃ（続き）．　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
A	JP 2005-141986 A (山一電機株式会社) 2005.06.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	１－７
A	WO 2017/217043 A1 (オムロン株式会社) 2017.12.21, 全文, 全図 & US 2019/0128922 A1 & CN 108401443 A	１－７
A	JP 11-38044 A (三菱電機株式会社) 1999.02.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	１－７
A	JP 2010-38728 A (日本電子材料株式会社) 2010.02.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	１－７
A	US 2008/0180122 A1 (SAMTEC INC.) 2008.07.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	１－７