(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1月30日(30.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/022236 A1

(51) 国際特許分類:
H01R 13/24 (2006.01) *G01R 1/073* (2006.01)
G01R 1/067 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/028573

(22) 国際出願日： 2019年7月22日(22.07.2019)

(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 2018-140273 2018年7月26日(26.07.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社エンプラス (ENPLAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3320034 埼玉県川口市並木２丁目３０番１号 Saitama (JP).

(72) 発明者: 羽中田 吏 (HACHUDA, Osamu).

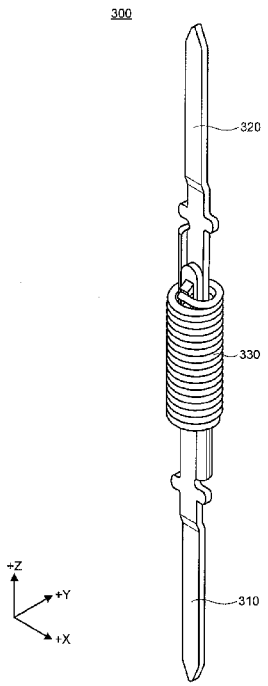
(74) 代理人: 特許業務法人鷲田国際特許事務所 (WASHIDA & ASSOCIATES); 〒1600023 東京都新宿区西新宿１－２３－７ 新宿ファーストウェスト８階 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** PROBE PIN AND SOCKET

(54) 発明の名称： プローブピンおよびソケット



(57) **Abstract:** Provided is a probe pin with which it is possible to obtain excellent conductivity. This probe pin comprises: a first plunger having a first contact part provided to a lower end, a first body part provided above the first contact part, and a first wall part extended along the front-rear direction from the first body part; and a second plunger having a second contact part provided to an upper end and a second body part provided below the second contact part. The second body part presses against the first wall part.

(57) 要約：良好な導通性を得ることができるプローブピンを提供する。プローブピンは、下端に設けられた第１接触部、前記第１接触部よりも上側に設けられた第１本体部、および、前記第１本体部から前後方向の一方に延出した第１壁部、を有する第１プランジャと、上端に設けられた第２接触部、および、前記第２接触部よりも下側に設けられた第２本体部、を有する第２プランジャと、を備え、前記第２本体部は、前記第１壁部を押圧する。

WO 2020/022236 A1

［続葉有］

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)）

明　細　書

発明の名称 ： プローブピンおよびソケット

技術分野

[0001] 本開示は、ＩＣパッケージ等の性能試験等に使用されるプローブピン及びソケットに関する。

背景技術

[0002] 例えば特許文献１に記載されているように、従来、ＩＣパッケージ等の電気部品を検査する際、ソケットが用いられている。このソケットは、電気部品と検査装置側の基板である検査用基板とを電気的に接続する複数のプローブピンを備えている。

[0003] これらのプローブピンは、電気部品の端子に接触する第１可動部材と、検査用基板の端子に接触する第２可動部材と、第１可動部材と第２可動部材の間に配置され、第１可動部材と第２可動部材とが互いに離れるように反発するコイルバネとを有する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表２００８－５４６１６４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このようなプローブピンには、良好な導通性が求められる。

[0006] 本開示の目的は、良好な導通性を得ることができるプローブピンを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様に係るプローブピンは、下端に設けられた第１接触部、前記第１接触部よりも上側に設けられた第１本体部、および、前記第１本体部から前後方向の一方に延出した第１壁部、を有する第１プランジャと、上端に設けられた第２接触部、および、前記第２接触部よりも下側に設けられた

第２本体部、を有する第２プランジャと、を備え、前記第２本体部は、前記第１壁部を押圧する、プローブピンである。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、良好な導通性を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1A]図１Ａは、第一実施形態に係るプローブピンを示す斜視図である。

[図1B]図１Ｂは、第一実施形態に係るプローブピンを示す部分断面図である。

[図2A]図２Ａは、下側プランジャを示す斜視図である。

[図2B]図２Ｂは、下側プランジャを示す図である。

[図3A]図３Ａは、上側プランジャを示す斜視図である。

[図3B]図３Ｂは、上側プランジャを示す図である。

[図4A]図４Ａは、プローブピンおよびソケットを示す図である。

[図4B]図４Ｂは、プローブピンおよびソケットを示す図である。

[図4C]図４Ｃは、プローブピンおよびソケットを示す図である。

[図5A]図５Ａは、上側プランジャ、下側プランジャおよびコイルバネの位置関係を示す模式図である。

[図5B]図５Ｂは、上側プランジャ、下側プランジャおよびコイルバネの位置関係を示す模式図である。

[図6A]図６Ａは、第二実施形態に係るプローブピンを示す斜視図である。

[図6B]図６Ｂは、第二実施形態に係るプローブピンを示す部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下に説明する実施形態は一例であり、本開示はこの実施形態により限定されるものではない。以下で説明する実施形態の構成要素は適宜組み合わせることができる。また、一部の構成要素を用いない場合もある。

[0011] 図１Ａ～図６Ｂには、説明の便宜上、Ｘ軸、Ｙ軸およびＺ軸からなる３次

元直交座標系が描かれている。Ｘ軸の正方向を＋Ｘ方向（右方向）、Ｙ軸の正方向を＋Ｙ方向（前方向）、Ｚ軸の正方向を＋Ｚ方向（上方向）とそれぞれ定義する。

[0012]（第１実施形態）

図１Ａは、第１実施形態に係るプローブピン３００の斜視図である。図１Ｂは、プローブピン３００の部分断面図である。プローブピン３００は、いずれも金属製の下側プランジャ３１０（「第１プランジャ」の一例）、上側プランジャ３２０（「第２プランジャ」の一例）およびコイルバネ３３０（「弾性体」の一例）を備えている。

[0013]（下側プランジャ３１０）

図１Ｂ、図２Ａおよび図２Ｂを参照して、下側プランジャ３１０について説明する。

[0014] 下側プランジャ３１０は、プローブピン３００の下端側に配置される棒状部材である。下側プランジャ３１０は、金属製の板状部材に対して打ち抜き加工、曲げ加工および切り起こし加工が施されることで形成される。

[0015] 下側プランジャ３１０は、接触部３１１（「第１接触部」の一例）と、本体部３１４（「第１本体部」の一例）と、保持部３１７（「第１保持部」の一例）と、を備える。

[0016] 接触部３１１は、左右方向に所定の幅を有し、上下方向に延在している。接触部３１１の板厚方向は、前後方向である。接触部３１１は、＋Ｙ側の面３１１ａを有する。接触部３１１の下端側は、下端に向けて左右方向の幅が狭くなっている。接触部３１１の下端は、検査用基板１０１（後述する。）と接触する。

[0017] 本体部３１４は、接触部３１１の上側に設けられている。本体部３１４は、左右方向に所定の幅を有し、上下方向に延在している。本体部３１４の板厚方向は、前後方向である。本体部３１４は、＋Ｙ側の面３１４ａと、－Ｘ側の面３１４ｂとを有する。面３１４ａは、面３１１ａと平行である。

[0018] 接触部３１１と、本体部３１４とは、段差部３１３を介して接続されてい

る。面３１４ａは、面３１１ａよりも－Ｙ側に位置している。面３１４ａと、面３１１ａとの距離ｄ１は、下側プランジャ３１０の板厚ｔ１を用いて、以下の式（１）で表される。なお、段差部３１３は設けられていなくともよい。

ｄ１＝ｔ１／２　…（１）

[0019] 本体部３１４の下端側（段差部３１３の上側）には、左右方向に延出する係止部３１５が設けられている。係止部３１５の延出方向は、左右方向でなくてもよい。例えば、係止部３１５は、前後方向に延出していてもよいし、左右方向に延出し、さらに前後方向に延出していてもよい。

[0020] また、係止部３１５は、本体部３１４の下端側に設けられていなくてもよい。例えば、係止部３１５は、接触部３１１の上端側（段差部３１３の下側）に設けられていてもよい。係止部３１５の下端から接触部３１１の下端までの長さは、Ｌ１である。係止部３１５は、下側貫通孔２１１の段差部２１４（後述する。）と当接する。

[0021] 本体部３１４における係止部３１５の上側には、本体部３１４の＋Ｘ端側から＋Ｙ方向に延出する壁部３１６（「第１壁部」の一例）が設けられている。壁部３１６は、本体部３１４の＋Ｘ側の部分を＋Ｙ方向に折り曲げることで形成されている。

[0022] 壁部３１６は、前後方向に所定の幅を有し、上下方向に延在している。壁部３１６の板厚方向は、左右方向である。壁部３１６は、－Ｘ側の面３１６ａを有する。面３１６ａは、面３１４ａと垂直である。

[0023] なお、面３１６ａは、面３１４ａと垂直でなくてもよい。また、壁部３１６は、＋Ｙ方向に延出し、さらに他の方向に延出していてもよい。さらに、壁部３１６は、本体部３１４の左右方向における中間部から延出していてもよい。

[0024] 本体部３１４の左右方向の幅は、下側から上側に向かうにつれて狭くなっている。すなわち、面３１４ａの左右方向の幅は、下側から上側に向かうにつれて狭くなっている。換言すると、面３１４ｂから面３１６ａまでの距離

は、下側から上側に向かうにつれて短くなっている。図２Ｂに示すように、面３１４ａの下端側における左右方向の幅をｗ１、上端側における左右方向の幅をｗ２とすると、ｗ１＞ｗ２である。

[0025] 保持部３１７は、本体部３１４の上側に設けられている。保持部３１７は、左右方向に所定の幅を有し、上下方向に延在している。

[0026] 保持部３１７には、－Ｙ方向に突出する係合部３１８（「第１係合部」の一例）が形成されている。係合部３１８は、保持部３１７の平面部の中央領域が－Ｙ方向に切り起こされることで形成されている。係合部３１８には、コイルバネ３３０の上端部３３１（後述する。）が係合する（図１Ｂを参照）。

[0027]（上側プランジャ３２０）

図１Ｂ、図３Ａおよび図３Ｂを参照して、上側プランジャ３２０について説明する。

[0028] 上側プランジャ３２０は、プローブピン３００の上端側に配置される棒状部材である。上側プランジャ３２０は、金属製の板状部材に対して打ち抜き加工、曲げ加工および切り起こし加工が施されることで形成される。

[0029] 上側プランジャ３２０は、接触部３２１（「第２接触部」の一例）と、本体部３２４（「第２本体部」の一例）と、保持部３２７（「第２保持部」の一例）と、を備える。

[0030] 接触部３２１は、左右方向に所定の幅を有し、上下方向に延在している。接触部３２１の板厚方向は、前後方向である。接触部３２１は、－Ｙ側の面３２１ａを有する。接触部３２１の上端側は、上端に向けて左右方向の幅が狭くなっている。接触部３２１の上端は、電気部品１０２（後述する。）と接触する。

[0031] 本体部３２４は、接触部３２１の下側に設けられている。本体部３２４は、左右方向に所定の幅を有し、上下方向に延在している。本体部３２４の板厚方向は、前後方向である。本体部３２４は、－Ｙ側の面３２４ａと、＋Ｘ側の面３２４ｂとを有する。面３２４ａは、面３２１ａと平行である。

[0032] 接触部３２１と、本体部３２４とは、段差部３２３を介して接続されている。面３２４ａは、面３２１ａよりも＋Ｙ側に位置している。面３２４ａと、面３２１ａとの距離ｄ２は、上側プランジャ３２０の板厚ｔ２を用いて、以下の式（２）で表される。なお、本実施形態では、ｔ１＝ｔ２である。段差部３２３は設けられていなくともよい。

ｄ２＝ｔ２／２ …（２）

[0033] 本体部３２４の上端側（段差部３２３の下側）には、左右方向に延出する係止部３２５が設けられている。係止部３２５の延出方向は、左右方向でなくてもよい。例えば、係止部３２５は、前後方向に延出していてもよいし、左右方向に延出し、さらに前後方向に延出していてもよい。

[0034] また、係止部３２５は、本体部３２４の上端側に設けられていなくてもよい。例えば、係止部３２５は、接触部３２１の下端側（段差部３２３の上側）に設けられていてもよい。係止部３２５の上端から接触部３２１の上端までの長さは、Ｌ２である。係止部３２５は、上側貫通孔２２１の段差部２２４（後述する。）と当接する。

[0035] 本体部３２４における係止部３２５の下側には、本体部３２４の－Ｘ端側から－Ｙ方向に延出する壁部３２６（「第２壁部」の一例）が設けられている。壁部３２６は、本体部３２４の－Ｘ側の部分を－Ｙ方向に折り曲げることで形成されている。

[0036] 壁部３２６は、前後方向に所定の幅を有し、上下方向に延在している。壁部３２６の板厚方向は、左右方向である。壁部３２６は、＋Ｘ側の面３２６ａを有する。面３２６ａは、面３２４ａと垂直である。

[0037] なお、面３２６ａは、面３２４ａと垂直でなくてもよい。また、壁部３２６は、－Ｙ方向に延出し、さらに他の方向に延出していてもよい。さらに、壁部３２６は、本体部３２４の左右方向における中間部から延出していてもよい。

[0038] 本体部３２４の左右方向の幅は、上側から下側に向かうにつれて狭くなっている。すなわち、面３２４ａの左右方向の幅は、上側から下側に向かうに

つれて狭くなっている。換言すると、面３２４ｂから面３２６ａまでの距離は、上側から下側に向かうにつれて短くなっている。図３Ｂに示すように、面３２４ａの上端側における左右方向の幅をｗ３、下端側における左右方向の幅をｗ４とすると、ｗ３＞ｗ４である。

[0039] 保持部３２７は、本体部３２４の下側に設けられている。保持部３２７は、左右方向に所定の幅を有し、上下方向に延在している。

[0040] 保持部３２７には、＋Ｙ方向に突出する係合部３２８（「第２係合部」の一例）が形成されている。係合部３２８は、保持部３２７の平面部の中央領域が＋Ｙ方向に切り起こされることで形成されている。係合部３２８には、コイルバネ３３０の下端部３３３（後述する。）が係合する（図１Ｂを参照）。

[0041]（コイルバネ３３０）

図１Ｂを参照して、コイルバネ３３０について説明する。

[0042] コイルバネ３３０は、上端部３３１と、中間部３３２と、下端部３３３とを有する。コイルバネ３３０は、上端部３３１と下端部３３３とが互いに離れることで中間部３３２が弾性変形し、上端部３３１と下端部３３３とが近付く方向に付勢力が付与される引張バネである。図１Ｂは、コイルバネ３３０の自然状態を示している。

[0043] 上端部３３１は、上述のとおり、下側プランジャ３１０の保持部３１７に設けられた係合部３１８に係合する。下端部３３３は、上述のとおり、上側プランジャ３２０の保持部３２７に設けられた係合部３２８に係合する。

[0044] 中間部３３２は、下側プランジャ３１０の本体部３１４および上側プランジャ３２０の本体部３２４を取り囲む。

[0045] 以上、プローブピン３００を構成する下側プランジャ３１０、上側プランジャ３２０およびコイルバネ３３０について説明した。

[0046] 下側プランジャ３１０および上側プランジャ３２０は、図１Ｂに示すように、下側プランジャ３１０の本体部３１４の面３１４ａと上側プランジャ３２０の本体部３２４の面３２４ａとが対向するように配置される。

[0047] 上述したように、ｔ１＝ｔ２である。また、面３１１ａは、面３１４ａよりもｄ１だけ＋Ｙ側に位置している。また、面３２１ａは、面３２４ａよりもｄ２だけ－Ｙ側に位置している。よって、下側プランジャ３１０の下端の前後方向における位置と、上側プランジャ３２０の上端の前後方向における位置とを一致させることができる。

[0048] コイルバネ３３０によって本体部３１４および本体部３２４が取り囲まれるように、下側プランジャ３１０および上側プランジャ３２０はコイルバネ３３０に挿通される。コイルバネ３３０の上端部３３１は、下側プランジャ３１０の係合部３１８に嵌め込まれる。コイルバネ３３０の下端部３３３は、上側プランジャ３２０の係合部３２８に嵌め込まれる。

[0049] このようなプローブピン３００は、図４Ａ～図４Ｃに示すように、ソケット２００の支持体によって支持される。ソケット２００の支持体は、下側ハウジング２１０と、上側ハウジング２２０とによって構成される。

[0050] 下側ハウジング２１０には、下側貫通孔２１１が形成されている。下側貫通孔２１１は、下側の小径部２１２と、上側の大径部２１３とから構成されている。小径部２１２の内径は、下側プランジャ３１０の接触部３１１の左右方向の幅よりも大きく、係止部３１５の左右方向の幅よりも小さい。

[0051] 小径部２１２の上下方向の長さＬ３は、上述のＬ１（下側プランジャ３１０における係止部３１５の下端から接触部３１１の下端までの長さ）よりも短い。大径部２１３の内径は、コイルバネ３３０の外径よりも大きい。小径部２１２と大径部２１３とにより、段差部２１４が形成される。

[0052] 上側ハウジング２２０には、上側貫通孔２２１が形成されている。上側貫通孔２２１は、上側の小径部２２２と、下側の大径部２２３とから構成されている。小径部２２２の内径は、上側プランジャ３２０の接触部３２１の左右方向の幅よりも大きく、係止部３２５の左右方向の幅よりも小さい。

[0053] 小径部２２２の上下方向の長さＬ４は、上述のＬ２（上側プランジャ３２０における係止部３２５の上端から接触部３２１の上端までの長さ）よりも短い。大径部２２３の内径は、コイルバネ３３０の外径よりも大きい。小径

部２２２と大径部２２３とにより、段差部２２４が形成される。小径部２２２の内径は、小径部２１２の内径と等しい。大径部２２３の内径は、大径部２１３の内径と等しい。

[0054] 下側貫通孔２１１と上側貫通孔２２１とが連続するように、下側ハウジング２１０と上側ハウジング２２０とは互いに連結され、ソケット２００の支持体を構成している。プローブピン３００は、下側貫通孔２１１と上側貫通孔２２１とが連結されて構成される貫通孔内に配置される。

[0055] 上側ハウジング２２０の上側に、フローティング２３０が配置される。フローティング２３０には、貫通孔２３１が形成されている。貫通孔２３１の内径は、上側プランジャ３２０の接触部３２１の左右方向の幅よりも大きい。

[0056] 以上、ソケット２００を構成する下側ハウジング２１０、上側ハウジング２２０およびフローティング２３０について説明した。

[0057] 図４Ａは、プローブピン３００およびソケット２００の非使用状態における部分断面図を示している。図４Ａに示すように、ソケット２００は検査用基板１０１上に載置されておらず、下側プランジャ３１０の接触部３１１の下端と、検査用基板１０１の上面との間には、隙間が存在している。

[0058] また、上側ハウジング２２０とフローティング２３０とは、不図示の弾性体により互いに上下方向に離間するように付勢されており、上側ハウジング２２０の上面とフローティング２３０の下面との間には、隙間が存在している。

[0059] 図４Ａに示す状態では、下側プランジャ３１０の係止部３１５の下端が、下側ハウジング２１０の下側貫通孔２１１の段差部２１４に当接している。これにより、下側プランジャ３１０が下方向に抜け落ちることが防止される。また、上述のとおり、Ｌ１＞Ｌ３である。そのため、この状態では、下側プランジャ３１０の接触部３１１は、下側ハウジング２１０の下面よりも下側に飛び出している。

[0060] このとき、上側プランジャ３２０の係止部３２５の上端は、上側ハウジン

グ２２０の上側貫通孔２２１の段差部２２４より下側に位置している。すなわち、係止部３２５の上端は、段差部２２４と当接しておらず、大径部２２３内に位置している。

[0061] この状態における係止部３２５の上端と段差部２２４との距離は、Ｌ５である。Ｌ１、Ｌ３およびＬ５の間には、以下の式（３）に示される関係が存在する。

Ｌ１－Ｌ３＞Ｌ５ …（３）

[0062] 上述のとおり、下側プランジャ３１０と上側プランジャ３２０とは、コイルバネ３３０を介して連結されている。コイルバネ３３０は、弾性変形していない。上側プランジャ３２０の接触部３２１は、上側ハウジング２２０の上面から上側に突出している。接触部３２１は、フローティング２３０の上面から上側には突出していない。

[0063] 図４Ｂは、ソケット２００が検査用基板１０１上に載置された状態における部分断面図を示している。下側プランジャ３１０の接触部３１１は検査用基板１０１と接触している。検査用基板１０１と接触することで、下側プランジャ３１０は、上方向へ押圧されて移動する。係止部３１５の下端は、段差部２１４から離間する。

[0064] このとき、下側プランジャ３１０とコイルバネ３３０を介して連結された上側プランジャ３２０も上方向へ移動する。上述の式（３）の関係により、上側プランジャ３２０の上方向への移動は、係止部３２５の上端が上側ハウジング２２０の段差部２２４に当接することで阻止される。

[0065] そのため、下側プランジャ３１０の接触部３１１と上側プランジャ３２０の接触部３２１とが相対的に近付き、コイルバネ３３０が弾性変形する。

[0066] 図４Ｃは、プローブピン３００およびソケット２００の使用状態における部分断面図を示している。電気部品１０２がフローティング２３０に載置されてさらに下方向に押圧されることで、フローティング２３０の下面が上側ハウジング２２０の上面と当接した状態となる。

[0067] このとき、上側プランジャ３２０も電気部品１０２によって下方向に押圧

されて移動する。これにより、係止部３２５の上端は、段差部２２４から離間する。下側プランジャ３１０の接触部３１１と上側プランジャ３２０の接触部３２１とが相対的にさらに近付き、コイルバネ３３０がさらに弾性変形する。

[0068] 図５Ａおよび図５Ｂは、図４Ａおよび図４Ｃの状態における下側プランジャ３１０、上側プランジャ３２０およびコイルバネ３３０の関係を模式的に示した図である。

[0069] 上述のとおり、下側プランジャ３１０は、接触部３１１と、本体部３１４と、本体部３１４の＋Ｘ端側から＋Ｙ方向に延出した壁部３１６とを有する。また、本体部３１４の左右方向の幅は、下側から上側に向かうにつれて狭くなっている。

[0070] 上側プランジャ３２０は、接触部３２１と、本体部３２４と、本体部３２４の－Ｘ端側から－Ｙ方向に延出した壁部３２６とを有する。また、本体部３２４の左右方向の幅は、上側から下側に向かうにつれて狭くなっている。

[0071] 以下の説明では、理解を容易にするため、面３１６ａと面３１４ｂとのなす角θ１と、面３２６ａと面３２４ｂとのなす角θ２との間に、以下の式（４）の関係が成立するものを例に挙げる。

θ１＝θ２ …（４）

[0072] 壁部３１６の上端が面３２４ｂと当接し、かつ、壁部３２６の下端が面３１４ｂと当接した状態で、接触部３１１と接触部３２１とが相対的に近付く。壁部３１６の上端と面３２４ｂとの接触位置は、Ｔ１である。壁部３２６の下端と面３１４ｂとの接触位置は、Ｔ２である。

[0073] 壁部３１６の上端が面３２４ｂと当接し、かつ、壁部３２６の下端が面３１４ｂと当接した状態で、接触部３１１と接触部３２１とが相対的に近付く場合、面３１６ａと面３２６ａとは、平行を保つ。

[0074] このとき、壁部３１６の＋Ｘ端と、壁部３２６の－Ｘ端との距離ｗ５は、以下の式（５）で表される。ｄ１１はＴ１の位置における本体部３１４の左右方向の幅である。ｄ１２はＴ１とＴ２との上下方向の距離である。

ｗ５＝ｔ１＋ｔ２＋ｄ１１＋ｄ１２・ｔａｎθ１　…（５）

[0075] 式（５）中、ｔ１、ｔ２およびｄ１１は定数である。また、ｄ１２は接触部３１１と接触部３２１との位置関係に依存する変数である。式（５）から明らかなように、ｄ１２が増大するほど、距離ｗ５は増大する。すなわち、接触部３１１と接触部３２１とが近付くほど、距離ｗ５は増大する。

[0076] 図５Ａは、プローブピン３００およびソケット２００の非使用状態を示している。コイルバネ３３０は弾性変形していない。この状態では、コイルバネ３３０の内径と、下側プランジャ３１０および上側プランジャ３２０との間には、左右方向に隙間が存在する。そのため、面３２４ｂを面３１６ａに向けて押圧する力は作用しない。同様に、面３１４ｂを面３２６ａに向けて押圧する力は作用しない。

[0077] 図５Ｂは、プローブピン３００およびソケット２００の使用状態を示している。接触部３１１と接触部３２１とが相対的に近付くことで、壁部３１６の＋Ｘ端および壁部３２６の－Ｘ端がコイルバネ３３０の内径面に当接し、コイルバネ３３０を拡径方向に押圧する。

[0078] これにより、下側プランジャ３１０および上側プランジャ３２０には、上述の押圧力の反作用として、面３１４ｂを面３２６ａに向けて押圧する力および面３２４ｂを面３１６ａに向けて押圧する力（図５Ｂにおいて矢印で示す。）が作用する。

[0079] これにより、面３１４ｂと面３２６ａとが密着し、かつ、面３２４ｂと面３１６ａとが密着する。そのため、下側プランジャ３１０と上側プランジャ３２０との接触性が安定する。

[0080] プローブピン３００を流れる電流は、下側プランジャ３１０の接触部３１１から、本体部３２４と壁部３１６との接触位置Ｔ１または本体部３１４と壁部３２６との接触位置Ｔ２を通過して、上側プランジャ３２０の接触部３２１に至る。そのため、下側プランジャ３１０と上側プランジャ３２０との導通性を向上させることができる。

[0081] なお、上述の例では、θ１＝θ２であり、かつ、面３１６ａと面３２６ａ

とが平行を保った状態で接触部３１１と接触部３２１とが相対的に近付くものを例に説明を行ったが、これらの条件を満たすことは必須ではない。

[0082] 接触部３１１と接触部３１２とが相対的に近付くことで、下側プランジャ３１０および上側プランジャ３２０がコイルバネ３３０の内径面を拡径方向に押圧する構成であれば、面３１４ｂを面３２６ａに向けて押圧する力または面３２４ｂを面３１６ａに向けて押圧する力が作用する。

[0083] さらに、コイルバネ３３０を引張バネとしたことで、接触部３１１と接触部３２１とが相対的に近付くと中間部３３２の内径が縮径する。そのため、面３１４ｂを面３２６ａに向けて押圧する力および面３２４ｂを面３１６ａに向けて押圧する力がより強く作用し、接触性がさらに安定する。

[0084] 以上説明したように、本実施形態によれば、下端に設けられた第１接触部、前記第１接触部よりも上側に設けられた第１本体部、および、前記第１本体部から前後方向の一方に延出した第１壁部、を有する第１プランジャと、上端に設けられた第２接触部、および、前記第２接触部よりも下側に設けられた第２本体部、を有する第２プランジャと、を備え、前記第２本体部は、前記第１壁部を押圧する、プローブピンが提供される。

[0085] そのため、良好な導通性を確保することができる。

[0086] なお、上述の実施形態では、プローブピン３００およびソケット２００の非使用状態で本体部３２４を壁部３１６に向けて押圧する力および本体部３１４を壁部３２６に向けて押圧する力が作用しないものを例に説明を行ったが、これに限定されない。

[0087] プローブピン３００およびソケット２００の非使用状態、または、ソケット２００を検査用基板１０１に載置した状態で、コイルバネ３３０の内径と、下側プランジャ３１０および上側プランジャ３２０との間に隙間が無いようにして、本体部３２４を壁部３１６に向けて押圧する力および本体部３１４を壁部３２６に向けて押圧する力が作用するようにしてもよい。

[0088] このようにすれば、プローブピン３００およびソケット２００の非使用状態、または、ソケット２００を検査用基板１０１に載置した状態で、下側プ

ランジャ３１０、上側プランジャ３２０およびコイルバネ３３０の位置関係を安定させることができる。

[0089] また、上述の実施形態では、コイルバネ３３０により本体部３１４および本体部３２４を取り囲むものを例に説明を行ったが、これに限定されない。

[0090] 例えば、本体部３１４および本体部３２４でソケット２００の貫通孔の内径を押圧するようにしても、本体部３２４を壁部３１６に向けて押圧する力および本体部３１４を壁部３２６に向けて押圧する力を作用させることができる。

[0091] また、上述の実施形態では、下側プランジャ３１０と上側プランジャ３２０とをコイルバネ３３０を介して連結するものを例に説明を行ったが、これに限定されない。

[0092] 例えば、下側プランジャ３１０と上側プランジャ３２０とをコイルバネ以外の金属ばね等の弾性体で連結するようにしてもよいし、非金属の弾性体で連結するようにしてもよい。さらに、下側プランジャ３１０と上側プランジャ３２０とを弾性体で連結しなくてもよい。

[0093] また、上述の実施形態では、本体部３２４で壁部３１６を押圧し、本体部３１４で壁部３２６を押圧するものを例に説明を行ったが、これに限定されない。例えば、上側プランジャ３２０に壁部３２６を設けず、本体部３２４で壁部３１６を押圧するのみとしてもよい。また、例えば、下側プランジャ３１０に壁部３１６を設けず、本体部３１４で壁部３２６を押圧するのみとしてもよい。

[0094] また、上述の実施形態では、下側プランジャ３１０と上側プランジャ３２０とを連結する弾性体として、引張バネを用いるものを例に説明を行ったが、これに限定されない。弾性体として、圧縮バネを用いることもできる。以下、弾性体として圧縮バネを用いたプローブピンの第二実施形態について説明する。

[0095] 図６Ａは、第二実施形態に係るプローブピン４００の斜視図である。図６Ｂは、プローブピン４００の部分断面図である。プローブピン４００は、い

ずれも金属製の下側プランジャ４１０、上側プランジャ４２０およびコイルバネ４３０を備えている。

[0096] 下側プランジャ４１０は、第一実施形態の下側プランジャ３１０に相当する部品であり、下側プランジャ３１０と共通する構成を有している。共通する構成については説明を省略する。

[0097] 下側プランジャ４１０は、本体部４１４の下端側であって、段差部４１３の上側に、－Ｙ方向に突出する係合部４１８を有している。

[0098] 上側プランジャ４２０は、第一実施形態の上側プランジャ３２０に相当する部品であり、上側プランジャ３２０と共通する構成を有している。共通する構成については説明を省略する。

[0099] 上側プランジャ４２０は、本体部４２４の上端側であって、段差部４２３の下側に、＋Ｙ方向に突出する係合部４２８を有している。

[0100] コイルバネ４３０は、第一実施形態のコイルバネ３３０に相当する部品であり、コイルバネ３３０と共通する構成を有している。共通する構成については説明を省略する。

[0101] コイルバネ４３０は、上端部４３１と下端部４３３とが互いに近付くことで中間部４３２が弾性変形し、上端部４３１と下端部４３３とが離れる方向に付勢力が付与される圧縮バネである。

[0102] コイルバネ４３０の上端部４３１は、上側プランジャ４２０の係合部４２８に係合する。コイルバネ４３０の下端部４３３は、下側プランジャ４１０の係合部４１８に係合する。

[0103] 以上、プローブピン４００を構成する下側プランジャ４１０、上側プランジャ４２０およびコイルバネ４３０について説明した。このようなプローブピン４００を用いても、第一実施形態に係るプローブピン３００を用いたのと同様に、本体部４２４で壁部４１６を押圧し、かつ、本体部４１４で壁部４２６を押圧することができる。

[0104] 本出願は、２０１８年７月２６日出願の特願２０１８－１４０２７３に基づく優先権を主張する。当該出願明細書および図面に記載された内容は、す

べて本願明細書に援用される。

産業上の利用可能性

[0105] 本開示は、被検査部材と配線基板とを電気的に接続するためのプローブピンに広く利用可能である。

符号の説明

[0106] １０１　検査用基板
１０２　電気部品
２００　ソケット
２１０　下側ハウジング
２１１　下側貫通孔
２１２　小径部
２１３　大径部
２１４　段差部
２２０　上側ハウジング
２２１　上側貫通孔
２２２　小径部
２２３　大径部
２２４　段差部
２３０　フローティング
２３１　貫通孔
３００　プローブピン
３１０　下側プランジャ
３１１　接触部
３１１ａ　面
３１３　段差部
３１４　本体部
３１４ａ、３１４ｂ　面
３１５　係止部

３１６　壁部

３１６ａ　面

３１７　保持部

３１８　係合部

３２０　上側プランジャ

３２１　接触部

３２１ａ　面

３２３　段差部

３２４　本体部

３２４ａ、３２４ｂ　面

３２５　係止部

３２６　壁部

３２６ａ　面

３２７　保持部

３２８　係合部

３３０　コイルバネ

３３１　上端部

３３２　中間部

３３３　下端部

４００　プローブピン

４１０　下側プランジャ

４２０　上側プランジャ

４３０　コイルバネ

４１３　段差部

４１４　本体部

４１６　壁部

４１８　係合部

４２３　段差部

４２４　本体部

４２６　壁部

４２８　係合部

４３１　上端部

４３２　中間部

４３３　下端部

請求の範囲

[請求項1] 下端に設けられた第１接触部、前記第１接触部よりも上側に設けられた第１本体部、および、前記第１本体部から前後方向の一方に延出した第１壁部、を有する第１プランジャと、

上端に設けられた第２接触部、および、前記第２接触部よりも下側に設けられた第２本体部、を有する第２プランジャと、を備え、

前記第２本体部は、前記第１壁部を押圧する、

プローブピン。

[請求項2] 前記第２本体部の左右方向における一端が前記第１壁部を押圧し、

前記第１接触部と前記第２接触部とが相対的に近付いた状態における、前記第１壁部の上端から前記第２本体部の左右方向における他端までの第１距離は、

前記第１接触部と前記第２接触部とが相対的に近付いていない状態における、前記第１距離よりも長い、

請求項１に記載のプローブピン。

[請求項3] 前記第２本体部の左右方向の幅は、上側から下側に向かうにつれて細くなっている、

請求項１または２に記載のプローブピン。

[請求項4] 前記第２プランジャは、前記第２本体部から前後方向の他方に延出した第２壁部をさらに有し、

前記第１本体部は、前記第２壁部を押圧する、

請求項１～３のいずれか一項に記載のプローブピン。

[請求項5] 前記第２本体部は、前記第１壁部の上端を押圧し、

前記第１本体部は、前記第２壁部の下端を押圧する、

請求項４に記載のプローブピン。

[請求項6] 前記第１接触部と前記第２接触部とが相対的に近付いた状態における、前記第１壁部の上端から前記第２壁部までの第２距離は、

前記第１接触部と前記第２接触部とが相対的に近付いていない状態

における、前記第２距離よりも長い、

請求項４または５に記載のプローブピン。

[請求項7] 前記第１本体部の左右方向の幅は、下側から上側に向かうにつれて細くなっている、

請求項４～６のいずれか一項に記載のプローブピン。

[請求項8] 前記第１プランジャと前記第２プランジャとを連結し、前記第１接触部と前記第２接触部とが相対的に近付くと弾性変形する弾性体をさらに備える、

請求項１～７のいずれか一項に記載のプローブピン。

[請求項9] 前記弾性体は、前記第１本体部および前記第２本体部を取り囲むコイルバネである、

請求項８に記載のプローブピン。

[請求項10] 前記弾性体は、前記第１接触部と前記第２接触部とが相対的に近付くと伸びる引張バネである、

請求項８または９に記載のプローブピン。

[請求項11] 前記弾性体は、前記第１接触部と前記第２接触部とが相対的に近付くと縮む圧縮バネである、

請求項８または９に記載のプローブピン。

[請求項12] 前記第１プランジャは、前記弾性体の第一端を保持する第１保持部を有しており、

前記第２プランジャは、前記弾性体の第二端を保持する第２保持部を有している、

請求項８～１１のいずれか一項に記載のプローブピン。

[請求項13] 前記第１保持部は、前記前後方向の他方に突出し、かつ、前記第一端が係合する第１係合部を有しており、

前記第２保持部は、前記前後方向の一方に突出し、かつ、前記第二端が係合する第２係合部を有している、

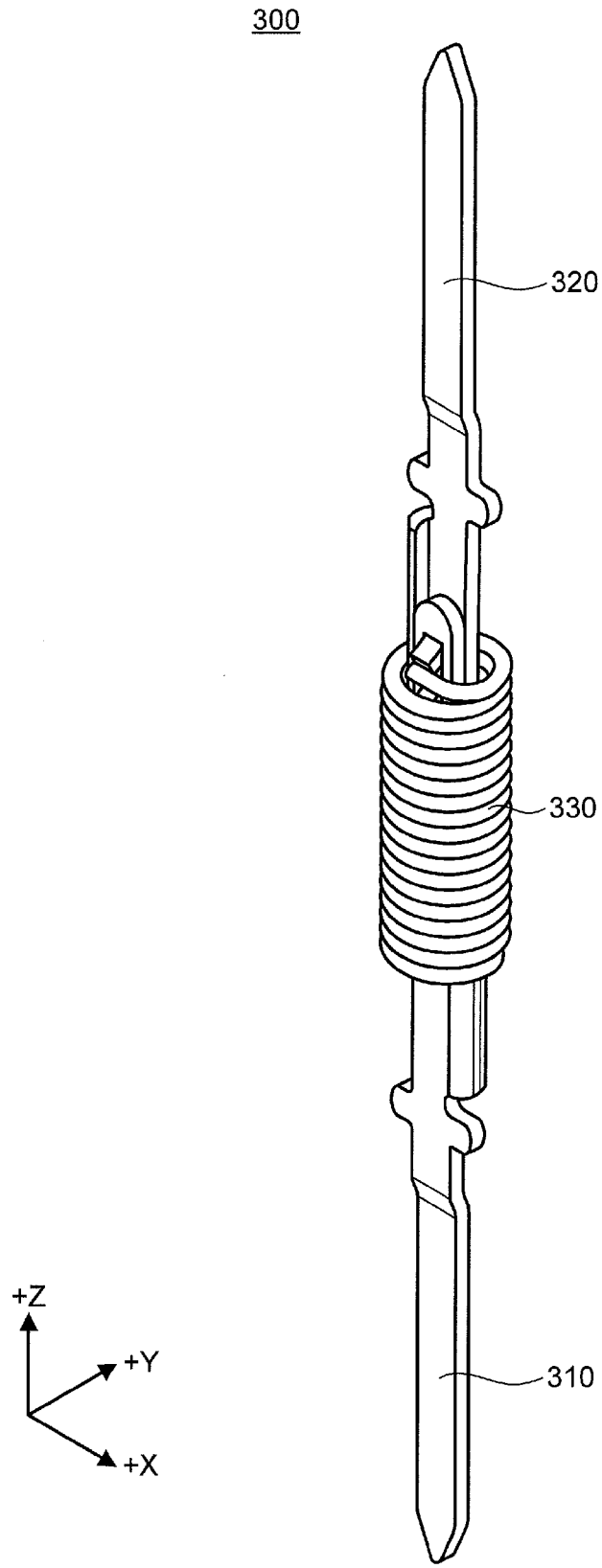
請求項１２に記載のプローブピン

[請求項14] 前記第１プランジャは、側方に延出する第１係止部を有しており、
前記第２プランジャは、側方に延出する第２係止部を有している、
請求項１～１３のいずれか一項に記載のプローブピン。

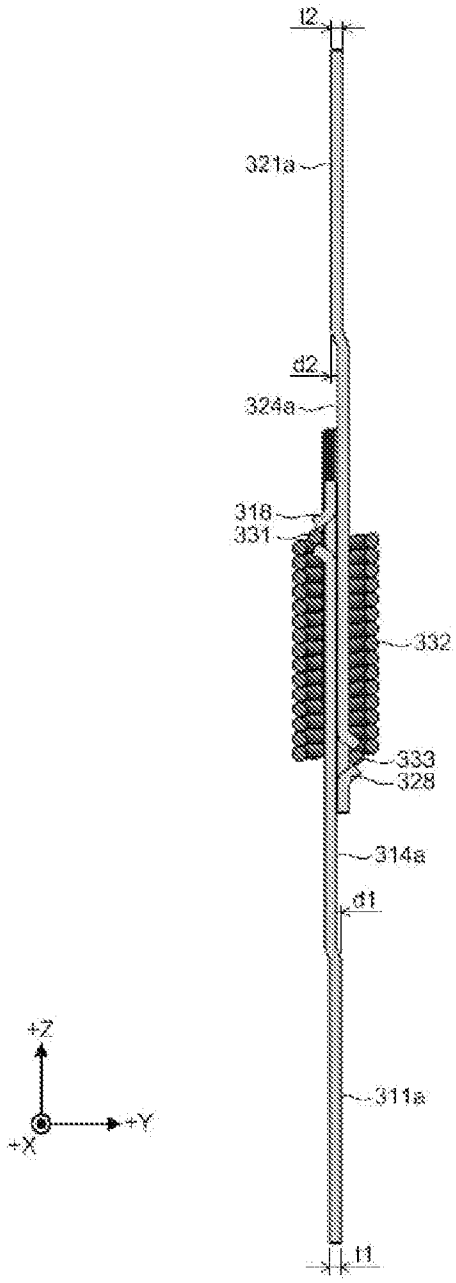
[請求項15] 前記第１プランジャは、前記第１接触部と前記第１本体部とを接続する第１段差部を有しており、
前記第２プランジャは、前記第２接触部と前記第２本体部とを接続する第２段差部を有しており、
前記第１接触部の前後方向の位置と前記第２接触部の前後方向の位置とは一致している、
請求項１～１４のいずれか一項に記載のプローブピン。

[請求項16] 請求項１～１５のいずれか一項に記載のプローブピンと、
前記プローブピンを支持する支持体と、を備える、
ソケット。

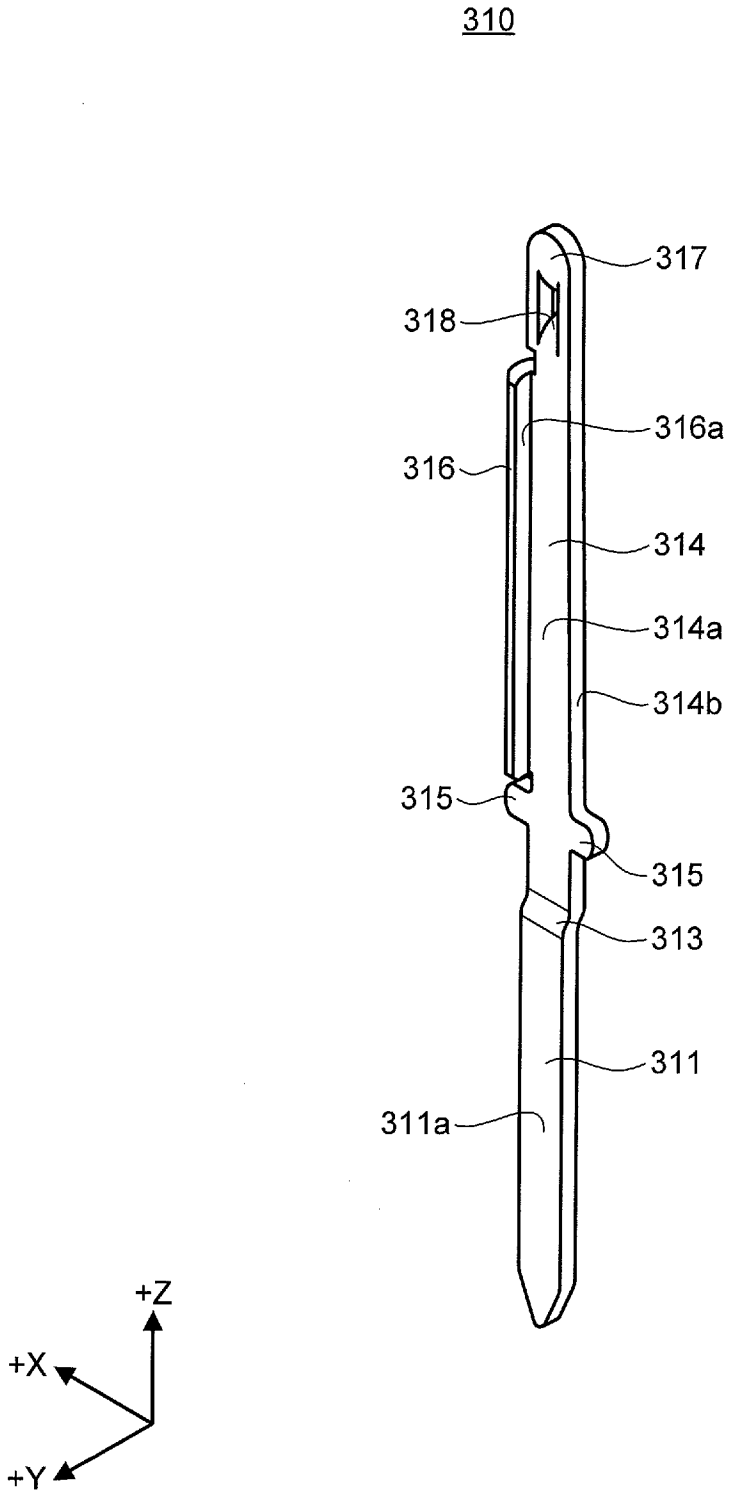
[図1A]



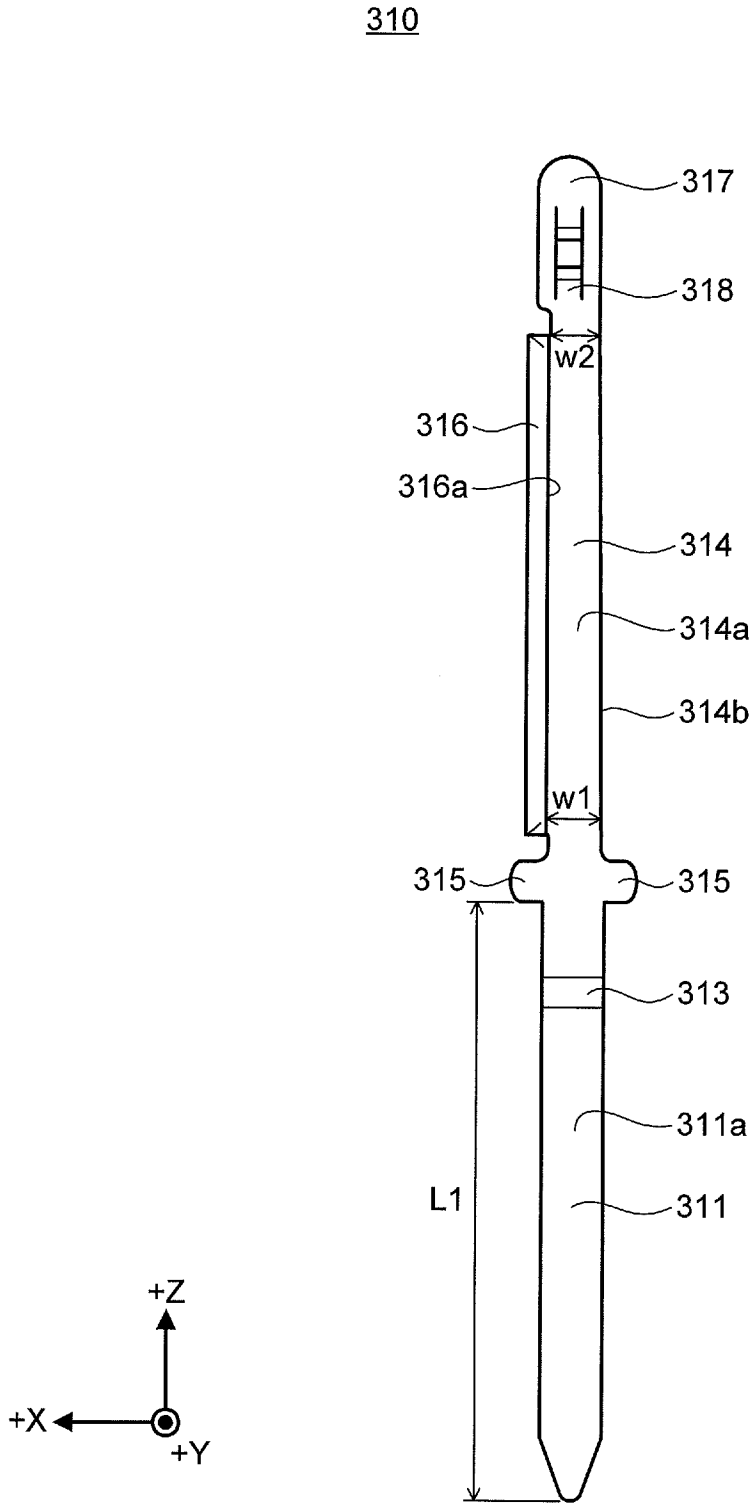
[図1B]



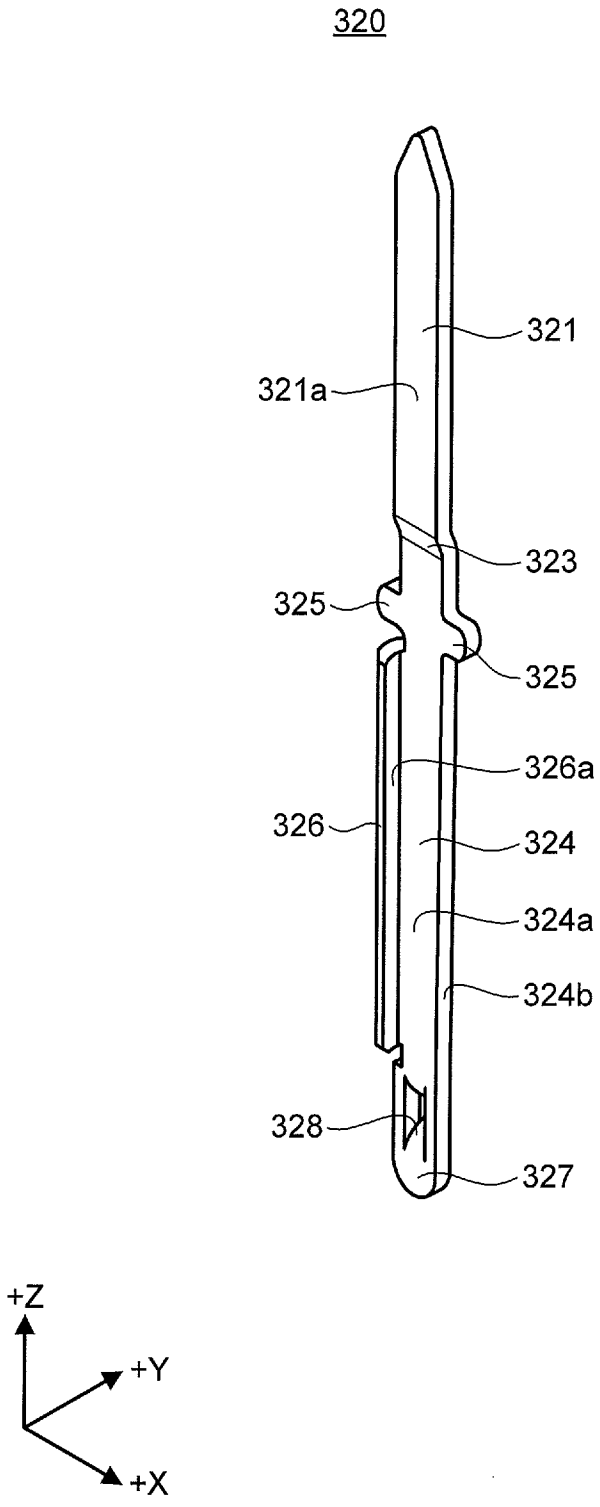
[図2A]



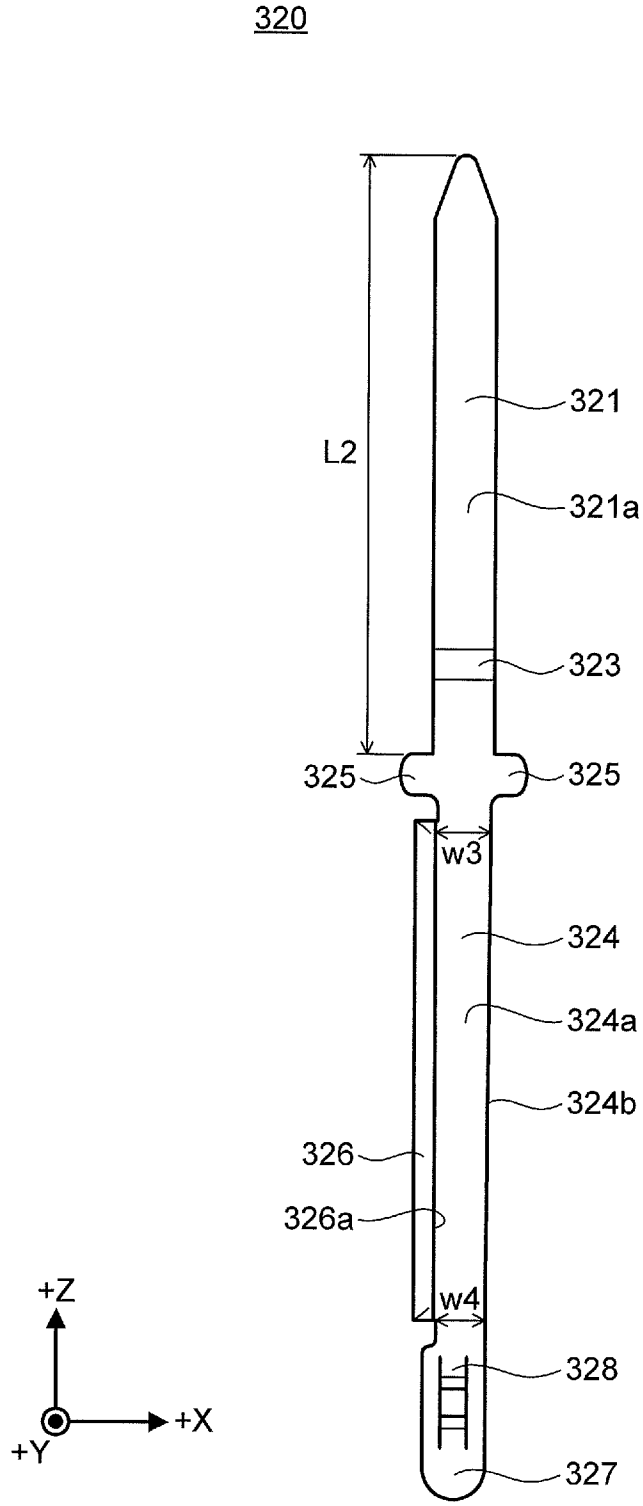
[図2B]


310
317
318
w2
316
316a
314
314a
314b
w1
315
315
313
311a
L1
311
+Z
+X
+Y

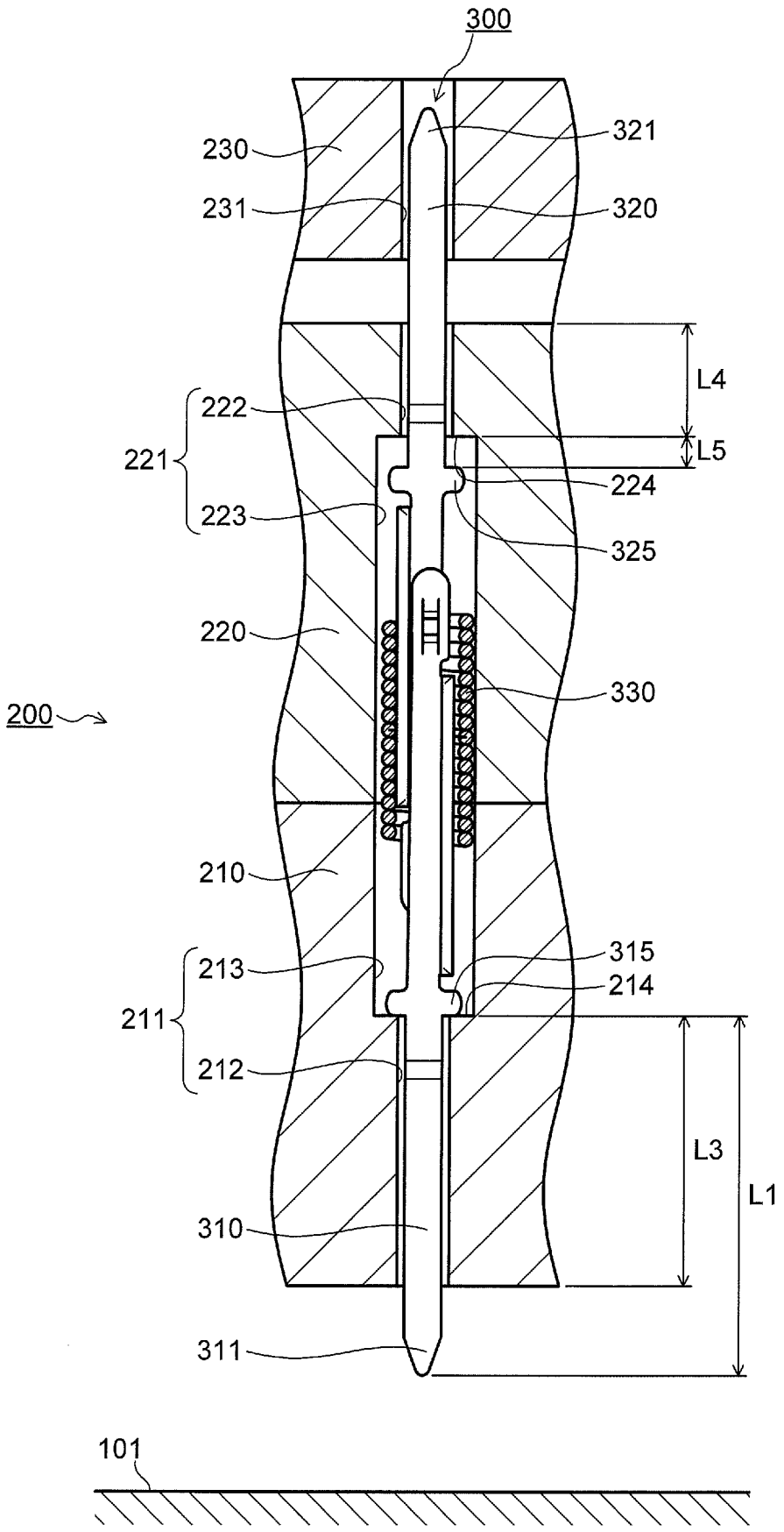
[図3A]



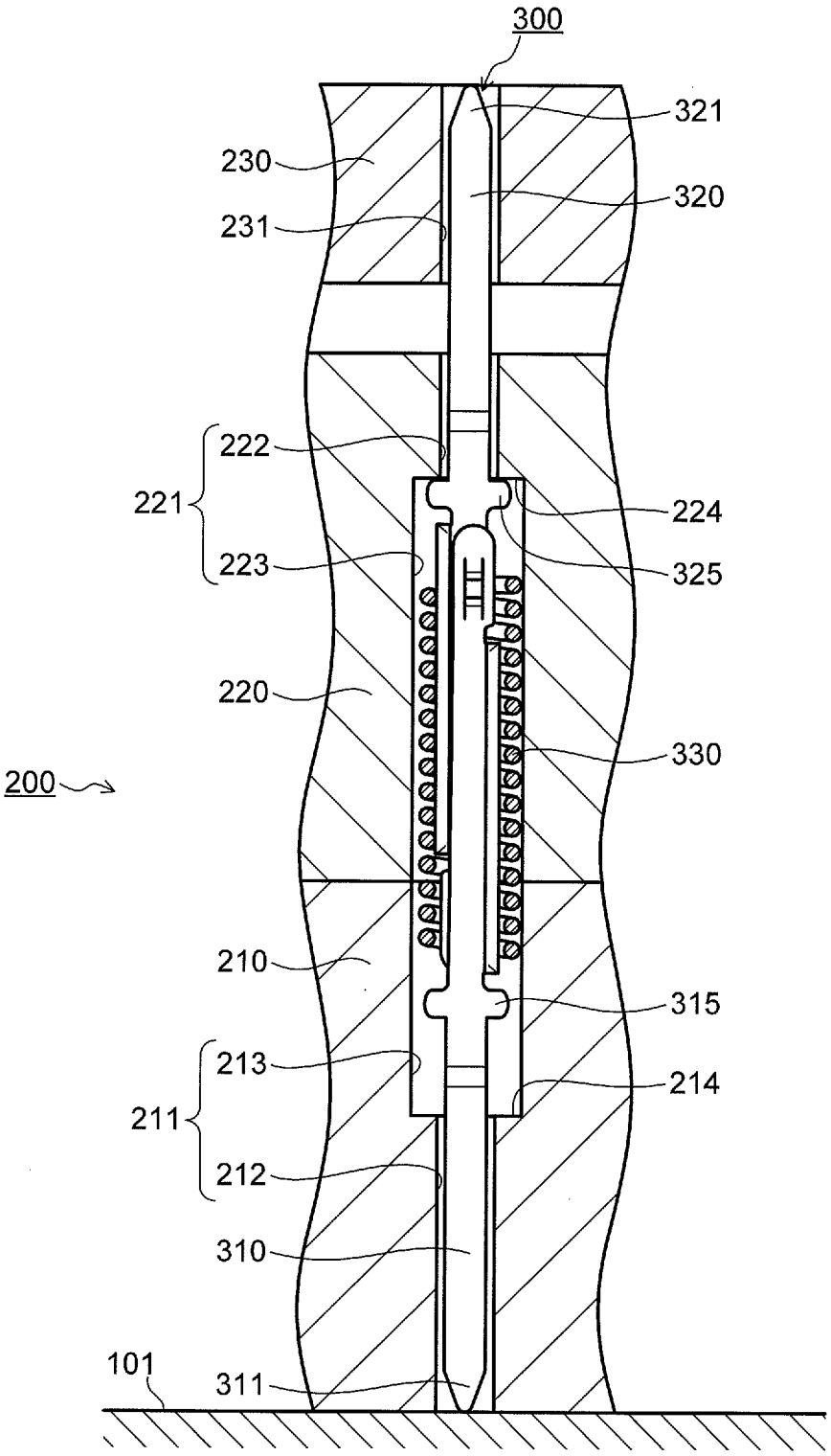
[図3B]


320
L2
321
321a
323
325
325
w3
324
324a
324b
326
326a
w4
328
327
+Z
+X
+Y

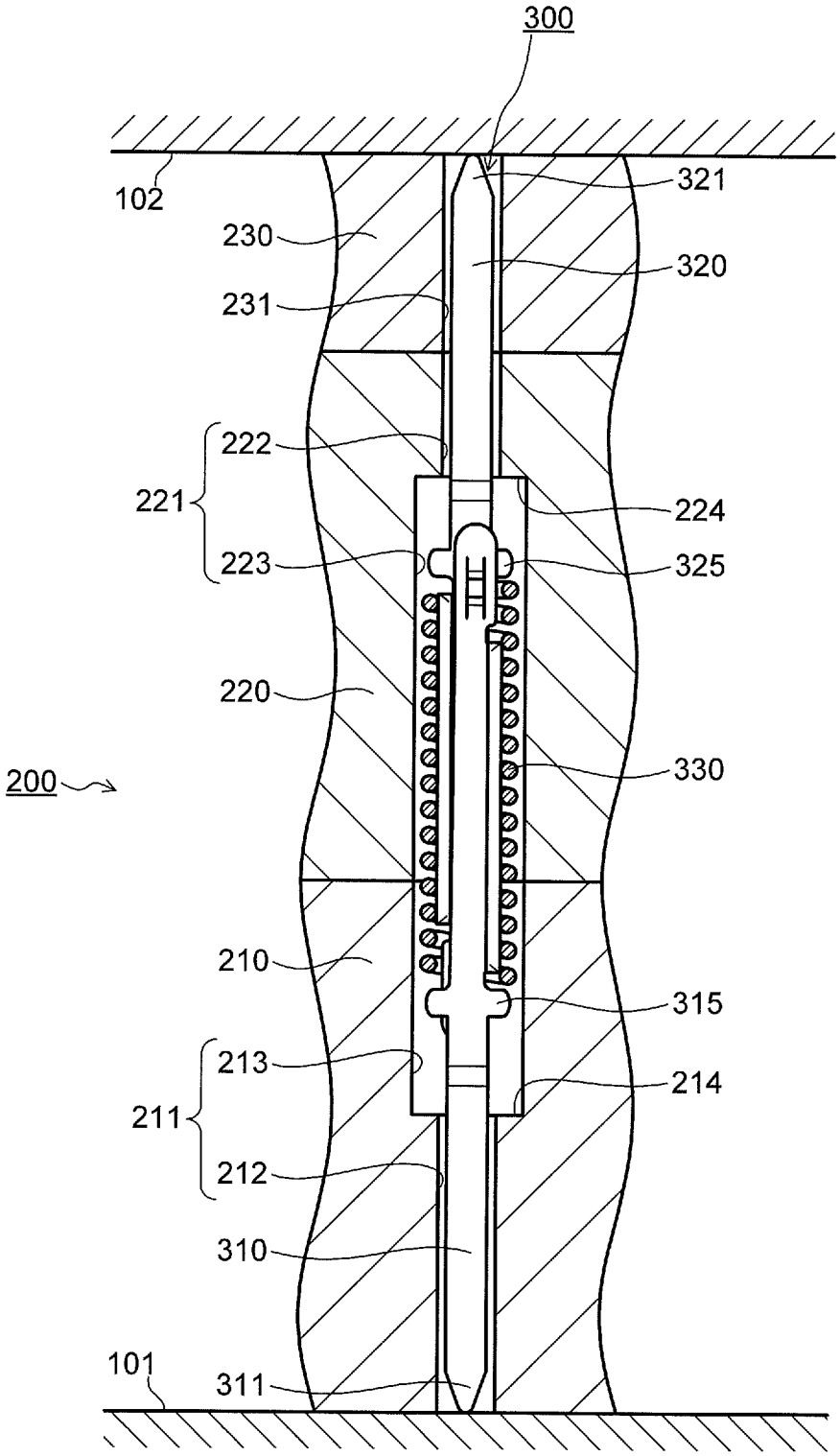
[図4A]


300
230
231
321
320
L4
L5
222
221
223
224
325
220
330
200
210
213
211
212
315
214
L3
L1
310
311
101

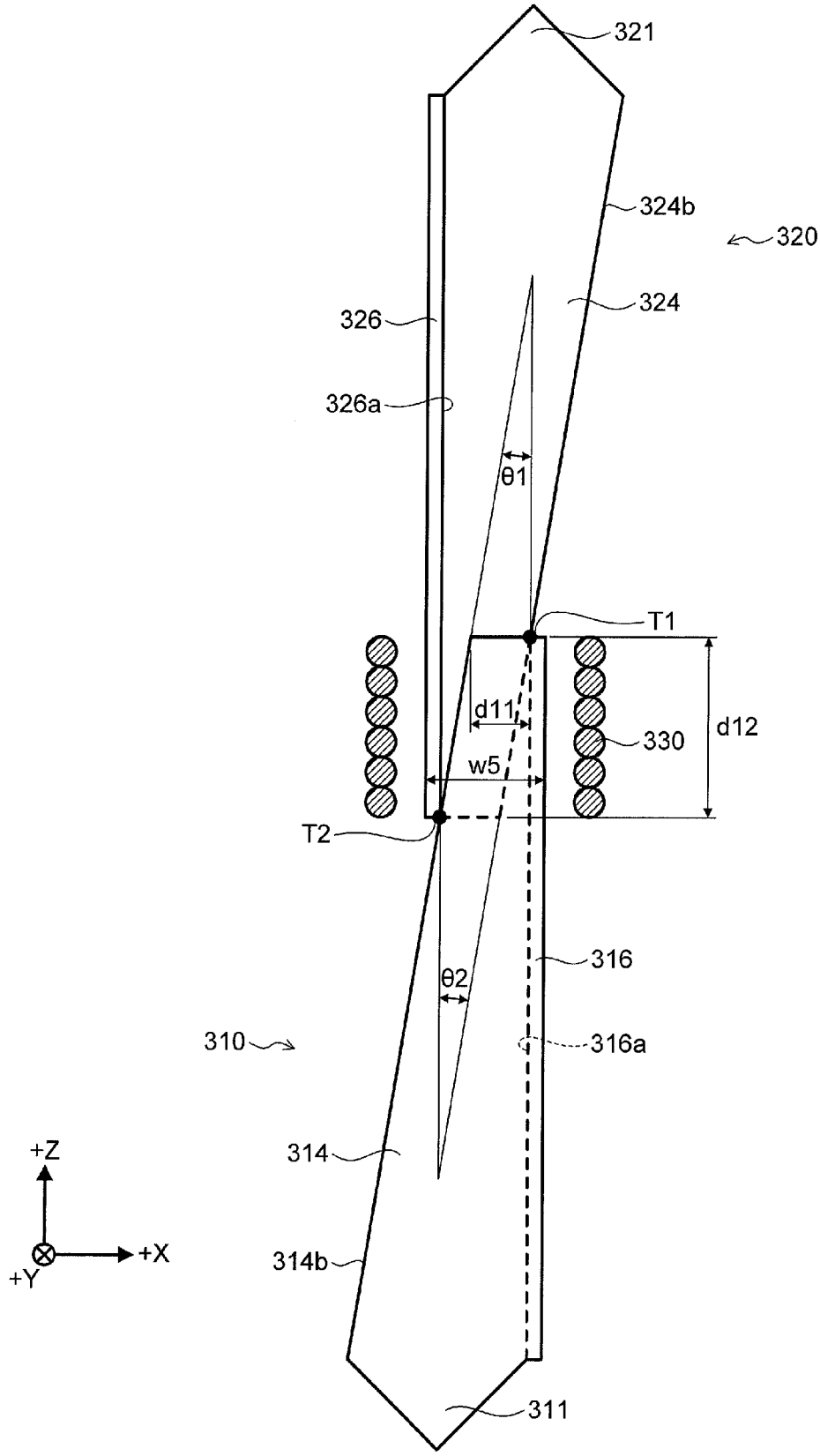
[図4B]


300
321
230
320
231
222
221
224
223
325
220
330
200
210
315
213
214
211
212
310
101
311

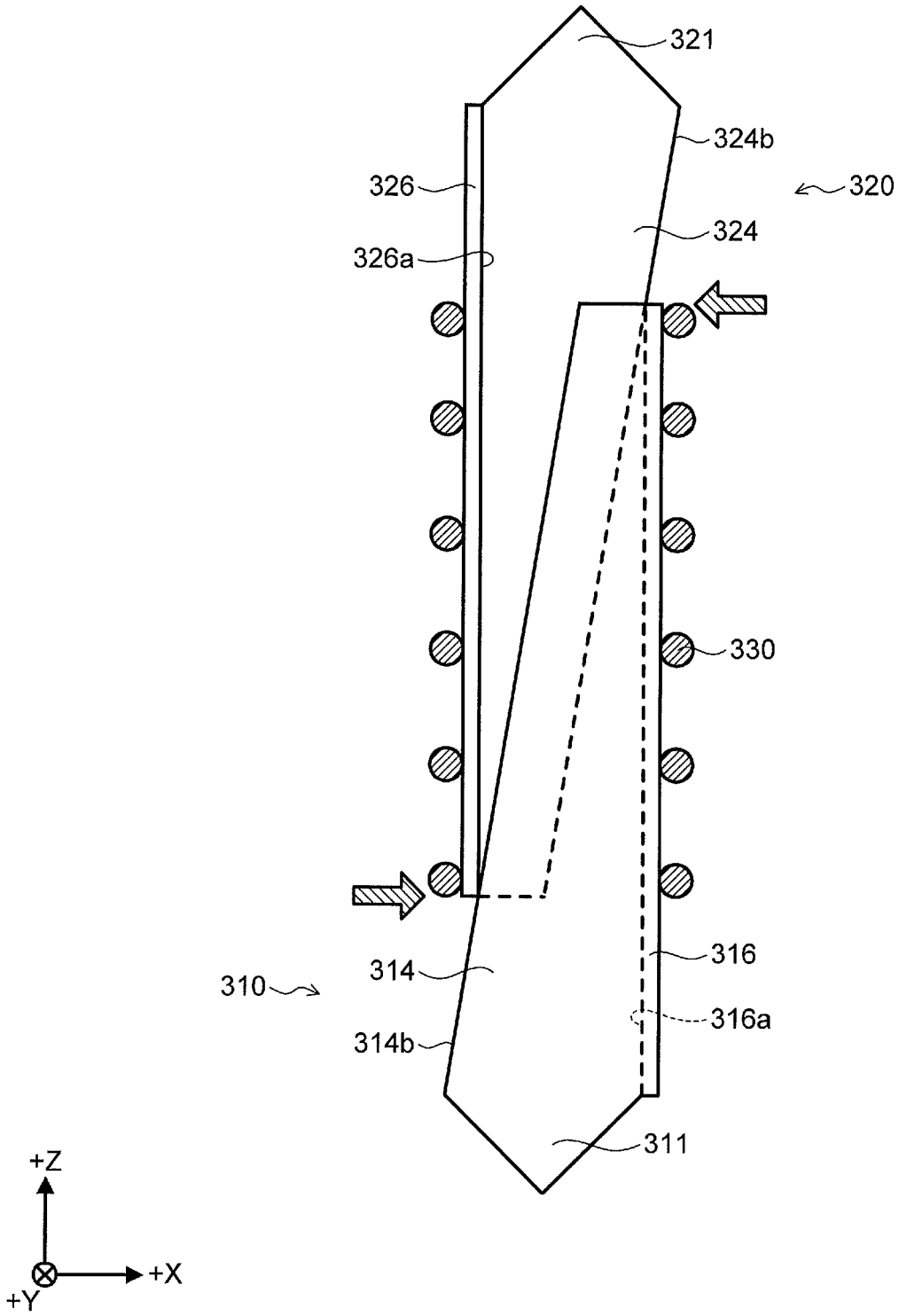
[図4C]


300
102
321
230
320
231
222
221
224
223
325
220
200
330
210
315
213
214
211
212
310
101
311

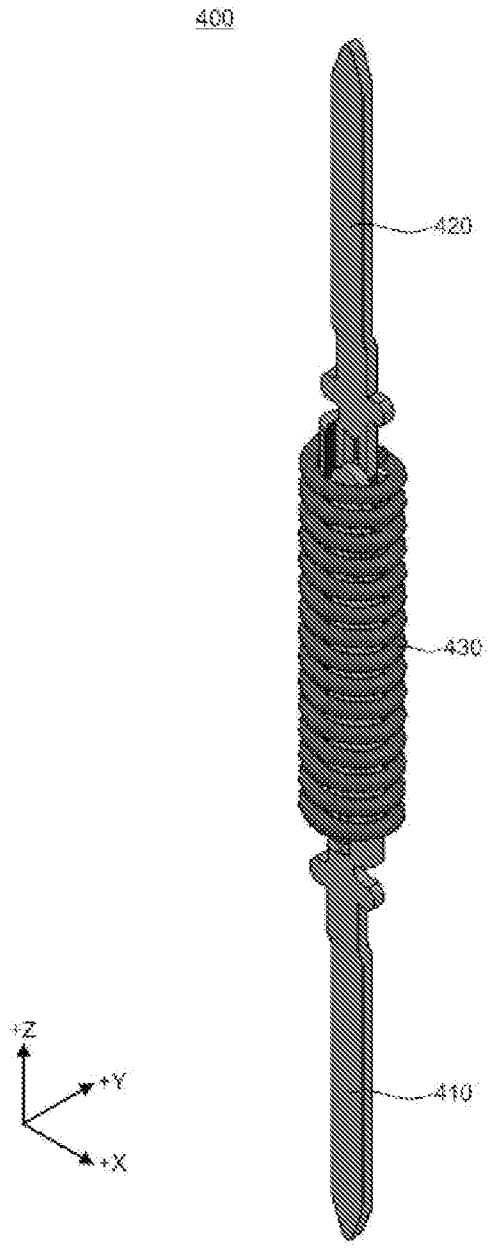
[図5A]


321
324b
320
324
326
326a
θ1
T1
d11
330
d12
w5
T2
316
θ2
310
316a
314
+Z
+X
+Y
314b
311

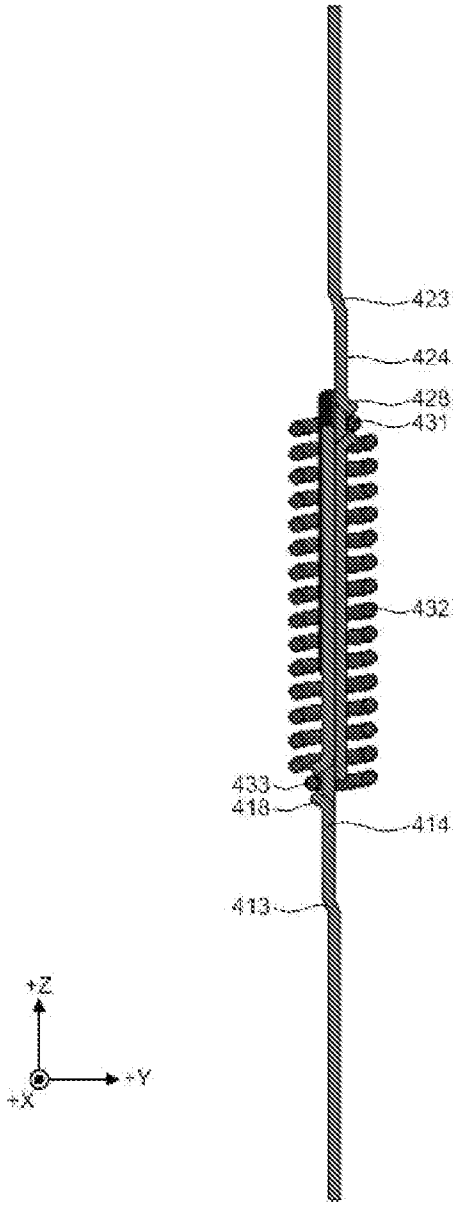
[図5B]



[図6A]



[図6B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/028573

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01R13/24(2006.01)i, 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. H01R13/24, 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.
X A	JP 62-157576 A (AUGAT INC.) 13 July 1987, page 5, upper left column, line 15 to lower left column, line 2, fig. 15, 16 & US 4636026 A, page 4, line 43 to page 5, line 2, fig. 15, 16 & EP 232653 A1	1-3, 16 4-15
A	US 2008/0064236 A1 (LIN, C. F.) 13 March 2008, paragraphs [0034], [0035], fig. 3, 4 & CN 200959404 Y	1-16

☒ 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 14.08.2019	Date of mailing of the international search report 27.08.2019
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/JP2019/028573

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5227718 A (STOWERS, J. P.) 13 July 1993, page 4, line 48 to page 8, line 17, fig. 1-14 & US 5420519 A & US 5576631 A & US 5633597 A & US 5850147 A & US 5936421 A & US 5942906 A & EP 621485 A2	1-16
A	WO 2011/013731 A1 (YOKOWO CO., LTD.) 03 February 2011, paragraphs [0070]-[0072], fig. 22, 23 & JP 2011-33410 A & JP 2011-226870 A	1-16
A	WO 2014/136884 A1 (SANKEI ENGINEERING KK) 12 September 2014 & JP 2014-173914 A & KR 10-2015-0126352 A & CN 105190320 A	1-16
A	WO 2016/021723 A1 (NHK SPRING CO., LTD.) 11 February 2016 & JP 2017-224632 A & US 2017/0229802 A1 & EP 3179255 A1 & CN 106574937 A & KR 10-2017-0031716 A	1-16

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２８５７３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01R13/24(2006.01)i, 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.　H01R13/24, 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
X A	JP 62-157576 A (オーガット・インコーポレーテッド) 1987.07.13, 第5ページ左上欄第15行目-左下欄第2行目, 第15-16図 & US 4636026 A, 第4ページ第43行目-第5ページ第2行目, 第15-16図 & EP 232653 A1	１－３，１６ ４－１５
A	US 2008/0064236 A1 (LIN, Chun-Fu) 2008.03.13, 段落[0034]-[0035], 図3-4 & CN 200959404 Y	１－１６

☑　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
１４．０８．２０１９	２７．０８．２０１９

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）　３Ｔ　３７３８
山下　寿信
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

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	US 5227718 A (STOWERS, Jeffery P.) 1993.07.13, 第4ページ第48行目-8ページ第17行目, 図1-14 & US 5420519 A & US 5576631 A & US 5633597 A & US 5850147 A & US 5936421 A & US 5942906 A & EP 621485 A2	１－１６
A	WO 2011/013731 A1 (株式会社ヨコオ) 2011.02.03, 段落[0070]-[0072], 図22-23 & JP 2011-33410 A & JP 2011-226870 A	１－１６
A	WO 2014/136884 A1 (株式会社サンケイエンジニアリング) 2014.09.12, & JP 2014-173914 A & KR 10-2015-0126352 A & CN 105190320 A	１－１６
A	WO 2016/021723 A1 (日本発條株式会社) 2016.02.11, & JP 2017-224632 A & US 2017/0229802 A1 & EP 3179255 A1 & CN 106574937 A & KR 10-2017-0031716 A	１－１６