

(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6月11日(11.06.2020)



(10) 国際公開番号

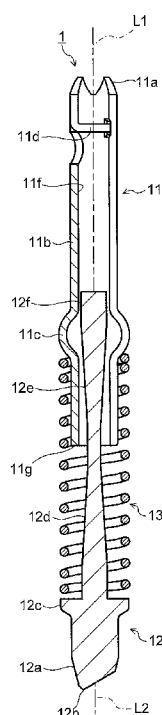
WO 2020/116362 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 1/067 (2006.01) *G01R 31/26* (2014.01)
G01R 1/073 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/046932
- (22) 国際出願日: 2019年12月2日(02.12.2019)
- (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 2018-226559 2018年12月3日(03.12.2018) 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: 上山 雄生 (UEYAMA, Yuki).
- (74) 代理人: 特許業務法人鷺田国際特許事務所 (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: CONTACT PIN AND SOCKET

(54) 発明の名称: コンタクトピンおよびソケット



(57) Abstract: This contact pin comprises: a first plunger having a first contact section provided at the upper end thereof, and a hollow body section provided below the first contact section; a second plunger having a second contact section provided at the lower end thereof, a first tapered section that is provided above the second contact section and that widens in diameter toward the second contact section, a small diameter section provided above the first tapered section, and a large diameter section that is provided above the small diameter section, is inserted into the body section, and makes contact with an inner wall surface of the body section; and a spring which urges the first contact section and the second contact section away from each other. When the first contact section and the second contact section approach each other, the first tapered section can make contact with the lower end of the body section.

(57) 要約: コンタクトピンは、上端に設けられた第1接触部、および、第1接触部よりも下側に設けられた中空の本体部を有する、第1プランジャと、下端に設けられた第2接触部、第2接触部よりも上側に設けられ、かつ、第2接触部に向かって拡張する第1テーパ部、第1テーパ部よりも上側に設けられた小径部、および、小径部よりも上側に設けられ、かつ、本体部に挿入されて本体部の内壁面と当接する大径部を有する、第2プランジャと、第1接触部と第2接触部とが互いに離れるように付勢するバネと、を備え、第1接触部と第2接触部とが互いに近付く際、第1テーパ部が本体部の下端と当接可能である。

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：コンタクト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コンタクトピンおよ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氣的に接続する複数のコンタクトピンを備えている。

[0003] これらのコンタクトピンは、電気部品の端子に接触する中空の第１プランジャと、検査用基板の端子に接触し、かつ、第１プランジャに挿入される第２プランジャと、第１プランジャと第２プランジャとの間に配置され、かつ、第１プランジャと第２プランジャとが互いに離れるように付勢するコイルスプリングとを有する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１０－９１４３６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に記載のコンタクトピンは、第２プランジャがストレート形状であることから、以下のような課題がある。

[0006] （１）第２プランジャの径を小さくすると、第１プランジャに対して第２プランジャを傾けた際に、第１プランジャの内周壁に第２プランジャの上端が噛み込み、摺動抵抗の増大が発生する。

[0007] （２）第２プランジャの径を大きくすると、第１プランジャに対して第２プランジャが傾き難くなり、第１プランジャに対する第２プランジャの接触

が不安定になり、ひいてはコンタクトピンの導電性が不安定になる。

[0008] 本開示の目的は、第1プランジャに対する第2プランジャの摺動抵抗を抑えつつ導電性を向上することができるコンタクトピンおよびこれを用いたソケットを提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の一態様に係るコンタクトピンは、上端に設けられた第1接触部、および、前記第1接触部よりも下側に設けられた中空の本体部を有する、第1プランジャと、下端に設けられた第2接触部、前記第2接触部よりも上側に設けられ、かつ、前記第2接触部に向かって拡張する第1テーパ部、前記第1テーパ部よりも上側に設けられた小径部、および、前記小径部よりも上側に設けられ、かつ、前記本体部に挿入されて前記本体部の内壁面と当接する大径部を有する、第2プランジャと、前記第1接触部と前記第2接触部とが互いに離れるように付勢するバネと、を備え、前記第1接触部と前記第2接触部とが互いに近付く際、前記第1テーパ部が前記本体部の下端と当接可能である、コンタクトピンである。

[0010] 本開示の一態様に係るソケットは、前記コンタクトピンと、前記コンタクトピンが挿入される貫通孔を有する支持体と、を備える、ソケットである。

発明の効果

[0011] 本開示によれば、第1プランジャに対する第2プランジャの摺動抵抗を抑えつつ導電性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1A]図1Aは、実施形態に係るコンタクトピンを示す斜視図である。

[図1B]図1Bは、実施形態に係るコンタクトピンを示す部分断面図である。

[図2]図2は、コンタクトピンおよびソケットを示す図である。

[図3A]図3Aは、実施形態の作用効果を説明するための模式的な断面図である。

[図3B]図3Bは、実施形態の作用効果を説明するための模式的な断面図である。

[図3C]図3Cは、実施形態の作用効果を説明するための模式的な断面図である。

[図4]図4は、第一変形例に係るコンタクトピンを示す部分断面図である。

[図5]図5は、第二変形例に係るコンタクト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

[0013] 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。

[0014] なお、以下の実施形態では、便宜的に、コンタクトピンは、第1プランジャが上側に配置され、第2プランジャが下側に配置されているものとして説明を行う。ただし、コンタクトピンおよびソケットの配置がそのような配置に限られないことはいうまでもない。

[0015] (コンタクトピン)

図1Aおよび図1Bを参照して、本実施形態に係るコンタクトピン1について説明する。図1Aは、実施形態に係るコンタクトピン1の斜視図である。図1Bは、実施形態に係るコンタクトピン1の部分断面図である。コンタクトピン1は、第1プランジャ11と、第2プランジャ12と、コイルスプリング13（「バネ」の一例）とを備える。

[0016] 第1プランジャ11は、略円筒状の中空部材である。第2プランジャ12は、略円柱状の中実部材である。第2プランジャ12は、下方から第1プランジャ11に挿入され、第1プランジャ11の軸線L1に沿って（又は、ほぼ軸線L1に沿って）第1プランジャ11に対して進退可能となっている。第1プランジャ11と第2プランジャ12とはそれぞれ導電性の素材により形成されている。

[0017] (第1プランジャ)

第1プランジャ11の上端には、後述のICパッケージの半田ボールと接触する接触部11a（「第1接触部」の一例）が設けられている。本実施形

態では、接触部 1 1 a は、先端の尖った複数の切片によって構成されている。すなわち、接触部 1 1 a は、王冠状である。

[0018] 接触部 1 1 a よりも下側には、中空の本体部 1 1 b が設けられている。本体部 1 1 b には、径方向外側に（軸線 L 1 から離れる方向に）膨出する曲面形状の膨出部 1 1 c（「第 1 拡径部」の一例）が設けられている。本実施形態では、膨出部 1 1 c は、中空の球体の上部および下部をそれぞれ水平に切断した形状を呈する。

[0019] また、第 1 プランジャ 1 1 は、その上部、詳しくは膨出部 1 1 c と接触部 1 1 a との間であって接触部 1 1 a よりも僅かに下側に、蓋部 1 1 d を備える。接触部 1 1 a が接触することで半田ボールから削り取られた切削屑が、この蓋部 1 1 d によって下方に入り込むことが防止される。

[0020] これにより、第 1 プランジャ 1 1 と第 2 プランジャ 1 2 との隙間に入り込んだ切削屑によって第 1 プランジャ 1 1 と第 2 プランジャ 1 2 との相対的な移動が阻害されることが防止される。蓋部 1 1 d は、第 1 プランジャ 1 1 の本体部 1 1 b の一部に略円形の切り込みを入れ、この切り込みに囲まれた切片を径方向内側に（軸線 L 1 に近づく方向に）折り込むことによって形成される。

[0021] 第 1 プランジャ 1 1 は、板材を、それぞれ鉛直方向（上下方向）に延在する第 1 端縁と第 2 端縁とを突き合わせるように円筒状に丸めて製作される。図 1 A および図 1 B における符合 1 1 e は、第 1 端縁と第 2 端縁との突き合わせ部である。なお、図 1 B は、コンタクトピン 1 を、この突き合わせ部 1 1 e を通る鉛直面で切断した断面図である。また、膨出部 1 1 c は当該板材をプレス加工することで形成され、膨出部 1 1 c においては外壁面と内壁面 1 1 f とが共に径方向外側に膨出する。

[0022] （第 2 プランジャ）

第 2 プランジャ 1 2 の下端には、後述の検査用基板の端子と接触するテーパー状の接触部 1 2 a（「第 2 接触部」の一例）が設けられている。この接触部 1 2 a は、下方に尖った円錐を斜めに切断したような形状をしている。こ

れにより、接触部 1 2 a の先端 1 2 b、すなわち検査用基板の端子との接触点が、第 2 プランジャ 1 2 の軸線 L 2 から離れて位置している。

[0023] 接触部 1 2 a よりも上側には、径方向外側に（軸線 L 2 から離れる方向に）膨出する鰐部 1 2 c（「第 2 拡径部」の一例）が設けられている。コイルスプリング 1 3 は、第 1 プランジャ 1 1 の膨出部 1 1 c と第 2 プランジャ 1 2 の鰐部 1 2 c との間に配置される。

[0024] 鰐部 1 2 c よりも上側には、テーパ部 1 2 d（「第 1 テーパ部」の一例）が設けられている。テーパ部 1 2 d は、鰐部 1 2 c の上端から上方に延出した大径の円柱部の上端から、上方に向かって徐々に縮径している。換言すると、テーパ部 1 2 d は、接触部 1 2 a に向かって拡径している。

[0025] テーパ部 1 2 d よりも上側には、テーパ部 1 2 e（「第 2 テーパ部」の一例）が設けられている。テーパ部 1 2 e は、テーパ部 1 2 d の上端から上方に延出した小径の円柱部の上端から、上方に向かって徐々に拡径している。換言すると、テーパ部 1 2 e は、接触部 1 2 a に向かって縮径している。

[0026] テーパ部 1 2 e よりも上側には、円柱状の大径部 1 2 f が設けられている。大径部 1 2 f は、テーパ部 1 2 e の上端から上方に延出している。大径部 1 2 f の径は、テーパ部 1 2 d の下端における径と等しい。また、大径部 1 2 f の径は、テーパ部 1 2 e の上端における径と等しい。

[0027] （ソケット）

図 2 を参照して、本実施形態に係るソケット 1 0 0 について説明する。図 2 は、実施形態におけるコンタクトピン 1 およびソケット 1 0 0 の断面図である。図 2 では、便宜的に、ソケット 1 0 0 の異なる状態を横に並べて示している。ソケット 1 0 0 は、コンタクトピン 1 と、フローティングプレート 2 と、ハウジング 3 とを備える。

[0028] ソケット 1 0 0 に接続される I C パッケージ 2 0 0 の下面には、端子である半田ボール 2 0 1 がマトリクス状に複数配置される。コンタクトピン 1 は、この半田ボール 2 0 1 の配置に一致するように、マトリクス状に複数配置される。

- [0029] フローティングプレート 2 には、フローティングプレート 2 を鉛直方向（上下方向）に貫通する貫通孔 20 が複数設けられている。各貫通孔 20 の配置は、半田ボール 201 の配置およびコンタクトピン 1 の配置と一致している。また、各貫通孔 20 の水平断面は、円形を呈する。
- [0030] ハウジング 3（「支持体」の一例）には、ハウジング 3 を鉛直方向（上下方向）に貫通する貫通孔 30 が複数設けられている。各貫通孔 30 の配置は、半田ボール 201 の配置およびコンタクトピン 1 の配置と一致している。また、各貫通孔 30 の水平断面は、円形を呈する。
- [0031] このようなフローティングプレート 2 およびハウジング 3 の構成により、各コンタクトピン 1 は、半田ボール 201 の配置にあわせて、鉛直方向に並ぶ貫通孔 20 と貫通孔 30 とに挿通されている。
- [0032] また、貫通孔 30 は、上側の小径部 30a と、下側の小径部 30b と、小径部 30a と小径部 30b との間に形成された大径部 30c とにより構成されている。
- [0033] 小径部 30a の内径は、第 1 プランジャ 11 の膨出部 11c の最大外径、第 2 プランジャ 12 の鏝部 12c の最大外径、および、コイルスプリング 13 の最大外径より小さい。また、小径部 30b の内径は、小径部 30a の内径と等しい。
- [0034] 大径部 30c の内径は、第 1 プランジャ 11 の膨出部 11c の最大外径、第 2 プランジャ 12 の鏝部 12c の最大外径、および、コイルスプリング 13 の最大外径よりも僅かに大きい。
- [0035] 第 1 プランジャ 11 の膨出部 11c よりも上側の部分（接触部 11a を含む）の最大外径は、小径部 30a の内径およびフローティングプレート 2 の貫通孔 20 の内径よりも小さい。これにより、第 1 プランジャ 11 の膨出部 11c よりも上側の部分は、小径部 30a およびフローティングプレート 2 の貫通孔 20 を貫通して、フローティングプレート 2 の上面よりも上方に突出可能となっている。
- [0036] 第 2 プランジャ 12 の鏝部 12c よりも下側の接触部 12a の最大外径は

、小径部30bの内径よりも小さい。これにより、第2プランジャ12の接触部12aは、小径部30bを貫通して、ハウジング3の下面よりも下方に突出可能となっている。

[0037] これにより、コンタクトピン1がハウジング3の貫通孔30から抜け止めされつつ、貫通孔30内において、コイルスプリング13が伸縮可能に、かつ、第2プランジャ12が第1プランジャ11の下方から進退可能になっている。

[0038] (ソケットの状態)

図2では、コンタクトピン1毎に、ソケット100の異なる状態が示されている。以下、各状態について、図2において左から順に説明する。

[0039] 左から一番目は、コンタクトピン1に対して外力の作用していない自然状態、すなわち、コイルスプリング13が伸張し、ひいてはコンタクトピン1が伸張した状態である。この状態では、第2プランジャ12は、鏝部12cが貫通孔30の小径部30bと大径部30cとの段差に当接して下方から支持され、接触部12aがハウジング3の下面から突出する。

[0040] 左から二番目は、コンタクトピン1が検査用基板300により全体的に押し上げられている状態である。具体的には、第2プランジャ12の接触部12aと検査用基板300の端子301とが接触し、コンタクトピン1は、第1プランジャ11の膨出部11cの上部が貫通孔30の小径部30aと大径部30cとの段差に当接するまで、上方に押し上げられている。この状態では、コイルスプリング13は僅かに圧縮される。

[0041] 左から三番目は、コンタクトピン1が検査用基板300によりさらに押し上げられている状態である。具体的には、検査用基板300の上面が、ハウジング3の下面に接触している。

[0042] この状態では、第2プランジャ12が第1プランジャ11にさらに挿入され、コイルスプリング13が圧縮されている。また、この状態では、ICパッケージ200がフローティングプレート2に載置されているが、半田ボール201は、コンタクトピン1の接触部11aに接触していない。なお、図

2に示すように、ICパッケージ200がフローティングプレート2に載置された状態で、ICパッケージ200の下面に設けられた半田ボール201と、フローティングプレート2との間には、鉛直方向（上下方向）の隙間が生じている。

[0043] 左から四番目は、ICパッケージ200の検査時の状態である。この状態では、第1プランジャ11が半田ボール201により下方に押し込まれ、コイルスプリング13がさらに圧縮されている。

[0044] このとき、第2プランジャ12と検査用基板300の端子301との間には、コイルスプリング13から発生する反発力が、第2プランジャ12と検査用基板300の端子301との間にプリロードとして作用している。

[0045] （作用・効果）

図3A～図3Cを参照して、本実施形態の作用効果について説明する。図3A～図3Cは、実施形態の作用効果を説明するための模式的な断面図である。図3Aは、図2における左から一番目の状態を示している。図3Bは、図2における左から三番目の状態を示している。図3Cは、図2における左から四番目の状態を示している。

[0046] 上述のとおり、貫通孔30の大径部30cの内周面と、コイルスプリング13との間には、隙間が設けられている。そのため、図3Aに示す状態から図3Bに示す状態になるまでの間、コイルスプリング13は当該隙間を蛇行しながら縮む。

[0047] コイルスプリング13が貫通孔30の大径部30cの内周面との隙間を蛇行しながら縮むことで、第2プランジャ12は、第1プランジャ11に対して傾いた状態となり、第1プランジャ11の内壁面11fと当接する（図3B）。

[0048] 本実施形態では、第2プランジャ12は、第1プランジャ11の内壁面11fと当接する大径部12fを有しており、大径部12fよりも下側には、下方に向かって縮径するテーパ部12eが設けられている。

[0049] これにより、第2プランジャ12が第1プランジャ11に対して僅かに傾

いた状態で、第2プランジャ12の大径部12fを第1プランジャ11の内壁面11fに当接させることができる。そのため、第2プランジャ12が第1プランジャ11の内壁面11fに対して噛み込むのを抑制することができる。

[0050] そのため、第1プランジャ11の内壁面11fに対して第2プランジャ12の大径部12fを安定して接触させることができる。よって、第1プランジャ11と第2プランジャ12との間の電気抵抗値を安定させ、ひいてはコンタクトピン1の導電性を向上させることができる。

[0051] 図3Bに示す状態から、さらにICパッケージ200を押し下げていくと、第2プランジャ12の大径部12fが第1プランジャ11の内壁面11fに当接した状態を維持したまま、第1プランジャ11の接触部11aと第2プランジャ12の接触部12aとが互いに近付く。

[0052] 第2プランジャ12はテーパ部12dを有しているため、テーパ部12dの下方ほど、テーパ部12dと第1プランジャ11の下端11gとの隙間が小さくなる。そのため、第1プランジャ11の接触部11aと第2プランジャ12の接触部12aとが互いに近付くことで、第1プランジャ11に対して第2プランジャ12をあまり傾けなくても、第2プランジャ12のテーパ部12dを第1プランジャ11の下端11gに当接させることができる。

[0053] 第2プランジャ12のテーパ部12dが第1プランジャ11の下端11gに当接することで、第1プランジャ11と、第2プランジャ12とは、2点接触状態となる。よって、第1プランジャ11に対して第2プランジャ12をより安定して接触させることができる。

[0054] また、第2プランジャ12にテーパ部12dが設けられていることで、第1プランジャ11に対する第2プランジャ12の挿入長さが変化しても、第1プランジャ11と第2プランジャ12とが2点で接触した状態を維持することができる。そのため、第1プランジャ11に対して第2プランジャ12を移動させる際の接触安定性が向上する。また、第1プランジャ11と第2プランジャ12とを2点で接触させることで、コンタクトピン1の導電性を

向上させることができる。

[0055] また、第2プランジャ12はテーパ部12dを有しているため、テーパ部12dと第1プランジャ11の下端11gとの当接部に、横向きの荷重を発生させることができる。そのため、第1プランジャ11に対する第2プランジャ12の接触圧を安定させることができ、ひいてはコンタクトピン1の導通性を向上させることができる。

[0056] また、第2プランジャ12は大径部12fからテーパ状に縮径しているため、第2プランジャ12の大径部12fが第1プランジャ11の内壁面11fを押圧するのに起因して大径部12fよりも下の部分に掛かる応力を緩和することができる。

[0057] また、本実施形態では、第1プランジャ11の膨出部11cは湾曲形状をしており、コイルスプリング13の上端から上方に向かって徐々に拡径する形状となっている。そのため、コイルスプリング13と膨出部11cとのフィット性が向上する。

[0058] さらに、膨出部11cは、湾曲形状をしているので、大径部30cの内周面との接触面積を小さくすることができる。そのため、第1プランジャ11は、コイルスプリング13の蛇行に追従して鉛直方向に対して傾き易く、ひいては、第1プランジャ11が、第2プランジャ12に対して傾き易くなる。

[0059] この結果、第1プランジャ11の内壁面11fに対する第2プランジャ12の大径部12fの接触圧を、より高めることができる。そのため、第1プランジャ11と第2プランジャ12との間の電気抵抗値をより安定させ、ひいてはコンタクトピン1の導電性をより向上させることができる。

[0060] また、コイルスプリング13の蛇行に対する第1プランジャ11の追従性が向上するとともに、膨出部11cと大径部30cの内壁面との接触面積が小さくなることで、第1プランジャ11が貫通孔30内をより滑らかに移動するようになる。そのため、コンタクトピン1の移動性を向上させることができる。

[0061] さらに、本実施形態では、図1Bに示すように、第2プランジャ12の接触部12aの先端12bが、軸線L2から離れて位置している。そのため、第2プランジャ12は、検査用基板300によって上方に押し上げられた際に、鉛直方向に対して傾き易くなる。

[0062] また、第2プランジャ12が鉛直方向に対して傾いたとき、第1プランジャ11は、第2プランジャ12によって下部が押圧されるため、第2プランジャ12とは逆方向に傾く。これにより、第1プランジャ11の内壁面11fに対する第2プランジャ12の大径部12fの接触圧を、一層高めることができる。そのため、第1プランジャ11と第2プランジャ12との間の電気抵抗値を一層安定させ、ひいてはコンタクトピン1の導電性を一層向上させることができる。

[0063] (第一変形例)

図4を参照して、コンタクトピンの第一変形例について説明する。第一変形例は、上述の実施形態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。図4は、第一変形例に係るコンタクトピン1Aの部分断面図である。

[0064] 第2プランジャ12Aの下端には、接触部12aが設けられている。接触部12aよりも上側には、鍔部12cが設けられている。鍔部12cよりも上側には、テーパ部12dが設けられている。テーパ部12dの上側には、テーパ部12eが設けられている。

[0065] 第一変形例では、テーパ部12eの上端縁が、大径部12gを構成する。大径部12gの径は、テーパ部12dの下端における径と等しい。

[0066] 第一変形例によれば、大径部12gが、テーパ部12eの上端縁により構成されているため、円柱状の大径部12fを有するものに比べて、第1プランジャ11に対して第2プランジャ12をより傾け易くすることができる。

[0067] (第二変形例)

図5を参照して、コンタクトピンの第二変形例について説明する。第二変形例は、上述の実施形態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。図5は、第二変形例に係るコンタクトピン1Bの部分断面図である。

[0068] 第2プランジャ12Bの下端には、接触部12aが設けられている。接触部12aよりも上側には、鰐部12cが設けられている。鰐部12cよりも上側には、テーパ部12dが設けられている。テーパ部12dの上側には、円柱状の小径部12hが設けられており、小径部12hの上側に、大径部12fが設けられている。

[0069] 第二変形例によれば、大径部12fとテーパ部12dとが円柱状の小径部12hで接続されているため、大径部12fとテーパ部12dとをテーパ部12dで接続するのに比べて、抵抗値を低減させることができる。

[0070] (その他の変形例)

上述の実施形態では、第1プランジャを、板材を丸めて制作されるものとしたが、第1プランジャの制作方法はこれに限定されない。例えば第1プランジャを、棒材に機械加工を施して制作されるものとしてもよい。この場合、膨出部においても内周壁をストレート形状としてもよい。

[0071] また、上述の実施形態では、膨出部を、球体の上部および下部をそれぞれ水平に切断した形状としたが、膨出部の形状はこれに限定されない。例えば膨出部を、鉛直方向に長い楕円体又水平方向に長い楕円体の上部および下部を切断したような形状としてもよい。

[0072] また、上述の実施形態では、コンタクトピンおよびソケットを、ICパッケージの検査用に適用したが、本開示のコンタクトピンおよびソケットは、これに限られるものではなく、他の電気部品の種々の用途に適用できる。

[0073] また、上述の実施形態では、コイルスプリングを、第1プランジャの膨出部と第2プランジャの鰐部との間に配置されるものとしたが、コイルスプリングの配置はこれに限定されない。例えばコイルスプリングを、第1プランジャの本体部の内部に配置し、第2プランジャの上端を押圧するものとしてもよい。さらに、コイルスプリングは圧縮バネには限定されず、引っ張りバネとしてもよい。

[0074] 本出願は、2018年12月3日出願の特願2018-226559に基づく優先権を主張する。これらの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

[0075] 本開示は、電気部品と配線基板とを電氣的に接続するためのコンタクトピンおよびソケットに広く利用可能である。

符号の説明

- [0076] 1、1 A、1 B コンタクトピン
- 2 フローティングプレート
 - 3 ハウジング
 - 11 第1プランジャ
 - 11 a 接触部
 - 11 b 本体部
 - 11 c 膨出部
 - 11 d 蓋部
 - 11 e 突き合わせ部
 - 11 f 内壁面
 - 11 g 下端
 - 12、12 A、12 B 第2プランジャ
 - 12 a 接触部
 - 12 b 先端
 - 12 c 鰐部
 - 12 d テーパ部
 - 12 e テーパ部
 - 12 f 大径部
 - 12 g 大径部
 - 12 h 小径部
 - 13 コイルスプリング

2 0 貫通孔

3 0 貫通孔

3 0 a 小径部

3 0 b 小径部

3 0 c 大径部

1 0 0 ソケット

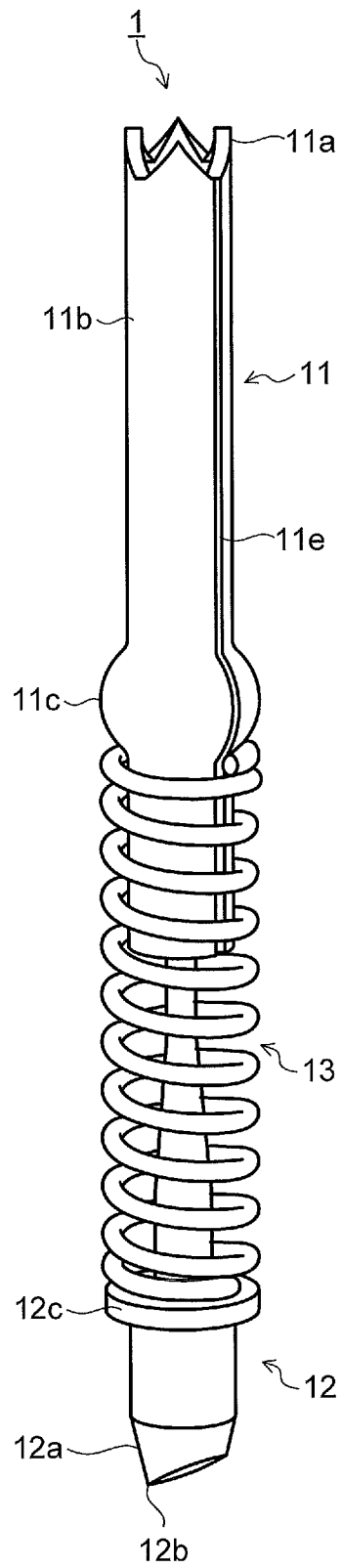
2 0 0 I C パッケージ

2 0 1 半田ボール

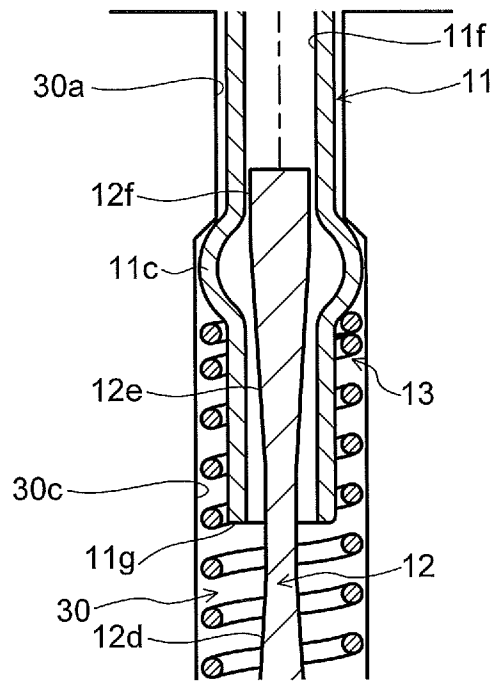
請求の範囲

- [請求項1] 上端に設けられた第1接触部、および、前記第1接触部よりも下側に設けられた中空の本体部を有する、第1プランジャと、
- 下端に設けられた第2接触部、前記第2接触部よりも上側に設けられ、かつ、前記第2接触部に向かって拡径する第1テーパ部、前記第1テーパ部よりも上側に設けられた小径部、および、前記小径部よりも上側に設けられ、かつ、前記本体部に挿入されて前記本体部の内壁面と当接する大径部を有する、第2プランジャと、
- 前記第1接触部と前記第2接触部とが互いに離れるように付勢するバネと、を備え、
- 前記第1接触部と前記第2接触部とが互いに近付く際、前記第1テーパ部が前記本体部の下端と当接可能である、
- コンタクトピン。
- [請求項2] 前記小径部は、前記第2接触部に向かって縮径する第2テーパ部を含む、
- 請求項1に記載のコンタクトピン。
- [請求項3] 前記第1プランジャは、前記本体部に設けられ、径方向外側に膨出する曲面形状の第1拡径部を有し、
- 前記第2プランジャは、前記第2接触部と前記第1テーパ部との間に設けられ、径方向外側に膨出する第2拡径部を有し、
- 前記バネは、前記第1拡径部と前記第2拡径部との間に配置される、
- 請求項1または2のいずれか一項に記載のコンタクトピン。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか一項に記載のコンタクトピンと、
- 前記コンタクトピンが挿入される貫通孔を有する支持体と、を備える、
- ソケット。

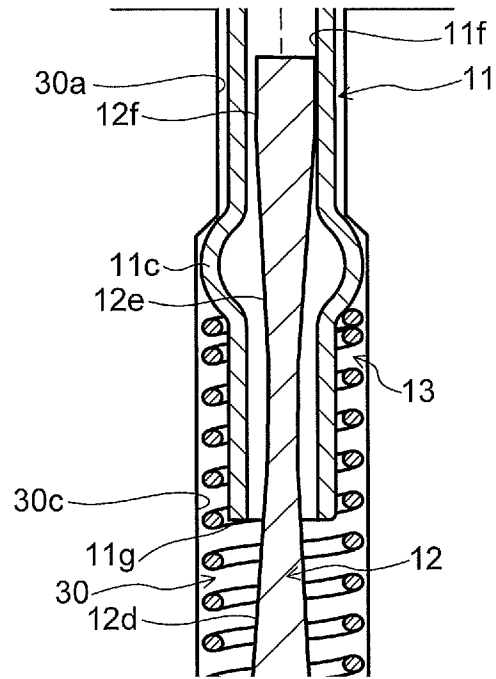
[図1A]



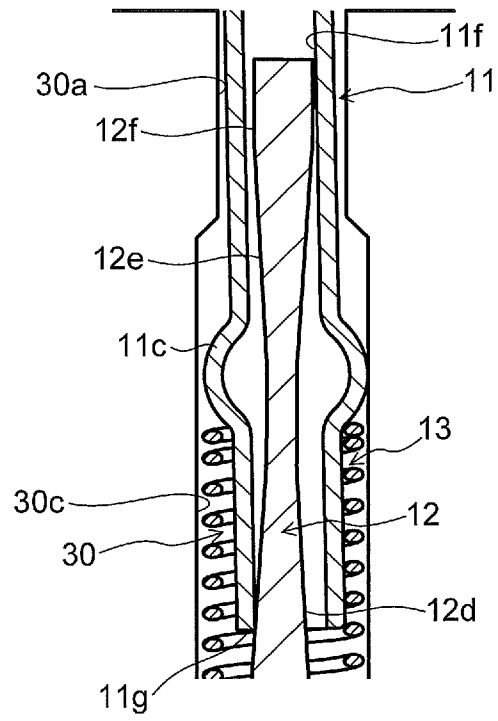
[図3A]



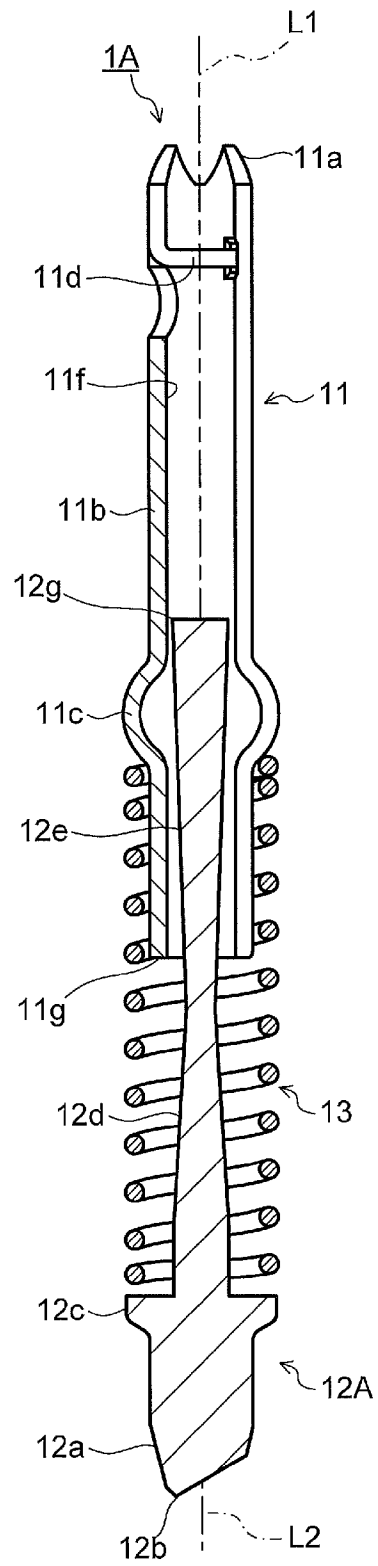
[図3B]



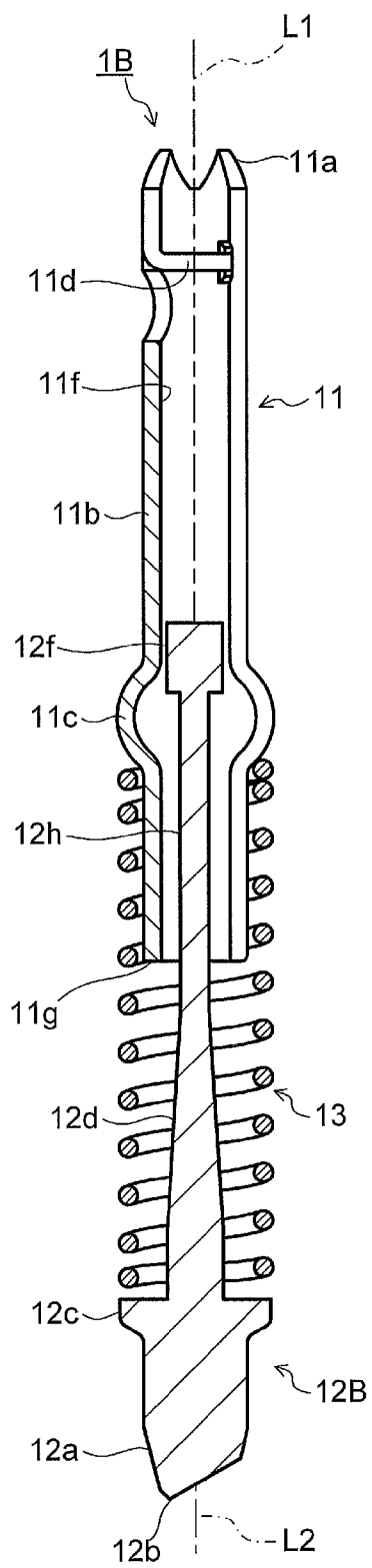
[図3C]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/046932

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 1/067(2006.01)i; G01R 1/073(2006.01)i; G01R 31/26(2014.01)i
FI: G01R1/067 C; G01R31/26 J; G01R1/073 D

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)

G01R1/067; G01R1/073; G01R31/26

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	JP 2010-25844 A (UNI-TECHNO CO., LTD.) 04.02.2010 (2010-02-04) paragraphs [0031]-[0056], fig. 3	1-4
Y	KR 10-2011-0024267 A (NTS TECHNOLOGY CO., LTD.) 09.03.2011 (2011-03-09) paragraph [0064], fig. 3, 4b	1-4
A	JP 2003-167001 A (YAMAICHI ELECTRONICS CO., LTD.) 13.06.2003 (2003-06-13) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2010-091436 A (CITIZEN TOHOKU KK) 22.04.2010 (2010-04-22) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2010-256251 A (YOKOWO CO., LTD.) 11.11.2010 (2010-11-11) entire text, all drawings	1-4



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

"I" 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
10 January 2020 (10.01.2020)

Date of mailing of the international search report
21 January 2020 (21.01.2020)

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/046932

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2010-25844 A	04 Feb. 2010	(Family: none)	
KR 10-2011-0024267 A	09 Mar. 2011	(Family: none)	
JP 2003-167001 A	13 Jun. 2003	(Family: none)	
JP 2010-091436 A	22 Apr. 2010	(Family: none)	
JP 2010-256251 A	11 Nov. 2010	US 2010/0271061 A1 entire text, all drawings TW 201105979 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01R 1/067(2006.01)i; G01R 1/073(2006.01)i; G01R 31/26(2014.01)i FI: G01R1/067 C; G01R31/26 J; G01R1/073 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）） G01R1/067; G01R1/073; G01R31/26														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			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				
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	JP 2010-25844 A (ユニテクノ株式会社) 04.02.2010 (2010-02-04) 段落0031-0056, 図3	1-4												
Y	KR 10-2011-0024267 A (NTS TECHNOLOGY CO LTD) 09.03.2011 (2011-03-09) 段落0064, 図3, 4b	1-4												
A	JP 2003-167001 A (山一電機株式会社) 13.06.2003 (2003-06-13) 全文, 全図	1-4												
A	JP 2010-091436 A (シチズン東北株式会社) 22.04.2010 (2010-04-22) 全文, 全図	1-4												
A	JP 2010-256251 A (株式会社ヨコオ) 11.11.2010 (2010-11-11) 全文, 全図	1-4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 10.01.2020	国際調査報告の発送日 21.01.2020													
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） 山崎 仁之 2S 3015 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/JP2019/046932

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-25844	A	04.02.2010	(ファミリーなし)	
KR	10-2011-0024267	A	09.03.2011	(ファミリーなし)	
JP	2003-167001	A	13.06.2003	(ファミリーなし)	
JP	2010-091436	A	22.04.2010	(ファミリーなし)	
JP	2010-256251	A	11.11.2010	US 2010/0271061	A1
				全文, 全図	
				TW 201105979	A