

(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
2019年3月14日(14.03.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/049481 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 1/073 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/024820
- (22) 国際出願日: 2018年6月29日(29.06.2018)
- (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:
62/555,793 2017年9月8日(08.09.2017) US
62/568,806 2017年10月6日(06.10.2017) US
- (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: 鳴海 慶一 (NARUMI, Keiichi).
- (74) 代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒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).

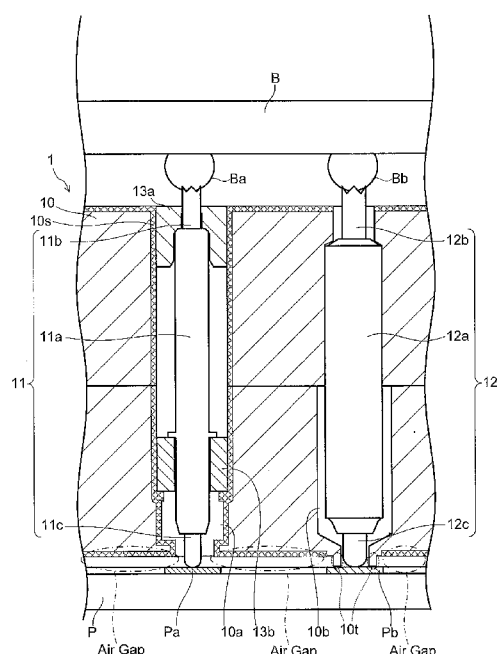
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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: ELECTRIC CONNECTION SOCKET

(54) 発明の名称: 電気接続用ソケット

【図1】



(57) Abstract: This electric connection socket (1), for relaying electric signals between a circuit substrate (P) and an electric component (B), is provided with: a metal housing (10) which has a through hole (10a) enabling communication between the top surface and the bottom surface thereof, and on the top surface of which the electric component (B) is mounted and on the bottom surface of which the circuit substrate (P) is mounted; and a signal pin (11) which is inserted into the through hole (10a) so as to configure a coaxial line between the inner wall surfaces of the through hole (10a), and which is electrically connected at one end to a signal path pad electrode (Pa) of the circuit substrate (P) and is electrically connected at the other end to a signal path terminal of the electric component. The metal housing (10) is arranged above the circuit substrate (P) such that an air gap is formed between the bottom surface of the metal housing (10) and the top surface of the circuit substrate (P).

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：回路基板（P）と電気部品（B）との間における電気信号の授受を中継する電気接続用ソケット（1）であって、自身の上面と下面との間を連通する連通孔（10a）を有し、前記上面側に前記電気部品（B）が装着され、且つ前記下面側に前記回路基板（P）が装着される金属筐体（10）と、前記連通孔（10a）の内壁面との間で同軸線路を構成するように前記連通孔（10a）内に挿通され、一端が前記回路基板（P）の信号路用のパッド電極（Pa）と電気接続し、他端が前記電気部品の信号路用の端子と電気接続するシグナルピン（11）と、を備え、前記金属筐体（10）は、前記下面と前記回路基板（P）の上面との間にエアギャップが形成されるように、前記回路基板（P）上に配設される。

明 細 書

発明の名称：電気接続用ソケット

技術分野

[0001] 本開示は、電気接続用ソケットに関する。

背景技術

[0002] 電気部品（例えば、ＩＣパッケージ）と回路基板（例えば、ＰＣＢ基板）との間における電気信号の授受を中継する電気接続用ソケットが知られている（例えば、特許文献１を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特表２０１５－５０７１９８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、この種の電気接続用ソケットにおいては、近年のデータ転送速度の高速化の要請から、高周波（例えば、１０ＧＨｚ）の電気信号を中継することが求められている。そのため、近年の電気接続用ソケットにおいては、信号劣化を抑制し得るように、グラウンド接続された金属筐体を用いられている。そして、当該電気接続用ソケットは、金属筐体の上面と下面を連通するように設けられた連通孔内に、信号伝達を行うシグナルピンが配設され、当該シグナルピンが、連通孔の内壁面との間で、同軸線路を構成するように配設されている。

[0005] しかしながら、金属筐体を用いた電気接続用ソケットは、従来技術に係る樹脂製の電気接続用ソケットを用いた場合よりも、金属筐体と回路基板との間のクロストークの影響を受けやすく、当該クロストークに起因して、シグナルピンそれ自体の接続状態にかかわらず、信号伝達能力が低下するおそれがある。典型的には、当該クロストークに起因して、金属筐体のグラウンド電圧が不安定な状態となる。その結果、シグナルピンに構成される信号路の

特性インピーダンスが不安定となり、信号路中での反射に起因した信号劣化を誘起するおそれがある。

[0006] 本開示は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、金属筐体と回路基板との間のクロストークを抑制し得る電気接続用ソケ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] 前述した課題を解決する主たる本開示は、
回路基板と電気部品との間における電気信号の授受を中継する電気接続用ソケットであって、
自身の上面と下面との間を連通する連通孔を有し、前記上面側に前記電気部品が装着され、且つ前記下面側に前記回路基板が配設される金属筐体と、
前記連通孔の内壁面との間で同軸線路を構成するように前記連通孔内に挿通され、一端が前記回路基板の信号路用のパッド電極と電気接続し、他端が前記電気部品の信号路用の端子と電気接続するシグナルピンと、
を備え、
前記金属筐体は、自身の前記下面と前記回路基板の上面との間にエアギャップが形成されるように、前記回路基板上に配設される
電気接続用ソケットである。

発明の効果

[0008] 本開示に係る電気接続用ソケットによれば、金属筐体と回路基板との間のクロストークを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]一実施形態に係る電気接続用ソケットの側面断面図
[図2]一実施形態に係る電気接続用ソケットのシグナルピンの側面断面図
[図3]一実施形態に係る電気接続用ソケットの金属筐体を上面側から見た斜視図
[図4]一実施形態に係る電気接続用ソケットの金属筐体を下面側から見た斜視図

[図5]一実施形態に係る電気接続用ソケットにおいて、金属筐体の下面側に形成されるエアギャップを示す図

発明を実施するための形態

[0010] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施形態について詳細に説明する。尚、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0011] [電気接続用ソケットの全体構成]

以下、図1～図5を参照して、一実施形態に係る電気接続用ソケットの構成の一例について説明する。

[0012] 図1は、本実施形態に係る電気接続用ソケット1の側面断面図である。

[0013] 図2は、本実施形態に係る電気接続用ソケット1のシグナルピン11の側面断面図である。図3は、本実施形態に係る電気接続用ソケット1の金属筐体10を上面側から見た斜視図である。図4は、本実施形態に係る電気接続用ソケット1の金属筐体10を下面側から見た斜視図である。図5は、本実施形態に係る電気接続用ソケット1において、金属筐体10の下面側に形成されるエアギャップを示す図である。

[0014] 本実施形態に係る電気接続用ソケット1は、表面実装式のソケットであり、回路基板P上に装着される。そして、電気接続用ソケット1の上部には、ICパッケージBが装着される。尚、以下では、電気接続用ソケット1から見て回路基板P側を下方側（図1の下方側に相当）、ICパッケージB側を上方側（図1の上方側に相当）として、説明する。

[0015] 本実施形態に係る電気接続用ソケット1は、例えば、ICパッケージBの性能試験を行う用途に適用される。そして、電気接続用ソケット1は、自身の上面側に配されたICパッケージBと、自身の下面側に配されたIC試験装置側の回路基板Pとの電氣的接続を行う。尚、データ転送速度を維持する最も効率がよい手法としては、回路基板Pに直接ICパッケージBを半田付けすることであるが、ここでは、回路基板PとICパッケージBとを着脱可能にするため、電気接続用ソケット1を用いた電氣的接続を行っている。

[0016] ICパッケージBは、例えば、BGA (Ball Grid Array) タイプのICパッケージである。ICパッケージBは、例えば、外部接続用の端子として、パッケージ本体の下面から下方に向けて突出する信号路用の第1半田ボールBa (第1端子) 及びグラウンド接続用の第2半田ボールBb (第2端子) を有している。

[0017] 尚、ICパッケージBは、電気接続用ソケット1に設けられたラッチ (図示せず) により、電気接続用ソケット1上に装着される。ICパッケージBは、ラッチが閉じられた状態においては、自身の上面が押圧されるようにして電気接続用ソケット1上に装着され、当該ラッチが開かれることにより、電気接続用ソケット1から取り外されるようになっている。

[0018] 回路基板Pは、例えば、PCB (Printed Circuit Board) 基板である。回路基板Pには、例えば、ICパッケージBの性能試験を行うための信号を生成したり、ICパッケージBからの信号を受信処理する信号路用の回路パターン、及び、グラウンド電圧を供給するためのグラウンドパターン等が形成されている。又、回路基板P上には、当該回路基板Pの表面から露出した状態で、信号路用の回路パターンに接続された第1パッド電極Pa、及び、グラウンドパターンに接続された第2パッド電極Pbが形成されている。

[0019] 尚、電気接続用ソケット1は、回路基板Pに対して、ボルト及びナット等によって装着される。

[0020] 電気接続用ソケット1は、金属筐体10、回路基板PとICパッケージBとの間における信号伝達を行うシグナルピン11、及び、回路基板PからICパッケージBに対してグラウンド電圧を供給するグラウンドピン12等を備えている。

[0021] 金属筐体10は、例えば、アルミニウム又は銅等の金属部材によって形成されている。金属筐体10は、例えば、全体がアルミニウムで形成されて導電性を有しており、当該金属筐体10の下面の突起部10t (詳細は後述) で確保されたグラウンド電圧は、当該金属筐体10の全体に供給される。

[0022] 尚、金属筐体10は、固定部材 (例えば、ボルトとナット) を用いて、上

部プレートと下部プレートとが接続されて構成されている。但し、金属筐体 10 は、一の部材によって一体的に構成されてもよいし、複数のプレートを接合して構成されてもよい。又、金属筐体 10 は、一部が絶縁性の材料によって構成されてもよい。

[0023] 金属筐体 10 は、シグナルピン 11 が挿通される第 1 連通孔 10 a、及び、グラウンドピン 12 が挿通される第 2 連通孔 10 b を有している。第 1 連通孔 10 a 及び第 2 連通孔 10 b は、いずれも、金属筐体 10 の上面から下面まで連通するように、形成されている。尚、第 1 連通孔 10 a 及び第 2 連通孔 10 b は、例えば、平面視で、円形状を呈している。

[0024] 金属筐体 10 の露出した表面のうち、電氣的に絶縁が必要な領域は、陽極酸化されている（図 1 中の斜線部 10 s）。ここでは、金属筐体 10 の第 1 連通孔 10 a の内壁面、金属筐体 10 の下面の一部、及び、金属筐体 10 の上面が、陽極酸化領域 10 s となっている。これによって、金属筐体 10 とシグナルピン 11 との間の電氣的絶縁、金属筐体 10 と回路基板 P との間の電氣的絶縁、及び、金属筐体 10 と IC パッケージ B との間の電氣的絶縁が強化されている。

[0025] シグナルピン 11 は、第 1 連通孔 10 a 内において、当該第 1 連通孔 10 a の内壁面から離間するように配設される。つまり、シグナルピン 11 は、金属筐体 10 と電氣的に絶縁された状態で、第 1 連通孔 10 a 内に配設され、第 1 連通孔 10 a の内壁面との間で、同軸線路を構成する。尚、シグナルピン 11（ピンバレル 11 a）の外周面と第 1 連通孔 10 a の内壁面との間の距離は、シグナルピン 11 が構成する同軸線路の特性インピーダンスが、各位置において所定値（例えば、50Ω）となるように調整されている。シグナルピン 11 は、かかる構成によって、IC パッケージ B と回路基板 P との間に、インピーダンス整合された信号路を提供する。

[0026] シグナルピン 11 は、ピンバレル 11 a、第 1 プランジャ 11 b、第 2 プランジャ 11 c、及び、スプリング 11 d を含んで構成される（図 2 を参照）。

- [0027] ピンバレル 11 a は、筒状部材であり、第 1 連通孔 10 a 内において、当該第 1 連通孔 10 a に沿って上下方向に延在するように配設されている。ピンバレル 11 a は、例えば、絶縁性の保持部材 13 a、13 b によって、第 1 連通孔 10 a の内壁面から離間した状態で、第 1 連通孔 10 a 内に固定されている。
- [0028] 尚、保持部材 13 a は、環形状を呈し、第 1 連通孔 10 a の上方側において第 1 連通孔 10 a に圧入固定されている。又、保持部材 13 b は、環形状を呈し、ピンバレル 11 a の下方側に圧入固定され、第 1 連通孔 10 a に係止されている。そして、ピンバレル 11 a は、当該保持部材 13 a、13 b を介して、第 1 連通孔 10 a 内で上下から挟持されるように固定されている。
- [0029] 第 1 プランジャ 11 b は、上下方向に摺動可能な状態で、ピンバレル 11 a の上端部に連結されている。第 1 プランジャ 11 b は、下端部がピンバレル 11 a 内に配設されたスプリング 11 d の上端部に接続され、上端部がピンバレル 11 a の上端部に形成された開口から上方に突出するように構成されている。又、第 1 プランジャ 11 b の上端部は、金属筐体 10 の上面よりも上方まで突出する。かかる構成によって、電気接続用ソケット 1 に IC パッケージ B が装着された際には、第 1 プランジャ 11 b の上端部が、IC パッケージ B の信号路用の第 1 半田ボール B a と接触する。これにより、シグナルピン 11 と IC パッケージ B 内の信号路との電気接続が行われる。尚、第 1 プランジャ 11 b の上端部は、第 1 半田ボール B a と接触し易いように、当該第 1 半田ボール B a の外形に沿った凹形状を呈している。
- [0030] 第 2 プランジャ 11 c は、ピンバレル 11 a の下端部に、上下方向に摺動可能な状態で連結されている。第 2 プランジャ 11 c は、上端部がピンバレル 11 a 内に配設されたスプリング 11 d の下端部に接続され、下端部がピンバレル 11 a の下端部に形成された開口から下方に突出するように構成されている。又、第 2 プランジャ 11 c の下端部は、金属筐体 10 の下面よりも下方まで突出する。かかる構成によって、電気接続用ソケット 1 が回路基

板P上に装着された際には、第2プランジャ11cの下端部が、回路基板Pに形成された信号路用の第1パッド電極Paに接触する。これにより、シグナルピン11と回路基板P内の信号路との電気接続が行われる。

[0031] スプリング11dは、ピンバレル11a内において第1プランジャ11bと第2プランジャ11cとの間に配設され、第1プランジャ11bを上方向に付勢すると共に、第2プランジャ11cを下方向に付勢する。これにより、第1プランジャ11bの上端部とICパッケージBの第1半田ボールBaとの接触圧力、及び、第2プランジャ11cの下端部と回路基板Pの第1パッド電極Paとの接触圧力を確保する。又、スプリング11dは、ピンバレル11aの内壁面と接触するように構成されており、第1プランジャ11b、ピンバレル11a、及び第2プランジャ11cの間を導通する。

[0032] ピンバレル11a、第1プランジャ11b、第2プランジャ11c、及び、スプリング11dは、それぞれ、金属部材で構成されている。但し、これらの部材は、上記したように、第1連通孔10aの内壁面から電氣的に絶縁された状態で配設されている。

[0033] シグナルピン11は、かかる構成において、第1プランジャ11bの上端部がICパッケージBの第1半田ボールBaに接触し、第2プランジャ11cの下端部が回路基板Pの第1パッド電極Paに接触したときに、ICパッケージBと回路基板Pとの間の信号伝達を中継する。

[0034] グラウンドピン12（ピンバレル12a）は、第2連通孔10b内において、当該第2連通孔10bの内壁面と接触するように配設される。つまり、グラウンドピン12は、第2連通孔10bの内壁面において、金属筐体10と電氣的に接続された状態で、第2連通孔10b内に配設される。尚、グラウンドピン12は、より好適には、第2連通孔10b内の上部側の領域において、第2連通孔10bと電氣的に接続するように配設される。

[0035] グラウンドピン12は、シグナルピン11と同様に、ピンバレル12a、第1プランジャ12b、第2プランジャ12c、及び、スプリング（図示せず）を含んで構成される。

[0036] グラウンドピン 12 は、シグナルピン 11 と略同一の構造で構成されている。つまり、電気接続用ソケット 1 に IC パッケージ B が装着された際には、第 1 プランジャ 12 b の上端部が、IC パッケージ B のグラウンド用の第 2 半田ボール B b と接触し、第 2 プランジャ 12 c の下端部が、回路基板 P に形成されたグラウンド用の第 2 パッド電極 P b に接触する。これにより、グラウンドピン 12 を介して、回路基板 P のグラウンド電圧が、IC パッケージ B のグラウンドパターンに供給される。

[0037] 但し、グラウンドピン 12 は、上記したように、金属筐体 10 の第 2 連通孔 10 b の内壁面と接触するように配設されている。

[0038] 尚、図 1 には、説明の便宜として、一個のシグナルピン 11 及び一個のグラウンドピン 12 のみを示すが、電気接続用ソケット 1 には、上記と同様のシグナルピン 11 及びグラウンドピン 12 が、複数設けられている。図 3、図 4 には、金属筐体 10 に形成された複数の第 1 連通孔 10 a、複数の第 2 連通孔 10 b を示しており、これらの第 1 連通孔 10 a 及び第 2 連通孔 10 b それぞれに、シグナルピン 11 及びグラウンドピン 12 が挿通される（図 3、図 4 中では、シグナルピン 11 及びグラウンドピン 12 の図示は省略している）。但し、電気接続用ソケット 1 には、更に、回路基板 P から IC パッケージ B に対して動作電力を供給するためのパワーピンが設けられてもよい。

[0039] [電気接続用ソケットの突起部の構成]

本実施形態に係る電気接続用ソケット 1 は、金属筐体 10 の下面と回路基板 P の上面の間にエアギャップ（図 5 を参照）が形成されるように、金属筐体 10 の下面から下方に向かって突出する複数の突起部 10 t を有している。つまり、本実施形態に係る電気接続用ソケット 1 は、当該エアギャップを利用して、回路基板 P 上に形成された信号路と金属筐体 10 と間におけるクロストークを低減する。

[0040] 複数の突起部 10 t は、典型的には、金属筐体 10 の下面において、複数の第 2 連通孔 10 b それぞれの周囲を囲繞するようにリング状に形成されて

いる（図4を参照）。そして、複数の突起部10tは、金属筐体10を下方から支持するように、例えば、金属筐体10の下面の四隅の領域、及び、金属筐体10の下面の中心領域に配設されている。

[0041] 尚、突起部10tの突出高さは、例えば、金属筐体10の下面と回路基板Pの上面との間のエアギャップが、0.1mm以上となるように設定されるのが望ましい。又、突起部10tが配設される面積は、当該突起部10tによる金属筐体10の接地の必要性を考慮しても、金属筐体10の下面と回路基板Pの上面とが対向する領域のうち95%以上がエアギャップ領域となるように設定されるのが望ましい。

[0042] 又、突起部10tは、金属筐体10を、直接、回路基板Pのグラウンド用の第2パッド電極Pbと電氣的に接続する機能も有する。突起部10tは、金属筐体10と同様に、金属部材（例えば、アルミ材）によって構成されている。尚、突起部10tは、表面が陽極酸化されることなく、金属部材が露出した状態となっている。

[0043] そして、突起部10tは、当該突起部10tの下端部が、グラウンドピン12が回路基板Pの第2パッド電極Pbと接触する領域の外周領域において、当該第2パッド電極Pbと接触する。これによって、突起部10tは、金属筐体10を接地する。

[0044] 本実施形態に係る電気接続用ソケット1は、このように、突起部10tにより、金属筐体10をグラウンド接続する。

[0045] 従来技術に係る電気接続用ソケットにおいては、金属筐体10の接地は、グラウンドピン12の外周面と金属筐体10の連通孔（例えば、図1の第1連通孔10a）の内壁面との接触によって行われており、グラウンドピン12の外周面と連通孔の内壁面との間の接触抵抗によるインピーダンスを介して行われていた。この点、本実施形態に係る突起部10tの構成によって、グラウンドピン12の外周面と第1連通孔10aの内壁面との間の接触抵抗によるインピーダンスを介することなく、金属筐体10をグラウンド接続することができることを意味する。

[0046] これによって、金属筐体 10 のグラウンド電位をより安定にすることが可能であり、シグナルピン 11 が構成する同軸線路の特性インピーダンスを適切に保持することが可能である。又、これによって、他のシグナルピン 11 との間での信号干渉の発生を抑制することもできる。

[0047] 尚、突起部 10 t からのグラウンド電圧の供給は、第 2 連通孔 10 b の内壁面とグラウンドピン 12 との接触部分を介して、グラウンドピン 12 に対しても行われる。特に、本実施形態では、グラウンドピン 12 は、第 2 連通孔 10 b の下部領域においては、第 2 連通孔 10 b の内壁面と離間した状態で配設され、第 2 連通孔 10 b の上部領域において、第 2 連通孔 10 b の内壁面と接触するように配設されている。これによって、グラウンドが不安定になりやすいグラウンドピン 12 の上部領域のグラウンド電圧の安定化を図ることも可能である。

[0048] 尚、ここでは、突起部 10 t によって、金属筐体 10 の下面と回路基板 P の上面との間にエアギャップを形成する態様を示している。但し、エアギャップを形成ための構成としては、他の手法であってもよく、例えば、金属筐体 10 の下面全体が回路基板 P の上面から離間するように、電気接続用ソケット 1 を回路基板 P 上に装着してもよい。

[0049] [電気接続用ソケットの使用態様]

次に、本実施形態に係る電気接続用ソケット 1 の使用態様について、説明する。

[0050] まず、電気接続用ソケット 1 が、回路基板 P 上に装着される。この際、金属筐体 10 の下面に設けられた突起部 10 t が、回路基板 P のグラウンド用の第 2 パッド電極 P b と接触する。これにより、金属筐体 10 は、直接、回路基板 P のグラウンド用の第 2 パッド電極 P b と電気接続され、安定したグラウンド電圧が確保された状態となる。

[0051] 次に、IC パッケージ B が、電気接続用ソケット 1 上に装着される。その後、電気接続用ソケット 1 に設けられたラッチを用いて、IC パッケージ B の上面を下方向に押圧すると、IC パッケージ B の第 1 及び第 2 半田ボール

B a、B bが、シグナルピン11及びグラウンドピン12それぞれの第1プランジャ11b、12bに当接する。これにより、信号路用の第1半田ボールB aとシグナルピン11の第1プランジャ部11bとの電氣的接触、及び、グラウンド用の第2半田ボールB bとグラウンドピン12の第1プランジャ部12bとの電氣的接触が確保されることとなる。

[0052] そして、ICパッケージBが下降するに伴って、シグナルピン11の第2プランジャ11c及びグラウンドピン12の第2プランジャ12cが、それぞれ、回路基板P上の信号路用の第1パッド電極P a及びグラウンド用の第2パッド電極P bと当接する。これにより、信号路用の第1パッド電極P aとシグナルピン11の第2プランジャ部11cとの電氣的接触、及び、グラウンド用の第2パッド電極P bとグラウンドピン12の第2プランジャ部12cとの電氣的接触が確保されることとなる。

[0053] この際、シグナルピン11の第1プランジャ部11b及び第2プランジャ部11cそれぞれには、上下方向に沿って、互いに離れる方向に、スプリング11dの付勢力が作用する。又、同様に、グラウンドピン12の第1プランジャ部12b及び第2プランジャ部12cそれぞれには、上下方向に沿って、互いに離れる方向に、スプリング（図示せず）の付勢力が作用する。これにより、ICパッケージBの第1及び第2半田ボールB a、B bと各ピン11、12の第1プランジャ部11b、12bとの接触圧力、及び、回路基板Pの第1パッド電極P a、P bと各ピン11、12の第2プランジャ部11c、12cとの接触圧力が適度に確保された状態で維持される。

[0054] このようにして電気接続用ソケット1を介してICパッケージBと回路基板Pとが電氣的に接続されることでICパッケージBの性能試験等が行われることとなる。この際には、金属筐体10のグラウンド電圧が安定した状態に保持されることにより、信号劣化を抑制した状態で、シグナルピン11を介した信号伝達が行われることになる。

[0055] [効果]

以上のように、本実施形態に係る電気接続用ソケット1は、金属筐体10

の下面と回路基板Pの上面との間にエアギャップが形成されるように、金属筐体10が回路基板P上に配設される。従って、本実施形態に係る電気接続用ソケット1によれば、金属筐体10と回路基板Pとの間におけるクロストークを抑制することができる。これによって、金属筐体10のグラウンド電位の不安定化を抑制し、信号伝達時の信号劣化を抑制することが可能である。

[0056] 特に、本実施形態に係る電気接続用ソケット1は、金属筐体10の下面から下方に向かって突出して、回路基板Pの上面と接触するように配設された複数の突起部10tを有し、エアギャップは、複数の突起部10tの間の領域に形成される構成としている。これによって、金属筐体10の支持構造の安定化を図ると共に、当該突起部10tによって、金属筐体10の接地を行うことが可能である。

[0057] (その他の実施形態)

本発明は、上記実施形態に限らず、種々に変形態様が考えられる。

[0058] 上記実施形態では、シグナルピン11の保持態様の一例として、シグナルピン11を第1連通孔10aの内壁面と離間するように保持する態様を示した。しかしながら、シグナルピン11は、金属筐体10と電氣的に絶縁されていればよく、シグナルピン11と第1連通孔10aの内壁面との間に、絶縁部材が介装される構成としてもよい。又、シグナルピン11のピンバレル11aは、必ずしも固定されている必要はなく、ピンバレル11aが第1連通孔10a内において摺動可能に構成されてもよい。

[0059] 又、上記実施形態では、電気接続用ソケット1の構成の一例として、グラウンドピン12を有する態様を示した。しかしながら、金属筐体10の接地が、突起部10tによって行われることを考慮して、電気接続用ソケット1には、グラウンドピン12を設けない構成としてもよい。

[0060] 又、上記実施形態では、電気接続用ソケット1の上部側に接続する電気部品Bの一例として、ICパッケージBを示した。しかしながら、電気接続用ソケット1の上部側に接続する電気部品Bとしては、同軸ケーブル等であっ

てもよい。

[0061] 又、上記実施形態では、電気接続用ソケット 1 の用途の一例として、I C パッケージ B の試験用に用いる態様を示した。しかしながら、電気接続用ソケット 1 の用途としては、I C パッケージ B の試験用以外の任意の電気接続用の用途に適用し得るのは勿論である。

[0062] 以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、請求の範囲を限定するものではない。請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

[0063] 2017 年 9 月 8 日出願の 62 / 555, 793 の米国仮出願の開示内容、及び 2017 年 10 月 6 日出願の 62 / 568, 806 の米国仮出願の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0064] 本開示に係る電気接続用ソケットによれば、金属筐体のグラウンド電圧を安定化させ、信号伝達時の信号劣化を抑制することができる。

符号の説明

[0065] 1 電気接続用ソケット

10 金属筐体

10a 第 1 連通孔

10b 第 2 連通孔

10s 陽極酸化領域

10t 突起部

11 シグナルピン

11a ピンバレル

11b 第 1 プランジャ

11c 第 2 プランジャ

11d スプリング

12 グラウンドピン

12a ピンバレル

- 1 2 b 第1 プランジャ
- 1 2 c 第2 プランジャ
- 1 3 a、1 3 b 保持部材
- B I Cパッケージ
- B a 第1 半田ボール
- B b 第2 半田ボール
- P 回路基板
- P a 第1 パッド電極
- P b 第2 パッド電極

請求の範囲

- [請求項1] 回路基板と電気部品との間における電気信号の授受を中継する電気接続用ソケットであって、
- 自身の上面と下面との間を連通する連通孔を有し、前記上面側に前記電気部品が装着され、且つ前記下面側に前記回路基板が配設される金属筐体と、
- 前記連通孔の内壁面との間で同軸線路を構成するように前記連通孔内に挿通され、一端が前記回路基板の信号路用のパッド電極と電気接続し、他端が前記電気部品の信号路用の端子と電気接続するシグナルピンと、
- を備え、
- 前記金属筐体は、自身の前記下面と前記回路基板の上面との間にエアギャップが形成されるように、前記回路基板上に配設される電気接続用ソケット。
- [請求項2] 前記金属筐体は、前記下面から下方に向かって突出して、前記回路基板の上面と接触するように配設された複数の突起部を有し、
- 前記エアギャップは、複数の前記突起部の間の領域に形成される請求項1に記載の電気接続用ソケット。
- [請求項3] 前記突起部は、前記エアギャップの高さが0.1mm以上となるように、前記金属筐体の前記下面から下方に向かって突出する請求項2に記載の電気接続用ソケット。
- [請求項4] 前記金属筐体の前記下面と前記回路基板の上面とが対向する領域のうち95%以上が前記エアギャップ領域である請求項2に記載の電気接続用ソケット。
- [請求項5] 前記突起部は、少なくとも前記金属筐体の前記下面の四隅の領域に配設されている請求項2に記載の電気接続用ソケット。
- [請求項6] 前記金属筐体の前記上面と前記下面との間を連通する第2連通孔内

に挿通され、一端が前記回路基板に形成されたグラウンド用の第2パッド電極と電気接続し、他端が前記電気部品のグラウンド用の第2端子と電気接続するグラウンドピン、を更に有する

請求項2に記載の電気接続用ソケット。

[請求項7] 前記突起部は、前記回路基板上に形成されたグラウンド用の前記第2パッド電極と接触して、前記金属筐体を接地するように配設される請求項6に記載の電気接続用ソケット。

[請求項8] 前記突起部は、前記金属筐体の前記下面において、前記第2連通孔の縁部を囲繞する形状を呈する

請求項7に記載の電気接続用ソケット。

[請求項9] 前記シグナルピンは、自身の外周面と前記連通孔の内壁面との間が離間するように、前記連通孔内に挿通されている

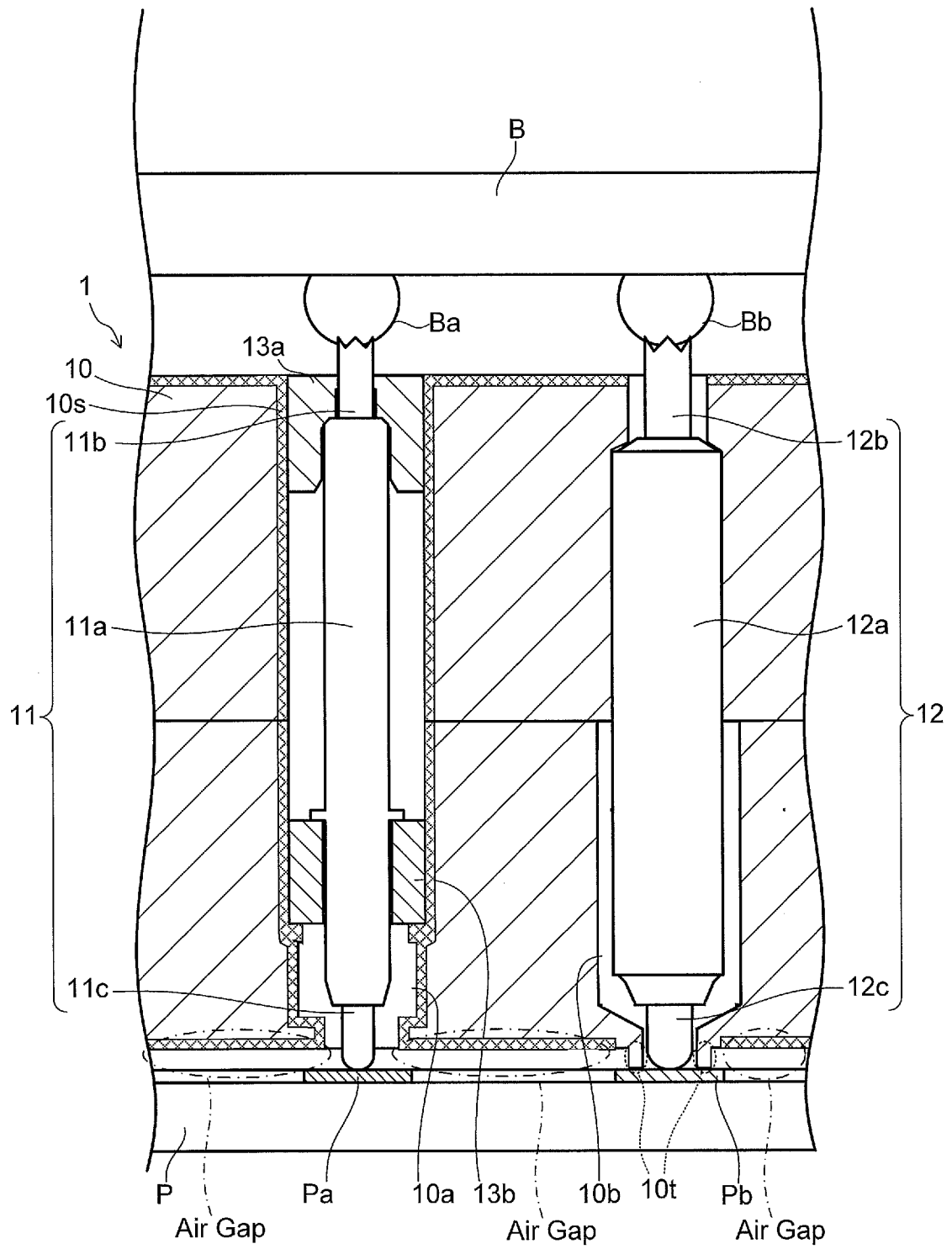
請求項1に記載の電気接続用ソケット。

[請求項10] 前記シグナルピンは、前記連通孔内に固定されたピンバレルと、当該ピンバレルの上端部及び下端部それぞれにおいて当該ピンバレルに対して上下方向に摺動可能に、当該ピンバレルに連結された第1及び第2プランジャと、を含んで構成される

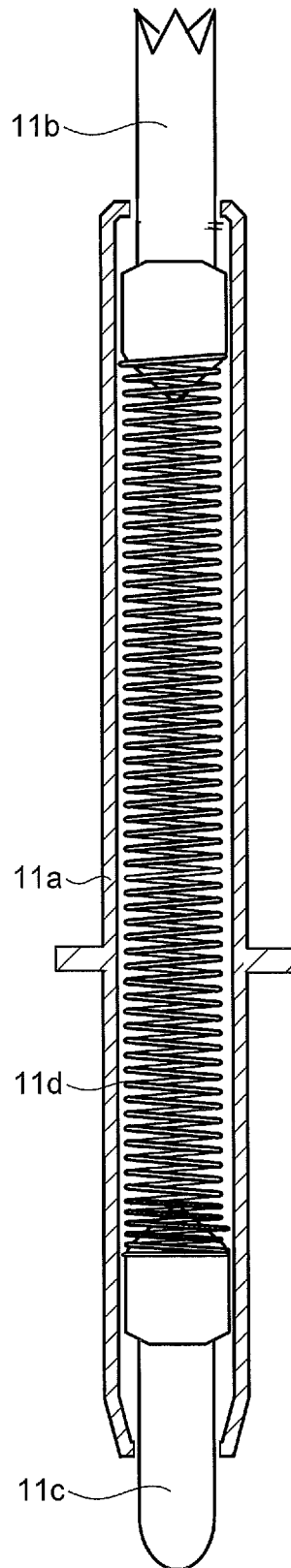
請求項1に記載の電気接続用ソケット。

[請求項11] 前記電気部品は、ICパッケージである
請求項1に記載の電気接続用ソケット。

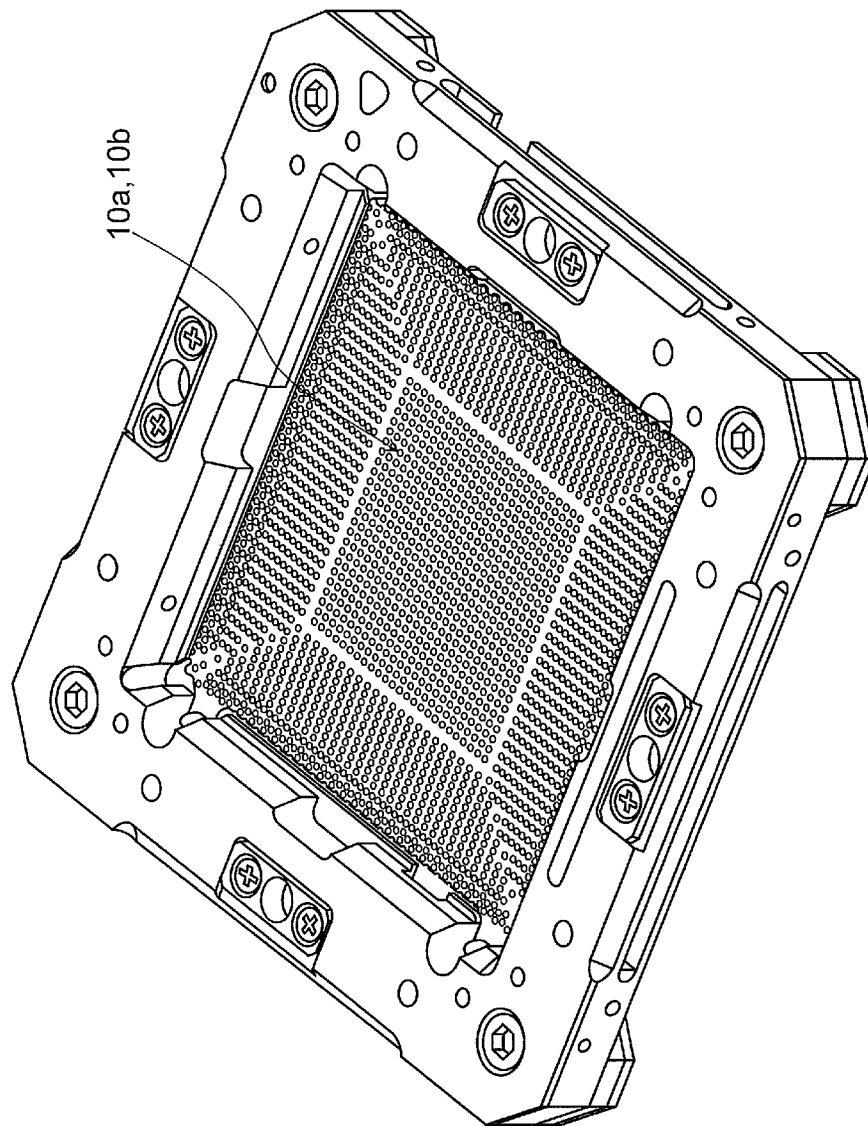
[図1]



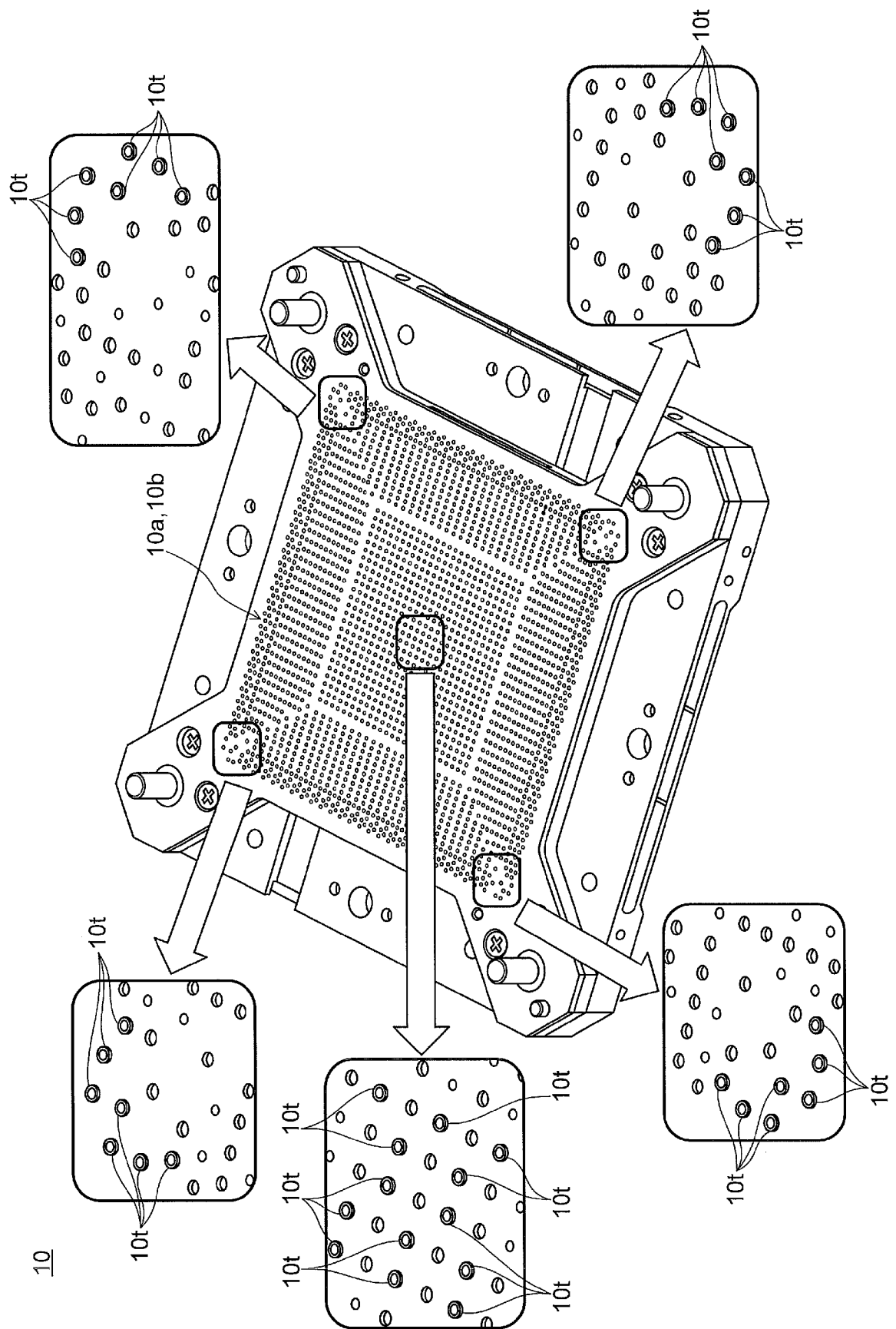
[図2]

11

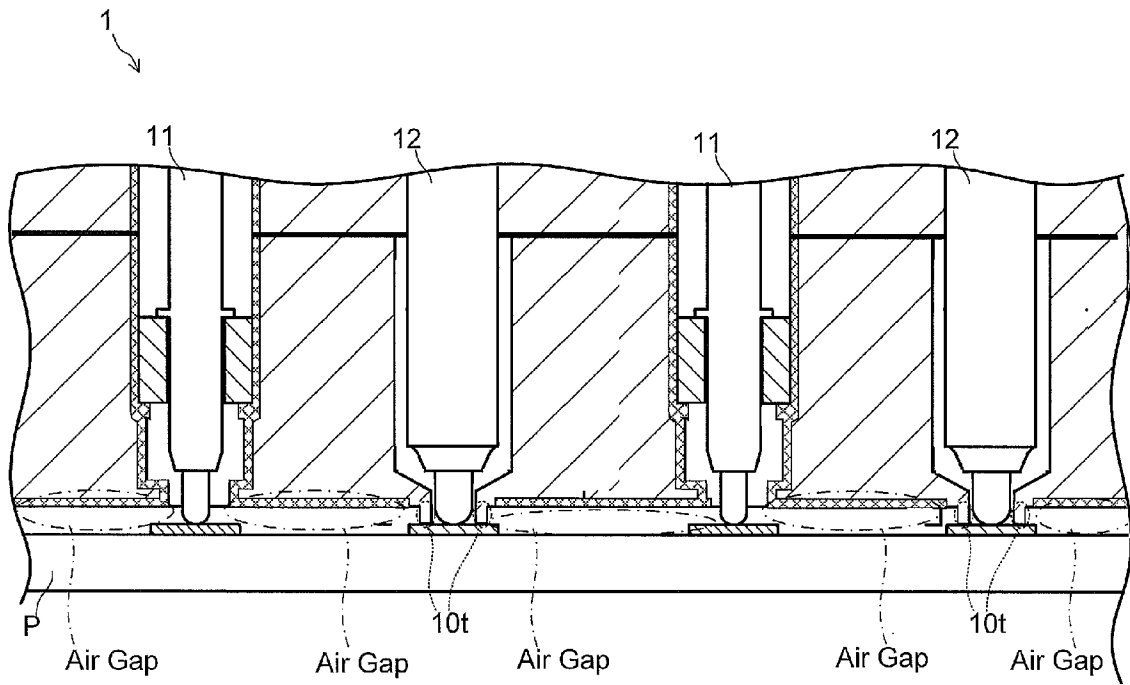
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/024820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 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. G01R1/073

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	JP 2009-129877 A (S II R KK) 11 June 2009,	1, 9-11
Y	paragraphs [0001]-[0028], fig. 1-3 (Family: none)	1-7, 9-11
Y	JP 2012-103028 A (RENESAS ELECTRONICS CORP.) 31 May 2012, paragraphs [0023]-[0071], fig. 1-7 (Family: none)	1-7, 9-11
A	WO 2009/001731 A1 (NHK SPRING CO., LTD.) 31 December 2008 (Family: none)	1-11
A	JP 2014-135184 A (YOKOWO CO., LTD.) 24 July 2014 & WO 2014/109165 A1	1-11



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
24.08.2018

Date of mailing of the international search report
04.09.2018

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/JP2018/024820

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 2012-163529 A (NIHON MICRONICS INC.) 30 August 2012 (Family: none)	1-11
A	JP 2012-42252 A (MOLEX INC.) 01 March 2012 (Family: none)	1-11
A	JP 2007-178196 A (NHK SPRING CO., LTD.) 12 July 2007 & US 2009/0221186 A1 & WO 2007/074700 A1	1-11
A	JP 2009-139191 A (NEC ELECTRONICS CORP.) 25 June 2009 (Family: none)	1-11
A	US 2009/0325394 A1 (CENTEPEDE SYSTEMS, INC.) 31 December 2009 & US 2007/0269999 A1	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. 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. G01R1/073

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 Y	JP 2009-129877 A (株式会社エス・イー・アール) 2009.06.11, 【0001】 - 【0028】, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1, 9-11 1-7, 9-11
Y	JP 2012-103028 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 2012.05.31, 【0023】 - 【0071】, 第 1-7 図 (ファミリーなし)	1-7, 9-11
A	WO 2009/001731 A1 (日本発條株式会社) 2008.12.31, (ファミリー なし)	1-11

☒ 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

24.08.2018

国際調査報告の発送日

04.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

青木 洋平

2 S

3104

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 2014-135184 A (株式会社ヨコオ) 2014. 07. 24, & WO 2014/109165 A1	1-11
A	JP 2012-163529 A (株式会社日本マイクロニクス) 2012. 08. 30, (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2012-42252 A (モレックス インコーポレイテド) 2012. 03. 01, (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2007-178196 A (日本発條株式会社) 2007. 07. 12, & US 2009/0221186 A1 & WO 2007/074700 A1	1-11
A	JP 2009-139191 A (NECエレクトロニクス株式会社) 2009. 06. 25, (ファミリーなし)	1-11
A	US 2009/0325394 A1 (CENTEPEDE SYSTEMS, INC.) 2009. 12. 31, & US 2007/0269999 A1	1-11