

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6372997号
(P6372997)

(45) 発行日 平成30年8月15日(2018.8.15)

(24) 登録日 平成30年7月27日(2018.7.27)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 R 33/76 (2006.01) HO 1 R 33/76 5 O 5 A
 HO 1 R 13/24 (2006.01) HO 1 R 13/24

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-250002 (P2013-250002)	(73) 特許権者	000208765
(22) 出願日	平成25年12月3日 (2013.12.3)		株式会社エンプラス
(65) 公開番号	特開2015-109138 (P2015-109138A)		埼玉県川口市並木2丁目30番1号
(43) 公開日	平成27年6月11日 (2015.6.11)	(74) 代理人	100104776
審査請求日	平成28年11月10日 (2016.11.10)		弁理士 佐野 弘
		(74) 代理人	100119194
			弁理士 石井 明夫
		(72) 発明者	鈴木 悟
			埼玉県川口市上青木1丁目19番57号
			株式会社エンプラス半導体機器内
		審査官	前田 仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気部品用ソケット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1電気部品が収容されると共に、第2電気部品上に配設されるソケット本体を有し、該ソケット本体に上下方向に配設されたコンタクトピンを介して前記第1電気部品と前記第2電気部品とが互いに電氣的に接続される電気部品用ソケットであって、

前記コンタクトピンは、前記第1電気部品に接触して電氣的に導通する上側接触部と、前記第2電気部品表面に接触して電氣的に導通する下側接触部と、前記下側接触部と前記上側接触部との間に位置するばね部と、前記ばね部の上方から突出した上側係止部と、前記ソケット本体に係止して前記下側接触部が前記ソケット本体の下面から下方へ突出する量を規制する下側係止部とが、1枚の板材から一体に形成されて、該ばね部が弾性変形することによって上下方向の弾性力を発生するように構成され、

前記下側接触部は、前記板材における下端部を一方の板面側に丸めて幅を狭めるとともに最下端を平らにして形成されるとともに、

前記下側係止部は、前記板材における前記下側接触部の直上に水平横断面形状がコの字形で前記一方の板面側に向けて形成され、

前記ソケット本体には、前記コンタクトピンの前記ばね部より下方にベース部材が設けられるとともに上方にプリロード部が設けられ、

前記ソケット本体が前記第2電気部品上に配設されていない状態では、前記下側係止部が前記ベース部材の上面に係止して前記下側接触部が前記ベース部材の貫通孔に遊挿されて突出し、

10

20

前記ソケット本体が前記第 2 電気部品上に配設されると、前記コンタクトピンの前記下側接触部が前記第 2 電気部品に押し上げられて、前記上側係止部が前記プリロード部の下面に係止して当該コンタクトピンの前記ばね部が弾性変形することにより、前記コンタクトピンの前記下側接触部から前記第 2 電気部品に予圧が生じるように構成されていることを特徴とする電気部品用ソケット。

【請求項 2】

前記ソケット本体は、前記第 2 電気部品上に配設されるユニット本体と、前記第 1 電気部品が収容され、前記ユニット本体の上方に上下動自在に支持されたフローティングプレートとを備え、

前記コンタクトピンには、水平方向に突出した上側係止部が設けられ、

前記フローティングプレートが下降していない状態では、前記コンタクトピンの前記上側係止部が前記プリロード部に係止することにより、前記コンタクトピンの前記上側接触部の上方への移動が規制されていると共に、前記フローティングプレートが前記第 1 電気部品と共に下降すると、前記コンタクトピンの前記上側接触部が前記第 1 電気部品に押し下げられて当該コンタクトピンの前記ばね部が弾性変形するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気部品用ソケット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、第 1 電気部品が収容されると共に、第 2 電気部品上に配設されるソケット本体を有し、このソケット本体に上下方向に配設されたコンタクトピンを介して第 1 電気部品と第 2 電気部品とが互いに電氣的に接続される電気部品用ソケットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、この種の電気部品用ソケットとしては、例えば半導体装置（以下「IC パッケージ」という）のバーンイン試験等の性能試験を行うものとして、特許文献 1 に記載されたような IC ソケットがある。

【0003】

この IC ソケットにおいて、ソケット本体は、第 2 電気部品である配線基板上に配設されるユニット本体と、第 1 電気部品である IC パッケージが収容され、ユニット本体の上方に上下動自在に支持されたフローティングプレートとを備えている。また、コンタクトピンは、IC パッケージに電氣的に導通する上側接触部と、配線基板に電氣的に導通する下側接触部と、下側接触部と上側接触部との間に位置するばね部とを備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 54207 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、このような従来のものにあつては、次のような課題があつた。

【0006】

第 1 に、配線基板に反りがあると、この配線基板上に IC ソケットが配設されたとき、コンタクトピンの下側接触部を持ち上げる力が局所的にしか発生しないため、コンタクトピンが複数ある場合に、下側接触部が配線基板に接触しないコンタクトピンが生じる恐れがある。これに加えて、配線基板に反りがあると、コンタクトピンの下側接触部と配線基板との間に塵埃が入り込み、IC パッケージの性能試験を行う際に両者間の接触が不完全になる恐れがある。

【0007】

10

20

30

40

50

第2に、コンタクトピンの上側接触部とICパッケージとの間の接圧をコンタクトピンのばね部の弾性力、すなわちコンタクトピンの収縮に頼って発生させているため、この接圧を確保するためには、フローティングプレートの上方向のストロークをある程度長くしなければならない。したがって、ICソケット全体の低背化の妨げとなる。

【0008】

そこで、この発明は、これらの課題を解決することが可能な電気部品用ソケットを提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

かかる課題を達成するために、請求項1に記載の発明は、第1電気部品が収容されると共に、第2電気部品上に配設されるソケット本体を有し、該ソケット本体に上下方向に配設されたコンタクトピンを介して前記第1電気部品と前記第2電気部品とが互いに電氣的に接続される電気部品用ソケットであって、前記コンタクトピンは、前記第1電気部品に接触して電氣的に導通する上側接触部と、前記第2電気部品表面に接触して電氣的に導通する下側接触部と、前記下側接触部と前記上側接触部との間に位置するばね部と、前記ばね部の上方から突出した上側係止部と、前記ソケット本体に係止して前記下側接触部が前記ソケット本体の下面から下方へ突出する量を規制する下側係止部とが、1枚の板材から一体に形成されて、該ばね部が弾性変形することによって上下方向の弾性力を発生するように構成され、前記下側接触部は、前記板材における下端部を一方の板面側に丸めて幅を狭めるとともに最下端を平らにして形成されるとともに、前記下側係止部は、前記板材における前記下側接触部の直上に水平横断面形状がコの字形状で前記一方の板面側に向けて形成され、前記ソケット本体には、前記コンタクトピンの前記ばね部より下方にベース部材が設けられるとともに上方にプリロード部が設けられ、前記ソケット本体が前記第2電気部品上に配設されていない状態では、前記下側係止部が前記ベース部材の上面に係止して前記下側接触部が前記ベース部材の貫通孔に遊挿されて突出し、前記ソケット本体が前記第2電気部品上に配設されると、前記コンタクトピンの前記下側接触部が前記第2電気部品に押し上げられて、前記上側係止部が前記プリロード部の下面に係止して当該コンタクトピンの前記ばね部が弾性変形することにより、前記コンタクトピンの前記下側接触部から前記第2電気部品に予圧が生じるように構成されていることを特徴とする。

【0011】

さらに、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の構成に加え、前記ソケット本体は、前記第2電気部品上に配設されるユニット本体と、前記第1電気部品が収容され、前記ユニット本体の上方に上下動自在に支持されたフローティングプレートとを備え、前記コンタクトピンには、水平方向に突出した上側係止部が設けられ、前記フローティングプレートが下降していない状態では、前記コンタクトピンの前記上側係止部が前記プリロード部に係止することにより、前記コンタクトピンの前記上側接触部の上方への移動が規制されていると共に、前記フローティングプレートが前記第1電気部品と共に下降すると、前記コンタクトピンの前記上側接触部が前記第1電気部品に押し下げられて当該コンタクトピンの前記ばね部が弾性変形するように構成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

請求項1に記載の発明によれば、ソケット本体に第1電気部品が収容される前に、コンタクトピンのばね部の弾性力を利用して、コンタクトピンの下側接触部から第2電気部品に予圧（以下「プリロード」という）を付与することができる。

【0013】

その結果、第2電気部品に反りがあっても、コンタクトピンが複数ある場合に、すべてのコンタクトピンにおいて、その下側接触部を第2電気部品に接触させることができる。これに加えて、第2電気部品に反りがあっても、コンタクトピンの下側接触部と第2電気部品との間に塵埃が入り込んで両者間の接触が不完全になる事態の発生を防ぐことができる。また、フローティングプレートの上方向のストロークが短くても、コンタクトピン

10

20

30

40

50

の上側接触部と第1電気部品との間の接圧およびコンタクトピンの下側接触部と第2電気部品との間の接圧を確保できるので、ICソケット全体の低背化が可能となる。

【0014】

しかも、コンタクトピンが1部品からなるため、コンタクトピンの部品点数の減少により、ICソケットの製造コストを削減することが可能となる。

【0015】

また、請求項2に記載の発明によれば、コンタクトピンに所定の下側係止部が設けられているため、コンタクトピンの下側接触部がソケット本体の下面から下方へ突出し過ぎるのを防ぐことができる。その結果、ソケット本体が第2電気部品上に装着されたときに、コンタクトピンの下側接触部が損傷を受ける事態の発生を未然に防止することが可能となる。

10

【0016】

さらに、請求項3に記載の発明によれば、コンタクトピンに所定の上側係止部が設けられているため、ソケット本体が第2電気部品上に装着されてコンタクトピンの下側接触部が上昇しても、コンタクトピンの上側係止部が上昇するのを防ぐことができる。その結果、コンタクトピンの弾性力を確保することができ、上述したプリロード付与動作を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】この発明の実施の形態に係るICソケットを示す斜視図であって、(a)は開閉体が開いた状態、(b)は開閉体が閉じた状態を示す。

20

【図2】同実施の形態に係るICソケットを示す平面図である。

【図3】同実施の形態に係るICソケットのコンタクトピンの配設状態を示す縦断面図である。

【図4】同実施の形態に係るコンタクトピン単体の斜視図である。

【図5】同実施の形態に係るICソケットの使用法を示す断面図であって、(a)はICソケットが配線基板上に配設されていない状態図、(b)はICソケットが配線基板上に配設された状態図、(c)はさらにフローティングプレートがICパッケージと共に下降した状態図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0018】

以下、この発明の実施の形態について説明する。

【0019】

図1乃至図5には、この発明の実施の形態を示す。

【0020】

まず、構成を説明すると、図中符号11は、「電気部品用ソケット」としてのICソケットで、このICソケット11は、「第1電気部品」としてのICパッケージ12(図5参照)の性能試験を行うために、このICパッケージ12の半球状の半田ボール12bと、「第2電気部品」としての測定器(テスター)の配線基板10(図3参照)との電氣的接続を図るものである。

40

【0021】

ここでのICパッケージ12は、図5(c)に示すように、略正方形のパッケージ本体12aの底面に多数の半田ボール12bがマトリックス状に配列されたBGA(Ball Grid Array)タイプのものである。なお、半田ボール12bの代わりに、平面電極パッドを格子状に並べたLGA(Land Grid Array)タイプのICパッケージ(図示せず)であってもよい。

【0022】

一方、ICソケット11は、図1乃至図3に示すように、配線基板10上に装着される合成樹脂製のソケット本体13を有している。このソケット本体13には、ICパッケージ12を押圧する一対の開閉体14、15が配設されていると共に、これらの開閉体14

50

、 15 を開閉させるための四角棒形状の操作部材 16 が設けられている。

【 0023 】

ソケット本体 13 において、四角形の棒形状の外棒 18 内には、コンタクトピンユニット 19 が配設されている。

【 0024 】

このコンタクトピンユニット 19 は、図 3 乃至図 5 に示すように、複数の板状のコンタクトピン 20 が配設されたユニット本体 21 と、このユニット本体 21 の上側に上下動自在に配設されて IC パッケージ 12 が収容されるフローティングプレート 22 と、フローティングプレート 22 を上方に付勢するコイルスプリング（図示せず）とを有している。

【 0025 】

ユニット本体 21 は、図 3 に示すように、配線基板 10 上に配設される略平板状のベース部材 17 と、このベース部材 17 に複数の支柱 25 および皿ねじ 26 を介して固定され、フローティングプレート 22 の下方に位置する「プリロード部」としての略平板状のプリロードプレート 23 と、これらベース部材 17、プリロードプレート 23 間に位置し、コンタクトピン 20 の弾性変形に合わせて水平方向に移動自在に支持された略平板状の仕切板 24 とを有している。

【 0026 】

フローティングプレート 22 は、図 3 に示すように、コンタクトピン 20 が挿通される貫通孔 22a が多数形成されると共に、図 1 乃至図 3 に示すように、IC パッケージ 12 の各角隅部をガイドするガイド部 22b が形成されている。さらに、フローティングプレート 22 は、図 2、図 3 に示すように、IC パッケージ 12 の周縁部 12c が収容される収容部 22c を有している。

【 0027 】

開閉体 14、15 は、それぞれ、図 1、図 2 に示すように、ソケット本体 13 にリンク機構 30 を介して開閉自在に設けられた押圧部材 32 を有している。また、開閉体 15 の上面には、ヒートシンク 33 が設けられている。そして、操作部材 16 が最下位に位置しているときは、開閉体 14、15 及びヒートシンク 33 が開いた状態となっており（図 1（a）参照）、この状態から操作部材 16 を上昇させて最上位に位置決めすると、リンク機構 30 が作動して、開閉体 14、15 及びヒートシンク 33 が閉じた状態となる（図 1（b）参照）。

【 0028 】

コンタクトピン 20 は、導電性に優れた金属板材（例えば、ベリリウム銅）をプレス加工して形成され、図 3 に示すように、ベース部材 17、仕切板 24、プリロードプレート 23 及びフローティングプレート 22 に跨って挿通されて狭ピッチで配設されている。コンタクトピン 20 は、図 4 に単体で示すように、直線状に形成された下側直線部 20a と、この下側直線部 20a の下端部の幅を狭めて形成された下側接触部 20b と、下側直線部 20a よりも上方に延設されて、浅い円弧状に湾曲したばね部 20c と、このばね部 20c の上端から上方に伸びる上側直線部 20d と、コンタクトピン 20 の最上部に位置して IC パッケージ 12 の半田ボール 12b に接触する上側接触部 20e とを有している。

【 0029 】

下側直線部 20a には、図 4 に示すように、下側接触部 20b の上方に、水平横断面形状がコの字形の下側係止部 20f が形成されている。一方、上側直線部 20d の下部には、水平方向に突出した上側係止部 20g が形成されている。

【 0030 】

ばね部 20c は、所定の弾性力が得られるように湾曲させたものであり、コンタクトピン 20 に軸方向への押圧力が加わった際に、湾曲半径が小さくなる状態に弾性変形し、コンタクトピン 20 の全長を短くすると同時に、コンタクトピン 20 を上方に伸ばそうとする反力を生じさせる。多数のコンタクトピン 20 は、ばね部 20c が全て同一方向を向くように仕切板 24 の貫通孔 24a に遊挿されている。

【 0031 】

10

20

30

40

50

上側接触部 20 e は、例えば、上側直線部 20 d の上端部を T 字状に形成し、その横帯部分を丸めて冠状（略円筒状）に形成することによって得られる。そして、その冠状の上縁部には、複数の接触突起 20 h が略環状に等間隔で配置・形成されている。

【0032】

そして、このコンタクトピン 20 は、図 5 (a) に示すように、下側係止部 20 f がベース部材 17 の上面 17 a に係止することにより、下側接触部 20 b がベース部材 17 の貫通孔 17 c に遊挿されてベース部材 17 の下面 17 b から下方へ所定の突出量（配線基板 10 に通常発生すると予想される反りによる凹みより大きい突出量）L1 だけ突出していると共に、上側係止部 20 g がプリロードプレート 23 の下面 23 a に係止することにより、上側直線部 20 d がプリロードプレート 23 の貫通孔 23 b に遊挿されると共に、上側接触部 20 e がフローティングプレート 22 の貫通孔 22 a にほぼ収納された状態となっている。

10

【0033】

次に、かかる IC ソケット 11 の使用方法について、図 5 を用いて説明する。

【0034】

まず、配線基板 10 上に IC ソケット 11 を配設する。すると、コンタクトピン 20 は、図 5 (b) に示すように、下側接触部 20 b が配線基板 10 に押し上げられる形で、ばね部 20 c の弾性力に抗して上昇する。このとき、コンタクトピン 20 のばね部 20 c より上方にプリロードプレート 23 が設けられているため、コンタクトピン 20 のばね部 20 c が縮むように弾性変形する。その結果、コンタクトピン 20 ごとに独立して、コンタクトピン 20 の下側接触部 20 b から配線基板 10 にプリロードが生じる。

20

【0035】

次に、この IC ソケット 11 に IC パッケージ 12 を收容する。それには、まず、操作部材 16 を図示省略のスプリングの付勢力に抗して最下位まで下降させて、開閉体 14、15 を開く。この状態では、図 5 (b) に示すように、コイルスプリングの付勢力により、フローティングプレート 22 が最上位に位置決めされている。

【0036】

続いて、図示省略の自動機で IC パッケージ 12 を搬送して IC ソケット 11 上に着座させる。すると、フローティングプレート 22 の收容部 22 c に IC パッケージ 12 の周縁部が收容される。この收容時には、IC パッケージ 12 は、フローティングプレート 22 のガイド部 22 b により所定の位置に案内される。その結果、IC パッケージ 12 の半田ボール 12 b は、図 5 (b) に想像線で示すように、コンタクトピン 20 の上側接触部 20 e の真上に位置する。

30

【0037】

次いで、操作部材 16 を上昇させて最上位に位置決めすることにより、開閉体 14、15 を閉じる。すると、押圧部材 32 によって、IC パッケージ 12 が下方に押圧され、その結果、フローティングプレート 22 がコイルスプリングの付勢力に抗して下方に押し下げられる。

【0038】

これにより、コンタクトピン 20 の上側接触部 20 e が IC パッケージ 12 の半田ボール 12 b に当接する。そして、フローティングプレート 22 がさらに押し下げられると、図 5 (c) に示すように、ばね部 20 c が弾性変形して弾性力が発生するようになる。その結果、コンタクトピン 20 は、上側接触部 20 e が IC パッケージ 12 の半田ボール 12 b に所定の接圧で接触すると共に、下側接触部 20 b が配線基板 10 に同じ接圧で接触するようになる。

40

【0039】

この状態で、IC パッケージ 12 に電流を流してバーンイン試験等を行う。この際、IC パッケージ 12 で発生する熱は、この IC パッケージ 12 に接触しているヒートシンク 33 から放熱される。また、複数のコンタクトピン 20 のばね部 20 c は、仕切板 24 の貫通孔 24 a に遊挿されることにより、弾性変形に応じて水平方向に移動しつつ、互いの

50

短絡を防ぐことができる。これらの結果、バーンイン試験等を短時間で正確に実行することが可能となる。

【 0 0 4 0 】

このように、上記実施の形態では、コンタクトピン 2 0 のばね部 2 0 c より上方にプリロードプレート 2 3 が設けられているため、ICソケット 1 1 にICパッケージ 1 2 が収容される前に、コンタクトピン 2 0 ごとに独立して、コンタクトピン 2 0 のばね部 2 0 c の弾性力を利用して、コンタクトピン 2 0 の下側接触部 2 0 b から配線基板 1 0 にプリロードを付与することができる。

【 0 0 4 1 】

その結果、配線基板 1 0 に反りがあっても、その反りによる凹みが生じた下側接触部 2 0 b の突出量 L 1 (図 5 (a) 参照) を超えるという異常事態が起きない限り、すべてのコンタクトピン 2 0 において、その下側接触部 2 0 b を配線基板 1 0 に接触させることができる。これに加えて、配線基板 1 0 に反りがあっても、コンタクトピン 2 0 の下側接触部 2 0 b と配線基板 1 0 との間に塵埃が入り込んで両者間の接触が不完全になる事態の発生を防ぐことができる。また、フローティングプレート 2 2 の上下方向のストロークが短くても、コンタクトピン 2 0 の上側接触部 2 0 e とICパッケージ 1 2 の半田ボール 1 2 b との間の接圧およびコンタクトピン 2 0 の下側接触部 2 0 b と配線基板 1 0 との間の接圧を確保できるので、ICソケット 1 1 全体の低背化が可能となる。

10

【 0 0 4 2 】

しかも、コンタクトピン 2 0 は、上述したとおり、上側接触部 2 0 e、下側接触部 2 0 b、ばね部 2 0 c 等が一体に形成されたもの(つまり、1 部品からなるコンタクトピン)であるため、上下一対のプランジャーがスプリングを介して上下動自在に保持されたコンタクトピン(つまり、3 部品からなる、いわゆるプローブピン)等に比べて、コンタクトピン 2 0 の部品点数を減らすことができ、ひいてはICソケット 1 1 の製造コストを削減することが可能となる。

20

【 0 0 4 3 】

また、このICソケット 1 1 は、コンタクトピン 2 0 に所定の下側係止部 2 0 f が設けられているため、コンタクトピン 2 0 の下側接触部 2 0 b がベース部材 1 7 の下面 1 7 b (ソケット本体 1 3 の下面) から下方へ突出し過ぎるのを防ぐことができる。その結果、ソケット本体 1 3 が配線基板 1 0 上に装着されたときに、コンタクトピン 2 0 の下側接触部 2 0 b が損傷を受ける事態の発生を未然に防止することが可能となる。

30

【 0 0 4 4 】

さらに、このICソケット 1 1 は、コンタクトピン 2 0 に所定の上側係止部 2 0 f が設けられているため、ソケット本体 1 3 が配線基板 1 0 上に装着されてコンタクトピン 2 0 の下側接触部 2 0 b が上昇しても、コンタクトピン 2 0 の上側接触部 2 0 e が上昇するのを防ぐことができる。その結果、コンタクトピン 2 0 の弾性力を確保することができ、上述したプリロード付与動作を容易に実現することができる。

【 0 0 4 5 】

なお、上記実施の形態では、フローティングプレート 2 2 を備えたICソケット 1 1 について説明したが、フローティングプレート 2 2 を備えていないICソケット 1 1 にもこの発明を同様に適用することができる。

40

【 0 0 4 6 】

また、上記実施の形態では、プリロード部として略平板状のプリロードプレート 2 3 を備えたICソケット 1 1 について説明したが、プリロードプレート 2 3 以外のプリロード部を代用することもできる。

【 0 0 4 7 】

また、上記実施の形態では、コンタクトピン 2 0 のばね部 2 0 c を湾曲形状としたが、このばね部 2 0 c は、弾性変形することによって上下方向の弾性力を発生するものである限り、どのような形状であっても構わない。

【 0 0 4 8 】

50

さらに、上記実施の形態では、「電気部品用ソケット」としてICソケット11にこの発明を適用したが、これに限らず、他の装置にも適用できることは勿論である。

【符号の説明】

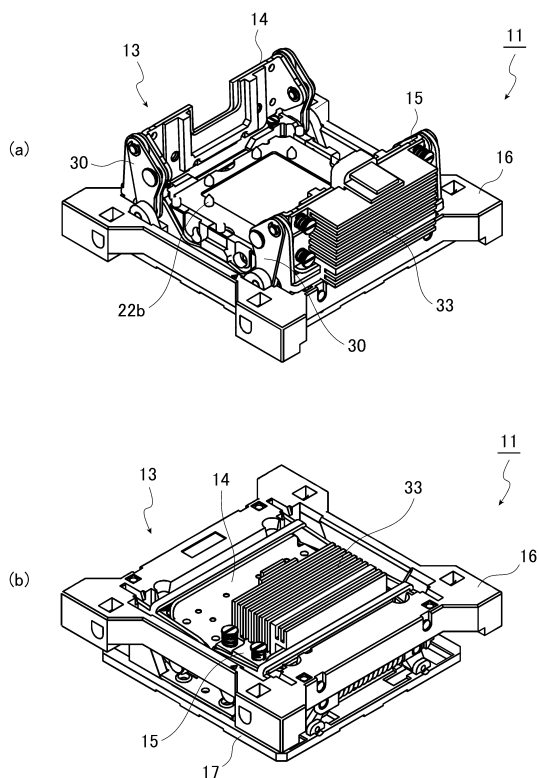
【0049】

- 10 配線基板（第2電気部品）
- 11 ICソケット（電気部品用ソケット）
- 12 ICパッケージ（第1電気部品）
- 12b 半田ボール
- 13 ソケット本体
- 17 ベース部材
- 17b 下面
- 20 コンタクトピン
- 20b 下側接触部
- 20c ばね部
- 20e 上側接触部
- 20f 下側係止部
- 20g 上側係止部
- 21 ユニット本体
- 22 フローティングプレート
- 23 プリロードプレート（プリロード部）
- 24 仕切板

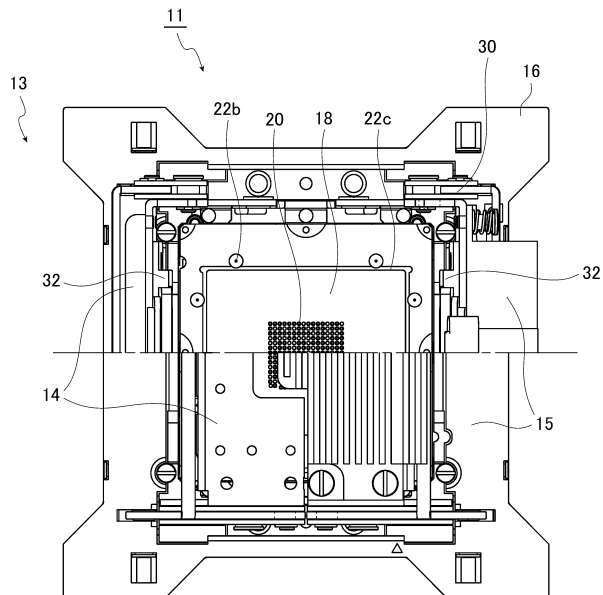
10

20

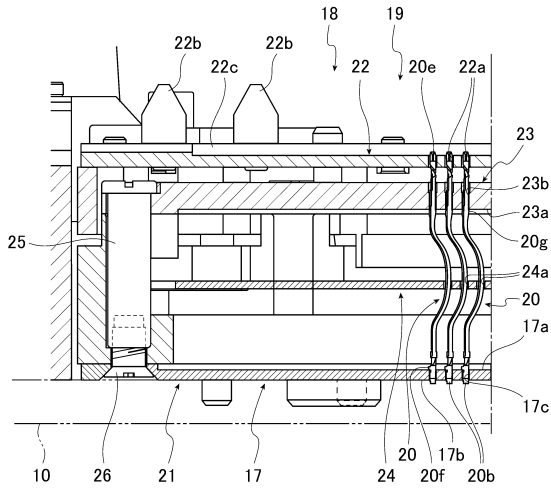
【図1】



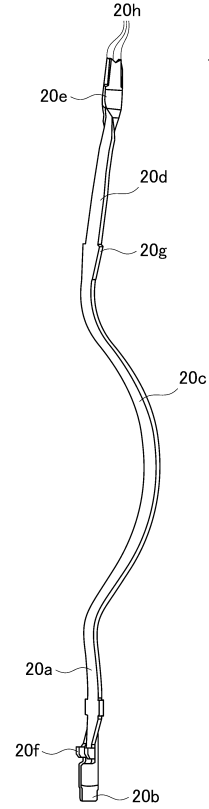
【図2】



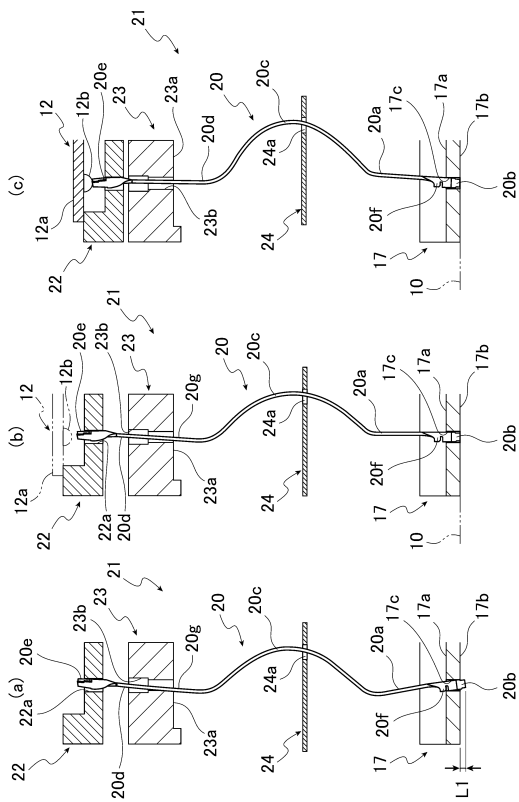
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-359025(JP,A)
特開2012-054207(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0249207(US,A1)
特開2012-089389(JP,A)
特開2003-187937(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 33/76

H01R 13/24