

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5713598号
(P5713598)

(45) 発行日 平成27年5月7日 (2015.5.7)

(24) 登録日 平成27年3月20日 (2015.3.20)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L 23/32 (2006.01)

HO 1 R 33/76 (2006.01)

HO 1 R 43/00 (2006.01)

HO 1 L 23/32 A

HO 1 R 33/76 Z

HO 1 R 43/00 B

請求項の数 10 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2010-163141 (P2010-163141)	(73) 特許権者	000190688 新光電気工業株式会社 長野県長野市小島田町80番地
(22) 出願日	平成22年7月20日 (2010.7.20)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(65) 公開番号	特開2012-28408 (P2012-28408A)	(72) 発明者	堀川 泰愛 長野県長野市小島田町80番地 新光電気 工業株式会社内
(43) 公開日	平成24年2月9日 (2012.2.9)	(72) 発明者	井原 義博 長野県長野市小島田町80番地 新光電気 工業株式会社内
審査請求日	平成25年7月5日 (2013.7.5)	(72) 発明者	望月 健次 長野県長野市小島田町80番地 新光電気 工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ソケット及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一端に第1の接続部が形成され、他端に被接続物により押圧された際に前記被接続物のパッドと接触する第2の接続部が形成された接続端子を備え、前記接続端子を介して前記被接続物を着脱可能な状態で基板に接続するソケットであって、

前記接続端子を固定する支持体と、
前記支持体に形成された貫通孔と、を有し、
前記接続端子は、金属板を湾曲して形成されてなり、
前記第1の接続部と、
前記第1の接続部に対して対向配置された前記第2の接続部と、
湾曲した形状とされ、ばね性を有するばね部と、
一方の端部が前記ばね部と一体的に構成され、他方の端部が前記第1の接続部の端部と一体的に構成された板状の第1の支持部と、

一方の端部が前記ばね部と一体的に構成され、他方の端部が前記第2の接続部の端部と一体的に構成された板状の第2の支持部と、を有し、

前記第1の支持部は前記基板の表面に対して鋭角になるように傾斜し、
前記第2の接続部は、前記第2の支持部から前記被接続物のパッドに向かう方向に突出すると共に、前記第2の支持部と一体的に構成された突出部と、前記突出部の端部に設けられ、前記被接続物のパッドと接触する接触部と、を有し、前記被接続物のパッドと接触する部分の前記接触部はラウンド形状であり、

前記接続端子は前記貫通孔に挿入され、前記第 1 の接続部が前記支持体の一方の面に固着され、前記第 2 の接続部が前記支持体の他方の面から突出していることを特徴とするソケット。

【請求項 2】

前記第 1 の接続部の、前記支持体の一方の面に固着された面の反対面が前記基板との接続部に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のソケット。

【請求項 3】

前記反対面にはバンプが形成されており、

前記バンプは、前記基板のパッドと接合することにより、前記第 1 の接続部と前記基板のパッドとを電氣的に接続することを特徴とする請求項 2 記載のソケット。

10

【請求項 4】

前記反対面にはバンプが形成されており、

前記バンプは、前記基板のパッドと接触することにより、前記第 1 の接続部と前記基板のパッドとを電氣的に接続することを特徴とする請求項 2 記載のソケット。

【請求項 5】

前記反対面にはバンプが形成されており、

前記バンプは、前記反対面に形成された突起部と、

前記反対面に前記突起部を被覆するように形成された接合部と、を有し、

前記接合部は、前記基板のパッドと接合することにより、前記第 1 の接続部と前記基板のパッドとを電氣的に接続することを特徴とする請求項 2 記載のソケット。

20

【請求項 6】

前記接続端子は、前記貫通孔の内壁面と接触しないように、前記貫通孔に挿入されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項記載のソケット。

【請求項 7】

前記支持体の他方の面の外縁部には、前記第 2 の接続部と前記被接続物のパッドとを位置決め可能に構成された位置決め部が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一項記載のソケット。

【請求項 8】

一端に第 1 の接続部が形成され他端に第 2 の接続部が形成された接続端子を備え、前記接続端子を介して被接続物を着脱可能な状態で基板に接続するソケットの製造方法であって、

30

前記接続端子を形成する第 1 工程と、

前記接続端子を固定する支持体を準備し、前記支持体に貫通孔を形成する第 2 工程と、

前記貫通孔に対応する位置に前記接続端子を収容する開口部が設けられた治具を準備し、前記貫通孔と前記開口部とが対応する位置にくるように、前記治具上に前記支持体を載置する第 3 工程と、

前記接続端子を、前記第 2 の接続部が前記開口部に挿入されると共に、前記第 1 の接続部が前記支持体の一方の面に接するように配置する第 4 工程と、

前記第 1 の接続部を前記支持体の一方の面に固着する第 5 工程と、

前記治具を取り外す第 6 工程と、を有することを特徴とするソケットの製造方法。

40

【請求項 9】

前記第 1 の接続部の、前記支持体の一方の面に固着される面の反対面にバンプを形成する第 7 工程を有することを特徴とする請求項 8 記載のソケットの製造方法。

【請求項 10】

前記第 6 工程よりも後に、前記支持体の他方の面の外縁部に、前記第 2 の接続部と前記被接続物のパッドとを位置決め可能に構成された位置決め部を設ける第 8 工程を有することを特徴とする請求項 8 又は 9 記載のソケットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、半導体パッケージ等の被接続物を実装基板等と電氣的に接続するソケット及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、被接続物を実装基板等と電氣的に接続するソケットが知られている。図1は、従来のソケットを例示する断面図(その1)である。図1を参照するに、従来のソケット100は、支持体101と、ばね性を有する導電性の接続端子102及び103とを有する。支持体101には複数の貫通孔101xが所定のピッチで配設されている。支持体101の一方の面101aには配線104が形成され、配線104は一方の面101aから貫通孔101xを介して他方の面101bに延在している。

10

【0003】

接続端子102の一端は、支持体101の一方の面101aに形成された配線104上に固定されている。接続端子102の他端は、被接続物400のパッド401と接触可能に構成されている。接続端子103の一端は、支持体101の他方の面101bに形成された配線104上に固定されている。接続端子103の他端は、マザーボード等の実装基板500と電氣的に接続されている。なお、接続端子102と接続端子103とは同一部品としても構わない。

【0004】

パッド401を有する被接続物400(例えば、配線基板や半導体パッケージ等)がソケット100の方向に押圧されると、接続端子102の他端はパッド401と接触する。これにより、ソケット100と被接続物400とは電氣的に接続される。すなわち、被接続物400は、ソケット100を介してマザーボード等の実装基板500と電氣的に接続される(例えば、特許文献1参照)。

20

【0005】

図2は、従来のソケットを例示する断面図(その2)である。図2を参照するに、従来のソケット200は、ソケット100(図1参照)とは異なり、接続端子102に代えて接続端子202を有する。接続端子202はばね性を有する導電性の接続端子であり、その一端は支持体101の一方の面101aに形成された配線104上に固定されている。接続端子202の他端は、被接続物400のパッド401と接触可能に構成されている。又、従来のソケット200は、ソケット100(図1参照)とは異なり、接続端子103に代えてバンプ203を有する。支持体101の他方の面101bに形成された配線104は、バンプ203を介して、マザーボード等の実装基板500と電氣的に接続されている。

30

【0006】

パッド401を有する被接続物400(例えば、配線基板や半導体パッケージ等)がソケット200の方向に押圧されると、接続端子202の他端はパッド401と接触する。これにより、ソケット200と被接続物400とは電氣的に接続される。すなわち、被接続物400は、ソケット200を介してマザーボード等の実装基板500と電氣的に接続される(例えば、特許文献2参照)。

【0007】

40

図3は、従来のソケットを例示する断面図(その3)である。図3を参照するに、従来のソケット300は、樹脂を成形したハウジング301と、ばね性を有する導電性の接続端子302とを有する。

【0008】

ハウジング301には、複数の貫通孔301xが所定のピッチで配設されている。接続端子302は、一体的に構成された接続部315及び316とばね部317とを有し、ハウジング301の貫通孔301x内に固定(嵌合)されている。接続部315はハウジング301の一方の面301aから突出しており、接続部316はハウジング301の他方の面301bから露出している。

【0009】

50

接続部 316 は、パンプ 303 を介して、マザーボード等の実装基板 500 と電氣的に接続されている。パッド 401 を有する被接続物 400 (例えば、配線基板や半導体パッケージ等) がソケット 300 の方向に押圧されると、接続部 315 はパッド 401 と接触する。これにより、ソケット 300 と被接続物 400 とは電氣的に接続される。すなわち、被接続物 400 は、ソケット 300 を介してマザーボード等の実装基板 500 と電氣的に接続される (例えば、特許文献 3 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献 1】米国特許第 7371073 号明細書

10

【特許文献 2】特許第 3157134 号

【特許文献 3】米国特許第 7264486 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところで、図 1 に示すソケット 100 では、支持体 101 の両面 (一方の面 101a 及び他方の面 101b) に接続端子 102 及び 103 が形成されており、接続端子 102、配線 104 (貫通孔 101x 内に形成されたものも含む)、及び接続端子 103 が被接続物 400 と実装基板 500 との間の信号の伝送経路となる。そのため、ソケット 100 の高さが高くなると共に、被接続物 400 と実装基板 500 との接続距離 (信号の伝送経路) が長くなる。つまり、このような構造は、ソケット 100 の低背化を阻害する要因となると共に、高速信号伝搬を阻害する要因ともなる。

20

【0012】

又、図 2 に示すソケット 200 では、支持体 101 の片面 (一方の面 101a) に接続端子 202 が形成されており、接続端子 202、配線 104 (貫通孔 101x 内に形成されたものも含む)、及びパンプ 203 が被接続物 400 と実装基板 500 との間の信号の伝送経路となる。接続端子 103 がパンプ 203 に置き換わった分だけソケット 100 より低背化が可能であり、又、被接続物 400 と実装基板 500 との接続距離 (信号の伝送経路) の短縮も可能である。しかしながら、接続端子 202 に支持体 101 の厚みが加わるため、十分な低背化を実現できるとは言い難い。又、被接続物 400 から実装基板 500 に至る信号は、支持体 101 の貫通孔 101x 内に形成された配線 104 を経由するため、被接続物 400 と実装基板 500 との接続距離 (信号の伝送経路) を十分に短縮できるとは言い難い。

30

【0013】

更に、図 3 に示すソケット 300 では、ハウジング 301 の貫通孔 301x 内には配線が形成されてなく、貫通孔 301x 内に一部が固定された接続端子 302 とパンプ 303 のみが被接続物 400 と実装基板 500 とを接続している。従って、一見すると、十分な低背化が可能であると共に、被接続物 400 から実装基板 500 までの接続距離 (信号の伝送経路) を十分に短縮できるとも思える。

【0014】

40

しかしながら、接続端子 302 において貫通孔 301x 内に固定 (嵌合) された部分は、ばねとして機能できず、ばねとして機能できるのは主にハウジング 301 の一方の面 301a から突出している部分のみである。そのため、接続端子 302 がばねとして十分に機能するためには、一方の面 301a からの突出部分がある程度延ばさざるを得ない。又、貫通孔 301x 内に接続端子 302 の一部を固定 (嵌合) するためには、ハウジング 301 の厚さがある程度確保する必要がある。結果として、ソケット 300 の十分な低背化を実現できず、被接続物 400 から実装基板 500 までの接続距離 (信号の伝送経路) も十分に短縮できない。

【0015】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、低背化を実現できると共に、被接続

50

物と実装基板等との接続距離を短縮可能なソケット及びその製造方法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】

【0016】

本ソケットは、一端に第1の接続部が形成され、他端に被接続物により押圧された際に前記被接続物のパッドと接触する第2の接続部が形成された接続端子を備え、前記接続端子を介して前記被接続物を着脱可能な状態で基板に接続するソケットであって、前記接続端子を固定する支持体と、前記支持体に形成された貫通孔と、を有し、前記接続端子は、金属板を湾曲して形成されてなり、前記第1の接続部と、前記第1の接続部に対して対向配置された前記第2の接続部と、湾曲した形状とされ、ばね性を有するばね部と、一方の端部が前記ばね部と一体的に構成され、他方の端部が前記第1の接続部の端部と一体的に構成された板状の第1の支持部と、一方の端部が前記ばね部と一体的に構成され、他方の端部が前記第2の接続部の端部と一体的に構成された板状の第2の支持部と、を有し、前記第1の支持部は前記基板の表面に対して鋭角になるように傾斜し、前記第2の接続部は、前記第2の支持部から前記被接続物のパッドに向かう方向に突出すると共に、前記第2の支持部と一体的に構成された突出部と、前記突出部の端部に設けられ、前記被接続物のパッドと接触する接触部と、を有し、前記被接続物のパッドと接触する部分の前記接触部はラウンド形状であり、前記接続端子は前記貫通孔に挿入され、前記第1の接続部が前記支持体の一方の面に固着され、前記第2の接続部が前記支持体の他方の面から突出していることを要件とする。

10

20

【0017】

本ソケットの製造方法は、一端に第1の接続部が形成され他端に第2の接続部が形成された接続端子を備え、前記接続端子を介して被接続物を着脱可能な状態で基板に接続するソケットの製造方法であって、前記接続端子を形成する第1工程と、前記接続端子を固定する支持体を準備し、前記支持体に貫通孔を形成する第2工程と、前記貫通孔に対応する位置に前記接続端子を収容する開口部が設けられた治具を準備し、前記貫通孔と前記開口部とが対応する位置にくるように、前記治具上に前記支持体を載置する第3工程と、前記接続端子を、前記第2の接続部が前記開口部に挿入されると共に、前記第1の接続部が前記支持体の一方の面に接するように配置する第4工程と、前記第1の接続部を前記支持体の一方の面に固着する第5工程と、前記治具を取り外す第6工程と、を有することを要件とする。

30

【発明の効果】

【0018】

開示の技術によれば、低背化を実現できると共に、被接続物と実装基板等との接続距離を短縮可能なソケット及びその製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】従来のソケットを例示する断面図（その1）である。

【図2】従来のソケットを例示する断面図（その2）である。

【図3】従来のソケットを例示する断面図（その3）である。

40

【図4】第1の実施の形態に係るソケットを例示する断面図である。

【図5】図4の一部を拡大して例示する断面図である。

【図6】第1の実施の形態に係る接続端子を例示する断面図である。

【図7】第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図（その1）である。

【図8】第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図（その2）である。

【図9】第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図（その3）である。

【図10】第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図（その4）である。

【図11】第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図（その5）である。

【図12】第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図（その6）である。

【図13】第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図（その7）である。

50

【図 1 4】第 1 の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図（その 8）である。

【図 1 5】第 1 の実施の形態に係るソケットを用いた接続方法を例示する図（その 1）である。

【図 1 6】第 1 の実施の形態に係るソケットを用いた接続方法を例示する図（その 2）である。

【図 1 7】第 1 の実施の形態に係るソケットを用いた接続方法を例示する図（その 3）である。

【図 1 8】第 1 の実施の形態の変形例 1 に係る接続端子の配列を例示する図である。

【図 1 9】第 1 の実施の形態の変形例 2 に係るソケットを例示する断面図である。

【図 2 0】図 1 9 の一部を拡大して例示する断面図である。

10

【図 2 1 A】第 1 の実施の形態の変形例 2 に係る接続端子を例示する断面図である。

【図 2 1 B】第 1 の実施の形態の変形例 2 に係る接続端子を例示する斜視図である。

【図 2 2】第 1 の実施の形態の変形例 3 に係るソケットを例示する断面図である。

【図 2 3】図 2 2 の一部を拡大して例示する断面図である。

【図 2 4】第 1 の実施の形態の変形例 4 に係るソケットを例示する断面図である。

【図 2 5 A】第 1 の実施の形態の変形例 4 に係る筐体の枠部を例示する平面図である。

【図 2 5 B】第 1 の実施の形態の変形例 4 に係る筐体の枠部を例示する底面図である。

【図 2 5 C】第 1 の実施の形態の変形例 4 に係る筐体の枠部を例示する斜視図である。

【図 2 6】第 1 の実施の形態の変形例 5 に係るソケットを例示する断面図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0020】

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。なお、各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

【0021】

なお、以下の実施の形態及びその変形例では、一例として、半導体パッケージ及び支持体の平面形状が矩形状である場合を示すが、半導体パッケージ及び支持体の平面形状は矩形状には限定されず、任意の形状として構わない。

【0022】

第 1 の実施の形態

〔第 1 の実施の形態に係るソケットの構造〕

30

図 4 は、第 1 の実施の形態に係るソケットを例示する断面図である。図 5 は、図 4 の一部を拡大して例示する断面図である。図 4 及び図 5 を参照するに、ソケット 10 は、支持体 20 と、接続端子 30 と、位置決め部 40 と、バンプ 50 とを有する。但し、後述のように、位置決め部 40 及びバンプ 50 は、ソケット 10 の必須の構成要素ではなく、支持体 20 及び接続端子 30 のみがソケット 10 の必須の構成要素である。

【0023】

60 は被接続物である半導体パッケージを、70 はマザーボード等の実装基板を、80 は筐体を示している。半導体パッケージ 60 は、ソケット 10 を介して、実装基板 70 と電氣的に接続されている。なお、第 1 の実施の形態では、被接続物として半導体パッケージ 60 を例示して説明するが、被接続物は半導体チップを有さない配線基板等であっても構わない。

40

【0024】

支持体 20 は、貫通孔 21x が設けられた本体 21 と、本体 21 の一方の面 21a に設けられた接着層 22 とを有する。本体 21 は、接続端子 30 を固定するための基体となるものであり、例えば、ポリイミド樹脂や液晶ポリマ等を用いたフレキシブルなフィルム状基板を用いることができる。本体 21 として、ガラスクロスにエポキシ系樹脂等の絶縁性樹脂を含浸したリジッドな基板（例えば、FR4 材）等を用いても構わない。本体 21 の厚さは、例えば 50 ~ 400 μm 程度とすることができるが、100 μm 程度にすると好適である。

【0025】

50

貫通孔 21x は、接続端子 30 を挿入するための孔であり、被接続物である後述する半導体パッケージ 60 の貴金属層 65 (パッド) に対応する個数設けられている。貫通孔 21x の平面形状は、接続端子 30 の平面形状に合わせて適宜決定できるが、例えば平面形状が矩形状等の孔とすることができる。なお、貫通孔 21x 内も含めた本体 21 には、配線パターンやビア配線等の導体は設けられていない。

【0026】

接着層 22 は、接続端子 30 を本体 21 に固定するための層であり、本体 21 の一方の面 21a に設けられている。接着層 22 としては、エポキシ系やシリコン系等の熱硬化性の接着剤、或いは液晶ポリマ材等の熱可塑性の接着剤等を用いることができる。

【0027】

接着層 22 は、ソケット 10 の製造工程においてはんだリフロー等により加熱された場合や、半導体パッケージ 60 の発熱やソケット 10 の使用される環境温度等により高温になった場合等に溶融しない材料を選定することが好ましい。なお、接着層 22 は、本体 21 の一方の面 21a の全面に設けても良いが、本体 21 の一方の面 21a の接続端子 30 を固定する部分近傍のみに設けても良い。

【0028】

接続端子 30 は、ばね性を有する導電性の部材である。接続端子 30 は、本体 21 に設けられた貫通孔 21x に挿入され、その一端 (後述する第 1 の接続部 31 の一方の面 31a 側) は、接着層 22 を介して本体 21 の一方の面 21a に固着されている。又、接続端子 30 の他端 (後述する第 2 の接続部 32) は、本体 21 の他方の面 21b から突出している。なお、接続端子 30 は、ばねとして機能できる状態で貫通孔 21x に挿入されている。つまり、接続端子 30 の貫通孔 21x に挿入された部分は、貫通孔 21x の内壁面には固定されてなく弾性変形可能である。そのため、接続端子 30 は、貫通孔 21x に挿入された部分も含めてほぼ全体 (後述する第 1 の接続部 31 を除く部分) がばねとして機能できる。

【0029】

接続端子 30 の一端 (後述する第 1 の接続部 31 の他方の面 31b 側) は、バンプ 50 を介して、後述する実装基板 70 の導体層 72 (パッド) と接合され、導体層 72 と電氣的に接続されている。つまり、接続端子 30 において、後述する第 1 の接続部 31 の他方の面 31b は、外部 (実装基板 70 等) との接続部である。接続端子 30 の他端 (後述する第 2 の接続部 32) は、後述する半導体パッケージ 60 の貴金属層 65 に離間可能な状態 (固定されていない状態) で接触し、貴金属層 65 と電氣的に接続されている。接続端子 30 の詳細な構造については、後述する。

【0030】

なお、領域 A (図 4 参照) に配置された接続端子 30 と、領域 B (図 4 参照) に配置された接続端子 30 とは、対向するように (対称に) 配置されている。このような配置により、接続端子 30 が Z 方向に押圧されたときに、横方向 (Z 方向以外の方向) に生じる反力を低減できる。特に、接続端子 30 の数が多いときに有効である。但し、例えば接続端子 30 の数が比較的少ない場合のように、横方向 (Z 方向以外の方向) に生じる反力が問題にならない場合には、領域 A の接続端子 30 と領域 B の接続端子 30 とが同一方向を向くように配置しても構わない。

【0031】

位置決め部 40 は、例えばエポキシ系樹脂等を主成分とする平面形状が額縁状の部材である。位置決め部 40 の底面は、支持体 20 を構成する本体 21 の他方の面 21b の外縁部に接着剤等により固着されている。位置決め部 40 は、ねじ等を用いて支持体 20 と機械的に固着しても構わない。位置決め部 40 の内側面の形成する空間の平面形状は、後述の半導体パッケージ 60 の基板 61 の平面形状と略同一であり、半導体パッケージ 60 を挿入可能に構成されている。

【0032】

位置決め部 40 の内側面は、挿入された半導体パッケージ 60 の基板 61 の側面と接し

10

20

30

40

50

、半導体パッケージ60とソケット10とを位置決めする。これにより、半導体パッケージ60の各貴金属層65と、ソケット10を構成する各接続端子30の後述する第2の接続部32とが接触する。位置決め部40は、半導体パッケージ60とソケット10とを位置決めする機能に加えて、支持体20の強度を補強する機能も有する。

【0033】

なお、位置決め部40はソケット10の必須の構成要素ではなく、例えば位置決め部40を設けずに、後述の筐体80の枠部81により半導体パッケージ60を位置決めする構造にしても構わない。

【0034】

バンプ50は、接続端子30の一端（後述する第1の接続部31の他方の面31b側）に形成されている。バンプ50は、接続端子30の一端（後述する第1の接続部31）を、後述する実装基板70の導体層72と電氣的に接続している。バンプ50としては、例えば、はんだを用いることができる。はんだの材料としては、例えば、Pbを含む合金、SnとCuの合金、SnとAgの合金、SnとAgとCuの合金等の鉛フリーはんだを用いることが好ましい。バンプ50として、はんだの代わりに、例えば導電性樹脂接着剤（例えば、Agペースト）等を用いても構わない。なお、バンプ50はソケット10の必須の構成要素ではなく、例えばソケット10にバンプ50を設けずに、後述の実装基板70の導体層72上にはんだや導電性樹脂接着剤等からなるバンプを設けても構わない。

【0035】

被接続物である半導体パッケージ60は、基板61と、半導体チップ62と、封止樹脂63と、導体層64と、貴金属層65とを有する。基板61は、例えば絶縁性樹脂を含む基板本体に絶縁層、配線パターン、ビア配線等（図示せず）が形成されたものである。基板61の一方の面にはシリコン等を含む半導体チップ62が実装され、他方の面には例えば銅（Cu）からなる配線パターンの一部である導体層64が形成されている。

【0036】

導体層64の材料は、例えば、銅（Cu）等である。導体層64の厚さは、例えば、5～10μm程度である。半導体チップ62は、例えばフリップチップ接続により基板61に搭載され、絶縁性樹脂からなる封止樹脂63により封止されている。なお、半導体チップ62の背面を露出するように封止樹脂63を設け、半導体チップ62の背面に例えば銅（Cu）等からなる放熱板を配置しても構わない。

【0037】

貴金属層65は、導体層64の上面に積層形成されている。導体層64及び貴金属層65は、基板61の他方の面に、例えば格子状に配置されたパッドである。すなわち、半導体パッケージ60は所謂LGA（Land grid array）であり、ソケット10は所謂LGA用のソケットである。

【0038】

貴金属層65としては、例えば、金（Au）層やパラジウム（Pd）層等の貴金属を含む層を用いることができる。貴金属層65は、例えば、無電解めっき法等により形成できる。なお、金（Au）層の下層として、ニッケル（Ni）層やNi/Pd層（Ni層とPd層をこの順番で積層した金属層）等を形成しても構わない。

【0039】

貴金属層65は、接続端子30との接続信頼性を向上するために設けられている。貴金属層65は、接続端子30との接触抵抗を安定させるため、通常の間めっき層等に比べて大幅に厚く形成されている。はんだボール等との接続信頼性を向上するために通常設けられる間めっき層等の厚さは、0.05μm以下程度である。これに対して、貴金属層65の厚さは、例えば、0.4μm程度であり、通常設けられる間めっき層等の8倍以上の厚さとされている。

【0040】

実装基板70（マザーボード等）は、基板本体71と、導体層72（パッド）とを有する。導体層72は、基板本体71の一方の面に形成されている。基板本体71は、例えば

10

20

30

40

50

、ガラスクロスにエポキシ樹脂等の絶縁性樹脂を含浸したもの等である。導体層 7 2 の材料は、例えば、銅 (C u) 等である。

【 0 0 4 1 】

筐体 8 0 は、枠部 8 1 と、蓋部 8 2 とを有する。枠部 8 1 は、位置決め部 4 0 の外側面の更に外側に設けられた平面形状が額縁状の部材である。枠部 8 1 の材料としては、剛性のある金属や樹脂等を用いることが好ましい。枠部 8 1 は、実装基板 7 0 を貫通するボルト等 (図示せず) により、実装基板 7 0 の上面に固着されている。

【 0 0 4 2 】

蓋部 8 2 は、例えば金属や樹脂等で構成される平面形状が略矩形形状や略額縁状の部材である。蓋部 8 2 は、例えば枠部 8 1 の上面の一端側に回動可能に取り付けられており、他端側にロック機構を有する。蓋部 8 2 の外縁部を枠部 8 1 の上面と接するように固定する (ロックする) ことにより (図 4 及び図 5 の状態) 、蓋部 8 2 が半導体パッケージ 6 0 を実装基板 7 0 側に押し込み、半導体パッケージ 6 0 は実装基板 7 0 側に移動する。

【 0 0 4 3 】

これにより、ソケット 1 0 の接続端子 3 0 は押圧され Z 方向に縮んで所定のばね圧が生じ、半導体パッケージ 6 0 の貴金属層 6 5 は接続端子 3 0 の他端 (後述する第 2 の接続部 3 2) と接触する。つまり、半導体パッケージ 6 0 はソケット 1 0 を介して実装基板 7 0 と電氣的に接続される。但し、蓋部 8 2 のロックを解除することにより、半導体パッケージ 6 0 は、ソケット 1 0 から着脱可能である。

【 0 0 4 4 】

なお、蓋部 8 2 は、枠部 8 1 とは別体でも構わない。この場合には、例えば、半導体パッケージ 6 0 を蓋部 8 2 により上側から押圧した状態で、蓋部 8 2 が枠部 8 1 に固定可能な構造であれば良い。

【 0 0 4 5 】

このように、ソケット 1 0 は、従来のソケット 1 0 0 (図 1 参照) のように、接続端子 1 0 2 及び 1 0 3 が支持体 1 0 1 の両面から突出する構造ではなく、支持体 2 0 の片面から接続端子 3 0 が突出する構造である。そのため、接続端子 3 0 の一端から他端までの距離を短くできる。その結果、ソケット 1 0 を従来のソケット 1 0 0 より低背化できると共に、被接続物である半導体パッケージ 6 0 とマザーボード等の実装基板 7 0 との接続距離 (信号の伝送経路) を短縮できる。又、ソケット 1 0 は、従来のソケット 2 0 0 (図 2 参照) のように、被接続物から実装基板に至る信号が、接続端子 2 0 2 及び支持体 1 0 1 の貫通孔 1 0 1 x 内に形成された配線 1 0 4 を経由する構造ではなく、配線が設けられていない貫通孔 2 1 x 内に挿入された接続端子 3 0 の一端に設けられたバンプ 5 0 を介して直接実装基板 7 0 に接続された構造である。その結果、支持体 2 0 の厚さが低背化を阻害する要因ではなくなるため、ソケット 1 0 を従来のソケット 2 0 0 より低背化できると共に、被接続物である半導体パッケージ 6 0 とマザーボード等の実装基板 7 0 との接続距離 (信号の伝送経路) を短縮できる。

【 0 0 4 6 】

又、ソケット 1 0 は、従来のソケット 3 0 0 (図 3 参照) のように、貫通孔 3 0 1 x 内に接続端子 3 0 2 の一部が固定 (嵌合) された構造ではなく、接続端子 3 0 がばねとして機能できる状態で貫通孔 2 1 x に挿入された構造である。つまり、接続端子 3 0 の貫通孔 2 1 x に挿入された部分は、貫通孔 2 1 x の内壁面には固定されてなく弾性変形可能である。そのため、接続端子 3 0 は、貫通孔 2 1 x に挿入された部分も含めてほぼ全体 (後述する第 1 の接続部 3 1 を除く部分) がばねとして機能でき、接続端子 3 0 自体を従来のソケット 3 0 0 の接続端子 3 0 2 より低背化することが可能となる。

【 0 0 4 7 】

その結果、ソケット 1 0 を従来のソケット 3 0 0 より低背化できると共に、被接続物である半導体パッケージ 6 0 とマザーボード等の実装基板 7 0 との接続距離 (信号の伝送経路) を短縮できる。なお、接続距離 (信号の伝送経路) を短縮することにより、寄生インダクタ、寄生容量、寄生抵抗等を低減できるため、高速信号伝送に対応可能となる。又、

10

20

30

40

50

ソケット 10 では、貫通孔 21 内に配線が設けられていないため、余計な絶縁層を設ける必要がない。この点も寄生容量の低減に寄与し、高速信号伝送に有利となる。

【0048】

又、ソケット 10 は、支持体 20 に、ばね性を有する接続端子 30 を直接固定し、従来のソケット 300 (図 3 参照) のような反りの原因となるハウジングが存在しない構造としているため、反りの発生し難いソケットを実現できる。反りの発生を抑制することにより、半導体パッケージ 60 と実装基板 70 との接続信頼性を向上可能となる。

【0049】

ここで、図 6 を参照しながら、接続端子 30 の詳細な構造について説明する。接続端子 30 は、ばね性を有する導電性の部材であり、第 1 の接続部 31 と、第 2 の接続部 32 と、ばね部 33 と、第 1 の支持部 34 と、第 2 の支持部 35 とを有する。

10

【0050】

第 1 の接続部 31 は、接続端子 30 の一端に形成されている。第 1 の接続部 31 は、板状とされている。第 1 の接続部 31 の厚さ (Z 方向) は、例えば 0.08 mm 程度とすることができる。第 1 の接続部 31 の横幅 (Y 方向) は、例えば 0.4 mm 程度とすることができる。第 1 の接続部 31 の縦幅 (X 方向) は、例えば 0.4 mm 程度とすることができる。

【0051】

第 1 の接続部 31 の一方の面 31a は、例えば、接着層 22 を介して本体 21 の一方の面 21a に固着される面である。第 1 の接続部 31 の他方の面 31b は、外部 (実装基板 70 等) との接続部となる面である。第 1 の接続部 31 の他方の面 31b は、一例として、他方の面 31b に設けられたバンプ 50 を介して実装基板 70 と接合され電氣的に接続される。第 1 の接続部 31 の他方の面 31b は、他の例として、実装基板 70 側に設けられたバンプと離間可能な状態 (固定されていない状態) で接触し電氣的に接続される。

20

【0052】

第 2 の接続部 32 は、接続端子 30 の他端に形成され、第 1 の接続部 31 と対向するように配置されている。第 2 の接続部 32 は、ばね部 33、第 1 の支持部 34、及び第 2 の支持部 35 を介して、第 1 の接続部 31 と電氣的に接続されている。第 2 の接続部 32 は、接触部 38 と、突出部 39 とを有する。第 2 の接続部 32 の厚さは、例えば 0.08 mm 程度とすることができる。第 2 の接続部 32 の横幅 (Y 方向) は、例えば、0.2 mm 程度とすることができる。

30

【0053】

接触部 38 は、被接続物のパッド (例えば半導体パッケージ 60 の貴金属層 65 等) と接触する部分である。接触部 38 はラウンド形状とされており、接続端子 30 が押圧された際、主に Z 方向に移動する。このように、接触部 38 をラウンド形状とすることにより、接触部 38 が押圧され貴金属層 65 等と接触する際、接触部 38 により貴金属層 65 等が破損することを防止できる。

【0054】

又、接触部 38 は、例えば半導体パッケージ 60 が第 2 の接続部 32 を押圧した際、ばね部 33 の変形により、第 2 の接続部 32 が第 1 の接続部 31 に近づく方向 (Z 方向) に移動した状態で、貴金属層 65 等と接触する。これにより、貴金属層 65 等と第 2 の接続部 32 とが接触した際、第 2 の接続部 32 が、貴金属層 65 等が形成された面と平行な方向に大きく移動することがなくなるため、貴金属層 65 等を狭ピッチに配置できる。貴金属層 65 等のピッチ (接触部 38 のピッチ) としては、例えば、0.4 ~ 1.5 mm 程度とすることができる。

40

【0055】

突出部 39 は、一方の端部が第 2 の支持部 35 と一体的に構成されており、他方の端部が接触部 38 と一体的に構成されている。突出部 39 は、第 2 の支持部 35 から貴金属層 65 等に向かう方向 (第 1 の接続部 31 から離間する方向) に突出している。

【0056】

50

このように、接触部 38 と第 2 の支持部 35 との間に、接触部 38 及び第 2 の支持部 35 と一体的に構成され、第 2 の支持部 35 から貴金属層 65 等に向かう方向（第 1 の接触部 31 から離間する方向）に突出する突出部 39 を設けることにより、以下の効果を奏する。すなわち、半導体パッケージ 60 等が接触部 38 を押圧した際の、ばね部 33 の変形による貴金属層 65 等と第 2 の支持部 35 との接触を防止することが可能となり、接続端子 30 及び貴金属層 65 等の破損を防止できる。

【0057】

貴金属層 65 等と第 2 の接続部 32 とが接触していない状態における第 2 の接続部 32 の突出量 C（第 2 の支持部 35 と突出部 39 との接続部分を基準としたときの突出量）は、例えば、0.3 mm とすることができる。

10

【0058】

ばね部 33 は、第 1 の支持部 34 と第 2 の支持部 35 との間に配置されており、第 1 の支持部 34 及び第 2 の支持部 35 と一体的に構成されている。ばね部 33 は、湾曲した形状（例えば、C 字型）とされており、ばね性を有する。

【0059】

ばね部 33 は、半導体パッケージ 60 等により第 2 の接続部 32 が押圧された際、第 2 の接続部 32 を貴金属層 65 等に向かう方向に反発させることで、第 2 の接続部 32 と貴金属層 65 等とを固定することなく接触させるためのものである。ばね部 33 の横幅（Y 方向）及び厚さは、例えば、第 2 の接続部 32 の横幅（Y 方向）及び厚さと同じにすることができる。

20

【0060】

なお、本実施の形態の接続端子 30 では、実際には、第 1 の支持部 34、ばね部 33、第 2 の支持部 35、及び第 2 の接続部 32 が一体的にばねとして機能する。第 1 の支持部 34、ばね部 33、第 2 の支持部 35、及び第 2 の接続部 32 に対応する部分の接続端子 30 のばね定数は、例えば、0.6 ~ 0.8 N/mm とすることができる。

【0061】

第 1 の支持部 34 は、ばね部 33 と第 1 の接続部 31 との間に配置されている。第 1 の支持部 34 の一方の端部は、ばね部 33 の一方の端部と一体的に構成されており、第 1 の支持部 34 の他方の端部は、第 1 の接続部 31 と一体的に構成されている。第 1 の支持部 34 は、板状とされている。

30

【0062】

第 1 の支持部 34 は、実装基板 70 等と対向する側の第 1 の接続部 31 の面 31b を含む平面 D と、実装基板 70 等と対向する側の第 1 の支持部 34 の面 34a とが成す角度 θ_1 が鋭角となるように構成されている。角度 θ_1 は、例えば、5 ~ 15 度とすることができる。

【0063】

このように、角度 θ_1 を鋭角にすることで、半導体パッケージ 60 等が接触部 38 を押圧した際のばね部 33 の変形による実装基板 70 等と第 1 の支持部 34 との接触を防止することが可能となるため、接続端子 30 及び実装基板 70 等の破損を防止できる。第 1 の支持部 34 の横幅（Y 方向）及び厚さは、例えば、第 2 の接続部 32 の横幅（Y 方向）及び厚さと同じにすることができる。

40

【0064】

第 2 の支持部 35 は、ばね部 33 と第 2 の接続部 32 との間に配置されている。第 2 の支持部 35 の一方の端部は、ばね部 33 の一方の端部と一体的に構成されており、第 2 の支持部 35 の他方の端部は、第 2 の接続部 32 の突出部 39 と一体的に構成されている。第 2 の支持部 35 は、板状とされている。第 2 の支持部 35 の横幅（Y 方向）及び厚さは、例えば、第 2 の接続部 32 の横幅（Y 方向）及び厚さと同じにすることができる。

【0065】

図 6 に示す状態（接続端子 30 の第 2 の接続部 32 が押圧されていない状態）における接続端子 30 の高さ H は、例えば、1 ~ 2 mm 程度とすることができるが、1.6 mm 程

50

度とすると好適である。

【 0 0 6 6 】

[第 1 の実施の形態に係るソケットの製造方法]

次に、図 7 ~ 図 1 4 を参照しながら、ソケット 1 0 の製造方法について説明する。なお、図 7 及び図 9 ~ 図 1 1 において、支持体 2 0 等は図 4 及び図 5 とは上下が反転した状態で描かれている。

【 0 0 6 7 】

始めに、図 7 (断面図) 及び図 8 (平面図) に示す工程では、本体 2 1 の一方の面 2 1 a に接着層 2 2 が設けられた支持体 2 0 を準備し、本体 2 1 に貫通孔 2 1 x を形成する。貫通孔 2 1 x は、例えば本体 2 1 を接着層 2 2 ごとプレス加工 (打ち抜き加工) により型抜きすることで形成できる。貫通孔 2 1 x は、半導体パッケージ 6 0 の貴金属層 6 5 (パッド) に対応する個数形成する。貫通孔 2 1 x は、例えば平面形状が矩形状の孔とすることができる。

10

【 0 0 6 8 】

ここでは一例として、支持体 2 0 の本体 2 1 としてポリイミドフィルムを用い、接着層 2 2 としてシリコン系の熱硬化性接着剤を用いる。本体 2 1 や接着層 2 2 として、第 1 の実施の形態に係るソケット 1 0 の構造の説明に記載した他の材料を用いても構わない。接着層 2 2 は、後述の図 1 1 に示す工程においてリフロー等により加熱された場合や、半導体パッケージ 6 0 の発熱やソケット 1 0 の使用される環境温度等により高温になった場合等に溶融しない材料を選定することが好ましい。なお、図 7 では支持体 2 0 の本体 2 1 の一方の面 2 1 a の全面に接着層 2 2 を設けているが、本体 2 1 の一方の面 2 1 a の接続端子 3 0 を固定する部分近傍のみに接着層 2 2 を設けても良い。

20

【 0 0 6 9 】

次いで、図 9 に示す工程では、支持体 2 0 を治具 2 5 上に載置する。治具 2 5 は、接続端子 3 0 の高さ H (図 6 参照) よりも厚く作製されており、支持体 2 0 の貫通孔 2 1 x に対応する位置に貫通孔 2 5 x を有する。支持体 2 0 は、本体 2 1 の他方の面 2 1 b が治具 2 5 の上面と接すると共に、貫通孔 2 1 x と貫通孔 2 5 x とが平面視において重なるように治具 2 5 上に載置する。なお、治具 2 5 において、貫通孔 2 5 x に代えて、接続端子 3 0 の高さ H 以上の深さを有する凹部を設けても構わない。

30

【 0 0 7 0 】

次いで、図 1 0 に示す工程では、接続端子 3 0 を作製する。そして、作製した接続端子 3 0 を第 2 の接続部 3 2 側から貫通孔 2 1 x 及び 2 5 x に挿入し、第 1 の接続部 3 1 の一方の面 3 1 a が接着層 2 2 に接するように仮固定する。更に、各接続端子 3 0 を接着層 2 2 側に加圧した状態で、接着層 2 2 を硬化温度以上に加熱し、第 1 の接続部 3 1 を接着層 2 2 を介して支持体 2 0 の本体 2 1 に固着する。

【 0 0 7 1 】

接続端子 3 0 は、例えば、図示していない金属板 (例えば、Cu 系合金) を所定の形状に打ち抜き加工した後、打ち抜かれた金属板の表面全体に Ni めっき膜 (例えば、厚さ 1 ~ 3 μm) を形成し、次いで、第 1 の接続部 3 1 及び接触部 3 8 に対応する部分に形成された Ni めっき膜に、Au めっき膜 (例えば、厚さ 0 . 3 ~ 0 . 5 μm) を積層形成 (Au めっき膜を部分的に形成) し、その後、Ni めっき膜及び Au めっき膜が形成され、打ち抜かれた金属板を曲げ加工することで作製できる。

40

【 0 0 7 2 】

上記金属板の材料となる Cu 系合金としては、例えば、リン青銅やベリリウム銅、コルソン系の銅合金等を用いることができる。なお、接続端子 3 0 は、図示していない金属板 (例えば、Cu 系合金) を所定の形状にエッチング加工した後、エッチング加工された金属板を曲げ加工することで形成してもよい。

【 0 0 7 3 】

次いで、図 1 1 に示す工程では、第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b に、はんだを載置 (はんだペーストの塗布やはんだボールの搭載等) してリフローし、パンプ 5 0 を形成す

50

る。はんだの材料としては、例えば、P bを含む合金、S nとC uの合金、S nとA gの合金、S nとA gとC uの合金等の鉛フリーはんだを用いることができる。はんだの代わりに、例えば、導電性樹脂接着剤（例えば、A gペースト）等を用いても構わない。

【0074】

なお、前述のように、接続端子30の表面にはN iめっき膜が形成され、第1の接続部31にはN iめっき膜上に更にA uめっき膜が積層形成されている。そのため、はんだは第1の接続部31のみに形成され易くなり、A uめっき膜が積層形成されていない部分（N iめっき膜が露出する部分）に、はんだが濡れ上がる虞を低減できる。

【0075】

なお、例えばソケット10にバンプ50を設けずに、実装基板70の導体層72上には

10

【0076】

次いで、図12に示す工程では、支持体20から治具25を取り外し上下を反転させる。次いで、図13（断面図）及び図14（平面図）に示す工程では、支持体20を構成する本体21の他方の面21bの外縁部に接着剤等により位置決め部40を固着する。位置決め部40は、ねじ等を用いて支持体20と機械的に固着しても構わない。位置決め部40としては、例えばエポキシ系樹脂等を主成分とする平面形状が額縁状の部材を用いることができる。なお、筐体80により半導体パッケージ60を位置決め保持する構造等の場合には、位置決め部40は設けなくても構わない。その場合には、この工程は不要となる。

20

【0077】

〔第1の実施の形態に係るソケットの使用方法〕

次に、図15～図17を参照しながら、ソケット10を用いた半導体パッケージ60と実装基板70との接続方法について説明する。

【0078】

始めに、図15に示すように、実装基板70及びソケット10を準備する。そして、実装基板70とソケット10とを、バンプ50を介して接合し電氣的に接続する。具体的には、実装基板70の導体層72とソケット10のバンプ50とを接触させる。そして、バンプ50を例えば230℃に加熱して溶融させ、その後硬化させて、実装基板70とソケット10とを接合する。これにより、ソケット10は、バンプ50を介して実装基板70と電氣的に接続される。

30

【0079】

次いで、図16に示すように、筐体80を準備し、筐体80を構成する枠部81を実装基板70を貫通するボルト等（図示せず）により、実装基板70の上面に固着する。そして、筐体80を構成する蓋部82を矢印方向に回動させて、半導体パッケージ60を配置可能な状態とする。

【0080】

次いで、図17に示すように、半導体パッケージ60を準備する。そして、半導体パッケージ60を位置決め部40に挿入し、基板61の側面が位置決め部40の内側面に接するように配置する。但し、この時点では、接続端子30は押圧されていない。半導体パッケージ60は、位置決め部40によりソケット10と位置合わせされ、半導体パッケージ60の各貴金属層65は各接続端子30の第2の接続部32と接触する。

40

【0081】

更に、蓋部82を矢印方向に回動させて、半導体パッケージ60を実装基板70側に押し込み、蓋部82の外縁部が枠部81の上面と接するように固定（ロック）する。これにより、接続端子30は押圧されZ方向に縮んで所定のばね圧が生じ、半導体パッケージ60の各貴金属層65は各接続端子30の第2の接続部32と電氣的に接続される。つまり、半導体パッケージ60はソケット10を介して実装基板70と電氣的に接続される（図4及び図5の状態）。

50

【 0 0 8 2 】

このように、第 1 の実施の形態に係るソケットは、ばね性を有する接続端子と貫通孔が設けられた支持体とを有し、接続端子はばねとして機能できる状態（貫通孔の内壁面に固定されていない状態）で支持体の貫通孔に挿入されている。そして、接続端子の一端は支持体の一方の面に固着され、接続端子の他端は支持体の他方の面から突出している。

【 0 0 8 3 】

つまり、支持体の厚さは、接続端子の高さの範囲内に収まっているため、支持体の厚さがソケットの低背化を阻害する要因ではなくなる。又、接続端子は、貫通孔に挿入された部分も含めてほぼ全体がばねとして機能できるので、貫通孔に固定するための部位を設けていた従来の接続端子よりも、接続端子自体を低背化できる。これらにより、従来よりもソケットを低背化することが可能となる。

10

【 0 0 8 4 】

又、支持体の貫通孔に配線は設けられてなく、被接続物である半導体パッケージとマザーボード等の実装基板とは、接続端子と接続端子の一端に形成されたバンプのみを介して接続される。そのため、被接続物である半導体パッケージとマザーボード等の実装基板との接続距離（信号の伝送経路）を短縮できる。接続距離（信号の伝送経路）を短縮することで、寄生インダクタ、寄生容量、寄生抵抗等を低減でき、高速信号伝送に対応可能となる。

【 0 0 8 5 】

又、貫通孔内に配線が設けられていないため、余計な絶縁層を設ける必要がない。この点も寄生容量の低減に寄与し、高速信号伝送に有利となる。

20

【 0 0 8 6 】

又、支持体に、ばね性を有する接続端子を直接固定し、反りの原因となるハウジングが存在しない構造としているため、反りの発生し難いソケットを実現できる。反りの発生を抑制することにより、被接続物である半導体パッケージとマザーボード等の実装基板との接続信頼性を向上可能となる。

【 0 0 8 7 】

第 1 の実施の形態の変形例 1

第 1 の実施の形態では、複数の接続端子 30 を、接続端子 30 の配設方向に対して平行となるように配列する例を示した（図 14 参照）。第 1 の実施の形態の変形例 1 では、複数の接続端子 30 を、接続端子 30 の配設方向に対して傾斜するように配列する例を示す。以下、第 1 の実施の形態と共通する部分の説明は極力省略し、第 1 の実施の形態と相違する部分を中心に説明する。

30

【 0 0 8 8 】

図 18 は、第 1 の実施の形態の変形例 1 に係る接続端子の配列を例示する図である。図 18 を参照するに、複数の接続端子 30 は、接続端子 30 の配設方向 E に対して所定の角度 θ_2 をなすように配列されている。言い換えれば、複数の接続端子 30 は、接続端子 30 の配設方向 E に対して傾斜するように配列されている。所定の角度 θ_2 は、例えば、25 ~ 35 度程度とすることができる。

【 0 0 8 9 】

このように、複数の接続端子 30 を、接続端子 30 の配設方向 E に対して傾斜するように配列することにより、配設方向 E に対して平行となるように配列した場合と比較して、単位面積当たりに多くの接続端子 30 を配置することが可能となる。これにより、例えば 0.4 mm 程度の狭ピッチでパッド（例えば、貴金属層 65 等）が配列された被接続物（半導体パッケージ 60 等）にも対応可能となる。

40

【 0 0 9 0 】

このように、第 1 の実施の形態の変形例 1 によれば、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏するが、更に、以下の効果を奏する。すなわち、複数の接続端子を、接続端子の配設方向に対して傾斜するように配列することにより、配設方向に対して平行となるように配列した場合と比較して、より狭ピッチの LGA（Land grid array）に対応可能となる。

50

【 0 0 9 1 】

第 1 の実施の形態の変形例 2

第 1 の実施の形態では、バンプ 5 0 を設け、バンプ 5 0 を介して接続端子 3 0 の一端（第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b 側）を実装基板 7 0 の導体層 7 2 と接合し電氣的に接続する例を示した。第 1 の実施の形態の変形例 2 では、実装基板 7 0 の導体層 7 2 と接触及び離間可能に構成されているバンプ 5 0 A を設け、バンプ 5 0 A を介して接続端子 3 0 の一端（第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b 側）を実装基板 7 0 の導体層 7 2 と離間可能な状態（固定されていない状態）で接触させることにより電氣的に接続する例を示す。

【 0 0 9 2 】

図 1 9 は、第 1 の実施の形態の変形例 2 に係るソケットを例示する断面図である。図 2 0 は、図 1 9 の一部を拡大して例示する断面図である。図 2 1 A 及び図 2 1 B は、第 1 の実施の形態の変形例 2 に係る接続端子を例示する図である。図 2 1 A が断面図、図 2 1 B が斜視図である。図 1 9 ~ 図 2 1 B を参照するに、ソケット 1 0 A において、バンプ 5 0 がバンプ 5 0 A に置換されている点が、第 1 の実施の形態のソケット 1 0（図 4 及び図 5 参照）と相違する。以下、第 1 の実施の形態と共通する部分の説明は極力省略し、第 1 の実施の形態と相違する部分を中心に説明する。

【 0 0 9 3 】

バンプ 5 0 A は、第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b に形成された突起部である。バンプ 5 0 A は、実装基板 7 0 の導体層 7 2 と接触して導通しているが、導体層 7 2 に固定はされていない。つまり、バンプ 5 0 A は、実装基板 7 0 の導体層 7 2 と離間可能な状態（固定されていない状態）で接触している。すなわち、蓋部 8 2 のロックを解除することにより、半導体パッケージ 6 0 のみならず、ソケット 1 0 A も着脱可能である。そのため、接続端子 3 0 が破損したような場合であっても、容易にソケット 1 0 A を良品と交換できる。

【 0 0 9 4 】

バンプ 5 0 A は、第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b に一体的に形成されたものでも、別体が接合されたものでも良い。バンプ 5 0 A は、例えば他方の面 3 1 b 側の面の径が先端部の径よりも大きい円錐台形状とすることができる。なお、円錐台とは、円錐を底面に平行な平面で切り、頂点を含む部分を除去した立体である。但し、バンプ 5 0 A は、円錐台形状には限定されず、例えば半球状や円柱状、楕円柱状等としても構わない。バンプ 5 0 A の他方の面 3 1 b からの突起量は、例えば 0 . 3 ~ 0 . 4 mm 程度とすることができる。

【 0 0 9 5 】

バンプ 5 0 A は、前述の第 1 の実施の形態に係る接続端子 3 0 を作製する工程で、金属板（例えば、C u 系合金）を所定の形状に打ち抜き加工する際に同時にプレスにより形成することができる。又、バンプ 5 0 A は、前述の第 1 の実施の形態に係る接続端子 3 0 を作製する工程で、金属板（例えば、C u 系合金）を所定の形状に打ち抜き加工した後、第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b にめっき法やワイヤボンディングを用いて形成してもよい。この場合には、バンプ 5 0 A の材料としては、金（A u）、銀（A g）、銅（C u）等を用いることができる。

【 0 0 9 6 】

このように、第 1 の実施の形態の変形例 2 によれば、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏するが、更に、以下の効果を奏する。すなわち、第 1 の接続部の他方の面に実装基板のパッドと接触及び離間可能に構成されているバンプを形成し、形成したバンプを実装基板の導体層と離間可能な状態（固定されていない状態）で接触させ電氣的に接続する。その結果、ソケットは実装基板から着脱可能となるため、接続端子が破損したような場合であっても、容易に良品と交換できる。

【 0 0 9 7 】

なお、バンプ 5 0 A は、実装基板 7 0 側に設けても良い。バンプ 5 0 A を実装基板 7 0 の導体層 7 2 上に設け、導体層 7 2 上に設けたバンプ 5 0 A を第 1 の接続部 3 1 の他方の

10

20

30

40

50

面 3 1 b と離間可能な状態（固定されていない状態）で接触させ電氣的に接続することにより、同様の効果が得られる。パンプ 5 0 A は、例えば、めっきやワイヤボンディング等により形成することができる。

【 0 0 9 8 】

第 1 の実施の形態の変形例 3

第 1 の実施の形態では、パンプ 5 0 を、接続端子 3 0 の第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b に形成する例を示した（図 4 及び図 5 参照）。第 1 の実施の形態の変形例 3 では、接続端子 3 0 の第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b に突起部 5 1 を設け、突起部 5 1 を含む第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b に接合部 5 2 を形成し、パンプ 5 0 B とする例を示す。

10

【 0 0 9 9 】

図 2 2 は、第 1 の実施の形態の変形例 3 に係るソケットを例示する断面図である。図 2 3 は、図 2 2 の一部を拡大して例示する断面図である。図 2 2 及び図 2 3 を参照するに、ソケット 1 0 B において、パンプ 5 0 がパンプ 5 0 B に置換されている点が、第 1 の実施の形態のソケット 1 0（図 4 及び図 5 参照）と相違する。以下、第 1 の実施の形態と共通する部分の説明は極力省略し、第 1 の実施の形態と相違する部分を中心に説明する。

【 0 1 0 0 】

パンプ 5 0 B は、突起部 5 1 と接合部 5 2 とを有する。突起部 5 1 は、第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b に形成されている。突起部 5 1 は、便宜上別符号を用いているが、第 1 の実施の形態の変形例 2 で説明したパンプ 5 0 A と同一である。そのため、突起部 5 1 についての詳しい説明は省略する。

20

【 0 1 0 1 】

接合部 5 2 は、第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b に突起部 5 1 を被覆するように形成されている。接合部 5 2 は、突起部 5 1 を含む第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b を実装基板 7 0 の導体層 7 2 と接合し電氣的に接続している。接合部 5 2 としては、例えば、はんだを用いることができる。はんだの材料としては、例えば、P b を含む合金、S n と C u の合金、S n と A g の合金、S n と A g と C u の合金等の鉛フリーはんだを用いることが好ましい。接合部 5 2 として、はんだの代わりに、例えば導電性樹脂接着剤（例えば、A g ペースト）等を用いても構わない。

【 0 1 0 2 】

このように、第 1 の実施の形態の変形例 3 によれば、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏するが、更に、以下の効果を奏する。すなわち、第 1 の接続部の他方の面に形成された突起部と、この突起部を被覆するように形成された接合部とを有するパンプを設ける。これにより、突起部が形成されていない他方の面に接合部（パンプ）を設ける場合に比べて、接合部が突起部を含む他方の面と接触する面積が大きくなるため、接続端子とパンプとの密着性を向上することができる。又、接続端子とパンプとの間の抵抗値を低減することができる。

30

【 0 1 0 3 】

第 1 の実施の形態の変形例 4

第 1 の実施の形態では、支持体 2 0 上に位置決め部 4 0 を設け、位置決め部 4 0 により半導体パッケージ 6 0 を位置決めする例を示した。第 1 の実施の形態の変形例 4 では、支持体 2 0 上に位置決め部 4 0 を設けず、筐体の枠部に位置決め部の機能を持たせ、半導体パッケージ 6 0 を位置決めする例を示す。

40

【 0 1 0 4 】

図 2 4 は、第 1 の実施の形態の変形例 4 に係るソケットを例示する断面図である。図 2 4 を参照するに、ソケット 1 0 C において、支持体 2 0 上に位置決め部 4 0 が設けられていない点、及び筐体 8 0 A の枠部 8 3 が半導体パッケージ 6 0 を位置決めしている点が、第 1 の実施の形態のソケット 1 0（図 4 及び図 5 参照）と相違する。以下、第 1 の実施の形態と共通する部分の説明は極力省略し、第 1 の実施の形態と相違する部分を中心に説明する。

50

【 0 1 0 5 】

図 2 5 A ~ 図 2 5 C は、第 1 の実施の形態の変形例 4 に係る筐体の枠部を例示する図である。図 2 5 A が平面図、図 2 5 B が底面図、図 2 5 C が斜視図である。図 2 5 A ~ 図 2 5 C を参照するに、枠部 8 3 は、中央に矩形状の開口部 8 3 x を有する額縁状の部材に第 1 の位置決め保持部 8 4 と、第 2 の位置決め保持部 8 5 とを設けたものであり、樹脂や金属等から構成されている。枠部 8 3 は、半導体パッケージ 6 0 及び支持体 2 0 の位置決め及び保持をし、それぞれを位置合わせする機能を有する。又、枠部 8 3 は、半導体パッケージ 6 0 と支持体 2 0 との間隔が所定値以下になることを防止する機能を有する。

【 0 1 0 6 】

第 1 の位置決め保持部 8 4 は、面 8 4 a と面 8 4 b とを有する。面 8 4 a は、枠部 8 3 の上面 8 3 a よりも内側の、上面 8 3 a よりも一段下がった位置に、上面 8 3 a と略平行に額縁状に設けられた面である。面 8 4 b は、面 8 4 a と上面 8 3 a との間に上面 8 3 a と略垂直に設けられた面であり、枠部 8 3 の内側面の一部を構成している。

【 0 1 0 7 】

面 8 4 a は、半導体パッケージ 6 0 を構成する基板 6 1 の下面の外縁部と接している。面 8 4 b の形成する開口部の形状は、半導体パッケージ 6 0 の平面形状に合わせて矩形状とされている。又、面 8 4 b の形成する開口部の形状は、半導体パッケージ 6 0 の着脱を可能とするため、基板 6 1 の外形形状よりも若干大きくされている。面 8 4 b と基板 6 1 の側面とは、接していても構わないし、ソケット 1 0 C の接続端子 3 0 の他端と半導体パッケージ 6 0 の貴金属層 6 5 との間に位置ずれが生じない程度の隙間があっても構わない。

【 0 1 0 8 】

半導体パッケージ 6 0 は、第 1 の位置決め保持部 8 4 により保持されるため、第 1 の位置決め保持部 8 4 の面 8 4 a よりも実装基板 7 0 側に押し込まれることはない。その結果、半導体パッケージ 6 0 が必要以上に実装基板 7 0 側に押し込まれ、接続端子 3 0 が必要以上に変形して破損することを防止できる。

【 0 1 0 9 】

第 2 の位置決め保持部 8 5 は、枠部 8 3 の下面 8 3 b の外縁部に複数個設けられた、下面 8 3 b から突起する突起部である。第 2 の位置決め保持部 8 5 は、内側面 8 5 a と底面 8 5 b とを有する。複数の第 2 の位置決め保持部 8 5 にはソケット 1 0 C の支持体 2 0 が圧入され、下面 8 3 b 及び複数の第 2 の位置決め保持部 8 5 の内側面 8 5 a は、それぞれ支持体 2 0 の上面の外縁部及び側面と接している。

【 0 1 1 0 】

内側面 8 5 a の形成する開口部の形状は、支持体 2 0 の平面形状に合わせて矩形状とされている。又、内側面 8 5 a の形成する開口部の形状は、支持体 2 0 の圧入を可能とするため、支持体 2 0 の外形形状と略同一とされている。各第 2 の位置決め保持部 8 5 の底面 8 5 b から枠部 8 3 の下面 8 3 b までのそれぞれの高さは、実装基板 7 0 の上面から支持体 2 0 の上面までの高さと同様であり、各第 2 の位置決め保持部 8 5 の底面 8 5 b は実装基板 7 0 の上面と接している。

【 0 1 1 1 】

なお、枠部 8 3 は実装基板 7 0 には固定されていないが、ソケット 1 0 C が、バンプ 5 0 により実装基板 7 0 に固定されているため、支持体 2 0 が圧入されている枠部 8 3 も、間接的に実装基板 7 0 に固定されていることになる。但し、支持体 2 0 を枠部 8 3 に圧入することにより、枠部 8 3 を間接的に実装基板 7 0 に固定する構造に代えて、枠部 8 3 を実装基板 7 0 を貫通するボルト等により、実装基板 7 0 の上面に固着する構造としても構わない。

【 0 1 1 2 】

このように、第 1 の実施の形態の変形例 4 によれば、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏するが、更に、以下の効果を奏する。すなわち、筐体の枠部に位置決め部の機能を持たせることにより、支持体上に位置決め部を設けなくても被接続物である半導体パッケージ

10

20

30

40

50

等を位置決めすることができる。

【0113】

又、被接続物である半導体パッケージ等と支持体との間隔が所定値以下にならないため、被接続物である半導体パッケージ等が必要以上に実装基板側に押し込まれ、接続端子が必要以上に変形して破損することを防止できる。

【0114】

第1の実施の形態の変形例5

第1の実施の形態の変形例5では、第1の実施の形態とは異なる形状の接続端子を用いる例を示す。

【0115】

図26は、第1の実施の形態の変形例5に係るソケットを例示する断面図である。図26を参照するに、ソケット10Dにおいて、接続端子30が接続端子90に置換されている点が、第1の実施の形態のソケット10（図4及び図5参照）と相違する。以下、第1の実施の形態と共通する部分の説明は極力省略し、第1の実施の形態と相違する部分を中心に説明する。

【0116】

接続端子90は、ばね性を有する導電性の部材である。接続端子90は、本体21に設けられた貫通孔21xに挿入され、接続端子90の一端である第1の接続部91は、接着層22を介して本体21の一方の面21aに固着されている。又、接続端子90の他端である第2の接続部92は、本体21の他方の面21bから突出している。

【0117】

第1の接続部91は、第1の接続部31と同様に板状とされている。第2の接続部92は、第2の接続部32の接触部38と同様にラウンド形状とされている。ばね部93は、第1の接続部91と第2の接続部92との間に配置されており、第1の接続部91及び第2の接続部92と一体的に構成されている。第1の接続部91及び第2の接続部92の厚さや接続端子90全体の高さ等は、接続端子30の場合と同程度とすることができる。

【0118】

なお、接続端子90は、ばねとして機能できる状態で貫通孔21xに挿入されている。つまり、接続端子90の貫通孔21xに挿入された部分は、貫通孔21xの内壁面には固定されてなく弾性変形可能である。そのため、接続端子90は、貫通孔21xに挿入された部分も含めてほぼ全体（第1の接続部91を除く部分）がばねとして機能できる。

【0119】

接続端子90の一端（第1の接続部91の実装基板70と対向する面）は、バンプ50を介して、実装基板70の導体層72と接合され、導体層72と電氣的に接続されている。接続端子90の他端（第2の接続部92）は、半導体パッケージ60の貴金属層65に離間可能な状態（固定されていない状態）で接触し、貴金属層65と電氣的に接続されている。

【0120】

なお、第1の実施の形態と同様の理由により、領域Aに配置された接続端子90と、領域Bに配置された接続端子90とは、対向するように（対称に）配置されている。但し、領域Aの接続端子90と領域Bの接続端子90とが同一方向を向くように配置しても構わない。

【0121】

蓋部82の外縁部を枠部81の上面と接するように固定する（ロックする）ことにより、蓋部82が半導体パッケージ60を実装基板70側に押し込み、半導体パッケージ60は実装基板70側に移動する。これにより、ソケット10Dの接続端子90は押圧されZ方向に縮んで所定のばね圧が生じ、半導体パッケージ60の貴金属層65は接続端子90の他端（第2の接続部92）と接触する。つまり、半導体パッケージ60はソケット10Dを介して実装基板70と電氣的に接続される。但し、蓋部82のロックを解除すること

10

20

30

40

50

により、半導体パッケージ 60 は、ソケット 10D から着脱可能である。第 1 の実施の形態の変形例 5 によれば、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏する。

【0122】

このように、接続端子は、第 1 の実施の形態に係る接続端子 30 のような形状には限定されず、第 1 の実施の形態の変形例 5 に係る接続端子 90 のような形状でも構わないし、その他の形状でも構わない。つまり、接続端子は、ばねとして機能できる状態（貫通孔の内壁面に固定されていない状態）で支持体の貫通孔に挿入されており、その一端が支持体の一方の面に固着され、その他端が支持体の他方の面から突出する構造であれば、どのような形状であっても構わない。

【0123】

以上、好ましい実施の形態及びその変形例について詳説したが、上述した実施の形態及びその変形例に制限されることはなく、特許請求の範囲に記載された範囲を逸脱することなく、上述した実施の形態及びその変形例に種々の変形及び置換を加えることができる。

【0124】

例えば、各実施の形態及びその変形例において、1つの接続端子を1つの貫通孔に挿入する例を示したが、この形態に限定されることはない。すなわち、1つの貫通孔に複数個の接続端子を挿入し、各接続端子の第1の接続部を支持体の一方の面に固着するようにしても良い。

【0125】

又、第1の実施の形態の変形例5に対して、更に、第1の実施の形態の変形例2～4と同様な変形を加えても構わない。

【0126】

又、各実施の形態及びその変形例において、本発明に係るソケットをマザーボード等の実装基板に適用する例を示した。しかしながら、本発明に係るソケットは半導体パッケージテスト用基板等にも適用可能である。例えば、半導体パッケージテスト用基板に本発明に係るソケットを適用すれば、半導体パッケージの電気特性等のテストを繰り返し実施することが可能となる。

【符号の説明】

【0127】

10、10A、10B、10C、10D ソケット

20 支持体

21 本体

21a 本体の一方の面

21b 本体の他方の面

21x、25x 貫通孔

22 接着層

25 治具

30、90 接続端子

31、91 第1の接続部

31a 第1の接続部の一方の面

31b 第1の接続部の他方の面

32、92 第2の接続部

33、93 ばね部

34 第1の支持部

34a、84a、84b 面

35 第2の支持部

38 接触部

39 突出部

40 位置決め部

50、50A、50B パンプ

10

20

30

40

50

- 5 1 突起部
- 5 2 接合部
- 6 0 半導体パッケージ
- 6 1 基板
- 6 2 半導体チップ
- 6 3 封止樹脂
- 6 4、7 2 導体層
- 6 5 貴金属層
- 7 0 実装基板
- 8 0、8 0 A 筐体
- 8 1、8 3 枠部
- 8 2 蓋部
- 8 3 a 上面
- 8 3 b 下面
- 8 3 x 開口部
- 8 4 第 1 の位置決め保持部
- 8 5 第 2 の位置決め保持部
- 8 5 a 内側面
- 8 5 b 底面
- A、B 領域
- C 突出量
- D 平面
- E 配設方向
- H 高さ

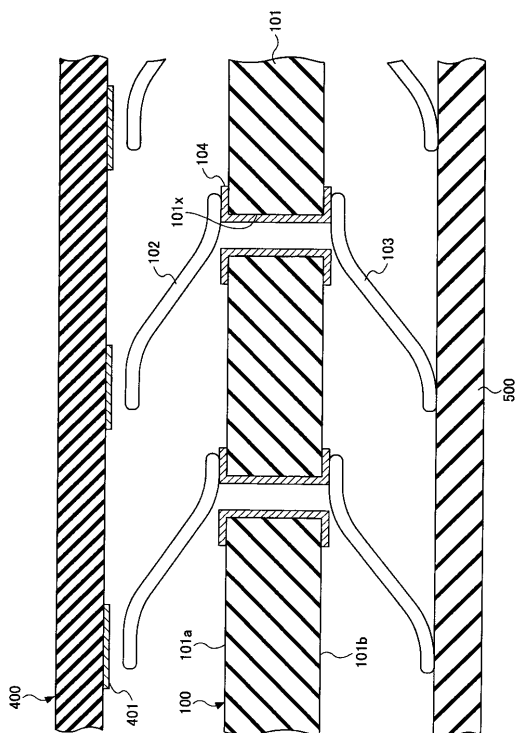
10

20

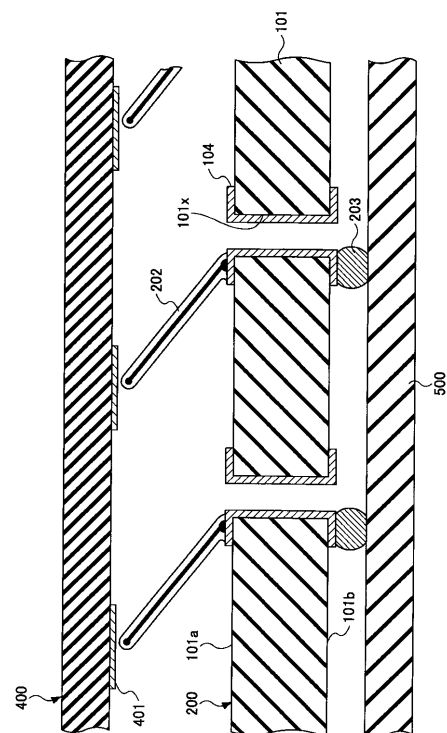
1、 2 角度
【図 1】

【図 2】

従来のソケットを例示する断面図(その1)

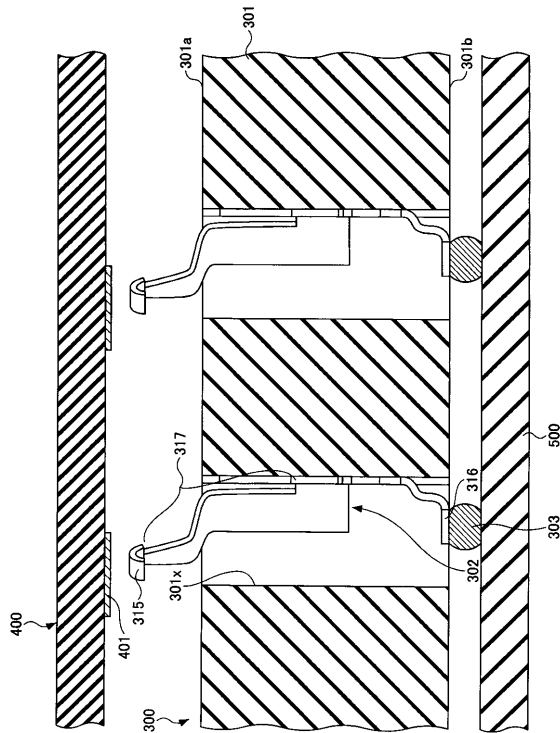


従来のソケットを例示する断面図(その2)



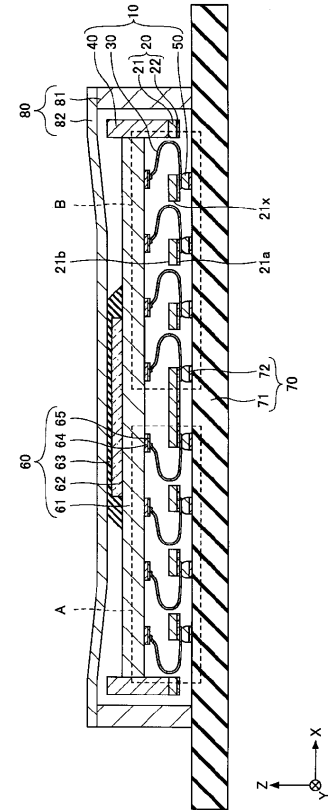
【図 3】

従来のソケットを例示する断面図(その3)



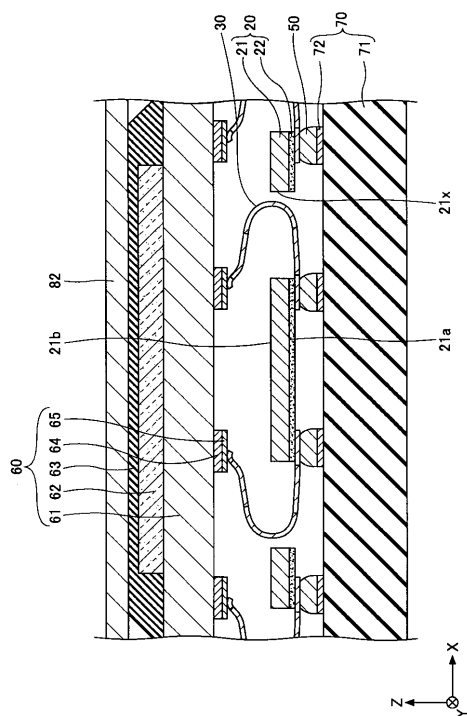
【図 4】

第1の実施の形態に係るソケットを例示する断面図



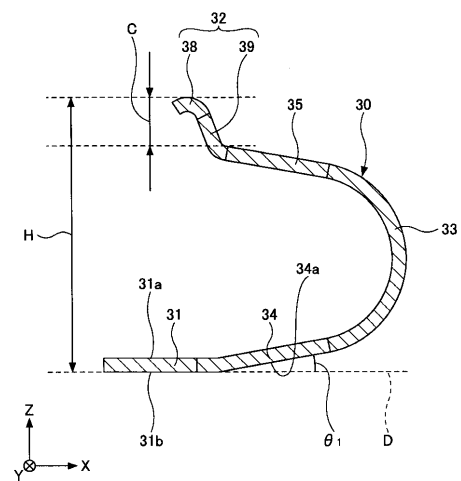
【図 5】

図4の一部を拡大して例示する断面図



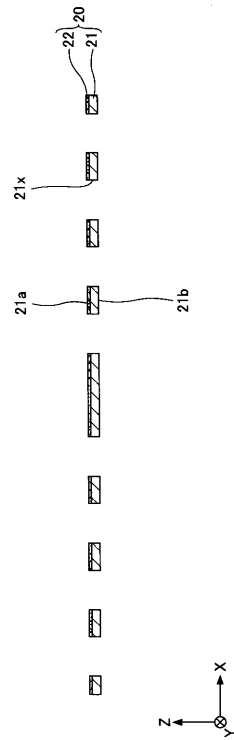
【図 6】

第1の実施の形態に係る接続端子を例示する断面図



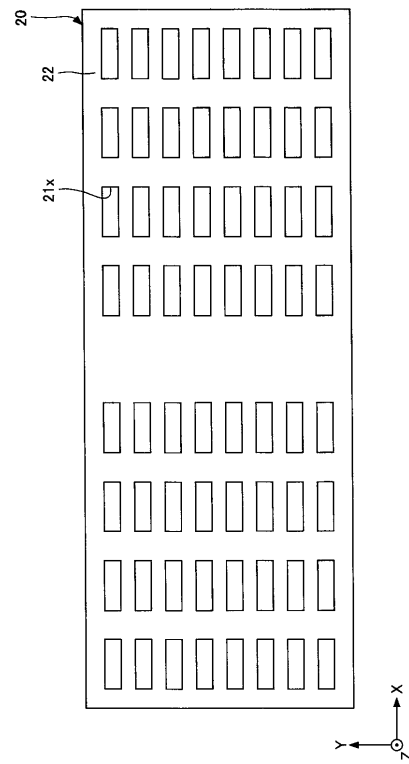
【図 7】

第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図(その1)



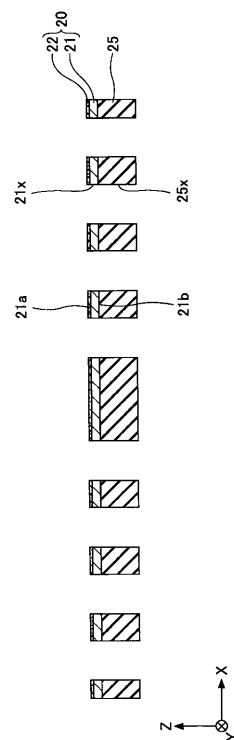
【図 8】

第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図(その2)



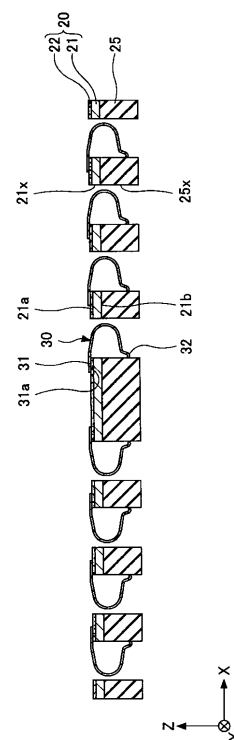
【図 9】

第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図(その3)



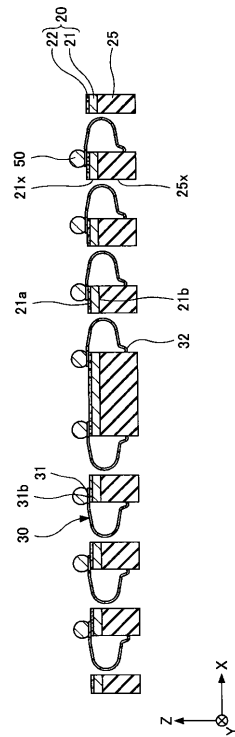
【図 10】

第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図(その4)



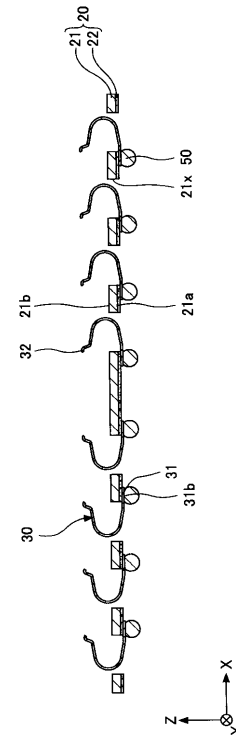
【図 1 1】

第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図(その5)



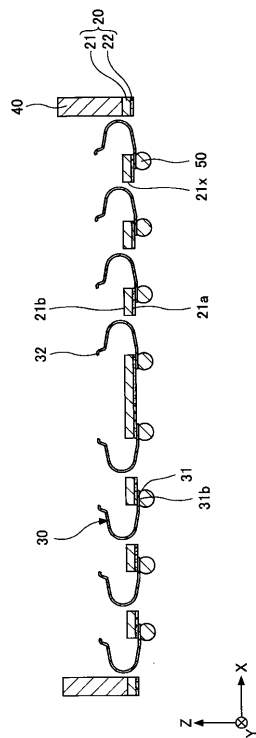
【図 1 2】

第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図(その6)



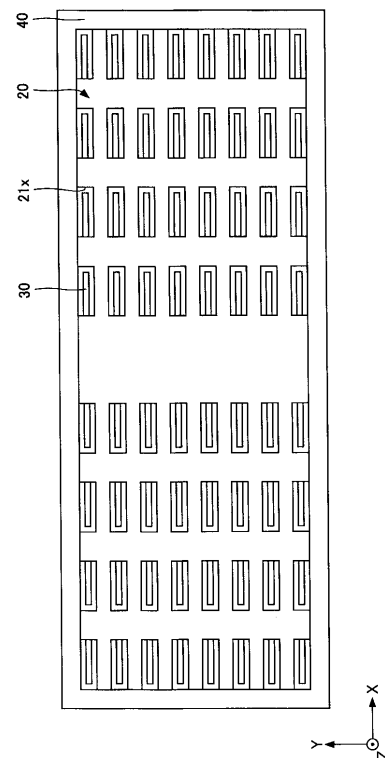
【図 1 3】

第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図(その7)



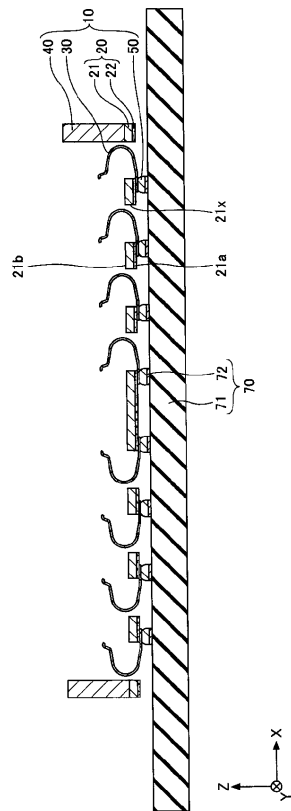
【図 1 4】

第1の実施の形態に係るソケットの製造方法を例示する図(その8)



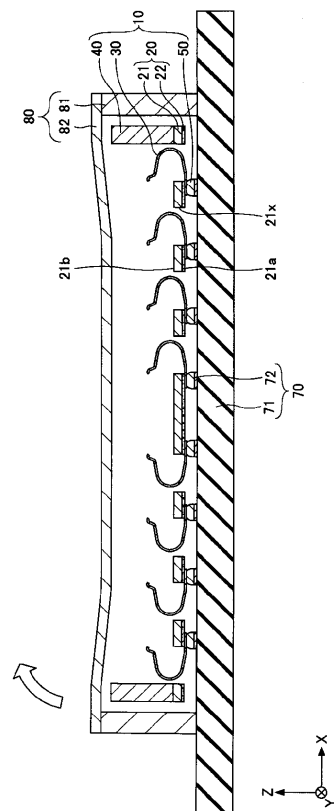
【図 15】

第1の実施の形態に係るソケットを用いた接続方法を例示する図(その1)



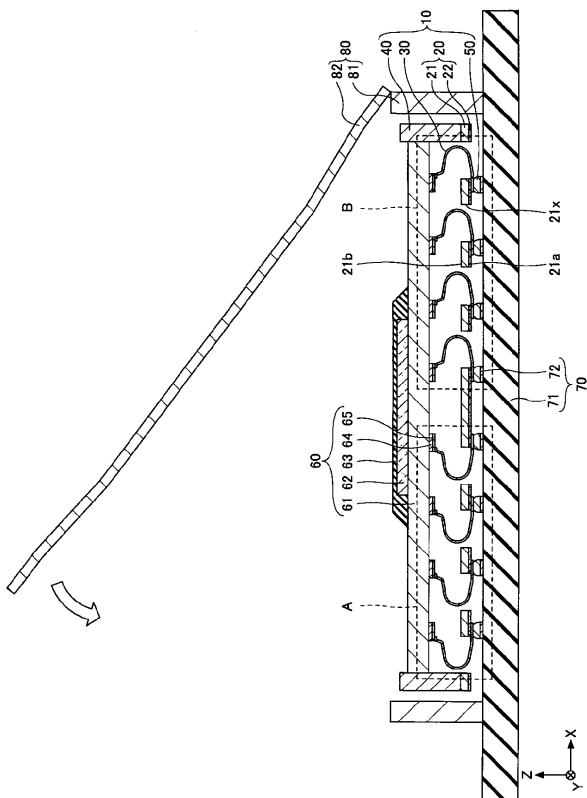
【図 16】

第1の実施の形態に係るソケットを用いた接続方法を例示する図(その2)



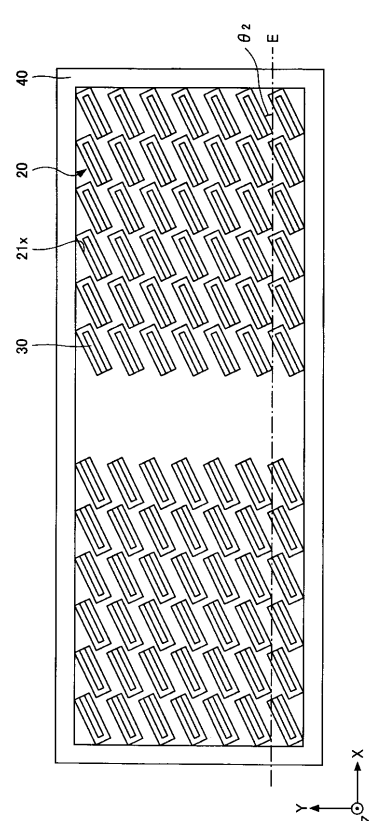
【図 17】

第1の実施の形態に係るソケットを用いた接続方法を例示する図(その3)



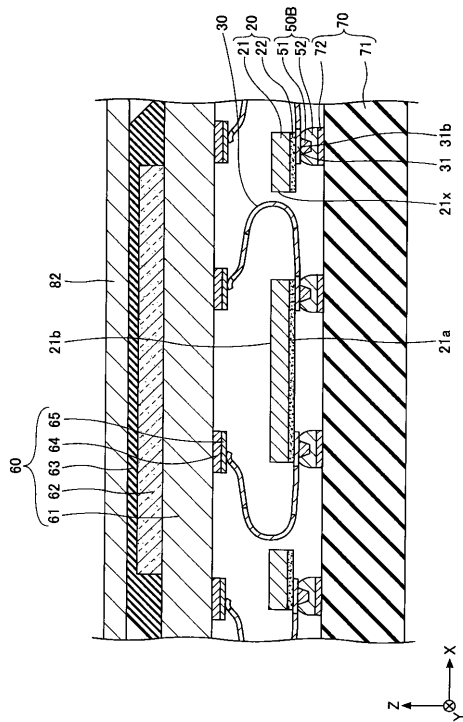
【図 18】

第1の実施の形態の変形例1に係る接続端子の配列を例示する図



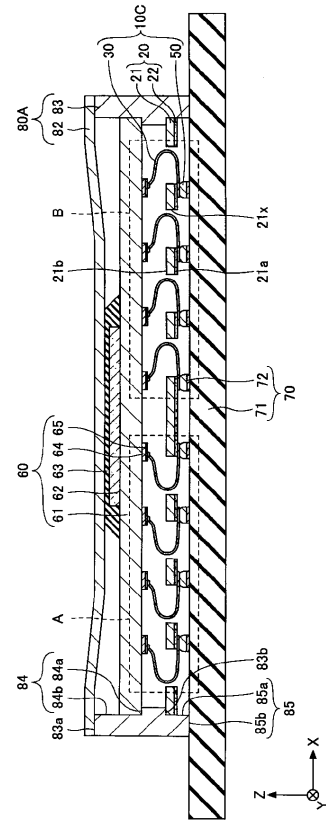
【図 2 3】

図22の一部を拡大して例示する断面図



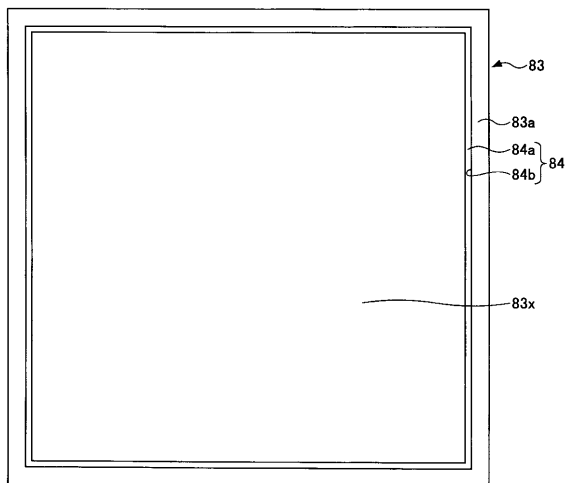
【図 2 4】

第1の実施の形態の変形例4に係るソケットを例示する断面図



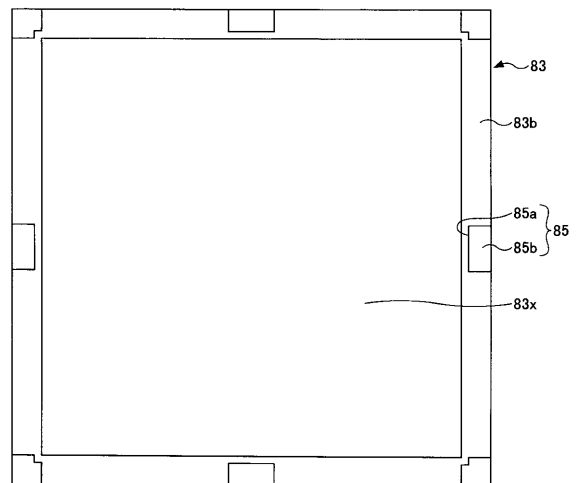
【図 2 5 A】

第1の実施の形態の変形例4に係る筐体の枠部を例示する平面図



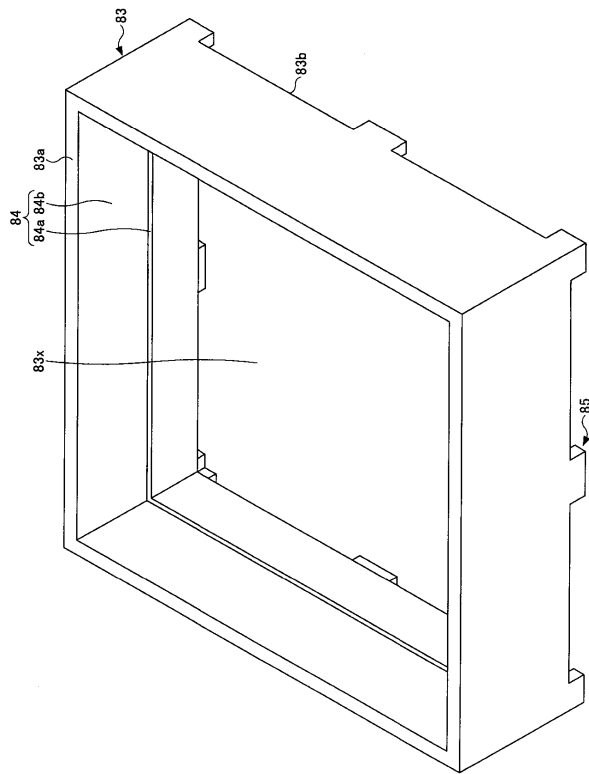
【図 2 5 B】

第1の実施の形態の変形例4に係る筐体の枠部を例示する底面図



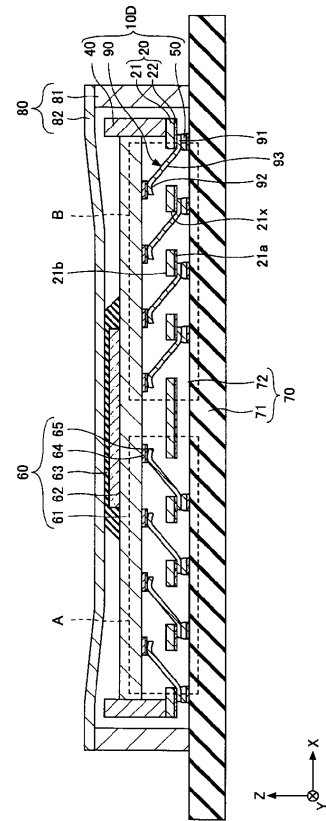
【図 25 C】

第1の実施の形態の変形例4に係る筐体の枠部を例示する斜視図



【図 26】

第1の実施の形態の変形例5に係るソケットを例示する断面図



フロントページの続き

(72)発明者 田中 正人
長野県長野市小島田町 8 0 番地 新光電気工業株式会社内

審査官 木下 直哉

(56)参考文献 特表平 0 9 - 5 0 8 2 4 1 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 4 0 2 5 3 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 3 8 7 9 9 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 2 6 5 0 1 (J P , A)
実開昭 6 1 - 1 1 9 2 8 8 (J P , U)
特開平 0 8 - 2 5 0 2 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 8 5 2 6 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 2 3 1 8 3 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 6 6 0 3 8 (J P , A)
特表 2 0 0 2 - 5 3 5 8 2 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 3 / 3 2
H 0 1 R 3 3 / 7 6
H 0 1 R 4 3 / 0 0