

(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 1

H01L 23/32 (2006.01)

H01L 23/32

A

H01R 33/76 (2006.01)

H01R 33/76

Z

H01R 43/00 (2006.01)

H01R 43/00

B

請求項の数 10 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2010-163141 (P2010-163141)
 (22) 出願日 平成22年7月20日 (2010.7.20)
 (65) 公開番号 特開2012-28408 (P2012-28408A)
 (43) 公開日 平成24年2月9日 (2012.2.9)
 審査請求日 平成25年7月5日 (2013.7.5)

(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
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 堀川 泰愛
 長野県長野市小島田町80番地 新光電氣
 工業株式会社内
 (72) 発明者 井原 義博
 長野県長野市小島田町80番地 新光電氣
 工業株式会社内
 (72) 発明者 望月 健次
 長野県長野市小島田町80番地 新光電氣
 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、

10

20

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気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気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気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つて、

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気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気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と電気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とは電気的に接続される。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と電気的に接続される(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と電気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とは電気的に接続される。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と電気的に接続される(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、バンプ 303 を介して、マザーボード等の実装基板 500 と電気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 とは電気的に接続される。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 と電気的に接続される (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) 、及びバンプ 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 がバンプ 203 に置き換わった分だけソケット 100 よりは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 とバンプ 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、十分な低背化が実現できると共に、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 からの突出部分を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 の厚さを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14】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）である。

【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）である。

【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）である。

【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である。

【図19】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20】図19の一部を拡大して例示する断面図である。

10

【図21A】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21B】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22】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23】図22の一部を拡大して例示する断面図である。

【図24】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25A】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25B】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25C】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と電気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50～400μm程度とすることができるが、100μm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ます。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ー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 と電気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 と電気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 6 0 とソケット 1 0 とを位置決めする。これにより、半導体パッケージ 6 0 の各貴金属層 6 5 と、ソケット 1 0 を構成する各接続端子 3 0 の後述する第 2 の接続部 3 2 とが接触する。位置決め部 4 0 は、半導体パッケージ 6 0 とソケット 1 0 とを位置決めする機能に加えて、支持体 2 0 の強度を補強する機能も有する。

【 0 0 3 3 】

なお、位置決め部 4 0 はソケット 1 0 の必須の構成要素ではなく、例えば位置決め部 4 0 を設けずに、後述の筐体 8 0 の枠部 8 1 により半導体パッケージ 6 0 を位置決めする構造にしても構わない。

【 0 0 3 4 】

バンプ 5 0 は、接続端子 3 0 の一端（後述する第 1 の接続部 3 1 の他方の面 3 1 b 側）10 に形成されている。バンプ 5 0 は、接続端子 3 0 の一端（後述する第 1 の接続部 3 1 ）を、後述する実装基板 7 0 の導体層 7 2 と電気的に接続している。バンプ 5 0 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 5 0 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 5 0 はソケット 1 0 の必須の構成要素ではなく、例えばソケット 1 0 にバンプ 5 0 を設けずに、後述の実装基板 7 0 の導体層 7 2 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。

【 0 0 3 5 】

被接続物である半導体パッケージ 6 0 は、基板 6 1 と、半導体チップ 6 2 と、封止樹脂 6 3 と、導体層 6 4 と、貴金属層 6 5 とを有する。基板 6 1 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 6 1 の一方の面にはシリコン等を含む半導体チップ 6 2 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 6 4 が形成されている。20

【 0 0 3 6 】

導体層 6 4 の材料は、例えば、銅（Cu）等である。導体層 6 4 の厚さは、例えば、5 ~ 10 μm 程度である。半導体チップ 6 2 は、例えばフリップチップ接続により基板 6 1 に搭載され、絶縁性樹脂からなる封止樹脂 6 3 により封止されている。なお、半導体チップ 6 2 の背面を露出するように封止樹脂 6 3 を設け、半導体チップ 6 2 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。30

【 0 0 3 7 】

貴金属層 6 5 は、導体層 6 4 の上面に積層形成されている。導体層 6 4 及び貴金属層 6 5 は、基板 6 1 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 6 0 は所謂 LGA (Land grid array) であり、ソケット 1 0 は所謂 LGA 用のソケットである。

【 0 0 3 8 】

貴金属層 6 5 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 6 5 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。40

【 0 0 3 9 】

貴金属層 6 5 は、接続端子 3 0 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 6 5 は、接続端子 3 0 との接触抵抗を安定させるため、通常の金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金めっき層等の厚さは、0.05 μm 以下程度である。これに対して、貴金属層 6 5 の厚さは、例えば、0.4 μm 程度であり、通常設けられる金めっき層等の 8 倍以上の厚さとされている。

【 0 0 4 0 】

実装基板 7 0 (マザーボード等) は、基板本体 7 1 と、導体層 7 2 (パッド) とを有する。導体層 7 2 は、基板本体 7 1 の一方の面に形成されている。基板本体 7 1 は、例えば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72の材料は、例えば、銅(Cu)等である。

【0041】

筐体80は、枠部81と、蓋部82とを有する。枠部81は、位置決め部40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81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81は、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の上面に固着されている。

【0042】

蓋部82は、例えば金属や樹脂等で構成される平面形状が略矩形状や略額縁状の部材である。蓋部82は、例えば枠部81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(図4及び図5の状態)、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。

【0043】

これにより、ソケット10の接続端子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の貴金属層65は接続端子30の他端(後述する第2の接続部32)と接触する。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と電気的に接続される。但し、蓋部82のロックを解除することにより、半導体パッケージ60は、ソケット10から着脱可能である。

【0044】

なお、蓋部82は、枠部81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60を蓋部82により上側から押圧した状態で、蓋部82が枠部81に固定可能な構造であれば良い。

【0045】

このように、ソケット10は、従来のソケット100(図1参照)のように、接続端子102及び103が支持体101の両面から突出する構造ではなく、支持体20の片面から接続端子30が突出する構造である。そのため、接続端子30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10を従来のソケット100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60とマザーボード等の実装基板70との接続距離(信号の伝送経路)を短縮できる。又、ソケット10は、従来のソケット200(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202及び支持体101の貫通孔101x内に形成された配線104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21x内に挿入された接続端子30の一端に設けられたバンプ50を介して直接実装基板70に接続された構造である。その結果、支持体20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10を従来のソケット200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60とマザーボード等の実装基板70との接続距離(信号の伝送経路)を短縮できる。

【0046】

又、ソケット10は、従来のソケット300(図3参照)のように、貫通孔301x内に接続端子302の一部が固定(嵌合)された構造ではなく、接続端子30がばねとして機能できる状態で貫通孔21xに挿入された構造である。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、接続端子30自体を従来のソケット300の接続端子302より低背化することが可能となる。

【0047】

その結果、ソケット10を従来のソケット300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60とマザーボード等の実装基板70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 21x 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 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 0.08mm 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 0.4mm 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 0.4mm 程度とことができる。

【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 と接合され電気的に接続される。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) で接触し電気的に接続される。

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 と電気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 0.08mm 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、0.2mm 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事がなくなるため、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、0.4~1.5mm 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の接続部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、0.3mm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続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、0.6~0.8N/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₁が鋭角となるように構成されている。角度₁は、例えば、5~15度とすることができます。

【0063】

このように、角度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ます。

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ます。

【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、1~2mm程度とすることができますが、1.6mm程

50

度とすると好適である。

【0066】

[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14を参照しながら、ソケット10の製造方法について説明する。なお、図7及び図9～図11において、支持体20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。

【0067】

始めに、図7(断面図)及び図8(平面図)に示す工程では、本体21の一方の面21aに接着層22が設けられた支持体20を準備し、本体21に貫通孔21xを形成する。貫通孔21xは、例えば本体21を接着層22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21xは、半導体パッケージ60の貴金属層65(パッド)に対応する個数形成する。貫通孔21xは、例えば平面形状が矩形状の孔とすることができる。

【0068】

ここでは一例として、支持体20の本体21としてポリイミドフィルムを用い、接着層22としてシリコーン系の熱硬化性接着剤を用いる。本体21や接着層22として、第1の実施の形態に係るソケット10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22は、後述の図11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、図7では支持体20の本体21の一方の面21aの全面に接着層22を設けているが、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接着層22を設けても良い。

【0069】

次いで、図9に示す工程では、支持体20を治具25上に載置する。治具25は、接続端子30の高さH(図6参照)よりも厚く作製されており、支持体20の貫通孔21xに対応する位置に貫通孔25xを有する。支持体20は、本体21の他方の面21bが治具25の上面と接すると共に、貫通孔21xと貫通孔25xとが平面視において重なるように治具25上に載置する。なお、治具25において、貫通孔25xに代えて、接続端子30の高さH以上の深さを有する凹部を設けても構わない。

【0070】

次いで、図10に示す工程では、接続端子30を作製する。そして、作製した接続端子30を第2の接続部32側から貫通孔21x及び25xに挿入し、第1の接続部31の一方の面31aが接着層22に接するように仮固定する。更に、各接続端子30を接着層22側に加圧した状態で、接着層22を硬化温度以上に加熱し、第1の接続部31を接着層22を介して支持体20の本体21に固着する。

【0071】

接続端子30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1～3μm)を形成し、次いで、第1の接続部31及び接触部38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0.3～0.5μm)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。

【0072】

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30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。

【0073】

次いで、図11に示す工程では、第1の接続部31の他方の面31b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、バンプ50を形成す

10

20

30

40

50

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、Ag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Niめっき膜が形成され、第1の接続部31にはNiめっき膜上に更にAu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、Auめっき膜が積層形成されていない部分（Ni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。その場合には、この工程は不要となる。

【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。以上の図7～図14に示す工程により、ソケット10が完成する。

【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を介して接合し電気的に接続する。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と電気的に接続される。

【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。

【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と電気的に接続される。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と電気的に接続される（図4及び図5の状態）。

10

20

30

40

50

【0082】

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。

【0083】

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

【0084】

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。

【0085】

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

【0086】

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。

【0087】

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

【0088】

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ます。

【0089】

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0.4mm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

【0090】

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

【0091】

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50を設け、バンプ50を介して接続端子30の一端(第1の接続部31の他方の面31b側)を実装基板70の導体層72と接合し電気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70の導体層72と接触及び離間可能に構成されているバンプ50Aを設け、バンプ50Aを介して接続端子30の一端(第1の接続部31の他方の面31b側)を実装基板70の導体層72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気的に接続する例を示す。

【0092】

図19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20は、図19の一部を拡大して例示する断面図である。図21A及び図21B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21Aが断面図、図21Bが斜視図である。図19～図21Bを参照するに、ソケット10Aにおいて、バンプ50がバンプ50A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の実施の形態と共に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。

10

【0093】

バンプ50Aは、第1の接続部31の他方の面31bに形成された突起部である。バンプ50Aは、実装基板70の導体層72と接触して導通しているが、導体層72に固定はされていない。つまり、バンプ50Aは、実装基板70の導体層72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82のロックを解除することにより、半導体パッケージ60のみならず、ソケット10Aも着脱可能である。そのため、接続端子30が破損したような場合であっても、容易にソケット10Aを良品と交換できる。

20

【0094】

バンプ50Aは、第1の接続部31の他方の面31b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50Aは、例えば他方の面31b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50A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50Aの他方の面31bからの突起量は、例えば0.3～0.4mm程度とすることができる。

30

【0095】

バンプ50Aは、前述の第1の実施の形態に係る接続端子30を作製する工程で、金属板(例えば、Cu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50Aは、前述の第1の実施の形態に係る接続端子30を作製する工程で、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、第1の接続部31の他方の面31b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50Aの材料としては、金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)等を用いることができる。

40

【0096】

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)で接触させ電気的に接続する。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。

【0097】

なお、バンプ50Aは、実装基板70側に設けても良い。バンプ50Aを実装基板70の導体層72上に設け、導体層72上に設けたバンプ50Aを第1の接続部31の他方の

50

面31bと離間可能な状態（固定されていない状態）で接触させ電気的に接続することにより、同様の効果が得られる。バンプ50A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。

【0098】

第1の実施の形態の変形例3

第1の実施の形態では、バンプ50を、接続端子30の第1の接続部31の他方の面31b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30の第1の接続部31の他方の面31bに突起部51を設け、突起部51を含む第1の接続部31の他方の面31bに接合部52を形成し、バンプ50Bとする例を示す。

10

【0099】

図22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23は、図22の一部を拡大して例示する断面図である。図22及び図23を参照するに、ソケット10Bにおいて、バンプ50がバンプ50B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の実施の形態と共に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。

【0100】

バンプ50Bは、突起部51と接合部52とを有する。突起部51は、第1の接続部31の他方の面31bに形成されている。突起部51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で説明したバンプ50Aと同一である。そのため、突起部51についての詳しい説明は省略する。

20

【0101】

接合部52は、第1の接続部31の他方の面31bに突起部51を被覆するように形成されている。接合部52は、突起部51を含む第1の接続部31の他方の面31bを実装基板70の導体層72と接合し電気的に接続している。接合部52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。接合部52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。

【0102】

30

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バンプを設ける。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（バンプ）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、接続端子とバンプとの密着性を向上することができる。又、接続端子とバンプとの間の抵抗値を低減することができる。

【0103】

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20上に位置決め部40を設け、位置決め部40により半導体パッケージ60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20上に位置決め部40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60を位置決めする例を示す。

40

【0104】

図24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24を参照するに、ソケット10Cにおいて、支持体20上に位置決め部40が設けられていない点、及び筐体80Aの枠部83が半導体パッケージ60を位置決めしている点が、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の実施の形態と共に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

【0105】

図25A～図25C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25Aが平面図、図25Bが底面図、図25Cが斜視図である。図25A～図25Cを参照するに、枠部83は、中央に矩形状の開口部83xを有する額縁状の部材に第1の位置決め保持部84と、第2の位置決め保持部85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83は、半導体パッケージ60及び支持体20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83は、半導体パッケージ60と支持体20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。

【0106】

第1の位置決め保持部84は、面84aと面84bとを有する。面84aは、枠部83の上面83aよりも内側の、上面83aよりも一段下がった位置に、上面83aと略平行に額縁状に設けられた面である。面84bは、面84aと上面83aとの間に上面83aと略垂直に設けられた面であり、枠部83の内側面の一部を構成している。

10

【0107】

面84aは、半導体パッケージ60を構成する基板61の下面の外縁部と接している。面84bの形成する開口部の形状は、半導体パッケージ60の平面形状に合わせて矩形状とされている。又、面84bの形成する開口部の形状は、半導体パッケージ60の着脱を可能とするため、基板61の外形形状よりも若干大きくされている。面84bと基板61の側面とは、接していても構わないし、ソケット10Cの接続端子30の他端と半導体パッケージ60の貴金属層65との間に位置ずれが生じない程度の隙間があつても構わない。

20

【0108】

半導体パッケージ60は、第1の位置決め保持部84により保持されるため、第1の位置決め保持部84の面84aよりも実装基板70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60が必要以上に実装基板70側に押し込まれ、接続端子30が必要以上に変形して破損することを防止できる。

【0109】

第2の位置決め保持部85は、枠部83の下面83bの外縁部に複数個設けられた、下面83bから突起する突起部である。第2の位置決め保持部85は、内側面85aと底面85bとを有する。複数の第2の位置決め保持部85にはソケット10Cの支持体20が圧入され、下面83b及び複数の第2の位置決め保持部85の内側面85aは、それぞれ支持体20の上面の外縁部及び側面と接している。

30

【0110】

内側面85aの形成する開口部の形状は、支持体20の平面形状に合わせて矩形状とされている。又、内側面85aの形成する開口部の形状は、支持体20の圧入を可能とするため、支持体20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85の底面85bから枠部83の下面83bまでのそれぞれの高さは、実装基板70の上面から支持体20の上面までの高さと略同一であり、各第2の位置決め保持部85の底面85bは実装基板70の上面と接している。

【0111】

40

なお、枠部83は実装基板70には固定されていないが、ソケット10Cが、バンプ50により実装基板70に固定されているため、支持体20が圧入されている枠部83も、間接的に実装基板70に固定されていることになる。但し、支持体20を枠部83に圧入することにより、枠部83を間接的に実装基板70に固定する構造に代えて、枠部83を実装基板70を貫通するボルト等により、実装基板70の上面に固着する構造としても構わない。

【0112】

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

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。

10

【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。

20

【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ます。

【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。

30

【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と電気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と電気的に接続している。

【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。

40

【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と電気的に接続される。但し、蓋部82のロックを解除すること

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ではなく、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

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 バンプ

30

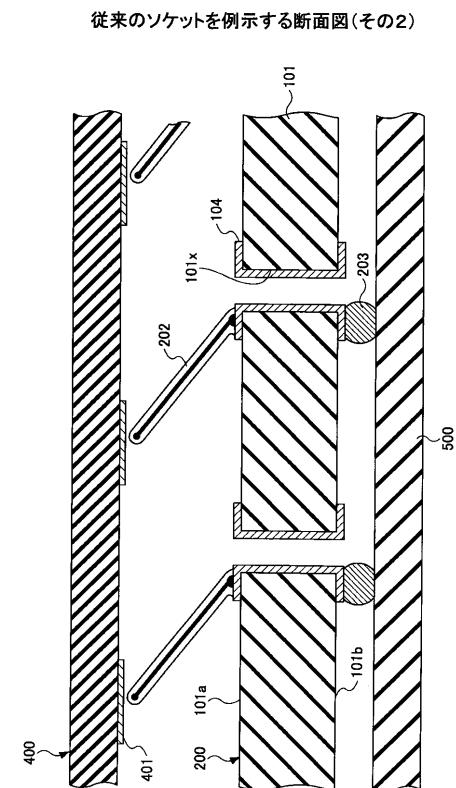
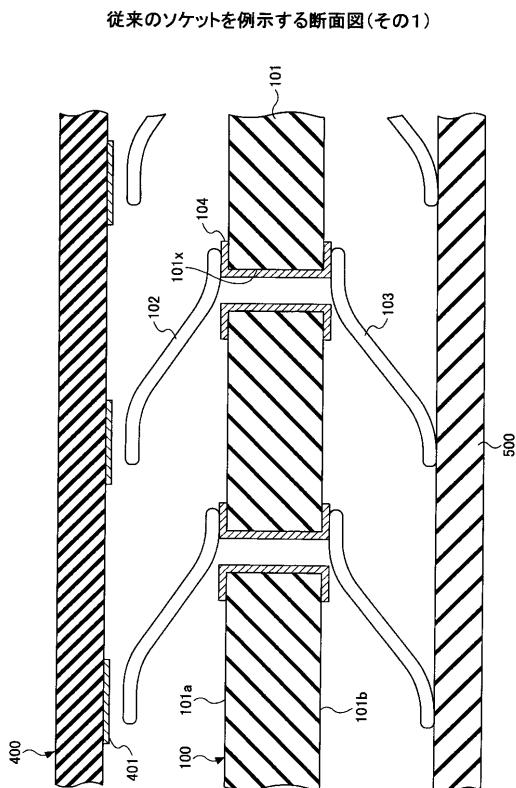
40

50

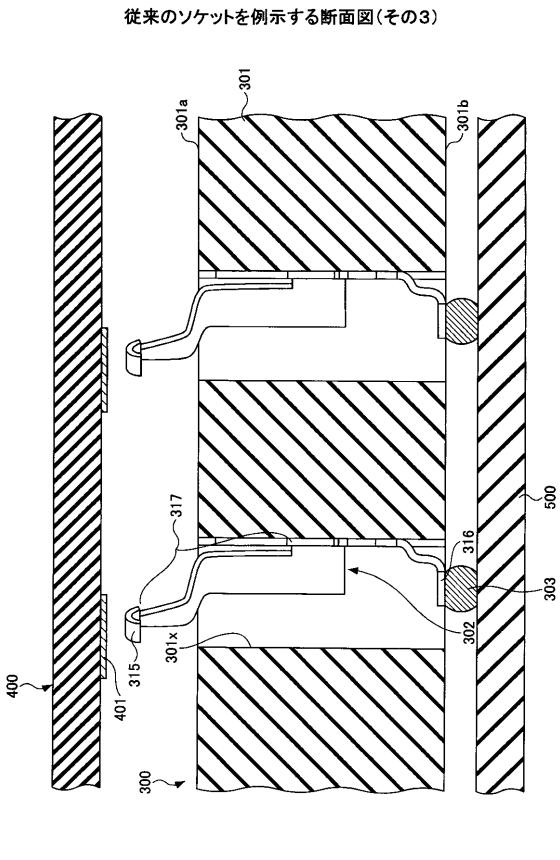
- 5 1 突起部
 5 2 接合部
 6 0 半導体パッケージ
 6 1 基板
 6 2 半導体チップ
 6 3 封止樹脂
 6 4、7 2 導体層
 6 5 貴金属層
 7 0 実装基板
 8 0、8 0 A 筐体
 8 1、8 3 枠部
 8 2 蓋部
 8 3 a 上面
 8 3 b 下面
 8 3 x 開口部
 8 4 第1の位置決め保持部
 8 5 第2の位置決め保持部
 8 5 a 内側面
 8 5 b 底面
 A、B 領域
 C 突出量
 D 平面
 E 配設方向
 H 高さ
- 10
- 20

【図1】¹、² 角度

【図2】

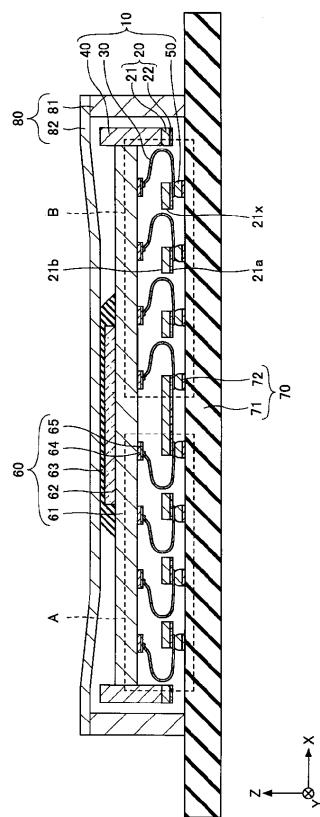


【図3】

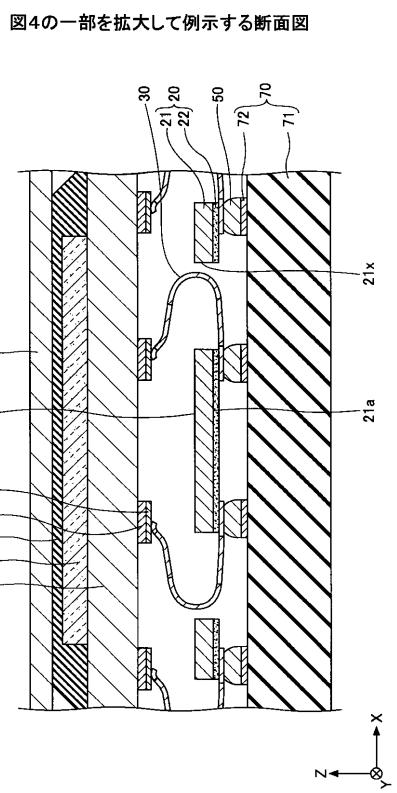


【図4】

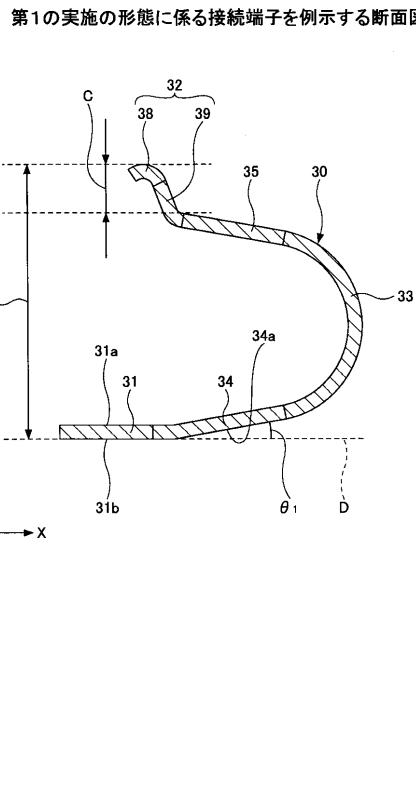
第1の実施の形態に係るソケットを例示する断面図



【図5】

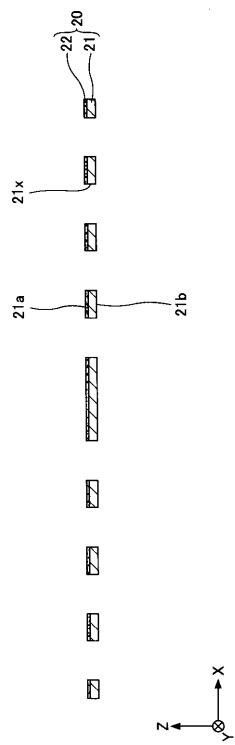


【図6】



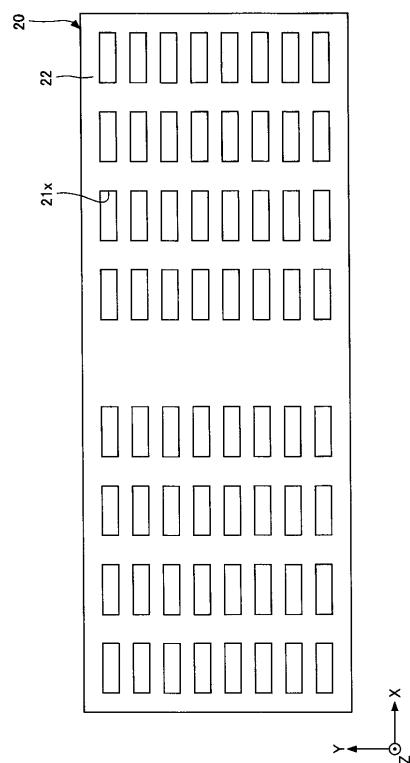
【図7】

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)



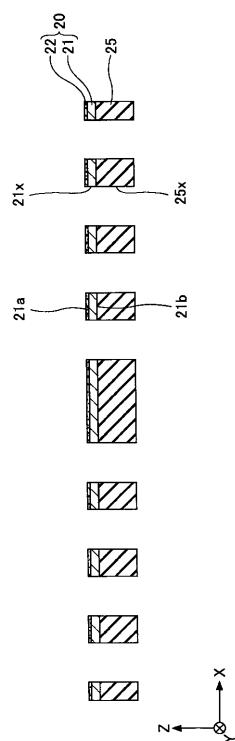
【図8】

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)



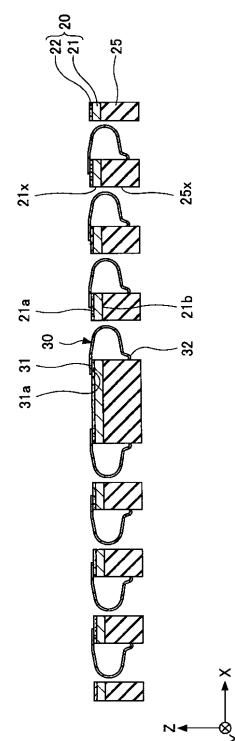
【図9】

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)



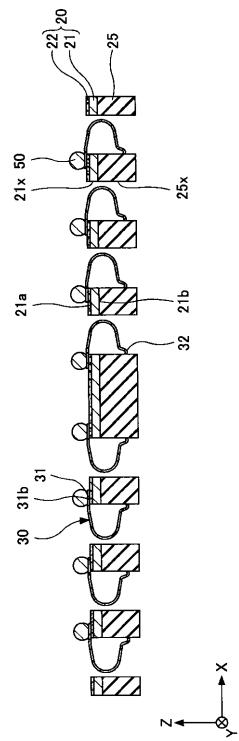
【図10】

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)



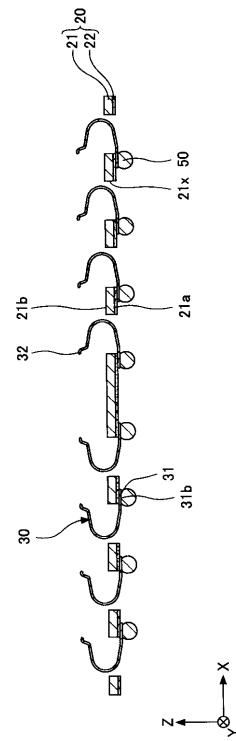
【図11】

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)



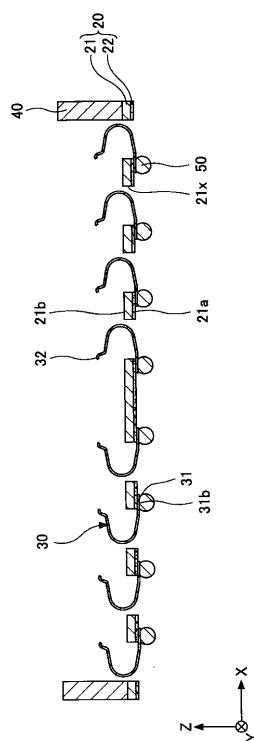
【図12】

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)



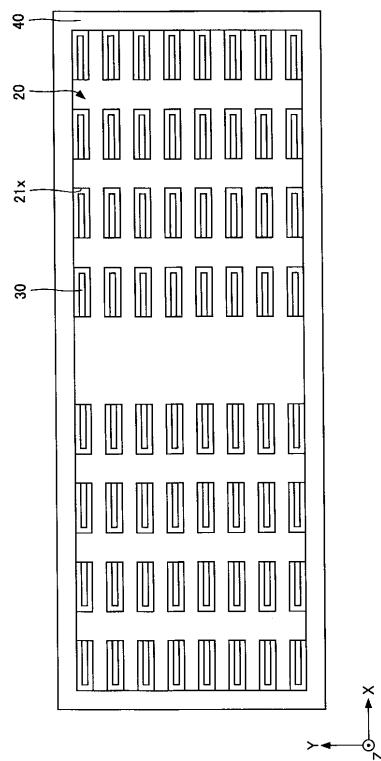
【図13】

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)



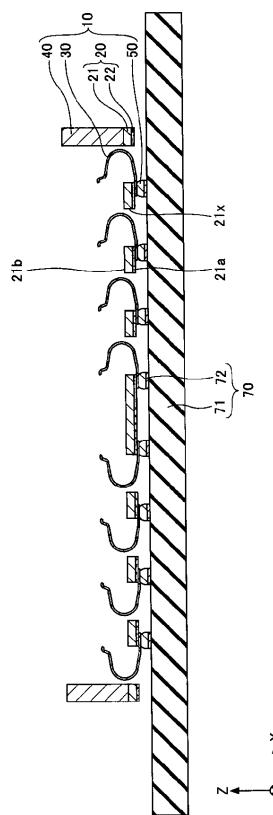
【図14】

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)



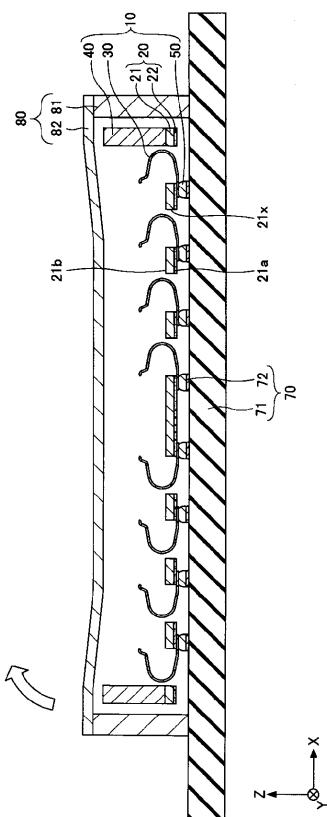
【図15】

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)



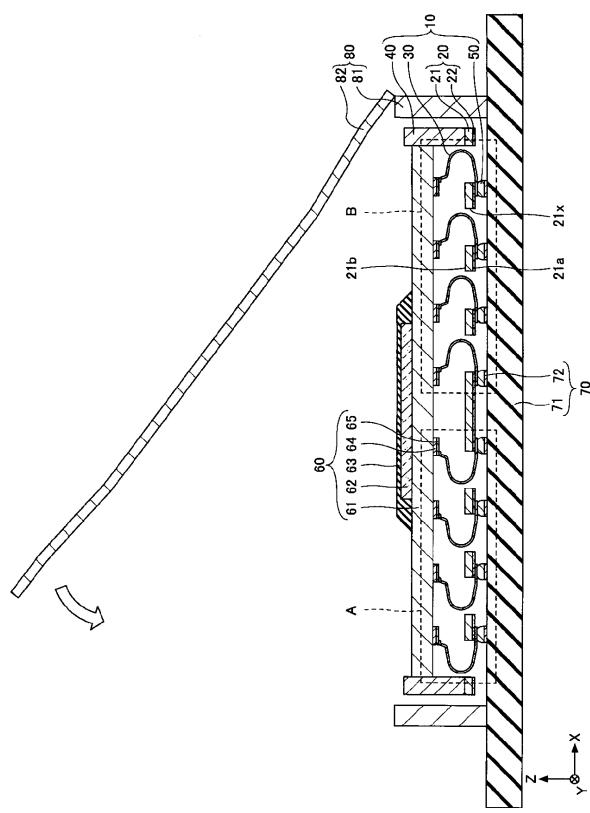
【図16】

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)



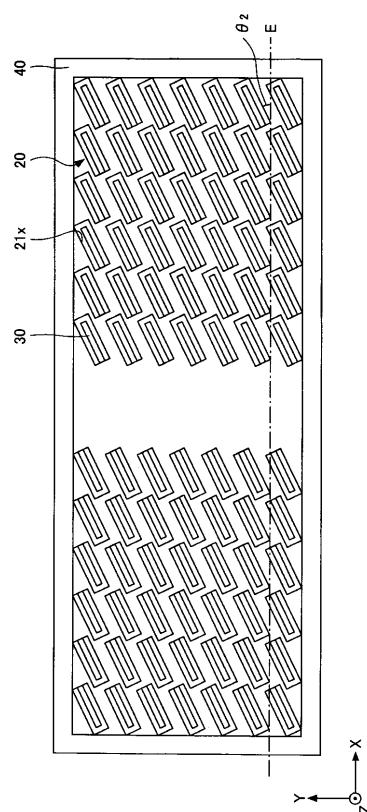
【図17】

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19】

【 図 2 0 】

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

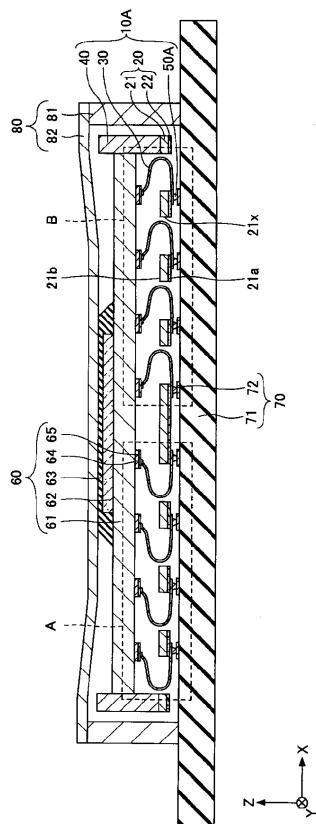
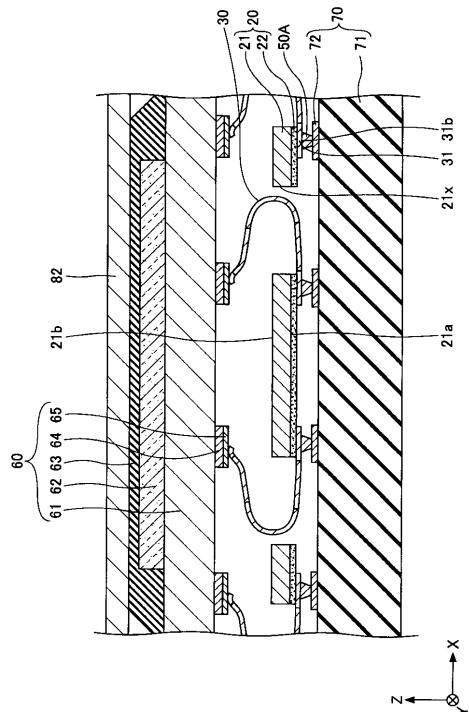


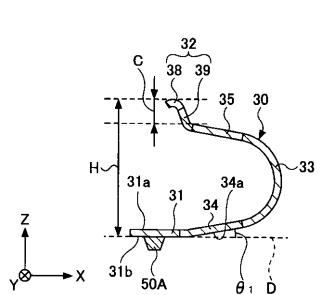
図19の一部を拡大して例示する断面図



【図21A】

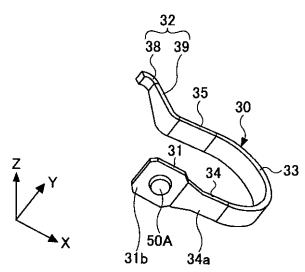
【 図 2 2 】

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

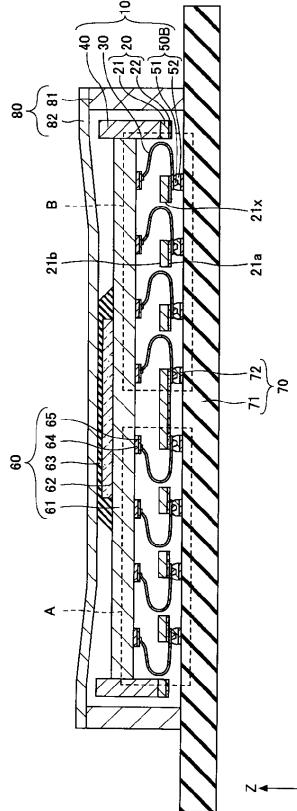


【 図 2 1 B 】

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



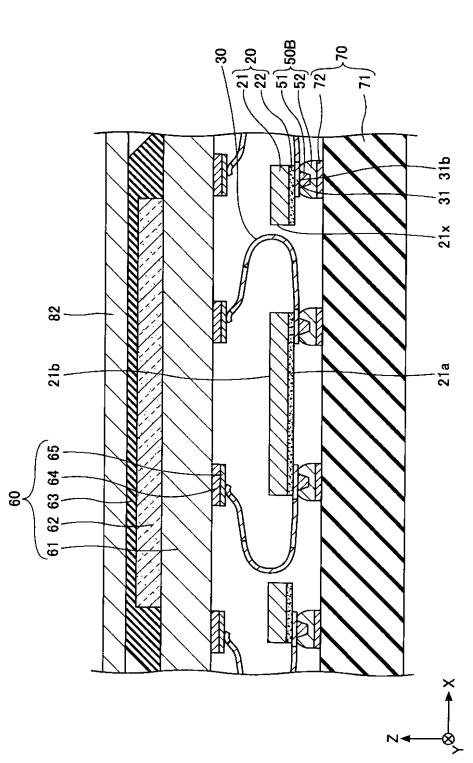
第1の実施の形態の変形例3に係るソケットを例示する断面図



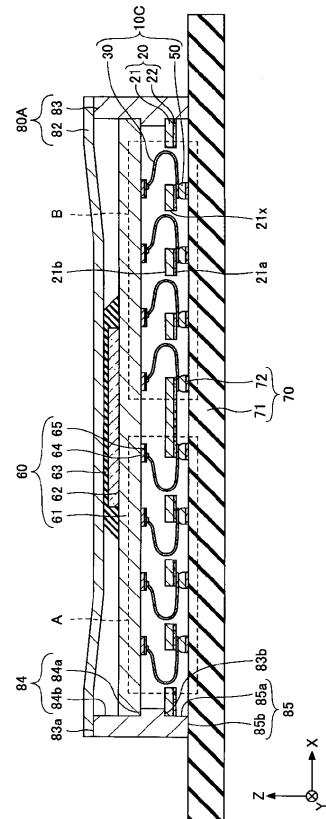
【図23】

【 図 2 4 】

図22の一部を拡大して例示する断面図



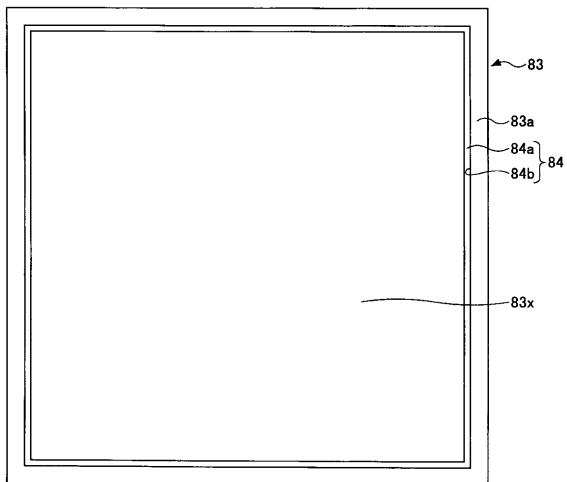
第1の実施の形態の変形例4に係るソケットを例示する断面図



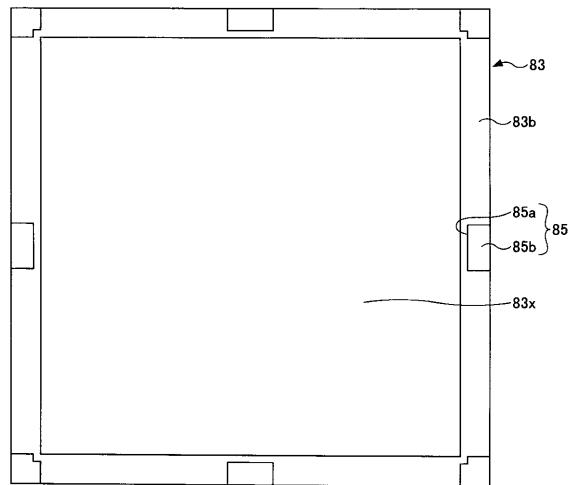
【図25A】

【図25B】

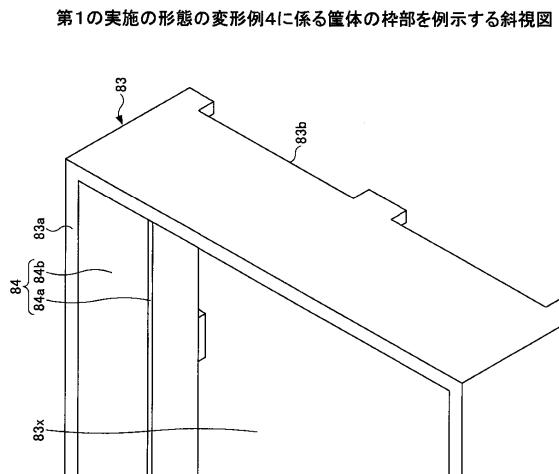
第1の実施の形態の変形例4に係る筐体の枠部を例示する平面図



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

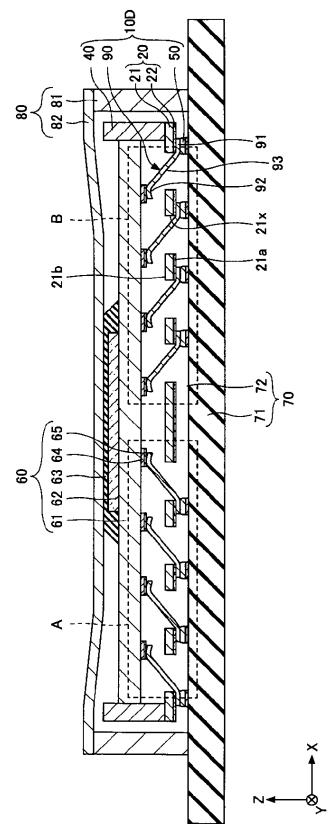


【図25C】



【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80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09-508241 (JP, A)
特開2010-040253 (JP, A)
特開2009-238799 (JP, A)
特開平11-026501 (JP, A)
実開昭61-119288 (JP, U)
特開平08-250243 (JP, A)
特開2000-185264 (JP, A)
特開2000-223183 (JP, A)
特開平09-266038 (JP, A)
特表2002-535820 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/32
H01R 33/76
H01R 43/00