

明 細 書

発明の名称：ＩＣパッケージの検査用ソケット及びその製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、ＩＣ（Integrated Circuit）パッケージの検査用ソケット及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] ＳＯＰ（Small Outline Package）やＱＦＰ（Quad Flat Package）といったＩＣパッケージには、リード端子に加え、ＩＣパッケージの裏面に放熱用及び／又は接地用のパッドが設けられる場合がある。このようなＩＣパッケージの検査時、ＩＣパッケージの裏面（例えば、パッド）に対して熱的又は電氣的に接続されるコンタクトピンを設けることが望まれる場合がある（例えば、特許文献１及び２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００５－５１３０号公報
特許文献２：特開２００５－１６６２７０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] リード端子に接続される信号コンタクトピンがソケット本体の外周部に設けられる場合、ＩＣパッケージの裏面接触用のコンタクトピンをソケット本体に設ける態様に制約が生じる。このような制約の中、ソケット本体にＩＣパッケージの裏面接触用のコンタクトピンを設けるため、ソケット本体に垂直方向にそのコンタクトピンを挿入して固定することができる。しかしながら、同垂直方向においてコンタクトピンに荷重が付与されると、コンタクトピンが容易に変位し、取付け姿勢が変化してしまうおそれがある。

[0005] 更には、コンタクトピンの上部接触部は、ＩＣパッケージの検査の度に、ＩＣパッケージの底面に接触して下向きの荷重を受ける場合がある。また、

コンタクトピンの下部接触部は、ソケットが実装基板上に実装された状態で実装基板から上向きの荷重を受ける場合がある。更には、ソケットの製造過程又は運搬過程においてもコンタクトピンにはその変位又は姿勢変化を生じさせる外力が付与される可能性がある。ソケット本体におけるコンタクトピンの変位又は姿勢変化は、ＩＣパッケージ又は実装基板との電氣的又は熱的な接続状態に影響を与えるおそれがあり、望ましいものではない。

[0006] 上述の例示的な課題の下、本願発明者は、上方又は下方又は上下両方から荷重を受けてＩＣパッケージの裏面接触用のコンタクトピンがソケット本体に対して簡単に変位してしまうことを抑制する課題を新たに見出した。なお、この課題は、ソケットのコンタクトピンが実装基板に対して半田付けにより電気又は熱的に接続される方式、ソケットのコンタクトピンが実装基板から上向きの荷重を受けた状態で実装基板に電気又は熱的に接続される方式、他の方式のいずれにおいても生じ得る。ソケットのコンタクトピンが実装基板から上向きの荷重を受けた状態で実装基板に電気又は熱的に接続される方式では、コンタクトピンが実装基板から上向きの荷重を常に受けるため、垂直方向の荷重をより受けやすいものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様に係るＩＣパッケージの検査用ソケットは、ＩＣパッケージが載置される絶縁性のソケット本体と、ＩＣパッケージの端子（例えば、リード端子）に電氣的に接続可能なようにソケット本体の外周部に取り付けられた一群の第１コンタクトピンと、ＩＣパッケージの底面で露出した放熱用及び／又は接地用パッドに接触可能なようにソケット本体に取り付けられ、第１コンタクトピンよりもソケット本体の内側に位置する１以上の第２コンタクトピンを含む。ソケット本体には、ソケット本体の外周部に向かう第２コンタクトピンの横移動を許容する空間が設けられ、空間における第２コンタクトピンの横移動により第２コンタクトピンがソケット本体に取り付けられ、ソケット本体により第２コンタクトピンの上下方向の変位が阻止される。

- [0008] 幾つかの実施形態においては、第1コンタクトピンが信号コンタクトピンであり、第2コンタクトピンが接地又は放熱コンタクトピンである。第1コンタクトピンは、ICパッケージのリード端子を挟むように構成され得る。
- [0009] 幾つかの実施形態においては、空間は、第2コンタクトピンを保持するべくソケット本体に設けられた保持溝を含む。空間は、第2コンタクトピンの保持溝への導入を促進するべく保持溝に空間的に連通した導入穴を更に含むことができる。保持溝は、ソケット本体の内側位置からソケット本体の角部に向けて延び得る。ソケット本体を上面視する時、保持溝は、ソケット本体の角部（例えば、柱部）と角部の間を細長く延び得る。ソケット本体に導入穴が設けられる場合、ソケット本体を上面視する時、保持溝は、ソケット本体の角部（例えば、柱部）と導入穴の間を細長く延び得る。導入穴の形状や大きさは、様々であり得る。導入穴には、第2コンタクトピンとは同じ又は異なる目的のために設けられた第3コンタクトピン（例えば、放熱コンタクトピン）が配置され得る。
- [0010] 幾つかの実施形態においては、複数個の第2コンタクトピンを個別に保持するように複数個の保持溝が設けられ、導入穴は、複数個の保持溝に共通に設けられる。
- [0011] 幾つかの実施形態においては、空間は、第2コンタクトピンを保持するべくソケット本体に設けられた保持溝を含み、ソケット本体は、保持溝を画定するべく対向配置された一对の壁面と、一对の壁面の少なくとも一方に連結した複数の連結部を有し、複数の連結部は、第2コンタクトピンの挿入部が挿入される挿入路を形成するように設けられる。
- [0012] 幾つかの実施形態においては、複数の連結部は、挿入路の長さ方向に沿って挿入路の上下両側に互い違いに配置される。
- [0013] 幾つかの実施形態においては、複数の連結部は、第2コンタクトピンの挿入部が挿入路に圧入されるように設けられ、及び／又は、第2コンタクトピンは、第2コンタクトピンの挿入部が挿入路に圧入されるように構成される。

- [0014] 幾つかの実施形態においては、第2コンタクトピンが、複数個、別々にソケット本体に設けられ、導入穴は、複数個の第2コンタクトピンを個別に保持するように設けられた複数個の保持溝に共通に設けられる。
- [0015] 幾つかの実施形態においては、第2コンタクトピンは、放熱用及び／又は接地用パッドに接触可能な上部接触部と、ソケットが実装される実装基板に接触可能な下部接触部と、上部接触部と下部接触部の間に設けられた中間部を有し、上部接触部は、上方から付与される荷重に応じて下方に弾性的に変位可能であり、下部接触部は、下方から付与される荷重に応じて上方に弾性的に変位可能であり、第2コンタクトピンの挿入部が中間部から横方向に延在する。
- [0016] 幾つかの実施形態においては、ソケット本体からの第2コンタクトピンの脱落を阻止するべく、ソケット本体及び第2コンタクトピンに相補的な抜け止め構造が設けられる。
- [0017] 幾つかの実施形態においては、第2コンタクトピンは、放熱用及び／又は接地用パッドに接触可能な上部接触部と、ソケットが実装される実装基板に接触可能な下部接触部を有し、上部接触部は、上方から付与される荷重に応じて下方に弾性的に変位可能であり、下部接触部は、下方から付与される荷重に応じて上方に弾性的に変位可能である。
- [0018] 幾つかの実施形態においては、検査用ソケットは、第1コンタクトピンの状態を切り替えるべくソケット本体に対して上下動可能に設けられたカバーと、第2コンタクトピンの状態を切り替えるべくカバーの上下動に連動してソケット本体に対して上下動可能に設けられた浮動部材を更に含む。
- [0019] 本開示の別態様に係るICパッケージの検査用ソケットの製造方法は、絶縁性のソケット本体の外周部に一群の第1コンタクトピンを取り付ける工程と、第1コンタクトピンよりもソケット本体の内側の位置でソケット本体に1以上の第2コンタクトピンを取り付ける工程にして、ソケット本体に設けられた空間において第2コンタクトピンがソケット本体の外周部に向けて横移動して第2コンタクトピンがソケット本体に取り付けられ、ソケット本体

により第2コンタクトピンの上下方向の変位が阻止される工程を含む。

発明の効果

[0020] 本開示の一態様によれば、上方又は下方又は上下両方から荷重を受けて I C パッケージの裏面接触用のコンタクトピンがソケット本体に対して簡単に変位してしまうことを抑制することができ、I C パッケージとの電氣的又は熱的な接続の信頼性が高められる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本開示の一態様に係る I C パッケージの検査用ソケットの概略的な斜視図である。

[図2]本開示の一態様に係る検査用ソケットの概略的な分解斜視図である。なお、ソケット本体には信号コンタクトピンが取り付けられていない。

[図3]本開示の一態様に係る検査用ソケットの概略的な上面図である。

[図4]図3の一点鎖線 A-A に沿う概略的な断面図であり、ソケットが第1状態にある。

[図5]図3の一点鎖線 A-A に沿う概略的な断面図であり、ソケットが第2状態にある。

[図6]図3の一点鎖線 B-B に沿う概略的な断面図であり、ソケットが第1状態にある。

[図7]図3の一点鎖線 B-B に沿う概略的な断面図であり、ソケットが第2状態にある。

[図8]ソケットが第2状態の時、I C パッケージがソケット本体上に載置される過程を示す模式図である。

[図9]ソケットが第2状態から第1状態になり、I C パッケージのリード端子が信号コンタクトピンにより挟持されることを示す模式図である。

[図10]ソケットが第2状態の時、接地コンタクトピンが I C パッケージ（不図示）に接触しない状態にあることを示す模式図である。

[図11]ソケットが第2状態から第1状態になり、接地コンタクトピンが I C パッケージ（不図示）の裏面に接触可能な状態にあることを示す模式図であ

る。

[図12]接地コンタクトピンがＩＣパッケージの裏面に接触した状態を示す模式図である。

[図13]ソケット本体に対して接地コンタクトピンを横方向に動かして取り付けることを示す模式図である。

[図14]接地コンタクトピンの変位又は脱落を阻止するプラグを用いるバリエーションを示す模式図である。

[図15]ソケット本体及び接地コンタクトピンに相補的な抜け止め構造が設けられるバリエーションを示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照しつつ、本開示に係る様々な実施形態及び特徴について説明する。当業者は、過剰説明を要せず、各実施形態及び／又は各特徴を組み合わせることができ、この組み合わせによる相乗効果も理解可能である。実施形態間の重複説明は、原則的に省略する。参照図面は、発明の記述を主たる目的とするものであり、作図の便宜のために簡略化されている。各特徴は、本明細書に開示されたソケット及びその製造方法にのみ有効であるものではなく、本明細書に開示されていない他の様々なソケット及びその製造方法にも通用する普遍的な特徴として理解される。

[0023] 図１は、ＩＣパッケージの検査用ソケット９１（以下、単にソケット９１）の概略的な斜視図である。図２は、ソケット９１の概略的な分解斜視図である。図３は、ソケット９１の概略的な上面図である。なお、ソケット本体１０には信号コンタクトピン２０が取り付けられていない。図４は、図３の一点鎖線Ａ－Ａに沿う概略的な断面図であり、ソケットが第１状態にある。図５は、図３の一点鎖線Ａ－Ａに沿う概略的な断面図であり、ソケットが第２状態にある。

[0024] 図１に示すように、ソケット９１は、オープントップ型ソケットであり、テストボードと呼ばれる実装基板９２上に実装される。実装基板９２に対してソケット９１を固定する態様は様々であり、例えば、ネジ止めにより強固

に固定される。ソケット 9 1 に受け入れられた IC パッケージがソケット 9 1 を介して実装基板 9 2 に電氣的及び熱的に接続される。言うまでもなく、オープントップ型以外の種類のソケットも採用可能である。

[0025] IC パッケージは、典型的には、SOP (Small Outline Package) や QFP (Quad Flat Package) といったものである。IC パッケージは、1 以上の IC チップがリードフレームに実装され、これが樹脂封止されて製造される。IC パッケージの樹脂封止部から多数のリード端子（例えば、ガルウィング形リード端子）が延出する。IC パッケージの底面において、放熱用及び／又は接地用のパッド（露出金属領域）が露出して設けられる。換言すれば、そのパッドの露出のために IC パッケージの絶縁材料が部分的に除去され、又は形成されない。このパッドを介して IC パッケージ内の半導体チップで生じる熱を IC パッケージ外に放熱することができ、及び／又は、IC パッケージ内の半導体チップの接地電位を IC パッケージ外から設定可能にすることができる。QFP においては、その矩形の樹脂封止部の 4 辺にてリード端子が一定ピッチで高密度に整列されている。

[0026] 図 1 及び図 2 に示すように、ソケット 9 1 は、IC パッケージが載置される絶縁性のソケット本体 1 0 と、IC パッケージのリード端子に電氣的に接続可能なようにソケット本体 1 0 の外周部に取付固定された信号コンタクトピン 2 0（第 1 コンタクトピン）と、信号コンタクトピン 2 0 よりもソケット本体 1 0 の内側の位置で IC パッケージの底面に接触可能なようにソケット本体 1 0 に取付固定された接地コンタクトピン 4 0（第 2 コンタクトピン）を有する。更に、ソケット 9 1 は、信号コンタクトピン 2 0 よりもソケット本体 1 0 の内側の位置で IC パッケージの底面に接触可能なようにソケット本体 1 0 に設けられた放熱コンタクトピン 3 0（第 3 コンタクトピン）と、信号コンタクトピン 2 0 の状態を切り替えるべくソケット本体 1 0 に対して上下動可能に設けられたカバー 5 0 と、放熱コンタクトピン 3 0 と接地コンタクトピン 4 0 の状態を切り替えるべくカバー 5 0 の上下動に連動してソケット本体 1 0 に対して上下動可能に設けられた浮動部材 6 0 を有する。

- [0027] ソケット本体 10 は、実装基板 92 上に固定される絶縁性の固定部材であり、必ずしもこの限りではないが、ベース部材 10A と底カバー 10B の組み合わせにより構成される。ベース部材 10A は、信号コンタクトピン 20 が取付固定される外周部 6 と、放熱コンタクトピン 30 と接地コンタクトピン 40 が設けられる内側部分 7 を有する。内側部分 7 は、IC パッケージの受容空間が形成されるように外周部 6 の上面から下方にオフセットして設けられる。底カバー 10B は、浮動部材 60 を挟むようにベース部材 10A の内側部分 7 に取付固定され、この結果、内側部分 7 と浮動部材 60 が底カバー 10B により上方から被覆される。
- [0028] ベース部材 10A の外周部 6 の角部には柱 11 が設けられる。柱 11 には後述の浮動部材 60 の円筒部 63 を受容する空間が設けられ、また、柱 11 の内側壁には、浮動部材 60 の上下変位を許容するための上下に長い切り欠きが設けられる。隣接する柱 11 の間には保持溝配置部 12 が設けられる。各保持溝配置部 12 には信号コンタクトピン 20 が挿し込まれて保持される多数の保持溝が設けられる。隣接する隔壁の間に各保持溝が形成され、隣接する保持溝に保持された信号コンタクトピン 20 同士の絶縁が確保される。
- [0029] 底カバー 10B は、IC パッケージが載置される上面 14 を有し、ベース部材 10A の内側部分 7 上に取付固定される。特に、底カバー 10B の上面 14 の周縁には上向きに突出したリブ 15 が設けられ、上面 14 上での IC パッケージ（特に、その樹脂封止部）の位置決めが促進される。底カバー 10B は、浮動部材 60 の上下変位を案内する X 字状の案内穴 G1 を有し、これが底カバー 10B の上面 14 に開口を形成する。案内穴 G1 には、後述の浮動部材 60 の一部（例えば、中央部 61 の全体及び延在部 62 の一部）が受容される。底カバー 10B に 4 つの脚 96 が設けられ、脚 96 が、各々、ベース部材 10A の内側部分 7 の保持溝に挿入される。保持溝への脚 96 の挿入過程で、脚 96 の下端の突起が、保持溝の壁面に設けられた突起を乗り越え、これにより、ベース部材 10A に底カバー 10B が係止される。
- [0030] 放熱コンタクトピン 30 は、上下方向に伸縮可能なばね性を持つロッド型

の金属製部材である。例えば、放熱コンタクトピン30が複数パーツの組立品であり、図2に示すように、相対的に変位可能な上下パーツ31、32と、上下パーツ31、32のフランジ33、34の間で保持され、上下パーツ31、32を上下方向にて反対側に付勢するばね35を有する。上パーツ31は、その上面にてICパッケージの底面の放熱用及び／又は接地用のパッドに接触する。下パーツ32は、その下面にて実装基板92の放熱配線に接触する。上パーツ31と下パーツ32は、放熱コンタクトピン30の伸縮可能とする態様でお互いに分離しないように機械的に連結されている。

[0031] 接地コンタクトピン40は、上下方向に伸縮可能なばね性を持つピン型の金属製部材であり、例えば、表面にめっき層が形成された銅又は銅合金から成る。接地コンタクトピン40は、図2に示すように、中間部41と、実装基板92の配線パッドに弾性的に接触するべく中間部41にばね部43を介して連結した下部接触部42と、ICパッケージの底面に弾性的に接触するべく中間部41にばね部45を介して連結した上部接触部44と、浮動部材60の押圧部66により下方に押されるべく上部接触部44及びばね部45を介して中間部41に連結した被押圧部46を有する。接地コンタクトピン40の中間部41には挿入部49が設けられ、後述のベース部材10Aの保持溝17に設けられた挿入路81に挿入されて保持される。

[0032] 放熱コンタクトピン30の数と接地コンタクトピン40の数は、適宜、変更可能である。例えば、放熱コンタクトピン30の増加によりソケット91の放熱性能が高められる。接地コンタクトピン40の数の増加により接地抵抗が低減される。

[0033] 信号コンタクトピン20は、上下方向に伸縮可能なばね性を持つピン型の金属製部材であり、例えば、表面にめっき層が形成された銅又は銅合金から成る。図4及び図5に示すように、信号コンタクトピン20は、中間部21と、実装基板92の配線パッドに弾性的に接触するべく中間部21にばね部23を介して連結した下部接触部22と、ICパッケージのリード端子の端部を挟み込むべく構成された挟み込み部24を有する。

- [0034] 挟み込み部 24 は、IC パッケージのリード端子の端部が置かれて接触する接触部 25 と、接触部 25 に向けて付勢されるべくばね部 27 を介して中間部 21 に連結した押さえ部 26 と、押さえ部 26 を接触部 25 から引き離すべくカバー 50 により操作されるレバー 28 を有する。
- [0035] 中間部 21 には挿入部 29 が設けられ、ベース部材 10A の外周部 6 の保持溝配置部 12 に設けられたスロット 13 に圧入される。スロット 13 へ挿入部 29 が圧入されることによりベース部材 10A の保持溝配置部 12 に信号コンタクトピン 20 が取付固定される。なお、信号コンタクトピン 20 は、データ伝送、制御信号伝送、テスト信号伝送、クロック信号伝送といった様々な目的のために用いられる伝送線路である。
- [0036] カバー 50 は、IC パッケージが通過可能な窓が形成された樹脂製の矩形枠 51 を有する。矩形枠 51 の内面には下方に向かって窓幅を狭くする傾斜案内面が形成されており、ソケット本体 10 への IC パッケージの円滑な移動が促進される。矩形枠 51 の四隅には下方に延びる 4 本の中空の円筒部 52 が設けられる。円筒部 52 の孔は、矩形枠 51 の上面に到達し、矩形枠 51 の上面にて開口する。
- [0037] 矩形枠 51 には信号コンタクトピン 20 のレバー 28 が下方から挿入される溝 53 が設けられる。カバー 50 が下降する時、レバー 28 が溝 53 により深く進入し、溝 53 の底面 53B に接触する。更なるカバー 50 の下降により、レバー 28 が溝 53 の底面 53B により外側に押され、接触部 25 から押さえ部 26 が上方に引き離される。
- [0038] 浮動部材 60 は、中央部 61 と、中央部 61 から放射状に延びる 4 本の延在部 62 を有する X 字状部材である。中央部 61 には放熱コンタクトピン 30 の上部が配置されて係合する係合孔 64 が設けられる。浮動部材 60 の係合孔 64 は、上部孔 64A と下部孔 64B に区分され、両者の間に中心軸 CL に交差又は直交する段差面である被押圧面が形成される。この被押圧面に放熱コンタクトピン 30（例えば、フランジ 33）が接触し、浮動部材 60 が上方に付勢される。なお、上部孔 64A は、下部孔 64B と比較して縮径

されている。なお、放熱コンタクトピン30は、浮動部材60が下降する時、浮動部材60から下向きの荷重を受けて収縮する。このカバー50への下向きの荷重が解除されると、放熱コンタクトピン30が伸長し、放熱コンタクトピン30により浮動部材60が上向きに押される。

[0039] 延在部62には接地コンタクトピン40の上部（端的には、上部接触部44、ばね部45、被押圧部46）の挿入を許容する挿入溝65が設けられる。挿入溝65には、浮動部材60の下降時、接地コンタクトピン40の被押圧部46を下方に押す押圧部66が設けられる。押圧部66の直下に被押圧部46が設けられ、浮動部材60の下降時、被押圧部46が押圧部66により下方に押される。押圧部66と比較してソケット91の中心軸CL側に隣接して上部接触部44の挿入空間が設けられ、この反対側にばね部45の挿入空間が設けられる。押圧部66が被押圧部46を下方に押すと、接地コンタクトピン40の上部接触部44がソケット91の中心軸CL寄り及び／又は下方に変位する。カバー50への下向きの荷重が解除されると、浮動部材60が上昇し、接地コンタクトピン40が初期姿勢に復帰する。

[0040] 各延在部62の外端には、カバー50の円筒部52と同軸上に配置されるべき中空の円筒部63が設けられる。浮動部材60の円筒部63の貫通孔にカバー50の円筒部52が挿入される。浮動部材60の円筒部63とカバー50の円筒部52の間にはばね71が設けられた状態で、浮動部材60とカバー50がピン72により機械的に連結される。ばね71は、圧縮コイルばねであり、カバー50と浮動部材60は、ばね71により上下方向で互いに離れる方向に付勢される。ベース部材10Aとカバー50の間にはばね71'が設けられ、ばね71'によりこれらがお互いに離れる方向に付勢される。

[0041] カバー50と浮動部材60は次のように組立可能である。まず、円筒部52が、ばね71に通され、続いて浮動部材60の円筒部63に通される。円筒部52と円筒部63の間にはばね71が配置された状態になる。円筒部52内にピン72を挿入し、ピン72の挿入端を加締める。このようにしてカバー50と浮動部材60が組付けられる。

- [0042] 底カバー 10B がベース部材 10A に取り付けられる時、ベース部材 10A と底カバー 10B により浮動部材 60 が挟まれる。従って、浮動部材 60 とカバー 50 の組立品がソケット本体 10 から脱落することは阻止されている。当然ながら、浮動部材 60 とカバー 50 の組立品は、ソケット本体 10 に対して上下動可能に設けられる。
- [0043] 図 6 は、図 3 の一点鎖線 B-B に沿う概略的な断面図であり、ソケットが第 1 状態にある。図 7 は、図 3 の一点鎖線 B-B に沿う概略的な断面図であり、ソケットが第 2 状態にある。図 6 及び図 7 から分かるように、ソケット本体 10 には、接地コンタクトピン 40 を保持する保持溝 17 と、接地コンタクトピン 40 の保持溝 17 への導入を促進するべく保持溝 17 に空間的に連通した導入穴 16 が設けられる。導入穴 16 は、ソケット 91 の中心軸 CL 上に設けられ、ソケット本体 10 の内側部分（例えば、内側部分 7）を貫通する。保持溝 17 は、ソケット本体 10 の内側位置から外周部 6 に向けて延びる部分を含む。詳細には、保持溝 17 を画定する各壁面 18 は、導入穴 16 を画定する壁面からソケット本体 10 の外周部 6（例えば、その角部（例えば、柱 11））に向けて延びる。
- [0044] 本実施形態においては、ソケット本体 10 には、ソケット本体 10 の外周部 6 に向かう接地コンタクトピン 40 の横移動を許容する空間 8 が設けられ、空間 8 における接地コンタクトピン 40 の横移動により（横移動を介して）接地コンタクトピン 40 がソケット本体 10 に取り付けられ、ソケット本体 10 により接地コンタクトピン 40 の上下方向の変位が阻止される。例えば、接地コンタクトピン 40 の下側部分が導入穴 16 に上方から導入されて収容される。次に、接地コンタクトピン 40 の下側部分が導入穴 16 から保持溝 17 に向けて動かされ、保持溝 17 に挿入されて保持される。このように、接地コンタクトピン 40 の横移動を介して接地コンタクトピン 40 がソケット本体 10 に取り付けられ、ソケット本体 10 により接地コンタクトピン 40 の上下方向の変位が阻止される。ソケット本体 10 における接地コンタクトピン 40 の変位又は姿勢変化が抑制され、IC パッケージ又は実装基

板との電氣的又は熱的な接続の信頼性が高められる。

- [0045] なお、上述の空間 8 には、保持溝 17 の保持空間が含まれる。ソケット本体 10 に導入穴 16 が設けられる場合、上述の空間 8 には、導入穴 16 の内部空間も含まれる。必ずしもこの限りではないが、完成状態のソケット 91 では、導入穴 16 に放熱コンタクトピン 30 が配置され、保持溝 17 に接地コンタクトピン 40 が配置される。従って、本明細書において、空間とは、そこに何も物体が置かれていない状態を意味しないことに留意されたい。
- [0046] 接地コンタクトピン 40 の横移動方向は、典型的にはソケット 91 の中心軸 CL に対して直交する方向に一致するが、必ずしもこれに限られず、ソケット 91 の中心軸 CL に対して直交する方向に対してある角度（例えば、 35° 以下）をなすように傾斜しても構わない。導入穴 16 は、保持溝 17 への接地コンタクトピン 40 の挿入を可能とするために設けられる。導入穴 16 に放熱コンタクトピン 30 を配置することは必ずしも必要ない。
- [0047] 幾つかの場合、複数個の接地コンタクトピン 40 を個別に保持するように複数個の保持溝 17 が（例えば、放射状に）設けられる。導入穴 16 は、複数個の保持溝 17 に共通に設けられ、ソケット本体 10 の小型化が促進される。
- [0048] 幾つかの場合、ソケット本体 10 は、保持溝 17 を画定するべく対向配置された一对の壁面 18 と、一对の壁面 18 の少なくとも一方（図示例では、両方）に連結した複数の連結部 19 を有し、複数の連結部 19 が、接地コンタクトピン 40 の挿入部 49 が挿入される挿入路 81 を形成するように配置される。接地コンタクトピン 40 の挿入部 49 が挿入路 81 に挿入（例えば、圧入）されて保持される。
- [0049] 2 以上（好ましくは 3 つ以上）の連結部 19 が、挿入路 81 の長さ方向に沿って挿入路 81 の上下両側に互い違いに配置され得る。この場合、汎用の射出成型技術で連結部 19 を形成することができる。挿入路 81 の長さ方向は、典型的には、ソケット 91 の中心軸 CL に直交する方向であるが、ある角度で傾斜しても構わない。挿入路 81 への圧入のために接地コンタクトピ

ン４０の挿入部４９を適切に形状付けることもできる。接地コンタクトピン４０の保持のため、又は別の目的のため、壁面１８に凸部又は凹部を設けることもできる。

[0050] 以下、図８乃至図１２を参照してＩＣパッケージ２００をソケット本体１０上に載置する過程について説明する。図８は、ソケット９１が第２状態の時、ＩＣパッケージ２００がソケット本体１０上に載置される過程を示す模式図である。図９は、ソケット９１が第２状態から第１状態になり、ＩＣパッケージ２００のリード端子２０２が信号コンタクトピンにより挟持されることを示す模式図である。図１０は、ソケット９１が第２状態の時、第２コンタクトピンがＩＣパッケージ（不図示）に接触しない状態にあることを示す模式図である。図１１は、ソケット９１が第２状態から第１状態になり、第２コンタクトピンがＩＣパッケージ（不図示）の裏面に接触可能な状態にあることを示す模式図である。図１２は、第２コンタクトピンがＩＣパッケージ２００の裏面に接触した状態を示す模式図である。

[0051] 図８及び図１０に示す時、ソケット９１が第２状態にあり、ソケット９１にＩＣパッケージ２００をセットすることが可能である。カバー５０が下方に押され、ソケット９１は、第１状態から第２状態に推移する。詳細には、カバー５０の下降に同調して浮動部材６０も下降する。カバー５０及び浮動部材６０が下降する過程で、カバー５０が信号コンタクトピン２０を操作し、ＩＣパッケージ２００のリード端子２０２を受け入れ可能な状態とする。例えば、カバー５０がレバー２８を外側に倒し、押さえ部２６が接触部２５から上方に引き離される。また、浮動部材６０が放熱コンタクトピン３０を下方に押し、続いて接地コンタクトピン４０の被押圧部４６を下方に押して上部接触部４４の位置が低くなる。これにより、ＩＣパッケージ２００の底面に放熱コンタクトピン３０及び接地コンタクトピン４０が接触することが回避される。

[0052] 図９及び図１１に示す時、ソケット９１が第１状態に復帰しており、ソケット９１上にＩＣパッケージ２００がしっかりとセットされている。カバー

50の下方への押圧を解除すると、ソケット91は自動的に第2状態から第1状態に復帰する。詳細には、カバー50の上昇に同調して浮動部材60も上昇する。カバー50及び浮動部材60が上昇する過程で、信号コンタクトピン20が初期姿勢に復帰し、レバー28が内側に動き、押さえ部26が接触部25に接近し、両者の間でICパッケージ200のリード端子202の先端が挟まれる。放熱コンタクトピン30が上方に伸長し、浮動部材60が上方に押され、接地コンタクトピン40の上部接触部44が元の高さまで移動する。これによって、ICパッケージ200の本体部201の底面への放熱コンタクトピン30及び接地コンタクトピン40の接触が確保される（図12参照）。

[0053] ソケット91からICパッケージを取り外す方法については、上述の説明から理解可能であり、省略する。

[0054] 次に、ソケット91の製造方法の概要について説明する。該製造方法は、絶縁性のソケット本体10の外周部6に一群の信号コンタクトピン20を取り付ける工程と、信号コンタクトピン20よりもソケット本体10の内側の位置でソケット本体10に1以上の接地コンタクトピン40を取り付ける工程を含む。ここで、ソケット本体10に設けられた空間8において接地コンタクトピン40がソケット本体10の外周部6に向けて横移動して接地コンタクトピン40がソケット本体10に取り付けられ、ソケット本体10により接地コンタクトピン40の上下方向の変位が阻止される。接地コンタクトピン40のセット後、放熱コンタクトピン30が導入穴16に配置される。接地コンタクトピン40の移動は、ヒト又はロボットにより行われる。コンタクトピンは、変形しやすい金属部品であるため、ピンセット等により慎重に取り扱うことが望まれる。ベース部材10Aと底カバー10Bの連結や、浮動部材60とカバー50の組立品の取り付けについては既に説明しており、これらの繰り返しの説明は省略する。

[0055] 図13に示すように、接地コンタクトピン40を下降することにより接地コンタクトピン40を導入穴16内に配置する。続いて、接地コンタクトピ

ン４０をソケット本体１０の外周部６に向けて横方向に移動する。これにより、接地コンタクトピン４０の挿入部４９が保持溝１７に挿入されて保持される。具体的には、接地コンタクトピン４０の挿入部４９が、複数の連結部１９により形成された挿入路８１に挿入されて保持される。

[0056] ソケット本体１０に接地コンタクトピン４０に加えて放熱コンタクトピン３０も設けられる場合、ソケット本体１０における放熱コンタクトピン３０の配置空間（端的には、導入穴１６）を保持溝１７への接地コンタクトピン４０の横移動のために兼用していると理解することができる。

[0057] なお、導入穴１６に放熱コンタクトピン３０を配置することにより接地コンタクトピン４０が保持溝１７から脱落することを阻止することもでき得る。放熱コンタクトピン３０の代替として、保持溝１７から接地コンタクトピン４０が抜けることを阻止する抜け止め部材２５０を設けることもできる（図１４参照）。

[0058] ソケット本体１０からの接地コンタクトピン４０の脱落を阻止するべく、ソケット本体１０及び接地コンタクトピン４０に相補的な抜け止め構造を設けることもできる（図１５参照）。ソケット本体１０の保持溝１７の壁面１８に係止部１８１が設けられ、接地コンタクトピン４０に被係止部４７が設けられる。接地コンタクトピン４０を保持溝１７に挿入すると被係止部４７が係止部１８１により係止される。接地コンタクトピン４０の挿入完了を示すスナップ感覚も得られ、接地コンタクトピン４０の不十分な挿入が抑制される。被係止部４７は、凹部であり、係止部１８１は、凹部に進入可能なランス（斜めに傾斜した金属片）である。係止部１８１と被係止部４７の凸凹関係を反転させても良い。

[0059] 上述の教示を踏まえると、当業者は、各実施形態及び各特徴に対して様々な変更を加えることができる。ソケット本体１０上に置かれたＩＣパッケージの底面に接触しないように放熱コンタクトピン３０と接地コンタクトピン４０を操作することはオプションであり、実施形態によっては省略可能である。導入穴は円柱状の空間に限られず、保持溝と同様に、所定方向に細長い

スリット状に形成されても良い。導入穴の位置、個数は変更可能である。

符号の説明

[0060]	8	空間
	1 0	ソケット本体
	1 6	導入穴
	1 7	保持溝
	2 0	信号コンタクトピン（第 1 コンタクトピン）
	3 0	放熱コンタクトピン
	4 0	接地コンタクトピン（第 2 コンタクトピン）
	9 1	ソケット

請求の範囲

- [請求項1] I Cパッケージの検査用ソケットであって、
前記I Cパッケージが載置される絶縁性のソケット本体と、
前記I Cパッケージの端子に電氣的に接続可能なように前記ソケット本体の外周部に取り付けられた一群の第1コンタクトピンと、
前記I Cパッケージの底面で露出した放熱用及び／又は接地用パッドに接触可能なように前記ソケット本体に取り付けられ、前記第1コンタクトピンよりも前記ソケット本体の内側に位置する1以上の第2コンタクトピンと、を備え、
前記ソケット本体には、前記ソケット本体の外周部に向かう前記第2コンタクトピンの横移動を許容する空間が設けられ、前記空間における前記第2コンタクトピンの横移動により前記第2コンタクトピンが前記ソケット本体に取り付けられ、前記ソケット本体により前記第2コンタクトピンの上下方向の変位が阻止される、ソケット。
- [請求項2] 前記空間は、前記第2コンタクトピンを保持するべく前記ソケット本体に設けられた保持溝を含み、前記保持溝は、前記ソケット本体の内側位置から前記ソケット本体の角部に向けて延びることを特徴とする請求項1に記載のソケット。
- [請求項3] 前記空間は、前記第2コンタクトピンの前記保持溝への導入を促進するべく前記保持溝に空間的に連通した導入穴を更に含むことを特徴とする請求項2に記載のソケット。
- [請求項4] 複数の前記第2コンタクトピンを個別に保持するように複数の前記保持溝が設けられ、前記導入穴は、複数の前記保持溝に共通に設けられることを特徴とする請求項3に記載のソケット。
- [請求項5] 前記空間は、前記第2コンタクトピンを保持するべく前記ソケット本体に設けられた保持溝を含み、
前記ソケット本体は、前記保持溝を画定するべく対向配置された一对の壁面と、前記一对の壁面の少なくとも一方に連結した複数の連結

部を有し、前記複数の連結部は、前記第2コンタクトピンの挿入部が挿入される挿入路を形成するように設けられることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載のソケット。

[請求項6] 前記複数の連結部は、前記挿入路の長さ方向に沿って前記挿入路の上下両側に互い違いに配置されることを特徴とする請求項5に記載のソケット。

[請求項7] 前記複数の連結部は、前記第2コンタクトピンの挿入部が前記挿入路に圧入されるように設けられ、及び／又は、

前記第2コンタクトピンは、前記第2コンタクトピンの挿入部が前記挿入路に圧入されるように構成されることを特徴とする請求項5又は6に記載のソケット。

[請求項8] 前記第2コンタクトピンは、前記放熱用及び／又は接地用パッドに接触可能な上部接触部と、前記ソケットが実装される実装基板に接触可能な下部接触部と、前記上部接触部と前記下部接触部の間に設けられた中間部を有し、前記上部接触部は、上方から付与される荷重に応じて下方に弾性的に変位可能であり、前記下部接触部は、下方から付与される荷重に応じて上方に弾性的に変位可能であり、前記第2コンタクトピンの挿入部が前記中間部から横方向に延在することを特徴とする請求項5乃至7のいずれか一項に記載のソケット。

[請求項9] 前記ソケット本体からの前記第2コンタクトピンの脱落を阻止するべく、前記ソケット本体及び前記第2コンタクトピンに相補的な抜け止め構造が設けられることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか一項に記載のソケット。

[請求項10] 前記第2コンタクトピンは、前記放熱用及び／又は接地用パッドに接触可能な上部接触部と、前記ソケットが実装される実装基板に接触可能な下部接触部を有し、前記上部接触部は、上方から付与される荷重に応じて下方に弾性的に変位可能であり、前記下部接触部は、下方から付与される荷重に応じて上方に弾性的に変位可能であることを特

徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載のソケット。

[請求項11] 前記第 1 コンタクトピンの状態を切り替えるべく前記ソケット本体に対して上下動可能に設けられたカバーと、

前記第 2 コンタクトピンの状態を切り替えるべく前記カバーの上下動に連動して前記ソケット本体に対して上下動可能に設けられた浮動部材を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載のソケット。

[請求項12] ICパッケージの検査用ソケットの製造方法であって、

絶縁性のソケット本体の外周部に一群の第 1 コンタクトピンを取り付ける工程と、

前記第 1 コンタクトピンよりも前記ソケット本体の内側の位置で前記ソケット本体に 1 以上の第 2 コンタクトピンを取り付ける工程にして、前記ソケット本体に設けられた空間において前記第 2 コンタクトピンが前記ソケット本体の外周部に向けて横移動して前記第 2 コンタクトピンが前記ソケット本体に取り付けられ、前記ソケット本体により前記第 2 コンタクトピンの上下方向の変位が阻止される工程を含む、ソケットの製造方法。

[請求項13] 前記第 2 コンタクトピンは、前記 IC パッケージの底面で露出した放熱用及び／又は接地用パッドに接触可能な上部接触部と、前記ソケットが実装される実装基板に接触可能な下部接触部と、前記上部接触部と前記下部接触部の間に設けられた中間部を有し、前記上部接触部は、上方から付与される荷重に応じて下方に弾性的に変位可能であり、前記下部接触部は、下方から付与される荷重に応じて上方に弾性的に変位可能であり、前記中間部には前記空間として前記ソケット本体に設けられた保持溝に対して挿入される挿入部が設けられることを特徴とする請求項 12 に記載のソケットの製造方法。