

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3836349号

(P3836349)

(45) 発行日 平成18年10月25日(2006.10.25)

(24) 登録日 平成18年8月4日(2006.8.4)

(51) Int. Cl.		F I		
HO 1 L	21/60	(2006.01)	HO 1 L	21/60 3 1 1 S
HO 1 L	23/29	(2006.01)	HO 1 L	23/30 R
HO 1 L	23/31	(2006.01)	HO 5 K	3/34 5 0 3 A
HO 5 K	3/34	(2006.01)		

請求項の数 5 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2001-298253 (P2001-298253)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成13年9月27日(2001.9.27)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2003-100811 (P2003-100811A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成15年4月4日(2003.4.4)	(74) 代理人	100077849
審査請求日	平成17年3月9日(2005.3.9)		弁理士 須山 佐一
		(72) 発明者	本間 莊一
			神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
			株式会社東芝 マイクロエレクトロニクスセ
			ンター内
		審査官	市川 篤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁基板の少なくとも一方の主面に配線層が形成された配線基板と、
前記配線基板の配線層形成面上にフェースダウンに搭載された半導体素子と、
前記半導体素子の電極端子上に形成された金属バンプとを備え、
前記半導体素子の電極端子と前記配線基板の配線層とが、前記金属バンプを介して接合

されており、
前記半導体素子の電極端子と前記配線基板の配線層とを接合する複数の金属バンプのうちで、一部の金属バンプの接合部に第1の樹脂層のフィレットが形成されており、かつその他の金属バンプの接合部の周りに第2の樹脂から成る封止層が形成されていることを特徴とする半導体装置。

10

【請求項2】

前記金属バンプが、Au、Ag、Cu、Ni、Fe、Pd、Sn、Pb、Bi、Zn、In、Sb、Geの単独、これらの混合物または化合物から選ばれる金属から成ることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】

隣接する複数の前記金属バンプの接合部に形成された前記第1の樹脂層のフィレット同士が、相互に接続されていることを特徴とする請求項1または2記載の半導体装置

【請求項4】

実装用基板の配線パッド上に低融点金属層を形成する工程と、

20

前記低融点金属層上にフラックス成分を含有する第1樹脂から成る層を形成する工程と

、
リードフレームを有する半導体パッケージを前記実装用基板の配線パッド形成面上に搭載し、前記リードフレームと前記実装用基板の配線パッドとを位置合わせする工程と、

位置合わせされた前記リードフレームと前記配線パッドとを、加熱して接合する工程とを備え、

前記フラックス成分を含有する第1の樹脂層を硬化させることで、前記低融点金属層と前記実装用基板との接合部に前記第1の樹脂層のフィレットを形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項5】

10

前記実装用基板と前記半導体パッケージとの間に第2の樹脂層を形成したうえで、該第2の樹脂層を硬化させる工程をさらに有することを特徴とする請求項4記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置およびその製造方法に係わり、さらに詳しくは、半導体素子あるいは半導体パッケージが基板に金属材を介して接続された半導体装置、およびその製造方法に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

従来から、半導体チップを配線基板に実装する技術の一つとして、フリップチップ接続がある。フリップチップ接続部は、例えば、配線基板の一方の主面（配線パッド形成面）上に半導体チップがフェースダウンで搭載され、その電極端子と基板側の配線パッドとが、はんだなどの金属のバンプにより接続された構造を有している。半導体チップの電極端子と配線基板の配線パッドとは、金（Au）バンプなどを介してはんだにより接合することもできる。

【0003】

このようなフリップチップ接続部においては、配線基板と半導体チップとの熱膨張率の差に起因する熱応力が、金属バンプ部分に集中して歪みを生じ、接続信頼性が低下する場合があります。それを防止するため、配線基板と半導体チップとの間に、エポキシ樹脂のような絶縁樹脂の封止層をポッティング等により形成することが行われている。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のフリップチップ接続部においては、絶縁樹脂層の内部にボイドが発生しやすく、また配線基板の反りが大きくなりやすいという問題があった。

【0005】

また、電極端子上に金属バンプが形成された半導体チップの表面に、樹脂を塗布することにより、金属バンプの周りに樹脂層を形成し、さらに金属バンプの頂点を研磨した後、得られた半導体チップを金属バンプを介してフリップチップ接続する方法が開発されている。

40

【0006】

しかしこの方法では、半導体チップをフリップチップ接続する工程で、バンプの周りの樹脂層が硬化しているため、樹脂層と配線基板との接着性が弱く、信頼性が不十分であった。さらに、工程が複雑になるという問題があった。

【0007】

さらに、樹脂層の形成方法として、感光性樹脂を塗布し、露光・現像する方法を採ることにより、金属バンプの周りにのみ樹脂層を形成することも行われているが、この方法でも、前記方法と同様に、工程が複雑になるばかりでなく、樹脂層の配線基板との密着性が弱く、十分な信頼性が得られなかった。

50

【0008】

本発明は、これらの問題を解決するためになされたもので、半導体素子あるいは半導体パッケージが基板に金属材を介して接続された半導体装置とその製造方法において、接続強度を高め信頼性を向上させることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の半導体装置は、絶縁基板の少なくとも一方の主面に配線層が形成された配線基板と、前記配線基板の配線層形成面上にフェースダウンに搭載された半導体素子と、前記半導体素子の電極端子上に形成された金属バンプとを備え、前記半導体素子の電極端子と前記配線基板の配線層とが、前記金属バンプを介して接合されており、前記半導体素子の電極端子と前記配線基板の配線層とを接合する複数の金属バンプのうちで、一部の金属バンプの接合部に第1の樹脂層のフィレットが形成されており、かつその他の金属バンプの接合部の周りに第2の樹脂から成る封止層が形成されていることを特徴とする。

10

【0010】

本発明の半導体装置においては、金属バンプを、Au、Ag、Cu、Ni、Fe、Pd、Sn、Pb、Bi、Zn、In、Sb、Geの単独、これらの混合物または化合物から選ばれる金属から構成することができる。さらに、金属バンプと半導体素子との間に、さらに樹脂層のフィレットが形成された構造とすることができる。

【0011】

また、複数の隣接する金属バンプの接合部に形成された第1の樹脂層のフィレット同士が、相互に接続されているように構成することができる。

20

【0012】

また、絶縁基板の少なくとも一方の主面に配線層が形成された実装用基板と、前記実装用基板の配線層形成面上に搭載された半導体パッケージと、前記半導体パッケージと前記実装用基板の配線層とを接続する金属バンプとを備え、前記金属バンプと前記実装用基板とに亘りその周りに（以下、単に「間に」と示す。）、第1の樹脂層のフィレットが形成されていることを特徴とする半導体装置とすることができる。

【0013】

この半導体装置において、金属バンプを、Au、Ag、Cu、Ni、Fe、Pd、Sn、Pb、Bi、Zn、In、Sb、Geの単独、これらの混合物または化合物から選ばれる金属から構成することができる。また、金属バンプと半導体パッケージとの間に、さらに樹脂層のフィレットが形成された構造とすることができる。

30

【0014】

また、絶縁基板の少なくとも一方の主面に配線層が形成された実装用基板と、前記実装用基板の配線層形成面上に搭載されたリードフレームを有する半導体パッケージと、前記半導体パッケージのリードフレームと前記実装用基板の配線層とを接合する低融点金属層とを備え、前記低融点金属層と前記実装用基板との間に、第1の樹脂層のフィレットが形成されていることを特徴とする半導体装置とすることができる。

【0015】

これらの半導体装置において、半導体パッケージと実装用基板との間に、第2の樹脂から成る封止層を有することができる。

40

【0016】

半導体素子を金属接合部材を介して基板上に搭載する半導体装置の製造方法において、フラックス成分を含有する樹脂層がその外周に形成された前記金属接合部材を介在させつつ、前記基板と前記半導体素子とを位置合わせする工程と、前記フラックス成分を含有する樹脂層を硬化させ、前記金属接合部材と前記基板との間に前記樹脂層のフィレットを形成する工程とを備える半導体装置の製造方法を提供することができる。

【0017】

半導体装置の製造方法は、半導体素子の電極端子上に設けられた金属バンプの外周または配線基板の配線パッド上に、フラックス成分を含有する第1の樹脂から成る層を形成す

50

る工程と、前記半導体素子を前記配線基板の配線パッド形成面上にフェースダウンに配置し、前記金属バンプと前記配線基板の配線パッドとを位置合わせする工程と、位置合わせされた前記金属バンプと前記配線パッドとを、加熱して接合する工程とを備え、前記フラックス成分を含有する第1の樹脂層を硬化させることで、前記金属バンプと前記配線基板との間に前記第1の樹脂層のフィレットを形成することを特徴とすることができる。

【0018】

半導体装置の製造方法において、配線基板と前記半導体素子との間に第2の樹脂層を形成したうえで、該第2の樹脂層を硬化させる工程をさらに有することができる。また、前記第2の樹脂層の形成を、フラックス成分を含有する第1の樹脂から成る層を形成する工程に引き続いて行うことができる。

10

【0019】

半導体装置の製造方法は、半導体パッケージの外部端子上に設けられた金属バンプの外周または実装用基板の配線パッド上に、フラックス成分を含有する第1の樹脂から成る層を形成する工程と、前記半導体パッケージを前記実装用基板の配線パッド形成面上に配置し、前記金属バンプと前記実装用基板の配線パッドとを位置合わせする工程と、位置合わせされた前記金属バンプと前記配線パッドとを、加熱して接合する工程とを備え、前記フラックス成分を含有する第1の樹脂層を硬化させることで、前記金属バンプと前記実装用基板との間に前記第1の樹脂層のフィレットを形成することを特徴とすることができる。

【0020】

本発明の半導体装置の製造方法は、実装用基板の配線パッド上に低融点金属層を形成する工程と、前記低融点金属層上にフラックス成分を含有する第1樹脂から成る層を形成する工程と、リードフレームを有する半導体パッケージを前記実装用基板の配線パッド形成面上に搭載し、前記リードフレームと前記実装用基板の配線パッドとを位置合わせする工程と、位置合わせされた前記リードフレームと前記配線パッドとを、加熱して接合する工程とを備え、前記フラックス成分を含有する第1の樹脂層を硬化させることで、前記低融点金属層と前記実装用基板との間に前記第1の樹脂層のフィレットを形成することを特徴とする。

20

【0021】

本発明の半導体装置の製造方法において、実装用基板と半導体パッケージとの間に第2の樹脂層を形成したうえで、該第2の樹脂層を硬化させる工程をさらに有することができる。

30

【0022】

本発明の半導体装置では、金属接合部材の外周の少なくとも一部、あるいは基板の配線層上に第1の樹脂層が形成され、かつこの第1の樹脂層が、金属接合部材と配線層とに亘りその周りに（以下、単に「間に」と示す。）フィレット状をなすように形成されており、金属接合部材への熱応力の集中を緩和する。したがって、接合部に歪みが生じることがなくなり、接合強度が高まり接続部の信頼性が向上する。

【0023】

またさらに、半導体素子または半導体パッケージの接続工程において、第1の樹脂層が、半導体素子または半導体パッケージと対向する基板の面に接着されるため、第1の樹脂層と基板との密着性並びに接着性が良好である。したがって、耐リフロー性や温度サイクルに対する寿命が向上する。

40

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0025】

図1は、本発明の半導体装置の第1の参考例の概略構成を示す断面図である。図において、符号1は、絶縁基板1aの片面（図では上面）に配線パッド2が形成された配線基板を示す。

【0026】

50

ここで、絶縁基板 1 a としては、ガラス基板、セラミック基板、樹脂含浸ガラスクロス基板、あるいはポリイミド樹脂テープのような樹脂基板などが挙げられる。そして、このような絶縁基板 1 a の少なくとも一方の主面に、銅、銅系合金、金等から成る配線層が形成された配線基板 1 が使用される。配線層の形成は、樹脂含浸ガラスクロス基板や樹脂基板では、銅箔のエッチングなどにより行なわれ、ガラス基板やセラミック基板のような無機材料系の絶縁基板においては、真空蒸着やスパッタリングなどの物理的蒸着 (P V D) 法や化学的蒸着 (C V D) 法により薄膜を形成した後、パターニングする方法、あるいは導電ペーストを所定のパターンで印刷した後焼成する方法などを用いて行うことができる。

【 0 0 2 7 】

また、銅配線層の上には、銅の酸化を防ぎ、後述するバンプとの接合を強固にするために、Ni 層および Au 層を積層して形成することができる。なお、配線層全体に亘って Ni - Au 層を形成しても良いが、接続用の配線パッド 2 のみに形成しても十分な効果を上げることができる。また、配線パッド 2 以外の領域に、エポキシ樹脂等のソルダーレジスト層を設けることができる。

【 0 0 2 8 】

一方、符号 3 はシリコン等の半導体チップを示し、Al からなる電極パッド 4 を有する。電極パッド 4 上には、Ti 膜、Ni 膜および Pd 膜を順に積層して成るバリアメタル層 (図示を省略する。) が形成されている。そして、このバリアメタル層の上に、Sn - Pb はんだから成るバンプ 5 が形成されている。さらに、このはんだバンプ 5 の外周の少なくとも一部に、第 1 の樹脂層 6 が形成されている。第 1 の樹脂層 6 は、はんだ酸化膜を除き、かつはんだの酸化を防止するフラックス成分を含む樹脂の塗布層を硬化させたものである。

【 0 0 2 9 】

そして、このようなはんだバンプ 5 を有する半導体チップ 3 が、前記した配線基板 1 上にフェースダウンに配置されて搭載され、はんだバンプ 5 の先端部が配線パッド 2 に当接され、はんだの溶融により接合されている。また、こうして接合されたはんだバンプ 5 と配線基板 1 との間には、第 1 の樹脂層 6 のフィレットが形成されている。

【 0 0 3 0 】

このような構造を有する第 1 の実施例の半導体装置は、以下に示すようにして製造することができる。まず、図 2 に示すように、シリコン等の半導体ウェハ 7 (例えば、直径 6 インチ、厚さ 625 μm) に、Al 電極パッド 4 を形成した後、その上に電極パッド 4 の中心部を開口部 (50 μm 角) とするパッシベーション膜 8 を形成する。なお、電極パッド 4 の大きさは例えば 100 μm 角とし、後工程で形成される個々の半導体チップ (15 mm \times 15 mm) の周辺部に相当する領域に、250 μm のピッチで形成されている。

【 0 0 3 1 】

次に、図 3 に示すように、この半導体ウェハ 7 の全面に、Ti 膜 9、Ni 膜 10 および Pd 膜 11 を、スパッタリング、電子ビーム蒸着などの方法により順に積層して形成し、バリアメタル層とする。

【 0 0 3 2 】

次いで、図 4 に示すように、このバリアメタル層上に、フォトリジストを塗布し、約 50 μm の厚さのレジスト層 12 を形成した後、このレジスト層 12 を露光・現像し、Al 電極パッド 4 に重なるように 100 μm 角の開口部を形成する。そして、レジスト層 12 の開口部内にはんだめっきを行い、50 μm 厚のバンプ形成用のはんだ層 13 を形成する。

【 0 0 3 3 】

なお、はんだめっきは、以下に示すように行われる。例えば Sn - Pb はんだをめっきするには、スズ 30 g / L、鉛 20 g / L、アルキルスルホン酸 100 g / L、および界面活性剤を主成分とする添加剤を含有する溶液中に、レジスト層 12 のパターンが形成された半導体ウェハ 7 を浸漬し、浴温度 20 でバリアメタル層を陰極、Sn - Pb はんだ板を陽極として、電流密度 1 A / dm^2 の条件で緩やかに攪拌しながら電解めっきを行う。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

その後、図5に示すように、アセトンや公知のレジスト剥離液を用いてレジストパターンを剥離した後、下地電極として残ったPd膜11およびNi膜10を、王水系のエッチング液を用いてエッチング除去する。さらに、Ti膜9を、エチレンジアミン四酢酸系溶液を用いてエッチングする。

【0035】

次いで、この半導体ウェハ7にロジン系フラックスを塗布した後、窒素雰囲気中で220の温度に30秒間加熱してはんだをリフローし、図6に示すように、突起状のはんだ電極(はんだバンプ)5を形成する。その後、電気的なテストを行った後、半導体ウェハ7をダイシングして個々の半導体チップ3とする。

【0036】

次いで、図7に示すように、はんだ酸化膜を除きはんだの酸化を防止するフラックス成分を含む樹脂(フラックス成分含有樹脂)14を、ペースト状に調製し、これを平型の容器15内に適量塗布した後、スキージ16を用いて均一に均し(以下、スキージングと示す。)、樹脂厚を例えば60μmにする。

【0037】

そして、図8に示すように、はんだバンプ5を有する半導体チップ3をツールに吸着して、バンプの先端部をフラックス成分含有樹脂14の表面に押し付け、はんだバンプ5に前記樹脂を塗布する。ここで、スキージング後のフラックス成分含有樹脂14層の厚さを調整することにより、はんだバンプ5への樹脂塗布量をコントロールすることが可能である。

【0038】

一方、図9に示すように、ポリイミド樹脂テープ、樹脂基板、セラミック基板などの絶縁基板1aの片面にCu配線パッド2が設けられ、かつ配線パッド2以外の領域にエポキシ樹脂等のソルダーレジスト層(図示を省略。)が形成された配線基板1を用意し、その配線パッド2上に、無電解めっきなどによりNi層とAu層(いずれも図示を省略。)を積層して形成する。

【0039】

そして、このような配線基板1の配線パッド2と、前記した先端部にフラックス成分含有樹脂14層が形成されたはんだバンプ5とを、位置合わせして仮止めする。はんだバンプ5の先端部に、粘着性および接着性を有するフラックス成分含有樹脂14層が形成されているので、加圧するだけで容易に仮固定することができる。

【0040】

その後、リフロー炉に通し、加熱してはんだをリフローさせることにより、はんだバンプ5と配線パッド2とを接合する。リフローの条件は、例えば150で1分間とし、ピーク温度を220に設定する。はんだバンプ5の外周にフラックス成分含有樹脂14の層が形成されており、この樹脂に含有されているフラックス成分により、はんだリフロー時にバンプ表面のはんだ酸化膜が除去されるため、はんだバンプ5と配線パッド2とが良好に接合される。その後、例えば150で3時間加熱することにより樹脂を硬化させて第1の樹脂層6とし、半導体装置を完成する。なお、はんだリフロー時の加熱で樹脂が十分に硬化される場合、ここでの加熱を省略することも可能である。

【0041】

また、図10に示すように、半導体チップ3と配線基板1との間に、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂等を主体とする第2の樹脂層17を形成することで、さらに接続の信頼性を高めることが可能である。さらに、図11に示すように、第2の樹脂層17の外側に第3の樹脂層18を被覆・形成することができる。このような構造では、さらに樹脂層の密着性が向上するため、樹脂クラックの発生を防止することができ、耐リフロー性がさらに向上する。

【0042】

第1の樹脂、第2の樹脂、第3の樹脂として、同種のものを使用してもよいが、フィラー量を変化させるなどにより物性を変えたものを使用してもよい。第2の樹脂として、第1

10

20

30

40

50

の樹脂と物性の異なる別の樹脂を使用した場合には、半導体チップ3と配線基板1との間隙部の封止を1種類の樹脂で行った構造に比べて、信頼性をより高くすることができる。例えば、第2の樹脂にフィラーを加えることにより、熱膨張係数を下げることができ、半導体チップ3と配線基板1との間の熱膨張率の差異に起因する応力歪を緩和することができる。

【0043】

さらに、第3の樹脂の物性を、第1の樹脂および/または第2の樹脂と変えることができる。例えば、第3の樹脂として、第1の樹脂や第2の樹脂に比べてガラス転移温度 T_g の高い樹脂を用いることにより、さらに耐リフロー性を向上させることが可能になる。

【0044】

こうして製造される第1の参考例の半導体装置においては、はんだバンプ5の外周の少なくとも一部に第1の樹脂層6を有し、かつこの第1の樹脂層6が、はんだバンプ5と配線基板1との間にフィレットを有するように形成されているので、バンプ接合部の強度が向上する。すなわち、配線基板1上にフィレット状に形成された第1の樹脂層6が、はんだバンプ5への熱応力の集中を緩和するので、バンプ接合部に歪みが生じにくくなり、接続信頼性が向上する。

【0045】

また、第1の樹脂層6がはんだバンプ5の外周にのみ形成されているため、ボイドが生じることがない。したがって、例えば吸湿リフローを行った場合も、ボイドに起因する不良が発生することがない。なお、半導体チップ3と配線基板1との間に形成される第2の樹脂層17には、ボイドが発生することもあるが、はんだバンプ5の接合部の近傍に形成される第1の樹脂層6中にボイドが発生しないので、接続信頼性の高い半導体装置が得られる。

【0046】

さらに、スキージングされたペースト状の樹脂をはんだバンプ5に塗布する方式で、第1の樹脂層6が形成されているため、スキージングの樹脂厚を調整することで、はんだバンプ5への樹脂塗布量を簡便に定量化することができ、さらに第1の樹脂層6の形成厚をコントロールすることができる。

【0047】

なお、第1の参考例の半導体装置では、第1の樹脂層を、はんだバンプの外周全体を覆うように形成し、かつこの樹脂層が半導体チップの電極パッドおよび配線基板の配線パッドにそれぞれ接着されているように構成することもできる。

【0048】

前述の工程にしたがって製造された第1の参考例の半導体装置を、実際に温度サイクル試験に供して、接続信頼性を調べた。なお、半導体チップとしては、周辺領域に2500個のはんだバンプが形成された15mm角のシリコンチップを使用し、これをポリイミド樹脂基板上に実装して試験サンプルとした。温度サイクル試験は、(-65 × 30分) ~ (25 × 5分) ~ (150 × 30分)を1サイクルとして行った。

【0049】

温度サイクル試験の結果、500サイクル後でも接続箇所(フリップチップ接続部)に全く破断の発生が認められなかった。また、シリコンチップとポリイミド樹脂基板との間に、第2の樹脂としてエポキシ系樹脂を充填した後硬化させたものについて、同様の温度サイクル試験を行ったところ、3000サイクル後でも接続個所に破断が認められなかった。

【0050】

さらに、第3の樹脂として、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂などを、配線基板との間にフィレットを形成するようにシリコンチップの外側に形成したものについて、同様の温度サイクル試験を行ったところ、5000サイクル後でも接続個所に破断が認められなかった。さらに、耐リフロー性も向上し、吸湿リフローレベル1相当においても、接続不良および樹脂の剥離が生じなかった。

10

20

30

40

50

【0051】

なお、第1の参考例では、金属バンプとしてSn - Pbはんだのバンプを設けた場合を述べたが、Au、Ag、Cu、Ni、Fe、Pd、Sn、Pb、Bi、Zn、In、Sb、Geの単独、これらの混合物または化合物から選ばれる金属から成るバンプとしてもよい。また、配線基板の配線パッドも、Au、Ag、Cu、Ni、Fe、Pd、Sn、Pb、Bi、Zn、In、Sb、Geの単独、これらの混合物または化合物、あるいは積層膜であってもよい。またさらに、これらの間の接合に関しても、金属の溶融接合に限定されるものではなく、例えば金属の拡散接合によるものであってもよい。

【0052】

次に、第2乃至第5の参考例について説明する。

10

【0053】

第2の参考例の半導体装置は、以下に示すようにして製造される。まず、図12に示すように、シリコン等の半導体ウェハ7（例えば、直径6インチ、厚さ625 μ m）にAl電極パッド4を形成した後、その上に、電極パッド4の中心部を開口部（90 μ m角）とするパッシベーション膜8を形成する。なお、Al電極パッド4の大きさは例えば100 μ m角とし、後工程で形成される個々の半導体チップ（10mm \times 15mm）の周辺部に相当する領域に、250 μ mのピッチで形成されている。

【0054】

この半導体ウェハ7のAl電極パッド4上に、先端に小突起を有するボール状の金バンプ19を、ワイヤボンダにより1個ずつ形成する。金バンプ19の径は85 μ m、高さは70 μ mとする。その後、電気的なテストを行った後、半導体ウェハをダイシングして個々の半導体チップとする。

20

【0055】

次いで、フラックス成分を含む樹脂（フラックス成分含有樹脂）を、ペースト状に調製し、これを平型の容器内に適量塗布した後、スキージングすることにより、樹脂厚を例えば60 μ mに均す。そして、この樹脂層の表面に金バンプ19の先端部を押し付け、金バンプ19の外周にフラックス成分含有樹脂14を塗布する。ここで、スキージング後のフラックス成分含有樹脂14の厚さを調整することにより、金バンプ19への樹脂塗布量をコントロールすることができる。

【0056】

次に、この半導体チップを以下に示すようにフリップチップ接続して、半導体装置とする。すなわち、図13に示すように、ポリイミド樹脂テープ、樹脂基板、セラミック基板などの絶縁基板1aの片面にCu配線パッド2が設けられ、かつ配線パッド2以外の領域にエポキシ樹脂等のソルダーレジスト層20が形成された配線基板1を用意し、その配線パッド2上に、無電解めっきなどによりNi層21とAu層22を積層して形成する。次に、配線パッド2のAu層22上に、Sn - 3.5Agはんだ層23を印刷等により形成する。

30

【0057】

そして、図14に示すように、Sn - Agはんだ層23が形成された配線パッド2と外周にフラックス成分含有樹脂14層が形成された金バンプ19とを、位置合わせして仮止めする。このとき、金バンプ19の先端部に粘着性および接着性を有するフラックス成分含有樹脂14の層が形成されているので、加圧するだけで容易に仮固定することができる。

40

【0058】

その後、リフロー炉に通し、加熱してSn - Agはんだをリフローさせることにより、金バンプ19と配線パッド2（Au層22）とを接合する。リフローの条件は、例えば150で1分間とし、ピーク温度を220に設定する。

【0059】

金バンプ19の外周に形成された樹脂層に含有されるフラックス成分により、はんだリフロー時にSn - Agはんだ層23表面の酸化膜が除去されるため、金バンプ19と配線パッド2との良好な接合が得られる。その後、必要に応じ例えば150で3時間加熱する

50

ことにより、樹脂を硬化させる。こうして、金バンプ19と配線パッド2との間にフィレットを有する形状の第1の樹脂層6が形成され、半導体装置を完成する。

【0060】

なお、はんだリフロー炉を用いず、熱圧着法や超音波併用熱圧着法などにより接合を行うこともできる。超音波併用熱圧着法では、例えば超音波印加ツールによって200程度の温度に加熱し、かつ超音波強度5Wで1秒間超音波を印加し、シリコンチップ1個当たり5kgの荷重をかけて接合を行う。

【0061】

こうして製造される第2の参考例の半導体装置においては、金バンプ19の外周の少なくとも一部に第1の樹脂層6を有し、かつこの第1の樹脂層6が、金バンプ19と配線基板1との間にフィレットを有するように形成されているので、バンプ接合部の強度が向上する。すなわち、配線パッド2上にフィレット状に形成された第1の樹脂層6が、金バンプ19の接合部への熱応力の集中を緩和するので、バンプ接合部に歪みが生じにくくなり、接続信頼性が向上する。

10

【0062】

また、第1の樹脂層6が金バンプ9の外周にのみ形成されているため、ポイドが生じることがなく、ポイドに起因する不良が発生することがない。さらに、スキージングされたペースト状の樹脂を金バンプ9に塗布する方式で、第1の樹脂層6が形成されているため、スキージングの樹脂厚を調整することで、金バンプ19への樹脂塗布量を簡便に定量化することができ、さらに第1の樹脂層6の形成厚をコントロールすることができる。

20

【0063】

なお、第1の参考例と同様に第2の参考例の半導体装置においても、半導体チップ3と配線基板1との間に、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂等を主体とする第2の樹脂層を形成することで、さらに接続の信頼性を高めることが可能である。さらに、第2の樹脂層の外側に第3の樹脂層を被覆・形成することができる。このような構造では、さらに樹脂層の密着性が向上するため、樹脂クラックの発生を防止することができ、耐リフロー性がさらに向上する。

【0064】

前述の工程にしたがって製造された第2の参考例の半導体装置を、実際に温度サイクル試験に供して、接続信頼性を調べた。なお、半導体チップとしては、周辺領域に100個の金バンプが形成された10mm×15mmのシリコンチップを使用し、これをポリイミド樹脂基板上に実装して試験サンプルとした。温度サイクル試験は、(-65×30分)~(25×5分)~(150×30分)を1サイクルとして行った。

30

【0065】

温度サイクル試験の結果、500サイクル後でも接続箇所に全く破断の発生が認められなかった。また、シリコンチップとポリイミド樹脂基板との間に、第2の樹脂としてエポキシ系樹脂を充填した後硬化させたものについて、同様の温度サイクル試験を行ったところ、3000サイクル後でも接続箇所に破断が認められなかった。さらに、第3の樹脂として、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂などを、配線基板との間にフィレットを有するようにシリコンチップの外側に形成したものについて、同様の温度サイクル試験を行ったところ、5000サイクル後でも接続箇所に破断が認められなかった。さらに、耐リフロー性も向上し、吸湿リフローレベル1相当においても、接続不良および樹脂の剥離は生じなかった。

40

【0066】

なお、第2の参考例では、第1の樹脂、第2の樹脂、第3の樹脂として、同種のものを使用してもよいが、フィラー量を変化させるなどにより物性を変えたものを使用してもよい。また、シリコンチップの電極パッド上に形成する金属バンプとして、金ボールバンプの他に、はんだやCuあるいはPdを含有するAuのボールバンプを用いることができる。これらのボール状バンプの形成は、はんだワイヤやCuワイヤあるいはPdの混入されたAuワイヤを使用し、ワイヤボンダにより行うことができる。

50

【0067】

次に、第3の参考例の半導体装置について説明する。この半導体装置では、図15に示すように、絶縁基板1aの片面にCuの配線パッド2が設けられた実装用基板24の片面に、テープBGAパッケージ25が搭載されている。テープBGAパッケージ25は、ポリイミド樹脂等のTABテープ26にLSIチップ27がフェースダウンで搭載され、金バンプ28を介して実装された構造を有し、上面に金属キャップ29が被着されている。パッケージサイズは30mm角で、TABテープの外部端子上にSn-Pbはんだボール30が1mmのピッチで800個形成されている。なお、符号31は接着剤層を示し、32は封止樹脂層をそれぞれ示している。

【0068】

このようなはんだボール30の外周の少なくとも一部に、第1の樹脂層6が形成されている。この第1の樹脂層6の形成は、以下に示すようなスキージング法を用いて行うことができる。すなわち、ペースト状に調製されたフラックス成分含有樹脂を、平型の容器内に塗布し表面をスキージングすることにより、樹脂厚を例えば100 μ mに均した後、この樹脂層の表面にはんだボール30の先端部を押し付け、外周にフラックス成分含有樹脂を塗布する。

【0069】

そして、先端部にフラックス成分含有樹脂の層が形成されたはんだボール30と実装用基板24の配線パッド2とを、位置合わせし加圧して仮止めし、次いで加熱してはんだをリフローさせることにより、はんだボール30と実装用基板24の配線パッド2とを接合する。リフローの条件は、例えば150 $^{\circ}$ Cで1分間とし、ピーク温度を220 $^{\circ}$ Cに設定する。

【0070】

はんだボール30の外周に形成された樹脂層に含有されるフラックス成分により、はんだリフロー時に表面の酸化膜が除去されるため、はんだボール30と配線パッド2との良好な接合が得られる。その後必要に応じ、例えば150 $^{\circ}$ Cで3時間加熱することにより、樹脂を硬化させる。こうして、はんだボール30と配線パッド2との間にフィレットを有する形状の第1の樹脂層6が形成され、半導体装置が完成される。

【0071】

こうして製造される第3の参考例の半導体装置においては、BGAパッケージ25のはんだボール30の外周の少なくとも一部に第1の樹脂層6を有し、かつこの第1の樹脂層6が、実装用基板24との間にフィレットを形成しているため、接合部の強度が向上する。すなわち、実装用基板24上にフィレット状に形成された第1の樹脂層6が、はんだボール30接合部への熱応力の集中を緩和するので、接合部に歪みが生じにくくなり、接続信頼性が向上する。

【0072】

なお、この参考例の半導体装置において、第1の樹脂層6が、はんだボール30の外周全体を覆うように形成され、かつこの樹脂層がテープBGAパッケージ25および実装用基板24にそれぞれ接着される構造とすることができる。

【0073】

前述の工程にしたがって製造された第3の参考例の半導体装置を、実際に温度サイクル試験に供して、接続信頼性を調べた。なお、半導体パッケージとしては、800個のはんだボールバンプが形成された30mm角のテープBGAパッケージを使用し、ポリイミド樹脂の実装用基板の上に実装して試験サンプルとした。温度サイクル試験は、(-55 $^{\circ}$ C \times 30分)~(25 $^{\circ}$ C \times 5分)~(125 $^{\circ}$ C \times 30分)を1サイクルとして行った。

【0074】

温度サイクル試験の結果、1000サイクル後でも接続箇所全く破断の発生が認められなかった。また、BGAパッケージとポリイミド樹脂基板との間に、第2の樹脂として、エポキシ系樹脂を充填した後硬化させたものについて、同様の温度サイクル試験を行ったところ、3000サイクル後でも接続箇所破断が認められなかった。さらに、第3の樹

10

20

30

40

50

脂として、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂などを、実装用基板 24 との間にはフィレットを有するように BGA パッケージ 25 の外側に形成したのについて、同様の温度サイクル試験を行ったところ、5000 サイクル後でも接続個所に破断が認められなかった。さらに、耐リフロー性も向上し、吸湿リフローレベル 1 相当においても、接続不良および樹脂の剥離は生じなかった。

【0075】

なお、第 3 の参考例では、第 1 の樹脂、第 2 の樹脂、第 3 の樹脂として、同種のものを使用してもよいが、フィラー量を変化させることなどにより物性を変えたものを使用してもよい。また、BGA パッケージのボールパンプとして、Sn-Pb はんだボールを形成した例を述べたが、Ag、Cu、Bi、Zn、In、Sb、Cu、Ge 等の金属の単独やこれらの混合物あるいは化合物から成るパンプであってよい。

10

【0076】

さらに、第 1 の樹脂層 6 の形成を、スキージング方式によりはんだボール 30 の外周に行ったが、以下に示す方式で実装用基板 24 の配線パッド 2 上に行ってもよい。すなわち、図 16 に示すように、フラックス成分含有樹脂 14 をスクリーンマスク 33 を用いて実装用基板 24 の配線パッド 2 上に印刷してもよく、さらに、図 17 に示すように、転写ピン 34 を用いて、実装用基板 24 の配線パッド 2 上に転写することもできる。

【0077】

次に、第 4 の参考例について説明する。第 4 の参考例では、図 18 に示すように、配線基板 1 の配線パッド 2 形成面に、はんだパンプ 5 を有する複数個（例えば 4 個）の半導体チップ 3 がフェースダウンに配置されて搭載されている。チップサイズは 8mm 角で、パンプ数は 1200 個である。

20

【0078】

そして、各半導体チップ 3 において、はんだパンプ 5 が配線パッド 2 に当接され、はんだの溶融により接合がなされている。また、はんだパンプ 5 の外周の少なくとも一部に、フラックス成分を含む樹脂の硬化層である第 1 の樹脂層 6 が形成され、配線基板 1 との間に第 1 の樹脂層 6 のフィレットが形成されている。

【0079】

このパンプの接合および第 1 の樹脂層 6 の形成は、以下に示すようにして行うことができる。すなわち、ペースト状に調製されたフラックス成分含有樹脂を、平型の容器内に塗布し表面をスキージングすることにより、樹脂厚を例えば 60 μm に均した後、この樹脂層の表面にはんだパンプ 5 の先端部を押し付け、はんだパンプ 5 の外周にフラックス成分含有樹脂を塗布する。

30

【0080】

次いで、まず 1 個目の半導体チップ 3 について、先端部にフラックス成分含有樹脂層が形成されたはんだパンプ 5 と配線基板 1 の配線パッド 2 とを、位置合わせし加圧して仮止めする。次に、2 個目の半導体チップも同様な方法で配線基板 1 上に仮圧着・固定し、同様に 3 個目、4 個目の半導体チップも仮圧着する。

【0081】

各々の半導体チップ 3 の間を 0.5mm と非常に狭い間隙で配置しても、はんだパンプ 5 の外周に塗布されたフラックス成分含有樹脂が、隣接する半導体チップ 3 の搭載領域にまではみ出すことがなく、2 個目以下の半導体チップも 1 個目と同様に容易に仮圧着することができる。

40

【0082】

次いで、加熱してはんだをリフローさせ、全ての半導体チップ 3 について、はんだパンプ 5 を配線基板 1 の配線パッド 2 に接合する。リフローの条件は、例えば 150 で 1 分間とし、ピーク温度を 220 に設定する。

【0083】

各半導体チップ 3 について、はんだパンプ 5 の外周に形成された樹脂層に含有されるフラックス成分により、はんだリフロー時に表面の酸化膜が除去されるため、はんだパンプ 5

50

と配線基板 1 の配線パッド 2 との良好な接合が得られる。その後必要に応じ、例えば 150 で 3 時間加熱することにより、フラックス成分含有樹脂を硬化させる。こうして、はんだバンプ 5 と配線基板 1 との間にフィレットを有する形状の第 1 の樹脂層 6 が形成され、半導体装置が完成する。

【0084】

こうして製造される第 4 の参考例の半導体装置においては、はんだバンプ 5 の外周の少なくとも一部に第 1 の樹脂層 6 を有し、かつこの第 1 の樹脂層 6 が、配線基板 1 との間にフィレットを形成しているため、バンプ接合部の強度が向上する。すなわち、配線基板 1 上にフィレット状に形成された第 1 の樹脂層 6 が、はんだバンプ 5 の接合部への熱応力の集中を緩和するので、接合部に歪みが生じにくくなり、接続信頼性が向上する。

10

【0085】

また、複数個の半導体チップ 3 が近接して配置されているが、フラックス成分含有樹脂が隣接する半導体チップ 3 の搭載領域まではみ出すことがないため、複数個の半導体チップ 3 をまとめてフリップチップ実装することができる。したがって、各半導体チップについて、フラックス塗布、リフロー、洗浄と煩雑な工程を繰り返す必要がなくなり、プロセスが簡便になるうえに、はんだリフローの際の熱履歴を 1 回に減らすことができ、信頼性が向上する。

【0086】

前述の工程にしたがって製造された第 4 の参考例の半導体装置を、実際に温度サイクル試験に供して、接続信頼性を調べた。なお、半導体チップとしては、1200 個のはんだバンプが形成された 8 mm 角のシリコンチップ 4 個を使用し、これらをポリイミド樹脂基板上に実装して MCM (マルチチップモジュール) 構造を有する試験サンプルとした。温度サイクル試験は、(-65 × 30 分) ~ (25 × 5 分) ~ (150 × 30 分) を 1 サイクルとして行った。

20

【0087】

温度サイクル試験の結果、500 サイクル後でも接続箇所に全く破断の発生が認められなかった。また、図 19 に示すように、各半導体チップ 3 とポリイミド樹脂の配線基板 1 との間に、エポキシ系樹脂を充填し硬化させることにより、第 2 の樹脂層 17 を形成した装置について、同様の温度サイクル試験を行ったところ、3000 サイクル後でも接続個所に破断が認められなかった。

30

【0088】

さらに、図 20 に示すように、第 2 の樹脂層 17 の外側に、エポキシ系樹脂、シリコーン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂などから成る第 3 の樹脂層 18 を、配線基板 1 との間にフィレットを形成するように被覆したものについて、同様の温度サイクル試験を行ったところ、5000 サイクル後でも接続個所に破断が認められなかった。さらに、耐リフロー性も向上し、吸湿リフローレベル 1 相当においても、接続不良および樹脂の剝離は生じなかった。

【0089】

なお、第 4 の参考例では、第 1 の樹脂、第 2 の樹脂、第 3 の樹脂として、同種のものを使用してもよいが、フィラー量を変化させるなどにより物性を変えたものを使用してもよい。

40

【0090】

また、金属バンプとしてはんだバンプを形成した例を述べたが、Au、Ag、Cu、Ni、Fe、Pd、Sn、Pb、Bi、Zn、In、Sb、Ge の単独、これらの混合物または化合物から選ばれる金属から成るバンプとしてもよい。さらに、配線基板の配線パッドも、Au、Ag、Cu、Ni、Fe、Pd、Sn、Pb、Bi、Zn、In、Sb、Ge の単独、これらの混合物または化合物、あるいは積層膜であってもよい。またさらに、これらの間の接合に関しても、金属の溶融接合に限定されるものではなく、例えば金属の拡散接合によるものであってもよい。

【0091】

50

次に、第5の参考例について説明する。第5の参考例では、図21に示すように、配線基板1の配線パッド2形成面に、はんだバンプ5を有する2個の半導体チップ3a、3bが、それぞれフェースダウンに配置され、2段に積み重ねられて搭載されている。

【0092】

それぞれの半導体チップ3において、はんだバンプ5の外周の少なくとも一部に、フラックス成分を含む樹脂の硬化層である第1の樹脂層6が形成されている。また、下側に配置された第1の半導体チップ3aのはんだバンプ5aが配線基板1の配線パッド2に当接され、はんだの熔融により接合されている。そして、第1の半導体チップ3aのはんだバンプ5aと配線基板1の間には、第1の樹脂層6のフィレットが形成されている。

【0093】

また、こうしてフリップチップ実装された第1の半導体チップ3aの裏面に、第2の半導体チップ3bが載せられ、第2の半導体チップ3bのはんだバンプ5bと第1の半導体チップ3aの裏面に形成された接続パッド(図示を省略)とが、はんだの熔融により接合されている。そして、この第2のシリコンチップ3bのはんだバンプ5bと第1の半導体チップ3aとの間には、第1の樹脂層6のフィレットが形成されている。

【0094】

この第5の参考例の半導体装置は、以下に示すようにして製造される。まず、シリコン等の半導体チップ(第1の半導体チップ3a)の所定の位置に、RIE(反応性イオンエッチング)を用いて70 μ mの深さの穴を形成した後、穴の内壁面にSiO₂などの酸化膜を形成する。

【0095】

次いで、こうして形成された穴上の面にTi/Cuスパッタ膜を形成した後、穴内をCuめっきによって埋め込む。また、第1の半導体チップ3a表面の電極端子上に、参考例1と同様にしてはんだバンプ5aを形成する。そして、このチップの裏面をラップし、50 μ mの厚さに削る。このラッピングにより、Cuで埋め込まれた穴は、第1のチップ3aの表面から裏面へ貫通する導通孔(スループラグ)35となる。

【0096】

次いで、ペースト状に調製されたフラックス成分含有樹脂を、平型の容器内に塗布し表面をスキージングすることにより、樹脂厚を例えば60 μ mに均した後、この樹脂層の表面に、第1の半導体チップ3aのはんだバンプ5aの先端部を押し付け、はんだバンプ5aの外周にフラックス成分含有樹脂を塗布する。

【0097】

次に、先端部にフラックス成分含有樹脂層が形成されたはんだバンプ5aと配線基板1の配線パッド2とを、位置合わせし加圧して仮止めする。次いで、加熱してはんだをリフローさせ、第1の半導体チップ3aについて、はんだバンプ5aを配線基板1の配線パッド2に接合する。リフローの条件は、例えば150で1分間とし、ピーク温度を220に設定する。

【0098】

第1の半導体チップ3aについて、はんだバンプ5aの外周に形成された樹脂層に含有されるフラックス成分により、はんだリフロー時に表面の酸化膜が除去されるため、はんだバンプ5aと配線基板1の配線パッド2との良好な接合が得られる。その後必要に応じ、例えば150で3時間加熱することにより、フラックス成分含有樹脂を硬化させる。こうして、第1の半導体チップ3aのはんだバンプ5aと配線基板1の間にフィレットを有する形状の第1の樹脂層6が形成される。

【0099】

次に、第1の半導体チップ3aと同様に電極端子上にはんだバンプ5bが形成された第2の半導体チップ3bを用意し、このはんだバンプ5bの先端部にも、第1の半導体チップ3aと同様にスキージング方式によりフラックス成分含有樹脂層を形成する。そして、このような第2の半導体チップ3bを第1の半導体チップ3aの裏面の上に重ねて配置し、第2の半導体チップ3bのはんだバンプ5bと第1の半導体チップ3aの裏面に形成され

10

20

30

40

50

た接続パッド（スループラグのランド）とを、位置合わせして仮止めする。その後、リフロー炉を通し加熱してはんだをリフローさせることにより、第2の半導体チップ3bのはんだバンプ5bと第1の半導体チップ3a裏面の接続パッドとを接合する。次いで必要に応じ、例えば150で3時間加熱することにより、フラックス成分含有樹脂を硬化させる。こうして、第2の半導体チップ3bのはんだバンプ5bと第1の半導体チップ3a（裏面）との間にフィレットを有する形状の第1の樹脂層6が形成される。

【0100】

こうして製造される第5の参考例の半導体装置においては、第1および第2の半導体チップ3a、3bにおいて、はんだバンプ5a、5bの外周の少なくとも一部に第1の樹脂層6を有し、かつこの第1の樹脂層6が、配線基板1あるいは第1の半導体チップ3aの裏面との間にフィレットを形成しているため、バンプ接合部の強度が向上する。すなわち、配線基板1上あるいは第1の半導体チップ3a上にフィレット状に形成された第1の樹脂層6が、それぞれのはんだバンプ5a、5bの接合部への熱応力の集中を緩和するので、接合部に歪みが生じにくくなり、接続信頼性が向上する。

10

【0101】

また、各半導体チップにおいて、第1の樹脂層6の形成がスキージング方式で行われているため、スキージングの樹脂厚を調整することではんだバンプ5a、5bへの塗布量を簡便に定量化することができ、塗布された樹脂が半導体チップの裏面に回りこむという不良が発生しない。すなわち、厚さが約50 μ mと薄い半導体チップが複数段に積層され樹脂封止された従来の半導体装置では、樹脂のはみ出しが多く発生し、はみだした樹脂が半導体チップの側面に沿って這い上がって裏面に回りこみ、裏面の電極やフリップチップ接続用のツールに付着する問題が生じていたが、第5の参考例では、第1の樹脂層6がはんだバンプ5a、5bの外周のみに形成されているため、樹脂量が少なく、半導体チップの裏面に回り込む現象が発生しない。

20

【0102】

前述の工程にしたがって製造された第5の参考例の半導体装置を、実際に温度サイクル試験に供して、接続信頼性を調べた。温度サイクル試験は、（-65 \times 30分）～（25 \times 5分）～（150 \times 30分）を1サイクルとして行った。

【0103】

温度サイクル試験の結果、500サイクル後でも接続箇所にも破断の発生が認められなかった。また、図22に示すように、第1の半導体チップ3aと第2の半導体チップ3bとの間および第1の半導体チップ3aと配線基板1との間に、エポキシ系樹脂を充填し硬化させることにより、第2の樹脂層17を形成した装置について、同様の温度サイクル試験を行ったところ、3000サイクル後でも接続個所に破断が認められなかった。

30

【0104】

さらに、図23に示すように、第2の樹脂層17の外側に、エポキシ系樹脂、シリコーン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂などから成る第3の樹脂層18を、配線基板1との間にフィレットを形成するように被覆したものについて、同様の温度サイクル試験を行ったところ、5000サイクル後でも接続個所に破断が認められなかった。さらに、耐リフロー性も向上し、吸湿リフローレベル1相当においても、接続不良および樹脂の剥離は生じなかった。

40

【0105】

なお、第5の参考例では、第1の樹脂、第2の樹脂、第3の樹脂として、同種のものを使用してもよいが、フィラー量を変化させるなどにより物性を変えたものを使用してもよい。

【0106】

また、金属バンプとしてはんだバンプを形成した例を述べたが、Au、Ag、Cu、Ni、Fe、Pd、Sn、Pb、Bi、Zn、In、Sb、Geの単独、これらの混合物または化合物から選ばれる金属から成るバンプとしてもよい。さらに、配線基板の配線パッドも、Au、Ag、Cu、Ni、Fe、Pd、Sn、Pb、Bi、Zn、In、Sb、Ge

50

の単独、これらの混合物または化合物、あるいは積層膜であってもよい。またさらに、これらの間の接合に関しても、金属の溶融接合に限定されるものではなく、例えば金属の拡散接合によるものであってもよい。

【0107】

また、半導体チップを2段に積み重ねた構造の例を示したが、3段以上に重ねてもよいし、また参考例4に示すMCM構造において、半導体チップを複数段に積み重ねてもよい。

【0108】

次に、本発明の第6乃至第8の参考例について説明する。

【0109】

第6の参考例の半導体装置は、以下に示すようにして製造される。まず、シリコン等の半導体ウェハ（例えば、直径6インチ、厚さ625 μm ）にA1電極パッドを形成した後、その上に、電極パッドの中心部を開口部とするパッシベーション膜を形成する。なお、A1電極パッドの大きさは例えば80 μm 角とし、後工程で形成される個々の半導体チップ（3mm \times 3mm）の周辺部に相当する領域に、120 μm のピッチで形成されている。

【0110】

この半導体ウェハのA1電極パッド上に、先端に小突起を有するボール状の金バンプを、ワイヤボンダにより1個ずつ形成する。金バンプの径は60 μm 、高さは70 μm とする。なお、めっき法により、金バンプを形成することもできる。その後、電気的なテストを行った後、半導体ウェハをダイシングして個々の半導体チップとする。

【0111】

一方、図24に示すように、ポリイミド樹脂テープ、樹脂基板、セラミック基板などの絶縁基板1aの片面にCu配線パッド2が設けられ、かつ配線パッド2以外の領域にエポキシ樹脂等のソルダーレジスト層20が形成された配線基板1を用意し、その配線パッド2上に、Sn-Pb、Sn-Agなどのはんだ層23を印刷法により形成する。はんだ層23の形成は、めっき法あるいはワイヤボンダを用いたボール形成搭載法によって行ってもよい。また、配線パッド2上に無電解めっきなどによりNi層21とAu層22を積層して形成した後、Au層22上に前記はんだ層23を形成してもよい。

【0112】

次いで、こうして形成されたはんだ層23の上に、ペースト状に調製されたフラックス成分を含む樹脂（フラックス成分含有樹脂）を、例えばスクリーンマスクの上からスキージングすることにより印刷して形成し、フラックス成分含有樹脂層14を形成する。その後、このフラックス成分含有樹脂層14を覆うように、配線基板1の全面に、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂等を主体とするフィルム状あるいはペースト状の第2の樹脂層17を形成する。

【0113】

次に、前記した半導体チップを以下に示すようにフリップチップ接続して、半導体装置とする。

【0114】

すなわち、図25に示すように、はんだ層23およびフラックス成分含有樹脂層がそれぞれ形成された配線パッド2と、半導体チップ3の電極パッド4上に形成された金バンプ19とを位置合わせし、熱圧着法、超音波併用熱圧着法などにより接合を行う。

【0115】

熱圧着法では、例えば200度の温度で20秒間加熱して接合する。超音波併用熱圧着法では、200度の温度に加熱し、かつ超音波強度5Wで1秒間超音波を印加し、バンプ1個当たり100gの荷重をかけて接合を行う。

【0116】

こうして、金バンプ19と配線パッド2とがはんだ層23を介して接合される。その後、例えば150で3時間加熱することにより、フラックス成分含有樹脂層およびその上に

10

20

30

40

50

形成された第2の樹脂層17を硬化させる。こうして、図25に示すように、金バンプ19と配線基板1との間にフィレットを有する形状の第1の樹脂層6が形成され、さらにその外側が第2の樹脂層17により被覆・封止された構造を有する半導体装置が完成する。

【0117】

こうして製造される第6の参考例の半導体装置においては、配線パッド2上のはんだ層23の外周に第1の樹脂層6を有し、かつこの第1の樹脂層6が金バンプ19とはんだ層23および配線基板1の間にフィレットを有するように形成されているので、バンプ接合部の強度が向上する。すなわち、フィレット状に形成された第1の樹脂層6が金バンプ19の接合部への熱応力の集中を緩和するので、バンプ接合部に歪みが生じにくくなり、接続信頼性が向上する。

10

【0118】

また、はんだリフロー時に、はんだ層23上に形成された樹脂層に含有されるフラックス成分により、はんだ層23表面の酸化膜が除去される。そのため、過大な荷重や高い温度を印加しなくとも、Au-Sn金属間化合物が均一に形成され、金バンプ19と配線パッド2との良好な接合が得られる。さらに、第1の樹脂層6の外側にエポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂等を主体とする第2の樹脂層17が形成されているので、接続信頼性がさらに向上する。

【0119】

前述の工程にしたがって製造された第6の参考例の半導体装置を、実際に温度サイクル試験に供して、接続信頼性を調べた。なお、半導体チップとしては、周辺領域に50個の金バンプが形成された3mm角のシリコンチップを使用し、これをポリイミド樹脂基板上に実装して試験サンプルとした。温度サイクル試験は、(-65 × 30分) ~ (25 × 5分) ~ (150 × 30分)を1サイクルとして行った。

20

【0120】

温度サイクル試験の結果、3000サイクル後でも接続箇所全く破断の発生が認められなかった。

【0121】

第7の参考例の半導体装置は、以下に示すようにして製造される。まず、図26に示すように、第6の参考例と同様にして、シリコン等の半導体ウェハ7(例えば、直径6インチ、厚さ625μm)のAl電極パッド4上に、金バンプ19を形成した後、金バンプ19の先端部をフラックス成分を含む樹脂の表面に押し当て、金バンプ19の外周にフラックス成分含有樹脂14を塗布する。なお、符号8はパッシベーション膜8を示す。その後、電気的なテストを行った後、半導体ウェハをダイシングして個々の半導体チップとする。

30

【0122】

一方、図27に示すように、ポリイミド樹脂テープ、樹脂基板、セラミック基板などの絶縁基板1aの片面にCu配線パッド2が設けられ、かつ配線パッド2以外の領域にエポキシ樹脂等のソルダーレジスト層20が形成された配線基板1を用意し、その配線パッド2上に、Sn-Pb、Sn-Agなどのはんだ層23を、印刷法、めっき法、あるいはワイヤボンダを用いたボール形成搭載法により形成する。なお、配線パッド2上に無電解めっきなどにより、Ni層21とAu層22を積層して形成した後、このAu層22上に前記はんだ層23を形成しても良い。その後、このようにはんだ層23が形成された配線基板1の全面に、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂等を主体とするフィルム状あるいはペースト状の第2の樹脂層17を形成する。

40

【0123】

次いで、前記した半導体チップを以下に示すようにフリップチップ接続して、半導体装置とする。すなわち、配線基板1の配線パッド2と外周にフラックス成分含有樹脂14層が形成された金バンプ19とを位置合わせし、熱圧着法、超音波併用熱圧着法などにより接合する。

【0124】

50

熱圧着法では、例えば200度の温度で20秒間加熱して接合する。超音波併用熱圧着法では、200度の温度に加熱し、かつ超音波強度5Wで1秒間超音波を印加し、パンプ1個当たり100gの荷重をかけて接合を行う。こうして、金パンプ19と配線パッド2とはんだ層23を介して接合される。その後、例えば150で3時間加熱することにより、フラックス成分含有樹脂14層および配線基板1上に形成された第2の樹脂層17を硬化させる。

【0125】

こうして、図28に示すように、金パンプ19と配線基板1との間にフィレットを有する形状の第1の樹脂層6が形成され、さらにその外側が第2の樹脂層17により被覆・封止された構造を有する半導体装置が完成する。

10

【0126】

こうして製造される第7の参考例の半導体装置においては、金パンプ19とはんだ層23および配線基板1の間にフィレットを有する第1の樹脂層6が形成されており、この第1の樹脂層6が金パンプ19の接合部への熱応力の集中を緩和するので、パンプ接合部の強度が向上する。

【0127】

また、はんだリフロー時に、金パンプ19の外周に形成された樹脂層に含有されるフラックス成分により、はんだ層23表面の酸化膜が除去される。そのため、過大な荷重や高い温度を印加しなくとも、Au-Sn金属間化合物が均一に形成され、金パンプ19と配線パッド2との良好な接合が得られる。さらに、第1の樹脂層6の外側にエポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂等を主体とする第2の樹脂層17が形成されているので、接続信頼性がさらに向上する。

20

【0128】

前述の工程にしたがって製造された第7の参考例の半導体装置を、実際に温度サイクル試験に供して、接続信頼性を調べた。なお、半導体チップとしては、周辺領域に50個の金パンプが形成された3mm角のシリコンチップを使用し、これをポリイミド樹脂基板上に実装して試験サンプルとした。温度サイクル試験は、(-65 × 30分) ~ (25 × 5分) ~ (150 × 30分)を1サイクルとして行った。

【0129】

温度サイクル試験の結果、3000サイクル後でも接続箇所にも全く破断の発生が認められなかった。

30

【0130】

第8の参考例の半導体装置は、以下に示すようにして製造される。まず、第6の参考例と同様にして、シリコン等の半導体ウェハ(例えば、直径6インチ、厚さ625μm)のA1電極パッド上に、金パンプを形成し、電気的なテストを行った後、半導体ウェハをダイシングして個々の半導体チップとする。

【0131】

一方、図29に示すように、ポリイミド樹脂テープ、樹脂基板、セラミック基板などの絶縁基板1aの片面にCu配線パッド2が設けられ、かつ配線パッド2以外の領域にエポキシ樹脂等のソルダーレジスト層20が形成された配線基板1を用意し、その配線パッド2上に、Sn-Pb、Sn-Agなどのはんだ層23を印刷法により形成する。はんだ層23の形成は、めっき法あるいはボール形成搭載法によって行っても良い。また、配線パッド2上に無電解めっきなどによりNi層21とAu層22を積層して形成した後、このAu層22上に前記はんだ層23を形成しても良い。

40

【0132】

次いで、こうしてはんだ層23が形成された配線基板1の全面に、ペースト状に調製されたフラックス成分を含む樹脂14の層を形成する。その後、このフラックス成分含有樹脂14層を覆うように配線基板1上に、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂等を主体とするフィルム状あるいはペースト状の第2の樹脂層17を形成する。

【0133】

50

次いで、前記した半導体チップを以下に示すようにフリップチップ接続して、半導体装置とする。すなわち、図30に示すように、全面にフラックス成分含有樹脂14層および第2の樹脂層17が形成された配線基板1の配線パッド2と半導体チップ3の金バンプ19とを位置合わせし、熱圧着法、超音波併用熱圧着法などにより接合する。

【0134】

熱圧着法では、例えば200度の温度で20秒間加熱して接合する。超音波併用熱圧着法では、200度の温度に加熱し、かつ超音波強度5Wで1秒間超音波を印加し、バンプ1個当たり100gの荷重をかけて接合を行う。

【0135】

こうして、金バンプ9とCu配線パッド2とをはんだ層23を介して接合した後、例えば150で3時間加熱することにより、配線基板1の全面に形成されたフラックス成分含有樹脂14層およびその上に形成された第2の樹脂層17を硬化させる。

10

【0136】

こうして製造される第8の参考例の半導体装置においては、金バンプ19とはんだ層23および配線基板1の間にフィレットを有する第1の樹脂層6が形成されており、この第1の樹脂層6が金バンプ19の接合部への熱応力の集中を緩和するので、バンプ接合部の強度が向上する。

【0137】

また、はんだリフロー時に、配線基板1の全面に形成された樹脂層に含有されるフラックス成分により、はんだ層23表面の酸化膜が除去される。そのため、過大な荷重や高い温度を印加しなくとも、Au-Sn金属間化合物が均一に形成され、金バンプ19と配線パッド2との良好な接合が得られる。さらに、第1の樹脂層6が、配線パッド2の領域に相当するはんだ層23上だけでなく、配線パッド2が形成されていない領域にも形成されており、その上にさらに第2の樹脂層17が形成されているので、各樹脂層間の密着性並びに第1の樹脂層6と配線基板1との密着性が向上し、耐リフロー性が向上する。

20

【0138】

前述の工程にしたがって製造された第8の参考例の半導体装置を、実際に温度サイクル試験に供して、接続信頼性を調べた。なお、半導体チップとしては、周辺領域に50個の金バンプが形成された3mm角のシリコンチップを使用し、これをポリイミド樹脂基板上に実装して試験サンプルとした。温度サイクル試験は、(-65 x 30分) ~ (25 x 5分) ~ (150 x 30分)を1サイクルとして行った。

30

【0139】

温度サイクル試験の結果、3000サイクル後でも接続箇所全く破断の発生が認められなかった。

【0140】

次に、本発明の実施例について説明する。

【0141】

第1の実施例の半導体装置は、以下に示すようにして製造される。まず、図31に示すように、リードフレーム36を有する半導体パッケージ37(例えば、TSPパッケージ)を用意する。リードフレーム36の材料としては、Cuや42アロイ等が使用される。

40

【0142】

一方、図32に示すように、ポリイミド樹脂テープ、樹脂基板、セラミック基板などの絶縁基板1aの片面にCu配線パッド2が設けられ、かつ配線パッド2以外の領域にソルダーレジスト層(図示を省略。)が形成された実装用基板24(基板サイズ50mm角)を用意し、その配線パッド2上に、Sn-Pb、Sn-Agなどのはんだ層23を、印刷法、めっき法あるいはボール形成搭載法により形成する。次いで、こうして形成されたはんだ層23の上に、ペースト状に調製されたフラックス成分を含む樹脂(フラックス成分含有樹脂)を、例えば印刷法により塗布し、フラックス成分含有樹脂14層を形成する。

【0143】

50

次に、実装用基板 2 4 上に半導体パッケージ 3 7 を位置合わせして搭載する。すなわち、図 3 3 に示すように、はんだ層 2 3 とフラックス成分含有樹脂 1 4 層が順に形成された配線パッド 2 と、半導体パッケージ 3 7 のリードフレーム 3 6 とを位置合わせした後、リフロー炉を通し、はんだをリフローさせることにより、リードフレーム 3 6 と実装用基板 2 4 の配線パッド 2 とを接合する。リフローの条件は、例えば 1 5 0 で 1 分間とし、ピーク温度を 2 2 0 に設定する。

【 0 1 4 4 】

その後必要に応じ、例えば 1 5 0 で 3 時間加熱することにより、フラックス成分含有樹脂層を硬化させる。こうして、リードフレーム 3 6 と実装用基板 2 4 の配線パッド 2 とがはんだ層 2 3 を介して接合され、はんだ接合部と実装用基板 2 4 との間にフィレットを有する形状の第 1 の樹脂層 6 が形成された半導体装置が完成する。

10

【 0 1 4 5 】

前述の工程にしたがって製造された第 1 の実施例の半導体装置を、実際に温度サイクル試験に供して、接続信頼性を調べた。なお、半導体パッケージとしては、1 6 ピンのリードフレームを有する T S O P パッケージを使用し、これを実装用の配線基板上に実装して試験サンプルとした。温度サイクル試験は、(- 4 0 × 3 0 分) ~ (2 5 × 5 分) ~ (1 2 5 × 3 0 分) を 1 サイクルとして行った。

【 0 1 4 6 】

温度サイクル試験の結果、1 0 0 0 サイクル後でも接続箇所全く破断の発生が認められなかった。

20

【 0 1 4 7 】

なお、この実施例では、配線パッド上に S n - P b はんだ層を形成した例を述べたが、A g、C u、B i、Z n、I n、S b、C u、G e の単独、これらの混合物または化合物から選ばれる金属の層を形成しても良い。

【 0 1 4 8 】

また、はんだ層 2 3 上にフラックス成分含有樹脂 1 4 の層を形成するには、例えばメタルマスクを使用して塗布する方法を採ることができる。フラックス成分含有樹脂 1 4 層の形成は、実装用基板 2 4 の全面に行っても良い。さらに、半導体パッケージのリードフレーム側にフラックス成分含有樹脂 1 4 層を形成しても良い。

【 0 1 4 9 】

第 9 の参考例の半導体装置は、以下に示すようにして製造される。まず、図 3 4 に示すように、配線基板 1 上の配線パッド (図示を省略する。) が形成された領域にはんだ等の低融点金属の層 3 8 を形成した後、この低融点金属層 3 8 の上に、フラックス成分を含有する樹脂 1 4 の層を、印刷法やディスペンス法により形成する。

30

【 0 1 5 0 】

次に、図 3 5 に示すように、この低融点金属層 3 8 上にフェースアップされた半導体チップ 3 を搭載し、ダイボンディングする。すなわち、加熱してはんだ等の低融点金属を熔融させ、半導体チップ 3 を融着する。次いで、半導体チップ 3 の電極パッドと配線基板 1 の配線パッド (図示を省略する。) とを金ワイヤ 3 9 により接続 (ワイヤボンディング) した後、外側に樹脂封止層 4 0 を形成することにより、半導体装置を完成する。

40

【 0 1 5 1 】

こうして製造される第 9 の参考例の半導体装置においては、低融点金属層 3 8 と配線基板 1 との間に、フラックス成分を含有する樹脂 1 4 層の硬化によりフィレットを有する第 1 の樹脂層 6 が形成されており、この第 1 の樹脂層 6 がダイボンディング部への熱応力の集中を緩和するので、接合部の強度が向上する。

【 0 1 5 2 】

また、低融点金属層 3 8 の加熱熔融時に、この層の上に形成された樹脂層に含有されるフラックス成分により、低融点金属層 3 8 表面の酸化膜が除去される。そのため、低融点金属による良好な接合が得られる。

【 0 1 5 3 】

50

なお、この参考例では、配線基板の配線パッド上に半導体チップをダイボンディングした例を述べたが、基板となるリードフレームのアイランド上に半導体チップを搭載する場合に、同様にダイボンディングを行っても良い。

【0154】

さらに、以下に示す各実施例においても、それぞれ前記した実施例と同様の効果を上げることができる。

【0155】

第10の参考例においては、図36に示すように、第1の参考例と同様にして形成された半導体装置において、隣接するはんだバンプ5の接合部に形成された第1の樹脂層6のフィレット同士が、相互に接続された構造になっている。

10

【0156】

このような構造は、例えば第1の参考例と同様に半導体チップ3側にはんだバンプ5を形成する一方、配線基板1の全面にフラックス成分を含有する樹脂層を、薄く例えば20 μ mの厚さに形成することにより可能である。はんだバンプ5と配線基板1の配線パッド2とを位置合わせし、加圧して仮止めした後、220のピーク温度に設定されたリフロー炉に入れ、はんだをリフローさせることにより、はんだバンプ5と配線パッド2とを接合する。

【0157】

こうして、はんだバンプ5の接合部に第1の樹脂層6のフィレットが形成され、かつ配線基板1全体も第1の樹脂層6で覆われた構造となる。さらに、この第1の樹脂層6と半導体チップ3との間に第2の樹脂層を形成しても良い。

20

【0158】

第2の実施例では、図37に示すように、半導体チップ3の電極パッド(図示を省略。)と配線基板1の配線パッド2とが多数のはんだバンプ5により接合された構造において、半導体チップ3の周辺領域に配置されたはんだバンプ5の接合部にだけ、配線基板1との間にフィレットを有する第1の樹脂層6が形成されている。そして、それ以外の領域(半導体チップの中央部)に配置されたはんだバンプ5の外側には、第2の樹脂層17が形成され、この樹脂層により封止されている。このような構造は、半導体チップ3のはんだバンプ5上に、あるいは配線基板1側に塗布するフラックス成分を含有する樹脂14の量を、少なくコントロールすることにより、あるいは周辺領域と中央部とで塗布量を変えることで、容易に作成することができる。

30

【0159】

さらに第11乃至第14の参考例では、図38乃至図41にそれぞれ示すように、半導体チップまたは半導体パッケージ41の接続パッド42と配線基板1の配線パッド2とが多数のはんだバンプ5により接合された構造において、各はんだバンプ5と配線基板1との間に第1の樹脂層6のフィレットが形成されるとともに、はんだバンプ5と半導体チップまたは半導体パッケージ41との間にも、樹脂層43のフィレットが形成されている。この樹脂層43を構成する樹脂は、第1の樹脂層6を構成する樹脂と、同一でも異なる種類のもので良いが、フラックス成分を含有する樹脂の層が硬化したものである。

【0160】

40

なお、はんだバンプ5はボール状でなくても良く、細長い突起状のもので良い。また、第1の樹脂層6と前記樹脂層43との間に、第2の樹脂から成る封止層を形成しても良い。

【0161】

このような構造の半導体装置を製造するには、まず、半導体ウェハ上に第1の参考例と同様にしてはんだバンプを形成し、はんだバンプの先端部にフラックス成分を含有する樹脂層を形成した後、ウェハ全体に前記フラックス成分含有樹脂と同一あるいは異なる樹脂を、スピンコートにより塗布する。遠心力により、はんだバンプを覆うフィレット状の樹脂層が形成される。その後、はんだバンプの頂部を研磨し、金属部分を露出させた後、第1の参考例と同様にフリップチップ接続を行い、半導体装置を完成する。

50

【 0 1 6 2 】

なお、本発明は以上の実施例に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

【 0 1 6 3 】

【 発明の効果 】

以上の説明から明らかなように、本発明では、樹脂層が金属材と基板との間にフィレット状をなすように形成されるので、金属材への熱応力の集中が緩和される。したがって、接合部に歪みが生じることがなくなり、接合強度が高まり接続部の信頼性が向上する。

【 0 1 6 4 】

さらに、樹脂層が半導体素子または半導体パッケージと対向する基板の面に接着されるため、この樹脂層と基板との密着性並びに接着性が良好である。したがって、耐リフロー性や温度サイクルに対する寿命が向上する。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 第 1 の参考例の半導体装置の構造を示す断面図。

【 図 2 】 第 1 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 3 】 第 1 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 4 】 第 1 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 5 】 第 1 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 6 】 第 1 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 7 】 第 1 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための図。

【 図 8 】 第 1 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための図。

【 図 9 】 第 1 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 1 0 】 第 1 の参考例の半導体装置において、さらに第 2 の樹脂層を形成した構造を示す断面図。

【 図 1 1 】 第 1 の参考例の半導体装置において、さらに第 2 および第 3 の樹脂層をそれぞれ形成した構造を示す断面図。

【 図 1 2 】 第 2 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 1 3 】 第 2 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 1 4 】 第 2 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 1 5 】 第 3 の参考例の半導体装置の構造を示す断面図。

【 図 1 6 】 第 3 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 1 7 】 第 3 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための図。

【 図 1 8 】 第 4 の参考例の半導体装置の構造を示す断面図。

【 図 1 9 】 第 4 の参考例の半導体装置において、さらに第 2 の樹脂層を形成した構造を示す断面図。

【 図 2 0 】 第 4 の参考例の半導体装置において、さらに第 2 および第 3 の樹脂層をそれぞれ形成した構造を示す断面図。

【 図 2 1 】 第 5 の参考例の半導体装置の構造を示す断面図。

【 図 2 2 】 第 5 の参考例の半導体装置において、さらに第 2 の樹脂層を形成した構造を示す断面図。

【 図 2 3 】 第 5 の参考例の半導体装置において、さらに第 2 および第 3 の樹脂層をそれぞれ形成した構造を示す断面図。

【 図 2 4 】 第 6 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 2 5 】 第 6 の参考例で得られる半導体装置の構造を示す断面図。

【 図 2 6 】 第 7 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 2 7 】 第 7 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 2 8 】 第 7 の参考例で得られる半導体装置の構造を示す断面図。

【 図 2 9 】 第 8 の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

【 図 3 0 】 第 8 の参考例で得られる半導体装置の構造を示す断面図。

【 図 3 1 】 第 1 の実施例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。

10

20

30

40

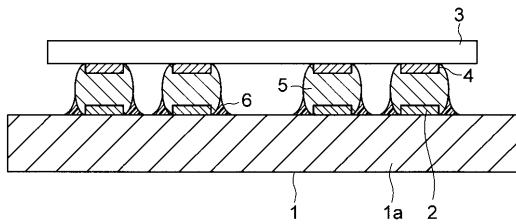
50

- 【図32】 第1の実施例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。
- 【図33】 第1の実施例で得られる半導体装置の構造を示す拡大断面図。
- 【図34】 第9の参考例の半導体装置の製造方法を説明するための断面図。
- 【図35】 第9の参考例で得られる半導体装置の構造を示す断面図。
- 【図36】 第10の参考例の半導体装置の構造を示す断面図。
- 【図37】 第2の実施例の半導体装置の構造を示す断面図。
- 【図38】 第11の参考例の半導体装置の構造を示す断面図。
- 【図39】 第12の参考例の半導体装置の構造を示す断面図。
- 【図40】 第13の参考例の半導体装置の構造を示す断面図。
- 【図41】 第14の参考例の半導体装置の構造を示す断面図。

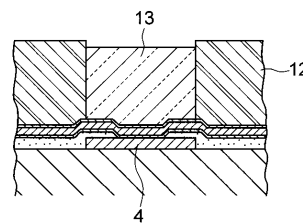
【符号の説明】

1 …… 配線基板、 2 …… 配線パッド、 3 …… 半導体チップ、 4 …… 電極パッド、
 5 …… はんだバンプ、 6 …… 第1の樹脂層、 14 …… フラックス成分含有樹脂、 1
 6 …… スキージ、 17 …… 第2の樹脂層、 18 …… 第3の樹脂層、 19 …… 金パ
 ンプ、 23 …… Sn - Ag はんだ層、 24 …… 実装用基板、 25 …… テープ B G A
 パッケージ、 26 …… T A B テープ、 27 …… L S I チップ、 30 …… はんだボ
 ール、 33 …… スクリーンマスク、 34 …… 転写ピン、 36 …… リードフレーム、 3
 7 …… リードフレームを有する半導体パッケージ、 38 …… 低融点金属層、 39 ……
 …金ワイヤ、 41 …… 半導体チップまたは半導体パッケージ

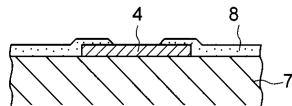
【図1】



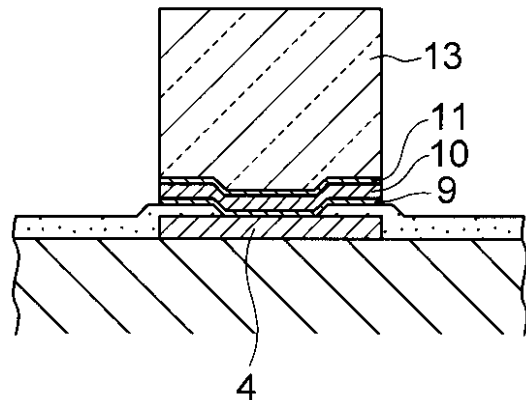
【図4】



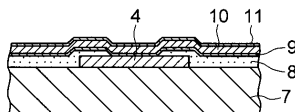
【図2】



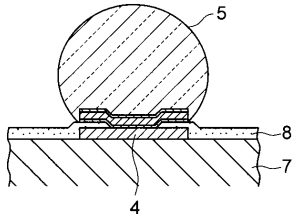
【図5】



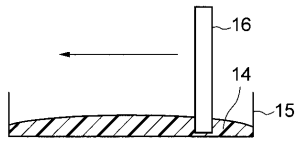
【図3】



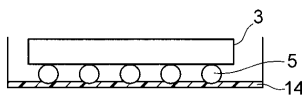
【 図 6 】



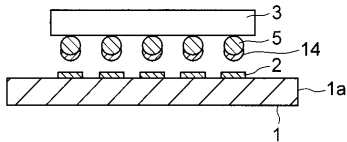
【 図 7 】



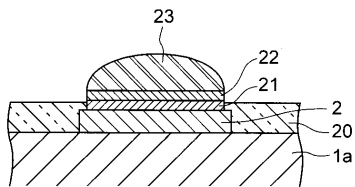
【 図 8 】



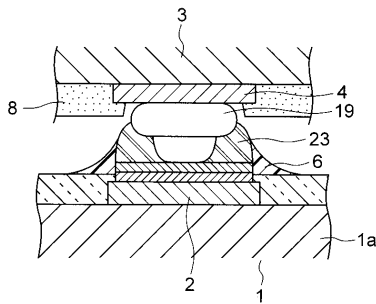
【 図 9 】



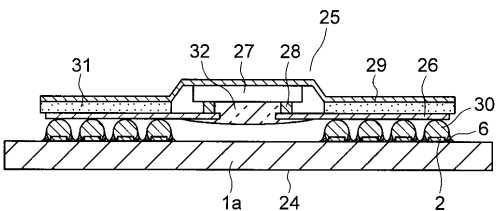
【 図 1 3 】



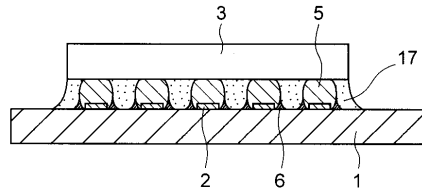
【 図 1 4 】



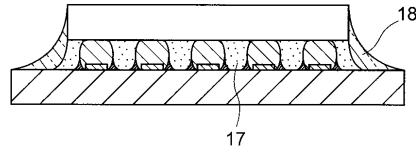
【 図 1 5 】



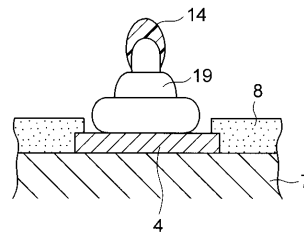
【 図 1 0 】



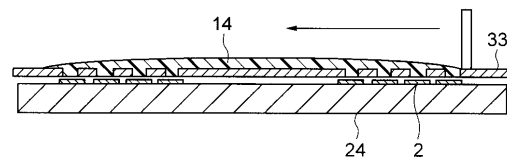
【 図 1 1 】



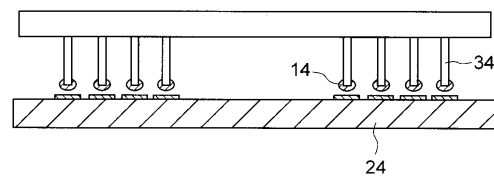
【 図 1 2 】



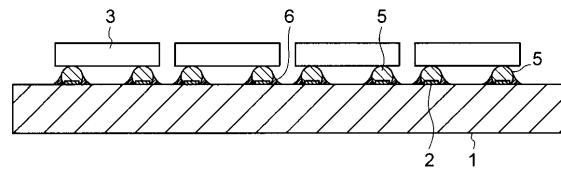
【 図 1 6 】



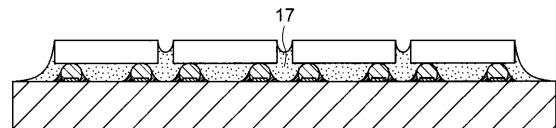
【 図 1 7 】



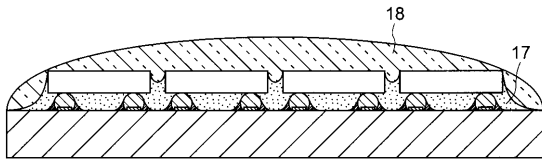
【 図 1 8 】



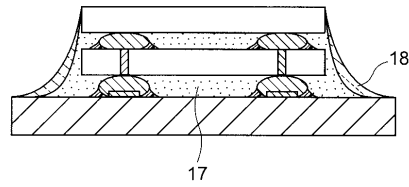
【 図 1 9 】



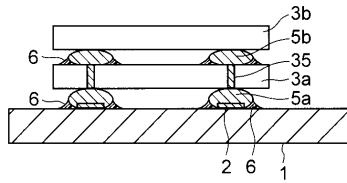
【 2 0 】



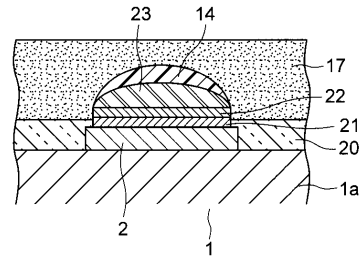
【 2 3 】



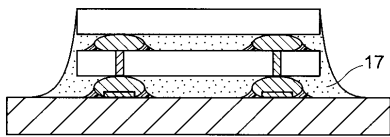
【 2 1 】



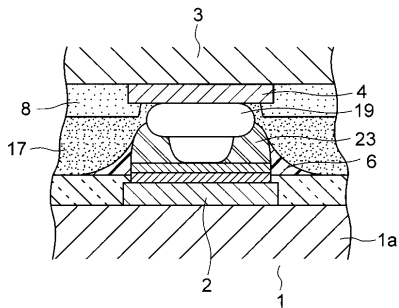
【 2 4 】



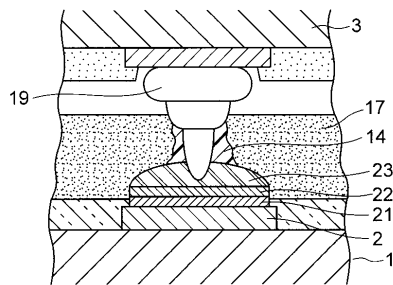
【 2 2 】



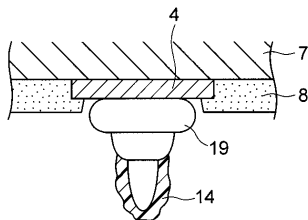
【 2 5 】



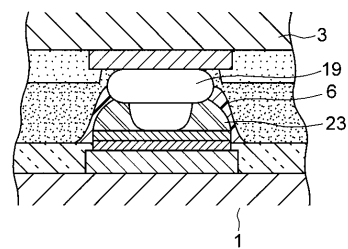
【 2 7 】



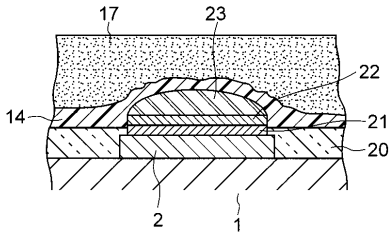
【 2 6 】



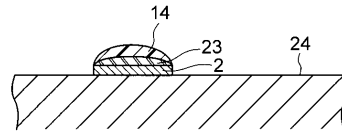
【 2 8 】



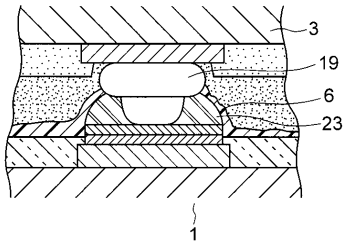
【図 29】



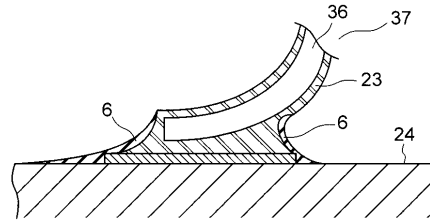
【図 32】



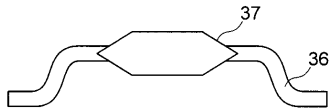
【図 30】



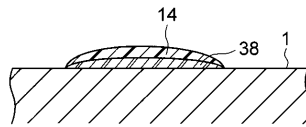
【図 33】



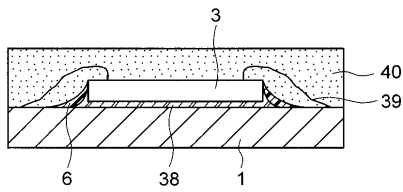
【図 31】



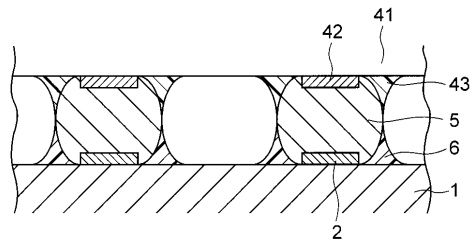
【図 34】



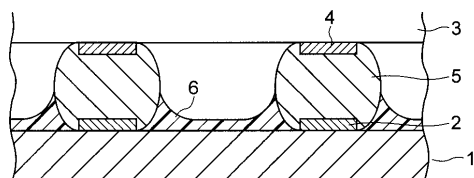
【図 35】



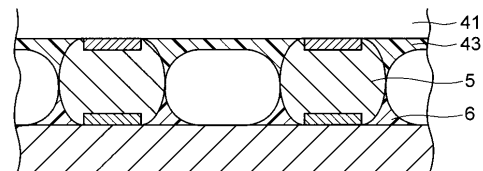
【図 38】



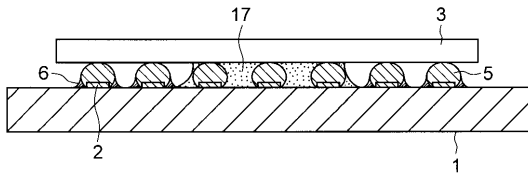
【図 36】



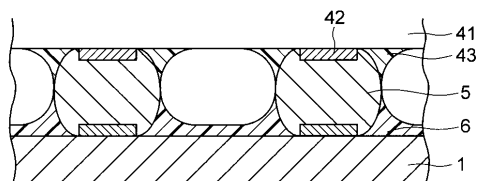
【図 39】



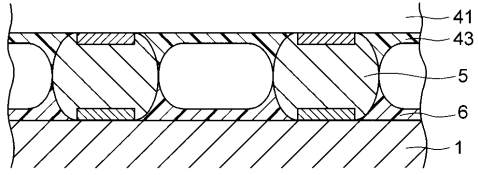
【図 37】



【図 40】



【 図 4 1 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-031187(JP,A)
特開2000-188469(JP,A)
特開平10-041615(JP,A)
特開2000-236002(JP,A)
特開平06-132642(JP,A)
特開2001-284382(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/60
H01L 23/29
H01L 23/31
H05K 3/34