

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4993754号
(P4993754)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 23/12 (2006.01)
H01L 23/50 (2006.01)H01L 23/12
H01L 23/50P
P

請求項の数 18 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-41441 (P2008-41441)
 (22) 出願日 平成20年2月22日 (2008.2.22)
 (65) 公開番号 特開2009-200313 (P2009-200313A)
 (43) 公開日 平成21年9月3日 (2009.9.3)
 審査請求日 平成23年2月8日 (2011.2.8)

(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 100091672
 弁理士 岡本 啓三
 (72) 発明者 堀内 章夫
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気
 工業株式会社内
 (72) 発明者 平林 良和
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気
 工業株式会社内
 (72) 発明者 松下 徳孝
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気
 工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 P G A型配線基板及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面にパッド部が形成された配線基板と、
 ヘッド部及び該ヘッド部に接合された軸部を有するピンと、
 貫通孔が形成されたピン固定用板とを備え、
 前記ピンのヘッド部が、導電性材料を介して前記パッド部に接合され、
 前記ピン固定用板が、接着剤層を介して前記配線基板の表面に接着され、
 前記貫通孔に前記ピンの軸部が挿通されると共に、前記接着剤層の接着剤が、前記貫通
 孔と前記軸部との隙間に充填され、且つ前記軸部上を前記貫通孔の外まで這い上がっている
 ことを特徴とする P G A型配線基板。

10

【請求項 2】

前記配線基板の表面に前記パッド部を露出させてソルダレジスト層が設けられ、
 前記ピン固定用板が、前記接着剤層を介して前記ソルダレジスト層に接着され、
 前記貫通孔に前記ピンの軸部が挿通されると共に、前記ソルダレジスト層の表面から突
 出する前記ヘッド部の部分が、前記貫通孔内に収容されていることを特徴とする請求項1
 に記載の P G A型配線基板。

【請求項 3】

前記貫通孔は、断面的に見て一定の大きさで形成されていることを特徴とする請求項1
 又は 2 に記載の P G A型配線基板。

【請求項 4】

20

前記貫通孔は、断面的に見て段差状に2段構成で形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のP G A型配線基板。

【請求項5】

前記貫通孔は、断面的に見てテーパ状に傾斜した部分を含む形状に形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のP G A型配線基板。

【請求項6】

前記ピン固定用板は、その周辺部に対応する箇所にダム部を有することを特徴とする請求項1又は2に記載のP G A型配線基板。

【請求項7】

前記ピン固定用板は、ガス抜き孔を有することを特徴とする請求項1又は2に記載のP G A型配線基板。

10

【請求項8】

前記接着剤層は、前記配線基板の端部から内部の方向に後退させて設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載のP G A型配線基板。

【請求項9】

表面にパッド部が形成され、該パッド部にピンのヘッド部が導電性材料を介して接合された配線基板を用意する工程と、

貫通孔が形成されたピン固定用板を作製する工程と、

前記ピン固定用板の一方の面に未硬化状態の接着剤層を形成する工程と、

前記配線基板の前記ピンが接合されている側の面上に前記ピン固定用板の前記接着剤層が形成されている側の面を対向させ、当該ピンのヘッド部に接合された軸部を前記貫通孔に挿通させて対向する両面を当接させる工程と、

20

前記接着剤層を、その接着剤が前記貫通孔と前記軸部との隙間を充填し、且つ前記軸部上を前記貫通孔の外まで這い上がるよう硬化させて、前記配線基板に前記ピン固定用板を接着する工程とを含むことを特徴とするP G A型配線基板の製造方法。

【請求項10】

前記配線基板を用意する工程において、前記配線基板の表面に前記パッド部を露出させてソルダレジスト層を形成し、また、前記ピンのヘッド部の部分を前記ソルダレジスト層の表面から突出させて前記パッド部に接合させ、

前記配線基板に前記ピン固定用板を接着する工程において、該ピン固定用板を前記接着剤層を介して前記ソルダレジスト層に接着すると共に、前記ピンのヘッド部の部分を前記貫通孔内に収容することを特徴とする請求項9に記載のP G A型配線基板の製造方法。

30

【請求項11】

前記ピン固定用板を作製する工程は、前記ピンの配列に合わせた位置に一定の大きさで貫通孔を形成する工程を含むことを特徴とする請求項9又は10に記載のP G A型配線基板の製造方法。

【請求項12】

前記ピン固定用板を作製する工程は、前記ピンの配列に合わせた位置に一定の径で貫通孔を形成する工程と、該貫通孔よりも大きな一定の径をもって該貫通孔の途中の部分までを開口する工程とを含むことを特徴とする請求項9又は10に記載のP G A型配線基板の製造方法。

40

【請求項13】

前記ピン固定用板を作製する工程は、前記ピンの配列に合わせた位置に一定の径で貫通孔を形成する工程と、該貫通孔よりも大きな径をもってテーパ状に該貫通孔の途中の部分までを開口する工程とを含むことを特徴とする請求項9又は10に記載のP G A型配線基板の製造方法。

【請求項14】

前記ピン固定用板を作製する工程において、該ピン固定用板の周辺部に対応する箇所にダム状に隆起させた部分を形成することを特徴とする請求項9又は10に記載のP G A型配線基板の製造方法。

50

【請求項 15】

前記ピン固定用板を作製する工程において、該ピン固定用板にガス抜き孔を形成することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の P G A 型配線基板の製造方法。

【請求項 16】

前記ピン固定用板の一方の面に未硬化状態の接着剤層を形成する工程において、該接着剤層を、該ピン固定用板の周辺部に対応する箇所を除いて形成することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の P G A 型配線基板の製造方法。

【請求項 17】

前記配線基板に前記ピン固定用板を接着する工程において、前記接着剤の使用量を調整することにより這い上がり量を調整することを特徴とする請求項 9 に記載の P G A 型配線基板の製造方法。10

【請求項 18】

前記配線基板に前記ピン固定用板を接着する工程において、該ピン固定用板及び該ピン固定用板に被着された未硬化の接着剤層を加圧し、加熱して接着することを特徴とする請求項 9 に記載の P G A 型配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体素子等の電子部品を実装するのに用いられる配線基板に関し、特に、電子部品実装面側と反対側の面に外部接続端子として用いられる多数のピンが立設されたピン・グリッド・アレイ (P G A) 型配線基板 (以下、便宜上、「半導体パッケージ」もしくは単に「パッケージ」ともいう。) 及びその製造方法に関する。20

【背景技術】

【0002】

図 10 (a) は、従来の P G A 型配線基板の一例を示したものである。この P G A 型配線基板 60 において、61 は配線基板本体を構成する樹脂基板、62 及び 63 はそれぞれ樹脂基板 61 の両面に所要の形状にパターニング形成された配線層、64 及び 65 はそれぞれ各配線層 62, 63 の所要の箇所に画定されたパッド部を除いて両面を覆うように形成された保護膜 (絶縁層) を示す。また、樹脂基板 61 のチップ実装面側のパッド部 (配線層 62) には、I C 等のチップ (電子部品) を実装する際にその電極端子と接続するためのはんだ 66 が被着されており、これと反対側のパッド部 (配線層 63) には、はんだ 67 を介して、本配線基板 60 をマザーボード等の実装用基板に実装する際に使用される外部接続端子としてのピン 68 が接合されている。30

【0003】

現状の技術では、I C (チップ) 側の接続に使用するはんだ 66 として、錫 (S n) - 鉛 (P b) 系の共晶はんだ (組成が S n : 62 %, P b : 38 %, 融点が 183 前後) が主に使用されている。一方、ピン 68 の接続には、同じ S n - P b 系のはんだの一種である、鉛 (P b) を多く含む高温はんだ (例えば、S n, P b, アンチモン (S b) からなる融点が 240 前後のはんだ) が使用されている。

【0004】

このように I C 接続用のはんだには比較的低融点のものを使用する一方で、ピン接続用のはんだには比較的高融点のものを使用する理由は、パッケージ基板にピンを接合 (ピンニング) した後の段階で行う I C (チップ) の実装時のリフローの際にピン接続用のはんだが溶融しないようにするためである。40

【0005】

その一方で、最近の鉛フリー化のトレンドにより、比較的高温の融点を有したはんだの使用への切替が進んでおり、I C 側の接続についても、従来の比較的低融点のはんだ (融点が 183 前後の S n / P b 系の共晶はんだ) に代えて、比較的高融点のはんだ (例えば、S n と銀 (A g) と銅 (C u) の組成からなり、融点が 220 前後の鉛フリーはんだ) の使用が要求されるようになってきている。これに伴い、I C の実装時のリフロー温50

度（ I C 接続用のはんだの融点）がピン側のはんだの融点に迫るようになってきた。

【 0 0 0 6 】

かかる従来技術に関連する技術としては、例えば、特許文献 1 に記載された P G A 型電子部品用基板がある。また、特許文献 2 に記載されたピン付きプリント配線板およびその製造方法がある。

【特許文献 1】特開平 9 - 1 2 9 7 7 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 2 2 0 1 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

上述したように従来の技術では、ピン接続用のはんだには、 I C 接続用のはんだよりも高温の融点を有したはんだを使用することで、 I C アセンブリでのリフローの際にピン接続用のはんだが溶融しないようにしていた。その一方で、鉛フリー化の影響により、 I C 側の接続についても、低融点の共晶はんだの使用から高融点の鉛フリーはんだの使用への切替が進み、 I C 接続用のはんだの融点がピン接続用のはんだの融点に近づいている。このため、以下のような問題が生じていた。

【 0 0 0 8 】

先ず、ピンニング後（ピンの接合後）の I C アセンブリ時に、 I C 接続用として設けた高融点のはんだをリフローにより溶融させてチップの電極端子との接続を行うが、その際のリフロー温度がピン側のはんだの融点に近いため、その影響を受けてピン側のはんだも溶融するといった不都合が起こり得る。ピン側のはんだが溶融すると、ピンニング工程において正規の状態で立設されたピンの姿勢が安定せず、場合によってはピンが傾いてしまうといった問題があった。

【 0 0 0 9 】

図 10 (b) はその一例を模式的に示したものであり、配線基板 6 0 に設けた 4 本のピン 6 8 のうち最も左側のピンの軸部 6 8 b が右方向に傾いている状態を示している。このようにピンが傾いてしまうと、その先端部の位置は本来の設計位置から変位するため、このピンを受け入れる側のソケットに挿入させることができない（つまり、ピンとソケットとの接続信頼性が損なわれる）といった不都合が生じる。

【 0 0 1 0 】

また、 I C 接続時のリフロー温度の影響を受けてピン側のはんだが溶融すると、その溶融したはんだが、ピンのヘッド部から先端部に向かって這い上がっててしまう（つまり、ピンの軸部に必要なはんだが付着する）といった現象が発生する。このとき、その這い上がる高さ（はんだが付着する部分）がピンのヘッド部近傍に留まつていれば特に問題はないが、ピンを当該パッド部に接合するのに使用したはんだの量や加熱温度などの条件によっては、はんだがピンの先端部近傍まで這い上がっててしまう場合も起こり得る。

【 0 0 1 1 】

例えば、図 10 (b) において、左から 2 番目のピン 6 8 については、その軸部 6 8 b にはんだ 6 7 a が付着している部分はピンのヘッド部 6 8 a の近傍に留まっているが、最も右側のピン 6 8 については、その軸部 6 8 b にはんだ 6 7 b が付着している部分は先端部の近傍に及んでいる。このようにはんだがピンの先端部近傍まで付着していると、その部分のピンの直径（太さ）が大きくなるため、このピンを受け入れる側のソケットにうまく入らないといった問題があった。

【 0 0 1 2 】

本発明は、かかる従来技術における課題に鑑み創作されたもので、ピンニング後の電子部品の実装の際の熱処理温度がピン側の導電性材料の融点を超えた場合でも、ピンが傾くことなくその立設状態を安定に保ち、その導電性材料が外部に漏れ出すのを確実に防止することができる P G A 型配線基板及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

10

20

30

40

50

上記した従来技術の課題を解決するため、本発明の一形態によれば、表面にパッド部が形成された配線基板と、ヘッド部及び該ヘッド部に接合された軸部を有するピンと、貫通孔が形成されたピン固定用板とを備え、前記ピンのヘッド部が、導電性材料を介して前記パッド部に接合され、前記ピン固定用板が、接着剤層を介して前記配線基板の表面に接着され、前記貫通孔に前記ピンの軸部が挿通されると共に、前記接着剤層の接着剤が、前記貫通孔と前記軸部との隙間に充填され、且つ前記軸部上を前記貫通孔の外まで這い上がっていることを特徴とするP G A型配線基板が提供される。

【0014】

この形態に係るP G A型配線基板の構成によれば、配線基板のパッド部に接合されたピンのヘッド部がその周囲を接着剤層によって覆われ、さらに、貫通孔とピンの軸部との隙間に接着剤が充填されると共に、貫通孔内から軸部上に這い上がっている。つまり、接着剤層を介在させてピン固定用板によりヘッド部及びその近傍部分が固定化されている。この構造により、ピンニング後の電子部品（I C等のチップなど）の実装時にその熱処理温度（リフロー温度）がピン側の導電性材料（はんだ）の融点を超えた場合でも、従来技術（図10（b））に見られたようなピンが傾くといった不都合を解消することができる。つまり、ピンニング工程において正規の状態で立設したピンの姿勢を電子部品実装中もそのまま安定に保つことができる。

【0015】

また、ピン固定用板の貫通孔とこれを挿通したピンとの隙間にも接着剤層の一部が充填されるので、この接着剤層の介在により、熱処理の際にピン側の導電性材料（はんだ）が外部に漏れ出すのを確実に防止することができる。つまり、従来技術（図10（b））に見られたような不都合（溶融したピン側のはんだがヘッド部から先端部に向かって這い上がってしまい、ピンの軸部に不要なはんだが付着すること）を解消することができる。

【0016】

また、本発明の他の形態によれば、上記の形態に係るP G A型配線基板を製造する方法が提供される。その一形態に係る製造方法は、表面にパッド部が形成され、該パッド部にピンのヘッド部が導電性材料を介して接合された配線基板を用意する工程と、貫通孔が形成されたピン固定用板を作製する工程と、前記ピン固定用板の一方の面に未硬化状態の接着剤層を形成する工程と、前記配線基板の前記ピンが接合されている側の面に前記ピン固定用板の前記接着剤層が形成されている側の面を対向させ、当該ピンのヘッド部に接合された軸部を前記貫通孔に挿通させて対向する両面を当接させる工程と、前記接着剤層を、その接着剤が前記貫通孔と前記軸部との隙間を充填し、且つ前記軸部上を前記貫通孔の外まで這い上がるよう硬化させて、前記配線基板に前記ピン固定用板を接着する工程とを含むことを特徴とする。

【0017】

本発明に係るP G A型配線基板及びその製造方法の他の構成／プロセス上の特徴及びそれに基づく特有の利点等については、以下に記述する発明の実施の形態を参照しながら詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の好適な実施の形態について、添付の図面を参照しながら説明する。

【0019】

（第1の実施形態）

図1は本発明の第1の実施形態に係るP G A型配線基板10の構成を断面図の形態で示したものである。

【0020】

このP G A型配線基板10において、11は配線基板本体を構成する樹脂基板、12及び13はそれぞれ樹脂基板11の両面に所要の形状にパターニング形成された配線層、14及び15はそれぞれ各配線層12、13の所要の箇所に画定されたパッド部を除いて両面を覆うように形成された保護膜としての絶縁層を示す。

10

20

30

40

50

【0021】

また、樹脂基板11のチップ実装面側のパッド部（配線層12）には、IC等のチップを実装する際にその電極端子（はんだバンプや金（Au）バンプ等）と接続し易いように予めプリソルダ等によりはんだ16が被着されている。このはんだ16には、比較的高融点の鉛フリーはんだ、例えば、融点が220 前後のSn / Ag / Cuを使用している。ただし、このようなチップ接続用のはんだ16は必ずしも設けておく必要はなく、後で必要なときに（例えば、出荷先において）チップの電極端子を接続できるように当該パッド部を露出させた状態のままにしておいてもよい。この場合、当該パッド部の表面にNi / Auめっき等の処理を施しておくのが望ましい。

【0022】

一方、チップ実装面側と反対側のパッド部（配線層13）には、はんだ17を介して、本配線基板10をマザーボード等の実装用基板に実装する際に使用される外部接続端子としてのピン18が接合されている。ピン18は、円板状もしくは半球状のヘッド部18aと、一端がヘッド部18aに接合され、他端がソケット等との接合部を構成する軸部18bとから成っている。このピン18は、例えば、コバルト（組成がFe: 53%、Ni: 28%、Co: 18%の合金）や銅（Cu）の表面に金（Au）めっきを施したものから構成されており、そのヘッド部18aがはんだ17を介して当該パッド部に接合されている。ピン接続用のはんだ17には、チップ接続用のはんだ16と同様の高融点の鉛フリーはんだ、もしくはSn / Pb / Sb（融点が240 前後）等の高融点のSn - Pb系はんだを使用している。

【0023】

さらに、チップ実装面側と反対側の面には、本発明を特徴付けるピン固定用板20が接着剤（層）19を介在させて固定的に設けられている。ピン固定用板20には、樹脂基板11の実装面側にグリッド・アレイ状に設けたピン18の配列に合わせて、複数箇所にそれぞれ貫通孔THが形成されている。各貫通孔THは、当該ピン18の軸部18bを挿通させるサイズ（軸部18bの径よりも若干大きめの径）で、かつ、ヘッド部18aよりも小さいサイズ（ヘッド部18aの径よりも小さめの径）に形成されている。これにより、ヘッド部18aの軸部18b接合側の面を、ピン固定用板20で強固に押さえつけ、固定することができる。また、貫通孔THは、軸部18bのみ挿通可能なサイズに選定されているので、接着剤19の這い上がりを好適に防止することができる。

【0024】

後述するように、このピン固定用板20の一方の面にフィルム状もしくは液状の接着剤を未硬化状態（Bステージ状態）で貼付もしくは塗布し、このピン固定用板20の接着剤が形成されている側の面を樹脂基板11のピン18が接合されている側の面に対向させ、当該ピン18（軸部18b）をそれぞれ対応する貫通孔THに挿通させて対向する両面を当接させ、接着剤を硬化させることにより、ピン固定用板20を接着剤層19を介して樹脂基板11に接着することができる。その際、接着剤（層）19の一部は、図示のようにピン固定用板20の貫通孔THとピン18（軸部18b）との隙間にも充填される。

【0025】

ピン固定用板20の材料としては、その役割を考慮すると、少なくとも絶縁性、所定の強度及び耐熱性を有していれば十分であり、例えば、後述するようにビルトアップ配線基板のベース基材として用いられているコア材（ガラス布を基材とし、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等を含浸させたもの）を使用することができる。また、銅（Cu）、アルミニウム（Al）等の金属板等を使用することも可能である。ただし、金属板を使用する場合には、その表面に適宜絶縁処理を施しておく必要がある。例えば、銅（Cu）板の場合はその表面を樹脂でコーティングし、アルミニウム（Al）もしくはその合金板の場合はその表面にアルマイト処理を施して絶縁性被膜を形成する。一方、接着剤層19の材料としては、半導体パッケージのプロセスの分野で一般的に使用されている接着剤であれば十分であり、例えば、プリプレグ、フィルム状ソルダレジスト、エポキシ樹脂やアクリル樹脂等からなるフィルムなどを使用することができる。

【0026】

なお、P G A型配線基板10の配線基板本体を構成する樹脂基板11の形態としては、少なくとも最表層に配線層が形成された基板であって、各配線層が基板内部を通して電気的に接続されている形態のものであれば十分である。樹脂基板11の内部には配線層が形成されていてもよいし、形成されていなくてもよい。本発明を特徴付ける部分ではないので詳細な図示は省略するが、樹脂基板11の内部に配線層が形成されている形態の場合には、基板内部で絶縁層を介在させて形成された各配線層及び各配線層間を相互に接続するビアホールを介して最表層の各配線層が電気的に接続されている。この形態の基板としては、例えば、ビルトアップ法を用いて形成され得る多層構造の配線基板がある。一方、樹脂基板11の内部に配線層が形成されていない形態の場合には、この樹脂基板11の所要の箇所に適宜形成されたスルーホールを介して最表層の各配線層が相互に電気的に接続されている。10

【0027】

本実施形態のP G A型配線基板10を構成する各部材の大きさ（寸法）等については、後述するプロセスの各工程において適宜説明する。

【0028】

上述したように、第1の実施形態に係るP G A型配線基板（半導体パッケージ）10の構成（図1）によれば、樹脂基板11のパッド部（配線層13）に接合したピン18のヘッド部18aがその周囲を接着剤19によって覆われ、さらにこの接着剤19を介在させてピン固定用板20によりヘッド部18a及び軸部18bのヘッド部近傍部分（ピン-基板間接続部）が固定化されているので、ピンニング後のチップ（IC）のアセンブリ時にリフロー温度がピン側のはんだ17の融点を超えた場合でも、従来技術（図10（b））に見られたようなピンが傾くといった不都合を解消することができる。つまり、ピンニング工程において正規の状態で立設したピン18の姿勢をICアセンブリ工程中もそのまま安定に保つことができるので、この後の段階で本配線基板10をマザーボード等に実装する際に、このピン18を受け入れる側のソケット（図示せず）に確実に挿入させることが可能となる。これは、ピン18とソケットの接続信頼性の向上に寄与する。20

【0029】

また、ピン固定用板20の貫通孔THとこれを挿通したピン18（軸部18b）との隙間に接着剤19の一部が充填されているので、この接着剤19の介在により、リフローの際にピン側のはんだ17が溶融してもその溶融したはんだ17がパッケージ外部に漏れ出することはない。つまり、従来技術（図10（b））に見られたような不都合（溶融したピン側のはんだがヘッド部から先端部に向かって這い上がってしまい、ピンの軸部に不要なはんだが付着すること）を確実に解消することができるので、このピン18を当該ソケットに確実に挿入させることができ、その接続信頼性を高めることができる。30

【0030】

また、図1の例では、ピン固定用板20の貫通孔THとピン18（軸部18b）との隙間に充填された接着剤19の露出している部分はピン固定用板20の面と同じレベルに留まっているが、このような形態に限定されることはもちろんである。接着剤（層）19が果たす役割を考慮すると、この部分（ピン-基板間接続部）の形態としては、むしろ接着剤19がピン18の軸部18b上に若干這い上がっているような形状に成形されている方が望ましい。図2はその場合の各種変形例を模式的に示したものである。40

【0031】

図2に示す各図（a）～（f）において、上側に示す「接着前」の状態は、一方の面に未硬化状態で接着剤が形成されたピン固定用板の、これとは別工程で用意した所要の配線基板（チップ実装面側と反対側の面に形成されたパッド部にピンのヘッド部をはんだを介して接合した配線基板）に接着する前の断面構造を示しており、下側に示す「接着後」の状態は、当該ピン固定用板を当該配線基板に接着した後の断面構造を示している。

【0032】

図2において、（a）及び（b）に示す例では、ピン固定用板20に断面的に見て一定50

の大きさで貫通孔 TH を形成し、このピン固定用板 20 の一方の面に形成される接着剤の使用量を適宜変えたものを用意し（図示の例では、（a）の場合に形成される接着剤 19a の使用量と比べて、（b）の場合に形成される接着剤 19b の使用量の方が多い）、この接着剤の付いたピン固定用板 20 の貫通孔 TH に、これとは別工程で用意した配線基板に接合されているピンの軸部 18b を挿通させて、両者を接着している。このようにピン固定用板 20 に形成すべき接着剤 19a, 19b の使用量を適宜調整することで、当該接着剤のピンの軸部 18b への這い上がり量（高さ）を変えることができる。

【0033】

また、ピン固定用板 20 の貫通孔 TH の径をピンのヘッド部 18a の径より大きくし、貫通孔 TH 内にヘッド部 18a の突出部分（ソルダレジスト層 15 の表面から上方に突出するヘッド部 18a の部分）が収容されるようにすると、ソルダレジスト層 15 上のピン固定用板 20 の高さを低く抑えることができる。これにより、配線基板 10 全体の薄型化を図るので、有用である。

10

【0034】

図 2 (c) 及び (d) に示す例では、ピン固定用板 21 に断面的に見て段差状に 2 段構成の貫通孔 TH 1 を形成し、上記と同様に、このピン固定用板 21 の一方の面に形成される接着剤の使用量を適宜変えたものを用意し（図示の例では、（c）の場合に形成される接着剤 19c の使用量と比べて、（d）の場合に形成される接着剤 19d の使用量の方が多い）、この接着剤の付いたピン固定用板 21 の貫通孔 TH 1 に、これとは別工程で用意した配線基板に接合されているピンの軸部 18b を挿通させて、両者を接着している。この場合も同様に、ピン固定用板 21 に形成すべき接着剤 19c, 19d の使用量を調整することで、当該接着剤のピンの軸部 18b への這い上がり量（高さ）を変えることができる。

20

【0035】

また、ピン固定用板 21 に段差状に形成された貫通孔 TH 1 は、ピン固定用板 21 の、配線基板への接合面側に形成された 1 段目の段差が、ピンのヘッド部 18a の径より大きく開口されており、ピン固定用板 21 の、配線基板への接合面と反対側の面に形成された 2 段目の段差が、軸部 18b の径より大きく、かつ、ヘッド部 18a の径より小さく開口されている。これにより、1 段目の段差にヘッド部 18a を収容できるので、配線基板全体の薄型化を図ることができ、かつ、ヘッド部 18a より小径の 2 段目の段差により、軸部 18b への接着剤の這い上がりを好適に防止することができる。

30

【0036】

図 2 (e) 及び (f) に示す例では、ピン固定用板 22 に断面的に見てテープ状に傾斜した部分を含む貫通孔 TH 2 を形成し、上記と同様に、このピン固定用板 22 の一方の面に形成される接着剤の使用量を適宜変えたものを用意し（図示の例では、（e）の場合に形成される接着剤 19e の使用量と比べて、（f）の場合に形成される接着剤 19f の使用量の方が多い）、この接着剤の付いたピン固定用板 22 の貫通孔 TH 2 に、これとは別工程で用意した配線基板に接合されているピンの軸部 18b を挿通させて、両者を接着している。この場合も同様に、ピン固定用板 22 に形成すべき接着剤 19e, 19f の使用量を調整することで、当該接着剤のピンの軸部 18b への這い上がり量（高さ）を変えることができる。

40

【0037】

また、ピン固定用板 22 に形成されたテープ状の貫通孔 TH 2 は、ピン固定用板 22 の、配線基板への接合面側に形成されたテープ部が、接合面側が大径で、接合面側と反対側の面にかけて小径となるような傾斜面を有するテープに形成されている。そして、ピン固定用板 22 の、配線基板への接合面側に形成されたテープ部が、ピンのヘッド部 18c を収容できる形状に開口されており、ピン固定用板 22 の、配線基板への接合面と反対側の面に形成された貫通孔 TH 2 部分が、軸部 18b の径より大きく、かつ、ヘッド部 18c の径より小さく、かつ、ストレート状に開口されている。これにより、テープ部にヘッド部 18c を収容でき、配線基板全体の薄型化を図れ、かつ、テープ部より小径のストレー

50

ト部により、軸部 18 b への接着剤の這い上がりを好適に防止できる。その際、ヘッド部 18 c の軸部 18 b 接合面を、ピン固定用板 22 のテーパ部形状に合わせ、テーパ面にしておくと、ピン固定用板 22 により、ヘッド部 18 c を好適に押さえつけ、固定することができる。

【0038】

上述したように、各ピン固定用板 20, 21, 22 に形成すべき接着剤 19 a ~ 19 f の使用量を必要に応じて適宜調整することで、図 2 (a) ~ (f) に示すように当該接着剤のピンの軸部 18 b への這い上がり量 (高さ) を制御することができるが、この接着剤の這い上がり量 (高さ) は、図 10 (b) に示した「はんだ」の這い上がりの場合と同様に、ピンのヘッド部 18 a 近傍に留めるように制御する必要がある。

10

【0039】

以下に他の実施形態の幾つかを説明する。

【0040】

(第 2 の実施形態)

図 3 は本発明の第 2 の実施形態に係る P G A 型配線基板 10 a の構成を断面図の形態で示したものである。

【0041】

この第 2 の実施形態に係る P G A 型配線基板 (半導体パッケージ) 10 a は、上述した第 1 の実施形態に係る P G A 型配線基板 10 (図 1) の構成と比べて、ピン固定用板 21 に形成されるピン挿通用の貫通孔 T H 1 の形状及びそれに依存する接着態様 (接着剤 30 の形状) において相違する。他の構成については、第 1 の実施形態の場合と同様であるのでその説明は省略する。

20

【0042】

本実施形態を特徴付ける貫通孔 T H 1 は、図示のように断面的に見て段差状に 2 段構成で形成されている。そのため、接着剤 30 (未硬化状態) が形成されたピン固定用板 21 を配線基板 10 a に接着すると、図示のように接着剤 (層) 30 の一部が、この段差状の貫通孔 T H 1 の内壁面とピン 18 (軸部 18 b) との隙間に充填される。この部分 (ピン - 基板間接続部) の形態は、上述した図 2 (c) 及び (d) に示した構造に対応している。

【0043】

30

この第 2 の実施形態に係る P G A 型配線基板 10 a (図 3) の構成によれば、上述した第 1 の実施形態に係る P G A 型配線基板 10 (図 1) において得られた効果に加え、さらに以下の利点が得られる。すなわち、ピン固定用板 21 に形成される貫通孔 T H 1 が断面的に見て段差状に 2 段構成で設けられているので、この貫通孔 T H 1 の内壁面に接触する硬化後の接着剤層 30 の面積を相対的に増やすことができ、この接触面積の大きい接着剤層 30 の介在により、ピン固定用板 21 とピン 18 のヘッド部 18 a 及び軸部 18 b のヘッド部近傍部分 (ピン - 基板間接続部) との接着力 (接合強度) をより一層高めることができる。

【0044】

なお、この第 2 の実施形態では、断面的に見て段差状に 2 段構成の貫通孔 T H 1 を形成しているが、上述した図 2 (e) 及び (f) に例示したように、断面的に見てテーパ状に傾斜した部分を含むような貫通孔 T H 2 を形成するようにしてもよい。このような構造を採用しても、段差状の貫通孔 T H 1 の場合と同様に接着剤層 30 の接触面積の拡大化を図ることができるので、同様の作用効果を奏することができる。

40

【0045】

(第 3 の実施形態)

図 4 は本発明の第 3 の実施形態に係る P G A 型配線基板 10 b の構成を断面図の形態で示したものである。

【0046】

この第 3 の実施形態に係る P G A 型配線基板 (半導体パッケージ) 10 b は、上述した

50

第1の実施形態に係るP G A型配線基板10(図1)の構成と比べて、本パッケージの周辺部に対応する箇所においてピン固定用板20aにダム部D P(当該部分を「ダム」状に隆起させて成形した部分)を設けた点で相違する。他の構成については、第1の実施形態の場合と同様であるのでその説明は省略する。

【0047】

後述するように、接着剤(未硬化状態)が形成されたピン固定用板を所要の配線基板に接着する際、その接着剤を硬化させるために加圧・加熱処理等が行われるが、その際のプロセス条件や使用している接着剤の量によっては、ピン固定用板に形成した接着剤の一部がパッケージ周辺部に流れ出してしまうことも想定される。パッケージの外部に接着剤が流れ出すと、製品(パッケージ)としての外形規格に合わなくなるので、かかる不都合に10 対処するための方策が必要である。

【0048】

そこで、この第3の実施形態では、ピン固定用板20aの周辺部分にリング状にダム部D Pを設けることで、接着剤の硬化の際にその一部がパッケージ周辺部に流れ出すのを防止している。このダム部D Pは、ピン固定用板20aを構成する基材(例えば、ガラスエポキシ樹脂製の基板)に対しレーザ加工等を施して形成することができる。

【0049】

(第4の実施形態)

図5は本発明の第4の実施形態に係るP G A型配線基板10cの構成を断面図の形態で示したものである。

20

【0050】

この第4の実施形態に係るP G A型配線基板(半導体パッケージ)10cは、上述した第1の実施形態に係るP G A型配線基板10(図1)の構成と比べて、ピン固定用板20に形成すべき接着剤(層)19を、本パッケージの周辺部に対応する箇所を除いて形成した点で相違する。つまり、接着剤(層)19の形成エリアを、図示のようにパッケージの端部から所定の距離(F Rで示す部分)だけパッケージ内部に後退させている。F Rで示す部分は、「接着剤の流れ出しのエリア」として規定される。他の構成については、第1の実施形態の場合と同様であるのでその説明は省略する。

【0051】

本実施形態に係るP G A型配線基板10cは、上述した第3の実施形態に係るP G A型配線基板10b(図4)の代替案に相当する。つまり、この第4の実施形態では、ピン固定用板20に形成する接着剤19のエリアを少し小さめにする(その分、パッケージ周辺部に「接着剤の流れ出しのエリアF R」を設ける)ことで、接着剤の硬化の際にその一部がパッケージ周辺部に流れ出しても、このエリアF Rで留めるようにしている。

30

【0052】

(第5の実施形態)

図6は本発明の第5の実施形態に係るP G A型配線基板10dの構成を断面図の形態で示したものである。

【0053】

この第5の実施形態に係るP G A型配線基板(半導体パッケージ)10dは、上述した第1の実施形態に係るP G A型配線基板10(図1)の構成と比べて、ピン固定用板20の所要の箇所にガス抜き孔G Hを多数設けた点で相違する。他の構成については、第1の実施形態の場合と同様であるのでその説明は省略する。

40

【0054】

未硬化状態の接着剤が形成されたピン固定用板を所要の配線基板に接着したときに(本硬化時)、その接着剤から発生するガスにより接着剤層中に空隙(ボイド)が生成されることも想定される。このようなボイドが生じると、接着剤層の劣化(接着強度の低下)をひき起こすといった問題が生じる。

【0055】

そこで、この第5の実施形態では、ピン固定用板20にガス抜き孔G Hを適宜設けるこ

50

とで、接着剤 19 から発生したガスを効果的に外部に逃している。これによって、ピン固定用板 20 と配線基板 (11 ~ 18)との間に空隙 (ボイド) が生成されるのを防止することができる。このようなガス抜き孔 G H は、ピン固定用板 20 を構成する基材に対しレーザ加工等を施して形成することができる。

【0056】

(P G A型配線基板の製造方法)

次に、上述した各実施形態に係る P G A型配線基板を製造する方法について説明する。基本となる工程は各製造方法とも実質的に同じであるので、代表として、第 2 の実施形態に係る P G A型配線基板 10 a (図 3) を製造する方法について説明する。図 7 及び図 8 はその製造工程の一例を示したものである。

10

【0057】

先ず、本工程に入る前に、本発明を特徴付けるピン固定用板 (その一方の面に未硬化状態の接着剤が形成されているもの) を接着する前の段階にある配線基板 (図 8 (a)) の下側に示す構造体) を用意する。すなわち、配線基板本体を構成する樹脂基板 11 の両面に所要の形状にパターニング形成された配線層 12 及び 13 を有し、各配線層 12, 13 の所要の箇所に画定されたパッド部を除いて両面を覆うように形成された保護膜としての絶縁層 14 及び 15 を備え、さらにチップ実装面側のパッド部 (配線層 12) にははんだ 16 が被着され、反対側のパッド部 (配線層 13) にははんだ 17 を介してピン 18 のヘッド部 18 a が接合された配線基板を作製する。

【0058】

樹脂基板 11 の形態としては、上述したように少なくとも最表層に配線層が形成された基板であって、各配線層が基板内部を通して電気的に接続されている形態のものであれば十分である。例えば、ビルトアップ法を用いた多層構造の配線基板を利用することができる。これは、ベース基材としてのコア基板を中心としてその両面に、絶縁層の形成、絶縁層におけるピアホールの形成、ピアホールの内部を含めた配線パターン (配線層) の形成を順次繰り返して積み上げていくものである。絶縁層の材料としては典型的にエポキシ樹脂が用いられ、配線層の材料としては典型的に銅 (Cu) が用いられる。かかるプロセスを経て形成された最表層の配線層 12, 13 は、基板内部の所要箇所に適宜形成された各配線層及び各配線層間を相互に接続するピアホールを介して電気的に接続されている。

20

【0059】

最表層の配線層 12, 13 の所定の箇所に画定される各パッド部には、外部接続端子が接合されるので、配線層 (Cu) 12, 13 上にニッケル (Ni) めっき及び金 (Au) めっきをこの順に施しておく。これは、外部接続端子を接合した時のコンタクト性を良くするため (Au 層) と、この Au 層とパッド部を構成する Cu 層との密着性を高め、Cu が Au 層中へ拡散するのを防止するため (Ni 層) である。つまり、各パッド部は Cu / Ni / Au の 3 層構造となっている。

30

【0060】

さらに樹脂基板 11 の両面に、それぞれ保護膜として機能するソルダレジスト層 14 及び 15 を形成する。例えば、感光性のエポキシ樹脂を樹脂基板 11 及び配線層 12, 13 上に塗布し、それぞれ樹脂層を所要の形状 (配線層 12, 13 のパッド部を除いた形状) にパターニングすることで、ソルダレジスト層 14, 15 を形成することができる。さらに、樹脂基板 11 のチップ実装面側のパッド部 (配線層 12) にプリソルダによりはんだ 16 を被着させ、その反対側のパッド部 (配線層 13) に、はんだ 17 を使用してピン 18 を接合する。ピン 18 の接合は、当該パッド部にはんだペーストを塗布し、このパッド部上にピン 18 のヘッド部 18 a を当接させ、立設状態を保ったままリフローして行われる。

40

【0061】

このようにして、ピン固定用板を接着する前の段階にある配線基板を用意した状態で、本工程に入る。

【0062】

50

先ず最初の工程では(図7(a)参照)、ピン固定用板21(図3参照)を構成する基材として、例えば、大きさが10mm×10mm~70mm×70mm程度で、厚さが10μm~800μm程度のガラスエポキシ樹脂製の基板(ビルドアップ配線基板のベース基材として用いられているコア材)を用意する。そして、この基板の所要の箇所に、樹脂基板11の実装面側に設けたピン18の配列に合わせて、それぞれ当該ピン18(軸部18b)を挿通させるための貫通孔TH(その径がピン18の1.1~1.5倍程度)を形成する。例えば、機械ドリル加工、CO2レーザやエキシマレーザ等によるレーザ加工、抜き型を用いたプレス加工等により形成することができる。さらに、基材として銅(Cu)、アルミニウム(Al)等の金属板(ただし、その表面に絶縁処理を施したもの)を使用した場合には、エッチング加工によっても貫通孔THを形成することができる。このように基材に対して穴加工を施すことにより、図示のように一定の大きさで貫通孔THが形成されたピン固定用板20が作製されたことになる。10

【0063】

なお、第3の実施形態に係るPGA型配線基板10b(図4)については、この工程において、本パッケージの周辺部に対応する箇所にダム部DPを形成することができる。また、第5の実施形態に係るPGA型配線基板10d(図6)については、この工程において、ピン固定用板20の所要の箇所にガス抜き孔GHを形成することができる。

【0064】

次の工程では(図7(b)参照)、その作製されたピン固定用板20の貫通孔THに対し、その貫通孔THの径よりも大きな一定の径(その径がピン18の1.1~1.5倍程度)をもって貫通孔THの途中の部分(深さが1/2程度)までを開口する。つまり、断面的に見て段差状に2段構成の貫通孔TH1(図3参照)を形成する。この追加の開口処理は、例えば、機械ドリル加工、フライス加工等により行うことができる。また、基材として金属板を使用している場合にはエッチング加工によっても開口することができる。このように追加の開口処理を施すことにより、図示のように貫通孔TH1が形成されたピン固定用板21が作製されたことになる。20

【0065】

あるいは、この追加の開口処理(段差状の貫通孔TH1)の変形例として、断面的に見てテープ状に傾斜した部分を含むような貫通孔TH2(ピン固定用板22)を形成するよ30うにしてもよい。この場合も、上記と同様の加工処理によって開口することができる。すなわち、その作製されたピン固定用板20の貫通孔THに対し、その貫通孔THの径よりも大きな径をもってテープ状に貫通孔THの途中の部分(深さが1/2程度)までを開口する。

【0066】

次の工程では(図7(c)参照)、ピン固定用板21に貼付すべき接着剤(層)30を用意する。先ず、接着剤層30を構成する材料として、未硬化状態(Bステージ状態)のエポキシ樹脂、アクリル樹脂等からなるフィルム状の接着剤30(厚さが5~300μm程度)を用意する。次に、このフィルム状の接着剤30に、ピン固定用板21に形成した貫通孔TH1の配列(すなわち、ピン18の配列)に合わせて、開口部OPを形成する。この開口部OPの大きさは、少なくとも、ピン固定用板21に形成した貫通孔TH1の径の大きい方の側(図示の例では、上側)の大きさに選定されている。開口部OPは、例えば、機械ドリル加工、レーザ加工、抜き型を用いたプレス加工等により形成することができる。40

【0067】

次の工程では(図7(d)参照)、貫通孔TH1が形成されたピン固定用板21の一方の面(貫通孔TH1の径の大きい方の側の面)に、貫通孔TH1の位置に開口部OPの位置を合わせて接着剤(層)30を仮付けする。その際、接着剤30の本硬化温度(120~180前後)よりも低い温度(50~110前後)で仮付けする。

【0068】

次の工程では(図8(a)参照)、ピン固定用板21の接着剤層30(未硬化状態)が

10

20

30

40

50

貼付されている側の面を、これとは別工程であらかじめ用意した配線基板（図中、下側に示す構造体：11～18）のピン18が接合されている側の面に対向させ、ピン18の軸部18bをそれぞれ対応する貫通孔TH1に挿通させて、対向する両面を当接させる。

【0069】

次の工程では（図8（b）参照）、対向する両面が当接されたピン固定用板21（未硬化状態の接着剤層30）と配線基板10aとを、プレス40により加圧し、更に20～180前後の温度で加熱して、接着する。その加熱の際、接着剤層30は硬化して、図示のようにピン18のヘッド部18aの周囲を覆い、さらにピン固定用板21の貫通孔TH1とピン18の軸部18bとの隙間を充填する。このとき、図8（b）には明示していないが、接着剤層30の接着剤は貫通孔TH1内からピン18の軸部18b上にわずかに這い上がる。

【0070】

以上の工程により、第2の実施形態に係るPGA型配線基板10a（図3）が製造されたことになる。

【0071】

上述したプロセスでは、フィルム状の樹脂を用いて接着剤層30を形成した場合を例にとって説明したが、使用する材料がフィルム状のものに限定されないことはもちろんであり、液状（ペースト状）の樹脂を使用することも可能である。図9は、その場合の幾つかの方法を簡略化して示したものである。

【0072】

基本的なプロセスは、先ず、所要の箇所に貫通孔TH1が形成されたピン固定用板21の一方の面に、図9（a1）、（a2）又は（a3）に示した方法により、液状もしくはペースト状の樹脂（エポキシ樹脂、アクリル樹脂等）を塗布し、次に、図9（b）に示すように、その塗布された樹脂（接着剤30）を仮乾燥させる。その際、接着剤30の本硬化温度よりも低い温度で仮乾燥させる。これによって、図7（d）に示したものと同等の構造体が出来上がる。

【0073】

図9（a1）に示す例では、スクリーン印刷法により樹脂を塗布している。すなわち、樹脂基板11に設けたピン18の配列に合わせてその配列部（貫通孔TH1に対応する箇所）を隠すようにパターニングされたマスク51をピン固定用板21上に配置し、スキー²⁰ジー52を用いて、樹脂ペースト30aをマスク51の開口部に押し出してピン固定用板21上に塗布する。また、図9（a2）に示す例では、液状の樹脂（接着剤30b）の入ったディスペンサ53を用いて、そのノズルから適量の樹脂30bをピン固定用板21上に塗布している。また、図9（a3）に示す例では、ピン固定用板21上に向けてシャワー54から液状の樹脂（接着剤30c）を噴霧することで塗布している。その際、樹脂は霧状に散布されるので、ピン固定用板21の塗布対象面と反対側の面と側面に保護シート55を貼り付けておくことで、不要な樹脂が付かないようにする。

【0074】

上述した各実施形態においては、本発明を特徴付けるピン固定用板（その一方の面に未硬化状態の接着剤が形成されているもの）を接着する前の段階にある配線基板の形態として樹脂基板11を使用した場合を例にとって説明したが、本発明の要旨からも明らかのように、樹脂基板に限定されないことはもちろんである。例えば、CSP（チップサイズパッケージ）において用いられているようなシリコン基板の形態であってもよい。この形態の場合には、上記の配線層12、13の所要の箇所に画定されたパッド部の代わりに、シリコン（Si）基板上にアルミニウム（Al）の電極パッドが設けられ、上記のソルダレジスト層14、15の代わりに、SiO₂、SiN、ポリイミド樹脂等からなるパッシベーション膜が設けられる。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るPGA型配線基板の構成を模式的に示す断面図で

10

20

30

40

50

ある。

【図2】図1のP G A型配線基板における要部(ピン-基板間接続部)の各種変形例に係る構造を模式的に示す断面図である。

【図3】本発明の第2の実施形態に係るP G A型配線基板の構成を模式的に示す断面図である。

【図4】本発明の第3の実施形態に係るP G A型配線基板の構成を模式的に示す断面図である。

【図5】本発明の第4の実施形態に係るP G A型配線基板の構成を模式的に示す断面図である。

【図6】本発明の第5の実施形態に係るP G A型配線基板の構成を模式的に示す断面図である。 10

【図7】図3のP G A型配線基板の製造方法の工程を示す断面図である。

【図8】図7の工程に続く工程を示す断面図である。

【図9】図7の工程で行う「接着剤層の形成処理」の他の方法を説明するための図である。 15

【図10】従来のチップ実装時における問題点を説明するための図である。

【符号の説明】

【0076】

10, 10a, 10b, 10c, 10d...P G A型配線基板、

11...樹脂基板(配線基板本体)、 20

12, 13...配線層(パッド部)、

14, 15...ソルダレジスト層(保護膜/絶縁層)、

16, 17...はんだ、

18...ピン(外部接続端子)、

18a, 18c...(ピンの)ヘッド部、

18b...(ピンの)軸部、

19, 19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 30...接着剤(層)、

20, 20a, 21, 22...ピン固定用板、

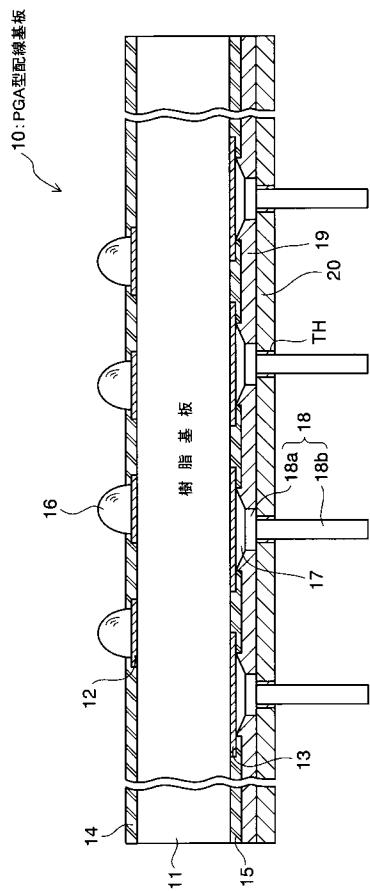
D P...ダム部、

F R...接着剤の流れ出しのエリア、 30

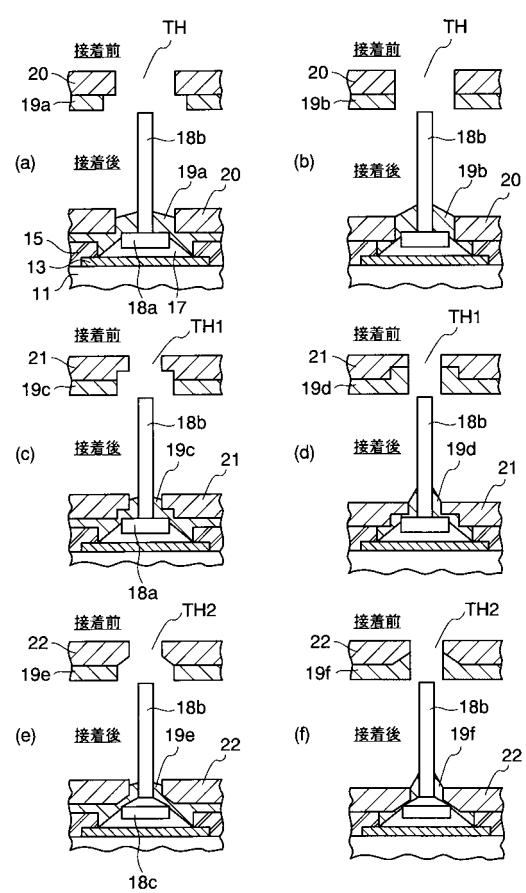
G H...ガス抜き孔、

T H, T H 1, T H 2...貫通孔。

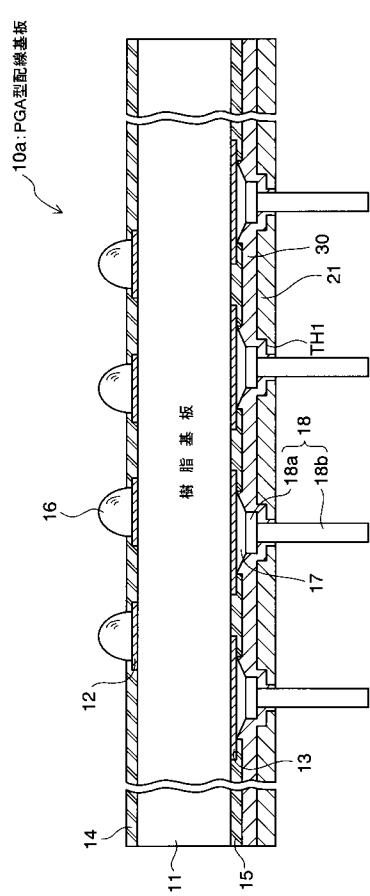
【図1】



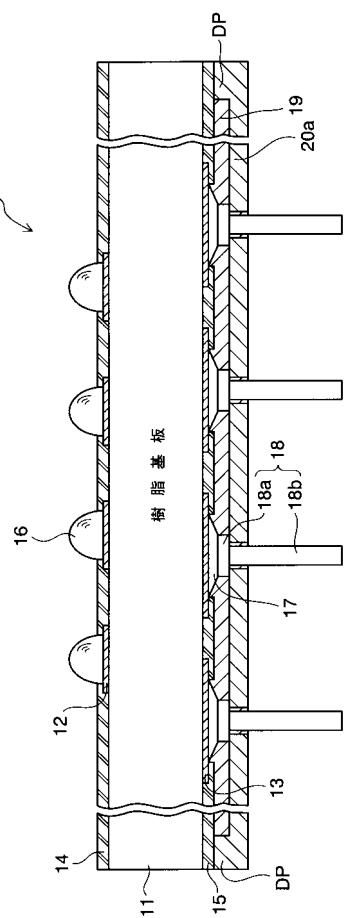
【図2】



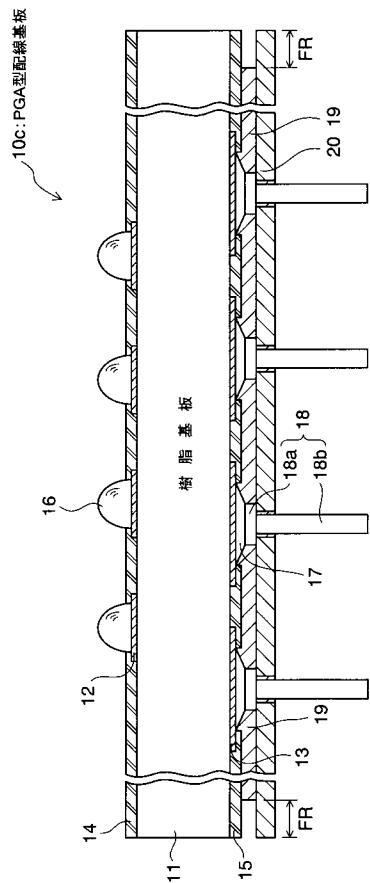
【図3】



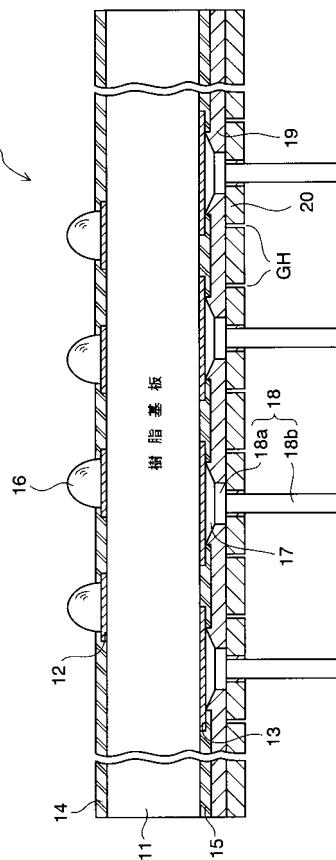
【図4】



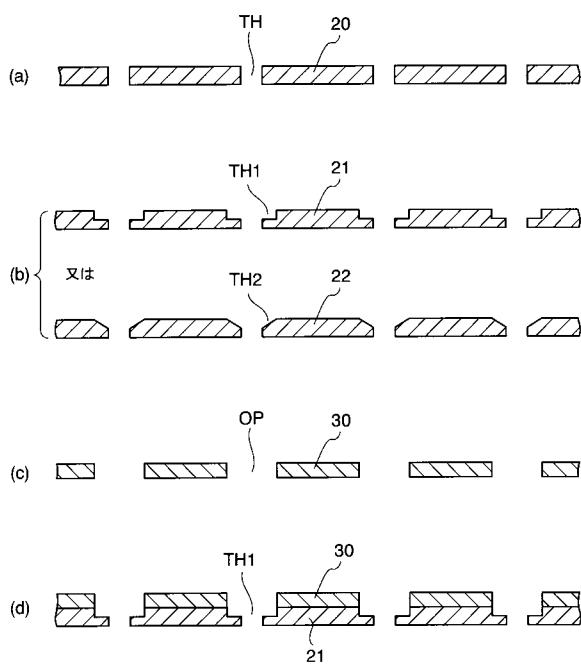
【図5】



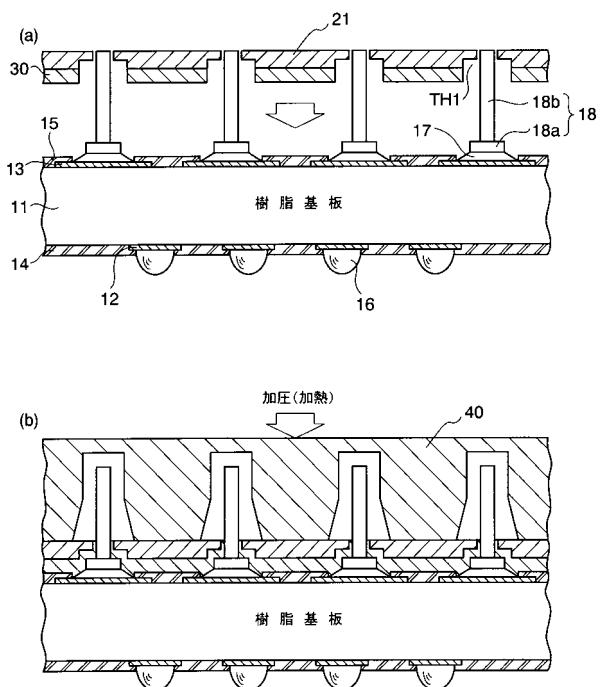
【図6】



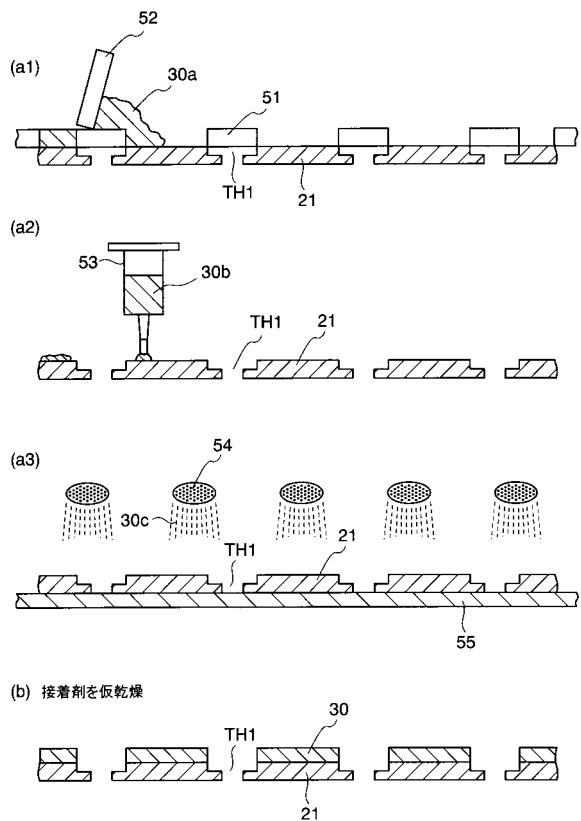
【図7】



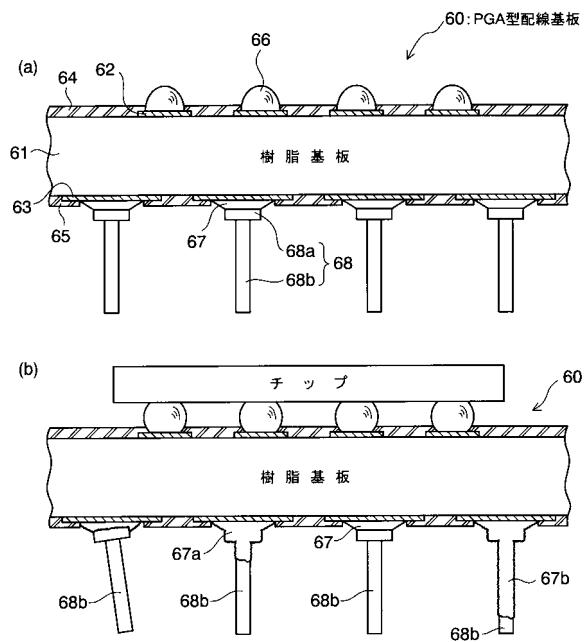
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 大島 一宏
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 坂本 薫昭

(56)参考文献 特開平09-102560 (JP, A)
特開平09-129778 (JP, A)
特開平09-213836 (JP, A)
特開2000-022019 (JP, A)
特開2000-058736 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/12
H01L 23/50