

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3888302号
(P3888302)

(45) 発行日 平成19年2月28日(2007.2.28)

(24) 登録日 平成18年12月8日(2006.12.8)

(51) Int. Cl.		F I		
HO 1 L	23/12	(2006.01)	HO 1 L	23/12 5 O 1 P
HO 1 L	21/3205	(2006.01)	HO 1 L	21/88 T
HO 1 L	23/52	(2006.01)		

請求項の数 9 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2002-371538 (P2002-371538)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成14年12月24日(2002.12.24)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2004-207306 (P2004-207306A)		東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(43) 公開日	平成16年7月22日(2004.7.22)	(74) 代理人	100090619
審査請求日	平成15年12月16日(2003.12.16)		弁理士 長南 満輝男
		(72) 発明者	定別当 裕康
			東京都青梅市今井3丁目10番地6
			カシオ計算機株式会社
			青梅事業所内
		審査官	菅野 智子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体基板の上面に設けられた複数の再配線、前記各再配線の一端部上に形成された柱状電極および前記半導体基板上において前記柱状電極間に設けられ、その上面が前記柱状電極の上面と同一平面に位置する封止膜を有する半導体構成体と、該半導体構成体の側方に設けられた絶縁材と、前記半導体構成体の外部接続部を除く上面および前記絶縁材の上面に設けられた絶縁膜と、該絶縁膜上に、前記半導体構成体の外部接続部に接続されて設けられ且つ接続パッド部を有する少なくとも一層の上層再配線とを備え、前記絶縁材は補強材を含む樹脂からなり、前記上層再配線のうち、最上層の上層再配線の少なくとも一部の接続パッド部は前記絶縁材上に配置されていることを特徴とする半導体装置。

10

【請求項2】

各々が半導体基板の上面に設けられた複数の再配線、前記各再配線の一端部上に形成された柱状電極および前記半導体基板上において前記柱状電極間に設けられ、その上面が前記柱状電極の上面と同一平面に位置する封止膜を有し、相互に離間して配置された複数の半導体構成体と、前記半導体構成体間または前記各半導体構成体の側方に設けられた絶縁材と、前記各半導体構成体の外部接続部を除く上面および前記絶縁材の上面に設けられた絶縁膜と、該絶縁膜上に、前記半導体構成体の外部接続部に接続されて設けられ且つ接続パッド部を有する少なくとも一層の上層再配線とを備え、前記絶縁材は補強材を含む樹脂からなり、前記上層再配線のうち、最上層の上層再配線の少なくとも一部の接続パッド部は前記絶縁材上に配置されていることを特徴とする半導体装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の発明において、前記絶縁材の上面は前記半導体構成体の上面とほぼ面一となっていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の発明において、前記絶縁膜は樹脂からなることを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】

請求項 1 または 2 に記載の発明において、前記絶縁材の上面は前記半導体構成体の上面よりもやや低い位置に配置されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の発明において、前記絶縁膜は補強材を含む樹脂からなることを特徴とする半導体装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の発明において、前記半導体構成体と前記絶縁材との間に隙間が形成され、該隙間に前記絶縁膜中の樹脂と同じ樹脂からなる絶縁膜が設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 8】

請求項 1 または 2 に記載の発明において、前記絶縁材は枠状であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 9】

請求項 1 または 2 に記載の発明において、前記半導体構成体および前記絶縁材を支持する、シリコン、ガラス、セラミクスのいずれかからなるベース板を有することを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯電話に代表されるような携帯型電子機器の小型化に相俟って C S P (chip size package) と呼ばれる半導体装置が開発されている。この C S P は、複数の外部接続用の接続パッドが形成されたペアーの半導体装置の上面にパッシベーション膜（中間絶縁膜）を設け、このパッシベーション膜の各接続パッドの対応部に開口部を形成し、該開口部を介して各接続パッドに接続される再配線を形成し、各再配線の他端部側に柱状の外部接続用電極を形成するとともに、各外部接続用電極間に封止材を充填したものである。このような、C S P によれば、各柱状の外部接続用電極上に半田ボールを形成しておくことにより、接続端子を有する回路基板にフェースダウン方式でボンディングすることができ、実装面積をほぼペアーの半導体装置と同一のサイズとすることが可能となるので、従来のワイヤーボンディング等を用いたフェースアップ方式のボンディング方法に比し、電子機器を大幅に小型化することが可能である。このような、C S P において、生産性を高めるために、ウエハ状態の半導体基板にパッシベーション膜、再配線、外部接続用電極、および封止材を形成し、さらに、封止材で覆われずに露出された外部接続用電極の上面に半田ボールを設けた後、ダイシングラインで切断するようにしたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2001 - 168128 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来の半導体装置では、集積化が進むに従って、外部接続用電極の数が増

10

20

30

40

50

加すると、次のような問題があった。すなわち、上述した如く、CSPは、ペアーの半導体装置の上面に外部接続用電極を配列するので、通常は、マトリクス状に配列するのであるが、そのために、外部接続用電極数の多い半導体装置の場合には、外部接続用電極のサイズおよびピッチが極端に小さくなってしまふ欠点を有しており、このため、ペアーの半導体装置のサイズの割に外部接続用電極が多いものには適用できないものであった。すなわち、外部接続用電極のサイズおよびピッチが極端に小さくなれば、回路基板との位置合わせが困難であるばかりでなく、接合強度が不足する、ボンディング時に電極間の短絡が発生する、通常はシリコン基板からなる半導体基板と回路基板の線膨張係数の差に起因して発生する応力により外部接続用電極が破壊される等の致命的な問題が発生するのである。

10

【0005】

そこで、この発明は、外部接続用電極の数が増加しても、そのサイズおよびピッチを必要な大きさにすることが可能となる新規な半導体装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、半導体基板の上面に設けられた複数の再配線、前記各再配線の一端部上に形成された柱状電極および前記半導体基板上において前記柱状電極間に設けられ、その上面が前記柱状電極の上面と同一平面に位置する封止膜を有する半導体構成体と、該半導体構成体の側方に設けられた絶縁材と、前記半導体構成体の外部接続部を除く上面および前記絶縁材の上面に設けられた絶縁膜と、該絶縁膜上に、前記半導体構成体の外部接続部に接続されて設けられ且つ接続パッド部を有する少なくとも一層の上層再配線とを備え、前記絶縁材は補強材を含む樹脂からなり、前記上層再配線のうち、最上層の上層再配線の少なくとも一部の接続パッド部は前記絶縁材上に配置されていることを特徴とするものである。

20

請求項2に記載の発明は、各々が半導体基板の上面に設けられた複数の再配線、前記各再配線の一端部上に形成された柱状電極および前記半導体基板上において前記柱状電極間に設けられ、その上面が前記柱状電極の上面と同一平面に位置する封止膜を有し、相互に離間して配置された複数の半導体構成体と、前記半導体構成体間または前記各半導体構成体の側方に設けられた絶縁材と、前記各半導体構成体の外部接続部を除く上面および前記絶縁材の上面に設けられた絶縁膜と、該絶縁膜上に、前記半導体構成体の外部接続部に接続されて設けられ且つ接続パッド部を有する少なくとも一層の上層再配線とを備え、前記絶縁材は補強材を含む樹脂からなり、前記上層再配線のうち、最上層の上層再配線の少なくとも一部の接続パッド部は前記絶縁材上に配置されていることを特徴とするものである。

30

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、前記絶縁材の上面は前記半導体構成体の上面とほぼ面一となっていることを特徴とするものである。

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記絶縁膜は樹脂からなることを特徴とするものである。

請求項5に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、前記絶縁材の上面は前記半導体構成体の上面よりもやや低い位置に配置されていることを特徴とするものである。

40

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、前記絶縁膜は補強材を含む樹脂からなることを特徴とするものである。

請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明において、前記半導体構成体と前記絶縁材との間に隙間が形成され、該隙間に前記絶縁膜中の樹脂と同じ樹脂からなる絶縁膜が設けられていることを特徴とするものである。

請求項8に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、前記絶縁材は枠状であることを特徴とするものである。

請求項9に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、前記半導体構成体および前記絶縁材を支持する、樹脂以外の材料からなるベース板を有することを特徴とす

50

るものである。

【 0 0 0 7 】

【 発明の実施の形態 】

(第 1 実施形態)

図 1 はこの発明の第 1 実施形態としての半導体装置の断面図を示したものである。この半導体装置は、シリコン、ガラス、セラミックス等からなる平面矩形形状のベース板 1 を備えている。ベース板 1 の上面には、接着剤、粘着シート、両面接着テープ等からなる接着層 2 が設けられている。

【 0 0 0 8 】

接着層 2 の上面中央部には、ベース板 1 のサイズよりもやや小さいサイズの平面矩形形状の半導体構成体 3 の下面が接着されている。この場合、半導体構成体 3 は、C S P と呼ばれるものであり、接着層 2 の上面中央部に接着されたシリコン基板 (半導体基板) 4 を備えている。

【 0 0 0 9 】

シリコン基板 4 の上面中央部には集積回路 (図示せず) が設けられ、上面周辺部にはアルミニウム系金属等からなる複数の接続パッド 5 が集積回路に接続されて設けられている。接続パッド 5 の中央部を除くシリコン基板 4 の上面には酸化シリコン等からなる絶縁膜 6 が設けられ、接続パッド 5 の中央部は絶縁膜 6 に設けられた開口部 7 を介して露出されている。

【 0 0 1 0 】

ここで、シリコン基板 4 上に接続パッド 5 および絶縁膜 6 を設けてなるものは、通常、ウエハ状態のシリコン基板 4 をダイシングして個々のチップとなした場合に得られるものである。しかしながら、この実施形態では、ウエハ状態のシリコン基板 4 上に接続パッド 5 および絶縁膜 6 が形成された状態では、ダイシングを行わず、以下に説明するように、再配線 1 0 および柱状電極 1 1 を有する半導体構成体 3 が得られる状態でウエハ状態のシリコン基板 4 をダイシングする。

【 0 0 1 1 】

次に、C S P と呼ばれる半導体構成体 3 の構成について説明する。シリコン基板 4 上に設けられた絶縁膜 6 の上面にはエポキシ系樹脂やポリイミド等からなる保護膜 (絶縁膜) 8 が設けられている。この場合、絶縁膜 6 の開口部 7 に対応する部分における保護膜 8 には開口部 9 が設けられている。両開口部 7、9 を介して露出された接続パッド 5 の上面から保護膜 8 の上面の所定の箇所にかけて下地金属層 1 0 a および該下地金属層 1 0 a 上に設けられた上層金属層 1 0 b からなる再配線 1 0 が設けられている。

【 0 0 1 2 】

再配線 1 0 の接続パッド部上面には銅からなる柱状電極 1 1 が設けられている。再配線 1 0 を含む保護膜 8 の上面にはエポキシ系樹脂やポリイミド等からなる封止膜 (絶縁膜) 1 2 がその上面が柱状電極 1 1 の上面と面一となるように設けられている。このように、C S P と呼ばれる半導体構成体 3 は、シリコン基板 4、接続パッド 5、絶縁膜 6 を含み、さらに、保護膜 8、再配線 1 0、柱状電極 1 1、封止膜 1 2 を含んで構成されている。

【 0 0 1 3 】

半導体構成体 3 の周囲における接着層 2 の上面には矩形棒状の絶縁材 1 3 が設けられている。絶縁材 1 3 は、エポキシ系樹脂や B T 樹脂等の熱硬化性樹脂中に繊維やフィラー等の補強材を含有させたものからなっている。繊維は、ガラス繊維やアラミド繊維等である。フィラーは、シリカフィラーやセラミックス系フィラー等である。絶縁材 1 3 の厚さは、半導体構成体 3 の厚さとほぼ同じとなっている。

【 0 0 1 4 】

半導体構成体 3 および絶縁材 1 3 の上面にはエポキシ系樹脂やポリイミド等からなる第 1 の上層絶縁膜 1 4 が設けられている。柱状電極 1 1 の上面中央部に対応する部分における第 1 の上層絶縁膜 1 4 には開口部 1 5 が設けられている。開口部 1 5 を介して露出された柱状電極 1 1 の上面から第 1 の上層絶縁膜 1 4 の上面の所定の箇所にかけて第 1 の下地金

10

20

30

40

50

属層 16 a および該第 1 の下地金属層 16 a 上に設けられた第 1 の上層金属層 16 b からなる第 1 の上層再配線 16 が設けられている。

【0015】

第 1 の上層再配線 16 を含む第 1 の上層絶縁膜 14 の上面にはエポキシ系樹脂やポリイミド等からなる第 2 の上層絶縁膜 17 が設けられている。第 1 の上層再配線 16 の接続パッド部に対応する部分における第 2 の上層絶縁膜 17 には開口部 18 が設けられている。開口部 18 を介して露出された第 1 の上層再配線 16 の接続パッド部上面から第 2 の上層絶縁膜 17 の上面の所定の箇所にかけて第 2 の下地金属層 19 a および該第 2 の下地金属層 19 a 上に設けられた第 2 の上層金属層 19 b からなる第 2 の上層再配線 19 が設けられている。

10

【0016】

第 2 の上層再配線 19 を含む第 2 の上層絶縁膜 17 の上面にはエポキシ系樹脂やポリイミド等からなる第 3 の上層絶縁膜 20 が設けられている。第 2 の上層再配線 19 の接続パッド部に対応する部分における第 3 の上層絶縁膜 20 には開口部 21 が設けられている。開口部 21 内およびその上方には半田ボール 22 が第 2 の上層再配線 19 の接続パッド部に接続されて設けられている。複数の半田ボール 22 は、第 3 の上層絶縁膜 20 上にマトリクス状に配置されている。

【0017】

ところで、ベース板 1 のサイズを半導体構成体 3 のサイズよりもやや大きくしているのは、シリコン基板 4 上の接続パッド 5 の数の増加に応じて、半田ボール 22 の配置領域を半導体構成体 3 のサイズよりもやや大きくし、これにより、第 2 の上層再配線 19 の接続パッド部（第 3 の上層絶縁膜 20 の開口部 21 内の部分）のサイズおよびピッチを柱状電極 11 のサイズおよびピッチよりも大きくするためである。

20

【0018】

このため、マトリクス状に配置された第 2 の上層再配線 19 の接続パッド部は、半導体構成体 3 に対応する領域のみでなく、半導体構成体 3 の周側面の外側に設けられた絶縁材 13 に対応する領域上にも配置されている。つまり、マトリクス状に配置された半田ボール 22 のうち、少なくとも最外周の半田ボール 22 は半導体構成体 3 よりも外側に位置する周囲に配置されている。

【0019】

この場合、変形例として、第 2 の上層再配線 19 の接続パッド部を全て半導体構成体 3 よりも外側に位置する周囲に配置するようにしてもよい。また、上層の再配線を 1 層として、つまり第 1 の上層再配線 16 のみとして、少なくとも、最外周の接続パッド部を半導体構成体 3 よりも外側に位置する周囲に配置することもできる。

30

【0020】

このように、この半導体装置では、シリコン基板 4 上に、接続パッド 5、絶縁膜 6 を有するのみでなく、保護膜 8、再配線 10、柱状電極 11、封止膜 12 等をも形成した半導体構成体 3 の周囲に絶縁材 13 を設け、その上面に少なくとも第 1 の上層絶縁膜 14 および該第 1 の上層絶縁膜 14 に形成された開口部 15 を介して柱状電極 11 に接続される第 1 の上層再配線 16 を設ける構成を特徴としている。

40

【0021】

この場合、半導体構成体 3 の周囲に配置された矩形棒状の絶縁材 13 は、熱硬化性樹脂中に繊維やフィラー等の補強材を含有させたものからなっているので、熱硬化性樹脂のみからなる場合と比較して、熱硬化性樹脂の硬化時の収縮による応力を小さくすることができる。ひいてはベース基板 1 が反りにくいようにすることができる。また、絶縁材 13 を用いることで、上面を平坦化し、後述する如く、以降の工程で形成する上層再配線 16、19 や半田ボール 22 の上面の高さ位置を均一にし、ボンディング時の信頼性を向上することができる。

【0022】

次に、この半導体装置の製造方法の一例について説明するに、まず、半導体構成体 3 の製

50

造方法の一例について説明する。この場合、まず、図2に示すように、ウエハ状態のシリコン基板（半導体基板）4上にアルミニウム系金属等からなる接続パッド5、酸化シリコン等からなる絶縁膜6およびエポキシ系樹脂やポリイミド等からなる保護膜8が設けられ、接続パッド5の中央部が絶縁膜6および保護膜8に形成された開口部7、9を介して露出されたものを用意する。

【0023】

次に、図3に示すように、両開口部7、9を介して露出された接続パッド5の上面を含む保護膜8の上面全体に下地金属層10aを形成する。この場合、下地金属層10aは、無電解メッキにより形成された銅層のみであってもよく、またスパッタにより形成された銅層のみであってもよく、さらにスパッタにより形成されたチタン等の薄膜層上にスパッタにより銅層を形成したものであってもよい。これは、後述する上層下地金属層16a、19aの場合も同様である。

10

【0024】

次に、下地金属層10aの上面にメッキレジスト膜31をパターン形成する。この場合、再配線10形成領域に対応する部分におけるメッキレジスト膜31には開口部32が形成されている。次に、下地金属層10aをメッキ電流路として銅の電解メッキを行うことにより、メッキレジスト膜31の開口部32内の下地金属層10aの上面に上層金属層10bを形成する。次に、メッキレジスト膜31を剥離する。

【0025】

次に、図4に示すように、上層金属層10bを含む下地金属層10aの上面にメッキレジスト膜33をパターン形成する。この場合、柱状電極11形成領域に対応する部分におけるメッキレジスト膜33には開口部34が形成されている。次に、下地金属層10aをメッキ電流路として銅の電解メッキを行うことにより、メッキレジスト膜33の開口部34内の上層金属層10bの接続パッド部上面に柱状電極11を形成する。

20

【0026】

次に、メッキレジスト膜33を剥離し、次いで、柱状電極11および上層金属層10bをマスクとして下地金属層10aの不要な部分をエッチングして除去すると、図5に示すように、上層金属層10b下にのみ下地金属層10aが残存され、この残存された下地金属層10aおよびその上面全体に形成された上層金属層10bにより再配線10が形成される。

30

【0027】

次に、図6に示すように、スクリーン印刷法やスピンコーティング法等により、柱状電極11および再配線10を含む保護膜8の上面全体にエポキシ系樹脂やポリイミド等からなる封止膜12をその厚さが柱状電極11の高さよりも厚くなるように形成する。したがって、この状態では、柱状電極11の上面は封止膜12によって覆われている。

【0028】

次に、封止膜12および柱状電極11の上面側を適宜に研磨し、図7に示すように、柱状電極11の上面を露出させ、且つ、この露出された柱状電極11の上面を含む封止膜12の上面を平坦化する。次に、図8に示すように、ダンシング工程を経ると、図1に示す半導体構成体3が複数個得られる。

40

【0029】

ところで、柱状電極11の上面側を適宜に研磨するのは、電解メッキにより形成される柱状電極11の高さにばらつきがあるため、このばらつきを解消して、柱状電極11の高さを均一にするためである。また、この場合、軟質の銅からなる柱状電極11とエポキシ系樹脂等からなる封止膜12とを同時に研磨するため、適宜な粗さの砥石を備えたグラインダーを用いている。

【0030】

次に、このようにして得られた半導体構成体3を用いて、図1に示す半導体装置を製造する場合の一例について説明する。まず、図9に示すように、図1に示すベース板1を複数枚採取することができる大きさで、限定する意味ではないが、平面形状が長方形、好まし

50

くは、ほぼ正方形のベース板 1 の上面全体に接着層 2 を形成する。次に、接着層 2 の上面の所定の複数箇所にそれぞれ半導体構成体 3 のシリコン基板 4 の下面を接着する。

【 0 0 3 1 】

次に、半導体構成体 3 間および最外周に配置された半導体構成体 3 の外側における接着層 2 の上面に、繊維やフィラー等の補強材を含む半硬化のエポキシ系樹脂や BT 樹脂等の熱硬化性樹脂からなる絶縁材材料 1 3 A を半導体構成体 3 の上面よりもやや盛り上がるように配置する。

【 0 0 3 2 】

次に、図 1 0 に示すように、一对の加熱加圧板 3 5、3 6 を用いて絶縁材材料 1 3 A を加熱加圧することにより、半導体構成体 3 間および最外周に配置された半導体構成体 3 の外側における接着層 2 の上面に、絶縁材 1 3 をその上面が半導体構成体 3 の上面とほぼ面一となるように形成する。

10

【 0 0 3 3 】

この場合、図 7 に示すように、ウエハ状態において、半導体構成体 3 の柱状電極 1 1 の高さは均一とされ、且つ、柱状電極 1 1 の上面を含む封止膜 1 2 の上面は平坦化されているため、図 1 0 に示す状態において、複数の半導体構成体 3 の各厚さは同じである。

【 0 0 3 4 】

そこで、図 1 0 に示す状態において、半導体構成体 3 の上面を加圧制限面として加熱加圧を行なうと、絶縁材 1 3 の厚さは半導体構成体 3 の厚さとほぼ同じとなる。また、一对の加熱加圧板 3 5、3 6 を備えたプレス装置として、オープンエンド型（開放型）の平面プレス装置を用いると、絶縁材材料 1 3 A 中の余分の熱硬化性樹脂是一对の加熱加圧板 3 5、3 6 の外側に押し出される。そして、この状態で、絶縁材 1 3 中の半硬化の熱硬化性樹脂が硬化すると、絶縁材 1 3 の上面は半導体構成体 3 の上面とほぼ面一となる。なお、図 1 0 に示す製造工程において、上面側からは加圧のみとし、加熱は半導体構成体 3 の下面側をヒーター等で行うというように、加熱と加圧は別々の手段で行ってもよいし、加圧と加熱とを別の工程で行うようにすることもできる。

20

【 0 0 3 5 】

このように、加熱加圧により、絶縁材 1 3 の厚さが半導体構成体 3 の厚さとほぼ同じとなるようにしているので、研磨工程は不要である。したがって、ベース板 1 のサイズが例えば 5 0 0 × 5 0 0 mm 程度と比較的大きくても、その上に配置された複数の半導体構成体 3 に対して絶縁材 1 3 の平坦化を一括して簡単に行なうことができる。

30

【 0 0 3 6 】

ここで、絶縁材材料 1 3 A 中の余分の熱硬化性樹脂が半導体構成体 3 上にやや流出しても、この流出により形成された熱硬化性樹脂層の厚さが無視できるほど薄ければ、別に支障はない。一方、この流出により形成された熱硬化性樹脂層の厚さが無視できないほど厚い場合には、バフ研磨により除去すればよい。

【 0 0 3 7 】

すなわち、この場合の研磨は、半導体構成体 3 の上面側つまり銅からなる柱状電極 1 1 の上面側を研磨するのではなく、半導体構成体 3 の上面および形成すべき厚さの絶縁材 1 3 の上面を覆っている熱硬化性樹脂層を除去するものであり、且つ、この熱硬化性樹脂層中に繊維やフィラー等の補強材は含まれていないので、安価で低精度のバフ研磨装置を用いて簡単に研磨することができる。

40

【 0 0 3 8 】

研磨の他の例としては、安価で低精度のエンドレス研磨ベルトの一部をフラット化し、このフラット化した部分で半導体構成体 3 の上面および形成すべき厚さの絶縁材 1 3 の上面を覆っている熱硬化性樹脂層を半導体構成体 3 の上面を研磨制限面として平滑化研磨するようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

そして、バフやエンドレス研磨ベルトを用いた研磨装置では、ベース板 1 のサイズが例えば 5 0 0 × 5 0 0 mm 程度と比較的大きくても、それに容易に対応することができる上、

50

研磨工程は1回で済み、短時間で簡単に研磨することができる。このように、この工程では、砥石等による研磨と異なり、柱状電極11の上面側にダレが発生しないような研磨を行うようにすることが、生産性の面で望ましい。

【0040】

ところで、半導体構成体3の周囲に配置された方形棒状の絶縁材13は、熱硬化性樹脂中に繊維やフィラー等の補強材を含有させたものからなっているので、熱硬化性樹脂のみからなる場合と比較して、熱硬化性樹脂の硬化時の収縮による応力を小さくすることができる。ひいてはベース板1が反りにくいようにすることができる。なお、絶縁材材料13Aは、予め、各半導体構成体3が配置される位置に対応して、半導体構成体3のサイズとほぼ同じか、或いは少し大きめのサイズの開口部が形成されたシート状のものをを用いてもよい。また、上記実施形態では、ベース板1上に複数の半導体構成体3を配置した後、絶縁材材料13Aを配置する場合で説明したが、ベース板1上に各半導体構成体3に対応する開口部が形成された絶縁材材料13Aを配置した後、半導体構成体3を配置するようにすることも可能である。

10

【0041】

さて、図10に示す製造工程が終了したら、次に、図11に示すように、ほぼ面一となった半導体構成体3および絶縁材13の上面全体に第1の上層絶縁膜14を形成する。この場合、第1の上層絶縁膜14の形成は、樹脂シートのラミネートであってもよく、液状樹脂の塗布であってもよい。そして、第1の上層絶縁膜14をエポキシ系樹脂やカルド樹脂等の感光性樹脂によって形成する場合には、フォトリソグラフィ法により、柱状電極11

20

【0042】

第1の上層絶縁膜14をエポキシ系樹脂やBT樹脂等の非感光性樹脂によって形成する場合には、レーザービームを照射するレーザ加工により、第1の上層絶縁膜14に開口部15を形成する。この場合、図10に示す製造工程において、絶縁材材料13A中の余分の熱硬化性樹脂が半導体構成体3上にやや流出し、この流出により形成された熱硬化性樹脂層の厚さが無視できないほど厚くても、レーザ加工による開口形成が可能な程度に薄い場合には、上述の研磨工程は省略してもよい。

【0043】

次に、図12に示すように、開口部15を介して露出された柱状電極11の上面を含む第1の上層絶縁膜14の上面全体に第1の下地金属層16aを形成する。次に、第1の下地金属層16aの上面にメッキレジスト膜37をパターン形成する。この場合、第1の上層再配線16形成領域に対応する部分におけるメッキレジスト膜37には開口部38が形成されている。次に、第1の下地金属層16aをメッキ電流路として銅の電解メッキを行うことにより、メッキレジスト膜37の開口部38内の第1の下地金属層16aの上面に第1の上層金属層16bを形成する。

30

【0044】

次に、メッキレジスト膜37を剥離し、次いで、第1の上層金属層16bをマスクとして第1の下地金属層16aの不要な部分をエッチングして除去すると、図13に示すように、第1の上層金属層16b下にのみ第1の下地金属層16aが残存され、この残存された第1の下地金属層16aおよびその上面全体に形成された第1の上層金属層16bにより第1の上層再配線16が形成される。

40

【0045】

次に、図14に示すように、スクリーン印刷法やスピンコーティング法等により、第1の上層再配線16を含む第1の上層絶縁膜14の上面全体にエポキシ系樹脂やポリイミド等からなる第2の上層絶縁膜17を形成する。この場合、第1の上層再配線16の接続パッド部に対応する部分における第2の上層絶縁膜17には開口部18が形成されている。次に、開口部18を介して露出された第1の上層再配線16の接続パッド部を含む第2の上層絶縁膜17の上面全体に第2の下地金属層19aを形成する。

【0046】

50

次に、第2の下地金属層19aの上面にメッキレジスト膜39をパターン形成する。この場合、第2の上層再配線19形成領域に対応する部分におけるメッキレジスト膜39には開口部40が形成されている。次に、第2の下地金属層19aをメッキ電流路として銅の電解メッキを行うことにより、メッキレジスト膜39の開口部40内の第2の下地金属層19aの上面に第2の上層金属層19bを形成する。

【0047】

次に、メッキレジスト膜39を剥離し、次いで、第2の上層金属層19bをマスクとして第2の下地金属層19aの不要な部分をエッチングして除去すると、図15に示すように、第2の上層金属層19b下にのみ第2の下地金属層19aが残存され、この残存された第2の下地金属層19aおよびその上面全体に形成された第2の上層金属層19bにより第2の上層再配線19が形成される。

10

【0048】

次に、図16に示すように、スクリーン印刷法やスピンコーティング法等により、第2の上層再配線19を含む第2の上層絶縁膜17の上面全体にエポキシ系樹脂やポリイミド等からなる第3の上層絶縁膜20を形成する。この場合、第2の上層再配線19の接続パッド部に対応する部分における第3の上層絶縁膜20には開口部21が形成されている。次に、開口部21内およびその上方に半田ボール22を第2の上層再配線19の接続パッド部に接続させて形成する。

【0049】

次に、図17に示すように、互いに隣接する半導体構成体3間において、3層の絶縁膜20、17、14、絶縁材13、接着層2およびベース板1を切断すると、図1に示す半導体装置が複数個得られる。

20

【0050】

このようにして得られた半導体装置では、半導体構成体3の柱状電極11に接続される第1の下地金属層16aおよび第1の上層金属層16bを無電解メッキ(またはスパッタ)および電解メッキにより形成し、第1の上層再配線16の接続パッド部に接続される第2の下地金属層19aおよび第2の上層金属層19bを無電解メッキ(またはスパッタ)および電解メッキにより形成しているため、半導体構成体3の柱状電極11と第1の上層再配線16との間の導電接続および第1の上層再配線16と第2の上層再配線19との間の導電接続を確実にすることができる。

30

【0051】

また、上記製造方法では、ベース板1上の接着層2上に複数の半導体構成体3を配置し、複数の半導体構成体3に対して絶縁材13、第1~第3の上層絶縁膜14、17、20、第1、第2の下地金属層16a、19a、第1、第2の上層金属層16b、19bおよび半田ボール22の形成を一括して行い、その後に分断して複数個の半導体装置を得ているので、製造工程を簡略化することができる。

【0052】

また、ベース板1と共に複数の半導体構成体3を搬送することができるので、これによっても製造工程を簡略化することができる。さらに、ベース板1の外形寸法を一定にすると、製造すべき半導体装置の外形寸法に関係なく、搬送系を共有化することができる。

40

【0053】

さらに、上記製造方法では、図9に示すように、再配線10および柱状電極11を備えたCSPタイプの半導体構成体3を接着層2上に接着しているため、例えば、シリコン基板4上に接続パッド5および絶縁膜6を設けてなる通常の半導体チップを接着層2上に接着して、半導体チップの周囲に設けられた封止膜上等に再配線および柱状電極を形成する場合と比較して、コストを低減することができる。

【0054】

例えば、切断前のベース板1がシリコンウエハのように一定のサイズのほぼ円形状である場合、接着層2上に接着された半導体チップの周囲に設けられた封止膜上等に再配線および柱状電極を形成すると、処理面積が増大する。換言すれば、低密度処理になるため、一

50

回当たりの処理枚数が低減し、スループットが低下するので、コストアップとなる。

【0055】

これに対し、上記製造方法では、再配線10および柱状電極11を備えたCSPタイプの半導体構成体3を接着層2上に接着した後に、ビルドアップしているため、プロセス数は増大するが、柱状電極11を形成するまでは高密度処理のため、効率が良く、プロセス数の増大を考慮しても、全体の価格を低減することができる。

【0056】

なお、上記実施形態においては、半田ボール22を、半導体構成体3上および絶縁材13上の全面に対応してマトリクス状に配列されるよう設けているが、半田ボール22を半導体構成体3の周囲の絶縁材13上に対応する領域上のみ設けるようにしてもよい。その場合、半田ボール22を半導体構成体3の全周囲ではなく、半導体構成体3の4辺の中、1～3辺の側方のみ設けてもよい。また、このような場合には、絶縁材13を矩形枠状のものとする必要はなく、半田ボール22を設ける辺の側方のみ配置されるようにしてもよい。

【0057】

(製造方法の他の第1の例)

次に、図1に示す半導体装置の製造方法の他の第1の例について説明する。まず、図18に示すように、紫外線透過性の透明樹脂板やガラス板等からなる別のベース板41の上面全体に紫外線硬化型の粘着シート等からなる接着層42を接着し、接着層42の上面に上述のベース板21および接着層22を接着したものを用意する。

【0058】

そして、図9～図16にそれぞれ示す製造工程を経た後に、図19に示すように、3層の絶縁膜20、17、14、絶縁材13、接着層2、ベース板1および接着層42を切断し、別のベース板41を切断しない。次に、別のベース板41の下面側から紫外線を照射し、接着層42を硬化させる。すると、分断されたベース板1の下面に対する接着層42による接着性が低下する。そこで、接着層42上に存在する個片化されたものを1つずつ剥がしてピックアップすると、図1に示す半導体装置が複数個得られる。

【0059】

この製造方法では、図19に示す状態において、接着層42上に存在する個片化された半導体装置がバラバラとならないので、専用の半導体装置載置用トレーを用いることなく、そのまま、図示しない回路基板上への実装時に1つずつ剥がしてピックアップすることができる。また、別のベース板41の上面に残存する接着性が低下した接着層42を剥離すると、別のベース板41を再利用することができる。さらに、別のベース板41の外形寸法を一定にすると、製造すべき半導体装置の外形寸法に関係なく、搬送系を共有化することができる。

【0060】

なおここで、別のベース板41として、膨張させることにより半導体装置を取り外す、通常のダイシングテープ等を用いることも可能であり、その場合には、接着層は紫外線硬化型でなくてもよい。また、別のベース板41を研磨やエッチングにより除去するようにしてもよい。

【0061】

(製造方法の他の第2の例)

次に、図1に示す半導体装置の製造方法の他の第2の例について説明する。この製造方法では、図11に示す製造工程後に、図20に示すように、開口部15を介して露出された柱状電極11の上面を含む第1の上層絶縁膜14の上面全体に銅の無電解メッキにより第1の下地金属層16aを形成する。次に、第1の下地金属層16aをメッキ電流路として銅の電解メッキを行うことにより、第1の下地金属層16aの上面全体に第1の上層金属形成用層16cを形成する。次に、第1の上層金属形成用層39cの上面の第1の上層再配線形成領域に対応する部分にレジスト膜43をパターン形成する。

【0062】

次に、レジスト膜 4 3 をマスクとして第 1 の上層金属形成用層 1 6 c および第 1 の下地金属層 1 6 a の不要な部分をエッチングして除去すると、図 2 1 に示すように、レジスト膜 4 3 下におきのみ第 1 の上層配線層 1 6 が残存される。この後、レジスト膜 4 3 を剥離する。なお、これと同様の形成方法により、第 2 の上層再配線 1 9 を形成するようにしてもよい。

【 0 0 6 3 】

ところで、図 9 に示すベース板 1 あるいは図 1 9 に示す別のベース板 4 1 をトレイ状とすることもできる。つまり、ベース板を、半導体構成体 3 を配列する領域が周囲より陥没した受け皿のような形状とする。そして、このトレイ状のベース板の半導体構成体 3 配列領域を囲む周囲の上面にメッキ電流路用金属層を設け、このメッキ電流路用金属層とメッキ電流路用の下地金属層 (1 6 a 、 1 9 a) とを導電部材で接続して、電解メッキを行うようにしてもよい。この場合、トレイの外形サイズを同一としておくことにより、製造する半導体装置のサイズが異なる場合でも、同一の製造装置の使用が可能となり効率的となる。

10

【 0 0 6 4 】

(製造方法の他の第 3 の例)

次に、図 1 に示す半導体装置の製造方法の他の第 3 の例について説明する。この製造方法では、図 2 2 に示すように、ベース板 1 上の接着層 2 上に配置された複数の半導体構成体 3 上に、繊維やフィラー等の補強材を含む半硬化のエポキシ系樹脂や B T 樹脂等の熱硬化性樹脂からなるシート状の絶縁材材料 1 3 B を配置する。

20

【 0 0 6 5 】

次に、一対の加熱加圧板 3 5 、 3 6 を用いて、半導体構成体 3 の上面を加圧制限面として加熱加圧することにより、シート状の絶縁材材料 1 3 B 中の熱硬化性樹脂が補強材と共に半導体構成体 3 間および最外周に配置された半導体構成体 3 の外側における接着層 2 上に押し込まれ、図 1 0 に示す場合と同様に、上面が半導体構成体 3 の上面とほぼ面一となる絶縁材 1 3 が形成される。

【 0 0 6 6 】

(製造方法の他の第 4 の例)

次に、図 1 に示す半導体装置の製造方法の他の第 4 の例について説明する。この製造方法では、図 9 に示す製造工程後に、図 2 3 に示すように、複数の半導体構成体 3 の上面および絶縁材材料 1 3 A の上面に、エポキシ系樹脂やカルド樹脂等の感光性樹脂からなるシート状の第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 A をラミネータ等を用いて仮接着する。この場合、シート状の第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 A を形成する感光性樹脂としては、流動性の比較的低いものが好ましい。

30

【 0 0 6 7 】

次に、光照射により、第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 A を仮硬化させる。この仮硬化は、次の加熱加圧工程において、絶縁材材料 1 3 A 中の熱硬化性樹脂が半導体構成体 3 上に流出しないようにするとともに、絶縁材材料 1 3 A 中の熱硬化性樹脂と第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 A を形成する感光性樹脂とが混ざり合わないようにするためである。

【 0 0 6 8 】

次に、図 2 4 に示すように、一対の加熱加圧板 3 5 、 3 6 を用いて、形成すべき第 1 の上層絶縁膜 1 4 の上面を加圧制限面として加熱加圧することにより、半導体構成体 3 間および最外周に配置された半導体構成体 3 の外側における接着層 2 の上面に、絶縁材 1 3 をその上面が半導体構成体 3 の上面とほぼ面一となるように形成し、且つ、ほぼ面一となった半導体構成体 3 および絶縁材 1 3 の上面全体に第 1 の上層絶縁膜 1 4 を形成する。

40

【 0 0 6 9 】

この場合の加熱加圧処理は、感光性樹脂からなる第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 A を介して半導体構成 3 を加圧するため、半導体構成体 3 にかかるストレスを軽減することができる。次に、感光性樹脂からなる第 1 の上層絶縁膜 1 4 には仮硬化のための光がすでに照射されているため、フォトリソグラフィ法ではなく、レーザ加工により、柱状電極 1 1 の上面中

50

中央部に対応する部分における第1の上層絶縁膜14に開口部15(図11参照)を形成する。

【0070】

(第2実施形態)

図9に示す製造工程において、接着層2を半導体構成体3のシリコン基板4の下面のそれぞれ設け、これらの接着層2をベース板1の上面の各所定の箇所に接着した場合には、図10に示す製造工程において、絶縁材13の下面がベース板1の上面に接合するため、図25に示すこの発明の第2実施形態としての半導体装置が得られる。

【0071】

このようにして得られた半導体装置では、例えば、シリコン基板4の下面が接着層2を介してベース板1の上面に接着されているほかに、シリコン基板4の側面が絶縁材13を介してベース板1の上面に接合されているので、半導体構成体3のベース板1に対する接合強度をある程度強くすることができる。

10

【0072】

(第3、第4実施形態)

図26はこの発明の第3実施形態としての半導体装置の断面図を示したものである。この半導体装置において、図1に示す半導体装置と異なる点は、ベース板1および接着層2を備えていないことである。

【0073】

この第3実施形態の半導体装置を製造する場合には、例えば図16に示すように、半田ボール22を形成した後に、ベース板1および接着層2を研磨やエッチング等により除去し、次いで互いに隣接する半導体構成体3間において、3層の絶縁膜20、17、14および絶縁材13を切断すると、図26に示す半導体装置が複数個得られる。このようにして得られた半導体装置では、ベース板1および接着層2を備えていないので、その分だけ、薄型化することができる。

20

【0074】

また、ベース板1および接着層2を研磨やエッチング等により除去した後に、シリコン基板4および絶縁材13の下面側を適宜に研磨し、次いで互いに隣接する半導体構成体3間において、3層の絶縁膜20、17、14および絶縁材13を切断すると、図27に示すこの発明の第4実施形態としての半導体装置が複数個得られる。このようにして得られた

30

【0075】

なお、半田ボール22を形成する前に、ベース板1および接着層2を研磨やエッチング等により除去し(必要に応じてさらにシリコン基板4および絶縁材13の下面側を適宜に研磨し)、次いで半田ボール22を形成し、次いで互いに隣接する半導体構成体3間において、3層の絶縁膜20、17、14および絶縁材13を切断するようにしてもよい。

【0076】

(第5実施形態)

図28はこの発明の第5実施形態としての半導体装置の断面図を示したものである。この半導体装置において、図1に示す半導体装置と異なる点は、接着層2の下面に放熱用の金属層44が接着されていることである。金属層44は、厚さ数十 μm の銅箔等からなっている。

40

【0077】

この第5実施形態の半導体装置を製造する場合には、例えば図16に示すように、半田ボール22を形成した後に、ベース板1を研磨やエッチング等により除去し、次いで接着層2の下面全体に金属層44を接着し、次いで互いに隣接する半導体構成体3間において、3層の絶縁膜20、17、14、絶縁材13、接着層2および金属層44を切断すると、図28に示す半導体装置が複数個得られる。

【0078】

なお、接着層2も研磨やエッチング等により除去し(必要に応じてさらにシリコン基板4

50

および絶縁材 1 3 の下面側を適宜に研磨し)、シリコン基板 4 および絶縁材 1 3 の下面に新たな接着層を介して金属層 4 4 を接着するようにしてもよい。

【 0 0 7 9 】

(第 6 実施形態)

図 2 9 はこの発明の第 6 実施形態としての半導体装置の断面図を示したものである。この半導体装置において、図 1 に示す半導体装置と大きく異なる点は、第 1 の上層絶縁膜 1 4 を絶縁材 1 3 と同一の材料によって形成し、半導体構成体 3 と絶縁材 1 3 との間に隙間 2 3 を形成し、この隙間 2 3 に樹脂からなる絶縁膜 2 4 を設けたことである。

【 0 0 8 0 】

次に、この半導体装置の製造方法の一例について説明する。まず、図 3 0 に示すように、ベース板 1 上に設けられた接着層 2 の上面の所定の箇所に格子状の絶縁材 1 3 の下面を接着する。格子状の絶縁材 1 3 は、繊維やフィラー等の補強材を含む熱硬化性樹脂からなるシート状の絶縁材材料(例えば、プリプレグ)に型抜き加工やエッチング等により複数の矩形形状の開口部 2 5 を形成することにより得られる。開口部 2 5 のサイズは半導体構成体 3 のサイズよりもやや大きくなっている。

10

【 0 0 8 1 】

次に、格子状の絶縁材 1 3 の各開口部 2 5 内における接着層 2 の上面中央部にそれぞれ半導体構成体 3 のシリコン基板 4 の下面を接着する。ここで、格子状の絶縁材 1 3 の厚さは半導体構成体 3 の厚さよりもやや薄くなっている。このため、格子状の絶縁材 1 3 の上面は半導体構成体 3 の上面よりもやや下方に配置されている。また、絶縁材 1 3 の開口部 2 5 のサイズは半導体構成体 3 のサイズよりもやや大きくなっているため、絶縁材 1 3 と半導体構成体 3 との間には隙間 2 3 が形成されている。

20

【 0 0 8 2 】

次に、図 3 1 に示すように、複数の半導体構成体 3 の上面に、繊維やフィラー等の補強材を含む半硬化の熱硬化性樹脂からなるシート状の第 1 の上層絶縁膜材料(例えば、プリプレグ) 1 4 B をただ単に載置する。ここで、絶縁材 1 3 と半導体構成体 3 との間の隙間 2 3 の間隔は、第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 B 中の繊維やフィラー等からなる補強材の直径よりも小さくなっている。

【 0 0 8 3 】

次に、一对の加熱加圧板 3 5、3 6 を用いて加熱加圧する。すると、第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 B 中の繊維やフィラー等からなる補強材の直径は絶縁材 1 3 と半導体構成体 3 との間の隙間 2 3 の間隔よりも大きくなっているため、図 3 2 に示すように、第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 B 中の熱硬化性樹脂のみが絶縁材 1 3 と半導体構成体 3 との間の隙間 2 3 に押し込まれて絶縁膜 2 4 が形成されるとともに、この絶縁膜 2 4、絶縁材 1 3 および半導体構成体 3 の上面に、補強材を含む熱硬化性樹脂からなる第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 が形成される。

30

【 0 0 8 4 】

この場合、半導体構成体 3 の上面よりも第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 中の補強材の直径だけ高い仮想面を加圧制限面とすると、半導体構成体 3 上における第 1 の上層絶縁膜 1 4 の厚さはその中の補強材の直径と同じとなる。ここで、絶縁材 1 3 の上面を半導体構成体 3 の上面よりもやや下方に配置するのは、絶縁材 1 3 の上面よりも第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 中の補強材の直径だけ高い仮想面が加圧制限面とならないようにするためである。また、第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 の上面は、上側の加熱加圧板 3 6 の下面によって押さえ付けられるため、平坦面となる。したがって、第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 の上面を平坦化するための研磨工程は不要である。

40

【 0 0 8 5 】

次に、図 3 3 に示すように、第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 が補強材を含むため、レーザ加工により、柱状電極 1 1 の上面中央部に対応する部分における第 1 の上層絶縁膜材料 1 4 に開口部 1 5 を形成する。以下、例えば、図 1 2 ~ 図 1 7 にそれぞれ示す製造工程を経ると、図 2 9 に示す半導体装置が複数個得られる。

50

【 0 0 8 6 】

(第7実施形態)

例えば、図1に示す場合には、半導体構成体3上における第3の上層絶縁膜20上にも半田ボール22を配置しているが、これに限定されるものではない。例えば、図34に示すこの発明の第7実施形態のように、絶縁材13上における第3の上層絶縁膜20上にも半田ボール22を配置し、半導体構成体3上における第3の上層絶縁膜20上に、シリコン基板4上の集積回路に光が入射するのを防止するための遮光性金属からなる遮光膜26を設けるようにしてもよい。遮光膜26は、金属シートであってもよく、スパッタや無電解メッキ等によって形成してもよい。

【 0 0 8 7 】

(第8実施形態)

図35はこの発明の第8実施形態としての半導体装置の断面図を示したものである。この半導体装置では、半導体構成体3として、図1に示す半導体構成体3と比較すると、柱状電極11および封止膜12を備えていないものを用いている。この場合、例えば、図23および図24にそれぞれ示すような製造工程を経ると、半導体構成体3の周囲における接着層2の上面に方形棒状の絶縁材13が形成されるとともに、再配線10を含む保護膜8および絶縁材13の上面に第1の上層絶縁膜14が形成される。そして、レーザ加工により、再配線10の接続パッド部に対応する部分における第1の上層絶縁膜14に開口部15を形成し、この開口部15を介して、再配線10の接続パッド部に第1の上層再配線16を接続する。

【 0 0 8 8 】

ところで、この場合の半導体構成体3は柱状電極11および封止膜12を備えていないが、例えば図23を参照して説明すると、加熱加圧処理時に、感光性樹脂からなる第1の上層絶縁膜材料14Aを介して加圧されるため、半導体構成体3にかかるストレスが軽減され、別に支障はない。

【 0 0 8 9 】

(第9実施形態)

例えば、図17に示す場合には、互いに隣接する半導体構成体3間において切断したが、これに限らず、2個またはそれ以上の半導体構成体3を1組として切断し、例えば、図36に示すこの発明の第9実施形態のように、3個の半導体構成体3を1組として切断し、マルチチップモジュール型の半導体装置を得るようにしてもよい。この場合、3個で1組の半導体構成体3は同種、異種のいずれであってもよい。

【 0 0 9 0 】

(その他の実施形態)

上記各実施形態では、絶縁材13を、補強材を含む熱硬化性樹脂によって形成した場合について説明したが、これに限らず、熱硬化性樹脂のみによって形成するようにしてもよく、また液晶ポリマーやPEET(ポリエーテルケトン)等の熱可塑性樹脂のみによって形成するようにしてもよい。

【 0 0 9 1 】

絶縁材13を熱可塑性樹脂のみによって形成する場合には、例えば、図9において符号13Aで示すように、液状の熱可塑性樹脂をスクリーン印刷法により印刷するようにしてもよい。また、例えば、図37において符号13Cで示すように、半導体構成体3を覆うように、液状の熱可塑性樹脂を塗布法により塗布し、半導体構成体3の上面を加圧制限面として加熱加圧して、半導体構成体3間等に絶縁材13を形成するようにしてもよい。

【 0 0 9 2 】

例えば、図1に示す場合には、半導体構成体3および絶縁材13の上面に設けられた第1の上層絶縁膜14の上面に第1の上層再配線16を設けているが、これに限らず、第1の上層絶縁膜14を設けずに、半導体構成体3および絶縁材13の上面に上層再配線16を設けるようにしてもよい。

【 0 0 9 3 】

10

20

30

40

50

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、半導体構成体の側方に設けられた絶縁材上に最上層の上層再配線の少なくとも一部の接続パッド部を配置しているため、最上層の上層再配線の接続パッド部の数が増加しても、そのサイズおよびピッチを必要な大きさにすることが可能となる。また、半導体構成体は半導体基板の上面に設けられた複数の再配線、前記各再配線の一端部上に形成された柱状電極および前記半導体基板上において前記柱状電極間に設けられ、その上面が前記柱状電極の上面と同一平面に位置する封止膜を有しているため、上層再配線を形成する際、破損や特性変動を防ぎ、信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 実施形態としての半導体装置の断面図。

【図 2】図 1 に示す半導体装置の製造方法の一例において、当初用意したものの断面図。

【図 3】図 2 に続く製造工程の断面図。

【図 4】図 3 に続く製造工程の断面図。

【図 5】図 4 に続く製造工程の断面図。

【図 6】図 5 に続く製造工程の断面図。

【図 7】図 6 に続く製造工程の断面図。

【図 8】図 7 に続く製造工程の断面図。

【図 9】図 8 に続く製造工程の断面図。

【図 10】図 9 に続く製造工程の断面図。

【図 11】図 10 に続く製造工程の断面図。

【図 12】図 11 に続く製造工程の断面図。

【図 13】図 12 に続く製造工程の断面図。

【図 14】図 13 に続く製造工程の断面図。

【図 15】図 14 に続く製造工程の断面図。

【図 16】図 15 に続く製造工程の断面図。

【図 17】図 16 に続く製造工程の断面図。

【図 18】図 1 に示す半導体装置の製造方法の他の第 1 の例において、当初用意したものの断面図。

【図 19】同他の第 1 の例において、所定の製造工程の断面図。

【図 20】図 1 に示す半導体装置の製造方法の他の第 2 の例において、所定の製造工程の断面図。

【図 21】図 20 に続く製造工程の断面図。

【図 22】図 1 に示す半導体装置の製造方法の他の第 3 の例において、所定の製造工程の断面図。

【図 23】図 1 に示す半導体装置の製造方法の他の第 2 の例において、所定の製造工程の断面図。

【図 24】図 23 に続く製造工程の断面図。

【図 25】この発明の第 2 実施形態としての半導体装置の断面図。

【図 26】この発明の第 3 実施形態としての半導体装置の断面図。

【図 27】この発明の第 4 実施形態としての半導体装置の断面図。

【図 28】この発明の第 5 実施形態としての半導体装置の断面図。

【図 29】この発明の第 6 実施形態としての半導体装置の断面図。

【図 30】図 29 に示す半導体装置の製造方法の一例において、所定の製造工程の断面図。

【図 31】図 30 に続く製造工程の断面図。

【図 32】図 31 に続く製造工程の断面図。

【図 33】図 32 に続く製造工程の断面図。

【図 34】この発明の第 7 実施形態としての半導体装置の断面図。

【図 35】この発明の第 8 実施形態としての半導体装置の断面図。

10

20

30

40

50

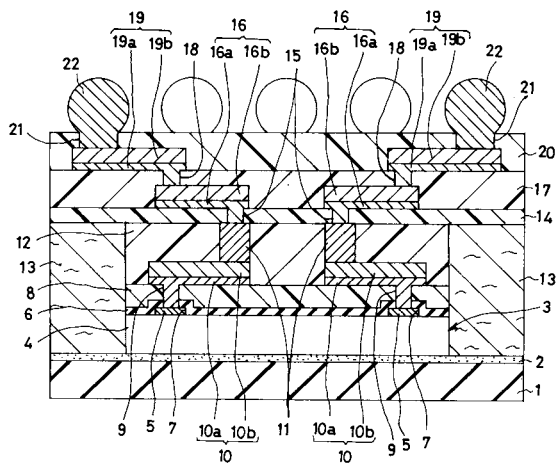
【図36】この発明の第9実施形態としての半導体装置の断面図。

【図37】この発明のその他の実施形態としての半導体装置の製造方法の一例を説明するために示す断面図。

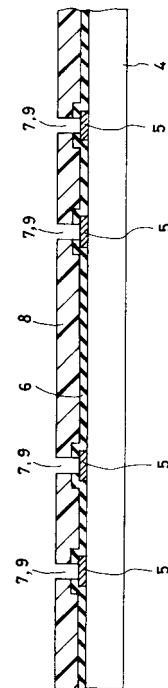
【符号の説明】

- 1 ベース板
- 2 接着層
- 3 半導体構成体
- 4 シリコン基板
- 5 接続パッド
- 10 再配線
- 11 柱状電極
- 12 封止膜
- 13 絶縁材
- 14 第1の上層絶縁膜
- 16 第1の上層再配線
- 17 第2の上層絶縁膜
- 19 第2の上層再配線
- 20 第3の上層絶縁膜
- 22 半田ボール

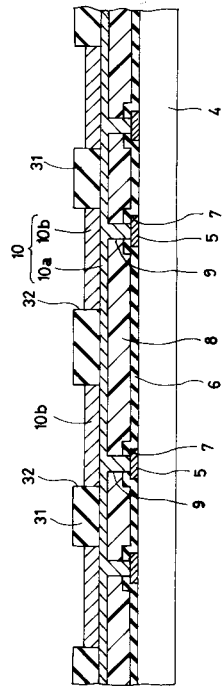
【図1】



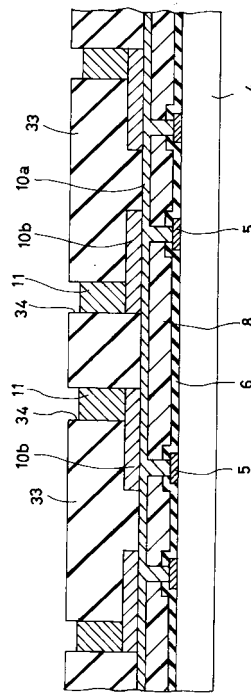
【図2】



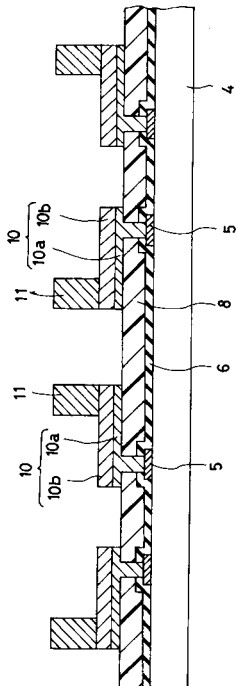
【 図 3 】



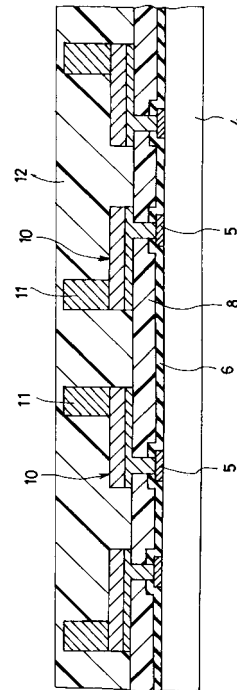
【 図 4 】



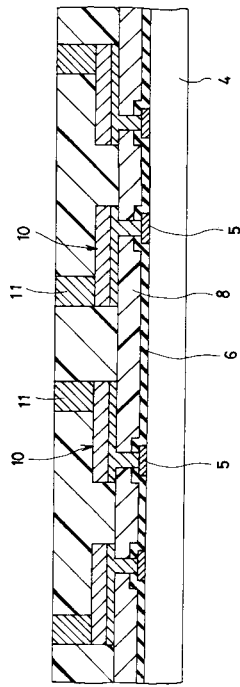
【 図 5 】



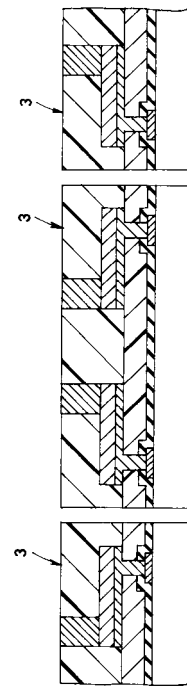
【 図 6 】



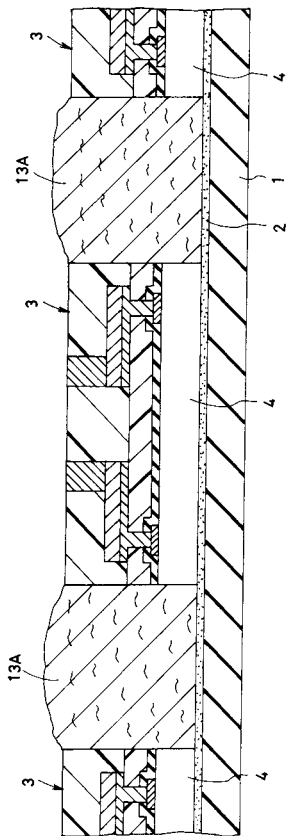
【 図 7 】



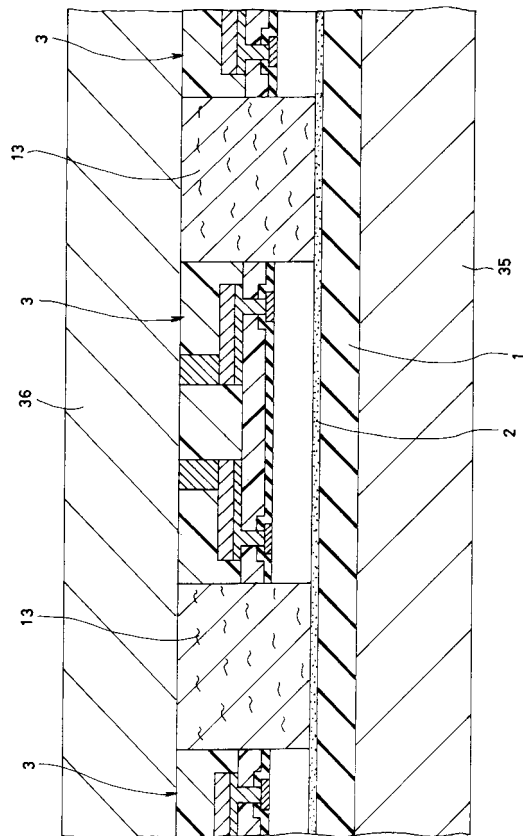
【 図 8 】



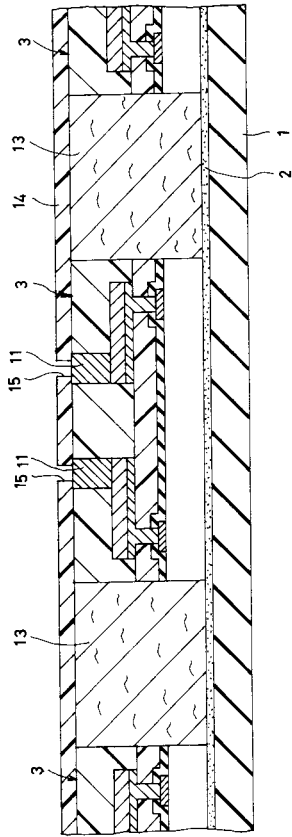
【 図 9 】



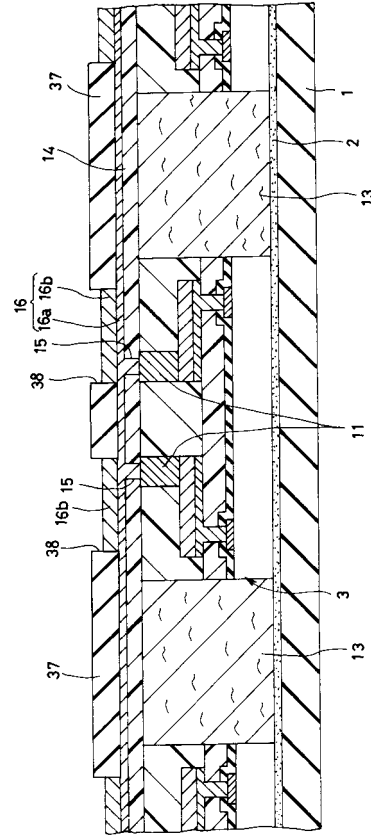
【 図 10 】



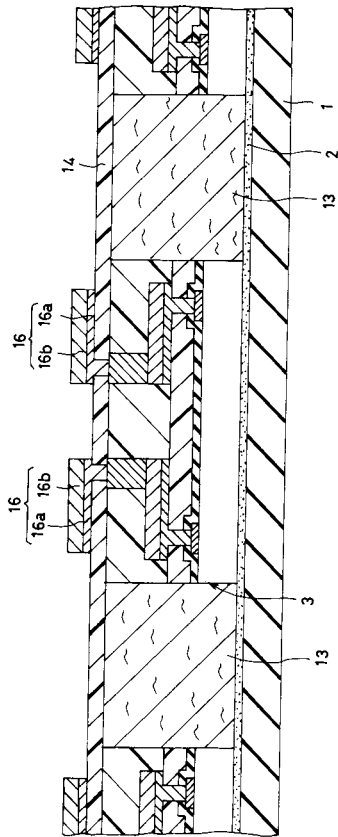
【図 1 1】



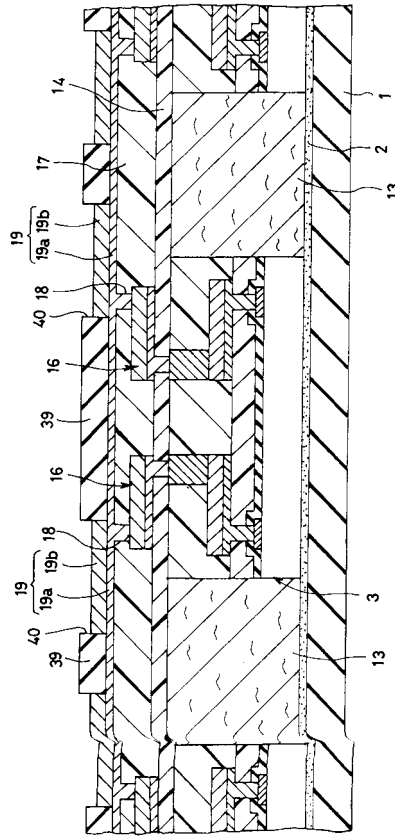
【図 1 2】



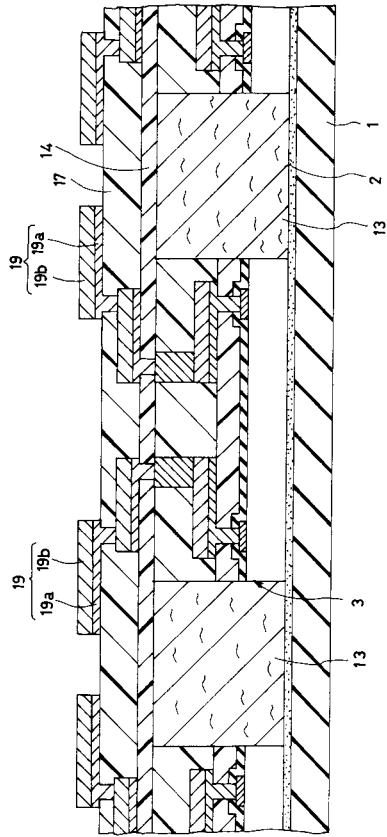
【図 1 3】



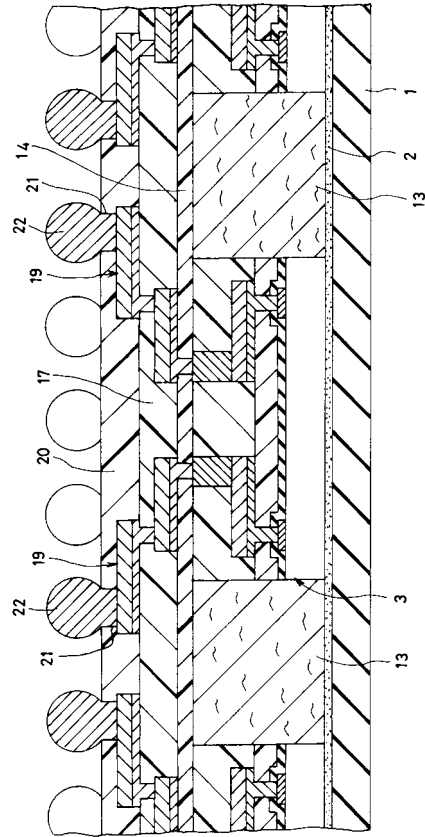
【図 1 4】



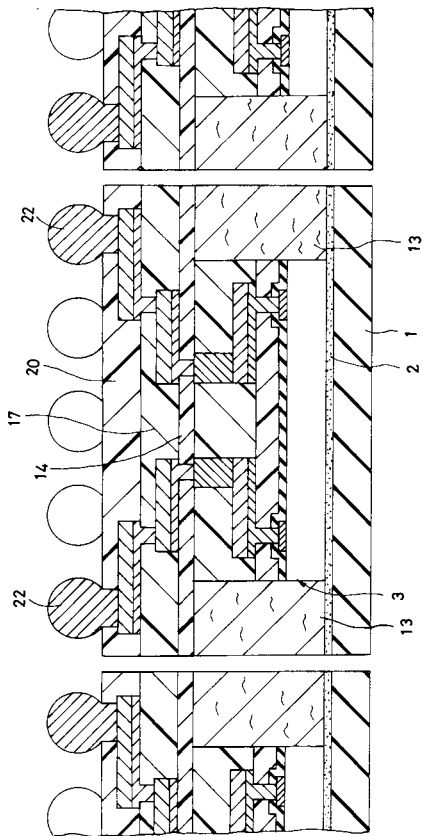
【 図 15 】



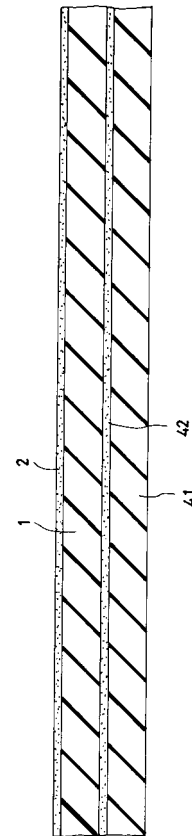
【 図 16 】



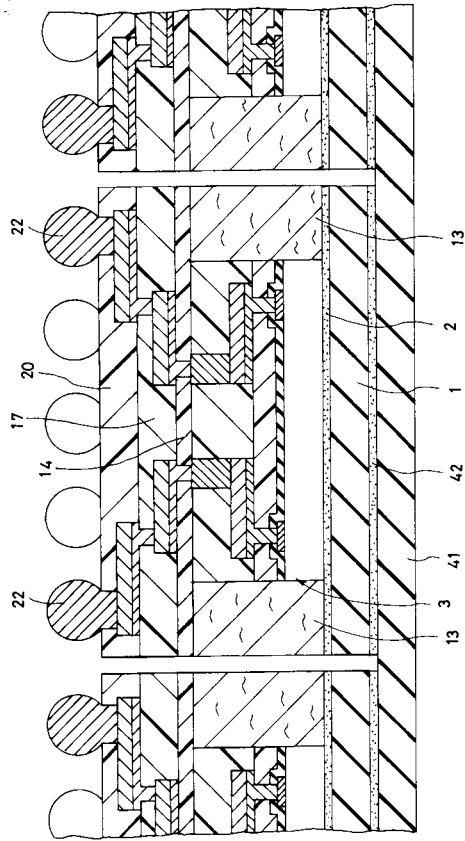
【 図 17 】



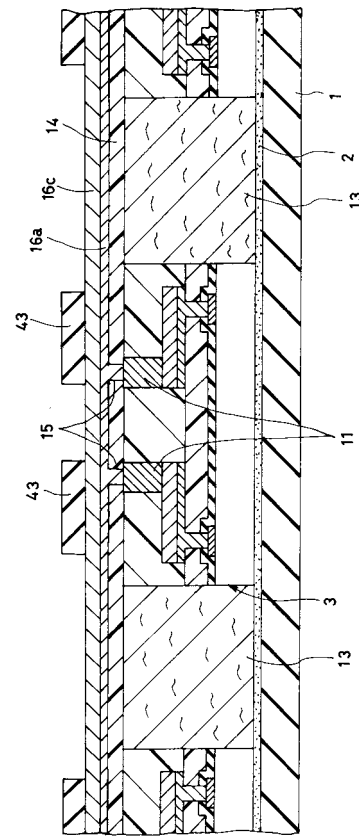
【 図 18 】



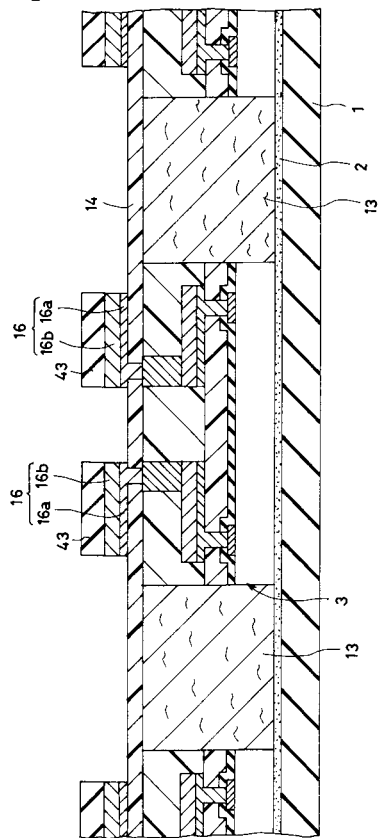
【 図 19 】



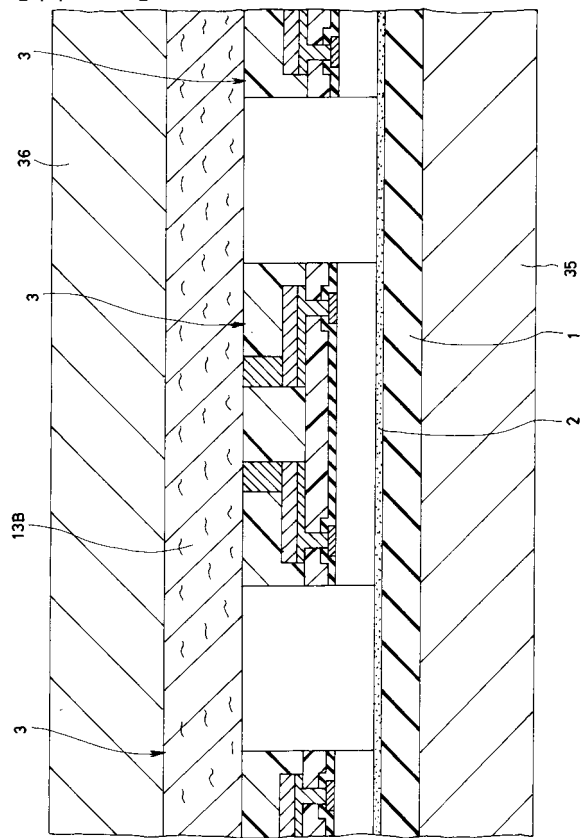
【 図 20 】



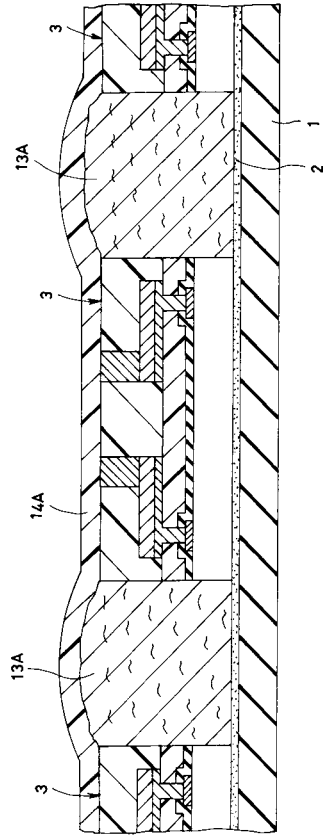
【 図 21 】



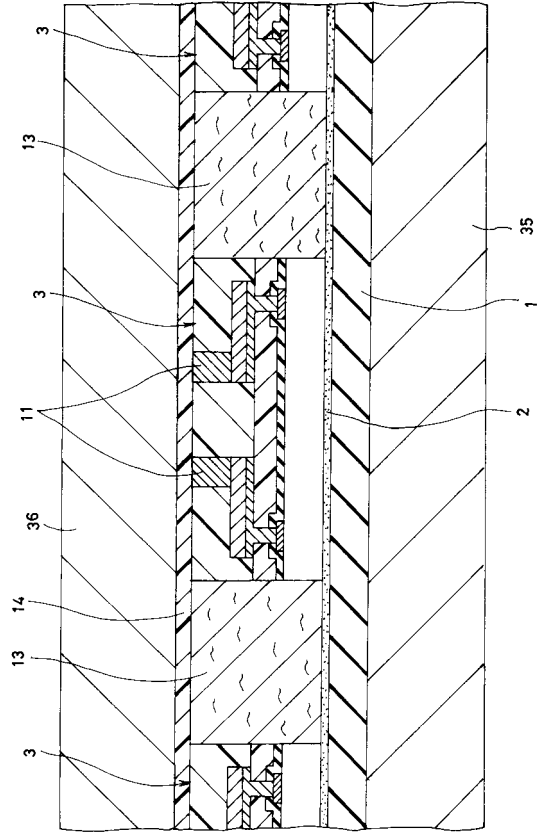
【 図 22 】



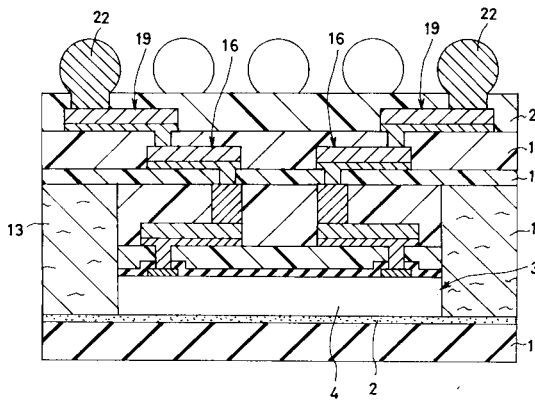
【 2 3 】



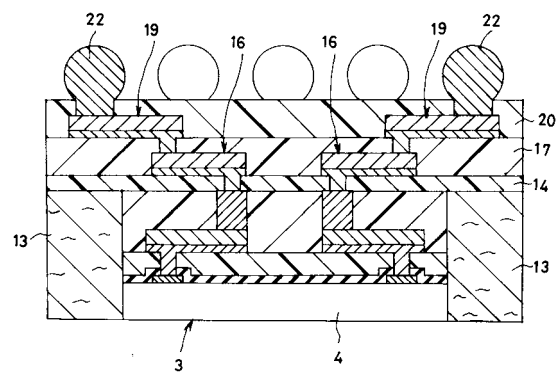
【 2 4 】



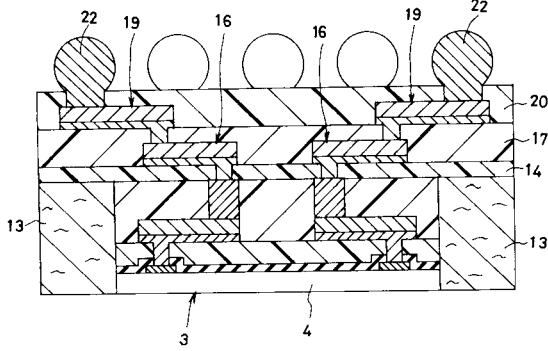
【 2 5 】



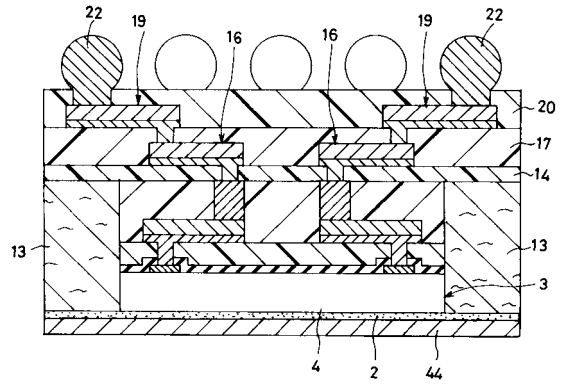
【 2 6 】



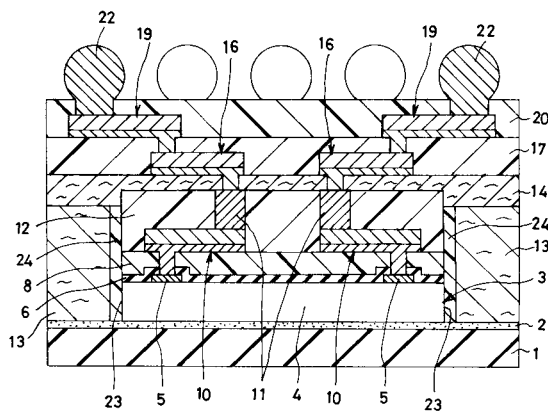
【 図 2 7 】



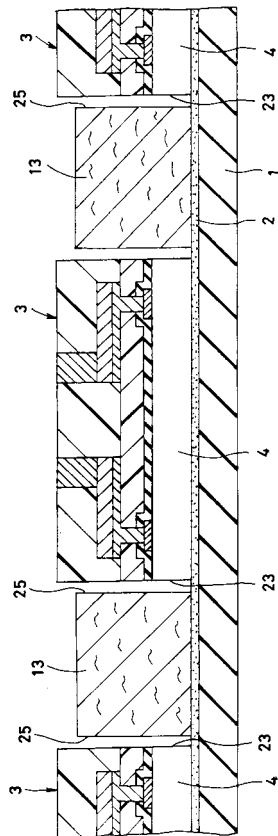
【 図 2 8 】



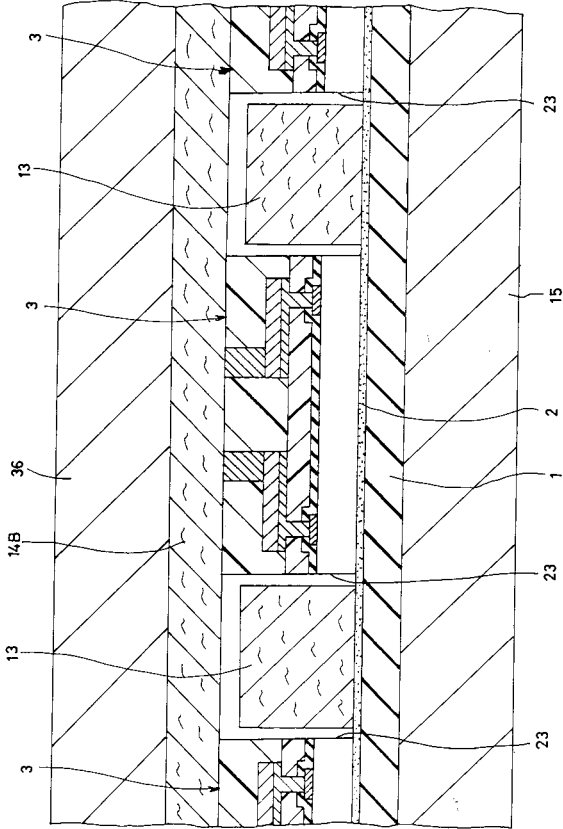
【 図 2 9 】



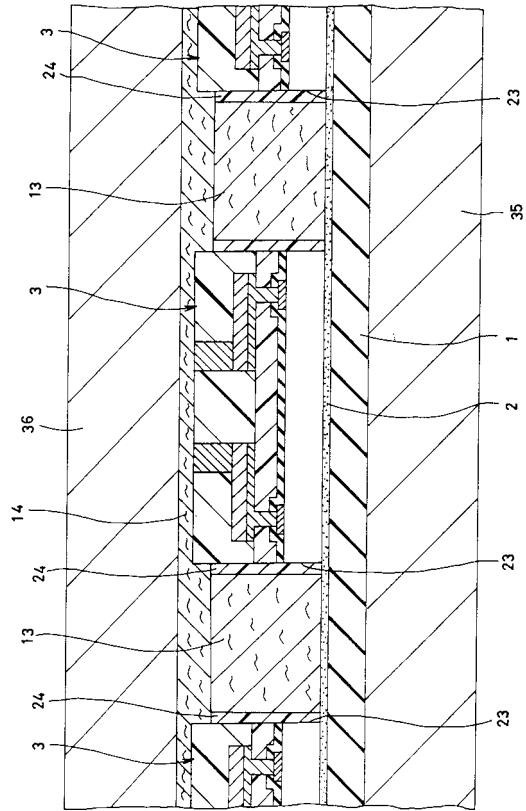
【 図 3 0 】



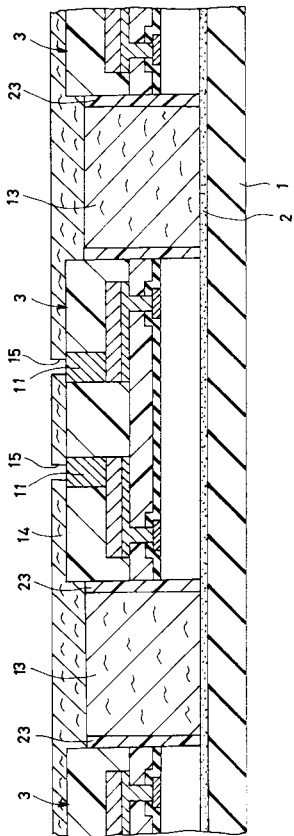
【 図 3 1 】



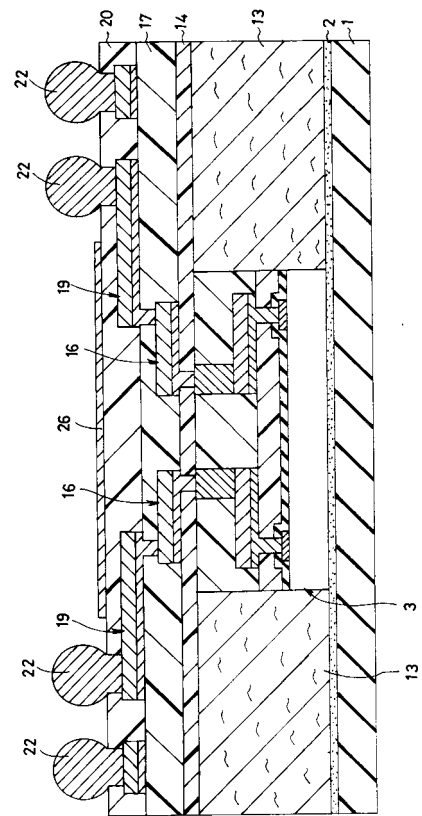
【 図 3 2 】



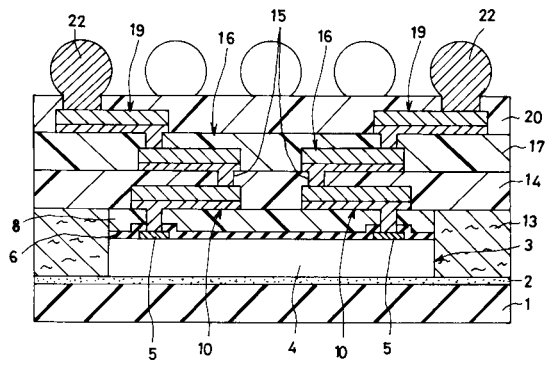
【 図 3 3 】



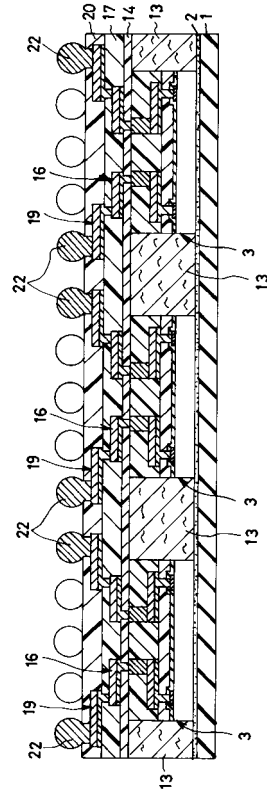
【 図 3 4 】



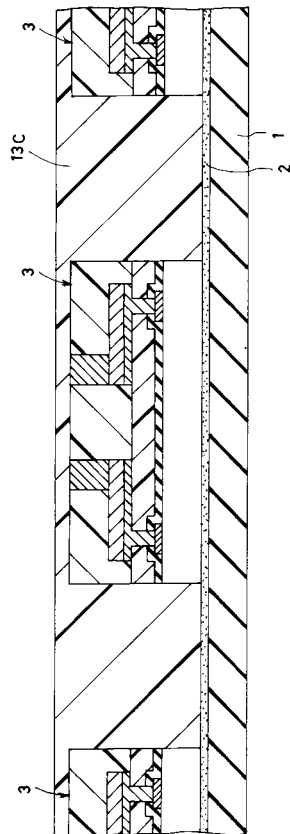
【 図 3 5 】



【 図 3 6 】



【 図 3 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-246755(JP,A)
国際公開第02/027786(WO,A1)
特開平11-233678(JP,A)
特開2002-016173(JP,A)
特開2002-084074(JP,A)
特開2001-332643(JP,A)
特開2001-326299(JP,A)
特開2002-231854(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/12

H05K 3/00

H05K 3/46

H01L 21/50