

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4742252号
(P4742252)

(45) 発行日 平成23年8月10日(2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月20日(2011.5.20)

(51) Int.Cl.

H01L 23/12 (2006.01)

F I

H01L 23/12 501P

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-314022 (P2008-314022)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成20年12月10日(2008.12.10)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2010-140987 (P2010-140987A)		東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(43) 公開日	平成22年6月24日(2010.6.24)	(74) 代理人	100096699
審査請求日	平成21年9月15日(2009.9.15)		弁理士 鹿嶋 英實
		(72) 発明者	小六 泰輔
			東京都青梅市藤橋3丁目3番地2
			カシオ計算機株式会社青梅
			事業所内
		(72) 発明者	岡田 修
			東京都青梅市藤橋3丁目3番地2
			カシオ計算機株式会社青梅
			事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一面上に集積回路が形成された半導体ウエハの当該一面上に絶縁膜が形成され、前記絶縁膜上に電極用接続パッド部が前記集積回路に接続されて形成され、前記電極用接続パッド部上に外部接続用バンプ電極が形成され、前記外部接続用バンプ電極の周囲に封止膜が形成されたものを準備する工程と、

前記外部接続用バンプ電極および前記封止膜上に多数の小孔を有するサポート板を接着剤層を介して貼り付ける工程と、

前記サポート板を貼り付けた後、前記半導体ウエハの底面側を研削して該半導体ウエハの厚さを薄くする工程と、

前記サポート板における前記接着層が設けられている面と反対側の面に設けられた保護テープを剥離する工程と、

ダイシングストリートおよびその両側に対応する部分における前記半導体ウエハの底面側に前記封止膜の厚さの中間位置まで達する溝を形成する工程と、

前記溝内を含む前記半導体ウエハの底面に樹脂保護膜を形成する工程と、

前記サポート板の小孔から剥離液を浸透させて前記接着剤層を溶解して除去することにより、前記外部接続用バンプ電極および前記封止膜上から前記サポート板を分離する工程と、

前記封止膜および前記樹脂保護膜を前記溝の幅よりも小さい幅で切断する工程と、
をこの順で行い、前記サポート板には、前記接着層が設けられている面と反対側の面に保

護テープが設けられ、前記保護テープは、前記半導体ウエハの底面側を研削した後に剥離され、前記半導体基板の側面から前記封止膜の中間位置までの側面および半導体基板の底面に前記樹脂保護膜が形成された半導体装置を複数個得ることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の発明において、前記サポート板の前記接着剤層への貼り付けは真空中で加熱しながら行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の発明において、前記樹脂保護膜を形成した後に、前記樹脂保護膜の上面側を研削して該樹脂保護膜の厚さを薄くするとともにその上面を平坦化する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載の発明において、前記樹脂保護膜を研削する前に、前記サポート板上に別の保護テープを貼り付ける工程を有し、前記樹脂保護膜を研削した後に、前記別の保護テープを剥離する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の発明において、前記接着剤層は非水溶性の高分子化合物からなることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の発明において、前記剥離液は低分子アルコールまたは P G M E A (プロプレングリコールモノメチルエーテルアセテート) からなることを特徴とする半導体装置の製造方法。

20

【請求項 7】

請求項 1 に記載の発明において、前記外部接続用パンプ電極および前記封止膜上から前記サポート板を分離した後に、前記外部接続用パンプ電極上に半田ボールを形成する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の発明において、前記外部接続用パンプ電極は、前記電極用接続パッド部上に形成された柱状電極であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

この発明は半導体装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の半導体装置には、C S P (Chip Size Package) と呼ばれるものが知られている (例えば、特許文献 1 参照)。この半導体装置では、半導体基板上に設けられた絶縁膜の上面に複数の配線が設けられ、配線の接続パッド部上面に柱状電極が設けられ、配線を含む絶縁膜の上面に封止膜がその上面が柱状電極の上面と面一となるように設けられ、柱状電極の上面に半田ボールが設けられている。この場合、半導体基板の下面および側面が露出しないようにするために、半導体基板の下面および側面を樹脂保護膜で覆っている。

40

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 1 0 3 8 9 6 号公報

【0004】

ところで、上記従来の半導体装置の製造方法では、まず、ウエハ状態の半導体基板 (以下、半導体ウエハという) の上面側に、絶縁膜、配線、柱状電極および封止膜が形成されたものを準備する。次に、半導体ウエハの上下を反転する。次に、半導体ウエハの底面側 (封止膜等が形成された面とは反対の面側) における各半導体装置形成領域間にハーフカットにより所定幅の溝を封止膜の途中に達するまで形成する。この状態では、半導体ウエハは、溝の形成により、個々の半導体基板に分離されている。

50

【 0 0 0 5 】

次に、溝内を含む各半導体基板の底面に樹脂保護膜を形成する。次に、各半導体基板を含む全体の上下を反転する。次に、柱状電極の上面に半田ボールを形成する。次に、溝の幅方向中央部において封止膜および樹脂保護膜を切断する。かくして、半導体基板の底面および側面を樹脂保護膜で覆った構造の半導体装置が得られる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記従来の半導体装置の製造方法では、上下を反転された半導体ウエハの底面側にハーフカットにより溝を封止膜の途中に達するまで形成した後に、溝内を含む各半導体基板の底面に樹脂保護膜を形成しているだけであるので、すなわち、溝の形成により半導体ウエハを個々の半導体基板に分離した状態において樹脂保護膜を形成しているだけであるので、ハーフカット工程および以降の工程における強度が低下し、各半導体基板を含む全体が比較的大きく反ってしまうため、品質の維持が困難となり、且つ、各工程のハンドリングが難しくなるという問題がある。

10

【 0 0 0 7 】

そこで、この発明は、半導体基板を保護する樹脂保護膜の形成に際し、各半導体基板を含む全体が反りにくいようにすることができる半導体装置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 】

20

【 0 0 0 8 】

請求項 1 に記載の発明は、一面上に集積回路が形成された半導体ウエハの当該一面上に絶縁膜が形成され、前記絶縁膜上に電極用接続パッド部が前記集積回路に接続されて形成され、前記電極用接続パッド部上に外部接続用パンプ電極が形成され、前記外部接続用パンプ電極の周囲に封止膜が形成されたものを準備する工程と、前記外部接続用パンプ電極および前記封止膜上に多数の小孔を有するサポート板を接着剤層を介して貼り付ける工程と、前記サポート板を貼り付けた後、前記半導体ウエハの底面側を研削して該半導体ウエハの厚さを薄くする工程と、前記サポート板における前記接着層が設けられている面と反対側の面に設けられた保護テープを剥離する工程と、ダイシングストリートおよびその両側に対応する部分における前記半導体ウエハの底面側に前記封止膜の厚さの中間位置まで達する溝を形成する工程と、前記溝内を含む前記半導体ウエハの底面に樹脂保護膜を形成する工程と、前記サポート板の小孔から剥離液を浸透させて前記接着剤層を溶解して除去することにより、前記外部接続用パンプ電極および前記封止膜上から前記サポート板を分離する工程と、前記封止膜および前記樹脂保護膜を前記溝の幅よりも小さい幅で切断する工程と、をこの順で行い、前記サポート板には、前記接着層が設けられている面と反対側の面に保護テープが設けられ、前記保護テープは、前記半導体ウエハの底面側を研削した後に剥離され、前記半導体基板の側面から前記封止膜の中間位置までの側面および半導体基板の底面に前記樹脂保護膜が形成された半導体装置を複数個得ることを特徴とするものである。

30

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記サポート板の前記接着剤層への貼り付けは真空中で加熱しながら行うことを特徴とするものである。

40

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記樹脂保護膜を形成した後に、前記樹脂保護膜の上面側を研削して該樹脂保護膜の厚さを薄くするとともにその上面を平坦化する工程を有す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、前記樹脂保護膜を研削する前に、前記サポート板上に別の保護テープを貼り付ける工程を有し、前記樹脂保護膜を研削した後に、前記別の保護テープを剥離する工程を有す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 に記載の発明において、前記接着剤層は非水溶性の高分子化合物からなることを特徴とするものである。

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、前記剥離液は低分子アルコ

50

ールまたは P G M E A (プロプレングリコールモノメチルエーテルアセテート) 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 1 に記載の発明において、前記外部接続用パンプ電極および前記封止膜上から前記サポート板を分離した後に、前記外部接続用パンプ電極上に半田ボールを形成する工程を有す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 7 に記載の発明において、前記外部接続用パンプ電極は、前記電極用接続パッド部上に形成された柱状電極であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0009】

この発明によれば、外部接続用パンプ電極および封止膜上にサポート板を貼り付けた状態で、溝内を含む半導体ウエハ(各半導体基板)の底面に樹脂保護膜を形成しているため、半導体基板を保護する樹脂保護膜の形成に際し、各半導体基板を含む全体が反りにくいようにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図 1 はこの発明の製造方法により製造された半導体装置の一例の断面図を示す。この半導体装置は、一般的には C S P と呼ばれるものであり、シリコン基板(半導体基板) 1 を備えている。シリコン基板 1 の上面には所定の機能の集積回路を構成する素子、例えば、トランジスタ、ダイオード、抵抗、コンデンサ等の素子(図示せず)が形成され、その上面周辺部には、上記集積回路の各素子に接続されたアルミニウム系金属等からなる接続パッド 2 が設けられている。接続パッド 2 は 2 個のみを図示するが、実際にはシリコン基板 1 の上面周辺部に多数配列されている。

【0011】

接続パッド 2 の中央部を除くシリコン基板 1 の上面には酸化シリコン等からなるパッシベーション膜(絶縁膜) 3 が設けられ、接続パッド 2 の中央部はパッシベーション膜 3 に設けられた開口部 4 を介して露出されている。パッシベーション膜 3 の上面にはポリイミド系樹脂等からなる保護膜(絶縁膜) 5 が設けられている。パッシベーション膜 3 の開口部 4 に対応する部分における保護膜 5 には開口部 6 が設けられている。

【0012】

保護膜 5 の上面には配線 7 が設けられている。配線 7 は、保護膜 5 の上面に設けられた銅等からなる下地金属層 8 と、下地金属層 8 の上面に設けられた銅からなる上部金属層 9 との 2 層構造となっている。配線 7 の一端部は、パッシベーション膜 3 および保護膜 5 の開口部 4、6 を介して接続パッド 2 に接続されている。配線 7 の接続パッド部(電極用接続パッド部)上面には銅からなる柱状電極(外部接続用パンプ電極) 10 が設けられている。

【0013】

シリコン基板 1 の底面およびシリコン基板 1、パッシベーション膜 3 および保護膜 5 の側面にはエポキシ系樹脂等からなる樹脂保護膜 11 が設けられている。この場合、シリコン基板 1、パッシベーション膜 3 および保護膜 5 の側面に設けられた樹脂保護膜 11 の上部は保護膜 5 の上面よりも上側にストレート状に突出されている。この状態では、シリコン基板 1 の下面およびシリコン基板 1、パッシベーション膜 3 および保護膜 5 の側面は樹脂保護膜 11 によって覆われている。

【0014】

配線 7 を含む保護膜 5 の上面およびその周囲における樹脂保護膜 11 の上面にはエポキシ系樹脂等からなる封止膜 12 が設けられている。柱状電極 10 は、その上面が封止膜 12 の上面と面一乃至数 μm 低くなるように設けられている。柱状電極 10 の上面には半田ボール 13 が設けられている。

【0015】

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 2 に示すように、

10

20

30

40

50

ウエハ状態のシリコン基板（以下、半導体ウエハ 2 1 という）上に、接続パッド 2、パッシベーション膜 3、保護膜 5、下地金属層 8 および上部金属層 9 からなる 2 層構造の配線 7、柱状電極 1 0 および封止膜 1 2 が形成されたものを準備する。このような、半導体ウエハ 2 1 の製造方法は既に知られており、詳細は、例えば特許第 3 9 5 5 0 5 9 号の図 2 ~ 図 7 および明細書の関連箇所を参照されたい。

【 0 0 1 6 】

この場合、半導体ウエハ 2 1 の厚さは、図 1 に示すシリコン基板 1 の厚さよりもある程度厚くなっている。また、柱状電極 1 0 の上面を含む封止膜 1 2 の上面は平坦となっている。ここで、図 2 において、符号 2 2 で示す領域はダイシングストリートに対応する領域である。

10

【 0 0 1 7 】

さて、図 2 に示すものを準備したら、次に、図 3 に示すように、柱状電極 1 0 および封止膜 1 2 の上面に接着剤層 2 3 を介してサポート板 2 4 を貼り付ける。この場合、接着剤層 2 3 としては、非水溶性の高分子化合物が好ましく、中でも、耐熱性の点からアクリル系樹脂が望ましいが、これに限らずノボラック樹脂、エポキシ樹脂、アミド樹脂等を用いることもできる。接着剤層 2 3 の材料の一例としては、特開 2 0 0 5 - 1 9 1 5 5 0 号公報を参照することができる。サポート板 2 4 は、半導体ウエハ 2 1 よりもやや大きめの円形状であって多数の小孔（図示せず）を有するガラス板、金属板、セラミック板等からなっている。

【 0 0 1 8 】

そして、まず、柱状電極 1 0 および封止膜 1 2 の上面に接着剤層 2 3 を形成するための液状接着剤をスピコート法等により塗布する。次に、プリベークを行い、接着剤層 2 3 中の溶剤を飛ばし、接着剤層 2 3 を硬化、乾燥する。次に、真空中で加熱しながら、接着剤層 2 3 の上面に多数の小孔（図示せず）を有するガラス板等からなるサポート板 2 4 を貼り付ける。ガラス板等からなるサポート板 2 4 の貼り付けを真空下において行うのは、サポート板 2 4 と接着剤層 2 3 との間に空気が入らないようにするためである。

20

【 0 0 1 9 】

次に、図 4 に示すように、サポート板 2 4 の上面に、多数の小孔を覆うための第 1 の保護テープ 2 5 を貼り付ける。第 1 の保護テープ 2 5 の役目については後で説明する。次に、図 4 に示すものの上下を反転して、図 5 に示すように、半導体ウエハ 2 1 の底面（封止膜 1 2 等が形成された面とは反対の面）を上に向ける。次に、図 6 に示すように、半導体ウエハ 2 1 の底面側を研削砥石（図示せず）を用いて適宜に研削し、半導体ウエハ 2 1 の厚さを適宜に薄くする。この場合、サポート板 2 4 の下面に第 1 の保護テープ 2 5 が貼り付けられているので、研削時に用いる水がサポート板 2 4 の小孔に侵入することはない。次に、第 1 の保護テープ 2 5 をサポート板 2 4 の下面から剥離する。なお、サポート板 2 4 は、半導体ウエハ 2 1 の厚さを適宜に薄くした後に、貼り付けるようにしてもよい。

30

【 0 0 2 0 】

次に、図 7 に示すように、サポート板 2 4 の下面をダイシングテープ 2 6 の上面に貼り付ける。次に、図 8 に示すように、ブレード 2 7 を準備する。このブレード 2 7 は円盤状の砥石からなり、その刃先の断面形状はほぼコ字形状（あるいはほぼ U 字形状）となっており、その厚さはダイシングストリート 2 2 の幅よりもある程度厚くなっている。

40

【 0 0 2 1 】

そして、このブレード 2 7 を用いて、ダイシングストリート 2 2 およびその両側に対応する部分における半導体ウエハ 2 1、パッシベーション膜 3、保護膜 5 および封止膜 1 2 に溝 2 8 を形成する。この場合、溝 2 8 の深さは、封止膜 1 2 の途中までとし、例えば、封止膜 1 2 の厚さの 1 / 2 以上好ましくは 1 / 3 以上とする。この状態では、溝 2 8 の形成により、半導体ウエハ 2 1 は個々のシリコン基板 1 に分離されている。次に、サポート板 2 4 をダイシングテープ 2 6 の上面から剥離する。なお、この工程は、ハーフカット用のダイシング装置を用いることにより、ダイシングテープに貼らずに加工することも可能である。

50

【 0 0 2 2 】

次に、図 9 に示すように、溝 2 8 内を含む各シリコン基板 1 の底面側に、エポキシ系樹脂等からなる熱硬化性樹脂をスピコート法、スクリーン印刷法等により塗布し、硬化させることにより、樹脂保護膜 1 1 を形成する。硬化温度は 1 5 0 ~ 2 5 0 、処理時間は 1 時間程度とする。この場合、半導体ウエハ 2 1 は個々のシリコン基板 1 に分離されているが、柱状電極 1 0 および封止膜 1 2 の下面に接着剤層 2 3 をしてサポート板 2 4 が貼り付けられているので、エポキシ系樹脂等の熱硬化性樹脂からなる樹脂保護膜 1 1 を塗布し、硬化させる際において、個々に分離されたシリコン基板 1 を含む全体が反りにくいようにすることができ、さらにはその後の工程に反りによる支障を来たしにくいようにすることができる。

10

【 0 0 2 3 】

次に、図 1 0 に示すように、サポート板 2 4 の下面に、多数の小孔を覆うための第 2 の保護テープ 2 9 を貼り付ける。第 2 の保護テープ 2 9 の役目については後で説明する。次に、図 1 1 に示すように、樹脂保護膜 1 1 の上面側を研削砥石（図示せず）を用いて適宜に研削し、樹脂保護膜 1 1 の厚さを適宜に薄くし、且つ、樹脂保護膜 1 1 の上面を平坦化する。この場合、サポート板 2 4 の下面に第 2 の保護テープ 2 9 が貼り付けられているので、研削時に用いる水がサポート板 2 4 の小孔に侵入することはない。なお、この研削工程は半導体装置を一層薄型化するために行う。

【 0 0 2 4 】

次に、第 2 の保護テープ 2 9 をサポート板 2 4 の下面から剥離し、次いで、全体の上下を反転して、図 1 2 に示すように、シリコン基板 1 の封止膜 1 2 等が形成された面側を上に向ける。次に、図 1 2 に示すものを低分子アルコールまたは P G M E A (Propyleneglycol monomethylether

20

acstate Methoxypropyl acetate: プロプレングリコールモノメチルエーテルアセテ - ト) 等の剥離液に浸漬し、あるいは、上述の材料からなる剥離液をサポート板 2 4 の上面側から吹き付けると、剥離液がサポート板 2 4 の小孔に浸透して接着剤層 2 3 に達し、接着剤層 2 3 が溶解して除去され、図 1 3 に示すように、サポート板 2 4 と柱状電極 1 0 および封止膜 1 2 との間に空間が形成され、サポート板 2 4 が柱状電極 1 0 および封止膜 1 2 の上面から分離される。次に、柱状電極 1 0 および封止膜 1 2 の上面を洗浄し、接着剤層 2 3 の残留物を除去する。

30

【 0 0 2 5 】

次に、図 1 4 に示すように、柱状電極 1 0 の上面に半田ボール 1 3 を形成する。この場合、柱状電極 1 0 の上面にバリや酸化膜が形成されている場合には、柱状電極 1 0 の上面を数 μm エッチングして、これら除去する。次に、図 1 5 に示すように、封止膜 1 2 および樹脂保護膜 1 1 を溝 2 8 内の中央部のダイシングストリート 2 2 に沿って切断する。この場合、ブレードとしてはその幅がダイシングストリート 2 2 と同一の幅を有するものを用いるので、図 1 5 に図示される如く、シリコン基板 1、パッシベーション膜 3、保護膜 5 および封止膜 1 2 の中間位置までの各膜の側面に設けられた封止保護膜 1 1 の中間位置からは封止膜 1 2 がその側面を形成するように切断される。この結果、図 1 に示すように、シリコン基板 1 の底面および側面を樹脂保護膜 1 1 で覆った構造の半導体装置が複数

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 この発明の製造方法により製造された半導体装置の一例の断面図。

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

【 図 3 】 図 2 に続く工程の断面図。

【 図 4 】 図 3 に続く工程の断面図。

【 図 5 】 図 4 に続く工程の断面図。

【 図 6 】 図 5 に続く工程の断面図。

【 図 7 】 図 6 に続く工程の断面図。

50

【図 8】図 7 に続く工程の断面図。

【図 9】図 8 に続く工程の断面図。

【図 10】図 9 に続く工程の断面図。

【図 11】図 10 に続く工程の断面図。

【図 12】図 11 に続く工程の断面図。

【図 13】図 12 に続く工程の断面図。

【図 14】図 13 に続く工程の断面図。

【図 15】図 14 に続く工程の断面図。

【符号の説明】

【 0 0 2 7 】

1 シリコン基板

2 接続パッド

3 パッシベーション膜

5 保護膜

7 配線

10 柱状電極

11 樹脂保護膜

12 封止膜

13 半田ボール

21 半導体ウエハ

22 ダイシングストリート

23 接着剤層

24 サポート板

25 第 1 の保護テープ

26 ダイシングテープ

27 ブレード

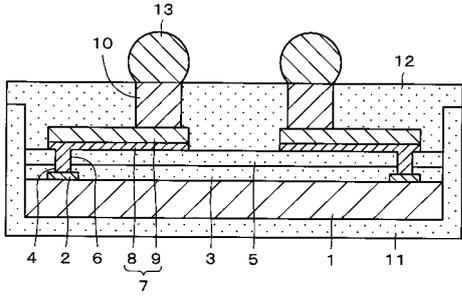
28 溝

29 第 2 の保護テープ

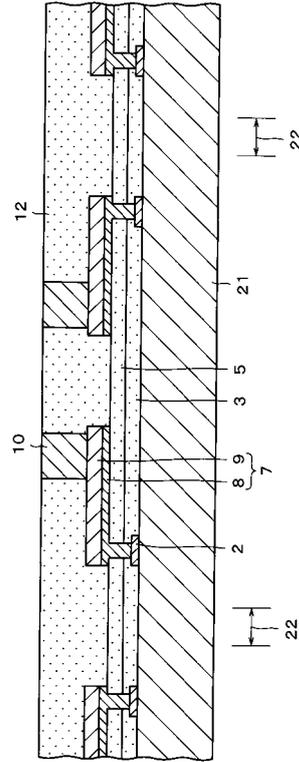
10

20

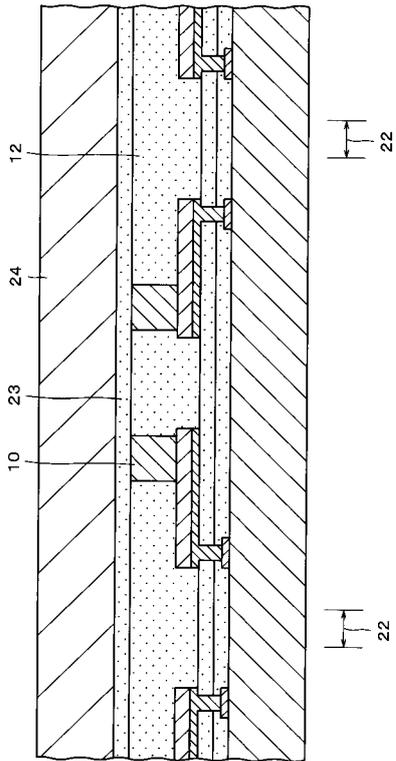
【図 1】



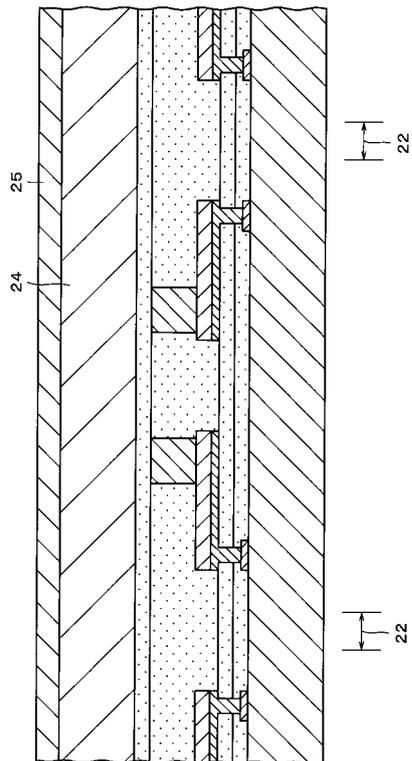
【図 2】



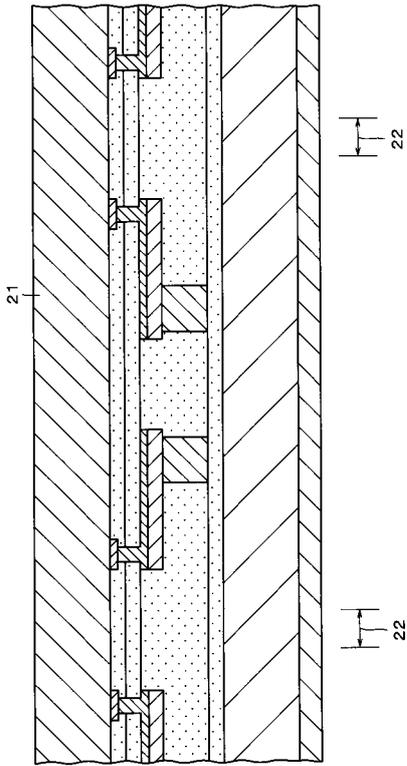
【図 3】



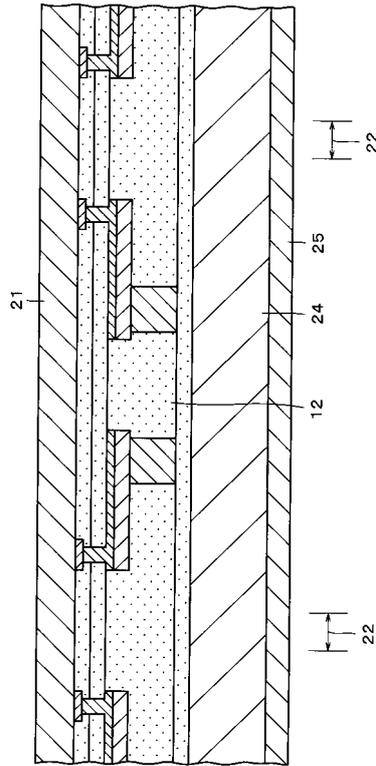
【図 4】



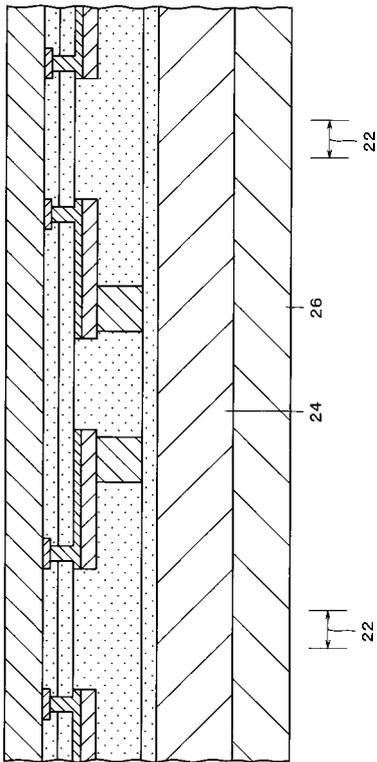
【図5】



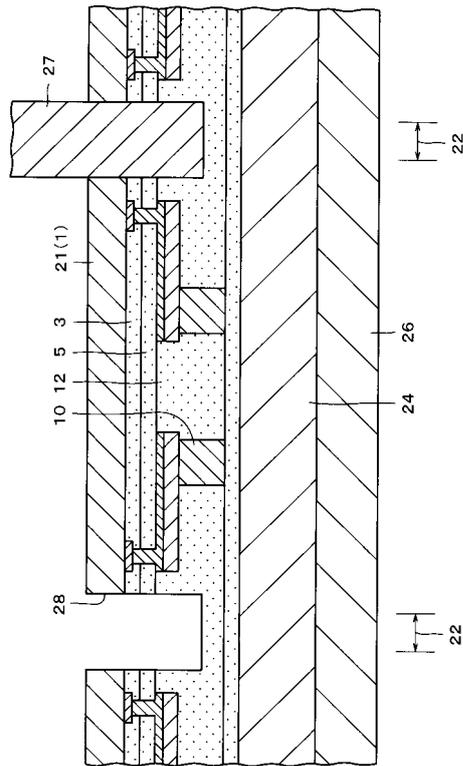
【図6】



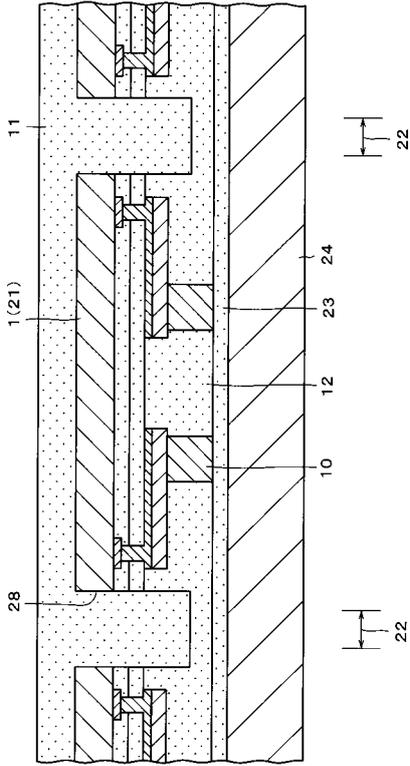
【図7】



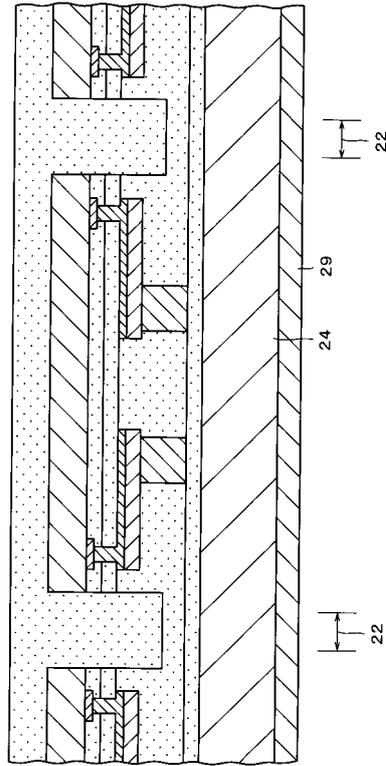
【図8】



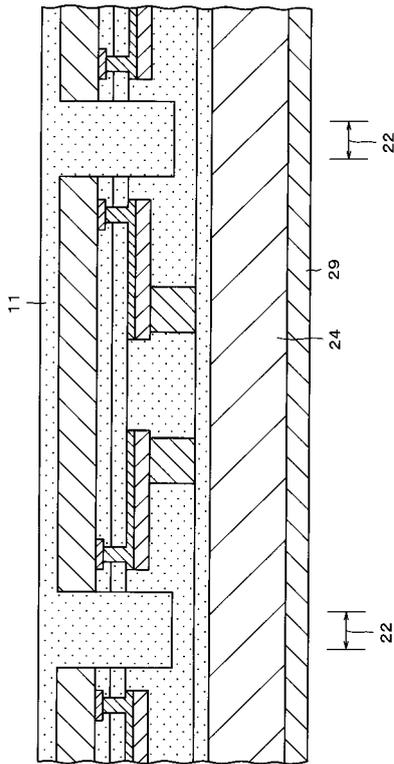
【図 9】



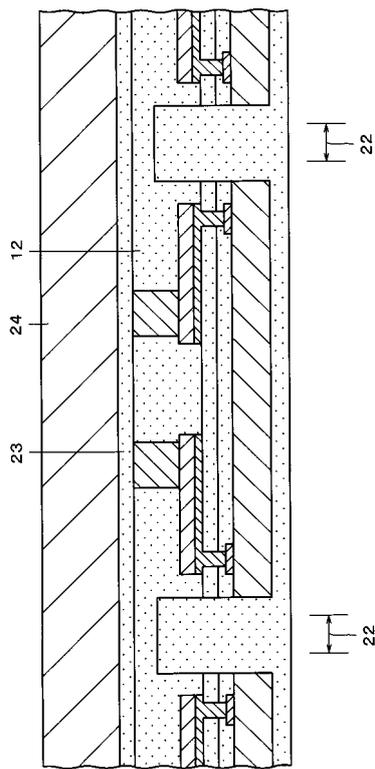
【図 10】



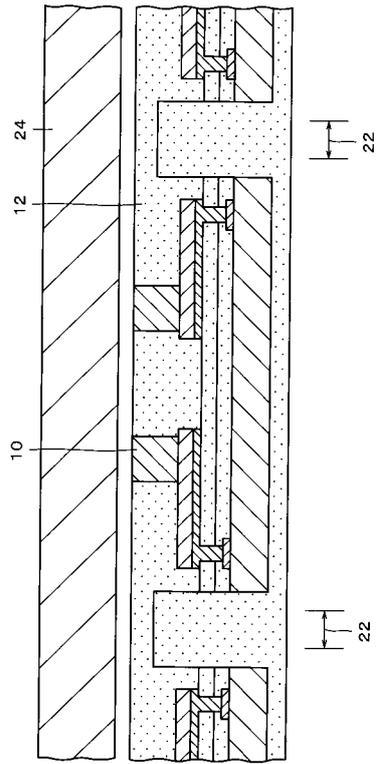
【図 11】



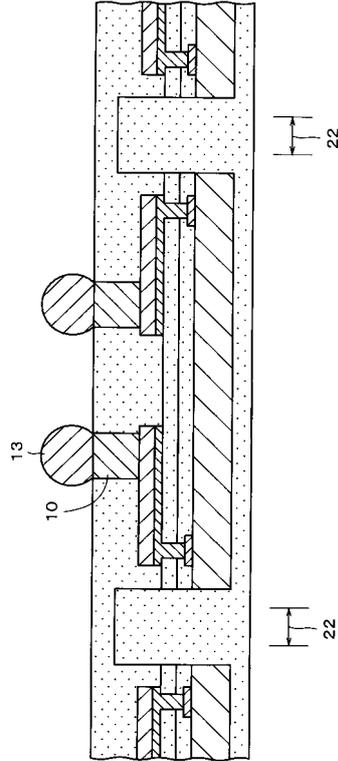
【図 12】



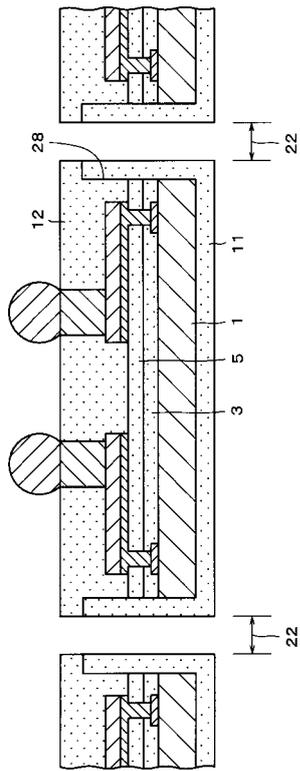
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

- (72)発明者 桑原 治
東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 カシオ計算機株式会社青梅事業所内
- (72)発明者 塩田 純司
東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 カシオ計算機株式会社青梅事業所内
- (72)発明者 藤井 信充
東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 カシオ計算機株式会社青梅事業所内

審査官 山本 雄一

- (56)参考文献 特開2006-229113(JP,A)
特開2006-156683(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 23/12