

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4828515号
(P4828515)

(45) 発行日 平成23年11月30日(2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl.

H01L 23/12 (2006.01)

F I

H01L 23/12 501P

請求項の数 13 (全 36 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2007-335688 (P2007-335688) | (73) 特許権者 | 000190688 |
| (22) 出願日 | 平成19年12月27日(2007.12.27) | | 新光電気工業株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2009-158741 (P2009-158741A) | | 長野県長野市小島田町80番地 |
| (43) 公開日 | 平成21年7月16日(2009.7.16) | (74) 代理人 | 100070150 |
| 審査請求日 | 平成22年10月19日(2010.10.19) | | 弁理士 伊東 忠彦 |
| | | (72) 発明者 | 山野 孝治 |
| | | | 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 | 宮崎 園子 |
| | | (56) 参考文献 | 特開2002-110854(JP, A) |
| | | |) |
| | | (58) 調査した分野(Int.Cl., DB名) | |
| | | | H01L 23/12 |

(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】

複数の半導体チップが形成される半導体基板と、電極パッドを有した前記複数の半導体チップと、前記電極パッドに設けられた内部接続端子と、前記内部接続端子と電氣的に接続された配線パターンと、を備えた半導体装置の製造方法であって、

前記内部接続端子が設けられた側の前記複数の半導体チップと前記内部接続端子とを覆うように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、

前記樹脂層の上面に金属層を形成する金属層形成工程と、

前記金属層を押圧して、前記金属層と前記内部接続端子とを接触させる接触工程と、

前記接触工程後に、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの少なくとも1つの方法により、前記内部接続端子と接触している部分の前記金属層と、前記金属層と接触している部分の前記内部接続端子とを接合させ、前記金属層と前記内部接続端子との接合部分に合金層を形成する接合工程と、

前記接合工程後に、前記金属層をパターンニングして前記配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】

複数の半導体チップが形成される半導体基板と、電極パッドを有した前記複数の半導体チップと、前記電極パッドに設けられた内部接続端子と、前記内部接続端子と電氣的に接続された配線パターンと、を備えた半導体装置の製造方法であって、

前記内部接続端子が設けられた側の前記複数の半導体チップと前記内部接続端子とを覆

10

20

うように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、

前記樹脂層の上面に金属層を形成する金属層形成工程と、

前記金属層を押圧して、前記金属層と前記内部接続端子とを接触させる接触工程と、

前記接触工程後に、前記金属層をパターンングして前記配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、

前記配線パターン形成工程後に、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの少なくとも1つの方法により、前記内部接続端子と接触している部分の前記配線パターンと、前記配線パターンと接触している部分の前記内部接続端子とを接合させ、前記配線パターンと前記内部接続端子との接合部分に合金層を形成する接合工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

10

【請求項3】

前記接合工程後に、前記配線パターンの表面を粗化する粗化工程をさらに設けたことを特徴とする請求項1 または2記載の半導体装置の製造方法。

【請求項4】

前記内部接続端子の材料は、Auであり、前記配線パターンの材料は、Cuであることを特徴とする請求項1 ないし3のうち、いずれか1項記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】

前記樹脂層は、絶縁樹脂層又は異方性導電性樹脂層であることを特徴とする請求項1 ないし4のうち、いずれか一項記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】

複数の半導体チップが形成される半導体基板と、電極パッドを有した前記複数の半導体チップと、前記電極パッドに設けられた内部接続端子と、前記内部接続端子と電氣的に接続された配線パターンと、を備えた半導体装置の製造方法であって、

前記内部接続端子が設けられた側の前記複数の半導体チップと前記内部接続端子とを覆うように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、

前記樹脂層上に第1の金属層と、第2の金属層とを順次積層させる金属層積層工程と、

前記第2の金属層を押圧して、前記第1の金属層と前記内部接続端子とを接触させる接触工程と、

前記接触工程後に、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの、少なくとも1つの方法により、前記内部接続端子と接触している部分の前記第1の金属層と、前記第1の金属層と接触している部分の前記内部接続端子とを接合させ、前記第1の金属層と前記内部接続端子との接合部分に合金層を形成する接合工程と、

20

30

前記第2の金属層をエッチングして接続パッドを形成する接続パッド形成工程と、

前記第1の金属層をエッチングして前記配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項7】

複数の半導体チップが形成される半導体基板と、電極パッドを有した前記複数の半導体チップと、前記電極パッドに設けられた内部接続端子と、前記内部接続端子と電氣的に接続された配線パターンと、を備えた半導体装置の製造方法であって、

前記内部接続端子が設けられた側の前記複数の半導体チップと前記内部接続端子とを覆うように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、

前記樹脂層上に第1の金属層と、第2の金属層と、前記第2の金属層を保護する保護層とを順次積層させる積層工程と、

前記保護層を押圧して、前記第1の金属層と前記内部接続端子とを接触させる接触工程と、

レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの、少なくとも1つの方法により、前記内部接続端子と接触している部分の前記第1の金属層と、前記第1の金属層と接触している部分の前記内部接続端子とを接合させ、前記第1の金属層と前記内部接続端子との接合部分に合金層を形成する接合工程と、

前記接触工程後に、前記保護層を除去する保護層除去工程と、

40

50

前記第 2 の金属層をエッチングして接続パッドを形成する接続パッド形成工程と、
前記第 1 の金属層をエッチングして前記配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

複数の半導体チップが形成される半導体基板と、電極パッドを有した前記複数の半導体チップと、前記電極パッドに設けられた内部接続端子と、前記内部接続端子と電氣的に接続された配線パターンと、を備えた半導体装置の製造方法であって、

前記内部接続端子が設けられた側の前記複数の半導体チップと前記内部接続端子とを覆うように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、

前記樹脂層上に第 1 の金属層と、第 2 の金属層と、第 3 の金属層とを順次積層させる金属層積層工程と、

前記第 3 の金属層を押圧して、前記第 1 の金属層と前記内部接続端子とを接触させる接触工程と、

レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの、少なくとも 1 つの方法により、前記内部接続端子と接触している部分の前記第 1 の金属層と、前記第 1 の金属層と接触している部分の前記内部接続端子とを接合させ、前記第 1 の金属層と前記内部接続端子との接合部分に合金層を形成する接合工程と、

前記第 3 の金属層をエッチングしてメタルポストを形成するメタルポスト形成工程と、

前記第 2 の金属層をエッチングして接続パッドを形成する接続パッド形成工程と、

前記第 1 の金属層をエッチングして前記配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

前記接合工程後に、前記配線パターンの表面を粗化する粗化工程をさらに設けたことを特徴とする請求項 6 ないし 8 のうち、いずれか 1 項記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】

前記内部接続端子の材料は、Au であり、前記配線パターンの材料は、Cu であることを特徴とする請求項 6 ないし 9 のうち、いずれか 1 項記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 11】

前記樹脂層は、絶縁樹脂層又は異方性導電性樹脂層であることを特徴とする請求項 6 ないし 10 のうち、いずれか一項記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 12】

前記第 1 の金属層は、前記第 2 の金属層をエッチングするときのエッチングストッパーであることを特徴とする請求項 6 ないし 11 のうち、いずれか 1 項記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 13】

前記第 2 の金属層は、前記第 3 の金属層をエッチングするときのエッチングストッパーであることを特徴とする請求項 8 ないし 12 のうち、いずれか 1 項記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置の製造方法に係り、半導体チップが配線パターンにフリップチップ接続されると共に、平面視した状態で半導体チップと略同じ大きさとされた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、平面視した状態で半導体チップと略同じ大きさとされたチップサイズパッケージと呼ばれる半導体装置（例えば、図 1 参照）がある。

【0003】

図 1 は、従来の半導体装置の断面図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

図 1 を参照するに、従来の半導体装置 2 0 0 は、半導体チップ 2 0 1 と、内部接続端子 2 0 2 と、樹脂層 2 0 3 と、配線パターン 2 0 4 と、ソルダーレジスト層 2 0 6 と、外部接続端子 2 0 7 とを有する。

【 0 0 0 5 】

半導体チップ 2 0 1 は、薄板化された半導体基板 2 1 0 と、半導体集積回路 2 1 1 と、複数の電極パッド 2 1 2 と、保護膜 2 1 3 とを有する。半導体集積回路 2 1 1 は、半導体基板 2 1 0 の表面 2 1 0 A 側に設けられている。半導体集積回路 2 1 1 は、図示していない拡散層、絶縁層、ビア、及び配線等から構成されている。複数の電極パッド 2 1 2 は、半導体集積回路 2 1 1 上に設けられている。複数の電極パッド 2 1 2 は、半導体集積回路 2 1 1 に設けられた配線及びビア（図示せず）と電氣的に接続されている。保護膜 2 1 3 は、半導体集積回路 2 1 1 上に設けられている。保護膜 2 1 3 は、半導体集積回路 2 1 1 を保護するための膜である。

10

【 0 0 0 6 】

内部接続端子 2 0 2 は、電極パッド 2 1 2 上に設けられている。これにより、内部接続端子 2 0 2 は、半導体集積回路 2 1 1 と電氣的に接続されている。内部接続端子 2 0 2 の面 2 0 2 A（上面）は、樹脂層 2 0 3 の上面 2 0 3 A と略面一になるように構成されている。内部接続端子 2 0 2 の面 2 0 2 A は、略平坦な面とされている。内部接続端子 2 0 2 の上端は、配線パターン 2 0 4 と接触している。樹脂層 2 0 3 は、内部接続端子 2 0 2 の側面を覆うように、内部接続端子 2 0 2 が設けられた側の半導体基板 2 0 1 の面に設けら

20

【 0 0 0 7 】

配線パターン 2 0 4 は、内部接続端子 2 0 2 の面 2 0 2 A 及び樹脂層 2 0 3 の上面 2 0 3 A に設けられている。これにより、配線パターン 2 0 4 は、内部接続端子 2 0 2 と電氣的に接続されている。配線パターン 2 0 4 は、外部接続端子 2 0 7 が配設される外部接続端子配設領域 2 0 4 A を有する。ソルダーレジスト層 2 0 6 は、外部接続端子配設領域 2 0 4 A を除いた部分の配線パターン 2 0 4 を覆うように、樹脂層 2 0 3 の上面 2 0 3 A に設けられている。ソルダーレジスト層 2 0 6 は、外部接続端子配設領域 2 0 4 A の上面を露出する開口部を有する。

【 0 0 0 8 】

外部接続端子 2 0 7 は、外部接続端子配設領域 2 0 4 A に設けられている。外部接続端子 2 0 7 は、半導体装置 2 0 0 をマザーボード等の実装基板（図示せず）に実装するための端子である。

30

【 0 0 0 9 】

図 2 ～図 9 は、従来の半導体装置の製造工程を示す図である。図 2 ～図 9 において、従来の半導体装置 2 0 0 と同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 0 1 0 】

図 2 ～図 9 を参照して、従来の半導体装置の製造方法について説明する。始めに、図 2 に示す工程では、薄板化される前の半導体基板 2 1 0 の表面 2 1 0 A 側に、半導体集積回路 2 1 1、複数の電極パッド 2 1 2、及び保護膜 2 1 3 を有した半導体チップ 2 0 1 を形成する。

40

【 0 0 1 1 】

次いで、図 3 に示す工程では、複数の電極パッド 2 1 2 上に内部接続端子 2 0 2 を形成する。この段階では、複数の内部接続端子 2 0 2 間には、高さばらつきが存在する。

【 0 0 1 2 】

次いで、図 4 に示す工程では、内部接続端子 2 0 2 が設けられた側の電極パッド 2 1 2 及び保護膜 2 1 3 に、内部接続端子 2 0 2 を覆う樹脂層 2 0 3 を形成する。その後、樹脂層 2 0 3 の上面 2 0 3 A に金属層 2 1 5 を形成する。金属層 2 1 5 は、後述する図 6 に示す工程において、パターニングされることにより、配線パターン 2 0 4 となる部材である。

50

【 0 0 1 3 】

次いで、図 5 に示す工程では、図 4 に示す構造体を加熱した状態で、金属層 2 1 5 を押圧して、金属層 2 1 5 の下面と内部接続端子 2 0 2 の上端とを接触させる。これにより、金属層 2 1 5 と内部接続端子 2 0 2 とが電氣的に接続されると共に、内部接続端子 2 0 2 の上端に略平坦な面 2 0 2 A が形成される。また、内部接続端子 2 0 2 の面 2 0 2 A は、樹脂層 2 0 3 の上面 2 0 3 A と略面一となるように形成する。

【 0 0 1 4 】

このように、金属層 2 1 5 を押圧して金属層 2 1 5 と複数の内部接続端子 2 0 2 とを接触させることにより、複数の内部接続端子 2 0 2 の高さを揃える工程や複数の内部接続端子 2 0 2 の上端を樹脂層 2 0 3 から露出させるための研磨工程等が不要となるため、半導体装置 2 0 0 の製造コストを低減することができる。

10

【 0 0 1 5 】

次いで、図 6 に示す工程では、図 5 に示す金属層 2 1 5 をパターニングすることで、配線パターン 2 0 4 を形成する。次いで、図 7 に示す工程では、樹脂層 2 0 3 の上面 2 0 3 A に、外部接続端子配設領域 2 0 4 A を除いた部分の配線パターン 2 0 4 を覆うようにソルダーレジスト層 2 0 6 を形成する。

【 0 0 1 6 】

次いで、図 8 に示す工程では、半導体基板 2 1 0 の裏面側から半導体基板 2 1 0 を研磨して、半導体基板 2 1 0 を薄板化する。次いで、図 9 に示す工程では、外部接続端子配設領域 2 0 4 A に外部接続端子 2 0 7 を形成する。これにより、半導体装置 2 0 0 が製造される（例えば、特許文献 1 参照。）。

20

【特許文献 1】特開平 1 0 - 3 3 5 5 2 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 7 】

図 1 0 は、従来の半導体装置の製造方法の問題点を説明するため断面図である。図 1 0 において、従来の半導体装置 2 0 0 と同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 0 1 8 】

しかしながら、従来の半導体装置 2 0 0 の製造方法では、内部接続端子 2 0 2 の面 2 0 2 A（上面）と配線パターン 2 0 4 の下面とを接触させることで、内部接続端子 2 0 2 と配線パターン 2 0 4 との電氣的に接続していたため、例えば、樹脂層 2 0 3 が変形した場合（具体的には、水分や熱の影響により樹脂層 2 0 3 が膨張した場合）、図 1 0 に示すように、樹脂層 2 0 3 の上面 2 0 3 A と共に、配線パターン 2 0 4 が内部接続端子 2 0 2 の上方に移動してしまう。これにより、配線パターン 2 0 4 が内部接続端子 2 0 2 から離間して、内部接続端子 2 0 2 と配線パターン 2 0 4 と間の電氣的な接続信頼性を確保することができないという問題があった。

30

【 0 0 1 9 】

そこで本発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであり、内部接続端子が接続される配線パターンと内部接続端子との間の電氣的な接続信頼性を十分に確保することの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。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 0 】

本発明の一観点によれば、複数の半導体チップが形成される半導体基板と、電極パッドを有した前記複数の半導体チップと、前記電極パッドに設けられた内部接続端子と、前記内部接続端子と電氣的に接続された配線パターンと、を備えた半導体装置の製造方法であって、前記内部接続端子が設けられた側の前記複数の半導体チップと前記内部接続端子とを覆うように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、前記樹脂層の上面に金属層を形成する金属層形成工程と、前記金属層を押圧して、前記金属層と前記内部接続端子とを接触させる接触工程と、前記接触工程後に、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの少なくとも 1 つの方法により、前記内部接続端子と接触している部分の前記

50

金属層と、前記金属層と接触している部分の前記内部接続端子とを接合させ、前記金属層と前記内部接続端子との接合部分に合金層を形成する接合工程と、前記接合工程後に、前記金属層をパターンニングして前記配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法が提供される。

【0021】

本発明によれば、樹脂層の上面に形成された金属層（配線パターンの母材）を押圧して、金属層と内部接続端子とを接触させた後、内部接続端子と接触している部分の金属層と、金属層と接触している部分の内部接続端子とを接合させることにより、樹脂層が変形した場合（例えば、水分や熱の影響により樹脂層が膨張した場合）でも、内部接続端子と金属層（配線パターンに対応する部分の金属層）との接合部分が離間することがなくなるため、内部接続端子と配線パターンとの間の電気的な接続信頼性を十分に確保することができる。

10

【0022】

本発明の他の観点によれば、複数の半導体チップが形成される半導体基板と、電極パッドを有した前記複数の半導体チップと、前記電極パッドに設けられた内部接続端子と、前記内部接続端子と電気的に接続された配線パターンと、を備えた半導体装置の製造方法であって、前記内部接続端子が設けられた側の前記複数の半導体チップと前記内部接続端子とを覆うように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、前記樹脂層の上面に金属層を形成する金属層形成工程と、前記金属層を押圧して、前記金属層と前記内部接続端子とを接触させる接触工程と、前記接触工程後に、前記金属層をパターンニングして前記配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、前記配線パターン形成工程後に、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの少なくとも1つの方法により、前記内部接続端子と接触している部分の前記配線パターンと、前記配線パターンと接触している部分の前記内部接続端子とを接合させ、前記配線パターンと前記内部接続端子との接合部分に合金層を形成する接合工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法が提供される。

20

【0023】

本発明によれば、樹脂層の上面に形成された金属層を押圧して、金属層と内部接続端子とを接触させ、その後、金属層をパターンニングして配線パターンを形成し、その後、内部接続端子と接触している部分の配線パターンと、配線パターンと接触している部分の内部接続端子とを接合させることにより、樹脂層が変形した場合（例えば、水分や熱の影響により樹脂層が膨張した場合）でも、内部接続端子と配線パターンとの接合部分が離間することがなくなるため、内部接続端子と配線パターンと間の電気的な接続信頼性を十分に確保することができる。

30

【0024】

本発明のその他の観点によれば、複数の半導体チップが形成される半導体基板と、電極パッドを有した前記複数の半導体チップと、前記電極パッドに設けられた内部接続端子と、前記内部接続端子と電気的に接続された配線パターンと、を備えた半導体装置の製造方法であって、前記内部接続端子が設けられた側の前記複数の半導体チップと前記内部接続端子とを覆うように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、前記樹脂層上に第1の金属層と、第2の金属層とを順次積層させる金属層積層工程と、前記第2の金属層を押圧して、前記第1の金属層と前記内部接続端子とを接触させる接触工程と、前記接触工程後に、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの、少なくとも1つの方法により、前記内部接続端子と接触している部分の前記第1の金属層と、前記第1の金属層と接触している部分の前記内部接続端子とを接合させ、前記第1の金属層と前記内部接続端子との接合部分に合金層を形成する接合工程と、前記第2の金属層をエッチングして接続パッドを形成する接続パッド形成工程と、前記第1の金属層をエッチングして前記配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法が提供される。

40

【0025】

50

本発明によれば、樹脂層上に第１の金属層（配線パターンの母材）と、第２の金属層（接続パッドの母材）とを順次積層させ、次いで、第２の金属層を押圧して、第１の金属層と内部接続端子とを接触させた後、内部接続端子と接触している部分の第１の金属層と、第１の金属層と接触している部分の内部接続端子とを接合させることにより、樹脂層が変形した場合（例えば、水分や熱の影響により樹脂層が膨張した場合）でも、内部接続端子と配線パターンとの接合部分が離間することがなくなるため、内部接続端子と配線パターンと間の電氣的な接続信頼性を十分に確保することができる。

【００２６】

本発明のその他の観点によれば、複数の半導体チップが形成される半導体基板と、電極パッドを有した前記複数の半導体チップと、前記電極パッドに設けられた内部接続端子と、前記内部接続端子と電氣的に接続された配線パターンと、を備えた半導体装置の製造方法であって、前記内部接続端子が設けられた側の前記複数の半導体チップと前記内部接続端子とを覆うように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、前記樹脂層上に第１の金属層と、第２の金属層と、前記第２の金属層を保護する保護層とを順次積層させる積層工程と、前記保護層を押圧して、前記第１の金属層と前記内部接続端子とを接触させる接触工程と、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの、少なくとも１つの方法により、前記内部接続端子と接触している部分の前記第１の金属層と、前記第１の金属層と接触している部分の前記内部接続端子とを接合させ、前記第１の金属層と前記内部接続端子との接合部分に合金層を形成する接合工程と、前記接触工程後に、前記保護層を除去する保護層除去工程と、前記第２の金属層をエッチングして接続パッドを形成する接続パッド形成工程と、前記第１の金属層をエッチングして前記配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法が提供される。

【００２７】

本発明によれば、樹脂層上に第１の金属層（配線パターンの母材）と、第２の金属層（接続パッドの母材）と、第２の金属層を保護する保護層とを順次積層させ、次いで、保護層を押圧して、第１の金属層と内部接続端子とを接触させた後、内部接続端子と接触している部分の第１の金属層と、第１の金属層と接触している部分の内部接続端子とを接合させることにより、樹脂層が変形した場合（例えば、水分や熱の影響により樹脂層が膨張した場合）でも、内部接続端子と配線パターンとの接合部分が離間することがなくなるため、内部接続端子と配線パターンと間の電氣的な接続信頼性を十分に確保することができる。

【００２８】

また、第２の金属層上に積層された保護層を介して、第２の金属層を押圧することにより、接触工程において、第２の金属層が損傷することを防止できる。

【００２９】

本発明のその他の観点によれば、複数の半導体チップが形成される半導体基板と、電極パッドを有した前記複数の半導体チップと、前記電極パッドに設けられた内部接続端子と、前記内部接続端子と電氣的に接続された配線パターンと、を備えた半導体装置の製造方法であって、前記内部接続端子が設けられた側の前記複数の半導体チップと前記内部接続端子とを覆うように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、前記樹脂層上に第１の金属層と、第２の金属層と、第３の金属層とを順次積層させる金属層積層工程と、前記第３の金属層を押圧して、前記第１の金属層と前記内部接続端子とを接触させる接触工程と、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの、少なくとも１つの方法により、前記内部接続端子と接触している部分の前記第１の金属層と、前記第１の金属層と接触している部分の前記内部接続端子とを接合させ、前記第１の金属層と前記内部接続端子との接合部分に合金層を形成する接合工程と、前記第３の金属層をエッチングしてメタルポストを形成するメタルポスト形成工程と、前記第２の金属層をエッチングして接続パッドを形成する接続パッド形成工程と、前記第１の金属層をエッチングして前記配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法が提供される。

【 0 0 3 0 】

本発明によれば、樹脂層上に第 1 の金属層（配線パターンの母材）と、第 2 の金属層（接続パッドの母材）と、第 3 の金属層（メタルポストの母材）とを順次積層させ、次いで、第 3 の金属層を押圧して、第 1 の金属層と内部接続端子とを接触させた後、内部接続端子と接触している部分の第 1 の金属層と、第 1 の金属層と接触している部分の内部接続端子とを接合させることにより、樹脂層が変形した場合（例えば、水分や熱の影響により樹脂層が膨張した場合）でも、内部接続端子と配線パターンとの接合部分が離間することがなくなるため、内部接続端子と配線パターンと間の電氣的な接続信頼性を十分に確保することができる。

【 0 0 3 1 】

10

また、接合工程後に、第 3 の金属層をエッチングしてメタルポストを形成し、その後、第 2 の金属層をエッチングして接続パッドを形成することにより、接続パッド上にメタルポストが配置されるため、例えば、メタルポスト上にマザーボード等の実装基板と接続される外部接続端子を設けた場合、外部接続端子にかかるストレス（応力）を緩和することができる。

【発明の効果】

【 0 0 3 2 】

本発明によれば、内部接続端子が接続される配線パターンと内部接続端子との間の電氣的な接続信頼性を十分に確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【 0 0 3 3 】

次に、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 3 4 】

（第 1 の実施の形態）

図 1 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体装置の断面図である。

【 0 0 3 5 】

図 1 1 を参照するに、第 1 の実施の形態の半導体装置 1 0 は、半導体チップ 1 1 と、内部接続端子 1 2 と、樹脂層 1 3 と、配線パターン 1 4 , 1 5 と、ソルダーレジスト層 1 6 と、外部接続端子 1 7 とを有する。

【 0 0 3 6 】

30

半導体チップ 1 1 は、半導体基板 2 1 と、半導体集積回路 2 2 と、電極パッド 2 3 と、保護膜 2 4 とを有する。半導体基板 2 1 は、半導体集積回路 2 2 を形成するための基板である。半導体基板 2 1 は、薄板化されている。半導体基板 2 1 の厚さは、例えば、200 μm ~ 300 μm とすることができる。半導体基板 2 1 としては、例えば、薄板化されたシリコンウエハが個片化されたものを用いることができる。

【 0 0 3 7 】

半導体集積回路 2 2 は、半導体基板 2 1 の表面 2 1 A 側に形成されている。半導体集積回路 2 2 は、半導体基板 2 1 に形成された拡散層（図示せず）、半導体基板 2 1 の表面 2 1 A に積層された複数の絶縁層（図示せず）、及び積層された複数の絶縁層に設けられたビア（図示せず）及び配線（図示せず）等から構成されている。

40

【 0 0 3 8 】

電極パッド 2 3 は、半導体集積回路 2 2 上に複数設けられている。電極パッド 2 3 は、半導体集積回路 2 2 に設けられた配線（図示せず）及びビア（図示せず）と電氣的に接続されている。電極パッド 2 3 の材料としては、例えば、A 1 を用いることができる。

【 0 0 3 9 】

保護膜 2 4 は、半導体集積回路 2 2 の面 2 2 A（半導体基板 2 1 と接触する面とは反対側に位置する半導体集積回路 2 2 の面）に設けられている。保護膜 2 4 は、半導体集積回路 2 2 を保護するための膜である。保護膜 2 4 としては、例えば、絶縁膜を用いることができる。保護膜 2 4 となる絶縁膜としては、例えば、S i N 膜や P S G 膜等を用いることができる。

50

【 0 0 4 0 】

内部接続端子 1 2 は、電極パッド 2 3 上に設けられており、半導体集積回路 2 2 と電氣的に接続されている。内部接続端子 1 2 は、半導体集積回路 2 2 と配線パターン 1 4 とを電氣的に接続するための端子である。内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A は、合金層 2 5 を介して、配線パターン 1 4 と電氣的に接続されている。

【 0 0 4 1 】

合金層 2 5 は、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 とを接触させた後、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの少なくとも 1 つの方法により、内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A と配線パターン 1 4 の下部とを接合させた際に形成される層である。合金層 2 5 は、内部接続端子 1 2 を構成する金属材料と、配線パターン 1 4 を構成する金属材料との合金である。合金層 2 5 としては、例えば、結合力の強い Cu - Au 合金層を用いることができる。合金層 2 5 として Cu - Au 合金層を用いた場合、合金層 2 5 の厚さは、例えば、 $0.5\ \mu\text{m} \sim 1.0\ \mu\text{m}$ とすることができる。

10

【 0 0 4 2 】

このように、内部接続端子 1 2 を構成する金属材料と、配線パターン 1 4 を構成する金属材料とで構成された合金層 2 5 を介して、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 とを電氣的に接続することにより、樹脂層 1 3 が変形した場合（例えば、水分や熱の影響により樹脂層 1 3 が膨張した場合）でも、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 との接合部分（具体的には、合金層 2 5 及び合金層 2 5 と接触している部分の内部接続端子 1 2 及び配線パターン 1 4 ）が離間することがなくなるため、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電氣的な接続信頼性を十分に確保する（向上させる）ことができる。

20

【 0 0 4 3 】

内部接続端子 1 2 としては、例えば、Au バンプ、Au めっき膜、及び無電解めっき法により形成された Ni 膜とこれを覆う Au 膜とから構成される金属積層膜等を用いることができる。Au バンプは、例えば、ボンディング法やめっき法により形成することができる。内部接続端子 1 2 の高さは、例えば、 $10\ \mu\text{m} \sim 60\ \mu\text{m}$ とすることができる。

【 0 0 4 4 】

内部接続端子 1 2 を構成する金属材料として Au を用いる場合、配線パターン 1 4 を構成する金属材料としては、例えば、Cu を用いるとよい。

【 0 0 4 5 】

このように、内部接続端子 1 2 を構成する金属材料として Au を用いると共に、配線パターン 1 4 を構成する金属材料として Cu を用いることにより、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 との間に、合金層 2 5 として結合力の強い Cu - Au 合金層を形成することができる。

30

【 0 0 4 6 】

樹脂層 1 3 は、内部接続端子 1 2 の側面を覆うように、半導体チップ 1 1 の上面（具体的には、電極パッド 2 3 及び保護膜 2 4 の上面）に設けられている。樹脂層 1 3 としては、例えば、絶縁樹脂層又は異方性導電性樹脂層を用いることができる。樹脂層 1 3 として絶縁樹脂層を用いる場合、絶縁樹脂層としては、例えば、粘着性を有したシート状の樹脂層（例えば、NCF（Non Conductive Film））や、ペースト状の樹脂層（例えば、NCP（Non Conductive Paste））等を用いることができる。この場合、樹脂層 1 3 の厚さは、例えば、 $10\ \mu\text{m} \sim 60\ \mu\text{m}$ とすることができる。

40

【 0 0 4 7 】

樹脂層 1 3 として異方性導電性樹脂層を用いる場合、異方性導電性樹脂層としては、例えば、粘着性を有したシート状の異方性導電樹脂層（例えば、ACF（Anisotropic Conductive Film））や、ペースト状の異方性導電樹脂層（例えば、ACP（Anisotropic Conductive Paste））等を用いることができる。この場合、樹脂層 1 3 の厚さは、例えば、 $20\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ とすることができる。ACP 及び ACF は、エポキシ系樹脂をベースとする絶縁樹脂に Ni / Au 積層膜に被膜された小径球状の樹脂が分散されたものであり、鉛直方向に対しては導電性を有し、水平方向には絶縁性を有する樹脂である。

50

【 0 0 4 8 】

配線パターン 1 4 は、樹脂層 1 3 の上面 1 3 A に設けられており、合金層 2 5 を介して、内部接続端子 1 2 と電氣的に接続されている。配線パターン 1 4 は、外部接続端子 1 7 が配設される外部接続端子配設領域 1 4 A を有する。配線パターン 1 4 の材料としては、例えば、Cu を用いることができる。この場合、配線パターン 1 4 の厚さは、例えば、12 μm とすることができる。

【 0 0 4 9 】

配線パターン 1 5 は、樹脂層 1 3 の上面 1 3 A に設けられている。配線パターン 1 5 は、外部接続端子 1 7 が配設される外部接続端子配設領域 1 5 A を有する。配線パターン 1 5 の材料としては、例えば、Cu を用いることができる。この場合、配線パターン 1 5 の厚さは、例えば、12 μm とすることができる。

10

【 0 0 5 0 】

ソルダーレジスト層 1 6 は、外部接続端子配設領域 1 4 A , 1 5 A を除いた部分の配線パターン 1 4 , 1 5 を覆うように、樹脂層 1 3 の上面 1 3 A に設けられている。ソルダーレジスト層 1 6 は、外部接続端子配設領域 1 4 A を露出する開口部 1 6 A と、外部接続端子配設領域 1 5 A を露出する開口部 1 6 B とを有する。

【 0 0 5 1 】

外部接続端子 1 7 は、配線パターン 1 4 , 1 5 の外部接続端子配設領域 1 4 A , 1 5 A に配設されている。外部接続端子 1 7 は、マザーボード等の実装基板（図示せず）に設けられたパッド（図示せず）と電氣的に接続される端子である。外部接続端子 1 7 としては、例えば、はんだバンプを用いることができる。

20

【 0 0 5 2 】

本実施の形態の半導体装置によれば、内部接続端子 1 2 を構成する金属材料と、配線パターン 1 4 を構成する金属材料とで構成された合金層 2 5 を介して、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 とを電氣的に接続することにより、樹脂層 1 3 が変形した場合（例えば、水分や熱の影響により樹脂層 1 3 が膨張した場合）でも、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 との接合部分（具体的には、合金層 2 5 及び合金層 2 5 と接触している部分の内部接続端子 1 2 及び配線パターン 1 4 ）が離間することがなくなるため、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電氣的な接続信頼性を十分に確保することができる。

【 0 0 5 3 】

30

図 1 2 ~ 図 2 3 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図である。また、図 2 4 は、複数の半導体装置が形成される半導体基板の平面図である。図 1 2 ~ 図 2 4 において、第 1 の実施の形態の半導体装置 1 0 と同一構成部分には同一符号を付す。また、図 1 2 ~ 図 2 4 において、C はダイサーが半導体基板 3 1 を切断する位置（以下、「切断位置 C」とする）を示している。

【 0 0 5 4 】

図 1 2 ~ 図 2 4 を参照して、第 1 の実施の形態の半導体装置 1 0 の製造方法について説明する。始めに、図 1 2 に示す工程では、複数の半導体装置形成領域 A と、複数の半導体装置形成領域 A を分離するスクライブ領域 B とを有した半導体基板 3 1 を準備する（図 2 4 参照）。半導体装置形成領域 A は、半導体装置 1 0 が形成される領域である。半導体基板 3 1 は、この段階では薄板化されておらず、半導体基板 3 1 の厚さは、例えば、500 μm ~ 775 μm とすることができる。半導体基板 3 1 は、後述する図 2 1 に示す工程において薄板化され、その後、後述する図 2 3 に示す工程において切断位置 C に沿って切断されることにより、複数の半導体基板 2 1（図 1 1 参照）となる基板である。半導体基板 3 1 としては、例えば、シリコンウエハを用いることができる。

40

【 0 0 5 5 】

次いで、図 1 3 に示す工程では、半導体装置形成領域 A に対応する部分の半導体基板 3 1 の表面 3 1 A 側に、周知の手法により、半導体集積回路 2 2、電極パッド 2 3、及び保護膜 2 4 を有した半導体チップ 1 1 を形成する。これにより、半導体基板 3 1 に複数の半導体チップ 1 1 が形成される。電極パッド 2 3 の材料としては、例えば、Al を用いるこ

50

とができる。保護膜 24 としては、例えば、絶縁膜を用いることができる。保護膜 24 となる絶縁膜としては、例えば、SiN 膜や PSG 膜等を用いることができる。

【0056】

次いで、図 14 に示す工程では、複数の半導体チップ 11 の電極パッド 23 上にそれぞれ内部接続端子 12 を形成する。内部接続端子 12 としては、例えば、Au バンプ、Au めっき膜、及び無電解めっき法により形成された Ni 膜とこれを覆う Au 膜とから構成される金属積層膜等を用いることができる。Au バンプは、例えば、ボンディング法やめっき法により形成することができる。内部接続端子 12 の高さは、例えば、 $10\ \mu\text{m} \sim 60\ \mu\text{m}$ とすることができる。なお、図 14 に示す工程で形成された複数の内部接続端子 12 には、高さばらつきが存在する。

10

【0057】

次いで、図 15 に示す工程では、内部接続端子 12 が設けられた側の複数の半導体チップ 11（複数の半導体チップ 11 の上面側）と、内部接続端子 12 とを覆うように樹脂層 13 を形成する（樹脂層形成工程）。樹脂層 13 としては、例えば、絶縁樹脂層又は異方性導電性樹脂層を用いることができる。樹脂層 13 として絶縁樹脂層を用いる場合、絶縁樹脂層としては、例えば、粘着性を有したシート状の樹脂層（例えば、NCF（Non Conductive Film））や、ペースト状の樹脂層（例えば、NCP（Non Conductive Paste））等を用いることができる。粘着性を有したシート状の絶縁樹脂を用いる場合は、図 14 に示す構造体の上面側にシート状の絶縁樹脂を貼り付けることで樹脂層 13 を形成する。また、樹脂層 13 としてペースト状の絶縁樹脂を用いる場合は、図 14 に示す構造体の上面側に印刷法によりペースト状の絶縁樹脂を形成し、その後、プリバークして絶縁樹脂を半硬化させることで樹脂層 13 を形成する。この半硬化した絶縁樹脂層は、接着性を有する樹脂である。樹脂層 13 として絶縁樹脂層を用いる場合、樹脂層 13 の厚さは、例えば、 $10\ \mu\text{m} \sim 60\ \mu\text{m}$ とすることができる。

20

【0058】

樹脂層 13 として異方性導電性樹脂層を用いる場合、異方性導電性樹脂層としては、例えば、粘着性を有したシート状の異方性導電樹脂層（例えば、ACF（Anisotropic Conductive Film））や、ペースト状の異方性導電樹脂層（例えば、ACP（Anisotropic Conductive Paste））等を用いることができる。ACP 及び ACF は、エポキシ系樹脂をベースとする絶縁樹脂に Ni / Au 積層膜に被膜された小径球状の樹脂が分散されたものであり、鉛直方向に対しては導電性を有し、水平方向には絶縁性を有する樹脂である。

30

【0059】

樹脂層 13 としてペースト状の異方性導電樹脂（例えば、ACP（Anisotropic Conductive Paste））を用いる場合、例えば、印刷法によりペースト状の異方性導電樹脂層を形成後、ペースト状の異方性導電樹脂層をプリバークして半硬化させることで樹脂層 13 を形成する。また、半硬化した異方性導電樹脂層は、接着剤としての機能を有する。この場合、樹脂層 13 の厚さは、例えば、 $20\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ とすることができる。

【0060】

このように、内部接続端子 12 が設けられた側の複数の半導体チップ 11 及び内部接続端子 12 を覆うと共に、配線パターン 14、15 が形成される樹脂層 13 として異方性導電樹脂層を用いることにより、後述する図 17 に示す工程（接触工程）において、配線パターン 14、15 の母材となる金属層 33 を押圧する際の圧力を小さくすることが可能となるため、半導体装置 10 を容易に製造することができる。

40

【0061】

次いで、図 16 に示す工程では、樹脂層 13 の上面 13A に金属層 33 を形成する（金属層形成工程）。金属層 33 は、後述する図 19 に示す工程（配線パターン形成工程）において、エッチングされて配線パターン 14、15 となるものである。言い換えれば、金属層 33 は、配線パターン 14、15 の母材である。金属層 33 は、例えば、金属箔（例えば、Cu 箔）を用意し、この金属箔を樹脂層 13 の上面 13A に貼り付けることで形成する。この場合、金属層 33 の厚さは、例えば、 $10\ \mu\text{m}$ とすることができる。また、内

50

部接続端子 1 2 を構成する金属材料として A u を用いる場合、金属層 3 3 (金属箔) の材料としては、例えば、C u を用いるとよい。

【 0 0 6 2 】

このように、内部接続端子 1 2 を構成する金属材料として A u を用いると共に、金属層 3 3 (金属箔) の材料として C u を用いることにより、後述する図 1 8 に示す工程 (接合工程) において、金属層 3 3 (配線パターン 1 4 , 1 5 の母材) と内部接続端子 1 2 との間に、結合力の強い合金層 2 5 (この場合、C u - A u 合金層) を形成することが可能となるため、C u - A u 合金層以外の他の合金層を介して、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 とを電氣的に接続した場合と比較して、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電氣的な接続信頼性を十分に向上させることができる。

10

【 0 0 6 3 】

次いで、図 1 7 に示す工程では、図 1 6 に示す構造体を加熱した状態で、金属層 3 3 の上面 3 3 A 側から金属層 3 3 を押圧して、金属層 3 3 の下面 3 3 B と複数の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接触させると共に、金属層 3 3 の下面 3 3 B と接触する部分の複数の内部接続端子 1 2 に略平坦な面とされた上面 1 2 B を形成する (接触工程) 。このとき、図 1 7 に示す構造体を加熱することにより、樹脂層 1 3 は硬化する。金属層 3 3 の下面 3 3 B と複数の内部接続端子 1 2 とが接触した後の樹脂層 1 3 の厚さは、例えば、1 0 μ m ~ 6 0 μ m とすることができる。

【 0 0 6 4 】

このように、樹脂層 1 3 の上面 1 3 A に配線パターン 1 4 , 1 5 の母材となる金属層 3 3 を形成し、その後、金属層 3 3 を押圧することで、金属層 3 3 の下面 3 3 B と複数の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接触させて、複数の内部接続端子 1 2 に略平坦な面とされた上面 1 2 B を形成することにより、複数の内部接続端子 1 2 の高さを揃える工程や複数の内部接続端子 1 2 の上端部を樹脂層 1 3 から露出させるための樹脂層 1 3 を研磨する工程等が不要となり、半導体装置 1 0 の製造工程数を削減することが可能となるため、半導体装置 1 0 の製造コストを低減することができる。

20

【 0 0 6 5 】

次いで、図 1 8 に示す工程では、内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A と接触している部分の金属層 3 3 (配線パターン 1 4 に対応する部分の金属層 3 3) と、金属層 3 3 の下面 3 3 B と接触している部分の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接合させて、内部接続端子 1 2 と金属層 3 3 との接合部分に合金層 2 5 を形成する (接合工程) 。接合工程では、例えば、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの少なくとも 1 つの方法を用いることで、内部接続端子 1 2 と金属層 3 3 とを接合させて、内部接続端子 1 2 と金属層 3 3 との接合部分に合金層 2 5 を形成する。

30

【 0 0 6 6 】

このように、樹脂層 1 3 の上面 1 3 A に形成された金属層 3 3 (配線パターン 1 4 , 1 5 の母材) を押圧して、金属層 3 3 の下面 3 3 B と複数の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接触させた後、内部接続端子 1 2 と接触している部分の金属層 3 3 (配線パターン 1 4 に対応する部分の金属層 3 3) と、金属層 3 3 と接触している部分の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接合させることにより、樹脂層 1 3 が変形した場合 (例えば、水分や熱の影響により樹脂層 1 3 が膨張した場合) でも、内部接続端子 1 2 と金属層 3 3 (配線パターン 1 4 に対応する部分の金属層 3 3) との接合部分が離間することがなくなるため、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電氣的な接続信頼性を十分に確保することができる。

40

【 0 0 6 7 】

また、内部接続端子 1 2 を構成する金属材料として A u を用いると共に、金属層 3 3 の材料として C u を用いることにより、配線パターン 1 4 に対応する部分の金属層 3 3 と内部接続端子 1 2 との間に、結合力の強い合金層 2 5 (この場合、C u - A u 合金層) を形成することが可能となるため、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電氣的な接続信頼性をさらに向上させることができる。合金層 2 5 として C u - A u 合金層を用いた場

50

合、合金層 25 の厚さは、例えば、 $0.5\ \mu\text{m} \sim 1.0\ \mu\text{m}$ とすることができる。

【0068】

次いで、図 19 に示す工程では、金属層 33 をパターンニングして、複数の半導体装置形成領域 A に配線パターン 14, 15 を形成（配線パターン形成工程）し、その後、配線パターン 14, 15 の表面を粗化する（粗化工程）。具体的には、配線パターン形成工程では、例えば、金属層 33 上に、配線パターン 14, 15 の形状に対応するようにパターンニングされたレジスト膜を形成し、次いで、このレジスト膜をマスクとして、金属層 33 をエッチングすることで、配線パターン 14, 15 を形成する。配線パターン 14, 15 の表面の粗化（粗化工程）は、黒化处理又は粗化エッチング処理のいずれかの方法により行うことができる。

10

【0069】

このように、配線パターン 14, 15 の表面を粗化することにより、配線パターン 14, 15 の表面（配線パターン 14, 15 の上面及び側面）に形成される溶剤レジスト層 16 と配線パターン 14, 15 との密着性を向上できる。

【0070】

次いで、図 20 に示す工程では、樹脂層 13 の上面 13A に、外部接続端子配設領域 14A, 15A を除いた部分の配線パターン 14, 15 を覆うように、開口部 16A, 16B を有した溶剤レジスト層 16 を形成する。このとき、開口部 16A は、外部接続端子配設領域 14A を露出するように形成する。また、開口部 16B は、外部接続端子配設領域 15A を露出するように形成する。

20

【0071】

次いで、図 21 に示す工程では、半導体基板 31 の裏面 31B 側から半導体基板 31 を研磨及び／又は研削して、半導体基板 31 を薄板化する。半導体基板 31 は、例えば、バックサイドグラインダーを用いて薄板化することができる。薄板化後の半導体基板 31 の厚さは、例えば、 $200\ \mu\text{m} \sim 300\ \mu\text{m}$ とすることができる。

【0072】

次いで、図 22 に示す工程では、外部接続端子配設領域 14A, 15A に対応する部分の配線パターン 14, 15 に外部接続端子 17 を形成する。これにより、薄板化された半導体基板 31 に複数の半導体装置 10 が製造される。外部接続端子 17 としては、例えば、はんだバンプを用いることができる。

30

【0073】

次いで、図 23 に示す工程では、図 22 に示す構造体を切断位置 C に沿って切断する。これにより、複数の半導体装置 10 が個片化される。

【0074】

本実施の形態の半導体装置の製造方法によれば、樹脂層 13 の上面 13A に形成された金属層 33（配線パターン 14, 15 の母材）を押圧して、金属層 33 の下面 33B と複数の内部接続端子 12 の上端 12A とを接触させた後、内部接続端子 12 と接触している部分の金属層 33（配線パターン 14 に対応する部分の金属層 33）と、金属層 33 と接触している部分の内部接続端子 12 の上端 12A とを接合させることにより、樹脂層 13 が変形した場合（例えば、水分や熱の影響により樹脂層 13 が膨張した場合）でも、内部接続端子 12 と金属層 33（配線パターン 14 に対応する部分の金属層 33）との接合部分が離間することがなくなるため、内部接続端子 12 と配線パターン 14 と間の電気的な接続信頼性を十分に確保することができる。

40

【0075】

また、内部接続端子 12 を構成する金属材料として Au を用いると共に、金属層 33 の材料として Cu を用いることにより、配線パターン 14 に対応する部分の金属層 33 と内部接続端子 12 との間に、結合力の強い合金層 25（この場合、Cu-Au 合金層）を形成することが可能となるため、内部接続端子 12 と配線パターン 14 と間の電気的な接続信頼性をさらに向上させることができる。

【0076】

50

図 2 5 及び図 2 6 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程の変形例を示す図である。図 2 5 及び図 2 6 において、第 1 の実施の形態の半導体装置 1 0 と同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 0 7 7 】

図 2 5 及び図 2 6 を参照して、第 1 の実施の形態の半導体装置 1 0 の他の製造方法について説明する。始めに、先に説明した図 1 2 ~ 図 1 7 に示す工程（樹脂層形成工程、金属層形成工程、及び接触工程を含む）と同様な処理を行って、図 1 7 に示す構造体を形成する。次いで、図 2 5 に示す工程では、内部接続端子 1 2 の上面 1 2 B と接触した金属層 3 3 をパターンニングして、複数の半導体装置形成領域 A に配線パターン 1 4 , 1 5 を形成する（配線パターン形成工程）。

10

【 0 0 7 8 】

次いで、図 2 6 に示す工程では、内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A と接触している部分の配線パターン 1 4 と、配線パターン 1 4 の下面と接触している部分の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接合させて、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 との接合部分に合金層 2 5 を形成する（接合工程）。接合工程では、例えば、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの少なくとも 1 つの方法を用いることで、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 とを接合させて、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 との接合部分に合金層 2 5 を形成する。内部接続端子 1 2 を構成する金属材料として A u を用いる場合、配線パターン 1 4 の材料としては、例えば、C u を用いるとよい。これにより、配線パターン 1 4 と内部接続端子 1 2 との間に、結合力の強い合金層 2 5 （この場合、C u - A u 合金層）を形成することが可能となる。

20

【 0 0 7 9 】

その後（接合工程後）、配線パターン 1 4 , 1 5 の表面の粗化を行う（粗化工程）。粗化工程では、例えば、黒化処理又は粗化エッチング処理等の処理により、配線パターン 1 4 , 1 5 の表面を粗化する。その後（粗化処理後）、先に説明した図 2 0 ~ 図 2 3 に示す工程と同様な処理を行うことで、半導体基板 3 1 に形成された複数の半導体装置 1 0 が個片化される。

【 0 0 8 0 】

本実施の形態の半導体装置の他の製造方法によれば、樹脂層 1 3 の上面 1 3 A に形成された金属層 3 3 を押圧して、金属層 3 3 の下面 3 3 B と複数の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接触させた後、金属層 3 3 をパターンニングして配線パターン 1 4 , 1 5 を形成し、その後、内部接続端子 1 2 と接触している部分の配線パターン 1 4 と、配線パターン 1 4 と接触している部分の内部接続端子 1 2 とを接合させることにより、樹脂層 1 3 が変形した場合（例えば、水分や熱の影響により樹脂層 1 3 が膨張した場合）でも、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 との接合部分が離間することがなくなるため、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電気的な接続信頼性を十分に確保することができる。

30

【 0 0 8 1 】

また、内部接続端子 1 2 を構成する金属材料として A u を用いると共に、金属層 3 3 の材料として C u を用いることにより、配線パターン 1 4 に対応する部分の金属層 3 3 と内部接続端子 1 2 との間に、結合力の強い合金層 2 5 （この場合、C u - A u 合金層）を形成することが可能となるため、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電気的な接続信頼性をさらに向上させることができる。

40

【 0 0 8 2 】

（第 2 の実施の形態）

図 2 7 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置の断面図である。図 2 7 において、第 1 の実施の形態の半導体装置 1 0 と同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 0 8 3 】

図 2 7 を参照するに、第 2 の実施の形態の半導体装置 4 0 は、第 1 の実施の形態の半導体装置 1 0 の構成に、さらに接続パッド 4 1 を設けた以外は半導体装置 1 0 と同様に構成される。

50

【0084】

接続パッド41は、配線パターン14, 15の外部接続端子配設領域14A, 15Aを覆うように設けられている。接続パッド41は、ソルダーレジスト層16の開口部16A, 16Bから露出されている。開口部16A, 16Bから露出された部分の接続パッド41には、外部接続端子17が配設されている。接続パッド41は、配線パターン14と外部接続端子17とを電氣的に接続するためのパッドである。接続パッド41としては、例えば、Sn層、Ni層、Ti層等を用いることができる。接続パッド41の厚さは、例えば、2 μ mとすることができる。

【0085】

図28～図34は、本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図である。図28～図34において、第2の実施の形態の半導体装置40と同一構成部分には同一符号を付す。

10

【0086】

図28～図34を参照して、第2の実施の形態の半導体装置40の製造方法について説明する。始めに、第1の実施の形態で説明した図12～図15に示す工程（樹脂層形成工程を含む）と同様な処理を行って、図15に示す構造体を形成する。

【0087】

次いで、図28に示す工程では、樹脂層13の上面13Aに第1の金属層44と、第2の金属層45とを順次積層する（金属層積層工程）。第1の金属層44は、配線パターン14, 15の母材となる金属層である。第1の金属層44は、第2の金属層45（接続パッド41の母材）をエッチングする際のエッチング液又はエッチングガスに対してエッチングされにくい金属材料により構成されている。具体的には、第2の金属層45として、例えば、Sn層、Ni層、Ti層等を用いた場合、第1の金属層44としては、例えば、Cu層やCu箔等を用いることができる。

20

【0088】

このように、第2の金属層45をエッチングする際のエッチング液又はエッチングガスに対してエッチングされにくい金属材料により第1の金属層44を構成することにより、第2の金属層45をエッチングして接続パッド41を形成する際（図31参照）、配線パターン14, 15の母材である第1の金属層44がエッチングされることを防止できる。

【0089】

30

金属層積層工程では、具体的には、例えば、第1の金属層44となるCu箔上に、第2の金属層45となるSn層が形成されたシート状の積層部材を樹脂層13の上面13Aに貼り付けることで、第1及び第2の金属層44, 45を形成する。第1の金属層44としてCu箔を用いる場合、第1の金属層44の厚さは、例えば、10 μ mとすることができる。また、第2の金属層45としてSn層を用いる場合、第2の金属層45の厚さは、例えば、2 μ mとすることができる。

【0090】

次いで、図29に示す工程では、図28に示す構造体を加熱した状態で、第2の金属層45を押圧して、第1の金属層44の下面44Aと複数の内部接続端子12の上端12Aとを接触させると共に、第1の金属層44の下面44Aと接触する部分の複数の内部接続端子12に略平坦な面とされた上面12Bを形成する（接触工程）。このとき、図28に示す構造体を加熱することにより、樹脂層13は硬化する。第1の金属層44の下面44Aと複数の内部接続端子12とが接触した後の樹脂層13の厚さは、例えば、10 μ m～60 μ mとすることができる。

40

【0091】

このように、第2の金属層45を押圧して、配線パターン14, 15の母材である第1の金属層44と複数の内部接続端子12とを接触させることにより、複数の内部接続端子12の高さを揃える工程や複数の内部接続端子12の上端を樹脂層13から露出させるための樹脂層13を研磨する工程等が不要となり、半導体装置40の製造工程数を削減することが可能となるため、半導体装置40の製造コストの低減を図ることができる。

50

【 0 0 9 2 】

次いで、図 3 0 に示す工程では、内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A と接触している部分の第 1 の金属層 4 4 (配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4) と、第 1 の金属層 4 4 の下面 4 4 A と接触している部分の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接合させて、内部接続端子 1 2 と第 1 の金属層 4 4 との接合部分に合金層 2 5 を形成する (接合工程) 。

【 0 0 9 3 】

接合工程では、例えば、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの少なくとも 1 つの方法を用いることで、内部接続端子 1 2 と第 1 の金属層 4 4 とを接合させて、内部接続端子 1 2 と第 1 の金属層 4 4 との接合部分に合金層 2 5 を形成する。

10

【 0 0 9 4 】

このように、樹脂層 1 3 の上面 1 3 A に形成された第 1 の金属層 4 4 (配線パターン 1 4 , 1 5 の母材) を押圧して、第 1 の金属層 4 4 の下面 4 4 A と複数の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接触させた後、内部接続端子 1 2 と接触している部分の第 1 の金属層 4 4 (配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4) と、第 1 の金属層 4 4 と接触している部分の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接合させることにより、樹脂層 1 3 が変形した場合 (例えば、水分や熱の影響により樹脂層 1 3 が膨張した場合) でも、内部接続端子 1 2 と第 1 の金属層 4 4 (配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4) との接合部分が離間することがなくなるため、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電気的な接続信頼性を十分に確保することができる。

20

【 0 0 9 5 】

また、内部接続端子 1 2 を構成する金属材料として A u を用いると共に、第 1 の金属層 4 4 の材料として C u を用いてもよい。このように、内部接続端子 1 2 を構成する金属材料として A u を用いると共に、第 1 の金属層 4 4 の材料として C u を用いることにより、配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4 と内部接続端子 1 2 との間に、結合力の強い合金層 2 5 (この場合、C u - A u 合金層) を形成することが可能となるため、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電気的な接続信頼性をさらに向上させることができる。合金層 2 5 として C u - A u 合金層を用いた場合、合金層 2 5 の厚さは、例えば、 $0.5\ \mu\text{m} \sim 1.0\ \mu\text{m}$ とすることができる。

【 0 0 9 6 】

30

次いで、図 3 1 に示す工程では、第 2 の金属層 4 5 をエッチングによりパターンニングして、外部接続端子配設領域 1 4 A , 1 5 A に対応する部分の第 1 の金属層 4 4 上に接続パッド 4 1 を形成する (接続パッド形成工程) 。具体的には、第 2 の金属層 4 5 上にパターンニングされたレジスト膜を形成し、このレジスト膜をマスクとする異方性エッチングにより、第 2 の金属層 4 5 をエッチングして接続パッド 4 1 を形成する。

【 0 0 9 7 】

次いで、図 3 2 に示す工程では、図 3 1 に示す構造体上にパターンニングされたレジスト膜 4 7 を形成する。レジスト膜 4 7 は、第 1 の金属膜 4 4 をエッチングして配線パターン 1 4 , 1 5 を形成するためのマスクである。

【 0 0 9 8 】

40

次いで、図 3 3 に示す工程では、レジスト膜 4 7 をマスクとして、第 1 の金属層 4 4 をエッチングして、配線パターン 1 4 , 1 5 を形成する (配線パターン形成工程) 。

【 0 0 9 9 】

次いで、図 3 4 に示す工程では、図 3 3 に示すレジスト膜 4 7 を除去する。その後、第 1 の実施の形態で説明した図 2 0 ~ 図 2 3 に示す工程と同様な処理を行うことにより、半導体基板 3 1 に製造された複数の半導体装置 4 0 が個片化される。

【 0 1 0 0 】

本実施の形態の半導体装置の製造方法によれば、樹脂層 1 3 の上面 1 3 A に形成された第 1 の金属層 4 4 (配線パターン 1 4 , 1 5 の母材) を押圧して、第 1 の金属層 4 4 の下面 4 4 A と複数の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接触させた後、内部接続端子 1 2 と

50

接触している部分の第 1 の金属層 4 4 (配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4) と、第 1 の金属層 4 4 と接触している部分の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接合させることにより、樹脂層 1 3 が変形した場合 (例えば、水分や熱の影響により樹脂層 1 3 が膨張した場合) でも、内部接続端子 1 2 と第 1 の金属層 4 4 (配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4) との接合部分が離間することがなくなるため、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電氣的な接続信頼性を十分に確保することができる。

【0101】

また、内部接続端子 1 2 を構成する金属材料として A u を用いると共に、第 1 の金属層 4 4 の材料として C u を用いることにより、配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4 と内部接続端子 1 2 との間に、結合力の強い合金層 2 5 (この場合、C u - A u 合金層) を形成することが可能となるため、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電氣的な接続信頼性をさらに向上させることができる。

10

【0102】

なお、本実施の形態の半導体装置 4 0 の製造方法では、接触工程後に接合工程を行う場合を例に挙げて説明したが、接合工程は、接続パッド形成工程後に行ってもよいし、配線パターン形成工程後に行ってもよく、これらの場合、本実施の形態の半導体装置 4 0 の製造方法と同様な効果を得ることができる。

【0103】

図 3 5 ~ 図 3 7 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程の変形例を示す図である。図 3 5 ~ 図 3 7 において、第 2 の実施の形態の半導体装置 4 0 と同一構成部分には同一符号を付す。

20

【0104】

図 3 5 ~ 図 3 7 を参照して、第 2 の実施の形態の半導体装置 4 0 の他の製造方法について説明する。始めに、先に説明した図 1 2 ~ 図 1 5 に示す工程 (樹脂層形成工程を含む) と同様な処理を行って、図 1 5 に示す構造体を形成する。次いで、図 3 5 に示す工程では、樹脂層 1 3 の上面 1 3 A に、第 1 の金属層 4 4 と、第 2 の金属層 4 5 と、保護層 5 1 とを順次積層する (積層工程)。保護層 5 1 は、第 2 の金属層 4 5 を保護するためのものである。保護層 5 1 は、第 2 の金属層 4 5 に対して接着力の弱い接着剤で貼り付けられている。これにより、保護層 5 1 は、第 2 の金属層 4 5 から容易に剥がすことが可能な構成とされている。保護層 5 1 としては、例えば、金属箔 (例えば、C u 箔) を用いることができる。保護層 5 1 として C u 箔を用いた場合、保護層 5 1 の厚さは、例えば、3 5 μm ~ 2 0 0 μm とすることができる。

30

【0105】

次いで、図 3 6 に示す工程では、図 3 5 に示す構造体を加熱した状態で、保護層 5 1 を押圧して、第 1 の金属層 4 4 の下面 4 4 A と複数の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接触させると共に、第 1 の金属層 4 4 の下面 4 4 A と接触する部分の複数の内部接続端子 1 2 に略平坦な面とされた上面 1 2 B を形成する (接触工程)。このとき、図 3 5 に示す構造体を加熱することにより、樹脂層 1 3 は硬化する。第 1 の金属層 4 4 の下面 4 4 A と複数の内部接続端子 1 2 とが接触した後の樹脂層 1 3 の厚さは、例えば、1 0 μm ~ 6 0 μm とすることができる。

40

【0106】

このように、第 2 の金属層 4 5 上に形成した保護層 5 1 を押圧して、配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4 と複数の内部接続端子 1 2 とを接触させることにより、接触工程において、第 2 の金属層 4 5 が損傷することを防止できる。なお、第 2 の金属層 4 5 上に保護層 5 1 を形成し、その後、保護層 5 1 を押圧して、配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4 と複数の内部接続端子 1 2 とを接触させることは、第 2 の金属層 4 5 の厚さの薄い場合に特に有効である。

【0107】

次いで、図 3 7 に示す工程では、図 3 6 に示す保護層 5 1 を除去する (保護層除去工程

50

)。その後、先に説明した図 3 0 ~ 図 3 4 に示す工程（接合工程、接続パッド形成工程、及び配線パターン形成工程を含む）と同様な処理を行い、続いて、第 1 の実施の形態で説明した図 2 0 ~ 図 2 3 に示す工程と同様な処理を行うことにより、半導体基板 3 1 に製造された複数の半導体装置 4 0 が個片化される。

【 0 1 0 8 】

本実施の形態の半導体装置の製造方法の変形例によれば、第 2 の金属層 4 5 上に形成した保護層 5 1 を押圧して、配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4 と複数の内部接続端子 1 2 とを接触させることにより、接触工程において、第 2 の金属層 4 5 が損傷することを防止できる。

【 0 1 0 9 】

また、本実施の形態の半導体装置の製造方法の変形例は、第 2 の実施の形態の半導体装置 4 0 の製造方法と同様な効果を得ることができる。

【 0 1 1 0 】

なお、本実施の形態の半導体装置 4 0 の製造方法の変形例では、保護層除去工程後に接合工程を行う場合を例に挙げて説明したが、接合工程は、接触工程と保護層除去工程との間で行ってもよいし、接続パッド形成工程後に行ってもよいし、配線パターン形成工程後に行ってもよい。これらの場合、本実施の形態の半導体装置 4 0 の製造方法と同様な効果を得ることができる。また、接触工程と保護層除去工程との間で接合工程を行った場合、接合工程において、第 2 の金属層 4 5 が損傷することを防止できる。

【 0 1 1 1 】

（第 3 の実施の形態）

図 3 8 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の断面図である。図 3 8 において、第 2 の実施の形態の半導体装置 6 0 と同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 1 1 2 】

図 3 8 を参照するに、第 3 の実施の形態の半導体装置 6 0 は、第 2 の実施の形態の半導体装置 4 0 に設けられたソルダーレジスト層 1 6 の代わりに封止樹脂 6 2 を設けると共に、さらにメタルポスト 6 1 を設けた以外は半導体装置 4 0 と同様に構成される。

【 0 1 1 3 】

メタルポスト 6 1 は、接続パッド 4 1 上に設けられている。これにより、メタルポスト 6 1 は、接続パッド 4 1 と電氣的に接続されている。メタルポスト 6 1 の側面は、封止樹脂 6 2 により覆われている。メタルポスト 6 1 の上面 6 1 A は、封止樹脂 6 2 から露出されている。メタルポスト 6 1 の上面 6 1 A は、封止樹脂 6 2 の上面 6 2 A と略面一とされている。メタルポスト 6 1 の上面 6 1 A には、外部接続端子 1 7 が設けられている。メタルポスト 6 1 は、外部接続端子 1 7 と接続パッド 4 1 とを電氣的に接続している。

【 0 1 1 4 】

このように、外部接続端子 1 7 と接続パッド 4 1 との間にメタルポスト 6 1 を設けることにより、外部接続端子 1 7 がマザーボード等の実装基板（図示せず）に設けられたパッド（図示せず）と接続された際、メタルポスト 6 1 により、外部接続端子 1 7 が受けるストレス（応力）を緩和することができる。メタルポスト 6 1 の材料としては、例えば、Cu を用いることができる。また、メタルポスト 6 1 の高さは、例えば、50 μm ~ 200 μm とすることができる。

【 0 1 1 5 】

封止樹脂 6 2 は、配線パターン 1 4 , 1 5 及び接続パッド 4 1 と、メタルポスト 6 1 の側面とを覆うように、樹脂層 1 3 の上面 1 3 A に設けられている。封止樹脂 6 2 としては、例えば、トランスファーマールド法やコンプレッションマールド法等の方法により形成されたエポキシ樹脂を用いることができる。

【 0 1 1 6 】

図 3 9 ~ 図 5 0 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図である。図 3 9 ~ 図 5 0 において、第 3 の実施の形態の半導体装置 6 0 と同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 1 1 7 】

図 3 9 ~ 図 5 0 を参照して、第 3 の実施の形態の半導体装置 6 0 の製造方法について説明する。始めに、第 1 の実施の形態で説明した図 1 2 ~ 図 1 5 に示す工程（樹脂層形成工程も含む）と同様な処理を行って、図 1 5 に示す構造体を形成する。

【 0 1 1 8 】

次いで、図 3 9 に示す工程では、樹脂層 1 3 の上面 1 3 A に第 1 の金属層 4 4 と、第 2 の金属層 4 5 と、第 3 の金属層 6 4 とを順次積層する（金属層積層工程）。第 1 の金属層 4 4 は、配線パターン 1 4 , 1 5 の母材である。また、第 1 の金属層 4 4 は、第 2 の金属層 4 5（接続パッド 4 1 の母材）をエッチングする際のエッチング液又はエッチングガスに対してエッチングされにくい金属材料により構成されている。具体的には、第 2 の金属層 4 5 として、例えば、S n 層、N i 層、T i 層等を用いた場合、第 1 の金属層 4 4 としては、例えば、C u 層や C u 箔等を用いることができる。第 1 の金属層 4 4 として C u 箔を用いた場合、第 1 の金属層 4 4 の厚さは、例えば、1 0 μ m とすることができる。

10

【 0 1 1 9 】

このように、第 2 の金属層 4 5 をエッチングする際のエッチング液又はエッチングガスに対してエッチングされにくい金属材料により第 1 の金属層 4 4 を構成することにより、第 2 の金属層をエッチングして接続パッド 4 1 を形成する際（図 3 1 参照）、第 1 の金属層 4 4 がエッチングされることを防止できる。

【 0 1 2 0 】

第 2 の金属層 4 5 は、接続パッド 4 1 の母材である。また、第 2 の金属層 4 5 は、第 3 の金属層 6 4（メタルポスト 6 1 の母材）をエッチングする際のエッチング液又はエッチングガスに対してエッチングされにくい金属材料により構成されている。具体的には、第 3 の金属層 6 4 として C u 箔を用いた場合、第 2 の金属層 4 5 として、例えば、S n 層、N i 層、T i 層等を用いることができる。第 2 の金属層 4 5 として S n 層を用いた場合、第 2 の金属層 4 5 の厚さは、例えば、2 μ m とすることができる。

20

【 0 1 2 1 】

第 3 の金属層 6 4 は、エッチングによりパターンニングされてメタルポスト 6 1 となる金属層である。第 3 の金属層 6 4 としては、例えば、C u 層や C u 箔等を用いることができる。この場合、第 3 の金属層 6 4 の厚さは、例えば、5 0 μ m ~ 2 0 0 μ m とすることができる。

30

【 0 1 2 2 】

金属層積層工程では、具体的には、例えば、第 1 の金属層 4 4 となる C u 箔上に、第 2 の金属層 5 5 となる S n 層と、第 3 の金属層 6 4 となる他の C u 箔とが順次積層されたシート状の金属積層体を樹脂層 1 3 の上面 1 3 A に貼り付けることで、第 1 ~ 第 3 の金属層 4 4 , 4 5 , 6 4 を形成する。

【 0 1 2 3 】

次いで、図 4 0 に示す工程では、図 3 9 に示す構造体を加熱した状態で、第 3 の金属層 6 4 を押圧して、第 1 の金属層 4 4 の下面 4 4 A と複数の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接触させると共に、第 1 の金属層 4 4 の下面 4 4 A と接触する部分の複数の内部接続端子 1 2 に略平坦な面とされた上面 1 2 B を形成する（接触工程）。このとき、図 3 9 に示す構造体を加熱することにより、樹脂層 1 3 は硬化する。第 1 の金属層 4 4 の下面 4 4 A と複数の内部接続端子 1 2 とが接触した後の樹脂層 1 3 の厚さは、例えば、1 0 μ m ~ 6 0 μ m とすることができる。

40

【 0 1 2 4 】

このように、第 3 の金属層 6 4 を押圧して、配線パターン 1 4 , 1 5 の母材である第 1 の金属層 4 4 と複数の内部接続端子 1 2 とを接触させることにより、複数の内部接続端子 1 2 の高さを揃える工程や複数の内部接続端子 1 2 の上端を樹脂層 1 3 から露出させるための樹脂層 1 3 を研磨する工程等が不要となり、半導体装置 6 0 の製造工程数を削減することが可能となるため、半導体装置 6 0 の製造コストの低減を図ることができる。

【 0 1 2 5 】

50

次いで、図 4 1 に示す工程では、内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A と接触している部分の第 1 の金属層 4 4 (配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4) と、第 1 の金属層 4 4 の下面 4 4 A と接触している部分の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接合させて、内部接続端子 1 2 と第 1 の金属層 4 4 との接合部分に合金層 2 5 を形成する (接合工程)。

【 0 1 2 6 】

接合工程では、例えば、レーザ溶接法、超音波溶接法、及び抵抗溶接法からなる群のうちの少なくとも 1 つの方法を用いることで、内部接続端子 1 2 と第 1 の金属層 4 4 とを接合させて、内部接続端子 1 2 と第 1 の金属層 4 4 との接合部分に合金層 2 5 を形成する。

【 0 1 2 7 】

このように、第 3 の金属層 6 4 を押圧して、第 1 の金属層 4 4 の下面 4 4 A と複数の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接触させた後、内部接続端子 1 2 と接触している部分の第 1 の金属層 4 4 (配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4) と、第 1 の金属層 4 4 と接触している部分の内部接続端子 1 2 の上端 1 2 A とを接合させることにより、樹脂層 1 3 が変形した場合 (例えば、水分や熱の影響により樹脂層 1 3 が膨張した場合) でも、内部接続端子 1 2 と第 1 の金属層 4 4 (配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4) との接合部分が離間することがなくなるため、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電氣的な接続信頼性を十分に確保することができる。

【 0 1 2 8 】

また、内部接続端子 1 2 を構成する金属材料として A u を用いると共に、第 1 の金属層 4 4 の材料として C u を用いてもよい。このように、内部接続端子 1 2 を構成する金属材料として A u を用いると共に、第 1 の金属層 4 4 の材料として C u を用いることにより、配線パターン 1 4 に対応する部分の第 1 の金属層 4 4 と内部接続端子 1 2 との間に、結合力の強い合金層 2 5 (この場合、C u - A u 合金層) を形成することが可能となるため、内部接続端子 1 2 と配線パターン 1 4 と間の電氣的な接続信頼性をさらに向上させることができる。合金層 2 5 として C u - A u 合金層を用いた場合、合金層 2 5 の厚さは、例えば、 $0.5\ \mu\text{m} \sim 1.0\ \mu\text{m}$ とすることができる。

【 0 1 2 9 】

次いで、図 4 2 に示す工程では、メタルポスト 6 1 の形成領域に対応する部分の第 3 の金属層 6 4 上に、パターンニングされたレジスト膜 6 6 を形成する。次いで、図 4 3 に示す工程では、レジスト膜 6 6 をマスクとして、第 3 の金属層 6 4 をエッチングすることにより、レジスト膜 6 6 の下方にメタルポスト 6 1 を形成する (メタルポスト形成工程)。

【 0 1 3 0 】

このとき、第 2 の金属層 4 5 が第 3 の金属層 6 4 をエッチングする際のエッチングストッパーとして機能するため、第 3 の金属層 6 4 のエッチング時に第 2 の金属層 4 5 がエッチングされることを防止できる。第 3 の金属層 6 4 のエッチングには、例えば、異方性エッチング (例えば、ドライエッチング) を用いることができる。

【 0 1 3 1 】

次いで、図 4 4 に示す工程では、レジスト膜 6 6 をマスクとして、第 2 の金属層 4 5 をエッチングすることにより、接続パッド 4 1 を形成する (接続パッド形成工程)。

【 0 1 3 2 】

このとき、第 1 の金属層 4 4 が第 2 の金属層 4 5 をエッチングする際のエッチングストッパーとして機能するため、第 2 の金属層 4 5 のエッチング時に第 1 の金属層 4 4 がエッチングされることを防止できる。第 2 の金属層 4 5 のエッチングには、例えば、異方性エッチング (例えば、ドライエッチング) を用いることができる。

【 0 1 3 3 】

次いで、図 4 5 に示す工程では、図 4 4 に示すレジスト膜 6 6 を除去する。次いで、図 4 6 に示す工程では、図 4 5 に示す構造体上に、パターンニングされたレジスト膜 6 8 を形成する。レジスト膜 6 8 は、配線パターン 1 4 , 1 5 の形成領域に対応する部分の図 4 5 に示す構造体上を覆うように形成する。レジスト膜 6 8 は、第 1 の金属層 4 4 をエッチン

10

20

30

40

50

グして配線パターン１４，１５を形成するためのエッチング用マスクである。

【０１３４】

次いで、図４７に示す工程では、レジスト膜６８をマスクとして、第１の金属層４４をエッチングして配線パターン１４，１５を形成する（配線パターン形成工程）。第１の金属層４４のエッチングには、例えば、異方性エッチング（例えば、ドライエッチング）を用いることができる。次いで、図４８に示す工程では、図４７に示すレジスト膜６８を除去する。

【０１３５】

次いで、図４９に示す工程では、図４８に示す構造体の上面側（具体的には、配線パターン１４，１５、接続パッド４１、メタルポスト６１、及び樹脂層１３の上面１３Ａ）を覆うように封止樹脂６２を形成する。このとき、封止樹脂６２は、メタルポスト６１の上面６１Ａを覆うように形成する。封止樹脂６２は、例えば、トランスファーモールド法やコンプレッションモールド法等の方法により形成する。封止樹脂６２としては、例えば、エポキシ樹脂を用いることができる。

【０１３６】

次いで、図５０に示す工程では、メタルポスト６１の上面６１Ａと封止樹脂６２の上面６２Ａとが略面一となるように、余分な封止樹脂６２（メタルポスト６１の上面６１Ａを通過する平面よりも上方に位置する部分の封止樹脂６２）を除去する。具体的には、例えば、プラズマアッシングにより、余分な封止樹脂６２を除去する。その後、第１の実施の形態で説明した図２１～図２３に示す工程と同様な処理を行うことで、半導体基板３１に製造された複数の半導体装置６０が個片化される。

【０１３７】

本実施の形態の半導体装置の製造方法によれば、第３の金属層６４を押圧して、第１の金属層４４の下面４４Ａと複数の内部接続端子１２の上端１２Ａとを接触させた後、内部接続端子１２と接触している部分の第１の金属層４４（配線パターン１４に対応する部分の第１の金属層４４）と、第１の金属層４４と接触している部分の内部接続端子１２の上端１２Ａとを接合させることにより、樹脂層１３が変形した場合（例えば、水分や熱の影響により樹脂層１３が膨張した場合）でも、内部接続端子１２と第１の金属層４４（配線パターン１４に対応する部分の第１の金属層４４）との接合部分が離間することがなくなるため、内部接続端子１２と配線パターン１４と間の電気的な接続信頼性を十分に確保することができる。

【０１３８】

また、内部接続端子１２を構成する金属材料としてＡｕを用いると共に、第１の金属層４４の材料としてＣｕを用いることにより、配線パターン１４に対応する部分の第１の金属層４４と内部接続端子１２との間に、結合力の強い合金層２５（この場合、Ｃｕ－Ａｕ合金層）を形成することが可能となるため、内部接続端子１２と配線パターン１４と間の電気的な接続信頼性をさらに向上させることができる。

【０１３９】

また、外部接続端子１７と接続パッド４１との間にメタルポスト６１を形成することにより、外部接続端子１７が受けるストレス（応力）を緩和することができる。

【０１４０】

なお、本実施の形態の半導体装置６０の製造方法では、接触工程後に接合工程を行う場合を例に挙げて説明したが、接合工程は、メタルポスト形成工程後（但し、レジスト膜６６を除去した後）に行ってもよいし、接続パッド形成工程後（但し、レジスト膜６６を除去した後）に行ってもよいし、配線パターン形成工程後（但し、レジスト膜６８を除去した後）に行ってもよい。これらの場合、本実施の形態の半導体装置６０の製造方法と同様な効果を得ることができる。

【０１４１】

以上、本発明の好ましい実施の形態について詳述したが、本発明はかかる特定の実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載された本発明の要旨の範囲内に

10

20

30

40

50

において、種々の変形・変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0142】

本発明は、半導体チップが配線パターンにフリップチップ接続されると共に、平面視した状態で半導体チップと略同じ大きさとされた半導体装置の製造方法に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0143】

【図1】従来の半導体装置の断面図である。

【図2】従来の半導体装置の製造工程を示す図(その1)である。

【図3】従来の半導体装置の製造工程を示す図(その2)である。

【図4】従来の半導体装置の製造工程を示す図(その3)である。

【図5】従来の半導体装置の製造工程を示す図(その4)である。

【図6】従来の半導体装置の製造工程を示す図(その5)である。

【図7】従来の半導体装置の製造工程を示す図(その6)である。

【図8】従来の半導体装置の製造工程を示す図(その7)である。

【図9】従来の半導体装置の製造工程を示す図(その8)である。

【図10】従来の半導体装置の製造方法の問題点を説明するため断面図である。

【図11】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の断面図である。

【図12】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その1)である。

【図13】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その2)である。

【図14】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その3)である。

【図15】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その4)である。

【図16】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その5)である。

【図17】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その6)である。

【図18】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その7)である。

【図19】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その8)である。

【図20】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その9)である。

【図21】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その10)である。

【図22】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その11)である。

【図23】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その12)である。

【図24】複数の半導体装置が形成される半導体基板の平面図である。

【図25】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程の変形例を示す図(その1)である。

【図26】本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程の変形例を示す図(その2)である。

【図27】本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の断面図である。

【図28】本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その1)である。

10

20

30

40

50

【図 29】本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 2）である。

【図 30】本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 3）である。

【図 31】本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 4）である。

【図 32】本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 5）である。

【図 33】本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 6）である。

10

【図 34】本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 7）である。

【図 35】本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程の変形例を示す図（その 1）である。

【図 36】本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程の変形例を示す図（その 2）である。

【図 37】本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程の変形例を示す図（その 3）である。

【図 38】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の断面図である。

【図 39】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 1）である。

20

【図 40】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 2）である。

【図 41】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 3）である。

【図 42】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 4）である。

【図 43】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 5）である。

【図 44】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 6）である。

30

【図 45】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 7）である。

【図 46】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 8）である。

【図 47】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 9）である。

【図 48】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 10）である。

【図 49】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 11）である。

40

【図 50】本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 12）である。

【符号の説明】

【0144】

10, 40, 60 半導体装置

11 半導体チップ

12 内部接続端子

12A 上端

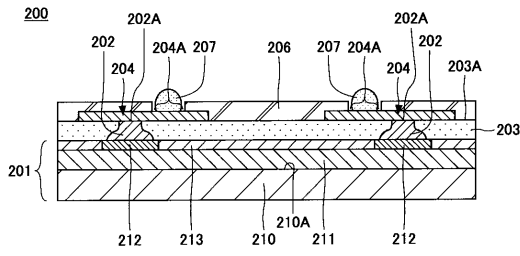
12B, 13A, 33A, 61A, 62A 上面

50

| | | |
|-----------------|------------|----|
| 1 3 | 樹脂層 | |
| 1 4 , 1 5 | 配線パターン | |
| 1 4 A , 1 5 A | 外部接続端子配設領域 | |
| 1 6 | ソルダーレジスト層 | |
| 1 6 A , 1 6 B | 開口部 | |
| 1 7 | 外部接続端子 | |
| 2 1 , 3 1 | 半導体基板 | |
| 2 1 A , 3 1 A | 表面 | |
| 2 2 | 半導体集積回路 | |
| 2 2 A | 面 | 10 |
| 2 3 | 電極パッド | |
| 2 4 | 保護膜 | |
| 2 5 | 合金層 | |
| 3 1 B | 裏面 | |
| 3 3 | 金属層 | |
| 3 3 B , 4 4 A | 下面 | |
| 4 1 | 接続パッド | |
| 4 4 | 第 1 の金属層 | |
| 4 5 | 第 2 の金属層 | |
| 4 7 , 6 6 , 6 8 | レジスト膜 | 20 |
| 5 1 | 保護層 | |
| 6 1 | メタルポスト | |
| 6 2 | 封止樹脂 | |
| 6 4 | 第 3 の金属層 | |
| A | 半導体装置形成領域 | |
| B | スクライプ領域 | |
| C | 切断位置 | |

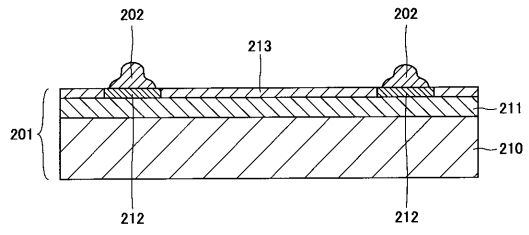
【図 1】

従来の半導体装置の断面図



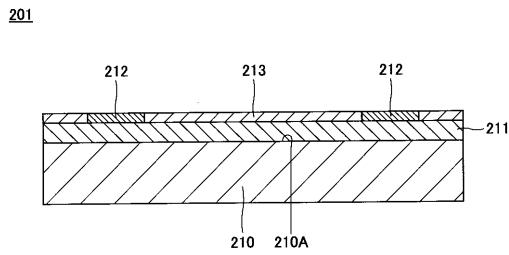
【図 3】

従来の半導体装置の製造工程を示す図(その2)



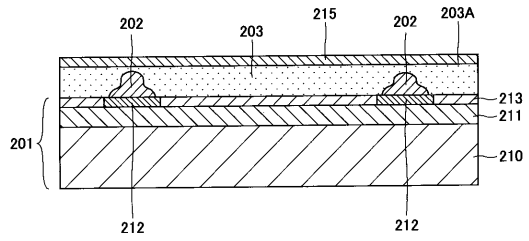
【図 2】

従来の半導体装置の製造工程を示す図(その1)



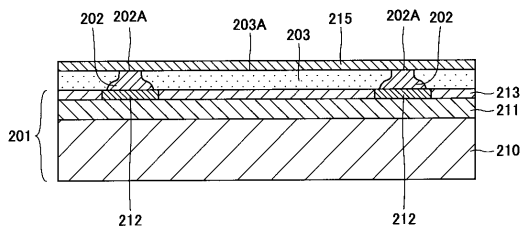
【図 4】

従来の半導体装置の製造工程を示す図(その3)



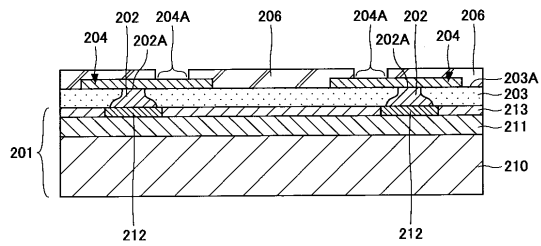
【図 5】

従来の半導体装置の製造工程を示す図(その4)



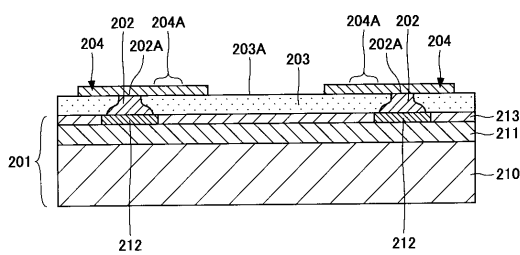
【図 7】

従来の半導体装置の製造工程を示す図(その6)



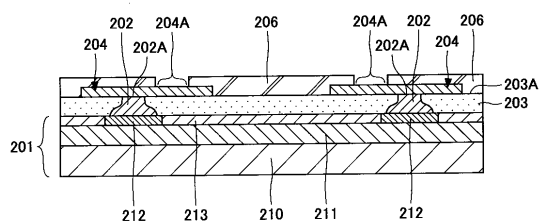
【図 6】

従来の半導体装置の製造工程を示す図(その5)



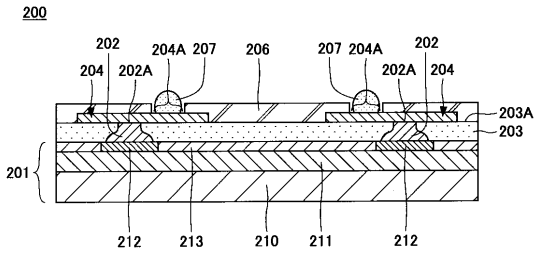
【図 8】

従来の半導体装置の製造工程を示す図(その7)



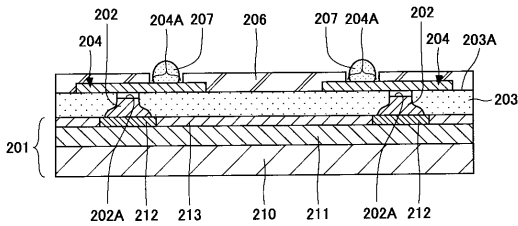
【 図 9 】

従来の半導体装置の製造工程を示す図(その8)



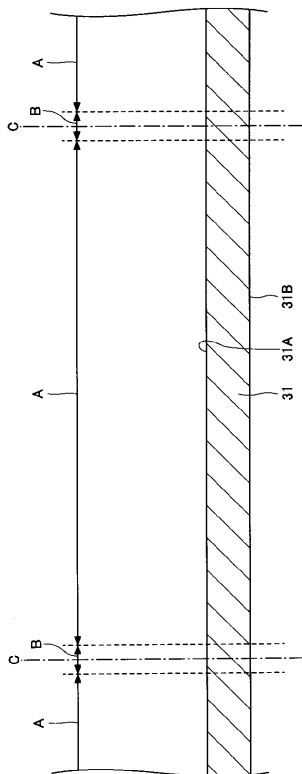
【 図 1 0 】

従来の半導体装置の製造方法の問題点を説明するため断面図



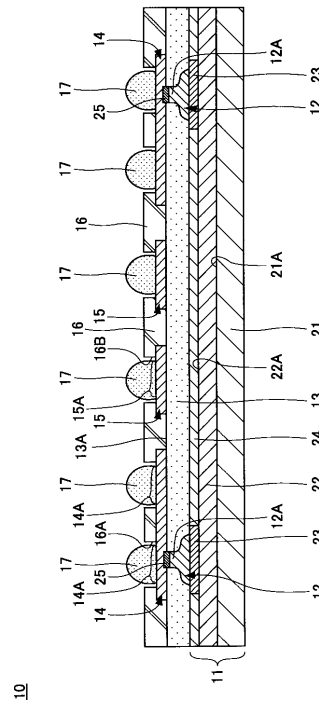
【 図 1 2 】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その1)



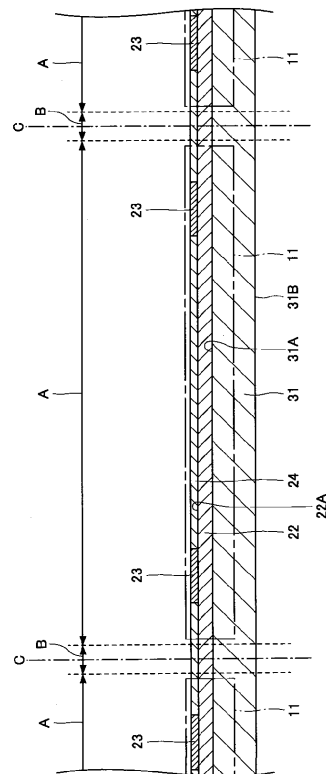
【 図 1 1 】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の断面図



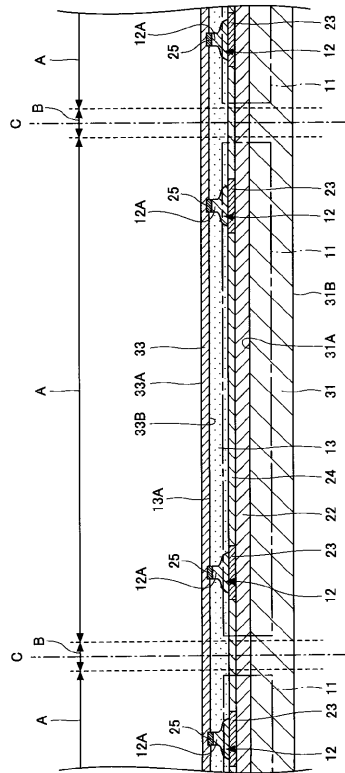
【 図 1 3 】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その2)



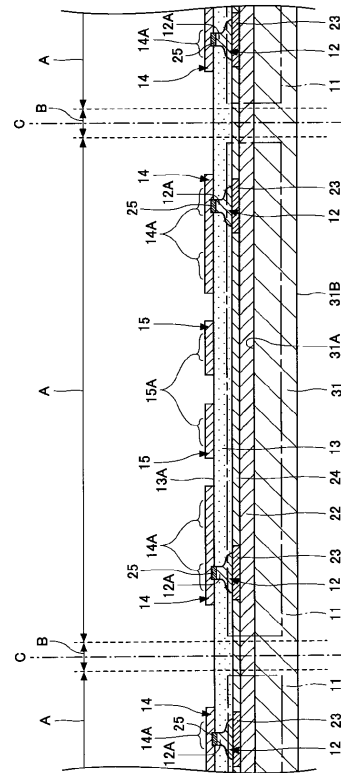
【図 18】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その7)



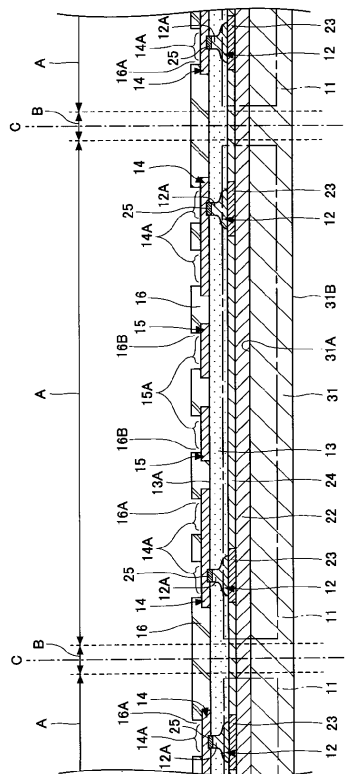
【図 19】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その8)



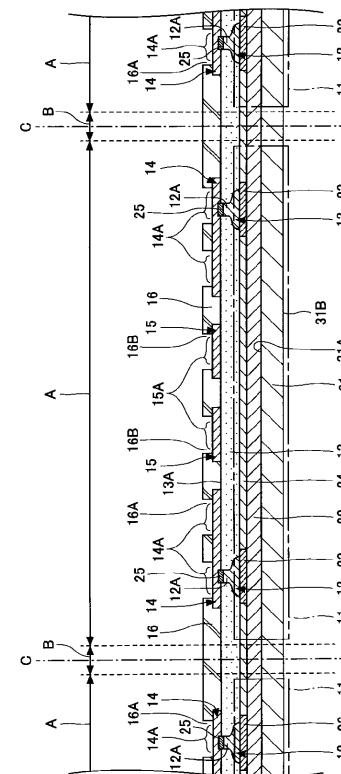
【図 20】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その9)



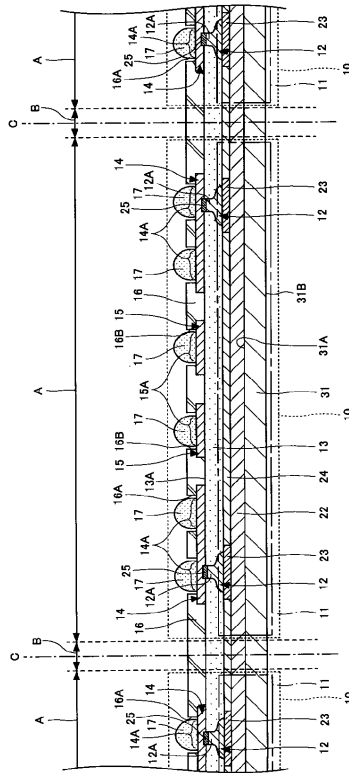
【図 21】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その10)



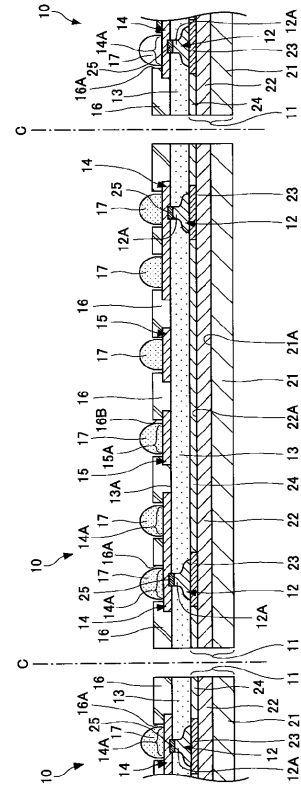
【図 2 2】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その11)



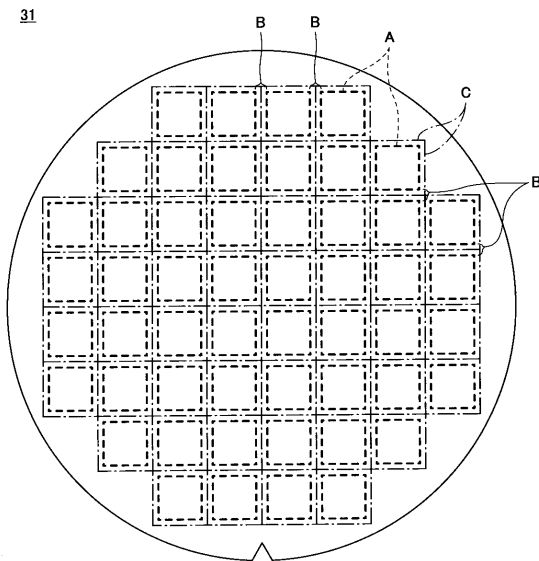
【図 2 3】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その12)



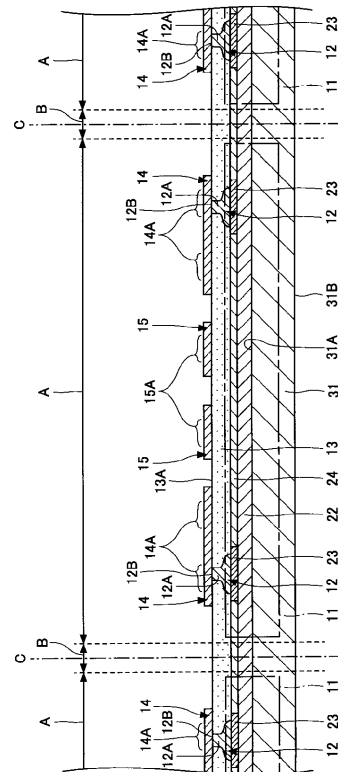
【図 2 4】

複数の半導体装置が形成される半導体基板の平面図



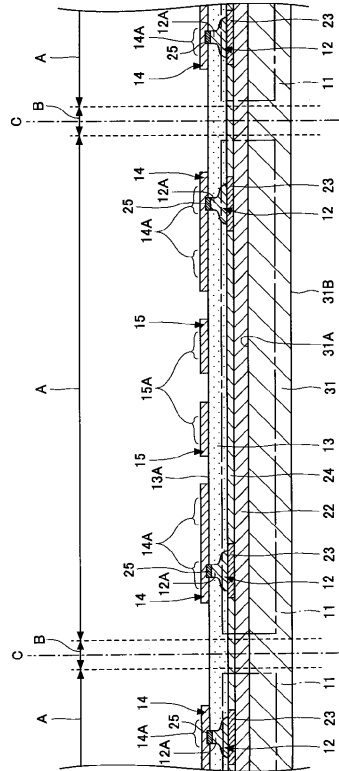
【図 2 5】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程の変形例を示す図(その1)



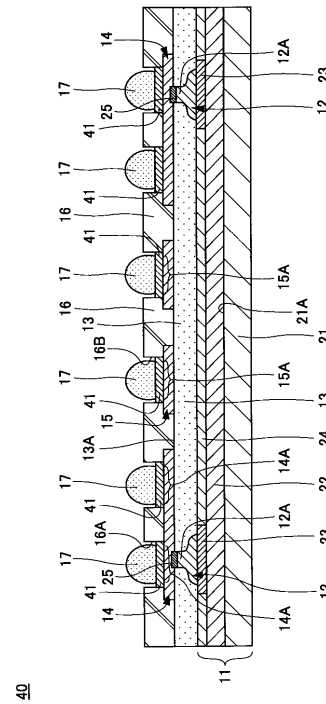
【図 26】

本発明の第1の実施の形態に係る
半導体装置の製造工程の変形例を示す図(その2)



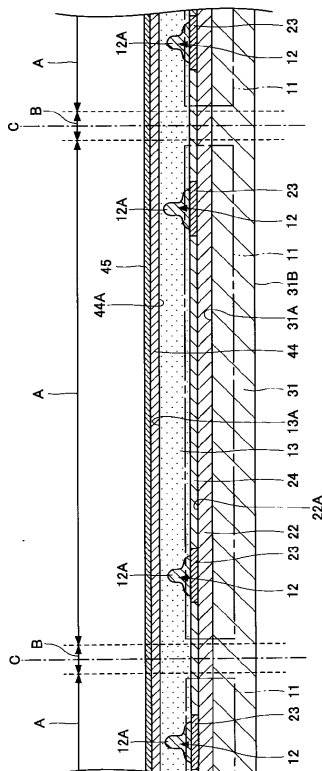
【図 27】

本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の断面図



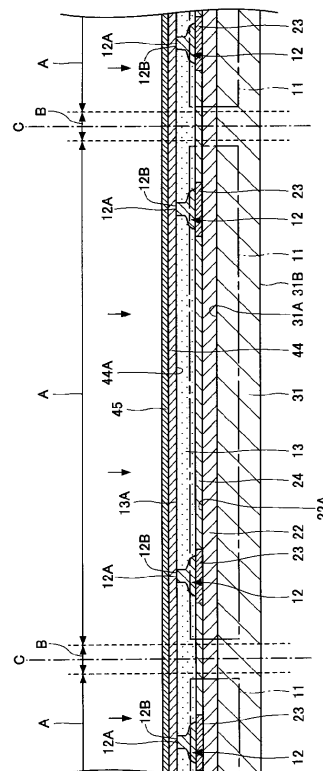
【図 28】

本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その1)



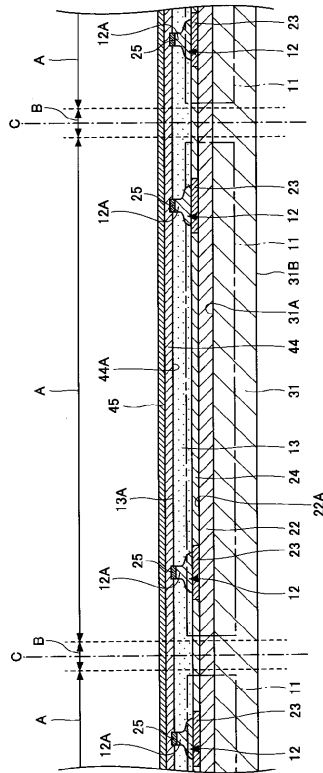
【図 29】

本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その2)



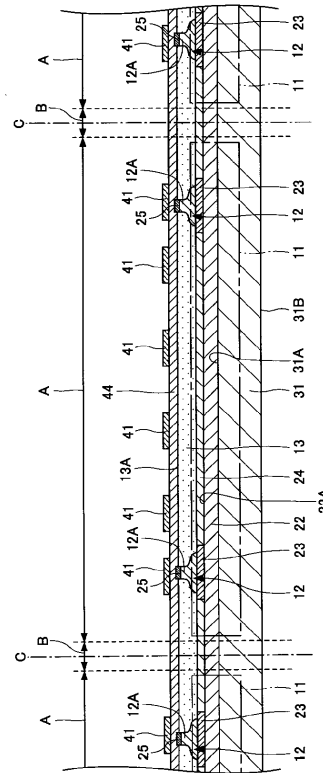
【図 30】

本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その3)



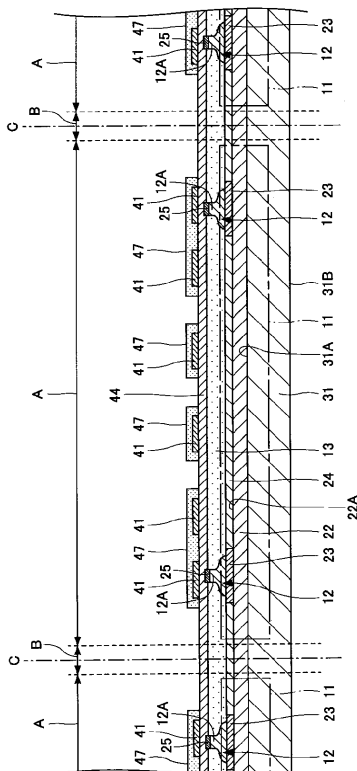
【図 31】

本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その4)



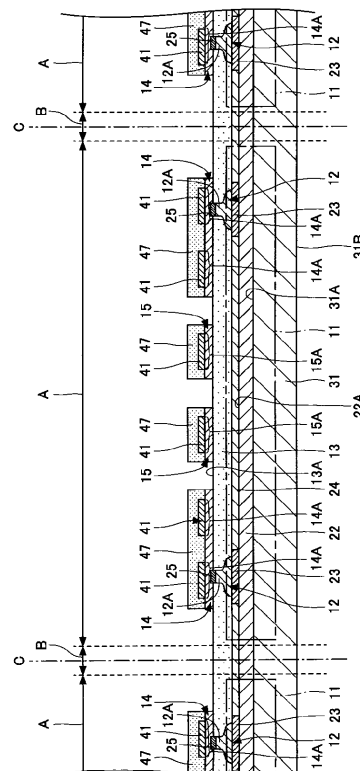
【図 32】

本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その5)



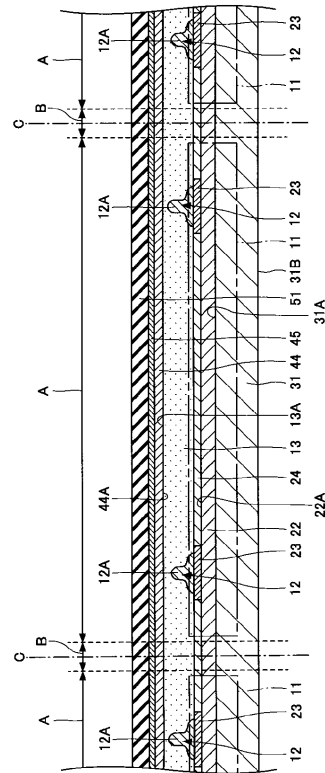
【図 33】

本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その6)



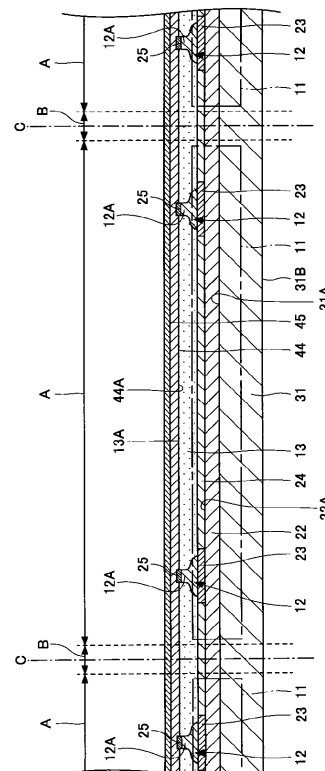
【 図 3 5 】

本発明の第2の実施の形態に係る
半導体装置の製造工程の変形例を示す図(その1)



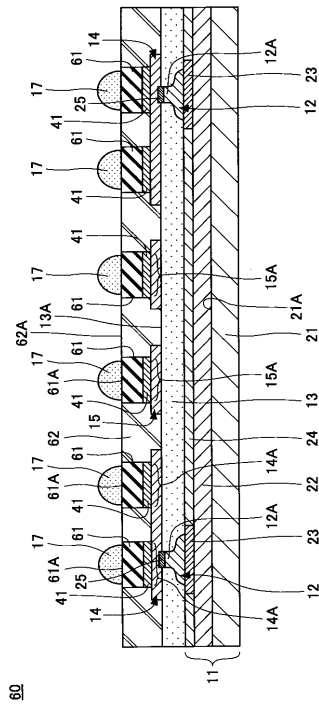
【 図 3 7 】

本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の製造工程の変形例を示す図(その3)



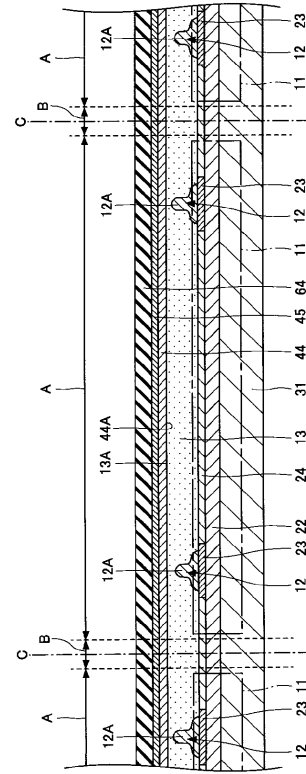
【図 38】

本発明の第3の実施の形態に係る半導体装置の断面図



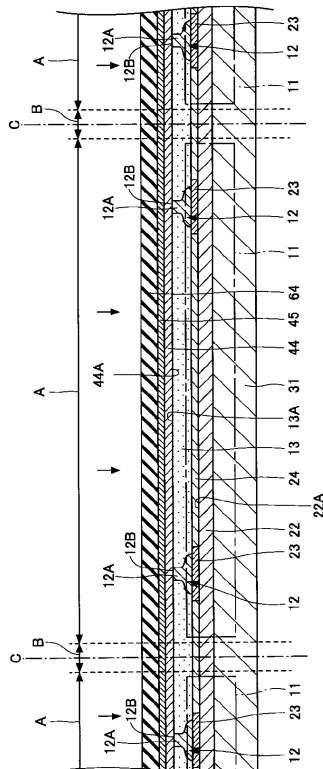
【図 39】

本発明の第3の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その1)



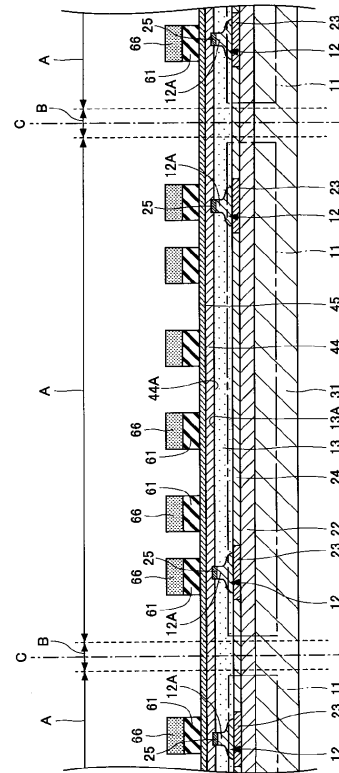
【図 40】

本発明の第3の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その2)



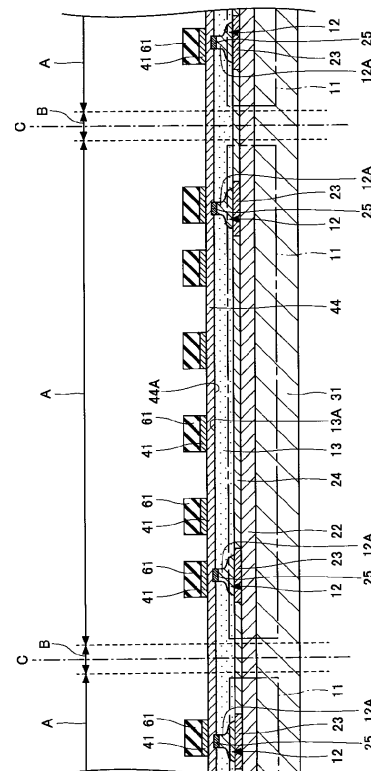
【 図 4 3 】

本発明の第3の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その5)



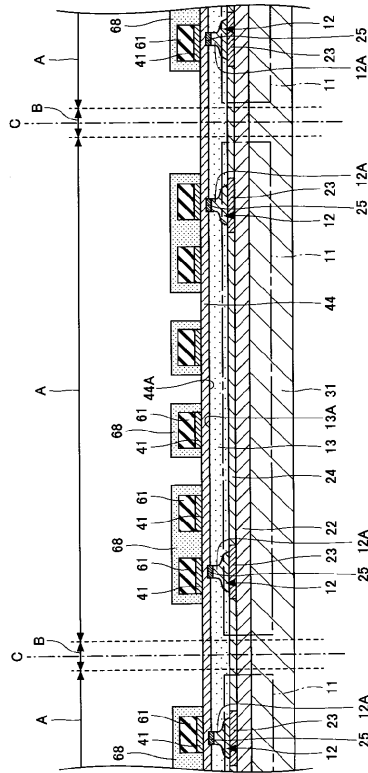
【 図 4 5 】

本発明の第3の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その7)



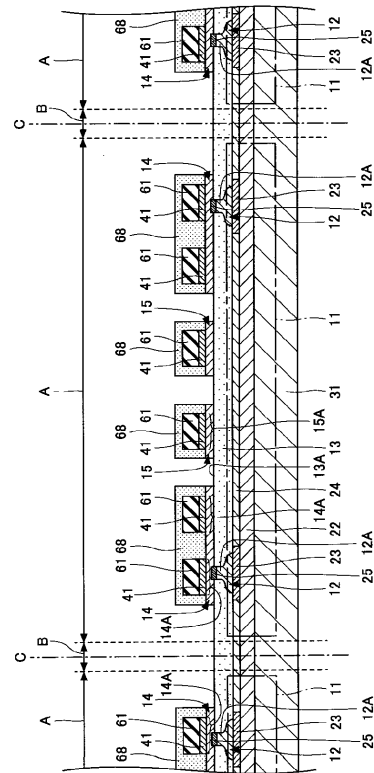
【図 4 6】

本発明の第3の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その8)



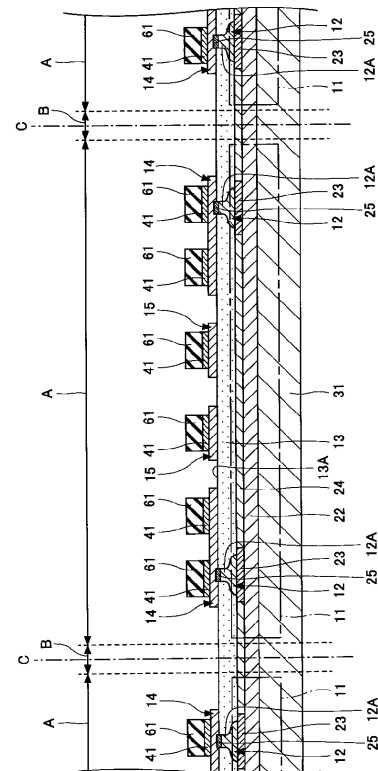
【図 4 7】

本発明の第3の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その9)



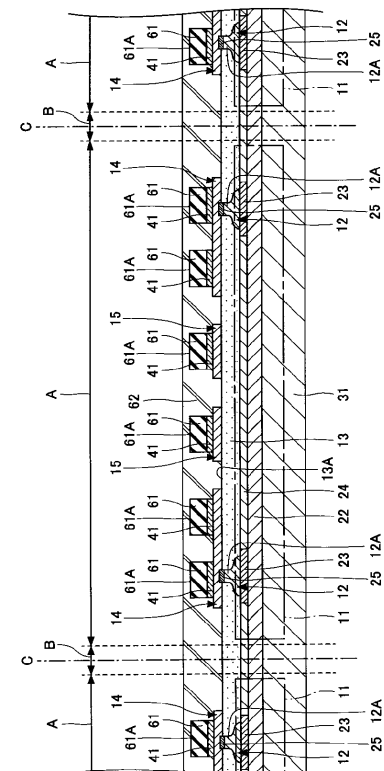
【図 4 8】

本発明の第3の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その10)



【図 4 9】

本発明の第3の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その11)



本発明の第3の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その12)

