

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5101451号
(P5101451)

(45) 発行日 平成24年12月19日 (2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日 (2012.10.5)

(51) Int.Cl.	F I
H O 1 L 23/12 (2006.01)	H O 1 L 23/12 N
H O 5 K 3/34 (2006.01)	H O 5 K 3/34 5 O 1 F
	H O 5 K 3/34 5 O 1 E

請求項の数 23 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2008-259016 (P2008-259016)	(73) 特許権者	000190688
(22) 出願日	平成20年10月3日 (2008.10.3)		新光電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2010-92943 (P2010-92943A)		長野県長野市小島田町80番地
(43) 公開日	平成22年4月22日 (2010.4.22)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成23年8月30日 (2011.8.30)		弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	小谷 幸太郎
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気
			工業株式会社内
		(72) 発明者	金子 健太郎
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気
			工業株式会社内
		(72) 発明者	小林 和弘
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気
			工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の絶縁層と導電パターンが積層された配線基板であって、
第1の面とその反対側の第2の面とを有する電極パッドと、
前記電極パッドの第1の面と接続される導電パターンと、
前記配線基板の最表面に配置され、前記電極パッド及び前記導電パターンを構成するビア部を内設する絶縁層と、を有し、

前記配線基板の最表面に配置された前記絶縁層は、前記電極パッドの第2の面の一部を露出する開口部を有すると共に、前記電極パッドの第1の面の一部、前記電極パッドの第2の面の外周部、及び側面を被覆するように設けられていることを特徴とする配線基板。

10

【請求項 2】

前記開口部は、前記電極パッドから離間するにつれて幅広形状とされていることを特徴とする請求項1記載の配線基板。

【請求項 3】

前記電極パッドは、前記開口部から露出され、前記導電パターンを構成する金属とは異なる金属により構成された第1の金属層と、前記第1の金属層に設けられ、前記導電パターンを構成する金属とは異なる金属により構成された第2の金属層と、前記第2の金属層に設けられ、前記導電パターンを構成する金属と同じ金属により構成された第3の金属層と、を有しており、

前記第3の金属層は、前記導電パターンと接続されることを特徴とする請求項1または

20

2 記載の配線基板。

【請求項 4】

前記第 2 の金属層の外周側面の位置を、前記第 1 及び第 3 の金属層の外周側面の位置よりも内側に配置したことを特徴とする請求項 3 記載の配線基板。

【請求項 5】

前記電極パッドは、前記導電パターンを構成する金属と同じ金属により構成されており、

前記開口部に露出された部分の前記電極パッドの前記第 2 の面を覆うOSP (Organic Solderability Preservative) 膜を設けたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の配線基板。

10

【請求項 6】

前記電極パッドが、電子部品搭載用のパッドであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうち、いずれか 1 項に記載の配線基板。

【請求項 7】

前記電極パッドが、外部接続用のパッドであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうち、いずれか 1 項に記載の配線基板。

【請求項 8】

前記絶縁層が樹脂からなることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のうち、いずれか 1 項に記載の配線基板。

【請求項 9】

20

前記配線基板の最表面に配置された絶縁層の、前記配線基板の表面となる面とは反対側の面に前記電極パッドの第 1 の面を露出する開口部が設けられており、

前記絶縁層の前記配線基板の表面となる面とは反対側の面に前記導電パターンが設けられ、

前記導電パターンを構成するビア部が前記電極パッドの第 1 の面を露出する開口部を介して前記電極パッドの第 1 の面に接続されていることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のうち、いずれか 1 項に記載の配線基板。

【請求項 10】

第 1 の金属により構成された支持板上に電極パッドを形成する電極パッド形成工程と、
前記支持板をエッチングすることで、前記電極パッドと対向する部分の前記支持板に、
前記電極パッドと接触すると共に、前記支持板と対向する側の前記電極パッドの面の外周部を露出する突出部を形成する突出部形成工程と、

30

前記電極パッド、前記突出部、及び前記突出部が形成された側の前記支持板の面を覆う絶縁層を形成する絶縁層形成工程と、

前記絶縁層上に、前記電極パッドと接続される導電パターンを形成する導電パターン形成工程と、

前記導電パターン形成工程後に、前記突出部が形成された前記支持板をエッチングにより除去することで、前記絶縁層に、前記支持板と対向する側の前記電極パッドの面の一部を露出すると共に、前記突出部に対応する形状の開口部を形成する支持板除去工程と、を含み、

40

前記絶縁層は、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面とは反対側の面の一部を露出する開口部を有すると共に、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面の一部、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面とは反対側の面の外周部、及び側面を被覆するように設けられていることを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項 11】

前記突出部形成工程では、前記突出部の形状が、前記電極パッドから前記支持板に向かうにつれて、幅広形状となるように、前記支持板をエッチングすることを特徴とする請求項 10 記載の配線基板の製造方法。

【請求項 12】

前記電極パッド形成工程は、前記第 1 の金属とは異なる金属により構成された第 1 の金

50

属層を形成する第 1 の金属層形成工程と、

前記第 1 の金属層に、前記第 1 の金属とは異なる金属により構成された第 2 の金属層を形成する第 2 の金属層形成工程と、を有し、

前記突出部形成工程では、前記電極パッドをマスクとして、前記第 1 の金属を選択的にエッチングするエッチング液により、前記支持板をエッチングすることを特徴とする請求項 10 または 11 記載の配線基板の製造方法。

【請求項 13】

前記電極パッド形成工程は、前記第 2 の金属層形成工程後に、前記第 2 の金属層の面に、前記第 1 の金属により構成された第 3 の金属層を形成する第 3 の金属層形成工程をさらに有しており、

10

前記第 3 の金属層形成工程では、前記突出部形成工程後に前記第 3 の金属層が前記第 2 の金属層の面を覆う厚さとなるように、前記第 3 の金属層を形成することを特徴とする請求項 12 記載の配線基板の製造方法。

【請求項 14】

前記電極パッド形成工程は、前記第 2 の金属層形成工程後に、前記第 2 の金属層の面に、前記第 1 の金属により構成された第 3 の金属層を形成する第 3 の金属層形成工程と、前記第 3 の金属層に、前記突出部形成工程において前記支持板をエッチングする際に前記第 3 の金属層がエッチングされることを防止する保護層を形成する保護層形成工程と、をさらに有しており、

前記突出部形成工程と前記絶縁層形成工程との間に、前記保護層を除去する保護層除去工程を設けたことを特徴とする請求項 12 記載の配線基板の製造方法。

20

【請求項 15】

前記電極パッド形成工程の前に、前記電極パッドの形成領域に対応する部分の前記支持板に、前記第 1 の金属により構成された高さ調整層を形成する高さ調整層形成工程を設け、

前記支持板除去工程では、前記第 1 の金属を選択的にエッチングするエッチング液により、前記支持板と共に、前記高さ調整層を除去することを特徴とする請求項 10 ないし 14 のうち、いずれか 1 項記載の配線基板の製造方法。

【請求項 16】

前記導電パターン形成工程が、

30

前記絶縁層に、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面の一部を露出する開口部を形成する工程と、

前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面の一部を露出する開口部及び絶縁層の面に導電パターンを形成し、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面の一部を露出する開口部内に形成されたビア部を介して前記導電パターンを前記電極パッドに接続する工程と、を含むことを特徴とする請求項 10 ないし 15 のうち、いずれか 1 項記載の配線基板の製造方法。

【請求項 17】

第 1 の金属により構成された支持板上に、突出部用金属層を形成する突出部用金属層形成工程と、

40

前記突出部用金属層上に、電極パッドを形成する電極パッド形成工程と、

前記突出部用金属層をエッチングして突出部を形成すると共に、該突出部と接触する前記電極パッドの面の外周部を露出させる突出部形成工程と、

前記突出部形成工程後に、前記突出部、前記電極パッド、及び前記突出部が形成された側の前記支持板の面を覆う絶縁層を形成する絶縁層形成工程と、

前記絶縁層上に、前記電極パッドと接続される導電パターンを形成する導電パターン形成工程と、

前記導電パターン形成工程後に、前記支持板をエッチングにより除去する支持板除去工程と、

前記支持板除去工程後に、前記突出部を除去することにより、前記絶縁層に、前記突出

50

部と接触する側の前記電極パッドの面の一部を露出すると共に、突出部の形状に対応する形状の開口部を形成する突出部除去工程と、を含み、

前記絶縁層は、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面とは反対側の面の一部を露出する開口部を有すると共に、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面の一部、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面とは反対側の面の外周部、及び側面を被覆するように設けられていることを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項 1 8】

前記突出部用金属層は、前記第 1 の金属とは異なる導電性を有した材料により形成されることを特徴とする請求項 1 7 記載の配線基板の製造方法。

【請求項 1 9】

前記電極パッドは、前記第 1 の金属と同じ金属により形成されることを特徴とする請求項 1 7 または 1 8 記載の配線基板の製造方法。

【請求項 2 0】

前記電極パッド形成工程では、前記突出部用金属層上に、前記第 1 の金属と異なる金属により形成された第 1 の金属層と、前記第 1 の金属と異なる金属により形成された第 2 の金属層と、前記第 1 の金属により形成された第 3 の金属層と、を順次積層して電極パッドを形成することを特徴とする請求項 1 7 または 1 8 記載の配線基板の製造方法。

【請求項 2 1】

前記電極パッド形成工程では、前記突出部用金属層と前記第 2 の金属層とを、同じ金属により形成することを特徴とする請求項 2 0 記載の配線基板の製造方法。

【請求項 2 2】

前記突出部除去工程後に、OSP (Organic Solderability Preservative) 処理を行うことにより、前記絶縁層から露出された部分の前記電極パッドにOSP (Organic Solderability Preservative) 膜を形成するOSP 膜形成工程をさらに設けたことを特徴とする請求項 1 7 記載の配線基板の製造方法。

【請求項 2 3】

前記導電パターン形成工程が、

前記絶縁層に、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面の一部を露出する開口部を形成する工程と、

前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面の一部を露出する開口部及び絶縁層の面に導電パターンを形成し、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面の一部を露出する開口部内に形成されたビア部を介して前記導電パターンを前記電極パッドに接続する工程と、を含むことを特徴とする請求項 1 7 ないし 2 2 のうち、いずれか 1 項記載の配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、電極パッドと、電極パッドに接続される導電パターンと、電極パッド及び導電パターンが内設される絶縁層とを備えた配線基板及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

半導体チップなどの実装部品を実装するための配線基板は、様々な形状・構造のものが提案されている。近年は、半導体チップの薄型化・小型化に伴い、半導体チップが実装される配線基板も薄型化・小型化の要求が著しくなっている。

【0 0 0 3】

上記の配線基板を薄型化して形成する方法としては、例えば、いわゆるビルドアップ法が知られている。ビルドアップ法とは、例えば、エポキシ系の樹脂材料よりなるビルドアップ層（ビルドアップ樹脂）をコア基板上に積層することで、配線の層間絶縁層を形成し、多層配線基板を製造する方法である。

【0 0 0 4】

上記のコア基板は、プリプレグ材料などよりなり、配線基板の製造工程において、硬化される前の柔らかいビルドアップ層を支持し、また、ビルドアップ層の硬化に伴う反りを抑制する。しかし、上記ビルドアップ法において、さらに配線基板を薄型化しようとする、配線基板のベースとなるコア基板の厚さが問題となる。

【0005】

そこで、ビルドアップ法においてさらに配線基板を薄型化するために、配線基板（ビルドアップ層）を支持する支持板上にビルドアップ法にて配線基板を形成した後、支持板を除去する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0006】

図1は、従来の配線基板の主要部の断面図である。

10

【0007】

図1を参照するに、例えば、エッチングにより除去される支持板（図示せず）に面して電極パッド1が形成され、電極パッド1の周囲を覆うように、樹脂材料よりなる絶縁層2が形成されている。また、電極パッド1には、導電パターン3（例えば、ビアプラグ）が接続されている。電極パッド1としては、例えば、Au層1Aと、Ni層1Bとが積層された積層膜を用いることができる。

【0008】

上記説明したように、支持板上にビルドアップ法にて配線基板を形成する場合、絶縁層2の面2Aと電極パッド1の面1Cとが同一平面上に形成される。このため、電極パッド1の側面と絶縁層2との境界面（図中A部で示す）に、デラミネーションとよばれる剥離が発生し、配線基板の信頼性が低下してしまうという問題があった。

20

【0009】

上記のデラミネーションの対策としては、例えば、電極パッドの形状を変更して、電極パッドの露出面の反対側に延伸する壁部を形成する構造が提案されている（例えば、特許文献2参照。）。

【特許文献1】特開2005-5742号公報

【特許文献2】特開2005-244108号公報

【特許文献3】特開2004-64082号公報

【特許文献4】特開2003-229512号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上記の特許文献2に記載されているように、電極パッドの形状を複雑にした場合、電極パッドを形成するための工程数が増加してしまい、配線基板の製造コストが増大する虞があるため、現実的な方法ではない。

【0011】

また、電極パッドを、絶縁層に対して凹ませて設置する構造（例えば、上記特許文献3、4参照。）が提案されているが、電極パッドと絶縁層の境界面の剥離に対しては、十分な効果を奏することは期待できず、配線基板の信頼性の低下に対して有効な方法とはなっていない。

40

【0012】

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、電極パッドの側面と絶縁層の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することで、配線基板の信頼性を向上させることのできる配線基板及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の一観点によれば、複数の絶縁層と導電パターンが積層された配線基板であって、第1の面とその反対側の第2の面とを有する電極パッドと、前記電極パッドの第1の面と接続される導電パターンと、前記配線基板の最表面に配置され、前記電極パッド及び前記導電パターンを構成するビア部を内設する絶縁層と、を有し、前記配線基板の最表面に

50

配置された前記絶縁層は、前記電極パッドの第２の面の一部を露出する開口部を有すると共に、前記電極パッドの第１の面の一部、前記電極パッドの第２の面の外周部、及び側面を被覆するように設けられていることを特徴とする配線基板が提供される。

【００１４】

本発明によれば、第１の面とは反対側に位置する電極パッドの第２の面の外周部を絶縁層で覆うことにより、電極パッドの側面と絶縁層の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となるため、配線基板の信頼性を向上させることができる。

【００１５】

本発明の他の観点によれば、第１の金属により構成された支持板上に、突出部用金属層を形成する突出部用金属層形成工程と、前記突出部用金属層上に、電極パッドを形成する電極パッド形成工程と、前記突出部用金属層をエッチングして突出部を形成すると共に、該突出部と接触する前記電極パッドの面の外周部を露出させる突出部形成工程と、前記突出部形成工程後に、前記突出部、前記電極パッド、及び前記突出部が形成された側の前記支持板の面を覆う絶縁層を形成する絶縁層形成工程と、前記絶縁層上に、前記電極パッドと接続される導電パターンを形成する導電パターン形成工程と、前記導電パターン形成工程後に、前記支持板をエッチングにより除去する支持板除去工程と、前記支持板除去工程後に、前記突出部を除去することにより、前記絶縁層に、前記突出部と接触する側の前記電極パッドの面の一部を露出すると共に、突出部の形状に対応する形状の開口部を形成する突出部除去工程と、を含み、前記絶縁層は、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面とは反対側の面の一部を露出する開口部を有すると共に、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面の一部、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面とは反対側の面の外周部、及び側面を被覆するように設けられていることを特徴とする配線基板の製造方法が提供される。

【００１６】

本発明によれば、支持板をエッチングすることで、電極パッドと対向する部分の支持板に、電極パッドと接触すると共に、支持板と対向する側の電極パッドの面の外周部を露出する突出部を形成し、その後、電極パッド、突出部、及び突出部が形成された側の支持板の面を覆う絶縁層を形成することで、支持板と対向する側の電極パッドの面に絶縁層が形成されるため、電極パッドの側面と絶縁層の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となるので、配線基板の信頼性を向上させることができる。

【００１７】

本発明の他の観点によれば、第１の金属により構成された支持板上に、突出部用金属層を形成する突出部用金属層形成工程と、前記突出部用金属層上に、電極パッドを形成する電極パッド形成工程と、前記突出部用金属層をエッチングして突出部を形成すると共に、該突出部と接触する前記電極パッドの面の外周部を露出させる突出部形成工程と、前記突出部形成工程後に、前記突出部、前記電極パッド、及び前記突出部が形成された側の前記支持板の面を覆う絶縁層を形成する絶縁層形成工程と、前記絶縁層上に、前記電極パッドと接続される導電パターンを形成する導電パターン形成工程と、前記導電パターン形成工程後に、前記支持板をエッチングにより除去する支持板除去工程と、前記支持板除去工程後に、前記突出部を除去することにより、前記絶縁層に、前記突出部と接触する側の前記電極パッドの面の一部を露出すると共に、突出部の形状に対応する形状の開口部を形成する突出部除去工程と、を含み、前記絶縁層は、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面とは反対側の面の一部を露出する開口部を有すると共に、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面の一部、前記電極パッドの前記導電パターンと接続される面とは反対側の面の外周部、及び側面を被覆するように設けられていることを特徴とする配線基板の製造方法が提供される。

【００１８】

本発明によれば、第１の金属により構成された支持板上に、突出部用金属層を形成し、次いで、突出部用金属層上に電極パッドを形成し、次いで、突出部用金属層をエッチングして突出部を形成すると共に、突出部と接触する電極パッドの面の外周部を露出させ、そ

10

20

30

40

50

の後、突出部、電極パッド、及び突出部が形成された側の前記支持板の面を覆う絶縁層を形成することにより、突出部と接触する側に形成された第１の金属層の面の外周部に絶縁層が形成されるため、電極パッドの側面と絶縁層の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となるので、配線基板の信頼性を向上させることができる。

【発明の効果】

【００１９】

本発明によれば、電極パッドの側面と絶縁層の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することで、配線基板の信頼性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

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。

【００２１】

（第１の実施の形態）

図２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。

【００２２】

図２を参照するに、第１の実施の形態の半導体装置１０は、配線基板１１と、電子部品１３とを有する。配線基板１１は、積層された絶縁層２１、２２、２３と、電極パッド２５と、導電パターン２７、２８と、ビア３１と、外部接続用パッド３２と、ソルダーレジスト層３４とを有する。

【００２３】

絶縁層２１は、絶縁層２２の面２２Ａに積層されている。絶縁層２１には、電極パッド２５及び導電パターン２７の構成要素の１つであるビア部４４が内設されている。絶縁層２１は、開口部３７、３８を有する。開口部３７は、絶縁層２２の面２２Ａと接触する側とは反対側に位置する部分の絶縁層２１に形成されている。開口部３７は、電極パッド２５を構成する金属層４１の面４１Ａ（電極パッド２５の第２の面）の一部（電子部品１３と電氣的に接続された外部接続端子１２が配設される部分）を露出している。開口部３７には、配線基板１１と電子部品１３とを電氣的に接続する外部接続端子１２（例えば、はんだやＡｕバンプ等）が配設されている。絶縁層２１は、金属層４１の面４１Ａの外周部を覆うように設けられている。

【００２４】

このように、外部接続端子１２が配設される側の電極パッド２５の面（具体的には、金属層４１の面４１Ａ）の外周部を絶縁層２１で覆うことにより、電極パッド２５の側面と絶縁層２１の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となるため、配線基板１１の信頼性を向上させることができる。

【００２５】

絶縁層２１により覆われた金属層４１の面４１Ａの外周部の幅は、例えば、０．１～６μｍ（好適には、例えば、１～３μｍ）とすることができる。

【００２６】

開口部３７は、電極パッド２５から電子部品１３に向かうにつれて幅広形状とされている。このように、開口部３７の形状を、電極パッド２５から電子部品１３に向かうにつれて（絶縁層２１の面２１Ａ側に向かうにつれて）幅広形状とすることにより、開口部３７に容易に外部接続端子１２を配設することができる。

【００２７】

金属層４１の直径が１００μｍの場合、金属層４１と接触している部分の開口部３７の直径は、例えば、８０～９０μｍとすることができる。開口部３７の深さは、例えば、１～３０μｍ（好適には、例えば、２０μｍ）とすることができる。

【００２８】

開口部３８は、絶縁層２２と接触する側に位置する部分の絶縁層２１に設けられている。開口部３８は、電極パッド２５を構成する金属層４２の面４２Ａ（電極パッド２５の第１の面）を露出している。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

絶縁層 2 2 は、絶縁層 2 1 と絶縁層 2 3 との間に配置されている。絶縁層 2 2 は、絶縁層 2 1 の面 2 2 B と絶縁層 2 3 の面 2 3 A と接触している。絶縁層 2 2 には、導電パターン 2 7 を構成する配線部 4 5 及び導電パターン 2 8 を構成するビア部 4 8 が内設されている。絶縁層 2 2 は、配線部 4 5 の一部を露出する開口部 4 7 を有する。

【 0 0 3 0 】

絶縁層 2 3 は、絶縁層 2 2 の面 2 2 B に設けられている。絶縁層 2 3 には、配線部 4 9 及びビア 3 1 が内設されている。絶縁層 2 3 は、配線部 4 9 の一部を露出する開口部 5 2 を有する。

【 0 0 3 1 】

上記構成とされた絶縁層 2 1 ~ 2 3 としては、例えば、樹脂層を用いることができる。この場合、樹脂層の材料としては、例えば、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂等を用いることができる。

【 0 0 3 2 】

電極パッド 2 5 は、外部接続端子 1 2 と接続される金属層 4 1 (第 1 の金属層)と、導体パターン 2 7 と接続される金属層 4 2 (第 2 の金属層)とが積層された構成とされている。金属層 4 1 としては、例えば、Au 層 (例えば、厚さ 0 . 0 0 5 μm 以上 (好適には、例えば、0 . 0 4 μm)) を用いることができる。金属層 4 2 としては、例えば、Ni 層 (例えば、厚さ 1 ~ 1 0 μm 以上 (好適には、例えば、5 μm)) を用いることができる。なお、金属層 4 1 として Au 層、金属層 4 2 として Ni 層を用いた場合、金属層 4 1 と金属層 4 2 との間に Pd 層 (例えば、厚さ 0 . 0 0 5 μm 以上) を設けてもよい。電子部品 1 3 を実装するパッドとして電極パッド 2 5 を使用する場合、電極パッド 2 5 の直径は、例えば、5 0 ~ 1 5 0 μm とすることができる。

【 0 0 3 3 】

導電パターン 2 7 は、ビア部 4 4 と、ビア部 4 4 と一体的に構成された配線部 4 5 とを有する。ビア部 4 4 は、開口部 3 8 に設けられている。ビア部 4 4 は、金属層 4 2 と接続されている。配線部 4 5 は絶縁層 2 1 の面 2 1 B に設けられている。導電パターン 2 7 を構成する金属材料としては、例えば、Cu を用いることができる。

【 0 0 3 4 】

導電パターン 2 8 は、ビア部 4 8 と、ビア部 4 8 と一体的に構成された配線部 4 9 とを有する。ビア部 4 8 は、開口部 4 7 に設けられている。ビア部 4 8 は、配線部 4 5 と接続されている。配線部 4 9 は絶縁層 2 2 の面 2 2 B に設けられている。導電パターン 2 8 を構成する金属材料としては、例えば、Cu を用いることができる。

【 0 0 3 5 】

ビア 3 1 は、開口部 5 2 に設けられている。ビア 3 1 は、配線部 4 9 と接続されている。ビア 3 1 は、外部接続用パッド 3 2 と一体的に構成されている。

【 0 0 3 6 】

外部接続端用パッド 3 2 は、絶縁層 2 3 の面 2 3 B に設けられており、ビア 3 1 と接続されている。外部接続用パッド 3 2 は、接続面 3 2 A を有する。外部接続端用パッド 3 2 は、例えば、マザーボード等の実装基板と電氣的に接続されるパッドである。実装基板と接続するためのパッドとして外部接続端用パッド 3 2 を用いる場合、外部接続端用パッド 3 2 の直径は、例えば、2 0 0 μm ~ 1 0 0 0 μm とすることができる。

【 0 0 3 7 】

上記構成とされたビア 3 1 及び外部接続端用パッド 3 2 の材料としては、例えば、Cu を用いることができる。

【 0 0 3 8 】

ソルダーレジスト層 3 4 は、絶縁層 2 3 の面 2 3 B に設けられている。ソルダーレジスト層 3 4 は、外部接続端用パッド 3 2 の接続面 3 2 A を露出する開口部 3 4 A を有する。

【 0 0 3 9 】

電子部品 1 3 は、外部接続端子 1 2 を介して、配線基板 1 1 に設けられた電極パッド 2

10

20

30

40

50

５に実装されている。電子部品１３としては、例えば、半導体チップを用いることができる。

【００４０】

本実施の形態の配線基板によれば、外部接続端子１２が配設される側の電極パッド２５の面（具体的には、金属層４１の面４１Ａ）の外周部を絶縁層２１で覆うことにより、電極パッド２５の側面と絶縁層２１の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となるため、配線基板１１の信頼性を向上させることができる。

【００４１】

また、本実施の形態の半導体装置によれば、上記構成とされた配線基板１１を備えることにより、配線基板１１と電子部品１３との間の電氣的接続信頼性を向上させることができる。

10

【００４２】

図３～図１２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。図３～図１２において、第１の実施の形態の半導体装置１０と同一構成部分には同一符号を付す。

【００４３】

図３～図１２を参照して、第１の実施の形態の半導体装置１０の製造方法について説明する。始めに、図３に示す工程では、第１の金属により構成された支持板５５の面５５Ａに、開口部５６Ａ有したレジスト膜５６を形成する。このとき、開口部５６Ａは、電極パッド２５の形成領域に対応する部分の支持板５５の面５５Ａを露出するように形成する。支持板５５としては、例えば、金属箔や金属板等を用いることができる。第１の金属としては、例えば、Ｃｕを用いることができる。第１の金属としてＣｕを用いた場合、支持板５５の厚さは、例えば、３５～２５０μｍとすることができる。

20

【００４４】

次いで、図４に示す工程では、支持板５５を給電層とする電解めっき法により、開口部５６Ａに露出された部分の支持板５５の面５５Ａに、金属層４１（第１の金属層）と、金属層４２（第２の金属層）とを順次積層させることにより、電極パッド２５を形成する（電極パッド形成工程）。なお、金属層４１を形成する工程が、第１の金属層形成工程であり、金属層４２を形成する工程が、第２の金属層形成工程である。

【００４５】

30

金属層４１としては、例えば、Ａｕ層（例えば、厚さ０．００５μｍ以上）を用いることができる。金属層４１としてＡｕ層を用いる場合、金属層４２としては、例えば、Ｎｉ層（例えば、厚さ１～１０μｍ以上）を用いることができる。

【００４６】

電極パッド２５に電子部品１３を実装する場合、電極パッド２５の直径は、例えば、５０～１５０μｍとすることができる。なお、金属層４１としてＡｕ層、金属層４２としてＮｉ層を用いた場合、金属層４１と金属層４２との間に、電解めっき法により、Ｐｄ層（例えば、厚さ０．００５μｍ以上（好適には、例えば、０．０２μｍ））を形成してもよい。

【００４７】

40

次いで、図５に示す工程では、図４に示すレジスト膜５６を除去する。次いで、図６に示す工程では、図５に示す支持板５５のうち、電極パッド２５が形成された側に位置する部分の支持板５５をエッチングすることで、支持板５５の面５５Ａを後退させて、金属層４１の面４１Ａと接触すると共に、金属層４１の面４１Ａの外周部を露出する突出部５８を形成する（突出部形成工程）。

【００４８】

具体的には、第１の金属からなる支持板５５を選択的にエッチングするエッチング液（金属層４１，４２がエッチングされないエッチング液）を用いて、支持板５５をエッチングする。

【００４９】

50

このように、電極パッド 2 5 をマスクとして等方性のウエットエッチングを行うことにより、支持板 5 5 に対するエッチング液によるサイドエッチングやアンダーカットにより、突出部 5 8 から金属層 4 1 の面 4 1 A の外周部を露出させることができる。

【 0 0 5 0 】

また、支持板 5 5 を選択的にエッチングすることにより、電極パッド 2 5 がエッチングされることを防止できる。

【 0 0 5 1 】

突出部 5 8 の形状は、電極パッド 2 5 から支持板 5 5 に向かうにつれて幅広となるような形状とされている。突出部 5 8 の形状は、例えば、円錐台形状とすることができる。なお、この場合、実際には、円錐台の側面が、円錐台の軸方向に突出した曲面形状となる。突出部 5 8 の形状は、先に説明した開口部 3 7 (図 2 参照) と略等しい形状とされている。

10

【 0 0 5 2 】

金属層 4 1 の直径が $100\text{ }\mu\text{m}$ の場合、金属層 4 1 と接触している部分の突出部 5 8 の直径は、例えば、 $80\sim90\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。この場合、突出部 5 8 の高さは、例えば、 $1\sim30\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

【 0 0 5 3 】

次いで、図 7 に示す工程では、電極パッド 2 5、突出部 5 8、及び支持板 5 5 の面 5 5 A (突出部 5 8 が形成された側の支持板 5 5 の面) を覆うように、開口部 3 8 を有した絶縁層 2 1 を形成する (絶縁層形成工程) 。

20

【 0 0 5 4 】

具体的には、絶縁層 2 1 は、エポキシやポリイミド等の樹脂フィルムの積層や、樹脂を塗布することで形成する。

【 0 0 5 5 】

これにより、外部接続端子 1 2 が配設される側の電極パッド 2 5 の面 (具体的には、金属層 4 1 の面 4 1 A) の外周部が絶縁層 2 1 で覆われるため、電極パッド 2 5 の側面と絶縁層 2 1 の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となり、配線基板 1 1 の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 5 6 】

絶縁層 2 1 に覆われた金属層 4 1 の面 4 1 A の外周部の幅は、例えば、 $0.1\sim6\text{ }\mu\text{m}$ (好適には、例えば、 $1\sim3\text{ }\mu\text{m}$) とすることができる。

30

【 0 0 5 7 】

開口部 3 8 は、金属層 4 2 の面 4 2 A と対向する部分の絶縁層 2 1 に、金属層 4 2 の面 4 2 A を露出するように形成する。開口部 3 8 は、例えば、レーザ加工により形成することができる。支持板 5 5 の面 5 5 A に設けられた部分の絶縁層 2 1 の厚さは、例えば、 $55\sim60\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

【 0 0 5 8 】

次いで、図 8 に示す工程では、セミアディティブ法により、開口部 3 8 及び絶縁層 2 1 の面 2 1 B に、導体パターン 2 7 を形成する (導体パターン形成工程) 。これにより、開口部 3 8 に形成されたビア部 4 4 は、第 2 の金属層 4 2 と接続される。ビア部 4 4 は、突出部 5 8 が形成されていない側の電極パッド 2 5 と対向する部分の絶縁層 2 1 を貫通している。導体パターン 2 7 の材料としては、例えば、Cu を用いることができる。

40

【 0 0 5 9 】

次いで、図 9 に示す工程では、先に説明した図 7 及び図 8 に示す工程と同様な処理を繰り返し行うことで、絶縁層 2 2、2 3、導体パターン 2 8、ビア 3 2、及び外部接続用パッド 3 2 を形成する。絶縁層 2 2、2 3 としては、例えば、樹脂層を用いることができる。この場合、樹脂層の材料としては、例えば、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂を用いることができる。絶縁層 2 2、2 3 として樹脂層を用いた場合、絶縁層 2 2、2 3 の厚さは、例えば、 $25\sim40\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。導体パターン 2 8、ビア 3 1、及び外部接続用パッド 3 2 の材料としては、例えば、Cu を用いることができる。外部接続端用パッ

50

ド 3 2 の形状が円形の場合、外部接続端用パッド 3 2 の直径は、例えば、 $200\text{ }\mu\text{m} \sim 1000\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

【 0 0 6 0 】

次いで、図 1 0 に示す工程では、周知の手法により、絶縁層 2 3 の面 2 3 B に、外部接続用パッド 3 2 の接続面 3 2 A を露出する開口部 3 4 A を有したソルダーレジスト層 3 4 を形成する。これにより、支持板 5 5 に、配線基板 1 1 に相当する構造体が形成される。

【 0 0 6 1 】

次いで、図 1 1 に示す工程では、図 1 0 に示す突出部 5 8 が形成された支持板 5 5 をエッチングにより除去することで、絶縁層 2 1 に、金属層 4 1 の面 4 1 A を露出すると共に、突出部 5 8 の形状に対応する形状とされた開口部 3 7 を形成する（支持板除去工程）。 10

【 0 0 6 2 】

具体的には、支持板 5 5 を選択的にエッチングするエッチング液（電極パッド 2 5 をエッチングしないエッチング液）を用いて、突出部 5 8 が形成された支持板 5 5 を除去する。これにより、第 1 の実施の形態の配線基板 1 1 が製造される。開口部 3 7 の深さは、例えば、 $1 \sim 30\text{ }\mu\text{m}$ （好適には、例えば、 $20\text{ }\mu\text{m}$ ）とすることができる。

【 0 0 6 3 】

次いで、図 1 2 に示す工程では、外部接続端子 1 2 を介して、配線基板 1 1 の電極パッド 2 5（具体的には、金属層 4 1）に電子部品 1 3 を実装する。これにより、電子部品 1 3 と、配線基板 1 1 とを備えた第 1 の実施の形態の半導体装置 1 0 が製造される。

【 0 0 6 4 】 20

本実施の形態の配線基板の製造方法によれば、支持板 5 5 をエッチングして、電極パッド 2 5 と対向する部分の支持板 5 5 に、電極パッド 2 5 と接触すると共に、支持板 5 5 と対向する側の電極パッド 2 5 の面（具体的には、金属層 4 1 の面 4 1 A）の外周部を露出する突出部 5 8 を形成し、その後、電極パッド 2 5、突出部 5 8、及び突出部 5 8 が形成された側の支持板 5 5 の面 5 5 A を覆うように絶縁層 2 1 を形成することで、支持板 5 5 と対向する側の電極パッド 2 5 の面（具体的には、金属層 4 1 の面 4 1 A）に絶縁層 2 1 が形成されるため、電極パッド 2 5 の側面と絶縁層 2 1 の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となり、配線基板 1 1 の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 6 5 】 30

図 1 3 ~ 図 1 6 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体装置の他の製造工程を示す図である。図 1 3 ~ 図 1 6 において、図 4 に示す構造体及び第 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 6 6 】

図 1 3 ~ 図 1 6 を参照して、第 1 の実施の形態に係る半導体装置 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 3 に示す工程と同様な処理を行うことで、図 3 に示す構造体を形成する。

【 0 0 6 7 】

次いで、図 1 3 に示す工程では、電極パッド 2 5 を形成する前に、電極パッド 2 5 の形成領域に対応する部分の支持板 5 5 の面 5 5 A に、第 1 の金属（支持板 5 5 を構成する金属）により構成された高さ調整層 6 1 を形成する（高さ調整層形成工程）。 40

【 0 0 6 8 】

高さ調整層 6 1 は、例えば、支持板 5 5 を給電層とする電解めっき法により形成することができる。第 1 の金属としては、例えば、Cu を用いることができる。第 1 の金属として Cu を用いる場合、高さ調整層 6 1 としては、例えば、Cu 層（例えば、厚さ $5 \sim 15\text{ }\mu\text{m}$ ）を用いることができる。

【 0 0 6 9 】

次いで、図 1 4 に示す工程では、先に説明した図 4 に示す工程と同様な処理を行うことで、高さ調整層 6 1 の面 6 1 A に、金属層 4 1 と、金属層 4 2 とを順次形成する。

【 0 0 7 0 】 50

次いで、図 1 5 に示す工程では、図 1 4 に示すレジスト膜 5 6 を除去する。次いで、図 1 6 に示す工程では、電極パッド 2 5 が形成された側に位置する部分の支持板 5 5 及び高さ調整層 6 1 をエッチングすることで、支持板 5 5 の面 5 5 A 及び高さ調整層 6 1 の側壁を後退させて、金属層 4 1 の面 4 1 A と接触すると共に、金属層 4 1 の面 4 1 A の外周部を露出する突出部 6 2 を形成する（突出部形成工程）。突出部 6 2 は、支持板 5 5 の一部と、エッチング後に残った高さ調整層 6 1 とにより構成されている。

【 0 0 7 1 】

突出部形成工程では、具体的には、第 1 の金属からなる支持板 5 5 及び高さ調整層 6 1 を選択的にエッチングするエッチング液（金属層 4 1 , 4 2 をエッチングしないエッチング液）を用いて、支持板 5 5 及び高さ調整層 6 1 をエッチングする。

10

【 0 0 7 2 】

その後、先に説明した図 7 ~ 図 1 2 に示す工程と同様な処理を行うことにより、第 1 の実施の形態の半導体装置 1 0 が製造される。

【 0 0 7 3 】

本実施の形態に係る半導体装置の他の製造方法によれば、電極パッド 2 5 と支持板 5 5 との間に、第 1 の金属により構成された高さ調整層 6 1 を形成し、次いで、高さ調整層 6 1 に電極パッド 2 5 を形成し、その後、電極パッド 2 5 が形成された側に位置する部分の支持板 5 5 及び高さ調整層 6 1 をエッチングすることにより、突出部 6 2 を形成する際に必要な支持板 5 5 のエッチング量を少なくすることが可能となる（エッチング時間を短縮することが可能となる）ため、高さ調整層 6 1 を形成しない場合と比較して、配線基板 1 1 の製造コストを低減することができる。

20

【 0 0 7 4 】

図 1 7 は、第 1 の実施の形態の変形例に係る半導体装置の断面図である。図 1 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 7 5 】

図 1 7 を参照するに、第 1 の実施の形態の変形例に係る半導体装置 6 5 は、第 1 の実施の形態の半導体装置 1 0 に設けられた配線基板 1 1 の代わりに配線基板 6 6 を設けた以外は、半導体装置 1 0 と同様に構成される。

【 0 0 7 6 】

配線基板 6 6 は、配線基板 1 1 に設けられた電極パッド 2 5 、導電パターン 2 7 , 2 8 ピア 3 1 、及び外部接続用パッド 3 2 の配設位置を、絶縁層 2 1 の面 2 1 A 方向において、異ならせた以外は、配線基板 1 1 と同様に構成される。

30

【 0 0 7 7 】

配線基板 6 6 では、電子部品 1 3 を実装するパッドとして外部接続用パッド 3 2 が使用されると共に、マザーボード等の実装基板（図示せず）と電氣的に接続されるパッドとして電極パッド 2 5 を利用している。

【 0 0 7 8 】

この場合、外部接続用パッド 3 2 の直径は、例えば、 $50 \sim 150 \mu\text{m}$ とすることができる。また、電極パッド 2 5 の直径は、例えば、 $200 \sim 1000 \mu\text{m}$ とすることができる。

40

【 0 0 7 9 】

上記構成とされた第 1 の実施の形態の変形例に係る配線基板 6 6 は、第 1 の実施の形態の配線基板 1 1 と同様な効果を得ることができる。また、第 1 の実施の形態の変形例に係る配線基板 6 6 は、第 1 の実施の形態の配線基板 1 1 と同様な手法により製造することができ、第 1 の実施の形態の配線基板 1 1 の製造方法と同様な効果を得ることができる。

【 0 0 8 0 】

なお、上記説明した半導体装置 1 0 , 6 5 では、実装基板（図示せず）と接続される側のパッド自体が外部接続端子として機能する L G A（Land Grid Array）構造の半導体装置を例に挙げて説明したが、半導体装置 1 0 , 6 5 のパッドにはんだボールを接合させて、半導体装置 1 0 , 6 5 を B G A（Ball Grid Array）として用いてもよいし、半導体装

50

置 10、65 のパッドにピンを接合させて、半導体装置 10、65 を P G A (Pin Grid Array) として用いてもよい。

【0081】

(第2の実施の形態)

図18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18において、第1の実施の形態の半導体装置10と同一構成部分には同一符号を付す。

【0082】

図18を参照するに、第2の実施の形態の半導体装置70は、第1の実施の形態の半導体装置10に設けられた配線基板11の代わりに配線基板71を設けた以外は、半導体装置10と同様に構成される。

【0083】

配線基板71は、配線基板11に設けられた電極パッド25の代わりに、電極パッド73を設けた以外は、配線基板11と同様に構成される。

【0084】

電極パッド73は、電極パッド25の構成に、さらに電極パッド25に設けられた金属層42(第2の金属層)の面42Aを覆う金属層75(第3の金属層)を設けた以外は、電極パッド25と同様に構成される。

【0085】

金属層75の面75A(金属層42と接触する面とは反対側に位置する金属層75の面)は、絶縁層21に形成された開口部38から露出されている。金属層75は、開口部38に設けられた導電パターン27(具体的には、ビア部44)と接続されている。これにより、電極パッド73は、電子部品13と導電パターン27との間を電氣的に接続している。

【0086】

金属層75は、導電パターン27を構成する金属と同じ金属(具体的には、第1の実施の形態で説明した第1の金属)により構成されている。また、金属層75としては、金属層42よりも酸化されにくい金属で構成されていることが好ましい。導電パターン27を構成する金属がCuの場合、金属層75を構成する金属材料としては、例えば、Cuを用いることができる。金属層75を構成する金属材料としてCuを用いる場合、金属層75の厚さは、例えば、10~20μm(好適には、例えば、15μm)とすることができる。なお、Cuは、Niよりも酸化されにくい金属材料である。

【0087】

このように、金属層42の面42Aに、金属層42よりも酸化されにくい金属層75を設け、金属層75と導電パターン27を構成するビア部44とを接続することにより、電極パッド73と導電パターン27との間の電氣的な接続信頼性を向上させることができる。

【0088】

また、導電パターン27を構成する金属がCuの場合、金属層75を構成する金属材料としてCuを用いることにより、ビア部44と金属層75との間の密着性が向上するため、電極パッド73と導電パターン27との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。

【0089】

上記構成とされた電極パッド73を、電子部品13を実装するパッドとして使用する場合、電極パッド73の直径は、例えば、50μm~150μmとすることができる。この場合、外部接続用パッド32には、マザーボード等の実装基板(図示せず)が接続され、外部接続用パッド32の直径は、例えば、200μm~1000μmとすることができる。

【0090】

また、マザーボード等の実装基板(図示せず)を接続するパッドとして電極パッド73を使用する場合、電極パッド73の直径は、例えば、200μm~1000μmとするこ

10

20

30

40

50

とができる。この場合、外部接続用パッド 32 には、電子部品 13 が実装され、外部接続用パッド 32 の直径は、例えば、 $50\text{ }\mu\text{m} \sim 150\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

【0091】

本実施の形態の配線基板によれば、金属層 42 の面 42A に、金属層 42 よりも酸化されにくい金属層 75 を設けて、金属層 75 と導電パターン 27 を構成するビア部 44 とを接続することにより、電極パッド 73 と導電パターン 27 との間の電氣的な接続信頼性を向上させることができる。

【0092】

なお、本実施の形態において、金属層 41 として Au 層を用い、金属層 42 として Ni 層を用いた場合には、金属層 41 と金属層 42 との間に、Pd 層を設けてもよい。この場合、Pd 層の厚さは、例えば、 $0.005\text{ }\mu\text{m}$ 以上（好適には、例えば、 $0.02\text{ }\mu\text{m}$ ）とすることができる。

10

【0093】

図 19 ~ 図 25 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 19 ~ 図 25 において、第 2 の実施の形態の半導体装置 70 と同一構成部分には同一符号を付す。

【0094】

図 19 ~ 図 25 を参照して、第 2 の実施の形態の半導体装置 70 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 3 及び図 4 に示す工程と同様な処理を行うことで、図 4 に示す構造体を形成する（第 1 の金属層形成工程及び第 2 の金属層形成工程を含む工程）。

20

【0095】

次いで、図 19 に示す工程では、第 1 の金属により構成された支持板 55 を給電層とする電解めっき法により、金属層 42 の面 42A に、第 1 の金属により構成されると共に、金属層 42 よりも酸化されにくい金属層 75（第 3 の金属層）を形成する（第 3 の金属層形成工程）。

【0096】

上記第 3 の金属層形成工程では、後述する図 21 に示す工程（突出部形成工程）後に、金属層 75 が金属層 42 の面 42A を覆う厚さとなるように（言い換えれば、第 3 の金属層形成工程では、図 18 に示す金属層 75 の厚さよりも厚くなるように）、金属層 75 を形成する。つまり、突出部形成工程における金属層 75 のエッチング量を考慮して、図 18 に示す金属層 75 の厚さに上記エッチング量を加算した厚さとなるように、金属層 75 を形成する。第 1 の金属が Cu の場合、金属層 75 の厚さは、例えば、 $30 \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

30

【0097】

このように、突出部形成工程における金属層 75 のエッチング量を考慮して、図 18 に示す金属層 75 の厚さよりも厚くなるように金属層 75 を形成することにより、金属層 75 と導電パターン 27 のビア部 44 とを確実に接続させることが可能となるため、金属層 75 と導電パターン 27 との間の電氣的接続信頼性を向上させることができる。

【0098】

40

また、導電パターン 27 及び金属層 75 を構成する金属材料として、Cu を用いることにより、金属層 75 と導電パターン 27 との間の電氣的接続信頼性をさらに向上させることができる。

【0099】

次いで、図 20 に示す工程では、図 19 に示すレジスト膜 56 を除去する。次いで、図 21 に示す工程では、第 1 の実施の形態で説明した図 6 に示す工程と同様な処理を行うことで、図 20 に示す支持板 55 のうち、電極パッド 73 が形成された側に位置する部分の支持板 55 をエッチングすることで、支持板 55 の面 55A を後退させて、金属層 41 の面 41A と接触すると共に、金属層 41 の面 41A の外周部を露出する突出部 58 を形成する（突出部形成工程）。

50

【 0 1 0 0 】

このとき、支持板 5 5 と同じ第 1 の金属により構成された金属層 7 5 もエッチングされるが、先に説明した図 1 9 に示す工程において、予め金属層 7 5 のエッチング量を考慮して金属層 7 5 の厚さを厚くしているため、金属層 7 5 が形成された金属層 4 2 の面 4 2 A が露出することはない。

【 0 1 0 1 】

また、金属層 7 5 の厚さが薄くなることで、金属層 4 1 , 4 2 , 7 5 により構成された電極パッド 7 3 が形成される（図 4 及び図 1 9 ~ 図 2 1 に示す工程が、「電極パッド形成工程」に相当する工程）。

【 0 1 0 2 】

金属層 7 5 を構成する金属材料として Cu を用いた場合、突出部形成工程後の金属層 7 5 の厚さは、例えば、 $10\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ （好適には、例えば、 $15\ \mu\text{m}$ ）とすることができる。

【 0 1 0 3 】

次いで、図 2 2 に示す工程では、電極パッド 7 3、突出部 5 8、及び支持板 5 5 の面 5 5 A（突出部 5 8 が形成された側の支持板 5 5 の面）を覆うように、開口部 3 8 を有した絶縁層 2 1 を形成する（絶縁層形成工程）。

【 0 1 0 4 】

これにより、外部接続端子 1 2 が配設される側の電極パッド 7 3 の面（具体的には、金属層 4 1 の面 4 1 A）の外周部が絶縁層 2 1 で覆われるため、電極パッド 7 3 の側面と絶縁層 2 1 の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となり、配線基板 7 1 の信頼性を向上させることができる。

【 0 1 0 5 】

支持板 5 5 の面 5 5 A に設けられた絶縁層 2 1 の厚さは、例えば、 $65 \sim 75\ \mu\text{m}$ とすることができる。

【 0 1 0 6 】

次いで、図 2 3 に示す工程では、第 1 の実施の形態で説明した図 8 ~ 図 1 0 に示す工程（「導電パターン形成工程」を含む）と同様な処理を行うことにより、導電パターン 2 7、2 8、ビア 3 1、外部接続用パッド 3 2、及びソルダーレジスト層 3 4 を形成する。これにより、支持板 5 5 に配線基板 7 1 に相当する構造体が形成される。

【 0 1 0 7 】

次いで、図 2 4 に示す工程では、第 1 の実施の形態で説明した図 1 1 に示す工程と同様な処理を行うことで、突出部 5 8 が形成された支持板 5 5 を除去することで、絶縁層 2 1 に、金属層 4 1 の面 4 1 A を露出すると共に、突出部 5 8 の形状に対応する形状とされた開口部 3 7 を形成する（支持板除去工程）。これにより、第 2 の実施の形態の配線基板 7 1 が製造される。

【 0 1 0 8 】

次いで、図 2 5 に示す工程では、外部接続端子 1 2 を介して、配線基板 1 1 の電極パッド 7 3（具体的には、金属層 4 1）に電子部品 1 3 を実装する。これにより、電子部品 1 3 と、配線基板 7 1 とを備えた第 2 の実施の形態の半導体装置 7 0 が製造される。

【 0 1 0 9 】

本実施の形態の配線基板の製造方法によれば、支持板 5 5 に第 1 の金属とは異なる金属により構成された金属層 4 1 を形成し、次いで、金属層 4 1 に第 1 の金属とは異なる金属により構成された金属層 4 2 を形成し、次いで、金属層 4 2 の面 4 2 A に、突出部形成工程後に金属層 7 5 の厚さが金属層 4 2 の面 4 2 A を覆う厚さとなるように、第 1 の金属により構成されると共に、金属層 4 2 よりも酸化されにくい金属層 7 5 を形成することにより、突出部形成工程後に、電極パッド 7 3 の構成要素の 1 つである金属層 7 5 と導電パターン 2 7 とを接続することが可能となるため、電極パッド 7 3 と導電パターン 2 7 との間の電氣的接続信頼性を向上させることができる。

【 0 1 1 0 】

10

20

30

40

50

図 2 6 ~ 図 3 1 は、本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図である。図 2 6 ~ 図 3 1 において、第 2 の実施の形態の半導体装置 7 0 と同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 1 1 1 】

図 2 6 ~ 図 3 1 を参照して、第 2 の実施の形態の半導体装置 7 0 の他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 3 及び図 4 に示す工程と同様な処理を行うことで、図 4 に示す構造体を形成する（「第 1 の金属層形成工程」及び「第 2 の金属層形成工程」を含む工程）。

【 0 1 1 2 】

次いで、図 2 6 に示す工程では、第 1 の金属により構成された支持板 5 5 を給電層とする電解めっき法により、金属層 4 2 の面 4 2 A に、第 1 の金属により構成されると共に、金属層 4 2 よりも酸化されにくい金属層 7 5（第 3 の金属層）を形成する（第 3 の金属層形成工程）。これにより、支持板 5 5 の面 5 5 A に、金属層 4 1, 4 2, 7 5 により構成された電極パッド 7 3 が形成される（図 4 及び図 2 6 に示す工程が、「電極パッド形成工程」に相当する工程）。

10

【 0 1 1 3 】

第 1 の金属としては、例えば、Cu を用いることができる。金属層 7 5 の金属材料として Cu を用いた場合、金属層 7 5 の厚さは、例えば、10 μ m ~ 20 μ m（好適には、例えば、15 μ m）とすることができる。

【 0 1 1 4 】

20

次いで、図 2 7 に示す工程では、金属層 7 5 の面 7 5 A に、後述する図 2 9 に示す工程（突出部形成工程）において支持板 5 5 をエッチングする際に金属層 7 5 がエッチングされることを防止する保護層 7 8 を形成する（保護層形成工程）。

【 0 1 1 5 】

保護層 7 8 は、例えば、支持板 5 5 を給電層とする電解めっき法により形成することができる。保護層 7 8 は、第 1 の金属とは異なる金属材料により構成されている。保護層 7 8 としては、例えば、めっき法により形成された Sn 層や Sn - Pb 層等を用いることができる。この場合、保護層 7 8 の厚さは、例えば、1 ~ 5 μ m とすることができる。

【 0 1 1 6 】

次いで、図 2 8 に示す工程では、図 2 7 に示すレジスト膜 5 6 を除去する。次いで、図 2 9 に示す工程では、図 2 8 に示す支持板 5 5 のうち、電極パッド 7 3 が形成された側に位置する部分の支持板 5 5 をエッチングすることで、支持板 5 5 の面 5 5 A を後退させて、金属層 4 1 の面 4 1 A と接触すると共に、金属層 4 1 の面 4 1 A の外周部を露出する突出部 5 8 を形成する（突出部形成工程）。

30

【 0 1 1 7 】

具体的には、第 1 の金属からなる支持板 5 5 を選択的にエッチングするエッチング液（金属層 4 1, 4 2 及び保護層 7 8 をエッチングしないエッチング液）を用いて、支持板 5 5 をエッチングする。

【 0 1 1 8 】

このように、電極パッド 7 3 をマスクとして等方性のウエットエッチングを行うことにより、支持板 5 5 に対するエッチング液によるサイドエッチングやアンダーカットにより、突出部 5 8 から金属層 4 1 の面 4 1 A の外周部を露出させることができる。

40

【 0 1 1 9 】

また、第 1 の金属（支持板 5 5 を構成する金属）により構成された金属層 7 5 の面 7 5 A に、第 1 の金属とは異なる金属により構成された保護層 7 8 を形成した後、支持板 5 5 をエッチングして支持板 5 5 に突出部 5 8 を形成することにより、突出部形成工程において金属層 7 5 がエッチングされることを防止できる。

【 0 1 2 0 】

次いで、図 3 0 に示す工程では、図 2 9 に示す保護層 7 8 のみをエッチングするエッチング液（例えば、フッ素 - 過水系のエッチング液）を用いて、保護層 7 8 を除去する（保

50

護層除去工程)。これにより、金属層 7 5 の面 7 5 A が露出される。

【 0 1 2 1 】

次いで、図 3 1 に示す工程では、電極パッド 7 3、突出部 5 8、及び支持板 5 5 の面 5 5 A (突出部 5 8 が形成された側の支持板 5 5 の面) を覆うように、開口部 3 8 を有した絶縁層 2 1 を形成する(絶縁層形成工程)。

【 0 1 2 2 】

これにより、外部接続端子 1 2 が配設される側の電極パッド 7 3 の面(具体的には、金属層 4 1 の面 4 1 A)の外周部が絶縁層 2 1 で覆われるため、電極パッド 7 3 の側面と絶縁層 2 1 の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となり、配線基板 7 1 の信頼性を向上させることができる。

10

【 0 1 2 3 】

支持板 5 5 の面 5 5 A に設けられた絶縁層 2 1 の厚さは、例えば、6 5 ~ 7 5 μm とすることができる。

【 0 1 2 4 】

上記絶縁層形成工程後、先に説明した図 2 3 ~ 図 2 5 に示す工程と同様な処理を行うことで、第 2 の半導体装置 7 0 が製造される。

【 0 1 2 5 】

本実施の形態の半導体装置の他の製造方法によれば、第 1 の金属(支持板 5 5 を構成する金属)により構成された金属層 7 5 の面 7 5 A に、第 1 の金属とは異なる金属により構成された保護層 7 8 を形成した後、支持板 5 5 をエッチングして支持板 5 5 に突出部 5 8 を形成することにより、突出部形成工程において金属層 7 5 がエッチングされることを防止できる。

20

【 0 1 2 6 】

また、本実施の形態の半導体装置の他の製造方法は、第 2 の実施の形態の半導体装置の製造方法と同様な効果を得ることができる。

【 0 1 2 7 】

図 3 2 ~ 図 3 9 は、本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置のその他の製造工程を示す図である。図 3 2 ~ 図 3 9 において、第 2 の実施の形態の半導体装置 7 0 と同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 1 2 8 】

図 3 2 ~ 図 3 9 を参照して、第 2 の実施の形態の半導体装置 7 0 のその他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 3 に示す工程と同様な処理を行うことで、図 3 に示す構造体を形成する。

30

【 0 1 2 9 】

次いで、図 3 2 に示す工程では、開口部 5 6 A に露出された部分の支持板 5 5 の面 5 5 A に、突出部用金属層 8 1 を形成する(突出部用金属層形成工程)。

【 0 1 3 0 】

具体的には、支持板 5 5 を給電層とする電解めっき法により、突出部用金属層 8 1 を形成する。突出部用金属層 8 1 としては、例えば、めっき法により形成された Sn 層や Sn - Pb 層等を用いることができる。この場合、突出部用金属層 8 1 の高さは、例えば、1 ~ 3 0 μm (好適には、例えば、2 0 μm) とすることができる。

40

【 0 1 3 1 】

次いで、図 3 3 に示す工程では、先に説明した図 4 及び図 2 6 に示す工程と同様な手法により、金属層 4 1 と、金属層 4 2 と、金属層 7 5 とを順次積層させることで、電極パッド 7 3 を形成する(電極パッド形成工程)。

【 0 1 3 2 】

次いで、図 3 4 に示す工程では、図 3 3 に示すレジスト膜 5 6 を除去する。次いで、図 3 5 に示す工程では、突出部用金属層 8 1 をエッチングすることで、突出部用金属層 8 1 と接触する側に形成された第 1 の金属層 4 1 の面 4 1 A の外周部を露出させる突出部 8 1 - 1 を形成する(突出部形成工程)。具体的には、突出部用金属層 8 1 のみをエッチング

50

するエッチング液（例えば、フッ素 - 過水系エッチング液）を用いて、突出部 8 1 - 1 を形成する。

【 0 1 3 3 】

このように、電極パッド 7 3 をマスクとして等方性のウエットエッチングを行うと、突出部用金属層 8 1 に対するエッチング液によるサイドエッチングやアンダーカットにより、突出部 8 1 - 1 から金属層 4 1 の面 4 1 A の外周部を露出させることができる。

【 0 1 3 4 】

突出部 8 1 - 1 の形状は、例えば、円錐台形状とすることができる。なお、この場合、実際には、円錐台の側面が、円錐台の軸方向に突出した曲面形状となる。

【 0 1 3 5 】

また、突出部用金属層 8 1 のみをエッチングするエッチング液を用いることにより、電極パッド 7 3 がエッチングされることを防止できる。

【 0 1 3 6 】

金属層 4 1 の直径が 1 0 0 μ m の場合、金属層 4 1 と接触している部分の突出部 8 - 1 の直径は、例えば、8 0 ~ 9 0 μ m とすることができる。

【 0 1 3 7 】

次いで、図 3 6 に示す工程では、エッチングされた突出部 8 1 - 1、電極パッド 7 3、及び突出部 8 1 - 1 が形成された側の支持板 5 5 の面 5 5 A を覆うように、開口部 3 8 を有した絶縁層 2 1 を形成する（絶縁層形成工程）。

【 0 1 3 8 】

次いで、図 3 7 に示す工程では、先に説明した図 2 3 に示す工程（「導電パターン形成工程」を含む）と同様な処理を行うことにより、導電パターン 2 7、2 8、ビア 3 1、外部接続用パッド 3 2、及びソルダーレジスト層 3 4 を形成する。これにより、支持板 5 5 に配線基板 7 1 に相当する構造体が形成される。

【 0 1 3 9 】

次いで、図 3 8 に示す工程では、先に説明した図 2 4 に示す工程と同様な処理を行うことで、支持板 5 5 を除去する（支持板除去工程）。これにより、突出部 8 1 - 1 が露出される。

【 0 1 4 0 】

次いで、図 3 9 に示す工程では、突出部 8 1 - 1 を除去することにより、絶縁層 2 1 に、突出部 8 1 - 1 と接触する側の電極パッド 7 3 の面の一部（具体的には、金属層 4 1 の面 4 1 A）を露出すると共に、突出部 8 1 - 1 に対応する形状とされた開口部 3 7 を形成する（突出部除去工程）。これにより、配線基板 7 1 が形成される。

【 0 1 4 1 】

上記突出部除去工程後、先に説明した図 2 5 に示す工程と同様な処理を行うことで、第 2 の半導体装置 7 0 が製造される。

【 0 1 4 2 】

本実施の形態の半導体装置のその他の製造方法によれば、電極パッド 7 3 と支持板 5 5 との間に突出部用金属層 8 1 を形成し、電極パッド形成工程後に、突出部用金属層 8 1 をエッチングして、金属層 4 1 の面 4 1 A の外周部を露出させる突出部 8 1 - 1 を形成し、その後、突出部 8 1 - 1、電極パッド 7 3、及び突出部 8 1 - 1 が形成された側の支持板 5 5 の面 5 5 A を覆う絶縁層 2 1 を形成することにより、支持板 5 5 をエッチングして開口部 3 7 を形成する場合と比較して、開口部 3 7 の深さばらつきを小さくすることができる。

【 0 1 4 3 】

また、本実施の形態の半導体装置のその他の製造方法は、第 2 の実施の形態の半導体装置の製造方法と同様な効果を得ることができる。

【 0 1 4 4 】

（第 3 の実施の形態）

図 4 0 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 4 0 におい

10

20

30

40

50

て、第 2 の実施の形態の半導体装置 7 0 と同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 1 4 5 】

図 4 0 を参照するに、第 3 の実施の形態の半導体装置 8 5 は、第 2 の実施の形態の半導体装置 7 0 に設けられた配線基板 7 1 の代わりに、配線基板 8 6 を設けた以外は半導体装置 7 0 と同様に構成される。

【 0 1 4 6 】

配線基板 8 6 は、配線基板 7 1 に設けられた電極パッド 7 3 の代わりに、電極パッド 8 8 を設けた以外は、配線基板 7 1 と同様に構成される。

【 0 1 4 7 】

電極パッド 8 8 は、電極パッド 7 3 に設けられた金属層 4 2 (第 2 の金属層) の外周側面の位置を、金属層 4 1 , 7 5 (第 1 及び第 3 の金属層) の外周側面の位置よりも内側に配置した以外は、電極パッド 7 3 と同様に構成される。

【 0 1 4 8 】

このように、金属層 4 1 と金属層 7 5 との間に設けられた金属層 4 2 の外周側面の位置を、金属層 4 1 , 7 5 の外周側面の位置よりも内側に配置することにより、電極パッド 8 8 に絶縁層 2 1 が充填された凹部 8 9 が形成される。これにより、凹部 8 9 に形成された部分の絶縁層 2 1 により、電極パッド 8 8 の位置が規制されるため、絶縁層 2 1 にしっかりと電極パッド 8 8 を配設することができる。

【 0 1 4 9 】

また、凹部 8 9 を形成することにより、絶縁層 2 1 と電極パッド 8 8 との間の接触面積が増加するため、絶縁層 2 1 と電極パッド 8 8 との間の密着性を向上させることができる。

【 0 1 5 0 】

電極パッド 7 3 に設けられた金属層 4 2 の外周側面の位置から金属層 4 1 , 7 5 の外周側面の位置までの距離 B は、例えば、5 ~ 2 0 μm とすることができる。

【 0 1 5 1 】

本実施の形態の配線基板によれば、金属層 4 1 と金属層 7 5 との間に設けられた金属層 4 2 の外周側面の位置を、金属層 4 1 , 7 5 の外周側面の位置よりも内側に配置することにより、凹部 8 9 に形成された部分の絶縁層 2 1 により、電極パッド 8 8 の位置が規制されるため、絶縁層 2 1 にしっかりと電極パッド 8 8 を配設することができると共に、絶縁層 2 1 と電極パッド 8 8 との間の接触面積が増加するため、絶縁層 2 1 と電極パッド 8 8 との間の密着性を向上させることができる。

【 0 1 5 2 】

図 4 1 ~ 図 4 9 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 4 1 ~ 図 4 9 において、第 3 の実施の形態の半導体装置 8 5 と同一構成部分には、同一符号を付す。

【 0 1 5 3 】

図 4 1 ~ 図 4 9 を参照して、第 3 の実施の形態の半導体装置 8 5 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 3 に示す工程と同様な処理を行うことで、図 3 に示す構造体を形成する。

【 0 1 5 4 】

次いで、図 4 1 に示す工程では、開口部 5 6 A に露出された部分の支持板 5 5 の面 5 5 A に、金属層 4 2 と同じ金属により構成された突出部用金属層 9 1 を形成する (突出部用金属層形成工程) 。

【 0 1 5 5 】

具体的には、支持板 5 5 を給電層とする電解めっき法により、突出部用金属層 9 1 を形成する。金属層 4 2 として Ni 層を用いる場合、突出部用金属層 9 1 としては、例えば、Ni 層を用いることができる。突出部用金属層 9 1 の厚さは、例えば、1 ~ 3 0 μm (好適には、例えば、2 0 μm) とすることができる。

【 0 1 5 6 】

次いで、図 4 2 に示す工程では、第 2 の実施の形態の図 3 3 に示す工程と同様な処理を行うことで、突出部用金属層 9 1 の面 9 1 A に、金属層 4 1 と、突出部用金属層 9 1 と同じ金属材料で構成された金属層 4 2 と、金属層 7 5 とを順次積層させて、電極パッド 8 8 を形成する。なお、この段階の電極パッド 8 8 には、凹部 8 9 が形成されていない。

【 0 1 5 7 】

次いで、図 4 3 に示す工程では、レジスト膜 5 6 を除去する。次いで、図 4 4 に示す工程では、突出部用金属層 9 1 のみをエッチングするエッチング液（金属層 4 1，金属層 7 5 及び支持板 5 5 をエッチングしないエッチング液）を用いて、突出部用金属層 9 1 をエッチングすることで、金属層 4 1 の面 4 1 A の外周部を露出させる突出部 9 1 - 1 を形成する（突出部形成工程）。

10

【 0 1 5 8 】

このように、電極パッド 8 8 をマスクとして等方性のウエットエッチングを行うと、突出部用金属層 9 1 に対するエッチング液によるサイドエッチングやアンダーカットにより、突出部 9 1 - 1 から金属層 4 1 の面 4 1 A の外周部を露出させることができる。

【 0 1 5 9 】

突出部 9 1 - 1 の形状は、例えば、円錐台形状とすることができる。なお、この場合、実際には、円錐台の側面が、円錐台の軸方向に突出した曲面形状となる。

【 0 1 6 0 】

上記突出部形成工程では、突出部用金属層 9 1 と同じ金属材料で構成された金属層 4 2 の側壁もエッチングされるため、凹部 8 9 が形成される。これにより、凹部 8 9 を有した電極パッド 8 8 が形成される（電極パッド形成工程）。

20

【 0 1 6 1 】

このように、突出部用金属層 9 1 と金属層 4 2 とを同じ金属材料により構成することで、1 度のエッチングにより、金属層 4 1 の面 4 1 A の外周部を露出させる突出部 9 1 - 1 と、凹部 8 9 とを形成することが可能となるため、配線基板 8 6 の製造コストを低減させることができる。

【 0 1 6 2 】

次いで、図 4 5 に示す工程では、突出部 9 1 - 1、電極パッド 8 8、及び突出部 9 1 - 1 が形成された側の支持板 5 5 の面 5 5 A を覆う絶縁層 2 1 を形成し、その後、金属層 7 5 の面 7 5 A と対向する部分の絶縁層 2 1 に、金属層 7 5 の面 7 5 A を露出する開口部 3 8 を形成する（絶縁層形成工程）。

30

【 0 1 6 3 】

これにより、外部接続端子 1 2 が配設される側の電極パッド 8 8 の面（具体的には、金属層 4 1 の面 4 1 A）の外周部が絶縁層 2 1 で覆われるため、電極パッド 8 8 の側面と絶縁層 2 1 の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となり、配線基板 8 6 の信頼性を向上させることができる。

【 0 1 6 4 】

また、凹部 8 9 を充填するように絶縁層 2 1 が形成されるため、電極パッド 8 8 と絶縁層 2 1 との密着性が向上すると共に、絶縁層 2 1 内における電極パッド 8 8 の位置を規制することができる。

40

【 0 1 6 5 】

絶縁層 2 1 に覆われた部分の金属層 4 1 の面 4 1 A の外周部の幅は、例えば、0.1 ~ 6 μm （好適には、1 ~ 3 μm ）とすることができる。

【 0 1 6 6 】

次いで、図 4 6 に示す工程では、第 2 の実施の形態で説明した図 2 3 に示す工程と同様な処理（「導電パターン形成工程」も含む）を行うことで、導電パターン 2 7、2 8、ビア 3 1、外部接続用パッド 3 2、及びソルダーレジスト層 3 4 を形成する。これにより、支持板 5 5 に配線基板 8 6 に相当する構造体が形成される。

【 0 1 6 7 】

次いで、図 4 7 に示す工程では、第 2 の実施の形態で説明した図 2 4 に示す工程と同様

50

な処理を行うことで、図４６に示す支持板５５を除去する（支持板除去工程）。

【０１６８】

次いで、図４８に示す工程では、突出部９１－１のみをエッチングするエッチング液により、図４７に示す突出部９１－１を除去する（突出部除去工程）。

【０１６９】

次いで、図４９に示す工程では、第２の実施の形態の図２５に示す工程と同様な処理を行うことで、第３の実施の形態の半導体装置８５が製造される。

【０１７０】

本実施の形態の配線基板の製造方法によれば、突出部用金属層９１と金属層４２とを同じ金属材料により構成することで、１度のエッチング（突出部形成工程でのエッチング）により、金属層４１の面４１Ａの外周部を露出させる突出部９１－１と、凹部８９とを形成することが可能となるため、配線基板８６の製造コストを低減させることができる。

【０１７１】

また、金属層４１の面４１Ａの外周部を突出部９１－１から露出させ、電極パッド８８に凹部８９を形成した後に、突出部９１－１、電極パッド８８、及び突出部９１－１が形成された側の支持板５５の面５５Ａを覆う絶縁層２１を形成することにより、凹部８９を充填するように絶縁層２１が形成されるため、電極パッド８８と絶縁層２１との密着性が向上すると共に、絶縁層２１内における電極パッド８８の位置を規制することができる。

【０１７２】

（第４の実施の形態）

図５０は、本発明の第４の実施の形態に係る半導体装置の断面図である。図５０において、第１の実施の形態の半導体装置１０と同一構成部分には同一符号を付す。

【０１７３】

図５０を参照するに、第４の実施の形態の半導体装置９５は、第１の実施の形態の半導体装置１０に設けられた配線基板１１の代わりに配線基板９６を設けた以外は、半導体装置１０と同様に構成される。

【０１７４】

配線基板９６は、配線基板１１に設けられた電極パッド２５の代わりに１層の金属層からなる電極パッド９８を設けた以外は、配線基板１１と同様に構成される。

【０１７５】

電極パッド９８は、絶縁層２１に内設されている。電極パッド９８の面９８Ａの一部は、開口部３８に露出されている。開口部３８に露出された部分の電極パッド９８は、導電パターン２７と接続されている。

【０１７６】

電極パッド９８の面９８Ｂ（外部接続端子１２が配設される側の電極パッド９８の面）の中央部は、開口部３７に露出されている。電極パッド９８の面９８Ｂの外周部は、絶縁層２１により覆われている。

【０１７７】

このように、外部接続端子１２が配設される側の電極パッド９８の面９８Ｂの外周部を絶縁層２１で覆うことにより、電極パッド９８の側面と絶縁層２１の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となるため、配線基板９１の信頼性を向上させることができる。

【０１７８】

開口部３７に露出された部分の電極パッド９８は、外部接続端子１２を介して、電子部品１３と電氣的に接続されている。

【０１７９】

電極パッド９８としては、例えば、Ｃｕ層を用いることができる。この場合、電極パッド９８の厚さは、例えば、１０～２０μｍ（好適には、例えば、１５μｍ）とすることができる。

【０１８０】

このように、電極パッド98としてCu層を用いることにより、導電パターン27を構成する金属材料がCuの場合、電極パッド98と導電パターン27との間の密着性を向上させることが可能となるため、電極パッド98と導電パターン27との間の電氣的接続信頼性を向上させることができる。

【0181】

電子部品13を実装するためのパッドとして電極パッド98を使用する場合、電極パッド98の直径は、例えば、50～150μmとすることができる。また、電子部品13を実装するためのパッドとして外部接続用パッド32を用いると共に、実装基板と接続するためのパッドとして電極パッド98を使用する場合、電極パッド98の直径は、例えば、200～1000μmとすることができる。

10

【0182】

本実施の形態の半導体装置によれば、外部接続端子12が配設される側の電極パッド98の面98Bの外周部を絶縁層21で覆うことにより、電極パッド98の側面と絶縁層21の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となるため、配線基板96の信頼性を向上させることができる。

【0183】

また、電極パッド98としてCu層を用いることにより、導電パターン27を構成する金属材料がCuの場合、電極パッド98と導電パターン27との間の密着性を向上させることが可能となるため、電極パッド98と導電パターン27との間の電氣的接続信頼性を向上させることができる。

20

さらに、1層の金属層により電極パッド98を構成することにより、配線基板96のコストを低減することができる。

【0184】

図51～図59は、本発明の第4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51～図59において、第4の実施の形態の半導体装置95と同一構成部分には同一符号を付す。

【0185】

図51～図59を参照して、第4の実施の形態の半導体装置95の製造方法について説明する。始めに、第1の実施の形態の図3に示す工程と同様な処理を行うことで、図3に示す構造体を形成する。

30

【0186】

次いで、図51に示す工程では、開口部56Aに露出された部分の支持板55の面55Aに、第1の金属とは異なる材料により構成された突出部用金属層101を形成する（突出部用金属層形成工程）。具体的には、例えば、支持板55を給電層とする電解めっき法により、突出部用金属層101を形成する。突出部用金属層101としては、例えば、めっき法により形成されたNi層、Sn層、Sn-Pb層等を用いることができる。この場合、突出部用金属層101の厚さは、例えば、1～30μm（好適には、例えば、20μm）とすることができる。

【0187】

次いで、図52に示す工程では、突出部用金属層101の面101Aに、第1の金属（例えば、Cu）と同じ金属により構成された電極パッド98を形成する（電極パッド形成工程）。具体的には、支持板55を給電層とする電解めっき法により、例えば、Cu層を形成することで、Cu層からなる電極パッド98を形成する。

40

【0188】

次いで、図53に示す工程では、図52に示すレジスト膜56を除去する。次いで、図54に示す工程では、突出部用金属層101のみをエッチングするエッチング液を用いて、突出部用金属層101をエッチングすることで、突出部用金属層101と接触する側の電極パッド98の面98Bの外周部を露出させる突出部101-1を形成する（突出部形成工程）。

【0189】

50

このように、電極パッド 9 8 をマスクとして等方性のウエットエッチングを行うと、突出部用金属層 1 0 1 に対するエッチング液によるサイドエッチングやアンダーカットにより、突出部 1 0 1 - 1 から金属層 9 8 の面 9 8 B の外周部を露出させることができる。

【 0 1 9 0 】

突出部 1 0 1 - 1 の形状は、例えば、円錐台形状とすることができる。なお、この場合、実際には、円錐台の側面が、円錐台の軸方向に突出した曲面形状となる。

【 0 1 9 1 】

次いで、図 5 5 に示す工程では、突出部形成工程後に、突出部 1 0 1 - 1、電極パッド 9 8、及び突出部 1 0 1 - 1 が形成された側の支持板 5 5 の面 5 5 A を覆うように、開口部 3 8 を有した絶縁層 2 1 を形成する（絶縁層形成工程）。

10

【 0 1 9 2 】

このように、外部接続端子 1 2 が配設される側の電極パッド 9 8 の面 9 8 B の外周部を覆うように絶縁層 2 1 を形成することにより、電極パッド 9 8 の側面と絶縁層 2 1 の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となるため、配線基 9 6 の信頼性を向上させることができる。

【 0 1 9 3 】

絶縁層 2 1 に覆われた部分の電極パッド 9 8 の面 9 8 B の外周部の幅は、例えば、0 . 1 ~ 6 μm （好適には、1 ~ 3 μm ）とすることができる。

【 0 1 9 4 】

次いで、図 5 6 に示す工程では、第 3 の実施の形態で説明した図 4 6 に示す工程と同様な処理を行うことで、導電パターン 2 7、2 8、ビア 3 1、外部接続用パッド 3 2、及びソルダーレジスト層 3 4 を形成する。これにより、支持板 5 5 に配線基板 9 6 に相当する構造体が形成される。

20

【 0 1 9 5 】

次いで、図 5 7 に示す工程では、第 3 の実施の形態で説明した図 4 7 に示す工程と同様な処理を行うことで、支持板 5 5 を除去する（支持板除去工程）。

【 0 1 9 6 】

次いで、図 5 8 に示す工程では、突出部 1 0 1 - 1 のみをエッチングするエッチング液を用いて、突出部 1 0 1 - 1 を除去することにより、突出部 1 0 1 - 1 と接触する側の電極パッド 9 8 の面 9 8 B の一部を露出させると共に、エッチングされた突出部 1 0 1 - 1 に対応する形状とされた開口部 3 7 を形成する（突出部除去工程）。これにより、第 4 の実施の形態の配線基板 9 6 が製造される。

30

【 0 1 9 7 】

次いで、図 5 9 に示す工程では、第 3 の実施の形態で説明した図 4 9 に示す工程と同様な処理を行うことにより、第 4 の実施の形態の半導体装置 9 5 が製造される。

【 0 1 9 8 】

本実施の形態の配線基板の製造方法によれば、外部接続端子 1 2 が配設される側の電極パッド 9 8 の面 9 8 B の外周部を覆うように絶縁層 2 1 を形成することにより、電極パッド 9 8 の側面と絶縁層 2 1 の側面との間におけるデラミネーションの発生を抑制することが可能となるため、配線基 9 6 の信頼性を向上させることができる。

40

【 0 1 9 9 】

また、電極パッド形成工程において、1 層の金属層のみを形成することで電極パッド 9 8 を形成することにより、配線基板 9 6 の製造コストを低減することができる。

【 0 2 0 0 】

図 6 0 は、他の配線基板の例を示す断面図である。図 6 0 において、図 5 0 に示す配線基板 9 6 と同一構成部分には同一符号を付す。

【 0 2 0 1 】

本実施の形態の半導体装置 9 5 に設けられた配線基板 9 6 の代わりに、図 6 0 に示す配線基板 1 1 0 を用いてもよい。

【 0 2 0 2 】

50

図 60 を参照するに、配線基板 110 は、電極パッド 98 の面 98B にOSP (Organic Solderability Preservative) 膜 111 を設けた以外は、配線基板 96 と同様に構成される。

【0203】

このような構成とされた配線基板 110 を半導体装置 95 に適用することにより、外部接続端子 12 がはんだの場合、はんだとの濡れ性を十分に確保することができる。また、電極パッド 98 の面 98B が酸化されることを防止できる。

【0204】

配線基板 110 は、図 58 に示す工程 (突出部除去工程) と図 59 に示す工程との間に、電極パッド 98 の面 98B をOSP (Organic Solderability Preservative) 処理することにより、開口部 37 から露出された部分の電極パッド 98 の面 98B にOSP 膜 111 を形成する工程 (OSP 膜形成工程) を追加する以外は、第 4 の実施の形態の配線基板 96 と同様な手法により製造することができる。

10

【0205】

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おいて、種々の変形・変更が可能である。

【0206】

図 61 は、本発明の第 2 の実施の形態の変形例に係る半導体装置の断面図であり、図 62 は、本発明の第 3 の実施の形態の変形例に係る半導体装置の断面図であり、図 63 は、本発明の第 4 の実施の形態の変形例に係る半導体装置の断面図である。

20

【0207】

図 61 に示す第 2 の実施の形態の変形例に係る半導体装置 120 は、電子部品 13 と外部接続用パッド 32 とを接続させた以外は、第 2 の実施の形態の半導体装置 70 と同様な構成とされている。このような構成とされた半導体装置 120 は、第 2 の実施の形態の半導体装置 70 と同様な効果を得ることができる。

【0208】

図 62 に示す第 3 の実施の形態の変形例に係る半導体装置 130 は、電子部品 13 と外部接続用パッド 32 とを接続させた以外は、第 3 の実施の形態の半導体装置 85 と同様な構成とされている。このような構成とされた半導体装置 130 は、第 3 の実施の形態の半導体装置 85 と同様な効果を得ることができる。

30

【0209】

図 63 に示す第 4 の実施の形態の変形例に係る半導体装置 140 は、電子部品 13 と外部接続用パッド 32 とを接続させた以外は、第 4 の実施の形態の半導体装置 95 と同様な構成とされている。このような構成とされた半導体装置 140 は、第 4 の実施の形態の半導体装置 95 と同様な効果を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0210】

本発明は、電極パッドと、電極パッドに接続される導電パターンと、電極パッド及び導電パターンが内設される絶縁層とを備えた配線基板及びその製造方法に適用可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0211】

【図 1】従来の配線基板の主要部の断面図である。

【図 2】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 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 1) である。

【図 4】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 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を示す図 (その 3) である。

50

【図 6】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 7】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 8】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 9】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 10】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。

10

【図 11】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 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 10）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他の製造工程を示す図（その 1）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他の製造工程を示す図（その 2）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他の製造工程を示す図（その 3）である。

20

【図 16】本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体装置の他の製造工程を示す図（その 4）である。

【図 17】本発明の第 1 の実施の形態の変形例に係る半導体装置の断面図である。

【図 18】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 19】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。

【図 20】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 21】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。

30

【図 22】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 23】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 24】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。

【図 25】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 26】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図（その 1）である。

40

【図 27】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図（その 2）である。

【図 28】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図（その 3）である。

【図 29】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図（その 4）である。

【図 30】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図（その 5）である。

【図 31】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図（その 6）である。

50

【図 3 2】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置のその他の製造工程を示す図（その 1）である。

【図 3 3】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置のその他の製造工程を示す図（その 2）である。

【図 3 4】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置のその他の製造工程を示す図（その 3）である。

【図 3 5】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置のその他の製造工程を示す図（その 4）である。

【図 3 6】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置のその他の製造工程を示す図（その 5）である。

10

【図 3 7】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置のその他の製造工程を示す図（その 6）である。

【図 3 8】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置のその他の製造工程を示す図（その 7）である。

【図 3 9】本発明の第 2 の実施の形態の半導体装置のその他の製造工程を示す図（その 8）である。

【図 4 0】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 4 1】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。

【図 4 2】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。

20

【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 3）である。

【図 4 4】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 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 5）である。

【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 6）である。

【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 7）である。

30

【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 8）である。

【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 9）である。

【図 5 0】本発明の第 4 の実施の形態に係る半導体装置の断面図である。

【図 5 1】本発明の第 4 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 5 2】本発明の第 4 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。

40

【図 5 3】本発明の第 4 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 5 4】本発明の第 4 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 5 5】本発明の第 4 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 5 6】本発明の第 4 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 5 7】本発明の第 4 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。

50

【図 5 8】本発明の第 4 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 5 9】本発明の第 4 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 6 0】他の配線基板の例を示す断面図である。

【図 6 1】本発明の第 2 の実施の形態の変形例に係る半導体装置の断面図である。

【図 6 2】本発明の第 3 の実施の形態の変形例に係る半導体装置の断面図である。

【図 6 3】本発明の第 4 の実施の形態の変形例に係る半導体装置の断面図である。

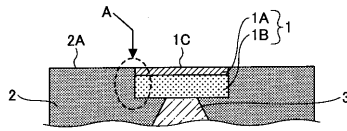
【符号の説明】

【 0 2 1 2 】

1 0 , 6 5 , 7 0 , 8 5 , 9 5 , 1 2 0 , 1 3 0 , 1 4 0	半導体装置	10
1 1 , 6 6 , 7 1 , 8 6 , 9 6 , 1 1 0	配線基板	
1 2	外部接続端子	
1 3	電子部品	
2 1 , 2 2 , 2 3	絶縁層	
2 1 A , 2 1 B , 2 2 A , 2 2 B , 2 3 A , 2 3 B , 4 1 A , 4 2 A , 5 5 A , 6 1 A , 7 5 A , 9 1 A , 9 8 A , 9 8 B , 1 0 1 A	面	
2 5 , 7 3 , 8 8 , 9 8	電極パッド	
2 7 , 2 8	導電パターン	
3 1	ビア	20
3 2	外部接続用パッド	
3 2 A	接続面	
3 4	ソルダーレジスト層	
3 4 A , 3 7 , 3 8 , 4 7 , 5 2 , 5 6 A	開口部	
4 1 , 4 2 , 7 5	金属層	
4 4 , 4 8	ビア部	
4 5 , 4 9	配線部	
5 5	支持板	
5 6	レジスト膜	
5 8 , 6 2 , 8 1 - 1 , 9 1 - 1 , 1 0 1 - 1	突出部	30
6 1	高さ調整層	
7 8	保護層	
8 1 , 9 1 , 1 0 1	突出部用金属層	
8 9	凹部	
1 1 1	O S P 膜	
B	距離	

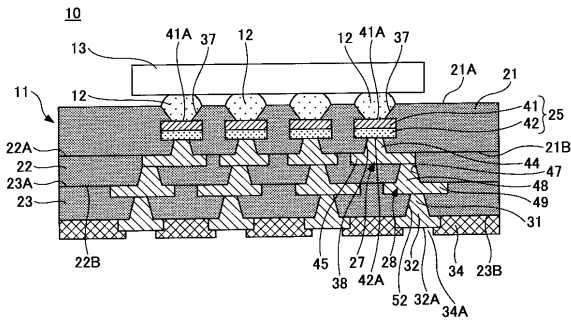
【図 1】

従来の配線基板の主要部の断面図



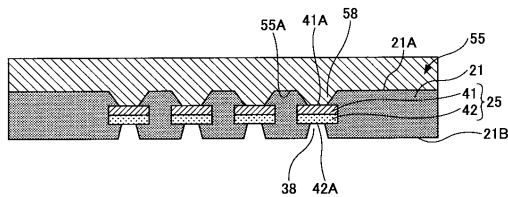
【図 2】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の断面図



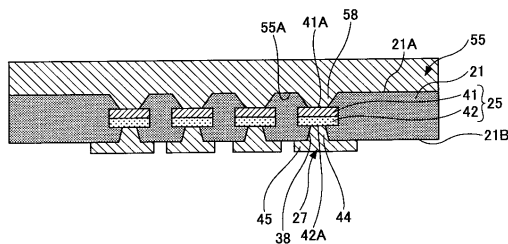
【図 7】

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)



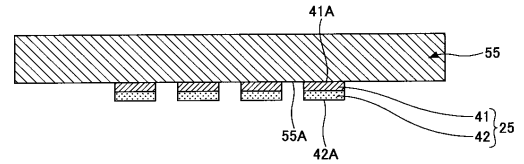
【図 8】

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)



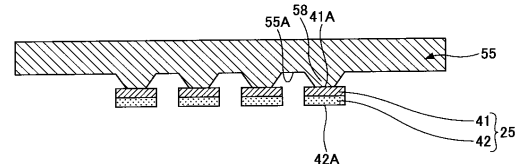
【図 5】

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を示す図(その3)



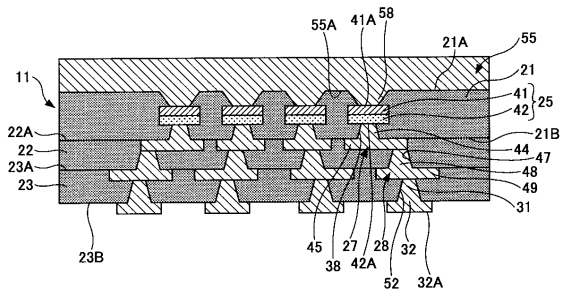
【図 6】

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)



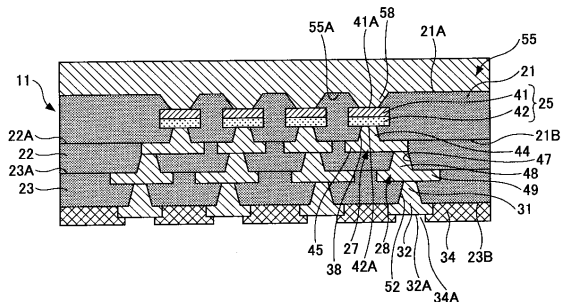
【図 9】

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)



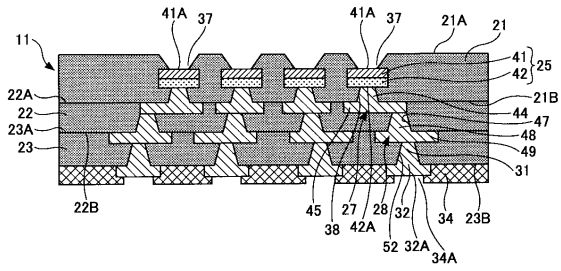
【図 10】

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)



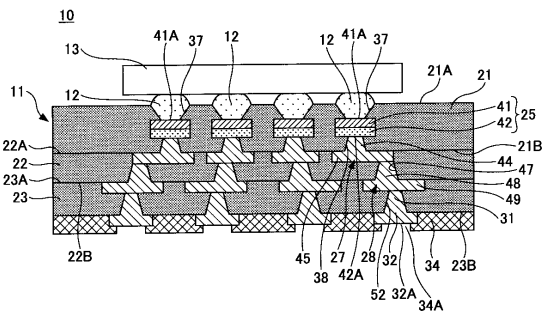
【図 1 1】

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)



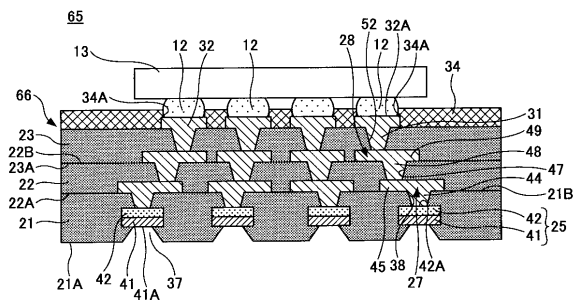
【図 1 2】

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10)



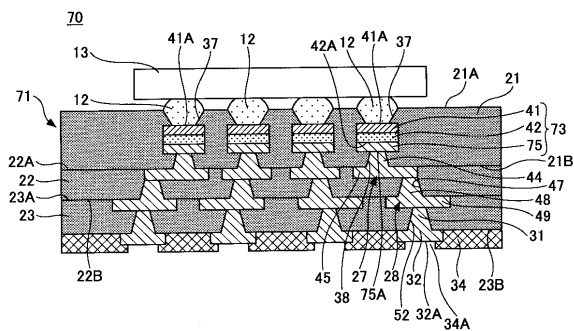
【図 1 7】

本発明の第1の実施の形態の変形例に係る半導体装置の断面図



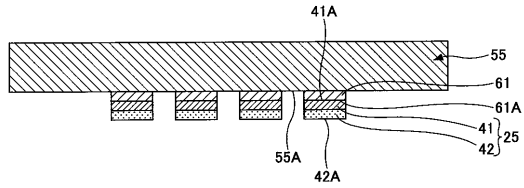
【図 1 8】

本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の断面図



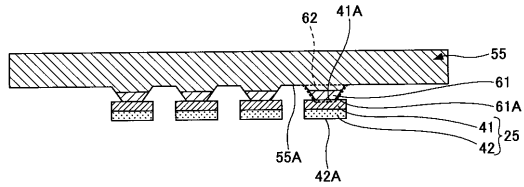
【図 1 5】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の他の製造工程を示す図(その3)



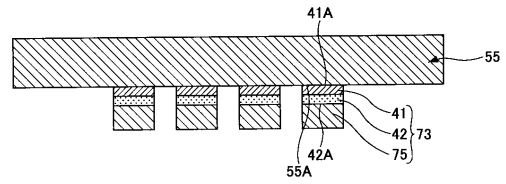
【図 1 6】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の他の製造工程を示す図(その4)



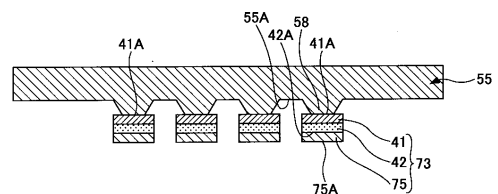
【図 2 0】

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)



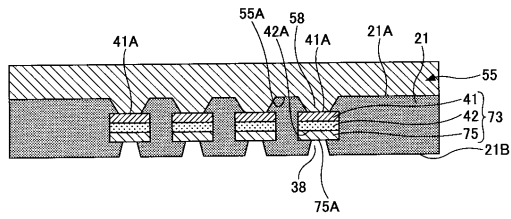
【図 2 1】

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)



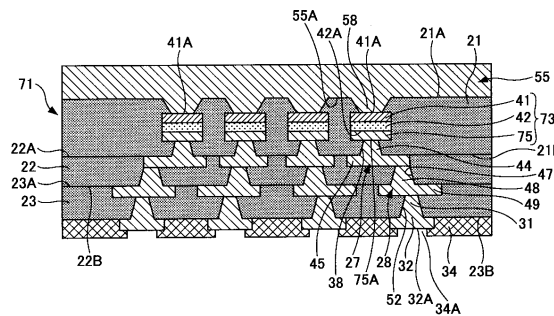
【 図 2 2 】

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)



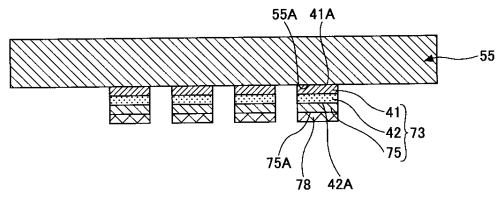
【 図 2 3 】

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)



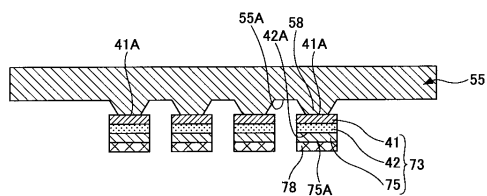
【 ㄨ 2 8 】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図(その3)



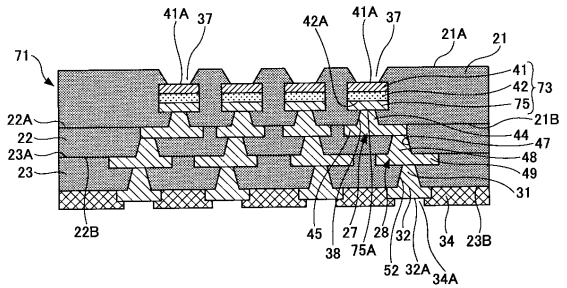
【 ㄨ 2 9 】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図(その4)



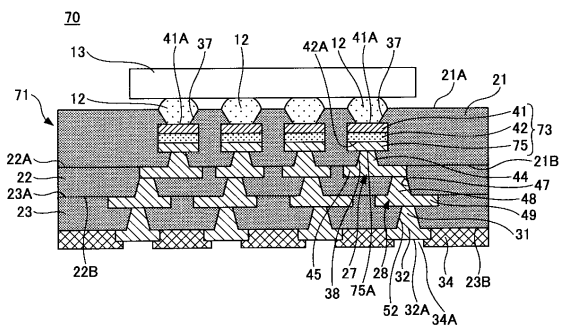
【 図 2 4 】

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)



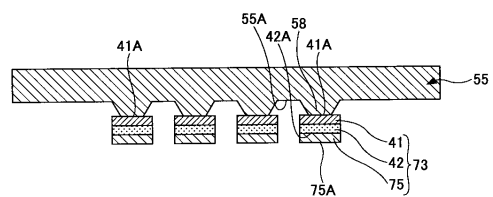
【 図 2 5 】

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を示す図(その7)



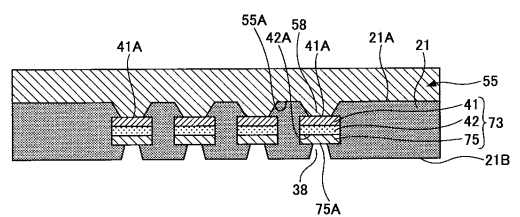
【 図 3 0 】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図(その5)



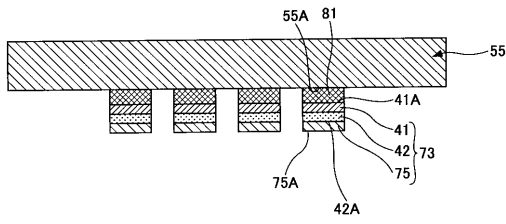
【 図 3 1 】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図(その6)



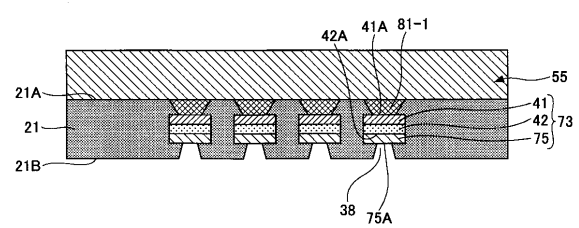
【図 3 4】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の
その他の製造工程を示す図(その3)



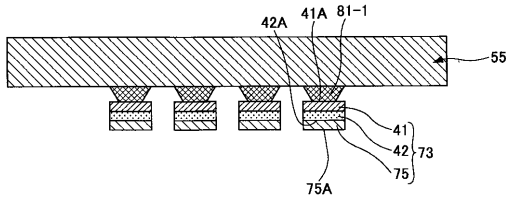
【図 3 6】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の
その他の製造工程を示す図(その5)



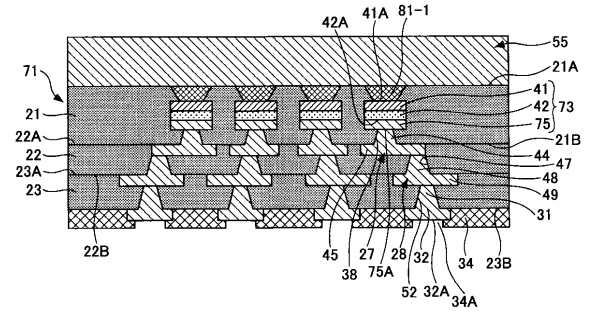
【図 3 5】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の
その他の製造工程を示す図(その4)



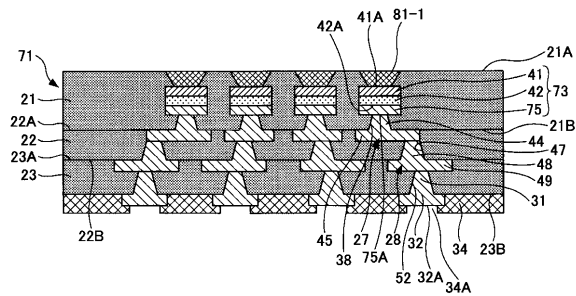
【図 3 7】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の
その他の製造工程を示す図(その6)



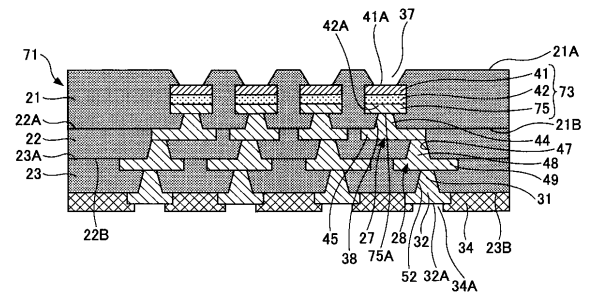
【図 3 8】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の
その他の製造工程を示す図(その7)



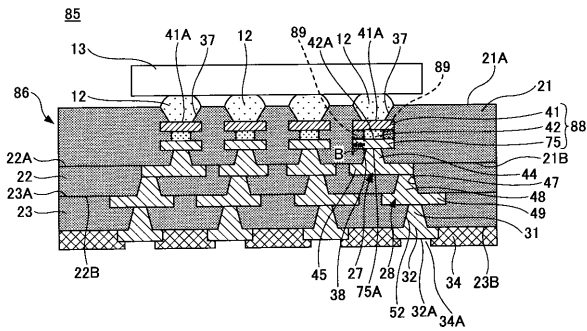
【図 3 9】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の
その他の製造工程を示す図(その8)



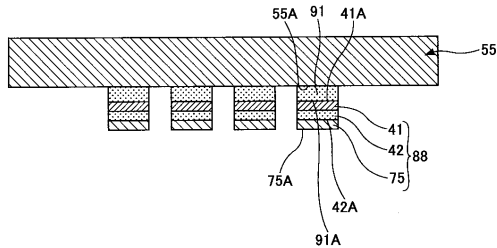
【図 40】

本発明の第3の実施の形態に係る半導体装置の断面図



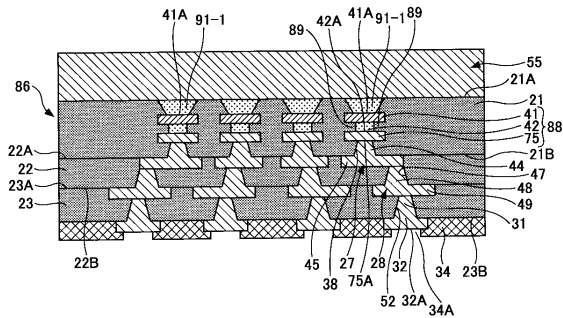
【図 43】

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3)



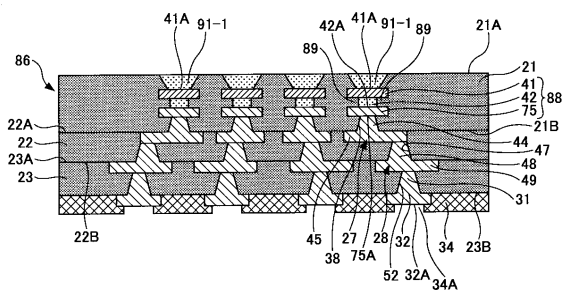
【図 46】

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6)



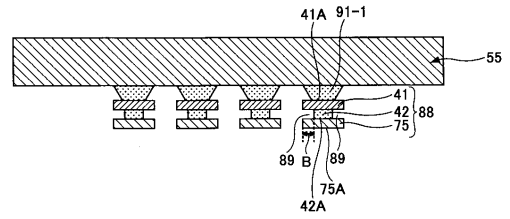
【図 47】

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7)



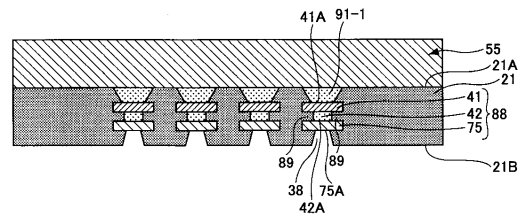
【図 44】

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4)



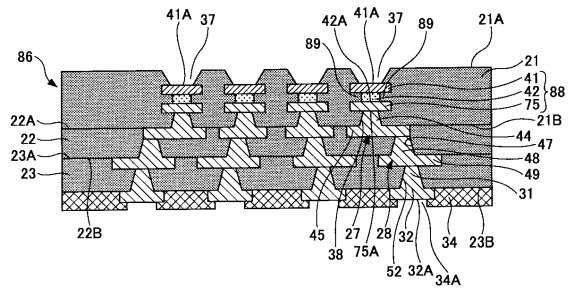
【図 45】

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5)



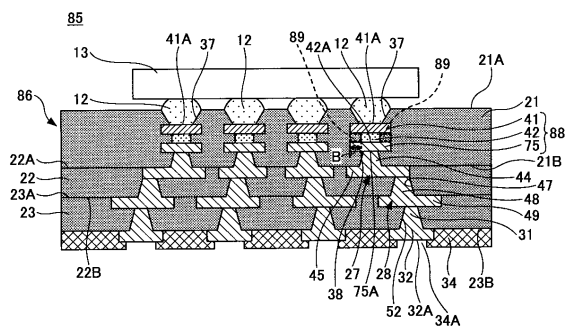
【図 48】

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8)



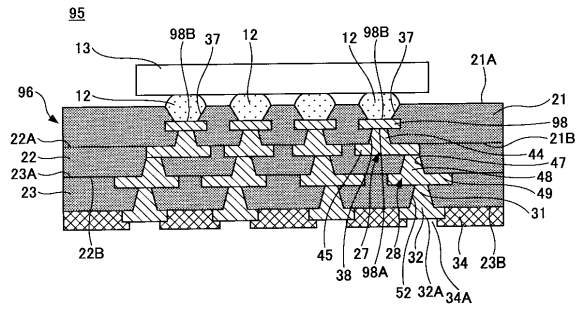
【図 49】

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9)



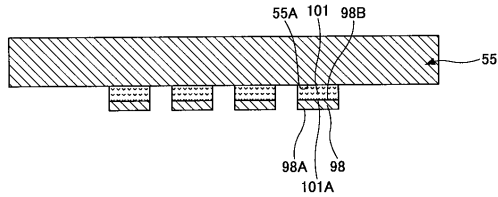
【 図 5 0 】

本発明の第4の実施の形態に係る半導体装置の断面図



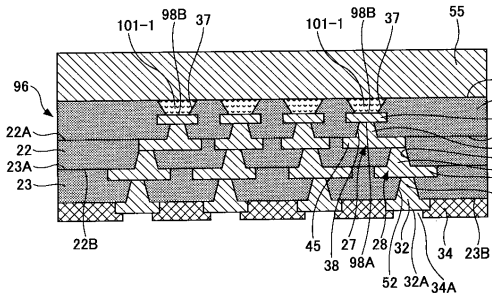
【 図 5 3 】

本発明の第4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)



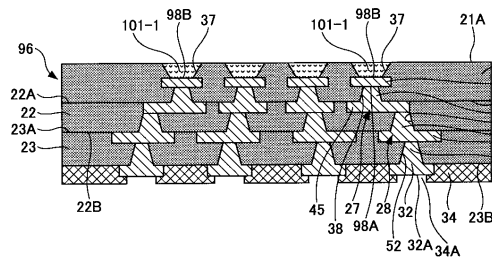
【 ㊦ 5 6 】

本発明の第4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)



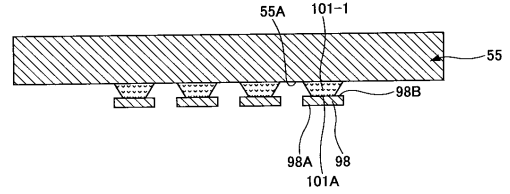
【 図 5 7 】

本発明の第4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)



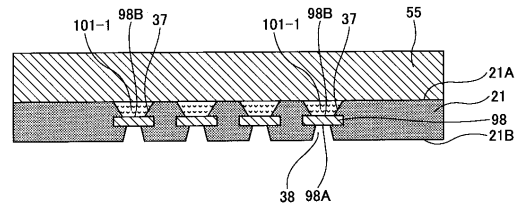
【 図 5 4 】

本発明の第4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)



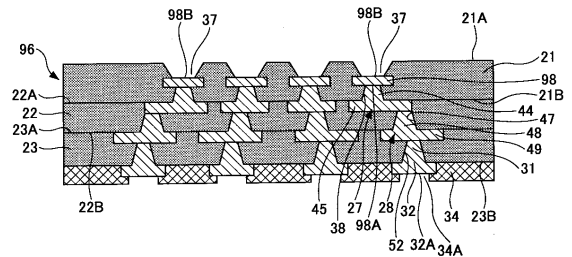
【 図 5 5 】

本発明の第4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)



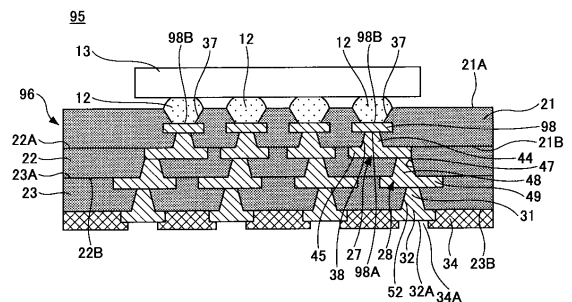
【圖 5 8】

本発明の第4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)

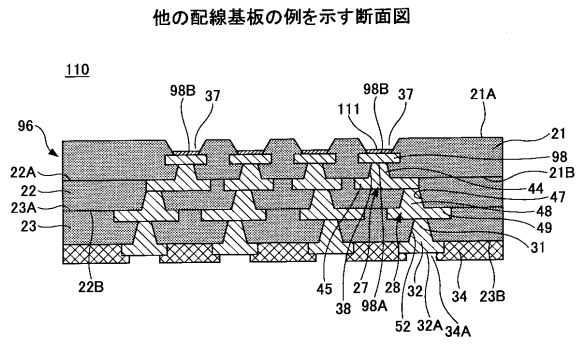


【 図 5 9 】

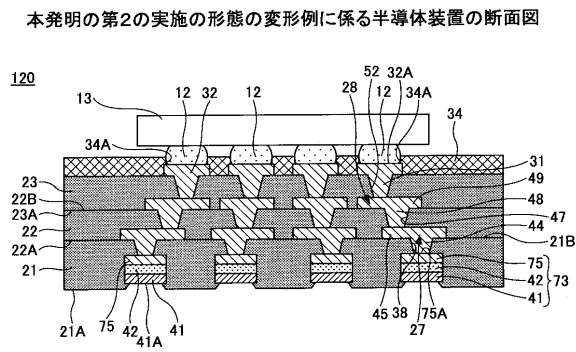
本発明の第4の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その9)



【 図 6 0 】

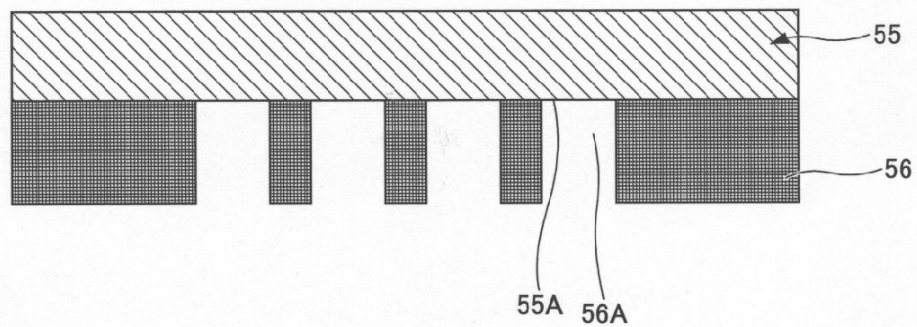


【 図 6 1 】

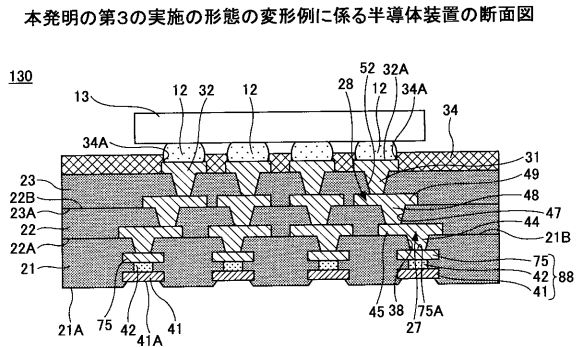


【圖 3】

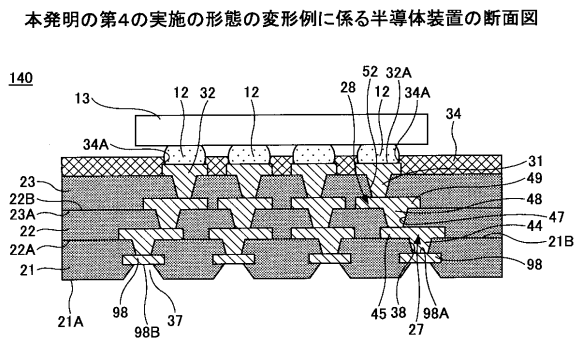
本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その1)



【 図 6 2 】

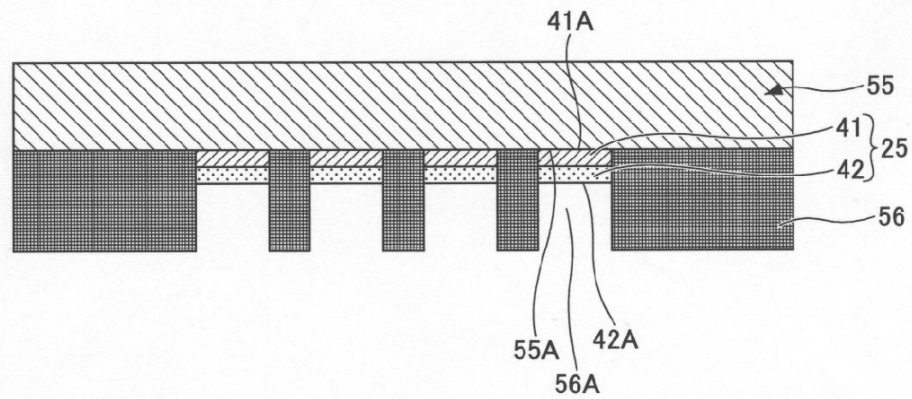


【圖 6 3】



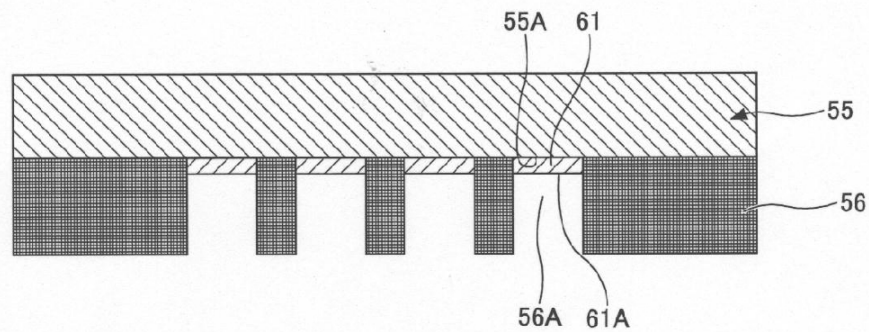
【図 4】

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)



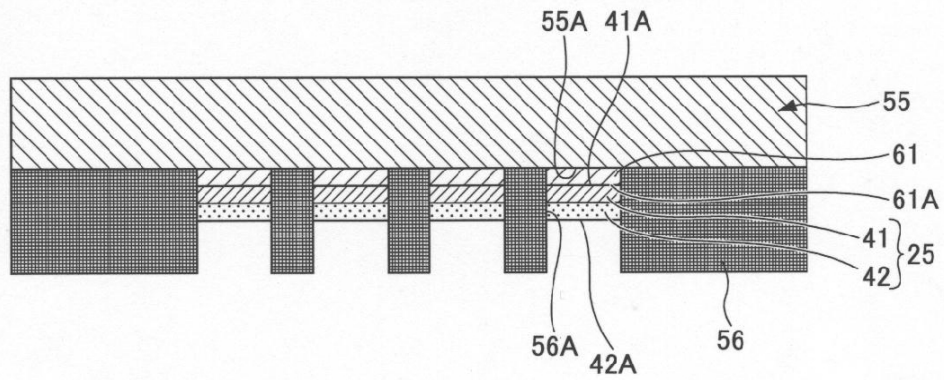
【図 13】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の
他の製造工程を示す図(その1)



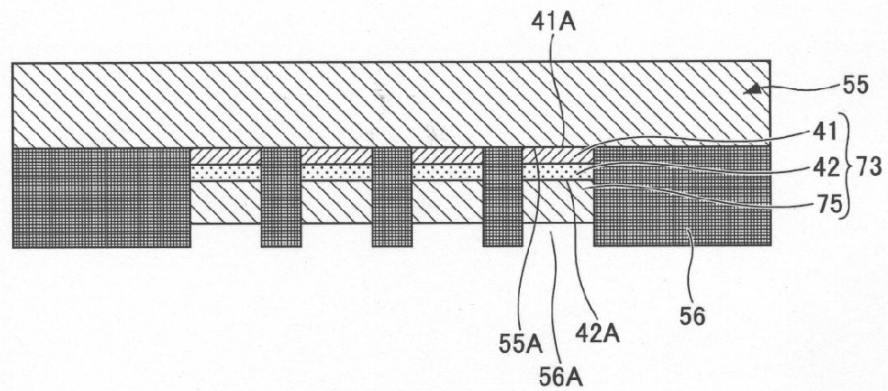
【図 1 4】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の
他の製造工程を示す図(その2)



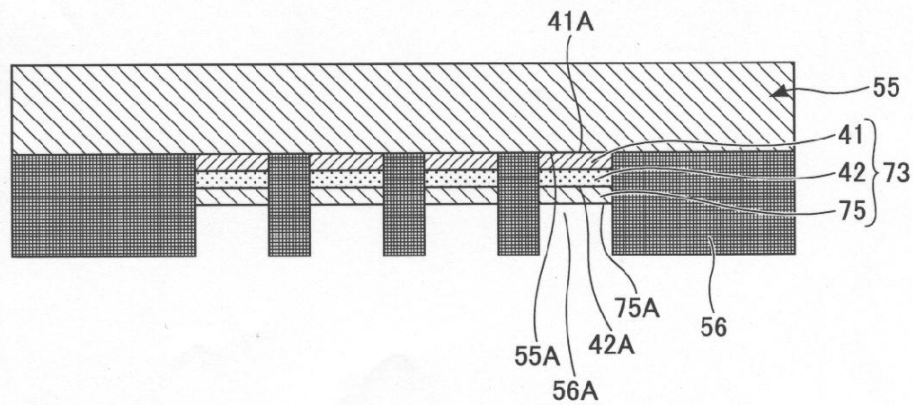
【図 1 9】

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)



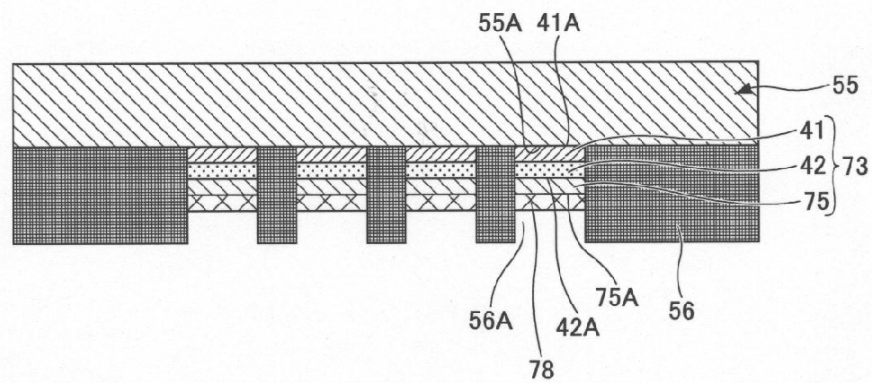
【図 2 6】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図(その1)



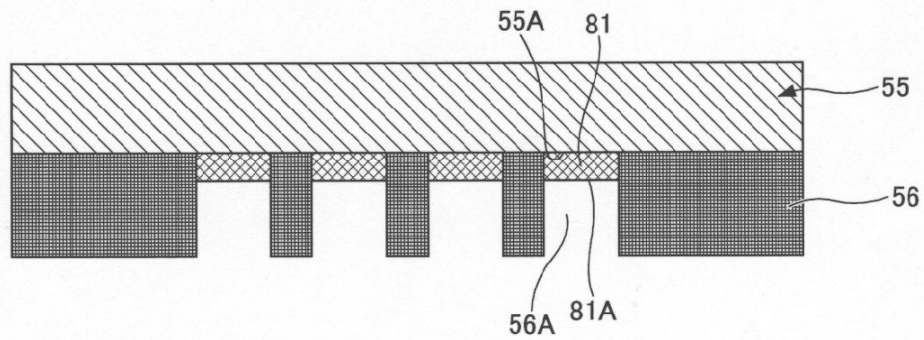
【図 2 7】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の他の製造工程を示す図(その2)



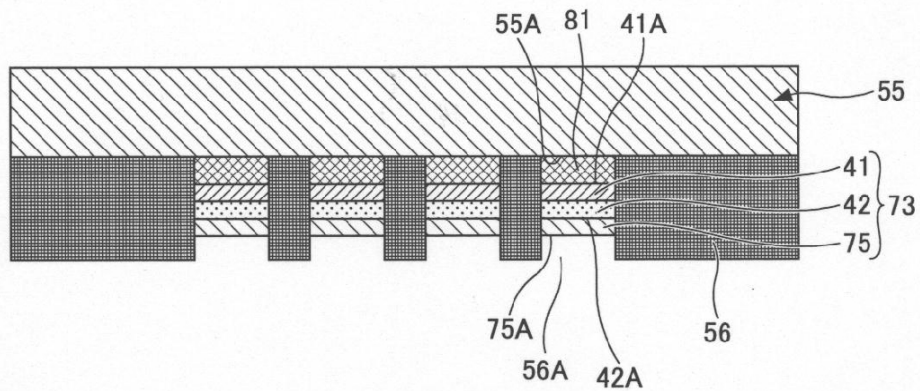
【図 3 2】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の
その他の製造工程を示す図(その1)



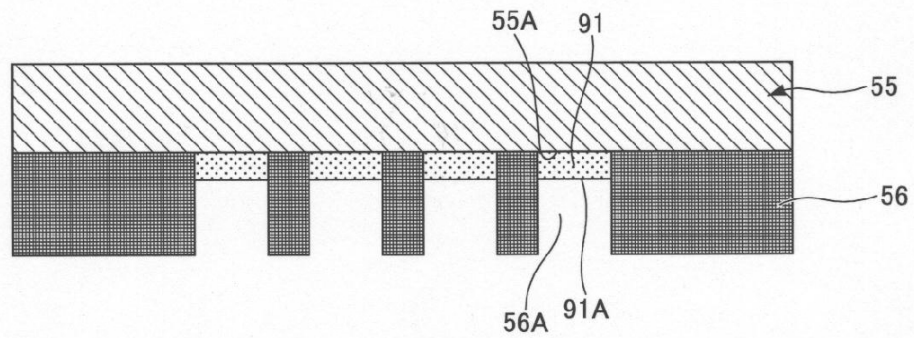
【図 3 3】

本発明の第2の実施の形態の半導体装置の
その他の製造工程を示す図(その2)



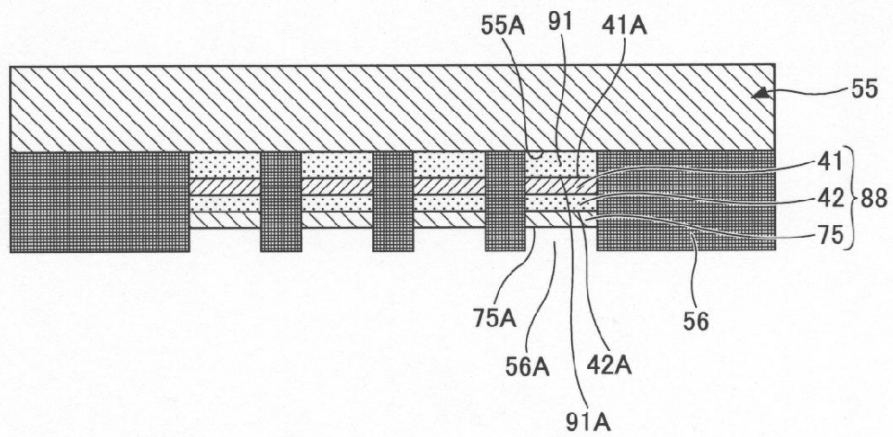
【図 4 1】

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)



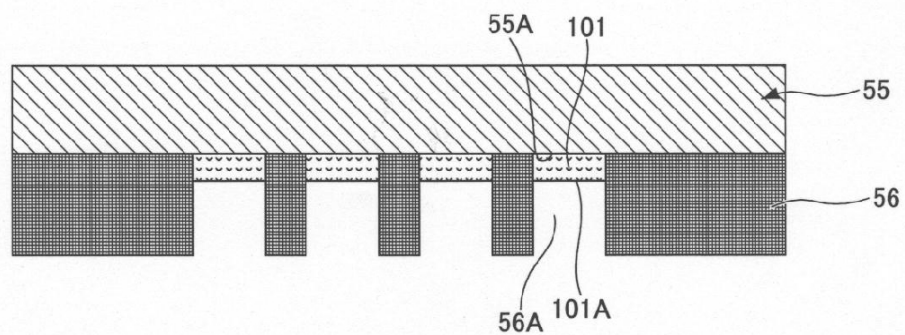
【図 4 2】

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)



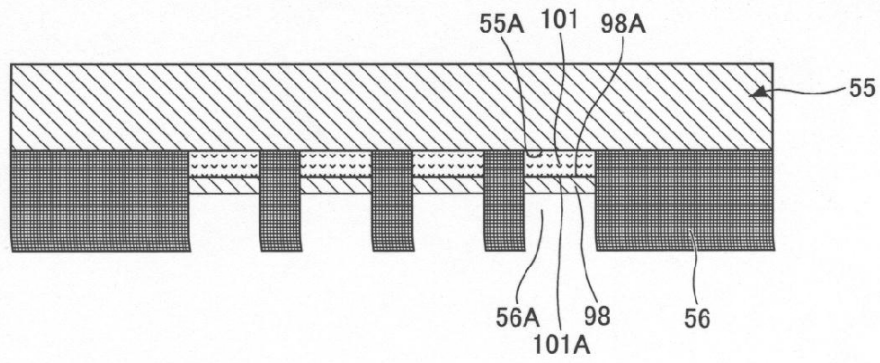
【図 5 1】

本発明の第4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 5 2】

本発明の第4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)



フロントページの続き

審査官 関根 崇

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 9 3 9 3 2 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 2 4 1 0 7 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 4 3 9 3 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 3 / 1 2
H 0 1 L 2 1 / 6 0
H 0 5 K 3 / 3 4
H 0 5 K 3 / 4 6