

(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.

H01L 23/12 (2006.01)
H05K 3/34 (2006.01)

F 1

H01L 23/12 N
H05K 3/34 501 F
H05K 3/34 501 E

請求項の数 23 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2008-259016 (P2008-259016)
(22) 出願日	平成20年10月3日 (2008.10.3)
(65) 公開番号	特開2010-92943 (P2010-92943A)
(43) 公開日	平成22年4月22日 (2010.4.22)
審査請求日	平成23年8月30日 (2011.8.30)

(73) 特許権者	000190688 新光電気工業株式会社 長野県長野市小島田町80番地
(74) 代理人	100070150 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 新光電氣 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 新光電氣 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 新光電氣 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。

【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

10

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。 20

【請求項9】

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上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上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ティング液により、前記支持板をエッティ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ティングする際に前記第3の金属層がエッティ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ます、

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ティングするエッティング液により、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ティ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、前記支持板をエッティ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狀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 18】

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17記載の配線基板の製造方法。

【請求項 19】

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17または18記載の配線基板の製造方法。

【請求項 20】

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17または18記載の配線基板の製造方法。

【請求項 21】

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20記載の配線基板の製造方法。

【請求項 22】

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17記載の配線基板の製造方法。

【請求項 23】

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17ないし22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】

【0001】

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】

【0002】

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。

【0003】

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。

【0004】

10

20

30

40

50

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と、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、充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。

10

20

【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。

30

【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。

40

【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

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、ピア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つであるピア部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と電気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とを電気的に接続する外部接続端子12(例えば、はんだやA u 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

【0029】

絶縁層22は、絶縁層21と絶縁層23との間に配置されている。絶縁層22は、絶縁層21の面22Bと絶縁層23の面23Aと接触している。絶縁層22には、導電パターン27を構成する配線部45及び導電パターン28を構成するビア部48が内設されている。絶縁層22は、配線部45の一部を露出する開口部47を有する。

【0030】

絶縁層23は、絶縁層22の面22Bに設けられている。絶縁層23には、配線部49及びビア31が内設されている。絶縁層23は、配線部49の一部を露出する開口部52を有する。

【0031】

上記構成とされた絶縁層21～23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。

【0032】

電極パッド25は、外部接続端子12と接続される金属層41（第1の金属層）と、導体パターン27と接続される金属層42（第2の金属層）とが積層された構成とされている。金属層41としては、例えば、Au層（例えば、厚さ0.005μm以上（好適には、例えば、0.04μm））を用いることができる。金属層42としては、例えば、Ni層（例えば、厚さ1～10μm以上（好適には、例えば、5μm））を用いることができる。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Pd層（例えば、厚さ0.005μm以上）を設けてもよい。電子部品13を実装するパッドとして電極パッド25を使用する場合、電極パッド25の直径は、例えば、50～150μmとすることができます。

【0033】

導電パターン27は、ビア部44と、ビア部44と一体的に構成された配線部45とを有する。ビア部44は、開口部38に設けられている。ビア部44は、金属層42と接続されている。配線部45は絶縁層21の面21Bに設けられている。導電パターン27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。

【0034】

導電パターン28は、ビア部48と、ビア部48と一体的に構成された配線部49とを有する。ビア部48は、開口部47に設けられている。ビア部48は、配線部45と接続されている。配線部49は絶縁層22の面22Bに設けられている。導電パターン28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。

【0035】

ビア31は、開口部52に設けられている。ビア31は、配線部49と接続されている。ビア31は、外部接続用パッド32と一体的に構成されている。

【0036】

外部接続用パッド32は、絶縁層23の面23Bに設けられており、ビア31と接続されている。外部接続用パッド32は、接続面32Aを有する。外部接続用パッド32は、例えば、マザーボード等の実装基板と電気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用パッド32を用いる場合、外部接続用パッド32の直径は、例えば、200μm～1000μmとすることができます。

【0037】

上記構成とされたビア31及び外部接続用パッド32の材料としては、例えば、Cuを用いることができる。

【0038】

ソルダーレジスト層34は、絶縁層23の面23Bに設けられている。ソルダーレジスト層34は、外部接続用パッド32の接続面32Aを露出する開口部34Aを有する。

【0039】

電子部品13は、外部接続端子12を介して、配線基板11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できるため、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との間の電気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とすることができます。

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】

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。

30

【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とすることができます。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】

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をエッティングすることで、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)。

40

【0048】

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

【0049】

50

このように、電極パッド 25 をマスクとして等方性のウェットエッティングを行うことにより、支持板 55 に対するエッティング液によるサイドエッティングやアンダーカットにより、突出部 58 から金属層 41 の面 41A の外周部を露出させることができる。

【0050】

また、支持板 55 を選択的にエッティングすることにより、電極パッド 25 がエッティングされることを防止できる。

【0051】

突出部 58 の形状は、電極パッド 25 から支持板 55 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 58 の形状は、例えば、円錐台形状とすることができます。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 58 の形状は、先に説明した開口部 37 (図 2 参照) と略等しい形状とされている。

10

【0052】

金属層 41 の直径が 100 μm の場合、金属層 41 と接触している部分の突出部 58 の直径は、例えば、80 ~ 90 μm とすることができる。この場合、突出部 58 の高さは、例えば、1 ~ 30 μm とすることができる。

【0053】

次いで、図 7 に示す工程では、電極パッド 25 、突出部 58 、及び支持板 55 の面 55A (突出部 58 が形成された側の支持板 55 の面) を覆うように、開口部 38 を有した絶縁層 21 を形成する (絶縁層形成工程)。

20

【0054】

具体的には、絶縁層 21 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。

【0055】

これにより、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) の外周部が絶縁層 21 で覆われるため、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り、配線基板 11 の信頼性を向上させることができる。

【0056】

絶縁層 21 に覆われた金属層 41 の面 41A の外周部の幅は、例えば、0.1 ~ 6 μm (好適には、例えば、1 ~ 3 μm) とすることができる。

30

【0057】

開口部 38 は、金属層 42 の面 42A と対向する部分の絶縁層 21 に、金属層 42 の面 42A を露出するように形成する。開口部 38 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 55 の面 55A に設けられた部分の絶縁層 21 の厚さは、例えば、55 ~ 60 μm とすることができる。

【0058】

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 38 及び絶縁層 21 の面 21B に、導体パターン 27 を形成する (導体パターン形成工程)。これにより、開口部 38 に形成されたピア部 44 は、第 2 の金属層 42 と接続される。ピア部 44 は、突出部 58 が形成されていない側の電極パッド 25 と対向する部分の絶縁層 21 を貫通している。導電パターン 27 の材料としては、例えば、Cu を用いることができる。

40

【0059】

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 22 , 23 、導体パターン 28 、ピア 32 、及び外部接続用パッド 32 を形成する。絶縁層 22 , 23 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 22 , 23 として樹脂層を用いた場合、絶縁層 22 , 23 の厚さは、例えば、25 ~ 40 μm とすることができる。導体パターン 28 、ピア 31 、及び外部接続用パッド 32 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32の形状が円形の場合、外部接続端用パッド32の直径は、例えば、200μm～1000μmとすることができます。

【0060】

次いで、図10に示す工程では、周知の手法により、絶縁層23の面23Bに、外部接続用パッド32の接続面32Aを露出する開口部34Aを有したソルダーレジスト層34を形成する。これにより、支持板55に、配線基板11に相当する構造体が形成される。

【0061】

次いで、図11に示す工程では、図10に示す突出部58が形成された支持板55をエッチングにより除去することで、絶縁層21に、金属層41の面41Aを露出すると共に、突出部58の形状に対応する形状とされた開口部37を形成する（支持板除去工程）。

10

【0062】

具体的には、支持板55を選択的にエッチングするエッティング液（電極パッド25をエッチングしないエッティング液）を用いて、突出部58が形成された支持板55を除去する。これにより、第1の実施の形態の配線基板11が製造される。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。

【0063】

次いで、図12に示す工程では、外部接続端子12を介して、配線基板11の電極パッド25（具体的には、金属層41）に電子部品13を実装する。これにより、電子部品13と、配線基板11とを備えた第1の実施の形態の半導体装置10が製造される。

【0064】

本実施の形態の配線基板の製造方法によれば、支持板55をエッチングして、電極パッド25と対向する部分の支持板55に、電極パッド25と接触すると共に、支持板55と対向する側の電極パッド25の面（具体的には、金属層41の面41A）の外周部を露出する突出部58を形成し、その後、電極パッド25、突出部58、及び突出部58が形成された側の支持板55の面55Aを覆うように絶縁層21を形成することで、支持板55と対向する側の電極パッド25の面（具体的には、金属層41の面41A）に絶縁層21が形成されるため、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り、配線基板11の信頼性を向上させることができる。

20

【0065】

図13～図16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13～図16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10と同一構成部分には同一符号を付す。

30

【0066】

図13～図16を参照して、第1の実施の形態に係る半導体装置10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。

【0067】

次いで、図13に示す工程では、電極パッド25を形成する前に、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に、第1の金属（支持板55を構成する金属）により構成された高さ調整層61を形成する（高さ調整層形成工程）。

40

【0068】

高さ調整層61は、例えば、支持板55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61としては、例えば、Cu層（例えば、厚さ5～15μm）を用いることができる。

【0069】

次いで、図14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61の面61Aに、金属層41と、金属層42とを順次形成する。

【0070】

50

次いで、図15に示す工程では、図14に示すレジスト膜56を除去する。次いで、図16に示す工程では、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及び高さ調整層61をエッティングすることで、支持板55の面55A及び高さ調整層61の側壁を後退させて、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62を形成する(突出部形成工程)。突出部62は、支持板55の一部と、エッティング後に残った高さ調整層61とにより構成されている。

【0071】

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55及び高さ調整層61を選択的にエッティングするエッティング液(金属層41, 42をエッティングしないエッティング液)を用いて、支持板55及び高さ調整層61をエッティングする。

10

【0072】

その後、先に説明した図7～図12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10が製造される。

【0073】

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25と支持板55との間に、第1の金属により構成された高さ調整層61を形成し、次いで、高さ調整層61に電極パッド25を形成し、その後、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及び高さ調整層61をエッティングすることにより、突出部62を形成する際に必要な支持板55のエッティング量を少なくすることが可能となる(エッティング時間を短縮することが可能となる)ため、高さ調整層61を形成しない場合と比較して、配線基板11の製造コストを低減することができる。

20

【0074】

図17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17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。

【0075】

図17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65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66を設けた以外は、半導体装置10と同様に構成される。

【0076】

配線基板66は、配線基板11に設けられた電極パッド25、導電パターン27, 28ビア31、及び外部接続用パッド32の配設位置を、絶縁層21の面21A方向において、異ならせた以外は、配線基板11と同様に構成される。

30

【0077】

配線基板66では、電子部品13を実装するパッドとして外部接続用パッド32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)と電気的に接続されるパッドとして電極パッド25を利用している。

【0078】

この場合、外部接続用パッド32の直径は、例えば、50～150μmとすることができる。また、電極パッド25の直径は、例えば、200～1000μmとすることができる。

40

【0079】

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66は、第1の実施の形態の配線基板11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66は、第1の実施の形態の配線基板11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11の製造方法と同様な効果を得ることができる。

【0080】

なお、上記説明した半導体装置10, 65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LGA(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10, 65のパッドにはんだボールを接合させて、半導体装置10, 65をBGA(Ball Grid Array)として用いてもよいし、半導体裝

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。

10

【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との間を電気的に接続している。

20

【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 ~ 20 μm (好適には、例えば、15 μm) 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。

30

【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 との間の電気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 との間の電気的な接続信頼性をさらに向上させることができる。

40

【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、50 μm ~ 150 μm とすることができます。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、200 μm ~ 1000 μm とすることができます。

【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、200 μm ~ 1000 μm とすること

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を構成するピア部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との間の電気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のエッティング量を考慮して、図18に示す金属層75の厚さに上記エッティ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、 $30 \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ とすることができます。

30

【0097】

このように、突出部形成工程における金属層75のエッティング量を考慮して、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のピア部44とを確実に接続させることができると、金属層75と導電パターン27との間の電気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との間の電気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をエッティングすることで、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

【0100】

このとき、支持板55と同じ第1の金属により構成された金属層75もエッチングされるが、先に説明した図19に示す工程において、予め金属層75のエッチング量を考慮して金属層75の厚さを厚くしているため、金属層75が形成された金属層42の面42Aが露出することはない。

【0101】

また、金属層75の厚さが薄くなることで、金属層41, 42, 75により構成された電極パッド73が形成される（図4及び図19～図21に示す工程が、「電極パッド形成工程」に相当する工程）。

【0102】

金属層75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75の厚さは、例えば、 $10\text{ }\mu\text{m} \sim 20\text{ }\mu\text{m}$ （好適には、例えば、 $15\text{ }\mu\text{m}$ ）とすることができます。

10

【0103】

次いで、図22に示す工程では、電極パッド73、突出部58、及び支持板55の面55A（突出部58が形成された側の支持板55の面）を覆うように、開口部38を有した絶縁層21を形成する（絶縁層形成工程）。

【0104】

これにより、外部接続端子12が配設される側の電極パッド73の面（具体的には、金属層41の面41A）の外周部が絶縁層21で覆われるため、電極パッド73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り、配線基板71の信頼性を向上させることができる。

20

【0105】

支持板55の面55Aに設けられた絶縁層21の厚さは、例えば、 $6.5 \sim 7.5\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

【0106】

次いで、図23に示す工程では、第1の実施の形態で説明した図8～図10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27, 28、ピア31、外部接続用パッド32、及びソルダーレジスト層34を形成する。これにより、支持板55に配線基板71に相当する構造体が形成される。

30

【0107】

次いで、図24に示す工程では、第1の実施の形態で説明した図11に示す工程と同様な処理を行うことで、突出部58が形成された支持板55を除去することで、絶縁層21に、金属層41の面41Aを露出すると共に、突出部58の形状に対応する形状とされた開口部37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71が製造される。

【0108】

次いで、図25に示す工程では、外部接続端子12を介して、配線基板11の電極パッド73（具体的には、金属層41）に電子部品13を実装する。これにより、電子部品13と、配線基板71とを備えた第2の実施の形態の半導体装置70が製造される。

40

【0109】

本実施の形態の配線基板の製造方法によれば、支持板55に第1の金属とは異なる金属により構成された金属層41を形成し、次いで、金属層41に第1の金属とは異なる金属により構成された金属層42を形成し、次いで、金属層42の面42Aに、突出部形成工程後に金属層75の厚さが金属層42の面42A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42よりも酸化されにくい金属層75を形成することにより、突出部形成工程後に、電極パッド73の構成要素の1つである金属層75と導電パターン27とを接続することができるため、電極パッド73と導電パターン27との間の電気的接続信頼性を向上させることができる。

【0110】

50

図26～図31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26～図31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。

【0111】

図26～図31を参照して、第2の実施の形態の半導体装置70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）。

【0112】

次いで、図26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）。これにより、支持板55の面55Aに、金属層41, 42, 75により構成された電極パッド73が形成される（図4及び図26に示す工程が、「電極パッド形成工程」に相当する工程）。

【0113】

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75の金属材料としてCuを用いた場合、金属層75の厚さは、例えば、10μm～20μm（好適には、例えば、15μm）とすることができます。

【0114】

次いで、図27に示す工程では、金属層75の面75Aに、後述する図29に示す工程（突出部形成工程）において支持板55をエッチングする際に金属層75がエッチングされることを防止する保護層78を形成する（保護層形成工程）。

【0115】

保護層78は、例えば、支持板55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78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78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78の厚さは、例えば、1～5μmとすることができます。

【0116】

次いで、図28に示す工程では、図27に示すレジスト膜56を除去する。次いで、図29に示す工程では、図28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）。

【0117】

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ティング液（金属層41, 42及び保護層78をエッティングしないエッティング液）を用いて、支持板55をエッティングする。

【0118】

このように、電極パッド73をマスクとして等方性のウエットエッティングを行うことにより、支持板55に対するエッティング液によるサイドエッティングやアンダーカットにより、突出部58から金属層41の面41Aの外周部を露出させることができる。

【0119】

また、第1の金属（支持板55を構成する金属）により構成された金属層75の面75Aに、第1の金属とは異なる金属により構成された保護層78を形成した後、支持板55をエッティングして支持板55に突出部58を形成することにより、突出部形成工程において金属層75がエッティングされることを防止できる。

【0120】

次いで、図30に示す工程では、図29に示す保護層78のみをエッティングするエッティング液（例えば、フッ素-過水系のエッティング液）を用いて、保護層78を除去する（保

10

20

30

40

50

護層除去工程)。これにより、金属層75の面75Aが露出される。

【0121】

次いで、図31に示す工程では、電極パッド73、突出部58、及び支持板55の面55A(突出部58が形成された側の支持板55の面)を覆うように、開口部38を有した絶縁層21を形成する(絶縁層形成工程)。

【0122】

これにより、外部接続端子12が配設される側の電極パッド73の面(具体的には、金属層41の面41A)の外周部が絶縁層21で覆われるため、電極パッド73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り、配線基板71の信頼性を向上させることができる。

10

【0123】

支持板55の面55Aに設けられた絶縁層21の厚さは、例えば、65~75μmとすることができる。

【0124】

上記絶縁層形成工程後、先に説明した図23~図25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70が製造される。

【0125】

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55を構成する金属)により構成された金属層75の面75Aに、第1の金属とは異なる金属により構成された保護層78を形成した後、支持板55をエッティングして支持板55に突出部58を形成することにより、突出部形成工程において金属層75がエッティングされることを防止できる。

20

【0126】

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。

【0127】

図32~図39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32~図39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。

【0128】

30

図32~図39を参照して、第2の実施の形態の半導体装置70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。

【0129】

次いで、図32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、突出部用金属層81を形成する(突出部用金属層形成工程)。

【0130】

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、突出部用金属層81を形成する。突出部用金属層81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81の高さは、例えば、1~30μm(好適には、例えば、20μm)とすることができます。

40

【0131】

次いで、図33に示す工程では、先に説明した図4及び図26に示す工程と同様な手法により、金属層41と、金属層42と、金属層75とを順次積層させて、電極パッド73を形成する(電極パッド形成工程)。

【0132】

次いで、図34に示す工程では、図33に示すレジスト膜56を除去する。次いで、図35に示す工程では、突出部用金属層81をエッティングすることで、突出部用金属層81と接触する側に形成された第1の金属層41の面41Aの外周部を露出させる突出部81-1を形成する(突出部形成工程)。具体的には、突出部用金属層81のみをエッティング

50

するエッティング液（例えば、フッ素-過水系エッティング液）を用いて、突出部 81-1 を形成する。

【0133】

このように、電極パッド 73 をマスクとして等方性のウェットエッティングを行うと、突出部用金属層 81 に対するエッティング液によるサイドエッティングやアンダーカットにより、突出部 81-1 から金属層 41 の面 41A の外周部を露出させることができる。

【0134】

突出部 81-1 の形状は、例えば、円錐台形状とすることができます。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。

【0135】

また、突出部用金属層 81 のみをエッティングするエッティング液を用いることにより、電極パッド 73 がエッティングされることを防止できる。

10

【0136】

金属層 41 の直径が $100 \mu m$ の場合、金属層 41 と接触している部分の突出部 81-1 の直径は、例えば、 $80 \sim 90 \mu m$ とすることができる。

【0137】

次いで、図 36 に示す工程では、エッティングされた突出部 81-1、電極パッド 73、及び突出部 81-1 が形成された側の支持板 55 の面 55A を覆うように、開口部 38 を有した絶縁層 21 を形成する（絶縁層形成工程）。

【0138】

次いで、図 37 に示す工程では、先に説明した図 23 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 27, 28、ビア 31、外部接続用パッド 32、及びソルダーレジスト層 34 を形成する。これにより、支持板 55 に配線基板 71 に相当する構造体が形成される。

20

【0139】

次いで、図 38 に示す工程では、先に説明した図 24 に示す工程と同様な処理を行うことで、支持板 55 を除去する（支持板除去工程）。これにより、突出部 81-1 が露出される。

【0140】

次いで、図 39 に示す工程では、突出部 81-1 を除去することにより、絶縁層 21 に、突出部 81-1 と接触する側の電極パッド 73 の面の一部（具体的には、金属層 41 の面 41A）を露出すると共に、突出部 81-1 に対応する形状とされた開口部 37 を形成する（突出部除去工程）。これにより、配線基板 71 が形成される。

30

【0141】

上記突出部除去工程後、先に説明した図 25 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 70 が製造される。

【0142】

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 73 と支持板 55 との間に突出部用金属層 81 を形成し、電極パッド形成工程後に、突出部用金属層 81 をエッティングして、金属層 41 の面 41A の外周部を露出させる突出部 81-1 を形成し、その後、突出部 81-1、電極パッド 73、及び突出部 81-1 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、支持板 55 をエッティングして開口部 37 を形成する場合と比較して、開口部 37 の深さを小さくすることができる。

40

【0143】

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。

【0144】

（第 3 の実施の形態）

図 40 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 40 におい

50

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。

【0145】

図40を参照するに、第3の実施の形態の半導体装置85は、第2の実施の形態の半導体装置70に設けられた配線基板71の代わりに、配線基板86を設けた以外は半導体装置70と同様に構成される。

【0146】

配線基板86は、配線基板71に設けられた電極パッド73の代わりに、電極パッド88を設けた以外は、配線基板71と同様に構成される。

【0147】

電極パッド88は、電極パッド73に設けられた金属層42(第2の金属層)の外周側面の位置を、金属層41, 75(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73と同様に構成される。10

【0148】

このように、金属層41と金属層75との間に設けられた金属層42の外周側面の位置を、金属層41, 75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88に絶縁層21が充填された凹部89が形成される。これにより、凹部89に形成された部分の絶縁層21により、電極パッド88の位置が規制されるため、絶縁層21にしっかりと電極パッド88を配設することができる。

【0149】

また、凹部89を形成することにより、絶縁層21と電極パッド88との間の接触面積が増加するため、絶縁層21と電極パッド88との間の密着性を向上させることができる。20

【0150】

電極パッド73に設けられた金属層42の外周側面の位置から金属層41, 75の外周側面の位置までの距離Bは、例えば、5~20μmとすることができます。

【0151】

本実施の形態の配線基板によれば、金属層41と金属層75との間に設けられた金属層42の外周側面の位置を、金属層41, 75の外周側面の位置よりも内側に配置することで、凹部89に形成された部分の絶縁層21により、電極パッド88の位置が規制されるため、絶縁層21にしっかりと電極パッド88を配設することができると共に、絶縁層21と電極パッド88との間の接触面積が増加するため、絶縁層21と電極パッド88との間の密着性を向上させることができます。30

【0152】

図41~図49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41~図49において、第3の実施の形態の半導体装置85と同一構成部分には、同一符号を付す。

【0153】

図41~図49を参照して、第3の実施の形態の半導体装置85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。40

【0154】

次いで、図41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、金属層42と同じ金属により構成された突出部用金属層91を形成する(突出部用金属層形成工程)。

【0155】

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、突出部用金属層91を形成する。金属層42としてNi層を用いる場合、突出部用金属層91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91の厚さは、例えば、1~30μm(好適には、例えば、20μm)とすることができます。

【0156】

10

20

30

40

50

次いで、図42に示す工程では、第2の実施の形態の図33に示す工程と同様な処理を行うことで、突出部用金属層91の面91Aに、金属層41と、突出部用金属層91と同じ金属材料で構成された金属層42と、金属層75とを順次積層させて、電極パッド88を形成する。なお、この段階の電極パッド88には、凹部89が形成されていない。

【0157】

次いで、図43に示す工程では、レジスト膜56を除去する。次いで、図44に示す工程では、突出部用金属層91のみをエッチングするエッティング液（金属層41、金属層75及び支持板55をエッティングしないエッティング液）を用いて、突出部用金属層91をエッティングすることで、金属層41の面41Aの外周部を露出させる突出部91-1を形成する（突出部形成工程）。 10

【0158】

このように、電極パッド88をマスクとして等方性のウエットエッティングを行うと、突出部用金属層91に対するエッティング液によるサイドエッティングやアンダーカットにより、突出部91-1から金属層41の面41Aの外周部を露出させることができる。

【0159】

突出部91-1の形状は、例えば、円錐台形状とすることができます。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。

【0160】

上記突出部形成工程では、突出部用金属層91と同じ金属材料で構成された金属層42の側壁もエッティングされるため、凹部89が形成される。これにより、凹部89を有した電極パッド88が形成される（電極パッド形成工程）。 20

【0161】

このように、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度のエッティングにより、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ます。

【0162】

次いで、図45に示す工程では、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を形成し、その後、金属層75の面75Aと対向する部分の絶縁層21に、金属層75の面75Aを露出する開口部38を形成する（絶縁層形成工程）。 30

【0163】

これにより、外部接続端子12が配設される側の電極パッド88の面（具体的には、金属層41の面41A）の外周部が絶縁層21で覆われるため、電極パッド88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り、配線基板86の信頼性を向上させることができます。

【0164】

また、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。 40

【0165】

絶縁層21に覆われた部分の金属層41の面41Aの外周部の幅は、例えば、0.1~6μm（好適には、1~3μm）とすることができる。

【0166】

次いで、図46に示す工程では、第2の実施の形態で説明した図23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27、28、ピア31、外部接続用パッド32、及びソルダーレジスト層34を形成する。これにより、支持板55に配線基板86に相当する構造体が形成される。

【0167】

次いで、図47に示す工程では、第2の実施の形態で説明した図24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ティング液により、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度のエッティング（突出部形成工程でのエッティング）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。10

【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）20

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。30

【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できるため、配線基板91の信頼性を向上させることができる。40

【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と電気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】50

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できるとなるため、電極パッド98と導電パターン27との間の電気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できるため、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できるとなるため、電極パッド98と導電パターン27との間の電気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のみをエッティングするエッティング液を用いて、突出部用金属層101をエッティングすることで、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98をマスクとして等方性のウェットエッティングを行うと、突出部用金属層101に対するエッティング液によるサイドエッティングやアンダーカットにより、突出部101-1から金属層98の面98Bの外周部を露出させることができる。

【0190】

突出部101-1の形状は、例えば、円錐台形状とすることができます。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。

【0191】

次いで、図55に示す工程では、突出部形成工程後に、突出部101-1、電極パッド98、及び突出部101-1が形成された側の支持板55の面55Aを覆うように、開口部38を有した絶縁層21を形成する（絶縁層形成工程）。10

【0192】

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の外周部を覆うように絶縁層21を形成することにより、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96の信頼性を向上させることができる。

【0193】

絶縁層21に覆われた部分の電極パッド98の面98Bの外周部の幅は、例えば、0.1～6μm（好適には、1～3μm）とすることができる。

【0194】

次いで、図56に示す工程では、第3の実施の形態で説明した図46に示す工程と同様な処理を行うことで、導電パターン27, 28、ビア31、外部接続用パッド32、及びソルダーレジスト層34を形成する。これにより、支持板55に配線基板96に相当する構造体が形成される。20

【0195】

次いで、図57に示す工程では、第3の実施の形態で説明した図47に示す工程と同様な処理を行うことで、支持板55を除去する（支持板除去工程）。

【0196】

次いで、図58に示す工程では、突出部101-1のみをエッティングするエッティング液を用いて、突出部101-1を除去することにより、突出部101-1と接触する側の電極パッド98の面98Bの一部を露出させると共に、エッティングされた突出部101-1に対応する形状とされた開口部37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96が製造される。30

【0197】

次いで、図59に示す工程では、第3の実施の形態で説明した図49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95が製造される。

【0198】

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12が配設される側の電極パッド98の面98Bの外周部を覆うように絶縁層21を形成することにより、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96の信頼性を向上させることができる。40

【0199】

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98を形成することにより、配線基板96の製造コストを低減することができる。

【0200】

図60は、他の配線基板の例を示す断面図である。図60において、図50に示す配線基板96と同一構成部分には同一符号を付す。

【0201】

本実施の形態の半導体装置95に設けられた配線基板96の代わりに、図60に示す配線基板110を用いてもよい。

【0202】

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。

10

20

30

40

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 11）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 12）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 13）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 14）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。 20

【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32】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33】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34】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35】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36】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37】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38】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39】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1）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2）である。 20

【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）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4）である。

【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）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6）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7）である。 30

【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）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9）である。

【図50】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51】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52】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53】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54】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55】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56】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57】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58】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59】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60】他の配線基板の例を示す断面図である。

【図61】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62】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63】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】

【0212】

10

10, 65, 70, 85, 95, 120, 130, 140 半導体装置

11, 66, 71, 86, 96, 110 配線基板

12 外部接続端子

13 電子部品

21, 22, 23 絶縁層

21A, 21B, 22A, 22B, 23A, 23B, 41A, 42A, 55A, 61A
, 75A, 91A, 98A, 98B, 101A 面

25, 73, 88, 98 電極パッド

27, 28 導電パターン

31 ピア

20

32 外部接続用パッド

32A 接続面

34 ソルダーレジスト層

34A, 37, 38, 47, 52, 56A 開口部

41, 42, 75 金属層

44, 48 ピア部

45, 49 配線部

55 支持板

56 レジスト膜

58, 62, 81-1, 91-1, 101-1 突出部

30

61 高さ調整層

78 保護層

81, 91, 101 突出部用金属層

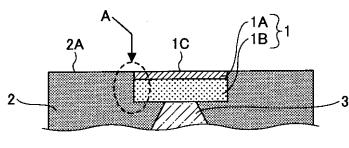
89 凹部

111 OSP膜

B 距離

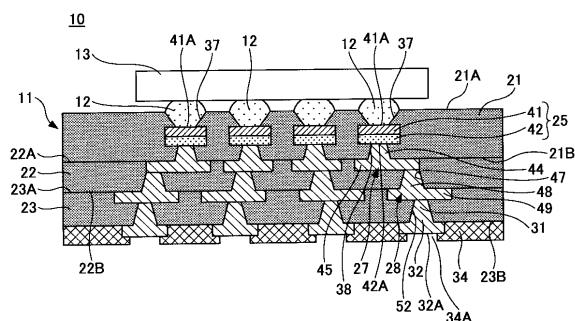
【図1】

従来の配線基板の主要部の断面図



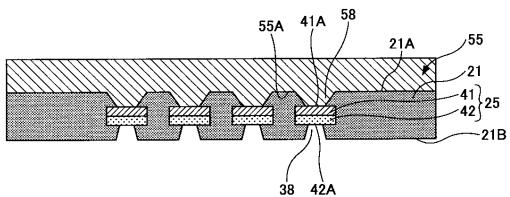
【図2】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の断面図



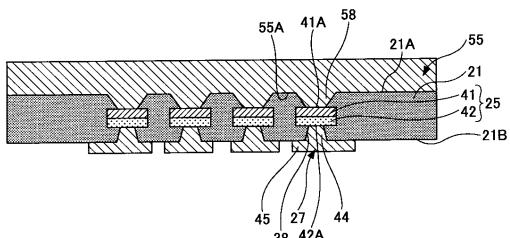
〔 図 7 〕

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) 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)



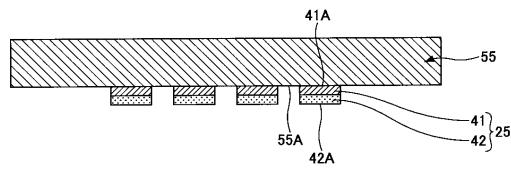
【 図 8 】

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)



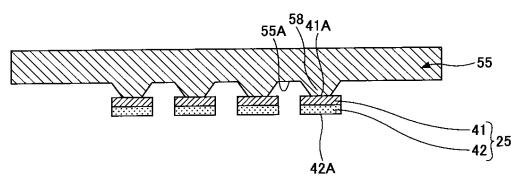
【図5】

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)



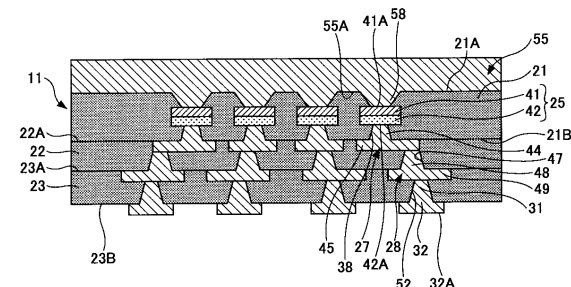
(6)

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)



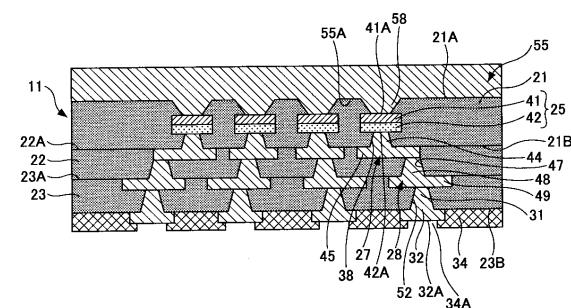
(9)

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)



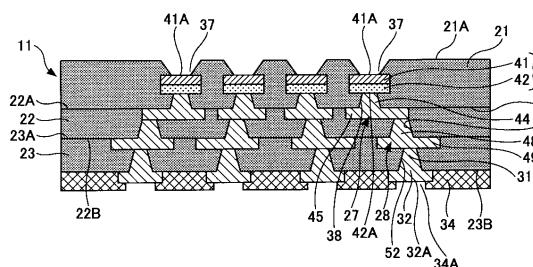
【图 1-0】

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)



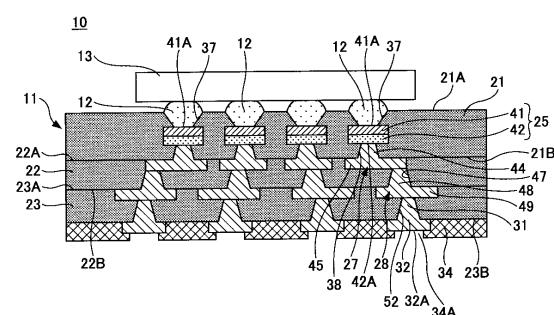
【図11】

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)



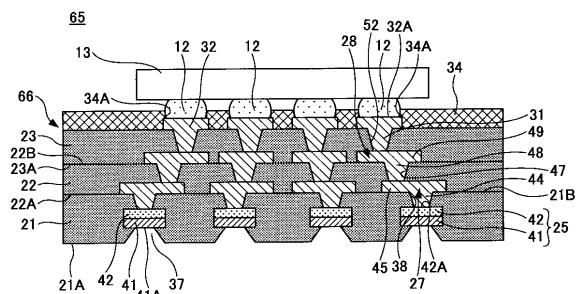
【図12】

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)



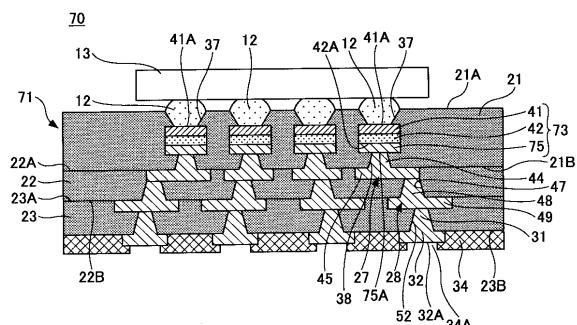
【図17】

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



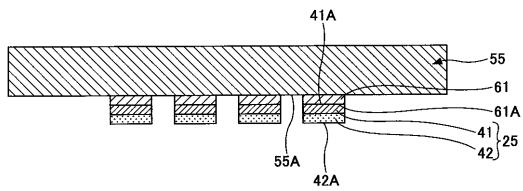
【図18】

本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の断面図



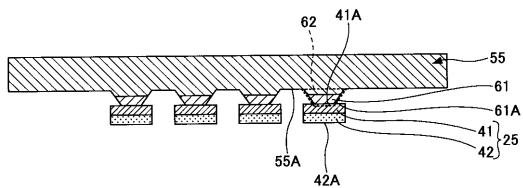
【図15】

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)



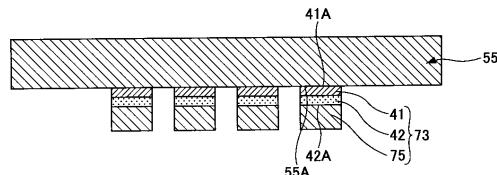
【図16】

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)



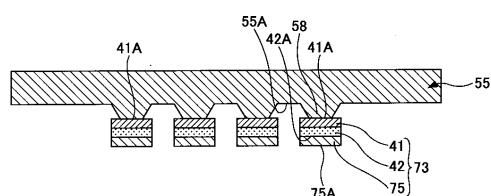
【図20】

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)



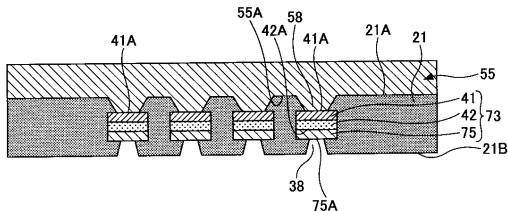
【図21】

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)



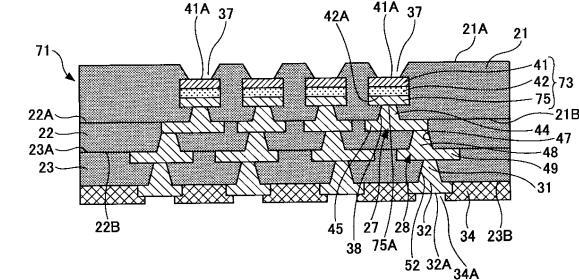
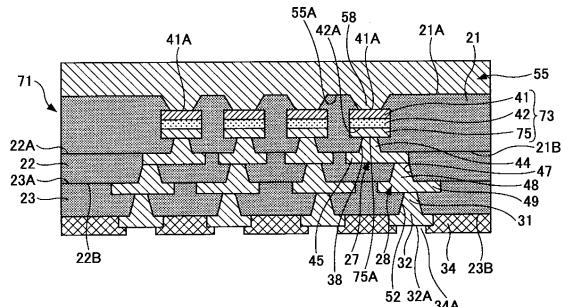
【図22】

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) 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)



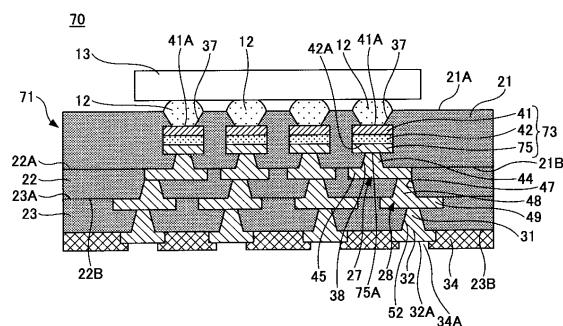
【図23】

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)



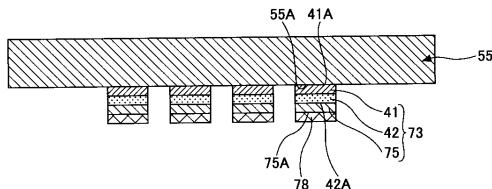
【図25】

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)



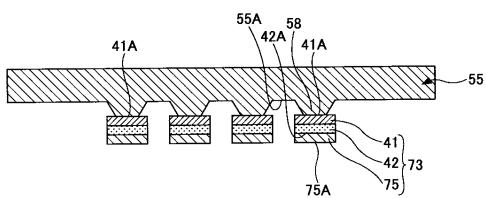
【図28】

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)



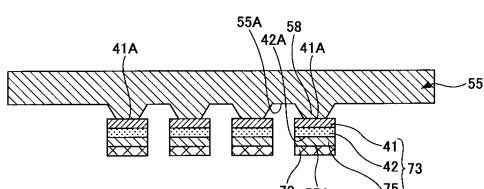
【図30】

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)



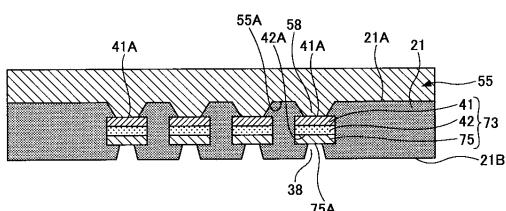
【図29】

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)



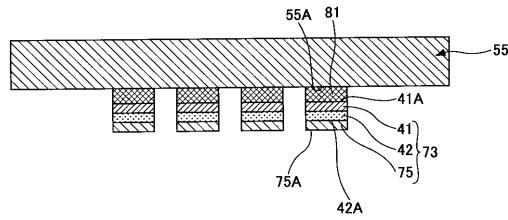
【図31】

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)



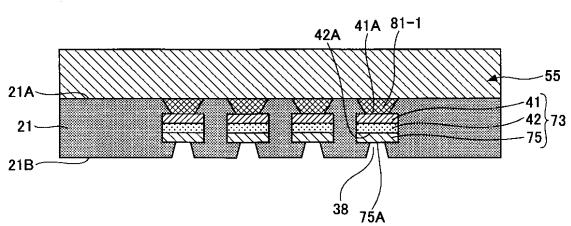
【図34】

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)



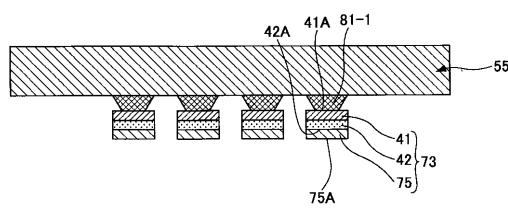
【図36】

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)



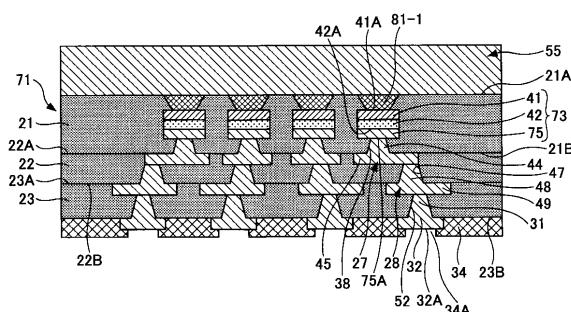
【図35】

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)



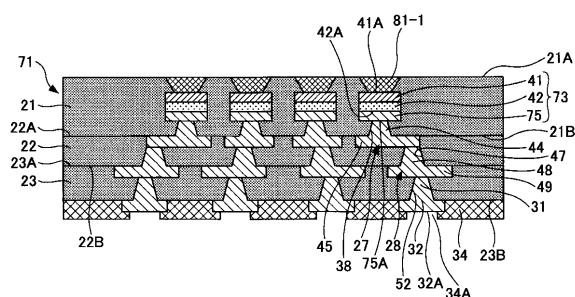
【図37】

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)



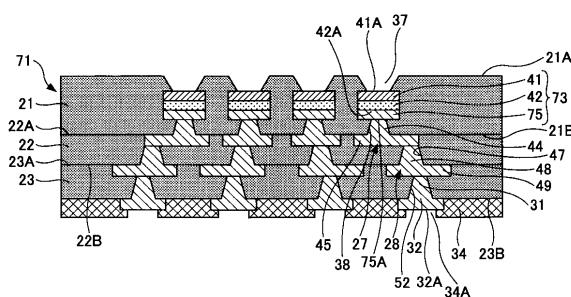
【図38】

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)



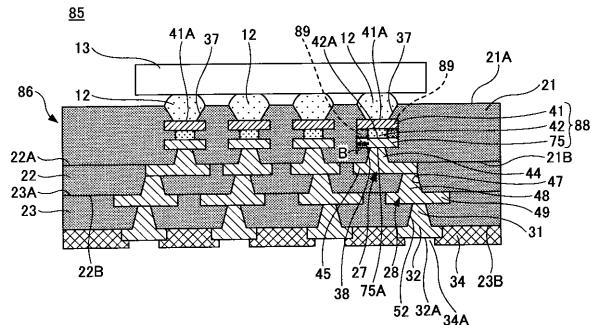
【図39】

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)



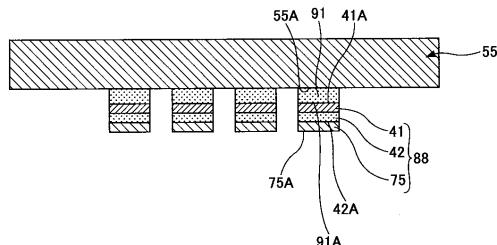
【図40】

本発明の第3の実施の形態に係る半導体装置の断面図



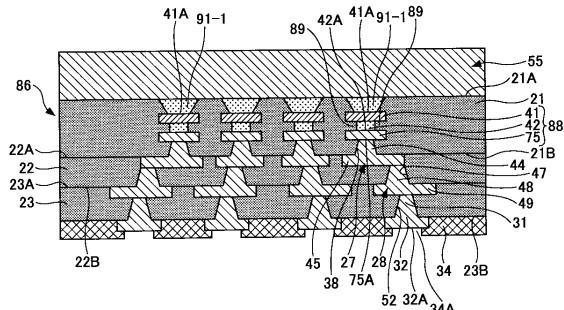
【図43】

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)



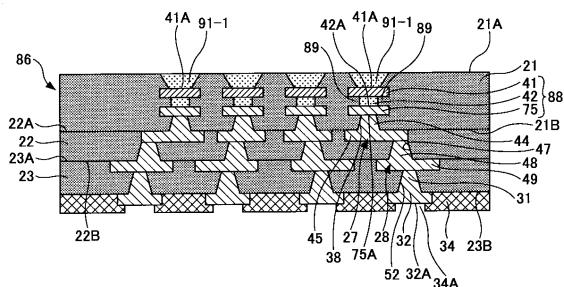
【図46】

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)



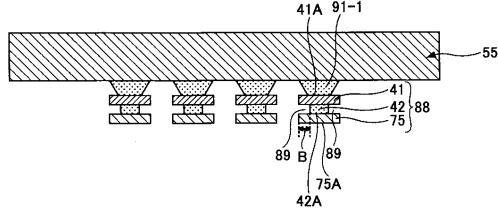
【図47】

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)



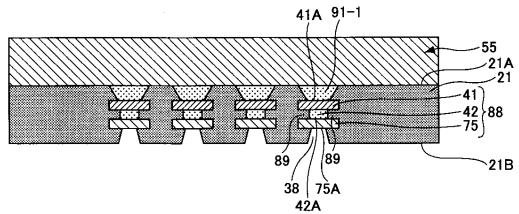
【図44】

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)



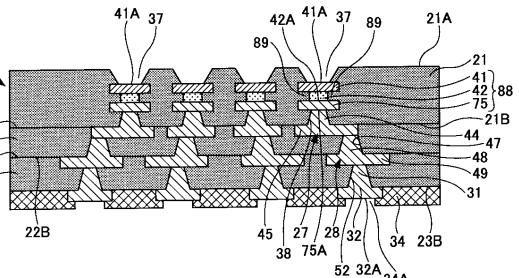
【 図 4 5 】

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)



【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)

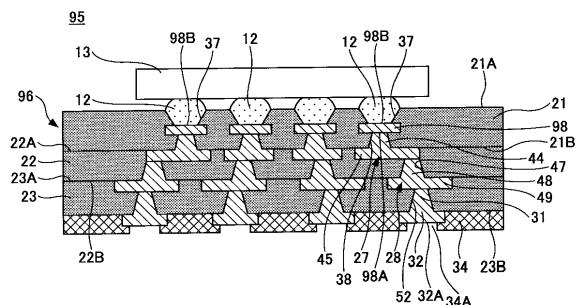


【 図 4 9 】

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)

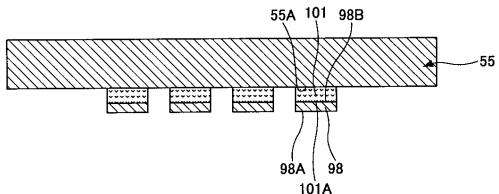
【図50】

本発明の第4の実施の形態に係る半導体装置の断面図



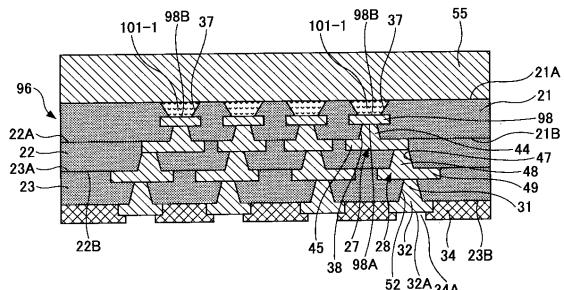
【図5-3】

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)



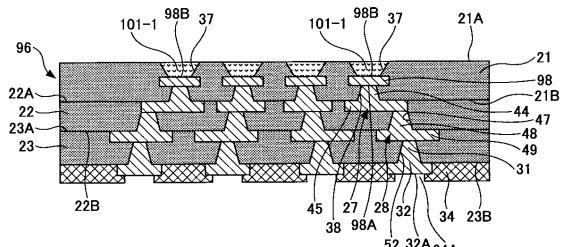
【図56】

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)



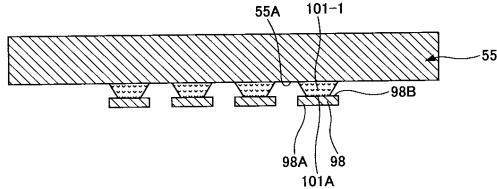
【図57】

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)



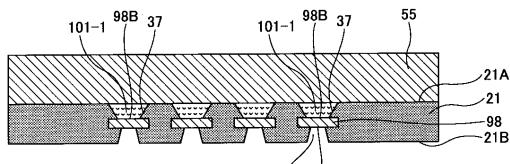
【図54】

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)



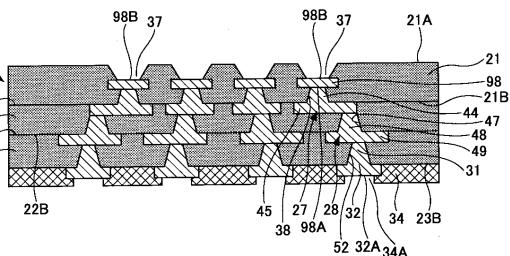
【図55】

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)



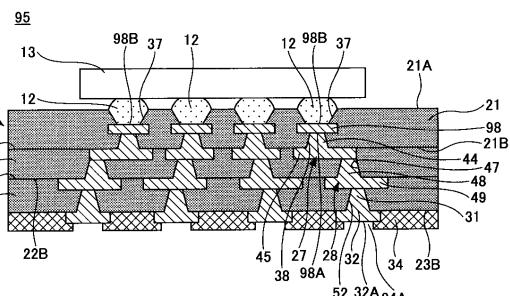
【図58】

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59】

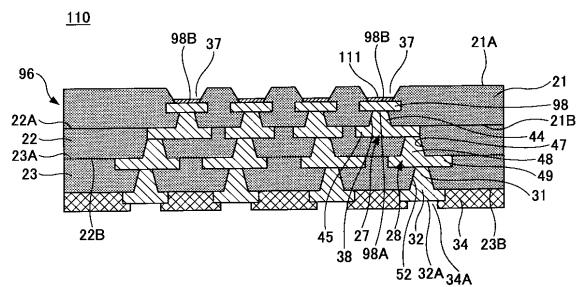
本発明の第4の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その9)



【図 6 0】

【図 6-2】

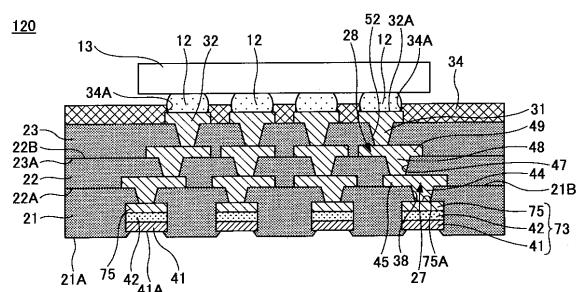
他の配線基板の例を示す断面図



【図 6 1】

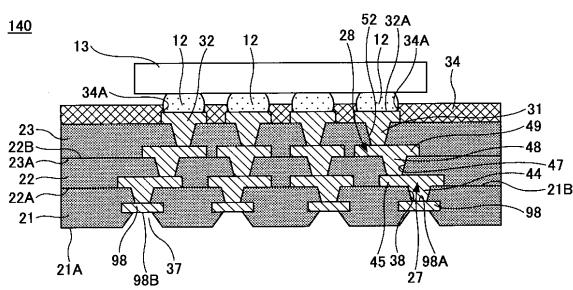
【図 6 3】

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

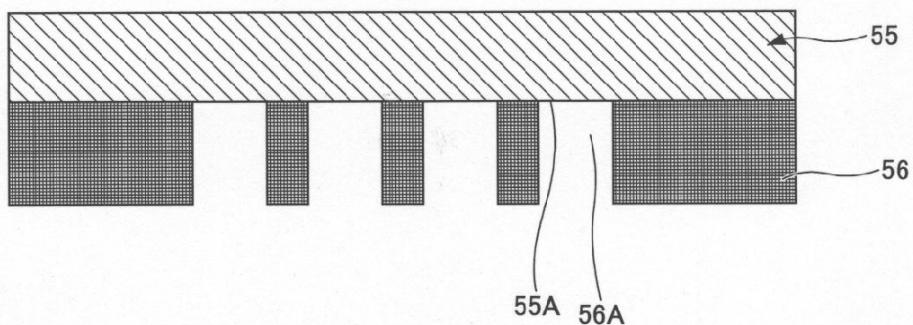


【 四 3 】

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

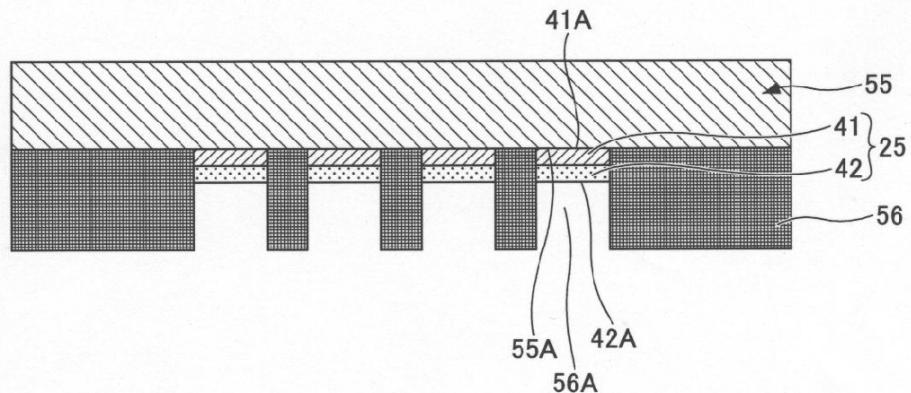


本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その1)



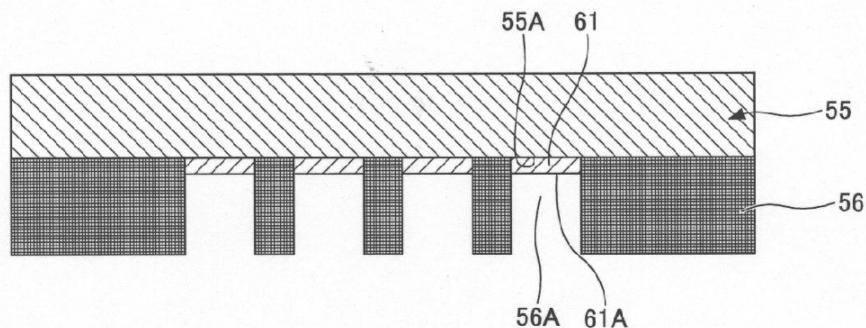
【図4】

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)



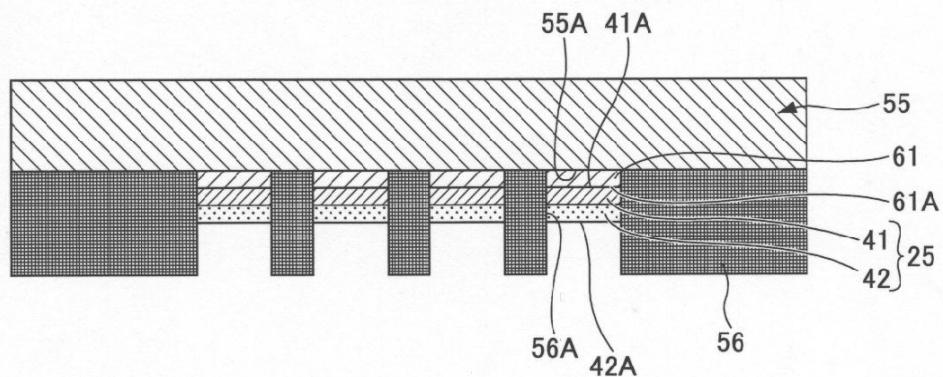
【図13】

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)



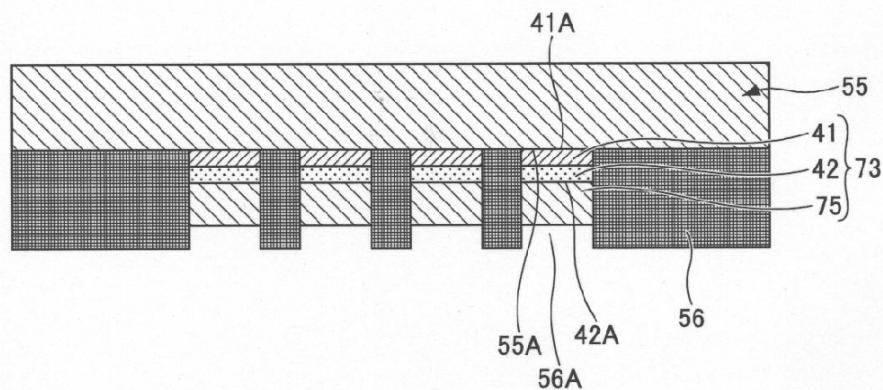
【図14】

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)



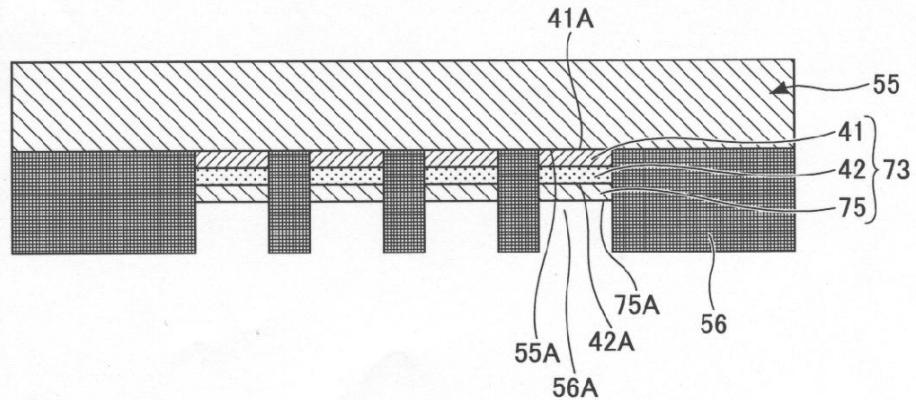
【図19】

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)



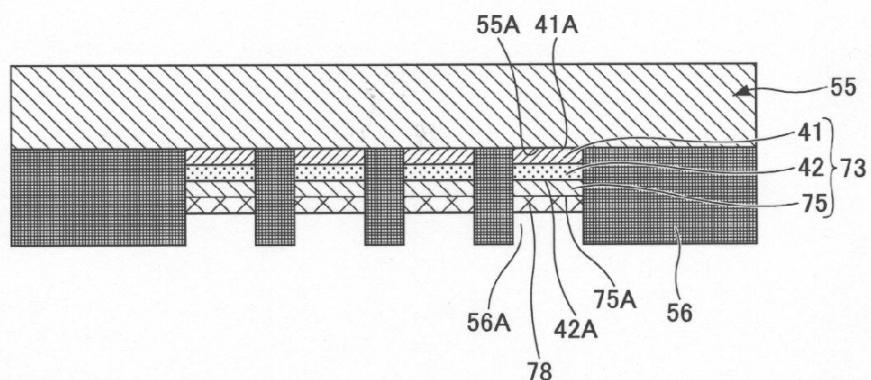
【図26】

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)



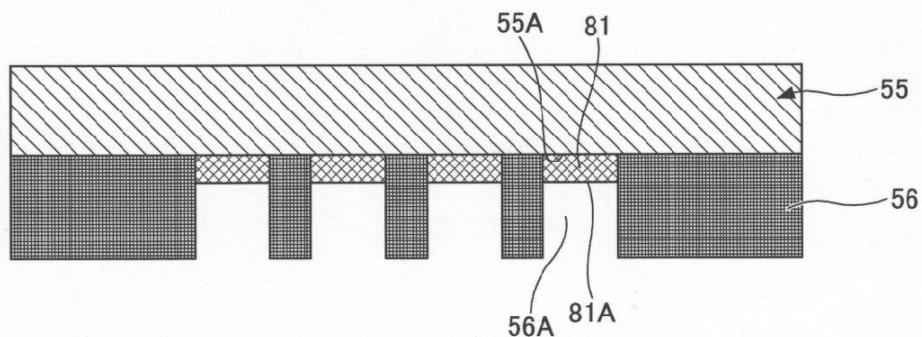
【図27】

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)



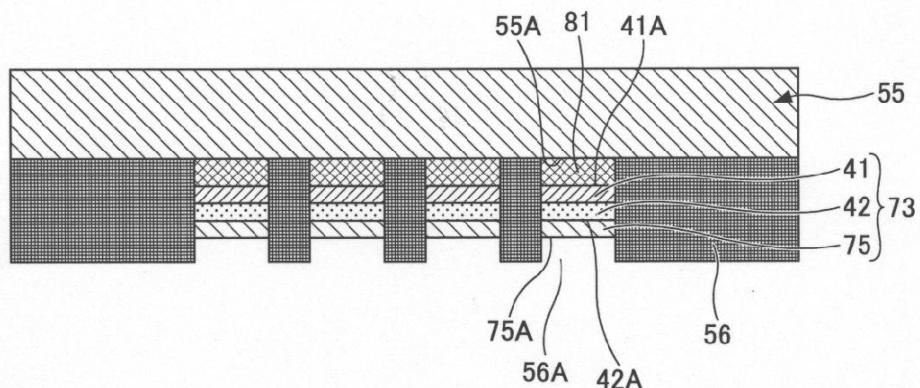
【図32】

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)



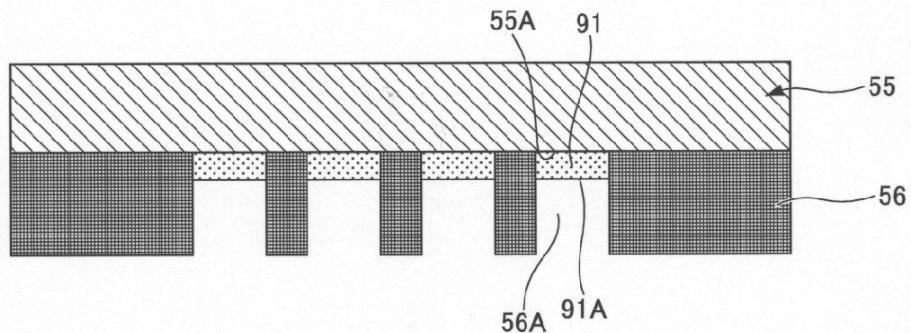
【図33】

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)



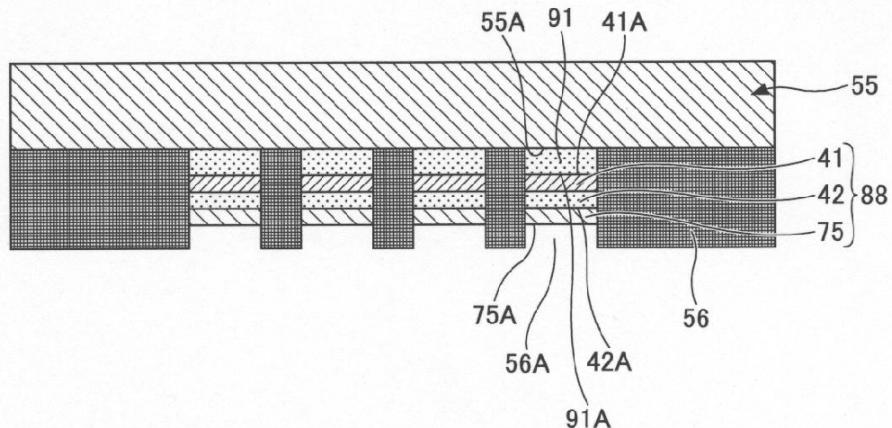
【図41】

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1)



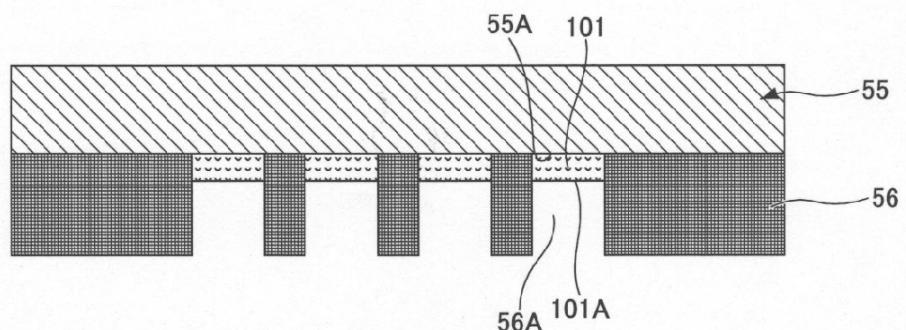
【図42】

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2)



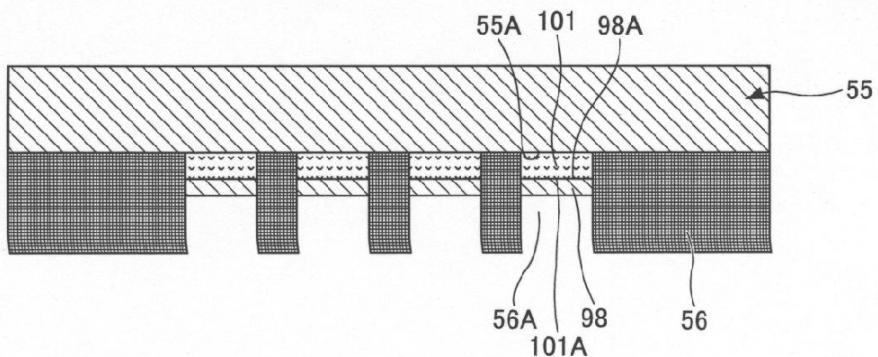
【図51】

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2001-093932(JP,A)
特開2008-124107(JP,A)
特開2002-343931(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/12

H01L 21/60

H05K 3/34

H05K 3/46