

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6154995号
(P6154995)

(45) 発行日 平成29年6月28日 (2017. 6. 28)

(24) 登録日 平成29年6月9日 (2017. 6. 9)

(51) Int. Cl.

H O 1 L 21/60 (2006.01)

F I

H O 1 L 21/92 6 O 2 G

H O 1 L 21/92 6 O 3 A

請求項の数 12 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-138474 (P2012-138474)
 (22) 出願日 平成24年6月20日 (2012. 6. 20)
 (65) 公開番号 特開2014-3201 (P2014-3201A)
 (43) 公開日 平成26年1月9日 (2014. 1. 9)
 審査請求日 平成27年6月8日 (2015. 6. 8)

(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 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 町田 洋弘
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気
 工業株式会社内
 審査官 工藤 一光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置及び配線基板、並びにそれらの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体基板と、
 前記半導体基板の主面に形成された電極パッドと、
 前記電極パッドと電氣的に接続された突起電極と、を有し、
 前記突起電極は、前記電極パッド上に設けられた台座部と、前記台座部上に設けられた突起部と、を備え、
前記台座部は、上層が銅膜から形成された積層構造であり、
 前記突起部は、前記台座部よりも小幅の柱状部と、前記柱状部の前記台座部側の端部から前記台座部に向かって徐々に拡幅するテーパ部と、を備え、
 前記柱状部と前記テーパ部とは一体に形成されており、
 前記柱状部の高さは、前記テーパ部の高さよりも高く、
前記柱状部の上面は外部に露出しており、
 前記テーパ部側面の前記主面に垂直な平面に対する傾斜角は、前記台座部側面の前記平面に対する傾斜角及び前記柱状部側面の前記平面に対する傾斜角よりも大きい半導体装置。

【請求項 2】

前記柱状部と前記テーパ部は銅からなる請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】

絶縁性部材と、

前記絶縁性部材の主面に形成された電極パッドと、
前記電極パッドと電氣的に接続された突起電極と、を有し、
前記突起電極は、前記電極パッド上に設けられた台座部と、前記台座部上に設けられた突起部と、を備え、

前記台座部は、上層が銅膜から形成された積層構造であり、

前記突起部は、前記台座部よりも小幅の柱状部と、前記柱状部の前記台座部側の端部から前記台座部に向かって徐々に拡幅するテーパ部と、を備え、

前記柱状部と前記テーパ部とは一体に形成されており、

前記柱状部の高さは、前記テーパ部の高さよりも高く、

前記柱状部の上面は外部に露出しており、

10

前記テーパ部側面の前記主面に垂直な平面に対する傾斜角は、前記台座部側面の前記平面に対する傾斜角及び前記柱状部側面の前記平面に対する傾斜角よりも大きい配線基板。

【請求項 4】

前記柱状部と前記テーパ部は銅からなる請求項 3 記載の配線基板。

【請求項 5】

半導体基板の主面に電極パッドを形成する工程と、

前記電極パッドと電氣的に接続された突起電極を形成する工程と、を有し、

前記突起電極を形成する工程は、

前記半導体基板の主面に前記電極パッドを被覆する金属層を形成する工程と、

前記金属層上に、前記突起電極の形成位置に対応する部分に開口部を備えたレジスト層を形成する工程と、

20

前記開口部内に露出する前記レジスト層の前記金属層側の端部に環状の切れ込み部を形成する工程と、

前記切れ込み部を含む前記開口部内に金属を充填し、前記切れ込み部に形成されたテーパ部と、前記テーパ部上に前記テーパ部と一体に形成された前記テーパ部の高さよりも高い柱状部と、を含む突起部を形成する工程と、

前記レジスト層を除去後、前記突起部をマスクとして前記金属層をエッチングし、前記電極パッドと前記テーパ部との間に台座部を形成して、前記台座部と前記突起部とを備えた前記突起電極を形成する工程と、を含む半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

30

前記開口部内に充填する金属は銅からなる請求項 5 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

前記切れ込み部を形成する工程では、前記開口部内に薬液を供給し、前記薬液により前記開口部内に露出する前記レジスト層の前記金属層側の端部を溶解して前記切れ込み部を形成する請求項 5 又は 6 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

前記切れ込み部を形成する工程では、前記開口部内に水を供給し、前記水により前記開口部内に露出する前記レジスト層の前記金属層側の端部を膨潤剥離させて前記切れ込み部を形成する請求項 5 又は 6 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

40

絶縁性部材の主面に電極パッドを形成する工程と、

前記電極パッドと電氣的に接続された突起電極を形成する工程と、を有し、

前記突起電極を形成する工程は、

前記絶縁性部材の主面に前記電極パッドを被覆する金属層を形成する工程と、

前記金属層上に、前記突起電極の形成位置に対応する部分に開口部を備えたレジスト層を形成する工程と、

前記開口部内に露出する前記レジスト層の前記金属層側の端部に環状の切れ込み部を形成する工程と、

前記切れ込み部を含む前記開口部内に金属を充填し、前記切れ込み部に形成されたテーパ部と、前記テーパ部上に前記テーパ部と一体に形成された前記テーパ部の高さよりも高

50

い柱状部と、を含む突起部を形成する工程と、

前記レジスト層を除去後、前記突起部をマスクとして前記金属層をエッチングし、前記電極パッドと前記テーパ部との間に台座部を形成して、前記台座部と前記突起部とを備えた前記突起電極を形成する工程と、を含む配線基板の製造方法。

【請求項 10】

前記開口部内に充填する金属は銅からなる請求項 9 記載の配線基板の製造方法。

【請求項 11】

前記切れ込み部を形成する工程では、前記開口部内に薬液を供給し、前記薬液により前記開口部内に露出する前記レジスト層の前記金属層側の端部を溶解して前記切れ込み部を形成する請求項 9 又は 10 記載の配線基板の製造方法。

10

【請求項 12】

前記切れ込み部を形成する工程では、前記開口部内に水を供給し、前記水により前記開口部内に露出する前記レジスト層の前記金属層側の端部を膨潤剥離させて前記切れ込み部を形成する請求項 9 又は 10 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、半導体装置及び配線基板、並びにそれらの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

20

従来より、外部接続端子となる突起電極を備えた半導体装置や配線基板が知られている。このような半導体装置や配線基板では、突起電極の狭ピッチ化を可能とするための様々な試みがなされている。

【0003】

このような半導体装置や配線基板において、突起電極は、例えば、以下のようにして形成される（ここでは、半導体装置に突起電極を形成する例を示す）。まず、半導体基板（半導体ウェハ）上に金属層を形成し、更に、金属層上に開口部を備えたレジスト層を形成する。そして、開口部内に露出する金属層上に、例えば、電解めっき法により突起部を形成する。そして、レジスト層を除去後、突起部に被覆されていない金属層をエッチングにより除去する。これにより、金属層上に突起部が形成された、例えば、円柱状の突起電極が形成される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 200247 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、突起部に被覆されていない金属層をエッチングにより除去する際に、突起部に被覆されている金属層の一部も一緒に除去される。具体的には、突起部の外周近傍に被覆されている金属層の一部が除去され、突起電極の根元部分が環状にくびれる。換言すれば、突起電極の下側（半導体基板側）の幅が上側の幅よりも狭くなる。

40

【0006】

突起電極の根元部分がくびれると、特に、突起電極の小径化、狭ピッチ化が進んだ際に、接続信頼性が低下する問題が生じる。例えば、半導体装置が高温下や低温下で繰り返し使用された場合の熱ストレスにより、突起電極の根元部分（くびれた部分）にクラックが入ったり断線したりする問題が生じる。

【0007】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、接続信頼性を向上可能な突起電極を有する半導体装置及び配線基板、並びにそれらの製造方法を提供することを課題とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

本半導体装置は、半導体基板と、前記半導体基板の主面に形成された電極パッドと、前記電極パッドと電氣的に接続された突起電極と、を有し、前記突起電極は、前記電極パッド上に設けられた台座部と、前記台座部上に設けられた突起部と、を備え、前記台座部は、上層が銅膜から形成された積層構造であり、前記突起部は、前記台座部よりも小幅の柱状部と、前記柱状部の前記台座部側の端部から前記台座部に向かって徐々に拡幅するテーパ部と、を備え、前記柱状部と前記テーパ部とは一体に形成されており、前記柱状部の高さは、前記テーパ部の高さよりも高く、前記柱状部の上面は外部に露出しており、前記テーパ部側面の前記主面に垂直な平面に対する傾斜角は、前記台座部側面の前記平面に対する傾斜角及び前記柱状部側面の前記平面に対する傾斜角よりも大きいことを要件とする。

10

【発明の効果】

【0012】

開示の技術によれば、接続信頼性を向上可能な突起電極を有する半導体装置及び配線基板、並びにそれらの製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1の実施の形態に係る半導体装置を例示する断面図である。

【図2】第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を例示する図（その1）である。

【図3】第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を例示する図（その2）である。

20

【図4】第2の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。なお、各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

【0015】

第1の実施の形態

[第1の実施の形態に係る半導体装置の構造]

図1は、第1の実施の形態に係る半導体装置を例示する断面図である。図1を参照するに、半導体装置1は、半導体基板10と、電極パッド20と、突起電極30とを有する。

30

【0016】

半導体基板10は、例えば、薄板化された略円形状の半導体基板（ウェハ）が切断され個片化されたものである。半導体基板10の材料の一例としては、シリコン（Si）、ゲルマニウム（Ge）、ガリウムヒ素（GaAs）等を挙げることができるが、以下の説明はシリコン（Si）を例に行う。半導体基板10の厚さは、例えば50～800μm程度とすることができる。

【0017】

半導体基板10の電極パッド20側には半導体集積回路（図示せず）が形成されている。半導体集積回路（図示せず）は、半導体基板10に形成された拡散層（図示せず）、絶縁層（図示せず）、ビア（図示せず）、配線（図示せず）等から構成されている。なお、半導体基板10において、電極パッド20が形成されている側の面を、主面と称する場合がある。

40

【0018】

電極パッド20は、半導体基板10の主面上に設けられている。電極パッド20は、半導体集積回路（図示せず）に設けられた配線（図示せず）と電氣的に接続されている。電極パッド20の材料としては、例えば、アルミニウム（Al）等を用いることができる。

【0019】

電極パッド20の材料として、銅（Cu）層の上にアルミニウム（Al）層を形成したもの、銅（Cu）層の上にシリコン（Si）層を形成し、その上に更にアルミニウム（Al）層を形成したもの等を用いても構わない。電極パッド20の厚さは、例えば、10μ

50

m程度とすることができる。

【0020】

なお、半導体基板10の主面に、電極パッド20を露出するように、保護膜を設けても構わない。保護膜としては、例えば、SiN膜、PSG膜等を用いることができる。又、SiN膜やPSG膜等からなる層に、更にポリイミド等からなる層を積層しても構わない。

【0021】

突起電極30は、台座部31と、突起部32とを有し、電極パッド20と電氣的に接続されている。台座部31は、電極パッド20上に設けられている。台座部31は、電極パッド20上の全面に設けてもよいし、電極パッド20の外周部を除く領域等に設けてもよい。台座部31は導電体であり、例えば、チタン(Ti)膜と銅(Cu)膜との積層構造とすることができる。この場合、チタン(Ti)膜の厚さは、例えば、0.1μm程度、銅(Cu)膜の厚さは、例えば、0.5μm程度とすることができる。台座部31は、クローム(Cr)膜と銅(Cu)膜との積層構造等としてもよい。台座部31は、例えば、円盤状に形成することができ、その場合の直径は、例えば、20~50μm程度とすることができる。

【0022】

突起部32は、台座部31上に設けられている。突起部32は、台座部31よりも小幅の柱状部33と、柱状部33の台座部31側の端部から台座部31に向かって徐々に拡幅するテーパ部34と、を備えている。換言すれば、柱状部33の平面形状は台座部31の平面形状よりも小さく形成されており、テーパ部34は、平面視において、柱状部33の外縁から環状に外方に突出している。又、テーパ部34の側面は、傾斜面である。なお、柱状部33とテーパ部34とは一体に形成されているが、便宜上、境界部(説明のために設けた境界)を破線で示している。

【0023】

テーパ部34の側面の半導体基板20の主面に垂直な平面に対する傾斜角は、台座部31の側面の前記平面に対する傾斜角及び柱状部33の側面の前記平面に対する傾斜角よりも大きくされている。なお、台座部31の側面の前記平面に対する傾斜角及び柱状部33の側面の前記平面に対する傾斜角は、略0°である。つまり、台座部31の側面及び柱状部33の側面は、半導体基板20の主面に対して略垂直に形成されている。

【0024】

柱状部33は、例えば、円柱状に形成することができる。この場合、柱状部33の直径は、例えば、20~50μm程度とすることができる。但し、柱状部33の直径は、台座部31の直径よりも、数μm程度小さくなる。テーパ部34の平面形状は、例えば、円形とすることができる。この場合、テーパ部34の最小直径(柱状部33と連続する部分の直径)は柱状部33の直径と同一である。テーパ部34の最大直径(台座部31と接する部分の直径)は、例えば、柱状部33の直径プラス4μm程度とすることができる。この場合、テーパ部34は、平面視において、柱状部33の外縁から円環状に外方に突出し、柱状部33の外縁から外方に突出する部分の幅が2μm程度となる。

【0025】

柱状部33及びテーパ部34は導電体であり、例えば、銅(Cu)等から構成することができる。柱状部33の高さは、テーパ部34の高さよりも高く形成されている。柱状部33の高さは、例えば、30μm程度とすることができる。テーパ部34の高さは、例えば、数μm程度とすることができる。なお、テーパ部34の傾斜面の断面形状は直線状であってもよいし、曲線状であってもよいし、直線と曲線とが混在していてもよい。又、柱状部33は、例えば、楕円柱状や角柱状としてもよいし、これに対応して、テーパ部34の平面形状は、例えば、楕円形や矩形としてもよい。

【0026】

このように、突起電極30は、銅(Cu)を主成分として構成することができる。したがって、突起電極30を銅ピラーと称しても構わない。なお、図1では、突起電極30は

10

20

30

40

50

図面を簡略化するために数量を減らして描かれているが、実際には、例えば、多数の突起電極 30 がペリフェラル状やエリアアレイ状に設けられている。突起電極 30 のピッチは、例えば 30 ~ 60 μm 程度とすることができる。

【0027】

[第 1 の実施の形態に係る半導体装置の製造方法]

次に、第 1 の実施の形態に係る半導体装置の製造方法について説明する。図 2 及び図 3 は、第 1 の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を例示する図である。

【0028】

まず、図 2 (a) に示す工程では、略円形状の半導体基板 10 A (シリコンウェハ) を準備する。半導体基板 10 A の直径は、例えば 6 インチ (約 150 mm)、8 インチ (約 200 mm)、12 インチ (約 300 mm) 等とすることができる。又、半導体基板 10 A の厚さは、例えば 0.625 mm (直径 = 6 インチの場合)、0.725 mm (直径 = 8 インチの場合)、0.775 mm (直径 = 12 インチの場合) 等とすることができる。

10

【0029】

次に、準備した半導体基板 10 A の最終的に個片化されて半導体基板 10 となる複数の領域に、周知の手法により、各々半導体集積回路 (図示せず) や電極パッド 20 等を形成する。電極パッド 20 の材料としては、例えば、アルミニウム (Al) 等を用いることができる。

【0030】

電極パッド 20 の材料として、銅 (Cu) 層の上にアルミニウム (Al) 層を形成したもの、銅 (Cu) 層の上にシリコン (Si) 層を形成し、その上に更にアルミニウム (Al) 層を形成したもの等を用いても構わない。電極パッド 20 の厚さは、例えば、10 μm 程度とすることができる。

20

【0031】

次に、半導体基板 10 となる複数の領域の各主面上に、電極パッド 20 を被覆する金属層 31 A を形成する。金属層 31 A は、例えば、チタン (Ti) 膜と銅 (Cu) 膜との積層構造とすることができる。この場合、電極パッド 20 上のチタン (Ti) 膜の厚さは、例えば、0.1 μm 程度、電極パッド 20 上の銅 (Cu) 膜の厚さは、例えば、0.5 μm 程度とすることができる。金属層 31 A は、例えば、スパッタ法等により形成できる。金属層 31 A は、クローム (Cr) 膜と銅 (Cu) 膜との積層構造等としてもよい。なお、金属層 31 A は、最終的にエッチングされて台座部 31 となる部分である。

30

【0032】

なお、図 2 (a) ~ 図 3 (c) は、半導体基板 10 A の最終的に個片化されて半導体基板 10 となる複数の領域 (半導体装置 1 となる複数の領域) の内の 1 つのみを図示している。

【0033】

次に、図 2 (b) に示す工程では、金属層 31 A 上に液状又はペースト状のレジストを塗布して、又は、フィルム状のレジスト (ドライフィルムレジスト等) をラミネートしてレジスト層 50 を形成する。そして、塗布又はラミネートしたレジスト層 50 を露光及び現像することで突起電極 30 の形成位置に対応する部分に開口部 55 を形成する。

40

【0034】

開口部 55 は、例えば、ペリフェラル状やエリアアレイ状に形成できる。開口部 55 の平面形状は、例えば、円形とすることができる。開口部 55 の平面形状が円形である場合、その直径は、例えば、20 ~ 50 μm 程度とすることができる。開口部 55 のピッチは、例えば 30 ~ 60 μm 程度とすることができる。

【0035】

次に、図 2 (c) に示す工程では、各開口部 55 内に薬液を供給し、薬液により各開口部 55 内に露出するレジスト層 50 の金属層 31 A 側の端部 (各開口部 55 内に露出するレジスト層 50 の根元部分) を溶解して環状の切れ込み部 55 x を形成する。切れ込み部 55 x は、各開口部 55 内に露出するレジスト層 50 の金属層 31 A 側の端部に、金属層

50

3 1 A 側に向かって徐々に拡幅するテーパ状に形成される。

【 0 0 3 6 】

つまり、切れ込み部 5 5 x の内側面は、傾斜面とされている。切れ込み部 5 5 x の最大直径（金属層 3 1 A と接する部分の直径）は、例えば、開口部 5 5 の切れ込み部 5 5 x が形成されていない部分の直径プラス 4 μ m 程度とすることができる。切れ込み部 5 5 x の最高部の高さ（金属層 3 1 A 表面からの高さ）は、例えば、数 μ m 程度とすることができる。

【 0 0 3 7 】

薬液としては、レジスト層 5 0 を溶解できればどのような溶液を用いても構わないが、例えば、弱酸性に調整された溶液を用いることができる。弱酸性に調整された溶液の一例としては、濃度が 5 % 以下の硫酸水溶液等を挙げることができる。この溶液は、特にレジスト層 5 0 としてドライフィルムレジストを用いた場合に有効である。薬液の供給は、例えば、ノズルから滴下することにより行ってもよいし、スプレーから所定の圧力で吹き付けることにより行ってもよいし、その他の方法により行ってもよい。

【 0 0 3 8 】

次に、図 3 (a) に示す工程では、切れ込み部 5 5 x を含む各開口部 5 5 内に金属を充填し、各開口部 5 5 内に露出する金属層 3 1 A 上に、柱状部 3 3 及びテーパ部 3 4 を含む突起部 3 2 を形成する。突起部 3 2 は、例えば、金属層 3 1 A を給電層として利用する電解めっき法等により形成できる。柱状部 3 3 及びテーパ部 3 4 の材料としては、例えば、銅 (Cu) 等を用いることができる。この工程により、切れ込み部 5 5 x に形成されたテーパ部 3 4 と、テーパ部 3 4 上にテーパ部 3 4 と一体に形成された柱状部 3 3 とを含む突起部 3 2 が形成される。なお、突起部 3 2 の高さは、例えば、3 0 μ m 程度とすることができる。

【 0 0 3 9 】

次に、図 3 (b) に示す工程では、図 3 (a) に示すレジスト層 5 0 を除去する。そして、図 3 (c) に示す工程では、突起部 3 2 をマスクとして図 3 (b) に示す金属層 3 1 A の不要部分をエッチングにより除去し、電極パッド 2 0 とテーパ部 3 4 との間に台座部 3 1 を形成する。この工程により、台座部 3 1 と突起部 3 2 (柱状部 3 3 及びテーパ部 3 4) とを備えた突起電極 3 0 が形成される。

【 0 0 4 0 】

図 3 (c) に示す工程において、テーパ部 3 4 の側面の半導体基板 2 0 の主面に垂直な平面に対する傾斜角は、台座部 3 1 の側面の前記平面に対する傾斜角及び柱状部 3 3 の側面の前記平面に対する傾斜角よりも大きく形成される。又、台座部 3 1 の側面及び柱状部 3 3 の側面は、半導体基板 2 0 の主面に対して略垂直に形成される。

【 0 0 4 1 】

図 3 (c) に示す工程において、金属層 3 1 A の不要部分をエッチングにより除去する際に、突起部 3 2 のテーパ部 3 4 が傘となるため、金属層 3 1 A が過剰にエッチングされることはない。そのため、突起電極 3 0 の根元部分がくびれることを防止できる。より詳しくは、突起電極 3 0 において、台座部 3 1 の幅が柱状部 3 3 の幅よりも狭くなることを防止できる。

【 0 0 4 2 】

図 3 (c) に示す工程の後、半導体基板 1 0 A をダイシング等により個片化することにより、図 1 に示す半導体装置 1 が複数個作製される。

【 0 0 4 3 】

このように、第 1 の実施の形態では、金属層 3 1 A 上に開口部 5 5 内を備えたレジスト層 5 0 を形成し、開口部 5 5 内に露出するレジスト層 5 0 の金属層 3 1 A 側の端部を溶解して環状の切れ込み部 5 5 x を形成する。そして、切れ込み部 5 5 x を含む開口部 5 5 内に金属を充填し、柱状部 3 3 及びテーパ部 3 4 を含む突起部 3 2 を形成する。そして、レジスト層 5 0 を除去後、突起部 3 2 をマスクとして金属層 3 1 A をエッチングし、電極パッド 2 0 とテーパ部 3 4 との間に台座部 3 1 を形成して、台座部 3 1 と突起部 3 2 とを備

10

20

30

40

50

えた突起電極 30 を形成する。

【0044】

これにより、金属層 31A をエッチングする工程において、突起部 32 のテーパ部 34 が傘となり、金属層 31A が過剰にエッチングされないため、突起電極 30 の根元部分がくびれることを防止できる。より詳しくは、突起電極 30 において、台座部 31 の幅が柱状部 33 の幅よりも狭くなることを防止できる。

【0045】

突起電極の根元部分がくびれると、特に、突起電極の小径化、狭ピッチ化が進んだ際に、接続信頼性が低下する問題が生じる。例えば、半導体装置が高温下や低温下で繰り返し使用された場合の熱ストレスにより、突起電極の根元部分（くびれた部分）にクラックが入ったり断線したりする問題が生じる。

10

【0046】

第 1 の実施の形態に係る半導体装置 1 では、突起電極 30 の根元部分がくびれることを防止できるため、突起電極 30 の小径化、狭ピッチ化が進んだ場合でも、接続信頼性を確保できる。

【0047】

第 1 の実施の形態の変形例

第 1 の実施の形態の変形例では、第 1 の実施の形態とは異なる方法により切れ込み部 55x を形成する例を示す。なお、第 1 の実施の形態の変形例において、既に説明した実施の形態と同一構成部品についての説明は省略する。

20

【0048】

ドライフィルムレジストは、アクリル系共重合体とアクリレートモノマーとを主成分として含んでおり、水に対して微溶解である。そこで、図 2 (b) に示す工程において、レジスト層 50 としてドライフィルムレジストを用いた場合には、図 2 (c) に示す工程において、各開口部 55 内に水を供給してもよい。各開口部 55 内に水を供給することにより、各開口部 55 内に露出するレジスト層 50 の金属層 31A 側の端部を膨潤剥離で浮き上がらせて切れ込み部 55x を形成できる。なお、水に対して微溶解であれば、ドライフィルムレジスト以外のレジストを用いても構わない。

【0049】

各開口部 55 内に露出するレジスト層 50 の金属層 31A 側の端部を膨潤剥離で浮き上がらせるためには、各開口部 55 内に露出するレジスト層 50 の金属層 31A 側の端部を、例えば、数時間程度水に浸漬させる必要がある。但し、所定の水圧で各開口部 55 内に露出するレジスト層 50 の金属層 31A 側の端部を叩くことにより、切れ込み部 55x の形成時間を短縮することができる。

30

【0050】

このように、レジスト層 50 として水に対して微溶解のレジストを用い、各開口部 55 内に露出するレジスト層 50 の金属層 31A 側の端部を水に浸漬させ、各開口部 55 の下端側を膨潤剥離で浮き上がらせて切れ込み部 55x を形成してもよい。この場合にも、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏する。

【0051】

第 2 の実施の形態

第 2 の実施の形態では、本発明を配線基板に適用する例を示す。なお、第 2 の実施の形態において、既に説明した実施の形態と同一構成部品についての説明は省略する。

40

【0052】

図 4 は、第 2 の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。図 2 を参照するに、配線基板 2 は、絶縁性部材 70 と、電極パッド 80 と、突起電極 30 とを有する。

【0053】

絶縁性部材 70 は、例えば、ガラスクロスにエポキシ系樹脂を含浸させた部材である。絶縁性部材 70 の厚さは、例えば、数 100 μm 程度とすることができる。電極パッド 80 は、絶縁性部材 70 の主面上に設けられている。電極パッド 80 は、絶縁性部材 70 の

50

主面上に形成された配線パターン（図示せず）と電氣的に接続されている。電極パッド 80 の材料としては、例えば、銅（Cu）等を用いることができる。電極パッド 80 の厚さは、例えば、10 μm 程度とすることができる。

【0054】

なお、絶縁性部材 70 の主面上に、電極パッド 80 を露出するソルダーレジスト層を設けてもよい。ソルダーレジスト層としては、例えば、感光性のエポキシ系絶縁性樹脂等を用いることができる。又、絶縁性部材 70 の主面とは反対側の面上にも配線パターンを設け、絶縁性部材 70 を貫通するスルーホールを介して、主面上に形成された配線パターンと電氣的に接続してもよい。又、絶縁性部材 70 の主面上又はその反対側の面上の何れか一方又は双方に、多層化された配線パターンを形成してもよい。

10

【0055】

電極パッド 80 上には、第 1 の実施の形態と同様の突起電極 30 が形成されている。配線基板 2 において、突起電極 30 は、第 1 の実施の形態と同様の方法により形成できる。但し、図 2（a）に示す工程で形成する金属層 31A の材料として、銅（Cu）等を用いることができる。又、金属層 31A は、例えば、無電解めっき法等により形成できる。

【0056】

このように、配線基板 2 に突起電極 30 を形成した場合にも、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏する。

【0057】

以上、好ましい実施の形態及びその変形例について詳説したが、上述した実施の形態及びその変形例に制限されることはなく、特許請求の範囲に記載された範囲を逸脱することなく、上述した実施の形態及びその変形例に種々の変形及び置換を加えることができる。

20

【0058】

例えば、第 2 の実施の形態において、第 1 の実施の形態の変形例と同様の変形を加えてもよい。

【符号の説明】

【0059】

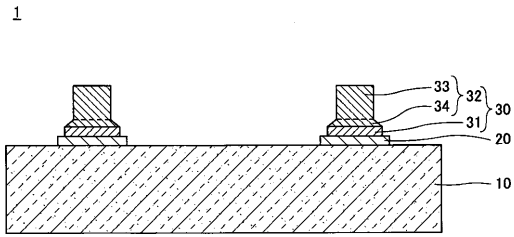
- 1 半導体装置
- 2 配線基板
- 10、10A 半導体基板
- 20、80 電極パッド
- 30 突起電極
- 31 台座部
- 31A 金属層
- 32 突起部
- 33 柱状部
- 34 テーパ部
- 50 レジスト層
- 55 開口部
- 55x 切れ込み部
- 70 絶縁性部材

30

40

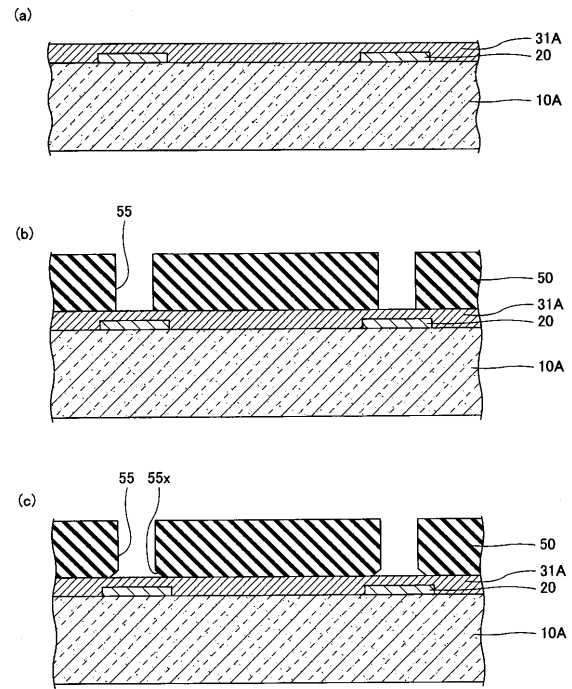
【図 1】

第1の実施の形態に係る半導体装置を例示する断面図



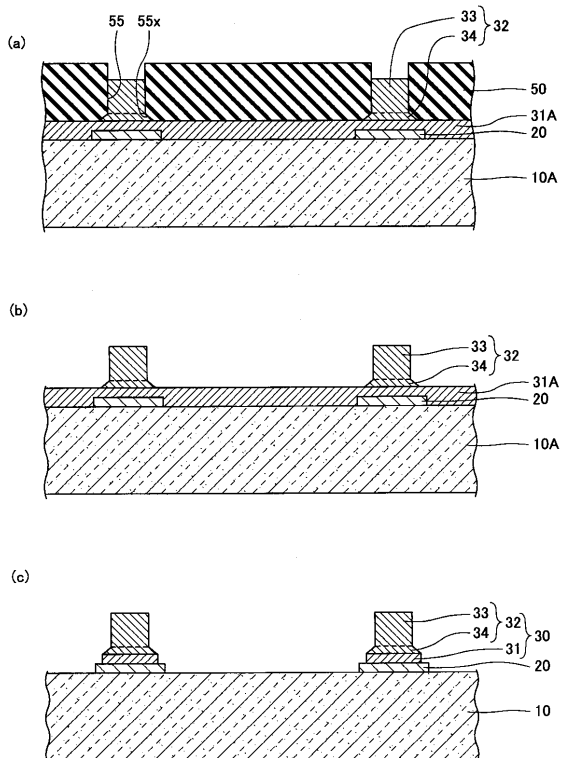
【図 2】

第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を例示する図(その1)



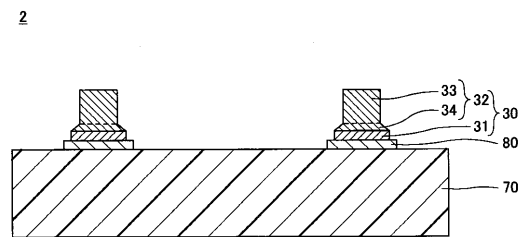
【図 3】

第1の実施の形態に係る半導体装置の製造工程を例示する図(その2)



【図 4】

第2の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 4 5 8 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 7 3 9 1 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 1 3 9 9 3 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 0 0 2 4 7 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 1 6 6 3 2 (J P , A)
特開平 4 - 1 3 3 3 3 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 6 0 - 2 1 / 6 0 7
H 0 1 L 2 1 / 7 6 8
H 0 1 L 2 3 / 1 2 - 2 3 / 1 5