

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-93307

(P2010-93307A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.

H01L 23/12 (2006.01)

F I

H01L 23/12 501P

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-17579 (P2010-17579)
 (22) 出願日 平成22年1月29日 (2010.1.29)
 (62) 分割の表示 特願2007-50001 (P2007-50001)
 の分割
 原出願日 平成19年2月28日 (2007.2.28)

(71) 出願人 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (72) 発明者 宮本 ツトム
 東京都青梅市藤橋3丁目3番地の2 カシ
 オ計算機株式会社青梅事業所第二工場内

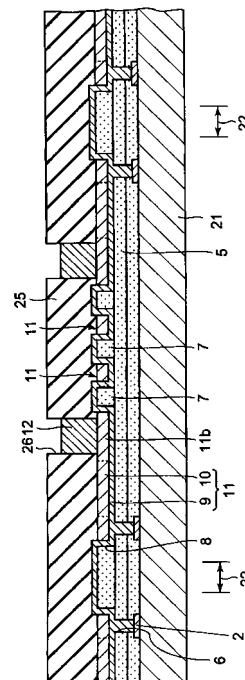
(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】柱状電極形成用メッキレジスト膜を剥離した際にレジスト残渣が発生しにくいようにした半導体装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】ウエハ21上に形成された保護膜5の上面に、開口部8を有する上層絶縁膜7を形成する。次に、上層絶縁膜7の開口部8内および上面に下地金属層9を形成する。次に、電解メッキにより、上層絶縁膜7の開口部8内における下地金属層9の内部に配線11を形成する。次に、配線11を含む下地金属層9の上面に柱状電極形成用メッキレジスト膜25を形成する。この状態では、配線11間に上層絶縁膜7およびその表面に形成された下地金属層9が存在するので、配線11間に柱状電極形成用メッキレジスト膜25が入り込む余地はない。したがって、柱状電極12形成後にメッキレジスト膜25を剥離するとき、配線11間に柱状電極形成用メッキレジスト膜25のレジスト残渣が発生しないようにすることができる。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面に複数の接続パッドを有する半導体基板と、前記半導体基板上に設けられ、前記接続パッドに対応する部分に開口部を有する絶縁膜と、前記絶縁膜の上面に設けられ、下面側配線形成領域に対応する部分に開口部を有する下面側上層絶縁膜と、前記下面側上層絶縁膜の開口部内に前記絶縁膜の開口部を介して前記接続パッドに接続されて設けられた下面側配線と、前記下面側上層絶縁膜および前記下面側配線の上面に設けられ、再配線形成領域に対応する部分に開口部を有する再配線上層絶縁膜と、前記再配線上層絶縁膜の開口部内に前記下面側配線に接続されて設けられ、その上面が前記再配線上層絶縁膜の上面と面一かそれよりも低くなるように設けられた再配線と、前記再配線の接続パッド部上に設けられた柱状電極とを備えており、

10

一部の前記下面側配線は前記接続パッドに接続された接続部のみからなり、一部の前記再配線は残りの前記下層側配線の接続パッド部に接続された接続パッド部のみからなり、

前記絶縁膜上において接続部のみからなる前記下面側配線に接続される前記再配線の接続パッド部下にダミー接続パッド部が島状に設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の発明において、前記再配線上層絶縁膜の開口部内に設けられた前記再配線は、前記再配線上層絶縁膜の開口部の底面および側面に形成された下地金属層と前記下地金属層上に形成された上部金属層を含むことを特徴とする半導体装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載の発明において、前記柱状電極の周囲に封止膜が設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の発明において、前記柱状電極上に半田ボールが設けられていることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は半導体装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来の CSP (chip size package) と呼ばれる半導体装置には、半導体基板上に形成された配線の接続パッド部上面に柱状電極を形成したものがあ (例えば、特許文献 1 参照)。この場合、半導体装置の製造方法としては、半導体基板上の全面に形成された下地金属層上に形成された配線を含む下地金属層の上面に、配線の接続パッド部つまり柱状電極形成領域に対応する部分に開口部を有するメッキレジスト膜を形成し、下地金属層をメッキ電流路とした電解メッキを行なうことにより、メッキレジスト膜の開口部内の配線の接続パッド部上面に柱状電極を形成し、メッキレジスト膜をレジスト剥離液を用いて剥離し、配線をマスクとして配線下以外の領域における下地金属層をエッチングして除去する方法が用いられている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 281614 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来の半導体装置の製造方法において、柱状電極形成用メッキレジスト膜をレジスト剥離液を用いて剥離するとき、柱状電極形成用メッキレジスト膜が主と

50

してその上面側からのみ剥離されるため、配線間の間隔が狭くなると、配線間にレジスト残渣が発生することがある。このレジスト残渣は、配線をマスクとして下地金属層をエッチングするとき、マスクとなってエッチング不良を引き起こし、配線間の短絡の原因になってしまう。

【 0 0 0 5 】

そこで、この発明は、柱状電極形成用メッキレジスト膜を剥離した際にレジスト残渣が発生しにくいようにすることができる半導体装置およ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】

【 0 0 0 6 】

10

請求項 1 に記載の発明に係る半導体装置は、上面に複数の接続パッドを有する半導体基板と、前記半導体基板上に設けられ、前記接続パッドに対応する部分に開口部を有する絶縁膜と、前記絶縁膜の上面に設けられ、下面側配線形成領域に対応する部分に開口部を有する下面側上層絶縁膜と、前記下面側上層絶縁膜の開口部内に前記絶縁膜の開口部を介して前記接続パッドに接続されて設けられた下面側配線と、前記下面側上層絶縁膜および前記下面側配線の上面に設けられ、再配線形成領域に対応する部分に開口部を有する再配線上層絶縁膜と、前記再配線上層絶縁膜の開口部内に前記下面側配線に接続されて設けられ、その上面が前記再配線上層絶縁膜の上面と面一かそれよりも低くなるように設けられた再配線と、前記再配線の接続パッド部に設けられた柱状電極とを備えており、一部の前記下面側配線は前記接続パッドに接続された接続部のみからなり、一部の前記再配線は残りの前記下層側配線の接続パッド部に接続された接続パッド部のみからなり、前記絶縁膜上において接続部のみからなる前記下面側配線に接続される前記再配線の接続パッド部にダミー接続パッド部が島状に設けられていることを特徴とするものである。

20

請求項 2 に記載の発明に係る半導体装置は、請求項 1 に記載の発明において、前記再配線上層絶縁膜の開口部内に設けられた前記再配線は、前記再配線上層絶縁膜の開口部の底面および側面に形成された下地金属層と前記下地金属層上に形成された上部金属層を含むことを特徴とするものである。

請求項 3 に記載の発明に係る半導体装置は、請求項 1 に記載の発明において、前記柱状電極の周囲に封止膜が設けられていることを特徴とするものである。

請求項 4 に記載の発明に係る半導体装置は、請求項 3 に記載の発明において、前記柱状電極上に半田ボールが設けられていることを特徴とするものである。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

この発明によれば、再配線上層絶縁膜の開口部内に再配線をその上面が再配線上層絶縁膜の上面と面一かそれよりも低くなるように形成し、その上に柱状電極形成用メッキレジスト膜を形成しているので、再配線間に柱状電極形成用メッキレジスト膜が入り込む余地がなく、ひいては柱状電極形成用メッキレジスト膜を剥離した際にレジスト残渣が発生しにくいようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

40

【図 1】この発明の参考実施形態 1 としての半導体装置の断面図。

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

【図 3】図 2 に続く工程の断面図。

【図 4】図 3 に続く工程の断面図。

【図 5】図 4 に続く工程の断面図。

【図 6】図 5 に続く工程の断面図。

【図 7】図 6 に続く工程の断面図。

【図 8】図 7 に続く工程の断面図。

【図 9】図 8 に続く工程の断面図。

【図 10】図 9 に続く工程の断面図。

50

【図 1 1】図 1 0 に続く工程の断面図。

【図 1 2】この発明の参考実施形態 2 としての半導体装置の断面図。

【図 1 3】図 1 2 に示す半導体装置の製造方法の一例において、所定の工程の断面図。

【図 1 4】図 1 3 に続く工程の断面図。

【図 1 5】図 1 4 に続く工程の断面図。

【図 1 6】図 1 5 に続く工程の断面図。

【図 1 7】図 1 6 に続く工程の断面図。

【図 1 8】図 1 7 に続く工程の断面図。

【図 1 9】図 1 8 に続く工程の断面図。

【図 2 0】この発明の第 1 実施形態としての半導体装置の断面図。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

(参考実施形態 1)

図 1 はこの発明の参考実施形態 1 としての半導体装置の断面図を示す。この半導体装置は、CSP と呼ばれるもので、シリコン基板（半導体基板）1 を備えている。シリコン基板 1 の上面には集積回路（図示せず）が設けられ、上面周辺部にはアルミニウム系金属等からなる複数の接続パッド 2 が集積回路に接続されて設けられている。

【0010】

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

20

【0011】

保護膜 5 の上面にはポリイミド系樹脂等からなる上層絶縁膜（再配線上層絶縁膜）7 が設けられている。上層絶縁膜 7 の上面の配線形成領域（再配線形成領域）には開口部 8 が保護膜 5 の開口部 6 に連通されて設けられている。上層絶縁膜 7 の開口部 8 を介して露出された保護膜 5 の上面および上層絶縁膜 7 の開口部 8 の内壁面には銅等からなる下地金属層 9 が凹部状に設けられている。凹部状の下地金属層 9 の内部には銅からなる上部金属層 10 が設けられている。下地金属層 9 および上部金属層 10 は積層されて配線（再配線）11 を構成する。配線 11 の一端部は、絶縁膜 3 および保護膜 5 の開口部 4、6 を介して接続パッド 2 に接続されている。

30

【0012】

ここで、上層絶縁膜 7 の開口部 8 の内壁面に設けられた凹部状の下地金属層 9 の両側部の上面は上層絶縁膜 7 の上面と面一となっている。上部金属層 10 の上面は上層絶縁膜 7 の上面と面一かそれよりもやや低くなっている。また、配線 11 は、接続パッド 2 に接続された接続部 11a と、先端の接続パッド部 11b と、その間の引き回し線部 11c とからなっている。

【0013】

配線 11 の接続パッド部 11b 上面には銅からなる柱状電極 12 が設けられている。配線 11 および上層絶縁膜 7 の上面にはエポキシ系樹脂等からなる封止膜 13 がその上面が柱状電極 12 の上面と面一となるように設けられている。柱状電極 12 の上面には半田ボール 14 が設けられている。

40

【0014】

次に、この半導体装置の製造方法の一例について説明する。まず、図 2 に示すように、ウエハ状態のシリコン基板（以下、半導体ウエハ 21 という）の上面にアルミニウム系金属等からなる接続パッド 2 および酸化シリコン等からなる絶縁膜 3 が形成され、接続パッド 2 の中央部が絶縁膜 3 に形成された開口部 4 を介して露出されたものを用意する。

【0015】

この場合、半導体ウエハ 21 の上面において各半導体装置が形成される領域には所定の

50

機能の集積回路（図示せず）が形成され、接続パッド 2 はそれぞれ対応する領域に形成された集積回路に電氣的に接続されている。なお、図 2 において、符号 2 2 で示す領域はダイシングラインに対応する領域である。

【0016】

次に、図 3 に示すように、絶縁膜 3 の上面に、スピンコート法等により形成されたポリイミド系樹脂等からなる保護膜形成用膜をフォトリソグラフィ法によりパターンニングして硬化させることにより、保護膜 5 を形成する。この状態では、絶縁膜 3 の開口部に対応する部分における保護膜 5 には開口部 6 が形成されている。

【0017】

次に、図 4 に示すように、保護膜 5 の上面に、スピンコート法等により形成された感光性ポリイミド系樹脂等からなる上層絶縁膜形成用膜を露光マスク（図示せず）を用いて露光、現像して硬化させることにより、上層絶縁膜 7 を形成する。この状態では、上層絶縁膜 7 の配線形成領域には開口部 8 が保護膜 5 の開口部 6 に連通されて形成されている。

【0018】

ここで、保護膜 5 を上層絶縁膜 7 と同一の材料（例えば、ネガ型の感光性ポリイミド系樹脂）によって形成するようにしてもよい。この場合、塗布された保護膜形成用膜を露光、現像し、次いで保護膜形成用膜を仮硬化させ、次いで上層絶縁膜形成用膜を塗布し、次いで上層絶縁膜形成用膜を露光、現像し、次いで保護膜形成用膜および上層絶縁膜形成用膜を本硬化させるようにしてもよい。

【0019】

次に、図 5 に示すように、絶縁膜 3、保護膜 5 および上層絶縁膜 7 の開口部 4、6、8 を介して露出された接続パッド 2 の上面、上層絶縁膜 7 の開口部 8 を介して露出された保護膜 5 の上面および上層絶縁膜 7 の表面に下地金属層 9 を形成する。この場合、下地金属層 9 は、上層絶縁膜 7 の開口部 8 の底面および開口部 8 の周囲を形成する側面に沿ってベタ状に形成され、底面部および側部を有する凹部状となっている。また、下地金属層 9 は、無電解メッキにより形成された銅層のみであってもよく、またスパッタにより形成された銅層のみであってもよく、さらにスパッタにより形成されたチタン等の薄膜層上にスパッタにより銅層を形成したものであってもよい。

【0020】

次に、下地金属層 9 の上面に、スピンコート法等により塗布されたポジ型のレジスト膜をフォトリソグラフィ法によりパターンニングすることにより、上部金属層形成用メッキレジスト膜 2 3 を形成する。この状態では、上部金属層 1 0 形成領域に対応する部分における上部金属層形成用メッキレジスト膜 2 3 には開口部 2 4 が形成されている。この場合、上部金属層形成用メッキレジスト膜 2 3 の開口部 2 4 のサイズは上層絶縁膜 7 の開口部 8 のサイズよりも下地金属層 9 の膜厚の分だけ小さくなっている。

【0021】

次に、下地金属層 9 をメッキ電流路とした銅の電解メッキを行なうことにより、上部金属層形成用メッキレジスト膜 2 3 の開口部 8 内の凹部状の下地金属層 9 の内部に上部金属層 1 0 を形成する。この場合、上部金属層 1 0 の上面は上層絶縁膜 7 の上面と面一かそれよりもやや低くなるようにする。次に、上部金属層 1 0 形成用メッキレジスト膜 2 3 をレジスト剥離液を用いて剥離する。

【0022】

次に、図 6 に示すように、配線 1 1 の上面に、ネガ型のドライフィルムレジストをラミネートし、該ネガ型のドライフィルムレジストをフォトリソグラフィ法によりパターンニングすることにより、柱状電極形成用メッキレジスト膜 2 5 を形成する。この状態では、配線 1 1 の接続パッド部 1 1 b（柱状電極 1 2 形成領域）に対応する部分における柱状電極形成用メッキレジスト膜 2 5 には開口部 2 6 が形成されている。

【0023】

次に、下地金属層 9 をメッキ電流路とした銅の電解メッキを行なうことにより、柱状電極形成用メッキレジスト膜 2 5 の開口部 2 6 内の配線 1 1 の接続パッド部 1 1 b 上面に柱

10

20

30

40

50

状電極 12 を形成する。次に、柱状電極形成用メッキレジスト膜 25 をレジスト剥離液を用いて剥離する。この場合、柱状電極形成用メッキレジスト膜 25 は、レジスト剥離液と接触している表面から膨潤して剥離される。

【0024】

ここで、柱状電極形成用メッキレジスト膜 25 を形成した状態においては、下地金属層 9 および上部金属層 10 の積層構造を有する配線 11 間に上層絶縁膜 7 が存在するので、配線 11 間に柱状電極形成用メッキレジスト膜 25 が入り込む余地はない。したがって、配線 11 間の間隔が狭くなった場合であっても、配線 11 間に柱状電極形成用メッキレジスト膜 25 のレジスト残渣が発生することがなく、柱状電極形成用メッキレジスト膜 25 のレジスト残渣に起因する配線 11 間でのショートの発生を確実に防止することができる。

10

【0025】

このようにして、柱状電極形成用メッキレジスト膜 25 を剥離したら、次に、配線 11 をマスクとして配線 11 下以外の領域における下地金属層 9 をエッチングして除去すると、図 7 に示すように、上層絶縁膜 7 の開口部 8 内にのみ下地金属層 9 が残存される。これにより、図 1 に図示される如く、下地金属層 9 と上部金属層 10 との積層構造を有し、接続パッド 2 に接続された接続部 11a と、先端の接続パッド部 11b と、その間の引き回し線部 11c とからなる配線 11 が形成される。

【0026】

次に、図 8 に示すように、配線 11、下地金属層 9 および柱状電極 12 を含む上層絶縁膜 7 の上面にエポキシ系樹脂等からなる封止膜 13 をその厚さが柱状電極 12 の高さよりもやや厚くなるように形成する。したがって、この状態では、柱状電極 12 の上面は封止膜 13 によって覆われている。次に、封止膜 13 の上面側を適宜に研削することにより、図 9 に示すように、柱状電極 12 の上面を露出させるとともに、この露出された柱状電極 12 の上面を含む封止膜 13 の上面を平坦化する。次に、図 10 に示すように、柱状電極 12 の上面に半田ボール 14 を形成する。次に、図 11 に示すように、半導体ウエハ 21 等をダイシングライン 22 に沿って切断すると、図 1 に示す半導体装置が複数個得られる。

20

【0027】

(参考実施形態 2)

図 12 はこの発明の参考実施形態 2 としての半導体装置の断面図を示す。この半導体装置において、図 1 に示す半導体装置と異なる点は、配線および上層絶縁膜を 2 層とした点である。すなわち、保護膜 5 の上面にはポリイミド系樹脂等からなる第 1 の上層絶縁膜 (下面側上層絶縁膜) 31a が設けられている。第 1 の上層絶縁膜 31a の上面の第 1 の配線形成領域には開口部 32 が保護膜 5 の開口部 6 に連通されて設けられている。

30

【0028】

第 1 の上層絶縁膜 31a の開口部 32 を介して露出された保護膜 5 の上面および第 1 の上層絶縁膜 31a の開口部 32 の内壁面には銅等からなる第 1 の下地金属層 33 が凹部状に設けられている。凹部状の第 1 の下地金属層 33 の内部には銅からなる第 1 の上部金属層 34 が設けられている。第 1 の下地金属層 33 および第 1 の上部金属層 34 は、積層されて第 1 の配線 35 (下面側配線) を構成する。第 1 の配線 35 の一端部は、絶縁膜 3 および保護膜 5 の開口部 4、6 を介して接続パッド 2 に接続されている。

40

【0029】

この場合も、第 1 の上層絶縁膜 31a の開口部 32 の内壁面に設けられた第 1 の下地金属層 33 の上面は第 1 の上層絶縁膜 31a の上面と面一となっている。第 1 の上部金属層 34 の上面は第 1 の上層絶縁膜 31a の上面と面一かそれよりもやや低くなっている。また、第 1 の配線 35 は、接続パッド 2 に接続された接続部 35a と、先端の接続パッド部 35b と、その間の引き回し線部 35c とからなっている。

【0030】

ここで、すべての第 1 の配線 35 の一端部 (接続部 35a) は、絶縁膜 3 および保護膜

50

5 の開口部 4、6 を介して接続パッド 2 に接続されているが、一部の第 1 の配線 3 5 は接続部 3 5 a のみからなっている。したがって、第 1 の配線 3 5 の引き回し線部 3 5 c の本数は、図 1 に示す配線 1 1 の引き回し線部 1 1 c の本数よりも少なくなっている。

【0031】

第 1 の配線 3 5 および第 1 の上層絶縁膜 3 1 a の上面にはポリイミド系樹脂等からなる第 2 の上層絶縁膜(再配線上層絶縁膜) 3 1 b が設けられている。第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の上面の第 2 の配線形成領域には開口部 3 6 が設けられている。この場合、一部の開口部 3 6 は第 1 の配線 3 5 の接続パッド部 3 5 b に対応する領域のみに設けられている。

【0032】

第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の開口部 3 6 を介して露出された第 1 の上層絶縁膜 3 1 a の上面および第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の開口部 3 6 の内壁面には銅等からなる第 2 の下地金属層 3 7 が凹部状に設けられている。凹部状の第 2 の下地金属層 3 7 の内部には銅からなる第 2 の上部金属層 3 8 が設けられている。第 2 の下地金属層 3 7 および第 2 の上部金属層 3 8 は、積層されて第 2 の配線(再配線) 3 9 を構成する。

【0033】

この場合も、第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の開口部 3 6 の内壁面に設けられた第 2 の下地金属層 3 7 の上面は第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の上面と面一となっている。第 2 の上部金属層 3 8 の上面は第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の上面と面一かそれよりもやや低くなっている。また、第 2 の配線 3 9 は、接続部 3 9 a と、先端の接続パッド部 3 9 b と、その間の引き回し線部 3 9 c とからなっている。

【0034】

そして、一部の第 2 の配線 3 9 の一端部(接続部 3 9 a)は、接続部 3 5 a のみからなる第 1 の配線 3 5 の上面に接続されている。残りの第 2 の配線 3 9 は、島状で接続パッド部 3 9 b のみからなり、第 1 の配線 3 5 の接続パッド部 3 5 b 上面のみに設けられている。ここで、第 1、第 2 の配線 3 5、3 9 の引き回し線部 3 5 c、3 9 c の合計本数は、図 1 に示す配線 1 1 の引き回し線部 1 1 c の本数と同じとなっている。

【0035】

第 2 の配線 3 9 の接続パッド部 3 9 b 上面には銅からなる柱状電極 1 2 が設けられている。第 2 の配線 3 9 および第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の上面にはエポキシ系樹脂等からなる封止膜 1 3 がその上面が柱状電極 1 2 の上面と面一となるように設けられている。柱状電極 1 2 の上面には半田ボール 1 4 が設けられている。

【0036】

この半導体装置では、一部の第 1 の配線 3 5 が接続部 3 5 a のみからなり、一部の第 2 の配線 3 9 が接続パッド部 3 9 b のみからなり、第 1、第 2 の配線 3 5、3 9 の引き回し線部 3 5 c、3 9 c の合計本数が図 1 に示す配線 1 1 の引き回し線部 1 1 b の本数と同じとなっているので、第 1、第 2 の配線 3 5、3 9 の引き回し線部 3 5 c、3 9 c の引き回しの自由度を図 1 に示す半導体装置の場合よりも増大することができる。

【0037】

次に、この半導体装置の製造方法の一例について説明する。この場合、図 3 に示す工程後に、図 1 3 に示すように、保護膜 5 の上面に、スピンコート法等により形成されたポリイミド系樹脂等からなる第 1 の上層絶縁膜形成用膜をフォトリソグラフィ法によりパターンニングすることにより、第 1 の上層絶縁膜 3 1 a を形成する。この状態では、第 1 の上層絶縁膜 3 1 a の第 1 の配線形成領域には開口部 3 2 が保護膜 5 の開口部 6 に連通されて形成されている。

【0038】

次に、図 1 4 に示すように、絶縁膜 3、保護膜 5 および第 1 の上層絶縁膜 3 1 a の開口部 4、6、3 2 を介して露出された接続パッド 2 の上面、第 1 の上層絶縁膜 3 1 a の開口部 3 2 を介して露出された保護膜 5 の上面および第 1 の上層絶縁膜 3 1 a の表面に、スパッタ法等により、銅等からなる第 1 の下地金属層 3 3 を形成する。この場合、第 1 の上層絶縁膜 3 1 a の開口部 3 2 の内部に形成された第 1 の下地金属層 3 3 は凹部状となってい

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 3 9 】

次に、第 1 の下地金属層 3 3 の上面に、スピンコート法等により塗布されたポジ型のレジスト膜をフォトリソグラフィ法によりパターンニングすることにより、第 1 の上部金属層形成用メッキレジスト膜 4 1 を形成する。この状態では、第 1 の上部金属層形成領域に対応する部分における第 1 の上部金属層形成用メッキレジスト膜 4 1 には開口部 4 2 が形成されている。この場合も、第 1 の上部金属層形成用メッキレジスト膜 4 1 の開口部 4 2 のサイズは第 1 の上層絶縁膜 3 1 a の開口部 3 2 のサイズよりも第 1 の下地金属層 3 3 の膜厚の分だけ小さくなっている。

【 0 0 4 0 】

次に、第 1 の下地金属層 3 3 をメッキ電流路とした銅の電解メッキを行なうことにより、第 1 の上部金属層形成用メッキレジスト膜 4 1 の開口部 4 2 内の凹部状の第 1 の下地金属層 3 3 の内部に第 1 の上部金属層 3 4 を形成する。この場合も、第 1 の上部金属層 3 4 の上面は第 1 の上層絶縁膜 3 1 a の上面と面一かそれよりもやや低くなるようにする。

【 0 0 4 1 】

次に、第 1 の上部金属層形成用メッキレジスト膜 4 1 をレジスト剥離液を用いて剥離し、次いで、第 1 の配線 3 5 をマスクとして第 1 の配線 3 5 下以外の領域における第 1 の下地金属層 3 3 をエッチングして除去すると、図 1 5 に示すように、第 1 の上層絶縁膜 3 1 a の開口部 3 2 内にのみ第 1 の下地金属層 3 3 が残存される。

【 0 0 4 2 】

次に、図 1 6 に示すように、第 1 の配線 1 4、第 1 の下地金属層 3 3 および第 1 の上層絶縁膜 3 1 a の上面に、スピンコート法等により形成されたポリイミド系樹脂等からなる第 2 の上層絶縁膜形成用膜をフォトリソグラフィ法によりパターンニングすることにより、第 2 の上層絶縁膜 3 1 b を形成する。この状態では、第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の第 2 の上部金属層形成領域には開口部 3 6 が形成されている。

【 0 0 4 3 】

次に、図 1 7 に示すように、第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の開口部 3 6 を介して露出された第 1 の配線 3 5 の上面および第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の表面に、スパッタ法等により、銅等からなる第 2 の下地金属層 3 7 を形成する。この場合、第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の開口部 3 6 の内部に形成された第 2 の下地金属層 3 7 は凹部状となっている。

【 0 0 4 4 】

次に、第 2 の下地金属層 3 7 の上面に、スピンコート法等により塗布されたポジ型のレジスト膜をフォトリソグラフィ法によりパターンニングすることにより、第 2 の上部金属層形成用メッキレジスト膜 4 3 を形成する。この状態では、第 2 の上部金属層形成領域に対応する部分における第 2 の上部金属層形成用メッキレジスト膜 4 3 には開口部 4 4 が形成されている。この場合も、第 2 の上部金属層形成用メッキレジスト膜 4 3 の開口部 4 4 のサイズは第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の開口部 3 6 のサイズよりも第 2 の下地金属層 3 7 の膜厚の分だけ小さくなっている。

【 0 0 4 5 】

次に、第 2 の下地金属層 3 7 をメッキ電流路とした銅の電解メッキを行なうことにより、第 2 の上部金属層形成用メッキレジスト膜 4 3 の開口部 4 4 内の凹部状の第 2 の下地金属層 3 7 の内部に第 2 の上部金属層 3 8 を形成する。この場合も、第 2 の上部金属層 3 8 の上面は第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の上面と面一かそれよりもやや低くなるようにする。次に、第 2 の上部金属層形成用メッキレジスト膜 4 3 をレジスト剥離液を用いて剥離する。

【 0 0 4 6 】

次に、図 1 8 に示すように、第 2 の上部金属層 3 8 および第 2 の下地金属層 3 7 の上面に、ネガ型のドライフィルムレジストをラミネートし、該ネガ型のドライフィルムレジストをフォトリソグラフィ法によりパターンニングすることにより、柱状電極形成用メッキレジスト膜 4 5 を形成する。この状態では、第 2 の配線 3 9 の接続パッド部 3 9 b (柱状電極 1 2 形成領域) に対応する部分における柱状電極形成用メッキレジスト膜 4 5 には開口

10

20

30

40

50

部 4 6 が形成されている。

【 0 0 4 7 】

次に、第 2 の下地金属層 3 7 をメッキ電流路とした銅の電解メッキを行なうことにより、柱状電極形成用メッキレジスト膜 4 5 の開口部 4 6 内の第 2 の配線 3 9 の接続パッド部 3 9 b 上面に柱状電極 1 2 を形成する。次に、柱状電極形成用メッキレジスト膜 4 5 をレジスト剥離液を用いて剥離する。この場合も、柱状電極形成用メッキレジスト膜 4 5 は、レジスト剥離液と接触している表面から膨潤して剥離される。

【 0 0 4 8 】

ここで、柱状電極形成用メッキレジスト膜 4 5 を形成した状態においては、第 2 の配線 3 9 間に第 2 の上層絶縁膜 3 1 b が存在するので、第 2 の配線 3 9 間に柱状電極形成用メッキレジスト膜 4 5 が入り込む余地はない。したがって、第 2 の配線 3 9 間の間隔が狭くなった場合であっても、第 2 の配線 3 9 間に柱状電極形成用メッキレジスト膜 4 5 のレジスト残渣が発生することがなく、柱状電極形成用メッキレジスト膜 4 5 のレジスト残渣に起因する第 2 の配線 3 9 間でのショートが発生を確実に防止することができる。

【 0 0 4 9 】

このようにして、柱状電極形成用メッキレジスト膜 4 5 を剥離したら、次に、第 2 の配線 3 9 をマスクとして第 2 の配線 3 9 下以外の領域における第 2 の下地金属層 3 7 をエッチングして除去すると、図 1 9 に示すように、第 2 の上層絶縁膜 3 1 b の開口部 3 6 内のみ第 2 の下地金属層 3 7 が残存される。以下、上記参考実施形態 1 の場合と同様に、封止膜 1 3 形成工程、半田ボール 1 4 形成工程およびダイシング工程を経ると、図 1 2 に示す半導体装置が複数個得られる。

【 0 0 5 0 】

(第 1 実施形態)

図 2 0 はこの発明の第 1 実施形態としての半導体装置の断面図を示す。この半導体装置において、図 1 2 に示す半導体装置と異なる点は、柱状電極 1 2 が形成される第 2 の配線 3 9 の接続パッド部 3 9 b に対応する領域の第 1 の上層絶縁膜 3 1 a に開口部 5 1 を設け、該開口部 5 1 内にダミー下地金属層 5 2 およびその上に積層されたダミー上部金属層 5 3 からなるダミー接続パッド部 5 4 を島状に設けた点である。

【 0 0 5 1 】

この半導体装置では、柱状電極 1 2 下の第 2 の配線 3 9 の接続パッド部 3 9 b 下における第 1 の上層絶縁膜 3 1 a の開口部 5 1 内にダミー接続パッド部 5 4 を島状に設けているので、すべての柱状電極 1 2 の台座部分の高さを揃えることができる。なお、この半導体装置の製造方法は上記第 2 実施形態の製造方法から容易に理解し得るので、その説明は省略する。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

- 1 シリコン基板
- 2 接続パッド
- 3 絶縁膜
- 5 保護膜
- 7 上層絶縁膜
- 9 下地金属層
- 10 上部金属層
- 11 配線
- 12 柱状電極
- 13 封止膜
- 14 半田ボール
- 21 半導体ウエハ
- 23 上部金属層形成用メッキレジスト膜
- 25 柱状電極形成用メッキレジスト膜

10

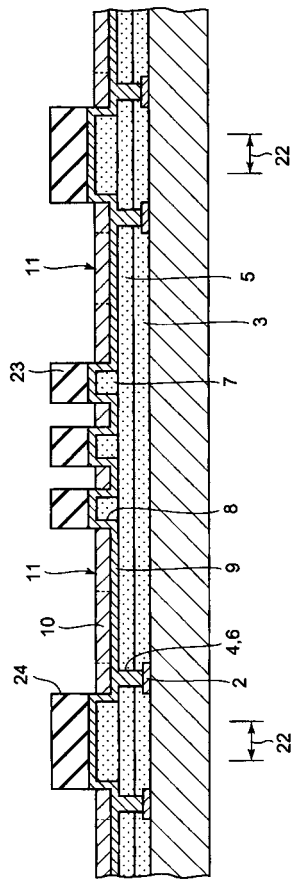
20

30

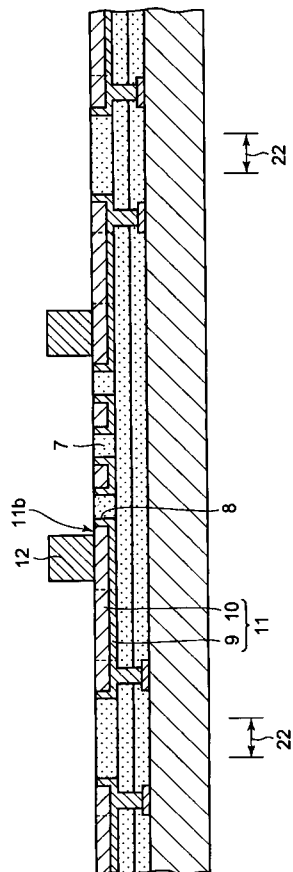
40

50

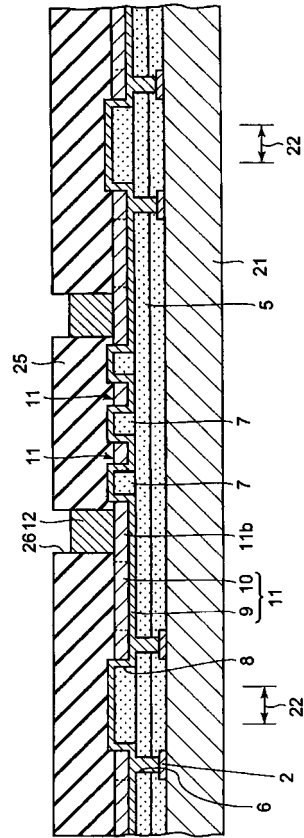
【図 5】



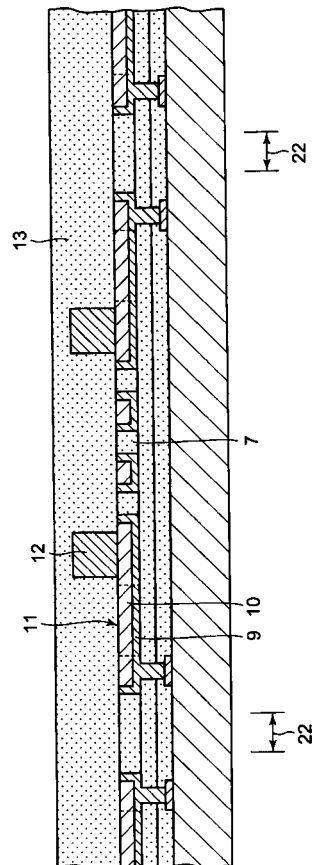
【図 7】



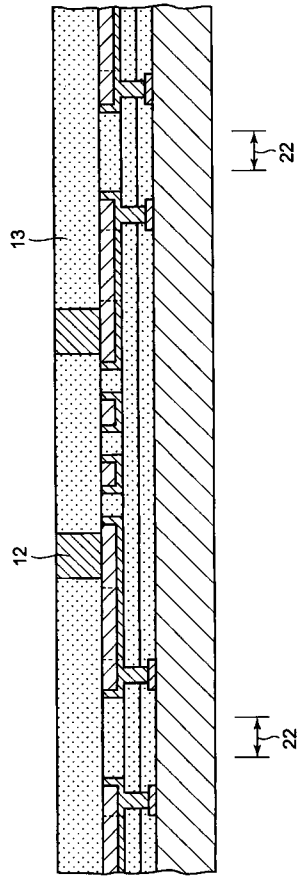
【図 6】



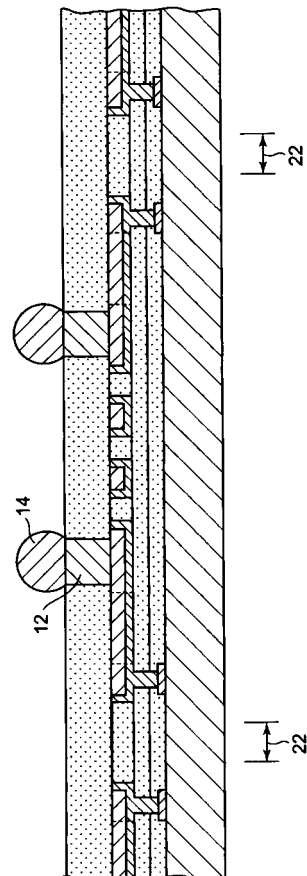
【図 8】



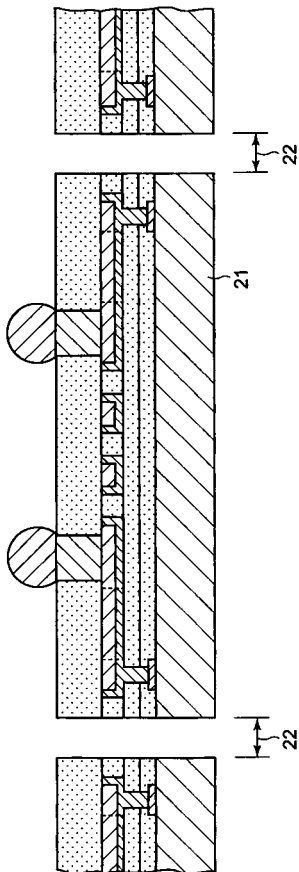
【図 9】



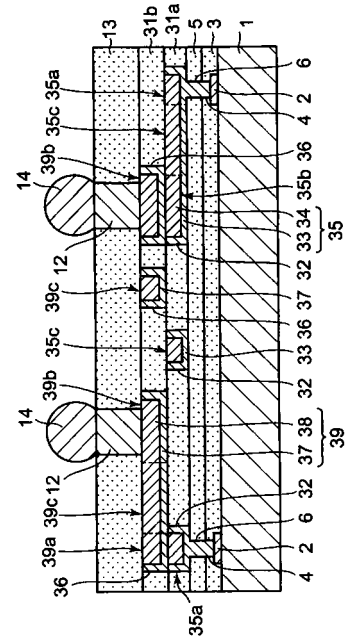
【図 10】



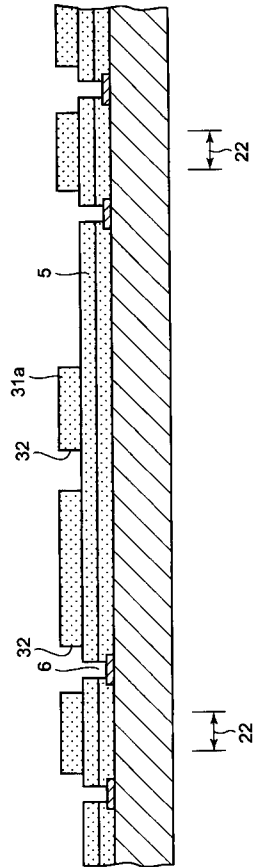
【図 11】



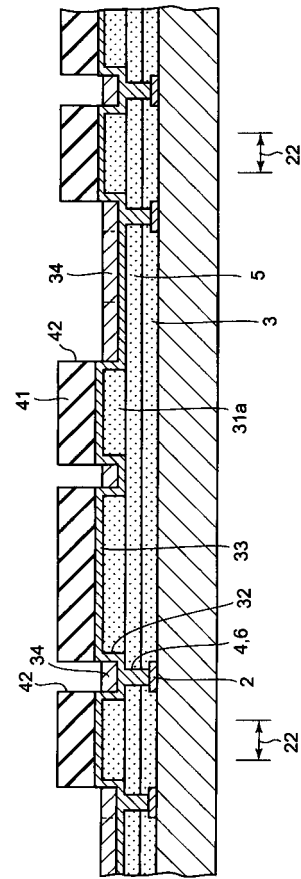
【図 12】



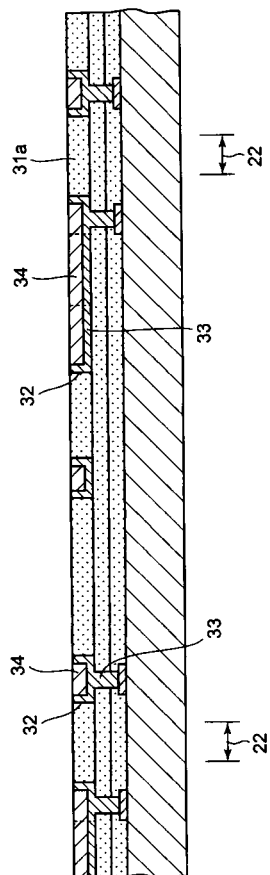
【図 13】



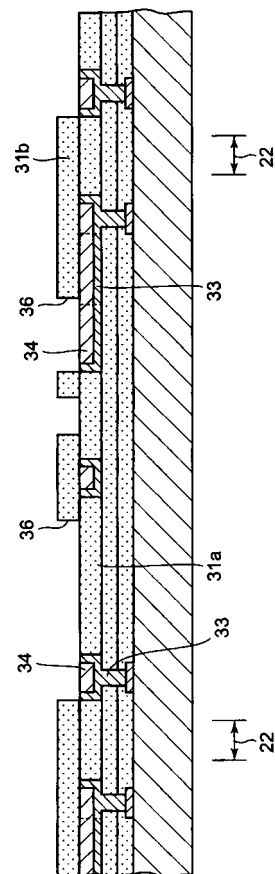
【図 14】



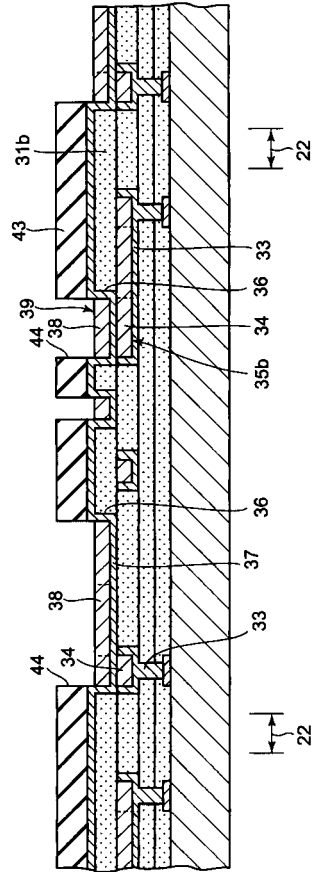
【図 15】



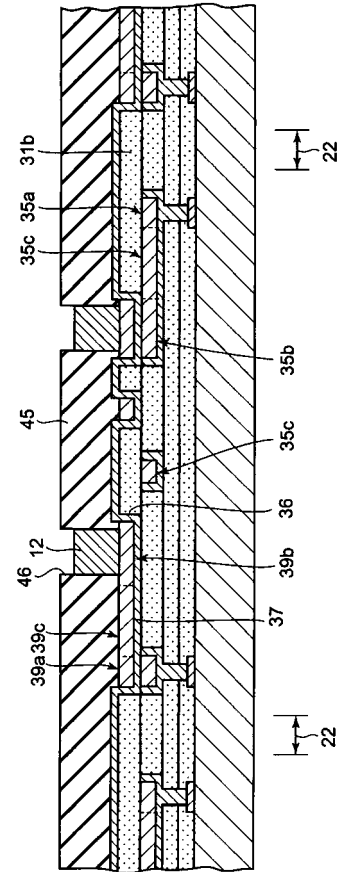
【図 16】



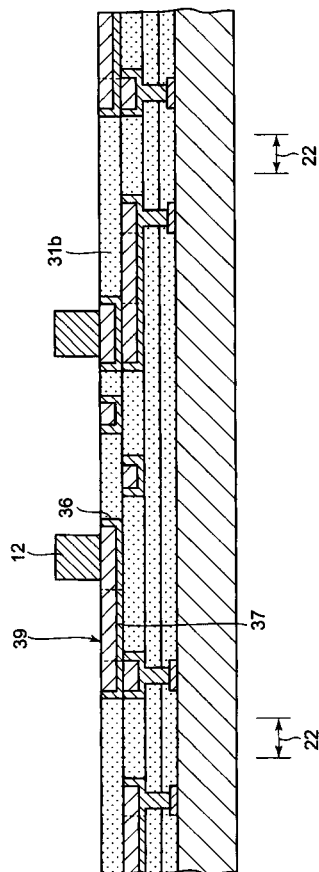
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

