

(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2017-199824
(P2017-199824A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.
H01L 23/12 (2006.01)
H05K 3/26 (2006.01)

F I
H01L 23/12
H05K 3/26

テーマコード (参考)
5E343
N
A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2016-90193 (P2016-90193)	(71) 出願人	507292184
(22) 出願日	平成28年4月28日 (2016. 4. 28)		株式会社ジェイデバイス
			大分県臼杵市福良1913-2
		(74) 代理人	110000408
			特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
		(72) 発明者	稲岡 俊幸
			石川県能美市赤井町は86番地 株式会社
			ジェイデバイス 根上センター内
		(72) 発明者	浦辻 淳広
			石川県能美市赤井町は86番地 株式会社
			ジェイデバイス 根上センター内
		Fターム(参考)	5E343 AA16 AA17 AA18 AA19 BB23
			BB24 BB25 BB28 BB34 BB38
			BB44 BB48 BB49 BB52 EE46
			EE53 GG20

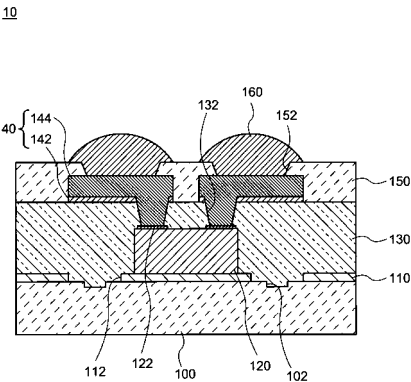
(54) 【発明の名称】 半導体パッケージの製造方法

(57) 【要約】

【課題】半導体装置と配線との良好なコンタクトを得るための半導体パッケージの製造方法を提供すること。

【解決手段】半導体パッケージの製造方法は、上面に外部端子を有する半導体装置を基材に配置し、樹脂絶縁層を半導体装置を覆うように形成し、外部端子を露出する開口部を樹脂絶縁層に形成し、開口部を形成した後にプラズマ処理を行い、プラズマ処理の後に薬液処理を行い、開口部において露出された外部端子に接続される導電体を形成する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上面に外部端子を有する半導体装置を基材に配置し、
樹脂絶縁層を前記半導体装置を覆うように形成し、
前記外部端子を露出する開口部を前記樹脂絶縁層に形成し、
前記開口部を形成した後にプラズマ処理を行い、
前記プラズマ処理の後に薬液処理を行い、
前記開口部において露出された前記外部端子に接続される導電体を形成することを特徴とする半導体パッケージの製造方法。

【請求項 2】

前記樹脂絶縁層は、フィラーを有することを特徴とする請求項 1 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 3】

前記フィラーは、無機材料を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 4】

前記プラズマ処理は、フッ素及び酸素を含む処理であることを特徴とする請求項 3 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 5】

前記薬液処理は、カリウム及びマンガンを含む酸性の薬液、又はナトリウム及びマンガンを含む酸性の薬液を用いることを特徴とする請求項 4 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 6】

前記薬液処理は、
前記樹脂絶縁層を膨潤させ、
前記樹脂絶縁層をエッチングし、
前記エッチングに用いた薬液を中和することを特徴とする請求項 3 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 7】

前記エッチングは、カリウム及びマンガンを含む酸性の薬液、又はナトリウム及びマンガンを含む酸性の薬液を用いることを特徴とする請求項 6 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 8】

前記開口部の形成は、前記樹脂絶縁層に対してレーザを照射することで行われることを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれかに記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 9】

前記樹脂絶縁層上に導電層を形成し、
前記レーザによって前記導電層及び前記樹脂絶縁層を一括で加工することを特徴とする請求項 8 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 10】

前記導電層の表面を粗面化し、
前記粗面化された前記導電層が前記レーザによって加工されることを特徴とする請求項 9 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体パッケージの製造方法に関する。特に、基材上における半導体装置の実装技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

10

20

30

40

50

従来、携帯電話やスマートホン等の電子機器において、支持基板上にＩＣチップ等の半導体装置を搭載する半導体パッケージ構造が知られている（例えば、特許文献１）。このような半導体パッケージは、一般的には、支持基材上に接着層を介してＩＣチップやメモリ等の半導体装置を接着し、その半導体装置を封止体（封止用樹脂材料）で覆って、半導体デバイス保護する構造を採用している。

【０００３】

半導体装置に用いる支持基材としては、プリント基材、セラミックス基材等の様々な基材が用いられている。特に、近年では、金属基材を用いた半導体パッケージの開発が進められている。金属基材上に半導体装置を搭載し、再配線によりファンアウトする半導体パッケージは、電磁シールド性や熱特性に優れるといった利点を有し、信頼性の高い半導体パッケージとして注目されている。また、このような半導体パッケージは、パッケージデザインの自由度が高いという利点も有する。

10

【０００４】

また、支持基材上に半導体装置を搭載する構造とした場合、大型の支持基材上に複数の半導体装置を搭載することにより、同一プロセスで複数の半導体パッケージを製造することが可能である。この場合、支持基材上に形成された複数の半導体パッケージは、製造プロセスの終了後に個片化され、個々の半導体パッケージが完成する。このように支持基材上に半導体装置を搭載する半導体パッケージ構造は、量産性が高いという利点も有している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２０１０－２７８３３４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

上記のように、支持基材として大型の金属基材を用いた量産を考慮した場合、当該金属基材へ半導体装置を配置する際の高いアライメント精度、又は半導体装置と配線との良好なコンタクト、又は歩留まりが高い半導体パッケージの個片化などが課題となっている。

30

【０００７】

本発明は、そのような課題に鑑みてなされたものであり、半導体装置と配線との良好なコンタクトを得るための半導体パッケージ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】

【０００８】

本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法は、上面に外部端子を有する半導体装置を基材に配置し、樹脂絶縁層を半導体装置を覆うように形成し、外部端子を露出する開口部を樹脂絶縁層に形成し、開口部を形成した後にプラズマ処理を行い、プラズマ処理の後に薬液処理を行い、開口部において露出された外部端子に接続される導電体を形成する。

40

【０００９】

また、樹脂絶縁層は、フィラーを有してもよい。

【００１０】

また、フィラーは、無機材料を含んでもよい。

【００１１】

また、プラズマ処理は、フッ素及び酸素を含んでもよい。

【００１２】

また、薬液処理は、カリウム及びマンガンを含む酸性の薬液、又はナトリウム及びマンガンを含む酸性の薬液を用いてもよい。

【００１３】

また、薬液処理は、樹脂絶縁層を膨潤させ、樹脂絶縁層をエッチングし、エッチングに

50

用いた薬液を中和してもよい。

【0014】

また、エッチングは、カリウム及びマンガンを含む酸性の薬液、又はナトリウム及びマンガンを含む酸性の薬液を用いてもよい。

【0015】

また、開口部の形成は、樹脂絶縁層に対してレーザを照射することで行われてもよい。

【0016】

また、樹脂絶縁層上に導電層を形成し、レーザによって導電層及び樹脂絶縁層を一括で加工してもよい。

【0017】

また、導電層の表面を粗面化し、粗面化された導電層がレーザによって加工してもよい。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明に係る半導体パッケージの製造方法によると、半導体装置と配線との良好なコンタクトを得るための半導体パッケージの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの断面模式図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材にアライメントマーカを形成する工程を示す図である。

20

【図3】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材に接着層を形成する工程を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材の裏面及び側面を粗化する工程を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、接着層の一部を除去する工程を示す図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材上に半導体装置を配置する工程を示す図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、樹脂絶縁層を形成する工程を示す図である。

30

【図8】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、樹脂絶縁層上に導電層を形成する工程を示す図である。

【図9】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、導電層の表面を粗化する工程を示す図である。

【図10】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、樹脂絶縁層に開口部を形成する工程を示す図である。

【図11】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、導電層の表面の粗化された領域を除去し、開口底部の残渣を除去する工程を示す図である。

【図12】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、無電解めっき法によって導電層を形成する工程を示す図である。

40

【図13】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、感光性フォトリソレジストを形成する工程を示す図である。

【図14】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、フォトリソグラフィによって感光性フォトリソレジストの一部を除去する工程を示す図である。

【図15】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、電解めっき法によって導電層を形成する工程を示す図である。

【図16】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、感光性フォトリソレジストを除去する工程を示す図である。

【図17】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、導電層の一

50

部を除去して配線を形成する工程を示す図である。

【図 18】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、配線を覆う樹脂絶縁層を形成する工程を示す図である。

【図 19】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、樹脂絶縁層に配線を露出する開口部を形成する工程を示す図である。

【図 20】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、露出された配線に対応する位置にはんだボールを配置する工程を示す図である。

【図 21】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、はんだボールをリフロ する工程を示す図である。

【図 22】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、樹脂絶縁層に支持基材に達する溝を形成する工程を示す図である。

【図 23】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材を切断して半導体パッケージを個片化する工程を示す図である。

【図 24】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの断面模式図である。

【図 25】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材を準備する工程を示す図である。

【図 26】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材に接着層を形成する工程を示す図である。

【図 27】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材の裏面及び側面を粗化する工程を示す図である。

【図 28】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、接着層にアライメントマーカを形成する工程を示す図である。

【図 29】本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材上に半導体装置を配置する工程を示す図である。

【図 30】本発明の一実施例における樹脂絶縁層の開口部において残渣除去処理前後の電子顕微鏡像を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの構造及びその製造方法について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態は本発明の実施形態の一例であって、本発明はこれらの実施形態に限定して解釈されるものではない。なお、本実施形態で参照する図面において、同一部分または同様な機能を有する部分には同一の符号または類似の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。また、図面の寸法比率は説明の都合上実際の比率とは異なる場合や、構成の一部が図面から省略される場合がある。また、説明の便宜上、上方又は下方という語句を用いて説明するが、例えば、第 1 部材と第 2 部材との上下関係が図示と逆になるように配置されてもよい。また、以下の説明で基板の第 1 面及び第 2 面は基板の特定の面を指すものではなく、基板の表面方向又は裏面方向を特定するもので、つまり基板に対する上下方向を特定するための名称である。

【0021】

実施形態 1

本発明の実施形態 1 に係る半導体パッケージの概要について、図 1 を参照しながら詳細に説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの断面模式図である。

【0022】

[半導体パッケージ 10 の構造]

図 1 に示すように、半導体パッケージ 10 は、支持基材 100、接着層 110、半導体装置 120、第 1 樹脂絶縁層 130、配線 140、第 2 樹脂絶縁層 150、及びはんだボール 160 を有する。

【0023】

支持基材 100 には、支持基材 100 の一部が凹んだ形状のアライメントマーカ 102

が設けられている。接着層 110 は支持基材 100 の表面に配置されており、アライメントマーカ 102 を露出するように接着層 110 の一部が開口されている。なお、接着層 110 はアライメントマーカ 102 よりも広い領域で開口されており、アライメントマーカ 102 及びその周辺の支持基材 100 の表面を露出している。半導体装置 120 は、接着層 110 上に配置されている。半導体装置 120 の上部には、半導体装置 120 に含まれる電子回路に接続された外部端子 122 が設けられている。ここで、図 1 では接着層 110 が単層である構造を例示したが、この構造に限定されず、接着層 110 は複数層であってもよい。

【0024】

第 1 樹脂絶縁層 130 は半導体装置 120 を覆うように支持基材 100 上に配置されている。また、第 1 樹脂絶縁層 130 には開口部 132 が設けられている。開口部 132 は外部端子 122 に達している。換言すると、開口部 132 は外部端子 122 を露出するように設けられている。

【0025】

配線 140 は第 1 導電層 142 及び第 2 導電層 144 を有する。第 1 導電層 142 は第 1 樹脂絶縁層 130 の上面に配置されている。第 2 導電層 144 は第 1 導電層 142 上及び開口部 132 内部に配置されており、外部端子 122 に接続されている。図 1 では、第 1 導電層 142 は第 1 樹脂絶縁層 130 の上面のみに配置されており、開口部 132 の内部には全く配置されていない構造を例示したが、この構造に限定されない。例えば、第 1 導電層 142 の一部が開口部 132 内部に入り込んでいてもよい。第 1 導電層 142 及び第 2 導電層 144 の各々は、図 1 に示すように単層であってもよく、第 1 導電層 142 及び第 2 導電層の一方又は両方が複数層であってもよい。

【0026】

第 2 樹脂絶縁層 150 は配線 140 を覆うように第 1 樹脂絶縁層 130 上に配置されている。また、第 2 樹脂絶縁層 150 には開口部 152 が設けられている。開口部 152 は配線 140 に達している。換言すると、開口部 152 は配線 140 を露出するように設けられている。

【0027】

はんだボール 160 は開口部 152 内部及び第 2 樹脂絶縁層 150 の上面に配置されており、配線 140 に接続されている。はんだボール 160 の上面は第 2 樹脂絶縁層 150 の上面から上方に突出している。はんだボール 160 の突出部は上に凸の湾曲形状を有している。はんだボール 160 の湾曲形状は断面視において円弧であってもよく、放物線であってもよい。

【0028】

[半導体パッケージ 10 の各部材の材質]

図 1 に示す半導体パッケージ 10 に含まれる各部材（各層）の材料について詳細に説明する。

【0029】

支持基材 100 としては、金属基材を用いることができる。金属基材としては、ステンレス（SUS）基材、アルミニウム（Al）基材、チタン（Ti）基材、銅（Cu）等の金属材料を用いることができる。また、支持基材 100 として、金属基材の他にシリコン基板、炭化シリコン基板、化合物半導体基板などの半導体基材を用いることができる。なお、SUS 基材は熱膨張率が低く、低価格であるため、支持基材 100 として SUS 基材を用いることが好ましい。

【0030】

接着層 110 としては、エポキシ系樹脂またはアクリル系樹脂を含む接着剤を用いることができる。

【0031】

半導体装置 120 としては、中央演算処理装置（Central Processing Unit；CPU）、メモリ、微小電気機械システム（Micro Electro

10

20

30

40

50

Mechanical Systems ; MEMS)、電力用半導体素子 (パワーデバイス) などを用いることができる。

【 0 0 3 2 】

第 1 樹脂絶縁層 1 3 0 及び第 2 樹脂絶縁層 1 5 0 としては、ポリイミド、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ベンゾシクロブテン樹脂、ポリアミド、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、液晶ポリマー、ポリアミドイミド、ポリベンゾオキサゾール、シアネート樹脂、アラミド、ポリオレフィン、ポリエステル、BTレジン、FR - 4、FR - 5、ポリアセタール、ポリブチレンテレフタレート、シンジオタクチック・ポリスチレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルニトリル、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテルポリサルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルイミドなどを用いることができる。なお、エポキシ系樹脂は電気特性および加工特性に優れているため、第 1 樹脂絶縁層 1 3 0 及び第 2 樹脂絶縁層 1 5 0 としてエポキシ系樹脂を用いることが好ましい。

10

【 0 0 3 3 】

ここで、本実施形態で用いられる第 1 樹脂絶縁層 1 3 0 にはフィラーが含まれている。フィラーとしては、ガラス、タルク、マイカ、シリカ、アルミナ等の無機フィラーが用いられてもよい。また、フィラーとしてフッ素樹脂フィラーなどの有機フィラーが用いられてもよい。ただし、第 1 樹脂絶縁層 1 3 0 が必ずフィラーを含む樹脂であることを限定するものではない。また、本実施形態では、第 2 樹脂絶縁層 1 5 0 はフィラーを含んでいないが、第 2 樹脂絶縁層 1 5 0 にフィラーが含まれていてもよい。

20

【 0 0 3 4 】

第 1 導電層 1 4 2 及び第 2 導電層 1 4 4 としては、銅 (Cu)、金 (Au)、銀 (Ag)、白金 (Pt)、ロジウム (Rh)、スズ (Sn)、アルミニウム (Al)、ニッケル (Ni)、パラジウム (Pd)、クロム (Cr) 等の金属またはこれらを用いた合金などから選択することができる。第 1 導電層 1 4 2 と第 2 導電層 1 4 4 とは同じ材料を用いてもよく、異なる材料を用いてもよい。

【 0 0 3 5 】

はんだボール 1 6 0 としては、例えば Sn に少量の Ag、Cu、Ni、ビスマス (Bi)、又は亜鉛 (Zn) を添加した Sn 合金で形成された球状の物体を用いることができる。また、はんだボール以外にも一般的な導電性粒子を使用することができる。例えば、導電性粒子として、粒子状の樹脂の周囲に導電性の膜が形成されたものを使用することができる。また、はんだボール以外に、はんだペーストを用いることができる。はんだペーストとしては、Sn、Ag、Cu、Ni、Bi、リン (P)、ゲルマニウム (Ge)、インジウム (In)、アンチモン (Sb)、コバルト (Co)、鉛 (Pb) を用いることができる。

30

【 0 0 3 6 】

[半導体パッケージ 1 0 の製造方法]

図 2 乃至図 2 3 を用いて、本発明の実施形態 1 に係る半導体パッケージ 1 0 の製造方法を説明する。図 2 乃至図 2 3 において、図 1 に示す要素と同じ要素には同一の符号を付した。ここで、支持基材 1 0 0 として SUS 基材、第 1 樹脂絶縁層 1 3 0 としてエポキシ系樹脂、第 1 導電層 1 4 2 及び第 2 導電層 1 4 4 として Cu、はんだボール 1 6 0 として上記 Sn 合金を使用して半導体パッケージを作製する製造方法について説明する。

40

【 0 0 3 7 】

図 2 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材にアライメントマーカを形成する工程を示す図である。アライメントマーカ 1 0 2 は、フォトリソグラフィ及びエッチングによって形成される。アライメントマーカ 1 0 2 の位置及び平面形状は目的に応じて適宜決定することができる。アライメントマーカ 1 0 2 は、光学顕微鏡等で支持基材 1 0 0 を上面側から観察したときに、視認できる程度に段差が設けられていればよい。

【 0 0 3 8 】

50

図 3 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材に接着層を形成する工程を示す図である。アライメントマーカ 102 が形成された支持基材 100 の上面に接着層 110 を形成する。接着層 110 としてシート状の接着層を貼り付ける。なお、接着層 110 として接着層材料が溶解された溶媒を塗布法によって形成してもよい。図 3 では、アライメントマーカ 102 の凹部が空洞になっているが、アライメントマーカ 102 が形成された領域の接着層 110 は後の工程で除去されるので、この工程において接着層 110 がアライメントマーカ 102 の凹部に埋め込まれていてもよい。

【0039】

図 4 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材の裏面及び側面を粗化する工程を示す図である。ここでは、後の工程で無電解めっき法によって形成されるめっき層が剥離することを抑制する目的で、支持基材 100 の裏面及び側面を粗化（又は粗面化）する。支持基材 100 の粗化は、Cu を含む薬液（エッチャント）を用いることで行うことができる。図 4 において、粗化領域 104 を点線で示した。

10

【0040】

支持基材 100 の粗化について、より詳細に説明する。支持基材 100 に SUS 基材を用いる場合、SUS 基材の表面は不導体化されている。ここで、上記のエッチャントに含まれる Cu イオンは SUS 基材中の Fe、Cr、Ni の少なくとも 1 つと置換されることで SUS がエッチングされる。しかし、SUS のエッチングは局所的に進行するため不均一にエッチングされ、エッチング後の SUS 表面の凹凸が大きくなる。つまり、図 4 に示す状態でエッチャントに浸漬することで、SUS 基材の裏面及び側面を同一処理で粗化することができる。

20

【0041】

なお、ここでは、接着層 110 を貼り付けた後に SUS 基材の粗化を行う製造方法を例示したが、この製造方法に限定されない。例えば、接着層 110 を貼り付ける前、又はアライメントマーカ 102 を形成する前に粗化を行ってもよい。

【0042】

図 5 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、接着層の一部を除去する工程を示す図である。アライメントマーカ 102 をより精度よく読み取るために、アライメントマーカ 102 の上方の接着層 110 を除去して開口部 112 を形成する。接着層 110 の除去はレーザ照射による昇華又はアブレーションによって行うことができる。又は、フォトリソグラフィ及びエッチングによって形成することもできる。開口部 112 はアライメントマーカ 102 を確実に露出するためにアライメントマーカ 102 よりも広い領域に形成される。つまり、開口部 112 は支持基材 100 の表面を露出する。換言すると、平面視において、開口部 112 はアライメントマーカ 102 を囲むように形成される。

30

【0043】

図 6 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材上に半導体装置を配置する工程を示す図である。上記のようにして露出されたアライメントマーカ 102 に基づいて位置合わせを行い、上面に外部端子 122 を有する半導体装置 120 を接着層 110 を介して支持基材 100 に配置する。アライメントマーカ 102 の読み取りは、例えば、光学顕微鏡、CCD カメラ、電子顕微鏡等の方法を行うことができる。この方法によって、高いアライメント精度で半導体装置 120 の実装を実現することができる。

40

【0044】

図 7 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、樹脂絶縁層を形成する工程を示す図である。第 1 樹脂絶縁層 130 は、絶縁性のシート状フィルムの貼り付けによって形成される。具体的には、当該シート状フィルムを半導体装置 120 が実装された支持基材 100 に貼り付けた後に、加熱処理によってシート状フィルムを溶融させ、加圧処理によって溶融したシート状フィルムをアライメントマーカ 102 の凹部に埋め込む。この加熱処理および加圧処理によって上記シート状フィルムから、図 7 に示す

50

第1樹脂絶縁層130を得る。ここで、第1樹脂絶縁層130の膜厚は、第1樹脂絶縁層130が半導体装置120を覆うように設定される。つまり、第1樹脂絶縁層130の膜厚は半導体装置120の厚さよりも厚い。なお、第1樹脂絶縁層130は、半導体装置120、接着層110などによって形成された段差を緩和（平坦化）するため、平坦化膜と呼ばれることもある。

【0045】

ただし、第1樹脂絶縁層130は、半導体装置120及び外部端子122と配線140とが導通することを防ぐことができればよい。つまり、第1樹脂絶縁層130が半導体装置120及び外部端子122の少なくとも上面及び側面に配置されていれば、半導体装置120が配置されていない領域における第1樹脂絶縁層130の膜厚は半導体装置120の厚さよりも薄くてもよい。また、図7の説明では、第1樹脂絶縁層130をスピンコート法で形成する製造方法を例示したが、この方法に限定されない。例えば、ディップ法、インクジェット法、蒸着法などの多様な方法で第1樹脂絶縁層130を形成することができる。

10

【0046】

図8は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、樹脂絶縁層上に導電層を形成する工程を示す図である。第1樹脂絶縁層130の上面に導電性を有するシート状のフィルムを貼り付ける。ここで、この導電性フィルムは第1導電層142の一部である。ここでは、第1導電層142をフィルムの貼り付けによって形成する製造方法を例示したが、この方法に限定されない。例えば、第1導電層142は物理蒸着法（Physical Vapor Deposition；PVD法）によって形成されてもよい。PVD法としては、スパッタリング法、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、めっき法、及び分子線エピタキシー法などを用いることができる。また、導電性を有する樹脂材料が溶解された溶媒を塗布することで第1導電層142を形成してもよい。

20

【0047】

図9は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、導電層の表面を粗化する工程を示す図である。図9に示すように、第1樹脂絶縁層130上に形成された第1導電層142の表面を粗化する。第1導電層142表面の粗化は、塩化第二鉄薬液を用いたエッチングによって行うことができる。図9において、粗化領域146を点線で示した。

30

【0048】

図10は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、樹脂絶縁層に開口部を形成する工程を示す図である。図10に示すように、外部端子122に対応する位置において、第1導電層142表面の粗化領域146に対してレーザを照射することによって外部端子122を露出する開口部132を形成する。開口部132の形成は、第1導電層142及び第1樹脂絶縁層130に対して一括で行うことができる。開口部132を形成するためのレーザとして、CO₂レーザを用いることができる。CO₂レーザは、開口部132のサイズに合わせてスポット径およびエネルギー量が調整され、複数回パルス照射される。ここで、第1導電層142の表面に粗化領域146が形成されていることで、照射されたレーザ光のエネルギーを効率よく第1導電層142に吸収させることができる。レーザ光は外部端子122の内側に照射される。つまり、レーザ光は外部端子122のパターンを外れないように照射される。ただし、半導体装置120の一部を加工したい場合は、意図的にレーザ光の一部が外部端子122の外側にはみ出すように照射してもよい。

40

【0049】

なお、図10では、開口された第1導電層142の側壁と第1樹脂絶縁層130の側壁とが連続している構造を例示したが、この構造に限定されない。例えば、レーザ照射によって開口する場合、第1導電層142に比べて第1樹脂絶縁層130の方が支持基材100の平面方向（開口径が広がる方向）に大きく後退し、第1導電層142の端部が第1樹脂

50

脂絶縁層 130 の端部よりも開口部 132 の内側方向に突出した構造になってもよい。換言すると、開口部 132 は第 1 導電層 142 が突出したひさし形状になってもよい。また換言すると、開口部 132 が形成された時点において、第 1 導電層 142 の一部の下面が開口部 132 の内部に露出されてもよい。その際に、開口部 132 の内側方向に突出した第 1 導電層 142 が開口部 132 の内部において外部端子 122 の方向に屈曲した形状になってもよい。

【0050】

図 11 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、導電層の表面の粗化された領域を除去し、開口底部の残渣を除去する工程を示す図である。まず、開口部 132 を形成した後に第 1 導電層 142 表面の粗化領域 146 を除去する。粗化領域 146 の除去は、酸処理によって行うことができる。粗化領域 146 の除去に続いて、開口部 132 の底部の残渣（スミア）を除去する。ここで、残渣の除去（デスミア）は 2 段階の工程で行われる。

10

【0051】

ここで、開口部 132 の底部の残渣を除去する方法について詳細に説明する。まず、開口部 132 の底部に対してプラズマ処理を行う。プラズマ処理としては、フッ素（ CF_4 ）ガス及び酸素（ O_2 ）ガスを含むプラズマ処理を用いることができる。プラズマ処理は、主に開口部 132 の形成時に除去しきれなかった第 1 樹脂絶縁層 130 を除去する。このとき、開口部 132 の形成時に発生した第 1 樹脂絶縁層 130 の変質層を除去することもできる。例えば、開口部 132 をレーザ照射で形成した場合、レーザのエネルギーによって変質した第 1 樹脂絶縁層 130 が開口部 132 の底部に残ることがある。ここで、上記のようにプラズマ処理を行うことで、上記の変質層を効率良く除去することができる。

20

【0052】

上記のプラズマ処理に続いて、薬液処理を行う。薬液処理としては、少なくとも過マンガン酸ナトリウム又は過マンガン酸カリウムを用いることができる。薬液処理は、上記のプラズマ処理によって除去しきれなかった残渣を除去することができる。例えば、第 1 樹脂絶縁層 130 に含まれ、上記のプラズマ処理では除去することができなかったフィラーを除去することができる。なお、過マンガン酸ナトリウム又は過マンガン酸カリウムは、残渣をエッチングするための役割を有するエッチング液である。ここで、上記のエッチング液による処理の前に第 1 樹脂絶縁層 130 を膨潤させる膨潤液を用いることもできる。また、上記のエッチング液による処理の後にエッチング液を中和する中和液を用いることもできる。

30

【0053】

膨潤液を用いることで、樹脂環が広がるため液の濡れ性が高くなる。これによって、エッチングされない領域の発生を抑制することができる。中和液を用いることで、エッチング液を効率よく除去することができるため、意図しないエッチングの進行を抑制することができる。例えば、エッチング液にアルカリ性の薬液を用いた場合、アルカリ性の薬液は水洗では除去しにくいいため、意図しないエッチングが進んでしまうことがある。このような場合であっても、エッチング後に中和液を用いれば、意図しないエッチングの進行を抑制することができる。

40

【0054】

ここで、膨潤液としては、ジエチレングリコール モノブチルエーテル、エチレングリコールなどの有機溶剤を用いることができる。また、中和液としては、硫酸ヒドロキシルアミンなどの硫酸系の薬液を用いることができる。

【0055】

例えば第 1 樹脂絶縁層 130 に無機材料のフィラーを用いた場合、フィラーはプラズマ処理で除去することができず、残渣となる場合がある。このような場合であっても、プラズマ処理の後に薬液処理を行うことで、フィラーに起因する残渣を除去することができる。

【0056】

50

図 1 2 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、無電解めっき法によって導電層を形成する工程を示す図である。無電解めっき法によって、上記のデスミア工程後に露出された外部端子 1 2 2 に接続されるめっき層 2 0 0 (導電体)を形成する。無電解めっき法は、パラジウム (Pd) コロイドを樹脂上に吸着させて Cu を含む薬液中に浸漬させ、Pd と Cu を置換することで Cu を析出させる方法を用いることができる。ここで、粗化領域 1 4 6 を除去してから無電解めっき法によってめっき層 2 0 0 を形成することで、第 1 導電層 1 4 2 に対するめっき層 2 0 0 の密着性を向上させることができる。

【0057】

図 1 3 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、感光性フォトレジストを形成する工程を示す図である。図 1 3 に示すように、めっき層 2 0 0 上に感光性のフォトレジストを形成する。フォトレジストはスピンコート法などの塗布法によって形成される。フォトレジスト形成前に、めっき層 2 0 0 とフォトレジスト 2 1 0 との密着性を向上させる処理 (HMDS 処理などの疎水化表面処理)をおこなってもよい。フォトレジストは、感光された領域が現像液に対してエッチングされにくくなるネガ型を用いることもでき、逆に感光された領域が現像液によってエッチングされるポジ型を用いることもできる。

【0058】

図 1 4 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、フォトリソグラフィによって感光性フォトレジストの一部を除去する工程を示す図である。図 1 4 に示すように、塗布されたフォトレジストに対して露光及び現像を行うことで、図 1 に示す配線 1 4 0 を形成する領域のフォトレジストを除去して、レジストパターン 2 2 0 を形成する。なお、レジストパターン 2 2 0 を形成する露光を行う際に、支持基材 1 0 0 に形成されたアライメントマーカ 1 0 2 を用いて位置合わせを行う。

【0059】

図 1 5 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、電解めっき法によって導電層を形成する工程を示す図である。レジストパターン 2 2 0 を形成後、無電解めっき法によって形成されためっき層 2 0 0 に通電して電解めっき法を行い、レジストパターン 2 2 0 から露出しているめっき層 2 0 0 をさらに成長させて厚膜化して第 2 導電層 1 4 4 を形成する。ここで、レジストパターン 2 2 0 下の第 1 導電層 1 4 2 及びめっき層 2 0 0 は、全面をエッチングすることで除去するため、厚膜化された第 2 導電層 1 4 4 も膜減りする。したがって、上記の膜減り量を考慮して厚膜化する第 2 導電層 1 4 4 の量を調整する。

【0060】

図 1 6 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、感光性フォトレジストを除去する工程を示す図である。図 1 6 に示すように、めっき層 2 0 0 を厚膜化して第 2 導電層 1 4 4 を形成した後に、レジストパターン 2 2 0 を構成するフォトレジストを有機溶媒により除去する。なお、フォトレジストの除去には、有機溶媒を用いる代わりに、酸素プラズマによるアッシングを用いることもできる。フォトレジストを除去することで、第 2 導電層 1 4 4 が形成された厚膜領域 2 3 0 及びめっき層 2 0 0 のみが形成された薄膜領域 2 4 0 を得ることができる。なお、厚膜領域 2 3 0 において、第 2 導電層 1 4 4 はめっき層 2 0 0 上に電解めっき法によって厚膜化されためっき層が形成されているため、厳密には 2 層で形成されているが、ここではその 2 層を区別せずに図示した。

【0061】

図 1 7 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、導電層の一部を除去して配線を形成する工程を示す図である。図 1 7 に示すように、レジストパターン 2 2 0 によって覆われ、厚膜化されなかった領域のめっき層 2 0 0 及び第 1 導電層 1 4 2 を除去 (エッチング)することで、各々の配線 1 4 0 を電氣的に分離する。めっき層 2 0 0 及び第 1 導電層 1 4 2 のエッチングによって、厚膜領域 2 3 0 の第 2 導電層 1 4 4 の表面もエッチングされて薄膜化するため、この薄膜化の影響を考慮して第 2 導電層 1 4

10

20

30

40

50

4の膜厚を設定することが好ましい。この工程におけるエッチングとしては、ウェットエッチングやドライエッチングを使用することができる。なお、図17では、配線140を1層形成する製造方法を例示したが、この方法に限定されず、配線140の上方に絶縁層及び導電層を積層させ、複数の配線層が積層された多層配線を形成してもよい。その際に、配線層を形成する度に新たにアライメントマーカを形成し、上層の配線層形成の際の位置合わせに利用してもよい。

【0062】

図18は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、配線を覆う樹脂絶縁層を形成する工程を示す図である。第2樹脂絶縁層150は第1樹脂絶縁層130と同様に、絶縁性のシート状フィルムを貼り付け、加熱・加圧処理を行うことで形成する。ここで、第2樹脂絶縁層150の膜厚は、第2樹脂絶縁層150が配線140を覆うように設定される。つまり、第2樹脂絶縁層150の膜厚は配線140の厚さよりも厚い。なお、第2樹脂絶縁層150は、配線140などによって形成された段差を緩和（平坦化）するため、平坦化膜と呼ばれることもある。

【0063】

ただし、第2樹脂絶縁層150は、配線140とはんだボール160とが導通することを防ぐことができればよい。つまり、配線140とはんだボール160とのギャップが十分に確保できていればよい。つまり、第2樹脂絶縁層150が配線140の少なくとも上面及び側面に配置されていれば、配線140が配置されていない領域における第2樹脂絶縁層150の膜厚は配線140の厚さよりも薄くてもよい。また、図18の説明では、第2樹脂絶縁層150をスピンコート法で形成する製造方法を例示したが、この方法に限定されない。例えば、ディップ法、インクジェット法、蒸着法などの多様な方法で第2樹脂絶縁層150を形成することができる。

【0064】

図19は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、樹脂絶縁層に配線を露出する開口部を形成する工程を示す図である。図19に示すように、第2樹脂絶縁層150に配線140を露出する開口部152を形成する。開口部152はフォトリソグラフィ及びエッチングによって形成してもよく、第2樹脂絶縁層150として感光性樹脂を用いた場合は露光及び現像によって形成してもよい。ここで、第1樹脂絶縁層130の開口部132に対して行われたデスミア処理を開口部152に対して行ってもよい。ここで、配線140と同じ工程で形成したアライメントマーカに基づいて位置合わせすることで、開口部152を形成することができる。

【0065】

図20は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、露出された配線に対応する位置にはんだボールを配置する工程を示す図である。図20に示すように、開口部152に対してはんだボール160を配置する。なお、図20では、1つの開口部152に対して1つのはんだボール160が配置された製造方法を例示したが、この方法に限定されず、1つの開口部152に複数のはんだボール160が配置されてもよい。また、図20では、はんだボール160を開口部152に配置した段階で、はんだボール160が配線140に接触している製造方法を例示したが、この方法に限定されず、図20に示す段階においてははんだボール160が配線140に接触していなくてもよい。ここで、配線140と同じ工程で形成したアライメントマーカに基づいて位置合わせすることで、はんだボール160を配置することができる。

【0066】

図21は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、はんだボールをリフロ する工程を示す図である。図20に示す状態で熱処理を行うことで、はんだボール160をリフロ させる。リフロ とは固体の対象物の少なくとも一部を液化化させて流動性を持たせることで、対象物を凹部の内部に流し込むことである。はんだボール160をリフロ することで、開口部152の内部で露出された配線140の上面の全域においてはんだボール160と配線140とを接触させることができる。

【 0 0 6 7 】

図 2 2 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、樹脂絶縁層に支持基材に達する溝を形成する工程を示す図である。ここでは、ダイシングブレード（例えば、ダイヤモンド製の円形回転刃）を用いて接着層 1 1 0、第 1 樹脂絶縁層 1 3 0、及び第 2 樹脂絶縁層 1 5 0 に切り込み 2 5 0 を入れる。切り込み 2 5 0 の形成は、ダイシングブレードを高速回転させ、純水で冷却・切削屑の洗い流しを行いながら切断することで行われる。切り込み 2 5 0 は接着層 1 1 0、第 1 樹脂絶縁層 1 3 0、及び第 2 樹脂絶縁層 1 5 0 に形成されるが、支持基材 1 0 0 に達するようにダイシングし、支持基材 1 0 0 の上面付近に凹部が形成されてもよい。逆に、接着層 1 1 0 の一部、又は接着層 1 1 0 及び第 1 樹脂絶縁層 1 3 0 の一部を残すようにダイシングしてもよい。

10

【 0 0 6 8 】

図 2 3 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材を切断して半導体パッケージを個片化する工程を示す図である。図 2 3 に示すように、支持基材 1 0 0 の裏面側（半導体装置 1 2 0 が配置された側とは逆側）からレーザ照射することで半導体パッケージを個片化する。支持基材 1 0 0 に照射するレーザとしては、C O₂レーザを用いることができる。ここで、支持基材 1 0 0 のアライメントマーカ 1 0 2 に基づいて位置合わせすることで、レーザ照射を行うことができる。レーザは切り込み 2 5 0 よりも狭い領域に対して照射される。

【 0 0 6 9 】

なお、ここでは支持基材 1 0 0 の裏面側からレーザ照射をおこなう製造方法を例示したが、この方法に限定されず、切り込み 2 5 0 を通過させて支持基材 1 0 0 の表面側からレーザ照射を行ってもよい。また、レーザを照射する領域が切り込み 2 5 0 が形成された領域よりも狭い製造方法を例示したが、この方法に限定されない。例えば、レーザを切り込み 2 5 0 が形成された領域と同じ領域に照射してもよく、それよりも広い領域に照射してもよい。

20

【 0 0 7 0 】

ここで、支持基材 1 0 0 に金属基材を用いた場合、接着層 1 1 0、第 1 樹脂絶縁層 1 3 0、第 2 樹脂絶縁層 1 5 0、及び支持基材 1 0 0 を一括で加工しようとする、ダイシングブレードの消耗が大きくなり、ダイシングブレードの使用寿命が短くなってしまう。また、金属基材をダイシングブレードで機械的に加工すると、加工端において角の形状が鋭利な「ばり」が発生してしまい、ハンドリングの際に作業者がけがをする危険性がある。しかし、支持基材 1 0 0 をレーザ加工することで、ダイシングブレードの消耗を避けることができ、支持基材 1 0 0 の加工端の形状を滑らかにすることができる。したがって、特に支持基材 1 0 0 として金属基材を用いた場合、上記のように支持基材 1 0 0 上の構造物をダイシングブレードで加工し、支持基材 1 0 0 をレーザで加工することが好ましい。

30

【 0 0 7 1 】

以上のように、実施形態 1 に係る半導体パッケージの製造方法によると、樹脂絶縁層 1 3 0 の開口部 1 3 2 の底部に存在する残渣を除去する際にプラズマ処理及び薬液処理の 2 段階の処理を行うことで、開口部 1 3 2 底部の残渣を効率よく除去することができ、その後形成する配線 1 4 0 と外部端子 1 2 2 との接触抵抗を低減し、両者の密着性を向上させることができる。

40

【 0 0 7 2 】

実施形態 2

本発明の実施形態 2 に係る半導体パッケージの概要について、図 2 4 を参照しながら詳細に説明する。図 2 4 は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの断面模式図である。

【 0 0 7 3 】

[半導体パッケージ 2 0 の構造]

実施形態 2 に係る半導体パッケージ 2 0 は、実施形態 1 の半導体パッケージ 1 0 と類似しているが、アライメントマーカ 1 1 4 が接着層 1 1 0 に設けられた開口部で実現されて

50

いる点において、半導体パッケージ１０と相違する。なお、半導体パッケージ２０では、支持基材１００には凹部が形成されていない。ただし、この構造に半導体パッケージ１０と同様に支持基材１００に凹部を設けて、補助的なアライメントマーカを形成してもよい。半導体パッケージ２０のその他の部材については、半導体パッケージ１０と同様であるので、ここでは詳しい説明を省略する。

【００７４】

[半導体パッケージ２０の製造方法]

図２５乃至図２９を用いて、本発明の実施形態２に係る半導体パッケージ２０の製造方法を説明する。図２５乃至図２９において、図２４に示す要素と同じ要素には同一の符号を付した。ここで、半導体パッケージ１０と同様に、支持基材１００としてＳＵＳ基材、第１樹脂絶縁層１３０としてエポキシ系樹脂、第１導電層１４２及び第２導電層１４４としてＣｕ、はんだボール１６０として上記Ｓｎ合金を使用して半導体パッケージを作製する製造方法について説明する。

10

【００７５】

図２５は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材を準備する工程を示す図である。半導体パッケージ２０の製造方法には、支持基材１００にアライメントマーカを形成しない。ただし、必要に応じて、図２に示す製造方法と同様にアライメントマーカを形成してもよい。

【００７６】

図２６は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材に接着層を形成する工程を示す図である。図２６に示すように、支持基材１００の上面に接着層１１０を形成する。接着層１１０としてシート状の接着層を貼り付ける。なお、接着層１１０として溶媒に溶けた状態の接着層材料を塗布法によって形成してもよい。

20

【００７７】

図２７は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材の裏面及び側面を粗化する工程を示す図である。ここでは、後の工程で無電解めっき法によって形成されるめっき層が剥離することを抑制する目的で、支持基材１００の裏面及び側面を粗化（又は粗面化）する。支持基材１００の粗化は、Ｃｕを含む薬液（エッチャント）を用いることで行うことができる。図２７において、粗化領域１０４を点線で示した。

30

【００７８】

なお、ここでは、接着層１１０を貼り付けた後にＳＵＳ基材の粗化を行う製造方法を例示したが、この製造方法に限定されない。例えば、接着層１１０を貼り付ける前に粗化を行ってもよい。

【００７９】

図２８は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、接着層にアライメントマーカを形成する工程を示す図である。アライメントマーカ１１４は、フォトリソグラフィ及びエッチングによって形成される。アライメントマーカ１１４の位置及び平面形状は目的に応じて適宜決定することができる。アライメントマーカ１１４は、光学顕微鏡等で支持基材１００を上面側から観察したときに、視認できる程度に段差が設けられていればよい。つまり、図２８のアライメントマーカ１１４は接着層１１０を開口しているが、アライメントマーカ１１４は接着層１１０に形成された凹部であってもよい。この工程において、アライメントマーカ１１４の他の機能を有する開口部又は凹部を接着層１１０に加工することができる。接着層１１０の除去はレーザ照射による昇華又はアブレーションによって行うことができる。又は、フォトリソグラフィ及びエッチングによって形成することもできる。

40

【００８０】

図２９は、本発明の一実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、支持基材上に半導体装置を配置する工程を示す図である。上記のようにして接着層に形成されたアライメントマーカ１１４に基づいて位置合わせを行い、上面に外部端子１２２を有する半

50

導体装置 120 を接着層 110 を介して支持基材 100 に配置する。アライメントマーカ 114 の読み取りは、例えば、光学顕微鏡、CCDカメラ、電子顕微鏡等の方法を行うことができる。この方法によって、高いアライメント精度で半導体装置 120 の実装を実現することができる。

【0081】

以降の工程は図7乃至図23と同様の製造方法を用いて半導体パッケージ20を形成することができる。したがって、ここではこれ以降の工程について、説明を省略する。

【実施例】

【0082】

以下、本発明の実施形態に係る半導体パッケージの製造方法において、実施例を示す電子顕微鏡像（SEM像）について説明する。具体的には、図11に示すように、第1樹脂絶縁層130に形成した開口部132に対してプラズマ処理を行った後及び薬液処理を行った後の実サンプルのSEM像について説明する。

【0083】

図30は、本発明の一実施例における樹脂絶縁層の開口部において残渣除去処理前後の電子顕微鏡像を示す図である。実施例においては、第1樹脂絶縁層130としてエポキシ系樹脂を用いた。また、開口部132の形成にCO₂レーザ加工機を用いた。開口部132底部の残渣除去処理としては、プラズマ処理としてCF₄ガス及びO₂ガスを含むプラズマ処理を行い、薬液処理として、ジエチレングリコールモノブチルエーテル及びエチレングリコール（膨潤液）、過マンガン酸ナトリウム（エッチング液）、及び（硫酸ヒドロキシルアミン）を用いた。

【0084】

図30の（a）は上記のプラズマ処理後の開口部132底部の斜視SEM像である。図30の（a）の矢印で示すように、プラズマ処理後は球状のフィラーが開口部132の底部に残存している。図30の（b）は上記のプラズマ処理後に薬液処理を行った後の開口部132底部の斜視SEM像である。図30の（b）に示すように、薬液処理後は開口部132底部の残渣が除去されている。

【0085】

以上のように、実施例1によると、開口部132形成後のプラズマ処理及び薬液処理の2段階処理によって、開口部132底部の残渣を確実に除去することができることが確認された。

【0086】

なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、要旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

【符号の説明】

【0087】

10、20：半導体パッケージ

100：支持基材

102、114：アライメントマーカ

104、146：粗化領域

110：接着層

112：開口部

120：半導体装置

122：外部端子

130：第1樹脂絶縁層

132：開口部

140：配線

142：第1導電層

144：第2導電層

150：第2樹脂絶縁層

10

20

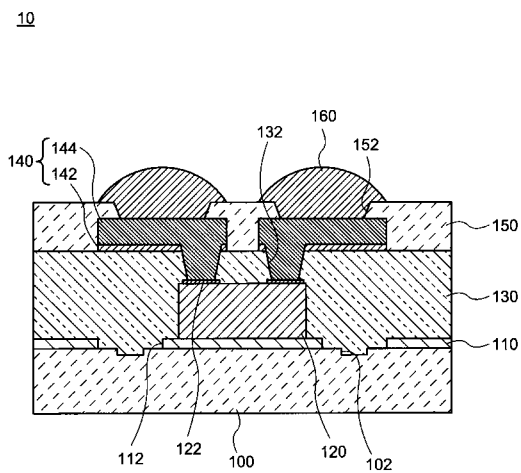
30

40

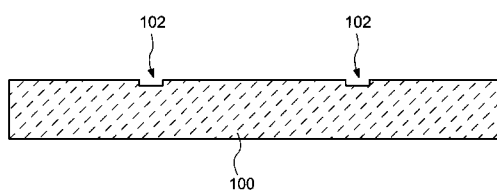
50

- 152 : 開口部
- 160 : はんだボール
- 200 : めっき層
- 210 : フォトリソグ
- 220 : レジストパターン
- 230 : 厚膜領域
- 240 : 薄膜領域
- 250 : 切り込み

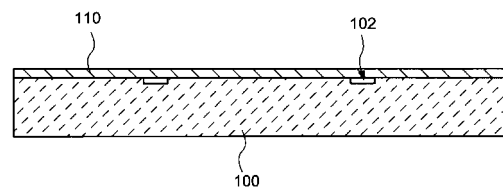
【図1】



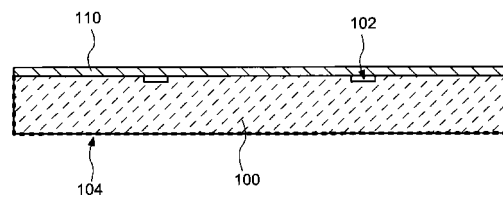
【図2】



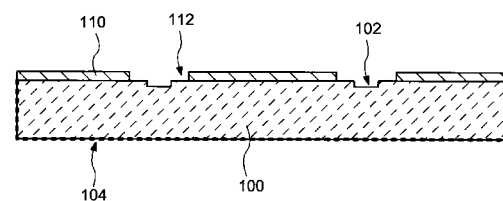
【図3】



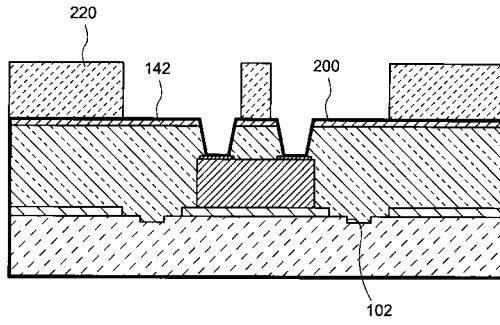
【図4】



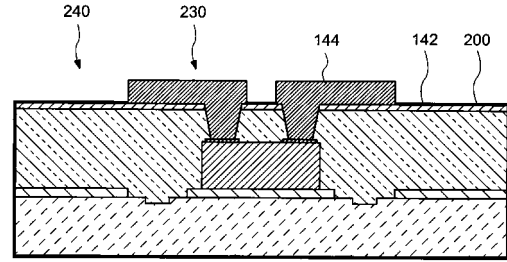
【図5】



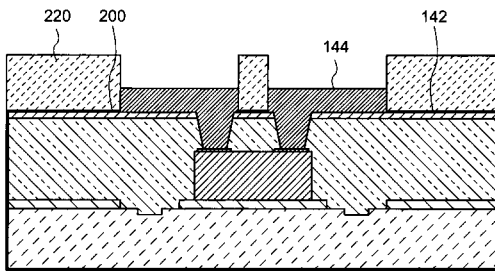
【図 14】



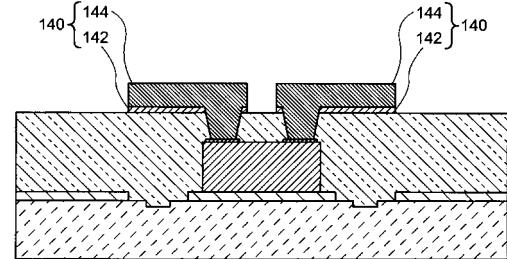
【図 16】



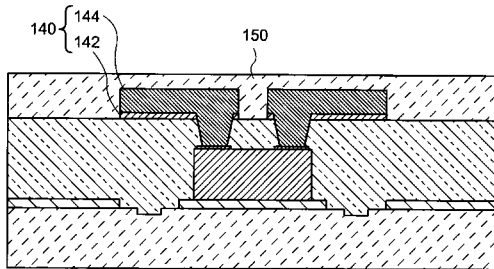
【図 15】



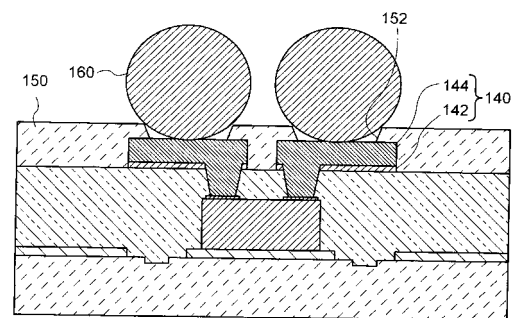
【図 17】



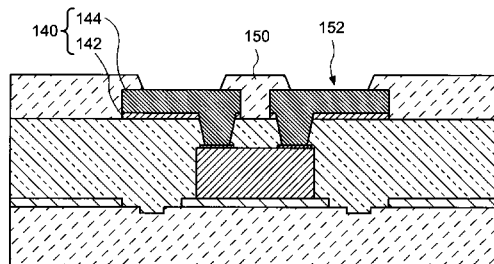
【図 18】



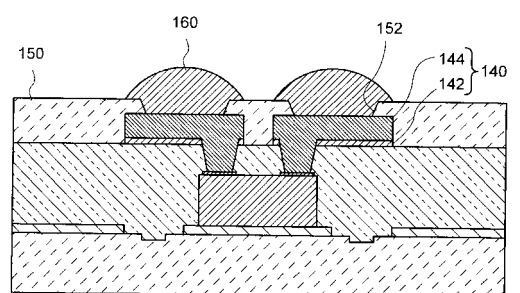
【図 20】



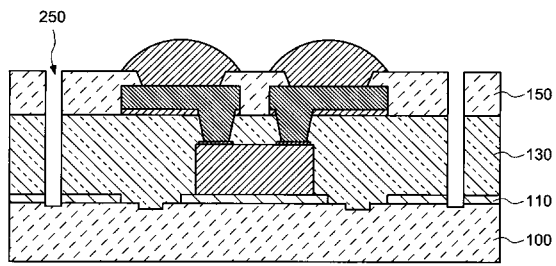
【図 19】



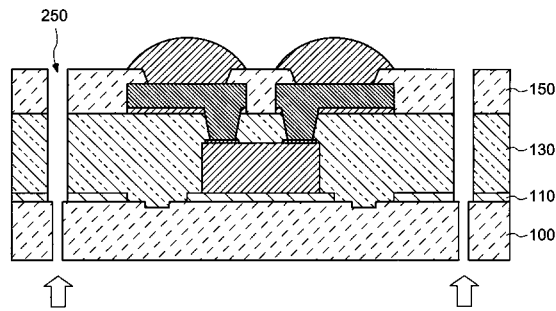
【図 21】



【図 2 2】

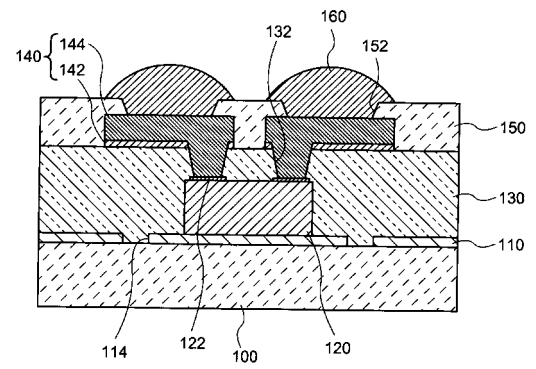


【図 2 3】

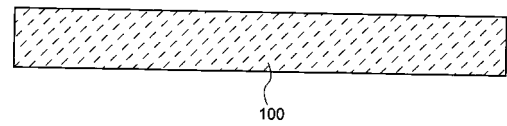


【図 2 4】

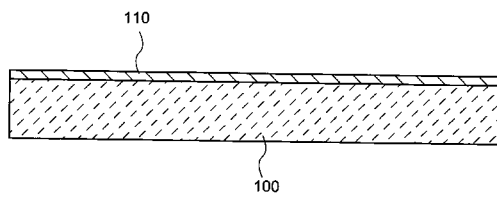
20



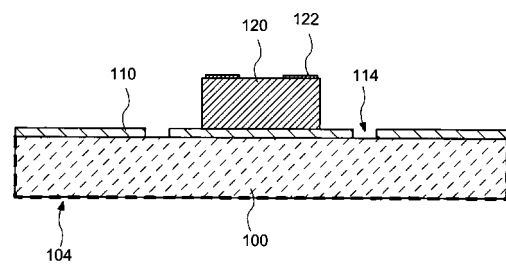
【図 2 5】



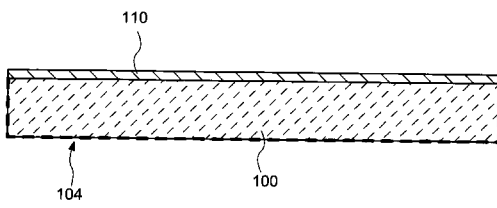
【図 2 6】



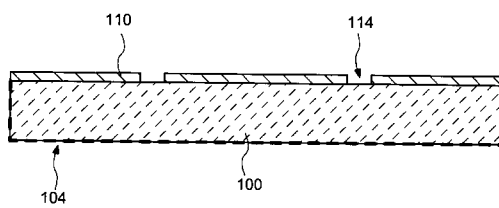
【図 2 9】



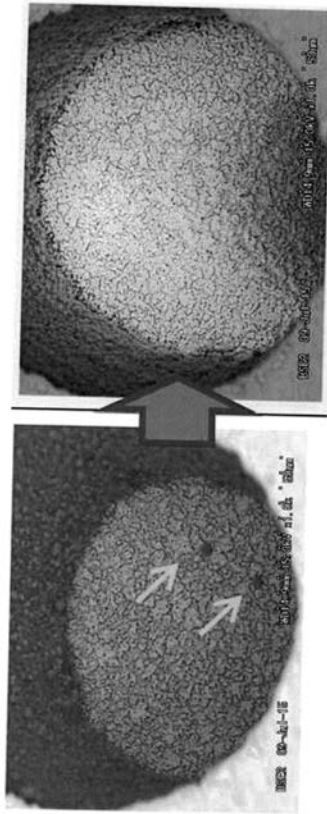
【図 2 7】



【図 2 8】



【図 30】



【手続補正書】

【提出日】平成29年2月17日(2017.2.17)

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

上面に外部端子を有する半導体装置を基材に配置し、
樹脂絶縁層を前記半導体装置を覆うように形成し、
前記外部端子を露出する開口部を前記樹脂絶縁層に形成し、
前記開口部を形成した後にプラズマ処理を行い、
前記プラズマ処理の後に薬液処理を行い、
前記開口部において露出された前記外部端子に接続される導電体を形成することを特徴とする半導体パッケージの製造方法。

【請求項2】

前記樹脂絶縁層は、フィラーを有することを特徴とする請求項1に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項3】

前記フィラーは、無機材料を含むことを特徴とする請求項2に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項4】

前記プラズマ処理は、フッ素及び酸素を含む処理であることを特徴とする請求項3に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 5】

前記薬液処理は、カリウム及びマンガンを含むアルカリ性の薬液、又はナトリウム及びマンガンを含むアルカリ性の薬液を用いることを特徴とする請求項 4 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 6】

前記薬液処理は、
前記樹脂絶縁層を膨潤させ、
前記樹脂絶縁層をエッチングし、
前記エッチングに用いた薬液を中和することを特徴とする請求項 3 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 7】

前記エッチングは、カリウム及びマンガンを含むアルカリ性の薬液、又はナトリウム及びマンガンを含むアルカリ性の薬液を用いることを特徴とする請求項 6 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 8】

前記開口部の形成は、前記樹脂絶縁層に対してレーザを照射することで行われることを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれかに記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 9】

前記樹脂絶縁層上に導電層を形成し、
前記レーザによって前記導電層及び前記樹脂絶縁層を一括で加工することを特徴とする請求項 8 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 10】

前記導電層の表面を粗面化し、
前記粗面化された前記導電層が前記レーザによって加工されることを特徴とする請求項 9 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、薬液処理は、カリウム及びマンガンを含むアルカリ性の薬液、又はナトリウム及びマンガンを含むアルカリ性の薬液を用いてもよい。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

また、エッチングは、カリウム及びマンガンを含むアルカリ性の薬液、又はナトリウム及びマンガンを含むアルカリ性の薬液を用いてもよい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 30

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 30】

