

(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2005-116957

(P2005-116957A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl.⁷
H01L 21/60F I
H01L 21/60 311Sテーマコード(参考)
5F044

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2003-352442 (P2003-352442)
(22) 出願日 平成15年10月10日(2003.10.10)(71) 出願人 000102980
リンテック株式会社
東京都板橋区本町23番23号
(74) 代理人 100081994
弁理士 鈴木 俊一郎
(74) 代理人 100103218
弁理士 牧村 浩次
(74) 代理人 100107043
弁理士 高畑 ちより
(74) 代理人 100110917
弁理士 鈴木 亨
(72) 発明者 泉 直史
埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷2-20-18
Fターム(参考) 5F044 KK01 LL11 RR17

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 フリップチップボンディングを行う半導体装置の封止方法(アンダーフィルの充填工程を含む)を、従来の封止方法と併用することなく簡便方法のみで完成させられ、かつ、従来の封止方法と同様チップの全ての面を十分に保護できる半導体装置の製造方法を提供すること。

【解決手段】 本発明に係る半導体装置の第1の製造方法は、

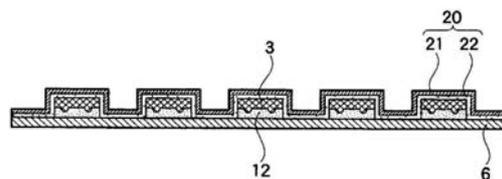
表面上に回路が形成された半導体ウエハの回路面に、接着膜形成層を形成する工程、

該半導体ウエハおよび接着膜形成層を、フルカットダイシングしてチップ化する工程、

各半導体チップの裏面および側面に、保護膜形成層を貼着する工程、

個々の半導体チップ毎に分割されるように保護膜形成層を切断する工程、および

個別のチップを、該接着膜形成層を介して、チップ搭載用基板の所定位置に載置し、該個別のチップと該チップ搭載用基板との導通を確保しながら該個別のチップを



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に回路が形成された半導体ウエハの回路面に、接着膜形成層を形成する工程、
 該半導体ウエハおよび接着膜形成層を、フルカットダイシングしてチップ化する工程、
 各半導体チップの裏面および側面に、保護膜形成層を貼着する工程、
 個々の半導体チップ毎に分割されるように保護膜形成層を切断する工程、および
 個別のチップを、該接着膜形成層を介して、チップ搭載用基板の所定位置に載置し、該
 個別のチップと該チップ搭載用基板との導通を確保しながら該個別のチップを該チップ搭
 載用基板に接着固定する工程を含む半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

表面に回路が形成された半導体ウエハをダイシングしてチップ化する工程、
 各半導体チップの回路面に、接着膜形成層を形成する工程、
 各半導体チップの裏面および側面に、保護膜形成層を貼着する工程、
 個々の半導体チップ毎に分割されるように保護膜形成層を切断する工程、および
 個別のチップを、該接着膜形成層を介して、チップ搭載用基板の所定位置に載置し、該
 個別のチップと該チップ搭載用基板との導通を確保しながら該個別のチップを該チップ搭
 載用基板に接着固定する工程を含む半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

表面に回路が形成された半導体ウエハをダイシングしてチップ化する工程、
 各半導体チップの裏面および側面に、保護膜形成層を貼着する工程、
 個々の半導体チップ毎に分割されるように保護膜形成層を切断する工程、
 各半導体チップの回路面に、接着膜形成層を形成する工程、
 および
 個別のチップを、該接着膜形成層を介して、チップ搭載用基板の所定位置に載置し、該
 個別のチップと該チップ搭載用基板との導通を確保しながら該個別のチップを該チップ搭
 載用基板に接着固定する工程を含む半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体チップの固着に用いられる接着剤層を回路面に簡便に形成でき、かつ
 均一性の高い保護膜を、チップ裏面および側面に簡便に形成でき、しかも機械研削によっ
 てチップ裏面に微小な傷が形成されたとしても、かかる傷に起因する悪影響を解消できる
 半導体装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ICチップの実装方法が多様化しており、ICチップ回路面が下側に配置される
 パッケージング方法がある。このようなパッケージング方法はフェースダウン(face down
)方式あるいはフリップチップボンディングとも呼ばれている。このパッケージング方法
 では、凸状の電極素子が回路表面より突出して形成されており、その高低差は30μm以
 上となり、また場合によっては100μmを超えるものも現れている。このような半導体
 ウエハの表面に形成される凸状部分はバンプと呼ばれている。フリップチップボンディ
 ングでは、このバンプを介して、リードフレーム等のチップ搭載用基板とチップとの導通が
 確保される。

【0003】

また、一般に半導体装置においては、回路面を保護するために、樹脂により封止されて
 いる。上記のような高バンプチップを用いた半導体装置においても同様であり、具体的
 には、次の手法により樹脂封止が行われている。

(1) バンプが形成されているチップをチップ搭載用基板に載置し、バンプを介してチ
 ップとチップ搭載用基板とを接続し、その後樹脂封止する。

(2) 異方導電性ペーストを介して高バンプチップとチップ搭載用基板とを接続し、その

10

20

30

40

50

後樹脂封止する。

【0004】

しかし、上記(1)の方法においては、バンプの高さの分だけ、チップとチップ搭載用基板との間に空間があり、樹脂封止を行っても、この空間に封止用の樹脂が十分に侵入せず、ボイドが発生することがある。このため、樹脂封止の前に、チップとチップ搭載用基板との間に絶縁性樹脂(アンダーフィル)を充填する必要があった。

【0005】

また上記(2)の方法では、微小なチップに、異方導電性ペーストを塗布する必要があり、やはり作業工程上煩雑である。特に異方導電性ペーストは、一定量を塗布することが困難であり、製品毎にペーストの量が異なり、製品特性にバラツキがでる虞もある。

10

【0006】

このような課題を解決するため、特許文献1においては、「表面に回路が形成された半導体ウエハの回路面に、接着性薄膜層を形成し、

該半導体ウエハを、回路毎に個別のチップに切断分離し、

該個別のチップを該接着性薄膜層を介して、チップ搭載用基板の所定位置に載置し、

該個別のチップと該チップ搭載用基板との導通を確保しながら該個別のチップを該チップ搭載用基板に接着固定することを特徴とする半導体装置の製造方法。」が開示されている。

【0007】

このような特許文献1に記載の製法によれば、接着性薄膜層をウエハ回路面に形成し、ダイシングを行い、チップを得ている。得られるチップの回路面には接着性薄膜層が密着しているため、樹脂封止時のボイド発生を防止でき、また均一性、信頼性の高い製品が得られる。

20

【0008】

また、半導体ウエハは、一般にウエハプロセスの終了後、厚みを均一にし、酸化被膜を除去するために、裏面研削が行われる。裏面研削では、機械研削によってチップ裏面に微小な筋状の傷が形成される。この微小な傷は、パッケージングの後に、クラック発生の原因となることがある。このため、従来は、機械研削後に、微小な傷を除くためのケミカルエッチングが必要になる場合があった。しかし、ケミカルエッチングには、もとより設備費、運転費が必要になり、コスト増の原因となる。

30

【0009】

したがって、機械研削によってチップ裏面に微小な傷が形成されたとしても、かかる傷に起因する悪影響を解消する技術の開発が要望されている。

【0010】

このような技術としては、既に本願出願人により、「剥離シートと、該剥離シートの剥離面上に形成された、熱硬化性成分および/またはエネルギー線硬化性成分とバインダーポリマー成分とからなる保護膜形成層とを有するチップ用保護膜形成用シート」が開示されている(特許文献2参照)。また特許文献2には、上記チップ用保護膜形成用シートを半導体ウエハの裏面側に貼付し、これをウエハとともにダイシングする工程を含む、保護膜付きチップの製造方法が開示されている。

40

【0011】

しかし、いずれの特許文献の方法においても、チップの一面のみを保護するにとどまり、その他の面も完全に保護するには従来採用されている封止方法の一部を別途採用しなければならない。また、特許文献1及び特許文献2の方法を両方採用したとしても、チップの側面が開放されているため、十分な保護がなされていない。これらの特許文献の方法と従来封止方法との併用は、簡易な方法で封止が可能となるという、その発明の効果が得られない。

【特許文献1】特開2001-144140号公報

【特許文献2】特開2002-280329号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、フリップチップボンディングを行う半導体装置の封止方法（アンダーフィルの充填工程を含む）を、従来の封止方法と併用することなく簡便方法のみで完成させられ、かつ、従来の封止方法と同様チップの全ての面を十分に保護できる半導体装置の製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明に係る半導体装置の第1の製造方法は、
 表面に回路が形成された半導体ウエハの回路面に、接着膜形成層を形成する工程、
 該半導体ウエハおよび接着膜形成層を、フルカットダイシングしてチップ化する工程、
 各半導体チップの裏面および側面に、保護膜形成層を貼着する工程、
 個々の半導体チップ毎に分割されるように保護膜形成層を切断する工程、および
 個別のチップを、該接着膜形成層を介して、チップ搭載用基板の所定位置に載置し、該
 個別のチップと該チップ搭載用基板との導通を確保しながら該個別のチップを該チップ搭
 載用基板に接着固定する工程を含む。

10

【0014】

本発明に係る半導体装置の第2の製造方法は、
 表面に回路が形成された半導体ウエハをダイシングしてチップ化する工程、
 各半導体チップの回路面に、接着膜形成層を形成する工程、
 各半導体チップの裏面および側面に、保護膜形成層を貼着する工程、
 個々の半導体チップ毎に分割されるように保護膜形成層を切断する工程、および
 個別のチップを、該接着膜形成層を介して、チップ搭載用基板の所定位置に載置し、該
 個別のチップと該チップ搭載用基板との導通を確保しながら該個別のチップを該チップ搭
 載用基板に接着固定する工程を含む。

20

【0015】

本発明に係る半導体装置の第3の製造方法は、
 表面に回路が形成された半導体ウエハをダイシングしてチップ化する工程、
 各半導体チップの裏面および側面に、保護膜形成層を貼着する工程、
 個々の半導体チップ毎に分割されるように保護膜形成層を切断する工程、
 各半導体チップの回路面に、接着膜形成層を形成する工程、
 および
 個別のチップを、該接着膜形成層を介して、チップ搭載用基板の所定位置に載置し、該
 個別のチップと該チップ搭載用基板との導通を確保しながら該個別のチップを該チップ搭
 載用基板に接着固定する工程を含む。

30

【発明の効果】

【0016】

このような本発明に係わる半導体装置の製造方法によれば、フリップチップボンディングを行う半導体装置を、従来の封止方法を併用することなく簡便な方法のみでチップの全面に対し封止が行うことができ、しかも、従来の方法と同様の保護が施されているので充
 分な信頼性を有する半導体装置を製造できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明について図面を参照しながらさらに具体的に説明する。

【0018】

本発明に係る製造方法の各工程を説明する前に、まず第1～第3の製法における共通の要素である半導体ウエハ1、接着膜形成層を形成するための接着膜形成用シート10、保護膜形成層を形成するための保護膜形成用シート20について説明する。

【0019】

「半導体ウエハ1」

50

半導体ウエハ 1 としては、従来より用いられているシリコン半導体ウエハ、ガリウム・ヒ素半導体ウエハなどが挙げられるが、これらに限定されず、種々の半導体ウエハを用いることができる。ウエハ表面への回路の形成は、エッチング法、リフトオフ法などの従来より汎用されている方法を含む、様々な方法により行うことができる。半導体ウエハの回路形成工程において、所定の回路が形成される。また回路面には、チップ搭載用基板との導通に用いられる導通用突起物（バンプ）2 が形成されていることが望ましい。バンプ 2 の高さ、径は、半導体装置の設計に応じ様々だが、一般的には、高さは 10 ~ 100 μm 程度であり、径は 20 ~ 100 μm 程度である。このようなバンプ 2 は、金、銅、ハンダ等の金属から形成されることが多い。

【0020】

10

「接着膜形成用シート 10」

接着膜形成用シート 10 は、支持フィルム 11 と支持フィルム 11 の片面に形成された接着膜形成層 12 の積層体よりなる。支持フィルム 11 は、接着膜形成層 12 が転写可能なように、接着膜形成層 12 に面した側が剥離性を有する。

【0021】

支持フィルム 11 としては、接着膜形成用シート 10 がバンプが形成された面に着実に密着させられるように、可撓性、追従性に優れたフィルムが好ましく、たとえばポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリブテンフィルム、ポリブタジエンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、塩化ビニル共重合体フィルム、ポリウレタンフィルム、エチレン酢ビフィルム、アイオノマー樹脂フィルム、エチレン・（メタ）アクリル酸共重合体フィルム、エチレン・（メタ）アクリル酸エステル共重合体フィルム等が用いられる。またこれらの架橋フィルムも用いられる。さらにこれらの積層フィルムであってもよい。

20

【0022】

さらに支持フィルム 11 の表面張力は、好ましくは 40 mN/m 以下、さらに好ましくは 37 mN/m 以下、特に好ましくは 35 mN/m 以下であることが望ましい。このような表面張力の低い支持フィルム 11 は、材質を適宜に選択して得ることが可能であるし、またフィルムの表面にシリコーン樹脂等を塗布して離型処理を施すことで得ることもできる。

【0023】

30

支持フィルム 11 の膜厚は、通常は 5 ~ 300 μm 、好ましくは 10 ~ 200 μm 、特に好ましくは 20 ~ 150 μm 程度である。

【0024】

接着膜形成層 12 は、従来の封止方法におけるアンダーフィルと同等の役割をなす層であり、半導体チップ 3 とチップ搭載用基板 30 とを接着するとともに、接着膜形成層 12 を介して双方の導通が行われる。接着膜形成層 12 は、絶縁性接着剤または異方導電性接着剤からなる。

【0025】

絶縁性の接着膜形成層 12 は、熱可塑性、熱硬化性あるいは粘接着性であってもよい。粘接着性とは、常温時で感圧接着性を示し加熱により硬化し強固な接着性を示す接着剤をいう。

40

【0026】

熱可塑性の接着膜形成層は、熱可塑性のバインダー樹脂を主成分とするものよりなる。熱可塑性のバインダー樹脂としては、たとえばポリエステル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、各種のホットメルト系接着剤が用いられ、好ましくはポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂が用いられる。

【0027】

熱硬化性の接着膜形成層は、熱硬化性のバインダー樹脂を主成分とするものよりなる。熱硬化性のバインダー樹脂としては、たとえばエポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド

50

樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、レゾルシノール樹脂、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ベンゾオキサジン樹脂等が用いられ、好ましくはエポキシ樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂とフェノール樹脂の混合系が用いられる。

【0028】

粘接着性の接着膜形成層は、たとえば常温で粘着性を有するバインダー樹脂と熱硬化性樹脂との混合物が挙げられる。常温で感圧接着性を有するバインダー樹脂としては、たとえばアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニルエーテル、ウレタン樹脂、ポリアミド等が挙げられる。熱硬化性樹脂としては、前述の熱硬化性のバインダー樹脂と同種の樹脂があげられ、バインダー樹脂よりも比較的分子量のものが使用できる。

【0029】

また異方導電性の接着膜形成層も同様に、熱可塑性、熱硬化性あるいは粘接着性のものが使用できる。異方導電性の接着膜形成層は、通常、前述の絶縁性の接着膜形成層に導電性粒子が分散されたものであり、使用前では、接着膜形成層中の導電性粒子は互いに接触しない範囲でバインダー樹脂中に存在し、フリップチップボンディングの際、チップとチップ搭載用基板との間で圧着されると、電極としての導電性突起物が接着膜形成層を圧縮し、接着膜形成層の厚さ方向のみに導電性粒子が接触し、平面方向では絶縁であり厚み方向のみに導通する、異方導電性を発現するものである。

【0030】

導電性粒子として用いられる材料は、金、銀、銅、ニッケル、アルミニウム等の金属あるいは合金の粉体や繊維状体やカーボンブラックあるいはポリアニリン、ポリピロール等の導電性高分子粉体や繊維状体が用いられる。これらの材料は、それぞれ単独で用いてもよく、また複数種を組み合わせ用いてもよい。また、粉体等の形状についても、導電性材料単独で用いても形成されているものであってもよく、またスチレン、アクリル等の樹脂にコーティングあるいはメッキしたものであってもよい。粉体あるいは繊維状体の大きさは、1～20 μm程度が好ましい。このような導電性粒子は、上記バインダー樹脂100重量部に対して、1～500重量部程度の割合で用いられる。

【0031】

また、接着膜形成層12は、フィラーが配合されていてもよい。フィラーとしては、結晶シリカ、合成シリカ等のシリカや、アルミナ、ガラスバルーン等の無機フィラーがあげられる。接着膜形成層12に無機フィラーを添加することにより、硬化後の層の熱膨張係数をチップの熱膨張係数に近づけることができ、これによってチップに負荷される応力を低減することができるようになる。

【0032】

さらに、接着膜形成層12にはカップリング剤、顔料、染料、架橋剤、帯電防止剤、難燃剤など種々の機能性を有する添加剤を、その半導体装置の要求する性能に応じて配合することができる。

【0033】

接着膜形成層12は、支持フィルム11の剥離面上に上記成分からなる組成物をロールナイフコーター、グラビアコーター、ダイコーター、リバースコーターなど一般に公知の方法にしたがって直接または転写によって塗工し、乾燥させて接着膜形成層12を形成することによって得ることができる。なお、上記の組成物は、必要に応じ、溶剤に溶解し、若しくは分散させて塗布することができる。

【0034】

このような接着膜形成層12の膜厚は、半導体チップ3側あるいはチップ搭載用基板30側に設けられる導電性突起物2の高さにもよるが、好ましくは1～1000 μm程度であり、より好ましくは5～200 μm程度であり、特に好ましくは10～100 μm程度である。

【0035】

接着膜形成層12の支持フィルム側でない面には、他の剥離フィルム(図示せず)が設けられていてもよい。接着膜形成層12は、支持フィルム11と他の剥離フィルムとで積

10

20

30

40

50

層されることにより、保管中や貼付作業において張力や圧力で接着膜形成層 1 2 が変形しなくなり、さらに表面に塵芥等の付着が無くなる。

【0036】

他の剥離フィルムとしては、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリスチレンフィルム、ポリイミドフィルム等の剛直性のあるフィルムの片面に剥離処理を施したものが使用できる。また、支持フィルム 1 1 に採用される可撓性、追従性に優れたフィルムを使用してもよい。

【0037】

接着膜形成用シート 1 0 の半導体ウエハ 1 または半導体チップ 3 への貼付は、貼付装置によって行なわれる。貼付の際の圧力は、貼付装置の貼付方法（ゴムローラー式、真空密着式）により適宜に設定されるが、加圧条件が弱過ぎるとウエハあるいはチップに接着膜形成用シート 1 0 が密着しないことがあり、また強過ぎるとウエハ、チップを破損することがある。

【0038】

さらに、半導体チップ 3 に接着膜形成用シート 1 0 を貼付する場合には、予め接着膜形成層 1 2 にチップと同形状の切込みを設けておいてもよい。

【0039】

貼付温度は、使用する接着膜形成用シートの性質による。通常は、バインダー樹脂の可塑化温度以上 1 8 0 以下の温度が好ましい。なお、粘接着剤を使用した場合は、常温で貼付できる。貼付温度が高過ぎると、ウエハの研削後、ウエハに反りを発生させるおそれがある。またウエハの回路面に設けられるパンプ 2 の高さが 5 0 μm 以上となるようなウエハの回路面の凹凸が大きい場合は、標準の加圧条件よりも強い条件または高い貼付温度で貼付を行ない、ウエハ回路面に密着させることが好ましい。

【0040】

「保護膜形成用シート 2 0」

保護膜形成用シート 2 0 は、支持フィルム 2 1 と支持フィルム 2 1 の片面に形成された保護膜形成層 2 2 の積層体よりなる。

【0041】

保護膜形成層用シート 2 0 に使用される支持フィルム 2 1 は、保護膜形成層 2 2 がチップの裏面とともに側面にも確実に密着させるため、可撓性、追従性に優れたフィルムが好ましく、接着膜形成用シート 1 0 の支持フィルム 1 1 と同様の種類、厚さのフィルムが使用できる。

【0042】

保護膜形成層 2 2 は、半導体チップ 3 の裏面および側面に転写され、従来の封止方法におけるモールド樹脂の役割をなす。保護膜形成層 2 2 は、バインダー樹脂に熱硬化性成分および/またはエネルギー線硬化性成分を配合した組成が好ましい。保護膜形成層 2 2 は、絶縁性となるよう構成される。

【0043】

保護膜形成層 2 2 のバインダー樹脂は、接着膜形成層 1 2 に採用される熱可塑性のバインダー樹脂、熱硬化性のバインダー樹脂、常温で粘着性のバインダー樹脂のいずれもが使用できる。熱硬化性成分としては、前述した接着膜形成層 1 2 に使用される熱硬化性バインダー樹脂または熱硬化性樹脂が使用できる。

【0044】

エネルギー線硬化性成分は、紫外線、電子線等のエネルギー線の照射を受けると重合硬化する化合物からなる。具体的には、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートなどの低分子多価（メタ）アクリレートや、オリゴエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシ変性アクリレートなどのオリゴマー等を用いることができる。

【0045】

10

20

30

40

50

エネルギー線硬化性成分を使用する場合は、光重合開始剤を混在させることにより、重合硬化時間ならびに光線照射量を少なくすることができる。

【0046】

保護膜形成層22も、接着膜形成層12と同様にフィラー、カップリング剤、顔料、染料、架橋剤、帯電防止剤、難燃剤等の機能性の添加剤を配合してもよい。

【0047】

保護膜形成用シート20は、支持シート21または他の剥離フィルム(図示せず)の剥離面上に上記成分からなる組成物をロールナイフコーター、グラビアコーター、ダイコーター、リバースコーターなど一般に公知の方法にしたがって直接または転写によって塗工し、乾燥させて保護膜形成層22を形成することによって得ることができる。なお、上記の組成物は、必要に応じ、溶剤に溶解し、若しくは分散させて塗布することができる。

10

【0048】

このようにして形成される保護膜形成層22の厚さは、通常は、3~100 μm 、好ましくは10~60 μm であることが望ましい。

【0049】

また、保護膜形成層22は、2層以上の構成層を有していてもよい。この場合、チップと密着する側の層(すなわち図示しない他の剥離フィルムと接触する層)には、チップとの密着性に優れた層を設けることが好ましい。具体的には、バインダー樹脂成分の配合量を多めにする事で、チップとの優れた密着性が得られる。また、この場合、最外層となる層(すなわち支持シート21と接触する層)には、比較的硬質の硬化被膜を形成する層を設けておくことが好ましい。具体的には、フィラー成分や、熱硬化性成分および/またはエネルギー線硬化性成分の配合割合を多めにする事で、硬質の硬化被膜が得られる。また、最上層となる層には、印字適性を与えるために、凹凸を形成するようにしてもよい。具体的には、フィラーを添加したり、あるいは支持シート21としてエンボス処理した剥離処理面を有する支持フィルムを用い、この支持シート21のエンボス模様を最上層に転写することで、印字適性を制御することができる。

20

【0050】

「第1の製造方法」

本発明に係る半導体装置の第1の製造方法は、

上述した半導体ウエハ1の回路面に、接着膜形成層12を形成する工程(以下「A1工程」)、

30

該半導体ウエハ1および接着膜形成層12を、フルカットダイシングしてチップ化する工程(以下「A2工程」)、

各半導体チップ3の裏面および側面に、保護膜形成層22を貼着する工程(以下「A3工程」)、

個々の半導体チップ3毎に分割されるように保護膜形成層22を切断する工程(以下「A4工程」)、および

個別のチップ3を、該接着膜形成層12を介して、チップ搭載用基板30の所定位置に載置し、該個別のチップ3と該チップ搭載用基板30との導通を確保しながら該個別のチップ3を該チップ搭載用基板30に接着固定する工程(以下「A5工程」)を含む。

40

【0051】

以下、各工程の詳細を説明する。

(A1工程)

半導体ウエハ1の回路面への接着膜形成層12の形成(A1工程)は、前述したように、通常の貼付装置を用いた接着膜形成用シート10の貼付によって行なわれる。貼付の際の圧力は、貼付装置の貼付方法(ゴムローラー式、真空密着式)により適宜に設定されるが、加圧条件が弱過ぎるとウエハに接着膜形成用シート10が密着しないことがあり、また強過ぎるとウエハを破損することがある。

【0052】

その後、半導体ウエハのダイシング(A2工程)を行うが、ダイシングに先立ち、必要

50

に応じ、半導体ウエハ 1 の裏面研削を行なってもよい。半導体ウエハ 1 の裏面研削工程は、回路形成時においてウエハ裏面に形成される酸化物被膜を除去し、ウエハの厚さを所定の厚さまで研削する工程である。裏面研削は、たとえば研削装置等の従来公知の方法により行いうる。本発明においては、接着膜形成用シート 10 を裏面研削の前にウエハ回路面に貼付することにより、ウエハ裏面研削用の保護シートとしての機能も発現できる。

(A 2 工程)

次に、図 1 または図 2 に示すように、ウエハのダイシング (A 2 工程) を行う。ウエハのダイシングは、通常ダイシング装置を用いて行なわれる。図 1 に示す態様では、ウエハの裏面にダイシングテープ 4 を貼着し、これを介して円形のフレーム 5 に固定してダイシングが行なわれる。図 2 に示す態様では、支持フィルム 11 の背面にダイシングテープ 4 を貼着し、これを介して円形のフレーム 5 に固定してダイシングが行なわれる。ダイシングに際しては、接着膜形成層 12 もウエハとともに切断される。また、接着膜形成層 12 に支持フィルム 11 が積層されている場合には、支持フィルム 11 も同時に切断される。ダイシングテープ 4 としては、従来よりこの種の用途に用いられてきた各種粘着テープが特に制限されることなく用いられる。

10

【 0 0 5 3 】

なお、図 1 および 2 では、接着膜形成層 12 に支持フィルム 11 が積層されている態様を示したが、支持フィルム 11 は、ダイシングされた個別のチップ 3 を、チップ搭載用基板に載置する工程 (A 5 工程) 前に、接着膜形成層 12 から剥離されていけばよい。すなわち、A 1 工程後 A 5 工程前の何れかの段階で支持フィルム 11 は接着膜形成層 12 から剥離されていけばよい。支持フィルム 11 を接着膜形成層 12 から剥離する方法としては、幅広の粘着シートを支持フィルム 11 の全面に貼り付けた後に鋭角で引き剥がすことなどにより行なわれる。支持フィルム 11 の剥離はダイシングの後に行なうことが好ましいが、ダイシングの前であってもよい。以下、図面では、ダイシング後に支持フィルム 11 を剥離した態様を示す。

20

(A 3 工程)

次いで、各半導体チップ 3 の裏面および側面に、保護膜形成用シート 20 を貼着することで、保護膜形成層 22 を形成する (A 3 工程) 。

【 0 0 5 4 】

ダイシング工程を図 1 の態様で行った場合には、次の 3 つの方法の何れかにより A 3 工程を実施することができる。

30

(A 3 a 法)

ダイシング工程を図 1 の態様で行った場合には、チップの裏面が露出していないため、まずチップ 3 を他の粘着テープ 6 に転写する (図 3) 。他の粘着テープ 6 としては、被着体の再剥離が可能であり、エキスパンド性を有するテープが用いられる。他の粘着テープ 6 としては、前述のダイシングテープが一般的に再剥離性を有し、エキスパンド性に優れたものがあるので、市販されているものの中より適宜選択することができる。

【 0 0 5 5 】

次いで、粘着テープ 6 をエキスパンドして隣接するチップ同士の間隔を広げる (図 4) 。エキスパンド工程は、公知の手法により行うことができる。チップ間隔は、保護膜形成用シート 20 の貼付が行える程度であれば十分であり、一般的には、0.1 ~ 3 mm、好ましくは 0.2 ~ 2 mm 程度である。

40

【 0 0 5 6 】

その後、図 5 に示すように、保護膜形成用シート 20 を、各半導体チップ 3 の裏面および側面に密着するように貼付する。この際、必要に応じ、半導体チップが破壊されない程度の圧力を加え、保護膜形成用シート 20 を各チップに密着させてもよい。

【 0 0 5 7 】

上記のようにして、各半導体チップ 2 の裏面および側面に保護膜形成用シート 20 が貼着される。

(A 3 b 法)

50

この方法では、ダイシング工程（A 2 工程）後、チップ 3 のピックアップを行う。なお、図面では、ダイシング後に支持フィルム 1 1 を剥離した態様を示している。

【0058】

ピックアップされた半導体チップ 3 は、各チップ 3 が一定の間隔をおいて離間する配列で、各チップ 3 の裏面側が面するように保護膜形成用シート 2 0 に貼着され、該保護膜形成用シート 2 0 の離間部分を各チップの側面に密着させることで、各半導体チップ 3 の裏面および側面に保護膜形成用シート 2 0 が貼着される。

【0059】

A 3 b 法は、たとえば図 6 に示すように、チップ 3 よりもやや大きなキャビティー 4 1 を所定の間隔で有する治具 4 0 を用いて行うことができる。キャビティー 4 1 の大きさは、チップ 3 と、保護膜形成用シート 2 0 の厚みを勘案して、適宜に決められる。

10

【0060】

治具 4 0 の上に、保護膜形成用シート 2 0 を、保護膜形成層 2 2 が上方に位置するように、載置する。

【0061】

ついで、チップ 3 を、チップ裏面が保護膜形成層 2 2 に面するように載置し、チップ 3 をキャビティー 4 1 内に押し込むように圧力を加えると、チップ 3 の裏面および側面が保護膜形成層 4 0 に密着する。

【0062】

また、キャビティー 4 1 の内部から真空吸引することにより、チップ 3 をキャビティー内に誘導し、チップ 3 の裏面および側面を保護膜形成用シート 2 0 に密着させてもよい。

20

【0063】

さらに、保護膜形成用シート 2 0 の支持フィルム 2 1 として、収縮性フィルムを用いても良い。収縮性フィルムを収縮させると、保護膜形成用シート 2 0 がチップ 3 を包み込むように収縮し、チップ 3 の裏面および側面が保護膜形成用シート 2 0 に密着する。ここで、収縮性フィルムとしては、一軸または二軸延伸した各種の樹脂フィルムが用いられる。

（A 3 c 法）

この方法では、ダイシング工程（A 2 工程）後、チップ 3 のピックアップを行う。なお、図面では、ダイシング後に支持フィルム 1 1 を剥離した態様を示している。

【0064】

ピックアップされた半導体チップ 3 は、各チップ 3 が一定の間隔をおいて離間する配列で、各チップ 3 の裏面側が表出するようにテーブル 5 0 上に載置し、該半導体チップ群の裏面および側面に保護膜形成用シート 2 0 を貼着する（図 7）。

30

【0065】

テーブル 5 0 としては、チップ 3 を保持できる機能を有するものが用いられ、真空吸引型の吸着テーブルが好ましく用いられる。テーブル 5 0 上に、チップの表面（回路面）側を載置、保持し、チップの裏面側が表出するようにする。その後、図 7 に示すように、保護膜形成用シート 2 0 の保護膜形成層 2 2 側をチップ裏面に貼着する。その後、前述した圧着、真空吸引、あるいは収縮性支持フィルムを用いる等の手段により、チップ 3 の裏面および側面が保護膜形成用シート 2 0 に密着する。

40

【0066】

また、ダイシング工程を図 2 の態様で行った場合には、チップの裏面側が既に露出しているため、チップを他の粘着テープ 6 に転写することなく、チップがダイシングテープ 4 に貼着されている状態で、ダイシングテープ 4 をエキスパンドして隣接するチップ同士の間隔を広げ、その後 A 3 a 法と同様にして、保護膜形成用シート 2 0 を貼着すればよい。またこの場合、上記 A 3 b 法、A 3 c 法を採用することもできる。

【0067】

上記のような A 3 a 法、A 3 b 法、A 3 c 法により、チップ 3 の裏面および側面に保護膜形成用シート 2 0 が貼着される。この状態では、各チップ 3 は保護膜形成用シート 2 0 を介して相互に連結されている。

50

(A 4 工程)

したがって、本発明では、必要に応じ支持フィルム 2 1 を剥離した後、該保護膜形成用シート 2 0 を切断し、個々のチップ毎に切断分割する (A 4 工程)。この切断工程は、前記したダイシング工程と同様に、公知の手法により行うことができる。

【 0 0 6 8 】

次いで、加熱および/またはエネルギー線照射により保護膜形成層 2 2 を硬化させ (硬化工程)、半導体チップの裏面および側面に硬化被膜 (保護膜) を形成する。加熱および/またはエネルギー線照射の条件は、保護膜形成層 2 2 の組成により適宜に設定される。硬化性成分として、熱硬化性成分とエネルギー線硬化性成分を併用した場合は、保護膜形成層の硬化工程は加熱およびエネルギー線照射を同時に行ってもよく、また逐次行ってもよい。特にチップ上に保護膜形成層を設けてからエネルギー線照射を行い、保護膜形成層を半硬化させ、その後加熱により保護膜形成層を完全に硬化させ、保護膜とすることが好ましい。

10

【 0 0 6 9 】

なお、本発明の第 1 の製法においては、上述した支持フィルム 2 1 の剥離、保護膜形成用シート 2 0 の切断およびその硬化の実施は、この順に限定されない。たとえば、剥離工程の後、硬化、切断の工程を行ってもよく、切断、硬化、剥離の順、切断、剥離、硬化の順、硬化、剥離、切断の順、あるいは硬化、切断、剥離の順で行ってもよい。さらに、保護膜形成層 2 2 の硬化は、後述する A 5 工程において行ってもよい。

【 0 0 7 0 】

このような工程 A 1 ~ A 4 を経て、回路面に接着膜形成層 1 2 を有し、裏面および側面に保護膜形成層 2 2 またはその硬化被膜を有するチップ 3 が得られる。

20

(A 5 工程)

次いで、本発明では、該チップをフリップチップボンディングによりチップ搭載用基板 3 0 に実装する。

【 0 0 7 1 】

具体的には、個別のチップ 3 を、該接着膜形成層 1 2 を介して、チップ搭載用基板 3 0 の所定位置に載置し、該個別のチップ 3 と該チップ搭載用基板 3 0 との導通を確保しながら該個別のチップ 3 を該チップ搭載用基板 3 0 に接着固定する。

【 0 0 7 2 】

また、前記接着膜形成層 1 2 が絶縁性接着剤からなる場合には、チップ 3 として、回路上に導通用突起物 2 を有するチップを用いるか、あるいは導通用突起物 2 ' を有するチップ搭載用基板 3 0 を用いる。もちろんこれらを併用してもよい。図 8 に示したものは、導通用突起物 2 を有するチップ 3 および導通用突起物 2 ' を有するチップ搭載用基板 3 0 を併用した例である。

30

【 0 0 7 3 】

この場合には、回路面に絶縁性接着膜形成層 1 2 が転写されたチップ 3 を、該絶縁性接着膜形成層 1 2 を介して、パンプ 2、2 ' を有するチップ搭載用基板 3 0 上に載置する。この時点では、チップ 3 とチップ搭載用基板 3 0 との導通はとれていないので、絶縁性接着剤 1 2 を流動化させてパンプ 2、2 ' を介してチップ 3 とチップ搭載用基板 3 0 とを接

40

【 0 0 7 4 】

上記絶縁性接着膜形成層 1 2 が、熱硬化性絶縁性接着剤または粘接着剤型絶縁性接着剤からなる場合には、チップ 3 を該絶縁性接着膜形成層 1 2 を介してチップ搭載用基板上 3 0 に載置した後、該絶縁性接着剤を硬化しないように加熱して、流動化させ、該パンプ 2、2 ' を介してチップ 3 とチップ搭載用基板 3 0 との間の導通を確保した後、絶縁性接着剤の硬化温度以上に加熱して、チップの固着を行う。なお、接着膜形成層 1 2 と保護膜形成層 2 2 は、双方ともに熱硬化性でない方が好ましい。しかし、接着膜形成層 1 2 と保護膜形成層 2 2 が双方とも、熱硬化性または粘接着性のものが選択された場合は、始めに硬化される保護膜形成層 2 2 の硬化温度を低温とし、次に硬化される接着膜形成層 1 2 の硬

50

化温度を高温とすることにより、保護膜形成層 1 2 の硬化の際に接着膜形成層 1 2 が硬化してしまわないようにすることができる。

【 0 0 7 5 】

また、上記絶縁性接着膜形成層 1 2 が、熱可塑性絶縁性接着剤からなる場合には、チップ 3 を該熱可塑性絶縁性接着剤を介してチップ搭載用基板 3 0 上に載置した後、該熱可塑性絶縁性接着剤を加熱して、流動化させ、該バンプ 2、2' を介してチップ 3 とチップ搭載用基板 3 0 との間の導通を確保した後、該熱可塑性絶縁性接着剤の可塑化温度未満に冷却して、チップの固着を行う。

【 0 0 7 6 】

接着膜形成用シートが異方導電性接着剤からなる場合には、チップ 3 をチップ搭載用基板 3 0 に載置後、圧着することで、異方導電性接着膜形成層 1 2 の厚さ方向への導電性が発現し、チップ 2 とチップ搭載用基板 3 0 との導通が確保される。この場合、チップ 3 およびチップ搭載用基板 3 0 は、バンプ 2 を及び 2' の両方を有するものであってもよく、またどちらか一方のみ有するものであってもよい。図 9 に示したものは、バンプ 2 を有するチップ 3 を用いた例である。

【 0 0 7 7 】

なお、異方導電性接着膜形成層 1 2 が、熱硬化性異方導電性接着剤または粘接着剤型異方導電性接着剤からなる場合には、チップ 3 を該異方導電性接着膜形成層 1 2 を介してチップ搭載用基板 3 0 上に載置した後、該異方導電性接着剤の硬化温度以上に加熱して、チップ 3 の固着を行う。また、異方導電性接着膜形成層 1 2 が、熱可塑性異方導電性接着剤からなる場合には、チップ 3 を該熱可塑性異方導電性接着膜形成層 1 2 を介してチップ搭載用基板 3 0 上に載置した後、熱圧着を行って、チップの固着を行う。

【 0 0 7 8 】

チップ 3 とチップ搭載用基板 3 0 との接着固定は、フリップチップボンダー等により行うことができる。フリップチップボンダーは、加熱条件、加圧条件を精度良く設定できるものが好ましい。このような本発明に係る半導体装置の製造方法によれば、チップ 3 とチップ搭載用基板 3 0 とを、空間を生じることなく、密着した状態で固着できる。また、チップ 3 の裏面および側面にも保護膜形成層 2 2 の硬化被膜が形成されるので、別途樹脂封止を行う必要もなく、ポイドのない、信頼性の高い、半導体装置を得ることができる。

「第 2 の製造方法」

本発明に係る半導体装置の第 2 の製造方法は、

表面に回路が形成された半導体ウエハをダイシングしてチップ化する工程（以下「B 1 工程」）、

各半導体チップ 3 の回路面に、接着膜形成層 1 2 を形成する工程（以下「B 2 工程」）

、各半導体チップ 3 の裏面および側面に、保護膜形成層 2 2 を貼着する工程（以下「B 3 工程」）、

個々の半導体チップ毎に分割されるように保護膜形成層 2 2 を切断する工程（以下「B 4 工程」）、および

個別のチップ 3 を、該接着膜形成層 1 2 を介して、チップ搭載用基板 3 0 の所定位置に載置し、該個別のチップ 3 と該チップ搭載用基板 3 0 との導通を確保しながら該個別のチップ 3 を該チップ搭載用基板 3 0 に接着固定する工程（以下「B 5 工程」）を含む。

（ B 1 工程 ）

ウエハのダイシングは、通常のダイシング装置を用いて行なわれる。すなわち、前記 A 2 工程の説明において述べたように、ウエハの裏面にダイシングテープ 4 を貼着し、これを介して円形のフレーム 5 に固定してダイシングが行なわれる。ダイシングテープ 4 としては、従来よりこの種の用途に用いられてきた各種粘着テープが特に制限されることなく用いられる。

（ B 2 工程 ）

B 1 工程によって、ダイシングテープ 4 上にチップがウエハ形状を保ちつつ整列固着さ

10

20

30

40

50

れた状態となる。次いで、各半導体チップ3の回路面に、接着膜形成層12を形成する。接着膜形成層12の形成は、次の方法により行うことができる。

(B2a法)

チップの露出面全体を覆うように、接着膜形成用シート10を形成(図10)し、その後、接着膜形成層12を各チップ形状に切断する(図11)。接着膜形成層12の切断は、カッターやダイシングブレードを用いてもよく、また、ダイシングテープ4をエキスパンドして、接着膜形成層12を引きちぎるように切断してもよい。この場合、チップ上に貼着されている接着膜形成層12は延伸されず、チップ間の空隙部に存在する接着膜形成層12のみが延伸されるため、接着膜形成層12の破断伸び以上にチップ間の空隙部が延伸されると、この部分で接着膜形成層12が切断される。

10

【0079】

また、後記B3工程を、前記A3a法により行う場合、粘着テープ6の延伸と同時に、接着膜形成層12が切断される態様であってもよい。

(B2b法)

また、図12に示すように、支持フィルム11上の接着膜形成層12にチップと同形状の切込みを設けておき、接着膜形成層12の切断片を各チップ3に接着するようにしてもよい。

(B3工程)、(B4工程)、(B5工程)

これらの工程は、前記(A3工程)、(A4工程)、(A5工程)と同様にして行われる。

20

【0080】

本発明に係る半導体装置の第3の製造方法は、

表面に回路が形成された半導体ウエハ1をダイシングしてチップ化する工程(以下「C1工程」)、

各半導体チップ3の裏面および側面に、保護膜形成層22を貼着する工程(以下「C2工程」)、

個々の半導体チップ毎に分割されるように保護膜形成層22を切断する工程(以下「C3工程」)、

各半導体チップ3の回路面に、接着膜形成層12を形成する工程(以下「C4工程」)

30

および

個別のチップ3を、該接着膜形成層12を介して、チップ搭載用基板30の所定位置に載置し、該個別のチップ3と該チップ搭載用基板30との導通を確保しながら該個別のチップ3を該チップ搭載用基板30に接着固定する工程(以下「C5工程」)を含む。

【0081】

C1工程は、前記B1工程と同様である。

【0082】

C2、C3工程は、回路面側に接着膜形成層12が形成されていない点を除き、前記A3、A4工程と同様にして行われる。

【0083】

この結果、裏面および側面に保護膜形成層22を有するチップが得られる。C4工程においては、この個別のチップの回路面側に接着膜形成層12を形成する。この場合、接着膜形成層12を予め回路面と同形状に切断しておき、これをチップの回路面に貼着することが好ましい。

40

【0084】

その後、A5工程と同様にして半導体装置が得られる。

【産業上の利用可能性】

【0085】

本発明に係る半導体装置の製造方法によれば、フリップチップボンディングを行う半導体装置を、従来の封止方法を併用することなく簡便な方法のみでチップの全面に対し封

50

止が行うことができ、しかも、従来の方法と同様の保護が施されているので十分な信頼性を有する半導体装置を製造できる。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】本発明に係る半導体チップの第1の製造方法の1工程を示す。

【図2】本発明に係る半導体チップの第1の製造方法の1工程を示す。

【図3】本発明に係る半導体チップの第1の製造方法の1工程を示す。

【図4】本発明に係る半導体チップの第1の製造方法の1工程を示す。

【図5】本発明に係る半導体チップの第1の製造方法の1工程を示す。

【図6】本発明に係る半導体チップの第1の製造方法の1工程を示す。

【図7】本発明に係る半導体チップの第1の製造方法の1工程を示す。

【図8】本発明に係る半導体チップの第1の製造方法の1工程を示す。

【図9】本発明に係る半導体チップの第1の製造方法の1工程を示す。

【図10】本発明に係る半導体チップの第2の製造方法の1工程を示す。

【図11】本発明に係る半導体チップの第2の製造方法の1工程を示す。

【図12】本発明に係る半導体チップの第2の製造方法の1工程を示す。

10

【符号の説明】

【0087】

1 ... 半導体ウエハ

2 , 2' ... バンプ (導電性突起物)

20

3 ... 半導体チップ

4 ... ダイシングテープ

5 ... リングフレーム

6 ... 粘着テープ

10 ... 接着膜形成用シート

11 ... 支持フィルム

12 ... 接着膜形成層

13 ... 剥離性シート

20 ... 保護膜形成用シート

21 ... 支持フィルム

30

22 ... 保護膜形成層

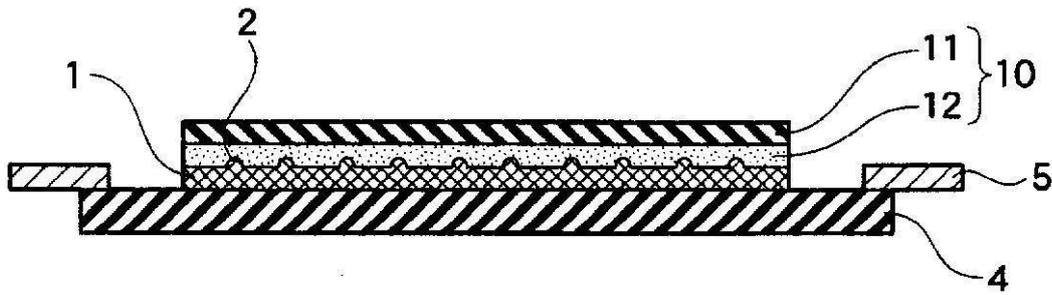
30 ... チップ搭載用基板

40 ... 治具

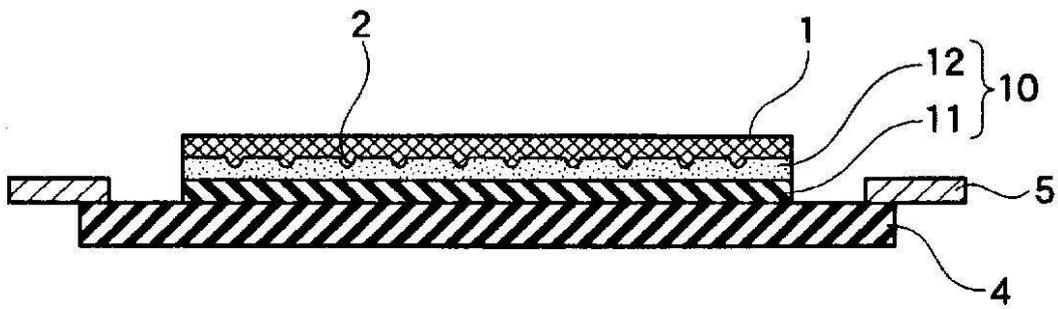
41 ... キャビティ

50 ... 吸着テーブル

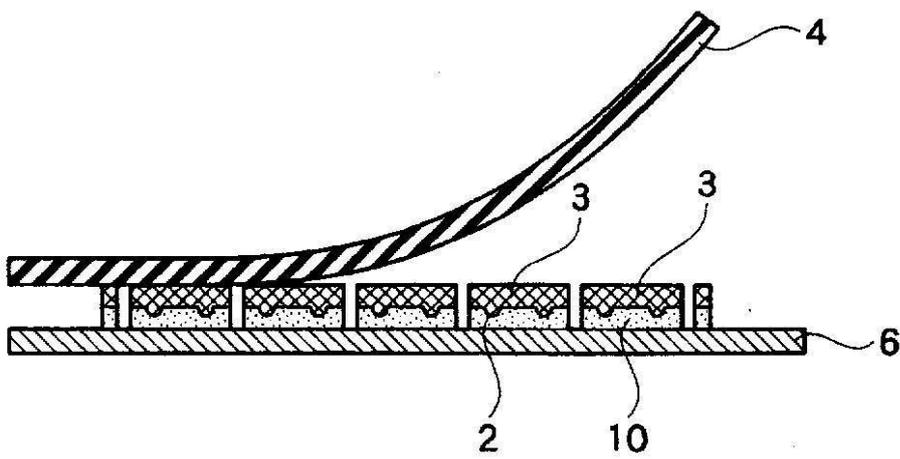
【図1】



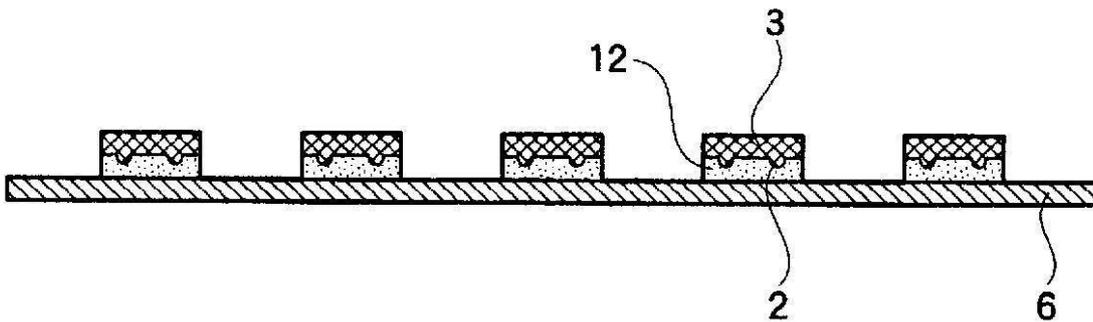
【図2】



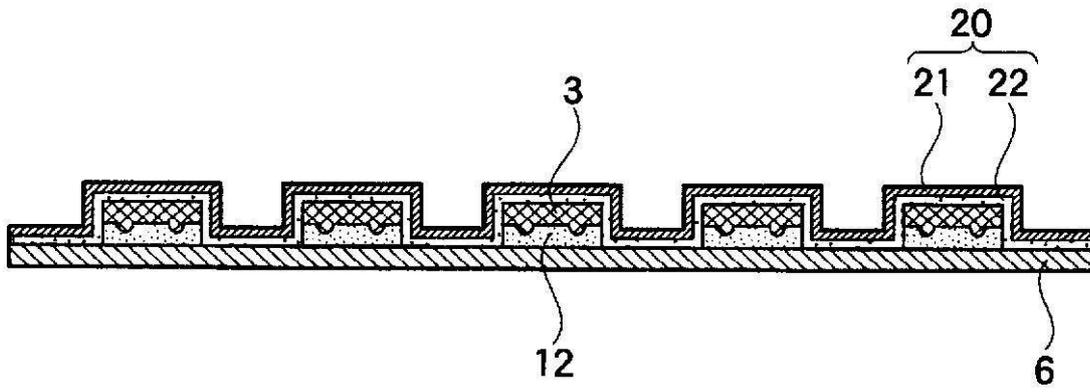
【図3】



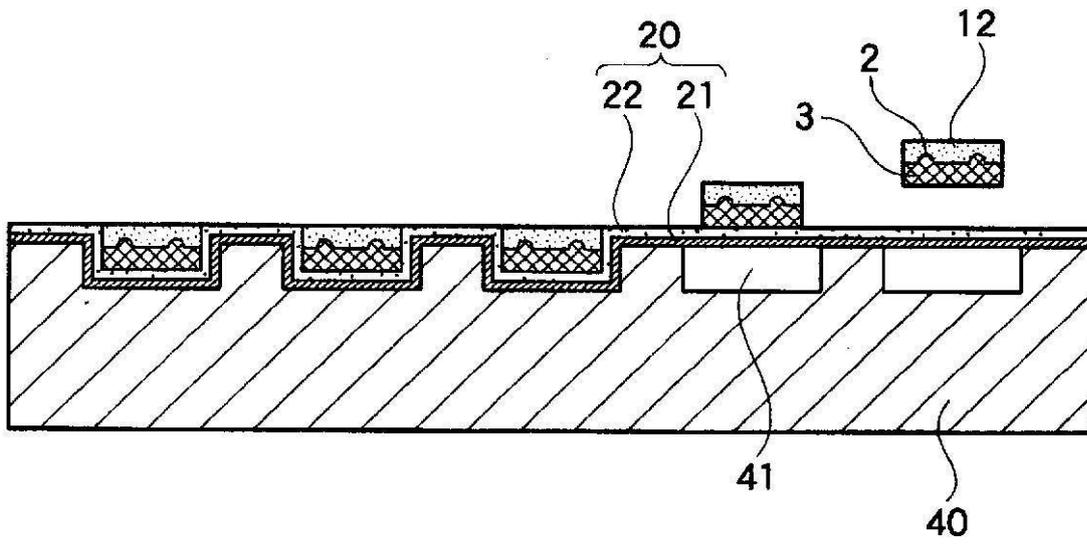
【図4】



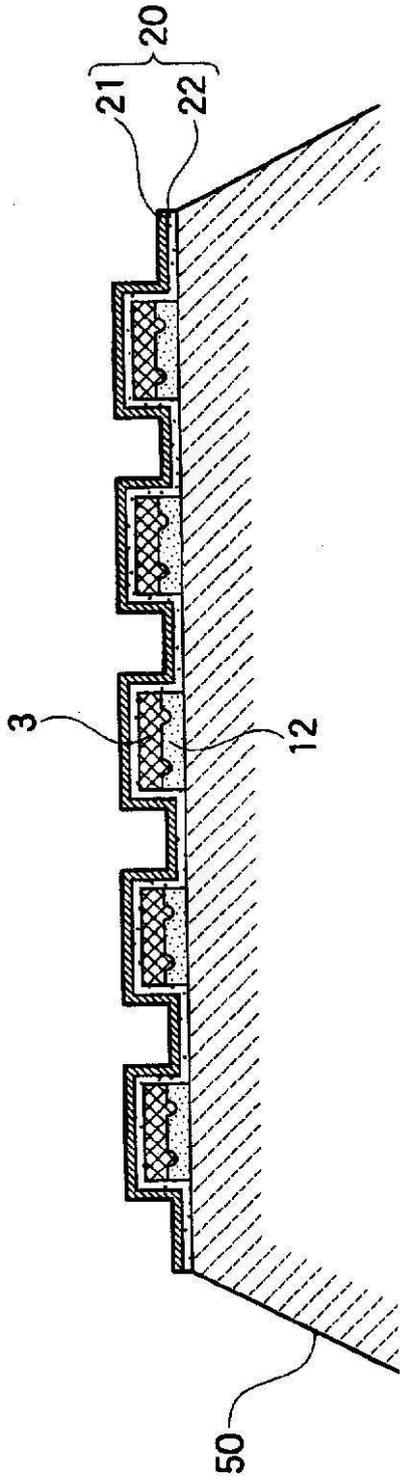
【 図 5 】



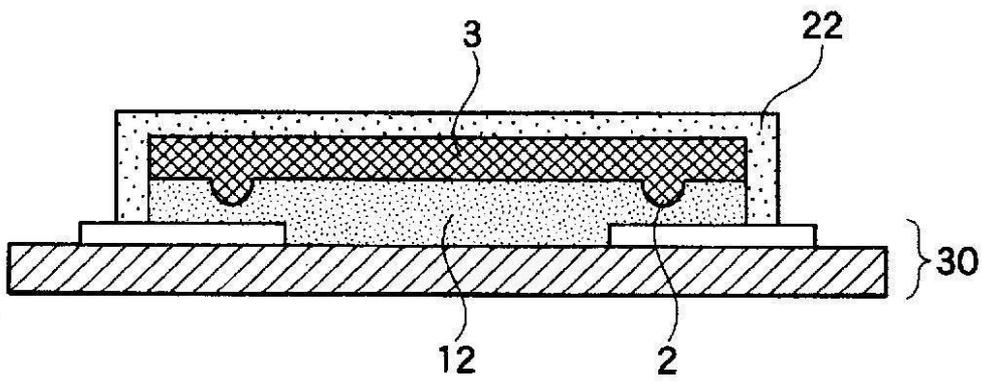
【 図 6 】



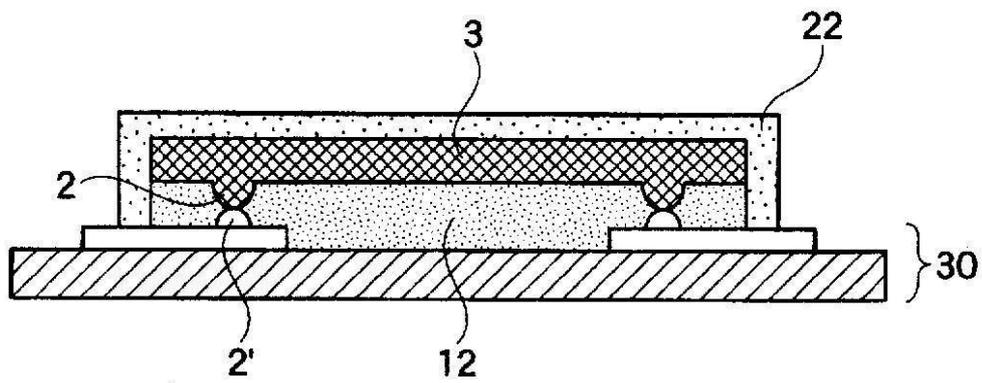
【 図 7 】



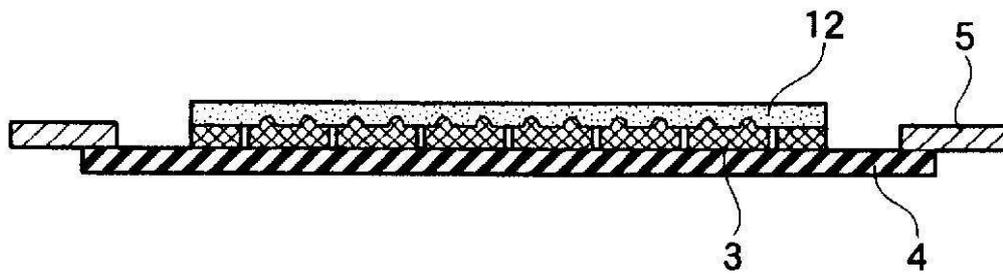
【図 8】



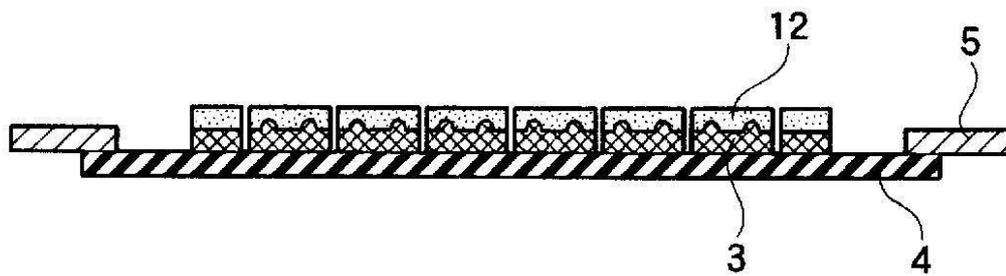
【図 9】



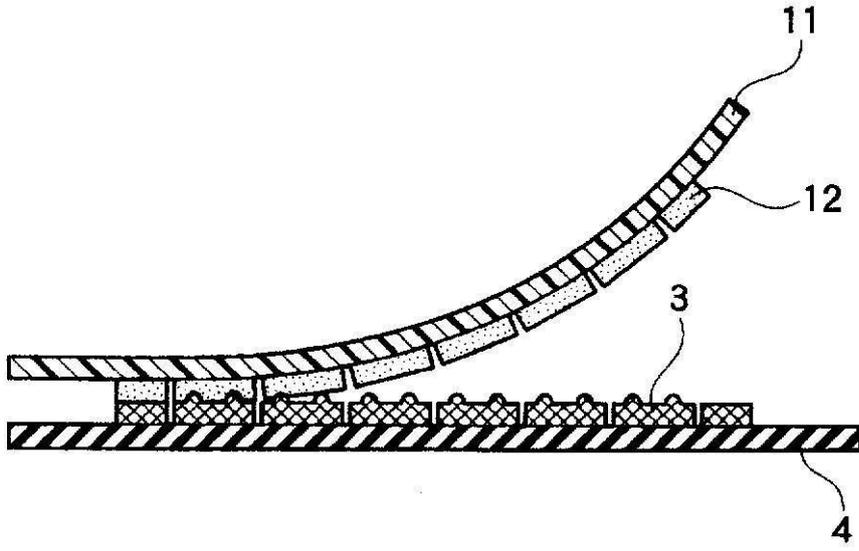
【図 10】



【図 11】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

【要約の続き】

該チップ搭載用基板に接着固定する工程を含むことを特徴としている。

【選択図】 図5