

(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2006-237275

(P2006-237275A)

(43) 公開日 平成18年9月7日(2006.9.7)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
 H O 1 L 21/56 (2006.01) H O 1 L 21/56 R 5 F O 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

| | | | |
|-----------|----------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2005-49822 (P2005-49822) | (71) 出願人 | 000006644 新日鐵化学株式会社 東京都千代田区外神田四丁目14番1号 |
| (22) 出願日 | 平成17年2月25日 (2005.2.25) | (74) 代理人 | 100112771 弁理士 内田 勝 |
| | | (72) 発明者 | 中村 幸二 千葉県木更津市築地1番地 新日鐵化学株式会社電子材料研究所内 |
| | | (72) 発明者 | 神 知史 千葉県木更津市築地1番地 新日鐵化学株式会社電子材料研究所内 |
| | | Fターム(参考) | 5F061 AA01 BA03 CA22 DA06 DE02 |

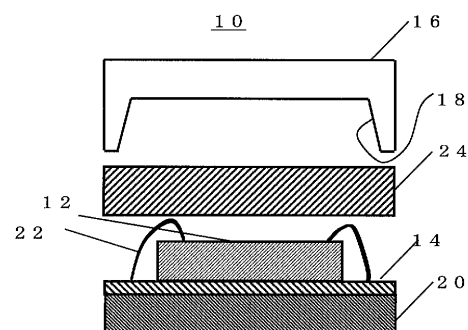
(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法および半導体装置

(57) 【要約】

【課題】簡易な装置を用いる簡易な方法で樹脂の封止厚みを厳密に制御することができる半導体装置の製造方法および半導体装置を提供する。

【解決手段】封止装置10は、半導体素子12を搭載した基板14を封止用の樹脂シート24を用いて金型16で押圧封止して半導体装置を製造するためのものである。金型16は、半導体素子12の寸法に対応した所定の寸法に形成された凹形状のキャビティ18を有する。半導体素子12を搭載した基板14と離間して、金型16を配置するとともに、半導体素子12と金型16の間に樹脂シート24を配置し(配置工程)、樹脂シート24を加熱溶融させながら基板14と金型16を重ね合わせて加圧し(溶融工程)、溶融した樹脂シートを硬化させ(硬化工程)、さらに、離型することで樹脂封止された半導体装置が得られる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

半導体素子を搭載した基板を樹脂シートを用いて封止する半導体装置の製造方法において、

該半導体素子を搭載した基板と離間して、該半導体素子の寸法に対応した所定の寸法に形成した凹形状のキャビティを有する金型を配置するとともに、該半導体素子と該金型の間に該樹脂シートを配置する配置工程と、

該樹脂シートを加熱溶融させながら該基板と該金型を重ね合わせて加圧する溶融工程と、
溶融した該樹脂シートを硬化させる硬化工程と、
を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記所定の寸法が、前記半導体素子の高さ寸法に 0.15 mm 以下の値を加えた、前記キャビティの深さ寸法を少なくとも含むことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

前記所定の寸法が、封止状態における前記樹脂シートの溶融硬化物を含む前記半導体素子の体積の 1.01 ~ 1.2 倍の前記キャビティの容積を形成する該キャビティの三次元寸法を少なくとも含むことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

前記樹脂シートが、150 の温度で 10 Pa・s ~ 100 Pa・s の溶融粘度を有するとともに、150 ~ 250 の温度範囲で 30 分 ~ 180 分の時間内に硬化するものであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

20

【請求項 5】

前記配置工程において、前記樹脂シートと前記キャビティ間に離型用の樹脂シートをさらに配置することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法で製造されるとともに、封止状態における半導体素子上面の樹脂シートの溶融硬化物の厚み寸法が 0.15 mm 以下であることを特徴とする半導体装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体素子を搭載した基板を樹脂シートを用いて封止する半導体装置の製造方法およびその製造方法で製造される半導体装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体チップ等の電子部品（以下、本明細書ではこれを半導体素子と呼ぶことがある。）を搭載した基板は、半導体素子の電極と基板の電極が電氣的接続手段によって電氣的に接続される。電氣的接続手段は、例えば、安価な製造工程でインポーザーや電子回路上に直接半導体素子を搭載する表面実装方法の場合、コスト面から、現在もボンディングワイヤが多用されている。

40

【0003】

そして、この電氣的接続手段を、半導体装置を使用する際の湿気や酸素を含む雰囲気ガスから保護するために、例えば樹脂で半導体装置を封止することが広く行われている。

樹脂による封止方法としては、流動性に優れた液状樹脂を用いる方法が、高密度の配線が求められる上記ボンディングワイヤ間にも確実に樹脂を充填できることから、従来、広く採用されてきた。

この液状樹脂を用いる方法は、液状樹脂を基板の表面に塗布して、あるいは、基板を覆

50

う金型のキャビティに流し込んだ後、液状樹脂を硬化させるものである。

【0004】

しかしながら、半導体装置の小型軽量化、薄型化の進行により、チップサイズパッケージの成形、封止工程においても精密な寸法制御技術の要求が高まり、上記の液状樹脂を用いる封止方法ではこの要求に対応できなくなっている。

また、液状樹脂を、基板を覆う金型のキャビティに流し込んで樹脂封止する方法の場合、型締め後のチップ上のキャビティのクリアランスが約0.15mm以下になると、そのクリアランス箇所への樹脂の回りこみが十分に行われず、充填不十分の状態を生じる不具合もある。

【0005】

上記の要求に応えるために、封止用樹脂として、液状樹脂に変えて樹脂シート（フィルム状封止樹脂）を用いる方法も採用されている。

【0006】

このような樹脂シートを用いる封止方法として、例えば、以下のものが開示されている。

この樹脂封止方法は、相対向する金型セットのうち一方の金型に前記基板を載置する工程と、金型セットのうち他方の金型に設けられた、凹形状のキャビティの型面に樹脂シートを載置する工程と、樹脂シートを加熱することによりキャビティにおいて熔融樹脂を生成する工程と、金型セットを型締めすることにより電子部品を熔融樹脂に浸漬する工程と、キャビティにおける熔融樹脂を硬化させることにより成形品を形成する工程と、金型セットを型開きする工程と、成形品を取り出す工程とを備える。そしてこの場合、好ましくは、樹脂シートを載置した金型に可動部材を設けて、この可動部材を昇降させることで、熔融樹脂の液面とキャビティが開口する金型の合わせ面とを面一にして、樹脂の封止高さを調整するものとされている（特許文献1参照。）。

そして、この方法によれば、基板に装着されたチップを樹脂封止する際に、ボイドやワイヤー変形等の不良を低減し、樹脂材料の容易な取扱いと有効利用とを可能にするとされている。

【特許文献1】特開2004-146556号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記の樹脂封止方法では、チップサイズパッケージの精密な寸法制御技術を実現するために、樹脂の封止厚みを厳密に制御することは難しいと考えられる。

また、上記の樹脂封止方法では、金型に可動部材を設けることが実質的に不可欠であり、この場合、可動部材による樹脂の封止厚みの調整を行う工程含むことは、工程数が多くなり、また装置が高価となり、さらにまた、可動部を有する構造上、封止の際に金型に高い圧力を加えることが難しいため適正な成形が行われぬおそれもある。あるいはまた、金型内で熔融した樹脂の放置時間が長くなると、金型内で樹脂の硬化が進行してしまい、封止の際に樹脂が十分に流れ込まないなどの問題も懸念される。

また、上記の樹脂封止方法では、可動部材を収容する金型と可動部材の間に樹脂が流れ込むおそれがあり、その場合、可動部材の円滑な動作を維持するためには、装置を分解したうえで洗浄する必要があるのではないかと考えられる。

【0008】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、簡易な装置を用いる簡易な方法で樹脂の封止厚みを厳密に制御することができる半導体装置の製造方法および半導体装置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】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明に係る半導体装置の製造方法は、半導体素子を搭載した基板を樹脂シートを用いて封止する半導体装置の製造方法におい

10

20

30

40

50

て、

該半導体素子を搭載した基板と離間して、該半導体素子の寸法に対応した所定の寸法に形成した凹形状のキャビティを有する金型を配置するとともに、該半導体素子と該金型の間に該樹脂シートを配置する配置工程と、

該樹脂シートを加熱溶融させながら該基板と該金型を重ね合わせて加圧する溶融工程と、

溶融した該樹脂シートを硬化させる硬化工程と、
を有することを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る半導体装置の製造方法は、前記所定の寸法が、前記半導体素子の高さ寸法に0.15mm以下の値を加えた、前記キャビティの深さ寸法を少なくとも含むことを特徴とする。 10

【0011】

また、本発明に係る半導体装置の製造方法は、前記所定の寸法が、封止状態における前記樹脂シートの溶融硬化物を含む前記半導体素子の体積の1.01~1.2倍の前記キャビティの容積を形成する該キャビティの三次元寸法を少なくとも含むことを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係る半導体装置の製造方法は、前記樹脂シートが、150の温度で10Pa.s~100Pa.sの溶融粘度を有するとともに、150~250の温度範囲で30分~180分の時間内に硬化するものであることを特徴とする。 20

【0013】

また、本発明に係る半導体装置の製造方法は、前記配置工程において、前記樹脂シートと前記キャビティ間に離型用の樹脂シートをさらに配置することを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る半導体装置は、上記の半導体装置の製造方法で製造されるとともに、封止状態における半導体素子上面の樹脂シートの溶融硬化物の厚み寸法が0.15mm以下であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、金型が、半導体素子の寸法に対応した所定の寸法に形成された凹形状のキャビティを有するため、簡易な装置を用いる簡易な方法で半導体装置の樹脂の封止厚みを厳密に制御することができる。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の実施の形態について、図を参照して、以下に説明する。

【0017】

まず、本発明に係る半導体装置の製造方法に用いる封止装置について、図1を参照して説明する。

図1に示すように、封止装置10は、半導体素子12を搭載した基板14を封止用の樹脂シート(図1には図示せず。図2の樹脂シート24参照。)を用いて金型16で押圧封止して半導体装置を製造するためのものである。 40

金型16は、半導体素子12の寸法に対応した所定の寸法に形成された凹形状のキャビティ18を有する。

【0018】

このキャビティ18の所定の寸法は、半導体装置の小型軽量化、薄型化の観点から有用な、封止状態における半導体装置の好適な外形寸法を得るために設定される。

キャビティ18の所定の寸法として、好ましくは、キャビティ18の深さ寸法Dを、半導体素子の高さ寸法Hよりもわずかに大きな、半導体素子12の高さ寸法Hに0.15mm以下の値を加えた寸法とする。

この半導体素子12の高さ寸法Hに0.15mm以下の値を加えることにより、半導体 50

素子12の上面の封止厚みを0.15mm以下として、半導体装置の高さ寸法の小型化を図ることができる。ちなみに、前記のように、液状樹脂を、基板を覆う金型のキャビティに流し込んでトランスファーモールド成形法によって樹脂封止する方法の場合、上記のように封止厚みを0.15mm以下にしようとする、封止が不十分になる。半導体素子12の高さ寸法Hに加える値の下限は特に限定するものではないが、封止を確実に行う観点からは、好ましくは、0.05mm以上とする。

なお、半導体素子12の高さ寸法Hに0.15mm以下の値を加えた寸法、すなわち、封止後の封止高さは、半導体装置の高さ寸法の小型化の観点からは、1.1mm以下であることが好ましい。

【0019】

また、キャビティ18の所定の寸法として、好ましくは、キャビティ18の三次元寸法、すなわち、キャビティ18の深さ寸法Dおよびキャビティ18の開口を形成する2辺の寸法を、封止状態における樹脂シートの溶融硬化物を含む半導体素子の体積の1.01~1.2倍のキャビティの容積を形成するように設定する。これにより、半導体装置の体積の小型化を図ることができる。このとき、好ましくは、上記のように、キャビティ18の深さ寸法Dを半導体素子12の高さ寸法Hに0.15mm以下の値を加えた寸法とする。

【0020】

ここで、半導体素子12を搭載する基板(プリント基板)14は、特に限定するものではなく、積層基板であってもよく、また、単一層からなる基板であってもよい。また、同様に、基板14は、リジッド基板であってもよく、あるいはまた、フレキシブル基板であ

ってもよい。本実施の形態では、基板14としてフレキシブルプリント基板を用いる場合を例にとっている。フレキシブルプリント基板は、例えば、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、アラミド樹脂、ポリエステル系樹脂等の耐熱性絶縁樹脂層上に、銅、銅合金、アルミ、ニッケル等の金属をエッチングなどにより回路加工した配線が形成された基板であり、その用途としてCOF、インターポザー、多層配線基板などで使用されるものである。

基板14としてフレキシブルプリント基板を用いる場合あるいは剛性が十分に大きくないリジッド基板を用いる場合、さらにまた、剛性が十分に大きなリジッド基板を用いる場合であっても、金型による加圧成形を良好に行うためには、基板14を配置して支えるス

【0021】

半導体素子12と基板14を電氣的に接続する電氣的接続手段は、特に限定するものではなく、マルチチップモジュール(MCM)あるいはベアチップの直接搭載方式であってもよく、また、インターポザーを持つチップサイズパッケージ(CSP)として基板と接続するもの等であってもよい。また、ベアチップの電極と基板14の電極(いずれの電極も図示を省略している。)の接続方法も特に限定するものではなく、ワイヤボンディングであってもよく、TABであってもよく、あるいはまたフリップチップ等の適宜の方法を選択して採用できる。本実施の形態では、ベアチップの電極と基板14の電極(いずれの電極も図示を省略している。)の接続方法として、図示しないインターポザー基板に設けられたワイヤー(ボンディングワイヤ)22によって両電極を電氣的に接続する場

【0022】

金型16およびステージ20は、図示しない適宜の加熱手段を備える。また、封止装置10は、金型16を基板14に向けて昇降させる図示しない適宜の昇降手段を備える。

【0023】

以上説明した封止装置10は、半導体素子12を搭載した基板14がステージ20上に固定して配置され、基板14と離間して上方に金型16を備え、金型16を昇降させることで、樹脂封止を行うものである。ただし、これに変えて、封止装置10の基板14および金型16を天地逆に配置して、金型16を上方に配置された基板14に向けて昇降するように封止装置を構成してもよい。

10

20

30

40

50

【0024】

つぎに、本発明に係る半導体装置の製造方法について、例えば上記の封止装置10を用いる場合を例にとって、図2～図4を参照して説明する。

【0025】

本発明に係る半導体装置の製造方法は、半導体素子12を搭載した基板14と離間して、半導体素子12の寸法に対応した所定の寸法に形成した凹形状のキャビティ18を有する金型16を配置するとともに、半導体素子12と金型16の間に樹脂シート24を配置する配置工程と、樹脂シート24を加熱溶融させながら基板14と金型16を重ね合わせて加圧する溶融工程と、溶融した樹脂シート24を硬化させる硬化工程と、を有する。

【0026】

ここで、樹脂シート(樹脂フィルム)24は、シート状接着剤として知られているものが使用可能であるが、封止の際に、溶融し、ワイヤー付近の間隙にも入り込むような低粘度性が要求される。このような樹脂シートの原料の樹脂としては、ポリイミド系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステル系樹脂等が挙げられ、これら中から所望の特性を有するものが選択される。すなわち、好ましくは、樹脂シート24として、150の温度で10Pa・s～100Pa・sの溶融粘度を有するとともに、150～250の温度範囲で30分～180分の時間内に硬化するものを選択する。これにより、樹脂シート24を溶融させたときに金型との間の狭いクリアランスのキャビティ箇所等の溶融樹脂が回りにくい箇所にも確実に樹脂を充填することができ、また、半導体素子12にダメージを与えない低い温度で、溶融した樹脂を能率的に硬化させることができる。

また、これらの樹脂は複数の樹脂からなる樹脂組成物であってもよく、あるいはまた、フィラーを含有する樹脂組成物であってもよい。また、樹脂シート24の厚みは0.05mm以上1mm以下であることが、半導体素子12を封止するのに十分な樹脂量を供給し、かつ余剰の樹脂のはみ出しを避けるうえで、好ましい。

【0027】

配置工程では、上記のように、半導体素子12と16金型16の間に樹脂シート24を配置する。

すなわち、封止装置10を用いる場合は、図2に示すように、半導体素子12の上面に樹脂シート24を配置する。また、このとき、樹脂シート24をキャビティ18に配置してもよい。なお、金型16と基板14を天地逆に配置した封止装置を用いる場合においても、同様である。

なお、金型16のキャビティ18は、半導体素子12とワイヤー22が収まる大きさとされている。

【0028】

溶融工程では、上記のように、樹脂シート24を加熱溶融させながら基板14と金型16を重ね合わせて加圧する。

このとき、金型16を下降させるに先立ち、金型16の温度を樹脂シート24の溶融開始温度より10～80程度高めに設定するとともに、ステージ20の温度を金型16の温度より5～60程度低い温度に設定する。

そして、図3に示すように、金型16を下動させて、樹脂シート24を軟化、溶融させて、キャビティ18に充填する。

ついで、硬化工程では、金型16とステージ20を基板14をはさんで密着させ、所定の圧力で型締を行い、例えば5秒～10秒程度そのままの状態に保持する。さらに金型16を下方方向に例えば0.005mm～0.05mm移動し、例えば5秒～60秒程度保持する。

【0029】

最後に、金型16を上動させて、冷却して、成形物である本発明に係る半導体装置26を取り出す(図4参照。)。

【0030】

本発明に係る半導体装置26は、既にその理由を説明したとおり、好ましくは、封止状

10

20

30

40

50

態における半導体素子上面の樹脂シートの溶融硬化物の厚み寸法が0.15mm以下である。

【0031】

以上説明した実施の形態では、封止用の樹脂シート24のみを用いたが、このとき、より好ましくは、図5に示すように、樹脂シート24と金型16間に離型用の樹脂シート28をさらに配置する。

離型用の樹脂シート28は、樹脂シート24上に積層してもよく、あるいはまた、キャビティ18を画成する金型16の内表面に離型用の樹脂シートを設けてもよい。

離型用の樹脂シート28に用いる原料の樹脂としては、ポリエチレンやポリプロピレンなどのオレフィン系やPETなどのポリエステル系が挙げられる。耐熱性等を考慮するとPETフィルムがより好ましい。また、この場合、離型性を高めるために、樹脂シートの表面を離型剤などで処理してもよい。

この離型用の樹脂シート28の存在により、硬化した樹脂シート(樹脂)24と金型16の離型性を向上させることができ、樹脂封止された半導体素子を容易に金型から外すことができ、しかも封止用の樹脂と金型が直接接しないため、金型の汚染性が改善され、金型の洗浄工程が不要あるいは簡略となる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明に係る半導体装置の製造方法に用いる封止装置の概略構成を示す図である。

【図2】本発明に係る半導体装置の製造方法の配置工程を説明するための図である。

【図3】本発明に係る半導体装置の製造方法の溶融工程および硬化工程を説明するための図である。

【図4】本発明に係る半導体装置の製造方法によって製造される半導体装置を示す図である。

【図5】本発明に係る半導体装置の製造方法において、離型用の樹脂シートを用いる方法を説明するための図である。

【符号の説明】

【0033】

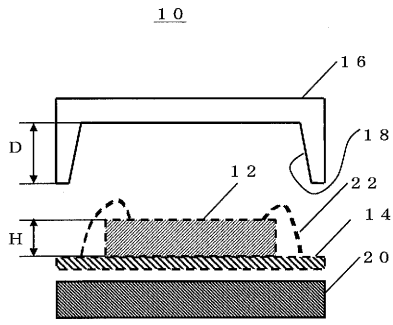
- 10 封止装置
- 12 半導体素子
- 14 基板
- 16 金型
- 20 ステージ
- 22 ワイヤ
- 24、28 樹脂シート
- 26 半導体装置

10

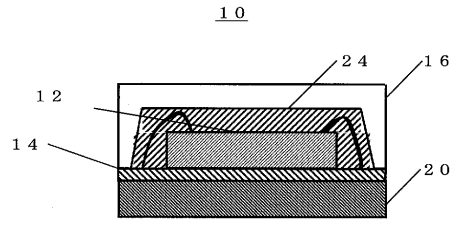
20

30

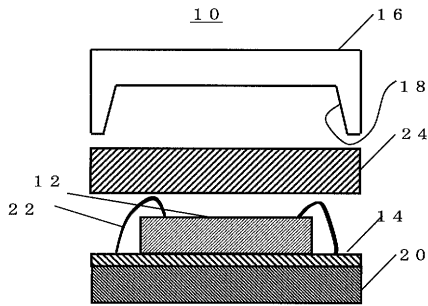
【 図 1 】



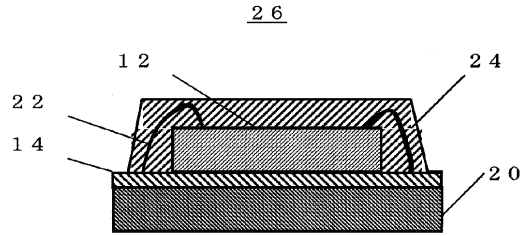
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】

