

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3673442号
(P3673442)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl.⁷

H01L 21/56

F I

H01L 21/56

R

請求項の数 4 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-74276 (P2000-74276)</p> <p>(22) 出願日 平成12年3月16日 (2000.3.16)</p> <p>(65) 公開番号 特開2001-267470 (P2001-267470A)</p> <p>(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)</p> <p>審査請求日 平成16年7月22日 (2004.7.22)</p>	<p>(73) 特許権者 000116024 ローム株式会社 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地</p> <p>(74) 代理人 100087701 弁理士 稲岡 耕作</p> <p>(74) 代理人 100101328 弁理士 川崎 実夫</p> <p>(72) 発明者 柴田 和孝 京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内</p> <p>審査官 菅野 智子</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体チップを、この半導体チップの少なくとも側壁を覆う保護樹脂で封止する樹脂封止工程と、

上記半導体チップの活性表面とは反対側の表面である非活性表面側と、この半導体チップの側壁を覆っている上記保護樹脂とを同時に研削または研磨する研削工程と、

上記半導体チップの非活性表面および上記研削工程によって半導体チップの非活性表面と面一となった上記保護樹脂の表面上に金属膜を被着させる工程とを含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

上記樹脂封止工程の前に、上記半導体チップを基板に接合するチップ接合工程をさらに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】

上記チップ接合工程では、上記半導体チップは、その活性表面を上記基板に対向させた状態で当該基板に接合されることを特徴とする請求項 2 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

上記基板は、リードフレームであり、

上記チップ接合工程では、上記半導体チップは、非活性表面を上記リードフレームに対向させた状態で当該リードフレームに接合され、

上記樹脂封止工程の前に、上記リードフレームの所定箇所と上記半導体チップの活性表

面の所定箇所とをボンディングワイヤで接続する接続工程をさらに含み、

上記樹脂封止工程では、上記半導体チップの活性表面および上記ボンディングワイヤが併せて樹脂封止され、

上記研削工程では、上記リードフレームの上記非活性表面側に位置する部分が上記半導体チップの非活性表面側の研削に先だって研削されることを特徴とする請求項2記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、薄型化された半導体装置の製造方法に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の典型的な組立工程は、半導体ウエハをダイシングして個別半導体チップを作成する工程と、半導体チップをリードフレームにダイボンディングする工程と、半導体チップのパッドとリードフレームとをワイヤボンディングする工程と、リードを外部に引き出した状態で樹脂モールドする工程とを含む。

半導体装置全体の薄型化のためには半導体チップ自体の薄型化が必要である。そこで、半導体ウエハのダイシングに先立ち、ウエハの非活性表面（裏面）をグラインダーで研削する研削工程が行われる。こうして一定の厚さまで薄くしたウエハをダイシングして個別半導体チップが切り出される。

20

【0003】

ところが、薄い半導体ウエハをダイシングソーで分割すると、ウエハの割れやチップの欠けが生じる。そのため、ダンシング前のウエハの薄型化には限界がある。

そこで、最近では、先にダイシングを行い、その後、ウエハの裏面研削を行うことが提案されている。すなわち、図9(a)に示されているように、ウエハ100の活性表面101を露出させた状態で、非活性表面102側がダイシングテープ105に接着させられる。この状態で、ダイシングソー107によって、活性表面101側から、約50μmの深さまでウエハ100に切り溝103を付けるハーフカット工程が行われる。このハーフカット工程に引き続いて、図9(b)に示すように、非活性表面102側のダイシングテープ105を剥がし、活性表面101側にダイシングテープ106を貼着する。この状態で、グラインダー109を用いて、非活性表面102側の研削、すなわち裏面研削が行われる。この裏面研削は、切り溝103に到達するまで行われる。裏面研削によって切り溝103が現れたときには、厚さが約50μmの半導体チップ個片110が得られることになる。

30

【0004】

このようにして、ダイシング時における割れや欠けの問題を生じさせることなく、薄型化された半導体チップ110を作成できる。

こうして作成された半導体チップは、その後、実装基板に搭載され、外部端子の接続および樹脂モールドなどの工程を経て、半導体装置（集積回路素子）として完成されることになる。

40

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、薄型化された半導体チップ110は、ハンドリング時に割れや欠けが生じるおそれがある。すなわち、たとえば、実装基板への搭載は、ロボットによって自動で行われることになるが、ロボットのハンドで保持される際などに加わる外力により、薄い半導体チップ110は、割れてしまったり、また、角部が容易に欠けてしまったりする。

【0006】

したがって、上述の従来技術は、ダイシング時におけるチップの割れおよび欠けを防ぐことができて、ハンドリング時における割れや欠けといった新たな問題を招来することとなっていた。

50

この問題を解決するために、本願発明者は、先に提出した特願平11-245854号において、基板に半導体チップを接合し、この半導体チップを保護樹脂で封止した後、保護樹脂と半導体チップとを同時に研削して薄型化し、さらに、基板および保護樹脂を切断して半導体装置の個片を得る製造方法を提案した。

【0007】

これにより、上記の従来技術の問題は解決されるが、薄型化された半導体装置は、反りが生じやすく、また、半導体チップの放熱が必ずしも十分では無かった。

そこで、この発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、反りおよび放熱対策の施された薄型の半導体装置の製造方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

この発明によって製造される半導体装置は、半導体チップと、この半導体チップの側壁を覆い、上記半導体チップの活性表面とは反対側の表面である非活性表面と面一に形成された表面を有する保護樹脂と、上記半導体チップの非活性表面およびこれと面一の上記保護樹脂の表面上に設けられた金属膜とを含む。

【0009】

上記の構成によれば、半導体チップの側壁は、保護樹脂で覆われていて、この保護樹脂は、半導体チップの非活性表面と面一に形成された表面を有している。そして、半導体チップの非活性表面とこれに面一の上記保護樹脂の表面とを覆う金属膜が設けられている。この金属膜によって、半導体装置全体が補強されるため反りを防止できるとともに、半導体チップからの発熱を効果的に放熱できる。

このような半導体チップは、請求項1に記載されているように、半導体チップを、この半導体チップの少なくとも側壁を覆う保護樹脂で封止する樹脂封止工程と、上記半導体チップの活性表面とは反対側の表面である非活性表面側と、この半導体チップの側壁を覆っている上記保護樹脂とを同時に研削または研磨する研削工程と、上記半導体チップの非活性表面および上記研削工程によって半導体チップの非活性表面と面一となった上記保護樹脂の表面上に金属膜を被着させる工程とを含む製造方法により製造することができる。

【0010】

上記金属膜は、半導体チップおよび保護樹脂に貼り付けられる金属板であってもよいし、半導体チップおよび保護樹脂の表面にスパッタ法などで形成された膜であってもよい。いずれの場合にも、金属膜は、半導体チップおよび保護樹脂の表面に密接して設けられることが好ましい。また、金属膜は、たとえば、アルミニウム、銅またはチタンなどの材料からなっていることが好ましく、その膜厚は0.1mm~1mm程度とされることが好ましい。

【0011】

なお、上記半導体装置は、上記半導体チップの活性表面に電気接続され、上記保護樹脂外に露出する露出部を有する外部接続端子をさらに含むことが好ましい。

この場合に、外部接続端子は、配線基板に接合された半田ボールなどのボール状端子であってもよいし、半導体チップにボンディングワイヤを介して電気接続されたリードフレームであってもよい。

【0012】

上記半導体装置は、上記半導体チップが接合されている基板をさらに含んでもよい。

この場合、上記樹脂封止工程の前に、上記半導体チップを基板に接合するチップ接合工程をさらに含むこととすればよい(請求項2)。

この場合に、上記半導体チップは、活性表面が上記基板に対向した状態で、当該基板に接合されていてもよい。この場合、上記チップ接合工程では、上記半導体チップは、その活性表面を上記基板に対向させた状態で当該基板に接合されることになる(請求項3)。この構成の場合には、半導体チップは、いわゆるフェースダウンで基板に接合される。したがって、半導体チップの活性表面は、基板によって保護される。

【0013】

10

20

30

40

50

また、上記基板は、リードフレームであってもよい。この場合には、上記チップ接合工程では、上記半導体チップは、非活性表面を上記リードフレームに対向させた状態で当該リードフレームに接合され、上記樹脂封止工程の前に、上記リードフレームの所定箇所と上記半導体チップの活性表面の所定箇所とをボンディングワイヤで接続する接続工程をさらに含み、上記樹脂封止工程では、上記半導体チップの活性表面および上記ボンディングワイヤが併せて樹脂封止され、上記研削工程では、上記リードフレームの上記非活性表面側に位置する部分が上記半導体チップの非活性表面側の研削に先だって研削されることが好ましい（請求項4）。この場合、半導体チップの活性表面は、保護樹脂によって保護されることになる。

【0014】

上記金属膜は、上記保護樹脂の表面の外縁からのはみ出し部がないように設けられていることが好ましい。この構成であれば、半導体装置を実装基板に取り付ける際に、金属膜側から見た半導体装置の外形に基づいて、実装基板に対する半導体装置の位置合わせを良好に行うことができる。半導体チップが基板に接合される場合には、金属膜は、基板の外縁からのはみ出し部もないように設けられていることが好ましい。これにより、半導体装置を実装基板に取り付ける際に、その外形を基準に位置合わせを行える。

【0015】

放熱性の観点からは、金属膜は可能な限り大きな面積を有していることが好ましいから、金属膜は、保護樹脂の表面の外縁と同形同大の平面形状に形成されていて、保護樹脂の表面の外縁と整合するように設けられていることが好ましい。このような構成は、たとえば、保護樹脂の表面に金属膜を被着させた後に、保護樹脂の表面と交差する切断面に沿って、保護樹脂と金属膜とを同時に切断する切断工程を行うことによって作製することができる。半導体チップが基板に接合される場合には、金属膜、保護樹脂および基板を一括して切断すれば、これらの平面視における外縁を一致させることができる。

【0016】

たとえば、チップ接合工程では、比較的厚い半導体ウエハ（たとえば、300～700 μm厚）をダイシングして得られた半導体チップ個片が、基板に接合される。このような厚い半導体ウエハからの半導体チップ個片の切り出しは、容易であり、半導体チップに割れや欠けが生じることがない。そして、このような厚い半導体ウエハから取り出された厚い半導体チップは、ロボットなどによるハンドリングの際に、割れや欠けが生じることがない。

【0017】

そして、半導体チップを保護樹脂で封止し、さらにこの保護樹脂と半導体チップの非活性表面側とを同時に研削することにより、半導体基板の非活性表面と保護樹脂の表面とを面一にできる。この研削の際、半導体チップは、保護樹脂により周囲が保護された状態で研削されていくので、欠けが生じたりするおそれはない。このようにして、半導体チップの厚みを薄くできる。

こうして得られた半導体装置は、半導体チップの側壁が保護樹脂により覆われていて、半導体チップのいずれの角部も保護樹脂により保護されている。したがって、たとえ研削によって半導体チップを非常に薄くした場合（たとえば、100～200 μm）であっても、半導体チップが損傷を受けるおそれはない。

【0018】

すなわち、半導体装置をロボットを用いてプリント配線基板などに実装する場合であっても、半導体チップに割れや欠けが生じるおそれがない。

しかも、半導体チップの非活性表面およびこれと面一の保護樹脂の表面を覆う金属膜の働きにより、薄型化された半導体装置の反りを防止できる。

また、上記チップ接合工程では、上記基板に複数個の半導体チップが接合されてもよい。この場合、上記樹脂封止工程では、上記基板上の複数個の半導体チップが樹脂封止され、上記研削工程は、上記複数個の半導体チップに関して並行して行われ、上記研削工程の後に、所定個数の半導体チップを含む半導体装置個片に切り出す切り出し工程がさらに行われ

10

20

30

40

50

ることが好ましい。

【0019】

これにより、複数個の半導体装置を一括して製造することができる。

この場合に、複数個の半導体チップの樹脂封止は、個別に行われてもよく、また、一括して行われてもよい。一括して複数個の半導体チップを樹脂封止する場合には、上記切り出し工程は、上記保護樹脂と上記基板とを同時に切断する工程を含むこととすればよい。

なお、上記基板は、配線パターンが形成された配線基板であってもよいし、また、上記基板は、別の半導体チップであって、全体としてチップ・オン・チップ構造の半導体装置が構成されてもよい。

【0020】

チップ・オン・チップ構造を採用する場合に、土台となる親チップ上に複数個の子チップをフェースダウンで接合し、この複数個の子チップについて、保護樹脂および非活性表面側の研削を同時に行えば、子チップの表面の高さを均一にすることができるという利点がある。

なお、基板に対する半導体チップの接合は、たとえば、金バンプなどのバンプを介して行われてもよい。

【0021】

なお、上記半導体チップは、非活性表面に対する研磨または研削処理によって、薄型化（好ましくは、 $100\mu\text{m}$ ないし $200\mu\text{m}$ の厚さに薄型化）されていることが好ましい。

なお、上記チップ接合工程では、上記基板に複数個の半導体チップが接合され、上記研削工程は、上記複数の半導体チップに関して並行して行われてもよい。この場合には、上記研削工程の後に、上記基板を切断することにより、所定個数の半導体チップを含む半導体装置個片を切り出す切り出し工程をさらに含むことが好ましい。

【0022】

これにより、複数個の半導体装置を一括して製造することができる。

基板からの半導体装置個片の切り出しの前に、半導体チップの非活性面および保護樹脂の表面を覆う金属膜を設け、その後に、保護樹脂および金属膜を同時に切断すれば、金属膜の外縁と保護樹脂の表面の外縁とを一致させることができ、保護樹脂の表面の外縁と同形同大の平面形状を有する金属膜を保護樹脂の表面の外縁と整合させて設けることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、この発明の第1の実施形態に係る半導体装置の構成を説明するための断面図である。この半導体装置は、ポリイミド基板などの基板1と、この基板1に活性表面11を対向させたフェースダウン姿勢で接合された半導体チップCと、この半導体チップCの側壁に密接して全周にわたって設けられた保護樹脂5と、半導体チップCの非活性表面13および保護樹脂5の表面5aを覆うように密接して貼り付けられた金属板18とを有している。非活性表面13と、保護樹脂5との表面5aとは面一になっている。そして、半導体チップCは、後述するとおりの裏面研削処理によって、薄型化されており、全体として極めて薄いチップサイズパッケージ型の半導体装置が構成されている。

【0024】

金属板18は、このような薄い半導体装置に反りが生じることを防止するとともに、半導体チップCが動作時に発生する熱を効果的に放熱する放熱板としての役割をも果たす。

図2は、上記の半導体装置の組立工程を工程順に示す断面図である。図2(a)は、半導体チップ接合工程を示す。ポリイミド基板などの基板1には、予め配線パターンが、たとえば銅箔のエッチングなどによって形成されている。この基板1には、複数の半導体チップCがフェースダウンで接合される。すなわち、半導体チップCは、トランジスタや抵抗などの素子が形成された活性表層領域側の表面である活性表面11を基板1に対向させた状態で、バンプ2を介して、基板1に接合されており、この基板1に形成された配線パター

10

20

30

40

50

ンに電氣的に接続されている。

【0025】

基板1に接合される半導体チップCは、比較的大きな厚み、たとえば、300～700 μ m程度の厚みを有している。このような半導体チップCは、300～700 μ mの厚い半導体ウエハ(図示せず)をダイシングソーで分割することによって得られる。このように十分に厚いウエハは、ダイシング工程において割れや欠けが生じることがなく、かつ、このダイシング工程を経て得られる厚い半導体チップCは、その後に基板1に接合するためのハンドリング時においても割れや欠けが生じるおそれがない。

【0026】

半導体チップCが基板1に接合された後には、必要に応じて、活性表面11と基板1との間の空隙に液状樹脂3(アンダーフィル)が注入される。 10

図2(b)は、半導体チップ接合工程に続いて行われる樹脂封止工程を示す。この樹脂封止工程では、基板1に接合された複数個の半導体チップCを一括して収容するキャビティが形成された金型(図示せず)が用いられ、基板1上の複数個の半導体チップCが樹脂5によって一括して封止される。これにより、各半導体チップCの側壁12と、活性表面11とは反対側の非活性表面13とが樹脂5で覆われる。また、活性表面11と基板1との間の空隙の側方が、樹脂5で封止され、こうして活性表面11が保護される。

【0027】

図2(c)は、樹脂封止工程に続いて、樹脂5の硬化後に行われる研削工程(裏面研削工程)を示す。研削工程では、図2(b)において二点鎖線で示す研削目標厚Tまで、グラインダーを用いて研削が行われる。すなわち、樹脂5が研削され、半導体チップCの非活性表面13が露出させられる。その後は、樹脂5および半導体チップCの非活性表面13側の研削が同時に進行し、研削目標厚Tまで研削される。この研削目標厚Tは、たとえば、研削後の半導体チップCの厚みtが、100～200 μ m程度となるように設定される。 20

【0028】

続いて、たとえば、ダイシングソーを用いて、半導体チップC同士の間を設定された切断ラインDに沿って、樹脂5および基板1が切断され、図2(d)に示すように、半導体装置の個片が切り出される。この切り出し工程によって切り出された半導体装置は、半導体チップCの側壁が全周にわたって樹脂5で覆われている。そして、この樹脂5の上面5aと研削後の非活性表面13とは、上記研削工程を経たことにより面一になっており、半導体チップCの角部は樹脂5により覆われていて、いずれの位置においても保護されている。 30

【0029】

この後に、図2(e)に示すように、半導体チップCの非活性表面13およびこれと面一の樹脂5の表面5aを覆う金属板18が、接着剤を用いて貼着される。金属板18は、たとえば、アルミニウム、銅またはチタンからなる厚さ0.1mm～1mm程度のものである。切り出し工程の後には、金属板18を貼着する前またはその後に、必要に応じて、図2(f)に示すように、半田ボール7などの外部端子が設けられる。

【0030】

図2(c)の切り出し工程に先だって、複数の半導体チップCの非活性面13およびそれらの間の保護樹脂5の表面を覆う大きな金属板18を貼着するようにしてもよい。したがって、切り出し工程においては、この大きな金属板18と保護樹脂5とを一括して切断する。これにより、個片に切り出された半導体装置においては、金属板18は、保護樹脂5の表面の外縁と同形同大の平面形状を有することになり、保護樹脂5の表面からはみ出し部を有することがなくなる。これにより、当該半導体装置を実装基板に実装するときには、金属板18の平面視における外形に基づいて、実装基板に対する当該半導体装置の位置合わせを良好に行うことができる。 40

【0031】

図3は、半田ボール7の近傍の構成を拡大して示す断面図である。基板1の半導体チップC側の表面には、パンプ2の接合位置に、予め導体パターン15が形成されている。基板1には、所定の位置において、導体パターン15を反対側の面において露出させるための 50

孔 1 6 が形成されている。この孔 1 6 の内壁と、導体パターン 1 5 とは反対側の表面における孔 1 6 の縁部付近には、導体パターン 1 7 が形成されている。導体パターン 1 5 および 1 7 の形成は、たとえば、銅の電解めっきにより行うことができる。

【 0 0 3 2 】

このような基板 1 の裏面側には、印刷により半田ボール 7 が孔 1 6 の位置に転写される。そして、必要に応じてリフローを施すことにより、半田ボール 7 を構成する半田の一部が孔 1 6 に入り込み、導体パターン 1 5 および 1 7 と接合されることになる。このようにして、図 2 (f) に示すボールグリッドアレイ (B G A) 型の半導体装置が得られる。なお、孔 1 6 の内壁から基板 1 の裏面にかけて形成された導体パターン 1 7 は省略することができ、この導体パターン 1 7 が無くても、導体パターン 1 5 に接合された良好な半田ボール 7 の形成が可能である。

10

【 0 0 3 3 】

むしろ、図 2 (e) に示すように、外部端子のないランドグリッドアレイ (L G A) 型の半導体装置を完成品としてもよい。

以上のようにこの実施形態によれば、半導体チップ C のダイシングは厚いうエハから行い、その後、厚い半導体チップ C を基板 1 に実装し、さらに樹脂封止した後に、研削を行って半導体チップ C を薄型化している。したがって、ダイシング時における割れや欠け、またはハンドリング時における割れや欠けが生じるおそれがない。そして、半導体装置個片への切り出しは、樹脂 5 によって薄い半導体チップ C が保護されている状態で行われるので、この切り出し工程において半導体チップ C が損傷を受けることもない。

20

【 0 0 3 4 】

さらに、最終的に得られる半導体装置は、半導体チップ C の側壁の全周が樹脂 5 で覆われており、さらに、半導体チップ C の非活性表面 1 3 と樹脂 5 とが面一になっていて、半導体チップ C の角部が露出することがない。そのため、その後のハンドリング時においても、樹脂 5 によって半導体チップ C を保護することができる。このようにして、半導体チップ C に割れや欠けを生じさせることなく、極めて薄型の半導体装置を作成することができる。

【 0 0 3 5 】

そして、半導体チップ C の非活性表面 1 3 および樹脂 5 の表面 5 a には、金属板 1 8 が貼着されており、これにより、薄型の半導体装置に反りが生じることがなく、かつ、半導体チップ C の放熱も良好に行える。

30

図 4 は、この発明の第 2 の実施形態に係る半導体装置の組立工程を工程順に示す断面図である。この図 4 において上述の図 2 に示された各部に対応する各部には図 1 の場合と同一の参照符号を付して示す。

【 0 0 3 6 】

上述の第 1 の実施形態においては、複数の半導体チップ C を一括して樹脂モールドするようにしているが (図 2 (a) 参照)、この実施形態においては、個々の半導体チップ C に対応した複数のキャビティ 2 1 が形成された金型 2 0 を用いて、各半導体チップ C の樹脂モールドを個別に行うようにしている (図 4 (a)(b))。この場合、切断ライン D は、個別樹脂モールドの間の位置に設定される。したがって、モールド樹脂 5 は、切断されず、基板 1 のみが切断されることになる。

40

【 0 0 3 7 】

樹脂封止工程の後には、樹脂 5 の硬化後、基板 1 の切断に先だって、研削工程が行われる (図 4 (c))。すなわち、グラインダーなどを用いて、研磨目標厚 T (図 4 (b) 参照) まで、樹脂および半導体チップ C の非活性表面 1 3 側が研削される。

切り出し工程で個片に切り出された半導体装置には、非活性表面 1 3 および樹脂 5 の表面 5 a を覆う金属板 1 8 が貼着される (図 4 (d))。さらに、必要に応じて、金属板 1 8 を貼着する前または貼着した後に、外部端子形成工程 (図 4 (e)) が施され、たとえば、半田ボール 7 からなる外部端子が設けられる。

【 0 0 3 8 】

50

図5は、この発明の第3の実施形態に係る半導体装置の組み立て工程を工程順に示す断面図である。この図5において上述の図2に示された各部に対応する各部には図2の場合と同一の参照符号を付して示す。

この実施形態においても、図4に示された第2の実施形態の場合と同じく、個々の半導体チップCが、個別に樹脂封止される。ただし、この実施形態においては、比較的粘度の高い液状樹脂5を各半導体チップCの位置に滴下して硬化させることにより樹脂封止を行うようにしており、金型を用いることなく樹脂封止工程が達成される(図5(a))。

【0039】

樹脂封止後は、樹脂5の硬化後に、図5(b)に示すように、樹脂5および半導体チップCが、グラインダーなどを用いて研削目標厚T(図5(a)参照)まで同時に研削される。

10

この後の工程は、図4(d)(e)の工程と同様である。

図6は、この発明の第4の実施形態に係る半導体装置の組立工程を工程順に示す断面図である。この図6において上述の図5に示された各部に対応する各部には図5の場合と同一の参照符号を付して示す。

【0040】

この実施形態では、樹脂封止工程(図6(a))において、液状樹脂5が、半導体チップCの側壁12の部分のみに被着させられて硬化させられる。これにより、その後の研削工程(図6(b))においては、樹脂5および半導体チップCの非活性表面13側を同時に研削する際に、樹脂5の研削量が少なくなるので、研削工程に要する時間を短縮できる。

第1ないし第4の実施形態は、半導体チップCの少なくとも側壁部は全周にわたって樹脂5で封止され、この樹脂5と半導体チップCの非活性表面側が同時に研削される点において共通しており、これにより、半導体チップCの非活性表面13と、この半導体チップCの側壁12を全周にわたって覆う樹脂5の表面5aとが面一の状態となった装置が得られる。そして、この面一となった半導体チップCの非活性表面13と樹脂5の表面5aとを覆うように金属板18が貼着されている。

20

【0041】

図7は、この発明の第5の実施形態に係る半導体装置の組立工程を工程順に示す断面図である。この図7において、上述の図2に示された各部に対応する部分には同一の参照符号を付して示すこととし、説明の重複を省く。

この実施形態では、いわゆるチップ・オン・チップ構造の半導体装置が組み立てられる。すなわち、ポリイミドなどからなる基板1には、土台となる親半導体チップCmがダイボンディングされている。すなわち、親半導体チップCmは、非活性表面32を基板1に対向させて接合されている。この親半導体チップCmの活性表面31には、所定個数(1個でもよいし複数個でもよい。)の子半導体チップCdがフェースダウンで接合されている。すなわち、子半導体チップCdは、活性表面11を親半導体チップCmの活性表面31に対向させた状態で、この親半導体チップCmに接合されている。

30

【0042】

より具体的には、親半導体チップCmおよび子半導体チップCdはそれぞれチップ間接続用のパッド(図示せず)を有しており、このチップ間接続用のパッドの間が、金などの耐酸化性金属からなるバンプ2で相互接続されている。このようなバンプ2は、親半導体チップCmおよび子半導体チップCdの少なくとも一方に設けられれば、両チップCm, Cdの接合を行える。

40

親半導体チップCmの活性表面31にはさらに、外部接続用のパッドPeが、縁部に近い位置に設けられている。このパッドPeは、基板1上に形成された配線パターン33に、ボンディングワイヤ35によって接続されるようになっている。

【0043】

このようにして、基板1に接合された親半導体チップCm上に子半導体チップCdが接合され、さらに、親半導体チップCmと基板1とがワイヤボンディングで接続された状態で、このチップ・オン・チップ構造の半導体装置が、封止樹脂5によって封止される。この樹脂封止された状態が、図7(a)に示されている。この樹脂封止工程の後は、樹脂5の硬

50

化後、グラインダーなどによって樹脂5が研削され、子半導体チップCdの非活性表面13が露出させられ、その後、さらに、樹脂5および子半導体チップCdの非活性表面13側が同時に研削される。こうして、ボンディングワイヤ35にまで到達しないように設定された研削目標厚Tまで、樹脂5および子半導体チップCdの研削が行われる(図7(b))。

【0044】

続いて、たとえばダイシングソーを用いることにより、切断ラインDに沿って、チップ・オン・チップ構造の半導体装置の個片が切り出され、非活性表面13およびこれと面一の樹脂5の表面を覆うように金属板18が貼着される(図7(c))。その後は、必要に応じて、基板1の下面(親半導体チップCmの接合面とは反対側の面)に、半田ボール7などの外部端子を接続する外部端子形成工程が行われる。この半田ボール7の近傍の構成は、図3に示された構造とほぼ同様である。

10

【0045】

切り出し工程に先だって、複数の子半導体チップCdの非活性面13およびそれらの間の保護樹脂5の表面を覆う大きな金属板18を貼着するようにしてもよい。したがって、切り出し工程においては、この大きな金属板18と保護樹脂5とを一括して切断する。これにより、個片に切り出された半導体装置においては、金属板18は、保護樹脂5の表面の外縁と同形同大の平面形状を有することになり、保護樹脂5の表面からはみ出し部を有することがなくなる。

【0046】

20

このようにこの実施形態においては、子半導体チップCdを樹脂封止し、その後、封止樹脂5と子半導体チップCdの非活性表面13側を同時に研削することにより、子半導体チップCdの非活性表面13と面一の表面5aを有する封止樹脂5によって子半導体チップCdの側壁12が全周にわたって覆われた状態の半導体装置を得ることができる。また、この実施形態においては、親半導体チップCm上に実装された複数個の子半導体チップCdが共通に研削されるので、これらの複数個の子半導体チップCdの高さを等しくすることができるという利点がある。

【0047】

なお、この実施形態のチップ・オン・チップ構造の半導体装置の組立においても、上述の図4、図5または図6に示された樹脂封止方法を適用することができる。

30

図8は、この発明の第6の実施形態に係る半導体装置の組立工程を工程順に示す断面図である。この図8において、上述の図2に示された各部に対応する部分には、図1の場合と同じ参照符号を付して示す。

【0048】

この実施形態では、基板の一形態であるリードフレーム50が用いられる。リードフレーム50は、半導体チップCをマウントするためのアイランド部51と、外部接続のためのリード部52(外部接続端子)とを有している。そして、図8(a)に示すチップ接合工程では、アイランド部51に、半導体チップCがダイボンドされる。この際、半導体チップCの非活性表面13が、アイランド部51に対向させられる。この後、半導体チップCの活性表面11に設けられたパッド(図示せず)と、リード部52との間、ボンディングワイヤ55によって接続される。

40

【0049】

この状態で、図8(b)に示すように(図1の場合とは天地を反転して図示してある。)、封止樹脂5により、半導体チップCが封止される。この際、封止樹脂5は、半導体チップCの側壁12、活性表面11およびボンディングワイヤ55を併せて封止し、リードフレーム50のリード部52の一部が外部に露出するようにされる。

続いて、図8(c)に示す研削工程が行われる。すなわち、グラインダーを用いることにより、図8(b)に示す研削目標厚Tまで研削される。この研削工程の初期には、樹脂5のみが研削され、次いで、樹脂5およびリードフレーム50のアイランド部51(半導体チップCの非活性表面13側に対向している部分)が同時に研削され、引き続いて、樹脂5、

50

リードフレーム50および半導体チップCの非活性表面側13が同時研削される。このようにして、樹脂5は、半導体チップCの側壁12を覆い、かつ、この半導体チップCの非活性表面13と面一の表面5aを有することになる。

【0050】

この後は、たとえばダイシングソーを用いることにより、図8(c)の切断ラインDに沿って、樹脂5およびリードフレーム50を切断するための切り出し工程が行われ、図8(d)に示す半導体装置の個片が得られる。この半導体装置の個片には、非活性表面13およびこれと面一の樹脂5の表面5aを覆う金属板18が貼着される。

切り出し工程に先だって、複数の半導体チップCの非活性面13およびそれらの間の保護樹脂5の表面を覆う大きな金属板18を貼着するようにしてもよい。したがって、切り出し工程においては、この大きな金属板18と保護樹脂5とを一括して切断する。これにより、個片に切り出された半導体装置においては、金属板18は、保護樹脂5の表面の外縁と同形同大の平面形状を有することになり、保護樹脂5の表面からはみ出し部を有することがなくなる。

【0051】

このようにして、この実施形態によれば、リードフレームを外部接続端子として有する薄型の半導体装置を、半導体チップに割れや欠けを生じさせることなく作成することができる。そして、金属板18によって、反りを防止でき、かつ半導体チップから発生する熱を効果的に放出できる。

以上、この発明の6つの実施形態について説明したが、この発明は、他の形態でも実施することができる。たとえば、上述の各実施形態では、半導体チップCの非活性表面13および樹脂5の表面5aを覆う金属板18を貼着する構成となっているが、金属膜をスパッタ法などで半導体チップCの非活性表面13および樹脂5の表面に形成することとしてもよい。このような金属膜の形成は、半導体チップCの非活性表面13側の研削処理の後であって、半導体装置の個片への切り出し工程よりも前に行われることが好ましい。

【0052】

また、上述の第2、第3または第4の実施形態においては、個々の半導体チップCを個別に樹脂モールドすることとしているが、2~3個ずつ(すなわち、所定の複数個)の半導体チップCにグループ分けして、各グループの複数個の半導体チップを一括して樹脂モールドするようにしてもよい。

また、上述の第2、第3または第4の実施形態の工程では、図4(d)において参照符号60で示すように、封止樹脂5から基板1がはみ出ることになる。これでも大きな問題はないが、この基板1のはみ出しが問題となるのであれば、樹脂5を通るように切断ラインD1(図4(c)参照)を設定し、この切断ラインD1に沿って樹脂5および基板1を切断すればよい。

【0053】

さらに、上述の各実施形態では、研削工程では、グラインダーによる機械的研削が行われることとしたが、この研削工程は、エッチング液を用いた化学的研削工程であってもよく、また、CMP(化学的機械的研磨)法のような化学的機械的研磨工程であってもよい。ただし、半導体チップの非活性表面側の研削または研磨は、研削精度よりも研削速度の方が重視されるから、上述の3つの方法のなかでは、グラインダーによる機械的研削方法が、生産効率の向上の観点からは、もっとも好ましい。

【0054】

グラインダーによる機械的研削が行われた樹脂および半導体チップの非活性表面は、連続した削り跡を有することになるが、この削り跡は、必要に応じて、エッチングなどの化学的方法によって消すことができる。

また、上述の実施形態では、半導体装置の個片を切り出すための切り出し工程に、ダイシングソーを用いることとしたが、たとえば、レーザビームによる切断などの他の切断手法が採用されてもよい。

【0055】

10

20

30

40

50

その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 の実施形態に係る半導体装置の構成を示す断面図である。

【図 2】上記第 1 の実施形態に係る半導体装置の組立工程を工程順に示す断面図である。

【図 3】半田ボールの近傍の構成を拡大して示す断面図である。

【図 4】この発明の第 2 の実施形態に係る半導体装置の組立工程を工程順に示す断面図である。

【図 5】この発明の第 3 の実施形態に係る半導体装置の組み立て工程を工程順に示す断面図である。

10

【図 6】この発明の第 4 の実施形態に係る半導体装置の組立工程を工程順に示す断面図である。

【図 7】この発明の第 5 の実施形態に係る半導体装置の組立工程を工程順に示す断面図である。

【図 8】この発明の第 6 の実施形態に係る半導体装置の組立工程を工程順に示す断面図である。

【図 9】先行技術による薄型半導体装置の製造工程を説明するための断面図である。

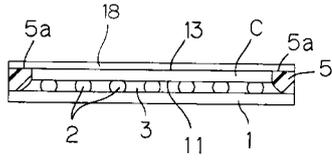
【符号の説明】

- | | | |
|-----|---------|--|
| 1 | 基板 | |
| 2 | バンプ | |
| 5 | 樹脂 | |
| 5 a | 表面 | |
| 1 1 | 活性表面 | |
| 1 2 | 側壁 | |
| 1 3 | 非活性表面 | |
| 1 8 | 金属板 | |
| C d | 子半導体チップ | |
| C m | 親半導体チップ | |
| D | 切断ライン | |
| D 1 | 切断ライン | |
| T | 研磨目標厚 | |
| 5 0 | リードフレーム | |

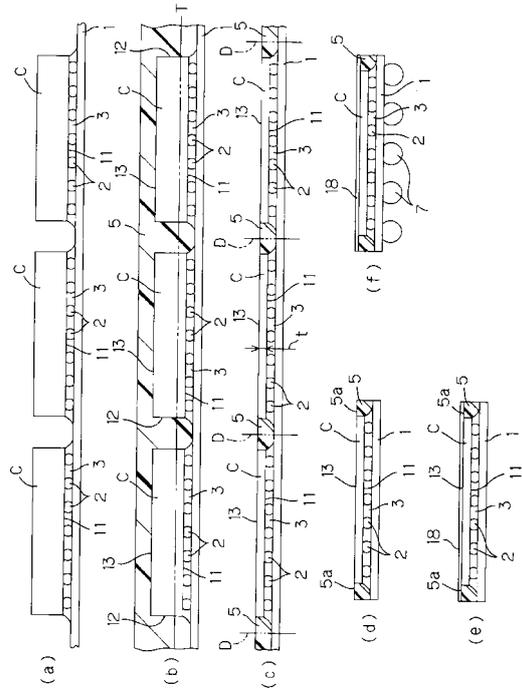
20

30

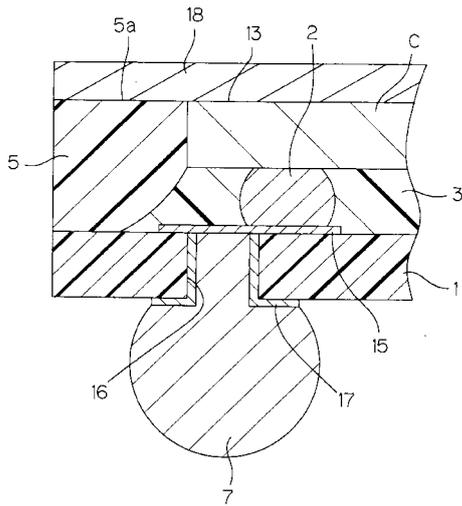
【 図 1 】



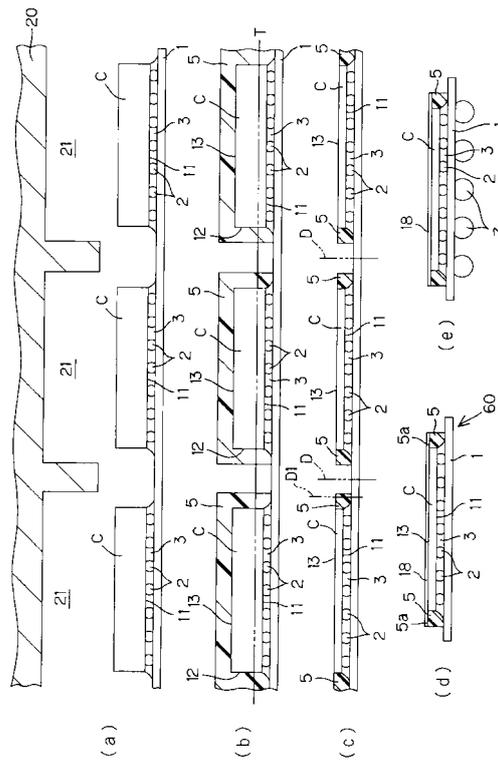
【 図 2 】



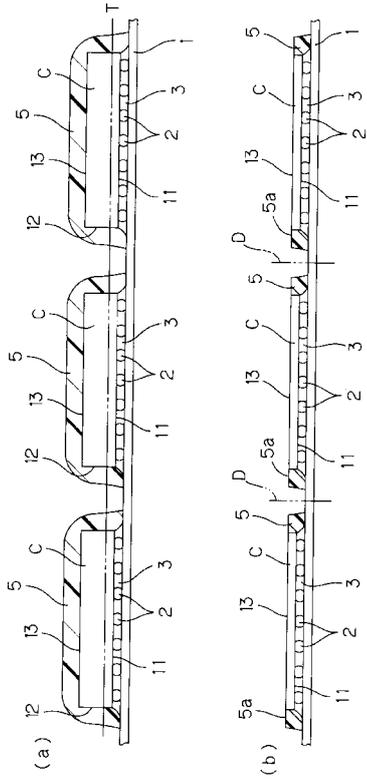
【 図 3 】



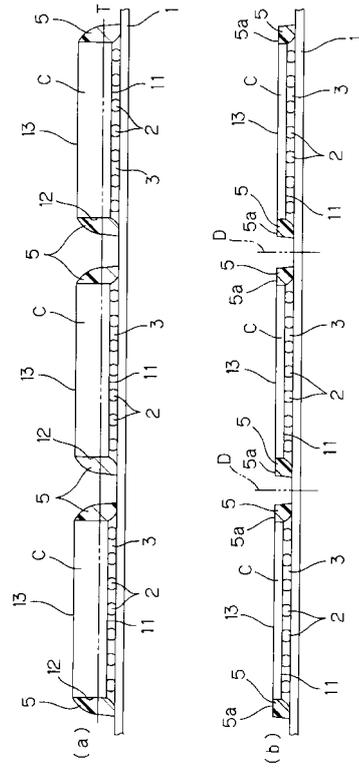
【 図 4 】



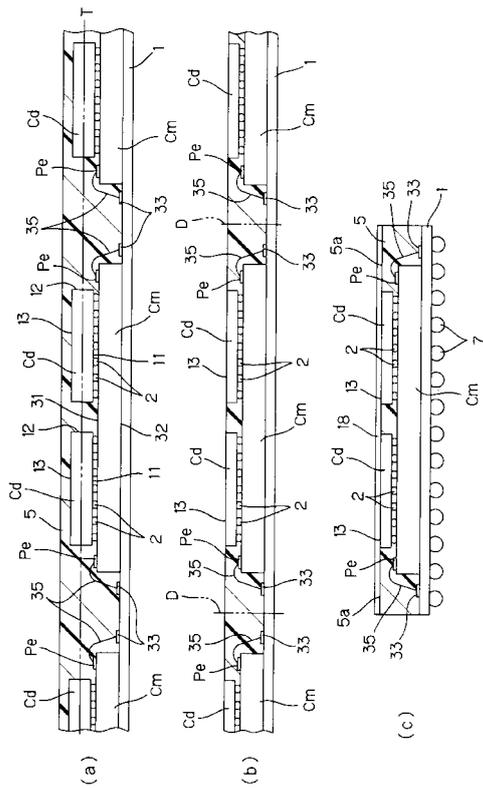
【 図 5 】



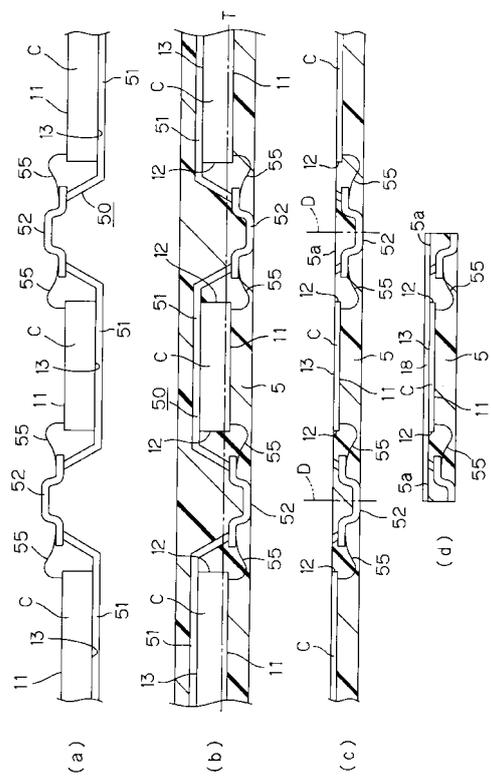
【 図 6 】



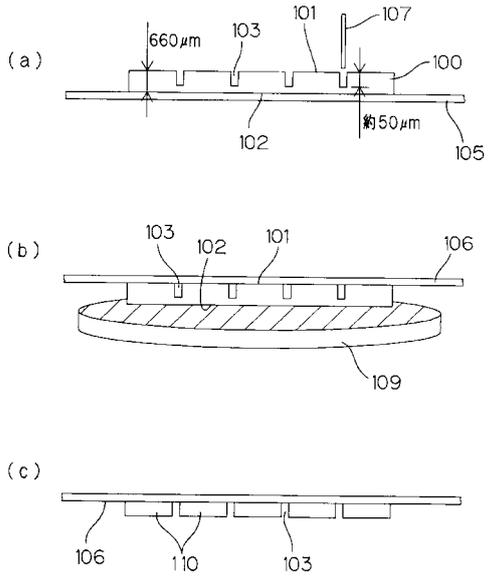
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 111278 (JP, A)
特開平11 - 186449 (JP, A)
特開平10 - 032307 (JP, A)
特開2000 - 068401 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01L 23/28
H01L 21/56
H01L 23/12
H01L 21/60
H01L 25/18
H01L 25/07