

明 細 書

発明の名称：

ドルメン構造を有する半導体装置及びその製造方法、並びに、支持片形成用積層フィルム及びその製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、基板と、基板上に配置された第一のチップと、基板上であって第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、複数の支持片によって支持され且つ第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含むドルメン構造を有する半導体装置に関する。また、本開示は、ドルメン構造を有する半導体装置の製造方法、並びに、支持片形成用積層フィルム及びその製造方法に関する。なお、ドルメン（dolmen、支石墓）は、石墳墓の一種であり、複数の支柱石と、その上に載せられた板状の岩とを備える。ドルメン構造を有する半導体装置において、支持片が「支柱石」に相当し、第二のチップが「板状の岩」に相当する。

背景技術

[0002] 近年、半導体装置の分野において、高集積、小型化及び高速化が求められている。半導体装置の一態様として、基板上に配置されたコントローラチップの上に半導体チップを積層させる構造が注目を集めている。例えば、特許文献1は、コントローラダイと、コントローラダイの上に支持部材によって支持されたメモリダイとを含む半導体ダイアセンブリを開示している。特許文献1の図1Aに図示された半導体アセンブリ100はドルメン構造を有するといえることができる。すなわち、半導体アセンブリ100は、パッケージ基板102と、その表面上に配置されたコントローラダイ103と、コントローラダイ103の上方に配置されたメモリダイ106a、106bと、メモリダイ106aを支持する支持部材130a、130bとを備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2017-515306号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1は、支持部材（支持片）として、シリコンなどの半導体材料を使用できること、より具体的には半導体ウェハをダイシングして得られる半導体材料の断片を使用できることを開示している（特許文献1の[0012]、[0014]及び図2参照）。半導体ウェハを使用してドルメン構造用の支持片を製造するには、通常の半導体チップの製造と同様、例えば、以下の各工程が必要である。

- （1）半導体ウェハにバックグラインドテープを貼り付ける工程
- （2）半導体ウェハをバックグラインドする工程
- （3）ダイシングリングとその中に配置されたバックグラインド後の半導体ウェハに対し、粘着層と接着剤層とを有するフィルム（ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム）を貼り付ける工程
- （4）半導体ウェハからバックグラインドテープを剥がす工程
- （5）半導体ウェハを個片化する工程
- （6）半導体チップと接着剤片の積層体からなる支持片を粘着層からピックアップする工程
- （7）複数の支持片を基板の所定の位置に圧着する工程

[0005] 本開示は、ドルメン構造を有する半導体装置の製造プロセスにおいて支持片を作製する工程を簡略化できる半導体装置の製造方法を提供する。また、本開示は、ドルメン構造を有する半導体装置、並びに支持片形成用積層フィルム及びその製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一側面はドルメン構造を有する半導体装置の製造方法に関する。この製造方法は以下の工程を含む。

- （A）基材フィルムと、粘着層と、支持片形成用フィルムとをこの順序で備える積層フィルムを準備する工程

(B) 支持片形成用フィルムを個片化することによって、粘着層の表面上に複数の支持片を形成する工程

(C) 粘着層から支持片をピックアップする工程

(D) 基板上に第一のチップを配置する工程

(E) 基板上であって第一のチップの周囲又は第一のチップが配置されるべき領域の周囲に複数の支持片を配置する工程

(F) 第二のチップと、第二のチップの一方の面上に設けられた接着剤片とを備える接着剤片付きチップを準備する工程

(G) 複数の支持片の表面上に接着剤片付きチップを配置することによってドルメン構造を構築する工程

上記支持片形成用フィルムは以下のフィルムのいずれか一つである。

- ・熱硬化性樹脂層からなるフィルム
- ・熱硬化性樹脂層のうち少なくとも一部を硬化させた層からなるフィルム
- ・熱硬化性樹脂層と、当該熱硬化性樹脂層よりも高い剛性を有する樹脂層とを有する多層フィルム
- ・熱硬化性樹脂層と、当該熱硬化性樹脂層よりも高い剛性を有する金属層とを有する多層フィルム

(D) 工程及び (E) 工程はどちらを先に実施してもよい。(D) 工程を先に実施する場合、(E) 工程において、基板上であって第一のチップの周囲に複数の支持片を配置すればよい。他方、(E) 工程を先に実施する場合、(E) 工程において、基板上であって第一のチップが配置されるべき領域の周囲に複数の支持片を配置し、その後、(D) 工程において、当該領域に第一のチップを配置すればよい。なお、上記熱硬化性樹脂層の熱硬化後の剛性は樹脂層又は金属層の剛性よりも低くても高くてもよい。剛性は、物体が曲げ又はねじれに対して破壊に耐える能力を意味する。

[0007] 本開示に係る上記製造方法においては、支持片形成用フィルムを個片化して得られる支持片を使用する。これにより、支持片として、半導体ウェハをダイシングして得られる半導体材料の断片を使用する従来の製造方法と比較

すると、支持片を作製する工程を簡略化できる。すなわち、従来、上述の（１）～（７）の工程を必要としていたのに対し、支持片形成用フィルムは半導体ウェハを含まないため、半導体ウェハのバックグラインドに関する（１）、（２）及び（４）の工程を省略できる。また、樹脂材料と比較して高価な半導体ウェハを使用しないため、コストも削減できる。なお、熱硬化性樹脂層は他の部材（例えば、基板）に対して接着性を有するため、支持片に接着剤層等を別途設けなくてもよい。

[0008] （Ａ）工程で準備する積層フィルムの粘着層は、感圧型であっても、紫外線硬化型であってもよい。すなわち、粘着層は、紫外線照射によって硬化するものであっても、そうでなくてもよく、換言すれば、光反応性を有する炭素－炭素二重結合を有する樹脂を含有しても、含有しなくてもよい。なお、感圧型の粘着層が光反応性を有する炭素－炭素二重結合を有する樹脂を含有してもよい。例えば、粘着層は、その所定の領域に紫外線を照射することによって当該領域の粘着性を低下させたものであってもよく、例えば、光反応性を有する炭素－炭素二重結合を有する樹脂が残存していてもよい。粘着層が紫外線硬化型である場合、（Ｂ）工程と（Ｃ）工程の間に、粘着層に紫外線を照射する工程を実施することで粘着層の粘着性を低下させることができる。

[0009] 支持片形成用フィルムは熱硬化性樹脂層を含む。支持片形成用フィルム又は支持片を加熱して熱硬化性樹脂層又は接着剤片を硬化させる工程は適切なタイミングで実施すればよく、例えば、（Ｇ）工程よりも前に実施すればよい。複数の支持片の表面に接するように接着剤片付きチップを配置する段階において、熱硬化性樹脂層が既に硬化していることで接着剤片付きチップの配置に伴って支持片が変形することを抑制できる。

[0010] 本開示の一側面はドルメン構造を有する半導体装置に関する。すなわち、この半導体装置は、基板と、基板上に配置された第一のチップと、基板上であって第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、複数の支持片によって支持され且つ第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含

むドルメン構造を有し、支持片が、熱硬化性樹脂組成物の硬化物からなる、あるいは、熱硬化性樹脂組成物の硬化物からなる層と樹脂層又は金属層とを含む。第一のチップは、第二のチップと離間していてもよい。

[0011] 本開示に係る上記半導体装置は、第二のチップの一方の面上に設けられており且つ第二のチップと複数の支持片とによって挟まれている接着剤片を更に備えてもよい。この場合、上記第一のチップは、接着剤片と離間していてもよいし、接着剤片と接していてもよい。接着剤片は、例えば、第二のチップにおける第一のチップと対面する領域を少なくとも覆うように設けられている。接着剤片は、第二のチップの上記領域から第二のチップの周縁側にまで連続的に延在しており第二のチップと複数の支持片とによって挟まれていてもよい。つまり、一つの接着剤片が第二のチップの上記領域を覆い且つ第二のチップと複数の支持片とを接着していてもよい。

[0012] 本開示の一側面は支持片形成用積層フィルムに関する。この積層フィルムは、基材フィルムと、粘着層と、支持片形成用フィルムとをこの順序で備え、支持片形成用フィルムは、熱硬化性樹脂層からなるフィルム、又は熱硬化性樹脂層のうち少なくとも一部を硬化させた層からなるフィルム、あるいは、熱硬化性樹脂層と当該熱硬化性樹脂層よりも高い剛性を有する樹脂層又は金属層とを有する多層フィルムである。

[0013] 上記支持片形成用フィルムの厚さは、例えば、 $5 \sim 180 \mu\text{m}$ である。支持片形成用フィルムの厚さがこの範囲であることで、第一のチップ（例えば、コントローラチップ）に対して適度な高さのドルメン構造を構築できる。支持片形成用フィルムにおける熱硬化性樹脂層は、例えば、エポキシ樹脂を含む。熱硬化性樹脂層はエラストマを含むことが好ましい。支持片を構成する熱硬化性樹脂層がエラストマを含むことで半導体装置内における応力を緩和できる。

[0014] 支持片形成用フィルムが有する樹脂層は、例えば、ポリイミド層である。支持片形成用フィルムが有する金属層は、例えば、銅層又はアルミニウム層である。

[0015] 本開示の一側面は支持片形成用積層フィルムの製造方法に関する。この製造方法は、基材フィルムと、その一方の面上に形成された粘着層とを有する粘着フィルムを準備する工程と、粘着層の表面上に支持片形成用フィルムを積層する工程とを含み、支持片形成用フィルムは、熱硬化性樹脂層からなるフィルム又は熱硬化性樹脂層のうち少なくとも一部を硬化させた層からなるフィルム、あるいは、熱硬化性樹脂層と当該熱硬化性樹脂層よりも高い剛性を有する樹脂層又は金属層とを有する多層フィルムである。

[0016] 樹脂層又は金属層を有する支持片形成用積層フィルムは、例えば、以下のよう製造することができる。すなわち、この支持片形成用積層フィルムの製造方法は、基材フィルムと、粘着層と、熱硬化性樹脂層とをこの順序で備える積層フィルムを準備する工程と、熱硬化性樹脂層の表面に当該熱硬化性樹脂層よりも高い剛性を有する樹脂層又は金属層を貼り合わせる工程とを含む。

発明の効果

[0017] 本開示によれば、ドルメン構造を有する半導体装置の製造プロセスにおいて支持片を作製する工程を簡略化できる半導体装置の製造方法が提供される。また、本開示によれば、ドルメン構造を有する半導体装置、並びに支持片形成用積層フィルム及びその製造方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は本開示に係る半導体装置の第一実施形態を模式的に示す断面図である。

[図2]図2(a)及び図2(b)は第一のチップと複数の支持片との位置関係の例を模式的に示す平面図である。

[図3]図3(a)は支持片形成用積層フィルムの一実施形態を模式的に示す平面図であり、図3(b)は図3(a)のb-b線における断面図である。

[図4]図4は粘着層と支持片形成用フィルムとを貼り合わせる工程を模式的に示す断面図である。

[図5]図5(a)～図5(d)は支持片の作製過程を模式的に示す断面図であ

る。

[図6]図6は基板上であって第一のチップの周囲に複数の支持片を配置した状態を模式的に示す断面図である。

[図7]図7は接着剤片付きチップの一例を模式的に示す断面図である。

[図8]図8は基板上に形成されたドルメン構造を模式的に示す断面図である。

[図9]図9は本開示に係る半導体装置の第二実施形態を模式的に示す断面図である。

[図10]図10(a)及び図10(b)は支持片形成用積層フィルムの他の実施形態をそれぞれ模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面を参照しつつ、本開示の実施形態について詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。なお、本明細書において、「(メタ)アクリル酸」とは、アクリル酸又はメタクリル酸を意味し、「(メタ)アクリレート」とは、アクリレート又はそれに対応するメタクリレートを意味する。「A又はB」とは、AとBのどちらか一方を含んでいればよく、両方とも含んでいてもよい。

[0020] 本明細書において「層」との語は、平面図として観察したときに、全面に形成されている形状の構造に加え、一部に形成されている形状の構造も包含される。また、本明細書において「工程」との語は、独立した工程だけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の所期の作用が達成されれば、本用語に含まれる。また、「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。

[0021] 本明細書において組成物中の各成分の含有量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数の物質の合計量を意味する。また、例示材料は特に断らない限り単独で用いてもよいし、二種以上を組み合わせ用いてもよい。また、本明細書中に段階的に記載されている数値範囲において、ある段階の数値範囲の上限値

又は下限値は、他の段階の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本明細書中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

[0022] <第一実施形態>

(半導体装置)

図1は本実施形態に係る半導体装置を模式的に示す断面図である。この図に示す半導体装置100は、基板10と、基板10の表面上に配置されたチップT1（第一のチップ）と、基板10の表面上であってチップT1の周囲に配置された複数の支持片Dcと、チップT1の上方に配置されたチップT2（第二のチップ）と、チップT2と複数の支持片Dcとによって挟まれている接着剤片Tcと、チップT2上に積層されたチップT3、T4と、基板10の表面上の電極（不図示）とチップT1～T4とをそれぞれ電氣的に接続する複数のワイヤwと、チップT1とチップT2との隙間等に充填された封止材50とを備える。

[0023] 本実施形態においては、複数の支持片Dcと、チップT2と、支持片DcとチップT2との間に位置する接着剤片Tcとによって基板10上にドルメン構造が構成されている。チップT1は、接着剤片Tcと離間している。支持片Dcの厚さを適宜設定することで、チップT1の上面と基板10とを接続するワイヤwのためのスペースを確保することができる。チップT1が接着剤片Tcと離間していることで、チップT1と接続されるワイヤwの上部がチップT2に接することによるワイヤwのショートを防ぐことができる。また、チップT2と接する接着剤片Tcにワイヤを埋め込む必要性がないため、接着剤片Tcを薄くできるという利点がある。

[0024] 図1に示すように、チップT1とチップT2の間の接着剤片Tcは、チップT2におけるチップT1と対面する領域Rを覆うとともに、領域RからチップT2の周縁側にまで連続的に延在している。つまり、一つの接着剤片Tcが、チップT2の領域Rを覆うとともに、チップT2と複数の支持片の間に介在し、これらを接着している。なお、図1には、接着剤片Tcがチップ

T2の一方の面（下面）の全体を覆うように設けられている態様を図示した。しかし、接着剤片Tcは、半導体装置100の製造過程において収縮することがあり得るため、チップT2の一方の面（下面）の全体を実質的に覆っていればよく、例えば、チップT2の周縁の一部に接着剤片Tcで覆われていない箇所があってもよい。図1におけるチップT2の下面はチップの裏面に相当する。近年のチップの裏面は凹凸が形成されていることが多い。チップT2の裏面の実質的全体が接着剤片Tcで覆われていることで、チップT2にクラック又は割れが生じることを抑制できる。

[0025] 基板10は、有機基板であってもよく、リードフレーム等の金属基板であってもよい。基板10は、半導体装置100の反りを抑制する観点から、基板10の厚さは、例えば、90～300 μ mであり、90～210 μ mであってもよい。

[0026] チップT1は、例えば、コントローラチップであり、接着剤片T1cによって基板10に接着され且つワイヤwによって基板10と電氣的に接続されている。平面視におけるチップT1の形状は、例えば矩形（正方形又は長方形）である。チップT1の一辺の長さは、例えば、5mm以下であり、2～5mm又は1～5mmであってもよい。チップT1の厚さは、例えば、10～150 μ mであり、20～100 μ mであってもよい。

[0027] チップT2は、例えば、メモリチップであり、接着剤片Tcを介して支持片Dcの上に接着されている。平面視でチップT2は、チップT1よりも大きいサイズを有する。平面視におけるチップT2の形状は、例えば矩形（正方形又は長方形）である。チップT2の一辺の長さは、例えば、20mm以下であり、4～20mm又は4～12mmであってもよい。チップT2の厚さは、例えば、10～170 μ mであり、20～120 μ mであってもよい。なお、チップT3、T4も、例えば、メモリチップであり、接着剤片Tcを介してチップT2の上に接着されている。チップT3、T4の一辺の長さは、チップT2と同様であればよく、チップT3、T4の厚さもチップT2と同様であればよい。

[0028] 支持片D cは、チップT 1の周囲に空間を形成するスペーサーの役割を果たす。支持片D cは、熱硬化性樹脂組成物の硬化物からなる。なお、図2（a）に示すように、チップT 1の両側の離れた位置に、二つの支持片D c（形状：長方形）を配置してもよいし、図2（b）に示すように、チップT 1の角に対応する位置にそれぞれ一つの支持片D c（形状：正方形、計4個）を配置してもよい。平面視における支持片D cの一辺の長さは、例えば、20 mm以下であり、1～20 mm又は1～12 mmであってもよい。支持片D cの厚さ（高さ）は、例えば、10～180 μ mであり、20～120 μ mであってもよい。

[0029] （支持片の作製方法）

支持片の作製方法の一例について説明する。なお、図1に示す支持片D cは熱硬化性樹脂組成物が硬化した後のものである。一方、支持片D aは熱硬化性樹脂組成物が完全に硬化する前の状態のものである（例えば、図5（b）参照）。

[0030] まず、図3（a）及び図3（b）に示す支持片形成用積層フィルム20（以下、場合により「積層フィルム20」という。）を準備する。積層フィルム20は、基材フィルム1と、粘着層2と、支持片形成用フィルムDとを備える。基材フィルム1は、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム（PETフィルム）である。粘着層2は、パンチング等によって円形に形成されている（図3（a）参照）。粘着層2は、紫外線硬化型の粘着剤からなる。すなわち、粘着層2は紫外線が照射されることによって粘着性が低下する性質を有する。支持片形成用フィルムDは、パンチング等によって円形に形成されており、粘着層2よりも小さい直径を有する（図3（a）参照）。支持片形成用フィルムDは、熱硬化性樹脂組成物からなる。

[0031] 支持片形成用フィルムDを構成する熱硬化性樹脂組成物は、半硬化（Bステージ）状態を経て、その後の硬化処理によって完全硬化物（Cステージ）状態となり得るものである。熱硬化性樹脂組成物は、エポキシ樹脂と、硬化剤と、エラストマ（例えば、アクリル樹脂）とを含み、必要に応じて、無機

フィラー及び硬化促進剤等を更に含む。支持片形成用フィルムDを構成する熱硬化性樹脂組成物の詳細については後述する。

[0032] 積層フィルム20は、例えば、基材フィルム1とその表面上に粘着層2とを有する第1の積層フィルムと、カバーフィルム3とその表面上に支持片形成用フィルムDとを有する第2の積層フィルムとを貼り合わせることで作製することができる（図4参照）。第1の積層フィルムは、基材フィルム1の表面上に粘着層を塗工によって形成する工程と、粘着層をパンチング等によって所定の形状（例えば、円形）に加工する工程を経て得られる。第2の積層フィルムは、カバーフィルム3（例えば、PETフィルム又はポリエチレンフィルム）の表面上に支持片形成用フィルムを塗工によって形成する工程と、支持片形成用フィルムをパンチング等によって所定の形状（例えば、円形）に加工する工程を経て得られる。積層フィルム20を使用するに際し、カバーフィルム3は適当なタイミングで剥がされる。

[0033] 図5（a）に示されたように、積層フィルム20にダイシングリングDRを貼り付ける。すなわち、積層フィルム20の粘着層2にダイシングリングDRを貼り付け、ダイシングリングDRの内側に支持片形成用フィルムDが配置された状態にする。支持片形成用フィルムDをダイシングによって個片化する（図5（b）参照）。これにより、支持片形成用フィルムDから多数の支持片Daが得られる。その後、粘着層2に対して紫外線を照射することにより、粘着層2と支持片Daとの間の粘着力を低下させる。紫外線照射後、図5（c）に示されるように、基材フィルム1をエキスパンドすることで、支持片Daを互いに離間させる。図5（d）に示されるように、支持片Daを突き上げ治具42で突き上げることによって粘着層2から支持片Daを剥離させるとともに、吸引コレット44で吸引して支持片Daをピックアップする。なお、ダイシング前の支持片形成用フィルムD又はピックアップ前の支持片Daを加熱することによって、熱硬化性樹脂の硬化反応を進行させておいてもよい。ピックアップする際に支持片Daが適度に硬化していることで優れたピックアップ性を達成し得る。個片化のための切り込みは支持片

形成用フィルムDの外縁まで形成されていることが好ましい。支持片形成用フィルムDの直径は、例えば、300～310mm又は300～305mmであってもよい。支持片形成用フィルムDの平面視における形状は、図3（a）に示す円形に限られず、矩形（正方形又は長方形）であってもよい。

[0034] （半導体装置の製造方法）

半導体装置100の製造方法について説明する。本実施形態に係る製造方法は、以下の（A）～（H）の工程を含む。

（A）積層フィルム20を準備する工程（図4参照）

（B）支持片形成用フィルムDを個片化することによって、粘着層2の表面上に複数の支持片Daを形成する工程（図5（b）参照）

（C）粘着層2から支持片Daをピックアップする工程（図5（d）参照）

（D）基板10上に第一のチップT1を配置する工程

（E）基板10上であって第一のチップT1の周囲に複数の支持片Daを配置する工程（図6参照）

（F）第二のチップT2と、第二のチップT2の一方の面上に設けられた接着剤片Taとを備える接着剤片付きチップT2aを準備する工程（図7参照）

（G）複数の支持片Dcの表面上に接着剤片付きチップT2aを配置することによってドルメン構造を構築する工程（図8参照）

（H）チップT1とチップT2との隙間等を封止材50で封止する工程（図1参照）

[0035] （A）～（C）工程は、複数の支持片Daを作製するプロセスであり、説明済みである。（D）～（H）工程は、複数の支持片Daを使用してドルメン構造を基板10上に構築していくプロセスである。以下、図6～8を参照しながら、（D）～（H）工程について説明する。

[0036] [（D）工程]

（D）工程は、基板10上に第一のチップT1を配置する工程である。例えば、まず、基板10上の所定の位置に接着剤層T1cを介してチップT1

を配置する。その後、チップT1はワイヤwで基板10と電氣的に接続される。(D)工程は、(E)工程よりも前に行われる工程であってよく、(A)工程よりも前、(A)工程と(B)工程の間、(B)工程と(C)工程の間、又は(C)工程と(E)工程の間であってよい。

[0037] [(E) 工程]

(E)工程は、基板10上であって第一のチップT1の周囲に複数の支持片Daを配置する工程である。この工程を経て、図6に示す構造体30が作製される。構造体30は、基板10と、その表面上に配置されたチップT1と、複数の支持片Daとを備える。支持片Daの配置は圧着処理によって行えばよい。圧着処理は、例えば、80～180℃、0.01～0.50MPaの条件で、0.5～3.0秒間にわたって実施することが好ましい。なお、支持片Daは(E)工程の時点で完全に硬化して支持片Dcとなっていてよく、この時点では完全硬化していなくてもよい。支持片Daは(G)工程の開始前の時点で完全硬化して支持片Dcとなっていることが好ましい。

[0038] [(F) 工程]

(F)工程は、図7に示す接着剤片付きチップT2aを準備する工程である。接着剤片付きチップT2aは、チップT2と、その一方の表面に設けられた接着剤片Taとを備える。接着剤片付きチップT2aは、例えば、半導体ウェハ及びダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを使用し、ダイシング工程及びピックアップ工程を経て得ることができる。

[0039] [(G) 工程]

(G)工程は、複数の支持片Dcの上面に接着剤片Taが接するように、チップT1の上方に接着剤片付きチップT2aを配置する工程である。具体的には、支持片Dcの上面に接着剤片Taを介してチップT2を圧着する。この圧着処理は、例えば、80～180℃、0.01～0.50MPaの条件で、0.5～3.0秒間にわたって実施することが好ましい。次に、加熱によって接着剤片Taを硬化させる。この硬化処理は、例えば、60～175℃、0.01～1.0MPaの条件で、5分間以上にわたって実施するこ

とが好ましい。これにより、接着剤片T aが硬化して接着剤片T cとなる。この工程を経て、基板10上にドルメン構造が構築される（図8参照）。チップT1が接着剤片付きチップT2 aと離間していることで、ワイヤwの上部がチップT2に接することによるワイヤwのショートを防ぐことができる。また、チップT2と接する接着剤片T aにワイヤを埋め込む必要性がないため、接着剤片T aを薄くできるという利点がある。

[0040] (G) 工程後であって(H) 工程前に、チップT2の上に接着剤片を介してチップT3を配置し、更に、チップT3の上に接着剤片を介してチップT4を配置する。接着剤片は上述の接着剤片T aと同様の熱硬化性樹脂組成物であればよく、加熱硬化によって接着剤片T cとなる（図1参照）。他方、チップT2, T3, T4と基板10とをワイヤwで電氣的にそれぞれ接続する。なお、チップT1の上方に積層するチップの数は本実施形態の三つに限定されず、適宜設定すればよい。

[0041] [(H) 工程]

(H) 工程は、チップT1とチップT2との隙間等を封止材50で封止する工程である。この工程を経て図1に示す半導体装置100が完成する。

[0042] (支持片形成用フィルムを構成する熱硬化性樹脂組成物)

支持片形成用フィルムDを構成する熱硬化性樹脂組成物は、上述のとおり、エポキシ樹脂と、硬化剤と、エラストマとを含み、必要に応じて、無機フィラー及び硬化促進剤等を更に含む。本発明者らの検討によると、支持片D a及び硬化後の支持片D cは以下の特性を有することが好ましい。

- ・ 特性1：基板10の所定の位置に支持片D aを熱圧着したとき位置ずれが生じにくいこと（120℃における支持片D aの溶融粘度が、例えば、4300～5000 Pa・s又は5000～4000 Pa・sであること）
- ・ 特性2：半導体装置100内において支持片D cが応力緩和性を発揮すること（熱硬化性樹脂組成物がエラストマ（ゴム成分）を含むこと）
- ・ 特性3：接着剤片付きチップの接着剤片T cとの接着強度が十分に高いこと（接着剤片T cに対する支持片D cのダイシェア強度が、例えば、2.0

～7.0 Mpa又は3.0～6.0 Mpaであること)

- ・特性4：硬化に伴う収縮率が十分に小さいこと
- ・特性5：ピックアップ工程においてカメラによる支持片Daの視認性が良いこと（熱硬化性樹脂組成物が、例えば、着色料を含んでいること）
- ・特性6：支持片Dcが十分な機械的強度を有すること

[0043] [エポキシ樹脂]

エポキシ樹脂は、硬化して接着作用を有するものであれば特に限定されない。ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂等の二官能エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂などを使用することができる。また、多官能エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、複素環含有エポキシ樹脂または脂環式エポキシ樹脂など、一般に知られているものを適用することができる。これらは一種を単独で使用してもよいし、二種以上を併用してもよい。

[0044] [硬化剤]

硬化剤として、例えば、フェノール樹脂、エステル化合物、芳香族アミン、脂肪族アミン及び酸無水物が挙げられる。これらのうち、高いダイシェア強度を達成する観点から、フェノール樹脂が好ましい。フェノール樹脂の市販品として、例えば、DIC（株）製のLF-4871（商品名、BPAノボラック型フェノール樹脂）、エア・ウォーター（株）製のHE-100C-30（商品名、フェニルアラキル型フェノール樹脂）、DIC（株）製のフェノライトKA及びTDシリーズ、三井化学（株）製のミレックスXLC-シリーズとXLシリーズ（例えば、ミレックスXLC-LL）、エア・ウォーター（株）製のHEシリーズ（例えば、HE100C-30）、明和化成（株）製のMEHC-7800シリーズ（例えばMEHC-7800-4S）、JEFケミカル（株）のJDPPシリーズが挙げられる。これらは一種を単独で使用してもよいし、二種以上を併用してもよい。

[0045] エポキシ樹脂とフェノール樹脂の配合量は、高いダイシェア強度を達成す

る観点から、それぞれエポキシ当量と水酸基当量の当量比が0.6～1.5であることが好ましく、0.7～1.4であることがより好ましく、0.8～1.3であることが更に好ましい。配合比が上記範囲内であることで、硬化性及び流動性の両方を十分に高水準に達成しやすい。

[0046] [エラストマ]

エラストマとして、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂、ポリブタジエン、アクリロニトリル、エポキシ変性ポリブタジエン、無水マレイン酸変性ポリブタジエン、フェノール変性ポリブタジエン及びカルボキシ変性アクリロニトリルが挙げられる。

[0047] 高いダイシェア強度を達成する観点から、エラストマとしてアクリル系樹脂が好ましく、更に、グリシジルアクリレート又はグリシジルメタクリレート等のエポキシ基又はグリシジル基を架橋性官能基として有する官能性モノマーを重合して得たエポキシ基含有（メタ）アクリル共重合体等のアクリル系樹脂がより好ましい。アクリル系樹脂のなかでもエポキシ基含有（メタ）アクリル酸エステル共重合体及びエポキシ基含有アクリルゴムが好ましく、エポキシ基含有アクリルゴムがより好ましい。エポキシ基含有アクリルゴムは、アクリル酸エステルを主成分とし、主として、ブチルアクリレートとアクリロニトリル等の共重合体、エチルアクリレートとアクリロニトリル等の共重合体などからなる、エポキシ基を有するゴムである。なお、アクリル系樹脂は、エポキシ基だけでなく、アルコール性又はフェノール性水酸基、カルボキシル基等の架橋性官能基を有していてもよい。

[0048] アクリル樹脂の市販品としては、ナガセケムテック（株）製のSG-70L、SG-708-6、WS-023 EK30、SG-280 EK23、SG-P3溶剤変更品（商品名、アクリルゴム、重量平均分子量：80万、T_g：12℃、溶剤はシクロヘキサノン）等が挙げられる。

[0049] アクリル樹脂のガラス転移温度（T_g）は、高いダイシェア強度を達成する観点から、-50～50℃であることが好ましく、-30～30℃である

ことがより好ましい。アクリル樹脂の重量平均分子量（ M_w ）は、高いダイシエア強度を達成する観点から、10万～300万であることが好ましく、50万～200万であることがより好ましい。ここで、 M_w は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）で測定し、標準ポリスチレンによる検量線を用いて換算した値を意味する。なお、分子量分布の狭いアクリル樹脂を用いることにより、高弾性の接着剤片を形成できる傾向にある。

[0050] 熱硬化性樹脂組成物に含まれるアクリル樹脂の量は、高いダイシエア強度を達成する観点から、エポキシ樹脂及びエポキシ樹脂硬化剤の合計100質量部に対して10～200質量部であることが好ましく、20～100質量部であることがより好ましい。

[0051] [無機フィラー]

無機フィラーとして、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、ホウ酸アルミウイスカ、窒化ホウ素及び結晶性シリカ、非晶性シリカが挙げられる。これらは一種を単独で使用してもよいし、二種以上を併用してもよい。

[0052] 無機フィラーの平均粒径は、高いダイシエア強度を達成する観点から、0.005 μm ～1.0 μm が好ましく、0.05～0.5 μm がより好ましい。無機フィラーの表面は、高いダイシエア強度を達成する観点から、化学修飾されていることが好ましい。表面を化学修飾する材料として適したものにシランカップリング剤が挙げられる。シランカップリング剤の官能基の種類として、例えば、ビニル基、アクリロイル基、エポキシ基、メルカプト基、アミノ基、ジアミノ基、アルコキシ基、エトキシ基が挙げられる。

[0053] 高いダイシエア強度を達成する観点から、熱硬化性樹脂組成物の樹脂成分100質量部に対して、無機フィラーの含有量は20～200質量部であることが好ましく、30～100質量部であることがより好ましい。

[0054] [硬化促進剤]

硬化促進剤として、例えば、イミダゾール類及びその誘導体、有機リン系化合物、第二級アミン類、第三級アミン類、及び第四級アンモニウム塩が挙げられる。高いダイシエア強度を達成する観点から、イミダゾール系の化合物が好ましい。イミダゾール類としては、2-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-メチルイミダゾール等が挙げられる。これらは一種を単独で使用してもよいし、二種以上を併用してもよい。

[0055] 熱硬化性樹脂組成物における硬化促進剤の含有量は、高いダイシエア強度を達成する観点から、エポキシ樹脂及びエポキシ樹脂硬化剤の合計100質量部に対して0.04～3質量部が好ましく、0.04～0.2質量部がより好ましい。

[0056] <第二実施形態>

図9は第二実施形態に係る半導体装置を模式的に示す断面図である。第一実施形態に係る半導体装置100はチップT1が接着剤片Tcと離間している態様であったのに対し、本実施形態に係る半導体装置200はチップT1が接着剤片Tcと接している。つまり、接着剤片Tcは、チップT1の上面及び支持片Dcの上面に接している。例えば、支持片形成用フィルムDの厚さを適宜設定することで、チップT1の上面の位置と支持片Dcの上面の位置を一致させることができる。

[0057] 半導体装置200においては、チップT1が基板10に対し、ワイヤボンディングではなく、フリップチップ接続されている。なお、ワイヤwが接着剤片Taに埋め込まれる構成とすれば、基板10にチップT1がワイヤボンディングされた態様であっても、チップT1が接着剤片Tcと接した状態とすることができる。接着剤片TaはチップT2とともに接着剤片付きチップT2aを構成するものである（図8参照）。

[0058] 図9に示すように、チップT1とチップT2の間の接着剤片Tcは、チップT2におけるチップT1と対面する領域Rを覆うとともに、領域RからチップT2の周縁側にまで連続的に延在している。この一つの接着剤片Tcが

、チップT2の領域Rを覆うとともに、チップT2と複数の支持片の間に介在し、これらを接着している。図9におけるチップT2の下面は裏面に相当する。上述のとおり、近年のチップの裏面は凹凸が形成されることが多い。チップT2の裏面の実質的全体が接着剤片Tcで覆われていることで、接着剤片TcにチップT1の上面が接してもチップT2にクラック又は割れが生じることを抑制できる。

[0059] 以上、本開示の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態においては、紫外線硬化型の粘着層2を有する積層フィルム20を例示したが、粘着層2は感圧型であってもよい。

[0060] 上記実施形態においては、図3(b)に示すように、熱硬化性樹脂層からなる支持片形成用フィルムDを備える支持片形成用積層フィルム20を例示したが、支持片形成用積層フィルムは、熱硬化性樹脂層と当該熱硬化性樹脂層よりも高い剛性を有する樹脂層又は金属層とを有する多層フィルムを備えたものであってもよい。図10(a)に示す支持片形成用積層フィルム20Aは、熱硬化性樹脂層5と、熱硬化性樹脂層5よりも高い剛性を有する樹脂層6とを有する二層フィルムD2(支持片形成用フィルム)を有する。すなわち、支持片形成用積層フィルム20Aにおいては、粘着層2と最外面の樹脂層6との間に熱硬化性樹脂層5が配置されている。なお、熱硬化性樹脂層5は、第一実施形態に係る支持片形成用フィルムDを構成する熱硬化性樹脂組成物からなる。樹脂層6の厚さは、例えば、5～100 μ mであり、10～90 μ m又は20～80 μ mであってもよい。樹脂層6は、例えば、ポリイミド層である。熱硬化性樹脂層5は、樹脂層6と異なる材質からなるものである。

[0061] 二層フィルムD2の厚さに対する熱硬化性樹脂層5の厚さの比率は好ましくは0.1～0.8であり、より好ましくは0.2～0.7であり、更に好ましくは0.2～0.6である。この比率が0.1以上であることで、接着剤片5p、5cがその役割(例えば、チップT2の支持及び樹脂片6pの位

置ずれ防止)をより一層高度に果たすことができる。他方、比率が0.8以下であれば、樹脂片6pが十分な厚さを有するため、樹脂片6pがバネ板のような役割を果たし、より優れたピックアップ性を達成できる(図5(d)参照)。これらの観点から、樹脂層6の厚さは、例えば、20~80 μm であり、20~60 μm であってもよい。熱硬化性樹脂層5の厚さは、例えば、5~120 μm であり、10~60 μm であってもよい。

[0062] 図10(b)に示す支持片形成用積層フィルム20Bは、熱硬化性樹脂層よりも高い剛性を有する樹脂層6と、樹脂層6を挟む二層の熱硬化性樹脂層5とを有する三層フィルムD3(支持片形成用フィルム)を有する。支持片形成用積層フィルム20Bにおいては、粘着層2の表面上に三層フィルムD3が配置されている。熱硬化性樹脂層5は、樹脂層6と異なる材質からなるものである。

[0063] 支持片形成用積層フィルム20A, 20Bは、熱硬化性樹脂層5よりも高い剛性を有する樹脂層6を含むことで、ダイシングによって個片化された後において、熱硬化性樹脂層5の熱硬化処理を実施しなくても、優れたピックアップ性を達成し得る。支持片形成用積層フィルム20A, 20Bにおいて、樹脂層6の代わりに、熱硬化性樹脂層よりも高い金属層(例えば、銅層又はアルミニウム層)を採用してもよい。金属層の厚さは、例えば、5~100 μm であり、10~90 μm 又は20~80 μm であってもよい。支持片形成用積層フィルム20A, 20Bが金属層を含むことで、優れたピックアップ性に加え、樹脂材料と金属材料の光学的なコントラストにより、ピックアップ工程において支持片の優れた視認性を達成し得る。

[0064] 三層フィルムD3の厚さに対する二つの熱硬化性樹脂層5, 5の厚さの合計の比率は好ましくは0.1~0.9であり、より好ましくは0.2~0.8であり、更に好ましくは0.2~0.7である。この比率が上記範囲であることで、支持片の製造過程においてピックアップ性を実現し得る(図5(d)参照)。すなわち、比率が0.1以上であることで、樹脂層6の代わりに金属層を採用した場合であっても、金属片(金属層が個片化されたもの)

のエッジが粘着層 2 に入り込むことに起因して支持片のピックアップ性が低下することをより高度に抑制できる。他方、比率が 0.9 以下であれば、樹脂片（樹脂層 6 が個片化されたもの）又は金属片が十分な厚さを有するため、これらがバネ板のような役割を果たし、より優れたピックアップ性を達成できる。これらの観点から、樹脂層 6 又は金属層の厚さは、例えば、10～80 μm であり、20～60 μm であってもよい。熱硬化性樹脂層 5（一層）の厚さは、例えば、5～120 μm であり、10～60 μm であってもよい。

[0065] 上記のフィルム D 2, D 3 のように。支持片形成用フィルムが互いに異なる材質からなる複数の層を有することで、各層に機能を分担させることができ、フィルムの高機能化を図ることができる。かかる多層構造のフィルムを個片化することで、ドルメン構造により一層適した支持片 D a を作製し得る。

[0066] 支持片形成用積層フィルム 20 A は、例えば、以下の工程を経て製造することができる。

- ・ 基材フィルム 1 と、粘着層 2 と、熱硬化性樹脂層 5 とをこの順序で備える積層フィルムを準備する工程
- ・ 上記積層フィルムの表面に熱硬化性樹脂層 5 よりも高い剛性を有する樹脂層 6 又は金属層を貼り合わせる工程

実施例

[0067] 以下、実施例により本開示について説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0068] （ワニス A の調製）

以下の材料を使用して支持片形成用フィルムのためのワニス A を調製した。

- ・ エポキシ樹脂 1 : YDCN-700-10 : （商品名、新日鉄住金化学（株）製、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、25℃において固体） 5.4 質量部

- ・エポキシ樹脂 2 : Y D F - 8 1 7 0 C : (商品名、新日鉄住金化学 (株) 製、液状ビスフェノール F 型エポキシ樹脂、25℃において液状) 16.2 質量部
- ・フェノール樹脂 (硬化剤) : L F - 4 8 7 1 : (商品名、D I C (株) 製、B P A ノボラック型フェノール樹脂) 13.3 質量部
- ・無機フィラー : S C 2 0 5 0 - H L G : (商品名、(株) アドマテックス 製、シリカフィラー分散液、平均粒径 0.50 μ m) 49.8 質量部
- ・エラストマ : S G - P 3 溶剤変更品 (商品名、ナガセケムテックス (株) 製、アクリルゴム、重量平均分子量 : 80 万、T g : 12℃、溶剤はシクロヘキサノン) 14.9 質量部
- ・カップリング剤 1 : A - 1 8 9 : (商品名、G E 東芝 (株) 製、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン) 0.1 質量部
- ・カップリング剤 2 : A - 1 1 6 0 : (商品名、G E 東芝 (株) 製、 γ -ウレイドプロピルトリエトキシシラン) 0.3 質量部
- ・硬化促進剤 : キュアゾール 2 P Z - C N : (商品名、四国化成工業 (株) 製、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール) 0.05 質量部
- ・溶媒 : シクロヘキサン

[0069] (ワニス B の調製)

以下の材料を使用して支持片形成用フィルムのためのワニス B を調製した。

- ・エポキシ樹脂 : Y D C N - 7 0 0 - 1 0 : (商品名、新日鉄住金化学 (株) 製、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、25℃において固体) 13.2 質量部
- ・フェノール樹脂 (硬化剤) : H E - 1 0 0 C - 3 0 : (商品名、エア・ウォーター (株) 製、フェニルアラキル型フェノール樹脂) 11.0 質量部
- ・無機フィラー : アエロジル R 9 7 2 : (商品名、日本アエロジル (株) 製、シリカ、平均粒径 0.016 μ m) 7.8 質量部
- ・エラストマ : S G - P 3 溶剤変更品 (商品名、ナガセケムテックス (株)

製、アクリルゴム、重量平均分子量：80万、 T_g ：12℃、溶剤はシクロヘキサノン）66.4質量部

・カップリング剤1：A-189：（商品名、GE東芝（株）製、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン）0.4質量部

・カップリング剤2：A-1160：（商品名、GE東芝（株）製、 γ -ウレイドプロピルトリエトキシシラン）1.15質量部

・硬化促進剤：キュアゾール2PZ-CN：（商品名、四国化成工業（株）製、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール）0.03質量部

・溶媒：シクロヘキサン

[0070] <実施例1>

上記のとおり、溶媒としてシクロヘキサノンを使用し、ワニスAの固形分割合が40質量%となるように調整した。100メッシュのフィルターでワニスAをろ過するとともに真空脱泡した。ワニスAを塗布するフィルムとして、離型処理が施されたポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム（厚さ38 μ m）を準備した。真空脱泡後のワニスAを、PETフィルムの離型処理が施された面上に塗布した。塗布したワニスAを、90℃で5分間、続いて140℃で5分間の二段階で加熱乾燥した。こうして、Bステージ状態（半硬化状態）の熱硬化性樹脂層AをPETフィルムの表面上に作製した。

[0071] 紫外線硬化型の粘着層を有する積層フィルム（ダイシングテープ）を以下の手順で作製した。まず、アクリル酸2-エチルヘキシル83質量部、アクリル酸2-ヒドロキシエチル15質量部、メタクリル酸2質量部を原料として、溶媒には酢酸エチルを用いて、溶液ラジカル重合により共重合体を得た。このアクリル共重合体に対し、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネートを、12質量部反応させて、炭素-炭素二重結合を有する紫外線照射型アクリル共重合体を合成した。上記の反応にあたっては、重合禁止剤としてヒドロキノン・モノメチルエーテルを0.05部用いた。合成したアクリル共重合体の重量平均分子量をGPCにより測定したところ、30万～70

万であった。このようにして得られたアクリル共重合体と、硬化剤としてポリソシアネート化合物（日本ポリウレタン（株）製、商品名：コロネートL）を固形分換算で2.0部と、光重合開始剤として1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン0.5部とを混合し、紫外線照射型粘着剤溶液を調製した。この紫外線照射型粘着剤溶液を、ポリエチレンテレフタレート製剥離フィルム（厚み：38 μ m）上に、乾燥後の厚さが10 μ mとなるように塗布及び乾燥した。その後、粘着剤層に、片面にコロナ放電処理が施されたポリオレフィン製フィルム（厚さ：90 μ m）を貼り合わせた。得られた積層フィルムを40℃の恒温槽で72時間エージングを行い、ダイシングテープを作製した。

[0072] 厚さは50 μ mの熱硬化性樹脂層Aを110℃で1時間にわたって加熱した後、130℃で3時間にわたって加熱することによって硬化させ、硬化樹脂層Aを得た。ダイシングテープの粘着層に、硬化樹脂層Aを70℃のホットプレート上でゴムロールを使用して貼り合わせた。この工程を経て支持片形成用フィルムと、ダイシングテープとの積層体を得た。

[0073] <実施例2>

熱硬化性樹脂層Aを110℃で1時間にわたって加熱した後、130℃で3時間にわたって加熱する代わりに、110℃で2時間にわたって加熱することによって硬化させたことの他は実施例1と同様にして、支持片形成用フィルムと、ダイシングテープとの積層体を得た。

[0074] <実施例3>

ワニスAの代わりにワニスBを使用してPETフィルムの表面上に熱硬化性樹脂層Bを形成するとともに、70℃のホットプレート上において、ダイシングテープの粘着層に熱硬化性樹脂層Bをゴムロールで貼り合わせた後、熱硬化性樹脂層Bにポリイミドフィルム（厚さ25 μ m）をゴムロールで貼り合わせた。この工程を経て支持片形成用フィルムと、ダイシングテープとの積層体を得た。

[0075] 実施例1～3の支持片形成用フィルムに対して以下の評価を行った。

(1) 剥離強度

実施例1～3に係る支持片形成用フィルムを含む積層体を幅25mm、長さ100mmの長さにそれぞれカットして試験片を作製した。その後、ハロゲンランプにて80mW/cm²、200mJ/cm²の条件でダイシングテープ側から紫外線を照射した。紫外線照射の粘着層と支持片形成用フィルムとの界面の剥離強度（剥離角度：180°、剥離速度：300mm/分）を測定した。各実施例につき、測定を3回ずつ行い、その平均値を以下に示す。

- ・実施例1…0.03N/25mm
- ・実施例2…0.04N/25mm
- ・実施例3…0.05N/25mm

[0076] (2) ピックアップ性

実施例1～3に係る支持片形成用フィルム（形状：直径320mmの円形）と、上記と同様にして作製したダイシングテープ（形状：直径335mmの円形）の積層体を準備した。この積層体のダイシングテープにダイシングリングを70℃の条件でラミネートした。ダイサーを用いて支持片形成用フィルムをハイト55μmの条件で個片化した。これにより、サイズが10mm×10mmの支持片を得た。支持片の粘着層に向けてハロゲンランプにて80mW/cm²、200mJ/cm²の条件でダイシングテープ側から紫外線照射した。その後、ダイボンダにてエキスパンド（エキスパンド量：3mm）した状態で、支持片をピックアップした。突き上げ治具として、三段突き上げステージを使用し、条件は突き上げ速度10mm/秒及び突き上げ高さ1200μmとした。各実施例について、6個の支持片に対してピックアップを試みたところ、実施例1～3のいずれにおいても、6個の支持片のすべてをピックアップすることができた。

産業上の利用可能性

[0077] 本開示によれば、ドルメン構造を有する半導体装置の製造プロセスにおいて支持片を作製する工程を簡略化できる半導体装置の製造方法が提供される

。また、本開示によれば、ドルメン構造を有する半導体装置、並びに支持片形成用積層フィルム及びその製造方法が提供される。

符号の説明

[0078] 1…基材フィルム、2…粘着層、5…熱硬化性樹脂層、6…樹脂層、10…基板、20, 20A, 20B…支持片形成用積層フィルム、50…封止材、100, 200…半導体装置、D…支持片形成用フィルム、D2…二層フィルム（支持片形成用フィルム）、D3…三層フィルム（支持片形成用フィルム）、Da…支持片、Dc…支持片（硬化物）、R…領域、T1…第一のチップ、T2…第二のチップ、T2a…接着剤片付きチップ、Ta…接着剤片、Tc…接着剤片（硬化物）

請求の範囲

[請求項1] 基板と、前記基板上に配置された第一のチップと、前記基板上であって前記第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、前記複数の支持片によって支持され且つ前記第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含むドルメン構造を有する半導体装置の製造方法であって、

（A）基材フィルムと、粘着層と、支持片形成用フィルムとをこの順序で備える積層フィルムを準備する工程と、

（B）前記支持片形成用フィルムを個片化することによって、前記粘着層の表面上に複数の支持片を形成する工程と、

（C）前記粘着層から前記支持片をピックアップする工程と、

（D）基板上に第一のチップを配置する工程と、

（E）前記基板上であって前記第一のチップの周囲又は前記第一のチップが配置されるべき領域の周囲に複数の前記支持片を配置する工程と、

（F）第二のチップと、前記第二のチップの一方の面上に設けられた接着剤片とを備える接着剤片付きチップを準備する工程と、

（G）複数の前記支持片の表面上に前記接着剤片付きチップを配置することによってドルメン構造を構築する工程と、
を含み、

前記支持片形成用フィルムが、熱硬化性樹脂層からなるフィルム又は熱硬化性樹脂層のうち少なくとも一部を硬化させた層からなるフィルム、あるいは、熱硬化性樹脂層と当該熱硬化性樹脂層よりも高い剛性を有する樹脂層又は金属層とを有する多層フィルムである、半導体装置の製造方法。

[請求項2] 前記粘着層が紫外線硬化型であり、

（B）工程と（C）工程の間に、前記粘着層に紫外線を照射する工程を含む、請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

- [請求項3] (G) 工程よりも前に、前記支持片形成用フィルム又は前記支持片を加熱する工程を含む、請求項 1 又は 2 に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項4] 基板と、
前記基板上に配置された第一のチップと、
前記基板上であって前記第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、
前記複数の支持片によって支持され且つ前記第一のチップを覆うように配置された第二のチップと、
を含むドルメン構造を有し、
前記支持片が、熱硬化性樹脂組成物の硬化物からなる、あるいは、熱硬化性樹脂組成物の硬化物からなる層と樹脂層又は金属層とを含む、半導体装置。
- [請求項5] 前記第一のチップが前記第二のチップと離間している、請求項 4 に記載の半導体装置。
- [請求項6] 前記第二のチップの一方の面上に設けられており且つ前記第二のチップと前記複数の支持片とによって挟まれている接着剤片を更に備える、請求項 4 又は 5 に記載の半導体装置。
- [請求項7] 前記第一のチップが前記接着剤片と離間している、請求項 6 に記載の半導体装置。
- [請求項8] 前記第二のチップにおける前記第一のチップと対面する領域を少なくとも覆うように設けられた接着剤片を更に備え、
前記第一のチップが前記接着剤片と離間している、請求項 4 又は 5 に記載の半導体装置。
- [請求項9] 前記接着剤片が、前記第二のチップの前記領域から前記第二のチップの周縁側にまで連続的に延在しており前記第二のチップと前記複数の支持片とによって挟まれている、請求項 8 に記載の半導体装置。
- [請求項10] 前記第一のチップが前記接着剤片と接している、請求項 6 に記載の

半導体装置。

[請求項11] 前記接着剤片が、前記第二のチップにおける前記第一のチップと対面する領域を覆うとともに、前記第二のチップの前記領域から前記第二のチップの周縁側にまで連続的に延在しており前記第二のチップと前記複数の支持片とによって挟まれている、請求項10に記載の半導体装置。

[請求項12] 基板と、前記基板上に配置された第一のチップと、前記基板上であって前記第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、前記複数の支持片によって支持され且つ前記第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含むドルメン構造を有する半導体装置の製造プロセスにおいて使用される支持片形成用積層フィルムであって、

基材フィルムと、

粘着層と、

支持片形成用フィルムと、

をこの順序で備え、

前記支持片形成用フィルムが、熱硬化性樹脂層からなるフィルム又は熱硬化性樹脂層のうち少なくとも一部を硬化させた層からなるフィルム、あるいは、熱硬化性樹脂層と当該熱硬化性樹脂層よりも高い剛性を有する樹脂層又は金属層とを有する多層フィルムである、支持片形成用積層フィルム。

[請求項13] 前記支持片形成用フィルムの厚さが5～180 μ mである、請求項12に記載の支持片形成用積層フィルム。

[請求項14] 前記粘着層が感圧型又は紫外線硬化型である、請求項12又は13に記載の支持片形成用積層フィルム。

[請求項15] 前記熱硬化性樹脂層がエポキシ樹脂を含む、請求項12～14のいずれか一項に記載の支持片形成用積層フィルム。

[請求項16] 前記熱硬化性樹脂層がエラストマを含む、請求項12～15のいずれか一項に記載の支持片形成用積層フィルム。

- [請求項17] 前記樹脂層がポリイミド層である、請求項12～16のいずれか一項に記載の支持片形成用積層フィルム。
- [請求項18] 前記金属層が銅層又はアルミニウム層である、請求項12～17のいずれか一項に記載の支持片形成用積層フィルム。
- [請求項19] 基板と、前記基板上に配置された第一のチップと、前記基板上であって前記第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、前記複数の支持片によって支持され且つ前記第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含むドルメン構造を有する半導体装置の製造プロセスにおいて使用される支持片形成用積層フィルムの製造方法であって、
基材フィルムと、その一方の面上に形成された粘着層とを有する粘着フィルムを準備する工程と、
前記粘着層の表面上に支持片形成用フィルムを積層する工程と、
を含み、
前記支持片形成用フィルムが、熱硬化性樹脂層からなるフィルム又は熱硬化性樹脂層のうち少なくとも一部を硬化させた層からなるフィルム、あるいは、熱硬化性樹脂層と当該熱硬化性樹脂層よりも高い剛性を有する樹脂層又は金属層とを有する多層フィルムである、支持片形成用積層フィルムの製造方法。
- [請求項20] 基板と、前記基板上に配置された第一のチップと、前記基板上であって前記第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、前記複数の支持片によって支持され且つ前記第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含むドルメン構造を有する半導体装置の製造プロセスにおいて使用される支持片形成用積層フィルムの製造方法であって、
基材フィルムと、粘着層と、熱硬化性樹脂層とをこの順序で備える積層フィルムを準備する工程と、
前記熱硬化性樹脂層の表面に当該熱硬化性樹脂層よりも高い剛性を

有する樹脂層又は金属層を貼り合わせる工程と、
を含む、支持片形成用積層フィルムの製造方法。