明　細　書

発明の名称 ：

半導体用接着フィルム及びその製造方法、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム、並びに半導体装置の製造方法

技術分野

[0001]　本開示は、半導体用接着フィルム及びその製造方法、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム、並びに半導体装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002]　多段に積層された半導体チップによって高容量化されたスタックドＭＣＰ（Ｍｕｌｔｉ　Ｃｈｉｐ　Ｐａｃｋａｇｅ）が普及している。スタックドＭＣＰの例としては、ワイヤ埋込型及びチップ埋込型の半導体パッケージが挙げられる。ワイヤが半導体用接着フィルムによって埋め込まれた半導体パッケージの構造は、ＦＯＷ（Ｆｉｌｍ　Ｏｖｅｒ　Ｗｉｒｅ）と称されることがある。半導体チップが半導体用接着フィルムによって埋め込まれた半導体パッケージの構造は、ＦＯＤ（Ｆｉｌｍ　Ｏｖｅｒ　Ｄｉｅ）と称されることがある。ＦＯＤが採用された半導体パッケージの一例として、最下段に配置されたコントローラチップと、これを埋め込む半導体用接着フィルムとを有するものが知られている（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１４－１７５４５９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　ＦＯＤ又はＦＯＷの構造を有する半導体パッケージの製造において、ワイヤ又は半導体チップが接着フィルムによって充分に埋め込まれることが求められる。接着フィルムは、加温（例えば、６０～１５０℃）により半導体用

接着フィルムの粘度が急激に低下する傾向がある。低粘度化された接着フィルムは、良好な埋込性を示し得るものの、低粘度化され過ぎると、半導体チップの端部から接着フィルムがはみ出すブリードという現象等の不具合が発生する場合がある。

[0005] そこで、本開示は、原材料の種類及び量を大きく変更しなくとも、加温による粘度の低下を抑制することが可能な半導体用接着フィルムを提供することを主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らが鋭意検討したところ、半導体用接着フィルムの含有成分として、所定の変性エラストマーを適用することにより、原材料の種類及び量を大きく変更しなくとも、半導体用接着フィルムの加温による粘度の低下を抑制することが可能であることを見出し、本開示の発明を完成するに至った。

[0007] 本開示は、［１］～［５］に記載の半導体用接着フィルム、［６］に記載の半導体用接着フィルムの製造方法、［７］に記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルム、及び［８］、［９］に記載の半導体装置の製造方法を提供する。

［１］エポキシ樹脂と、フェノール樹脂と、変性エラストマーとを含有し、

前記変性エラストマーが、エポキシ基を有するエラストマーとフェノール樹脂との反応生成物である、

半導体用接着フィルム。

［２］エラストマーをさらに含有する、

［１］に記載の半導体用接着フィルム。

［３］無機フィラーをさらに含有する、

［２］に記載の半導体用接着フィルム。

［４］半導体チップを、他の半導体チップを埋め込みながら基板に接着するために用いられる、

［１］～［３］のいずれかに記載の半導体用接着フィルム。

［５］半導体チップを、他の半導体チップに接続されたワイヤの一部又は全

体を埋め込みながら他の半導体チップに接着するために用いられる、

［１］～［３］のいずれかに記載の半導体用接着フィルム。

［６］エポキシ基を有するエラストマーとフェノール樹脂とを反応させて、変性エラストマーを得る工程と、

エポキシ樹脂、フェノール樹脂、及び得られた前記変性エラストマーを混合し、エポキシ樹脂と、フェノール樹脂と、変性エラストマーとを含有する接着剤組成物を得る工程と、

得られた前記接着剤組成物を用いて、半導体用接着フィルムを形成する工程と、

を備える、半導体用接着フィルムの製造方法。

［７］ダイシングフィルムと、

前記ダイシングフィルム上に設けられた、［１］～［３］のいずれかに記載の半導体用接着フィルムと、

を備える、

ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム。

［８］第一の半導体チップが搭載された基板に、［１］～［３］のいずれかに記載の半導体用接着フィルムにより第二の半導体チップを接着する工程を備え、

前記第一の半導体チップが、前記半導体用接着フィルムによって埋め込まれる、

半導体装置の製造方法。

［９］第一の半導体チップに、［１］～［３］のいずれかに記載の半導体用接着フィルムにより第二の半導体チップを接着する工程を備え、

前記第一の半導体チップにワイヤが接続されており、

前記ワイヤの一部又は全体が、前記半導体用接着フィルムによって埋め込まれる、

半導体装置の製造方法。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、原材料の種類及び量を大きく変更しなくとも、加温による粘度の低下を抑制することが可能な半導体用接着フィルムが提供される。また、本開示によれば、このような半導体用接着フィルムを用いたダイシング・ダイボンディング一体型フィルムが提供される。さらに、本開示によれば、このようなダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを用いた半導体装置の製造方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、接着フィルムの一実施形態を示す模式断面図である。

[図2]図２は、接着フィルムを備える積層体の一実施形態を示す模式断面図である。

[図3]図３は、接着フィルムを備える積層体の一実施形態を示す模式断面図である。

[図4]図４は、半導体装置の一実施形態を示す模式断面図である。

[図5]図５は、半導体装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

[図6]図６は、半導体装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

[図7]図７は、半導体装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

[図8]図８は、半導体装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

[図9]図９は、半導体装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

[図10]図１０は、半導体装置の他の実施形態を示す模式断面図である。

[図11]図１１は、半導体装置の他の実施形態を示す模式断面図である。

[図12]図１２は、実施例１、２及び比較例１の接着フィルムの粘度変化を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0010] 本開示は以下の例に限定されるものではない。以下の例において、その構成要素（ステップ等も含む）は、特に明示した場合を除き、必須ではない。各図における構成要素の大きさは概念的なものであり、構成要素間の大きさの相対的な関係は各図に示されたものに限定されない。以下に例示される数値及びその範囲も、本開示を制限するものではない。

[0011] 本明細書において「～」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。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、一つの数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。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。

[0012] 本明細書において、（メタ）アクリレートは、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。（メタ）アクリル酸エステル、（メタ）アクリロイル基、（メタ）アクリル共重合体等の他の類似表現についても同様である。

[0013] 以下で例示する材料は、特に断らない限り、１種単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。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。

[0014] ［半導体用接着フィルム（接着フィルム）及びその製造方法］

図１は、接着フィルムの一実施形態を示す模式断面図である。図１に示される接着フィルム１０は、エポキシ樹脂（以下、「（Ａ）成分」という場合がある。）と、フェノール樹脂（以下、「（Ｂ）成分」という場合がある。）と、変性エラストマー（以下、「（Ｃ）成分」という場合がある。）とを含有する。接着フィルム１０は、（Ａ）成分、（Ｂ）成分、及び（Ｃ）成分に加えて、エラストマー（以下、「（Ｄ）成分」という場合がある。）、無機フィラー（以下、「（Ｅ）成分」という場合がある。）、硬化促進剤（以下、「（Ｆ）成分」という場合がある。）、カップリング剤（以下、「（Ｇ）成分」という場合がある。）、その他の成分等を含有していてもよい。接着フィルム１０は、（Ａ）成分、（Ｂ）成分、（Ｃ）成分等を含有する接着剤組成物から形成されたフィルムであり得る。接着フィルム１０は、半硬化（Ｂステージ）状態であってよい。接着フィルム１０は、硬化処理後に硬化

（Ｃステージ）状態になり得る。

[0015] （Ａ）成分：エポキシ樹脂

（Ａ）成分としては、例えば、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；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；ビスフェノールＡノボラック型エポキシ樹脂；ビスフェノールＦノボラック型エポキシ樹脂；スチルベン型エポキシ樹脂；トリアジン骨格含有エポキシ樹脂；フルオレン骨格含有エポキシ樹脂；トリフェノールメタン型エポキシ樹脂；ビフェニル型エポキシ樹脂；キシリレン型エポキシ樹脂；ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂；ナフタレン型エポキシ樹脂；多官能フェノール類、アントラセン等の多環芳香族類のジグリシジルエーテル化合物などが挙げられる。これらの中でも、（Ａ）成分は、フィルムのタック性、柔軟性等の観点から、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、又はこれらの組み合わせを含んでいてもよい。

[0016] （Ａ）成分は、３０℃で液体である液状エポキシ樹脂（軟化点が４０℃以下であるエポキシ樹脂）を含んでいてもよい。すなわち、（Ａ）成分は、液状エポキシ樹脂と、３０℃で固体である固体状エポキシ樹脂（軟化点が４０℃を超えるエポキシ樹脂）との組み合わせであってよい。なお、本明細書において、軟化点とは、ＪＩＳ　Ｋ７２３４：１９８６に準拠し、環球法によって測定される値を意味する。液状エポキシ樹脂の含有量は、接着フィルム全量を基準として、３～２０質量％であってもよい。（Ａ）成分が液状エポキシ樹脂を含むことにより、接着フィルムの柔軟性が向上する傾向がある。また、液状エポキシ樹脂と固体状エポキシ樹脂とを組み合わせることにより、半導体チップ及びワイヤの埋め込み性が向上する傾向がある。

[0017] 液状エポキシ樹脂の市販品としては、例えば、ＥＸＡ－８３０ＣＲＰ（商品名、ＤＩＣ株式会社製、３０℃で液体）、ＹＤＦ－８１７０Ｃ（商品名、日鉄ケミカル＆マテリアル株式会社製、３０℃で液体）、ＥＰ－４０８８Ｓ

（商品名、株式会社ＡＤＥＫＡ製、３０℃で液体）等が挙げられる。

[0018] （Ａ）成分のエポキシ当量は、特に制限されないが、９０～３００ｇ／ｅｑ又は１１０～２９０ｇ／ｅｑであってよい。（Ａ）成分のエポキシ当量がこのような範囲にあると、接着フィルムのバルク強度を維持しつつ、接着フィルムを形成する際の接着剤組成物の流動性を確保し易い傾向がある。

[0019] （Ｂ）成分：フェノール樹脂

（Ｂ）成分としては、例えば、フェノール、クレゾール、レゾルシン、カテコール、ビスフェノールＡ、ビスフェノールＦ、フェニルフェノール、アミノフェノール等のフェノール及び／又はα－ナフトール、β－ナフトール、ジヒドロキシナフタレン等のナフトールとホルムアルデヒド等のアルデヒド基を有する化合物とを酸性触媒下で縮合又は共縮合させて得られるノボラック型フェノール樹脂、アリル化ビスフェノールＡ、アリル化ビスフェノールＦ、アリル化ナフタレンジオール、フェノールノボラック、フェノール等のフェノール類及び／又はナフトール類とジメトキシパラキシレン又はビス（メトキシメチル）ビフェニルから合成されるフェノールアラルキル樹脂、ナフトールアラルキル樹脂が挙げられる。（Ｂ）成分は、フェニルアラルキル型フェノール樹脂、フェノールノボラック樹脂、又はこれらの組み合わせを含んでいてもよい。

[0020] （Ｂ）成分の水酸基当量は、７０ｇ／ｅｑ以上、又は７０～３００ｇ／ｅｑであってもよい。フェノール樹脂の水酸基当量が７０ｇ／ｅｑ以上であると、接着フィルムの貯蔵弾性率がより増大する傾向がある。フェノール樹脂の水酸基当量が３００ｇ／ｅｑ以下であると、発泡、及びアウトガスの発生がより抑制され得る。

[0021] （Ｂ）成分の市販品としては、例えば、ＰＳＭ－４３２６（商品名、群栄化学工業株式会社製、軟化点：１２０℃）、Ｊ－ＤＰＰ－１４０（商品名、ＪＦＥケミカル株式会社製、軟化点：１４０℃）、ＧＰＨ－１０３（商品名、日本化薬株式会社製、軟化点：９９～１０６℃）、ＭＥＨ－７８００Ｍ（商品名、明和化成株式会社製、軟化点：８０℃）、Ｊ－ＤＰＰ－８５（商品

名、ＪＦＥケミカル株式会社製、軟化点：８５℃）、ＭＥＨ－５１００－５Ｓ（商品名、明和化成株式会社製、軟化点：６５℃）等が挙げられる。

[0022] （Ａ）成分のエポキシ当量と（Ｂ）成分の水酸基当量との比（エポキシ当量：水酸基当量）は、硬化性の観点から、０．３０／０．７０～０．７０／０．３０、０．３５／０．６５～０．６５／０．３５、０．４０／０．６０～０．６０／０．４０、又は０．４５／０．５５～０．５５／０．４５であってもよい。当該当量比が０．３０／０．７０以上であると、より充分な硬化性が得られる傾向がある。当該当量比が０．７０／０．３０以下であると、粘度が高くなり過ぎることを防ぐことができ、より充分な流動性を得ることができる。

[0023] （Ｂ）成分の軟化点は、５０～２００℃又は６０～１５０℃であってよい。２００℃以下の軟化点を有する（Ｂ）成分は、（Ａ）成分と良好な相溶性を有し易い傾向がある。

[0024] （Ａ）成分及び（Ｂ）成分の合計の含有量は、接着フィルム全量を基準として、５質量％以上であってよく、１０質量％以上、１５質量％以上、２０質量％以上、２５質量％以上、３０質量％以上、３５質量％以上、又は４０質量％以上であってもよい。（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の合計の含有量が、接着フィルム全量を基準として、１５質量％以上であると、接着フィルムの接着力が向上する傾向がある。（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の合計の含有量は、フィルム成形性の観点から、接着フィルム全量を基準として、８０質量％以下、７５質量％以下、７０質量％以下、６５質量％以下、又は６０質量％以下であってよい。

[0025] （Ｃ）成分：変性エラストマー

（Ｃ）成分は、エポキシ基（又はグリシジル基）を有するエラストマーとフェノール樹脂とを反応させることによって得られる反応生成物である。変性エラストマーは、エポキシ基を有するエラストマーのエポキシ基の少なくとも一部がフェノール樹脂によって変性された変性物ということもできる。接着フィルムが（Ｃ）成分を含有することにより、加温による粘度の低下を

抑制することが可能となる。また、（Ｃ）成分は、上記の（Ｂ）成分と後述の（Ｄ）成分とを利用して得ることができ、原材料の種類及び量を大きく変更する必要がない。そのため、（Ｃ）成分を用いることにより、接着フィルムの組成変更によって発生し得る、初期粘度（半硬化（Ｂステージ）状態の機械特性、硬化挙動等に対する悪影響の発生を抑制することが可能となる。

[0026] エポキシ基を有するエラストマーとしては、後述の（Ｄ）成分で例示される樹脂の中でエポキシ基を有する樹脂等が挙げられる。エポキシ基を有するエラストマーは、例えば、エポキシ基を有するアクリル樹脂を含んでいてもよい。エポキシ基を有するアクリル樹脂は、（メタ）アクリル酸エステルに由来する単量体単位を含むポリマーであって、エポキシを有する（メタ）アクリル酸エステルに由来する単量体単位を含むポリマーを意味する。エポキシ基を有するアクリル樹脂における（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位の含有量は、アクリル樹脂の全体量を基準として、例えば、７０質量％以上、８０質量％以上、又は９０質量％以上であってもよい。後述の（Ｄ）成分としてのエラストマー及び変性エラストマーの合成で使用されるエポキシ基を有するエラストマーにおいては、同一のもの使用しても、異なるものを使用してもよい。

[0027] エポキシ基を有するエラストマーのガラス転移温度（Ｔｇ）は、－５０℃以上、－３０℃以上、０℃以上、又は３℃以上であってもよく、５０℃以下、４５℃以下、４０℃以下、３５℃以下、３０℃以下、又は２５℃以下であってもよい。本明細書において、ガラス転移温度（Ｔｇ）は、ＤＳＣ（熱示差走査熱量計）（例えば、株式会社リガク製「Ｔｈｅｒｍｏ　Ｐｌｕｓ　２」）を用いて測定される値を意味する。エポキシ基を有するエラストマーのＴｇは、エポキシ基を有するエラストマーを構成する構成単位（アクリル樹脂の場合、（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位）の種類及び含有量を調整することによって、所望の範囲に調整することができる。

[0028] エポキシ基を有するエラストマーの重量平均分子量（Ｍｗ）は、１０万以上、２０万以上、又は３０万以上であってもよく、３００万以下、２００万

以下、又は１００万以下であってもよい。本明細書において、Ｍｗは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）によって測定される、標準ポリスチレンによる検量線を用いて換算された値を意味する。

[0029] エポキシ基を有するアクリル樹脂の市販品としては、ＷＳ－０２３　ＥＫ３０、ＳＧ－２８０　ＥＫ２３、ＳＧ－Ｐ３（いずれもナガセケムテックス株式会社製）、Ｈ－ＣＴ－８６５（株式会社レゾナック製）が挙げられる。

[0030] フェノール樹脂としては、上記の（Ｂ）成分と同様のものが例示できる。（Ｂ）成分としてのフェノール樹脂及び変性エラストマーの合成で使用されるフェノール樹脂においては、同一のもの使用しても、異なるものを使用してもよい。

[0031] （Ｃ）成分は、例えば、エポキシ基を有するエラストマーとフェノール樹脂とを、溶剤存在下又は溶剤不存在下で、混合又は混練して反応させることによって得ることができる。

[0032] エポキシ基を有するエラストマーとフェノール樹脂とを反応させる場合、エポキシ基を有するエラストマー及びフェノール樹脂の合計に対するフェノール樹脂の質量割合は、エポキシ基を有するエラストマーのエポキシ当量及び分子量、フェノール樹脂の水酸基当量及び分子量等によって任意に調整することができる。エポキシ基を有するエラストマー及びフェノール樹脂の合計に対するフェノール樹脂の質量割合は、例えば、１質量％以上、５質量％以上、１０質量％以上、２０質量％以上、３０質量％以上、４０質量％以上、又は５０質量％以上であってよく、８０質量％以下、７０質量％以下、６５質量％以下、又は６０質量％以下であってよい。

[0033] 混合又は混練は、通常の撹拌機、らいかい機、三本ロールミル、ボールミル等の分散機を用いて行うことができる。これら複数の分散機を適宜組み合わせて、混合又は混練を行ってもよい。

[0034] 混合又は混練を溶剤存在下で行う場合、混合又は混練に用いられる溶剤は、各成分を均一に溶解、混練、又は分散できるものであれば制限はなく、従来公知のものを使用することができる。このような溶剤としては、例えば、

アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、Ｎメチルピロリドン、トルエン、キシレン等が挙げられる。溶剤は、組成物ワニスの調製に用いられる溶剤と同一のものを使用してもよい。

[0035] 混合又は混練は、加熱条件下で行ってもよい。加熱条件は、エポキシ基を有するエラストマーの種類、フェノール樹脂の種類等によって任意に調整することができる。加熱条件は、例えば、５０～１５０℃で、１分～２４時間であってよい。

[0036] 混合又は混練は、必要に応じて、硬化促進剤を添加して行ってもよい。硬化促進剤は、例えば、後述の（Ｆ）成分と同様のものが例示できる。硬化促進剤の含有量は、例えば、エポキシ基を有するエラストマー及びフェノール樹脂の総量を基準として、０．０１～１質量％であってよい。

[0037] （Ｃ）成分の含有量は、接着フィルム全量を基準として、０．１質量％以上であってよく、０．３質量％以上、０．５質量％以上、１質量％以上、２質量％以上、又は３質量％以上であってもよい。（Ｃ）成分の含有量が、接着フィルム全量を基準として、０．１質量％以上であると、加温による半導体用接着フィルムの粘度の低下をより一層抑制できる傾向がある。（Ｃ）成分の含有量は、接着フィルム全量を基準として、２０質量％以下、１５質量％以下、１０質量％以下、７質量％以下、又は５質量％以下であってよい。

[0038] （Ｄ）成分：エラストマー

（Ｄ）成分は、例えば、５５℃以下のガラス転移温度（Ｔｇ）を示す高分子化合物であってよい。（Ｄ）成分としては、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、ブタジエン樹脂、アクリロニトリル樹脂等が挙げられる。

[0039] （Ｄ）成分は、流動性の観点から、アクリル樹脂を含んでいてもよい。ここで、アクリル樹脂とは、（メタ）アクリル酸エステルに由来する単量体単位を含むポリマーを意味する。アクリル樹脂における（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位の含有量は、アクリル樹脂の全体量を基準として

、例えば、７０質量％以上、８０質量％以上、又は９０質量％以上であってもよい。アクリル樹脂は、エポキシ基、アルコール性又はフェノール性の水酸基、カルボキシル基等の架橋性官能基を有する（メタ）アクリル酸エステルに由来する単量体単位を含んでいてもよい。アクリル樹脂は、（メタ）アクリル酸エステルとアクリロニトリルとを単量体単位として含む共重合体であるアクリルゴムであってもよい。

[0040] （Ｄ）成分（例えば、アクリル樹脂）のガラス転移温度（Ｔｇ）は、－５０℃以上、－３０℃以上、０℃以上、又は３℃以上であってもよく、５０℃以下、４５℃以下、４０℃以下、３５℃以下、３０℃以下、又は２５℃以下であってもよい。（Ｄ）成分のＴｇが低いと、接着フィルムが良好な柔軟性を有し易い傾向がある。良好な柔軟性を有する接着フィルムは、ダイシングの際に半導体ウェハとともに切断され易く、それによりバリの発生が効果的に抑制され得る。良好な柔軟性を有する接着フィルムは、ボイドを充分に排除しながら半導体ウェハに貼り付けられ易く、また、密着性の低下によるダイシング時のチッピングも抑制され得る。（Ｄ）成分のＴｇは、（Ｄ）成分を構成する構成単位（アクリル樹脂の場合、（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位）の種類及び含有量を調整することによって、所望の範囲に調整することができる。

[0041] （Ｄ）成分（例えば、アクリル樹脂）の重量平均分子量（Ｍｗ）は、１０万以上、２０万以上、又は３０万以上であってもよく、３００万以下、２００万以下、又は１００万以下であってもよい。（Ｄ）成分のＭｗがこのような範囲にあると、フィルム形成性、及び、接着フィルムにおける強度、可撓性、タック性等を適切に制御することができると共に、リフロー性に優れ、埋込性を向上することができる。

[0042] アクリル樹脂の市販品としては、ＳＧ－７０Ｌ、ＳＧ－７０８－６、ＷＳ－０２３　ＥＫ３０、ＳＧ－２８０　ＥＫ２３、ＳＧ－Ｐ３（いずれもナガセケムテックス株式会社製）、Ｈ－ＣＴ－８６５（株式会社レゾナック製）が挙げられる。

[0043] （Ｄ）成分の含有量は、接着フィルム全量を基準として、３質量％以上、５質量％以上、８質量％以上、又は１０質量％以上であってよい。（Ｄ）成分の含有量が、接着フィルム全量を基準として、３質量％以上であると、接着フィルムが高粘度化し、フィルムの取り扱い性向上及びブリードの発生の抑制が期待できる。（Ｄ）成分の含有量は、接着フィルム全量を基準として、４０質量％以下、３０質量％以下、２５質量％以下、又は２０質量％以下であってよい。（Ｄ）成分の含有量は、接着フィルム全量を基準として、４０質量％以下であると、埋込性がより向上する傾向がある。

[0044] （Ｃ）成分及び（Ｄ）成分の合計の含有量は、加温による半導体用接着フィルムの粘度の低下をより一層抑制できることから、３質量％以上、５質量％以上、８質量％以上、又は１０質量％以上であってよく、４０質量％以下、３０質量％以下、２５質量％以下、又は２０質量％以下であってよい。

[0045] （Ｃ）成分及び（Ｄ）成分の合計に対する（Ｃ）成分の質量割合は、加温による半導体用接着フィルムの粘度の低下をより一層抑制できることから、１質量％以上、５質量％以上、１０質量％以上、又は１５質量％以上であってよく、６０質量％以下、５０質量％以下、４０質量％以下、又は３０質量％以下であってよい。

[0046] （Ｅ）成分：無機フィラー

（Ｅ）成分は、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、ホウ酸アルミウィスカ、窒化ホウ素、シリカ等が挙げられる。（Ｅ）成分は、溶融粘度の調整の観点から、シリカを含んでもよい。

[0047] （Ｅ）成分の平均粒径は、流動性の観点から、０．０１μｍ（１０ｎｍ）以上、０．０３μｍ（３０ｎｍ）以上、０．０５μｍ（５０ｎｍ）以上、又は０．１μｍ（１００ｎｍ）以上であってよく、１．５μｍ（１５００ｎｍ）以下、１．０μｍ（１０００ｎｍ）以下、０．８μｍ（８００ｎｍ）以下、又は０．６μｍ（６００ｎｍ）以下であってよい。平均粒径の異なる２種

以上の（Ｅ）成分を組み合わせてもよい。ここで、平均粒径は、レーザー回折・散乱法によって求められる粒度分布における積算頻度５０％の粒径を意味する。なお、（Ｅ）成分の平均粒径は、（Ｅ）成分が含有される接着フィルムを用いることによっても求めることができる。この場合、接着フィルムを加熱して樹脂成分を分解することによって得られる残渣を溶媒に分散して分散液を作製し、これにレーザー回折・散乱法を適用して得られる粒度分布から、（Ｅ）成分の平均粒径を求めることができる。

[0048] （Ｅ）成分の含有量は、接着フィルム全量を基準として、５～５０質量％であり、１０質量％以上、１２質量％以上、１５質量％以上、１８質量％以上、２０質量％以上、又は２５質量％以上であってもよく、４５質量％以下、４０質量％以下、又は３５質量％以下であってもよい。

[0049] （Ｅ）成分の含有量は、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の合計１００質量部に対して、５～２００質量部であってよい。（Ｅ）成分の含有量は、このような範囲にあると、接着フィルムの接着力が向上する傾向がある。（Ｅ）成分の含有量は、（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の合計１００質量部に対して、１０質量部以上、２０質量部以上、３０質量部以上、又は４０質量部以上であってもよく、１５０質量部以下、１２０質量部以下、１００質量部以下、又は８０質量部以下であってもよい。

[0050] （Ｆ）成分：硬化促進剤

（Ｆ）成分としては、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、第四級アンモニウム塩等が挙げられる。これらの中でも、反応性の観点から（Ｆ）成分は、イミダゾール類及びその誘導体であってもよい。

[0051] イミダゾール類としては、例えば、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。

[0052] （Ｇ）成分：カップリング剤

（Ｇ）成分は、シランカップリング剤であってよい。シランカップリング

剤としては、例えば、γ－ウレイドプロピルトリエトキシシラン、γ－メルカプトプロピルトリメトキシシラン、３－フェニルアミノプロピルトリメトキシシラン、３－（２－アミノエチル）アミノプロピルトリメトキシシラン等が挙げられる。

[0053] 接着フィルムは、その他の成分をさらに含有していてもよい。その他の成分としては、例えば、顔料、イオン補捉剤、酸化防止剤等が挙げられる。

[0054] （Ｆ）成分、（Ｇ）成分、及びその他の成分の合計の含有量は、接着フィルムの全量を基準として、０．１質量％以上、０．３質量％以上、又は０．５質量％以上であってよく、３０質量％以下、２０質量％以下、１０質量％以下、又は５質量％以下であってよい。

[0055] 接着フィルム１０は、例えば、各成分を含有する接着剤組成物を支持フィルムに塗布することによって形成することができる。接着フィルム１０の形成においては、接着剤組成物のワニス（組成物ワニス）を用いてもよい。組成物ワニスを用いる場合は、添加される各成分を溶剤中で混合又は混練して組成物ワニスを調製し、得られた組成物ワニスを支持フィルムに塗布し、溶剤を加熱乾燥して除去することによって接着フィルム１０を得ることができる。

[0056] 支持フィルムは、上記の加熱乾燥に耐えるものであれば特に限定されない。支持フィルムとしては、例えば、ポリエステルフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリテトラフルオロエチレンフィルム等の樹脂フィルムが挙げられる。支持フィルムは、２種以上を組み合わせた多層フィルムであってもよく、表面がシリコーン系、シリカ系等の離型剤などで処理されたものであってもよい。支持フィルムの厚さは、例えば、１０～２００μｍ又は２０～１７０μｍであってよい。

[0057] 混合又は混練は、通常の撹拌機、らいかい機、三本ロールミル、ボールミル等の分散機を用いて行うことができる。これら複数の分散機を適宜組み合

わせて、混合又は混練を行ってもよい。

[0058] 組成物ワニスの調製に用いられる溶剤は、各成分を均一に溶解、混練、又は分散できるものであれば制限はなく、従来公知のものを使用することができる。このような溶剤としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、Ｎメチルピロリドン、トルエン、キシレン等が挙げられる。溶剤は、乾燥速度及び価格の観点から、メチルエチルケトン又はシクロヘキサノンであってよい。

[0059] 組成物ワニスを支持フィルムに塗布する方法としては、公知の方法を用いることができ、例えば、ナイフコート法、ロールコート法、スプレーコート法、グラビアコート法、バーコート法、カーテンコート法等を用いることができる。加熱乾燥条件は、使用した溶剤が充分に揮散する条件であれば特に制限されないが、例えば、５０～１５０℃で、１～３０分であってよい。

[0060] 接着フィルム１０の製造方法は、例えば、エポキシ基を有するエラストマーとフェノール樹脂とを反応させて、変性エラストマーを得る工程と、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、及び得られた変性エラストマーを混合し、エポキシ樹脂と、フェノール樹脂と、変性エラストマーとを含有する接着剤組成物を得る工程と、得られた接着剤組成物を用いて、半導体用接着フィルムを形成する工程とを備えていてもよい。

[0061] 接着フィルムの６０℃における粘度は、ブリード抑制の観点から、例えば、１００～８００Ｐａ・ｓであってよい。接着フィルムの６０℃における粘度は、１５０Ｐａ・ｓ以上、２００Ｐａ・ｓ以上、２５０Ｐａ・ｓ以上、３００Ｐａ・ｓ以上、又は３５０Ｐａ・ｓ以上であってもよく、７５０Ｐａ・ｓ以下、７００Ｐａ・ｓ以下、６５０Ｐａ・ｓ以下、６００Ｐａ・ｓ以下、又は５５０Ｐａ・ｓ以下であってもよい。

[0062] 接着フィルムの１２０℃における粘度は、ブリード抑制の観点から、例えば、６０Ｐａ・ｓ以上、７０Ｐａ・ｓ以上、８０Ｐａ・ｓ以上、９０Ｐａ・ｓ以上、又は１００Ｐａ・ｓ以上であってよい。接着フィルムの１２０℃に

おける粘度は、例えば、３００Ｐａ・ｓ以下、２５０Ｐａ・ｓ以下、又は２００Ｐａ・ｓ以下であってよい。

[0063] ６０℃における粘度に対する１２０℃における粘度の比（１２０℃における粘度／６０℃における粘度）は、ブリード抑制の観点から、例えば、０．１４以上、０．１６以上、０．１８以上、０．２０以上、又は０．２２以上であってよい。

[0064] １００Ｐａ・ｓ以下となる温度は、ブリード抑制の観点から、例えば、１００℃以上、１０５℃以上、１１０℃以上、１１５℃以上、又は１２０℃以上であってよい。

[0065] 接着フィルムの６０℃における粘度及び１２０℃における粘度は、例えば、以下の方法によって測定される値を意味する。複数枚の接着フィルムをホットプレート上で加温し、ローラーで積層して、約１ｍｍの厚さを有する積層体を形成する。積層体から直径２０ｍｍの円形の表面を有する測定サンプルを打ち抜く。測定サンプルを直径２０ｍｍの円形ディスポコーン／プレート冶具上に取り付ける。測定サンプルの粘度を、レオメータ（例えば、ＨＡＫＥ ｒｈｅｏｓｔｒｅｓｓ ６００（Ｔｈｅｒｍｏ Ｓｃｉｅｎｔｉｆｉｃ製））を用いて以下の条件で測定する。測定結果から、６０℃及び１２０℃の値を読み取り、それぞれの値を６０℃における粘度及び１２０℃における粘度とする。

（測定条件）

・モード：歪み印加モード

・測定温度：５５～１５０℃

・昇温速度：１０℃／分

・歪み：５％

・周波数：４Ｈｚ

[0066] 接着フィルム１０の厚さは、例えば、１μｍ以上、３μｍ以上、２０μｍ以上、２５μｍ以上、３０μｍ以上、３５μｍ以上、４０μｍ以上、５０μｍ以上、６０μｍ以上、７０μｍ以上、又は８０μｍ以上であってよく、２

００μｍ以下、１５０μｍ以下、１２０μｍ以下、１００μｍ以下、８０μｍ以下、又は６０μｍ以下であってよい。接着フィルム１０がＦＯＤ用の接着フィルムである場合、半導体チップ（例えば、コントローラチップ）の全体を適切に埋め込むために、接着フィルム１０の厚さは、例えば、４０～２００μｍ、６０～１５０μｍ、又は８０～１２０μｍであってよい。接着フィルム１０がＦＯＷ用の接着フィルムである場合、ワイヤが半導体チップに接触しないようにワイヤを埋め込むために、接着フィルム１０の厚さは、例えば、２０～１２０μｍ、２５～８０μｍ、又は３０～６０μｍであってよい。

[0067] 支持フィルム上に作製された接着フィルム１０は、損傷又は汚染を防ぐ観点から、接着フィルムの支持フィルムとは反対側の面にカバーフィルムを備えていてもよい。カバーフィルムとしては、例えば、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、表面はく離剤処理フィルム等が挙げられる。カバーフィルムの厚さは、例えば、１５～２００μｍ又は３０～１７０μｍであってよい。

[0068] 接着フィルム１０は、例えば、フリップチップ型半導体装置の半導体チップの裏面を保護するための保護シート、又は、フリップチップ型半導体装置の半導体チップの表面と被着体との間を封止するための封止シートとして用いることができる。

[0069] ［ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム］

図２及び図３は、接着フィルムを備える積層体の一実施形態を示す模式断面図である。接着フィルム１０は、図２又は図３に示される積層体の形態で供給されてもよい。図２に示される積層体１００は、基材層２０と、基材層２０上に設けられた接着フィルム１０とを備える。図３に示される積層体１１０は、積層体１００に対して、接着フィルム１０の基材層２０とは反対側の面上に設けられた保護フィルム３０をさらに備える。

[0070] 基材層２０は、支持フィルムと同様の樹脂フィルムであってよい。基材層２０の厚さは、例えば、１０～２００μｍ又は２０～１７０μｍであってよ

い。

[0071] 基材層２０は、ダイシングフィルムであってもよい。基材層２０がダイシングフィルムである積層体は、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムとして使用することができる。ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムは、ダイシングフィルムと、ダイシングフィルム上に設けられた接着フィルム１０とを備えるものいうことができる。ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムは、フィルム状、シート状、又はテープ状であってもよい。

[0072] ダイシングフィルムとしては、例えば、ポリテトラフルオロエチレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリイミドフィルム等の樹脂フィルムが挙げられる。ダイシングフィルムは、必要に応じて、プライマー塗布、ＵＶ処理、コロナ放電処理、研磨処理、エッチング処理によって表面処理された樹脂フィルムであってもよい。ダイシングフィルムは、粘着性を有していてもよい。粘着性を有するダイシングフィルムは、例えば、粘着性が付与された樹脂フィルム、又は、樹脂フィルム及びその片面上に設けられた粘着剤層を有する積層フィルムであってもよい。粘着剤層は、非紫外線硬化型又は紫外線硬化型の粘着剤から形成することができる。非紫外線硬化型粘着剤は、短時間の加圧で一定の粘着性を示す粘着剤である。紫外線硬化型粘着剤は、紫外線の照射によって、粘着性が低下する性質を有する粘着剤である。粘着剤層の厚さは、半導体装置の形状、寸法に応じて適宜設定できるが、例えば、１～１００μｍ、５～７０μｍ、又は１０～４０μｍであってよい。ダイシングフィルムである基材層２０の厚さが、経済性及びフィルムの取扱い性の観点から、６０～１５０μｍ又は７０～１３０μｍであってよい。

[0073] 保護フィルム３０は、カバーフィルムと同様の樹脂フィルムであってよい。保護フィルム３０の厚さは、例えば、１５～２００μｍ又は３０～１７０μｍであってよい。

[0074] ［半導体装置及びその製造方法］

図４は、半導体装置の一実施形態を示す模式断面図であり、接着フィルムを用いて製造される半導体装置の一例を示すものである。図４に示される半導体装置２００は、主として、基板１４と、基板１４に搭載された第一の半導体チップＷａ及び第二の半導体チップＷａａと、第二の半導体チップＷａａを封止する封止層４２と、第二の半導体チップＷａａを基板１４に接着する接着フィルム１０とから構成される。基板１４は、有機基板９０と、有機基板９０上に設けられた回路パターン８４、９４とを有する。第一の半導体チップＷａは接着剤４１によって基板１４に接着されている。第一の半導体チップＷａに第一のワイヤ８８が接続されており、第一の半導体チップＷａは第一のワイヤ８８を介して回路パターン８４に電気的に接続されている。第一の半導体チップＷａの全体、及び第一のワイヤ８８の全体が、接着フィルム１０に埋め込まれている。第二の半導体チップＷａａに第二のワイヤ９８が接続されており、第二の半導体チップＷａａは第二のワイヤ９８を介して回路パターン８４に電気的に接続されている。第二の半導体チップＷａａの全体、及び第二のワイヤ９８の全体が封止層４２に埋め込まれている。

[0075] 図５、図６、図７、図８、及び図９は、半導体装置の製造方法の一実施形態を示す工程図であり、図４に示される半導体装置２００の製造方法の一例を示す工程図である。図５～９に示される方法は、基板１４に第一の半導体チップＷａを、接着剤４１を介して接着することと、第一の半導体チップＷａと基板１４（回路パターン８４）とを接続する第一のワイヤ８８を設けることと、第二の半導体チップＷａａ及びこれに付着した接着フィルム１０を有する接着剤付チップを準備することと、接着剤付チップを基板１４に圧着し、それにより、第一の半導体チップＷａ及び第一のワイヤ８８が接着フィルム１０によって埋め込まれるように第二の半導体チップＷａａを基板１４に接着することと、第二の半導体チップＷａａと基板１４（回路パターン８４）とを接続する第二のワイヤ９８を設けることとを含む。その後、封止層４２を形成することにより、図４に示される半導体装置２００を得ることが

できる。

[0076] 第一の半導体チップＷａの厚さは、１０～１７０μｍであってよい。第一の半導体チップＷａは、半導体装置２００を駆動するためのコントローラチップであってよい。第一の半導体チップＷａは、フリップチップ型のチップであってもよい。第一の半導体チップＷａのサイズは、通常、第二の半導体チップＷａａのサイズ以下である。第一の半導体チップＷａと基板１４との間に介在する接着剤４１は、当該分野使用される公知の半導体用接着剤であってよい。

[0077] 図５に示されるとおり、基板１４（回路パターン８４）と第一の半導体チップＷａとが第一のワイヤ８８を介して電気的に接続される。第一の半導体チップＷａと基板１４（回路パターン８４）とを接続する第一のワイヤ８８は、例えば、金線、アルミニウム線、又は銅線であってよい。第一のワイヤ８８の接続のための加熱温度は、８０～２５０℃又は８０～２２０℃の範囲内であってよい。第一のワイヤ８８の接続のための加熱時間は数秒～数分間であってもよい。第一のワイヤ８８の接続のために、超音波による振動エネルギーと印加加圧とによる圧着エネルギーが付与されてもよい。

[0078] 第二の半導体チップＷａａ及び接着フィルム１０からなる接着剤付チップは、例えば、図２に示される積層体１００と同様の構成を有するダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを用いて準備することができる。この場合、例えば、半導体ウェハの片面に、積層体１００（ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム）が、その接着フィルム１０が半導体ウェハに接する向きで貼り付けられる。接着フィルム１０が貼り付けられる面は、半導体ウェハの回路面であってもよく、その反対側の裏面であってもよい。積層体１００（ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム）が貼り付けられた半導体ウェハをダイシングにより分割することにより、個片化された第二の半導体チップＷａａが形成される。ダイシングとしては、回転刃を用いるブレードダイシング、レーザーによって半導体ウェハに改質領域を作製し、基材層をエキスパンドするステルスダイシング等が挙げられる。第二の半導体

チップＷａａは、分割された接着フィルム１０とともにピックアップされる。ダイシングフィルムの粘着剤層が紫外線硬化型粘着剤からなるものである場合、第二の半導体チップＷａａをピックアップする前に、必要に応じて、粘着剤層に対して紫外線を照射することによって粘着剤層の粘着力を低下させてもよい。

[0079] 第二の半導体チップＷａａは、幅２０ｍｍ以下のサイズを有していてもよい。第二の半導体チップＷａａの幅（又は一辺の長さ）が、３～１５ｍｍ又は５～１０ｍｍであってよい。

[0080] 第二の半導体チップＷａａを形成するために用いられる半導体ウェハは、例えば、１０～１００μｍの厚さを有する薄型半導体ウェハであってよい。半導体ウェハは、単結晶シリコンの他、多結晶シリコン、各種セラミック、ガリウム砒素等の化合物半導体のウェハであってよい。第二の半導体チップＷａａも同様の半導体ウェハから形成されたものであってよい。

[0081] 図７に示されるとおり、接着フィルム１０及び第二の半導体チップＷａａからなる接着剤付チップが、接着フィルム１０によって第一のワイヤ８８及び第一の半導体チップＷａが覆われるように載置される。次いで、図８に示されるように、第二の半導体チップＷａａを基板１４に圧着させることで基板１４に対して第二の半導体チップＷａａが固定される。圧着のための加熱温度は、５０～２００℃又は１００～１５０℃であってよい。圧着のための加熱温度が高いと接着フィルム１０が柔らかくなるため埋め込み性が向上する傾向にある。圧着時間は、０．５～２０秒又は１～５秒であってよい。圧着のための圧力は、０．０１～５ＭＰａ又は０．０２～２ＭＰａであってよい。

[0082] 圧着の後、接着フィルム１０を含む構造体をさらに加熱し、それにより接着フィルム１０を硬化させてもよい。硬化させるための温度及び時間は、接着フィルム１０の硬化温度等により適宜設定することができる。温度は段階的に変化させてもよい。加熱温度は、例えば、４０～３００℃又は６０～２００℃であってよい。加熱時間は、例えば、３０～３００分であってよい。

[0083] 図９に示されるとおり、基板１４と第二の半導体チップＷａａとが第二のワイヤ９８を介して電気的に接続される。第二のワイヤ９８の種類及び接続方法は、第一のワイヤ８８と同様であってよい。

[0084] その後、回路パターン８４、第二のワイヤ９８、及び第二の半導体チップＷａａを封止する封止層４２が封止材により形成される。封止層４２は、例えば、金型を用いた通常の方法により形成することができる。封止層４２が形成された後、加熱により接着フィルム１０及び封止層４２をさらに熱硬化してもよい。そのための加熱温度は、例えば、１６５～１８５℃であってよく、加熱時間は０．５～８時間程度であってよい。

[0085] 図１０は、半導体装置の他の実施形態を示す模式断面図である。半導体装置２０１は、主として、基板１４と、基板１４に搭載された第一の半導体チップＷａ及び第二の半導体チップＷａａと、第一の半導体チップＷａ及び第二の半導体チップＷａａを封止する封止層４２と、第二の半導体チップＷａａを第一の半導体チップＷａに接着する接着フィルム１０とから構成される。基板１４は、有機基板９０と、有機基板９０上に設けられた回路パターン８４、９４と、有機基板９０の回路パターン８４，９４とは反対側の面上に設けられた接続端子９５とを有する。第一の半導体チップＷａは接着剤４１によって基板１４に接着されている。第一の半導体チップＷａに第一のワイヤ８８が接続されており、第一の半導体チップＷａは第一のワイヤ８８を介して回路パターン８４に電気的に接続されている。第一のワイヤ８８の一部が、接着フィルム１０に埋め込まれている。第二の半導体チップＷａａに第二のワイヤ９８が接続されており、第二の半導体チップＷａａは第二のワイヤ９８を介して回路パターン８４に電気的に接続されている。

[0086] 図１０に示される半導体装置２０１は、第一の半導体チップＷａに接着フィルム１０により第二の半導体チップＷａａを接着することを含む、半導体装置２００の製造方法と同様の方法によって製造することができる。

[0087] 図１１は、半導体装置の他の実施形態を示す模式断面図である。半導体装置２０２は、主として、基板１４（有機基板９０）と、基板１４に搭載され

た第一の半導体チップＷａ及び第二の半導体チップＷａａと、第一の半導体チップＷａ及び第二の半導体チップＷａａを封止する封止層４２と、第二の半導体チップＷａａを、第一の半導体チップＷａの全体を埋め込みながら基板１４に接着する接着フィルム１０とから構成される。第一の半導体チップＷａはフリップチップ型のチップであり、複数の電極９６を介して基板１４と電気的に接続されている。第一の半導体チップＷａと基板１４との間にアンダーフィル５０が充填されている。

実施例

[0088] 以下に、本開示を実施例に基づいて具体的に説明するが、本開示はこれらに限定されるものではない。

[0089] 合成例１～３

［変性エラストマーの合成及び物性］

＜変性エラストマーの合成＞

表１に示す組成比（単位：質量部）のエポキシ基を有するエラストマー、フェノール樹脂、硬化促進剤、及び溶剤（シクロヘキサノン等）を、表１に示す反応条件で撹拌することによって、変性エラストマーを含むシクロヘキサノン溶液を得た。なお、表１に示す各成分の数値は、固形分の質量部を意味する。

[0090] ・エポキシ基を有するエラストマー

ＳＧ－Ｐ３溶剤変更品（商品名、ナガセケムテックス株式会社製、アクリル樹脂、重量平均分子量：８０万、Ｔｇ：１２℃）

・フェノール樹脂

ＭＥＨ－７８００Ｍ（商品名、明和化成株式会社（現ＵＢＥ株式会社）、フェニルアラルキル型フェノール樹脂、水酸基当量：１７４ｇ／ｅｑ、軟化点：８０℃）

・硬化促進剤

２ＰＺ－ＣＮ（商品名、四国化成工業株式会社製、１－シアノエチル－２－フェニルイミダゾール）

[0091] ＜変性エラストマーの物性＞

（反応後の濃度の実測）

変性エラストマーを含むシクロヘキサノン溶液を所定量秤量し、１６０℃で１時間加熱した。加熱後の不揮発分の量に基づき、変性エラストマーを含むシクロヘキサノン溶液の濃度を求めた。結果を表１に示す。

[0092] （粘度の測定）

以下の装置及び条件で２５℃における粘度を測定した。結果を表１に示す。

装置：Ｅ型粘度計（東機産業株式会社製、ＲＥ－８５Ｒ）、ロータＮｏ．４、回転数１０ｒｐｍ

プレヒート：２分

測定時間：３分

[0093] [表1]

	合成例 1	合成例 2	合成例 3
SG-P3 溶剤変更品	12.20	12.20	12.20
MEH-7800M	17.36	17.36	6.94
2PZ-CN	0.05	0.08	0.02
溶剤	99.18	92.15	87.99
反応条件	135℃, 8 時間	135℃, 8 時間	125℃, 9 時間 → 135℃, 3 時間
反応後の実測濃度（質量%）	23.5	23.3	17.9
粘度（25℃）(Pa･s)	14.61	16.31	5.81

[0094] 実施例１、２及び比較例１

［接着フィルムの作製及び評価］

＜組成物ワニスの調製＞

表２に示す組成比（単位：質量部）で、（Ａ）成分～（Ｇ）成分、及び溶剤（シクロヘキサノン等）を、各成分が均一になるまで撹拌して、実施例１、２及び比較例１の組成物ワニスを調製した。なお、表２に示す各成分の数値は、固形分の質量部を意味する。

[0095] （Ａ）成分：エポキシ樹脂

（Ａ－１）Ｎ－５００Ｐ（商品名、ＤＩＣ株式会社製、ｏ－クレゾールノボ

ラック型エポキシ樹脂、エポキシ当量：２０４ｇ／ｅｑ、軟化点：７５～８５℃）

（Ａ－２）ＥＸＡ－８３０ＣＲＰ（商品名、ＤＩＣ株式会社製、液状ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、エポキシ当量：１５９ｇ／ｅｑ）

（Ｂ）成分：フェノール樹脂

（Ｂ－１）ＭＥＨ－７８００Ｍ（商品名、明和化成株式会社（現ＵＢＥ株式会社製、フェニルアラルキル型フェノール樹脂、水酸基当量：１７４ｇ／ｅｑ、軟化点：８０℃）

（Ｃ）成分：変性エラストマー

（Ｃ－１）合成例１の変性エラストマー

（Ｄ）成分：エラストマー

（Ｄ－１）ＳＧ－Ｐ３溶剤変更品（商品名、ナガセケムテックス株式会社製、アクリル樹脂、重量平均分子量：８０万、Ｔｇ：１２℃）

（Ｅ）成分：無機フィラー

（Ｅ－１）ＳＣ２０５０－ＨＬＧ（商品名、株式会社アドマテックス製、シリカフィラー分散液、平均粒径：０．５０μｍ）

（Ｆ）成分：硬化促進剤

（Ｆ－１）２ＰＺ－ＣＮ（商品名、四国化成工業株式会社製、１－シアノエチル－２－フェニルイミダゾール）

（Ｇ）成分：カップリング剤

（Ｇ－１）Ａ－１８９（商品名、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社製、γ－メルカプトプロピルトリメトキシシラン）

（Ｇ－２）Ｚ－６１１９（商品名、ダウ・東レ株式会社製、３－ウレイドプロピルトリエトキシシラン）

[0096] ＜接着フィルムの作製＞

実施例１、２及び比較例１の組成物ワニスを１００メッシュのフィルターでろ過し、真空脱泡した。基材層として、厚さ３８μｍの離型処理を施したポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルムを用意し、真空脱泡後の組

成物ワニスをＰＥＴフィルム上に塗布した。塗布した組成物ワニスを、９０℃で５分間、続いて１４０℃で５分間の２段階で加熱乾燥し、Ｂステージ状態にある実施例１、２及び比較例１の接着フィルムを得た。接着フィルムにおいては、組成物ワニスの塗布量によって、厚さ６０μｍになるように調整した。得られた厚さ６０μｍの接着フィルムを２枚用意し、これらを７０℃で貼り合わせて、厚さ１２０μｍの接着フィルムを作製した。

[0097] ＜接着フィルムの評価＞

（粘度変化の測定）

実施例１、２及び比較例１の接着フィルムを用いて、粘度変化の測定を行った。複数枚の接着フィルムをホットプレート上で加温し、ローラーで積層して、約１ｍｍの厚さを有する積層体を形成した。積層体から直径２０ｍｍの円形の表面を有する測定サンプルを打ち抜いた。測定サンプルを直径２０ｍｍの円形ディスポコーン／プレート冶具上に取り付けた。測定サンプルの粘度を、ＨＡＡＫＥ　ｒｈｅｏｓｔｒｅｓｓ　６００（Ｔｈｅｒｍｏ　Ｓｃｉｅｎｔｉｆｉｃ製）を用いて以下の条件で測定した。測定結果から、６０℃及び１２０℃の値を読み取り、それぞれの値を６０℃における粘度及び１２０℃における粘度とした。結果を表２に示す。

測定条件

・モード：歪み印加モード

・測定温度：５５～１５０℃

・昇温速度：１０℃／分

・歪み：５％

・周波数：４Ｈｚ

[0098]

[表2]

		比較例１	実施例１	実施例２
(A)	(A-1)	15.36	15.36	15.36
	(A-2)	14.27	14.27	14.27
(B)	(B-1)	23.86	23.86	23.86
(C)	(C-1)	-	5.00	10.00
(D)	(D-1)	16.77	11.77	6.77
(E)	(E-1)	29.40	29.40	29.40
(F)	(F-1)	0.07	0.07	0.07
(G)	(G-1)	0.09	0.09	0.09
	(G-2)	0.18	0.18	0.18
溶剤		150.00	150.00	150.00
合計		250.00	250.00	250.00
粘度（60℃）(Pa･s)		480	530	390
粘度（120℃）(Pa･s)		60	120	110
粘度（120℃）/ 粘度（60℃）		0.13	0.23	0.28
100Pa･s以下となる温度（℃）		98	124	123

[0099] 図１２は、実施例１、２及び比較例１の接着フィルムの粘度変化を示すグラフである。図１２及び表２に示すとおり、実施例１、２の接着フィルムは、比較例１の接着フィルムに比べて、所定の粘度（１００Ｐａ・ｓ）以下となる温度が高く、６０℃における粘度に対する１２０℃における粘度の比（１２０℃における粘度／６０℃における粘度）も大きく、粘度の低下が抑制されていた。これらの結果から、本開示の半導体用接着フィルムが、原材料の種類及び量を大きく変更しなくとも、加温による粘度の低下を抑制することが可能であることが確認された。

符号の説明

[0100] １０…接着フィルム（半導体用接着フィルム）、１４…基板、２０…基材層（ダイシングフィルム）、３０…保護フィルム、４１…接着剤、４２…封止層、５０…アンダーフィル、８４、９４…回路パターン、８８…第一のワイヤ、９０…有機基板、９８…第二のワイヤ、９５…接続端子、９６…電極、１００，１１０…積層体、２００，２０１，２０２…半導体装置、Ｗａ…第一の半導体チップ、Ｗａａ…第二の半導体チップ。

請求の範囲

[請求項1] エポキシ樹脂と、フェノール樹脂と、変性エラストマーとを含有し、

前記変性エラストマーが、エポキシ基を有するエラストマーとフェノール樹脂との反応生成物である、

半導体用接着フィルム。

[請求項2] エラストマーをさらに含有する、

請求項１に記載の半導体用接着フィルム。

[請求項3] 無機フィラーをさらに含有する、

請求項２に記載の半導体用接着フィルム。

[請求項4] 半導体チップを、他の半導体チップを埋め込みながら基板に接着するために用いられる、

請求項１～３のいずれか一項に記載の半導体用接着フィルム。

[請求項5] 半導体チップを、他の半導体チップに接続されたワイヤの一部又は全体を埋め込みながら他の半導体チップに接着するために用いられる、

請求項１～３のいずれか一項に記載の半導体用接着フィルム。

[請求項6] エポキシ基を有するエラストマーとフェノール樹脂とを反応させて、変性エラストマーを得る工程と、

エポキシ樹脂、フェノール樹脂、及び得られた前記変性エラストマーを混合し、エポキシ樹脂と、フェノール樹脂と、変性エラストマーとを含有する接着剤組成物を得る工程と、

得られた前記接着剤組成物を用いて、半導体用接着フィルムを形成する工程と、

を備える、半導体用接着フィルムの製造方法。

[請求項7] ダイシングフィルムと、

前記ダイシングフィルム上に設けられた、請求項１～３のいずれか一項に記載の半導体用接着フィルムと、

を備える、

ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム。

[請求項8] 第一の半導体チップが搭載された基板に、請求項１～３のいずれか一項に記載の半導体用接着フィルムにより第二の半導体チップを接着する工程を備え、

前記第一の半導体チップが、前記半導体用接着フィルムによって埋め込まれる、

半導体装置の製造方法。

[請求項9] 第一の半導体チップに、請求項１～３のいずれか一項に記載の半導体用接着フィルムにより第二の半導体チップを接着する工程を備え、

前記第一の半導体チップにワイヤが接続されており、

前記ワイヤの一部又は全体が、前記半導体用接着フィルムによって埋め込まれる、

半導体装置の製造方法。