

明 細 書

発明の名称：

フィルム状接着剤、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム、並びに半導体装置及びその製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、フィルム状接着剤、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム、並びに半導体装置及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、半導体チップを多段に積層したスタックドMCP（Multi Chip Package）が普及しており、携帯電話、携帯オーディオ機器用のメモリ半導体パッケージ等として搭載されている。また、携帯電話等の多機能化に伴い、半導体パッケージの高速化、高密度化、高集積化等も推し進められている。

[0003] 半導体装置（半導体パッケージ）の製造方法として、半導体ウェハの裏面に、接着剤層及び粘着剤層を備えるダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを貼り付け、その後、半導体ウェハ、接着剤層、及び粘着剤層の一部を切断して個片化することによって、複数の個片化された接着剤片付き半導体チップを作製する方法が知られている。例えば、特許文献1、2には、このような方法において、接着剤層として使用されるフィルム状接着剤が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2013/133275号

特許文献2：国際公開第2020/013250号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 接着剤片付き半導体チップを用いることにより、接着剤片を介して半導体チップと支持部材とが接着される。スタックドMCP等の製造において、半導体チップは多段に積層されることから、接着剤片を与えるフィルム状接着剤においても、薄膜化（例えば、厚さが $15\mu\text{m}$ 以下であること）が可能であることが求められる。

[0006] しかしながら、従来の薄膜のフィルム状接着剤は、加工工程（支持フィルムから剥離する、フィルム状接着剤自体を巻き取る等）において破断しない耐破断性が充分でない場合があり、さらには、支持部材の表面上存在し得る微小な段差を埋め込むための埋め込み性も充分でない場合がある。そのため、薄膜のフィルム状接着剤においては、これらの特性の改善が求められている。

[0007] そこで、本開示は、薄膜化した場合においても、耐破断性及び埋め込み性に優れるフィルム状接着剤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

[0008] 本発明者らが、上記課題を解決すべく鋭意検討したところ、エポキシ樹脂と、フェノール樹脂と、エラストマーとを含有し、無機フィラーをさらに含有していてもよい、フィルム状接着剤において、エラストマーを所定の含有量を調整することにより、薄膜化した場合においても、耐破断性を向上させることができ、さらには、最低熔融粘度が低下し、流動性が向上することによって埋め込み性を向上させることができることを見出し、本開示の発明を完成するに至った。

[0009] 近年の半導体装置（半導体パッケージ）においては、回路層と半導体層とから構成される半導体チップにおいて、回路層が厚く、半導体層が薄くなる傾向がある。このような半導体パッケージにおいては、例えば、ワイヤボンディングを用いて半導体チップを接続する際に、チップクラックが発生する場合がある。このようなチップクラックは、半導体層が薄くなって、半導体チップが脆くなり、ワイヤボンディング時の振動によって発生すると推測される。本開示のフィルム状接着剤は、硬化後の高温貯蔵弾性率が十分に高い

(例えば、フィルム状接着剤の硬化物の150℃における貯蔵弾性率が40 MPa以上である)ことから、半導体チップの脆さをカバーすることができ、チップクラック抑制の点でも有利である。

[0010] 本開示は、[1]～[10]に記載のフィルム状接着剤、[11]に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルム、[12]、[13]に記載の半導体装置、及び[14]～[19]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、エラストマーとを含有し、無機フィラーをさらに含有していてもよい、フィルム状接着剤であって、前記無機フィラーの含有量が、フィルム状接着剤の全量を基準として、0～10質量%であり、前記エラストマーの含有量が、フィルム状接着剤の全量を基準として、20～50質量%であり、前記エラストマーの含有量が、前記エポキシ樹脂及び前記フェノール樹脂の総量100質量部に対して、40～60質量部である、フィルム状接着剤。

[2] 前記エポキシ樹脂及び前記フェノール樹脂の合計の含有量が、フィルム状接着剤の全量を基準として、40～80質量%である、[1]に記載のフィルム状接着剤。

[3] 前記エポキシ樹脂が、軟化点が40℃以下である第1のエポキシ樹脂を含み、前記第1のエポキシ樹脂の含有量が、フィルム状接着剤の全量を基準として、5～30質量%である、[1]又は[2]に記載のフィルム状接着剤。

[4] 前記エポキシ樹脂が、軟化点が40℃超である第2のエポキシ樹脂をさらに含み、前記第2のエポキシ樹脂の軟化点が、120℃以下である、[3]に記載のフィルム状接着剤。

[5] 前記無機フィラーの平均粒径が、150nm以下である、[1]～[4]のいずれかに記載のフィルム状接着剤。

[6] 前記フィルム状接着剤において、60～160℃の範囲における最低溶融粘度が、3000Pa・s以下であり、かつ、100℃におけるずり粘

度が、 $3000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下である、[1]～[5]のいずれかに記載のフィルム状接着剤。

[7] 前記フィルム状接着剤を 150°C 、30分の条件で硬化させたときの硬化物の 150°C における貯蔵弾性率が 40 MPa 以上である、[1]～[6]のいずれかに記載のフィルム状接着剤。

[8] 前記フィルム状接着剤の厚さが、 $1\sim15\text{ }\mu\text{m}$ である、[1]～[7]のいずれかに記載のフィルム状接着剤。

[9] 複数の半導体チップを積層してなる半導体装置の製造プロセスに用いられる、[1]～[8]のいずれかに記載のフィルム状接着剤。

[10] 前記半導体装置が三次元NAND型メモリである、[9]に記載のフィルム状接着剤。

[11] 基材層と、粘着剤層と、[1]～[8]のいずれかに記載のフィルム状接着剤からなる接着剤層とをこの順に備える、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。

[12] 半導体チップと、前記半導体チップを搭載する支持部材と、前記半導体チップ及び前記支持部材の間に設けられ、前記半導体チップと前記支持部材とを接着する、[1]～[8]のいずれかに記載のフィルム状接着剤の硬化物とを備える、半導体装置。

[13] 前記半導体チップの表面上に積層された、前記半導体チップとは異なる半導体チップをさらに備える、[12]に記載の半導体装置。

[14] [11]に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの前記接着剤層を半導体ウェハに貼り付ける工程と、前記接着剤層を貼り付けた前記半導体ウェハを切断することによって、複数の個片化された接着剤片付き半導体チップを作製する工程と、前記接着剤片付き半導体チップとして、第1の半導体チップ及び第1の接着剤片を有する第1の接着剤片付き半導体チップを支持部材に前記第1の接着剤片を介して接着する工程とを備える、半導体装置の製造方法。

[15] 前記接着剤片付き半導体チップとして、第2の半導体チップ及び第

2の接着剤片を有する第2の接着剤片付き半導体チップを、前記支持部材に接着された前記第1の接着剤片付き半導体チップにおける前記第1の半導体チップの表面に、前記第2の接着剤片を介して接着する工程をさらに備える、[14]に記載の半導体装置の製造方法。

[16] [11]に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムと、前記ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの前記接着剤層上に設けられた、半導体ウェハを個片化してなる複数の半導体チップとを備える積層体を準備する工程と、前記複数の半導体チップ同士の間の間隙を通して、前記接着剤層に対してレーザーを照射し、前記接着剤層を個片化することによって接着剤片付き半導体チップを作製する工程と、前記接着剤片付き半導体チップとして、第1の半導体チップ及び第1の接着剤片を有する第1の接着剤片付き半導体チップを支持部材に前記第1の接着剤片を介して接着する工程とを備える、半導体装置の製造方法。

[17] 前記積層体が、前記半導体ウェハの回路形成面上に、ダイシングラインに沿って溝を形成する工程と、前記溝が形成された前記半導体ウェハの前記回路形成面とは反対側の裏面を、少なくとも前記溝に達する深さまで研削して、前記複数の半導体チップを作製する工程と、前記複数の半導体チップの裏面に、前記ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの前記接着剤層を貼り付ける工程とを含む方法によって作製される積層体である、[16]に記載の半導体装置の製造方法。

[18] 前記接着剤片付き半導体チップとして、第2の半導体チップ及び第2の接着剤片を有する第2の接着剤片付き半導体チップを、前記支持部材に接着された前記第1の接着剤片付き半導体チップにおける前記第1の半導体チップの表面に、前記第2の接着剤片を介して接着する工程をさらに備える、[16]又は[17]に記載の半導体装置の製造方法。

[19] 第1の半導体チップと支持部材との間、又は、第1の半導体チップと前記第1の半導体チップと異なる第2の半導体チップとの間に、[1]～[8]のいずれかに記載のフィルム状接着剤を介在させ、前記第1の半導体

チップ及び前記支持部材、又は、前記第1の半導体チップ及び前記第2の半導体チップを接着させる工程を備える、半導体装置の製造方法。

発明の効果

- [0011] 本開示によれば、薄膜化した場合においても、耐破断性及び埋め込み性に優れるフィルム状接着剤が提供される。いくつかの形態のフィルム状接着剤は、チップクラックの抑制の点でも優れる傾向がある。また、本開示によれば、このようなフィルム状接着剤を用いたダイシング・ダイボンディングー体型フィルム、並びに半導体装置及びその製造方法が提供される。さらに、本開示によれば、このようなダイシング・ダイボンディングー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

- [0012] [図1]図1は、フィルム状接着剤の一実施形態を示す模式断面図である。
[図2]図2は、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの一実施形態を示す模式断面図である。
[図3]図3は、半導体装置の一実施形態を示す模式断面図である。
[図4]図4は、半導体装置の他の実施形態を示す模式断面図である。
[図5]図5は、半導体装置の他の実施形態を示す模式断面図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 以下、図面を適宜参照しながら、本開示の実施形態について説明する。ただし、本開示は以下の実施形態に限定されるものではない。以下の実施形態において、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。
- [0014] 本開示における数値及びその範囲についても同様であり、本開示を制限するものではない。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。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。また、個別に記載した上限値及び下限値は任意に組み合わせ可能である。また、「A又はB」とは、A及び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。また、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。

[0015] 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アクリレートを意味する。(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。

[0016] [フィルム状接着剤]

図1は、フィルム状接着剤の一実施形態を示す模式断面図である。図1に示されるフィルム状接着剤1(接着剤フィルム)は、熱硬化性であってよく、半硬化(Bステージ)状態を経て、硬化処理後に完全硬化(Cステージ)状態となり得るものであってよい。

[0017] Bステージとは、ある種の熱硬化性樹脂の反応において、材料がある種の液体に接触する場合には膨潤しかつ加熱する場合には軟化するが、しかし完全には溶解又は溶融しない中間段階を意味し、Cステージとは、ある種の熱硬化性樹脂の反応において、その材料が事実上不溶不融となる最終段階を意味する。

[0018] フィルム状接着剤1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、エラストマー(以下、「(C)成分」という場合がある。)とを含有し、無機フィラー(以下、「(D)成分」という場合がある。)をさらに含有していてもよい。また、フィルム状接着剤1は、(A)成分、(B)成分、(C)成分、及び(D)成分に加えて、カップリング剤(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。）、その他の成分等をさらに含有していてもよい。

[0019] （A）成分：エポキシ樹脂

（A）成分は、分子内にエポキシ基を有するものであれば、特に制限なく用いることができる。（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、又はビスフェノールA型エポキシ樹脂を含んでいてもよい。

[0020] （A）成分のエポキシ当量は、特に制限されないが、 $90 \sim 300 \text{ g/eq}$ 、 $100 \sim 290 \text{ g/eq}$ 、又は $110 \sim 280 \text{ g/eq}$ 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、フィルム状接着剤のバルク強度を維持しつつ、フィルム状接着剤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。

[0021] （A）成分は、軟化点が 40°C 以下である第1のエポキシ樹脂（又は 30°C で液状であるエポキシ樹脂、以下、「（Aa）成分」という場合がある。）を含んでいてもよい。（A）成分は、（Aa）成分と軟化点が 40°C 超の第2のエポキシ樹脂（又は 30°C で固形であるエポキシ樹脂、以下、「（Ab）成分」という場合がある。）との組み合わせであってよい。（Ab）成分の軟化点は、例えば、 120°C 以下、 110°C 以下、又は 100°C 以下で

あってよい。(A)成分が(A a)成分を含むことによって、フィルム状接着剤の耐破断性をより向上させ易く、また硬化後の貯蔵弾性率をより向上させ易い傾向がある。また、(A)成分が、(A a)成分と(A b)成分との組み合わせであることによって、薄膜化をより一層達成し易い傾向がある。

[0022] なお、本明細書において、軟化点とは、J I S K 7 2 3 4 : 1 9 8 6 に準拠し、環球法によって測定される値を意味する。

[0023] (A a)成分の市販品としては、例えば、E X A - 8 3 0 C R P (商品名、D I C株式会社製、3 0℃で液状)、Y D F - 8 1 7 0 C (商品名、日鉄ケミカル&マテリアル株式会社製、3 0で液状)、E P - 4 0 8 8 S (商品名、株式会社A D E K A製、3 0℃で液状)等が挙げられる。

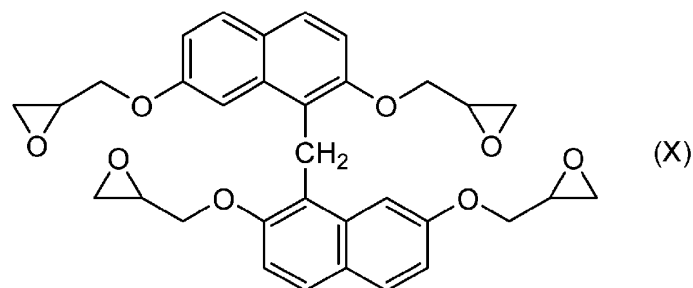
[0024] (A)成分が(A a)成分と(A b)成分との組み合わせである場合、(A a)成分の含有量は、耐破断性の観点から、(A)成分の全量を基準として、1 0質量%以上、1 5質量%以上、2 0質量%以上、又は2 5質量%以上であってよく、8 0質量%以下、7 0質量%以下、6 5質量%以下、又は6 0質量%以下であってよい。なお、フィルム状接着剤を形成する際の接着剤組成物中の(A)成分における(A a)成分の含有量は上記範囲と同様であってよい。

[0025] (A a)成分の含有量は、耐破断性の観点から、フィルム状接着剤の全量を基準として、5 ~ 3 0質量%であってよい。(A a)成分の含有量は、フィルム状接着剤の全量を基準として、7 質量%以上、1 0質量%以上、又は1 2 質量%以上であってもよく、2 5 質量%以下、2 2 質量%以下、又は2 0 質量%以下であってもよい。なお、フィルム状接着剤を形成する際の接着剤組成物中の(A a)成分の含有量は上記範囲と同様であってよい。

[0026] (A b)成分は、一実施形態において、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂を含んでいてもよい。(A b)成分は、一実施形態において、ナフタレン型エポキシ樹脂を含んでいてもよい。(A b)成分は、一実施形態において、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂及びナフタレン型エポキシ樹脂を含んでいてもよい。ナフタレン型エポキシ樹脂としては、例えば、下記式(

X) で表されるエポキシ樹脂が挙げられる。

[0027] [化1]



[0028] (A b) 成分のナフタレン型エポキシ樹脂の市販品としては、例えば、HP-4700 (商品名、DIC株式会社製、軟化点：85～95℃)、HP-4770 (商品名、DIC株式会社製、軟化点：67～77℃)、HP-4710 (商品名、DIC株式会社製、軟化点：85～105℃) 等が挙げられる。

[0029] (A) 成分が (A a) 成分と (A b) 成分との組み合わせである場合、(A b) 成分の含有量は、(A) 成分の全量を基準として、20質量%以上、30質量%以上、35質量%以上、又は40質量%以上であってよく、90質量%以下、85質量%以下、80質量%以下、又は75質量%以下であってよい。なお、フィルム状接着剤を形成する際の接着剤組成物中の (A) 成分における (A b) 成分の含有量は上記範囲と同様であってよい。

[0030] (A) 成分の含有量は、耐破断性の観点から、フィルム状接着剤の全量を基準として、15～55質量%であってよい。(A) 成分の含有量は、フィルム状接着剤の全量を基準として、20質量%以上、25質量%以上、又は30質量%以上であってもよく、50質量%以下、45質量%以下、又は40質量%以下であってもよい。なお、フィルム状接着剤を形成する際の接着剤組成物中の (A) 成分の含有量は上記範囲と同様であってよい。

[0031] (B) 成分：フェノール樹脂

(B) 成分は、(A) 成分の硬化剤として作用する成分、すなわち、エポキシ樹脂の硬化剤であり得る。フィルム状接着剤が (B) 成分を含有するこ

とによって、フィルム状接着剤が高架橋化し、硬化後の貯蔵弾性率を向上させることができる。

[0032] (B) 成分は、分子内にフェノール性水酸基を有するものであれば、特に制限なく用いることができる。(B) 成分は、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類及び／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類と、ホルムアルデヒド等のアルデヒド類との重縮合生成物であり得る。重縮合は、通常、酸、塩基等の触媒存在下で行われる。酸触媒を用いた場合に得られるフェノール樹脂は、特にノボラック型フェノール樹脂と呼ばれる。ノボラック型フェノール樹脂としては、例えば、フェノール／ホルムアルデヒドノボラック樹脂、クレゾール／ホルムアルデヒドノボラック樹脂、キシレノール／ホルムアルデヒドノボラック樹脂、レゾルシノール／ホルムアルデヒドノボラック樹脂、フェノール-ナフトール／ホルムアルデヒドノボラック樹脂等が挙げられる。また、フェノール樹脂としては、例えば、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、ビフェニルアラルキル型フェノール樹脂、フェニルアラルキル型フェノール樹脂なども挙げられる。

[0033] (B) 成分の水酸基当量は、特に制限されないが、例えば、80～250 g／eq、90～200 g／eq、又は100～180 g／eqであってよい。(B) 成分の水酸基当量が80 g／eq以上であると、貯蔵弾性率がより向上する傾向があり、250 g／eq以下であると、発泡、アウトガス等の発生による不具合を防ぐことが可能となる。

[0034] (B) 成分の軟化点は、特に制限されないが、例えば、50～140℃、55～115℃、又は60～100℃であってよい。

[0035] (A) 成分のエポキシ当量と (B) 成分の水酸基当量との比 ((A) 成分のエポキシ当量 / (B) 成分の水酸基当量) は、硬化性の観点から、 $0.30/0.70 \sim 0.70/0.30$ 、 $0.35/0.65 \sim 0.65/0.35$ 、 $0.40/0.60 \sim 0.60/0.40$ 、又は $0.45/0.55 \sim 0.55/0.45$ であってよい。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。

[0036] (A) 成分及び (B) 成分の合計の含有量は、フィルム状接着剤の全量を基準として、 $40 \sim 80$ 質量% であってよい。(A) 成分及び (B) 成分の合計の含有量が、フィルム状接着剤の全量を基準として、 40 質量% 以上であると、硬化後の貯蔵弾性率をより向上させ易い傾向があり、 80 質量% 以下であると、取扱い性により優れる傾向がある。(A) 成分及び (B) 成分の合計の含有量は、フィルム状接着剤の全量を基準として、 45 質量% 以上、 50 質量% 以上、又は 55 質量% 以上であってもよく、 75 質量% 以下、 72 質量% 以下、又は 70 質量% 以下であってもよい。なお、フィルム状接着剤を形成する際の接着剤組成物中の (A) 成分及び (B) 成分の合計の含有量は上記範囲と同様であってよい。

[0037] (C) 成分：エラストマー

(C) 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；これら樹脂の変性体等が挙げられる。これらの中でも、(C) 成分は、イオン性不純物が少なく耐熱性により優れること、半導体装置の接続信頼性をより確保し易いこと、流動性により優れることから、(メタ) アクリル酸エステルに由来する構成単位を主成分として有するアクリル樹脂 (アクリルゴム) であってよい。(C) 成分における (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、構成単位全量を基準として、例えば、 70 質量% 以上、 80 質量% 以上、又は 90 質量% 以上であってよい。アクリル樹脂 (アクリルゴム

) は、エポキシ基、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する(メタ)アクリル酸エステルに由来する構成単位を含むものであってよい。

[0038] (C)成分のガラス転移温度(T_g)は、 $-30\sim 30^{\circ}\text{C}$ であってよい。

(C)成分の T_g が -30°C 以上であると、フィルム状接着剤の接着強度をより向上させることが可能となり、さらにはフィルム状接着剤の柔軟性が高くなり過ぎることを防ぐことができる傾向がある。(C)成分の T_g が 30°C 以下であると、フィルム状接着剤の柔軟性の低下を抑制でき、薄膜を形成したときの破断強度に優れるとともに加工性にも優れる傾向がある。(C)成分のガラス転移温度(T_g)は、 -20°C 以上又は -10°C 以上であってもよく、 25°C 以下又は 20°C 以下であってもよい。ここで、 T_g は、DSC(熱示差走査熱量計)(例えば、株式会社リガク製、Thermo Plus 2)を用いて測定した値を意味する。(C)成分の T_g は、(C)成分を構成する構成単位((C)成分がアクリル樹脂(アクリルゴム)である場合、(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。

[0039] (C)成分の重量平均分子量(M_w)は、10万以上、30万以上、又は50万以上であってよく、300万以下、200万以下、又は100万以下であってよい。(C)成分の M_w がこのような範囲にあると、フィルム形成性、フィルム強度、可撓性、タック性等を適切に制御することができるとともに、リフロー性に優れ、埋め込み性を向上することができる。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、GPCにおいて複数のピークが観測された場合、最もピーク強度の高いピークに起因する重量平均分子量を、本明細書における重量平均分子量と定義する。

[0040] (C)成分の市販品としては、例えば、SG-70L、SG-708-6、WS-023 EK30、SG-P3、SG-280 EK23、SG-80H、HTR-860P、HTR-860P-3、HTR-860P-3

CSP、HTR-860P-3CSP-3DB、HTR-860P-30B
(いずれもナガセケムテックス株式会社製)、KHCT-865(株式会社レゾナック製)等が挙げられる。

[0041] (C)成分の含有量は、フィルム状接着剤の全量を基準として、20～50質量%である。(C)成分の含有量が、フィルム状接着剤の全量を基準として、20質量%以上であると、薄膜形成性に優れるとともに、薄膜を形成したときの耐破断性に優れる傾向がある。(C)成分の含有量が、フィルム状接着剤の全量を基準として、50質量%以下であると、最低溶融粘度が低下し、流動性が向上することによって埋め込み性を向上させることができるとともに、硬化後の貯蔵弾性率をより向上させ易い傾向がある。(C)成分の含有量は、フィルム状接着剤の全量を基準として、22質量%以上、25質量%以上、又は28質量%以上であってもよく、45質量%以下、40質量%以下、又は38質量%以下であってもよい。なお、フィルム状接着剤を形成する際の接着剤組成物中の(C)成分の含有量は上記範囲と同様であってよい。

[0042] (C)成分の含有量は、(A)成分及び(B)成分の総量100質量部に対して、40～60質量部である。(C)成分の含有量が、(A)成分及び(B)成分の総量100質量部に対して、40質量部以上であると、薄膜形成性に優れるとともに、薄膜を形成したときの耐破断性に優れる傾向がある。(C)成分の含有量が、(A)成分及び(B)成分の総量100質量部に対して、60質量部以下であると、最低溶融粘度が低下し、流動性が向上することによって埋め込み性を向上させることができるとともに、硬化後の貯蔵弾性率をより向上させ易い傾向がある。(C)成分の含有量は、(A)成分及び(B)成分の総量100質量部に対して、42質量部以上又は45質量部以上であってもよく、57質量部以下又は55質量部以下であってもよい。なお、フィルム状接着剤を形成する際の(A)成分及び(B)成分に対する(C)成分の含有量は上記範囲と同様であってよい。

[0043] (D)成分：無機フィラー

フィルム状接着剤１は、（Ｄ）成分をさらに含有していてもよい。すなわち、フィルム状接着剤１は、（Ｄ）成分を含有する態様と（Ｄ）成分を実質的に含有しない態様とが存在し得る。

[0044] （Ｄ）成分としては、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、ホウ酸アルミウイスカ、窒化ホウ素、シリカ等が挙げられる。これらの中でも、（Ｄ）成分は、熔融粘度の調整の観点から、シリカであってもよい。（Ｄ）成分の形状は、特に制限されないが、球状であってもよい。

[0045] （Ｄ）成分の平均粒径は、流動性及び貯蔵弾性率の観点から、700nm以下であってよく、600nm以下、500nm以下、400nm以下、300nm以下、200nm以下、又は150nm以下であってもよい。（Ｄ）成分の平均粒径は、例えば、10nm以上であってよい。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、（Ｄ）成分の平均粒径は、（Ｄ）成分が含有されるフィルム状接着剤を用いることによって求めることができる。この場合、フィルム状接着剤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、（Ｄ）成分の平均粒径を求めることができる。

[0046] （Ｄ）成分の含有量は、フィルム状接着剤の全量を基準として、0～10質量%であってよい。（Ｄ）成分の含有量がこのような範囲にあると、薄膜化がより一層可能となる傾向がある。（Ｄ）成分の含有量は、一実施形態において、フィルム状接着剤の全量を基準として、7質量%以下、5質量%以下、3質量%以下、又は1質量%以下であってもよい。（Ｄ）成分の含有量は、一実施形態において、フィルム状接着剤の全量を基準として、0質量%以上、0質量%超、1質量%以上、3質量%以上、又は5質量%以上であってもよい。（Ｄ）成分の含有量は、一実施形態において、フィルム状接着剤

の全量を基準として、0質量%であってもよい。なお、フィルム状接着剤を形成する際の接着剤組成物中の（D）成分の含有量は上記範囲と同様であってよい。

[0047] （E）成分：カップリング剤

（E）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。

[0048] （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。

[0049] 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、2-フェニルイミダゾール、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。

[0050] その他の成分

フィルム状接着剤は、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。

[0051] （E）成分、（F）成分、及びその他の成分の合計の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、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。なお、フィルム状接着剤を形成する際の接着剤組成物中の（E）成分、（F）成分、及びその他の成分の合計の含有量は上記範囲と同様であってよい。

- [0052] フィルム状接着剤1の厚さは、1～15 μm であってよい。フィルム状接着剤1の厚さは、12 μm 以下、10 μm 以下、8 μm 以下、又は7 μm 以下であってもよい。フィルム状接着剤1の厚さは、例えば、フィルム状接着剤1の断面を走査型電子顕微鏡写真にて5か所について厚さを測定し、測定された測定値の平均を算出することによって求めることができる。
- [0053] フィルム状接着剤1を150℃、30分の条件で硬化させたときの硬化物の150℃における貯蔵弾性率は、40 MPa以上、45 MPa以上、50 MPa以上、55 MPa以上、60 MPa以上、65 MPa以上、70 MPa以上、75 MPa以上、80 MPa以上、85 MPa以上、90 MPa以上、95 MPa以上、又は100 MPa以上であってよい。当該貯蔵弾性率が40 MPa以上であると、薄膜化による半導体チップの脆さをカバーすることができ、結果として、チップクラックの発生を抑制することが可能となる。当該貯蔵弾性率の上限は、特に制限されないが、例えば、500 MPa以下、300 MPa以下、又は250 MPa以下であってよい。
- [0054] 本明細書において、フィルム状接着剤を150℃、30分の条件で硬化させたときの硬化物の150℃における貯蔵弾性率は、例えば、以下の方法によって測定することができる。厚さ10 μm のフィルム状接着剤を複数積層することによって厚さを160 μm 程度とし、これを幅4 mm×長さ33 mmのサイズにすることによって測定用の試料を作製する。作製した試料を150℃、30分の条件で硬化させた後、硬化後の試料を動的粘弾性測定装置にセットし、引張荷重をかけて、周波数10 Hz、昇温速度3℃/分、及び温度範囲30～300℃の条件で測定する温度依存性測定モードにて、粘弾性を測定する。ここで、150℃のときの貯蔵弾性率の値を150℃における貯蔵弾性率とする。
- [0055] フィルム状接着剤1の60～160℃の範囲における最低溶融粘度は、例えば、3000 Pa・s以下であってよい。最低溶融粘度が3000 Pa・s以下であると、フィルム状接着剤の流動性が向上し、埋め込み性が向上する傾向がある。最低溶融粘度は、例えば、2800 Pa・s以下、2500

$\text{Pa} \cdot \text{s}$ 以下、又は $2200 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下であってもよい。最低溶融粘度の下限は、例えば、 $500 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上、 $700 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上、又は $900 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上であってもよい。

- [0056] フィルム状接着剤 1 の 100°C におけるずり粘度（溶融粘度）は、埋め込み性により優れる観点から、例えば、 $3000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下であってもよい。
 100°C におけるずり粘度（溶融粘度）は、例えば、 $2800 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下又は $2600 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下であってもよい。 100°C におけるずり粘度（溶融粘度）の下限は、例えば、 $500 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上、 $800 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上、又は $1000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上であってもよい。

- [0057] 本明細書において、 $60 \sim 160^\circ\text{C}$ の範囲における最低溶融粘度又は 100°C におけるずり粘度（溶融粘度）は、以下のようにして測定することができる。まず、フィルム状接着剤を厚さが $1000 \mu\text{m}$ (1 mm) 以上となるようにラミネータで積層して積層体を得る。得られた積層体から直径 9 mm の円形の表面を有する測定サンプルを打ち抜き、得られた測定サンプルについて、粘弾性測定装置を用いて、測定温度 $60 \sim 160^\circ\text{C}$ 、昇温速度 $5^\circ\text{C}/\text{分}$ 、歪み 5% 、測定周波数 4 Hz 、及び初期荷重 10 g の条件で測定を行い、測定温度範囲内の最低値である最低溶融粘度及び 100°C における溶融粘度を導出する。

- [0058] 図 1 に示されるフィルム状接着剤 1（接着剤フィルム）は、（A）成分、（B）成分、（C）成分、（D）成分、（E）成分、（F）成分、その他の成分等を含有する接着剤組成物をフィルム状に成形してなるものである。このようなフィルム状接着剤 1 は、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。フィルム状接着剤 1 の形成においては、接着剤組成物と溶剤とを含むワニス（接着剤ワニス）を用いてもよい。接着剤ワニスを用いる場合は、含有成分を溶剤中で混合又は混練して接着剤ワニスを調製し、得られた接着剤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フィルム状接着剤 1 を得ることができる。

- [0059] 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

が、例えば、ポリエステルフィルム、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等であってよい。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、10～200 μm 又は20～170 μm であってよい。

[0060] 混合又は混練は、通常の攪拌機、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、これらを適宜組み合わせて行うことができる。

[0061] 接着剤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。

[0062] 接着剤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、使用した溶剤が十分に揮散する条件であれば特に制限はないが、50～150℃で、1～30分であってよい。

[0063] フィルム状接着剤1は、薄膜化が可能であることから、複数の半導体チップを積層してなる半導体装置の製造プロセスに好適に用いることができる。この場合、半導体装置は、スタックドMCPであってよく、三次元NAND型メモリであってもよい。

[0064] [ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルム]

図2は、ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムの一実施形態を示す模式断面図である。図2に示されるダイシング・ダイボンディングー一体型

フィルム10は、基材層2と、粘着剤層3と、上記のフィルム状接着剤1からなる接着剤層1Aとをこの順に備える。基材層2及び粘着剤層3で構成される積層体は、ダイシングフィルム4であり得る。このようなダイシング・ダイボンディングー体型フィルム10を用いると、半導体ウェハへのラミネート工程が1回となることから、作業の効率化が可能である。ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムは、フィルム状、シート状、テープ状等であってもよい。

[0065] ダイシングフィルム4は、基材層2と、基材層2上に設けられた粘着剤層3とを備えている。

[0066] 基材層2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、ポリエチレン酢酸ビニル等のプラスチックフィルムなどが挙げられる。これらの基材層2は、2種以上を組み合わせた多層フィルムであってもよい。これらの基材層2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、エッチング処理等の表面処理が行われていてもよい。

[0067] 粘着剤層3は、粘着剤からなる層である。粘着剤は、ダイシング工程においては半導体チップが飛散しない十分な粘着力を有し、その後の半導体チップのピックアップ工程においては半導体チップを傷つけない程度の低い粘着力を有するものであれば特に制限なく、ダイシングフィルムの分野で従来公知のものを使用することができる。粘着剤は、放射線硬化型又は非放射線硬化型のいずれであってもよい。非放射線硬化型粘着剤は、短時間の加圧で一定の粘着性を示す粘着剤である。一方、放射線硬化型粘着剤は、放射線（例えば、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。

[0068] ダイシングフィルム4（基材層2及び粘着剤層3）の厚さは、経済性及びフィルムの取扱い性の観点から、60～150 μ m又は70～130 μ mであってよい。

- [0069] ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルム10は、例えば、フィルム状接着剤1及びダイシングフィルム4を準備し、フィルム状接着剤1とダイシングフィルム4の粘着剤層3とを貼り合わせることによって得ることができる。また、ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルム10は、例えば、ダイシングフィルム4を準備し、上記のフィルム状接着剤1を形成する方法と同様に、接着剤組成物（接着剤ワニス）をダイシングフィルム4の粘着剤層3上に塗布することによっても得ることができる。
- [0070] フィルム状接着剤1とダイシングフィルム4の粘着剤層3とを貼り合わせる場合、ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルム10は、ロールラミネータ、真空ラミネータ等を用いて所定条件（例えば、室温（20℃）又は加熱状態）でダイシングフィルム4にフィルム状接着剤1をラミネートすることによって形成することができる。ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルム10は、連続的に製造ができ、効率に優れることから、加熱状態でロールラミネータを用いて形成してもよい。
- [0071] フィルム状接着剤及びダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムは、半導体装置の製造プロセスに用いられるものであってよく、複数の半導体チップを積層してなる半導体装置の製造プロセスに用いられるものであってもよい。フィルム状接着剤及びダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムは、半導体ウェハ又はすでに個片化されている半導体チップに、フィルム状接着剤又はダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムの接着剤層を貼り合わせて、回転刃、レーザー又は伸張による分断で接着剤片付き半導体チップを得る工程と、当該接着剤片付き半導体チップを、支持部材又は他の半導体チップ上に接着剤片を介して接着する工程とを含む半導体装置の製造プロセスに用いられるものであってよい。
- [0072] フィルム状接着剤は、複数の半導体チップを積層してなる半導体装置であるスタックドMCP（例えば、三次元NAND型メモリ）において、半導体チップ同士を接着するための接着剤としても好適に用いられる。
- [0073] フィルム状接着剤は、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保護シート、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等としても用いることができる。

[0074] フィルム状接着剤及びダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを用いて製造された半導体装置について、以下、図面を用いて具体的に説明する。なお、近年は様々な構造の半導体装置が提案されており、本実施形態のフィルム状接着剤及びダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの用途は、以下に説明する構造の半導体装置に限定されるものではない。

[0075] [半導体装置]

図3は、半導体装置の一実施形態を示す模式断面図である。図3に示される半導体装置100は、半導体チップ11（第1の半導体チップ）と、半導体チップ11を搭載する支持部材12と、接着部材15とを備えている。接着部材15は、半導体チップ11及び支持部材12の間に設けられ、半導体チップ11と支持部材12とを接着している。接着部材15は、接着剤組成物の硬化物（フィルム状接着剤の硬化物）である。半導体チップ11の接続端子（図示せず）はボンディングワイヤ13を介して外部接続端子（図示せず）と電氣的に接続され、封止材14によって封止されている。

[0076] 図4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4に示される半導体装置110において、一段目の半導体チップ11a（第1の半導体チップ）は、接着部材15a（接着剤組成物の硬化物（フィルム状接着剤の硬化物））によって、端子16が形成された支持部材12に接着され、一段目の半導体チップ11a上にさらに接着部材15b（接着剤組成物の硬化物（フィルム状接着剤の硬化物））によって二段目の半導体チップ11b（第2の半導体チップ）が接着されている。一段目の半導体チップ11a及び二段目の半導体チップ11bの接続端子（図示せず）は、ボンディングワイヤ13を介して外部接続端子と電氣的に接続され、封止材14によって封止されている。図4に示される半導体装置110は、図3に示される半導体装置100において、半導体チップ（11a）の表面上に積層された他の半導

体チップ（１１ｂ）をさらに備えているともいえる。

[0077] 図５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５に示される半導体装置１２０は、支持部材１２と、支持部材１２上に積層された半導体チップ１１ａ（第１の半導体チップ）、１１ｂ（第２の半導体チップ）、１１ｃ（第３の半導体チップ）、１１ｄ（第４の半導体チップ）とを備える。四つの半導体チップ１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄは、支持部材１２の表面に形成された接続端子（図示せず）との接続のために、横方向（積層方向と直交する方向）に互いにずれた位置に積層されている（図５参照）。半導体チップ１１ａは、接着部材１５ａ（接着剤組成物の硬化物（フィルム状接着剤の硬化物））によって支持部材１２に接着されており、三つの半導体チップ１１ｂ、１１ｃ、１１ｄの間にも、接着部材１５ｂ、１５ｃ、１５ｄ（接着剤組成物の硬化物（フィルム状接着剤の硬化物））がそれぞれ介在している。図５に示される半導体装置１２０は、図３に示される半導体装置１００において、半導体チップ（１１ａ）の表面上に積層された他の半導体チップ（１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ）をさらに備えているともいえる。

[0078] 以上、本開示の実施形態について半導体装置（半導体パッケージ）を詳細に説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、図５においては、四つの半導体チップが積層された態様の半導体装置を例示したが、積層する半導体チップの数はこれに限定されるものではない。また、図５においては、半導体チップが横方向（積層方向と直交する方向）に互いにずれた位置に積層されている態様の半導体装置を例示したが、半導体チップが横方向（積層方向と直交する方向）に互いにずれていない位置に積層されている態様の半導体装置であってもよい。

[0079] [半導体装置の製造方法]

図３、図４、及び図５に示される半導体装置（半導体パッケージ）は、半導体チップ（第１の半導体チップ）と支持部材との間、又は、半導体チップ（第１の半導体チップ）と半導体チップ（第２の半導体チップ）との間に上記のフィルム状接着剤を介在させ、半導体チップ（第１の半導体チップ）及

び支持部材、又は、半導体チップ（第1の半導体チップ）及び半導体チップ（第2の半導体チップ）を接着させる工程を備える方法によって得ることができる。より具体的には、半導体チップと支持部材との間、又は、半導体チップ（第1の半導体チップ）と半導体チップ（第2の半導体チップ）との間に上記のフィルム状接着剤を介在させ、これらを加熱圧着して両者を接着させ、その後、必要に応じて、熱硬化工程、ワイヤボンディング工程、封止材による封止工程、はんだによるリフローを含む加熱溶融工程等を経ることによって得ることができる。

[0080] 半導体チップ（第1の半導体チップ）と支持部材との間、又は、半導体チップ（第1の半導体チップ）と半導体チップ（第2の半導体チップ）との間にフィルム状接着剤を介在させる方法としては、後述のように、予め接着剤片付き半導体チップを作製した後、支持部材又は他の半導体チップに貼り付ける方法であってよい。

[0081] 次に、図2に示されるダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを用いた半導体装置の製造方法の一実施形態について説明する。なお、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムによる半導体装置の製造方法は、以下に説明する半導体装置の製造方法に限定されるものではない。

[0082] 半導体装置の製造方法の一実施形態は、は、例えば、上記のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの接着剤層に半導体ウェハを貼り付ける工程（ラミネート工程）と、接着剤層を貼り付けた半導体ウェハを切断することによって、複数の個片化された接着剤片付き半導体チップを作製する工程（ダイシング工程）と、接着剤片付き半導体チップとして、第1の半導体チップ及び第1の接着剤片を有する第1の接着剤片付き半導体チップを支持部材に第1の接着剤片を介して接着する工程（接着剤片付き半導体チップを支持部材に接着剤片を介して接着する工程）（第1の接着工程）とを備える。半導体装置の製造方法の他の実施形態は、例えば、上記のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムと、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの接着剤層上に設けられた、半導体ウェハを個片化してなる複数の半導

体チップとを備える積層体を準備する工程（積層体準備工程）と、複数の半導体チップ同士の間隙を通して、接着剤層に対してレーザーを照射し、接着剤層を個片化することによって接着剤片付き半導体チップを作製する工程（接着剤層個片化工程）と、接着剤片付き半導体チップとして、第1の半導体チップ及び第1の接着剤片を有する第1の接着剤片付き半導体チップを支持部材に前記第1の接着剤片を介して接着する工程（接着剤片付き半導体チップを支持部材に接着剤片を介して接着する工程）（第1の接着工程）とを備える。

[0083] 半導体装置の製造方法は、接着剤片付き半導体チップとして、第2の半導体チップ及び第2の接着剤片を有する第2の接着剤片付き半導体チップを、支持部材に接着された第1の接着剤片付き半導体チップにおける第1の半導体チップの表面に、第2の接着剤片を介して接着する工程（他の接着剤片付き半導体チップを、支持部材に接着された半導体チップの表面に、他の前記接着剤片付き半導体チップが有する接着剤片を介して接着する工程）（第2の接着工程）をさらに備えていてもよい。

[0084] ラミネート工程は、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム10における接着剤層1Aに半導体ウェハを圧着し、これを接着保持させて貼り付ける工程である。本工程は、圧着ロール等の押圧手段によって押圧しながら行ってもよい。

[0085] 半導体ウェハとしては、例えば、単結晶シリコン、多結晶シリコン、各種セラミック、ガリウムヒ素等の化合物半導体などが挙げられる。

[0086] ダイシング工程は、半導体ウェハのダイシングを行う工程である。これによって、半導体ウェハを所定のサイズに切断して、複数の個片化された接着剤片付き半導体チップを製造することができる。ダイシングは、例えば、半導体ウェハの回路面側から常法に従って行うことができる。また、本工程では、例えば、ダイシングフィルムまで切り込みを設けるフルカットと呼ばれる方式、半導体ウェハに半分切り込みを設け、冷却化して引っ張ることによって分断する方式、レーザーによって分断する方式等を採用できる。本工程

で用いるダイシング装置としては、特に限定されず、従来公知のものを用いることができる。

[0087] 半導体チップは、例えば、回路層と半導体層（例えば、単結晶シリコン、多結晶シリコン、各種セラミック、ガリウムヒ素等の化合物半導体）とから構成される。半導体チップとしては、例えば、ＩＣ（集積回路）等が挙げられる。支持部材としては、例えば、４２アロイリードフレーム、銅リードフレーム等のリードフレーム；ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等のプラスチックフィルム；ガラス不織布等基材にポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等のプラスチックを含浸、硬化させた変性プラスチックフィルム；アルミナ等のセラミックスなどが挙げられる。

[0088] 積層体準備工程は、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムと、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの接着剤層上に設けられた、半導体ウェハを個片化してなる複数の半導体チップとを備える積層体を準備する工程である。本工程では、所定の構成を有する積層体が得られるのであればその作製方法は特に制限されない。積層体は、例えば、半導体ウェハの回路形成面上に、ダイシングラインに沿って溝を形成する工程（工程（ａ））と、溝が形成された半導体ウェハの回路形成面とは反対側の裏面を、少なくとも溝に達する深さまで研削して、複数の半導体チップを作製する工程（工程（ｂ））と、複数の半導体チップの裏面に、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの接着剤層を貼り付ける工程（工程（ｃ））とを含む方法によって作製される積層体であってよい。

[0089] 工程（ａ）では、半導体ウェハの回路形成面上に、ダイシングラインに沿って溝を形成する。半導体ウェハとしては、例えば、上記と同様のものが例示できる。半導体ウェハは、通常、回路形成面と、回路形成面とは反対側の裏面とを有している。

[0090] 半導体ウェハの厚さは、半導体チップの厚さよりも大きい。半導体ウェハの厚さは、例えば、５０～３０００μｍ、１００～２０００μｍ、又は２００～１５００μｍであってよい。

- [0091] 溝は、半導体ウェハのダイシングラインに沿って、ダイシングブレードを用いてハーフカットダイシングを実施することによって形成される。ハーフカットダイシングとは、半導体ウェハを完全に切断しないように、所定の深さまで切断することを意味する。ダイシングブレードによるハーフカットダイシングは、市販のダイシングソーを用いて行うことができる。溝は、例えば、平面視において格子状をなすように、半導体ウェハの回路形成面上に形成される。
- [0092] 工程（b）では、溝が形成された半導体ウェハの回路形成面とは反対側の裏面を、少なくとも溝に達する深さまで研削して、複数の半導体チップを作製する。
- [0093] 工程（b）においては、まず、溝が形成された半導体ウェハの回路形成面上に、バックグラインドテープを貼り付ける。バックグラインドテープは、当該分野で使用されるバックグラインドテープを使用でき、例えば、紫外線硬化型粘着剤を含む粘着剤層を備えるバックグラインドテープであってよい。
- [0094] 続いて、溝が形成された半導体ウェハの裏面を研削する。溝が形成された半導体ウェハの裏面研削は、一般的なグラインダーを用いて行うことができる。このように裏面を研削することによって、半導体ウェハの厚さよりも薄い厚さの複数の半導体チップを作製することができる。半導体チップは、通常、回路形成面と、回路形成面とは反対側の裏面とを有している。半導体チップの厚さは、半導体ウェハの厚さよりも小さい。半導体チップの厚さは、例えば、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ であってよく、 $20 \sim 100 \mu\text{m}$ であってもよい。なお、半導体チップの厚さはすべて同じであっても、互いに異なってもよい。
- [0095] 工程（c）では、上記で得られた複数の半導体チップの裏面に、上記のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの接着剤層を貼り付ける。このようにして、基材層と、粘着剤層と、接着剤層と、複数の半導体チップと、バックグラインドテープとをこの順序で有する積層体Aを得ることができる。

。

- [0096] 続いて、バックグランドテープを積層体Aから剥離することによって、積層体を得ることができる。バックグランドテープが紫外線硬化型粘着剤を含む粘着剤層を備える場合、バックグランドテープの粘着剤層に紫外線を照射し、粘着剤層を硬化させて粘着力を低下させることによって、バックグランドテープを積層体Aから効率よく剥離することができる。
- [0097] 接着剤層個片化工程は、複数の半導体チップ同士の間の間隙を通して、接着剤層に対してレーザーを照射し、接着剤層を個片化することによって、半導体チップ及び接着剤片を有する接着剤片付き半導体チップを作製する。
- [0098] 半導体ウェハを個片化してなる複数の半導体チップは、通常、複数の半導体チップ同士の間に間隙を有している。間隙を通して、接着剤層に対してレーザーを照射することによって、半導体チップの平面視の形状と同様の形状を有する接着剤層片を得ることができる。
- [0099] レーザーの照射は、例えば、半導体チップ側から複数の半導体チップ同士の間の間隙を通して実施される。レーザーの照射は、市販のレーザーソーを用いて実施することができる。レーザーの周波数は、例えば、30～250 kHz、50～200 kHz、又は80～120 kHzであってよい。レーザーの出力は、例えば、0.05～2.0 W、0.1～1.0 W、又は0.2～0.5 Wであってよい。レーザーの照射における送り速度は、例えば、20～500 mm/s、50～400 mm/s、又は100～300 mm/sであってよい。
- [0100] 半導体装置の製造方法は、必要に応じて、ピックアップ工程を備えていてもよい。ピックアップ工程は、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム又はダイシングフィルムに接着固定された接着剤片付き半導体チップを剥離するために、接着剤片付き半導体チップのピックアップを行う工程である。ピックアップの方法としては、特に限定されず、従来公知の種々の方法を採用できる。このような方法としては、例えば、個々の接着剤片付き半導体チップをダイシング・ダイボンディング一体型フィルム又はダイシングフィ

ルム側からニードルによって突き上げ、突き上げられた接着剤片付き半導体チップをピックアップ装置によってピックアップする方法等が挙げられる。

[0101] ここでピックアップは、粘着剤層が放射線（例えば、紫外線）硬化型の場合、該粘着剤層に放射線を照射した後に行うことができる。これによって、粘着剤層の接着剤片に対する粘着力が低下し、接着剤片付き半導体チップの剥離が容易になる。その結果、接着剤片付き半導体チップを損傷させることなく、ピックアップが可能となる。

[0102] 第1の接着工程は、ダイシングによって形成された第1の接着剤片付き半導体チップを、半導体チップを搭載するための支持部材に第1の接着剤片を介して接着する工程である。半導体装置の製造方法は、必要に応じて、第2の接着剤片付き半導体チップを、支持部材に接着された半導体チップの表面に第2の接着剤片を介して接着する工程（第2の接着工程）を備えていてもよい。接着はいずれも圧着によって行うことができる。圧着条件としては、特に限定されず、適宜必要に応じて設定することができる。圧着条件は、例えば、80～160℃の温度、5～15Nの荷重、1～10秒の時間であってよい。なお、支持部材は、上記と同様の支持部材を例示することができる。

[0103] 半導体装置の製造方法は、必要に応じて、接着剤片（第1の接着剤片付き半導体チップにおける第1の接着剤片、及び、第2の接着剤片付き半導体チップにおける第2の接着剤片）又はフィルム状接着剤をさらに熱硬化させる工程（熱硬化工程）を備えていてもよい。半導体チップ（第1の半導体チップ）及び支持部材、並びに、半導体チップ（第1の半導体チップ）及び半導体チップ（第2の半導体チップ）を接着している接着剤片（第1の接着剤片付き半導体チップにおける第1の接着剤片、及び、第2の接着剤片付き半導体チップにおける第2の接着剤片）をさらに熱硬化させることによって、より強固に接着固定が可能となる。熱硬化を行う場合、圧力を同時に加えて硬化させてもよい。本工程における加熱温度は、接着剤片を構成成分によって適宜変更することができる。加熱温度は、例えば、60～200℃又は10

0～180℃であってよい。なお、温度又は圧力は、段階的に変更しながら行ってもよい。加熱時間は、例えば、1～120分又は15～60分であってよい。

[0104] 半導体装置の製造方法は、必要に応じて、第1の半導体チップ及び第2の半導体チップと支持部材とをボンディングワイヤで電氣的に接続する工程、より具体的には、半導体チップ上の電極パッドと支持部材の端子部（インナーリード）の先端とをボンディングワイヤで電氣的に接続する工程（ワイヤボンディング工程）を備えていてもよい。ボンディングワイヤとしては、例えば、金線、アルミニウム線、銅線等が用いられる。ワイヤボンディングを行う際の温度は、80～250℃又は80～220℃の範囲内であってよい。加熱時間は数秒～数分であってよい。ワイヤボンディングは、上記温度範囲内で加熱された状態で、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の併用によって行ってもよい。

[0105] 半導体装置の製造方法は、必要に応じて、封止材によって半導体チップを封止する工程（封止工程）を備えていてもよい。本工程は、支持部材に搭載された半導体チップ又はボンディングワイヤを保護するために行われる。本工程は、封止用の樹脂（封止樹脂）を金型で成型することによって行うことができる。封止樹脂としては、例えばエポキシ系の樹脂であってよい。封止時の熱及び圧力によって支持部材及び残渣が埋め込まれ、接着界面での気泡による剥離を防止することができる。

[0106] 半導体装置の製造方法は、必要に応じて、封止工程で硬化不足の封止樹脂を完全に硬化させる工程（後硬化工程）を備えていてもよい。封止工程において、接着剤片が熱硬化されない場合でも、本工程において、封止樹脂の硬化とともに接着剤片を熱硬化させて接着固定が可能になる。本工程における加熱温度は、封止樹脂の種類によって適宜設定することができ、例えば、165～185℃の範囲内であってよく、加熱時間は0.5～8時間程度であってよい。

[0107] 半導体装置の製造方法は、必要に応じて、支持部材に接着された接着剤片

付き半導体チップに対して、リフロー炉を用いて加熱する工程（加熱溶融工程）を備えていてもよい。本工程では支持部材上に、樹脂封止した半導体装置を表面実装してもよい。表面実装の方法としては、例えば、プリント配線板上に予めはんだを供給した後、温風等によって加熱溶融し、はんだ付けを行うリフローはんだ付けなどが挙げられる。加熱方法としては、例えば、熱風リフロー、赤外線リフロー等が挙げられる。また、加熱方法は、全体を加熱するものであってもよく、局部を加熱するものであってもよい。加熱温度は、例えば、240～280℃の範囲内であってよい。

実施例

[0108] 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。

[0109] [フィルム状接着剤の作製]

（実施例1～6及び比較例1、2）

＜接着剤ワニスの調製＞

表1に示す成分及び含有量（単位：質量部）で、（A）成分、（B）成分、（D）成分、及び（E）成分からなる混合物にシクロヘキサノンを加え、攪拌混合した。これに、表1に示す成分及び含有量（単位：質量部）で、（C）成分を加えて攪拌し、（F）成分をさらに加えて、各成分が均一になるまで攪拌して、実施例1～6及び比較例1、2の接着剤ワニスを調製した。なお、表1に示す各成分は下記のことを意味し、表1に示す数値は溶媒等を除いた成分の質量部を意味する。

[0110] （A）成分：エポキシ樹脂

（A）成分：エポキシ樹脂

（Aa）成分：第1のエポキシ樹脂

（Aa-1）EXA-830CRP（商品名、DIC株式会社製、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、エポキシ当量：160g/eq、30℃で液状）

（Ab）成分：第2のエポキシ樹脂

（Ab-1）HP-4710（商品名、DIC株式会社製、上記の式（X）

で表されるエポキシ樹脂、エポキシ当量：170 g/e q、軟化点：85～105℃)

(Ab-2) N-500P-10 (商品名、DIC株式会社製、オークレゾールノボラック型エポキシ樹脂、エポキシ当量：204 g/e q、軟化点：75～85℃)

[0111] (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、フェニルアラキル型フェノール樹脂、水酸基当量：174 g/e q、軟化点：80℃)

[0112] (C) 成分：エラストマー

(C-1) HTR-860P-3CSP (商品名、ナガセケムテックス株式会社製、アクリルゴム、ガラス転移温度：-7℃、重量平均分子量：80万)

[0113] (D) 成分：無機フィラー

(D-1) シリカフィラー分散液(株式会社アドマテックス製、シリカフィラーのシクロヘキサノン分散液、平均粒径：100 nm)

[0114] (E) 成分：カップリング剤

(E-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)

(E-2) A-1160 (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-ウレイドプロピルトリエトキシシラン)

[0115] (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)

[0116] <フィルム状接着剤の作製>

実施例1～6及び比較例1、2の接着剤ワニス(500メッシュのフィルターでろ過し、真空脱泡した。支持フィルムとして、厚さ38 μm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

脱泡後の接着剤ワニスにPETフィルム上に塗布した。塗布した接着剤ワニスを、90℃で5分、続いて130℃で5分加熱乾燥し、Bステージ状態にある実施例1～6及び比較例1、2のフィルム状接着剤を得た。フィルム状接着剤は、実施例及び比較例ごとに、2種類の厚さ（3μm及び10μm）のものを準備した。フィルム状接着剤の厚さは、接着剤ワニスの塗布量によって調整した。

[0117] [フィルム状接着剤の評価]

＜耐破断性の評価＞

支持フィルム（PETフィルム）上に設けられた、厚さ3μmの実施例1～6及び比較例1、2のフィルム状接着剤を、長さ100mm及び幅20mmに切り出し、これを試験片とした。試験片のフィルム状接着剤側の端部にセロハンテープを貼り付け、フィルム状接着剤をセロハンテープごと、支持フィルム（PETフィルム）から剥離し、剥離したフィルム状接着剤の状態を観察した。フィルム状接着剤が全て破断なく剥離できた場合を耐破断性に優れるとして「A」、8割以上破断なく剥離できた場合を「B」、8割未満で破断した場合を「C」と評価した。表1に結果を示す。

[0118] ＜ずり粘度（溶融粘度）の測定＞

実施例1～6及び比較例1、2のフィルム状接着剤を、それぞれ複数枚70℃で貼り合わせ、1000μm（1mm）以上の厚さを有する積層体を形成した。積層体から直径9mmの円形の表面を有する測定サンプルを打ち抜き、測定サンプルを直径8mmの円形アルミプレート治具上に取り付けた。ARES（ティー・エイ・インスツルメント・ジャパン株式会社製）を用い、測定サンプルのずり粘度を以下の条件で測定した。測定結果から、60～160℃の範囲内でのずり粘度の最低値（最低溶融粘度）及び100℃におけるずり粘度を導出した。最低溶融粘度及び100℃におけるずり粘度は、数値が小さい（例えば、3000Pa・s以下（最低溶融粘度）、及び、3000Pa・s以下（100℃におけるずり粘度））ほど、流動性が高く、埋め込み性に優れることを意味する。表1に結果を示す。

(測定条件)

- ・ 測定温度：60～160℃
- ・ 昇温速度：5℃／分
- ・ 歪み：5%
- ・ 周波数：4 Hz
- ・ 初期荷重：10 g

[0119] <硬化後の高温貯蔵弾性率の測定>

実施例1～6及び比較例1、2のフィルム状接着剤を用いて、硬化後の高温貯蔵弾性率を測定した。硬化後の高温貯蔵弾性率は、以下の方法で測定した。すなわち、厚さ10μmのフィルム状接着剤を複数積層することによって厚さを約160μmとし、これを幅4mm×長さ33mmのサイズにすることによって測定用の試料を作製した。作製した試料を150℃、30分の条件で硬化させた後、硬化後の試料を動的粘弾性測定装置（Rheogel E-4000、株式会社ユービーエム製）にセットし、引張り荷重をかけて、周波数10Hz、昇温速度3℃／分、及び温度範囲30～300℃の条件で測定する温度依存性測定モードにて、粘弾性を測定し、150℃のときの貯蔵弾性率の値を高温貯蔵弾性率とした。高温貯蔵弾性率は、数値が大きい（例えば、40MPa以上）ほど、チップクラックの発生を抑制できることを意味する。表1に結果を示す。

[0120]

[表1]

	比較例 1	比較例 2	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
	10.4	10.4	24.6	12.0	15.0	16.0	19.0	7.0
(A)	—	—	—	—	—	—	—	6.0
	28.6	16.9	9.9	24.0	23.5	19.5	16.1	23.1
(B)	30.7	22.2	30.2	28.8	31.3	29.2	29.6	28.7
(C)	25.0	45.0	30.0	35.0	30.0	30.0	30.0	35.0
(D)	5.1	5.1	5.1	—	—	5.1	5.1	—
	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
(E)	—	0.18	—	—	—	—	—	—
(F)	0.11	0.11	0.16	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15
(C)/[(A)+(B)]*100 (質量部)	35.9	91.0	46.4	54.0	43.0	46.4	46.4	54.0
耐破断性	C	A	A	A	A	A	A	B
最低熔融粘度 (Pa・s)	1036	5628	1519	1551	974	1529	1545	2073
100℃ずり粘度 (Pa・s)	1964	6325	2114	2126	1536	2301	2304	2558
高温(150℃)貯蔵弾性率 (MPa)	14.5	12.3	17.0	71.0	204.8	73.5	40.2	未測定

[0121] 表 1 に示すとおり、エラストマーの含有量が所定の要件を満たす実施例 1 ～ 6 のフィルム状接着剤は、エラストマーの含有量が所定の要件を満たさない比較例 1、2 のフィルム状接着剤に比べて、耐破断性及び埋め込み性の両方の点で優れていた。また、実施例 2 ～ 5 のフィルム状接着剤は、硬化後の高温貯蔵弾性率が十分に高く、チップクラックの発生を抑制できることが示唆された。これらの結果から、本開示のフィルム状接着剤は、薄膜化した場合においても、耐破断性及び埋め込み性に優れることが確認された。

符号の説明

[0122] 1 …フィルム状接着剤、1 A …接着剤層、2 …基材層、3 …粘着剤層、4 …ダイシングフィルム、1 0 …ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム、1 1, 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c, 1 1 d …半導体チップ、1 2 …支持部材、1 3 …ボンディングワイヤ、1 4 …封止材、1 5, 1 5 a, 1 5 b, 1 5 c, 1 5 d …接着部材、1 6 …端子、1 0 0, 1 1 0, 1 2 0 …半導体装置。

請求の範囲

- [請求項1] エポキシ樹脂と、フェノール樹脂と、エラストマーとを含有し、無機フィラーをさらに含有していてもよい、フィルム状接着剤であって、
- 前記無機フィラーの含有量が、フィルム状接着剤の全量を基準として、0～10質量%であり、
- 前記エラストマーの含有量が、フィルム状接着剤の全量を基準として、20～50質量%であり、
- 前記エラストマーの含有量が、前記エポキシ樹脂及び前記フェノール樹脂の総量100質量部に対して、40～60質量部である、フィルム状接着剤。
- [請求項2] 前記エポキシ樹脂及び前記フェノール樹脂の合計の含有量が、フィルム状接着剤の全量を基準として、40～80質量%である、請求項1に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項3] 前記エポキシ樹脂が、軟化点が40℃以下である第1のエポキシ樹脂を含み、
- 前記第1のエポキシ樹脂の含有量が、フィルム状接着剤の全量を基準として、5～30質量%である、請求項1又は2に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項4] 前記エポキシ樹脂が、軟化点が40℃超である第2のエポキシ樹脂をさらに含み、
- 前記第2のエポキシ樹脂の軟化点が、120℃以下である、請求項3に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項5] 前記無機フィラーの平均粒径が、150nm以下である、請求項1又は2に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項6] 前記フィルム状接着剤において、60～160℃の範囲における最低熔融粘度が、3000Pa・s以下であり、かつ、100℃におけるずり粘度が、3000Pa・s以下である、

- 請求項 1 又は 2 に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項7] 前記フィルム状接着剤を 150℃、30 分の条件で硬化させたときの硬化物の 150℃における貯蔵弾性率が 40 MPa 以上である、
請求項 1 又は 2 に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項8] 前記フィルム状接着剤の厚さが、1～15 μm である、
請求項 1 又は 2 に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項9] 複数の半導体チップを積層してなる半導体装置の製造プロセスに用いられる、
請求項 1 又は 2 に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項10] 前記半導体装置が三次元 NAND 型メモリである、
請求項 9 に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項11] 基材層と、粘着剤層と、請求項 1 又は 2 に記載のフィルム状接着剤からなる接着剤層とをこの順に備える、
ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。
- [請求項12] 半導体チップと、
前記半導体チップを搭載する支持部材と、
前記半導体チップ及び前記支持部材の間に設けられ、前記半導体チップと前記支持部材とを接着する、請求項 1 又は 2 に記載のフィルム状接着剤の硬化物と、
を備える、
半導体装置。
- [請求項13] 前記半導体チップの表面上に積層された、前記半導体チップとは異なる半導体チップをさらに備える、
請求項 12 に記載の半導体装置。
- [請求項14] 請求項 11 に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの前記接着剤層を半導体ウェハに貼り付ける工程と、
前記接着剤層を貼り付けた前記半導体ウェハを切断することによって、複数の個片化された接着剤片付き半導体チップを作製する工程と

、
前記接着剤片付き半導体チップとして、第1の半導体チップ及び第1の接着剤片を有する第1の接着剤片付き半導体チップを支持部材に前記第1の接着剤片を介して接着する工程と、
を備える、
半導体装置の製造方法。

[請求項15] 前記接着剤片付き半導体チップとして、第2の半導体チップ及び第2の接着剤片を有する第2の接着剤片付き半導体チップを、前記支持部材に接着された前記第1の接着剤片付き半導体チップにおける前記第1の半導体チップの表面に、前記第2の接着剤片を介して接着する工程をさらに備える、
請求項14に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項16] 請求項11に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムと、前記ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの前記接着剤層上に設けられた、半導体ウェハを個片化してなる複数の半導体チップとを備える積層体を準備する工程と、
前記複数の半導体チップ同士の間の間隙を通して、前記接着剤層に対してレーザーを照射し、前記接着剤層を個片化することによって接着剤片付き半導体チップを作製する工程と、
前記接着剤片付き半導体チップとして、第1の半導体チップ及び第1の接着剤片を有する第1の接着剤片付き半導体チップを支持部材に前記第1の接着剤片を介して接着する工程と、
を備える、
半導体装置の製造方法。

[請求項17] 前記積層体が、
前記半導体ウェハの回路形成面上に、ダイシングラインに沿って溝を形成する工程と、
前記溝が形成された前記半導体ウェハの前記回路形成面とは反対側

の裏面を、少なくとも前記溝に達する深さまで研削して、前記複数の半導体チップを作製する工程と、

前記複数の半導体チップの裏面に、前記ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムの前記接着剤層を貼り付ける工程と、

を含む方法によって作製される積層体である、

請求項 16 に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項18] 前記接着剤片付き半導体チップとして、第2の半導体チップ及び第2の接着剤片を有する第2の接着剤片付き半導体チップを、前記支持部材に接着された前記第1の接着剤片付き半導体チップにおける前記第1の半導体チップの表面に、前記第2の接着剤片を介して接着する工程をさらに備える、

請求項 16 に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項19] 第1の半導体チップと支持部材との間、又は、第1の半導体チップと前記第1の半導体チップと異なる第2の半導体チップとの間に、請求項 1 又は 2 に記載のフィルム状接着剤を介在させ、前記第1の半導体チップ及び前記支持部材、又は、前記第1の半導体チップ及び前記第2の半導体チップを接着させる工程を備える、

半導体装置の製造方法。