

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] 従来、半導体装置は以下の工程を経て製造される。まず、ダイシング用粘着シートに半導体ウェハを貼り付け、その状態で半導体ウェハを半導体チップに個片化する（ダイシング工程）。その後、ピックアップ工程、圧着工程、及びダイボンディング工程等が実施される。特許文献1には、ダイシング工程において半導体ウェハを固定する機能と、ダイボンディング工程において半導体チップを基板と接着させる機能とを併せ持つ粘接着フィルム（ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム）が開示されている。ダイシング工程において、半導体ウェハ及び接着剤層を個片化することによって、接着剤付き半導体チップを得ることができる。

[0003] 近年、電力の制御等を行うパワー半導体装置と称されるデバイスが普及している。パワー半導体装置は供給される電流に起因して熱が発生し易く、優れた放熱性が求められる。特許文献2には、硬化前の放熱性より硬化後の放熱性が高い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：特開2008-218571号公報

特許文献2：特許第6396189号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、半導体装置の製造において、半導体パッケージの小型化及び高集積化が進んでいる中で、半導体パッケージの発熱の抑制のため、高い放熱性を有するフィルム状接着剤が求められている。高い放熱性を達成するためには、高い熱伝導率を有するフィラーを高充填する必要がある。しかし、フィルム状接着剤に多くのフィラーを配合すると、カバーフィルムであるポリエチレンフィルムとの密着性が落ちてしまう現象が発生した。フィルム状接着剤の高い放熱性の性能を保ちつつ、密着性の悪化を改善する課題があった。

[0006] 本開示は放熱性に優れる半導体装置を製造するのに有用であり且つ優れた密着性を有するフィルム状接着剤を提供する。また、本開示はフィルム状接着剤を備えるダイシング・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を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは上記課題を解決すべく、金属粒子を含有する条件下において、フィルム状接着剤が含有する各樹脂成分の量について最適化を行うとともに、フィルム状接着剤に関する各種パラメータと密着性との相関関係に着目して鋭意検討した結果、以下の発明を完成するに至った。

[0008] 本開示は以下の発明に関する。

[1] 金属粒子、エポキシ樹脂、フェノール樹脂及びエラストマーを含むフィルム状接着剤であって、

前記金属粒子の含有量が、前記フィルム状接着剤の質量を基準として、80.0質量%以上であり、

前記エポキシ樹脂が、25℃において液状である第一のエポキシ樹脂と、25℃において固形である第二のエポキシ樹脂とを含み、

前記金属粒子の含有量を100質量部としたとき、前記第一のエポキシ樹脂の含有量が4.0～5.5質量部である、フィルム状接着剤。

[2] 前記第二のエポキシ樹脂の含有量を1質量部としたとき、前記第一の

エポキシ樹脂の含有量が1.5質量部以上である、[1]に記載のフィルム状接着剤。

[3] 前記金属粒子の含有量が、前記フィルム状接着剤の体積を基準として、26～38体積%である、[1]又は[2]に記載のフィルム状接着剤。

[4] 前記金属粒子が銀粒子である、[1]～[3]のいずれか一つに記載のフィルム状接着剤。

[5] 前記エポキシ樹脂の前記フェノール樹脂に対する当量比が1.2以上である、[1]～[4]のいずれか一つに記載のフィルム状接着剤。

[6] 厚さが5～40 μm である、[1]～[5]のいずれか一つに記載のフィルム状接着剤。

[7] 170℃で3時間にわたって熱硬化させた後の25℃ $\pm$ 1℃における熱伝導率が7W/(m $\cdot$ K)以上である、[1]～[6]のいずれか一つに記載のフィルム状接着剤。

[8] 基材層と、第一の接着剤層と、第二の接着剤層とをこの順序で備える積層構造を有し、

前記第二の接着剤層が[1]～[7]のいずれか一つに記載のフィルム状接着剤で構成されている、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。

[9] 前記第二の接着剤層を覆うように設けられたカバーフィルムをさらに備える、[8]に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。

[10] 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、

前記半導体チップと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接着部材と、

を備え、

前記接着部材が[1]～[7]のいずれか一つに記載のフィルム状接着剤の硬化物である、半導体装置。

[11] [8]又は[9]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第二の接着剤層に半導体ウェハに貼り付ける工程と、

前記半導体ウェハと前記第二の接着剤層の積層体を個片化することによって、半導体チップと接着剤片とによって構成された接着剤片付き半導体チップを得る工程と、

前記接着剤片を介して支持部材に対して前記半導体チップを接着する工程と、

を備える、半導体装置の製造方法。

発明の効果

- [0009] 本開示によれば、放熱性に優れる半導体装置を製造するのに有用であり且つ優れた密着性を有するフィルム状接着剤が提供される。また、本開示によれば、フィルム状接着剤を備えるダイシング・ダイボンディングー一体型フィルム、並びに半導体装置及びその製造方法が提供される。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]図1はフィルム状接着剤の一実施形態を模式的に示す断面図である。
[図2]図2はダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムの一実施形態を模式的に示す断面図である。
[図3]図3(a)～図3(f)は半導体装置を製造するための一連の工程を模式的に示す断面図である。
[図4]図4は半導体装置の一実施形態を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0011] 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。
- [0012] 本明細書中、「～」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、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。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、本明細書において、「(メタ) アクリレート」とは、アクリレート、及び、それに対応するメタクリレートの少なくとも一方を意味する。「(メタ) アクリロイル」等の他の類似の表現においても同様である。また、「(ポリ)」とは「ポリ」の接頭語がある場合とない場合の双方を意味する。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。

- [0013] 図1は本実施形態に係るフィルム状接着剤を模式的に示す断面図である。この図に示されるフィルム状接着剤10Aは、熱硬化性であり、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)状態となるものである。フィルム状接着剤10Aは、支持フィルム20上に設けられている。フィルム状接着剤10Aは、例えば、半導体チップと支持部材との接着又は半導体チップ同士の接着に使用されるダイボンディングフィルムとして使用される。
- [0014] 支持フィルム20としては、特に制限されないが、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミド等のフィルムなどが挙げられる。支持フィルム20は、離型処理が施されていてもよい。支持フィルム20の厚さは、例えば、10～200 μm 又は20～170 μm である。
- [0015] フィルム状接着剤10Aは、金属粒子、エポキシ樹脂、フェノール樹脂及びエラストマーを含み、金属粒子の含有量が、フィルム状接着剤の質量を基準として、80.0質量%以上であり、エポキシ樹脂が、25℃において液状である第一のエポキシ樹脂と、25℃において固形である第二のエポキシ

樹脂とを含み、金属粒子の含有量を100質量部としたとき、第一のエポキシ樹脂の含有量が4.0～5.5質量部である。第一のエポキシ樹脂と第二のエポキシ樹脂とを併用することで、金属粒子の含有量が80.0質量%以上であっても、フィルム状接着剤の優れた密着性を達成することができる。より優れた密着性を達成する観点から、第二のエポキシ樹脂の含有量を1質量部としたとき、第一のエポキシ樹脂の含有量を1.5質量部以上としてもよく、1.5～2.0質量部であってもよく、1.6～1.8質量部であってもよい。金属粒子の含有量を100質量部としたとき、第二のエポキシ樹脂の含有量は、例えば、2.0～4.0質量部であり、2.1～3.8質量部であってもよく、2.2～3.5質量部であってもよい。

[0016] フィルム状接着剤10Aは、上記成分の他に、カップリング剤及び硬化促進剤をさらに含んでもよい。以下、場合により、金属粒子について「(A)成分」といい、熱硬化性樹脂について「(B)成分」といい、硬化剤について「(C)成分」といい、エラストマーについて「(D)成分」といい、カップリング剤について「(E)成分」といい、硬化促進剤について「(F)成分」という。以下、各成分について説明する。

[0017] (A)成分：金属粒子

(A)成分としての金属粒子は、フィルム状接着剤を半導体装置に適用したときに放熱性を高めるための成分である。

[0018] (A)成分としては、例えば、アルミニウム、ニッケル、錫、ビスマス、インジウム、亜鉛、鉄、銅、銀、金、パラジウム、白金等の金属を含む粒子が挙げられる。(A)成分は、1種の金属から構成される金属粒子であってもよく、2種以上の金属から構成される金属粒子であってもよい。2種以上の金属から構成される金属粒子は、金属粒子の表面を当該金属粒子とは異なる金属で被覆した金属被覆金属粒子であってもよい。(A)成分は、例えば、導電性粒子であってもよい。

[0019] 導電性粒子は、例えば、電気伝導率(0℃)が $40 \times 10^6 \text{ S/m}$ 以上である金属から構成される金属粒子であってもよい。このような導電性粒子を用い

ることによって、放熱性をより一層向上させることができる。電気伝導率（ 0°C ）が $40 \times 10^6 \text{ S/m}$ 以上である金属としては、例えば、金（ $49 \times 10^6 \text{ S/m}$ ）、銀（ $67 \times 10^6 \text{ S/m}$ ）、銅（ $65 \times 10^6 \text{ S/m}$ ）等が挙げられる。電気伝導率（ 0°C ）は、 $45 \times 10^6 \text{ S/m}$ 以上又は $50 \times 10^6 \text{ S/m}$ 以上であってもよい。すなわち、導電性粒子（又は（A）成分としての金属粒子）は、銀及び／又は銅から構成されている金属粒子であることが好ましい。

[0020] 導電性粒子は、例えば、熱伝導率（ 20°C ）が $250 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 以上である金属から構成される金属粒子であってよい。このような導電性粒子を用いることによって、放熱性をより一層向上させることができる。熱伝導率（ 20°C ）が $250 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 以上である金属としては、例えば、金（ $295 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ ）、銀（ $418 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ ）、銅（ $372 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ ）等が挙げられる。熱伝導率（ 20°C ）は、 $300 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 以上又は $350 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 以上であってもよい。すなわち、導電性粒子（又は（A）成分としての金属粒子）は、銀及び／又は銅から構成されている金属粒子であることが好ましい。

[0021] （A）成分は、電気伝導率及び熱伝導率の点に優れ、酸化され難いことから、銀粒子であってよい。銀粒子は、例えば、銀から構成される粒子（銀単独で構成される粒子）又は金属粒子（銅粒子等）の表面を銀で被覆した銀被覆金属粒子であってもよい。銀被覆金属粒子としては、例えば、銀被覆銅粒子等が挙げられる。（A）成分は、銀から構成される粒子であってよい。

[0022] （A）成分としての銀粒子は、特に制限されないが、例えば、還元法によって製造された銀粒子（還元剤を用いた液相（湿式）還元法によって製造された銀粒子）、アトマイズ法によって製造された銀粒子等が挙げられる。（A）成分としての銀粒子は、還元法によって製造された銀粒子であってよい。

[0023] 還元剤を用いた液相（湿式）還元法においては、通常、凝集又は融着防止、並びに、粒径制御の観点から表面処理剤（滑剤）が添加されている。還元

剤を用いた液相還元法（湿式還元法）によって製造された銀粒子は、表面処理剤（滑剤）によって表面が被覆されている。そのため、還元法によって製造された銀粒子は、表面処理剤で表面処理された銀粒子ということもできる。表面処理剤は、オレイン酸（融点：13.4℃）、ミリスチン酸（融点：54.4℃）、パルミチン酸（融点：62.9℃）、ステアリン酸（融点：69.9℃）等の脂肪酸化合物、オレイン酸アミド（融点：76℃）、ステアリン酸アミド（融点：100℃）等の脂肪酸アミド化合物、ペンタノール（融点：-78℃）、ヘキサノール（融点：-51.6℃）、オレイルアルコール（融点：16℃）、ステアリルアルコール（融点：59.4℃）等の脂肪族アルコール化合物、オレアニトリル（融点：-1℃）等の脂肪族ニトリル化合物などが挙げられる。表面処理剤は、融点が低く（例えば、融点100℃以下）、有機溶媒への溶解性が高い表面処理剤であってよい。

[0024] (A) 成分の形状は、特に制限されず、例えば、フレーク状、樹脂状、球状等であってよく、球状であってもよい。(A) 成分の形状が球状であると、フィルム状接着剤の表面粗さ(Ra)が改善され易い傾向にある。

[0025] (A) 成分は、平均粒径が0.01~10μmである金属粒子（好ましくは導電性粒子、より好ましくは銀粒子）であってよい。金属粒子の平均粒径が0.01μm以上であると、接着剤ワニスを作製したときの粘度上昇を防ぎことができる、所望の量の金属粒子をフィルム状接着剤に含有させることができる、フィルム状接着剤の被着体への濡れ性を確保してより良好な接着性を発揮させることができる等の効果が奏される傾向にある。金属粒子の平均粒径が10μm以下であると、フィルム成形性により優れ、金属粒子の添加による放熱性をより向上させることができる傾向にある。また、金属粒子の平均粒径が10μm以下であることによって、フィルム状接着剤の厚さをより薄くすることができ、さらに半導体チップを高積層化することができる傾向にある。これに加え、フィルム状接着剤から金属粒子が突き出すことによる半導体チップのクラックの発生を防止することができる傾向にある。(A) 成分としての金属粒子の平均粒径は、0.1μm以上、0.3μm以上

、又は $0.5\mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $8.0\mu\text{m}$ 以下、 $7.0\mu\text{m}$ 以下、 $6.0\mu\text{m}$ 以下、 $5.0\mu\text{m}$ 以下、 $4.0\mu\text{m}$ 以下、又は $3.0\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0026] なお、本明細書において、(A)成分としての金属粒子の平均粒径は、金属粒子全体の体積に対する比率（体積分率）が50%のときの粒径（レーザー50%粒径（D50））を意味する。平均粒径（D50）は、レーザー散乱型粒径測定装置（例えば、マイクロトラック）を用いて、水中に金属粒子を懸濁させた懸濁液をレーザー散乱法によって測定することによって求めることができる。

[0027] 本発明者らの検討によると、フィルム状接着剤が(A)成分を含有する場合、フィルム状接着剤の 110°C におけるずり粘度及び貯蔵弾性率が段差埋込性の良否に対して相関性が高いことが見出された。以下の条件(i)及び条件(ii)の少なくとも一方を満たすフィルム状接着剤は、放熱性に優れた半導体装置を製造することができるとともに、優れた段差埋込性を有するものとなる。フィルム状接着剤は条件(i)及び条件(ii)の両方の条件を満たしていてもよい。

・条件(i)： 110°C におけるずり粘度が $35000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下である。

・条件(ii)： 265°C における貯蔵弾性率が 700MPa 以下である。

[0028] フィルム状接着剤の 110°C におけるずり粘度は、例えば、 $35000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、 $28000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下、 $26000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下、 $25000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下、 $24000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下、 $22000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下、 $20000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下、 $18000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下、又は $15000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であってもよい。フィルム状接着剤の 110°C におけるずり粘度の下限は、特に制限されないが、例えば、 $3000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上、 $5000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上、 $6000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上、又は $7000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上であってもよい。

[0029] 110°C におけるずり粘度は、以下の方法によって測定された値を意味す

る。まず、フィルム状接着剤を所定のサイズに切断し、複数枚のフィルム片を用意する。次いで、これらのフィルム片を70℃のホットプレート上でゴムロールを用いてラミネートし、厚さ300 μ mの積層体を用意する。次いで、この積層体を ϕ 10mmのパンチで打ち抜いて試料を得る。この試料のずり粘度を回転式粘弾性測定装置（ティー・エイ・インスツルメント・ジャパン株式会社製、商品名：ARESDA）を用いて以下の条件で測定する。温度が110℃であるときのずり粘度の値を110℃におけるずり粘度とする。なお、ギャップセット時において、試料にかかる荷重が10gとなるようにギャップを調節する。

（測定条件）

ディスクプレート：アルミニウム製、8mm ϕ

測定周波数：1Hz

昇温速度：5℃/分

ひずみ：5%

測定温度：35～180℃

初期荷重：10g

[0030] フィルム状接着剤の35℃と265℃における貯蔵弾性率は、700MPa以下であり、650MPa以下、600MPa以下、500MPa以下、450MPa以下、又は400MPa以下であってもよい。フィルム状接着剤の110℃における貯蔵弾性率（の下限は、特に制限されないが、例えば、250MPa以上、300MPa以上、又は350MPa以上であってもよい。

[0031] 110℃における貯蔵弾性率は、以下の方法によって測定された値を意味する。まず、フィルム状接着剤を所定のサイズに切断し、複数枚のフィルム片を用意する。次いで、これらのフィルム片を70℃のホットプレート上でゴムロールを用いてラミネートし、厚さ200 μ mの積層体を用意する。次いで、この積層体を110℃で1時間にわたって加熱した後、170℃で3時間にわたって加熱を行うことによって熱硬化させる。これによって得られ

た硬化体を4mm×30mmに切り出して試料を得る。この試料の貯蔵弾性率を回転式粘弾性測定装置（例えば、ティー・エイ・インスツルメント・ジャパン株式会社製、商品名：ARES-RDA）を用いて以下の条件で測定する。温度が35℃及び110℃であるときの値をそれぞれ35℃及び110℃における貯蔵弾性率とする。

（測定条件）

基本周波数：10Hz

測定モード：歪み依存性

昇温速度：3℃/分

測定温度：30～270℃

[0032] フィルム状接着剤の110℃におけるずり粘度の値は、例えば、以下の方法によって小さくすることができる。

- ・（A）成分の含有量を少なくする（（A）成分以外の成分の含有量を多くする）。
- ・（A）成分、（B）成分、（C）成分、及び（D）成分の合計量に対する（B）成分及び（C）成分の合計量の割合を大きくする。
- ・軟化点が90℃以下である（B）成分又は（C）成分を使用する。
- ・分子量の小さい（D）成分を使用する。

[0033] （A）成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、80.0質量%以上であり、81.0質量%以上、82.0質量%以上、又は83.0質量%以上であってもよい。（A）成分の含有量が80.0質量%以上であると、フィルム状接着剤の熱伝導率が向上し、半導体装置の放熱性がより向上する傾向にある。（A）成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、例えば、85.0質量%以下、84.5質量%以下、又は84.0質量%以下であってよい。（A）成分の含有量が85.0質量%以下であると、フィルム状接着剤に他の成分をより充分に含有させることができる。これによって、フィルム状接着剤の110℃におけるずり粘度及び貯蔵弾性率を所定に範囲に調整し易くなり、フィルム状接着剤は、段差埋込性に

より優れる傾向にある。

[0034] (A) 成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、26.0体積%以上であってよく、27.0体積%以上、28.0体積%以上、29.0体積%以上、30.0体積%以上、31.0体積%以上、又は32.0体積%以上であってよい。(A) 成分の含有量がフィルム状接着剤の全質量を基準として、26.0体積%以上であると、フィルム状接着剤の熱伝導率が向上し、半導体装置の放熱性がより向上する傾向にある。(A) 成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、例えば、38.0体積%以下、37.0体積%以下、36.5体積%以下、又は36.0体積%以下であってよい。(A) 成分の含有量が、フィルム状接着剤の全質量を基準として、38.0体積%以下であると、フィルム状接着剤に他の成分をより充分に含有させることができる。これによって、フィルム状接着剤の110℃におけるずり粘度及び265℃における貯蔵弾性率を所定に範囲に調整し易くなり、フィルム状接着剤は、段差埋込性により優れる傾向にある。

[0035] (A) 成分の含有量(体積%)は、例えば、フィルム状接着剤の密度を x (g/cm^3)、(A) 成分の密度を y (g/cm^3)、フィルム状接着剤中の(A) 成分の質量割合を z (質量%)としたとき、下記式(1)から算出することができる。なお、フィルム状接着剤中の(A) 成分の質量割合は、例えば、熱重量示差熱分析装置(TG-DTA)を用いて、熱重量分析を行うことによって求めることができる。また、フィルム状接着剤および(A) 成分の密度は比重計を用いて、質量と比重とを測定することで求めることができる。

$$(A) \text{ 成分の含有量 (体積\%)} = (x/y) \times z \quad (1)$$

TG-DTAの測定条件：温度範囲30～600℃(昇温速度30℃/分)、600℃で20分維持

Air流量：300mL/分

熱重量示差熱分析装置：セイコーインスツル株式会社製、TG-DTA 220

比重計：アルファーマラージュ株式会社製、EW-300SG

[0036] (B) 成分：熱硬化性樹脂

(B) 成分は、加熱等によって、分子間で三次元的な結合を形成し硬化する性質を有する成分であり、硬化後に接着作用を示す成分である。(B) 成分は、エポキシ樹脂であってよい。エポキシ樹脂は、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。エポキシ樹脂は、分子内に2以上のエポキシ基を有しているものであってよい。

[0037] エポキシ樹脂としては、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、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、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。

[0038] エポキシ樹脂は、軟化点が90℃以下であるエポキシ樹脂を含んでいてもよい。軟化点が90℃以下であるエポキシ樹脂を含むことによって、110℃においてエポキシ樹脂が十分に液化化することから、フィルム状接着剤の110℃におけるずり粘度を所定に範囲に調整し易くなる傾向にある。

[0039] なお、本明細書において、軟化点とは、JIS K7234に準拠し、環球法によって測定される値を意味する。

[0040] エポキシ樹脂は、25℃において液状のエポキシ樹脂（以下、場合により「第一のエポキシ樹脂」という。）と、25℃において固形のエポキシ樹脂（以下、場合により「第二のエポキシ樹脂」という。）とを含む。エポキシ樹脂における第一のエポキシ樹脂及び第二のエポキシ樹脂の含有量は、例えば、90質量%以上であり、95質量%以上であってもよい。エポキシ樹脂

は第一のエポキシ樹脂及び第二のエポキシ樹脂のみによって構成されていてもよい。

[0041] エポキシ樹脂の一部が第一のエポキシ樹脂であることによって、フィルム状接着剤の表面粗さ（ R_a ）が改善され易い傾向にある。第二のエポキシ樹脂の含有量を1質量部としたとき、第一のエポキシ樹脂の含有量は、1.5以上、又は1.6以上であってよく、2.0以下、1.9以下、又は1.8以下であってよい。このような含有量にすることによって、フィルム状接着剤の密着性が向上し、その結果、カバーフィルムの剥離を高度の抑制することができる。第一の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）、YDF-8170C（商品名、日鉄ケミカル&マテリアル株式会社）等が挙げられる。

[0042] エポキシ樹脂のエポキシ当量は、特に制限されないが、90～300 g/eq又は110～290 g/eqであってよい。エポキシ樹脂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ワニスの流動性を確保し易い傾向にある。

[0043] (B)成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、1.0質量%以上、3.0質量%以上、5.0質量%以上、又は7.0質量%以上であってよく、15.0質量%以下、14.0質量%以下、13.0質量%以下、12.0質量%以下、又は11.0質量%以下であってよい。

[0044] エポキシ樹脂のフェノール樹脂に対する当量比は、特に制限されないが、1.2以上、又は1.3以上であってよく、1.5以下であってよい。

[0045] (C)成分：硬化剤

(C)成分は、(B)成分の硬化剤として作用する成分であり、具体的にはエポキシ樹脂硬化剤である。(C)成分としては、例えば、フェノール樹脂（フェノール系硬化剤）、酸無水物系硬化剤、アミン系硬化剤、イミダゾール系硬化剤、ホスフィン系硬化剤、アゾ化合物、有機過酸化物等が挙げられる。(B)成分がエポキシ樹脂である場合、(C)成分は、取り扱い性、

保存安定性、及び硬化性の観点から、フェノール樹脂であってよい。

[0046] フェノール樹脂は、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。フェノール樹脂としては、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）ピ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、ピ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が挙げられる。

[0047] フェノール樹脂は、軟化点が90℃以下であるフェノール樹脂を含んでいてもよい。軟化点が90℃以下であるフェノール樹脂を含むことによって、110℃においてフェノール樹脂が十分に液状化することから、フィルム状接着剤の110℃におけるずり粘度及び貯蔵弾性率を所定に範囲に調整し易くなる傾向にある。

[0048] フェノール樹脂の水酸基当量は、40～300g/eq、70～290g/eq、又は100～280g/eqであってよい。フェノール樹脂の水酸基当量が40g/eq以上であると、フィルム状接着剤の貯蔵弾性率がより向上する傾向にあり、300g/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。

[0049] (B)成分であるエポキシ樹脂のエポキシ当量と(C)成分であるフェノール樹脂の水酸基当量との比((B)成分であるエポキシ樹脂のエポキシ当量/(C)成分であるフェノール樹脂の水酸基当量)は、硬化性の観点から、0.30/0.70～0.70/0.30、0.35/0.65～0.6

5/0.35、0.40/0.60~0.60/0.40、又は0.45/0.55~0.55/0.45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にある。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。

[0050] (C)成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、1.0質量%以上、3.0質量%以上、4.0質量%以上、又は5.0質量%以上であってよく、15.0質量%以下、12.0質量%以下、10.0質量%以下、又は9.0質量%以下であってよい。

[0051] (B)成分及び(C)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、13.0質量%以上であってよい。(B)成分及び(C)成分の合計の含有量が13.0質量%以上であると、フィルム状接着剤の110℃におけるずり粘度及び貯蔵弾性率を所定に範囲に調整し易くなり、フィルム状接着剤は、段差埋込性により優れる傾向にある。(B)成分及び(C)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、13.2質量%以上、13.5質量%以上、14.0質量%以上、14.5質量%以上、15.0質量%以上、又は15.5質量%以上であってもよい。(B)成分及び(C)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、30.0質量%以下、25.0質量%以下、23.0質量%以下、22.0質量%以下、21.0質量%以下、20.0質量%以下、又は18.0質量%以下であってもよい。

[0052] (D)成分：エラストマー

(D)成分としては、例えば、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フェノキシ樹脂、変性ポリフェニレンエーテル樹脂等が挙げられる。(D)成分は、これらの樹脂であって、架橋性官能基を有する樹脂であってよく、架橋性官能基を有するアクリル樹脂であってもよい。ここで、アクリル樹脂とは、(メタ)アクリレート((メタ)アクリル酸エステル)に由来する構成単位を含

む（メタ）アクリル（共）重合体を意味する。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水酸基、カルボキシ基等の架橋性官能基を有する（メタ）アクリレートに由来する構成単位を含む（メタ）アクリル（共）重合体であってよい。また、アクリル樹脂は、（メタ）アクリレートとアクリルニトリルとの共重合体等のアクリルゴムであってもよい。これらのエラストマーは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0053] アクリル樹脂の市販品としては、例えば、SG-P3溶剤変更品、SG-70L、SG-708-6、WS-023 EK30、SG-280 EK23、HTR-860P-3、HTR-860P-3CSP、HTR-860P-3CSP-3DB（いずれもナガセケムテックス株式会社製）等が挙げられる。

[0054] （D）成分としてのエラストマーのガラス転移温度（ T_g ）は、 $-50\sim 50^{\circ}\text{C}$ 又は $-30\sim 20^{\circ}\text{C}$ であってよい。 T_g が -50°C 以上であると、フィルム状接着剤のタック性が低くなるため取り扱い性がより向上する傾向にある。 T_g が 50°C 以下であると、フィルム状接着剤を形成する際の接着剤ワニスの流動性をより十分に確保できる傾向にある。ここで、（D）成分としてのエラストマーの T_g は、DSC（熱示差走査熱量計）（例えば、株式会社リガク製、商品名：Thermo Plus 2）を用いて測定した値を意味する。

[0055] （D）成分としてのエラストマーの重量平均分子量（ M_w ）は、5万～160万、10万～140万、又は30万～120万であってよい。（D）成分としてのエラストマーのガラス転移温度が5万以上であると、成膜性により優れる傾向にある。（D）成分の重量平均分子量が160万以下であると、フィルム状接着剤を形成する際の接着剤ワニスの流動性により優れる傾向にある。ここで、（D）成分としてのエラストマーの 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。

[0056] （D）成分としてのエラストマーの M_w の測定装置、測定条件等は、例え

ば、以下のとおりである。

ポンプ：L-6000（株式会社日立製作所製）

カラム：ゲルパック（Gel pack）GL-R440（日立化成株式会社製）、ゲルパック（Gel pack）GL-R450（日立化成株式会社製）、及びゲルパックGL-R400M（日立化成株式会社製）（各10.7mm（直径）×300mm）をこの順に連結したカラム

溶離液：テトラヒドロフラン（以下、「THF」という。）

サンプル：試料120mgをTHF5mLに溶解させた溶液

流速：1.75mL／分

- [0057] （D）成分の含有量は、フィルム状接着剤の全質量を基準として、15.0質量％以下、12.0質量％以下、10.0質量％以下、又は9.0質量％以下であってよい。（D）成分の含有量がフィルム状接着剤の全質量を基準として、15.0質量％以下であると、粘度が高くなり過ぎて段差埋込性が低下することを防ぐことができる。（D）成分の含有量の下限は、フィルム加工性の観点から、フィルム状接着剤の全質量を基準として、1.0質量％以上、1.5質量％以上、2.0質量％以上、2.5質量％以上、又は2.8質量％以上であってよい。

- [0058] （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。

- [0059] （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。

[0060] 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-ベンジルー2-メチルイミダゾール、1-シアノエチルー2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチルー2-メチルイミダゾール等が挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0061] 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。

[0062] (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、0.005～10質量%であってよい。

[0063] [フィルム状接着剤の製造方法]

図1に示されるフィルム状接着剤10Aの製造方法は特に制限されないが、例えば、(A)成分と、有機溶媒とを含有する原料ワニスとを混合し、(A)成分と、有機溶媒と、(B)成分と、(C)成分とを含有する接着剤ワニスを調製する工程（混合工程）と、接着剤ワニスをを用いて、フィルム状接着剤を形成する工程（形成工程）とを備える製造方法によって得ることができる。接着剤ワニスは、必要に応じて、(D)成分、(E)成分、(F)成分、その他の成分等をさらに含有していてもよい。

[0064] (混合工程)

混合工程は、(A)成分と、有機溶媒とを含有する原料ワニスを混合し、(A)成分と、有機溶媒と、(B)成分と、(C)成分とを含有する接着剤ワニスを調製する工程である。

[0065] 有機溶媒は、(A)成分以外の成分を溶解できるものであれば特に制限されない。有機溶媒としては、例えば、トルエン、キシレン、メシチレン、クメン、p-シメン等の芳香族炭化水素；ヘキサン、ヘプタン等の脂肪族炭化水素；メチルシクロヘキサンなどの環状アルカン；テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン等の環状エーテル；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、4-ヒドロキシ-4-メチルー2-ペンタノン等のケトン；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸メチ

ル、乳酸エチル、γ-ブチロラクトン、ブチルカルビトールアセテート、エチルカルビトールアセテート等のエステル；エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート等の炭酸エステル；N，N-ジメチルホルムアミド、N，N-ジメチルアセトアミド、N-メチル-2-ピロリドン等のアミド、ブチルカルビトール、エチルカルビトール等のアルコールなどが挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらのうち、有機溶媒は、表面処理剤の溶解性及び沸点の観点から、N，N-ジメチルホルムアミド、N，N-ジメチルアセトアミド、N-メチル-2-ピロリドン、ブチルカルビトール、エチルカルビトール、ブチルカルビトールアセテート、エチルカルビトールアセテート、又はシクロヘキサノンであってもよい。原料ワニス中の固形成分濃度は、原料ワニスの全質量を基準として、10～80質量%であってよい。

[0066] 原料ワニスは、例えば、攪拌機で使用する容器に各成分を添加することによって得ることができる。この場合、各成分の添加の順序は特に制限されず、各成分の性状に合わせて適宜設定することができる。

[0067] 混合は、ホモディスパー、スリーワンモーター、ミキシングローター、プラネタリー、らいかい機等の通常の攪拌機を適宜組み合わせて行うことができる。攪拌機は、原料ワニス又は接着剤ワニスの温度条件を管理できるヒーターユニット等の加温設備を備えていてもよい。混合にホモディスパーを用いる場合、ホモディスパーの回転数は4000回転/分以上であってよい。

[0068] 混合工程の混合温度は、特に制限されないが、50℃以上であってよい。混合工程の混合温度は、必要に応じて、加温設備等で加温してもよい。本発明者らの検討によると、混合工程の混合温度が50℃以上であると、例えば、銀粒子（好ましくは還元法によって製造された銀粒子）を用いた場合において、得られるフィルム状接着剤は、Cステージ状態において、銀粒子の焼結体を含むものとなり得ることが見出された。このような現象は、（A）成分として、還元法によって製造された銀粒子を用いたときにより顕著に発現する。このような現象が発現する理由は、必ずしも明らかではないが、本発

明者らは、以下のように考えている。(A)成分としての(還元剤を用いた液相(湿式)還元法によって製造された)銀粒子は、通常、表面処理剤(滑剤)によって表面が被覆されている。ここで、混合工程の混合温度が50℃以上であると、銀粒子を被覆している表面処理剤が解離して(還元状態にある)銀表面が露出し易くなると推測される。さらに、このような銀表面が露出した銀粒子同士は、直接接触し易いことから、フィルム状接着剤を硬化させる条件で加熱すると、銀粒子同士が焼結して銀粒子の焼結体を形成し易くなると推測される。これによって、フィルム状接着剤は、Cステージ状態において、銀粒子の焼結体を含むものになると考えられる。なお、アトマイズ法によって製造された銀粒子は、その製造方法上の特性により、銀粒子の表面に酸化銀膜で覆われている。本発明者らの検討によると、アトマイズ法によって製造された銀粒子を用いた場合、混合工程の混合温度が50℃以上であっても、得られるフィルム状接着剤は、Cステージ状態において、銀粒子の焼結体を含むものとなり難いことを確認している。混合工程の混合温度は、55℃以上、60℃以上、65℃以上、又は70℃以上であってもよい。混合工程の混合温度の上限は、例えば、120℃以下、100℃以下、又は80℃以下であってもよい。混合工程の混合時間は、例えば、1分以上、5分以上、又は10分以上であってもよく、60分以下、40分以下、又は20分以下であってもよい。

[0069] (B)成分、(C)成分、(D)成分、(E)成分、(F)成分、又はその他の成分は、各成分の性状に合わせて、任意の段階で接着剤ワニスに含有させることができる。これらの成分は、例えば、混合工程前に原料ワニスに添加することによって接着剤ワニスに含有させてもよいし、混合工程後に、接着剤ワニスに添加することによって含有させてもよい。(B)成分及び(C)成分は、混合工程前に原料ワニスに添加することによって接着剤ワニスに含有させることが好ましい。(D)成分は、混合工程前に原料ワニスに添加することによって接着剤ワニスに含有させてもよいし、混合工程後に、接着剤ワニスに添加することによって含有させてもよい。(E)成分及び(F)

）成分は、混合工程後に、接着剤ワニスに添加することによって含有させることが好ましい。混合工程後に、接着剤ワニスに添加する場合、添加後において、例えば、50℃未満の温度条件（例えば、室温（25℃））下で混合してもよい。この場合の条件は、室温（25℃）下で0.1～48時間であってよい。

[0070] 混合工程は、一実施形態において、（A）成分と、（B）成分と、（C）成分と、（D）成分と、有機溶媒とを含有する原料ワニスを、好ましくは50℃以上の混合温度で混合し、（A）成分と、（B）成分と、（C）成分と、（D）成分と、有機溶媒とを含有する接着剤ワニスを調製する工程であってよい。

[0071] このようにして、（A）成分と、有機溶媒と、（B）成分と、（C）成分とを含有する接着剤ワニスを調製することができる。接着剤ワニスは、調製後において、真空脱気等によってワニス中の気泡を除去してもよい。

[0072] 接着剤ワニス中の固形成分濃度は、接着剤ワニスの全質量を基準として、10～80質量%であってよい。

[0073] （形成工程）

形成工程は、接着剤ワニスを用いて、フィルム状接着剤を形成する工程である。フィルム状接着剤を形成する方法としては、例えば、接着剤ワニスを支持フィルムに塗布する方法等が挙げられる。

[0074] 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が挙げられる。

[0075] 接着剤ワニスを支持フィルムに塗布した後、必要に応じて、有機溶媒を加熱乾燥してもよい。加熱乾燥は、使用した有機溶媒が十分に揮発する条件であれば特に制限はないが、例えば、加熱乾燥温度は50～200℃であってよく、加熱乾燥時間は0.1～30分であってよい。加熱乾燥は、異なる加熱乾燥温度又は加熱乾燥時間で段階的に行ってもよい。

[0076] このようにして、フィルム状接着剤10Aを得ることができる。フィルム

状接着剤 10A の厚さは、用途に合わせて適宜調整することができるが、例えば、 $3\mu\text{m}$ 以上、 $5\mu\text{m}$ 以上、又は $10\mu\text{m}$ 以上であってよく、 $200\mu\text{m}$ 以下、 $100\mu\text{m}$ 以下、 $50\mu\text{m}$ 以下、 $40\mu\text{m}$ 以下、又は $30\mu\text{m}$ 以下であってよい。

[0077] C ステージ状態において、フィルム状接着剤 10A の熱伝導率 ($25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) は、 $1.5\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上であってよい。熱伝導率が $1.5\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上であると、半導体装置の放熱性がより優れる傾向にある。熱伝導率は、 $2.0\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上、 $2.5\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上、 $3.0\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上、 $3.5\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上、 $4.0\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上、 $4.5\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上、又は $5.0\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上であってもよい。フィルム状接着剤 10A の C ステージ状態における熱伝導率 ($25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) の上限は、特に制限されないが、 $30\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以下であってよい。なお、本明細書において、熱伝導率は、実施例に記載の方法で算出される値を意味する。また、フィルム状接着剤 10A を硬化させて C ステージ状態とするための条件は、例えば、加熱温度 170°C で加熱時間 3 時間とすることができる。

[0078] [ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム及びその製造方法]

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 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 100 は、基材層 40 と、第一の接着剤層 30 と、フィルム状接着剤 10A からなる第二の接着剤層 10 とをこの順に備えている。ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム 100 は、基材層 40 と基材層 40 上に設けられた第一の接着剤層 30 とを備えるダイシングテープ 50 と、ダイシングテープ 50 の第一の接着剤層 30 上に設けられた第二の接着剤層 10 とを備えているということもできる。ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム 100 は、フィルム状、シート状、テープ状等であってもよい。ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム 100 は、第二の接着剤層 10 における第一の接着剤層 30 とは反対側の表面上に支持フィルム 20 が備えら

れていてもよい。支持フィルム20の代わりにカバーフィルムが備えられていてもよい。カバーフィルムとして、支持フィルム20と同様の材質及び厚さのフィルムを使用することができる。

[0079] ダイシングテープ50における基材層40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プラスチックフィルムなどが挙げられる。基材層40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施されていてもよい。

[0080] ダイシングテープ50における第一の接着剤層30は、ダイシング時に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されず、ダイシングテープの分野で従来公知のものを使用することができる。第一の接着剤層30は、感圧型粘着剤からなる第一の接着剤層であっても、紫外線硬化型の粘着剤からなる第一の接着剤層であってもよい。第一の接着剤層が紫外線硬化型の粘着剤からなる第一の接着剤層である場合、第一の接着剤層は紫外線を照射することによって粘着性を低下させることができる。

[0081] ダイシングテープ50（基材層40及び第一の接着剤層30）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 μm 又は70～130 μm であってよい。

[0082] 図2に示されるダイシング・ダイボンディング一体型フィルム100は、フィルム状接着剤10A、並びに、基材層40及び基材層40上に設けられた第一の接着剤層30を備えるダイシングテープ50を準備する工程と、フィルム状接着剤10Aと、ダイシングテープ50の第一の接着剤層30とを貼り合わせる工程とを備える製造方法によって得ることができる。フィルム状接着剤10Aと、ダイシングテープ50の第一の接着剤層30とを貼り合わせる方法としては、公知の方法を用いることができる。

[0083] [半導体装置の製造方法]

図3(a)～図3(f)は半導体装置を製造するための一連の工程を模式的に示す断面図である。半導体装置の製造方法は、上記のダイシング・ダイボンディングー体型フィルム100の第二の接着剤層10に半導体ウェハWを貼り付ける工程(ウェハラミネート工程、図3(a)及び図3(b)参照)と、第二の接着剤層10を貼り付けた半導体ウェハWをダイシングすることによって、複数の個片化された接着剤片付き半導体チップ60を作製する工程(ダイシング工程、図3(c)参照)と、接着剤片付き半導体チップ60を支持部材80に接着剤片10aを介して接着する工程(半導体チップ接着工程、図3(f)参照)とを備えている。半導体装置の製造方法は、ダイシング工程と半導体チップ接着工程との間に、必要に応じて、第一の接着剤層30に対して(基材層40を介して)紫外線を照射する工程(紫外線照射工程、図3(d)参照)と、第一の接着剤層30aから接着剤片付き半導体チップ60をピックアップする工程(ピックアップ工程、図3(e)参照)と、支持部材80に接着された接着剤片付き半導体チップ60における接着剤片10aを熱硬化させる工程(熱硬化工程)とをさらに備えていてもよい。

[0084] (ウェハラミネート工程)

本工程では、まず、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム100を所定の装置に配置する。続いて、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム100の第二の接着剤層10に半導体ウェハWの表面Wsを貼り付ける(図3(a)及び図3(b)参照)。半導体ウェハWの回路面は、表面Wsとは反対側の面に設けられていてもよい。

[0085] 半導体ウェハW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)

本工程では、半導体ウェハW及び第二の接着剤層10をダイシングして個片化する(図3(c)参照)。接着剤片付き半導体チップ60は、半導体チ

チップW a及び接着剤片10 aを有する。半導体チップW aは半導体ウェハWが個片化されたものであり、接着剤片10 aは第二の接着剤層10が個片化されたものである。また、第一の接着剤層30の一部、又は、第一の接着剤層30の全部及び基材層40の一部が切断されてもよい。図3(c)に示す第一の接着剤層30 aは第一の接着剤層30が個片化されたものである。このようにダイシング・ダイボンディングー体型フィルム100はダイシングシートとしても機能する。

[0087] (紫外線照射工程)

第一の接着剤層30が紫外線硬化型の第一の接着剤層である場合、半導体装置の製造方法は、紫外線照射工程を備えていてもよい。本工程では、第一の接着剤層30に対して（基材層40を介して）紫外線を照射する（図3(d)参照）。紫外線照射において、紫外線の波長は200～400 nmであってよい。紫外線照射条件は、照度及び照射量をそれぞれ30～240 mW/cm²の範囲及び50～500 mJ/cm²の範囲であってよい。

[0088] (ピックアップ工程)

本工程では、基材層40をエキスパンドすることによって、個片化された接着剤片付き半導体チップ60を互いに離間させつつ、基材層40側からニードル72で突き上げられた接着剤片付き半導体チップ60を吸引コレット74で吸引して第一の接着剤層30 aからピックアップする（図3(e)参照）。第一の接着剤層30 aは接着剤片付き半導体チップ60をピックアップした後に基材層40上に残存し得る。本工程では、必ずしも基材層40をエキスパンドすることは必要ないが、基材層40をエキスパンドすることによってピックアップ性をより向上させることができる。

[0089] ニードル72による突き上げ量は、適宜設定することができる。さらに、極薄ウェハに対しても十分なピックアップ性を確保する観点から、例えば、2段又は3段の突き上げを行ってもよい。また、吸引コレット74を用いる方法以外の方法で接着剤片付き半導体チップ60をピックアップしてもよい。

[0090] (半導体チップ接着工程)

本工程では、ピックアップされた接着剤片付き半導体チップ60を、熱圧着によって、接着剤片10aを介して支持部材80に接着する(図3(f)参照)。支持部材80には、複数の接着剤片付き半導体チップ60を接着してもよい。

[0091] 熱圧着における加熱温度は、例えば、80～160℃であってよい。熱圧着における荷重は、例えば、5～50Nであってよい。熱圧着における加熱時間は、例えば、0.5～20秒であってよい。

[0092] (熱硬化工程)

本工程では、支持部材80に接着された接着剤片付き半導体チップ60における接着剤片10aを熱硬化させる。半導体チップWaと支持部材80とを接着している接着剤片10a又は接着剤片の硬化物10acを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。また、(A)成分が銀粒子(好ましくは還元法によって製造された銀粒子)である場合、接着剤片10a又は接着剤片の硬化物10acを熱硬化させることによって、銀粒子の焼結体がより一層得られ易くなる傾向にある。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10aの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℃、80～190℃、又は100～180℃であってよい。加熱時間は、例えば、1～120分、5～100分、10～80分、又は15～60分であってよい。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。

[0093] 接着剤片10aは、半導体チップ接着工程又は熱硬化工程を経ることによって硬化して、接着剤片の硬化物10acとなり得る。(A)成分が銀粒子(好ましくは還元法によって製造された銀粒子)である場合、接着剤片の硬化物10acは、銀粒子の焼結体を含み得る。そのため、得られる半導体装置は、優れた放熱性を有するものとなり得る。

[0094] 半導体装置の製造方法は、必要に応じて、支持部材の端子部(インナーリ

ード)の先端と半導体素子上の電極パッド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。

[0095] 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素子を封止する工程(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素子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。

[0096] 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。

[0097] 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素子に対して、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。

[0098] [半導体装置]

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4に示される半導体装置200は、半導体チップW aと、半導体チップW aを搭載する支持部材80と、接着部材12とを備えている。接着部材12は、半導体チップW a及び支持部材80の間に設けられ、半導体チップW aと支持部材80とを接着している。接着部材12は、フィルム状接着剤の硬化物（接着剤の硬化物10 a c）である。半導体チップW aの接続端子（図示せず）はワイヤ70を介して外部接続端子（図示せず）と電氣的に接続されていてもよい。半導体チップW aは、封止材から形成される封止材層92によって封止されていてもよい。支持部材80の表面80 Aと反対側の面に、外部基板（マザーボード）（図示せず）との電氣的な接続用として、はんだボール94が形成されていてもよい。

[0099] 半導体チップW a（半導体素子）は、例えば、IC（集積回路）等であってよい。支持部材80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。

[0100] 半導体装置200は、接着部材として、上記フィルム状接着剤の硬化物を備えることから、優れた放熱性を有する。

実施例

[0101] 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。

[0102] （実施例1～4及び比較例1～3）

<接着剤ワニスの調製>

表1及び表2に示す記号及び組成比（単位：質量部）で、（A）成分、（

B) 成分、(C) 成分、及び(D) 成分に、有機溶媒としてのシクロヘキサノンを加え、原料ワニス进行調製した。当該原料ワニスをホモディスペー(田島化学機械株式会社製、T. K. HOMO MIXER MARK II)を用いて、70℃の混合温度条件で4000回転/分で20分攪拌し、接着剤ワニスを得た。次いで、接着剤ワニスを20~30℃になるまで放置した後、接着剤ワニスに(E) 成分及び(F) 成分を添加し、スリーワンモーターを用いて250回転/分で終夜攪拌した。このようにして、実施例1~4及び比較例1~3の(A) 成分、(B) 成分、(C) 成分、及び(D) 成分の合計の含有量が、61質量%の接着剤ワニスを調製した。

[0103] なお、表1及び表2の各成分の記号は下記のことを意味する。

[0104] (A) 成分：金属粒子

A1：銀粒子AG-3-1F(商品名、DOWAエレクトロニクス株式会社製、形状：球状、平均粒径(レーザー50%粒径(D_{50}))：1.5 μm)

[0105] (B) 成分：熱硬化性樹脂

B1：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：159 g/eq、25℃で液状)

B2：N-500P-10(商品名、DIC株式会社製、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/eq、軟化点：84℃)

[0106] (C) 成分：硬化剤

C1：MEH-7800M(商品名、明和化学株式会社製、フェニルアラキル型フェノール樹脂、水酸基当量：174 g/eq、軟化点：80℃)

[0107] (D) 成分：エラストマー

D1：SG-P3溶剤変更品(商品名、ナガセケムテックス株式会社製、アクリルゴム、重量平均分子量：80万、 T_g ：15℃)

[0108] (E) 成分：カップリング剤

E1：Z-6119(商品名、東レダウコーニング、ウレイドプロピルトリアルコキシシラン)

[0109] (F) 成分：硬化促進剤

F 1 : 1 B 2 M Z (商品名、四国化成工業株式会社製、1-ベンジル-2-メチル-1H-イミダゾール)

[0110] <体積%の算出>

(A) 成分の含有量 (体積%) は、フィルム状接着剤の密度を x (g/cm^3)、(A) 成分の密度を y (g/cm^3)、フィルム状接着剤中の (A) 成分の質量割合を z (質量%) としたとき、下記式 (1) から算出した。なお、フィルム状接着剤中の (A) 成分の質量割合は、熱重量示差熱分析装置 (TG-DTA) を用いて、熱重量分析を行うことによって求めた。また、フィルム状接着剤および (A) 成分の密度は比重計を用いて、質量と比重とを測定することで求めた。

$$(A) \text{ 成分の含有量 (体積\%)} = (x/y) \times z \quad (1)$$

TG-DTAの測定条件：温度範囲 30～600℃ (昇温速度 30℃/分)、600℃で20分維持

Air流量：300mL/分

熱重量示差熱分析装置：セイコーインスツル株式会社製、TG/DTA 220

比重計：アルファーマラージュ株式会社製、EW-300SG

[0111] <積層体の作製>

実施例 1～4 及び比較例 1～3 の接着剤ワニスを用いてフィルム状接着剤を作製した。各接着剤ワニスについて真空脱泡を行い、その後の接着剤ワニスを、支持フィルムである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 (厚さ：38 μm) 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分の2段階で加熱乾燥したのちにポリエチレン (PE) フィルム (厚さ：) をフィルム状となった接着剤の上に積層し、PETフィルム上に、Bステージ状態にある厚さ25 μm の実施例 1～4 及び比較例 1～3 のフィルム状接着剤、その上にPEフィルムを備える積層体を得た。また、このときの実施例 1～4 及び比較例 1～3 のフィル

ム状接着剤におけるエポキシ樹脂とフェノール樹脂の当量比は1.25であった。

[0112] <フィルム状接着剤の110℃におけるずり粘度の測定>

実施例1～4及び比較例1～3のフィルム状接着剤（厚さ：25 μ m）をそれぞれ所定のサイズに切断し、12枚のフィルム片を用意した。次いで、12枚のフィルム片のフィルム片を70℃のホットプレート上でゴムロールを用いてラミネートし、厚さが300 μ mである積層体を用意した。次いで、積層体を ϕ 10mmのパンチで打ち抜いて試料を作製し、作製した試料を、回転式粘弾性測定装置（ティー・エイ・インスツルメント・ジャパン株式会社製、商品名：ARES-RDA）を用いて以下の測定条件で、110℃におけるずり粘度を測定した。なお、ギャップセット時は、試料にかかる荷重が10gとなるようにギャップを調節した。結果を表1及び表2に示す。

（測定条件）

ディスクプレート：アルミ製、8mm ϕ

測定周波数：1Hz

昇温速度：5℃/分

ひずみ：5%

測定温度：35～180℃

初期荷重：10g

[0113] <貯蔵弾性率の評価>

（評価用サンプルの作製）

実施例1～4及び比較例1～3のフィルム状接着剤をそれぞれ複数枚ゴムロールにて貼り合わせて、200 μ m以上の厚さの積層フィルムを作製した。次いで、積層フィルムを定温乾燥機の中110℃で1時間、さらに170℃、3時間加熱を行い、熱硬化させた積層品を4mm $\times$ 30mmに切り出し、貯蔵弾性率測定用サンプルを得た。

（評価用サンプルの貯蔵弾性率の評価）

得られたサンプルを、動的粘弾性評価装置（ユービーエム株式会社製、商

品名：R h e o g e l - E 4 0 0 0) を用いて以下の測定条件で、35℃と110℃における貯蔵弾性率を測定した。結果を表1及び表2に示す。

(測定条件)

基本周波数：10Hz

測定モード：歪み依存性

昇温速度：3℃/分

測定温度：30～270℃

[0114] <ダイシエ強度の評価>

(評価用サンプルの作製)

得られた一体型フィルムにおける半導体ウェハを5mm×5mmのサイズにダイシングによって個片化した後に、リードフレーム(LF810タブサゲ)を準備し、リードフレームを加熱するステージ温度70℃、圧着3sで仮圧着し、その後、加熱するステージ温度120℃、圧着時間5秒、圧着荷重0.01MPaの条件で、接着剤片付き半導体チップを、接着剤片を介してリードフレームに圧着した。その後、半導体チップが圧着されたリードフレームを温度110℃、加圧0.7MPaの条件下で1時間、さらにその後温度170℃、加圧0.7MPaの条件下で3時間加圧及び加熱を行い、接着剤片を熱硬化させることによって評価用サンプルを得た。

(評価用サンプルのダイシエ強度の評価)

ダイシエ強度測定装置(デিজ製)を用いて、ステージ温度265℃に設定、熱硬化させた評価用サンプルをステージに20秒静置し、その後破壊試験を行った、結果を表1に示す。

[0115] <90℃ピール強度の評価>

DAF/PE側：形成工程後の状態をカバーフィルムと張り合わせた状態で、20mm×100mmのサイズに切断した。その後、両面テープが付いている試験片を用意し、PETを剥がし、DAF面を両面テープと貼り付き、90℃ピール試験機(テスター産業製)を用い、室温(25℃)、剥離速度50mm/分の条件で、90℃ピール試験を行った。結果を表1に示す。

D A F / P E T 側：上記の方法とほぼ同じで、用意した両面テープが付いてある試験片に P E を剥がした D A F を両面テープに貼り付き、残りは上記と同じ。

[0116] <D A F / P E の貼り付きの評価>

成形工程が終わった状態のサンプルにおける目視で評価を行った。評価基準は以下のとおりとした。結果を表 1 に示す。

A：剥離がほとんど認められない。

B：多少の剥離が認められる。

C：広い範囲で剥離している。

[0117] <熱伝導率の測定>

(熱伝導率測定用フィルムの作製)

実施例 1～4 及び比較例 1～3 のフィルム状接着剤をそれぞれ複数枚ゴムロールにて貼り合わせて、 $200\mu\text{m}$ 以上の厚さの積層フィルムを作製した。次いで、積層フィルムを $1\text{cm}\times 1\text{cm}$ に切り出し、切り出した積層フィルムを定温乾燥機の中 110°C で 1 時間、さらに 170°C 、3 時間熱硬化させることによって、C ステージ状態にある熱伝導率測定用フィルムを得た。

[0118] (熱伝導率の算出)

熱伝導率測定用フィルムの厚さ方向の熱伝導率 λ は、下記式によって算出した。結果を表 1 及び表 2 に示す。

$$\text{熱伝導率 } \lambda \text{ (W / (m} \cdot \text{K))} = \text{熱拡散率 } \alpha \text{ (m}^2 \text{ / s)} \times \text{比熱 } C_p \text{ (J / (kg} \cdot \text{K))} \times \text{密度 } \rho \text{ (g / cm}^3\text{)}$$

なお、熱拡散率 α 、比熱 C_p 、及び密度 ρ は以下の方法によって測定した。熱伝導率 λ が大きいことは、半導体装置において、放熱性により優れることを意味する。

[0119] (熱拡散率 α の測定)

熱伝導率測定用フィルムの両面をグラファイトスプレーで黒化処理することによって、測定サンプルを作製した。測定サンプルを下記の測定装置を用いて、下記の条件でレーザーフラッシュ法（キセノンフラッシュ法）によ

て熱伝導率測定用フィルムの熱拡散率 α を求めた。

- ・測定装置：熱拡散率測定装置（ネッチ・ジャパン株式会社製、商品名：LFA447 nanoflash）
- ・パルス光照射のパルス幅：0.1ms
- ・パルス光照射の印加電圧：236V
- ・測定サンプルの処理：熱伝導率測定用フィルムの両面をグラファイトスプレーで黒化処理
- ・測定雰囲気温度：35℃

[0120]（比熱 C_p （25℃）の測定）

熱伝導率測定用フィルムの比熱 C_p （25℃）は、下記の測定装置を用いて、下記の条件で示差走査熱量測定（DSC）を行うことによって求めた。

- ・測定装置：示差走査熱量測定装置（株式会社パーキンエルマージャパン製、商品名：Pyris1）
- ・基準物質：サファイア
- ・昇温速度：10℃/分
- ・昇温温度範囲：35℃～75℃

[0121]（密度 ρ の測定）

熱伝導率測定用フィルムの密度 ρ は、下記の測定装置を用いて、下記の条件でアルキメデス法によって測定した。

- ・測定装置：電子比重計（アルファーマラージュ株式会社製、商品名：SD200L）
- ・水温：25℃

[0122]

[表1]

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
(A)成分	A1	82.00	83.00	84.00	85.00
(B)成分	B1	4.17	3.99	3.79	3.57
	B2	2.78	2.50	2.23	1.99
(C)成分	C1	5.65	5.29	4.93	4.57
(D)成分	D1	5.36	5.19	5.02	4.84
(E)成分	E1	0.025	0.025	0.025	0.025
(F)成分	F1	0.005	0.005	0.005	0.005
(A)成分の含有量[質量%]		82.0	83.0	84.0	85.0
(A)成分の含有量[体積%]		33.6	35.2	36.8	38.6
B1/A×100		5.0	4.8	4.5	4.2
B1/B2		1.5	1.6	1.7	1.8
DAF/PE の貼り付き状態		A	A	A	A
タシエ強度[MPa]		3.57	2.42	2.38	2.30
ずり粘度@110℃[Pa・s]		15623	23523	28872	31592
貯蔵弾性率 [MPa]	@35℃	4578.7	4975.6	4568.5	4721.2
	@265℃	430.7	582.7	634.8	689.6
熱伝導率[W/(m・k)]		9.5	13.0	14.7	18.6
90°ピール強度	DAF/PE	0.083	0.091	0.089	0.064
	DAF/PET	0.037	0.040	0.027	0.029

[0123] [表2]

		比較例 1	比較例 2	比較例 3
(A)成分	A1	80.00	85.00	86.00
(B)成分	B1	4.72	3.35	3.08
	B2	3.15	2.23	2.05
(C)成分	C1	6.39	4.54	4.17
(D)成分	D1	5.71	4.84	4.67
(E)成分	E1	0.025	0.025	0.025
(F)成分	F1	0.005	0.005	0.005
(A)成分の含有量[質量%]		80.0	85.0	86.0
(A)成分の含有量[体積%]		30.8	38.6	40.5
B1/A×100		5.9	3.9	3.5
B1/B2		1.5	1.5	1.5
DAF/PE の貼り付き状態		B	C	C
タシエ強度[MPa]		2.46	2.54	—
ずり粘度@110℃[Pa・s]		15623	20003	—
貯蔵弾性率 [MPa]	@35℃	—	—	—
	@265℃	—	—	—
熱伝導率[W/(m・k)]		7.1	20.7	2.34
90°ピール強度	DAF/PE	—	—	—
	DAF/PET	0.026	0.023	—

[0124] 表1及び表2中、「(A)成分の含有量[質量%]」及び「(A)成分の含有量[体積%]」はいずれも、フィルム状接着剤の全量((A)成分、(B)成分、(C)成分、(D)成分、(E)成分及び(F)成分の合計量)を基準とした。(A)成分の含有量が80.0質量%以上であり、 $B1/A \times 100$ の値が4.0~5.5の範囲である実施例1~4のフィルム状接着剤は、このような条件を満たさない比較例1~3のフィルム状接着剤に比べて、良好な熱伝導率を有するとともに、カバーフィルムとの密着性に優れていた。

[0125] 以上より、本開示のフィルム状接着剤が、放熱性に優れる半導体装置を製造することができるとともに、優れた密着性を有するものであることが確認された。

産業上の利用可能性

[0126] 本開示によれば、放熱性に優れる半導体装置を製造することができるとともに、優れた密着性を有するフィルム状接着剤が提供される。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が提供される。さらに、本開示によれば、このようなフィルム状接着剤又はダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを用いた半導体装置及びその製造方法が提供される。

符号の説明

[0127] 10…接着剤層、10A…フィルム状接着剤、10a…接着剤片、10ac…接着剤片の硬化物、12…接着部材、20…支持フィルム、30, 30a…第一の接着剤層、40…基材層、50…ダイシングテープ、60…接着剤片付き半導体チップ、70…ワイヤ、72…ニードル、74…吸引コレット、80…支持部材、92…封止材層、94…はんだボール、100…ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム、200…半導体装置、W…半導体ウェハ、Wa…半導体チップ。

請求の範囲

- [請求項1] 金属粒子、エポキシ樹脂、フェノール樹脂及びエラストマーを含むフィルム状接着剤であって、
前記金属粒子の含有量が、前記フィルム状接着剤の質量を基準として、80.0質量%以上であり、
前記エポキシ樹脂が、25℃において液状である第一のエポキシ樹脂と、25℃において固形である第二のエポキシ樹脂とを含み、
前記金属粒子の含有量を100質量部としたとき、前記第一のエポキシ樹脂の含有量が4.0～5.5質量部である、フィルム状接着剤。
- [請求項2] 前記第二のエポキシ樹脂の含有量を1質量部としたとき、前記第一のエポキシ樹脂の含有量が1.5質量部以上である、請求項1に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項3] 前記金属粒子の含有量が、前記フィルム状接着剤の体積を基準として、26～38体積%である、請求項1に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項4] 前記金属粒子が銀粒子である、請求項1に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項5] 前記エポキシ樹脂の前記フェノール樹脂に対する当量比が1.2以上である、請求項1に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項6] 厚さが5～40 μm である、請求項1に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項7] 170℃で3時間にわたって熱硬化させた後の25℃ $\pm$ 1℃における熱伝導率が7W/(m $\cdot$ K)以上である、請求項1に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項8] 前記エラストマーの含有量が、前記フィルム状接着剤の質量を基準として、15.0質量%以下である、請求項1に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項9] 基材層と、第一の接着剤層と、第二の接着剤層とをこの順序で備える積層構造を有し、

前記第二の接着剤層が請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載のフィルム状接着剤で構成されている、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。

[請求項10] 前記第二の接着剤層を覆うように設けられたカバーフィルムをさらに備える、請求項 9 に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。

[請求項11] 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、
前記半導体チップと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接着部材と、
を備え、
前記接着部材が、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載のフィルム状接着剤の硬化物である、半導体装置。

[請求項12] 請求項 9 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第二の接着剤層に半導体ウェハに貼り付ける工程と、
前記半導体ウェハと前記第二の接着剤層の積層体を個片化することによって、半導体チップと接着剤片とによって構成された接着剤片付き半導体チップを得る工程と、
前記接着剤片を介して支持部材に対して前記半導体チップを接着する工程と、
を備える、半導体装置の製造方法。