明　細　書

発明の名称 ：

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

技術分野

[0001] 本開示は、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム及びその製造方法、並びに半導体装置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・ダイボンディング一体型フィルム）が開示されている。ダイシング工程において、半導体ウェハ及びダイボンディングフィルムを個片化することによって、ダイボンディングフィルム片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ダイボンディングフィルムを備えるダイボンディングフィルム付きダイシングテープ（ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム）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：特開２０１６－１０３５２４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明者らは、優れた放熱性を有する半導体装置を開発する過程において、第１の基材層と、ダイボンディングフィルムと、粘着剤層と、第２の基材層とをこの順に備えるダイシング・ダイボンディング一体型フィルムのダイボンディングフィルムに、充分な放熱性が得られる量の導電性粒子を配合した。本発明者らが、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半導体ウェハに貼り付ける工程（ウェハラミネート工程）について検討したところ、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの第１の基材層とダイボンディングフィルムとが剥離できずに、ダイボンディングフィルムが第１の基材層に引っ張られて千切れが発生する、途中でこれらが剥離できたとしても、ダイボンディングフィルムが伸びた状態で半導体ウェハへマウントできない等の不具合が発生する場合があることが確認された。本発明者らのさらなる検討によると、このような不具合は、導電性粒子をダイボンディングフィルムに配合しなかった場合に比べて、導電性粒子をダイボンディングフィルムに配合した場合において、発現し易い傾向にあることが見出された。

[0006] そこで、本開示は、第１の基材層と、導電性粒子を含有するダイボンディングフィルムと、粘着剤層と、第２の基材層とをこの順に備えるダイシング・ダイボンディング一体型フィルムにおいて、ウェハラミネート工程における不具合の発生を抑制することが可能なダイシング・ダイボンディング一体型フィルム及びその製造方法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

[0007] ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの製造においては、通常、第１の基材層と、第１の基材層上に設けられたダイボンディングフィルムの原反とを備える第１の積層体において、ダイボンディングフィルムの原反を、第１の基材層の表面に切り込み部が形成されるように型抜きし、第１の基

材層と、第１の基材層上に設けられたダイボンディングフィルムとを備える第２の積層体を作製する工程を経由する。本発明者らの検討によると、ダイボンディングフィルムの原反が導電性粒子を含有する場合、導電性粒子が柔らかいことから、型抜きの際に、導電性粒子がつぶれると同時に切り込み部の側面において張り付きが生じ、これに起因して、第１の基材層とダイボンディングフィルムとが剥離し難くなることが見出された。本発明者らのさらなる検討によると、第１の基材層に対するダイボンディングフィルムの３０°ピール強度の最大値が所定の範囲にあることにより、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを半導体ウェハに貼り付ける際の不具合の発生（ウェハラミネート工程における不具合の発生）を抑制できることを見出し、本開示の発明を完成するに至った。

[0008] 本開示の一側面は、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムに関する。当該ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムは、第１の基材層と、導電性粒子を含有するダイボンディングフィルムと、粘着剤層と、第２の基材層とをこの順に備える。第１の基材層は、ダイボンディングフィルム側の表面に、ダイボンディングフィルムの外縁に沿って設けられた切り込み部を有する。２５℃で測定される、第１の基材層に対するダイボンディングフィルムの３０°ピール強度の最大値は、０．５０Ｎ／２０ｍｍ以下である。

[0009] ダイボンディングフィルムは、熱硬化性樹脂と、硬化剤と、エラストマーとをさらに含有していてもよい。導電性粒子の含有量は、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、７０．０質量％以上であってよい。

[0010] 導電性粒子の平均粒径は、０．０１～１０μｍであってよい。導電性粒子は、銀粒子であってよい。

[0011] 本開示の他の側面は、上記のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの製造方法に関する。当該ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの製造方法は、第１の基材層と、第１の基材層上に設けられたダイボンディングフィルムの原反とを備える第１の積層体を準備する工程と、第１の積層体におけるダイボンディングフィルムの原反を、第１の基材層の表面に切り

込み部が形成されるように型抜きし、第１の基材層と、第１の基材層上に設けられたダイボンディングフィルムとを備える第２の積層体を作製する工程と、第２の積層体におけるダイボンディングフィルム上に、粘着剤層及び第２の基材層をこの順序で積層する工程とを備える。

[0012] 本開示の他の側面は、半導体装置の製造方法に関する。当該半導体装置の製造方法は、上記のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの第１の基材層を剥がし、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムのダイボンディングフィルムを半導体ウェハに貼り付ける工程と、ダイボンディングフィルムを貼り付けた半導体ウェハをダイシングすることによって、複数の個片化されたダイボンディングフィルム片付き半導体チップを作製する工程と、ダイボンディングフィルム片付き半導体チップを支持部材にダイボンディングフィルム片を介して接着する工程とを備える。

発明の効果

[0013] 本開示によれば、第１の基材層と、導電性粒子を含有するダイボンディングフィルムと、粘着剤層と、第２の基材層とをこの順に備えるダイシング・ダイボンディング一体型フィルムにおいて、ウェハラミネート工程における不具合の発生を抑制することが可能なダイシング・ダイボンディング一体型フィルム及びその製造方法が提供される。また、本開示によれば、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。

[0014] 本開示は、［１］～［４］に記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルム、［５］に記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの製造方法、及び［６］に記載の半導体装置の製造方法を提供する。

［１］第１の基材層と、導電性粒子を含有するダイボンディングフィルムと、粘着剤層と、第２の基材層とをこの順に備え、前記第１の基材層が、前記ダイボンディングフィルム側の表面に、前記ダイボンディングフィルムの外縁に沿って設けられた切り込み部を有し、２５℃で測定される、前記第１の基材層に対する前記ダイボンディングフィルムの３０°ピール強度の最大値

が０．５０Ｎ／２０ｍｍ以下である、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム。

［２］前記ダイボンディングフィルムが、熱硬化性樹脂と、硬化剤と、エラストマーとをさらに含有し、前記導電性粒子の含有量が、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、７０．０質量％以上である、［１］に記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルム。

［３］前記導電性粒子の平均粒径が０．０１～１０μｍである、［１］又は［２］に記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルム。

［４］前記導電性粒子が銀粒子である、［１］～［３］のいずれかに記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルム。

［５］［１］～［４］のいずれか一項に記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの製造方法であって、前記第１の基材層と、前記第１の基材層上に設けられた前記ダイボンディングフィルムの原反とを備える第１の積層体を準備する工程と、前記第１の積層体における前記ダイボンディングフィルムの原反を、前記第１の基材層の表面に前記切り込み部が形成されるように型抜きし、前記第１の基材層と、前記第１の基材層上に設けられた前記ダイボンディングフィルムとを備える第２の積層体を作製する工程と、前記第２の積層体における前記ダイボンディングフィルム上に、前記粘着剤層及び前記第２の基材層をこの順序で積層する工程とを備える、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの製造方法。

［６］［１］～［４］のいずれかに記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの前記第１の基材層を剥がし、前記ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの前記ダイボンディングフィルムを半導体ウェハに貼り付ける工程と、前記ダイボンディングフィルムを貼り付けた前記半導体ウェハをダイシングすることによって、複数の個片化されたダイボンディングフィルム片付き半導体チップを作製する工程と、前記ダイボンディングフィルム片付き半導体チップを支持部材にダイボンディングフィルム片を介して接着する工程と、前記支持部材に接着された前記ダイボンディングフィルム片

付き半導体チップにおけるダイボンディングフィルム片を熱硬化させる工程とを備える、半導体装置の製造方法。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図１（ａ）は、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの一実施形態を模式的に示す平面図であり、図１（ａ）のｂ－ｂ線における断面図である。

[図2]図２（ａ）、（ｂ）、及び（ｃ）は、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの作製過程を模式的に示す断面図である。

[図3]図３（ａ）及び（ｂ）は、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの作製過程を模式的に示す断面図である。

[図4]図４（ａ）及び（ｂ）は、半導体装置の製造方法の各工程を模式的に示す断面図である。

[図5]図５（ａ）及び（ｂ）は、半導体装置の製造方法の各工程を模式的に示す断面図である。

[図6]図６（ａ）、（ｂ）、及び（ｃ）は、半導体装置の製造方法の各工程を模式的に示す断面図である。

[図7]図７は、半導体装置の一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

[0016] 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。

[0017] 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。

[0018] 本明細書において「層」との語は、平面図として観察したときに、全面に形成されている形状の構造に加え、一部に形成されている形状の構造も包含される。また、本明細書において「工程」との語は、独立した工程だけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の所期の作用が達成されれば、本用語に含まれる。

[0019] 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。

[0020] 本明細書に例示する各成分及び材料は、特に断らない限り、一種を単独で使用してもよく、二種以上を併用して使用してもよい。

[0021] ［ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム］

図１（ａ）は、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの一実施形態を模式的に示す平面図であり、図１（ｂ）は、図１（ａ）のｂ－ｂ線における断面図である。ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム１０（以下、単に「一体型フィルム１０」という場合がある。）は、第１の基材層１と、ダイボンディングフィルムＤと、粘着剤層２ｂと、第２の基材層２ａとをこの順に備える。なお、ダイボンディングフィルムは、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フィルムを意味する。また、第２の基材層２ａと、第２の基材層２ａ上に設けられた粘着剤層２ｂとを有する積層フィルムを「ダイシングフィルム２」という場合がある。

[0022] 第１の基材層１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（ＰＥＴ）、ポリイミド等のプラスチックフィルムなどが挙げられる。これらのプラスチックフィルムは、離型処理が施されて

いてもよい。第１の基材層１は、例えば、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルムであってよい。

[0023] 第１の基材層１の厚さｄ１は、ウェハラミネート工程において、第１の基材層１とダイボンディングフィルムＤとの剥離がより容易になる観点から、例えば、１０μｍ以上、２０μｍ以上、又は３０μｍ以上であってよい。第１の基材層１の厚さｄ１は、ダイボンディングフィルムの塗工工程、ウェハラミネート工程等の熱による反りが大きくなることを抑制する観点から、１００μｍ以下、８０μｍ以下、又は６０μｍ以下であってよい。

[0024] 第１の基材層１は、ダイボンディングフィルムＤ側の表面に、ダイボンディングフィルムＤの外縁に沿って設けられた切り込み部Ｖ（第１の切り込み部）を有する。切り込み部は、後述のとおり、ダイボンディングフィルムの原反を、例えば、パンチング刃等により型抜きする際に、第１の基材層１のダイボンディングフィルムＤ側の表面に形成される。断面視における切り込み部Ｖの形状は、例えば、図１（ｂ）で示されるように略矩形（正方形又は長方形）であっても、略三角形であってもよい。

[0025] 第１の基材層１の厚さｄ１に対する切り込み部Ｖ（第１の切り込み部）の深さｄｖの割合は、５０％以下、４５％以下、又は４０％以下であってもよい。当該割合がこのような範囲にあると、第１の基材層１に対するダイボンディングフィルムＤの３０°ピール強度の最大値を所定の範囲に調整し易く、結果として、ウェハラミネート工程における不具合の発生をより一層抑制することが可能となる。当該割合は、例えば、２０％以上、２５％以上、又は３０％以上であってよい。なお、切り込み部Ｖの深さｄｖの測定は、電子顕微鏡による断面観察により行った。

[0026] ダイボンディングフィルムＤは、ダイボンディングフィルムの原反から型抜きすることによって得られるダイボンディングフィルムから構成される。ダイボンディングフィルムＤは、導電性粒子（以下、「（Ａ）成分」という場合がある。）を含有する。ダイボンディングフィルムは、熱硬化性樹脂（以下、「（Ｂ）成分」という場合がある。）と、硬化剤（以下、「（Ｃ）成

分」という場合がある。）と、エラストマー（以下、「（Ｄ）成分」という場合がある。）とをさらに含有していてもよい。ダイボンディングフィルムＤは、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。）等をさらに含有していてもよい。

[0027] ダイボンディングフィルムＤは、少なくとも一部が硬化した、半硬化（Ｂステージ）状態を経て、その後に加熱処理によって硬化物（Ｃステージ）状態となり得るものであってよい。

[0028] （Ａ）成分：導電性粒子

（Ａ）成分としての導電性粒子は、ダイボンディングフィルム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。

[0029] （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導電性粒子であってもよく、２種以上の金属から構成される導電性粒子であってもよい。２種以上の金属から構成される導電性粒子は、導電性粒子の表面を当該導電性粒子とは異なる金属で被覆した金属被覆導電性粒子であってもよい。

[0030] （Ａ）成分は、例えば、電気伝導率（０℃）が４０×１０^{6}Ｓ／ｍ以上である金属から構成される導電性粒子であってよい。このような（Ａ）成分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℃）が４０×１０^{6}Ｓ／ｍ以上である金属としては、例えば、金（４９×１０^{6}Ｓ／ｍ）、銀（６７×１０^{6}Ｓ／ｍ）、銅（６５×１０^{6}Ｓ／ｍ）等が挙げられる。電気伝導率（０℃）は、４５×１０^{6}Ｓ／ｍ以上又は５０×１０^{6}Ｓ／ｍ以上であってもよい。すなわち、（Ａ）成分は、銀及び／又は銅から構成されている導電性粒子であることが好ましい。

[0031] （Ａ）成分は、例えば、熱伝導率（２０℃）が２５０Ｗ／ｍ・Ｋ以上である金属から構成される導電性粒子であってよい。このような（Ａ）成分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℃）が２５０Ｗ／ｍ・Ｋ以上である金属としては、例えば、金（２９５Ｗ／ｍ・Ｋ）、銀（４１８Ｗ／ｍ・Ｋ）、銅（３７２Ｗ／ｍ・Ｋ）等が挙げられる。熱伝導率（２０℃）は、３００Ｗ／ｍ・Ｋ以上又は３５０Ｗ／ｍ・Ｋ以上であってもよい。すなわち、（Ａ）成分は、銀及び／又は銅から構成されている導電性粒子であることが好ましい。

[0032] （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。銀被覆導電性粒子としては、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。

[0033] （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。

[0034] 還元剤を用いた液相（湿式）還元法においては、通常、粒径制御、凝集・融着防止の観点から表面処理剤（滑剤）が添加されており、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、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。

[0035] （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、ダイボンディングフィルムの表面粗さ（Ｒａ）が改善され易い傾向にある。

[0036] （Ａ）成分の平均粒径は、０．０１～１０μｍであってよい。（Ａ）成分の平均粒径が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（Ａ）成分をダイボンディングフィルムに含有させることができる、ダイボンディングフィルム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。（Ａ）成分の平均粒径が１０μｍ以下であると、フィルム成形性により優れ、（Ａ）成分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、（Ａ）成分の平均粒径が１０μｍ以下であることによって、ダイボンディングフィルム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とともに、ダイボンディングフィルムから（Ａ）成分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）成分の平均粒径は、０．１μｍ以上、０．３μｍ以上、又は０．５μｍ以上であってもよく、８．０μｍ以下、７．０μｍ以下、６．０μｍ以下、５．０μｍ以下、４．０μｍ以下、又は３．０μｍ以下であってもよい。

[0037] なお、本明細書において、（Ａ）成分の平均粒径は、（Ａ）成分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（$Ｄ_{50}$））を意味する。平均粒径（$Ｄ_{50}$）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（Ａ）成分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。

[0038] （Ａ）成分の含有量は、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、７０．０質量％以上であってよく、７１．０質量％以上、７２．０質量％以上、７３．０質量％以上、７４．０質量％以上、７４．５質量％以上、７５

．０質量％以上、又は７５．５質量％以上であってもよい。（Ａ）成分の含有量が、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、７０．０質量％以上であると、ダイボンディングフィルムの熱伝導率を向上させて、半導体装置の放熱性をより向上させることができる傾向にある。（Ａ）成分の含有量は、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、例えば、８５．０質量％以下、８２．０質量％以下、８１．０質量％以下、又は８０．０質量％以下であってよい。（Ａ）成分の含有量が、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、８５．０質量％以下であると、ダイボンディングフィルム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、ダイボンディングフィルムのずり粘度、貯蔵弾性率等の物性を所定に範囲に調整し易くなり、例えば、ダイボンディングフィルムの段差埋込性を向上させることができる。

[0039] （Ａ）成分の含有量は、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、２０．０体積％以上であってよく、２１．０体積％以上、２２．０体積％以上、２２．５体積％以上、２３．０体積％以上、２３．５体積％以上、２４．０体積％以上、２４．５体積％以上、２４．８体積％以上、又は２５．０体積％以上であってもよい。（Ａ）成分の含有量が、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、２０．０体積％以上であると、ダイボンディングフィルムの熱伝導率を向上させて、半導体装置の放熱性をより向上させることができる傾向にある。（Ａ）成分の含有量は、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、例えば、３３．０体積％以下、３１．０体積％以下、３０．０体積％以下、又は２９．０体積％以下であってよい。（Ａ）成分の含有量が、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、３３．０体積％以下であると、ダイボンディングフィルム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、ダイボンディングフィルムのずり粘度、貯蔵弾性率等の物性を所定に範囲に調整し易くなり、例えば、ダイボンディングフィルムの段差埋込性を向上させることができる。

[0040] （Ａ）成分の含有量（体積％）は、例えば、ダイボンディングフィルムの

密度をｘ（ｇ／ｃｍ^3）、（Ａ）成分の密度をｙ（ｇ／ｃｍ^3）、ダイボンディングフィルム中の（Ａ）成分の質量割合をｚ（質量％）としたとき、下記式（Ｉ）から算出することができる。なお、ダイボンディングフィルム中の（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、ダイボンディングフィルムの密度及び（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）成分の含有量（体積％）＝（ｘ／ｙ）×ｚ　（Ｉ）

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／ＤＴＡ２２０

比重計：アルファーミラージュ株式会社製、ＥＷ－３００ＳＧ

[0041] （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。

[0042] 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、ビフェニルアラル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。

[0043] エポキシ樹脂は、軟化点が５０℃以上であるエポキシ樹脂を含んでいてもよい。エポキシ樹脂が、このようなエポキシ樹脂を含むことによって、第１の基材層に対するダイボンディングフィルムの３０°ピール強度の最大値が所定の範囲に調整し易くなる傾向にある。

[0044] 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。

[0045] エポキシ樹脂のエポキシ当量は、特に制限されないが、９０～３００ｇ／ｅｑ又は１１０～２９０ｇ／ｅｑであってよい。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、ダイボンディングフィルムのバルク強度を維持しつつ、ダイボンディングフィルム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。

[0046] （Ｂ）成分の含有量は、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、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。

[0047] （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る。（Ｂ）成分がエポキシ樹脂である場合、（Ｃ）成分は、エポキシ樹脂硬化剤であり得る。（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。

[0048] 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）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が挙げられる。

[0049] 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充分に液状化することから、ダイボンディングフィルムのずり粘度、貯蔵弾性率等の物性を所定に範囲に調整し易くなる傾向にある。

[0050] 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、ダイボンディングフィルム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。

[0051] （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、０．３５／０．６５～０．６５／０．３５、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。

[0052] （Ｃ）成分の含有量は、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、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。

[0053] （Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の合計の含有量は、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、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、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、１３．０質量％以上であると、ダイボンディングフィルムのずり粘度、貯蔵弾性率等の物性を所定に範囲に調整し易くなり、例えば、ダイボンディングフィルムの段差埋込性を向上させることができる。（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の合計の含有量は、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、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、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、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。

[0054] （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て用いてもよい。

[0055] アクリル樹脂の市販品としては、例えば、ＳＧ－Ｐ３、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。

[0056] （Ｄ）成分としてのエラストマーのガラス転移温度（Ｔｇ）は、－５０～５０℃又は－３０～２０℃であってよい。Ｔｇが－５０℃以上であると、ダイボンディングフィルム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。Ｔｇが５０℃以下であると、ダイボンディングフィルムを形成する際の接着剤ワニスの流動性をより充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Ｔｇ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。

[0057] （Ｄ）成分としてのエラストマーの重量平均分子量（Ｍｗ）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、ダイボンディングフィルム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Ｍｗ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。

[0058] （Ｄ）成分としてのエラストマーのＭｗ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（Ｇｅｌｐａｃｋ）ＧＬ－Ｒ４４０（昭和電工マテリアルズ株式会社製）、ゲルパック（Ｇｅｌｐａｃｋ）ＧＬ－Ｒ４５０（昭和

電工マテリアルズ株式会社製）、及びゲルパックＧＬ－Ｒ４００Ｍ（昭和電工マテリアルズ株式会社製）（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

[0059] （Ｄ）成分の含有量は、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、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、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、１５．０質量％以下であると、粘度が高くなり過ぎて、例えば、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、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、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。

[0060] （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。

[0061] （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２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。

[0062] 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。これらは

、１種を単独で又は２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0063] ダイボンディングフィルムは、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。

[0064] （Ｅ）成分、（Ｆ）成分、及びその他の成分の合計の含有量は、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、０．００５～１０質量％であってよい。

[0065] ダイボンディングフィルムの他の態様は、（Ａ）成分と、（Ｂ）成分と、（Ｃ）成分と、（Ｄ）成分とを含有する。ダイボンディングフィルムの総量を基準として、（Ａ）成分の含有量は、７４．５質量％以上であり、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の合計の含有量は、１３．０質量％以上である。本態様のダイボンディングフィルムにおいて、各成分の種類、含有量等は、上記の態様で例示した各成分の種類、含有量等と同様である。

[0066] ダイボンディングフィルムの原反（又はダイボンディングフィルム）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を混合し、（Ａ）成分と、有機溶媒と、必要に応じて、（Ｂ）成分及び（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、接着剤ワニスを用いて、ダイボンディングフィルムの原反を形成する工程（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。

[0067]（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、必要に応じて、（Ｂ）成分及び（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。

[0068] 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－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て用いてもよい。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、原料ワニスの総量を基準として、１０～８０質量％であってよい。

[0069] 原料ワニスは、例えば、撹拌機で使用する容器に少なくとも（Ａ）成分及び有機溶媒を加え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。

[0070] 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撹拌機を適宜組み合わせて行うことができる。撹拌機は、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。

[0071] 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。本開

示の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、得られるダイボンディングフィルムの原反（又はダイボンディングフィルム）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、本開示の発明者らは、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、ダイボンディングフィルムの原反（又はダイボンディングフィルム）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、ダイボンディングフィルムの原反（又はダイボンディングフィルム）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。本開示の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、得られるダイボンディングフィルムの原反（又はダイボンディングフィルム）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分以上であってよく、６０分以下、４０分以下、又は２０分以下であってよい。

[0072] （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、任意の段階で添加することによって、これら成分を含有する接着剤ワニスを得ることができる。これらの成分は、例えば、混合工程の混合前の原料ワニスに添加してもよいし、混合工程の混合後の原料ワニスに添加してもよい。（Ｅ）成分及び（Ｆ）成分は、混合工程の混合後の原料ワニスに添加し、（Ｅ）成分及び（Ｆ）成分を含有する接着剤ワニスを得ることが好ましい。混合工程の混合後の原料ワニスにこれらの成分を添加する場合、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。

[0073] 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。

[0074] このようにして、（Ａ）成分と、有機溶媒と、必要に応じて、（Ｂ）成分及び（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。

[0075] 接着剤ワニス中の固形成分濃度は、接着剤ワニスの総量を基準として、１０～８０質量％であってよい。

[0076] （形成工程）

形成工程は、接着剤ワニスを用いて、ダイボンディングフィルムの原反を形成する工程である。ダイボンディングフィルムの原反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。

[0077] 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。

[0078] 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充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。

[0079] このようにして、ダイボンディングフィルムの原反を得ることができる。ダイボンディングフィルムの原反（又はダイボンディングフィルム）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、３μｍ以上、５μｍ以上、又は１０μｍ以上であってよく、２００μｍ以下、１００μｍ以下、５０μｍ以下、又は３０μｍ以下であってよい。

[0080] Ｂステージ状態において、ダイボンディングフィルムの原反（ダイボンディングフィルムＤ）の２５℃における貯蔵弾性率は、２００ＭＰａ以上であってよい。貯蔵弾性率が２００ＭＰａ以上であると、ウェハラミネート工程における不具合の発生を抑制することが可能なとなる傾向にある。貯蔵弾性率は、３００ＭＰａ以上、４００ＭＰａ以上、５００ＭＰａ以上、６００ＭＰａ以上、８００ＭＰａ以上、１０００ＭＰａ以上、１２００ＭＰａ以上、又は１５００ＭＰａ以上であってもよい。ダイボンディングフィルムの原反（ダイボンディングフィルムＤ）のＢステージ状態の２５℃における貯蔵弾性率の上限は、特に制限されないが、３０００ＭＰａ以下であってよい。なお、本明細書において、貯蔵弾性率は、実施例に記載の方法で算出される値を意味する。

[0081] Ｃステージ状態において、ダイボンディングフィルムの原反（ダイボンディングフィルムＤ）の熱伝導率（２５℃±１℃）は、１．５Ｗ／ｍ・Ｋ以上であってよい。熱伝導率が１．５Ｗ／ｍ・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、２．０Ｗ／ｍ・Ｋ以上、２．５Ｗ／ｍ・Ｋ以上、３．０Ｗ／ｍ・Ｋ以上、３．５Ｗ／ｍ・Ｋ以上、４．０Ｗ／ｍ・Ｋ以上、４．５Ｗ／ｍ・Ｋ以上、又は５．０Ｗ／ｍ・Ｋ以上であって

もよい。ダイボンディングフィルムの原反（ダイボンディングフィルムＤ）のＣステージ状態における熱伝導率（２５℃±１℃）の上限は、特に制限されないが、３０Ｗ／ｍ・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、ダイボンディングフィルムの原反（ダイボンディングフィルムＤ）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℃で加熱時間３時間とすることができる。

[0082] ダイボンディングフィルムＤは、例えば、パンチング刃等により、ダイボンディングフィルムの原反を所望の形状に型抜きした（例えば、「（プリ）カットした」、「切断した」、「分断した」と言い換えることもできる。）ものであり得る。ダイボンディングフィルムＤの平面視における形状は、例えば、図１（ａ）に示す円形であってもよく、矩形（正方形又は長方形）であってもよい。ダイボンディングフィルムＤの平面視における形状が円形である場合、ダイボンディングフィルムＤの直径は、例えば、２９０～３４０ｍｍ又は３１０～３３５ｍｍであってよい。

[0083] ダイシングフィルム２における第２の基材層２ａ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。また、第２の基材層２ａ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。

[0084] ダイシングフィルム２における粘着剤層２ｂは、ダイシング時には半導体チップが飛散しない充分な粘着力を有し、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。粘着剤層２ｂは、非紫外線硬化型粘着剤からなる粘着剤層（非紫外線硬化型粘着剤層）であっても、紫外線硬化型粘着剤からな

る粘着剤層（紫外線硬化型粘着剤層）であってもよい。粘着剤層２ｂが紫外線硬化型粘着剤層である場合、粘着剤層２ｂに対して紫外線を照射することによって粘着剤層２ｂの粘着性を低下させることができる。

[0085] ダイシングフィルム２（第２の基材層２ａ及び粘着剤層２ｂ）の厚さは、経済性及びフィルムの取り扱い性の観点から、６０～１５０μｍ又は７０～１３０μｍであってよい。

[0086] ダイシングフィルム２は、例えば、パンチング刃等により、ダイシングフィルムの原反を所望の形状に型抜きした（例えば、「（プリ）カットした」、「切断した」、「分断した」と言い換えることもできる。）ものであり得る。ダイシングフィルム２の平面視における大きさは、ダイボンディングフィルムＤと同じである、又は、ダイボンディングフィルムＤよりも大きいことが好ましい。ダイシングフィルム２の平面視における形状は、ダイボンディングフィルムＤの平面視における形状と同様に、例えば、図１（ａ）に示す円形であってもよく、矩形（正方形又は長方形）であってもよい。ダイシングフィルム２の平面視における形状が円形である場合、ダイシングフィルム２の直径は、例えば、２９０～５００ｍｍ又は３１０～４００ｍｍであってよい。

[0087] ２５℃で測定される、第１の基材層１に対するダイボンディングフィルムＤの３０°ピール強度の最大値は、０．５０Ｎ／２０ｍｍ以下である。３０°ピール強度は、金属製の支持板に、測定試料（ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムから幅２０ｍｍ×長さ１００ｍｍで切り出したサンプル）のダイシングフィルム側を固定した状態で、２５℃において、剥離角度３０°及び剥離速度６０ｍｍ／分の条件で、第１の基材層を引き剥がすことによって測定される。３０°ピール強度の最大値は、Ｎ＝４における最大値を意味する。２５℃で測定される、第１の基材層１に対するダイボンディングフィルムＤの３０°ピール強度の最大値は、例えば、０．４５Ｎ／２０ｍｍ以下、０．４０Ｎ／２０ｍｍ以下、０．３５Ｎ／２０ｍｍ以下、又は０．３０Ｎ／２０ｍｍ以下であってよい。第１の基材層１に対するダイボンディン

グフィルムＤの３０°ピール強度の最大値の下限は、輸送時に剥離が発生しない程度であればよく、例えば、０．１０Ｎ／２０ｍｍ以上であってよい。

[0088] ２５℃で測定される、第１の基材層１に対するダイボンディングフィルムＤの３０°ピール強度の最大値は、例えば、第１の基材層１における切り込み部Ｖの深さｄｖの割合を小さくする、２５℃で第１の基材層１に濡れ難いエポキシ樹脂（すなわち、軟化点が５０℃以上である固形のエポキシ樹脂）の割合を増やす等により、その値を低下させることができる。

[0089] ［ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの製造方法］

図２（ａ）、（ｂ）、及び（ｃ）、並びに、図３（ａ）及び（ｂ）は、ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの作製過程を模式的に示す断面図である。一体型フィルム１０の製造方法は、第１の基材層１と、第１の基材層１上に設けられたダイボンディングフィルムの原反ＤＡとを備える第１の積層体２０を準備する工程（第１の工程）と、第１の積層体２０におけるダイボンディングフィルムの原反ＤＡを、第１の基材層１の表面に切り込み部Ｖ（第１の切り込み部）が形成されるように型抜きし、第１の基材層１と、第１の基材層１上に設けられたダイボンディングフィルムＤとを備える第２の積層体３０を作製する工程（第２の工程）と、第２の積層体３０におけるダイボンディングフィルムＤ上に、粘着剤層２ｂ及び第２の基材層２ａをこの順序で積層する工程（第３の工程）とを備える。

[0090] （第１の工程）

本工程は、第１の積層体２０を準備する工程である。第１の積層体２０は、当該構成の積層体が得られるのであれば特に作製方法は制限されないが、第１の基材層１と上記のダイボンディングフィルムの原反ＤＡとを貼り合わせることによって得ることができるし、第１の基材層１上に、上記接着剤ワニスを塗布し、ダイボンディングフィルムの原反ＤＡを形成することによって得ることもできる。

[0091] （第２の工程）

本工程は、第２の積層体３０を作製する工程である。ここでは、作製した

第１の積層体２０のダイボンディングフィルムの原反ＤＡを所望の形状（例えば、円形）となるように、パンチング刃等により、位置Ｌ１においてダイボンディングフィルムの原反ＤＡの上面から方向Ｘで切り込みを入れ、型抜きする（（プリ）カットする、切断する、分断する）ことによって、ダイボンディングフィルムＤとを備える第２の積層体３０を作製することができる（図２（ｂ）、（ｃ）参照、第１のプリカット加工）。ダイボンディングフィルムの原反ＤＡを所望の形状に型抜きする際には、型抜きされたダイボンディングフィルムの所望の形状の外縁に沿って、第１の基材層１の表面に、切り込み部Ｖ（第１の切り込み部）が形成される（図２（ｃ）参照）。このようにして、第１の基材層１と、第１の基材層１上に設けられたダイボンディングフィルムＤとを備える第２の積層体３０を作製することができる。

[0092]（第３の工程）

本工程は、第２の積層体３０におけるダイボンディングフィルムＤ上に、粘着剤層２ｂ及び第２の基材層２ａをこの順序で積層する工程である（図３（ａ）、（ｂ）参照）。粘着剤層２ｂ及び第２の基材層２ａをこの順序で積層する方法としては、例えば、第２の基材層２ａと、第２の基材層２ａ上に設けられた粘着剤層２ｂとを有するダイシングフィルムの原反２Ａを、ダイボンディングフィルムＤの表面全体を覆うように配置し、配置されたダイシングフィルムの原反２Ａを所望の形状（例えば、円形）となるように、パンチング刃等により、位置Ｌ２において、ダイシングフィルムの原反の上面から方向Ｙで切り込みを入れ、型抜きする（（プリ）カットする、切断する、分断する）方法（図３（ｂ）参照、第２のプリカット加工）等が挙げられる。

[0093] ダイシングフィルムの原反２Ａを所望の形状（例えば、円形）に型抜きする際には、型抜きされたダイシングフィルム２の所望の形状の外縁に沿って、第１の基材層１の表面に切り込み部（第２の切り込み部）が形成されていてもよい。第２の切り込み部の深さは、例えば、第１の基材層１の厚さ未満であってよい。

[0094] このような第１の工程、第２の工程、及び第３の工程を経由することによって、一体型フィルム１０を得ることができる。

[0095] ［半導体装置の製造方法］

図４、図５、及び図６は、半導体装置の製造方法の一実施形態を示す模式断面図である。図４（ａ）及び（ｂ）は、半導体装置の製造方法の各工程を模式的に示す断面図である。図５（ａ）及び（ｂ）は、半導体装置の製造方法の各工程を模式的に示す断面図である。図６（ａ）、（ｂ）、及び（ｃ）は、半導体装置の製造方法の各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、上記の一体型フィルム１０の第１の基材層１を剥がし、一体型フィルム１０のダイボンディングフィルムＤを半導体ウェハＷに貼り付ける工程（ウェハラミネート工程、図４（ａ）及び（ｂ）参照）と、ダイボンディングフィルムＤ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ダイボンディングフィルム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５（ｂ）参照）と、ダイボンディングフィルム片付き半導体チップ６０を支持部材８０にダイボンディングフィルム片Ｄａを介して接着する工程（半導体チップ接着工程、図６（ｃ）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、粘着剤層２ｂに対して（第２の基材層２ａを介して）紫外線を照射する工程（紫外線照射工程、図６（ａ）参照）と、粘着剤層２ｂａからダイボンディングフィルム片Ｄａが付着した半導体チップＷａ（ダイボンディングフィルム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６（ｂ）参照）と、支持部材８０に接着されたダイボンディングフィルム片付き半導体チップ６０におけるダイボンディングフィルム片Ｄａ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。

[0096] （ウェハラミネート工程）

本工程では、一体型フィルム１０の第１の基材層１を剥がし、一体型フィルム１０のダイボンディングフィルムＤを半導体ウェハＷに貼り付ける（図

４（ａ）、（ｂ）参照）。まず、一体型フィルム１０を準備する（図４（ａ）参照）。次いで、第１の基材層１を引っ張ることにより、例えば、剥離用部材１２を用いて、一体型フィルム１０のダイボンディングフィルムＤから第１の基材層１を剥がしつつ、半導体ウェハＷをウェハマウンター１６にて加熱しながら、一体型フィルム１０のダイボンディングフィルムＤを、例えば、貼付用部材１４を用いて半導体ウェハＷの表面Ｗｓに貼り付ける（図４（ｂ）参照）。半導体ウェハＷの加熱温度は、通常、７０℃以上であり得る。

[0097] このような一連の貼り付け操作は、自動化された工程で連続して行うことができ、このような貼り付け操作を行う装置としては、例えば、ウェハマウント装置（リンテック株式会社製、ＲＡＤ－２５００）等が挙げられる。

[0098] ウェハラミネート工程において、一体型フィルム１０の第１の基材層１とダイボンディングフィルムＤとが剥離できずに、ダイボンディングフィルムが第１の基材層に引っ張られて千切れが発生する、途中でこれらが剥離できたとしても、ダイボンディングフィルムが伸びた状態で半導体ウェハへマウントできない等の不具合が発生する場合がある。本実施形態の一体型フィルム１０によれば、このような不具合の発生を抑制することが可能となる。

[0099] 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。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。

[0100] このようにして、ダイシングフィルム２（第２の基材層２ａ及び粘着剤層２ｂ）と、ダイボンディングフィルムＤと、半導体ウェハＷとをこの順に備える積層体を得ることができる（図５（ａ）参照）。

[0101]（ダイシング工程）

本工程では、半導体ウェハＷ及びダイボンディングフィルムＤをダイシングして個片化する（図５（ｂ）参照）。このとき、粘着剤層２ｂの一部、又は、粘着剤層２ｂの全部及び第２の基材層２ａの一部がダイシングされて個片化されていてもよい。ダイシング工程におけるダイシング方法は、公知の

ダイシング方法を使用することができる。このように、一体型フィルム１０は、ダイシングフィルムとしても機能する。

[0102]（紫外線照射工程）

粘着剤層２ｂが紫外線硬化型粘着剤層である場合、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、粘着剤層２ｂに対して（第２の基材層２ａを介して）紫外線を照射する（図６（ａ）参照）。紫外線照射において、紫外線の波長は２００～４００ｎｍ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３０～２４０ｍＷ／ｃｍ^{2}の範囲及び５０～５００ｍＪ／ｃｍ^{2}の範囲であってよい。

[0103]（ピックアップ工程）

本工程では、第２の基材層２ａをエキスパンドすることによって、個片化されたダイボンディングフィルム片付き半導体チップ６０を互いに離間させつつ、第２の基材層２ａ側からニードル７２で突き上げられたダイボンディングフィルム片付き半導体チップ６０を吸引コレット７４で吸引して粘着剤層２ｂａからピックアップする（図６（ｂ）参照）。なお、ダイボンディングフィルム片付き半導体チップ６０は、半導体チップＷａ及びダイボンディングフィルム片Ｄａを有する。半導体チップＷａは半導体ウェハＷが個片化されたものであり、ダイボンディングフィルム片Ｄａはダイボンディングフィルム Ｄが個片化されたものである。また、粘着剤層２ｂａは粘着剤層２ｂが個片化されたものである。粘着剤層２ｂａはダイボンディングフィルム片付き半導体チップ６０をピックアップした後に第２の基材層２ａ上に残存し得る。本工程では、必ずしも第２の基材層２ａをエキスパンドすることは必要ないが、第２の基材層２ａ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。

[0104] 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充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ダイボンディングフィルム片付き半導体チップ６０をピッ

クアップしてもよい。

[0105]（半導体チップ接着工程）

本工程では、ピックアップされたダイボンディングフィルム片付き半導体チップ６０を、熱圧着によって、ダイボンディングフィルム片Ｄａを介して支持部材８０に接着する（図６（ｃ）参照）。支持部材８０には、複数のダイボンディングフィルム片付き半導体チップ６０を接着してもよい。

[0106] 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、５～１５Ｎ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。

[0107]（熱硬化工程）

本工程では、支持部材８０に接着されたダイボンディングフィルム片付き半導体チップ６０におけるダイボンディングフィルム片Ｄａを熱硬化させる。半導体チップＷａと支持部材８０とを接着しているダイボンディングフィルム片Ｄａ又はダイボンディングフィルム片の硬化物Ｄａｃ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。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、ダイボンディングフィルム片Ｄａ又はダイボンディングフィルム片の硬化物Ｄａｃを（さらに）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、ダイボンディングフィルム片Ｄａ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℃であってよく、９０～１９０℃又は１２０～１８０℃であってもよい。加熱時間は、３０分～５時間であってよく、１～３時間又は２～３時間であってもよい。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。

[0108] ダイボンディングフィルム片Ｄａ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、ダイボンディングフィルム片の硬化物Ｄａｃ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、ダイボンディングフィルム片の硬化物Ｄａｃ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。

[0109] 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）の先端と半導体チップ上の電極パッドとをボンディングワイヤで電気的に接続する工程（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。

[0110] 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。

[0111] 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、ダイボンディングフィルム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ダイボンディングフィルム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。

[0112] 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ダイボンディングフィルム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。

[0113] ［半導体装置］

図７は、半導体装置の一実施形態を示す模式断面図である。図７に示される半導体装置２００は、半導体チップＷａと、半導体チップＷａを搭載する支持部材８０と、接着部材９０とを備えている。接着部材９０は、半導体チップＷａ及び支持部材８０の間に設けられ、半導体チップＷａと支持部材８０とを接着している。接着部材９０は、ダイボンディングフィルムの硬化物（ダイボンディングフィルム片の硬化物１０ａｃ）である。半導体チップＷａ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）と電気的に接続されていてもよい。半導体チップＷａ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８０Ａと反対側の面に、外部基板（マザーボード）（図示せず）との電気的な接続用として、はんだボール９４が形成されていてもよい。

[0114] 半導体チップＷａ（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。半導体チップＷａの厚さは、例えば、１０～２００μｍであり、２０～１００μｍであってもよい。

[0115] 半導体装置２００は、接着部材９０として、上記ダイボンディングフィルム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

[0116] 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。

[0117] ［接着剤ワニスの調製］

（製造例１～３）

表１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、原料ワニスを調製した。当該原料ワニスをホモディスパー（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分撹拌し、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／分で終夜撹拌した。このようにして、製造例１～３の（Ａ）成分、（Ｂ）成分、（Ｃ）成分、及び（Ｄ）成分の合計の含有量（固形成分濃度）が、６１質量％の接着剤ワニスを調製した。

[0118] なお、表１の各成分の記号は下記のものを意味する。

[0119] （Ａ）成分：導電性粒子

（Ａ－１）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}））：１．５μｍ）

[0120] （Ｂ）成分：熱硬化性樹脂

（Ｂ－１）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：２０４ｇ／ｅｑ、軟化点：８４℃、２５℃で固形）

（Ｂ－２）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：１５９ｇ／ｅｑ、２５℃で液状）

[0121] （Ｃ）成分：硬化剤

（Ｃ－１）ＭＥＨ－７８００Ｍ（商品名、明和化学株式会社製、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℃

）

[0122] （Ｄ）成分：エラストマー

（Ｄ－１）ＳＧ－Ｐ３（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、Ｔｇ：－７℃）

[0123] （Ｅ）成分：カップリング剤

（Ｅ－１）Ａ－１１６０（商品名、日本ユニカー株式会社製、γ－ウレイドプロピルトリエトキシシラン）

[0124] （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）

[0125] [表1]

			製造例１	製造例２	製造例３
(A)	(A-1)	質量%	78.0	76.0	76.0
(B)	(B-1)	質量%	3.1	4.9	3.9
	(B-2)	質量%	6.2	4.9	5.8
(C)	(C-1)	質量%	7.7	7.8	7.9
(D)	(D-1)	質量%	5.0	6.4	6.4
(E)	(E-1)	質量%	0.025	0.025	0.025
(F)	(F-1)	質量%	0.005	0.005	0.005

[0126] ［ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの作製］

（実施例１）

＜第１の積層体の作製＞

製造例１の接着剤ワニスを用いて、第１の基材層と、第１の基材層上に設けられたダイボンディングフィルムの原反とを備える第１の積層体を作製した。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、第１の基材層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：３８μｍ）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段階で加熱乾燥することによって、ＰＥＴフィルム上に、Ｂステージ状態にある厚さ２５μｍのダイボンディングフィルムの原反を備える第１の積層体を得た。

[0127] ＜ダイボンディングフィルムの貯蔵弾性率の測定＞

作製したダイボンディングフィルム（の原反）について、動的粘弾性測定装置（株式会社ユービーエム製、Ｒｈｅｏｇｅｌ　Ｅ－４０００）を用いて、２５℃における貯蔵弾性率を測定した。より具体的には、厚さ２５μｍのダイボンディングフィルムを複数積層することによって厚さを約２００μｍとし、これを４ｍｍ（幅）×３０ｍｍ（長さ）に切り出すことによって測定用の試料を作製した。作製した試料を、周波数１０Ｈｚ及び昇温速度３℃／分の条件で温度範囲－２０～８０℃で測定し、２５℃のときの貯蔵弾性率の値を２５℃における貯蔵弾性率とした。結果を表２に示す。

[0128] ＜第２の積層体の作製＞

得られた実施例１の第１の積層体において、第１の基材層における切り込み深さが１５μｍ以下となるように調節し、ダイボンディングフィルムの原反に対してφ３３５ｍｍの円形型抜き加工（第１のプリカット加工）を行った。その後、ダイボンディングフィルムの原反の不要部分を除去することによって、第１の基材層と、第１の基材層上に設けられたダイボンディングフィルムとを備える第２の積層体を得た。第２の積層体において、第１の基材層は、ダイボンディングフィルム側の表面にダイボンディングフィルムの外縁に沿って設けられた切り込み部（第１の切り込み部）を有している。電子顕微鏡による断面観察による第１の切り込み部の深さは１３．０μｍであり、第１の基材層の厚さに対する第１の切り込み部の深さの割合は３４．２％であった。

[0129] ＜ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの作製＞

非紫外線硬化型粘着剤層を有するダイシングフィルムの原反（第２の基材層の厚さ：８０μｍ、粘着剤層の厚さ：３０μｍ）を準備し、上記で得られた第二の積層体におけるダイボンディングフィルム上に、ダイシングフィルムの原反の非紫外線硬化型粘着剤層側を配置し、２５℃、線圧１ｋｇ／ｃｍ、速度０．５ｍ／分の条件で貼り付けた。次いで、第１の基材層における切り込み深さが１５μｍ以下となるように調節し、ダイシングフィルムの原反

に対してダイボンディングフィルムと同心円状で、φ３７０ｍｍの円形型抜き加工（第２のプリカット加工）を行い、実施例１のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを作製した。

[0130] （実施例２）

製造例１の接着剤ワニスに代えて、製造例２の接着剤ワニスを用いた以外は、実施例１と同様にして、第１の積層体、第２の積層体、及び実施例２のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを作製した。第２の積層体において、電子顕微鏡による断面観察による第１の切り込み部の深さは１３．１μｍであり、第１の基材層の厚さに対する第１の切り込み部の深さの割合は３４．５％であった。

[0131] （実施例３）

製造例１の接着剤ワニスに代えて、製造例３の接着剤ワニスを用いた以外は、実施例１と同様にして、第１の積層体、第２の積層体、及び実施例３のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを作製した。第２の積層体において、電子顕微鏡による断面観察による第１の切り込み部の深さは１２．９μｍであり、第１の基材層の厚さに対する第１の切り込み部の深さの割合は３４．０％であった。

[0132] （比較例１）

第１の基材層における切り込み深さが実施例１よりも深くなるように調節した以外は、実施例１と同様にして、第１の積層体、第２の積層体、及び比較例１のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを作製した。第２の積層体において、電子顕微鏡による断面観察による第１の切り込み部の深さは２０．１μｍであり、第１の基材層の厚さに対する第１の切り込み部の深さの割合は５３．０％であった。

[0133] ［ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの評価］

（第１の基材層に対するダイボンディングフィルムの３０°ピール強度の最大値の測定）

実施例１～３及び比較例１のダイシング・ダイボンディング一体型フィル

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をそれぞれ幅２０ｍｍ×長さ１００ｍｍで切り出し、これを測定試料とした。金属製の支持板に、測定試料のダイシングフィルム側を固定し、この状態で、剥離角度３０°及び剥離速度６０ｍｍ／分の条件で、第１の基材層を引き剥がすことによって３０°ピール強度を測定し、Ｎ＝４における最大値を求めた。なお、試料の保存及びピール強度の測定は、温度２５℃、相対湿度４０％の環境下で行った。結果を表２に示す。

[0134] （ウェハラミネート試験）

ウェハラミネート工程における不具合の発生の割合をウェハラミネート試験で評価した。まず、実施例１～３及び比較例１のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムをそれぞれ複数枚準備した。続いて、ウェハマウント装置（リンテック株式会社製、ＲＡＤ－２５００）を用いて、ウェハラミネート試験を行った。このとき、ウェハサイズは、サイズφ８インチ（２０３ｍｍ）、厚さ１５０μｍとし、ラミネート速度は、３５ｍｍ／秒とした。ウェハマウンターの温度は７０℃とした。評価は、ウェハラミネート試験を１５回行い、不具合の発生割合を求めた。結果を表２に示す。

[0135] [表2]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1
接着剤ワニスの種類	製造例 1	製造例 2	製造例 3	製造例 1
ダイボンディングフィルムの 貯蔵弾性率（MPa@25℃）	250	1540	600	250
第 1 の基材層の厚さに対する 第 1 の切り込み部の深さの割合（%）	34.2 (13.0/38.0)	34.5 (13.1/38.0)	34.0 (12.9/38.0)	53.0 (20.1/38.0)
30°ピール強度の最大値 (N/20mm@25℃)	0.49	0.20	0.26	0.70
不具合発生の割合	1/15	0/15	0/15	7/15

[0136] 表２に示すとおり、第１の基材層に対するダイボンディングフィルムの３０°ピール強度の最大値が０．５Ｎ／２０ｍｍ以下である実施例１～３のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムは、当該３０°ピール強度の最大値が０．５Ｎ／２０ｍｍ超の比較例１のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムに比べて、不具合の発生が極めて低かった。これらの結果から

、本開示の第１の基材層と、導電性粒子を含有するダイボンディングフィルムと、粘着剤層と、第２の基材層とをこの順に備えるダイシング・ダイボンディング一体型フィルムが、ウェハラミネート工程における不具合の発生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

[0137] １…第１の基材層、２…ダイシングフィルム、２ａ…第２の基材層、２ｂ，２ｂａ…粘着剤層、２Ａ…ダイシングフィルムの原反、１０…ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム、１２…剥離用部材、１４…貼付用部材、１６…ウェハマウンター、２０…第１の積層体、３０…第２の積層体、６０…ダイボンディングフィルム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、２００…半導体装置、Ｄ…ダイボンディングフィルム、ＤＡ…ダイボンディングフィルムの原反、Ｄａ…ダイボンディングフィルム片、Ｄａｃ…ダイボンディングフィルム片の硬化物、Ｖ…切り込み部、Ｗ…半導体ウェハ、Ｗａ…半導体チップ。

請求の範囲

[請求項1] 第１の基材層と、導電性粒子を含有するダイボンディングフィルムと、粘着剤層と、第２の基材層とをこの順に備え、

前記第１の基材層が、前記ダイボンディングフィルム側の表面に、前記ダイボンディングフィルムの外縁に沿って設けられた切り込み部を有し、

２５℃で測定される、前記第１の基材層に対する前記ダイボンディングフィルムの３０°ピール強度の最大値が０．５０Ｎ／２０ｍｍ以下である、

ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム。

[請求項2] 前記ダイボンディングフィルムが、熱硬化性樹脂と、硬化剤と、エラストマーとをさらに含有し、

前記導電性粒子の含有量が、ダイボンディングフィルムの総量を基準として、７０．０質量％以上である、

請求項１に記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルム。

[請求項3] 前記導電性粒子の平均粒径が０．０１～１０μｍである、

請求項１に記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルム。

[請求項4] 前記導電性粒子が銀粒子である、

請求項１に記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルム。

[請求項5] 請求項１～４のいずれか一項に記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの製造方法であって、

前記第１の基材層と、前記第１の基材層上に設けられた前記ダイボンディングフィルムの原反とを備える第１の積層体を準備する工程と、

前記第１の積層体における前記ダイボンディングフィルムの原反を、前記第１の基材層の表面に前記切り込み部が形成されるように型抜きし、前記第１の基材層と、前記第１の基材層上に設けられた前記ダイボンディングフィルムとを備える第２の積層体を作製する工程と、

前記第２の積層体における前記ダイボンディングフィルム上に、前記粘着剤層及び前記第２の基材層をこの順序で積層する工程と、

を備える、

ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの製造方法。

[請求項6] 請求項１～４のいずれか一項に記載のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの前記第１の基材層を剥がし、前記ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムの前記ダイボンディングフィルムを半導体ウェハに貼り付ける工程と、

前記ダイボンディングフィルムを貼り付けた前記半導体ウェハをダイシングすることによって、複数の個片化されたダイボンディングフィルム片付き半導体チップを作製する工程と、

前記ダイボンディングフィルム片付き半導体チップを支持部材にダイボンディングフィルム片を介して接着する工程と、

前記支持部材に接着された前記ダイボンディングフィルム片付き半導体チップにおけるダイボンディングフィルム片を熱硬化させる工程と、

を備える、

半導体装置の製造方法。