

明 細 書

発明の名称：

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

技術分野

[0001] 本開示は、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に関する。

背景技術

[0002] 半導体装置は以下の工程を経て製造される。まず、ウェハにダイシング用粘着フィルムを貼り付けた状態でダイシング工程を実施する。その後、エキスパンド工程、ピックアップ工程、ダイボンディング工程等が実施される。

[0003] 半導体装置の製造プロセスにおいて、基材フィルム及び粘着剤層を有するダイシングフィルムと、基板又は他の半導体チップとの間を接着するためのダイボンディングフィルムとが一体化された、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムが使用されることがある。ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムは、例えば、次のように使用される。まず、ウェハに対してダイボンディングフィルム（接着剤層）側の面を貼り付けるとともにダイシングリングでウェハを固定した状態でウェハをダイシングする。これにより、ウェハが多数のチップに個片化される。続いて、粘着剤層に対して紫外線を照射することによってダイボンディングフィルムに対する粘着剤層の粘着力を低下させた後、ダイボンディングフィルムが個片化されてなるダイボンディングフィルム片とともにチップを粘着剤層からピックアップする。その後、ダイボンディングフィルム片を介してチップを基板等にマウントする工程を経て半導体装置が製造される。なお、ダイシング工程を経て得られるチップと、これに付着したダイボンディングフィルム片とからなる積層体はダイボンディングフィルム片付きチップと称される。

[0004] 従来、ウェハ及び接着剤層のダイシング方法としては、ブレード等による切断であるブレードダイシングが広く知られている。近年、半導体パッケー

ジの高集積化及びウェハの薄化に伴い、ステルスダイシングが普及しつつある（特許文献1、2参照）。ステルスダイシングは、レーザによって加工対象物の内部に切断予定ラインを形成した後、切断予定ラインに沿ってウェハ及びダイボンディングフィルムを切断することによって、ダイボンディングフィルム片付きチップを得る方法である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-192370号公報

特許文献2：特開2003-338467号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 半導体装置の製造プロセスにおいて、ステルスダイシングによって改質領域を形成して分断する場合、冷却条件下（例えば、0℃以下）におけるエキスパンド（以下、「冷却エキスパンド」という場合がある。）を実施することがある。しかし、従来のダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを冷却エキスパンドに適用すると、冷却エキスパンドにおいて、ダイボンディングフィルムが分断され難い場合がある。ダイボンディングフィルムが容易に分断されないと、ダイボンディングフィルム片付き半導体チップをピックアップすることが困難となり、半導体装置の製造において、歩留まりが低下するおそれがある。

[0007] 本開示は、所定の半導体装置の製造方法において、ダイボンディングフィルムの冷却分断性を改善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] 本開示は、[1]～[6]を含む。

[1]

基材フィルム及び前記基材フィルム上に設けられた粘着剤層を含むダイシングフィルムと、前記ダイシングフィルムの前記粘着剤層上に配置された、

ダイボンディングフィルムからなる接着剤層と、を備え、前記ダイシングフィルムの 0°C における損失正接が 0.15 以下であり、前記損失正接が、短辺 5 mm 、長辺 8 mm の長形状主面を有する前記ダイシングフィルムの測定用サンプルを用意すること、第 1 の板状部材及び一對の第 2 の板状部材を有する固体せん断用治具を備える粘弾性測定装置（RheoGel-E4000、株式会社ユービーエム製）において、 2 枚の前記測定用サンプルを前記粘着剤層の主面が前記第 1 の板状部材に接する向きで 2 枚の前記測定用サンプルで前記第 1 の板状部材を挟むように配置し、前記一對の第 2 の板状部材それぞれによって締め付け圧力がトルクレンチ $9\text{ cN}\cdot\text{m}$ である条件で、前記測定用サンプルの厚み方向から締め付けることで前記測定用サンプルを前記固体せん断用治具に固定すること、並びに、測定周波数が 10 Hz であり、歪量が前記ダイシングフィルムの総厚み比で 1% であり、昇温速度が $2^{\circ}\text{C}/\text{分}$ である条件で前記測定用サンプルが固定された前記固体せん断用治具を用いたせん断モードの動的粘弾性測定によって前記損失正接を求めることを含む方法によって求められる値である、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。

[2]

前記ダイシングフィルムの 0°C における損失正接が 0.07 以下である、

[1]に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。

[3]

前記粘着剤層の厚さが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、[1]又は[2]に記載のダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。

[4]

基材フィルム及び前記基材フィルム上に設けられた粘着剤層を含み、 0°C における損失正接が 0.15 以下であるダイシングフィルムを選定する工程と、ダイボンディングフィルムと、前記ダイシングフィルムの前記粘着剤層とを貼り合わせる工程を備え、前記損失正接が、短辺 5 mm 、長辺 8 mm の長形状主面を有する前記ダイシングフィルムの測定用サンプルを用意する

こと、第1の板状部材及び一対の第2の板状部材を有する固体せん断用治具を備える粘弾性測定装置（Rheogel-E4000、株式会社ユービーエム製）において、2枚の前記測定用サンプルを前記粘着剤層の主面が前記第1の板状部材に接する向きで2枚の前記測定用サンプルで前記第1の板状部材を挟むように配置し、前記一対の第2の板状部材それぞれによって締め付け圧力がトルクレンチ9cN・mである条件で、前記測定用サンプルの厚み方向から締め付けることで前記測定用サンプルを前記固体せん断用治具に固定すること、並びに、測定周波数が10Hzであり、歪量が前記ダイシングフィルムの総厚み比で1%であり、昇温速度が2℃/分である条件で前記測定用サンプルが固定された前記固体せん断用治具を用いたせん断モードの動的粘弾性測定によって前記損失正接を求めることを含む方法によって求められる値である、ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムを製造する方法。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、所定の半導体装置の製造方法において、ダイボンディングフィルムの冷却分断性を改善することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、ダイシングフィルムの一実施形態を示す模式断面図である。

[図2]図2は、ダイシングフィルムの0℃における損失正接を測定する方法を説明するための模式図である。

[図3]図3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4]図4は、半導体装置の製造方法を模式的に示す断面図であり、図4（a）、図4（b）、及び図4（c）は、各工程を模式的に示す断面図である。

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

[0013] 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。「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。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。

[0014] [ダイシングフィルム]

図1はダイシングフィルム（ダイシングテープ）の一実施形態を示す模式断面図である。図1に示されるダイシングフィルム5は、基材フィルム3及び基材フィルム3上に設けられた粘着剤層2を備える。基材フィルム3は、例えば、矩形の主面を有している。粘着剤層2の主面は、ダイボンディングフィルムの主面と同サイズの面であってよい。

[0015] <損失正接（ $\tan \delta$ ）>

ダイシングフィルム5の0℃における損失正接は0.15以下である。損

失正接は貯蔵弾性率に対する損失弾性率の比である。損失正接の測定では、固体せん断用治具を備える動的粘弾性測定装置（R h e o g e l - E 4 0 0 0、株式会社ユービーエム社製）が使用される。

[0016] 図2は損失正接の測定方法を説明するための模式図である。固体せん断用治具50には粘着剤層2及び基材フィルム3を備える2枚の測定用サンプル5A、5Bが固定される。固体せん断用治具50は、第1の板状部材51と、測定用サンプル5A、5Bの厚み方向である方向d2、d3に示す向きで測定用サンプル5A、5Bを締め付けることで測定用サンプル5A、5Bを固定可能であり、かつ、方向d1に示す向きで振動可能な一对の第2の板状部材52a、52bとを有する。第1の板状部材51及び第2の板状部材52a、52bはそれぞれステンレス鋼（SUS）製の板状部材であってよい。第1の板状部材を動的粘弾性測定装置に固定し、かつ、第2の板状部材52a、52bによって測定用サンプル5A、5Bを固体せん断用治具50に固定した状態で方向d1に示す向きに測定用サンプル5A、5Bを振動させることによって測定用サンプル5A、5Bに対してせん断方向（方向d1）に応力が加えられる。

[0017] 測定用サンプル5A、5Bは、粘着剤層2の主面が第1の板状部材51に接する向きで第1の板状部材51を挟むように配置される。測定用サンプル5A、5Bはそれぞれ基材フィルム3側の主面が第2の板状部材52a、52bに接する向きで配置される。測定用サンプル5A、5B是一对の第2の板状部材52a、52bによって方向d2、d3から締め付けられることで固体せん断用治具50に固定される。第1の板状部材51の粘着剤層2と接する主面は測定用サンプル5A、5Bの粘着剤層2の主面と同一又は略同一のサイズであってよい。第2の板状部材52a、52bの基材フィルム3と接する主面は測定用サンプル5A、5Bの基材フィルム3の主面と同一又は略同一のサイズであってよい。

[0018] 測定用サンプル5A、5Bとして、短辺5mm、長辺8mmの長形状主面を有する測定対象のダイシングフィルム5が用いられる。測定用サンプル

5 A, 5 Bは同一の測定対象のダイシングフィルムから作製されるサンプルであり、測定対象のダイシングフィルム5を必要に応じて裁断等することによって作製される。

[0019] 測定用サンプル5 A, 5 Bは、基材フィルム3のMD方向を短辺として、固体せん断用治具5 0の振動する方向d 1と同じ方向となるように固体せん断用治具5 0に固定される。測定用サンプル5 A, 5 Bは、基材フィルム3のTD方向を長辺として固体せん断用治具5 0の振動する方向d 1と直交する方向となるように固体せん断用治具5 0に固定される。MD方向(M a c h i n e D i r e c t i o n)は、基材フィルム3を与える原反において、長手方向に平行な方向(流れ方向)である。TD方向は(T r a n s v e r s e D i r e c t i o n)はMD方向に直交する方向(垂直方向)である。

[0020] 測定用サンプル5 A, 5 Bは、一对の第2の板状部材5 2 a, 5 2 bによって締め付け圧力がトルクレンチ9 c N・mである条件で厚み方向d 2, d 3から締め付けることで固体せん断用治具に固定される。

[0021] 動的粘弾性測定装置による測定は、測定周波数が1 0 H zであり、歪量がダイシングフィルムの総厚み比で1 %であり、昇温速度が2℃/分である条件で実施される。測定温度範囲は、- 2 0℃~ 6 0℃であってよい。損失正接は、測定用サンプル5 A, 5 Bが固定された固体せん断用治具5 0を用いたせん断モードの動的粘弾性測定によって求められる。歪量は動的粘弾性測定の設定値である。

[0022] 0℃における損失正接は、0. 1 5以下である。0℃における損失正接が0. 1 5以下である場合、冷却エキスパンドによる分断性が改善される。本発明者らは、損失正接が0. 1 5以下であると、冷却エキスパンドにおけるダイシングフィルムによる破断応力の損失が十分に小さくなり、これによりダイボンディングフィルムに伝わる応力が強くなる結果として、冷却エキスパンド工程における分断性が改善されると推察しているが、メカニズムはこれに限定されない。

- [0023] 0℃における損失正接は、冷却エキスパンドによる分断性に優れるダイシング・ダイボンディングー体型フィルムがより一層得られ易くなることから、0.15以下、0.14以下、0.13以下、0.12以下、0.11以下、0.10以下、0.08以下、0.06以下、又は0.04以下であってよい。損失正接は、0.01以上、又は0.02以上であってよい。
- [0024] 0℃における損失正接は、例えば、粘着剤層を構成する粘着剤の組成（例えば、粘着剤組成、架橋剤の使用量、開始剤の種類及び使用量等）を調整することによって上述した数値範囲になるように制御することができる。
- [0025] ダイシングフィルム5の厚さ（基材フィルム3の厚さ及び粘着剤層2の厚さの合計）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。
- [0026] <粘着剤層>
- 粘着剤層2は、ダイシングフィルムにおいて通常用いられる粘着剤によって形成された層であってよい。粘着剤層2を構成する粘着剤は、紫外線硬化型粘着剤又は非紫外線硬化型粘着剤であってもよい。紫外線硬化型粘着剤は、紫外線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。紫外線硬化型粘着剤を用いることにより、例えば、ダイボンディングフィルム片が付着した半導体チップをピックアップする前に、紫外線照射によって粘着剤層2の粘着力を低下させることができる。
- [0027] 紫外線硬化型粘着剤は、例えば、（メタ）アクリロイル基を有するアクリル樹脂を含んでいてもよい。アクリル樹脂は、例えば、水酸基を有していてもよい。アクリル樹脂は、（メタ）アクリル酸エステルを単量体単位として含む重合体である。紫外線硬化型粘着剤は、必要により、光重合開始剤、架橋剤（例えば、ポリイソシアネート化合物）等の他の成分をさらに含んでいてもよい。架橋剤は、アクリル樹脂と反応する反応性基を有する化合物である。架橋剤としては、例えば、ポリイソシアネート化合物が挙げられる。
- [0028] 粘着剤層2の厚さは、冷却エキスパンドによる分断性に優れるダイシング・ダイボンディングー体型フィルムがより一層得られ易くなることから、2

0 μm 以下、18 μm 以下、16 μm 以下、14 μm 以下、12 μm 以下、10 μm 以下、8 μm 以下、6 μm 以下、4 μm 以下、又は2 μm 以下であってよい。粘着剤層2の厚さは、例えば、冷却エキスパンド時の粘着性及びダイシングリングとの密着性の観点から、1 μm 以上、3 μm 以上、又は5 μm 以上であってよい。粘着剤層2の厚さは、例えば、1～10 μm であってよい。

[0029] 基材フィルム3の厚さ（単位： μm ）に対する粘着剤層2の厚さ（単位： μm ）の比は、1未満、1/2以下、1/3以下、1/4以下、1/6以下、1/8以下、1/10以下、又は1/15以下であってよい。基材フィルム3の厚さ（単位： μm ）に対する粘着剤層2の厚さ（単位： μm ）の比は、1/150以上、1/125以上、1/100以上、1/75以上、又は1/50以上であってよい。

[0030] ダイシングフィルム5の厚さ（単位： μm ）に対する粘着剤層2の厚さ（単位： μm ）は、1未満、1/2以下、1/4以下、1/6以下、1/8以下、1/10以下、又は1/15以下であってよく、1/100以上、1/75以上、又は1/50以上であってよい。

[0031] <基材フィルム>

基材フィルム3を構成する樹脂は、エチレン、プロピレン、ブテン、ヘキセン、メチルペンテン、4-メチル-1-ペンテン、ビニルアセテート等のオレフィンの単独重合体及びそれらの共重合体；ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル；エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン-（メタ）アクリル酸エステル共重合体、エチレン-（メタ）アクリル酸-（メタ）アクリル酸エステル共重合体等のエチレン共重合体；エチレン等のオレフィンと（メタ）アクリル酸と含む共重合体において、酸部分と、金属イオン（ナトリウムイオン、亜鉛イオン等）との塩形成によって、イオン架橋構造を有しているアイオノマー樹脂；ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、全芳香族ポリアミド、ポリ

フェニルスルフィド等のエンジニアリングプラスチック；アラミド（紙）；ガラス；ガラスクロス；フッ素系樹脂；ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン等の塩素系樹脂；セルロース系樹脂；シリコーン系樹脂；又は、これらに可塑剤を混合した混合物、若しくは、電子線照射により架橋を施した硬化物などが挙げられる。基材フィルムは、1種単独の樹脂で構成されていてもよく、2種以上の樹脂が混合された混合樹脂で構成されていてもよい。また、基材フィルムは、2種以上のフィルムが積層された積層構造を有するフィルムであってもよい。基材フィルムは、粘着剤層2との密着性を制御する観点から、その表面に対して、マット処理、コロナ処理等の表面粗化処理が施されていてもよい。基材フィルム3は、ポリエステル、エチレン共重合体、アイオノマー樹脂、及びエンジニアリングプラスチックからなる群より選ばれる少なくとも1種の樹脂を含む基材フィルムであってよい。

[0032] 基材フィルム3は、従来公知の方法により製膜することによって作製することができる。例えば、基材の樹脂原料に、必要に応じて、帯電防止剤等の添加剤を加えて溶融混練した樹脂組成物を、Tダイキャスト成形法、Tダイニップ成形法、インフレーション成形法、押出ラミネート法、カレンダー成形法等の各種成形方法により、フィルム状に加工することによって作製することができる。また、基材フィルムが積層構造を有する場合、各層をカレンダー成型法、押出法、インフレーション成型法等の手段によって別々に製膜し、それらを熱ラミネート、又は、接着剤による接着等の手段で積層することにより積層構造を作製することができる。接着剤としては、積層構造を作製する際に通常用いられる接着剤を用いることができる。また、各層の樹脂組成物を共押出ラミネート法により同時に押出して積層構造を作製することもできる。また、基材フィルムの粘着剤層と接する側の面と反対側の面は、基材フィルム3の作製時の巻き取りの安定化及び製膜後のブロッキングの防止を目的として、シボロールによるエンボス処理等が施されていてもよい。

[0033] 基材フィルム3の厚さは、冷却エキスパンドによる分断性に優れるダイシング・ダイボンディングー体型フィルムがより一層得られ易くなることがで

きることから、 $20\mu\text{m}$ 以上、 $30\mu\text{m}$ 以上、 $40\mu\text{m}$ 以上、 $50\mu\text{m}$ 以上、 $60\mu\text{m}$ 以上、 $70\mu\text{m}$ 以上、又は $80\mu\text{m}$ 以上であってよい。基材フィルム3の厚さは、経済的に有利であることから、 $200\mu\text{m}$ 以下、 $150\mu\text{m}$ 以下、 $130\mu\text{m}$ 以下、 $110\mu\text{m}$ 以下、 $100\mu\text{m}$ 以下、又は $90\mu\text{m}$ 以下であってよい。基材フィルム3の厚さは、例えば、 $30\sim 150\mu\text{m}$ であってよく、 $30\sim 90\mu\text{m}$ であってよい。

[0034] 基材フィルム3の形状は、矩形の主面を有していてもよいが、これに限定されない。基材フィルム3は、長尺のフィルムであっててもよく、例えば、長尺の1枚の基材フィルム3上に複数の粘着剤層2が配置されていてもよい。

[0035] <ダイシングフィルムの製造方法>

ダイシングフィルム5は、例えば、上述した 0°C における損失正接が0.15以下であるダイシングフィルムを選定する工程（選定工程）を備える方法によって製造することができる。

[0036] [ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム]

図3は、上述したダイシングフィルムを備えるダイシング・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。ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム10は、ダイボンディングフィルム1（以下、「接着剤層」という場合がある。）と、ダイボンディングフィルム1に貼り合せられた粘着剤層2を有するダイシングフィルム5とを備える。

[0037] ダイボンディングフィルム1は、半導体チップを基板又は他の半導体チップと接着するための接着剤フィルムであり、ダイアタッチフィルム（DAF）と称されることもある。ダイボンディングフィルム1は、例えば、半導体ウェハの主面全体を覆う円形の主面を有している。

[0038] ダイボンディングフィルム1（接着剤層）の厚さは、例えば、 $150\mu\text{m}$ 以下、 $120\mu\text{m}$ 以下、 $100\mu\text{m}$ 以下、 $70\mu\text{m}$ 以下、 $60\mu\text{m}$ 以下、 $50\mu\text{m}$ 以下、 $40\mu\text{m}$ 以下、 $30\mu\text{m}$ 以下、 $25\mu\text{m}$ 以下、又は $20\mu\text{m}$ 以下であっててもよく、 $3\mu\text{m}$ 以上、 $5\mu\text{m}$ 以上、 $7\mu\text{m}$ 以上、又は $10\mu\text{m}$ 以上であっててもよい。

- [0039] ダイボンディングフィルム1は、半導体チップの接着のために通常用いられる接着剤から形成されたフィルムであってよい。ダイボンディングフィルム1は熱硬化性接着剤であってもよい。ダイボンディングフィルム1を構成する熱硬化性接着剤は、例えば、熱硬化性成分と、高分子量樹脂成分（エラストマー）とを含む。
- [0040] 熱硬化性成分は、自己重合及び／又は硬化剤との反応により架橋構造を形成する反応性基を有する化合物（樹脂）である。熱硬化性成分は、例えば、エポキシ樹脂を含んでいてもよく、エポキシ樹脂に加えて、エポキシ樹脂の硬化剤として作用する、フェノール樹脂を含んでいてもよい。熱硬化性成分の含有量は、ダイボンディングフィルムの全量100質量部に対して、5～250質量部であってよい。
- [0041] 高分子量樹脂成分（エラストマー）は、例えば、アクリルゴム、ポリイミド、及びフェノキシ樹脂からなる群から選ばれる少なくとも1種の樹脂を含んでもよく、アクリルゴムを含んでいてもよい。高分子量樹脂成分は、エポキシ基等の反応性基を有していてもよい。高分子量樹脂成分の重量平均分子量（GPC法による標準ポリスチレン換算値）は、10万～300万であってよい。高分子量樹脂成分の含有量はダイボンディングフィルムの全量100質量部に対して、30～80質量部であってもよい。
- [0042] 熱硬化性接着剤は、必要に応じて他の成分を含んでもよい。他の成分としては、例えば、エポキシ樹脂とフェノール樹脂との反応を促進する硬化促進剤、カップリング剤（例えば、シランカップリング剤）、無機フィラー（例えば、シリカ）が挙げられる。
- [0043] ダイシング・ダイボンディング一体型フィルムは、ダイシングフィルムを冷却条件下（例えば、0℃以下）でエキスパンドすることによって、ダイボンディングフィルムを個片化し、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を備える半導体装置の製造方法に好適に用いることができる。
- [0044] <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>

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、ダイボンディングフィルムと、ダイシングフィルム 5 の粘着剤層 2 とを貼り合わせる工程を含む方法によって製造することができる。

[0045] [半導体装置の製造方法]

図 4 及び図 5 は、半導体装置の製造方法を模式的に示す断面図である。半導体装置の製造方法は、(A) 基材フィルム 3 及び基材フィルム 3 上に設けられた粘着剤層 2 を有するダイシングフィルム 5、並びに、粘着剤層 2 上に設けられたダイボンディングフィルム 1 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 10 と、ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルム 10 のダイボンディングフィルム 1 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 C とを備える積層体 40 を準備する工程と、(B) 積層体 40 のダイシングフィルム 5 を冷却条件下でエキスパンドすることによって、ダイボンディングフィルム 1 を個片化し、半導体チップ C と、ダイボンディングフィルム 1 が個片化されたダイボンディングフィルム片 1a とを有するダイボンディングフィルム片付き半導体チップ 30 を作製する工程とを備える。半導体装置の製造方法は、(C) ダイボンディングフィルム片付き半導体チップ 30 を粘着剤層 2 からピックアップする工程と、(D) 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 30 を基板又は他の半導体チップ上にマウントする工程とをさらに備えていてもよい。

[0046] 半導体チップ C は、半導体ウェハを個片化してなるものである。半導体ウェハは、シリコンウェハであってよく、半導体チップ C は、シリコンチップであってよい。半導体チップ C は、主面 F1 及び主面 F2 を有し、例えば、主面 F1 が回路面（表面）で、主面 F2 が回路面の反対側の裏面であってもよい。

[0047] 半導体ウェハの厚さは、例えば、8 インチや 12 インチウェハの厚みを持つものを用いることができる。

[0048] 半導体ウェハを個片化する方法は、SDBG (Stealth Dice

ng Before Grinding) 法等のステルスダイシング法、又は、DBG (Dicing Before Grinding) 法等のハーフカットダイシング法であってよい。

[0049] ステルスダイシング法は、例えば、半導体ウェハの回路面に保護テープ（バックグラインドテープ）を貼り付ける工程と、レーザ光の照射によって半導体ウェハの内部に改質領域を形成する工程と、半導体ウェハを裏面側から研削し、改質領域を分割起点として半導体ウェハを切断する工程とを含む方法であり得る。

[0050] ハーフカットダイシング法は、例えば、半導体ウェハの表面に、ダイシングブレードで溝を形成する工程と、半導体ウェハの回路面に保護テープ（バックグラインドテープ）を貼り付ける工程と、半導体ウェハを裏面側から溝に至るまで研削する工程とを含む方法であり得る。

[0051] このような半導体ウェハを個片化する方法により、保護テープ 7（バックグラインドテープ）と、保護テープ 7 上に設けられた、複数の半導体チップ C とを備える積層体 20 を得ることができる（図 4（a）参照）。積層体 20 において、半導体チップ C は、保護テープ 7 上に設けられている。

[0052] 半導体チップ C の厚さは、半導体ウェハの厚さよりも小さく、例えば、10～200 μm であってよい。半導体チップ C の厚さは、15 μm 以上又は 20 μm 以上であってもよく、150 μm 以下、100 μm 以下、又は 50 μm 以下であってもよい。

[0053] 続いて、半導体チップ C の主面 F2 に、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム 10 のダイボンディングフィルム 1 が接する向きで、加熱条件下で、ダイボンディングフィルム 1 が半導体チップ C に貼り付けられる（図 4（a）参照）。加熱条件の温度は、例えば、40～80℃であってよい。これにより、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム 10 と、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム 10 のダイボンディングフィルム 1 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 C とを備える積層体 40 を得ることができる。ダイボンディングフィルム 1 が半導

体チップCに貼り付けられると同時に、粘着剤層2のダイボンディングフィルム1側の主面2bに対して、複数の半導体チップCを囲むようにダイシングリングDRが貼り付けられる(図4(b)参照)。半導体チップCに貼りあわされるタイミングで、積層体40は、粘着剤層2のダイボンディングフィルム1側の主面2b上にダイシングリングDRを備えていてもよい。なお、保護テープ7は、適切なタイミングで半導体チップCから剥離される。

[0054] 続いて、冷却条件下で、ダイシングフィルム5のダイシングリングDRの内側の領域をリングRaで突き上げることによって、ダイシングフィルム5をエキスパンドする(伸張する)(図4(c)参照)。冷却条件の温度は、例えば、 $-15\sim 0^{\circ}\text{C}$ であってよい。ダイシングフィルム5をエキスパンドすることにより、ダイボンディングフィルム1が分断される。この分断により、半導体チップCと、ダイボンディングフィルム1が個片化されたダイボンディングフィルム片1aとを有するダイボンディングフィルム片付き半導体チップ30が粘着剤層2上に形成される。

[0055] リングRaが下げられた後、ダイシングフィルム5において、ダイシングリングDRとダイボンディングフィルム片付き半導体チップ30との間の領域をヒータHによって加熱する(図5(a)参照)。加熱された部分のダイシングフィルム5の熱収縮により、ダイボンディングフィルム片付き半導体チップ30同士のカーフ幅がさらに広がる傾向がある。

[0056] 粘着剤層2が紫外線硬化型粘着剤によって形成された層である場合、紫外線照射によって粘着剤層2の粘着力を低下させることができる。粘着剤層2の粘着力を低下させた後、突上げ治具42によって突き上げられた個々のダイボンディングフィルム片付き半導体チップ30を、吸引コレット44によりピックアップする(図5(b)参照)。

[0057] 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30は、基板又は他の半導体チップ上にマウントされる。複数の半導体チップを積層することにより、例えば、3D NANDフラッシュメモリを製造することができる。

実施例

[0058] 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。

[0059] 実施例 1

1-1. 粘着剤層（製造例 A-1）の作製

下記モノマーの共重合物であるアクリルポリマー 1 を用意した。アクリルポリマー 1 の重量平均分子量 (M_w) は 91 万、数平均分子量 (M_n) は 14 万、 M_w/M_n は 6.5 である。アクリルポリマー 1 の水酸基価は 2.5 mg KOH/g である。

- ・アクリル酸ブチル：88.1 質量部
- ・メタクリル酸 2-ヒドロキシエチル：0.6 質量部
- ・アクリル酸ニトリル：11.2 質量部

[0060] アクリルポリマー 1 の固形分換算の 100 質量部に対して、架橋剤としてコロネート L38ET（東ソー株式会社製、トリレンジイソシアネートの TMP アダクト体、Nv37.5%、TDI アダクト 3 官能 NCO%6.6%）を固形分換算で 2.2 質量部の比率で配合し、メチルエチルケトン（MEK）にて希釈、攪拌して、粘着剤溶液 A-1 を調製した。

[0061] 一方の面に離型処理が施されたポリエチレンテレフタレートフィルム（厚さ 38 μm ）上に、粘着剤溶液 A-1 を乾燥後の厚みが 10 μm となるように塗布し、80℃3 分間乾燥し、ポリエチレンテレフタレートフィルム上に製造例 A-1 の粘着剤層を形成した。

[0062] 1-2. 基材フィルム（製造例 B-1）の作製

エチレン／メタクリル酸／アクリル酸 2-メチルプロピル＝80／10／10 の質量比率からなる三元共重合体であって、 Zn^{2+} イオンによる中和度：60 mol%、融点：86℃、MFR：1 g/10 分（190℃/2.16 kg 荷重）、密度：0.96 g/cm³ の樹脂を 90 μm に製膜したものを製造例 B-1 の基材フィルムとして用いた。

[0063] 1-3. ダイシングフィルムの作製

製造例 A-1 の粘着剤層に、片面にコロナ放電処理が施された基材フィルム（製造例 B-1）を貼り合わせた。貼り合わせた試料を 23℃ の恒温槽で 96 時間エージングを行い、ダイシングフィルムを作製した。

[0064] 1-4. 接着剤層（製造例 C-1）の作製

HTR-860P-3（ナガセケムテックス（株）製商品名、グリシジル基含有アクリルゴム、分子量 100 万、 T_g -7℃）100 重量部、YDCN-700-10（新日鉄住金化学（株）製商品名、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 210）20 重量部、ミレックス XLC-LL（三井化学（株）製商品名、フェノールアラルキル樹脂）17 重量部、1-（2-シアノエチル）-2-フェニルイミダゾール（2PZ-CN）0.04 重量部、アエロジル R972（商品名、日本アエロジル株式会社製、シリカ、平均粒径 0.016 μm ）12 重量部、A-189（日本ユニカー（株）製商品名、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン）0.6 重量部、A-1170（日本ユニカー（株）製商品名、 γ -ウレイドプロピルトリエトキシシラン）1.7 重量部を加え、真空脱気した。この接着剤ワニスを、厚さ 75 μm の表面離型処理ポリエチレンテレフタレート（帝人デュポンフィルム（株）製、テイジンテترونフィルム：A-31）上に塗布し、20 μm 厚の接着剤層（ダイボンディングフィルム）を得た。

[0065] 1-5. ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム（実施例 1）の作製

接着剤層（ダイボンディングフィルム）と、ダイシングフィルムとを、ダイボンディングフィルムの接着剤層と、ダイシングフィルムの粘着剤層とが接するように貼り合わせ、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得た。

[0066] 実施例 2

2-1. 粘着剤層（製造例 A-2）の作製

下記モノマーの共重合物であるアクリルポリマー 2 を用意した。アクリルポリマー 2 の重量平均分子量 (M_w) は 61 万、数平均分子量 (M_n) は 14 万、 M_w/M_n は 4.4 である。アクリルポリマー 2 の水酸基価は 19.5

mg KOH/g である。

- ・ アクリル酸ブチル：71.2質量部
- ・ メタクリル酸2-ヒドロキシエチル：4.8質量部
- ・ アクリル酸ニトリル：24.0質量部

[0067] アクリルポリマー1を固形分換算で70質量部、アクリルポリマー2を固形分換算で30質量部、架橋剤としてコロネートL38ET（東ソー株式会社製、トリレンジイソシアネートのTMPアダクト体、Nv37.5%、TDIアダクト3官能NCO%6.6%）を固形分換算で2.2質量部の比率で配合し、メチルエチルケトン（MEK）にて希釈、攪拌して、粘着剤溶液A-2を調製した。粘着剤溶液A-1に代えて粘着剤溶液A-2を用いたこと以外は製造例A-1と同様の方法で、製造例A-2の粘着剤層を作製した。

[0068] 2-2. ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム（実施例2）の作製
粘着剤層として製造例A-2の粘着剤層を用いたこと以外は実施例1と同様の方法で実施例2のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを作製した。

[0069] 比較例1

3-1. 粘着剤層（製造例A-3）の作製

共重合モノマー成分として、アクリル酸2-エチルヘキシル（EHA）、アクリル酸2-ヒドロキシエチル（HEA）及びメタクリル酸メチル（MMA）を準備した。これらの共重合モノマー成分を、EHA/HEA/MMA＝78質量部/21質量部/1質量部の共重合比率となるように混合し、溶媒には酢酸エチルを用い開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル（AIBN）0.08質量部を用いて、溶液ラジカル重合によりアクリル共重合体を得た。このアクリル共重合体に対し、重合禁止剤としてヒドロキノン・モノメチルエーテルを0.05質量部用い、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネート（商品名：カレンズMOI、分子量：155.15）を、16質量部反応させて、炭素-炭素二重結合を有する紫外線硬化型粘着剤を合成

した。得られた紫外線硬化型粘着剤の重量平均分子量は35万であった。紫外線硬化型粘着剤の水酸基価及び酸価はそれぞれ37.6mg KOH/g、6.5mg KOH/gであった。得られた紫外線硬化型粘着剤の固形分換算の100質量部、IGM Resins B. V. 社製の α -ヒドロキシアルキルフェノン系光重合開始剤（商品名：Omni rad 184）を1.0質量部、IGM Resins B. V. 社製のアシルフォスフィンオキサイド系光重合開始剤（商品名：Omni rad 819）を0.2質量部、架橋剤として東ソー株式会社製のTDI系のポリイソシアネート系架橋剤（商品名：コロネートL-45E）を固形分換算で2.07質量部の比率で配合し、酢酸エチルにて希釈、攪拌して、粘着剤溶液A-3を調製した。粘着剤溶液A-1に代えて粘着剤溶液A-3を用いたこと以外は製造例A-1と同様の方法で製造例A-3の粘着剤層を作製した。

[0070] 3-2. ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム（比較例1）の作製
粘着剤層として、製造例A-3の粘着剤層を用いたこと以外は実施例1と同様の方法で比較例1のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを作製した。

[0071] 比較例2

4-1. 粘着剤層（製造例A-4）の作製

製造例A-3で作製した紫外線硬化型粘着剤を固形分換算で100質量部、IGM Resins B. V. 社製の α -ヒドロキシアルキルフェノン系光重合開始剤（商品名：Omni rad 184）を1.0質量部、IGM Resins B. V. 社製のアシルフォスフィンオキサイド系光重合開始剤（商品名：Omni rad 819）を0.2質量部、架橋剤として東ソー株式会社製のTDI系のポリイソシアネート系架橋剤（商品名：コロネートL-45E）を固形分換算で4.14質量部の比率で配合し、酢酸エチルにて希釈、攪拌して、粘着剤溶液A-4を調製した。粘着剤溶液A-1に代えて粘着剤溶液A-4を用いたこと以外は製造例A-1と同様の方法で製造例A-4の粘着剤層を作製した。

[0072] 4-2. ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム（比較例2）の作製
粘着剤層として、製造例A-4の粘着剤層を用いたこと以外は実施例1と同様の方法で比較例1のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを作製した。

[0073] 実施例3～5

5-1. 粘着剤層（製造例A-5）の作製

共重合モノマー成分として、EHA/HEA/MMA=78質量部/21質量部/1質量部の共重合比率とし、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネート（商品名：カレンズMOI、分子量：155.15）を19質量部反応させたこと以外は、比較例1での紫外線硬化型粘着剤の作製と同様の方法にて紫外線硬化型粘着剤を合成した。得られた紫外線硬化型粘着剤の重量平均分子量は35万であった。得られた紫外線硬化型粘着剤の水酸基価及び酸価はそれぞれ27.5mg KOH/g及び6.5mg KOH/gであった。得られた紫外線硬化型粘着剤を用いたこと及び粘着剤層の厚さを表2に示す厚さとなるように変更したこと以外は製造例A-1と同様にして製造例A-5の粘着剤層を作製した。

[0074] 5-2. ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム（実施例3～5）の作製

粘着剤層として製造例A-5の粘着剤層を用いたこと、及び製造例C-1の接着剤層の厚さを7μmに変更したこと以外は実施例1と同様の方法で実施例3～5のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを作製した。

[0075] 6. 評価

<水酸基価及び酸価の測定>

水酸基価はJIS K0070:1992に記載の方法に準拠して測定した。酸価はJIS K2501:2003に記載の方法に準拠して測定した。

[0076] <重量平均分子量及び数平均分子量の測定>

重量平均分子量及び数平均分子量はGPC法による標準ポリスチレン換算

値である。測定条件の詳細は次に示すとおりとした。

東ソー株式会社製SD-8022/DP-8020/RI-8020を使用し、カラムには日立化成株式会社製Gel pack GL-A150-S/ GL-A160-Sを用い、溶離液にテトラヒドロフランを用いてGPC測定を行った。

[0077] <損失正接の測定>

短辺5 mm、長辺8 mmの長形状主面を有するダイシングフィルムを測定用サンプルとして用意した。測定用サンプルを図2に示すように固体せん断用治具に配置し、基材フィルムのMD方向(Machine Direction、基材フィルムを与える原反において、長手方向に平行な方向(流れ方向))を短辺として固定した。次に示す装置及び測定条件で粘弾性測定を行い、0℃における損失正接(0℃tanδ)を求めた。

[装置情報]

株式会社ユービーエム製『動的粘弾性測定装置(DMA)』Rheogel-E4000

[測定条件]

- ・測定治具：固体せん断用治具MO39
- ・周波数：10 Hz
- ・正弦波
- ・歪み(歪量)：総厚み比1%
- ・サンプルサイズ：5×8 mm
- ・昇温速度：2℃/min
- ・締め付け圧力：トルクレンチ9 cN・m

[0078] <分断性評価>

[評価用試料の作製]

以下の手順に従って、評価用試料を作製した。シリコンウェハ(直径：12インチ、厚さ：775 μm)の表面に保護テープを貼り付けた。その後、シリコンウェハに対して、ステルスダイシングにより、シリコンウェハの個

片化を行った。すなわち、保護テープが貼り付けられた側とは反対側のシリコンウェハの面（裏面）に対して以下条件でレーザー光を照射することによって、シリコンウェハ内部に改質領域を形成した。

（ステルスダイシング条件）

- ・ステルスダイシング装置：D F L 7 3 6 1（株式会社ディスコ製）
- ・レーザー発振器型式：半導体レーザー励起Qスイッチ固体レーザー
- ・波長：1 3 4 2 n m
- ・周波数：6 0 k H z
- ・出力：0. 8 W
- ・パス数：2
- ・チップサイズ：3 m m × 1 2 m m
- ・ダイシング速度：8 0 0 m m / 秒

[0079] 続いて、シリコンウェハの保護テープとは反対側の面を、グラインダポリッシャ装置（D G P 8 7 6 1、株式会社ディスコ製）を用いて、シリコンウェハの厚さが3 0 μ mになるまで研削（研磨）し、シリコンウェハを個片化してシリコンチップを得た。シリコンチップの保護テープとは反対側の面に対して、ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムのダイボンディングフィルムを以下の貼付条件で貼り付けた。このとき、シリコンチップの分割ラインの方向が、ダイシング・ダイボンディングー一体型フィルムの基材フィルムのMD方向及びTD方向（T r a n s v e r s e D i r e c t i o n、MD方向に直交する方向（垂直方向））に沿うように貼り付けの向きを調整した。なお、チップの長辺がMD方向と垂直となるようにシリコンウェハを貼り付けた。さらに、ダイボンディングフィルムからはみ出した部分の粘着剤層をダイシングリングに貼り付け、その後、シリコンウェハから保護テープを剥離した。

（貼付条件）

- ・貼付装置：D F M 2 8 0 0（株式会社ディスコ製）
- ・貼付温度：6 5 $^{\circ}$ C

- ・貼付速度：10 mm/s
- ・貼付テンションレベル：レベル5

[0080] 次いで、ダイセパレータ（DDS2300、株式会社ディスコ製）を用いて、以下の冷却エキスパンド条件の冷却エキスパンドにより、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムのダイシングフィルムを伸張させ、それによりダイボンディングフィルムを分割した。

（冷却エキスパンド条件）

- ・冷却温度：0℃
- ・冷却時間：120秒
- ・突上げ量：8 mm
- ・突上げ速度：120 mm/秒
- ・突上げ後の保持時間：10秒

[0081] [分断性評価]

冷却エキスパンドによりダイボンディングフィルムを分割した後の試料について次の手順により分断性を評価した。結果を表1～2に示す。

株式会社ミットヨ製測定顕微鏡（MF-U）にて、チップ上方からチップ長辺（12 mm）に沿う方向、及びチップ短辺（3 mm）に沿う方向のチップ間を拡大観察して、ダイボンディングフィルムの分断状態を確認した。チップ長辺、及びチップ短辺それぞれ216箇所（観察総数：432）を観察対象とした。観察対象としたチップ長辺及びチップ短辺は、チップ短辺に沿う方向の分割ライン26列の内、第3列、第8列、第13列、第18列、及び第23列のいずれかの分割ラインで分割されることにより形成されたチップの一辺（長辺216箇所、短辺216箇所、合計432箇所）から選択した。ダイボンディングフィルムが辺全体で切断されていればOK判定とし、辺全体もしくは一部切断されずに残っている場合はNG判定とした。分断性は、式：（NG数／観察総数）×100によって求められる分断性NG率によって評価した。分断性NG率が、1%以下である場合「A」、1%超3%以下である場合「B」、3%超である場合「C」と評価した。

[0082] [表1]

			実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2
ダイシング フィルム	粘着剤層	種類	製造例 A-1	製造例 A-2	製造例 A-3	製造例 A-4
		厚さ(μm)	10	10	10	10
	基材フィルム	種類	製造例 B-1			
		厚さ(μm)	90	90	90	90
	0°Ctan δ		0.09	0.06	0.22	0.17
ダイボンディング フィルム	接着剤層	種類	製造例 C-1			
		厚さ(μm)	20	20	20	20
評価	分断性		B(3%)	A(1%)	C(44%)	C(27%)

[0083] [表2]

			実施例 3	実施例 4	実施例 5
ダイシング フィルム	粘着剤層	種類	製造例 A-5		
		厚さ(μm)	10	2	5
	基材フィルム	種類	製造例 B-1		
		厚さ(μm)	90	90	90
	0°Ctan δ		0.13	0.03	0.05
ダイボンディング フィルム	接着剤層	種類	製造例 C-1		
		厚さ(μm)	7	7	7
評価	分断性		B(3%)	A(0%)	A(0%)

[0084] 表 1～2 に示すように、ダイシングフィルムの 0℃における $\tan \delta$ が 0.15 以下である実施例 1～5 のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムは、0℃における $\tan \delta$ が 0.15 超である比較例 1～2 のダイシング・ダイボンディングー体型フィルムに比べて、分断性の点で優れていた。

[0085] 以上より、本開示によれば、所定の半導体装置の製造方法において、ダイボンディングフィルムの冷却分断性を改善できることが確認された。

符号の説明

[0086] 1…ダイボンディングフィルム、1a…ダイボンディングフィルム片、2…粘着剤層、3…基材フィルム、5…ダイシングフィルム、5A, 5B…測定用サンプル、7…保護テープ、10…ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム、30…ダイボンディングフィルム片付き半導体チップ、50…

固体せん断用治具、5 1…第 1 の板状部材、5 2 a, 5 2 b…第 2 の板状部材、C…半導体チップ。

請求の範囲

- [請求項1] 基材フィルム及び前記基材フィルム上に設けられた粘着剤層を含むダイシングフィルムと、
- 前記ダイシングフィルムの前記粘着剤層上に配置された、ダイボンディングフィルムからなる接着剤層と、を備え、
- 前記ダイシングフィルムの0℃における損失正接が0.15以下であり、
- 前記損失正接が、
- 短辺5mm、長辺8mmの長形状主面を有する前記ダイシングフィルムの測定用サンプルを用意すること、
- 第1の板状部材及び一对の第2の板状部材を有する固体せん断用治具を備える粘弾性測定装置（RheoGel-E4000、株式会社ユービーエム製）において、2枚の前記測定用サンプルを前記粘着剤層の主面が前記第1の板状部材に接する向きで2枚の前記測定用サンプルで前記第1の板状部材を挟むように配置し、前記一对の第2の板状部材それぞれによって締め付け圧力がトルクレンチ9cN・mである条件で、前記測定用サンプルの厚み方向から締め付けることで前記測定用サンプルを前記固体せん断用治具に固定すること、並びに、
- 測定周波数が10Hzであり、歪量が前記ダイシングフィルムの総厚み比で1%であり、昇温速度が2℃/分である条件で、前記測定用サンプルが固定された前記固体せん断用治具を用いたせん断モードの動的粘弾性測定によって前記損失正接を求めること
- を含む方法によって求められる値である、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルム。
- [請求項2] 0℃における前記損失正接が0.07以下である、請求項1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3] 前記粘着剤層の厚さが10μm以下である、請求項1又は2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4] 基材フィルム及び前記基材フィルム上に設けられた粘着剤層を含み、 0°C における損失正接が 0.15 以下であるダイシングフィルムを選定する工程と、
- ダイボンディングフィルムと、前記ダイシングフィルムの前記粘着剤層とを貼り合わせる工程を備え、
- 前記損失正接が、
- 短辺 5 mm 、長辺 8 mm の長形状主面を有する前記ダイシングフィルムの測定用サンプルを用意すること、
- 第1の板状部材及び一対の第2の板状部材を有する固体せん断用治具を備える粘弾性測定装置（Rheogel-E4000、株式会社ユービーエム製）において、2枚の前記測定用サンプルを前記粘着剤層の主面が前記第1の板状部材に接する向きで2枚の前記測定用サンプルで前記第1の板状部材を挟むように配置し、前記一対の第2の板状部材それぞれによって締め付け圧力がトルクレンチ $9\text{ cN}\cdot\text{m}$ である条件で、前記測定用サンプルの厚み方向から締め付けることで前記測定用サンプルを前記固体せん断用治具に固定すること、並びに、
- 測定周波数が 10 Hz であり、歪量が前記ダイシングフィルムの総厚み比で 1% であり、昇温速度が $2^{\circ}\text{C}/\text{分}$ である条件で前記測定用サンプルが固定された前記固体せん断用治具を用いたせん断モードの動的粘弾性測定によって前記損失正接を求めること
- を含む方法によって求められる値である、ダイシング・ダイボンディングー体型フィルムを製造する方法。