

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5000370号
(P5000370)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl. F I
 H O 1 L 21/301 (2006.01) H O 1 L 21/78 M
 C O 9 J 7/02 (2006.01) C O 9 J 7/02 Z
 C O 9 J 201/00 (2006.01) C O 9 J 201/00

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-111108 (P2007-111108)	(73) 特許権者	000003964
(22) 出願日	平成19年4月20日 (2007.4.20)		日東電工株式会社
(65) 公開番号	特開2008-270504 (P2008-270504A)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(43) 公開日	平成20年11月6日 (2008.11.6)	(74) 代理人	110000202
審査請求日	平成21年11月16日 (2009.11.16)		新樹グローバル・アイビー特許業務法人
		(72) 発明者	高橋 智一
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	浅井 文輝
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	新谷 寿朗
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウォータージェットレーザダイシング用粘着シート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材フィルム上に粘着剤層が積層されてなるウォータージェットレーザダイシング用粘着シートであって、

前記基材フィルムは穿孔を有し、

前記粘着剤層は、0.1~20μmの厚みと、1MPa以下の引張強度とを有することを特徴とするウォータージェットレーザダイシング用粘着シート。

【請求項2】

粘着剤層は、その表面に対する水の接触角が90度以下である請求項1に記載のウォータージェットレーザダイシング用粘着シート。

【請求項3】

基材フィルム上に粘着剤層が積層されてなるウォータージェットレーザダイシング用粘着シートであって、

前記粘着剤層は、1MPa以下の引張強度を有することを特徴とするウォータージェットレーザダイシング用粘着シート。

【請求項4】

粘着剤層は、その表面に対する水の接触角が90度以下である請求項3に記載のウォータージェットレーザダイシング用粘着シート。

【請求項5】

基材フィルム上に粘着剤層が積層されてなるウォータージェットレーザダイシング用粘

着シートであって、

前記粘着剤層は、その表面に対する水の接触角が90度以下であることを特徴とするウォータージェットレーザダイシング用粘着シート。

【請求項6】

粘着剤は、エネルギー線硬化型粘着剤である請求項1～5のいずれか1つに記載のウォータージェットレーザダイシング用粘着シート。

【請求項7】

基材フィルムはメッシュフィルムである請求項1～6のいずれか1つに記載のウォータージェットレーザダイシング用粘着シート。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウォータージェットレーザダイシング用粘着シートに関し、より詳細には、半導体ウェハおよび/または半導体関連材料を、ウォータージェットレーザによりダイシングする際に固定するために使用するウォータージェットレーザダイシング用粘着シートに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、半導体ウェハおよび半導体関連材料等は、回転ブレードを使って切断して、チップおよびIC部品に分離されていた。このダイシング工程では、通常、半導体ウェハ等を固定するために粘着シートに接着され、ウェハ等がチップ状に切断された後、粘着シートからピックアップにより剥離される。

20

しかし、この方法では、ダイシングブレードによる物理的な応力によって、ダイフライが起こったり、クラッキング、チッピング等の欠陥が生じたりして、それらチップ等の品質が低下し、この切断方法の生産性をも低下させるという問題が生じていた。特に、近年における電子装置の小型化、薄膜化の需要により、より深刻な問題となっている。

【0003】

そこで、ダイシングプレートを用いた半導体ウェハ等の切断技術に代わるものとして、レーザビームを使ったダイシング方法、特に、液体ジェットによって案内されるレーザビームを使用して、切断、穿孔、溶接、刻印および剥離等による材料の加工方法が提案されている(例えば、特許文献1)。この方法では、ウェハ等は、上からの水流にさらされるのみであるため、回転ブレードでもたらされるような物理的な応力によるダイフライ等を防止することができる。

30

【0004】

また、このレーザ技術を用いた切断方法では、水流を利用することに起因して、チップ等がそれらを固定する粘着シートから剥離し易いという課題があるが、それに対して、ウォータージェットレーザダイシングに好適に使用できる粘着シートが提案されている(例えば、特許文献2)。

【特許文献1】WO95/32834号

【特許文献2】特開2001-316648号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、ウォータージェットレーザダイシングにおいて、液体流に起因する液体の透過性をより良好にすることにより、ウォータージェットレーザダイシング時に、チップまたはIC部品等の剥離が生じたり、チップ等の飛散、欠け等の加工精度の低下を防止し、極めて薄い半導体ウェハまたは材料の加工が可能な接着シートを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

本発明のウォータージェットレーザダイシング用粘着シートは、基材フィルム上に粘着剤層が積層されてなるウォータージェットレーザダイシング用粘着シートであって、(1)前記基材フィルムは穿孔を有し、前記粘着剤層は、 $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$ の厚みと、 1MPa 以下の引張強度とを有するか、(2)前記粘着剤層は、 1MPa 以下の引張強度を有するか及び/又は(3)その表面に対する水の接触角が 90 度以下であることを特徴とする。

このウォータージェットレーザダイシング用における粘着剤は、エネルギー線硬化型粘着剤であることが好ましい。

また、基材フィルムはメッシュフィルムであることが好ましい。

【発明の効果】

10

【0007】

本発明のウォータージェットレーザダイシング用粘着シートによれば、穿孔を有する基材フィルムを用い、かつ所定厚さの粘着剤層を備えるか、粘着剤層が 1MPa 以下の引張強度を有するか、あるいは粘着剤層はその表面に対する水の接触角が 90 度以下であるため、ウォータージェットレーザダイシングにおいて、液体流に起因する液体が、粘着剤層を容易に破断させ、かつ確実に、基材フィルムの穿孔からスムーズに透過させることができる。これにより、液体に起因するダイシング中の被加工物の粘着シートからの剥がれを防止することができる。その結果、チップ等の飛散、欠け等の加工精度の低下を防止することができる。極めて薄い半導体ウェハ等の加工を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0008】

本発明のウォータージェットレーザダイシング用粘着シートは、主として、基材フィルムと、その上に配置される粘着剤層とからなる。ここで、ウォータージェットレーザダイシング用粘着シートとは、液体流(通常、水流)によって案内されるレーザビームを使用したダイシングに用いられ、かつダイシング時におけるこの液体流、例えば、所定圧力以上の液体流を、粘着剤層側から粘着シートに直接又は間接に付与した場合の液体を、粘着シートの一表面側から他表面側に逃がすことが可能な粘着シートを指す。この際の所定圧力は、通常、数 MPa 程度以上とすることができる。

【0009】

基材フィルムとしては、合成樹脂、例えば、ポリエチレンおよびポリプロピレンなどのポリオレフィン(具体的には、低密度ポリエチレン、直鎖低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、延伸ポリプロピレン、非延伸ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体、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等)、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリウレタン、EVA、ポリテトラフルオロエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアミド、アセタール樹脂、ポリスチレン、ポリスルホン、ポリカーボネート、ナイロン、フッ素樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体等のゴム成分含有ポリマーなどのフィルム; PP、PVC、PE、PU、PS、POまたはPETなどのポリマー繊維、レーヨンまたは酢酸セルロースなどの合成繊維、綿、絹または羊毛などの天然繊維およびガラス繊維または炭素繊維などの無機繊維からなる不織布及び織布(つまり、メッシュフィルム)等が挙げられる。なかでも、ポリオレフィンから形成されるか、ポリオレフィンからなる層を含むことが好ましい。これにより、レーザダイシングに対する適切な強度と、エキスパンド性との双方の特性を確保することができる。また、別の観点から、メッシュフィルムであることが好ましい。これにより、液体流に起因する液体の抜けをより容易に、かつ確実にすることができる。

30

40

【0010】

基材フィルムは、単一層又は2層以上の多層構造としてもよい。また、基材フィルムが繊維から形成される場合には、その繊維は、モノフィラメント又はマルチフィラメントのいずれであってもよいが、後述する基材フィルムの穿孔の大きさを均一にするためには、モノフィラメントであることが好ましい。

50

【0011】

基材フィルムは、穿孔を有している。この穿孔は、厚み方向に貫かれた孔であることが好ましいが、複数の孔が連なることにより結果的に厚み方向に繋がる孔であってもよい。特に、基材フィルムの孔は、基材フィルムがメッシュ構造で構成されている場合の開口であることが好ましい。基材フィルムの空隙率は、3～90%程度であることが好ましい。特に、基材フィルムがメッシュ構造の場合は、その平均開口径が、5～800 μm 程度、5～150 μm 程度、5～100 μm 程度、さらに5～50 μm 程度が好ましい。粘着剤との接触面積を確保して、基材フィルムと粘着剤との十分な密着性が確保するとともに、粘着剤層表面の平滑性を確保するためである。また、ウォータージェットレーザダイシング時に使用する水が、基材フィルムを透過しやすくして、被加工物の飛散等を防止するためである。ここで平均開口径とは、孔が略円形の場合はその直径、多角形等の場合はその一辺の長さを意味する。また、別の観点から、孔の大きさは、例えば、10 μm^2 ～3.0 mm^2 程度、好ましくは、25 μm^2 程度以上、100 μm^2 程度以上、1000 μm^2 程度以上、0.1 mm^2 程度以上、さらに、3.0 mm^2 程度以下、2.0 mm^2 程度以下、1.1 mm^2 程度以下、900 μm^2 程度以下が適当である。

10

【0012】

基材フィルムをメッシュ構造とするために、例えば、繊維径は、直径が10 μm ～150 μm 程度であることが好ましく、液体の透過性の観点から、25 μm ～80 μm 程度がより好ましい。

基材フィルムの厚さは、シートの破損または半導体ウエハ等の加工中の切断を防止するとともに、製造コストを抑えるという観点から、10 μm ～400 μm が好ましく、さらに30～250 μm が好ましい。

20

【0013】

なお、基材フィルムは、コロナ放電処理、火炎処理、プラズマ処理、スパッタエッチング処理または下塗り（例えば、プライマー）、フッ素処理などの表面処理、薬液による脱脂処理等が施されていることが好ましい。粘着剤との密着性を高めるためである。なかでも、下塗り処理が施されていることが好ましい。

【0014】

本発明の基材フィルムは、破断伸度が100%を超えることが好ましく、より好ましくは、150%である。基材フィルムが伸びることにより、ダイシング工程後において、接着シートからチップ等を容易にピックアップすることが可能になるからである。

30

さらに、基材フィルムは、引張強度が0.1N/20mmを超えることが好ましく、さらに0.3N/20mmより高いことが好ましい。粘着シート自体の破損および/または切断を回避するためである。

【0015】

破断伸度及び引張強度は、例えば、長さ5.0cm、幅20mmの試料を使用して引張り試験機によって測定することができる。試験を行なう際の引張速度は、室温にて、300mm/分である（ASTM D1000に準拠）。破断伸度は、以下のように算出することができる。

破断伸度 = (破断時の長さ - 元の長さ) / (元の長さ) × 100%
引張強度は、破断時の測定値である。

40

【0016】

粘着剤層は、基材フィルムの一面に塗布された粘着剤層によって構成されている。この粘着剤は、感圧型、感熱型、感光型のいずれの型でもよいが、エネルギー線の照射によって硬化するタイプの粘着剤であることが適している。これにより、被加工物からの剥離を容易に行うことができる。エネルギー線としては、例えば、紫外線、可視光線、赤外線等、種々の波長のものを利用することができるが、ダイシングに用いるレーザビームが、400nm以下の発振波長、例えば、発振波長248nmのKrFエキシマレーザ、308nmのXeCIエキシマレーザ、YAGレーザの第三高調波（355nm）、第四高調波（266nm）、あるいは400nm以上の発振波長、例えば、多光子吸収過程を経由し

50

た紫外線領域の光吸収が可能で、かつ多光子吸収アブレーションにより20 μm以下の幅の切断加工などが可能である波長750 nm～800 nm付近のチタンサファイヤレーザー等でパルス幅が 1×10^{-9} 秒(0.000000001秒)以下のレーザーなどであることから、用いるダイシング装置のレーザービームの照射によって硬化しない粘着剤を用いることが好ましい。

【0017】

粘着剤層の形成材料としては、ゴム系ポリマー、(メタ)アクリル系ポリマー等を含む公知の粘着剤を用いることができ、特に、(メタ)アクリル系ポリマーが好ましい。これにより、感光型粘着剤とする場合でも、エネルギー線硬化用の特別なモノマー/オリゴマー成分等を加えなくても硬化が可能になる。

10

【0018】

ゴム系ポリマーとしては、例えば、天然ゴム(例えば、ポリイソブレン等)、合成ゴム(例えば、スチレン-ブタジエンゴム、ポリブタジエン系、ブタジエン-アクリロニトリル系、クロロブレン系ゴム等)のいずれであってもよい。

【0019】

(メタ)アクリル系ポリマーを構成するモノマー成分としては、例えば、メチル基、エチル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*n*-ペンチル基、*t*-ペンチル基、イソペンチル基、アミル基、イソアミル基、ヘキシル基、ヘプチル基、シクロヘキシル基、2-エチルヘキシル基、オクチル基、イソオクチル基、ノニル基、イソノニル基、デシル基、イソデシル基、ウンデシル基、ラウリル基、トリデシル基、テトラデシル基、ステアリル基、オクタデシル基、及びドデシル基などの炭素数30以下、好ましくは炭素数4～18の直鎖又は分岐のアルキル基を有するアルキルアクリレート又はアルキルメタクリレートが挙げられる。これらアルキル(メタ)アクリレートは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

20

【0020】

上記以外のモノマー成分としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、カルボキシエチル(メタ)アクリレート、カルボキシペンチル(メタ)アクリレート、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、及びクロトン酸などのカルボキシル基含有モノマー、無水マレイン酸や無水イタコン酸などの酸無水物モノマー、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸4-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸6-ヒドロキシヘキシル、(メタ)アクリル酸8-ヒドロキシオクチル、(メタ)アクリル酸10-ヒドロキシデシル、(メタ)アクリル酸12-ヒドロキシラウリル及び(4-ヒドロキシメチルシクロヘキシル)メチル(メタ)アクリレートなどのヒドロキシル基含有モノマー、スチレンスルホン酸、アリルスルホン酸、2-(メタ)アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、(メタ)アクリルアミドプロパンスルホン酸、スルホプロピル(メタ)アクリレート及び(メタ)アクリロイルオキシナフタレンスルホン酸などのスルホン酸基含有モノマー、2-ヒドロキシエチルアクリロイルホスフェートなどのリン酸基含有モノマー、(メタ)アクリルアミド、(メタ)アクリル酸*N*-ヒドロキシメチルアミド、(メタ)アクリル酸アルキルアミノアルキルエステル(例えば、ジメチルアミノエチルメタクリレート、*t*-ブチルアミノエチルメタクリレート等)、*N*-ビニルピロリドン、アクリロイルモルフォリン、酢酸ビニル、スチレン、アクリロニトリル等が挙げられる。これらモノマー成分は単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

30

40

【0021】

また、(メタ)アクリル系ポリマーの架橋を目的に、任意に、多官能モノマーを用いてもよい。多官能モノマーとしては、例えば、ヘキサングリコールジ(メタ)アクリレート、(ポリ)エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、(ポリ)プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)

50

）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレート、及びウレタン（メタ）アクリレートなどが挙げられる。これら多官能モノマーは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。多官能モノマーの使用量は、粘着特性等の観点より、全モノマー成分の30重量%以下であることが好ましく、さらに20重量%以下が好ましい。

【0022】

さらに、炭素-炭素二重結合等のエネルギー線硬化性の官能基を有するモノマー及び/又はオリゴマーを使用することが好ましい。

モノマー/オリゴマーとしては、例えば、ウレタン（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、及び1,4-ブチレングリコールジ（メタ）アクリレートなどが挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。これらの配合量は、特に制限されるものではないが、粘着性を考慮すると、粘着剤を構成する（メタ）アクリル系ポリマー等のベースポリマー100重量部に対して、5～500重量部程度であることが好ましく、さらに70～150重量部程度であることが好ましい。

【0023】

また、感光型粘着剤を構成する場合には、光重合開始剤を用いることが好ましい。光重合開始剤としては、例えば、4-（2-ヒドロキシエトキシ）フェニル（2-ヒドロキシ-2-プロピル）ケトン、 α -ヒドロキシ- β -メチルアセトフェノン、メトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-〔4-（メチルチオ）フェニル〕-2-モルホリノプロパン-1などのアセトフェノン系化合物、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、アニゾインメチルエーテルなどのベンゾインエーテル系化合物、2-メチル-2-ヒドロキシプロピルフェノンなどの α -ケトール系化合物、ベンジルジメチルケタールなどのケタール系化合物、2-ナフタレンスルホニルクロリドなどの芳香族スルホニルクロリド系化合物、1-フェノン-1,1-プロパンジオン-2-（ α -エトキシカルボニル）オキシムなどの光活性オキシム系化合物、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、3,3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノンなどのベンゾフェノン系化合物、チオキサソソ、2-クロロチオキサソソ、2-メチルチオキサソソ、2,4-ジメチルチオキサソソ、イソプロピルチオキサソソ、2,4-ジクロロチオキサソソ、2,4-ジエチルチオキサソソ、2,4-ジイソプロピルチオキサソソなどのチオキサソソ系化合物、カンファーキノン、ハロゲン化ケトン、アシルホスフィノキシド及びアシルホスフォナートなどが挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。光重合開始剤の配合量は、粘着剤を構成するベースポリマー100重量部に対して、0.1～10重量部程度であることが好ましく、さらに好ましくは0.5～5重量部程度である。

【0024】

さらに、ベースポリマーの重量平均分子量を高めるため、任意に、架橋剤を加えてもよい。架橋剤としては、ポリイソシアネート化合物、エポキシ化合物、アジリジン化合物、メラミン樹脂、尿素樹脂、無水化合物、ポリアミン、カルボキシル基含有ポリマーなどが挙げられる。これらは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。架橋剤を使用する場合、その使用量は引き剥がし粘着力が下がり過ぎないことを考慮し、一般的には、ベースポリマー100重量部に対して、0.01～5重量部程度であることが好ましい。

【0025】

また、任意に、上記成分のほかに、従来公知の粘着付与剤、老化防止剤、充填剤、老化

10

20

30

40

50

防止剤、着色剤等の添加剤を含有させることができる。

アクリル系ポリマーの調製は、例えば、1種又は2種以上のモノマーまたはそれらの混合物に、溶液重合法、乳化重合法、現状重合法、懸濁重合法等の公知の方法を適用して行うことができる。なかでも、溶液重合法が好ましい。ここで用いる溶媒は、例えば、酢酸エチル、トルエン等の極性溶剤が挙げられる。溶液濃度は、通常20～80重量%程度である。

【0026】

ポリマーの調製においては、重合開始剤を用いてもよい。重合開始剤としては、過酸化水素、過酸化ベンゾイル、*t*-ブチルパーオキサイドなどの過酸化物系が挙げられる。単独で用いるのが望ましいが、還元剤と組み合わせてレドックス系重合開始剤として使用してもよい。還元剤としては、例えば、亜硫酸塩、亜硫酸水素塩、鉄、銅、コバルト塩などのイオン化の塩、トリエタノールアミン等のアミン類、アルドース、ケトース等の還元糖などが挙げられる。また、2,2'-アゾビス-2-メチルプロピオアミジン酸塩、2,2'-アゾビス-2,4-ジメチルバレロニトリル、2,2'-アゾビス-N,N'-ジメチレンイソブチルアミジン酸塩、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、2,2'-アゾビス-2-メチル-N-(2-ヒドロキシエチル)プロピオンアミド等のアゾ化合物を使用してもよい。これらは、単独で用いてもよいし、2種以上併用して使用してもよい。

10

【0027】

反応温度は、通常50～85 程度、反応時間は1～8時間程度である。

20

特に、アクリル系ポリマーは、被加工物への汚染防止等の観点から、低分子量物質の含有量が少ないものが好ましく、アクリル系ポリマーの数平均分子量は、30万以上、さらに80万～300万程度が好ましい。

【0028】

粘着剤層の厚さは、被加工物から剥離しない範囲において適宜調整することができるが、ダイシング時の被加工物の固定を確実にを行うための十分な接着強さを確保し、半導体ウェハ等をシートから取り外した後に、そのウェハ等の裏面に望ましくない粘着剤残渣が残存することを防止し、粘着剤層の破断によって水を容易に通過させることができ、ダイシング時においてレーザービームの照射又は液体流に起因する振動による粘着剤層の共鳴を最小限にとどめ、振幅幅を抑え、チップのクラッキング、チッピング等を防止するという種々の観点から、0.1μm～20μm程度であることが好ましい。ここで、粘着剤層の厚みは、通常、粘着シートの全厚み-基材フィルムの厚みで求められた値を意味するが、図1に示すように、粘着シート10を構成する基材フィルム12がメッシュフィルムである場合には、基材フィルム12の最表面を厚み基準線Aとし、この厚み基準線Aから粘着剤層11の最表面までの長さを粘着剤層の厚さDと規定する。

30

【0029】

また、本発明においては、粘着剤層は、引張強度が1MPa以下であることが好ましい。このような引張強度に設定することにより、液体流によって容易に粘着剤層が破断し、液体流に起因する液体、つまり水の抜けを確実に行うことができる。引張強度は、例えば、多感応モノマー及び/又は架橋剤の割合を増減するなど、用いる接着剤の成分によって適宜調整することができる。引張強度は、例えば、上述した方法で測定することができる。

40

さらに、粘着剤層は、その表面に対する水の接触角が90度以下であることが好ましい。このような接触角とすることで、水に対する濡れ性が良好となり、液体流に起因する液体を容易かつ確実に粘着シートの反対側に抜けさせることができる。

【0030】

水の接触角を90度以下にするために、粘着剤層は上述した材料等から、適切なものを選択して組み合わせて用いることが好ましい。例えば、使用するモノマー/オリゴマー成分として、極性基を有するものを用いることが好ましい。極性基としては、アミノ基、アミド基、アルコキシ基、水酸基、エステル基、シアノ基、ニトロ基、カルボニル基等が挙

50

げられる。極性基の種類、導入割合等は、粘着剤の他の成分の種類、量等に加え、保存/安定性等をも考慮して適宜調整することが好ましい。

【0031】

本発明の粘着シートは、当技術分野で公知のシートの製造方法によって形成することができる。例えば、まず、基材フィルムを準備する。次いで、粘着剤を基材フィルムに積層する。この場合、直接基材フィルムにコーティングしてもよいし、あるいは、粘着剤を剥離剤が塗布されたプロセス材料にコーティングし、乾燥した後、その粘着剤を基材フィルムに積層するトランスファーコーティング法を利用して積層してもよいし、基材フィルム上に粘着剤を圧延積層してもよい。これらのコーティングは、例えば、リバースロールコーティング、グラビアコーティング、カーテンスプレーコーティング、ダイコーティング、押出および他の工業的に応用されるコーティング法など、種々の方法を利用することができる。なお、準備した基材フィルムは、基材フィルムの状態で穿孔を有していてもよいし、基材フィルムに粘着剤をコーティングした後に形成してもよい。

【0032】

本発明の粘着シートにおいては、 $1.5 \text{ N} / 20 \text{ mm}$ 以上、より好ましくは $3 \text{ N} / 20 \text{ mm}$ 以上の接着強さを有することが好ましい。さらに、 $10 \text{ N} / 20 \text{ mm}$ 未満、 $8 \text{ N} / 20 \text{ mm}$ 未満であることがより好ましい。つまり、ダイシング技術のウォータージェットレーザを用いた技術への変遷に伴って、ダイシング用粘着シートの粘着力に対する臨界的意義が変化しており、その結果、より弱い接着力によっても、ダイシング時におけるウェハ等の良好な接着を確保することができるとともに、粘着シートからチップまたは部品が剥離することを防止することができる。加えて、初期接着力の低減によって、ピックアップ時におけるチップまたはIC部品等の欠け等の欠陥を低下させることができる。特に、感光型粘着剤の場合には、エネルギー線照射後の粘着剤の粘着力を、有効に、かつ迅速、簡便に低減させることができる。なお、エネルギー線照射後の接着強さは、 $0.2 \text{ N} / 20 \text{ mm}$ 未満、さらに $0.18 \text{ N} / 20 \text{ mm}$ 未満であることが好ましい。

ここで、接着強さは、測定温度が 23 ± 3 、剥離角度が 180° 、剥離速度が $300 \text{ mm} / \text{分}$ (ASTM D1000に準拠)の条件下に、Siミラーウェハ上で測定した場合の値である。

【0033】

本発明のウォータージェットレーザダイシング用粘着シートの実施例を以下に詳しく説明する。

(基材フィルムの準備)

繊維径 $55 \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレート繊維で、密度 $200 \text{ 本} \times 200 \text{ 本} / \text{インチ}$ 、空隙面積 32% 、厚さ $90 \mu\text{m}$ のメッシュフィルムを形成した。このメッシュフィルムにコロナ処理を行ったものを基材フィルムとした。

【0034】

実施例 1

アクリル酸メチル 40 重量部、アクリル酸 2 -エチルヘキシル 35 重量部、アクリロイルモルフォリン 20 重量部、アクリル酸 5 重量部を酢酸エチル中で常法により共重合させた。これにより、重量平均分子量 60 万のアクリル系共重合体を含有する溶液を得た。

次に、アクリル系共重合体を含有する溶液に、ペンタエリスリトールトリアクリレートとジイソシアネートとを反応させて得た紫外線硬化性オリゴマー(25での粘度 $10 \text{ Pa} \cdot \text{sec}$) 100 重量部、光重合開始剤(商品名「イルガキュア651」、チバ・スペシャルティー・ケミカルズ社製) 3 重量部及びポリイソシアネート化合物(商品名「コロナートL」、日本ポリウレタン社製) 2 重量部を加えて、アクリル系の紫外線硬化型粘着剤溶液を得た。

上記の基材フィルム上に、粘着剤層の厚みが $5 \mu\text{m}$ となるように、得られた紫外線硬化型粘着剤溶液を塗布し、粘着シートを得た。

【0035】

実施例 2

粘着剤層の厚みが15 μmとなるように紫外線硬化型粘着剤溶液を塗布した以外は実施例1と同様にして粘着シートを得た。

【0036】

実施例3

アクリル酸メチル60重量部、アクリル酸2-メトキシエチル35重量部、アクリル酸5重量部を酢酸エチル中で常法により共重合させた。これにより、重量平均分子量70万のアクリル系共重合体を含有する溶液を得た。

次に、アクリル系共重合体を含有する溶液に、ペンタエリスリトールトリアクリレートとジイソシアネートを反応させて得た紫外線硬化性オリゴマー(25での粘度10 Pa・sec)100重量部、光重合開始剤(商品名「イルガキュア651」、チバ・スペシャルティー・ケミカルズ社製)3重量部及びポリイソシアネート化合物(商品名「コロネートL」、日本ポリウレタン社製)2重量部を加えて、アクリル系の粘着剤溶液を得た。

上記基材フィルム上に、粘着剤層の厚みが15 μmとなるように、得られた粘着剤溶液を塗布した以外は、実施例1と同様にして粘着シートを得た。

【0037】

実施例4

アクリル酸エチル48重量部、アクリル酸2-エチルヘキシル48重量部、アクリル酸2-ヒドロキシエチル4重量部をトルエン中で常法により共重合させた。これにより、重量平均分子量50万のアクリル系共重合体を含有する溶液を得た。

次に、アクリル系共重合体を含有する溶液に、ポリイソシアネート化合物(商品名「コロネートHL」、日本ポリウレタン社製)5重量部を加えて、アクリル系の紫外線硬化型粘着剤溶液を得た。

上記基材フィルム上に、粘着剤層の厚みが5 μmとなるように、得られた紫外線硬化型粘着剤溶液を塗布した以外は、実施例1と同様にして粘着シートを得た。

【0038】

実施例5

粘着剤溶液中コロネートLの配合部数5重量部とし、上記基材フィルム上に、粘着剤層の厚みが15 μmとなるように、得られた紫外線硬化型粘着剤溶液を塗布した以外は、実施例1と同様にして粘着シートを得た。

【0039】

実施例6

上記基材フィルム上に、粘着剤層の厚みが30 μmとなるように、得られた紫外線硬化型粘着剤溶液を塗布した以外は、実施例1と同様にして粘着シートを得た。

【0040】

実施例7

粘着剤層の厚みが30 μmとなるように、得られた紫外線硬化型粘着剤溶液を塗布した以外は、実施例4と同様にして粘着シートを得た。

【0041】

実施例8

アクリル酸エチル48重量部、アクリル酸2-エチルヘキシル48重量部、アクリル酸2-ヒドロキシエチル4重量部をトルエン中で常法により共重合させた。これにより、重量平均分子量50万のアクリル系共重合体を含有する溶液を得た。

次に、アクリル系共重合体を含有する溶液に、ポリイソシアネート化合物(商品名「コロネートHL」、日本ポリウレタン社製)10重量部を加えて、アクリル系の粘着剤溶液を得た。

上記基材フィルム上に、粘着剤層の厚みが5 μmとなるように、得られた粘着剤溶液を塗布した以外は、実施例1と同様にして粘着シートを得た。

【0042】

実施例9

粘着剤層の厚みが30 μmとした以外は、実施例1と同様にして粘着シートを得た。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

比較例 1

粘着剤層の厚みを 30 μm とした以外、実施例 5 と同様にして粘着シートを得た。

(粘着剤層の厚みの測定)

実施例及び比較例で得られた粘着シートをマイクローム切断し、その断面を Pt - Pd スパッタリング処理し、SEM (日立製 S - 4800) にて二次電子像を観察し、粘着剤層の厚み D (図 1 参照) を測定した。

【 0 0 4 4 】

(粘着剤層表面に対する水の接触角の測定)

画像処理式接触角計 (商品名: FACE、接触角計、CA - X 型) を使い、実施例及び比較例で得られた粘着シートの粘着剤層側を上にして、この粘着剤層表面にシリンジを用いて水を滴下した。滴下 1 分経過後の接触角を測定した。

10

【 0 0 4 5 】

(粘着剤層の引張強度の測定)

万能引っ張り試験機を用い、実施例及び比較例で使用する粘着剤を離型紙上に形成し、チャック間距離 10 mm、幅 10 mm、速度 300 mm / 分で引っ張り、破断したときの強度を測定前の断面積で除し、引張強度とした。

【 0 0 4 6 】

(ダイシング条件)

実施例及び比較例で得られたダイシング用粘着シート上に、厚さ 100 μm に研削されたシリコンウェハを貼り付け、以下の条件でダイシングした。

20

レーザー波長: 532 nm

ダイシング速度: 50 mm / s、70 mm / s

レーザー直径: 50 μm

水ジェット圧: 8 MPa

チップサイズ: 1 mm \times 1 mm

ウェハサイズ: 13.7 cm (5 インチ)

水抜け性が良好で、ほとんどチップ表面に水がたまず、シリコンウェハは全てダイシングされており、ダイシングラインの粘着剤すべてが切断されている場合を、

水抜け性が良好で、ほとんどチップ表面に水がたまず、シリコンウェハは全てダイシングされているが、ダイシングラインの粘着剤の内若干量切断されていない場合を、

30

水抜け性が不良で、ほとんどチップ表面に水がたまり、シリコンウェハの所々にダイシングされていない部分がある場合、

水抜け性が不良で、ほとんどチップ表面に水がたまり、シリコンウェハにほとんどダイシングされていない部分がある場合 x、

とした。

このうち、評価が 又は を良、 又は x を不良とした。

【 0 0 4 7 】

【表 1】

	粘着剤層厚D (μm)	接触角 ($^{\circ}$)	破断強度 (MPa)	水抜け	
				50mm/s	70mm/s
実施例1	5	70	0.5	◎	◎
実施例2	15	70	0.5	◎	◎
実施例3	15	110	0.3	◎	○
実施例4	5	105	0.8	◎	○
実施例5	15	70	1.2	◎	○
実施例6	30	70	1.2	○	○
実施例7	30	105	0.8	○	△
実施例8	5	105	1.2	○	△
実施例9	30	70	0.5	○	△
比較例1	30	105	1.2	×	×

10

【0048】

表1から明らかなように、粘着剤層の厚み、粘着剤層の引張強度及び粘着剤層表面に対する水の接触角の全てが、所定の範囲内の場合には、水抜け性が非常に良好であり、シリコンウェハの表面には水がたまず、全てチップに確実にダイシングされていた。しかも、チップ等の飛散及び欠けなどが発生せず、加工精度も良好であった。さらに、ダイシングラインの粘着剤層がすべて切断されており、ダイシング後のピックアップにおいても、チップ等の剥離を容易に行うことができ、剥離等に起因する欠陥も発生しなかった。

20

【0049】

また、粘着剤層の厚み、粘着剤層の引張強度及び粘着剤層表面に対する水の接触角のいずれかが、所定の範囲外である場合には、粘着剤層の切断において、若干の残りが生じた。

一方、粘着剤層の厚み、粘着剤層の引張強度及び粘着剤層表面に対する水の接触角の全てが、本発明の所定の範囲外の場合には、十分に水抜けができず、ウェハのダイシング加工が正常に行えないか、チップ等の飛散が発生した。

30

【産業上の利用可能性】

【0050】

本発明のウォータージェットレーザダイシング用粘着シートは、液体流によって案内されるレーザビームによってダイシング加工することができる対象、すなわち、半導体関連材料（例えば、半導体ウェハ、BGAパッケージ、プリント回路、セラミック板、液晶装置用のガラス部品、シート材料、回路基板、ガラス基板、セラミック基板、金属基板、半導体レーザの発光/受光素子基板、MEMS基板又は半導体パッケージ等）等のみならず、あらゆる種類の材料に対して、広範囲に利用することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0051】

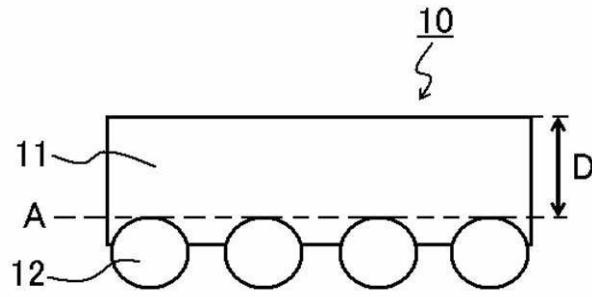
【図1】本発明のレーザ加工用粘着シートの概略平面図である。

【符号の説明】

【0052】

- 10 レーザ加工用粘着シート
- 11 粘着剤層
- 12 基材フィルム

【図1】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐々木 貴俊
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
- (72)発明者 山本 晃好
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
- (72)発明者 三木 翼
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

審査官 馬場 進吾

- (56)参考文献 特開2005-167042(JP,A)
特開2008-117945(JP,A)
特開2003-34780(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| H01L | 21/301 |
| C09J | 7/02 |
| C09J | 201/00 |