

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4923398号  
(P4923398)

(45) 発行日 平成24年4月25日 (2012. 4. 25)

(24) 登録日 平成24年2月17日 (2012. 2. 17)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/301 (2006. 01)

H O 1 L 21/78

Q

H O 1 L 21/52 (2006. 01)

H O 1 L 21/52

G

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-273496 (P2004-273496)  
 (22) 出願日 平成16年9月21日 (2004. 9. 21)  
 (65) 公開番号 特開2006-93213 (P2006-93213A)  
 (43) 公開日 平成18年4月6日 (2006. 4. 6)  
 審査請求日 平成19年8月16日 (2007. 8. 16)

(73) 特許権者 000004455  
 日立化成工業株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号  
 (74) 代理人 100145104  
 弁理士 藤館 祥治  
 (74) 代理人 100123032  
 弁理士 小林 美貴  
 (74) 代理人 100118072  
 弁理士 醍醐 美知子  
 (72) 発明者 古谷 涼士  
 千葉県市原市五井南海岸14番地 日立化  
 成工業株式会社 五井事業所内  
 (72) 発明者 宇留野 道生  
 千葉県市原市五井南海岸14番地 日立化  
 成工業株式会社 五井事業所内  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着剤層付き半導体素子の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体ウェハにレーザー光を照射することで、前記半導体ウェハ内部に選択的に改質部を形成した後、前記改質部に沿って前記半導体ウェハを切断するダイシング方法を用いる接着剤層付き半導体素子の製造方法であり、

基材フィルムと接着剤層と半導体ウェハをこの順に積層する工程と、

前記基材フィルムを引き伸ばして、前記半導体ウェハを切断して複数個の半導体素子を形成して積層構造体を得る工程と、

前記積層構造体における前記基材フィルムを水平方向に延伸させて前記複数個の半導体素子間に間隙を形成する工程と、

前記基材フィルムの延伸によって形成された前記間隙において、前記接着剤層における前記半導体ウェハ側からみて露出している部分を改質する工程と、

前記接着剤層が改質された部分で前記接着剤層を切断する工程と、

を含むことを特徴とする接着剤層付き半導体素子の製造方法。

【請求項 2】

前記改質された部分における前記接着剤層は、改質前と比較して、膜厚が薄くなっていることを特徴とする請求項 1 記載の接着剤層付き半導体素子の製造方法。

【請求項 3】

半導体ウェハにレーザー光を照射することで、前記半導体ウェハ内部に選択的に改質部を形成した後、前記改質部に沿って前記半導体ウェハを切断するダイシング方法を用いる

接着剤層付き半導体素子の製造方法であり、

基材フィルムと接着剤層と半導体ウェハをこの順に積層する工程と、

前記基材フィルムを引き伸ばして、前記半導体ウェハを切断して複数個の半導体素子を形成して積層構造体を得る工程と、

前記積層構造体における前記基材フィルムを水平方向に延伸させて前記複数個の半導体素子間に間隙を形成する工程と、

前記基材フィルムの延伸によって形成された前記間隙において、前記接着剤層における前記半導体ウェハ側からみて露出している部分を除去する工程と、

を含むことを特徴とする接着剤層付き半導体素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、接着剤層付き半導体素子の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体チップとリードフレーム等の支持部材との接合には銀ペーストが主に使用されていた。しかし、近年の半導体チップの小型化・高性能化に伴い、使用されるリードフレームも小型化・細密化が要求されるようになり、銀ペーストでは、ワイヤボンディング時においてハミ出しや半導体チップの傾きに起因する不具合が発生したり、あるいは接着剤層の膜厚の制御が困難であったり、接着剤層にボイドが発生する等の理由で、上記要求に対処しきれなくなってきた。

20

【0003】

そこで、近年は、銀ペーストに代えて接着フィルム（フィルム状接着剤、フィルム状ダイボンド材、等ともいう。）を、いわゆる個片貼付け方式として、あるいはウェハ裏面貼付け方式で使用するようになってきている。前者の個片貼付け方式で半導体装置を製造する場合、ロール状（リール状）の接着フィルムからカッティングあるいはパンチングによって接着フィルムの個片を切り出した後、この個片をリードフレームに貼り付け、得られた接着フィルム付きリードフレームに、予めダイシング工程にて切断分離（ダイシング）した素子小片（半導体チップ）を載置し接合（ダイボンド）して半導体チップ付きリードフレームを作製し、その後、必要に応じてワイヤボンディング工程、封止工程などを経て半導体装置とする。しかし、この場合は、ロール状の接着フィルムから接着フィルムの個片を切り出し、これをリードフレームへ接着させる専用の組立装置が必要なことから、銀ペーストを使用する方法に比べて製造コストが割高になる。

30

【0004】

一方、後者のウェハ裏面貼付け方式で半導体装置を製造する場合は、まず半導体ウェハの裏面に接着フィルムを貼り付け、更にこの上にダイシングテープを貼り合わせ、その後、ダイシングによって接着フィルムが付いた状態で半導体ウェハを個片化し、得られた接着フィルム付き半導体チップの各個片をピックアップし、これをリードフレームに貼り付け、その後、加熱、硬化、ワイヤボンディングなどの工程を経て半導体装置とする。この方法では、接着フィルム付き半導体チップをリードフレームに接合するために、接着フィルムを個片化する装置を必要とせず、従来の銀ペースト用の組立装置をそのままあるいは熱盤を付加するなどの装置の一部改良で済むため、製造コストを比較的安く抑えることができる。そのため、接着シートを用いた組立方法の中で製造コストが比較的安く抑えられる方法として利用されている。

40

【0005】

しかし、このような個片貼付け方法やウェハ裏面貼付け方法では、ダイヤモンドブレードの磨耗による製造コストの上昇やウェハの厚みの薄型化によるダイシング時のチップの割れ、欠けが起こり易くなり歩留の低下を招いていた。

【0006】

近年、ウェハの切断方法として、ステルスダイシング方法と先ダイシング方法が提案さ

50

れている。前者、ステルスダイシング方法はウェハにレーザー光を照射することによりウェハ内部に選択的に改質部を形成し、その後改質部に沿ってダイシングテープを水平方向に引き伸ばすことによりウェハを切断する方法である（例えば特許文献3参照）。このステルスダイシング方法には、チップングなどの不良を低減する歩留向上効果、また、ダイヤモンドブレードでの切断時に生じる切断幅（カーフ幅）を必要としないことから収率向上効果、ダイシング速度の向上による生産性向上効果などがある。また後者、先ダイシング方法は従来ウェハ作製の順序を変更し、厚いウェハの中央部分までダイヤモンドブレードで切り込みを入れ、その後研削、研磨を行い所定の厚さにウェハを調整する方法である。この先ダイシング方法は従来の設備で対応可能であり、従来の技術の応用であることから適用が容易であり、歩留の向上も実現できる。

10

これら2つのウェハの切断方法はウェハのみの切断が可能であり、半導体装置の製造方法における個片貼付け方法の応用として利用することができる。しかし、ウェハと接着フィルムを同時に切断することができないため接着フィルム付き半導体素子を得ることができないウェハ裏面貼付け方法の応用として利用することはできなかった。

【0007】

【特許文献1】特開平7-045557号公報

【特許文献2】特開2002-192370号公報

【特許文献3】特開2003-338467号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0008】

上記2つのダイシング方法はウェハ切断方法であり、接着フィルムを同時に切断することはできない。そのため、ウェハ裏面貼付け方法のような接着フィルム付きの半導体素子を得ることができなかった。本発明の目的は上記2つのダイシング方法にて接着フィルム付き半導体素子を得ることができる半導体装置の製造方法とこの製造方法に適用できる接着フィルムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明者らは種々検討した結果、所定の位置で切断された半導体ウェハと接着フィルムと粘着テープをこの順に積層した構造であり、半導体素子と隣接する半導体素子の間の接着フィルムを改質し、半導体素子と隣接する半導体素子の間の接着フィルムを切断することで複数の個片化された接着フィルム付き半導体素子を得ることができる半導体装置の製造方法と製造方法に適用できる接着フィルムを提供している。

30

【0010】

すなわち、本発明は以下の発明に関する。

<1> 半導体ウェハにレーザー光を照射することで、前記半導体ウェハ内部に選択的に改質部を形成した後、前記改質部に沿って前記半導体ウェハを切断するダイシング方法を用いる接着剤層付き半導体素子の製造方法であり、

基材フィルムと接着剤層と半導体ウェハをこの順に積層する工程と、

40

前記基材フィルムを引き伸ばして、前記半導体ウェハを切断して複数の半導体素子を形成して積層構造体を得る工程と、

前記積層構造体における前記基材フィルムを水平方向に延伸させて前記複数の半導体素子間に間隙を形成する工程と、

前記基材フィルムの延伸によって形成された前記間隙において、前記接着剤層における前記半導体ウェハ側からみて露出している部分を改質する工程と、

前記接着剤層が改質された部分で前記接着剤層を切断する工程と、

を含むことを特徴とする接着剤層付き半導体素子の製造方法。

<2> 前記改質された部分における前記接着剤層は、改質前と比較して、膜厚が薄くなっていることを特徴とする請求項1記載の接着剤層付き半導体素子の製造方法。

50

<3> 半導体ウェハにレーザー光を照射することで、前記半導体ウェハ内部に選択的に改質部を形成した後、前記改質部に沿って前記半導体ウェハを切断するダイシング方法を用いる接着剤層付き半導体素子の製造方法であり、

基材フィルムと接着剤層と半導体ウェハをこの順に積層する工程と、

前記基材フィルムを引き伸ばして、前記半導体ウェハを切断して複数個の半導体素子を形成して積層構造体を得る工程と、

前記積層構造体における前記基材フィルムを水平方向に延伸させて前記複数個の半導体素子間に間隙を形成する工程と、

前記基材フィルムの延伸によって形成された前記間隙において、前記接着剤層における前記半導体ウェハ側からみて露出している部分を除去する工程と、

を含むことを特徴とする接着剤層付き半導体素子の製造方法。

【発明の効果】

【0011】

本発明の半導体装置の製造方法と接着フィルムによるとステルスダイシング方法や先ダイシング方法を用いてウェハの割れや欠けを低減しつつ、接着フィルム付き半導体素子を得ることができ、半導体装置の製造上、生産性と作業性が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の製造方法としては、図1に示すような工程が挙げられる。図1はウェハを切断した後の構成図であり、本発明の半導体装置の製造方法である。図1(a)はすでにステルスダイシング方法や先ダイシング方法などで所定の位置で切断されたウェハに接着フィルムと粘着テープを貼り付けた構造の上面図である。図1(b)はこれらの構造の側面図である。図1において、1は半導体ウェハ、2は接着層、3粘着シートである。図1における粘着シートは、粘着剤が半導体ウェハと同心の円形をしているが、この形状に限られず、例えば基材に対して全面に粘着剤が塗られていても良いことはいうまでもない。

【0013】

まず、基材フィルムと接着剤層と半導体ウェハをこの順に積層する工程と、所定の位置で半導体ウェハを切断して複数個の半導体素子を形成する工程の例について図2～4を用いて説明する。

【0014】

図2は公知のダイシングブレードを用いたダイシング方法であり、粘着シートをウェハや接着フィルムと水平方向に引き伸ばすことで半導体素子と隣り合う半導体素子との間に隙間を作った状態の側面図を示す。さらに図3(a)は本発明の接着フィルムを改質した状態を示す。図3(b)はこの状態のウェハ上面から放射線照射、加熱及び冷却あるいはガスや溶媒などを用いて半導体素子と隣り合う半導体素子の間の接着フィルムを改質した状態を示す拡大図である。図3(c)は同様にウェハ上面から放射線照射、加熱及び冷却あるいはガスや溶媒などを用いて半導体素子と隣り合う半導体素子の間の接着フィルムの膜厚を減少させた状態を示す拡大図である。このような図3(b)、(c)の状態から粘着フィルムをウェハあるいは接着フィルムと水平方向に引っ張ることで接着フィルムを切断し図4のように接着フィルム付きの半導体素子を得ることができる。

【0015】

上記の積層方法は、基材フィルム上に接着層を設けた接着フィルムを予め用意し、これに半導体ウェハを積層しても良いし、逆に半導体ウェハ上に接着層を形成し、これにダイシングテープを貼り合わせても良い。

【0016】

また、図1～4においては、基材フィルムとしてダイシングテープを使用したか、接着層として粘着層を使用し、これを基材フィルム上に形成した、いわゆる一体型の接着フィルムであってもよいことはいうまでもない。

【0017】

上記基材フィルムとしては、水平方向に延伸させて前記複数個の半導体素子間に間隙を

10

20

30

40

50

形成する工程を含むため延伸性に優れたフィルムが好ましい。そのため基材フィルムに用いられる成分としてはポリエチレンテレフタレートフィルム等のポリエステル系フィルム、ポリテトラフルオロエチレンフィルム、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、ポリビニルアセテートフィルム等のポリオレフィン系フィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリイミドフィルムなどのプラスチックフィルム等や紙、不織布等が使用できるが、より延伸性を考慮すると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、ポリビニルアセテートフィルム等のポリオレフィン系フィルム、ポリ塩化ビニルフィルムが好ましく用いられる。また、基材フィルムの厚みは、通常 10 ~ 500  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 50 ~ 200  $\mu\text{m}$  である。

【0018】

10

次に、前記基材フィルムを水平方向に延伸させて前記複数個の半導体素子間に間隙を形成する。

【0019】

次に、半導体ウェハ側からみて前記複数の半導体素子間の間隙部分に存在する接着剤層を改質又は一部を除去する。本発明の製造方法は、これまでの工程で半導体素子間に間隙をつくり、これをマスクとして、接着剤が露出した部分だけ改質させることを特徴とする。以下、この工程について詳細に説明する。

【0020】

上記の改質としては、例えば、破断伸び及び破断強度を特定の値に変化させること、露出した部分のみの薄膜を挙げることができる。改質させるための手段としては例えば、放射線照射、加熱、冷却、ガスや溶剤による溶解等を挙げることができ、これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

20

【0021】

破断伸び及び破断強度を特定の値に変化させる場合、破断強度が 30 MPa 以下かつ破断伸びが 40 % 以下とすることが好ましい。本発明の接着フィルムは改質直後、破断強度 30 MPa を超える場合、引っ張りにより切断できなくなる傾向があり、破断伸びが 40 % を超える場合も、引っ張りにより切断できなくなる傾向にある。このため、改質後の接着フィルムは破断強度 20 MPa 以下が好ましく、10 MPa 以下がさらに好ましい。同様に改質後の接着フィルムは破断伸び 35 % 以下が好ましく、30 % 以下がさらに好ましい。

30

【0022】

接着フィルムの破断強度、破断伸びは、幅 10 mm、チャック間距離 20 mm、厚さ 1 ~ 250  $\mu\text{m}$  の試料について、引っ張り試験機を用いて引っ張り速度 0.5 m/min で応力、ひずみ曲線を測定し、それから、下式により得たものである。

破断強度 (Pa) = 最大強度 (N) / 試料の断面積 ( $\text{m}^2$ )

破断伸び (%) = (破断時の試料のチャック間長さ (mm) - 20) / 20 × 100

【0023】

接着フィルムの破断強度を上昇させるためには、弾性率を高くするとともに、材料のじん性を大きくすることが有効である。具体的には、各種フィラー添加により弾性率を高くするとともに、材料のじん性を改良するために、少量のゴムなどを添加することが有効である。破断強度を低減するためには、オリゴマー、モノマーの添加量を多くし、フィルムの破断伸びを低減することが有効である。

40

【0024】

破断伸びを上昇させるためには、材料の可とう性、じん性を向上させることが有効であり、例えば、低 Tg で分子量の大きい高分子量成分の量、軟化点が 30 未満のオリゴマー、モノマーの添加量を多くすることが有効である。破断伸びを低減するためには、軟化点が 30 以上のオリゴマー、モノマーの添加量、高 Tg の高分子量成分量を多くすること、フィラーを添加することでじん性を低下することが有効である。

【0025】

接着フィルムは分子内に不飽和 2 重結合を 1 個以上有するアクリルモノマーとその光開

50

始剤を含むなどにより、UV硬化性を有していても良く、低温でラミネート後、UV照射により、破断伸びを低下させることで、破断性を向上できる。また、切断できなかった部分を認識しやすい点で、接着フィルムは粘着テープと透明性や色調が異なることが好ましい。

放射線照射や冷却、ガスや溶剤により改質し、半導体素子と隣接する半導体素子の間の接着フィルムを切断することで複数の個片化された接着フィルム付き半導体素子を得ることができる半導体装置の製造方法を提供するものである。

#### 【0026】

すなわち、本発明は、ステルスダイシング方法や先ダイシング方法で所定の位置で切断され複数の半導体素子に分割された半導体ウェハと接着フィルム、ウェハリングを固定する粘着テープを用いて、ウェハ、接着フィルム、粘着テープをこの順に積層した構造を有しており、この積層構造中の半導体素子と隣接する半導体素子の間の接着フィルムは本発明の半導体装置の製造方法を用いることでダイシング時のウェハの割れや欠けなどの低減し歩留向上や生産性向上の効果があり、かつ接着フィルム付き半導体素子を得ることができ、半導体装置製造における作業性と生産性に優れるものである。

#### 【0027】

ここで、本発明の接着フィルムは放射線照射や冷却、ガスや溶剤により改質した後に、粘着テープを10～1000mm/秒の速度で5～50mm引き伸ばすことで切断できる接着フィルムを提供している。引っ張り速度としては半導体素子や粘着テープの破損が起こらず、接着フィルムが切断する範囲で引っ張る必要があり、10～100mm/秒であることが好ましく、10～50mm/秒であることがさらに好ましい。10mm/秒未満では接着フィルムが切断できない傾向があり、100mm/秒を超えると粘着テープが破断しやすくなる傾向がある。また、引っ張り量としても粘着テープが破損せず、接着フィルムが切断する範囲で引っ張る必要があり、10～30mmであることが好ましく、15～20mmであることがさらに好ましい。引っ張り量が5mm未満では接着フィルムが切断できない傾向があり、50mmを超えると粘着フィルムが破断しやすくなる傾向がある。

また、引っ張り量が25mmを超える場合、粘着テープの基材層としては塩化ビニルテープが適しているが、引っ張り量が25mm以下の場合粘着テープの基材層としてはポリオレフィンテープが適している。

#### 【0028】

また、本発明の接着フィルムでは放射線照射や加熱や冷却、ガスや溶剤により改質した直後、膜厚が薄くなるあるいはフィルムがなくなることを特徴としている。本発明の接着フィルムは膜厚を変化させ、切断することを特徴としている。膜厚変化はもとの厚みに対して90%以下になることが好ましいが、接着フィルムの切断がより容易になるためには50%以下が好ましく、30%以下がさらに好ましい。また放射線照射や加熱や冷却、ガスや溶剤により半導体素子と隣接する半導体素子の間の接着フィルムが完全になくなる場合は、事実上接着フィルムは切断されているためより好ましい。

#### 【0029】

接着フィルムは紫外線、赤外線若しくはマイクロ波を照射する、又は、加熱若しくは冷却する、あるいはガスや溶剤により溶解、溶融するなどの後処理により、引っ張る直前に上記特性範囲に改質することを特徴としているが、改質前の状態において上記特性範囲にあればより好ましい。

#### 【0030】

また、切断可能である範囲で、本発明の接着フィルムを複数重ね合わせ、複層の接着シートにしてもよい。また、本発明の接着フィルムと、例えば、熱可塑フィルム、粘着剤、熱硬化樹脂などからなるフィルムを組合せ、フィルムの両面に接着フィルムを重ね合わせるなどし、複層の接着フィルムにしても良い。なお、切断可能である範囲とは、複層にした接着フィルムが改質直後の破断強度及び破断伸びが上記特性範囲にあることをいう。このようなフィルムとして、例えば、ポリイミド、ポリエステルなどの熱可塑性樹脂、エポ

10

20

30

40

50

キシ樹脂、シリコン樹脂、およびこれらの混合物等からなるフィルムを挙げることができる。これらのフィルムは、各種フィラーを含んでいてもよい。

【0031】

本発明の接着フィルムは、動的粘弾性測定による弾性率が一定の温度、周波数依存性を有する場合、室温での可とう性維持し、かつ室温でウェハ切断時に接着シートも同時に切断でき、さらには40～100で貼付することが可能であり好ましい。本発明の接着シートは、25の10Hzの動的粘弾性測定による弾性率が1～3000MPaであることが好ましく、取扱い時に接着シートにクラックが発生し難い点から、好ましくは10～1500MPa、さらに好ましくは100～1200MPaである。弾性率が1MPa未満であると、接着シートの伸びが大きく、取扱いし難いため好ましくない。弾性率が3000MPaを超えると、取扱い時に接着シートにクラックが発生するため好ましくない。

10

【0032】

さらに、25の900Hzの動的粘弾性測定による弾性率は4000～20000MPaであることが好ましく、好ましくは5000～15000MPaである。4000MPa未満であると切断し難くなる傾向があり、20000MPaを超えると取り扱い時にクラックが発生し易い傾向がある。あるいは、-20の10Hzの動的粘弾性測定による弾性率は4000～20000MPaであることが好ましく、さらに好ましくは5000～15000MPaである。4000MPa未満であると切断し難くなる傾向があり、20000MPaを超えると取り扱い時にクラックが発生し易い傾向がある。

【0033】

20

このフィルムはウェハのそりが小さく、また、室温の取扱い性が良いことから、0～100の間でウェハにラミネートすることが好ましい。したがって、接着フィルムの60、10Hzの動的粘弾性測定による弾性率が0.1～20MPaであることが好ましく、より好ましくは10MPa以下、さらに好ましくは5MPa以下である。0.1MPa未満であると貼付後にフィルムがウェハから剥離したり、ずれることがあるため好ましくない。

【0034】

また、本発明の接着フィルムと粘着テープとのBステージ状態における90°ピール強度が、150N/m以下であることが好ましく、5～100N/mであることがより好ましく、5～50N/mであることがさらに好ましい。ピール強度が100N/mを超えるとピックアップ時にチップが割れる傾向がある。なお、ピール強度の測定は、25の雰囲気中で、90の角度で、50mm/分の引張り速度で剥がした際の結果である。

30

【0035】

尚、本発明の接着フィルムは、エキスパンド工程直前において、破断強度が30MPa以下かつ破断伸びが40%以下であるという前記特性に加えて、半導体チップ搭載用支持部材に半導体素子を実装する場合に要求される耐熱性および耐湿性を有するものであることが好ましい。また、接着フィルムは上記特性を満足するものであれば特に制限はないが、適当なタック強度を有しシート状での取扱い性が良好であることから、熱硬化性成分及び、高分子量成分及びフィラーを含むことが好ましく、さらにこれらの他、硬化促進剤、触媒、添加剤、カップリング剤等を含んでも良い。破断強度や破断伸びは接着フィルムに含まれる高分子量成分が多く、また、フィラーが少ないほど高くなる傾向があるので、これらの成分は、規定した範囲内になるよう調節することが必要である好ましい。

40

【0036】

次に、本発明の接着フィルムに用いられる成分についてより詳細に説明する。

本発明における高分子量成分は、前記接着フィルムの特性を満足するものであれば特に制限はないが、Tg(ガラス転移温度)が-30～50で分子量が5万～100万の高分子量成分が挙げられる。Tgが50を超えると、フィルムの柔軟性が低い点で不都合であり、Tgが-30未満であると、フィルムの柔軟性が高すぎるため、ウェハ切断時にフィルムが切断し難い点で都合が悪い。分子量が5万未満であるとフィルムの耐熱性が低下する点で不都合であり、分子量が100万を超えるとフィルムの流動性が低下する点

50

で不都合である。

【 0 0 3 7 】

ウェハ切断時にフィルムが切断しやすく、また耐熱性が高い点で、 $T_g$  が  $-20 \sim 45$  で分子量が  $10$  万  $\sim 90$  万の高分子量成分が好ましく、 $T_g$  が  $-20 \sim 45$  で分子量が  $30$  万  $\sim 90$  万の高分子量成分が好ましく、 $T_g$  が  $-10 \sim 40$  で分子量が  $50$  万  $\sim 90$  万の高分子量成分がさらに好ましい。なお、重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法 (GPC) で標準ポリスチレンによる検量線を用いたポリスチレン換算値である。

【 0 0 3 8 】

具体的には、ポリイミド、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリエステル、ポリアミド、ブタジエンゴム、アクリルゴム、(メタ)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、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテル、変性ポリフェニレンエーテル及びそれらの混合物などが挙げられる。特に、官能性モノマーを含む重量平均分子量が  $10$  万以上である高分子量成分、例えば、グリシジルアクリレートまたはグリシジルメタクリレートなどの官能性モノマーを含有し、かつ重量平均分子量が  $10$  万以上であるエポキシ基含有(メタ)アクリル共重合体などが好ましい。エポキシ基含有(メタ)アクリル共重合体は、たとえば、(メタ)アクリルエステル共重合体、アクリルゴムなどを使用することができ、アクリルゴムがより好ましい。アクリルゴムは、アクリル酸エステルを主成分とし、主として、ブチルアクリレートとアクリロニトリルなどの共重合体や、エチルアクリレートとアクリロニトリルなどの共重合体などからなるゴムである。

【 0 0 3 9 】

高分子量成分は、接着フィルムの全重量からフィラーの重量を除いた重量に対し、 $25$  重量%以上  $45$  重量%以下含まれることが好ましく、さらに好ましくは  $27$  重量%以上  $40$  重量%以下である。配合量が多いと切断性が悪化する傾向があり、配合量が少ないと接着時の流動性が大きすぎるため、ボイドが発生する傾向がある。

【 0 0 4 0 】

熱硬化性成分としては、エポキシ樹脂、シアネート樹脂、フェノール樹脂及びその硬化剤等があるが、耐熱性が高い点で、エポキシ樹脂が好ましい。エポキシ樹脂は、硬化して接着作用を有するものであれば特に限定されない。ビスフェノール A 型エポキシ、ビスフェノール F 型エポキシ、ビスフェノール S 型エポキシなどの二官能エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂やクレゾールノボラック型エポキシ樹脂などのノボラック型エポキシ樹脂などを使用することができる。また、多官能エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、複素環含有エポキシ樹脂または脂環式エポキシ樹脂など、一般に知られているものを適用することができる。

【 0 0 4 1 】

さらに、本発明の接着フィルムには、B ステージ状態の接着フィルムの破断強度、破断伸びの低減、接着フィルムの取扱い性の向上、熱伝導性の向上、熔融粘度の調整、チクソトロピック性の付与などを目的としてフィラー、好ましくは無機フィラーを配合することが好ましい。

【 0 0 4 2 】

無機フィラーとしては、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、アルミナ、窒化アルミニウム、ホウ酸アルミウイスカ、窒化ホウ素、結晶性シリカ、非晶性シリカ、アンチモン酸化物などが挙げられる。熱伝導性向上のためには、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、結晶性シリカ、非晶性シリカ等が好ましい。熔融粘度の調整やチクソトロピック性の付与の目的には、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、アルミナ、結晶性シリカ、非晶性シリカ等が好ましい。また、耐湿性を向上させるためにはアルミナ、シリカ、水酸化アルミニウム、アン



チモン酸化合物が好ましい。

【0043】

また本発明の接着フィルムは改質前後の特性を変化させるため放射線重合性化合物や熱硬化性高分子、ガスや溶媒に対して溶解性、反応性を持つ物質を含むことが好ましい。放射線重合性化合物としては特に制限は無く、例えば、アクリル酸化合物や、メタクリル酸化合物、アクリル酸エステル化合物、メタクリル酸エステル化合物、芳香族化合物、芳香族アミン系化合物、ジオール系化合物、イソシアネート化合物、ウレタン（メタ）アクリレート化合物、尿素メタクリレート化合物及び側鎖にエチレン性不飽和基を有する放射線重合性共重合体が挙げられる。これらの放射線重合性化合物は、単独で又は2種類以上を組み合わせても、使用することができる。熱硬化性高分子としては上記の化合物が挙げられ、これらを単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。ガスや溶媒に対して、溶解性、反応性をもつ物質としては特に制限はないが、例えば、アクリル酸化合物や、メタクリル酸化合物、アクリル酸エステル化合物、メタクリル酸エステル化合物、芳香族化合物、芳香族アミン系化合物などが挙げられる。これらの成分も単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

10

【0044】

本発明の接着フィルムは、前記高分子量成分、熱硬化性成分、フィラー、及び必要に応じて上記の改質に携わる成分を有機溶媒中で混合、混練してワニス調製した後、基材フィルム上に上記ワニスの層を形成させ、加熱乾燥した後、基材フィルムを除去して得ることができる。基材フィルムの除去は、接着フィルムを半導体ウェハに貼り付けた後に行ってもよい。

20

【0045】

上記の混合、混練は、通常の攪拌機、らいかい機、三本ロール、ボールミル等の分散機を適宜、組み合わせで行うことができる。上記の加熱乾燥の条件は、使用した溶媒が十分に揮散する条件であれば特に制限はないが、通常60～200で、0.1～90分間加熱して行う。

【0046】

上記接着フィルムの製造における上記ワニスの調整に用いる有機溶媒、即ち接着フィルム調製後の残存揮発分は、材料を均一に溶解、混練又は分散できるものであれば制限はなく、従来公知のものを使用することができる。このような溶剤としては、例えば、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン系溶媒、トルエン、キシレン等が挙げられる。乾燥速度が速く、価格が安い点でメチルエチルケトン、シクロヘキサノンなどを使用することが好ましい。

30

【0047】

有機溶媒の使用量は、接着シート調製後の残存揮発分が全重量基準で0.01～3重量%であれば特に制限はないが、耐熱信頼性の観点からは全重量基準で0.01～2.0重量%が好ましく、全重量基準で0.01～1.5重量%がさらに好ましい。

【0048】

また、半導体装置を製造する際に用いた場合、工程途中には半導体素子が飛散しない接着力を有し、その後ピックアップ時には粘着テープから剥離することが好ましい。たとえば、接着シートの粘着性が高すぎると溝端部の樹脂が融着して、分離が困難になることがある。そのため、適宜、接着フィルムのタック強度を調節することが好ましく、その方法としては、接着フィルムの室温における流動性を上昇させることにより、接着強度及びタック強度も上昇する傾向があり、流動性を低下させれば接着強度及びタック強度も低下する傾向があることを利用すればよい。例えば、流動性を上昇させる場合には、可塑剤の含有量の増加、粘着付与材含有量の増加等の方法がある。逆に流動性を低下させる場合には、前記化合物の含有量を減らせばよい。前記可塑剤としては、例えば、単官能のアクリルモノマー、単官能エポキシ樹脂、液状エポキシ樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系のいわゆる希釈剤等が挙げられる。

40

50

## 【0049】

接着フィルムの膜厚は、特に制限はないが、 $1 \sim 250 \mu\text{m}$ が好ましい。 $1 \mu\text{m}$ より薄いと応力緩和効果や接着性が乏しくなる傾向があり、 $250 \mu\text{m}$ より厚いと経済的でなくなる上に、半導体装置の小型化の要求に応えられない、粘着テープを引っ張る工程において切断が困難となる傾向がある。なお、接着性が高く、また、半導体装置を薄型化できる点、良好に切断が可能である点で $3 \sim 100 \mu\text{m}$ が好ましく、さらに好ましくは $5 \sim 55 \mu\text{m}$ である。

## 【0050】

また、上記の接着フィルムは粘着テープと予め貼り合わせた粘着テープ一体型接着フィルムとしても使用される。この場合、ウェハへのラミネート工程が一回で済む点で、作業の効率化が可能である。この場合、粘着テープ上に接着フィルムを積層する方法としては、印刷のほか、予め作成した接着シートをダイシングテープ上にプレス、ホットロールラミネートする方法が挙げられるが、連続的に製造でき、効率が良い点でホットロールラミネートする方法が好ましい。

10

## 【0051】

本発明に使用する粘着テープとしては、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などのプラスチックフィルム等が挙げられる。また、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を行っても良い。

20

## 【0052】

粘着テープは粘着性を有するものであり、上述のプラスチックフィルムに粘着性を付与したものをを用いても良いし、上述のプラスチックフィルムの片面に粘着剤層を設けたものでも良い。これは、粘着剤組成物において、特に液状成分の比率、高分子量成分のTgを調整することによって得られる適度なタック強度を有する組成物を塗布乾燥することで形成可能である。粘着テープとしては、公知のダイシングテープを用いることができる。

## 【0053】

尚、粘着テープの膜厚は、特に制限はなく、接着フィルムの膜厚や粘着テープ一体型接着フィルムの用途によって適宜、当業者の知識に基づいて定められるものであるが、経済性がよく、フィルムの取扱い性が良い点で $60 \sim 150 \mu\text{m}$ 、好ましくは $70 \sim 130 \mu\text{m}$ である。

30

## 【0054】

ステルスダイシング方法や先ダイシング方法で割れや欠けを低減しウェハを切断することが可能である。しかし、これまでの接着フィルムではウェハと同時に接着フィルムを切断することができず、接着フィルム付き半導体素子を得ることができない。そこで本発明で提案する特性を持つフィルムを用いて本発明の半導体装置の製造方法を用いることでステルスダイシング方法や先ダイシング方法を用いてウェハの割れや欠けを低減しつつ、接着フィルム付き半導体素子を得ることができる。半導体装置の製造上、生産性と作業性が向上する。

## 【図面の簡単な説明】

40

## 【0055】

【図1】ウェハを切断した後の構成図であり、本発明の半導体装置の製造方法である。(a)は上面図、(b)は側面図である。

【図2】粘着シートを水平方向に引き伸ばすことで半導体素子と隣り合う半導体素子との間に隙間を作った状態の側面図である。

【図3】(a)は本発明の接着フィルムを改質した状態を示す。(b)は半導体素子と隣り合う半導体素子の間の接着フィルムを改質した状態を示す拡大図である。(c)は半導体素子と隣り合う半導体素子の間の接着フィルムの膜厚を減少させた状態を示す拡大図である。

【図4】本発明の接着フィルム付きの半導体素子である。

50

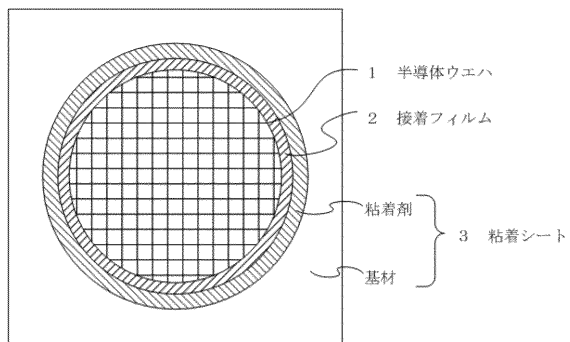
## 【符号の説明】

## 【 0 0 5 6 】

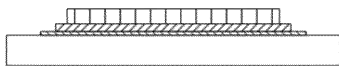
- 1：半導体ウェハ  
 2：接着フィルム  
 3：粘着シート  
 4：半導体素子  
 5：改質された接着フィルム

## 【図 1】

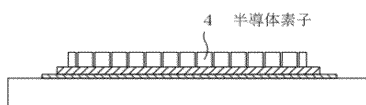
(a)



(b)

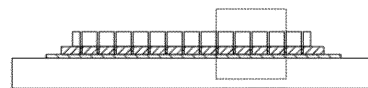


## 【図 2】

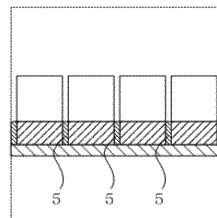


## 【図 3】

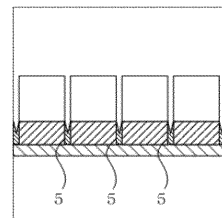
(a)



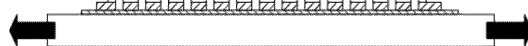
(b)



(c)



## 【図 4】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 松崎 隆行  
千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地 日立化成工業株式会社 五井事業所内
- (72)発明者 増野 道夫  
千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地 日立化成工業株式会社 五井事業所内
- (72)発明者 金田 麻衣子  
千葉県市原市五井南海岸 1 4 番地 日立化成工業株式会社 五井事業所内
- (72)発明者 稲田 禎一  
茨城県つくば市和台 4 8 日立化成工業株式会社 総合研究所内

審査官 岩瀬 昌治

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 1 9 9 6 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 1 5 8 2 7 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 1 1 8 0 8 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 1 6 1 2 5 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 3 1 9 8 2 9 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 0 6 7 6 9 7 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 2 0 6 2 6 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 3 3 8 4 6 7 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 3 0 1  
H 0 1 L 2 1 / 5 2