

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5756334号
(P5756334)

(45) 発行日 平成27年7月29日 (2015. 7. 29)

(24) 登録日 平成27年6月5日 (2015. 6. 5)

(51) Int. Cl. F I
HO 1 L 21/683 (2006.01) HO 1 L 21/68 N

請求項の数 5 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-102229 (P2011-102229)</p> <p>(22) 出願日 平成23年4月28日 (2011. 4. 28)</p> <p>(65) 公開番号 特開2012-109519 (P2012-109519A)</p> <p>(43) 公開日 平成24年6月7日 (2012. 6. 7)</p> <p>審査請求日 平成26年1月30日 (2014. 1. 30)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2010-243160 (P2010-243160)</p> <p>(32) 優先日 平成22年10月29日 (2010. 10. 29)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000220239 東京応化工業株式会社 神奈川県川崎市中原区中丸子150番地</p> <p>(74) 代理人 110000338 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK</p> <p>(72) 発明者 稲尾 吉浩 神奈川県川崎市中原区中丸子150番地 東京応化工業株式会社内</p> <p>(72) 発明者 藤井 恭 神奈川県川崎市中原区中丸子150番地 東京応化工業株式会社内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層体、およびその積層体の分離方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光透過性の支持体と、
 上記支持体によって支持される被支持基板と、
 上記被支持基板における上記支持体によって支持される側の面に設けられている接着層と、
 上記支持体と上記被支持基板との間に設けられている、フルオロカーボンからなる分離層とを備えており、
 上記分離層は、上記支持体を介して照射される光を吸収することによって、強度が低下するように変質するようになっていることを特徴とする積層体。

10

【請求項 2】

上記分離層が、プラズマCVD法により積層されたものであることを特徴とする請求項1に記載の積層体。

【請求項 3】

上記支持体が、ガラスまたはシリコンからなることを特徴とする請求項1または2に記載の積層体。

【請求項 4】

上記支持体と上記分離層との間に、少なくとも1つの層が設けられていることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の積層体。

【請求項 5】

20

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の積層体において、上記被支持基板と上記支持体とを分離する分離方法であって、

上記支持体を介して上記分離層に光を照射することによって、上記分離層を変質させる工程を包含することを特徴とする分離方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、支持体と該支持体によって支持される被支持基板とを接着した積層体、およびその積層体の分離方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

携帯電話、デジタルAV機器およびICカード等の高機能化にともない、搭載される半導体シリコンチップ（以下、チップ）の小型化および薄型化によって、パッケージ内にシリコンを高集積化する要求が高まっている。例えば、CSP（chip size package）またはMCP（multi-chip package）に代表されるような複数のチップをワンパッケージ化する集積回路において、薄型化が求められている。パッケージ内のチップの高集積化を実現するためには、チップの厚さを25～150μmの範囲にまで薄くする必要がある。

【0003】

しかし、チップのベースになる半導体ウエハ（以下、ウエハ）は、研削することにより肉薄になるため、その強度が低下して、ウエハにクラックまたは反りが生じ易くなる。また、薄板化によって強度が低下したウエハを自動搬送することが困難なため、人手によって搬送しなければならず、その取り扱いが煩雑であった。

20

【0004】

そのため、サポートプレートと呼ばれる、ガラス、シリコンまたは硬質プラスチック等からなる板状の部材を、研削するウエハに貼り合わせてウエハの強度を補い、クラックの発生およびウエハの反りを防止するウエハハンドリングシステムが開発されている。このようなウエハハンドリングシステムによってウエハの強度が補われるので、薄板化したウエハの搬送を自動化することができる。

【0005】

上記ウエハハンドリングシステムにおいて、ウエハとサポートプレートとは種々の熱可塑性樹脂または接着剤等を用いて貼り合わせられる。そして、サポートプレートが貼り付けられたウエハを薄板化した後、ウエハをダイシングする前にサポートプレートをウエハから分離する。例えば、150μm以下にウエハを薄板化するためには、ウエハとサポートプレートとを強固に接着することが非常に好ましい。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-188967号公報（2007年7月26日公開）

【特許文献2】特開2004-640640号公報（2004年2月26日公開）

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、ウエハとサポートプレートとを強固に接着した場合、接着材料によっては、ウエハを破損させることなく、サポートプレートをウエハから分離することが難しい。強固な接着力は、ウエハの薄板化には有効であるものの、サポートプレートの分離時には強度の低下したウエハの破損を招くからである。

【0008】

このように、ウエハハンドリングシステムの自動化には、サポートプレートに対するウエハの強固な仮止めを実現しつつ、ウエハを破損させることなく分離するという非常に困難な仮止め技術の開発が求められている。

50

【0009】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、対象物を強固に接着して支持しつつ、支持体を対象物から容易に分離することができる積層体およびその積層体の分離方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る積層体は、光透過性の支持体と、上記支持体によって支持される被支持基板と、上記被支持基板における上記支持体によって支持される側の面に設けられている接着層と、上記支持体と上記被支持基板との間に設けられている、フルオロカーボンからなる分離層とを備えており、上記分離層は、上記支持体を介して照射される光を吸収することによって変質するようになっている。

10

【0011】

また、本発明に係る分離方法は、本発明に係る積層体において、上記被支持基板と上記支持体とを分離する分離方法であって、上記支持体を介して上記分離層に光を照射することによって、上記分離層を変質させる工程を包含する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、対象物を強固に接着して支持しつつ、支持体を対象物から容易に分離することができる積層体およびその分離方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0013】

【図1】本発明に係る積層体の製造方法、および積層体からの半導体ウエハの分離処理を示す図である。

【図2】本発明に係る積層体の分離方法を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

〔積層体〕

本発明に係る積層体は、光透過性の支持体と、上記支持体によって支持される被支持基板と、上記被支持基板における上記支持体によって支持される側の面に設けられている接着層と、上記支持体と上記被支持基板との間に設けられている、フルオロカーボンからなる分離層とを備えており、上記分離層は、上記支持体を介して照射される光を吸収することによって変質するようになっている。

30

【0015】

すなわち、本発明に係る積層体は、被支持基板、接着層、分離層、および支持体がこの順に積層されてなり、被支持基板は、接着層および分離層を介して支持体に仮止めされている。

【0016】

本発明の積層体は、被支持基板を支持体に仮止めした積層体として用いるのであれば、具体的な用途は特に限定されない。本実施形態では、ウエハサポートシステムにおいて利用される、半導体ウエハ（被支持基板）をサポートプレート（支持体）に対して仮止めした積層体を例に挙げて説明する。

40

【0017】

（分離層）

上述のように、本発明に係る積層体は分離層を備えている。また、分離層はフルオロカーボンからなる構成である。当該分離層は、フルオロカーボンによって構成されることにより、光を吸収することによって変質するようになっており、その結果として、光の照射を受ける前の強度または接着性を失う。よって、わずかな外力を加える（例えば、支持体を持ち上げるなど）ことによって、分離層が破壊されて、支持体と被支持基板とを容易に分離することができる。

【0018】

50

また、一つの観点からいえば、分離層を構成するフルオロカーボンは、プラズマCVD法によって好適に成膜され得る。なお、フルオロカーボンは、 C_xF_y （パーフルオロカーボン）および $C_xH_yF_z$ （ x 、 y および z は自然数、 $2x + 2 = y + z$ ）を含み、これらに限定されないが、例えば、 CHF_3 、 CH_2F_2 、 $C_2H_2F_2$ 、 C_4F_8 、 C_2H_2F 、 C_2F_6 、 C_5F_8 等であり得る。また、分離層を構成するために用いるフルオロカーボンに対して、必要に応じて窒素、ヘリウム、アルゴン等の不活性ガス、酸素、アルカン、アルケンなどの炭化水素、及び、二酸化炭素、水素を添加してもよい。また、これらのガスを複数混合して用いてもよい（フルオロカーボン、水素、窒素の混合ガス等）。また、分離層は、単一種のフルオロカーボンから構成されていてもよいし、2種類以上のフルオロカーボンから構成されていてもよい。

10

【0019】

フルオロカーボンは、その種類によって固有の範囲の波長を有する光を吸収する。分離層に用いたフルオロカーボンが吸収する範囲の波長の光を分離層に照射することにより、フルオロカーボンを好適に変質させ得る。なお、分離層における光の吸収率は80%以上であることが好ましい。

【0020】

分離層に照射する光としては、フルオロカーボンが吸収可能な波長に応じて、例えば、YAGレーザー、ルビレーザー、ガラスレーザー、YVO₄レーザー、LDレーザー、ファイバーレーザー等の固体レーザー、色素レーザー等の液体レーザー、CO₂レーザー、エキシマレーザー、Arレーザー、He-Neレーザー等の気体レーザー、半導体レーザー、自由電子レーザー等のレーザー光、または、非レーザー光を適宜用いればよい。

20

【0021】

本明細書においてフルオロカーボンが“変質する”とは、当該フルオロカーボンから構成されている分離層を、わずかな外力を受けて破壊され得る状態、または分離層と接する構成との接着力が低下した状態にさせる現象を意味する。

【0022】

分離層は、上述したように、プラズマCVD法により好適に支持体上に形成され得る。また、その他の公知の技術により、分離層を形成してもよい。分離層の厚さは特に限定されず、使用する光を十分に吸収し得る膜厚であればよいが、例えば、0.05~100μmの膜厚とすることがより好ましく、0.1~50μmの膜厚とすることが特に好ましい。

30

【0023】

また、分離層は、例えば、支持体と接着層との間に設けられていることが好ましい。つまり、分離層と被支持基板との間には、接着層が設けられている構成が好ましい。このような構成であれば、支持体を介して分離層に照射された光が被支持基板に到達することを防ぐことができる。被支持基板における接着層と接する面に、例えば、保護すべき微細構造などが形成されている場合に、このような微細構造が光の照射によって悪影響を受けることを防ぐことができる。

【0024】

また、分離層における上記接着層に対向する側の面が平坦になっている（凹凸が形成されていない）ことにより、分離層の形成が容易に行なえ、且つ貼り付けにおいても均一に貼り付けることが可能となる。

40

【0025】

なお、本発明に係る積層体において、分離層と支持体との間に他の層がさらに形成され得る。この場合、他の層は光を透過する材料から構成されている。これによって、分離層への光の入射を妨げることなく、積層体に好ましい性質などを付与する層を適宜追加することができる。また、分離層を構成しているフルオロカーボンの種類によって、フルオロカーボンを変質させ得る光の波長が異なる場合がある。よって、他の層を構成する材料は、すべての光を透過させる必要はなく、フルオロカーボンを変質させ得る波長の光を透過させることができる材料から適宜選択し得る。フルオロカーボンを変質させ得る波長とし

50

ては、これに限定されるものではないが、例えば、600nm以下の範囲のものを用いることができる。いずれにしても、分離層は支持体上に直接又は他の層を介して固定されており、分離層と被支持基板とが接着層を介して接着されることにより、被支持基板が支持体に仮止めされる。例えば、他の層は、分離層と支持体とを接着する接着層であり得る。

【0026】

(支持体)

上述のように、支持体は光透過性を有している。これは、積層体の外側から光を照射したときに、当該光が支持体を通過して上記分離層に到達することを目的としている。したがって、支持体は、必ずしもすべての光を透過させる必要はなく、分離層に吸収されるべき(所望の波長を有している)光を透過させることができればよい。

【0027】

また、支持体は、被支持基板を支持する構成である。よって、支持体は、被支持基板を加工および搬送するなどの場合に、被支持基板の破損または変形などを防ぐために必要な強度を有していればよい。

【0028】

支持体の材料としては、ガラスまたはシリコンなどが挙げられるが、上述の目的を果たし得る構成であれば、支持体として採用し得る。

【0029】

(接着層)

接着層は、被支持基板を支持体に接着固定すると同時に、被支持基板の表面を覆って保護する構成である。よって、接着層は、被支持基板の加工または搬送の際に、支持体に対する被支持基板の固定、および被支持基板の保護すべき面の被覆を維持する接着性および強度を有している必要がある。一方で、支持体に対する被支持基板の固定が不要になったときに、容易に被支持基板から剥離または除去することができる必要がある。

【0030】

したがって、接着層は、通常は強固な接着性を有しており、何らかの処理によって接着性が低下するか、または特定の溶剤に対する可溶性を有する接着剤によって構成される。接着剤としては、例えばアクリル系、ノボラック系、ナフトキサン系、炭化水素系、およびポリイミド系などの、当該分野において公知の種々の接着剤が、本発明に係る接着層を構成する接着剤として使用可能である。

【0031】

なお、光硬化性樹脂(例えば、UV硬化性樹脂)以外の樹脂を用いて接着層を形成することが好ましい。これは、光硬化性樹脂が、接着層の剥離または除去の後に、被支持基板の微小な凹凸の周辺に残渣として残ってしまう場合があり得るからである。特に、特定の溶剤に溶解する接着剤が接着層を構成する材料として好ましい。これは、被支持基板に物理的な力を加えることなく、接着層を溶剤に溶解させることによって除去可能なためである。接着層の除去に際して、強度が低下した被支持基板からでさえ、被支持基板を破損させたり、変形させたりせずに、容易に接着層を除去することができる。

【0032】

[積層体の製造方法]

本発明に係る積層体の製造方法について、図1を参照して以下に説明する。図1は、積層体の製造方法、および積層体からの半導体ウエハの分離処理を示す図である。

【0033】

図1に示すように、まず、所望の素子が形成されている半導体ウエハ(被支持基板)のうち、素子の形成面に対して接着剤を塗布する(図1の(1))。接着剤は、例えば、溶剤に溶解させた状態で半導体ウエハに塗布される。そして、温度を上昇させつつ段階的にベークすることによって接着剤が固化されて接着層が形成される。

【0034】

つぎに、支持体の一方の面に、上記フルオロカーボンプラズマCVD等によって成膜することにより、分離層が形成される(図1の(2))。

10

20

30

40

50

【0035】

そして、半導体ウエハの一方の面に形成された接着層に対して、支持体の一方の面に形成された分離層を接着させ、215の真空中で加圧して貼り付ける(図1の(3))。

【0036】

以上のようにして、本発明に係る積層体を製造することができる。なお、被支持基板の状態(表面の凹凸、強度など)、接着層の材料、分離層の材料、および支持体の材料などにしたがって、接着層および分離層の形成手法、接着層と分離層との貼り付け手法は、従来公知の種々の手法から好適なものが適宜選択される。

【0037】

当該積層体は、半導体ウエハの加工を経た後に、光の照射、支持体の分離、および接着層の除去によって、半導体ウエハのみの状態になり得る。半導体ウエハの加工の後から、半導体ウエハの取り外しまでに関して以下に説明する。

【0038】

〔積層体の分離方法〕

図1に示すように、半導体ウエハの加工が終わった後に、支持体側の面から積層体にレーザーが照射される(図1の(4))。レーザーの照射を受けると(図2の(1))、分離層は変質を起こす(図2の(2))。図2は、積層体の分離方法を説明するための図である。

【0039】

つぎに半導体ウエハから支持体を分離する(図1の(5))。変質した分離層は、その強度が著しく低下している。したがって、例えば、わずかな外力を加えて支持体を引き上げることによって、分離層が容易に破壊されて、支持体が積層体から分離される(図2の(3))。

【0040】

残りの接着層に溶剤を噴霧して、接着層を除去する(図1の(6))。ここで、支持体の分離後に接着層に分離層の残りが付着している場合がある。少量の分離層が付着しているだけであれば、上述のように接着層を溶解させる溶剤を噴霧すればよい。しかし、その前に分離層の材料を溶解させる溶剤を噴霧してもよい。

【0041】

以上のように、本発明に係る積層体は、上述のような分離層を備えているので、光の照射によって、被支持基板から支持体を容易に分離することができる。

【実施例】

【0042】

以下に、本発明に係る積層体の実施例を示す。なお、以下に示す実施例は、本発明の理解を助ける例示であって、何ら本発明を限定するものではない。

【0043】

〔実施例1〕

(積層体の作製)

実施例の積層体を以下のように作製した。プラズマCVD装置において、厚さ0.7mmの板状の支持体上に、CHF₃ガスを用いて、フルオロカーボンの膜を成膜した。これにより、厚さ1μmの分離層が形成された支持体を得た。

【0044】

つぎに、725μmの厚さの半導体ウエハ基板(直径150mmの未研削シリコンウエハ)上に、ベーク後に50μmの厚さになる量の炭化水素系の接着剤「TZNR-A3007」(東京応化工業株式会社製)を塗布した。そして、90、160および220のそれぞれにおいて、段階的に10~20分間ずつベークして半導体ウエハ基板上に接着層を形成した。上記分離層および接着層を、互いに向かい合わせにして張り合わせることによって、積層体を作製した。

【0045】

(分離性の評価)

10

20

30

40

50

実施例の積層体を、以下のような処理をした上で、支持体が半導体ウエハ基板から分離されるか否かについて評価した。

【0046】

上述のようにして得られた積層体における半導体基板を薄化した。その後、532nmの波長を有するグリーンレーザを、積層体の支持体側から分離層に向けて照射した。具体的には、ビーム形状が60 μ m、照射ピッチが120 μ m、平均出力が0.6W、送り速度が3000mm/secである532nmのレーザを、30kHzおよび50kHzのパルス周波数で積層体上の2箇所を照射した。レーザのスキャン回数は1回であった。

【0047】

その結果、実施例の積層体における分離層は、レーザ照射を受けて変質しており、支持体を単に持ち上げるだけで、支持体は半導体ウエハ基板から容易に分離した。また、支持体を分離後の支持体および半導体ウエハ基板の表面を目視で観察したところ、ウエハ半導体基板上にフルオロカーボンが変質した黒色の粉体が若干みられた以外には、残渣はなかった。

10

【0048】

以上のように、積層体の分離層をフルオロカーボンによって形成することにより、当該分離層をレーザ照射によって変質させて、非常に容易に被支持基板を支持体から分離することができた。

【0049】

〔実施例2〕

20

CHF₃ガスをC₄F₈ガスに変更したこと以外は実施例1と同様の処理を実施し、支持体が半導体ウエハ基板から分離されるか否かについて評価した。

【0050】

その結果、本実施例においても、実施例1と同様に分離層をレーザ照射によって変質させて、非常に容易に被支持基板を支持体から分離することができた。

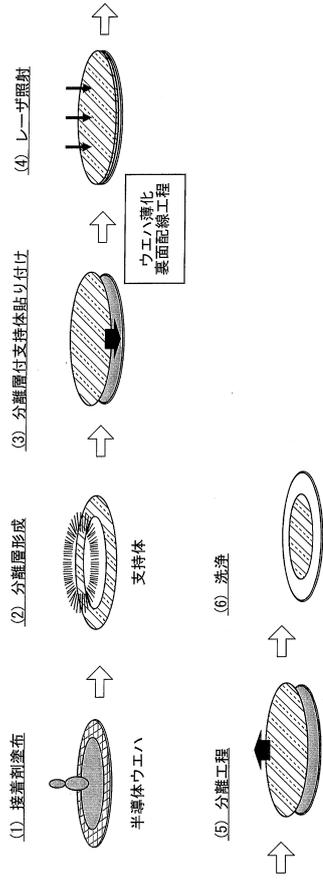
【産業上の利用可能性】

【0051】

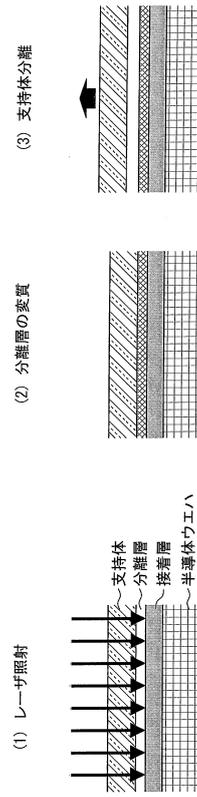
本発明によれば、様々な製品の製造時に使用される仮止めした積層体を提供することができる。特に、半導体ウエハまたはチップを種々の支持体に仮止めして加工する工程にとって好適な積層体を提供することができる。

30

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 松下 淳
神奈川県川崎市中原区中丸子150番地 東京応化工業株式会社内
- (72)発明者 田村 弘毅
神奈川県川崎市中原区中丸子150番地 東京応化工業株式会社内
- (72)発明者 久保 安通史
神奈川県川崎市中原区中丸子150番地 東京応化工業株式会社内

審査官 牧 初

(56)参考文献 特開2002-226796(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/67 - 21/687