

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5623623号
(P5623623)

(45) 発行日 平成26年11月12日(2014.11.12)

(24) 登録日 平成26年10月3日(2014.10.3)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 21/683 (2006.01)
H01L 21/02 (2006.01)H01L 21/68
H01L 21/02N
B

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-504150 (P2013-504150)
 (86) (22) 出願日 平成23年3月29日 (2011.3.29)
 (65) 公表番号 特表2013-524545 (P2013-524545A)
 (43) 公表日 平成25年6月17日 (2013.6.17)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2011/001556
 (87) 國際公開番号 WO2011/131283
 (87) 國際公開日 平成23年10月27日 (2011.10.27)
 審査請求日 平成24年10月10日 (2012.10.10)
 (31) 優先権主張番号 10004313.2
 (32) 優先日 平成22年4月23日 (2010.4.23)
 (33) 優先権主張国 歐州特許庁 (EP)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 510246138
 エーファウ・グループ・ゲーエムペーハー
 オーストリア・A-4782・ザンクト・
 フローリアン・デーイー・エリヒ・タルナ
 一・シュトラーセ・1
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス=ライ
 ンハルト
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也
 (72) 発明者 フリードリヒ・パウル・リンドナー
 オーストリア・A T-4780・シェルデ
 ィング/イン・インブルックシュトラーセ
 ・22

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】キャリア基板から製品基板を分離する装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

接合層(6)によって製品基板(4)に連結されたキャリア基板(2)から前記製品基板(4)を剥離する装置であって、

フィルム枠(1)と、

前記フィルム枠(1)に連結された可撓性フィルム(3)であり、前記フィルム(3)の接触表面区画(3k)において、前記製品基板(4)を保持する接着層(3s)を有し、前記接触表面区画(3k)を取り囲む、前記フィルム(3)の取付け区画(3b)において、前記フィルム枠(1)に連結された可撓性フィルム(3)と、

前記接合層(6)を分離するための溶剤(22)を保持する溶剤貯留部(20)であって、前記製品基板(4)及び前記接合層(6)を収容することができ、且つ前記フィルム枠(1)と前記フィルム(3)とによって、形成されている溶剤貯留部(20)と、

前記溶剤貯留部(20)に保持される前記溶剤(22)の上面が前記フィルム枠(1)の上面と同じ高さに位置するか又は前記フィルム枠(1)の上面より低い高さに位置するように前記溶剤(22)を前記溶剤貯留部(20)に送達する送達手段(23)と、

前記キャリア基板(2)から前記製品基板(4)を剥離する剥離手段と、
を備え、

前記溶剤貯留部(20)の容量が変更可能となるように、前記可撓性フィルムが、前記キャリア基板(2)に対して作用する力F_sと、前記フィルム枠(1)に対して作用すると共に前記力F_sに対向する力F_fとによって、少なくとも前記接触表面区画(3k)及

10

20

び前記取付け区画(3b)の間に位置する剥離区画(3a)において弾性となる装置。

【請求項2】

前記溶剤(22)が、前記接合層(6)を少なくとも部分的に分離するように、前記接合層(6)を選択的に溶解させる流体手段を備える、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記溶剤貯留部(20)が、前記溶剤(22)が少なくとも前記接合層(6)の分離開始時に、特に前記製品基板(4)の周辺部(4u)領域だけに作用するように形成される、請求項1または2に記載の装置。

【請求項4】

前記剥離手段が、前記キャリア基板(2)に対して作用する力F_sと、前記フィルム枠(1)に対して作用し、かつ前記力F_sに対向する力F_fとを生じるように形成される、請求項1から3の何れか一項に記載の装置。 10

【請求項5】

前記フィルム(3)が、特に前記力F_sおよび力F_fによって、前記接触表面区画(3k)と、前記取付け区画(3b)との間に位置する剥離区画(3a)において保持されることができる、請求項1から4の何れか一項に記載の装置。

【請求項6】

前記溶剤(22)および/または前記接合層(6)に作用し、特に前記フィルム(3)に隣接して、かつ/または前記溶剤(22)中に配置することができる振動発生器(10、10')がある、請求項1から5の何れか一項に記載の装置。 20

【請求項7】

前記剥離手段が、前記製品基板(4)の前記周辺部(4u)から、前記製品基板(4)の中央部(4z)へと同心状に作用するように形成される、請求項1から6の何れか一項に記載の装置。

【請求項8】

前記溶剤貯留部(20)が、溝形に形成される、請求項1から7の何れか一項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、キャリアから製品基板を剥離する、請求項1に記載の装置、および請求項10に記載の方法に関する。 30

【背景技術】

【0002】

製品基板の裏面研削は、半導体産業においてしばしば必要となり、機械的かつ/または化学的に行うことができる。裏面研削する目的で、一般に、製品基板は、キャリアに一時的に固定され、こうした固定には様々な方法がある。キャリア材料は、例えばフィルム、ガラス基板、またはシリコンウェハーでよい。米国特許出願公開第2009/305617号明細書は、接合強度を低減する溶剤のために供給チャンバーを有するウェハーを保持するためのキャリア装置を開示している。更なる装置は、米国特許出願公開第2007/255458号明細書及び独国特許出願公開第19734635号明細書に開示されている。 40

。

【0003】

使用されるキャリア材料、およびキャリアと製品基板との間で使用される接合層に依存して、接合層を溶解または破壊する様々な方法が知られ、例えば紫外光、レーザビーム、温度作用、または溶剤の使用などがある。

【0004】

基板厚さが数ミクロンの薄い基板は、剥離/剥皮(peeling)中に破損しやすく、または剥離工程に必要となる力によって損傷を受けるので、剥離は、最も重大な工程段階の1つとなってきたている。 50

【 0 0 0 5 】

さらに、薄い基板は、形状安定性がほとんどなく、または全く有しない場合もあり、典型的には、支持材料がないと巻き上がる。したがって、裏面研削したウェハを取り扱う間、ウェハを固定し、支持することが本質的に不可欠である。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【 0 0 0 6 】**

したがって、本発明の目的は、キャリアから製品基板をできるだけ破壊せずに、かつ容易に分離する装置および方法を考案することである。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 7 】

この目的は、請求項1、および請求項10に記載の特徴によって達成される。本発明の有利な発展形態(development)が、従属請求項に記載されている。本発明の枠組みはまた、明細書、特許請求の範囲、および/または図に記載の特徴のうち、少なくとも2つの特徴のあらゆる組合せを含むものである。指定された値範囲において、指示された限度内にある値はまた、境界値として開示されることになり、それらの値は、任意の組合せで特許請求されるものである。

【 0 0 0 8 】

本発明は、一般的な装置、および一般的な方法を、フィルム枠と、そこに取り付けられたフィルムとによって形成される溶剤貯留部に送達される溶剤によって発展させたアイデアに基づく。フィルム枠上に載置されたフィルムの弾性または可撓性のため、溶剤タンクの容量を変動可能にすることが同時に可能であり、フィルムの弾性または可撓性をさらに利用して、製品基板の剥離を、製品基板の縁部から開始して慎重に行うことが可能となる。このようにすると、製品基板を、分離直後に他の工程段階で直ちに使用することが可能となり、また、製品基板は、フィルム、およびフィルム枠によって保護されている。フィルム枠上に載置された製品基板に、多くの工程段階を直接実行することができる。

20

【 0 0 0 9 】

製品基板とは、例えば厚さ0.5から250 μm の間までに通常通り薄層化された半導体ウェハなどの製品基板として定義され、製品基板は、ますます薄層化される傾向にある。本発明は、フィルム枠上に載置されたフィルムと同様の可撓性を製品基板自体が有する製品基板に特に効果的に働く。本発明で特許請求する装置の製品基板、および本発明で特許請求する方法は、特に製品基板の周辺部から同心状に進みながら、キャリア基板から剥ぎ取られるものである。

30

【 0 0 1 0 】

キャリアとは、例えば厚さが50 μm から5000 μm の間、特に500 μm から1000 μm の間のキャリア基板である。

【 0 0 1 1 】

接合層は、例えば可溶性接着剤、特に熱可塑性物質の接着剤でよく、こうした接着剤を、例えばキャリア-製品基板結合体の縁部領域、特に0.1から20mmの縁部ゾーンに選択的に付着させる。あるいは、接着剤を表面全体に付着させてもよく、中央部で、接着力低減層、例えばフッ素重合体、好ましくはテフロン(登録商標)によって接着力を低減させることができる。

40

【 0 0 1 2 】

チャックが、保持手段として特によく適しており、特に、例えば吸引経路、吸引孔、または吸着盤に対する負圧を用いてキャリア基板を保持するスピナチャックが特によく適している。あるいは、機械的保持、例えば横クランプによる保持も考えられる。別の代替構成では、保持は、静電気的に行われる。

【 0 0 1 3 】

剥離手段は、フィルム枠上に載置されたフィルムと、力を印加し、かつフィルム枠を保持するフィルム枠ホルダとを含む。

50

【発明の効果】

【0014】

本発明の有利な一実施形態では、溶剤が本質的に加熱なしに作用するようになされる。溶剤は、好ましくは周囲温度で使用される。このようにすると、いかなる加熱手段も省略することが可能である。

【0015】

接合層によって生じる、キャリア基板と、製品基板間の連結を少なくとも部分的に分離することを目的とした溶剤によって、剥離手段による剥離が、有利には確実に容易となる。

【0016】

溶剤は、特に、接合層を少なくとも部分的に分離するように、接合層を選択的に溶解させる流体剤を含むので、異なる接着剤を含む接合層では、ある接合層だけを、制御した形で、または規定された領域で溶解させることができるとなる。接合層の化学的溶解は、製品基板を特に保護するものであり、対応する材料を選択することによって、溶解を非常に迅速に行うことができ、特に、製品基板の縁部領域だけに接合層が設けられている場合は、溶剤は側面から非常に迅速に作用することができる。このようにすると、キャリア基板および/または製品基板中の穿孔を省略することができる。

【0017】

溶剤貯留部の程度を、溶剤が少なくとも接合層の分離開始時に、特に製品基板の周辺部領域だけに作用するようにすると、製品基板および/またはキャリア基板の上面/または底面からの作用、特に製品基板の側縁部の内側に位置する内側領域に対する作用を省略することができる。

【0018】

本発明の別の構成では、キャリア基板に対して作用する力 F_s と、フィルム枠に対して作用し、かつ力 F_s に対向する力 F_f とを生じるように形成された剥離手段が設けられる。このようにすると、剥離は、単純かつ、特にフィルムによって保護される形で遂行される。力 F_f は、フィルム枠の周辺部に、特にフィルム枠の周辺部にわたって分散配置された少なくとも2つの位置で作用し、有利な一実施形態では、力 F_{f1} と F_{f2} とは、製品基板をより大きな力 F_f で側部から剥離するよう異なって制御することができる。

【0019】

本明細書では、特に力 F_s および力 F_f によって、接触表面区画と、取付け区画との間に位置する剥離区画においてフィルムを把持することができると、特に有利である。このようにすると、剥離が、製品基板の周辺部で慎重に遂行される。溶剤による分離と、力 F_s および F_f による剥離とは、互いに支持し合う。

【0020】

本発明の有利な一実施形態によれば、溶剤および/または接合層に作用し、特にフィルムに隣接して、かつ/または溶剤貯留部内の溶剤中に配置することができる振動発生器が設けられる。「配置することができる」とは、表面接触、および少なくとも部分的な浸漬のどちらをも含む。上記のように振動発生器を配置することによって、溶剤による分離が支持され、分離工程が少なくとも2倍、構成を最適化した場合には5倍、より好ましくは、10から50倍に加速する。好ましくは、振動発生器は、超音波によって、特に接触表面区画の領域で作用する。

【0021】

別の有利な実施形態では、溶剤貯留部は溝形に形成され、それによって製品基板の剥離を最少の溶剤消費量で実現することができる。

【0022】

本発明の他の利点、特徴、および詳細は、以下の好ましい例示的な実施形態の説明から、かつ図面を用いると明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1a】フィルム枠上の、製品基板、キャリア基板、および接合層からなる基板結合体の概略上面図である。

【図1b】図1aを詳細に示す概略側面図である。

【図2】溶剤が送達されたときの、図2による概略図である。

【図3】接合層を分離する方法段階の概略図である。

【図4】本発明で特許請求する、キャリア基板から製品基板を剥離する方法段階の概略図である。

【図5】本発明で特許請求する、キャリア基板から製品基板を剥離する代替の一方法段階の概略図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0024】

図中、同じ構成要素、および同じ機能を有する構成要素は、同じ参照番号で識別してある。

【0025】

図1aは、本実施形態では少なくとも内周1iが円形のフィルム枠1を示し、その底面には、図1bに示す断面図によると、フィルム3が、その接着層3sを用いてフィルム枠1と同心状に接合されている。フィルム枠1の内周1iまでの半径方向距離Aを置いて、製品基板-キャリア基板結合体が、フィルム枠1の内側で、フィルム3の接着層3s上に、フィルム枠1と同心状に接合されている。製品基板-キャリア基板結合体は、フィルム3に接着した製品基板4、キャリア基板2、および製品基板4とキャリア基板2とを連結する接合層6からなる。製品基板4の直径と、キャリア基板2の直径とは、本質的に同一であり、一方、製品基板4の厚さは、キャリア基板2の厚さよりも薄い。

20

【0026】

フィルム3は、この場合は円環形状を有する取付け区画3bからなり、この区画でフィルム3はフィルム枠1に固定されている。さらに、フィルム3は、接触表面区画3kからなり、この区画で製品基板4をフィルム3の接着層3sに固定することができる。取付け区画3bと接触表面区画3kとの間には剥離区画3aがあり、この区画は、取付け区画3b、および接触表面区画3kと特に同心状に配置されており、また、この区画は、接合機能を有する必要はないが、本発明で特許請求する重要な機能が備わる。したがって、剥離区画3aは、製品基板4の周辺部4uからフィルム枠1の内周1iまで延在し、本明細書では半径方向距離Aで示している。フィルム枠1の厚さDと、距離Aとの比率は、有利には少なくとも1:2から1:50、特に1:5から1:25である。

30

【0027】

図1bに示す初期位置では、製品基板4の、フィルム3と接触する面と、フィルム枠1の、フィルム3と接触する面とは、同一平面に配置され、一平面Eにある。図1aおよび1bに示す部品は、既知のフィルム枠マウンタ上で組み立てられる。

【0028】

フィルム3と、フィルム枠1の内周1iとによって、溝形の溶剤貯留部20が形成され、その中に、製品基板-キャリア基板を上述のように配置することができる。

【0029】

40

図2に示す方法段階によれば、溶剤22は、送達手段23によって溶剤貯留部20に送達することができる。本明細書に記載の送達手段23は、ライン24、および溶剤貯蔵部25からなり、これらは、溶剤22を溶剤貯留部20に送達するように、中央ユニットから起動させることができる。

【0030】

図2に示すように、溶剤貯留部20は、フィルム3が少なくとも剥離区画3aにおいて、キャリア基板2に対して下方に作用する力F_sと、フィルム枠1に対して上方に作用する力F_fとによって弾性となるため、容量が変動可能となるものである。力の印加は、中央ユニットによって同様に制御される。

【0031】

50

溶剤貯留部の容量を増大させることによって、溶剤22がフィルム枠1の縁部を越えて流れ出ることが防止され、それと同時に、溶剤22の迅速な分散または送達が可能となる。

【0032】

図3に示す力 F_s は、キャリア基板2を保持するためにキャリア基板ホルダ7によって伝達され、キャリア基板2のキャリア基板ホルダ7に対する固定は、キャリア基板ホルダ7の表面に機械加工された真空経路8によって、そこに連結された真空手段を介して行われるが、この真空手段は図示されていない。

【0033】

フィルム3の製品基板4に対する反対側では、特に超音波を生成するための音波発生器10があってもよく、それによって超音波を製品基板4に、しかし特には接合層6および溶剤22に伝達することができ、その理由は、このようにすると、分離工程が大幅に加速し、特に2倍、好ましくは5倍、さらに好ましくは10から50倍まで加速するからである。

10

【0034】

図5に示す代替の一実施形態によれば、音波発生器10'は、少なくとも流体溶剤22の表面と接触しているが、好ましくは、少なくとも部分的にその中に浸漬されている。このようにすると、音波を溶剤22に直接伝達し、溶剤22から接合層6に伝達することができる。

【0035】

フィルム枠1に対して作用する力 F_f は、図3に示すように、フィルム枠1に対する表面的な力として、一様に分散して作用することができ、したがって溶剤貯留部20の容量の変更是、フィルム3を剥離区画3aにおいて変形させることによって行うことができる。

20

【0036】

図4に示すように、製品基板2のキャリア基板4からの剥離は、互いに反対方向に向かう力 F_s と、力 F_f 、または力 F_{s1} および F_{s2} とによって逆向きに行われ、本明細書に示す実施形態の力 F_{f1} は、図4に示す拡大図によれば、製品基板4の剥離をまず縁部側から慎重に開始するように、力 F_{f2} よりも大きく設定されている。

【0037】

力 F_{f1} 、またはいくつかの力 F_{f1} 、 F_{f2} から F_{fn} は、フィルム枠1の周辺部の所々に分散して送達することができ、またはフィルム枠ホルダによって分散して送達することができる。

30

【0038】

力 F_{f1} 、 F_{f2} 、および/または F_{fn} の程度は異ならせてあり、フィルム枠1に力を印加する保持手段は、フィルム枠1の傾斜を可能とするように形成されなければならない。

【0039】

図3に示す溶剤22によって分離する工程段階と、図4に示す対向する力 F_s 、 F_{f1} 、 F_{f2} 、 F_{fn} によって剥離する方法段階との間に、特に吸引によって、溶剤22を溶剤貯留部20から除去する一方法段階があつてもよい。

【符号の説明】

【0040】

1 フィルム枠

40

2 キャリア基板

3 フィルム

3a 剥離区画

3b 取付け区画

3k 接触表面区画

3s 接着層

4 製品基板

4u 周辺部

6 接合層

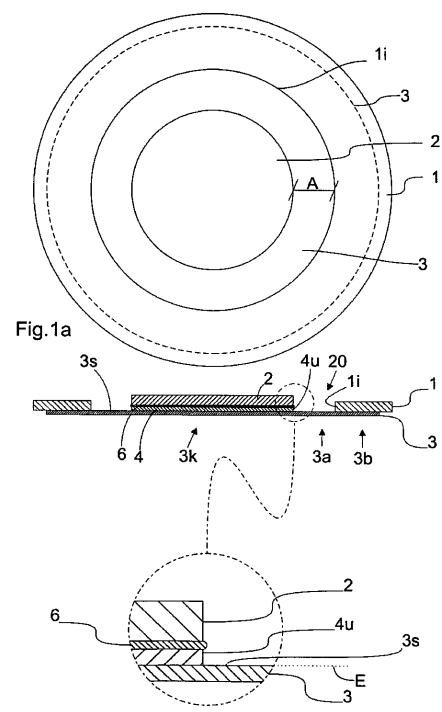
7 キャリア基板ホルダ

8 真空経路

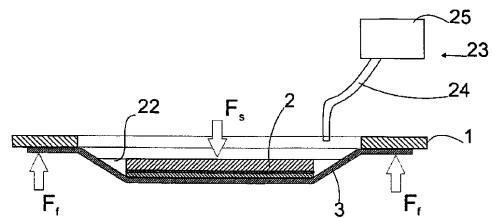
50

- 10、10' 音波発生器
 20 溶剤貯留部
 22 溶剤
 23 送達手段
 24 ライン
 25 溶剤貯蔵部
 F_s 、 F_{f1} 、 $F_{f2} \dots F_{fn}$ 力
 F_s 力

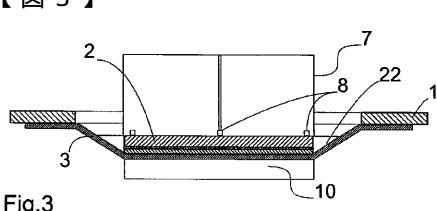
【図 1 a - 1 b】



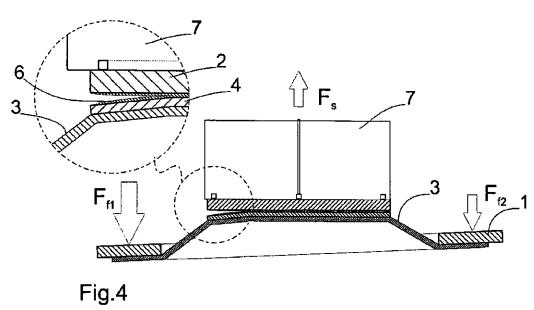
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図5】

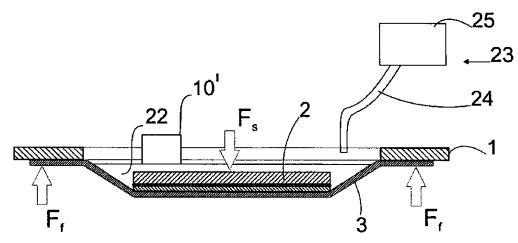


Fig.5

フロントページの続き

(72)発明者 ユルゲン・ブルクグラーフ
オーストリア・AT-4780・シェルディング・イン・ヴェルンシュタイナー・シュトラーセ・
34

審査官 鈴木 崇文

(56)参考文献 特開2009-182067(JP,A)
特開2003-338475(JP,A)
特開2007-067167(JP,A)
特開2008-109123(JP,A)
特開2005-093964(JP,A)
特開2005-023205(JP,A)
特開平06-275717(JP,A)
特開2006-059861(JP,A)
特開2008-021929(JP,A)
特開2004-119975(JP,A)
特開2006-135272(JP,A)
特開2009-206452(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687
H01L 21/02