

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4137471号
(P4137471)

(45) 発行日 平成20年8月20日(2008.8.20)

(24) 登録日 平成20年6月13日(2008.6.13)

(51) Int. Cl.		F I		
HO 1 L 21/683	(2006.01)	HO 1 L 21/68		N
HO 1 L 21/301	(2006.01)	HO 1 L 21/78		M

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-57772 (P2002-57772)
(22) 出願日	平成14年3月4日(2002.3.4)
(65) 公開番号	特開2003-258067 (P2003-258067A)
(43) 公開日	平成15年9月12日(2003.9.12)
審査請求日	平成16年9月29日(2004.9.29)

(73) 特許権者	000219967 東京エレクトロン株式会社 東京都港区赤坂五丁目3番1号
(74) 代理人	100091513 弁理士 井上 俊夫
(72) 発明者	竹腰 清 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放 送センター東京エレクトロン株式会社
審査官	植村 森平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイシング方法、集積回路チップの検査方法及び基板保持装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の集積回路素子が縦横に配列された半導体基板の裏面を、両面が粘着性を有し、前記半導体基板よりもサイズの大きいリング状のフレームの内側に展張された粘着フィルムを介して板状の治具に接着させる工程と、

次いで切断刃により前記半導体基板を切断することにより各集積回路チップに分離する工程と、を含む、

前記粘着フィルムは、半導体基板側に接着し、半導体基板側の面の粘着性が紫外線により小さくなる第1の粘着フィルムと、治具側に接着し、両面の粘着性が加熱により小さくなる第2の粘着フィルムと、を積層したものであることを特徴とするダイシング方法。

【請求項2】

各集積回路チップに分離する工程は、治具をチャックテーブルに載せて行われることを特徴とする請求項1記載のダイシング方法。

【請求項3】

複数の集積回路素子が縦横に配列された半導体基板の裏面を、両面が粘着性を有し、前記半導体基板よりもサイズの大きいリング状のフレームの内側に展張された粘着フィルムを介して板状の治具に接着させる工程と、

次いで切断刃により前記半導体基板を切断することにより各集積回路チップに分離する工程と、

その後、前記治具の上に半導体基板が接着されている状態で半導体基板とプローブとの

10

20

位置合わせを行った後、集積回路チップの電極パッドにプローブを接触させ、集積回路チップに対して電気的特性の検査を行う工程と、を含み、
前記粘着フィルムは、半導体基板側に接着し、半導体基板側の面の粘着性が紫外線により小さくなる第1の粘着フィルムと、治具側に接着し、両面の粘着性が加熱により小さくなる第2の粘着フィルムと、を積層したものであることを特徴とする集積回路チップの検査方法。

【請求項4】

各集積回路チップに分離する工程は、治具をチャックテーブルに載せて行われることを特徴とする請求項3に記載の集積回路チップの検査方法。

【請求項5】

集積回路チップに対して電気的特性の検査を行った後、
 治具を加熱して第2の粘着フィルムから第1の粘着フィルムを剥がす工程と、
 第1の粘着フィルムに紫外線を照射して第1の粘着フィルムから集積回路チップを剥がす工程と、をこの順に行うことを特徴とする請求項3または4に記載の集積回路チップの検査方法。

【請求項6】

集積回路チップに対して電気的特性の検査を行う工程は、複数の集積回路チップの電極パッドにプローブを同時に接触させ、複数の集積回路チップに対して一括して電気的特性の検査を行う工程であることを特徴とする請求項3ないし5のいずれか一つに記載の集積回路チップの検査方法。

【請求項7】

複数の集積回路素子が縦横に配列された半導体基板を保持する基板保持装置であって、半導体基板よりもサイズの大きいリング状のフレームと、
 このフレームの内側に展張され、半導体基板の裏面がその一面側に粘着される粘着フィルムと、
 少なくとも半導体基板における集積回路素子の配列領域よりも広い領域において前記粘着フィルムの他面側に粘着された板状の治具と、を備え、
前記粘着フィルムは、半導体基板側に接着し、半導体基板側の面の粘着性が紫外線により小さくなる第1の粘着フィルムと、治具側に接着し、両面の粘着性が加熱により小さくなる第2の粘着フィルムと、を積層したものであることを特徴とする基板保持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の集積回路素子が縦横に配列された半導体基板をダイシングする方法、及びその後集積回路チップに対して電気的特性の検査を行う方法並びにこれら方法に使用する基板保持装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一連の製造工程を終えた半導体ウエハ（以下ウエハという）上には多数の集積回路素子が縦横に配列されており、これら素子は従来例えば図13に示すようなダイシング工程により分離される。即ち、ウエハWよりもサイズの大きいリング状のフレーム11の一面側に片面が粘着性の例えば100～200μmの粘着フィルム12を貼り付けた保持具10を用い、この粘着フィルム12の粘着面側にウエハWを貼り付けて当該保持具10をチャックテーブル13の上に載置し、ブレード14を回転させながら各集積回路素子Cを区画するスクライブ線に沿って走行させることにより各チップC（便宜上、集積回路素子及びチップには同符号「C」を割り当てる）に分離される。

【0003】

次いで保持具10をチャックテーブル13から搬出し、各チップCに対応する位置において粘着フィルム12の下面側から突き上げ手段で突き上げてチップCを1個ずつ剥がし、ハンドラー装置で次工程に搬送する。ところで分離されたチップCに対して電気的特性の

10

20

30

40

50

検査を行う場合があり、またチップCにリードフレームを付けずに直接実装する場合も多くなってきている。この場合にはハンドリングアームによりチップCを1個ずつ検査装置内に搬送し、検査を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところでウエハWから分離されたチップCにリードフレームを付けずに検査を行う場合には、チップCを粘着フィルム12から剥がさずにつまりダイシングしたままの状態に複数のチップCに対して一括して（同時に）プロービングを行うことが検査の効率化などの点から得策である。しかしながらダイシング工程においては、切断刃14により粘着フィルム12の途中まで切り込まれるが、このとき各チップCの相対位置が最大数百 μm も位置ずれを起し、しかも位置ずれの仕方が不規則である。これは、粘着フィルム12に張力が加わった状態でウエハWを貼り付けているため、粘着フィルム12に切り込みが入ると、その部位の張力がなくなって変形することなどが要因であると考えられる。

10

【0005】

一方チップはサイズが例えば1.5mm角程度の微小なものもあり、このようにチップサイズが小さいと、ダイシング時にチップの相対位置が数百 μm オーダで動くと、検査装置（プローブ装置）において各チップの電極パッドとプローブの針先との位置あわせができなくなるため、ダイシングしたままの状態に複数のチップに対して一括して（同時に）プロービングを行うことができない。

20

【0006】

このためトータルの検査時間が長くなってしまったり検査効率が悪いという課題があり、またチップが小さいことからハンドラー装置によるハンドリングにおいてトラブルが多いという課題もある。

【0007】

本発明はこのような事情の下になされたものであり、集積回路チップの検査効率を向上させることのできるダイシング方法及び検査方法並びにこれらの方法に使用する基板保持装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、複数の集積回路素子が縦横に配列された半導体基板の裏面を、両面が粘着性を有し、前記半導体基板よりもサイズの大きいリング状のフレームの内側に展張された粘着フィルムを介して板状の治具に接着させる工程と、次いで切断刃により前記半導体基板を切断することにより各集積回路チップに分離する工程と、を含み、前記粘着フィルムは、半導体基板側に接着し、半導体基板側の面の粘着性が紫外線により小さくなる第1の粘着フィルムと、治具側に接着し、両面の粘着性が加熱により小さくなる第2の粘着フィルムと、を積層したものであることを特徴とするダイシング方法である。

30

【0009】

各集積回路チップに分離する工程は、例えば治具をチャックテーブルに載せて行われる。

【0010】

このようなダイシング方法によれば、半導体基板が治具に接着されている状態で切断されるので、切断時に集積回路チップの相対位置がずれない。従ってその後、この治具上にチップが載ったまま検査装置にてプローブとチップの電極パッドとの位置合わせを行うことができるのでチップを粘着フィルムから剥がさずに電気的特性の検査を行うことができ、検査効率が高い。検査工程においては、1個ずつ検査を行ってもよいが、複数のチップに対して同時に電気的特性の検査を行ってもよく、この場合特に検査効率が高くなる。

40

【0011】

更に他の発明は、複数の集積回路素子が縦横に配列された半導体基板の裏面を、両面が粘着性を有し、前記半導体基板よりもサイズの大きいリング状のフレームの内側に展張された粘着フィルムを介して板状の治具に接着させる工程と、

50

次いで切断刃により前記半導体基板を切断することにより各集積回路チップに分離する工程と、

その後、前記治具の上に半導体基板が接着されている状態で半導体基板とプローブとの位置合わせを行った後、集積回路チップの電極パッドにプローブを接触させ、集積回路チップに対して電気的特性の検査を行う工程と、を含み、

前記粘着フィルムは、半導体基板側に接着し、半導体基板側の面の粘着性が紫外線により小さくなる第1の粘着フィルムと、治具側に接着し、両面の粘着性が加熱により小さくなる第2の粘着フィルムと、を積層したものであることを特徴とする集積回路チップの検査方法である。つまりこの検査方法に係る発明は、上述のようなダイシングを行った後、前記治具の上に半導体基板が接着されている状態で集積回路チップについて電気的特性の検査を行う工程まで含めた手法である。

10

【0012】

また粘着フィルムとして、例えば粘着フィルムとして上述のように第1の粘着フィルムと第2の粘着フィルムとを積層したものをを用いた場合、集積回路チップに対して電気的特性の検査を行った後、例えば治具を加熱して第2の粘着フィルムから第1の粘着フィルムを剥がす工程と、第1の粘着フィルムに紫外線を照射して第1の粘着フィルムから集積回路チップを剥がす工程と、をこの順に行う。

【0014】

更にまた他の発明は、複数の集積回路素子が縦横に配列された半導体基板を保持する基板保持装置であって、

20

半導体基板よりもサイズの大きいリング状のフレームと、

このフレームの内側に展張され、半導体基板の裏面がその一面側に粘着されている粘着フィルムと、

少なくとも半導体基板における集積回路素子の配列領域よりも広い領域において前記粘着フィルムの他面側に粘着された板状の治具と、を備え、

前記粘着フィルムは、半導体基板側に接着し、半導体基板側の面の粘着性が紫外線により小さくなる第1の粘着フィルムと、治具側に接着し、両面の粘着性が加熱により小さくなる第2の粘着フィルムと、を積層したものであることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

30

以下に本発明のダイシング方法を含む本発明の検査方法の実施の形態について説明する。先ず初めにこの実施の形態に用いられるウエハの保持具について図1(a)、(b)を参照しながら述べると、この保持具2は、ウエハサイズよりも大きいリング状のフレーム21と、このフレーム21の外周縁と同じサイズの円形状の第1の粘着フィルム22とからなる。第1の粘着フィルム22は片面側が紫外線により粘着性が小さくなる粘着面であり、当該片面がフレーム21の一面側に貼り付けられていてフレーム21の内側に展張された状態になっている。この保持具2の中央部(詳しくは第1の粘着フィルム22の中央部)には、多数の集積回路素子が縦横に配列された半導体基板例えばシリコン基板であるウエハWの裏面側が貼り付けられており、この保持具2を用いることにより、作業者がフレーム21を持ってウエハWを搬送でき、またハンドリング装置でウエハWを搬送できる。

40

【0016】

図2は本実施の形態に係る検査方法の全体の流れを示す図である。先ず図3(a)に示すように板状の治具3、例えば厚さ1mm程度でフレーム21上の外径と略同じ大きさの円形プレートからなる治具3の上に、両面が粘着性を有しその粘着性が加熱により小さくなる第2の粘着フィルム4を貼り付ける(ステップS1)。治具3の材質としては、その熱膨張がシリコンウエハの熱膨張と近似しているかそれより小さいものを用いることが好ましく、例えばインパー、アルミナイトライド(AlN)、炭化珪素(SiC)あるいはシリコンなどが用いられる。その理由は、各チップを検査する工程でチップを加熱した状態で検査する場合があり、このときに熱膨張の影響による各チップ間の位置ずれを少なくするためである。

50

【 0 0 1 7 】

次いで図 3 (b) に示すようにウエハ W が付いた保持具 2 の第 1 の粘着フィルム 2 2 におけるウエハ W と反対側の面を治具 3 上の第 2 の粘着フィルム 4 に貼り付ける (ステップ S 2) 。 なお第 1 の粘着フィルム 2 2 及び第 2 の粘着フィルム 4 は、この例ではウエハ W を治具 3 に接着させるための接着層をなすものであり、各々厚さが例えば 1 0 0 ~ 2 0 0 μ m である。続いて図 4 に示すようにウエハ W が載っている治具 3 をチャックテーブル 5 の上に載せて、図示しない吸引孔により吸引して吸着固定し、切断刃であるブレード 5 1 を回転させながらウエハ W 上のスクライブラインに沿って走行させてウエハ W を切断し、集積回路チップ C に分離する。ブレード 5 1 により切断が行われている間、例えば給水手段 5 0 から切断部位に給水される。図 4 中 5 2 はブレード 5 1 による切り込みラインであり、この切り込みライン 5 2 は第 1 の粘着フィルム 2 2 の途中まで食い込んでいる。チャックテーブル 5 は X , Y , Z 方向に移動できるように、また垂直軸回りに回転できるように構成されており、ブレード 5 1 に対するウエハ W の位置合わせを行った後、ブレード 5 1 に対してチャックテーブル 5 を相対的に正確に移動させることによりダイシングが行われる (ステップ S 3) 。 図 5 はダイシングが行われた後、ウエハ付き保持具 2 を上から見た図である。

10

【 0 0 1 8 】

しかる後、治具 3 を検査装置 (プロバ) に搬入し、図 6 に示すようにチャックテーブル 6 の上に載せて、図示しない吸引孔により吸引して吸着固定し、プローブカード 6 0 に設けられたプローブ例えばプローブ針 6 1 をチップ C の電極パッドに接触させ、テスト 6 2 により各チップ C の電気的特性の検査が行われる。この場合例えば複数のチップ C の電極パッドにプローブ針 6 1 が一括して接触し、複数のチップ C の電気的特性の検査が同時に行われる (ステップ S 4) 。 テスタ 6 2 からは例えば各チップ C に順次検査パルスを与えるが、複数のチップ C を同時に検査するとは、複数のチップ C の電極パッドにプローブ針 6 1 が同時に接触するという意味であって、検査パルスを与えるミクロ的なタイミングの遅れを問題とするものではない。

20

【 0 0 1 9 】

またチャックテーブル 6 は X , Y , Z 方向に移動できかつ垂直軸回りに回転できるように構成されており、プローブ針 6 1 に対するウエハ W (ここでいうウエハ W は正確にはチップ群 C からなる集合体である) の位置合わせを行った後、例えばチャックテーブル 6 を正確に間欠移動させることにより順次プローブ針 6 1 とチップ C の電極パッドとが接触することになる。位置合わせについては、例えば CCD カメラの画面の所定位置にウエハ W 上のターゲットマークが位置するようにチャックテーブル 6 を位置させることにより行うことができる。

30

【 0 0 2 0 】

こうして各チップ C に対する検査が終了すると、治具 3 を図 7 に示す加熱手段である加熱プレート 7 の上に搬送し、例えば治具 3 を 1 2 0 程度に加熱する。これにより第 2 の粘着フィルム 4 の粘着性が小さくなり、簡単に第 1 の粘着フィルム 2 2 を第 2 の粘着フィルム 4 から剥がすことができる (ステップ S 5) 。 図 7 はこのように剥がれた状態を示している。

40

【 0 0 2 1 】

治具 3 から剥がれた保持具 2 の第 1 の粘着フィルム 2 2 は、図 8 に示すようにウエハ W とは反対側の面から紫外線照射手段 7 1 により紫外線を照射し、第 1 の粘着フィルム 2 2 の粘着力を小さくする (ステップ S 6) 。 続いて図 9 に示すように突き上げ手段例えば突き上げピン 7 2 により第 1 の粘着フィルム 2 2 における各チップ C に対応する位置の下面側を突き上げてチップ C を第 1 の粘着フィルム 2 2 から剥がし、図示しないハンドリング装置によりハンドリングして回路基板に実装する。この場合 1 個ずつ突き上げてハンドリングしてもよいが、複数個同時の突き上げてハンドリングしてもよい。

【 0 0 2 2 】

上述の実施の形態によれば、保持具 2 の第 1 の粘着フィルム 2 2 が治具 3 に接着されてい

50

る状態で切断されるので、第1の粘着フィルム22が切り込まれても、当該粘着フィルム22は変形せず、集積回路チップCの各位置は分離される前と同じであり、各チップCの相対位置がずれない。従ってその後、この治具3上にチップCが載ったまま検査装置にてプローブ針62とチップCの電極パッドとの位置合わせを行うことができるのでチップCをダイシングを行ったままの状態つまり第1の粘着フィルム22から剥がさずに電気的特性の検査を行うことができる。このため検査効率が高くなるので、スループットが高くなり、またコストダウンにも寄与する。特に複数個のチップCを同時に検査すればその効果は極めて大きい。更にまたチップCを1個ずつ粘着フィルム22から剥がして検査を行っていたときのハンドリングに伴うトラブルの問題も解消される。

【0023】

ここで本発明は、このようなダイシング方法あるいは検査方法に用いられる基板保持装置についても成り立つものであり、これは上述の実施の形態では、フレーム21、第1の粘着フィルム22、第2の粘着フィルム4及び治具3からなる構造体が相当する。

【0024】

上述の例では、ウエハWを治具3に接着させるための接着層として第1の粘着フィルム22及び第2の粘着フィルム4を用いているが、この接着層としては1枚の両面粘着フィルムを用いてもよい。図10はこのような例を示し、第1の粘着フィルムとして一面側の粘着性が紫外線により小さくなり、他面側の粘着性が加熱により小さくなる粘着フィルム23を用い、一面側にウエハを貼り付け、他面側に治具3を貼り付けて保持具200が構成されている。図10の例では、先の例と同様にフレーム21が設けられているが、例えば治具3をウエハWと略同サイズあるいは少し大きく構成し、例えば治具3の上に粘着フィルム23を貼り付け、次いでこの粘着フィルム23の上にウエハWを貼り付け、フレーム21を用いずに治具3により保持具を構成してもよい。

【0025】

この場合、検査後に治具3を加熱して粘着フィルム23から治具3を剥がし、次いで紫外線を粘着フィルム23に照射して各チップを既述のようにして剥がすことができる。この例によれば、粘着フィルムが1種類で済み、また治具3の上にウエハWをセットする作業が簡単になる。

【0026】

また粘着フィルムとしては、粘着性を小さくするために粘着面に加えるエネルギーが両面で異なるもの、あるいは治具側の粘着性を小さくするために粘着面に加えるエネルギーが、半導体基板側の粘着性を小さくするために粘着面に加えるエネルギーよりも小さいものが好ましい。その理由は、通常、チップを粘着フィルムから剥がす工程は粘着フィルムの下側から突き上げて行われるが、粘着フィルムを治具から剥がしたときにチップ側の粘着性も小さくなるとチップが粘着フィルムから剥がれ落ちるおそれがあるため、治具側のみの粘着性を小さくすることが好ましいからである。

【0027】

この種の粘着フィルムとしては、例えば一方の面の粘着性が加熱により小さくなり、他方の面の粘着性が紫外線により小さくなるものの他、両面の粘着性が紫外線により小さくなり、粘着性が小さくなる紫外線の波長が両面で異なるものを用いることができる。このような粘着フィルムを用いた場合には、例えば波長の異なる2種類の紫外線照射手段を用いればよい。あるいはまた、両面の粘着性が加熱により小さくなり、治具側の粘着性を小さくするための加熱温度が、半導体基板側の粘着性を小さくするための加熱温度よりも低いものを用いることもでき、この場合には粘着フィルムを加熱する例えば加熱プレートの加熱温度を変えればよい。なお治具側の面の粘着性が紫外線により小さくなる場合には、紫外線透過性の治具を用いれば、治具3の下から紫外線を照射することによりウエハWを治具3から剥がすことができる。そしてここでいう粘着フィルムとは、複数枚の粘着フィルムを積層したものも含む。更にまた本発明は、接着層としてフィルムを用いずに接着剤を用いてもよい。

【0028】

以上において、本発明はダイシングを行う手法として、図 1 1 及び図 1 2 に示すように複数の集積回路素子に夫々対応する位置に吸引孔 8 1 が形成されかつ集積回路素子間のスクライプラインに対応する部位に溝 8 2 が形成されたチャックテーブル 8 を用い、このチャックテーブル 8 にウエハ W を吸着させ、次いでブレード 5 1 によりスクライプラインに沿って前記溝 8 2 内に切り込み、ダイシングを行うようにしてもよい。図 1 2 中 8 3 は吸引路、8 4 は吸引ポンプである。この例では、ダイシングを行って各チップに分離した状態で例えばチャックテーブル 8 を検査エリアに移動させ、プローブ針 6 1 を用いて既述のようにして検査が行われる。

【 0 0 2 9 】

更にこのようなチャックテーブルにウエハを吸着させる手法においては、ウエハ W の裏面側に前記第 1 の粘着フィルム 2 2 のように粘着性が紫外線により小さくなる片面粘着フィルムを貼り付け、これをチャックテーブルに吸着させるようにしてもよく、この場合には粘着フィルムにブレード 5 1 が切り込まれるので、溝 8 2 は必ずしも必要ではない。

【 0 0 3 0 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、半導体基板が治具に接着されている状態で切断されるので、切断時に集積回路チップの相対位置がずれない。従ってその後、この治具上にチップが載ったまま検査装置にて集積回路チップの電気的特性の検査を行うことができるので、検査効率が高い。またダイシング後に検査装置に搬入される基板を保持する基板保持装置は小型かつ薄い構造であるから、従来のダイシング前の基板を検査する検査装置を少しの変更を加えるだけで流用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明方法に用いられるウエハの保持具を示す説明図である。

【図 2】本発明方法の実施の形態を示す工程図である。

【図 3】本発明の実施の形態においてウエハを切断する前段階の工程を示す説明図である。

【図 4】本発明の実施の形態においてウエハを切断する様子を示す説明図である。

【図 5】保持具に保持されたウエハを切断して各集積回路チップに分離された後の状態を示す平面図である。

【図 6】本発明の実施の形態においてウエハ上の集積回路チップを検査装置により検査する様子を示す説明図である。

【図 7】本発明の実施の形態において治具を加熱してウエハの保持具の粘着フィルムを治具から離す様子を示す説明図である。

【図 8】本発明の実施の形態においてウエハを保持具の粘着フィルムから剥がすために粘着フィルムに紫外線を照射している様子を示す説明図である。

【図 9】本発明の実施の形態において粘着フィルムから集積回路チップを剥がす様子を示す説明図である。

【図 1 0】本発明の実施の形態の他の例において用いられるウエハの保持具を示す縦断側面図である。

【図 1 1】本発明の他の実施の形態に用いられるチャックテーブルを示す斜視図である。

【図 1 2】本発明の他の実施の形態にて用いられる装置の概略を示す説明図である。

【図 1 3】従来のダイシング方法を示す説明図である。

【符号の説明】

2	保持具
2 1	フレーム
2 2	第 1 の粘着フィルム
2 3	粘着フィルム
3	治具
W	半導体ウエハ
C	集積回路チップ (集積回路素子)

10

20

30

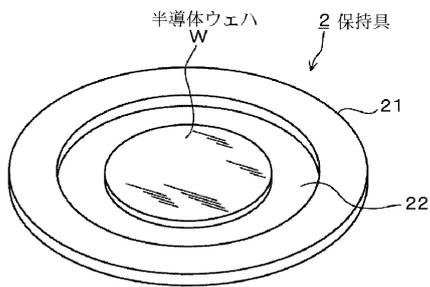
40

50

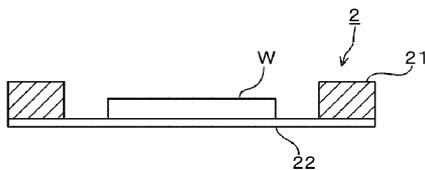
- 4 第2の粘着フィルム
- 5 1 ブレード
- 6 1 プロブ針
- 7 加熱プレート
- 7 1 紫外線照射手段
- 7 2 突き上げ手段
- 8 チャックテーブル
- 8 1 吸引孔
- 8 2 溝

【図1】

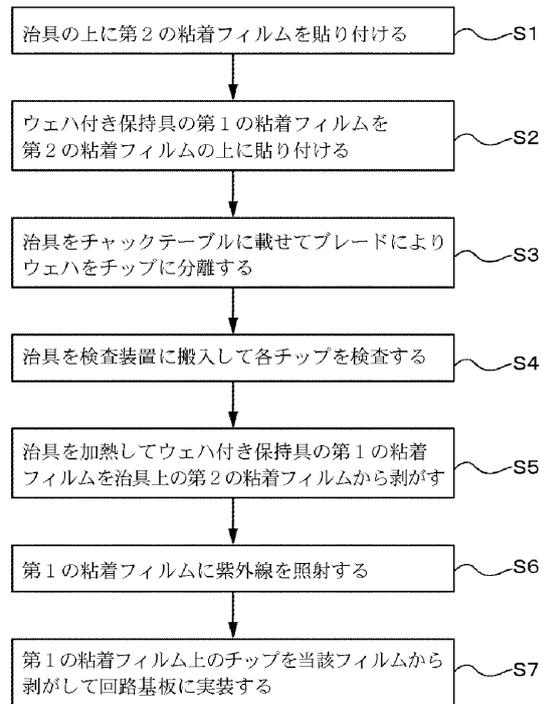
(a)



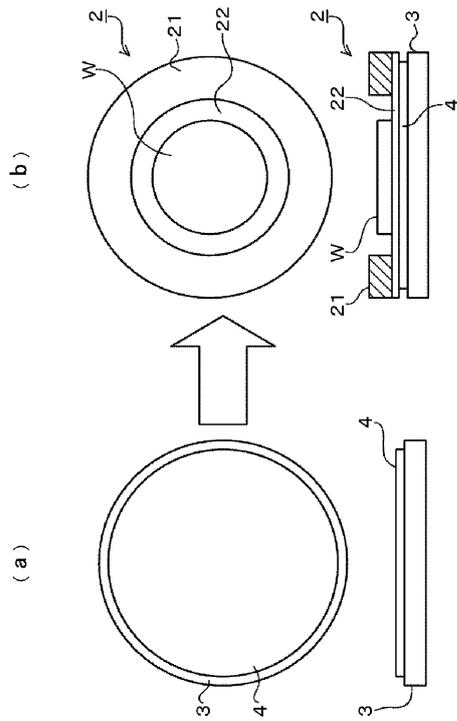
(b)



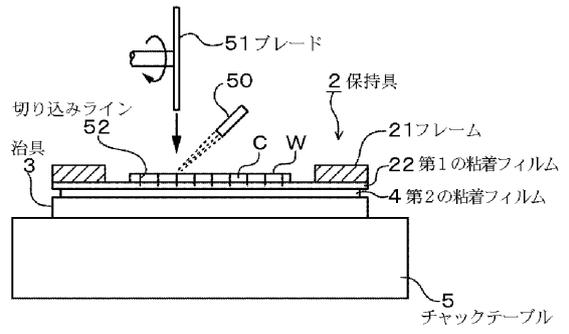
【図2】



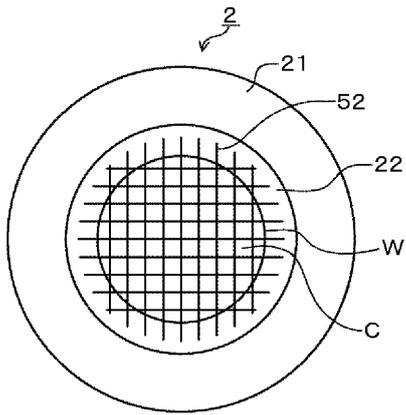
【図3】



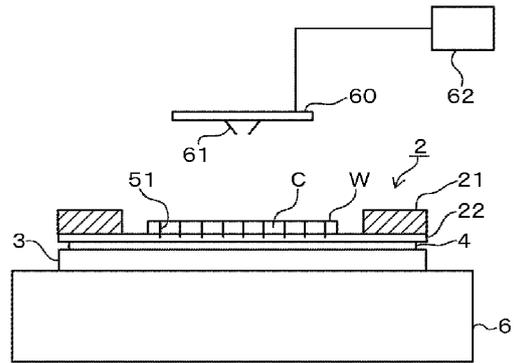
【図4】



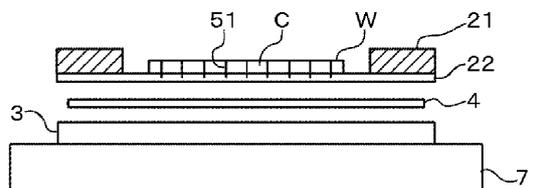
【図5】



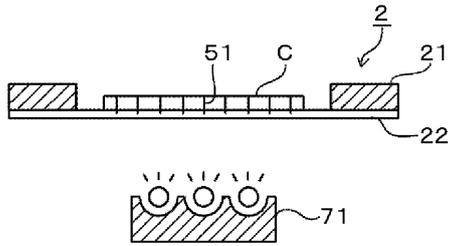
【図6】



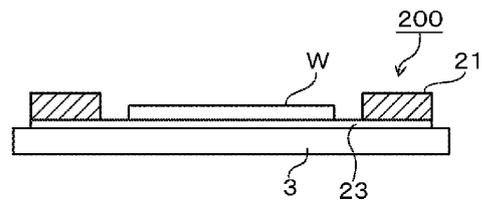
【図7】



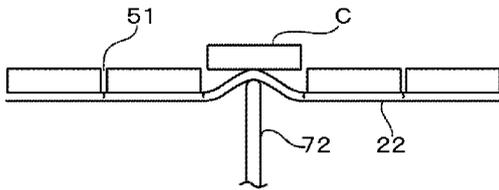
【図 8】



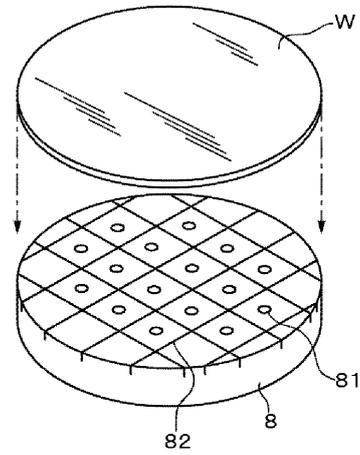
【図 10】



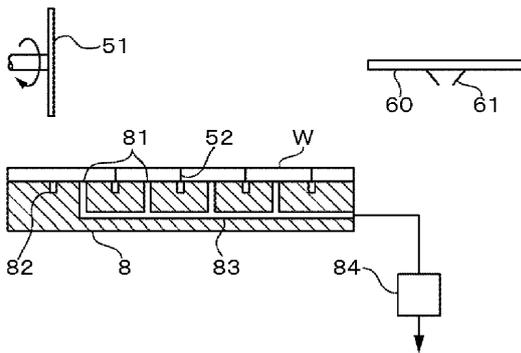
【図 9】



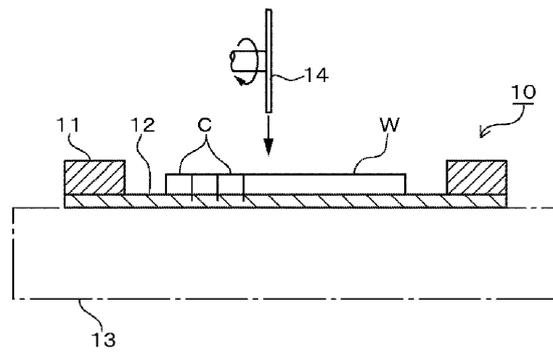
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-330372(JP,A)
特開平06-151585(JP,A)
特開2000-331965(JP,A)
特開2001-007179(JP,A)
特開昭62-069635(JP,A)
特開平11-274110(JP,A)
特開平05-286568(JP,A)
特開平10-163281(JP,A)
特開平02-020038(JP,A)
実開昭63-033907(JP,U)
特開平08-078508(JP,A)
特開平10-303150(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687

H01L 21/78

H01L 21/301