

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-214457
(P2007-214457A)

(43) 公開日 平成19年8月23日(2007.8.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/301 (2006.01)	HO 1 L 21/78 Q	5 F O 3 1
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/78 B	
HO 1 L 21/683 (2006.01)	HO 1 L 21/78 W	
	HO 1 L 21/78 M	
	HO 1 L 21/304 6 3 1	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-34384 (P2006-34384)
(22) 出願日 平成18年2月10日 (2006.2.10)

(71) 出願人 000151494
株式会社東京精密
東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号
(74) 代理人 100083116
弁理士 松浦 憲三
(72) 発明者 東 正幸
東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式会社東京精密内
(72) 発明者 福岡 一也
東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式会社東京精密内
Fターム(参考) 5F031 CA02 MA34 MA37 MA38 PA30

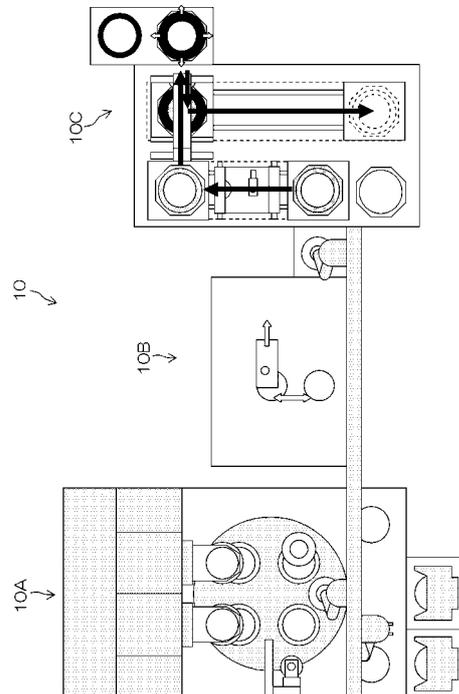
(54) 【発明の名称】 ウェーハ加工装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 ウェーハにダメージを与えることなくチップに分割する。

【解決手段】 表面に形成されたパターンを保護する保護用テープが貼着されたウェーハWの裏面を砥石で研削加工し次いで研磨加工する平面加工装置10Aと、研磨後のウェーハにレーザー光を照射し内部へ改質領域を形成して切断加工を行うレーザーダイシング装置10Bと、切断加工後のウェーハをプラズマにより洗浄する洗浄手段19と、洗浄後のウェーハへUV光を照射するUV照射装置18と、フレームFをマウントするテープマウンタ11と、保護用テープ21を剥離するテープテーパー12と、ウェーハWの各チップT間の間隔を拡張するエキスパンダ13とを備えたことにより、装置内の少ない移動距離で裏面の研削からUV光の照射、フレームへのマウント、剥離、及びエキスパンダまでの各工程を行うことが可能となる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表面に形成されたパターンを保護する保護用テープが貼着されたウェーハの裏面を砥石で研削加工する研削手段と、

研削加工後の前記ウェーハを研磨布に押圧しながら前記ウェーハの裏面を研磨加工する研磨手段と、

研磨後の前記ウェーハにレーザー光を照射し、前記ウェーハ内部へ改質領域を形成して切断加工を行う改質領域形成手段と、

切断加工後の前記ウェーハをプラズマにより洗浄する洗浄手段と、

洗浄後の前記ウェーハの表面に紫外線光を照射する照射手段と、

10

紫外線光照射後の前記ウェーハの裏面にダイシングテープを貼着して前記ウェーハをフレームへマウントするテープマウント手段と、

前記ダイシングテープが貼着された前記ウェーハの表面に貼着されている前記保護用テープの剥離を行うテープ剥離手段と、

前記保護用テープが剥離された前記切断後のウェーハの前記ダイシングテープが貼着された側より、前記ダイシングテープのエキスパンドとエキスパンドされた状態の保持を行なう保持リングを押圧して該ダイシングテープのエキスパンドを行い、前記切断後のウェーハの各チップ間の間隔を拡張するエキスパンド手段と、

を備えたことを特徴とするウェーハ加工装置。

【請求項 2】

20

前記ウェーハ加工装置には、前記ウェーハをマウントするフレームを供給するフレーム供給手段と、

前記保持リングの貯蔵と前記エキスパンド手段への前記保持リングの供給とを行なう保持リング供給手段と、

前記エキスパンド手段によりエキスパンドされ、該保持リングによりエキスパンドされた状態が保持された前記ウェーハをカセットへ収納するウェーハ収納手段とが備えられていることを特徴とする請求項 1 に記載のウェーハ加工装置。

【請求項 3】

前記テープマウント手段は、前記ウェーハへ前記ダイシングテープを貼着する際、前記ウェーハと前記ダイシングテープの間へダイアタッチフィルムを貼着することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のウェーハ加工装置。

30

【請求項 4】

表面に形成されたパターンを保護する保護用テープが貼着されたウェーハの裏面を研削加工し、研削後の前記ウェーハの裏面を研磨加工し、研磨後の前記ウェーハにレーザー光を照射して内部へ改質領域を形成し、改質領域形成後の前記ウェーハをプラズマ洗浄し、洗浄後の前記ウェーハの表面に紫外線光を照射し、ダイシングテープを介して前記ウェーハをフレームへマウントし、前記保護用テープを前記ウェーハから剥離し、前記ダイシングテープのエキスパンドを行い各チップ間の間隔を拡張するウェーハ加工方法において、

同一のウェーハマウント装置上でプラズマ洗浄、紫外線光の照射、フレームへのマウント、保護シートの剥離、及びダイシングテープのエキスパンドを行うことを特徴とするウェーハ加工方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ウェーハ加工装置及び方法に係り、特に、半導体ウェーハの平面加工からチップサイズに切断されたウェーハのマウントまでを一貫ラインで行うことができるウェーハ加工装置及び方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体装置や電子部品等の製造工程では、先ず表面に半導体装置や電子部品等が形成さ

50

れたウェーハに対して、プロービング、ダイシング、ダイボンディング、及びワイヤボンディング等の各工程を経た後、樹脂モールドされて半導体装置や電子部品等の完成品となるのが一般的である。

【0003】

ところで近年、メモリーカードや薄型ICカード等に組込まれる極薄の半導体装置や電子部品の需要が高まっており、厚さが100 μ m以下の極薄ウェーハの要求が増大している。このため、従来ではプロービング工程の後に、ダイシング工程によってウェーハを個々のチップに分割していたが、これに代えて、ダイシング工程の前にウェーハの裏面を研削(バックグラインド)し、100 μ m以下の極薄ウェーハとしてからダイシングを行うようになってきた。

10

【0004】

このような背景の下に、従来の半導体装置や電子部品等のチップ製造方法では、図13のフロー図に示されるように、以下のような手順でチップの製造が行われる。

【0005】

まず、表面に半導体装置や電子部品等が多数形成されたウェーハの表面を保護するため、片面に粘着剤を有する保護シート(保護テープとも称される)がウェーハ表面に貼られる(ステップS101)。次に、ウェーハを裏面から研削して所定の厚さに加工する裏面研削工程が行われる(ステップS103)。

【0006】

裏面研削工程の後、片面に粘着剤を有するダイシングシート(ダイシングテープとも称される)を用いてウェーハをダイシング用フレームに取付けるフレームマウント工程が行われ、ウェーハとダイシング用のフレームとが一体化される(ステップS105)。この状態でウェーハをダイシングシート側で吸着し、表面に貼付されている保護シートが剥離される(ステップS107)。

20

【0007】

保護シートが剥離されたウェーハは、フレームごとダイシングソーに搬送され、高速回転するダイヤモンドブレードで個々のチップに切断される(ステップS109)。切断された個々のチップは、図14に示されるように、ダイシングシートSに貼付されたままバラバラにならず、ウェーハ状態を保っているため、ここでは、便宜上このウェーハ状態を保ったチップTの集合体をもウェーハWと呼ぶことにする。

30

【0008】

切断されたウェーハWは、エキスパンド工程において、ダイシングシートSが放射状に引き伸ばされて、個々のチップTの間隔が広げられ(ステップS111)、チップマウント工程において、リードフレーム等のパッケージ基材にマウントされる(ステップS113)。以上のような工程によりチップの製造が行われる。

【0009】

ところが、従来のチップ製造方法では、厚さが100 μ m以下の極薄のウェーハWをダイシングソーにより切断した際、切断時にウェーハWにチップングや割れが生じ、多くの不良チップが発生する問題があった。

【0010】

この問題を解決する手段として、従来のダイシングソーによる切断に代えて、ウェーハWの内部に集光点を合わせたレーザー光を入射させ、ウェーハ内部に多光子吸収による改質領域を形成して個々のチップTに分割するレーザー加工方法に関する技術が提案されている(たとえば、特許文献1~6参照。)

40

【特許文献1】特開2002-192367号公報

【特許文献2】特開2002-192368号公報

【特許文献3】特開2002-192369号公報

【特許文献4】特開2002-192370号公報

【特許文献5】特開2002-192371号公報

【特許文献6】特開2002-205180号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上記の特許文献1～6で提案されている技術は、従来のダイシングソーによるダイシング装置に代えて、図15に示されるように、レーザー光源LSから出射されたレーザー光LをウェーハWの内部に集光させ、ウェーハWの内部に連続して改質領域Kを形成することによりウェーハWを切断するダイシング装置（以下、レーザーダイシング装置と称する）を提案したものである。

【0012】

レーザーダイシング装置では、高速回転するダイヤモンドブレードに代えて、レーザー光によりウェーハがチップに分割されるため、ウェーハに大きな力がかからず、チップングや割れが発生しない。また、ウェーハに直接接触する部分がなく、熱や切削屑が発生しないため、切削水を必要としない。更に、内部に改質領域を形成してウェーハの割段を行いチップに分割するため、チップの間隔がダイヤモンドブレードによる切断よりも非常に狭く、一枚のウェーハからより多くのチップを得られる。

10

【0013】

しかしながら、レーザーダイシング装置では、ダイシング後に各工程に使用される装置間を搬送される際、チップ間隔が狭いため、隣り合うチップが接触してチップにダメージが発生する問題があった。

【0014】

本発明は、このような問題に対してなされたものであり、レーザーダイシング装置によりダイシングされたウェーハを、ダメージを与えることなくチップに分割するウェーハ加工装置及び方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明のウェーハ加工装置は、前記目的を達成するために、表面に形成されたパターンを保護する保護用テープが貼着されたウェーハの裏面を砥石で研削加工する研削手段と、研削加工後の前記ウェーハを研磨布に押圧しながら前記ウェーハの裏面を研磨加工する研磨手段と、研磨後の前記ウェーハにレーザー光を照射し、前記ウェーハ内部へ改質領域を形成して切断加工を行う改質領域形成手段と、切断加工後の前記ウェーハをプラズマにより洗浄する洗浄手段と、洗浄後の前記ウェーハの表面に紫外線光を照射する照射手段と、紫外線光照射後の前記ウェーハの裏面にダイシングテープを貼着して前記ウェーハをフレームにマウントするテープマウント手段と、前記ダイシングテープが貼着された前記ウェーハの表面に貼着されている前記保護用テープの剥離を行うテープ剥離手段と、前記保護用テープが剥離された前記切断後のウェーハの前記ダイシングテープが貼着された側より、前記ダイシングテープのエキスパンドとエキスパンドされた状態の保持を行なう保持リングを押圧して該ダイシングテープのエキスパンドを行い、前記切断後のウェーハの各チップ間の間隔を拡張するエキスパンド手段と、を備えたことを特徴としている。

30

【0016】

また、本発明は、前記発明において、前記ウェーハ加工装置には、前記ウェーハWをマウントするフレームを供給するフレーム供給手段と、前記保持リングの貯蔵と前記エキスパンド手段への前記保持リングの供給とを行なう保持リング供給手段と、前記エキスパンド手段によりエキスパンドされ、該保持リングによりエキスパンドされた状態が保持された前記ウェーハをカセットへ収納するウェーハ収納手段とが備えられていることを特徴としている。

40

【0017】

本発明によれば、表面に形成されたパターンを保護する保護用テープが貼着されたウェーハの裏面が研削され、次いで研磨され、その後レーザーダイシングされ、プラズマ洗浄されたウェーハがウェーハマウント装置の照射手段へ全面吸着の面搬送装置により搬送されてくる。照射手段では、保護シート貼着面へ紫外線光（以下、UV光と称する）の照

50

射工程が行われ、保護シートの粘着力を低下させる。紫外線照射処理をされたウェーハは、ウェーハマウント装置内のテープマウント手段により、裏面へダイシングテープが貼着されてフレーム供給手段より供給されたフレームへマウントされる。

【0018】

フレームにマウントされたウェーハは、ウェーハマウント装置内のテープ剥離手段により保護シートが剥離される。保護シートが剥離されたウェーハは、保持リング供給手段より供給された保持リングが、ダイシングテープ側より、ウェーハマウント装置内のエキスパンド手段によって押圧されてエキスパンドされる。エキスパンドされて各チップ間の間隔が広がり、保持リングによりエキスパンド状態が保持されたウェーハは、ウェーハ収納手段によりカセットへ収納されてウェーハマウント装置から搬出される。

10

【0019】

これにより、ウェーハは、装置内の少ない移動距離で、裏面の研削加工から始まって、UV光照射工程、フレームへのマウント、保護シート剥離、及びエキスパンドまでの各工程を終了することが可能となる。よって、搬送中や各工程の作業中にチップへダメージを与える可能性が最小限に抑えられる。また、エキスパンドされた状態でカセットへ格納されるため、チップマウント工程を直ちに進められるのでスループットの向上が可能となる。

【0020】

また、本発明では、前記発明において、前記テープマウント手段は、前記ウェーハへ前記ダイシングテープを貼着する際、前記ウェーハと前記ダイシングテープの間へダイアタッチフィルムを貼着することも特徴としている。

20

【0021】

これにより、ダイボンディングを行う工程が簡略化され、スループットの向上が可能となる。

【発明の効果】

【0022】

以上説明したように、本発明のウェーハ加工装置及び方法によれば、装置内の少ない移動距離で、裏面の研削加工から始まって、UV光照射工程、フレームへのマウント、保護シート剥離、及びエキスパンドまでの各工程を終了することが可能となり、レーザーダイシング装置によりダイシングされたウェーハを、ダメージを与えることなくチップに分割することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、添付図面に従って、本発明に係るウェーハ加工装置及び方法の好ましい実施の形態について詳説する。

【0024】

図1は、本発明が適用されるウェーハ加工装置10の全体構成を示す平面図である。このウェーハ加工装置10は、上流側（左側）より、平面加工装置10A、レーザーダイシング装置10B、及びウェーハマウント装置10Cで構成されている。以下、順に説明する。

40

【0025】

図2は、平面加工装置10Aの斜視図であり、図3は平面図である。図2に示されるように平面加工装置10Aの本体112には、カセット収納ステージ114、アライメントステージ116、粗研削ステージ118、精研削ステージ120、研磨ステージ122、研磨布洗浄ステージ123、研磨布ドレッシングステージ127、及びウェーハ洗浄ステージ124が設けられている。

【0026】

また、粗研削ステージ118、精研削ステージ120、研磨ステージ122は、図3の二点鎖線で示される仕切板125によって仕切られ、各々のステージ118、120、122で使用する加工液が隣接するステージに飛散するのが防止されている。

50

【 0 0 2 7 】

仕切板 1 2 5 は図 5、図 6 に示されるようにインデックステーブル 1 3 4 に固定されるとともに、インデックステーブル 1 3 4 に設置された 4 台のチャック（保持手段に相当）1 3 2、1 3 6、1 3 8、1 4 0 を仕切るように十字形状に形成されている。また、研磨ステージ 1 2 2 は、他のステージから隔離するために、天板 2 0 0 を有するケーシング 2 0 2 によって覆われている。

【 0 0 2 8 】

このケーシング 2 0 2 の、仕切板 1 2 5 が通過する側面には、図 7 の如くブラシ 2 0 4 が取り付けられており、このブラシ 2 0 4 は、チャック 1 4 0 が加工位置に位置した時に、仕切板 1 2 5 の上面 1 2 5 A 及び側面 1 2 5 B に接触される。

10

【 0 0 2 9 】

これにより、チャック 1 4 0 が加工位置に位置すると、ケーシング 2 0 2、仕切板 1 2 5、及びブラシ 2 0 4 によって研磨ステージ 1 2 2 が略気密状態に保持されるので、精研削ステージ 1 2 0 で使用される研削加工液や加工屑が研磨ステージ 1 2 2 に浸入するのを防止でき、また、研磨ステージ 1 2 2 で使用される研磨加工液が研磨ステージ 1 2 2 から飛散するのを防止できる。

【 0 0 3 0 】

したがって、双方の加工液が混入することに起因する加工不具合を防止できる。本例の研磨ステージ 1 2 2 は、化学機械研磨を行うもので、研磨加工液に化学研磨剤が含有されているので、このような研磨加工液に研削加工液が混入すると、化学研磨剤の濃度が低下し、加工時間が長くなるという不具合が生じる。よって、仕切板 1 2 5 を設けることによって、前記不具合を解消できる。

20

【 0 0 3 1 】

なお、粗研削ステージ 1 1 8 は、図 5、図 6 の如く本体 1 1 2 の側面、天板 2 0 6、及び仕切板 1 2 5 によって囲まれており、また、精研削ステージ 1 2 0 も同様に本体 1 1 2 の側面、天板 2 0 8、及び仕切板 1 2 5 によって囲まれている。これらの天板 2 0 0、2 0 6、2 0 8 には、各ステージのヘッドが挿通される貫通孔 2 0 1、2 0 7、2 0 9 が形成されている。

【 0 0 3 2 】

図 6 の符号 2 1 0 は、粗研削ステージ 1 1 8 を外部から隔離するためのブラシであり、このブラシ 2 1 0 は仕切板 1 2 5 の上面及び側面に接触されている。

30

【 0 0 3 3 】

図 2、図 3 に示されるカセット収納ステージ 1 1 4 には、2 台のカセット 1 2 6、1 2 6 が着脱自在にセットされ、これらのカセット 1 2 6、1 2 6 には裏面研削前のウェーハ W が多数枚収納されている。このウェーハ W は、搬送用ロボット 1 3 0 のハンド 1 3 1 によって 1 枚ずつ保持されて、次工程のアライメントステージ 1 1 6 に順次搬送される。

【 0 0 3 4 】

搬送用ロボット 1 3 0 は、本体 1 1 2 に立設された図示しないビームに昇降装置を介して吊り下げ支持してもよく、また、本体 1 1 2 の上面 1 1 2 A に設置してもよい。搬送用ロボット 1 3 0 を吊り下げ支持すると、カセット収納ステージ 1 1 4 とアライメントステージ 1 1 6 との間隔を狭くすることができるので、平面加工装置 1 0 A の小型化を図ることができる。ロボット 1 3 0 は、汎用の 6 軸関節ロボットであり、その構成は周知であるので、ここではその説明を省略する。

40

【 0 0 3 5 】

アライメントステージ 1 1 6 は、カセット 1 2 6 から搬送されたウェーハ W を所定の位置に位置合わせするステージである。このアライメントステージ 1 1 6 で位置合わせされたウェーハ W は、搬送用ロボット 1 3 0 のハンド 1 3 1 に再度吸着保持された後、空のチャック 1 3 2 に向けて搬送され、このチャック 1 3 2 の吸着面に吸着保持される。

【 0 0 3 6 】

チャック 1 3 2 は、インデックステーブル 1 3 4 に設置され、また、同機能を備えたチ

50

チャック136、138、140が、インデックステーブル134の図3の破線で示される回転軸135を中心とする円周上に90度の間隔をもって設置されている。

【0037】

また、回転軸135には、図3に破線で示されるモータ（移動手段に相当）137のスピンドル（不図示）が連結されている。チャック136は、粗研削ステージ118に位置されており、吸着したウェーハWがここで粗研削される。

【0038】

また、チャック138は、精研削ステージ120に位置され、吸着したウェーハWがここで仕上げ研削（精研削、スパークアウト）される。更に、チャック140は、研磨ステージ122に位置され、吸着したウェーハWがここで研磨され、研削で生じた加工変質層、及びウェーハWの厚さのバラツキ分が除去される。

10

【0039】

チャック132、136、138、140は、図4の如くその下面にスピンドル194と回転用モータ192が各々連結され、これらのモータ192の駆動力によって回転される。モータ192は、支持部材193を介してインデックステーブル134に支持されている。

【0040】

したがって、本実施の形態の平面加工装置10Aは、モータ192とスピンドル194がチャック132、136、138、140に連結された状態で、チャック132、136、138、140がモータ137によって移動される装置である。

20

【0041】

これにより、チャック132、136、138、140をモータ137で移動させる毎に、スピンドル194をチャック132、136、138、140から切り離したり、次の移動位置に設置されたスピンドル194にチャック132、136、138、140を連結したりする手間を省くことができる。

【0042】

本実施の形態のチャック132、136、138、140は、その吸着面がセラミックス等の焼結体からなるポーラス材で形成されている。これによってウェーハWがポーラス材の表面にしっかりと吸着保持される。

【0043】

図3に示されるウェーハWのチャック位置に位置されているチャック132は、ウェーハWが搬送されてくるまえに、その吸着面がクリーナ装置142（図3参照）によって洗浄される。クリーナ装置142は、レール144にスライド移動自在に設けられ、吸着面を洗浄する際に、レール144に沿って移動されチャック132上に位置される。

30

【0044】

クリーナ装置142は除去部材143を有し、この除去部材143がチャック132の吸着面に当接されて吸着面に付着したスラッジ等のゴミを除去する。除去部材143は、チャック132の吸着面がセラミックス等の焼結体からなるポーラス材の場合には、そのポーラス材が用いられている。

【0045】

チャック132に吸着保持されたウェーハWは、たとえば一对の測定ゲージ136、138によってその厚さを測定することもできる。これらの測定ゲージ136、138は、それぞれ図示しない接触子を有し、一方の接触子はウェーハWの上面（裏面）に、他方の接触子はチャック132の上面に接触されている。これらの測定ゲージ136、138は、チャック132の上面を基準点としてウェーハWの厚さをインプロセスゲージ読取値の差として検出することができる。

40

【0046】

厚さが測定されたウェーハWは、インデックステーブル34の図2、図3の矢印A方向の90度の回動で粗研削ステージ118に位置され、粗研削ステージ118のカップ型砥石146によってウェーハWの裏面が粗研削される。

50

【0047】

このカップ型砥石146は図2に示されるように、モータ148の図示しない出力軸に連結され、また、モータ148のサポート用ケーシング150を介して砥石送り装置152に取り付けられている。砥石送り装置152は、カップ型砥石146をモータ148とともに昇降移動させるもので、この下降移動によりカップ型砥石146がウェーハWの裏面に押し付けられる。

【0048】

これにより、ウェーハ126の裏面粗研削が行われる。カップ型砥石146の下降移動量は、即ち、カップ型砥石146による研削量は、予め登録されているカップ型砥石146の基準位置と、測定ゲージ236、238で検出されたウェーハWの厚さとに基づいて設定される。

10

【0049】

粗研削ステージ118で裏面が粗研削されたウェーハWは、ウェーハWからカップ型砥石146が退避移動した後、図示しない厚さ測定ゲージによってその厚さが測定される。厚さが測定されたウェーハWは、インデックステーブル134の同方向の90度の回動で精研削ステージ120に位置され、精研削ステージ120のカップ型砥石154によって精研削、スパークアウトされる。

【0050】

この精研削ステージ120の構造は、粗研削ステージ118の構造と同一なので、ここではその説明を省略する。なお、本実施の形態では、研削ステージを2か所設けたが、研削ステージは1か所でもよい。また、測定ゲージによる厚さ測定は、インラインで実施してもよい。

20

【0051】

精研削ステージ120で裏面が精研削されたウェーハWは、ウェーハWからカップ型砥石154が退避移動した後、図示しない厚さ測定ゲージによってその厚さが測定される。厚さが測定されたウェーハWは、インデックステーブル134の同方向の90度の回動で研磨ステージ122に位置され、研磨ステージ122の図4に示される研磨布156と、研磨布156から供給されるスラリーとによって研磨され、その裏面に生じている加工変質層が除去される。なお、測定ゲージによる厚さ測定は、インラインで実施してもよい。

【0052】

図4は、研磨ステージ122の構造図である。図4に示される研磨ステージ120の研磨布156は、モータ(回転手段に相当)158の出力軸160に連結された研磨ヘッド161に取り付けられている。また、モータ158の側面には、直動ガイドを構成するガイドブロック162、162が設けられており、このガイドブロック162、162が、サポートプレート164の側面に設けられたガイドレール166に上下移動自在に係合されている。したがって、研磨布156はモータ158とともに、サポートプレート164に対して上下移動自在に取り付けられている。

30

【0053】

サポートプレート164は、水平に配置された長尺アーム168の先端に設けられている。このアーム168の基端部は、ケーシング70内に配置されたモータ172の出力軸174に接続されている。したがって、モータ172が駆動されると、アーム168は出力軸174を中心に回動することができる。

40

【0054】

これにより、研磨布156を図2の実線で示した研磨位置と、研磨布洗浄ステージ123による研磨布洗浄位置と、研磨布ドレッシングステージ127によるドレス位置との範囲内で移動させることができる。研磨布156は、研磨布洗浄位置に移動された際に、研磨布洗浄ステージ123によって、その表面が洗浄されて表面に付着している研磨屑等が除去される。

【0055】

なお、研磨布156としては、発泡ポリウレタン、研磨布等を例示することができ、研

50

磨布洗浄ステージ23には、研磨屑を除去するブラシ等の除去部材が設けられている。この除去部材は、研磨布156の洗浄時に回転駆動され、研磨布156も同様にモータ158（図4参照）によって回転駆動される。研磨布ドレッシングステージ127には、研磨布156と同じ材料、たとえば発泡ポリウレタンが採用されている。

【0056】

ケーシング170の側面には、直動ガイドを構成するガイドブロック176、176が設けられ、このガイドブロック176、176が、ねじ送り装置用ハウジング178の側面に設けられたガイドレール180に上下移動自在に係合されている。また、ケーシング170の側面には、ナット部材182が突設されている。

【0057】

このナット部材182は、ハウジング178に形成された開口部179を介してハウジング178内に配設され、ねじ送り装置（位置決め送り機構に相当）のねじ棒180に螺合されている。ねじ棒180の上端には、モータ182の出力軸184が連結されている。

【0058】

したがって、モータ182が駆動されて、ねじ棒184が回転されると、ねじ送り装置の送り作用と、ガイドブロック176とレール180の直進作用とによって、ケーシング170が上下移動される。これによって、研磨布156が上下方向に大きく移動され、研磨ヘッド161とウェーハWとの間隔が所定の間隔に設定される。

【0059】

ところで、モータ158の上面には、エアシリンダ装置（加圧機構に相当）186のピストン188がアーム168の貫通孔169を介して連結されている。また、エアシリンダ装置186には、シリンダの内圧Pを制御するレギュレータ190が接続されている。したがって、このレギュレータ190によって内圧Pを制御すると、ウェーハWに対する研磨布156の押圧力（圧接力）を制御することができる。

【0060】

研磨ステージ122で研磨されたウェーハWは、アーム168の回動で研磨布156がウェーハWの上方位置から退避移動した後に、図3に示されるロボット196のハンド197で吸着保持されてウェーハ洗浄ステージ124に搬送される。なお、図2ではロボット96の図示を省略している。

【0061】

研磨終了したウェーハWは、加工変質層が除去されているので、容易に破損することなく、よって、ロボット196による搬送時、及びウェーハ洗浄ステージ124における洗浄時において破損しない。

【0062】

ウェーハ洗浄ステージ124としては、リンス洗浄機能、及びスピン乾燥機能を有するステージが適用されている。ウェーハ洗浄ステージ124で洗浄乾燥終了したウェーハWは、ロボット130のハンド131に吸着保持されて、カセット126の所定の棚に収納される。以上が、平面加工装置10Aにおけるウェーハ平面加工工程の流れである。

【0063】

次に、レーザーダイシング装置10Bの構成について説明する。図8はレーザーダイシング装置10Bの構成を模式的に表した側面図である。

【0064】

レーザーダイシング装置10Bは、2ヘッドの装置であり、チャックテーブル212、図示しないガイドベース（Xガイドベース、Yガイドベース、Zガイドベース）、レーザーヘッド231、231、及び図示しない制御手段等が備えられている。

【0065】

チャックテーブル212は、ウェーハWを吸着載置し、不図示の回転軸により、方向に回転されるとともに、Xガイドベース上に取り付けられた不図示のXテーブルによりX方向（紙面に垂直方向）に加工送りされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

チャックテーブル 2 1 2 の上方には、図示しない Y ガイドベースが設けられている。この Y ガイドベースには、図示しない 2 個の Y テーブルが設けられ、それぞれの Y テーブルには、図示しない 2 組の Z ガイドレールが取り付けられている。それぞれの Z ガイドレールには、不図示の Z テーブルが設けられ、それぞれの Z テーブルには、ホルダ 2 3 2 を介してレーザーヘッド 2 3 1 が取付けられており、2 個のレーザーヘッド 2 3 1、2 3 1 はそれぞれ独立して Z 方向に移動されるとともに、独立して Y 方向に割り出し送りされるようになっている。

【 0 0 6 7 】

レーザーダイシング装置 1 0 B は、この他に図示しないウェーハ搬送手段、操作板、テレビモニタ、及び表示灯等から構成されている。 10

【 0 0 6 8 】

操作板には、レーザーダイシング装置 1 0 B の各部を操作するスイッチ類や表示装置が取付けられている。テレビモニタは、図示しない CCD カメラで撮像したウェーハ画像の表示、又はプログラム内容や各種メッセージ等を表示する。表示灯は、レーザーダイシング装置 1 0 B の加工中、加工終了、非常停止等の稼動状況を表示する。

【 0 0 6 9 】

レーザーヘッド 2 3 1 は、レーザーダイシング装置 1 0 B のベース 2 1 1 に設けられたチャックテーブル 2 1 2 に載置されたウェーハ W にレーザー光 L を照射するよう、ウェーハ W の上方に位置付けられている。 20

【 0 0 7 0 】

レーザーヘッド 2 3 1 は、レーザー発振器 2 3 1 A、コリメートレンズ 2 3 1 B、ミラー 2 3 1 C、コンデンスレンズ 2 3 1 D 等からなり、図 8 に示されるように、レーザー発振器 2 3 1 A から発振されたレーザー光 L は、コリメートレンズ 2 3 1 B で水平方向に平行光線とされ、ミラー 2 3 1 C で垂直方向に反射され、コンデンスレンズ 2 3 1 D によって集光されるように構成されている。

【 0 0 7 1 】

レーザー光 L の集光点を、チャックテーブル 2 1 2 に載置されたウェーハ W の厚さ方向内部に設定すると、ウェーハ W の表面を透過したレーザー光 L は集光点でエネルギーが集中され、ウェーハ内部の集光点近傍に多光子吸収によるクラック領域、熔融領域、屈折率変化領域等の改質領域を形成する。 30

【 0 0 7 2 】

また、レーザーヘッド 2 3 1 は、図示しない傾斜機構を有しており、レーザー光 L をウェーハ面に対して任意の角度に傾斜させて照射させることができるようになっている。

【 0 0 7 3 】

ウェーハ内部の集光点近傍に形成される改質領域 K については、既述の図 1 5 の如くである。この図 1 5 は、ウェーハ W の内部に入射されたレーザー光 L が集光点に改質領域 K を形成した状態を示している。この状態でウェーハ W が水平方向に移動され、改質領域 K が連続して形成される。

【 0 0 7 4 】

ウェーハ W は改質領域 K、K ... を起点として自然に割断するか、又は僅かな外力を加えることによって改質領域 K、K ... を起点として割断される。この場合、ウェーハ W は表面や裏面にはチッピングが発生せず容易にチップに分割される。 40

【 0 0 7 5 】

レーザーダイシング装置 1 0 B でウェーハ W をレーザーダイシングする場合、通常、図 1 6 に示されるように、ウェーハ W は片方の面に粘着剤を有するダイシングシート S を介してダイシング用のフレーム F にマウントされ、レーザーダイシング工程中はこの状態で搬送される。

【 0 0 7 6 】

次に、ウェーハマウント装置 1 0 C の構成について説明する。図 9 はウェーハマウント 50

装置 10C の構成を模式的に表した平面図である。

【0077】

ウェーハマウント装置 10C は、テープマウント（テープマウント手段）11、テープリムーバ（テープ剥離手段）12、及びテープエキスパンダ（エキスパンド手段）13、プラズマ洗浄装置（洗浄手段）19、UV照射装置（照射手段）18を備えている。更に、テープマウント 11 近傍にはフレームストッカー（フレーム供給手段）15、エキスパンダ 13 近傍にはリングストッカー（保持リング供給手段）17、及びカセットストッカー（ウェーハ収納手段）14 がそれぞれ設けられている。

【0078】

ウェーハマウント装置 10C へは、全面吸着式の搬送装置 41 の吸着パッド 42 により、レーザーダイシング後のウェーハ W が搬送されてくる。ウェーハ W は、既述したように、表面に形成されたパターンを保護する保護用シート 21 が貼着され、裏面を平坦に研削及び研磨された後にレーザーダイシングされたものであり、保護用シート 21 が貼着された表面側を下に向けて吸着パッド 42 に吸着されるようになっている。

【0079】

搬送装置 41 によりウェーハマウント装置 10C へ搬送されてきたウェーハ W は、まず、プラズマ洗浄装置 19 へ搬送される。プラズマ洗浄装置 19 は、酸素、水素等のプラズマを発生させてウェーハ W へ当て、ウェーハ W 上に残る有機汚染物を除去し、レーザーダイシングにより形成された改質領域の質を改善する。これにより、エキスパンド時の欠けの発生を抑える。プラズマ洗浄装置 19 としては、例えば松下電工株式会社製大気圧プラズマクリーニング装置（製品名：A i p l a s m a）等が好適に利用可能である。

【0080】

プラズマ洗浄装置 19 により洗浄されたウェーハ W は、UV照射装置 18 へ搬送される。UV照射装置 18 は、図 10 に示されるように、複数の UV 発光管 26、26... がケース 27 内に平行に並べられ、上方に向けて紫外線光を照射するようになっている。

【0081】

ウェーハ W は、UV照射装置 18 上を搬送装置 41 により搬送されて通過する際に、保護用シート 21 が貼着された表面に UV 光が照射され、貼着された保護用シート 21 の粘着力が低下する。これにより、保護用シート 21 の剥離が容易になる。

【0082】

なお、UV照射装置 18 は、ケース 27 内に平行に UV 発光管 26 を並べた構造で説明したが、この構造に限らず、図 16 に示される UV 照射装置 18A のように、断面凹面形状の反射板 28 を有し、中央部に設けられた UV 発光管 26 から照射された UV 光を上方へ平行に反射する構造等、様々な構造が適用可能である。

【0083】

UV照射装置 18 を通過したウェーハ W は、テーブル 16 まで搬送され、図 11 (a) に示されるように、保護用シート 21 が貼着された表面側を下にしてテーブル 16 に載置されるようになっている。

【0084】

テーブル 16 には、不図示の真空吸着機構が設けられており、フレームストッカー 15 から搬送装置 31 のアーム 32 により供給されるフレーム F（図 14 参照）とウェーハ W とを吸着する。テーブル 16 は、不図示の駆動装置によりガイド 36 に沿って移動し、テープマウント 11 の下方を通過するようになっている。

【0085】

テープマウント 11 は、ガイド 36 の上方に位置し、テーブル 16 上に吸着載置されたウェーハ W の裏面側へ、図 11 (b) に示されるように、ダイシングテープ 22 によりフレーム F をマウントするようになっている。

【0086】

テープマウント 11 において、ダイシングテープ 22 が供給リール 37 に巻きつけられており、ダイシングテープ 22 が不図示のガイドリールを経て、ウェーハ W に対して平行

に広がるように巻取りリール 38 へ巻き取られるようになっている。

【0087】

ウェーハ W をダイシングテープ 22 によりフレーム F へマウントする際には、テープマウント 11 の下方に位置したフレーム F とウェーハ W とへ、テープマウント 11 に設けられた不図示のローラによりダイシングテープ 22 を押圧して貼着することによりマウントする。

【0088】

このとき、ウェーハ W とダイシングテープ 22 との間には、ダイシングされたチップと基板とを接合する際に使用されるダイアタッチフィルム 23 (以下、DAF と称する) が貼着される。これにより、ダイボンディングを行う工程が簡略化され、スルーホットの向上が可能となる。

10

【0089】

ダイシングテープ 22 を貼着した後は、テープマウント 11 に設けられた不図示のカッターにより不要な部分が切断除去されるようになっている。

【0090】

テーブルリムバ 12 は、図 11 (c) に示されるように、ダイシングテープ 22 によりフレーム F がマウントされたウェーハ W の表面より保護シート 21 を剥離するようになっている。

【0091】

フレーム F がマウントされたウェーハ W は、テーブル 16 から搬送装置 39 によりテーブルリムバ 12 上へ保護シート 21 が貼着された表面側が上となるように反転させながら搬送され、不図示のアームにより保護シート 21 が剥離されるようになっている。保護シート 21 は、UV 照射装置 18 により照射された UV 光により粘着力が低下されているため、ウェーハ W 上から容易に剥離することが可能である。

20

【0092】

エキスパンダ 13 は、リングストッカー 17 から搬送装置 33 のアーム 34 により供給される保持リング R を、フレーム F にマウントされたウェーハ W のダイシングテープ 22 側より押圧し、ダイシングされたウェーハ W のエキスパンドを行う装置である。

【0093】

このエキスパンダ 13 へは、搬送装置 39 により保護シート 21 が剥離された後のウェーハ W が搬送される。エキスパンダ 13 は、図 11 (d) に示されるように、フレーム F をフレーム固定機構 25 により固定し、保持リング R を押し上げ機構 24 によりダイシングテープ 22 へ押圧してダイシングテープ 22 を放射状にエキスパンドする装置である。これにより、ウェーハ W は個々のチップ T に分割される。

30

【0094】

保持リング R はフレーム F に嵌合してエキスパンド状態を保持するためのリングである。エキスパンド後のウェーハ W は、保持リング R ごと搬送装置 39 によりテーブルリムバ 12 側へ戻される。テーブルリムバ 12 上のエキスパンド後のウェーハ W は、不図示の移動手段によってガイド 35 上を移動し、図 11 (e) に示されるように、カセットストッカー 14 に載置されたカセット C 内へ順次収納されるようになっている。

40

【0095】

カセットストッカー 14 は、カセット C を載置して上下するエレベータを備え、ウェーハ W を収納する位置を順次変更していく収納装置である。そして、カセット C の全ての収納位置へウェーハ W が収納された時点で、不図示の搬送装置によりカセット C をウェーハマウント装置 10 から搬出し、新しいカセット C がカセットストッカー 14 へセットされるようになっている。

【0096】

次に、ウェーハマウント方法について説明する。図 12 はウェーハマウント方法の動作順序を示したフロー図である。

【0097】

50

まず、ウェーハマウント装置 10C には、図 10 に示されるように、ウェーハ W が、全面吸着型の搬送装置 41 により保護用シート 21 側を下方に向けて吸着されて搬送されてくる。このウェーハ W は、パターンが形成された表面側（下面側）へ保護シート 21 が貼着され、裏面（上面）を研削された後にレーザーダイシングされたものである。

【0098】

搬送されてきたウェーハ W は、プラズマ洗浄装置 19 へ載置され、プラズマ洗浄が行われる（ステップ S1）。ウェーハ W は、プラズマ洗浄によりウェーハ W 上に残る有機汚染物が除去され、レーザーダイシングにより形成された改質領域の質が改善される。

【0099】

プラズマ洗浄後、ウェーハ W は、UV 照射装置 18 上を通過する（ステップ S2）。このとき、UV 照射装置 18 から保護用シート 21 へ向けて UV 光が照射され、保護用シート 21 の粘着力が低下する。

【0100】

UV 照射装置 18 を通過したウェーハ W は、図 11（a）に示されるように、保護用シート 21 が貼着された表面側を下にしてテーブル 16 へ載置される。

【0101】

テーブル 16 へ載置されたウェーハ W は、不図示の真空吸着機構によりテーブル 16 へ吸着される。ウェーハ W が吸着された後、フレーム F が搬送装置 31 のアーム 32 によりフレームストッカー 15 から供給される。

【0102】

ウェーハ W は、フレーム F の中心に位置し、テーブル 16 がガイド 36 に沿って移動することによりフレーム F とともにテーブルマウント 11 下方へ移動する。

【0103】

テーブルマウント 11 の下方へウェーハ W が移動した後、図 11（b）に示されるように、不図示のローラによりダイシングテープ 22 がウェーハ W の裏面とフレーム F へ貼着され、不図示のカッターにより不要部分が切断されてウェーハ W がフレーム F へマウントされる（ステップ S3）。

【0104】

ダイシングテープ 22 がウェーハ W の裏面へ貼着される際には、ウェーハ W とダイシングテープ 22 の間には、チップと基板を接合する際に使用される DAF 23 が貼着される。これにより、エキスパンド後のダイボンディング工程が簡略化され、スルーブットの向上が可能となる。

【0105】

テーブルマウント 11 によりフレーム F へマウントされたウェーハ W は、搬送装置 39 により、反転して保護シート 21 を上に向けながらテーブルリムーバ 12 へ搬送される。テーブルリムーバ 12 へ送られたウェーハ W は、表面に貼着された保護シート 21 が剥離される（ステップ S4）。

【0106】

保護シート 21 が剥離されたウェーハ W は、エキスパンダ 13 へ搬送装置 39 により搬送される。エキスパンダ 13 は、図 11（e）に示されるように、フレーム F をフレーム固定機構 25 により固定し、リングストッカー 17 から搬送装置 33 のアーム 34 により供給された保持リング R をダイシングテープ 22 側から押圧してウェーハ W のエキスパンドを行う（ステップ S5）。

【0107】

ウェーハ W は、エキスパンドされて個々のチップ T、T... へ分割され、保持リング R は、フレーム F に嵌合してエキスパンド状態を保持する。これにより、ウェーハ W はエキスパンドされた状態のまま搬送することが可能となる。

【0108】

エキスパンドされたウェーハ W は、カセットストッカー 14 に載置されたカセット C へ保持リング R ごと順次収納されていく（ステップ S6）。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 9 】

カセットストッカー 1 4 は、カセット C を上下させてウェーハ W の収納位置を調整する。カセット C の全てのウェーハ収納部へウェーハ W が収納されると、カセット C はウェーハマウント装置 1 0 より搬送され、新しいカセット C がカセットストッカー 1 4 へ載置される。

【 0 1 1 0 】

以上説明したように、本発明に係わるウェーハ加工装置及びウェーハ加工方法によれば、平面加工装置 1 0 A により平面加工（裏面研削、表面研磨）され、レーザーダイシング装置 1 0 B によりダイシングされたウェーハ W を、装置内の少ない移動距離で、UV 照射工程、フレームへのマウント、保護シート剥離、及びエキスパンドまでの各工程を終了し、エキスパンド状態を保ったままカセットに収納することが可能となる。

10

【 0 1 1 1 】

これにより、搬送中や各工程の作業中にチップへダメージを与える可能性が最小限に抑えられ、極薄のウェーハであっても高品質にチップ形状へ加工可能である。

【 0 1 1 2 】

また、エキスパンドされた状態でカセットへ格納されるため、チップマウント工程を直ちに進められるのでスループットの向上が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 3 】

【 図 1 】 本発明に係るウェーハ加工装置の構成を模式的に表した平面図

20

【 図 2 】 ウェーハの平面加工装置の全体斜視図

【 図 3 】 図 2 に示した平面加工装置の平面図

【 図 4 】 図 2 に示した平面加工装置の研磨ステージの構造を示す断面図

【 図 5 】 図 2 に示した平面加工装置の仕切板を示す斜視図

【 図 6 】 図 5 に示した仕切板の平面図

【 図 7 】 図 6 に示した仕切板の 7 - 7 線に沿う断面図

【 図 8 】 レーザーダイシング装置の構成を模式的に表した側面図

【 図 9 】 ウェーハマウント装置の構成を模式的に表した平面図

【 図 1 0 】 ウェーハマウント装置の UV 照射装置の構造を模式的に示した側面図

【 図 1 1 】 UV 照射後のウェーハマウント装置の動作順序を模式的に示した側面図

30

【 図 1 2 】 ウェーハマウント装置の動作順序を示したフロー図

【 図 1 3 】 従来の半導体装置や電子部品等のチップ製造方法を示したフロー図

【 図 1 4 】 フレームにマウントされたウェーハの斜視図

【 図 1 5 】 レーザーダイシングの原理を示した側面断面図

【 図 1 6 】 別の UV 照射装置の構造を模式的に示した側面図

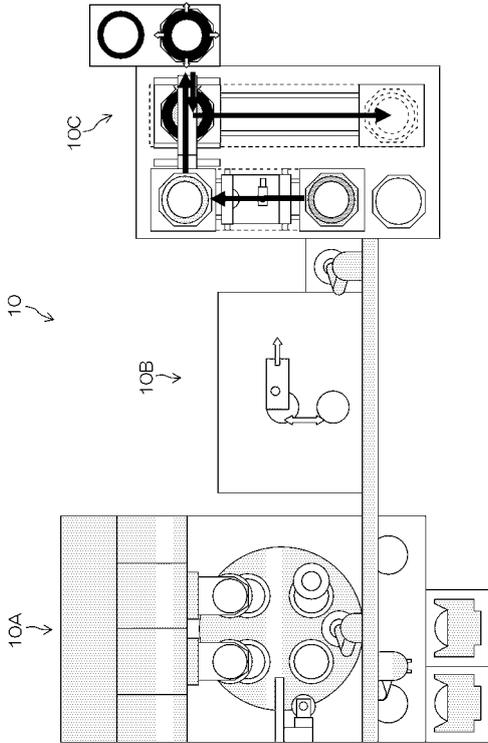
【 符号の説明 】

【 0 1 1 4 】

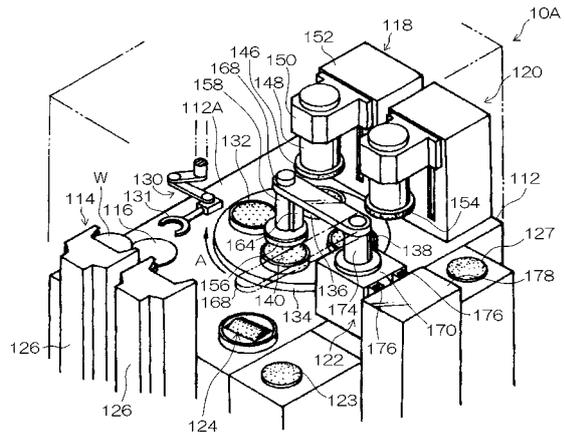
1 0 ... ウェーハ加工装置、 1 0 A ... 平面加工装置、 1 0 B ... レーザーダイシング装置、 1 0 C ... ウェーハマウント装置、 1 1 ... テープマウント（テープマウント手段）、 1 2 ... テープリムーバ（テープ剥離手段）、 1 3 ... テープエキスパンダ（エキスパンド手段）、 1 4 ... カセットストッカー、 1 5 ... フレームストッカー（ダイシングフレーム供給手段）、 1 6 ... テーブル、 1 7 ... リングストッカー（保持リング供給手段）、 1 8、 1 8 A ... UV 照射装置（照射手段）、 2 1 ... 保護シート、 2 2 ... ダイシングテープ、 2 3 ... ダイアタッチフィルム（DAF）、 1 1 4 ... カセット収納ステージ、 1 1 6 ... アライメントステージ、 1 1 8 ... 粗研削ステージ、 1 2 0 ... 精研削ステージ、 1 2 2 ... 研磨ステージ、 1 2 3 ... 研磨布洗浄ステージ、 1 2 4 ... ウェーハ洗浄ステージ、 2 3 1 ... レーザーヘッド、 2 3 1 D ... コンデンスレンズ、 L ... レーザー光、 C ... カセット、 F ... フレーム、 K ... 改質領域、 R ... 保持リング、 W ... ウェーハ

40

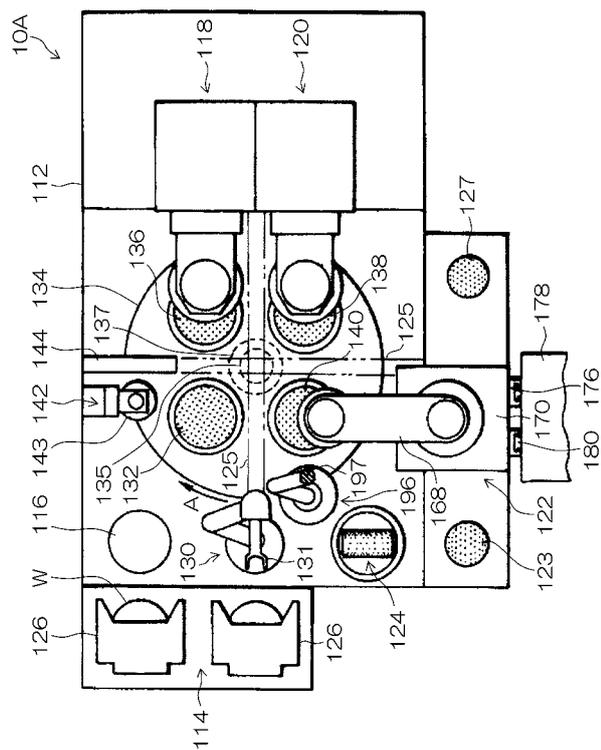
【図 1】



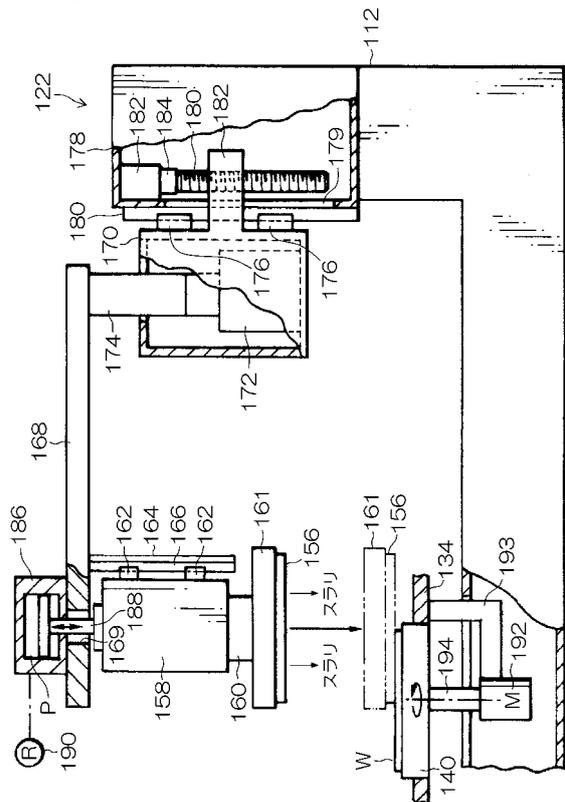
【図 2】



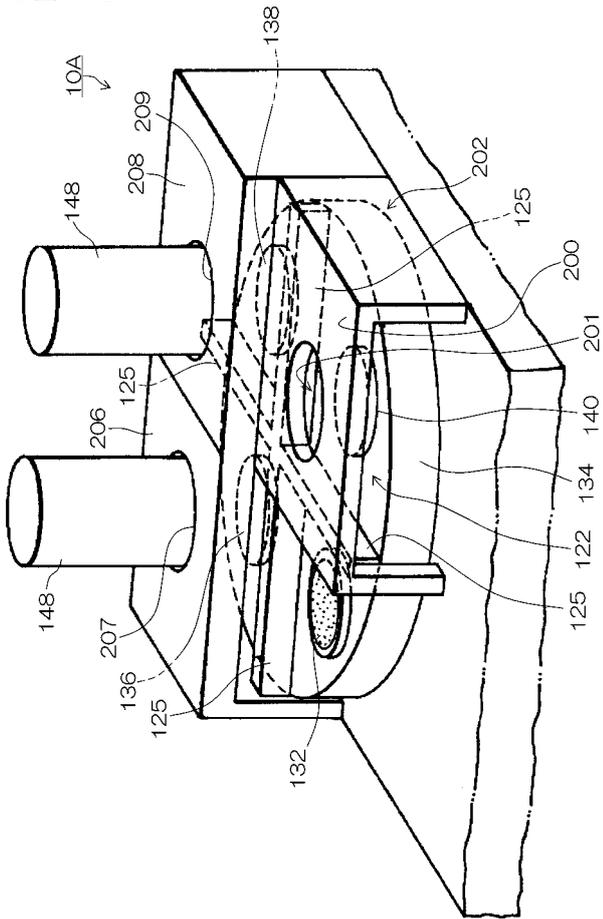
【図 3】



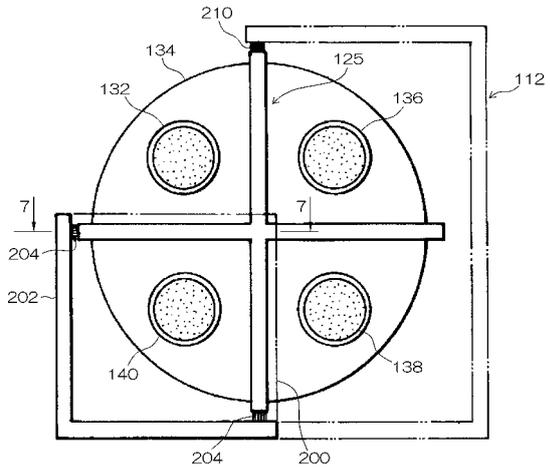
【図 4】



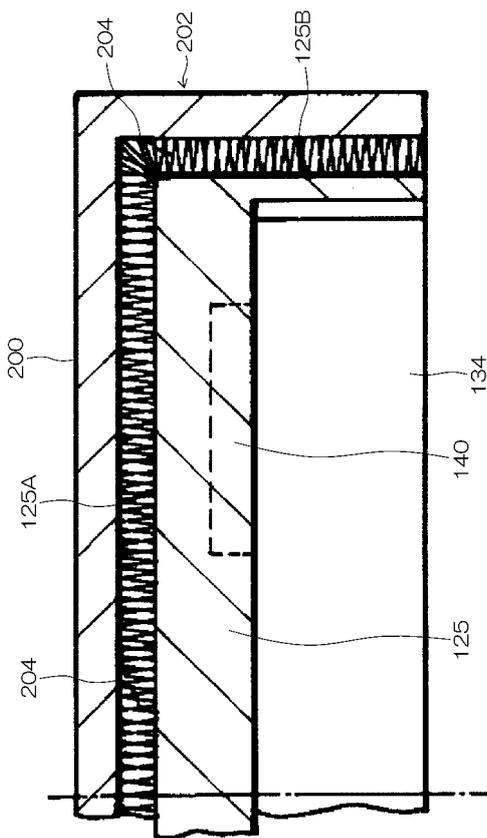
【 図 5 】



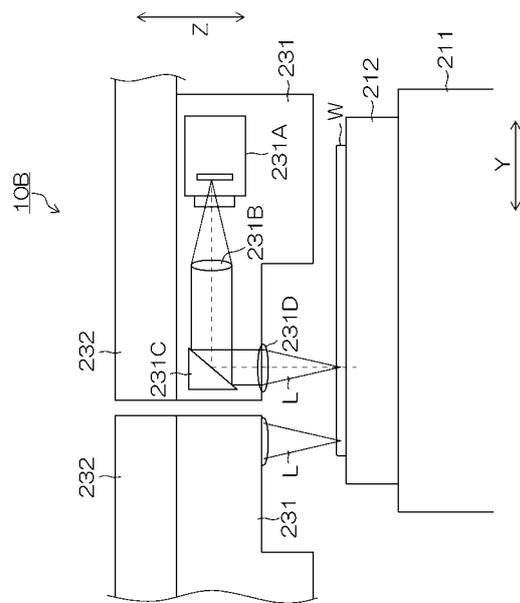
【 図 6 】



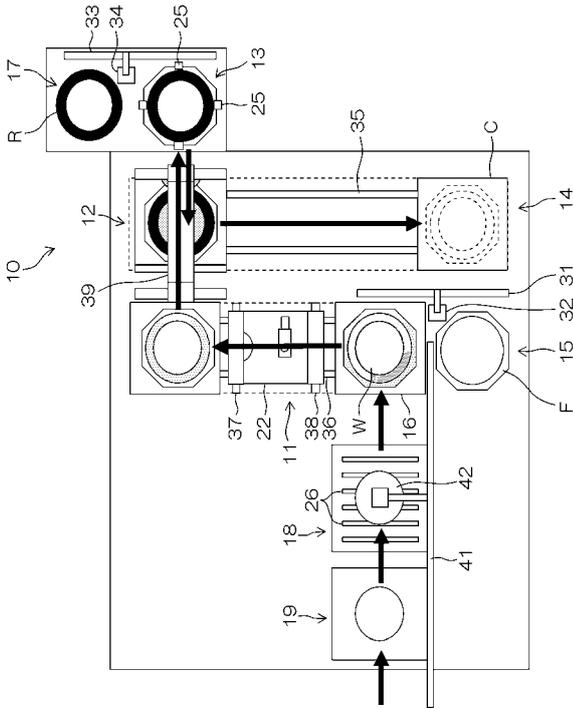
【 図 7 】



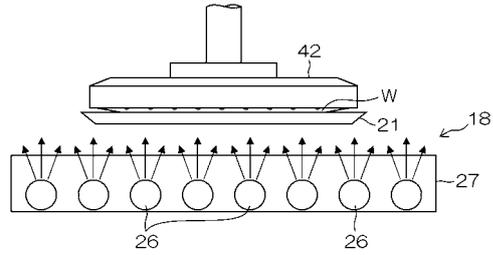
【 図 8 】



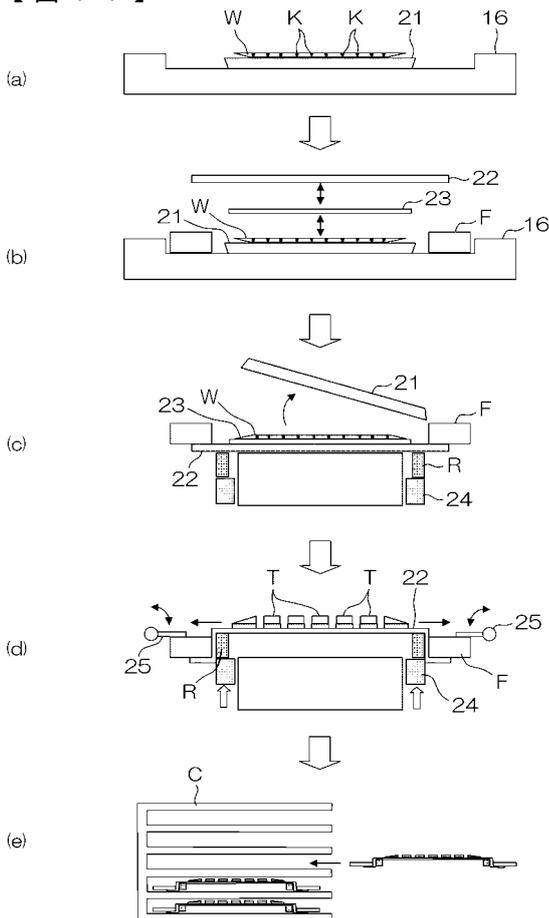
【図9】



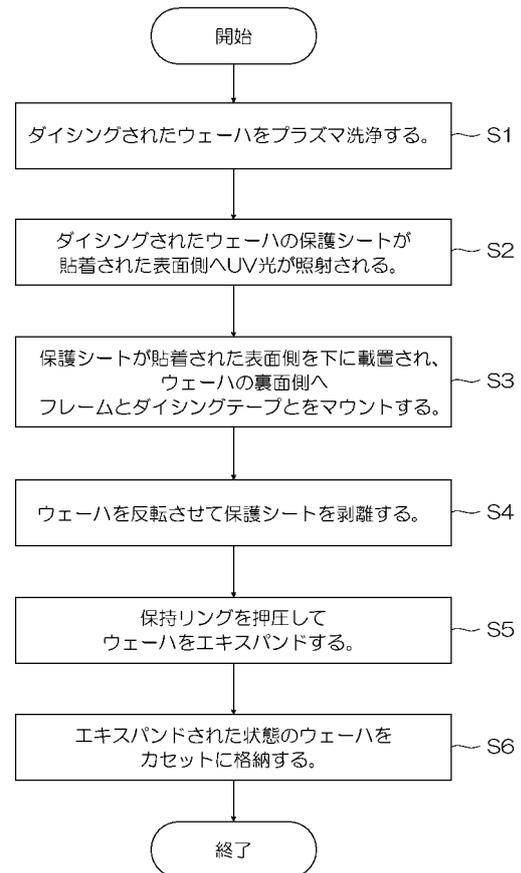
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 21/304 6 2 1 B

H 0 1 L 21/68 N