

(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2009-122078

(P2009-122078A)

(43) 公開日 平成21年6月4日(2009.6.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO 1 N 21/956 (2006.01)</b>	GO 1 N 21/956 A	2 G O 5 1
<b>GO 1 N 21/84 (2006.01)</b>	GO 1 N 21/84 E	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-299414 (P2007-299414)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成19年11月19日 (2007.11.19)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100074099
			弁理士 大菅 義之
		(72) 発明者	永見 理
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		Fターム(参考)	2G051 AA51 AB02 AB08 BA01 BB01
			BB05 BB17 CA04 CB01 DA03

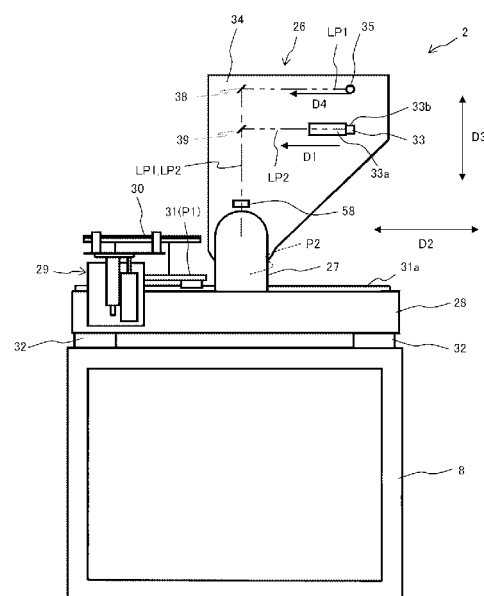
(54) 【発明の名称】 外観検査装置

## (57) 【要約】

【課題】外観検査装置において、検査対象物の搬送位置上方のスペースを確保すると共に、装置の小型化を図る。

【解決手段】検査対象物に照明光を照射する照明部(35)、この照明部(35)により照明光を照射された検査対象物を撮像する撮像部(26)、及び、検査対象物を載置して検査を行うためのステージ(30)、を有する検査部(2)と、検査対象物を、ステージ(30)に受け渡すと共にステージ(30)から受け取るための搬送部(29)と、を備える外観検査装置において、撮像部(33)の光軸は、検査対象物から撮像部(33)へ向う光路中でミラーにより搬送部(29)から離れる方向に偏向されている構成とする。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

検査対象物に照明光を照射する照明部、該照明部により照明光を照射された検査対象物を撮像する撮像部、及び、前記検査対象物を載置して検査を行うためのステージ、を有する検査部と、

前記検査対象物を、前記ステージに受け渡すと共に該ステージから受け取るための搬送部と、

を備える外観検査装置において、

前記撮像部の光軸は、前記検査対象物から前記撮像部へ向う光路中でミラーにより前記搬送部から離れる方向に偏向されている、

ことを特徴とする外観検査装置。

10

**【請求項 2】**

前記照明部の光軸は、前記検査対象物から照明部へ向う光路中でミラーにより前記搬送部から離れる方向に偏向されていることを特徴とする請求項 1 記載の外観検査装置。

**【請求項 3】**

前記撮像部及び前記照明部は、共通の回動軸を中心に回動することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の外観検査装置。

**【請求項 4】**

前記撮像部と共通の回動軸を中心に回動する前記照明部は、明視野観察又は回折光による観察を行なう検査に用いられることを特徴とする請求項 3 記載の外観検査装置。

20

**【請求項 5】**

前記撮像部の回動軸を含む鉛直な平面に対し前記搬送部の反対側に、明視野観察用照明部及び暗視野観察用照明部の少なくとも一方を更に備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項記載の外観検査装置。

**【請求項 6】**

前記ステージは、前記検査対象物を前記搬送部から受け取ると共に該搬送部に受け渡す搬送位置と前記撮像部により前記検査対象物が撮像される撮像位置との間を移動することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の外観検査装置。

**【請求項 7】**

前記撮像部は、前記検査対象物の表面を撮像する表面撮像部であり、

30

前記検査部は、前記表面撮像部を有する表面検査部であり、

前記外観検査装置は、前記検査対象物の裏面を撮像する裏面撮像部を有する裏面検査部を更に備える、

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項記載の外観検査装置。

**【請求項 8】**

前記表面検査部と前記裏面検査部とは、互いに平行に配置され、

前記搬送部は、前記表面検査部及び前記裏面検査部に前記検査対象物を搬送する、

ことを特徴とする請求項 7 記載の外観検査装置。

**【請求項 9】**

前記表面検査部は、前記搬送部から搬送される検査対象物を、前記ステージに受け渡されるまで支持する上ハンドと、該上ハンドの下方に配置され、前記ステージから受け渡される検査対象物を、前記搬送部により搬送されるまで支持する下ハンドと、を更に有することを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 記載の外観検査装置。

40

**【請求項 10】**

前記搬送部は、表面が上方を向いた状態のまま前記検査対象物を前記表面検査部から前記裏面検査部に搬送し、

前記裏面撮像部は、前記検査対象物の裏面を該検査対象物の下方から撮像する、

ことを特徴とする請求項 7 から請求項 9 のいずれか 1 項記載の外観検査装置。

**【請求項 11】**

前記裏面検査部は、前記搬送部により搬送される検査対象物が搭載され、該検査対象物

50

の周縁を支持する複数の搭載部を有し、

該複数の搭載部は、下方にかけて前記検査対象物側に傾斜する傾斜面と、該傾斜面の下端から鉛直下方に延びる鉛直面と、該鉛直面の下端に設けられ前記検査対象物が載置される載置部と、を有する、

ことを特徴とする請求項 10 記載の外観検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウェハなどの検査対象物を撮像することにより検査対象物の外観検査を行う外観検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体ウェハなどの検査対象物の外観検査を行う際には、欠陥の種類に応じて、撮像方向を切り換える場合があるほか、明視野照明若しくは暗視野照明による撮像又は回折像の撮像などを使い分けて検査を行っている。そのため、撮像部や照明部を回動（揺動）させる機構を備える検査装置が用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

上記特許文献 1 記載の検査装置は、検査対象物の表面側を撮像する撮像部に加え、裏面側を撮像する撮像部を備え、検査対象物を一定速度で移動させながら検査対象物の両面を撮像している。

【特許文献 1】国際公開第 03 / 027652 号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、近年ウェハのサイズが大型化されるとともに撮像部や照明部の光学系の光路長が長くなり、検査条件によっては種々の角度条件で検査を行うため高さ方向も含め装置自体が大型化されてきている。

【0005】

また、検査対象物が搬送され、受け渡しや受取りが行なわれる搬送位置においては、検査対象物の受け渡しなどの高速化のためにバッファ機能をもつ搬送装置として上下方向に複数段にウェハを載置して受渡しを行なう装置を設置する場合があるため、撮像部等の回動する角度を確保し、搬送部との干渉を防止するよう搬送位置の上方に十分な空間が必要となる。

【0006】

本発明の課題は、上記従来の実情に鑑み、装置の小型化を図ることができると共に、検査対象物の搬送位置上方のスペースを確保することができる外観検査装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明の外観検査装置は、検査対象物に照明光を照射する照明部、この照明部により照明光を照射された検査対象物を撮像する撮像部、及び、上記検査対象物を載置して検査を行うためのステージ、を有する検査部と、上記検査対象物を、上記ステージに受け渡すと共にこのステージから受け取るための搬送部と、を備える外観検査装置において、上記撮像部の光軸は、上記検査対象物から上記撮像部へ向う光路中でミラーにより上記搬送部から離れる方向に偏向されている構成とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明では、撮像部の光軸が偏向されているため、光路長を確保するために検査装置が大型化するのを抑えることができる。また、撮像部の光軸の偏向方向は、検査対象物から撮像部へ向う光路中でミラーにより搬送部から離れる方向に偏向されている。そのため、

10

20

30

40

50

撮像部の本体やその配線等を、検査対象物の搬送位置上方から遠ざかるように引き延ばすことができる。よって、本発明によれば、装置の小型化を図ることができると共に、検査対象物の搬送位置上方のスペースを確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態に係る外観検査装置について、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施の形態に係る外観検査装置1の内部構成を示す平面図である。

【0010】

図2Aは、上記外観検査装置1の内部構成を示す左側面図であり、図2Bは、上記外観検査装置1を示す左側面図である。

10

図3は、上記外観検査装置1の内部構成を示す右側面図である。

【0011】

図4は、上記外観検査装置1を示す正面図である。

外観検査装置1は、検査対象物としての半導体ウェハ（以下、単に「ウェハ」という。）の表面を検査する検査部としての表面検査部2、ウェハの裏面を検査する裏面検査部3、ウェハを搬送する搬送部としての搬送ロボット4、ウェハが載置される2つのロードポート5、5などから構成されている。

【0012】

詳しくは後述するが、表面検査部2及び裏面検査部3は互いに平行に配置されており、表面検査部2及び裏面検査部3には搬送ロボット4によってウェハが受け渡されるようになっている。

20

【0013】

ロードポート5、5は、図1に示すように、外観検査装置1の搬送ロボット4側の壁面外側に配置されている。ロードポート5、5は、2つ配置されているため、例えば、検査前のウェハ並びに検査後の異常のなかったウェハ及び異常のあったウェハなどを有効に載置することができる。

【0014】

裏面検査部3の搬送ロボット4と反対側には、図4にも示す操作部6が配置されている。操作部6においては、外観検査装置1の各部のON/OFFや設定などの操作を行うことができる。

30

【0015】

ここで、外観検査装置1のうち操作部6のある面側を正面側と呼ぶこととする。また、ロードポート5、5側を裏面側、他を側面（左側面・右側面）側と呼ぶこととする。

表面検査部2の搬送ロボット4と反対側には、PCラック7が配置されている。PCラック7には、図示しないコンピュータが設置されている。このコンピュータは、操作部6及び外観検査装置1の各部に接続され、操作部6における操作を外観検査装置1の各部に反映させている。

【0016】

表面検査部2の装置側面側（裏面検査装置3と反対側）には、電装ボックス8が配置されている。この電装ボックス8には、例えば、表面検査部2などを駆動させるモータのドライバなどが収納される。電装ボックス8は、表面検査部2の下方に収納されている。なお、電装ボックス8の外側に、部品を収納可能な開閉扉を設けることで、より有効にスペースを活用することもできる。

40

【0017】

電装ボックス8の左側面視（図2A）左側には、ユーティリティボックス9（図1においては図示されていない）が配置されている。このユーティリティボックス9には、例えば電源装置や、真空吸着用圧縮空気などの工場配管を接続できる。

【0018】

外観検査装置1の上部には、2つのFFU（ファン・フィルタ・ユニット）10、10

50

が配置されている。これら F F U 1 0 , 1 0 は、図 2 B に示す装置左側面側上部に配置された F F U コントローラ 1 1 , 1 1 によってそれぞれ制御されている。そして、F F U 1 0 , 1 0 は、外観検査装置 1 内に清浄な空気を送り込んでいる。なお、各 F F U コントローラ 1 1 , 1 1 に隣接した位置には、外観検査装置 1 内外の差圧を測定する差圧計 1 2 , 1 2 が配置されている。これらの差圧計 1 2 , 1 2 は、各 F F U 1 0 が正常に作用していることを監視している。

【 0 0 1 9 】

図 2 A に示すように、P C ラック 7 の上方には、後述する光源に接続された 2 つの光源装置 1 3 , 1 3 が高さ方向に並んで配置されている。光源装置 1 3 , 1 3 の後方（外観検査装置 1 の壁面側）には、排気ダクト 1 4 が配置されている。この排気ダクト 1 4 は、光源装置 1 3 , 1 3 の排気を後述する排気ファン 2 1 に送っている。

10

【 0 0 2 0 】

図 2 A、図 2 B 及び図 4 に示すように、光源装置 1 3 , 1 3 側の外観検査装置 1 の上面角部には、上方に延びるシグナルタワー 1 5 が配置されている。このシグナルタワー 1 5 は、外観検査装置 1 の動作が正常であるか否かなどを例えば表示灯の点灯・点滅或いは表示色によって表している。

【 0 0 2 1 】

図 2 B に示す外観検査装置 1 の左側面側壁面には、圧力計 1 6、バルブ 1 7、非常停止用の左側面側非常用スイッチ 1 8、ブレーカ 1 9、L A N 接続口 2 0 などが配置されている。バルブ 1 7 は、例えば、後述するウェハの真空吸着や、外観検査装置 1 各部の整列などに用いられる。また、圧力計 1 6 は圧縮空気の圧力を調整することに用いられる。

20

【 0 0 2 2 】

図 1 及び図 3 に示す搬送ロボット 4 は、上下に 2 つ並んだロボットアームであり、ウェハを保持する 2 つのアーム部 4 a , 4 a、これらアーム部 4 a , 4 a を移動させるアーム支持部 4 b、4 b、この 2 つのアーム支持部 4 b が固定された搬送ステージ 4 c、この搬送ステージ 4 c をスライドさせるための 1 対のスライドレール 4 d、このスライドレール 4 d が配置されるベース部 4 e などから構成されている。

【 0 0 2 3 】

なお、アーム支持部 4 b は、高さ方向に移動させることができるように構成することで、ウェハの円滑な搬送を実現することができる。

30

表面検査部 2 及び裏面検査部 3 と、搬送ロボット 4 との間は、仕切り壁 4 f で仕切られている。この仕切り壁 4 f には、アーム部 4 a を通すことができる程度の大きさを有する図示しない窓部（又は開口部）が形成されている。

【 0 0 2 4 】

図 3 に示すように、裏面検査部 3 の下方（破線で示す P C ラック 7 の手前側）には、排気ダクト 1 4 に接続された排気ファン 2 1 が配置されている。この排気ファン 2 1 は、排気ダクト 1 4 からの排気に加えて、破線で示す P C ラック 7 に設置されるコンピュータの熱気をも排出している。なお、排気ファン 2 1 は、外観検査装置 1 から生じる全ての排気を一括して排出するようにするとよい。

【 0 0 2 5 】

40

図 4 に示すように、外観検査装置 1 の操作部 6 上方には、稼働状況などを表示するモニタ 2 2、外観検査装置 1 の O N / O F F スwitch 2 3、及び、非常停止用の正面側非常用スイッチ 2 4 が配置されている。また、操作部 6 のある正面側には、アワーメータ 2 5 も配置されている。

【 0 0 2 6 】

なお、図示はしていないが、搬送ロボット 4 の近傍にベベル検査装置を配置することや、ロードポート 5 , 5 近傍にマイクロスコブ或いは目視検査装置を配置することなども考えられる。

【 0 0 2 7 】

図 5 は、上記表面検査部 2 を示す左側面図である。

50

図 6 は、上記表面検査部 2 の回折像撮像状態を示す左側面図である。

図 7 は、上記表面検査部 2 の正反射撮像状態を示す左側面図である。

【 0 0 2 8 】

図 8 は、上記表面検査部 2 の暗視野撮像状態を示す左側面図である。

表面検査部 2 は、撮像部としての表面撮像部 2 6、回動支持部 2 7、ベース部 2 8、回転ステージ 3 0 (ステージ)、ガイド 3 1 a 上を摺動するスキャンステージ 3 1 などから構成され、除振部 3 2 を介して電装ボックス 8 上に設置されている。

【 0 0 2 9 】

表面撮像部 2 6 は、カメラ 3 3、このカメラ 3 3 が配置されると共に回動支持部 2 7 に軸支されて回動する回動部 3 4 などから構成されている。ここでリフタ部 2 9 は、搬送口ポット 4 と合わせて搬送部を構成している。リフタ部 2 9 は、ウェハの受渡しの高速化のために設置しており、十分な受渡し時間確保できれば、省略して搬送口ポット 4 から直接回転ステージ 3 0 にも受渡しを行なってもよい。

【 0 0 3 0 】

また、カメラ 3 3 は、レンズ等で構成された撮像光学系 3 3 a と、この撮像光学系 3 3 a の結像位置に配置された撮像素子としてのラインセンサ 3 3 b とを有している。さらに図 5、6、7 等に図示の撮像光路 L P 2 の回転ステージ 3 0 に近い位置にシリンドリカルレンズ 5 8 が配置されている。このシリンドリカルレンズ 5 8 は紙面に垂直な方向に対しコリメートレンズの効果を持つ。このシリンドリカルレンズ 5 8 とカメラ 3 3 と回動部 3 4 とで表面撮像部 2 6 を構成している。

【 0 0 3 1 】

回動部 3 4 は、左右の側壁及び上壁からなり、左右の側壁の両下端において回動支持部 2 7 に軸支されている。なお、回動支持部 2 7 には、回動部 3 4 に係合し回動部 3 4 の角度を調整するモータが配置されているものとする。

【 0 0 3 2 】

また、回動の中心軸となる回動部 3 4 の回動軸は、回転ステージ 3 0 にウェハが保持されたときのパターンが形成された表面の高さに一致するように配置される。またラインセンサにより撮像される撮像領域や各照明部により照明される照明領域は、回動軸に沿って設定されている。

【 0 0 3 3 】

回動部 3 4 には、カメラ 3 3 に加えて、ウェハに照明光を照射する照明部としての第 1 光源 3 5 (図 5 及び図 6 においてのみ図示) も配置されている。ここで、検査装置で使用する照明光を直接射出する部分を「光源」と表現することとする。

【 0 0 3 4 】

ベース部 2 8 に固定された図示しないアームには、明視野観察用照明部としての第 2 光源 3 6 (図 7 においてのみ図示)、及び、暗視野観察用としての第 3 光源 3 7 (図 8 においてのみ図示) が、表面撮像部 2 6 の回動軸を含む鉛直な平面に対し搬送部 (搬送口ポット 4 及びリフタ部 2 9) の反対側に配置されている。第 1 光源 3 5 は表面撮像部 2 6 と一体に構成されているので回動部 3 4 の回動と共に回動するが、第 2 光源 3 6 及び第 3 光源 3 7 は上記アームに固定されて移動しない。なお、移動可能に構成してもよい。図 5 ~ 図 8 においては、カメラ 3 3、第 1 ~ 第 3 光源 3 5、3 6、3 7 を簡易的に図示している。

【 0 0 3 5 】

光源 3 5、3 6、3 7 は、前述した光源装置 1 3 から光ファイバにより導光される。図 5、図 6 等では簡略化のため図示していないが、第 1 光源 3 5 とカメラ 3 3 からは光路のない側に、それぞれ光源装置 1 3 やカメラ 3 3 からの画像信号の画像構築処理を行なう装置のある P C ラック 7 に光ファイバや配線が伸びている。

【 0 0 3 6 】

回転ステージ 3 0 は、真空吸着によりウェハを保持することが可能となっている。スキャンステージ 3 1 には、回転ステージ 3 0 が固定され、搬送口ポット 4 からウェハが搬送

10

20

30

40

50

される搬送位置 P 1 と撮像部 2 6 ( カメラ 3 3 ) によりウェハが撮像される撮像位置 P 2 とに、ウェハを吸着保持した回転ステージ 3 0 を移動させる。

【 0 0 3 7 】

表面撮像部 2 6 ( カメラ 3 3 ) の撮像方向 ( 矢印 D 1 ) は、スキャンステージ 3 1 の移動方向 ( 矢印 D 2 ) に直交する方向からの側面視 ( 即ち、図 5 ~ 図 8 に示す左側面側の側面視 ) において鉛直方向 ( 矢印 D 3 ) よりも搬送位置 ( P 1 ) 側に傾いている。

【 0 0 3 8 】

また、別の表現をすれば、表面撮像部 2 6 の光軸は、表面撮像部 2 6 または光源 3 5 , 3 6 , 3 7 を回動軸に平行な方向から見た ( 側面視した ) とき、ウェハから表面撮像部 2 6 へ向う光路 ( 撮像光路 L P 2 ) の途中に配置されたミラーにより、搬送ロボット 4 、リフタ部 2 9 などの搬送部から離れる方向に偏向されている。

10

【 0 0 3 9 】

なお、撮像方向とは、後述する撮像光路 L P 2 が偏向されるか否かにかかわらず表面撮像部 2 6 ( カメラ 3 3 ) が傾いた方向をいうものとする。つまり、表面撮像部 2 6 の撮像光学系 3 3 a のもつ光軸のウェハ側に向かう方向をいうものとする。

【 0 0 4 0 】

各光源 3 5 ~ 3 7 の照射方向 ( 矢印 D 4 ~ D 6 ) も、スキャンステージ 3 1 の移動方向 ( 矢印 D 2 ) に直交する方向からの側面視において、鉛直方向 ( 矢印 D 3 ) よりもスキャンステージ 3 1 の搬送位置 ( P 1 ) 側に傾いている。なお、照射方向とは、後述する照明光路 L P 1 , L P 3 , L P 4 が偏向されるか否かにかかわらず、第 1 光源 3 5 ~ 第 3 光源 3 7 が照明光を照射する方向をいうものとする。

20

【 0 0 4 1 】

第 1 光源 3 5 は、表面回折像の撮像に用いられる。図 5 及び図 6 に示すように、ミラー 3 9 により光軸が偏向されるカメラ 3 3 のすぐ上方に近接して第 1 光源 3 5 が配置されている。このとき、照明光路 L P 1 と撮像光路 L P 2 は、ほぼ平行になるよう構成されている。照明光学系と撮像光学系 3 3 a の光軸がほぼ平行に近接して配置されるため、光ファイバや配線の取り回しが容易になる。

【 0 0 4 2 】

そして、図では模式的に描いているがシリンドリカルレンズ等を含むレンズで構成された照明用光学系により、適宜ライン状の照明光になるよう光束の形状が調整されてミラー 3 8 の方向に射出される。また、第 1 光源 3 5 から照射される照射光 ( 照明光路 L P 1 ) は、回動部 3 4 に配置された第 1 ミラー 3 8 においてほぼ直角に反射 ( 偏向 ) し、シリンドリカルレンズ 5 8 を通してウェハにライン状の平行光として照射される。そして、ウェハから反射、散乱した光 ( 撮像光路 L P 2 ) は、シリンドリカルレンズ 5 8 により集光され第 2 ミラー 3 9 においてほぼ直角に反射 ( 偏向 ) し、カメラ 3 3 に導光される。なお、表面回折像を用いた外観検査は、例えば、ウェハ上に形成されたパターンのピッチのばらつきを発生させるピントズレなどの露光不良等を検査するために用いられる。

30

【 0 0 4 3 】

カメラ 3 3 及び第 1 光源 3 5 は、撮像方向 D 1 ( 照射方向 D 4 ) が上記側面視において鉛直方向 ( 矢印 D 3 ) よりも搬送位置 ( P 1 ) 側に傾いた範囲内で、回動部 3 4 によって、撮像方向 D 1 ( 照射方向 D 4 ) を変えるように回動する。

40

【 0 0 4 4 】

図 5 及び図 6 においては、照明光路 L P 1 における第 1 ミラー 3 8 とウェハとの間、及び、撮像光路 L P 2 におけるウェハと第 2 ミラー 3 9 との間、が互いに重なる同軸の照明となっている。このとき、第 2 ミラー 3 9 をハーフミラーで構成して一部共通の光路としている。

【 0 0 4 5 】

なお、照明光路 L P 1 と撮像光路 L P 2 とは、光路が重ならないよう互いに微小角度を持つように配置されていてもよい。このときシリンドリカルレンズ 5 8 については、光学作用面の微小距離だけ離れた位置を使用し、光学部品として共通に使用することにより反

50

射面を少なくでき、回折光の光量損失を少なく撮像できる。

【 0 0 4 6 】

第 2 光源 3 6 は、正反射撮像時に用いられる。図 7 に示すように、第 2 光源 3 6 から照射される照明光（照明光路 L P 3）は、偏向（ミラーにおいて反射）することなくウェハに導光される。そして、ウェハから反射した光（撮像光路 L P 2）は、第 2 ミラー 3 9 において反射（偏向）し、カメラ 3 3 に導光される。

【 0 0 4 7 】

第 2 光源 3 6 の照明光路 L P 3 は、上記側面視において、鉛直方向（矢印 D 3）からの傾き角度（ 1）が撮像光路 L P 3 の傾き角度（ 1）と同一となっている。これにより、表面撮像部 2 6（カメラ 3 3）は、正反射撮像を行っている。正反射撮像を用いた外観検査は、例えば、ウェハに塗布されたレジストの膜ムラやキズなどを検査するために用いられる。

【 0 0 4 8 】

第 3 光源 3 7 は、暗視野撮像時に用いられる。図 8 に示すように、暗視野用の照明光は入射角 2 が大きな角度でウェハ表面に対して浅い角度で照射される。第 3 光源 3 7 から照射される照明光（照明光路 L P 4）は、偏向（ミラーにおいて反射）することなくウェハに導光される。そして、ウェハから反射した光（撮像光路 L P 2）は、第 2 ミラー 3 9 において反射（偏向）し、カメラ 3 3 に導光される。

【 0 0 4 9 】

第 3 光源 3 7 の照明光路 L P 4 は、上記側面視において、鉛直方向（矢印 D 3）からの傾き角度（ 2）が撮像光路 L P 2 の傾き角度（ 1）と異なっている。これにより、表面撮像部 2 6（カメラ 3 3）は、暗視野撮像を行っている。暗視野撮像を用いた外観検査は、例えば、ウェハ上のゴミやキズを検査するために用いられる。

【 0 0 5 0 】

図 9 A 及び図 9 B は、上記表面検査部 2 のリフタ部 2 9 の概略構成を示す背面図及び平面図である。

リフタ部 2 9 は、回転ステージへの受渡し、受取りを高速化するためのバッファであり、上下 2 段のウェハ保持部とそれらを一体に昇降させる機構を有している。具体的には、リフタ部 2 9 は、スキャンステージ 3 1 上の回転ステージ 3 0 に投入されるウェハの周縁を両側から支持する 4 つ（片側 2 つ）の上ハンド 4 0 u、搬出されるウェハの周縁を両側から支持する 4 つ（片側 2 つ）の下ハンド 4 0 d、整列シリンダ 4 1、昇降用モータ 4 2、ガイド部 4 3、昇降板 4 4 などから構成されている。

【 0 0 5 1 】

上ハンド 4 0 u は、搬送ロボット 4（図 9 A 及び図 9 B では図示せず）から搬送されるウェハを、スキャンステージ 3 1 に受け渡されるまで支持する。また、下ハンド 4 0 d は、上ハンド 4 0 u の下方に配置され、スキャンステージ 3 1 から受け渡されるウェハを、搬送ロボット 4 により搬送されるまで支持する。

【 0 0 5 2 】

整列シリンダ 4 1 は、その先端に取付けられた図 9 B に示す整列用ブッシャ 4 1 a によりウェハを押圧することで、ウェハの位置アライメントを行う。これにより、ウェハの中心は、回転ステージ 3 0 の中心に一致することになる。

【 0 0 5 3 】

昇降用モータ 4 2 は、ガイド部 4 3 にガイドされた状態で昇降板 4 4 を上下動させ、昇降板 4 4 に固定された上ハンド 4 0 u、下ハンド 4 0 d 及び整列シリンダ 4 1 を昇降させることが可能となっている。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 A は、上記表面検査部 2 の各種センサを説明するための概略平面図であり、図 1 0 B 及び図 1 0 C は、上記各種センサを説明するための概略背面図及び概略左側面図である。なお、図 1 0 B 及び図 1 0 C においては、リフタ部 2 9 が上段・中段・下段に位置する場合を実線・点線を用いて表している。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 5 5 】

表面検査部 2 には、ウェハ W が上ハンド 4 0 u に乗っているか否かを検出するウェハ乗り上げセンサ S 1、ウェハ W の有無を検出するウェハ有無センサ S 2、S 3、ウェハ W のノッチを検出するノッチ検出センサ S 4、ウェハ W 上の異物を検出する異物検出センサ S 5 などが配置されている。

## 【 0 0 5 6 】

ウェハ乗り上げセンサ S 1 は、ウェハ搬入時に中段に位置する上ハンド 4 0 u 上でウェハ W が上ハンド 4 0 u の所定位置以外の場所に乗り上げているか否かを検出するべく、水平方向に配置された透過型スポットセンサである。

## 【 0 0 5 7 】

ウェハ乗り上げセンサ S 1 によりウェハ W の乗り上げが検出された場合には、ウェハ W を回転ステージ 3 0 に受け渡してから回転ステージ 3 0 を 1 8 0 度回転させ、再度、上ハンド 4 0 u で持ち上げ、整列プッシャ 4 1 a によるウェハ W の位置アライメントを行う。

## 【 0 0 5 8 】

ウェハ有無センサ S 2、S 3 は、ウェハ W の周縁部に鉛直方向に配置された図 1 0 A のみに示す透過型センサ S 2 と、ウェハ搬入時に中段に位置する上ハンド 4 0 u 上でウェハ W の有無を検出するべく、水平方向から微小に傾斜して配置された透過型センサ S 3 との 2 つからなる。これにより、ウェハ有無センサ S 2、S 3 は、搬送ロボット 4 から搬出入位置にウェハ W が無いかを検出している。

## 【 0 0 5 9 】

ノッチ検出センサ S 4 は、ウェハ W の周縁部に鉛直方向に配置された透過型スリットセンサである。ノッチ検出センサ S 4 がウェハ W のノッチを検出できなかった場合には、回転ステージ 3 0 を 1 8 0 度回転させ、再度、整列プッシャ 4 1 a によるウェハ W の位置アライメントを行いノッチの検出を開始する。

## 【 0 0 6 0 】

異物検出センサ S 5 は、スキャンステージ 3 1 にウェハ W を受け渡した高さよりも微小に上側に位置し、ウェハ W 上の異物を検出するべく水平方向に配置されている。異物検出センサ S 5 としては、例えば透過型センサを用いることができる。

## 【 0 0 6 1 】

図 1 1 A ~ 図 1 1 D は、上記裏面検査部 3 を示す左側面図、平面図、背面図及び左側面断面図である。

裏面検査部 3 は、裏面撮像部 4 5、ベース部 4 6、裏面検査ホルダ 4 7、X ステージ 4 8、Y ステージ 4 9、除振部 5 0、架台 5 1 などから構成されている。なお、図 3 に示すように、架台 5 1 の内部には排気ファン 2 1 が配置されているが、図 1 1 A ~ 図 1 1 D においては図示を省略する。

## 【 0 0 6 2 】

裏面撮像部 4 5 は、ウェハの裏面をウェハの下方から撮像するカメラ 5 2 と、このカメラ 5 2 が配置される支持部 5 3 とからなる。そして、裏面撮像部 4 5 は、支持部 5 3 がベース部 4 6 に固定されることでベース部 4 6 に固定されている。

## 【 0 0 6 3 】

なお、カメラ 5 2 は、表面検査部 2 のカメラ 3 3 と同様に、レンズ等で構成された撮像光学系 5 2 a と、この撮像光学系 5 2 a の結像位置に配置された撮像素子としてのラインセンサ 5 2 b とを有している。

## 【 0 0 6 4 】

ベース部 4 6 には、図示しないアームを介して第 4 光源 5 4 及び第 5 光源 5 5 が配置されている。これら第 4 光源 5 4 及び第 5 光源 5 5 は上記アームに固定されて移動しない。なお、図 1 1 A 及び図 1 1 B においては、カメラ 5 2 並びに第 4 及び第 5 光源 5 4、5 5 を簡易的に図示している。

## 【 0 0 6 5 】

カメラ 5 2 の撮像方向（矢印 D 7）は、図 1 1 A に示す左側面側の側面視において鉛直

10

20

30

40

50

方向（矢印 D 8）よりも搬送位置 P 1（図 1 1 A 及び図 1 1 D に示すウェハ搬入・搬出時の裏面検査ホルダ 4 7）側に傾いている。

【0066】

また、第 4 光源 5 4 の照射方向（矢印 D 9）及び第 5 光源 5 5 の照射方向（矢印 D 1 0）も、上記側面視において鉛直方向（矢印 D 8）よりも搬送位置 P 1 側に傾いている。

第 4 光源 5 4 は、正反射撮像時に用いられる。図 1 1 A に示すように、第 4 光源 5 4 から照射される照明光（照明光路 L P 5）は、偏向（ミラーにおいて反射）することなくウェハに導光される。そして、ウェハから反射した光（撮像光路 L P 6）は、ミラー 5 6 において反射（偏向）し、カメラ 5 2 に導光される。

【0067】

第 4 光源 5 4 の照明光路 L P 5 は、上記側面視において、鉛直方向（矢印 D 8）からの傾き角度（ 3）が撮像光路 L P 6 の傾き角度（ 3）と同一となっている。これにより、カメラ 5 2 は、正反射撮像を行っている。正反射撮像を用いた裏面検査は、例えば、ウェハのキズ、レジストの回り込みなどを検査するために用いられる。

【0068】

第 5 光源 5 5 は、暗視野撮像時に用いられる。図 1 1 A に示すように、第 5 光源 5 5 から照射される照明光（照明光路 L P 7）は、偏向（ミラーにおいて反射）することなくウェハに導光される。そして、ウェハから反射した光（撮像光路 L P 6）は、ミラー 5 6 において反射（偏向）し、カメラ 5 2 に導光される。

【0069】

第 5 光源の照明光路 L P 7 は、上記側面視において、鉛直方向（矢印 D 8）からの傾き角度（ 4）が撮像光路 L P 6 の傾き角度（ 3）と異なっている。これにより、カメラ 5 2 は、暗視野撮像を行っている。暗視野撮像を用いた裏面検査は、例えば、ウェハ上のゴミやキズを検査するために用いられる。

【0070】

裏面検査ホルダ 4 7 には、図 1 1 B に示すように、ウェハ有無センサ S 6 が配置されている。このウェハ有無センサ S 6 は、ウェハの周縁部に鉛直方向に配置された透過型センサである。

【0071】

裏面検査ホルダ 4 7 には、搬送ロボット 4（図 1 1 A ～ 図 1 1 D においては図示せず）により搬送されるウェハが搭載され、ウェハの周縁を支持する複数の搭載部 5 7 が下方に延びるように配置されている。これら搭載部 5 7 は、ウェハの外周方向に略均等間隔で配置されている。

【0072】

各ウェハ搭載部 5 7 は、図 1 2（ウェハ搭載部 5 7 を示す断面図）に示すように、下方にかけてウェハ W 側に傾斜する傾斜面 5 7 a と、この傾斜面 5 7 a の下端から鉛直下方に延びる鉛直面 5 7 b と、この鉛直面 5 7 b の下端に突出するように設けられウェハ W が載置される載置部 5 7 c とを有している。

【0073】

ウェハ搭載部 5 7 に搭載される際のウェハ W が微小に位置ズレをして搬送された場合にも、傾斜面 5 7 a を摺動して、鉛直面 5 7 b の高さ分だけ落としこまれ、最終的に突出部 5 7 c 上に載置されることになる。

【0074】

X ステージ 4 8 は、裏面検査ホルダ 4 7（ウェハ）を図 1 1 B に示す X 軸方向に移動させることが可能となっている。また、Y ステージ 4 9 は、裏面検査ホルダ 4 7 を X ステージごと Y 軸方向に移動させることが可能となっている。

【0075】

図 1 3 A は、裏面検査ホルダ 4 7 を示す平面図であり、図 1 3 B は、図 1 3 A の B 方向矢視図である。

裏面検査ホルダ 4 7 のウェハ搬入方向の奥中央には、奥側整列用シリンダ 4 7 a が配置

10

20

30

40

50

されている。搬送ロボット 4 は、裏面検査ホルダ 47 にウェハ W を搬送する。

【0076】

裏面検査ホルダ 47 の開口側両端には、手前側整列用シリンダ 47b, 47c が配置されている。奥側整列用シリンダ 47a 及び手前側整列用シリンダ 47b, 47c は、ウェハ W を押圧することで、ウェハ W を位置決め固定している。なお、奥側整列用シリンダ 47a (図 13A に図示) はウェハ W のノッチが嵌り込みながらウェハ W を押すことによりウェハ W の回転方向の位置決めを行う。

【0077】

また、裏面検査ホルダ 47 には、水平方向に延びる透過型センサである 2 つの乗り上げセンサ S7, S7 が互いに交差して配置されている。なお、図 13A 及び図 13B においては、図 11B に示すウェハ有無センサ S6 は図示していない。

10

【0078】

以下、外観検査装置 1 を用いたウェハの外観検査について説明する。

図 14 から図 19 は、リフタ部 29 の動作を説明するための説明図である。

図 20A ~ 図 20D は、スキャンステージ 31 の動作を説明するための説明図である。

【0079】

まず、図 1 に示す搬送ロボット 4 がウェハ W をロードポート 5 上から表面検査部 2 に搬送する。

そして、図 14 に示すように、ウェハ W は、アーム部 4a により保持された状態で回転ステージ 30 の上方に搬送され、図 15 に示すように中段で待機している上ハンド 40u 上に載置され、上ハンド 40u により支持される。そして、ウェハ W は、整列用ブッシャ 41a により位置アライメントされる。これにより、ウェハ W は、回転ステージ 30 の上方において中心が回転ステージ 30 の中心と位置合わせされる。

20

【0080】

次に、昇降用モータ 43 によりリフタ部 29 を降下させ、上ハンド 40u を下段に移動させる。これにより、図 16 に示すように、ウェハ W は、回転ステージ 30 に吸着保持される。その後、回転ステージ 30 を回転させることにより、ノッチ検出や異物有無の検出が行なわれる。

【0081】

そして、図 20A に示す搬送位置 P1 にあるスキャンステージ 31 (回転ステージ 30) は、図 20B に示す撮像位置 P2 にかけて等速移動を開始する。この等速移動中に、ここでは図示しない表面撮像部 26 (カメラ 33) により、ウェハ W の半分 (進行方向に対する左右の一侧) が撮像される。

30

【0082】

左右の一侧が撮像されたウェハ W は、図 20C に示すようにスキャンステージ 31 が端部に到達した後、回転ステージ 30 によって 180 度回転する。そして、残る半分の撮像するべく、スキャンステージ 31 を撮像位置 P2 及び搬送位置 P1 側に等速運動させる。

【0083】

ウェハ W の撮像が行われている間には、図 17 に示すように、中段に戻ったリフタ部 29 (上ハンド 40u) に新たなウェハ W' が搬送されてくる。

40

図 18 に示すようにスキャンステージ 31 が搬送位置 P1 に戻ると、回転ステージ 30 によるウェハ W の吸着を開放し、中段に位置していた下ハンド 40d を図 19 に示すように上段に移動させて検査済みのウェハ W を下ハンド 40d により支持する。なお、上述の回折像の撮像並びに正反射及び暗視野による撮像のうち 2 種以上の撮像を行う場合には、ウェハ W を下ハンド 40d に回収せず、再び撮像位置 P2 にかけてスキャンステージ 31 を往復運動させる。

【0084】

検査終了後には、搬送ロボット 4 (アーム部 4a) により、検査済みのウェハ W を裏面検査部 3 へ搬送する。そして、上ハンド 40u に支持しておいた検査前のウェハ W' を、上ハンド 40u を下段に移動させることにより、回転ステージ 30 に吸着させる。なお、

50

搬送ロボット 4 は、裏面検査部 3 への搬送時にも、ウェハ W の表面が上方を向いた状態のままウェハ W を搬送する。

【0085】

以上のような動作を繰り返して、表面検査部 2 におけるウェハ W の表面検査を連続的に行う。

図 2 1 A ~ 図 2 1 D は、本発明の一実施の形態に係る裏面検査ホルダ 4 7 の動作を説明するための説明図である。

【0086】

表面検査部 2 における検査が終了したウェハ W は、搬送ロボット 4 により裏面検査ホルダ 4 7 に搬送され、図 1 2 に示すウェハ搭載部 5 7 に搭載される。このときの裏面検査ホルダ 4 7 の位置が図 2 1 A に示す搬送位置 P 3 である。

【0087】

搬送位置 P 3 においてシリンダ 4 7 a , 4 7 b , 4 7 c による位置決め固定が行われたウェハ W は、裏面検査ホルダ 4 7 が Y ステージ 4 9 の移動により撮像位置 P 4 を通過する際に、ここでは図示しないカメラ 5 2 により、ウェハ W の半分（進行方向に対する左右の一側）が撮像される。

【0088】

左右の一側が撮像されたウェハ W は、図 2 1 B に示すように裏面検査ホルダ 4 7 が端部に到達した後、図 2 1 C に示すように、X ステージ 4 8 がウェハ W の半径程度の距離だけ移動する。そして、残る半分の撮像するべく、Y ステージ 4 9 により裏面検査ホルダ 4 7

【0089】

これにより、裏面検査が終了する。なお、上述の正反射及び暗視野による撮像の両方を行う場合には、再び撮像位置 P 4 にかけて裏面検査ホルダ 4 7 を往復移動させる。裏面検査が終了した後、裏面検査ホルダ 4 7 は搬送位置 P 3 へ移動した後、シリンダ 4 7 a , 4 7 b , 4 7 c によるウェハ W の位置決め固定を解除し、搬送ロボット 4 により例えばロードポート 5 にウェハ W を搬送する。

【0090】

以上のようにして、ウェハ W の表面検査及び裏面検査が終了する。なお、上述のように、外観検査装置 1 に、ベベル装置、マイクロスコープ、目視観察装置などを配置し、それらの工程を別途行うことも考えられる。また、本実施の形態では、表面検査部 2 及び裏面検査部 3 を備える外観検査装置 1 について説明したが、表面撮像部 2 6（カメラ 3 3）の撮像方向等の特徴については、表面検査部 2（又は裏面検査部 3）のみの外観検査装置においても採用可能である。更には、本実施の形態では、検査対象物をウェハ W として説明したが、他の基板などの検査対象物を用いることも考えられる。

【0091】

以下、本実施の形態に係る効果について説明する。

本実施の形態では、表面撮像部 2 6 の光軸が偏向されているため、光路長を確保するために検査装置 1 が大型化するのを抑えることができる。また、表面撮像部 2 6 の光軸の偏向方向は、検査対象物から撮像部へ向う光路中でミラー 3 9 により搬送部（搬送ロボット 4 及びリフタ部 2 9）から離れる方向に偏向されている。そのため、カメラ 3 3 やその配線等を、ウェハの搬送位置 P 1 上方から遠ざかるように引き延ばすことができる。

【0092】

よって、本実施の形態によれば、装置の小型化を図ることができると共に、検査対象物の搬送位置上方のスペースを確保することができる。

また、別の表現をすると、本実施の形態では、ウェハから表面撮像部 2 6（カメラ 3 3）への撮像光路 L P 2 は、偏向しており、表面撮像部 2 6（カメラ 3 3）の撮像方向（矢印 D 1）は、スキャンステージ 3 1 の移動方向（矢印 D 2）に直交する方向からの側面視（図 5 ~ 図 8）において鉛直方向（矢印 D 3）よりも搬送位置側 P 1 に傾いている。

【0093】

そのため、焦点距離を確保するために外観検査装置 1 が大型化するのを抑えることができる。更には、表面撮像部 2 6 (カメラ 3 3) の配線を、ウェハの搬送位置 P 1 上方から遠ざかるように引き延ばすことができる。よって、本実施の形態によれば、外観検査装置 1 の小型化を図ることができると共に、ウェハの搬送位置 P 1 上方のスペースを確保することができる。これらの効果については、表面検査部 2 のみならず、裏面検査部 3 においても同様のことがいえる。

【0094】

また、本実施の形態では、第 1 光源 3 5 の光軸は、ウェハから第 1 光源 3 5 へ向う光路中でミラー 3 8 により搬送部 (搬送ロボット 4 及びリフタ部 2 9) から離れる方向に偏向されている。そのため、第 1 光源 3 5 やその配線等を、ウェハの搬送位置 P 1 上方から遠ざかるように引き延ばすことができる。したがって、ウェハの搬送位置 P 1 上方のスペースをより有効に確保することができる。

10

【0095】

また、別の表現をすると、本実施の形態では、第 1 ~ 第 3 光源 3 5, 3 6, 3 7 の照射方向 (矢印 D 4 ~ D 6) も、スキャンステージ 3 1 の移動方向 (矢印 D 2) に直交する方向からの側面視において鉛直方向 (矢印 D 3) よりも搬送位置 P 1 側に傾いている。

【0096】

そのため、第 1 ~ 第 3 光源 3 5, 3 6, 3 7 の配線をも、ウェハの搬送位置 P 1 上方から遠ざかるように引き延ばすことができる。したがって、ウェハの搬送位置 P 1 上方のスペースをより有効に確保することができる。

20

【0097】

また、本実施の形態では、第 1 光源 3 5 より照射される照明光 (照明光路 L P 1) は、偏向してウェハに導光されている。したがって、より有効に外観検査装置 1 の小型化を図ることができる。

【0098】

また、本実施の形態では、カメラ 3 3 及び第 1 光源 3 5 は、共通の回転軸を中心に回転している。そのため、外観検査装置 1 の構成を簡素にすることができ、したがって、より有効に外観検査装置 1 の小型化を図ることができる。

【0099】

また、本実施の形態では、カメラ 3 3 と共通の回転軸を中心に回転する第 1 光源 3 5 は、明視野観察又は回折光による観察を行なう検査に用いられている。そのため、明視野観察又は回折光による観察を簡素な構成で実現することができ、したがって、より有効に外観検査装置 1 の小型化を図ることができる。

30

【0100】

また、本実施の形態では、外観検査装置 1 は、表面撮像部 2 6 の回転軸を含む鉛直な平面に対し搬送部 (搬送ロボット 4 及びリフタ部 2 9) の反対側に配置される第 2 光源 (明視野観察用照明部) 3 6 及び第 3 光源 (暗視野観察用照明部) 3 7 を備えている。したがって、明視野観察や暗視野観察などの多様な検査を行う場合にも、ウェハの搬送位置 P 1 上方のスペースをより有効に確保することができる。

【0101】

また、別の表現をすると、本実施の形態では、表面検査部 2 は、上述のように照射方向 (矢印 D 4 ~ D 6) が側面視において鉛直方向 (矢印 D 3) よりも搬送位置 P 1 側に傾いている光源を複数 (第 1 光源 3 5 ~ 第 3 光源 3 7) 備えている。そのため、回折像の撮像、正反射及び暗視野における撮像などを使い分けることができ、ウェハの外観検査を有効に行うことができる。

40

【0102】

また、本実施の形態では、表面撮像部 2 6 は、撮像方向 (矢印 D 1) がスキャンステージ 3 1 の移動方向 (矢印 D 2) に直交する方向からの側面視において鉛直方向 (矢印 D 3) よりも搬送位置 P 1 側に傾いた範囲内で、撮像方向 (矢印 D 1) を変えるように回転している。したがって、ウェハの搬送位置 P 1 上方のスペースを有効に確保しながら、ウェ

50

ハの外観検査を行うことができる。

【0103】

また、本実施の形態では、少なくとも1つの光源（第1光源35）は、照射方向（矢印D4）を変えるように、表面撮像部26と共に回動している。そのため、ウェハの検査態様に応じた表面撮像部26の撮像方向（矢印D1）に合わせて照射方向（矢印D4）を調整することができる。したがって、ウェハの外観検査を有効に行うことができる。

【0104】

また、本実施の形態では、スキャンステージ31は、ウェハを搬送部（搬送ロボット4及びリフタ部29）から受け取ると共に搬送部に受け渡す搬送位置P1と表面撮像部26によりウェハが撮像される撮像位置P2との間を移動している。したがって、ウェハの搬送位置P1上方のスペースを有効に確保しながら、ウェハの外観検査を行うことができる。

【0105】

また、本実施の形態では、外観検査装置1は、互いに平行に配置された表面検査部2及び裏面検査部3を備えており、単一の搬送ロボット4によって、表面検査部2及び裏面検査部3にウェハを搬送している。

【0106】

そのため、ウェハのうち回路パターンなどが形成された表面の検査においては、ウェハを回転テーブル30に吸着保持することにより、ウェハ周縁を支持して行う両面同時検査の際に生じる撓みの発生を防ぎながら、表面検査部2と平行に裏面検査部3を配置することによって、有効に外観検査装置1の小型化を図ることもできる。

【0107】

また、本実施の形態では、表面検査部2は、搬送ロボット4から搬送されるウェハを、スキャンステージ31に受け渡すまで支持する上ハンド40uと、上ハンド40uの下方に配置され、スキャンステージ31から受け渡されるウェハを、搬送ロボット4により搬送されるまで支持する下ハンド40dとを有している。

【0108】

そのため、ウェハの受け渡しを上ハンド40u及び下ハンド40dで同時進行させながらスペースを有効に利用することができ、より一層、外観検査装置1の小型化を図ることができる。

【0109】

また、本実施の形態では、搬送ロボット4は、表面が上方を向いた状態のままウェハを表面検査部2から裏面検査部3に搬送している。そのため、ウェハの表裏を反転させる機構を要することがなく、したがって、より一層、外観検査装置1の小型化を図ることができる。

【0110】

また、本実施の形態では、裏面検査ホルダ47に配置された複数の搭載部57は、下方にかけてウェハ側に傾斜する傾斜面57aと、この傾斜面57aの下端から鉛直下方に延びる鉛直面57bと、この鉛直面57bの下端に設けられウェハが載置される載置部57cとを有している。そのため、ウェハを傾斜面57aに搭載し、鉛直面57bで落とし込んで載置部57cに載置することで、複雑な機構を要することなく、有効にウェハを裏面検査ホルダ47（ウェハ搭載部57）に搭載することができる。したがって、より一層、外観検査装置1の小型化を図ることができる。

【0111】

なお、表面検査部2と裏面検査部3に使用される部材を共通部品としてもよい。例えば枠構造体から撮像部、照明部等すべてを、上下反対にして使用するようにすれば、製造原価を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0112】

【図1】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の内部構成を示す平面図である。

【図 2 A】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の内部構成を示す左側面図である。

【図 2 B】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置を示す左側面図である。

【図 3】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の内部構成を示す右側面図である。

【図 4】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置を示す正面図である。

【図 5】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の表面検査部を示す左側面図である。

【図 6】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の表面検査部の回折像撮像状態を示す左側面図である。

【図 7】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の表面検査部の正反射撮像状態を示す左側面図である。

【図 8】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の表面検査部の暗視野撮像状態を示す左側面図である。

【図 9 A】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の表面検査部のリフタ部の概略構成を示す背面図である。

【図 9 B】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の表面検査部のリフタ部の概略構成を示す平面図である。

【図 10 A】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の表面検査部の各種センサを説明するための概略平面図である。

【図 10 B】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の表面検査部の各種センサを説明するための概略背面図（その 1）である。

【図 10 C】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の表面検査部の各種センサを説明するための概略左側面図（その 2）である。

【図 11 A】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の裏面検査部を示す左側面図である。

【図 11 B】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の裏面検査部を示す平面図である。

【図 11 C】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の裏面検査部を示す背面図である。

【図 11 D】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の裏面検査部を示す左側面断面図である。

【図 12】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置のウェハ搭載部を示す断面図である。

【図 13 A】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の裏面検査ホルダを示す平面図である。

【図 13 B】図 13 A の B 方向矢視図である。

【図 14】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置のリフタ部の動作を説明するための背面図（その 1）である。

【図 15】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置のリフタ部の動作を説明するための背面図（その 2）である。

【図 16】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置のリフタ部の動作を説明するための背面図（その 3）である。

【図 17】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置のリフタ部の動作を説明するための背面図（その 4）である。

【図 18】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置のリフタ部の動作を説明するための背面図（その 5）である。

【図 19】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置のリフタ部の動作を説明するための背面図（その 6）である。

【図 20 A】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置のスキャンステージ（表面検査部）の動作を説明するための説明図（その 1）である。

【図 20 B】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置のスキャンステージ（表面検査部）の動作を説明するための説明図（その 2）である。

10

20

30

40

50

【図 2 0 C】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置のスキュンステージ（表面検査部）の動作を説明するための説明図（その 3）である。

【図 2 0 D】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置のスキュンステージ（表面検査部）の動作を説明するための説明図（その 4）である。

【図 2 1 A】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の裏面検査ホルダの動作を説明するための説明図（その 1）である。

【図 2 1 B】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の裏面検査ホルダの動作を説明するための説明図（その 2）である。

【図 2 1 C】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の裏面検査ホルダの動作を説明するための説明図（その 3）である。

10

【図 2 1 D】本発明の一実施の形態に係る外観検査装置の裏面検査ホルダの動作を説明するための説明図（その 4）である。

【符号の説明】

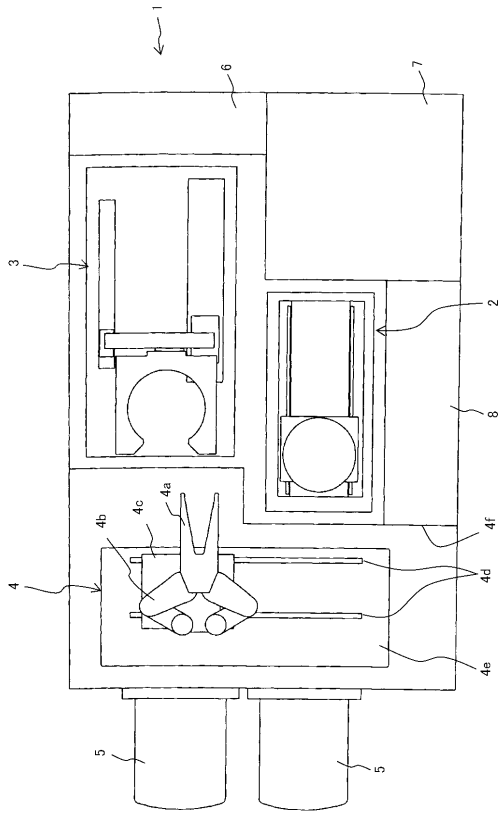
【 0 1 1 3 】

1	外観検査装置	
2	表面検査部	
3	裏面検査部	
4	搬送ロボット	
4 a	アーム部	
4 b	アーム支持部	20
4 c	搬送ステージ	
4 d	スライドレール	
4 e	ベース部	
4 f	仕切り壁	
5	ロードポート	
6	操作部	
7	P C ラック	
8	電装ボックス	
9	ユーティリティボックス	
1 0	F F U（ファン・フィルタ・ユニット）	30
1 1	F F U コントローラ	
1 2	差圧計	
1 3	光源装置	
1 4	排気ダクト	
1 5	シグナルタワー	
1 6	圧力計	
1 7	バルブ	
1 8	左側面側非常用スイッチ	
1 9	ブレーカ	
2 0	L A N 接続口	40
2 1	排気ファン	
2 2	モニタ	
2 3	O N / O F F スイッチ	
2 4	正面側非常用スイッチ	
2 5	アワーメータ	
2 6	表面撮像部	
2 7	回動支持部	
2 8	ベース部	
2 9	リフタ部	
3 0	回転ステージ	50

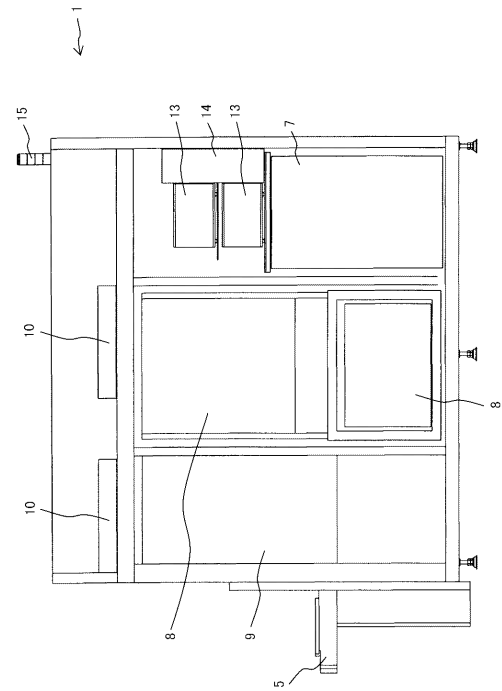


3 1	スキャンステージ	
3 1 a	ガイド	
3 2	除振部	
3 3	カメラ	
3 3 a	撮像光学系	
3 3 b	ラインセンサ	
3 4	回動部	
3 5	第 1 光源	
3 6	第 2 光源	
3 7	第 3 光源	10
3 8	第 1 ミラー	
3 9	第 2 ミラー	
4 0 u	上ハンド	
4 1 d	下ハンド	
4 1	整列シリンダ	
4 1 a	整列用プッシャ	
4 2	昇降用モータ	
4 3	ガイド部	
4 4	昇降板	
4 5	裏面撮像部	20
4 6	ベース部	
4 7	裏面検査ホルダ	
4 7 a	奥側整列用シリンダ	
4 7 b	手前側整列用シリンダ	
4 7 c	手前側整列用シリンダ	
4 8	X ステージ	
4 9	Y ステージ	
5 0	除振部	
5 1	架台	
5 2	カメラ	30
5 2 a	撮像光学系	
5 2 b	ラインセンサ	
5 3	支持部	
5 4	第 4 光源	
5 5	第 5 光源	
5 6	ミラー	
5 7	ウェハ搭載部	
5 7 a	傾斜面	
5 7 b	鉛直面	
5 7 c	突出部	40
S 1	ウェハ乗上げセンサ	
S 2	ウェハ有無センサ	
S 3	ウェハ有無センサ	
S 4	ノッチ検出センサ	
S 5	異物検出センサ	
S 6	ウェハ有無センサ	
S 7	乗上げセンサ	
W	半導体ウェハ	

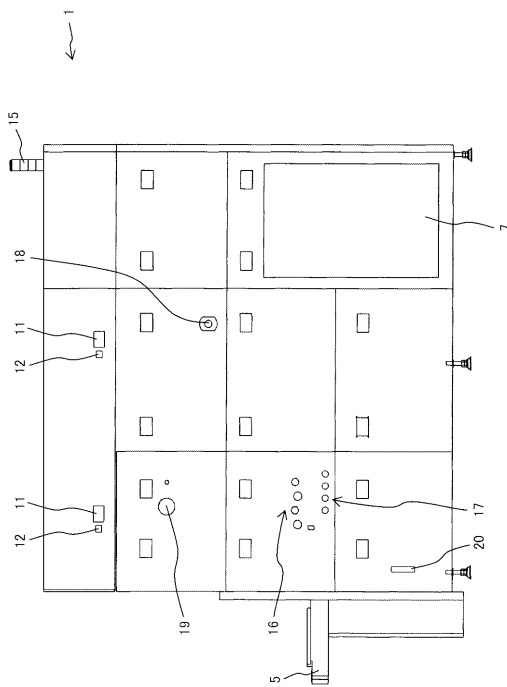
【図 1】



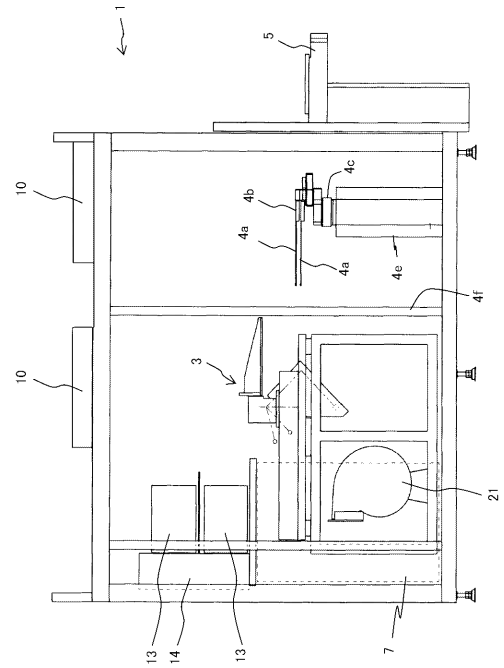
【図 2 A】



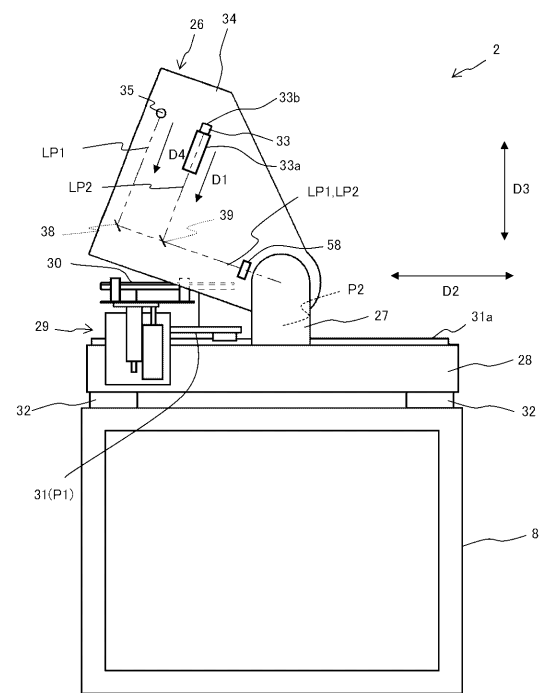
【図 2 B】



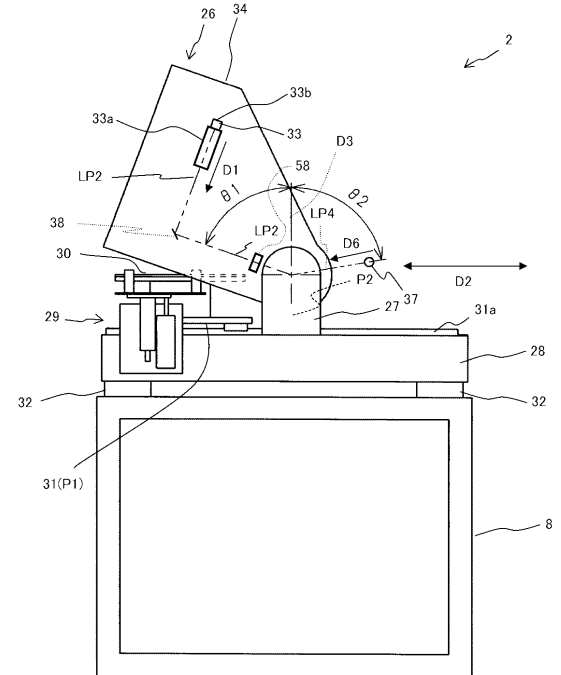
【図 3】



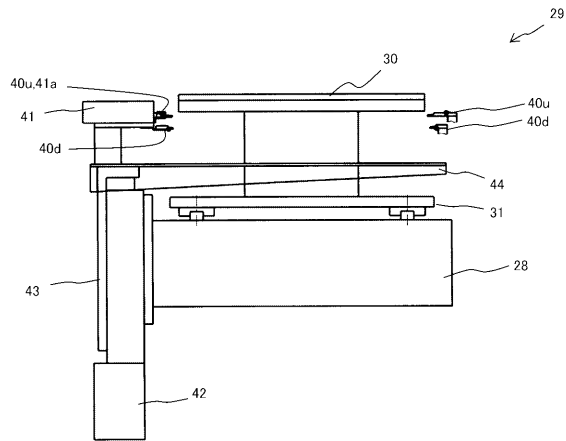
【 図 6 】



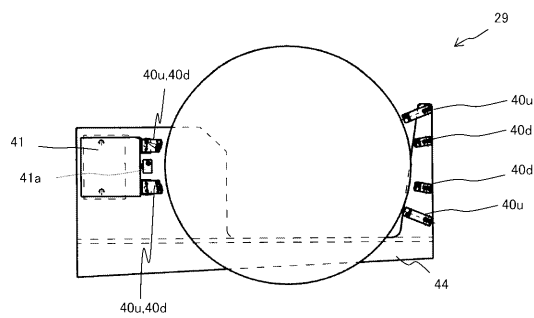
【 図 8 】



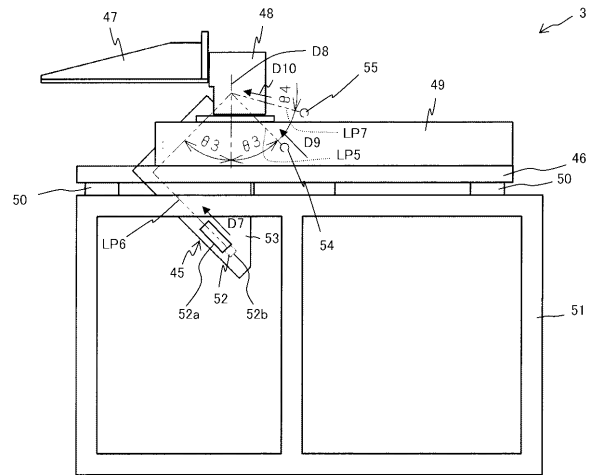
【図 9 A】



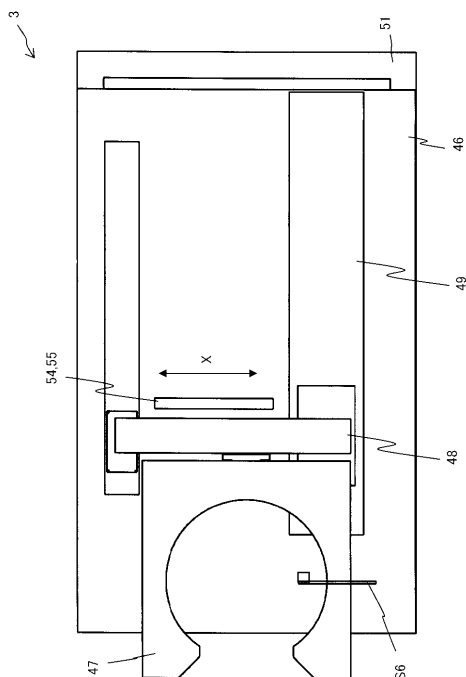
【図 9 B】



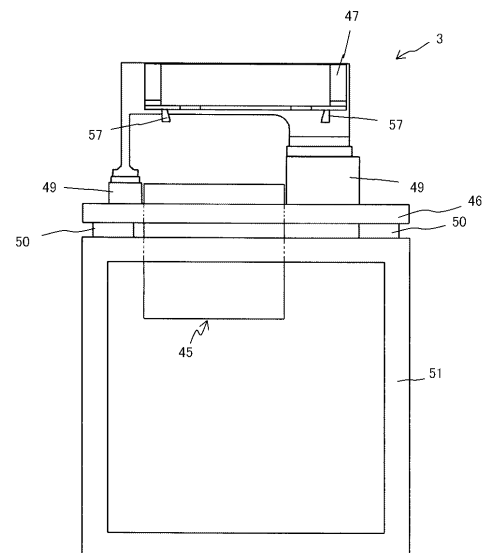
【図 1 1 A】



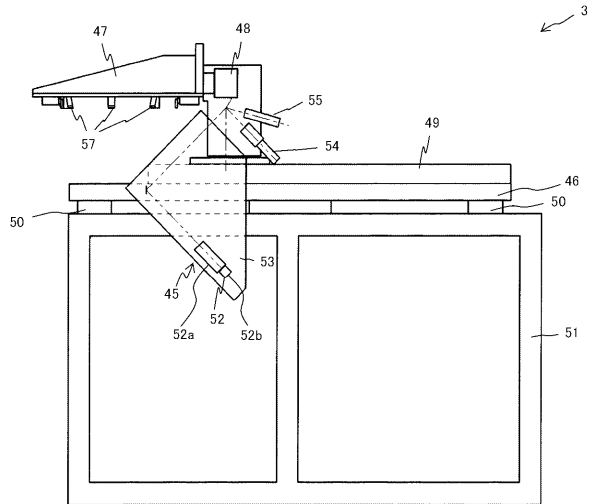
【図 1 1 B】



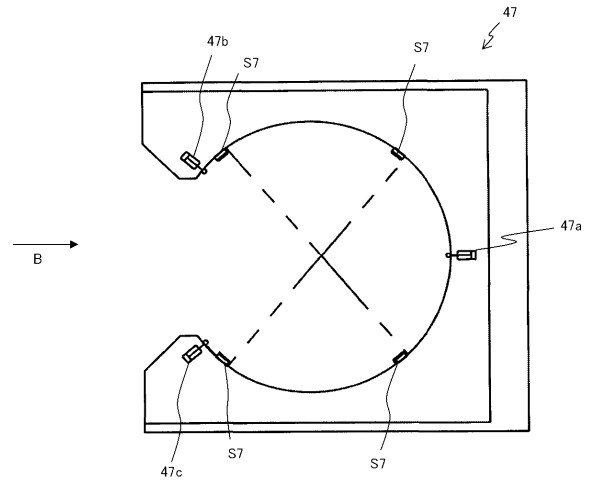
【図 1 1 C】



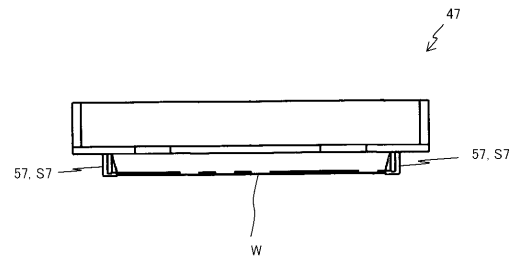
【 図 1 1 D 】



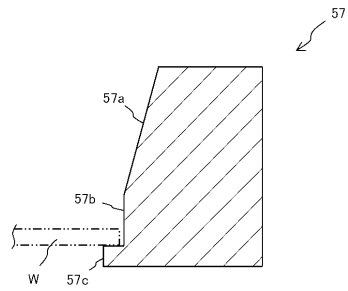
【 図 1 3 A 】



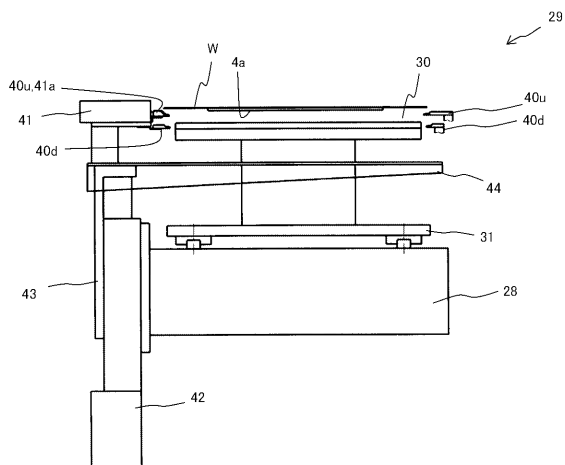
【 図 1 3 B 】



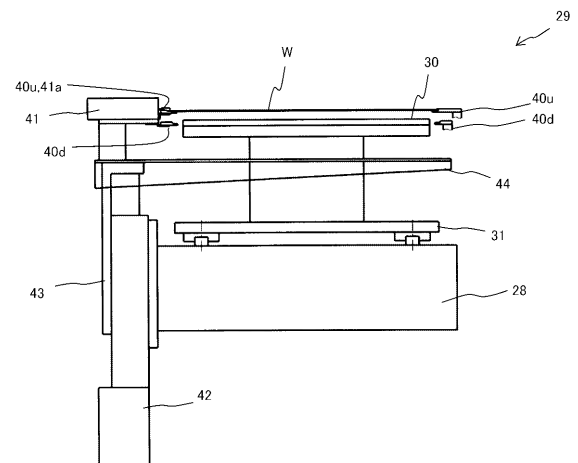
【 図 1 2 】



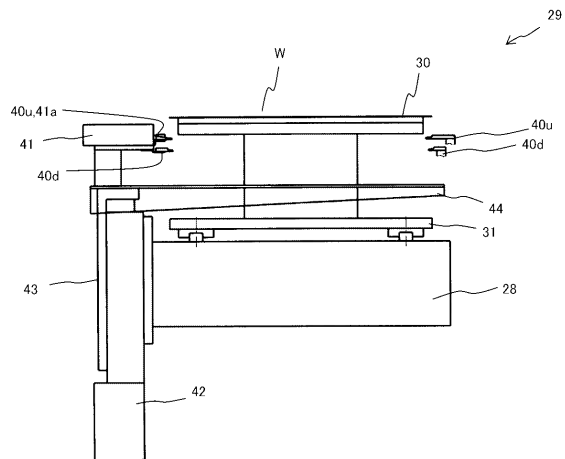
【 図 1 4 】



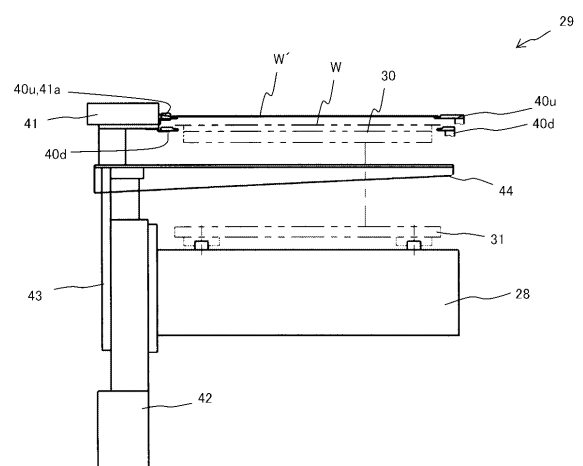
【 ㄨ 1 5 】



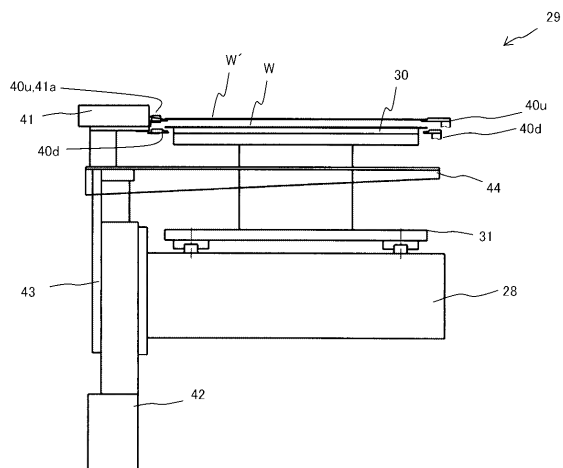
【図 16】



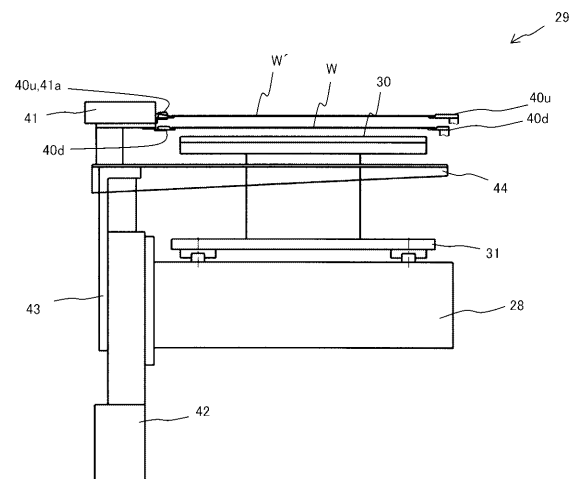
【図 17】



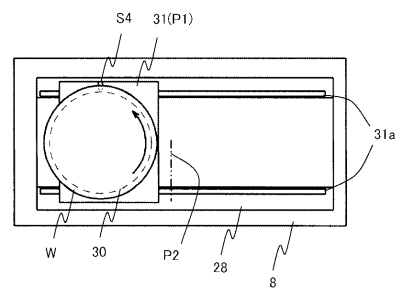
【図 18】



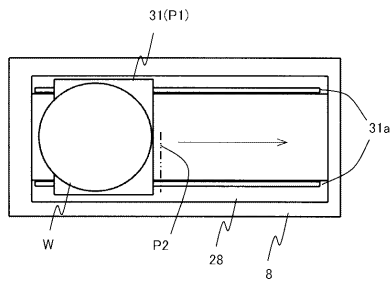
【図 19】



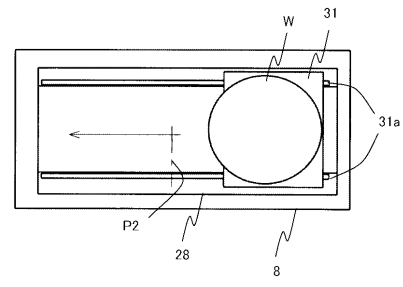
【図 20A】



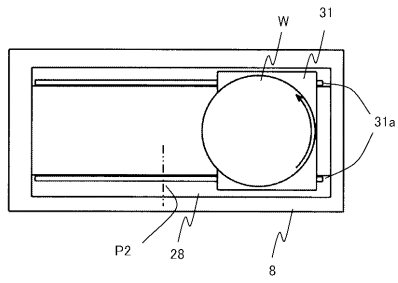
【図 20 B】



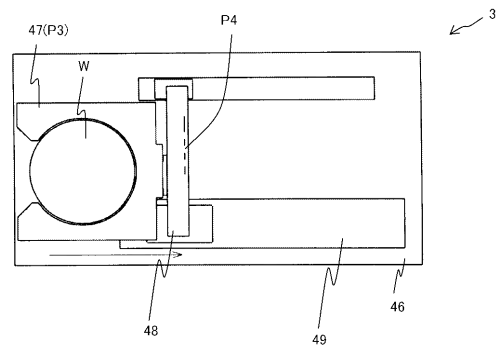
【図 20 D】



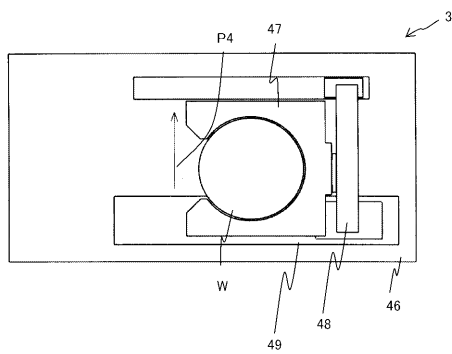
【図 20 C】



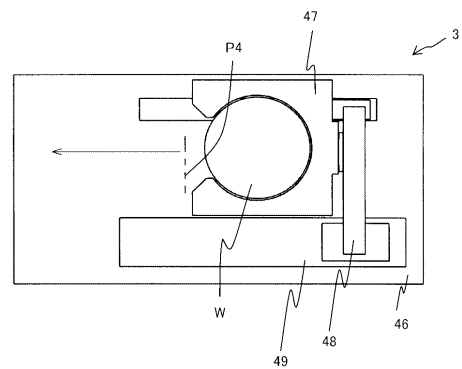
【図 21 A】



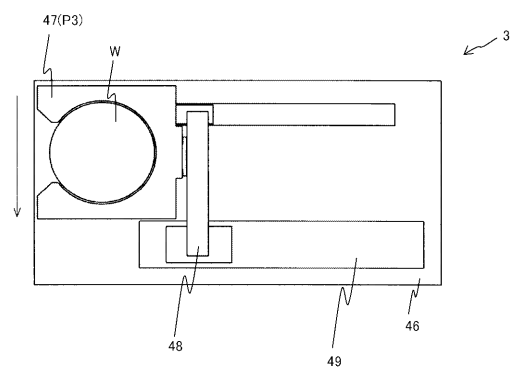
【図 21 B】



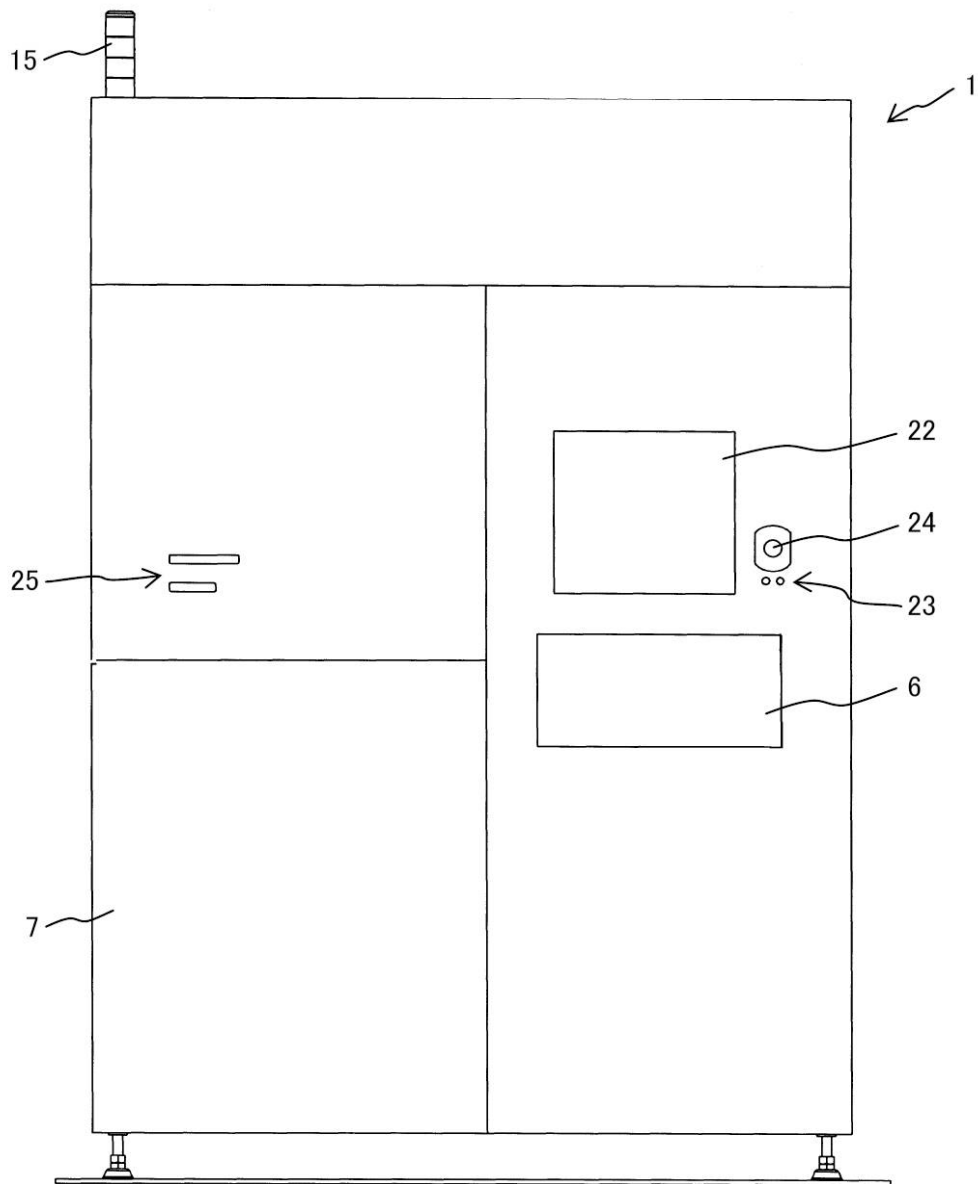
【図 21 C】



【図 21 D】

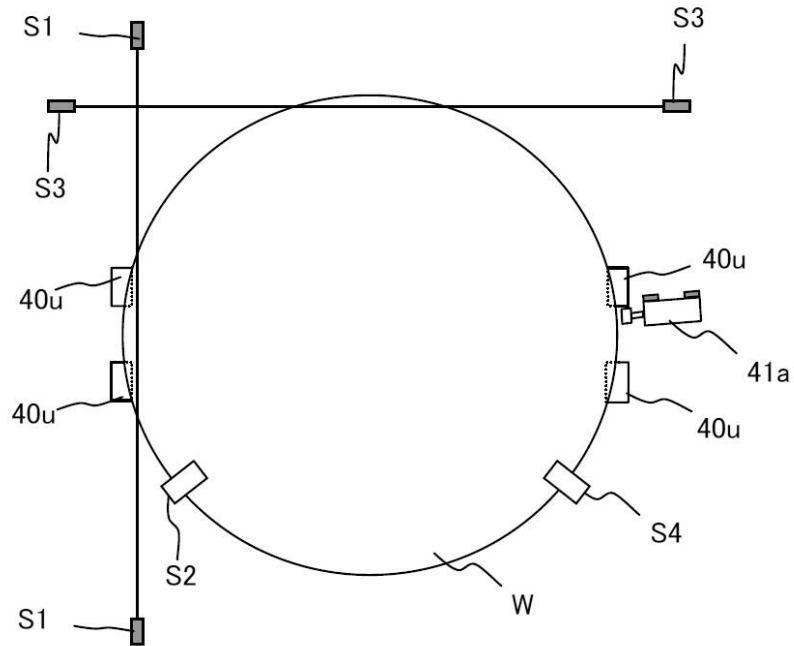


【 図 4 】

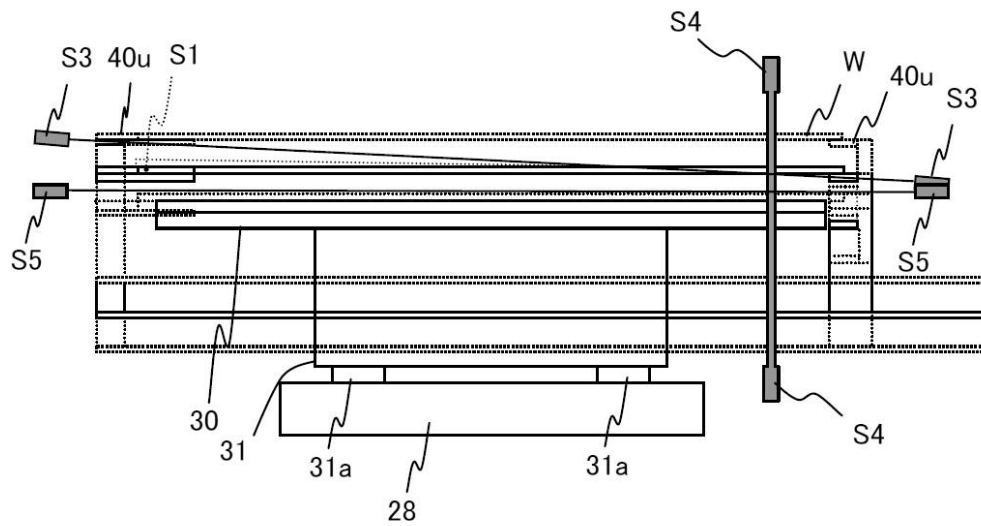




【図 10 A】



【図 10 B】



【図 10 C】

