

(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2011-216729

(P2011-216729A)

(43) 公開日 平成23年10月27日(2011.10.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/677 (2006.01)	HO 1 L 21/68 A	5 F O 3 1
HO 1 L 21/67 (2006.01)	HO 1 L 21/68 L	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-84415 (P2010-84415)
 (22) 出願日 平成22年3月31日 (2010.3.31)

(71) 出願人 000002059
 シンフォニアテクノロジー株式会社
 東京都港区芝大門一丁目1番30号
 (74) 代理人 100137486
 弁理士 大西 雅直
 (72) 発明者 佐伯 亨
 愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150 シン
 フォニアテクノロジー株式会社豊橋製作所
 内
 (72) 発明者 三重野 靖理
 愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150 シン
 フォニアテクノロジー株式会社豊橋製作所
 内

最終頁に続く

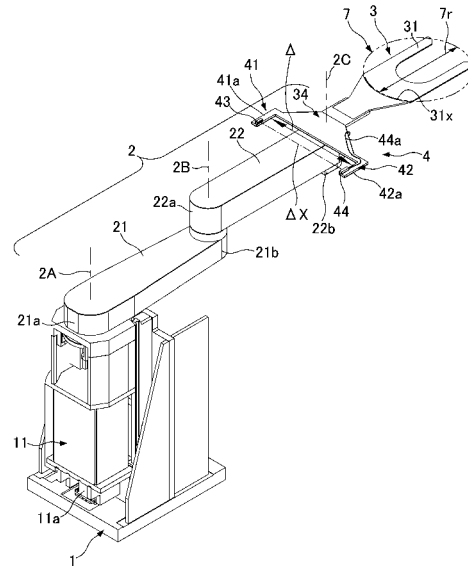
(54) 【発明の名称】 半導体ウェハ搬送装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 投光機能及び受光機能の光軸調整を容易とし、ウェハの有無を含む収納状態を検知できる半導体ウェハ搬送装置を提供する。

【解決手段】 ウェハ収納ケースに対してウェハ7の出し入れ、搬送を行うにあたり、ウェハ7の収納状態を検知するための検知部4を具備し、検知部4はウェハ7との周端部の任意の2点を少なくとも挟み込むように離間配置させた投受光部44及びリフレクタ43を備え、投受光部44が投光した検知光をウェハ7又はリフレクタ43で反射させた後、その反射光を当該投受光部44で受光するようにした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ウェハ収納ケースに対してウェハの出し入れ、搬送を行うための半導体ウェハ搬送装置であって、

前記ウェハの収納状態を検知するための検知部を具備し、

前記検知部は前記ウェハの周端部の任意の 2 点を少なくとも挟み込むように離間配置させた投受光部及びリフレクタを備え、前記投受光部が投光した光をウェハ又はリフレクタで反射させた後、その反射光を当該投受光部で受光するようにしていることを特徴とする半導体ウェハ搬送装置。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ウェハ収納ケース内における半導体ウェハの検知を適正化した半導体ウェハ搬送装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、半導体を製造する際に用いられる、シリコン製で薄い円盤状のウェハが、F O U P (Front

Open Unified Pod) と呼ばれるウェハ収納ケースの中に納められており、当該ウェハ収納ケース内には、当該ウェハを所定ピッチで数十枚程度収めるべく、受け面が多段に設けられている。このウェハ収納ケースから 1 枚ずつウェハを取り出して搬送する装置が、半導体ウェハ搬送装置として知られている。

20

【0003】

この半導体ウェハ搬送装置は、特許文献 1 及び 2 にも挙げられているように、搬送基台にウェハを保持するための保持部を設けて、この保持部をウェハ収納ケースの中に挿入して当該ケース内に収納されているウェハを当該保持部の上面に移し替えて保持し、この状態で搬送基台を適宜の装置まで移動させることにより、ウェハの搬送を行うものである。

【0004】

この際に、ウェハ収納ケース内における収納状態を、保持部とは別体に設けられた検知機構によって検知するようにしている。

30

【0005】

特許文献 1 は、ウェハの搬送装置にウェハ保持手段と透過式センサによるウェハ検出機構を備え、センサ受光手段の出力情報によりウェハ収納ケース内のウェハ収納状態を判定するものである。具体的にウェハ検出機構は、一対のアームにそれぞれ投光部および受光部を離間させて設け、ウェハを挟む位置に移動させた一対のアーム間において投光部の投光した光を受光部に受光させるように構成して、そのアームを上下に移動させることで、光がウェハに遮断される間隔を通じて得られるウェハの見掛け上の厚みからウェハの傾きを検知するようにしている。

【0006】

40

特許文献 2 は、収納容器の側面方向からウェハの周縁部に向けてビームを投光可能に設け、投光したビームをウェハで反射させて、その反射光量を検出することで、ウェハの割れや重なり等を検出するようにしている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0007】**

【特許文献 1】特許 2 8 6 8 6 4 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 9 2 3 3 8 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【0008】

しかしながら、かかる特許文献1の構成では、投光部及び受光部のセンサ光軸を一直線に合わせる必要があるために、各々の投光部及び受光部の設置の向き及び位置の調整に手間がかかるといった問題がある。また、投光部及び受光部がそれぞれ別経路に設けられているため、それぞれに配線スペースをアーム上に確保する必要があり、構成が煩雑なものとなる。

【0009】

一方、特許文献2の構成では、半導体製造過程におけるウェハ表面に形成される膜によって表面が曇ることがあり、またやウェハ材料によっては反射光量が一律ではないために、計測対象物に反射させて反射光を受光する構造のものでは、投光量の調整を行わなければウェハ有無の検出にも利用できない場合がある。

10

【0010】

本発明は、このような課題に着目してなされたものであって、光軸調整を容易にし、搬送装置の配線や構成をシンプルにした半導体ウェハ搬送装置を新たに提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、かかる目的を達成するために、次のような手段を講じたものである。

【0012】

すなわち、本発明に係る半導体ウェハ搬送装置は、ウェハ収納ケースに対してウェハの出し入れ、搬送を行うためのものであって、前記ウェハの収納状態を検知するための検知部を具備し、前記検知部は前記ウェハの終端部の任意の2点を少なくとも挟み込むように離間配置させた投受光部及びリフレクタを備え、前記投受光部が投光した光をウェハ又はリフレクタで反射させた後、その反射光を当該投受光部で受光するようにしていることを特徴とする。

20

【0013】

このように構成すると、リフレクタは投受光部から投光された光軸に向かって反射する特性を持つため、光軸調整時にリフレクタ側の向きを微調整する必要がなく、投受光部の厳密な角度及び位置調整も不要となる。

【0014】

また、投光機能と受光機能を一つにまとめて投受光部として設置したため、検知部に設けられた電力供給や検知信号の伝達を行う配線の設置スペースを減らすことができ、搬送装置の配線の簡略化も図ることができる。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明は、以上説明したように、投光と受光の機能を一つにまとめて投受光部とし、この投受光部をリフレクタと対をなして用いるようにしたので、光軸の微調整が不要となり、加えて配線及び配線スペースの削減、さらには複数組の反射式センサを用いる必要のない簡易な構成を実現した半導体ウェハ搬送装置を提供できるという優れた効果が奏される。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態に係る半導体ウェハ搬送装置を示す全体斜視図。

【図2】図1に対応する側面図。

【図3】同実施形態における制御系要素の機能構成を示すブロック図。

【図4】本発明の変形例を示す平面図。

【図5】図4に対応し、保持部を取り外して前方から見た斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の一実施形態を図面を参照して説明する。

50

【 0 0 1 8 】

図 1 及び図 2 は、本実施形態の半導体ウェハ搬送装置を示している。この半導体ウェハ搬送装置は、土台となる搬送基台 1 と、この搬送基台 1 に設けられた昇降移動部 1 1 と、基端 2 1 a が昇降移動部 1 1 に支持された状態で先端 2 2 b を水平面内で移動可能とした水平移動部 2 と、水平移動部 2 の先端 2 2 b に設けられて回転支軸を挟んだ対向位置に一体となって設けられた保持部 3 及び検知部 4 と、これらを制御する制御手段 5 (図 3 参照) とで構成されており、ウェハ収納ケース 6 内にウェハ 7 を収納し、また収納されているウェハ 7 を取り出して搬送するようにしている。

【 0 0 1 9 】

具体的に説明すると、搬送基台 1 は、搬送を要する場所に固定状態で設置される。

10

【 0 0 2 0 】

昇降移動部 1 1 は、内蔵されているモータ 1 1 a によって、上端側に取り付けられた水平移動部 2 を昇降移動する。

【 0 0 2 1 】

水平移動部 2 は、第 1 のアーム 2 1 と第 2 のアーム 2 2 を備えている。具体的には、第 1 のアーム 2 1 の基端 2 1 a を昇降移動部 1 1 の上端側に回転支軸を介して取り付け (ここを第 1 関節部 2 A とする) 、第 1 のアーム 2 1 の先端 2 1 b に第 2 のアーム 2 2 の基端 2 2 a を上側から重合する状態で回転支軸を介して取り付け (ここを第 2 関節部 2 B とする) 、第 2 のアーム 2 2 の先端 2 2 b に検知部 4 と保持部 3 の間を接続する接続部 3 4 を上方から被せるようにして回転支軸を介して取り付けてある (ここを第 3 関節部 2 C とする) 。これら第 1、第 2、第 3 関節部 2 A、2 B、2 C を駆動するために、図示しない駆動部 (例えば、モータ、ギヤ、エアシリンダ、ボールネジ、ベルト等) が搬送基台 1 や第 1、第 2 のアーム 2 1、2 2 内に各々設けられており、それぞれが独立して回転し、アーム 2 1、2 2 の角度を変更することができる。

20

【 0 0 2 2 】

保持部 3 は、上面の一部に円弧状の段部 3 1 x を備え、その先端側に位置する凹部 3 1 にウェハ 7 を載置するようにしている。

【 0 0 2 3 】

検知部 4 は、二股に枝分かれした状態の第 1 の突起部 4 1 と第 2 の突起部 4 2 が所定距離を隔てて略平行に延在しており、それぞれの先端部 4 1 a、4 2 a 間の間隔は、図 3 に模式的な平面図として示すウェハ収納ケース 6 内に進入可能かつウェハ 7 の直径 $7r$ よりも狭くなるように構成されている。そして、それらの突起部 4 1、4 2 の対応位置に、リフレクタ 4 3 と投受光部 4 4 が対向して設けられている。これら投受光部 4 4 及びリフレクタ 4 3 は、前記ウェハ 7 の周端部 7 a の任意の 2 点を少なくとも挟み込むように離間配置される。

30

【 0 0 2 4 】

リフレクタ 4 3 は、入力された光の光軸 X に沿って光を反射する反射板であり、光の反射率が良く光量が安定し、例えば自転車の安全表示や道路工事の警告表示などに用いられる一般的なものである。

【 0 0 2 5 】

40

投受光部 4 4 は、反射型の光電センサ等によって構成されるもので、図 3 に示すように、検知光を投光するとともに投光した検知光に対する反射光が返ってきた場合にこれを光学的に検知する機能を併せ持つ。ここで図 1 に示す符合 4 4 a は、当該投受光部 4 4 に電力供給や検知信号の伝達を行うために一方の突出部 4 2 に設けられた配線を指し示しており、リフレクタ 4 3 側の突出部 4 3 には給電の必要がないことから配線は設けられていない。

【 0 0 2 6 】

図 3 に示す制御手段 5 は、CPU、メモリ及びインターフェイスを具備する通常のマイクロコンピュータユニットにより構成されて、メモリ内に搬送制御ルーチン等の所要のプログラムが書き込まれており、CPU は適宜必要なプログラムを呼び出して実行すること

50

により、周辺ハードリソースと協働して、所期の搬送動作が実現される。

【0027】

具体的に制御手段5は、投受光部44へ信号を入出力してウェハ7の有無を判定する判定制御部51と、昇降移動部11及び水平移動部2を制御して保持部3や検知部4を所定の位置に移動させるアーム制御部52とを具備し且つこれらの制御を司るように構成されている。

【0028】

以下、このような半導体ウェハ搬送装置を用いて、ウェハ収納ケース6内に収納されたウェハ7の有無を含む収納状態を検出する処理手順を、ウェハ収納ケース6内からウェハ7を取り出して搬送する処理手順を主として例示して説明する。

10

【0029】

まず、制御手段5は、アーム制御部52を介して水平移動部2や昇降移動部11に制御信号を発生し、検知部4を図2に示すウェハ収納ケース6内の底壁61近くに挿入させる。図1及び図2は、水平移動部2に支持される保持部3及び検知部4のうち、保持部3の方が先端に位置した状態を示しているが、検知部4を作動させる際には第3間接部Cを中心に接続部34を180°回転させて検知部4を先端側に位置づけておく。この結果、検知部4の第1突起部41及び第2突起部42にそれぞれ設けたリフレクタ43及び投受光部44が図3に示すようにウェハ収納ケース6内に挿入される。そして、判定制御部51とアーム制御部52とを連動して起動させて、アームの高さを変えながら判定制御部によってウェハ7の有無を判定する。

20

【0030】

例えば、第1の突起部41と第2の突起部42との間にウェハ7が存在していなければ、投受光部44からの検知光はリフレクタ43に達した後、光軸Xに沿った反射光となって、投受光部44に再帰して受光し、判定制御部51はウェハによる遮光無しと判定するが、投受光部44からの検知光がウェハ7の周端部7aで遮断されると、投受光部44は反射光を検出せず、判定制御部51は、その位置はウェハ7により遮光されていることを検知することができる。

【0031】

このようにして、検知部4をウェハ収納ケース6内の最上段の収納位置の高さまで上昇させることで、ウェハ収納ケース6内の各段についてウェハ7の有無や収納状態を検知する。収納状態とは、ウェハが複数枚重なっていないか、段違いで収納されていないか等をいう。

30

【0032】

検出が終了すると、制御手段5は、アーム制御部52を介して水平移動部2を駆動して検知部4をウェハ収納ケース6内から取り外した後、第3関節部2Cを中心に接続部34を180°回転させて保持部3が先端側を向くように姿勢変更する。そして、アーム制御部52は、保持部3をウェハ収納ケース6内に前進させて、ウェハ7の収納が確認されている段から、ウェハ7の下側に非接触状態で保持部3を挿入し、続いて、昇降移動部11を用いて保持部3を上昇させることにより、ウェハ7を保持部3に設けられた円弧状の凹部31に載置する。そして、水平移動部2が保持部3を搬送基台1側に後退させる。最後に、ウェハ7を適宜の装置へ搬送して処理を終了する。

40

【0033】

以上のように、本実施形態の半導体ウェハ搬送装置は、ウェハ収納ケース6に対してウェハ7の出し入れ、搬送を行うにあたり、前記ウェハ7の収納状態を検知するための検知部4を具備し、前記検知部4は前記ウェハ7との周端部の任意の2点を少なくとも挟み込むように離間配置させた投受光部44及びリフレクタ43を備え、前記投受光部44が投光した検知光をウェハ7又はリフレクタ43で反射させた後、その反射光を当該投受光部44で受光するようにしているものである。

【0034】

そして、リフレクタ43は投受光部44から投光された光軸Xに向かって反射する特

50

性を持つため、光軸 X の調整時にリフレクタ側の向きを微調整する必要がなく、投受光部 4 4 が配置された第 2 の突起部 4 2 のみの光軸 X の調整を実施するだけで済むとともに、投受光部 4 4 の厳密な角度及び位置調整も不要になるため、組み付けやセッティングを極めて簡素に行うことが可能となる。

【 0 0 3 5 】

また、投光機能と受光機能を一つにまとめて投受光部 4 4 として設置したため、検知部 4 に設けられた電力供給や検知信号の伝達を行う配線 4 4 a の設置スペースを減らすことができ、搬送装置の配線 4 4 a 及びその配線処理の簡略化も図ることができる。

【 0 0 3 6 】

さらに、リフレクタ 4 3 からの反射光 を検出に用い、この反射光 が入光するか遮られるかによってウェハ 7 の有無やウェハ 7 の状態を検出するようにしているため、ウェハ 7 の周端部 7 a からの反射光 を利用する場合や、リフレクタ 4 3 を設置せずに第 1 の突起部 4 1 だけからの反射光 を利用する場合に比べて、検出精度も有効に向上させることができる。勿論、ウェハ 7 が存在する場合には投受光部 4 4 に入光しないのが通例であるが、乱反射して入光する場合があっても、光の強度からリフレクタ 4 3 で反射したのかウェハ 7 で反射したのかを識別させることは容易である。

10

【 0 0 3 7 】

加えて、投光部と受光部を別々に複数組で設ける必要がなくなることにより、半導体ウェハ搬送装置の製造コスト削減及び装置全体の構成の一層の簡略化を図ることが可能となる。

20

【 0 0 3 8 】

さらに、ウェハ 7 を保持する保持部 3 が、検知部 4 とともに第 3 関節部 2 C を構成する回転支点を挟んで対向する位置に一体で備えられて、前記回転支点の回りに反転可能であるとともに、共通の昇降移動部 1 1 及び水平移動部 2 に支持されているので、半導体ウェハ搬送装置の機構や制御をよりシンプルにすることができる。

【 0 0 3 9 】

特に、ウェハ 7 の製造工程において、ウェハ 7 が高温状態であったり、ウェハ 7 の表面に薬剤が塗布されている場合等があり、保持部 3 上のウェハ 7 が載置されるアーム 3 1 に検知部 4 を設けると、検知部 4 を構成する受光部等に悪影響が及ぶ恐れがあるが、本実施形態において検知部 4 は保持部 3 に対して離間した位置に設けてあるため、このような不具合も有効に回避することができる。

30

【 0 0 4 0 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、各部の具体的な構成は、上述した実施形態のみに限定されるものではない。

【 0 0 4 1 】

例えば、図 4 及び図 5 に示すのは、別異の半導体ウェハ搬送装置であり、図 4 が当該半導体ウェハ搬送装置の平面図を示し、図 5 が保持部 1 0 3 を取り外して前方から見た斜視図である。

【 0 0 4 2 】

具体的に説明すると、この半導体ウェハ搬送装置は、基台レール 1 0 0 に沿って移動可能な搬送基台 1 0 1 と、当該搬送基台 1 0 1 内に設けられた昇降移動部 1 1 1 と、当該昇降移動部 1 1 1 の上部に設けられた水平移動部 1 0 2 と、図示しない制御手段とから構成されており、さらに保持部 1 0 3 と検知部 1 0 4 が、本実施形態ではそれぞれ独立した状態で構成されている。

40

【 0 0 4 3 】

水平移動部 1 0 2 は、左右対称に設けられた第 1 のアーム 1 2 1 と第 2 のアーム 1 2 2 を備えている。より詳細には、昇降移動部 1 1 1 の直上に第 1 のアーム 1 2 1 の基端 1 2 1 a が回転支軸を介して取り付けられており、(ここを第 1 関節部 1 0 2 A とする)、第 1 のアーム 1 2 1 の先端 1 2 1 b の上側に第 2 のアーム 1 2 2 の基端 1 2 2 a が回転支軸を介して取り付けられている(ここを第 2 関節部 1 0 2 B とする)。そして、一对の第 2 の

50

アーム 1 2 2 の先端 1 2 2 b に、保持部 1 0 3 が回転支軸を介して備えられている（ここを第 3 関節部 1 0 2 C とする）。

【 0 0 4 4 】

これらの第 1、第 2 のアーム 1 2 1、1 2 2 は、それぞれの内部に図示しない駆動部（例えば、モータ、ギヤ、エアシリンダ、ボールネジ、ベルト等）が備わっており、第 1、第 2、第 3 関節部 1 0 2 A、1 0 2 B、1 0 2 C を駆動して、保持部 1 0 3 を基台レールレール 1 0 0 と直交する方向に水平移動可能にしている。

【 0 0 4 5 】

検知部 1 0 4 は、昇降移動部 1 1 1 の上端側において第 1 のアーム 1 2 1、1 2 1 の基端 1 2 1 a、1 2 1 a 間に設けられた中間レール 1 4 5 に沿って前記保持部 1 0 3 の移動方向と同一方向への進退移動を可能にしている。そして、この検知部 1 0 4 は、一実施形態と同様に二股に分かれており、当該検知部 1 0 4 の第 1、第 2 の突起部 1 4 1、1 4 2 に、リフレクタ 1 4 3 と投受光部 1 4 4 をそれぞれ備えている。これら投受光部 1 4 4 及びリフレクタ 1 4 3 は、前記実施形態と同様、ウェハの周端部の任意の 2 点を少なくとも挟み込むように離間配置される。

10

【 0 0 4 6 】

そして、電力供給や検知信号を当該投受光部 1 4 4 に伝達する配線 1 4 4 a が、検知部 1 0 4 の第 2 の突起部 1 4 2 上に設けられている。

【 0 0 4 7 】

以上のような半導体ウェハ搬送装置を用いて図示しないウェハ収納ケース内のウェハの有無を含む収納状態を検知する場合は、制御手段が、水平移動部 1 0 2 によって保持部 1 0 3 を後退させた状態で、検知部 1 0 4 を中間レール 1 4 5 に沿って前進させ、一実施形態と同様に昇降移動部 1 1 1 によってウェハ収納ケースの最下段から最上段まで検知部 1 0 4 を上昇させながら、リフレクタ 1 4 3 における反射を利用した投受光部 1 4 4 での検知光の投受光により、制御手段内に設けられた判定制御部によってウェハの有無を含む収納状態の判定を行うものである。

20

【 0 0 4 8 】

このように構成しても、簡易な構成を通じて前記実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 4 9 】

その他の構成も、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

30

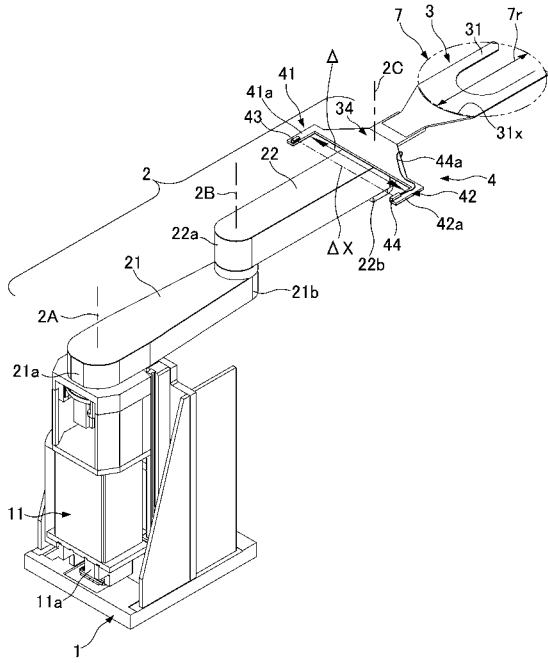
【符号の説明】

【 0 0 5 0 】

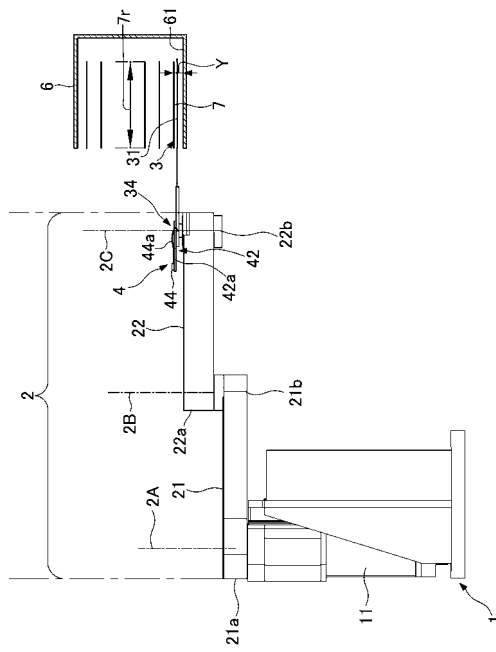
- 4、1 0 4 ... 検知部
- 6 ... ウェハ収納ケース
- 7 ... ウェハ
- 4 3、1 4 3 ... リフレクタ
- 4 4、1 4 4 ... 投受光部
- ... 検知光
- ... 反射光

40

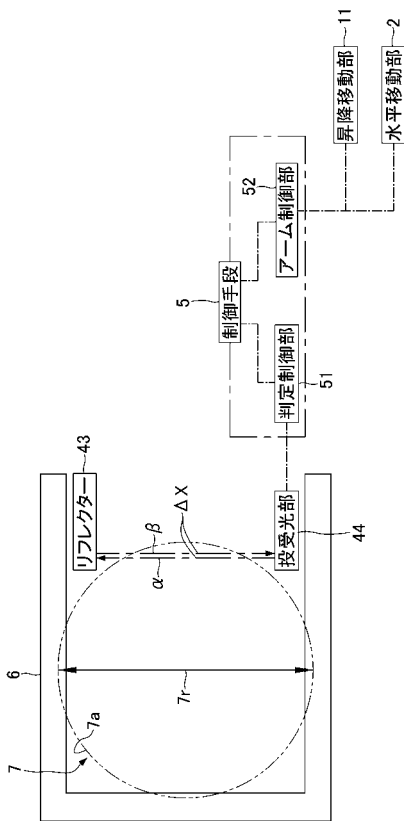
【図 1】



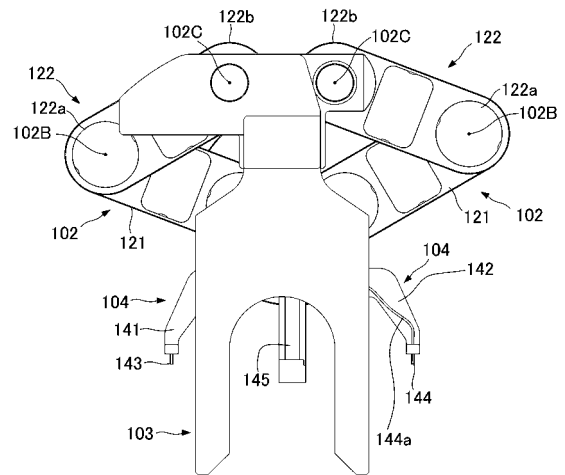
【図 2】



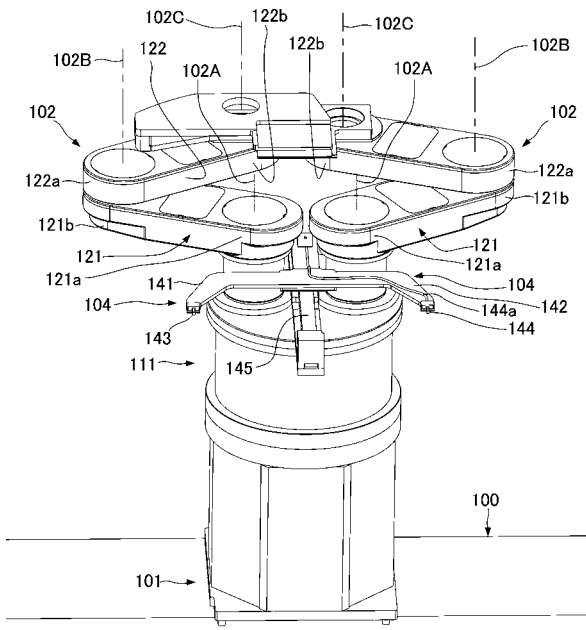
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 占部 雄士

愛知県豊橋市三弥町字元屋敷 1 5 0 シンフォニアテクノロジー株式会社豊橋製作所内

(72)発明者 橋本 浩一

愛知県豊橋市三弥町字元屋敷 1 5 0 シンフォニアテクノロジー株式会社豊橋製作所内

Fターム(参考) 5F031 CA02 DA08 FA01 FA07 FA11 GA02 GA13 GA36 GA43 GA44
GA47 GA48 GA49 GA51 GA55 JA06 JA07 JA22 JA36 LA07
LA13 LA14 LA15 PA30