

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3916196号
(P3916196)

(45) 発行日 平成19年5月16日(2007.5.16)

(24) 登録日 平成19年2月16日(2007.2.16)

(51) Int.Cl.
H01L 21/68 (2006.01)

F I
H01L 21/68 M

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平11-64764	(73) 特許権者	000219967
(22) 出願日	平成11年3月11日(1999.3.11)		東京エレクトロン株式会社
(65) 公開番号	特開2000-260853(P2000-260853A)		東京都港区赤坂五丁目3番6号
(43) 公開日	平成12年9月22日(2000.9.22)	(73) 特許権者	000003078
審査請求日	平成15年8月29日(2003.8.29)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100093883
			弁理士 金坂 憲幸
		(72) 発明者	竹内 靖
			神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番4
			1号 東京エレクトロン東北株式会社 相
			模事業所内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 切欠部整列方法および切欠部整列装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

周囲に切欠部を有する複数の被処理体を容器内に収納した状態で駆動軸により回転させ、該駆動軸に切欠部を係合させることにより切欠部の整列を行う切欠部整列方法において、前記切欠部の整列後、前記駆動軸を切欠部の位置からずらし、このずらした位置にて前記駆動軸により被処理体の再回転を行うことによって切欠部を任意の位置に設定することを特徴とする切欠部整列方法。

【請求項2】

周囲に切欠部を有する複数の被処理体を容器内に収納した状態で、被処理体に下方から接して回転を与え、切欠部を係合させることにより切欠部の整列を行う駆動軸と、該駆動軸を昇降させる昇降機構とを備えた切欠部整列装置において、前記切欠部の整列後、切欠部を任意の位置に設定すべく被処理体の再回転を行うために前記昇降機構との連係動作により駆動軸を切欠部の位置からずらすオフセット機構を備えたことを特徴とする切欠部整列装置。

【請求項3】

周囲に切欠部を有する複数の被処理体を容器内に収納した状態で、被処理体の周縁部に下方から接して回転駆動する駆動軸、各被処理体の周縁部をアイドラを介して回転可能に支持するアイドラ軸、前記切欠部が駆動軸に係合したときに当該被処理体の周縁部を支持する支持部を有する切欠部整列ユニットと、該切欠部整列ユニットを昇降駆動する昇降機構と、前記駆動軸を切欠部の位置からずらして被処理体の再回転を行うために前記切欠部整

列ユニットを横方向に移動させるオフセット機構とを備えたことを特徴とする切欠部整列装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、周囲に切欠部を有する複数の被処理体を容器内に収納した状態で駆動軸により回転させ、該駆動軸に切欠部を係合させることにより切欠部の整列を行う切欠部整列方法および切欠部整列装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の製造においては、被処理体例えば半導体ウエハを各処理工程に搬送する手段として、複数枚の半導体ウエハを収納する容器であるカセット（キャリアともいう。）が用いられている。また、前記半導体ウエハには、結晶方向の判別および位置合せ用として、円周（周囲）の一部に切欠部（以下、ノッチともいう。）が設けられている。

【0003】

そして、各処理工程を実行する処理装置における前記カセットの搬入出口等には、前記半導体ウエハをカセット内で回転させてノッチを整列させるノッチ整列装置（切欠部整列装置）が設けられている。このノッチ整列装置は、カセット内の半導体ウエハに下方から接して回転を与え、ノッチを係合させることによりノッチの整列を行う駆動軸と、この駆動軸を昇降させる昇降機構とから主に構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、縦型処理装置（例えば縦型拡散／CVD装置）では、多数枚の半導体ウエハを被処理体搭載保持具であるポートに搭載して成膜等の処理を行なうようになっているが、ポートの支柱周辺部は処理ガスの流れ、温度等により膜厚均一性に対して影響することが考えられる。ノッチを有する半導体ウエハの場合、ノッチを基準に半導体ウエハ上のチップのパターニングが行われるため、予めカセット内でノッチを任意の位置に設定することが可能であれば、ポート内での半導体ウエハの膜厚分布に対して半導体ウエハ上のチップ配列を合せることが可能となり、半導体チップ製品の歩留まりの向上を図る上で好ましい。

【0005】

しかしながら、従来のノッチ整列装置においては、前述したように駆動軸にノッチを係合させる（落とし込む）ことによりノッチの整列を行なっているため、そのままでは半導体ウエハの再回転を行なうことができず、ノッチを任意の位置に設定することが困難であった。なお、ノッチ整列後に半導体ウエハの再回転を行なうために、駆動軸とは別に駆動ローラを設けたものが提案されている（特開平6-345208号公報）が、構造が複雑化している。

【0006】

本発明は、前記事情を考慮してなされたもので、簡単な構造で、切欠部整列後に被処理体の再回転を行なうことができ、切欠部を任意の位置に設定することができる切欠部整列方法および切欠部整列装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明のうち、請求項1に係る発明は、周囲に切欠部を有する複数の被処理体を容器内に収納した状態で駆動軸により回転させ、該駆動軸に切欠部を係合させることにより切欠部の整列を行う切欠部整列方法において、前記切欠部の整列後、前記駆動軸を切欠部の位置からずらし、このずらした位置にて前記駆動軸により被処理体の再回転を行うことによって切欠部を任意の位置に設定することを特徴とする。

【0008】

請求項2に係る発明は、周囲に切欠部を有する複数の被処理体を容器内に収納した状態で

10

20

30

40

50

、被処理体に下方から接して回転を与え、切欠部を係合させることにより切欠部の整列を行う駆動軸と、該駆動軸を昇降させる昇降機構とを備えた切欠部整列装置において、前記切欠部の整列後、切欠部を任意の位置に設定すべく被処理体の再回転を行うために前記昇降機構との連係動作により駆動軸を切欠部の位置からずらすオフセット機構を備えたことを特徴とする。

【0009】

請求項3に係る発明は、周囲に切欠部を有する複数の被処理体を容器内に収納した状態で、被処理体の周縁部に下方から接して回転駆動する駆動軸、各被処理体の周縁部をアイドルを介して回転可能に支持するアイドル軸、前記切欠部が駆動軸に係合したときに当該被処理体の周縁部を支持する支持部を有する切欠部整列ユニットと、該切欠部整列ユニットを昇降駆動する昇降機構と、前記駆動軸を切欠部の位置からずらして被処理体の再回転を行うために前記切欠部整列ユニットを横方向に移動させるオフセット機構とを備えたことを特徴とする。

10

【0010】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。

【0011】

ノッチ整列装置（切欠部整列装置）の全体構成を概略的に示す図1において、wは被処理体である円板状の半導体ウエハ（以下、単にウエハともいう。）wで、その円周上（周囲）の一部にはノッチ（切欠部）1が形成されている。2はウエハwを複数枚例えば25枚程度垂直に立てた状態で所定ピッチで収納した容器であるプラスチック製のカセットである。このカセット2の上部は、ウエハwの出し入れ口として開放されており、両側壁の対向部にはウエハwを垂直状態で回転可能に収容する溝3が所定ピッチで形成されている。カセット2の底部には、ウエハwのノッチ1の整列等が可能なように開口部4が形成されている。

20

【0012】

前記ウエハwにCVD等の処理を施す処理装置例えば縦型処理装置は、カセットの搬入出口に前記カセット2を1個または2個以上載置可能な載置台5を備えており、この載置台5にカセット2内のウエハwを回転させてノッチ1を一方向に揃えるノッチ整列装置（切欠部整列装置）6が設けられている。前記載置台5には、カセット2を位置決めする位置決めガイド7が設けられていると共に、カセット2の底部開口部4と対向する開口部8が設けられている。

30

【0013】

前記ノッチ整列装置6は、図2にも示すように、前記載置台5の開口部8から昇降可能なノッチ整列ユニット（切欠部整列ユニット）9を備えている。このノッチ整列ユニット9はユニット本体10を有し、このユニット本体10上には、カセット2内のウエハwの周縁部に下方から接して回転を与える駆動軸（駆動シャフト）11が長手方向に沿って設けられている。また、ユニット本体10上には、この駆動軸11を挟んでその一側方に、各ウエハwの周縁部をアイドル12を介して回転可能に支持するアイドル軸13が、そして駆動軸11を挟んでその他側方に、ノッチ1が駆動軸11に係合して落ち込んだときに傾くウエハwの周縁部を支持する支持部（ウエハガイドともいう）14がそれぞれ長手方向に沿って平行に設けられている。

40

【0014】

前記駆動軸11は、ステンレス製の軸に合成樹脂（例えば三フッ化エチレン）を被覆してなり、その長手方向両端部が軸受15を介して回転可能に支持されている。また、ノッチ整列動作時の位置決め性の向上を図るために、駆動軸11の径は、細く形成され、ノッチ1が駆動軸11に係合したときにノッチ1が駆動軸11を乗り越えるのを阻止できるようになっている。駆動軸11の径が細いことによる撓みを防止するために、ユニット本体10には、前記駆動軸11の中間部を適宜支持する支持ローラ16が設けられている。

【0015】

50

前記アイドル軸 1 3 は、ステンレス軸からなり、このアイドル軸 1 3 に合成樹脂からなる鼓形状のアイドル 1 2 がウエハ w と対応する数だけ串刺し状に緩く嵌められて個々に回転可能に支持されている。また、アイドル軸 1 3 の長手方向両端部は、軸受 1 7 を介して回転可能に支持されている。ノッチ整列動作時の回転性の向上を図るために、前記アイドル軸 1 3 は、駆動軸 1 1 と連動して同方向に回転駆動されるようになっている。

【 0 0 1 6 】

すなわち、前記駆動軸 1 1 およびアイドル軸 1 3 の一端には、プーリ 1 8 , 1 9 がそれぞれ取付けられ、これらのプーリ 1 8 , 1 9 と、図 3 に示すように、ユニット本体 1 0 の下部に取付けられた電動モータ 2 0 の駆動プーリ (径の異なる二つのプーリ部 2 1 a , 2 1 b を有する二段プーリ) 2 1 とは無端ベルト 2 2 a , 2 2 b が巻き掛けられている。また、ノッチ整列後にノッチ 1 を任意の位置に設定するために、ノッチ 1 の移動量 (回転角度) を制御する手段として、例えば電動モータ 2 0 にパルスモータを使用することが好ましいが、その他の制御装置を用いてもよい。

10

【 0 0 1 7 】

前記ウエハガイド (支持部) 1 4 は、合成樹脂により成形されており、その上端部がウエハ w の周縁部を支持し得るように斜めに形成されている。ウエハガイド 1 4 の上端部は、ウエハ w と同じピッチで溝状に形成されているが、溝状に形成されていなくてもよい。ウエハ w の周縁部は、図 4 の (a) に示すように、ノッチ 1 が駆動軸 1 1 に係合しない状態ではウエハガイド 1 4 に非接触の状態にあり、図 4 の (b) に示すように、ノッチ 1 が駆動軸 1 1 に係合したときにウエハ 1 がアイドル 1 2 を支点に傾むくことによりウエハガイド 1 4 に接触するようになっている。この接触によりウエハ w の回転が停止し、この停止したウエハ w およびアイドル 1 2 に対して駆動軸 1 1 およびアイドル軸 1 3 が空転することになる。

20

【 0 0 1 8 】

前記ユニット本体 1 0 上の駆動軸 1 1 とアイドル 1 2 との間には、ウエハ w の有無、具体的にはウエハ w の位置や枚数を検出するための光学式のセンサ (ウエハセンサともいう) 2 3 が設けられている。このウエハセンサ 2 3 は、ウエハ w 間に挿入配置されるように櫛歯形に配設されている。

【 0 0 1 9 】

前記ノッチ整列装置 6 は、駆動軸 1 1 を有するノッチ整列ユニット 9 を昇降させる昇降機構 2 4 と、ノッチ整列後にノッチ 1 の位置から駆動軸 1 1 をずらすためにノッチ整列ユニット 6 を横方向に変位させるオフセット機構 2 5 とを備えている。前記載置台 5 の開口部 8 の一側には、ベース部としての垂直な固定枠 2 6 が設けられ、この固定枠 2 6 には、一对の昇降ガイド (リニアガイド) 2 7 を介して昇降枠 2 8 が Z 軸方向に昇降可能に支持されている。なお、図 1 において、上下方向を Z 軸方向、左右方向を X 軸方向とする。

30

【 0 0 2 0 】

前記載置台 5 の下部には、昇降機構 2 4 を構成するエアシリンダ (Z 軸シリンダともいう) 2 9 が設けられ、この Z 軸シリンダ 2 9 により、そのピストンロッド 2 9 a に取付けられた水平の昇降バー 3 0 を介して前記昇降枠 2 8 が昇降操作されるようになっている。昇降機構 2 4 は、ノッチ整列ユニット 9 の昇降ストロークエンド (上昇エンド位置と下降エンド位置) を検知するためのセンサ (昇降センサ) 3 1 を備えている。昇降センサ 3 1 は、前記固定枠 2 6 の外側面に配設されており、前記昇降バー 3 0 に立設された被検知バー (キッカー) 3 2 を介して前記昇降ストロークエンドを検知するようになっている。

40

【 0 0 2 1 】

前記昇降枠 2 8 には、横移動ガイド (リニアガイド) 3 3 を介して前記ユニット本体 1 0 が前記駆動軸 1 1 と直交する水平方向 (横方向、X 軸方向ともいう。) に横移動可能に支持されている。前記昇降枠 2 8 もしくは昇降バー 3 0 には、前記オフセット機構 2 5 を構成するエアシリンダ (X 軸シリンダともいう) 3 4 が設けられ、この X 軸シリンダ 3 4 により、そのピストンロッド 3 4 a に取付けられた垂直の横移動バー 3 5 を介して前記ユニット本体 1 0 が横移動操作されるようになっている。オフセット機構 2 5 は、ノッチ整列

50

ユニット 9 の横移動ストロークエンド（オフセット位置と復帰位置）を検知するためのセンサ（オフセットセンサ）36 を備えている。オフセットセンサ 36 は、前記 X 軸シリンダ 34 の後部に配設されており、前記ユニット本体 10 に取付けられた被検知バー（キッカー）37 を介して前記横移動ストロークエンドを検知するようになっている。なお、オフセット機構 25 によるオフセット量は、ノッチ整列ユニット 9 がカセット 2 内で移動可能な範囲例えば 2 ～ 5 mm、好ましくは 3 mm 程度とされている。

【0022】

次に、以上の構成からなるノッチ整列装置の作用およびノッチ整列方法（切欠部整列方法）について述べる。図 1 に示すように、ウエハ w が収容されたカセット 2 を縦型処理装置のカセット搬入出口における載置台 5 上に位置決めガイド 7 を介してセットすると、ノッチ整列を開始すべく、図 4 の（a）に示すように、Z 軸シリンダ 29 の駆動によりノッチ整列ユニット 9 が上昇エンド位置まで上昇される。

10

【0023】

このノッチ整列ユニット 9 の上昇により、駆動軸 11 およびアイドル 12 がカセット 2 内のウエハ w に下方から接触してウエハ w をカセット 2 内から浮いた状態に支持する。このとき、カセット 2 内のウエハ w の位置および枚数がウエハセンサ 23 によって検出される。また、昇降センサ 31 が上昇エンドを検知すると、電動モータ 20 が回転を開始する。その後、この電動モータ 20 の駆動により、上記駆動軸 11 およびアイドル軸 13 が矢印方向に回転駆動され、アイドル軸 13 の回転に伴ってアイドル 12 も矢印方向に回転され、これにより駆動軸 11 と半導体ウエハ w との間のスリップが防止され、ウエハ w を確実に矢印方向に回転させることが可能となる。

20

【0024】

次に、図 4 の（b）に示すように、各ウエハ w のノッチ 1 が駆動軸 11 の位置に至って駆動軸 11 に係合すると、ウエハ w がアイドル 12 を支点に傾いて反対側のウエハガイド 14 に接触し、ウエハ w がアイドル 12 とウエハガイド 14 により支持された状態となって、ウエハ w の回転が停止する。回転を停止したウエハ w およびその位置のアイドル 12 に対して、駆動軸 11 およびアイドル軸 13 は空転状態となる。このようにしてウエハ w のノッチ 1 が順次位置決めされて整列されることになる。

【0025】

前記電動モータ 20 は、所定時間経過後に回転を停止する。電動モータ 20 が停止すると、図 4 の（c）に示すように、ノッチ整列ユニット 9 が Z 軸シリンダ 29 の駆動により下降エンド位置まで下降される。これにより、ウエハ w はカセット 2 内に再び支持され、ノッチ整列ユニット 9 はウエハ w から離れて非接触の状態になり、ノッチ整列（ノッチ合わせ）が完了となる。昇降センサ 31 が下降エンドを検知すると、ノッチ 1 を任意の位置に設定するために、駆動軸 11 をノッチ 1 の位置からずらすべく先ず図 4 の（d）に示すように、オフセット機構 25 の X 軸シリンダ 34 の駆動によりノッチ整列ユニット 9 を横方向（X 軸方向）へオフセット位置まで移動させ、次いで図 5 の（a）に示すように、Z 軸シリンダ 29 の駆動によりノッチ整列ユニット 9 を上昇エンド位置まで上昇させる。これにより、駆動軸 11 がウエハ w の周囲におけるノッチ 1 から離れた位置に接触される。但し、この状態では、ウエハ w がカセット 2 の一方の内壁に接しているため、円滑な回転が難しい。

30

40

【0026】

そこで、昇降センサ 31 が上昇エンドを検知すると、図 5 の（b）に示すように、X 軸シリンダ 34 の駆動によりノッチ整列ユニット 9 を最初の定位置（復帰位置）まで戻し、ウエハ w を駆動軸 11 とアイドル軸 13 のアイドル 12 とで支持するようにする。このとき、駆動軸 11 は、ウエハ w の周囲におけるノッチ 1 から離れた位置に接触される。そして、オフセットセンサ 36 が復帰位置を検知すると、電動モータ 20 が回転を開始し、駆動軸 11 とアイドル軸 13 のアイドル 12 の矢印方向への回転によりウエハ w を所定の回転角度だけ矢印方向に回転させて、図 5 の（c）に示すように、ノッチ 1 を指定位置（任意の設定位置）まで動かす。

50

【0027】

その後、電動モータ20が停止すると、図5の(d)に示すように、Z軸シリンダ29の駆動によりノッチ整列ユニット9が下降エンド位置まで下降され、昇降センサ31が下降エンドを検知し、ノッチの指定位置合わせが完了となる。

【0028】

このようにノッチ整列方法によれば、円周上(周囲)にノッチ(切欠部)1を有する複数のウエハwをカセット2内に収納した状態で駆動軸11により回転させ、この駆動軸11にノッチ1に係合させることによりノッチ1の整列を行うノッチ整列方法において、前記ノッチ1の整列後、前記駆動軸11をノッチ1の位置からずらし、このずらした位置にて前記駆動軸11によりウエハwの再回転を行うことによってノッチ1を任意の位置に設定するようにしたので、ノッチ整列後にウエハwの再回転を行なうことが可能となり、ノッチ1を任意の位置に設定することが可能となる。

10

【0029】

また、前述したノッチ整列装置6によれば、円周上(周囲)にノッチ1を有する複数のウエハwをカセット2内に収納した状態で、ウエハwに下方から接して回転を与え、ノッチ1に係合させることによりノッチ1の整列を行う駆動軸11と、この駆動軸11を昇降させる昇降機構24とを備えたノッチ整列装置6において、前記ノッチ1の整列後、ノッチ1を任意の位置に設定すべくウエハwの再回転を行うために前記昇降機構24との連係動作により駆動軸11をノッチ1の位置からずらすオフセット機構25を備えているため、簡単な構成で、ノッチ整列後にウエハwの再回転を行なうことが可能となり、これによりノッチ1を任意の位置に設定することが可能となる。

20

【0030】

前記縦型処理装置(例えば縦型拡散/ＣＶＤ装置)では、多数枚のウエハwをボートに搭載して成膜等の処理を行なうようになっており、ボートの支柱周辺部は処理ガスの流れ、温度等により膜厚均一性に対して影響することが考えられるが、ノッチ1を基準にウエハw上のチップのパターニングを行う場合、前述したように、予めカセット2内でノッチ1を任意の位置に設定することができるため、ボート内でのウエハwの膜厚分布に対してウエハw上のチップ配列を合せることが可能となり、半導体チップ製品の歩留まりの向上が図れる。

【0031】

以上、本発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計変更等が可能である。例えば、被処理体としては、半導体ウエハ以外に、例えばガラス基板やＬＣＤ基板等であってもよい。前記実施の形態では、昇降機構とノッチ整列ユニットとの間にオフセット機構を設けた構成が記載されているが、オフセット機構とノッチ整列機構との間に昇降機構を設けた構成としてもよい。

30

【0032】

【発明の効果】

以上要する本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

【0033】

(1)請求項1に係る発明によれば、周囲に切欠部を有する複数の被処理体を容器内に収納した状態で駆動軸により回転させ、該駆動軸に切欠部に係合させることにより切欠部の整列を行う切欠部整列方法において、前記切欠部の整列後、前記駆動軸を切欠部の位置からずらし、このずらした位置にて前記駆動軸により被処理体の再回転を行うことによって切欠部を任意の位置に設定するようにしたので、切欠部整列後に被処理体の再回転を行なうことが可能となり、切欠部を任意の位置に設定することが可能となる。

40

【0034】

(2)請求項2に係る発明によれば、周囲に切欠部を有する複数の被処理体を容器内に収納した状態で、被処理体に下方から接して回転を与え、切欠部に係合させることにより切欠部の整列を行う駆動軸と、該駆動軸を昇降させる昇降機構とを備えた切欠部整列装置に

50

において、前記切欠部の整列後、切欠部を任意の位置に設定すべく被処理体の再回転を行うために前記昇降機構との連係動作により駆動軸を切欠部の位置からずらすオフセット機構を備えているため、簡単な構成で、切欠部整列後に被処理体の再回転を行なうことが可能となり、切欠部を任意の位置に設定することが可能となる。

【 0 0 3 5 】

(3) 請求項 3 に係る発明によれば、周囲に切欠部を有する複数の被処理体を容器内に収納した状態で、被処理体の周縁部に下方から接して回転駆動する駆動軸、各被処理体の周縁部をアイドラを介して回転可能に支持するアイドラ軸、前記切欠部が駆動軸に係合したときに当該被処理体の周縁部を支持する支持部を有する切欠部整列ユニットと、該切欠部整列ユニットを昇降駆動する昇降機構と、前記駆動軸を切欠部の位置からずらして被処理体の再回転を行うために前記切欠部整列ユニットを横方向に移動させるオフセット機構とを備えているため、簡単な構成で、切欠部合わせ（所定位置での切欠部整列）ができると共に、切欠部自在合わせ（任意位置での切欠部整列）も容易に行うことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態である切欠部整列装置の全体構成を概略的に示す断面図である。

【図 2】同切欠部整列装置を上方から見た一部断面平面図である。

【図 3】同切欠部整列装置を側方から見た一部断面側面図である。

【図 4】切欠部整列方法を説明する説明図である。

【図 5】切欠部整列方法を説明する説明図である。

20

【符号の説明】

w 半導体ウエハ（被処理体）

1 ノッチ（切欠部）

2 カセット（容器）

9 ノッチ整列ユニット（切欠部整列ユニット）

1 1 駆動軸

1 2 アイドラ

1 3 アイドラ軸

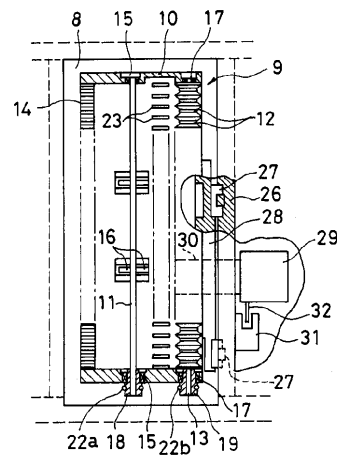
1 4 ウエハガイド（支持部）

2 4 昇降機構

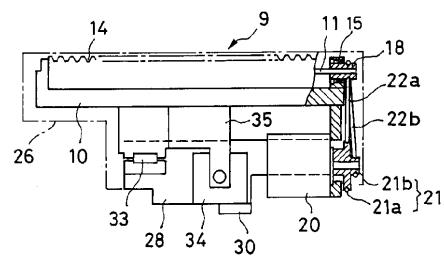
2 5 オフセット機構

30

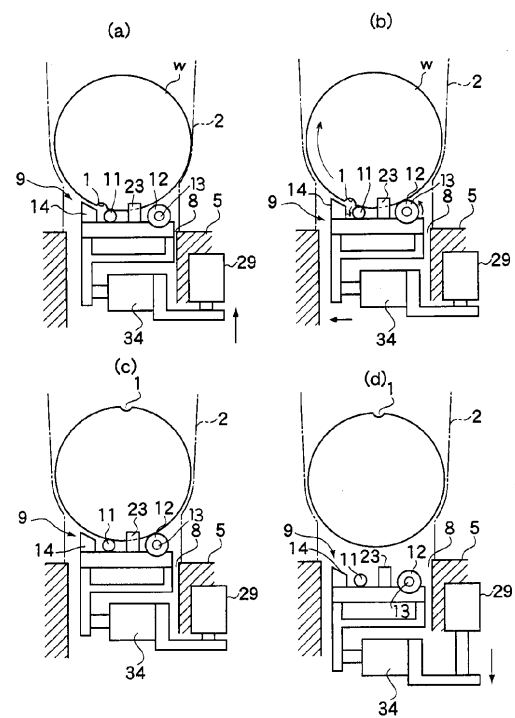
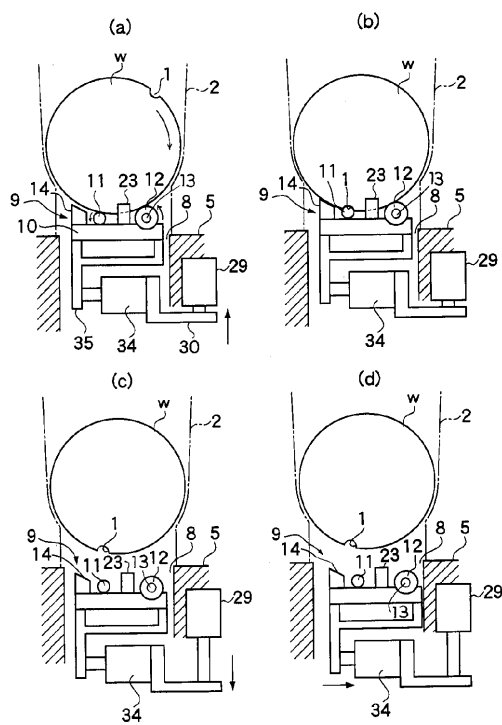
【 図 2 】



【 図 3 】



【圖 5】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 勝利

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号 東京エレクトロン東北株式会社 相模事業所内

(72)発明者 宮崎 伸治

三重県四日市市山之一色町800番地 株式会社東芝 四日市工場内

審査官 田村 嘉章

(56)参考文献 特開平10-135310(JP,A)

特開平10-004133(JP,A)

特開平07-235587(JP,A)

特開平06-345208(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687