

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5572575号  
(P5572575)

(45) 発行日 平成26年8月13日 (2014. 8. 13)

(24) 登録日 平成26年7月4日 (2014. 7. 4)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/68 (2006. 01)	HO 1 L 21/68 G
HO 1 L 21/683 (2006. 01)	HO 1 L 21/68 P

請求項の数 15 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-58278 (P2011-58278)	(73) 特許権者	000219967
(22) 出願日	平成23年3月16日 (2011. 3. 16)		東京エレクトロン株式会社
(65) 公開番号	特開2011-258924 (P2011-258924A)		東京都港区赤坂五丁目3番1号
(43) 公開日	平成23年12月22日 (2011. 12. 22)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成25年2月18日 (2013. 2. 18)		弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	特願2010-110366 (P2010-110366)	(72) 発明者	天野 嘉文
(32) 優先日	平成22年5月12日 (2010. 5. 12)		東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂 B i
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		z タワー 東京エレクトロン株式会社内

審査官 牧 初

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板位置決め装置、基板処理装置、基板位置決め方法及びプログラムを記録した記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の位置決めを行うための基板位置決め装置において、

基板載置部と、

前記基板の側面と2点以上で接触させる第1の基準部を有する第1の位置決め機構部と

、  
前記第1の位置決め機構部を駆動させる第1の駆動部と、

接触部において前記基板の側面に接触する第2の基準部と、前記接触部に対し前記第1の駆動部の移動方向に力を加えることのできる弾性部と、前記第2の基準部の位置情報を検出するための検出部とを有する第2の位置決め機構部と、

前記第2の位置決め機構部を駆動させる第2の駆動部と、

前記第1の駆動部及び前記第2の駆動部を制御する制御部と、

を有し、

前記第1の基準部と前記第2の基準部は、前記基板載置部の中心が存在する同一線上に配置されており、

前記制御部は、前記第1の駆動部と第2の駆動部を制御して、前記第1の位置決め機構部及び前記第2の位置決め機構部を予め決められた基準位置まで移動させることにより、前記第1の基準部と前記基板の側面とを接触させ、さらに、前記第2の基準部と前記基板の側面とを接触させた後、前記検出部によって検出された位置情報に基づいて、前記基板の位置決めを行うことを特徴とする基板位置決め装置。

10

20

## 【請求項 2】

前記第 2 の基準部は、前記弾性部と前記検出部とが接続されている本体部と、前記弾性部と前記接触部とを接続する連結部とを有し、

前記接触部は、円形を有する形状であって、前記連結部に前記円形の中心を軸として回転可能な状態で取り付けられているものであって、前記基板とは一点で接触するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の基板位置決め装置。

## 【請求項 3】

位置決めを行う際に基準とする基準基板に対する前記第 1 の位置決め機構部及び前記第 2 の位置決め機構部の基準位置情報を記憶する記憶部を有し、

前記制御部は、前記検出部によって検出された前記位置情報と前記基準位置情報との差を算出することにより前記基板の直径を算出し、前記基板の直径に基づき前記第 1 の位置決め機構部の位置を移動させて位置決めを行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の基板位置決め装置。

10

## 【請求項 4】

前記制御部は、前記基板の直径に基づいて補正値を算出し、前記補正値に基づき前記第 1 の位置決め機構部の位置を移動させて位置決めを行うことを特徴とする請求項 3 に記載の基板位置決め装置。

## 【請求項 5】

前記基板載置部は気体開口部を有し、前記気体開口部を介し前記基板に対し気体を供給または前記基板を吸引することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の基板位置決め装置。

20

## 【請求項 6】

前記基板載置部を囲む下部カップと、前記下部カップの開口を覆うプレートとを有する前記基板を処理する基板処理部と、

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の基板位置決め装置と、を備え

前記基板位置決め装置は、前記下部カップと前記プレートの間に進入して位置決めを行い、位置決め終了後は前記下部カップの外側に退避することを特徴とする基板処理装置。

## 【請求項 7】

基板の側面と 2 点以上で接触させる第 1 の基準部を有する第 1 の位置決め機構部と、接触部において前記基板の側面に接触する第 2 の基準部と、前記接触部に対し第 1 の駆動部の移動方向に力を加えることのできる弾性部と、前記第 2 の基準部の位置情報を検出するための検出部とを有する第 2 の位置決め機構部と、を用いて前記第 1 の基準部と前記第 2 の基準部を、基板載置部の中心が存在する同一線上に配置して行う、基板の位置決め方法において、

30

前記基板載置部上に基板を載置する基板載置工程と、

第 1 の位置決め機構部及び第 2 の位置決め機構部を予め決められた基準位置まで移動させる移動工程と、

前記基準位置において、前記基板の側面を第 1 の位置決め機構部における第 1 の基準部の接触面に接触させ、さらに、第 2 の位置決め機構部における第 2 の基準部の接触部に接触させた後、前記検出部により前記基板の位置を検出する検出工程と、

40

前記検出された位置情報に基づいて、前記基板の位置決めを行う基板位置決め工程と、を有することを特徴とする基板位置決め方法。

## 【請求項 8】

前記基板位置決め工程では、前記検出した基板の位置情報に基づいて前記基板の直径を計測し、前記基板の直径に基づいて前記第 1 の位置決め機構部を前記基準位置より移動させることにより前記基板の位置決めを行うことを特徴とする請求項 7 に記載の基板位置決め方法。

## 【請求項 9】

前記検出工程において、前記第 2 の基準部の接触部が前記基板に接触する際、前記第 2 の基準部の接触部が接続されている弾性部が収縮することを特徴とする請求項 7 または 8

50

に記載の基板位置決め方法。

【請求項 1 0】

前記検出工程において、前記第 2 の基準部の接触部が、前記基板の動きに合わせて回転することを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれかに記載の基板位置決め方法。

【請求項 1 1】

前記基板載置工程の前に、

基準となる大きさで形成された基準基板を前記基板載置部の中心と前記基準基板の中心とが一致するように、前記基板載置部上に載置する基準基板載置工程と、

前記第 1 の基準部の前記接触面と前記基準基板とを接触させ、前記第 2 の基準部の前記接触部と前記基準基板とを接触させることにより、前記第 1 の位置決め機構部と前記第 2 の位置決め機構部の前記基準位置を決定する基準位置決定工程と、

前記基準位置決定工程で決定された前記基準位置を記憶する記憶工程と、

を有することを特徴とする請求項 7 から 1 0 のいずれかに記載の基板位置決め方法。

【請求項 1 2】

前記基板位置決め工程は、

前記計測された前記基板の直径と、基準基板の直径との差を算出する比較工程と、

前記比較工程において得られた差に基づき、前記基板の中心と前記基板載置部の中心とが一致するように補正量を算出する補正量算出工程と、

前記補正量に基づき前記第 1 の位置決め機構部を移動させることにより、前記基板載置部上において、前記基板を前記補正量移動させる位置補正工程と、

を有することを特徴とする請求項 8 に記載の基板位置決め方法。

【請求項 1 3】

前記基板載置工程、前記基板位置決め工程においては、前記基板載置部より気体が供給されていることを特徴とする請求項 7 から 1 2 のいずれかに記載の基板位置決め方法。

【請求項 1 4】

前記基板位置決め工程の後に、前記基板載置部に前記基板が保持される基板保持工程を有することを特徴とする請求項 7 から 1 3 のいずれかに記載の基板位置決め方法。

【請求項 1 5】

コンピュータに請求項 7 から 1 4 のいずれかに記載の基板位置決め方法を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、基板位置決め装置、基板処理装置、基板位置決め方法及びプログラムを記録した記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

半導体メモリ等の半導体素子は、半導体ウエハ等の基板上において成膜、エッチング等の基板処理を行うことにより形成される。このような基板処理として、基板の周辺部を処理するベベル処理等があり、このようなベベル処理等はベベル処理を行う基板処理装置により行われる。

【0 0 0 3】

ところで、ベベル処理は、半導体ウエハ等の基板を回転させながら処理を行うものであるため、半導体ウエハ等の基板の中心と回転中心とが一致している必要があり、ベベル処理される半導体ウエハ等の基板の位置決めが極めて重要である。これは、ベベル処理が基板の側面（端部）から数ミリの領域において行われるため、基板処理装置において基板が所定の位置よりずれて設置されてしまうと、所望のベベル処理が行われず、製造される半導体素子の歩留まりの低下等を招いてしまうからである。

【0 0 0 4】

また、ベベル処理を行う基板処理装置以外にも、半導体ウエハ等の基板を回転させながら処理を行う基板処理装置として、半導体ウエハ等の基板の中心から周辺に向けて処理を行う基板処理装置、また、基板の周辺から中心に向けて処理を行う基板処理装置等があり、これらの基板処理装置においても、回転中心に対する基板中心の正確な位置決めが要求される。

【0005】

このような半導体ウエハ等の基板の位置決めを行う方法としては、引用文献1及び2に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0006】

【特許文献1】特開2004-342939号公報

【特許文献2】特開2009-130011号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、300mmウエハ等の大型な基板の場合等では、回転中心に対し基板の中心を正確に位置決めすることは極めて困難であり、特許文献1及び2に記載されている方法では、十分に対応することができない。また、半導体ウエハは、製造誤差や製造の都合上、全く同一の直径の半導体ウエハを製造することは困難であり、同じ300mmウエハでも、所定の規格を満たす範囲内で、大きさが異なるものが供給されているのが現状である。

20

【0008】

このため、大きさが異なる半導体ウエハ等の基板においても、半導体ウエハ等の基板の中心と回転中心とが一致するように位置決めを行うことができる基板位置決め装置、基板位置決め方法が望まれており、更には、このような基板位置決め装置を有する基板処理装置及びプログラムを記録した記憶媒体が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、基板の位置決めを行うための基板位置決め装置において、基板載置部と、前記基板の側面と2点以上で接触させる第1の基準部を有する第1の位置決め機構部と、前記第1の位置決め機構部を駆動させる第1の駆動部と、接触部において前記基板の側面に接触する第2の基準部と、前記接触部に対し前記第1の駆動部の移動方向に力を加えることのできる弾性部と、前記第2の基準部の位置情報を検出するための検出部とを有する第2の位置決め機構部と、前記第2の位置決め機構部を駆動させる第2の駆動部と、前記第1の駆動部及び前記第2の駆動部を制御する制御部と、を有し、前記第1の基準部と前記第2の基準部は、前記基板載置部の中心が存在する同一線上に配置されており、前記制御部は、前記第1の駆動部と第2の駆動部を制御して、前記第1の位置決め機構部及び前記第2の位置決め機構部を予め決められた基準位置まで移動させることにより、前記第1の基準部と前記基板の側面とを接触させ、さらに、前記第2の基準部と前記基板の側面とを接触させた後、前記検出部によって検出された位置情報に基づいて、前記基板の位置決めを行うことを特徴とする。

30

40

【0010】

また、本発明は、基板の側面と2点以上で接触させる第1の基準部を有する第1の位置決め機構部と、接触部において前記基板の側面に接触する第2の基準部と、前記接触部に対し第1の駆動部の移動方向に力を加えることのできる弾性部と、前記第2の基準部の位置情報を検出するための検出部とを有する第2の位置決め機構部と、を用いて前記第1の基準部と前記第2の基準部を、基板載置部の中心が存在する同一線上に配置して行う、基板の位置決め方法において、前記基板載置部上に基板を載置する基板載置工程と、第1の

50

位置決め機構部及び第２の位置決め機構部を予め決められた基準位置まで移動させる移動工程と、前記基準位置において、前記基板の側面を第１の位置決め機構部における第１の基準部の接触面に接触させ、さらに、第２の位置決め機構部における第２の基準部の接触部に接触させた後、前記検出部により前記基板の位置を検出する検出工程と、前記検出された位置情報に基づいて、前記基板の位置決めを行う基板位置決め工程と、を有することを特徴とする。

10

**【発明の効果】****【００１１】**

本発明によれば、大きさが異なる半導体ウエハ等の基板においても、基板の位置決めを正確に行うことができる基板位置決め装置、基板位置決め方法、更には、このような基板位置決め装置を有する基板処理装置及びプログラムを記録した記憶媒体を提供することができる。

**【図面の簡単な説明】****【００１２】**

【図１】本実施の形態における基板処理システムの横断面図

20

【図２】本実施の形態における基板処理システムの側面図

【図３】本実施の形態におけるベベル処理装置の説明図（１）

【図４】本実施の形態におけるベベル処理装置の説明図（２）

【図５】ブラシユニットの構成図

【図６】回転部及び真空チャック部における断面図

【図７】本実施の形態における基板位置決め装置の側面図

【図８】本実施の形態における基板位置決め装置の上面図

【図９】本実施の形態における基板位置決め方法のフローチャート

【図１０】基準基板の説明図

【図１１】本実施の形態における他の基板処理システムの構成図

30

【図１２】本実施の形態における基板処理方法のフローチャート

【発明を実施するための形態】

**【００１３】**

本発明を実施するための形態について、以下に説明する。

**【００１４】**

（基板処理システム）

本実施の形態における基板処理システムについて説明する。

**【００１５】**

図１及び図２に基づき、本実施の形態における基板処理システムについて説明する。尚、図１は、この基板処理システムの横断面図であり、図２は、側面図である。この基板処理ユニットは、基板処理を行う基板処理部２１０と、外部と基板処理部２１０との間でウエハＷの搬入出を行う搬入出部２２０とを有している。

40

**【００１６】**

搬入出部２２０には、複数枚、例えば、２５枚のウエハを收容することのできるＦＯＵＰ（Front Opening Unified Pod）２３１を載置するための載置台２３０と、載置台２３０に載置されたＦＯＵＰ２３１と基板処理部２１０との間でウエハＷの受け渡しを行うための搬送室２４０とが設けられている。ＦＯＵＰ２３１には、複数枚のウエハＷが、略水平状態で保持されており、鉛直方向に所定の間隔となるように収納されている。

**【００１７】**

載置台２３０は、搬送室２４０の側壁部２４１に沿って配置されており、例えば、３個

50

のF O U P 2 3 1 が所定の位置に載置されている。側壁部 2 4 1 には、F O U P 2 3 1 の載置場所に対応する位置に、開口部 2 4 2 が設けられており、更に、各々の開口部 2 4 2 に設けられたシャッタ 2 4 3 が開閉することにより、F O U P 2 3 1 との間でウエハWの搬入出を行うことができるように構成されている。搬送室 2 4 0 内には、F O U P 2 3 1 と基板処理部 2 1 0 との間でウエハWを搬送する第1のウエハ搬送機構 2 5 0 が設けられている。第1のウエハ搬送機構 2 5 0 は、進退、昇降、回転の全てが自在に構成されたピック 2 5 1 を備えており、このピック 2 5 1 上にウエハWが保持されて搬送される。また、ピック 2 5 1 は、基板処理部 2 1 0 に設けられているウエハ受け渡しユニット 2 1 4 に進入することが可能であり、ウエハ受け渡しユニット 2 1 4 にピック 2 5 1 を進入させることにより、基板処理部 2 1 0 との間においてウエハWの受け渡しを行うことができる。

10

#### 【0018】

基板処理部 2 1 0 は、搬送室 2 4 0 との間で受け渡しされるウエハWを一時的に載置するウエハ受け渡しユニット 2 1 4 と、ウエハWにおける基板処理を行う基板処理ユニット 2 7 1 ~ 2 7 4 と、基板処理部 2 1 0 においてウエハWの搬送を行う第2のウエハ搬送機構 2 6 0 が設けられている。また、基板処理ユニット 2 7 1 ~ 2 7 4 のいずれかには、後述する本実施の形態におけるベベル処理装置等の基板処理装置と基板位置決め装置とが組み込まれている。また、第2のウエハ搬送機構 2 6 0 は、進退、昇降、回転の全てが自在に構成されたピック 2 6 1 を備えており、このピック 2 6 1 上にウエハWが保持されて搬送される。更に、基板処理部 2 1 0 には、ベベル処理等を行うための処理液を貯蔵するための処理液貯蔵ユニット 2 1 1 と、基板処理システム全体に電力を供給するための電源ユ

20

#### 【0019】

また、この基板処理システムは、制御部 2 8 0 が接続されている。この制御部 2 8 0 は、例えば、不図示のC P Uと記憶部とを備えたコンピュータにより構成されており、記憶部には、基板処理システムにおいて行われる動作を制御するためのプログラムが記憶されている。このプログラムは、例えば、ハードディスク、コンパクトディスク、マグネット

30

#### 【0020】

尚、本実施の形態における基板処理システムは複数の処理ユニットを有するものであるが、基板処理装置としての概念に含まれるものである。

#### 【0021】

(基板処理装置)

次に、本実施の形態におけるウエハWに対して処理を行う基板処理装置について説明する。本実施の形態における基板処理装置は、前述した基板処理システムにおける基板処理

40

#### 【0022】

本実施の形態における基板処理装置は、例えば、ウエハWのベベル処理を行うベベル処理装置である。具体的には、本実施の形態におけるベベル処理装置は、ウエハWを回転させながら、ウエハWの側面(端部)から内側に3mm程度までの領域の処理を行う装置であり、この部分に形成されているS i O<sub>2</sub>膜、S i N膜、ポリシリコン膜等をフッ酸(H F)、アンモニア(N H<sub>3</sub>)と過酸化水素(H<sub>2</sub> O<sub>2</sub>)との混合溶液、フッ硝酸(フッ酸と硝酸(H N O<sub>3</sub>)の混合液)等の処理液により、除去するための基板処理装置である。尚、本願明細書において上述したウエハWは後述する基板 3 0 に相当するものであり、半

#### 【0023】

50

図 3 及び図 4 に基づき、本実施の形態における基板処理装置としてベベル処理装置について説明する。本実施の形態におけるベベル処理装置は、ベベル処理に用いられた処理液を受け、ベベル処理装置の外部に排出するためのドレインカップ 110、基板 30 の上方を覆うためのトッププレート 120、基板 30 を載置し回転させるための回転部 40、ノズル部 140 及び 160、図 5 に示すブラシユニット 150 を有しており、更に、後述する基板位置決め装置を有している。図 3 は、ドレインカップ 110 とトッププレート 120 とが開いて基板の搬出入が可能な状態を示し、図 4 は、ドレインカップ 110 とトッププレート 120 とが閉じた状態を示す。尚、ベベル処理は、図 4 に示すようにドレインカップ 110 とトッププレート 120 とが閉じた状態で行われる。

#### 【0024】

図 6 に示すように、回転部 40 は、回転伝達部 42 を介してモータ 43 が設けられており、基板 30 を載置して回転させることができる。また、回転部 40 において基板 30 が設置される面には、基板吸着部となる真空チャック部 44 が設けられており、不図示の真空ポンプ等に接続されている。真空チャック部 44 には気体開口部 47 が設けられており、真空チャック部 44 における真空チャックは、基板 30 を真空チャック部 44 に載置した後、真空ポンプ等により排気することにより、気体開口部 47 に基板 30 が吸着されることにより行われる。また、真空チャック部 44 においては、気体開口部 47 より窒素 ( $N_2$ ) ガス等を基板 30 側に供給すること (窒素ガスブロー) により、真空チャック部 44 上において基板 30 を浮上させることも可能である。

#### 【0025】

本実施の形態では、回転部 40 における真空チャック部 44 上に基板 30 を載置した後、後述するドレインカップ 110 の外側に備えられた基板位置決め装置がドレインカップ 110 とトッププレート 120 の間に進入することにより、基板 30 の中心位置の位置決めを行う。その後、基板位置決め装置をドレインカップ 110 とトッププレート 120 の間に進入した位置からドレインカップ 110 の外側に退避させてから、トッププレート 120 を降下させ、かつ、ドレインカップ 110 を上昇させて、トッププレート 120 とドレインカップ 110 とが接触した状態で、処理空間を形成する。その処理空間内において、基板 30 を回転させて、トッププレート 120 側に設けられたノズル部 140 における第 1 のノズル 141 と、ドレインカップ 110 側に設けられたノズル部 160 における第 2 のノズル 161 より処理液を供給し、基板 30 のベベル処理を行う。

#### 【0026】

また、ノズル部 140 には第 1 のノズル 141 を基板 30 の半径方向に移動させるためのモータ 142 が設けられており、ノズル部 160 には第 2 のノズル 161 をウエハの半径方向に移動させるためのモータ 162 が設けられている。これらの第 1 のノズル 141 及び第 2 のノズル 161 は、後述する基板位置決め装置により得られた基板の直径等の情報に基づいて決定された位置に、モータ 142 及びモータ 162 により、配置される。この際、ノズル駆動部となるモータ 142 及びモータ 162 は、ノズル駆動制御部 170 の制御により、第 1 のノズル 141 及び第 2 のノズル 161 を移動させる。これにより基板の大きさに依存することなく所望のベベル処理を確実に行うことができる。

#### 【0027】

また、本実施の形態における基板処理装置では、図 5 に示すように、ブラシユニット 150 を有しており、ブラシユニット 150 による処理を行うことができる。このブラシユニット 150 は、基板 30 に接触して処理を行う円柱形にスポンジ等により形成されたブラシ部 151、ブラシ部 151 を回転させるためのブラシ用モータ 152 を有し、ブラシ部 151 及びブラシ用モータ 152 を含むブラシユニット本体部 153 を移動させることのできる第 1 のモータ 154 及び第 2 のモータ 155 を有している。そして、このブラシユニット 150 は、ドレインカップ 110 とトッププレート 120 とが閉じた状態で、基板 30 の処理を行う。第 1 のモータ 154 は、基板面に対し平行方向にブラシユニット本体部 153 を移動させることができるものであり、ブラシ部 151 の基板 30 に対する水

平方向の位置を調整することができる。よって、第1のモータ154により、基板30の処理がなされる領域を定めることができる。また、第2のモータ155は、基板面に対し垂直方向にブラシユニット本体部153を移動させることができるものであり、ブラシ部151の基板30に対する高さを調整することができる。よって、第2のモータ155により、ブラシ部151が、所望の押圧力で基板30の処理を行うことができる所定の高さに調整することができる。本実施の形態では、後述する基板位置決め装置により得られた基板30の直径等の情報に基づいて、第1のモータ154を制御し、基板30の大きさに対応して、ブラシ部151を所望の位置に移動させることができる。これにより、ブラシ部151による基板30の処理を最適な位置で行うことができ、所望の処理を行うことができる。

10

#### 【0028】

(基板位置決め装置)

次に、本実施の形態における基板位置決め装置について説明する。

#### 【0029】

図7は、本実施の形態における基板位置決め装置の側面図であり、図8は、本実施の形態における基板位置決め装置の上面図である。本実施の形態における基板位置決め装置は、半導体ウエハ等の円形の基板の位置決めを行うものである。

#### 【0030】

本実施の形態における基板位置決め装置は、基板処理ユニット271～274のいずれかに組み込まれており、第1の位置決め機構部10と第2の位置決め機構部20とを有している。第1の位置決め機構部10と第2の位置決め機構部20とは、基板30を設置する回転部40の回転中心41を通る直線上に回転部40を挟んで対向する位置に配置されている。

20

#### 【0031】

第1の位置決め機構部10は、基板30の側面(端部)と接触する第1の基準部11、第1の基準部11を支持するための支持部12及び支持部12を介し第1の基準部11を基板30の半径方向に直線的に移動させることのできる第1の駆動部13を有している。第1の基準部11は、基板30と接触する接触面14が上面から見てV字状に形成されており、この接触面14において円形の基板30の側面の2点と接触することができるように形成されている。第1の基準部11は、変形しない材料であって、金属等の不純物が混入する可能性の少ない材料が好ましく、例えば、セラミックスまたはポリエーテル・エーテル・ケトン樹脂(PEEK)等の樹脂材料により形成されている。支持部12は、L字に形成されており、一方の端において、第1の基準部11が取り付けられている。第1の基準部11は、支持部12に設けられたピン15を中心に回転可能な状態で支持されるとともに、ネジ16により固定されている。

30

#### 【0032】

この際、ピン15を中心に第1の基準部11を動かし、後述する基準基板81の側面の2点と接触する位置に合わせ、ネジ16により固定することにより、第1の基準部11と基準基板81とを確実に2点で接触させることができる。また、支持部12の他方の端は、第1の駆動部13に接続されている。第1の駆動部13は、第1の基準部11を基板30の半径方向に直線的に移動させることができるものであって、所定の位置で停止させることができる位置制御可能なモータにより構成されている。例えば、位置制御を比較的に正確に行うことが可能なステッピングモータ等が好ましい。

40

#### 【0033】

第2の位置決め機構部20は、基板30の側面と接触する第2の基準部21、第2の基準部21を支持するための支持部22及び支持部22を介し第2の基準部21を基板30の半径方向に直線的に移動させることのできる第2の駆動部23を有している。

#### 【0034】

また、第2の基準部21は、接触部24、可動部25、バネ部26、本体部27、位置

50



センサ 28、連結部 29 を有している。

【 0035 】

接触部 24 は、円筒状に形成されており、円筒の中心を軸に回転可能な状態で連結部 29 に取り付けられている。例えば、接触部 24 はボールベアリング等により形成されている。連結部 29 はバネ部 26 を介し本体部 27 と接続されており、バネ部 26 は、連結部に取り付けられた接触部 24 が回転部 40 における回転中心 41 に向かう方向に力を加えるように取り付けられている。このため、基板 30 の位置決めを行い基板 30 の側面と接触部 24 の側面とが接触した際に、基板 30 の中心が回転部 40 における回転中心 41 と接触部 24 を結ぶ直線状からずれていたとしても、基板 30 の移動に合わせて接触部 24 が回転することで基板 30 は滑らかに移動することができる。また、基板 30 の側面と接触部 24 の側面とが接触する際に、バネ部 26 が収縮することにより、基板 30 に必要以上の力が加わることを防止することができる。可動部 25 は、連結部 29 に接続され、バネ部 26 の伸縮に伴って移動する接触部と共に移動する。また、本体部 27 に取り付けられた位置センサ 28 は、可動部 25 までの距離を測定することができる。このように、位置センサ 28 により可動部 25 までの距離を測定することにより、予め設定されている基準の距離との差を算出し、基板 30 の直径を計算することができる。接触部 24 は、変形しない材料であって、金属等の不純物が混入する可能性の少ない材料が好ましく、例えば、セラミックスまたはポリエーテル・エーテル・ケトン樹脂 (PEEK) 等の樹脂材料により形成されている。また、位置センサ 28 は、可動部 25 の位置を検出することができるものであればよく、接触式のセンサ、または、磁気センサや光学センサ等の非接触センサを用いることが可能である。

【 0036 】

第 2 の基準部 21 は、支持部 22 の一方の端で接続されており、支持部 22 の他方の端は、第 2 の駆動部 23 と接続されている。第 2 の駆動部 23 は、第 2 の基準部 21 を基板 30 の半径方向に直線的に移動させることができるものである。例えば、第 2 の駆動部 23 は、直線的に移動可能なエアシリンダ、または、直線的に移動可能なモータ等により形成されている。尚、第 1 の駆動部 13 の直線的な移動方向と、第 2 の駆動部 23 の直線的な移動方向とは同一線上となるように設置されており、この線上には、回転部 40 の回転中心 41 が存在している。更に、第 2 の駆動部 23 は、基板 30 面に対し垂直方向に移動可能な不図示の昇降シリンダに接続されており、第 2 の基準部 21、支持部 22 及び第 2 の駆動部 23 を全体的に、基板 30 面に対し略垂直方向に移動させることができる。

【 0037 】

また、本実施の形態では、第 1 の位置決め機構部 10 における第 1 の基準部 11 と、回転部 40 の回転中心 41 と、第 2 の位置決め機構部 20 における第 2 の基準部 21 とは、同一線上に位置するように配置されている。

【 0038 】

更に、本実施の形態では、第 1 の位置決め機構部 10、第 2 の位置決め機構部 20、回転部 40、真空チャック部 44 において基板 30 を真空チャックするための不図示の真空ポンプ等及び真空ポンプと真空チャック部 44 の接続状態を切り替えるバルブ 45、窒素ガス等を供給するためのバルブ 46 等は、制御部 50 と接続されており、制御部 50 により、これらの制御を行うことができる。また、制御部 50 は、外部記憶部 60 と接続されており、外部記憶部 60 には、制御部 50 において制御を行うプログラムが格納されている。尚、制御部 50 内には、第 1 の位置決め機構部 10、第 2 の位置決め機構部 20 及び回転部 40 等の制御を行う駆動制御部 51、基準位置等の情報を記憶するための記憶部 52、各種算出動作を行う演算部 53、基板の処理を実際に行う基板処理部等に計測された基板の情報を送信する送信部 54 を有している。

【 0039 】

( 基板の計測と位置決め方法 )

次に、図 9 に基づき、本実施の形態における基板位置決め方法について説明する。本実

10

20

30

40

50

施の形態における基板の計測と位置決め方法は、図 7 及び図 8 に示す本実施の形態における基板位置決め装置を用いて行うものである。

【 0 0 4 0 】

最初に、ステップ 1 0 2 ( S 1 0 2 ) において、基準基板を回転部 4 0 の真空チャック部 4 4 上に載置する。具体的には、図 1 0 に示すように、基準基板 8 1 は、直径が 3 0 0 m m の円形に形成されており、基準基板 8 1 の中心部分に凸部 8 2 が形成されている。また、真空チャック部 4 4 の表面の回転中心 4 1 となる部分には、凸部 8 2 に対応する不図示の凹部が設けられており、真空チャック部 4 4 の凹部に基準基板 8 1 の凸部 8 2 を挿入することにより、回転部 4 0 の回転中心 4 1 と基準基板 8 1 の中心とが一致するように形成されている。即ち、基準基板 8 1 において、回転部 4 0 の回転中心 4 1 から周囲までの距離が均一となるように形成されている。尚、本実施の形態では、基準基板 8 1 の中心部分には凸部 8 2 を設け、真空チャック部 4 4 には凹部を設けた構成について説明したが、基準基板 8 1 を真空チャック部 4 4 上に設置した際に、回転部 4 0 の回転中心 4 1 と基準基板 8 1 の中心とが一致するように、基準基板 8 1 を設置することができる構成及び方法であれば、他の形状や方法であってもよい。

10

【 0 0 4 1 】

次に、ステップ 1 0 4 ( S 1 0 4 ) において、基準位置の決定を行う。具体的には、真空チャック部 4 4 に基準基板 8 1 を載置した状態で、第 1 の位置決め機構部 1 0 及び第 2 の位置決め機構部 2 0 により、基準基板 8 1 を基準として第 1 の位置決め機構部 1 0 及び第 2 の位置決め機構部 2 0 の基準位置を決定する。この基準位置の決定は、以下の工程により行う。

20

【 0 0 4 2 】

第 1 の位置決め機構部 1 0 では、第 1 の駆動部 1 3 により、第 1 の基準部 1 1 を回転部 4 0 の回転中心 4 1 に向かう方向に、基準基板 8 1 に接触するまで移動させる。この際、第 1 の基準部 1 1 はピン 1 5 を中心に回動し、V 字状に形成された接触面 1 4 が、基準基板 8 1 と 2 点において接触するように調整する。そして、その状態で第 1 の基準部 1 1 と支持部 1 2 とを、ネジ 1 6 で固定する。第 1 の位置決め機構部 1 0 の基準位置は、回転部 4 0 の回転中心 4 1 に向かう方向において、第 1 の基準部 1 1 が基準基板 8 1 と 2 点において接触する位置に決定される。また、第 2 の位置決め機構部 2 0 では、第 2 の駆動部 2 3 により、第 2 の基準部 2 1 を回転部 4 0 の回転中心 4 1 に向かう方向に移動させ、第 2 の基準部 2 1 における接触部 2 4 が基準基板 8 1 に接触した後、位置センサ 2 8 が検出する可動部 2 5 までの距離が予め決められた基準の距離、例えば 1 m m になるようにする。第 2 の位置決め機構部 2 0 の基準位置は、この可動部 2 5 までの距離が予め決められた基準の距離になる位置に決定される。この後、第 1 の位置決め機構部 1 0 において、第 1 の駆動部 1 3 により第 1 の基準部 1 1 を基準基板 8 1 より離れる方向に移動させ、同様に、第 2 の位置決め機構部 2 0 において、第 2 の駆動部 2 3 により第 2 の基準部 2 1 を基準基板 8 1 より離れる方向に移動させる。さらに、この後、基準基板 8 1 を真空チャック部 4 4 に設けられた凹部より取外す。

30

【 0 0 4 3 】

次に、ステップ 1 0 6 ( S 1 0 6 ) において、基準位置の情報が記憶される。具体的には、ステップ 1 0 4 において決定された第 1 の位置決め機構部 1 0 の基準位置と第 2 の位置決め機構部 2 0 の基準位置を制御部 5 0 内に設けられている記憶部 5 2 に記憶させる。

40

【 0 0 4 4 】

次に、ステップ 1 0 8 ( S 1 0 8 ) において、基板 3 0 を真空チャック部 4 4 上に載置する。具体的には、基板 3 0 を真空チャック部 4 4 上に載置した状態で、真空チャック部 4 4 から基板 3 0 に向けて窒素ガスを供給し、窒素ガスブローにより基板 3 0 を真空チャック部 4 4 上において浮上させる。基板 3 0 の真空チャック部 4 4 に対する面が平坦であるため、真空チャック部 4 4 上に載置した状態で、真空チャック部 4 4 に吸着してしまう場合があり、この状態での吸着を避けるため、窒素ガスブローを行う。これにより基板 3 0 を真空チャック部 4 4 上で容易に移動させることができる。このため、この状態では、

50

基板 30 は真空チャック部 44 には吸着されていない。尚、この窒素ガスブローは必要に応じて行われるものであり、窒素ガスブローを行うことなく本実施の形態における位置決めを行うことは可能である。

#### 【0045】

次に、ステップ 110 (S110) において、基板 30 の計測を行う。具体的には、最初に、第 1 の基準部 11 をドレインカップ 110 とトッププレート 120 の間に進入させ、第 1 の位置決め機構部 10 の基準位置まで第 1 の駆動部 13 により移動させる。この際、真空チャック部 44 に載置された基板 30 が 300 mm よりも大きい場合や載置された位置がずれている場合には、第 1 の基準部 11 の接触面 14 が基板 30 の側面と接触し、第 1 の基準部 11 により基板 30 は押されて第 2 の位置決め機構部 20 側に移動する。一方、真空チャック部 44 に載置された基板 30 が 300 mm よりも小さい場合には、基準基板と同条件で載置されると通常は第 1 の基準部 11 の接触面 14 と基板 30 の側面とは接触することなく、第 1 の基準部 11 の接触面 14 と基板 30 の側面との間に隙間が形成される。

10

#### 【0046】

次に、第 2 の基準部 21 をドレインカップ 110 とトッププレート 120 の間に進入させ、第 2 の位置決め機構部 20 の基準位置まで第 2 の駆動部 23 により移動させる。この際、第 2 の基準部 21 の接触部 24 と基板 30 の側面とが接触し、接触部 24 は回転中心 41 から離れる方向に押し込まれる。接触部 24 が押し込まれるのと共に、可動部 25 も回転中心 41 から離れる方向に移動する。真空チャック部 44 に載置された基板 30 が 300 mm よりも大きい場合には、位置センサ 28 により検出される可動部 25 までの距離は、予め決められた基準の距離である 1 mm よりも小さくなる。一方、真空チャック部 44 に載置された基板 30 が 300 mm よりも小さい場合には、位置センサ 28 により検出される可動部 25 までの距離は、予め決められた基準の距離である 1 mm よりも大きくなる。これら各々の状態において、位置センサ 28 により検出された可動部 25 までの距離を演算部 53 へ送る。

20

#### 【0047】

次に、ステップ 112 (S112) において、位置センサ 28 により検出された可動部 25 までの距離に基づき基板 30 の直径の実測値を制御部 50 内に設けられている演算部 53 において算出する。具体的には、基準位置は可動部 25 までの距離が 1 mm となる位置であるため、位置センサ 28 で検出された距離が 0.8 mm である場合には、基板 30 の直径の実測値は 300.2 mm であるものと算出される。また、位置センサ 28 で検出された距離が 1.2 mm である場合には、基板 30 の直径の実測値は 299.8 mm であるものと算出される。

30

#### 【0048】

尚、第 2 の基準部 21 を所定の位置まで移動させた場合に、検出値が大きく外れる場合がある。このような場合としては、接触部 24 が基板 30 の側面に形成されたノッチ等に接触している場合が考えられる。このため、このような場合には、ノッチが形成されている位置を避けて基板 30 の計測を行う必要があるため、回転部 40 により基板 30 を 90° 回転させて、再度、同様の計測を行う。数回行っても、検出値が大きく外れる場合には、真空チャック部 44 に載置された基板 30 は所定の規格を満たしていないものと考えられるため、真空チャック部 44 より取り除き、次の基板 30 を載置し、ステップ 108 以降のプロセスを行う。

40

#### 【0049】

次に、ステップ 114 (S114) において、基板 30 の中心を回転中心 41 に合わせる補正をするための補正値を演算部 53 において算出する。即ち、ステップ 112 において算出した基板 30 の直径の実測値をもとに、真空チャック部 44 上に載置されている基板 30 を現状の位置より移動させる距離となる補正値を算出する。具体的には、ステップ 112 において、300.2 mm と算出された場合には、基準基板 81 よりも 0.2 mm 大きいため、補正値は +0.2 mm の半分の +0.1 mm となる。また、299.8 mm

50

と算出された場合には、基準基板 8 1 よりも  $0.2\text{ mm}$  小さいため、補正値は  $-0.2\text{ mm}$  の半分の  $-0.1\text{ mm}$  となる。

#### 【0050】

次に、ステップ 116 (S116) において、実測値及び補正値についての情報を駆動制御部 51 に送信する。具体的には、送信部 54 により駆動制御部 51 に基板の実測値及び補正値についての情報を送信する。

#### 【0051】

次に、ステップ 118 (S118) において、ステップ 116 で送信された補正値に基づいて駆動制御部 51 が真空チャック部 44 上に載置されている基板 30 の位置補正を行う。具体的には、補正値が、 $+0.1\text{ mm}$  の場合、基板 30 の中心は回転部 40 の回転中心 41 よりも、第 2 の位置決め機構部 20 側に  $0.1\text{ mm}$  ずれているため、駆動制御部 51 が、第 1 の位置決め機構部 10 の第 1 の駆動部 13 により、第 1 の基準部 11 を回転中心 41 より離れる方向に、 $0.1\text{ mm}$  移動させる。これにより、基板 30 は第 2 の基準部 21 におけるバネ部 26 により、連結部 29 と接触部 24 を介し第 1 の位置決め機構部 10 側に押され、基板 30 の中心と回転中心 41 とが一致した状態とすることができる。また、補正値が、 $-0.1\text{ mm}$  の場合、基板 30 の中心は回転部 40 の回転中心 41 よりも、第 1 の位置決め機構部 10 側に  $0.1\text{ mm}$  ずれているため、駆動制御部 51 が、第 1 の位置決め機構部 10 の第 1 の駆動部 13 により、第 1 の基準部 11 を回転中心 41 に近づく方向に、 $0.1\text{ mm}$  移動させる。これにより、基板 30 の側面が第 1 の基準部 11 の接  
20  
触面 14 を介して押され、第 2 の位置決め機構部 20 におけるバネ部 26 が縮むため、基板 30 を第 2 の位置決め機構部 20 側に移動させることができ、これにより基板 30 の中心と回転中心 41 とが一致した状態とすることができる。

#### 【0052】

次に、ステップ 120 (S120) において、基板 30 を真空チャック部 44 に吸着させる。具体的には、ステップ 118 において、基板 30 の中心と回転部 40 における回転中心とが一致している状態となった後、窒素ガスのブローを停止し、真空チャック部 44 に接続されている真空ポンプ等により排気を行い真空チャック部 44 に設けられた気体開口部 47 を介し基板 30 を真空チャック部 44 に吸着させる。この後、第 1 の位置決め機構部 10 において、第 1 の駆動部 13 により、第 1 の基準部 11 を回転中心 41 より離れる方向に移動させることにより、基板 30 の側面と第 1 の基準部 11 の接触面 14 とが接触していない状態とし、ドレインカップ 110 の外側に退避させる。同様に、第 2 の位置決め機構部 20 において、第 2 の駆動部 23 により、第 2 の基準部 21 を回転中心 41 より離れる方向に移動させることにより、基板 30 の側面と第 2 の基準部 21 の接触部 24 とが接触していない状態し、ドレインカップ 110 の外側に退避させる。

#### 【0053】

これにより、基板 30 の中心と回転部 40 の回転中心 41 とが一致した状態で真空チャック部 44 に基板 30 を吸着させることができる。

#### 【0054】

この後、ドレインカップ 110 とトッププレート 120 を閉じて、処理空間を形成する。その処理空間内において、回転部 40 により基板 30 を回転させて、各種の基板処理等が行われる。そして、基板 30 の処理等を行った後は、ドレインカップ 110 とトッププレート 120 を離間させ、真空チャック部 44 において基板 30 の真空チャックを解除し、基板 30 を真空チャック部 44 より取外す。

#### 【0055】

本実施の形態では、回転中心 41 と基板 30 の中心とが一致しているため、回転中心 41 から基板の端部までの距離を均一にすることができる。

## 【 0 0 5 6 】

本実施の形態における基板位置決め装置及び基板位置決め方法は、基板のベベル処理を行う装置、基板の中心から周囲に向けての処理を行う装置、基板の周囲から中心に向けての処理を行う装置等に用いることが可能である。

## 【 0 0 5 7 】

また、ウエハ等の基板を回転させて処理を行う基板処理装置の場合においては、特に、大型の基板の処理を行う場合、基板の中心と回転中心とが一致していないと、偏心により所望の回転をさせることができず、所望の処理を行うことができない場合がある。このような場合においても、本実施の形態における基板位置決め装置及び基板位置決め方法を適用することができる。

10

## 【 0 0 5 8 】

尚、基準基板 8 1 を用いた基準位置検出工程は一度行えばよいため、ステップ 1 0 8 からステップ 1 2 0 の工程を繰り返すことにより、複数の基板に対して中心位置の正確な位置決めを短時間に行うことが可能である。

## 【 0 0 5 9 】

また、上記位置合せ方法については、プログラムとして制御部 5 0 における記憶部 5 2 または外部記憶部 6 0 等に格納されており、このプログラムに基づく自動制御により行うことも可能である。

## 【 0 0 6 0 】

また、図 1 及び図 2 に示す基板処理システムにおいては、1 つの基板処理ユニット内にある上述した基板位置決め装置により得られた基板 3 0 の直径等の実測値及び補正值についての情報を機械制御ユニット 2 1 3 または他の基板処理ユニットに送信し、他の基板処理ユニットにおいて同じ基板の処理を行う場合に、基板 3 0 の直径等の実測値及び補正值についての情報を用いて位置決め等を行うことも可能である。

20

## 【 0 0 6 1 】

また、基板処理ユニットとは別個に、基板位置決め装置を備えたユニットを設け、この基板位置決め装置により得られた基板の直径等の実測値及び補正值についての情報を基板処理ユニットに送信してもよい。

## 【 0 0 6 2 】

具体的には、図 1 1 に示すように、ウエハ受け渡しユニット 2 1 4 内等に基板位置決め装置を設置し、この基板位置決め装置により得られた基板の直径等の実測値及び補正值についての情報を送信部 2 9 0 よりその基板の処理を行う基板処理ユニット 2 7 1 ~ 2 7 4 に送信する。これにより、送信されてきた基板の直径等の実測値および補正值についての情報に基づき、基板の中心と回転中心を合わせる位置決めや基板処理を行うためのノズル位置の調整を行うことができる。また、基板位置決め装置により得られた基板の直径等の実測値及び補正值についての情報を送信部 2 9 0 より機械制御ユニット 2 1 3 に送信した場合、機械制御ユニット 2 1 3 から基板処理ユニット 2 7 1 ~ 2 7 4 に送信してもよい。

30

## 【 0 0 6 3 】

これらの場合における基板処理方法について、図 1 2 に基づき説明する。

## 【 0 0 6 4 】

最初に、ステップ 2 0 2 ( S 2 0 2 ) において、基板位置決め装置により得られた基板の直径等の実測値及び補正值についての情報を送信部 2 9 0 により、機械制御ユニット 2 1 3 または基板処理ユニット 2 7 1 ~ 2 7 4 に送信する。尚、機械制御ユニット 2 1 3 の送信された場合には、さらに、機械制御ユニット 2 1 3 より基板処理ユニット 2 7 1 ~ 2 7 4 に送信される。

40

## 【 0 0 6 5 】

次に、ステップ 2 0 4 ( S 2 0 4 ) において、例えば、基板処理ユニット 2 7 1 ~ 2 7 4 において、基板の直径等の情報を用いて基板処理を行う。具体的には、基板処理ユニット 2 7 1 ~ 2 7 4 において基板位置決め装置により得られた基板の直径等の実測値及び補正值についての情報に基づき、基板の中心と回転中心を合わせる位置決めやノズル位置の

50

調整等を行う。この後、ウエハの基板処理が行われる。

【 0 0 6 6 】

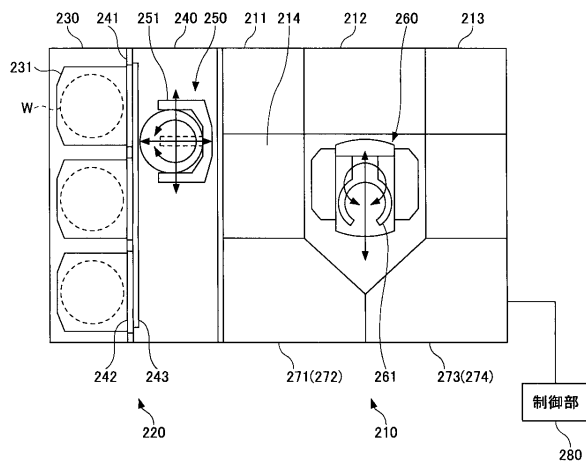
以上、本発明の実施に係る形態について説明したが、上記内容は、発明の内容を限定するものではない。

【 符号の説明 】

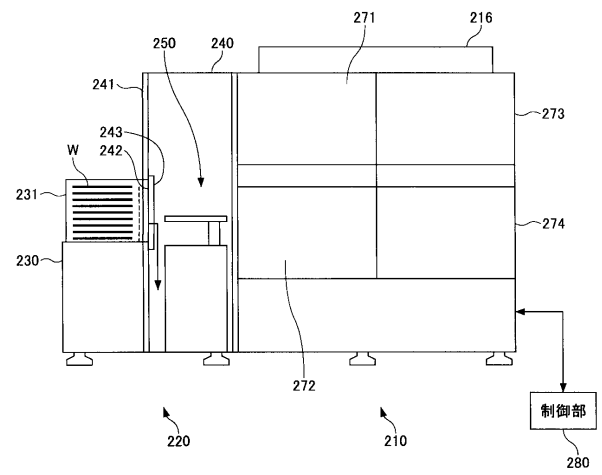
【 0 0 6 7 】

1 0	第 1 の位置決め機構部	
1 1	第 1 の基準部	
1 2	支持部	
1 3	第 1 の駆動部	10
1 4	接触面	
1 5	ピン	
1 6	ネジ	
2 0	第 2 の位置決め機構部	
2 1	第 2 の基準部	
2 2	支持部	
2 3	第 2 の駆動部	
2 4	接触部	
2 5	可動部	
2 6	バネ部	20
2 7	本体部	
2 8	位置センサ	
2 9	連結部	
3 0	基板	
4 0	回転部	
4 1	回転中心	
4 4	真空チャック部	
5 0	制御部	
5 1	駆動制御部	
5 2	記憶部	30
5 3	演算部	
5 4	送信部	
6 0	外部記憶部	

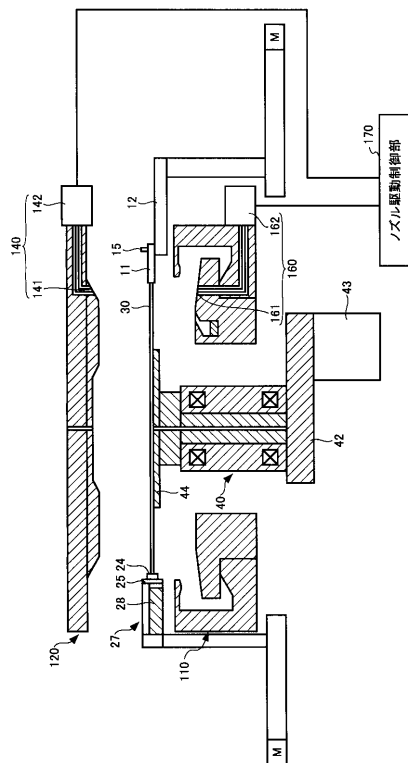
【図 1】



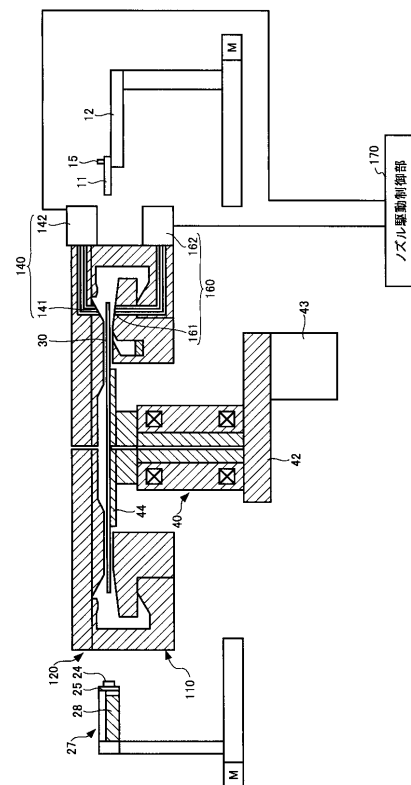
【図 2】



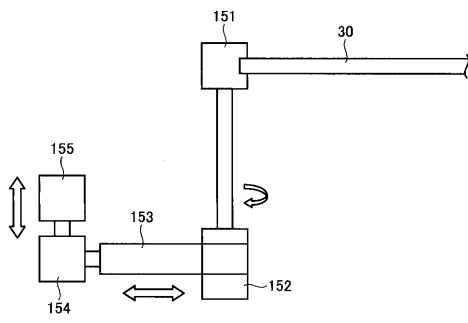
【図 3】



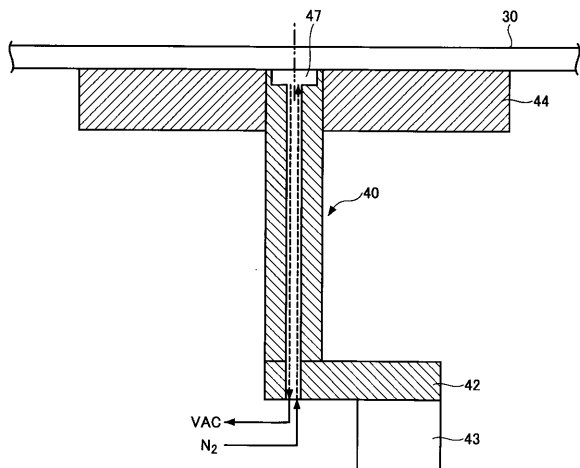
【図 4】



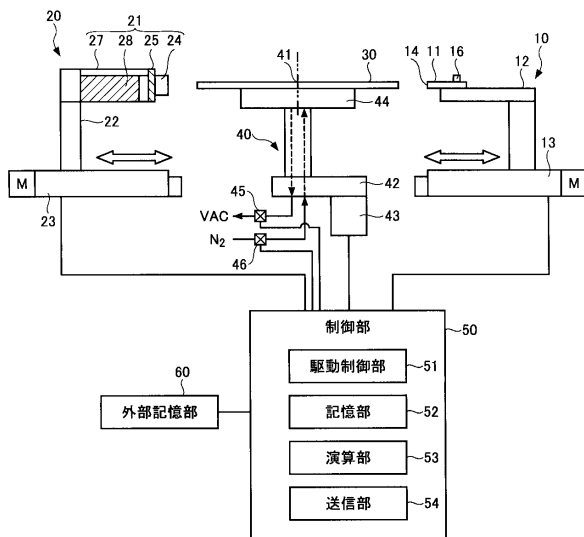
【図 5】



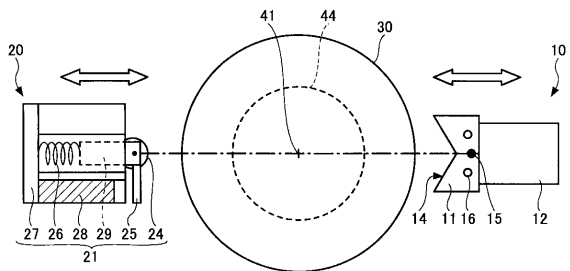
【図 6】



【図 7】

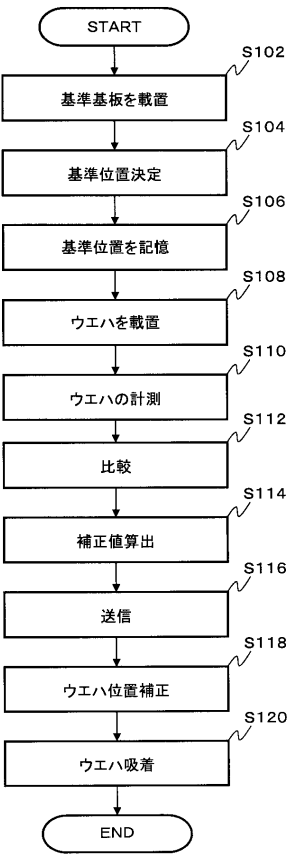


【図 8】

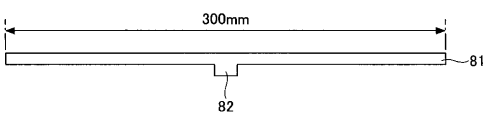




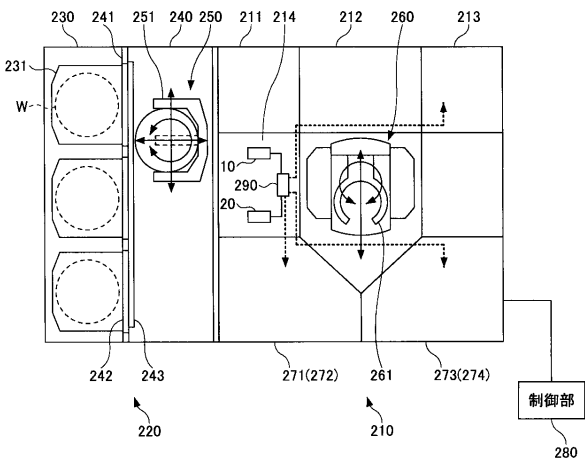
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 10 - 89904 (JP, A)  
特開 2005 - 19761 (JP, A)  
特開平 4 - 274343 (JP, A)  
特開 2002 - 176093 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 21/67 - 21/687