

(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.

H01L 21/68 (2006.01)
H01L 21/683 (2006.01)

F 1

H01L 21/68
H01L 21/68G
P

請求項の数 15 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-58278 (P2011-58278)
 (22) 出願日 平成23年3月16日 (2011.3.16)
 (65) 公開番号 特開2011-258924 (P2011-258924A)
 (43) 公開日 平成23年12月22日 (2011.12.22)
 審査請求日 平成25年2月18日 (2013.2.18)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-110366 (P2010-110366)
 (32) 優先日 平成22年5月12日 (2010.5.12)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂五丁目3番1号
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 天野 嘉文
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Biz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。

【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值を算出し、前記補正值に基づき前記第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、10

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 10 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、20

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 12 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 13 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 14 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。30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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】

【0002】

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。40

【0003】

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。

【0004】

10

30

40

50

また、ペ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】プ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

30

【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

【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の搬入出を行なう搬入出部220とを有している。

40

【0016】

搬入出部220には、複数枚、例えば、25枚のウエハを収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の受け渡しを行なうための搬送室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FOUP231が所定の位置に載置されている。側壁部241には、FOUP231の載置場所に対応する位置に、開口部242が設けられており、更に、各々の開口部242に設けられたシャッタ243が開閉することにより、FOUP231との間でウエハWの搬入出を行うことができるよう構成されている。搬送室240内には、FOUP231と基板処理部210との間でウエハWを搬送する第1のウエハ搬送機構250が設けられている。第1のウエハ搬送機構250は、進退、昇降、回転の全てが自在に構成されたピック251を備えており、このピック251上にウエハWが保持されて搬送される。また、ピック251は、基板処理部210に設けられているウエハ受け渡しユニット214に進入することができる、ウエハ受け渡しユニット214にピック251を進入させることにより、基板処理部210との間ににおいてウエハWの受け渡しを行うことができる。

10

【0018】

基板処理部210は、搬送室240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214と、ウエハWにおける基板処理を行う基板処理ユニット271～274と、基板処理部210においてウエハWの搬送を行う第2のウエハ搬送機構260が設けられている。また、基板処理ユニット271～274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260は、進退、昇降、回転の全てが自在に構成されたピック261を備えており、このピック261上にウエハWが保持されて搬送される。更に、基板処理部210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211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ニット212と、基板処理システム全体の制御を行う機械制御部213が設けられている。また、基板処理部210の天井部分には、各々のユニット及び第2のウエハ搬送機構260が設けられている空間に清浄な空気をダウンフローにより供給するためのファンフィルタユニット(FFU)216が設けられている。

20

【0019】

また、この基板処理システムは、制御部280が接続されている。この制御部280は、例えば、不図示のCPU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、マグネットオプティカルディスク、メモリカード等の記憶媒体に格納され、そこからコンピュータにインストールされる。また、この制御部280は、例えば、基板処理部210における機械制御ユニット213内に設けてよい。

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ユニット271～274のいずれかに組み込まれているものである。

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SiO₂膜、SiN膜、ポリシリコン膜等をフッ酸(HF)、アンモニア(NH₃)と過酸化水素(H₂O₂)との混合溶液、フッ硝酸(フッ酸と硝酸(HNO₃)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30に相当するものであり、半導体ウエハと称するものである。

【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】

10

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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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

【 0 0 2 8 】

(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。

【 0 0 2 9 】

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。

【 0 0 3 0 】

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

【 0 0 3 1 】

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ならされている。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

【 0 0 3 2 】

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

【 0 0 3 3 】

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。

【 0 0 3 4 】

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

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。10

【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。20

【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。40

【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。

【0040】

最初に、ステップ102(S102)において、基準基板を回転部40の真空チャック部44上に載置する。具体的には、図10に示すように、基準基板81は、直径が300mmの円形に形成されており、基準基板81の中心部分に凸部82が形成されている。また、真空チャック部44の表面の回転中心41となる部分には、凸部82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44の凹部に基準基板81の凸部82を挿入することにより、回転部40の回転中心41と基準基板81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81において、回転部40の回転中心41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81の中心部分には凸部82を設け、真空チャック部44には凹部を設けた構成について説明したが、基準基板81を真空チャック部44上に設置した際に、回転部40の回転中心41と基準基板81の中心とが一致するように、基準基板81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

【0041】

次に、ステップ104(S104)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44に基準基板81を載置した状態で、第1の位置決め機構部10及び第2の位置決め機構部20により、基準基板81を基準として第1の位置決め機構部10及び第2の位置決め機構部20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

【0042】

第1の位置決め機構部10では、第1の駆動部13により、第1の基準部11を回転部40の回転中心41に向かう方向に、基準基板81に接触するまで移動させる。この際、第1の基準部11はピン15を中心に回動し、V字状に形成された接触面14が、基準基板81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11と支持部12とを、ネジ16で固定する。第1の位置決め機構部10の基準位置は、回転部40の回転中心41に向かう方向において、第1の基準部11が基準基板81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20では、第2の駆動部23により、第2の基準部21を回転部40の回転中心41に向かう方向に移動させ、第2の基準部21における接触部24が基準基板81に接触した後、位置センサ28が検出する可動部25までの距離が予め決められた基準の距離、例えば1mmになるようにする。30
第2の位置決め機構部20の基準位置は、この可動部25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10において、第1の駆動部13により第1の基準部11を基準基板81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20において、第2の駆動部23により第2の基準部21を基準基板81より離れる方向に移動させる。さらに、この後、基準基板81を真空チャック部44に設けられた凹部より取外す。

【0043】

次に、ステップ106(S106)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104において決定された第1の位置決め機構部10の基準位置と第2の位置決め機構部20の基準位置を制御部50内に設けられている記憶部52に記憶させる。40

【0044】

次に、ステップ108(S108)において、基板30を真空チャック部44上に載置する。具体的には、基板30を真空チャック部44上に載置した状態で、真空チャック部44から基板30に向けて窒素ガスを供給し、窒素ガスブローにより基板30を真空チャック部44上において浮上させる。基板30の真空チャック部44に対する面が平坦であるため、真空チャック部44上に載置した状態で、真空チャック部44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30を真空チャック部44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、この窒素ガスプローブは必要に応じて行われるものであり、窒素ガスプローブ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300mm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300mm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300mm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1mm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300mm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1mm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1mm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0.8mmである場合には、基板30の直径の実測値は300.2mm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1.2mmである場合には、基板30の直径の実測値は299.8mm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值を演算部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值を算出する。具体的には、ステップ112において、300.2mmと算出された場合には、基準基板81よりも0.2mm大きいため、補正值は+0.2mmの半分の+0.1mmとなる。また、299.8mm

50

と算出された場合には、基準基板8_1よりも0.2mm小さいため、補正值は-0.2mmの半分の-0.1mmとなる。

【0050】

次に、ステップ116(S116)において、実測値及び補正值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值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で送信された補正值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、補正值が、+0.1mm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0.1mm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、0.1mm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ます。また、補正值が、-0.1mm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0.1mm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、0.1mm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ます。10

【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とし、ドレインカップ110の外側に退避させる。30

【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。40

【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。50

【 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 81 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 108 からステップ 120 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 50 における記憶部 52 または外部記憶部 60 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 30 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 213 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 30 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 11 に示すように、ウエハ受け渡しユニット 214 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 290 よりその基板の処理を行う基板処理ユニット 271 ~ 274 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 290 より機械制御ユニット 213 に送信した場合、機械制御ユニット 213 から基板処理ユニット 271 ~ 274 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 12 に基づき説明する。

【 0 0 6 4 】

最初に、ステップ 202 (S202)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 290 により、機械制御ユニット 213 または基板処理ユニット 271 ~ 274 に送信する。尚、機械制御ユニット 213 の送信された場合には、さらに、機械制御ユニット 213 より基板処理ユニット 271 ~ 274 に送信される。

40

【 0 0 6 5 】

次に、ステップ 204 (S204)において、例えば、基板処理ユニット 271 ~ 274 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 271 ~ 274 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。

【0066】

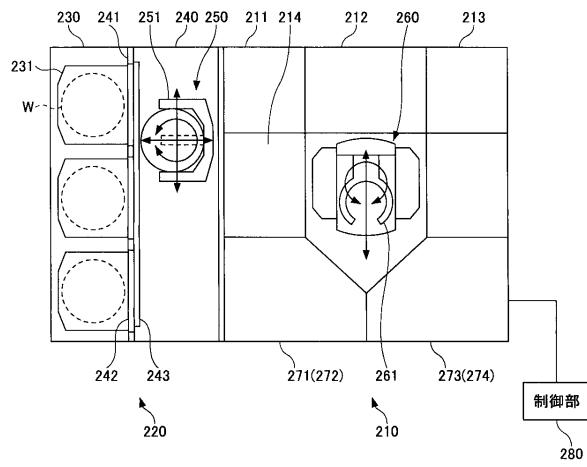
以上、本発明の実施に係る形態について説明したが、上記内容は、発明の内容を限定するものではない。

【符号の説明】

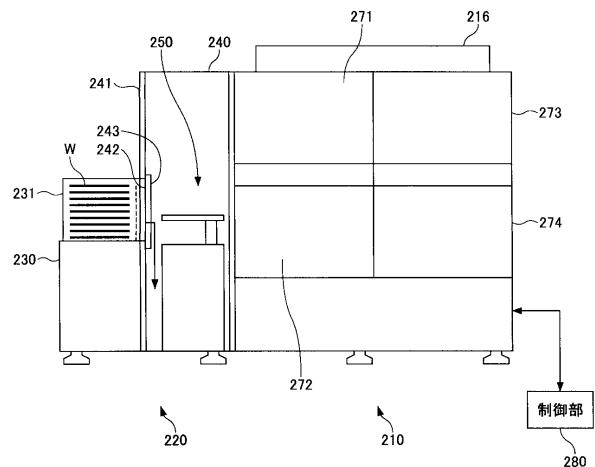
【0067】

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	

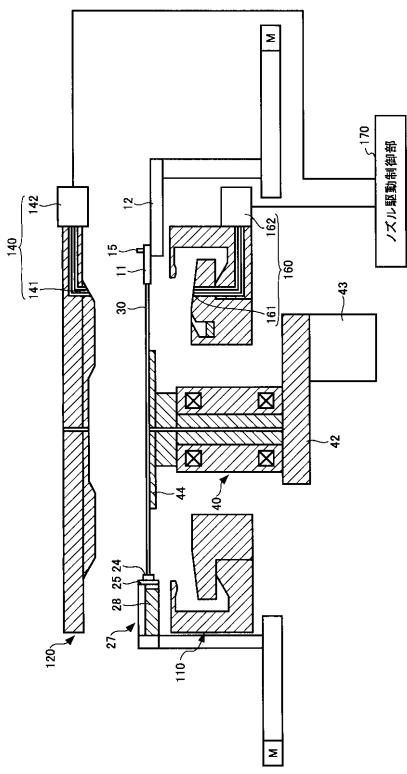
【図1】



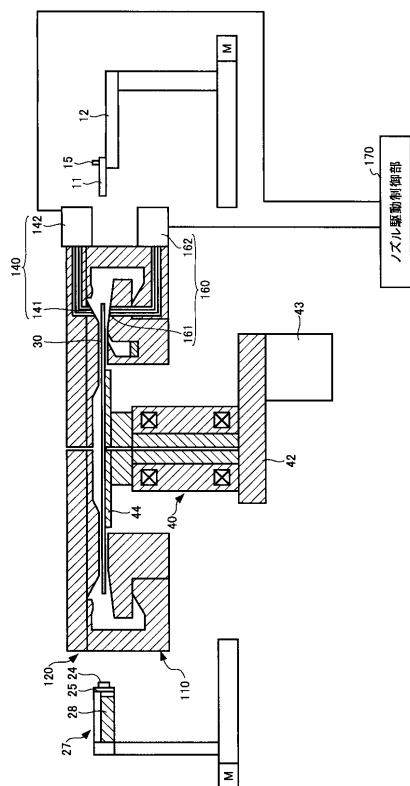
【図2】



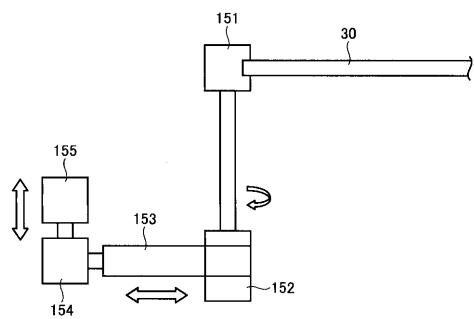
【図3】



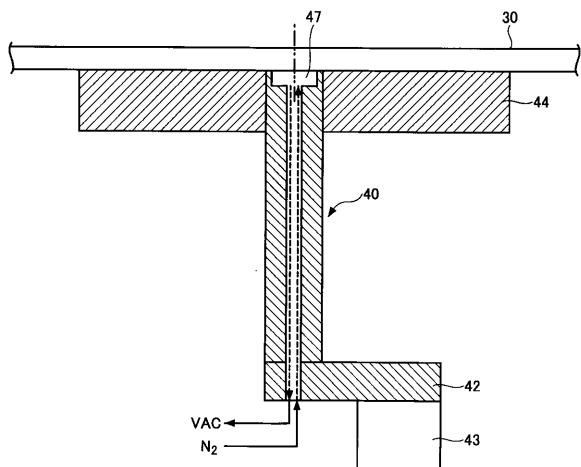
【図4】



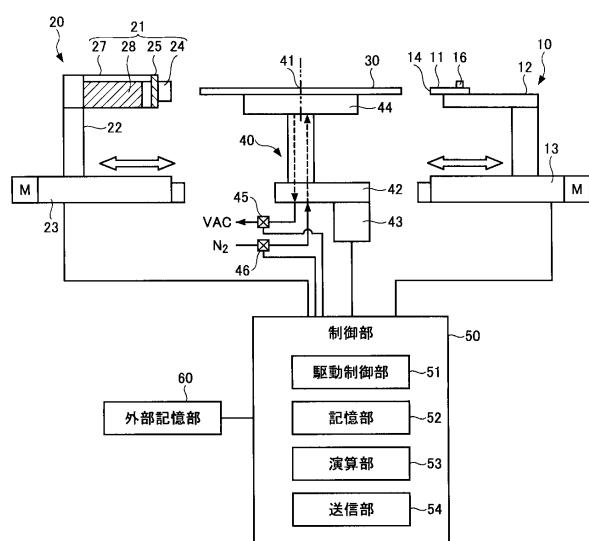
【図5】



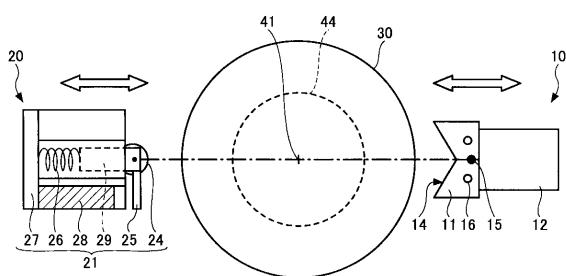
【図6】



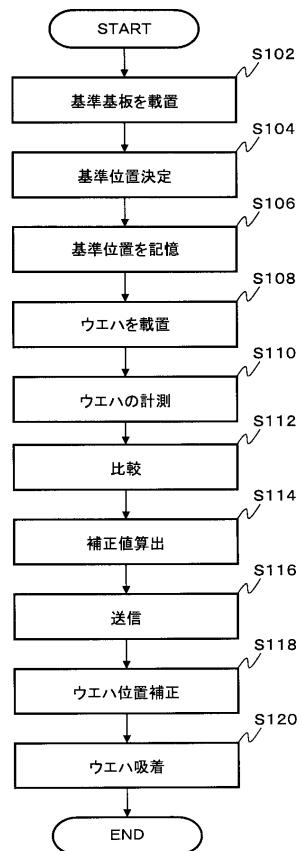
【図7】



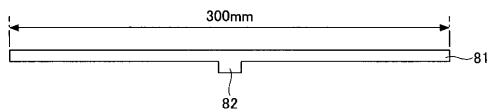
【図8】



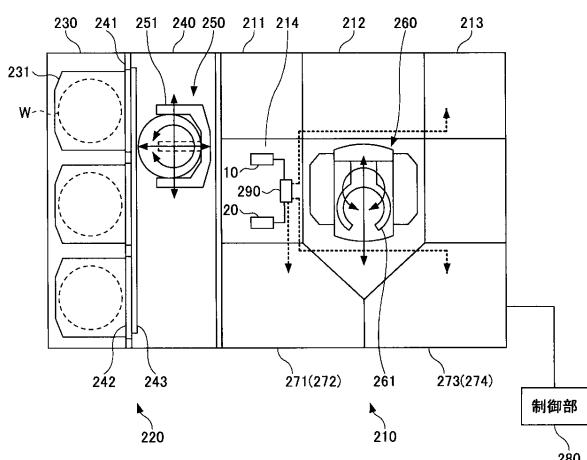
【図9】



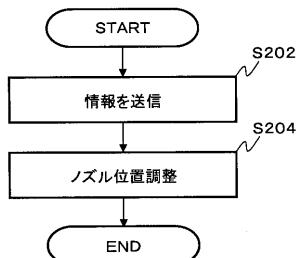
【図10】



【図11】



【図12】



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