

(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2020-141118

(P2020-141118A)

(43) 公開日 令和2年9月3日(2020.9.3)

(51) Int.Cl.

HO 1 L 21/683 (2006.01)

F 1

HO 1 L 21/68

N

テーマコード (参考)

5 F 13 1

(P2020-141118A)

審査請求 未請求 請求項の数 14 O.L. (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2019-130348 (P2019-130348)
(22) 出願日 令和1年7月12日 (2019.7.12)
(31) 優先権主張番号 特願2019-34320 (P2019-34320)
(32) 優先日 平成31年2月27日 (2019.2.27)
(33) 優先権主張国・地域又は機関
日本国 (JP)

(71) 出願人 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 110002756
特許業務法人弥生特許事務所

(72) 発明者 小林 民宏
東京都府中市住吉町2-30-7 東京エ
レクトロン テクノロジーソリューション
ズ株式会社内

(72) 発明者 山岸 孝幸
東京都府中市住吉町2-30-7 東京エ
レクトロン テクノロジーソリューション
ズ株式会社内

最終頁に続く

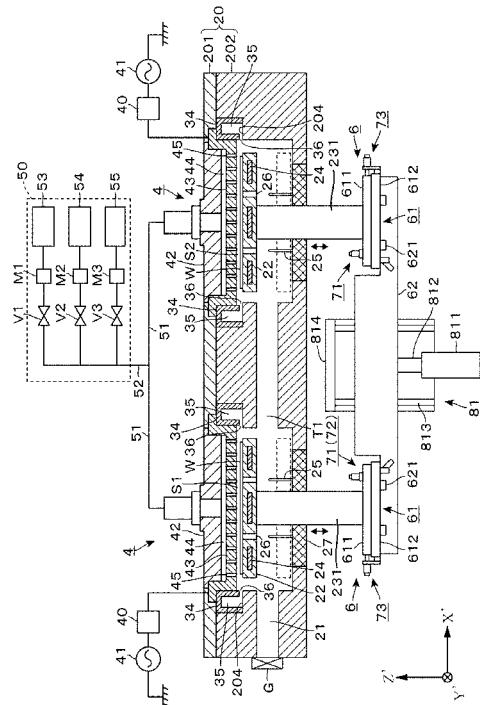
(54) 【発明の名称】 基板処理装置、基板処理システム及び載置台を位置合わせする方法

(57) 【要約】

【課題】比較的簡便に載置台の位置調節を行うことが可能な基板処理装置を提供する。

【解決手段】基板処理装置は、処理対象の基板が各々載置される複数の載置台と、各載置台を下面側から支持する複数の支柱と、複数の支柱を基端側から支持する共通の基台部を備える。位置調節機構は、基台部と各支柱との間に設けられ、基台部側の固定部材と、その上方に配置され、支柱の基端部を位置決めして載置台の位置を調節するための位置調節部材と、支柱の周囲を囲む少なくとも3箇所に各々設けられ、固定部材と位置調節部材との隙間の高さを調節可能な状態で、位置調節部材を固定部材に対して取り付ける複数の隙間高さ調節部と、を有する。複数の位置調節機構の少なくとも1つの位置調節機構は、1箇所にて、前記隙間の高さを固定した状態で位置調節部材を固定部材に対して取り付ける固定取付け部が設けられている。

【選択図】図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板に処理ガスを供給して処理を行う基板処理装置において、
処理容器内に配置され、処理対象の基板が各々載置される複数の載置台と、
各々、前記複数の載置台を下面側から支持し、前記処理容器の底面を貫通して下方側に
突出する複数の支柱と、

前記複数の支柱を基端側から支持する共通の基台部と、

前記基台部と各支柱の基端との間に設けられ、前記基台部側に固定された固定部材と、
前記固定部材の上方に配置されると共に、前記支柱の基端部を位置決めし、当該支柱に支持
されている載置台の位置を調節するための位置調節部材と、前記支柱の周囲を周方向に
囲む少なくとも3箇所に各々設けられ、前記固定部材と位置調節部材との隙間の高さを調
節可能な状態で、当該位置調節部材を固定部材に対して取り付ける複数の隙間高さ調節部
と、を有する複数の位置調節機構と、を備え、

前記複数の位置調節機構の少なくとも1つの位置調節機構は、前記少なくとも3箇所の
うちの1箇所にて、前記隙間高さ調節部に替えて、前記隙間の高さを固定した状態で位置
調節部材を固定部材に対して取り付ける固定取付け部が設けられている、基板処理装置。

【請求項 2】

前記隙間高さ調節部は、前記隙間高さを変更可能な状態で、前記固定部材に対して位置
調節部材を取り付ける引きネジ部と、前記固定部材と位置調節部材との近接を規制する押
しネジ部とを備えた、請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項 3】

前記隙間高さ調節部の押しネジ部はマイクロメーターヘッドを備える、請求項2に記載
の基板処理装置。

【請求項 4】

前記隙間高さ調節部の引きネジ部は、クランプレバーを備える、請求項2または3に記載
の基板処理装置。

【請求項 5】

前記位置調節機構は、平面視したとき、互いに交差する2方向へ向けて、前記固定部材
に対する前記位置調節部材の取り付け位置を横方向に移動させる複数の横位置調節部を備
える、請求項1ないし4のいずれか一つに記載の基板処理装置。

【請求項 6】

前記横位置調節部は、前記固定部材に固定され、前記位置調節部材の側面に対向する位
置に配置された保持部材を備える保持部と、前記保持部材に保持され、前記位置調節部材
の位置を横方向に移動させることができ状態で、当該保持部材に対して位置調節部材を取り
付ける引きネジ部と、前記保持部材と位置調節部材の側面との近接を規制する押しネ
ジ部とを備えた、請求項5に記載の基板処理装置。

【請求項 7】

前記横位置調節部の押しネジ部はマイクロメーターヘッドを備える、請求項6に記載の
基板処理装置。

【請求項 8】

前記横位置調節部の引きネジ部は、クランプレバーを備える、請求項6または7に記載
の基板処理装置。

【請求項 9】

前記基台部は、前記複数の支柱に支持された各載置台を昇降させるための共通の昇降機
構に接続されている、請求項1ないし8のいずれか一つに記載の基板処理装置。

【請求項 10】

基板搬送室と、当該基板搬送室内に配置され、基板の搬送を行うための基板保持部が設
けられた基板搬送機構と、を備えた基板搬送モジュールと、

前記真空搬送室に接続された搬入出口を介して前記基板保持部を進入させることにより
、前記基板搬送室と処理容器内との間の基板の搬送が行われる請求項1ないし9のいずれ

10

20

30

40

50

か一つに記載の基板処理装置と、を備え、

前記複数の支柱を介して共通の基台部に支持された複数の載置台は、前記搬入出口から、前記基板保持部の進入方向に沿って1列に並べて配置されていることと、

前記固定取付け部は、1列に並べて配置された複数の前記載置台のうち、最も前記搬入出口側に配置された載置台を支持する支柱の位置調節機構に設けられていることと、を含む基板処理システム。

【請求項 1 1】

前記固定取付け部は、前記最も搬入出口側に配置された載置台を支持する支柱の周囲を周方向に囲む少なくとも3箇所のうち、最も前記搬入出口側の位置に設けられている、請求項10に記載の基板処理システム。

10

【請求項 1 2】

基板処理装置に設けられ、処理対象の基板が載置される載置台を位置合わせする方法において、

請求項5ないし8のいずれか一つに記載の基板処理装置に設けられた前記複数の載置台から選択した位置合わせ対象の載置台である対象載置台の上方の予め設定された位置に、当該対象載置台の上面に設けられた位置特定用の目印を撮影する撮影部を保持するために、前記処理容器に保持治具を設置する工程と、

前記処理容器に設置された前記保持治具に前記撮影部を保持させる工程と、

前記保持治具によって前記予め設定された位置に保持された撮影部により、前記対象載置台の位置特定用の目印を撮影する工程と、

20

前記撮影する工程により撮影された前記位置特定用の目印が、前記撮影部の撮像範囲内に設定された目標位置と揃うように、前記対象載置台に対して設けられた前記位置調節機構の前記横位置調節部を用いて、当該対象載置台の横方向の位置合わせを行う工程と、を有する、方法。

【請求項 1 3】

前記撮影部は、前記載置台に対して処理対象の基板を搬送する基板搬送機構に設けられた基板保持部によって搬送することが可能なカメラ付き基板である、請求項12に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記保持治具に撮影部を保持させる工程にて、前記カメラ付き基板を保持した前記基板保持部を、前記処理容器に進入させる際の前記基板保持部との干渉を避けるため、当該保持治具には、前記カメラ付き基板を保持した基板保持部の移動経路に対応する領域に切り欠きが形成されている、請求項13に記載の方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

半導体装置の製造工程においては基板である半導体ウエハ（以下、ウエハと記載する）に対して各種の処理ガスを供給することにより、成膜やエッチングなどの様々な処理が行われる。この種の基板処理は、処理容器内に載置台を配置し、この載置台上に基板を載置した状態で行われる場合がある。

40

【0 0 0 3】

例えば特許文献1には、溝加工用砥石形成のためのツインドレッサーに設けられた固定台の位置調節技術が記載され、特許文献2には、光学レンズのプレス成型に用いられる金型押さえを水平移動させる技術が記載されている。また、特許文献3には、スクリーン印刷用のスクリーン版の位置決めを行う技術が記載されている。

しかしながら、これらの特許文献には、基板処理に用いられる載置台の位置調節に係る

50

技術は記載されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-161621号公報

【特許文献2】特開2009-241464号公報

【特許文献3】特開2002-53328号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本開示は、比較的簡便に載置台の位置調節を行うことが可能な基板処理装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の基板処理装置は、基板に処理ガスを供給して処理を行う基板処理装置において、

、処理容器内に配置され、処理対象の基板が各々載置される複数の載置台と、各々、前記複数の載置台を下面側から支持し、前記処理容器の底面を貫通して下方側に突出する複数の支柱と、

前記複数の支柱を基端側から支持する共通の基台部と、

前記基台部と各支柱の基端との間に設けられ、前記基台部側に固定された固定部材と、前記固定部材の上方に配置されると共に、前記支柱の基端部を位置決めし、当該支柱に支持されている載置台の位置を調節するための位置調節部材と、前記支柱の周囲を周方向に囲む少なくとも3箇所に各々設けられ、前記固定部材と位置調節部材との隙間の高さを調節可能な状態で、当該位置調節部材を固定部材に対して取り付ける複数の隙間高さ調節部と、を有する複数の位置調節機構と、を備え、

前記複数の位置調節機構の少なくとも1つの位置調節機構は、前記少なくとも3箇所のうちの1箇所にて、前記隙間高さ調節部に替えて、前記隙間の高さを固定した状態で位置調節部材を固定部材に対して取り付ける固定取付け部が設けられている。

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、基板処理装置の載置台の位置調節を比較的簡便に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本開示の一実施形態に係る基板処理システムの構成を説明する平面図である。

【図2】前記基板処理システムに設けられている基板処理装置の縦断側面図である。

【図3】前記基板処理装置の分解斜視図である。

【図4】載置台を支持する支柱の下端部の構成を示す平面図である。

【図5】前記載置台の位置調節機構の第1の拡大縦断側面図である。

【図6】前記位置調節機構の第2の拡大縦断側面図である。

【図7】前記位置調節機構の拡大平面図である。

【図8】前記載置台のセンタリングに係る縦断側面図である。

【図9】前記載置台のセンタリングに係る平面図である。

【図10】前記センタリングに用いられる治具の斜視図である。

【図11】カメラ付きウエハを用いて撮影した載置台上面の画像である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本開示に係る基板処理システム1の実施の形態について図1の平面図を参照しながら説明する。この基板処理システム1は、搬入出ポート11と、搬入出モジュール12と、真

10

20

30

40

50

空搬送モジュール（基板搬送モジュール）13と、基板処理装置2と、を備えている。図1において、X方向を左右方向、Y方向を前後方向、搬入出ポート11を前後方向の手前側として説明する。搬入出モジュール12の手前側には搬入出ポート11、搬入出モジュール12の奥側には真空搬送モジュール13が、夫々互いに前後方向に向けて接続されている。

【0010】

搬入出ポート11は、処理対象の基板を収容した搬送容器であるキャリアCが載置されるものであり、例えば基板は、直径が例えば300mmの円形基板であるウエハWよりなる。搬入出モジュール12は、キャリアCと真空搬送モジュール13との間でウエハWの搬入出を行うためのモジュールである。搬入出モジュール12は、搬送機構120により、常圧雰囲気中でキャリアCとの間でウエハWの受け渡しを行う常圧搬送室121と、ウエハWが置かれる雰囲気を常圧雰囲気と真空雰囲気との間で切り替えるロードロック室122と、を備えている。

10

【0011】

真空搬送モジュール13は、真空雰囲気が形成された真空搬送室（基板搬送室）14を備え、この真空搬送室14の内部には基板搬送機構15が配置されている。真空搬送室14は、例えば平面視、前後方向に長辺を有する長方形をなす。真空搬送室14の4つの側壁のうち、長方形の互いに対向する長辺には、各々、複数例えれば3つの基板処理装置2が接続され、手前側の短辺には搬入出モジュール12に設置されたロードロック室122が接続されている。図中Gは、搬入出モジュール12と真空搬送モジュール13との間、真空搬送モジュール13と基板処理装置2との間に夫々介在するゲートバルブである。このゲートバルブGは、互いに接続されるモジュールに各々設けられるウエハWの搬入出口を開閉する。

20

【0012】

基板搬送機構15は、真空雰囲気中で搬入出モジュール12と各基板処理装置2との間でウエハWの搬送を行うためのものであって、多関節アームよりなり、ウエハWを保持する基板保持部16を備えている。この例における基板処理装置2は、後述するように真空雰囲気中で複数枚例えれば4枚のウエハWに対して一括でガス処理を行うものである。このため、基板処理装置2に一括して4枚のウエハWを受け渡すように、基板搬送機構15の基板保持部16は例えれば4枚のウエハWを保持できるように構成されている。

30

【0013】

基板保持部16は、第1の基板保持部161、第2の基板保持部162及び接続部163を備えている。第1の基板保持部161及び第2の基板保持部162は、互いに並行して水平に伸びる2つの細長のへら状に構成されている。接続部163は、第1、第2の基板保持部161、162の伸長方向に対して直交するように水平方向に伸び、第1、第2の基板保持部161、162の基端を互いに接続するものである。接続部163の長さ方向の中央部は多関節アームの先端部上に設けられ、多関節アームは垂直な旋回軸回りに旋回する。第1の基板保持部161、第2の基板保持部162の構成については後述する。

【0014】

続いて、基板処理装置2について、例えればウエハWに、成膜処理の一種であるプラズマCVD（Chemical Vapor Deposition）処理を行なう成膜装置に適用した例について、図2、3を参照しながら説明する。図2は、基板処理装置2の構成を説明する縦断側面図、図3はその分解斜視図である。なお、図2～4には、基板処理装置2内の機器の配置関係を説明するための副座標（X' - Y' - Z'座標）を併記してある。副座標は、真空搬送モジュール13と接続される位置を手前側として、X'方向を前後方向、Y'方向を左右方向として説明する。

40

【0015】

6つの基板処理装置2は互いに同様に構成され、基板処理装置2間で互いに並行してウエハWの処理を行うことができる。基板処理装置2は、平面視矩形の処理容器20を備えている。処理容器20は、内部雰囲気を真空排気することが可能な真空容器として構成さ

50

れている。図2、3中201は、処理容器20の天井部材、202は容器本体である。容器本体202の手前側の側壁には、ゲートバルブGを介して真空搬送室14に接続される2つの搬入出口21が、左右方向(図3中、Y'方向)に並ぶように形成されている。この搬入出口21はゲートバルブGによって開閉される。

【0016】

図3に示すように、処理容器20の内部には、各搬入出口21から水平方向に延設され、ウエハWの搬送が行われる第1の搬送空間T1及び第2の搬送空間T2が、互いに隣り合う位置に設けられている。また、処理容器20内における、これら第1、第2の搬送空間T1、T2の間には、延設方向(図3中、X'方向)に沿って中間壁部203が設けられている。ここでいう水平方向とは、製造時の公差などの影響で、ウエハWの搬入出動作における機器同士の接触等の影響がない範囲で、延設方向に僅かに傾いている場合も含むものである。

【0017】

第1の搬送空間T1には、延設方向に沿って、ウエハWに対する成膜処理を行うための2つの処理空間S1、S2が1列に配置されている。また、第2の搬送空間T2にも同様に、延設方向に沿って2つの処理空間S3、S4が1列に配置されている。従って、処理容器20内には、上面側から見たとき、2×2の行列状に、合計4つの処理空間S1～S4が配置されている。

【0018】

図2も参照しながら処理空間S1～S4を含む処理容器20の内部構造について説明する。4つの処理空間S1～S4は互いに同様に構成され、各々、ウエハWが載置される載置台22と、この載置台22と対向して配置されたガス供給部4と、の間に形成される。図2には、第1の搬送空間T1の処理空間S1、S2を示している。以下、処理空間S1を例にして説明する。

【0019】

載置台22は下部電極を兼用するものであり、例えば金属もしくは、金属メッシュ電極を埋め込んだ窒化アルミ(A1N)からなる扁平な円板状に形成される。載置台22は支柱231によって前記円板の中心位置を下面側から支持されている。支柱231の下部側は、処理容器20の底面部27を貫通して下方側に突出している。支柱231は、後述する昇降機構81の作用により、載置台22を昇降させることができる。また、支柱231の基端部に回転駆動機構を設け、鉛直軸回りに載置台22を回転自在に構成してもよい。

【0020】

図2には、実線にて処理位置にある載置台22を描き、点線にて受け渡し位置にある載置台22を夫々示している。処理位置とは、後述する基板処理(成膜処理)を実行するときの位置であり、受け渡し位置とは、既述の基板搬送機構15との間でウエハWの受け渡しを行う位置である。図中24は載置台22に各々埋設されたヒーターであり、載置台22に載置された各ウエハWを60～600に加熱する。また載置台22は図示しない整合器を介して接地されている。

【0021】

さらに、処理容器20内の底面には、複数本例えれば3本の受け渡しピン25が載置台22に対応した位置に設けられる一方、載置台22には、この受け渡しピン25の通過領域を形成するための貫通孔26が形成されている。載置台22を受け渡し位置に下降させると、受け渡しピン25が貫通孔26を通過して、受け渡しピン25の上端が載置台22の載置面から突出する。この受け渡しピン25は、基板搬送機構15の第1、第2の基板保持部161、162との間でウエハWの受け渡しを行なうときに、互いに緩衝しないように、第1、第2の基板保持部161、162の形状や受け渡しピン25の配置が設定されている。

【0022】

ここで、第1、第2の基板保持部161、162について説明する。第1の基板保持部161は、第1の搬送空間T1に進入させたとき、第1の搬送空間T1内の処理空間S1

10

20

30

40

50

、S2の各配置位置に対応する位置にウエハWを保持するように構成される。第1の搬送空間T1内の処理空間S1、S2の各配置位置に対応する位置とは、第1の搬送空間T1の処理空間S1、S2に設けられた2つの載置台22にウエハWを受け渡すように設定された位置である。また、第2の基板保持部162は、第2の搬送空間T2に進入させたときに、第2の搬送空間T2内の処理空間S3、S4の各配置位置に対応する位置にウエハWを保持するように構成される。第2の搬送空間T2内の処理空間S3、S4の各配置位置に対応する位置とは、第2の搬送空間T2の処理空間S3、S4に設けられた2つの載置台22にウエハWを受け渡すように設定された位置である。

【0023】

例えば第1、第2の基板保持部161、162は、夫々の幅がウエハWの直径よりも小さく形成され、第1、第2の基板保持部161、162の夫々には、先端側と基端側とに互いに間隔を空けてウエハWの裏面が支持される。また、第1、第2の基板保持部161、162の先端側、基端側に各々支持されるウエハWには、例えば第1、第2の基板保持部161、162に重ならない領域が存在する。さらに、第1、第2の基板保持部161、162の先端側に支持されるウエハWは、例えばその中央部が第1、第2の基板保持部161、162の先端に支持される。

10

【0024】

こうして、基板搬送機構15と、受け渡しピン25と、載置台22との協働作用により、基板搬送機構15と各処理空間S1～S4の載置台22との間で、例えば4枚のウエハWの受け渡しが一括して同時に行われるように構成されている。図2中の27は、処理容器20内を気密に保ちつつ、支柱231を上下に移動自在に保持する軸受部を含む底面部である。

20

【0025】

さらに、処理容器20の天井部材201における、載置台22の上方には、絶縁部材よりなるガイド部材34を介して上部電極をなすガス供給部4が設けられている。ガス供給部4は、蓋体42と、載置台22の載置面と対向するように設けられた対向面をなすシャワープレート43と、蓋体42とシャワープレート43との間に形成されたガスの通流室44と、を備えている。蓋体42には、ガス分配路51が接続されると共に、シャワープレート43には、厚さ方向に貫通するガス吐出孔45が例えば縦横に配列され、載置台22に向けてシャワー状にガスが吐出される。

30

【0026】

各処理空間S1～S4のガス供給部4に接続されたガス分配路51の上流側は、共通のガス供給路52に合流して、ガス供給系50に接続されている。ガス供給系50は、例えば反応ガス(処理ガス)の供給源53、ページガスの供給源54、処理容器20内に堆積した膜を除去するクリーニングガスの供給源55や、配管、バルブV1～V3、流量調整部M1～M3等を備えている。

40

【0027】

シャワープレート43には、整合器40を介して高周波電源41が接続されている。シャワープレート(上部電極)43と載置台(下部電極)22との間に高周波電力を印加すると、容量結合により、シャワープレート43から処理空間S1に供給されたガス(本例では反応ガス)をプラズマ化することができる。

【0028】

各処理空間S1～S4の周囲には、これらの処理空間S1～S4の周方向に沿ってスリット状に開口したスリット排気口36を形成する環状のガイド部材34が設けられている。ガイド部材34は、容器本体202に形成された凹部204内に嵌め込まれ、スリット排気口36を介して処理空間S1～S4から排出されたガスを通流させる通流路35を形成する。通流路35には、不図示の排気口が形成され、当該排気口に接続された不図示の排気流路を介して基板処理装置2内は真空排気される。

【0029】

上述の構成を備える基板処理システム1を用い、ウエハWに対して成膜処理を行う動作

50

について簡単に説明しておく。

処理対象のウエハWを収容したキャリアCが搬入出ポート11に載置されると、ウエハWは搬入出モジュール12における搬送機構120により常圧雰囲気下で受け取られ、ロードロック室122内に搬送される。次いで、ロードロック室122内を常圧雰囲気から真空雰囲気に切り替えた後、ロードロック室122内のウエハWを真空搬送モジュール13の基板搬送機構15が受け取り、真空搬送室14を介して、所定の基板処理装置2に搬送される。既述のように、基板搬送機構15は、第1の基板保持部161及び第2の基板保持部162に夫々2枚、合計4枚のウエハWを保持した状態で処理容器20内に進入する。そして、第1、第2の搬送空間T1、T2の各載置台22を昇降させて、これら4つの載置台22に同時にウエハWを受け渡す。

10

【0030】

次いで、第1、第2の基板保持部161、162を基板処理装置2から後退させ、ゲートバルブGを閉じた後、各載置台22を処理位置に上昇させると共に、処理容器20内の圧力調節、ヒーター24によるウエハWを実施する。しかる後、各処理空間S1～S4において各ガス供給部4から成膜用の反応ガスを供給し、各高周波電源41をオンにして反応ガスをプラズマ化することにより成膜処理を実行する。

20

【0031】

このとき、反応ガスはシャワープレート43を介して各処理空間S1～S4の載置台22上に配置されたウエハWに対してシャワー状に吐出される。しかる後、反応ガスは、ウエハWの表面を径方向へ向けて流れた後、処理空間S1～S4の側周部に開口するスリット排気口36を介して通流路35に流れ込み、排気される。このとき、流量や流れ方向、プラズマ化の状態が互いに揃った反応ガスの流れが各処理空間S1～S4内に形成されることにより、ウエハWの表面には互いに膜厚分布や膜質の揃った膜を成膜することができる。

20

【0032】

そして、所定の時間が経過し、成膜が完了したら、反応ガス、高周波電力の供給、ウエハWの加熱を停止し、処理容器20内の圧力調節を行った後、搬入時とは反対の手順で成膜処理後のウエハWを処理容器20から同時に搬出する。

30

【0033】

以上に説明したように、異なる処理空間S1～S4にウエハWを配置し、膜厚分布や膜質が互いに揃った成膜処理を行うためには、各処理空間S1～S4内に形成される反応ガスの流れやプラズマ化の状態が揃っていることが好ましい。処理空間S1～S4内に形成される反応ガスの流れやプラズマ化状態は、シャワープレート43の下面と載置台22の上面との距離や平行度合などの影響を受ける。また、環状に形成されたガイド部材34と、円板状の載置台22との中心が揃っていないと、載置台22の外周端位置から、スリット排気口36までの距離が一様ではなくなり、反応ガスの流れに偏りが生じるおそれもある。

30

【0034】

このため、各載置台22は、処理容器20内の所定の位置に正確に配置する必要がある。そこで、基板処理システム1（基板処理装置2）の新規設置時や、基板処理装置2の分解メンテナンス後の組み立て時などにおいては、載置台22の配置位置の調節が行われる。当該配置位置の調節に係る項目としては、支柱231の傾き調節や、載置台22の横方向の位置調節を例示することができる。

40

【0035】

従来、このような位置調節は、1つの載置台22にて数時間かかる場合もあった。しかしながら、例えば図1に示す基板処理システム1は、4つの処理空間S1～S4が配置された基板処理装置2を6基備え、合計24の載置台22を備える。このため、1つの載置台22の位置調節に数時間もの時間をかけてしまうと、1台の基板処理システム1の設置、組み立てに多大な時間を要してしまうおそれがある。

40

【0036】

50

この点につき、本例の基板処理装置2は、複数の載置台22の位置調節を比較的簡便に実施するための位置調節機構6を備えている。以下、図2に加え、図4～7を参照しながら位置調節機構6の構成について説明する。

本例の基板処理装置2において、第1の搬送空間T1側の処理空間S1、S2に配置される2つの載置台22と、第2の搬送空間T2側の処理空間S3、S4に配置される2つの載置台22とは、互いにほぼ共通の構成の位置調節機構6を備えている。図2には、処理空間S1、S2側の位置調節機構6の構成例を示してある。但し、図示の便宜上、図2においては、後述する隙間高さ調節部71、横位置調節部73の配置位置を変更し、固定取付け部72の記載を省略してある（正確な配置位置については図4参照）。

【0037】

図2に示すように、処理容器20の底面部27から下方側に向けて突出する各支柱231の下端部は、共通の基台部62に支持されている。そして、各支柱231と基台部62との間に、各々、位置調節機構6が設けられている。

【0038】

基台部62は、第1の搬送空間T1に沿って横架された板状の部材であり、当該基台部62からは、位置調節機構6を支持するための支持アーム621が、載置台22の下方領域へに向けて横方向に伸び出している。図2、4に示すように、基台部62は、既述の処理位置と受け渡し位置との間で、処理空間S1、S2の双方の載置台22を同時に昇降させるための昇降機構81に接続されている。

【0039】

昇降機構81は、駆動部811に接続され、上下方向に伸縮する伸縮ロッド812と、伸縮ロッド812の伸縮方向に沿って配置されたガイド板814とを備える。基台部62は連結体815を介して伸縮ロッド812に接続され、伸縮ロッド812の伸縮動作に伴って昇降する。また、ガイド板814には、伸縮ロッド812の両脇の位置に、伸縮ロッド812の伸縮方向に沿って伸びる2本のガイドレール813が配置されている。基台部62側には当該ガイドレール813と嵌合する凹部を備えたスライダー622が固定され、ガイドレール813に沿ってスライダー622を移動させることにより、安定して基台部62を昇降させることができる。

【0040】

次いで、位置調節機構6の詳細な構成について説明する。位置調節機構6は、基台部62に固定配置された固定プレート（固定部材）612と、支柱231の下端部に固定された状態で固定プレート612の上方に配置された位置調節プレート（位置調節部材）611とを備える。また位置調節機構6には、固定プレート612と位置調節プレート611との相対的な位置関係を調節するための複数の隙間高さ調節部71、及び横位置調節部73が設けられている。さらに1つの位置調節機構6の予め決められた位置には固定取付け部72が設けられている。

【0041】

図5の拡大縦断側面図に示すように、固定プレート612は、例えば上面が平坦な板状の部材であり、基台部62側に設けられた既述の支持アーム621によって下面側から支持されている。また、位置調節プレート611は、例えば下面が平坦な板状の部材であり、その上面には支柱231の基端部が固定され、支柱231の位置決めが行われている。図5には、支柱231の基端部に設けられたフランジ部232が固定ネジ233を介して位置調節プレート611に固定された例を示してある。

【0042】

ここで、支柱231の基端部に、載置台22の回転駆動機構を設ける場合には、回転モータなどに接続され、支柱231よりも小径の回転シャフトを、支柱231の下端面から下方側へに向けて突出させてもよい。位置調節プレート611、固定プレート612側には当該回転シャフトを挿入する開口部を設け、これらの開口部に回転シャフトを挿入すると共に、位置調節プレート611の上面に支柱231の下端面を載置することにより、支柱231の位置決めを行ってもよい。

10

20

30

40

50

【0043】

図4は、処理容器20の下面側から、位置調節機構6を見下ろした状態を示す平面図である。図4には、処理容器20やゲートバルブG、各載置台22の配置位置を破線で併記してある。本例では、ゲートバルブGから見て後方側の処理空間S2、S4に対応して配置される位置調節機構6は、3つの隙間高さ調節部71を用いて支柱231の傾き調節を行う。一方で、前方側の処理空間S1、S3に配置される位置調節機構6は、2つの隙間高さ調節部71及び1つの固定取付け部72を用いて支柱231の傾き調節を行う。また、4つの位置調節機構6は、いずれも2つの横位置調節部73を用いて載置台22の横方向の位置調節を行う。

【0044】

10

例えば隙間高さ調節部71は、固定プレート612に対して位置調節プレート611を固定する引きネジ713と、位置調節プレート611と固定プレート612との近接を規制する押しネジ711とを備えている。

引きネジ713の先端部には雄ネジが切られ、位置調節プレート611の下面側へ向けて開口するように設けられた雌ネジ611aと螺合している。一方、引きネジ713の基端部は、固定プレート612に設けられた貫通口612bを貫通してクランプレバー714に接続されている。

なお、横位置調節部73を用い、固定プレート612に対して位置調節プレート611を横方向に移動させることできるように、引きネジ713の側周面と貫通口612bとの間には隙間が形成されている。

20

【0045】

引きネジ713とクランプレバー714との接続部分は、固定プレート612側の貫通口612bの開口径よりも大径の部材により構成されている。従って、クランプレバー714は、固定プレート612を下面側から支えることにより、固定プレート612の上方に位置調節プレート611を取り付ける支持部材となっている。本例では、固定プレート612の下面と、支持部材を成すクランプレバー714との間に平ワッシャー716が配置されている。

【0046】

30

上述の構成において、クランプレバー714を用いて引きネジ713を回転させ、雌ネジ611aとの螺合量を増減させることにより、固定プレート612の上面と位置調節プレート611の下面との隙間の高さhを変更することができる。引きネジ713とクランプレバー714とは、隙間高さ調節部71の引きネジ部を構成している。なお、クランプレバー714を用いて固定プレート612を支持することは必須ではなく、例えば引きネジ713の下端側領域に切られた雄ネジに螺合するナットを支持部材としてもよい。

【0047】

押しネジ711は、固定プレート612に挿入されたピン612aの頭部と押しネジ711の先端面とを当接させることにより、固定プレート612と位置調節プレート611との近接を規制する役割を果たす。ここでネジ711の先端面と接するピン612aの頭部は、球面状であることが望ましい。この構成により、押しネジ711がピン612aと接する位置が横方向にずれたとしても、固定プレート612と位置調節プレート611との近接を規制する高さ位置を一定に保つことができる。

40

【0048】

固定部材715の基端部は、位置調節プレート611に設けられた貫通口611bを貫通してマイクロメーターヘッド712に接続されている。押しネジ711とマイクロメーターヘッド712とは隙間高さ調節部71の押しネジ部を構成している。位置調節プレート611の上面とマイクロメーターヘッド712との間には、位置調節プレート611に対して上記押しネジ部を固定するための固定部材715が設けられている。

【0049】

図4に示すように、ゲートバルブGから見て後方側の処理空間S2、S4に対応して配置される位置調節機構6には、支柱231の周囲を周方向に離間して囲む3箇所に隙間高

50

さ調節部 7 1 が設けられている。本例では、支柱 2 3 1 を中心として、3 つの隙間高さ調節部 7 1 が等角間隔で配置されている。これら 3 箇所で隙間高さ h の調節を行うことにより、位置調節プレート 6 1 1 によって位置決めされる支柱 2 3 1 の傾きを同図中の X' 方向、Y' 方向に自由に調節することができる。

【 0 0 5 0 】

一方、ゲートバルブ G から見て前方側の処理空間 S 1、S 3 に対応して配置される位置調節機構 6 には、支柱 2 3 1 の周囲を周方向に離間して囲む 2 箇所に既述の隙間高さ調節部 7 1 が設けられている。一方、残る 1 箇所には固定取付け部 7 2 が配置されている。本例ではこれら 2 つの隙間高さ調節部 7 1 と、1 つの固定取付け部 7 2 についても、支柱 2 3 1 を中心として、互いに等角間隔となるように配置されている。

10

【 0 0 5 1 】

図 6 は固定取付け部 7 2 の構成例を示す縦断側面図である。固定取付け部 7 2 は、ブロック 7 2 3 と、スラストワッシャー 7 2 5 と、カラー 7 2 2 と、固定ボルト 7 2 1 とを備える。ブロック 7 2 3 は、ブロック用ボルト 7 2 4 を用いて位置調節プレート 6 1 1 に密接に嵌合するように設けられ、上下方向に向けて貫通口 7 2 3 a が形成されている。

【 0 0 5 2 】

スラストワッシャー 7 2 5 は、ブロック 7 2 3 の上部側、及び下部側に配置され、カラー 7 2 2 はこれらスラストワッシャー 7 2 5 、及びブロック 7 2 3 の貫通口 7 2 3 a を貫通するように配置される。カラー 7 2 2 の上端部にはフランジが形成され、当該フランジは上部側のスラストワッシャー 7 2 5 の上面にて係止される。一方、カラー 7 2 2 の下端部は、固定プレート 6 1 2 の上面側に開口する貫通口内に挿入された状態にて、当該貫通口に形成された縮径部の上端にて係止される。さらにカラー 7 2 2 及び固定プレート 6 1 2 側の貫通口にはヘッドを有する固定ボルト 7 2 1 が挿入されている。この固定ボルト 7 2 1 の下端に形成された雄ネジにナット 7 2 6 の雌ネジを螺合させることにより、固定プレート 6 1 2 を下面側から支持する。

20

【 0 0 5 3 】

上述の構成により、固定ボルト 7 2 1 のヘッドとナット 7 2 6 との間には、カラー 7 2 2 、上部側のスラストワッシャー 7 2 5 、ブロック 7 2 3 、下部側のスラストワッシャー 7 2 5 、固定プレート 6 1 2 が互いに締結された状態となる。そして、固定プレート 6 1 2 と位置調節プレート 6 1 1 との間にスラストワッシャー 7 2 5 が配置されることにより、当該スラストワッシャー 7 2 5 の厚さに対応した高さ h_0 の隙間が形成される。

30

【 0 0 5 4 】

図 6 に示す固定取付け部 7 2 は、異なる厚さのスラストワッシャー 7 2 5 に変更しない限り、固定プレート 6 1 2 と位置調節プレート 6 1 1 との隙間の高さ h_0 を変更することはできない。言い替えると、固定取付け部 7 2 では、前記隙間高さが h_0 に固定された状態となっている。

30

なお、横位置調節部 7 3 を用い、固定プレート 6 1 2 に対して位置調節プレート 6 1 1 を横方向に移動させることできるように、カラー 7 2 2 の側周面とブロック 7 2 3 の貫通口 7 2 3 a との間には隙間が形成されている。

40

【 0 0 5 5 】

図 4 に示すように、本例の基板処理装置 2 においては、第 1 、第 2 の基板保持部 1 6 1 、1 6 2 の進入方向（第 1 、第 2 の搬送空間 T 1 、T 2 の延設方向）に沿って複数の載置台 2 2 が、1 列ずつ並べて配置されている。そして、各組の載置台 2 2 のうち、最も搬入出口 2 1 側に配置された載置台 2 2 を支持する支柱 2 3 1 の位置調節機構 6 に対して固定取付け部 7 2 が設けられている。

【 0 0 5 6 】

さらに、図 4 に示すように、固定取付け部 7 2 は、支柱 2 3 1 の周囲を周方向に離間して囲む 3 箇所のうち、最も搬入出口 2 1 側の位置に設けられている。同図に示す例では、平面視したとき、搬入出口 2 1 に近い位置に配置されている 2 つの位置調節機構 6 に対し、各々、搬入出口 2 1 からほぼ等距離の位置に隙間高さ調節部 7 1 、固定取付け部 7 2 が

50

1つずつ配置されている。この場合には、基板処理装置2の側面側からアクセスしにくい位置、即ち、搬入出口21から見て処理容器20の両側壁から遠い位置に、各々固定取付け部72を配置してもよい。

【0057】

上述の位置調節機構6では、支柱231を中心として、2つの隙間高さ調節部71と1つの固定取付け部72とが等角間隔で配置されている。1箇所の固定取付け部72にて隙間高さが h_0 に固定されている場合であっても、残り2箇所の隙間高さ調節部71にて h の調節を行うことが可能である。この結果、位置調節プレート611によって位置決めされる支柱231の傾きを同図中のX'方向、Y'方向に自由に調節することができる。

【0058】

次いで、載置台22の横方向の位置調節を行うための横位置調節部73の構成例について説明する。例えば図2、7に示すように、横位置調節部73は固定プレート612の側面に設けられている。図7に示すように位置調節機構6を平面視したとき、支柱231の中心から、互いに交差する2方向(本例では直交方向)へ向けて引いた直線(同図中に一点鎖線で示したx軸、y軸)と位置調節プレート611、固定プレート612の側面とが交差する位置に、各々横位置調節部73が配置されている。横位置調節部73が配置されている位置においては、下面側に配置された固定プレート612の側面よりも、上面側に配置された位置調節プレート611の側面が内側に位置するように、両プレート612、611が構成されている。

【0059】

位置調節プレート611の側面に対向する位置には保持部材734が配置されている。保持部材734は、その板面を位置調節プレート611の側面に対向するように配置された小板状の部材であり、固定部材735によって固定プレート612の側面に固定されている。保持部材734、固定部材735は本例の保持部に相当する。

【0060】

保持部材734には、位置調節プレート611の位置を横方向に移動させることができ状態で、当該保持部材734に対して位置調節プレート611を取り付ける引きネジ733が保持されている。また保持部材734には、保持部材734と位置調節プレート611の側面との近接を規制する押しネジ731が保持されている。

【0061】

引きネジ733の先端部には雄ネジが切られ、位置調節プレート611の側面へ向けて開口するように設けられた雌ネジと螺合している。一方、引きネジ733の基端部は、保持部材734を貫通し、貫通位置に設けられたクランプレバー736により、平ワッシャー733aを介して保持部材734に固定されている。クランプレバー736を用いて、位置調節プレート611側の雌ネジと引きネジ733との螺合量を増減させることにより、位置調節プレート611を横方向に移動させることができる。引きネジ733やクランプレバー736は、横位置調節部73の引きネジ部を構成している。

【0062】

押しネジ731は、位置調節プレート611の側面にその先端面を当接させることにより、位置調節プレート611と保持部材734との近接を規制し、位置調節プレート611の横方向の位置決めを行う。押しネジ731の基端部は、保持部材734を貫通してマイクロメーターヘッド732に接続されている。押しネジ731とマイクロメーターヘッド732とは横位置調節部73の押しネジ部を構成している。

【0063】

以上に説明した構成を有する位置調節機構6を用いて載置台22の位置調節を行う手法の例について説明する。基板処理装置2の設置を行う際に、位置調節機構6を介して昇降機構81に各載置台22が取り付けられ、仮の位置決めがされた状態にて搬送されてくるとする。当該基板処理装置2について、固定取付け部72が設けられている位置調節機構6に接続された載置台22から位置調節を開始する。図4に示す例では、搬入出口21側に配置され、固定取付け部72が設けられた位置調節機構6を用いる載置台22から位置

10

20

30

40

50

調節を開始する。以下、第1の搬送空間T1側の処理空間S1、S2に配置される載置台22の位置調節を例に挙げて説明する。

【0064】

はじめに、処理容器20の天井部材201を開放し、2つの位置調節機構6に設けられている各隙間高さ調節部71、固定取付け部72の上方に位置するように、各載置台22に3つずつ、合計6つの静電容量センサ(不図示)を配置する。しかる後、天井部材201を閉じると、載置台22の上面とシャワープレート43の下面とが対向した状態となり、静電容量センサはシャワープレート43の下面までの距離に対応する信号を出力することができる。

10

【0065】

ここで図6を用いて説明したように、処理空間S1側の位置調節機構6には固定取付け部72が設けられているので、当該位置においては、固定プレート612の上面と位置調節プレート611の下面との隙間高さは予め h_0 に固定されている。そこで、固定取付け部72の上方に配置された静電容量センサの出力に基づき、載置台22の上面とシャワープレート43の下面との間の高さ寸法が予め設定された値となる位置まで載置台22を上昇させる。

20

【0066】

このとき、支柱231が傾いている場合には、載置台22とシャワープレート43との対向面間全体で前記高さ寸法が一定とならないので、残る2箇所に設けられた横位置調節部73を用いて各位置における隙間高さ h の調節を行う。即ち、各横位置調節部73の上方の静電容量センサの出力に基づき、前記高さ寸法が小さい場合は位置調節機構6側の隙間高さ h を小さくし、前記高さ寸法が大きい場合は位置調節機構6側の隙間高さ h を大きくする調節を行う。

20

【0067】

図5を参照しながら説明すると、隙間高さ h を大きくする場合には、クランプレバー714により引きネジ713を回し、ある程度の余裕を持って位置調節プレート611から固定プレート612を離間させる。しかる後、マイクロメーターヘッド712を用いて押しネジ711の先端面を所定量だけ降下させた後、クランプレバー714を反対方向に回してピン612aの頭部が押しネジ711の先端面に当接する位置まで固定プレート612を上昇させる。一方、隙間高さ h を小さくする場合には、マイクロメーターヘッド712を用いて押しネジ711の先端面を所定量だけ上昇させた後、クランプレバー714を回してピン612aの頭部が押しネジ711の先端面に当接する位置まで固定プレート612を上昇させる。

30

【0068】

マイクロメーターヘッド712を用いて固定プレート612と位置調節プレート611との近接を規制するので、隙間高さ h を精密に調節することができる。また、固定プレート612の下面側から操作を行う引きネジ713にはクランプレバー714が設けられているので、操作がしやすい。

30

【0069】

こうして、2箇所に設けられた隙間高さ調節部71の上方位置における高さ寸法が予め設定された値となったら、載置台22-シャワープレート43間の対向面間全体で高さ寸法が一定となる。支柱231の傾き調節により固定取付け部72側の高さ寸法が変化した場合には、昇降機構81により載置台22を少し昇降させるなどの微調整を行う。

40

しかる後、処理空間S2側の載置台22の位置調節を行う。

【0070】

2つの処理空間S1、S2側に配置される載置台22は共通の基台部62に支持されているので、2つの載置台22は同期して昇降する。従って、図2に示すように各載置台22を支える支柱231の高さや載置台22自体の厚さが互いに同様に構成されている場合には、両載置台22の上面はほぼ同じ高さに位置している。

50

【0071】

そこで、処理空間 S 1 側の固定取付け部 7 2 の上方の位置における前記高さ寸法を基準として、処理空間 S 2 側の載置台 2 2 - シャワープレート 4 3 間の高さ寸法の調節を行う。即ち、処理空間 S 2 側の位置調節機構 6 の 3 箇所に設けられた隙間高さ調節部 7 1 の上方に位置する静電容量センサの出力に基づき、前記高さ寸法が予め設定された値となるように各隙間高さ調節部 7 1 の隙間高さ h を調節する。

【0072】

以上に説明した手法により、第 1 の搬送空間 T 1 に沿って 1 列に並べられて配置される載置台 2 2 を支持する支柱 2 3 1 の傾きを調節し、載置台 2 2 - シャワープレート 4 3 の対向面間で高さ寸法を一定とすることができる。当該位置調節が完了したら、天井部材 2 0 1 を開放して載置台 2 2 上の静電容量センサを撤去する。

10

【0073】

次いで、横位置調節部 7 3 を用いた横方向の位置調節の手法の例について説明する。初めに載置台 2 2 を処理位置まで上昇させた状態で天井部材 2 0 1 を開放し、ノギスなどを用いて載置台 2 2 の側面とガイド部材 3 4 (スリット排気口 3 6)との間の環状の隙間の幅寸法の分布を測定する。この測定結果から載置台 2 2 の中心とガイド部材 3 4 の中心とのずれ量を求め、このずれ量を解消するための、図 7 の x 軸、y 軸各方向への位置調節プレート 6 1 1 の移動量を特定する。

【0074】

図 7 を参照しながら説明すると、保持部材 7 3 4 から離間する方向に位置調節プレート 6 1 1 を移動させる場合には、クランプレバー 7 3 6 により引きネジ 7 3 3 を回し、ある程度の余裕を持って保持部材 7 3 4 から位置調節プレート 6 1 1 の側面を離間させる。しかる後、マイクロメーターヘッド 7 3 2 を用いて押しネジ 7 3 1 の先端面を所定量だけ突出させた後、クランプレバー 7 3 6 を反対方向に回し、引きネジ 7 3 3 により前記側面が押しネジ 7 3 1 の先端面に当接する位置まで位置調節プレート 6 1 1 を移動させる。一方、保持部材 7 3 4 に近接する方向に位置調節プレート 6 1 1 を移動させる場合には、マイクロメーターヘッド 7 3 2 を用いて押しネジ 7 3 1 の先端面を所定量だけ後退させる。しかる後、クランプレバー 7 3 6 により引きネジ 7 3 3 を回して側面が引きネジ 7 3 3 の先端面に当接する位置まで位置調節プレート 6 1 1 を移動させる。

マイクロメーターヘッド 7 3 2 を用いて位置調節プレート 6 1 1 と保持部材 7 3 4 との近接を規制するので、位置調節プレート 6 1 1 の横方向の位置を精密に調節することができる。

20

【0075】

ここで図 5、6 を用いて説明したように、固定プレート 6 1 2 の貫通口 6 1 2 b を貫通する引きネジ 7 1 3 の周囲や、ブロック 7 2 3 の貫通口 7 2 3 a を貫通するカラー 7 2 2 の周囲には隙間が形成されている。そして、位置調節プレート 6 1 1 と一緒に設けられているブロック 7 2 3 の上部側、下部側には、各々、スラストワッシャー 7 2 5 が設けられている。これらの構成により、位置調節プレート 6 1 1 は、上述の固定取付け部 7 2 の作用によって固定プレート 6 1 2 に対して相対的に横方向に移動することできる。

また、各横位置調節部 7 3 においても、保持部材 7 3 4 を引きネジ 7 3 3 が貫通する位置には不図示の隙間が形成されている。この構成により、一方の横位置調節部 7 3 を用いて位置調節プレート 6 1 1 を横方向に移動させたとき、他方の横位置調節部 7 3 では、引きネジ 7 3 3 に対して保持部材 7 3 4 が相対的に移動することができる。

40

【0076】

以上に説明した手法により、第 2 の搬送空間 T 2 側の載置台 2 2 の位置調節も行うことにより、工具を用いることなく、基板処理装置 2 内の全ての載置台 2 2 の位置調節が完了する。なお、載置台 2 2 の位置調節の実施順序は、第 1、第 2 の搬送空間 T 1、T 2 の 4 つの載置台 2 2 について、支柱 2 3 1 の傾き調節を順次、実施した後、横方向の位置調節を実施してもよい。

位置調節が完了したら、処理容器 2 0 の天井部材 2 0 1 を取り付け、各基板処理装置 2 を真空搬送モジュール 1 3 に接続し、各種配管の接続などを行い、基板処理システム 1 を

50

構成する。

【0077】

本開示の基板処理装置2によれば、位置調節機構6を用いることにより、工具を用いることなく載置台22の位置調節を比較的簡便に行うことが可能となる。特に、共通の基台部62に支持された2つの載置台22のうち、1つの位置調節機構6では、固定取付け部72によって固定プレート612と位置調節プレート611との隙間高さが h_0 に固定されている。このため、当該固定取付け部72が設けられている位置を基準として、共通の基台部62に支持された載置台22の位置調節を比較的簡便に行うことができる。

【0078】

本開示との比較として図4の処理空間S1、S2(第1の搬送空間T1)側の2つの位置調節機構6の全ての位置に隙間高さ調節部71が設けられている場合について考える。この場合には、載置台22とシャワープレート43との間の高さ寸法は、昇降機構81によって昇降する基台部62の配置高さと、前記隙間高さ h との2つの要因によって決定されることとなる。

【0079】

従って、前記高さ寸法を所定の値に設定するにあたって基台部62の配置高さと、隙間高さ h との組み合わせケースが多数生じ、どの組み合わせケースを選択すべきかの判断が困難となる。この結果、各支柱231の傾きの調節に時間を要してしまうおそれがある。

【0080】

一方で、図4の処理空間S1、S2側の2つの位置調節機構6に1つずつ固定取付け部72を設けた比較技術についても検討する。例えば位置調節プレート611、支柱231、載置台22などの構成部材を製造する際の公差や、部材の歪みの発生などによって各固定取付け部72の上方における前記高さ寸法が相違してしまう場合もある。このような場合に、両位置調節機構6に固定取付け部72が設けられていると、両位置の高さ寸法を揃えるためには、厚さの異なるスラストワッシャー725を調達し、位置調節機構6を分解してスラストワッシャー725を交換する必要が生じてしまう。

上述の各比較技術と比べ、本開示の基板処理装置2は載置台22の位置調節の柔軟性を保つつつ、簡便な操作で精密な位置調節を行うことができる。但し、共通の基台部62に支持された2つの位置調節機構6から着目範囲を広げ、基板処理装置2全体を見たとき、当該基板処理装置2には4つの位置調節機構6が設けられている。そして、そのうち2つの位置調節機構6に固定取付け部72が設けられている(図4)。

【0081】

また本開示では、位置調節の操作を行わない固定取付け部72が最も搬入出口21側に配置された載置台22の位置調節を行うための位置調節機構6に設けられている。さらに支柱231の周囲を周方向に離間して囲む3箇所の設置位置のうち、最も搬入出口21に近い位置に固定取付け部72が設けられている。

【0082】

このとき、例えば図1に示すように、真空搬送モジュール13に複数の基板処理装置2が接続されている状態にて、位置調節機構6を用いた位置調節を行うメンテナンスを行う必要が生じたとする。このような場合であっても、処理容器20の側壁の外方側から最もアクセスしにくい位置には、固定取付け部72が配置されている。このため、隙間高さ h の調節を行う可能性がある隙間高さ調節部71をよりアクセスしやすい位置に配置することが可能となる。

【0083】

また図4に示す例のように、複数の載置台22が配置された2つの列が設けられている場合には、これらの列が隣り合う位置(搬入出口21から見て中央側)に各々固定取付け部72を配置してもよい。この場合においても、搬入出口21から見て両側壁側であって、外方側からアクセスしやすい位置に隙間高さ調節部71を配置することができる。

【0084】

上述の実施形態のバリエーションについて述べておく。固定部材、位置調節部材は、50

レートにより形成される場合に限定されない。例えば支柱 231 を支える円板から、各隙間高さ調節部 71、固定取付け部 72、横位置調節部 73 の配置位置へ向けて、放射状に延びるように、細長い棒状の板部材を設けてもよい。

【0085】

共通の基台部 62 に支持され、位置調節機構 6 による位置調節が行われる載置台 22 は、2つの例に限定されず3つ以上であってもよい。また、載置台 22 の歪みの補正などを考慮して、支柱 231 の周囲を周方向に離間する4箇所以上に隙間高さ調節部 71 を設けてもよい（この場合も1つの位置調節機構 6 の1箇所には固定取付け部 72 が設けられる）。また、隙間高さ調節部 71 をアクセスしやすい位置に配置する要請が小さい場合には、固定取付け部 72 の配置位置を自由に設定してもよい。

10

【0086】

そして、共通の基台部 62 に複数の位置調節機構 6 が設けられているとき、1つの位置調節機構 6 にのみ固定取付け部 72 を設けることは必須の要件とまでは言えない。例えば歪みの発生しにくい部材などを用い、共通の基台部 62 設けられた複数の固定取付け部 72 間の高さ寸法の相違が許容範囲内である場合などには、これらの位置調節機構 6 の各々に固定取付け部 72 を設けてもよい。

【0087】

次に、例えば基板処理装置 2 に載置台 22 を設置する際に、上述の位置調節機構 6 を用いて載置台 22 の位置合わせを行う手法の一例について、図 8～11 を参照しながら説明する。図 8、9 には、位置合わせ対象の対象載置台として、図 1、2 を用いて説明した処理空間 S1 に配置される載置台 22 を選択した場合の例を示している。

20

本例では、既述の横位置調節部 73 を用い、処理空間 S1 内の正しい位置に載置台 22 の中心部を配置するセンタリングを行う手法について説明する。なお、他の処理空間 S2～S4 においても、以下に説明する例と同様の手法によりセンタリングを行うことができる。

【0088】

図 8 は、図 2 に記載の基板処理装置 2 において、処理空間 S1 の周囲の領域を拡大した縦断側面図であり、図 9 は当該領域の平面図である。

図 8、9 に示す例は、図 2 を用いて説明した天井部材 201、シャワープレート 43、及び通流路 35 形成用のガイド部材 34 を設置する前の状態であり、処理空間 S1 の上方の開口部 440 が開放された状態にて位置合わせを行う。

30

【0089】

図 8、9 に示すように、処理空間 S1 に向けて、処理容器 20（容器本体 202）内に挿入された載置台 22 の上面側の中心部には、センタリングを行うための位置特定用の目印であるターゲット溝 221 が形成されている。以下に説明する例では、このターゲット溝 221 を撮影した結果に基づいて載置台 22 のセンタリングを実施する。そして、このターゲット溝 221 の撮影を行う撮影部として、既述の基板搬送機構 15 に設けられた基板保持部 161 を用いて搬送することが可能なカメラ付きウエハ（カメラ付き基板）92 を用いる。なお、図 1 等を用いて説明したウエハ W の搬送の例と同様、処理空間 S2 に対しては基板保持部 161 を用い、処理空間 S3、S4 に対しては基板保持部 162 を用いてカメラ付きウエハ 92 の搬送を行うことができる。

40

【0090】

カメラ付きウエハ 92 は、ウエハ W と同じサイズの円板形状の部材の中心部にカメラ 921 が設けられた構造を有し、市販品を利用することができる。例えばカメラ付きウエハ 92 は、無線通信などを介して画像処理部へ向けて撮影画像を出力し、その結果がモニタに表示される。そしてカメラ 921 を下面側に向けた状態で、カメラ付きウエハ 92 を載置台 22 の上方位置にて保持することにより、載置台 22 の上面側に形成されたターゲット溝 221 を撮影することができる。

ここで図 11 に示すように、カメラ付きウエハ 92 の撮影範囲内には、ターゲット溝 221 の配置位置を揃えるための目標位置となる照準 922 が設定されている。そこで、予

50

め設定された位置にカメラ付きウエハ92を保持し、当該照準922に対してターゲット溝221の位置を揃えると、載置台22のセンタリングを実施することができる。このように、予め設定された位置にカメラ付きウエハ92を保持する手法として、本例では保持治具91を用いる。

【0091】

図8、9に示すように、処理容器20(容器本体202)には、載置台22のセンタリングを行うための予め設定された位置にカメラ付きウエハ92を保持する保持治具91が配置される。

図10の外観斜視図に示すように、保持治具91は、半環形状の部材からなる本体部911と、側面視したとき、当該本体部911の下面側内周部から内側へ向けてL字状に突出するように設けられ、カメラ付きウエハ92の周縁部を下面側から保持する部材である複数のウエハポケット912とを備える。

10

【0092】

図8、9に示すように、例えば保持治具91は、各ウエハポケット912が処理空間S1内へ向けて挿入された状態となるように、当該処理空間S1の上方側周縁領域に設置される。本例では、本体容器202に形成されている、ガイド部材34が配置される前の既述の凹部204の底面によって、保持治具91の本体部911を下面側から支持する。図9に示すように、このとき当該凹部204の所定の位置に設けられた位置合わせ用の突起部204aが、前記本体部911の所定の位置に形成されたノッチ913内に挿入されるように保持治具91を設置することにより、保持治具91が位置決めされる(保持治具91を設置する工程)。

20

【0093】

そして、搬送位置が予めティーチングされた基板搬送機構15を用い、前記センタリングを行うための予め設定された位置にカメラ921が配置されるようにカメラ付きウエハ92を搬送する。そして、保持治具91に対してカメラ付きウエハ92を受け渡し、ウエハポケット912にて、当該カメラ付きウエハ92の周縁部を下面側から支持することにより、カメラ付きウエハ92が前記予め設定された位置に保持される。

このとき図10に示すように、半環形状の本体部911には、カメラ付きウエハ92を保持した基板保持部161の移動経路に対応する領域に切り欠き910が形成されている。この構成により、基板保持部161と保持治具91との間の干渉を避けてカメラ付きウエハ92の受け渡しを行うことができる(保持治具91にカメラ付きウエハ92を保持させる工程)。

30

【0094】

次いで、基板保持部161を処理空間S1から退避させた後、カメラ921により載置台22の上面を撮影する(ターゲット溝221を撮影する工程)。保持治具91によってカメラ付きウエハ92が予め設定された位置に保持され、また載置台22を支持する支柱231についても容器本体202の底面部27に形成された開口部271内に挿入され、およその位置決めがなされている。この結果、載置台22の上面に形成されたターゲット溝221は、通常、カメラ921の撮像範囲内に位置している。

なお、各支柱231の周囲には、底面部27に形成された開口部271を介して各処理空間S1~S4内に外気が進入することを防ぐため、当該開口部271を含む支柱231の周囲の空間を気密に覆う不図示のペローズが設けられている。

40

【0095】

そして図11に示すように、撮影された画像内に写るターゲット溝221が、当該撮像範囲内に設定された照準922と揃うように、当該載置台22に設けられた既述の位置調節機構6の横位置調節部73を用いて、センタリングを実施する(載置台22の横方向の位置合わせを行う工程)。

こうして処理空間S1について載置台22のセンタリングが完了したら、保持治具91の設置位置を、他の処理空間S3~S4に順次、変更し、上述の例と同様の手順にて他の載置台22のセンタリングを行う。

50

【0096】

上述の手法によれば、例えば載置台22の外周側面と、処理空間S1を形成する容器本体202の内周側面との間に、位置調節用の治具を配置してセンタリングを行う場合と比較して、位置調節用治具を取り外す際の位置ずれ発生のおそれがない。また、カメラ921を用いて得られた撮影画像を用いてセンタリングを行うので、画素数などに基づき位置合わせの精度などを数値管理することもできる。

なお、ターゲット溝221の撮影を行う撮影部の構成は、図8、9に示すカメラ付きウエハ92を用いる場合に限定されない。予め設定された位置にCCD(Charge Coupled Device)カメラを保持することが可能な保持治具91を用い、載置台22のセンタリングを行ってもよい。

10

【0097】

なお上述の載置台22のセンタリング手法に関し、予めティーチングされた基板搬送機構15を用いて、保持治具91の所定の位置にカメラ付きウエハ92を保持させる手法とは異なる手法を用いてセンタリングを行ってもよい。例えば、保持治具91のウエハポケット912側に案内溝などを設け、前記予め設定された位置へ向けてカメラ付きウエハ92が案内されて保持される構成を採用してもよい。

【0098】

さらにこのとき、載置台22のセンタリング結果を利用して、基板搬送機構15のティーチングの補正を行ってもよい。

ティーチングの補正の手法としては、例えば載置台22のセンタリングを行った後のカメラ付きウエハ92をロードロック室122へと持ち出し、ロードロック室122内に設けられているウエハWの載置台の撮影を行う。処理容器20側の載置台22と同様に、ロードロック室122側の載置台にも位置確認用のマークが形成されており、カメラ付きウエハ92を用いて当該マークの撮影を行う。そして、センタリングが行われた処理容器20側の載置台22のターゲット溝221の撮影結果と、ロードロック室122側のマークの撮影結果との比較を行う。この比較結果に基づき、基板搬送機構15がロードロック室122内の載置台上の予め設定された位置と、処理容器20側の載置台22上の予め設定された位置との間で正確にウエハWの搬送を行えるよう、基板搬送機構15の制御機構に対してティーチング位置の補正を行うことができる。

20

【0099】

以上に説明した各実施の形態に係る基板処理装置2にて実施される真空処理は、CVD法による成膜処理に限らず、ALD(Atomic Layer Deposition)法による成膜処理や、エッティング処理であってもよい。ALD法による成膜処理は、ウエハWに原料ガスを吸着させるステップと、ウエハWに吸着した原料ガスと反応ガスとを反応させて反応生成物を生成するステップを複数回繰り返して反応生成物を積層する成膜処理である。また、基板処理システム1において、真空搬送室14に接続される基板処理装置2は1つでもよい。

30

【0100】

今回開示された実施形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

40

【符号の説明】

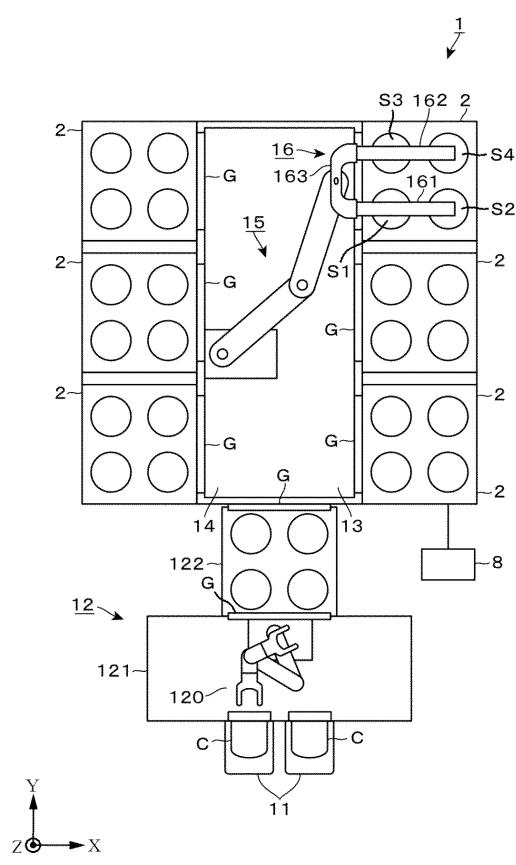
【0101】

W	ウエハ
2	基板処理装置
20	処理容器
22	載置台
231	支柱
6	位置調節機構
611	位置調節プレート
612	固定プレート

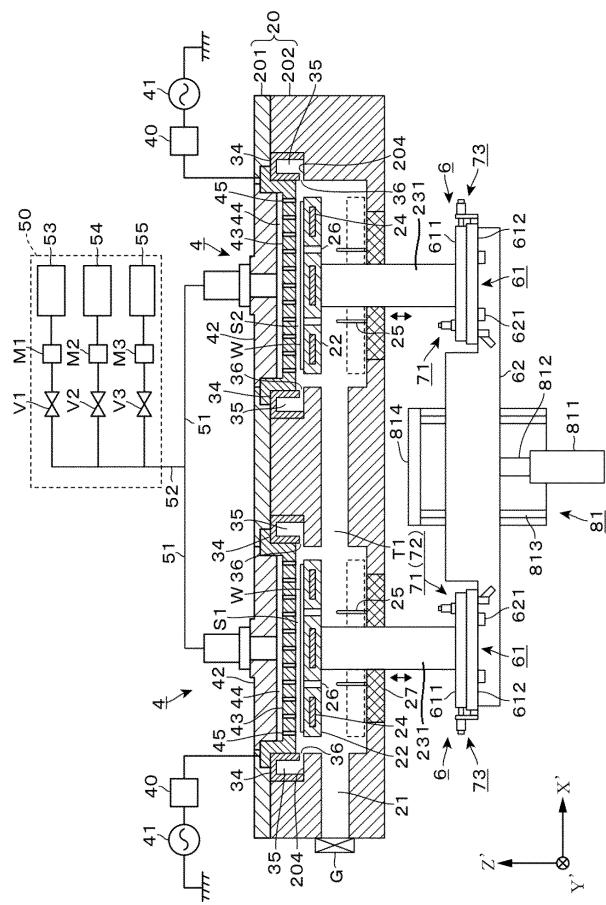
50

6 2 基台部
7 1 隙間高さ調節部
7 2 固定取付け部

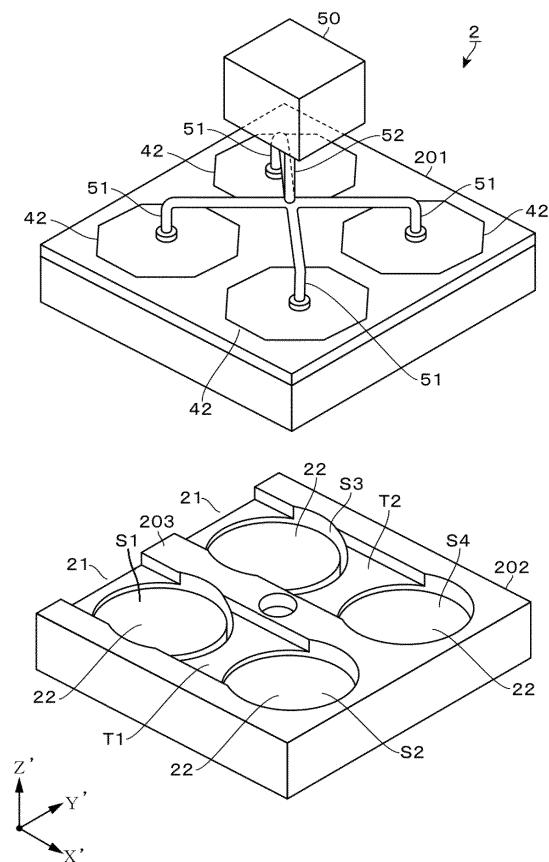
【 図 1 】



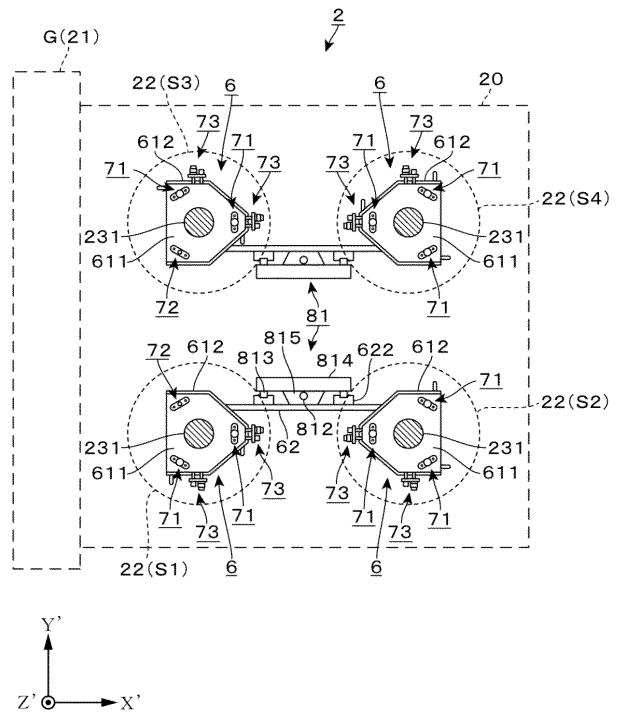
【 図 2 】



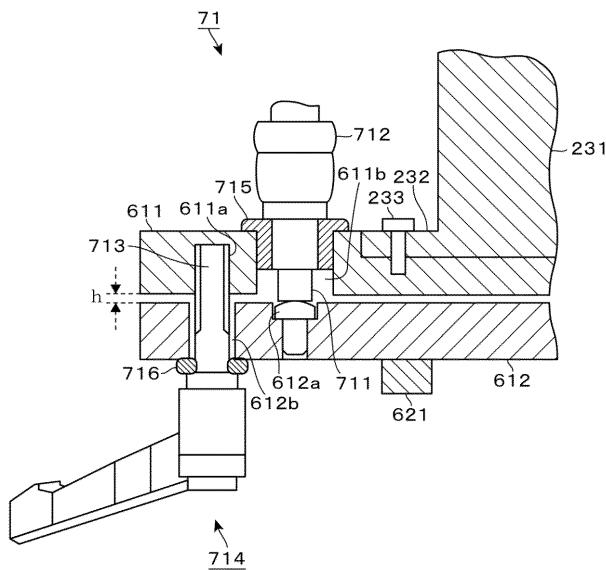
【図3】



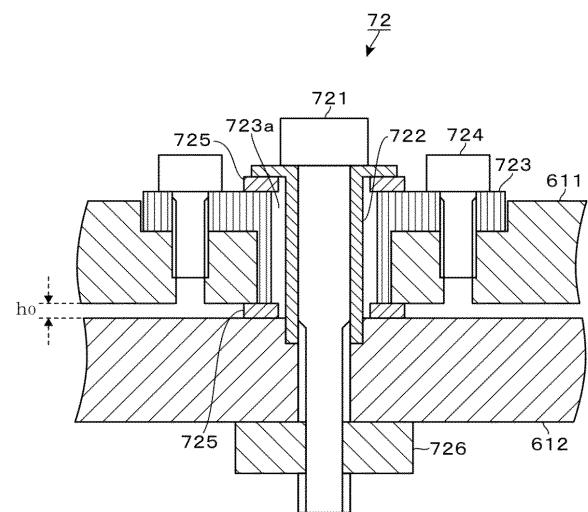
【図4】



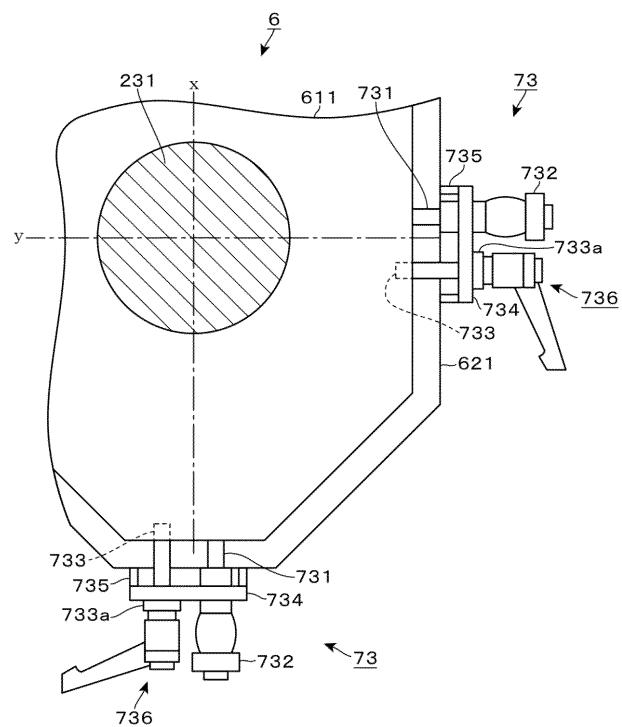
【図5】



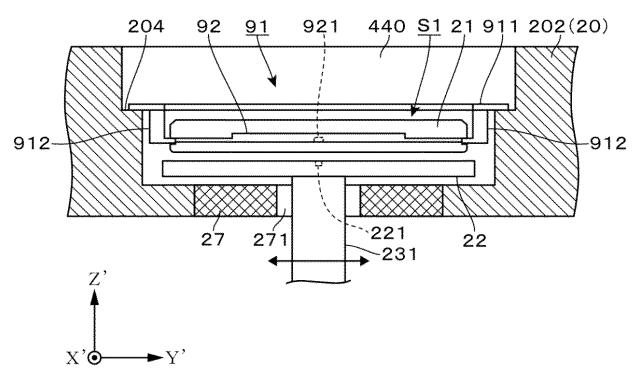
【図6】



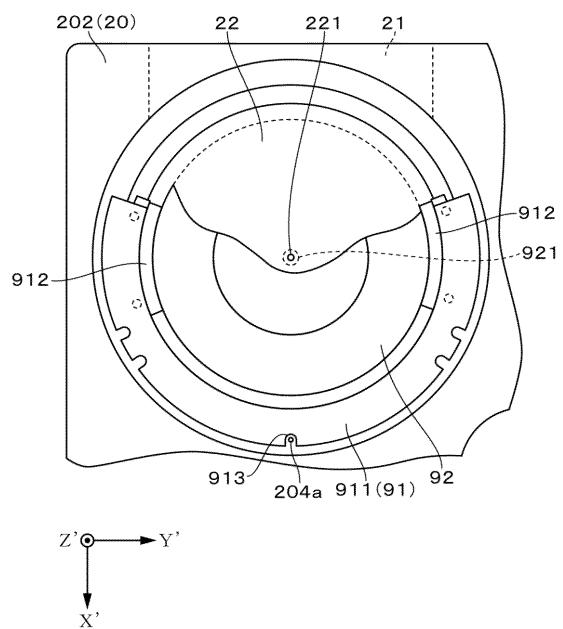
【図7】



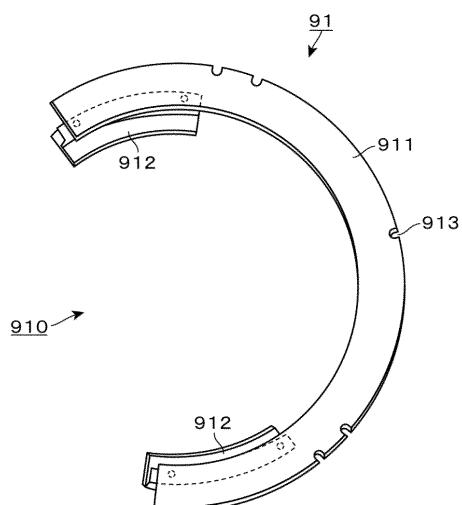
【図8】



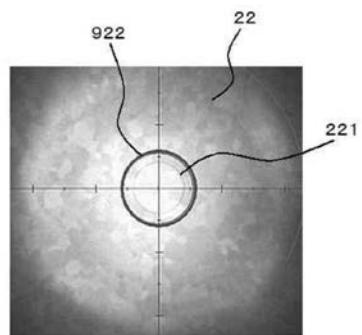
【図9】



【図10】



【図 1 1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5F131 AA02 BA04 BA19 BB03 CA18 DA22 DA32 DA33 DA36 DA42
DB03 DB43 DB52 DB62 DB72 DB76 EA02 EA03 EA23 EA24
EB11 EB16 EB72 EB81 FA14 FA17 FA32 HA12 HA22 HA28
HA42 KA14 KA52