

(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.  
H01L 21/683 (2006.01)F I  
H01L 21/68テーマコード (参考)  
5F131

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

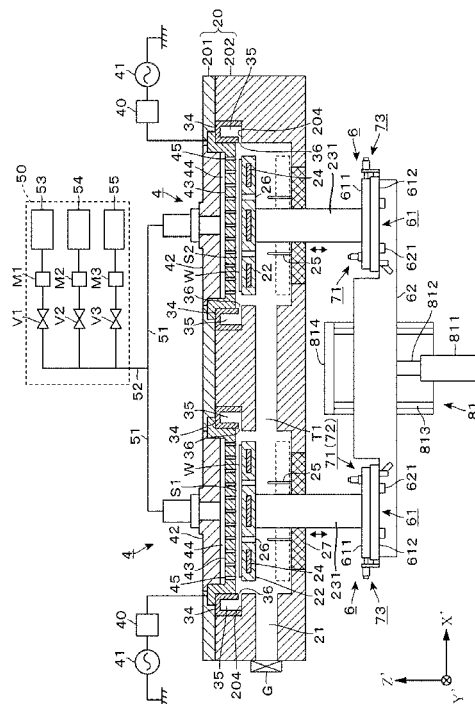
(54) 【発明の名称】 基板処理装置、基板処理システム及び載置台を位置合わせする方法

## (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 箇所各々に設けられ、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られ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、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られ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可能な状態で、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 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１１】

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１２】

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１３】

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１４】

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】

【０００１】

本開示は、基板処理装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

40

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。

【０００３】

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られ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られ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。

10

【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。

20

【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 (AlN) 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。

30

【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。

40

【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

50

、S 2 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 T 1 内の処理空間 S 1、S 2 の各配置位置に対応する位置とは、第 1 の搬送空間 T 1 の処理空間 S 1、S 2 に設けられた 2 つの載置台 2 2 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 1 6 2 は、第 2 の搬送空間 T 2 に進入させたときに、第 2 の搬送空間 T 2 内の処理空間 S 3、S 4 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 T 2 内の処理空間 S 3、S 4 の各配置位置に対応する位置とは、第 2 の搬送空間 T 2 の処理空間 S 3、S 4 に設けられた 2 つの載置台 2 2 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 1 6 1、1 6 2 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 1 6 1、1 6 2 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 1 6 1、1 6 2 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 1 6 1、1 6 2 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 1 6 1、1 6 2 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 1 6 1、1 6 2 の先端に支持される。

【0024】

こうして、基板搬送機構 1 5 と、受け渡しピン 2 5 と、載置台 2 2 との協働作用により、基板搬送機構 1 5 と各処理空間 S 1 ~ S 4 の載置台 2 2 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 2 7 は、処理容器 2 0 内を気密に保ちつつ、支柱 2 3 1 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。

【0025】

さらに、処理容器 2 0 の天井部材 2 0 1 における、載置台 2 2 の上方には、絶縁部材よりなるガイド部材 3 4 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 4 2 と、載置台 2 2 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 4 3 と、蓋体 4 2 とシャワープレート 4 3 との間に形成されたガスの通流室 4 4 と、を備えている。蓋体 4 2 には、ガス分配路 5 1 が接続されると共に、シャワープレート 4 3 には、厚さ方向に貫通するガス吐出孔 4 5 が例えば縦横に配列され、載置台 2 2 に向けてシャワー状にガスが吐出される。

【0026】

各処理空間 S 1 ~ S 4 のガス供給部 4 に接続されたガス分配路 5 1 の上流側は、共通のガス供給路 5 2 に合流して、ガス供給系 5 0 に接続されている。ガス供給系 5 0 は、例えば反応ガス（処理ガス）の供給源 5 3、パージガスの供給源 5 4、処理容器 2 0 内に堆積した膜を除去するクリーニングガスの供給源 5 5 や、配管、バルブ V 1 ~ V 3、流量調整部 M 1 ~ M 3 等を備えている。

【0027】

シャワープレート 4 3 には、整合器 4 0 を介して高周波電源 4 1 が接続されている。シャワープレート（上部電極）4 3 と載置台（下部電極）2 2 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 4 3 から処理空間 S 1 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 S 1 ~ S 4 の周囲には、これらの処理空間 S 1 ~ S 4 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 3 6 を形成する環状のガイド部材 3 4 が設けられている。ガイド部材 3 4 は、容器本体 2 0 2 に形成された凹部 2 0 4 内に嵌め込まれ、スリット排気口 3 6 を介して処理空間 S 1 ~ S 4 から排出されたガスを通流させる通流路 3 5 を形成する。通流路 3 5 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

10

20

30

40

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。

#### 【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。

#### 【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までの距離が一樣ではなくなり、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。

#### 【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 2 2 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 T 1 側の処理空間 S 1、S 2 に配置される 2 つの載置台 2 2 と、第 2 の搬送空間 T 2 側の処理空間 S 3、S 4 に配置される 2 つの載置台 2 2 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 S 1、S 2 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 7 1、横位置調節部 7 3 の配置位置を変更し、固定取付け部 7 2 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 2 0 の底面部 2 7 から下方側に向けて突出する各支柱 2 3 1 の下端部は、共通の基台部 6 2 に支持されている。そして、各支柱 2 3 1 と基台部 6 2 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 6 2 は、第 1 の搬送空間 T 1 に沿って横架された板状の部材であり、当該基台部 6 2 からは、位置調節機構 6 を支持するための支持アーム 6 2 1 が、載置台 2 2 の下方領域へ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 6 2 は、既述の処理位置と受け渡し位置との間で、処理空間 S 1、S 2 の双方の載置台 2 2 を同時に昇降させるための昇降機構 8 1 に接続されている。

#### 【0039】

昇降機構 8 1 は、駆動部 8 1 1 に接続され、上下方向に伸縮する伸縮ロッド 8 1 2 と、伸縮ロッド 8 1 2 の伸縮方向に沿って配置されたガイド板 8 1 4 とを備える。基台部 6 2 は連結体 8 1 5 を介して伸縮ロッド 8 1 2 に接続され、伸縮ロッド 8 1 2 の伸縮動作に伴って昇降する。また、ガイド板 8 1 4 には、伸縮ロッド 8 1 2 の両脇の位置に、伸縮ロッド 8 1 2 の伸縮方向に沿って伸びる 2 本のガイドレール 8 1 3 が配置されている。基台部 6 2 側には当該ガイドレール 8 1 3 と嵌合する凹部を備えたスライダ 6 2 2 が固定され、ガイドレール 8 1 3 に沿ってスライダ 6 2 2 を移動させることにより、安定して基台部 6 2 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 6 2 に固定配置された固定プレート（固定部材）6 1 2 と、支柱 2 3 1 の下端部に固定された状態で固定プレート 6 1 2 の上方に配置された位置調節プレート（位置調節部材）6 1 1 とを備える。また位置調節機構 6 には、固定プレート 6 1 2 と位置調節プレート 6 1 1 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 7 1、及び横位置調節部 7 3 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 7 2 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 6 1 2 は、例えば上面が平坦な板状の部材であり、基台部 6 2 側に設けられた既述の支持アーム 6 2 1 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 6 1 1 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 2 3 1 の基端部が固定され、支柱 2 3 1 の位置決めが行われている。図 5 には、支柱 2 3 1 の基端部に設けられたフランジ部 2 3 2 が固定ネジ 2 3 3 を介して位置調節プレート 6 1 1 に固定された例を示してある。

#### 【0042】

ここで、支柱 2 3 1 の基端部に、載置台 2 2 の回転駆動機構を設ける場合などには、回転モータなどに接続され、支柱 2 3 1 よりも小径の回転シャフトを、支柱 2 3 1 の下端面から下方側へ向けて突出させてもよい。位置調節プレート 6 1 1、固定プレート 6 1 2 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 6 1 1 の上面に支柱 2 3 1 の下端面を載置することにより、支柱 2 3 1 の位置決めを行ってもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 3 】

図 4 は、処理容器 2 0 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 2 0 やゲートバルブ G、各載置台 2 2 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 S 2、S 4 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 7 1 を用いて支柱 2 3 1 の傾き調節を行う。一方で、前方側の処理空間 S 1、S 3 に配置される位置調節機構 6 は、2 つの隙間高さ調節部 7 1 及び 1 つの固定取付け部 7 2 を用いて支柱 2 3 1 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 7 3 を用いて載置台 2 2 の横方向の位置調節を行う。

## 【 0 0 4 4 】

例えば隙間高さ調節部 7 1 は、固定プレート 6 1 2 に対して位置調節プレート 6 1 1 を固定する引きネジ 7 1 3 と、位置調節プレート 6 1 1 と固定プレート 6 1 2 との近接を規制する押しネジ 7 1 1 とを備えている。

引きネジ 7 1 3 の先端部には雄ネジが切れ、位置調節プレート 6 1 1 の下面側へ向けて開口するように設けられた雌ネジ 6 1 1 a と螺合している。一方、引きネジ 7 1 3 の基端部は、固定プレート 6 1 2 に設けられた貫通口 6 1 2 b を貫通してクランプレバー 7 1 4 に接続されている。

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ができるように、引きネジ 7 1 3 の側周面と貫通口 6 1 2 b との間には隙間が形成されている。

## 【 0 0 4 5 】

引きネジ 7 1 3 とクランプレバー 7 1 4 との接続部分は、固定プレート 6 1 2 側の貫通口 6 1 2 b 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 7 1 4 は、固定プレート 6 1 2 を下面側から支えることにより、固定プレート 6 1 2 の上方に位置調節プレート 6 1 1 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 6 1 2 の下面と、支持部材を成すクランプレバー 7 1 4 との間に平ワッシャー 7 1 6 が配置されている。

## 【 0 0 4 6 】

上述の構成において、クランプレバー 7 1 4 を用いて引きネジ 7 1 3 を回転させ、雌ネジ 6 1 1 a との螺合量を増減させることにより、固定プレート 6 1 2 の上面と位置調節プレート 6 1 1 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 7 1 3 とクランプレバー 7 1 4 とは、隙間高さ調節部 7 1 の引きネジ部を構成している。なお、クランプレバー 7 1 4 を用いて固定プレート 6 1 2 を支持することは必須ではなく、例えば引きネジ 7 1 3 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。

## 【 0 0 4 7 】

押しネジ 7 1 1 は、固定プレート 6 1 2 に挿入されたピン 6 1 2 a の頭部と押しネジ 7 1 1 の先端面とを当接させることにより、固定プレート 6 1 2 と位置調節プレート 6 1 1 との近接を規制する役割を果たす。ここでネジ 7 1 1 の先端面と接するピン 6 1 2 a 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 7 1 1 がピン 6 1 2 a と接する位置が横方向にずれたとしても、固定プレート 6 1 2 と位置調節プレート 6 1 1 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。

## 【 0 0 4 8 】

固定部材 7 1 5 の基端部は、位置調節プレート 6 1 1 に設けられた貫通口 6 1 1 b を貫通してマイクロメーターヘッド 7 1 2 に接続されている。押しネジ 7 1 1 とマイクロメーターヘッド 7 1 2 とは隙間高さ調節部 7 1 の押しネジ部を構成している。位置調節プレート 6 1 1 の上面とマイクロメーターヘッド 7 1 2 との間には、位置調節プレート 6 1 1 に対して上記押しネジ部を固定するための固定部材 7 1 5 が設けられている。

## 【 0 0 4 9 】

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 S 2、S 4 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 3 箇所に隙間高

10

20

30

40

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 箇所では隙間高さ  $h$  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。

【0050】

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

【0051】

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。

【0052】

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

【0053】

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

【0054】

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。

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ができるように、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。

【0055】

40

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。

【0056】

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によって位置決められる支柱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可能な状態で、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 T 1 側の処理空間 S 1、S 2 に配置される載置台 2 2 の位置調節を例に挙げて説明する。

【 0 0 6 4 】

はじめに、処理容器 2 0 の天井部材 2 0 1 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 7 1、固定取付け部 7 2 の上方に位置するように、各載置台 2 2 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 2 0 1 を閉じると、載置台 2 2 の上面とシャワープレート 4 3 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 4 3 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。

【 0 0 6 5 】

ここで図 6 を用いて説明したように、処理空間 S 1 側の位置調節機構 6 には固定取付け部 7 2 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 6 1 2 の上面と位置調節プレート 6 1 1 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 7 2 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 2 2 の上面とシャワープレート 4 3 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 2 2 を上昇させる。

【 0 0 6 6 】

このとき、支柱 2 3 1 が傾いている場合には、載置台 2 2 とシャワープレート 4 3 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 7 3 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 7 3 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。

【 0 0 6 7 】

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 7 1 4 により引きネジ 7 1 3 を回し、ある程度の余裕を持って位置調節プレート 6 1 1 から固定プレート 6 1 2 を離間させる。しかる後、マイクロメーターヘッド 7 1 2 を用いて押しネジ 7 1 1 の先端面を所定量だけ降下させた後、クランプレバー 7 1 4 を反対方向に回してピン 6 1 2 a の頭部が押しネジ 7 1 1 の先端面に当接する位置まで固定プレート 6 1 2 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 7 1 2 を用いて押しネジ 7 1 1 の先端面を所定量だけ上昇させた後、クランプレバー 7 1 4 を回してピン 6 1 2 a の頭部が押しネジ 7 1 1 の先端面に当接する位置まで固定プレート 6 1 2 を上昇させる。

【 0 0 6 8 】

マイクロメーターヘッド 7 1 2 を用いて固定プレート 6 1 2 と位置調節プレート 6 1 1 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 6 1 2 の下面側から操作を行う引きネジ 7 1 3 にはクランプレバー 7 1 4 が設けられているので、操作がしやすい。

【 0 0 6 9 】

こうして、2 箇所 に設けられた隙間高さ調節部 7 1 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 2 2 - シャワープレート 4 3 間の対向面間全体で高さ寸法が一定となる。支柱 2 3 1 の傾き調節により固定取付け部 7 2 側の高さ寸法が変化した場合には、昇降機構 8 1 により載置台 2 2 を少し昇降させるなどの微調整を行う。

しかる後、処理空間 S 2 側の載置台 2 2 の位置調節を行う。

【 0 0 7 0 】

2 つの処理空間 S 1、S 2 側に配置される載置台 2 2 は共通の基台部 6 2 に支持されているので、2 つの載置台 2 2 は同期して昇降する。従って、図 2 に示すように各載置台 2 2 を支える支柱 2 3 1 の高さや載置台 2 2 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 2 2 の上面はほぼ同じ高さに位置している。

【 0 0 7 1 】

10

20

30

40

50

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 の側周面とガイド部材 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。

20

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。

30

#### 【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 と一体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ができる。

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ちつつ、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、プ

10

20

30

40

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 2 3 1 を支える円板から、各隙間高さ調節部 7 1、固定取付け部 7 2、横位置調節部 7 3 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 6 2 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 2 2 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 2 2 の歪みの補正などを考慮して、支柱 2 3 1 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 7 1 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 7 2 が設けられる）。また、隙間高さ調節部 7 1 をアクセスしやすい位置に配置する要請が小さい場合などには、固定取付け部 7 2 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 6 2 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 7 2 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 6 2 に設けられた複数の固定取付け部 7 2 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 7 2 を設けてもよい。

【0087】

次に、例えば基板処理装置 2 に載置台 2 2 を設置する際に、上述の位置調節機構 6 を用いて載置台 2 2 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 S 1 に配置される載置台 2 2 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 7 3 を用い、処理空間 S 1 内の正しい位置に載置台 2 2 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 S 2 ~ S 4 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 S 1 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 2 0 1、シャワープレート 4 3、及び通流路 3 5 形成用のガイド部材 3 4 を設置する前の状態であり、処理空間 S 1 の上方の開口部 4 4 0 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 S 1 に向けて、処理容器 2 0（容器本体 2 0 2）内に挿入された載置台 2 2 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 2 2 1 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 2 2 1 を撮影した結果に基づいて載置台 2 2 のセンタリングを実施する。そして、このターゲット溝 2 2 1 の撮影を行う撮影部として、既述の基板搬送機構 1 5 に設けられた基板保持部 1 6 1 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）9 2 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 S 2 に対しては基板保持部 1 6 1 を用い、処理空間 S 3、S 4 に対しては基板保持部 1 6 2 を用いてカメラ付きウエハ 9 2 の搬送を行うことができる。

40

【0090】

カメラ付きウエハ 9 2 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 9 2 1 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 9 2 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 9 2 1 を下面側に向けた状態で、カメラ付きウエハ 9 2 を載置台 2 2 の上方位置にて保持することにより、載置台 2 2 の上面側に形成されたターゲット溝 2 2 1 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 9 2 の撮像範囲内には、ターゲット溝 2 2 1 の配置位置を揃えるための目標位置となる照準 9 2 2 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 9 2 を保持し、当該照準 9 2 2 に対してターゲット溝 2 2 1 の位置を揃え、載置台 2 2 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 9 2 を保持する手法として、本例では保持治具 9 1 を用いる。

【 0 0 9 1 】

図 8、9 に示すように、処理容器 2 0 ( 容器本体 2 0 2 ) には、載置台 2 2 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 9 2 を保持する保持治具 9 1 が配置される。

図 1 0 の外観斜視図に示すように、保持治具 9 1 は、半環形状の部材からなる本体部 9 1 1 と、側面視したとき、当該本体部 9 1 1 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 9 2 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 9 1 2 とを備える。

【 0 0 9 2 】

図 8、9 に示すように、例えば保持治具 9 1 は、各ウエハポケット 9 1 2 が処理空間 S 1 内へ向けて挿入された状態となるように、当該処理空間 S 1 の上方側周縁領域に設置される。本例では、本体容器 2 0 2 に形成されている、ガイド部材 3 4 が配置される前の既述の凹部 2 0 4 の底面によって、保持治具 9 1 の本体部 9 1 1 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 2 0 4 の所定の位置に設けられた位置合わせ用の突起部 2 0 4 a が、前記本体部 9 1 1 の所定の位置に形成されたノッチ 9 1 3 内に挿入されるように保持治具 9 1 を設置することにより、保持治具 9 1 が位置決めされる ( 保持治具 9 1 を設置する工程 ) 。

【 0 0 9 3 】

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 1 5 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 9 2 1 が配置されるようにカメラ付きウエハ 9 2 を搬送する。そして、保持治具 9 1 に対してカメラ付きウエハ 9 2 を受け渡し、ウエハポケット 9 1 2 にて、当該カメラ付きウエハ 9 2 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 9 2 が前記予め設定された位置に保持される。

このとき図 1 0 に示すように、半環形状の本体部 9 1 1 には、カメラ付きウエハ 9 2 を保持した基板保持部 1 6 1 の移動経路に対応する領域に切り欠き 9 1 0 が形成されている。この構成により、基板保持部 1 6 1 と保持治具 9 1 との間の干渉を避けてカメラ付きウエハ 9 2 の受け渡しを行うことができる ( 保持治具 9 1 にカメラ付きウエハ 9 2 を保持させる工程 ) 。

【 0 0 9 4 】

次いで、基板保持部 1 6 1 を処理空間 S 1 から退避させた後、カメラ 9 2 1 により載置台 2 2 の上面を撮影する ( ターゲット溝 2 2 1 を撮影する工程 ) 。保持治具 9 1 によってカメラ付きウエハ 9 2 が予め設定された位置に保持され、また載置台 2 2 を支持する支柱 2 3 1 についても容器本体 2 0 2 の底面部 2 7 に形成された開口部 2 7 1 内に挿入され、おおよその位置決めがなされている。この結果、載置台 2 2 の上面に形成されたターゲット溝 2 2 1 は、通常、カメラ 9 2 1 の撮像範囲内に位置している。

なお、各支柱 2 3 1 の周囲には、底面部 2 7 に形成された開口部 2 7 1 を介して各処理空間 S 1 ~ S 4 内に外気が進入することを防ぐため、当該開口部 2 7 1 を含む支柱 2 3 1 の周囲の空間を気密に覆う不図示のベローズが設けられている。

【 0 0 9 5 】

そして図 1 1 に示すように、撮影された画像内に写るターゲット溝 2 2 1 が、当該撮像範囲内に設定された照準 9 2 2 と揃うように、当該載置台 2 2 に設けられた既述の位置調節機構 6 の横位置調節部 7 3 を用いて、センタリングを実施する ( 載置台 2 2 の横方向の位置合わせを行う工程 ) 。

こうして処理空間 S 1 について載置台 2 2 のセンタリングが完了したら、保持治具 9 1 の設置位置を、他の処理空間 S 3 ~ S 4 に順次、変更し、上述の例と同様の手順にて他の載置台 2 2 のセンタリングを行う。

## 【 0 0 9 6 】

上述の手法によれば、例えば載置台 2 2 の外周側面と、処理空間 S 1 を形成する容器本体 2 0 2 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 9 2 1 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 2 2 1 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 9 2 を用いる場合に限定されない。予め設定された位置に C C D (Charge Coupled Device) カメラを保持することが可能な保持治具 9 1 を用い、載置台 2 2 のセンタリングを行ってもよい。

10

## 【 0 0 9 7 】

なお上述の載置台 2 2 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 1 5 を用いて、保持治具 9 1 の所定の位置にカメラ付きウエハ 9 2 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 9 1 のウエハポケット 9 1 2 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 9 2 が案内されて保持される構成を採用してもよい。

## 【 0 0 9 8 】

さらにこのとき、載置台 2 2 のセンタリング結果を利用して、基板搬送機構 1 5 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 2 2 のセンタリングを行った後のカメラ付きウエハ 9 2 をロードロック室 1 2 2 へと持ち出し、ロードロック室 1 2 2 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 2 0 側の載置台 2 2 と同様に、ロードロック室 1 2 2 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 9 2 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 2 0 側の載置台 2 2 のターゲット溝 2 2 1 の撮影結果と、ロードロック室 1 2 2 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 1 5 がロードロック室 1 2 2 内の載置台上の予め設定された位置と、処理容器 2 0 側の載置台 2 2 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 1 5 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

## 【 0 0 9 9 】

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、C V D 法による成膜処理に限らず、A L D (Atomic Layer Deposition) 法による成膜処理や、エッチング処理であってもよい。A L D 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 1 4 に接続される基板処理装置 2 は 1 つでもよい。

30

## 【 0 1 0 0 】

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 】

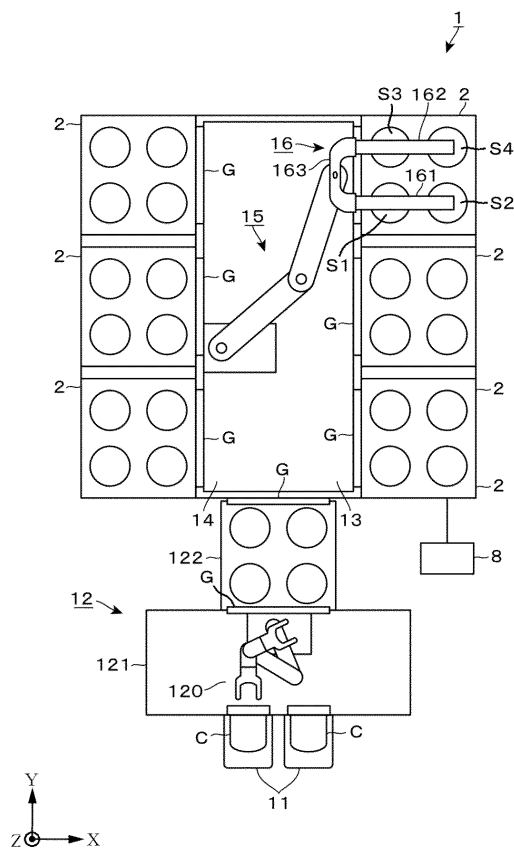
## 【 0 1 0 1 】

W	ウエハ
2	基板処理装置
2 0	処理容器
2 2	載置台
2 3 1	支柱
6	位置調節機構
6 1 1	位置調節プレート
6 1 2	固定プレート

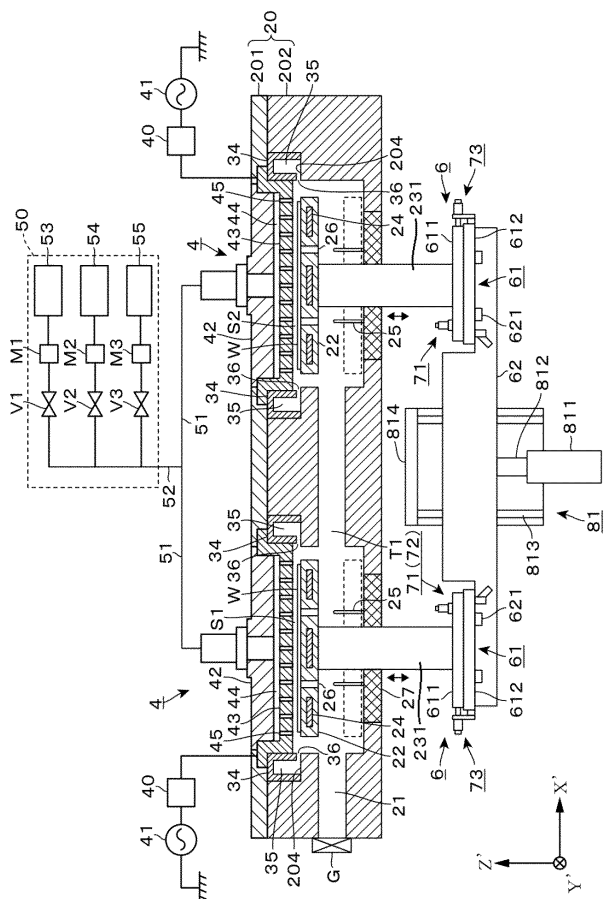
50

- 6 2 基台部  
 7 1 隙間高さ調節部  
 7 2 固定取付け部

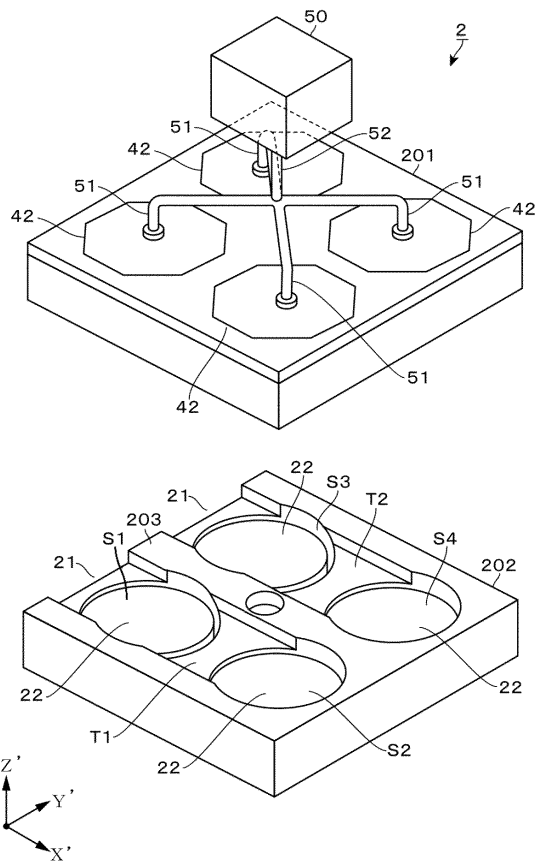
【図 1】



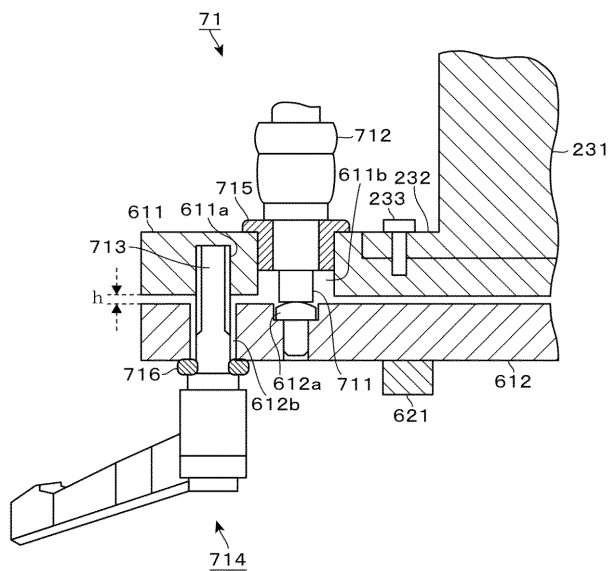
【図 2】



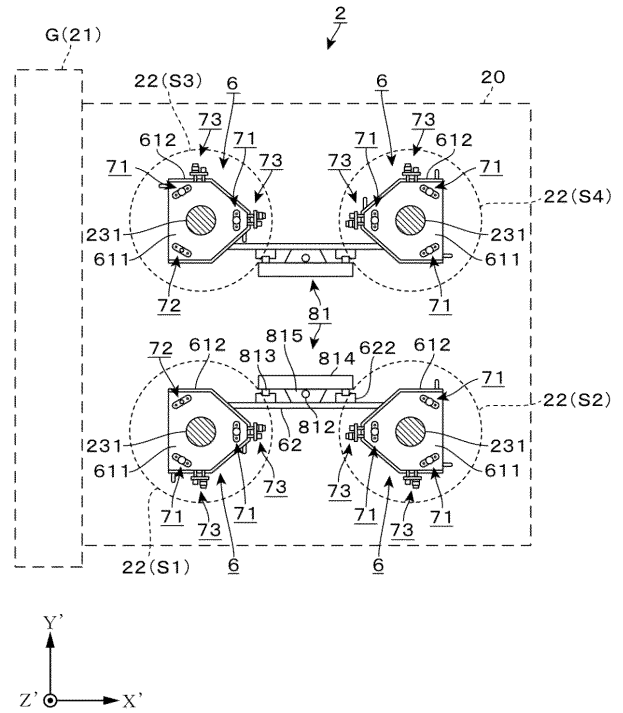
【図 3】



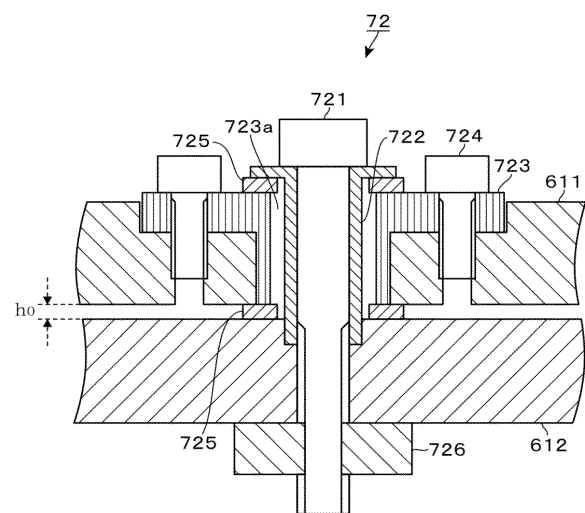
【図 5】



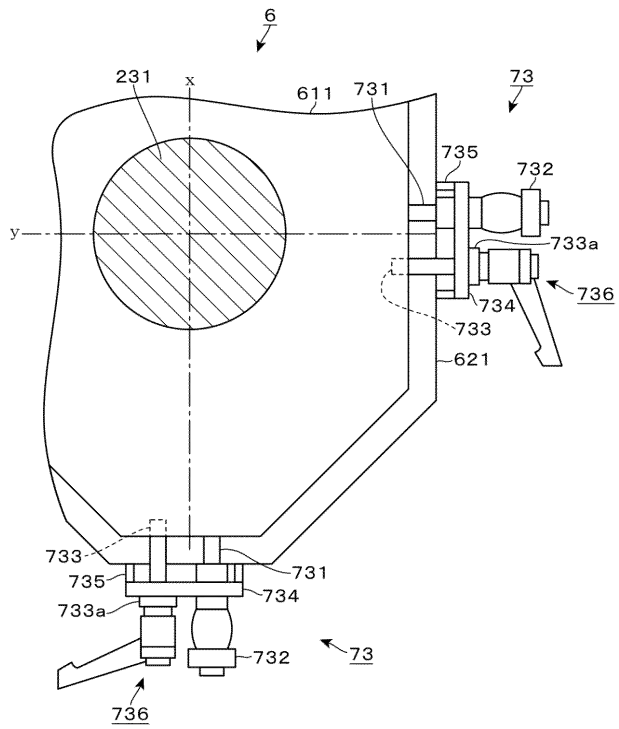
【図 4】



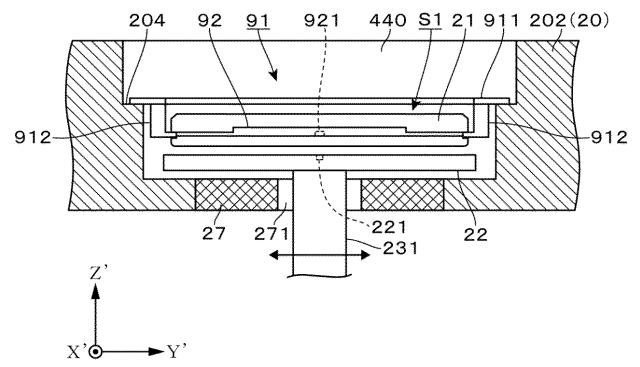
【図 6】



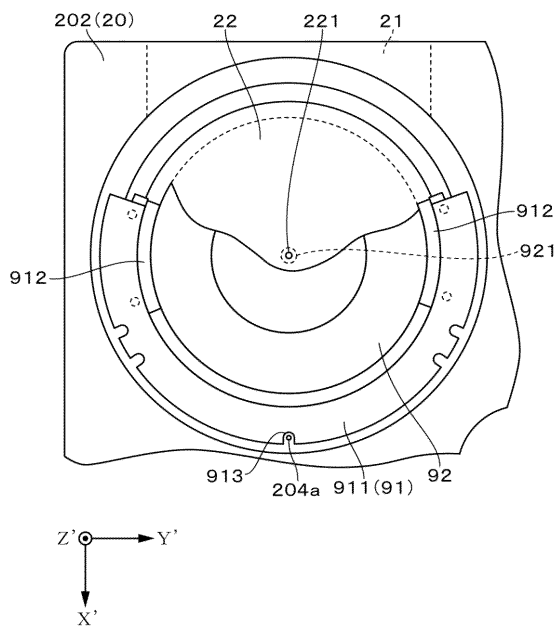
【図 7】



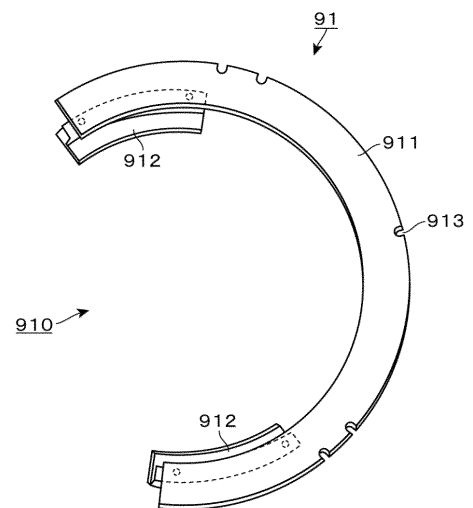
【図 8】



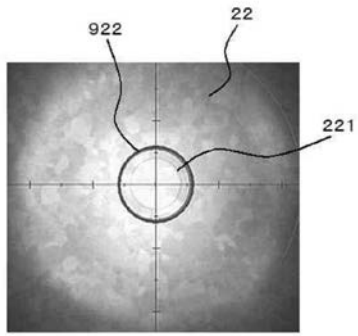
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

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