明　細　書

発明の名称 ： ロードポート及び搬送装置

技術分野

[0001]　本開示は、ロードポート及び搬送装置に関する。

背景技術

[0002]　特許文献１には、筐体の内部に設けられた搬送ロボットを用いて処理装置側との間で被搬送物の受け渡しを行うためのＥＦＥＭ（Equipment Front End Module）装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２３－２２０９５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　半導体製造装置には、基板を処理する処理装置と、搬送装置が設けられている。搬送装置は、筐体の内部に設けられた搬送ロボットを用いて処理装置側との間で基板や消耗部品（例えばフォーカスリング）などの被搬送物の受け渡しを行うためのＥＦＥＭ装置や、ＥＦＥＭ装置に連結し、基板や消耗部品を収容する容器が載置されるロードポート等を含む。

[0005]　従来、ＥＦＥＭ装置にロードポートを連結する際の、当該ロードポートの水準調整機構は、ロードポートの後側、すなわちＥＦＥＭ装置側に設けられている。かかる場合、ＥＦＥＭ装置にロードポートを取り付けると、ロードポート側から水準調整機構にアクセスすることができない。このため、例えばロードポートの水準が要求される仕様を満たしていない場合には、ロードポートをＥＦＥＭ装置から取り外してから、水準調整機構を用いてロードポートの水準を調整していた。そしてこの作業は、ロードポートの水準が仕様を満たすまで繰り返し行われる。したがって、ＥＦＥＭ装置へのロードポートの連結には、作業工数がかかっていた。

そこで、本開示にかかる技術では、本開示にかかる技術は、搬送ロボットを収容する筐体にロードポートを連結する際の、当該ロードポートの水準調整を効率よく行うことができるロードポート及び搬送装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様は、基板を収容する容器を載置する載置面を有し、前記基板を搬送する搬送ロボットを収容する筐体に連結可能に構成されたロードポートであって、前記ロードポートを前記筐体に連結する連結部材を備え、前記連結部材には、前記筐体に対する前記ロードポートの水準を調整する調整機構へのアクセス部が設けられ、前記連結部材の幅方向中央部には、前記筐体に設けられた位置決めピンが係止される切り欠き部が設けられている。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、搬送ロボットを収容する筐体にロードポートを連結する際の、当該ロードポートの水準調整を効率よく行うことができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第１実施形態にかかる搬送装置を備える、ウェハ処理システムの概略を示す平面図である。

[図2]搬送装置の側面視の断面図であり、ドアが閉状態であるときの様子を示している。

[図3]搬送装置の側面視の断面図であり、ドアが開状態であるときの様子を示している。

[図4]搬送装置の平面視の断面図である。

[図5]ロードポートの断面図である。

[図6]ロードポートの正面図である。

[図7]保護カバーを外した状態のロードポートの正面側の斜視図である。

[図8]保護カバーを外した状態のロードポートの背面側の斜視図である。

[図9]保護カバーを外した状態のロードポートの正面図である。

[図10]保護カバーを外した状態のロードポートの背面図である。

[図11]ロードポートの切り欠き部の部分拡大図である。

[図12]本体部の調整機構の正面図である。

[図13]本体部の調整機構の断面図である。

[図14]搬送ロボットの斜視図である。

[図15]ロードポートを筐体に連結する様子を示す説明図である。

[図16]ロードポートの装置奥行方向の水準を調整する様子を示す説明図である。

[図17]ロードポートの装置幅方向の水準を調整する様子を示す説明図である。

[図18]第２施形態にかかるロードポートの調整機構の正面図である。

[図19]第２施形態にかかるロードポートの調整機構の断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本実施形態にかかるロードポート及び搬送装置について、図面を参照しながら説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。また、図面において、Ｘ方向は、後述のロードポート１０１が複数並ぶ方向である装置幅方向である。Ｙ方向は、後述の搬送装置２０の本体部１０２の前壁１２１と後壁１２２が並ぶ方向である装置奥行き方向であり、Ｙ方向負側が前側であり、Ｙ方向正側が後側である。Ｚ方向は鉛直方向である。

[0010] （第１実施形態）

＜ウェハ処理システム１＞

図１は、第１実施形態にかかる搬送装置２０を備える、ウェハ処理システム１の概略を示す平面図である。

[0011] 図１に示すように、ウェハ処理システム１は、処理装置１０と、搬送装置２０とを有する。処理装置１０と搬送装置２０とは互いに隣接して設けられる。

[0012] 処理装置１０は、基板としての半導体ウェハ（以下、「ウェハ」）Ｗを処理する装置であり、例えば、処理モジュール３０と真空搬送モジュール４０

とを有する。

[0013] 処理モジュール３０は例えば複数設けられる。各処理モジュール３０は、減圧雰囲気下すなわち真空雰囲気下でウェハＷを処理する。処理モジュール３０が行う処理は、例えば成膜処理、エッチング処理、不純物の拡散処理等である。また、各処理モジュール３０は、真空雰囲気下の室内でウェハＷに対して上記処理が行われる真空処理室３１を有する。真空処理室３１はそれぞれ、真空搬送モジュール４０の後述の真空搬送室４１とゲートバルブＧ１を介して接続されている。

[0014] 真空搬送モジュール４０は、室内が真空雰囲気に保たれる真空搬送室４１を有する。真空搬送室４１は、密閉可能に構成されており、例えば平面視において略多角形状（図の例では四角形状）をなすように形成されている。各処理モジュール３０と接続される真空搬送室４１は、後述のロードロックモジュール５０とも接続されている。具体的には、真空搬送室４１は、ロードロックモジュール５０の後述のロードロック室５１とゲートバルブ（図示せず）を介して接続されている。真空搬送室４１内には、ウェハＷを搬送する搬送機構４２が設けられている。真空搬送モジュール４０は、搬送機構４２により、真空処理室３１及びロードロック室５１に対し、真空搬送室４１との間でのウェハＷの搬入出を行う。

[0015] さらに、処理装置１０には、搬送装置２０側の端部に、ロードロックモジュール５０が設けられている。ロードロックモジュール５０は例えば複数設けられる。

各ロードロックモジュール５０は、真空雰囲気の空間と非減圧雰囲気すなわち常圧雰囲気の空間との間でウェハＷを受け渡すためのものである。各ロードロックモジュール５０は、室内を常圧雰囲気と真空雰囲気との間で切り替えられるように構成されたロードロック室５１を有する。ロードロック室５１は、真空搬送モジュール４０と搬送装置２０とを連結するように設けられている。

[0016] 搬送装置２０は、処理装置１０に対してウェハＷを搬入出する装置である

。具体的には、搬送装置２０は、ウェハWを複数収容する容器であるＦＯＵＰ（Front-Opening Unified Pod）９００と処理装置１０との間で、ウェハWを外部雰囲気に曝すことなく受け渡すことを可能に構成された装置である。この搬送装置２０は、ロードポート１０１と、ＥＦＥＭ装置とも称される本体部１０２とを有している。

[0017] ロードポート１０１は、ＦＯＵＰ９００が載置可能に構成されており、例えば装置幅方向（Ｘ方向）に沿って複数（図の例では５つ）並ぶように設けられている。

[0018] 本体部１０２は、ロードポート１０１の後側（Ｙ方向正側）に配置され、具体的には、本体部１０２は、ロードポート１０１の後側に当該ロードポート１０１に隣接するように配置されている。また、本体部１０２には、ロードロック室５１が接続されており、具体的には、例えば、その後側（Ｙ方向正側）にロードロック室５１が接続されている。本体部１０２の内部は常圧雰囲気とされる。また、本体部１０２の内部には、ウェハWを支持して搬送する搬送ロボット１１０が１台設けられている。この搬送ロボット１１０により、ロードポート１０１に載置されたＦＯＵＰ９００とロードロック室５１との間等でウェハWを受け渡すことができる。

[0019] 以上のウェハ処理システム１には、少なくとも１つの制御装置Ｃが設けられている。制御装置Ｃは、本開示において述べられる種々の工程をウェハ処理システム１に実行させるコンピュータ実行可能な命令を処理する。制御装置Ｃは、ここで述べられる種々の工程を実行するようにウェハ処理システム１の各要素を制御するように構成され得る。一実施形態において、制御装置Ｃの一部又は全てがウェハ処理システム１に含まれてもよい。制御装置Ｃは、処理部、記憶部及び通信インターフェースを含んでもよい。制御装置Ｃは、例えばコンピュータにより実現される。処理部は、記憶部から種々の制御動作を行うことを可能にするロジック又はルーチンを提供するプログラムを読み出し、読み出されたプログラムを実行することにより種々の制御動作を行うように構成され得る。このプログラムは、予め記憶部に格納されていて

もよく、必要なときに、媒体を介して取得されてもよい。取得されたプログラムは、記憶部に格納され、処理部によって記憶部から読み出されて実行される。媒体は、コンピュータに読み取り可能な種々の記憶媒体であってもよく、通信インターフェースに接続されている通信回線であってもよい。記憶媒体は、一時的なものであっても非一時的なものであってもよい。処理部は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）であってもよく、１つ又は複数の回路であってもよい。記憶部は、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）、ＨＤＤ（Ｈａｒｄ　Ｄｉｓｋ　Ｄｒｉｖｅ）、ＳＳＤ（Ｓｏｌｉｄ　Ｓｔａｔｅ　Ｄｒｉｖｅ）、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。通信インターフェースは、ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）等の通信回線を介してウェハ処理システム１との間で通信してもよい。

[0020] ＜ウェハ処理＞

次に、以上のように構成されたウェハ処理システム１によるウェハ処理について説明する。なお、以下のウェハ処理は、制御装置Ｃの制御の下、行われる。

[0021] まず、ウェハＷが、搬送ロボット１１０によって、ＦＯＵＰ９００から取り出され、ロードロックモジュール５０のロードロック室５１内に搬入される。

続いて、ロードロック室５１が密閉され真空雰囲気とされる。

[0022] その後、ロードロック室５１の真空搬送室４１側のゲートバルブ（図示せず）が開状態とされ、ウェハＷが、搬送機構４２によって、ロードロック室５１内から真空搬送室４１へ搬出される。

[0023] 次に、上記ゲートバルブが閉状態とされた後、目的の処理を行う処理モジュール３０に対するゲートバルブＧ１が開状態とされる。続いて、ウェハＷが、搬送機構４２によって、対象の処理モジュール３０の真空処理室３１に搬入される。その後、ゲートバルブＧ１が閉状態とされ、処理モジュール３０においてウェハＷに所望の処理が行われる。

[0024] 所望の処理終了後、ウェハWが、ＦＯＵＰ９００から真空処理室３１への搬入時とは逆の手順で、真空処理室３１からＦＯＵＰ９００へ戻される。これにより一連のウェハ処理が終了する。

[0025] ＜搬送装置２０＞

図２及び図３はそれぞれ、搬送装置２０の側面視の断面図であり、図２は後述のドア１９０が閉状態であるときの様子を示し、図３は後述のドア１９０が開状態であるときの様子を示している。図４は、搬送装置２０の平面視の断面図である。図５及び図６はそれぞれ、ロードポート１０１の断面図と正面図である。図７～図１０はそれぞれ、保護カバーを外した状態のロードポート１０１の正面側の斜視図、背面側の斜視図、正面図、背面図である。図１１は、ロードポート１０１の後述の切り欠き部１４４の部分拡大図である。図１２及び図１３はそれぞれ、本体部１０２の後述の調整機構２２０の正面図、断面図である。図１４は、搬送ロボット１１０の斜視図である。

[0026] 図２～図４に示すように、搬送装置２０は、上述したロードポート１０１と本体部１０２を有し、さらに各種部品を収容する下部収容部１０３を有する。

[0027] 本体部１０２は、略直方体形状の筐体１２０を有する。筐体１２０は、前壁１２１と、後壁１２２と、一対の側壁１２３と、底壁１２４と、天井壁１２５とを有する。

[0028] 前壁１２１は、本体部１０２の前側（Ｙ方向負側）において平面視で装置幅方向（Ｘ方向）に延在する。前壁１２１には、ロードポート１０１と下部収容部１０３が連結される。下部収容部１０３は、ロードポート１０１の下方に配置されている。前壁１２１には、ロードポート１０１が設置される開口部１２６が設けられている。また、前壁１２１には、下部収容部１０３に対するウェハWの搬入出口である開口部１２７が設けられている。

[0029] 後壁１２２は、前壁１２１と装置奥行方向で対向し、本体部１０２の後側（Ｙ方向正側）において平面視で装置幅方向に延在する。後壁１２２には、ロードロックモジュール５０が連結される。当該後壁１２２には、ロードロ

ック室５１に対応する位置に開口部１２８が設けられている。開口部１２８は、後壁１２２における、ロードロック室５１内での受け渡し位置と略同じ鉛直方向の位置の部分に設けられている。ロードロック室５１内での受け渡し位置とは、当該ロードロック室５１と搬送ロボット１１０との間でウェハＷが受け渡される時のウェハＷの鉛直方向の位置である。

[0030] 一対の側壁１２３は、装置幅方向で対向し、平面視で装置奥行方向に延在する。底壁１２４と天井壁１２５は、鉛直方向で対向し、それぞれ水平方向（Ｘ方向及びＹ方向）に延在する。

[0031] 本体部１０２は、前壁１２１、後壁１２２、側壁１２３、底壁１２４及び天井壁１２５から構成される内部空間を有する。内部空間は、底壁１２４と天井壁１２５の間に設けられた隔壁１２９により、下側の搬送空間Ｓ１と上側の収容空間Ｓ２とに上下に分割されている。後述するように収容空間Ｓ２から搬送空間Ｓ１には清浄化されたガスが供給され、隔壁１２９には当該ガスを供給するための開口部１３０が設けられている。

[0032] 下部収容部１０３は、鉛直方向で複数の収容部が積層され、例えば上側の第１収容部１０３Ａと下側の第２収容部１０３Ｂとを含む。

[0033] 第１収容部１０３Ａには、ウェハＷ上の膜に関する測定を行う測定モジュール、ウェハＷ中の欠陥を検査する検査モジュール、ウェハＷの配向位置を調節するアライメントモジュールの少なくとも１つから構成される機能拡張モジュールが収容されている。上述した開口部１２７は、本体部１０２の前壁１２１における第１収容部１０３Ａに対応する位置に設けられている。

[0034] 第１収容部１０３Ａに収容される測定モジュールまたは検査モジュールは、例えばウェハＷが載置され水平方向に移動可能に構成された載置台（図示せず）と、載置台に載置され水平方向に移動するウェハＷを撮像する撮像部（図示せず）と、を有するモジュールを含む。このモジュールに代えて、または、加えて、上記測定モジュールまたは検査モジュールは、開口部１２７を介して内部に挿入された搬送ロボット１１０により支持され且つ水平方向に移動されるウェハＷを、撮像部（図示せず）で撮像するように構成された

モジュールを含んでもよい。

[0035] 第２収容部１０３Ｂには、電源ユニット等を含む電装品が収容されている。第２収容部１０３Ｂに対しては開口部１２７のような開口は設けられていない。すなわち、第１収容部１０３Ａと第２収容部１０３Ｂとのうち、上側に位置する第１収容部１０３Ａに対してのみウェハWの搬入出口となる開口が設けられている。

[0036] 図５～図１０に示すようにロードポート１０１は、ロードポート１０１を本体部１０２の筐体１２０に連結する、連結部材としての連結プレート１４０を有する。連結プレート１４０は、筐体１２０に連結される際、開口部１２６を覆うように、前壁１２１の前面に取り付けられる。

[0037] 連結プレート１４０は、上部連結プレート１４０Ａと下部連結プレート１４０Ｂを一体した構成を有している。上部連結プレート１４０Ａは、後述する載置部１５０の上方より突出して延在する。下部連結プレート１４０Ｂは後述する載置部１５０の後面を覆うように延在する。

[0038] 上部連結プレート１４０Ａの上方両角部には、一対のアクセス部としての開口部１４１が設けられている。連結プレート１４０が筐体１２０に連結される際、前側から見て、各開口部１４１から後述する調整機構２２０の調整ねじ部２２２が露出する。

[0039] また、上部連結プレート１４０Ａの中央部には、一対の開口部１４１の下側に、ＦＯＵＰ９００に対してウェハWを搬入出するための搬入出口である開口部１４２が設けられている。

[0040] 下部連結プレート１４０Ｂには、後述する移動機構２００のアーム２０２を昇降させるためのスリット１４３が鉛直方向に延在して設けられている。

[0041] また、下部連結プレート１４０Ｂの下端部には、装置幅方向（Ｘ方向）の中央部において、切り欠き部１４４が設けられている。切り欠き部１４４には、本体部１０２の前壁１２１に設けられた後述する位置決めピン２３０が係止される。図１１に示すように、切り欠き部１４４の上部は、ロードポート１０１の装置幅方向の位置を設定する位置だし面１４４ａを構成している

。また、切り欠き部１４４は、上部から下部に向けて幅が広がるテーパ形状を有している。

[0042] 後述するようにロードポート１０１を筐体１２０に連結する際、切り欠き部１４４に位置決めピン２３０を係止した後、当該位置決めピン２３０を支点としてロードポート１０１を回動させる。これにより、ロードポート１０１の装置幅方向（Ｘ方向）の水準を調整する。

[0043] 連結プレート１４０の四方角部（四隅部）には、固定ねじ穴１４５が設けられている。すなわち、一対の固定ねじ穴１４５は上部連結プレート１４０Ａの上方両角部に設けられ、一対の固定ねじ穴１４５は下部連結プレート１４０Ｂの下方両角部に設けられている。また、上部連結プレート１４０Ａの上方両角部において、一対の固定ねじ穴１４５は、一対の開口部１４１の装置幅方向外側に設けられている。

[0044] 固定ねじ穴１４５には、後述する固定ねじ１４６が挿通して螺合される。固定ねじ１４６は、後述する調整機構２２０を介して、連結プレート１４０と本体部１０２の前壁１２１を締結する。固定ねじ穴１４５は固定ねじ１４６より大きく設けられ、固定ねじ穴１４５と固定ねじ１４６の間には隙間が形成されている。

[0045] ロードポート１０１は、載置部１５０を有する。載置部１５０は、隔離カバー１６０と、本カバー１６１とを有する。

[0046] 隔離カバー１６０は、連結プレート１４０の前面との間に、後述する移動機構２００を収容する収容空間Ｓ３を形成する。また、隔離カバー１６０は、スリット１４３を前側から覆う。隔離カバー１６０を設けることにより、本体部１０２の搬送空間Ｓ１内のガスが搬送装置２０の外部に漏れるのを抑制することができる。

[0047] 本カバー１６１は、連結プレート１４０と隔離カバー１６０との間に、後述する進退機構１８０を収容する収容空間Ｓ４を形成する。また、本カバー１６１は、後述する進退機構１８０と隔離カバー１６０とを覆う。本実施形態において、本カバー１６１は、隔離カバー１６０のうち、前壁及び天壁を

覆うが、底壁は覆わない。

[0048] 隔離カバー１６０の底壁と本カバー１６１の底壁が、載置部１５０の底面１５０ａを構成する。底面１５０ａは、装置奥行方向の後側（Ｙ方向正側）から前側（Ｙ方向負側）に向けて上方（Ｚ方向正側）に向けて傾斜している。このように底面１５０ａが傾斜していることにより、後述するようにロードポート１０１を筐体１２０に連結する際、切り欠き部１４４に位置決めピン２３０を係止しやすくなる。

[0049] 載置部１５０の底面１５０ａには、一対のスライド部材１６２が設けられている。スライド部材１６２は、底面１５０ａの後側端部から前側端部まで装置奥行方向（Ｙ方向）に延在する。後述するようにロードポート１０１を筐体１２０に連結する際、下部収容部１０３の第１収容部１０３Ａの上面でスライド部材１６２をスライドさせる。このため、スライド部材１６２には、第１収容部１０３Ａの上面をスライドしやすい材料が用いられ、例えば樹脂（ゴム）が用いられる。また、スライド部材１６２は例えば底面１５０ａの全面に設けられてもよいが、第１収容部１０３Ａの上面に対する抵抗を小さくするため、当該第１収容部１０３Ａの上面に対する接触面積を小さくしている。なお、ロードポート１０１が本体部１０２に連結された際には、スライド部材１６２は、第１収容部１０３Ａの上面から離間して配置される。

[0050] また、ロードポート１０１は、ステージ１７０と、進退機構１８０とを有する。

[0051] ステージ１７０は、ウェハＷを収容するＦＯＵＰ９００の載置面１７０ａを含む。具体的には、ステージ１７０の上面がＦＯＵＰ９００の載置面１７０ａとなる。ステージ１７０は、載置面１７０ａにおいてＦＯＵＰ９００を支持する。載置面１７０ａに載置されたＦＯＵＰ９００は、当該ＦＯＵＰ９００のドアである蓋９０１が、連結プレート１４０の開口部１４２に対向するように配置される。ステージ１７０は、上述した本カバー１６１の上面に設けられている。

[0052] ステージ１７０に対しては、当該ステージ１７０においてＦＯＵＰ９００

にガスを供給するノズル１７１が設けられている。ノズル１７１は、具体的にはステージ１７０に載置されたＦＯＵＰ９００内に窒素ガス等の不活性ガスを供給する。このノズル１７１は、進退機構１８０により移動可能であり、具体的には、進退機構１８０により移動するステージ１７０とともに移動可能である。また、ノズル１７１は、ステージ１７０の下面から突出し、その下部が上述した収容空間Ｓ４に突出している。

[0053] 進退機構１８０は、ステージ１７０を水平方向で進退させる。具体的には、進退機構１８０は、ステージ１７０を前後に移動させることにより、開口部１４２に対して進退させる。より具体的には、進退機構１８０は、ステージ１７０を前方位置と後方位置との間で移動させる。前方位置は、外部に設けられたＦＯＵＰ９００の搬送装置とステージ１７０との間でＦＯＵＰ９００の受け渡しが行われる位置である。後方位置は、開口部１４２を介してＦＯＵＰ９００と本体部１０２内との間でウェハＷを受け渡すための位置である。

[0054] 進退機構１８０は、例えばガイド１８１と支持部材１８２とを有する。ガイド１８１は、ステージ１７０の装置奥行方向への移動をガイドする。具体的には、ガイド１８１は、ステージ１７０を支持した支持部材１８２の前後方向への移動をガイドする。支持部材１８２は、ステージ１７０が上端部に接続され、ガイド１８１が延びる装置奥行方向に移動可能に下端部が当該ガイド１８１に接続されている。なお、進退機構１８０は、上述した収容空間Ｓ４に収容されている。

[0055] また、ロードポート１０１は、ドア１９０と、移動機構２００とを有する。

[0056] ドア１９０は開口部１４２を開閉する。ドア１９０は、ＦＯＵＰ９００の蓋９０１のロックを解除可能、かつ、蓋９０１を保持可能に構成されている。ロックが解除された蓋９０１をドア１９０が保持している状態で、ドア１９０が開状態とされることで、蓋９０１が開けられる。ドア１９０の開閉動作時、当該ドア１９０は本体部１０２内（具体的には搬送空間Ｓ１内）を移

動する。

[0057] 移動機構２００は、ドア１９０及び蓋９０１を開閉し、かつ、昇降する、昇降機構としての機能を有する。この移動機構２００は、例えば、アクチュエータ２０１と、アーム２０２と、昇降体２０３とを有する。

[0058] アクチュエータ２０１は、ドア１９０の昇降を駆動する。具体的には、アクチュエータ２０１は、アーム２０２を介してドア１９０を支持する昇降体２０３の昇降を駆動する。アクチュエータ２０１は、ロードポート１０１の内部に、鉛直方向（Ｚ方向）に延びるように設けられる。アクチュエータ２０１は、エアシリンダ等の電気空気アクチュエータであっても、電気機械アクチュエータであってもよい。

[0059] アーム２０２は、ドア１９０を支持しアクチュエータ２０１により駆動する。アーム２０２の上端部は、本体部１０２の内部（具体的には搬送空間Ｓ１の内部）に位置し得るドア１９０に接続され、アーム２０２の下端部は、ロードポート１０１の内部すなわち本体部１０２の外部に位置するアクチュエータ２０１に昇降体２０３を介して接続される。このような接続状態でアーム２０２を昇降可能とするため、上述したように本体部１０２の前壁１２１にはスリット１４３が設けられている。すなわち、本体部１０２の前壁１２１には、アーム２０２が挿通可能に構成され当該アーム２０２の昇降時に当該アーム２０２が通過するスリット１４３が設けられている。

[0060] 昇降体２０３は、アクチュエータ２０１に沿って昇降し、すなわち、鉛直方向に移動する。

[0061] 移動機構２００は、ドア１９０を装置奥行方向（Ｙ方向）に移動可能に構成されている。例えば、ドア１９０を支持するアーム２０２が前後方向に移動可能に昇降体２０３に接続されている。

[0062] 移動機構２００は、上述した本カバー１６１の収容空間Ｓ４に収容されている。具体的に収容空間Ｓ４には、移動機構２００における本体部１０２の外部に位置する部分、すなわち移動機構２００のアクチュエータ２０１と、アーム２０２の一部と、昇降体２０３とが収容されている。

[0063] なお、移動機構２００は、ドア１９０の前後移動を駆動するアクチュエータ（図示せず）も有する。移動機構２００は制御装置Ｃにより制御され、具体的には、移動機構２００の上記アクチュエータ及びアクチュエータ２０１は制御装置Ｃにより制御される。

[0064] また、ロードポート１０１は、第１保護カバー２１０と、第２保護カバー２１１とを有する。

[0065] 第１保護カバー２１０は、連結プレート１４０を覆う。具体的には、第１保護カバー２１０は、上部連結プレート１４０Ａにおける開口部１４２以外を覆うとともに、下部連結プレート１４０Ｂにおける載置部１５０以外を覆う。

第２保護カバー２１１は、載置部１５０の下部を覆う。具体的には、第２保護カバー２１１は、隔離カバー１６０の側壁と本カバー１６１の側壁を覆う。

[0066] 図２、図３及び図５に示すように、本体部１０２は、調整機構２２０を有する。

[0067] 調整機構２２０は、本体部１０２の筐体１２０に対するロードポート１０１の装置奥行方向（Ｙ方向）の水準を調整するとともに、装置奥行方向の位置も調整する。調整機構２２０は、本体部１０２の前壁１２１の前面において、ロードポート１０１の一対の開口部１４１に対応する位置に設けられている。

[0068] 図１２及び図１３に示すように、調整機構２２０は、ブロック体２２１と、一対の調整ねじ部２２２とを有する。

[0069] ブロック体２２１は、略直方体形状を有する。ブロック体２２１は、前壁１２１の前面に取り付けられている。

[0070] 調整ねじ部２２２は、ブロック体２２１の装置幅方向（Ｘ方向）の両端部に対に設けられている。各調整ねじ部２２２は、一対の引きねじ２２３と、押しねじ２２４とを有する。

[0071] 引きねじ２２３は、鉛直方向（Ｚ方向）に対に設けられている。このよう

に引きねじ２２３が対に設けられているので、後述するように調整機構２２０を用いてロードポート１０１の装置奥行方向の水準調整を行う際、ブロック体２２１の傾きを抑制する。引きねじ２２３の先端部２２３ａは、前壁１２１に螺合している。引きねじ２２３はブロック体２２１を挿通し、引きねじ２２３のねじ頭２２３ｂは、ブロック体２２１の前面に露出している。

[0072] 押しねじ２２４は、引きねじ２２３の装置幅方向外側に設けられている。押しねじ２２４の先端部２２４ａは、前壁１２１の前面に当接又は離間する。押しねじ２２４はブロック体２２１を挿通し、押しねじ２２４のねじ頭２２４ｂは、ブロック体２２１の前面に露出している。

[0073] 各調整ねじ部２２２は、ロードポート１０１の開口部１４１に対応する位置に設けられている。連結プレート１４０が筐体１２０に連結される際、前側から見て、開口部１４１から調整ねじ部２２２が露出する。そして作業者は、開口部１４１から調整ねじ部２２２にアクセスすることができる。

[0074] ブロック体２２１には、押しねじ２２４の装置幅方向外側に固定ねじ穴２２５が設けられている。固定ねじ穴２２５は、ロードポート１０１の固定ねじ穴１４５に対応する位置に設けられている。固定ねじ穴２２５には、固定ねじ１４６が挿通して螺合される。すなわち、固定ねじ１４６は、ロードポート１０１の固定ねじ穴１４５及び調整機構２２０の固定ねじ穴２２５に螺合され、さらに本体部１０２の前壁１２１に螺合される。固定ねじ穴２２５は固定ねじ１４６より大きく設けられ、固定ねじ穴２２５と固定ねじ１４６の間には隙間が形成されている。

[0075] 後述するようにロードポート１０１を筐体１２０に連結する際、調整機構２２０の引きねじ２２３又は押しねじ２２４の少なくともいずれか一方を締めるか、又は緩めるかして、ブロック体２２１と前壁１２１との距離を調整する。これにより、ロードポート１０１の装置奥行方向（Ｙ方向）の水準を調整する。またこの際、ロードポート１０１の装置奥行方向の位置も調整する。

[0076] また、図２、図３及び図５に示すように、本体部１０２は、位置決めピン

２３０を有する。

[0077] 位置決めピン２３０は、本体部１０２の前壁１２１の前面から突出し、ロードポート１０１の切り欠き部１４４に対応する位置に設けられている。位置決めピン２３０は、切り欠き部１４４に係止される。図１１に示したように、切り欠き部１４４の上部は位置だし面１４４ａを構成し、切り欠き部１４４の位置だし面１４４ａに位置決めピン２３０が係止されることで、ロードポート１０１の装置幅方向の位置が設定される。

[0078] また、図２及び図３に示すように、本体部１０２は、ドア２４０と、昇降機構２５０とを有する。

[0079] ドア２４０は、上述した後壁１２２の開口部１２８を開閉する。昇降機構２５０は、ドア２４０を昇降させ開口部１２８を開閉させる。ドア２４０及び昇降機構２５０は本体部１０２の内部（具体的には搬送空間Ｓ１の内部）に設けられる。

[0080] なお、昇降機構２５０は、ドア２４０の昇降を駆動するアクチュエータ（図示せず）を有する。昇降機構２５０は制御装置Ｃにより制御され、具体的には、昇降機構２５０の上記アクチュエータは制御装置Ｃにより制御される。

[0081] また、本体部１０２は、上述のようにウェハＷを支持して搬送する搬送ロボット１１０を有する。搬送ロボット１１０は、具体的には、開口部１４２と、開口部１２８との間等でウェハＷを搬送する。搬送ロボット１１０は、上述した搬送空間Ｓ１内に収容され、底壁１２４に載置される。

[0082] 図１４に示すように搬送ロボット１１０は、搬送アームとしての水平アーム２６０と垂直多関節アーム２７０とを有する。

[0083] 水平アーム２６０は、水平方向でウェハＷを搬送可能に構成されている。水平アーム２６０は、例えば多関節アームであり、フォーク２６１と、第１アーム２６２と、第２アーム２６３とを有する。

[0084] フォーク２６１は、その先端側で、ウェハＷを支持する。フォーク２６１は、その基端側において鉛直方向（Ｚ方向）に延びる軸（以下、「鉛直軸」

）を中心に回転自在に、第１アーム２６２の先端側に接続されている。

第１アーム２６２は、その基端側の鉛直軸を中心に回転自在に、第２アーム２６３の先端側に接続されている。

第２アーム２６３は、鉛直軸を中心に回転自在に、垂直多関節アーム２７０の先端部に接続されている。

[0085] 垂直多関節アーム２７０は、多関節アームから構成され、水平アーム２６０を少なくとも昇降可能に構成されている。本実施形態において、垂直多関節アーム２７０は、水平アーム２６０を鉛直方向（Ｚ方向）及び装置幅方向（Ｘ方向）に移動可能に構成されている。垂直多関節アーム２７０は、鉛直方向で旋回可能に設けられるアーム２７１と、アーム２７１と連結され、後述する支持台２８０に固定されるベース２７２とを有する。

[0086] アーム２７１は、例えば第１アーム２７１Ａと第２アーム２７１Ｂとを含む。

第１アーム２７１Ａは、その先端側に、水平アーム２６０が接続される。また、第１アーム２７１Ａは、その基端側において装置奥行方向に延びる軸（以下、「前後軸」）を中心に回転自在に、第２アーム２７１Ｂの先端側に接続されている。

第２アーム２７１Ｂは、その基端側の前後軸を中心に回転自在に、ベース２７２の上端部に接続されている。

[0087] ベース２７２は、アーム２７１を介して、水平アーム２６０を支持する。ベース２７２は、一対のプレート状部材２７３と、底面部材２７４とを有する。

[0088] 一対のプレート状部材２７３は、装置奥行方向（Ｙ方向）に並べて配置されている。一対のプレート状部材２７３の間に第２アーム２７１Ｂは軸支される。

[0089] プレート状部材２７３は、搬送空間Ｓ１内で鉛直方向に沿って延在する。また、プレート状部材２７３は、装置奥行き方向視における形状が、鉛直方向に沿って延びる一対の長辺と、一対の長辺を連結する短辺を含む略二等辺

三角形状である。

[0090] 底面部材２７４は、一対のプレート状部材２７３の下端部を接続するように配置されている。底面部材２７４の底面には、複数、例えば２つの位置決めピン（図示せず）が設けられている。位置決めピンは、後述する支持台２８０に設けられたピン孔に挿入される。

[0091] また、図２～図４に示すように、本体部１０２は、支持台２８０と、一対の排気部としての排気ボックス２９０とを有する。

[0092] 支持台２８０と一対の排気ボックス２９０は、底壁１２４に設けられ、装置幅方向（Ｘ方向）に並べて配置されている。具体的には、一対の排気ボックス２９０が支持台２８０の装置幅方向両側に並べて配置されている。支持台２８０の装置幅方向に延在する前面（Ｙ方向負側面）と、排気ボックス２９０の前面は連続する。また、支持台２８０の装置幅方向に延在する後面（Ｙ方向正側面）と、排気ボックス２９０の後面は連続する。

[0093] 支持台２８０は、搬送ロボット１１０を固定して支持する。支持台２８０の上面には、上述した搬送ロボット１１０の位置決めピンに対応する位置に、複数、例えば２つのピン孔（図示せず）が設けられている。搬送ロボット１１０を支持台２８０に載置する際、位置決めピンはピン孔に挿入される。これにより、搬送ロボット１１０は支持台２８０に対して所望の位置に固定される。

[0094] 排気ボックス２９０は、搬送空間Ｓ１を排気する。排気ボックス２９０は、内部にファンフィルターユニット（図示せず）を有し、搬送空間Ｓ１内のガスをフィルタリングした後に排出する。本実施形態において、フィルタリングされたガスは、後述するように収容空間Ｓ２に戻される。なお、このフィルタリングされたガスは、本体部１０２の外（具体的には例えば搬送装置２０が設置されたクリーンルーム内）に排出されてもよい。

[0095] また、本体部１０２は、送風ユニットとしてのファンフィルターユニット（ＦＦＵ）３００を有する。

[0096] ＦＦＵ３００は、搬送空間Ｓ１の上方から下方に向けて、清浄化されたガ

スすなわちパーティクルをフィルタリングしたガスを供給する。ＦＦＵ３００は、上述した収容空間Ｓ２に設けられ、例えば隔壁１２９に支持される。上述したように隔壁１２９には、開口部１３０が形成されており、ＦＦＵ３００は、開口部１３０を介して、搬送空間Ｓ１に清浄化されたガスを供給する。

[0097] 本実施形態において、本体部１０２には、収容空間Ｓ２に窒素ガス等の不活性ガスを供給する供給管３１０の一端が接続されている。供給管３１０の他端にはガス供給機構３１１が接続されている。ガス供給機構３１１は、例えば、不活性ガスの供給源、不活性ガスの供給の実行／停止を切り換える切換弁、不活性ガスの流量を調整する流量調整弁等を含む。

[0098] 上述のような供給管３１０が設けられているため、本実施形態において、ＦＦＵ３００は、収容空間Ｓ２に清浄化された不活性ガスを供給することができる。

[0099] 本実施形態においては、ＦＦＵ３００と排気ボックス２９０によって、本体部１０２の内部で不活性ガスを循環させる。不活性ガスは、例えば搬送空間Ｓ１及び収容空間Ｓ２と、戻り路（図示せず）で構成される循環路により循環する。すなわち、清浄化された不活性ガスは、ＦＦＵ３００によって収容空間Ｓ２から開口部１３０を介して搬送空間Ｓ１へ下方に向けて送出され、搬送空間Ｓ１の下端部まで到達し、その後、排気ボックス２９０によって戻り路を介して、収容空間Ｓ２に戻される。

[0100] なお、戻り路は、搬送空間Ｓ１及び収容空間Ｓ２を鉛直方向に延びるように設けられ、その配置は任意である。例えば、戻り路は、本体部１０２の前壁１２１の後面に沿って設けられてもよいし、本体部１０２を構成する柱の内部に設けられてもよい。

[0101] また、以上の例では、本体部１０２の内部で不活性ガスを循環させていたが、これに代えて、ドライエアを循環させてもよい。この場合、例えば、ガス供給機構３１１から供給管３１０を介して収容空間Ｓ２内にドライエアが供給される。

[0102] ＜ロードポート１０１の連結方法＞

次に、ロードポート１０１を本体部１０２の筐体１２０に連結する方法について説明する。図１５は、ロードポート１０１を筐体１２０に連結する様子を示す説明図である。図１６は、ロードポート１０１の装置奥行方向（Ｙ方向）の水準を調整する様子を示す説明図である。図１７は、ロードポート１０１の装置幅方向（Ｘ方向）の水準を調整する様子を示す説明図である。

[0103] まず、図１５（ａ）に示すように、第１保護カバー２１０と第２保護カバー２１１が取り外した状態のロードポート１０１を、下部収容部１０３の第１収容部１０３Ａの上面に載置する。載置部１５０の底面１５０ａが後側（Ｙ方向正側）から前側（Ｙ方向負側）に向けて上方に向けて傾斜しているので、ロードポート１０１は前側に傾斜して載置される。

[0104] 次に、図１５（ｂ）に示すようにロードポート１０１を、装置奥行方向の後側に移動させて、前壁１２１の前に配置する。底面１５０ａにはスライド部材１６２が設けられているので、ロードポート１０１を円滑に移動させることができる。

[0105] 次に、図１５（ｃ）に示すように、ロードポート１０１を後側に起こして、切り欠き部１４４に位置決めピン２３０を係止させる。スライド部材１６２は第１収容部１０３Ａの上面から離間し、ロードポート１０１は位置決めピン２３０によって支持される。上述したように切り欠き部１４４の上部は位置だし面１４４ａを構成しており、位置決めピン２３０によってロードポート１０１の装置幅方向の位置が設定される。

[0106] 次に、筐体１２０の前壁１２１に対して、ロードポート１０１の連結プレート１４０の四方角部を固定ねじ１４６で仮固定する。具体的には、固定ねじ１４６を、ロードポート１０１の固定ねじ穴１４５及び調整機構２２０の固定ねじ穴２２５に螺合させ、さらに本体部１０２の前壁１２１に螺合させる。

[0107] 次に、図１５（ｄ）に示すように、ロードポート１０１のステージ１７０上に、水準器５００を設置する。続けて、水準器５００によって、筐体１２

０に対するロードポート１０１の水準（水平度）を測定する。

[0108] 次に、図１５（ｅ）に示すように、水準器５００の測定結果に基づいて、筐体１２０に対するロードポート１０１の水準を調整する。具体的には、ロードポート１０１の装置奥行方向（Ｙ方向）の水準と、ロードポート１０１の装置幅方向（Ｘ方向）の水準とを調整する。なお、水準器５００の測定結果において、ロードポート１０１の水準が要求される仕様を満たしている場合、ロードポート１０１の水準調整は省略される。

[0109] 図１６に示すように、ロードポート１０１の装置奥行方向（Ｙ方向）の水準調整は、調整機構２２０を用いて行われる。上述したように前壁１２１と連結プレート１４０を仮止めすると、連結プレート１４０に調整機構２２０が近接して配置される。この際、開口部から調整ねじ部２２２が露出し、作業者は、開口部１４１から調整ねじ部２２２にアクセスすることができる。

[0110] ロードポート１０１を前側（Ｙ方向負側）に倒す場合、調整機構２２０の一対の引きねじ２２３を緩めるとともに、押しねじ２２４を締めて押し込む。

ロードポート１０１を後側（Ｙ方向正側）に倒す場合、調整機構２２０の一対の引きねじ２２３を緩めるとともに、押しねじ２２４を緩めて引っ込める。

そして、切り欠き部１４４に係止された位置決めピン２３０を支点として、上述のようにロードポート１０１の上部を前側又は後側に移動させて、装置奥行方向の水準を調整する。またこの際、水準器５００で測定されるロードポート１０１の水準を確認しながら、装置奥行方向の水準を調整することができる。

[0111] また、このように調整機構２２０を用いてロードポート１０１の上部を前側又は後側に移動させると、ロードポート１０１の装置奥行方向の位置も調整される。

[0112] 図１７に示すように、ロードポート１０１の装置幅方向（Ｘ方向）の水準調整は、切り欠き部１４４に係止された位置決めピン２３０を支点として、

ロードポート１０１の上部をＸ方向に回動させて行う。ロードポート１０１の装置幅方向の水準調整は、例えば粗調整と微調整を含む。

[0113] ロードポート１０１の装置幅方向水準の粗調整を行う際、調整機構２２０の一対の引きねじ２２３を緩めるとともに、下部連結プレート１４０Ｂの一対の固定ねじ１４６を緩め、ロードポート１０１をブロック体２２１とともに装置幅方向に移動させる。この際、水準器５００で測定されるロードポート１０１の水準を確認しながら、装置幅方向の水準を調整することができる。或いは、ロードポート１０１の装置幅方向の移動量（移動角度）は、水準器５００の測定結果に基づいて、ロードポート１０１の水準が仕様を満たすように設定されてもよい。

[0114] ロードポート１０１の装置幅方向水準の微調整を行う際、連結プレート１４０の四方角部を固定ねじ１４６を緩めて、固定ねじ穴１４５と固定ねじ１４６との隙間を利用して、ロードポート１０１を装置幅方向に移動させる。この際、ブロック体２２１は移動させない。

[0115] 以上のように、筐体１２０に対するロードポート１０１の水準が調整されると、連結プレート１４０の四方角部の固定ねじ１４６で本締めして、前壁１２１にロードポート１０１を固定する。

さらに、連結プレート１４０に第１保護カバー２１０を取り付け、載置部１５０の下部に第２保護カバー２１１を取り付ける。

[0116] こうして、ロードポート１０１を筐体１２０に連結する、一連の工程が終了する。なお、各工程は、作業者が手動で行ってもよいし、各工程を実行する装置が自動で行ってもよい。

[0117] ＜本実施形態の主な効果＞

従来、ロードポートの水準を調整するための機構はロードポートの後側に設けられていたが、ロードポートの連結プレートには、本実施形態のように調整機構にアクセスするための開口部が形成されていなかった。このため、本体部（ＥＦＥＭ装置）の筐体へのロードポートの連結は、以下の手順で行われていた。

まず、筐体の位置決めピンをロードポートに挿入し、筐体とロードポートを固定ねじで仮固定する。

次に、ロードポートのステージに水準器を設置し、ロードポートの水準（水平度）を測定する。

次に、ロードポートの水準が仕様を満たしていない場合、一旦筐体からロードポートを取り外し、調整機構を調整する。上述したように従来のロードポートには本実施形態の開口部が形成されておらず、前側から調整機構にアクセスすることができため、このようなロードポートの取り外し作業が発生する。

次に、再度筐体にロードポートを取り付けて、水準器を用いてロードポートの水準を測定する。

そして、ロードポートの水準が仕様を満たすまで、上述した作業工程を繰り返し行う。

以上のように従来のロードポートを用いた場合、ロードポート側から調整機構にアクセスできないため、ロードポートの取り外し、調整機構の調整、ロードポートの取り付けを繰り返し行う必要があり、作業工数がかかっていた。

[0118] この点、本実施形態のロードポート１０１には、上部連結プレート１４０Ａの上方両角部に一対の開口部１４１が設けられ、連結プレート１４０が筐体１２０に連結される際、開口部１４１から調整機構２２０の調整ねじ部２２２が露出する。そして作業者は、開口部１４１から調整ねじ部２２２にアクセスすることができる。このため、ロードポート１０１の水準を調整する際、従来のようにロードポート１０１を取り外す必要がなく、筐体１２０にロードポート１０１を取り付けた状態で、水準調整を行うことができる。その結果、作業工数を低減することができ、製造現場やスタートアップ現場におけるロードポート１０１の水準調整の作業性を向上させることができる。また、ロードポート１０１のメンテナンス性も向上させることができ、ロードポート１０１の水準調整を効率よく行うことができる。

[0119] また、本実施形態では、ロードポート１０１の前側（Ｙ方向負側）から開口部１４１を介して調整ねじ部２２２にアクセスし、ロードポート１０１の装置奥行方向の水準を調整する。

また、ロードポート１０１の前側（Ｙ方向負側）からロードポート１０１の上部にアクセスし、位置決めピン２３０を支点としてロードポート１０１の上部を前側又は後側に移動させて、ロードポート１０１の装置幅方向の水準を調整する。

このようにロードポート１０１の水準調整は、ロードポート１０１の前側のみから行われるので、作業性を向上させることができる。

[0120] また、本実施形態では、ロードポート１０１の水準調整は、筐体１２０にロードポート１０１を取り付けた状態で、水準器５００で測定されるロードポート１０１の水準を確認しながら行うことができる。したがって、ロードポート１０１の水準調整の精度を向上させることができる。また、ロードポート１０１の水準調整にかかる時間を短縮することも可能となる。

[0121] ここで、従来の筐体には、ロードポートの上部に対応する位置に、ロードポートの装置奥行方向（Ｙ方向）の水準を調整するＹ方向調整機構が設けられ、ロードポートの下部に対応する位置に、ロードポートの装置幅方向（Ｘ方向）の水準を調整するＸ方向調整機構が設けられていた。

Ｘ方向調整機構は、２本の位置決めピンと、位置決めピンを取り付けるブロック体を有する。２本の位置決めピンはそれぞれ、ロードポートの下部に形成された２箇所の切り欠き部に係止される。ブロック体は、少なくとも一方の端部が鉛直方向に移動可能に構成されている。そして、切り欠き部に位置決めピンが係止された状態で、ブロック体の少なくとも一方の端部を鉛直方向に移動させることで、ロードポートの装置幅方向の水準が調整される。

[0122] この点、本実施形態によれば、調整ねじ部２２２を有する調整機構２２０を、ロードポート１０１の上部に集約し、ロードポート１０１の装置奥行方向の水準を調整する。

また、本実施形態の前壁１２１には１本の位置決めピン２３０が設けられ

、切り欠き部１４４に係止された位置決めピン２３０を支点として、ロードポート１０１の上部を前側又は後側に移動させて、ロードポート１０１の装置幅方向の水準を調整する。

したがって、従来のように上下２つの調整機構が不要で、ロードポート１０１の水準調整を簡易的に行うことができる。

[0123] 特に、本実施形態では、ロードポート１０１の下方に下部収容部１０３が設けられているため、ロードポート１０１の下部にアクセスしにくい。このため、調整機構２２０をロードポート１０１の上部に集約することは、作業性を向上させることに寄与し、かかる観点からも本実施形態は有用である。

[0124] なお、搬送装置２０においては、オンサイトでの装置フットプリントを低減する要求がある。装置フットプリントを低減することで、オンサイトに多くの装置を設置することができ、製品の生産性を向上させることが可能となる。

[0125] ここで、従来の搬送装置では、本体部（ＥＦＥＭ装置）内に、水平多関節アームを有する搬送ロボットが設けられていた。水平多関節アームを用いた場合、当該水平多関節アームを構成するアームが水平方向に長く、搬送ロボットの動作範囲が水平方向（Ｘ方向及びＹ方向）に延在するこのため、従来の搬送装置では、装置奥行方向（Ｙ方向）に大きなスペースを必要としていた。

[0126] この点、本実施形態の搬送装置２０では、搬送ロボット１１０は垂直多関節アーム２７０を有しており、当該垂直多関節アーム２７０の動作範囲は鉛直方向（Ｚ方向）及び装置幅方向（Ｘ方向）に延在する。このため、本体部１０２の装置奥行方向（Ｙ方向）の長さを小さくすることができる。また、垂直多関節アーム２７０に支持された水平アーム２６０は水平方向に移動するが、水平アーム２６０を構成する第１アーム２６２と第２アーム２６３はそれぞれ短く、かかる観点からも本体部１０２の装置奥行方向（Ｙ方向）の長さを小さくすることができる。

したがって、本実施形態の搬送装置２０によれば、本体部１０２の装置奥

行方向の長さを小さくして、装置フットプリントを低減することができる。

そして、このように装置フットプリントを低減しつつ、筐体１２０へのロードポート１０１の連結作業を効率化できるので、装置コストを低減することができる。

[0127] また、本実施形態の切り欠き部１４４は、下部連結プレート１４０Ｂの下端部において装置幅方向（Ｘ方向）の中央部に設けられている。このため、位置決めピン２３０が切り欠き部１４４に係止された際、当該位置決めピン２３０でロードポート１０１を適切に支持することができる。

[0128] また、本実施形態の切り欠き部１４４は、上部から下部に向けて幅が広がるテーパ形状を有し、さらに上部に位置だし面１４４ａを有している。このため、切り欠き部１４４に位置決めピン２３０を係止する際、切り欠き部１４４の下方から位置決めピン２３０を容易に挿入することができる。さらに、位置だし面１４４ａに位置決めピン２３０が係止されることで、ロードポート１０１の装置幅方向の位置を適切に固定して設定することができる。

[0129] また、本実施形態のロードポート１０１において、載置部１５０の底面１５０ａは、装置奥行方向の後側（Ｙ方向正側）から前側（Ｙ方向負側）に向けて上方（Ｚ方向正側）に向けて傾斜している。このように底面１５０ａが傾斜していることにより、ロードポート１０１を筐体１２０に連結する際、まず、第１収容部１０３Ａの上面でロードポート１０１は前側に傾斜して載置される。そして、切り欠き部１４４に位置決めピン２３０を係止させる際には、ロードポート１０１を後側に起こすだけでよい。このため、切り欠き部１４４に位置決めピン２３０を係止しやすくなる。

また、底面１５０ａが傾斜しているので、ロードポート１０１の重心を平面視において中心部にすることができ、ロードポート１０１が安定する。

[0130] また、本実施形態のロードポート１０１において、底面１５０ａにはスライド部材１６２が設けられている。このため、ロードポート１０１を筐体１２０に連結する際、第１収容部１０３Ａの上面でロードポート１０１を円滑に移動させることができる。

[0131] （第２実施形態）

図１８及び図１９はそれぞれ、ロードポート１０１の調整機構４００の正面図、断面図である。

[0132] 第１実施形態では、調整機構２２０は本体部１０２の筐体１２０（前壁１２１）に設けられたが、第２実施形態では、調整機構４００はロードポート１０１の上部連結プレート１４０Ａに設けられる。また、第１実施形態では、調整機構２２０へのアクセス部として上部連結プレート１４０Ａに開口部１４１が設けられたが、第２実施形態では、後述するように調整機構４００のブロック体４０１へのアクセス部として調整ねじ部４０２が用いられる。すなわち、第２実施形態では、上部連結プレート１４０Ａに開口部１４１は設けられない。

[0133] 図１８及び図１９に示すように、調整機構４００は、ブロック体４０１と、一対の調整ねじ部４０２とを有する。

[0134] ブロック体４０１は、略直方体形状を有する。ブロック体４０１は、上部連結プレート１４０Ａの後面に取り付けられている。

[0135] 調整ねじ部４０２は、上部連結プレート１４０Ａ上方両角部に対に設けられている。すなわち、一対の調整ねじ部４０２は、第１実施形態における一対の開口部１４１と同じ位置に設けられている。各調整ねじ部４０２は、一対の引きねじ４０３と、押しねじ４０４とを有する。

[0136] 引きねじ４０３は、鉛直方向（Ｚ方向）に対に設けられている。引きねじ４０３の先端部４０３ａは、ブロック体４０１に螺合している。引きねじ４０３は上部連結プレート１４０Ａを挿通し、引きねじ４０３のねじ頭４０３ｂは、上部連結プレート１４０Ａの前面に露出している。

[0137] 押しねじ４０４は、引きねじ４０３の装置幅方向外側に設けられている。押しねじ４０４の先端部４０４ａは、ブロック体４０１の前面に当接又は離間する。押しねじ４０４は上部連結プレート１４０Ａを挿通し、押しねじ４０４のねじ頭４０４ｂは、上部連結プレート１４０Ａの前面に露出している。

[0138] 以上のように上部連結プレート１４０Ａの前面には、引きねじ４０３のねじ頭４０３ｂと押しねじ４０４のねじ頭４０４ｂが露出するので、作業者は調整ねじ部４０２にアクセスすることができる。

[0139] ブロック体４０１には、押しねじ４０４の装置幅方向外側に固定ねじ穴４０５が設けられている。固定ねじ穴４０５は、ロードポート１０１の固定ねじ穴１４５に対応する位置に設けられている。固定ねじ穴４０５には、固定ねじ１４６が挿通して螺合される。すなわち、固定ねじ１４６は、ロードポート１０１の固定ねじ穴１４５及び調整機構４００の固定ねじ穴４０５に螺合され、さらに本体部１０２の前壁１２１に螺合される。固定ねじ穴４０５は固定ねじ１４６より大きく設けられ、固定ねじ穴４０５と固定ねじ１４６の間には隙間が形成されている。

[0140] ロードポート１０１の装置奥行方向（Ｙ方向）の水準調整は、以上のように構成された調整機構４００を用いて行われる。

[0141] ロードポート１０１を前側（Ｙ方向負側）に倒す場合、調整機構４００の一対の引きねじ４０３を緩めるとともに、押しねじ４０４を締めて押し込む。

ロードポート１０１を後側（Ｙ方向正側）に倒す場合、調整機構４００の一対の引きねじ４０３を緩めるとともに、押しねじ４０４を緩めて引っ込める。

そして、切り欠き部１４４に係止された位置決めピン２３０を支点として、上述のようにロードポート１０１の上部を前側又は後側に移動させて、装置奥行方向の水準を調整する。またこの際、水準器５００で測定されるロードポート１０１の水準を確認しながら、装置奥行方向の水準を調整することができる。

[0142] また、このように調整機構４００を用いてロードポート１０１の上部を前側又は後側に移動させると、ロードポート１０１の装置奥行方向の位置も調整される。

[0143] 本実施形態によれば、連結プレート１４０を筐体１２０に連結する際、作

業者は、上部連結プレート１４０Ａの前面に露出した調整ねじ部４０２にアクセスすることができる。このため、ロードポート１０１の水準を調整する際、従来のようにロードポート１０１を取り外す必要がなく、筐体１２０にロードポート１０１を取り付けた状態で、水準調整を行うことができる。その結果、作業工数を低減することができる。

したがって、第２実施形態においても、上述した第１実施形態と同様の効果を享受することができる。

[0144] なお、ロードポート１０１の水準を調整する際には、ロードポート１０１と筐体１２０（前壁１２１）とのクリアランスが重要になるが、このクリアランスの初期値を設定しておくのが好ましい。この点、第１実施形態では、調整機構２２０のブロック体２２１が前壁１２１に取り付けられているので、この前壁１２１の前面からのブロック体２２１の飛び出し量を規定することで、上述したクリアランスの初期値を設定することができる。したがって、かかる観点からは、第１実施形態の方が好ましい。

[0145] ＜他の変形例＞

第１実施形態及び第２実施形態において、切り欠き部１４４は下部連結プレート１４０Ｂの下端部に設けられていたが、切り欠き部１４４の位置はこれに限定されない。例えば、切り欠き部１４４は、上部連結プレート１４０Ａの上部に設けられてもよい。

但し、切り欠き部１４４を上部連結プレート１４０Ａの上部に設けた場合、上部連結プレート１４０Ａがたわむため、当該上部連結プレート１４０Ａの強度が必要になる。このような連結プレート１４０の強度の観点から、切り欠き部１４４は下部連結プレート１４０Ｂの下端部に設けるのが好ましい。

[0146] 第１実施形態及び第２実施形態において、切り欠き部１４４の上部は位置だし面１４４ａを構成し、切り欠き部１４４は部から下部に向けて幅が広がるテーパ形状を有していたが、切り欠き部１４４の形状はこれに限定されない。切り欠き部１４４が位置決めピン２３０を係止し、ロードポート１０１

の装置幅方向の位置を固定できれば、切り欠き部１４４の形状は任意である。

[0147] 今回開示された実施形態はすべ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。例えば、上記実施形態の構成要件は任意に組み合わせることができる。当該任意の組み合せからは、組み合わせにかかるそれぞれの構成要件についての作用及び効果が当然に得られるとともに、本明細書の記載から当業者には明らかな他の作用及び他の効果が得られる。

[0148] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示にかかる技術は、上記の効果とともに、又は、上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0149] なお、以下のような構成例も本開示の技術的範囲に属する。

（１）基板を収容する容器を載置する載置面を有し、前記基板を搬送する搬送ロボットを収容する筐体に連結可能に構成されたロードポートであって、
前記ロードポートを前記筐体に連結する連結部材を備え、
前記連結部材には、前記筐体に対する前記ロードポートの水準を調整する調整機構へのアクセス部が設けられ、
前記連結部材の幅方向中央部には、前記筐体に設けられた位置決めピンが係止される切り欠き部が設けられている、ロードポート。

（２）前記切り欠き部の上部は、前記ロードポートの装置幅方向の位置を設定する位置だし面を構成する、前記（１）に記載のロードポート。

（３）前記切り欠き部は、上部から下部に向けて幅が広がるテーパ形状を有する、前記（１）又は（２）に記載のロードポート。

（４）前記切り欠き部は、前記連結部材の下部に設けられている、前記（１）～（３）のいずれかに記載のロードポート。

（５）前記アクセス部は、前記調整機構にアクセスするための開口部である

、前記（１）～（４）のいずれかに記載のロードポート。

（６）前記開口部は、前記連結部材の上方両角部において一対に設けられている、前記（５）に記載のロードポート。

（７）前記アクセス部は、前記ロードポートの奥行方向の水準を調整する調整ねじ部である、前記（１）～（４）のいずれかに記載のロードポート。

（８）前記連結部材には、前記容器に対して前記基板を搬入出するための開口部が設けられている、前記（１）～（７）のいずれかに記載のロードポート。

（９）前記連結部材と一体に設けられ、前記載置面を有する載置部を備え、前記載置部の底面は、前記連結部材から反対側に向けて上方に傾斜している、前記（１）～（８）のいずれかに記載のロードポート。

（１０）前記載置部の底面には、前記連結部材から反対側に向けて延在するスライド部材が設けられている、前記（９）に記載のロードポート。

（１１）基板を処理する処理装置に対して基板を搬入出する搬送装置であって、

前記基板を搬送する搬送ロボットを収容する筐体と、

前記基板を収容する容器を載置する載置面を有し、前記筐体に連結可能に構成されたロードポートと、

前記筐体に対する前記ロードポートの水準を調整する調整機構と、を備え、

前記ロードポートは、当該ロードポートを前記筐体に連結する連結部材を有し、

前記筐体には、位置決めピンが設けられ、

前記連結部材には、前記調整機構へのアクセス部が設けられ、

前記連結部材の幅方向中央部には、前記位置決めピンが係止される切り欠き部が設けられている、搬送装置。

（１２）前記切り欠き部の上部は、前記ロードポートの装置幅方向の位置を設定する位置だし面を構成する、前記（１１）に記載の搬送装置。

（１３）前記切り欠き部は、上部から下部に向けて幅が広がるテーパ形状を

有する、前記（１１）又は（１２）に記載の搬送装置。

（１４）前記切り欠き部は、前記連結部材の下部に設けられている、前記（１１）～（１３）のいずれかに記載の搬送装置。

（１５）前記調整機構は、前記筐体に設けられ、

前記アクセス部は、前記調整機構にアクセスするための開口部である、前記（１１）～（１４）のいずれかに記載の搬送装置。

（１６）前記開口部は、前記連結部材の上方両角部において一対に設けられている、前記（１５）に記載の搬送装置。

（１７）前記調整機構は、前記ロードポートに設けられ、

前記アクセス部は、前記ロードポートの奥行方向の水準を調整する調整ねじ部である、前記（１１）～（１４）のいずれかに記載の搬送装置。

（１８）前記連結部材には、前記容器に対して前記基板を搬入出するための開口部が設けられている、前記（１１）～（１７）のいずれかに記載の搬送装置。

（１９）前記連結部材と一体に設けられ、前記載置面を有する載置部を備え、

前記載置部の底面は、前記連結部材から反対側に向けて上方に傾斜している、前記（１１）～（１８）のいずれかに記載の搬送装置。

（２０）前記載置部の底面には、前記連結部材から反対側に向けて延在するスライド部材が設けられている、前記（１９）に記載の搬送装置。

符号の説明

[0150] １０　処理装置

２０　搬送装置

１０１　ロードポート

１２０　筐体

１４０　連結プレート

１４１　開口部

１４４　切り欠き部

１１０　搬送ロボット

１７０ａ　載置面

２２０　調整機構

２３０　位置決めピン

９００　ＦＯＵＰ

Ｗ　ウェハ

請求の範囲

[請求項1] 基板を収容する容器を載置する載置面を有し、前記基板を搬送する搬送ロボットを収容する筐体に連結可能に構成されたロードポートであって、

前記ロードポートを前記筐体に連結する連結部材を備え、

前記連結部材には、前記筐体に対する前記ロードポートの水準を調整する調整機構へのアクセス部が設けられ、

前記連結部材の幅方向中央部には、前記筐体に設けられた位置決めピンが係止される切り欠き部が設けられている、ロードポート。

[請求項2] 前記切り欠き部の上部は、前記ロードポートの装置幅方向の位置を設定する位置だし面を構成する、請求項１に記載のロードポート。

[請求項3] 前記切り欠き部は、上部から下部に向けて幅が広がるテーパ形状を有する、請求項１に記載のロードポート。

[請求項4] 前記切り欠き部は、前記連結部材の下部に設けられている、請求項１に記載のロードポート。

[請求項5] 前記アクセス部は、前記調整機構にアクセスするための開口部である、請求項１に記載のロードポート。

[請求項6] 前記開口部は、前記連結部材の上方両角部において一対に設けられている、請求項５に記載のロードポート。

[請求項7] 前記アクセス部は、前記ロードポートの奥行方向の水準を調整する調整ねじ部である、請求項１に記載のロードポート。

[請求項8] 前記連結部材には、前記容器に対して前記基板を搬入出するための開口部が設けられている、請求項１～７のいずれか一項に記載のロードポート。

[請求項9] 前記連結部材と一体に設けられ、前記載置面を有する載置部を備え、

前記載置部の底面は、前記連結部材から反対側に向けて上方に傾斜している、請求項１～７のいずれか一項に記載のロードポート。

[請求項10] 前記載置部の底面には、前記連結部材から反対側に向けて延在するス

ライド部材が設けられている、請求項９に記載のロードポート。

[請求項11] 基板を処理する処理装置に対して基板を搬入出する搬送装置であって、

前記基板を搬送する搬送ロボットを収容する筐体と、

前記基板を収容する容器を載置する載置面を有し、前記筐体に連結可能に構成されたロードポートと、

前記筐体に対する前記ロードポートの水準を調整する調整機構と、を備え、

前記ロードポートは、当該ロードポートを前記筐体に連結する連結部材を有し、

前記筐体には、位置決めピンが設けられ、

前記連結部材には、前記調整機構へのアクセス部が設けられ、

前記連結部材の幅方向中央部には、前記位置決めピンが係止される切り欠き部が設けられている、搬送装置。

[請求項12] 前記切り欠き部の上部は、前記ロードポートの装置幅方向の位置を設定する位置だし面を構成する、請求項１１に記載の搬送装置。

[請求項13] 前記切り欠き部は、上部から下部に向けて幅が広がるテーパ形状を有する、請求項１１に記載の搬送装置。

[請求項14] 前記切り欠き部は、前記連結部材の下部に設けられている、請求項１１に記載の搬送装置。

[請求項15] 前記調整機構は、前記筐体に設けられ、

前記アクセス部は、前記調整機構にアクセスするための開口部である、請求項１１に記載の搬送装置。

[請求項16] 前記開口部は、前記連結部材の上方両角部において一対に設けられている、請求項１５に記載の搬送装置。

[請求項17] 前記調整機構は、前記ロードポートに設けられ、

前記アクセス部は、前記ロードポートの奥行方向の水準を調整する調整ねじ部である、請求項１１に記載の搬送装置。

[請求項18] 前記連結部材には、前記容器に対して前記基板を搬入出するための開口部が設けられている、請求項１１～１７のいずれか一項に記載の搬送装置。

[請求項19] 前記連結部材と一体に設けられ、前記載置面を有する載置部を備え、前記載置部の底面は、前記連結部材から反対側に向けて上方に傾斜している、請求項１１～１７のいずれか一項に記載の搬送装置。

[請求項20] 前記載置部の底面には、前記連結部材から反対側に向けて延在するスライド部材が設けられている、請求項１９に記載の搬送装置。