

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7085467号
(P7085467)

(45)発行日 令和4年6月16日(2022.6.16)

(24)登録日 令和4年6月8日(2022.6.8)

(51)国際特許分類 F I
H 0 1 L 21/677(2006.01) H 0 1 L 21/68 A

請求項の数 4 (全17頁)

(21)出願番号	特願2018-231645(P2018-231645)	(73)特許権者	391032358 平田機工株式会社 熊本県熊本市北区植木町一木111番地
(22)出願日	平成30年12月11日(2018.12.11)	(74)代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
(65)公開番号	特開2020-96034(P2020-96034A)	(74)代理人	100126664 弁理士 鈴木 慎吾
(43)公開日	令和2年6月18日(2020.6.18)	(74)代理人	100154852 弁理士 酒井 太一
審査請求日	令和3年4月20日(2021.4.20)	(74)代理人	100188592 弁理士 山口 洋
		(72)発明者	開田 準一 熊本県熊本市北区植木町一木111番地 平田機工株式会社内
		審査官	鈴木 孝章

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ロードロックチャンバ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板が搬入出される開口部を有する筐体と、
前記開口部を気密に封止可能なゲートバルブ機構と、
前記筐体の内部に設けられ、前記基板が載置される多段の基板載置部と、
前記基板載置部を昇降させる昇降機構と、
多段の前記基板載置部を、鉛直軸回りに回動させる回動機構とを備え、
前記回動機構の回動中心軸を、多段の前記基板載置部の中心位置から、前記基板の半径以下の長さだけオフセットした異なる位置に設けたことを特徴とするロードロックチャンバ。

【請求項2】

前記基板は半導体ウエハであり、多段の前記基板載置部は25枚の半導体ウエハを一度に載置可能であることを特徴とする、請求項1に記載のロードロックチャンバ。

【請求項3】

前記筐体は、平面視が多角形を呈しており、
前記筐体における隣接する面に前記開口部がそれぞれ設けられることを特徴とする、請求項1に記載のロードロックチャンバ。

【請求項4】

前記基板載置部の複数の前記段に複数の前記基板をまとめて移載させる工程と、前記昇降機構により前記基板載置部を上昇させる工程とを繰り返し行うことで、前記基板載置部

の所望の前記段全てに前記基板が移載、収容されることを特徴とする、請求項 1 に記載のロードロックチャンバ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロードロックチャンバに係り、マルチウエハ対応のロードロックチャンバに関する。

【背景技術】

【0002】

ロードロックチャンバを備えた基板搬送装置は、その内部に、基板（以下、ウエハという）を収容する容器からウエハを取り出し、移載及び搬送を行う大気搬送ロボットを備える。大気搬送ロボットは、走行ガイドに沿って走行可能であり、その先端にエンドイフェクタを備える。大気搬送ロボットは、そのアームユニットを伸長・屈曲させることで、エンドイフェクタでウエハを取り出したり、載せ直したりする。基板搬送装置では、エンドイフェクタで取り出したウエハが基板アライナに受け渡され、基板アライナによりウエハのアライメントが行われる。これにより、ウエハの向きが所定の向きに調整されるとともに、ウエハの心出しが行われる。

10

アライメントが終了したウエハは、大気搬送ロボットにより、ロードロックチャンバの内部に、開口部を通じて搬入される。ウエハがロードロックチャンバ内に搬入された後、大気側の開口部が閉じられ、その後、真空側の開口部が解放される。その後、搬送モジュールチャンバ（真空チャンバ）内の真空ロボットによりウエハが取り出され、プロセス装置に運ばれて所望の処理が施される。処理終了後のウエハは、プロセス装置から搬出され、搬入時と逆の経路をたどって大気搬送ロボットに受け渡される（特許文献 1 参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2009 - 21504 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の基板搬送装置は、ウエハをロードロックチャンバの開口部を介して 1 枚ずつ搬入、搬出する。ここで、例えば、ロードロックチャンバにおける大気側の開口部からウエハを搬出する際に、真空ブレイク、すなわち大気開放が行われる。このとき、ロードロックチャンバ内に窒素ガスが供給される。この窒素ガスの供給により、窒素ガスでロードロックチャンバ内が攪拌されるため、どうしても発塵が生じる。

30

また、例えば、ロードロックチャンバにおける大気側及び真空側の開口部から基板を搬入、搬出する際に、開口部を閉塞するゲートバルブが開閉されるが、ゲートバルブと開口部に設けたシール部材との接触により、発塵が生じる。ロードロックチャンバにおける発塵の大部分は、このゲートバルブ開閉時に起因するものであるため、発塵量を少なくするには、ゲートバルブの作動をできるだけ少なくすることが好ましい。

40

【0005】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、ゲートバルブの作動回数が少なく済み、発塵量の少ないロードロックチャンバを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係るロードロックチャンバは、基板が搬入出される開口部を有する筐体と、前記開口部を気密に封止可能なゲートバルブ機構と、前記筐体の内部に設けられ、前記基板が載置される多段の基板載置部と、前記基板載置部を昇降させる昇降機構と、多段の前記基板載置部を、鉛直軸回りに回動させる回動機構とを備え、前記回動機構の回動中心軸を、多段の前記基板載置部の中心位置から、前記基板の半径以下の長さだけオフセットした

50

異なる位置に設けたロードロックチャンバである。

【0007】

本発明に係るロードロックチャンバにおいて、前記基板は半導体ウエハであり、多段の前記基板載置部は25枚の半導体ウエハを一度に載置可能であるとしてもよい。

【0010】

本発明に係るロードロックチャンバにおいて、前記筐体は、平面視が多角形を呈しており、前記筐体における隣接する面に前記開口部がそれぞれ設けられてもよい。

また、本発明に係るロードロックチャンバにおいて、前記基板載置部の複数の前記段に複数の前記基板をまとめて移載させる工程と、前記昇降機構により前記基板載置部を上昇させる工程とを繰り返し行うことで、前記基板載置部の所望の前記段全てに前記基板が移載、収容されてもよい。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、筐体の内部に多段の基板載置部を設け、多段の基板載置部を昇降可能で回動可能に構成した。これにより、ゲートバルブの作動回数を少なくすることができ、発塵量の少ないロードロックチャンバを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る基板搬送装置を示す平面図である。

【図2】図1のII部拡大図である。

20

【図3】図2のIII部拡大図である。

【図4】基板搬送装置の基板アライナを示す斜視図である。

【図5】基板搬送装置の基板アライナを示す正面図である。

【図6】図6(a)は基板搬送装置の第1基板載置台及び第1パuffアにウエハを載せる例を説明する斜視図である。図6(b)は基板搬送装置の第1、第2の基板載置台に載せたウエハの向きの位置合わせとともにIDの読み取りを行う例を説明する斜視図である。

【図7】図7(a)は基板搬送装置の第1、第2のパuffアのウエハを第1、第2の基板載置台に載せてウエハの向きの位置合わせとともにIDの読み取りを行う例を説明する斜視図である。図7(b)は基板搬送装置の第1の基板載置台におけるウエハを大気搬送ロボットが取り出した例を説明する斜視図である。

30

【図8】基板搬送装置の第1ロードロックチャンバを示す平面図である。

【図9】基板搬送装置の第1ロードロックチャンバ示す断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明に係る基板搬送装置の実施形態について以下に説明する。

図1に示すように、基板搬送装置10は、基板搬送モジュール(EFEM)12と、大気搬送ロボット14と、基板アライナ15とを備えている。基板搬送モジュール12における殻体外壁22の前面(図1中では下面)に複数のロードポート13が接続される。また、基板搬送モジュール12における殻体外壁22の後面(図1中では上面)に、複数のロードロックチャンバ16, 17が設けられるとともに、ロードロックチャンバ16, 17間に真空搬送モジュール18が設けられる。

40

【0014】

基板搬送モジュール12には、基板搬送モジュール12の殻体内壁21にガイド機構24及び駆動機構220が設けられている。ガイド機構24は、基板搬送モジュール12における殻体内壁21の底面に設けられ、一对のガイドレール24a, 24bと、一方のガイドレール24a(又は24b)に沿って設けられるラック24cと、を備える。また、大気搬送ロボット14のロボット基部25に設けられる駆動機構220は、ガイドレール24a, 24bとそれぞれ係合する一对の被係合部(スライダ)124a, 124bと、ラック24cに噛合するピニオンギア225と、ピニオンギア225を駆動する駆動源224と、を備える。本実施の形態においては、搬送ロボット14を走行させる直動機構とし

50

て、ラック 24c とピニオンギア 225 を用いたラックアンドピニオンを挙げて説明を行ったが、これに限定するものではない。例えば、ロボット走行のために慣用的に用いられている全ての直動機構が、これに置換可能である。

【0015】

ロードポート 13 は、FOUP 32 のドア 32a を開閉するための装置である。FOUP 32 は、例えば、25 段の載置棚を有する容器であって、ロードポート 13 に載置される。25 段の載置棚のそれぞれに半導体ウエハ（基板）35 が格納される。なお、本実施形態では、FOUP 32 に 25 枚の半導体ウエハ 35 を格納する例について説明するが、FOUP 32 に格納する半導体ウエハ 35 の枚数は適宜選択可能である。

FOUP 32 のドア 32a をロードポート 13 にて開放することにより、FOUP 32 に格納された半導体ウエハ 35 が殻体内壁 21 に面するようになり、FOUP 32 と大気搬送ロボット 14 との間において半導体ウエハ 35 の受け渡しが可能になる。

10

【0016】

図 2 に示すように、基板搬送モジュール 12 の内部には、大気搬送ロボット 14 が設けられている。大気搬送ロボット 14 は、ロボット基部 25 と、一对のアームユニット 26, 27 と、各アームユニット 26, 27 の先端に設けられるエンドイフェクタ 28, 29 と、後述する基板アライナ 15 とを備えている。

ロボット基部 25 は、ガイド機構 24 により基板搬送モジュール 12 内において走行自在に支持されている。これにより、大気搬送ロボット 14 は、複数のロードポート 13 及びロードロックチャンバ 16, 17 のいずれに対してもアクセス自在となる。ロボット基部 25 に対して一对のアームユニット 26, 27 が回転自在に、かつ昇降自在に支持されている。また、ロボット基部 25 は、その内部に図示しない昇降機構及び回動機構を備えている。これらにより、ロボット基部 25 に対して、一对のアームユニット 26, 27 が昇降及び旋回自在とされる。

20

【0017】

図 3 に示すように、一对のアームユニット 26, 27 のうち、第 1 アームユニット 26 は、伸長・屈曲可能に連結された第 1 アーム 41 及び第 2 アーム 42 を備えている。具体的には、第 1 アーム 41 の基部がロボット基部 25 に回転自在に連結され、第 1 アーム 41 の先端に第 2 アーム 42 の基部が回動自在に連結されている。また、第 2 アーム 42 の先端に第 1 エンドイフェクタ 28 が連結されている。

30

【0018】

第 2 アームユニット 27 は、第 1 アームユニット 26 と同様に、伸長・屈曲可能に連結された第 3 アーム 45 及び第 4 アーム 46 を備えている。具体的には、第 3 アーム 45 の基部がロボット基部 25 に連結されている。第 3 アーム 45 の先端に第 4 アーム 46 の基部が回動自在に連結されている。また、第 4 アーム 46 の先端に第 2 エンドイフェクタ 29 が連結されている。

【0019】

第 1 エンドイフェクタ 28 は、上ハンド部材（載置部）51 と、下ハンド部材（載置部）52 とを備えている。上ハンド部材 51 及び下ハンド部材 52 は、上下方向及び水平方向における相対的位置が固定された状態で上下二段に配置されている。上ハンド部材 51 及び下ハンド部材 52 上にウエハ 35 が載置される。

40

第 2 エンドイフェクタ 29 は、第 1 エンドイフェクタ 28 と同様に、上ハンド部材（載置部）53 と、下ハンド部材（載置部）54 とを備えている。上ハンド部材 53 及び下ハンド部材 54 は、第 1 エンドイフェクタ 28 の上ハンド部材 51 及び下ハンド部材 52 と同様に、上下二段に配置されている。また、上ハンド部材 53 及び下ハンド部材 54 上にも、同様にウエハ 35 が載置される。

第 1 アームユニット 26 と第 2 アームユニット 27 とが屈曲された状態（図 3 の状態）において、第 1 エンドイフェクタ 28 の下方に第 2 エンドイフェクタ 29 が重なるように配置される。

【0020】

50

図 2、図 4 及び図 5 に示すように、ロボット基部 25 の上部 25 a に基板アライナ 15 が備えられている。言い換えると、基板アライナ 15 はロボット基部 25 と一体に設けられている。基板アライナ 15 は、1つのベース部 56 と、2つの基板載置台 57、58 と、2つの切欠き部検出手段 61、62 と、1つの ID 読み取り手段 63 とを備えている。この基板アライナ 15 は、2つの基板載置台 57、58 を備えたデュアルアライナであり、後述するように 2 枚のウエハ 35 をほぼ同時にアライメントすることが可能である。以下、2つの基板載置台 57、58 の一方を第 1 基板載置台 57、他方を第 2 基板載置台 58 として説明し、2つの切欠き部検出手段 61、62 の一方を第 1 切欠き部検出手段 61、他方を切欠き部検出手段 62 として説明する。

【0021】

ベース部 56 の上部 56 a には、第 1 基板載置台 57 及び第 2 基板載置台 58 が間隔をおいて回転自在に支持されている。第 2 基板載置台 58 には第 1 エンドイフェクタ 28 のウエハ 35 が載置される。第 1 基板載置台 57 には第 2 エンドイフェクタ 29 のウエハ 35 が載置される。言い換えると、第 1 アームユニット 26 がウエハ 35 を第 2 基板載置台 58 に載置し、第 2 アームユニット 27 がウエハ 35 を第 1 基板載置台 57 に載置する。第 1 基板載置台 57 及び第 2 基板載置台 58 は、各基板載置台 57、58 に載置されたウエハ 35 を水平面内に並べて配置可能に形成されている。

また、ベース部 56 の上部 56 a において、第 1 基板載置台 57 側の一端部（図 4 中では右下側端部）56 b に第 1 切欠き部検出手段 61 が設けられ、第 2 基板載置台 58 側の他端部（図 4 中では左上側端部）56 c に第 2 切欠き部検出手段 62 が設けられている。第 1 切欠き部検出手段 61 及び第 2 切欠き部検出手段 62 は、第 1 基板載置台 57 及び第 2 基板載置台 58 に載置された各ウエハ 35 のエッジに臨んでそれぞれ設けられ、ウエハ 35 の周方向における切欠き部の位置をそれぞれ検出する。

【0022】

さらに、ベース部 56 の上部 56 a において、第 1 基板載置台 57 及び第 2 基板載置台 58 間に、1つの ID 読み取り手段 63 が設けられている。ID 読み取り手段 63 は、その上面がベース部 56 の上部 56 a に臨んで設けられる。ID 読み取り手段 63 は、第 1 基板載置台 57 及び第 2 基板載置台 58 に載置されたウエハ 35 のエッジ裏面の ID を読み取ることにより、例えばウエハ 35 の処理情報・履歴などを検出する。

【0023】

基板アライナ 15 によれば、第 1 基板載置台 57 及び第 2 基板載置台 58 にウエハ 35 を載置した状態において、第 1 基板載置台 57 及び第 2 基板載置台 58 を回転させることにより各ウエハ 35 が回転される。そして、第 1 切欠き部検出手段 61 及び第 2 切欠き部検出手段 62 により、各ウエハ 35 のエッジに設けられた切欠き部（ノッチ）の位置を検出する。そして、その検出情報を基に第 1 基板載置台 57 及び第 2 基板載置台 58 の回転を制御し、切欠き部が所定の位置にくるようにウエハ 35 の向きが調整される。これにより、各ウエハ 35 の結晶方位が任意の方向を向くように、ウエハ 35 がアライメントされる。また、ID 読み取り手段 63 が各ウエハ 35 の ID を読み取り、ウエハ 35 の処理情報・履歴などが検出される。

【0024】

このように、基板アライナ 15 における 1つのベース部 56 に、2つの基板載置台 57、58 が設けられている。また、2つの基板載置台 57、58 間に 1つの ID 読み取り手段 63 を設け、2つの基板載置台 57、58 に載置された各ウエハ 35 の ID を交互に読み取らせている。すなわち、高額な検出機器である ID 読み取り手段 63 を共用とし 1つとすることで、装置コストを抑えることができる。

【0025】

次に、基板アライナ 15 によりウエハ 35 のアライメントを行い、ウエハ 35 の ID を読み取る例を図 2、図 3、図 6 及び図 7 に基づいて説明する。

大気搬送ロボット 14 を走行させ、ロボット基部 25 を所望のロードポート 13 の前に位置させるとともに、ロードポート 13 に各アームユニット 26、27 を正対させる。その

10

20

30

40

50

後、図2に示す大気搬送ロボット14を駆動させ、各アームユニット26, 27をFOUP32に向かって伸長させる。そして、FOUP32内に収容されるウエハ35を、第1エンドイフェクタ28の上ハンド部材51及び下ハンド部材52と、第2エンドイフェクタ29の上ハンド部材53及び下ハンド部材54とで掬い上げ、ウエハ35がFOUP32から各ハンド部材に移載される。その後、各アームユニット26, 27をロボット基部25に向かって退縮させ、ウエハ35が取り出される。

【0026】

その後、ロボット基部25に対して各アームユニット26, 27を回動させ、基板アライナ15に各アームユニット26, 27を正対させる。

以下、第1エンドイフェクタ28の下ハンド部材52に載置されるウエハ35を「ウエハ35A」、第1エンドイフェクタ28の上ハンド部材51に載置されるウエハ35を「ウエハ35C」とする。また、第2エンドイフェクタ29の下ハンド部材54に載置されるウエハ35を「ウエハ35B」、第2エンドイフェクタ29の上ハンド部材53に載置されるウエハ35を「ウエハ35D」として説明する。

【0027】

大気搬送ロボット14を駆動させ、各アームユニット26, 27を基板アライナ15に向かって伸長させる。図3及び図6(a)に示すように、アームユニット26における第1エンドイフェクタ28の下ハンド部材52に載置されるウエハ35が第1基板載置台57に移載される。その後、ロボット基部25を回動させ、第1エンドイフェクタ28の上ハンド部材51のウエハ35Cが第2基板載置台58に移載される。その後、両基板載置台57, 58でウエハ35A, 35Cのアライメントが行われる。

1回目のアライメント終了後、アームユニット26における第1エンドイフェクタ28の上ハンド部材51で第2基板載置台58のウエハ35Cを掬い上げ、アームユニット27における第2エンドイフェクタ29の下ハンド部材54に載置されるウエハ35Bが第2基板載置台58に移載される。その後、ロボット基部25を反対向きに回動させ、アームユニット26における第1エンドイフェクタ28の下ハンド部材52で第1基板載置台57のウエハ35Aを掬い上げ、アームユニット27における第2エンドイフェクタ29の上ハンド部材53に載置されるウエハ35Dが第1基板載置台57に移載される。その後、両基板載置台57, 58でウエハ35B, 35Dのアライメントが行われる。

【0028】

2回目のアライメント終了後、アームユニット27における第2エンドイフェクタ29の上ハンド部材53で第1基板載置台57のウエハ35Dを掬い上げる。その後、ロボット基部25を回動させ、アームユニット27における第2エンドイフェクタ29の下ハンド部材54で第2基板載置台58のウエハ35Bを掬い上げる。

【0029】

ここで、基板アライナ15を駆動させ、第1基板載置台57及び第2基板載置台58を回転させることにより、第1基板載置台57に載るウエハ35Aと、第2基板載置台58に載るウエハ35Cが回転される。このウエハ35A及びウエハ35Cの回転により、第1切欠き部検出手段61及び第2切欠き部検出手段62が、各ウエハ35A, 35Cの切欠き部を検出する。そして、その検出情報を基に第1基板載置台57及び第2基板載置台58の回転が制御され、切欠き部が所定の位置にくるようにウエハ35A, 35Cがアライメントされる。また、このウエハ35A, 35Cの回転の際、ID読み取り手段63が、各ウエハ35A, 35CのIDを読み取り、各ウエハ35A, 35Cの処理情報・履歴などが検出される。

その後、大気搬送ロボット14を再び駆動させ、各アームユニット26, 27を基板アライナ15に向かって伸長させる。アライメントが行われ、IDが読み取られたウエハ35Cが、第2基板載置台58から第1エンドイフェクタ28の上ハンド部材51で掬い上げられ、移載される。そして、ロボット基部25を再び回動させ、各アームユニット26, 27を基板アライナ15に向かって伸長させる。アライメントが行われ、IDが読み取られたウエハ35Aが、第1基板載置台57から第1エンドイフェクタ28の下ハンド部材

10

20

30

40

50

52で掬い上げられ、移載される。

【0030】

基板アライナ15を再び駆動させ、第1基板載置台57及び第2基板載置台58を回転させることにより、第1基板載置台57に載るウエハ35Bと、第2基板載置台58に載るウエハ35Dが回転される。このウエハ35B及びウエハ35Dの回転により、第1切欠き部検出手段61及び第2切欠き部検出手段62が、各ウエハ35B, 35Dの切欠き部を検出する。そして、その検出情報を基に第1基板載置台57及び第2基板載置台58の回転が制御され、切欠き部が所定の位置にくるようにウエハ35B, 35Dがアライメントされる。また、このウエハ35B, 35Dの回転の際、ID読み取り手段63が、各ウエハ35A, 35CのIDを読み取り、各ウエハ35A, 35Cの処理情報・履歴などが

10

【0031】

その後、アームユニット27を基板アライナ15に向かって再び伸長させる。図3及び図7(b)に示すように、アライメントが行われ、IDが読み取られたウエハ35Bが、第1基板載置台57から第2エンドイフェクタ29の上ハンド部材53で掬い上げられ、移載される。そして、ロボット基部25を再び回動させ、アームユニット27を基板アライナ15に向かって伸長させる。アライメントが行われ、IDが読み取られたウエハ35Dが、第2基板載置台58から第1エンドイフェクタ28の下ハンド部材54で掬い上げられ、移載される。

これにより、第1エンドイフェクタ28の上ハンド部材51及び下ハンド部材52に、アライメントが行われ、IDが読み取られた各ウエハ35C, 35Aがそれぞれ載せられる。また、第2エンドイフェクタ29の上ハンド部材53及び下ハンド部材54に、アライメントが行われ、IDが読み取られた各ウエハ35B, 35Dがそれぞれ載せられる。すなわち、各ハンド部材に載置される全てのウエハ35A~35Dのアライメントが完了する。

20

その後、大気搬送ロボット14を走行させ、ロボット基部25を所望のロードロックチャンバ16(又は17)の前に位置させる。その後、大気搬送ロボット14を駆動させ、ロードロックチャンバ16に各アームユニット26, 27を正対させる。その後、各アームユニット26, 27をロードロックチャンバ16に向かって伸長させる。第1エンドイフェクタ28の上下のハンド部材51, 52、第2エンドイフェクタ29の上下のハンド部材53, 54に載せられたウエハ35C, 35A, 35B, 35Dは、4枚まとめて第1ロードロックチャンバ16(又は第2ロードロックチャンバ17)に搬入される。第2ロードロックチャンバ17は図1に示す。ここで、大気搬送ロボット14の走行、位置合わせは、ウエハ35のアライメント中に完了させておくことが好ましい。これによって、ウエハ35のアライメントと大気搬送ロボット14の走行とが並行してなされるため、サイクルタイムが短縮され、ひいてはスループットが向上する。

30

【0032】

本実施形態の基板搬送装置10においては、大気搬送ロボット14を走行自在に設けているため、従来の基板搬送装置における固定回動式の搬送ロボットと異なり、1台のロボットで全てのロードポート13及び両ロードロックチャンバ16, 17をカバーすることができる。よって、大気搬送ロボット1台当たりの稼働率が高くなるとともに、装置コストを抑制することができる。そして、この大気搬送ロボット14におけるロボット基部25には、2枚のウエハ35をアライメント可能な基板アライナ15が一体に設けられており、基板アライナ15は大気搬送ロボット14の走行に常に追従する。このため、大気搬送ロボット14の走行中に、ウエハ35のアライメントを行うことができる。よって、基板搬送装置10のサイクルタイムが短縮され、スループットが向上する。

40

【0033】

また、基板アライナ15によるウエハ35のアライメントの間、大気搬送ロボット14(図2参照)の動作が一時停止する(アイドルタイムが生じる)。しかしながら、基板アライナ15は、図4及び図5に示すように、2つの基板載置台57, 58を備えており、2

50

枚のウエハ 3 5 のアライメントを同時並行に行うことができる。よって、本実施形態の基板搬送装置 1 0 は、基板載置台が 1 つの基板アライナを備えた従来の基板搬送装置と比較して、大気搬送口ポット 1 4 のアイドルタイムが半減する。これにより、ウエハ 3 5 の連続処理の際における基板搬送装置のサイクルタイムの短縮、ひいてはスループットの向上を図ることができる。さらに、この基板アライナ 1 5 は、第 1 基板載置台 5 7 及び第 2 基板載置台 5 8 の上方に、第 1 バッファ 6 4 a 及び第 2 バッファ 6 4 b を備えており、上下段合わせて 4 枚のウエハ 3 5 のアライメントを一度に行うことができる。よって、基板搬送装置のスループットを更に向上させることができる。

【 0 0 3 4 】

図 1 及び図 2 に戻って、基板搬送モジュール 1 2 の殻体外壁 2 2 のうち、他方の長壁 2 2 b に 2 つのロードロックチャンバ 1 6 , 1 7 が接続されている。以下、2 つのロードロックチャンバ 1 6 , 1 7 のうち、真空搬送モジュール 1 8 の一方側に接続されるものを第 1 ロードロックチャンバ 1 6 、真空搬送モジュール 1 8 の他方側に接続されるものを第 2 ロードロックチャンバ 1 7 として説明する。

また、第 1、第 2 のロードロックチャンバ 1 6 , 1 7 は、真空搬送モジュール 1 8 に対して対称の構成である。以下、第 2 ロードロックチャンバ 1 7 に第 1 ロードロックチャンバ 1 6 の構成部材と同じ符号を付して、第 2 ロードロックチャンバ 1 7 の詳しい説明を省略する。

【 0 0 3 5 】

図 8 及び図 9 に示すように、第 1 ロードロックチャンバ 1 6 は、筐体 7 1 と、第 1 ゲートバルブ機構（ゲートバルブ機構）7 2 と、第 2 ゲートバルブ機構（ゲートバルブ機構）7 3 と、多段の基板載置部 7 4 と、昇降回動ユニット 7 5 とを備える。

筐体 7 1 は、平面視多角形状として四角形状を呈しており、第 1 面 7 1 a と、第 2 面 7 1 b と、第 3 面 7 1 c と、第 4 面 7 1 d と、を有する。本実施形態においては、筐体 7 1 として平面視四角形を例示するが、筐体 7 1 を他の多角形状とすることも可能である。

【 0 0 3 6 】

第 1 面 7 1 a は、基板搬送モジュール 1 2 の殻体外壁 2 2 のうち、他方の長壁 2 2 b に接続される面である。第 1 面 7 1 a に第 1 開口部（開口部）7 7 が形成されている。第 2 面 7 1 b は、第 1 面 7 1 a に隣接する面である。第 2 面 7 1 b に第 2 開口部（開口部）7 8 が形成されている。このように、隣接する第 1 面 7 1 a 及び第 2 面 7 1 b に第 1 開口部 7 7 及び第 2 開口部 7 8 がそれぞれ設けられている。第 1 開口部 7 7 及び第 2 開口部 7 8 は、4 枚のウエハ 3 5 を一度に、第 1 エンドイフェクタ 2 8 の上下のハンド部材 5 1 , 5 2 及び第 2 エンドイフェクタ 2 9 の上下のハンド部材 5 3 , 5 4 と受け渡しできるだけの十分な高さを有する。

ここで、本実施形態においては、第 1 エンドイフェクタ 2 8 及び第 2 エンドイフェクタ 2 9 におけるハンド部材の数が、それぞれ 2 本の場合を例に挙げて説明を行うが、これに限定するものではない。例えば、ハンド部材の数は 3 本又はそれ以上であってもよい。ハンド部材の数がそれぞれ 3 本の場合、基板アライナ 1 5 はバッファを左右それぞれ 2 個ずつ備え、また、第 1 開口部 7 7 及び第 2 開口部 7 8 は、6 枚のウエハ 3 5 を一度に受け渡しできるだけの十分な高さを有する。

【 0 0 3 7 】

大気搬送口ポット 1 4 により、ウエハ 3 5 が、基板搬送モジュール 1 2 側から第 1 開口部 7 7 を介して第 1 ロードロックチャンバ 1 6 の内部（多段の基板載置部 7 4 ）に搭載される（矢印 A 方向）。そして、第 1 ロードロックチャンバ 1 6 の内部のウエハ 3 5 は、真空搬送モジュール 1 8 における真空搬送口ポット（図示せず）により、第 2 開口部 7 8 を介して取り出される（矢印 B 方向）。真空搬送口ポットは、真空搬送モジュール 1 8 の内部に回転軸 8 1 を軸にして回転自在に支持されている。ウエハ 3 5 を真空搬送モジュール 1 8 から第 1 ロードロックチャンバ 1 6 を介して基板搬送モジュール 1 2 に受け渡す際は、矢印 C 方向、矢印 D 方向の順にウエハ 3 5 が搬送される。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

ここで、ウエハ 35 の搬入方向（矢印 A 方向）とウエハ 35 の搬出方向（矢印 B 方向）の交差角 θ_1 が 90° （直角）である。すなわち、ウエハ 35 の搬入、搬出の経路は L 字状となる。これによって、真空搬送モジュール 18 を第 1 ロードロックチャンバ 16 に対して接続する際、真空搬送モジュール 18 の設置位置が限りなく基板搬送モジュール 12 側に近くなる。その結果、基板搬送モジュール 12 と真空搬送モジュール 18 との間隙（空間）が小さくなり、デッドスペースが小さくなる。したがって、基板搬送モジュール 12 及び真空搬送モジュール 18 の全長、奥行き、すなわちフットプリントが小さくなり、その分だけ、クリーン空間を構成する殻体（図示せず）の容積を小さくすることができる。

真空搬送モジュール 18 における真空搬送ロボットにより取り出されたウエハ 35 は、搬送モジュールチャンバ（真空チャンバ）に受け渡される。搬送モジュールチャンバは、真空搬送モジュール 18 における基板搬送モジュール 12 と反対側の面に接続される。

このとき、真空搬送ロボットを 90° の回動角 θ_2 で回動させるだけで真空搬送ロボットを搬送モジュールチャンバに正対させることができる。ここで、従来の真空搬送ロボットにおいては、交差角 θ_1 は 90° よりも大きく、例えば、 $120^\circ \sim 150^\circ$ であった。このときの真空搬送ロボットの回動角 θ_2 は $120^\circ \sim 150^\circ$ となる。すなわち、本実施形態における基板搬送装置 10 においては、従来と比較して、真空搬送ロボットの回動角 θ_2 を小さくすることができる。そのため、この回動角度が小さくなる分だけ、真空搬送ロボットの回動開始から回動終了までのサイクルタイムを短縮することができる。これにより、ウエハ 35 を真空搬送ロボットにより第 2 開口部 78 から取り出し、搬送モジュールに搬入する工程において、サイクルタイムを短縮することができる。

【0039】

一方、第 1 ロードロックチャンバ 16 及び基板搬送モジュール 12 間においては、大気搬送ロボット 14 の第 1 エンドイフェクタ 28 及び第 2 エンドイフェクタ 29 により 4 枚のウエハ 35 がまとめて、第 1 開口部 77 を介して搬入、搬出される。すなわち、図 3 に示す第 1 エンドイフェクタ 28 の上ハンド部材 51 及び下ハンド部材 52、第 2 エンドイフェクタ 29 の上ハンド部材 53 及び下ハンド部材 54 に載る 4 枚のウエハ 35 が、まとめて第 1 開口部 77 から第 1 ロードロックチャンバ 16 に搬入される。

また、第 1 ロードロックチャンバ 16 及び真空搬送モジュール 18 間においては、真空搬送ロボットによりウエハ 35 が第 2 開口部 78 を介して搬入、搬出される。

【0040】

図 1 に示すように、第 1 ロードロックチャンバ 16 及び第 2 ロードロックチャンバ 17 のそれぞれの第 2 開口部 78 は、対向する位置に設けられている。両第 2 開口部 78 は真空搬送モジュール 18 に接続される開口である。これにより、第 1 ロードロックチャンバ 16 と第 2 ロードロックチャンバ 17 との間隙に真空搬送モジュール 18 を配置することができる。これにより、真空搬送モジュール 18 を基板搬送モジュール 12 の殻体外壁 22 のうち他方の長壁 22b に隣接する位置に配置することが可能になる。

【0041】

第 1 開口部 77 は、第 1 ゲートバルブ機構 72 により、開閉自在であり、かつ、気密に封止可能である。第 1 ゲートバルブ機構 72 は、第 1 ゲートバルブ 84 と、第 1 開閉機構（図示せず）とを備えている。第 1 ゲートバルブ 84 は、第 1 開口部 77 を閉じる閉位置と、第 1 開口部 77 を開放する開位置との間で昇降自在に支持されている。第 1 ゲートバルブ 84 に第 1 開閉機構が連結されている。第 1 開閉機構を作動させることにより、第 1 ゲートバルブ 84 が昇降され、第 1 開口部 77 が開閉される。第 1 開口部 77 を第 1 ゲートバルブ 84 により閉じた状態において、第 1 開口部 77 は第 1 ゲートバルブ 84 により気密状態に封止される。

【0042】

第 2 開口部 78 は、第 2 ゲートバルブ機構 73 により、開閉自在であり、かつ、気密に封止可能である。第 2 ゲートバルブ機構 73 は、第 1 ゲートバルブ機構 72 と同様に、第 2 ゲートバルブ 85 と、第 2 開閉機構 86 とを備えている。第 2 ゲートバルブ 85 は、第 2

開口部 7 8 を閉じる閉位置と、第 2 開口部 7 8 を開放する開位置との間で移動自在に支持されている。第 2 ゲートバルブ 8 5 に第 2 開閉機構 8 6 が連結されている。第 2 開閉機構 8 6 を作動させることにより、第 2 ゲートバルブ 8 5 が昇降され、第 2 開口部 7 8 が開閉される。第 2 開口部 7 8 を第 2 ゲートバルブ 8 5 により閉じた状態において、第 2 開口部 7 8 は第 2 ゲートバルブ 8 5 により気密状態に封止される。

【 0 0 4 3 】

筐体 7 1 の内部に多段の基板載置部 7 4 が設けられている。多段の基板載置部 7 4 は、例えば、2 5 枚のウエハ 3 5 を一度に収納可能な上下方向に少なくとも 2 5 段並ぶ棚を備える。

ここで、一般に、F O U P カセット 3 2 には 2 5 枚のウエハ 3 5 を収納可能である。よって、多段の基板載置部 7 4 は F O U P カセット 3 2 のウエハ 3 5 を一度に収納することができる。

10

本実施形態では、多段の基板載置部 7 4 に 2 5 枚の半導体ウエハ 3 5 を格納する例について説明するが、多段の基板載置部 7 4 に格納する半導体ウエハ 3 5 の枚数は適宜選択可能である。

【 0 0 4 4 】

多段の基板載置部 7 4 に昇降回動ユニット 7 5 が連結されている。昇降回動ユニット 7 5 は、昇降機構 7 5 a と、回動機構 7 5 b とを備えている。昇降機構 7 5 a は、多段の基板載置部 7 4 を昇降させる機構である。例えば、大気搬送口ポット 1 4 により、4 枚のウエハ 3 5 を、第 1 開口部 7 7 を介して基板載置部 7 4 の任意の 4 段に移載させた後、昇降機構 7 5 a により基板載置部 7 4 全体を 4 段分上昇させる。その後、新たな 4 枚のウエハ 3 5 を基板載置部 7 4 に移載し、順次、この工程を繰り返すことで、基板載置部 7 4 の所望の段全てにウエハ 3 5 が移載、收容される。なお、真空プロセス完了後のウエハ 3 5 が、後述する真空搬送口ポットにより第 1 ロードロックチャンバ 1 6 に收容された後、大気搬送口ポット 1 4 により第 1 ロードロックチャンバ 1 6 から取り出す際は、この工程と逆の手順で行われる。

20

【 0 0 4 5 】

このとき、本実施形態のロードロックチャンバによれば、1 つの F O U P 3 2 内の全てのウエハ 3 5 (例えば 2 5 枚) に対して処理を行うプロセス (以下、全ウエハ処理プロセスという) において、第 1 ゲートバルブ 8 4 の開閉回数は 1 回である。これに対して、従来のロードロックチャンバは、基板載置部には 1 枚のウエハ 3 5 しか載置できないため、全ウエハ処理プロセスにおけるゲートバルブの開閉回数は当然 2 5 回となる。前述したように、ロードロックチャンバにおける発塵の大部分は、開口部に設けたシール部材とゲートバルブとの接触に起因するものである。本実施形態のロードロックチャンバは、従来のロードロックチャンバと比較して、全ウエハ処理プロセスにおけるゲートバルブの開閉回数が 1 / 2 5 となる。このため、本実施形態のロードロックチャンバは、従来のロードロックチャンバと比較して、発塵量が大幅に少なく、クリーン度が高いものとなる。

30

また、本実施形態のロードロックチャンバは、多段の基板載置部 7 4 に対して、基板搬送モジュール 1 2 から 4 枚のウエハ 3 5 を一度に搬入することができるため、ウエハ搬入のサイクルタイムが早く、スループットが良好である。

40

【 0 0 4 6 】

回動機構 7 5 b は、多段の基板載置部 7 4 を鉛直軸 (すなわち、回動中心軸) 8 8 の回りに回動させる。多段の基板載置部 7 4 は、多段の基板載置部 7 4 の中心位置 8 9 が回動中心軸 8 8 から基板搬送モジュール 1 2 側へ L 2 だけオフセットした位置に設けられている。ここで、第 1 開口部 7 7 を通して多段の基板載置部 7 4 に載置されたウエハ 3 5 は、ウエハ 3 5 の中心が多段の基板載置部 7 4 の中心位置 8 9 に位置する。すなわち、ウエハ 3 5 は、多段の基板載置部 7 4 に載置された状態において、回動機構 7 5 b の回動中心軸 8 8 よりも第 1 開口部 7 7 側にオフセットした位置にある。

これにより、大気搬送口ポット 1 4 が基板搬送モジュール 1 2 から多段の基板載置部 7 4 にウエハ 3 5 を搬入する際に、大気搬送口ポット 1 4 の搬入出ストローク (伸退ストロー

50

ク)を短くすることができる。その結果、本実施形態のロードロックチャンバは、搬入出ストロークが短くなる分だけ、基板搬送モジュール12から多段の基板載置部74にウエハ35を搬入する際のサイクルタイムが早くなり、スループットが良好である。

【0047】

その後、基板載置部74の所望の段全てにウエハ35が移載、收容された後、回動機構75bにより基板載置部74全体を真空搬送モジュール18側に向けて90°回動させる。その後、真空搬送モジュール18における真空搬送ロボットにより、ウエハ35が基板載置部74から取り出される。このとき、真空搬送ロボットの両アームユニットに、大気搬送ロボット14と同様に上下2段のハンド部材を設けておいてもよい。これによって、基板載置部74の任意の4段から4枚のウエハ35が、第2開口部78を介して真空搬送ロボットにより一度に取り出される。その後、昇降機構75aにより基板載置部74全体を4段分下降させる。その後、新たな4枚のウエハ35を真空搬送ロボットにより取り出し、順次、この工程を繰り返すことで、基板載置部74の全てのウエハ35が取り出される。なお、真空プロセス完了後のウエハ35を真空搬送ロボットにより、第1ロードロックチャンバ16に收容する際は、この工程と逆の手順で行われる。

10

【0048】

次に、本実施形態の第1変形例～第3変形例について説明する。

(第1変形例)

本実施形態の基板搬送装置10においては、基板アライナ15をベース部56に2つの基板載置台57,58をまとめて設け、各ウエハ35のIDの読み取りに1つのID読み取り手段63を兼用する例について説明したが、これに限らない。

20

例えば、本変形例のように、基板アライナとして、既存の単独アライナが左右に2台並べて配置してもよい。本変形例の基板アライナもまた、2つの基板載置台を備えたデュアルアライナであり、2枚のウエハ35をほぼ同時にアライメントすることが可能である。既存のアライナは、1つのベース部に、1つの基板載置台、1つの切欠き部検出手段、及びID読み取り手段をそれぞれ設けてなるものである。

本変形例の基板搬送装置10によれば、基板アライナに、慣用、既存のアライナをそのまま適用することができるため調達が容易であり、また、2つのウエハ35のID読み取りを独立して行うことができるため、本実施形態と比較して更にスループットが高まる。

【0049】

30

(第2変形例)

本変形例の基板搬送装置10においては、多段の基板載置部74の中心位置89を、回動機構75bの回動中心軸88から基板搬送モジュール12側へL2だけオフセットした位置に配置する例について説明したが、これに限らない。

例えば、第2変形例のように、回動機構75bの回動中心軸88と、多段の基板載置部74の中心位置89とを同軸に設けることも可能である。これにより、回動機構75bと多段の基板載置部74との軸心が一致するため、多段の基板載置部74が回動機構75bにより安定した状態で回転する。また、本実施形態のロードロックチャンバと比較して、オフセットが不要となる分、ロードロックチャンバの平面積を小さくすることができ、ひいてはチャンバ内容積を小さくすることができる。その結果、本実施例のロードロックチャンバは、装置コストが安価であり、かつ、真空引きに要する時間が短い、すなわちスループットが良好である。

40

【0050】

(第3変形例)

本変形例の基板搬送装置10においては、図4～図6に示すように、基板アライナ15が2つの基板仮置き部64を備えている。

【0051】

本変形例の基板アライナ15は、ベース部56の上部に基板仮置き部64が設けられている。基板仮置き部64は、第1基板載置台57及び第2基板載置台58の上方に配置されている。具体的には、基板仮置き部64は、第1基板載置台57の上方に配置された第1

50

バッファ 6 4 a と、第 2 基板載置台 5 8 の上方に配置された第 2 バッファ 6 4 b とを備えている。

第 1 バッファ 6 4 a は、円環状のフレーム部材であり、第 1 エンドイフェクタ 2 8 のうち上ハンド部材 5 1 (図 3 参照) のウエハ 3 5 を落とし込み、掬い上げ可能である。円環状のフレーム部材は、一部のみに切り込みがある連続フレーム部材、又は複数の不連続なフレーム部材の集合体のいずれであってもよい。第 2 バッファ 6 4 b は、第 1 バッファ 6 4 a と同様に構成される。

【 0 0 5 2 】

以下、第 1 エンドイフェクタ 2 8 の下ハンド部材 5 2 に載置されるウエハ 3 5 を「ウエハ 3 5 A」、第 1 エンドイフェクタ 2 8 の上ハンド部材 5 1 に載置されるウエハ 3 5 を「ウエハ 3 5 C」とする。また、第 2 エンドイフェクタ 2 9 の下ハンド部材 5 4 に載置されるウエハ 3 5 を「ウエハ 3 5 B」、第 2 エンドイフェクタ 2 9 の上ハンド部材 5 3 に載置されるウエハ 3 5 を「ウエハ 3 5 D」として説明する。

ロボット基部 2 5 に対して各アームユニット 2 6 , 2 7 を回動させ、基板アライナ 1 5 に各アームユニット 2 6 , 2 7 を正対させる。その後、大気搬送ロボット 1 4 を駆動させ、各アームユニット 2 6 , 2 7 を基板アライナ 1 5 に向かって伸長させる。図 3 及び図 6 (a) に示すように、アームユニット 2 6 における第 1 エンドイフェクタ 2 8 の下ハンド部材 5 2 に載置されるウエハ 3 5 A が第 1 基板載置台 5 7 に移載され、第 1 エンドイフェクタ 2 8 の上ハンド部材 5 1 のウエハ 3 5 C が第 1 バッファ 6 4 a (図 5 参照) に移載される。アームユニット 2 6 による移載と同じ (又はわずかに時間差のあるほぼ同じ) タイミングで、図 3 及び図 6 (b) に示すように、アームユニット 2 7 における第 2 エンドイフェクタ 2 9 の下ハンド部材 5 4 に載置されるウエハ 3 5 B が第 2 基板載置台 5 8 に移載され、第 2 エンドイフェクタ 2 9 の上ハンド部材 5 3 のウエハ 3 5 D が第 2 バッファ 6 4 b (図 5 参照) に移載される。

【 0 0 5 3 】

基板アライナ 1 5 を駆動させ、第 1 基板載置台 5 7 及び第 2 基板載置台 5 8 を回転させることにより、第 1 基板載置台 5 7 に載るウエハ 3 5 A と、第 2 基板載置台 5 8 に載るウエハ 3 5 B が回転される。このウエハ 3 5 A 及びウエハ 3 5 B の回転により、第 1 切欠き部検出手段 6 1 及び第 2 切欠き部検出手段 6 2 が、各ウエハ 3 5 A , 3 5 B の切欠き部を検出する。そして、その検出情報を基に第 1 基板載置台 5 7 及び第 2 基板載置台 5 8 の回転が制御され、切欠き部が所定の位置にくるようにウエハ 3 5 A , 3 5 B のアライメントが調整される。また、このウエハ 3 5 A , 3 5 B の回転の際、ID 読み取り手段 6 3 が、各ウエハ 3 5 A , 3 5 B の ID を読み取り、各ウエハ 3 5 A , 3 5 B の処理情報・履歴などが検出される。

その後、大気搬送ロボット 1 4 を再び駆動させ、各アームユニット 2 6 , 2 7 を基板アライナ 1 5 に向かって伸長させる。アライメントが行われ、ID が読み取られたウエハ 3 5 A が、第 1 基板載置台 5 7 から第 1 エンドイフェクタ 2 8 の下ハンド部材 5 2 に移載され、ウエハ 3 5 C が第 1 バッファ 6 4 a から第 1 エンドイフェクタ 2 8 の上ハンド部材 5 1 に移載される。ウエハ 3 5 A , 3 5 C の移載と同じタイミングで、アライメントが行われ、ID が読み取られたウエハ 3 5 B が、第 2 基板載置台 5 8 から第 2 エンドイフェクタ 2 9 の下ハンド部材 5 4 に移載され、ウエハ 3 5 D が第 2 バッファ 6 4 b から第 2 エンドイフェクタ 2 9 の上ハンド部材 5 3 に移載される。

【 0 0 5 4 】

その後、大気搬送ロボット 1 4 の昇降機構 (図示せず) を駆動させ、一对のアームユニット 2 6 , 2 7 を下降させるとともに、各アームユニット 2 6 , 2 7 を基板アライナ 1 5 に向かって再び伸長させる。図 3 及び図 7 (a) に示すように、ウエハ 3 5 C が第 1 エンドイフェクタ 2 8 の上ハンド部材 5 1 から第 1 基板載置台 5 7 に移載される。ウエハ 3 5 C の移載と同じタイミングで、ウエハ 3 5 D が第 2 エンドイフェクタ 2 9 の上ハンド部材 5 3 から第 2 基板載置台 5 8 に移載される。

【 0 0 5 5 】

基板アライナ 15 を再び駆動させ、第 1 基板載置台 57 及び第 2 基板載置台 58 を回転させることにより、第 1 基板載置台 57 に載るウエハ 35C と、第 2 基板載置台 58 に載るウエハ 35D が回転される。このウエハ 35C 及びウエハ 35D の回転により、第 1 切欠き部検出手段 61 及び第 2 切欠き部検出手段 62 が、各ウエハ 35C, 35D の切欠き部を検出する。そして、その検出情報を基に第 1 基板載置台 57 及び第 2 基板載置台 58 の回転が制御され、切欠き部が所定の位置にくるようにウエハ 35C, 35D のアライメントが調整される。また、このウエハ 35C, 35D の回転の際、ID 読み取り手段 63 が、各ウエハ 35C, 35D の ID を読み取り、各ウエハ 35C, 35D の処理情報・履歴などが検出される。

【0056】

その後、各アームユニット 26, 27 を基板アライナ 15 に向かって再び伸長させる。図 3 及び図 7 (b) に示すように、アライメントが行われ、ID が読み取られたウエハ 35C が、第 1 基板載置台 57 から第 1 エンドイフェクタ 28 の上ハンド部材 51 に移載される。ウエハ 35C の移載と同じタイミングで、アライメントが行われ、ID が読み取られたウエハ 35D が、第 2 基板載置台 58 から第 2 エンドイフェクタ 29 の上ハンド部材 53 に移載される。

これにより、第 1 エンドイフェクタ 28 の上ハンド部材 51 及び下ハンド部材 52 に、アライメントが行われ、ID が読み取られた各ウエハ 35C, 35A がそれぞれ載せられる。また、第 2 エンドイフェクタ 29 の上ハンド部材 53 及び下ハンド部材 54 に、向きの位置合わせが行われ、ID が読み取られた各ウエハ 35D, 35B がそれぞれ載せられる。すなわち、各ハンド部材に載置される全てのウエハ 35A ~ 35D のアライメントが完了する。

その後は本実施形態と同様に、第 1 エンドイフェクタ 28 の上下のハンド部材 51, 52、第 2 エンドイフェクタ 29 の上下のハンド部材 53, 54 に載せられたウエハ 35B, 35A, 35D, 35C は、4 枚まとめて第 1 ロードロックチャンバ 16 (又は第 2 ロードロックチャンバ 17) に搬入される。

【0057】

以上、図面を参照して、本発明の実施形態を詳述してきたが、具体的な構成は、この実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱しない程度の設計の変更は、本発明に含まれる。

例えば、本実施形態の基板搬送装置 10 では、基板アライナ 15 に 2 つの基板載置台 57, 58 を備えた例について説明したが、その他の例として、基板載置台を 3 つ以上備えることも可能である。

また、第 1 変形例では、基板アライナ 15 として、既存のアライナを 2 台並べて構成する例について説明したが、既存のアライナを 3 つ以上備えることも可能である。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

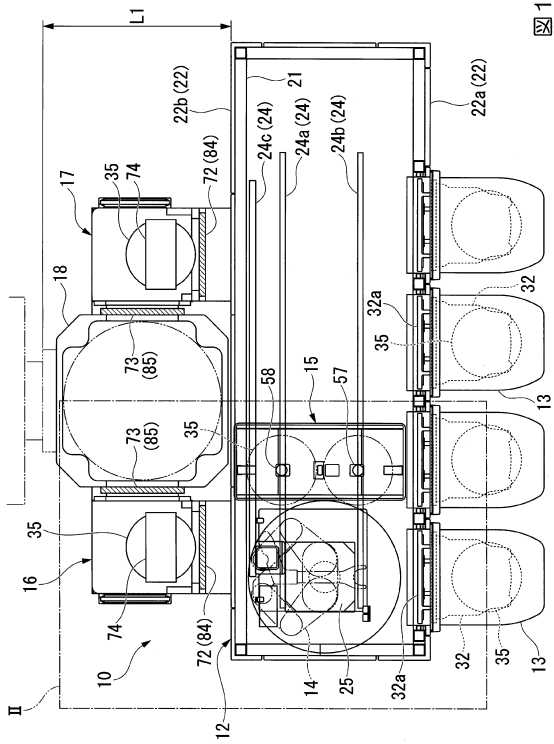


図 1

【図 2】

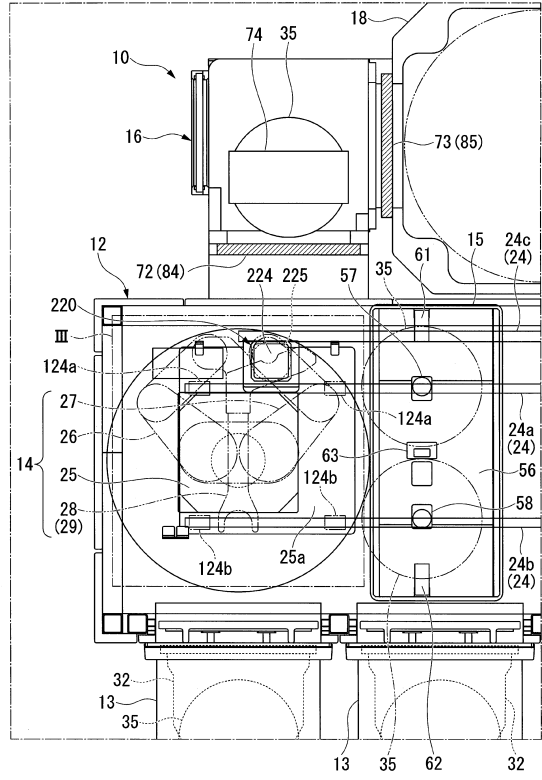


図 2

【図 3】

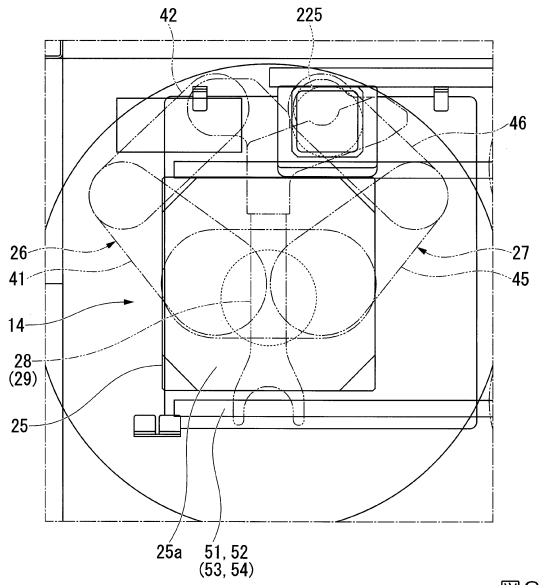


図 3

【図 4】

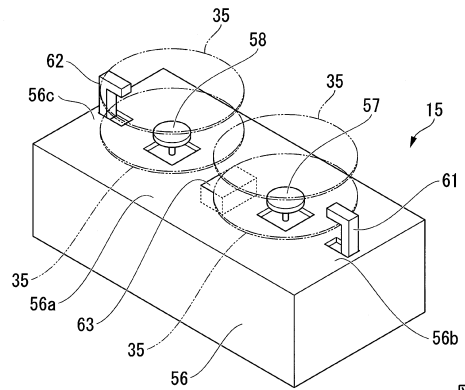


図 4

10

20

30

40

50

【図5】

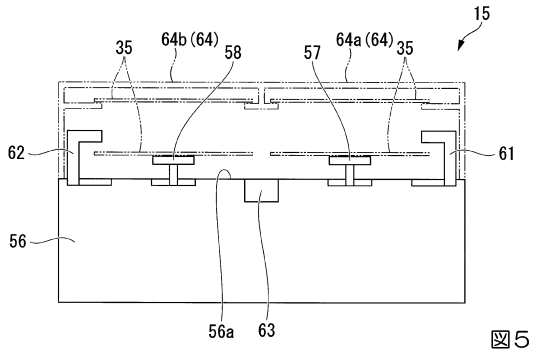


図5

【図6】

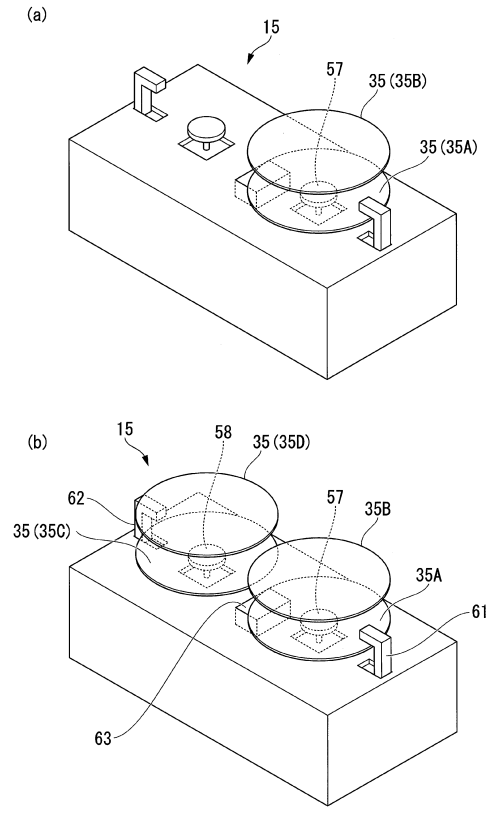


図6

【図7】

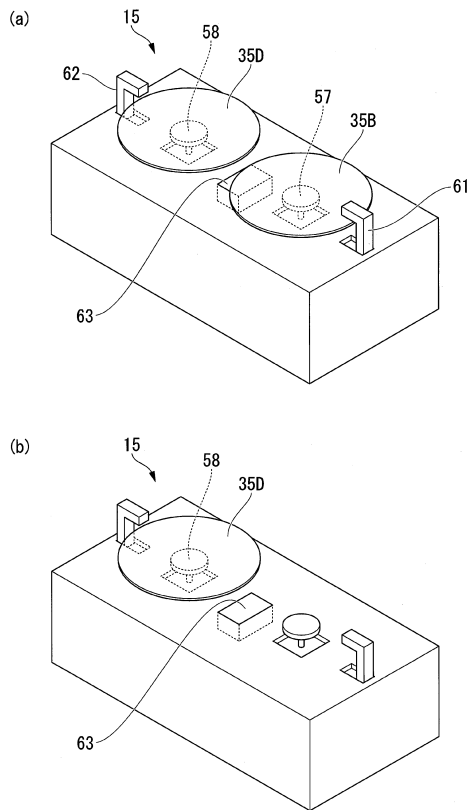


図7

【図8】

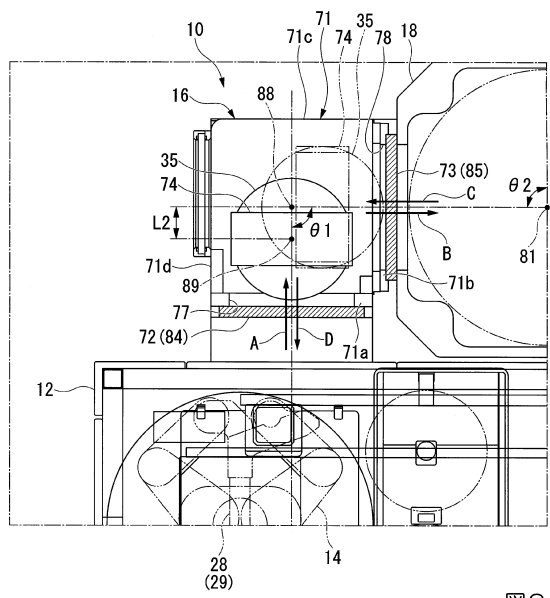


図8

10

20

30

40

50

【 図 9 】

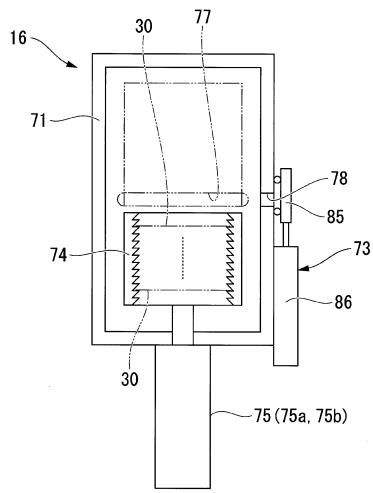


図 9

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-067939(JP,A)
実開平06-050345(JP,U)
特開平08-203978(JP,A)
米国特許第5857827(US,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01L 21/677