

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年6月18日(18.06.2020)



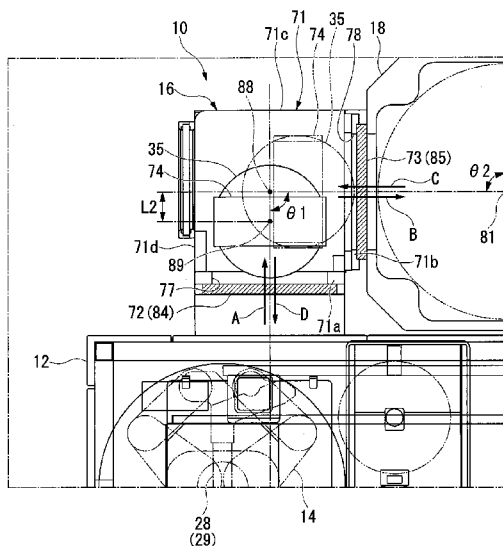
(10) 国際公開番号

WO 2020/122125 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/048501
- (22) 国際出願日: 2019年12月11日(11.12.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-231645 2018年12月11日(11.12.2018) JP
- (71) 出願人: 平田 機 工 株 式 会 社 (**HIRATA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木 1 1 1 番地 Kumamoto (JP).
- (72) 発明者: 開 田 準 一 (**HIRAKIDA Jyunichi**); 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木 1 1 1 番地 平田機工株式会社内 Kumamoto (JP).
- (74) 代理人: 棚 井 澄 雄, 外 (**TANAI Sumio et al.**); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: LOAD LOCK CHAMBER

(54) 発明の名称: ロードロックチャンバ



(57) Abstract: Provided is a load lock chamber for which a low number of gate valve operations is sufficient, and that has a low dust generation amount. That load lock chamber comprises: a housing that has an opening through which a substrate is carried in and out; a gate valve mechanism that can seal the opening airtight; a multi-stage substrate placement unit that is provided inside the housing, on which the substrate is placed; an elevation mechanism that raises and lowers the substrate placement unit; and a rotating mechanism that rotates the multi-stage substrate placement unit around a vertical axis.

(57) 要約: 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。その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、鉛直軸回りに回転させる回転機構とを備えている。

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： ロードロックチャンバ

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。

本願は、２０１８年１２月１１日に出願された特願２０１８－２３１６４５号に対して優先権を主張し、その内容をここに援用する。

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。

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）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：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。

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。

[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て済み、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、鉛直軸回りに回転させる回転機構とを備える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。

[0008] 本発明に係るロードロックチャンバにおいて、前記回転機構の回転中心軸

を、多段の前記基板載置部の中心位置からオフセットした位置に設けてもよい。

[0009] 本発明に係るロードロックチャンバにおいて、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に設けてもよい。

[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。

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。

[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6A]基板搬送装置の第1基板載置台及び第1バッファにウエハを載せる例を説明する斜視図である。

[図6B]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7A]基板搬送装置の第1、第2のバッファのウエハを第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7B]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。

[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。

[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、一対のガイドレール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対の被係合部（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、FOUP32のドア32aを開閉するための装置である。FOUP32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、FOUP32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、FOUP32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。

F O U P 3 2のドア32aをロードポート13にて開放することにより、F O U P 3 2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、F O U P 3 2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。

[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。

[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。

[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。

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] 図2、図4及び図5に示すように、ロボット基部25の上部25a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56a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 2 8 のウエハ 3 5 が載置される。第 1 基板載置台 5 7 には第 2 エンドイフェクタ 2 9 のウエハ 3 5 が載置される。言い換えると、第 1 アームユニット 2 6 がウエハ 3 5 を第 2 基板載置台 5 8 に載置し、第 2 アームユニット 2 7 がウエハ 3 5 を第 1 基板載置台 5 7 に載置する。第 1 基板載置台 5 7 及び第 2 基板載置台 5 8 は、各基板載置台 5 7, 5 8 に載置されたウエハ 3 5 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 5 6 の上部 5 6 a において、第 1 基板載置台 5 7 側の一端部（図 4 中では右下側端部）5 6 b に第 1 切欠き部検出手段 6 1 が設けられ、第 2 基板載置台 5 8 側の他端部（図 4 中では左上側端部）5 6 c に第 2 切欠き部検出手段 6 2 が設けられている。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 は、第 1 基板載置台 5 7 及び第 2 基板載置台 5 8 に載置された各ウエハ 3 5 のエッジに臨んでそれぞれ設けられ、ウエハ 3 5 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 5 6 の上部 5 6 a において、第 1 基板載置台 5 7 及び第 2 基板載置台 5 8 間に、1 つの I D 読み取り手段 6 3 が設けられている。I D 読み取り手段 6 3 は、その上面がベース部 5 6 の上部 5 6 a に臨んで設けられる。I D 読み取り手段 6 3 は、第 1 基板載置台 5 7 及び第 2 基板載置台 5 8 に載置されたウエハ 3 5 のエッジ裏面の I D を読み取ることにより、例えばウエハ 3 5 の処理情報・履歴などを検出する。

[0023] 基板アライナ 1 5 によれば、第 1 基板載置台 5 7 及び第 2 基板載置台 5 8 にウエハ 3 5 を載置した状態において、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各ウエハ 3 5 が回転される。そして、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 により、各ウエハ 3 5 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 5 7 及び第 2 基板載置台 5 8 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 3 5 の向きが調整される。これにより、各ウエハ 3 5 の結晶方位が任意の方向を向くように、ウエハ 3 5 がアライメントされる。また、I D 読み取り手段 6 3 が各ウエハ 3 5 の I D 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6A、図6B、図7A及び図7B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を回転させ、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６Ａ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を再び回転させ、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・履歴などが検出される。

[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7B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を再び回転させ、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。

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。

[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。

[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枚のウエハ35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10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、大気搬送ロボット14のアイドルタイムが半減する。これにより、ウエハ35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15は、第1基板載置台57及び第2基板載置台58の上方に、第1バッファ64a及び第2バッファ64bを備えており、上下段合わせて4枚のウエハ35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。

[0034] 図1及び図2に戻って、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2つのロードロックチャンバ16、17が接続されている。以下、2つのロードロックチャンバ16、17のうち、真空搬送モジュール18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16、真空搬送モジュール18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17として説明する。

また、第1、第2のロードロックチャンバ16、17は、真空搬送モジュール18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17に第1ロードロックチャンバ16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17の詳しい説明を省略する。

[0035] 図8及び図9に示すように、第1ロードロックチャンバ16は、筐体71と、第1ゲートバルブ機構（ゲートバルブ機構）72と、第2ゲートバルブ

機構（ゲートバルブ機構）73と、多段の基板載置部74と、昇降回転ユニット75とを備える。

筐体71は、平面視多角形状として四角形状を呈しており、第1面71aと、第2面71bと、第3面71cと、第4面71dと、を有する。本実施形態においては、筐体71として平面視四角形を例示するが、筐体71を他の多角形状とすることも可能である。

[0036] 第1面71aは、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に接続される面である。第1面71aに第1開口部（開口部）77が形成されている。第2面71bは、第1面71aに隣接する面である。第2面71bに第2開口部（開口部）78が形成されている。このように、隣接する第1面71a及び第2面71bに第1開口部77及び第2開口部78がそれぞれ設けられている。第1開口部77及び第2開口部78は、4枚のウエハ35を一度に、第1エンドイフェクタ28の上下のハンド部材51, 52及び第2エンドイフェクタ29の上下のハンド部材53, 54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28及び第2エンドイフェクタ29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15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77及び第2開口部78は、6枚のウエハ35を一度に受け渡しできるだけの十分な高さを有する。

[0037] 大気搬送ロボット14により、ウエハ35が、基板搬送モジュール12側から第1開口部77を介して第1ロードロックチャンバ16の内部（多段の基板載置部74）に移載される（矢印A方向）。そして、第1ロードロックチャンバ16の内部のウエハ35は、真空搬送モジュール18における真空搬送ロボット（図示せず）により、第2開口部78を介して取り出される（矢印B方向）。真空搬送ロボットは、真空搬送モジュール18の内部に回転

軸 8 1 を軸にして旋回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。

[0038] ここで、ウエハ 3 5 の搬入方向（矢印 A 方向）とウエハ 3 5 の搬出方向（矢印 B 方向）の交差角 $\theta 1$ が 90° （直角）である。すなわち、ウエハ 3 5 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 1 8 を第 1 ロードロックチャンバ 1 6 に対して接続する際、真空搬送モジュール 1 8 の設置位置が限りなく基板搬送モジュール 1 2 側に近くなる。その結果、基板搬送モジュール 1 2 と真空搬送モジュール 1 8 との間の隙間（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 1 2 及び真空搬送モジュール 1 8 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壳体（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 1 8 における真空搬送ロボットにより取り出されたウエハ 3 5 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 1 8 における基板搬送モジュール 1 2 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 $\theta 2$ 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 $\theta 1$ 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 $\theta 2$ 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 1 0 においては、従来と比較して、真空搬送ロボットの回動角 $\theta 2$ 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 3 5 を真空搬送ロボットにより第 2 開口部 7 8 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との間の空間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 7 2 と同様に、第 2 ゲートバルブ 8 5 と、第 2 開閉機構 8 6 とを備えている。第 2 ゲートバルブ 8 5 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。

[0043] 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、25 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 25 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 25 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。

本実施形態では、多段の基板載置部 7 4 に 25 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。

[0044] 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、大気搬送ロボット 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、後述する真空搬送ロボットにより第 1 ロードロックチャンバ 1 6 に收容された後、大気搬送ロボット 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。

[0045] 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FOUP 32内の全てのウエハ35（例えば25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84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35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25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1／25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。

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74に対して、基板搬送モジュール12から4枚のウエハ35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。

[0046] 回動機構75bは、多段の基板載置部74を鉛直軸（すなわち、回動中心軸）88の回りに回動させる。多段の基板載置部74は、多段の基板載置部74の中心位置89が回動中心軸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設けられている。ここで、第1開口部77を通して多段の基板載置部74に載置されたウエハ35は、ウエハ35の中心が多段の基板載置部74の中心位置89に位置する。すなわち、ウエハ35は、多段の基板載置部74に載置された状態において、回動機構75bの回動中心軸88よりも第1開口部77側にオフセットした位置にある。

これにより、大気搬送ロボット14が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を搬入する際に、大気搬送ロボット14の搬入出ストローク（伸退ストローク）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、収容された後、回動機構 75 b 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 75 a 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 に収容する際は、この工程と逆の手順で行われる。

[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 I D の読み取りに 1 つの I D 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。

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 I D 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] (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。

[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6B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バッファ64aと、第2基板載置台58の上方に配置された第2バッファ64bとを備えている。

第1バッファ64aは、円環状のフレーム部材であり、第1エンドイフェクタ28のうち上ハンド部材51(図3参照)のウエハ35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64bは、第1バッファ64aと同様に構成される。

[0052] 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。

ロボット基部25に対して各アームユニット26, 27を回転させ、基板アライナ15に各アームユニット26, 27を正対させる。その後、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6A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35Aが第1基板載置台57に移載され、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1バッファ64a（図5参照）に移載される。アームユニット26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6Bに示すように、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、第2エンドイフェクタ29の上ハンド部材53のウエハ35Dが第2バッファ64b（図5参照）に移載される。

[0053] 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35Bが回転される。このウエハ35A及びウエハ35B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, 35B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，３５Ｂのアライメントが調整される。また、このウエハ３５Ａ，３５Ｂの回転の際、ＩＤ読み取り手段６３が、各ウエハ３５Ａ，３５ＢのＩＤを読み取り、各ウエハ３５Ａ，３５Ｂ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５２に移載され、ウエハ３５Ｃが第１バッファ６４ａ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３５Ａ，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３５Ｂが、第２基板載置台５８から第２エンドイフェクタ２９の下ハンド部材５４に移載され、ウエハ３５Ｄが第２バッファ６４ｂ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。

[0054] その後、大気搬送ロボット１４の昇降機構（図示せず）を駆動させ、一対のアームユニット２６，２７を下降させるとともに、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７Ａに示すように、ウエハ３５Ｃが第１エンドイフェクタ２８の上ハンド部材５１から第１基板載置台５７に移載される。ウエハ３５Ｃの移載と同じタイミングで、ウエハ３５Ｄが第２エンドイフェクタ２９の上ハンド部材５３から第２基板載置台５８に移載される。

[0055] 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7B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。

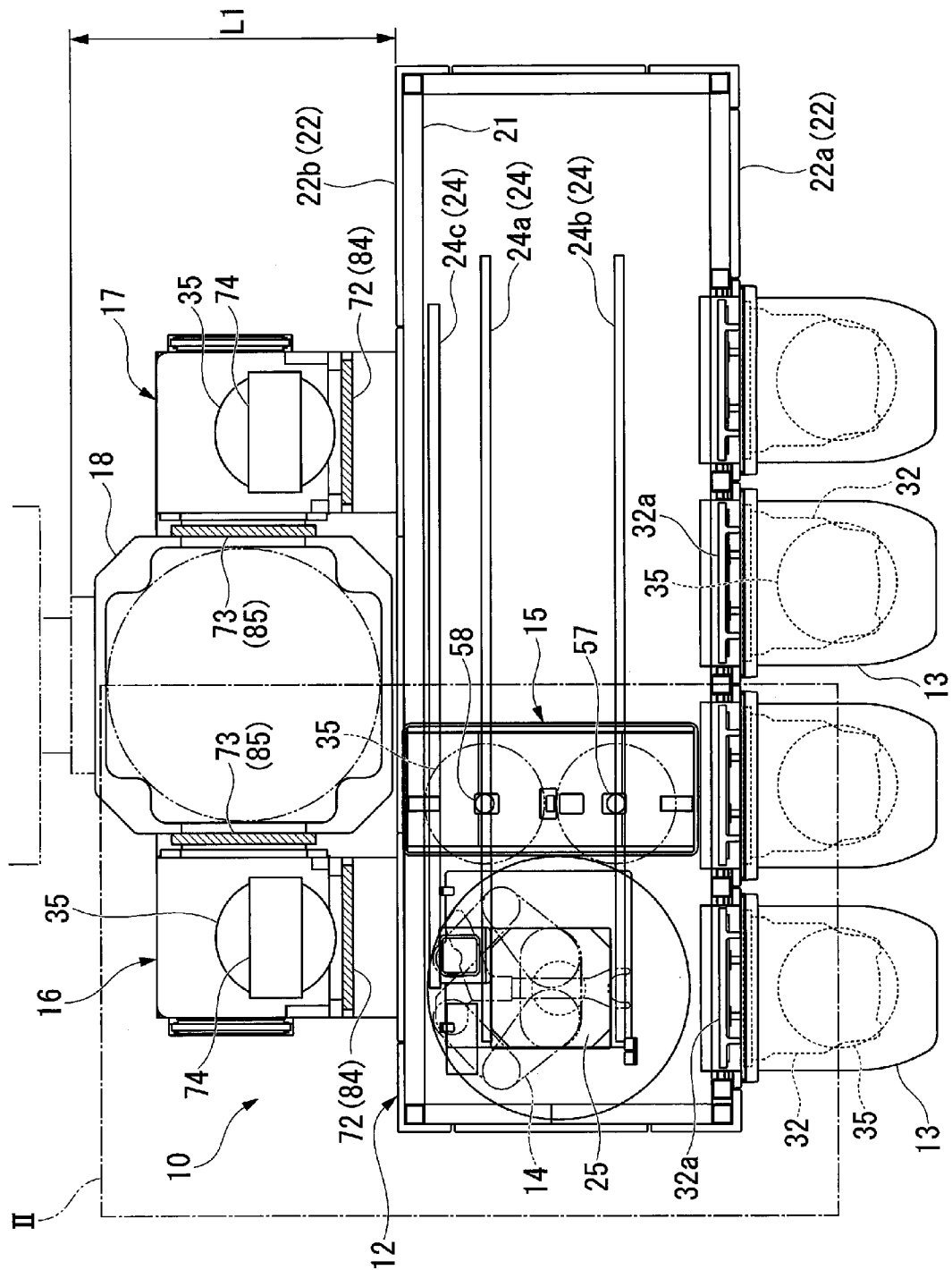
また、第1変形例では、基板アライナ15として、既存のアライナを2台

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。

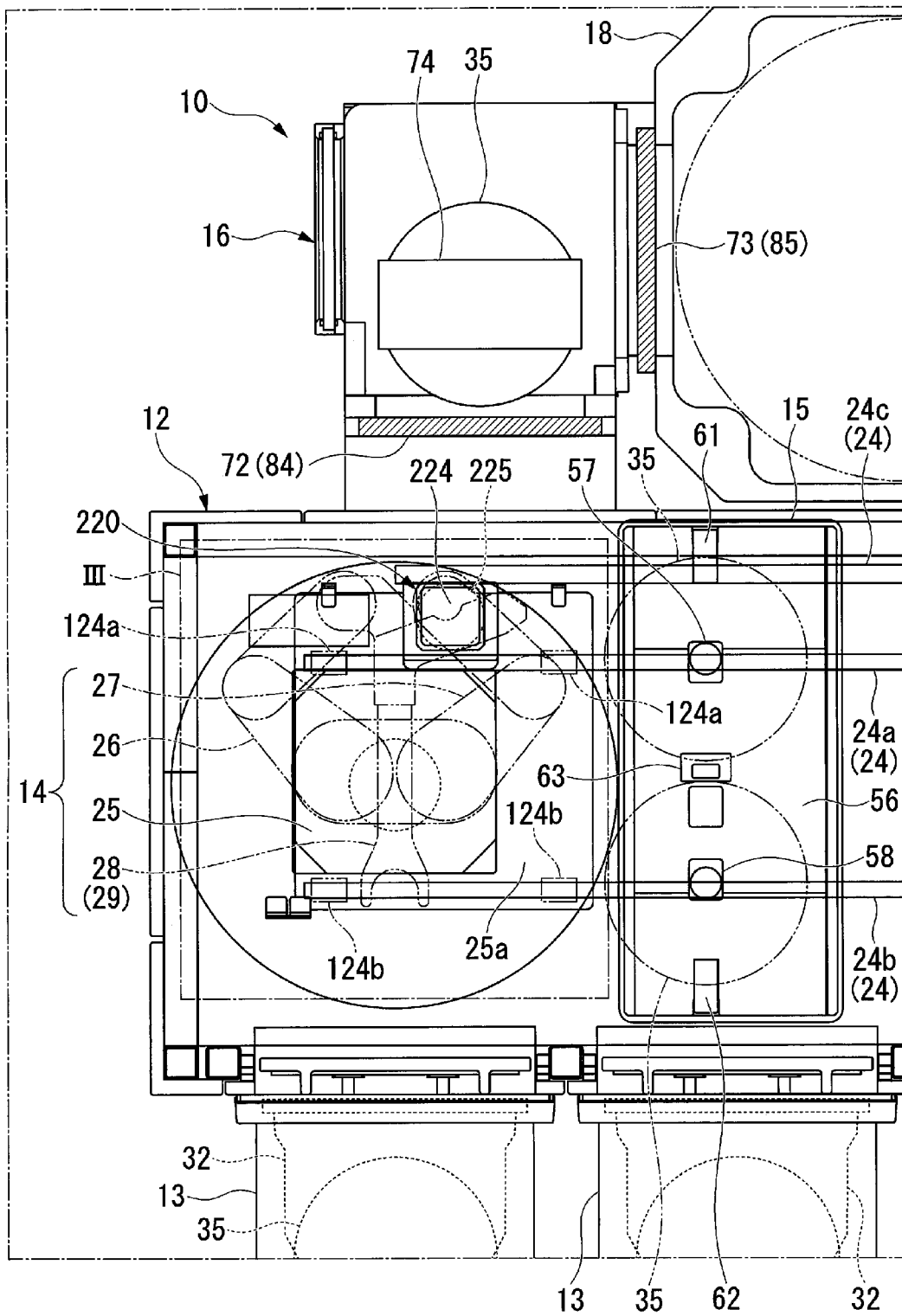
請求の範囲

- [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、鉛直軸回りに回転させる回転機構とを備える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] 前記回転機構の回転中心軸を、多段の前記基板載置部の中心位置からオフセットした位置に設けたことを特徴とする、請求項1又は請求項2に記載のロードロックチャンバ。
- [請求項4] 前記回転機構の回転中心軸を、多段の前記基板載置部の中心位置に設けたことを特徴とする、請求項1又は請求項2に記載のロードロックチャンバ。
- [請求項5] 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。

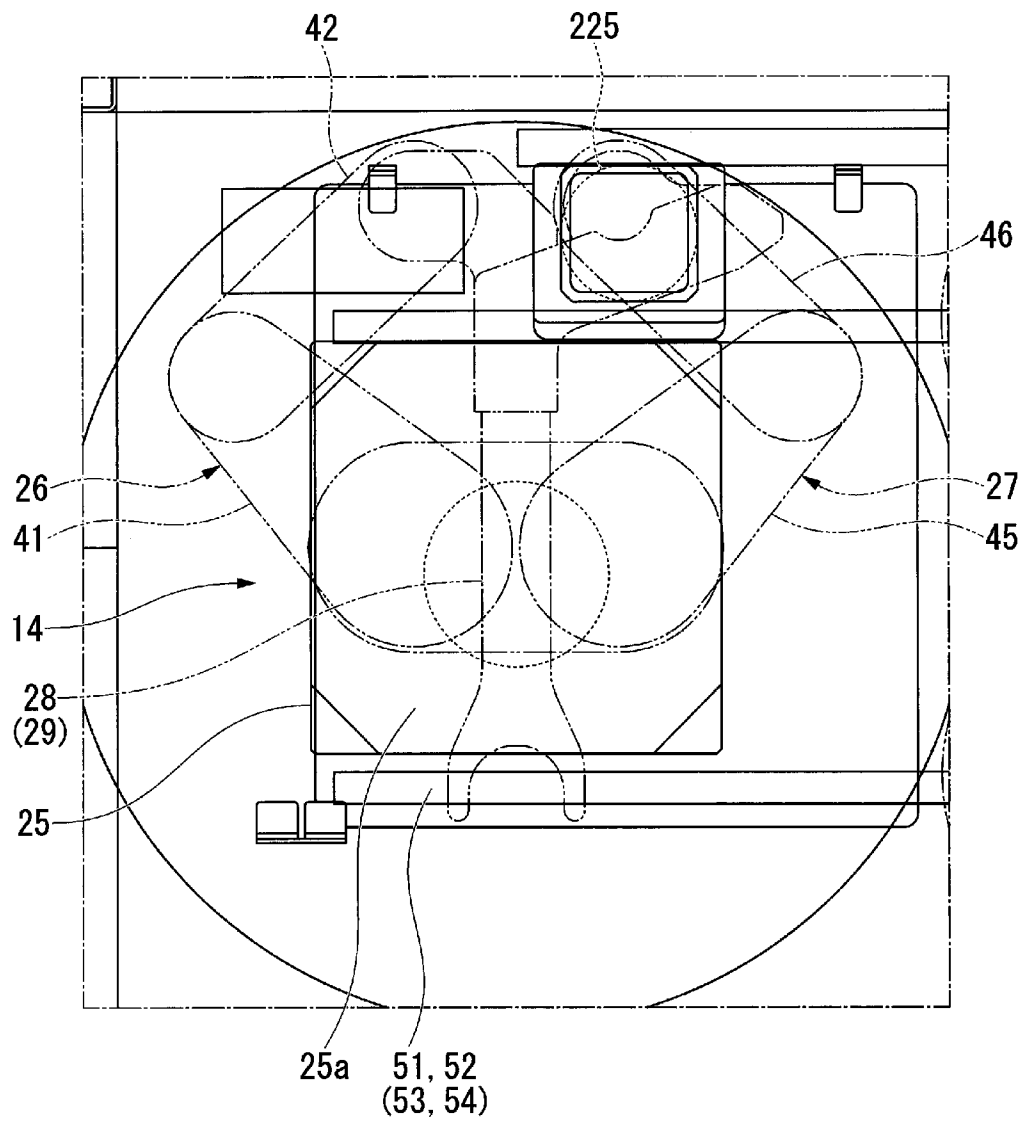
[図1]



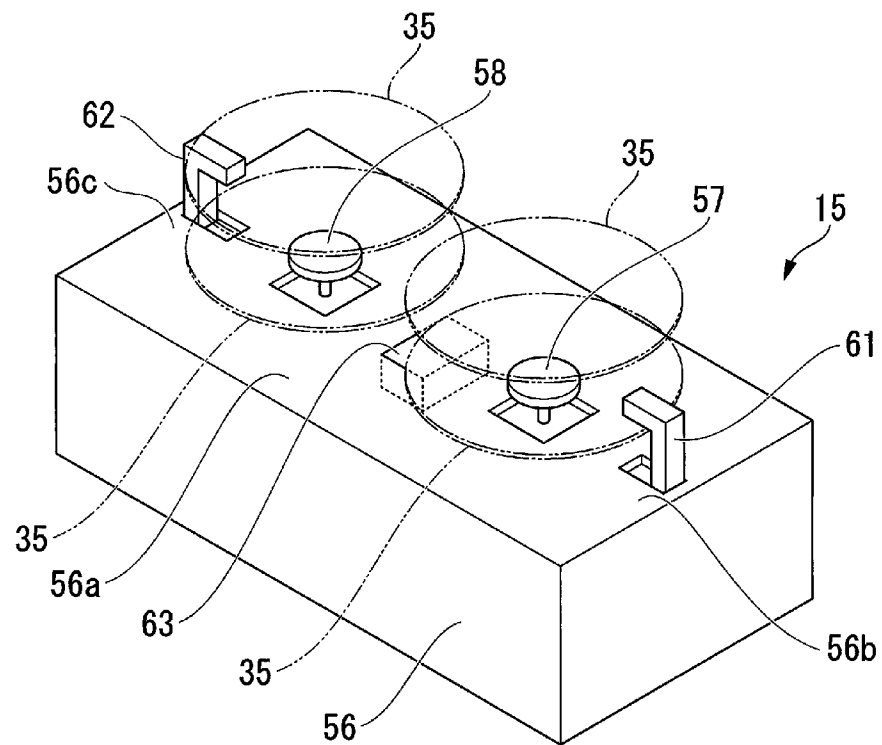
[図2]



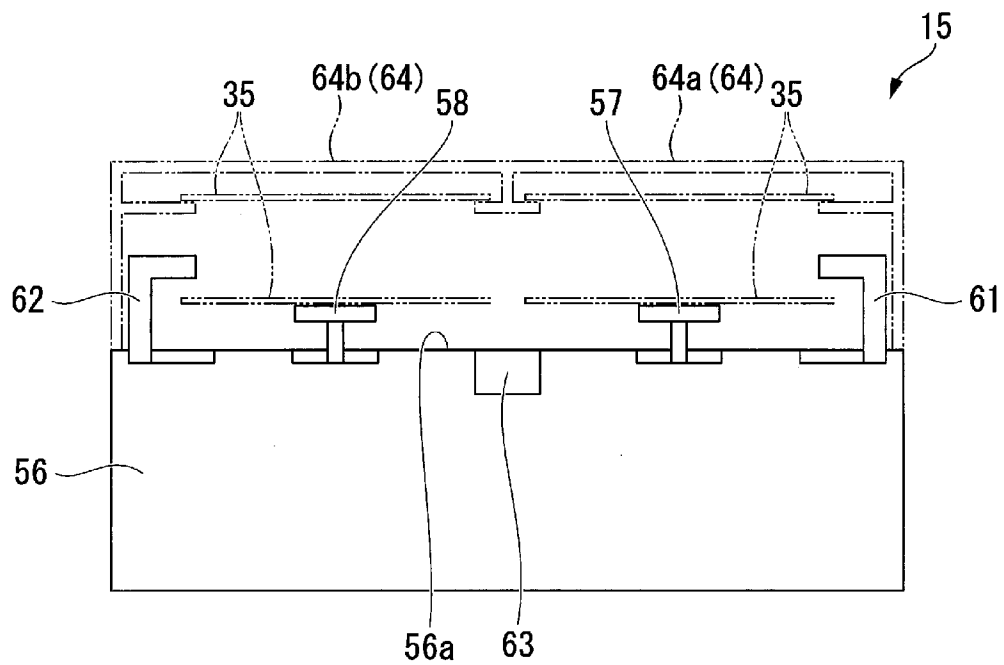
[図3]



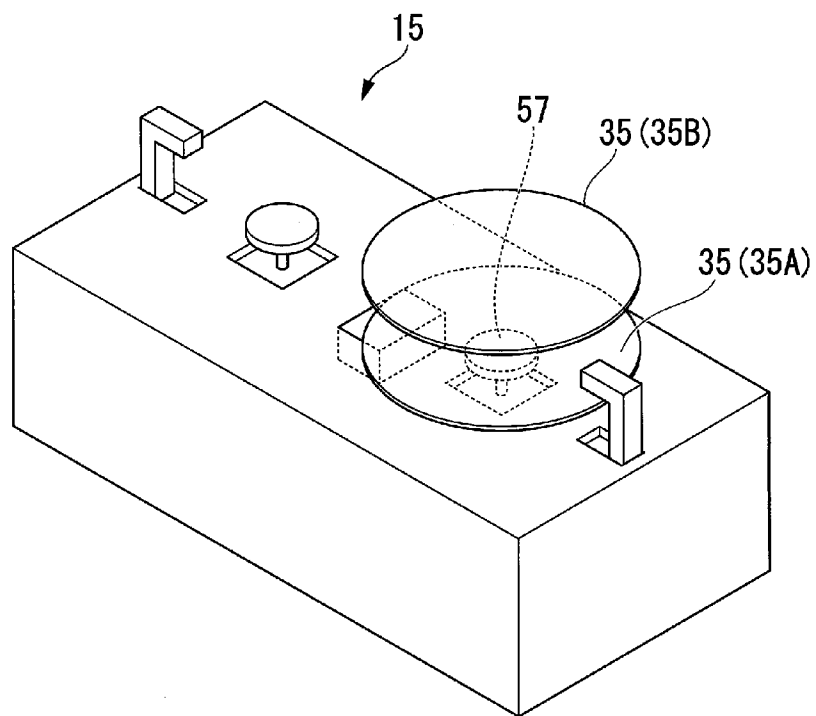
[図4]



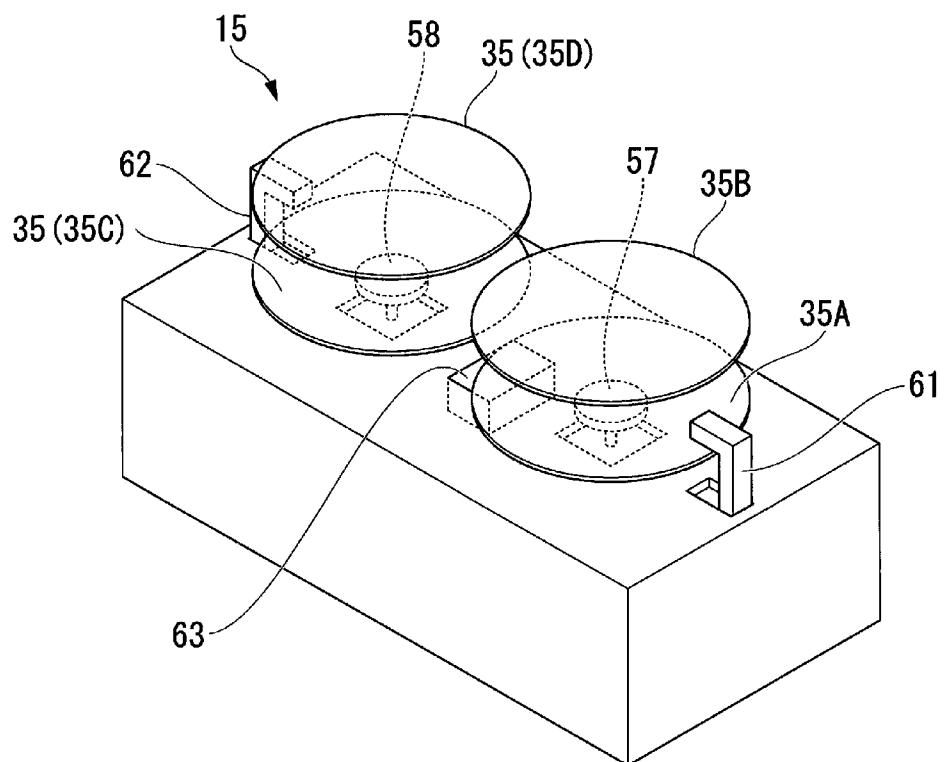
[図5]



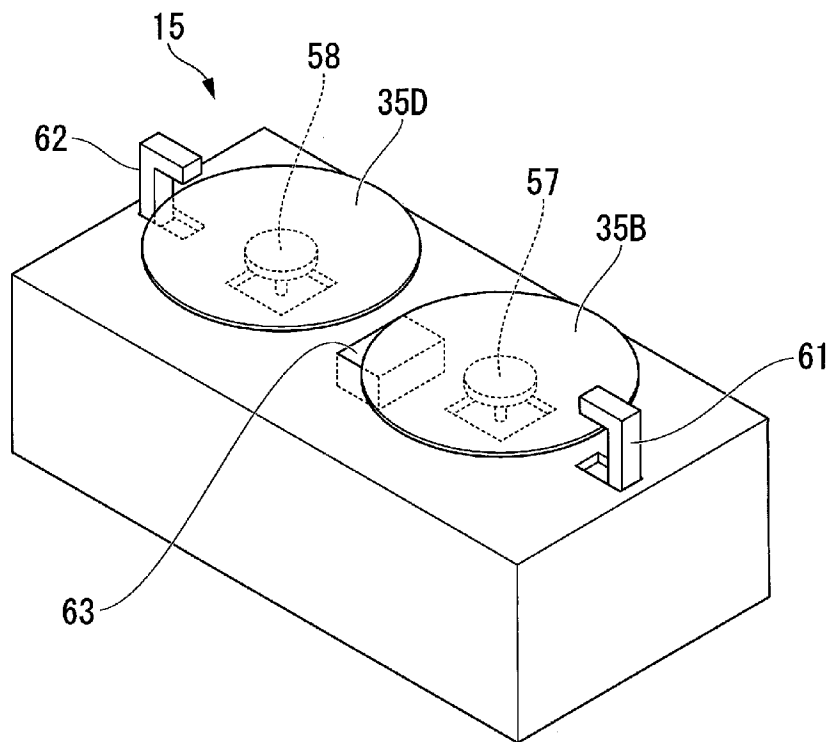
[図6A]



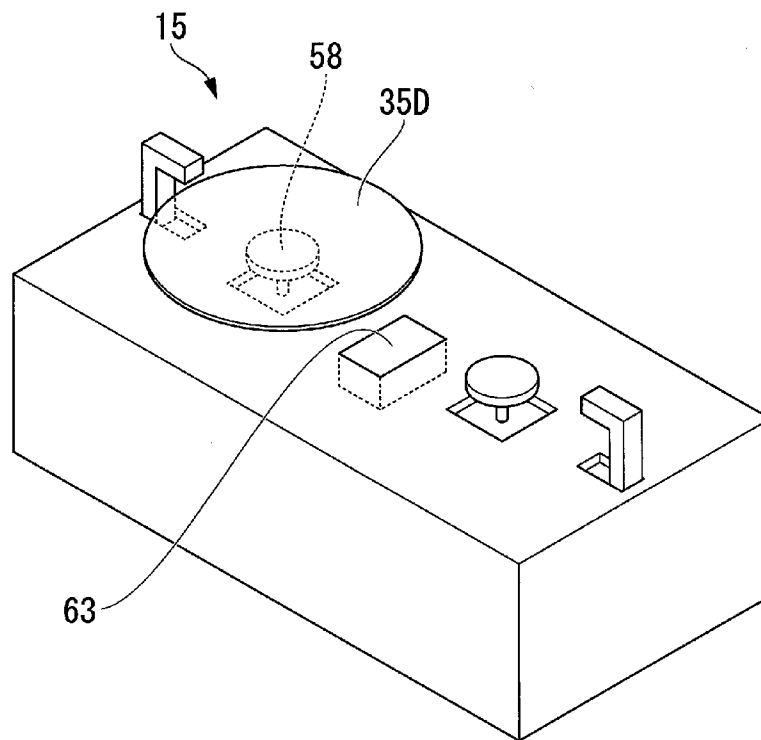
[図6B]



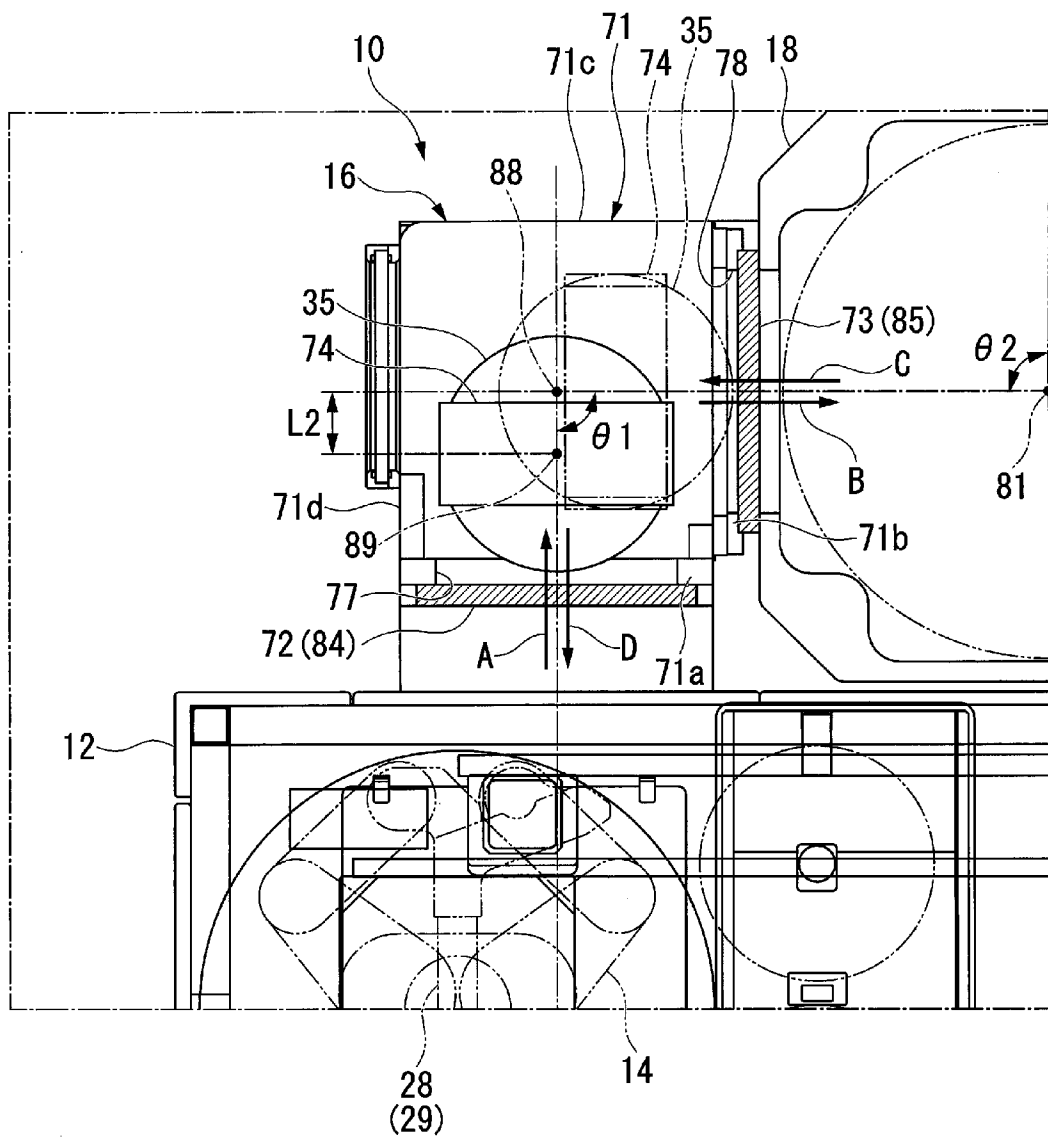
[図7A]



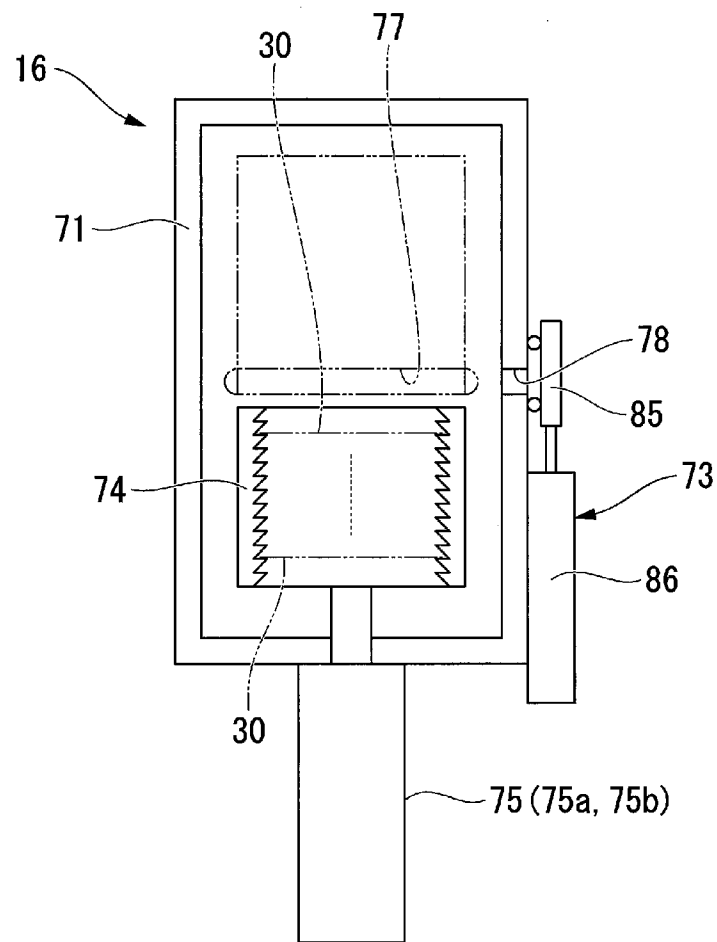
[図7B]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/048501

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L21/677 (2006.01) i

FI: H01L21/68A

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H01L21/677

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2014-67939 A (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) 17.04.2014 (2014-04-17), paragraphs [0014]-[0067], fig. 1-6	1, 2, 4 5 3
X A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 82891/1992 (Laid-open No. 50345/1994) (KOYO LINDBERG LTD.) 08.07.1994 (1994- 07-08), paragraphs [0011]-[0028], fig. 1, 2	1-3 4, 5
Y	JP 8-203978 A (SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.) 09.08.1996 (1996-08-09), paragraph [0034], fig. 1	5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06.02.2020

Date of mailing of the international search report

18.02.2020

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/048501

JP 2014-67939 A 17.04.2014 (Family: none)

JP 6-50345 U1 08.07.1994 (Family: none)

JP 8-203978 A 09.08.1996 (Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 21/677(2006.01)i FI: H01L21/68 A		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H01L21/677		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2014-67939 A（株式会社日立国際電気）17.04.2014（2014 - 04 - 17） 段落[0014]-[0067], 図1-6	1, 2, 4
Y		5
A		3
X	日本国実用新案登録出願4-82891号（日本国実用新案登録出願公開6-50345号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM（光洋リンドバーグ株式会社）08.07.1994（1994-07-08）段落[0011]-[0028], 図1, 2	1-3
A		4, 5
Y	JP 8-203978 A（住友金属工業株式会社）09.08.1996（1996 - 08 - 09） 段落[0034], 図1	5
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 06.02.2020		国際調査報告の発送日 18.02.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 井上 和俊 50 3455 電話番号 03-3581-1101 内線 3559

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/048501

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-67939	A	17.04.2014	(ファミリーなし)	
JP	6-50345	U1	08.07.1994	(ファミリーなし)	
JP	8-203978	A	09.08.1996	(ファミリーなし)	