

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5978728号
(P5978728)

(45) 発行日 平成28年8月24日(2016.8.24)

(24) 登録日 平成28年8月5日(2016.8.5)

(51) Int.Cl.

H01L 21/677 (2006.01)

F I

H01L 21/68

A

請求項の数 9 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-91111 (P2012-91111)	(73) 特許権者	000219967
(22) 出願日	平成24年4月12日(2012.4.12)		東京エレクトロン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-219314 (P2013-219314A)		東京都港区赤坂五丁目3番1号
(43) 公開日	平成25年10月24日(2013.10.24)	(74) 代理人	100091513
審査請求日	平成26年6月4日(2014.6.4)		弁理士 井上 俊夫
		(74) 代理人	100133776
			弁理士 三井田 友昭
		(72) 発明者	飯田 成昭
			東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
			zタワー 東京エレクトロン株式会社内
		(72) 発明者	寺本 聡寛
			東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
			zタワー 東京エレクトロン株式会社内
		審査官	鈴木 和樹
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板受け渡し装置、基板受け渡し方法及び記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

隔壁に形成された開口部に、基板搬送容器の前面に形成された基板取り出し口を当該隔壁の一面側から対向させ、前記基板搬送容器の蓋体を前記隔壁の他面側から取り外して、基板の受け渡しを行う装置において、

前記開口部を前記隔壁の他面側から開閉するドアと、

前記ドアを、前記開口部を塞ぐ第1の位置と当該位置に対して前記隔壁の一面側から前記開口部に向かって見て前方に離れた第2の位置との間で進退させるための進退部と、

前記ドアを、第2の位置と前記開口部の前方領域から外れた第3の位置との間で、当該ドアの進退方向に沿った回動軸の周りに回動させる回動機構と、

を備え、

前記回動機構は、ロッドを直動移動させるシリンダと、前記ロッドと前記ドアとを接続し、当該ロッドの直動移動に連動して前記ドアを回転させるためのリンク部材と、により構成され、

前記進退部は、前記ドアと共に前記回動機構を進退させることを特徴とする基板受け渡し装置。

【請求項 2】

前記回動機構は、一端側が前記回動軸に固定され、他端側が前記ドアの中心部から左右方向及び上下方向に偏心した位置に固定された回動部材を備えたことを特徴とする請求項1記載の基板受け渡し装置。

10

20

【請求項 3】

前記開口部、ドア、進退部及び回動機構の組が互いに上下に複数設けられたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の基板受け渡し装置。

【請求項 4】

前記開口部、ドア、進退部及び回動機構の組が互いに左右に複数設けられたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の基板受け渡し装置。

【請求項 5】

前記第 3 の位置は、第 2 の位置の左右方向に離れた位置に設定されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の基板受け渡し装置。

【請求項 6】

前記第 3 の位置は、第 2 の位置の上下方向に離れた位置に設定されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の基板受け渡し装置。

【請求項 7】

互いに隣接する、前記開口部、ドア、進退部及び回動機構の組のうちの一方の組の第 3 の位置と、他方の組の第 3 の位置とは、互いに前後に重なっていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の基板受け渡し装置。

【請求項 8】

隔壁に形成された開口部に、基板搬送容器の前面に形成された基板取り出し口を当該隔壁の一面側から対向させる工程と、

前記基板搬送容器の蓋体を前記隔壁の他面側から取り外す工程と、

進退部によりドアを前記開口部を塞ぐ第 1 の位置と当該位置に対して前記隔壁の一面側から前記開口部に向かって見て前方に離れた第 2 の位置との間で進退させ、回動機構により前記ドアを、第 2 の位置と前記開口部の前方領域から外れた第 3 の位置との間で、当該ドアの進退方向に沿った回動軸の周りに回動させることにより、前記開口部を前記隔壁の他面側から開閉する工程と、

開かれた開口部により前記隔壁の他面側と基板搬送容器との間で基板の受け渡しを行う工程と、

を備え、

前記ドアの回動は、ロッドを直動移動させるシリンダと、前記ロッドと前記ドアとを接続し、当該ロッドの直動移動に連動して前記ドアを回転させるためのリンク部材と、により構成された回動機構により行われ、

前記進退部により、前記ドアと共に前記回動機構を進退させる工程が含まれることを特徴とする基板受け渡し方法。

【請求項 9】

隔壁に形成された開口部に、基板搬送容器の前面に形成された基板取り出し口を当該隔壁の一面側から対向させ、前記基板搬送容器の蓋体を前記隔壁の他面側から取り外して、基板の受け渡しを行う装置に用いられるコンピュータプログラムが記憶された記憶媒体であって、

前記コンピュータプログラムは、請求項 8 に記載の基板受け渡し方法を実施するためのものであることを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、隔壁の一方側の基板搬送領域と隔壁の他方側を搬送される搬送容器との間で基板を受け渡す基板受け渡し装置、基板受け渡し方法及び前記基板受け渡し方法を実行させるためのプログラムを記憶した記憶媒体に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体デバイスの製造プロセスにおいては、例えば半導体ウエハ（以下ウエハと記載する）に対してレジスト塗布処理や前記現像処理を行う塗布、現像装置が用いられる。この

10

20

30

40

50

塗布、現像装置は外部から搬送されたキャリアが受け渡されるキャリアブロックを備え、当該キャリアブロックにはキャリアに格納されたウエハを装置内に搬送するロードポートが設けられている。外部から装置内へのパーティクルの進入を防ぐため、装置内部のウエハの搬送領域と装置外部のキャリアの搬送領域とは、前記ロードポートの隔壁により区画される。この隔壁にはウエハの搬送口が形成され、この搬送口はFIMS (Front-opening Interface Mechanical Standard) 規格に従ったドアにより開閉される。特許文献 1 にはこのようなロードポートについて示されている。

【 0 0 0 3 】

図 3 1、3 2 は、前記ロードポートの一例を示す縦断側面図であり、夫々ウエハ搬送口 2 2 が閉じられた状態、開かれた状態を示している。これらの図に示すように、ドア 9 1 はウエハ搬送口 2 2 を開閉するために昇降するのでロードポートの高さが比較的大きくなる。従って、塗布、現像装置にウエハ W を速やかに大量に搬入することを目的としてロードポートを複数設ける場合、装置が設置されるクリーンルームの天井に前記キャリアブロックが抵触しないようにするために、ロードポートは横方向に配列されることになる。その結果、キャリアブロックひいては塗布、現像装置のフットプリント (占有床面積) が大きくなってしまふおそれがある。

【 0 0 0 4 】

また図中 9 2 はドア 9 1 の昇降用の駆動機構である。9 3 は仕切り部材であり、駆動機構 9 2 をウエハ搬送領域 1 7 から区画する。9 4 は接続部材であり、ドア 9 1 と駆動機構 9 2 とを接続する。前記仕切り部材 9 3 には、前記接続部材 9 4 が移動するために、縦に比較的に長く伸びるスリット 9 5 が設けられる。このようにスリット 9 5 の長さが大きいいため、駆動機構 9 2 から発生するパーティクルのウエハ搬送領域 1 7 へ流出を防ぐことが難しかった。

【 0 0 0 5 】

また、図中 6 はキャリア C のウエハ W の配置状態を確認するためのマッピングユニットであり、特許文献 2 にその一例が記載されている。マッピングユニット 6 については実施の形態で詳細に説明するのでここでは簡単に説明するが、キャリア C からウエハ W を搬出する前にキャリア C 内のウエハ W の配置状態を検出するためのセンサ部 6 5 を備える。このセンサ部 6 5 は、昇降自在且つその基端側が水平軸回りに回動自在な支持アーム 6 4 の先端に設けられ、前記回動動作によりウエハ搬送領域 1 7 とキャリア C 内との間で進退する。

【 0 0 0 6 】

ドア 9 1 が上記のようにウエハ搬送口 2 2 から下降するため、支持アーム 6 4 は当該ドア 9 1 に干渉しないように、図 3 1 に示すように起立した状態でウエハ搬送口 2 2 の上方側で待機する。そして、ウエハ搬送口 2 2 の解放後、支持アーム 6 4 の下降動作、センサ部 6 5 のキャリア C 内の下方側への進入動作、センサ部 6 5 のキャリア C 内における上昇動作が順次行われ、この上昇動作中にセンサ部 6 5 によってウエハ W の光学的な検出が行われる。図 3 2 は、この上昇動作を終えた状態のセンサ部 6 5 を示している。

【 0 0 0 7 】

しかしこのように光学的な検出を行った後、当該支持アーム 6 4 を図 3 1 の待機位置に戻すためには、隔壁 1 8 及びキャリア C に対する干渉を防ぐために当該支持アーム 6 4 を図 3 2 に示したキャリア C 内の上昇位置から一旦下降させ、その後に回動動作を行い起立させて、再度上昇させる必要がある。このようにドア 3 がウエハ搬送口 2 2 に対して下降する構成にすると、マッピングユニット 6 の配置が制限され、それによって当該ユニット 6 の動作が制限される結果、前記配置状態の確認に要する時間を短縮することが難しかった。特許文献 1、2 には、これらのようなドアが昇降することにより起こる各種の問題について着目されておらず、当該問題を解決できるものではない。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

10

20

30

40

50

【特許文献 1】特開平 10 - 125763 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 108966 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、基板受け渡し装置の高さを小さくすることができる技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の基板受け渡し装置は、隔壁に形成された開口部に、基板搬送容器の前面に形成された基板取り出し口を当該隔壁の一面側から対向させ、前記基板搬送容器の蓋体を前記隔壁の他面側から取り外して、基板の受け渡しを行う装置において、

前記開口部を前記隔壁の他面側から開閉するドアと、

前記ドアを、前記開口部を塞ぐ第 1 の位置と当該位置に対して前記隔壁の一面側から前記開口部に向かって見て前方に離れた第 2 の位置との間で進退させるための進退部と、

前記ドアを、第 2 の位置と前記開口部の前方領域から外れた第 3 の位置との間で、当該ドアの進退方向に沿った回動軸の周りに回動させる回動機構と、
を備え、

前記回動機構は、ロッドを直動移動させるシリンダと、前記ロッドと前記ドアとを接続し、当該ロッドの直動移動に連動して前記ドアを回転させるためのリンク部材と、により構成され、

前記進退部は、前記ドアと共に前記回動機構を進退させることを特徴とする。

【0011】

本発明の具体的な態様としては下記の通りである。

(a) 前記回動機構は、一端側が前記回動軸に固定され、他端側が前記ドアの中心部から左右方向及び上下方向に偏心した位置に固定された回動部材を備える。

(b) 前記開口部、ドア、進退部及び回動機構の組が互いに上下に複数設けられる。

(c) 前記開口部、ドア、進退部及び回動機構の組が互いに左右に複数設けられる。

(d) 前記第 3 の位置は、第 2 の位置の左右方向に離れた位置に設定されている。

(e) 前記第 3 の位置は、第 2 の位置の上下方向に離れた位置に設定されている。

(f) 互いに隣接する、前記開口部、ドア、進退部及び回動機構の組のうちの一方の組の第 3 の位置と、他方の組の第 3 の位置とは、互いに前後に重なっている。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、隔壁に形成された開口部に設けられるドアを、前記開口部を塞ぐ第 1 の位置と当該位置から前方に離れた第 2 の位置との間で進退させるための進退部と、前記ドアを、第 2 の位置と前記開口部の前方領域から外れた第 3 の位置との間で、当該ドアの進退方向に沿った回動軸の周りに回動させる回動機構と、が設けられる。このように構成することによってドアを昇降させる必要が無くなるので、当該ドアを開閉するために要する装置の高さを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明が適用される塗布、現像装置の平面図である。

【図 2】前記塗布、現像装置の斜視図である。

【図 3】前記塗布、現像装置の側面図である。

【図 4】前記塗布、現像装置を構成するキャリアブロックの正面図である。

【図 5】前記キャリアブロックに設けられるロードポートのドアの正面図である。

【図 6】前記ロードポートの縦断側面図である。

【図 7】ウエハ搬送口を閉じた状態のドア 3 の斜視図である。

【図 8】ウエハ搬送口を開く途中のドアを示す正面図である。

【図 9】ドアにより開かれたウエハ搬送口の正面図である。

【図 10】搬送口を開いた状態のドアの斜視図である。

【図 11】キャリアの横断平面図である。

【図 12】前記ドアによる搬送口の開放及びウエハの搬出を示すための工程図である。

【図 13】前記ドアによる搬送口の開放及びウエハの搬出を示すための工程図である。

【図 14】前記ドアによる搬送口の開放及びウエハの搬出を示すための工程図である。

【図 15】前記ドアによる搬送口の開放及びウエハの搬出を示すための工程図である。

【図 16】前記ドアによる搬送口の開放及びウエハの搬出を示すための工程図である。

【図 17】前記ドアによる搬送口の開放及びウエハの搬出を示すための工程図である。

【図 18】前記ドアによる搬送口の開放及びウエハの搬出を示すための工程図である。

【図 19】横方向に配列された各ロードポートへのキャリアの搬入を示すための工程図である。

【図 20】横方向に配列された各ロードポートへのキャリアの搬入を示すための工程図である。

【図 21】横方向に配列された各ロードポートへのキャリアの搬入を示すための工程図である。

【図 22】横方向に配列された各ロードポートへのキャリアの搬入を示すための工程図である。

【図 23】他のロードポートの横断平面図である。

【図 24】他のドアの構成を示す側面図である

【図 25】前記ドアの背面図である。

【図 26】前記ドアが開く様子を示す工程図である。

【図 27】前記ドアが開く様子及びマッピングユニットの動作を示す工程図である。

【図 28】前記ドアが開く様子及びマッピングユニットの動作を示す工程図である。

【図 29】他のキャリアブロックの構成を示す概略正面図である。

【図 30】前キャリアブロックの概略正面図である。

【図 31】従来のロードポートの構成を示す縦断側面図である。

【図 32】前記ロードポートの縦断側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の基板受け渡し装置が適用された塗布、現像装置 1 について説明する。図 1、図 2、図 3 は、夫々前記塗布、現像装置 1 の平面図、同概略斜視図、同概略側面図である。塗布、現像装置 1 は、キャリアブロック A 1 と、処理ブロック A 2 と、インターフェイスブロック A 3 と、を直線状に接続して構成されている。インターフェイスブロック A 3 には、処理ブロック A 2 の反対側に露光装置 A 4 が接続されている。塗布、現像装置 1 の外側は、ウエハ W を収納した基板搬送容器であるキャリア C の搬送領域 11 として構成されている。

【0015】

各ブロックの役割を簡単に説明しておくと、キャリアブロック A 1 は本発明の基板受け渡し装置に相当し、図 2 に示す天井搬送機構 12 との間でウエハ W を格納したキャリア C の受け渡しを行う。そして、受け渡されたキャリア C からウエハ W を塗布、現像装置 1 に搬入し、塗布、現像装置 1 で処理されたウエハ W をキャリア C に戻す。なお、前記天井搬送機構 12 は、クリーンルーム内の天井を介してキャリア C を、当該クリーンルームに設置された各装置間で受け渡す装置である。処理ブロック A 2 は、ウエハ W にレジスト塗布処理、現像処理などの各種液処理や加熱処理を行うためのブロックである。露光装置 A 4 は、処理ブロック A 2 にてウエハ W に形成されたレジスト膜を露光する。インターフェイスブロック A 3 は、処理ブロック A 2 と露光装置 A 4 との間でウエハ W の受け渡しを行う役割を有する。

【 0 0 1 6 】

キャリアブロック A 1 の構成について説明する。説明の便宜上、キャリアブロック A 1 側を前側、露光装置 A 4 側を後側とする。キャリアブロック A 1 は、筐体 1 3 を備え、筐体 1 3 の内部はキャリア搬送領域 1 1 から区画されている。筐体 1 3 は角型のブロックの前面が前方に向かって上下 3 段に突出して棚状に形成されており、下段の棚、中段の棚、上段の棚は夫々キャリア載置棚 1 4、1 5、1 6 を構成している。筐体 1 3 内において、キャリア載置棚 1 4 ~ 1 6 の後方側の空間はウエハ W の搬送領域 1 7 として構成されている。

【 0 0 1 7 】

キャリアブロック A 1 の正面を示した図 4 も参照しながら説明する。筐体 1 3 の前面は、キャリア C からウエハ W の搬入を行うロードポート 2 として構成されている。このロードポート 2 は、キャリア C を載置するステージ 2 1 と、ウエハ W の搬送口 2 2 と、このウエハ搬送口 2 2 を開閉するドア 3 と、マッピングユニット 6 とにより構成される。このキャリアブロック A 1 には 4 つのロードポート 2 が設けられており、便宜上各ロードポート 2 を区別するために 2 A ~ 2 D の符号を付して示している。ロードポート 2 はキャリアブロック A 1 を正面から見て、上下左右に互いに離れて設けられており、右下側のロードポートを 2 A、左下側のロードポートを 2 B、右上側のロードポートを 2 C、左上側のロードポートを 2 D としている。ロードポート 2 A、2 B が互いに同じ高さに設けられ、ロードポート 2 C、2 D が互いに同じ高さに設けられている。ロードポート 2 A、2 C は互いに左右の同じ位置に設けられ、ロードポート 2 B、2 D は左右の同じ位置に設けられている。

【 0 0 1 8 】

各ロードポート 2 のウエハ搬送口 2 2 は、筐体 1 3 を構成する前方側の隔壁 1 8 に前後方向に開口しており、ロードポート 2 A、2 B のウエハ搬送口 2 2 は、キャリア載置棚 1 4、1 5 間に、ロードポート 2 C、2 D のウエハ搬送口 2 2 は、キャリア載置棚 1 5、1 6 間に夫々設けられている。各ウエハ搬送口 2 2 は平面視、概ね横長の四角形状に形成されている。前記隔壁 1 8 の前面側において、各ウエハ搬送口 2 2 の周囲には環状の凹部 1 9 が形成されており、ウエハ W の受け渡し時にはキャリア C の前面が当該凹部 1 9 の前面に近接する。

【 0 0 1 9 】

キャリア載置棚 1 4、1 5 において各ウエハ搬送口 2 2 の手前側に前記ステージ 2 1 が設けられている。これらステージ 2 1 は、後退位置と前進位置との間で移動自在に構成されており、前記後退位置（アンローディング位置）は後述のキャリア搬送機構 3 3 との間でキャリア C を受け渡すための位置であり、前記前進位置（ローディング位置）は、キャリア C がウエハ W を受け渡すために前記凹部 1 9 に近接する位置である。図中 2 3 はステージ 2 1 に設けられるピンであり、キャリア C の下方に形成される凹部に差し込まれ、ステージ 2 1 上にてキャリア C の位置ずれを防ぐ。

【 0 0 2 0 】

各ロードポート 2 は略同様に構成されており、これ以降代表してロードポート 2 A について説明する。図 5、図 6、図 7 は、夫々ロードポート 2 A のドア 3 の正面図、縦断側面図、斜視図である。ドア 3 は前記ウエハ搬送口 2 2 を塞ぐことができるように概ね四角形状に形成されている。ドア 3 の正面には、その左右にキャリア C の蓋体 4 2 の着脱を行うための着脱機構を構成するキー 3 1 が設けられている。キー 3 1 はドア 3 から正面側に向かうように形成され、その先端が上下方向に伸びている。キー 3 1 は、前後方向の軸周りに回転する。

【 0 0 2 1 】

ここでキャリア C の構成について、図 7 を参照しながら説明する。キャリア C は概ね角型の容器本体 4 1 と、角板状の蓋体 4 2 とからなる。容器本体 4 1 の上部には、上記の天井搬送機構 1 2 及び後述のキャリア搬送機構 3 3 がキャリア C を搬送するために把持するための被把持部 4 3 が設けられている。容器本体 4 1 の内部の左右には、内側に向かって

突出部が多段に設けられ、この突出部間のスロット４４にウエハＷの周縁部が差し込まれて、ウエハＷが多段に水平に保持される。容器本体４１の前面にはウエハＷの取り出し口４５が形成され、前記蓋体４２はこの取り出し口４５を塞ぐように形成される。

【００２２】

蓋体４２の前面には前記キー３１が差し込まれる差し込み口４６が形成され、キー３１がこの差し込み口４６に差し込まれた状態で回転すると、蓋体４２内部の回転機構４７が回転することにより、蓋体４２の上下の側部にて爪部４８が突没する。前記上下の側部から突出した爪部４８が取り出し口４４の上下の内縁部に形成される溝部４９に差し込まれることによって、蓋体４２と容器本体４１とが係合する。爪部４８が蓋体４２の側部に没して溝部４９から外れると、蓋体４２と容器本体４１との係合が解除され、差し込み口４６に差し込まれたキー３１に蓋体４２が保持される。

10

【００２３】

ロードポート２Ａの説明に戻る。ロードポート２Ａは、キャリア載置棚１４内の空間にドア開閉用駆動機構５を備えている。このドア開閉用駆動機構５は、ウエハ搬送口２２に対してドア３を進退させるための進退機構５１と、当該進退機構５１に設けられ、ドア３が後退したときに当該ドア３を回転させるための回転機構５２とにより構成される。前記進退機構５１は、ガイドレール５３と、スライダ５４と、シリンダ５５とにより構成される。ガイドレール５３は前後方向に伸び、スライダ５４がこのガイドレール５３に係止されている。シリンダ５５は前後方向に伸縮駆動し、それによって当該シリンダ５５に接続されたスライダ５４がガイドレール５３に沿って進退するように構成されている。

20

【００２４】

前記回転機構５２は前記スライダ５４に設けられており、シリンダ５６と、リンク部材５７と、回転部材をなすドア接続部５８とにより構成されている。スライダ５４上に前記シリンダ５６が設けられ、シリンダ５６は横方向に伸縮駆動する。リンク部材５７は、シリンダ５６とドア接続部５８の一端側とに接続されており、シリンダ５６に接続される軸５９と、前記ドア接続部５８に接続される軸５０とを備え、各軸５９、５０は前後方向に向かって形成されている。ドア接続部５８は図６に示すように側面視Ｌ字状に形成されており、その他端は後方側に向かった後、屈曲されて上方へと向かい、ドア３の裏面下端部に固定されている。このドア３におけるドア接続部５８の固定位置は左右方向に見ると、キャリアブロックＡ１の中央部寄りである。つまり、この固定位置は、ドア３の中心部から左右方向及び上下方向に偏心した位置である。

30

【００２５】

シリンダ５６の伸縮動作により、リンク部材５７は軸５９を回転軸として回転し、その傾きが変化する。そして前記リンク部材５７の傾きの変化が、ドア３の軸５０を回転軸とした回転動作に変換される。図８、９は、上記の回転によりドア３が開かれる様子を示しており、これらの図に示すようにドア３はその側部が下方向に向かい、キャリアブロックＡ１の内側へと倒れるように回転して、ウエハ搬送口２２が開かれる。図１０はウエハ搬送口２２を開いたときのドア３を示す斜視図である。この図１０及び他の各図中に示す２０は、ウエハ搬送口２２を開いたドア３を支持する支持部材である。

40

【００２６】

続いてマッピングユニット６について説明する。マッピングユニット６はウエハ搬送領域１７に設けられており、ウエハ搬送口２２を開いた後、キャリアＣからウエハ搬送領域１７にウエハＷを搬入する前に、キャリアＣ内におけるウエハＷの配置状態を確認するためのユニットである。配置状態の確認とは、具体的にはキャリアＣの各スロット４４におけるウエハＷの有無の確認及び格納されているウエハＷが水平か傾いているかの確認である。マッピングユニット６は、昇降機構６１と、回転機構６２と、支持シャフト６３と、支持アーム６４、６４と、センサ部６５とを備えている。

【００２７】

前記昇降機構６１は、ウエハ搬送口２２の外側を上下に伸びるように設けられている。回転機構６２は、前記昇降機構６１により昇降自在に構成されており、昇降機構６１より

50

搬送口 2 2 側に設けられている。支持シャフト 6 3 は回動機構 6 2 から搬送口 2 2 側に向かって水平方向に伸びており、回動機構 6 2 により軸回りに回動する。支持シャフト 6 3 から 2 本の支持アーム 6 4 が支持シャフト 6 3 の軸方向と直交するように延び出している。支持アーム 6 4、6 4 は間隔をおき、互いに並行するように設けられている。支持アーム 6 4、6 4 の先端に前記センサ部 6 5 が設けられている。センサ部 6 5 は、互いに対になる発光部 6 6 及び受光部 6 7 により構成されており、一つの支持アーム 6 4 にこれら発光部 6 6、受光部 6 7 のうち一方が設けられている。

【0028】

図 1 1 はキャリア C の横断平面図である。キャリア C における前記ウエハの配置状態を確認するときには支持アーム 6 4、6 4 が水平になり、この図 1 1 に示すように発光部 6 6 及び受光部 6 7 はキャリア C 内に進入する。発光部 6 6 と受光部 6 7 との間には図 1 1 中点線の矢印で示す光軸が、キャリア C に格納されたウエハ W に平面視重なるように形成される。

【0029】

受光部 6 7 は発光部 6 6 からの光の受光の有無に従って、後述の制御部 7 に検出信号を送信する。そして、前記光軸が形成された状態でセンサ部 6 5 が上昇し、制御部 7 は前記検出信号に基づいて、各スロット 4 4 におけるウエハ W の有無を検出することができる。また、ウエハ W の一端側と他端側が高さの異なるスロット 4 4 に進入し、ウエハ W が傾いて保持されている場合は、水平に保持されている場合に比べて、ウエハ W の見かけの厚さが大きくなるため、制御部 7 はこのようなウエハ W の傾きの有無についても検出することができる。ウエハ W の配置状態の検出を行う場合の他は、ウエハ W の搬送を妨げないように、支持アーム 6 4 及びセンサ部 6 5 は、図 5 に示すウエハ搬送口 2 2 の下方の外側の待機位置にて待機する。

【0030】

ロードポート 2 B ~ 2 D について説明する。ロードポート 2 B のドア 3 は、キャリアブロック A 1 の内側へ向けて回動する。つまり、ロードポート 2 A、2 B のドア 3 は互いに寄せ合わされるように回動してウエハ搬送口 2 2 を開放する。ロードポート 2 C、2 D については、ドア開閉用駆動機構 5 がキャリア載置棚 1 5 内の空間に設けられることを除いて、夫々ロードポート 2 A、2 B と同様に構成されている。この例ではロードポート 2 A、2 C はキャリア C からウエハ W を装置 1 に搬入するウエハ搬入用のロードポートとして設定され、ロードポート 2 B、2 D は処理済みのウエハ W をキャリア C に戻すためのウエハ搬出用のロードポートとして設定されている。

【0031】

ところで、図 1、図 2 に示すようにキャリアブロック A 1 は、キャリア搬送領域 1 1 側にキャリア搬送機構 3 3 を備えている。キャリア搬送機構 3 3 は、その基端側が水平方向に移動自在且つ昇降自在な多関節のアーム 3 4 と、アーム 3 4 の先端側に設けられ、キャリア C の被把持部 4 3 を把持する把持部 3 5 とを備えている。このキャリア搬送機構 3 3 により、キャリア C は各ロードポート 2 のステージ 2 1 と、各キャリア載置棚 1 4 ~ 1 6 に設けられる後述の各載置領域 3 6 ~ 3 8 との間で受け渡される。

【0032】

図 4 には、キャリア載置棚 1 4 ~ 1 6 におけるステージ 2 1 以外のキャリア C の載置領域を一点鎖線の枠で示している。キャリア載置棚 1 4 は、2 つの載置領域 3 6、3 6 を備え、これらの載置領域 3 6 はロードポート 2 A、2 B の各ステージ 2 1 間と、ロードポート 2 B のステージ 2 1 の左側とに各々設けられる。また、キャリア載置棚 1 5 は 2 つの載置領域 3 6、3 6 を備え、これらの載置領域 3 6 はロードポート 2 C、2 D の各ステージ 2 1 間と、ロードポート 2 D のステージ 2 1 の左側とに各々設けられる。なお、このようにロードポート 2 A ~ 2 D の左側に載置領域 3 6 が設けられているが、このような配置には限られず、例えば各ロードポート 2 A ~ 2 D の右側に載置領域 3 6 を設けてもよい。

【0033】

キャリア載置棚 1 6 には左右に 4 つの載置領域が設けられており、左側の 2 つの載置領

10

20

30

40

50

域 3 7 はキャリア C の塗布、現像装置 1 への搬入用の載置領域として設定されており、前記天井搬送機構 1 2 から当該載置領域 3 7 にキャリア C が受け渡される。そして、右側 2 つの載置領域 3 8 は、塗布、現像装置 1 から他の装置へキャリア C を搬出するための載置領域として設定されており、この載置領域 3 8 に載置されたキャリア C を前記天井搬送機構 1 2 が受け取り、他の装置へ搬送する。

【 0 0 3 4 】

天井搬送機構 1 2 からキャリア C が載置領域 3 7 に受け渡されたときに、ロードポート 2 A、2 C のステージ 2 1 に他のキャリア C が載置されて当該ステージ 2 1 に搬送不可である場合、前記載置領域 3 7 のキャリア C は、載置領域 3 6 に搬送されて仮置きされる。そして、ロードポート 2 A、2 C のステージ 2 1 が空くと、前記仮置きされたキャリア C は、載置領域 3 6 から当該ステージ 2 1 に搬送される。また、ロードポート 2 A、2 C からウエハ W を払い出し済みのキャリア C について、ロードポート 2 B、2 D のステージ 2 1 に他のキャリア C が載置されて当該ステージ 2 1 に搬送不可である場合、これらウエハ W 払い出し済みのキャリア C は、載置領域 3 6 に搬送されて仮置きされる。ロードポート 2 B、2 D のステージ 2 1 が空くと、前記キャリア C は、載置領域 3 6 から当該ステージ 2 1 に搬送される。

10

【 0 0 3 5 】

キャリア C の搬送についてまとめると、天井搬送機構 1 2 により載置領域 3 7 に載置されたキャリア C は、キャリア搬送機構 3 3 によりロードポート 2 A、2 C のステージ 2 1 ロードポート 2 B、2 D のステージ 2 1 載置領域 3 8 の順で搬送されて、天井搬送機構 1 2 により他の装置へ搬送される。この搬送経路において、キャリア搬送機構 3 3 は、搬送先のロードポート 2 が塞がっているときにはキャリア C を一旦載置領域 3 6 に搬送して待機させた後、当該ロードポート 2 に搬送する。

20

【 0 0 3 6 】

筐体 1 3 内のウエハ搬送領域 1 7 について説明する。ウエハ搬送領域 1 7 には左右の中央部にウエハ W の受け渡し部 2 4 が設けられている。この受け渡し部 2 4 は、処理ブロック A 2 との間でウエハを受け渡すための受け渡しモジュール T R S、S C P L 及びウエハを一時滞留させるバッファモジュール S B U が多段に積層されて構成されている。図 3 中受け渡し部 2 4 の T R S、S C P L について、処理ブロック A 2 の後述の単位ブロックの各階層の高さに対応する数字を付して示している。つまり、下側 1 段目の単位ブロック B 1 の高さに設けられる T R S、S C P L を T R S 1、S C P L 1 として示しており、他の単位ブロックの高さの T R S、S C P L も同様に単位ブロックの段数を付して示している。

30

【 0 0 3 7 】

図 1、図 4 に示すように受け渡し部 2 4 の左右にはウエハ搬送機構 2 5 A、2 5 B が設けられている。ウエハ搬送機構 2 5 A は、ロードポート 2 A、2 C のキャリア C と受け渡し部 2 4 の各モジュールとの間でウエハ W の受け渡しを行い、ウエハ搬送機構 2 5 B は、ロードポート 2 B、2 D のキャリア C と受け渡し部 2 4 の各モジュールとの間でウエハ W の受け渡しを行う。

【 0 0 3 8 】

40

ウエハ搬送機構 2 5 A について説明すると、ウエハ搬送機構 2 5 A は、昇降自在な昇降台 2 6 と、昇降台 2 6 上を鉛直軸回りに回転自在な基台 2 7 と、基台 2 7 上を夫々独立して進退自在なフォーク 2 8、2 9 を備えている。フォーク 2 8 は、キャリア C と受け渡しモジュール T R S とバッファモジュールとの間でウエハ W を受け渡すために用いられ、フォーク 2 9 は、受け渡しモジュール S C P L 間でウエハ W を受け渡すために用いられる。ウエハ搬送機構 2 5 B は、ロードポート 2 B、2 D のキャリア C と受け渡し部 2 4 の各モジュールとの間でウエハ W を受け渡すことを除いてウエハ搬送機構 2 5 A と同様の構成である。

【 0 0 3 9 】

塗布、現像装置 1 には例えばコンピュータからなる制御部 7 が設けられている。制御部

50

7はプログラム、メモリ、CPUからなるデータ処理部などを備えており、前記プログラムには制御部7からドア開閉用駆動機構5などの塗布、現像装置1の各部に制御信号を送り、ドア3の開閉動作、ウエハWの搬送及び処理モジュールでの各処理工程を進行させるように命令(各ステップ)が組み込まれている。このプログラムは、コンピュータ記憶媒体例えばフレキシブルディスク、コンパクトディスク、ハードディスク、MO(光磁気ディスク)メモリーカードなどの記憶媒体に格納されて制御部7にインストールされる。

【0040】

処理ブロックA2、インターフェイスブロックA3及び露光装置A4について図1～図3を参照しながら夫々説明する。処理ブロックA2は、6段に積層された単位ブロックD1～D6からなる。各単位ブロックD1～D6は、前方から後方に向かって形成されるウエハWの搬送領域71と、前方から見て搬送領域71の左側に設けられた加熱モジュール72と、搬送領域71の右側に設けられた液処理モジュール73とを備えている。加熱モジュール72及び液処理モジュール73は、搬送領域71に沿って各々複数設けられており、加熱モジュール72はウエハWを加熱処理し、液処理モジュールはウエハWに処理液を供給する。

10

【0041】

搬送領域71にはウエハWの主搬送機構Eが設けられる。主搬送機構Eは、当該主搬送機構Eが設けられる単位ブロックの各モジュールと、受け渡し部24及び後述の受け渡し部75において当該単位ブロックと同じ高さにある受け渡しモジュールとの間でウエハWを受け渡す。図3中単位ブロックD1～D6の各主搬送機構をE1～E6として示している。単位ブロックD1及びD2の液処理モジュール73は、ウエハWに薬液を供給して反射防止膜を形成するモジュールBC T及びウエハWにレジスト塗布を行うモジュールCOTであり、単位ブロックD3及びD4の液処理モジュール73は、ウエハWに薬液を供給して保護膜の形成を行うモジュールTC Tである。単位ブロックD5及びD6の液処理モジュール73は、ウエハWに現像液を供給して現像を行うモジュールDEVである。また、単位ブロックD1、D2には加熱モジュール72の隣に周縁露光モジュール74が設けられる。

20

【0042】

インターフェイスブロックA3について説明すると、当該ブロックA3は受け渡し部75を備え、受け渡し部75は受け渡しモジュールSC PL、TRS及びウエハWを複数枚滞留させるバッファモジュールSBUを備えている。図3中単位ブロックD3～D6に対応する高さの受け渡しモジュールをTRS13～16として示している。そして、露光装置A4への搬入出用の受け渡しモジュールをTRS11、12として示している。受け渡し部75の左右には受け渡し部75の各モジュール間でウエハWを搬送するインターフェイスアーム76、77が設けられている。また、露光装置A4と受け渡し部75の受け渡しモジュールTRS間でウエハWの搬送を行うインターフェイスアーム78が設けられている。

30

【0043】

受け渡し部24において、処理ブロックA2への搬入用モジュールである受け渡しモジュールTRS1、TRS2に搬送されたウエハWの各ブロックA2～A4間における搬送経路を説明する。受け渡しモジュールTRS1に搬送されたウエハWは、主搬送機構D1により単位ブロックB1に取り込まれ、受け渡しモジュールSC PL1 反射防止膜形成モジュールBC T 加熱モジュール72 受け渡しモジュールSC PL1 レジスト塗布モジュールCOT 加熱モジュール72 周縁露光モジュール74 受け渡しモジュールSC PL1の順で搬送される。それによって、ウエハWの表面に反射防止膜、レジスト膜が順に形成され、レジスト膜の周縁が露光される。然る後、当該ウエハWはウエハ搬送機構25A、25Bにより受け渡しモジュールTRS3またはTRS4に搬送される。

40

【0044】

受け渡しモジュールTRS2のウエハWは、主搬送機構D2により単位ブロックB2に取り込まれること、受け渡しモジュールSC PL1の代わりにSC PL2に搬送されるこ

50

と、当該ＳＣＰＬ１から受け渡しモジュールＴＲＳ３、ＴＲＳ４に搬送されることを除いて、受け渡しモジュールＴＲＳ１に搬送されたウエハＷと同様に搬送される。

【００４５】

受け渡しモジュールＴＲＳ３に搬送されたウエハＷは、主搬送機構Ｄ３により単位ブロックＢ３に取り込まれ、受け渡しモジュールＳＣＰＬ３ 保護膜形成モジュールＴＣＴ加熱モジュール７２ 受け渡し部７５の受け渡しモジュールＴＲＳ１３に搬送される。これによってレジスト膜の上層に反射防止膜が形成され、ウエハＷがインターフェイスブロックＡ３へと搬入される。受け渡しモジュールＴＲＳ４のウエハＷは、主搬送機構Ｄ４により単位ブロックＢ４に取り込まれること、受け渡しモジュールＳＣＰＬ３、ＴＲＳ１３の代わりにＳＣＰＬ４、ＴＲＳ１４に搬送されることを除いて、受け渡しモジュールＴＲ

10

【００４６】

ＴＲＳ１３、１４のウエハＷは、インターフェイスアーム７６ バッファモジュールＢＵ インターフェイスアーム７７ 受け渡しモジュールＴＲＳ１１ インターフェイスアーム７８ 露光装置Ａ４の順で搬送され、露光処理を受けた後、インターフェイスアーム７８ 受け渡しモジュールＴＲＳ１２ インターフェイスアーム７７ バッファモジュールＢＵ インターフェイスアーム７８ 受け渡しモジュールＴＲＳ１５またはＴＲＳ１６の順で搬送される。

【００４７】

受け渡しモジュールＴＲＳ１５のウエハＷは、主搬送機構Ｄ５により単位ブロックＢ５に取り込まれ、加熱モジュール７２ 受け渡しモジュールＳＣＰＬ５ 現像モジュールＤＥＶ 受け渡しモジュールＴＲＳ５の順で搬送されて、露光後の加熱処理、現像処理を受ける。受け渡しモジュールＴＲＳ６のウエハＷは、主搬送機構Ｄ６により単位ブロックＢ６に取り込まれること、受け渡しモジュールＳＣＰＬ５、ＴＲＳ５の代わりにＳＣＰＬ６、ＴＲＳ６に搬送されることを除いて、受け渡しモジュールＴＲＳ１６に搬送されたウエハＷと同様に搬送される。

20

【００４８】

続いて、キャリアブロックＡ１のウエハ搬送口２２の開放動作及びキャリアブロックＡ１に対するウエハＷの搬入出動作について説明する。ここではロードポート２Ａに先にキャリアＣを搬送してウエハＷを払い出し、続いてロードポート２Ｂに他のキャリアＣを搬送して、既に装置１で処理を受けたウエハＷを払い戻す例について説明する。図１２～図１８はロードポート２Ａの縦断側面図であり、図１９～図２２はロードポート２Ａ、２Ｂの横断平面図である。これらの図及び上記の図６を適宜参照しながら説明する。後退位置に位置するステージ２１にキャリアＣが載置されると（図６及び図１９）、ステージ２１は前進位置へ向かって移動し、ドア３のキー３１がキャリアＣの蓋体４２の差し込み口４６に差し込まれる。ステージ２１が移動を続け、前記容器本体４１の前方の周縁部が搬送口２２の口縁部をなす凹部１９の前面に近接すると（図１２）、キー４６が回動し、容器本体４１と蓋体４２との係合が解除され、蓋体４２がキー４６を介してドア３に保持される。

30

【００４９】

ドア開閉用駆動機構５によりドア３が後退し、ドア３に保持された蓋体４２が、隔壁１８を越えてウエハ搬送領域１７に位置するように移動し（図１３）、次いでドア３がウエハ搬送口２２の開口方向を回動軸として回動して当該ウエハ搬送口２２が開放され、ドア３は支持部材２０に支持される（図１４及び図２０）。このとき、容器本体４１の口縁部が隔壁１８の凹部１９に近接していることと、図示しない圧力調整機構によりウエハ搬送領域１７の圧力がキャリア搬送領域１１の圧力よりも高くなるように調整されていることにより、隔壁１８と容器本体４１の口縁部との隙間から容器本体４１内及びウエハ搬送領域１７へ、キャリア搬送領域１１の雰囲気が進入することが防がれる。

40

【００５０】

続いて、マッピングユニット６の支持アーム６４が待機位置から所定の位置に上昇した

50

後、水平になるように回転して（図 15）、支持アーム 64 の先端のセンサ部 65 がキャリア C 内に進入し、キャリア C 内の最下段のスロット 44 よりも下方に位置する。なお、図 12 ~ 図 18 の各図中では図の煩雑化を避けるためスロット 44 に支持されたウエハ W を表示し、スロット 44 を構成する突起部の図示は省略している。センサ部 65 を構成する発光部 66 が光を照射しながら当該センサ部 65 は上昇し（図 16）、制御部 7 によりキャリア C 内のウエハ W の配置状態の確認が行われる。センサ部 65 が最上段のスロット 44 を越えた高さに位置して、全てのウエハ W の配置状態が確認されると、支持アーム 64 は下降しながら鉛直向きになるように回転して、センサ部 65 がキャリア C 外へ移動し、待機位置へ戻る（図 17）。

【0051】

然る後、ウエハ搬送機構 25A のフォーク 28 が、前記配置状態の確認作業によって水平に保持されたウエハ W が存在すると判定されたスロット 44 からウエハ W を順次取り出し、バッファモジュール SBU を介して、受け渡しモジュール TRS 1、2 に搬送する（図 18）。その後、前記ウエハ W は上記のように処理ブロック A2 に取り込まれて処理を受ける。

【0052】

そして、ロードポート 2B のステージ 21 に他のキャリア C が載置されると（図 21）、このキャリア C はロードポート 2A のステージ 21 に載置されたキャリア C と同様に前進位置に移動され、蓋体 42 と容器本体 41 との係合が解除される。そして、ロードポート 2B のドア 3 及び当該ドア 3 に保持される蓋体 42 が、ロードポート 2A のドア 3 及び当該ドア 3 に保持される蓋体 42 の手前側に位置するように後退し、ドア 3 が回転する（図 22）。つまり、各ロードポート 2A、2B のドア 3 は前後に重なるように開かれる。そして、ウエハ搬送機構 25B により、受け渡しモジュール TRS 5、6 からバッファモジュール SBU を介して処理済みのウエハ W がこのロードポート 2B のキャリア C に搬入される。

【0053】

ロードポート 2A で水平に載置された全てのウエハ W の搬出が終了すると、当該ロードポート 2A のドア 3 は、ウエハ搬送口 22 の解放時とは逆の動作でウエハ搬送口 22 を閉鎖し、キャリア C の蓋体 42 と容器本体 41 との間に再度係合を形成すると共にドア 3 による蓋体 42 の保持を解除する。そして、このキャリア C を載置したステージ 21 が後退し、当該キャリア C はキャリア搬送機構 33 により、上記のようにロードポート 2B、2D へ搬送される。

【0054】

一方、ロードポート 2B においては、キャリア C へのウエハ W の回収が終わると、ロードポート 2A と同様にウエハ搬送口 22 の閉鎖、蓋体 42 と容器本体 41 との係合、ドア 3 による蓋体 42 の保持の解除、ステージ 21 の後退が行われ、前記キャリア C はキャリア搬送機構 33 により、載置領域 38 へ搬送される。ロードポート 2C、2D については、ロードポート 2A、2B と同様にウエハ搬送口 22 の開閉と、キャリア C と装置 1 との間でのウエハ W の受け渡しとが行われる。

【0055】

この塗布、現像装置 1 のキャリアブロック A1 は、搬送口 22 のドア 3 をキャリア C の容器本体 41 と蓋体 42 との間の係合の形成及び解除を行うと共に隔壁 18 を塞ぐ前進位置と、保持した蓋体 42 が隔壁 18 よりも後退した後退位置との間で進退させ、前記後退位置に移動したドア 3 を水平軸回りに回転させることでウエハ搬送口 22 の開閉を行う。このような構成とすることで、ウエハ搬送口 22 に対してドア 3 を昇降する構成に比べて、ドア 3 を開閉するために必要な上下のスペースを抑えることができる。そのためキャリアブロック A1 の縦寸法を抑えることができる。そのため、このキャリアブロック A1 のように、ロードポート 2 を積層することができるので、横方向に配列されるロードポート 2 の数を抑えて当該キャリアブロック A1 の占有床面積を低下させることができる。

【0056】

また、上記のように回動機構 5 2 を構成するドア接続部 5 8 のドア 3 に対する固定位置を、ドア 3 の中心部から上下及び左右に偏心した位置に設定している。これによって、回動動作によってウエハ搬送口 2 2 を開放するために必要なドア 3 の移動領域のスペースを抑えることができ、キャリアブロック A 1 の大型化を防ぐことができる。

【 0 0 5 7 】

また、背景技術の項目で説明したようにドア 3 を昇降させるために必要なドア開閉用駆動機構 5 が設けられる空間とウエハ搬送領域 1 7 とを区画するにあたり、そのように区画を行うための部材に縦長のスリットを形成する必要が無いので、当該ドア開閉用駆動機構 5 の密閉性を高め、ウエハ搬送領域 1 7 へ流出するパーティクルの低減を図ることができる。

10

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態のマッピングユニット 6 の搬送口 2 2 解放後の待機位置からのセンサ部 6 5 の上昇動作、支持アーム 6 4 の回動によるセンサ部 6 5 のキャリア C 内への進入動作、センサ部 6 5 の上昇、センサ部 6 5 の移動方向が変化することによる遅れ時間、センサ部 6 5 の待機位置への下降時間は、夫々 0 . 8 秒、0 . 8 秒、5 . 1 秒、0 . 5 秒、3 . 2 秒であり、合計時間は 1 0 . 4 秒である。支持アーム 6 4 の回動によるセンサ部 6 5 のキャリア C 外への退出に要する時間は 0 . 8 秒であるが、この退出動作は上記のようにセンサ部 6 5 の待機位置への下降動作と並行して行うことができるので、この回動のために必要な時間を他の動作と個別に設定する必要が無い。

【 0 0 5 9 】

20

ところで、背景技術の項目で示したように、ウエハ搬送口 2 2 からドア 3 を下降させる構成とし、マッピングユニット 6 の待機位置を搬送口 2 2 の上側とした場合、前記待機位置からのセンサ部 6 5 の下降動作、支持アーム 6 4 の回動によるセンサ部 6 5 のキャリア C 内への進入動作、センサ部 6 5 の上昇、センサ部 6 5 の移動方向が変化することによる遅れ時間、支持アーム 6 4 の回動によるセンサ部 6 5 の隔壁 1 8 への接触を避けるためのセンサ部 6 5 の下降動作、支持アーム 6 4 の回動によるセンサ部 6 5 のキャリア C の外への移動動作、待機位置へのセンサ部 6 5 の上昇は、夫々 3 . 2 秒、0 . 8 秒、5 . 1 秒、0 . 5 秒、0 . 7 秒、0 . 8 秒、1 . 3 秒であり、合計時間は 1 2 . 4 秒である。

【 0 0 6 0 】

つまり、本実施形態のようにドア 3 を回動する構成とし、マッピングユニット 6 の待機位置をウエハ搬送口 2 2 の下方に設定する方が、ドア 3 を下降させると共にマッピングユニット 6 の待機位置をウエハ搬送口 2 2 の上方に設定する構成よりも、センサ部 6 5 の隔壁 1 8 への接触を避けるための下降動作が不要になり、センサ部 6 5 の待機位置への移動及びキャリア C からの搬出を並行して行うことができるために、速やかに配置状態の確認を行い、ウエハ W の払い出しを開始することができるので有利である。

30

【 0 0 6 1 】

また、上記の左右に設けられるロードポートのドア 3 は、回動する位置が互いに前後方向にずれており、開いたときに互いに重なる。従ってキャリアブロック A 1 の横幅の大きさを抑えることができる。ただし、図 2 3 に示すように各ドアが開いたときにドア 3 が重ならないように左右のロードポート 2 の位置を離してもよい。この場合はキャリアブロック A 1 の前後幅を抑えることができる。

40

【 0 0 6 2 】

上記の例においてドア接続部 5 8 をリンク部材 5 7 に接続する代わりに、スライダ 5 4 に接続する。そして、スライダ 5 4、シリンダ 5 5 及びガイドレール 5 3 をモータなどにより構成された回動機構に接続して回動させる。つまり、上記の実施形態では進退機構 5 1 に回動機構 5 2 が設けられており回転機構 5 2 が進退するが、回動機構に進退機構が設けられており、進退機構がドア 3 と共に回動する構成であってもよい。

【 0 0 6 3 】

図 2 4、2 5 は夫々他のドア 3 の側面図、背面図である。このドア 3 のドア開閉用駆動機構 8 は、例えばモータにより構成され、ドア 3 のドア接続部 5 8 に接続される回動機構

50

８１と、回動機構８１に接続され、当該回動機構８１及びドア３を前後方向に移動させる進退機構８２とを備えている。前記モータはエンコーダ８３に接続されており、当該モータの回転量に応じてエンコーダ８３が制御部７に出力するパルス信号のパルス数が変化する。このパルス数を検出することによって制御部７は、ドア３の傾きを検出することができる。なお、図中８４は回動機構８１によるドア３の回動軸である。

【００６４】

このドア３によりウエハ搬送口２２が開かれる工程について説明する。既述の実施形態と同様にドア３はキャリアＣの蓋体４２を保持し、図２６に示すように回動時に蓋体４２が隔壁１８に干渉しないように後退する。そして、回動機構８１によりドア３が回動すると、制御部７はエンコーダ８３から出力されるパルス信号に基づいてマッピングユニット６に制御信号を送信し、図２７に示すように、センサ部６５が蓋体４２及びドア３に干渉しないように当該センサ部６５を上昇させる。つまり、ドア３の回動によるウエハ搬送口２２の開放動作と、センサ部６５の上昇とが互いに並行して行われる。センサ部６５が所定の位置まで上昇したら、既述の実施形態と同様に支持アーム６４の回動が行われてセンサ部６５がキャリアＣ内に進入し、ウエハＷの配置状態の確認が行われる（図２８）。

【００６５】

このように前記開放動作とセンサ部６５の上昇動作とを同時に並行して行うことで、ウエハ搬送口２２の開放からウエハＷを塗布、現像装置１に払い出すまでの時間を短縮することができるので、スループットを向上させることができる。また、既述のドア開閉用駆動機構５においてドア３を回動させるためにシリンダ５６に制御信号を送信してからの経過時間と各時間のドア３の位置とのデータを予め取得しておき、そのデータに基づいて前記制御信号を送信してからセンサ部６５の上昇を開始するまでの時間を設定する。そのように設定を行うことでドア３の回動とセンサ部６５との上昇とを並行して行ってもよい。

【００６６】

上記の各実施形態では横方向に配列されたロードポートのドア３各々が開いたときに互いに重なるが、縦方向に配列されたロードポートのドア３が各々開いたときに互いに重なるようにしてもよい。図２９、図３０は各々キャリアブロックＡ１の前面側を模式的に示している。図２９は各ロードポート２Ａ～２Ｄのドア３が閉じた状態を示しており、図３０はロードポート２Ｂ、２Ｄのドア３が開いた状態、ロードポート２Ａ、２Ｃのドアが閉じた状態を示す。横方向に配列されたドア３が重なる場合と同様、ロードポート２Ｂ、２Ｄの各ドア３はキャリアＣの蓋体４２を保持した後、互いに干渉しない位置に後退して回動することにより互いに重ねられる。ロードポート２Ａ、２Ｃのドア３も同様に開いたときに互いに重ねられる。このように構成することで、キャリアブロックＡ１の高さをより抑えてさらなる小型化を図ることができる。

【００６７】

上記の例ではロードポート２を２段に積層しているが、３段以上に積層してもよい。また、本発明は、ウエハＷ以外のＦＰＤ（フラットパネルディスプレイ）基板やフォトマスク用のマスクレクチル基板など他の基板の搬入出を行う装置にも適用することができる。なお、ロードポート２Ａ～２Ｄの各々について、ユーザは任意にキャリアＣから装置へのウエハ搬入用のロードポート、装置からキャリアＣへのウエハ搬出用のロードポートのいずれかに設定することができる。つまり、ロードポート２Ａ、２Ｃを前記ウエハ搬入用のロードポート、ロードポート２Ｂ、２Ｃをウエハ搬出用のロードポートとすることには限られない。また、ウエハＷを装置に搬入したロードポートと同じロードポートによりウエハＷをキャリアＣに戻してもよい。

【符号の説明】

【００６８】

W	ウエハ
A 1	キャリアブロック
C	キャリア
1	塗布、現像装置

10

20

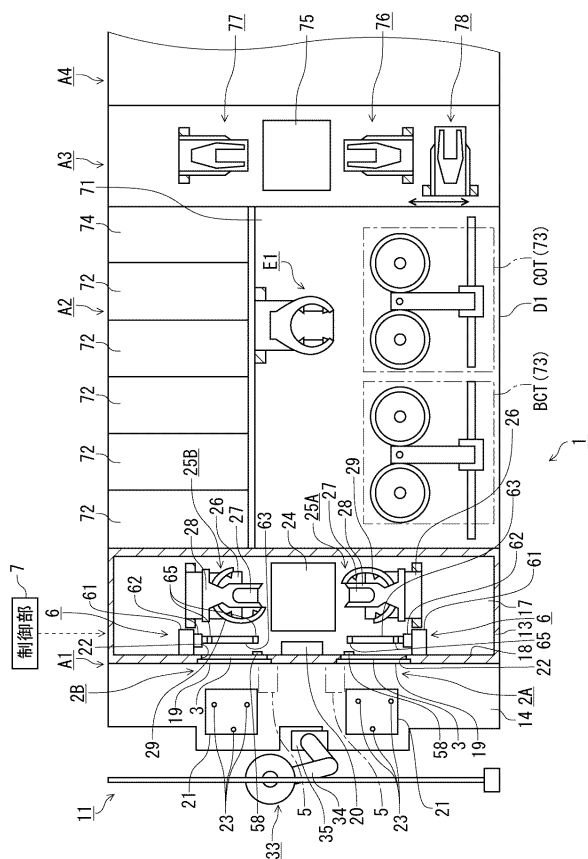
30

40

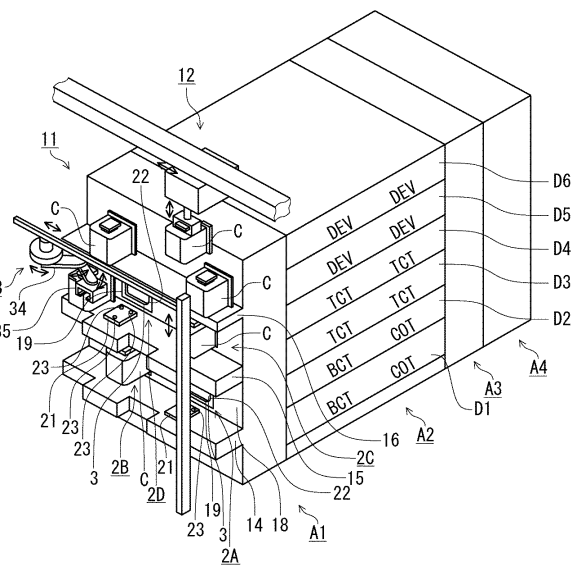
50

- 2 A ~ 2 D ロードポート
 2 1 ステージ
 2 2 ウエハ搬送口
 3 ドア
 4 1 容器本体
 4 2 蓋体
 5 ドア開閉用駆動機構
 7 制御部

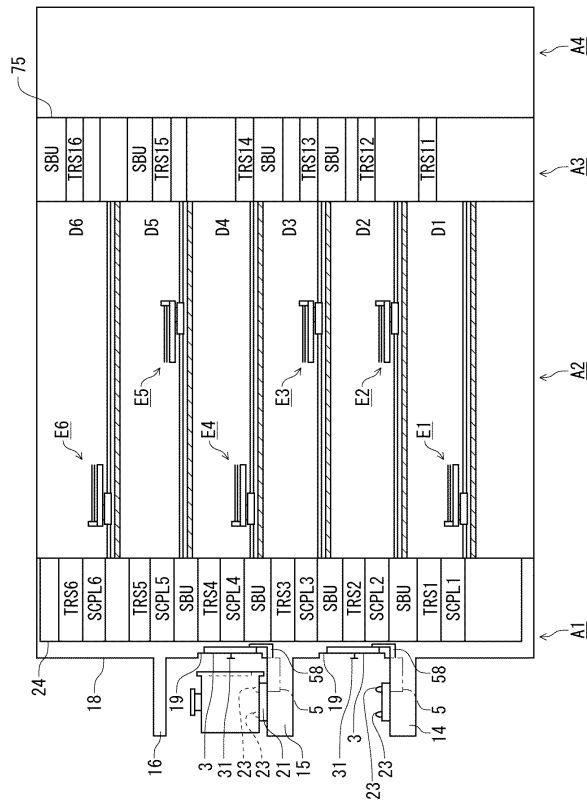
【図 1】



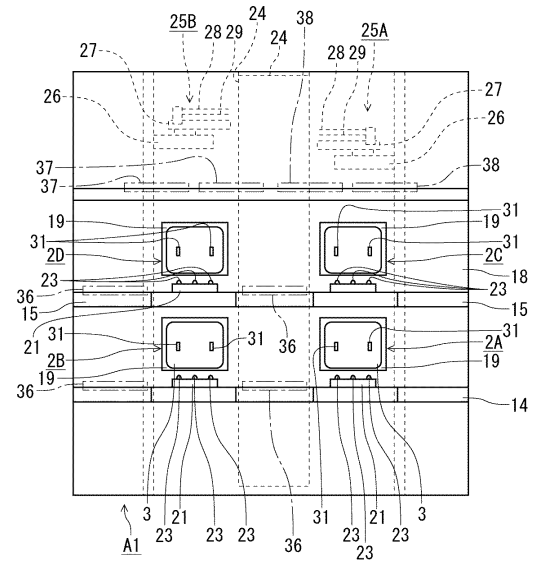
【図 2】



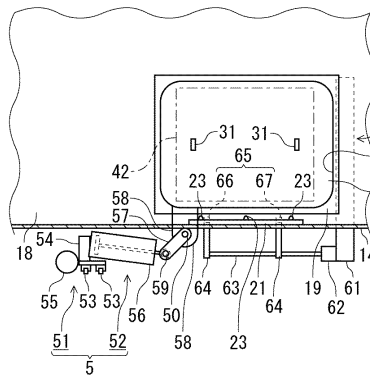
【図 3】



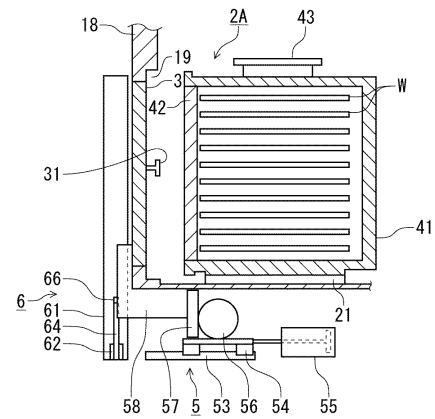
【図 4】



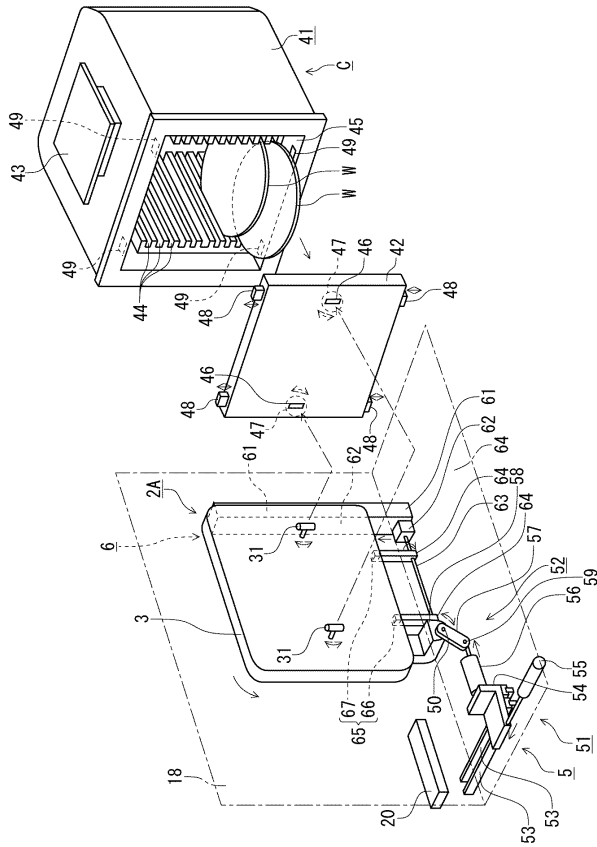
【図 5】



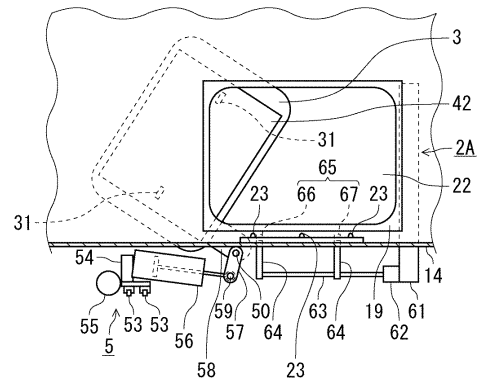
【図 6】



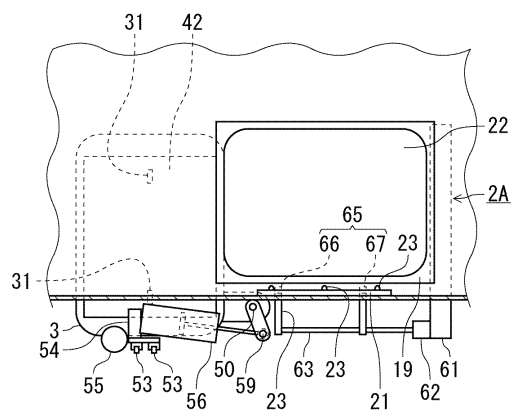
【図 7】



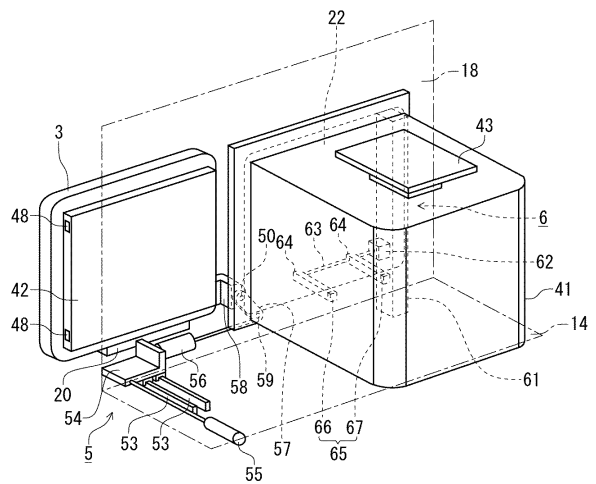
【図 8】



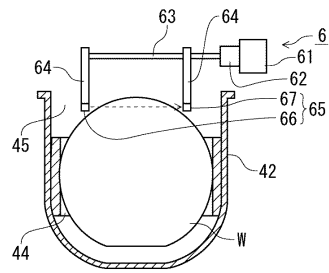
【図 9】



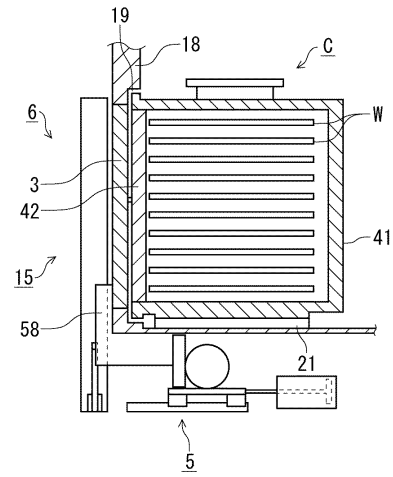
【図 10】



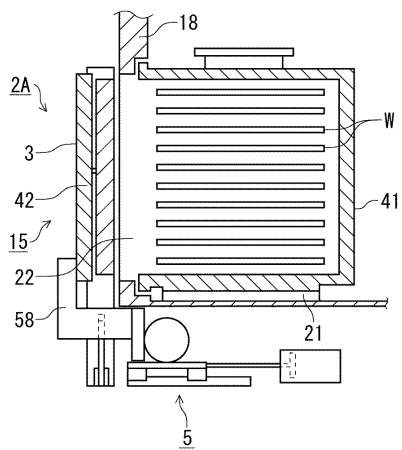
【図 1 1】



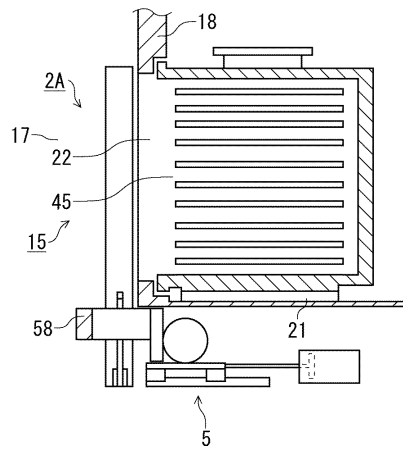
【図 1 2】



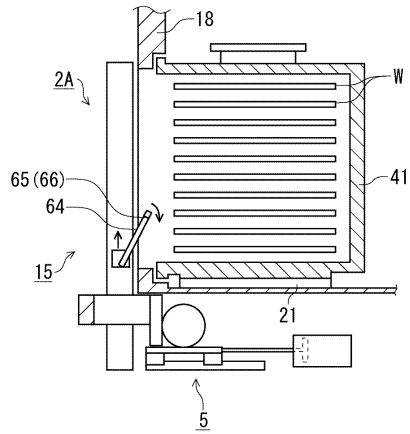
【図 1 3】



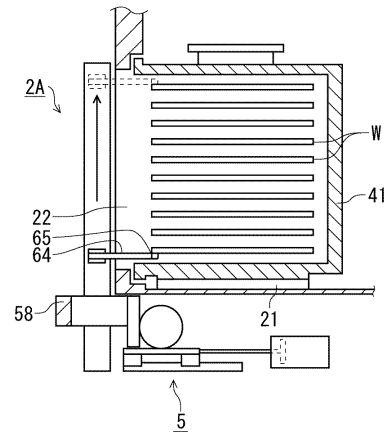
【図 1 4】



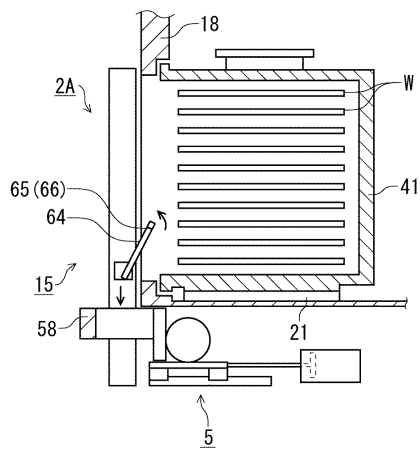
【図 15】



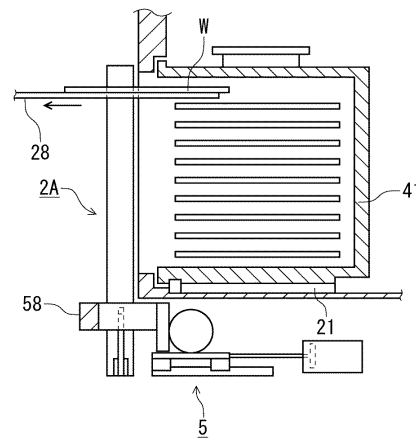
【図 16】



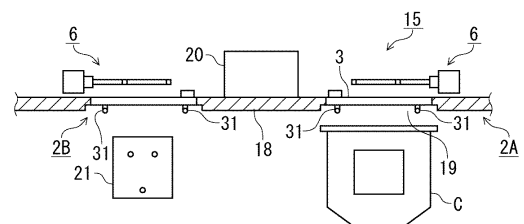
【図 17】



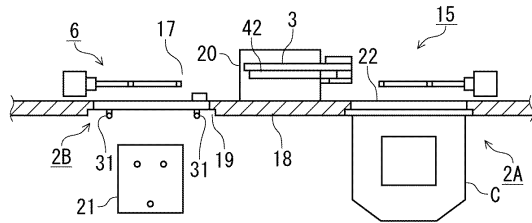
【図 18】



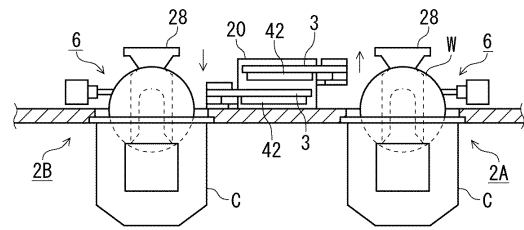
【図 19】



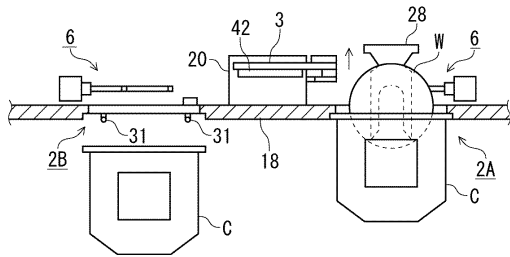
【図 20】



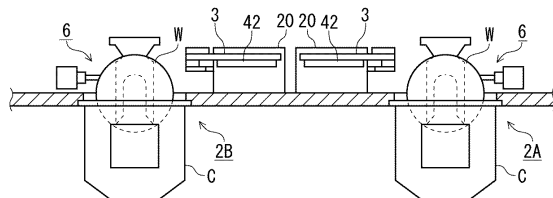
【図 22】



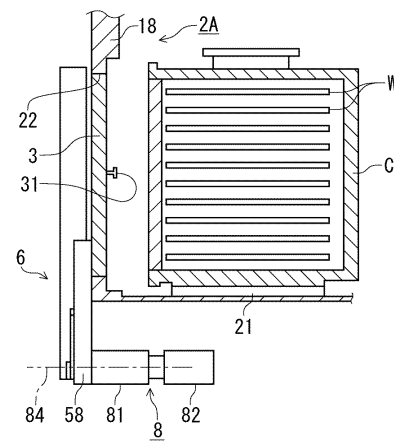
【図 21】



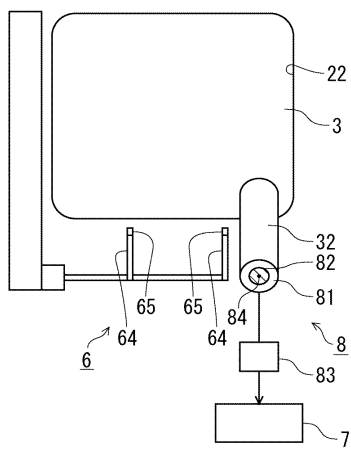
【図 23】



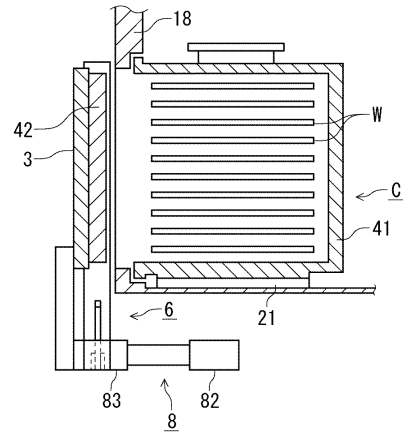
【図 24】



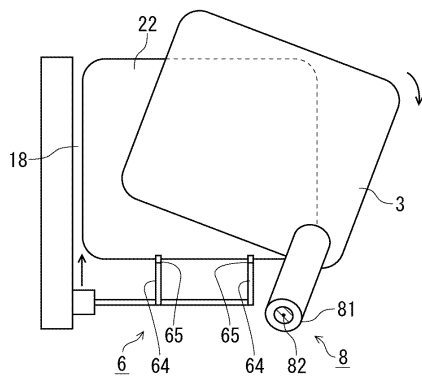
【図 25】



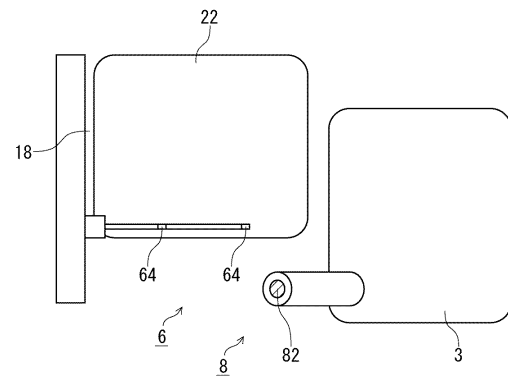
【図 26】



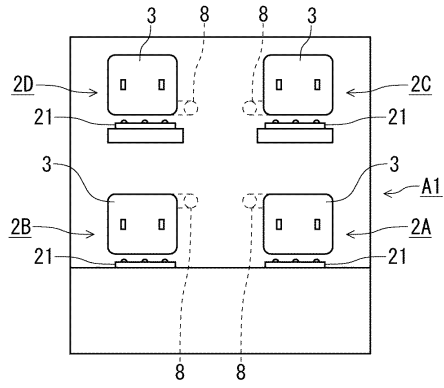
【図 27】



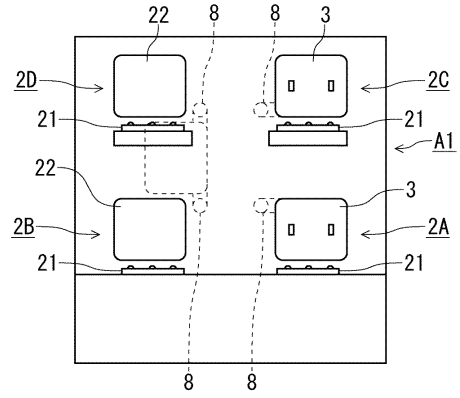
【図 28】



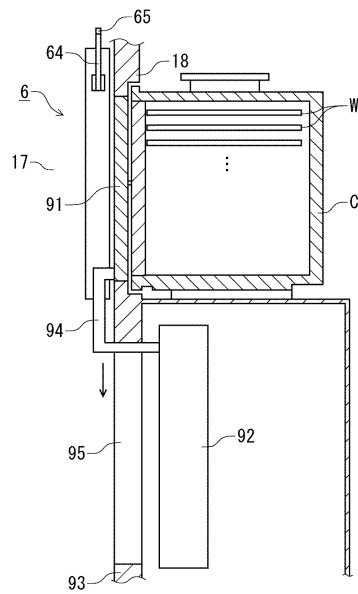
【図 29】



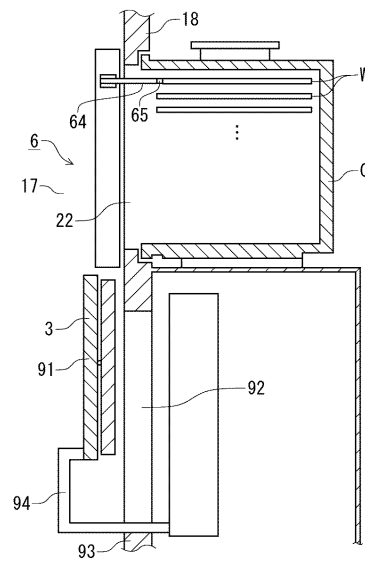
【図 30】



【図 31】



【図 32】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-065212(JP,A)
特表2010-514211(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0319730(US,A1)
特開2006-339618(JP,A)
特開2005-079250(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0045663(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/67 - 21/687