

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5279576号
(P5279576)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日(2013.5.31)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 L 21/677 (2006.01) H O 1 L 21/68 A

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-80005 (P2009-80005)	(73) 特許権者	000207551
(22) 出願日	平成21年3月27日 (2009.3.27)		大日本スクリーン製造株式会社
(65) 公開番号	特開2010-232522 (P2010-232522A)		京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1
(43) 公開日	平成22年10月14日 (2010.10.14)	(74) 代理人	100087701
審査請求日	平成23年12月19日 (2011.12.19)		弁理士 稲岡 耕作
		(74) 代理人	100101328
			弁理士 川崎 実夫
		(74) 代理人	100137062
			弁理士 五郎丸 正巳
		(72) 発明者	林 豊秀
			京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を出し入れするための基板出入口を有し、複数枚の基板を積層状態で収容する基板収容器を、保持するための収容器保持部と、

前記収容器保持部に保持される前記基板収容器の前記基板出入口と対向する通過口を有し、前記収容器保持部が配置された保持空間と基板を搬送するための基板搬送空間とを仕切る隔壁と、

前記通過口に対して前記収容器保持部の反対側で、当該通過口の全域を覆うカバーと、前記カバーにおける前記通過口と対向する部分に形成され、前記基板収容器に出し入れされる基板が通過するための開口と、

前記収容器保持部に保持される前記基板収容器における前記積層方向一方端の基板保持位置に前記開口が対向する一方端カバー位置と、前記収容器保持部に保持される前記基板収容器における前記積層方向他方端の基板保持位置に前記開口が対向する他方端カバー位置との間で、前記カバーを、前記基板収容器における基板の積層方向に沿うスライド方向に移動させるスライド移動手段とを含み、

前記カバーは、前記一方端カバー位置および前記他方端カバー位置に配置されるときにそれぞれで当該カバーが前記通過口の全域を覆うことができるように、その前記スライド方向の大きさが設定されている、基板処理装置。

【請求項2】

前記開口の開口面積は、前記通過口の開口面積よりも小さい、請求項1に記載の基板処

理装置。

【請求項 3】

前記開口の前記スライド方向の幅が、前記基板収容器内において隣接する基板保持位置の間隔の 2 倍に設定されている、請求項 2 に記載の基板処理装置。

【請求項 4】

前記基板収容器に対し基板を出し入れするためのハンドを有し、前記基板搬送空間内に配置される基板搬送機構と、

前記ハンドの前記積層方向の位置に応じて、前記スライド移動手段を制御する制御手段とをさらに含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 5】

前記開口を開閉するシャッタをさらに含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 6】

前記カバーは、前記隔壁に対向する面が開放した箱状に形成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 7】

前記収容器保持部に保持される前記基板収容器の内部に不活性ガスを供給するための吐出ノズルと、

前記収容器保持部に前記基板収容器が保持されている間、前記吐出ノズルからの不活性ガスの吐出を続行する吐出制御手段とをさらに含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に対して処理を行う基板処理装置に関する。処理対象となる基板には、たとえば、半導体ウエハ、液晶表示装置用基板、プラズマディスプレイ用基板、FED (Field Emission Display) 用基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用基板等の基板が含まれる。

【背景技術】

【0002】

半導体装置等の製造工程において用いられる枚葉型の基板処理装置は、基板を搬送するためのインデクサロボットが収容されたインデクサ部と、インデクサ部に基板を搬送するためのロードポートとを備えている。ロードポートは、インデクサ部の外部空間に配置される収容器保持部と、インデクサ部の内部空間と外部空間とを仕切る隔壁とを備えている。収容器保持部には、基板収容器が保持される。基板収容器は、複数枚の基板を積層状態で収容可能であり、その側面には、基板を出し入れするための基板出入口が形成されている。密閉型の基板収容器には、基板出入口を塞ぐ着脱自在な蓋が備えられている。

【0003】

隔壁には、収容器保持部に保持される基板収容器の基板出入口と対向する通過口が形成されている。この通過口は、基板収容器の蓋と係合可能なドアによって開閉可能となっている。基板収容器が収容器保持部に配置されると、前記ドアと基板収容器の蓋とが係合し、その状態でドアが通過口から退避する。これにより、基板収容器の基板出入口および隔壁の通過口が開放される。この状態で、インデクサロボットのハンドが、通過口を通して、基板収容器の内部にアクセスする。

【0004】

このため、基板の出し入れの際は、インデクサ部の内部空間の雰囲気、通過口を通して基板収容器内に入り込むおそれがある。しかし、インデクサ部の内部空間の雰囲気は厳密に管理されてはいないため、この雰囲気が基板収容器内に進入すると、基板収容器内の雰囲気の酸素濃度および湿度が上昇し、基板に悪影響を与えるおそれがある。

そこで、インデクサ部の内部空間の雰囲気が基板収容器内へ進入することを防止するた

10

20

30

40

50

めの構成が提案されている（たとえば、特許文献 1，2 参照）。

【0005】

特許文献 1 では、隔壁に対し、収容器保持部と反対側に、通過口の全域を覆うカバーを設ける構成が提案されている。

特許文献 2 では、通過口の上方に配置されたノズルから吐出される不活性ガスを、通過口の下方に配置された吸込手段で吸い込むことにより、通過口を不活性ガスの膜で遮蔽し、内部空間の雰囲気基板収容器内に進入することを防止する構成が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2003 - 45933 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 7799 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、特許文献 1 で提案されている構成では、基板の出し入れのために、カバーには、通過口とほぼ同じ大きさの開口を形成しておく必要がある。特許文献 1 では、この開口を開閉するドアを設け、基板の出し入れの際は、このドアを開くようにしている。したがって、このときに、ほぼ同じ大きさの開口および通過口を通して、インデクサ部の内部空間の雰囲気が基板収容器内に容易に進入してしまう。

【0008】

一方、特許文献 2 で提案されている構成では、インデクサ部の内部空間の雰囲気が通過口に流入することを直接阻止する機構がない。このため、やはり、インデクサ部の内部空間の雰囲気が基板収容器内に進入することを必ずしも効果的に防止することができない。

そこで、この発明の目的は、基板が搬送される搬送空間の雰囲気が基板収容器に進入することを効果的に抑制することができる基板処理装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記の目的を達成するための請求項 1 記載の発明は、基板（W）を出し入れするための基板出入口（10）を有し、複数枚の基板を積層状態で収容する基板収容器（C）を、保持するための収容器保持部（6）と、前記収容器保持部に保持される前記基板収容器の前記基板出入口と対向する通過口（8）を有し、前記収容器保持部が配置された保持空間（OS）と基板を搬送するための基板搬送空間（IS）とを仕切る隔壁（7）と、前記通過口に対して前記収容器保持部の反対側で、当該通過口の全域を覆うカバー（20）と、前記カバーにおける前記通過口と対向する部分に形成され、前記基板収容器に出し入れされる基板が通過するための開口（28）と、前記収容器保持部に保持される前記基板収容器における前記積層方向一方端の基板保持位置に前記開口が対向する一方端カバー位置と、前記収容器保持部に保持される前記基板収容器における前記積層方向他方端の基板保持位置に前記開口が対向する他方端カバー位置との間で、前記カバーを、前記基板収容器における基板の積層方向に沿うスライド方向に移動させるスライド移動手段（27）とを含み、前記カバーは、前記一方端カバー位置および前記他方端カバー位置に配置されるときにそれぞれで当該カバーが前記通過口の全域を覆うことができるように、その前記スライド方向の大きさが設定されている、基板処理装置である。

【0010】

なお、括弧内の英数字は、後述の実施形態における対応構成要素等を表す。以下、この項において同じ。

この構成によれば、通過口の全域がカバーによって覆われている。カバーにおける通過口と対向する部分には開口が形成されている。また、カバーは、基板収容器における基板の積層方向（以下、「積層方向」という。）に沿うスライド方向に移動可能に設けられている。このため、開口を積層方向に沿うスライド方向に移動させることができる。

10

20

30

40

50

【0011】

したがって、基板収容器に基板を出し入れする際は、基板収容器における出し入れの対象となる基板保持位置に開口を対向させておけば、当該開口を通して基板を出し入れすることができ、カバーが基板の出し入れの邪魔にならない。この場合、開口は、基板が通過可能な大きさであれば足りるので、通過口よりも開口を小さくすることができる。

通過口の全域がカバーによって覆われているので、通過口が、カバーの外方（基板搬送空間）と遮断されている。また、開口を通過口よりも小さくしておけば、基板搬送空間の雰囲気は開口を通してカバーの内側に進入しにくくなる。これにより、基板搬送空間の雰囲気が基板収容器内に進入することを防止または抑制することができる。

【0012】

請求項2に記載のように、前記開口の開口面積は、前記通過口の開口面積よりも小さいことが好ましい。この場合は、開口の開口面積が通過口の開口面積と同じ程度かそれよりも大きい場合と比較して、基板搬送空間の雰囲気が基板収容器内に進入することを抑制することができる。

また、前記開口は、前記基板収容器に押し入れされる基板が通過するのに必要十分な大きさを有していることがより好ましい。より具体的には、請求項3に記載のように、前記開口の前記スライド方向（高さ方向）の幅（W1）が、前記基板収容器内において隣接する基板保持位置の間隔（N）の2倍程度の大きさに設定されていてもよい。この場合、開口を最小限まで小さくすることができるので、基板搬送空間の雰囲気が開口を通過して基板収容器内に進入することがほとんどない。

【0013】

また、請求項4記載の発明は、前記基板収容器に対し基板を出し入れするためのハンド（15）を有し、前記基板搬送空間内に配置される基板搬送機構（IR）と、前記ハンドの前記積層方向の位置に応じて、前記スライド移動手段を制御する制御手段（40）とをさらに含む、請求項1～3のいずれか一項に記載の基板処理装置である。

この構成によれば、ハンドの積層方向の位置に応じて、カバーのスライド方向の位置を定めることができる。これにより、ハンドが基板収容器内のいずれの基板保持位置に対して基板を出し入れする場合であっても、開口をハンドに対向させることができる。このため、開口が小さく形成されている場合でも、カバーが基板の出し入れの邪魔にならない。これにより、基板搬送空間内の雰囲気が基板収容器内に進入することを効果的に抑制しつつ、基板収容器に対して基板を良好に押し入れすることができる。

【0014】

前記制御手段が、前記基板収容器における前記積層方向一方端の基板保持位置に対して基板を出し入れするハンドが前記開口を通過可能な第1通過位置と、前記基板収容器における前記積層方向他方端（前記一方端と反対側）にある基板保持位置に対して基板を出し入れするハンドが前記開口を通過可能な第2通過位置との間で移動するように制御するものであることが好ましい。

【0015】

この構成によれば、ハンドは、第1通過位置にあるカバーの開口を介して、基板収容器における積層方向一方端の基板保持位置に、基板を出し入れすることができる。また、ハンドは、第2通過位置にあるカバーの開口を介して、基板収容器における積層方向他方端の基板保持位置に、基板を出し入れすることができる。これにより、基板収容器の全ての基板保持位置にハンドをアクセスさせることができる。よって、基板収容器に対する基板の出し入れを良好に行うことができる。

【0016】

また、請求項5のように、前記開口を開閉するシャッタ（29）をさらに含むものであってもよい。

この構成によれば、基板収容器に対して基板の出し入れを行わないときは、カバーの開口を閉塞しておくことができる。このため、基板収容器に対して基板の出し入れを行わないときに、基板搬送空間とカバーの内方の空間とを遮断しておくことができ、基板搬送

10

20

30

40

50

空間内の雰囲気基板収容器内に進入することを、より効果的に抑制することができる。

また、請求項 6 に記載のように、前記カバーは、前記隔壁に対向する面が開放した箱状に形成されていてもよい。

また、請求項 7 に記載のように、前記収容器保持部に保持される前記基板収容器の内部に不活性ガスを供給するための吐出ノズル(34)と、前記収容器保持部に前記基板収容器が保持されている間、前記吐出ノズルからの不活性ガスの吐出を続行する吐出制御手段(40)とをさらに含んでいてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】本発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための図解的な断面図である。 10

【図 2】図 2 は、図 1 の矢印 II から見たカバーの正面図である。

【図 3】図 1 に示すロードポートの要部の縦断面図である。

【図 4】図 1 に示す基板処理装置の電気的構成を示すブロック図である。

【図 5】基板収容器からの未処理の基板を取り出す工程を説明するための図解図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下では、本発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための図解的な断面図である。図 2 は、図 1 の矢印 II から見たカバーの正面図である。この基板処理装置は、クリーンルーム内に設置され、半導体ウエハなどの基板 W を 1 枚ずつ処理する枚葉式の装置である。基板処理装置は、インデクサ部 2 と、このインデクサ部 2 に結合された処理部 3 と、インデクサ部 2 の内部に基板 W を出し入れするためのインターフェイスとしての複数(たとえば 4 つ)のロードポート 4 とを備えている。 20

【0019】

処理部 3 は、インデクサ部 2 の内部空間であるインデクサ空間 IS (基板搬送空間)に連通する搬送路(図示しない)と、搬送路に沿って並べられた複数の処理チャンバ(図示しない)と、搬送路内に配置されて、処理チャンバからの基板 W の搬出入を行う主搬送口ポット(図示しない)とを備えている。

複数のロードポート 4 は、所定の方向(紙面に直交する方向)に沿って配列されている。各ロードポート 4 は、インデクサ部 2 に対して処理部 3 と反対側の外部空間 OS に配置される収容器載置台 6 (収容器保持部)と、インデクサ空間 IS と収容器載置台 6 が配置される外部空間 OS とを仕切る隔壁 7 と、隔壁 7 に形成された通過口 8 を開閉するためのドア 9 とを備えている。収容器載置台 6 は、基板収容器 C を載置するためのものである。通過口 8 は、正面視でほぼ正方形に形成されている。通過口 8 の上辺および下辺は水平方向に沿って形成され、通過口 8 の両側辺(図 2 で示す左辺および右辺)は鉛直方向に沿って形成されている。 30

【0020】

基板収容器 C は、その内部に複数枚(たとえば 25 枚)の基板 W を、所定の積層間隔 N (後述する)を隔てて積層状態で収容することができるものである。基板収容器 C は、基板 W を密閉した状態で収容する F O U P (Front Opening Unified Pod) である。すなわち、基板収容器 C は、一側面に基板 W の出し入れのための基板出入口 10 を有するほぼ立方体形状の本体 11 と、基板出入口 10 を開閉するための蓋 12 (図 1 では、蓋 12 の開状態を示している)とを備えている。基板収容器 C には、未処理の基板 W または処理済の基板 W が積層状態で収容される。基板収容器 C が収容器載置台 6 に載置された状態では、基板出入口 10 が通過口 8 に対向する。 40

【0021】

インデクサ部 2 の天面には、インデクサ空間 IS にクリーンエアのダウンフローを供給するためのファンフィルタユニット 13 (FFU) が設けられている。このファンフィルタユニット 13 は、ファン(図示しない)およびフィルタ(図示しない)を上下に積層し 50

、ファンによる送風をフィルタで浄化してインデクサ空間 I S 内に供給する構成になっている。

【 0 0 2 2 】

また、インデクサ部 2 の底面には、インデクサ空間 I S の雰囲気を排気するための排気口（図示しない）が形成されている。クリーンルームの床面は、グレーチングで構成されており、このグレーチング床面上に基板処理装置が設置されるようになっている。インデクサ空間 2 の底面からの排気は、グレーチングを通過して、その下方の空間へと導かれる。グレーチングの下方の空間は、陰圧に保たれていて、基板処理装置内のダウフローを吸収するようになっている。

【 0 0 2 3 】

インデクサ部 2 は、インデクサロボット I R を備えている。このインデクサロボット I R は、基板 W を保持するためのハンド 1 5 を備えており、このハンド 1 5 を通過口 8 を通して基板収容器 C 内にアクセスさせることにより、基板収容器 C に対し基板 W の取出し / 収納を行うことができる。また、インデクサロボット I R は、ハンド 1 5 を主搬送ロボットにアクセスさせることにより、この主搬送ロボットとの間で基板 W を受け渡すことができる。

【 0 0 2 4 】

ハンド 1 5 は、アーム 1 6 に結合されている。アーム 1 6 には、アーム 1 6 を水平方向に進退させるためのアーム進退駆動機構 1 7 が結合されている。また、アーム 1 6 を保持する基部 1 4 には、アーム 1 6 を基部 1 4 ごと昇降させるアーム昇降駆動機構 1 8 が結合されている。アーム進退駆動機構 1 7 が駆動されて、アーム 1 6 が水平方向に進退されることにより、ハンド 1 5 が水平方向に進退される。アーム昇降駆動機構 1 8 が駆動されて、アーム 1 6 が昇降されることにより、ハンド 1 5 が昇降される。

【 0 0 2 5 】

ドア 9 は、正面視でほぼ正方形に形成されている。ドア 9 は、通過口 8 を覆う閉状態と、隔壁 7 における通過口 8 の下方部に退避する開状態との間で移動可能に設けられている。ドア 9 には、このドア 9 を開閉するためのドア開閉駆動機構 1 9 が結合されている。ドア 9 の開状態では、通過口 8 のほぼ全域が開放される。また、ドア 9 の閉状態では、通過口 8 が閉塞される。

【 0 0 2 6 】

インデクサ空間 I S には、通過口 8 の全域を覆うカバー 2 0 が配置されている。言い換えれば、カバー 2 0 は、通過口 8 に対して収容器載置台 6 の反対側で通過口 8 を覆っている。このカバー 2 0 は、隔壁 7 の内面に対向する前面が開放された略箱状に形成されている。

カバー 2 0 は、隔壁 7 の内面と対向する対向壁 2 1 と、対向壁 2 1 の上端から隔壁 7 に向けて延びる上壁 2 2 と、対向壁 2 1 の一方側（図 2 に示す左側）の側方端から隔壁 7 に向けて延びる第 1 側壁 2 3 と、対向壁 2 1 の他方側（図 2 に示す右側）の側方端から隔壁 7 に向けて延びる第 2 側壁 2 4 とを備えている。対向壁 2 1 は、隔壁 7 の内面と所定の間隔（たとえば 7 c m）を隔てて対向している。対向壁 2 1 は、鉛直方向に延び、正面視で縦長の長方形に形成されている（図 2 参照）。

【 0 0 2 7 】

第 1 側壁 2 3 は通過口 8 の一方側辺（図 2 で示す左辺）の当該一方の側方（図 2 で示す左側）で、鉛直方向に延びている。第 1 側壁 2 3 の先端縁が、隔壁 7 と微小のクリアランス（たとえば 2 ~ 3 m m）を隔てて対向している。

第 2 側壁 2 4 は通過口 8 の他方側辺（図 2 で示す右辺）の当該他方の側方（図 2 で示す右側）で、鉛直方向に延びている。第 2 側壁 2 4 の先端縁が、隔壁 7 と微小のクリアランス（たとえば 2 ~ 3 m m）を隔てて対向している。

【 0 0 2 8 】

上壁 2 2 は水平方向に延びている。上壁 2 2 の先端が、隔壁 7 と微小のクリアランス（たとえば 2 ~ 3 m m）を隔てて対向している。上壁 2 2 は、第 1 側壁 2 3 の上端部、第 2

10

20

30

40

50

側壁 24 の上端部および対向壁 21 の上端部を閉塞している。

カバー 20 の下端部には、カバー 20 を支持するための支持部材 26 が固定されている。この実施形態では、支持部材 26 は、第 1 側壁 23 の下端部、第 2 側壁 24 の下端部および対向壁 21 の下端部を閉塞している。支持部材 26 には、カバー 20 を、第 1 カバー位置 (図 5 (a) 参照。後述する) と第 25 カバー位置 (図 5 (c) 参照。後述する) との間で昇降させるためのカバー昇降駆動機構 27 (図 1 参照) が結合されている。カバー昇降駆動機構 27 は、たとえばモータにより駆動されるボールねじ機構を含む。

【0029】

このようにカバー 20 は第 1 カバー位置 (一方端カバー位置) と第 25 カバー位置 (他方端カバー位置) との間で昇降されるが、第 1 カバー位置および第 25 カバー位置の双方でカバー 20 が通過口 8 の全域を覆うことが可能なように、カバー 20 の上下方向の大きさや、カバー 20 の隔壁 7 に対する取付け位置が定められている。

10

対向壁 21 の中央部には、基板収容器 C からの基板 W を出し入れの際にハンド 15 が通過する横長の開口 28 が形成されている。開口 28 は長方形をなしている。開口 28 の高さ方向の幅 W1 は、基板収容器 C における基板 W の積層間隔 N (後述する) の 2 倍程度の大きさに設定されている。また開口 28 の左右方向の幅 W2 は、基板 W の直径より一回り大きな幅 (たとえば基板 W の直径 + 20 mm) に設定されている。

【0030】

対向壁 21 の外面には、開口 28 を開閉するためのシャッタ 29 が設けられている。シャッタ 29 は、開口 28 を覆う閉状態 (図 2 に二点鎖線で図示) と、対向壁 21 における開口 28 の下方部に退避して、開口 28 を開放する開状態 (図 2 に実線で図示) との間で昇降可能に設けられている。シャッタ 29 が閉状態にあるときは、箱状のカバー 20 内部の空間がインデクサ空間 IS と遮断される。シャッタ 29 には、シャッタ 29 を開状態と閉状態との間で昇降させるためのシャッタ昇降機構 30 (図 2 参照) が結合されている。シャッタ昇降機構 30 は、たとえばシリンダを含む。

20

【0031】

図 3 は、ロードポート 4 の要部の縦断面図である。この図 3 では、基板収容器 C の蓋 12 の開状態を示し、蓋 12 およびドア 9 の図示を省略している。

基板収容器 C には、基板 W を載置する支持棚 (図示しない) が上下方向に多段 (たとえば 25 段) に並んで配置されている。基板 W は支持棚に載置されて、基板収容器 C に収容保持される。つまり、基板収容器 C では、基板 W を保持するための基板保持位置 (図 3 では、最下位の基板保持位置のみを図示) P が上下方向に 25 個並んでいる。この基板収容器 C では、複数枚の基板 W は一定の積層間隔 (上下方向に隣り合う基板 W の間の間隔) N を隔てた状態で収容される。

30

【0032】

収容器載置台 6 は、基板収容器 C を載置するための可動載置台 31 を備えている。可動載置台 31 は、隔壁 7 に直交する水平方向 (図 3 の左右方向) にスライド移動可能に設けられている。可動載置台 31 には、可動載置台 31 を左右方向にスライド移動させるための台スライド駆動機構 32 が結合されている。可動載置台 31 (収容器載置台 6) に基板収容器 C が載置された状態で、台スライド駆動機構 32 が駆動されると、可動載置台 31 (収容器載置台 6) に載置された基板収容器 C が、通過口 8 に対して近接 / 離反する。

40

【0033】

収容器載置台 6 は、基板収容器 C 内に不活性ガスとしての N_2 ガスを供給するための吐出ノズル 34 を備えている。吐出ノズル 34 の先端には、上方に向く吐出口 35 が形成されている。この実施形態では、図 3 に示すように吐出ノズル 34 は 3 つ設けられている。各吐出ノズル 34 は、可動載置台 31 の内部に埋設されて、その先端部分だけが可動載置台 31 の上面よりも上方に突出している。吐出ノズル 34 には、 N_2 ガス供給源からの N_2 ガスが供給される N_2 ガス供給管 36 が接続されている。 N_2 ガス供給管 36 の途中部には、吐出口 35 からの N_2 ガスの吐出 / 吐出停止を切り換えるための N_2 バルブ 39 が介装されている。

50

【 0 0 3 4 】

基板収容器 C の底面には、3つの導入孔 3 7 が形成されている。各導入孔 3 7 は、各吐出ノズル 3 4 に対応付けられている。また、基板収容器 C の底面には、基板収容器 C 内から、この基板収容器 C 内の雰囲気を実該容器 C 外に排出するための導出孔 3 8 が形成されている。

基板収容器 C が可動載置台 3 1 に載置された状態では、基板収容器 C の底面に形成された導入孔 3 7 に吐出ノズル 3 4 が挿入される。導入孔 3 7 内に挿入された吐出ノズル 3 4 の吐出口 3 5 は、基板収容器 C の内部空間に臨むようになる。一方、基板収容器 C が可動載置台 3 1 から離脱されると、吐出ノズル 3 4 が導入孔 3 7 から引き抜かれる。導入孔 3 7 には、導入開閉機構（図示しない）が配置されている。この導入開閉機構は、通常時は導入孔 3 7 を閉塞しており、吐出ノズル 3 4 の挿入動作に連動して導入孔 3 7 を開放し、吐出ノズル 3 4 の引き抜き動作によって導入孔 3 7 を閉塞する。また、導出孔 3 8 には、導出開閉機構（図示しない）が配置されている。この導出開閉機構は、通常時は導出孔 3 8 を閉塞しており、導入開閉機構の開放動作に連動して導出孔 3 8 を開放し、導入開閉機構の閉塞動作に連動して導入孔 3 7 を閉塞する。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、基板処理装置の電氣的構成を示すブロック図である。

基板処理装置は、たとえば、マイクロコンピュータで構成される制御装置 4 0 を備えている。制御装置 4 0 には、アーム進退駆動機構 1 7、アーム昇降駆動機構 1 8、ドア開閉駆動機構 1 9、台スライド駆動機構 3 2、N₂バルブ 3 9、カバー昇降駆動機構 2 7 およびシャッタ昇降駆動機構 3 0 が制御対象として接続されている。

【 0 0 3 6 】

ロードポート 4 に対する基板収容器 C の装着は以下のように行われる。

収容器搬送装置（図示しない）によって基板処理装置のロードポート 4 に搬入された基板収容器 C は、収容器載置台 6 の予め定める移載位置にある可動載置台 3 1 に載置される。この基板収容器 C には、25枚の未処理の基板 W が収容されている。そして、たとえば基板収容器 C の底部に形成された溝（図示しない）に、収容器載置台 6 に設けられた係合ピン（図示しない）が係合されることにより、可動載置台 3 1 に基板収容器 C が固定される。基板収容器 C が可動載置台 3 1 に載置された状態では、吐出ノズル 3 4 が基板収容器 C の導入孔 3 7 に挿入されて、吐出口 3 5 が基板収容器 C の内部空間に臨むようになる。この際、N₂バルブ 3 9 は予め開かれており、前述の導入開閉機構（図示しない）によって吐出ノズル 3 4 の挿入動作に連動して導入孔 3 7 が開放される。これにより、吐出ノズル 3 4 の吐出口 3 5 から N₂ガスが吐出されて、基板収容器 C 内に N₂ガスが導入される。この吐出口 3 5 からの N₂ガスの吐出は、基板収容器 C が可動載置台 3 1 上に載置されている間中継続される。

【 0 0 3 7 】

次いで、制御装置 4 0 は、台スライド駆動機構 3 2 を駆動して、基板収容器 C を通過口 8 に接近する方向に移動する。このとき、基板収容器 C の蓋 1 2 とドア 9 とが当接し、次いで、蓋 1 2 がドア 9 と係合してそのドア 9 に保持される。また、ドア 9 側に設けられたロック操作機構（図示しない）によって、蓋 1 2 と収容器本体 1 1 とのロック係合が解除される。

【 0 0 3 8 】

その後、制御装置 4 0 は、ドア開閉駆動機構 1 9 を駆動して、ドア 9 を開状態（図 5（a）参照）まで移動させる。これにより、通過口 8 が開放される。また、蓋 1 2 がドア 9 に保持されているので、ドア 9 の開状態への移動に伴って、基板収容器 C の基板出入口 1 0 が開放される（図 5（a）参照）。

図 5 は、基板収容器 C からの未処理の基板 W を取り出す工程を説明するための図解図である。なお、図 5（a）～（c）では、蓋 1 2 の図示を省略している。インデクサロボット I R は、たとえば、基板収容器 C の最下位の基板保持位置 P から順に、上方に向けて 1 枚ずつ基板 W を取り出す。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

基板Wを取り出すタイミングになると、制御装置40は、アーム昇降駆動機構18を制御して、ハンド15を第1位置(図5(a)参照)の高さまで移動させる。また、カバー20は、最下方の第1カバー位置(第1通過位置。図5(a)参照)に移動される。この第1カバー位置にあるカバー20の開口28は、最下位の基板保持位置Pに対向する(図5(a)では、基板保持位置Pは図示しない)。さらに、制御装置40は、シャッタ昇降駆動機構30を駆動して、シャッタ29を下降させて、開口28を開放させる。ハンド15が第1位置にあるとき、ハンド15は最下位の基板保持位置Pに対向する。カバー20が第1カバー位置にあるので、開口28が、ハンド15および最下位の基板保持位置Pの双方に対向する。

10

【 0 0 4 0 】

そして、制御装置40は、アーム進退駆動機構17を制御して、最下位の基板保持位置Pにある基板W(最下位の支持棚に載置された基板W)の下方に向けてハンド15を進出させる。ハンド15は開口28を通過して基板収容器C内に進入する。その後、制御装置40がアーム昇降駆動機構18を制御して、ハンド15を上昇させることにより、最下位の支持棚上に載置されていた基板Wがハンド15にすくい取られて、ハンド15に保持される。そして、制御装置40がアーム進退駆動機構17を制御して、ハンド15を退避させることにより、基板Wを保持するハンド15が基板収容器Cから取り出され、開口28を通過してカバー20の外方の領域に戻される。その後、インデクサロボットIRによって、基板Wが主搬送口ポットに引き渡される。ハンド15によって基板収容器Cから基板Wが取り出された後、制御装置40はシャッタ昇降駆動機構30を駆動してシャッタ29を上昇させて開口28を閉塞する。

20

【 0 0 4 1 】

その後、次の基板Wを取り出すタイミングになると、基板収容器Cの最下位から2つ目の基板保持位置Pにある基板Wが取り出される。

制御装置40は、アーム昇降駆動機構18を制御して、ハンド15を第2位置(図5(b)参照)の高さまで移動させる。ハンド15が第2位置にあるとき、ハンド15は、基板収容器Cの最下位から2つ目の基板保持位置Pに対向する。また、制御装置40は、カバー昇降駆動機構27を制御して、カバー20を第2カバー位置(図5(b)参照)まで移動させる。カバー20が第2カバー位置にあると、開口28が、第2位置にあるハンド15および基板収容器Cの最下位から2つ目の基板保持位置Pの双方に対向する。さらに、制御装置40は、シャッタ昇降駆動機構30を駆動して、シャッタ29を下降させて、開口28を開放させる。

30

【 0 0 4 2 】

その後、制御装置40は、アーム進退駆動機構17を制御して、最下位から2つ目の基板保持位置Pにある基板W(最下位から2つ目の支持棚に載置された基板W)の下方に向けてハンド15を進出させる。ハンド15は開口28を通過して基板収容器C内に進入する。そして、制御装置40がアーム昇降駆動機構18を制御して、ハンド15を上昇させることにより、最下位から2つ目の支持棚上に載置されていた基板Wがハンド15にすくい取られて、ハンド15に保持される。そして、制御装置40がアーム進退駆動機構17を制御して、基板Wを保持したハンド15を退避させることにより、基板Wを保持するハンド15が基板収容器Cから取り出され、開口28を通過してカバー20の外方の領域に戻される。ハンド15によって基板収容器Cから基板Wが取り出された後、制御装置40はシャッタ昇降駆動機構30を駆動してシャッタ29を上昇させて開口28を閉塞する。その後、インデクサロボットIRによって、基板Wが主搬送口ポットに引き渡される。

40

【 0 0 4 3 】

以降、基板取り出し要求が生じて、基板Wを取り出すべきタイミングが到来するたびに、基板収容器Cに収容された基板Wが下方から順に1枚ずつ取り出される。この際、基板収容器Cにおける基板Wの高さ位置に応じてハンド15の高さが制御される。このとき、制御装置40は、カバー20をハンド15の高さ方向の位置に応じて昇降させて、開口2

50

8をハンド15に対向させる。そして、ハンド15が開口28を通過して基板収容器C内にアクセスされることにより、基板Wが取り出される。

【0044】

最後に、基板収容器Cの最上位の基板保持位置Pにある未処理の基板Wが取り出される。

このとき、制御装置40は、アーム昇降駆動機構18を制御して、ハンド15を第25位置(図5(c)参照)の高さまで移動させる。ハンド15が第25位置にあるとき、ハンド15は、基板収容器Cの最上位の基板保持位置Pに対向する。また、制御装置40は、カバー昇降駆動機構27を制御して、カバー20を第25カバー位置(図5(c)参照)まで移動させる。カバー20が第25カバー位置にあると、開口28が、第25位置にあるハンド15および最上位の基板保持位置Pの双方に対向する。さらに、制御装置40は、シャッタ昇降駆動機構30を駆動して、シャッタ29を下降させて、開口28を開放させる。

10

【0045】

そして、ハンド15が開口28を通過して、基板収容器C内にアクセスして、基板Wが取り出され、開口28を通過してカバー20の外方の領域に戻される。その後、インデクサロボットIRによって、基板Wが主搬送口ロボットに引き渡される。ハンド15によって基板収容器Cから基板Wが取り出された後、制御装置40はシャッタ昇降駆動機構30を駆動してシャッタ29を上昇させて開口28を閉塞する。

【0046】

このように、基板収容器Cの25つの基板保持位置P全てにハンド15をアクセスさせることができる。よって、基板収容器Cに収納された複数枚(25枚)の未処理の基板Wを全て取り出すことができる。

20

基板収容器Cから取り出されて、主搬送口ロボットに引き渡された未処理の基板Wは、処理部3の処理チャンバで所定の処理が施され、処理済の基板Wが主搬送口ロボットに引き渡される。処理済の基板Wは、主搬送口ロボットからインデクサロボットIRに引き渡される。その後、インデクサロボットIRにより、基板収容器Cに対して基板Wが1枚ずつ収納される。基板収容器Cへの基板Wの収納時においても、基板収容器Cからの基板Wの取出しの際と同様、基板収容器Cの最下位の基板保持位置Pから順に基板Wが収納される。そして、制御装置40は、ハンド15の高さ方向の位置に応じて、カバー20を昇降させる。

30

【0047】

まず、基板収容器Cの最下位の基板保持位置Pに対して基板Wが収納される。

制御装置40は、アーム昇降駆動機構18を制御して、ハンド15を第1位置(図5(a)参照)の高さまで移動させるとともに、カバー昇降駆動機構27を制御して、カバー20を第1カバー位置(図5(a)参照)まで移動させる。さらに、制御装置40は、シャッタ昇降駆動機構30を駆動して、シャッタ29を下降させて、開口28を開放させる。

【0048】

その後、制御装置40は、アーム進退駆動機構17を制御して、処理済の基板Wを保持したハンド15を最下位の基板保持位置Pの上方(最下位の支持棚の上方)に向けてハンド15を進出させる。ハンド15は開口28を通過して基板収容器C内に進入する。その後、制御装置40がアーム昇降駆動機構18を制御して、ハンド15を下降させることにより、ハンド15に保持された処理済の基板Wが基板収容器Cの最下位の支持棚に引き渡される。これにより、基板Wが基板保持位置Pに収納される。その後、制御装置40がアーム進退駆動機構17を制御して、ハンド15を退避させることにより、ハンド15が、開口28を通過してカバー20の外方の領域に戻される。ハンド15によって基板収容器Cに基板Wが引き渡された後、制御装置40はシャッタ昇降駆動機構30を駆動してシャッタ29を上昇させて開口28を閉塞する。

40

【0049】

50

以降、基板収納要求が発行されて、基板Wを収容すべきタイミングが到来するたびに、基板収容器Cの複数の基板保持位置Pに処理済の基板Wが下方から順に1枚ずつ収納される。出し入れの対象となる基板保持位置Pの高さ位置に応じて、制御装置40は、アーム昇降駆動機構18を制御して、ハンド15を対応する高さ位置に移動させる。このとき、制御装置40は、カバー20をハンド15の高さ方向の位置に応じて昇降させて、開口28をハンド15に対向させる。そして、ハンド15が開口28を通過して基板収容器C内にアクセスすることにより、処理済の基板Wが収納される。

【0050】

最後に、最上位の基板保持位置Pに、処理済の基板Wが収納される。

制御装置40は、アーム昇降駆動機構18を制御して、ハンド15を第25位置(図5(c)参照)まで移動させるとともに、カバー昇降駆動機構27を制御して、カバー20を第25カバー位置(図5(c)参照)まで移動させる。さらに、制御装置40は、シャッター昇降駆動機構30を駆動して、シャッター29を下降させて、開口28を開放させる。

【0051】

そして、ハンド15が開口28を通過して、基板収容器C内にアクセスして、最上位の基板保持位置Pに対して基板Wが収納される。よって、基板収容器Cの全ての基板保持位置Pに処理済の基板Wを収納することができる。

予め定められた数(25枚全て)の基板Wが基板収容器Cに戻された後、制御装置40は、ドア開閉駆動機構19を駆動してドア9が閉状態にされる。また、ドア9に設けられた前述のロック操作機構によって、蓋12が収容器本体11にロックされる。

【0052】

次いで、台スライド駆動機構32が制御されて、基板収容器Cが通過口8に離反する方向に移動されるとともに、基板収容器Cの可動載置台31への固定が解除される。その後、基板収容器Cは収容器搬送装置によって搬出される。

なお、未処理の基板Wを収容する基板収容器Cの全ての基板保持位置に基板Wが保持されているとは限らない。そこで、基板取り出し動作に先立って、基板収容器C内のいずれの基板保持位置に基板Wが実際に保持されているのかをセンサで検出するマッピング動作を行ってもよい。この場合、マッピング動作によって基板Wが検出された基板保持位置に対してのみ、前述の基板取り出し動作が行われることになる。また、基板Wの処理後に、当該基板Wを元の基板保持位置に収容する場合には、当該基板保持位置に対して基板収容動作が行われる。したがって、必ずしも、全ての基板保持位置に対して基板収容動作が行われるとは限らない。

【0053】

また、基板収容器Cからの基板取り出し動作は、最下位の基板保持位置から順に行う必要はなく、任意の取り出し順序で基板Wの取り出しが行われても差し支えなく、さらには、基板収容器Cに収容されている全ての基板Wに対して基板取り出し動作が行われなければならないわけではない。同様に、基板収容器Cへの基板収容順序は、最下位の基板保持位置から順に行われる必要はなく、任意の順序で基板保持位置を選択して基板収容動作が行われてもよい。また、基板収容器Cの全ての基板保持位置に基板Wが収容される必要もない。

【0054】

以上により、この実施形態によれば、通過口8の全域がカバー20によって覆われているので、通過口8が、カバー20の外方(インデクサ空間ISに臨む領域)と遮断されている。また、開口28が小さいので、インデクサ空間ISの雰囲気が開口28を通してカバー20の内側にほとんど進入しない。これにより、インデクサ空間ISの雰囲気が基板収容器C内に進入することを防止または抑制することができる。

【0055】

また、インデクサ空間ISの雰囲気が基板収容器C内に進入することが防止されるので、吐出ノズル34の吐出口35から基板収容器C内に導入されるN₂ガスの流量を少なくすることができる。

10

20

30

40

50

また、ハンド 15 の高さ方向の位置に応じて、カバー 20 の高さ方向の位置が定められる。このため、ハンド 15 が基板収容器 C 内のいずれの基板保持位置 P に基板 W を出し入れする場合であっても、開口 28 をハンド 15 に対向させることができる。このため、カバー 20 が基板 W の出し入れの邪魔にならない。これにより、基板収容器 C に対して基板 W を良好に出し入れすることができる。

【0056】

以上、この発明の一実施形態について説明したが、この発明は、他の形態で実施することもできる。

前述の実施形態では、基板収容器 C に対する基板 W の取出し動作および基板 W の収納動作は、基板収容器 C の最下位の基板保持位置 P から順に行うものとして説明したが、上から順に行ってもよいし、順序が不同であってもよい。

10

【0057】

また、カバー 20 の下方部が支持部材 26 によって閉塞される構成を例に挙げて説明したが、この構成に限られず、第 1 側壁 23 の下端部、第 2 側壁 24 の下端部および対向壁 21 の下端部を閉塞する下壁が支持部材 26 とは別に設けられてもよい。また、カバー 20 の下方部は開放されていてもよい。インデクサ空間 IS 内には、ダウンフローが形成されているので、カバー 20 の下方部が開放されていても、インデクサ空間 IS の雰囲気はこの下方部からカバー 20 内にほとんど進入しない。

【0058】

また、シャッタ 29 を設けない構成とすることもできる。

20

また、前述の実施形態では、基板収容器 C から未処理の基板 W を取り出すとともに、その取り出した基板 W の処理の後に、その処理済の基板 W を元の基板収容器 C に収納する（戻す）場合を例にとり示したが、他の基板収容器 C に処理済の基板 W を収納する構成であってもよい。

【0059】

その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【符号の説明】

【0060】

- 6 収容器保持部
- 7 隔壁
- 8 通過口
- 10 基板出入口
- 15 ハンド
- 20 カバー
- 27 カバー昇降駆動機構（スライド移動手段）
- 28 開口
- 29 シャッタ
- 40 制御装置
- C 基板収容器
- IR インデクサロボット（基板搬送機構）
- IS インデクサ空間（基板搬送空間）
- N 積層間隔（隣り合う基板の間の間隔）
- OS 外部空間（保持空間）
- W 基板
- W1 開口の高さ方向の幅

30

40

フロントページの続き

審査官 杉山 悟史

- (56)参考文献 特開2003-174072(JP,A)
国際公開第2008/070876(WO,A2)
特開2003-045933(JP,A)
特開2003-007799(JP,A)
特表平11-513006(JP,A)
特表2001-515655(JP,A)

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