

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4816545号
(P4816545)

(45) 発行日 平成23年11月16日(2011.11.16)

(24) 登録日 平成23年9月9日(2011.9.9)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 21/683 (2006.01)

H01L 21/68

N

H01L 21/3065 (2006.01)

H01L 21/302

101G

C23C 14/56 (2006.01)

C23C 14/56

G

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2007-95376 (P2007-95376)

(22) 出願日

平成19年3月30日 (2007.3.30)

(65) 公開番号

特開2008-258188 (P2008-258188A)

(43) 公開日

平成20年10月23日 (2008.10.23)

審査請求日

平成20年3月7日 (2008.3.7)

(73) 特許権者 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂五丁目3番1号

(74) 代理人 100091513

弁理士 井上 俊夫

(72) 発明者 近藤 圭祐

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内

審査官 佐藤 彰洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】基板処理装置、基板処理方法及び記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬入出ポートに載置されたキャリア内から搬送室内の基板搬送手段により基板を取り出して処理モジュールに受け渡し、この処理モジュール内にて基板の処理を行う基板処理装置において、

前記搬送室の外側に当該搬送室に連通するように搬送口を介して接続され、前記キャリアとは別に設けられた基板保管室と、

この基板保管室に設けられ、前記処理モジュールにて処理された後の基板上の反応生成物を吹き飛ばすためのバージガスの気流が形成されている雰囲気中にて、複数の基板を保管するための第1の保管棚と、

前記基板保管室に設けられ、複数のダミー基板を保管するための第2の保管棚と、

前記第1の保管棚及び第2の保管棚のうち選択された保管棚の基板保管領域を、前記基板搬送手段との間で前記搬送口を介して基板の受け渡しができるように位置させるために、当該第1の保管棚及び第2の保管棚を移動させる移動機構と、を備え、

前記基板保管室には、排気口が形成され、この排気口からバージガスが排気されることにより、第1の保管棚の基板保管領域にバージガスの気流が形成され、この第1の保管棚の基板保管領域を流れたバージガスの気流は、前記第2の保管棚の基板保管領域の外側を流れるように案内されることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

前記処理モジュールは真空雰囲気により処理が行われ、

前記搬送室は、搬入出ポートが接続される常圧雰囲気の常圧搬送室と、この常圧搬送室と前記処理モジュールとの間に介在する真空搬送室と、を備えると共にこれら常圧搬送室及び真空搬送室内に夫々基板搬送手段が設けられ、

前記基板保管室は、前記常圧搬送室に接続されていることを特徴とする請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項3】

第1の保管棚及び第2の保管棚は、互いに上下に配置され、前記移動機構は、これら保管棚を昇降させるように構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の基板処理装置。

【請求項4】

前記移動機構は、前記第1の保管棚及び第2の保管棚を独立して昇降させるように構成されていることを特徴とする請求項3に記載の基板処理装置。

【請求項5】

前記移動機構は、前記第1の保管棚及び第2の保管棚を連動して昇降させるように構成されていることを特徴とする請求項3に記載の基板処理装置。

【請求項6】

前記第1の保管棚及び第2の保管棚は、前記搬送口から見て左右に直線状に配置され、前記移動機構は、これら保管棚を左右に移動させるように構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の基板処理装置。

【請求項7】

前記第1の保管棚及び第2の保管棚は、鉛直軸周りに回転する回転部材に、前記鉛直軸の周りに沿って配置され、前記移動機構は、前記回転部材を回転させるように構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の基板処理装置。

【請求項8】

搬入出ポートに載置されたキャリア内から搬送室の基板搬送手段により基板を取り出して処理モジュールに受け渡し、この処理モジュール内にて基板の処理を行う基板処理方法において、

前記搬送室の外側に当該搬送室に連通するように搬送口を介して接続され、前記キャリアとは別に設けられた基板保管室の第1の保管棚を、その基板保管領域が前記搬送口に臨むように移動機構により位置させる工程と、

次いで、前記基板搬送手段により前記搬送室から基板を前記搬送口を介して前記第1の保管棚に受け渡し、前記処理モジュールにて処理された後の基板上の反応生成物を吹き飛ばすためのバージガスの気流が形成されている雰囲気中にて基板を保管する工程と、

前記基板保管室の第2の保管棚を、その基板保管領域が前記搬送口に臨むように移動機構により位置させる工程と、

次いで、前記基板搬送手段により前記搬送室からダミー基板を前記搬送口を介して前記第2の保管棚に受け渡し、ダミー基板を保管する工程と、

前記基板保管室に形成された排気口からバージガスが排気されることにより、第1の保管棚の基板保管領域にバージガスの気流を形成し、この第1の保管棚の基板保管領域を流れたバージガスの気流が、前記第2の保管棚の基板保管領域の外側を流れるように案内する工程と、を含むことを特徴とする基板処理方法。

【請求項9】

搬入出ポートに載置されたキャリア内から搬送室の基板搬送手段により基板を取り出して処理モジュールに受け渡し、この処理モジュール内にて基板の処理を行う基板処理装置において基板搬送装置に用いられるプログラムを格納した記憶媒体であって、

前記プログラムは請求項8に記載された基板処理方法を実行するためにステップが組まれてい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】

10

20

30

40

50

本発明は、処理モジュール内にて基板の処理を行う基板処理装置に係り、特に、装置内に異なる保管目的で基板を保管する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体装置の製造においては、被処理基板である例えは半導体ウエハ（以下、ウエハという）に真空処理例えはエッティング処理等のプラズマ処理を施す工程があり、このような処理を高スループットで行うためにマルチチャンバシステムなどと呼ばれる真空処理装置が用いられている。

【0003】

この真空処理装置の中でも、真空処理室と常圧の大気搬送室とを備えたものが知られている。その一例を図12に示すと、当該真空処理装置100は、複数枚例えは25枚のウエハWを収納したフープ（FOUP：Front Opening Unified Pod）等のキャリアを載置する載置台を備えたロードポート110と、ウエハWを搬送する搬送アームを有し、真空雰囲気にあるトランスマジュール（TM）111と、当該トランスマジュール（TM）111の周囲に配置され、ウエハWに対して真空雰囲気にて所定の処理を施す4つの処理モジュール（PM）112a～112dと、ウエハWを搬送する搬送アームを備えた基板搬送手段を有し、大気雰囲気にあるローダモジュール（LM）114と、前記ローダモジュール114及び前記トランスマジュール111の間に配置され、真空雰囲気と常圧雰囲気とに切り替え可能な2つのロードロックモジュール（LLM）115と、前記ローダモジュール114に隣接して設けられ、ウエハWの位置をプリアライメントするオリエンタを設けた図示しないアライメント室（ORT）と、から構成されている。なお図12中のG11、G12はゲートバルブである。

10

【0004】

この真空処理装置100におけるウエハの搬送経路を簡単に述べると、ロードポート110上のキャリアCに格納されている処理前のウエハWは、LM114 ORT LLM115 TM111 PM112a～112dの順に搬送される。そして処理モジュール112a～112dにて所定の処理ガス雰囲気下で例えはエッティング処理が施された後、処理済みのウエハWはTM111 LLM115 LM114 ロードポート110の順に搬送される。

20

【0005】

30

ところで、プロセス処理後のウエハWをロードポート110に戻す際、このウエハW上の反応生成物が大気中の水分と反応して発生したガスがプロセス処理前のウエハW上で凝結してデバイス欠陥を引き起こす、いわゆるクロスコンタミネーションが問題となることがある。こうしたクロスコンタミネーションの対策として、前記ローダモジュール114に、処理済みのウエハを大気雰囲気にて一時保管するパージストレージ113を設ける手法がある。

【0006】

また、このような基板処理装置100では、処理モジュール112a～112dの処理容器内をクリーニングガスによりクリーニングするときに、処理容器内に設けられた載置台の載置面のエッティングを防止するためのダミー基板DWをその載置台上に載置する場合がある。このようなダミー基板DWを保管するダミーストレージ116は、例えは既述のパージストレージ113とは別の場所にてローダモジュール114に取り付けられている。

40

【0007】

しかしながらこのような構成の基板処理装置100は、ストレージの種類分だけストレージ113、114の設置場所を準備する必要があり、しかもその設置場所や収納枚数は搬送アームのアクセス位置により制限されることから、装置のレイアウトの設計の自由度が小さく、またフットプリントの縮小化を阻む場合もある

【0008】

特許文献1には、カセット室内に設置したキャリアの載置台下部にダミーストレージを

50

設け、この載置台を昇降させることにより、これらカセットとダミーストレージとのいずれにも搬送室内の基板搬送手段からのアクセスを可能とした半導体製造装置が記載されている。しかし、特許文献1に記載された半導体製造装置には、装置内に複数種類のウエハをストレージする技術は記載されていないし、また装置レイアウトの問題にも着目されていない。

【特許文献1】特開2002-222844号公報：第0019段落～第0029段落、図1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

本発明はこのような事情に基づいて行われたものであり、その目的は複数種類の基板保管棚を1箇所に集約することで装置のレイアウトの設計が容易な基板処理装置、基板処理方法及びこの基板処理方法を記憶した記憶媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る基板処理装置は、搬入出ポートに載置されたキャリア内から搬送室の基板搬送手段により基板を取り出して処理モジュールに受け渡し、この処理モジュール内にて基板の処理を行う基板処理装置において、

前記搬送室の外側に当該搬送室に連通するように搬送口を介して接続され、前記キャリアとは別に設けられた基板保管室と、

20

この基板保管室に設けられ、前記処理モジュールにて処理された後の基板上の反応生成物を吹き飛ばすためのバージガスの気流が形成されている雰囲気中にて、複数の基板を保管するための第1の保管棚と、

前記基板保管室に設けられ、複数のダミー基板を保管するための第2の保管棚と、

前記第1の保管棚及び第2の保管棚のうち選択された保管棚の基板保管領域を、前記基板搬送手段との間で前記搬送口を介して基板の受け渡しができるように位置させるために、当該第1の保管棚及び第2の保管棚を移動させる移動機構と、を備え、

前記基板保管室には、排気口が形成され、この排気口からバージガスが排気されることにより、第1の保管棚の基板保管領域にバージガスの気流が形成され、この第1の保管棚の基板保管領域を流れたバージガスの気流は、前記第2の保管棚の基板保管領域の外側を

30

流れるように案内されることを特徴とする。

【0011】

ここで前記処理モジュールは真空雰囲気により処理が行われ、前記搬送室は、搬入出ポートが接続される常圧雰囲気の常圧搬送室と、この常圧搬送室と前記処理モジュールとの間に介在する真空搬送室と、を備えると共にこれら常圧搬送室及び真空搬送室内に夫々基板搬送手段が設けられ、前記基板保管室は、前記常圧搬送室に接続されているように構成することが好ましい。

【0013】

ここで、第1の保管棚及び第2の保管棚は、互いに上下に配置され、前記移動機構は、これら保管棚を昇降せしめるように構成し、この前記移動機構は、前記第1の保管棚及び第2の保管棚を独立して昇降せしめるようにしたり、反対に、前記第1の保管棚及び第2の保管棚を連動して昇降せしめたりするようにしてもよい。また、前記第1の保管棚及び第2の保管棚は、前記搬送口から見て左右に直線状に配置され、前記移動機構は、これら保管棚を左右に移動せしめるように構成してもよく、また前記第1の保管棚及び第2の保管棚は、鉛直軸周りに回転する回転部材に、前記鉛直軸の周りに沿って配置され、前記移動機構は、前記回転部材を回転せしめるように構成してもよい。

【0014】

また、本発明に係る基板処理方法は、搬入出ポートに載置されたキャリア内から搬送室の基板搬送手段により基板を取り出して処理モジュールに受け渡し、この処理モジュール内にて基板の処理を行う基板処理方法において、

40

50

前記搬送室の外側に当該搬送室に連通するように搬送口を介して接続され、前記キャリアとは別に設けられた基板保管室内の第1の保管棚を、その基板保管領域が前記搬送口に臨むように移動機構により位置させる工程と、

次いで、前記基板搬送手段により前記搬送室内から基板を前記搬送口を介して前記第1の保管棚に受け渡し、前記処理モジュールにて処理された後の基板上の反応生成物を吹き飛ばすためのバージガスの気流が形成されている雰囲気中にて基板を保管する工程と、

前記基板保管室内の第2の保管棚を、その基板保管領域が前記搬送口に臨むように移動機構により位置させる工程と、

次いで、前記基板搬送手段により前記搬送室内からダミー基板を前記搬送口を介して前記第2の保管棚に受け渡し、ダミー基板を保管する工程と、

前記基板保管室に形成された排気口からバージガスが排気されることにより、第1の保管棚の基板保管領域にバージガスの気流を形成し、この第1の保管棚の基板保管領域を流れれたバージガスの気流が、前記第2の保管棚の基板保管領域の外側を流れるように案内する工程と、を含むことを特徴とする。

【0016】

次に、本発明に係る記憶媒体は、搬入出ポートに載置されたキャリア内から搬送室の基板搬送手段により基板を取り出して処理モジュールに受け渡し、この処理モジュール内にて基板の処理を行う基板処理装置において基板搬送装置に用いられるプログラムを格納した記憶媒体であって、前述した各基板処理方法を実行するためにステップが組まれていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、互いに保管目的の異なる複数種類の基板保管棚を1ユニット化することで1箇所に集約し、また各基板保管棚に対して基板搬送手段とのアクセス位置を共通化し、このアクセス位置に置かれるように基板保管棚を移動するようしている。従って、基板保管棚の移動領域を考慮して適切な設置位置を1箇所決めればよいので、複数種類の基板保管棚を夫々別の場所に独立して搬送室に接続する場合に比較して、装置のレイアウトの設計の自由度が高くなり設計が容易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明に係る実施の形態に係る基板処理装置4の全体構成について簡単に説明する。図1の平面図に示すように基板処理装置4は、処理対象のウエハWを所定枚数収納したキャリアCを基板処理装置4の本体と接続するためのロードポート41と、常圧の大気雰囲気下でウエハWを搬送する常圧搬送室であるローダモジュール42と、室内を常圧雰囲気と真空雰囲気とに切り替えてウエハWを待機させるための、例えば左右に2個並んだロードロック室43と、真空雰囲気下でウエハWを搬送する真空搬送室であるトランスマニアモジュール44と、搬入されたウエハWにプロセス処理を施すための例えば4個の処理モジュール45a～45dと、を備えている。これらの機器は、ウエハWの搬入方向に対して、ロードポート41、ローダモジュール42、ロードロック室43、トランスマニアモジュール44、処理モジュール45a～45dの順で並んでおり、隣り合う機器同士はドア41aやゲートバルブG1～G3を介して気密に接続されている。なお、基板処理装置4の全体説明においてはロードポート41の設置されている方向を手前側として説明する。

【0019】

ロードポート41は、ローダモジュール42の前面に列設された3個の載置台から構成され、外部から搬送され、ロードポート41上に載置されたキャリアCを基板処理装置4本体と接続する役割を果たす。ローダモジュール42の内部にはキャリアCからウエハWを1枚ずつ取り出して搬送するための、回転、伸縮、昇降及び左右への移動自在な第1の基板搬送手段42aが設置されている。またローダモジュール42の側面には、背景技術にて説明したウエハWのクロスコンタミネーションを防止するため、処理済みのウエハW

10

20

30

40

50

を一時保管するページストレージや、処理モジュール45a～45dをクリーニングする際に用いるダミー基板DWを保管するダミーストレージを備えたマルチストレージユニット1が設けられている。更にローダモジュール42の側面には、ウエハの位置合わせを行うためのオリエンタ等を内蔵した図示しないアライメント室も設けられている。なお、ローダモジュール42内は、大気雰囲気に代えて窒素ガス等の不活性ガスの常圧雰囲気としてもよい。

【0020】

左右2つのロードロック室43は、搬入されたウエハの載置される載置台43aを備え、各々のロードロック室43を常圧雰囲気と真空雰囲気とに切り替えるための図示しない真空ポンプ及びリーアル弁と接続されている。トランスマジュール44は、その平面形状が例えば細長い六角形状に形成され、手前側の2辺は既述のロードロック室43と接続されると共に、対向する2つの長辺に処理モジュール45a～45dが接続されている。トランスマジュール44内には、ロードロック室43と各処理モジュール45a～45dとの間で真空雰囲気にてウエハWを搬送するための、回転及び伸縮自在な第1の基板搬送手段42aが設置され、またトランスマジュール44は、その内部を真空雰囲気に保つための図示しない真空ポンプと接続されている。

10

【0021】

処理モジュール45a～45dは例えば、ウエハWの載置される載置台、プロセスガスの供給されるガスシャワー・ヘッド等の不図示の機器を備え、また図示しない真空ポンプと接続されて、真空雰囲気下で行われるプロセス処理、例えばエッチングガスによるエッチング処理、成膜ガスによる成膜処理、アシングガスによるアシング処理等を行う役割を果たす。各処理モジュール45a～45dで行われるプロセス処理の内容は、互いに同じであってもよいし、異なる処理を行うように構成してもよい。

20

【0022】

ここで既述のように、本実施の形態に係る基板処理装置4は、共通のマルチストレージユニット1内に処理済みのウエハWページ用、ダミー基板DW用の異なる目的で基板を保管する2つのストレージ（基板保管棚）を備えている。以下、図2～図4を参照しながら、その詳細な構成について説明する。図2はマルチストレージユニット1内部の構造を示す縦断面図であり、図3は同じくその内部構造を示す斜視図である。なお図示の便宜上、図3の斜視図はマルチストレージユニット1の基板保管室を区画形成するユニットカバー11を取り扱った状態で示してある。また図4は、処理済みのウエハWの保管されるページストレージ21の構造を示す斜視図である。なおマルチストレージユニット1の説明においては、ウエハW、ダミー基板DWの搬入される方向を手前側とする。

30

【0023】

マルチストレージユニット1は、図2、図3に示すように処理済みのウエハW用のページストレージユニット2と、ダミー基板DW用のダミーストレージユニット3と、基板保管室を区画形成し、前述のストレージユニット2、3を格納するユニットカバー11とから構成されている。図2に示すようにユニットカバー11は、各ストレージユニット2、3を格納した状態でローダモジュール42の外壁面に固定されている。このユニットカバー11で覆われたローダモジュール42の壁面には、例えば300mmのウエハを出し入れ可能な横幅を備えた搬送口42bが形成されている。またこの搬送口42bは、第1の基板搬送手段42aの昇降範囲に対応し、マルチストレージユニット1に対して第1の基板搬送手段42aがアクセスできる高さを備えている。またユニットカバー11の底部には、排気手段12と接続された排気口11aが設けられており、ローダモジュール42内の大气を搬送口42bからユニットカバー11内へと取り込んで、排気口11aより排気するページガスの気流を形成できるようになっている。

40

【0024】

ページストレージユニット2は、処理済みのウエハWを一時的に保管する第1の保管棚であるページストレージ21と、このページストレージ21を独立昇降させる昇降機構22とから構成されている。ページストレージ21は図4に示すように、各々ウエハWの周

50

縁を保持する複数段の保持部材 21b と、これら保持部材 21b を固定する背板 21c と、最上段の保持部材 21b の上方に位置して背板 21c に固定された天板 21a と、を備えており、保持部材 21b は第 1 の基板搬送手段 42a のアームを進入させてウエハ W の受け渡しを行うことができるようU字状に形成されている。これら保持部材 21b の設置されている領域がウエハ W の基板保管領域に相当する。

【0025】

またパージストレージ 21 は、その前面（開口部 21d）、左右両側面及び下面が開放されており、排気手段 12 の排気によりパージストレージユニット 2 内が負圧にされていることにより、パージガスはローダモジュール 42 から開口部 21d を介してパージストレージ 21 内に取り込まれ、基板保管領域に保管されているウエハ W の表面を流れた後、左右側面よりユニットカバー 11 内の空間へと通り抜けられるようになっている。10

【0026】

パージストレージ 21 は、図 2、図 3 に示すようにユニットカバー 11 の内壁に固定され、例えばボールネジやリニアモータ等により構成された移動機構である昇降機構 22 と連結されており、後述のダミーストレージ 31 とは独立してパージストレージ 21 全体を昇降させることができる。

【0027】

ダミーストレージユニット 3 は、ダミー基板 DW を保管する第 2 の保管棚であるダミーストレージ 31 と、このダミーストレージ 31 を独立昇降させる昇降機構 22 とから構成されている。ダミーストレージ 31 は、例えば前面が開口した筐体内に、複数枚のダミーウエハ DW の両側縁を夫々保持して、これらダミーウエハ DW が棚上に収納されるように構成されている。またダミーストレージ 31 も、もう一方の昇降機構 22 と干渉しないようにユニットカバー 11 の内壁に固定された移動機構である昇降機構 32 と連結されていて、既述のパージストレージ 21 とは独立してダミーストレージ 31 全体を昇降させることができる。20

【0028】

次に、マルチストレージユニット 1 内におけるパージストレージユニット 2 及びダミーストレージユニット 3 の配置状態について説明すると、これらのユニット 2、3 は、図 2、図 3 に示すように例えばパージストレージ 21 を上方側、ダミーストレージ 31 を下方側として上下に配置された状態でマルチストレージユニット 1 内に格納されている。なおこの配置は例示であり、パージストレージ 21、ダミーストレージ 31 の配置が上下逆でもよい。30

【0029】

昇降機構 22 のストロークは、昇降機構 22 を最上位まで上昇させると、ローダモジュール 42 側壁の搬送口 42b よりも上方にパージストレージ 21 全体を退避させることができ、最下位まで下降させると、基板保管領域の最上部にある保持部材 21b へと第 1 の基板搬送手段 42a をアクセスさせることのできる位置にパージストレージ 21 を移動させるように設定されている。また昇降機構 32 のストロークも最上位にて基板保管領域の最下部の保持部材 31b へ第 1 の基板搬送手段 42a のアクセスを可能とし、最下位にてダミーストレージ 31 全体を搬送口 42b の下方側へ退避させる位置にダミーストレージ 31 を移動させるように設定されている。40

【0030】

また、図 1 に示すように当該基板処理装置 4 は、基板搬送手段 42a、44a、マルチストレージユニット 1 の移動機構（昇降機構 22、32）、ゲート G1～G3 の開閉、処理モジュール 45a～45d の各部位等を制御する制御部 13 と接続されている。制御部 13 は、例えば中央演算処理装置（CPU）と、マルチストレージユニット 1 に備わる機器等の各種作用に関するプログラムとを含むコンピュータからなる。このプログラムにはパージストレージユニット 2 やダミーストレージユニット 3 の動作（例えば選択されたパージストレージユニット 2 またはダミーストレージユニット 3 の基板保管領域内のウエハ W またはダミー基板 DW を第 1 の基板搬送手段 42a との間で受け渡しできる位置に移動

させる動作)に係る制御についてのステップ(命令)群が組まれたものが含まれている。このプログラムは、例えばハードディスク、コンパクトディスク、マグネットオプティカルディスク、メモリカード等の記憶媒体に格納され、そこからコンピュータにインストールされる。

【0031】

以上の構成により、通常運転時の基板処理装置4は以下のような動作を実行する。先ずロードポート41上のキャリアC内に格納されたウエハWは、第1の基板搬送手段42aによってキャリアCより取り出され、ローダモジュール42内を搬送される途中で図示しないアライメント室内にて位置決めをされた後、左右いずれかのロードロック室43に受け渡されて待機する。そしてロードロック室43内が真空雰囲気となったら、ウエハWは第2の基板搬送手段44aによってロードロック室43より取り出され、トランスマジュール44内を搬送され、いずれかの処理モジュール45a～45dにて所定のプロセス処理を受ける。ここで処理モジュール45a～45dにて異なる連続処理が行われる場合には、ウエハWはトランスマジュール44との間を往復しながら連続処理に必要な処理モジュール45a～45d間を搬送され、必要な処理を終えた後、搬入時とは反対の経路でロードロック室43へ搬送される。10

【0032】

そして、処理済みのウエハWが第1の基板搬送手段42aによってロードロック室43より取り出されると、第1の基板搬送手段42aはこのウエハWをマルチストレージユニット1内のバージストレージ内に格納し、その内部に一時保管する。バージストレージ内にはバージガスの気流が形成されていて、処理済みのウエハW上に凝結した反応生成物は、バージガスによって吹き飛ばされウエハW表面より除去される。そしてバージストレージ内にて予め決められた時間保管され、反応生成物を除去されたウエハWは、第1の基板搬送手段42aによってバージストレージから取り出され、もとのキャリアCへと格納される。20

【0033】

また、本実施の形態に係る基板処理装置4は、定期的に処理モジュール45a～45d内をクリーニングする機能を備えている。クリーニングにおいては、通常のウエハW処理を行っていない期間中に、マルチストレージユニット1内のダミーストレージよりダミー基板DWを取り出し、クリーニングを実行するいずれかの処理モジュール45a～45dまで搬送し、その処理容器内の載置台上のウエハW載置面に載置する。クリーニング中に載置面をダミー基板DWによって覆うことにより当該載置面のエッチングが防止され、クリーニングを終えるとダミー基板DWは、搬入時とは逆の経路を搬送され、マルチストレージユニット1内のダミーストレージに戻される。また、各処理モジュール45a～45dのクリーニングや部品を交換した後に、プロセス条件を安定させる目的でエッチングサイクルを数回行うシーケンスをする場合にもダミー基板DWが使用される。30

【0034】

次に本実施の形態に係る基板処理装置4のマルチストレージユニット1の作用について図5を参照しながら説明する。図5(a)は、基板処理装置4が通常運転の状態におけるマルチストレージユニット1内の様子を模式的に示した説明図であり、図5(b)は、同じくクリーニング実行時の様子を示した説明図である。なお便宜上、各昇降機構22、32等の記載は省略してある。40

【0035】

まず図5(a)に示すように、通常の運転においては、ダミーストレージ31を例えば最下位まで降下させ、ダミーストレージ31全体を搬送口42bの下方まで移動、退避させる。一方で、バージストレージ21は前面の開口部21dを搬送口42bに対向させ、第1の基板搬送手段42aとの間でウエハWの受け渡しができる位置までウエハWの基板保管領域を移動させる。このとき、図5(a)中に破線の矢印にて示したように、バージストレージ21には搬送口42bより取り込まれた大気(バージガス)が、開口部21dを介してバージストレージ21内に進入してウエハWの表面を流れ、バージストレージ50

21の側面側より流出した後、排気口11aより排気される気流が形成されている。なお以下の説明では、上述のように搬送口42bにバージストレージ21の基板保管領域を対向させた状態を各ストレージ21、31のホームポジションとする。

【0036】

第1の基板搬送手段42aは、この状態で処理済みのウエハWをロードロック室43より取り出して、搬送口42bに対向する位置まで移動すると、第1の基板搬送手段42aとバージストレージ21とを互いに相対的に上下方向へと移動させ、まだウエハWの載置されていない保持部材21bを第1の基板搬送手段42aに対向させる。そして、第1の基板搬送手段42aのアームを伸ばして、当該保持部材21bのやや上方位置までウエハWを搬送し、次いでアームを下降させて保持部材21bと交差させ、ウエハWを保持部材21b上に載置する。10

【0037】

保持部材21b上に載置されたウエハWは、既述のようにバージガスによってウエハW表面に凝縮した反応生成物が吹き飛ばされる。こうしてバージストレージ21内にて所定時間保管されたウエハWは、上述の経路とは反対の経路を通って第1の基板搬送手段42aにより搬出され、もとのキャリアCへと搬送される。以上に説明した動作を複数のウエハWについて並行に実行することにより、バージストレージ21内の基板保管領域には同時に複数枚のウエハWが保管される。

【0038】

またこのとき、ダミーストレージ31内に保管されているダミー基板DWは、ダミーストレージ31本体とローダモジュール42の側壁とによってユニットカバー11内の空間から隔離されているため、バージストレージ21内のウエハWから吹き飛ばされた反応生成物がダミー基板DWに付着しにくいようになっている。20

【0039】

以上の通常時の動作に対して、クリーニング時においては図5(b)に示すように、バージストレージ21全体を搬送口42bの上方まで移動させ退避させる。ここで処理モジュール45a～45dのクリーニングは、基板処理装置4にて通常の処理を行っていないときに実施されるため、バージストレージ21内はウエハWの保管されていない空の状態となっている。

【0040】

一方で、ダミーストレージ31は前面の開口部31dを搬送口42bに対向させ、第1の基板搬送手段42aとの間でウエハWの受け渡しができる位置までウエハWの基板保管領域を移動させる。第1の基板搬送手段42aはクリーニングの実行に必要なダミー基板DWをダミーストレージ31より取り出し、クリーニングを行う処理モジュール45a～45dに送り出す。そして、クリーニングを終えたダミー基板DWが戻ってきたら、当該ダミー基板DWをもとの基板保管領域に搬入する。以上の動作をクリーニングに必要なダミー基板DWの枚数分だけ繰り返して、例えば全ての処理モジュール45a～45dについてのダミー基板DWの使用を終える。クリーニングを終えたら、各ストレージ21、31をホームポジションまで移動させ、次の通常処理の開始を待つ。30

【0041】

本実施の形態に係る基板処理装置4によれば、以下のような効果がある。互いに保管目的の異なる複数種類の基板保管棚(バージストレージ21、ダミーストレージ31)をマルチストレージユニット1内に1ユニット化することで1箇所に集約し、また各基板保管棚に対して第1の基板搬送手段42aとのアクセス位置を共通化し、このアクセス位置に置かれるように各基板保管棚を移動するようにしている。従って、基板保管棚の移動領域を考慮して適切な設置位置を1箇所決めればよいので、複数種類の基板保管棚を夫々別の場所に独立してローダモジュール42に接続する場合に比較して、基板処理装置4のレイアウトの設計の自由度が高くなり設計が容易になる。40

【0042】

また、マルチストレージユニット1をローダモジュール42の側面に配置することによ50

り、図12に示した従来の基板処理装置100のようにダミーストレージ116がローダモジュール114やロードロック室115、処理モジュール112dに取り囲まれた狭い領域に設置されている場合と比較して各ストレージ21、31のメンテナンスが容易になる。

【0043】

また、ダミーストレージ31をバージガスの流れるマルチストレージユニット1のユニットカバー11内の中から隔離することにより、バージガス中の反応生成物をダミー基板DWに付着しにくくすることができる。これにより、ダミー基板DWに付着してしまった反応生成物が、クリーニング時に基板処理装置4内に持ち込まれて飛散してしまう不具合の発生を抑えることができる。更にバージストレージ21とダミーストレージ31とを夫々独立して昇降させることができるので、両方のストレージ21、31をローダモジュール42の搬送口42bから退避させることも可能である。10

【0044】

以上に説明した実施の形態においては、上下に配置した2つのストレージ21、31を互いに独立して昇降させることができるように構成したが、これらのストレージ21、31を連動して昇降させてもよい。例えば図6の縦断面図に示したようにバージストレージ21とダミーストレージ31とを一体に形成し、これらを共通の昇降機構14に連結することで、2つのストレージ21、31を連動して昇降させてもよい。

【0045】

次にバージストレージ21、ダミーストレージ31を手前側から見て左右に直線状に配置した第2の実施の形態について説明する。図7は第2の実施の形態に係るマルチストレージユニット1aの内部構造を示した斜視図、図8はその平面図である。図中、第1の実施の形態と同様の役割を果たすものには、図2～図6で使用したものと同様の符号を付してある。また図7はユニットカバー11を取り払った状態で示してある。20

【0046】

第2の実施の形態によれば、図7、図8に示すようにバージストレージ21とダミーストレージ31とが左右直線状に並ぶように一体に形成され、互いの基板保持領域は隔壁31aによって隔離されている。そして、これらを共通の移動機構15に連結して左右方向に移動させる点が、上下に配置したストレージ21、31を昇降させる第1の実施の形態と異なっている。この他、ユニットカバー11の例えば底部にバージガスの排気口11aを設け、排気手段12と接続した点等は第1の実施の形態と同様であるので説明を省略する。30

【0047】

このような構成により、第2の実施の形態に係るマルチストレージユニット1aは、通常の運転時においては、図8に示すようにストレージ21、31全体を左側へ移動させ、バージストレージ21の基板保管領域を搬送口42bの正面に位置させて処理済みのウエハWの搬入、保管、搬出動作を行う。このとき、バージストレージ21の基板載置領域の左手は隔壁31aによって遮られているので、ウエハW表面を流れるバージガスはバージストレージ21の右手の開放部よりユニットカバー11の内部へと通り抜け、排気口11aより排気される。40

【0048】

一方で、クリーニング時においては、ストレージ21、31全体を右側へ移動させ、ダミーストレージ31の基板保管領域を搬送口42bの正面に位置させて、内部に保管されているダミー基板DWの搬出入を行う。第2の実施の形態によれば、マルチストレージユニット1aを高さ方向にコンパクトにできるので、例えばその下方の空間を有効に利用できる。

【0049】

以上の第1、第2の実施の形態では、バージストレージ21とダミーストレージ31との2種類の保管棚を設ける例について説明したが、以下に説明する第3の実施の形態に示すように3種類以上の保管棚を設けてもよい。図9は、第3の実施の形態に係るマルチス50

トレージユニット 1 b の内部構造を示した斜視図であり、図 1 0 はその平面図である。また、図 1 1 はマルチストレージユニット 1 b 内部の回転部材 5 の構造を示した斜視図である。これらの図においても、第 1 の実施の形態と同様の役割を果たすものには、図 2 ~ 図 6 で使用したものと同様の符号を付してある。

【 0 0 5 0 】

図 9、図 1 0 に示すように、第 3 の実施の形態に係るマルチストレージユニット 1 b は、ほぼ円筒状に形成されたユニットカバー 1 1 の内部空間を、当該円筒中心の鉛直軸から例えば 3 枚の縦板 5 2 にて放射状に分割し、こうして形成された 3 つの空間を夫々ページストレージ 2 1、ダミーストレージ 3 1 及び例えば加熱等の目的のための他のストレージ 5 1 としている。10

【 0 0 5 1 】

ここで、これら 3 枚の縦板 5 2 は、図 1 1 に示すように共通の回転軸 5 2 a に固定され、この回転軸 5 2 a の基部に接続された回転モータ 5 4 によって回転する回転部材を構成している。そして各ストレージ 2 1、3 1、5 1 は、鉛直軸回りに回転する回転部材の鉛直軸の周方向に沿って配置され、移動機構である回転モータ 5 4 によりこれら回転部材が回転する構造となっている。

【 0 0 5 2 】

回転部材内に配置されるストレージの内部構造について、図 1 1 に示したページストレージ 2 1 を例に説明すると、各縦板 5 2 には、保持部材 2 1 b が上下方向に等間隔で設定されており、これら保持部材 2 1 b の設置された領域が基板保管領域となる。20

【 0 0 5 3 】

また、ページストレージ 2 1 の底部には縦板 5 2 と共に回転可能な底板 5 3 を設け、この底板 5 3 とユニットカバー 1 1 の底部との間には扁平な空洞 5 3 b が形成されている。そして、底板 5 3 に大型の通流口 5 3 a を設けることにより、ページストレージ 2 1 内を流れるページガスが、この通流口 5 3 a を介してユニットカバー 1 1 底部の空洞 5 3 b へ流れ込み、空洞 5 3 b の底面に開口する排気口 1 1 a より排出されるようになっている。ダミーストレージ 3 1 や他のストレージ 5 1 も上述のページストレージ 2 1 とほぼ同様の構成を備えているが、底板 5 3 には通流口 5 3 a が形成されておらず、ユニットカバー 1 1 底部の空洞 5 3 b と隔離されている点がページストレージ 2 1 とは異なる。30

【 0 0 5 4 】

以上の構成により、通常の運転時においては、図 1 0 に示すようにページストレージ 2 1 の基板保管領域を搬送口 4 2 b の正面に位置させて、第 1 の基板搬送手段 4 2 a を昇降、進退させることにより所望の位置へ処理済のウエハ W を搬入、保管、搬出する。一方で、処理モジュール 4 5 a ~ 4 5 d のクリーニングを行うときや、シーザンニングを行うときは、回転部材を回転させ、目的に応じたストレージ 3 1、5 1 の基板保管領域を搬送口 4 2 b の正面に位置させて、必要なダミー基板 D W やテスト用のウエハ W を使用する。第 3 の実施の形態によれば、コンパクトな領域に 2 種類以上の基板を保管することが可能となり、より利便性が向上する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 5 】

【 図 1 】実施の形態に係る基板処理装置の平面図である。
【 図 2 】前記基板処理装置に設けられたマルチストレージユニットの内部構造を示す縦断面図である。

【 図 3 】前記マルチストレージユニットの内部構造を示す斜視図である。
【 図 4 】前記マルチストレージユニットの内部に設けられたページストレージの外観構成を示す斜視図である。

【 図 5 】前記マルチストレージユニットの作用を示す説明図である。

【 図 6 】前記マルチストレージユニットの変形例を示す縦断面図である。

【 図 7 】第 2 の実施の形態に係るマルチストレージユニットの内部構造を示す斜視図である。50

【図8】前記第2のマルチストレージユニットの内部構造を示す平面図である。

【図9】第3の実施の形態に係るマルチストレージユニットの内部構造を示す斜視図である。

【図10】前記第3のマルチストレージユニットの内部構造を示す平面図である。

【図11】前記第3のマルチストレージユニットの内部に設けられた回転部材の外観構成を示す斜視図である。

【図12】従来の基板処理装置の構成を示す平面図である。

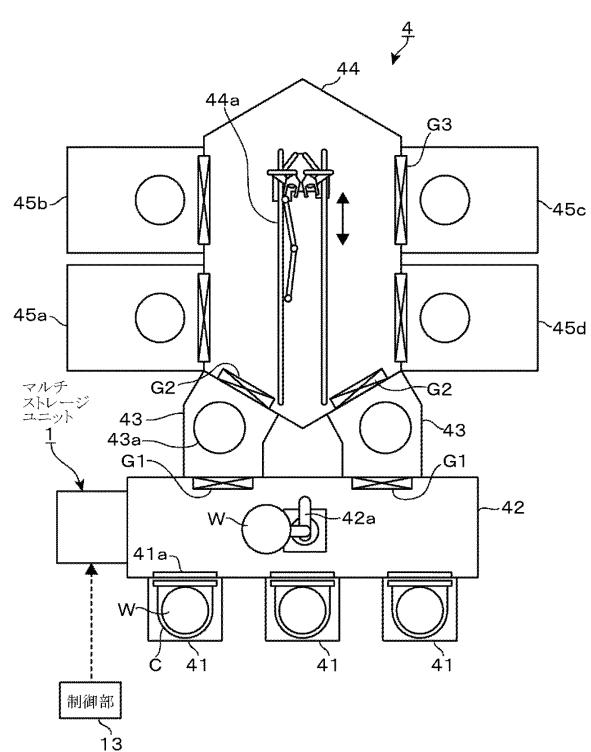
【符号の説明】

【0056】

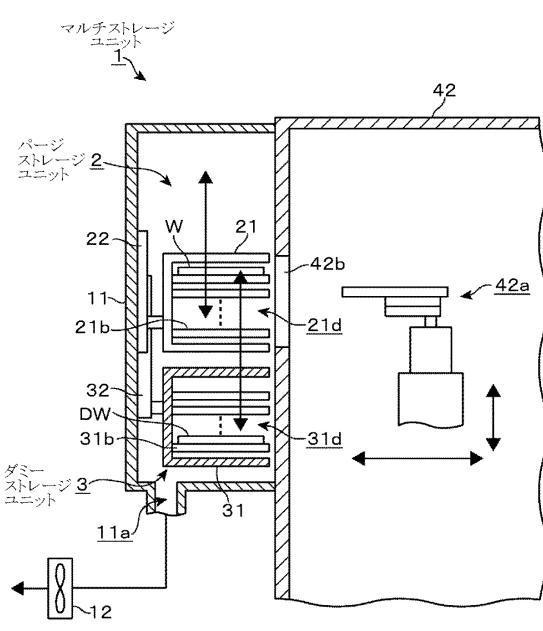
C	キャリア	10
D W	ダミー基板	
W	ウエハ	
1、1 a、1 b	マルチストレージユニット	
2	ページストレージユニット	
3	ダミーストレージユニット	
4	基板処理装置	
5	回転部材	
1 1	ユニットカバー	
1 1 a	排気口	20
1 2	排気手段	
1 3	制御部	
1 4	昇降機構	
1 5	移動機構	
2 1	ページストレージ	
2 1 a	天板	
2 1 b	保持部材	
2 1 c	背板	
2 1 d	開口部	
2 2	昇降機構	30
3 1	ダミーストレージ	
3 1 a	隔壁	
3 1 b	保持部材	
3 1 d	開口部	
3 2	昇降機構	
4 1	ロードポート	
4 1 a	開閉ドア	
4 2	ローダモジュール	
4 2 a	第1の基板搬送手段	
4 2 b	搬送口	40
4 3	ロードロック室	
4 3 a	載置台	
4 4	トランスマジュール	
4 4 a	第2の基板搬送手段	
4 5 a ~ 4 5 d	処理モジュール	
5 1	他のストレージ	
5 2	縦板	
5 2 a	回転軸	
5 3	底板	50

5 3 a 通流口
 5 3 b 空洞
 5 4 回転モータ

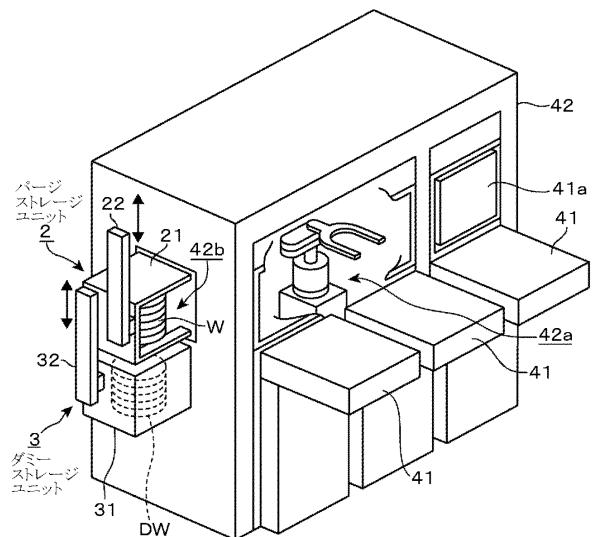
【図1】



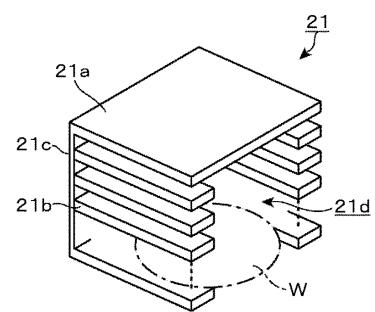
【図2】



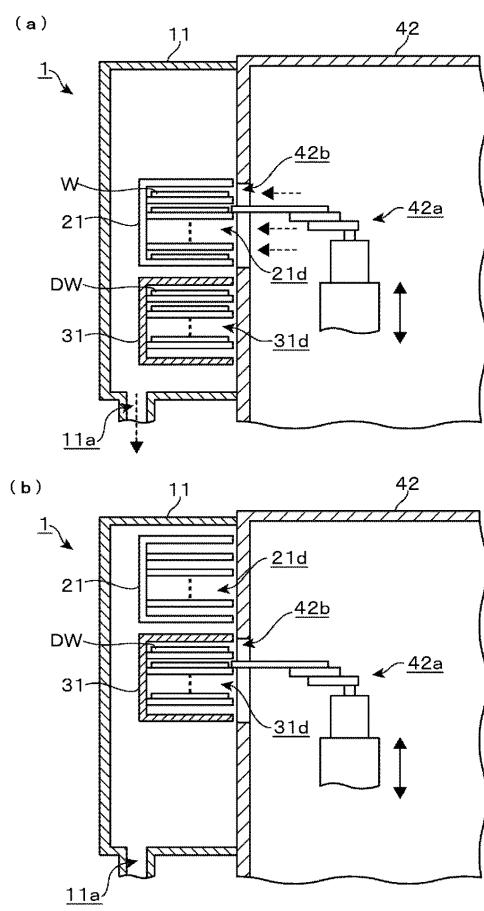
【図3】



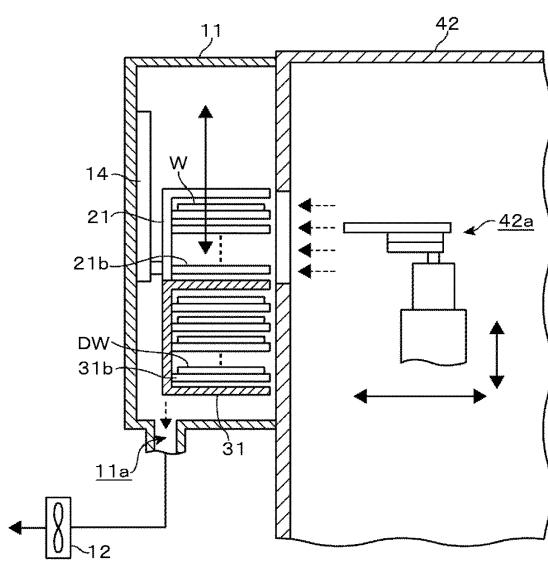
【図4】



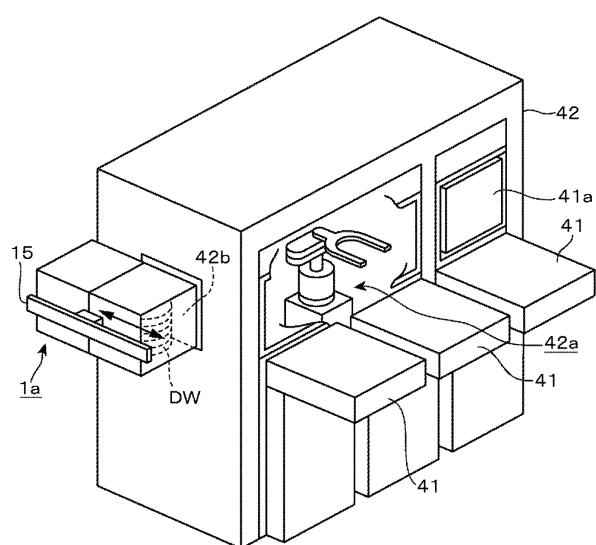
【図5】



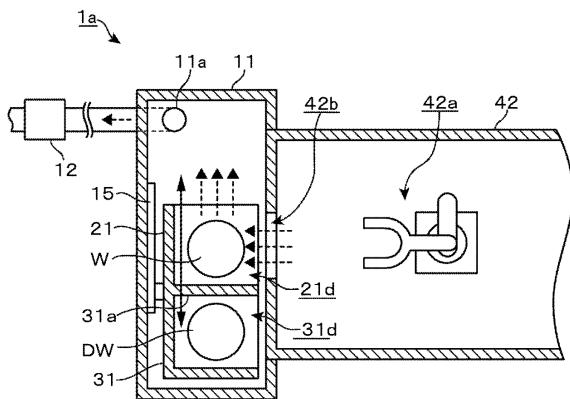
【図6】



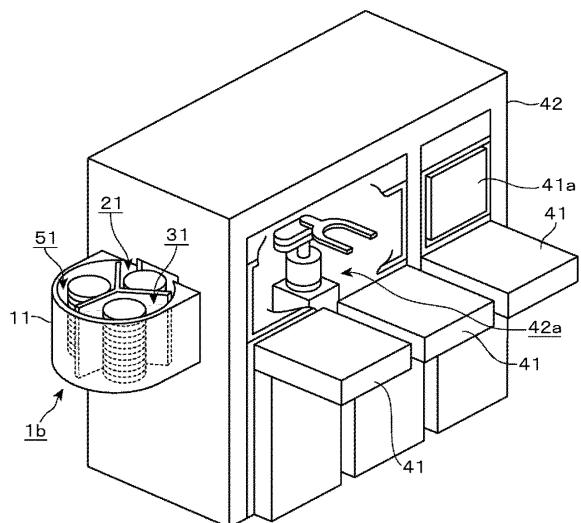
【図7】



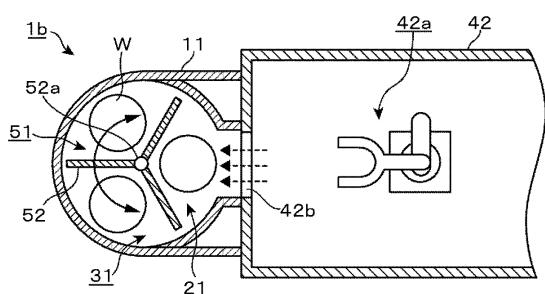
【図8】



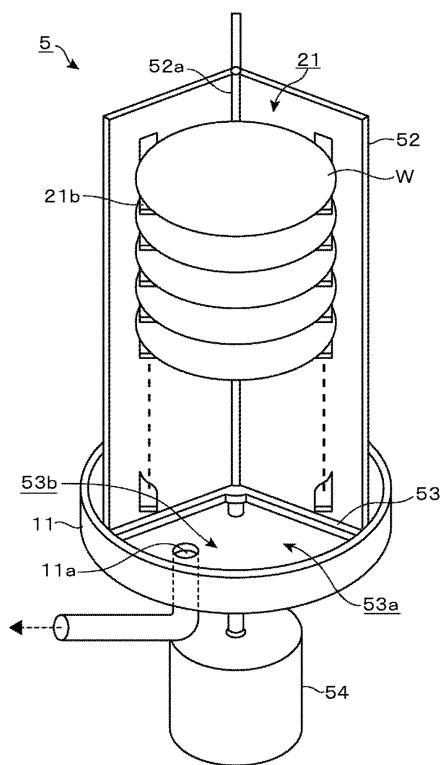
【図9】



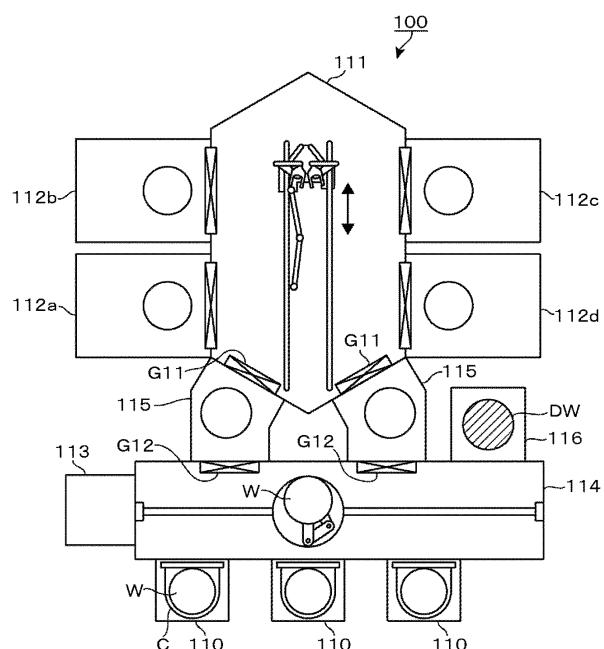
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-304116(JP,A)
特開2007-027339(JP,A)
特開平11-251255(JP,A)
特開平11-111810(JP,A)
特開2002-222844(JP,A)
特開平07-117809(JP,A)
特開平06-329208(JP,A)
特開平08-148503(JP,A)
特開平06-260546(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687
H01L 21/3065
B65G 49/00-49/08
C23C 14/56