

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4893425号
(P4893425)

(45) 発行日 平成24年3月7日(2012.3.7)

(24) 登録日 平成24年1月6日(2012.1.6)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 L 21/677 (2006.01) HO 1 L 21/68 A
 HO 1 L 21/02 (2006.01) HO 1 L 21/02 Z

請求項の数 9 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-95399 (P2007-95399) (22) 出願日 平成19年3月30日 (2007.3.30) (65) 公開番号 特開2008-258192 (P2008-258192A) (43) 公開日 平成20年10月23日 (2008.10.23) 審査請求日 平成22年2月15日 (2010.2.15)</p>	<p>(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 (72) 発明者 長田 真 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 川東 孝至</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 枚葉式の基板処理装置、枚葉式の基板処理装置の運転方法及び記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を処理する複数の枚葉式の処理モジュールと、
 この処理モジュールに気密に接続され、基板搬送手段を備えた基板搬送室と、
 基板を収納し、前面に蓋体を備えた密閉型の収納容器が外部から搬入され、前記基板搬送手段のアクセス領域に当該収納容器を載置するための複数の第1の載置台が左右方向に並べられると共に、載置された収納容器を前記基板搬送室に接続するために、前記左右方向と交差する前後方向に収納容器を移動させる載置トレイがこれら第1の載置台に設けられた搬入ポートと、

前記第1の載置台の配列領域の左右少なくとも一方の延長線上に設けられ、収納容器を一時的に載置する第2の載置台と、

前記搬入ポートの下方側に設けられ、前記第2の載置台と、当該第2の載置台と隣り合う第1の載置台およびその載置トレイとの間をまたがるように形成された切欠部を介して左右方向に移動自在及び昇降自在な保持部により第2の載置台に載置された収納容器を前記第1の載置台上へ移載し、前記載置トレイを移動させて収納容器を前記基板搬送室に接続するまでに、当該保持部を下方側に退避させる移載手段と、を備え、

前記第2の載置台の左右方向外端は、当該処理装置のメンテナンス領域の左右方向外端及び前記処理モジュール群の左右方向外端のうち、外側に位置する方の外端よりも左右方向内側に位置することを特徴とする枚葉式の基板処理装置。

【請求項2】

10

20

前記第2の載置台の左右方向外端は、前記処理モジュール群の左右方向外端よりも左右方向内側に位置することを特徴とする請求項1に記載の枚葉式の基板処理装置。

【請求項3】

前記第2の載置台に載置された収納容器に臨むように、当該収納容器内の基板のマッピングを行うように構成されたマッピングセンサが設けられていることを特徴とする請求項1または2に記載の枚葉式の基板処理装置。

【請求項4】

前記収納容器は前面に蓋体を備えた密閉型の収納容器として構成され、

前記第2の載置台に載置された収納容器に対向する部位には、前記蓋体の開閉機構が設けられていることを特徴とする請求項3に記載の枚葉式の基板処理装置。

10

【請求項5】

前記第2の載置台に載置された収納容器に付された容器識別情報を読み取るための手段を備えたことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一つに記載の枚葉式の基板処理装置。

【請求項6】

基板を処理する複数の枚葉式の処理モジュールと、この処理モジュールに気密に接続され、基板搬送手段を備えた基板搬送室と、基板を収納し、前面に蓋体を備えた密閉型の収納容器が外部から搬入され、前記基板搬送手段のアクセス領域に当該収納容器を載置するための複数の第1の載置台が左右方向に並べられ並べられると共に、載置された収納容器を前記基板搬送室に接続するために、前記左右方向と交差する前後方向に収納容器を移動させる載置トレイがこれら第1の載置台に設けられた搬入ポートと、前記第1の載置台の配列領域の左右少なくとも一方の延長線上に設けられ、収納容器を一時的に載置する第2の載置台と、この第2の載置台と、当該第2の載置台と隣り合う第1の載置台およびその載置トレイとの間をまたがるように形成された切欠部を介して左右方向に移動自在及び昇降自在な保持部により第2の載置台に載置された収納容器を前記第1の載置台上へ移載する移載手段と、を備えた枚葉式の基板処理装置を運転する方法において、

20

前記第2の載置台に、工場内の容器搬送ロボットにより収納容器を載置する工程と、

次いで、搬入ポートの下方側から、前記第2の載置台の切欠部を介して前記移載手段の保持部を上昇させて収納容器を保持し、この保持部を第1の載置台まで移動させて、当該第1の載置台の載置トレイ上に移載する工程と、

30

次いで、前記保持部を下方側に退避させた後、前記載置トレイを移動させて収納容器を前記基板搬送室に接続する工程と、を含むことを特徴とする枚葉式の基板処理装置の運転方法。

【請求項7】

前記第2の載置台の左右方向外端は、前記処理モジュール群の左右方向外端よりも左右方向内側に位置することを特徴とする請求項6に記載の枚葉式の基板処理装置の運転方法。

【請求項8】

前記第2の載置台に載置された収納容器に臨むマッピングセンサにより、当該収納容器内の基板のマッピングを行う工程を更に含むことを特徴とする請求項6または7に記載の枚葉式の基板処理装置の運転方法。

40

【請求項9】

基板を処理する複数の枚葉式の処理モジュールと、この処理モジュールに気密に接続され、基板搬送手段を備えた基板搬送室と、基板を収納し、前面に蓋体を備えた密閉型の収納容器が外部から搬入され、前記基板搬送手段のアクセス領域に当該収納容器を載置するための複数の第1の載置台が左右方向に並べられた搬入ポートと、を備えた枚葉式の基板処理装置に、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6ないし8のいずれか一つに記載された枚葉式の基板処理装置の運転方法を実行するためにステップが組み込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】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の枚葉式の処理モジュールを備えた基板処理装置、当該基板処理装置の運転方法及びこの運転方法を記憶した記憶媒体に係り、特に、基板を収納する収納容器が外部から搬入される搬入ポートに関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスや液晶表示装置等のフラットパネルの製造工程においては、半導体ウエハ（以下、ウエハという）やガラス基板といった基板を処理モジュール内に搬入して、エッチング処理、CVD (Chemical Vapor Deposition) による成膜処理等を行う基板処理装置が用いられている。このような基板処理装置においては、例えば特許文献1に開示されているように、真空雰囲気や不活性ガス雰囲気の基板搬送室に、基板を1枚ずつ処理する枚葉式の処理モジュールを複数接続し、大気と隔絶された雰囲気下で基板の連続処理や並行処理を行うことにより製品の歩留まりやスループットを向上させたマルチチャンバシステムと呼ばれる基板処理装置が知られている。

10

【0003】

以下、半導体デバイスを例に説明すると、半導体デバイスを製造する工場には既述のマルチチャンバシステムを初めとする複数種類の基板処理装置が多数配置されており、ウエハは例えば密閉型の収納容器であるキャリア内に収納された状態で例えばOHT (Overhead Hoist Transport) やAGV (Automated Guided Vehicle) 等の搬送ロボットによって基板処理装置間を搬送される。各基板処理装置はキャリアが搬入される搬入ポートを備えており、ウエハはここでキャリアから取り出されて基板処理装置内へと搬入される。

20

【0004】

この搬入ポートには、基板搬送室内の搬送アームのアクセス領域において複数のキャリア載置台が横並びに配置されているが、搬送アームの左右方向のアクセス領域を広げると、ウエハが大口径化していることもあって、装置のフットプリントが大きくなることから、結果としてキャリア載置台の配置数は高々3台程度である。

【0005】

ところで搬入ポートは、工場内の搬送ロボットと基板処理装置との間におけるキャリアのバッファの役割を持っている。また例えば処理モジュール内の処理条件を整えるための、いわゆる「空プロセス」を実行する際に、モジュール内のウエハ載置台の損傷防止等を目的として搬入されるダミーウエハや、「特急ロット」等と呼ばれ、優先的に処理する必要のあるウエハを収納した収納容器が割り込んで搬送されてくることもあることから、搬入ポートにおけるキャリア収納能力は大きい方が好ましい。

30

【0006】

しかしながら搬入ポートに載置できるキャリアの数には限りがあることから、処理モジュール側では余力を有しているにも拘らず、キャリアをそれ以上受け入れられずに搬送ロボットを待たせてしまい、優先的に処理すべき基板についての処理が遅れたり、ダミーウエハを用いた「空プロセス」の処理が送れたりして稼働効率が低下するといった不具合を生じることがある。

40

【0007】

一方、バッチ式の基板処理装置、例えば縦型熱処理装置では、搬入ポートと基板搬送室との間における上方領域にキャリアストッカを設け、搬入ポートとキャリアストッカと基板搬送室の前面側のキャリア載置台との間で、キャリア搬送ロボットによりキャリアを搬送する手法が採用されている（特許文献2）。

【特許文献1】特開2002-324829号公報：第0013段落～第0014段落、図1

【特許文献2】特開2003-309158号公報：第0017段落、図2

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 8 】

しかしながらキャリアストッカを設ける場合には、搬入ポートと基板搬送室との間にキャリア搬送ロボットの設置スペースが必要となり、基板処理装置のフットプリントの増大を招く。また、基板搬送装置は既述の搬送ロボットの搬送路を基準として、この搬送路上に収納容器の搬送先となる載置台を位置させるように配置されている。このため、必要に応じてキャリアストッカを増設しようとしても、装置全体を後方へと移動させなければならず、処理モジュールや基板搬送室への配管の引きなおし等も必要となり、増設工事も大掛かりなものになってしまう。

【 0 0 0 9 】

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、その目的は枚葉式の処理モジュールを複数備えた基板処理装置において、搬入ポートにおけるキャリアの載置場所不足をフットプリントの増大を回避しつつ緩和できる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明に係る枚葉式の基板処理装置は、基板を処理する複数の枚葉式の処理モジュールと、

この処理モジュールに気密に接続され、基板搬送手段を備えた基板搬送室と、

基板を収納し、前面に蓋体を備えた密閉型の収納容器が外部から搬入され、前記基板搬送手段のアクセス領域に当該収納容器を載置するための複数の第1の載置台が左右方向に並べられると共に、載置された収納容器を前記基板搬送室に接続するために、前記左右方向と交差する前後方向に収納容器を移動させる載置トレイがこれら第1の載置台に設けられた搬入ポートと、

前記第1の載置台の配列領域の左右少なくとも一方の延長線上に設けられ、収納容器を一時的に載置する第2の載置台と、

前記搬入ポートの下方側に設けられ、前記第2の載置台と、当該第2の載置台と隣り合う第1の載置台およびその載置トレイとの間をまたがるように形成された切欠部を介して左右方向に移動自在及び昇降自在な保持部により第2の載置台に載置された収納容器を前記第1の載置台上へ移載し、前記載置トレイを移動させて収納容器を前記基板搬送室に接続するまでに、当該保持部を下方側に退避させる移載手段と、を備え、

前記第2の載置台の左右方向外端は、当該処理装置のメンテナンス領域の左右方向外端及び前記処理モジュール群の左右方向外端のうち、外側に位置する方の外端よりも左右方向内側に位置することを特徴とする。また単純に、前記第2の載置台の左右方向外端は、前記処理モジュール群の左右方向外端よりも左右方向内側に位置するように構成してもよい。

【 0 0 1 1 】

ここで基板処理装置のフットプリントには、実際にその装置の機器により占有されている領域に加え、メンテナンス等の際に装置に人がアクセスできるように機器の置かれていない領域も含まれている。従って、上記メンテナンス領域の左右方向外端及び前記処理モジュール群の左右方向外端のうち、外側に位置する方の外端よりも左右方向内側に収まるように第2の載置台を設置した本発明は、従来の基板処理装置のフットプリントを増大させない範囲内で第2の載置台を設置したことになる。

【 0 0 1 3 】

この他、前記第2の載置台に載置された収納容器に臨むように、当該収納容器内の基板のマッピングを行うように構成されたマッピングセンサを設けてもよく、このとき前記収納容器は前面に蓋体を備えた密閉型の収納容器として構成され、前記第2の載置台に載置された収納容器に対向する部位には、前記蓋体の開閉機構を設けるようにするとよい。また、基板処理装置は、前記第2の載置台に載置された収納容器に付された容器識別情報を読み取るための手段を備えてもよい。

【 0 0 1 4 】

次に本発明に係る枚葉式の基板処理装置を運転する方法は、基板を処理する複数の枚葉

10

20

30

40

50

式の処理モジュールと、この処理モジュールに気密に接続され、基板搬送手段を備えた基板搬送室と、基板を収納し、前面に蓋体を備えた密閉型の収納容器が外部から搬入され、前記基板搬送手段のアクセス領域に当該収納容器を載置するための複数の第1の載置台が左右方向に並べられ並べられると共に、載置された収納容器を前記基板搬送室に接続するために、前記左右方向と交差する前後方向に収納容器を移動させる載置トレイがこれら第1の載置台に設けられた搬入ポートと、前記第1の載置台の配列領域の左右少なくとも一方の延長線上に設けられ、収納容器を一時的に載置する第2の載置台と、この第2の載置台と、当該第2の載置台と隣り合う第1の載置台およびその載置トレイとの間をまたがるように形成された切欠部を介して左右方向に移動自在及び昇降自在な保持部により第2の載置台に載置された収納容器を前記第1の載置台上へ移載する移載手段と、を備えた枚葉式の基板処理装置を運転する方法において、

10

前記第2の載置台に、工場内の容器搬送ロボットにより収納容器を載置する工程と、

次いで、搬入ポートの下方側から、前記第2の載置台の切欠部を介して前記移載手段の保持部を上昇させて収納容器を保持し、この保持部を第1の載置台まで移動させて、当該第1の載置台の載置トレイ上に移載する工程と、

次いで、前記保持部を下方側に退避させた後、前記載置トレイを移動させて収納容器を前記基板搬送室に接続する工程と、を含むことを特徴とする。また単純に、前記第2の載置台の左右方向外端は、前記処理モジュール群の左右方向外端よりも左右方向内側に位置するものであってもよい。

【0015】

20

また、前記第2の載置台に載置された収納容器に臨むマッピングセンサにより、当該収納容器内の基板のマッピングを行う工程を更に含むようにするとよい。

【0016】

更にまた、本発明に係る記憶媒体は、基板を処理する複数の枚葉式の処理モジュールと、この処理モジュールに気密に接続され、基板搬送手段を備えた基板搬送室と、基板を収納する収納容器が外部から搬入され、前記基板搬送手段のアクセス領域に当該収納容器を載置するための複数の第1の載置台が左右方向に並べられた搬入ポートと、を備えた枚葉式の基板処理装置に、用いられるプログラムを格納した記憶媒体であって、

前記プログラムは上述した枚葉式の基板処理装置の運転方法を実行するためにステップが組み立てられていることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、基板の収納容器を搬入ポートへ接続する際に使用される第1の載置台に加えて、工場内を搬送されてきた収納容器を一時的に載置する第2の載置台を備えているので、基板の収納容器の載置場所不足を緩和することができる。更に、第2の載置台は、第1の載置台の配列領域の左右少なくとも一方の延長線上に設けられているので、既存の基板処理装置に第2の載置台を増設する場合であっても基板処理装置全体を移動させたり、配管を引きなおしたりする必要がない。また、第2の載置台の左右方向外端を当該処理装置のメンテナンス領域の左右方向外端及び前記処理モジュール群の左右方向外端のうち、外側に位置する方の外端よりも左右方向内側に位置するように構成していることにより、従来装置と比較してフットプリントの増加を回避することができる。

40

【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枚葉式の基板処理装置（マルチチャンバシステム）3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3は、処理対象のウエハWを所定枚数収納する収納容器であるFOUP（Front-Opening Unified Pod）と呼ばれる密閉型のキャリアCAを外部から搬入して載置するための搬入ポート1と、大気雰囲気下でウエハWを搬送する第1の搬送室31と、室内を大気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32と、真空雰囲気下でウエハWを搬送する第2の搬送室33と、搬入されたウエハ

50

Wにプロセス処理を施すための例えば4個の枚葉式の処理モジュール34a~34d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、搬入ポート1、第1の搬送室31、ロードロック室32、第2の搬送室33、処理モジュール34a~34dの順で並んでおり、隣り合う機器同士はドア12a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、以下の説明では搬入ポート1の設置されている方向を手前側として説明する。また、第1の搬送室31と第2の搬送室33とは基板搬送室を構成している。

【0019】

搬入ポート1は、第1の搬送室31の前面に左右方向に配列された三台の第1の載置台10aと、これら第1の載置台10aの配列領域の左右延長線上に一台ずつ設置された第2の載置台10bとから構成され、外部の搬送口ポットにより搬送されてきたキャリアCAを受け入れ、基板処理装置3本体と接続する役割を果たす。

10

【0020】

第1の搬送室31は、前面から見て左右方向に伸びた筐体であって、その内部にはキャリアCA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の搬送手段31aが設置されている。また第1の搬送室31の側面には、ウエハWの位置合わせを行うためのオリエンタ等を内蔵したアライメント室31bが設けられている。

【0021】

左右2つのロードロック室32は、搬入されたウエハWの載置される載置台32aを備え、各々のロードロック室32を大気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ク弁と接続されている。また第2の搬送室33は、その平面形状が例えば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32と接続されると共に、残る4辺は処理モジュール34a~34dと接続されている。第2の搬送室33内には、ロードロック室32と各処理モジュール34a~34d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2の搬送手段33aが設置され、また第2の搬送室33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。

20

【0022】

処理モジュール34a~34d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、アッシングガスによるアッシング処理等を行う役割を果たす。各処理モジュール34a~34d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。

30

【0023】

以上の構成により、第1の載置台10a上のキャリアCA内に格納されたウエハWは、第1の搬送手段31aによってキャリアCAより取り出され、第1の搬送室31内を搬送される途中でアライメント室31b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32に受け渡されて待機する。そしてロードロック室32内が真空雰囲気となったら、ウエハWは第2の搬送手段33aによってロードロック室32より取り出され、第2の搬送室33内を搬送され、いずれかの処理モジュール34a~34d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34a~34dにて異なる連続処理が行われる場合には、ウエハWは第2の搬送室33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34a~34d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(アライメント室31bを除く)で搬出され再びキャリアCAへと格納される。

40

【0024】

ここで、本実施の形態に係る既述の搬入ポート1には、背景技術にて説明したキャリアCAの載置場所不足を緩和するための第2の載置台10bが付設されている。以下、この第2の載置台10bの詳細な構成について図1~図3を参照しながら説明する。なお便宜

50

上、第2の載置台10bも搬入ポート1に含まれるものとして以下の説明を進める。図2は搬入ポート1の外観を示す斜視図であり、図3は第2の載置台10bを上面側及び左側から見た断面図である。搬入ポート1は、既述の第1の載置台10aと、例えばOHT等の外部の搬送ロボットにより搬送されてきたキャリアCAを一時的に載置するための第2の載置台10bと、第2の載置台10bから第1の載置台10aへとキャリアCAを移載するための移載手段2と、を備えている。

【0025】

第1の搬送室31の前面に左右方向に配列された夫々の第1の載置台10aは、図2に示すようにキャリアCAの載置されるトレイ11aを備え、第1の搬送室31の前面に設けられた開閉ドア12aの下方に設置されている。トレイ11aは2枚重ねとなっていて、その上面側をスライドさせることにより、そこに載置されているキャリアCAを第1の搬送室31側へと押し出し、キャリアCAを第1の搬送室31本体に接続することができる。開閉ドア12aは、第1の搬送室31に接続されたキャリアCAの蓋体C2を取り外して下方へと退避する役割を果たす。そして図1の右側の第1の載置台10aに示すように、開閉ドア12aが退避して形成された開口部31cはウエハWの搬入される搬入口となる。

【0026】

第2の載置台10bは、これら第1の載置台10aの配列領域の左右延長線上に1台ずつ設けられている。夫々の第2の載置台10bは、図1、図2に示すように第1の搬送室31の前面部の左右両側に設けられた固定壁13に固定され、第1の載置台10aと同様にキャリアCAの載置されるトレイ11bを備えている。固定壁13は、図1、図2に示すように第1の搬送室31の前面側壁に対して面一となるように第1の搬送室31の側壁及び床面に固定されており、各固定壁13には、第1の搬送室31の前面側壁に設けられているものと同サイズの開閉ドア12bが設けられている。開閉ドア12bは、図示しないラッチ機構によりキャリアの蓋体C2に係合してキャリアCAから取り外し、次いで図示しない駆動機構により一旦後方へと退いた後、スライドするように構成されている(図3(b)参照)。

【0027】

開閉ドア12bの上面には、図3(a)に破線で示すように2つのマッピングセンサ15が設けられており、開閉ドア12bがキャリアCAから蓋体C2を取り外して下方へとスライドを開始する直前に、図3(a)、図3(b)に実線で示すように2つのマッピングセンサ15が回転してその先端をキャリアCA内部のウエハW側方へと伸ばす構造となっている。これらマッピングセンサ15の先端部には例えば透過型の赤外線センサを設けてあり、下方へとスライドする開閉ドア12bの動作を利用してキャリアCA内を下方に走査し、これらマッピングセンサ15の間をウエハWが遮った回数をカウントすることによりキャリアCA内のウエハWの配列情報(各スロットのウエハWの有無及びウエハWの収納枚数)を把握する(以下、マッピングともいう)ことができる。なお、図1、図3(b)に示す14は、開閉ドア12bやその駆動機構を覆う背面カバーである。また、既述の第1の搬送室31の側壁に設けられた各開閉ドア12aも上記のマッピングセンサ15と同様のセンサを備えており、キャリアCA内のウエハWのマッピングができる。

【0028】

ここで、本実施の形態における第2の載置台10bの左右両端、厳密にはこれを固定する固定壁13の左右方向外端は、図1に一点鎖線で示すように処理モジュール34a、34dの左右方向外端よりも左右方向内側に位置するように構成されている。このような第2の載置台10bの設置されている領域は、他の基板処理装置を設置することのできないデッドスペースとなっているため、工場内における装置レイアウト上は、当該基板処理装置3のフットプリントの一部を構成している。このため、これら第2の載置台10bは従来のマルチチャンバシステムのフットプリントを増大させることなく設けられていることとなる。

【0029】

次に第2の載置台10b上のキャリアCAを第1の載置台10aへと移載する移載手段2について説明する。図2、図3(b)に示すように移載手段2は、L字型のアーム部21と、このアーム部21の先端に設けられ、キャリアCA上部のトップフランジC1を把持する把持部22と、アーム部21を左右方向に走行させる走行機構23とから構成されている。ここで前述のアーム部21及び把持部22は、保持部に相当する。図2に示すようにアーム部21は、L字型の垂直なアーム部分を上下方向に移動させることができるようになっており、これにより把持部22に把持されたキャリアCAを昇降させることができる。

【0030】

走行機構23は、外部の搬送ロボットによって搬送されるキャリアCAの搬送の邪魔にならないようにするため、前面の載置台10a、10b側へとはみ出さないよう、第1の搬送室31の前面上部と、左右の固定壁13の上部とに掛け渡されている。なお、図2中のB1は、図示しないOHT(頭上搬送ロボット)に設けられた昇降ベルトであり、その先端部に設けられた把持部にてトップフランジC1を把持してキャリアCAを各載置台10a、10bへと載置したり、搬出したりする役割を果たす。またOHTの本体は、工場の天井部に設けられた図示しないレール軌道上を走行し、このOHTレールはアーム部21よりも高い位置に取り付けられている。このため、OHT本体及びOHTレールとアーム部21とは互いに干渉しないようになっている。

【0031】

また、図2に示すように搬入ポート1は、例えば当該基板処理装置3全体を統括制御する制御部5と接続されている。制御部5は、例えば中央演算処理装置(CPU)と、搬入ポート1に備わる機器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各載置台10a、10bや移載手段2の動作(例えば第1の載置台10aにキャリアCAが無いときに、第2の載置台10bよりキャリアCAを移載する動作等)に係る制御についてのステップ(命令)群が組まれている。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。

【0032】

以上に説明した構成により、本実施の形態に係る搬入ポート1は、従来の第1の載置台10aに加えて第2の載置台10bを備えているため、外部の搬送機構によってキャリアCAが搬送されてきた際に、先行するキャリアCAによって3台の第1の載置台10aが全て占有されていたとしても、新たに搬送されてきたキャリアCAを一時的に第2の載置台10b上に載置しておくことができる。そして、先行するキャリアCA内のウエハW処理が終了して、そのキャリアCAが搬出された後に、第2の載置台10b上にて待機していたキャリアCAを移載手段2によって空いた第1の載置台10aに移載することにより、このキャリアCAを第1の搬送室31に接続することができるという作用を呈する。

【0033】

ここで、上述した作用を得るにあたって、本実施の形態に係る搬入ポート1の具体的な運用方法は、特定の方法に限定されるものではない。ユーザのニーズに応じて様々に活用することができる、以下、図4を参照して当該搬入ポート1の運用の一例を説明する。図4(a)~図4(c)は、搬入ポート1を正面から見た模式図である。簡単のため各載置台10a、10bは本体を省略してトレイ11a、11bのみを記載してある。第1の載置台10aには左から順に「A、B、C」の符号を付し、第2の載置台10bは左側のものに「D」、右側に「E」の符号を付して識別した。また、開閉ドア12a、12b等の記載は省略してある。

【0034】

図4に示した運用例によれば、搬入ポート1は通常の稼働状態においては図4(a)に示すように第1の載置台「A、B、C」のみを使用し、OHTは昇降ベルトB1により、これら3台の載置台にキャリアCAを載置し、搬出する。また、キャリアCA内のウエハWのマッピングも各開閉ドア12aに設けられたマッピングセンサ15によって行われて

10

20

30

40

50

いる。この間、アーム部 2 1 は、キャリア C A 搬送の邪魔にならないように、例えば第 2 の載置台「E」の上方に退避している。

【0035】

ここで、例えばキャリア C A の搬送間隔が一時的に短くなる等して先行するキャリア C A により第 1 の載置台「A、B、C」が占有された状態となっていて、図 4 (b) に示すように新たなキャリア C A_{I N} が搬送されてくると、O H T は第 2 の載置台「D」上にて昇降ベルト B 1 を伸ばし、ここにキャリア C A_{I N} を載置する。キャリア C A_{I N} が載置されると、図 3 (b) に示したようにトレイ 1 1 b をスライドさせてキャリア C A_{I N} を開閉ドア 1 2 b に接続し、蓋体 C 2 を取り外して、マッピングセンサ 1 5 によりウエハ W の配列情報を取得した後、開閉ドア 1 2 b を反対方向に作動させて蓋体 C 2 をキャリア C A_{I N} に戻し待機する。

10

【0036】

その後、第 1 の載置台「A」上のキャリア C A_{O U T} 内のウエハ W 処理が終了すると、第 2 の載置台「E」上で待機していたアーム部 2 1 は、キャリア C A_{O U T} 上方まで移動して下降し、このキャリア C A_{O U T} を持ち上げて第 2 の載置台「E」まで退避させる。

【0037】

こうして、第 1 の載置台「A」が空くと、図 4 (c) に示すように、アーム部 2 1 は第 2 の載置台「D」まで移動してキャリア C A_{I N} を持ち上げ、第 1 の載置台「A」まで搬送して、その上に載置する。一方、キャリア C A_{O U T} は O H T (昇降ベルト B 1) によって第 2 の搬送台「E」より搬出される。

20

【0038】

本実施の形態に係る基板処理装置 3 によれば以下のような効果がある。ウエハ W のキャリア C A を搬入ポート 1 へ接続する際に使用される第 1 の載置台 1 0 a に加えて、工場内を搬送されてきたキャリア C A を一時的に載置する第 2 の載置台 1 0 b を備えているので、キャリア C A の載置場所不足を緩和することができる。更に、第 2 の載置台 1 0 b は、第 1 の載置台 1 0 a の配列領域の左右の延長線上に設けられているので、既存の基板処理装置 3 に第 2 の載置台 1 0 b を増設する場合であっても基板処理装置 3 全体を移動させたり、配管を引きなおしたりする必要がない。また、第 2 の載置台 1 0 b の左右方向外端を処理モジュール 3 4 a、3 4 d 群の左右方向外端よりも左右方向内側に位置するように構成していることにより、従来装置と比較して装置 3 のフットプリント増加を回避できる。

30

【0039】

既述のように、上述の実施の形態では、第 2 の載置台 1 0 b の左右方向外端を処理モジュール 3 4 a、3 4 d の左右方向外端よりも左右方向内側に位置するように第 2 の載置台 1 0 b を設けたが、装置レイアウトの観点からは、当該基板処理装置 3 のフットプリントは第 2 の載置台 1 0 b を設けた領域よりも更に外側の領域を含んでいる。即ち、基板処理装置 3 の周辺領域、例えば処理モジュール群の左右外端、本実施の形態では図 1 に示した処理モジュール 3 4 a の左端及び処理モジュール 3 4 d の右端の 8 0 c m 程度外方の領域は、メンテナンス時に人がアクセスするため他の基板処理装置を設置することのできないデッドスペースとなっている。このため、このようなデッドスペースを利用して図 2 に示した第 2 の載置台 1 0 b の左右両側に例えばもう 1 台ずつ同じものを設置して、合計 4 台の第 2 の載置台 1 0 b を設置するように構成してもよい。なお、この領域に第 2 の載置台 1 0 b を設けても、作業者は基板処理装置 3 本体に対し、例えば後方側からアクセスすることができる。また、処理モジュール 3 4 a ~ 3 4 d の左右方向からメンテナンスを行わない装置については第 2 の載置台 1 0 b は処理モジュール群の左端から右端までの間に収まっていることが必要になる。

40

【0040】

更にまた、第 2 の載置台 1 0 b に置かれたキャリア C A に対向する固定壁 1 3 の部位に、キャリア C A の蓋体 C 2 を開閉する開閉ドア 1 2 b を設け、この開閉ドア 1 2 b にキャリア C A 内のウエハ W の配列情報を取得するためのマッピングセンサ 1 5 を設置しているので、第 2 の載置台 1 0 b 上にて待機している時間を利用して予めウエハ W の配列情報を

50

把握しておくことが可能となる。この結果、第1の載置台10aへと移載した後、直ちにウエハWの搬出を開始することができ、第1の載置台10a上へ移載した後にウエハWの配列情報を取得する場合と比較してウエハWの搬出を開始するまでの時間を短縮することができる。

【0041】

ここで、第2の載置台10bに設ける機能は、ウエハWの配列情報の取得に限定されるものではなく、他の機能を持たせるように構成してもよい。例えば、キャリアCAには、各キャリアCAを識別する容器識別情報としてのキャリアIDが割り当てられていて、このキャリアIDの情報を収めたバーコードや非接触型のデータメモリ等が各キャリアCAの底面に取り付けられている場合がある。通常、キャリアIDの情報は第1の載置台10a等に取り付けられた読み取り機にて読み取られるが、第2の載置台10bにも、例えば載置台の先端の位置にこのような読み取り機を設置しておき第1の載置台10aへと移載される前に識別IDを予め読み取るように構成してもよい。例えば後述する第3の実施の形態を図示した図10には、キャリアCAの底面にバーコードBAを取り付け、載置台10dの先端位置にバーコードBAの読み取り機を設置した例を併せて示してある。

10

【0042】

次に、移載手段2に2本のアームを備えた第2の実施形態について説明する。図5は第2の実施例に係る移載手段2の外観構成を示した斜視図である。第2の実施の形態において、移載手段2は2本のアーム部21a、21bを備え、夫々のアーム部21a、21bの先端には把持部22a、22bが取り付けられている。2本のアーム部21a、21bは連結部24によって連結されており、左右方向に一体となって移動する一方で、上下方向には独立に昇降することができる。また、左右に並んだ夫々のアーム部21a、21bを第2の載置台10bの上方へと移動させるため、走行機構23は第1の実施の形態で示したものよりも長尺に構成され、例えば図6(a)等に示すように固定壁13の左右側方へとはみ出している。移載手段2がこのような構成となっている他、搬入ポート1は第1の実施の形態と同様の構成を備えているので説明を省略する。

20

【0043】

図6、図7は、第2の実施の形態に係る搬入ポート1の運用の一例を示した模式図である。各載置台10a、10bの表記法は図4にて説明したものと同様とした。図6、図7に示した運用例によれば、まず図6(a)に示すように、第1の載置台「A、B、C」が先行するキャリアCAに占有されると、アーム部21a、21bは第2の載置台「D」上から退避し、ここにOHT(昇降ベルトB1)により新たなキャリアCA_{IN}が載置される。第2の載置台「D」上に載置されたキャリアCA_{IN}は、開閉ドア12bにより蓋体C2を取り外されて、予めウエハWの配列情報を取得する点は第1の実施の形態と同様であるので説明を省略する。

30

【0044】

その後、例えば第1の載置台「A」上のキャリアCA_{OUT}内のウエハW処理を終了したら、アーム部21bを第2の載置台「D」上に移動させて、キャリアCA_{IN}を持ち上げる(図6(b))。次いで、アーム部21bにキャリアCA_{IN}を保持したままアーム部21aを第1の載置台「A」の上方に移動させてキャリアCA_{OUT}を持ち上げる(図6(c))。

40

【0045】

こうして移載手段2は、2つアーム部21a、21bに夫々キャリアCA_{IN}、キャリアCA_{OUT}を保持した状態のままアーム部21bを第1の載置台「A」上方まで移動させ、ここにキャリアCA_{IN}を載置する(図7(a))。その後、アーム部21aにキャリアCA_{OUT}を保持したまま当該アーム部を第2の載置台「D」上まで移動させ、ここにキャリアCA_{OUT}を載置する(図7(b))。最後にアーム部21a、21bを第2の載置台「D」から退避させ、OHT(昇降ベルトB1)によりキャリアCA_{OUT}を搬出する。

【0046】

50

アーム部 21a、21b を 2 本備えた第 2 の実施の形態によれば、同時に 2 つのキャリア C A を持ち上げることができるので、第 2 の載置台 10b が一つあれば第 1 の載置台 10a との間で 2 つのキャリア C A を交換することができる。このため、第 1 の実施の形態の運用例にて示したように搬出するキャリア C A を空いている第 2 の載置台 10b へと移動させる動作（図 4（b））を行う必要もなく、アーム部 21a、21b の移動量も短いので、少ない時間でキャリア C A を第 2 の載置台 10b から第 1 の載置台 10a へと移動することができる。なお、実施の形態においては、2 本のアーム部 21a、21b は左右方向に一体に移動するように構成したが、連結部 24 を設けずに夫々のアーム部 21a、21b が独立に移動できるように構成してもよい。

【0047】

続いて、キャリア C A を下方から保持して移載する第 3 の実施の形態について説明する。図 8 は第 3 の実施の形態に係る基板処理装置の搬入ポート 1a の外観構成を示した斜視図である。第 3 の実施の形態に係る基板処理装置は、搬入ポート 1a の前面に設置された載置台の構成が第 1、第 2 の実施例と異なる他は、後方の第 1 の搬送室 31 から処理モジュール 34a ~ 34d までの構成は図 1 を用いて説明した第 1 の実施の形態と同様であるので説明を省略する。

【0048】

本実施の形態においては、左端にある第 1 の載置台 10c の左側延長線上に第 2 の載置台 10d を設けた例について説明する。第 3 の実施の形態に係る第 2 の載置台 10d は、図 8 及び図 10（a）の平面図に示すように、先に述べた左端にある第 1 の載置台 10c と第 2 の載置台 10d とが共通の基部 16 上に形成されている。そして、これら第 1、第 2 の載置台 10c、10d には、図 10（a）に示すように、両載置台 10c、10d にまたがる切欠部 18 が形成されていて、キャリア C A を下部から保持して移載する移載手段 4 を、この切欠部 18 内で走行させることができる。なお、中央及び右端の第 1 の載置台 10a は第 1 の実施の形態にて説明したものと同様に構成されている。

【0049】

移載手段 4 は、図 9 の斜視図に示すように L 字型のアーム部 41 と、アーム部 41 の先端側に設けられたキャリア支持部 42 と、アーム部 41 の走行路をなす走行機構 43 とから構成されている。ここで前述のアーム部 41 及びキャリア支持部 42 は、保持部に相当する。キャリア支持部 42 はその上部が三叉状に開いていて、更にその先端部には図 10（b）に示すように頂部に溝の形成された保持ピン 42a が取り付けられている。キャリア支持部 42 はアーム部 41 より伸縮自在に構成され、保持ピン 42a を各載置台 10c、10d 上に設けられたトレイ 11c、11d 上面より突没させることができる。またアーム部 41 は走行機構 43 により左右に走行自在に構成されていて、キャリア支持部 42 を各載置台 10c、10d の間で移動させることができる。

【0050】

各載置台 10c、10d 上のトレイ 11c、11d には、図 10（a）、図 10（b）に示すように先端部に溝を設けたキネマチックピン 17 が 3 個ずつ設けられており、既述のキャリア支持部 42 を第 1 の載置台 10c 側、第 2 の載置台 10d 側へ移動させると、夫々の位置において各キネマチックピン 17 の溝と、その内側の保持ピン 42a の溝とが 3 方向に放射線状に並ぶように構成されている。この結果、図 10（b）に示すように、キネマチックピン 17 や保持ピン 42a を、キャリア C A の底面に設けられた 3 つの係合ピン C3 に夫々係合させてなるキネマチックカップリングが形成され、キャリア C A を各載置台 10c、10d（トレイ 11c、11d）上またはキャリア支持部 42 上の正確な位置に保持することができる。

【0051】

以上の構成に基づき第 3 の実施の形態に係る搬入ポート 1a の運用例について図 11 及び図 12 に示した模式図を用いて説明する。例えば先行するキャリア C A にて、図 8 に示した 3 台の第 1 の載置台 10a、10c が占有されている場合に、OHT は第 2 の載置台 10d 上で昇降ベルト B1 を伸ばし、ここにキャリア C A_{I N} を載置する（図 11（a）

10

20

30

40

50

)。そして実施の形態に係る第1の載置台10c上に載置されたキャリアC A O U T内のウエハW処理を終了すると、O H T (昇降ベルトB 1)は当該キャリアC A O U Tを第1の載置台10c上より搬出する(図11(b))。

【0052】

このときキャリア支持部42は第2の載置台10dの下方で待機しており、キャリアC A O U Tが搬出されるとキャリア支持部42を上昇させてキャリアC A I Nを下方側より持ち上げて保持する(図11(c))。そしてアーム部41を移動させてキャリアC A I Nを第1の載置台10cの上方まで搬送し(図12(a))、キャリア支持部42を下降させてこのキャリアC A I Nを第1の載置台10c上に載置する(図12(b))。最後にアーム部41を第2の載置台10d側まで移動させ、キャリア支持部42をその下方で待機させ、次のキャリアC Aの搬入を待つ(図12(c))。

10

【0053】

第3の実施の形態に係る基板処理装置3によれば、移載手段4を載置台10c、10dの下方に設けているので、外部の基板搬送口ポットによってキャリアC Aの搬送されてくる搬送経路から移載手段4を退避させる等の動作が必要ない。また、移載手段4の動作の内容も2箇所の載置台10c、10d間でキャリア支持部42を昇降させながら往復を行うだけなので、装置構成やその動作の制御を簡素にすることができる。

【0054】

なお、図8に示した第3の実施の形態においては、第2の載置台10dを左端側の第1の載置台10cにのみ設けたが、右端側にもこれと対称的な構成の第1の載置台10c、第2の載置台10dを設けてもよい。また、第2の載置台10dの前面に開閉ドア12bを備えた固定壁13を設け、予めウエハWの配列情報を取得してもよいことは勿論である。

20

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の実施の形態に係る基板処理装置の平面図である。

【図2】前記基板処理装置の搬入ポートの外観構成を示す斜視図である。

【図3】前記搬入ポートに設けられた第2の載置台上にキャリアが載置された様子を示す平面図及び縦断面図である。

【図4】前記搬入ポートの運用の一例を示す模式図である。

30

【図5】第2の実施の形態に係る移載手段の外観構成を示した斜視図である。

【図6】第2の実施の形態に係る搬入ポートの運用の一例を示す第1の模式図である。

【図7】上記運用の一例の続きを示す第2の模式図である。

【図8】第3の実施の形態に係る基板処理装置の搬入ポートの外観構成を示す斜視図である。

【図9】前記搬入ポートに設けられた移載手段の外観構成を示す斜視図である。

【図10】前記搬入ポートに設けられた第1、第2の載置台の構成を示す平面図及び斜視図である。

【図11】第3の実施の形態に係る搬入ポートの運用の一例を示す第1の模式図である。

【図12】上記運用の一例の続きを示す第2の模式図である。

40

【符号の説明】

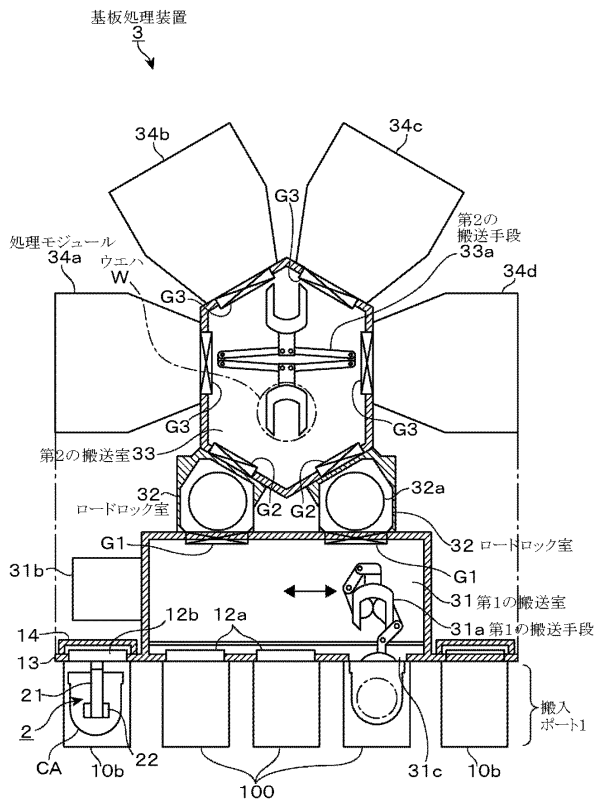
【0056】

B 1 昇降ベルト
 B C バーコード
 C A、C A I N、C A O U T
 キャリア
 C 1 トップフランジ
 C 2 蓋体
 C 3 係合ピン
 G 1 ~ G 3 ゲート

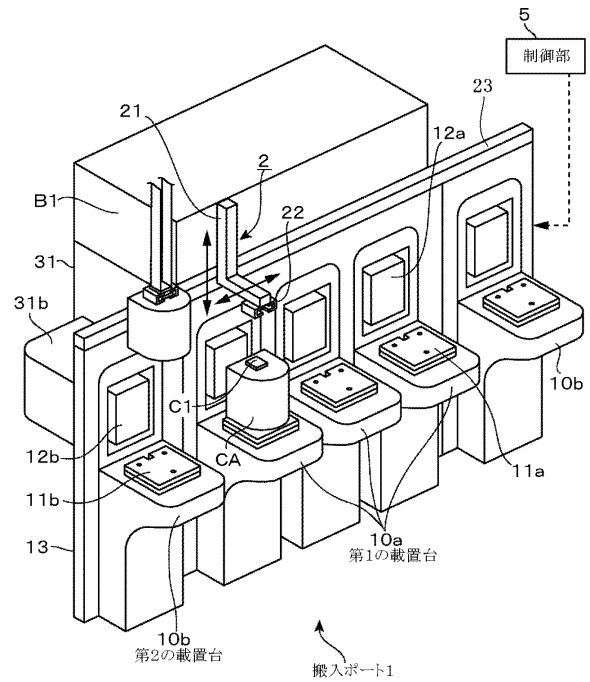
50

W	ウエハ	
1、1 a	搬入ポート	
2	移載手段	
3	基板処理装置	
4	移載手段	
5	制御部	
1 0 a、1 0 c	第1の載置台	
1 0 b、1 0 d	第2の載置台	10
1 1 a ~ 1 1 d	トレイ	
1 2 a、1 2 b	開閉ドア	
1 3	固定壁	
1 4	背面カバー	
1 5	マッピングセンサ	
1 6	基部	
1 7	キネマチックピン	
1 8	切欠部	20
1 9	読み取り機	
2 1、2 1 a、2 1 b	アーム部	
2 2、2 2 a、2 2 b	把持部	
2 3	走行機構	
2 4	連結部	
3 1	第1の搬送室	
3 1 a	第1の搬送手段	
3 1 b	アライメント室	30
3 1 c	開口部	
3 2	ロードロック室	
3 2 a	載置台	
3 3	第2の搬送室	
3 3 a	第2の搬送手段	
3 4 a ~ 3 4 d	処理モジュール	
4 1	アーム部	
4 2	キャリア支持部	
4 2 a	保持ピン	40
4 3	走行機構	

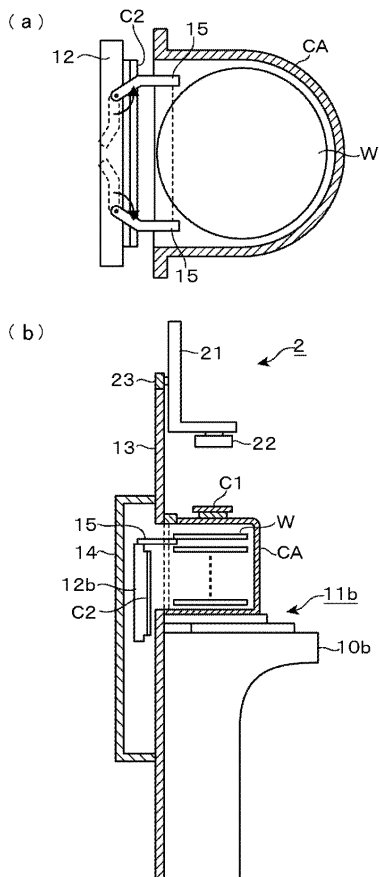
【図1】



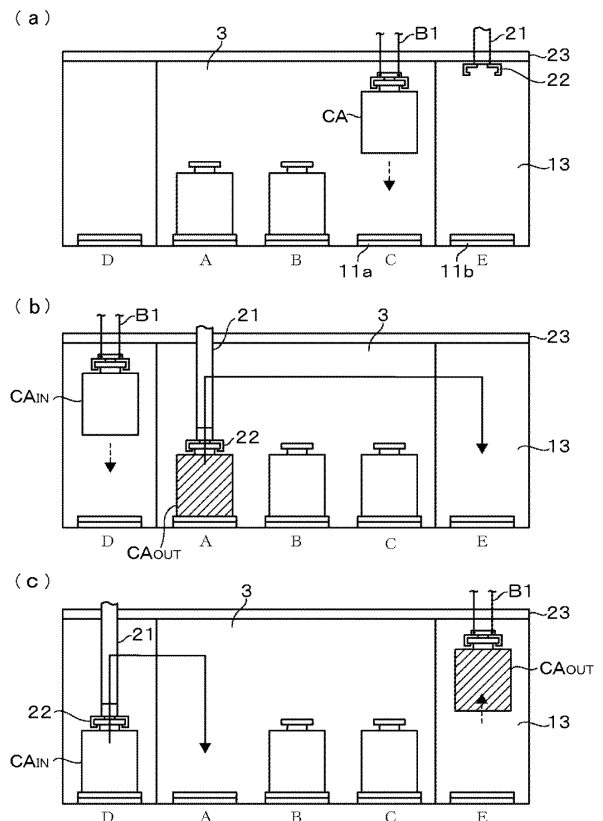
【図2】



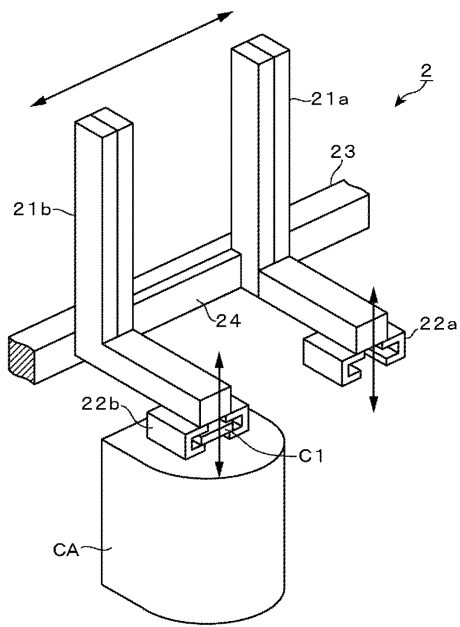
【図3】



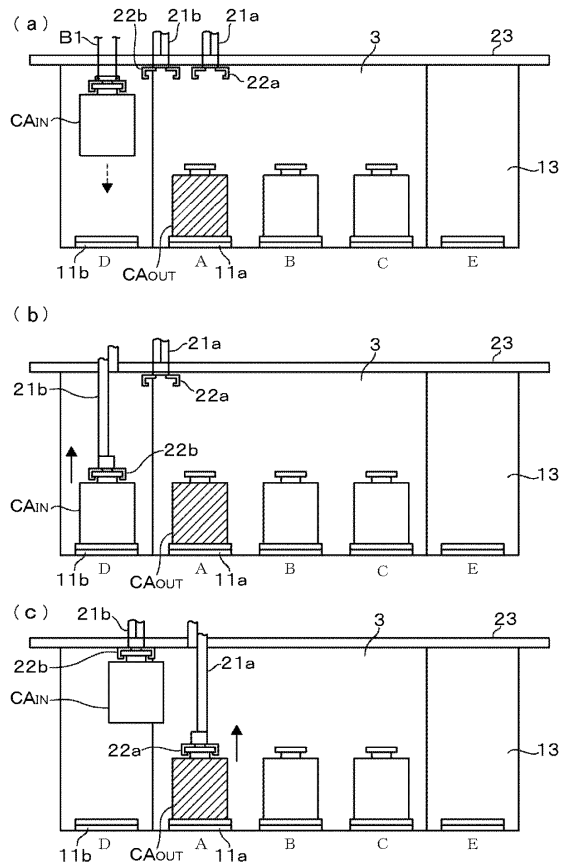
【図4】



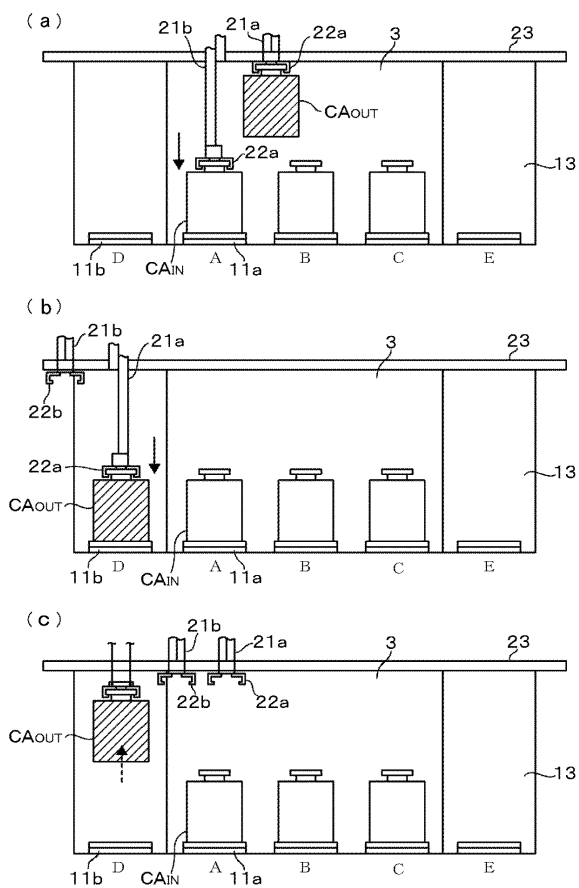
【図5】



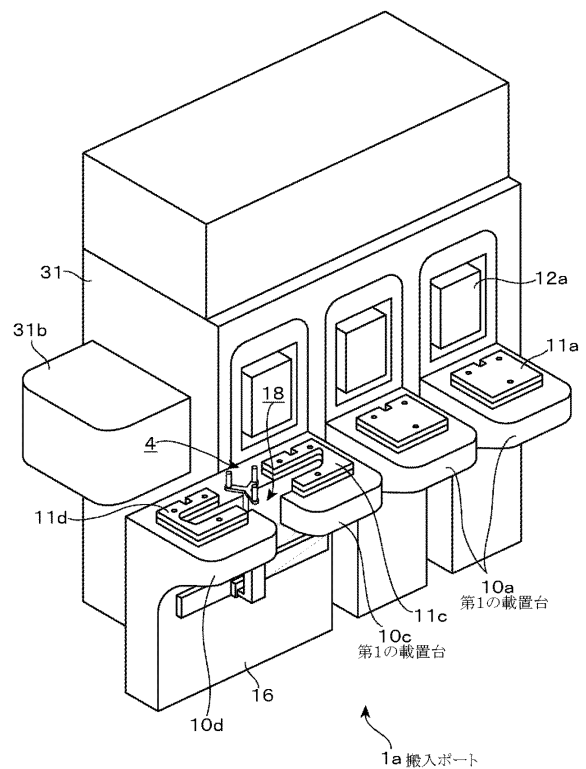
【図6】



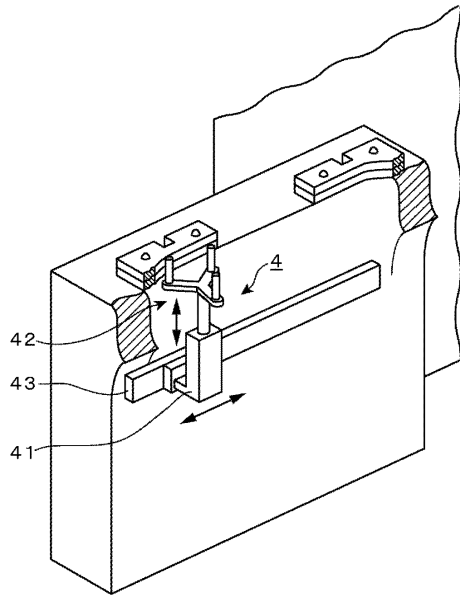
【図7】



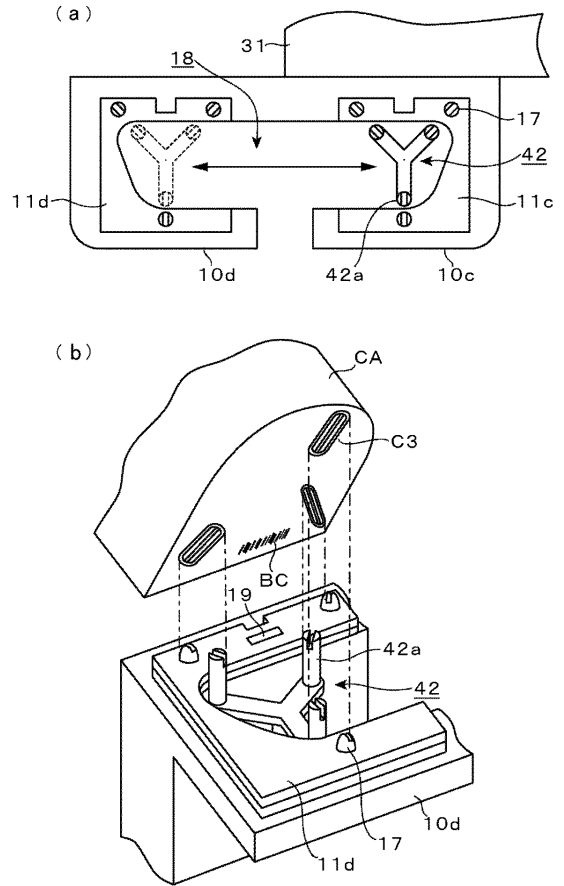
【図8】



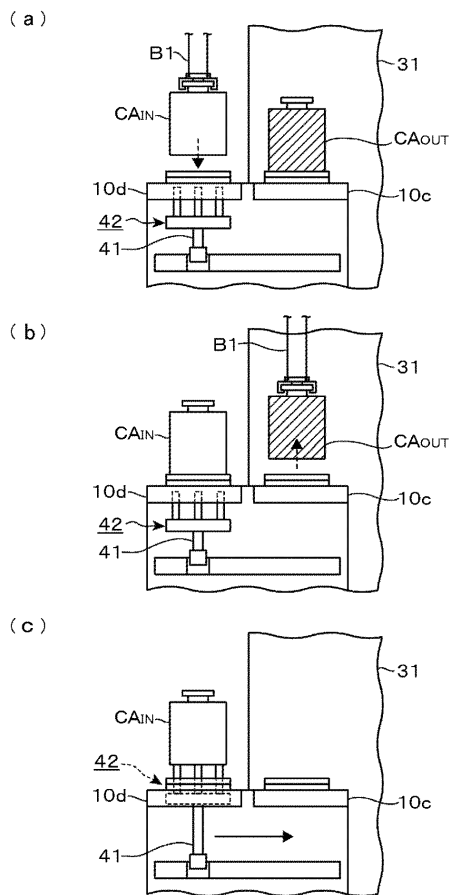
【図9】



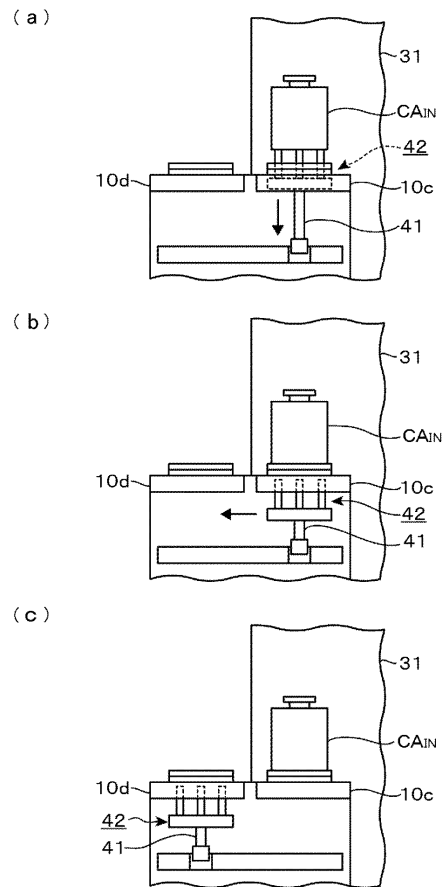
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-115518(JP,A)
特開2002-246432(JP,A)
特開平11-145243(JP,A)
特開2001-358197(JP,A)
特開平11-345853(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67 - 21/687
H01L 21/02