

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5810929号
(P5810929)

(45) 発行日 平成27年11月11日(2015.11.11)

(24) 登録日 平成27年10月2日(2015.10.2)

(51) Int.Cl.

H01L 21/677 (2006.01)
B65G 49/07 (2006.01)

F 1

H01L 21/68
B65G 49/07A
C

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-4548 (P2012-4548)
(22) 出願日	平成24年1月13日 (2012.1.13)
(65) 公開番号	特開2013-143558 (P2013-143558A)
(43) 公開日	平成25年7月22日 (2013.7.22)
審査請求日	平成26年12月18日 (2014.12.18)

(73) 特許権者	000002059 シンフォニアテクノロジー株式会社 東京都港区芝大門一丁目1番30号
(74) 代理人	100130498 弁理士 佐野 賢哉
(72) 発明者	溝河 巧 東京都港区芝大門一丁目1番30号 シン フォニアテクノロジー株式会社内
(72) 発明者	北澤 保良 東京都港区芝大門一丁目1番30号 シン フォニアテクノロジー株式会社内

審査官 柴山 将隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ウェーハ搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

未処理ウェーハを半導体製造処理装置に搬入するとともに、処理済みウェーハを半導体製造処理装置から搬出するウェーハ搬送装置であつて、

前記未処理ウェーハを収容したF O U Pを載置可能な搬入用ロードポートと、

前記搬入用ロードポートを前面に配置し且つ内部空間に前記搬入用ロードポート上のF O U Pから前記未処理ウェーハを取り出す搬入室内ウェーハ搬送ロボットを設けた搬入室と、

前記搬入室と前記半導体製造処理装置との間に配置され且つ前記搬入室側から前記搬入室内ウェーハ搬送ロボットがアクセス可能な搬入用ロードロックと、

前記処理済みウェーハを収容し得るF O U Pを載置可能な搬出用ロードポートと、

前記搬出用ロードポートを前面に配置し且つ内部空間に前記搬出用ロードポート上のF O U Pに前記処理済みウェーハを受け渡す搬出室内ウェーハ搬送ロボットを設けた搬出室と、

前記搬出室と前記半導体製造処理装置との間に配置され且つ前記搬出室側から前記搬出室内ウェーハ搬送ロボットがアクセス可能な搬出用ロードロックとを備え、

前記搬入室と前記搬出室とを隔壁によって相互に隔離し、

前記搬入用ロードロック及び前記搬出用ロードロックを上下に重なる位置に段違いに配置していることを特徴とするウェーハ搬送装置。

【請求項 2】

10

20

前記搬入用ロードロックが、背面側に配置された半導体処理室側に連通可能なウェーハ搬入口を備えたものであり、

前記搬出用ロードロックが、背面側に配置された前記半導体処理室側に連通可能なウェーハ搬出口を備えたものであり、

前記ウェーハ搬入口及び前記ウェーハ搬出口を同じ向きに設定している請求項1に記載のウェーハ搬送装置。

【請求項3】

前記半導体処理室内に配置される処理室内ウェーハ搬送口ボットをさらに備え、前記処理室内ウェーハ搬送口ボットに、前記搬入用ロードロック内にアクセス可能な未処理ウェーハ搬送ブレードと、前記搬出用ロードロック内にアクセス可能な処理済みウェーハ搬送ブレードとを備えている請求項1又は2に記載のウェーハ搬送装置。 10

【請求項4】

前記搬入室又は前記搬出室の少なくとも何れか一方に隣接して前記FOUP内の気体雰囲気を窒素又は乾燥空気に置換可能なバージステーションを配置している請求項1乃至3の何れかに記載のウェーハ搬送装置。

【請求項5】

前記バージステーション内の前記ウェーハを温めるバージステーション加温手段を備えている請求項4に記載のウェーハ搬送装置。

【請求項6】

前記搬入室内ウェーハ搬送口ボット又は前記搬出室内ウェーハ搬送口ボットの少なくとも何れか一方を温めるウェーハ搬送口ボット加温手段を備えている請求項1乃至5の何れかに記載のウェーハ搬送装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クリーンルーム内に配置されウェーハを搬送可能なウェーハ搬送装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

半導体の製造工程においては、歩留まりや品質の向上のため、クリーンルーム内でのウェーハの処理がなされている。しかしながら、素子の高集積化や回路の微細化、ウェーハの大型化が進んでいる今日では、小さな塵をクリーンルーム内の全体で管理することは、コスト的にも技術的にも困難となってきている。このため、近年では、クリーンルーム内全体の清浄度向上に代わる方法として、ウェーハの周囲の局所的な空間についてのみ清潔度をより向上させる「ミニエンバイロメント方式」を取り入れ、ウェーハの搬送その他の処理を行う手段が採用されている。ミニエンバイロメント方式では、ウェーハを高清潔な環境で搬送・保管するためのFOUP(Front-Opening Unified Pod)と呼ばれる格納用容器内のウェーハをロードポートによって、ウェーハ搬送室との間で出し入れ可能に構成されている。 30

【0003】

ロードポートにFOUPを載置した状態では、ロードポートに設けたドア部をFOUPの背面に設けた扉に密着させた状態でこれらドア部及び扉が同時に開けられ、ウェーハ搬送室内に設けたアームロボット等のウェーハ搬送口ボットによって、FOUP内のウェーハをウェーハ搬送室内に取り出したり、ウェーハをウェーハ搬送室内からロードポートを通じてFOUP内に収納できるようになされている。ここで、ロードポートはウェーハ搬送室の前面に配置され、ロードポートを介してウェーハ搬送口ボットによってFOUP内からウェーハ搬送室内に搬送されたウェーハは、ウェーハ搬送室の背面に配置されたロードロック室を経由して半導体処理(例えば加工処理や洗浄処理など)を施す半導体処理室(半導体処理装置)に搬送され、半導体処理室内で適宜の処理が施された後に、ロードロック室、ウェーハ搬送室の順で搬送され、ロードポート上のFOUP内に収容される。 40 50

【0004】

このような搬送手順を経るウェーハの処理能率（スループット）を向上させるために、ウェーハ搬送室の前面に複数のロードポートを配置するとともに、ウェーハ搬送室内にはロードポートの並設方向にスライド移動可能な1台のウェーハ搬送ロボットを配置し、各ロードポートと半導体製造装置（半導体処理室）との間におけるウェーハの搬送をウェーハ搬送ロボットで行う技術が開示されている（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特開2003-318244号公報

10

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、特許文献1に開示されている構成であれば、一方のロードポートから半導体処理室内へ搬送するウェーハ（未処理ウェーハ）と、所定の処理が施されて半導体処理室から他方のロードポートに搬送するウェーハ（処理済みウェーハ）の両方が、共通のウェーハ搬送室内を通過するため、ウェーハ搬送室内において処理済みウェーハやこの処理済みウェーハを収容するFOUPに、未処理ウェーハに付着していた残ガスなどの汚染物質が付着してしまうおそれがある。さらには、ウェーハ搬送室内をスライド移動するウェーハ搬送ロボットがウェーハ搬送室内の雰囲気を搅拌し、ウェーハ搬送室内が汚染物質で汚染されるという事態も考えられる。

20

【0007】

本発明は、このような問題に着目してなされたものであって、主たる目的は、未処理ウェーハに付着していた汚染物質が処理済みウェーハや、処理済みウェーハを収容するFOUPに付着する事態を防止・抑制することが可能なウェーハ搬送装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

すなわち、本発明は、未処理ウェーハを半導体製造処理装置に搬入するとともに、処理済みウェーハを半導体製造処理装置から搬出するウェーハ搬送装置に関するものである。そして、本発明のウェーハ搬送装置は、未処理ウェーハを収容したFOUPを載置可能な搬入用ロードポートと、搬入用ロードポートを前面に配置し且つ内部空間に搬入用ロードポート上のFOUPから未処理ウェーハを取り出す搬入室内ウェーハ搬送ロボットを設けた搬入室と、搬入室と半導体製造処理装置との間に配置され且つ搬入室側から搬入室内ウェーハ搬送ロボットがアクセス可能な搬入用ロードロックと、処理済みウェーハを収容し得るFOUPを載置可能な搬出用ロードポートと、搬出用ロードポートを前面に配置し且つ内部空間に搬出用ロードポート上のFOUPに処理済みウェーハを受け渡す搬出室内ウェーハ搬送ロボットを設けた搬出室と、搬出室と半導体製造処理装置との間に配置され且つ搬出室側から搬出室内ウェーハ搬送ロボットがアクセス可能な搬出用ロードロックとを備え、搬入室と搬出室とを隔壁によって相互に隔離し、搬入用ロードロック及び搬出用ロードロックを上下に重なる位置に段違いに配置していることを特徴としている。

30

【0009】

このようなロードポートであれば、未処理のウェーハを半導体製造処理装置に搬入する経路と、処理済みのウェーハを半導体製造処理装置から搬出する経路とを相互に隔離した空間に形成することができ、未処理ウェーハに付着していた汚染物質が処理済みウェーハや、処理済みウェーハを収容するFOUPに付着することを防止・抑制することができる。すなわち、本発明のウェーハ搬送装置では、搬入用ロードポート上に載置したFOUP内に収容している未処理のウェーハを搬入室内ウェーハ搬送ロボットで搬入室に取り出して搬入用ロードロックに搬送する経路と、処理済みのウェーハを搬出用ロードロックから搬出室内ウェーハ搬送ロボットで搬出室に取り出して、搬出用ロードポート上に載置した

40

50

F O U P 内に処理済みウェーハを搬出室から受け渡す経路とを個別に確保し、搬入室と搬出室とを隔壁によって相互に隔離しているため、搬出室内の雰囲気を搬入室内の雰囲気で汚染する事態を防止することができ、搬入室内の未処理ウェーハに汚染物質が付着しても、搬出室内の処理済みウェーハや搬出用ロードポート上に載置した F O U P 内にその汚染物質が付着することを回避できる。

【 0 0 1 0 】

しかも、本発明のウェーハ搬送装置は、搬入用ロードロックと搬出用ロードロックを相互に高さ方向に段状に並べて配置しているため、搬入用ロードロックと搬出用ロードロックを平面視において相互に重ならない位置に配置する様と比較して、搬入用ロードロック及び搬出用ロードロックの設置面積を小さくすることができ、省スペース化を図ることができる。そして、本発明のウェーハ搬送装置であれば、搬入室内ウェーハ搬送ロボットによって搬入用ロードポート上の F O U P 内の未処理ウェーハを搬入用ロードロックに搬入する動作と、搬出室内ウェーハ搬送ロボットによって搬出用ロードロックに存在する処理済みウェーハを搬出用ロードポート上の F O U P 内に搬出する動作とを同時に並行して行うことが可能であり、ウェーハ搬送処理効率の向上にも大きく貢献する。10

【 0 0 1 1 】

特に、本発明のウェーハ搬送装置では、搬入用ロードロックとして、背面側に配置された半導体処理室側に連通可能なウェーハ搬入口を備えたものを適用し、搬出用ロードロックとして、背面側に配置された半導体処理室側に連通可能なウェーハ搬出口を備えたものを適用し、ウェーハ搬入口及びウェーハ搬出口と同じ向きに設定することができる。このような構成であれば、半導体処理装置側から搬入用ロードロックにアクセスする方向と、半導体処理装置側から搬出用ロードロックにアクセスする方向とを同一方向に設定することができる。20

【 0 0 1 2 】

また、本発明のウェーハ搬送装置では、半導体処理室内に配置される処理室内ウェーハ搬送ロボットをさらに備え、処理室内ウェーハ搬送ロボットに、搬入用ロードロック内にアクセス可能な未処理ウェーハ搬送ブレードと、搬出用ロードロック内にアクセス可能な処理済みウェーハ搬送ブレードとを設けた構成を採用することもできる。このような構成を採用した場合、搬入用ロードロックから半導体処理装置に未処理ウェーハを搬入する処理と、処理済みウェーハを半導体処理装置から搬出用ロードロックへ搬出する処理とを同時に並行して行うことが可能となり、ウェーハ搬送処理能力が向上する。さらに、このような構成であれば、未処理ウェーハを搬送するブレードと処理済みウェーハを搬送するブレードとを共用する構成と比較して、未処理ウェーハ搬送ブレードと処理済みウェーハ搬送ブレードとを別々に備えることによって、未処理ウェーハの搬送時に未処理ウェーハ搬送ブレードに付着した汚染物質が処理済みウェーハの搬送時に処理済みウェーハに付着する不具合を防止することができ、好適である。30

【 0 0 1 3 】

さらに、本発明のウェーハ搬送装置において、搬入室又は搬出室の何れか一方又は両方に隣接して F O U P 内の気体雰囲気を窒素または乾燥空気に置換可能なバージステーションを配置すれば、未処理ウェーハ又は処理済みウェーハの一方又は両方に対する汚染除去をより一層確実に行うことができる。40

【 0 0 1 4 】

この場合、バージステーションに搬送されたウェーハを温めるバージステーション加温手段を備えたウェーハ搬送装置を構成することによって、熱泳動現象によってウェーハから汚染物質を適切に遊離させることができる。この場合において、バージステーション加温手段は、バージステーション全体を温めるものとする構成の他、ウェーハが載置される部分のみを温める構成を採用することができる。

【 0 0 1 5 】

これとほぼ同様の目的で、搬入室内ウェーハ搬送ロボット又は搬出室内ウェーハ搬送ロボットの少なくとも何れか一方を温めるウェーハ搬送ロボット加温手段を備えたウェーハ50

搬送装置を構成することも可能である。この場合においても、ウェーハ搬送口ボット加温手段は、ウェーハ搬送口ボット全体を温めるものとする構成の他、ウェーハが直接載置される部分のみを温める構成を採用することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、未処理のウェーハを半導体製造処理装置に搬入する経路と、処理済みのウェーハを半導体製造処理装置から搬出する経路とを相互に隔離することができ、未処理ウェーハに付着していた汚染物質が処理済みウェーハや、処理済みウェーハを収容するFOUPに付着することを防止・抑制することができるとともに、ウェーハ搬送処理能力を向上させることができ可能なウェーハ搬送装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態に係るウェーハ搬送装置と半導体処理装置との相対位置関係を模式的に示す平面図。

【図2】同実施形態における搬入用ロードロックの模式図。

【図3】同実施形態における搬出用ロードロックの模式図。

【図4】同実施形態に係るウェーハ搬送装置による未処理ウェーハの搬送経路の一部を示す模式図。

【図5】同実施形態に係るウェーハ搬送装置による処理済みウェーハの搬送経路の一部を示す模式図。

20

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。

【0019】

本実施形態に係るウェーハ搬送装置Xは、図1に示すように、例えば半導体の製造工程において用いられ、FOUP1内に収容されているウェーハを半導体製造処理装置Y（以下「ウェーハ処理装置Y」と称する場合がある）に搬入するとともに、ウェーハ処理装置Yで処理されたウェーハをFOUP1に搬出可能なものである。

【0020】

本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、図1に示すように、処理前のウェーハ（以下「未処理ウェーハW1」と称する）が収容されているFOUP1を載置可能な搬入用ロードポート2Aと、搬入用ロードポート2Aを前面3Afに配置した搬入室3Aと、搬入室3A内に設けた搬入室内ウェーハ搬送口ボット4Aと、搬入室内ウェーハ搬送口ボット4Aがアクセス可能な搬入用ロードロック5Aと、処理済みウェーハW2を収容し得るFOUP1を載置可能な搬出用ロードポート2Bと、搬出用ロードポート2Bを前面3Bfに配置した搬出室3Bと、搬出室3B内に設けた搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bと、搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bがアクセス可能な搬出用ロードロック5Bと、ウェーハ処理装置Yを配置している半導体処理室Z（以下「ウェーハ処理室Z」と称する）内に設けられ搬入用ロードロック5Aにアクセス可能な未処理ウェーハ搬送ブレード6A及びウェーハ処理室Z内に設けられ搬出用ロードロック5Bにアクセス可能な処理済みウェーハ搬送ブレード6Bを有する処理室内ウェーハ搬送口ボット6と備えたものである。ウェーハ搬送装置X及び半導体製造処理装置Y（ウェーハ処理室Z）は共通のクリーンルームA内に配置されている。なお、図1では未処理ウェーハW1及び処理済みウェーハW2をそれぞれ想像線（2点鎖線）で示している。

30

【0021】

FOUP1は、内部に複数のウェーハを高さ方向に多段状に収容可能なウェーハ収容空間を有し、このウェーハ収容空間を開閉可能な扉を備えた既知のものであり、詳細な説明は省略する。なお、FOUP1の上面に、OHT（Overhead Hoist Transfer）などのFOUP搬送装置によって把持可能なフランジ部を設けたり、両側面にハンドルを設けてよい。

40

50

【0022】

搬入用ロードポート2Aは、搬入室3Aの前面3Afに配置され、FOUP1の扉を密着させて開閉し、搬入室3Aの前面3Af側から未処理ウェーハW1をFOUP1内から搬入室3A内へ取り出すために用いられるものである。また、搬出用ロードポート2Bは、FOUP1の扉を密着させて開閉し、搬出室3Bの前面3Bf側から処理済みウェーハW2を搬出室3BからFOUP1内に受け渡すために用いられるものである。このような搬入用ロードポート2A及び搬出用ロードポート2Bは、既知のロードポートを用いて構成することができる。各ロードポート（搬入用ロードポート2A、搬出用ロードポート2B）は、FOUP1を載置する載置テーブル2At、2Btと、載置テーブル2At、2Btを支持した状態で略鉛直姿勢で配置されるフレームと、フレームのうち載置テーブル2At、2Btの上面とほぼ同じ高さ位置に開口下縁を設定し搬入室3A、搬出室3B内に連通し得る開口部と、各開口部を開閉するドア部とを備えたものである。図1等ではフレーム、開口部及びドア部を省略している。また、本実施形態の搬出用ロードポート2Bは、搬出用ロードポート2Bの載置テーブル2Bt上に載置したFOUP1内をページ処理するボトムページ部2BP（図1参照）を備えている。10

【0023】

本実施形態では、同じ大きさであり且つ相互に隔離された内部空間を有する搬入室3A及び搬出室3Bをウェーハ搬送装置Xの幅方向に並べて配置し、搬入室3Aの前面3Afに搬入用ロードポート2Aを配置するとともに、搬出室3Bの前面3Bfに搬出用ロードポート2Bを配置することによって、搬入用ロードポート2Aと搬出用ロードポート2Bもウェーハ搬送装置Xの幅方向に並ぶ位置に配置している。したがって、搬入室3A、搬出室3Bの前面3Af、3Bfに沿って延伸する直線状の搬送ライン（動線）で作動するFOUP搬送装置（図示省略）によって搬送されたFOUP1を各ロードポート（搬入用ロードポート2A、搬出用ロードポート2B）との間で受け渡すことができる。なお、搬入室3A、搬出室3Bの前面3Af、3Bfにそれぞれ搬入用ロードポート2A、搬出用ロードポート2Bを複数台ずつ並べて配置することもできる。20

【0024】

これら搬入用ロードポート2A及び搬出用ロードポート2Bは、搬入室3A及び搬出室3Bと共にEFEM（Equipment Front End Module）を構成する。また、搬入室3A、搬出室3Bの背面3Ab、3Bbにはウェーハ処理装置Yを配置したウェーハ処理室Zが設けられ、クリーンルームAにおいて、搬入室3A、搬出室3B内、ウェーハ処理室Z内、FOUP1内は高清浄度に維持される一方、搬入用ロードポート2A、搬出用ロードポート2Bを配置した空間、換言すれば搬入室3A、搬出室3B外、ウェーハ処理室Z外、FOUP1外は比較的低清浄度となる。30

【0025】

ここで、図1は搬入用ロードポート2A、搬出用ロードポート2Bとその周辺を上から見た平面図として、クリーンルームA内におけるウェーハ搬送装置Xを構成する各部・各室の相対位置関係を模式的に示すとともに、搬入用ロードポート2A、搬出用ロードポート2B及び搬入室3A、搬出室3Bによって構成されるEFEMを含む本実施形態のウェーハ搬送装置Xとウェーハ処理装置Yとの相対位置関係を模式的に示している。40

【0026】

搬入室3A内には、図1に示すように、搬入用ロードポート2A上のFOUP1内の未処理ウェーハW1をウェーハ処理装置Y内に搬入する搬入室内ウェーハ搬送口ボット4Aを配置し、搬出室3B内には、ウェーハ処理装置Y内で適宜の処理が施された処理済みウェーハW2を搬出用ロードポート2B上のFOUP1内に搬出可能な搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bを配置している。本実施形態では、同一構造の搬入室内ウェーハ搬送口ボット4A及び搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bを適用している。具体的に、各ウェーハ搬送口ボット（搬入室内ウェーハ搬送口ボット4A、搬出室内ウェーハ搬送口ボット4B）は、ウェーハを載置した状態で搬送可能なブレード（アームハンド部）を備えたものを適用することができ、本実施形態では同時に複数枚ずつ搬送可能なマルチブレード（図示50

例ではウェーハを2枚ずつ搬送可能なダブルブレード)を備えたシングルアームタイプのものである。もちろん、ウェーハを1枚ずつ搬送可能なウェーハ搬送口ボットを適用することもできる。また、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、搬入室内ウェーハ搬送口ボット4Aを温めるウェーハ搬送口ボット加温手段(図示省略)と搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bを温めるウェーハ搬送口ボット加温手段(図示省略)とを備えている。各ウェーハ搬送口ボット加温手段は、例えば各ウェーハ搬送口ボット4A, 4Bのうちウェーハが載置可能な部分に熱線などの暖房器を直接設けることで実現している。

【0027】

また、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、搬入室内ウェーハ搬送口ボット4Aによって搬入用ロードポート2A上のFOUP1から搬入室3Aに移送した未処理ウェーハW1に対してバージ処理を行う処理前バージステーション7Aを搬入室3Aの両側面のうち搬出室3Bから遠い方の側面3Asに隣接して設けている。処理前バージステーション7Aでは、例えば空間内にCDA(Clean Dry Air)を送り込み、その空間に滞留し得るガスをCDA(Clean Dry Air)に置き換える形で、ガスを除去するバージ処理を行うように設定している。特に、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、処理前バージステーション7A内に搬送された未処理ウェーハW1を温める処理前バージステーション加温手段を備え、搬入室3Aから処理前バージステーション7A内に移送した未処理ウェーハW1に付着している残ガスなどの汚染物質を熱泳動現象によって遊離(除去)することができるよう構成している。本実施形態では、処理前バージステーション7A内に配置したウェーハ載置棚7A1の一部に熱線(図示省略)を設けることによって処理前バージステーション加温手段を実現している。なお、処理前バージステーション7Aの天井及び床面(底面)にはそれぞれケミカルフィルタを設置している。

【0028】

本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bによって後述する搬出用ロードロック5Bから搬出室3Bに移送した処理済みウェーハW2に対してバージ処理を行う処理後バージステーション7Bを搬出室3Bの両側面のうち搬入室3Aから遠い方の側面3Bsに隣接して設けている。処理後バージステーション7Bでは、例えば空間内に不活性ガスである窒素を送り込み、その空間に滞留していたガスを窒素に置き換える形で、ガスを除去するバージ処理を行うように設定している。また、本実施形態では、搬出室3B内にイオナイザ8(除電器)を設け、このイオナイザ8が、搬出室3Bと処理後バージステーション7Bとのアクセス用開口部(例えば処理後バージステーション7Bと搬出室3Bとの境界部分に配置したシャッタに形成したスリット等)を通過する処理済みウェーハW2に対して例えば軟X線を使う光照射式によりイオン化空気を吹き付けるように構成している。なお、処理後バージステーション7Bの天井及び床面(底面)にはそれぞれケミカルフィルタを設置している。

【0029】

搬入用ロードロック5Aは、図1及び図2(図2は搬入用ロードロック5Aの拡大模式図である)に示すように、搬入室3Aと半導体製造処理装置Yとの間に配置され、搬入室3A側から搬入室内ウェーハ搬送口ボット4Aがアクセス可能な搬入室側開口部5A1を形成したものである。搬入室側開口部5A1は、搬入室3Aにのみ臨み、搬出室3Bには臨んでいない。なお、図2において搬入用ロードロック5Aの内部空間と外部空間とを隔離する壁を二重線で模式的に示し、未処理ウェーハW1が搬入用ロードロック5Aを経由して搬送される方向を矢印で示している。この搬入用ロードロック5Aは、搬入室内ウェーハ搬送口ボット4Aで搬送可能なウェーハの数に応じた段数(本実施形態では2段)の搬入用ロードロック台5A2を備えている。また、搬入用ロードロック5Aには、ウェーハ処理室Z内に配置した処理室内ウェーハ搬送口ボット6の未処理ウェーハ搬送ブレード6Aがウェーハ処理室Z側からアクセス可能な未処理ウェーハ搬入用開口部5A3(本発明の「ウェーハ搬入口」に相当)を形成している。未処理ウェーハ搬入用開口部5A3は、ウェーハ処理室Z内にのみ臨む位置に形成されたものである。なお、搬入室側開口部5A1や未処理ウェーハ搬入用開口部5A3をシャッタによって開閉可能に構成し、搬入室

10

20

30

40

50

内ウェーハ搬送口ボット4Aや未処理ウェーハ搬送ブレード6Aが搬入用ロードロック5A内にアクセスする場合にのみシャッタを開けて、搬入室側開口部5A1や開放するよう10に設定してもよい。

【0030】

搬出用ロードロック5Bは、図1及び図3（図3は搬出用ロードロック5Bの拡大模式図である）に示すように、搬出室3Bと半導体製造処理装置Yとの間に配置され、搬出室3B側から搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bがアクセス可能な搬出室側開口部5B1を形成したものである。搬出室側開口部5B1は、搬出室3Bにのみ臨み、搬入室3Aには臨んでいない。なお、図3において搬出用ロードロック5Bの内部空間と外部空間とを隔離する壁を二重線で模式的に示し、処理済みウェーハW2が搬出用ロードロック5Bを経由して搬送される方向を矢印で示している。この搬出用ロードロック5Bは、搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bで搬送可能なウェーハの数に応じた段数（本実施形態では2段）の搬出用ロードロック台5B2を備えている。また、搬出用ロードロック5Bには、ウェーハ処理室Z内に配置した処理室内ウェーハ搬送口ボット6の処理済みウェーハ搬送ブレード6Bがウェーハ処理室Z側からアクセス可能な処理済みウェーハ搬出用開口部5B3（本発明の「ウェーハ搬出口」に相当）を形成している。処理済みウェーハ搬出用開口部5B3は、ウェーハ処理室Z内にのみ臨む位置に形成されたものである。なお、搬出室側開口部5B1や処理済みウェーハ搬出用開口部5B3をシャッタによって開閉可能に構成し、搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bや処理済みウェーハ搬送ブレード6Bが搬出用ロードロック5B内にアクセスする場合にのみシャッタを開けて、搬出室側開口部5B1や処理済みウェーハ搬出用開口部5B3を開放するよう10に設定してもよい。また、搬入室2A、搬出室2B及びウェーハ処理室Zの各内部空間はそれぞれ排気可能に設定している。
20

【0031】

本実施形態のウェーハ搬送装置Xでは、図1に模式的に示すように、搬入用ロードロック5A及び搬出用ロードロック5Bを平面視において相互に重なる位置に段状に配置している。搬入用ロードロック5Aと搬出用ロードロック5Bの何れを相対的に上側に配置するかの選択は、汚染物質の種類（浮上しやすい汚染物質であるか否かなど）によって決定することができ、本実施形態では、搬入用ロードロック5Aを搬出用ロードロック5Bよりも相対的に上側に配置している。このように縦積みにした搬入用ロードロック5A及び搬出用ロードロック5Bの幅方向中央は、図1等に示すように、搬入室3Aと搬出室3Bとを相互に隔離する共通の隔壁9と同一直線上にほぼ一致し、搬入用ロードロック5A及び搬出用ロードロック5Bのうち、ウェーハ処理室Zにのみ臨む位置に形成した未処理ウェーハ搬入用開口部5A3、処理済みウェーハ搬出用開口部5B3を形成した後半部側の領域は、ウェーハ処理室Z内に配置されるものと捉えることができる。
30

【0032】

処理室内ウェーハ搬送口ボット6は、図1に示すように、搬入用ロードロック5Aまで搬送された未処理ウェーハW1に対して未処理ウェーハ搬入用開口部5A3から取り出し、ウェーハ処理装置Yに搬入可能な未処理ウェーハ搬送ブレード6Aと、ウェーハ処理装置Yによって適宜の処理が施された処理済みウェーハW2をウェーハ処理装置Yから受け取り、その処理済みウェーハW2を、処理済みウェーハ搬出用開口部5B3を通過させて搬出用ロードロック5Bにまで搬出可能な処理済みウェーハ搬送ブレード6Bとを備えている。処理室内ウェーハ搬送口ボット6として、未処理ウェーハ搬送ブレード6A及び処理済みウェーハ搬送ブレード6Bをそれぞれ1枚ずつ備えたものを適用することもできるが、本実施形態では、未処理ウェーハW1を個別に搬送可能な複数枚（図示例では2枚）の未処理ウェーハ搬送ブレード6Aと、処理済みウェーハW2を個別に搬送可能な複数枚（図示例では2枚）の処理済みウェーハ搬送ブレード6Bを備えた処理室内ウェーハ搬送口ボット6を適用している。
40

【0033】

なお、ウェーハ処理室Z内には、図1に示すように、複数枚のウェーハを同時に処理可能な適宜のウェーハ処理装置Yを複数台（図示例で4台）配置している。
50

【0034】

次に、このような本実施形態に係るウェーハ搬送装置Xの使用方法について説明する。

【0035】

先ず、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、例えば直線状の搬送ラインに沿ってFOUP搬送装置により搬送されたFOUP1を搬入用ロードポート2A上に受け取り、図4に示すように、搬入用ロードポート2A上に載置したFOUP1内のウェーハを搬入用ロードポート2Aの開口部を経由して搬入室3A内に順次払い出す処理を行う。この払い出し処理は、搬入用ロードポート2Aのドア部をFOUP1の扉に密着させた状態で閉状態から開状態とし、フレームの開口部を開放した状態で、FOUP1内の未処理ウェーハW1を搬入室内ウェーハ搬送ロボット4Aのブレード上に載置した状態でFOUP1から搬入室3A内へ払い出す処理である。10

【0036】

引き続いて、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、搬入室3A内の搬入室内ウェーハ搬送ロボット4Aによって、図4における矢印M1で示すように、未処理ウェーハW1を搬入室3Aから処理前ページステーション7Aに移送し、処理前ページステーション7Aでページ処理（第1次ページ処理）を行う。ここで、搬入室内ウェーハ搬送ロボット4Aにより未処理ウェーハW1を搬入室3Aから処理前ページステーション7Aに移送する際に、本実施形態のウェーハ搬送装置Xでは、搬入室内ウェーハ搬送ロボット4Aに実装したウェーハ搬送ロボット加温手段によって、搬入室内ウェーハ搬送ロボット4A上の未処理ウェーハW1を温めることで未処理ウェーハW1に付着している汚染物質を除去したり、除去し易い状態にすることができる。また、本実施形態では、第1次ページ処理時に、処理前ページステーション7A内のウェーハ載置棚7A1に移載した未処理ウェーハW1を処理前ページステーション加温手段で温めることによって、第1次ページ処理と相俟って未処理ウェーハW1に付着している汚染物質を除去することができる。なお、この処理前ページステーション7Aでは適宜に排気を行っている。20

【0037】

第1次ページ処理に続いて、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、図4における矢印M2で示すように、未処理ウェーハW1を搬入室内ウェーハ搬送ロボット4Aによって処理前ページステーション7Aから搬入用ロードロック5Aに移送する。この際、未処理ウェーハW1に汚染物質が付着していたとしても、搬入用ロードロック5Aは、処理済みウェーハW2が搬送される搬出室3Bとは空間的に隔離されているため、汚染物質が搬出室3Bに混入してしまう事態を防止することができる。30

【0038】

次に、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、搬入用ロードロック5A内の未処理ウェーハW1を、ウェーハ処理室Zに配置した処理室内ウェーハ搬送ロボット6の未処理ウェーハ搬送ブレード6Aによってウェーハ処理室Z内に移送し、そのままウェーハ処理装置Yに搬入する（受け渡す）。搬入用ロードロック5Aに対する未処理ウェーハ搬送ブレード6Aのアクセスは未処理ウェーハ搬入用開口部5A3を介して行う。

【0039】

ウェーハ処理装置Yにて所定の処理が施された処理済みウェーハW2に対して、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、処理室内ウェーハ搬送ロボット6の処理済みウェーハ搬送ブレード6Bによってウェーハ処理室Zから搬出用ロードロック5Bに移送する。搬出用ロードロック5Bに対する処理済みウェーハ搬送ブレード6Bのアクセスは処理済みウェーハ搬出用開口部5B3を介して行う。40

【0040】

そして、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、搬出用ロードロック5Bまで搬送された処理済みウェーハW2を搬出室内ウェーハ搬送ロボット4Bにより搬出室3B内に移送する。本実施形態では、図5における矢印M3で示すように、搬出室内ウェーハ搬送ロボット4Bによって処理済みウェーハW2を搬出用ロードロック5Bから処理後ページステーション7Bに搬送し、処理後ページステーション7B内においてページ処理（第2次ペー50

ジ処理)を行う。ここで、搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bにより処理済みウェーハW2を搬出室3Bから処理後ページステーション7Bに移送する際に、本実施形態のウェーハ搬送装置Xでは、搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bに実装したウェーハ搬送口ボット加温手段によって、搬出室内ウェーハ搬送口ボット4B上の処理済みウェーハW2を温めることで処理済みウェーハW2に付着している汚染物質を除去したり、除去し易い状態にすることができる。また、本実施形態では、第2次ページ処理と同時または時間差で、搬出室3B内に設けたイオナイザ8によってイオン化空気を処理済みウェーハW2に吹き付けることで、第2次ページ処理と相俟って処理済みウェーハW2に帯電している静電気を中和・除去(除電)することができる。なお、この処理後ページステーション7Bにおいても適宜に排気を行う。

10

【0041】

第2次ページ処理に続いて、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、図5における矢印M4で示すように、処理済みウェーハW2を搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bによって処理後ページステーション7Bから搬出室3Bを経由して、搬出用ロードポート2B上のFOUP1内に移送して収納する。本実施形態では、搬出用ロードポート2Bにボトムページ部2BPを設けており、搬出用ロードポート2B上のFOUP1内の雰囲気を窒素またはCDAに置換するFOUPページ処理することができる。また、本実施形態では、搬入用ロードポート2Aに載置するFOUP1と搬出用ロードポート2Bに載置するFOUP1とを区別し、搬入用ロードポート2Aに載置していたFOUP1を搬出用ロードポート2Bに移載することを規制している。その結果、搬出用ロードポート2Bに載置したFOUP1内に、未処理ウェーハW1に付着していた汚染物質が残存しているという事態は起²⁰こり得ない。

20

【0042】

そして、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、搬出用ロードポート2B上のFOUP1内に収容許容枚数分の処理済みウェーハW2を収容し終えた時点で、搬出用ロードポート2Bのドア部をFOUP1の扉に密着させた状態で開状態から閉状態とし、扉を閉めたFOUP1を搬送ライン上でFOUP搬送装置に引き渡している。

【0043】

このように、本実施形態に係るウェーハ搬送装置Xは、搬入用ロードポート2A上に載置したFOUP1内に収容している未処理ウェーハW1を搬入室内ウェーハ搬送口ボット4Aで搬入室3Aに取り出して搬入用ロードロック5Aに搬送する経路と、処理済みウェーハW2を搬出用ロードロック5Bから搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bで搬出室3Bに取り出して、搬出用ロードポート2B上に載置したFOUP1内に処理済みウェーハW2を搬出室3Bから受け渡す経路とを個別に確保し、搬入室3Aと搬出室3Bとを隔壁9によって相互に隔離しているため、搬入室3A内の汚染物質が搬出室3B内に流れ込む事態や、未処理ウェーハW1に付着している汚染物質が搬出室3B内の処理済みウェーハW2や搬出用ロードポート2B上のFOUP1内に付着する事態を防止することができる。

30

【0044】

さらに、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、搬入用ロードロック5Aと搬出用ロードロック5Bを相互に高さ方向に並べて配置しているため、搬入用ロードロック5Aと搬出用ロードロック5Bを平面視において相互に重ならない位置に配置する態様と比較して、搬入用ロードロック5A及び搬出用ロードロック5Bの設置面積を小さくすることができるとともに、高さ方向の空間を有効に活用して搬入室3Aや搬出室3Bとウェーハ処理室Zとの間におけるウェーハW1,W2のアクセス経路を確保することができる。したがって、本実施形態のウェーハ搬送装置Xでは、搬入室内ウェーハ搬送口ボット4Aによって搬入室3A内の未処理ウェーハW1を搬入用ロードロック5Aに搬入する動作と、搬出室内ウェーハ搬送口ボット4Bによって搬出用ロードロック5B内の処理済みウェーハW2を搬出室3Bに搬出する動作を同時に並行して行ったり、未処理ウェーハ搬送ブレード6Aによって搬入用ロードロック5A内の未処理ウェーハW1をウェーハ処理装置Yに搬入する動作と、処理済みウェーハ搬送ブレード6Bによって処理済みウェーハW2をウェー⁴⁰

40

50

ハ処理装置Yから搬出用ロードロック5Bに搬出する動作を同時に並行して行うことが可能であり、ウェーハ搬送処理効率のさらなる向上を図ることができる。

【0045】

特に、本実施形態のウェーハ搬送装置Xでは、搬入用ロードロック5Aに形成した半導体処理室Z側に連通可能な未処理ウェーハ搬入用開口部5A3と、搬出用ロードロック5Bに形成した半導体処理室Z側に連通可能な処理済みウェーハ搬出用開口部5B3と同じ向きに設定しているため、図2及び図3に示すように、ウェーハ処理室Z側から未処理ウェーハ搬送ブレード6Aが搬入用ロードロック5Aにアクセスする方向と、ウェーハ処理室Z側から処理済みウェーハ搬送ブレード6Bが搬出用ロードロック5Bにアクセスする方向とを同一方向に設定することができる。

10

【0046】

また、本実施形態に係るウェーハ搬送装置Xは、ウェーハ処理室Z内に処理室内ウェーハ搬送ロボット6を配置し、この処理室内ウェーハ搬送ロボット6に、搬入用ロードロック5A内にアクセス可能な未処理ウェーハ搬送ブレード6Aと、搬出用ロードロック5B内にアクセス可能な処理済みウェーハ搬送ブレード6Bとを個別に設けているため、仮に未処理ウェーハW1の搬送時に未処理ウェーハ搬送ブレード6Aに汚染物質が付着したとしても、汚染物質が付着した未処理ウェーハ搬送ブレード6Aではなく、搬出用に特化した処理済みウェーハ搬送ブレード6Bで処理済みウェーハW2を搬出することになり、未処理ウェーハ搬送ブレード6Aに付着していた汚染物質が処理済みウェーハW2に付着してしまう事態を回避することができる。

20

【0047】

さらに、本実施形態に係るウェーハ搬送装置Xは、搬入室3Aに隣接して処理前バージステーション7Aを配置するとともに、搬出室3Bに隣接して処理後バージステーション7Bを配置しているため、未処理ウェーハW1や処理済みウェーハW2に対する汚染除去をより一層確実に行うことができる。加えて、本実施形態のウェーハ搬送装置Xは、処理前バージステーション7Aの内部空間を温めるバージステーション加温手段を備えているため、熱泳動現象によって処理前バージステーション7A内の未処理ウェーハW1から汚染物質を適切に遊離させることができる。

【0048】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、処理後バージステーション内に搬送された処理済みウェーハを温める処理後バージステーション加温手段を備えたウェーハ搬送装置であってもよい。このようなウェーハ搬送装置であれば、搬出室から処理後バージステーション内に移送した処理済みウェーハにたとえ僅かながらも残ガスなどの汚染物質が付着していても、処理後バージステーション加温手段によって残ガスなどの熱遊動現象を誘発することができ、ウェーハ上の汚染物質を遊離（除去）することができる。なお、処理前バージステーション又は処理後バージステーションの何れか一方にのみバージステーション加温手段を設けた構成を採用してもよい。

30

【0049】

バージステーション加温手段を、ウェーハが載置可能な棚や台に熱線などの暖房器を直接設けてウェーハが載置可能な棚や台自体を温める構成で実現する態様に代えて、或いは加えて、バージステーション内を温める空調装置によって実現することも可能である。後者の場合であっても、バージステーション内に搬送されたウェーハを暖房雰囲気に晒すことで熱泳動現象による脱ガス効果を期待することができる。バージステーション加温手段として、熱線ランプによってウェーハに光を当てて加熱する構成を採用してもよい。

40

【0050】

また、設置面積などの条件によっては、処理前バージステーション又は処理後バージステーションの何れか一方か、または両方を省略した（備えていない）ウェーハ搬送装置であっても構わない。なお、バージステーションは、バージステーション内の気体雰囲気を窒素又は乾燥空気に置換可能なものであればよく、適宜の排気部も確保しておくことが要求される場合がある。

50

【0051】

また、搬入室内ウェーハ搬送口ボット又は搬出室内ウェーハ搬送口ボットの少なくとも何れか一方にのみウェーハ搬送口ボット加温手段を実装したウェーハ搬送装置を構成したり、搬入室内ウェーハ搬送口ボット及び搬出室内ウェーハ搬送口ボットの何れにもウェーハ搬送口ボット加温手段を実装させていないウェーハ搬送装置を構成することも可能である。

【0052】

各ロードロック（搬入用ロードロック，搬出用ロードロック）内に設けるロードロック台の段数は、3以上であってもよいし、1であってもよい。また、搬入用ロードロック及び搬出用ロードロックをそれぞれ複数備えたウェーハ搬送装置を構成することも可能であり、その場合、搬入用ロードロックと搬出用ロードロックとを高さ方向に交互に設けてよい。10

【0053】

また、上述した実施形態では、搬入室と搬出室とを共通の隔壁によって相互に隔離した構成を例示したが、搬入室と搬出室とをそれぞれ別々の隔壁によって相互に隔離することもできる。

【0054】

搬入用ロードロックのうち半導体処理室側に連通可能なウェーハ搬入口と、搬出用ロードロックのうち半導体処理室側に連通可能なウェーハ搬出口との向きを相互に異なる向きに設定してもよい。20

【0055】

半導体処理室内に設けた処理室内ウェーハ搬送口ボットにおいて、半導体処理装置側から搬入用ロードロックにアクセス可能なブレードと、半導体処理装置側から搬出用ロードロックにアクセス可能なブレードとを共通のものに設定することもできる。或いは、半導体処理室内に、搬入用ロードロックにアクセス可能な処理室内ウェーハ搬送口ボットと、搬出用ロードロックにアクセス可能な処理室内ウェーハ搬送口ボットとを個別に設けた構成とすることも可能である。

【0056】

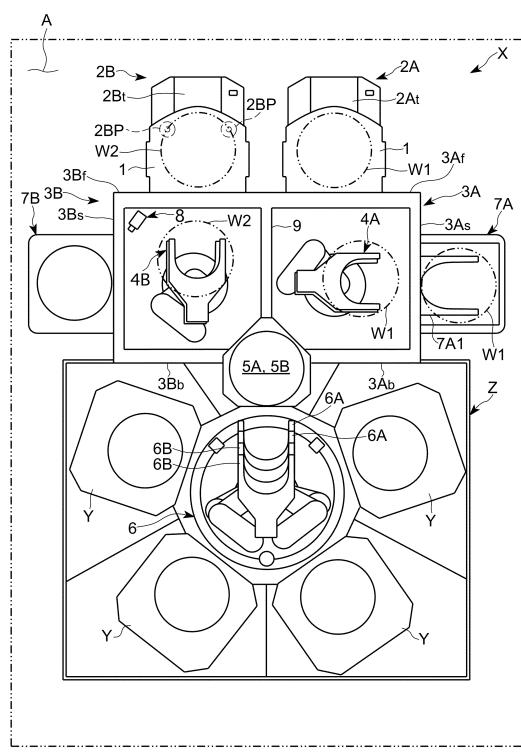
その他、各部の具体的構成についても上記実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。30

【符号の説明】**【0057】**

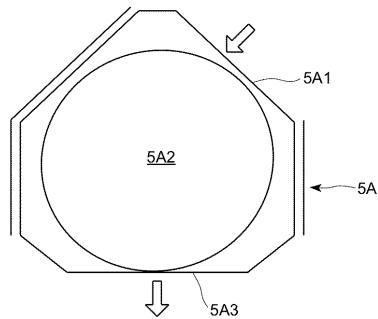
- 1 ... F O U P
 - 2 A ... 搬入用ロードポート
 - 2 B ... 搬出用ロードポート
 - 3 A ... 搬入室
 - 4 A ... 搬入室内ウェーハ搬送口ボット
 - 4 B ... 搬出室内ウェーハ搬送口ボット
 - 5 A ... 搬入用ロードロック
 - 5 A 3 ... ウェーハ搬入口（未処理ウェーハ搬入用開口部）
 - 5 B ... 搬出用ロードロック
 - 5 B 3 ... ウェーハ搬出口（処理済みウェーハ搬出用開口部）
 - 6 A ... 未処理ウェーハ搬送ブレード
 - 6 B ... 処理済みウェーハ搬送ブレード
 - 7 A , 7 B ... パージステーション（処理前パージステーション，処理後パージステーション）
 - 9 ... 隔壁
 - W 1 ... 未処理ウェーハ
 - W 2 ... 処理済みウェーハ
 - X ... ウェーハ搬送装置
- 40
- 50

Y ... 半導体製造処理装置

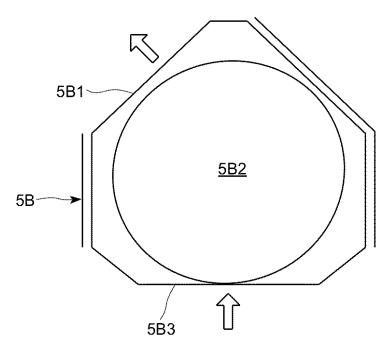
【図1】



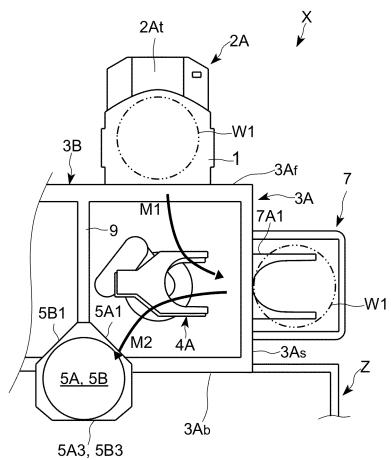
【図2】



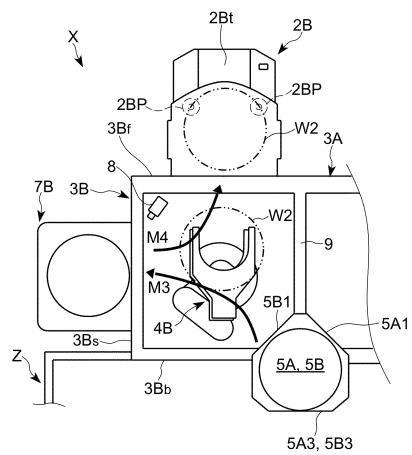
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2006/0021702(US,A1)

特開2001-335931(JP,A)

特開2000-012647(JP,A)

特開平05-067588(JP,A)

特開平06-053304(JP,A)

特開2007-088279(JP,A)

特開平6-104178(JP,A)

特開平10-340938(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/677

B65G 49/07