

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4570852号
(P4570852)

(45) 発行日 平成22年10月27日 (2010.10.27)

(24) 登録日 平成22年8月20日 (2010.8.20)

(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 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-182567 (P2003-182567)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成15年6月26日 (2003.6.26)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2005-19684 (P2005-19684A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成17年1月20日 (2005.1.20)	(73) 特許権者	000006622
審査請求日	平成18年5月12日 (2006.5.12)		株式会社安川電機
前置審査			福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
		(74) 代理人	110000925
			特許業務法人信友国際特許事務所
		(72) 発明者	香門 健二
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	藤井 隆雄
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

減圧プロセスチャンバに通じる開閉可能な第一のドアおよび大気開放室に通じる開閉可能な第二のドアを備えたロードロックチャンバ内に、前記減圧プロセスチャンバと前記大気開放室との間で被処理物の授受を行うための移載ロボットを配設し、

前記ロードロックチャンバに第一のバルブを備えた排気用経路と連通させ、

前記移載ロボットに第二のバルブを備えた排気用経路を連通させ、

前記第一のバルブを備えた排気用経路と前記第二のバルブを備えた排気用経路とを1台の排気ポンプに接続させ、

さらに前記ロードロックチャンバに第三のバルブを備えたロードロックチャンバを減圧状態から大気開放状態にもどす吸気用経路を連通させ、

前記第一のバルブ、前記第二のバルブおよび前記第三のバルブの開閉切り換え並びに前記排気ポンプによる排気を通じて、密封された前記ロードロックチャンバの内部を減圧状態にするか、あるいは大気開放状態にするかを切り換え得るように構成された半導体製造装置であって、

前記移載ロボットは、外装パネルによって覆われた胴体を有する第一アームおよび第二アームと、これらを支持する密封支持部材とを備えており、

前記第一アームおよび前記第二アームを可動可能にする回転軸のそれぞれに排気穴を設け、前記胴体内を減圧状態にするための排気ポートを前記密封支持部材に設けて前記第二のバルブを備えた排気用経路に連通させ、

10

20

前記ロードロックチャンバの内部を大気開放状態から減圧状態にするにあたり、前記第三のバルブを閉状態に切り換え、前記第二のバルブを開状態に切り換え、所定時間経過後、前記第一のバルブを開状態に切り換えることにより、前記移載ロボットの胴体内部を減圧状態にした後に、前記ロードロックチャンバの内部を減圧状態にし、

前記ロードロックチャンバの内部を減圧状態から大気開放状態にするにあたり、前記第一のバルブを閉状態に切り換え、前記第三のバルブを開状態に切り換え、所定時間経過後、前記第二のバルブを閉状態に切り換えることにより、前記移載ロボットの胴体内部の減圧状態を保ちつつ、前記ロードロックチャンバの内部を大気開放状態にする

ことを特徴とする半導体製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置の製造プロセスにて用いられる半導体製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、半導体装置の製造プロセスにおいては、ウエハ、液晶基板、石英基板、ガラス基板等（以下、これらを単に「基板」と総称する）に対して、例えばドライエッチング処理やR I E（Reactive Ion Etching）処理のように、真空または所定ガス環境下といった減圧状態にて処理を行うことが多い。

【0003】

減圧状態にて処理を行うための半導体製造装置としては、減圧状態での処理室（減圧チャンバ室）となるプロセスチャンバと、そのプロセスチャンバに連結し減圧（真空）状態にも大気開放状態にもなるロードロックチャンバ（減圧予備室）と、そのロードロックチャンバに連結した大気開放状態のイクイップメント・フロント・エンド・モジュール室（以下「E F E M」という）とを有して構成されたものがある。この半導体製造装置において、プロセスチャンバとロードロックチャンバとの間には開閉可能な第一のゲートドアが設けられ、さらにロードロックチャンバとE F E Mとの間には開閉可能な第二のゲートドアが設けられている。また、E F E M内には、例えば水平多関節アームの先端部に基板の支持部としてのフォークを備えて構成された移載ロボットが配設されており、その移載ロボットが例えばS E M I（Semiconductor Equipments and Materials International）規格でF O U P（Front Opening Unified Pod）と呼ばれている基板収納容器からの基板の取り出しや、そのF O U Pへの基板の収納を行うようになっている。一方、ロードロックチャンバ内にも、基板を移載するための移載ロボットが配設されている。さらに、ロードロックチャンバ内には、その移載ロボットの基板移載方向前後に、基板を一時的に載置するためのバッファ台が設けられている。

【0004】

このような構成の半導体製造装置では、E F E M内の移載ロボットとロードロックチャンバ内の移載ロボットとが、それぞれ以下に述べるような動作を行う。

例えば、未処理の基板を移載する場合であれば、まず、E F E M内の移載ロボットがF O U Pからの基板を取り出している間に、ロードロックチャンバ内をE F E M内と同様の減圧状態とする。そして、ロードロックチャンバ内が大気開放状態になると、第二のゲートドアを開けてロードロックチャンバとE F E Mとの間を連通させる。この状態で、E F E M内の移載ロボットは、F O U Pから取り出した基板をロードロックチャンバ内のバッファ台上に一旦載置する。その後は、第二のゲートドアを閉じて真空ポンプで減圧し、ロードロックチャンバ内をプロセスチャンバ内と同様の減圧（真空）状態とする。そして、ロードロックチャンバ内が減圧状態になると、第一のゲートドアを開けてロードロックチャンバとプロセスチャンバとの間を連通させ、そのロードロックチャンバ内の移載ロボットが、バッファ台上の基板をフォーク上に載置してプロセスチャンバ方向に向かって移送する。また、これとは逆に、処理済みの基板を移載する場合であれば、ロードロックチャンバ内の移載ロボットで当該基板をバッファ台上に一旦載置し、ロードロックチャンバ

10

20

30

40

50

内を大気開放状態にした後に、第二のゲートドアを開ける。この状態で、E F E M内の移載ロボットが、バッファ台上の基板をフォーク上に載置して、E F E M内に運び入れるのである（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開2003-45933号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の半導体製造装置およびその半導体製造装置に搭載される移載ロボットにおいては、次に述べるような難点がある。すなわち、上述した半導体製造装置において、ロードロックチャンバは、その内部が減圧状態と大気開放状態とを遷移する。したがって、大気開放状態から減圧状態への移行時には、ロードロックチャンバ内を排気するのに伴い、そのロードロックチャンバ内に配設された移載ロボットの胴体内が、その周囲（ロードロックチャンバ内部）の空間に比べて徐々に陽圧になる。このことは、移載ロボットの胴体内からロードロックチャンバ内へのパーティクル、オイル、ミスト等といった塵埃の流出を招いてしまうため、好ましくない。

【0007】

この点については、減圧状態での動作に対応すべく移載ロボットにシール処理等を施すことも考えられる。ところが、その場合には、特に多関節アーム等の可動部に対するシール処理等によって、移載ロボットの構成の複雑化やそれに伴う大型化を招いてしまうおそれがある。さらに、常時減圧状態で使用するのではなく、減圧状態と大気開放状態とを遷移する環境下で用いる場合には、移載ロボットの胴体内が周囲に比べて陽圧になってしまうことが避けられず、シール処理等を施しても塵埃の流出を確実に防止できるとは限らない。

【0008】

そこで、本発明は、減圧状態と大気開放状態とを遷移する環境下であっても塵埃の流出を防止し、被処理物である基板の搬送を効率よく短時間で行うことができる半導体製造装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために案出された半導体製造装置である。すなわち、減圧プロセスチャンバに通じる開閉可能な第一のドアおよび大気開放室に通じる開閉可能な第二のドアを備えたロードロックチャンバ内に、減圧プロセスチャンバと大気開放室との間で被処理物の授受を行うための移載ロボットを配設し、ロードロックチャンバに第一のバルブを備えた排気用経路と連通させ、移載ロボットに第二のバルブを備えた排気用経路を連通させ、第一のバルブを備えた排気用経路と第二のバルブを備えた排気用経路とを1台の排気ポンプに接続させ、さらにロードロックチャンバに第三のバルブを備えたロードロックチャンバを減圧状態から大気開放状態にもどす排気用経路を連通させ、第一のバルブ、第二のバルブおよび第三のバルブの開閉切り換え並びに排気ポンプによる排気を通じて、密封されたロードロックチャンバの内部を減圧状態にするか、あるいは大気開放状態にするかを切り換え得るように構成された半導体製造装置であって、移載ロボットは、外装パネルによって覆われた胴体を有する第一アームおよび第二アームと、これらを支持する密封支持部材とを備えており、第一アームおよび第二アームを可動可能にする回転軸のそれぞれに排気穴を設け、胴体内を減圧状態にするための排気ポートを密封支持部材に設けて第二のバルブを備えた排気用経路に連通させ、ロードロックチャンバの内部を大気開放状態から減圧状態にするにあたり、第三のバルブを閉状態に切り換え、第二のバルブを開状態に切り換え、所定時間経過後、第一のバルブを開状態に切り換えることにより、移載ロボットの胴体内部を減圧状態にした後に、ロードロックチャンバの内部を減圧状態にし、ロードロックチャンバの内部を減圧状態から大気開放状態にするにあたり、第一のバルブを閉状態に切り換え、第三のバルブを開状態に切り換え、所定時間経過後、第二のバ

ルブを閉状態に切り換えることにより、移載ロボットの胴体内部の減圧状態を保ちつつ、ロードロックチャンバの内部を大気開放状態にすることを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

上記構成の半導体製造装置によれば、移載ロボットの胴体内を減圧状態にし得る。ここで、減圧状態とは、通常の大気圧より低い圧力の気体で満たされた空間内の状態をいい、真空状態（ 10^2 Pa 以上の低真空状態～ 10^{-10} Pa 以下の高真空状態）をも含む。したがって、ロードロックチャンバの内部が大気開放状態から減圧状態へ遷移する場合であっても、これに先立って移載ロボットの胴体内を減圧状態にした後にロードロックチャンバ内を減圧状態にすることで、移載ロボットの胴体内がその周囲（ロードロックチャンバ内）の空間に比べて徐々に陽圧になってしまうことがない。また、ロードロックチャンバの内部が減圧状態から大気開放状態へ遷移する場合であっても、移載ロボットの胴体内部の減圧状態を保ちつつロードロックチャンバの内部を大気開放状態にすることで、移載ロボットの内部が徐々に陽圧になる。

10

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面に基づき本発明に係る半導体製造装置について説明する。

【 0 0 1 3 】

先ず、本発明に係る半導体製造装置について説明する。図 1 は、本発明に係る半導体製造装置の要部構成の一例を示す説明図である。ここで説明する半導体製造装置は、減圧状態にて処理を行うためのもので、処理前室（減圧予備室）となるロードロックチャンバ 1 を備えてなるものである。このロードロックチャンバ 1 は、プロセスチャンバと E F E M との間に配設されたもので、プロセスチャンバに通じる開閉可能な第一のドアおよび E F E M に通じる開閉可能な第二のドアを備えている（ただし、いずれも不図示）。

20

【 0 0 1 4 】

また、ロードロックチャンバ 1 は、配管等の接続経路 2 を介して、排気ポンプ 3 と接続されている。この排気ポンプ 3 は、減圧状態を作り、これを維持するためのものである。ここで、減圧状態とは、通常の大気圧より低い圧力の気体で満たされた空間内の状態をいい、真空状態（ 10^2 Pa 以上の低真空状態～ 10^{-10} Pa 以下の高真空状態）をも含む。ただし、ロードロックチャンバ 1 と排気ポンプ 3 との間の接続経路 2 上には、ロードロックチャンバ 1 の室内を排気ポンプ 3 による排気を通じて減圧状態にするか、あるいは大気開放状態にするかを切り換える第一のバルブ 4 が設けられている。

30

【 0 0 1 5 】

さらに、ロードロックチャンバ 1 には、プロセスチャンバと E F E M との間で、被処理物である基板 5 の授受を行うための移載ロボット 6 が配設されている。この移載ロボット 6 も、接続経路 2 を介して排気ポンプ 3 と接続されている。

そして、その接続経路 2 上には、第一のバルブ 4 と同様に構成された第二のバルブ 7 が設けられている。また、ロードロックチャンバ 1 には、減圧状態から大気開放状態にもどす時のエア吸気穴を有した吸気用経路 8 が接続されているとともに、その吸気用経路上に第三のバルブ 9 が設けられている。

【 0 0 1 6 】

これら第一～第三のバルブ 4, 7, 9 は、例えば電磁ソレノイドバルブからなるもので、図示しない制御部からの指示に従いつつ、減圧 / 大気開放状態の切り換えを行うようになっている。なお、制御部は、第一および第二のバルブ 4, 7 の動作タイミングが予めプログラミングされたマイクロプロセッサ等によって構成することが考えられる。

40

【 0 0 1 7 】

次に、ロードロックチャンバ 1 に配設された移載ロボット 6、すなわち半導体製造装置に搭載されて用いられる移載ロボット 6 について、さらに詳しく説明する。この移載ロボット 6 が本発明に係る移載ロボットの一具体例を示すものである。図 2 は本発明に係る移載ロボットの概略構成例を示す断面図であり、図 3 および図 4 はその要部構成例を示す断面図である。

50

【 0 0 1 8 】

図 2 に示すように、ここで説明する移載ロボット 6 は、水平多関節アームの先端部に基板 5 の支持部としてのフォークを備えて構成されたものである。具体的には、大別すると、移載ロボット 6 の駆動源として機能する例えば減速機付きの駆動モータ 1 1 と、その駆動モータ 1 1 の出力軸 1 1 a を中心にして回動自在に配された第一の水平アーム 1 2 と、その第一の水平アーム 1 2 の回動先端側に回動自在に配された第二の水平アーム 1 3 と、その第二の水平アーム 1 3 の回動先端側に配されたフォーク 1 4 と、から構成されている。そして、そのフォーク 1 4 上に基板 5 を載置し得るようになっている。

【 0 0 1 9 】

これらのうち、駆動モータ 1 1 は、ロードロックチャンバ 1 の室外（大気側）に位置するように配設されている。また、第一および第二の水平アーム 1 2 , 1 3 とフォーク 1 4 は、ロードロックチャンバ 1 の室内（真空側）に位置するように配設されている。さらに、第一および第二の水平アーム 1 2 , 1 3 は、外装パネルによって覆われた胴体を有しているとともに、その胴体内に例えばタイミングベルト、プーリ、ベアリングといった回動を実現するための機構部品が配されている。

【 0 0 2 0 】

ところで、このような構成の移載ロボット 6 において、駆動モータ 1 1 と第一の水平アーム 1 2 との間、すなわち移載ロボット 6 の第一関節部 A では、図 3 に示すように、駆動モータ 1 1 の出力軸 1 1 a とその駆動モータ 1 1 の密封支持部材 1 1 b との間に密閉シール 1 1 c が設けられているとともに、密封支持部材 1 1 b に排気ポート 1 1 d が設けられており、その排気ポート 1 1 d に排気ポンプ 3 へ繋がる接続経路 2 が接続されるようになっている。また、駆動モータ 1 1 の出力軸 1 1 a に軸着された中空の回転軸 1 2 a には、その中空部を排気ポート 1 1 d が設けられた密封支持部材 1 1 b の内部空間と連通させるための排気穴 1 2 b と、同中空部を第一の水平アーム 1 2 の胴体内の空間と連通させるための排気穴 1 2 c が設けられている。

【 0 0 2 1 】

一方、第一の水平アーム 1 2 と第二の水平アーム 1 3 との間、すなわち移載ロボット 6 の第二関節部 B では、図 4 に示すように、第一の水平アーム 1 2 と第二の水平アーム 1 3 とを回動自在に支持するための回転軸 1 2 d に、第一の水平アーム 1 2 の胴体内の空間と第二の水平アーム 1 3 の胴体内の空間とを互いに連通させるための排気穴 1 2 e が設けられている。

【 0 0 2 2 】

なお、移載ロボット 6 における他の構成（例えば、各アーム 1 2 , 1 3 の胴体内に設けられた機構部品）については、従来と略同様であり、公知技術を用いて実現すればよいので、ここではその説明を省略する。

【 0 0 2 3 】

次に、以上のように構成された半導体製造装置、特にその半導体製造装置に搭載された移載ロボット 6 の動作例について説明する。例えば、未処理の基板 5 を移載する場合であれば、E F E M 内の移載ロボットが、大気開放状態のロードロックチャンバ 1 内のバッファ台上に当該基板 5 を一旦載置する。そして、その後は、ロードロックチャンバ 1 の第一および第二のゲートドアを閉じて、そのロードロックチャンバ 1 内を減圧状態にする。

【 0 0 2 4 】

ただし、ロードロックチャンバ 1 の内部を減圧状態にするのにあたっては、まず、第三のバルブ 9 を閉じた後、排気ポンプ 3 に吸引動作をさせつつ、第二のバルブ 7 の切り換えを行う。これにより、移載ロボット 6 の胴体内のみを減圧状態にする。すなわち、ロードロックチャンバ 1 内が減圧状態となるのに先立って、排気ポート 1 1 d からの排気により移載ロボット 6 の各アーム 1 2 , 1 3 の胴体内を減圧状態とする。

【 0 0 2 5 】

そして、制御部からの指示に従いつつ、第二のバルブ 7 の切り換えから所定時間経過後に、第一のバルブ 4 の切り換えを行う。これにより、ロードロックチャンバ 1 内についても

10

20

30

40

50

プロセスチャンバ内と同様の減圧状態になる。つまり、ロードロックチャンバ1の内部が大気開放状態から減圧状態へ遷移する。なお、各バルブ4, 7, 9の切り換えの時間差については、排気ポンプ3の吸引能力や各アーム12, 13の胴体内の容量等を基に、各アーム12, 13の胴体内が十分に減圧状態となる時間を予め決定しておき、その決定結果を上記の所定時間として制御部にプログラミングしておけばよい。

【0026】

ところで、第一のバルブ4を切り換えて、ロードロックチャンバ1内を大気開放状態から減圧状態へ遷移させようとする際には、既に移載ロボット6の各アーム12, 13の胴体内の空間は、ロードロックチャンバ1の室内空間よりも圧力が低い状態となっている。つまり、ロードロックチャンバ1内を排気ポンプ3で吸引し、そのロードロックチャンバ1内が大気開放状態から減圧状態へ遷移する場合であっても、移載ロボット6の胴体内がその周囲(ロードロックチャンバ1内)の空間に比べて徐々に陽圧になってしまうことがない。したがって、移載ロボット6の胴体内からロードロックチャンバ1内へ、パーティクル、オイル、ミスト等といった塵埃が流出してしまうことはない。

10

【0027】

そして、ロードロックチャンバ1内が減圧状態になると、第一のゲートドアを開けてロードロックチャンバ1とプロセスチャンバとの間を連通させ、そのロードロックチャンバ1内の移載ロボット6が、パuffa台上の基板5をフォーク上に載置してプロセスチャンバ方向に向かって移送する。

【0028】

20

一方、処理済みの基板5を移載する場合には、従来と略同様に、移載ロボット6がプロセスチャンバ内から基板5を取り出してパuffa台上に一旦載置した後、第一のゲートドアを閉じてから第一のバルブ4を閉じた後、第三のバルブ9を開け、その後、第二のバルブ7の切り換えを行い、ロードロックチャンバ1内および移載ロボット6の胴体内を大気開放状態にする。つまり、ロードロックチャンバ1が大気開放状態となった後の一定期間、排気ポート11dからの排気により移載ロボット6の胴体内の減圧状態が維持されるようにする。このときの一定期間については、各アーム12, 13の胴体内の容量等を基に予め決定しておき、その決定結果を制御部にプログラミングしておけばよい。このように、第二バルブ7を開いた状態で排気ポンプ3で引きながら移載ロボット6の内部を徐々に陽圧にすることで、ロードロックチャンバ1内あるいは移載ロボット6内にある塵埃が回り込むのを防止し、最終的には第二のバルブ7を閉じて大気開放状態の圧力とする。そして、第二のゲートドアを開けると、EFEM内の移載ロボットがパuffa台上の基板5をフォーク上に載置してEFEM内に運び入れる。

30

【0029】

以上のように、本実施形態で説明した半導体製造装置および移載ロボット6によれば、ロードロックチャンバ1の内部が大気開放状態から減圧状態へ遷移する場合であっても、移載ロボット6の胴体内を減圧状態にし得るので、その胴体内が周囲の空間に比べて陽圧になってしまうことがない。したがって、移載ロボット6の胴体内からロードロックチャンバ1内に塵埃が流出してしまうことがなく、ロードロックチャンバ1内の基板5が汚染されるのを防止することができる。

40

【0030】

さらには、移載ロボット6の胴体内を減圧状態にすることによって塵埃の流出を防止しているので、例えば第一または第二関節部A, Bに対するシール処理等を厳重に施さなくても、塵埃の流出防止が実現可能となる。しかも、シール処理等によって移載ロボット6の構成の複雑化やそれに伴う大型化を招いてしまうこともないので、移載ロボット6の小型化や低コスト化等の実現も非常に容易となる。

【0031】

その上、本実施形態で説明した移載ロボット6は、減圧状態と大気開放状態とが遷移する環境下において用いて好適なものである。すなわち、本実施形態で説明した移載ロボット6を用いれば、減圧環境下と大気環境下とで兼用可能であることから、減圧環境下用の口

50

ボットと大気環境下用のロボットとをそれぞれ個別に用意する必要がない。したがって、例えば従来であれば二つのロボットが必要な場合であっても、減圧環境下と大気環境下とで兼用可能である一つの移載ロボット6を用意すれば済むので、被処理物である基板5の搬送を効率よく短時間で行うことができる。さらには、これに伴って、消費電力等の低減（省エネルギー化）が図れるとともに、半導体製造装置の小型化や低コスト化等の実現も非常に容易となる。

【0032】

また、本実施形態で説明した半導体製造装置および移載ロボット6によれば、ロードロックチャンバ1内が減圧状態となるのに先立って、移載ロボット6の胴体内が減圧状態にするようになっている。すなわち、先ず移載ロボット6の胴体内が減圧状態とし、その後ロードロックチャンバ1内が減圧状態にするというシーケンスを採用している。したがって、ロードロックチャンバ1内が減圧状態とする際には、既に移載ロボット6の胴体内が減圧状態となっていることから、確実に塵埃の流出を防止することができ、ロードロックチャンバ1内の基板5の汚染を防止する上で非常に有効なものとなる。

【0033】

なお、本実施形態では、移載ロボット6として水平多関節アームを備えたものを例に挙げて説明したが、これは単なる一例に過ぎず、一軸型、XY直交型、三次元方向に動作可能な多関節アーム型等、他の形式のものであっても全く同様に適用可能であることは勿論である。

【0034】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明に係る半導体製造装置によれば、移載ロボットの胴体内を減圧状態にした後にロードロックチャンバ内が減圧状態にするので、ロードロックチャンバの内部が大気開放状態から減圧状態へ遷移する場合であっても、移載ロボットの胴体内がその周囲の空間に比べて陽圧になってしまうことがない。また、移載ロボットの胴体内部の減圧状態を保ちつつロードロックチャンバの内部を大気開放状態にするので、ロードロックチャンバの内部が減圧状態から大気開放状態へ遷移する場合であっても、移載ロボットの内部が陽圧になる。したがって、減圧状態と大気開放状態とを遷移する環境下であっても、移載ロボットからの塵埃の流出を無くし、被処理物である基板の汚染を防止することができる。また、減圧状態と大気開放状態とを遷移する環境下であっても、同一の移載ロボットで基板の搬送を行うことが可能となるので、当該搬送を効率よく短時間で行うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

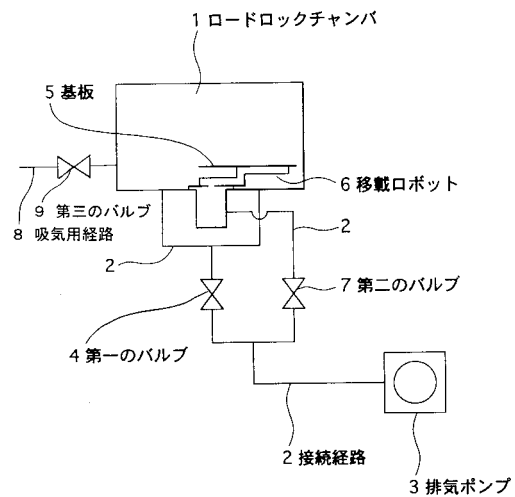
【図1】 本発明に係る半導体製造装置の要部構成の一例を示す説明図である。

【図2】 本発明に係る半導体製造装置における移載ロボットの概略構成例を示す断面図である。

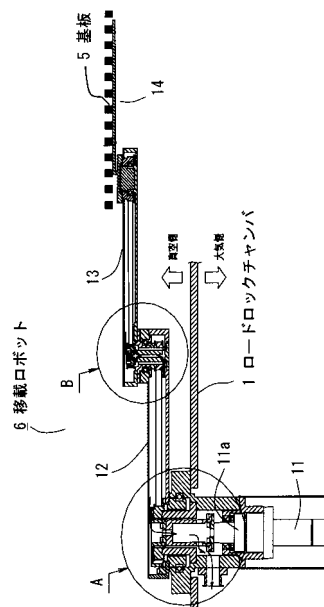
【図3】 本発明に係る半導体製造装置における移載ロボットの要部構成例を示す断面図（その1）であり、図2の移載ロボットにおけるA部の拡大断面を示す図である。

【図4】 本発明に係る半導体製造装置における移載ロボットの要部構成例を示す断面図（その2）であり、図2の移載ロボットにおけるB部の拡大断面を示す図である。

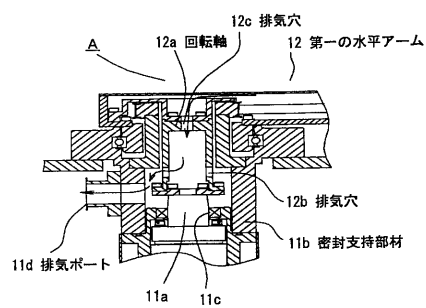
【図 1】



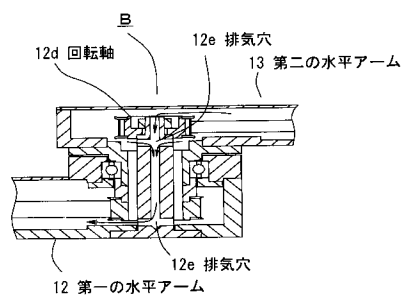
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 健生
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内
- (72)発明者 草間 義裕
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内
- (72)発明者 久保田 義昭
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内

審査官 松浦 陽

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 1 8 0 6 7 8 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 8 5 3 9 1 (J P , A)
特開昭 6 2 - 0 4 8 4 8 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 3 0 6 9 7 2 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 3 1 6 8 0 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 7 0 6 7 0 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- H01L 21/67 - 21/687
B65G 49/00
49/06 - 49/07
B25J 1/00 - 21/02