

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-45207

(P2010-45207A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 21/027 (2006.01)	H 0 1 L 21/30 5 6 2	2 H 0 9 6
G 0 3 F 7/30 (2006.01)	H 0 1 L 21/30 5 0 3 G	5 F 0 4 6
	H 0 1 L 21/30 5 6 3	
	H 0 1 L 21/30 5 7 7	
	G 0 3 F 7/30 5 0 1	
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 22 頁)		

(21) 出願番号	特願2008-208442 (P2008-208442)	(71) 出願人	000219967
(22) 出願日	平成20年8月13日 (2008. 8. 13)		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
		(74) 代理人	100133776
			弁理士 三井田 友昭
		(72) 発明者	山下 光夫
			東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
			zタワー 東京エレクトロン株式会社内
		(72) 発明者	福田 昌弘
			東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
			zタワー 東京エレクトロン株式会社内
		Fターム(参考)	2H096 AA25 GA29
			5F046 AA17 BA04 BA05 HA03 JA15
			JA22 JA27 LA18 LA19

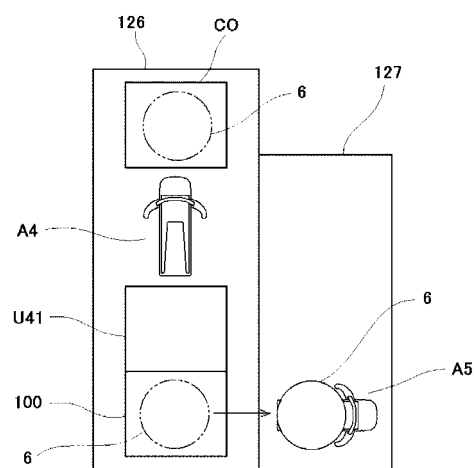
(54) 【発明の名称】 塗布、現像装置、及び塗布、現像装置の搬送アーム洗浄方法、並びに記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】基板を搬送する搬送アームを自動で洗浄することができ、これにより基板の汚染を低減できる塗布、現像装置を提供すること。

【解決手段】洗浄液または薬液をウェハWに供給して処理を行う、ベベル部洗浄ノズル72が設けられた洗浄モジュール100と、IFアームA5の基板載置部材切片55a、55b、55cにベベル部が保持され当該基板載置部材切片55a、55b、55cに付着している汚染物を転写させる、洗浄治具載置棚C2に格納された洗浄用ウェハ6と、洗浄モジュール100にてベベル部が洗浄された洗浄用ウェハ6をIFアームA5に保持させるように制御する制御部110とを備え、洗浄用ウェハ6に基板載置部材切片55a、55b、55cの汚染物を転写させることにより、ウェハW用の洗浄モジュール100で自動的にIFアームA5を洗浄する。

【選択図】図12



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数枚の基板を収納したキャリアが搬入されるキャリアブロックと、基板にレジスト液を塗布し、レジスト膜が形成され、露光装置にて露光された基板に対して現像液により現像を行う処理ブロックと、キャリアブロック内のキャリアから基板を取り出して露光装置に対する受け渡し位置に至るまでの搬送経路に沿って搬送を行い、基板の裏面周縁のベベル部を保持する搬送アームを含む基板搬送手段と、を備えた塗布、現像装置において、

洗浄液または薬液を基板に供給して基板に対して処理を行う液処理モジュールと、

前記搬送アームにおける基板のベベル部の保持領域によりそのベベル部が保持され、当該搬送アームの保持領域に付着している汚染物を転写させるための洗浄用治具と、

10

この洗浄用治具を格納する治具格納部と、

前記液処理モジュールに設けられ、洗浄用治具のベベル部を洗浄するためのベベル部洗浄手段と、

前記液処理モジュールにてベベル部が洗浄された洗浄用治具を前記搬送アームに保持させるように制御信号を出力する制御部と、を備えたことを特徴とする塗布、現像装置。

【請求項 2】

ベベル部洗浄手段は、基板のベベル部を洗浄する手段と兼用されていることを特徴とする請求項 1 記載の塗布、現像装置。

【請求項 3】

前記洗浄用治具が保持される搬送アームは、露光装置に接続されるインターフェイスブロックに設けられ、露光装置に基板を受け渡すためのものであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の塗布、現像装置。

20

【請求項 4】

洗浄用治具のベベル部を洗浄し、次いでこの洗浄用治具を搬送アームに保持させるステップを同一の搬送アームに対して複数回行うように制御信号を出力することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一つに記載の塗布、現像装置。

【請求項 5】

前記ステップの実行回数を設定する設定部を備えていることを特徴とする請求項 4 記載の塗布、現像装置。

【請求項 6】

30

前記ステップの各々に用いられる洗浄用治具は同一の洗浄用治具であることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の塗布、現像装置。

【請求項 7】

各ステップの洗浄用治具は互いに異なる洗浄用治具であることを特徴とする請求項 4 または 5 記載の塗布、現像装置。

【請求項 8】

前記液処理モジュールは複数設けられ、洗浄用治具はこれら液処理モジュールにて順番にベベル部が洗浄され、

制御部は、各液処理モジュールの搬入前後にて搬送アームに洗浄用治具を保持させるように制御信号を出力するものであることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか一つに記載の塗布、現像装置。

40

【請求項 9】

複数枚の基板を収納したキャリアが搬入されるキャリアブロックと、基板にレジスト液を塗布し、レジスト膜が形成され、露光装置にて露光された基板に対して現像液により現像を行う処理ブロックと、キャリアブロック内のキャリアから基板を取り出して露光装置に対する受け渡し位置に至るまでの搬送経路に沿って搬送を行い、基板の裏面周縁のベベル部を保持する搬送アームを含む基板搬送手段と、を備えた塗布、現像装置において、

洗浄液または薬液を基板に供給して基板に対して処理を行い、洗浄用治具のベベル部を洗浄するためのベベル部洗浄手段が設けられた液処理モジュールを用い、

前記搬送アームにおける基板のベベル部の保持領域によりそのベベル部が保持され、当

50

該搬送アームの保持領域に付着している汚染物を転写させるための洗浄用治具を、治具格納部から取り出して前記液処理モジュールに搬入する工程と、

この液処理モジュールにて洗浄用治具のベベル部をベベル部洗浄手段により洗浄する工程と、

前記液処理モジュールにてベベル部が洗浄された洗浄用治具を前記搬送アームに保持させる工程と、を含むことを特徴とする塗布、現像装置の搬送アーム洗浄方法。

【請求項 10】

前記ベベル部洗浄手段は、基板のベベル部を洗浄する手段と兼用されていることを特徴とする請求項 9 記載の塗布、現像装置の搬送アーム洗浄方法。

【請求項 11】

前記洗浄用治具が保持される搬送アームは、露光装置に接続されるインターフェイスブロックに設けられ、露光装置に基板を受け渡すためのものであることを特徴とする請求項 9 または 10 記載の塗布、現像装置の搬送アーム洗浄方法。

【請求項 12】

洗浄用治具のベベル部を洗浄し、次いでこの洗浄用治具を搬送アームに保持させるステップを同一の搬送アームに対して複数回行うことを特徴とする請求項 9 ないし 11 のいずれか一つに記載の塗布、現像装置の搬送アーム洗浄方法。

【請求項 13】

各ステップに用いられる洗浄用治具は同一の洗浄用治具であるであることを特徴とする請求項 12 に記載の塗布、現像装置の搬送アーム洗浄方法。

【請求項 14】

各ステップの洗浄用治具は互いに異なる洗浄用治具であることを特徴とする請求項 12 記載の塗布、現像装置の搬送アーム洗浄方法。

【請求項 15】

液処理モジュールは複数設けられ、洗浄用治具はこれら液処理モジュールにて順番にベベル部が洗浄され、

各液処理モジュールの搬入前後にて搬送アームに洗浄用治具を保持させることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一つに記載の塗布、現像装置の搬送アーム洗浄方法。

【請求項 16】

複数枚の基板を収納したキャリアが搬入されるキャリアブロックと、基板にレジスト液を塗布し、レジスト膜が形成され、露光装置にて露光された基板に対して現像液により現像を行う処理ブロックと、キャリアブロック内のキャリアから基板を取り出して露光装置に対する受け渡し位置に至るまでの搬送経路に沿って搬送を行い、基板の裏面周縁のベベル部を保持する搬送アームを含む基板搬送手段と、を備えた塗布、現像装置に用いられ、コンピュータプログラムを格納した記憶媒体であって、

前記コンピュータプログラムは、請求項 9 ないし 16 のいずれか一つに記載された搬送アーム洗浄方法を実行するようにステップ群が組み立てら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】

本発明は、半導体ウェハ（以下ウェハという）などの基板の表面にレジストを塗布し、レジスト膜が塗布され、露光された後の基板に対して現像を行う塗布、現像装置において、基板の搬送を行う搬送アームを洗浄する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体製造工程の一つであるフォトリソ工程においては、ウェハの表面にレジスト膜を塗布し、このレジストを所定のパターンで露光した後に、当該ウェハに現像液を供給して現像を行ってレジストパターンを作成している。このような処理は、一般に塗布モジュールと現像モジュールとを有する塗布、現像装置に露光装置を接続したシステムを用いて行われている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

ところで近年、デバイスパターンの微細化、薄膜化の要請から露光の解像度を上げることを目的として液浸露光と呼ばれる露光手法が導入されている。液浸露光とは、ウェハの表面に光を透過させる超純水等の液層を形成し、その状態で光源の光をこの液層を透過させて照射し、所望の回路パターンをレジストに転写する露光処理である。液浸露光は、光の波長が水中では短くなることを利用して解像度の高い露光処理を行うものであり、一例としては、ArF（フッ化アルゴン）エキシマレーザー（大気中での波長193nm）を利用し、レーザー光に液層を透過させてレーザー光の波長を134nmに変更して露光を行う。

【 0 0 0 4 】

所で塗布、現像装置に搬入されるウェハは、エッチング残渣などが付着している場合があり、この残渣がウェハから搬送手段に転写する。また塗布、現像装置内におけるレジスト膜の剥れ等によっても、搬送手段にパーティクルが付着することがある。搬送手段はウェハの周縁部を保持するように構成され、レジストの塗布モジュールや現像モジュール等が設けられている処理ブロック内の基板搬送をする搬送手段であるメインアームや、処理ブロックを露光装置に接続し、処理ブロックの処理と露光装置の処理とのタイミング差を吸収するインターフェイスブロック内での基板搬送をする搬送手段であるIFアームは、アーム体に沿って設けられた基板載置部材切片によりウェハの裏面周縁のベベル部を保持するように構成されている。

【 0 0 0 5 】

このためウェハのベベル部から搬送アームの基板載置部材切片にパーティクルが転写すると、そのうちこの基板載置部材切片に接触するウェハのベベル部にパーティクルが転写する。特に液浸露光プロセスでは、ウェハのベベル部に汚れが付着していると液を伝って、その汚れがウェハの表面に乗り上げ、露光装置のレンズやステージを汚染し、その結果パターンの欠陥を各ウェハに対して引き起こしてしまう。

【 0 0 0 6 】

そこで上記問題を解決するために、塗布、現像装置では露光装置に搬送されるウェハのベベル部を洗浄する液浸露光前洗浄モジュールをインターフェイスブロックに設け、ウェハのベベル部を洗浄してパーティクルを除去したウェハを露光装置に搬送するようにしている。しかしながら液浸露光前洗浄モジュールで洗浄されたウェハは、IFアームによって露光装置に搬送されるため、このIFアームの基板載置部材切片とウェハとが接触することになり、この基板載置部材切片にパーティクルが転写しているとそのパーティクルが洗浄されたウェハのベベル部に転写して既述の問題が発生源となるおそれがあった。このため従来の塗布、現像装置では、IFアームの基板載置部材切片からパーティクルが転写することを防止するために、人の手によって搬送アームの基板載置部材切片の洗浄や交換を行っていたが、この方法では実施に長時間を要し、また基板載置部材切片を交換した場合は、アーム位置の再調整を行う必要があった。そしてこの洗浄と調整に要する時間は、塗布、現像装置の装置ダウン時間となってしまう。

【 0 0 0 7 】

この搬送手段の洗浄問題を解決するため、塗布、現像装置の中には、搬送手段の基板載置部材切片を洗浄する洗浄モジュールを備えたものがある。例えば特許文献1には、搬送手段が移動可能な領域に紫外線照射部を設け、搬送手段が汚染された際に紫外線照射部に搬送手段を移動させて紫外線を照射し、汚染物質を除去する装置が記載されている。また本出願人は、特許文献2に記載されているインターフェイスブロックの洗浄モジュールに搬送手段洗浄ヘッドを設け、洗浄モジュールに搬送手段を進入させる際に搬送手段洗浄ヘッドによって搬送手段を洗浄する塗布、現像装置や、特許文献3に記載されているウェハの受け渡しモジュールにクリーニング機構を設けて、ウェハを保持していない搬送手段をモジュール内に進入させ、クリーニング機構により搬送手段を洗浄する塗布、現像装置を提案している。

【 0 0 0 8 】

しかしながらこれらの手法では、塗布、現像装置に新規に搬送手段を洗浄するための機構を設けなければならず、また洗浄が行われる領域とウェハの搬送領域とを物理的に隔離することができないため洗浄中にパーティクルが搬送領域に拡散して搬送雰囲気汚染される可能性がある等の課題があった。

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開平 1 1 - 4 0 4 6 2 号公報（段落番号 0 0 2 4、0 0 2 6）

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 2 2 2 1 5 8 号公報（段落番号 0 0 2 7、0 0 4 1）

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 3 1 1 6 9 1 号公報（段落番号 0 0 7 7 ~ 0 0 7 9）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 1 0 】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、基板を搬送する搬送アームを自動で洗浄することができ、これにより基板の汚染を低減できる塗布、現像装置、及びこの塗布、現像装置に関す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 1 】

本発明の塗布、現像装置では、

複数枚の基板を収納したキャリアが搬入されるキャリアブロックと、基板にレジスト液を塗布し、レジスト膜が形成され、露光装置にて露光された基板に対して現像液により現像を行う処理ブロックと、キャリアブロック内のキャリアから基板を取り出して露光装置 20 に対する受け渡し位置に至るまでの搬送経路に沿って搬送を行い、基板の裏面周縁のベベル部を保持する搬送アームを含む基板搬送手段と、を備えた塗布、現像装置において、

洗浄液または薬液を基板に供給して基板に対して処理を行う液処理モジュールと、

前記搬送アームにおける基板のベベル部の保持領域によりそのベベル部が保持され、当該搬送アームの保持領域に付着している汚染物を転写させるための洗浄用治具と、

この洗浄用治具を格納する治具格納部と、

前記液処理モジュールに設けられ、洗浄用治具のベベル部を洗浄するためのベベル部洗浄手段と、

前記液処理モジュールにてベベル部が洗浄された洗浄用治具を前記搬送アームに保持させるように制御信号を出力する制御部と、を備えたことを特徴としている。

30

【 0 0 1 2 】

またベベル部洗浄手段は、基板のベベル部を洗浄する手段と兼用されている。また前記洗浄用治具が保持される搬送アームは、露光装置に接続されるインターフェイスブロックに設けられ、露光装置に基板を受け渡すためのものであってもよい。そして、洗浄用治具のベベル部を洗浄し、次いでこの洗浄用治具を搬送アームに保持させるステップを同一の搬送アームに対して複数回行うように制御信号を出力することが好ましい。また、前記ステップの実行回数を設定する設定部を備えている。前記ステップの各々に用いられる洗浄用治具は同一の洗浄用治具である。また各ステップの洗浄用治具は互いに異なる洗浄用治具であってもよい。また前記液処理モジュールは複数設けられ、洗浄用治具はこれら液処理モジュールにて順番にベベル部が洗浄され、制御部は、各液処理モジュールの搬入前後 40 にて搬送アームに洗浄用治具を保持させるように制御信号を出力する。

【 0 0 1 3 】

本発明の塗布、現像装置の搬送アーム洗浄方法は、

複数枚の基板を収納したキャリアが搬入されるキャリアブロックと、基板にレジスト液を塗布し、レジスト膜が形成され、露光装置にて露光された基板に対して現像液により現像を行う処理ブロックと、キャリアブロック内のキャリアから基板を取り出して露光装置に対する受け渡し位置に至るまでの搬送経路に沿って搬送を行い、基板の裏面周縁のベベル部を保持する搬送アームを含む基板搬送手段と、を備えた塗布、現像装置において、

洗浄液または薬液を基板に供給して基板に対して処理を行い、洗浄用治具のベベル部を洗浄するためのベベル部洗浄手段が設けられた液処理モジュールを用い、

50

前記搬送アームにおける基板のベベル部の保持領域によりそのベベル部が保持され、当該搬送アームの保持領域に付着している汚染物を転写させるための洗浄用治具を、治具格納部から取り出して前記液処理モジュールに搬入する工程と、

この液処理モジュールにて洗浄用治具のベベル部をベベル部洗浄手段により洗浄する工程と、

前記液処理モジュールにてベベル部が洗浄された洗浄用治具を前記搬送アームに保持させる工程と、を含むことを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

また本発明の記憶媒体は、

複数枚の基板を収納したキャリアが搬入されるキャリアブロックと、基板にレジスト液を塗布し、レジスト膜が形成され、露光装置にて露光された基板に対して現像液により現像を行う処理ブロックと、キャリアブロック内のキャリアから基板を取り出して露光装置に対する受け渡し位置に至るまでの搬送経路に沿って搬送を行い、基板の裏面周縁のベベル部を保持する搬送アームを含む基板搬送手段と、を備えた塗布、現像装置に用いられ、コンピュータプログラムを格納した記憶媒体であって、

前記コンピュータプログラムは、上記搬送アーム洗浄方法を実行するようにステップ群が組まれていることを特徴としている。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、装置内に搬送アームを洗浄するための洗浄用治具を格納する治具格納部を設け、この洗浄用治具のベベル部を、基板のベベル部を洗浄するベベル部洗浄手段を備えた液処理モジュールで洗浄した後、搬送アームに保持させる。これにより搬送アームに付着しているパーティクルが洗浄用治具に転写されるので間接的に搬送アームが洗浄されることになる。このため搬送アームから基板にパーティクルが転写することが抑えられるので、基板の汚染が低減し、露光装置のクリーン化に寄与できる。そして搬送アームが自動で洗浄できるので作業者の負担にならず、また装置のダウン時間を短縮できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

[第 1 の実施形態]

本発明の実施形態に係る塗布、現像装置の一例について説明する。図 1 は、本実施形態の塗布、現像装置と露光装置とを接続して構成したレジストパターン形成システムの平面図であり、図 2 は同概略斜視図である。図中 B 1 は、基板であるウェハ W が例えば 1 3 枚密閉収納された密閉型搬送容器（キャリア）である F O U P 1 を搬入出するためのキャリアブロックであり、複数のキャリア載置台 1 2 0 と、F O U P 1 に対してウェハ W の受け渡しを行うための受け渡しアーム A 1 とを備えている。1 2 1 は、F O U P 1 の蓋を開閉する機構である。

【 0 0 1 7 】

キャリアブロック B 1 の奥側には筐体 1 2 2 にて周囲を囲まれる処理ブロック B 2 が接続されており、この処理ブロック B 2 には棚ユニット U 1、U 2、U 3 と、液処理モジュール E 1、E 2 と、ウェハ W の受け渡しを行う搬送アームであるメインアーム A 2 及び A 3 とが設けられている。液処理モジュール E 1、E 2 は、図 2 に示すように、反射防止膜の塗布モジュール（B A R C）、レジストの塗布モジュール（C O T）、及び現像モジュール（D E V）を総称したものである。なおこれ以降、反射防止膜の塗布モジュールを反射防止膜モジュール、レジストの塗布モジュールを塗布モジュールという。

【 0 0 1 8 】

棚ユニット U 1、U 2、U 3 は、液処理モジュール E 1、E 2 にて行われる処理の前処理及び後処理を行うための各種モジュール、例えば液処理の前処理あるいは後処理として特定の加熱処理を行う加熱モジュール、加熱されたウェハ W を冷却する冷却モジュール（C P L）、及び受け渡しのためのステージを有する受け渡しモジュール（T R S）等を複数段積層して構成されている。加熱処理としては、レジスト塗布後の加熱処理（P A B）

、現像前の加熱処理（ＰＥＢ）、現像後の加熱処理（ＰＯＳＴ）等が挙げられる。この実施形態では、加熱モジュールあるいは受け渡しモジュールを介して前述及び後述の各アームＡ１、Ａ２、Ａ３、Ａ４の間でウェハＷの受け渡しができるようになっている。各モジュールの段数や各モジュールの配置は、処理時間等に応じて設定される。

【００１９】

処理ブロックＢ２の棚ユニットＵ３の奥側には、インターフェイスブロックＢ３を介して露光装置Ｂ４が接続されている。インターフェイスブロックＢ３は、図２、図３に示すように処理ブロックＢ２に接続される第１搬送室１２６、及び露光装置Ｂ４に接続される第２搬送室１２７の二つの搬送室から構成されている。第１搬送室１２６には、棚ユニットＵ４、第１のＩＦ（interface）アームＡ４、パUFFアカセットＣＯ、洗浄モジュール１００が設けられ、第２搬送室１２７には、第２のＩＦアームＡ５が設けられている。棚ユニットＵ４は、例えばウェハＷの受け渡しを行う受け渡しモジュールＵ４１を２段、その上に例えば高精度温度調整モジュールＵ４２を２段積層することによって構成されている。パUFFアカセットＣＯは、搬送サイクルの調整を行うために搬送中のウェハＷを一時的に退避させる。洗浄モジュール１００は、搬入されたウェハＷを洗浄する。

【００２０】

ＩＦアームＡ４（Ａ５）は、図４に示すように、例えば搬送基台５０に２枚のアーム体であるピンセット５１ａ、５１ｂが進退自在に設けられており、搬送基台５０は、Ｚ軸ガイド部５２に沿ってＺ軸（鉛直軸）方向に昇降する移動部５３に回転自在に設けられている。またこのＺ軸ガイド部５２はＹ軸ガイド部５４に沿って移動可能に設けられている。ピンセット５１ａ（５１ｂ）は、図５に示すようにウェハＷの輪郭に対応する円に沿って前方左右に１個ずつ基板載置部材切片５５ａ、５５ｂが設けられ、後方に１個の基板載置部材切片５５ｃが設けられている。これらの基板載置部材切片５５ａ、５５ｂ、及び５５ｃはウェハＷの裏面側の周縁のベベル部を保持するように傾斜した傾斜面が形成されており、ピンセット５１ａ（５１ｂ）に対して着脱できるように構成されている。なおメインアームＡ２、Ａ３はアーム体が馬蹄形をしており、このアーム体にウェハＷのベベル部を保持するように前方側左右に１個ずつ、後方側左右に１個ずつ基板載置部材切片が設けられている。

【００２１】

洗浄モジュール１００は、図６に示すようにケーシング６１を有し、側壁にシャッタ６２により開閉自在な搬送口６３が設けられている。ケーシング６１の内部には、スピンチャック６４、スピンチャック駆動部６５、カップ６６、洗浄ノズル７１、ベベル部洗浄ノズル７２が配設されている。スピンチャック６４は、真空吸着によりウェハＷを水平に保持し、スピンチャック駆動部６５により鉛直軸回りに回転する。またスピンチャック６４は、例えば洗浄位置からウェハ受け渡し位置までの間を昇降し、ウェハ受け渡し位置で搬送口６３から進入するＩＦアームＡ５と協働してウェハＷの受け渡しを行う。なおこの受け渡しは、カップ６６内に３本の昇降装置を設けて行ってもよい。カップ６６は、スピンチャック６４の周囲を囲むように設けられており、底部には周方向で連通している外室６６Ａと、内室６６Ｂとが区画形成されている。外室６６Ａの底部には排水を行うためのドレイン管６７が接続され、内室６６Ｂの底部にはカップ６６内の排気を行う排気管６８が接続されている。

【００２２】

洗浄ノズル７１は、洗浄ノズル７１に洗浄液供給源からの洗浄液が洗浄液供給源７１Ｄを介して送られ、ウェハＷ上に吐出するように構成されている。またカップ６６内には、ウェハＷの裏面側のベベル部を洗浄するためのベベル部洗浄ノズル７２が設けられ、例えば上述した洗浄液供給源から図示しない分岐路を介して洗浄液が、このノズルからベベル部へ向けて吐出するようになっている。

【００２３】

洗浄モジュール１００におけるウェハＷの洗浄は次のようにして行われる。まずＩＦアームＡ５は洗浄を行うウェハＷをウェハ受け渡し位置まで搬送し、次いでスピンチャック

64が上昇してウェハWを受け取り吸着して保持する。そしてスピンチャック64を回転させて洗浄ノズル71から洗浄液をウェハWの表面中央部に供給すると共に、ベベル部洗浄ノズル72から洗浄液をウェハWの裏面周縁部のベベル部に供給する。こうしてウェハWは、液浸露光を行う露光装置B4に搬送される前にウェハWの表面及びベベル部が洗浄される。

【0024】

バッファカセットC0は、図7に示すように複数、例えば30枚のウェハWを格納することができ、ウェハWを格納するための棚C1を30枚分有している。本実施形態では、棚C1のうち、任意の複数、例えば下部の5つの棚C1を本発明の治具格納部に相当する洗浄治具載置棚C2として設定し、予めアーム洗浄用の洗浄用治具である洗浄用ウェハ6を積載している。なお本実施形態では通常のレジスト塗布、現像工程で使用されているシリコン(Si)ウェハWを、洗浄用ウェハ6として使用している。

10

【0025】

この塗布、現像装置の全てのモジュールは、制御部110によってその動作が制御される。制御部110には、レジストパターン形成プログラム112と、アーム洗浄プログラム113とが記憶されている。レジストパターン形成プログラム112は、ウェハWにレジストパターンを形成する際の各モジュールの動作や各アームA1～A5を制御するためのプログラムである。アーム洗浄プログラム113は、洗浄用ウェハ6の搬送及び洗浄モジュール100の動作を制御するプログラムであり、アーム洗浄時のIFアームA4、A5及び洗浄モジュール100の制御用レシピや、既述の洗浄治具載置棚C2の位置情報等が設定される。これらのプログラムは、図1に示すように記憶媒体を介して制御部110であるコンピュータの記憶部111にインストールされる。

20

【0026】

このレジストパターン形成システムにおけるウェハWの搬送経路の一例について説明する。なお以下に示す一例では、棚ユニットU1に既述の、TRS1、CPL1、CPL4が積層され、棚ユニットU2に既述の、TRS2、PAB、CPL2、POSTが積層され、棚ユニットU3に既述の、TRS3、PEB、CPL3が積層されているものとする。露光されるまでの経路は、FOUP1→TRS1→BARC→CPL1→COT→PAB→CPL2→TRS3→IFアームA4→受け渡しモジュールU41→IFアームA5→洗浄モジュール100→IFアームA5→露光装置B4の順に搬送される。また露光が終了した後の経路は、インターフェイスブロックB3→PEB→CPL3→DEV→POST→CPL4→FOUP1となる。メインアームA2、A3では、1サイクルの中で予め定められた順序でモジュール間のウェハWの搬送を行い、1サイクルが終了すると次のサイクルに移るサイクル搬送制御が行われている。これに対してIFアームA4、A5は、メインアームA2、A3に対して非同期で搬送を行う。

30

【0027】

次に本実施形態の塗布、現像装置における特徴的な部分である、IFアームA4、A5の洗浄処理について図8のフロー及び図9ないし図13を参照して説明する。本実施形態では、IFアームA4、A5を洗浄するタイミングをウェハWのロット数によって決めており、このロット数はアーム洗浄プログラム113に予め設定するようになっている。即ち制御部110では、FOUP1から塗布、現像装置内に搬入されるロット数をカウントしており、設定されたロット数に到達すると次のロットについて処理ブロックB2へのウェハWの搬入を一旦停止させる。そして処理中のロットの最後尾のウェハWがインターフェイスブロックB3から処理ブロックB2に受け渡された後、アーム洗浄レシピが実行される。まず図9に示すように第1のIFアームA4が、バッファカセットC0の洗浄治具載置棚C2から洗浄用ウェハ6を1枚取り出し(ステップS1)、受け渡しモジュールU41に格納する(ステップS2)。次に第2のIFアームA5で洗浄用ウェハ6を受け渡しモジュールU41より取り出し(ステップS3)、図10に示すように洗浄モジュール100に搬入する(ステップS4)。

40

【0028】

50

そして洗浄モジュール 100 のスピンチャック 64 に洗浄用ウェハ 6 が保持された後、図 11 (a) に示すようにスピンチャック 64 が回転しながらベベル部洗浄ノズル 72 から洗浄液例えば純水が洗浄用ウェハ 6 の裏面周縁部に向けて吐出される。洗浄用ウェハ 6 の裏面周縁部に吐出された純水は図 11 (b) に示すように遠心力により裏面側のベベル部に沿って流れて当該ベベル部が洗浄され、パーティクルなどの汚染物が付着していた場合には洗い流される。次いで純水の吐出を停止し、スピンチャック 64 を回転させて洗浄用ウェハを乾燥させることにより一連の洗浄工程が終了し (ステップ S5)、その後図 12 に示すように、IF アーム A5 が洗浄モジュール 100 内に進入して洗浄用ウェハ 6 をスピンチャック 64 から受け取る (ステップ S6)。洗浄用ウェハ 6 は製品用ウェハ W と同様に IF アーム A5 の基板載置部材切片 55a、55b、55c (図 5 及び図 13 参照) によりベベル部が保持される。

10

【0029】

IF アーム A5 の基板載置部材切片 55a、55b、55c に汚染物例えばパーティクル P が付着している場合には、この基板載置部材切片 55a、55b、55c に洗浄用ウェハ 6 のベベル部が接触して洗浄用ウェハ 6 の自重により押圧されるので、IF アーム A5 から洗浄用ウェハ 6 を他の場所に受け渡すときにはパーティクル P が基板載置部材切片 55a、55b、55c から洗浄用ウェハ 6 のベベル部に転写される可能性が極めて高い。図 13 (a)、(b) は IF アーム A5 の基板載置部材切片 55b から洗浄用ウェハ 6 のベベル部に転写される様子を示している。ところでステップ S3、S4 にて既に IF アーム A5 は洗浄用ウェハ 6 を受け取り更に洗浄モジュール 100 に受け渡しているが、この段階では例えば洗浄用ウェハ 6 の搬送が IF アーム A4 を介して行われているため洗浄用ウェハ 6 のベベル部が汚れている可能性がある。これに対して洗浄後の洗浄用ウェハ 6 を IF アーム A5 に受け渡し、更に IF アーム A5 から他の場所に受け渡すことにより、IF アーム A5 から洗浄用ウェハ 6 へのパーティクルの転写は起こるが、洗浄用ウェハ 6 のベベル部は洗浄されているので逆の転写は生じない。

20

【0030】

本発明ではこの段階で IF アーム A5 から受け渡しモジュール U41 に洗浄用ウェハ 6 を戻しても従来に比べて IF アーム A5 が清浄化されている可能性が高いので、全体の歩留まりの向上という効果は発揮されるが、洗浄用ウェハ 6 の洗浄→IF アーム A5 への受け渡しの一連のステップ S4、S5 及び S6 を複数回行うことが好ましい。そこでこの実施の形態では制御部 110 の入力部を介してこのステップの繰り返し回数を設定できるように設定部が設けられており、図 8 のステップ S7 にて上記工程の設定回数に達しているか否かを判断し、設定回数に達していなければステップ S4 に戻って IF アーム A5 から洗浄モジュール 100 に洗浄用ウェハ 6 が搬送され、先の一連のステップ (S4、S5 及び S6) が繰り返される。この一連のステップの繰り返し回数が設定回数に達すると (ステップ S7)、既述の経路と逆の経路で洗浄用ウェハ 6 を搬送する。即ち、IF アーム A5 から受け渡しモジュール U41 に洗浄用ウェハ 6 を格納し (ステップ S8)、IF アーム A4 にて洗浄用ウェハ 6 を取り出して (ステップ S9)、パッファカセット CO の洗浄治具載置棚 C2 へと格納する (ステップ S10)。その後、アーム洗浄処理が終了したことを報知して (ステップ S11)、次ロット以降の処理を再開させる。

30

40

【0031】

上述実施の形態によれば、IF アーム A5 により製品用のウェハ W を保持する領域つまり製品用のウェハ W のベベル部を保持する領域である基板載置部材切片 55a、55b、55c を洗浄用治具により洗浄している。具体的には製品用のウェハ W と同種のウェハ (サイズが同一なシリコンウェハ) を洗浄用治具である洗浄用ウェハ 6 として用い、製品用ウェハ W の洗浄ユニット 100 を利用してこの洗浄用ウェハ 6 のベベル部を洗浄している。そしてこの洗浄用ウェハ 6 を IF アーム A5 に保持させて、基板載置部材切片 55a、55b、55c に付着している汚染物であるパーティクル P を洗浄用ウェハ 6 に転写するようにし、こうして IF アーム A5 におけるウェハ保持領域である基板載置部材切片 55a、55b、55c を清浄化するようにしている。

50

【 0 0 3 2 】

既述のように露光装置 B 4 に搬送されるウェハ W は、洗浄モジュール 1 0 0 で洗浄された後 I F アーム A 5 により露光装置 B 4 に搬送されるため、洗浄モジュール 1 0 0 でパーティクル等が除去されたとしても、I F アーム A 5 にパーティクル P 等が付着しているところのパーティクル P 等がウェハ W 裏面のベベル部に付着して露光装置 B 4 に持ち込まれるおそれがある。従って I F アーム A 5 が清浄化されていることにより、B 4 におけるパーティクル汚染が抑えられ、特に液浸露光の場合にはウェハ W に付着しているパーティクルが歩留まり低下の大きな要因になるため、上述の実施形態は液浸露光を行う上で、非常に有効である。なお本発明はドライ露光に適用しても効果が得られることは勿論である。こうして露光装置の汚染が低減し、露光不良の低減、露光装置のメンテナンス周期の改善が期待できる。更に I F アーム A 5 を自動で洗浄しているので、マニュアルの清掃、パーツ交換を行う場合に比べて格段に装置のダウン時間を短縮化でき、またオペレータの負担も軽減できる。

10

【 0 0 3 3 】

本発明は、例えば次のように実施することもできる。図 1 4 に示すように、ステップ S 8 で行われていた判定処理を、洗浄治具載置棚 C 2 へ洗浄用ウェハ 6 を格納するステップ S 1 0 の前に移動させてステップ S 7 0 とし、ステップ S 7 と同様の判定を行って、設定された回数に到達していない場合には、ステップ S 2 に戻るようにしてもよい。これによりインターフェイスブロック B 3 の I F アーム A 5 だけでなく I F アーム A 4 についても洗浄することが可能となる。このように I F アーム A 4 についても洗浄することにより、プロセス中に I F アーム A 4 から I F アーム A 5 にパーティクルが転写することが抑えられ、結果として露光装置 B 4 へのパーティクルの持ち込みがより一層防止できる。

20

【 0 0 3 4 】

また第 1 の実施形態において、I F アーム A 5 が洗浄用ウェハ 6 を受け渡しモジュール U 4 1 から取り出した後、I F アーム A 4 が次の洗浄用ウェハ 6 を受け渡しモジュール U 4 1 に搬入するようにしてもよい。この場合、I F アーム A 5 が洗浄モジュール 1 0 0 にて洗浄された洗浄済みの洗浄用ウェハ 6 と受け渡しモジュール U 4 1 の洗浄前の洗浄用ウェハ 6 とを交換すると共に、I F アーム A 4 が、受け渡しモジュール U 4 1 に搬入された洗浄済みの洗浄用ウェハ 6 と、次の洗浄用ウェハ 6 とを交換することになる。従って、パッファカセット C 0 から順次取り出される洗浄用ウェハ 6 によって I F アーム A 4、I F アーム A 5 が洗浄されることになる。また洗浄用治具としては、製品用ウェハ W と同種のウェハに限らず、パーティクルをより転写しやすい材質のものを使用してもよいし、ベベル部の形状を最適化して搬送アームの爪の洗浄効果を高めるようにしてもよい。

30

【 0 0 3 5 】

[第 2 の実施形態]

また洗浄用治具を洗浄する洗浄モジュールとしては、インターフェイスブロック B 3 に設けられた液浸露光前洗浄用の洗浄モジュール 1 0 0 に限らず、液浸露光の後にウェハ W を洗浄する洗浄モジュールであってもよい。液浸露光後洗浄用の洗浄モジュールにウェハ W のベベル部を洗浄するための洗浄ノズルが設けられていない場合には、洗浄用治具のベベル部を洗浄するための洗浄ノズルを付設することになる。

40

【 0 0 3 6 】

また洗浄の対象となる搬送アームとしては、インターフェイスブロック B 3 内の搬送アーム (I F アーム A 4、A 5) に限られるものではなく、露光装置 B 4 に対するウェハ W の受け渡し位置に至るまでの搬送経路に沿ってウェハ W を搬送する搬送アームであれば、処理ブロック B 2 内のメインアーム A 2、A 3 であってもよい。そして洗浄用治具を洗浄する洗浄モジュールとしては、基板を洗浄するための洗浄モジュールを利用することに限らず、薬液を基板に供給して液処理を行うモジュール例えば塗布モジュール (C O T)、反射防止膜を形成するためにスピンコーティングを行う反射防止膜モジュール (B A R C) あるいは現像モジュール (D E V) などであってもよい。この場合においても、ウェハ W のベベル部を洗浄するための洗浄ノズルが設けられていない場合には、洗浄用治具のベ

50

ベル部を洗浄するための洗浄ノズルを付設すればよい。

【 0 0 3 7 】

この第 2 の実施形態の塗布、現像装置について図 1 5 を参照して説明する。図 1 5 に示すように、本実施形態の塗布、現像装置では、キャリアブロック B 1 の受け渡しアーム A 1 の移動可能領域に、予め複数枚の洗浄用ウェハ 6 を収納した洗浄治具用キャリア C 3 を載置しておき、アーム洗浄時には、この洗浄治具用キャリア C 3 から洗浄用ウェハ 6 を取り出してアームの洗浄処理を行う。

【 0 0 3 8 】

第 2 の実施形態の洗浄処理は、以下の経路に沿って洗浄用ウェハ 6 を搬送することにより行われる。なお第 2 の実施形態の棚ユニット U 1、U 2、U 3 の構成は、第 1 の実施形態の棚ユニット U 1、U 2、U 3 と同じである。洗浄用ウェハ 6 の搬送経路は、洗浄治具用キャリア C 3 → 受け渡しアーム A 1 → T R S 1 → メインアーム A 2 → C O T → メインアーム A 2 → T R S 2 → メインアーム A 3 → T R S 3 → I F アーム A 4 → 受け渡しモジュール U 4 1 → I F アーム A 5 → 洗浄モジュール 1 0 0 となる。そして洗浄モジュール 1 0 0 から洗浄治具用キャリア C 3 までの洗浄用ウェハ 6 の経路は C O T に搬送されない以外は、全て上記経路と同じ経路を搬送される。搬送される洗浄用ウェハ 6 には、装置内の全てのアーム A 1 ~ A 5 からパーティクル等が転写され、洗浄モジュール 1 0 0、及びベベルリンスノズルを備えた塗布モジュール C O T に搬送される。そして第 1 の実施形態と同様に洗浄用ウェハ 6 に対してベベル洗浄が行われる。

【 0 0 3 9 】

これにより第 2 の実施形態では、全てのアーム A 1 ~ A 5 を間接的に洗浄することができ、なお第 2 の実施形態のアーム洗浄処理においては、洗浄用ウェハ 6 に対して熱処理や冷却処理、現像処理等を行う必要がないため、洗浄用ウェハ 6 は、受け渡しモジュール T R S 1 ~ 3、受け渡しモジュール U 4 1、受け渡しアーム A 1、メインアーム A 2、A 3、I F アーム A 4、A 5、及び洗浄モジュール 1 0 0 と塗布モジュール C O T のみに搬送され、それ以外のモジュールには搬送しないよう設定されている。これにより、洗浄用ウェハ 6 を、製品用のウェハ W より早く搬送してアーム洗浄処理時間の短縮化を図っている。またこの実施形態では、塗布モジュール C O T で洗浄用ウェハ 6 の洗浄を行っているが、本発明の実施の形態としては、洗浄モジュール 1 0 0 のみで洗浄を行うようにしてもよい。また第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態同様、複数回洗浄用ウェハ 6 の搬送を行うように設定し、各アーム A 1 ~ A 5 のパーティクルの除去精度を向上させることができる。

【 0 0 4 0 】

[第 3 の実施形態]

また本発明の実施の形態としては、次の第 3 の実施形態に示す形態であってもよい。この第 3 の実施形態の塗布、現像装置について図 1 6 を参照して説明する。本実施形態の塗布、現像装置では、棚ユニット U 1 に洗浄治具載置棚 C 2 を設け、複数枚の洗浄用ウェハ 6 を収納している。この実施形態の洗浄処理は、図 1 6 に示す経路に沿って洗浄用ウェハ 6 を搬送することにより行われる。なお第 3 の実施形態の棚ユニット U 1、U 2、U 3 の構成は、棚ユニット U 1 に洗浄治具載置棚 C 2 が追加で積層されている以外は、第 1 の実施形態の棚ユニット U 1、U 2、U 3 と同じである。洗浄用ウェハ 6 の搬送経路は、洗浄治具載置棚 C 2 → メインアーム A 2 → C O T → メインアーム A 2 → T R S 2 → メインアーム A 3 → T R S 3 → I F アーム A 4 → 受け渡しモジュール U 4 1 → I F アーム A 5 → 洗浄モジュール 1 0 0 となる。また洗浄モジュール 1 0 0 から洗浄治具載置棚 C 2 までの洗浄用ウェハ 6 の経路は、棚ユニット U 1 と受け渡しアーム A 1 に搬送されない以外は、第 2 の実施形態と同様の経路を搬送される。そして搬送される洗浄用ウェハ 6 は、メインアーム A 2、A 3、I F アーム A 4、A 5 からパーティクル等が転写され、洗浄モジュール 1 0 0、及びベベルリンスノズルを備えた塗布モジュール C O T に搬送されてベベル洗浄が行われる。

【 0 0 4 1 】

このような実施形態においても、メインアーム A 2、A 3、及び I F アーム A 4、A 5 を間接的に洗浄することができる。なお第 2 の実施形態と同様、アーム洗浄処理においては、洗浄用ウェハ 6 に対して熱処理や冷却処理、現像処理等を行う必要がないため、洗浄用ウェハ 6 は、第 2 ～ 4 棚ユニット U 2 ～ U 4 の受け渡しモジュール T R S 2 ～ 3、受け渡しモジュール U 4 1、メインアーム A 2、A 3、I F アーム A 4、A 5、及び洗浄モジュール 1 0 0 と塗布モジュール C O T のみに搬送され、それ以外のモジュールには搬送しない。またこの実施形態でも、第 2 の実施形態と同様、塗布モジュール C O T で洗浄用ウェハ 6 の洗浄を行っているが、本発明の実施の形態としては、洗浄モジュール 1 0 0 のみで洗浄を行うようにしてもよい。また第 3 の実施形態においても、第 1 の実施形態同様、複数回洗浄用ウェハ 6 の搬送を行うように設定し、各アーム A 2 ～ A 5 のパーティクルの除去精度を向上させることができる。また第 3 の実施形態では、洗浄治具載置棚 C 2 を設ける位置は棚ユニット U 1 に限らず、処理ブロック B 2 内であれば何処に配設してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0042】

- 【図 1】本実施形態の塗布、現像装置の全体の概略を示す平面図である。
- 【図 2】本実施形態の塗布、現像装置の全体の概略を示す斜視図である。
- 【図 3】本実施形態のインターフェイスブロック B 3 の概略を示す斜視図である。
- 【図 4】本実施形態の I F アーム A 4、A 5 の概略を示す斜視図である。
- 【図 5】本実施形態のピンセット 5 1 a、5 1 b を説明するための説明図である。
- 【図 6】本実施形態の洗浄モジュール 1 0 0 を説明するための断面図である。
- 【図 7】本実施形態のパッファカセット C O を説明するための説明図である。
- 【図 8】本実施形態のアーム洗浄を説明するためのフローである。
- 【図 9】本実施形態のアーム洗浄を説明するための第 1 の説明図である。
- 【図 1 0】本実施形態のアーム洗浄を説明するための第 2 の説明図である。
- 【図 1 1】本実施形態のアーム洗浄を説明するための第 3 の説明図である。
- 【図 1 2】本実施形態のアーム洗浄を説明するための第 4 の説明図である。
- 【図 1 3】本実施形態のアーム洗浄を説明するための第 5 の説明図である。
- 【図 1 4】本実施形態のアーム洗浄の変形例を説明するためのフローである。
- 【図 1 5】第 2 の実施形態のアーム洗浄を説明するための説明図である。
- 【図 1 6】第 3 の実施形態のアーム洗浄を説明するための説明図である。

【符号の説明】

【0043】

- 1 F O U P
- 6 洗浄用ウェハ（洗浄用治具）
- 5 0 搬送基台
- 5 1 a、5 1 b ピンセット
- 5 5 a、5 5 b、5 5 c 基板載置部材切片
- 6 1 ケーシング
- 6 2 シャッタ
- 6 3 搬入口
- 6 4 スピンチャック
- 6 5 スピンチャックモータ
- 6 6 カップ
- 6 7 ドレイン管
- 6 8 排気管
- 7 1 洗浄ノズル
- 7 2 ベベル部洗浄ノズル
- 1 0 0 洗浄モジュール
- 1 1 0 制御部

1 2 0 載置部

A 1 受け渡しアーム

A 2、A 3 メインアーム

A 4、A 5 IFアーム

B 1 キャリアブロック

B 2 処理ブロック

B 3 インターフェイスブロック

B 4 露光装置

C 0 パッファカセット

C 1 棚

C 2 洗浄治具載置棚

C 3 洗浄治具用キャリア

E 1、E 2 液処理モジュール

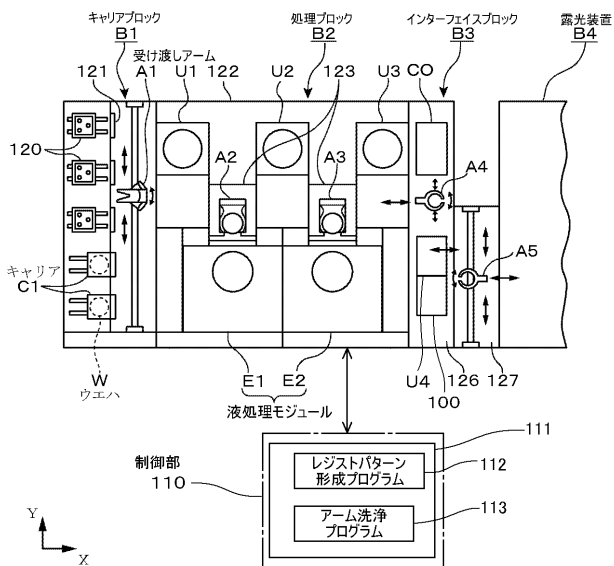
U 1、U 2、U 3、U 4 棚ユニット

U 4 1 受け渡しモジュール

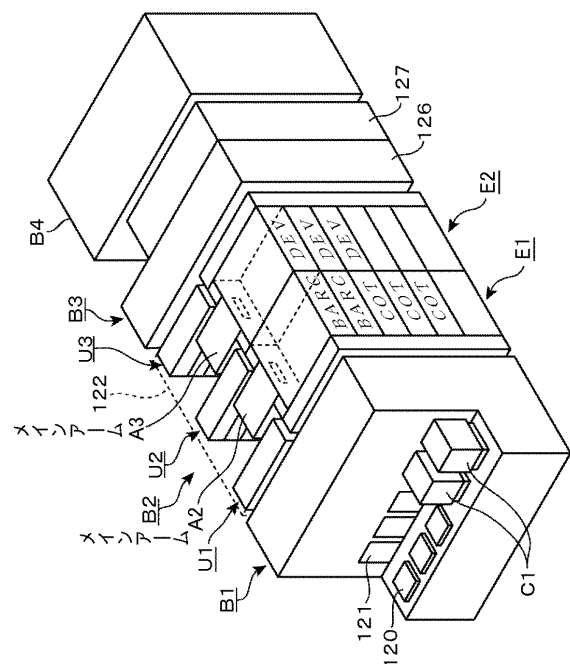
W ウェハ

10

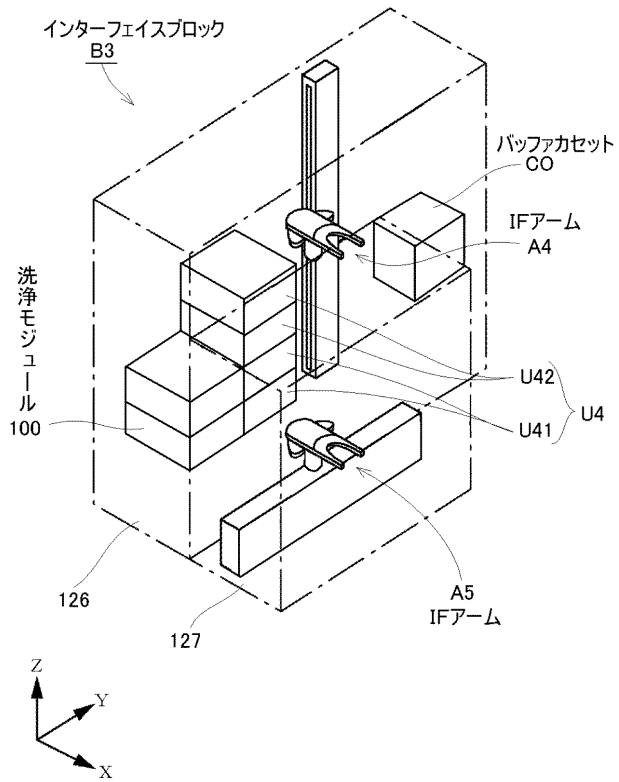
【 図 1 】



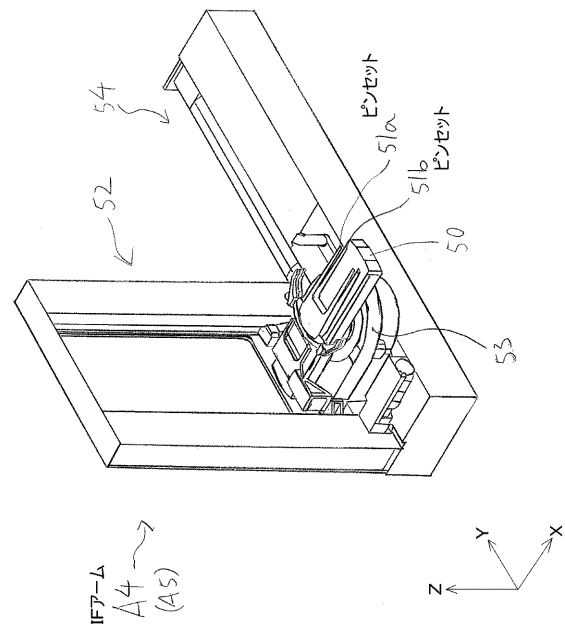
【 図 2 】



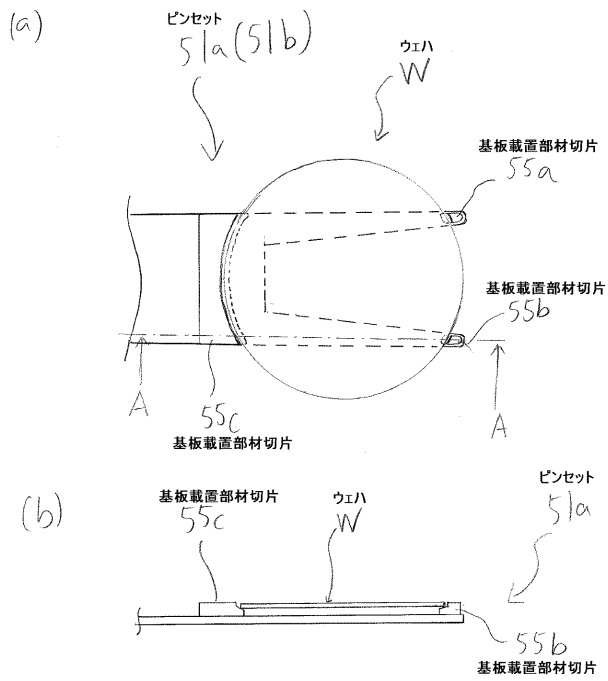
【図 3】



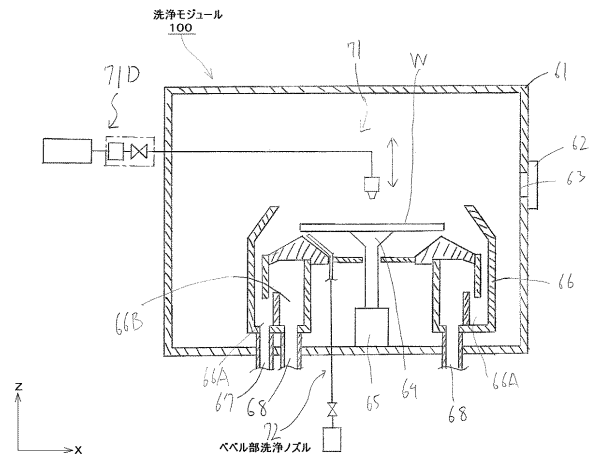
【図 4】



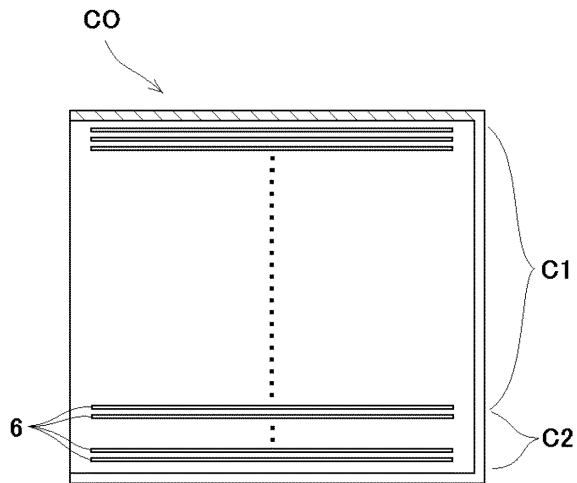
【図 5】



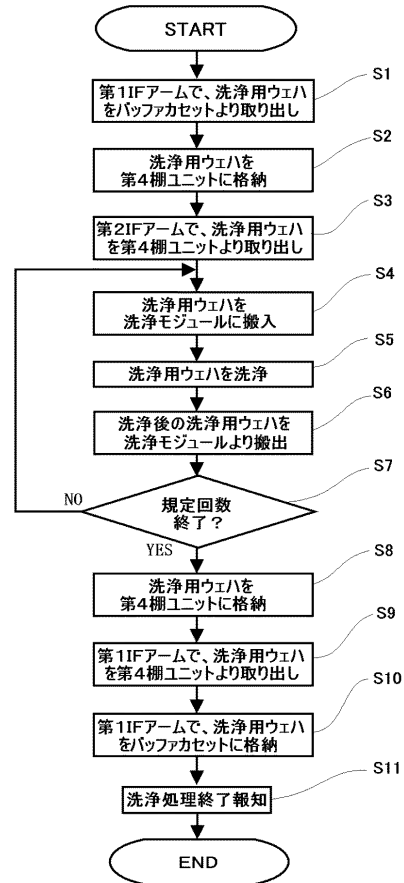
【図 6】



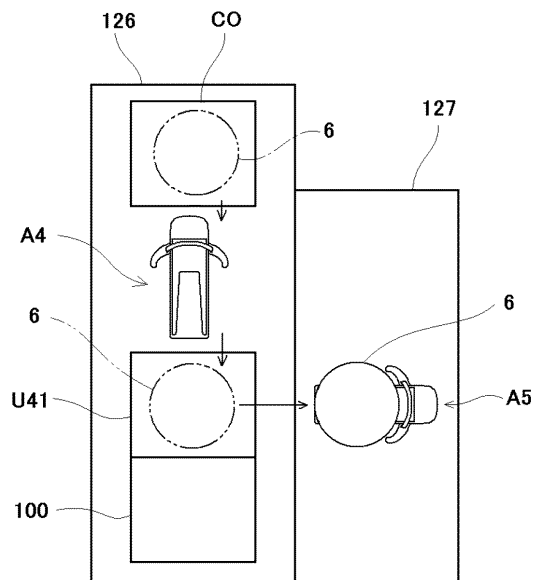
【図 7】



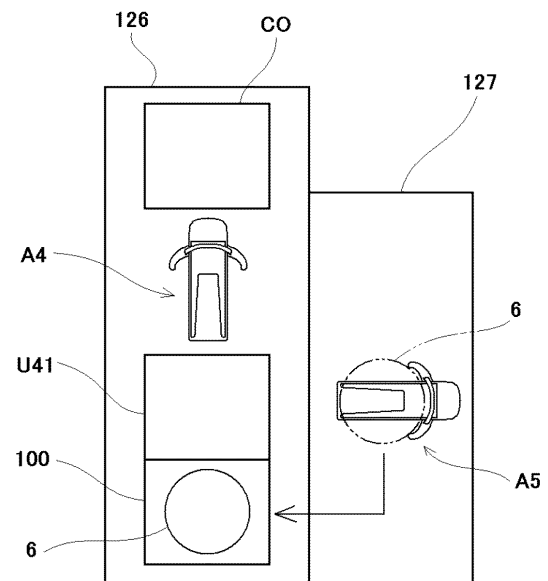
【図 8】



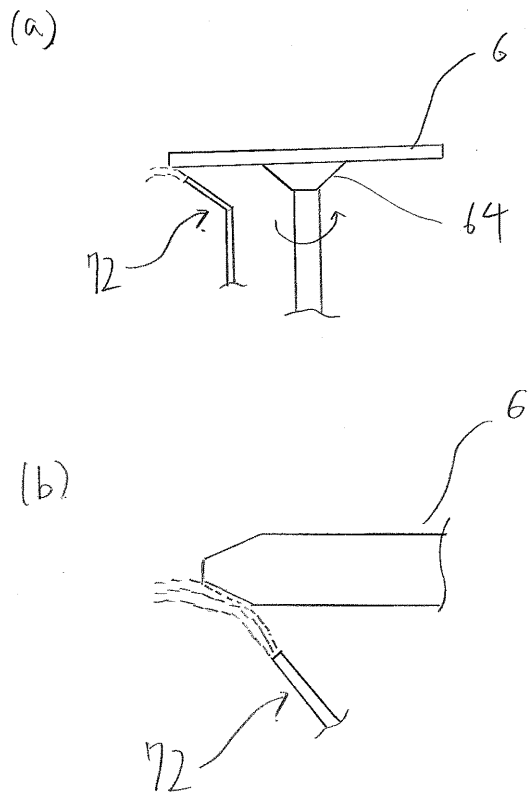
【図 9】



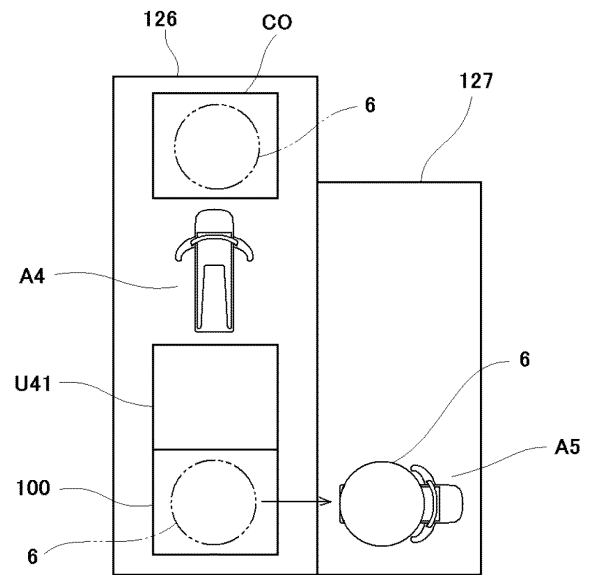
【図 10】



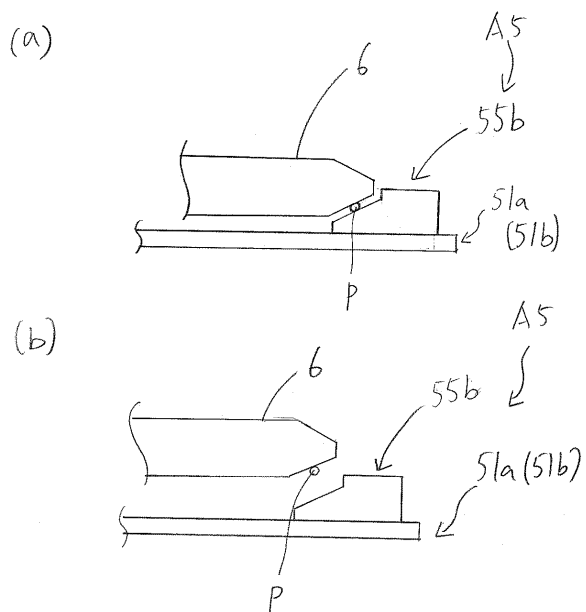
【図 1 1】



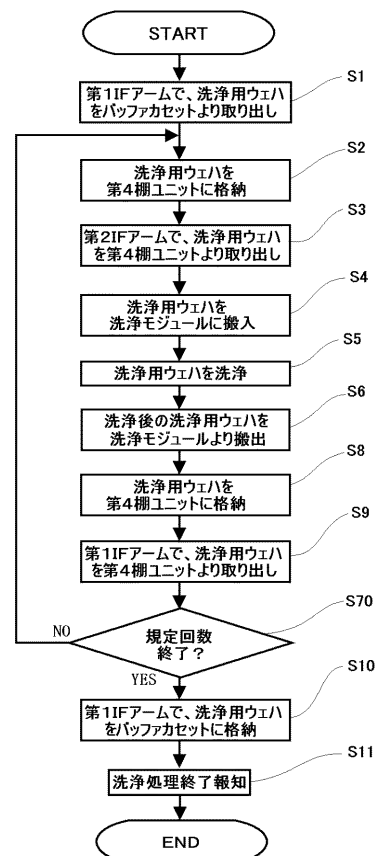
【図 1 2】



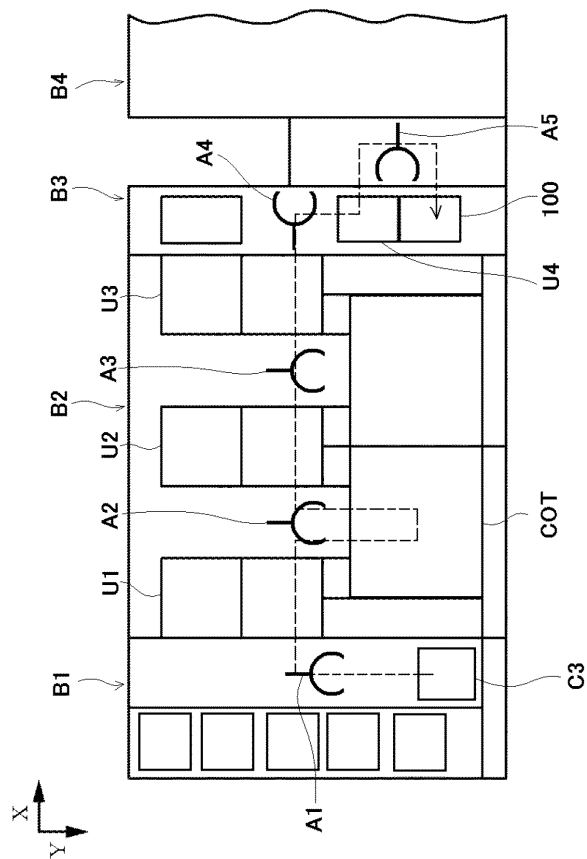
【図 1 3】



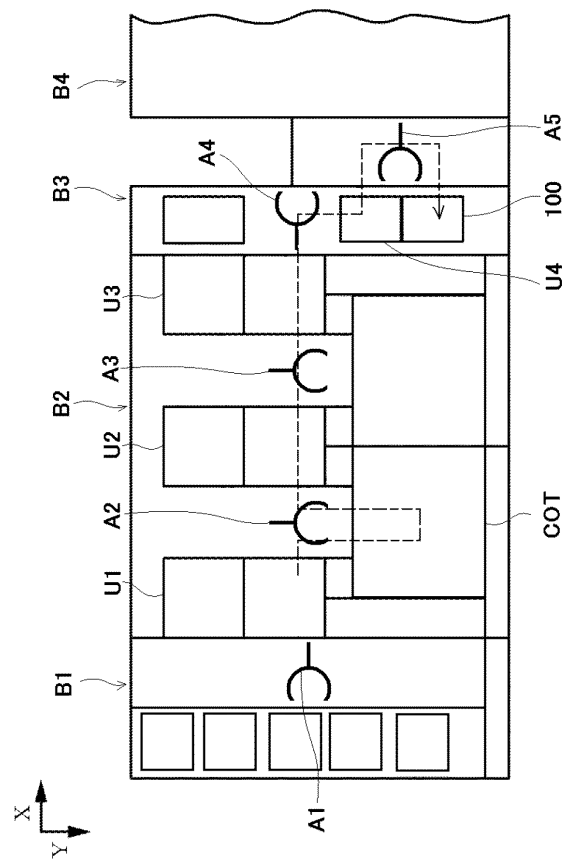
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



【手続補正書】

【提出日】平成20年8月27日(2008.8.27)

【手続補正1】

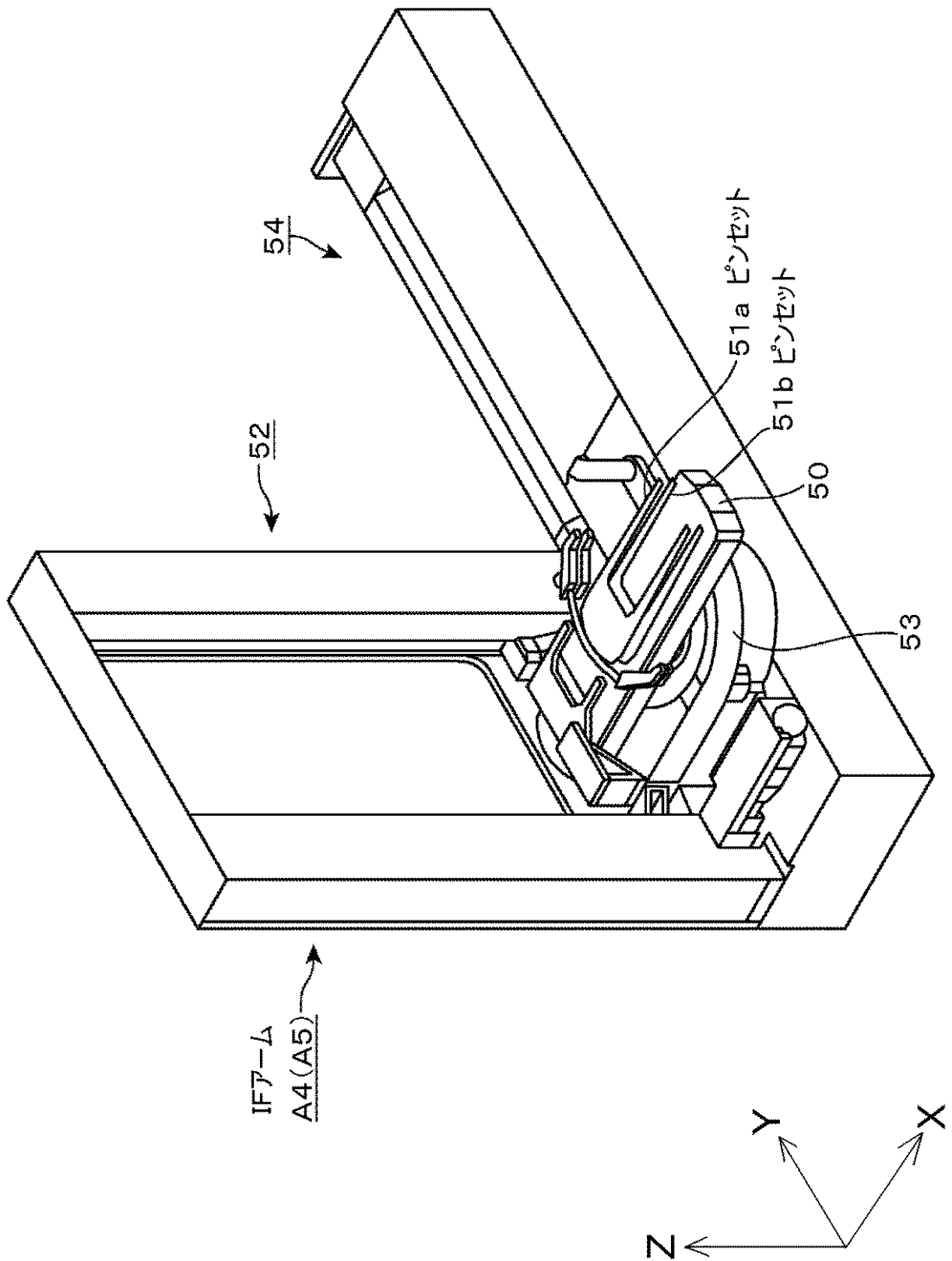
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 4 】



【 手続補正 2 】

【 補正対象書類名 】 図面

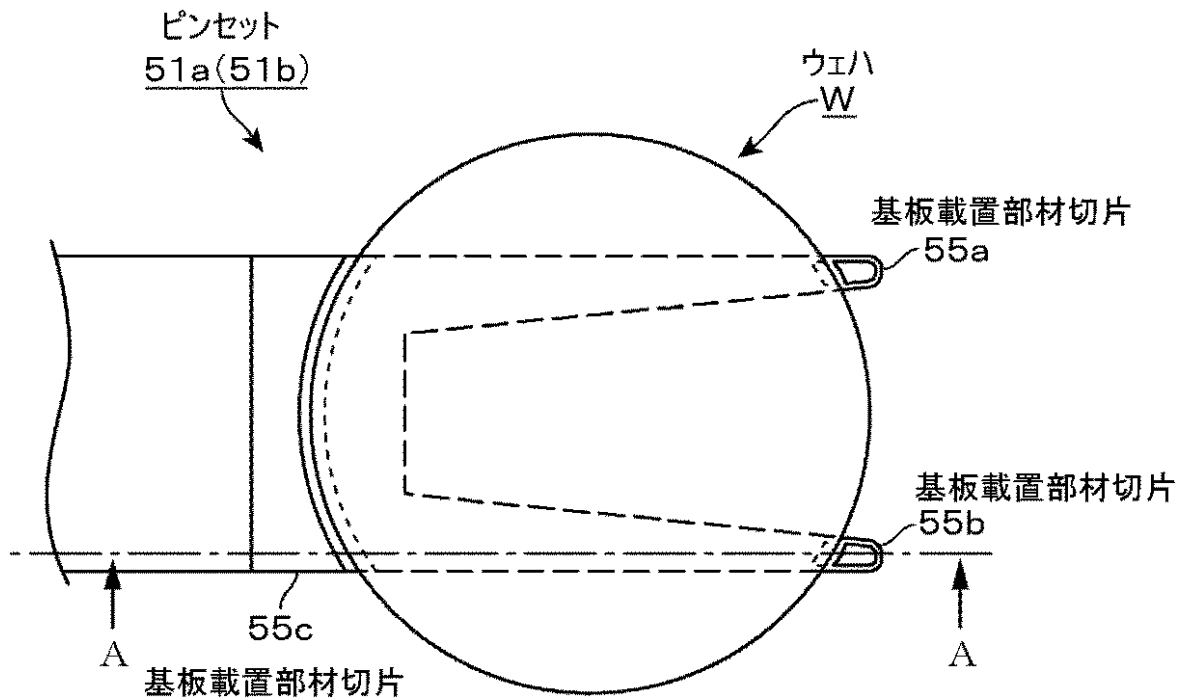
【 補正対象項目名 】 図 5

【補正方法】変更

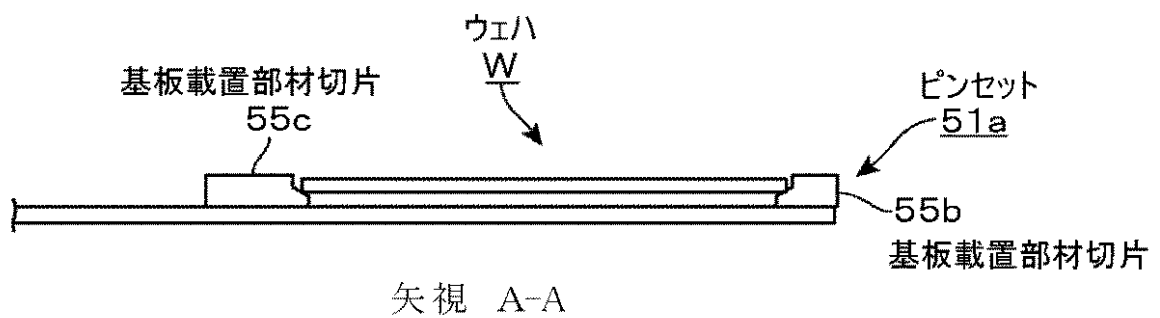
【補正の内容】

【図 5】

(a)



(b)



【手続補正 3】

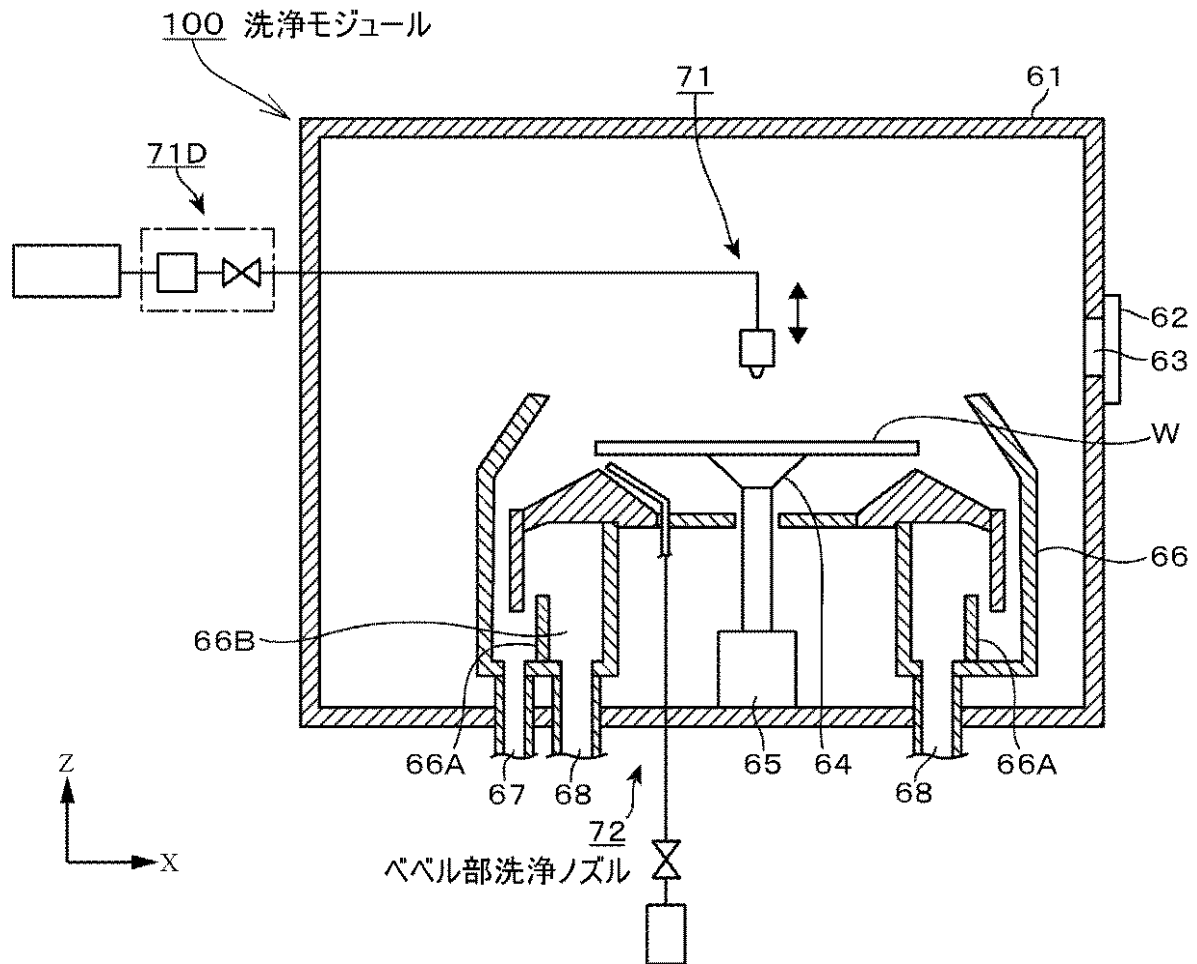
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 6】



【手続補正 4】

【補正対象書類名】図面

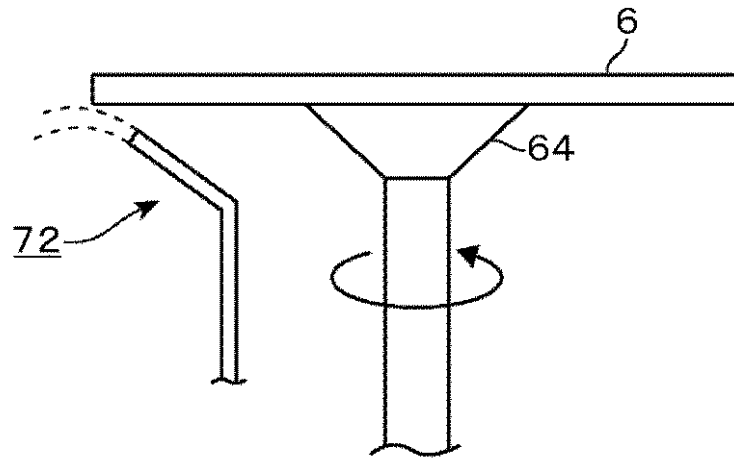
【補正対象項目名】図 1 1

【補正方法】変更

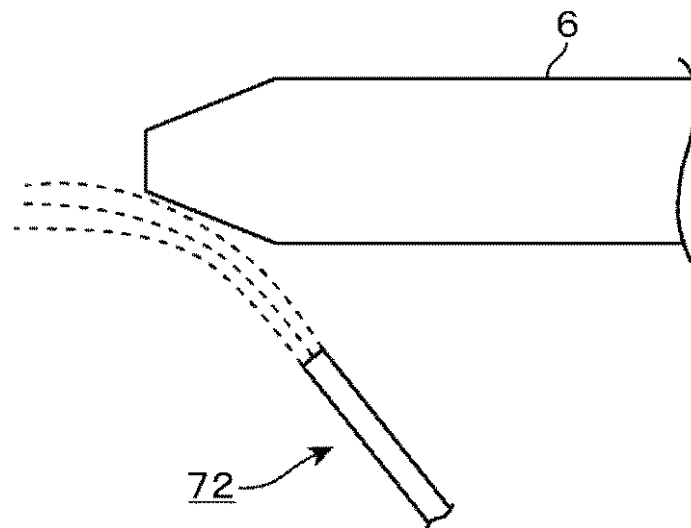
【補正の内容】

【図 1 1】

(a)



(b)



【手続補正 5】

【補正対象書類名】図面

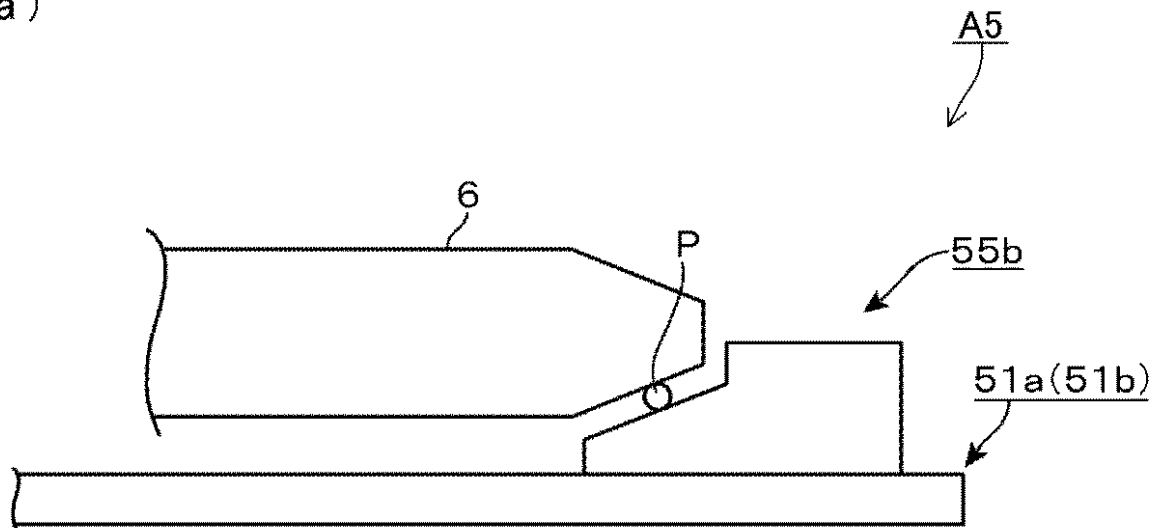
【補正対象項目名】図 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 3】

(a)



(b)

