

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5689048号
(P5689048)

(45) 発行日 平成27年3月25日 (2015. 3. 25)

(24) 登録日 平成27年2月6日 (2015. 2. 6)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 6 5

H O 1 L 21/677 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 7 7

B 6 5 G 49/07 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 0 2 J

H O 1 L 21/304 (2006. 01)

H O 1 L 21/68 A

G O 3 F 7/20 (2006. 01)

B 6 5 G 49/07 C

請求項の数 10 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-242336 (P2011-242336)
 (22) 出願日 平成23年11月4日 (2011. 11. 4)
 (65) 公開番号 特開2013-98478 (P2013-98478A)
 (43) 公開日 平成25年5月20日 (2013. 5. 20)
 審査請求日 平成25年11月29日 (2013. 11. 29)

(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 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (72) 発明者 中原田 雅弘
 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
 (72) 発明者 酒田 洋司
 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
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理システム、基板搬送方法、プログラム及びコンピュータ記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を処理する複数の処理ユニットが設けられた処理ステーションと、前記処理ステーションと外部に設けられた露光装置との間で基板の受け渡しを行うインターフェイスステーションと、を備えた基板処理システムであって、

前記インターフェイスステーションは、

基板を前記露光装置に搬入する前に少なくとも基板の裏面を洗浄する基板洗浄部と、

少なくとも前記洗浄後の基板の裏面について、当該基板の露光が可能かどうかを前記露光装置に搬入する前に検査する基板検査部と、

前記基板検査部で検査後の基板を一時的に待機させるバッファ待機部と、を有し、

前記基板洗浄部、前記基板検査部及び前記バッファ待機部は、同一の筐体の内部に配置され、

前記筐体の内部には、前記基板洗浄部、前記基板検査部及び前記バッファ待機部の間で基板を搬送する搬送手段が設けられていることを特徴とする、基板処理システム。

【請求項 2】

前記インターフェイスステーションには、前記基板洗浄部で洗浄した後の基板に付着した水分を除去する脱水ユニットが設けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載の基板処理システム。

【請求項 3】

前記基板検査部での検査の結果、基板の状態が、前記基板洗浄部での再洗浄により露光可

10

20

能な状態になると判定されれば、当該基板を前記基板洗浄部に再度搬送するように、前記搬送手段を制御する基板搬送制御部を有していることを特徴とする、請求項 1 または 2 のいずれか一項に記載の基板処理システム。

【請求項 4】

前記インターフェイスステーションには、前記基板検査部で検査された後であって且つ前記露光装置に搬入前の基板を所定の温度に調整する温度調整機構が設けられていることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の基板処理システム。

【請求項 5】

前記温度調整機構は、前記筐体の内部に設けられていることを特徴とする、請求項 4 に記載の基板処理システム。

【請求項 6】

前記筐体の内部には、前記搬送手段を洗浄する搬送手段洗浄機構が設けられていること特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の基板処理システム。

【請求項 7】

前記搬送手段洗浄機構は、前記基板洗浄部が兼用していることを特徴とする、請求項 6 に記載の基板処理システム。

【請求項 8】

基板を処理する複数の処理ユニットが設けられた処理ステーションと、前記処理ステーションと外部に設けられた露光装置との間で基板の受け渡しを行うインターフェイスステーションと、を備えた基板処理システムにおける基板の搬送方法であって、
前記インターフェイスステーションは、

基板を前記露光装置に搬入する前に少なくとも基板の裏面を洗浄する基板洗浄部と、
少なくとも前記洗浄後の基板の裏面について、当該基板の露光が可能かどうかを前記露光装置に搬入する前に検査する基板検査部と、
前記基板検査部で検査後の基板を一時的に待機させるバッファ待機部と、
を有し、

前記基板洗浄部、前記基板検査部及び前記バッファ待機部は、同一の筐体の内部に配置され、前記基板洗浄部、前記基板検査部及び前記バッファ待機部の間の基板の搬送を、前記筐体の内部に設けられた搬送手段により行うことを特徴とする、基板搬送方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の基板搬送方法を基板処理システムによって実行させるように、当該基板処理システムを制御する制御装置のコンピュータ上で動作するプログラム。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のプログラムを格納した読み取り可能なコンピュータ記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板の処理を行う基板処理システム、基板処理システムにおける基板処理方法、プログラム及びコンピュータ記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば半導体デバイスの製造工程におけるフォトリソグラフィ工程では、ウェハ上にレジスト液を塗布してレジスト膜を形成するレジスト塗布処理、レジスト膜を所定のパターンに露光する露光処理、露光されたレジスト膜を現像する現像処理などの一連の処理が順次行われ、ウェハ上に所定のレジストパターンが形成されている。これらの一連の処理は、ウェハを処理する各種処理ユニットやウェハを搬送する搬送ユニットなどを搭載した基板処理システムである塗布現像処理システムで行われている。

【0003】

例えば図 17 に示すように塗布現像処理システム 300 は、従来、外部からカセット C

10

20

30

40

50

を搬入出するためのカセットステーション 301 と、レジスト塗布処理、現像処理及び熱処理等の各種処理を行う複数の処理ユニットが正面と背面に設けられた処理ステーション 302 と、塗布現像処理システム 300 の外部に設けられた露光装置 A と処理ステーション 302 との間でウェハの受け渡しを行うインターフェイスステーション 303 を一体に備えている。

【0004】

ところで近年、ウェハ上に形成される回路パターンの微細化がますます進行し、露光処理時のデフォーカスマージンがより厳しくなっている。それに伴い、露光装置 A にはパーティクルを極力持ち込まないことが求められる。特に、ウェハ裏面のパーティクルが問題となってきた。そのため、露光装置 A に隣接するインターフェイスステーション 303 には、露光装置 A へのパーティクルの持ち込みを極力少なくするために、露光装置 A に搬送される前のウェハの裏面を洗浄してパーティクルを除去するウェハ洗浄ユニット 310 や、洗浄後のウェハを検査するウェハ検査ユニット 311 が設けられている。また、インターフェイスステーション 303 には、各ユニット 310、311 の間でウェハを受け渡すための受け渡しユニット 312、これら各ユニット 310、311、312 の間でウェハを搬送するウェハ搬送装置 313 などが設けられている（特許文献 1）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2008 - 135583 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、上述の塗布現像処理システム 300 のように、インターフェイスステーション 303 にウェハ洗浄ユニット 310 やウェハ検査ユニット 311 といった複数のユニットが設けられる場合、各ユニット間でのウェハの受け渡しが必要となるため、ウェハの搬送回数の増加が避けられない。

【0007】

その結果、ウェハ搬送装置の制御が複雑なものとなり、また、ウェハ搬送装置により搬送されるウェハの移動距離も長くなるので、ウェハ搬送装置の負荷も高くなってしまう。

30

【0008】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、露光前に基板の裏面洗浄を行う機能を備えた基板処理システムにおいて、基板の裏面の清浄性を保ちつつ基板搬送の負荷を低減させることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記の目的を達成するため、本発明は、基板を処理する複数の処理ユニットが設けられた処理ステーションと、前記処理ステーションと外部に設けられた露光装置との間で基板の受け渡しを行うインターフェイスステーションと、を備えた基板処理システムであって、前記インターフェイスステーションは、基板を前記露光装置に搬入する前に少なくとも基板の裏面を洗浄する基板洗浄部と、少なくとも前記洗浄後の基板の裏面について、当該基板の露光が可能かどうかを前記露光装置に搬入する前に検査する基板検査部と、前記基板検査部で検査後の基板を一時的に待機させるバッファ待機部と、を有し、前記基板洗浄部、前記基板検査部及び前記バッファ待機部は、同一の筐体の内部に配置され、前記筐体の内部には、前記基板洗浄部、前記基板検査部及び前記バッファ待機部の間で基板を搬送する搬送手段が設けられていることを特徴としている。

40

【0010】

本発明によれば、基板の裏面を洗浄する基板洗浄部と、洗浄後の基板を検査する基板検査部が同一の筐体の内部に収容され、さらに、この基板洗浄部と基板検査部との間での基

50

板搬送を、筐体の内部に設けられた搬送手段により行うことができる。このため、基板洗浄部と基板検査部との間で基板を搬送するにあたり、従来のように、例えば筐体の外部に設けられた搬送装置を用いる必要がなくなる。その結果、基板搬送の負荷を低減させることができる。

【0011】

前記インターフェイスステーションには、前記基板洗浄部で洗浄した後の基板に付着した水分を除去する脱水ユニットが設けられてもよい。

【0012】

前記基板検査部での検査の結果、基板の状態が、前記基板洗浄部での再洗浄により露光可能な状態になると判定されれば、当該基板を前記基板洗浄部に再度搬送するように、前記搬送手段を制御する基板搬送制御部を有していてもよい。

10

【0014】

前記インターフェイスステーションには、前記基板検査部で検査された後であって且つ前記露光装置に搬入前の基板を所定の温度に調整する温度調整機構が設けられていてもよい。

【0015】

前記温度調整機構は、前記筐体の内部に設けられていてもよい。

【0019】

前記筐体の内部には、前記搬送手段を洗浄する搬送手段洗浄機構が設けられていてもよい。

20

【0020】

前記搬送手段洗浄機構は、前記基板洗浄部が兼用していてもよい。

【0021】

別な観点による本発明は、基板を処理する複数の処理ユニットが設けられた処理ステーションと、前記処理ステーションと外部に設けられた露光装置との間で基板の受け渡しを行うインターフェイスステーションと、を備えた基板処理システムにおける基板の搬送方法であって、前記インターフェイスステーションは、基板を前記露光装置に搬入する前に少なくとも基板の裏面を洗浄する基板洗浄部と、少なくとも前記洗浄後の基板の裏面について、当該基板の露光が可能かどうかを前記露光装置に搬入する前に検査する基板検査部と、前記基板検査部で検査後の基板を一時的に待機させるバッファ待機部と、を有し、前記基板洗浄部、前記基板検査部及び前記バッファ待機部は、同一の筐体の内部に配置され、前記基板洗浄部、前記基板検査部及び前記バッファ待機部の間の基板の搬送を、前記筐体の内部に設けられた搬送手段により行うことを特徴としている。

30

【0032】

さらに別な観点による本発明によれば、前記基板搬送方法を基板処理システムによって実行させるために、当該基板処理システムを制御する制御装置のコンピュータ上で動作するプログラムが提供される。

【0033】

また別な観点による本発明によれば、前記プログラムを格納した読み取り可能なコンピュータ記憶媒体が提供される。

40

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、露光前に基板の裏面洗浄を行う機能を備えた基板処理システムにおいて、基板搬送の負荷を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本実施の形態にかかる塗布現像処理システムの内部構成の概略を示す平面図である。

【図2】本実施の形態にかかる塗布現像処理システムの正面側の内部構成の概略を示す説明図である。

50

【図 3】本実施の形態にかかる塗布現像処理システムの背面側の内部構成の概略を示す説明図である。

【図 4】本実施の形態にかかるインターフェイスステーションの構成の概略を示す説明図である。

【図 5】洗浄検査ユニットの構成の概略を示す縦断面図である。

【図 6】洗浄検査ユニットのウェハ洗浄部近傍の構成の概略を示す横断面図である。

【図 7】ウェハ洗浄部にウェハを受け渡す様子を示す説明図である。

【図 8】ウェハ洗浄部にウェハが受け渡された状態を示す説明図である。

【図 9】ウェハ洗浄部内でウェハが水平方向に移動される様子を示す説明図である。

【図 10】ウェハ洗浄部内でウェハが水平方向に移動される様子を示す説明図である。

【図 11】ウェハ洗浄部でウェハの周縁部が洗浄される様子を示した説明図である。

【図 12】脱水ユニットの構成の概略を示す平面図である。

【図 13】脱水ユニットの構成の概略を示す縦断面図である。

【図 14】塗布現像処理装置で行われるウェハ処理の主な工程を示すフロー図である。

【図 15】本実施の形態にかかる洗浄検査ユニットの構成の概略を示す縦断面図である。

【図 16】他の実施の形態にかかる洗浄検査ユニットの構成の概略を示す縦断面図である。

。

【図 17】従来の塗布現像処理システムの構成の概略を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

以下、本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、本実施の形態にかかる基板処理システムとしての塗布現像処理システム 1 の内部構成の概略を示す説明図である。図 2 及び図 3 は、各々塗布現像処理システム 1 の内部構成の概略を正面側及び背面側から示す説明図である。

【0037】

塗布現像処理システム 1 は、図 1 に示すように例えば外部との間で、複数枚のウェハ W が収容されたカセット C が搬入出されるカセットステーション 2 と、フォトリソグラフィ処理の中でウェハ W に所定の処理を施す処理ユニットを複数備えた処理ステーション 3 と、露光装置 4 との間でウェハ W の受け渡しを行うインターフェイスステーション 5 とを一体に接続した構成を有している。また、塗布現像処理システム 1 は、各種処理ユニットなどの制御を行う制御装置 6 を有している。

【0038】

カセットステーション 2 は、例えばカセット搬入出部 10 とウェハ搬送部 11 により構成されている。カセット搬入出部 10 は、例えば塗布現像処理システム 1 の Y 方向負方向（図 1 の左方向）側の端部に設けられている。カセット搬入出部 10 には、カセット載置台 12 が設けられている。カセット載置台 12 上には、カセット載置板 13 が例えば 4 つ設けられている。カセット載置板 13 は、水平方向の X 方向（図 1 の上下方向）に一列に並べて設けられている。これらのカセット載置板 13 には、塗布現像処理システム 1 の外部に対してカセット C を搬入出する際に、カセット C を載置することができる。

【0039】

ウェハ搬送部 11 には、図 1 に示すように X 方向に延びる搬送路 20 上を移動自在なウェハ搬送装置 21 が設けられている。ウェハ搬送装置 21 は、上下方向及び鉛直軸周り（方向）にも移動自在であり、各載置板 13 上のカセット C と、後述する処理ステーション 3 の第 3 のブロック G3 の受け渡し装置との間でウェハ W を搬送できる。

【0040】

カセットステーション 2 に隣接する処理ステーション 3 には、各種ユニットを備えた複数、例えば 4 つのブロック G1、G2、G3、G4 が設けられている。処理ステーション 3 の正面側（図 1 の X 方向負方向側）には、第 1 のブロック G1 が設けられ、処理ステーション 3 の背面側（図 1 の X 方向正方向側）には、第 2 のブロック G2 が設けられている。また、処理ステーション 3 のカセットステーション 2 側（図 1 の Y 方向負方向側）には

10

20

30

40

50

、第3のブロックG3が設けられ、処理ステーション3のインターフェイスステーション5側(図1のY方向正方向側)には、第4のブロックG4が設けられている。

【0041】

例えば第1のブロックG1には、図2に示すように複数の液処理ユニット、例えばウェハWのレジスト膜の下層に反射防止膜(以下「下部反射防止膜」という)を形成する下部反射防止膜形成ユニット30、ウェハWにレジスト液を塗布してレジスト膜を形成するレジスト塗布ユニット31、ウェハWのレジスト膜の上層に反射防止膜(以下「上部反射防止膜」という)を形成する上部反射防止膜形成ユニット32、ウェハWを現像処理する現像処理ユニット33が、下から順に4段に重ねられている。

【0042】

これら第1のブロックG1の各処理ユニット30～33は、処理時にウェハWを収容するカップFを水平方向に複数有し、複数のウェハWを並行して処理することができる。

【0043】

例えば第2のブロックG2には、図3に示すようにウェハWの熱処理を行う熱処理ユニット40や、ウェハWを疎水化处理する疎水化处理装置としてのアドヒージョンユニット41、ウェハWの外周部を露光する周辺露光ユニット42が上下方向と水平方向に並べて設けられている。熱処理ユニット40は、ウェハWを載置して加熱する熱板と、ウェハWを載置して冷却する冷却板を有し、加熱処理と冷却処理の両方を行うことができる。なお、熱処理ユニット40、アドヒージョンユニット41及び周辺露光ユニット42の数や配置は、任意に選択できる。

【0044】

例えば第3のブロックG3には、複数の受け渡しユニット50、51、52、53、54、55、56が下から順に多段に設けられている。また、第4のブロックG4には、複数の受け渡しユニット60、61、62が下から順に多段に設けられている。

【0045】

図1に示すように第1のブロックG1～第4のブロックG4に囲まれた領域には、ウェハ搬送領域Dが形成されている。ウェハ搬送領域Dには、例えばウェハ搬送装置70が複数、例えば3台配置されている。各ウェハ搬送装置70はそれぞれ同じ構造である。

【0046】

ウェハ搬送装置70は、例えばY方向、前後方向、方向及び上下方向に移動自在に構成されている。ウェハ搬送装置70は、ウェハ搬送領域D内を移動し、周囲の第1のブロックG1、第2のブロックG2、第3のブロックG3及び第4のブロックG4内の所定のユニットにウェハWを搬送できる。各ウェハ搬送装置70、70、70は、例えば図3に示すように上下に配置され、例えば各ブロックG1～G4の同程度の高さの所定のユニットにウェハWを搬送できる。

【0047】

また、図3に示すように、ウェハ搬送領域Dには、第3のブロックG3と第4のブロックG4との間で直線的にウェハWを搬送するシャトル搬送装置80が設けられている。

【0048】

シャトル搬送装置80は、例えば図3のY方向に直線的に移動自在になっている。シャトル搬送装置80は、ウェハWを支持した状態でY方向に移動し、第3のブロックG3の受け渡しユニット52と第4のブロックG4の受け渡しユニット62との間でウェハWを搬送できる。

【0049】

図1に示すように第3のブロックG3のX方向正方向側に隣接する領域には、ウェハ搬送装置90が設けられている。ウェハ搬送装置90は、例えば前後方向、方向及び上下方向に移動自在に構成されている。ウェハ搬送装置90は、ウェハWを支持した状態で上下に移動して、第3のブロックG3内の各受け渡しユニットに当該ウェハWを搬送できる。

【0050】

10

20

30

40

50

第4のブロックG4の例えばX方向正方向側には、ウェハ搬送装置85が設けられている。ウェハ搬送装置85は、例えば前後方向、方向及び上下方向に移動自在に構成されている。ウェハ搬送装置85は、ウェハWを支持した状態で上下に移動して、インターフェイスステーション5にウェハWを搬送できる。

【0051】

図4は、カセットステーション2側から見た、インターフェイスステーション5の内部構成の概略を示す説明図である。図4に示すように、インターフェイスステーション5には、各種ユニットを備えた3つのブロックG5、G6、G7が設けられている。第1のブロックG5は、インターフェイスステーション5の正面側（図1のX方向負方向側）に設けられている。第6のブロックG6は、例えばインターフェイスステーション5の背面側（図1のX方向正方向側）に設けられている。また、第7のブロックG7は、第5のブロックG5と第6のブロックG6の間の領域に設けられている。

10

【0052】

例えば第5のブロックG5には、図4に示すように、露光装置4に搬入される前のウェハWを検査する検査ユニット100が、例えば上下方向に2台配置されている。検査ユニット100の具体的な構成については後述する。

【0053】

第6のブロックG6には、洗浄検査ユニット100で洗浄及び検査された後のウェハWに付着した水分を脱水して除去する脱水ユニット101が、例えば上下方向に3台配置されている。

20

【0054】

第7のブロックG7には、ウェハ搬送装置85を介して処理ステーション3との間でウェハWの受け渡しを行う受け渡しユニット110と、洗浄検査ユニット100で洗浄と検査を終えた後のウェハWを脱水ユニット101や露光装置4に受け渡すための受け渡しユニット111と、脱水後のウェハWを露光装置4に搬入する前に所定の温度に調整する温度調整機構としての温度調整ユニット112が上下方向に複数設けられている。具体的には、第7のブロックG7の上部には、受け渡しユニット110と受け渡しユニット111が上からこの順で交互に3段ずつ重ねて配置されている。第7のブロックG7の下部には、受け渡しユニット111と温度調整ユニット112が上からこの順で交互に2段ずつ重ねて配置されている。温度調整ユニット112は、ペルチェ素子などの温度調整部材を備えた温度調整板を有し、当該温度調整板に載置されたウェハWを所定の温度、例えば常温に温度調整できる。

30

【0055】

第5のブロックG5と第7のブロックG7との間であって、第5のブロックG5に隣接した領域には、ウェハ搬送装置120が設けられている。ウェハ搬送装置120は複数、例えば2つの搬送アームとして、第1の搬送アーム121と第2の搬送アーム122を有している。各搬送アーム121、122は、例えば前後方向、方向及び上下方向に移動自在に構成されている。これにより各搬送アーム121、122は、ウェハWを支持した状態で上下に移動して、各ブロックG5、G7の各ユニットの間でウェハWを搬送できる。

40

【0056】

第6のブロックG6と第7のブロックG7との間の領域には、ウェハ搬送装置130が設けられている。ウェハ搬送装置130は複数、例えば2つの搬送アームとして、第3の搬送アーム131と第4の搬送アーム132を有している。各搬送アーム131、132は、例えば前後方向、方向及び上下方向に移動自在に構成されている。これにより、各搬送アーム131、132は、ウェハWを支持した状態で上下に移動して、第6のブロックG6、第7のブロックG7及び露光装置4の間でウェハWを搬送できる。なお、図4では、ウェハ搬送機構120として、独立して移動する複数の搬送アーム121、122を描図しているが、例えば複数の搬送アームに代えて、1の搬送アームにウェハWを保持するピンセットを複数、例えば2本設けたものを用いてもよい。ウェハ搬送機構130につ

50

いても同様である。

【 0 0 5 7 】

ウェハ搬送装置 1 2 0、1 3 0 によるウェハ W の搬送は、図 1 に示した制御装置 6 の基板搬送制御部としてのウェハ搬送制御部 1 3 5 により制御される。ウェハ搬送制御部 1 3 5 は、ウェハ搬送装置 1 2 0 の例えば第 1 の搬送アーム 1 2 1 により処理ステーション 3 から受け渡しユニット 1 1 0 に搬送されたウェハ W を洗浄検査ユニット 1 0 0 へ搬送し、第 2 の搬送アーム 1 2 2 によりウェハ洗浄検査部 1 0 0 で洗浄及び検査を終えたウェハ W を第 7 のブロック G 7 の受け渡しユニット 1 1 1 に搬送するようにウェハ搬送装置 1 2 0 を制御する。また、ウェハ搬送制御部 1 3 5 は、ウェハ搬送装置 1 3 0 の第 3 の搬送アーム 1 3 1 により、洗浄検査ユニット 1 0 0 で洗浄した後のウェハ W の、受け渡しユニット 1 1 1 から脱水ユニット 1 0 1 への搬送、及び脱水ユニット 1 0 1 から温度調整ユニット 1 1 2 への搬送を行い、第 4 の搬送アーム 1 3 2 により、温度調整ユニット 1 1 2 と受け渡しユニット 1 1 1 と露光装置 4 との間でウェハ W を搬送するようにウェハ搬送装置 1 3 0 を制御する。なお、ウェハ搬送制御部 1 3 5 は、塗布現像処理システム 1 内の他のウェハ搬送装置や、後述する搬送手段 1 4 3 の動作の制御も行っている。

10

【 0 0 5 8 】

次に、洗浄検査ユニット 1 0 0 の構成について説明する。図 5 は洗浄検査ユニット 1 0 0 の構成の概略を示す縦断面図である。

【 0 0 5 9 】

洗浄検査ユニット 1 0 0 は、筐体 1 4 0 と、ウェハ W の裏面を洗浄する基板洗浄部としてのウェハ洗浄部 1 4 1 と、ウェハ洗浄部 1 4 1 で洗浄された後のウェハ W 裏面が露光装置 4 で露光可能な状態かどうかを露光装置 4 に搬入する前に検査する、基板検査部としてのウェハ検査部 1 4 2 と、ウェハ洗浄部 1 4 1 とウェハ検査部 1 4 2 との間でウェハ W を搬送する搬送手段 1 4 3 を有している。

20

【 0 0 6 0 】

ウェハ洗浄部 1 4 1 とウェハ検査部 1 4 2 は、筐体 1 4 0 内に下から上にこの順で配置されている。また、ウェハ洗浄部 1 4 1 とウェハ検査部 1 4 2 との間の領域、即ち、ウェハ洗浄部 1 4 1 の上方であってウェハ検査部 1 4 2 の下方には、ウェハ検査部 1 4 2 で検査後のウェハ W を一時的に待機させる、バッファ待機部としての、待機載置台 1 4 4 が配置されている。

30

【 0 0 6 1 】

ウェハ洗浄部 1 4 1 は、図 6 に示すように、ウェハ W を水平に吸着保持する 2 つの吸着パッド 1 5 0、1 5 0 と、この吸着パッド 1 5 0、1 5 0 から受け取ったウェハ W を水平に吸着保持するスピンチャック 1 5 1 と、ウェハ W の裏面を洗浄するブラシ 1 5 2 を有している。

【 0 0 6 2 】

図 6 に示されるように、2 つの吸着パッド 1 5 0、1 5 0 は、ウェハ W 裏面の周縁部を保持できるように、平面視においてスピンチャック 1 5 1 を挟んで略平行に設けられている。各吸着パッド 1 5 0、1 5 0 は、駆動機構（図示せず）により水平方向及び上下方向に移動自在な枠体 1 5 3 によりその両端部を支持されている。

40

【 0 0 6 3 】

枠体 1 5 3 の上面には、上部カップ 1 5 4 が設けられている。上部カップ 1 5 4 の上面には、ウェハ W の直径より大きな径の開口部 1 5 4 a が形成されている。開口部 1 5 4 a は、吸着パッド 1 5 0 と例えば第 1 の搬送アーム 1 2 1 との間でウェハ W の受け渡しを行う際に、当該ウェハ W がこの開口部 1 5 4 a を通過できる大きさに形成されている。

【 0 0 6 4 】

図 5 に示すように、スピンチャック 1 5 1 はシャフト 1 6 0 を介して駆動機構 1 6 1 に接続されており、スピンチャック 1 5 1 は、この駆動機構 1 6 1 により回転及び昇降自在に構成されている。

【 0 0 6 5 】

50

スピンチャック 151 の周囲には昇降機構（図示せず）により昇降自在な昇降ピン 162 が複数設けられている。

【0066】

ブラシ 152 は、例えば多数のプラスチック繊維を円柱状に束ねて構成されており、支持体 163 により支持されている。支持体 163 におけるブラシ 152 と反対側の端部には、駆動機構 164 が接続されている。駆動機構 164 は、図 6 に示すように、X 方向に延伸するレール 165 に沿って水平方向に移動自在である。したがって、駆動機構 164 をレールに沿って X 方向に移動させることで、支持体 163 を介してブラシ 152 を X 方向に移動させることができる。ブラシ 152 は、支持体 163 に内蔵された駆動機構（図示せず）により回転自在に構成されている。したがって、その上面をウェハ W の裏面に押し付けた状態で回転させて当該ブラシ 152 をウェハ W の裏面で摺動させることにより、ウェハ W の裏面に付着したパーティクルを除去することができる。

10

【0067】

また、支持体 163 の先端にはブラシで除去されたパーティクルを洗い流す洗浄液を供給する洗浄液ノズル 163a と、洗浄後にウェハ W の裏面に付着している洗浄液を乾燥させるための、例えば窒素等の気体を供給するパージノズル 163b が設けられている。

【0068】

筐体 140 の底部には、洗浄液を排出するドレン管 170 と、筐体 140 内部を排気して、ウェハ洗浄部 141 に向けて下方向の気流を形成する排気管 171 が設けられている。

20

【0069】

次に、ウェハ検査部 142 の構成について説明する。

【0070】

ウェハ検査部 142 は、図 5 に示すように、ウェハ洗浄部 141 の上方に設けられた保持アーム 180 と、ウェハ W の裏面に対してライン状の平行光線を照射する光源 181 と、照射された光を撮像するカメラ 182 を有している。保持アーム 180 は、駆動機構（図示せず）により水平方向に移動自在に構成されている。

【0071】

保持アーム 180 の先端部には、下方に突出した係止部 180a が形成されている。また、保持アーム 180 の下面には、図示しない駆動機構によりウェハ W の直径方向に移動自在な可動保持部 180b が設けられている。保持アーム 180 は、この係止部 180a と可動保持部 180b によりウェハ W を挟み込み、当該ウェハ W をその裏面が下方を向いた状態で保持することができる。

30

【0072】

光源 181 は保持アーム 180 の下方に、ウェハ W の裏面に対して所定の角度で光線を照射するように配置されている。カメラ 182 は、ウェハ W の裏面に照射された光線の画像を撮像するように、保持アーム 180 の下方に、ウェハ W の裏面に対して光源 181 と同様所定の角度で傾けた状態で配置されている。

【0073】

光源 181、カメラ 182 は図示しない回動機構により照射角度及び撮像角度が調整可能となっている。これにより、ある角度で照射した光線では観察できなかったパーティクルに対して、異なる角度で光線を照射して観察することができる。

40

【0074】

ウェハ洗浄部 141 とウェハ検査部 142 との間でウェハ W の搬送を行う搬送手段 143 は、例えば図 5 に示すように、ウェハ洗浄部 141 とウェハ検査部 142 の Y 方向正方向側に隣接する領域に設けられている。

【0075】

搬送手段 143 は、例えば図 6 に示すように、その先端が 2 本に分岐した略 U 字形状の搬送アーム 143a を備えている。搬送アーム 143a の端部には、当該搬送アーム 143a を前後方向に移動させるアーム駆動機構 143b が設けられている。アーム駆動機構

50

1 4 3 bは、基台 1 4 3 c により支持されている。

【 0 0 7 6 】

基台 1 4 3 c には、鉛直方向に延伸して設けられた昇降レール 1 4 3 d に沿って当該基台 1 4 3 c を 方向及び上下方向に自在に移動させる駆動機構（図示せず）が内蔵されている。これにより、搬送アーム 1 4 3 a は、前後方向、 方向及び上下方向に移動自在に構成され、ウェハ W を保持した状態で上下に移動して、ウェハ洗浄部 1 4 1 とウェハ検査部 1 4 2 の間でウェハ W を搬送できる。

【 0 0 7 7 】

待機載置台 1 4 4 には、昇降ピン（図示せず）が内蔵され、この昇降ピンを介して搬送アーム 1 4 3 a や、例えば第 2 の搬送アーム 1 2 2 との間でウェハ W の受け渡しを行うことができる。

10

【 0 0 7 8 】

次に、ウェハ洗浄検査部 1 0 0 で行われるウェハ W の洗浄と検査について説明する。

【 0 0 7 9 】

ウェハ W の洗浄にあたっては、先ず図 7 に示すように、例えば搬送アーム 1 2 1 によりウェハ W が上部カップ 1 5 4 の上方に搬送される。次いで、昇降ピン 1 6 2 が上昇して、ウェハ W が昇降ピン 1 6 2 に受け渡される。この際、吸着パッド 1 5 0 はその上面がブラシ 1 5 2 の上面よりも高い位置で待機し、スピンチャック 1 5 1 はブラシ 1 5 2 の上面より低い位置まで退避している。その後、昇降ピン 1 6 2 が下降して、図 8 に示されるように、ウェハ W が吸着パッド 1 5 0 に受け渡されて保持される。

20

【 0 0 8 0 】

次いで、図 9 に示されるように、吸着パッド 1 5 0 でウェハ W を吸着保持した状態で、例えばブラシ 1 5 2 がウェハ W 裏面の中央部に対応する領域に位置するように枠体 1 5 3 を水平方向に移動させる。その後、吸着パッド 1 5 0 を下降させることで、ウェハ W の裏面がブラシ 1 5 2 の上面に押し当てられる。

【 0 0 8 1 】

次いで、洗浄液ノズル 1 6 3 a から洗浄液を供給すると共にブラシ 1 5 2 を回転させて、ウェハ W 裏面の中央部が洗浄される。この際、支持体 1 6 3 が図 6 の X 方向に往復動し、枠体 1 5 3 が Y 方向に往復動することで、ウェハ W 裏面の中央部が万遍なく洗浄される。

30

【 0 0 8 2 】

ウェハ W 裏面の中央部の洗浄が終わると、図 1 0 に示すように、ウェハ W を吸着パッド 1 5 0 で保持した状態で、ウェハ W の中心とスピンチャック 1 5 1 の中心とが平面視において一致するように枠体 1 5 3 を水平方向に移動させる。次いで、枠体 1 5 3 を下降させると共にスピンチャック 1 5 1 を上昇させ、ウェハ W を吸着パッド 1 5 0 からスピンチャック 1 5 1 に受け渡す。

【 0 0 8 3 】

その後、図 1 1 に示すように、ウェハ W の裏面にブラシ 1 5 2 を押し当てた状態でウェハ W を回転させると共に、支持体 1 6 3 を介してブラシを図 6 の X 方向に摺動させることで、ウェハ W 裏面の周縁部が洗浄される。これにより、ウェハ W の裏面全体のパーティクルが除去される。

40

【 0 0 8 4 】

ウェハ W 裏面の洗浄が完了すると、ブラシ 1 5 2 の回転や洗浄液ノズル 1 6 3 a から洗浄液の供給が停止される。次いで、スピンチャック 1 5 1 を高速で回転させることで、ウェハ W 裏面に付着している洗浄液が振り切り乾燥される。この際、パージノズル 1 6 3 b によるパージも並行して行われる。

【 0 0 8 5 】

そして、振り切り乾燥が終了すると、ウェハ W は、ウェハ洗浄部 1 4 1 に搬送された際とは逆の順序で、今度は搬送手段 1 4 3 の搬送アーム 1 4 3 a に受け渡される。

【 0 0 8 6 】

50

次いで、搬送アーム 1 4 3 a がウェハ W を保持した状態でウェハ検査部 1 4 2 まで上昇して保持アーム 1 8 0 の下方に移動し、次いで保持アーム 1 8 0 の係止部 1 8 0 a と可動保持部 1 8 0 b によりウェハ W が挟み込まれ、当該ウェハ W が保持アーム 1 8 0 に受け渡される。

【 0 0 8 7 】

保持アーム 1 8 0 にウェハ W が受け渡されると、保持アーム 1 8 0 はウェハ W を保持した状態で水平方向に移動する。保持アーム 1 8 0 が水平移動する間に、光源 1 8 1 によりウェハ W の裏面にライン状の平行光線が照射され、裏面に照射された光線はカメラ 1 8 2 により連続的に撮像される。カメラ 1 8 2 で撮像された画像は、制御装置 6 に順次入力される。そして、ウェハ W の一端部から他端部にわたって撮像が完了すると、ウェハ検査部 1 4 2 での検査が終了する。

10

【 0 0 8 8 】

検査が終了すると、ウェハ W は再び搬送手段 1 4 3 に受け渡され、その後、バッファ待機部としての待機載置台 1 4 4 に受け渡される。

バッファ待機部は洗浄検査ユニット 1 0 0 の外部、例えば第 7 のブロック G 7 に設けられていてもよい。

【 0 0 8 9 】

それと並行して、制御装置 6 では、カメラ 1 8 2 で撮像された画情報像に基づいて、撮像されたウェハ W が露光可能な状態かどうかを判定する。より具体的には、制御装置 6 では、例えば撮像された画情報像から算出された、例えばウェハ W の裏面に付着したパーティクルの数や付着した範囲、あるいはパーティクルの高さや大きさなどの情報に基づいて、ウェハ W の状態を、露光装置 4 で露光が可能な状態、露光装置 4 で露光が不可な状態、あるいは現状では露光装置 4 での露光はできないが、ウェハ洗浄部 1 4 1 で再度洗浄すれば露光装置 4 での露光が可能となる状態、の 3 種類のいずれかに属するかを判定する。

20

【 0 0 9 0 】

ウェハ検査部 1 4 2 での検査結果が判明すると、ウェハ搬送制御部 1 3 5 は所定のルールに基づきウェハ W の搬送を制御する。即ち、ウェハ検査部 1 4 2 での検査の結果、ウェハ W の状態が露光装置 4 で露光可能と判定されれば、待機載置部 1 4 4 のウェハ W は、第 2 の搬送アーム 1 2 2 により第 7 のブロック G 7 の受け渡しユニット 1 1 1 に搬送される。また、検査の結果、ウェハ W の状態が、露光装置 4 で露光不可と判定されれば、当該ウェハ W の以後の処理を中止し、第 1 の搬送アーム 1 2 1 により受け渡しユニット 1 1 0 に搬送され。なお、露光装置 4 で露光不可と判定されたウェハ W を第 1 の搬送アーム 1 2 1 により搬送するのは、露光可能と判定されたウェハ W、換言すれば裏面が清浄な状態のウェハ W を搬送する第 2 の搬送アーム 1 2 2 が、露光不可と判定されたウェハ W を保持することで、パーティクルにより汚染されることを防止するためである。

30

【 0 0 9 1 】

また、検査の結果、ウェハ W の状態が、現状では露光できないものの、ウェハ洗浄部 1 4 1 で再度洗浄することで露光装置 4 での露光が可能なものであると判定されれば、待機載置台 1 4 4 のウェハ W は搬送手段 1 4 3 により再びウェハ洗浄部 1 4 1 に搬送される。ウェハ洗浄部 1 4 1 に再度搬送されたウェハ W には、上述の洗浄及び検査が再び行われ、再洗浄及び再検査後のウェハ W は、第 2 の搬送アーム 1 2 2 により受け渡しユニット 1 1 1 に搬送される。

40

【 0 0 9 2 】

次に、脱水ユニット 1 0 1 の構成について説明する。図 1 2 は、脱水ユニット 1 0 1 の構成の概略を示す平面図であり、図 1 3 は、脱水ユニット 1 0 1 の構成の概略を示す縦断面図である。

【 0 0 9 3 】

脱水ユニット 1 0 1 は、内部でウェハ W を脱水処理する処理容器 1 9 0 と、ウェハ W 裏面の外周部を保持する保持部材 1 9 1 と、保持部材 1 9 1 をシャフト 1 9 2 を介して上下方向に昇降させる昇降機構 1 9 3 を有している。

50

【 0 0 9 4 】

保持部材 1 9 1 は、例えば図 1 2 に示すように、平面視において略円弧状に形成され、同心円状に複数、本実施の形態では同心円状に 4 つ設けられている。保持部材 1 9 1 は、図 1 3 に示すように、外周側の上端部 1 9 1 a が内周側の上端部 1 9 1 b より高くなった略 U 字形状の断面形状を有している。これにより、保持部材 1 9 1 の外周側は、内周側の上端部 1 9 1 b でウェハ W を保持した際にウェハ W が脱落するのを防止するガイドとして機能する。

【 0 0 9 5 】

各保持部材 1 9 1 と、ウェハ搬送装置 1 3 0 との間のウェハ W の受け渡しにあたっては、例えば図 1 2 に示すように、処理容器 1 9 0 のシャッタ 1 9 0 a から例えば第 3 の搬送アーム 1 3 1 を進入させる。次いで、当該第 3 の搬送アーム 1 3 1 で保持するウェハ W の中心部と複数の保持部材 1 9 1 の円弧の中心とが一致するように第 3 の搬送アーム 1 3 1 を移動させる。次いで、その状態で、昇降機構 1 9 3 により保持部材 1 9 1 を上昇させる。これにより、第 3 の搬送アーム 1 3 1 から保持部材 1 9 1 にウェハ W が受け渡される。その後、搬送アーム 1 3 1 は、処理容器 1 9 0 の外部に退避する。なお、搬送アーム 1 3 1 と保持部材 1 9 1 との間のウェハ W の受け渡しは、保持部材 1 9 1 の昇降動に代えて、例えば第 3 の搬送アーム 1 3 1 を昇降動させて行ってもよい。

【 0 0 9 6 】

処理容器 1 9 0 の底部には、排気機構 1 9 4 に接続された排気管 1 9 5 と、処理容器 1 9 0 内に例えば窒素ガスを送りこんで処理容器 1 9 0 内をパージするパージ管 1 9 6 が設けられている。パージ管 1 9 6 には、窒素ガスを供給するガス供給源 1 9 7 が接続されている。

【 0 0 9 7 】

脱水ユニット 1 0 1 でウェハ W の脱水処理を行うにあたっては、まず、第 3 の搬送アーム 1 3 1 により処理容器 1 9 0 内にウェハ W が搬入され、次いでこのウェハ W が保持部材 1 9 1 に受け渡される。その後、第 3 の搬送アーム 1 3 1 が処理容器 1 9 0 外に退避してシャッタ 1 9 0 a が閉止される。次いで、排気機構 1 9 4 により処理容器 1 9 0 内が減圧される。これによりウェハ W に付着した水分が蒸発し、ウェハ W の脱水処理が行われる。

【 0 0 9 8 】

ウェハ W の脱水処理が終了すると、パージ管 1 9 6 により処理容器 1 9 0 内のパージと昇圧が行われる。その後、シャッタ 1 9 0 a を開放し、第 3 の搬送アーム 1 3 1 によりウェハ W が脱水ユニット 1 0 1 から搬出される。

【 0 0 9 9 】

制御装置 6 は、例えば CPU やメモリなどを備えたコンピュータにより構成されている。この制御装置 6 には、例えば塗布現像処理システム 1 の各種処理ユニットでのウェハ処理の内容や各ウェハ W の搬送ルートを定めた処理レシピが、プログラムとして例えばメモリに記憶されている。このプログラムを実行することによって、塗布現像処理システム 1 の各種処理ユニットの制御や、上述したウェハ搬送制御部 1 3 5 による各ウェハ搬送装置や洗浄検査ユニット 1 0 0 の搬送手段 1 4 3 の動作を制御し、塗布現像処理システム 1 におけるウェハ W の各種処理や搬送制御を行う。なお、前記プログラムは、例えばコンピュータ読み取り可能なハードディスク (H D)、フレキシブルディスク (F D)、コンパクトディスク (C D)、マグネットオプティカルディスク (M O)、メモリーカードなどのコンピュータで読み取り可能な記憶媒体 H に記録されていたものであって、その記憶媒体 H から制御装置 6 にインストールされたものであってもよい。

【 0 1 0 0 】

以上のように構成された塗布現像処理システム 1 では、例えば次のようなウェハ処理が行われる。図 1 4 は、かかるウェハ処理の主な工程の例を示すフロー図である。

【 0 1 0 1 】

ウェハ W の処理にあたっては、まず、複数枚のウェハ W を収容したカセット C がカセット搬入出部 1 0 の所定のカセット載置板 1 3 に載置される。その後、ウェハ搬送装置 2 1

10

20

30

40

50

によりカセットC内の各ウェハWが順次取り出され、処理ステーション3の第3のブロックG3の例えば受け渡しユニット53に搬送される。

【0102】

次にウェハWは、ウェハ搬送装置70によって第2のブロックG2の熱処理ユニット40に搬送され、温度調節される(図14の工程S1)。その後、ウェハWは、ウェハ搬送装置70によって例えば第1のブロックG1の下部反射防止膜形成ユニット30に搬送され、ウェハW上に下部反射防止膜が形成される(図14の工程S2)。その後ウェハWは、第2のブロックG2の熱処理ユニット40に搬送され、加熱処理が行われる。その後第3のブロックG3の受け渡しユニット53に戻される。

【0103】

次にウェハWは、ウェハ搬送装置90によって同じ第3のブロックG3の受け渡しユニット54に搬送される。その後ウェハWは、ウェハ搬送装置70によって第2のブロックG2のアドヒージョンユニット41に搬送され、アドヒージョン処理される(図14の工程S3)。その後、ウェハWは、ウェハ搬送装置70によってレジスト塗布ユニット31に搬送され、ウェハW上にレジスト膜が形成される。(図14の工程S4)。

【0104】

その後ウェハWは、ウェハ搬送装置70によって熱処理ユニット40に搬送されて、ブリーク処理される(図14の工程S5)。その後、ウェハWは、ウェハ搬送装置70によって第3のブロックG3の受け渡しユニット55に搬送される。

【0105】

次にウェハWは、ウェハ搬送装置70によって上部反射防止膜形成ユニット32に搬送され、ウェハW上に上部反射防止膜が形成される(図14の工程S6)。その後ウェハWは、ウェハ搬送装置70によって熱処理ユニット40に搬送されて、加熱され、温度調節される。その後、ウェハWは、周辺露光ユニット42に搬送され、周辺露光処理される(図14の工程S7)。

【0106】

その後、ウェハWは、ウェハ搬送装置70によって第3のブロックG3の受け渡しユニット56に搬送される。

【0107】

次にウェハWは、ウェハ搬送装置90によって受け渡しユニット52に搬送され、シャトル搬送装置80によって第4のブロックG4の受け渡しユニット62に搬送される。

【0108】

その後、ウェハWは、ウェハ搬送装置85によって第7のブロックG7の受け渡しユニット110に搬送される。次にウェハWは、ウェハ搬送装置120の第1の搬送アーム121によりウェハ洗浄検査ユニット100のウェハ洗浄部141に搬送され、ウェハWの裏面が洗浄される(図14の工程S8)。

【0109】

裏面が洗浄されたウェハWは、搬送手段143によりウェハ検査部142に搬送され、ウェハWの裏面が検査される(図14の工程S9)。次にウェハWは搬送手段143により待機載置台144に搬送され、ウェハ検査部142でのウェハWの検査結果が判明するまで一時的に当該待機載置台144に載置される。

【0110】

ウェハ検査部142での検査結果が判明すると、ウェハ搬送制御部135は検査結果に基づきウェハWの搬送を行う。即ち、ウェハ検査部142での検査の結果、ウェハWの状態が、露光装置4で露光可能と判定されれば、待機載置台144上のウェハWは、第2の搬送アーム122により第7のブロックG7の受け渡しユニット111に搬送され、次いでウェハ搬送装置130の搬送アーム131により、脱水ユニット101に搬送される。

【0111】

また、検査の結果、ウェハWの状態が、露光装置4で露光不可と判定されれば、当該ウェハWにおける以後の処理を中止し、第1の搬送アーム121により受け渡しユニット1

10

20

30

40

50

10に搬送する。その後、以後の処理が中止されたウェハWは、ウェハ搬送装置85により処理ステーション3へ搬送されて、次いで所定のカセット載置板13のカセットCに回収される(図14の工程S10)。なお、露光不可と判定されたウェハWを回収する際のルートとしては、例えばシャトル搬送装置80を用いるルートであってもよいし、第1のブロックG1における現像処理ユニット33の段を介して回収するルートであってもよい。現像処理ユニット33の段を用いるのは、当該現像処理ユニット33の段における露光後のウェハWの搬送方向が、露光不可と判定されたウェハWの搬送方向と同じく、露光装置4からカセットステーション2側向きであり、通常のウェハW搬送と干渉することなく露光不可なウェハWを搬送できるためである。

【0112】

10

また、検査の結果、ウェハWの状態が、現状では露光できないものの、ウェハ洗浄部141で再洗浄することで露光装置4での露光が可能なものであると判定されれば、搬送手段143により当該ウェハWを再度ウェハ洗浄部141に搬送する。そして、ウェハ洗浄部141で再度洗浄されたウェハWは、搬送手段143により再度ウェハ検査部142に搬送される。そして、ウェハ検査部142での検査の結果、露光可能と判定されると、当該ウェハWは第2の搬送アーム122により第7のブロックG7の受け渡しユニット111に搬送される。次いでウェハ搬送装置130の第3搬送アーム131により、脱水ユニット101に搬送される。

【0113】

受け渡しユニット111に搬送されたウェハWは、次いでウェハ搬送装置130の第3搬送アーム131により、脱水ユニット101に搬送される。脱水ユニット101に搬送されたウェハWは、脱水ユニット101で脱水処理される(図14の工程S11)。

20

【0114】

その後、ウェハWは、第3の搬送アーム131により温度調整ユニット112に搬送され、次いで第4の搬送アーム132により露光装置4に搬送されて露光処理される(図14の工程S12)。

【0115】

露光処理されたウェハWは第4の搬送アーム132により第7のブロックG7の受け渡しユニット110に搬送される。その後、ウェハWはウェハ搬送装置85によって第4のブロックG4の受け渡しユニット40に搬送される。

30

【0116】

次いで、ウェハWは、ウェハ搬送装置70によって熱処理ユニット40に搬送され、露光後バーク処理される(図14の工程S13)。その後、ウェハWは、ウェハ搬送装置70によって現像処理ユニット33に搬送され、現像処理される(図14の工程S14)。現像終了後、ウェハWは、ウェハ搬送装置70によって熱処理ユニット40に搬送され、ポストバーク処理される(図14の工程S15)。

【0117】

その後、ウェハWは、ウェハ搬送装置70によって第3のブロックG3の受け渡しユニット50に搬送され、その後カセットステーション2のウェハ搬送装置21によって所定のカセット載置板13のカセットCに搬送される。こうして、一連のフォトリソグラフィ工程が終了する。

40

【0118】

以上の実施の形態によれば、ウェハWの裏面を洗浄するウェハ洗浄部141と、洗浄後のウェハWを検査するウェハ検査部142が同一の筐体140の内部に收容され、さらに、このウェハ洗浄部141とウェハ検査部142との間でのウェハの搬送を、筐体140の内部に設けられた搬送手段143により行うことができる。このため、ウェハ洗浄部141とウェハ検査部142との間でウェハを搬送するにあたり、従来のように、例えば筐体140の外部に設けられたウェハ搬送装置120を用いる必要がなくなる。その結果、塗布現像処理システム1におけるウェハ搬送の負荷を低減させることができる。

【0119】

50

以上の実施の形態では、ウェハ検査部 1 4 2 で洗浄後のウェハ W を検査した結果、当該ウェハ W の状態が、現状では露光不可であるもののウェハ洗浄部 1 4 1 での再洗浄により露光が可能なものであると判定された場合、当該ウェハ W を再度ウェハ洗浄部 1 4 1 に搬送する。この場合、露光不可と判断された全てのウェハ W について以後の処理を中止してカセット C に回収していた従来の塗布現像処理システム 3 0 0 と比較して、以後の処理を中止してカセット C に回収するウェハ W の数を低減できる。その結果、塗布現像処理システム 1 によるウェハ W 処理の歩留まりを向上させることができる。

【 0 1 2 0 】

また、ウェハ洗浄部 1 4 1 での再洗浄に伴うウェハ W の搬送は、搬送手段 1 4 3 により行われる。したがって、洗浄検査ユニット 1 0 0 でウェハ W の再洗浄を行うにあたり、筐体 1 4 0 外部のウェハ搬送装置の負荷が増加することがない。

10

【 0 1 2 1 】

また、筐体 1 4 0 内に、検査後のウェハ W を一時的に待機させる待機載置台 1 4 4 が設けられているので、当該検査後のウェハ W を、検査結果が判明するまで当該待機載置台 1 4 4 に待機させることができる。仮に、検査の結果が判明していない状態でウェハ W を洗浄検査ユニット 1 0 0 から搬出すると、その後に判明する検査結果により搬送中のウェハ W の搬送先を変更する必要が生じ、ウェハ W の搬送に大きな影響をあたえるおそれがある。これに対して、本実施の形態のように、検査後のウェハ W を検査結果が判明するまで待機載置台 1 4 4 に待機させることで、洗浄検査ユニット 1 0 0 から搬出された後にウェハ W の搬送先が変更されることがない。したがって、この点からも、ウェハ W の搬送の負荷が増加することを防止できる。

20

【 0 1 2 2 】

なお、ウェハ検査部 1 4 2 で検査した後のウェハ W を待機載置台 1 4 4 に待機させる時間は、必ずしも当該ウェハ W の検査結果が判明するまでとする必要はなく、それ以上の時間待機させてもよい。例えば、第 5 のブロック G 5 の最上部の洗浄検査ユニット 1 0 0 から最下部の洗浄検査ユニット 1 0 0 に対してこの順で、処理ステーション 3 から搬送されたウェハ W が順次搬入されるとすると、例えば最先に検査結果が判明する最上部の洗浄検査ユニット 1 0 0 での検査結果が上述の「再洗浄」であった場合、このウェハ W がウェハ洗浄部 1 4 1 で再度洗浄されている最中に、最上部より下方に配置された他の洗浄検査ユニット 1 0 0 における検査結果が判明する場合がある。かかる場合に、先に検査結果が判明した当該ウェハ W を露光装置 4 側に搬送すると、このウェハ W は、再洗浄されているウェハ W を追い越して露光装置 4 に搬送されることとなる。その場合、例えばロット単位で処理レシピに設定されているウェハ W の搬送スケジュールと異なった順序でウェハ W が露光装置 4 に搬送されるので、露光装置 4 がこのウェハ W を認識できず、搬送エラーが発生する可能性がある。

30

【 0 1 2 3 】

したがって、上述のように任意のウェハ W が「再洗浄」と判定された場合には、当該ウェハ W の再洗浄後に再度ウェハ検査部 1 4 2 で検査し、再度待機載置台 1 4 4 に載置後に再検査の検査結果が判明するまで、他の洗浄検査ユニット 1 0 0 においては検査後のウェハ W を待機載置台 1 4 4 で待機させておくことが好ましい。このように、待機載置台 1 4 4 でウェハ W を待機させる時間を調整することで、「再洗浄」となった場合でもウェハ W を予め定められた所定の順序で搬送できる。なお、待機載置台 1 4 4 を、例えば上下方向に多段に設け、洗浄検査ユニット 1 0 0 内に複数のウェハを待機させることができる構成であってもよい。かかる場合、例えば待機載置台 1 4 4 上のウェハ W が露光不可と判定された際に、ウェハ搬送機構 1 2 0 や搬送手段 1 4 3 によるウェハ搬送のスケジュールに影響を与えないタイミングとなるまで当該ウェハ W を待機載置台 1 4 4 上に載置しておくことで、搬送スケジュールに影響を与えることなくウェハ W を回収することが可能となる。また、例えば待機載置台 1 4 4 に、露光可能と判定されたウェハ W を例えば複数枚待機させておくようにしてもよい。かかる場合、例えば「再洗浄」と判定されたウェハ W を再度洗浄する間に、待機させていた露光可能なウェハ W を露光装置 4 に搬送するようにすれば

40

50

、常に露光装置 4 に搬送するウェハ W を確保できるので、露光装置 4 が待ち状態になることを防止できる。

【 0 1 2 4 】

なお、以上の実施の形態では、ウェハ洗浄部 1 4 1 の上方にウェハ検査部 1 4 2 を配置していたが、その反対に、ウェハ洗浄部 1 4 1 をウェハ検査部 1 4 2 上方に配置してもよい。

【 0 1 2 5 】

以上の実施の形態では、洗浄及び検査を終えたウェハ W のうち、露光装置 4 で露光不可と判定されたウェハ W を第 1 の搬送アーム 1 2 1 により搬送し、露光可能と判定されたウェハ W を第 2 の搬送アーム 1 2 2 により搬送するので、露光不可と判定されたウェハ W に付着したパーティクルにより第 2 の搬送アーム 1 2 2 が汚染されることを防止できる。その結果、下流の工程で用いられる各搬送アーム 1 2 2、1 3 1、1 3 2 や各ユニットを清浄に保つことができる。

【 0 1 2 6 】

また、ウェハ搬送装置 1 2 0、1 3 0 に複数の搬送アーム 1 2 1、1 2 2、1 3 1、1 3 2 を設けたことにより、各搬送アーム 1 2 1、1 2 2、1 3 1、1 3 2 による搬送工程数を均等化することができる。これにより、ウェハ W の搬送時間管理が容易となる。

【 0 1 2 7 】

なお、ウェハ検査部 1 4 2 による検査の結果、ウェハ W の状態が、例えば露光装置 4 での露光が不可と判定された場合、搬送手段 1 4 3 は、例えば裏面にパーティクルが付着した状態のウェハ W を搬送していたことになる。そうすると、ウェハ W に付着したパーティクルが当該搬送手段 1 4 3 に付着してしまい、次に搬送するウェハ W の裏面を汚染してしまうおそれがある。したがって、ウェハ検査部 1 4 2 での検査の結果、ウェハ W の状態が露光装置 4 での露光不可、または再洗浄により露光可能であると判定された場合、当該ウェハ W を搬送した後に、搬送手段 1 4 3 を洗浄するようにしてもよい。

【 0 1 2 8 】

かかる搬送手段 1 4 3 の洗浄は、例えばウェハ洗浄部 1 4 1 で行ってもよい。かかる場合、例えば搬送手段 1 4 3 を上下に反転自在に構成しておき、当該搬送手段 1 4 3 のウェハ W を保持する面を下面に向けた状態で、ブラシ 1 5 2 により洗浄してもよい。また、ブラシ 1 5 2 を上下に反転自在に構成し、搬送手段 1 4 3 洗浄時に当該ブラシ 1 5 2 を反転させてもよい。

【 0 1 2 9 】

以上の実施の形態では、インターフェイスステーション 5 に脱水ユニット 1 0 1 を設け、洗浄の際にウェハ W に付着した水分を脱水するので、露光装置 4 への水分の持込を最小限に抑えることができる。なお、脱水ユニット 1 0 2 は必ずしも設ける必要はなく、その設置の有無については、任意に選択できる。

【 0 1 3 0 】

また、第 6 のブロック G 6 に脱水ユニット 1 0 1 のみを設けるようにしたので、例えば脱水ユニット 1 0 1 に付随して設けられる処理容器 1 9 0 や排気機構 1 9 4 といった大型で重量の大きい機器の設置場所を、背面側に確保することができる。

【 0 1 3 1 】

なお、脱水ユニット 1 0 1 を、第 6 のブロック G 6 に代えて、例えば第 5 のブロック G 5 に配置してもよい。かかる場合、例えば、洗浄検査ユニット 1 0 0 と脱水ユニット 1 0 1 を、上から下にこの順で交互に設けることが好ましい。そうすることで、洗浄及び検査を終えたウェハ W を、第 7 のブロック G 7 を経由することなく、例えば第 2 の搬送アーム 1 2 2 により直接脱水ユニット 1 0 1 に搬送できる。これにより、ウェハ W と各搬送アームとが接触する回数を最小限に抑えることができるので、ウェハ W の裏面がパーティクルにより汚染される可能性を、従来よりも低減できる。

【 0 1 3 2 】

また、脱水ユニット 1 0 1 を、洗浄検査ユニット 1 0 0 の内部に設けてもよい。かかる

10

20

30

40

50

場合、例えば待機載置台 1 4 4 に代えて脱水ユニット 1 0 1 を筐体 1 4 0 の内部に配置し、ウェハ検査部 1 4 2 で検査を行った後、ウェハ W を脱水ユニット 1 0 1 に搬送して脱水処理を行うようにすることが好ましい。そうすることで、ウェハ W の検査結果を待っている間に平行して脱水処理を行うことができるので、ウェハ処理のスループットが向上する。

【 0 1 3 3 】

以上の実施の形態では、露光装置 4 に搬送する前のウェハ W の温度調整を温度調整ユニット 1 1 2 により行ったが、ウェハ W の温度調整を例えば洗浄検査ユニット 1 0 0 の内部で行ってもよい。かかる場合、例えば図 1 5 に示すように、洗浄検査ユニット 1 0 0 の筐体 1 4 0 の天井部に、例えば筐体 1 4 0 内の空気を冷却する冷却機構 2 0 0 を設け、この冷却機構 2 0 0 により筐体 1 4 0 内の雰囲気所定の温度に調整することで、ウェハ W の温度調整が行われる。冷却機構 2 0 0 には、例えば内部に所定の温度の冷媒を通水したラジエータなどを用いることができる。こうすることで、例えばウェハ W の検査を終了し、待機載置台 1 4 4 でウェハ W を待機させている間に当該ウェハ W の温度調整を行うことができる。その結果、ウェハ W の温度調整に要する時間を短縮できると共に、温度調整ユニット 1 1 2 への搬送が不要となるので、塗布現像処理システム 1 のスループットを向上させることができる。また、温度調整ユニット 1 1 2 そのものも不要となるので、インターフェイスステーション 5 を小型化することができる。

【 0 1 3 4 】

なお、以上の実施の形態では、搬送手段 1 4 3 の搬送アーム 1 4 3 a として略 U 字形状のものをを用いた場合について説明したが、搬送アーム 1 4 3 a の形状や種類はかかる実施の形態に限定されず、例えば、搬送アーム 1 4 3 a として、ウェハ W を非接触で保持するベルヌーイチャックなどを用いてもよい。

【 0 1 3 5 】

また、例えばウェハ検査部 1 4 2 そのものを上下反転させた状態、即ち検査部 1 4 2 においてウェハ W の裏面が上方を向くように当該検査部 1 4 2 を配置してもよい。その場合、例えば搬送アーム 1 4 3 a を水平軸中心に上下方向に反転自在とするように、搬送手段 1 4 3 に回動機構（図示せず）を設けてもよい。いずれの場合においても、筐体 1 4 0 内における機器配置やウェハ W の搬送については、当業者であれば、特許請求の範囲に記載された思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【 0 1 3 6 】

なお、以上の実施の形態では、ウェハ洗浄部 1 4 1 とウェハ検査部 1 4 2 は、洗浄検査ユニット 1 0 0 の筐体 1 4 0 内に、上下方向に配置されていたが、ウェハ洗浄部 1 4 1 とウェハ検査部 1 4 2 の配置についても本実施の形態に限定されるものではない。例えば図 1 6 に示すように、ウェハ洗浄部 1 4 1 とウェハ検査部 1 4 2 を筐体 1 4 0 内に水平方向に配置してもよい。その場合、ウェハ洗浄部 1 4 1 とウェハ検査部 1 4 2 との間のウェハ W の搬送は、例えばウェハ洗浄部 1 4 1 の吸着パッド 1 5 0 にウェハ W を保持した状態で枠体 1 5 3 を移動させることにより行ってもよい。そして、吸着パッド 1 5 0 に保持されたウェハ W の裏面が、光源 1 8 1 及びカメラ 1 8 2 により検査される。

【 0 1 3 7 】

また、例えばウェハ W の裏面の検査結果が判明するまで、ウェハ W を吸着パッド 1 5 0 により保持するようにしてもよい。そうすると、ウェハ W を待機載置部 1 4 4 に搬送する必要がないため、待機載置部 1 4 4 のみならず、搬送手段 1 4 3 も不要となる。そして、再洗浄の際には、吸着パッド 1 5 0 に保持した状態でウェハ W をウェハ洗浄部 1 4 1 まで移動させ、洗浄後は吸着パッド 1 5 0 に保持した状態で再びウェハ検査部 1 4 2 に移動させる。また、露光可能あるいは露光不可と判断された場合は、ウェハ洗浄部 1 4 1 の昇降ピン 1 6 2 にウェハ W を受け渡し、ウェハ搬送装置 1 2 0 により洗浄検査ユニット 1 0 0 から搬出する。かかる場合、枠体 1 5 3 に支持された吸着パッド 1 5 0 が本実施の形態の搬送手段として機能する。

【 0 1 3 8 】

なお、図 5 に示すように、ウェハ洗浄部 1 4 1 とウェハ検査部 1 4 2 とを上下方向に配置した場合においても、例えば保持アーム 1 8 0 にウェハ W を保持した状態で、ウェハ W の検査結果が判明するまで当該ウェハ W を待機させてもよい。

【 0 1 3 9 】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。本発明はこの例に限らず種々の態様を採りうるものである。本発明は、基板がウェハ以外の F P D (フラットパネルディスプレイ)、フォトマスク用のマスクレチクルなどの他の基板である場合にも適用できる。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 1 4 0 】

本発明は、例えば半導体ウェハ等の基板に対して洗浄処理を行う際に有用である。

【符号の説明】

【 0 1 4 1 】

- 1 塗布現像処理システム
- 2 カセットステーション
- 3 処理ステーション
- 4 露光装置
- 5 インターフェイスステーション
- 6 制御装置
- 1 0 カセット搬入出部
- 1 1 ウェハ搬送部
- 1 2 カセット載置台
- 1 3 カセット載置板
- 2 0 搬送路
- 2 1 ウェハ搬送装置
- 3 0 下部反射防止膜形成ユニット
- 3 1 レジスト塗布ユニット
- 3 2 上部反射防止膜形成ユニット
- 3 3 現像処理ユニット
- 4 0 熱処理ユニット
- 4 1 アドヒージョンユニット
- 4 2 周辺露光ユニット
- 5 0 ~ 5 6 受け渡しユニット
- 6 0 ~ 6 2 受け渡しユニット
- 7 0 ウェハ搬送装置
- 8 5 ウェハ搬送装置
- 9 0 ウェハ搬送装置
- 1 0 0 洗浄検査ユニット
- 1 0 1 脱水ユニット
- 1 1 0 受け渡しユニット
- 1 1 1 受け渡しユニット
- 1 1 2 温度調整ユニット
- 1 2 0 ウェハ搬送機構
- 1 2 1 第 1 の搬送アーム
- 1 2 2 第 2 の搬送アーム
- 1 3 0 ウェハ搬送装置

20

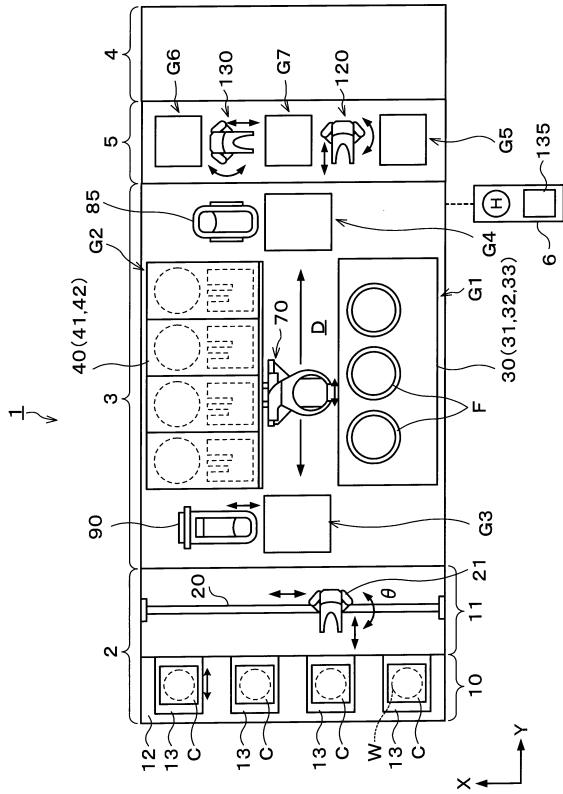
30

40

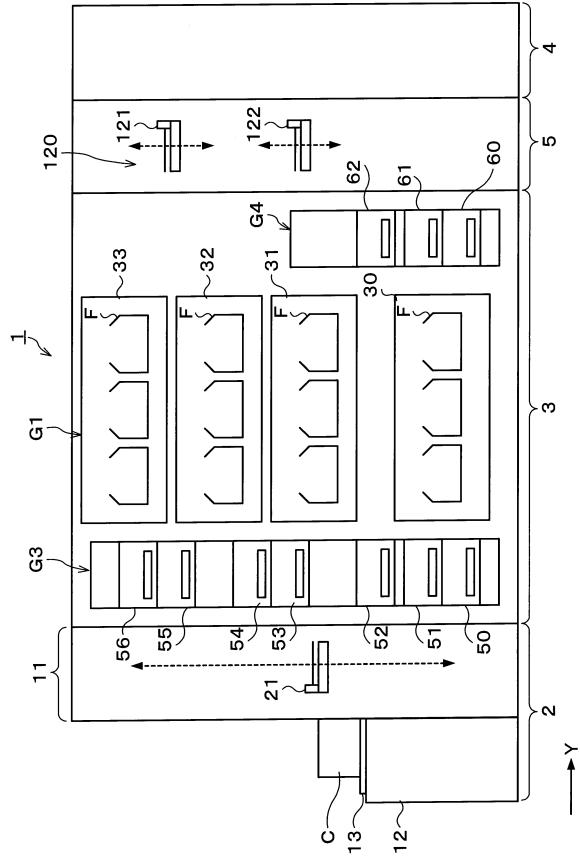
50

1 3 1	第 3 の搬送アーム	
1 3 2	第 4 の搬送アーム	
1 3 5	ウェハ搬送制御部	
1 4 0	筐体	
1 4 1	ウェハ洗浄部	
1 4 2	ウェハ検査部	
1 4 3	搬送手段	
1 4 4	待機載置台	
1 5 0	吸着パッド	
1 5 1	スピンチャック	10
1 5 2	ブラシ	
1 5 3	枠体	
1 5 4	上部カップ	
1 5 4 a	開口部	
1 6 0	シャフト	
1 6 1	駆動機構	
1 6 2	昇降ピン	
1 6 3	支持体	
1 6 3 a	洗浄液ノズル	
1 6 3 b	パージノズル	20
1 6 4	駆動機構	
1 7 0	ドレン管	
1 7 1	排気管	
1 8 0	保持アーム	
1 8 1	光源	
1 8 2	カメラ	
1 9 0	処理容器	
1 9 1	保持部材	
1 9 2	シャフト	
1 9 3	昇降機構	30
1 9 4	排気機構	
1 9 5	排気管	
1 9 6	パージ管	
2 0 0	冷却機構	
C	カセット	
D	ウェハ搬送領域	
F	カップ	
W	ウェハ	

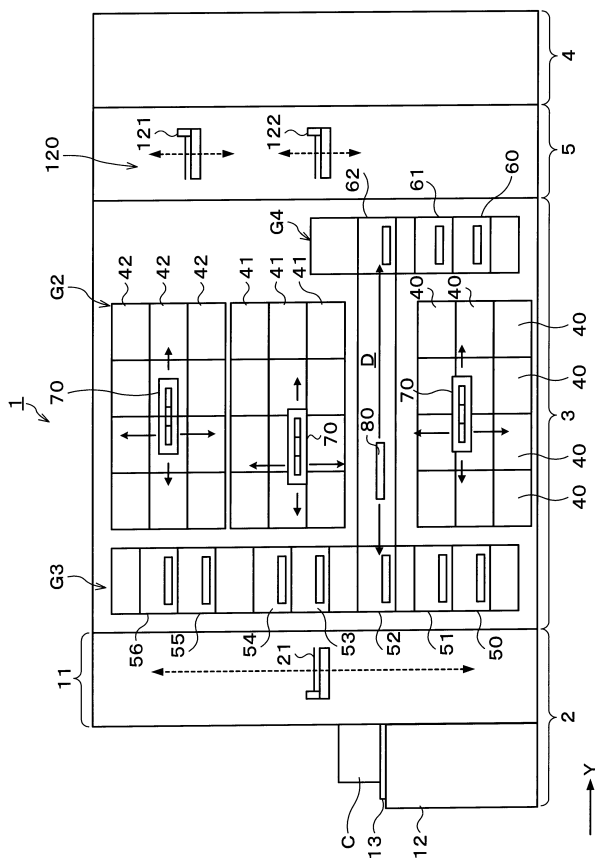
【図 1】



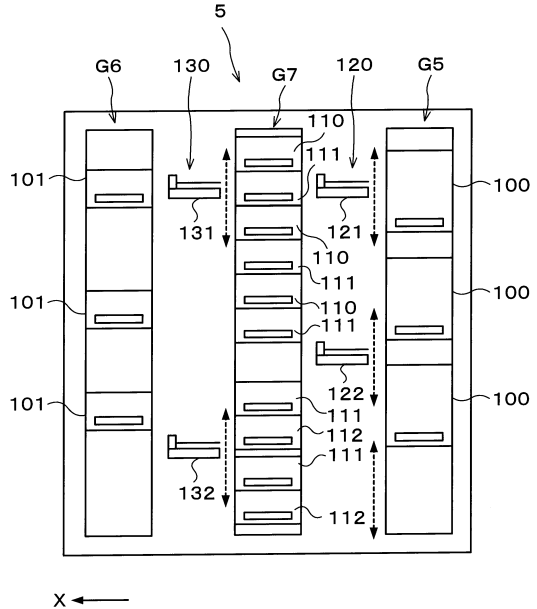
【図 2】



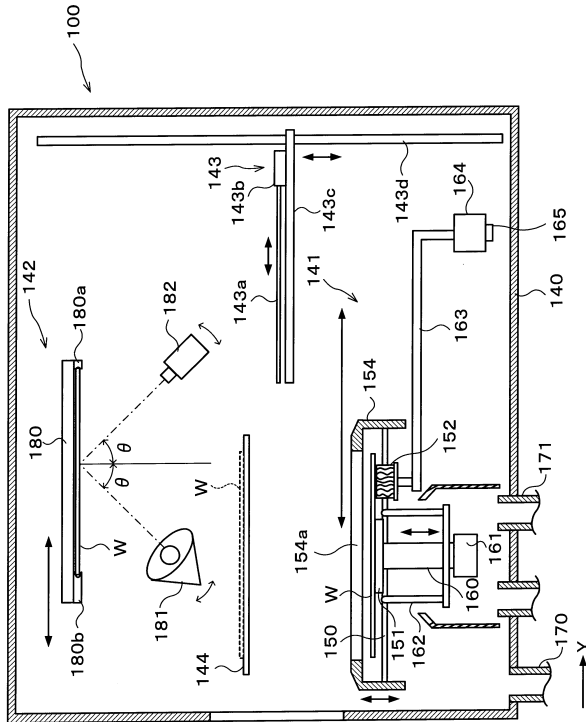
【図 3】



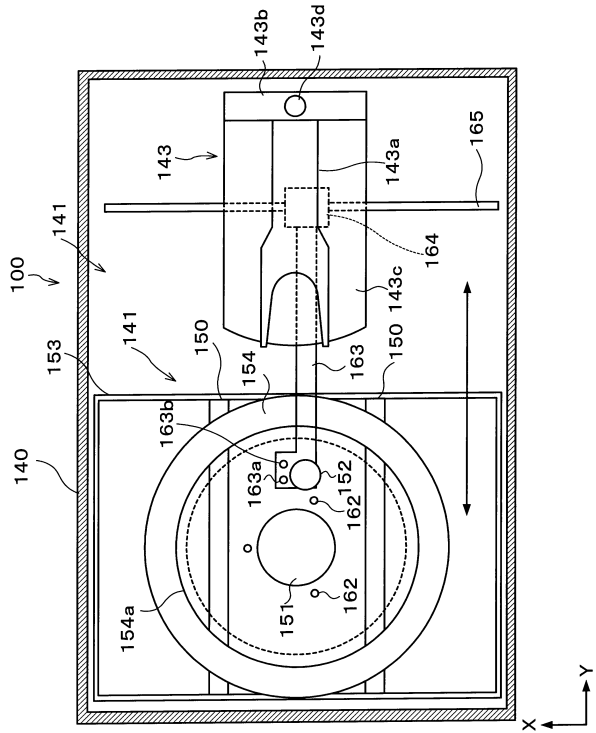
【図 4】



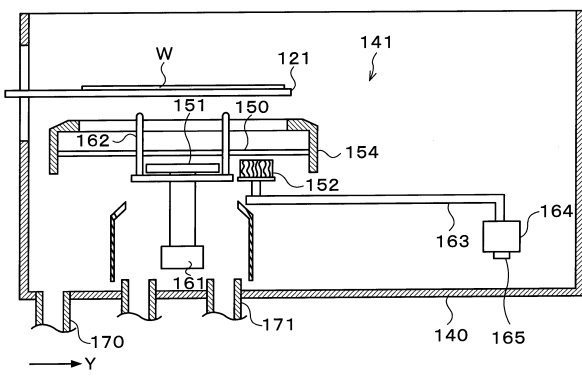
【図 5】



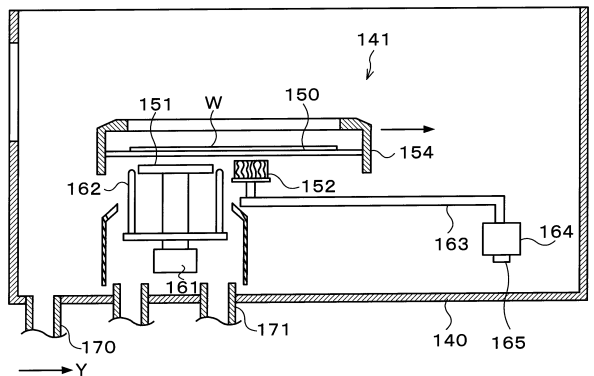
【図 6】



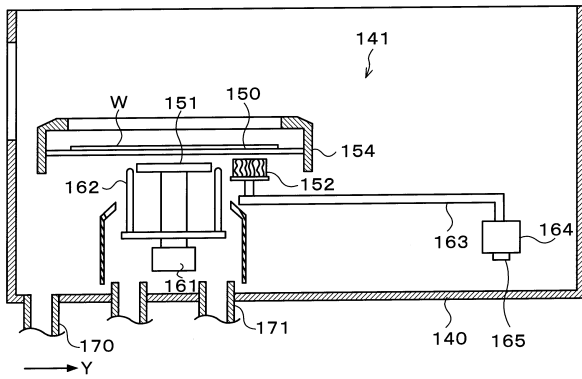
【図 7】



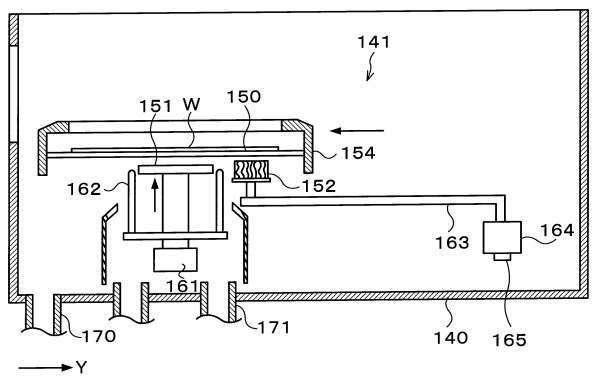
【図 9】



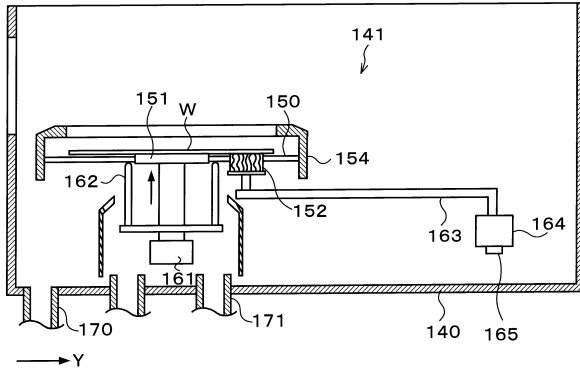
【図 8】



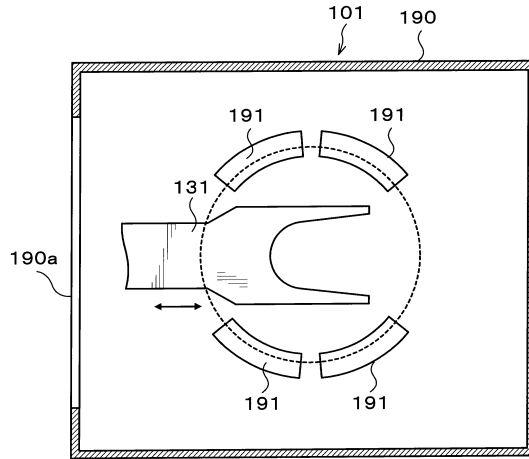
【図 10】



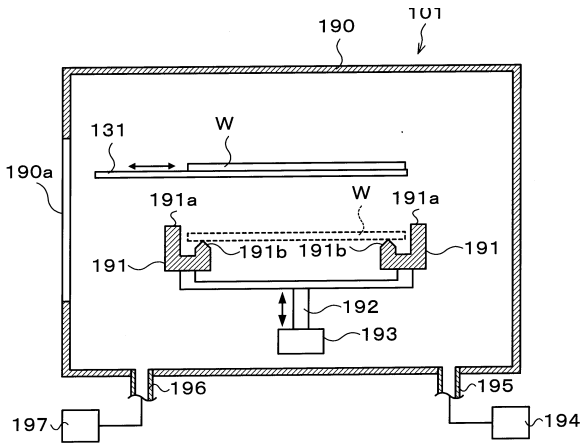
【図 1 1】



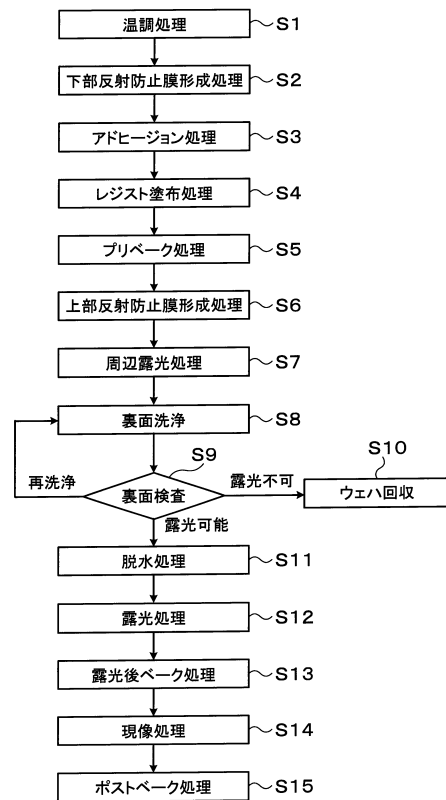
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 1 L	21/30	5 0 3 G
H 0 1 L	21/30	5 0 2 V
H 0 1 L	21/304	6 4 8 G
H 0 1 L	21/304	6 4 8 Z
H 0 1 L	21/304	6 4 8 A
H 0 1 L	21/304	6 5 1 K
G 0 3 F	7/20	5 2 1

(72)発明者 榎木田 卓

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 中島 常長

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

審査官 植木 隆和

(56)参考文献 特開2008-135583(JP,A)

特開2004-022876(JP,A)

特開2008-135582(JP,A)

特開2006-222158(JP,A)

特開2009-182222(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H 0 1 L 2 1 / 0 2 7

G 0 3 F 7 / 1 6

H 0 1 L 2 1 / 6 8