

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5220641号
(P5220641)

(45) 発行日 平成25年6月26日(2013.6.26)

(24) 登録日 平成25年3月15日(2013.3.15)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 8 L
HO 1 L 21/027 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 5 1 L
	HO 1 L 21/30 5 7 2 B
	HO 1 L 21/304 6 4 8 G

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2009-22713 (P2009-22713)	(73) 特許権者	000219967
(22) 出願日	平成21年2月3日(2009.2.3)		東京エレクトロン株式会社
(65) 公開番号	特開2010-182735 (P2010-182735A)		東京都港区赤坂五丁目3番1号
(43) 公開日	平成22年8月19日(2010.8.19)	(74) 代理人	100075812
審査請求日	平成23年3月1日(2011.3.1)		弁理士 吉武 賢次
		(74) 代理人	100091982
			弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100096895
			弁理士 岡田 淳平
		(74) 代理人	100117787
			弁理士 勝沼 宏仁
		(74) 代理人	100139088
			弁理士 大野 浩之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理装置、処理方法、コンピュータプログラムおよび記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

間隙を有する隔壁と、
 前記隔壁の一方側に配置され、被処理体を処理する処理液が貯留された処理槽と、
 前記隔壁の前記間隙を通過可能な支持部と、該隔壁の他方側に設けられ該支持部を移動させる搬送駆動部と、を有する搬送機構と、
 前記被処理体を、該処理液内から取り出して引き上げ位置に位置づける上下方向移動部と、
 前記処理槽の上方から第一気体を供給する第一気体供給部と、
 引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体に対して下方または斜め下方に向かって第二気体を噴出する気体噴出部と、
 前記隔壁の一方側に設けられ、該隔壁の一方側の雰囲気気を吸引して排出する排出部と、
 を備え、
 前記排出部は、前記気体噴出部よりも上方に位置づけられていることを特徴とする処理装置。

【請求項2】

前記気体噴出部は、前記被処理体が前記上下方向移動部によって前記処理液内から取り出される前から前記第二気体を噴出し始めることを特徴とする請求項1に記載の処理装置。

【請求項3】

前記気体噴出部は、前記第二気体として、露点温度が - 20 以下からなるガスを噴出することを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれか 1 項に記載の処理装置。

【請求項 4】

前記排出部は、前記上下方向移動部によって前記引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体の中心よりも上方に位置づけられていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の処理装置。

【請求項 5】

前記排出部は、前記上下方向移動部によって前記引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体の上端よりも上方に位置づけられていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の処理装置。

10

【請求項 6】

前記排出部は、前記被処理体が前記上下方向移動部によって前記処理液内から取り出されている間、または、前記処理液内から取り出された後で、前記隔壁の一方側の雰囲気吸引して排出し始めることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の処理装置。

【請求項 7】

前記排出部は、前記気体噴出部が第二気体を噴出し始めた後で、前記隔壁の一方側の雰囲気吸引して排出し始めることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の処理装置。

【請求項 8】

前記第一気体供給部から供給される第一気体の流量は調整可能となっており、
前記第一気体供給部から供給される第一気体の流量は、前記気体噴出部が第二気体を噴出する際において、該気体噴出部が第二気体を噴出し始める前と比較して減少されることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の処理装置。

20

【請求項 9】

前記第一気体供給部は、前記気体噴出部が第二気体を噴出する際に第一気体の供給を停止することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の処理装置。

【請求項 10】

間隙を有する隔壁と、前記隔壁の一方側に配置されて被処理体を処理する処理液が貯留された処理槽と、前記隔壁の前記間隙を通過可能な支持部と該隔壁の他方側に設けられて該支持部を移動させる搬送駆動部とを有する搬送機構とを含む処理装置を用いた処理方法において、

30

第一気体供給部によって、前記処理槽の上方から第一気体を供給する工程と、

前記搬送駆動部によって、前記支持部上に載置された前記被処理体を移動させる工程と、

上下方向移動部によって、前記支持部から前記被処理体を受け取り、該被処理体を前記処理液内に浸漬させる工程と、

前記上下方向移動部によって、前記被処理体を前記処理液から取り出して引き上げ位置に位置づける工程と、

排出部から隔壁の一方側の雰囲気吸引して排出する工程と、

40

気体噴出部によって、引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体に対して下方または斜め下方に向かって第二気体を噴出する工程と、

を備え、

前記排出部が前記気体噴出部よりも上方に位置づけられた位置で前記雰囲気を吸引して排出することを特徴とする処理方法。

【請求項 11】

間隙を有する隔壁と、前記隔壁の一方側に配置されて被処理体を処理する処理液が貯留された処理槽と、前記隔壁の前記間隙を通過可能な支持部と該隔壁の他方側に設けられて該支持部を移動させる搬送駆動部とを有する搬送機構とを含む処理装置に処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムにおいて、

50

前記処理方法は、

第一気体供給部によって、前記処理槽の上方から第一気体を供給する工程と、

前記搬送駆動部によって、前記支持部上に載置された前記被処理体を移動させる工程と、

上下方向移動部によって、前記支持部から前記被処理体を受け取り、該被処理体を前記処理液内に浸漬させる工程と、

前記上下方向移動部によって、前記被処理体を前記処理液から取り出して引き上げ位置に位置づける工程と、

排出部から隔壁の一方側の雰囲気を吸引して排出する工程と、

気体噴出部によって、引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体に対して下方または斜め下方に向かって第二気体を噴出する工程と、

を備え、

前記排出部が前記気体噴出部よりも上方に位置づけられた位置で前記雰囲気を吸引して排出する方法からなることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 12】

間隙を有する隔壁と、前記隔壁の一方側に配置されて被処理体を処理する処理液が貯留された処理槽と、前記隔壁の前記間隙を通過可能な支持部と該隔壁の他方側に設けられて該支持部を移動させる搬送駆動部とを有する搬送機構とを含む処理装置に処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムを格納した記憶媒体において、

前記処理方法は、

第一気体供給部によって、前記処理槽の上方から第一気体を供給する工程と、

前記搬送駆動部によって、前記支持部上に載置された前記被処理体を移動させる工程と、

上下方向移動部によって、前記支持部から前記被処理体を受け取り、該被処理体を前記処理液内に浸漬させる工程と、

前記上下方向移動部によって、前記被処理体を前記処理液から取り出して引き上げ位置に位置づける工程と、

排出部から隔壁の一方側の雰囲気を吸引して排出する工程と、

気体噴出部によって、引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体に対して下方または斜め下方に向かって第二気体を噴出する工程と、

を備え、

前記排出部が前記気体噴出部よりも上方に位置づけられた位置で前記雰囲気を吸引して排出する方法からな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、被処理体を処理する処理装置と、当該処理装置を用いた処理方法と、当該処理方法を実行させるコンピュータプログラムと、当該コンピュータプログラムを格納した記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、装置内空間を処理室と駆動室とに仕切り、かつ開口を有する隔壁と、処理室内に設けられて処理液によって基板に処理を施す処理槽と、基板（被処理体）を保持して隔壁の開口を通じて処理室内に配される基板保持部及び駆動室に配されて開口が存在する範囲で基板保持部を移動させて基板保持部に保持した基板を処理槽に搬送する駆動部を有するハンドリング手段と、装置内空間に気流を流下させるとともに隔壁に沿って他の部分よりも高圧力の気流を流下させる気流流下手段とを備えた基板処理装置（処理装置）が知られている（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平9-283482号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述のような従来技術では、処理室から駆動室への処理液の蒸気の侵入を防止するために、気流流下手段によって、装置内空間に気流を流下させて隔壁に沿って気流を流下させている。しかしながら、例えば高温に加熱した処理液を用いた場合には、処理槽から引き上げられた基板から立ち上る処理液の蒸気が、処理室から駆動室へ侵入することを防止することができず、十分なものではない。

【0004】

本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、処理槽から引き上げられた被処理体から立ち上る処理液の蒸気が、搬送駆動部の設けられた隔壁の他方側に侵入することを防止することができる処理装置と、当該処理装置を用いた処理方法と、当該処理方法を実行させるコンピュータプログラムと、当該コンピュータプログラムを格納した記憶媒体を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明による処理装置は、
間隙を有する隔壁と、
前記隔壁の一方側に配置され、被処理体を処理する処理液が貯留された処理槽と、
前記隔壁の前記間隙を通過可能な支持部と、該隔壁の他方側に設けられ該支持部を移動

20

させる搬送駆動部と、を有する搬送機構と、

前記被処理体を、該処理液内から取り出して引き上げ位置に位置づける上下方向移動部と、
前記処理槽の上方から第一気体を供給する第一気体供給部と、
引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体に向かって第二気体を噴出する気体噴出部と、
を備えている。

【0006】

本発明による処理装置において、
前記気体噴出部は、前記被処理体が前記上下方向移動部によって前記処理液内から取り出される前から前記第二気体を噴出し始めてもよい。

30

【0007】

本発明による処理装置において、
前記気体噴出部は、前記第二気体として、乾燥された空気または乾燥された不活性ガスを噴出し始めてもよい。

【0008】

本発明による処理装置において、
前記隔壁の一方側に設けられ、該隔壁の一方側の雰囲気を吸引して排出する排出部をさらに備え、

前記排出部は、前記上下方向移動部によって前記引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体の下端よりも上方に位置づけられていてもよい。

40

【0009】

本発明による処理装置において、
前記排出部は、前記上下方向移動部によって前記引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体の中心よりも上方に位置づけられていてもよい。

【0010】

本発明による処理装置において、
前記排出部は、前記上下方向移動部によって前記引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体の上端よりも上方に位置づけられていてもよい。

【0011】

本発明による処理装置において、

50

前記排出部は、前記被処理体が前記上下方向移動部によって前記処理液内から取り出されている間、または、前記処理液内から取り出された後で、前記隔壁の一方側の雰囲気吸引して排出し始めてもよい。

【0012】

本発明による処理装置において、

前記気体噴出部は、下方または斜め下方に向かって第二気体を噴出し、

前記排出部は、前記気体噴出部よりも上方に位置づけられていてもよい。

【0013】

本発明による処理装置において、

前記排出部は、前記気体噴出部が第二気体を噴出し始めた後で、前記隔壁の一方側の雰囲気吸引して排出し始めてもよい。

10

【0014】

本発明による処理装置において、

前記第一気体供給部から供給される第一気体の流量は調整可能となっており、

前記第一気体供給部から供給される第一気体の流量は、前記気体噴出部が第二気体を噴出する際において、該気体噴出部が第二気体を噴出し始める前と比較して減少されてもよい。

【0015】

本発明による処理装置において、

前記第一気体供給部は、前記気体噴出部が第二気体を噴出する際に第一気体の供給を停止してもよい。

20

【0016】

本発明による処理方法は、

間隙を有する隔壁と、前記隔壁の一方側に配置されて被処理体を処理する処理液が貯留された処理槽と、前記隔壁の前記間隙を通過可能な支持部と該隔壁の他方側に設けられて該支持部を移動させる搬送駆動部とを有する搬送機構とを含む処理装置を用いた処理方法において、

第一気体供給部によって、前記処理槽の上方から第一気体を供給する工程と、

前記搬送駆動部によって、前記支持部上に載置された前記被処理体を移動させる工程と

30

、上下方向移動部によって、前記支持部から前記被処理体を受け取り、該被処理体を前記処理液内に浸漬させる工程と、

前記上下方向移動部によって、前記被処理体を前記処理液から取り出して引き上げ位置に位置づける工程と、

気体噴出部によって、引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体に向かって第二気体を噴出する工程と、

を備えている。

【0017】

本発明によるコンピュータプログラムは、

間隙を有する隔壁と、前記隔壁の一方側に配置されて被処理体を処理する処理液が貯留された処理槽と、前記隔壁の前記間隙を通過可能な支持部と該隔壁の他方側に設けられて該支持部を移動させる搬送駆動部とを有する搬送機構とを含む処理装置に処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムにおいて、

40

前記処理方法が、

第一気体供給部によって、前記処理槽の上方から第一気体を供給する工程と、

前記搬送駆動部によって、前記支持部上に載置された前記被処理体を移動させる工程と、

上下方向移動部によって、前記支持部から前記被処理体を受け取り、該被処理体を前記処理液内に浸漬させる工程と、

前記上下方向移動部によって、前記被処理体を前記処理液から取り出して引き上げ位

50

置に位置づける工程と、

気体噴出部によって、引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体に向かって第二気体を噴出する工程と、

を備えた方法からなっている。

【0018】

本発明による記憶媒体は、

間隙を有する隔壁と、前記隔壁の一方側に配置されて被処理体を処理する処理液が貯留された処理槽と、前記隔壁の前記間隙を通過可能な支持部と該隔壁の他方側に設けられて該支持部を移動させる搬送駆動部とを有する搬送機構とを含む処理装置に処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムを格納した記憶媒体において、

10

前記処理方法が、

第一気体供給部によって、前記処理槽の上方から第一気体を供給する工程と、

前記搬送駆動部によって、前記支持部上に載置された前記被処理体を移動させる工程と、

上下方向移動部によって、前記支持部から前記被処理体を受け取り、該被処理体を前記処理液内に浸漬させる工程と、

前記上下方向移動部によって、前記被処理体を前記処理液から取り出して引き上げ位置に位置づける工程と、

気体噴出部によって、引き上げ位置に位置づけられた前記被処理体に向かって第二気体を噴出する工程と、

20

を備えた方法からなっている。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、第一気体供給部によって処理槽の上方から供給される第一気体とは別に、気体噴出部によって、引き上げ位置に位置づけられた被処理体に向かって第二気体を噴出することができる。このため、処理槽から引き上げられた被処理体から立ち上る処理液の蒸気が、搬送駆動部の設けられた隔壁の他方側に侵入することを防止することができる。

【発明を実施するための形態】

【0020】

30

実施の形態

以下、本発明に係る処理装置、処理方法、コンピュータプログラムおよび記憶媒体の実施の形態について、図面を参照して説明する。ここで、図1乃至図6は本発明の実施の形態を示す図である。

【0021】

図1に示すように、処理装置は、筐体1と、筐体1内に設けられ、複数のウエハ（以下、ウエハ群Wgとも呼ぶ）（図3参照）が収納されているキャリア（図示せず）を搬入するためのキャリア搬入出部（図示せず）と、当該キャリア搬入出部からキャリアを受け取って保管するキャリアストック部（図示せず）と、処理するときにキャリアストック部に保管されたウエハ群Wgが移動されるキャリア搬入出ステージ3と、当該キャリア搬入出ステージ3からウエハ群Wgを取り出す第一搬送機構5と、当該第一搬送機構5からウエハ群Wgを受け取るローダ部71と、を備えている。このうち、キャリア搬入出ステージ3は、第一搬送機構5が接近すると開状態となり、第一搬送機構5が離れると閉状態となるキャリア搬入扉3aを有している。

40

【0022】

また、図1および図2に示すように、処理装置は、第一薬液C1でウエハを処理する第一薬液処理部30と、第二薬液C2でウエハを処理する第二薬液処理部35とを有する薬液処理機構と、第一リンス液R1でウエハを処理する第一リンス液処理部40と、第二リンス液R2でウエハを処理する第二リンス液処理部45とを有するリンス液処理機構と、を備えている。

50

【 0 0 2 3 】

このうち、第一薬液処理部 3 0 は、第一薬液 C 1 を貯留した第一薬液槽（処理槽） 3 1 と、後述する第二搬送機構（搬送機構） 2 0 からウエ八群 W g を受け取って第一薬液槽 3 1 内にウエ八群 W g を搬送する第一薬液昇降機構（上下方向移動部） 3 2 とを有している。また、第二薬液処理部 3 5 は、第二薬液 C 2 を貯留した第二薬液槽 3 6 と、第二搬送機構 2 0 からウエ八群 W g を受け取って第二薬液槽 3 6 内にウエ八群 W g を搬送する第二薬液昇降機構 3 7 とを有している。

【 0 0 2 4 】

また、第一リンス液処理部 4 0 は、第一リンス液 R 1 を貯留した第一リンス液槽 4 1 と、第二搬送機構 2 0 からウエ八群 W g を受け取って第一リンス液槽 4 1 内にウエ八群 W g を搬送する第一リンス液昇降機構 4 2 とを有している。また、第二リンス液処理部 4 5 は、第二リンス液 R 2 を貯留した第二リンス液槽 4 6 と、第二搬送機構 2 0 からウエ八群 W g を受け取って第二リンス液槽 4 6 内にウエ八群 W g を搬送する第二リンス液昇降機構 4 7 とを有している。

【 0 0 2 5 】

ところで、本願において薬液としては、例えば、濃フッ酸、希フッ酸、アンモニア過水（S C 1）、塩酸過水（S C 2）、リン酸、S P M（ H_2SO_4 と H_2O_2 の混合液）などを用いることができる。他方、リンス液としては、例えば、純水（D I W）、オゾン水などを用いることができる。この点、本実施の形態では、第一薬液 C 1 として高温（約 1 3 0 ）の S P M（ H_2SO_4 と H_2O_2 の混合液）を用い、第二薬液 C 2 として S C 1 を用い、第一リンス液 R 1、第二リンス液 R 2 および後述する第三リンス液 R 3 として純水を用いた態様によって、以下説明する。なお、高温の処理液としては、約 1 3 0 の S P M 以外にも、約 7 0 の S C 1 や、約 1 5 0 のリン酸などを用いることができる。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示すように、処理装置は、ローダ部 7 1 に載置されたウエ八群 W g を当該ローダ部 7 1 から持ち上げるとともに、搬送機構洗浄部 6 5、第一薬液処理部 3 0、第一リンス液処理部 4 0、第二薬液処理部 3 5、第二リンス液処理部 4 5 および後述する乾燥部 6 0 間で、当該ウエ八群 W g を移動させる第二搬送機構（搬送機構） 2 0 を備えている。なお、搬送機構洗浄部 6 5 は、第二搬送機構 2 0 を適宜洗浄するために用いられる。

【 0 0 2 7 】

また、図 1 および図 2 に示すように、第一薬液処理部 3 0、第一リンス液処理部 4 0、第二薬液処理部 3 5、第二リンス液処理部 4 5 および乾燥部 6 0 には、これらが一方側（図 1 の紙面奥側）に位置するように隔壁 2 8 が設けられている。なお、この隔壁 2 8 は、図 2 に示すように、水平方向に延びた間隙 2 5 を有している。

【 0 0 2 8 】

また、図 4 に示すように、第二搬送機構 2 0 は、隔壁 2 8 の間隙 2 5 を通過可能な支持部 2 1 と、駆動部側（隔壁 2 8 の他方側、つまり図 1 の紙面手前側）に設けられて第二搬送機構 2 0 自体を水平方向に案内する水平ガイド 2 2 と、駆動部側に設けられて支持部 2 1 を水平ガイド 2 2 に沿って移動させるモータなどからなる搬送駆動部 2 3 とを有している。

【 0 0 2 9 】

上述のような態様で隔壁 2 8 が設けられているので、処理槽側（隔壁 2 8 の一方側）に、第一薬液槽 3 1、第一リンス液槽 4 1、第二薬液槽 3 6、第二リンス液槽 4 6 および第三リンス液槽 6 1 が配置され、駆動部側（隔壁 2 8 の他方側）に搬送駆動部 2 3 および水平ガイド 2 2 が配置されることとなる。

【 0 0 3 0 】

また、図 2 および図 3 に示すように、第一薬液槽 3 1、第一リンス液槽 4 1、第二薬液槽 3 6、第二リンス液槽 4 6 および後述する第三リンス液槽 6 1 の上方位置には、これら第一薬液槽 3 1、第一リンス液槽 4 1、第二薬液槽 3 6、第二リンス液槽 4 6 および第三リンス液槽 6 1 の上方から清浄空気（第一気体）を供給するファン・フィルター・ユニッ

10

20

30

40

50

ト（第一気体供給部）２７が設けられている。

【００３１】

なお、ファン・フィルター・ユニット２７から第一薬液槽３１の上方に供給される清浄空気の流量は調整可能となっており、ファン・フィルター・ユニット２７から第一薬液槽３１の上方に供給される清浄空気の流量は、後述する気体噴出部１０が第二気体を噴出する際において、当該気体噴出部１０が第二気体を噴出し始める前と比較して減少されるように構成されている。

【００３２】

ところで、本実施の形態では、以下、ファン・フィルター・ユニット２７から第一薬液槽３１の上方に供給される第一気体の流量が気体噴出部１０が第二気体を噴出する際において減少される態様を用いて説明するが、これに限られることはなく、ファン・フィルター・ユニット２７から第一薬液槽３１の上方への清浄空気の供給は、気体噴出部１０が第二気体を噴出する際に停止されるように構成されていてもよい。

10

【００３３】

また、図２および図３に示すように、高温のＳＰＭが貯留された第一薬液槽３１の上方位置には、第一薬液昇降機構３２によって第一薬液槽３１から取り出されて引き上げ位置に位置づけられたウエ八群Ｗｇに向かって（下方または斜め下方に向かって）、乾燥された空気（ドライエア）または乾燥された不活性ガス（例えばドライ窒素など）からなる第二気体を噴出する気体噴出部１０が設けられている。なお、本実施の形態では、第二気体として乾燥された空気または乾燥された不活性ガスを用いて説明するが、これに限られることはなく、また、第二気体としては、露点温度が－２０以下からなるガスを用いることが好ましく、露点温度が－６０以下からなるガスを用いることがさらに好ましい。

20

【００３４】

なお、気体噴出部１０は、ウエ八群Ｗｇが第一薬液槽３１内の高温のＳＰＭ内から取り出される前から、乾燥された空気または乾燥された不活性ガスを噴出し始めるように構成されている。

【００３５】

また、図２および図３に示すように、処理槽側に設けられた後壁２９であって、第一薬液槽３１と第一リンス液槽４１の上方には、第一薬液槽３１上方と第一リンス液槽４１上方の雰囲気吸引して排出する排出部１１が設けられている。

30

【００３６】

なお、この排出部１１は、第一薬液昇降機構３２によって引き上げ位置に位置づけられたウエ八群Ｗｇの上端よりも上方に位置づけられている（図３参照）。また、排出部１１は、気体噴出部１０よりも上方に位置づけられている。ところで、本実施の形態において、排出部１１は、気体噴出部１０が第二気体を噴出し始めた後で、処理槽側の雰囲気吸引して排出し始めるように構成されている。

【００３７】

ところで、本実施の形態では、以下、第一薬液槽３１と第一リンス液槽４１の上方に排出部１１が設けられている態様を用いて説明する。しかしながら、これに限られることなく、第二薬液槽３６の上方、第二リンス液槽４６の上方または第三リンス液槽６１の上方に、適宜選択的に、排出部１１が設けられていてもよい。また、逆に、第一薬液槽３１の上方のみに排出部１１が設けられ、第一リンス液槽４１の上方には排出部１１が設けられていない態様を用いてもよい。

40

【００３８】

なお、本実施の形態の排出部１１は、ウエ八群Ｗｇが第一薬液昇降機構３２によって第一薬液槽３１内の高温のＳＰＭ内から取り出されている間に、第一薬液槽３１上方の雰囲気吸引して排出し始めるように構成されている。

【００３９】

また、図２および図３に示すように、隔壁２８のうち、（第一薬液槽３１、第一リンス液槽４１、第二薬液槽３６、第二リンス液槽４６および後述する第三リンス液槽６１から

50

なる) 処理槽と隔壁 28 との間には、間隙 25 を覆う遮蔽部 12 が設けられている。この遮蔽部 12 は、図 2 に示すように、可塑性を有し、上下方向に延在する複数の延在遮蔽部 13 からなっている。そして、この延在遮蔽部 13 は、耐薬品性を有する PTFE などのフッ素系樹脂からなっている。なお、本実施の形態では、延在遮蔽部 13 がフッ素系樹脂からなる態様を用いて説明するが、これに限られることはなく、延在遮蔽部 13 は例えばフッ素系ゴムからなっているもよい。

【0040】

また、図 5 に示すように、遮蔽部 12 は、処理槽側に配置された一方側遮蔽部 12a と、当該一方側遮蔽部 12a より駆動部側に配置された他方側遮蔽部 12b とを有している。そして、一方側遮蔽部 12a の延在遮蔽部 13 と、他方側遮蔽部 12b の延在遮蔽部 13 は、互い違いに配置されている。なお、本実施の形態では、一方側遮蔽部 12a と他方側遮蔽部 12b とが二段構成になっている態様を用いて説明するが、これに限られることなく、遮蔽部 12 は三段以上から構成されてもよいし、一段のみから構成されていてもよい(なお、処理槽側と駆動部側との間の遮蔽効果を向上させる点からすると、遮蔽部 12 は複数段以上から構成されることが好ましい)。この場合には、ある一段が一方側遮蔽部 12a を構成し、一方側遮蔽部 12a より駆動部側に配置された別の一段が他方側遮蔽部 12b を構成することとなる。

【0041】

また、乾燥部 60 は、図 1 および図 2 に示すように、第三リンス液 R3 (本実施の形態では純水) を収容する第三リンス液槽 61 と、当該第三リンス液槽 61 の上方に設けられた乾燥室 63 と、第三リンス液槽 61 と乾燥室 63 との間に開閉自在に設けられたシャッタ(図示せず)と、第三リンス液槽 61 と乾燥室 63 との間を昇降する乾燥昇降機構 62 と、を有している。また、乾燥室 63 には、IPA などの乾燥液を供給する乾燥液供給部(図示せず)と、N₂ などの不活性ガスを供給する不活性ガス供給部(図示せず)が設けられている。

【0042】

また、図 1 に示すように、処理装置は、乾燥部 60 で乾燥された後のウエハ群 Wg を、第二搬送機構 20 から受け取るアンローダ部 72 も備えている。なお、このアンローダ部 72 に載置されたウエハ群 Wg は、第一搬送機構 5 によって持ち上げられて、キャリア搬入出ステージ 3 へと搬送されるように構成されている。

【0043】

ところで、本実施の形態において、後述する処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムが記憶媒体 52 に格納されている(図 1 参照)。そして、処理装置は、記憶媒体 52 を受け付けるコンピュータ 55 と、当該コンピュータ 55 からの信号を受けて、処理装置自身を制御する制御装置 50 とを備えている。そして、記憶媒体 52 をコンピュータ 55 に挿入する(または取り付ける)ことで、制御装置 50 によって、後述する一連の処理方法を処理装置に実行させることができる。なお、本願において記憶媒体 52 とは、CD, DVD, MD, ハードディスク、RAMなどを意味している。

【0044】

次に、このような構成からなる本実施の形態の作用について述べる。

【0045】

まず、第一搬送機構 5 がキャリア搬入出ステージ 3 に接近し、キャリア搬入扉 3a が閉状態となる。その後、第一搬送機構 5 によって、キャリア搬入出ステージ 3 内に載置されたウエハ群 Wg (例えば 25 枚のウエハ) が取り出された後で、キャリア搬入扉 3a が閉状態となる(図 1 参照)。なお、このとき、ファン・フィルター・ユニット 27 によって、第一薬液槽 31、第一リンス液槽 41、第二薬液槽 36、第二リンス液槽 46 および第三リンス液槽 61 の上方から、清浄空気(第一気体)が供給されている。

【0046】

次に、第一搬送機構 5 が、ローダ部 71 に向かって 90°回転されつつ、ウエハ群 Wg をその面が鉛直方向に延在するように回転させる。その後、面が鉛直方向に延在した状態

10

20

30

40

50

のウエハがローダ部 7 1 に載置される (図 1 参照) 。

【 0 0 4 7 】

次に、上述した工程を再度繰り返して、さらに複数 (例えば 2 5 枚) のウエハをローダ部 7 1 に載置させる。このとき、先に載置させたウエハと今回載置させるウエハとは、入れ子状に載置されることとなり、ウエハがキャリアに収納されていたピッチの 1 / 2 のピッチからなるウエハ群 W g が形成される (ロータ載置工程) (図 1 参照) 。

【 0 0 4 8 】

次に、第二搬送機構 2 0 の支持部 2 1 によって、複数 (例えば 5 0 枚) のウエハからなるウエハ群 (被処理体) W g が、ローダ部 7 1 から持ち上げられ、その後、第一薬液処理部 3 0 まで搬送される (第一薬液搬送工程) (図 6 の (1) 、参照) 。そして、当該第一薬液処理部 3 0 において、第一薬液昇降機構 3 2 によって、ウエハ群 W g が第二搬送機構 2 0 から受け取られ、第一薬液槽 3 1 内に浸漬される (第一薬液処理工程) (図 2 および図 3 参照) 。このことによって、ウエハ群 W g は、第一薬液 C 1 である高温の S P M によって処理されることとなる。

【 0 0 4 9 】

次に、気体噴出部 1 0 から、乾燥された空気または乾燥された不活性ガス (第二気体) が噴出され始める (第二気体噴出工程) (図 2 および図 3 参照) 。このとき、ファン・フィルター・ユニット 2 7 によって第一薬液槽 3 1 の上方に供給される清浄空気の流量は、減少される。

【 0 0 5 0 】

このように、本実施の形態では、気体噴出部 1 0 から第二気体が噴出される際にファン・フィルター・ユニット 2 7 から第一薬液槽 3 1 の上方に供給される清浄空気の量が減少されるので、第一薬液槽 3 1 の上方の雰囲気の流れが乱されることはない。

【 0 0 5 1 】

すなわち、ファン・フィルター・ユニット 2 7 から供給される清浄空気の量を変えずに、気体噴出部 1 0 から第二気体が噴出されると、第一薬液槽 3 1 の上方の雰囲気が乱されるという不都合が生じる可能性がある。しかしながら、本実施の形態によれば、気体噴出部 1 0 から第二気体が噴出される際にファン・フィルター・ユニット 2 7 から第一薬液槽 3 1 の上方に供給される清浄空気の量が減少されるので、第一薬液槽 3 1 の上方の雰囲気が乱されることはない。なお、ファン・フィルター・ユニット 2 7 から第一薬液槽 3 1 の上方への清浄空気の供給が、気体噴出部 1 0 が第二気体を噴出する際に停止される態様を用いた場合でも、同様の効果を得ることができる。

【 0 0 5 2 】

次に、第一薬液昇降機構 3 2 によって、ウエハ群 W g が高温の S P M 内から取り出されて引き上げ位置に位置づけられる (上方位置づけ工程) (図 3 参照) 。このことによって、気体噴出部 1 0 によって、引き上げ位置に位置づけられたウエハ群 W g に向かって第二気体が噴出されることとなる。

【 0 0 5 3 】

このように、本実施の形態によれば、引き上げ位置に位置づけられたウエハ群 W g に向かって、ファン・フィルター・ユニット 2 7 によって供給される清浄空気 (第一気体) とは別に、清浄空気よりも水分量の少ない第二気体を噴出することができる。

【 0 0 5 4 】

このため、ウエハ群 W g から立ち上る S P M の蒸気が、駆動部側 (搬送駆動部 2 3 の設けられた隔壁 2 8 の他方側) に侵入することを防止することができ、ひいては、搬送駆動部 2 3 の S P M による劣化を防止することができる。

【 0 0 5 5 】

すなわち、従来技術であれば、ファン・フィルター・ユニット 2 7 によってしか、ウエハ群 W g から立ち上る S P M などの高温の処理液の蒸気を抑えることができず、 (耐薬品処理を施すことが困難な) 搬送駆動部 2 3 への悪影響を防止することができなかつた。しかしながら、本実施の形態によれば、ファン・フィルター・ユニット 2 7 よりも強力に気

10

20

30

40

50

体噴出部 10 から噴出され、第一気体よりも露点の低い第二気体によって、ウエ八群 W g から立ち上る S P M の蒸気を抑えることができるので、ウエ八群 W g から立ち上る S P M の蒸気が、駆動部側に侵入することを防止することができる。

【 0 0 5 6 】

なお、本実施の形態では、ウエ八群 W g が高温の S P M 内から取り出される前から、気体噴出部 10 によって乾燥された空気または乾燥された不活性ガスからなる第二気体が噴出され始めるので、引き上げ位置に位置づけられたウエ八群 W g から立ち上る S P M の蒸気が、駆動部側に侵入することをより確実に防止することができる。

【 0 0 5 7 】

また、本実施の形態では、処理槽側に設けられた後壁 29 のうち、引き上げ位置に位置づけられたウエ八群 W g の上端よりも上方に、第一薬液槽 31 の上方と第一リンス液槽 41 の上方の雰囲気吸引して排出する排出部 11 が設けられている（図 2 および図 3 参照）。

10

【 0 0 5 8 】

そして、この排出部 11 によって、ウエ八群 W g が第一薬液昇降機構 32 によって第一薬液槽 31 内の高温の S P M から取り出されている間に、第一薬液槽 31 の上方と第一リンス液槽 41 の上方の雰囲気が吸引されて排出され始める（排出工程）。

【 0 0 5 9 】

このため、ウエ八群 W g から立ち上る S P M の蒸気を吸引して排出することができ、ウエ八群 W g から立ち上る S P M の蒸気が、駆動部側に侵入することをより確実に防止することができる。

20

【 0 0 6 0 】

なお、本実施の形態では、排出部 11 が気体噴出部 10 よりも上方に位置づけられているので、気体噴出部 10 から下方または斜め下方に向かって噴出された第二気体は、ウエ八群 W g を経た後、上方側へ回り込んで排出部 11 から排出されることとなる。このため、気体噴出部 10 から噴出された第二気体が、ウエ八群 W g に達する前に排出部 11 によって排出されるようなことを防止することができ、ウエ八群 W g から立ち上る S P M の蒸気が駆動部側に侵入することを効率よく防止することができる。

【 0 0 6 1 】

また、上述のように、排出部 11 は、気体噴出部 10 が第二気体を噴出し始めた後で（ウエ八群 W g が第一薬液槽 31 内の高温の S P M から取り出されている間に）、処理槽側の雰囲気吸引して排出し始めるので、気体噴出部 10 から噴出された第二気体がウエ八群 W g を経ることなく排出部 11 から排出されることを、より確実に防止することができる。

30

【 0 0 6 2 】

また、ウエ八群 W g が高温の S P M から取り出されている間という早い段階から、排出部 11 によって第一薬液槽 31 の上方と第一リンス液槽 41 の上方の雰囲気吸引して排出し始める。このため、ウエ八群 W g から立ち上る S P M の蒸気が、駆動部側に侵入することをさらにより確実に防止することができる。

【 0 0 6 3 】

40

さらに、本実施の形態では、隔壁 28 の処理槽側に、可塑性を有し、上下方向に延在する複数の延在遮蔽部 13 が、間隙 25 を覆うようにして設けられている（図 2 および図 5 参照）。このため、第一薬液槽 31 内の高温の S P M から引き上げられたウエ八群 W g から立ち上る S P M の蒸気が、駆動部側に侵入することをより確実に防止することができる。

【 0 0 6 4 】

そして、本実施の形態では、遮蔽部 12 は、処理槽側に配置された一方側遮蔽部 12 a と、当該一方側遮蔽部 12 a より搬送駆動部 23 側に配置された他方側遮蔽部 12 b とを有しており、一方側遮蔽部 12 a の延在遮蔽部 13 と、他方側遮蔽部 12 b の延在遮蔽部 13 が、互い違いに配置されている（図 5 参照）。このため、第一薬液槽 31 内の高温の

50

S P Mから引き上げられたウエ八群W gから立ち上るS P Mの蒸気が、駆動部側に侵入することをさらにより確実に防止することができる。なお、延在遮蔽部13は、耐薬品性を有するフッ素系樹脂からなっており、S P Mの蒸気によって劣化しにくくなっている。

【0065】

なお、図2に示すように、本実施の形態では、第一薬液槽31、第一リンス液槽41、第二薬液槽36、第二リンス液槽46および第三リンス液槽61の各々に対応する間隙25の全領域に亘って、遮蔽部12が設けられている。このため、引き上げられたウエ八群W gから立ち上るS P Mの蒸気が、処理槽側から駆動部側へ侵入することをさらにより確実に防止することができる。

【0066】

ところで、上述のように、上下方向に延在する複数の延在遮蔽部13が可塑性を有しているので、第二搬送機構20の支持部21が間隙25の間を通過する際でも、支持部21の移動が妨げられることはない。

【0067】

上述のように、第一薬液処理部30でのウエ八群W gの処理が終了すると、第二搬送機構20によって、ウエ八群W gが第一薬液昇降機構32から受け取られ、第一リンス液処理部40に搬送される(第一リンス液搬送工程)(図6の(2)、参照)。なお、このとき、減少された第一薬液槽31の上方から供給される清浄空気の流量は元の流量に戻される。

【0068】

次に、第一リンス液処理部40において、第一リンス液昇降機構42によって、ウエ八群W gが第二搬送機構20から受け取られる。その後、第一リンス液昇降機構42によって、ウエ八群W gが第一リンス液槽41内に浸漬され、ウエ八群W gが純水(第一リンス液R1)によって処理される(第一リンス液処理工程)。

【0069】

次に、第一リンス液昇降機構42によって、ウエ八群W gが上昇され、第一リンス液槽41内から搬出される。そして、第二搬送機構20によって、ウエ八群W gが第一リンス液昇降機構42から受け取られ、第二薬液処理部35に搬送される(第二薬液搬送工程)(図6の(3)、参照)。

【0070】

次に、第二薬液処理部35において、第二薬液昇降機構37によって、ウエ八群W gが第二搬送機構20から受け取られる。その後、第二薬液昇降機構37によって、ウエ八群W gが第二薬液槽36内に浸漬され、ウエ八群W gがS C 1(第二薬液C2)によって処理される(第二薬液処理工程)。

【0071】

次に、第二薬液昇降機構37によって、ウエ八群W gが上昇され、第二薬液槽36内から搬出される。そして、第二搬送機構20によって、ウエ八群W gが第二薬液昇降機構37から受け取られ、第二リンス液処理部45に搬送される(第二リンス液搬送工程)(図6の(4)、参照)。

【0072】

次に、第二リンス液処理部45において、第二リンス液昇降機構47によって、ウエ八群W gが第二搬送機構20から受け取られる。その後、第二リンス液昇降機構47によって、ウエ八群W gが第二リンス液槽46内に浸漬され、ウエ八群W gが純水(第二リンス液R2)によって処理される(第二リンス液処理工程)。

【0073】

次に、第二リンス液昇降機構47によって、ウエ八群W gが上昇され、第二リンス液槽46内から搬出される。そして、第二搬送機構20によって、ウエ八群W gが第二リンス液昇降機構47から受け取られ、乾燥部60に搬送される(乾燥搬送工程)(図6の(5)、参照)。

【0074】

10

20

30

40

50

次に、乾燥部 60 において、乾燥昇降機構 62 によって、ウエ八群 W g が第二搬送機構 20 から受け取られる。その後、乾燥昇降機構 62 によって、ウエ八群 W g が第三リンス液槽 61 内に浸漬され、ウエ八群 W g が純水（第三リンス液 R3）によって処理される（第三リンス液処理工程）。

【0075】

次に、乾燥昇降機構 62 によってウエ八群 W g が上昇される。そして、上昇されたウエ八群 W g に、IPA などの乾燥液が供給された後で、N₂ などの不活性ガスが供給され、当該ウエ八群 W g は乾燥される（乾燥工程）。

【0076】

次に、第二搬送機構 20 によって、ウエ八群 W g が乾燥昇降機構 62 から受け取られ、当該ウエ八群 W g はアンローダ部 72 に搬送され、当該アンローダ部 72 に載置される（アンローダ載置工程）（図 6 の（6）、参照）。その後、ウエ八群 W g は、第一搬送機構 5 によって持ち上げられて、キャリア搬入出ステージ 3 へと搬送される。このように、第二搬送機構 20 からアンローダ部 72 にウエ八群 W g が受け渡されると、第二搬送機構 20 はローダ部 71 に移動される（図 6 の（7）、参照）。

【0077】

ところで、上記の態様において、第二搬送機構 20 は、搬送機構洗浄部 65 によって、適宜洗浄されてもよい。

【0078】

すなわち、第二搬送機構 20 は、第一薬液搬送工程（図 6 の（1）参照）と第一リンス液搬送工程（図 6 の（2）参照）の間、第一リンス液搬送工程（図 6 の（2）参照）と第二薬液搬送工程（図 6 の（3）参照）の間、第二薬液搬送工程（図 6 の（3）参照）と第二リンス液搬送工程（図 6 の（4）参照）の間、第二リンス液搬送工程（図 6 の（4）参照）と乾燥搬送工程（図 6 の（5）参照）の間、乾燥搬送工程（図 6 の（5）参照）とアンローダ載置工程（図 6 の（6）参照）の間、および、アンローダ載置工程（図 6 の（6）参照）とウエ八群がローダ部 71 に移動される工程（図 6 の（7）参照）の間の各々において、必要に応じて適宜、搬送機構洗浄部 65 まで移動され、当該搬送機構洗浄部 65 で洗浄された後で、元の位置に戻ってきてもよい。

【0079】

なお、上記では、ウエ八群 W g から立ち上る SPM の蒸気を効率よく吸引して排出するために、排出部 11 が、第一薬液昇降機構 32 によって引き上げ位置に位置づけられたウエ八群 W g の上端よりも上方に位置づけられている態様を用いて説明した。

【0080】

しかしながら、これに限ることなく、処理液の温度や種類によっては、排出部 11 は、引き上げ位置に位置づけられたウエ八群 W g の中心よりも上方に位置づけられたり（図 3 の符号 11 a 参照）、ウエ八群 W g の下端よりも上方に位置づけられていればよく（図 3 の符号 11 b 参照）、引き上げ位置に位置づけられたウエ八群 W g の上端よりも上方に位置づけられていなくてもよい。ただし、一般的には、排出部 11 は、より上方側に位置づけられていることが好ましく、引き上げ位置に位置づけられたウエ八群 W g の中心よりも上方に位置づけられていることが好ましく、引き上げ位置に位置づけられたウエ八群 W g の上端よりも上方に位置づけられていることがさらに好ましい。

【0081】

また、上記では、ウエ八群 W g が高温の SPM 内から取り出される前から、気体噴出部 10 によって乾燥された空気または乾燥された不活性ガスからなる第二気体が噴出される態様を用いて説明した。しかしながら、これに限ることなく、ウエ八群 W g から立ち上る蒸気の量がそれほど多くない場合には、ウエ八群 W g が高温の SPM から取り出された後や、ウエ八群 W g が上方位置に位置づけられた後で、気体噴出部 10 によって第二気体が噴出され始める態様を用いてもよい。

【0082】

さらに、上記では、ウエ八群 W g が第一薬液昇降機構 32 によって第一薬液槽 31 内の

10

20

30

40

50

高温のSPMから取り出されている間に、排出部11によって第一薬液槽31上方の雰囲気吸引されて排出され始める様を用いて説明した。しかしながら、これに限ることなく、ウエハ群Wgから立ち上る蒸気の量がそれほど多くない場合には、ウエハ群Wgが上方位置に位置づけられた後で、排出部11によって第一薬液槽31上方および第一リンス液槽41上方の雰囲気吸引されて排出され始める様を用いてもよい。

【0083】

変形例

次に、図7により、本発明の実施の形態の変形例について説明する。図7に示す実施の形態の変形例は、遮蔽部12に、当該遮蔽部12を上下方向に駆動する複数の遮蔽駆動部80が設けられたものであり、その他の構成は図1乃至図6に示す上述した実施の形態と略同一である。

10

【0084】

図7に示す実施の形態の変形例において、図1乃至図6に示す実施の形態と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0085】

本変形例では、第一薬液処理部30、第一リンス液処理部40、第二薬液処理部35、第二リンス液処理部45および乾燥部60の各々に対応する位置に、遮蔽部12を上下方向に駆動する遮蔽駆動部80が設けられている。そして、この遮蔽駆動部80は、遮蔽保持部81と、当該遮蔽保持部81を上下方向に案内する溝82aを有する遮蔽ガイド82と、を有している。

20

【0086】

遮蔽駆動部80の各々は、第二搬送機構20の支持部21が通過する際に、対応する遮蔽部12を上方に移動させる(図7(b)では、第一薬液処理部30に対応する遮蔽駆動部80が遮蔽部12を上方に移動させている)。このため、支持部21に遮蔽部13が衝突することがなくなり、支持部21の移動が妨げられることをより確実に防止することができる。

【0087】

ところで、上記の実施の形態および実施の形態の変形例において、隔壁28に遮蔽部12が設けられている様を用いて説明した。しかしながら、処理液の温度や種類によっては、このような遮蔽部12がなくてもよく、例えば図8に示すように、排出部11と気体噴出部10だけが設けられている態様であってもよい。さらに、ウエハ群Wgから立ち上る蒸気の量が多くない場合には、排出部11が設けられずに、気体噴出部10だけが設けられている態様であってもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】本発明の実施の形態による処理装置の構成を示す概略図。

【図2】本発明の実施の形態による処理装置を示す正面図。

【図3】本発明の実施の形態による処理装置を示す側方図。

【図4】本発明の実施の形態による処理装置の搬送機構を示す斜視図。

【図5】本発明の実施の形態による処理装置の遮蔽部を示す上方図。

40

【図6】本発明の実施の形態による処理装置による処理方法を説明するための概略図。

【図7】本発明の実施の形態の変形例による処理装置を示す正面図。

【図8】本発明の実施の形態の別の変形例による処理装置を示す正面図。

【符号の説明】

【0089】

10 気体噴出部

11 排出部

12 遮蔽部

12a 一方側遮蔽部

12b 他方側遮蔽部

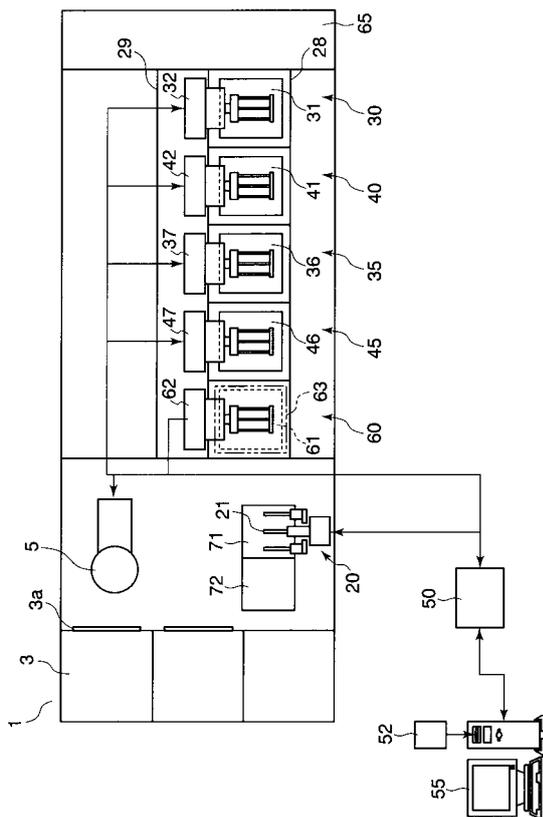
50

- 1 3 延在遮蔽部
- 2 0 第二搬送機構（搬送機構）
- 2 1 支持部
- 2 3 搬送駆動部
- 2 5 間隙
- 2 8 隔壁
- 2 7 ファン・フィルター・ユニット（第一気体供給部）
- 3 0 第一薬液処理部
- 3 1 第一薬液槽（処理槽）
- 3 2 第一薬液昇降機構（上下方向移動部）
- 3 5 第二薬液処理部
- 3 6 第二薬液槽（処理槽）
- 3 7 第二薬液昇降機構（上下方向移動部）
- 4 0 第一リンス液処理部
- 4 1 第一リンス液槽
- 4 2 第一リンス液昇降機構
- 4 5 第二リンス液処理部
- 4 6 第二リンス液槽
- 4 7 第二リンス液昇降機構
- C 1 第一薬液
- C 2 第二薬液
- R 1 第一リンス液
- R 2 第二リンス液
- W g 被処理体

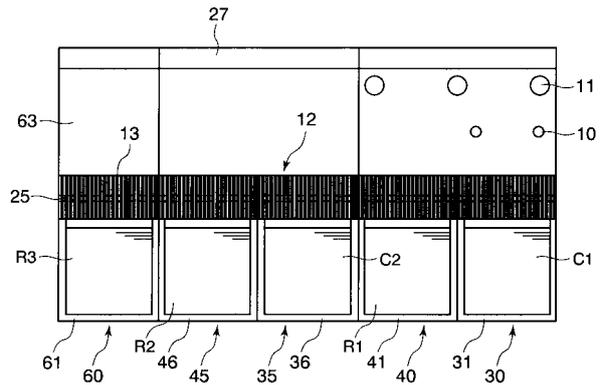
10

20

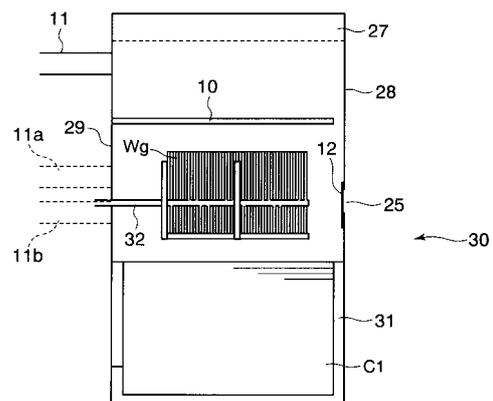
【図 1】



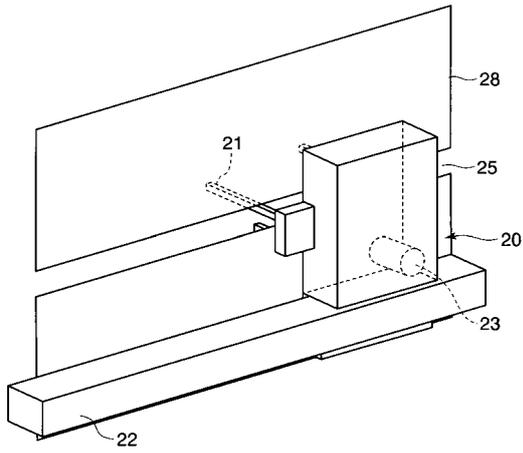
【図 2】



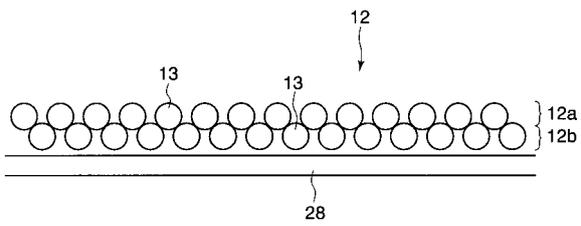
【図 3】



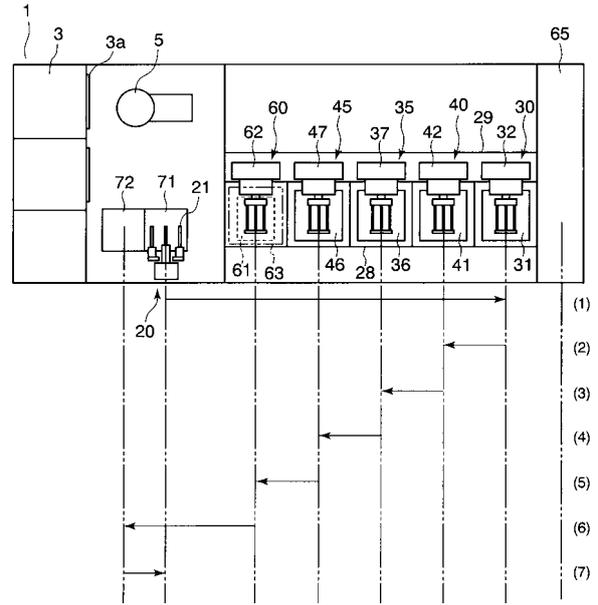
【 図 4 】



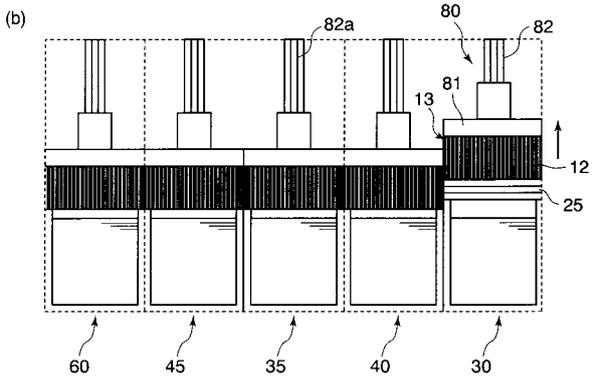
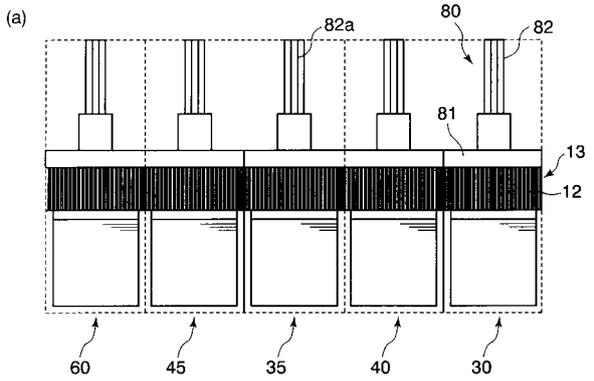
【 図 5 】



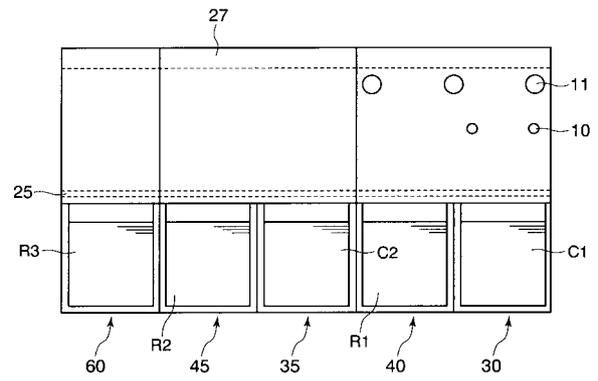
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 江 嶋 和 善

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 山内 康明

(56)参考文献 特開平02-010728(JP,A)
特開平01-265519(JP,A)
特開2008-219047(JP,A)
特開平10-284457(JP,A)
実開平04-092635(JP,U)
特開平06-267919(JP,A)
特開2004-179383(JP,A)
特開2004-165624(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/304

H01L 21/027