

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4900110号  
(P4900110)

(45) 発行日 平成24年3月21日(2012.3.21)

(24) 登録日 平成24年1月13日(2012.1.13)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>BO1J</b>	<b>7/02</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1J	7/02	A
<b>HO1L</b>	<b>21/027</b>	<b>(2006.01)</b>	HO1L	21/30	563
<b>HO1L</b>	<b>21/02</b>	<b>(2006.01)</b>	HO1L	21/02	Z

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-189975 (P2007-189975)  
 (22) 出願日 平成19年7月20日(2007.7.20)  
 (65) 公開番号 特開2009-22905 (P2009-22905A)  
 (43) 公開日 平成21年2月5日(2009.2.5)  
 審査請求日 平成21年8月27日(2009.8.27)

(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 100091513  
 弁理士 井上 俊夫  
 (72) 発明者 水永 耕市  
 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内  
 (72) 発明者 工藤 裕幸  
 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内  
 (72) 発明者 大島 和彦  
 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 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】 薬液気化タンク及び薬液処理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

貯留された薬液に気化用ガスを供給して処理ガスを生成し、その処理ガスを被処理体に供給して処理を行うための薬液気化タンクにおいて、

その内部空間が仕切り部材により横方向に分割されるように気密に仕切られて複数の気化室と、これら複数の気化室のいずれにも隣接する中間室とが形成されるタンク本体と、

各気化室の液面下に、各気化室間で薬液を流通させるために各仕切り部材に設けられた薬液流通路と、

各気化室の液面よりも上方にて各気化室と前記中間室との間に位置する仕切り部材に設けられた、前記中間室を介して各気化室間で気圧を均一にするためのガス流通路と、

各気化室毎に設けられ、気化室内の薬液に気化用ガスを供給して、薬液の液面上の空間に処理ガスを生成させる気化用ガス供給部と、

各気化室毎に設けられ、前記気化室にて生成された処理ガスを外部に取り出す処理ガス取り出し路と、

気化室に薬液を供給するための薬液供給路と、

前記薬液供給路から薬液を気化室に供給するための大気開放口と、  
 を備えたことを特徴とする薬液気化タンク。

【請求項2】

薬液供給路は各気化室の間で共用されることを特徴とする請求項1記載の薬液気化タンク

。

## 【請求項 3】

仕切り部材は、複数の気化室に加えて、気化室の液面レベルを検出するための液面センサを備えた液面監視室を形成し、当該液面監視室は、気化室の液面下に開口して、気化室と液面監視室との間で薬液を流通させるための薬液流通路と、気化室の液面よりも上方にて開口して、気化室と液面監視室との間で気圧を均一にするためのガス流通路とを備え、前記液面センサにより検出された液面レベルに基づいて、気化室に薬液が供給されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の薬液気化タンク。

## 【請求項 4】

薬液供給路は、前記液面監視室に設けられていることを特徴とする請求項 3 記載の薬液気化タンク。

10

## 【請求項 5】

液面監視室を周方向に囲むように各気化室が設けられていることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の薬液気化タンク。

## 【請求項 6】

処理ガスを用いて被処理体に処理を行うための処理空間を各々備えた複数の処理モジュールと、

請求項 1 ないし 5 のいずれか一に記載の薬液気化タンクと、

前記処理ガス取り出し路を介して各処理空間に処理ガスを供給するガス供給手段と、を備えたことを特徴とする薬液処理システム。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、貯留された薬液に気化用ガスを供給して処理ガスを生成し、その処理ガスを被処理体に供給して処理を行うための薬液気化タンク及び薬液処理システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

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、基板である半導体ウエハ（以下、ウエハという）の表面にレジストを塗布し、このレジストを所定のパターンで露光した後に現像してレジストパターンを形成しており、このような処理は、一般にレジストの塗布、現像を行う塗布、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。

30

## 【0003】

塗布、現像装置には、基板へ処理薬液を供給して処理を行う様々な液処理装置が設けられる場合があり、その液処理装置は、例えば処理薬液の気化を行う薬液気化タンクと、ウエハが収納される処理空間を構成し、気化された処理薬液をそのウエハに供給して処理を行う処理モジュールとにより構成される。具体的に、液処理装置の一例としてはレジストの塗布前に当該レジストのウエハへの密着性を向上させることを目的としてウエハに疎水化処理を行う疎水化処理システムがあり、この疎水化処理システムはHMDS（ヘキサメチルジシラザン）液の気化を行うためのHMDS液気化タンクと、HMDSガスをウエハWに供給して処理を行う疎水化処理モジュールとを備えている。このタンク内のHMDS液の液面は所定の範囲に収まるように管理され、気化効率が所定の範囲内になるように制御されて、疎水化処理モジュールに所定の濃度範囲のHMDSガスが供給されるようになっている。通常、スループットを向上させるためにこの疎水化処理モジュールは塗布、現像装置に複数設けられており、前記薬液気化タンクも各々の疎水化処理モジュールごとに個別に設けられていた。

40

## 【0004】

ところでHMDSのような薬液は薬液気化タンクに貯留されてから時間が経つに従ってその鮮度が低下し、分解して濃度が低下することでウエハに対する作用が劣化するため、各処理モジュールの稼動状況により各タンク内におけるHMDSの使用状況が異なった場合に、これらタンク間でHMDSの鮮度がばらつき、各ウエハの疎水化処理状態もばらつ

50

いてしまい、その結果として歩留まりが低下するおそれがある。また上記のように塗布、現像装置に複数個の疎水化処理システムを設ける場合、疎水化処理モジュールと同じ数のHMD S液気化タンクを設けると、これら疎水化処理システムの設置スペースが増大し、ひいては塗布、現像装置の設置スペースも増大するという不利益がある。

【0005】

特許文献1には複数の処理モジュールで用いられる薬液気化タンクを共通化して、タンク内の各部屋を液が通流できるように仕切り、仕切った各部屋で夫々バブリングによる気化処理を行うことについて示されている。しかしタンクの各部屋と処理モジュールとを接続する各配管の径及び長さなどの違いにより、通常これらの配管内の圧力損失には夫々違いが生じる。このような配管の圧力損失の影響をうけること及び上記の各処理モジュールの稼動状況などの違いにより、各処理モジュールに処理ガスを供給するにつれて、仕切られた各部屋の圧力のばらつきが大きくなり、次第に各部屋間で薬液の液面レベルが異なってくる。そうなると、各部屋ごとに薬液と各部屋内の気体との比率が変化してくるため、結果として各部屋ごとに気化効率が変化し、各処理モジュールへ供給するHMD Sガスの濃度が互いにばらつき、制御できなくなってしまうという問題がある。

10

【0006】

【特許文献1】実公平7-34936(第1図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明はこのような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、貯留された薬液に気化用ガスを供給して処理ガスを生成し、その処理ガスを被処理体に供給して処理を行うための薬液気化タンクにおいて、複数の被処理体に供給する処理ガスの濃度のばらつきを抑えることができる薬液気化タンク及び薬液処理システムを提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の薬液気化タンクは、貯留された薬液に気化用ガスを供給して処理ガスを生成し、その処理ガスを被処理体に供給して処理を行うための薬液気化タンクにおいて、

その内部空間が仕切り部材により横方向に分割されるように気密に仕切られて複数の気化室と、これら複数の気化室のいずれにも隣接する中間室とが形成されるタンク本体と、

30

各気化室の液面下に於て、各気化室間で薬液を流通させるために各仕切り部材に設けられた薬液流通路と、

各気化室の液面よりも上方にて各気化室と前記中間室との間に位置する仕切り部材に設けられた、前記中間室を介して各気化室間で気圧を均一にするためのガス流通路と、

各気化室毎に設けられ、気化室内の薬液に気化用ガスを供給して、薬液の液面上の空間に処理ガスを生成させる気化用ガス供給部と、

各気化室毎に設けられ、前記気化室にて生成された処理ガスを外部に取り出す処理ガス取り出し路と、

気化室に薬液を供給するための薬液供給路と、

前記薬液供給路から薬液を気化室に供給するための大気開放口と、  
を備えたことを特徴とする。

40

【0009】

薬液供給路は各気化室の間で共用されていてもよい。また仕切り部材は例えば、複数の気化室に加えて、気化室の液面レベルを検出するための液面センサを備えた液面監視室を形成し、当該液面監視室は、気化室の液面下に開口して、気化室と液面監視室との間で薬液を流通させるための薬液流通路と、気化室の液面よりも上方にて開口して、気化室と液面監視室との間で気圧を均一にするためのガス流通路とを備え、前記液面センサにより検出された液面レベルに基づいて、気化室に薬液が供給される。薬液供給路は、前記液面監視室に設けられていてもよく、液面監視室を周方向に囲むように各気化室が設けられていてもよい。

50

## 【0010】

また本発明の薬液処理システムは、処理ガスを用いて被処理体に処理を行うための処理空間を各々備えた複数の処理モジュールと、上述の薬液気化タンクと、

前記処理ガス取り出し路を介して各処理空間に処理ガスを供給するガス供給手段と、を備えたことを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明の薬液気化タンクによれば、タンク本体内を横方向に仕切り、複数の気化室を形成する仕切り部材に、液面下に開口した各気化室間で薬液を流通させる薬液流通路と、液面上に開口した各気化室間の気圧を均一にするためのガス流通路と、が設けられるため、各気化室間を薬液が流通することができ、各気化室の薬液の量の比率が一定になると共に薬液の濃度がばらつくことが抑えられる。従って各気化室で個別に薬液の気化処理を行っても薬液が気化された処理ガスの濃度のばらつきが抑えられ、その処理ガスが供給される各被処理体の処理状態のばらつきが抑えられる。また各気化室で個別に気化処理が行われることで、被処理体の数に応じた数の薬液気化タンクを設ける必要がないため、薬液気化タンクが設置されるスペースを抑えることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0012】

本発明の薬液気化タンクの実施の形態の一例として、薬液としてHMDS液を気化させるためのHMDS液気化タンク3を含んだ薬液処理システムである疎水化処理システム1について説明する。図1は疎水化処理システム1の概略図であり、疎水化処理システム1は4つの疎水化処理モジュール1A, 1B, 1C, 1Dを備えており、これら疎水化処理モジュール1A, 1B, 1C, 1Dは夫々ガス供給管11A, 11B, 11C, 11Dを介して薬液気化タンク3に設けられた後述の気化室4A, 4B, 4C, 4Dに接続されている。

## 【0013】

疎水化処理モジュール1A~1Dについて説明する。これら疎水化処理モジュール1A~1Dは同様に構成されており、疎水化処理モジュール1Aを例に挙げて図2を参照しながら説明する。疎水化処理モジュール1Aは載置台12を備え、載置台12上にはウエハWの裏面を支持する例えばウエハWの周方向に沿って4つ(図では2つのみ記載)の突部12aが設けられている。載置台12にはウエハWの外側を囲うように排気口13が形成されており、排気口13には排気管13aの一端が接続されている。排気管13aの他端は、例えば排気量を制御する圧力制御手段14aを介して真空ポンプなどからなる排気手段14に接続されている。

## 【0014】

載置台12には鉛直方向に3つの孔15aが穿設されており、各孔15aはウエハWの周方向に沿って配列され、各孔15aには昇降ピン15が挿通されている。昇降ピン15を支持する基台15bは不図示の駆動機構により昇降し、昇降ピン15が載置台12表面に突没して、ウエハWを疎水化処理モジュール1Aに搬送する不図示の搬送機構と載置台12との間でウエハWの受け渡しが行われるようになっている。図中16、17、夫々カバー、リングである。カバー16には排気口18を介して排気管18aの一端が接続され、排気管18aの他端は排気管13aに合流しており、後述する蓋体20と載置台12とに囲まれる処理空間Sから孔15a内に流入したHMDSガスが、ウエハWの処理中に疎水化処理モジュール1Aの外部に漏れないようになっている。

## 【0015】

排気口13の周囲には、互いに径が異なり、上方に向かうリング状の突部21, 22が形成されており、突部21, 22の上部には後述する蓋体20が下降したときにその蓋体20の裏面に接するシール部材23, 24が夫々設けられている。突部21, 22間に形成される溝部25にはその他端が吸引機構27に接続された排気管26の一端が接続されており、蓋体20がシール部材23, 24に接触したときに溝部25内が排気されて、蓋体

10

20

30

40

50

20の裏面がシール部材23, 24に密着し、処理空間Sが気密になることにより、疎水化処理モジュール1Aの外部にHMD Sガスが漏れないようになっている。またウエハWに対して処理が行われていないときに処理空間Sは例えば大気雰囲気に連通しており、後述するようにHMD S液気化タンク3内にHMD S液を供給するときの大気開放口となる。

【0016】

蓋体20は不図示の昇降機構により処理空間S内にウエハWを搬入できるように載置台12に対して昇降するように構成されており、その裏面中央部にはガスの吐出口28が設けられている。また蓋体20には前記ガス供給管11Aが接続されている。

【0017】

この疎水化処理モジュール1Aにおいては、蓋体20が載置台12に対して上昇した状態でウエハWが載置台12に載置されると、蓋体20が下降して処理空間Sが気密になる。その後HMD Sガスが吐出口28から供給され、処理空間S内のガスを排気管13a, 18a内に押しやり、図中矢印で示すようにウエハW表面全体に供給されてウエハWに疎水化処理が行われる。疎水化処理後、排気管13a, 18aから排気が行われると共に不図示のN2ガス供給機構からN2ガスが処理空間S内に供給されて、処理空間S内のHMD Sガスが除去されるようになっている。例えば蓋体20の昇降動作及び処理空間Sの排気は後述の制御部100により制御される。

【0018】

続いて本発明の要部を構成するHMD S液気化タンク3について図3～図5を参照しながら説明する。図3、図4、図5は夫々HMD S液気化タンクの縦断側面図、分解斜視図、横断平面図である。HMD S液気化タンク3は例えば偏平な円形の容器として構成されており、当該HMD S液気化タンク3の上壁及びHMD S液気化タンク3内に形成される各部屋の仕切りを構成する上側部材3Aと、HMD S液気化タンク3の底壁及び側壁を構成する下側部材3Bと、を備えている。上側部材3Aと下側部材3Bとによりタンク本体3Cが構成される。

【0019】

上側部材3Aは図4及び図5に示すように互いに口径の異なる円筒形の仕切り壁31, 32を備えている。仕切り壁31は仕切り壁32に囲まれ、これら仕切り壁31, 32は互いに平面視同心円状に形成されている。また仕切り壁31から仕切り壁32へ向けて夫々平面視十字に4つの仕切り壁33(33A, 33B, 33C, 33D)が設けられている。これら仕切り壁31～33により、上側部材31には気化室4A, 4B, 4C, 4Dとして構成される平面視周方向に配列された4つの部屋と、これら気化室4A～4Dに囲まれる液面監視室6として構成される部屋とが形成されている。仕切り壁31～33の上部にはタンク3の上壁を構成する円形板34が設けられ、円形板34の周縁部は仕切り壁32の外側へ張り出している。

【0020】

下側部材3Bは有底の円筒状に構成されており、その口内には上側部材3の仕切り壁32が収まるようになっている。下側部材3Bの側壁の上部は外側へと張り出してフランジ35を形成しており、このフランジ35と上側部材3Aの円形板34の周縁部とがリング36を介して密着し、薬液気化タンク3内が気密に構成されている。

【0021】

図3に示すように各仕切り壁31～33の下端は薬液気化タンク3の底面から離れており、HMD S液30の流路37が形成されている。この流路37により、HMD S液気化タンク3内に供給されたHMD S液30が、各気化室4A～4D、液面監視室6及び各気化室4A～4Dの外側に設けられた仕切り壁32及び薬液気化タンク3の側壁に囲まれる外周室4Eの間で互に通流するようになっている。

【0022】

仕切り壁31には液面監視室6と各気化室4A, 4B, 4C, 4Dとが夫々連通するように通気孔41a, 41b, 41c, 41dが夫々形成されており、また仕切り壁32には

10

20

30

40

50

各気化室 4 A , 4 B , 4 C , 4 D と外周室 4 E とが夫々連通するように通気孔 4 2 a , 4 2 b , 4 2 c , 4 2 d が夫々形成されている。これら通気孔 4 1 a ~ 4 1 d 及び 4 2 a ~ 4 2 d は、後述のように薬液気化タンク 3 内に供給される H M D S 液 3 0 の液面レベルの上限レベル H L よりも高い位置に形成されており、各室間 4 A ~ 4 E 間で通気し、各室内 4 A ~ 4 E の圧力が均一になり、各室 4 A ~ 4 E 間で H M D S 液 3 0 が流通して、これら各室 4 A ~ 4 E の液面レベルを均一にする役割を有している。各通気孔 4 1 a ~ 4 1 d 及び 4 2 a ~ 4 2 d の口径は、大きすぎると後述するように一の気化室で行われる気化処理が他の気化室の気化処理に影響を与えて、例えば処理ガスの濃度の変動を招くおそれがあることから、例えば 5 mm 以下が好ましく、2 mm 以下がより好ましい。各通気孔 4 1 a ~ 4 1 d 及び 4 2 a ~ 4 2 d は図では夫々 1 つずつ示しているが、上記のように各部屋間の気化処理に影響を与えずに、液面レベルが均一になればよいので夫々複数設けられていてもよい。

10

**【 0 0 2 3 】**

続いて各気化室 4 A ~ 4 D について説明する。各気化室 4 A ~ 4 D は、同様に形成されており、ここでは気化室 4 A を例に挙げて説明する。円形板 3 4 には気化室 4 A に連通する 3 つの孔 4 3 , 4 4 , 4 5 が形成されている。なお各孔 4 3 ~ 4 4 は実際に製造された H M D S 液気化タンク 3 では図 4 に示すように周方向に配列されているが、図 3 では便宜上横方向に展開して示している。上述のようにその一端が処理モジュール 1 A に接続されたガス供給管 1 1 A の他端は、孔 4 3 を介して気化室 4 A 内に進入しており、気化室 4 A の液面上の空間 4 0 に開口している。

20

**【 0 0 2 4 】**

また孔 4 4 を介してガス供給管 4 6 の一端が気化室 4 A に進入しており、このガス供給管 4 6 の一端にはガスノズル 4 7 が設けられ、ガス供給管 4 6 からガスノズル 4 7 に供給された N2 ガスは H M D S 液 3 0 の液面に吐出されるようになっている。ガスノズル 4 7 は処理ガスを生成させるガス供給部に相当する。ガス供給管 4 6 の他端はバルブやマスフローコントローラなどを含む流量制御部 4 8 を介して、N2 ガスが貯留された N2 ガス供給源 4 9 に接続されており、流量制御部 4 8 が後述する制御部 1 0 0 からの制御信号を受けて、N2 ガスの H M D S 液 3 0 の液面への給断を制御する。流量制御部 4 8 は疎水化処理モジュール 1 A に H M D S ガスを供給するためのガス供給手段に相当する。図中 5 1 , 5 2 , 5 3 は、円形板 3 4 上に設けられた筒状の継ぎ手であり、継ぎ手 5 1 , 5 2 は夫々ガス供給管 4 5 , 1 1 A を支持している。またこの実施形態において、孔 4 5 は継ぎ手 5 3 を介してシール部材 5 4 により塞がれている。

30

**【 0 0 2 5 】**

他の気化室 4 B ~ 4 D について簡単に説明すると、ガス供給管 1 1 B , 1 1 C , 1 1 D の他端が、ガス供給管 1 1 A の他端と同様に、夫々気化室 4 B , 4 C , 4 D に夫々進入しており、各気化室 4 B , 4 C , 4 D の空間 4 0 に開口している。

**【 0 0 2 6 】**

続いて液面監視室 6 について説明する。円形板 3 4 には液面監視室 6 に連通する 4 つの孔 6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 が設けられている。なお孔 6 1 ~ 6 4 は実際に製造されたタンクでは図 4 に示すように周方向に配列されているが、図示の便宜上図 3 では横方向に 40 一列に配列して示している。孔 6 1 を介して H M D S 液供給管 6 5 の一端が液面監視室 6 内に進入して開口しており、H M D S 液供給管 6 5 の他端は、バルブ及びマスフローコントローラなどを含む流量制御部 6 6 を介して新鮮な H M D S 液 3 0 が貯留された H M D S 液供給源 6 7 に接続されている。制御部 1 0 0 からの制御信号に応じて流量制御部 6 6 が H M D S 液供給源 6 7 から気化タンク 3 への前記 H M D S 液 3 0 の給断を制御し、供給された H M D S 液 3 0 が気化タンク 3 内の各室 4 A ~ 4 E に貯留されるようになっている。

**【 0 0 2 7 】**

液面監視室 6 には棒状の液面センサ 6 8 が設けられている。この液面センサ 6 8 は孔 6 2 に挿通され、その下部が H M D S 液 3 0 の液面下に浸されるようになっている。液面センサ 6 8 の下側から上側に向かって液面の高さ（液面レベル）を検出するための複数の検

50

出部 69 が設けられており、液面センサ 68 はその検出部 69 により検出された液面レベルに対応する信号を制御部 100 に送信する。

【0028】

また孔 63 を介して排気管 71 の一端が液面監視室 6 に進入しており、液面監視室 6 の液面上の空間 60 に開口している。排気管 71 の他端は HMD S 液気化タンク 3 の外部の大気雰囲気開口しており、排気管 71 には制御部 100 からの制御信号に基づいて開閉されるバルブ 72 が介設され、バルブ 72 が開かれると空間 60 が前記大気雰囲気開口開放される。

【0029】

疎水化処理モジュール 11A ~ 11D のいずれかでウエハ W に処理が行われておらず、密閉されていない処理空間 S がある場合は、HMD S 液気化タンク 3 内に HMD S 液を注入するときに、タンク 3 内のガスがその処理空間 S を介して疎水化処理モジュール 11 の外部へと流通できるため、HMD S 液 30 が HMD S 液タンク 3 内に注入することができるが、処理モジュール 11A ~ 11D のすべてにおいてウエハ W に対して疎水化処理が行われているときにタンク 3 内に HMD S 液を供給する場合は、すべての処理空間 S が密閉されているため、HMD S 液気化タンク 3 内のガスが処理空間 S を介して疎水化処理モジュール 11 の外部へと流通できず、そのまま当該 HMD S 液気化タンク 3 の内圧により HMD S 液を供給できないので、このバルブ 72 を開き、HMD S 液気化タンク 3 内のガスが大気雰囲気へと流通できる状態になった後に HMD S 液気化タンク 3 内に HMD S 液 30 が供給される。

【0030】

また孔 64 を介して排液管 73 の一端が、液面監視室 6 に進入し、HMD S 液 30 の液面下に開口しており、排液管 73 の他端は例えば円形板 34 上に設けられたバルブ 74 を介して排液機構 75 に接続されており、例えば手動によりバルブ 74 が開かれるとタンク 3 内の HMD S 液が除去される。図中 76, 77, 78, 79 は円筒状の継ぎ手であり、夫々 HMD S 液供給管 65、液面センサ 68、排気管 71、排液管 73 を支持している。

【0031】

続いて制御部 100 について説明する。制御部 100 は、例えばコンピュータからなり、不図示のプログラム格納部を有している。このプログラム格納部には、後述の作用で説明する現象処理が行われるように命令が組まれた例えばソフトウェアからなるプログラムが格納され、このプログラムが制御部 100 に読み出されることで制御部 100 は N2 ガスノズル 47 からのガスの供給や薬液気化タンク 3 内への HMD S 液 30 の供給などを制御する。このプログラムは、例えばハードディスク、コンパクトディスク、マグネットオプティカルディスクまたはメモリーカードなどの記憶媒体に収納された状態でプログラム格納部に格納される。

【0032】

また制御部 100 は、不図示の入力画面を備えている。疎水化処理システム 1 のユーザはこの入力画面から、HMD S 液気化タンク 3 内の HMD S 液 30 の液面レベルについて上限レベル HL 及び下限レベル LL を設定できるようになっている。後述の作用で説明するように HMD S ガスが各疎水化処理モジュール 11A ~ 11D に供給され、HMD S 液 30 の液面レベルが下限レベル LL になったときに、制御部 100 により HMD S 液供給源 67 から HMD S 液 30 が HMD S 液気化タンク 3 内に供給され、図 6 に示すように液面レベルが上限レベル HL になり、各処理モジュール 11A ~ 11D での処理中に液面レベルが HL と LL との間に保たれるようになっている。上限レベル HL は通気孔 41a ~ 41d 及び 42a ~ 42d の高さよりも低いレベルであり、下限レベル LL は流路 37 の上端よりも高いレベルである。上限レベル HL, 下限レベル LL の値は夫々、この間の範囲の液面レベルで生成する HMD S ガス濃度が夫々異なることにより、疎水化処理のばらつきが発生しないように設定される。

【0033】

また例えば HMD S 液供給源 67 から HMD S 液 30 が供給されてから所定の時間が経過

10

20

30

40

50

すると、例えば入力画面にアラームが表示される。ユーザはこのアラームに基づいてバルブ74を開き、HMD S液気化タンク3内の全てのHMD S液30を除去し、バルブ74を閉じた後、入力画面に表示されるスイッチを押すことで、HMD S液気化タンク3に、その液面レベルが前記上限レベルHLになるようにHMD S液30が供給される。これによって気化タンク3内のHMD S液30の鮮度が保たれるようになっている。

【0034】

疎水化処理システム1の作用について、図7を参照しながら疎水化処理モジュール1A, 1BのウエハWに対して処理が行われる場合を例に挙げて説明する。例えば疎水化処理モジュール1Aの載置台12にウエハWが載置され、その処理空間Sが気密空間となると、疎水化処理モジュール1Aは制御部100に信号を送信する。その信号を受けた制御部100は、流量制御部48に制御信号を送信して、気化室4Aのガスノズル47から当該気化室4AのHMD S液30の液面に所定の流量でN2ガスが供給される。供給されたN2ガスによりHMD S液の気化が促進されると共にタンク3内のHMD S液30気化室4Aの内圧が上昇し、HMD Sガスがガス供給管11Aを介して疎水化処理モジュール1Aに供給されて、前記ウエハWに疎水化処理が行われる。

10

【0035】

気化室4Aに供給されたN2ガスは、通気孔41a~41d及び42a~42dを介して他の気化室4B~4D、外周室4E及び液面監視室6に流入し、これら気化室4B~4D、外周室4E及び液面監視室6のHMD S液30が流路37を介して気化室4Aに流入して、各気化室4A~4D、外周室4E及び液面監視室6で液面レベルが均一に保たれた状態で気化タンク3内のHMD S液30が減少する(図7(a), (b))。

20

【0036】

続いて疎水化処理モジュール1Bの載置台12にウエハWが搬入され、その処理空間Sが気密空間となると、疎水化処理モジュール1Bは制御部100に信号を送信する。その信号を受けた制御部100は、気化室4Bに対応する流量制御部48に制御信号を送信し、ガスノズル47から気化室4Bの液面に例えば、気化室4Aに供給する流量と同じ流量でN2ガスが供給され、HMD Sガスがガス供給管11Bを介して疎水化処理モジュール1Bに供給されて、疎水化処理モジュール11BのウエハWに疎水化処理が行われる。

【0037】

気化室4Bに供給されたN2ガスは、通気孔41b~41d及び通気室42b~42dを介して気化室4C, 4D、外周室4E及び液面監視室6に流入し、これら気化室4C, 4D及び液面監視室6のHMD S液30が流路37を介して気化室4Aの他に気化室4Bにも流入して、各気化室4A~4D、外周室4E及び液面監視室6で液面レベルが均一に保たれた状態で気化タンク3内のHMD S液30が減少を続ける(図7(c))。

30

【0038】

HMD S液30の気化が進み、液面レベルが予め設定された下限レベルLLになると、液面センサ68が制御部100に信号を送信し、制御部100は流量制御部66に制御信号を送信して、HMD S液供給源67からHMD S液供給管65を介してHMD S液30が気化タンク3内に供給され、その液面レベルが上昇し、予め設定された上限レベルHLに達すると、液面センサ68が制御部100に信号を送信し、HMD S液30の供給が停止する。

40

【0039】

そして気化室4AにN2ガスの供給が開始されてから所定の時間が経過すると、気化室4AへのN2ガスの供給が停止し、処理モジュール1Aでの疎水化処理が終了する。そして気化室4BにN2ガスの供給が開始されてから所定の時間が経過すると、気化室4BへのN2ガスの供給が停止し、処理モジュール1Bでの疎水化処理が終了する。

【0040】

このHMD S液気化タンク3によれば、タンク3内の空間を横方向に仕切り、気化室4A~4Dを形成する仕切り壁31, 32, 33A~33Dと、HMD S液30の液面下に開口した各気化室4A~4D間でHMD S液30を流通させる流路37と、HMD S液3

50



0の液面上に開口した各気化室4A～4D間の圧力を均一にするための通気孔41a～41dと、を備えることで各気化室4A～4D内の気圧が均一化されて各気化室4A～4D間をHMDS液30が流通することができるため、各気化室4A～4Dで液面レベルがばらつくことが抑えられると共に各気化室4A～4DでHMDS液30の濃度がばらつくことが抑えられる。従って各気化室4A～4Dで個別にHMDS液の気化処理を行ってもHMDSガスの濃度のばらつきが抑えられる。その結果として各疎水化処理モジュール1A～1Dの各ウエハWへの疎水化処理状態にばらつきが生じることが抑えられる。

【0041】

また、このHMDS液気化タンク3は、個別に気化室4A～4Dを備えることで、疎水化処理モジュールの数と同数の薬液気化タンクを設けるような場合に比べて当該薬液気化タンクの設置スペースの削減を図ることができる。また、各気化室4A～4D及び液面監視室6間でHMDS液30が流通できるので、液面センサ73、HMDS液供給管65、排液管73などが、各気化室4A～4Dで共用され、これらの部材を各気化室4A～4Dごとに設ける必要がないため、疎水化処理モジュールの数と同数のHMDS液気化タンクを設けるような場合に比べて製造コストの低下を図ることができる。

10

【0042】

また疎水化処理モジュール1A～1Dの稼動状況に差がある場合に、HMDS液が共用化されているため、疎水化処理モジュールの数に応じて気化タンクを設けるような場合に比べて、HMDS液を効率よく消費することができる。従ってHMDS液の鮮度が低下したときに排液を行うにあたり、その排液量を抑えることができるため、コストの低下を図ることができる。

20

【0043】

HMDS液気化タンク3においては、気化室4A～4Dから仕切られた液面監視室6を備え、その液面監視室6の液面レベルを検出して各気化室4A～4Dの液面レベルの管理を行っているため、気化室4A～4Dで気化処理が行われることで気化室4A～4Dの液面が揺れても、これらの液面の揺れが液面監視室6の液面に伝わり、液面監視室6の液面が揺れることが抑えられる。従って精度高く液面レベルを管理することができ、HMDSガスの濃度の変動を抑えることができるためウエハWへの疎水化処理のばらつきをより確実に抑えることができる。また液面監視室6が、気化室4A～4Dに囲まれるように気化タンク3の中央部に設けられることで、HMDS液気化タンク3の設置する床が傾いていても、液面監視室6がタンクの周縁部に配置されるような場合に比べて、液面監視室6の液面の傾きが抑えられることで、液面レベルの検出精度が低下することが抑えられるので好ましい。

30

【0044】

また上述のようにHMDS液気化タンク3は、各疎水化処理モジュール1A～1Dで処理を行っていても液面監視室6のバルブ72を開放することで、HMDS液30をタンク内に供給でき、各疎水化処理モジュール1A～1Dの処理を停止させる必要が無い。従ってこれらの処理モジュール1A～1Dの稼動に影響を与えないため、これらのモジュールによるスループットの低下を抑えることができる。

【0045】

上記実施形態においては例えばバルブ74が制御部100により一定周期で開閉され、自動で廃液が行われるようになっていてもよい。また使用する薬液としてはHMDS液に限られず、各気化室及び液面監視室のレイアウトも上記実施形態に限られない。また各疎水化処理モジュールに異なる濃度のHMDSガスを供給するために各気化室4A～4Dの液面に夫々異なる流量でN2ガスを供給したり、各気化室4A～4Dの大きさが夫々異なるように構成されていてもよい。

40

【0046】

続いてHMDS液気化タンク3の変形例であるHMDS液気化タンク8について図8を参照しながら説明する。このHMDS液気化タンク8は、HMDS液気化タンク3と略同様に構成されており、同じ構成部分については同符号を付けて示している。この実施例に

50

においても各気化室 4 A ~ 4 D は同様に構成されているので、代表して気化室 4 A について説明すると、N<sub>2</sub>ガス供給管 4 6 の端部には多数の吐出口 8 2 を備えた平板状のパブリング用ノズル 8 1 が設けられており、ノズル 8 1 は液面下に浸漬され、パブリングにより H M D S 液 3 0 の気化処理が行われるようになっている。また孔 5 2 を介して希釈用ガス供給管 8 3 の一端が気化室 4 A に進入し、液面上の空間 4 0 に開口している。希釈用ガス供給管 8 3 の他端はバルブやマスフローコントローラからなる流量制御部 8 4 を介して N<sub>2</sub>ガス供給源 4 9 に接続されている。流量制御部 8 4 は制御部 1 0 0 からの制御信号に基づいて N<sub>2</sub>ガス供給源 4 9 から空間 4 0 への N<sub>2</sub>ガスの給断を制御し、パブリングにより空間 4 0 に生じた H M D S ガスの濃度を希釈する役割を有しており、疎水化処理モジュール 1 A に適切な濃度の H M D S ガスが供給される。

10

## 【 0 0 4 7 】

このような H M D S 液気化タンク 8 も H M D S 液気化タンク 3 と同様の効果を有する。H M D S 液気化タンク 8 ではパブリングを行うことにより各気化室 4 A ~ 4 D の液面が揺れやすいので、上記のように液面監視室 6 を気化室 4 A ~ 4 D から仕切り、その液面監視室 6 の液面を監視することが、精度高く液面の管理を行うために特に有効である。

## 【 0 0 4 8 】

続いて上述の疎水化処理システム 1 が組み込まれた塗布、現像装置の構成の一例について図 9 ~ 図 1 1 を参照しながら簡単に説明する。図中 B 1 は基板であるウエハ W が例えば 2 5 枚密閉収納されたキャリア C 1 を搬入出するためのキャリアブロックであり、キャリア C 1 を複数個載置可能な載置部 9 0 a を備えたキャリア受け渡し部 9 0 と、このキャリア受け渡し部 9 0 から見て前方の壁面に設けられる開閉部 9 1 と、開閉部 9 1 を介してキャリア C 1 からウエハ W を取り出すための受け渡し手段 A 1 とが設けられている。

20

## 【 0 0 4 9 】

キャリアブロック B 1 の奥側には筐体 9 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 には手前側から順に加熱・冷却系のユニットを多段化した棚ユニット U 1 , U 2 , U 3 と、後述する塗布・現像ユニットを含む各処理ユニット間のウエハ W の受け渡しを行う主搬送手段 A 2 , A 3 とが交互に配列して設けられている。即ち、棚ユニット U 1 , U 2 , U 3 及び主搬送手段 A 2 , A 3 はキャリアブロック B 1 側から見て前後一列に配列されると共に、各々の接続部位には図示しないウエハ搬送用の開口部が形成されており、ウエハ W は処理ブロック B 1 内を一端側の棚ユニット U 1 から他端側の棚ユニット U 3 まで自由に移動できるようになっている。また主搬送手段 A 2 , A 3 は、キャリアブロック B 1 から見て前後方向に配置される棚ユニット U 1 , U 2 , U 3 側の一面部と、後述する例えば右側の液処理ユニット U 4 , U 5 側の一面部と、左側の一面をなす背面部とで構成される区画壁 9 3 により囲まれる空間内に置かれている。また図中 9 4 , 9 5 は各ユニットで用いられる処理液の温度調節装置や温湿度調節用のダクト等を備えた温湿度調節ユニットである。

30

## 【 0 0 5 0 】

液処理ユニット U 4 , U 5 は、例えば図 1 0 に示すように塗布液（レジスト液）や現像液といった薬液供給用のスペースをなす収納部 9 6 の上に、塗布ユニット C O T、現像ユニット D E V 及び反射防止膜形成ユニット B A R C 等を複数段例えば 5 段に積層した構成とされている。また上述の棚ユニット U 1 , U 2 , U 3 は、図 1 1 に示すように液処理ユニット U 4 , U 5 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ユニットを複数段例えば 1 0 段に積層した構成とされており、液処理前後のウエハ W を加熱（バーク）する加熱ユニット（L H P）、ウエハ W を冷却する冷却ユニット（C P L）、露光後のウエハ W を過熱する加熱ユニット（P E B）等が含まれ、例えば棚ユニット U 2 に上述の疎水化処理モジュール 1 A ~ 1 D が設けられており、棚ユニット U 2 付近に上述の H M D S 液気化タンク 3 が設けられている。図中 T R S はウエハ W の受け渡しステージである。

40

## 【 0 0 5 1 】

処理ブロック B 2 における棚ユニット U 3 の奥側には、例えば第 1 の搬送室 9 7 及び第 2 の搬送室 9 8 からなるインターフェイスブロック B 3 を介して露光装置 B 4 が接続され

50

ている。インターフェイスブロック B 3 の内部には処理ブロック B 2 と露光装置 B 4 との間でウエハ W の受け渡しを行うための 2 つの受け渡し手段 A 4、A 5 及び棚ユニット U 6 が設けられている。

【 0 0 5 2 】

続いてこの装置におけるウエハの流れについて一例を示す。先ず外部からウエハ W の収納されたキャリア C 1 が載置台 9 0 に載置されると、開閉部 9 1 と共にキャリア C 1 の蓋体が外されて受け渡し手段 A 1 によりウエハ W が取り出される。そしてウエハ W は棚ユニット U 1 の一段をなす受け渡しユニット（図示せず）を介して主搬送手段 A 2 へと受け渡され、棚ユニット U 1 ~ U 3 内の一の棚にて、塗布処理の前処理として例えば疎水化処理モジュール 1 A ~ 1 D にて疎水化処理、冷却ユニット（C P L）にて冷却処理が行われ、しかる後塗布ユニット C O T にてレジスト液が塗布される。

10

【 0 0 5 3 】

続いてウエハ W は棚ユニット U 1 ~ U 3 の一の棚をなす加熱ユニット（L H P）で加熱（ベーク処理）され、更に冷却された後棚ユニット U 3 の受け渡しユニットを経由してインターフェイスブロック B 3 へと搬入される。このインターフェイスブロック B 3 においてウエハ W は例えば受け渡し手段 A 4 棚ユニット U 6 受け渡し手段 A 5 という経路で露光装置 B 4 へ搬送され、露光が行われる。露光後、ウエハ W は逆の経路で主搬送手段 A 2 まで搬送され、現像ユニット D E V にて現像されることでレジストパターンを備えたレジストマスクが形成される。しかる後ウエハ W は載置台 9 0 上の元のキャリア C 1 へと戻される。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る H M D S 液気化タンクを備えた疎水化処理システムのブロック図である。

【 図 2 】 前記疎水化処理システムに含まれる疎水化処理モジュールの縦断側面図である。

【 図 3 】 前記 H M D S 液気化タンクの縦断側面図である。

【 図 4 】 前記 H M D S 液気化タンクの分解斜視図である。

【 図 5 】 前記 H M D S 液気化タンクの横断平面図である。

【 図 6 】 前記液面レベルが変動する様子を示したグラフである。

【 図 7 】 H M D S 液気化タンクの液面レベルが変動する様子を示した説明図である。

30

【 図 8 】 他の H M D S 液気化タンクの構成例を示した縦断側面図である。

【 図 9 】 前記現像装置が適用された塗布、現像装置の平面図である。

【 図 1 0 】 前記塗布、現像装置の斜視図である。

【 図 1 1 】 前記塗布、現像装置の縦断側面図である。

【 符号の説明 】

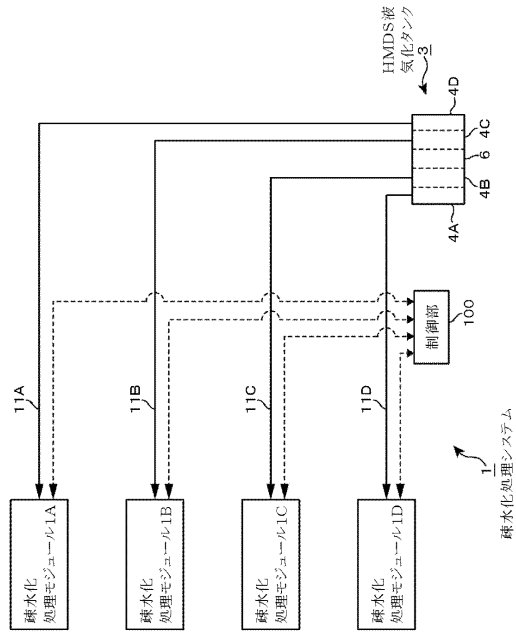
【 0 0 5 5 】

W ウエハ

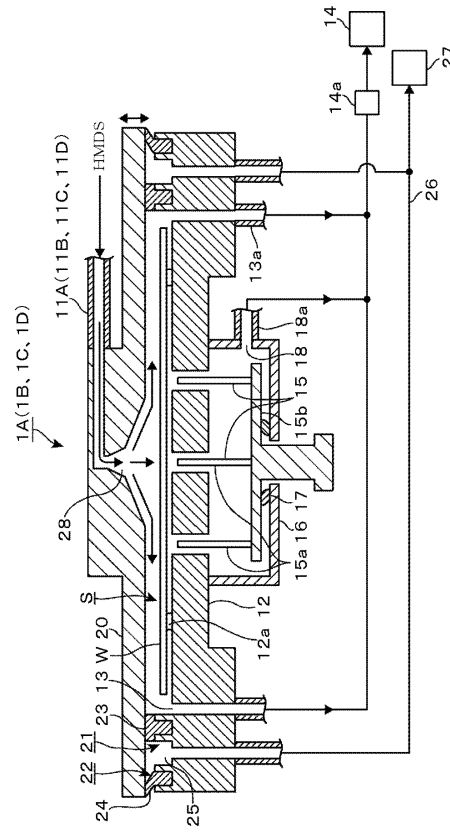
- 1 疎水化処理システム
- 1 A ~ 1 D 疎水化処理モジュール
- 1 0 0 制御部
- 3 H M D S 液気化タンク
- 3 0 H M D S 液
- 3 1 , 3 2 , 3 3 仕切り壁
- 3 7 流路
- 4 A ~ 4 D 気化室
- 4 1 a ~ 4 1 d 通気孔
- 6 8 液面センサ

40

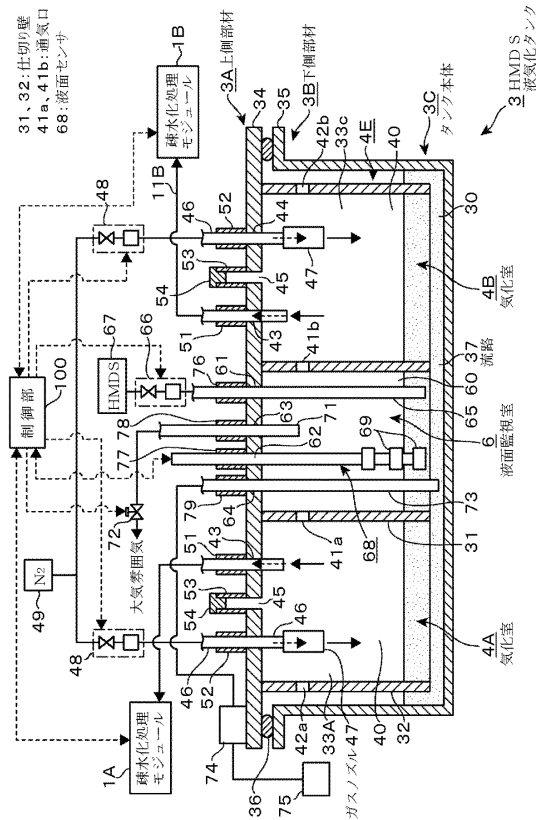
【図1】



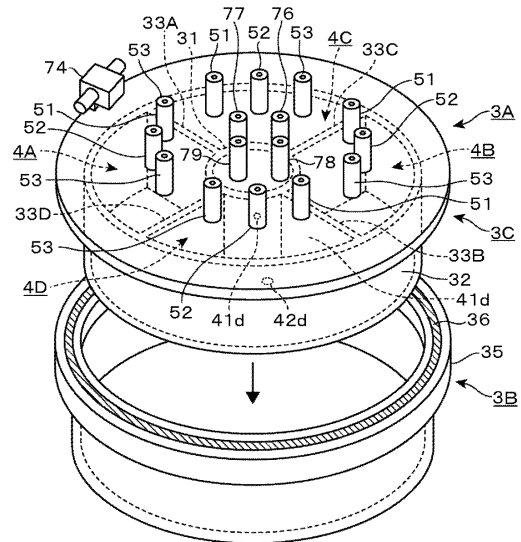
【図2】



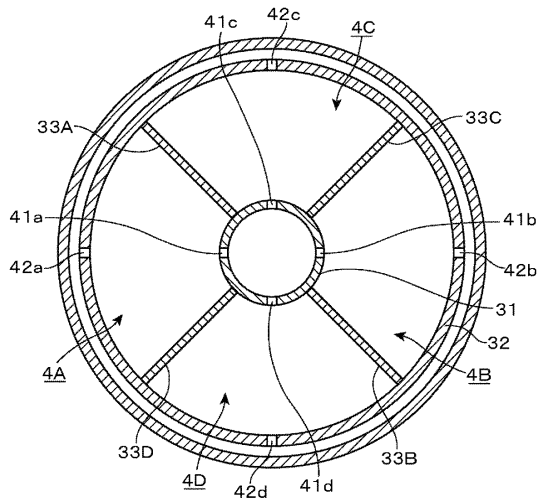
【図3】



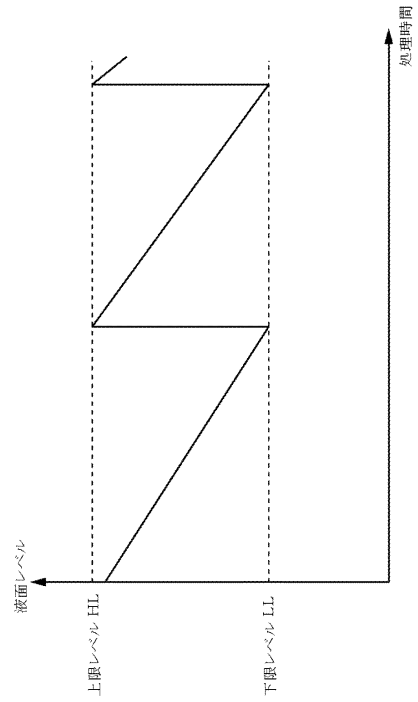
【図4】



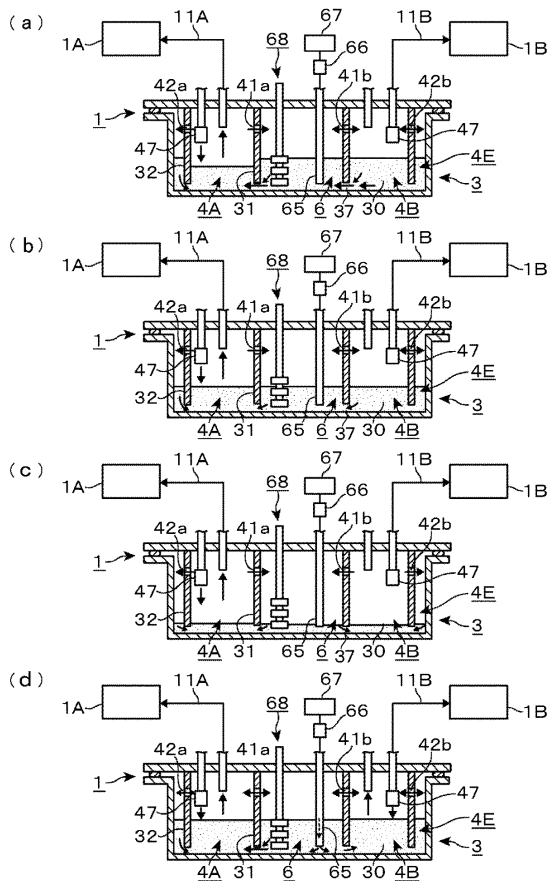
【図5】



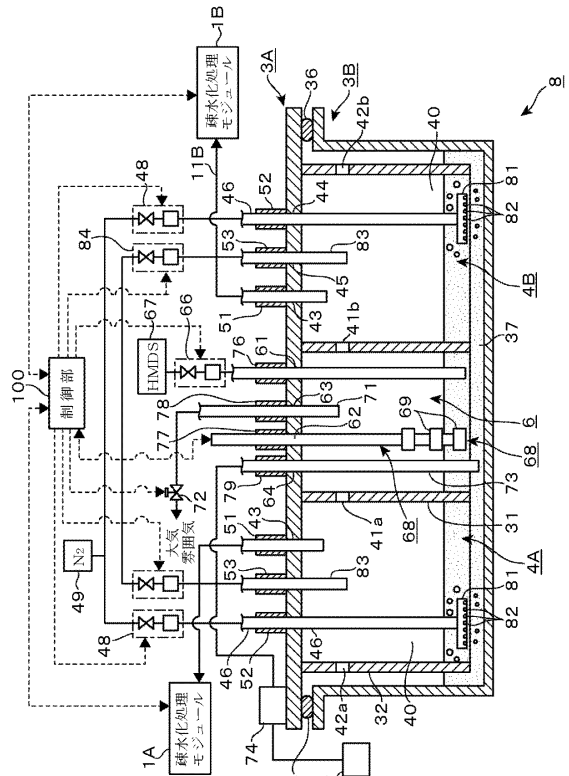
【図6】



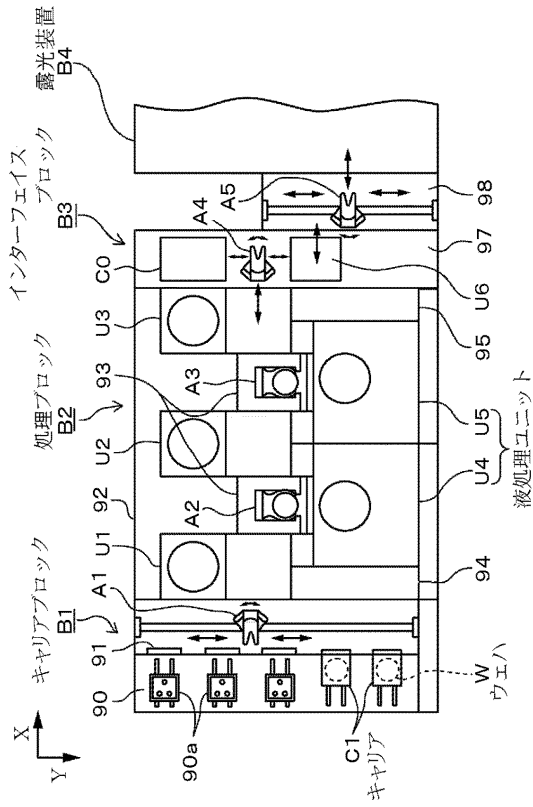
【図7】



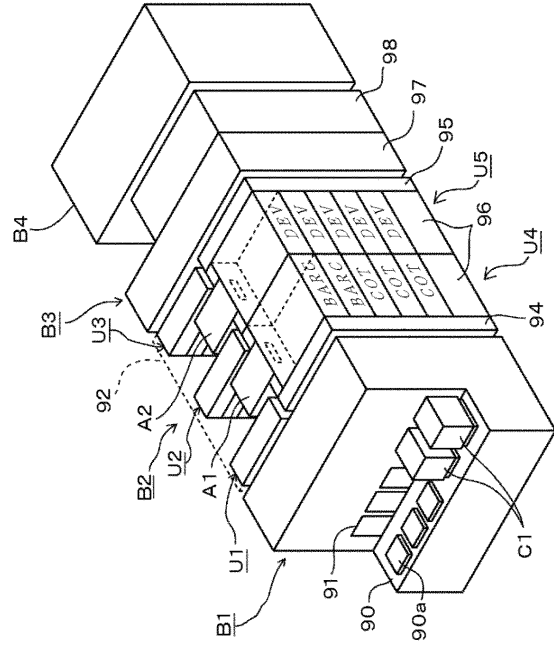
【図8】



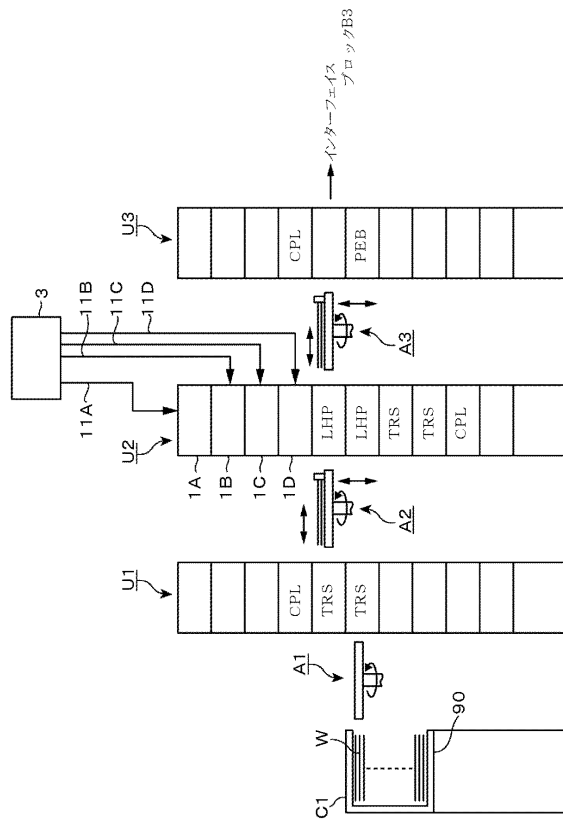
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

審査官 松本 瞳

- (56)参考文献 実開平03 - 096357 (JP, U)  
国際公開第94 / 006529 (WO, A1)  
特開平04 - 341340 (JP, A)  
実開平07 - 017333 (JP, U)  
実開平06 - 072634 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01J 7/00 - 7/02

B01D 1/00 - 1/30

C23C 16/448

C30B 25/14

H01L 21/027