

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4813854号
(P4813854)

(45) 発行日 平成23年11月9日 (2011. 11. 9)

(24) 登録日 平成23年9月2日 (2011. 9. 2)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/31 (2006. 01)	HO 1 L 21/31 E
HO 1 L 21/22 (2006. 01)	HO 1 L 21/22 5 1 1 Q

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-262122 (P2005-262122)	(73) 特許権者	000001122
(22) 出願日	平成17年9月9日 (2005. 9. 9)		株式会社日立国際電気
(65) 公開番号	特開2007-73880 (P2007-73880A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成19年3月22日 (2007. 3. 22)	(74) 代理人	100083563
審査請求日	平成20年9月2日 (2008. 9. 2)		弁理士 三好 祥二
		(72) 発明者	武隈 有紀彦
			東京都中野区東中野三丁目14番20号
			株式会社日立国際電気内
		(72) 発明者	宮下 直也
			東京都中野区東中野三丁目14番20号
			株式会社日立国際電気内
		(72) 発明者	岡宮 弘樹
			東京都中野区東中野三丁目14番20号
			株式会社日立国際電気内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置及び半導体の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を処理する処理室と、該処理室に処理ガスを供給するガス供給ラインと、前記処理室の処理ガスを排気する排気ラインと、該排気ラインに設けられ、処理ガス中の液化物を貯溜する貯液手段と、該貯液手段より下流側に設けられ、前記貯液手段からの液化物を外部に排出する排液ラインと、前記排気ラインに設けられ、前記処理室の圧力を制御する圧力制御手段と、前記排気ラインに設けられ、前記処理室の圧力を絶対圧で検出する絶対圧検出手段と、前記排気ラインに設けられ、前記処理室の圧力を外気との差圧で検出する差圧検出手段と、前記処理室で基板を処理する際は、前記絶対圧検出手段の検出する検出値に基づき前記圧力制御手段を制御しつつ前記貯液手段と前記外部とを連通しない状態となる様に前記貯液手段を制御し、前記貯液手段に貯溜された液化物を排出する際には、前記差圧検出手段の検出する検出値に基づき前記排液ラインと外部とが連通する状態となる様に前記貯液手段を制御する制御部とを有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】

ガス供給ラインから処理室へ供給された処理ガスを排気する排気ラインに設けられた絶対圧検出手段が検出する検出値に基づき、前記排気ラインに設けられた貯液手段と外部とを連通しない状態となる様に前記貯液手段を制御し、圧力制御手段で前記処理室の圧力を制御しつつ前記処理室で基板を処理する工程と、前記排気ラインに設けられた差圧検出手段で前記処理室の圧力を外気との差圧で検出する検出値に基づき、前記貯液手段と外部とが連通する状態となる様に前記貯液手段を制御し、前記貯液手段に貯溜された前記処理ガ

ス中の液化物を前記外部へ排出する工程とを有することを特徴とする半導体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はシリコンウェーハ等の基板に酸化膜等の成膜処理を行う基板処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

基板処理装置は、シリコンウェーハ等の基板を処理する為の処理炉を具備し、該処理炉内の処理室に所定枚数のウェーハを収納し、該ウェーハを加熱しつつ処理ガスを導入して、ウェーハ表面に成膜処理、或は不純物の拡散等の処理を行っている。又、処理後の排気ガス中に液化成分を含む処理、例えば純粋な水蒸気を処理ガスとして酸化膜の生成を行う基板処理装置では、処理炉の排気系に液化成分を貯溜する為の貯液手段を具備している。

10

【0003】

例えば特許文献1は、図7で示す様に、酸化膜を生成するパイロジェニック炉57を具備している半導体製造装置を示しており、排気系58には排気ガス中の液化した水を捕捉し、又所定量以上となった場合に水を排出する貯水器59を示している。又、成膜品質を一定にする為には、前記排気系58には、処理室の圧力を所定圧に保持する為の排気制御用バルブ装置が設けられている（図7中には図示せず）。

【0004】

20

従来、排気制御用バルブ装置は、外気圧を基準として処理室の圧力を検出し、検出結果に基づき、処理室内を制御している。一方、検出する外気圧は、基板処理装置が設置されている標高、外気圧の変化によって変動するので、処理室内の圧力もその影響により変動してしまうのを防ぐ様、外気圧の変動を考慮して前記排気制御用バルブ装置による圧力制御をしなければならず、調整作業が面倒であったという問題がある。

【0005】

又、貯液手段に貯溜した液体を排出する場合に、前記処理室内の圧力の変動が無い様に考慮されなければならず、更に、液化した液が前記排気系58を構成する配管に残留しない様に考慮されなければならない。

【0006】

30

【特許文献1】特開平6-326085号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は斯かる実情に鑑み、外気圧の変動に拘らず、処理室内の圧力を所定値に保持制御可能とすると共に、処理室内の圧力を変動させることなく貯溜液の排出を可能とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

40

本発明は、基板を処理する処理室と、該処理室に処理ガスを供給するガス供給ラインと、前記処理室の処理ガスを排気する排気ラインと、該排気ラインに設けられ、処理ガス中の液化物を貯溜する貯液具と、該貯液具より下流側に設けられ、該貯液具からの液化物を外部に排出する排液ラインと、前記排気ラインに設けられ、前記処理室の圧力を制御する圧力制御手段と、前記排気ラインに設けられ、前記処理室の圧力を絶対圧で検出する絶対圧検出手段と、前記排気ラインに設けられ、前記処理室の圧力を外気との差圧で検出する差圧検出手段とを具備し、基板を処理する際は、前記絶対圧検出手段の検出する検出値に基づき前記圧力制御手段を制御しつつ前記排液ラインと前記外部とを連通しない状態とし、液化物を排出する際には、前記差圧検出手段の検出する検出値に基づき前記排液ラインと外部とが連通する状態となる様に制御する基板処理装置に係るものである。

【発明の効果】

50

【0009】

本発明によれば、基板を処理する処理室と、該処理室に処理ガスを供給するガス供給ラインと、前記処理室の処理ガスを排気する排気ラインと、該排気ラインに設けられ、処理ガス中の液化物を貯溜する貯液具と、該貯液具より下流側に設けられ、該貯液具からの液化物を外部に排出する排液ラインと、前記排気ラインに設けられ、前記処理室の圧力を制御する圧力制御手段と、前記排気ラインに設けられ、前記処理室の圧力を絶対圧で検出する絶対圧検出手段と、前記排気ラインに設けられ、前記処理室の圧力を外気との差圧で検出する差圧検出手段とを具備し、基板を処理する際は、前記絶対圧検出手段の検出する検出値に基づき前記圧力制御手段を制御しつつ前記排液ラインと前記外部とを連通しない状態とし、液化物を排出する際には、前記差圧検出手段の検出する検出値に基づき前記排液ラインと外部とが連通する状態となる様に制御するので、前記排液ラインからの外気の進入、大気圧の変動の影響を防止でき、一定の排気圧下での処理が可能となり、処理品質が向上し、安定した基板処理を行うことが可能となり、又液化物を排出する際にも排気ライン及び処理室内の圧力が外気圧より負圧になってスムーズに排出されない様なことを防ぐことができる等の優れた効果を発揮する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照しつつ本発明を実施する為の最良の形態を説明する。

【0011】

先ず、図1に於いて、本発明が実施される基板処理装置に用いられる酸化、拡散処理炉の一例について説明する。

20

【0012】

図1はバッチ式の処理炉を示しており、ヒータベース21に加熱手段であるヒータ10が立設され、該ヒータ10内に炭化珪素製の均熱管1が同心に収納され、該均熱管1内に炭化珪素製又は石英製の反応管2が同心に配設され、該反応管2は処理室19を画成する。

【0013】

前記反応管2の下端部には導入口5が取付けられ、該導入口5はガス供給ラインを介して図示しない処理ガス供給源（例えば水蒸気発生器）、或は窒素ガス等の不活性ガス（パージガス）供給源に接続され、ガス供給ラインはガス供給管3、流量制御手段、例えばマスフローコントローラ22が設けられている。該マスフローコントローラ22は、供給する水蒸気（H₂O）又はガスの流量を所定の量に制御し得る。

30

【0014】

又、前記反応管2の下端部には排気口9が連通され、該排気口9はガス排気ラインを介して図示しない排気装置に接続され、ガス排気ラインにはガス排気管4、差圧型圧力センサ23、圧力制御弁24が設けられている。

【0015】

該圧力制御弁24は、後述する真空発生器24a、及び絶対圧検出センサ24bを具備している。前記真空発生器24aは後述するN₂供給ライン45からの窒素ガスの高速噴射（エジェクタ）で真空を発生するものであり、前記絶対圧検出センサ24bは発生された真空と後述する排気圧検知ライン49から得られる前記ガス排気管4の圧力差、即ち該ガス排気管4の絶対圧、換言すれば前記処理室19の絶対圧を検出するものであり、前記絶対圧検出センサ24bは0～1330hPaの範囲で圧力の検知が可能となっており、検出圧力は圧力制御部29に送出される様になっている。

40

【0016】

前記導入口5には導管6が連通され、該導管6は前記反応管2の外面に沿って上昇し、該反応管2の上端面に設けられたガス溜め部7に連通し、該ガス溜め部7は分散孔8を介して前記処理室19と連通している。

【0017】

該処理室19には炭化珪素製又は石英製のポート16が装入、引出し可能となっており

50

、該ポート 16 はポートキャップ 15、ベース 12 を介してシールキャップ 13 に載置され、該シールキャップ 13 は前記反応管 2 の下端開放面を気密に閉塞可能である。前記シールキャップ 13 はポートエレベータ 18 によって支持され、該ポートエレベータ 18 は前記シールキャップ 13 を介して前記ポートキャップ 15、前記ポート 16 を昇降可能であり、昇降によって前記ポート 16 が前記処理室 19 に装脱可能となっている。

【0018】

前記ポートキャップ 15 は前記ベース 12 に対して回転可能であり、前記ポートキャップ 15 は回転手段 14 によって回転可能となっている。

【0019】

図 1 中、25 は主制御部を示し、該主制御部 25 は温度制御部 26、ガス流量制御部 27、駆動制御部 28、前記圧力制御部 29 を具備している。該圧力制御部 29 は、前記差圧型圧力センサ 23 からの圧力検出信号及び／又は前記絶対圧検出センサ 24b からの圧力検出信号に基づき前記処理室 19 を所定の圧力に制御する。

【0020】

炉内の所要箇所の温度を検出する熱電対 11 からの検出結果は前記温度制御部 26 に入力され、該温度制御部 26 は温度検出結果を基に前記処理室 19 が所定温度、例えばプロセス温度となる様に前記ヒータ 10 を制御する。又、前記ガス流量制御部 27 は前記導入口 5 から導入される反応ガスを所定流量に制御し、前記圧力制御部 29 は、前記差圧型圧力センサ 23 及び／又は前記絶対圧検出センサ 24b から入力される圧力を基に前記圧力制御弁 24 を制御して前記処理室 19 の圧力を所定圧力例えばプロセス圧力に制御する。

【0021】

前記駆動制御部 28 は、前記回転手段 14 を制御して処理中の前記ポート 16 を所定の回転速度で回転させ、又前記ポートエレベータ 18 を制御して、前記ポート 16 の昇降を行わせる。

【0022】

以下、基板処理の一例である酸化処理、例えば水蒸気によるパイロジェニック酸化を説明する。

【0023】

前記ポートエレベータ 18 を駆動して、前記ポート 16 を降下させる。

【0024】

図示しないウェーハ移載機により前記ポート 16 にウェーハ 17 を 1 バッチ分の所定枚数移載する。前記ヒータ 10 により前記反応管 2 内が前記均熱管 1 を介して加熱され、前記熱電対 11 により検出される前記処理室 19 の温度に基づいて、該処理室 19 の温度が所定の温度、例えば 600℃ に制御される。尚、予め前記処理室 19 は前記導入口 5、前記導管 6 より不活性ガスが供給され、不活性ガスが充填されている。

【0025】

未処理ウェーハ 17 が前記ポート 16 に装填され、該ポート 16 が前記ポートエレベータ 18 により前記反応管 2 に装入される。前記ポート 16 の装入状態では、前記シールキャップ 13 が前記反応管 2 の下端開口部を気密に閉塞する。前記処理室 19 の温度を、例えば処理温度としての 750℃～1000℃ から選択される温度迄昇温しつつ前記絶対圧検出センサ 24b の検出圧力を基に前記圧力制御弁 24 により、前記処理室 19 の圧力が処理圧、例えば 950 hPa～960 hPa に維持される。

【0026】

前記回転手段 14 が駆動され、前記ポート 16 を介して前記ウェーハ 17 が回転される。同時に前記ガス供給管 3 から反応ガスとして水蒸気が供給される。供給された水蒸気は、前記ガス溜め部 7 から前記分散孔 8 を通って前記反応管 2 を下降し、前記ウェーハ 17 に対して均等に供給され、酸化処理が成される。酸化処理中の前記処理室 19 は、前記ガス排気管 4 を介して排気ガスが排気される。

【0027】

基板処理が完了すると、前記処理室 19 が不活性ガスによりガスパージされ、前記ポー

10

20

30

40

50

トエレベータ 18 により前記ポート 16 が降下され、処理済のウェーハ 17 が払出される。

【0028】

空となった前記ポート 16 に未処理ウェーハ 17 が移載され、上記した処理が繰返される。

【0029】

尚、一例迄、本実施の形態の処理炉にて処理される処理条件は、SiO₂ 膜の成膜に於いては、ウェーハ温度 750℃、ガス種供給量は酸素 (O₂) 8 l/min、水素 (H₂) 8 l/min、処理圧力は 960 hPa である。

【0030】

以下、図 2 を参照して前記圧力制御弁 24 を含む排気系 30 について説明する。

【0031】

前記排気口 9 に接続された前記ガス排気管 4 は耐熱、耐食性の合成樹脂製であり、例えばフッ素樹脂製であり、工場排気装置のダクト等に接続されている。該工場の排気系は大気に対して、例えば -1000 Pa 程度の負圧となっている。前記ガス排気管 4 には、下流側に向ってガスクーラ 31、前記差圧型圧力センサ 23、前記圧力制御弁 24、第 1 開閉弁 32、第 1 圧力検出器 33 が設けられている。前記差圧型圧力センサ 23 は差圧型センサであり、前記処理室 19 と外気との差圧を検出可能となっている。前記ガスクーラ 31 の下流側に排液ライン 34 が連通され、該排液ライン 34 には下流側に向って第 1 エアバルブ 35、貯溜具であるドレインタンク 36、第 2 エアバルブ 37 が設けられ、前記ドレインタンク 36 には貯液を排出する為のドレイン管 50 が接続されている。前記第 1 エアバルブ 35、前記ドレインタンク 36、前記第 2 エアバルブ 37 等は貯液手段 40 を構成する。前記ドレインタンク 36 の概略を図 3 (A) に示す。

【0032】

前記ドレインタンク 36 は、1 回の処理で発生する水分を充分貯溜することができる容量を有し、該ドレインタンク 36 の上端と下端に前記排液ライン 34 が連通している。又、1 回の処理で発生する水分を貯溜した場合の液位より上方に、後述する圧力制御部ドレインライン 43 が連通している。

【0033】

前記排液ライン 34 の前記ガスクーラ 31 と前記第 1 エアバルブ 35 との間と、前記ガス排気管 4 の前記第 1 開閉弁 32 と前記圧力検出器 33 との間はバイパスライン 38 によって接続され、該バイパスライン 38 には前記排液ライン 34 から前記ガス排気管 4 に向って第 3 エアバルブ 39、第 2 開閉弁 41 が設けられている。前記第 3 エアバルブ 39 はノーマリーオープンバルブ（常時開バルブ）であり、通電時に閉となる様になっており、停電時前記第 3 エアバルブ 39 が開となり、前記処理室 19 の圧力を逃す様になっている。又、前記第 3 エアバルブ 39 は、前記差圧型圧力センサ 23 が外気の圧力以上の圧力を検出した場合、前記反応管 2 が過加圧により割れたりしない様に開となり、前記処理室 19 の圧力を逃す様になっている。

【0034】

前記ガス排気管 4 の所要位置、図示では前記バイパスライン 38 の前記第 3 エアバルブ 39 の上流側と前記ドレインタンク 36 とは同圧化ライン 42 によって連通されている。該同圧化ライン 42 によって前記処理室 19 と前記ドレインタンク 36 の圧力が等しくされることで、排水性能が向上される。

【0035】

前記圧力制御弁 24 と前記ドレインタンク 36 とは圧力制御部ドレインライン 43 によって接続され、該圧力制御部ドレインライン 43 には第 4 エアバルブ 44 が設けられている。

【0036】

前記圧力制御弁 24 には、真空圧発生用の N₂ 供給ライン 45 が接続され、又該 N₂ 供給ライン 45 から圧力制御部駆動用のパイロットライン 46 が分岐されている。前記 N₂

10

20

30

40

50

供給ライン４５には、前記パイロットライン４６との分岐点より下流側に第６エアバルブ５３が設けられ、該第６エアバルブ５３は前記圧力制御部２９によって開閉される。又前記パイロットライン４６は前記圧力制御弁２４に接続され、前記パイロットライン４６には分岐点から下流に向って圧力調整弁４７、圧力センサ４８が設けられ、前記ガス排気管４の圧力は前記排気圧検知ライン４９により前記圧力制御弁２４に送出されている。

【００３７】

次に、基板処理に伴う前記排気系３０の作用について図２、図３、図４を参照して説明する。

【００３８】

基板処理中は、前記第１開閉弁３２、前記第２開閉弁４１、前記第１エアバルブ３５、前記第４エアバルブ４４、第６エアバルブ５３が開、前記第３エアバルブ３９、前記第２エアバルブ３７が閉となっており（図２、図３（Ａ））、前記処理室１９から排出される排気ガスは前記排気口９から前記ガス排気管４を介し、前記ガスクーラ３１、前記圧力制御弁２４を通して工場排気装置に排出される。

10

【００３９】

基板処理中、前記処理室１９の処理圧力は絶対圧検出センサ２４ｂによって検出される。即ち、前記絶対圧検出センサ２４ｂによって前記処理室１９の絶対圧が検出される。該絶対圧検出センサ２４ｂは前記Ｎ２供給ライン４５の前記第６エアバルブ５３が開され大量のＮ２が前記真空発生器２４ａに流入されることにより発生される真空状態と前記処理室１９の圧力との差、即ち該処理室１９の絶対圧を検出する。

20

【００４０】

前記圧力制御部２９は、処理室を例えば９５０ｈＰａに維持制御するとした場合、前記圧力制御部２９は前記絶対圧検出センサ２４ｂの検出圧力に基づき前記処理室１９の圧力が９５０ｈＰａとなる様に排気系、例えば前記圧力制御弁２４を制御する。該圧力制御弁２４の制御としては、例えば、前記パイロットライン４６のパイロット圧を前記圧力調整弁４７によって制御し、前記圧力制御弁２４内に含まれている弁の開度を調整する等である。前記絶対圧検出センサ２４ｂの検出圧は真空を基準とするので、気象条件等大気圧が変動しても影響を受けることはない。従って、前記処理室１９の処理圧は大気の変動に拘らず、例えば９５０ｈＰａの処理圧に維持制御される。

【００４１】

30

前記差圧型圧力センサ２３は外気の圧力即ち大気圧との差を検出するので、気象条件によって検出する値が変動する。

【００４２】

基板処理工程では、前記処理室１９の圧力によって、膜厚、膜質が変動するので、品質の維持向上には、該処理室１９内の圧力は絶対圧で制御する必要があるが、処理中を除く駆動部の制御、例えばエアバルブ等のシーケンス制御には絶対圧は必要とされない。従って、基板処理前、基板処理後の前記処理室１９の圧力制御、或は駆動部を作動させるタイミングを得る為の圧力検出は、前記差圧型圧力センサ２３が検出した圧力検出値に基づき実行される。例えば、前記第１エアバルブ３５、前記第２エアバルブ３７、前記第４エアバルブ４４等駆動部の開閉のタイミングは前記差圧型圧力センサ２３の圧力検出に基づき実行される。

40

【００４３】

この場合、前記Ｎ２供給ライン４５は前記第６エアバルブ５３によって閉とされ、前記圧力制御弁２４には窒素ガスの供給が停止されている。前記真空発生器２４ａによる真空発生には大量の窒素ガスを使用するので、絶対圧が必要な基板処理工程のみ前記真空発生器２４ａを作動させることで、窒素ガスの消費量を減少させランニングコストを低減できる。

【００４４】

又、処理中、排気ガスには蒸気が含まれており、該蒸気は前記ガスクーラ３１で冷却されることで凝縮し、前記ドレインタンク３６に滴下貯溜される。この時、前記ガスクーラ

50

31で凝縮しなかった排気中の水蒸気で、前記圧力制御弁24内で凝縮するものもあり、該圧力制御弁24で凝縮した水は前記圧力制御部ドレインライン43を通して前記ドレインタンク36に貯溜される。尚、前記同圧化ライン42により前記ガス排気管4の排気圧と前記ドレインタンク36内の圧力が同圧化されているので、前記排液ライン34、前記圧力制御部ドレインライン43からの水の流入は円滑に行われる。

【0045】

基板処理が完了すると、前記処理室19が窒素ガスによりガスバージされ、前記差圧型圧力センサ23が検出した圧力検出値に基づき、大気圧復帰し、前記ポートエレベータ18により前記ポート16が降下される。この時、前記差圧型圧力センサ23は、絶対圧でなく、外気との差圧により大気圧復帰させるので、前記処理室19と外気との圧力差を確実に同圧化することができ、前記シールキャップ13を開する際の衝撃により前記反応管2が割れてしまうことを防げる。又、大気圧復帰されると前記第1エアバルブ35、前記第4エアバルブ44が閉となる。その後、前記第2エアバルブ37が開となり、前記ドレインタンク36内に貯溜された水は前記第2エアバルブ37を通して排出される（図2、図3（B））。この時、前記差圧型圧力センサ23は、絶対圧でなく外気との差圧を検出し、この差圧に基づき大気圧復帰させるので、前記ドレインタンク36内と外気との差圧を確実に同圧化することができ、スムーズに排液することができる。

10

【0046】

前記ドレインタンク36の水が排出されると、前記第2エアバルブ37が閉とされ、前記ドレインタンク36が外気と縁切り（遮断）された後、前記第1エアバルブ35、第4エアバルブ44が開とされる（図2、図3（C））。前記ドレインタンク36内は前記同圧化ライン42によって排気圧と同圧化されるので、前記第1エアバルブ35、前記第4エアバルブ44が閉状態で前記排液ライン34、圧力制御部ドレインライン43に溜った水51（図3（B）参照）も円滑に前記ドレインタンク36に排出される。

20

【0047】

尚、前記同圧化ライン42に第5エアバルブ52を設けてもよいが、この場合、該第5エアバルブ52は、前記第1エアバルブ35、前記第4エアバルブ44が閉し、前記第2エアバルブ37が開する前に閉し、又前記第2エアバルブ37が閉した後、前記第1エアバルブ35、前記第4エアバルブ44が開する前に開する（図4参照）。即ち、前記第2エアバルブ37が開している状態では前記第5エアバルブ52は閉状態となっており、前記第2エアバルブ37が開したことにより、前記同圧化ライン42を介して外気圧が前記処理室19に影響を与えずに、更に外気が前記ガス排気管4を逆流し、前記処理室19に混入するのを防ぐ様にすることができる。

30

【0048】

尚、前記第1開閉弁32、前記第2開閉弁41はメンテナンス時に工場排気装置と縁切りする為、閉とされる。又、前記圧力検出器33は工場排気装置側の圧力を検知しており、工場排気装置側の圧力の変動により、工場排気装置側の圧力変動が前記処理室19の圧力に影響を与えない様に監視している。

【0049】

図5により第2の貯液手段40について説明する。尚、図5中、図2中で示したものと同等のものには同符号を付し、その説明を省略する。

40

【0050】

図5に示す貯液手段40では、下部ドレイン管50aを内部上方に突出する様にドレインタンク36に接続し、該ドレインタンク36内に水溜部55が形成される様にし、上部ドレイン管50bの下端を前記水溜部55に浸漬する様にしたものであり、第2エアバルブ37を開とした場合に前記下部ドレイン管50aから前記上部ドレイン管50bに外気が逆流すること防止される様にしたものである。尚、前記下部ドレイン管50aの上端部は、斜めにカットされており、該下部ドレイン管50aの上端に表面張力が発生し、水が流れ難くなるのを防いでいる。

【0051】

50

図6により第3の貯液手段40について説明する。該第3の貯液手段40では、2つの上部ドレインタンク36a、下部ドレインタンク36bを具備している。

【0052】

前記上部ドレインタンク36aには排液ライン34の上部ドレイン管50bが接続され、前記上部ドレインタンク36aには中間ドレイン管50cを介して前記下部ドレインタンク36bが接続され、前記中間ドレイン管50cには第1エアバルブ35が設けられている。又、前記上部ドレインタンク36aには、圧力制御部ドレインライン43が接続されている。

【0053】

前記中間ドレイン管50cの下端は前記下部ドレインタンク36bの底面近くに達している。又前記下部ドレインタンク36bの底面を貫通して下部ドレイン管50aの上部が突出しており、前記下部ドレインタンク36bの底部に液が貯溜する水溜部55が形成されるようになっており、該水溜部55に前記中間ドレイン管50cの下端が浸漬する様になっている。尚、前記下部ドレイン管50aの前記水溜部55より下方には第2エアバルブ37が設けられている。又、前記下部ドレインタンク36bには、同圧化ライン42が接続されている。

10

【0054】

前記水溜部55が形成されることで、前記第2エアバルブ37を開とした場合に、前記下部ドレイン管50aから前記中間ドレイン管50c、前記上部ドレイン管50bに外気が逆流しない様になっている。尚、ガス排気管4内の圧力と外気圧との間で大きな圧力差が生じないことが分っている場合は、前記水溜部55の逆流防止機能で充分であり、前記第2エアバルブ37は省略することができる。

20

【0055】

(付記)

又、本発明は以下の実施の態様を含む。

【0056】

(付記1) 基板を処理する処理室と、該処理室に処理ガスを供給するガス供給ラインと、前記処理室内の前記処理ガスを排気する排気ラインと、該排気ラインに設けられ、前記処理ガス中の液化物を貯蓄する貯液具と、該貯液具より上流側に設けられ、前記排気ラインの主ラインと前記貯液具との間を開閉する第1開閉弁と、前記貯液具より下流側に設けられ、前記貯液具からの液化物を排出制御可能な様に開閉する第2開閉弁と、前記排気ラインに設けられ、前記処理室の圧力を制御する圧力制御手段と、前記排気ラインに設けられ、前記処理室内の圧力を絶対圧で検出する絶対圧型圧力検出手段と、前記排気ラインに設けられ、前記処理室内の圧力を外気との差圧にて検出する差圧型圧力検出手段とを備え、前記基板を処理する際は、前記絶対圧型圧力検出手段の検出する検出値に基づき前記圧力制御手段を制御しつつ前記第2開閉弁を閉状態にし、前記液化物を排出する際には、前記差圧型圧力検出手段の検出する検出値に基づき前記第1開閉弁を閉状態にした後、前記第2開閉弁を開状態にする様に制御することを特徴とする基板処理装置。

30

【図面の簡単な説明】

【0057】

40

【図1】本発明の実施の形態に使用される処理炉を示す断面概略図である。

【図2】本発明の実施の形態に於ける排気系の説明図である。

【図3】(A)(B)(C)は該排気系に於ける貯液手段の説明図である。

【図4】該貯液手段に於けるバルブの開閉を示すタイミング線図である。

【図5】第2の貯溜手段を示す断面図である。

【図6】第3の貯溜手段を示す断面図である。

【図7】従来例を示す説明図である。

【符号の説明】

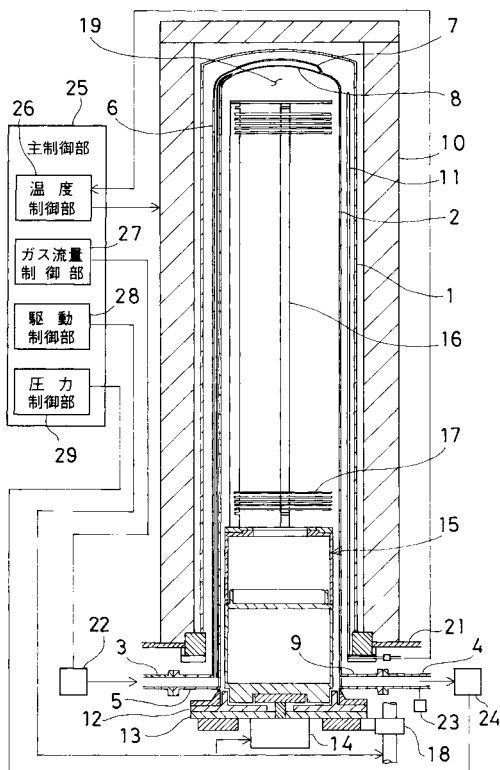
【0058】

- 2 反応管
- 3 ガス供給管
- 4 ガス排気管
- 5 導入口
- 9 排気口
- 1 9 処理室
- 2 3 差圧型圧力センサ
- 2 4 圧力制御弁
- 2 4 a 真空発生器
- 2 4 b 絶対圧検出センサ
- 2 5 主制御部
- 2 9 圧力制御部
- 3 4 排液ライン
- 3 5 第1エアバルブ
- 3 6 ドレインタンク
- 3 7 第2エアバルブ
- 3 8 バイパスライン
- 4 2 同圧化ライン
- 4 4 第4エアバルブ
- 4 5 N2 供給ライン

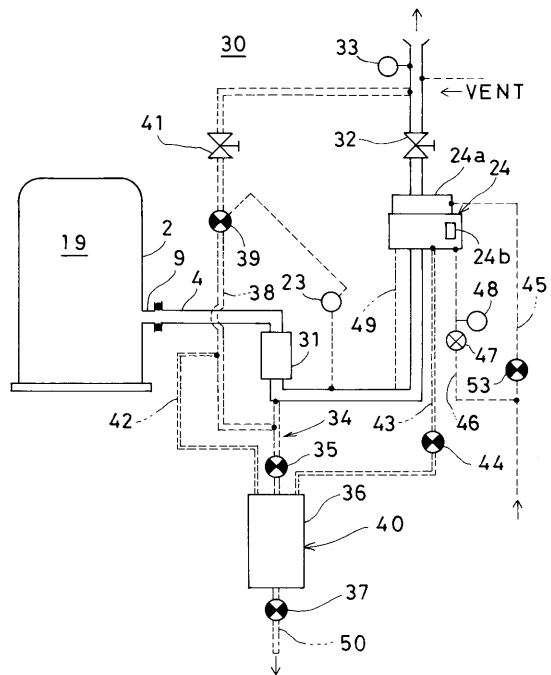
10

20

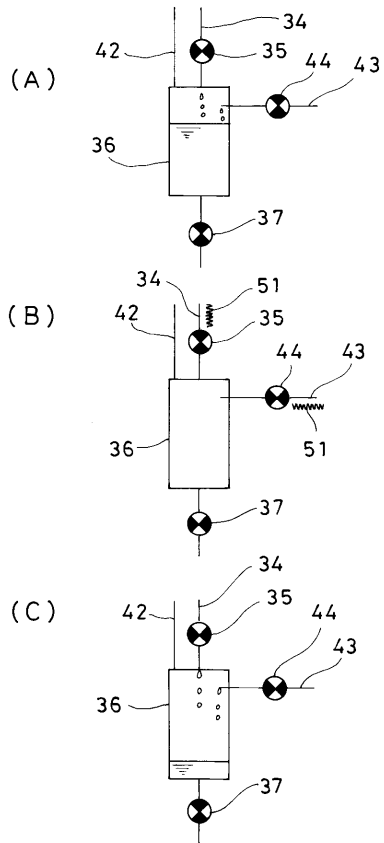
【図1】



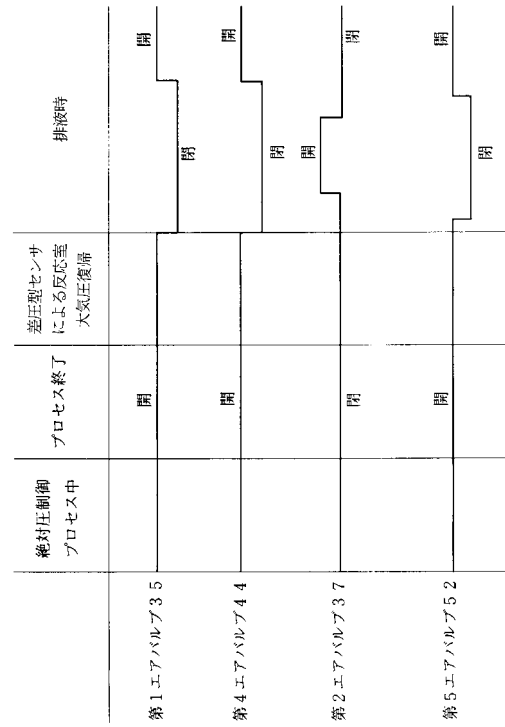
【図2】



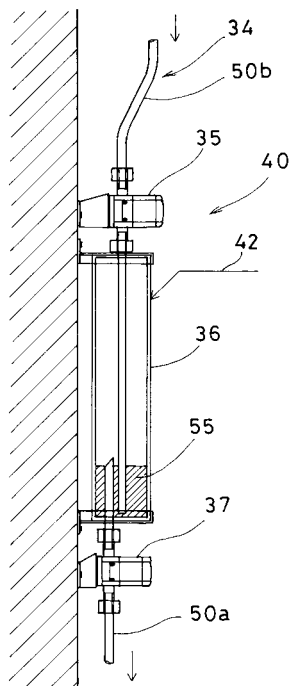
【図 3】



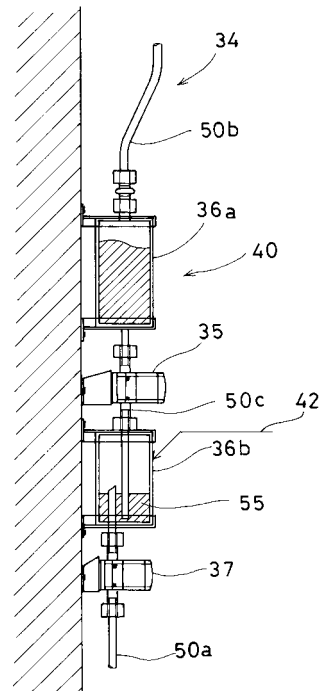
【図 4】



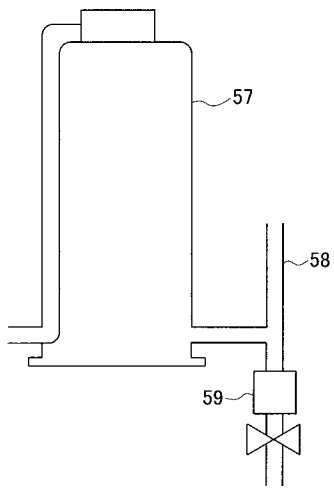
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 森川 晴夫
東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内

審査官 大塚 徹

(56)参考文献 特開2001-201263 (JP, A)
特開平11-233505 (JP, A)
特開2003-045867 (JP, A)
特開2003-318172 (JP, A)
特開2000-058543 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/31
H01L 21/316