

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年9月27日 (27.09.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/70366 A1

(51) 国際特許分類7: B01D 19/00, 61/00, 63/06

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/02295

(22) 国際出願日: 2001年3月22日 (22.03.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-79387 2000年3月22日 (22.03.2000) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): レール・リキード・ソシエテ・アノニム・プール・レテュード・エ・レクスプロワタシオン・デ・プロセデ・

ジョルジュ・クロード (L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE) [FR/FR]; F-75321 パリ・セデクス 07、カイ・ドルセイ 75 Paris (FR).

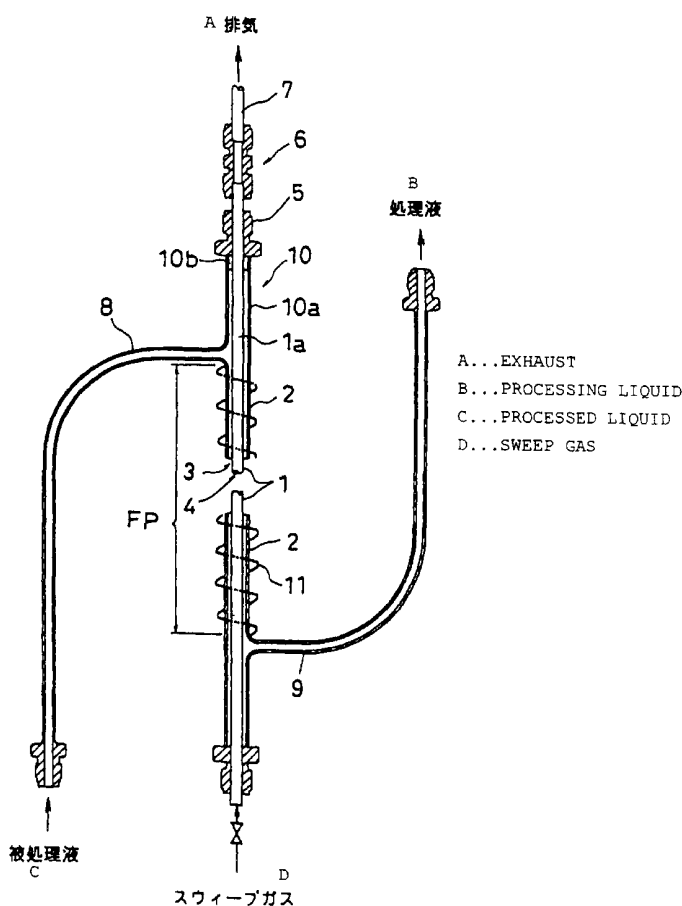
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中本直之 (NAKAMOTO, Naoyuki) [JP/JP]. 中川利幸 (NAKAGAWA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒657-0155 兵庫県加古郡播磨町新島16番 日本エア・リキード株式会社 播磨テクニカルセンター内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 鈴江武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内 外国特許法律事務所内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: DEAERATOR AND DEAERATING METHOD

(54) 発明の名称: 脱気装置及び脱気方法



(57) Abstract: A deaerator, comprising a tubular body having a supply port allowing liquid to be fed therein and a delivery port allowing the liquid to be discharged therefrom and at least one tubular film inserted into the tubular body, specifying a flow path directing from the supply port to the delivery port between the tubular film and the tubular body, and not allowing, due to a reduced pressure, the liquid to be passed through the flow path but allowing dissolved gas in the liquid to be permeated, wherein at least a part of the flow path is positioned on the lower side on the downstream side than on the upstream side so as to form a bubble stopping part preventing produced air bubbles from flowing to the downstream side.

A...EXHAUST
B...PROCESSING LIQUID
C...PROCESSED LIQUID
D...SWEEP GAS



WO 01/70366 A1

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

脱気装置は、液体が供給される供給口と液体が排出される排出口とを有する管状体と、この管状体の中に挿入され、管状体との間に前記供給口から排出口に向かう流路を規定し、減圧されることにより、この流路を流れる液体は通さないが、液体内の溶存ガスを透過させる少なくとも1つの管状膜とを有する。前記流路の少なくとも一部は、下流側が上流側より下方に位置し、発生した気泡が下流側へ流動するのを防止する気泡阻止部を構成している。

明 細 書

脱気装置及び脱気方法

技術分野

本発明は、被処理液中の溶存ガスを透過させる管状膜を利用して脱気を行う脱気装置及び脱気方法に関し、特に、半導体装置の製造工程に使用する液体状の化学薬品から脱気を行う脱気工程に有用である脱気装置及び脱気方法に関する。

背景技術

従来より、大規模集積回路等の半導体装置の製造において、シリコンウエハ等の半導体基板に薄膜を形成する工程としてプラズマ気相成長法（PECVD）が用いられている。この方法では、処理ガスとして、ガス状または液体状の化学薬品（前駆物質）が使用されている。この処理ガスは、反応炉内の堆積ステーションのガス分散ヘッドをに供給されて、プラズマ化し、半導体基板上に堆積し、薄膜を形成する。化学薬品が液体の状態では供給される場合、反応炉内に入る前に気化器を通過してガス化される。

最近のPECVDシステムでは、液体状の化学薬品の供給システムは、2つの重要な規準を満たす必要がある。即ち、第1には、均一で安定した圧力で、所定のフローレートで液体状の化学薬品を供給すること、そして、第2には、液体状の化学薬品が正確に液体計量できるように、ガス化されるときに粒子及びガスを含まないことである。特に、ポンプを供給源に用いた供給システムでは、不純物の問題や圧力や流量が均一に制御しにくい等の問題があるため、ガス加圧により

容器に貯留した液体状の化学薬品を供給する方法が、主として採用されている。

この方法では、液体内に溶存ガスが存在し、この溶存ガスが気泡となって液体内に発生し易い。このような気泡が液体内に存在すると、液体の熱伝導率が変化する。このため、液体マスフローコントローラが誤動作し、正確かつ安定した液体の供給ができなくなる。この結果、PECD法によって堆積される薄膜の厚さ及び質が不均一になる等の問題が有る。

そこで、このような、特開平6-220640号公報で、溶存ガスが分離可能な管状膜（チューブ）内に被処理液（供給用液体）を流通させつつ、管状膜の外側空間を減圧することによって、溶存ガスを被処理液から除去する脱気装置が提案されている。

また、溶存ガスを除去する装置として、図4に示すような、脱気装置が知られている。この装置は、一端に供給口24が、そして、他端に排出口25が設けられた横置き型のハウジング23を有する。このハウジング23内の内部空間23に多数本の管状の中空糸膜22が互いに所定間隔を有して一端から他端に向かうように並設されて膜モジュールが構成されている。これら中空糸膜22には、共通の減圧口27が設けられ、また、ハウジングには、必要に応じてスweep用ガスを内部空間に供給する導入口26が設けられている。このような装置においては、内部空間21中に被処理液を供給口24から供給して排出口25から排出しつつ、減圧口27を介して中空糸膜22の内側空間を減圧することによって、被処

理液の中に存在する溶存ガスは、膜モジュール内に吸引されて、被処理液から除去される。

上記前者の脱気装置では、被処理液に対して十分に大きい接触面積が管状膜に持たせることはできないので、管状膜を通る被処理液から気泡を管状膜を介して透過させるためには、かなりの管状膜壁面との接触時間（機会）が必要であるという欠点がある。

また、後者の脱気装置では、ハウジングの内部空間 21 を通る被処理液からの気泡がハウジング内の上部壁面付近（図 4 の符号 21 a で示す部分）に滞留する。このような気泡は、有効に除去することはできず、何かの拍子で被処理液と共に排出口 25 から排出される可能性がある。

上記のような脱気工程における気泡の排出の問題は、半導体装置の製造工程の薬液供給時の脱気に限らず、その他の脱気工程に共通する課題である。

発明の開示

そこで、本発明の目的は、発生する気泡を被処理液から有効に除去することの可能な脱気装置及び脱気方法を提供することである。

本発明の一態様に係わる脱気装置は、液体が供給される供給口と液体が排出される排出口とを有する管状体と、

この管状体の中に挿入され、管状体との間に前記供給口から排出口に向かう流路を規定し、減圧されることにより、この流路を流れる液体は通さないが、液体内の溶存ガスを透過させる少なくとも 1 つの管状膜とを具備し、前記流路の少な

くとも一部は、下流側が上流側より下方に位置し、発生した気泡が下流側へ流動するのを防止する気泡阻止部を構成している。

ここで、管状体と管状膜とは、任意の断面を有し得るが、円形断面が好ましく、かつ両者は、円管状のものが同心的に配置されているのが好ましい。

本発明の脱気装置によると、被処理液中の溶存ガスを透過させる管状膜を管状体に内挿して、その管状膜の外側に被処理液等の液体の流路を形成しつつ、前記管状膜の内側空間を減圧状態にするため、膜内外の圧力差により、溶存ガスが管状膜を透過することで、被処理液から溶存ガスを除去することができる。その際、前記管状体の少なくとも一部を下流側が上流側より下方に位置するように配置して、発生した気泡が下流側へ流動するのを防止する気泡阻止部を設けてあるため、発生した気泡の浮力により、気泡が下流側へ流動するのを防止することができる。しかも、管状膜の内側に被処理液の流路を形成する場合には、ある程度気泡が大きくなると、気泡の浮力によっても被処理液中を気泡が上昇しにくくなるが、本発明では管状膜の外側に被処理液の流路を形成するため、気泡の浮力による上昇が行い易く、気泡が下流側へ流動するのを有効に防止することができる。その結果、発生する気泡が処理液と共に排出されにくい脱気装置を提供することができる。

前記気泡阻止部の上端部にガス溜め部を設けると共に、そのガス溜め部の内部に前記管状膜を配置してある場合、発生

した気泡が上端側へ移動してガス溜め部に滞留しやすくなり、しかもガス溜め部の内部に前記管状膜を配置してあるため、滞留する気体を膜内外の圧力差により透過させて除去することができる。

前記管状体の少なくとも一部の外周部に、加温手段が、好ましくも設けられる。この場合には、効率良く管状体の内部を加温することができ、管状膜の気体透過性を高めて、効率よく脱気を行うことができる。また、被処理液と溶存ガスの関係が、高温ほど溶解度が低い関係にある場合には、加温により積極的に気泡を発生させることにより、被処理液から溶存ガスをより効率よく除去することができる。

本発明の他の態様に係わる脱気方法によると、上記いずれかに記載の脱気装置を用いるため、上記の如き作用効果により、発生する気泡が処理液と共に排出されにくい脱気方法となる。このため、溶存ガスの存在が特に問題となり易い半導体製造工程に使用する液体状の化学薬品から、脱気を行う方法として本発明の脱気方法は特に有用な技術となる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の脱気装置の一例の要部を示す断面図である。

図 2 は、本発明の脱気装置の使用例を示す概略構成図である。

図 3 A 並びに図 3 B は、夫々別実施形態の脱気装置の要部を示す側面図並びに斜視図である。

図 4 は、従来の脱気装置の一例の要部を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施の形態について、添付図面を参照しながら説明する。

図1は、実施の形態の脱気装置の一部を示す断面図であり、この装置は、被処理液は通さないがこの中もしくは周囲の溶存ガスを透過させることの可能な材料で形成され、垂直に延びた直線状の主管状膜1と、この管状膜1が中に同軸的に挿入された主管状体2とを有する。管状膜1の外径は、管状体2の内径よりもかなり小さく、この結果、これら管状膜1と管状体2との間には、被処理液を流すための環状の流路3が形成されている。

前記管状膜1としては、被処理液中の溶存ガスを透過させることができれば何れでもよく、従来より脱気用の分離膜として利用されてきた、無孔質膜や多孔質膜で作成されたチューブ状や中空糸状の膜が使用できる。具体的にはPTFE、FEP、PFA等のフッ素樹脂や、ポリエチレン、ポリプロピレンまたはポリアミド系の分離膜が好適に使用できる。

前記管状膜1の外表面並びに／もしくは管状体2の内表面は、これらの間の流路3での被処理液の流動を乱流化して、被処理液と管状膜1との接触効率を高める上で、凹凸を有することが好ましい。特に、管状膜1は、被処理液との接触面積を大きくするためには、ジャバラ管のように、外表面に凹凸が形成されていることが好ましい。

前記被処理液としては、例えば半導体装置の製造工程に使用する液体状の化学薬品の場合、テトラエチルオルソケイ酸

塩、トリメチル亜リン酸塩、トリメチルホウ酸塩、トリエチル亜リン酸塩、トリエチルホウ酸塩、テトラキス（ジエチル）アミノチタン等が挙げられる。また、溶存ガスとしては、ヘリウム、窒素、ネオン、アルゴン、二酸化炭素、酸素等が挙げられる。

前記管状体 2 の材料としては、被処理液によって腐食される等の不都合がなければ何れの材質でもよいが、耐蝕性等を考慮するとフッ素樹脂や S U S 等が好ましい。また、この管状体 2 としては、図示した例では円管状のものを使用しているが、その断面形状は何れでも良い。

前記管状の流路 3 の断面積は、管状体 2 の内径と管状膜 1 の外径で決定され、図示した例では、管状体 2 の内径が 3 ～ 30 m m 程度、管状膜 1 の外径が 1 ～ 10 m m 程度、また、両者の比率（前者／後者）が 4 ～ 1.2 程度が好ましい。

この好ましい実施の形態では、前記管状体 2 は下流側が上流側より下方に位置するように略垂直方向向に配置されて、主管状体 2 の略全体が気泡阻止部 F P を構成しているが、管状体 2 の少なくとも一部を下流側が上流側より下方に位置するように配置してあればよい。このような気泡阻止部 F P により、被処理液内に発生した気泡が下流側へ流動するのを防止することができる。

気泡阻止部 F P の上方には、主管状体 2 と連続して垂直に延びた補助管状体 10 a によりガス溜め部 10 が形成され、その内部に主管状膜 1 と連続する補助管状膜 1 a が配置されている。この補助管状体 10 a は、主管状体 2 と同一部材で

一体的に形成されても、また、別体で形成されて接続されても良い。同様に、補助管状膜 1 a は、主管状膜 1 と同一部材で一体的に形成されても、また、別体で形成されて接続されても良い。

前記補助管状体 1 0 a の上端は、樹脂管用継手 5 の雄側に接合され、その雄側に補助管状膜 1 a が挿通されて、雌側の締め付けによりシールされている。前記ガス溜め部 1 0 の内部空間 1 0 b には、発生した気泡が上昇して集合されるが、補助管状膜 1 a の内部が減圧されることにより、溜まった気体が管状膜 1 a を透過して除去される。

前記補助管状膜 1 a の上端は、管用継手 6 (各種のフィッティング) を介して減圧配管 7 に接続されており、減圧配管 7 は、真空ポンプ等の減圧装置 (図示省略) に接続されている。減圧配管 7 は、気体を透過しにくい金属等で形成されている。前記減圧装置の作動により、減圧配管 7 を介して、主管状膜 1 の内側空間 4 と、補助管状膜 1 a の内側空間とが減圧状態にされる。

前記主管状体 2 と補助管状体 1 0 a との境界部は、T型に分岐しており、供給管 8 が供給口を介して一体的に分岐、もしくは接続されている。主管状体 2 の下端も、T型に分岐しており、排出管 9 が排出口を介して一体的に分岐、もしくは接続されている。上記供給管 8 には、これに接続された供給装置から被処理液が供給される。この被処理液は、供給口から、管状膜 1 の外側に形成された流路 3 に供給され、この流路を下方に流動した後、排出管 9 を介して外部に排出される。

この被処理液は、流路 3 を流れている間に、被処理液に含まれた溶存ガスが管状膜 1 を透過することにより、脱気が行われる。また、その間に発生した気泡が、上方に移動してガス溜め部 10 に一時的に溜まり、この溜まった気泡は、補助管状膜 1a を介して外部に排出することができる。供給管 8 から流路 3 に供給される被処理液内の気泡も、同様にガス溜め部 10 を介して排出され得る。

前記排出管 9 の分岐部分の下側にも、前記主管状膜 1 と主管状体 2 とは、連続して延びており、上端部と同様なシール構造になっている。この主管状膜 1 の延出部の下端は封止されていても良いが、弁が設けられて必要によりスウィープガスを供給可能にしても良い。スウィープガスとしては、管状膜 1 を透過しにくい窒素ガス等が好適に使用できる。

好ましい実施の形態では、図 1 に示されるように、主管状体 2 の少なくとも一部の外周部に、加温手段が設けられている。このような加温手段としては、管状体 2 の外周に巻き付けられた電熱線 11 や、電熱ヒータ等が使用され得る。FEP よりなる管状膜 1 を使用する場合、被処理液を 25℃ から 50℃ に加温することにより、その気体透過係数がヘリウムで 1.8 倍、酸素で 2.7 倍、窒素で 2.1 倍となり、脱気効果が増す。

以下、本発明の脱気装置を用いて、半導体装置の製造工程に使用する液体状の化学薬品（被処理液）から脱気を行う脱気方法について説明する。かかる脱気方法は、図 2 に示すような液体供給システムに使用される。

この液体供給システムは、供給源 1 2 と、脱気装置 D G と、液体マスフローコントローラ 1 7 とを有する。供給源 1 2 は、中に被処理液 1 3 が充填された密閉容器 1 5 と、加圧されたガス 1 4 を供給する供給源（図示省略）に一端が接続され、他端が容器 1 5 の上方空間に開口したガス供給管 1 5 a と、供給管 8 の基端部に接続され、容器 1 5 内の被処理液内に開口した液体排出管 1 5 b とを有する。このような供給源 1 2 においては、容器 1 5 内に加圧ガスを供給管 1 5 a を介して供給することにより、容器内の被処理液 1 3 は、加圧され、排出管 1 5 b を介して供給管 8 に排出される。この例では、ガス 1 4 はヘリウムであり、被処理液 1 3 は、テトラエチルオルソケイ酸塩（TEOS）である。互いに化学的に反応しない他のガス及び他の液体を、ヘリウム及びTEOSの代わりに用いることもできる。例えば、TEOSの代わりに、PECVD反応炉内で用いられるトリメチル亜リン酸塩（TMPL）及びトリメチルホウ酸塩（TMB）でも良い。

容器 1 5 内では、圧力及び温度の状態によって、ある程度の量のヘリウム（ガス 1 4）がTEOS（被処理液 1 3）内に度々溶解する。この被処理液 1 3 内に混入されたヘリウムは、下流側の低圧領域で、泡となると、被処理液の流れが中断し、での液体計量が誤ったものになる。前述のような構成の脱気装置 D G は、液体マスフローコントローラ 1 7 に供給される被処理液内に溶解したヘリウムガスを効果的に除去する。このために、脱気装置 D G の減圧配管 7 は、これに接続された排気ポンプ 1 6 により排気される。脱気された被処理

液は、脱気装置 D G の排出管 9 を介して、液体マスフローコントローラ 1 7 に供給される。

前記液体マスフローコントローラ 1 7 は、利用者にとって所望のフローレートで、かつ均一な圧力で、正確に液体計量を行うように、液体 1 3 を分配するために用いられる。液体マスフローコントローラ 1 7 は、当業者には公知の任意のコントローラである。液体マスフローコントローラ 1 7 の出口は、P E C V D 反応炉 1 8 に接続され、P E C V D 反応炉 1 8 内に設けられた気化器 1 9 に接続されている。被処理液 1 3 は、気化器で、気化されて、被処理ガスとなった後に、ガス分散ヘッド（図示省略）に送られる。液体マスフローコントローラ 1 7 と P E C V D 反応炉 1 8 とは、必要により複数対設けられ得、夫々の対に同時もしくは選択的に被処理液が供給され得る。

上記実施の形態において、脱気を行う部分の主管状膜 1 の長さは、例えば次のようにして決定すればよい。P E C V D 反応炉 1 8 の規模と数から、供給源 1 2 による、被処理液 1 3 の供給流量の最大流量を計算し、被処理液 1 3 に対するガス 1 4 の溶解度から最大流量に対応する最大溶解量を求め、それを単位時間あたりに除去すべきガス量とする。試験的に単位長さの主管状膜 1 を備えた脱気装置で脱気を行い、得られる単位時間あたりの脱気流量によって、上記除去すべきガス量を除して、管状膜 1 の長さの目安とする。

例えば、約 3 台の反応炉に脱気装置 D G を介して被処理液（T E O S）を供給する場合、5 0 0 m l / m i n の最大流

量が見込まれ、ヘリウムガスの溶解度を考慮すると、主管状体 2 の内径が 10 mm、主管状膜 1 の外径が 6 mm の場合で、それらの長さが 1 ~ 3 m 程度で十分な脱気が行える。

次に、本発明の他の実施の形態について図 3 A 並びに 3 B を参照して夫々説明する。

(1) 前述の実施の形態では、直管状の管状体を垂直方向に配置して気泡阻止部を構成し、その上端側にガス溜め部を設けて内部に管状膜を配置する例を示したが、脱気のための有効長さを長くし易いように、図 3 A に示すように主管状体 2 を配置してもよい。

この例では、主管状体 2 を垂直面内で所定の形状に、例えば、逆 N 字型に曲折させて配置して、2 箇所 of 垂直方向に配置された管状体部に気泡阻止部 F P を構成し、その間に配置した管状体 2 の部分でも脱気が行えるようにしてある。減圧配管 7、供給管 8、ガス溜め部 10、排出管 9 などの構成は前述と同様であるが、この実施形態では、下流側の気泡阻止部 F P の上端の曲がり部 10' がガス溜め部 10 と同様の機能を有する。

(2) 前述の実施の形態では、主として直管状の管状体を用いて脱気装置を構成する例を示したが、有効膜面積（有効長さ）を大きくするために、図 3 B に示すように、らせん状に配置した管状体 2 を用いて脱気装置を構成してもよい。この場合、らせんの軸心を水平方向に配置することで、管状体 2 の下流側が上流側より下方に位置する気泡阻止部 F P を有効に形成することができる。また、らせん状に配置した管状

体 2 の上端部近傍をガス溜め部 10 とすることができる。その他の構成は、前述と同様である。

(3) 前述の実施の形態では、管状体に 1 本の管状膜が内挿される例を示したが、比較的小径の管状膜（中空糸膜など）を複数本内挿してもよい。その場合、管状膜の端部は樹脂等で封止した構造にすればよい。かかる構成によると、管状膜の有効膜面積がより大きくなるため、脱気効率をより高めることができる。

(4) 本発明の脱気装置及び脱気方法は、PECD システムのみに使用されるものではなく、気泡や溶存ガスを含まない液体の供給を必要とする任意の脱気工程に用いることができる。例えば各種の反応原料液の供給、高純度液体の製造、超純水の製造などに利用できる。

産業上の利用可能性

本発明の脱気装置は、管状膜の外側に被処理液の流路を形成するため、気泡の浮力による上昇が行い易く、気泡が下流側へ流動するのを有効に防止することができる。その結果、発生する気泡が処理液と共に排出されにくい。このために、脱気した液体を使用する、例えば、半導体製造装置の分野で有効に使用され得る。

請 求 の 範 囲

1. 液体が供給される供給口と液体が排出される排出口とを有する管状体と、

この管状体の中に挿入され、管状体との間に前記供給口から排出口に向かう流路を規定し、減圧されることにより、この流路を流れる液体は通さないが、液体内の溶存ガスを透過させる少なくとも1つの管状膜とを具備し、前記流路の少なくとも一部は、下流側が上流側より下方に位置し、発生した気泡が下流側へ流動するのを防止する気泡阻止部を構成している脱気装置。

2. 前記管状体と、管状膜とは、前記流路を規定した主管状体と主管状膜と、前記気泡阻止部の上側に間にガス溜め部を規定する補助管状体と補助管状膜とを有する請求項1の脱気装置。

3. 前記主管状膜は、主管状体内に同心的に配置され、これらの間に規定された前記流路は、管状である請求項1の脱気装置。

4. 前記管状体と管状膜とは、垂直に延びるように配置されている請求項1ないし3のいずれか1の脱気装置。

5. 前記管状体と管状膜とは、前記流路を夫々規定した複数の主管状体と主管状膜と、隣り合う流路相互を接続する傾斜した接続流路を規定した部分とを有する請求項1ないし3のいずれか1の脱気装置。

6. 前記管状体の外周部に、流路を通る液体を加温する手段を、さらに有する請求項1ないし5のいずれか1の脱気装

置。

7. 請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 の脱気装置を用いて、半導体装置の製造工程に使用する液体状の化学薬品から脱気を行う脱気方法。

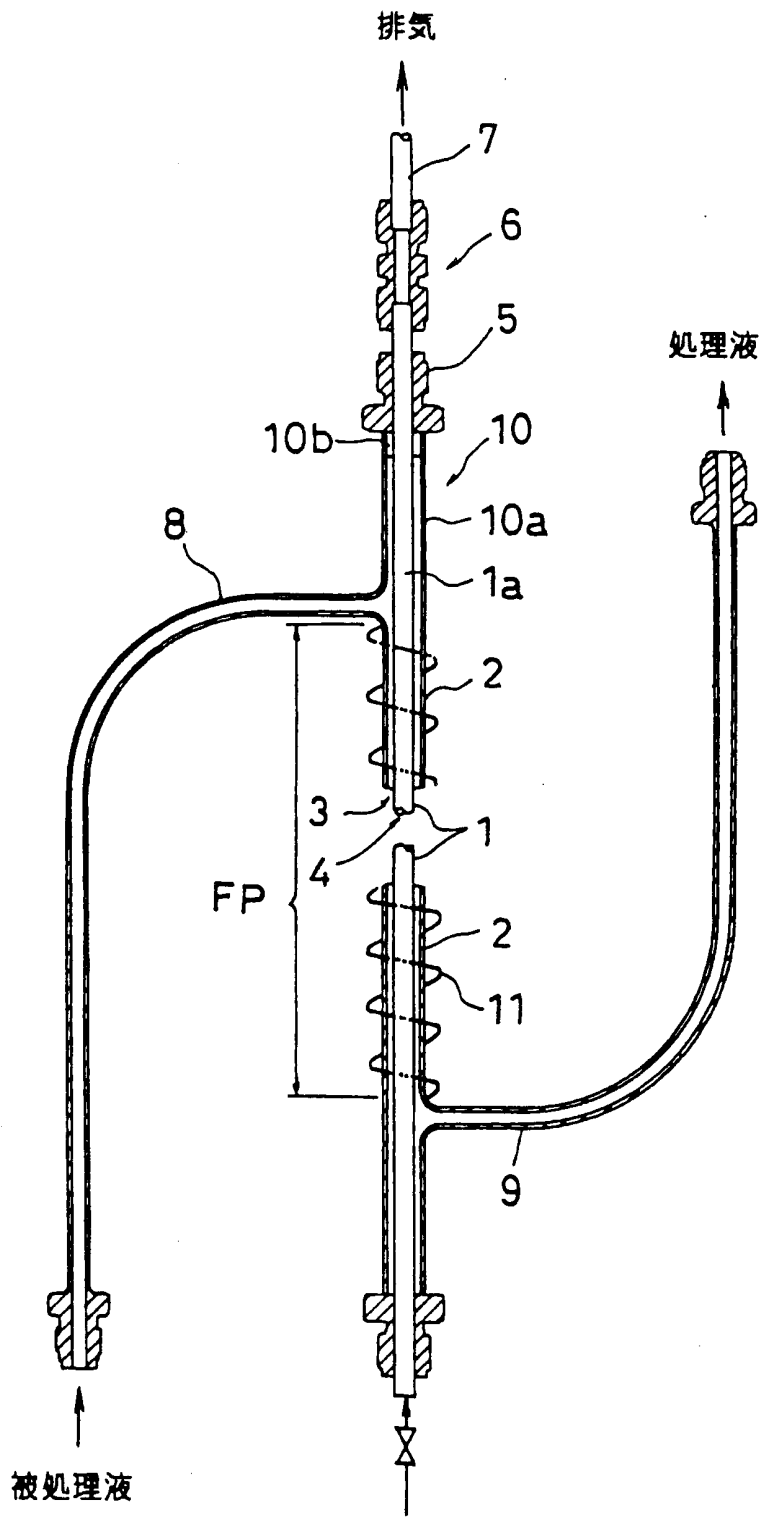


FIG. 1

スウィープガス

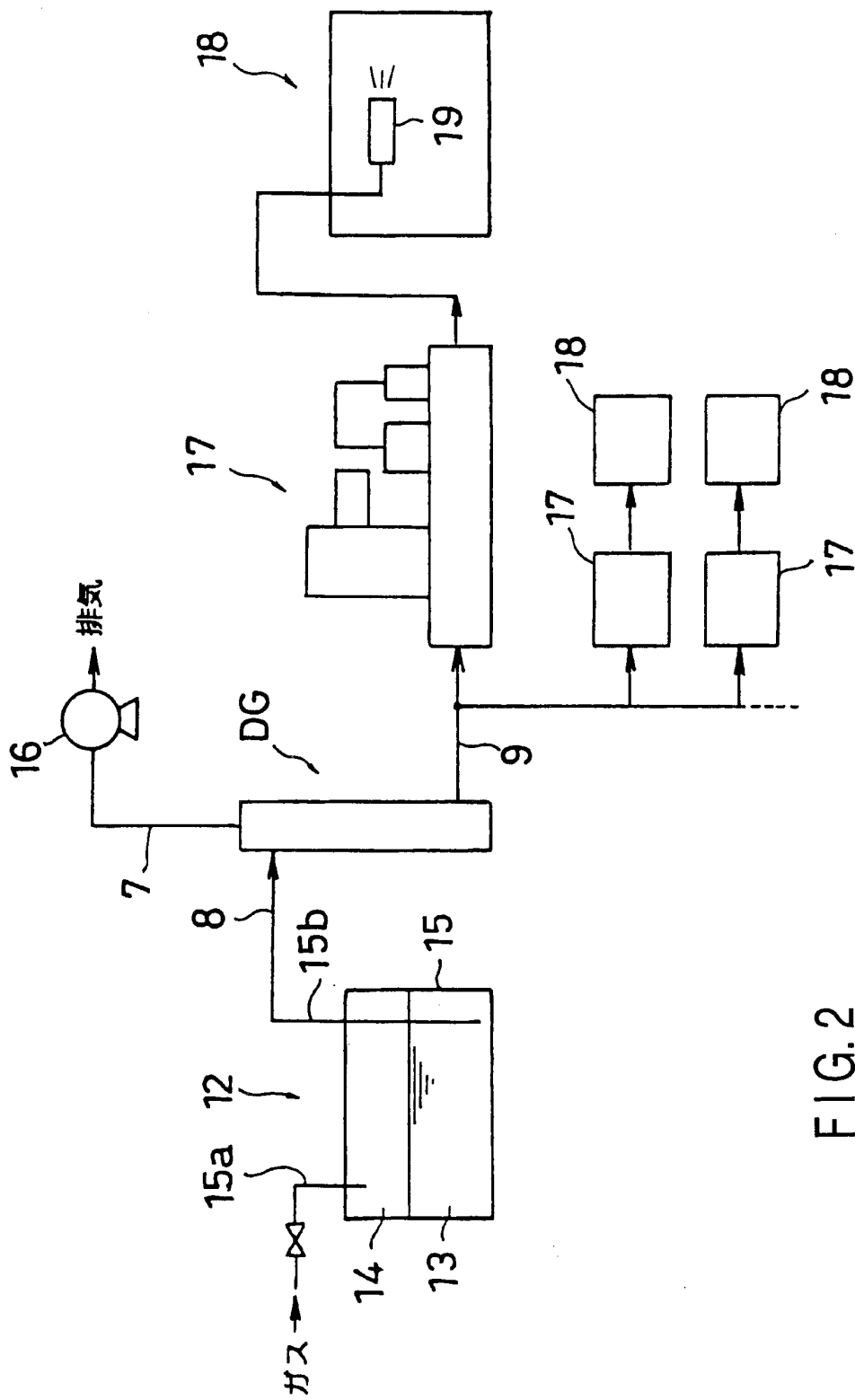


FIG. 2

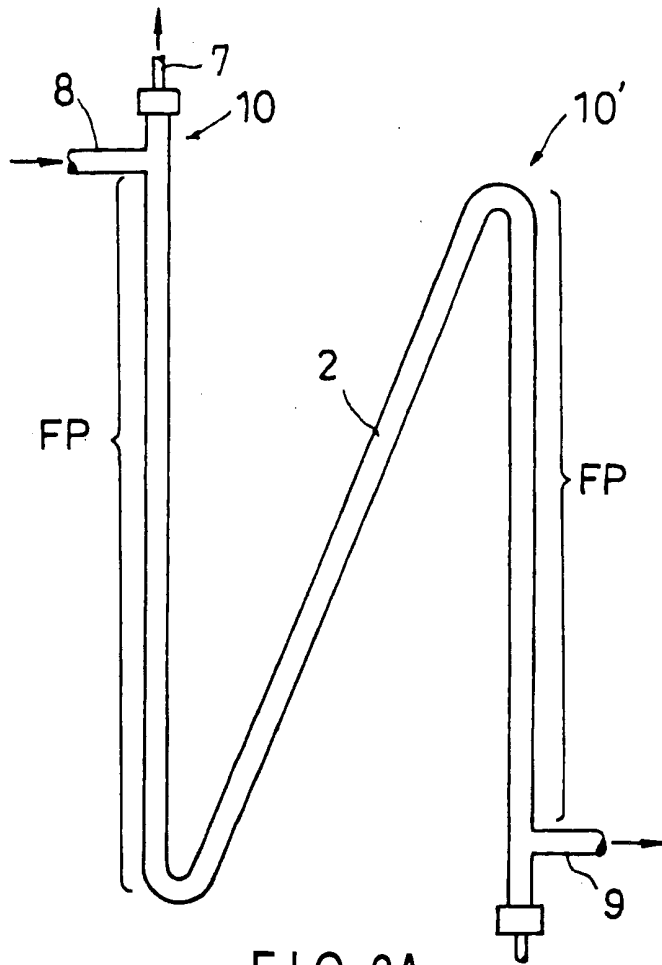


FIG. 3A

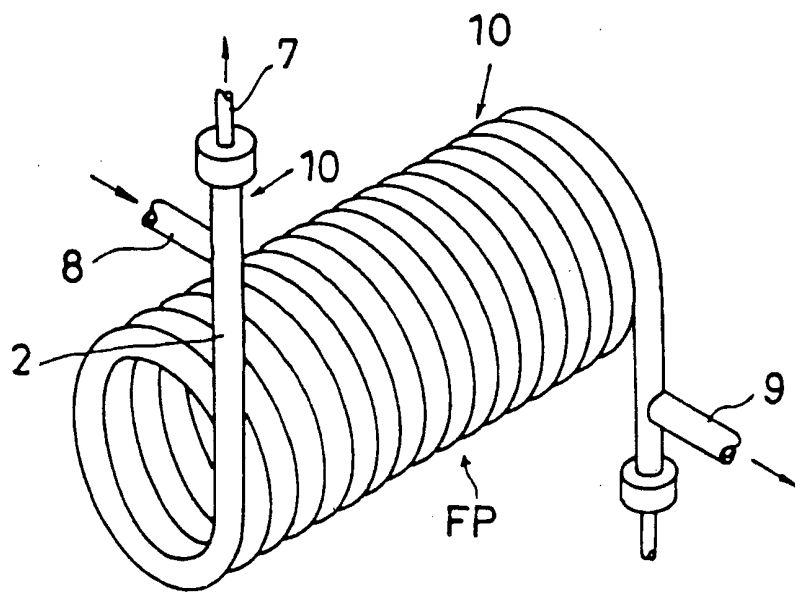


FIG. 3B

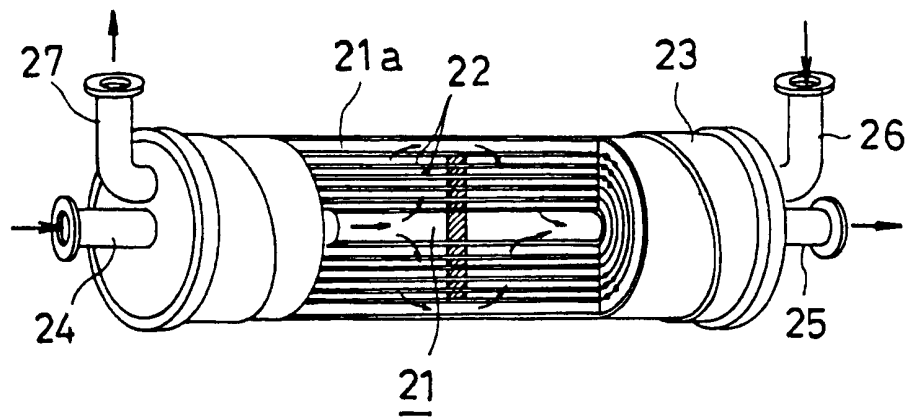


FIG. 4 従来技術

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/02295

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B01D19/00, 61/00, 63/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B01D19/00, 61/00, 63/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI/L (DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 11-319407, A (Micro Galaxy K.K.), 24 November, 1999 (24.11.99) (Family: none)	1-4, 6, 7
A	Same information as indicated above	5
Y	JP, 2-52989, A (Japan Menburen System Co., Ltd.), 22 February, 1990 (22.02.90) (Family: none)	1-4, 6, 7
Y	JP, 6-254304, A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 13 September, 1994 (13.09.94) (Family: none)	6, 7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 June, 2001 (19.06.01)Date of mailing of the international search report
03 July, 2001 (03.07.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷, B01D19/00, 61/00, 63/06

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷, B01D19/00, 61/00, 63/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2001
 日本国登録実用新案公報 1994-2001
 日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
 WPI/L (DIALOG)

C. 関連すると認められる文献


引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 11-319407, A (株式会社マイクロ・ギャラクシ ー) 24. 11月. 1999 (24. 11. 99) (ファミリー なし)	1-4, 6, 7
A	同上	5
Y	J P, 2-52989, A (ジャパンメンブレンシステム株式 社) 22. 2月. 1990 (22. 02. 90) (ファミリーなし)	1-4, 6, 7
Y	J P, 6-254304, A (富士写真フィルム株式会社)	6, 7

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 19. 06. 01 国際調査報告の発送日 03.07.01

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 豊永 茂弘  4Q 8418
 電話番号 03-3581-1101 内線 3467

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	13. 9月. 1994 (13. 09. 94) (ファミリーなし)	