

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 11 月 28 日 (28.11.2002)

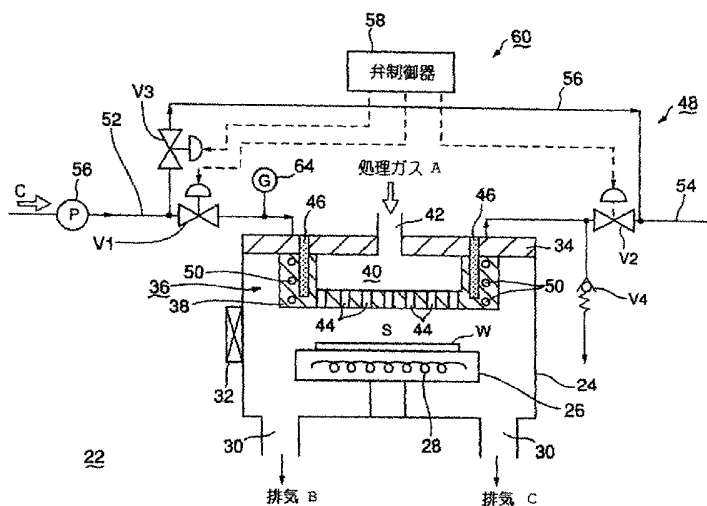
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/095086 A1

- (51) 国際特許分類: C23C 16/44, F25D 9/00, H01L 21/205, 21/302
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/04808
- (22) 国際出願日: 2002 年 5 月 17 日 (17.05.2002)
- (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2001-150101 2001 年 5 月 18 日 (18.05.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒107-8481 東京都 港区 赤坂五丁目 3 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山崎 幸一 (YAMAZAKI, Koichi) [JP/JP]; 〒407-0192 山梨県 韮崎市 穂坂町三ツ沢 6 5 0 番地 東京エレクトロン エイ・ティー株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 吉武 賢次, 外 (YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒100-0005 東京都 千代田区 丸の内三丁目 2 番 3 号 富士ビル 3 2 3 号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): KR, US.
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 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。

(54) Title: COOLING MECHANISM WITH COOLANT, AND TREATMENT DEVICE WITH COOLING MECHANISM

(54) 発明の名称: 冷却液による冷却機構および冷却機構を備えた処理装置



58...VALVE CONTROLLER
A...TREATMENT GAS
B...EXHAUST
C...EXHAUST

(57) Abstract: A treatment device (22), comprising a shower head (36) for leading treatment gas into a treatment container (4), a heater (46) for raising the temperature of the shower head, main flow passages (50, 52, 54) for coolant (C) having cooling passages (50) passing the shower head, a bypass flow passage (56) connected to the main flow passages so as to bypass the shower

[続葉有]



head, and a coolant control system for controlling the flow of the coolant by stop valves (V1, V2, V3) and a valve controller (58) for controlling the stop valves, wherein the coolant control system controls the flow of the coolant so as to stop the flow of the coolant in the cooling passage (50) when the temperature of the shower head is increased and to flow the coolant to both the coolant flow passage (50) and the bypass flow passage (56) when the temperature of the shower head is lowered.

(57) 要約:

処理装置（２２）は、処理容器（４）内に処理ガスを導入するためのシャワーヘッド（３６）と、シャワーヘッドを昇温させるためのヒータ（４６）とを備えている。シャワーヘッドを通る冷却流路（５０）を有する冷却液（Ｃ）用の主流路（５０，５２，５４）と、シャワーヘッドを迂回するように主流路に接続されたバイパス流路（５６）とが設けられている。開閉弁（Ｖ１，Ｖ２，Ｖ３）と各開閉弁を制御する弁制御器（５８）によって冷却液の流れを制御する冷却液制御システムが設けられている。この冷却液制御システムは、シャワーヘッドの昇温時には冷却流路（５０）の冷却液の流れを停止し、シャワーヘッドの降温時には、冷却流路（５０）とバイパス流路（５６）の両者へ冷却液を流すよう、冷却液の流れを制御する。

明 細 書

冷却液による冷却機構および冷却機構を備えた処理装置

技 術 分 野

本発明は、加熱手段によって昇温される部材を冷却するための冷却液による冷却機構、および、そのような冷却機構を備えて半導体ウエハ等に処理ガスによる成膜等の処理を施す処理装置に関する。

背 景 技 術

一般に、半導体集積回路を製造するためにはシリコン基板等よりなる半導体ウエハに対して、成膜処理、エッチング処理、酸化処理、拡散処理等の各種の処理が行われる。

この場合、例えば或る種の処理では、処理容器内に処理ガスを導入するためのシャワーヘッドの表面等に反応副生成物が付着することは避けられない。そして、この種の反応副生成物は、処理時にパーティクル等の発生原因となる。そこで、処理容器を大気開放することなく反応副生成物を除去するために、シャワーヘッド部等を加熱することで、反応副生成物を昇華させることが定期的ないし不定期に行われている。

このことを図3を参照して説明する。図3は従来の半導体ウエハ処理装置を示す模式図である。図3に示すように、この処理装置は、下部に設けた排気口2から真空引き可能になされた処理容器4を有している。この処理容器4中には、抵抗加熱ヒータ6を有するサセプタ8が設けられ、その上面に半導体ウエハWを載置するようになっている。

この処理容器4の天井板14には、多数のガス噴出口10を有するシャワーヘッド12が取り付けられている。このシャワーヘッド12は、成膜ガスなどの処理ガスを処理容器4内へ導入するためのものである。このシャワーヘッド12には、必要に応じてこれを加熱するための抵抗加熱式のヘッドヒータ16が埋め込まれている。また、天井板14には、必要時に上記シャワーヘッド12を間接的

に冷却するための冷却パイプ 18 が埋め込まれている。この冷却パイプ 18 には、ポンプ 20 によって冷却水等の冷却液 C が流されるようになっている。

さて、このような処理装置において、或る程度のウエハ枚数を処理（例えば成膜処理）すると、シャワーヘッド 12 の表面に昇華性の反応副生成物が付着する。そこで、ヘッドヒータ 16 に通電して、反応副生成物が昇華する温度（例えば 160℃程度）までシャワーヘッド 12 を昇温させ、この温度を所定の時間維持する。そして、反応副生成物を昇華させた後に、直ちに通常の処理（例えば成膜処理）を行うために、シャワーヘッド 12 を降温させる。すなわち、冷却パイプ 18 に冷却液を流して、シャワーヘッド 12 を成膜処理が行える温度（例えば 60℃程度）まで間接的に冷却する。

ところで、処理のスループットを上げるためには、シャワーヘッド 12 の温度を迅速に所定の温度まで降温させて、直ちに成膜処理を開始する必要がある。しかし、上記のような装置では、シャワーヘッド 12 を取り付ける天井板 14 の冷却パイプ 18 に冷却液を流して、シャワーヘッド 12 を間接的に冷却するので、冷却に要する時間が長く（例えば 20 分以上）、スループット低下の原因となっている。

この場合、冷却パイプ 18 を天井板 14 ではなくシャワーヘッド 12 自体に通して、シャワーヘッド 12 を直接的に冷却することも考えられる。しかし、その場合には、高温状態のシャワーヘッド 12 によって冷却パイプ 18 内の冷却液が急激に加熱されて蒸気化し、圧力が急上昇してしまう。その結果、急上昇した圧力が、冷却液系統、すなわち冷却パイプ 18 に接続された配管やポンプ 20 に直接的に加わり、これらに損傷を与える恐れがある。

そこで、冷却液系統に圧力による損傷を与えることなく、シャワーヘッド等の冷却すべき部材を迅速に降温させることのできるような冷却機構を備えた処理装置が望まれる。

発 明 の 開 示

本発明は、以上のような点に着目してなれたものであり、第 1 の観点からは、加熱手段によって昇温される部材を冷却するための冷却機構において、前記部材

内を通る冷却流路を有する冷却液用の主流路と、前記部材を迂回するように前記主流路に接続されたバイパス流路と、前記部材の昇温時には前記冷却流路の冷却液の流れを停止し、前記部材の降温時には、前記冷却流路と前記バイパス流路の両者へ冷却液を流すよう、冷却液の流れを制御する冷却液制御システムとを備えたことを特徴とする冷却機構を提供する。

例えば、前記冷却液制御システムは、前記主流路における、前記バイパス流路との分岐部と、前記冷却流路の入口側との間に介設された入口開閉弁と、前記主流路における、前記バイパス流路との合流部と、前記冷却流路の出口側との間に介設された出口開閉弁と、前記バイパス流路に介設されたバイパス開閉弁と、前記入口開閉弁、前記出口開閉弁および前記バイパス開閉弁を制御する弁制御器とを有する。

その場合、前記主流路における、前記冷却流路の入口側と前記入口開閉弁との間、および前記冷却流路の出口側と前記出口開閉弁との間の少なくとも一方に、圧力リリーフ弁が接続されていることが好ましい。

また、本発明は、第2の観点からは、被処理体を収納する処理容器と、この処理容器内に処理ガスを導入するためのシャワーヘッドと、このシャワーヘッドを昇温させるための加熱手段と、前記シャワーヘッドを通る冷却流路を有する冷却液用の主流路と、前記シャワーヘッドを迂回するように前記主流路に接続されたバイパス流路と、前記シャワーヘッドの昇温時には前記冷却流路の冷却液の流れを停止し、前記シャワーヘッドの降温時には、前記冷却流路と前記バイパス流路の両者へ冷却液を流すよう、冷却液の流れを制御する冷却液制御システムとを備えたことを特徴とする処理装置を提供する。

この処理装置においては、前記バイパス流路は、前記シャワーヘッドから熱的に分離されていることが好ましい。

図面の簡単な説明

図1は、本発明による冷却機構を備えた処理装置の一実施形態を示す模式図。

図2は、図1に示す冷却機構の動作を（A）通常処理時、（B）シャワーヘッド昇温時、（C）シャワーヘッド降温時に分けて説明する図。

図3は、従来の冷却機構を備えた処理装置を示す模式図である。

発明の実施の形態

以下に、本発明による冷却機構を備えた処理装置の一実施形態として、半導体ウエハに成膜処理等の処理を行うための装置について、添付図面を参照して説明する。

図1に示す処理装置22は、例えばアルミニウム等により円筒状に成形された処理容器24を有している。この処理容器24内には、上面に被処理体としての半導体ウエハWを載置するためのサセプタ26が底部より起立させて設けられている。このサセプタ26には、ウエハWの加熱源として抵抗加熱ヒータ28が内蔵されている。尚、抵抗加熱ヒータ28に代えて、加熱ランプを用いるようにしてもよい。

また、処理容器24の底部には、排気口30が設けられている。この排気口30には、図示しない真空ポンプ等が介設された排気系が接続されており、処理容器24内の雰囲気真空引きできるようになっている。処理容器24の側壁には、開閉可能なゲートバルブ32が設けられている。このゲートバルブ32を介して、処理容器24に対して半導体ウエハWを搬出入するようになっている。

処理容器24の天井部は、開閉可能になされた、例えばアルミニウム製の天井板34によって密閉されている。この天井板34の下面側に、処理容器24内へ処理ガスを導入するためのシャワーヘッド36が取り付けられている。このシャワーヘッド36は、例えばアルミニウムで短円筒状に形成されたシャワーヘッド本体38を有している。この本体38の内部には、ガス拡散室40が形成されている。このガス拡散室40に連通させてガス導入口42が形成され、所定の処理ガスがガス拡散室40内へ導入されるようになっている。尚、使用するガス種に応じて、このガス導入口42も複数個設けられる。

そして、このシャワーヘッド本体38の底面（サセプタ26との対向面）には、処理ガスを処理空間Sへ供給するための、ガス拡散室40に連通した多数のガス噴出口44が設けられている。尚、ガス拡散室40内に、ガスを拡散させるための拡散孔を有する拡散板を設けるようにしてもよい。

また、シャワーヘッド本体 38 の側壁には、シャワーヘッド 36 を昇温させるための加熱手段として、棒状の抵抗加熱式ヘッドヒータ 46 が周方向に所定間隔で多数本埋め込まれている。各ヘッドヒータ 46 は、天井板 34 を貫通して、シャワーヘッド本体 38 の側壁内を略垂直に延びている。これらのヘッドヒータ 46 により、必要に応じてシャワーヘッド本体 38 を直接加熱し得るようになっている。尚、ヘッドヒータとして、棒状のヒータに代えて、シースヒータをシャワーヘッド本体 38 にリング状に埋め込むようにしてもよい。

そして、このシャワーヘッド 36 に関連して、本発明の特徴とする冷却機構 48 が設けられている。この冷却機構 48 は、シャワーヘッド本体 38 の側壁を周方向に貫いて螺旋状に延びる冷却流路 50 を有している。このシャワーヘッド 36 における冷却流路 50 の入口側と出口側とには、それぞれ入口側流路 52 と出口側流路 54 とが接続されている。これらの冷却流路 50、入口側流路 52 および出口側流路 54 により、冷却液用の主流路が構成されている。ここでは冷却液として冷却水を用いることができる。各流路 52、54 には、それぞれ入口開閉弁 V1 と出口開閉弁 V2 とが介設されている。また、入口側流路 52 には、冷却水を送水する送水ポンプ 56 が介設されている。

主流路には、シャワーヘッド 36 の冷却流路 50 を迂回するようにして、シャワーヘッド 36 から熱的に分離されたバイパス流路 56 が接続されている。具体的には、バイパス流路 56 は、入口側流路 52 のにおける入口開閉弁 V1 と送水ポンプ 56 との間の部分と、出口側流路 54 における出口開閉弁 V2 の下流側の部分とを連絡するように接続されている。そして、このバイパス流路 56 の上流側には、その開閉を行うバイパス開閉弁 V3 が介設されている。各開閉弁 V1～V3 と、それらの開閉を制御する弁制御器 58 とで、冷却液制御システム 60 が構成されている。この冷却液制御システム 60 により、シャワーヘッド 36 の（ヘッドヒータ 46 による）昇温時には、冷却流路 50 への冷却水の供給を停止し、シャワーヘッド 36 の降温時には、冷却流路 50 とバイパス流路 56 の両者へ冷却水を流すように制御される。

そして、出口側流路 54 における、冷却流路 50 の出口側と出口開閉弁 V2 との間に、圧力リリーフ弁 V4 が（分岐管を介して）接続されている。このリリー

弁V 4により、上記シャワーヘッド3 6の昇温時に、冷却流路5 0内の圧力が設定圧力以上になった時にこれを開放できるようになっている。リリース弁V 4の開放圧力は、ポンプ5 6による冷却水の送水圧よりも高く、例えば2 k g / c m²程度に設定される。尚、このリリース弁V 4に代えて、或いは当該リリース弁V 4に加えて、入口側流路5 2における、冷却流路5 0の入口側と入口開閉弁V 1との間にリリース弁を接続してもよい。

また、入口側流路5 2における冷却流路5 0の入口側と入口開閉弁V 1との間に、冷却流路5 0内の圧力をモニタするための圧力計6 4が接続されている。

次に、以上のように構成された本実施形態の処理装置の動作について、図2も参照して説明する。

まず、通常処理時には、処理容器2 4内のサセプタ2 6上にウエハWを載置する。そして、サセプタ2 6上のウエハWをヒータ2 8により所定の処理温度に維持する。また、シャワーヘッド3 6から処理容器2 4内に所定の処理ガスを供給すると共に、処理容器2 4内の雰囲気気を排気して所定の処理圧力を維持しながら処理を行う。

例えば、ウエハ表面上にタングステン膜を堆積させる成膜処理を例にとれば、処理ガスとしてWF₆ガスとSiH₄、H₂、Ar、N₂等のガスを用い、処理温度としてウエハWを4 1 0 ~ 4 5 0 °C程度に維持し、また、処理圧力は1 0 6 6 6 ~ 4 0 0 0 0 P a程度に維持する。

この時、シャワーヘッド本体3 8の冷却流路5 0に、図2 (A) に示すように冷却水Cを流して、このシャワーヘッド本体3 8を例えば6 0 °C程度の一定温度に維持する。これにより、シャワーヘッド本体3 8に反応副生成物等が付着し難く、安定した処理が行われるようにする。この場合、弁制御器5 8は、図2

(A) に示すように、入口開閉弁V 1および出口開閉弁V 2はそれぞれ開状態にするが、バイパス開閉弁V 3は閉状態にしてバイパス流路5 6に冷却水を流さないようにする。

さて、このようにして或る程度の枚数のウエハに対して成膜処理等の処理を連続的に行うと、上記シャワーヘッド本体3 8の底面側には反応副生成物が少しずつではあるが堆積して行く。そして、この反応副生成物の堆積量が、パーティク

ル発生防止の見地から除去すべき量までに至ることになる。

そこで、この堆積した反応副生成物の除去操作を、例えばウエハを所定枚数処理する毎に定期的に、或いは不定期に行うことになる。そのためには、シャワーヘッド本体38の温度を反応副生成物の昇華温度まで昇温させる。例えば反応副生成物が $T_i F_x$ (x は正の整数)である場合は、 160°C 程度の温度で容易に昇華により除去することができる。

この昇温時には、図2(B)に示すように、入口開閉弁V1および出口開閉弁V2を共に閉状態として、シャワーヘッド本体38の冷却流路50における冷却水の流れを停止する。これと同時に、バイパス流路56のバイパス開閉弁V3を開状態にして、バイパス流路56に冷却水Cを流す。すなわち、シャワーヘッド本体38の冷却流路50を迂回させるようにして、バイパス流路56に冷却水Cを流す。これと同時に、シャワーヘッド本体38に埋め込んであるヘッドヒータ46(図1)に十分な電力を投入して、シャワーヘッド本体38を上記昇華温度(例えば 160°C)まで昇温させる。この状態を所定の時間維持することにより、シャワーヘッド本体38の底面側に付着していた反応副生成物を昇華させて飛ばしてしまう。尚、処理容器24内の雰囲気は真空引きされているので、昇華した反応副生成物の気体は容器外へ排出されることになる。

このシャワーヘッド本体38の昇温中には、冷却流路50内に閉じ込められている冷却水が加熱されて蒸気化し、冷却流路50内の圧力を上昇させる。そして、冷却流路50内の圧力が一定以上になると、圧力リリーフ弁V4が自動的に開動作して圧力を逃がすように作用する。従って、冷却流路50内の圧力が過度に昇圧するのを防止することができる。

このようにして、反応副生成物の除去操作が完了したならば、スループット向上のために、次のウエハWに対する成膜処理へ直ちに移行する。そのため、例えば 160°C の高温状態になっているシャワーヘッド本体38を、成膜処理が可能な温度、例えば 60°C まで可能な限り迅速に冷却する。

そのためには、図2(C)に示すように、バイパス開閉弁V3を開状態に維持したまま、入口開閉弁V1と出口開閉弁V2を共に開状態とする。これにより、バイパス流路56のみならず冷却流路50にも冷却水Cを流し、シャワーヘッド

本体 38 を一気に冷却する。

この場合、例えば 160℃の高温状態になっているシャワーヘッド本体 38 の冷却流路 50 内へ冷却水が流入すると、初期には冷却水が急激に加熱されて蒸気化する。これにより、冷却流路 50 内の圧力が急上昇し、この圧力が、冷却水 C の流れ方向下流側だけでなく上流側にも遡って行こうとする。

しかし、ここではバイパス流路 56 が開状態となっているので、この急激に上昇した圧力が蒸気と共にバイパス流路 56 へ抜けて行く。しかも、バイパス流路 56 には冷却水が流れているので、この冷却水により蒸気が効率的に冷却凝縮されて圧力が低下して行くことになる。このようにして、バイパス流路 56 で圧力を逃がすことで、過大な圧力上昇を防止することが可能となる。また、冷却流路 50 内を上流側へ向かう蒸気圧が緩和されるので、冷却流路 50 内の冷却水の流れはほとんどストップすることがなくなる。従って、シャワーヘッド本体 38 を迅速に所定の温度まで冷却することが可能となる。

この場合も、冷却流路 50 内の圧力が過度に上昇すれば、図 2 (B) に説明した場合と同様に、圧力リリーフ弁 V4 が開動作するのは勿論である。

このように、本実施形態によれば、冷却液系統に圧力による損傷を与えることなく、シャワーヘッド本体 38 を迅速に降温させることができる。そして、反応副生成物の除去操作を行った後、迅速に次の成膜処理へ移行することができるので、処理のスループットを向上させることができる。

実際に、従来装置を用いて冷却を行ったところ、シャワーヘッドを 160℃から 60℃まで降温させるのに 20 分程度を要した。これに対して、本実施形態の装置による場合は、同様の降温に 3 分程度要しただけであり、送水ポンプや配管等の冷却液系統に損傷を与えることなく、従来より大幅に迅速な降温が可能であることが判明した。

尚、上記実施形態における処理温度や反応副生成物の昇華温度は一例を示したに過ぎず、これらに限定されないのは勿論である。また、ここでは冷却液として冷却水を用いたが、冷却液としては、例えばフロリナート (fluorinert: 商標) 等のフッ素系不活性液体、エチレングリコール水溶液等も用いることもできる。また、ここでは成膜処理の冷却機構を例にとって説明したが、本発明はこれに限定

されない。すなわち、本発明は、加熱手段によって昇温される部材（例えばサセプタを含む）を冷却するための冷却液による冷却機構を備えた任意の処理装置（例えばプラズマ処理装置を含む）に適用可能である。また、被処理体としては、半導体ウエハに限定されず、LCD基板、ガラス基板等にも適用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 加熱手段によって昇温される部材を冷却するための冷却機構において、
前記部材内を通る冷却流路を有する冷却液用の主流路と、
前記部材を迂回するように前記主流路に接続されたバイパス流路と、
前記部材の昇温時には前記冷却流路の冷却液の流れを停止し、前記部材の降温時には、前記冷却流路と前記バイパス流路の両者へ冷却液を流すよう、冷却液の流れを制御する冷却液制御システムと
を備えたことを特徴とする冷却機構。

2. 前記冷却液制御システムは、
前記主流路における、前記バイパス流路との分岐部と、前記冷却流路の入口側との間に介設された入口開閉弁と、
前記主流路における、前記バイパス流路との合流部と、前記冷却流路の出口側との間に介設された出口開閉弁と、
前記バイパス流路に介設されたバイパス開閉弁と、
前記入口開閉弁、前記出口開閉弁および前記バイパス開閉弁を制御する弁制御器と
を有することを特徴とする請求項 1 記載の冷却機構。

3. 前記主流路における、前記冷却流路の入口側と前記入口開閉弁との間、および前記冷却流路の出口側と前記出口開閉弁との間の少なくとも一方に、圧力リリーフ弁が接続されている、ことを特徴とする請求項 2 記載の冷却機構。

4. 被処理体を収納する処理容器と、
この処理容器内に処理ガスを導入するためのシャワーヘッドと、
このシャワーヘッドを昇温させるための加熱手段と、
前記シャワーヘッドを通る冷却流路を有する冷却液用の主流路と、
前記シャワーヘッドを迂回するように前記主流路に接続されたバイパス流路と、
前記シャワーヘッドの昇温時には前記冷却流路の冷却液の流れを停止し、前記シャワーヘッドの降温時には、前記冷却流路と前記バイパス流路の両者へ冷却液を流すよう、冷却液の流れを制御する冷却液制御システムと

を備えたことを特徴とする処理装置。

5. 前記冷却液制御システムは、

前記主流路における、前記バイパス流路との分岐部と、前記冷却流路の入口側との間に介設された入口開閉弁と、

前記主流路における、前記バイパス流路との合流部と、前記冷却流路の出口側との間に介設された出口開閉弁と、

前記バイパス流路に介設されたバイパス開閉弁と、

前記入口開閉弁、前記出口開閉弁および前記バイパス開閉弁を制御する弁制御器と

を有することを特徴とする請求項 4 記載の処理装置。

6. 前記主流路における、前記冷却流路の入口側と前記入口開閉弁との間、および前記冷却流路の出口側と前記出口開閉弁との間の少なくとも一方に、圧力リリーフ弁が接続されている、ことを特徴とする請求項 5 記載の処理装置。

7. 前記バイパス流路は、前記シャワーヘッドから熱的に分離されている、ことを特徴とする請求項 4 記載の処理装置。

1/3

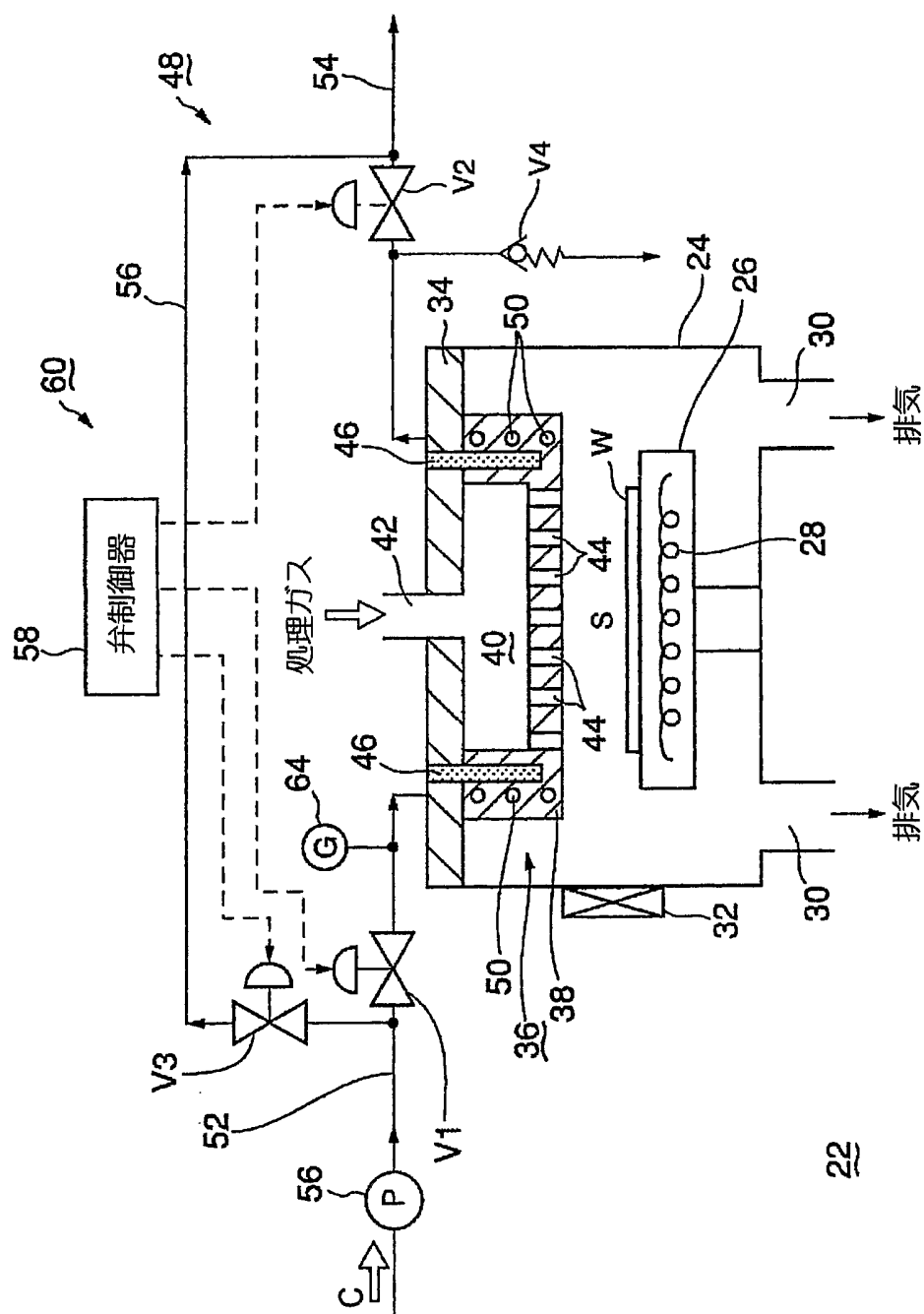


FIG. 1

2/3

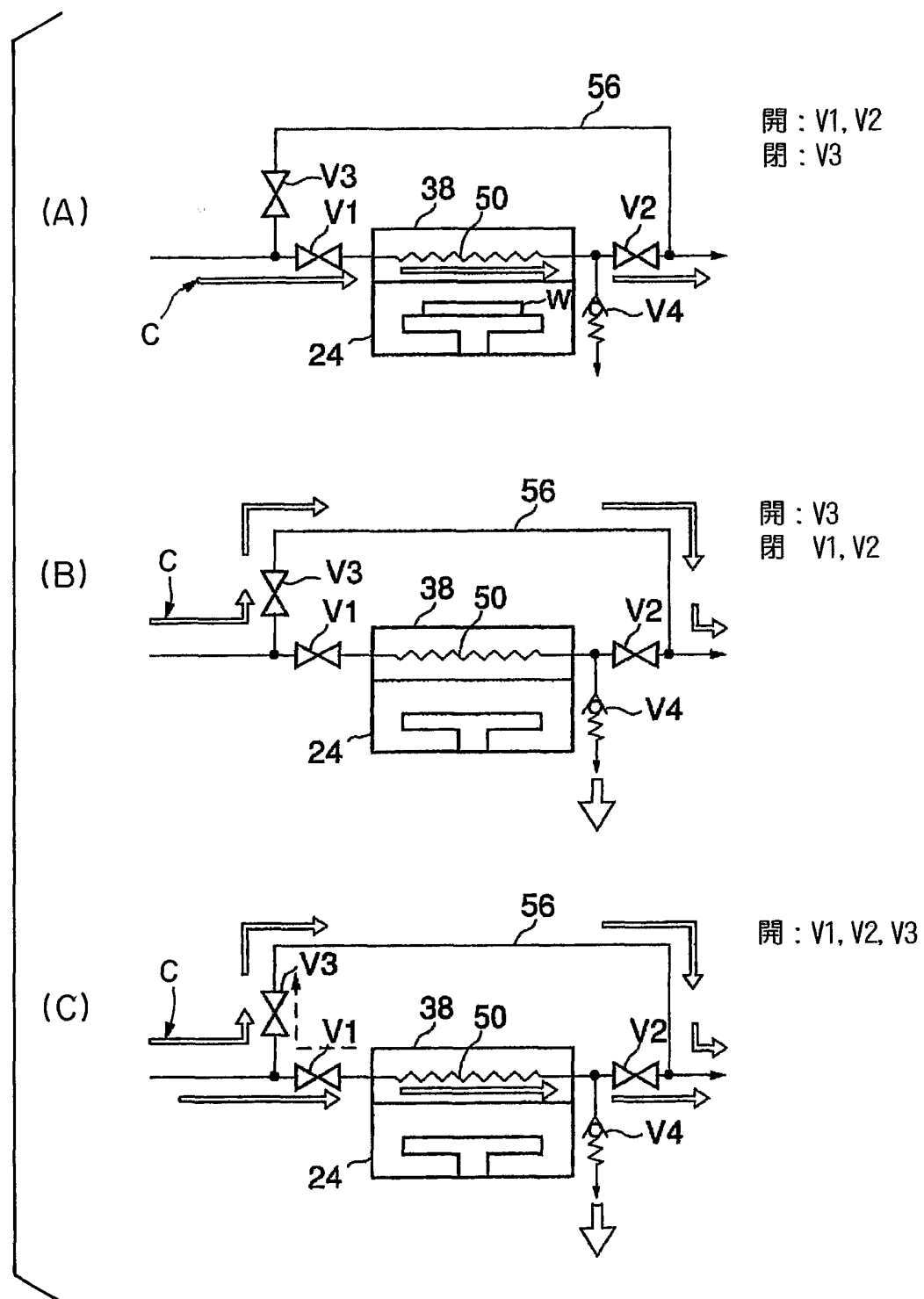


FIG. 2

3/3

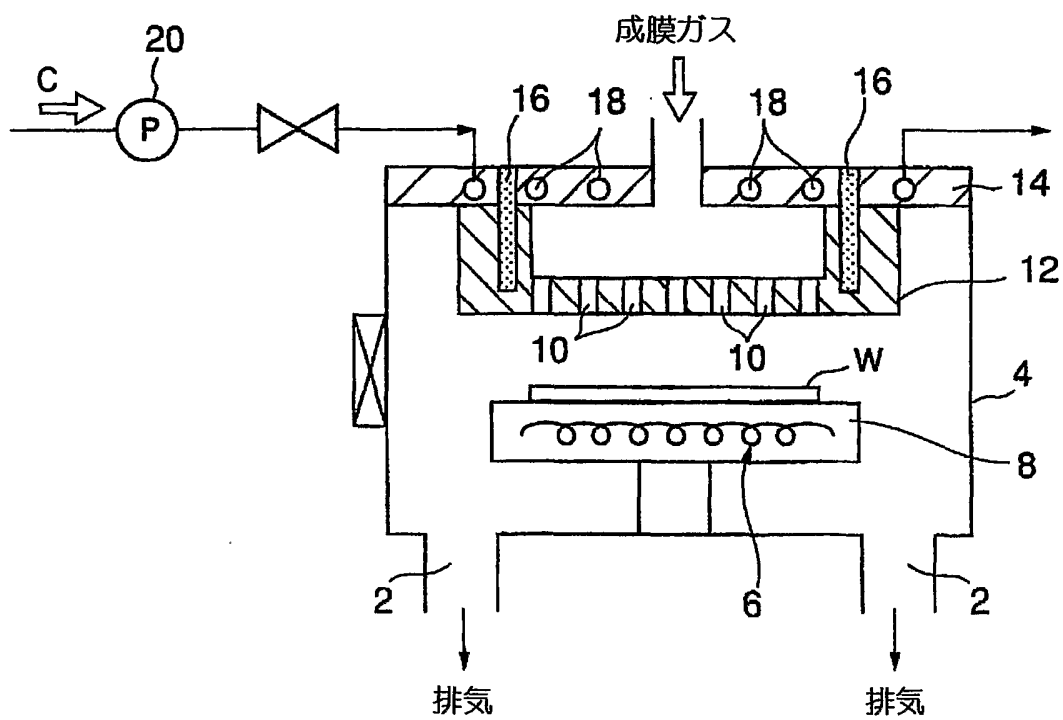


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C23C16/44, F25D9/00, H01L21/205, H01L21/302

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 C23C14/00-16/56, F25D9/00, H01L21/203-205, H01L21/302

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-116822 A (Sony Corp.),	1
Y	06 May, 1998 (06.05.98),	4
A	Par. Nos. [0024], [0027] to [0030]; Fig. 1 (Family: none)	2, 3, 5-7
Y	JP 10-317142 A (Tokyo Electron Ltd.),	4
A	02 December, 1998 (02.12.98), Par. Nos. [0012], [0024]; Fig. 1 & KR 98087036 A & TW 375780 A	2, 3, 5-7

☐ 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

"I" 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

14 August, 2002 (14.08.02)

Date of mailing of the international search report

03 September, 2002 (03.09.02)

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 C23C16/44、F25D9/00、H01L21/205、H01L21/302

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 C23C14/00-16/56、F25D9/00、H01L21/203-205、
H01L21/302

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年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

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)

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
X Y A	JP 10-116822 A (ソニー株式会社) 1998.05.06、第24段落、第27~30段落、図1、(ファミリーなし)	1 4 2、3、5~7
Y A	JP 10-317142 A (東京エレクトロン株式会社) 1998.12.02、第12段落、第24段落、図1、& KR 98087036 A、& TW 375780 A	4 2、3、5~7

☐ 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

の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

14.08.02

国際調査報告の発送日

03.09.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

宮澤 尚之



4G

9278

電話番号 03-3581-1101 内線 3416