

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6506757号  
(P6506757)

(45) 発行日 平成31年4月24日(2019.4.24)

(24) 登録日 平成31年4月5日(2019.4.5)

(51) Int.Cl.

F I

C 2 3 C 16/44 (2006.01)

H O 1 L 21/3065 (2006.01)

H O 1 L 21/205 (2006.01)

C 2 3 C 16/44 J

H O 1 L 21/302 I O 1 H

C 2 3 C 16/44 B

H O 1 L 21/205

請求項の数 15 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-535118 (P2016-535118)  
 (86) (22) 出願日 平成26年12月2日(2014.12.2)  
 (65) 公表番号 特表2017-505377 (P2017-505377A)  
 (43) 公表日 平成29年2月16日(2017.2.16)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/068124  
 (87) 国際公開番号 W02015/084825  
 (87) 国際公開日 平成27年6月11日(2015.6.11)  
 審査請求日 平成29年12月4日(2017.12.4)  
 (31) 優先権主張番号 61/910,946  
 (32) 優先日 平成25年12月2日(2013.12.2)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 14/557,671  
 (32) 優先日 平成26年12月2日(2014.12.2)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 390040660  
 アプライド マテリアルズ インコーポレ  
 イテッド  
 APPLIED MATERIALS, I  
 NCORPORATED  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95  
 054 サンタ クララ パウアーズ ア  
 ベニュー 3050  
 (74) 代理人 100086771  
 弁理士 西島 孝喜  
 (74) 代理人 100088694  
 弁理士 弟子丸 健  
 (74) 代理人 100094569  
 弁理士 田中 伸一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロセスチャンバのインシトゥ洗浄のための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内側体積を密閉するチャンバ本体と、

前記チャンバ本体の上部部分に取外し可能に結合されたチャンバリッドであって、第1の流れチャネルを含み、前記第1の流れチャネルが、前記内側体積に流体結合され、前記内側体積を第1の出口へ選択的に開放しまたは前記内側体積を前記第1の出口から密封するように適合される、チャンバリッドと、

前記チャンバ本体の下部部分に結合されたチャンバ床面であって、第2の流れチャネルを含み、前記第2の流れチャネルが、前記内側体積に流体結合され、前記内側体積を第1の入口へ選択的に開放しまたは前記内側体積を前記第1の入口から密封するように適合される、チャンバ床面と、

前記内側体積内に配置され、前記内側体積と流体連通するポンプリングであって、下部チャンバに流体結合された上部チャンバおよび前記下部チャンバに流体結合された第2の出口を備え、前記第2の出口が、前記内側体積を前記第2の出口へ選択的に開放しまたは前記内側体積を前記第2の出口から密封するように適合される、ポンプリングとを備え、前記第2の流れチャネル、前記内側体積、前記ポンプリング、および前記第2の出口が第1の流路を構成し、前記第2の流れチャネル、前記内側体積、前記第1の流れチャネル、および前記第1の出口が第2の流路を構成する、

基板処理チャンバ。

【請求項 2】

10

20

前記第 1 の流れチャンネルが、前記内側体積を第 2 の入口へ選択的に開放しまたは前記内側体積を前記第 2 の入口から密封するようにさらに適合される、請求項 1 に記載のチャンバ。

【請求項 3】

プロセスガスまたは洗浄ガスの少なくとも 1 つを提供するために、前記第 2 の入口に結合された第 2 のガス供給をさらに備える、

請求項 2 に記載のチャンバ。

【請求項 4】

前記内側体積内に配置された基板支持体をさらに備え、前記基板支持体が、頂面を有するプレートを備え、前記プレートが、シャフトによって支持され、前記プレートが、前記内側体積を、前記頂面と前記チャンバリッドとの間の処理領域と、前記頂面と前記チャンバ床面との間の非処理領域とに分離する、

請求項 1 に記載のチャンバ。

【請求項 5】

前記第 1 の流路の一部分が、前記非処理領域の一部分を構成する、請求項 4 に記載のチャンバ。

【請求項 6】

前記第 2 の流路の一部分が前記非処理領域の一部分を構成し、または

前記第 2 の流路の一部分が前記処理領域を含む、

請求項 4 に記載のチャンバ。

【請求項 7】

前記内側体積を前記第 1 のガス供給へ選択的に開放しかつ前記第 1 の出口に対して閉じることができ、前記第 1 の出口へ開放しかつ前記第 1 のガス供給に対して閉じることができ、または前記第 1 のガス供給と前記第 1 の出口の両方に対して閉じることができるように、バルブを通して前記第 1 の流れチャンネルに流体結合された第 1 のガス供給をさらに備える、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載のチャンバ。

【請求項 8】

前記第 1 の流路および前記第 2 の流路が、同時に開放するように、順次開放するように、または閉じるように選択可能である、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載のチャンバ。

【請求項 9】

前記内側体積を前記第 1 の出口または第 1 のガス入口へ選択的に開放するように適合された前記第 1 の流れチャンネルに流体結合されたバルブをさらに備える、

請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載のチャンバ。

【請求項 10】

第 3 の流路が、処理領域、前記ポンプリング、前記バルブ、および前記第 2 の出口を含む、請求項 9 に記載のチャンバ。

【請求項 11】

前記チャンバリッドの内面を約 100 ～ 約 300 の洗浄温度まで加熱するように前記チャンバリッド内に配置されたヒータ、または

前記チャンバ床面および前記ポンプリングの内側向きの表面を約 100 ～ 約 300 の洗浄温度まで加熱するように前記チャンバ床面上に配置されたヒータプレート

の少なくとも 1 つをさらに備える、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載のチャンバ。

【請求項 12】

前記チャンバを通る流れを容易にするために前記第 1 の出口および前記第 2 の出口の 1 つまたは複数に流体結合された 1 つまたは複数のポンプをさらに備える、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載のチャンバ。

【請求項 13】

プロセスチャンバの洗浄方法であって、

流れチャンネルを通してチャンバ床面からチャンバ本体の内側体積へ洗浄ガスを導入するステップと、

前記流れチャンネル、前記チャンバの内側体積、前記チャンバ内のポンプリング、および第2の出口を備える前記洗浄ガスのための選択可能な第1の流路を提供するステップと、

前記流れチャンネル、前記チャンバの前記内側体積、およびチャンバリッドを通る第1の出口を備える前記洗浄ガスのための選択可能な第2の流路を提供するステップと、

洗浄ガス流路を提供するための流路を選択するステップとを含む方法。

【請求項14】

流路を選択するステップが、

第1の洗浄ガス流路を提供するために前記第1の流路を選択するステップ、または

第2の洗浄ガス流路を提供するために前記第2の流路を選択するステップの一方または両方を含み、

前記第1の流路と前記第2の流路の両方が選択される場合、前記第1の洗浄ガス流路は、順次または前記第2の洗浄ガス流路と同時に提供される、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記チャンバ床面および前記ポンプリングの内側向きの表面を約100 ~ 約300の洗浄温度まで加熱するステップ、または

前記チャンバリッドの内面を約100 ~ 約300の洗浄温度まで加熱するステップの少なくとも1つをさらに含む、請求項13または14に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の実施形態は、概して基板処理機器に関する。

【背景技術】

【0002】

プラズマリアクタなどの基板処理システムは、処理チャンバ内に支持される基板上に層の堆積、エッチング、または形成を行うために使用することができる。これらのプロセスは、処理チャンバの部分上に望ましくない堆積物を生じさせることがある。処理チャンバの洗浄プロセスは、チャンバ内に蓄積することがある望ましくない堆積物および廃棄物を除去するために周期的に実行される。インシトゥ洗浄と呼ばれることがあるいくつかの洗浄プロセスでは、チャンバに洗浄ガスが導入されて、チャンバおよび内部構成要素を洗浄し、次いで適切な取扱い機器へ排気される。

本発明者らは、いくつかのインシトゥ洗浄プロセスで、洗浄ガスがチャンバ表面を十分に洗浄せず、一部の表面にはまったく接触しないことがあることを観察した。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

したがって、本発明者らは、インシトゥ洗浄プロセスの性能を改善することができる装置および方法を本明細書に提供する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

基板処理チャンバのインシトゥ洗浄のための方法および装置が本明細書に提供される。いくつかの実施形態では、基板処理チャンバは、内側体積を密閉するチャンバ本体と、チャンバ本体の上部部分に取外し可能に結合されたチャンバリッドであって、第1の流れチャンネルを含み、第1の流れチャンネルが、内側体積に流体結合され、内側体積を第1の出口へ選択的に開放しまたは内側体積を第1の出口から密封するように適合される、チャンバリッドと、チャンバ本体の下部部分に結合されたチャンバ床面であって、第2の流れチャンネルを含み、第2の流れチャンネルが、内側体積に流体結合され、内側体積を第1の入口へ選択的に開放しまたは内側体積を第1の入口から密封するように適合される、チャンバ床面と、内側体積内に配置され、内側体積と流体連通するポンプリングであって、下部チャ

10

20

30

40

50

ンバに流体結合された上部チャンバおよび下部チャンバに流体結合された第2の出口を備え、第2の出口が、内側体積を第2の出口へ選択的に開放しまたは内側体積を第2の出口から密封するように適合される、ポンプリングとを含み、第2の流れチャンネル、内側体積、ポンプリング、および第2の出口は第1の流路を構成し、第2の流れチャンネル、内側体積、第1の流れチャンネル、および第1の出口は第2の流路を構成する。

いくつかの実施形態では、プロセスチャンバの洗浄方法は、第1の流れチャンネルを通してチャンバ床面を通してチャンバ本体の内側体積へ洗浄ガスを導入するステップと、第1の流れチャンネル、チャンバの内側体積、チャンバ内のポンプリング、および第1の出口を備える洗浄ガスのための選択可能な第1の流路を提供するステップと、第1の流れチャンネル、チャンバの内側体積、およびチャンバリッドを通る第2の出口を備える洗浄ガスのための選択可能な第2の流路を提供するステップと、洗浄ガス流路を提供するための流路を選択するステップとを含む。いくつかの実施形態では、この方法は、第1の洗浄ガス流路を提供するために第1の流路を選択するステップおよび第2の洗浄ガス流路を提供するために第2の流路を選択するステップのいずれか一方または両方をさらに含むことができる。

10

。本開示の他のさらなる実施形態は後述する。

上記で簡単に要約し、以下でさらに詳細に論じる本開示の実施形態は、添付の図面に示す本開示の例示的な実施形態を参照することによって理解することができる。しかし、本開示は他の等しく有効な実施形態も許容することができるため、添付の図面は本開示の典型的な実施形態のみを示しており、したがって本開示の範囲を限定すると見なされるべきではないことに留意されたい。

20

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】本開示の実施形態による処理チャンバの概略的な側面断面図である。

【図2】本開示のいくつかの実施形態によるプロセスチャンバのインシトゥ洗浄のための方法の流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

理解を容易にするために、可能な場合、図に共通の同一の要素を指すのに同一の参照番号を使用した。これらの図は、原寸に比例して描かれたものではなく、見やすいように簡略化されていることがある。一実施形態の要素および特徴は、さらなる記載がなくても、他の実施形態に有益に組み込むことができることが企図される。

30

基板処理チャンバおよび内部構成要素のインシトゥ洗浄のための装置および方法が本明細書に開示される。本発明の装置は、有利には、チャンバ内で洗浄ガスの改善された流れを提供することによって、インシトゥ洗浄プロセスの性能を高めることができる。

本開示の目的のため、基板処理チャンバのインシトゥ洗浄は、チャンバを開放することなく、たとえばリッドを開放することによって、チャンバの内側体積内に位置する構成要素を含むチャンバの内側体積を洗浄することを意味するために使用される。インシトゥ洗浄は、チャンバ体積および構成要素への物理的アクセスを得るためにチャンバを開放する必要がある湿式洗浄などの他の洗浄プロセスとは区別することができる。

40

【0007】

図1は、本開示のいくつかの実施形態による基板処理チャンバ、チャンバ100の概略的な側面断面図を示す。チャンバ100は、1つまたは複数の基板プロセス、たとえばそれだけに限定されるものではないが、化学気相堆積(CVD)、原子層堆積(ALD)などの堆積プロセスを実行するのに適した任意のチャンバとすることができる。リアクタは、独立型のリアクタ、またはカリフォルニア州サンタクララのApplied Materials, Inc. から入手可能なCENTURA(登録商標)、PRODUCER(登録商標)、もしくはENDURA(登録商標)というクラスタツールの1つなど、クラスタツールの一部とすることができる。

いくつかの実施形態では、チャンバ100は、概して、内側体積108を密閉するチャ

50

ンバ壁 102、チャンバ床面 104、およびチャンバリッド 106 を含むことができる。チャンバ壁 102、チャンバ床面 104、およびチャンバリッド 106 を含むチャンバ 100 の構成要素は、任意のプロセス適合材料、たとえばアルミニウムまたはステンレス鋼から形成することができる。

#### 【0008】

チャンバリッド 106 は、任意の 1 つまたは複数の結合要素（図示せず）を使用して、チャンバ壁 102 の上部部分に取外し可能に結合される。いくつかの実施形態では、チャンバリッド 106 は、チャンバリッド 106 の温度制御を容易にするために、1 つまたは複数のヒータ 110 を含むことができる。本発明者らは、加熱されたチャンバリッド 106 がいくつかのインシットゥ洗浄動作において洗浄を容易にすることができることに注目した。ヒータ 110 は、チャンバリッド 106 の内面を約 100 ～ 約 300 、たとえば約 200 の洗浄温度まで加熱することを容易にすることができる。

10

チャンバリッド 106 は、流れチャネル、第 1 の流れチャネル 112 を含み、第 1 の流れチャネル 112 は、チャンバリッド 106 を通って延び、内側体積 108 に流体結合される。第 1 の流れチャネル 112 は、内側体積 108 を第 1 の出口 125 へ選択的に開放するように、たとえば導管 116 によってバルブ 114 に流体結合される。

バルブ 114 は、第 1 の出口 125 を介してチャンバ 100 の内側体積 108 を第 1 の排気 120 へ選択的に開放する。いくつかの実施形態では、バルブ 114 はまた、任意選択で、第 1 のガス供給 118（1 つを図示する）などの 1 つまたは複数のガス源を内側体積 108 へ供給するように、第 1 のガス入口 117 に流体結合することができる。ガス供給は、内側体積 108 へのプロセスガスの流れを提供することができる。いくつかの実施形態では、バルブ 114 は、第 1 のガス入口 117 を介して第 1 のガス供給 118、たとえば洗浄ガスもしくはプロセスガスへ、または第 1 の出口 125 を介して第 1 の排気 120 へ、内側体積 108 を開放するように構成される。

20

#### 【0009】

バルブ 114 は、内側体積 108 を第 1 のガス入口 117（提供される場合）へ選択的に開放しかつ内側体積 108 を第 1 の出口 125 から密封するように、もしくは内側体積 108 を第 1 の出口 125 へ開放しかつ内側体積 108 を第 1 のガス入口 117 から密封するように機能し、または内側体積 108 を第 1 のガス入口 117 および第 1 の出口 125 から密封することができる。

30

第 1 の排気 120 は、第 1 の排気ポンプ、第 1 のポンプ 122 を含むことができ、第 1 のポンプ 122 は、吸引側 124 で第 1 の出口 125 を介してバルブ 114 に結合され、圧力側 127 でバルブ 129 を介して適当な排気取扱い機器（図示せず）に結合される。

#### 【0010】

チャンバ壁 102 は、チャンバ 100 の内側体積 108 の横方向の境界を定めており、内側体積へのアクセスを可能にするため、たとえば内側体積 108 へ基板を提供した内側体積 108 から基板を取り外すために、開口 126 を含むことができる。開口 126 を通って内側体積 108 へおよび内側体積 10 から基板を移送するために、ロボットなどの基板輸送機構（図示せず）を設けることができる。開口 126 は、開口 126 を通ってチャンバ 100 の内側体積 108 へのアクセスを選択的に提供するために、スリットバルブ 128 または他の機構を介して選択的に密封することができる。

40

#### 【0011】

チャンバ壁 102 の下部部分は、チャンバ床面 104 によって支持されており、チャンバ床面 104 に結合される。任意選択で、チャンバ床面 104 の温度制御を容易にするために、チャンバ 100 内にヒータプレート 130 を含むことができ、チャンバ床面 104 によって支持することができる。内側体積 108 と流体結合するように、チャンバ床面 104 およびヒータプレート 130 を通って 1 つまたは複数の第 2 の流れチャネル 132（1 つを図示する）を提供することができる。いくつかの実施形態では、第 2 の流れチャネル 132 は、バルブ 136 を通って内側体積 108 を第 2 のガス供給 134 に流体結合させる。2 つ以上の第 2 の流れチャネル 132 を含む実施形態では、別個のバルブ 136 に

50

よって各流れチャネルを制御することができ、または第2の流れチャネル132のすべてに対して1つのバルブ136を設けることができる。第2の流れチャネル132は、内側体積108内への1つまたは複数の洗浄ガスの第2の入口を提供するように適合することができる。2つ以上の流れチャネルを有する実施形態では、2つ以上の第2の流れチャネル132は、内側体積108内への洗浄ガスの所望の流れを提供するように、チャンバ床面104を通して任意の位置に位置決めすることができる。

#### 【0012】

内側体積108向きのチャンバ壁102に隣接して、ポンプリング138が設けられる。ポンプリング138は、たとえば孔または通路(図示せず)を通して下部チャンバ142に流体結合された上部チャンバ140を備える。上部チャンバ140は、上部チャンバ壁146の内側体積向きの表面を通して通路144を通して内側体積108に流体結合される。下部チャンバ142は、第2の出口154を介して第2の排気148に流体結合され、第2の排気148は、ポンプリング138からの排気経路を提供することができる。第2の出口154は、第2の排気ポンプ、第2のポンプ150の吸引側152に結合することができ、第2のポンプ150は、圧力側156で適当な排気取扱い機器(図示せず)に結合することができる。いくつかの実施形態では、第2の出口154は、内側体積108からのプロセスガスの排気に使用される共通の出口とすることができる。

いくつかの実施形態では、ヒータプレート130は、ポンプリング138の内側向きの壁143の加熱を容易にすることができる。本発明者らは、加熱された内側向きの壁143およびチャンバ床面104がいくつかのインシットゥ洗浄動作において洗浄を容易にすることができることに注目した。ヒータプレート130は、内側向きの壁143およびチャンバ床面104を約100 ~ 約300、たとえば約200の洗浄温度まで加熱するのを容易にすることができる。

#### 【0013】

いくつかの実施形態では、第1のポンプ122および第2のポンプ150は同じポンプである。たとえば、いくつかの実施形態では、第1の出口125を第2のポンプ150に、もしくは第2の出口154を第2のポンプ150に、または第1の出口125と第2の出口154の両方を第2のポンプ150に選択的に流体結合させるように、バルブ(図示せず)を介して第1の出口125を第2のポンプ150の吸引側152に流体結合することができる。

いくつかの実施形態では、内側体積108内に基板支持体158が配置され、基板支持体158は、少なくとも持ち上げられた処理位置(図示のとおり)と、たとえばプレート160の頂面168上で基板をロードまたはアンロードするためのより低い位置との間の変位のために、底面170に結合されたシャフト162によって支持されたプレート160を備える。プレート160は、プレート160の温度制御を容易にするために、ヒータ要素166を備えることができる。シャフト162を収容するために、チャンバ床面104およびヒータプレート130を通して通路164を形成することができる。

#### 【0014】

プレート160は、内側体積108を、プレート160の頂面168とチャンバリッド106との間の処理領域172と、頂面168とチャンバ床面104との間の非処理領域174とに分離する。プレート160は、内側体積108内で任意の垂直位置に配置することができる。

いくつかの実施形態では、第2の流れチャネル132、内側体積108、ポンプリング138、および第2の出口154を備える第1の流路を形成することができる。第1の流路は、上部チャンバ壁146の領域内に位置する通路144を通して非処理領域174からポンプリング138へ流れ、ヒータプレート130およびチャンバ床面104を通して第2の出口154およびバルブ151を介してチャンバ100から出る。

いくつかの実施形態では、第2の流れチャネル132、内側体積108、第1の流れチャネル112、バルブ114、および第1の出口125を備える第2の流路を形成することができる。

## 【 0 0 1 5 】

本発明者らは、内部チャンバ構成要素（すなわち、たとえば、基板支持体、ポンプリング、およびチャンバ壁を含むことができる内側体積 1 0 8 内の構成要素）のインシトゥ洗浄のために構成されたいくつかの従来のチャンバが、チャンバリッドを通して 1 つまたは複数の洗浄ガスを提供することを観察した。これらの洗浄ガスは、プロセスガスと同じまたは類似の流路をたどることが観察された。いくつかの場合、その流路は処理領域、基板支持プレートの頂面、およびポンプリングを含む。しかし、いくつかのプロセスガスまたはプロセス副生成物は非処理領域へ移動し、複数のプロセス周期にわたって蓄積する。プロセスガスおよびプロセス副生成物は、いくつかの条件下で処理領域に入り、処理領域および処理を受けている基板の汚染を引き起こす可能性がある。したがって、本発明者らは、処理領域の洗浄と同様に非処理領域を洗浄することができるチャンバ構成要素のより徹底的なインシトゥ洗浄を提供することができる装置および方法を本明細書に提示する。

10

## 【 0 0 1 6 】

図 2 は、本開示の実施形態によるプロセスチャンバのインシトゥ洗浄の方法 2 0 0 を概説する流れ図である。この方法は、概して 2 0 2 で始まり、チャンバ床面 1 0 4 を通って流れチャンネル（第 2 の流れチャンネル 1 3 2）を通してチャンバ 1 0 0 の内側体積 1 0 8 に洗浄ガスが導入される。チャンバ床面 1 0 4 およびヒータプレート 1 3 0（存在する場合）を通して 1 つまたは複数の流れチャンネルを提供することができ、内側体積 1 0 8 を通って 1 つまたは複数の洗浄ガスの所望の流路を提供するように位置決めすることができる。いくつかの実施形態では、3 つの第 2 の流れチャンネル 1 3 2 を、チャンバの中心から径方向に外し、角度的に約 1 2 0 度離れてずれるように提供することができる。第 2 の流れチャンネル 1 3 2 の他の構成も予想される。

20

## 【 0 0 1 7 】

2 0 4 で、洗浄ガスのための選択可能な第 1 の流路 1 7 6 が提供される。第 1 の流路 1 7 6 は、第 2 の流れチャンネル 1 3 2、チャンバ 1 0 0 の内側体積 1 0 8、ポンプリング 1 3 8、および第 2 の出口 1 5 4 を備える。第 1 の流路 1 7 6 は、内側体積 1 0 8 のうちプレート 1 6 0 の頂面 1 6 8 より下の部分を含み、ポンプリング 1 3 8 およびチャンバ床面 1 0 4（または、存在する場合はヒータプレート 1 3 0）によって境界が定められる。内側体積 1 0 8 のこの部分内では基板処理が実施されないため、この領域を適切には非処理領域と呼ぶことができる。しかし、非処理領域内へのプロセスガスまたはプロセス副生成物の移動によって引き起こされると考えられる汚染物質が、非処理領域内に形成されることがある。チャンバのインシトゥ洗浄は、非処理領域内の汚染を除去するのに有効ではなかった。チャンバ 1 0 0 の非処理領域内へ洗浄ガスを意図的に流すことで、有利には、効果的なインシトゥ洗浄プロセスを提供するのに十分な洗浄ガスを提供することができる。

30

## 【 0 0 1 8 】

2 0 6 で、洗浄ガスのための選択可能な第 2 の流路 1 7 8 が提供される。第 2 の流路 1 7 8 は、第 2 の流れチャンネル 1 3 2、内側体積 1 0 8、第 1 の流れチャンネル 1 1 2、および第 1 の出口 1 2 5 を備える。第 2 の流路 1 7 8 は、チャンバの非処理領域、ならびにプレート 1 6 0 の頂面 1 6 8、チャンバリッド 1 0 6、およびポンプリング 1 3 8 によって境界が定められた処理領域を含む。処理領域はプレート 1 6 0 の頂面 1 6 8 によって支持される基板が処理される区域を含むため、処理領域は適切な名で呼ばれている。

40

2 0 8 で、ガス、たとえば第 1 のガス供給 1 1 8 からの洗浄ガスのための任意選択の選択可能な第 3 の流路 1 8 0 が提供される。

2 1 0 で、洗浄ガス流路、すなわち洗浄ガス供給からチャンバ 1 0 0 の内側体積 1 0 8 を通って洗浄ガスを流すために利用可能な流路を提供するために、第 1 の流路 1 7 6、第 2 の流路 1 7 8、および第 3 の流路 1 8 0 の 1 つまたは複数の間で選択が行われる。選択される流路は、内側体積 1 0 8 を通ってガスまたは洗浄ガスを流すために、任意の順序で順次選択することができる。以下でより詳細に論じるように、特定の条件下では、流路のいくつかを同時に選択することができる。

## 【 0 0 1 9 】

50

図 1 に示して上述したように、チャンバリッド 106 を通ってチャンバ 100 の内側体積 108 へ第 1 のガス供給 118 からのガスを供給することができ、またはチャンバ床面 104 を通って内側体積 108 内へ第 2 のガス供給 134 を供給することができる。

第 3 の流路 180 は、チャンバリッド 106 を通って内側体積 108 に提供されるガスのために提供される。第 3 の流路は、処理領域 172、ポンプリング 138、バルブ 151、および第 2 の出口 154 を含む。

チャンバ床面 104 を通って内側体積 108 へ供給されるガスのために、2 つの流路が提供される。第 1 の流路 176 は、内側体積 108 の非処理領域 174、ポンプリング 138、バルブ 151、および第 2 の出口 154 を含む。バルブ 151 を開放することで、第 1 の流路が利用可能になり、チャンバ構成要素を通してガス、たとえば第 2 のガス供給 134 から供給される洗浄ガスを流し、たとえば第 2 の出口 154 を通ってチャンバから出すことができる。この流れを容易にするために、ポンプ、第 2 のポンプ 150 を設けて、チャンバを通る流れを促進することができる。

10

#### 【0020】

第 2 の流路 178 は、非処理領域 174、処理領域 172、第 1 の流れチャンネル 112、バルブ 114、および第 1 の出口 125 を含む。内側体積 108 を第 1 の出口 125 に開放するための位置にバルブ 114 を位置決めすることで、第 2 の流路 178 が利用可能になり、チャンバ構成要素を通してガス、たとえば第 2 のガス供給 134 から供給される洗浄ガスを流し、たとえば第 1 の出口 125 を通ってチャンバから出す。この流れを容易にするために、ポンプ、第 1 のポンプ 122 を設けて、チャンバ 100 を通る流れを促進

20

#### 【0021】

第 1 の流路 176 または第 2 の流路 178 の選択は、他の流路の状態（利用可能または利用不能）とは独立しており、すなわち、他方の流路の利用可能性にかかわらず、一方の流路を選択して利用可能にすることができる。たとえば、第 2 の流路 178 が利用可能または利用不能である一方で、第 1 の流路 176 を利用可能にすることができる。第 2 の流路 178 が利用可能にされている場合、第 1 の流路にも同じことが当てはまる。

提供されている場合、第 3 の流路 180 の選択を行うことができ、第 1 の流路 176 と別個または同時に利用可能とすることができる。第 1 の流路 176 および第 3 の流路 180 が同時に利用可能である場合、これらの 2 つの流路は、内側体積 108 内へ流されるガスを取り除くために、ポンプリング 138 および第 2 の出口 154 を利用するはずである。

30

#### 【0022】

212 で、ガス、たとえば洗浄ガスが、1 つまたは複数の選択された流路へ導入されて、チャンバ 100 の内側体積 108 のインシトゥ洗浄を提供する。第 1 の流路 176 は、非処理領域 174 の境界表面の少なくとも一部を、第 1 の流路 176 内で流されるガスに露出させる。第 2 の流路 178 は、非処理領域 174 の境界表面の少なくとも一部および処理領域 172 の少なくとも一部を、第 2 の流路 178 内で流されるガスへ露出させる。

#### 【0023】

本発明者らは、開示されるインシトゥ洗浄方法の複数の利益に注目した。チャンバ 100 の非処理領域 174 に洗浄ガスを提供することによって、プロセスガスまたはプロセス副生成物で汚染される可能性がある表面は、洗浄ガスによって接触され、少なくとも部分的に洗浄することができる。これにより、汚染物質が非処理領域 174 から逃れて処理領域 172 に入り、場合によっては処理されている基板を汚染する可能性が低減される。開示の方法は、洗浄のためにチャンバ 100 が非稼働中になる期間（ダウンタイムと呼ばれることもある）を低減させることができる。開示のインシトゥ洗浄プロセスは、チャンバの処理温度またはその付近で行うことができ、チャンバ 100 を洗浄するための冷却時間およびチャンバ 100 を再び稼働させるための再加熱時間を低減させまたはなくすことができる。上記その他の利益は、開示の発明の方法を実行する際に実現することができる。

40

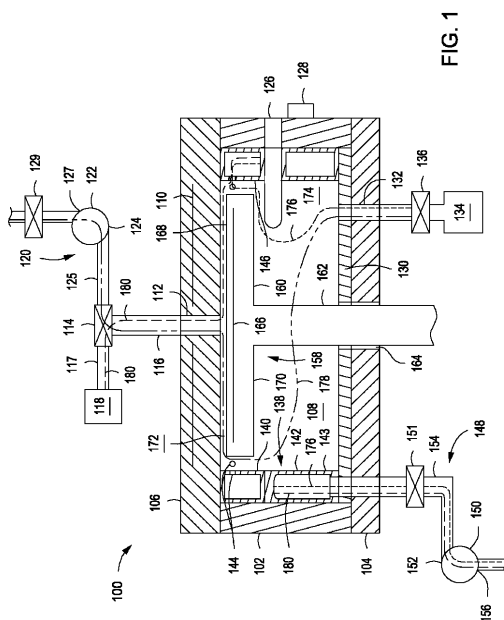
#### 【0024】

50



上記は本開示の実施形態を対象とするが、本開示の基本的な範囲から逸脱することなく、本開示の他のさらなる実施形態を考案することができる。

【図 1】



【図 2】

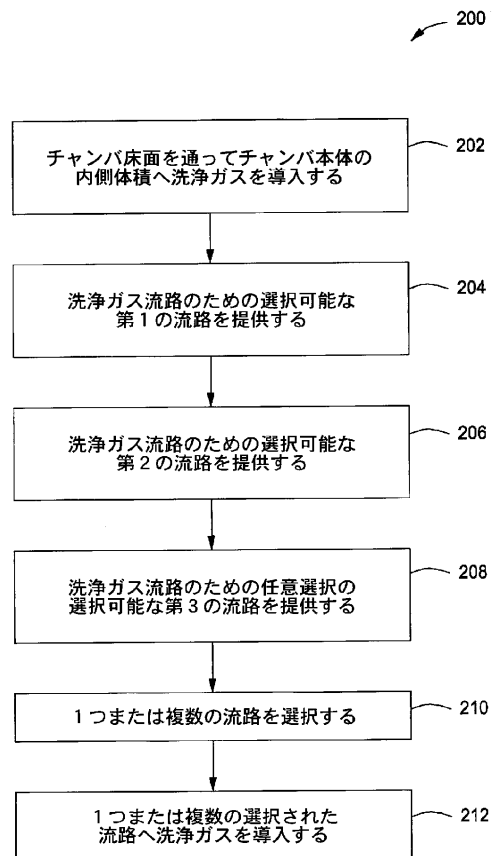


FIG. 2

## フロントページの続き

- (74)代理人 100067013  
弁理士 大塚 文昭
- (74)代理人 100109070  
弁理士 須田 洋之
- (74)代理人 100109335  
弁理士 上杉 浩
- (74)代理人 100120525  
弁理士 近藤 直樹
- (74)代理人 100141553  
弁理士 鈴木 信彦
- (72)発明者 ヒューストン ジョエル エム  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 3 2 ロス ガトス セバスティアン コート 1 1  
0
- (72)発明者 デニー ニコラス アール  
アメリカ合衆国 イリノイ州 6 0 1 3 7 グレン エリン パーク ブールバード 3 5 4 4 1
- (72)発明者 カオ チェン - テ  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 0 8 6 サニーヴェイル スターブッシュ ドライブ  
7 1 5

審査官 今井 淳一

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 9 7 6 1 5 ( J P , A )  
特開平 0 7 - 1 1 1 2 4 4 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 1 1 5 8 8 6 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- |         |               |
|---------|---------------|
| C 2 3 C | 1 6 / 4 4     |
| H 0 1 L | 2 1 / 3 0 6 5 |
| H 0 1 L | 2 1 / 2 0 5   |