

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5579068号  
(P5579068)

(45) 発行日 平成26年8月27日(2014.8.27)

(24) 登録日 平成26年7月18日(2014.7.18)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/31 (2006.01)	HO 1 L 21/31 C
HO 1 L 21/3065 (2006.01)	HO 1 L 21/302 IO 1 H
BO 8 B 9/027 (2006.01)	BO 8 B 9/06
BO 8 B 3/04 (2006.01)	BO 8 B 3/04 Z
C 2 3 C 16/44 (2006.01)	C 2 3 C 16/44 J

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2010-528919 (P2010-528919)	(73) 特許権者	592010081
(86) (22) 出願日	平成20年9月9日(2008.9.9)		ラム リサーチ コーポレーション
(65) 公表番号	特表2011-501411 (P2011-501411A)		LAM RESEARCH CORPOR ATION
(43) 公表日	平成23年1月6日(2011.1.6)		アメリカ合衆国, カリフォルニア 945 38, フレモント, クッシング パークウ エイ 4650
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/075675	(74) 代理人	110000028
(87) 国際公開番号	W02009/048702		特許業務法人明成国際特許事務所
(87) 国際公開日	平成21年4月16日(2009.4.16)	(72) 発明者	アウトカ・デュアン
審査請求日	平成23年8月24日(2011.8.24)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州945 36 フレモント, ガザニア・テラス, 1 5
(31) 優先権主張番号	11/869, 340		
(32) 優先日	平成19年10月9日(2007.10.9)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電極アセンブリのプレナムを洗浄する洗浄用取付具及び洗浄方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電極アセンブリの1つ又は2つ以上の流体プレナムを洗浄する方法であって、

前記流体プレナムと連通している複数の流体ポートを隔離すること、

1つ又は2つ以上のプレナム入力ポート及び1つ又は2つ以上のプレナム出力ポートのそれぞれのセットに前記流体ポートを区別すること、

前記入力ポート及び前記出力ポートをそれぞれの洗浄流体継ぎ手と一時的に係合させて、前記洗浄流体継ぎ手の各自は、係合先の前記ポートとの封止境界を形成するように構成すること、

前記プレナム入力ポートと連通している1つ又は2つ以上の洗浄流体供給ダクト及び前記プレナム出力ポートと連通している1つ又は2つ以上の洗浄流体排出ダクトを提供し、前記プレナム入力ポートと前記プレナム出力ポートとの間に流体圧力差  $P = P_{IN} - P_{OUT}$  を発生させることによって、洗浄流体を前記流体プレナムを通るように仕向け、前記圧力差  $P$  は、洗浄流体を強制的に前記洗浄流体供給ダクトから前記流体プレナムを通して前記洗浄流体排出ダクトに向かわせるのに十分な大きさであり、且つ前記圧力差  $P$  は、前記プレナム流体入力ポート及び前記プレナム流体出力ポートにおける前記封止境界の封止のために超えてはならない圧力差の閾値未満に維持され、且つ

前記プレナム入力ポート及び前記プレナム出力ポートにおけるそれぞれの圧力は、前記プレナム入力ポート及び前記プレナム出力ポートにおける前記封止境界の封止のために超えてはならない絶対圧力の閾値未満に維持されること

10

20

を備えた方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の方法であって、

前記洗浄流体は、前記流体ポートを入力ポート及び出力ポートのそれぞれのセットに区別する方式を変更することによって、前記流体プレナムを通るように仕向けられ、

前記流体ポートの区別の変更は、各洗浄流体継ぎ手に関連付けられたそれぞれのバルブを制御することによって実行される

方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の方法であって、

前記洗浄流体は、前記流体ポートを入力ポート及び出力ポートのそれぞれのセットに区別する方式を変更することによって、前記流体プレナムを通るように仕向けられ、

前記流体ポートの区別の変更は、洗浄流体タンク及び前記洗浄流体供給ダクトと連通している流体ルータを通じて実行される

方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記洗浄流体は、前記流体ポートを入力プレナムポート、出力プレナムポート、及び閉プレナムポートのそれぞれのセットに区別する方式を変更することによって、前記流体プレナムを通るように仕向けられ、

前記流体ポートの区別の変更は、各洗浄流体継ぎ手に関連付けられたそれぞれのバルブを制御することによって又は前記洗浄流体供給ダクトと連通している流体ルータを使用することによって実行される

方法。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記洗浄流体は、前記流体ポートを入力ポート及び出力ポートのそれぞれのセットに区別する方式を変更して、前記流体プレナム内における前記洗浄流体のフローパターンを変更することによって、前記流体プレナムを通るように仕向けられ、

前記洗浄流体は、前記入力ポート及び前記出力ポートのそれぞれのセットを交替させて、少なくとも 1 回の入出力ポート交互動作を実行することによって、前記流体プレナムを通るように仕向けられる

方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の方法であって、

前記入出力ポート交互動作は、一連の交互洗浄パルスの繰り返しとして実行される方法

。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記流体ポートは、更に、1 つ又は 2 つ以上の閉プレナムポートのセットに区別される

方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記係合された洗浄流体継ぎ手の相対位置は、洗浄用取付具を使用して少なくとも一時的に固定され、

更に、前記洗浄用取付具の前記固定された洗浄流体継ぎ手を使用して、前記洗浄流体を更なる流体プレナムを通るように仕向けることを備えた

方法。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の方法であって、

10

20

30

40

50

前記係合された洗浄流体継ぎ手の相対位置は、洗浄用取付具を使用して少なくとも一時的に固定され、

更に、前記シャワーヘッド電極内のプロセスガス穴を通した洗浄流体の散失又は喪失を阻止するように構成された洗浄用取付具遮断板を使用することを備える

方法。

【請求項 10】

1つ又は2つ以上の流体供給ダクト、1つ又は2つ以上の洗浄流体排出ダクト、及び1つ又は2つ以上の洗浄流体継ぎ手を備え、電極アセンブリの流体プレナムを洗浄するための洗浄用取付具であって、

前記洗浄用取付具の前記洗浄流体継ぎ手は、1つ又は2つ以上の前記洗浄流体継ぎ手を通じて前記電極アセンブリの流体プレナムの入力ポート及び出力ポートと一時的に係合してそれぞれの封止境界を形成するように構成されている、

10

洗浄用取付具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラズマ処理及びプラズマ処理チャンバ部品等に関するものである。特に、本発明は、プレナムを含む電極アセンブリ部品を洗浄する方法及びこれらの方法を促進するための洗浄用取付具に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

一般に、プラズマ処理チャンバは、エッチング、物理気相成長、化学気相成長、イオン注入、レジスト剥離などを非限定的に含む様々な技術によって基板を処理するために使用される。限定目的ではなく、例として、プラズマ処理チャンバの一種は、通例シャワーヘッド電極と呼ばれる上部電極と、底部電極とを含む。これらの電極間には、反応チャンバ内においてプロセスガスをプラズマ状態に励起して基板を処理するために、電場が確立される。

【0003】

プラズマ処理チャンバのシャワーヘッド電極及びその他の部品は、通例、複数の部品を組み立てたアセンブリとして提供される。これらの部品の多くは、プロセス流体を仕向ける若しくは内包するためのプレナムを含む、又はアセンブリのその他の部品と共同して流体プレナムを形成するように構成される。本発明者らは、着目される特定の流体プレナムの形状、大きさ、又は機能にかかわらず、アセンブリと流体プレナムを含む部品とを洗浄するための改善された方法及び関連の器具が著しく必要とされていることを認識している。

30

【発明の概要】

【0004】

本発明の一実施形態にしたがって、電極アセンブリの1つ又は2つ以上の流体プレナムを洗浄する方法が提供される。方法にしたがって、流体プレナムと連通している複数の流体ポートが隔離され、プレナム入力ポート及びプレナム出力ポートのそれぞれのセットに区別される。入力ポート及び出力ポートは、それぞれの洗浄流体継ぎ手と係合される。プレナム入力ポートとプレナム出力ポートとの間に流体圧力差  $P = P_{IN} - P_{OUT}$  を発生させることによって、洗浄流体は、流体プレナムを通るように仕向けられる。圧力差  $P$  は、洗浄流体を強制的に洗浄流体供給ダクトから流体プレナムを通して洗浄流体排出ダクトに向かわせるのに十分な大きさである。

40

【0005】

本発明の別の実施形態にしたがって、電極アセンブリの流体プレナムを洗浄するための洗浄用取付具が提供される。洗浄用取付具は、1つ又は2つ以上の流体供給ダクトと、1つ又は2つ以上の洗浄流体排出ダクトと、1つ又は2つ以上の洗浄流体継ぎ手とを含む。洗浄用取付具の洗浄流体継ぎ手は、電極アセンブリの流体プレナムの入力ポート及び出力

50

ポートと係合してそれぞれの封止境界を形成するように構成される。洗浄流体継ぎ手によって形成される封止境界は、プレナム入力ポートとプレナム出力ポートとの間に流体圧力差  $P = P_{IN} - P_{OUT}$  を発生させることを可能にするのに充分であり、流体圧力差  $P$  は、プレナム流体入力ポート及びプレナム流体出力ポートにおける封止境界の圧力差障害閾値又は絶対圧力障害閾値を超えることなく洗浄流体を強制的に洗浄流体供給ダクトから流体プレナムを通して洗浄流体排出ダクトに向かわせるのに十分な大きさである。

【0006】

更なる実施形態が開示され、権利を要求される。

【0007】

本発明は、次の態様を含む。

[態様1] 電極アセンブリの1つ又は2つ以上の流体プレナムを洗浄する方法であって、  
前記流体プレナムと連通している複数の流体ポートを隔離すること、  
1つ又は2つ以上のプレナム入力ポート及び1つ又は2つ以上のプレナム出力ポートの  
それぞれのセットに前記流体ポートを区別すること、

前記入力ポート及び前記出力ポートをそれぞれの洗浄流体継ぎ手と係合させて、前記洗  
浄流体継ぎ手の各自は、係合先の前記ポートとの封止境界を形成するように構成すること

前記プレナム入力ポートと連通している1つ又は2つ以上の洗浄流体供給ダクト及び前  
記プレナム出力ポートと連通している1つ又は2つ以上の洗浄流体排出ダクトを提供し、  
前記プレナム入力ポートと前記プレナム出力ポートとの間に流体圧力差  $P = P_{IN} - P_{OUT}$

を発生させることによって、洗浄流体を前記流体プレナムを通るように仕向け、  
前記圧力差  $P$  は、洗浄流体を強制的に前記洗浄流体供給ダクトから前記流体プレナ  
ムを通して前記洗浄流体排出ダクトに向かわせるのに十分な大きさであり、且つ

前記圧力差  $P$  は、前記プレナム流体入力ポート及び前記プレナム流体出力ポートに  
おける前記封止境界の圧力差障害閾値未満に維持され、且つ

前記プレナム入力ポート及び前記プレナム出力ポートにおけるそれぞれの圧力は、前  
記プレナム入力ポート及び前記プレナム出力ポートにおける前記封止境界の絶対圧力障害  
閾値未満に維持されること

を備えた方法。

[態様2] 態様1記載の方法であって、

前記洗浄流体は、前記流体ポートを入力ポート及び出力ポートのそれぞれのセットに区  
別する方式を変更することによって、前記流体プレナムを通るように仕向けられる方法。

[態様3] 態様2記載の方法であって、

前記流体ポートの区別の変更は、各洗浄流体継ぎ手に関連付けられたそれぞれのバルブ  
を制御することによって実行される方法。

[態様4] 態様2記載の方法であって、

前記流体ポートの区別の変更は、洗浄流体タンク及び前記洗浄流体供給ダクトと連通し  
ている流体ルータを通じて実行される方法。

[態様5] 態様1に記載の方法であって、

前記洗浄流体は、前記流体ポートを入力プレナムポート、出力プレナムポート、及び閉  
プレナムポートのそれぞれのセットに区別する方式を変更することによって、前記流体プ  
レナムを通るように仕向けられ、

前記流体ポートの区別の変更は、各洗浄流体継ぎ手に関連付けられたそれぞれのバルブ  
を制御することによって又は前記洗浄流体供給ダクトと連通している流体ルータを使用す  
ることによって実行される

方法。

[態様6] 態様1に記載の方法であって、

前記洗浄流体は、前記流体ポートを入力ポート及び出力ポートのそれぞれのセットに区  
別する方式を変更して、前記流体プレナム内における前記洗浄流体のフローパターンを変  
更することによって、前記流体プレナムを通るように仕向けられる方法。

10

20

30

40

50

[ 態様 7 ] 態様 1 に記載の方法であって、

前記洗浄流体は、前記入力ポート及び前記出力ポートのそれぞれのセットを交替させて、少なくとも 1 回の入出力ポート交互動作を実行することによって、前記流体プレナムを通るように仕向けられる方法。

[ 態様 8 ] 態様 7 に記載の方法であって、

前記入出力ポート交互動作は、一連の交互洗浄パルスの繰り返しとして実行される方法。

[ 態様 9 ] 態様 1 に記載の方法であって、

前記洗浄流体は、前記流体ポートを入力ポート及び出力ポートのそれぞれのセットに区別する方式を変更して、前記流体プレナム内における前記洗浄流体のフローパターンを変更することによって、並びに前記入力ポート及び前記出力ポートのそれぞれのセットを交替させて、少なくとも 1 回の入出力ポート交互動作を実行することによって、前記流体プレナムを通るように仕向けられる方法。

10

[ 態様 10 ] 態様 1 に記載の方法であって、

前記流体ポートは、更に、1 つ又は 2 つ以上の閉プレナムポートのセットに区別される方法。

[ 態様 11 ] 態様 1 に記載の方法であって、

前記隔離された流体ポートは、共通の流体プレナムの個々の部分と連通している方法。

[ 態様 12 ] 態様 1 に記載の方法であって、

前記隔離された流体ポートは、独立の流体プレナムと連通している方法。

20

[ 態様 13 ] 態様 1 に記載の方法であって、

前記流体ポートは、目標洗浄流体フローパターンにしたがって、1 つ又は 2 つ以上のプレナム入力ポート及び 1 つ又は 2 つ以上のプレナム出力ポートのそれぞれのセットに区別される方法。

[ 態様 14 ] 態様 1 に記載の方法であって、

前記洗浄流体は、一連の洗浄流体パルスをシミュレートする変動流速で前記流体プレナムを通るように仕向けられる方法。

[ 態様 15 ] 態様 1 に記載の方法であって、

前記洗浄流体は、乱流発生ガス状媒質によって、前記流体プレナムを通るように仕向けられる方法。

30

[ 態様 16 ] 態様 1 に記載の方法であって、

前記係合された洗浄流体継ぎ手の相対位置は、洗浄用取付具を使用して少なくとも一時的に固定される方法。

[ 態様 17 ] 態様 16 に記載の方法であって、更に、

前記洗浄用取付具の前記固定された洗浄流体継ぎ手を使用して、前記洗浄流体を更なる流体プレナムを通るように仕向けることを備えた方法。

[ 態様 18 ] 態様 16 に記載の方法であって、更に、

前記洗浄用取付具の前記固定された洗浄流体継ぎ手を調整することによって、前記洗浄流体を更なる流体プレナムを通るように仕向けることを備えた方法。

40

[ 態様 19 ] 態様 16 に記載の方法であって、更に、

前記シャワーヘッド電極内のプロセスガス穴を通した洗浄流体の散失又は喪失を阻止するように構成された洗浄用取付具遮断板を使用することを備える方法。

[ 態様 20 ] 1 つ又は 2 つ以上の流体供給ダクト、1 つ又は 2 つ以上の洗浄流体排出ダクト、及び 1 つ又は 2 つ以上の洗浄流体継ぎ手を備え、電極アセンブリの流体プレナムを洗浄するための洗浄用取付具であって、

前記洗浄用取付具の前記洗浄流体継ぎ手は、1 つ又は 2 つ以上の前記洗浄流体継ぎ手を通じて前記電極アセンブリの流体プレナムの入力ポート及び出力ポートと係合してそれぞ

50

れの封止境界を形成するように構成され、

前記洗浄流体継ぎ手によって形成される前記封止境界は、前記プレナム入力ポートと前記プレナム出力ポートとの間に流体圧力差  $P = P_{IN} - P_{OUT}$  を発生させることを可能にするのに充分であり、前記流体圧力差  $P$  は、前記プレナム流体入力ポート及び前記プレナム流体出力ポートにおける前記封止境界の圧力差障害閾値又は絶対圧力障害閾値を超え  
ることなく洗浄流体を強制的に前記洗浄流体供給ダクトから前記流体プレナムを通して前記洗浄流体排出ダクトに向かわせるのに十分な大きさである

洗浄用取付具。

本発明の個々の実施形態に関する以下の詳細な説明は、以下の図面とあわせて読まれたときに最も良く理解することができる。図中、類似の構造は、類似の参照符号によって示

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】表面下の流体プレナムを含む電極アセンブリの等角図である。

【図2】比較的単純な流体プレナム構成、及びそれに係合された本発明の特定の実施形態にしたがった洗浄用取付具の概略図である。

【図3】比較的単純な流体プレナム構成、及びそれに係合された本発明の特定の実施形態にしたがった洗浄用取付具の概略図である。

【図4】入力プレナムポート、出力プレナムポート、閉プレナムポートの可変指定を通じてどのように代替の目標洗浄流体フローパターンを形成することができるかを例示して

20

いる。  
【図5】入力プレナムポート、出力プレナムポート、閉プレナムポートの可変指定を通じてどのように代替の目標洗浄流体フローパターンを形成することができるかを例示して

いる。  
【図6】プラズマ処理チャンバの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の様々な態様を、プラズマ処理チャンバ10との関連で例示することができる。プラズマ処理チャンバ10は、本発明の主題に不可欠でない特定のプラズマ処理構成又はプラズマ処理部品に本発明の概念が限定されることのないように、図6に、概略的に例示

30

されるにすぎない。一般に図6に例示されるように、プラズマ処理チャンバ10は、真空源20と、プロセスガス供給30と、プラズマ動力供給40と、下部電極アセンブリ55及び上部電極アセンブリ100を含む基板サポート50を含む。

【0010】

図1～6を参照すると、一般に、電極アセンブリ100は、熱制御板110と、シャワーヘッド電極120と、熱制御板110とシャワーヘッド電極120との間の安定した接合を促進するための境界層130とを含む。プロセスガスをプロセスガス供給30からシャワーヘッド電極120内のシャワーヘッド電極通路に仕向けるために、熱制御板110内に、1つ又は2つ以上の流体プレナム140が提供される。本発明は、特定の熱制御板構成又はシャワーヘッド電極構成に限定されないが、図6におけるプロセスガスフローの

40

方向矢印によって概略的に例示されるように、熱制御板110内のプレナムは、通常は、プロセスガスを電極アセンブリ100の裏側から、シャワーヘッド電極120の前面に沿って提供された小穴の配列に仕向ける。また、電極アセンブリ部品の設計においては、米

国公開第2005/0133160号を非限定的に含む様々な教示がベースとなつてよいことにも留意されたい。或いは、又は更に、熱制御板110、シャワーヘッド電極120、又はそれらの両方は、電極アセンブリの温度の制御を助けるためにアセンブリ内において熱伝達流体を循環させるように構成することができる1つ又は2つ以上の表面下流体プレナム140を含んでよい。

【0011】

境界層130は、説明のための例として提示されたものであり、接着接合材料、熱伝導

50

性ガasket、又は電極アセンブリ100の組み立てを促進するその他の任意の構造を含んでよい。熱制御板110をシャワーヘッド電極120に固定するために、様々な封止部材及び固定器具を使用することができると考えられる。また、熱制御板110とシャワーヘッド電極120との切り離しを可能にするような固定器具が選択されてもよいと考えられる。いずれにせよ、境界層130、及び電極アセンブリ100の一般的2パーツ構造は、説明を目的として提示されたものにすぎず、本発明の範囲を特定の電極アセンブリ構造に限定するために使用されるべきでない。むしろ、本発明の特定の実施形態にしたがった洗浄用取付具及び洗浄方法は、通常は、電極アセンブリ内において何らかの流体プレナムの存在を必要とするにすぎない。

#### 【0012】

より具体的には、図1～5に概略的に例示された電極アセンブリ100は、各自、1つ又は2つ以上の表面下流体プレナム140と、流体プレナム140と連通している複数の流体ポート150とを含む。本発明の範囲は、図1～5に例示された特定のプレナム構成に限定されるべきでない。例示された構成は、プレナム洗浄に関連して本発明の概念を例示するために提示されたにすぎない。実際は、本発明の概念は、様々なレベルの複雑性を持つ様々なプレナム構成に適用可能であると考えられ、図1に例示されたような、隔離された流体ポート150が共通の流体プレナム140の個々の部分と連通している構成、又は隔離された流体ポートが独立の流体プレナムと連通している構成が含まれる。

#### 【0013】

図2を参照すると、本発明にしたがった、電極アセンブリを洗浄する1つの方法にしたがって、流体ポートが、プレナム入力ポート150A及びプレナム出力ポート150Bのそれぞれのセットに区別される。入力ポート150A及び出力ポート150Bは、係合先のポートとの封止境界を形成するように構成されたそれぞれの洗浄流体継ぎ手152と係合される。プレナム入力ポート150Aと連通する1つ又は2つ以上の洗浄流体供給ダクト154及びプレナム出力ポート150Bと連通する1つ又は2つ以上の洗浄流体排出ダクト156を提供することによって、洗浄流体タンク160からの洗浄流体は、流体プレナム140を通るように仕向けられる。洗浄流体供給150は、ポンプ又は何らかの流体圧力生成構成を含み、プレナム入力ポート150Aとプレナム出力ポート150Bとの間に流体圧力差  $P = P_{IN} - P_{OUT}$  を発生させる。

#### 【0014】

圧力差  $P$  は、洗浄流体を強制的に洗浄流体供給ダクト154から流体プレナム140を通して洗浄流体排出ダクト156に向かわせるのに十分な大きさである。圧力差  $P$  がプレナム流体入力ポート150A及びプレナム流体出力ポート150Bの封止境界の圧力差障害閾値未満に維持されるように、注意を払うことも可能である。また、プレナム入力ポート150A及びプレナム出力ポート150Bにおけるそれぞれの圧力  $P_{IN}$  及び  $P_{OUT}$  を入力ポート及び出力ポートの封止境界の絶対圧力障害閾値未満に維持することも、好ましいであろう。このようにして、洗浄流体をもつばら流体プレナムに隔離しつつ、洗浄プレナム140を通るように強制的に仕向けることができる。また、洗浄プロセスの特性は、洗浄動作が電極アセンブリの製造及び構築の前、最中、又は後に実行可能であることである。洗浄動作の強制性は、また、流体プレナム140内に粒子が捕捉されたままになって、図6に例示されたプラズマ処理チャンバ10内の汚染源として機能する可能性を、小さくする。

#### 【0015】

図3を参照すると、図2及び図3のそれぞれの流体プレナム140内における方向矢印の比較から明らかなように、流体ポート150は、流体プレナム140内における洗浄流体のフローパターンの調整に役立てるために、1つ又は2つ以上の閉プレナムポート150Cのセットに更に区別することができる。実際は、プレナム入力ポート150A、プレナム出力ポート150B、及び閉プレナムポート150Cのそれぞれの位置を変更することによって、様々な流体フローパターンが形成可能であると考えられる。洗浄流体を流体プレナム140内において最適に分布させるために、特定の目標パターンが選択されてよ

10

20

30

40

50

い。

【0016】

図4及び図5を参照すると、流体プレナムの様々な部分が適切に網羅されることを保証するために、続く1つ又は2つ以上の洗浄流体フローパターンと連携する代替の目標洗浄流体フローパターンが選択されてよい。例えば、プレナム入力ポート150A、プレナム出力ポート150B、及び閉プレナムポート150Cによって定められる図4の洗浄流体フローパターンは、多量の洗浄流体をプレナム140の大部分を通るように仕向けるが、プレナム140内における洗浄流体の流れによって十分に洗浄されないであろう比較的不活性な流体プレナム部分140A、140Bを残らせる傾向もある。フローパターンに関するこれらの問題に対処するには、流体ポートを入力ポート及び出力ポートのそれぞれのセットに区別する方式を変更することによって、洗浄流体を流体プレナムを通るように仕向けることが考えられる。より具体的には、図5を参照すると、これまで不活性であった流体プレナム部分140A、140Bを通るように洗浄流体を仕向けるために、図4に例示された洗浄動作が実行される前又は後に、プレナム入力ポート150A、プレナム出力ポート150B、及び閉プレナムポート150Cのそれぞれの場所を図4に例示されたものから変更することができる。

10

【0017】

再び図2及び図3を参照すると、上述された、流体ポート150を入力ポート、出力ポート、及び閉ポートのそれぞれに区別する方式の変更は、各洗浄流体継ぎ手152に関連付けられたそれぞれのバルブを制御することによって、実行することができる。或いは、流体ポートの区別の変更は、プログラマブルコントローラ180を使用して、洗浄流体タンク160及び洗浄流体供給ダクト154と連通している流体ルータを制御することによって実行することができる。洗浄流体タンク160は、図2及び図3において、使用済みの洗浄流体のための容器としても例示されている。

20

【0018】

本発明の一態様にしたがつと、入力ポート及び出力ポートのそれぞれのセットを交替させて、流体プレナム140を通して流れる一連の往復交互洗浄パルスの繰り返しによって特徴付けられる少なくとも1回の入出力ポート交互動作を実行することによって、洗浄流体を流体プレナム140を通るように仕向けることができる。同様に、洗浄流体は、一連の洗浄流体パルスをシミュレートするために、変動流速で流体プレナムを通るように仕向けることができると考えられる。また、洗浄流体は、窒素又は過空気などの乱流発生ガス状媒質によって、流体プレナム140を通るように仕向けることができると考えられる。

30

【0019】

図2及び図3は、また、係合された洗浄流体継ぎ手152の相対位置を固定するために、そして同様に構成された一連の電極アセンブリ100を洗浄用取付具170及び関連の洗浄流体継ぎ手152を用いてプレナム洗浄ステーションへ簡便に移動させることを可能にするために、洗浄用取付具170を使用することを例示している。この状況では、一連の電極アセンブリが洗浄される間に、入力プレナムポート150A、出力プレナムポート150B、及び閉プレナムポート150Cのそれぞれの位置を確立して維持することができるので、各洗浄流体継ぎ手152に関連付けられたそれぞれのバルブを使用する必要も、又は洗浄流体タンク160及び洗浄流体供給ダクト154と連通している流体ルータを制御するためにプログラマブルコントローラ180を使用する必要もないであろう。実際、ひとたび好ましい洗浄流体フローパターンが確立されたら、電極アセンブリ100の裏側に取り付け可能な板として洗浄用取付具170を提供すれば充分であろう。この場合、板は、特定のプレナムポートを遮断する、又は特定のプレナムポートへの流体の進入若しくは特定の流体プレナムポートからの流体の排出を可能にする適切なチャネルを有すると考えられる。一連の電極アセンブリが同等の流体ポート形態を用いていない場合は、洗浄用取付具170は、固定された洗浄流体継ぎ手152のそれぞれの位置を流体ポート150のそれぞれの位置と一致するように変更可能であるように構成することができると考え

40

50

られる。

【 0 0 2 0 】

上述のように、多くの場合、電極アセンブリ 3 0 の裏側からのプロセスガスは、シャワーヘッド電極 1 2 0 の前面に沿って提供された小穴の配列に仕向けられる。この状況では、多くの場合、洗浄動作の完全性及び精密性の維持に役立てるために、シャワーヘッド電極 1 2 0 内のプロセスガス穴の配列を通した洗浄流体の散失又は喪失を阻止するように構成された洗浄用取付具遮断板 1 7 5 を提供することが好ましくなる。

【 0 0 2 1 】

本明細書における、特定の性質又は機能を特定の方式で具体化するように「構成され」ている本発明の部品に関する記載は、使用目的の記載ではなく構造的記載であることに留意されたい。より具体的には、本明細書における、部品が「構成される」方式に対する言及は、その部品の既存の物理的条件を意味しており、したがって、その部品の構造的特性の明確な記載と見なされるべきである。

10

【 0 0 2 2 】

本明細書で使用されるとき「好ましくは」、「通例」、「通常は」などの用語は、特許請求される発明の範囲を限定するために用いられるのでも、又は特許請求される発明の構造若しくは機能に対して特定の特徴が決定的、不可欠、若しくは重要であることを示差するために用いられるのでもなく、むしろ、これらの用語は、単に、本発明の実施形態の特定の態様を特定することを、又は本発明の特定の実施形態で用いられる若しくは用いられない代替の若しくは追加の特徴を強調することを意図している。

20

【 0 0 2 3 】

本発明は、その具体的な実施形態への言及によって詳細に説明されてきたが、添付の特許請求の範囲に定められた発明の範囲から逸脱することなく修正及び変更が可能であることが明らかである。より具体的には、本明細書では、本発明の幾つかの態様が好ましい又は特に有利なものとして特定されているが、本発明は、これら発明の好ましい態様に必ずしも限定されないと考えられる。

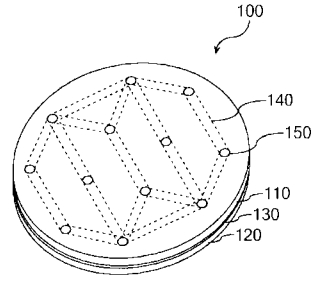
【 0 0 2 4 】

特許請求の範囲の請求項の 1 つ又は 2 つ以上では、文中に、転換句として「であり」や「であって」という用語を用いている。本発明を定める上では、この用語は、構造の一連の特性に関する記載を導入するために使用される制限的ではない転換句として請求項で用いられている。この語は、構成要件を列挙している語「を備える」と同様に、それ以外の要件を含むか含まないかを制限していないものとして解釈されるべきであることに留意されたい。

30

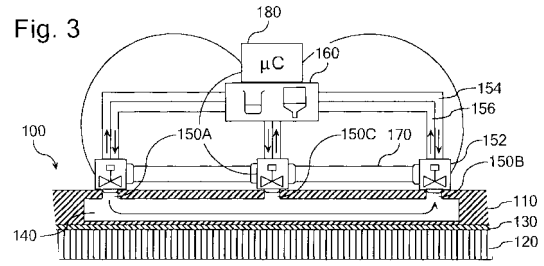
【 図 1 】

Fig. 1



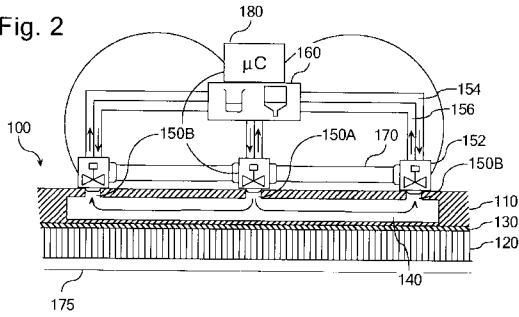
【 図 3 】

Fig. 3



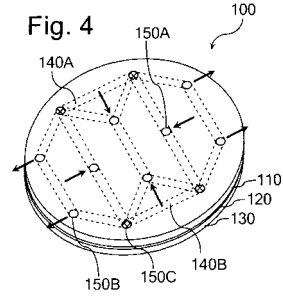
【 図 2 】

Fig. 2



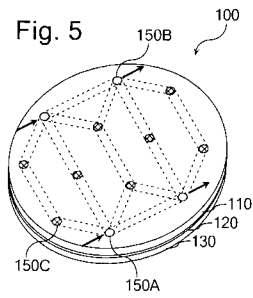
【 図 4 】

Fig. 4



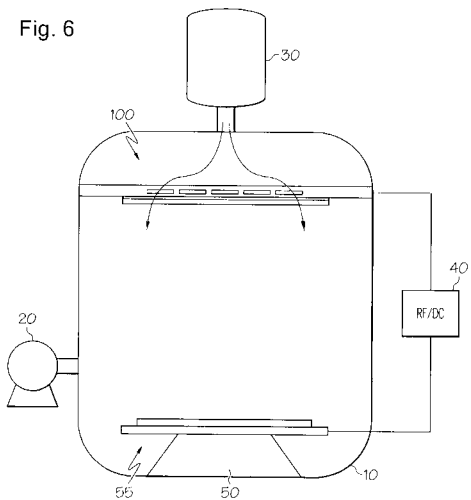
【 図 5 】

Fig. 5



【 図 6 】

Fig. 6



---

フロントページの続き

- (72)発明者 デンティアー・ビル  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 2 8 サン・ホセ, ケンウッド・アベニュー, 2 2 1 7
- (72)発明者 デインドサ・ラジンダー  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 4 8 サン・ホセ, ローリングサイド・ドライブ, 3 6  
7 0

審査官 大塚 徹

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

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 2 1 / 2 0 5  
H 0 1 L 2 1 / 3 1  
H 0 1 L 2 1 / 3 0 6 5  
B 0 8 B 3 / 0 4  
B 0 8 B 9 / 0 2 7  
C 2 3 C 1 6 / 4 4