

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-503027

(P2018-503027A)

(43) 公表日 平成30年2月1日(2018.2.1)

| | | |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| F O 4 B 37/16 (2006.01) | F O 4 B 37/16 | D 3 H O 7 6 |
| H O 1 L 21/02 (2006.01) | H O 1 L 21/02 | Z |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------------|----------|--------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2017-553464 (P2017-553464) | (71) 出願人 | 507261364 エドワーズ リミテッド |
| (86) (22) 出願日 | 平成28年1月6日 (2016.1.6) | | イギリス アールエイチ 15 9 ティーダ |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成29年7月5日 (2017.7.5) | | ブリュ ウェスト サセックス パージェ |
| (86) 国際出願番号 | PCT/GB2016/050018 | | ス ヒル イノベーション ドライブ |
| (87) 国際公開番号 | W02016/110694 | (74) 代理人 | 100094569 |
| (87) 国際公開日 | 平成28年7月14日 (2016.7.14) | | 弁理士 田中 伸一郎 |
| (31) 優先権主張番号 | 1500133.2 | (74) 代理人 | 100088694 |
| (32) 優先日 | 平成27年1月6日 (2015.1.6) | | 弁理士 弟子丸 健 |
| (33) 優先権主張国 | 英国 (GB) | (74) 代理人 | 100103610 |
| (31) 優先権主張番号 | 1600201.6 | | 弁理士 ▲吉▼田 和彦 |
| (32) 優先日 | 平成28年1月6日 (2016.1.6) | (74) 代理人 | 100095898 |
| (33) 優先権主張国 | 英国 (GB) | | 弁理士 松下 満 |
| | | (74) 代理人 | 100098475 |
| | | | 弁理士 倉澤 伊知郎 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空ポンプ装置における又はそれに関連する改善

(57) 【要約】

半導体製作の分野では、特にシリコンチップの製造に関して関連のポンプ装置の効率を改善する必要がある。少なくとも第1及び第2の真空ポンプであって、第1の真空ポンプ入口が第1の処理チャンバの出口と流体連通し、第2の真空ポンプ入口が第2の処理チャンバの出口と流体連通する上記少なくとも第1及び第2の真空ポンプと、少なくとも第1及び第2の弁モジュールであって、弁モジュールが、入口と、第1の出口と、第2の出口とを有する少なくとも三方弁であり、第1の弁モジュール入口が、第1の真空ポンプの出口と流体連通し、第2の弁装置入口が、第2の真空ポンプの出口と流体連通する上記少なくとも第1及び第2の弁モジュールと、少なくとも第1及び第2の共通ポンピングラインであって、第1の共通ポンピングラインが、第1及び第2の弁モジュールの両方の第1の出口と流体連通し、第2の共通ポンピングラインが、第1及び第2の弁モジュールの両方の第2の出口と流体連通する上記少なくとも第1及び第2の共通ポンピングラインとを含み、第1及び第2の真空ポンプが、2次真空ポンプであり、第1及び第2の共

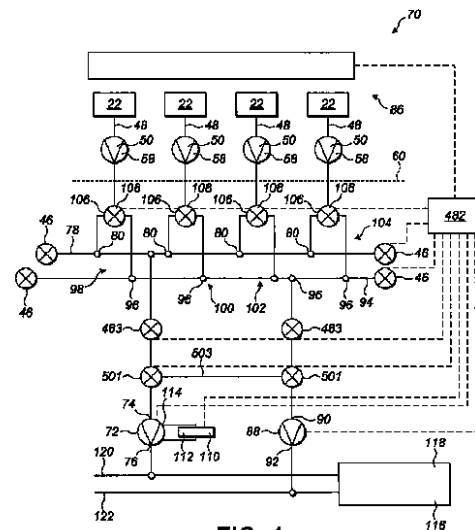


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入口及び出口を有する第 1 の 1 次ポンプ、及び、

該第 1 の 1 次ポンプの該入口に流体接続された第 1 の共通ポンピングラインであって、
該第 1 の共通ポンピングラインが、半導体製作ツールを形成する処理チャンバの群内の少なくとも 1 つの真空処理チャンバに各々が流体接続可能である複数の第 1 の共通ポンピングライン入口を含み、該第 1 の 1 次ポンプ及び該第 1 の共通ポンピングラインが、使用時に堆積処理流れを取り扱う前記第 1 の 1 次ポンプ及び第 1 の共通ポンピングラインと、

入口及び出口を有する第 2 の 1 次ポンプ、及び、

該第 2 の 1 次ポンプの該入口に流体接続された第 2 の共通ポンピングラインであって、
該第 2 の共通ポンピングラインが、前記半導体製作ツールを形成する処理チャンバの群内の少なくとも 1 つの処理チャンバに各々が流体接続可能である複数の第 2 のポンピングライン入口を含み、該第 2 の 1 次ポンプ及び該第 2 の共通ポンピングラインが、使用時に洗浄処理流れを取り扱う前記第 2 の 1 次ポンプ及び第 2 の共通ポンピングラインと、

を含むことを特徴とする真空ポンプ装置。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の 1 次ポンプの各々が、それと流体連通して配置されたそれぞれの軽減モジュールを有することを特徴とする請求項 1 に記載の真空ポンプ装置。

【請求項 3】

第 1 及び第 2 の共通ポンピングライン入口のそれぞれの対が、弁モジュールによって流体的に相互接続され、該弁モジュールは、次に、前記少なくとも 1 つの処理チャンバに流体接続可能であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の真空ポンプ装置。

【請求項 4】

少なくとも 1 つの弁モジュールが、該弁モジュールの上流の堆積処理流れと洗浄処理流れとの混合を防止するフェイルセーフ装置を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の真空ポンプ装置。

【請求項 5】

少なくとも 1 つの弁モジュールが、対応する処理チャンバに関連付けられたあらゆるブースターポンプの下流に位置付けられることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の真空ポンプ装置。

【請求項 6】

前記第 2 の共通ポンピングラインは、前記第 1 の 1 次ポンプと選択的に流体接続可能であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の真空ポンプ装置。

【請求項 7】

少なくとも 1 つの共通ポンピングラインが、少なくとも 1 つの他の真空ポンプ装置の共通ポンピングラインに流体接続可能な相互接続部材を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の真空ポンプ装置。

【請求項 8】

1 次ポンプと流体連通して配置された第 1 の端部と、それぞれの処理チャンバに該処理チャンバを最初に排気するために流体接続可能である抽気弁を含む第 2 の端部とを各々が有する 1 又は 2 以上のラフダウンポンピングラインを更に含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の真空ポンプ装置。

【請求項 9】

複数の半導体製作ツールを備える半導体製作施設であって、

前記複数の半導体製作ツールの各々が、

複数の処理チャンバと、

入口及び出口を有する 1 次ポンプを含む真空ポンプ装置であって、該入口が、共通ポンピングラインに流体接続されており、該共通ポンピングラインが、少なくとも 1 つの対応する処理チャンバに各々が流体接続された複数のポンピングライン入口を含む前記真空ポ

10

20

30

40

50

ンプ装置と、を含み、

1つの半導体製作ツールの前記真空ポンプ装置の前記共通ポンピングラインは、少なくとも1つの他の半導体製作ツールの該真空ポンプ装置の該共通ポンピングラインに流体接続されている、

ことを特徴とする半導体製作施設。

【請求項10】

少なくとも第1及び第2の真空処理チャンバを排気するための真空ポンプ装置であって

、
少なくとも第1及び第2の真空ポンプであって、該第1の真空ポンプの入口が、該第1の処理チャンバの出口と流体連通しており、該第2の真空ポンプの入口が、該第2の処理チャンバの出口と流体連通している前記少なくとも第1及び第2の真空ポンプと、

少なくとも第1及び第2の弁モジュールであって、該弁モジュールが、入口と、第1の出口と、第2の出口とを有する少なくとも三方弁モジュールであり、該第1の弁モジュール入口が、前記第1の真空ポンプの出口と流体連通しており、該第2の弁装置入口が、前記第2の真空ポンプの出口と流体連通している前記少なくとも第1及び第2の弁モジュールと、

少なくとも第1及び第2の共通ポンピングラインであって、該第1の共通ポンピングラインが、前記第1及び第2の弁モジュールの両方の前記第1の出口と流体連通しており、該第2の共通ポンピングラインが、該第1及び第2の弁モジュールの両方の前記第2の出口と流体連通している前記少なくとも第1及び第2の共通ポンピングラインと、

を含み、

前記第1及び第2の真空ポンプは、2次真空ポンプであり、前記第1及び第2の共通ポンピングラインの各々が、前記第1及び/又は第2の弁モジュールを通じて流体連通している時に該少なくとも第1及び第2の真空ポンプの各々に対して十分なポンピング容量を提供するために少なくともそれぞれの第1及び第2の1次真空ポンプを含み、

前記共通ポンピングラインのうちの少なくとも1つが、軽減デバイスと流体連通している、

ことを特徴とする真空ポンプ装置。

【請求項11】

一般的に添付図面を参照して本明細書に説明するような及び/又は該添付図面に例示するような真空ポンプ装置。

【請求項12】

一般的に添付図面を参照して本明細書に説明するような及び/又は該添付図面に例示するような半導体製作ツール。

【請求項13】

一般的に添付図面を参照して本明細書に説明するような及び/又は該添付図面に例示するような半導体製作施設。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体製作施設に使用するための真空ポンプ装置と、そのような真空ポンプ装置を含む半導体製作ツールと、そのような真空ポンプ装置を各々が含む複数の半導体製作ツールを含む半導体製作施設とに関する。

【背景技術】

【0002】

真空ポンプ装置は、半導体製作、例えば、シリコンチップ、フラットパネルディスプレイ、ソーラーパネル、及び発光ダイオード(LED)の製造に関連して広範に使用されている。特にシリコンチップの製造に関連してそのようなポンプ装置の効率を改善する必要がある。

【0003】

図4は、処理ツール86のいくつかの処理チャンバ22a、22b、22c、22dを排気するための公知の真空ポンプ装置1を概略的に示している。図4に示す例では、各処理チャンバ22a、22b、22c、22dは、少なくとも1つの2次ポンプ520a、520b、520c、520d、例えば、ルーツブースターポンプ及び/又はターボ分子ポンプと、1次ポンプ12a、12b、12c、12d、例えば、多段ルーツ、クロー、又はスクリータイプの乾式真空ポンプとの両方によってそれぞれに排気される。例えば、第1の処理チャンバ22aは、第1の2次ポンプ520a及び第1の1次真空ポンプ12aと流体連通し、かつそれによって排気される。各処理チャンバ22a、22b、22c、22dにおいて複数の類似又は同一の処理段階を実行することは一般的であり、例えば、第1の処理段階は、堆積段階であり、第2の処理段階は、洗浄段階とすることができるであろう。あらゆる未使用処理ガス及び処理副産物は、それぞれの2次ポンプ520及び1次ポンプ12を通過し、かつそこに搬送される全ての排気ガスを破壊することができなければならない単一タイプの軽減モジュール3に排出される。

10

20

30

40

50

【0004】

処理ツール86のいくつかの処理チャンバ22a、22b、22c、22dを排気するための別の公知の真空ポンプ装置500を図5に概略的に示している。真空ポンプ装置500は、入口14及び出口16を有する1次ポンプ12を含み、かつ1次ポンプ入口14に流体接続された共通ポンピングライン180を更に含み、共通ポンピングライン180は、複数のポンプライン入口20を含み、その各々は、半導体処理ツール86を形成する1群の処理チャンバ22内の少なくとも1つの処理チャンバ22a、22b、22c、22dに流体接続可能である。各共通ポンピングライン入口20は、使用中にそれぞれの処理チャンバ22に流体接続される少なくとも1つのチャンバ接続ライン(前方ライン)と流体連通して配置される。各チャンバ接続ラインは、それに流体接続されて各それぞれのチャンバ22(a-d)を排気するためのルーツブースター及び/又はターボ分子ポンプのような少なくとも1つの2次ポンプ520(a-d)を含む。

【0005】

半導体製作ツール86を形成する1群の真空処理チャンバ22(a-d)内の複数の真空処理チャンバ22の各々に流体接続可能である共通ポンピングライン180の具備は、単一1次真空ポンプ12が、与えられた製作ツールの処理チャンバの全てを受け持つことを可能にし、それによって図4に示すような従来の真空ポンプ装置に関連付けられたものと比較して真空ポンプ装置500を設置するための資本コスト、並びに継続稼働コストの両方を低減する。各前方ライン内への少なくとも1つの第1の2次ポンプ520(a-d)、例えば、ルーツブースターポンプ及び/又はターボ分子ポンプの包含は、1つのチャンバ22の圧力変化が第2のチャンバ22内の圧力に影響することを防止するのに役立ち、同じく共通ポンピングライン180内のいずれの圧力変化からも与えられたチャンバ22(a-d)内の圧力を緩衝するか又は保護する。

【0006】

与えられた製作ツール86の処理チャンバ22を受け持つのに必要な1次真空ポンプ12の数の減少は、真空ポンプ装置を収容するのに必要な空間も低減する。

【0007】

真空ポンプ装置500は、1次ポンプ12と流体連通して配置された第1の軽減モジュール(デバイス)3を更に含む。そのような装置500内の第1の軽減モジュール3はまた、与えられた製作ツール86の処理チャンバ22(a-d)の全てからの処理流れを同時に処理することができるべきである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

そのような真空ポンプ装置及び軽減装置の効率を改善する必要性が存在する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

第 1 の態様において、本発明は、入口及び出口を有する第 1 の 1 次ポンプ、及び第 1 の 1 次ポンプの入口に流体接続された第 1 の共通ポンピングラインであって、第 1 の共通ポンピングラインが、半導体製作ツールを形成する処理チャンバの群内の少なくとも 1 つの真空処理チャンバに各々が流体接続可能である複数の第 1 の共通ポンピングライン入口を含み、第 1 の 1 次ポンプ及び第 1 の共通ポンピングラインが、使用時に堆積処理流れを取り扱う上記第 1 の共通ポンピングラインと、入口及び出口を有する第 2 の 1 次ポンプ、及び第 2 の 1 次ポンプの入口に流体接続された第 2 の共通ポンピングラインであって、第 2 の共通ポンピングラインが、半導体製作ツールを形成する処理チャンバの群内の少なくとも 1 つの処理チャンバに各々が流体接続可能である複数の第 2 のポンプライン入口を含み、第 2 の 1 次ポンプ及び第 2 の共通ポンピングラインが、使用時に洗浄処理流れを取り扱う上記第 2 の共通ポンピングラインとを含む真空ポンプ装置を提供する。

10

【0010】

第 1 及び第 2 の 1 次ポンプと関連の第 1 及び第 2 の共通ポンピングラインとの包含は、図 4 に示す処理ツールと比較してコスト及び空間利用効率の改善を依然として提供し、一方、通過する処理流れの性質に応じてそれぞれの 1 次ポンプの最適化を可能にする。本発明は、それによって更なる効率節約を提供する。例えば、堆積ガスをポンピングするのに必要な 1 次ポンプは、多くの場合に、ポンピング機構内で回収されるテトラエチルオルトシリケート (TEOS) のような堆積排気ガスを防止するために、例えば、100 ~ 800 を超える温度で作動することが要求され、一方、ハロゲン化したエッチ / チャンバ洗浄ガスを排気する 1 次ポンプは、多くの場合に、ポンピング機構の腐食速度を低減するために、例えば、1000 ~ 80 よりも低温で稼働することが要求される。

20

【0011】

好ましくは、第 1 及び第 2 の 1 次ポンプの各々は、それらと流体連通して配置されたそれぞれの軽減モジュールを有する。そのような配置は、そこを通過する処理流れ、すなわち、堆積又はエッチ / 洗浄に応じて各軽減モジュールを最適化することを可能にし、それによってチャンバ又はチャンバの群から排出される全ての未使用処理ガス (前駆体) 及び処理副産物を軽減するために設けられる単一軽減モジュールと比較して各軽減モジュールの最大効率を保証するのに役立つ。この配置を用いて、各軽減モジュールは、例えば、フッ素又は (TEOS) の軽減のために特別に設計されるように選択することができる。

30

【0012】

任意的に、軽減モジュールは、プラズマベースのデバイス、火炎ベースのデバイス、及びオキシダイザのうちの 1 つであるか又はそれを含む：

【0013】

プラズマ及び火炎ベースのデバイスは、特に水及び / 又は酸素の存在下で、例えば、処理チャンバ内のエッチング処理又は処理チャンバ洗浄処理に続いて CF_4 、 NF_3 、 SF_6 などのようなパーフルオロカーボン (PFCs) の望ましい分解を提供し、同じくシラン及びテトラエチルオルトシリケート (TEOS) のような堆積ガスから微細な乾燥粉末を生成する。しかし、堆積ガスを破壊するためにプラズマベースのデバイスに水及び / 又は酸素を追加することは望ましくない。オキシダイザは、低減された NO_x 排出量で処理ガス流れを有用に燃焼させる。

40

【0014】

軽減モジュールは、1 次ポンプの上流、1 次ポンプの下流、及び 1 次ポンプのインターステージに位置付けることができる。

【0015】

1 次ポンプのうちの 1 つの上流又はインターステージに軽減モジュールを装着することは、PFCs のようなエッチングガスを含む排気ガスが、それらが窒素パージで実質的に希釈される前に破壊されることを意味し、従って、軽減モジュールの電力要件を低減する。ガス希釈の増加に伴って軽減モジュールの電力要件が増すことは公知である。

【0016】

1 次ポンプのインターステージに軽減モジュールを配置することによって得られる処理

50

流れの希釈を低減することに加えて、それはまた、約 200 mbar での大気圧以下の軽減を可能にし、これは、爆発の可能性を有するいずれの流体もより低い圧力限界を有するので、処理チャンバから排出される可燃性流体 (SiH_4 、TEOS など) を処理する際の安全性を高める。更に、1 次ポンプのインターステージでの配置は、コンパクトで効率的な方法で容易に設置可能である非常に統合された 1 次ポンプ及び軽減装置を提供する。

【0017】

軽減モジュールを 1 次ポンプの下流に配置することは、熱交換器が例えばオキシダイザのすぐ後に続く必要性を回避するという利益を有する。

【0018】

好ましくは、第 1 及び第 2 の共通ポンピングライン入口のそれぞれの対は、弁モジュールによって流体的に相互接続され、弁モジュールは、次に、少なくとも 1 つの処理チャンバに流体接続可能である。

【0019】

弁モジュールの包含は、与えられた時間に処理チャンバから排出されている流体の組成に応じて、すなわち、チャンバ内でどの処理段階が行われているかに応じて、特定処理チャンバ排気を第 1 又は第 2 の共通ポンピングラインのいずれかに向けることを可能にする。ある意味で、それはまた、各チャンバからの 2 つの前方ラインの設置と比較して共通ポンピングラインと各対応する処理チャンバとの間に必要とされるパイプラインの量を低減し、従って、それに比例した設置コストの節約を提供する。

【0020】

本発明の別の好ましい実施形態において、少なくとも 1 つの弁モジュールは、弁モジュールの上流での堆積処理流れと洗浄処理流れの偶発的な混合を防止するためにフェイルセーフ装置、例えば、一方向弁を含む。そのような装置は、真空ポンプ装置の安全な作動を保証するのに役立つ。

【0021】

少なくとも 1 つの弁モジュールは、対応する処理チャンバに関連付けられた少なくとも 1 つの第 1 又は第 2 の 2 次ポンプのいずれかの下流に位置付けることができる。例えば、弁モジュールは、ターボ分子ポンプの下流であるが、与えられたチャンバ接続前方ライン内のルーツブスターポンプの上流に位置付けることができるであろう。少なくとも 1 つの弁モジュールは、好ましくは、処理ツールが圧力変動及び処理ガスの逆移動から保護されることを保証するために、ルーツブスターの下流に位置付けられる。

【0022】

弁モジュールのそのような位置は、弁モジュールのサイズ及びコストを最小限にするのに役立つ。

【0023】

好ましくは、第 2 の共通ポンピングラインは、第 1 の共通ポンピングラインから隔離して第 1 の 1 次ポンプと選択的に流体接続可能である。

【0024】

必要に応じて第 2 の共通ポンピングラインを第 1 の 1 次ポンプと流体接続する機能は、第 1 の 1 次ポンプの選択的洗浄、すなわち、第 1 の 1 次ポンプからのあらゆる堆積処理副産物の除去を可能にする。エッチング又は洗浄処理副産物排気ガス (フッ化ガス) を選択的に第 1 の 1 次ポンプに通すことにより、内部真空ポンプ機構を定期的に洗浄することが可能である。すなわち、第 1 の 1 次ポンプに対して整備間隔間の時間が改善される。

【0025】

主として洗浄段階ガス及びその腐食性副産物をポンピングするように設計された第 2 の 1 次ポンプは、好ましくは、その又は各ポンプの 1 又は 2 以上の部品に対して耐腐食性材料を利用することになる。これは、専用洗浄ガス 1 次ポンプを提供するという利点にもかかわらず、ポンプのコストをある一定程度まで増加させることになる。

【0026】

しかし、第 1 の共通ポンピングライン (例えば、堆積処理副産物ガスをポンピングする

10

20

30

40

50

のに使用される)を第2の共通ポンピングラインから隔離して第2の1次ポンプと選択的に流体接続して少量の「保護性」堆積物蓄積を可能にし、かつ内部真空ポンプ機構のような蓄積部材が腐食性ガスの影響を低減することを可能にすることも可能である。すなわち、第2の1次ポンプに対して耐腐食性の低いポンプが要求されることに備えるものである。

【0027】

すなわち、本発明はまた、主として洗浄処理流れを取り扱うように構成された1次ポンプであって、ポンプの内部掃引容積と流体連通して位置する蓄積部材をそこに配置した上記ポンプと、堆積 - 洗浄サイクルと一緒に定める堆積段階及びそれに続く洗浄段階中にポンプを作動させるように構成された制御モジュールであって、制御モジュールが、堆積段階中に堆積処理流れをポンプの内部掃引容積を通して選択的に迂回させ、それによって堆積残留物が蓄積部材上に蓄積し、制御モジュールが、洗浄段階中に洗浄処理流れがポンプの内部掃引容積を通して流れることを可能にし、それによって洗浄処理流れが堆積残留物と反応して堆積残留物の少なくとも一部分を蓄積部材から除去し、制御モジュールが、蓄積部材への堆積残留物の蓄積及びそこからのその除去のうちの少なくとも一方をモニタし、そのモニタに応答して堆積処理残留物蓄積段階及び洗浄処理堆積物反応段階のうちの少なくとも一方の特性を制御して堆積 - 洗浄サイクルの終わりに残っている堆積残留物のレベルを制御する上記制御モジュールとを含む、半導体製作アセンブリに使用するための真空ポンプ装置を提供する。

10

【0028】

制御モジュールにポンプの内部掃引容積を通して堆積処理流れを選択的に迂回させ、それによって堆積残留物が蓄積部材上に蓄積することは、洗浄段階中に、すなわち、本質的にポンプの通常作動中に、洗浄処理流れのあらゆる活発な成分、例えば、あらゆる未反応洗浄ガスがポンプの内部を攻撃するのではなく堆積残留物を優先的に攻撃することを意味する。

20

【0029】

これに加えて、制御モジュールに蓄積部材への堆積残留物の蓄積及びそこからの除去のうちの少なくとも一方をモニタさせることは、堆積残留物の過度の蓄積(回避しないと、ポンピングクリアランスを充填してポンプの信頼性を低下させると考えられる)又は洗浄段階が完了する前の堆積残留物の完全な除去(回避しないと、いずれかの未反応洗浄ガスがポンプの内部を攻撃することを可能にすると考えられる)のうちのいずれかの一方又は両方を回避するのに役立つ。

30

【0030】

更に、そのような機能は、ポンプのあらゆる部分に対して高価で耐腐食性の材料を使用することを必要とせずに提供され、従って、真空ポンプ装置のコストは過度には増加しない。

【0031】

堆積残留物が蓄積する時にポンプ内の稼働クリアランスの減少によって引き起こされる異常を見つけるために、ポンプの温度プロファイル又はモータ電流プロファイルをモニタすることによって堆積物の厚みをモニタすることが可能である。

40

【0032】

本発明の好ましい実施形態において、蓄積部材は、それに結合した残留物厚みモニタを含み、制御モジュールは、残留物厚みモニタからの信号を解釈することによって蓄積部材への堆積残留物の蓄積及びそこからのその除去のうちの少なくとも一方をモニタして蓄積部材上の堆積残留物の厚みを決定する。

【0033】

残留物厚みモニタの包含は、蓄積部材上の堆積残留物のレベルの比較的正確かつリアルタイムの表示を提供し、従って、望ましい量の堆積残留物が堆積 - 洗浄サイクルの終わりに蓄積部材上に残ることを保証する際に制御モジュールを助ける。

【0034】

50

任意的に、制御モジュールは、堆積段階中にポンプを通過する堆積処理流れの容積を決定することにより、堆積残留物と洗浄ガス間の反応の化学量論を使用して蓄積部材上の堆積残留物の蓄積をモニタし、及び／又は制御モジュールは、洗浄段階中にポンプを通過する洗浄処理流れの容積を決定することにより、蓄積部材からの堆積残留物の除去をモニタする。

【 0 0 3 5 】

制御モジュールは、タイマーモジュールを含むことができ、制御モジュールは、堆積処理が流れる期間を決定することにより、蓄積部材上の堆積残留物の蓄積をモニタすることができ、及び／又は制御モジュールは、洗浄処理が流れる期間を決定することにより、蓄積部材からの堆積残留物の除去をモニタすることができる。

10

【 0 0 3 6 】

上述の装置は、ポンプに対して追加の修正をほとんど又は全く必要としない方法で蓄積部材上の堆積残留物の量を少なくとも推定する容易な手段を提供する。

【 0 0 3 7 】

好ましくは、蓄積部材は、冷却要素を含み、制御モジュールは、堆積段階中に冷却要素を選択的に作動させて蓄積部材を冷却し、それによって蓄積部材上の堆積残留物の蓄積速度を選択的に増加させるように構成される。

【 0 0 3 8 】

そのような装置は、制御モジュールが、望ましい時に、例えば、洗浄段階中に大容積の洗浄処理流れが予想されている事象において、蓄積部材上の堆積残留物のレベルを増加させることを可能にする。

20

【 0 0 3 9 】

本発明の別の好ましい実施形態において、蓄積部材は、加熱要素を含み、制御モジュールは、洗浄段階中に加熱要素を選択的に作動させて蓄積部材を加熱し、それによって蓄積部材からの堆積残留物の除去速度を選択的に増加するように構成される。

【 0 0 4 0 】

そのような装置は、制御モジュールが、望ましい時に、例えば、堆積残留物のレベルがポンプの信頼性に悪影響を及ぼし始める場合がある事象において、蓄積部材上の堆積残留物のレベルを低減することを可能にする。

【 0 0 4 1 】

蓄積部材は、ポンプに及び／又はポンピング機構の内面に取り付けられた個別の部材とすることができる。加熱及び冷却は、独立型加熱器及び冷却デバイスを使用して又は循環する冷却流体の温度を変化させることによるポンプの冷却回路を使用して達成することができる。

30

【 0 0 4 2 】

任意的に、制御モジュールは、蓄積部材への堆積残留物の蓄積及びそこからのその除去のうちの少なくとも一方をモニタし、そのモニタに応答して堆積処理残留物蓄積段階及び洗浄処理堆積物反応段階のうちの少なくとも一方の特性を制御して堆積 - 洗浄サイクルの終わりに残る堆積残留物のレベルを制御する。堆積 - 洗浄サイクルの終わりに蓄積部材上に堆積残留物を実質的に残さないことは、それが、洗浄処理流れから活発な成分を優先的に除去するのに必要であるものよりも多い堆積残留物が蓄積せず、従って、堆積処理流れ成分の不要な浪費が回避されることを意味するので有利である。

40

【 0 0 4 3 】

第1の1次ポンプ、すなわち、通常は堆積処理副産物をポンピングするように構成されたポンプ内の蓄積部材上に蓄積される堆積残留物の厚みをモニタし、第1の1次ポンプを通る洗浄ガスを堆積処理残留物がそこから実質的に除去されるまで選択的に迂回させることも可能であることは認められるであろう。

【 0 0 4 4 】

本発明の更に別の態様により、堆積 - 洗浄サイクルと一緒に定める堆積段階及びそれに続く洗浄段階中に、主として洗浄処理流れを取り扱うように構成されてポンプの内部掃引

50

容積と流体連通して位置する蓄積部材をそこに配置したポンプを含む真空ポンプ装置を制御する方法を提供し、本方法は、(a)堆積段階中に堆積処理流れをポンプの内部掃引容積を通して選択的に迂回させ、それによって堆積残留物が蓄積部材上に堆積する段階、(b)洗浄段階中に洗浄処理流れがポンプの内部掃引容積を通して流れることを可能にし、それによって洗浄処理流れが堆積残留物と反応して蓄積部材から堆積残留物の少なくとも一部分を除去する段階、(c)蓄積部材への堆積残留物の蓄積及びそこからのその除去のうちの少なくとも一方をモニタする段階、及び(d)そのモニタに応答して堆積処理残留物蓄積段階及び洗浄処理堆積物反応段階のうちの少なくとも一方の特性を制御して堆積 - 洗浄サイクルの終わりに残る堆積残留物のレベルを制御する段階を含む。

【0045】

10

本発明の方法は、本発明の真空ポンプ装置の対応する特徴に関連付けられた利益を共有する。

【0046】

しかし、上述のように、第1及び第2の共通ポンピングラインに関連付けられた第1及び第2の1次ポンプの両方は、より多くの場合に排気ガスが流体接続される第1及び第2の共通ポンピングラインをポンピングされる排気ガスに対する最適なポンピング機能及び整備間隔寿命に関して選択されることが好ましい。

【0047】

本発明の好ましい実施形態において、少なくとも第1又は第2の共通ポンピングラインは、少なくとも1つの他の真空ポンプ装置の共通ポンピングラインに流体接続可能な相互接続部材を含む。

20

【0048】

本発明はまた、好ましくは、上述のように少なくとも2つのポンプ装置を含み、共通ポンピングラインの少なくとも1つは、それぞれの相互接続部材によって流体的に相互接続される。

【0049】

それぞれの真空ポンプ装置の少なくとも第1又は第2の共通ポンピングラインを例えば弁装置を通じて流体的に相互接続させる機能は、例えば、半導体製作施設内にある程度の1次ポンプ及び/又は軽減モジュール冗長性を含めるオプションを提供し、全体製作施設の停止を必要とすることなく1次ポンプ又は軽減モジュールの故障又は保守を受け入れる。これに加えて、各共通ポンピングラインの相互接続パイプラインによって提供される追加の排気容積は、施設内のいずれの圧力変化に対してもある程度の緩衝作用を与えることができる。

30

【0050】

真空ポンプ装置は、1又は2以上のラフダウンポンピングラインを更に含むことができ、各々は、第1又は第2の1次ポンプのうちの少なくとも1つと流体連通して配置された第1の端部と抽気弁を含む第2の端部とを有し、抽気弁は、それぞれの処理チャンバに流体接続可能であり、最初にその処理チャンバを排気する。

【0051】

便宜的に、ラフダウンポンピングラインの第1の端部は、共通ポンピングラインのポンピングライン入口及び1次ポンプのインターステージのうちの一方を通じて1次ポンプと流体連通して配置される。

40

【0052】

これに代えて、真空ポンプ装置は、1又は2以上のラフダウンポンピングラインを更に含むことができ、各弁モジュールは、追加の出口を有し、ラフダウンポンピングラインの第1の端部は、第3の又は更に別の1次ポンプを含む第3の共通ポンピングラインと流体連通して配置され、ラフダウンポンピングラインの第2の端部は、弁モジュールの追加の出口と流体連通する。

【0053】

上述の特徴を有する1又は2以上のラフダウンポンピングラインの包含は、真空ポンプ

50

装置内の圧力変動を最小限にするのに役立ち、これは、他の処理チャンバ内の処理を保護すると共に下流の軽減モジュールの摂動（混乱）を最小限にする。

【 0 0 5 4 】

本発明の更に別の態様により、複数の処理チャンバと、入口及び出口を有する１次ポンプを含む真空ポンプ装置であって、入口が、共通ポンピングラインに流体接続され、共通ポンピングラインが、複数のポンピングライン入口を含み、その各々が、少なくとも１つの対応する処理チャンバに流体接続された上記真空ポンプ装置とを各々が含む複数の半導体製作ツールを含み、１つの半導体製作ツールの真空ポンプ装置の共通ポンピングラインが、少なくとも１つの他の半導体製作ツールの真空ポンプ装置の共通ポンピングラインに流体接続された半導体製作施設（工場）を提供する。

10

【 0 0 5 5 】

それぞれの真空ポンプ装置の共通ポンピングライン（類似の / 適合する排気ガス種 / 混合物をポンピングするのに使用される）を流体的に相互接続することは、半導体製作施設内にある程度の１次ポンプ及び / 又は軽減モジュール冗長性を提供し、これは、例えば、全体製作施設又は特定処理ツールの停止を必要とせずに、施設が１次ポンプ及び / 又は軽減モジュールの整備又は故障を受け入れることを可能にする。

【 0 0 5 6 】

本発明の更に別の態様により、少なくとも第１及び第２の真空処理チャンバを排気するための真空ポンプ装置を提供し、真空ポンプ装置は、少なくとも第１及び第２の真空ポンプであって、第１の真空ポンプ入口が、第１の処理チャンバの出口と流体連通し、第２の真空ポンプ入口が、第２の処理チャンバの出口と流体連通する上記少なくとも第１及び第２の真空ポンプと、少なくとも第１及び第２の弁モジュールであって、弁モジュールが、入口と、第１の出口と、第２の出口とを含む少なくとも三方弁であり、第１の弁モジュール入口が、第１の真空ポンプの出口と流体連通し、第２の弁装置入口が、第２の真空ポンプの出口と流体連通する上記少なくとも第１及び第２の弁モジュールと、少なくとも第１及び第２の共通ポンピングラインであって、第１の共通ポンピングラインが、第１及び第２の弁モジュールの両方の第１の出口と流体連通し、第２の共通ポンピングラインが、第１及び第２の弁モジュールの両方の第２の出口と流体連通する上記少なくとも第１及び第２の共通ポンピングラインとを含み、第１及び第２の真空ポンプは、２次真空ポンプであり、第１及び第２の共通ポンピングラインの各々は、第１及び / 又は第２の弁モジュールを通じて流体連通している時に少なくとも第１及び第２の真空ポンプの各々に対して十分なポンピング容量を提供するように少なくともそれぞれの第１及び第２の１次真空ポンプを含み、共通ポンピングラインのうちの少なくとも１つは、軽減デバイスと流体連通している。

20

30

【 0 0 5 7 】

少なくとも２つの処理チャンバに対する少なくとも三方弁モジュールと、その弁モジュールと流体連通する複数の共通ポンピングラインとの具備は、異なる処理チャンバから排出された共通の処理流れ、すなわち、化学的に類似又は適合する未使用処理ガス（前駆体）とそれらの副産物とを弁モジュールを通じて共通ポンピングライン（導管）に向けることを可能にする。すなわち、各共通ポンピング導管（排気パイプ）に向けられた化学的に類似又は適合する未使用処理ガス（前駆体）及びそれらの副産物は、次に、その排気ガス流れタイプに対してより具体的な、適切な、従って効率的な軽減デバイス内で処理することができる。これに加えて、そのような装置の利用はまた、１次真空ポンプも特定の処理流れに対して最適化することができることを意味する。

40

【 0 0 5 8 】

共通ポンピングラインの各々に搬送される処理排気ガスを軽減モジュールに搬送される排気ガスに対して最適化された軽減モジュールに向けることができるように、第１の共通ポンピングラインは、第１の軽減デバイスと流体連通し、第２の共通ポンピングラインは、第２の軽減デバイスと流体連通することが好ましい。

【 0 0 5 9 】

50

少なくとも第 1 及び第 2 の真空ポンプは、好ましくは、ルーツブースター真空ポンプ及び / 又は分子真空ポンプのうちの少なくとも一方から選択され、少なくとも第 1 及び第 2 の 1 次真空ポンプは、少なくとも第 1 及び第 2 の共通ポンピングラインの各々に向けられる排気ガスの組成及び流量に応じてクロー、ルーツ、スクリュー、スクロール、ロータリベーン、及び液体リング真空ポンプのうちの少なくとも 1 つから選択される。

【 0 0 6 0 】

弁を手動で制御することは可能であるが、真空ポンプ装置は、少なくとも第 1 及び / 又は第 2 の真空処理チャンバから排気されるガスの組成を示す受信信号に応じて弁モジュール、真空ポンプ、及び軽減モジュールを制御するように構成されたコントローラを更に含むことが好ましい。これは、手動で処理をモニタして弁モジュールガスを切り換えるのと比べて、より効率的なソリューションを提供する。

10

【 0 0 6 1 】

ここで、以下の図面を参照して非限定的な例として本発明の好ましい実施形態の簡単な説明を続ける。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 2 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態による真空ポンプ装置の概略図である。

【図 1 b】本発明の第 1 の実施形態による真空ポンプ装置の一部分の概略図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施形態による真空ポンプ装置の概略図である。

【図 3】本発明の第 3 の実施形態による真空ポンプ装置の概略図である。

20

【図 4】公知の真空ポンプ装置の概略図である。

【図 5】更に別の公知の真空ポンプ装置の概略図である。

【図 6 a】保護的堆積及び洗浄ポンプ装置の概略図である。

【図 6 b】保護的堆積及び洗浄ポンプ装置の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 6 3 】

本発明の第 1 の実施形態による真空ポンプ装置は、参照番号 7 0 によって一般的に示されている。

【 0 0 6 4 】

第 1 の真空ポンプ装置 7 0 は、例えば、多段クロー及び / 又はルーツ、スクリュー、スクロール、ロータリベーン、及び液体リング真空ポンプのうちの少なくとも 1 つから選択された第 1 の 1 次ポンプ 7 2 を含み、第 1 の入口 7 4 及び第 1 の出口 7 6 を有する。第 1 の入口 7 4 は、4 つの第 1 のポンピングライン入口 8 0 を含む第 1 の共通ポンピングライン 7 8 に流体接続される。本発明の他の実施形態（図示せず）では、共通ポンピングライン 7 8 は、4 個より少ないか又は 4 個を超えるポンピングライン入口 8 0 を含むことができる。各第 1 のポンピングライン入口 8 0 は、使用時に第 1 の半導体製作ツール 8 6 の一部を形成する 1 群の処理チャンバ内の単一処理チャンバ 2 2 に流体接続される。

30

【 0 0 6 5 】

第 1 の半導体製作ツール 8 6 はシリコンチップを製作するように構成されているが、同様にフラットパネルディスプレイ、ソーラーパネル、又は L E D を製作するように構成することができる。図 1、2、及び 3 に示すツール 8 6 は、堆積段階及びチャンバ洗浄段階の両方が実行される化学気相成長ツール（C V D）である。

40

【 0 0 6 6 】

第 1 の真空ポンプ装置 7 0 はまた、例えば、多段クロー及び / 又はルーツ、スクリュー、スクロール、ロータリベーン、及び液体リング真空ポンプのうちの少なくとも 1 つから同じく選択された第 2 の 1 次ポンプ 8 8 を含み、第 2 の入口 9 0 及び第 2 の出口 9 2 を有する。第 2 の入口 9 0 は、この例ではこれも 4 つの第 2 のポンピングライン入口 9 6 を含む第 2 の共通ポンピングライン 9 4 に流体接続される。各第 2 のポンピングライン入口は、使用時に第 1 の半導体製作ツール 8 6 内の単一処理チャンバ 2 2 に流体接続される。

【 0 0 6 7 】

50

第 1 及び第 2 のポンピングライン入口 80、96 のそれぞれの対 98、100、102、104 は、弁モジュール 106 によって流体的に相互接続され、それは、次に、使用時に対応する処理チャンバ 22 に流体接続される。

【0068】

各弁モジュール 106 は、その下流（すなわち、共通ポンピングライン 78、94 内）又は上流（すなわち、処理チャンバ内）での異なる、恐らくは適合性のない処理流れの混合を防止するために、一方向弁、機械的インターロック、又は電子ハンドシェイクのようなフェイルセーフ装置（図示せず）を含む。

【0069】

図示の実施形態において、弁モジュール 106 は三方弁 108 を含む。しかし、他の実施形態において、弁モジュール 106 は、異なる弁装置、例えば、1 対の単純弁及び 2 方向パイプライン分岐を含むことができる。

【0070】

第 1 の真空ポンプ装置 70 はまた、第 1 の 1 次ポンプ 72 と流体連通して配置された第 1 の軽減モジュール 110 を含む。

【0071】

第 1 の実施形態における第 1 の軽減モジュール 110 は、第 1 の 1 次ポンプ 72 のインターステージポート 114 に配置された DC プラズマデバイス 112 である。しかし、第 1 の軽減モジュール 110 はまた、真空ポンプ 72 にある程度の保護を与えるために DC プラズマデバイス 112 の下流に位置付けられた処理流れ冷却要素、すなわち、熱交換器（図示せず）及び粒子トラップ（図示せず）を含む。更に、第 1 の軽減モジュール 110 は、それを通して DC プラズマデバイス 112 によって作り出された粒子を追い出すために、例えば、窒素又は空気の導入を可能にするための流体入口（図示せず）を含むことができる。

【0072】

本発明の他の実施形態において、第 1 の軽減モジュール 110 はまた、無線周波数（RF）プラズマデバイス、マイクロ波プラズマデバイス、又は火炎ベースのデバイスであるか又はそれを含むことができ、それは、これに代えて第 1 の 1 次ポンプ 72 の上流又は下流に配置することができる。

【0073】

これに加えて、第 1 の真空ポンプ装置 70 は、第 1 の軽減モジュール 110 の下流にそれと流体連通して配置された第 2 の軽減モジュール 116 を含む。第 2 の軽減モジュール 116 は、湿式洗浄機 118 の形態である。

【0074】

使用時に別の真空ポンプ装置（図示せず）の類似の第 1 の共通洗浄機ライン 120 に流体接続させることができる第 1 の共通洗浄機ライン 120 は、1 次ポンプ 72 を通して湿式洗浄機 118 を第 1 の軽減モジュール 110 と流体接続する。このようにして、単一湿式洗浄機 118 は、そうでなければ個別の第 2 の半導体製作ツール 86 内にあるいくつかの第 1 の 1 次ポンプ 72 を受け持つことができる。

【0075】

第 2 の軽減モジュール 116、すなわち、湿式洗浄機 118 はまた、第 2 の軽減モジュール 116 が第 2 の 1 次ポンプ 88 の観点から「第 1 の」軽減モジュールを定めるように第 2 の 1 次ポンプ 88 と流体連通して配置される。

【0076】

第 2 の軽減モジュール 116、すなわち、湿式洗浄機 118 は、第 2 の共通洗浄機ライン 122 によって第 2 の 1 次ポンプ 88 に流体接続され、使用時に別の真空ポンプ装置（図示せず）の類似の第 2 の共通洗浄機ライン 122 に流体接続される。その結果、単一湿式洗浄機 118 はまた、そうでなければ個別の第 2 の半導体製作ツール 86 内にあるいくつかの第 2 の 1 次ポンプ 88（上述のいくつかの第 1 の 1 次ポンプ 72 と共に）を受け持つことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

これに代えて、第 2 の軽減モジュール 1 1 6、すなわち、湿式洗浄機 1 1 8 は、単一の第 1 の 1 次ポンプ 7 2 のみ及び / 又は単一の第 2 の 1 次ポンプ 8 8 のみに単に流体接続させることができる。

【 0 0 7 8 】

湿式洗浄機 1 1 8 は、静電ダストトラップ（図示せず）を更に含み、そこを通過するダスト粒子を捕捉することができる。

【 0 0 7 9 】

第 1 及び第 2 の軽減モジュール 1 1 0、1 1 6 は、4 つの全ての処理チャンバ 2 2 からの可能な全最大同時処理排気ガス / 副産物ガス流れを軽減（処理）するのに十分な容量によって選択される。

10

【 0 0 8 0 】

第 1 及び第 2 の共通ポンピングライン 7 8、9 4 の各々は、第 1 及び第 2 の相互接続部材 4 6 を更に含み、その各々は、使用時に別の真空ポンプ装置の対応する第 1 又は第 2 の共通ポンピングライン（図示せず）に流体接続される。本発明の他の実施形態において、第 1 及び第 2 の共通ポンピングライン 7 8、9 4 の一方又は他方は、そのような相互接続部材を 2 つよりも少なく又はそれよりも多く含むことができる。

【 0 0 8 1 】

相互接続部材の各々は、1 つの共通ポンピングライン 7 8、9 4 を別の対応する共通ポンピングライン 7 8、9 4 から選択的に切り離すことができるように、単純弁 4 6 の形態を取る。しかし、別タイプの相互接続部材も可能である。

20

【 0 0 8 2 】

上記に加えて、各それぞれの対 9 8、1 0 0、1 0 2、1 0 4 内の第 1 及び第 2 のポンピングライン入口 8 0、9 6 は、対応する弁モジュール 1 0 6 を通じてチャンバ接続ライン 4 8（前方ライン）と流体連通して配置される。

【 0 0 8 3 】

各チャンバ接続ライン 4 8 は、使用時にそれぞれの処理チャンバ 2 2 に流体接続される。

【 0 0 8 4 】

各チャンバ接続ライン 4 8 はまた、ルーツ送風機 5 8 の形態の第 1 の 2 次ポンプ 5 0 及び / 又はターボ分子ポンプ（図示せず）を少なくとも 1 つ含み、それは内部で流体接続される。第 1 の 2 次ポンプ 5 0 は、それぞれ対応する弁モジュール 1 0 6 の上流に位置付けられ、有利なことに、対応する処理チャンバ 2 2 と同じ床面 6 0 に位置付けられて処理チャンバ 2 2 に直接に装着される（すなわち、クリーンルーム内にある）。少なくとも第 1 の 2 次ポンプ 5 0 の各々は、好ましくは、より高い排気圧力を生成する二段ルーツブースター真空ポンプ 5 8 である（単一段のルーツ送風機に比べてその入口と出口間の圧縮比が高くなるので）。その二段送風機 5 8 を使用することにより、単一段送風機で必要とされるよりも低い到達圧力定格を有する 1 次ポンプ 7 2、8 8 の使用が可能になる。更に、ルーツ送風機 5 8 は、共通ポンピングライン 7 8、9 4 を通じて接続された他の処理チャンバの圧力変化によって生じる処理チャンバ内の圧力変動を低減する。

30

40

【 0 0 8 5 】

これに代えて、より高い排気速度を有する 1 次ポンプ 7 2、8 8 を代用するか又は二段ルーツ送風機 5 8 と共に使用することができる。大容量の 1 次ポンプ 7 2、8 8 は、その回転数を変えることにより、及び / 又はその入口に位置付けられた追加の流量制御弁 4 8 3 を使用して、共通ポンピングライン内の圧力を維持するか又は変えることができる。

【 0 0 8 6 】

第 1 の真空ポンプ装置 7 0 はまた、使用時に対応する第 2 の半導体製作ツール 8 6 と通信して第 1 の真空ポンプ装置 7 0 の様々な領域内の処理流れ組成をモニタするコントローラ 4 8 2 を含む。

【 0 0 8 7 】

50

コントローラ 482 は、有利なことに、対応する第 1 又は第 2 の共通ポンピングライン 78、94 内の圧力を安定させるのに役立つように、第 1 及び / 又は第 2 の 1 次ポンプ 72、88 の速度を制御する速度制御モジュールを含む。

【0088】

コントローラはまた、弁 106、軽減モジュール 118、110、及び弁 483 を制御するように構成される。

【0089】

コントローラ 482 は、特定のチャンバ 22 からの排気ガスの組成を示す信号に応じて処理チャンバ 22 からの排気ガスを弁 106 を通じてどの共通ポンピングライン 78、94 に向けるかを制御する。

【0090】

第 1 の真空ポンプ装置 70 はまた、第 2 の共通ポンピングライン 94 と第 1 の 1 次ポンプ 72 とを流体的に相互接続する洗浄接続ライン 503 を含む。洗浄接続ラインは、更に、処理流れが洗浄接続ライン 503 を通過することを選択的に可能にする弁部材 501 を含む。

【0091】

必要に応じて第 2 の共通ポンピングライン 94 を第 1 の 1 次ポンプ 72 と隔離して流体接続する機能は、第 1 の 1 次ポンプ 72 の選択的洗浄、すなわち、第 1 の 1 次ポンプ 72 からの堆積処理副産物の除去を可能にする。第 1 の 1 次ポンプ 72 を通じて隔離的にエッチング又は洗浄処理の副産物の排気ガス（フッ化ガス）を選択的に通過させることにより、内部真空ポンプ機構を定期的に洗浄することができる。

【0092】

また、第 1 の共通ポンピングライン（例えば、堆積処理副産物ガスをポンピングするのに使用される）78 を第 2 の共通ポンピングライン 94 から隔離して第 2 の 1 次ポンプ 88 と選択的に流体接続させて、腐食性ガスの影響を低減するために第 2 の 1 次ポンプ 88 の内部真空ポンプ機構に少量の「保護性」堆積物を蓄積させることも可能である。

【0093】

この保護性堆積又はポンプ洗浄の概念は、図 6 a 及び 6 b に詳細に示されている。

【0094】

使用時に真空ポンプ装置 610 は、上述のように半導体製作アセンブリ 622 内にあり、このために図 6 a では半導体製作ツール 616 の処理チャンバ 22 に流体接続されて示されている。真空ポンプ装置 610 はまた、その下流に流体接続された専用軽減モジュール 136 を有する。

【0095】

本発明の他の実施形態において、真空ポンプ装置 610 は、共通の洗浄ガスポンプライン 94 により、複数のそのような処理チャンバ 22 に流体接続させることができる。実際、本発明の更に大きい利益は、真空ポンプ装置 610 が主として複数の処理チャンバ 22 の各々からの洗浄処理流れを取り扱うように構成されている場合に達成される。

【0096】

図 6 b に最も明瞭に示すように、真空ポンプ装置 610 は、主として洗浄処理流れ、例えば、フッ素のような洗浄ガスを取り扱うように構成されたポンプ 88 を含む。

【0097】

ポンプ 88 は、その内部にポンプ 88 の内部掃引容積 622 と流体連通する蓄積部材 610 を配置している。蓄積部材 610 は、冷却及び加熱サイクルを受けることのできるステンレス鋼のような金属又は耐腐食性プレートから形成することができる。蓄積部材は、単に冷却 / 加熱回路が真空ポンプ自体のものである排気機構の内面とすることができる。蓄積部材はまた、ポンプへの入口内に設けられた追加のプレート又は面とすることができる。

【0098】

真空ポンプ装置 610 はまた、ポンプ 88 と作動的に接続した制御モジュール 482 を

10

20

30

40

50

含む。使用時に制御モジュール４８２は、堆積 - 洗浄サイクルと一緒に定める堆積段階及びそれに続く洗浄段階中にポンプ８８を作動させる。

【００９９】

蓄積部材６１０は、それに結合された残留物厚みモニタ６１６を含む。適切な残留物厚みモニタ６１６の１つのタイプは、水晶振動子膜厚モニタであるが、他の厚みモニタも可能である。

【０１００】

蓄積部材６１０はまた、冷却要素（図示せず）及び個別の加熱要素（図示せず）を含む。本発明の他の実施形態において、冷却及び加熱要素は、単一温度制御要素に組み合わせることができる。

10

【０１０１】

使用時に制御モジュール４８２は、堆積段階中に、例えば、堆積ポンプライン５０３に流体接続された弁５０１を通じてポンプ８８の内部掃引容積６２２を通して堆積処理流れを選択的に迂回させる。

【０１０２】

そのように流れている間に、堆積残留物、すなわち、堆積流れの反応性成分が蓄積部材６１０に蓄積する。

【０１０３】

制御モジュール４８２は、任意的に、堆積段階中に蓄積部材６１０内の冷却要素を選択的に作動させて蓄積部材６１０を冷却することができる。そのような蓄積部材６１０の冷却により、蓄積部材６１０上への堆積処理流れの凝縮が促進されるので、蓄積部材６１０に堆積残留物の蓄積する速度が増加する。

20

【０１０４】

それに続く洗浄段階中に、制御モジュール４８２は、例えば、弁５０１を作動させてポンプ８８をその関連する洗浄ガスポンプライン９４に流体接続させることにより、洗浄処理流れがポンプ８８の内部掃引容積６２２を流れて流れることを可能にする。

【０１０５】

ポンプ８８を通る洗浄処理流れが流れている間、例えば、洗浄処理流れ内に残る未反応洗浄ガスのような洗浄処理流れ内のいずれの腐食性の激しい成分も、堆積残留物と優先的に反応してそれを蓄積部材６１０から除去する。

30

【０１０６】

制御モジュール４８２は、この洗浄段階中に、任意的に、加熱要素を選択的に作動させて蓄積部材６１０を加熱することができる。蓄積部材６１０の温度を上げることにより、洗浄処理流れの堆積残留物との反応速度が増大するので、堆積残留物が蓄積部材６１０から除去される速度が増加する。

【０１０７】

各堆積及び洗浄段階中に、制御モジュール４８２は、蓄積部材６１０に対する堆積残留物の蓄積及び除去をそれぞれモニタする。より具体的には、図示の実施形態において、制御モジュール４８２は、残留物厚みモニタ６１６からの信号を解釈し、蓄積部材６１０上の堆積残留物の厚み及び従って蓄積部材６１０上に残る堆積残留物の全体的なレベルを決定する。

40

【０１０８】

本発明の他の実施形態において、制御モジュール４８２は、堆積残留物の蓄積又は蓄積部材６１０からの堆積残留物の除去のいずれか一方のみをモニタすることができる。

【０１０９】

本発明の更に別の他の実施形態（図示せず）では、制御モジュール４８２は、これに代えて、堆積残留物の蓄積及び／又は蓄積部材６１０からの堆積残留物の除去を堆積段階中にポンプを通過する堆積処理流れの量を決定し、及び／又は洗浄段階中にポンプを通過する洗浄処理流れの量を決定し、又は堆積処理が流れる期間を決定し、及び／又は洗浄処理が流れる期間を決定することによってモニタすることができる：

50

【0110】

図示の実施形態に戻ると、制御モジュール482は、これに加えて、堆積残留物の蓄積及び蓄積部材610からの除去の上述のモニタに応答して堆積残留物蓄積段階及び洗浄反応段階の各々の特性を変化させ、すなわち、堆積残留物蓄積段階中に蓄積部材610を冷却し、及び/又は洗浄ガス反応段階中に蓄積部材610を加熱して堆積-洗浄サイクルの終了時に蓄積部材610上に堆積残留物を実質的に残さないようにする。

【0111】

本発明の他の実施形態において、制御モジュール482は、堆積-洗浄サイクルの終了時に蓄積部材610上に堆積残留物の一部を残すように、又は堆積-洗浄サイクルの終了前に蓄積部材610から堆積残留物の全てを除去するように、堆積物残留物の蓄積段階及び洗浄ガス反応段階の一方又は他方の特性を変えることができる。

10

【0112】

第1の1次ポンプ72、すなわち、通常は堆積処理副産物をポンピングするように構成されたポンプ内の蓄積部材上に蓄積された堆積残留物の厚みをモニタして、堆積処理残留物がそこから実質的に除去されるまで第1の1次ポンプ72を通る洗浄ガスを迂回させることも可能であることは認められるであろう。

【0113】

再び図1を参照すると、使用中に第1の1次ポンプ72及び第1の共通ポンピングライン78は、堆積処理流れを取り扱う。第1の軽減モジュール110、例えば、DCプラズマデバイス112は、大気圧以下での軽減中にシラン又はTEOSのような堆積ガスから微細な乾燥粉末を生成し、一方、第2の軽減モジュール116、例えば、第2の湿式洗浄機118は、下流の堆積処理流れ内の微細な乾燥粉末を回収する。

20

【0114】

その一方、使用中に第2の1次ポンプ88及び第2の共通ポンピングライン94は、第2の軽減モジュール116、すなわち、第2の湿式洗浄機118を使用して処理チャンバ洗浄処理流れを取り扱い、洗浄処理流れ内のフッ素とHF、SiF₄、COF₂のようなあらゆる他の水溶性ガスとを除去する。

【0115】

第1の真空ポンプ装置70の一部が図1bに示されている。これは、処理段階が実行される前に最初に処理チャンバ22を排気するのに使用されるラフダウンポンピングライン480a、480bに関して可能な2つのオプションを概略的に示している。

30

【0116】

第1のラフダウンポンピングライン480aは、インターステージ114を通じて1次ポンプ72と流体連通して配置された第1の端部を有する。各ラフダウンポンピングライン480aの第2の端部は、使用時にそれぞれの処理チャンバ22に流体接続された抽気弁481を含む。抽気弁及び第1のラフダウンポンピングライン480aは、共通ポンピングライン78、94及び従って他の処理チャンバ22及び軽減システム110、116、118を圧力変動から保護しながら制御された方法で処理チャンバを最初に排気するのに使用される。

【0117】

代替オプション(図示せず)は、ラフダウンポンピングライン480a及び抽気弁481の第1の端部が、共通ポンピングライン78の追加の入口80を通じて1次ポンプ72(又は入口96を通じて共通ポンピングライン94及び1次ポンプ88)と流体連通することである。ここでもまた、抽気弁及び第1のラフダウンポンピングライン480aは、共通ポンピングライン78及び従って他の処理チャンバ22及び軽減システム110、116、118を圧力変動から保護しながら制御された方法で処理チャンバを最初に排気するのに使用される。

40

【0118】

代替の第2のラフポンプライン480bは、第3の1次ポンプ720を有する第3の共通ポンピングライン480cと流体連通して配置された第1の端部を有する。各弁モジュ

50

ール 106 は、第 2 のラフポンプライン 480b の第 2 の端部と流体連通する第 3 の出口を含む。すなわち、使用中に、最初に粗く処理チャンバを排気することを必要とする場合に、ガスは弁モジュール 106 及び第 3 の共通ポンピングライン 480c を通じて第 3 の 1 次ポンプ 720 に搬送される。

【0119】

本発明の第 2 の実施形態による真空ポンプ装置 130 を図 2 に概略的に示している。

【0120】

第 2 の真空ポンプ装置 130 は、図 1 に示す第 1 の真空ポンプ装置 70 に非常に類似しており、同様の特徴は同じ参照番号を共有する。

【0121】

しかし、第 2 の真空ポンプ装置 130 が第 1 の真空ポンプ装置 70 と異なる 1 つの方式は、それが第 1 の 1 次ポンプ装置 72 の下流に位置付けられた高温オキシダイザ 132 の形態で第 1 の軽減モジュール 110 を含むということである。本発明の更に別の実施形態において、高温オキシダイザ 132 は、第 1 の 1 次ポンプ 72 のインターステージ 114 に位置付けることができる。

【0122】

第 2 の真空ポンプ装置 130 の更に別の相違点は、それが別々の第 3 の及び第 4 の湿式洗浄機 134、136 を含み、その各々が第 1 又は第 2 の 1 次ポンプ 72、88 のそれぞれの下流に流体接続されていることである。そのような構成により、処理しようとする処理流れの性質に応じて各湿式洗浄機 134、136 を更に最適化することが可能になる。

【0123】

より具体的には、第 3 の湿式洗浄機 134 は、高温オキシダイザ 132 の下流に配置されるので、第 1 の 1 次ポンプ 72 の視点からは「第 2 の」軽減モジュールを定める。

【0124】

第 3 の湿式洗浄機 134 及び高温オキシダイザ 132 は、第 1 の共通洗浄機ライン 120 によって流体的に相互接続され、第 1 の共通洗浄機ライン 120 は、使用時に別の真空ポンプ装置（図示せず）の類似の第 1 の共通洗浄機ライン 120 に流体接続される。このようにして、単一の第 3 の湿式洗浄機 134 は、そうでなければ個別の第 2 の半導体製作ツール 86 内にあるいくつかの第 1 の 1 次ポンプ 72 を受け持つことができる。

【0125】

その一方、第 4 の湿式洗浄機 136 は、第 2 の 1 次ポンプ 88 のすぐ下流に配置されるので、第 2 の 1 次ポンプ 88 の視点からは「第 1 の」軽減モジュールを定める。

【0126】

使用時に別の真空ポンプ装置（図示せず）の類似の第 2 の共通洗浄機ライン 122 に流体接続される第 2 の湿式洗浄機ライン 122 は、第 4 の湿式洗浄機 136 を第 2 の 1 次ポンプ 88 に流体接続させる。このようにして、単一の第 4 湿式洗浄機 136 は、そうでなければ個別の第 2 の半導体製作ツール 86 内にあるいくつかの第 2 の 1 次ポンプ 88 を受け持つことができる。すなわち、特定の共通ポンピングライン内のいくつかの真空ポンプ装置から搬送される（回収される）化学的に類似又は適合するガスは、単一又は複数の最適化された軽減デバイスによって受け持つことができる。いくつかの相互接続された共通ポンピングラインからの排気ガスを受け持つために複数の最適化された軽減デバイスを必要とする場合でも、本発明によって提供される冗長性は、図 4 及び 5 の非相互接続真空ポンプ装置と比較して、あらゆる時点で実質的にアクティブであるように要求される軽減デバイスの総数の低減を依然として達成する。

【0127】

これに加えて、第 2 の真空ポンプ装置 130 は、第 1 のブースターポンプ 50 のうちの 2 つだけが対応する処理チャンバ 22 と同じ床面 60 にあり、かつ対応する処理チャンバ 22 上に装着されるという点で、第 1 の真空ポンプ装置 70 とは異なる。他の 2 つの第 1 のブースターポンプは、対応する処理チャンバ 22 とは異なる床面に位置付けられ、すなわち、対応する処理チャンバ 22 から遠くに離間される。

【 0 1 2 8 】

他の点では、使用中に、第 4 の真空ポンプ装置 1 3 0 は、第 1 の真空ポンプ装置 7 0 と本質的に同じ方法で作動し、すなわち、第 1 の 1 次ポンプ 7 2 及び第 1 の共通ポンピングライン 7 8 が堆積処理流れを取り扱い、第 2 の 1 次ポンプ 8 8 及び第 2 の共通ポンピングライン 9 4 が洗浄処理流れを取り扱う。

【 0 1 2 9 】

図 3 は、処理ツール 8 6 の少なくとも第 1 及び第 2 の真空処理チャンバ 2 2 a 及び 2 2 b を排気するための第 3 の真空ポンプ装置を概略的に示している。各チャンバ 2 2 a、2 2 b では、少なくとも 2 つの処理段階、例えば、堆積段階及びチャンバ洗浄又はエッチング段階が実行される。真空ポンプ装置 6 0 0 は、例えば、ルーツブスター及び / 又はターボ分子ポンプのうちの少なくとも一方から選択された第 1 及び第 2 の 2 次真空ポンプ 5 0 a、5 0 b をそれぞれ含む。第 1 の 2 次真空ポンプ 5 0 a は、入口 5 0 1 a 及び出口 5 0 2 a を有する。第 1 の 2 次ポンプ入口 5 0 1 a は、第 1 の処理チャンバ 2 2 a の出口 1 0 1 a と流体連通している。第 2 の 2 次真空ポンプ 5 0 b は、入口 5 0 1 b 及び出口 5 0 1 b を有する。第 2 の 2 次ポンプ入口 5 0 1 b は、第 2 の処理チャンバ 2 2 b の出口 1 0 1 b と流体連通している。装置 6 0 0 はまた、第 1 及び第 2 の三方弁モジュール 1 0 6 a、1 0 6 b を有する。第 1 の弁モジュール 1 0 6 a は、入口 1 0 7 a、第 1 の出口 1 0 8 a、及び第 2 の出口 1 0 9 a を含み、その第 1 の弁モジュール入口 1 0 7 a は、第 1 の 2 次真空ポンプ 5 0 a の出口 5 0 2 a と流体連通している。第 2 の弁モジュール 1 0 6 b は、入口 1 0 7 b、第 1 の出口 1 0 8 b、及び第 2 の出口 1 0 9 b を有する。第 2 の弁入口 1 0 7 b は、第 2 の 2 次真空ポンプ 5 0 b の出口 5 0 1 b と流体連通している。この装置は、更に、第 1 及び第 2 の共通ポンピングラインそれぞれ 7 8、9 4 を有する。第 1 の共通ポンピングライン 7 8 は、第 1 及び第 2 の弁モジュール 1 0 6 a、1 0 6 b の両方の第 1 の出口 1 0 8 a、1 0 8 b と流体連通している。第 2 の共通ポンピングライン 9 4 は、第 1 及び第 2 の弁モジュール 1 0 6 a、1 0 6 b の両方の第 2 の出口 1 0 9 a、1 0 9 b と流体連通している。

【 0 1 3 0 】

第 1 及び第 2 の共通ポンピングライン 7 8、9 4 は、例えば、多段クロー及び / 又はルーツ、スクリュウ、スクロール、ロータリベン、及び液体リング真空ポンプのうちの少なくとも 1 つから選択され、かつ第 1 及び / 又は第 2 の弁モジュール 1 0 6 a、1 0 6 b を通じて流体連通した時に第 1 及び第 2 のチャンバ 2 2 a、2 2 b を排気して第 1 及び第 2 の 2 次真空ポンプ 5 0 a、5 0 b の各々を支援するのに十分なポンピング容量を提供するように選択されたそれぞれの第 1 及び第 2 の 1 次真空ポンプ 7 2、8 8 を有する。例えば、第 1 及び第 2 の三方弁モジュール 1 0 6 a 及び 1 0 6 b が、第 1 及び第 2 の処理チャンバ 2 2 a、2 2 b の両方を第 1 及び第 2 の 2 次ポンプ 5 0 a、5 0 b を通じて第 1 の共通ポンピングライン 7 8 と流体接続している場合（例えば、堆積段階が第 1 及び第 2 のチャンバ 2 2 a、2 2 b で実行されているので）、第 1 の 1 次ポンプ 7 2 は、各チャンバ 2 2 a、2 2 b 内の圧力が確実に安定するのに十分なポンピング容量でなければならない。

【 0 1 3 1 】

この目的のために、装置 6 0 0 はまた、第 1 及び第 2 の三方弁の作動状態（チャンバ 2 2 a、2 2 b から排出されたガスがいずれの共通ポンピングライン 7 8、9 4 へ搬送されるかを決定するために）と、各チャンバ 2 2 a、2 2 b から排出されるガスの組成を示す処理ツール（又は中央情報システムのような同等なデバイス）からの信号に基づく第 1 及び / 又は第 2 の 1 次ポンプの回転速度との両方を制御するコントローラ 4 8 2 を有する。

【 0 1 3 2 】

これに加えて、第 1 及び第 2 の 1 次ポンプ 7 2、8 8 は、少なくとも第 1 及び第 2 の共通ポンピングライン 7 8、9 4 の各々に向けられる排気ガスの組成及び流量に応じて選択される。例えば、第 1 の共通ポンピングライン 7 8 に搬送される適合ガスの第 1 のセットが T E O S 又はシランのような粉末生成ガスである場合に、使用される第 1 の 1 次ポンプ 7 2 は、粉末が機構内に集まるのを防止するために、スクリュウポンプ又は 8 0 ~ 1 0

10

20

30

40

50

0 を超える温度で大量の窒素パージを使用して作動する多段式乾式真空ポンプを使用することができる。同様に、第2の共通ポンピングライン94に搬送される適合ガスの第2のセットが、洗浄段階又はエッチング段階において使用されるようなハロゲン化ガスである場合に、第2の1次ポンプ88は、80 ~ 100 未満の温度で作動される多段ルーツ又はクロー乾式ポンプとすることができる。

【0133】

共通ポンピングライン78、94の各々は、チャンバ22a、22bから共通ポンピングライン78、94の各々に搬送された排気ガスの軽減を最適化するように共に選択された軽減デバイス1001、1002とそれぞれ流体連通している。例えば、第1の軽減デバイスに搬送される適合ガスの第1のセットが、堆積段階で多くの場合に使用されるSiH₄/N₂O又はTEOS/O₃のような可燃性又は粉末生成ガスの場合に、DCプラズマデバイスは、未反応前駆体ガス間の反応を完了させるために最も適切な軽減デバイスとすることができるが、第2の共通ポンピングライン94に搬送される適合ガスの第2のセットが、チャンバ洗浄ガスとして多くの場合に使用されるNF₃/F₂又はPFCSのいずれかであるようなハロゲン化ガスである場合に、第2の軽減デバイス1001は、好ましくは、CF₄、C₂F₆のようなPFCSを破壊するために酸素が供給されるRFプラズマデバイス(上述の堆積ガスに対しては安全ではない)とすることができる。

10

【0134】

コントローラ482はまた、第1及び/又は第2の軽減デバイス1001、1001を制御するように構成することができる(例えば、エネルギーを節約するために、必要がない時にそれらをオフにする)。

20

【0135】

各処理チャンバ22a、22bに対してそれぞれ少なくとも三方弁モジュール106a、106bとその弁モジュール106a、106bの出口と流体連通する複数の共通ポンピングライン78、94の具備は、使用時に、共通の処理流れ、すなわち、化学的に類似の又は適合する未使用処理ガス(前駆体)と異なる処理チャンバ22a、22bから排出されたそれらの副産物とが弁モジュール106a、106bを通じて望ましい共通ポンピングライン78、94に向けられることを可能にする。すなわち、各共通ポンピング導管78、944に向けられた化学的に類似の又は適合する未使用処理ガス及びそれらの副産物は、結果として、その排気ガス流れのタイプに対してより明確な、適切な、すなわち、効率的な軽減デバイス内で処理することができる。

30

【0136】

2よりも多い化学的に適合しない排気ガス種又は混合物が処理チャンバ22a、22bから排出される場合に、弁モジュール106a、106bは、対応する数の出口を有するように選択されることになり、かつ対応する数の共通ポンピングラインが必要であることになり、例えば、処理チャンバ22a、22bが3つの個別の段階を実行し、その全てが3つの異なるタイプの非適合ガス種を生成する場合に、弁モジュール106a、106bは3つの出口(図示せず)を有することになり、その全ては、特定の排気ガスをそれぞれ第1、第2、及び第3の1次ポンプと第1、第2、及び必要に応じて第3の軽減デバイスとを有する第1、第2、及び第3の共通ポンピングラインに搬送する。

40

【0137】

同様に、処理ツールが2よりも多い処理チャンバを含む場合に、各追加のチャンバは、少なくとも1つの三方弁モジュール106と、排気ガスを第1又は第2の(又は第3の)共通ポンピングライン78、94に搬送するためにそれに関連付けられた少なくとも1つの2次ポンプ50とを有することになる。

【0138】

上述の例と同様に、共通ポンピングライン78、94のうちの少なくとも1つは、半導体製作プラント内の処理ツール間の1次ポンプと軽減デバイスとの両方のある程度の冗長性を可能にするために別の処理ツール(図示せず)の対応する共通ポンピングラインと流体連通することが有利である。

50

【符号の説明】

【 0 1 3 9 】

2 2 処理チャンバ

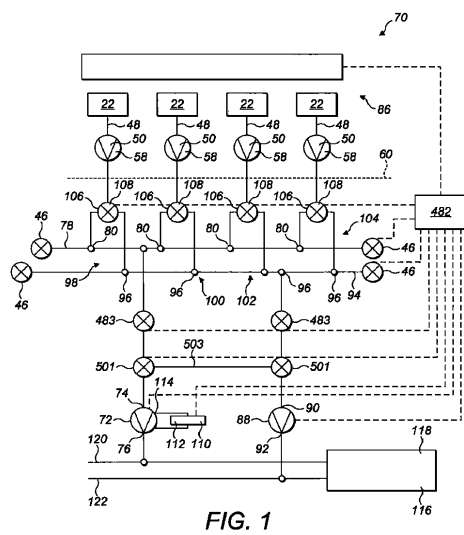
6 0 床面

7 0 第 1 の真空ポンプ装置

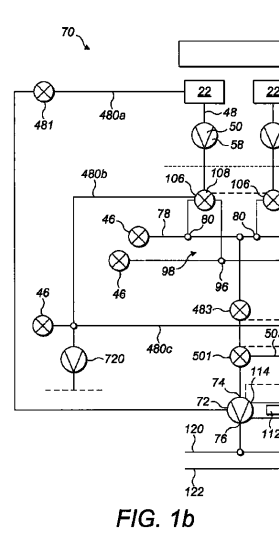
8 6 処理ツール

1 1 0 第 1 の軽減モジュール

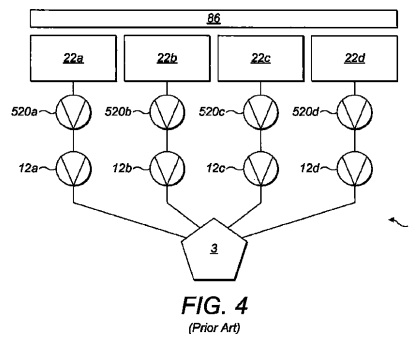
【 図 1 】



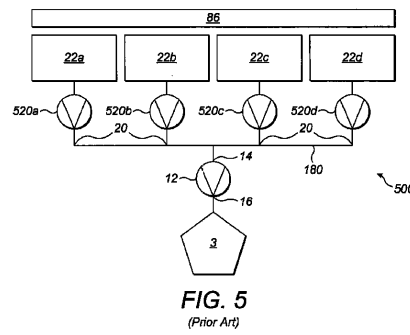
【 図 1 b 】



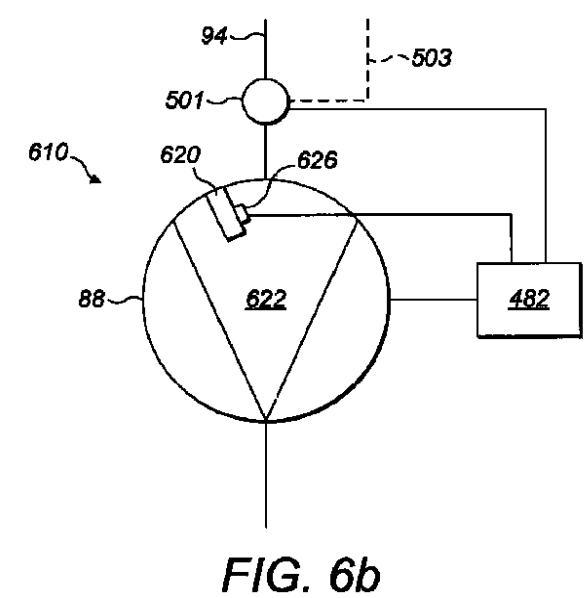
【 図 4 】



【 図 5 】



【 ☒ 6 b 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/GB2016/050018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F04C25/02
ADD.

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)

F04C

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | JP 5 377666 B2 (ULVAC CORP) 25 December 2013 (2013-12-25) paragraph [0044] - paragraph [0063] paragraph [0085] - paragraph [0090] figure 9 | 1-13 |
| X | ----- WO 2006/097679 A1 (BOC GROUP PLC [GB]; SHUTTLEWORTH GREGORY DUNCAN [GB]; GALTRY MICHAEL A) 21 September 2006 (2006-09-21) figures 1,2,5-7 page 9, line 19 - page 10, line 7 page 11, line 29 - page 13, line 9 page 15, line 19 - page 18, line 15 ----- -/-- | 1-13 |

☒ 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 application or patent 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

18 February 2016

Date of mailing of the international search report

29/02/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bocage, Stéphane

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/GB2016/050018

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|---------------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X A | CN 101 922 437 A (AU OPTRONICS CORP) 22 December 2010 (2010-12-22) figures 2,6 paragraph [0005] - paragraph [0018] paragraph [0057] - paragraph [0059] ----- | 1-9, 11-13 10 |
| X A | JP 2010 167338 A (RENESAS ELECTRONICS CORP) 5 August 2010 (2010-08-05) abstract; figure 1 paragraph [0015] - paragraph [0040] ----- | 1-9, 11-13 10 |
| X A | WO 2008/017880 A1 (EDWARDS LTD [GB]; STONES IAN DAVID [GB]) 14 February 2008 (2008-02-14) page 6, line 28 - page 7, line 29 page 10, line 20 - page 11, line 14 figures 3,6 ----- | 1,2, 11-13 9,10 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2016/050018

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|----------------------------|---------------------|
| JP 5377666 | B2 | 25-12-2013 | CN 102713287 A | 03-10-2012 |
| | | | JP 5377666 B2 | 25-12-2013 |
| | | | KR 20120096101 A | 29-08-2012 |
| | | | TW 201139851 A | 16-11-2011 |
| | | | WO 2011080980 A1 | 07-07-2011 |
| ----- | | | | |
| WO 2006097679 | A1 | 21-09-2006 | NONE | |
| ----- | | | | |
| CN 101922437 | A | 22-12-2010 | NONE | |
| ----- | | | | |
| JP 2010167338 | A | 05-08-2010 | NONE | |
| ----- | | | | |
| WO 2008017880 | A1 | 14-02-2008 | EP 2049702 A1 | 22-04-2009 |
| | | | JP 5542440 B2 | 09-07-2014 |
| | | | JP 2010504422 A | 12-02-2010 |
| | | | KR 20090046823 A | 11-05-2009 |
| | | | SG 176454 A1 | 29-12-2011 |
| | | | TW 200819668 A | 01-05-2008 |
| | | | US 2010126605 A1 | 27-05-2010 |
| | | | WO 2008017880 A1 | 14-02-2008 |
| ----- | | | | |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100130937

弁理士 山本 泰史

(74)代理人 100170634

弁理士 山本 航介

(72)発明者 スコフィールド ナイジェル ポール

イギリス アールエイチ 15 9 ティーダブリュー サセックス パージェス ヒル イノヴェイション ドライヴ エドワーズ リミテッド内

(72)発明者 シーリー アンドリュー

イギリス ビーエス 2 1 6 ティーエイチ サマセット クリーヴドン ケン ロード ケン ビジネス パーク エドワーズ リミテッド内

(72)発明者 タッターソール ジャック レイモンド

オーストラリア ヴィクトリア 3 1 9 6 ボンビーチ ネピアン ハイウェイ 7 / 5 8 7

(72)発明者 ターナー ニール

イギリス アールエイチ 15 9 ティーダブリュー サセックス パージェス ヒル イノヴェイション ドライヴ エドワーズ リミテッド内

F ターム(参考) 3H076 AA16 BB21 BB28 BB38 BB41 CC44 CC91 CC97

【要約の続き】

通ポンピングラインの各々が、第 1 及び/又は第 2 の弁モジュールを通じて流体連通している時に少なくとも第 1 及び第 2 の真空ポンプの各々に対して十分なポンピング容量を提供するために少なくともそれぞれの第 1 及び第 2 の 1 次真空ポンプを含み、共通ポンピングラインのうちの少なくとも 1 つが、軽減デバイスと流体連通している少なくとも第 1 及び第 2 の真空処理チャンバを排気するための真空ポンプ装置。

【選択図】図 1