

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7675831号
(P7675831)

(45)発行日 令和7年5月13日(2025.5.13)

(24)登録日 令和7年5月1日(2025.5.1)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 J 15/10 C

F 1 6 J 15/10 G

請求項の数 23 (全11頁)

(21)出願番号	特願2023-545919(P2023-545919)	(73)特許権者	500049141
(86)(22)出願日	令和4年2月7日(2022.2.7)		ケーエルエー コーポレーション
(65)公表番号	特表2024-506143(P2024-506143 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア ミルピタス ワン テクノロジー ドライブ
(43)公表日	令和6年2月9日(2024.2.9)	(74)代理人	110001210
(86)国際出願番号	PCT/US2022/015540		弁理士法人Y K I 国際特許事務所
(87)国際公開番号	WO2022/173708	(72)発明者	チレス フランク
(87)国際公開日	令和4年8月18日(2022.8.18)		アメリカ合衆国 カリフォルニア サン
審査請求日	令和6年9月18日(2024.9.18)		ラモン エスタンシア コート 5 0 0
(31)優先権主張番号	63/148,625	(72)発明者	ヒル シャノン
(32)優先日	令和3年2月12日(2021.2.12)		アメリカ合衆国 カリフォルニア ヘイワ
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		ード カンテラ ドライブ 2 9 8 0 3
(31)優先権主張番号	17/567,071	審査官	鵜飼 博人
(32)優先日	令和3年12月31日(2021.12.31)		
最終頁に続く		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 デュアル真空シール

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空システムであって、
真空チャンバの壁と、
前記真空チャンバのフランジと、
前記壁・前記フランジ間に配設されており、第 1 素材を含有している外シールと、
前記壁・前記フランジ間に配設されており、前記第 1 素材とは異なる第 2 素材を含有している内シールと、
を備え、
前記内シールが前記外シールよりも前記真空チャンバの内部に近いところにあり、
前記外シールが間隙により前記内シールから隔てられており、且つ
前記外シールが、前記内シールよりも、タイトな前記壁・前記フランジ間真空封止をもたらせる真空システムであり、且つ
前記間隙を排気すべくその間隙を第 1 真空ポンプに結合させる経路を備え、
更に、
前記経路を介し前記間隙に結合された前記第 1 真空ポンプと、
前記真空チャンバの内部に超高真空をもたらす第 2 真空ポンプと、
を備え、前記第 2 真空ポンプを排気すべく前記第 1 真空ポンプがその第 2 真空ポンプに結合されている真空システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の真空システムであって、前記内シールが、前記外シールよりも、前記真空チャンバの内部を清掃するのに用いられるガスに対し高耐性である真空システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の真空システムであって、前記ガスがオゾンを含有している真空システム。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の真空システムであって、前記ガスが原子状酸素を含有している真空システム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の真空システムであって、前記内シールが前記外シールよりも硬く、前記第 2 素材が前記第 1 素材よりも硬い真空システム。

10

【請求項 6】

請求項 1 に記載の真空システムであって、前記内シール及び前記外シールがエラストマ性シールであり、前記第 1 素材及び前記第 2 素材が個別のエラストマである真空システム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の真空システムであって、前記内シール及び前記外シールがリングである真空システム。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の真空システムであって、
前記第 1 素材がフルオロエラストマであり、且つ

20

前記第 2 素材がパーフルオロエラストマである真空システム。

【請求項 9】

請求項 6 に記載の真空システムであって、前記内シールが前記外シールよりも硬く、前記第 2 素材が前記第 1 素材よりも硬い真空システム。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の真空システムであって、
前記フランジが、前記真空チャンバの動作中に前記壁に対し動かせるよう構成されており、且つ

前記外シール及び前記内シールが、前記壁・前記フランジ間真空封止を共同で保ちつつその壁に対するそのフランジの動きを収容する真空システム。

30

【請求項 11】

請求項 1 に記載の真空システムであって、前記フランジがドアである真空システム。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の真空システムであって、前記フランジ及び前記壁のうち少なくとも一方が、前記外シールが着座する第 1 溝と、前記内シールが着座する第 2 溝と、を有する真空システム。

【請求項 13】

方法であって、
真空チャンバの壁とその真空チャンバのフランジとの間に外シール及び内シールを配設し、但し

40

前記外シールが第 1 素材を含有しており、
前記内シールが前記第 1 素材とは異なる第 2 素材を含有しており、
前記内シールが前記外シールよりも前記真空チャンバの内部に近く、
前記外シールが間隙により前記内シールから隔てられていて、且つ
前記外シールが前記内シールよりもタイトな前記壁・前記フランジ間真空封止をもたらせるものであることとし、

第 1 真空ポンプを用い前記間隙を排気し、且つ

前記第 1 真空ポンプを用い前記間隙を排気している間に、第 2 真空ポンプを用い前記真空チャンバの内部を排気し、前記第 2 真空ポンプを排気すべく前記第 1 真空ポンプがその第 2 真空ポンプに結合されている方法。

50

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の方法であって、更に、
前記真空チャンバの内部の排気を中止し、
前記真空チャンバの内部の排気を中止した後に、ガスをを用い前記真空チャンバの内部を清掃し、但し前記内シールを前記外シールよりもそのガスに対し高耐性なものとし、且つ
前記真空チャンバの内部を清掃した後に、前記第 2 真空ポンプを用いた前記真空チャンバの内部の排気を再開する方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の方法であって、前記ガスがオゾン又は原子状酸素を含有している方法。

10

【請求項 1 6】

請求項 1 3 に記載の方法であって、前記内シールが前記外シールよりも硬く、前記第 2 素材が前記第 1 素材よりも硬い方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 3 に記載の方法であって、前記内シール及び前記外シールがエラストマ性シールであり、前記第 1 素材及び前記第 2 素材が個別のエラストマである方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 に記載の方法であって、前記内シール及び前記外シールがリングである方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 7 に記載の方法であって、
前記第 1 素材がフルオロエラストマであり、且つ
前記第 2 素材がパーフルオロエラストマである方法。

20

【請求項 2 0】

請求項 1 7 に記載の方法であって、前記内シールが前記外シールよりも硬く、前記第 2 素材が前記第 1 素材よりも硬い方法。

【請求項 2 1】

請求項 1 3 に記載の方法であって、
前記第 2 真空ポンプを用い前記真空チャンバの内部を排気する際に、前記真空チャンバの内部に超高真空をもたらし、且つ
前記第 1 真空ポンプを用い前記間隙を排気する際に、超高真空よりも高い圧力を有する真空をその間隙内にもたらず方法。

30

【請求項 2 2】

請求項 1 3 に記載の方法であって、更に、前記第 1 真空ポンプを用い前記間隙を排気し前記第 2 真空ポンプを用い前記真空チャンバの内部を排気している間に、
前記外シール及び前記内シールを用い、前記壁・前記フランジ間真空封止を保ちつつその壁に対するそのフランジの動きを収容する方法。

【請求項 2 3】

真空システムであって、
真空チャンバの壁と、
前記真空チャンバのフランジと、
前記壁・前記フランジ間に配設されており、第 1 素材を含有している外シールと、
前記壁・前記フランジ間に配設されており、前記第 1 素材とは異なる第 2 素材を含有している内シールと、
を備え、
前記内シールが前記外シールよりも前記真空チャンバの内部に近いところにあり、
前記外シールが間隙により前記内シールから隔てられており、且つ
前記内シールが、前記外シールよりも、前記真空チャンバの内部を清掃するのに用いられるガスに対し高耐性な真空システムであり、且つ
前記間隙を排気すべくその間隙を第 1 真空ポンプに結合させる経路を備え、

40

50

前記真空チャンバの内部に超高真空をもたらす第2真空ポンプと、
を備え、前記第2真空ポンプを排気すべく前記第1真空ポンプがその第2真空ポンプに
結合されている真空システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本件開示は真空システム、より具体的には真空シールに関する。

【背景技術】

【0002】

[関連出願]

本願では、2021年2月12日付米国仮特許出願第63/148625号に基づく優先権を主張し、あらゆる目的でその全容を参照により繰り入れる。

【0003】

ある種の真空システムでは、真空チャンバのフランジ（例、ドア）・壁間に真空封止を確立すべく、同一素材から作成されたＯリングがそのフランジ向けの内溝及び外溝内に配置される。それらＯリング各々のことをシールと呼ぶことができる。それらＯリングを隔てる間隙を排気することで、内Ｏリングに対する圧力を低減することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2004-099924号公報

【文献】特開平9-263944号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

真空チャンバにて高真空を保てるようにするには、Ｏリングを、些少な漏れ及び浸透しかもたらさないものとすべきである。しかし、Ｏリングは、例えば、真空チャンバの内部を清掃するのに用いられるガスに対し耐性を呈するよう、安定なものとすべきである。そのガスに対する耐性が欠如していると、そのガスに対する露出を原因とする内Ｏリングの劣化が引き起こされ、その内Ｏリングから真空チャンバ内への粒子の放出及び漏れがもたらされかねない。これらの要請が対立することがある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

ある種の実施形態では、真空システムが、真空チャンバの壁と、真空チャンバのフランジと、それら壁・フランジ間に配設された外シールと、それら壁・フランジ間に配設された内シールとを有する。外シールが第1素材を含有し、内シールが第1素材とは異なる第2素材を含有する。内シールが、外シールよりも、真空チャンバの内部に近いところにある。外シールが間隙により内シールから隔てられる。外シールが、内シールよりも、タイトな壁・フランジ間真空封止をもたらせるものとされる。本真空システムは、その間隙を排気すべくその間隙を第1真空ポンプに結合させる経路をも有する。

【0007】

ある種の実施形態に係る方法では、真空チャンバの壁とその真空チャンバのフランジとの間に外シール及び内シールが配設される。外シールが第1素材を含有し、内シールが第1素材とは異なる第2素材を含有する。内シールが、外シールよりも、真空チャンバの内部に近いところにある。外シールが間隙により内シールから隔てられる。外シールが、内シールよりも、タイトな壁・フランジ間真空封止をもたらせるものとされる。本方法では、また、第1真空ポンプを用いその間隙が排気され、且つ、その第1真空ポンプを用いその間隙を排気している間に第2真空ポンプを用い真空チャンバの内部が排気される。

【0008】

ある種の実施形態では、真空システムが、真空チャンバの壁と、真空チャンバのフラン

10

20

30

40

50

ジと、それら壁・フランジ間に配設された外シールと、それら壁・フランジ間に配設された内シールとを有する。外シールが第１素材を含有し、内シールが第１素材とは異なる第２素材を含有する。内シールが、外シールよりも、真空チャンバの内部に近いところにある。外シールが隙間により内シールから隔てられる。内シールが、外シールよりも、真空チャンバの内部を清掃するのに用いられるガスに対し高耐性である。本真空システムは、その隙間を排気すべくその隙間を第１真空ポンプに結合させる経路をも有する。

【０００９】

様々な記載実施形態のより良好な理解のため、後掲の詳細記述と併せ以下の図面を参照されたい。

【図面の簡単な説明】

10

【００１０】

【図１】ある種の実施形態に係る真空チャンバの一部分の断面図である。

【図２】ある種の実施形態に係り図１の真空チャンバ、第１真空ポンプ及び第２真空ポンプを有する真空システムの一部の断面図である。

【図３】ある種の実施形態に係り図２の真空システムの一例たる真空システムの一部の断面図である。

【図４】ある種の実施形態に係る真空システム動作方法が描かれているフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

20

図面及び明細書を通じ、類似する参照番号により対応する部分を参照する。

【００１２】

以下、添付図面にその例が描かれている様々な実施形態を詳細に参照する。後掲の詳細記述にて、多数の具体的細部が説明されているのは、様々な記載実施形態の一貫理解を図るためである。しかしながら、本件技術分野に習熟した者（いわゆる当業者）には察せられる通り、それら具体的な詳細細部無しでそれら様々な記載実施形態を実施することもできる。別の諸例にて、周知な方法、手順、部材、回路及びネットワークが詳述されていないのは、諸実施形態の態様が不必要に曖昧化されないようにするためである。

【００１３】

図１はある種の実施形態に係る真空チャンバ１００の一部分の断面図である。真空チャンバ１００は壁１０２及びフランジ１０４を有している（単純性に鑑み図１には壁１０２及びフランジ１０４の一部分のみを示してある）。フランジの語は、本願での用法によれば、真空チャンバ１００の開口用のカバーのことを指している。例えばフランジ１０４をドアとし、その開閉により、真空チャンバ１００内に物質を配置すること及びそこから除去することができるようにしてもよい。また例えば、フランジ１０４を、壁１０２に固定装着されてはいるが取り外せるものとするので、真空チャンバ１００に対するメンテナンスを実行できるようにしてもよい。真空チャンバ１００の壁１０２、フランジ１０４及び／又はその他の構成部材（例、他の壁及び／又はフランジを含むそれ）は、その真空チャンバ１００の内部１０６を囲んでいる。真空チャンバ１００内は真空（例、超高真空（ＵＨＶ））に保たれる（ＵＨＶは 10^{-9} torr以下のオーダの圧力を呈する真空のことを指す標準的で周知な技術用語である）。真空チャンバ１００の外部は大気１０８（即ち大気圧のそれ）とすることができる。

30

40

【００１４】

図１の例に示されている通り、フランジ１０４の一部分が壁１０２と隣り合っている。真空封止をもたらすべく、外シール１１０及び内シール１１２（例、外ガスケット及び内ガスケット）が壁１０２・フランジ１０４間（即ち壁１０２とフランジ１０４のうちその壁１０２に隣り合う部分との間）に配設されている。ある種の実施形態では、図１に示されている通り、外シール１１０及び／又は内シール１１２が、壁１０２の表面内にありフランジ１０４に隣り合う個別の溝内に配設される。別の諸実施形態では、外シール１１０及び／又は内シール１１２が、フランジ１０４の表面内にあり壁１０２に隣り合う個別の

50

溝内に配設される。更に別の諸実施形態では、壁 102 及びフランジ 104 の双方が溝を有してそこに外シール 110 及び／又は内シール 112 が着座することとなるよう、外シール 110 及び／又は内シール 112 が、壁 102 及びフランジ 104 にあり個別対をなす溝内に配設される。このように、壁 102 及びフランジ 104 のうち少なくとも一方を、外シール 110 が着座する第 1 溝、並びに内シール 112 が着座する第 2 溝が、備わるものとすることができる。内シール 112 は、外シール 110 よりも、真空チャンバ 100 の内部 106 に近いところにある。例えば、外シール 110 及び内シール 112 は、壁 102・フランジ 104 間に配設されていて（例、それらの個別溝内に配設されていて）同心状であり、外シール 110 が内シール 112 よりも大きな等価直径（即ち全長）を有している。外シール 110 及び内シール 112 は、壁 102・フランジ 104 間に配設されていて、圧縮されている。

10

【0015】

外シール 110 及び内シール 112 は間隙 114 により互いに隔てられている。間隙 114 は、フランジ 104・壁 102 間且つ内シール 112・外シール 110 間に位置している。経路 116 が間隙 114 から導かれているので、その間隙 114 を第 1 真空ポンプに結合させ、そのポンプによりその間隙 114（及び経路 116）を排気することができる。経路 116 は、（例、図 1 に示されている通り）壁 102 内やフランジ 104 内を通るものとすることができる。ある種の実施形態では、間隙 114 内で達成される真空が、真空チャンバ 100 の内部 106 で達成される真空よりも高い圧力を有する（即ち低真空な）ものとなる。例えば、間隙 114 内で達成される真空が低真空（即ち 10^{-3} torr 以上の圧力を呈する真空）となる一方、内部 106 での真空に係る圧力が 10^{-3} torr 未満となる（例、UHV となる）。間隙 114 を排気することで、間隙 114 と真空チャンバ 100 の内部 106 との間の圧力差が減るため、内シール 112 に対する圧力が低減される。

20

【0016】

外シール 110 は、内シール 112 よりも、タイトな壁 102・フランジ 104 間真空封止（即ちそのシールを介した漏れが少ない良好な封止）をもたらせるものである。外シール 110 は第 1 素材を含有している（例、それで作成されている）。内シール 112 は、第 1 素材とは異なる第 2 素材を含有している（例、それで作成されている）。ある種の実施形態では、第 2 素材が第 1 素材よりも硬いため内シール 112 が外シール 110 よりも硬くなる。外シール 110 が内シール 112 ほど硬くないことで、外シール 110 にて内シール 112 よりもタイトなフィットを壁 102 及びフランジ 104 に対し形成することが可能となり、従って内シール 112 よりもタイトな壁 102・フランジ 104 間真空封止をもたらすことが可能となる。

30

【0017】

ある種の実施形態では、外シール 110 及び内シール 112 の双方がエラストマ性シール（例、リング）とされ、第 1 素材及び第 2 素材が個別のエラストマとされる。即ち、内シール 112 を内エラストマ性シール（例、内リング）、外シール 110 を外エラストマ性シール（例、外リング）とすることができる。第 2 素材（即ち内シール 112 を構成しているエラストマ）を、第 1 素材（即ち外シール 110 を構成しているエラストマ）よりも硬いものとすることができる。例えば、第 1 素材をフルオロエラストマ（即ち FKM / FPM）（例、商標 VITON（登録商標）の許で販売されているそれ）とすることや、第 2 素材をパーフルオロエラストマ（即ち FFKM）（例、商標 PERFREZ（登録商標）の許で販売されているそれ）とすることができる。パーフルオロエラストマはフルオロエラストマよりも硬く、フルオロエラストマシールによってパーフルオロエラストマシールよりもタイトな真空封止がもたらされる。

40

【0018】

随時（例、定期的に）、真空チャンバ 100 の内部 106 を、内部 106 にガスを導入することにより清掃することができる。ある種の実施形態では、そのガスが還元性ガス（又はそれを含有するもの）とされる。例えば、そのガスがオゾン又は原子状酸素（又はそ

50

れを含有するもの)とされる。この清掃プロセス中は、真空チャンバ100の内部106は、そのガスに係る分圧が高いので、真空チャンバ100の動作中に内部106にて保たれる真空とはならない。清掃プロセス完了後は、内部106がポンピングされて動作時用の真空レベルに(例、UHVに)戻され、真空チャンバ100の動作が再開される。

【0019】

内シール112は、真空チャンバ100の内部106を清掃するのに用いられるガス(例、オゾン又は原子状酸素)に対し、外シール110よりも高耐性である(即ちそのガスにより引き起こされる化学的及び/又は物理的变化に対しより高耐性である)。この高耐性は、例えば、内シール112が外シール110よりも硬いことでもたらされている。ある種の実施形態では、内シール112が、そのガスに対し、これもエラストマ性シール(例、リング)である外シール110よりも高耐性なエラストマ性シール(例、リング)とされる。例えば、内シール112がパーフルオロエラストマとされ、外シール110がフルオロエラストマとされる;パーフルオロエラストマは、真空チャンバ清掃用ガスに対し、フルオロエラストマよりも高耐性である。内シール112のガス耐性が高めであることで、そのガスへの露出を原因とする内シール112の劣化が低減されることにより、内シール112の劣化により引き起こされ内シール112から真空チャンバ100の内部106に至る粒子放出とその内シール112を介した漏れとが低減される。そうした粒子は内部106(例、内部106に配設されている部材、例えば光学系)を汚染しかねない。従って、内シール112のガス耐性を高めとすることで、真空チャンバの内部106の汚染(例、内部106に配設されている部材の汚染)が低減される。

【0020】

ある種の実施形態では、外シール110及び内シール112を、真空チャンバ100の動作中に壁102に対するフランジ104の位置が静止固定される静的条件下で、動作させる。これに代え、外シール110及び内シール112を、真空チャンバ100の動作中に壁102に対しフランジ104を動かせるよう動的条件下で動作させてもよい。例えば、自己整列のため壁102に対しフランジ104を動かし、真空チャンバ100に対するその整列状態を保つことができる。外シール110及び内シール112により、壁102・フランジ104間真空封止を共同で保ちつつ、壁102に対するフランジ104の動きを収容することができる:外シール110及び内シール112の協働により、フランジ104の動きによらず真空封止が保たれる。

【0021】

図2は、ある種の実施形態に係り真空チャンバ100(図1)、第1真空ポンプ118及び第2真空ポンプ122を有する真空システム200の一部分の断面図である。第1真空ポンプ118は経路116を介し間隙114に結合されていて、それをを用い間隙114を排気すること、ひいてはその間隙114内に真空をもたらすことができる。例えば、チューブ120により第1真空ポンプ118を経路116に結合させることで、第1真空ポンプ118が経路116を介し間隙114に結合されている(同じく、チューブ120を経路116の一部と見なすこともできる)。ある種の実施形態では、第1真空ポンプ118が、間隙114内に低真空をもたらす粗引ポンプとされる。

【0022】

第2真空ポンプ122は、真空チャンバ100の内部106に真空をもたらすのに用いられている。第2真空ポンプ122が、その真空を単独でもたらすのでも、他の1個又は複数個の真空ポンプとの協働でもたらすのでもよい。別体の粗引ポンプを(例、第1真空ポンプ118を、図2には示されていない内部106との連結を通じ)初期的に用い、内部106を低真空に至るまでポンピングした後、単独で又は他の1個又は複数個の真空ポンプとの協働で、より高い真空に(例、UHVに)至るまで内部をポンピングしてもよい。第2真空ポンプ122の例には、限定ではないが、ターボポンプやクライオポンプがある。ある種の実施形態では、第2真空ポンプ122を用いることで、第1真空ポンプ118により間隙114内にもたらされ又はもたらすことが可能なそれより高い(即ちより低い圧力の)真空が、内部106にもたらされる。例えば、第2真空ポンプ122をUHV

ポンプとする一方、第 1 真空ポンプ 1 1 8 を、間隙 1 1 4 内に超高真空をもたらしえないものとしてもよい（例．第 1 真空ポンプ 1 1 8 を、間隙 1 1 4 内に低真空をもたらす粗引ポンプとしてもよい）。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、ある種の実施形態に係り真空システム 2 0 0（図 2）の一例たる真空システム 3 0 0 の一部分の断面図である。本真空システム 3 0 0 では、第 1 真空ポンプ 1 1 8 が第 2 真空ポンプ 1 2 2 に結合されており、それにより第 2 真空ポンプ 1 2 2 を排気することができる。例えば、チューブ 1 2 4 により第 2 真空ポンプ 1 2 2 の排出部が第 1 真空ポンプ 1 1 8 に結合される。チューブ 1 2 4 をチューブ 1 2 0 と連結することもできる。

【 0 0 2 4 】

真空チャンバ 1 0 0 を有する真空システム（例．図 2 の真空システム 2 0 0、例えば図 3 の真空システム 3 0 0）は、多種多様な用途で用いることができる。ある種の実施形態では、真空チャンバ 1 0 0 が計量又は検査ツール（例．半導体計量又は検査ツール）にて用いられる。例えば、真空チャンバ 1 0 0 を、欠陥に関しレティクル（即ちフォトマスク）又は半導体ウェハを検査するツールにて用いることができる。真空チャンバ 1 0 0 は自身の内部 1 0 6 に光学系があるものにすることができ、ガスをを用い内部 1 0 6 を清掃する際にその光学系が清掃されるものにすることができ、その光学系を極端紫外（EUV）光学系（例．13.5 nm 光学系）とすることができる。他にも多くの例が実現可能である。

【 0 0 2 5 】

図 4 は、ある種の実施形態に係る真空システム（例．図 2 の真空システム 2 0 0、例えば図 3 の真空システム 3 0 0）を動作させる方法 4 0 0 が描かれているフローチャートである。本方法 4 0 0 では、外シール（例．図 1～図 3 の外シール 1 1 0）及び内シール（例．図 1～図 3 の内シール 1 1 2）が、真空チャンバ（例．図 1 0 3 の真空チャンバ 1 0 0）の壁（例．図 1～図 3 の壁 1 0 2）と、その真空チャンバのフランジ（例．図 1～図 3 のフランジ 1 0 4）との間に配設される（4 0 2）。外シールは第 1 素材である。内シールは、第 1 素材とは異なる第 2 素材である。内シール及び外シールは、内シールが外シールよりも真空チャンバの内部（例．図 1～図 3 の内部 1 0 6）に近いところにあることとなるよう配設される。外シールは間隙（例．図 1～図 3 の間隙 1 1 4）により内シールから隔てる。ある種の実施形態では、外シールが、内シールよりも、タイトな壁・フランジ間真空封止をもたらせるものとされる（4 0 4）。ある種の実施形態では、内シールが外シールよりも硬いものとされ、第 2 素材が第 1 素材よりも硬いものとされる（4 0 6）。例えば、外シールが内シールほど硬くないため壁及びフランジ相手により良好なフィットを形成できるので、外シールにより、内シールよりも、タイトな壁・フランジ間真空封止をもたらすことができる。

【 0 0 2 6 】

ある種の実施形態では、内シール及び外シールがエラストマ性シール（例．リング）とされ、第 1 素材及び第 2 素材が個別のエラストマとされる（4 0 8）。第 2 素材（即ち内エラストマ性シールの素材）を第 1 素材（即ち外エラストマ性シールの素材）よりも硬くすることで、内エラストマ性シールを外エラストマ性シールよりも硬くすることができる。例えば第 1 素材がフルオロエラストマ、第 2 素材がパーフルオロエラストマとされる。

【 0 0 2 7 】

間隙が、第 1 真空ポンプ（例．図 2～図 3 の第 1 真空ポンプ 1 1 8）（例．ターボポンプ又はクライオポンプ）を用い排気される（4 1 0）。即ち、第 1 真空ポンプによりその間隙内に真空がもたらされる。第 1 真空ポンプを用い間隙が排気されている間に（即ちその間隙内に真空をもたらすべく第 1 真空ポンプが用いられている間に）、第 2 真空ポンプ（例．図 2～図 3 の第 2 真空ポンプ 1 2 2）を用い真空チャンバの内部が排気される（4 1 4）。例えば、超高真空より高い圧力が間隙内にもたらされている間に（4 1 2）、超高真空が真空チャンバの内部にもたらされる（4 1 6）。第 2 真空ポンプは、それ自体により、或いはそれと他の 1 個又は複数個のポンプ（例．他の 1 個又は複数個のターボポン

10

20

30

40

50

プ又はクライオポンプ)との協働により、真空チャンバの内部に真空をもたらせるものである。

【0028】

外シール及び内シールを用い、壁・フランジ間真空封止を保ちつつ壁に対するフランジの動きを収容することができる。その動きが生じることで、例えばフランジの自己整列が可能となる。その動きと外及び内シールによるその収容は、第1真空ポンプを用い間隙が排気されつつあり且つ第2真空ポンプを用い真空チャンバの内部が排気されつつある間に生じる。或いは、第1真空ポンプを用い間隙が排気されつつあり且つ第2真空ポンプを用い真空チャンバの内部が排気されつつある間、壁に対しフランジが静止保持される。

【0029】

真空チャンバには清掃(例、定期清掃)が必要とされうる。従って、本方法400にて更に、真空チャンバの内部の排気を中止させるようにしてもよい(418)。真空チャンバの内部の排気が中止された後に、ガス(例、還元性ガス)を用い真空チャンバの内部が清掃される(420)。ある種の実施形態では、そのガスがオゾン又は原子状酸素(或いはそれを含有するもの)とされる。内シールを、外シールよりも、そのガスに対し高耐性なものとすることができる(422)。真空チャンバの内部が清掃された後に、第2真空ポンプを用いた真空チャンバ内部の排気が再開され(424)、本方法400の実行がステップ410及び414に戻される。或いは、本方法400の実行がステップ424の後にステップ402へと戻される。こうすることで真空チャンバを反復的に清掃することができ、各回清掃を個別使用周期後に実行することができる。

【0030】

上掲の記述は説明を目的とするものであり、具体的な諸実施形態を参照して記述されている。しかしながら、上掲の例証的議論は、排他的たることや、諸請求項の技術的範囲を開示形態そのものに限定することを、意図するものではない。多くの修正及び改変を上掲の教示に鑑みなすことができる。それら実施形態は、諸請求項の下地をなす諸原理及びそれらの実際的应用を最良説明すべく選択されているので、他の当業者は、想定されている具体的用途に見合う様々な修正と併せ諸実施形態を最良使用することができる。

10

20

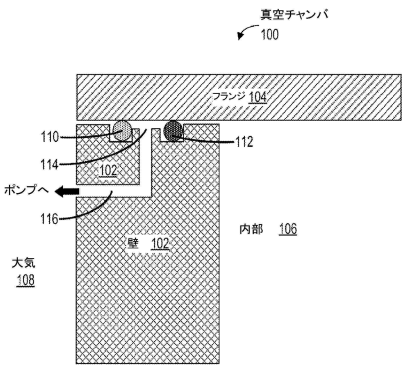
30

40

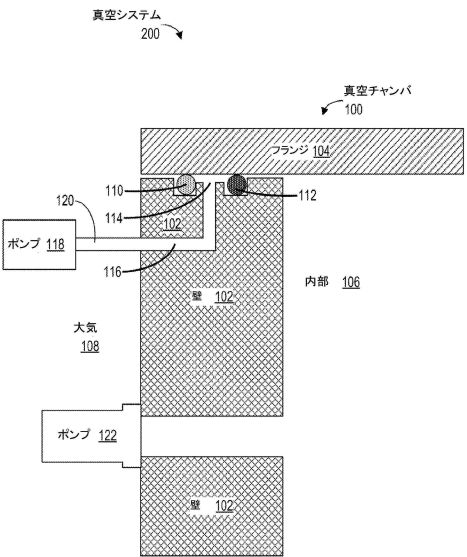
50

【図面】

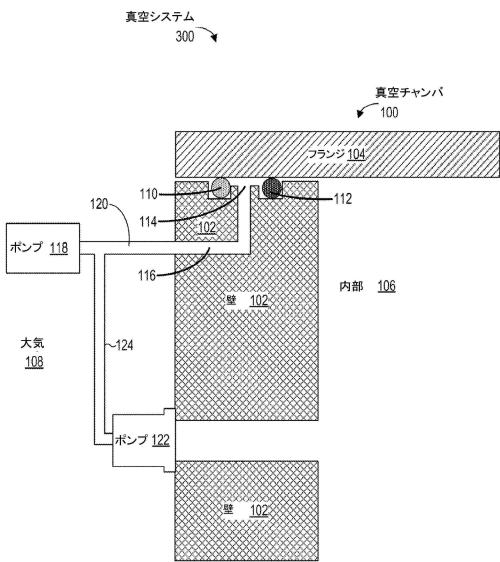
【図 1】



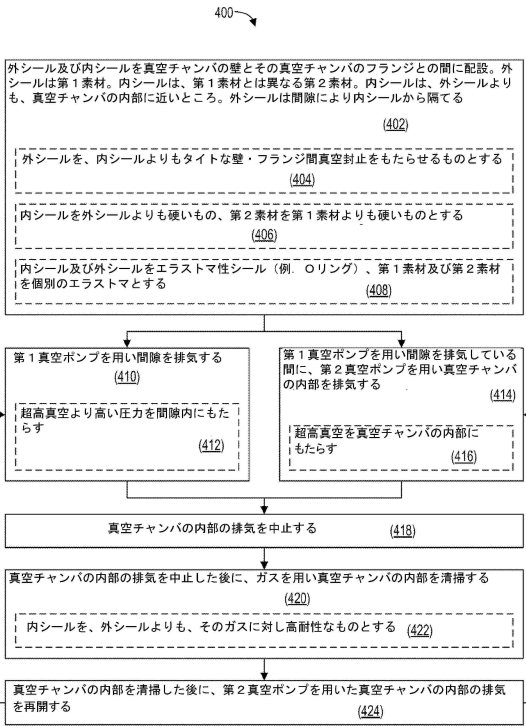
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

早期審査対象出願

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

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 J 1 5 / 0 2 - 1 5 / 1 0
C 2 3 C 1 4 / 2 4 - 1 4 / 3 2
C 2 3 C 1 6 / 4 4 - 1 6 / 5 4