

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7611295号
(P7611295)

(45)発行日 令和7年1月9日(2025.1.9)

(24)登録日 令和6年12月25日(2024.12.25)

(51)国際特許分類	F I
F 0 4 D 19/04 (2006.01)	F 0 4 D 19/04 G
F 0 4 D 29/52 (2006.01)	F 0 4 D 19/04 Z
	F 0 4 D 29/52 Z

請求項の数 9 外国語出願 (全24頁)

(21)出願番号	特願2023-81485(P2023-81485)	(73)特許権者	520415627 プファイファー・ヴァキューム・テクノ ロジー・アクチエンゲゼルシャフト ドイツ連邦共和国、3 5 6 1 4 アスラ ー、ベルリナー・ストラッセ、4 3
(22)出願日	令和5年5月17日(2023.5.17)	(74)代理人	100069556 弁理士 江崎 光史
(65)公開番号	特開2024-50401(P2024-50401A)	(74)代理人	100111486 弁理士 鍛冶澤 實
(43)公開日	令和6年4月10日(2024.4.10)	(74)代理人	100191835 弁理士 中村 真介
審査請求日	令和5年9月26日(2023.9.26)	(74)代理人	100221981 弁理士 石田 大成
(31)優先権主張番号	22198845	(72)発明者	ゼバステアーン・ズュートヴァサー ドイツ連邦共和国、3 5 5 8 6 ヴェッ 最終頁に続く
(32)優先日	令和4年9月29日(2022.9.29)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		

(54)【発明の名称】 レシピエント及び高真空ポンプ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

レシピエント(10)であって、
レシピエント内に高真空ポンプ(16)を収容する少なくとも1つのポンプ収容部分(22)と、
高真空ポンプ(16)の吸気側との接続を確立するポンプ接続部(14)を有する、少なくとも1つの真空チャンバ(12)と、
真空チャンバ(12)に堅固に接続された補助真空接続部分(18)であって、補助真空接続部分(18)は、補助真空ポンプの吸気側との接続を確立する補助真空接続部(20)を有する、補助真空接続部分(18)と、
を備え、
組付け状態で高真空ポンプ(16)を軸方向に少なくとも部分的に覆う閉鎖要素(32、84)が設けられていて、閉鎖要素(32、84)は、高真空ポンプ(16)の排気側(36)と補助真空接続部分(18)との間の接続を確立する少なくとも1つのチャンネル(34)を有する、レシピエント(10)において、
補助真空接続部分(18)は、補助真空チャンバ(24)と補助真空フランジ(20a)とをさらに有し、
補助真空フランジ(20a)は、補助真空ポンプに通じるレシピエント側のインタフェースを形成し、
チャンネル(34)と補助真空接続部(20)と補助真空チャンバ(24)と補助真空フラ

ンジ(20a)とを介して、高圧真空ポンプ(16)は、補助真空ポンプに接続可能であることを特徴とする、レシピエント(10)。

【請求項2】

真空チャンバ(12)と補助真空接続部分(18)とは、共通のハウジング(26)を有する、請求項1に記載のレシピエント(10)。

【請求項3】

真空チャンバ(12)及び/又は補助真空接続部分(18)のハウジング(28)が、ポンプ収容部分(22)を形成し、その際、真空チャンバ(12)及び/又は補助真空接続部分(18)のハウジング(28)は、高真空ポンプ(16)のポンプハウジング(30)の少なくとも一部を形成する、請求項1又は2に記載のレシピエント(10)。

10

【請求項4】

ポンプ収容部分(22)は、高真空ポンプ(16)を少なくとも部分的に包囲し、ポンプ収容部分(22)は、真空チャンバ(12)及び/又は補助真空接続部分(18)のハウジング(28)及び/又は真空チャンバ(12)及び/又は補助真空接続部分(18)に着脱可能に接続されている、請求項1又は2に記載のレシピエント(10)。

【請求項5】

閉鎖要素(84)は、高真空ポンプ(16)に対して別個の構成部材である又は高真空ポンプ(16)に対して別個の構成部材を有し、前記構成部材は、高真空ポンプ(16)及び/又は真空チャンバ(12)及び/又は補助真空接続部分(18)及び/又はポンプ収容部分(22)に着脱式に取付け可能である、請求項1又は2に記載のレシピエント(10)。

20

【請求項6】

閉鎖要素(32、84)は、第1の形状特徴(38)を有し、第1の形状特徴(38)は、第1の形状特徴(38)に対して相補的に構成された第2の形状特徴(40)に係合可能であり、第2の形状特徴は、高真空ポンプ(16)及び/又は真空チャンバ(12)及び/又は補助真空接続部分(18)及び/又はポンプ収容部分(22)に形成されている、請求項1又は2に記載のレシピエント(10)。

【請求項7】

閉鎖要素(32)には熱交換要素(46)又は冷却フィンが設けられている、請求項1又は2に記載のレシピエント(10)。

30

【請求項8】

請求項1又は2に記載のレシピエント(10)と、前記レシピエント(10)に収容された又は収容可能な高真空ポンプ(16)とを備える、システム。

【請求項9】

高真空ポンプ(16)は、ステータと、モータ(52)によって回転軸線(151)を中心に回転駆動可能なロータ(149)とを備え、ステータ及びロータは、ポンプハウジング(30)内に配置されていて、閉鎖要素(32)は、回転軸線(151)の周りに分散して配置された少なくとも2つのポンプ排気開口(54)を有し、ポンプ排気開口(54)の排出開口(48)が、高真空ポンプ(16)の排気側の端面に配置されている、請求項8に記載のシステム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レシピエント及び高真空ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

高真空ポンプ、特にターボ分子ポンプは、レシピエントの1つ又は複数の真空チャンバ内に高真空を形成するために用いられる。そのために、真空ポンプの吸気側をレシピエントの1つ又は複数の真空チャンバに接続する必要がある。このために、慣例では、真空ポンプの吸気フランジが、レシピエントのフランジに接続されている。

50

【 0 0 0 3 】

ポンプハウジングは、レシピエントによって形成されてよく、すなわち高真空ポンプのポンプ作用を奏する部分は、レシピエントに組み込まれて、これと共にポンプユニットを形成してよい。

【 0 0 0 4 】

さらに、高真空を形成するには、対応する高真空ポンプの排気側で、通常、まずは補助真空を形成しなければならず、これにより、高真空ポンプは、所望の最終回転速度に到達できる。このことは、一般に、対応する補助真空接続部を介して高真空ポンプに接続しなければならない補助真空ポンプによって行われる。

【 0 0 0 5 】

そのような配置の実現は、特に顧客特有の要求を満たさなくてはならないとき、煩雑であり、多くの空間が要求されることがある。例えば、接続されるべきフランジが異なる直径を有し、したがって、互いに直接には組付け可能ではない、又はフランジが、双方の組付けにとって不都合な位置にある一方で、購入者は小型の構造形態を所望することが起こり得る。そのような類似する要求を満たすには、顧客特有の個別の処理作業が必要となり、これは、時間がかかるとともに割高であり得る。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

したがって、本発明の課題は、フレキシブルに使用可能なレシピエント及び高真空ポンプを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

この課題は、本発明によれば、請求項 1 及び 2 の特徴部分並びに請求項 1 2 の特徴部分によって解決される。

【 0 0 0 8 】

特に、この課題は、レシピエントであって、少なくとも 1 つのポンプハウジングと、高真空ポンプ、特にターボ分子ポンプの吸気側との接続を確立するポンプ接続部を有する、少なくとも 1 つの真空チャンバと、を備える、レシピエントによって解決される。本発明に係るレシピエントは、真空チャンバに堅固に接続された補助真空接続部分を有し、補助真空接続部分は、補助真空ポンプの吸気側との接続を確立する補助真空接続部を有する。

【 0 0 0 9 】

前述の課題は、レシピエントであって、レシピエント内に高真空ポンプを収容する少なくとも 1 つのポンプ収容部分と、高真空ポンプ、特にターボ分子ポンプの吸気側との接続を確立するポンプ接続部を有する、少なくとも 1 つの真空チャンバと、を備える、レシピエントによってさらに解決される。本発明によれば、レシピエントは、真空チャンバに堅固に接続された補助真空接続部分を有し、補助真空接続部分は、補助真空ポンプの吸気側との接続を確立する補助真空接続部を有する。

【 0 0 1 0 】

換言すると、補助真空接続部は、顧客用途の一部である。複数の構成部材の機能、特に補助真空接続部分とポンプ収容部分との機能を統合し、これをレシピエントで実現することによって、最大限の構造空間の最適化を達成できる。しかも、高真空ポンプの交換又は保守において補助真空ポンプを取り外す必要もない。というのも、その際にレシピエントに割り当てられた補助真空接続部分を接続したままにしてよいからである。

【 0 0 1 1 】

加えて、補助真空接続部分は、補助真空チャンバを有してよく、すなわち、補助真空チャンバは、顧客用途の一部であってもよく、これは、補助真空を形成する補助真空ポンプの接続を極めて容易にする。

【 0 0 1 2 】

さらに小型の形態を達成するために、真空チャンバと補助真空接続部分とが、共通のハ

10

20

30

40

50

ウジングをさらに有してよい。

【0013】

さらなる実施の形態によれば、真空チャンバ及び/又は補助真空接続部分のハウジングが、ポンプ収容部分を形成する。特に、ハウジングは、高真空ポンプのポンプハウジングの少なくとも一部を形成でき、これにより、高真空ポンプを特に省スペースにレシピエント内に組み込むことが可能となる。真空チャンバハウジングと真空ポンプとは、好ましくは、ポンプ内にポンプユニットを形成し、チャンバは、同一のハウジングを有する。この形態では、付加的なポンプハウジングはもはや必要ない。

【0014】

さらに、ポンプ収容部分が高真空ポンプを少なくとも部分的に包囲する配置が、考えられる。特に、ポンプ収容部分は、ハウジング及び/又は真空チャンバ及び/又は補助真空接続部分に着脱可能に接続されてよい。ポンプ収容部分のそのような形態は、組付け位置と高真空ポンプの組付け方式とに関して高いフレキシビリティを提供する。

10

【0015】

さらなる実施の形態によれば、組付け状態で高真空ポンプを軸方向に少なくとも部分的に覆う閉鎖要素が設けられていて、閉鎖要素は、高真空ポンプの排気側と補助真空接続部分との間の接続を確立する少なくとも1つのチャンネルを有してよい。そのような閉鎖要素は、補助真空チャンバと補助真空ポンプとの間の接続の確立を顧客側で著しく容易にし、同時に高真空ポンプを確保及び/又は固定(適正で確実な取付け)することができる。

【0016】

閉鎖要素は、高真空ポンプに対して別個の構成部材であってよく又は高真空ポンプに対して別個の構成部材を有してよく、構成部材は、高真空ポンプ及び/又は補助真空ポンプ及び/又は補助真空接続部分及び/又はポンプ収容部分に着脱式に取付け可能である。特に、閉鎖要素は、ある種のカバーを形成し、カバーは、高真空ポンプを覆う、及び/又は高真空ポンプをポンプ収容部分に又はその中に確保する。

20

【0017】

一実施の形態では、閉鎖要素は、取付けカバーとして構成されてよい。この取付けカバーによって、高真空ポンプをレシピエントに取付けできる。その際、高真空ポンプは、閉鎖要素上に支持できる。さらなる利点は、例えば、カバーの取付けねじのための丸穴の径を拡張でき、これにより、衝撃時にねじがせん断されるリスクを減らせる。

30

【0018】

付加的に又は代替的に、閉鎖要素は、付加的な冷却要素であってよい又はそのような冷却要素として作用してよい。好ましくは、閉鎖要素は、高真空ポンプの底部分と接することによって、高真空ポンプの運転時に生じる熱を放出する。

【0019】

レシピエントのさらに小型で安定した構造形態のために、閉鎖要素は、第1の形状特徴を有し、第1の形状特徴は、第1の形状特徴に対して相補的に構成された第2の形状特徴に係合可能であり、第2の形状特徴は、高真空ポンプ及び/又は真空チャンバ及び/又は補助真空接続部分及び/又はポンプ収容部分に形成されている。相補的な形状特徴は、閉鎖要素が正しい形でしか取付け可能でないことを保証するコードを形成してもよい。さらに、形状特徴は、十分に規定された方向で、レシピエントに対する真空ポンプの組付け及び/又は組外しを可能にする。

40

【0020】

さらに、閉鎖要素のチャンネルが、第1の排気接続部を有し、第1の排気接続部が、補助真空接続部分に接続可能である、レシピエントの構成が実現可能である。特に、閉鎖要素のチャンネルは、補助真空ポンプに接続可能な第2の排気接続部を有する。これにより、高真空ポンプの運転中に効率的な気体ガイドを実現できる。さらに、このことは、補助真空フランジの空間的な位置決めに関して、レシピエント真空ポンプ構造物を構成するとき、構造的な可能性とより高いフレキシビリティとを可能にする。したがって、第2の排気接続部を有する形態では、レシピエントの補助真空チャンバは、閉鎖要素を介して補助真空

50

ポンプに接続できる。

【0021】

最適な放熱のために、閉鎖要素に熱交換要素が設けられてよく、この場合、熱交換要素は、特に冷却フィンであってよい。

【0022】

前述の実施の形態のうちの少なくとも1つによるレシピエントと、これに接続される又は接続可能な高真空ポンプとを備えるシステムについても権利が保護される。このことは、特に閉鎖要素がポンプの構成要素であってよい又は構成要素である実施の形態について適用される。

【0023】

前述の課題は、本発明によれば、真空ポンプ、特にターボ分子ポンプによっても解決され、この真空ポンプは、特に本発明によるレシピエントのポンプ収容部分に又はポンプ収容部分内に組付け可能であり、ステータと、モータによって回転軸線を中心に回転駆動可能なロータとを備え、ステータ及びロータは、ポンプハウジング内に配置されていて、閉鎖要素が設けられていて、閉鎖要素は、真空ポンプをポンピング方向で下流側の端部で軸方向に閉鎖し、閉鎖要素は、回転軸線の周りに分散して配置された少なくとも2つの、特に複数のポンプ排気開口を有し、ポンプ排気開口の排出開口は、真空ポンプの排気側の端面に配置されている。

【0024】

ポンプ排気開口は、軸方向に延在し、したがって、ポンピングされた媒体を軸方向でポンプから吐出する開口部である。特に、ポンプ排気開口は、直線状の経過を有し、すなわちポンプ排気開口は、排気側の流れ抵抗を最小限に抑えるために、段、曲げ、折れなどを有しない。したがって、ポンプ排気開口は、真空ポンプの下流側の端部で効率的な気体ガイドを可能にし、これによりポンプ性能を向上させる。

【0025】

一実施の形態によれば、閉鎖要素と少なくとも1つのハウジング構成部材とは、ポンプハウジングを形成する。

【0026】

さらに、閉鎖要素の軸方向の延伸長さは、外周の領域において、ハウジング構成部材の軸方向の延伸長さの20%よりも大きくてよい、特に30%よりも大きくてよい又は38%よりも大きくてよい。換言すると、閉鎖要素は、真空ポンプのかなりの部分を形成してよい。

【0027】

真空ポンプの容易な組付け及び小型の構造のために、閉鎖要素の外径とハウジング構成部材の外径とは、少なくとも、閉鎖要素とハウジング構成部材とが互いに接続する領域で、ほぼ同一の大きさであってよい。

【0028】

さらに、閉鎖要素が収容部分を有し、この収容部分が、真空ポンプのポンプ室の下流側の端部を形成する接続要素の底部分からハウジング構成部材の方へ延在する構成が考えられ、ここで収容部分は、モータの少なくとも一部及び/又はロータを軸支する軸受部分の少なくとも一部を収容する。

【0029】

前述の少なくとも1つの実施の形態による高真空ポンプと、特にさらに前述の実施の形態の一つに従って構成された、高真空ポンプに接続される又は接続可能なレシピエントとを有するシステムについても権利が保護される。

【0030】

以下、本発明を、添付の図面を参照して、有利な実施の形態に基づいて説明する。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】ターボ分子ポンプの一実施の形態の斜視図を略示する。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 のターボ分子ポンプの下面図を略示する。

【図 3】図 2 に示された切断線 A - A に沿ったターボ分子ポンプの断面図を略示する。

【図 4】図 2 に示された切断線 B - B に沿ったターボ分子ポンプの断面図を略示する。

【図 5】図 2 に示された切断線 C - C に沿ったターボ分子ポンプの断面図を略示する。

【図 6】高真空ポンプの一実施の形態を斜視図で略示する。

【図 7 A】図 6 の高真空ポンプの断面図を略示する。

【図 7 B】図 6 の高真空ポンプの断面図を略示する。

【図 7 C】図 6 の高真空ポンプの断面図を略示する。

【図 8】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

【図 9】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

10

【図 10】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

【図 11】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

【図 12】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

【図 13】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

【図 14】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

【図 15】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

【図 16】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

【図 17】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

【図 18】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

【図 19】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

20

【図 20】本発明によるレシピエントの一実施の形態を略示する。

【発明を実施するための形態】

【0032】

図 1 に示されたターボ分子ポンプ 111 は、吸気フランジ 113 によって取り囲まれたポンプ吸気口 115 を有する。ポンプ吸気口 115 には、それ自体公知のように、図示されていないレシピエントを接続してよい。レシピエントから到来する気体は、ポンプ吸気口 115 を介してレシピエントから吸い込まれ、そしてポンプを通過してポンプ排気口 117 へと圧送できる。ポンプ排気口 117 には、例えばロータリベーンポンプ等の補助真空ポンプを接続してよい。

【0033】

30

吸気フランジ 113 は、図 1 による真空ポンプの向きでは、真空ポンプ 111 のハウジング 119 の上端部を形成する。ハウジング 119 は、下部分 121 を有する。下部分 121 には、側方にエレクトロニクスハウジング 123 が配置されている。エレクトロニクスハウジング 123 内には、例えば真空ポンプ内に配置された電動モータ 125 (図 3 も参照) を作動させるための、真空ポンプ 111 の電氣的及び / 又は電子的な構成要素が収容されている。エレクトロニクスハウジング 123 には、アクセサリに対する複数の接続部 127 が設けられている。さらに、データインタフェース 129 (例えば RS 485 規格に準拠するもの) 及び電流供給接続部 131 が、エレクトロニクスハウジング 123 に配置されている。

【0034】

40

取り付けられたこの種のエレクトロニクスハウジングを有さずに、外部の駆動エレクトロニクスに接続されるターボ分子ポンプも存在する。

【0035】

ターボ分子ポンプ 111 のハウジング 119 には、通気用吸気口 133 が、特に通気弁の形態で設けられている。通気用吸気口 133 を介して、真空ポンプ 111 を通気してよい。下部分 121 の領域には、その上さらに、シールガス接続部 135 (パージガス接続部とも称される) が配置されている。シールガス接続部 135 を介して、パージガスを、ポンプによって圧送される気体に対して電動モータ 125 (例えば図 3 参照) を防護するために、モータ室 137 内に送り込んでよい。モータ室 137 内で、真空ポンプ 111 に、電動モータ 125 が収容されている。下部分 121 には、その上さらに 2 つの冷却剤接

50

続部 1 3 9 が配置されている。この場合、一方の冷却剤接続部は、冷却剤用の吸気口として、そして他方の冷却剤接続部は、排気口として設けられている。冷却剤は、冷却目的で真空ポンプ内に導入可能である。存在する別のターボ分子真空ポンプ（図示されていない）は、専ら空冷式に運転される。

【 0 0 3 6 】

真空ポンプの下面 1 4 1 は、ベースとして使用できるので、真空ポンプ 1 1 1 は、下面 1 4 1 を基準に縦置きで運転してよい。しかも、真空ポンプ 1 1 1 は、吸気フランジ 1 1 3 を介してレシピエントに固定し、したがって、いわば懸架した状態で運転してもよい。さらに、真空ポンプ 1 1 1 は、図 1 に示されたのとは別の向きで整向されているときでも運転できるように構成してもよい。下面 1 4 1 を下向きではなく、横向きに又は上向きに配置できる真空ポンプの形態も実現可能である。この場合、基本的に、任意の角度が考えられる。

10

【 0 0 3 7 】

特に図示されたポンプよりも大きな、存在する別のターボ分子真空ポンプ（図示されていない）は、縦置きでは運転できない。

【 0 0 3 8 】

図 2 に示された下面 1 4 1 には、様々なねじ 1 4 3 がさらに配置されている。これらのねじ 1 4 3 によって、ここでは詳細には特定されない真空ポンプの構成部材が互いに固定されている。例えば、軸受カバー 1 4 5 が下面 1 4 1 に固定されている。

【 0 0 3 9 】

下面 1 4 1 には、固定孔 1 4 7 がさらに配置されている。固定孔 1 4 7 を介して、ポンプ 1 1 1 を、例えば設置面に固定できる。このことは、特に図示されたポンプよりも大きな、存在する別のターボ分子真空ポンプ（図示されていない）では、不可能である。

20

【 0 0 4 0 】

図 2 から図 5 には、冷却剤管路 1 4 8 が示されている。冷却剤管路 1 4 8 内で、冷却剤接続部 1 3 9 を介して導入及び導出される冷却剤が循環可能である。

【 0 0 4 1 】

図 3 から図 5 の断面図に示されているように、真空ポンプは、複数のプロセスガスポンプ段を有する。プロセスガスポンプ段は、ポンプ吸気口 1 1 5 に作用するプロセスガスをポンプ排気口 1 1 7 へ圧送するためのものである。

30

【 0 0 4 2 】

ハウジング 1 1 9 内には、ロータ 1 4 9 が配置されている。ロータ 1 4 9 は、回転軸線 1 5 1 を中心に回転可能なロータシャフト 1 5 3 を有する。

【 0 0 4 3 】

ターボ分子ポンプ 1 1 1 は、ポンピング作用を及ぼすように互いに直列に接続された複数のターボ分子ポンプ段を有する。ターボ分子ポンプ段は、ロータシャフト 1 5 3 に固定された半径方向の複数の動翼 1 5 5 と、動翼 1 5 5 同士の間配置され、そしてハウジング 1 1 9 内に固定された複数の静翼 1 5 7 とを有する。この場合、1 枚の動翼 1 5 5 とこれに隣り合う 1 枚の静翼 1 5 7 とが、それぞれ 1 つのターボ分子ポンプ段を形成する。静翼 1 5 7 は、スペーシング 1 5 9 によって、互いに所望の軸方向の間隔を置いて保持されている。

40

【 0 0 4 4 】

真空ポンプは、半径方向で互いに内外に配置され、そしてポンピング作用を及ぼすように互いに直列に接続されたホルベックポンプ段をさらに有する。ホルベックポンプ段を有しない別のターボ分子真空ポンプ（図示されていない）が存在する。

【 0 0 4 5 】

ホルベックポンプ段のロータは、ロータシャフト 1 5 3 に配置されたロータハブ 1 6 1 と、ロータハブ 1 6 1 に固定され、そしてこのロータハブ 1 6 1 によって支持される円筒側面状の 2 つのホルベックロータスリーブ 1 6 3、1 6 5 とを有する。ホルベックロータスリーブ 1 6 3、1 6 5 は、回転軸線 1 5 1 に対して同軸に配向されていて、そして半径

50

方向で互いに内外に係合している。円筒側面状の2つのホルベックステータスリーブ167、169がさらに設けられている。ホルベックステータスリーブ167、169は、同様に、回転軸線151に対して同軸に配向されていて、そして半径方向で見て互いに内外に係合している。

【0046】

ホルベックポンプ段の、ポンピング作用を奏する表面は、側面によって、つまりホルベックロータスリーブ163、165及びホルベックステータスリーブ167、169の半径方向の内側面及び/又は外側面によって形成されている。外側のホルベックステータスリーブ167の半径方向の内側面は、半径方向のホルベック間隙171を形成しつつ、外側のホルベックロータスリーブ163の半径方向の外側面に対向していて、そしてこの外側面と共に、ターボ分子ポンプに後続する第1のホルベックポンプ段を形成する。外側のホルベックロータスリーブ163の半径方向の内側面は、半径方向のホルベック間隙173を形成しつつ、内側のホルベックステータスリーブ169の半径方向の外側面に対向していて、そしてこの外側面と共に、第2のホルベックポンプ段を形成する。内側のホルベックステータスリーブ169の半径方向の内側面は、半径方向のホルベック間隙175を形成しつつ、内側のホルベックロータスリーブ165の半径方向の外側面に対向していて、そしてこの外側面と共に、第3のホルベックポンプ段を形成する。

10

【0047】

ホルベックロータスリーブ163の下端部には、半径方向に延びるチャンネルが設けられてよい。チャンネルを介して、半径方向外側に位置するホルベック間隙171が、中央のホルベック間隙173に接続されている。内側のホルベックステータスリーブ169の上端部には、半径方向に延びるチャンネルがさらに設けられてよい。チャンネルを介して、中央のホルベック間隙173が、半径方向内側に位置するホルベック間隙175に接続されている。これにより、互いに内外に係合する複数のホルベックポンプ段が、互いに直列で接続される。半径方向内側に位置するホルベックロータスリーブ165の下端部には、排気口117に通じる接続チャンネル179がさらに設けられてよい。

20

【0048】

ホルベックステータスリーブ167、169の、前述のポンピング作用を奏する表面は、回転軸線151を中心に螺旋状に周回しつつ軸方向に延びる複数のホルベック溝をそれぞれ有する。その一方で、ホルベックロータスリーブ163、165の、これに対向する側面は、滑らかに形成されていて、そして真空ポンプ111の運転のための気体をホルベック溝内において前方へ送り出す。

30

【0049】

ロータシャフト153の回転可能な軸支のために、ポンプ排気口117の領域に転がり軸受181が設けられていて、ポンプ吸気口115の領域に永久磁石式の磁気軸受183が設けられている。

【0050】

転がり軸受181の領域には、ロータシャフト153に、円錐形のスプラッシュナット185が設けられている。スプラッシュナット185は、転がり軸受181の方へ増大する外径を有する。スプラッシュナット185は、作動媒体貯蔵部の少なくとも1つの掻落とし部材と滑り接触している。存在する別のターボ分子真空ポンプ(図示されていない)では、スプラッシュナットの代わりに、スプラッシュねじが設けられてよい。これにより、様々な構成が実現可能であるので、上記関係において、「スプラッシュ先端」との用語も用いられる。

40

【0051】

作動媒体貯蔵部は、上下にスタックされた吸収性の複数のディスク187を有する。これらのディスク187には、転がり軸受181用の作動媒体、例えば潤滑剤が含浸されている。

【0052】

真空ポンプ111の運転時、作動媒体は、毛管現象によって、作動媒体貯蔵部から掻落

50

とし部材を介して、回転するスプラッシュナット185へと伝達され、そして、遠心力に基づいて、スプラッシュナット185に沿って、スプラッシュナット185の、増大していく外径の方へと、転がり軸受181に向かって送られる。そこでは、例えば潤滑機能が満たされる。転がり軸受181及び作動媒体貯蔵部は、真空ポンプ内で槽状のインサート189と軸受カバー145とによって囲繞されている。

【0053】

永久磁石式の磁気軸受183は、ロータ側の軸受半部191と、ステータ側の軸受半部193とを有する。これらは、それぞれ1つのリングスタックを有し、リングスタックは、軸方向に上下にスタックされた永久磁石の複数のリング195、197からなる。リング磁石195、197は、互いに半径方向の軸受間隙199を形成しつつ、対向していて、この場合、ロータ側のリング磁石195は、半径方向外側に、そしてステータ側のリング磁石197は、半径方向内側に配置されている。軸受間隙199内に存在する磁界は、リング磁石195、197の間に磁気的反発力を引き起こす。その反発力は、ロータシャフト153の半径方向の軸支を実現する。ロータ側のリング磁石195は、ロータシャフト153の支持部分201によって支持されている。支持部分201は、リング磁石195を半径方向外側で取り囲む。ステータ側のリング磁石197は、ステータ側の支持部分203によって支持されている。支持部分203は、リング磁石197を通して延びていて、そしてハウジング119の半径方向の支材205に懸架されている。回転軸線151に対して平行に、ロータ側のリング磁石195が、支持部分203に連結されたカバー要素207によって固定されている。ステータ側のリング磁石197は、回転軸線151に対して平行に1つの方向で、支持部分203に接続された固定リング209と支持部分203に接続された固定リング211とによって固定されている。固定リング211とリング磁石197との間に、皿ばね213がさらに設けられてよい。

【0054】

磁気軸受内に、非常用軸受又は安全軸受215が設けられている。非常軸受又は安全軸受215は、真空ポンプの通常運転時には、非接触で空転し、そしてロータ149がステータに対して相対的に半径方向に過剰に変位するとようやく係合し、これにより、ロータ側の構造とステータ側の構造との衝突が阻止されるように、ロータ149に対する半径方向のストッパが形成される。安全軸受215は、非潤滑式の転がり軸受として構成されていて、そしてロータ149及び/又はステータと共に半径方向の間隙を形成する。間隙によって、安全軸受215は、通常のポンプ運転時には係合しないようになる。半径方向の変位に際して安全軸受215が係合し、半径方向の変位は、十分に大きく寸法付けられているので、安全軸受215は、真空ポンプの通常運転時は係合せず、そして同時に十分に小さいので、ロータ側の構造とステータ側の構造との衝突があらゆる状況で阻止される。

【0055】

真空ポンプ111は、ロータ149を回転駆動する電動モータ125を有する。電動モータ125の電機子は、ロータ149によって形成されている。ロータ149のロータシャフト153は、モータステータ217を通して延びる。ロータシャフト153の、モータステータ217を通して延びる部分には、半径方向外側に又は埋入して、永久磁石アセンブリが配置されてよい。モータステータ217と、ロータ149の、モータステータ217を通して延びる部分との間には、中間室219が配置されている。中間室219は、半径方向のモータ間隙を有する。モータ間隙を介して、モータステータ217と永久磁石アセンブリとは、駆動トルクを伝達するために、磁気的に影響を及ぼしてよい。

【0056】

モータステータ217は、ハウジング内で、電動モータ125に対して設けられたモータ室137内に固定されている。シールガス接続部135を介して、シールガス(パージガスとも称され、これは例えば空気や窒素であってよい)が、モータ室137に到達し得る。シールガスを介して、電動モータ125を、プロセスガス、例えばプロセスガスの腐食性の部分に対して保護できる。モータ室137は、ポンプ排気口117を介して真空引きしてもよい。つまりモータ室137内に、少なくとも近似的に、ポンプ排気口117に

10

20

30

40

50

接続された補助真空ポンプによって実現される真空圧が作用する。

【0057】

ロータハブ161と、モータ室137を画成する壁部221との間には、それ自体公知のいわゆるラビリンスシール223がさらに設けられてよい。これにより、特に、半径方向外側に位置するホルベックポンプ段に対するモータ室217のより良好なシールが達成される。

【0058】

図6は、ハウジング構成部材56と、熱交換要素46を具備する閉鎖要素32（図7A参照）とを有する高真空ポンプ16、ここではターボ分子ポンプの例示的な実施の形態の外観を示し、この場合、ハウジング構成部材56と閉鎖要素32とがポンプハウジング30を形成する。任意選択的に、高真空ポンプ16は、その排気側の端部に、接続フランジ74を有し、接続フランジ74は、例えば真空設備の管に接続可能である。したがって、高真空ポンプ16は、直線状の管ガイドを有する設備の一部に容易に組み込める。

10

【0059】

高真空ポンプ16は、基本的に、本発明によるレシピエント10のポンプ収容部分22内に組付け可能であってよい。レシピエント10の様々な実施の形態を、以下、図8から図20に基づいて説明する。

【0060】

熱交換要素46は、冷却フィンの形態で構成されている。冷却フィンは、軸方向でそれぞれ互いに間隔を置いて閉鎖要素32上に配置されている。熱交換要素46は、閉鎖要素32の外面の80%以上を覆い、これによって、生成された熱がポンプから更に効率的に放出される。そのために、ハウジング構成部材56に熱交換要素46が設けられてもよい。

20

【0061】

図7Aの断面図に示されているように、高真空ポンプ16の構成要素は、ポンプハウジング30内に配置されている。特にポンプのステータ、モータ52及びロータ149は、ポンプハウジング30内に配置されていて、この場合、モータ52の一部と、ロータ149を軸支する軸受部分とが、閉鎖要素32の収容部分62に配置されている。収容部分62は、高真空ポンプ16のポンプ室64の下流側の端部を形成する、閉鎖要素32の底部分66（ここでは熱交換要素46を有しない形態で）からハウジング構成部材56へ向けて延在する。

30

【0062】

すでに前述したように、ポンプの運転時にロータ149に堅固に接続された動翼は、空間固定に配置された静翼と協働し、これにより、ポンピング作用が形成される。

【0063】

閉鎖要素32は、基部要素と称されてもよく、高真空ポンプ16を、そのポンピング方向に下流側の端部で軸方向に閉鎖する。

【0064】

さらに、閉鎖要素32は、ロータ149の回転軸線151の周りに分散して配置されたポンプ排気開口又はポンプ排気チャネル54を有する。チャネル状のポンプ排気開口54は、例えば周方向に分散された、特に均一に分散された孔又は湾曲した長孔である（図7C参照）。ポンプ排気開口54は、ポンプ室64から高真空ポンプ16の排気側36へ向かう効率的な気体ガイドを可能にする。例えば高真空ポンプ16の構成要素のための電気的な供給線路が閉鎖要素32を通してガイドされる場合、ポンプ排気開口54は、非対称に配置されてもよく（図7B参照）、これにより、供給線路に必要な構造空間を提供できる。例えば閉鎖要素32は、湾曲した7つの長孔を有してよい。

40

【0065】

ポンプ16の排気側の端面で、チャネル状のポンプ排気開口が排出開口48に開口し、これにより、ポンプ16によって圧送された媒体がこの排出開口から吐出される。

【0066】

図1から図5によるポンプ111とは異なり（図4の半径方向ポンプ排気口117参照

50

)、ここでは要するに軸方向に直線状のポンプ排気開口又はポンプ排気チャンネル 5 4 が設けられていて、ポンプ排気開口又はポンプ排気チャンネル 5 4 は、ともにポンピングされた媒体の効率的な吐出を可能にする。

【 0 0 6 7 】

さらに、閉鎖要素 3 2 は、ポンプハウジング 3 0 かなりの部分を形成し、つまり閉鎖要素 3 2 の外周の領域での閉鎖要素 3 2 の軸方向の延伸長さ 5 8 は、ハウジング構成部材 5 6 の軸方向の延伸長さ 6 0 の 2 0 % より大きい。特に閉鎖要素 3 2 の軸方向の延伸長さ 5 8 は、ハウジング構成部材 5 6 の軸方向の延伸長さ 6 0 の 3 0 % 又は 3 8 % より大きくてよい。

【 0 0 6 8 】

ハウジング構成部材 5 6 と閉鎖要素 3 2 とは、それぞれ向き合う端部で相補的に構成されている。特に、閉鎖要素 3 2 の外径とハウジング構成部材 5 6 の外径とは、少なくとも、閉鎖要素 3 2 とハウジング構成部材 5 6 とが互いに接続する領域では、ほぼ同じ大きさである。

【 0 0 6 9 】

閉鎖要素 3 2 の前述の機能を統合することによって、真空ポンプの小型でフレキシブルな構造形態を実現できる一方で、ポンプ性能が向上する。

【 0 0 7 0 】

図 8 に示された、レシピエント 1 0 の例示的な実施の形態によれば、高真空ポンプ 1 6 の主要な部分は、レシピエント 1 0 のポンプ収容部分 2 2 内に配置されている。例えば、高真空ポンプ 1 6 は、ポンプ収容部分 2 2 内に挿入されている。高真空ポンプ 1 6 の主要な部分は、レシピエント 1 0 のハウジング 2 6、2 8 内に直接に組み込まれている、又はレシピエント 1 0 の構成要素を形成する。高真空ポンプ 1 6 は、堅固に又は着脱可能に、好適には着脱可能にポンプ収容部分 2 2 内に配置されている。レシピエント 1 0 と高真空ポンプ 1 6 とは、相互に調整されているので、これらは、小型で容易に保守可能なシステムを形成する。このことは、以下にさらに記述する実施の形態にも当てはまる。

【 0 0 7 1 】

さらに、レシピエント 1 0 は、3 つの真空チャンバ 1 2 を有する。真空チャンバ 1 2 は、それぞれのポンプ接続部 1 4 を介して、対応する高真空ポンプ 1 6 (例えばスプリットフローポンプ) の吸気口に接続されている。レシピエント 1 0 は、顧客用途に応じて、単一の、2 つ又は 3 つ以上の真空チャンバ 1 2 を有してもよい。真空チャンバ 1 2 のそれぞれは、ポンプ接続部 1 4 を介してポンプ室 6 4 に直接に接続されているので、ポンプ室 6 4 と真空チャンバ 1 2 のそれぞれとの間の距離を小さく維持でき、このことは、真空チャンバ 1 2 のそれぞれへの真空の効率的な提供を可能にする。さらに、真空ポンプの真空チャンバ 1 2 と吸気フランジ 1 1 3 との間の接続の面倒な確立が不要となる。

【 0 0 7 2 】

レシピエント 1 0 は、真空チャンバ 1 2 に堅固に接続された補助真空接続部分 1 8 をさらに有し、この場合、真空チャンバ 1 2 と補助真空接続部分 1 8 とは、共通のハウジング 2 6 を有し、ハウジング 2 6 は、ポンプ収容部分 2 2 とポンプハウジング 3 0 の主要部分とを同時に形成する。

【 0 0 7 3 】

補助真空接続部分 1 8 は、補助真空接続部 2 0 と、補助真空チャンバ 2 4 と、閉鎖要素 3 2 内に形成されたチャンネル 3 4 と補助真空ポンプ (図示せず) の吸気側との間の接続を確立するための補助真空接続フランジ 2 0 a とを有する。

【 0 0 7 4 】

小型で安定した構造形態を実現するために、補助真空接続部分 1 8 と閉鎖要素 3 2 とは、互いに相補的に構成されている。特に、補助真空接続部分 2 0 と閉鎖要素 3 2 のチャンネル 3 4 の第 1 の排気接続部 4 2 とは、相補的な形状特徴 3 8、4 0 を有する。具体的には、図示の例では、軸方向に対して角度 7 6 を有する傾斜部であり、この場合、軸方向は、回転軸線 1 5 1 に対して平行に延在する方向である。角度 7 6 は、0 度から 9 0 度、好適

10

20

30

40

50

には 22.5 度から 47.5 度であってよい（例えば 0 度、30 度、45 度、60 度又は 90 度）。小型の構造形態を実現するために、閉鎖要素 32 の下面と補助真空接続部分 18 の下面とは、面一である。

【0075】

したがって、チャンネル 34 は、排気接続部 42 と補助真空接続部分 20 と補助真空チャンバ 24 とを介して、補助真空フランジ 20a との高真空ポンプ 16 のポンプ室 64 の接続を確立する。補助真空フランジ 20a は、補助真空ポンプに対するインタフェースを形成する。したがって、公知のシステムとは異なり、このインタフェースは、高真空ポンプではなく、レシピエント側に提供される。

【0076】

閉鎖要素 32 は、レシピエント 10 の一体的な構成要素であってよいポンプ収容部分 22 と補助真空接続部分 18 とに着脱式に取付け可能であるので、高真空ポンプ 16 の内部に容易にアクセスが可能である。このことは、高真空ポンプ 16 及びレシピエント 10 の保守費用の削減を可能にする。組付け状態で、閉鎖要素 32 は、高真空ポンプ 16 の軸方向の端部を形成する。

【0077】

図 9 に示された、レシピエント 10 の実施の形態は、図 8 に示されたものとは、主に、高真空ポンプ 16 の、ポンプ作用を奏する特徴部が、カートリッジハウジング 72 内に配置されることにおいて異なる。これにより、ポンプ収容部分 22 内での高真空ポンプ 16 の組付けが容易になるので、保守の場合に顧客においても真空ポンプの交換が可能である。

【0078】

カートリッジハウジング 72 は、適切な位置に接続手段又は接続開口を有するので、真空チャンバ 12 のそれぞれが、それぞれのポンプ接続部 14 を介して、ポンプ室 64 に接続可能である。さらに、カートリッジハウジング 72 は、高真空ポンプ 16 の機能的な構成要素、特に高真空ポンプ 16 のポンプ作用を奏する特徴部を形成してよい。したがって、高真空ポンプ 16 は、容易に組立て可能であるカートリッジポンプを形成する。高真空ポンプ 16 は、主にポンプ収容部分 22 内に挿入するだけでよく、その際、接続手段又は接続開口若しくは開口 14 を適切に構成すれば同時にチャンバ 12 への接続も確立できる。

【0079】

図 10 に示された、レシピエント 10 の実施の形態は、図 9 に示されたものとは、主に、補助真空接続部分 18 の補助真空接続部 20 が、軸方向に対して垂直に構成されている一方で、閉鎖要素 32 のチャンネル 34 の排気接続部 42 が、これに対して平行に、（すなわち補助真空接続部 20 に対して垂直に）配置されていることにおいて異なる。第 1 の排気接続部 42 と補助真空接続部分 18 の補助真空接続部 20 とは、アダプタ 68 を介して互いに接続されている。アダプタは、第 1 の接続部分 80 と第 2 の接続部分 82 とを有し、第 1 の接続部分 80 と第 2 の接続部分 82 とは、補助真空接続部 20 又はチャンネル 34 の第 1 の排気接続部 42 に接続可能である。そのような形態は、補助真空接続部分 18 の構成に関して、特に補助真空接続部 20 の位置に関して高いフレキシビリティを可能にする。さらに、補助真空チャンバ 24 は、空間を節約するためにより小さく構成されてよい。したがって、接続状態が変わるとき、例えば閉鎖要素 32 が変更されたポンプが使用されるとき、アダプタ 68 を交換するだけでよい。

【0080】

図 11 に示された、レシピエント 10 の実施の形態は、図 10 に図示されたものとは、主に、図面において述べると、閉鎖要素 32 とアダプタ 68 とが一体的に形成されていることにおいて異なる。アダプタ 68 を介在させる代わりに、閉鎖要素 32 のチャンネル 34 の第 1 の排気接続部 42 は、補助真空接続部分 18 の、軸方向に対して垂直に形成された補助真空接続部 20 に対して相補的に構成されている。すなわち、補助真空接続部 20 とチャンネル 34 の第 1 の排気接続部 42 とは、軸方向に対して 90 度の角度 76 を有し、チャンネル 34 の第 1 の排気接続部 42 が中に形成された閉鎖要素 32 の表面部分は、補助真空接続部 20 が形成された補助真空接続部分 18 の下面の表面部分を軸方向に覆う。ここ

10

20

30

40

50

では形成しなければならない接続部がより少数であるので、この構成は、補助真空接続部分 18 への閉鎖要素 32 の組付けを容易にする。

【0081】

図 12 に示された、レシピエント 10 の実施の形態は、図 10 に示されたものとは、主に、一方では真空チャンバ 12 及び補助真空接続部分 18 のハウジング 26 と、他方ではポンプ収容部分 22 とが、別個の構成部材であるということにおいて異なる。ポンプ収容部分 22 は、ハウジング 26 及びカートリッジハウジング 72 に対して相補的に構成されているので、部分 22 は、容易にハウジング 26 に組付け可能であるとともに、ポンプ 16 は、容易に部分 22 内に組付け可能である。言及された構成要素に設けられた機械コードは、これらが正しい方法でしか組み付けられないことを保証できる。

10

【0082】

図 13 に示された実施の形態のレシピエントは、軸方向のポンプ排気開口 54 を有する閉鎖要素 32 を示し、その排出開口 48 は、チャンネル 34 の吸気接続部 44 に接続されている。チャンネル 34 は、別個のカバー 84 内に形成されていて、カバー 84 は、ポンプ 16 のポンプ排気開口 54 と補助真空接続部 20 との間の接続を確立するのに用いられる。特に、チャンネル 34 は、ポンプ 16 のポンプ排気開口 54 と補助真空接続部 20 との間の接続を確立する排気接続部 42 を有する。

【0083】

カバー 84 は、熱交換要素 46、特に冷却フィンをさらに有する。最適な放熱のために、好適には、接続要素 32 の表面の半分以上に熱交換要素 46 が設けられている。

20

【0084】

図 17 に示されているように、熱交換要素 46 を有しない形態も考えられ、これにより製造コストが削減される。

【0085】

カバー 84 は、接続要素及び冷却要素の機能を満たすだけでなく、同時にレシピエント 10 内に又はレシピエント 10 に高真空ポンプ 10 を確保及び / 又は固定するために用いられる。

【0086】

別の例示的な実施の形態によれば、カバー 84 は、1つ又は複数の取付け領域 70 a、b を有してよい。図 14 に示されているように、カバー 84 は、取付け領域 70 a を有し、取付け領域 70 a は、高真空ポンプ 16 を、側方で、すなわち軸方向に対して垂直の向きで部分的に包囲する。別の取付け領域 70 b は、カバー 84 の、補助真空接続部側の部分に位置する。取付け領域 70 a、b は、バーストモーメントが高真空ポンプ 16 の周辺の部分に導き出されることによって、高真空ポンプ 16 の衝撃時の付加的な安全性及び安定性を提供する。

30

【0087】

図 15 に示された、レシピエント 10 の実施の形態は、図 12 に示されたものとは、主に、レシピエント 10 が 3 つではなく 6 つの真空チャンバ 12 を有することにおいて異なる。高真空ポンプ 16 は、相応してより多数のポンプ段を有する。

【0088】

図 16 に示されているように、カバー 84 が補助真空フランジ 20 a を有する構成も考えられる。閉鎖要素 32 のこの形態では、チャンネル 34 は、補助真空フランジ 20 a とチャンネル 34 との間の接続を確立する第 2 の排気接続部 78 を有する。したがって、チャンネル 34 の第 2 の排気接続部 78 は、補助真空チャンバ 24 と補助真空ポンプの吸気側との間の接続と、ポンプ排気開口 54 と補助真空ポンプの吸気側との間の接続とを確立する。接続部 42 は、ここでは吸気接続部として機能する。

40

【0089】

カバー 84 を有しない実施の形態でも相応の形態が考えられる。

【0090】

補助真空フランジ 20 a は、閉鎖要素 32 の下面で熱交換要素 46 の傍に配置されてい

50

る。この形態では、高真空ポンプ16も補助真空チャンバ24も、補助真空フランジ20aを有する必要はない。カバー84は、他の実施の形態の場合と同様にレシピエント10に割り当てられてよい、又はポンプ収容部分22を閉鎖する構成要素であってよい(例えば図14参照)。

【0091】

図18に示された、レシピエント10の実施の形態は、図12に示されたものとは、主に、高真空ポンプ16がカートリッジハウジング72を有さず、閉鎖要素32がチャンネル34を有するカバー84によって軸方向に覆われていて、カバー84は、高真空ポンプ16の排気側36に、又は対応する形態では直接にポンプ収容部分22に、そして補助真空接続部分18に組付け可能であることにおいて異なる。

10

【0092】

図19に示されているように、別個のポンプ収容部分22の他に、カートリッジハウジング72と別個のカバー84とを有するポンプも設けられた構成も考えられる。これについては、図12の対応する記載が参照される。

【0093】

図20に示された実施の形態に応じて、レシピエント10は、真空チャンバ12とポンプ収容部分22の主要な部分とを形成する共通のハウジング28を有してもよい。

なお、本願は、特許請求の範囲に記載の発明に関するものであるが、他の態様として以下を含む。

1.

20

レシピエント(10)であって、

少なくとも1つのポンプハウジングと、

高真空ポンプ(16)、特にターボ分子ポンプの吸気側との接続を確立するポンプ接続部(14)を有する、少なくとも1つの真空チャンバ(12)と、

を備える、レシピエント(10)において、

レシピエントは、真空チャンバ(12)に堅固に接続された補助真空接続部分(18)を有し、補助真空接続部分(18)は、補助真空ポンプの吸気側との接続を確立する補助真空接続部(20)を有することを特徴とする、レシピエント(10)。

2.

30

レシピエント(10)であって、

レシピエント内に高真空ポンプ(16)を収容する少なくとも1つのポンプ収容部分(22)と、

高真空ポンプ(16)、特にターボ分子ポンプの吸気側との接続を確立するポンプ接続部(14)を有する、少なくとも1つの真空チャンバ(12)と、

を備える、レシピエント(10)において、

レシピエントは、真空チャンバ(12)に堅固に接続された補助真空接続部分(18)を有し、補助真空接続部分(18)は、補助真空ポンプの吸気側との接続を確立する補助真空接続部(20)を有することを特徴とする、レシピエント(10)。

3.

40

補助真空接続部分(18)は、補助真空チャンバ(24)を有する、上記1又は2のレシピエント(10)。

4.

真空チャンバ(12)と補助真空接続部分(18)とは、共通のハウジング(26)を有する、上記1から3のいずれか一つのレシピエント(10)。

5.

真空チャンバ(12)及び/又は補助真空接続部分(18)のハウジング(28)が、ポンプ収容部分(22)を形成し、特に、ハウジング(28)は、高真空ポンプ(16)のポンプハウジング(30)の少なくとも一部を形成する、上記1から4のいずれか一つのレシピエント。

6.

50

ポンプ収容部分(22)は、高真空ポンプ(16)を少なくとも部分的に包囲し、特に、ポンプ収容部分(22)は、ハウジング(28)及び/又は真空チャンバ(12)及び/又は補助真空接続部分(18)に着脱可能に接続されている、上記1から5のいずれか一つのレシピエント(10)。

7.

組付け状態で高真空ポンプ(16)を軸方向に少なくとも部分的に覆う閉鎖要素(32、84)が設けられていて、閉鎖要素(32、84)は、高真空ポンプ(16)の排気側(36)と補助真空接続部分(18)との間の接続を確立する少なくとも一つのチャンネル(34)を有する、上記1から6のいずれか一つのレシピエント(10)。

8.

閉鎖要素(84)は、高真空ポンプ(16)に対して別個の構成部材である又は高真空ポンプ(16)に対して別個の構成部材を有し、前記構成部材は、高真空ポンプ(16)及び/又は補助真空ポンプ(12)及び/又は補助真空接続部分(18)及び/又はポンプ収容部分(22)に着脱式に取付け可能である、上記1から7のいずれか一つのレシピエント(10)。

9.

閉鎖要素(32、84)は、第1の形状特徴(38)を有し、第1の形状特徴(38)は、第1の形状特徴(38)に対して相補的に構成された第2の形状特徴(40)に係合可能であり、第2の形状特徴は、高真空ポンプ(16)及び/又は真空チャンバ(12)及び/又は補助真空接続部分(18)及び/又はポンプ収容部分(22)に形成されている、上記1から8のいずれか一つのレシピエント(10)。

10.

閉鎖要素(32、84)のチャンネル(34)は、第1の排気接続部(42)を有し、第1の排気接続部(42)は、補助真空接続部分(18)に接続可能であり、特に、閉鎖要素(32、84)のチャンネル(34)は、補助真空チャンバに接続可能な第2の排気接続部(44)を有する、上記1から9のいずれか一つのレシピエント(10)。

11.

閉鎖要素(32)には熱交換要素(46)、特に冷却フィンが設けられている、上記1から10のいずれか一つのレシピエント(10)。

12.

特に、好適には上記1から11のいずれか一つのように構成されたレシピエント(10)のポンプ収容部分(22)に又はポンプ収容部分(22)内に組付け可能である、高真空ポンプ(16)、特にターボ分子ポンプにおいて、

ステータと、モータ(52)によって回転軸線(151)を中心に回転駆動可能なロータ(149)とを備え、

ステータ及びロータは、ポンプハウジング(30)内に配置されていて、

閉鎖要素(32)が設けられていて、閉鎖要素(32)は、高真空ポンプ(16)をポンピング方向で下流側の端部で軸方向に閉鎖し、

閉鎖要素(32)は、回転軸線(151)の周りに分散して配置された少なくとも二つのポンプ排気開口(54)を有し、

ポンプ排気開口(54)の排出開口(48)が、高真空ポンプ(16)の排気側の端面に配置されている、高真空ポンプ(16)。

13.

閉鎖要素(32)と少なくとも一つのハウジング構成部材(56)とは、ポンプハウジング(30)を形成する、上記12の高真空ポンプ(16)。

14.

閉鎖要素(32)の軸方向の延伸長さ(58)は、外周の領域において、ハウジング構成部材(56)の軸方向の延伸長さ(60)の20%よりも大きい、特に30%よりも大きい又は38%よりも大きい、上記12又は13の高真空ポンプ(16)。

15.

10

20

30

40

50

閉鎖要素(32)の外径とハウジング構成部材(56)の外径とは、少なくとも、閉鎖要素(32)とハウジング構成部材(56)とが互いに接続する領域では、ほぼ同一の大きさである、上記12から14のいずれか一つの高真空ポンプ(16)。

16.

閉鎖要素(32)は、收容部分(62)を有し、收容部分(62)は、高真空ポンプ(16)のポンプ室(64)の下流側の端部を形成する接続要素(32)の底部分(66)からハウジング構成部材(56)の方へ延在し、

收容部分(62)は、モータ(52)の少なくとも一部及び/又はロータ(149)を軸支する軸受部分の少なくとも一部を收容する、上記12から15のいずれか一つの高真空ポンプ(16)。

10

【符号の説明】

【0094】

- 10 レシピエント
- 12 真空チャンバ
- 14 ポンプ接続部
- 16 高真空ポンプ
- 18 補助真空接続部分
- 20 補助真空接続部
- 20 a 補助真空フランジ
- 22 ポンプ收容部分
- 24 補助真空チャンバ
- 26 真空チャンバと補助真空接続部分との共通のハウジング
- 28 真空チャンバとポンプ收容部分との共通のハウジング
- 30 ポンプハウジング
- 32 閉鎖要素
- 34 閉鎖要素のチャンネル
- 36 高真空ポンプの排気側
- 38 第1の形状特徴
- 40 第2の形状特徴
- 42 閉鎖要素のチャンネルの第1の排気接続部
- 44 カバーのチャンネルの吸気接続部
- 46 熱交換要素
- 48 ポンプ排気開口の排出開口
- 52 モータ
- 54 ポンプ排気開口
- 56 ハウジング構成部材
- 58 閉鎖要素の軸方向の延伸長さ
- 60 ハウジング構成部材の軸方向の延伸長さ
- 62 閉鎖要素の收容部分
- 64 ポンプ室
- 66 底部分
- 68 アダプタ
- 70 a、70 b 取付け領域
- 72 カートリッジハウジング
- 74 接続部分
- 76 角度
- 78 閉鎖要素/カバーのチャンネルの第2の排気接続部
- 80 アダプタの第1の接続部分
- 82 アダプタの第2の接続部分
- 84 カバー

20

30

40

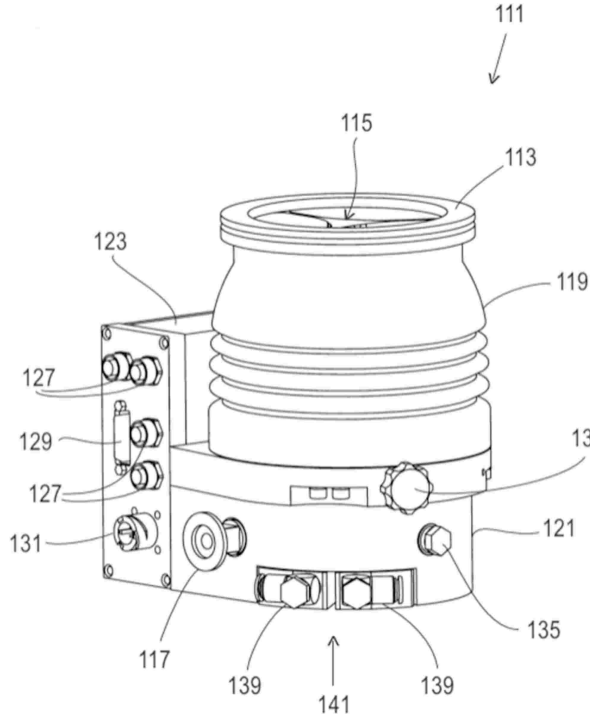
50

1 1 1	ターボ分子ポンプ	
1 1 3	吸気フランジ	
1 1 5	ポンプ吸気口	
1 1 7	ポンプ排気口	
1 1 9	ハウジング	
1 2 1	下部分	
1 2 3	エレクトロニクスハウジング	
1 2 5	電動モータ	
1 2 7	アクセサリ接続部	
1 2 9	データインタフェース	10
1 3 1	電流供給接続部	
1 3 3	通気用吸気口	
1 3 5	シールガス接続部	
1 3 7	モータ室	
1 3 9	冷却剤接続部	
1 4 1	下面	
1 4 3	ねじ	
1 4 5	軸受カバー	
1 4 7	固定孔	
1 4 8	冷却剤管路	20
1 4 9	ロータ	
1 5 1	回転軸線	
1 5 3	ロータシャフト	
1 5 5	動翼	
1 5 7	静翼	
1 5 9	スペーサリング	
1 6 1	ロータハブ	
1 6 3	ホルベックロータスリーブ	
1 6 5	ホルベックロータスリーブ	
1 6 7	ホルベックステータスリーブ	30
1 6 9	ホルベックステータスリーブ	
1 7 1	ホルベック間隙	
1 7 3	ホルベック間隙	
1 7 5	ホルベック間隙	
1 7 9	接続チャンネル	
1 8 1	転がり軸受	
1 8 3	永久磁石式の磁気軸受	
1 8 5	スプラッシュナット	
1 8 7	ディスク	
1 8 9	インサート	40
1 9 1	ロータ側の軸受半部	
1 9 3	ステータ側の軸受半部	
1 9 5	リング磁石	
1 9 7	リング磁石	
1 9 9	軸受間隙	
2 0 1	支持部分	
2 0 3	支持部分	
2 0 5	半径方向の支柱	
2 0 7	カバー要素	
2 0 9	支持リング	50

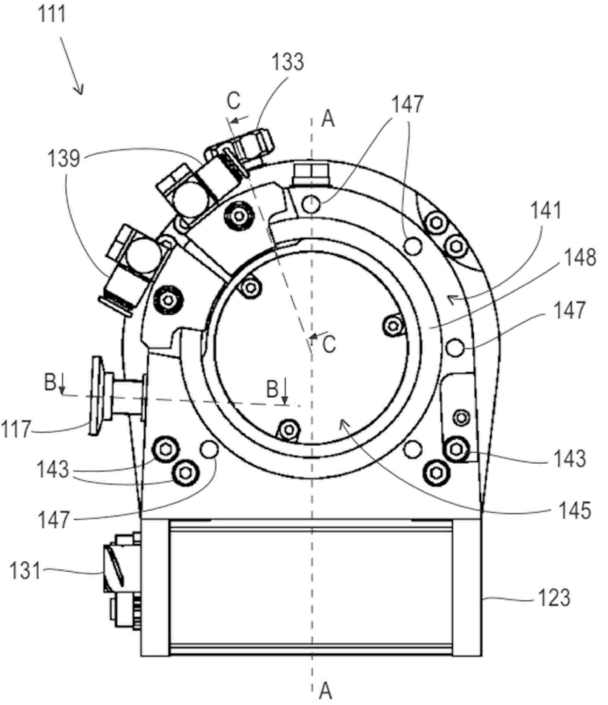
- 2 1 1 固定リング
- 2 1 3 皿ばね
- 2 1 5 非常用軸受又は安全軸受
- 2 1 7 モータステータ
- 2 1 9 中間室
- 2 2 1 壁部
- 2 2 3 ラビリンスシール

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

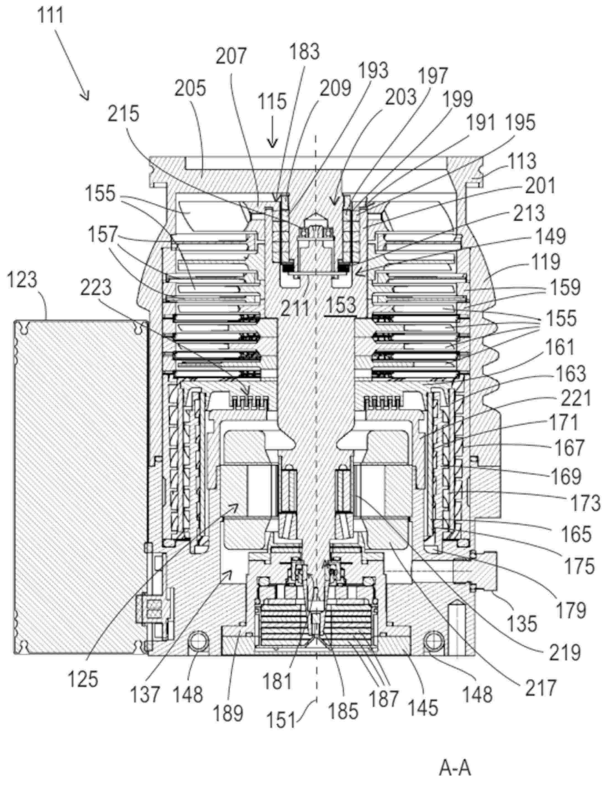
20

30

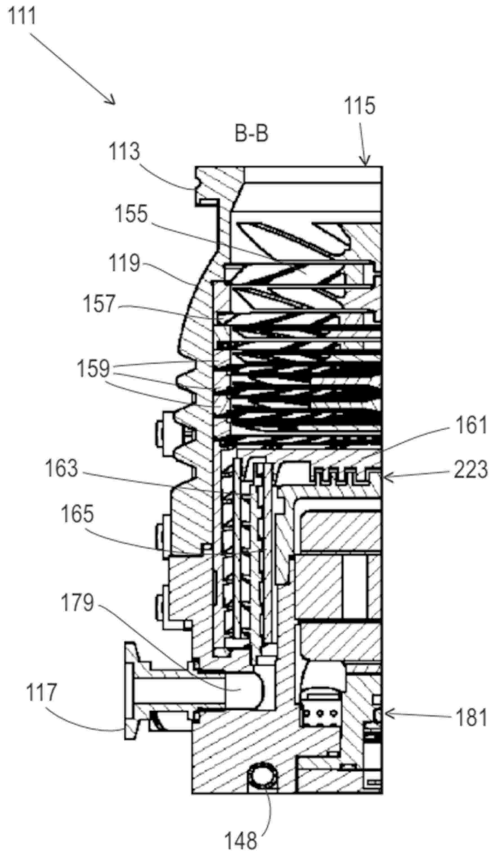
40

50

【図3】



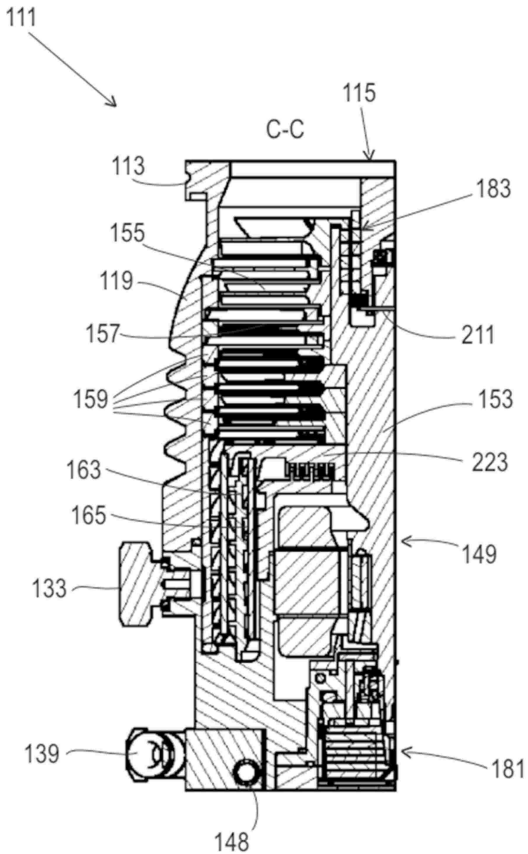
【図4】



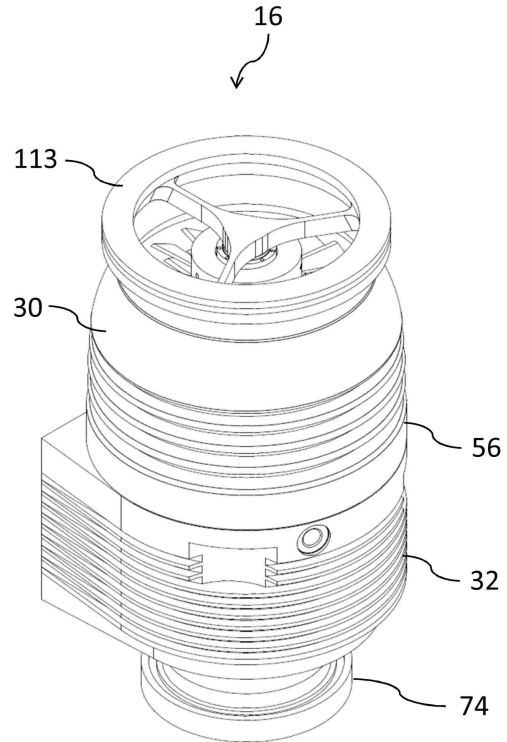
10

20

【図5】



【図6】

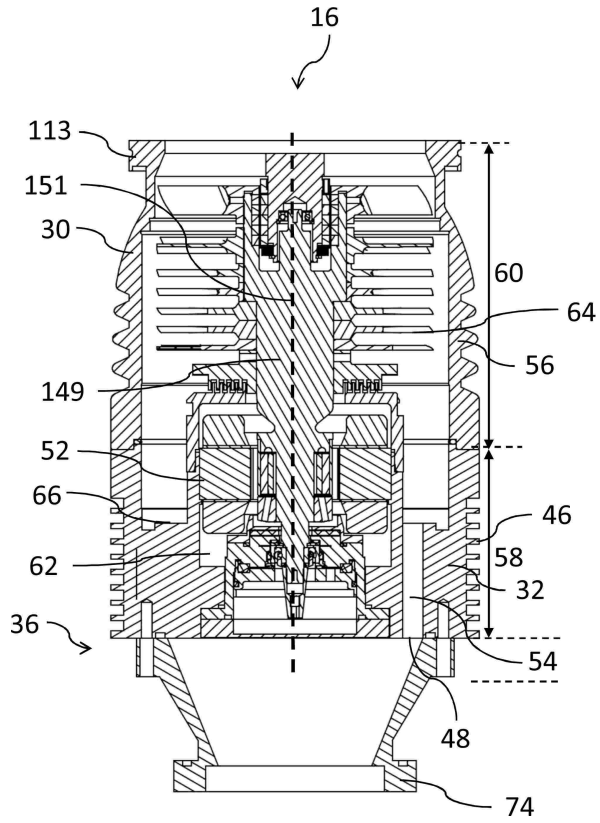


30

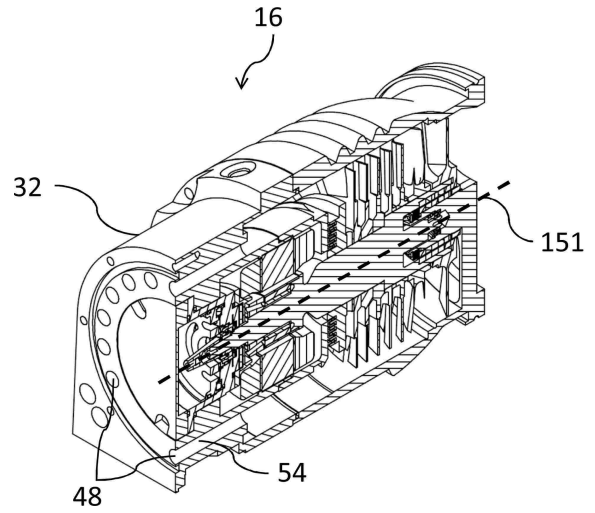
40

50

【図 7 A】



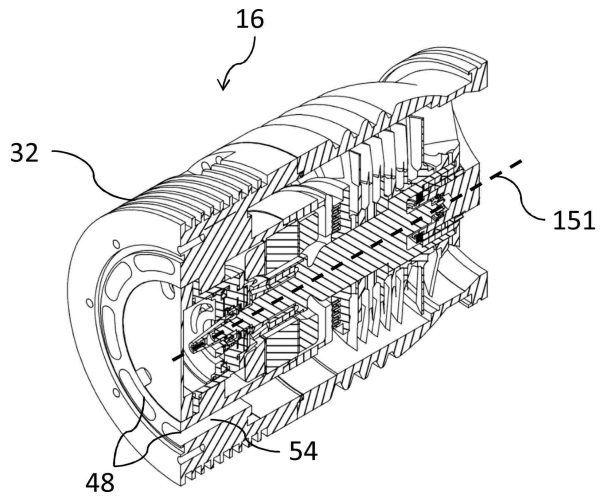
【図 7 B】



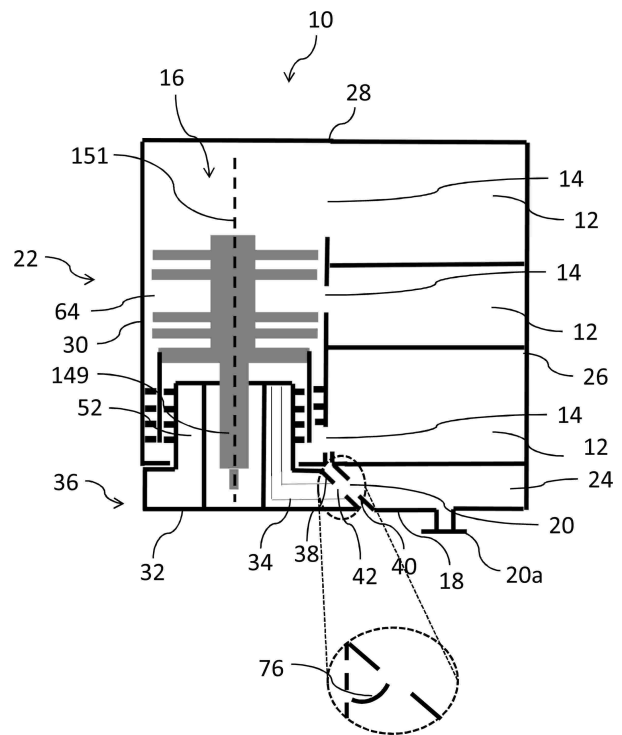
10

20

【図 7 C】



【図 8】

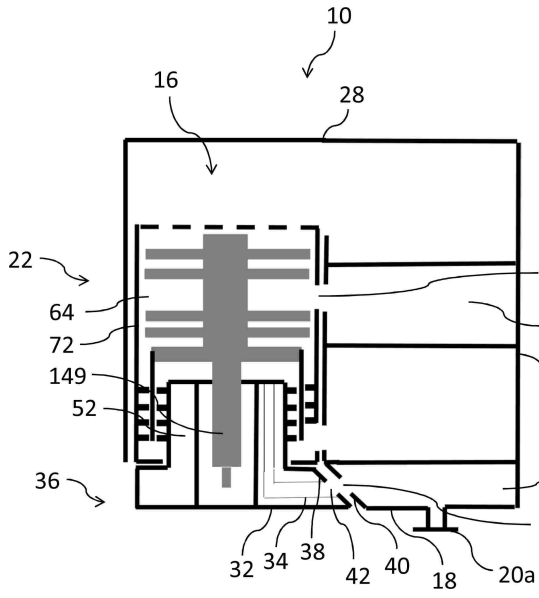


30

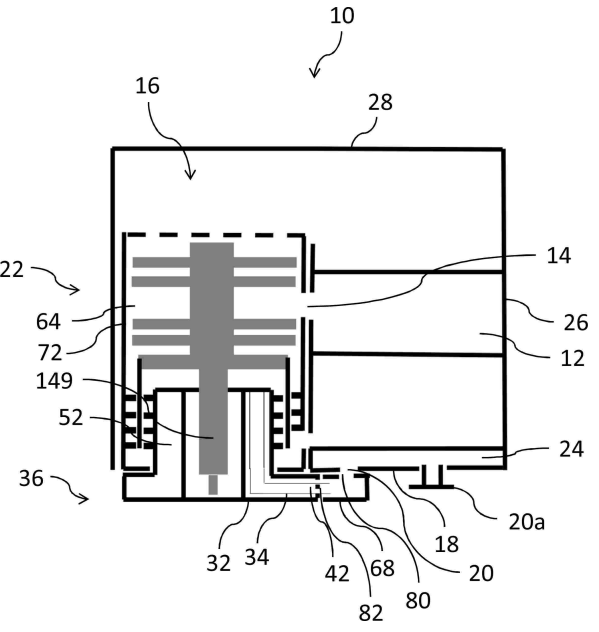
40

50

【図 9】



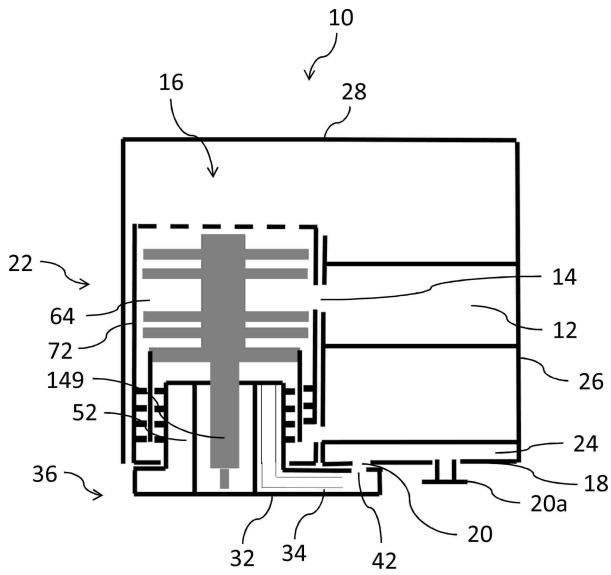
【図 10】



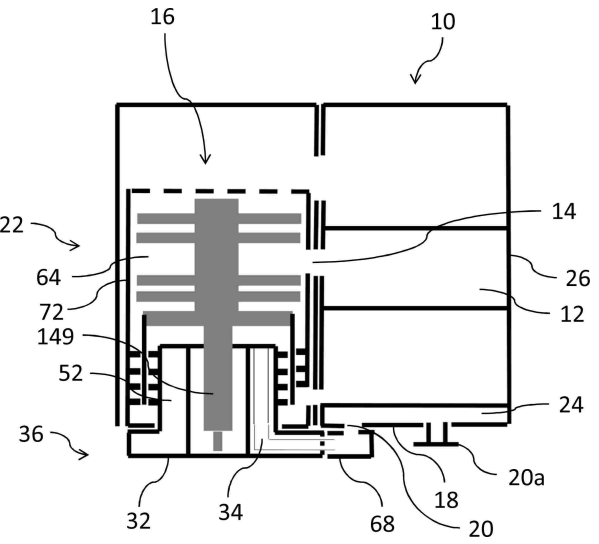
10

20

【図 11】



【図 12】

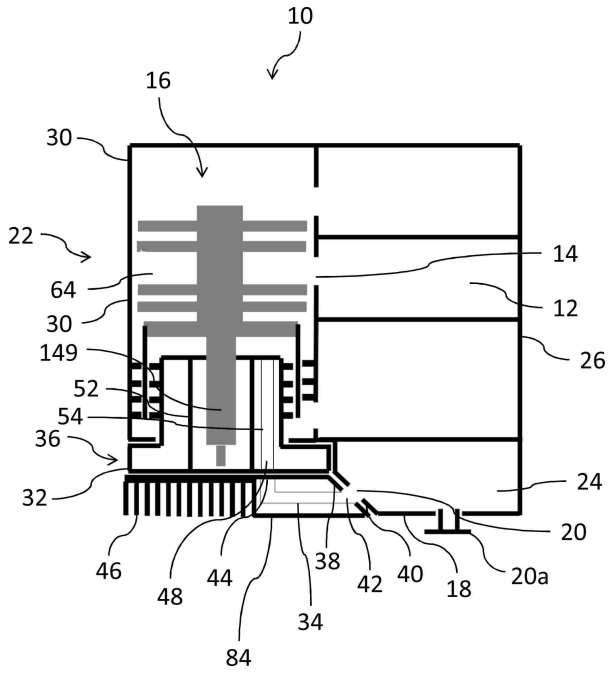


30

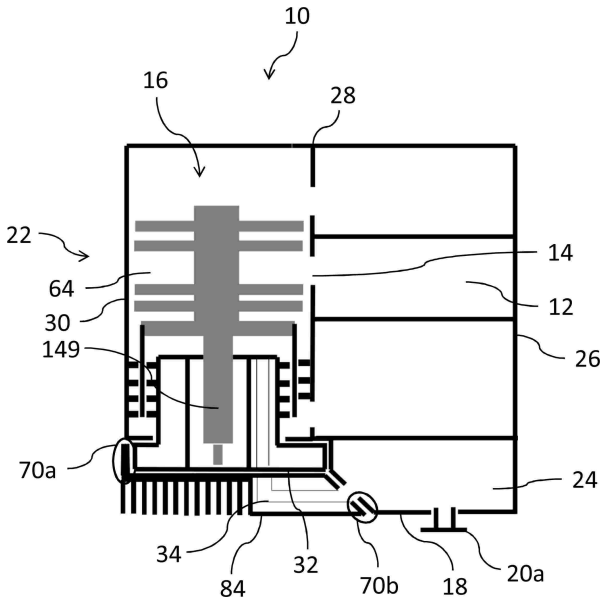
40

50

【図 1 3】



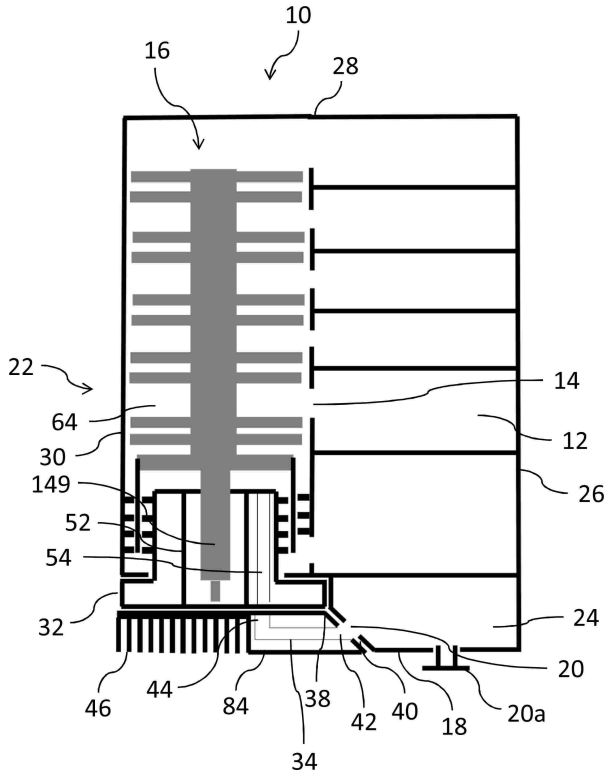
【図 1 4】



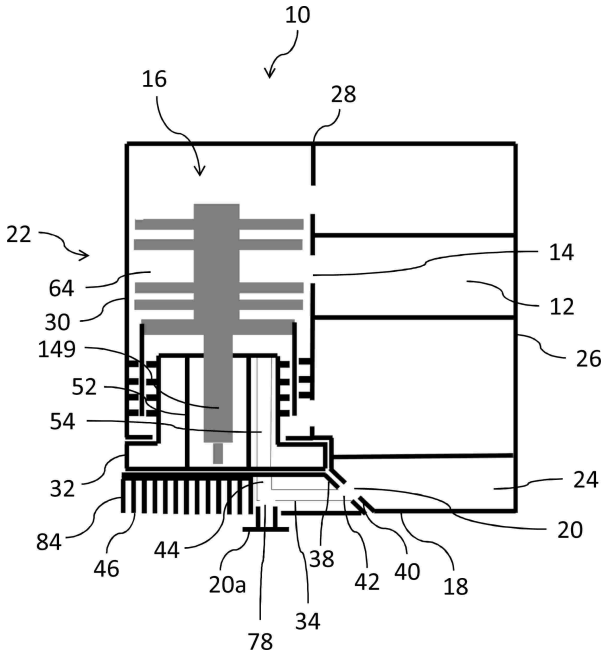
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

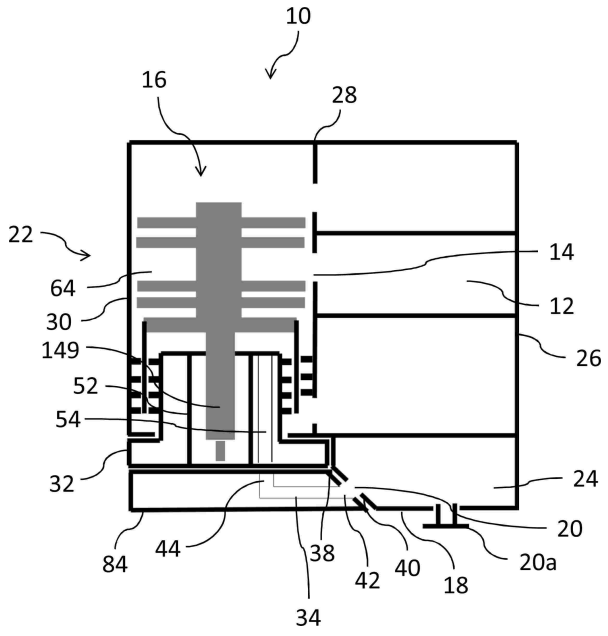


30

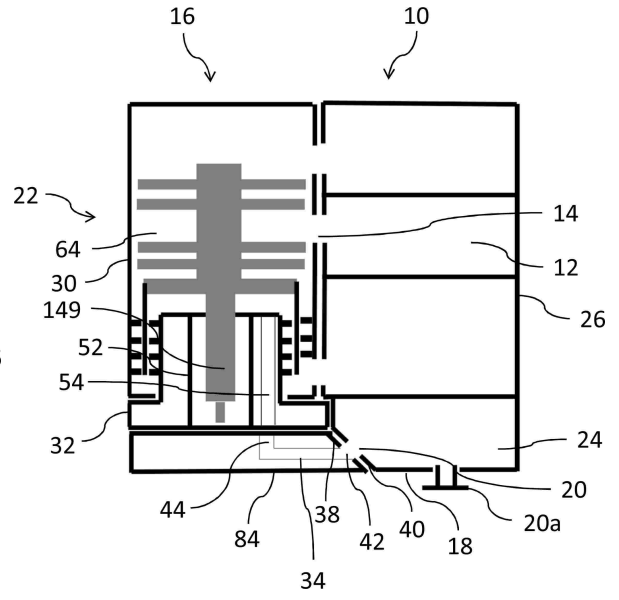
40

50

【図 17】

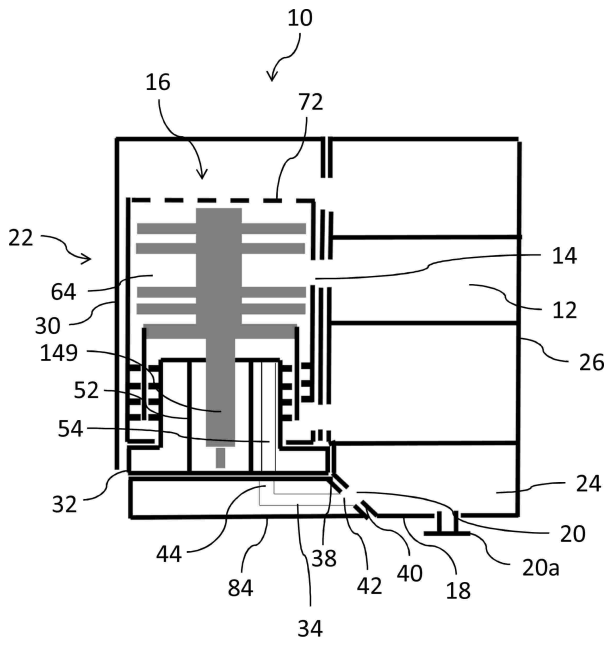


【図 18】

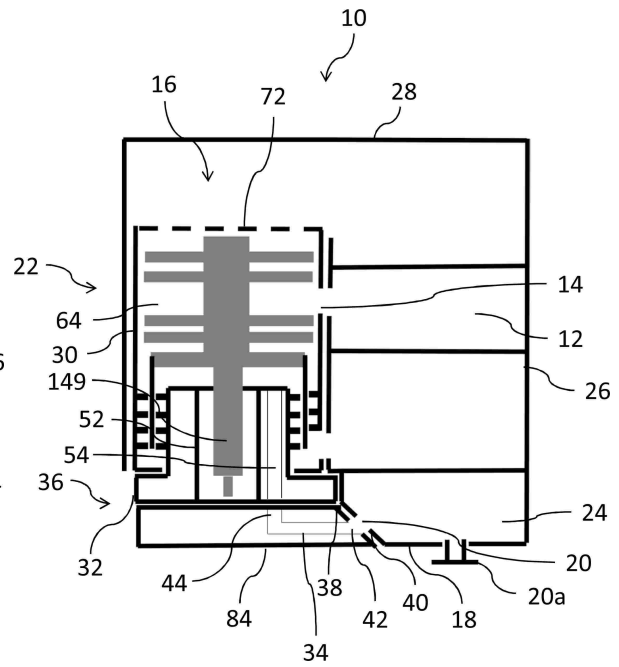


10

【図 19】



【図 20】



20

30

40

50

フロントページの続き

- ツラー、ヴェッツラーラー・ストラーセ、23アー
(72)発明者 ヤン・ホフマン
ドイツ連邦共和国、35305 グリュンベルク、イン・デン・ペータースゲルテン、19
- (72)発明者 ペーター・フォルヴェルク
ドイツ連邦共和国、35630 エーリングスハウゼン、アム・シュタインヴァンデル、2
- (72)発明者 マルティン・ローゼ
ドイツ連邦共和国、35586 ヴェッツラー、ダンツィーガー・ヴェーク、10
- 審査官 大瀬 円
- (56)参考文献 独国特許出願公開第102006020710 (DE, A1)
特表2010-529359 (JP, A)
国際公開第2020/208375 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F04D 19/04
F04D 29/52