

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6722724号
(P6722724)

(45) 発行日 令和2年7月15日(2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月24日(2020.6.24)

(51) Int.Cl. F I
FO4D 19/04 (2006.01) FO4D 19/04 Z
FO4D 29/54 (2006.01) FO4D 29/54 C

請求項の数 11 外国語出願 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2018-133907 (P2018-133907)	(73) 特許権者	391043675 ブファイファー・ヴァキューム・ゲーエム ベーハー
(22) 出願日	平成30年7月17日(2018.7.17)		
(65) 公開番号	特開2019-49257 (P2019-49257A)		
(43) 公開日	平成31年3月28日(2019.3.28)		
審査請求日	平成30年11月13日(2018.11.13)		
(31) 優先権主張番号	17182496.4	(74) 代理人	100069556 弁理士 江崎 光史
(32) 優先日	平成29年7月21日(2017.7.21)	(74) 代理人	100111486 弁理士 鍛冶澤 實
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100173521 弁理士 篠原 淳司
		(74) 代理人	100191835 弁理士 中村 真介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一つの第一のローター(15)を有する少なくとも一つの第一のポンプ段(12)を有し、そしてその回転軸が、第一のローターのそれに対して同軸に配置されている少なくとも一つの第二のローター(15)を有する少なくとも一つの第二のポンプ段(14)を有する真空ポンプ、又はターボ分子ポンプであって、その際、第一の、基本的に円形で、かつ第一のポンプ段(12)に割り当てられた第一のインレット開口部(18)と、基本的に長方形、または正方形の基本形状を有し、かつ第二のポンプ段(14)に割り当てられた第二のインレット開口部(20)が設けられており、第一及び第二のインレット開口部(18, 20)が真空ポンプの軸方向の正面に設けられており、そして第二のインレット開口部(20)がタップチャネル(22)を介してタップ開口部(24)と接続されており、タップ開口部(24)が第一及び第二のポンプ段(12, 14)の間に配置されており、
 第二のインレット開口部(20)の断面形状が、タップチャネル(22)、及び/又はタップ開口部(24)の断面形状に基本的に相応し、
 タップ開口部(24)が、基本的に長方形又は正方形の基本形状を有し、
 タップチャネル(22)のチャネル軸(28)が、第一及び/又は第二のローター(15)の回転軸に対して基本的に平行に配置されていることを特徴とする真空ポンプ。

【請求項 2】

第一のインレット開口部(18)が、第一のローター(15)と基本的に同じ大きさの直

径を有するか、又は第一のローター（１５）よりわずかに大きな直径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。

【請求項３】

第一及び第二のインレット開口部（１８，２０）が基本的に一つの平面内に位置することを特徴とする請求項１または２に記載の真空ポンプ。

【請求項４】

第二のインレット開口部（２０）の中心点から第一のインレット開口部（１８）の中心点の間隔が、第一及び／又は第二のローター（１５）の直径の１．２倍より短いことを特徴とする請求項１から３の少なくとも一項に記載の真空ポンプ。

【請求項５】

レシーバーに対するポンプの固定の為のフランジ（２６）が、第一及び第二のインレット開口部（１８，２０）を有することを特徴とする請求項１から４の少なくとも一項に記載の真空ポンプ。

【請求項６】

レシーバーに対するポンプの固定の為のフランジ（２６）が、真空ポンプのハウジングと一体に形成されていることを特徴とする請求項１から５の少なくとも一項に記載の真空ポンプ。

【請求項７】

レシーバーに対するポンプの固定の為のフランジ（２６）が、奇数個の固定点（３２，３２'）、又は三つの固定点（３２，３２'）を有することを特徴とする請求項１から６の少なくとも一項に記載の真空ポンプ。

【請求項８】

レシーバーに対するポンプの固定の為のフランジ（２６）が、少なくとも一つの組立部分を有し、又は少なくとも一つの切り込みを有し、これが組立目的のため、相応して形成されたレシーバーの組立部分と協働することを特徴とする請求項１から７の少なくとも一項に記載の真空ポンプ。

【請求項９】

フランジの組立部分が、レシーバーの組立部分内へと挿入可能であるよう形成されていることを特徴とする請求項８に記載の真空ポンプ。

【請求項１０】

タップチャネル（２２）のチャネル軸（２８）が、第一及び／又は第二のローター（１５）の回転軸に対して基本的に傾斜して配置されていることを特徴とする請求項１から９の少なくとも一項に記載の真空ポンプ。

【請求項１１】

真空ポンプの、タップチャネル（２２）を有するハウジング部分（３２）が、ポンプ段（１２，１４）を有するハウジング部分（３１）と一体に形成されていることを特徴とする請求項１から１０の少なくとも一項に記載の真空ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、真空ポンプ、特にターボ分子ポンプであって少なくとも一つの第一のローターを有する少なくとも一つの第一のポンプ段、及び少なくとも一つの第二のローターを有する少なくとも一つの第二のローターを有するものに関する。特に第二のローターの回転軸は、第一のローターのそれに同軸に配置されている。

【背景技術】

【０００２】

いわゆるスプリットフローポンプにおいては、二以上のタッピングが設けられていることが可能である。これらは異なる圧力レベルに割り当てられている。通常、両方のタッピングは相並んで配置されている。ポートとも称されるこれらタッピングの従来の円形の形状に基づいて、わずかならぬ構造空間要求が生じる。これらポートは、必要とされる最小

10

20

30

40

50

断面積においては、任意に近く相並んで配置されることが可能なわけではない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

よって本発明の課題は、冒頭に記載した形式のポンプであって、可能な限り構造空間要求の少ないものを完成することである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

発明に従い、ポンプは、第一のポンプ段に割り当てられたインレット開口部を有する。この開口部は基本的に円形に形成されている。前記ポンプは第二のポンプ段に割り当てられた第二のインレット開口部を有する。その際、後者は、基本的に長方形、又は正方形の基本形状を有する。第一及び第二のインレット開口部は、真空ポンプの軸方向の正面に配置されている。第二のインレット開口部は、更に、タップチャネルを介してタップ開口部と接続されている。このタップ開口部は、ポンプの軸方向で見て、第一及び第二のポンプ段の間に配置されている。

10

【0005】

第二のインレット開口部の長方形、又は正方形の基本形状によって、これらは（同じ大きさの断面積で）、第二のインレット開口部が円形状に形成されている場合よりも第一のインレット開口部の近くに配置されることが可能である。よって、両方のインレット開口部の両中心点は互いに近づくので、真空ポンプの構造空間要求は、ローターの回転軸に対して横切る方向、特に直角方向において減ぜられる。

20

【0006】

特に、第一及び第二のローターは一つの共通なポンプ軸を有する。第一及び第二のローターは、更に、約3001/秒のポンプ性能を有するポンプにおけるのと同じ大きさの直径、例えば100から140mmの直径を有する。

【0007】

本発明の別の実施形は、明細書、請求項、及び添付の図面に記載されている。

【0008】

発明に係る真空ポンプはの実施形に従い、第一のインレット開口部は、第一のローターにおけるのと基本的に同じ大きさの直径、又は僅かに大きな直径を有する。これは、第一のローターと第一のインレット開口部をお互いに空間的に接近して配置することを可能とする。

30

【0009】

別の実施形に従い、第一及び第二のインレット開口部は、基本的に一つの平面内に位置する。これは特に、冒頭に記載した回転軸に対して直角な平面である。この措置は、真空引きすべきシステムにおけるポンプの形状の接続部を簡易化する。

【0010】

第二のインレット開口部の断面形状は、タップチャネル及び/又はタップ開口部の断面形状に基本的に相応する。タップチャネルの領域における、又はこれに割り当てられた開口部の領域における形状変化をできる限り避けることによって、渦の発生が減ぜられることが可能である。特にタップチャネルは、段、突出部、出っ張り等を有さない。

40

【0011】

第一のインレット開口部の中心点の、第二のインレット開口部の中心点からの間隔が、第一及び/又は第二のローターの直径の1.2倍よりも小さいとき有利であることがわかった。

【0012】

レシーバーに対するポンプの接続部の更なる簡易化は、レシーバーに対するポンプの固定の為のフランジが、第一及び第二のインレット開口部を有することによって達成される。

【0013】

50

フランジ、特に上述したフランジは、レシーバーに対するポンプの固定の為、真空ポンプのハウジングと一体に形成されていることが可能である。フランジは、レシーバーに対するポンプの固定の為、奇数個の固定点を有する。組み立ての際、ポンプは、例えばまず二つの固定点に掛けられる。第三の固定点は、その際、ポンプの固定（「タイトニング（独語：Festziehen）」）の為に使用される。この措置は、組立を相当簡単にする。

【0014】

レシーバーに対するポンプの固定の為のフランジは、少なくとも一つの組立部分を有することが可能である。これは特に一、又は複数の切り込みである。この切り込みは、組立目的の為、組立部分に補完的に形成されたレシーバーの組立部分と協働（相互作用）する。特に、フランジの組立部分は、レシーバーの組立部分内に挿入可能であるよう形成されている。例えば、ポンプはフランジに切り込みを有する。これによってポンプは組立の際、レシーバーのちょう架部内に押し込まれることが可能である。これによってポンプは、すでに保持され、そしてより簡単に本来の固定ねじによって固定され/挽きつけられることが可能である。より簡単な組立の為のこの切り込みは、簡単な孔部も可能である。

10

【0015】

本発明に係る真空ポンプの別の実施形に従い、タップチャネルのチャネル軸は、第一及び/又は第二のローターの回転軸に対して基本的に平行に配置されている。しかしまた、チャネル軸を、上述した回転軸に対して傾斜して配置することも、これが各場合においてポンプの内部の流れ挙動の改善に通じる場合、可能である。多くの場合、この措置によって、つまり流れ抵抗（独語：Stromungslwert）の改善が図られ、そして失速はそれほど発生しない。

20

【0016】

タップ開口部は、基本的に長方形、又は正方形の基本形状を有することが可能である。

【0017】

ポンプの製造、又は組立の簡易化の為、真空ポンプのタップチャネルを有するハウジング部分は、ポンプ段を有するハウジング部分と一体に形成されていることが可能である。

【0018】

以下に本発明を純粋に例示的に、添付の図面を参照しつつ有利な実施形に基づいて説明する。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】発明に係る真空ポンプの実施形の断面図

【図2】発明に係る真空ポンプの別の実施形の接続フランジの上面図

【図3】発明に係る真空ポンプの実施形の断面図

【図4】発明に係る真空ポンプの実施形の断面図

【図5】発明に係る真空ポンプの実施形の断面図

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1は、第一のポンプ段12及び第二のポンプ段14を有する真空ポンプ10を示す。両ポンプ段12, 14は同軸に配置され、そして其々複数のローター15及び一つの共通のポンプ軸16を有している。ポンプ軸16は、図示されないモーターによって回転運動させられる。

40

【0021】

真空ポンプ10はいわゆるスプリットフローポンプである。このポンプは、第一のインレット開口部18及び第二のインレット開口部20を有する。第一のインレット開口部18は第一のポンプ段12に割り当てられている。つまり第一のポンプ段12は、ポンプ10と接続されるレシーバーからガスを吸引し、そして第二のポンプ段14へと送る。

【0022】

第二のインレット開口部20は、タップチャネル22を介してタップ開口部24と接続

50

している。このタップ開口部は、第一のポンプ段 1 2 と第二のポンプ段 1 4 の間に配置されている。つまり両方のインレット開口部 1 8 , 2 0 はことなる圧力レベルとなっている。

【 0 0 2 3 】

ポンプ 1 0 をレシーバーに固定するために、接続フランジ 2 6 が設けられている。表されている例においては、これは、レシーバーと接続される真空ポンプ 1 0 の正面を形成する。これはポンプ 1 0 のハウジング、又はハウジング部分と一体に形成されていることが可能である。しかしまた、ハウジング又は一若しくは複数のハウジング部分と接続可能な独立した部材としてこれに設けることも可能である。

【 0 0 2 4 】

図 2 はポンプ 1 0 の正面を上面図として示す。接続フランジ 2 6 は、基本的に長方形の基本形状を有する（丸められた角を有する長方形）。接続フランジ 2 6 の他の幾何学的基本形状も考え得る。

【 0 0 2 5 】

両方のインレット開口部 1 8 , 2 0 を可能な限り近く相並んで配置することができるように、少なくとも第二のインレット開口部 2 0 は基本的に長方形の基本形状を有する。同様に正方形の基本形状も採用されることが可能である。

【 0 0 2 6 】

第一のインレット開口部 1 8 は、この例においては円形である。インレット開口部 1 8 と、第一のポンプ段 1 2 のローターの間で形状変化を避けるためである。これは、第一のポンプ段 1 2 が、第一のインレット開口部 1 8 の極めて近傍に配置されることが可能であるということに通じる。他には、ガスによって通過されることが可能である流れパスの形状変化の際にはほぼ避けられない渦の発生が事実上排除される。

【 0 0 2 7 】

図 2 には、さらに固定ポンプ 3 2 , 3 2 ' が見て取ることができる。対応するレシーバーにおけるポンプ 1 0 の組立（組付け）の際、ポンプ 1 0 はまず接続フランジ 2 6 の長辺に配置される固定ポンプ 3 2 に掛けられる。固定点 3 2 ' によって固定が行われると組み立て（組付け）は終了する。

【 0 0 2 8 】

形状変化によって引き起こされる渦を避けるために、多くの場合、タップ開口部 2 4、及び / 又はタップチャンネル 2 2 の断面形状を、第二のインレット開口部 2 0 に適合する、又は基本的に同じ形状に形成しさえするという事は有利である。

【 0 0 2 9 】

特に、第二のインレット開口部 2 0 の断面（つまりその面積 A_1 ）は、基本的に、タップ開口部 2 4 の面積 A_2 とちょうど同じ大きさが採用されることが意図され得る。

【 0 0 3 0 】

図 3 に見て取れるように、タップチャンネル 2 2 のチャンネル軸 2 8 は、基本的にポンプ軸 1 6 の回転軸に対して平行に配置されている。ポンプ軸 1 6 とチャンネル軸 2 8 の間の間隔 D は、第一のポンプ段 1 2 のローター 1 5 の直径の 1 . 2 倍よりも小さい。これはこの形成例においては、第二のポンプ段 1 4 のローター 1 5 のそれとちょうど同じ大きさである。

【 0 0 3 1 】

しかしポンプ軸 1 6 とタップチャンネル 2 2、又はその軸 2 8 を平行に配置することは、必ずしも必須ではない。流れ抵抗の改善の為に、図 5 に示されているようにタップチャンネル 2 2 をポンプ 1 0 の長手方向軸に対して傾斜して設けることが意図され得る。これによってハウジング部分 3 0 も、チャンネル 2 2 と、ポンプ段 1 2 , 1 4 を収容するハウジング部分 3 1 の間にくさび型に形成されることが可能であるので、その流れ下流の端部における失速（独語：Stroemungsabriss）が減少されることが可能である。

【 0 0 3 2 】

ハウジング部分 3 1 と、タップチャンネル 2 2 を形成するハウジング部分 3 2 は、独立し

10

20

30

40

50

た部材であることが可能である。しかしまた、ポンプ10のハウジングの一体式の態様も可能であり、多くの場合これは有利でもある。ハウジング、又はそのコンポーネント30, 31, 32は例えば切削部材、及び/又は鋳造部材であることが可能である。

【符号の説明】

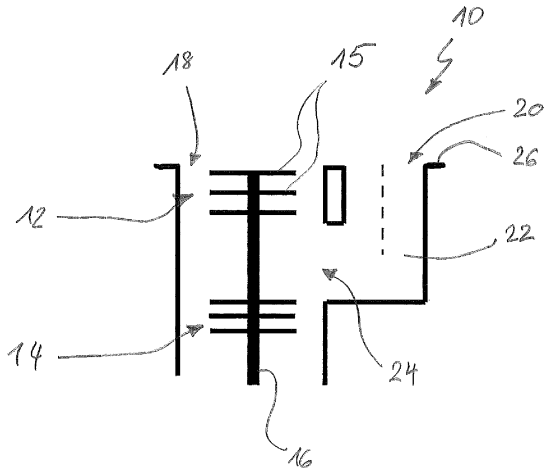
【0033】

- 10 真空ポンプ
- 12 第一のポンプ段
- 14 第二のポンプ段
- 15 ローター
- 16 ポンプ軸
- 18 第一のインレット開口部
- 20 インレット開口部
- 22 タップチャネル
- 24 タップ開口部
- 26 接続フランジ
- 28 チャンネル軸
- 30, 31, 32 ハウジング部分
- 32, 32' 固定点
- A1, A2 エリア
- D 間隔

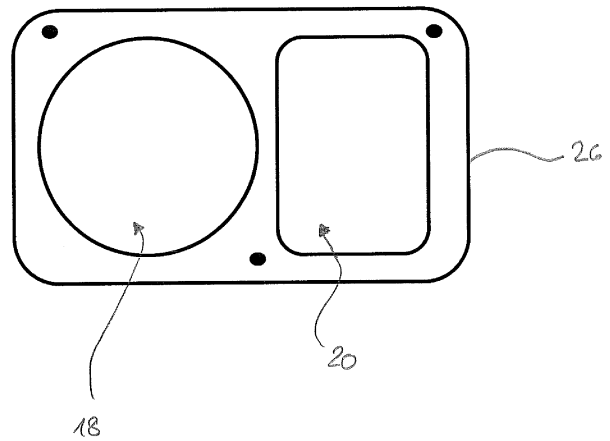
10

20

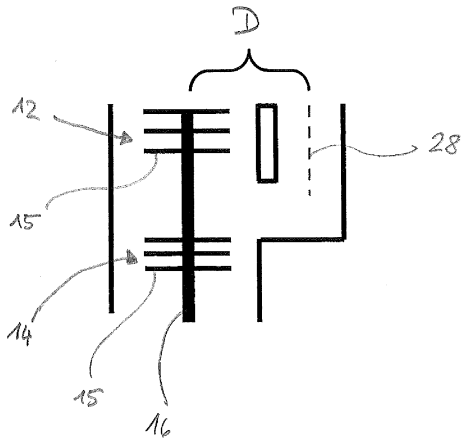
【図1】



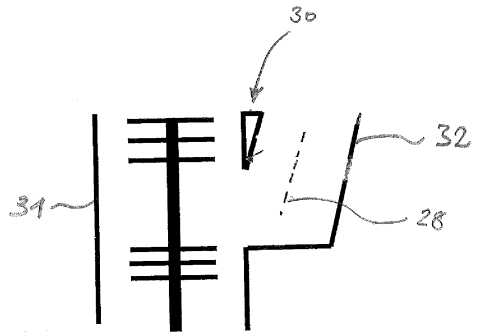
【図2】



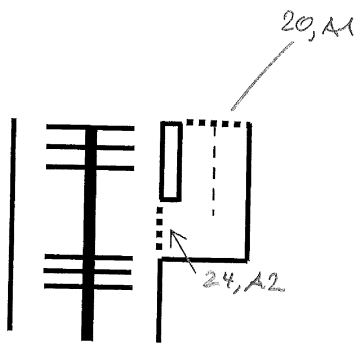
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 トビアス・シュトル
ドイツ連邦共和国、3 5 6 4 4 ホーエンアール、アホルンヴェーク、2アー
- (72)発明者 ミヒャエル・シュヴァイクヘーファー
ドイツ連邦共和国、3 5 6 4 1 シェッフエングルント、ケルテンリング、4 1
- (72)発明者 マルティン・ローゼ
ドイツ連邦共和国、3 5 5 8 6 ヴェッツラー、ダンツィーガー・ヴェーク、1 0
- (72)発明者 ヤン・ホフマン
ドイツ連邦共和国、3 5 3 0 5 グリュンベルク、イン・デン・ペータースゲルテン、1 9
- (72)発明者 フローリアーン・シュナイダー
ドイツ連邦共和国、3 5 3 0 5 グリュンベルク、アム・ボルン、6

審査官 岩田 健一

- (56)参考文献 特表2 0 0 2 - 5 3 6 5 8 3 (J P , A)
特開2 0 1 6 - 0 2 3 8 0 5 (J P , A)
米国特許出願公開第2 0 0 7 / 0 2 5 8 8 3 6 (U S , A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 4 D 1 9 / 0 4
F 0 4 D 2 9 / 5 4