

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5496895号
(P5496895)

(45) 発行日 平成26年5月21日 (2014. 5. 21)

(24) 登録日 平成26年3月14日 (2014. 3. 14)

(51) Int. Cl.

F I

FO4C 29/00 (2006.01)
FO4C 25/02 (2006.01)
FO4C 18/18 (2006.01)
FO4C 23/00 (2006.01)

FO4C 29/00 C
 FO4C 25/02 K
 FO4C 18/18 A
 FO4C 23/00 D

請求項の数 14 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-527545 (P2010-527545)
 (86) (22) 出願日 平成20年10月1日 (2008. 10. 1)
 (65) 公表番号 特表2010-540832 (P2010-540832A)
 (43) 公表日 平成22年12月24日 (2010. 12. 24)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2008/050886
 (87) 国際公開番号 W02009/044197
 (87) 国際公開日 平成21年4月9日 (2009. 4. 9)
 審査請求日 平成23年9月30日 (2011. 9. 30)
 (31) 優先権主張番号 0719394.9
 (32) 優先日 平成19年10月4日 (2007. 10. 4)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(73) 特許権者 507261364
 エドワーズ リミテッド
 イギリス アールエイチ 10 9エルダブ
 リュー ウェスト サセックス クローリ
 ー マナー ロイアル
 (74) 代理人 100092093
 弁理士 辻居 幸一
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100088694
 弁理士 弟子丸 健
 (74) 代理人 100103609
 弁理士 井野 砂里
 (74) 代理人 100095898
 弁理士 松下 満

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クラムシェル形の多段真空ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クラムシェル形の多段真空ポンプであって、

ポンプの入口領域からポンプの出口領域まで長手方向に延びる列をなす複数のチャンバを形成するように互いにシール連結される2つのハウジング構成要素と、

前記2つのハウジング構成要素間の連結部における真空ポンプ内への流体の移動及び真空ポンプからの流体の移動を防止するために、前記2つのハウジング構成要素の間に配置されたシール手段と、

前記チャンバの中を通る流体から前記シール手段を保護するために、前記シール手段と前記チャンバの列の間に配置された、分離された細長いチャンネルの列と、を有し、

前記細長いチャンネルの各々は、それに隣接した細長いチャンネルが受入れるバリヤ流体の圧力と異なる圧力を有するバリヤ流体を受入れるように構成される、真空ポンプ。

【請求項 2】

前記細長いチャンネルの列は、実質的に同一直線上にある、請求項1に記載の真空ポンプ。

【請求項 3】

前記チャンバは、ポンプチャンバであり、前記ハウジング構成要素は各々、ハーフシェル形のステータ構成要素である、請求項1又は2に記載の真空ポンプ。

【請求項 4】

前記チャンバは、移送チャンバであり、第1の前記ハウジング構成要素は、ハーフシェ

10

20

ル形のステータ構成要素であり、第2の前記ハウジング構成要素は、カバープレートである、請求項1又は2に記載の真空ポンプ。

【請求項5】

前記細長いチャンネルの列は、真空ポンプの出口領域から真空ポンプの入口領域に向かって延びる、請求項1～4の何れか1項に記載の真空ポンプ。

【請求項6】

前記細長いチャンネルの列は、真空ポンプの出口領域から真空ポンプの入口部分まで延びる、請求項1～5の何れか1項に記載の真空ポンプ。

【請求項7】

前記分離された細長いチャンネルの少なくとも1つは、パージガスを、真空ポンプのポンプチャンバ又は移送チャンネル内に直接送出するように構成される、請求項1～6の何れか1項に記載の真空ポンプ。

10

【請求項8】

更に、前記ハウジング構成要素の少なくとも1つに連結された少なくとも1つのヘッドプレートと、

真空ポンプ内への流体の移動及び真空ポンプからの流体の移動を防止するために、前記ヘッドプレートと前記ハウジング構成要素との間に配置されたシール手段と、

このシール手段と前記チャンバとの間に配置されたヘッドプレートチャンネルと、を有し、

前記ヘッドプレートチャンネルは、前記チャンバの中を通る流体から前記シール手段を保護するために、バリヤ流体を受入れるように構成される、請求項1～7の何れか1項に記載の真空ポンプ。

20

【請求項9】

前記ヘッドプレートチャンネルは、前記ハウジング構成要素に設けられた少なくとも1つの隣接するチャンネルと流体的に連通し、かつそのチャンネルからバリヤ流体を受入れる、請求項8に記載の真空ポンプ。

【請求項10】

前記ヘッドプレートチャンネルは、それと隣接するように前記ハウジング構成要素のチャンバの両側に設けられた前記細長いチャンネルと流体的に連通し、バリヤ流体を前記チャンバの一方側の細長いチャンネルから受入れ、前記チャンバの反対側の細長いチャンネルに搬送するように構成される、請求項9に記載の真空ポンプ。

30

【請求項11】

前記ヘッドプレートチャンネルは、前記ハウジング構成要素に設けられた少なくとも1つの隣接するチャンネルと流体的に連通し、かつそのチャンネルにバリヤ流体を搬送する、請求項8に記載の真空ポンプ。

【請求項12】

前記シール手段は、Oリングである、請求項1～11の何れか1項に記載の真空ポンプ。

【請求項13】

前記シール手段は、線状のシーラントである、請求項1～11の何れか1項に記載の真空ポンプ。

40

【請求項14】

バリヤ流体が前記細長いチャンネルの列に受入れられる圧力は、前記細長いチャンネルの列の方向において、チャンネル毎に増大する、請求項1～13の何れか1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、クラムシェル形の多段真空ポンプに関し、より詳しくは、かかる真空ポンプに使用されるシール組立体に関する。

50

【背景技術】

【0002】

真空チャンバ内がオイルフリーであり、従って半導体産業で見られるようなクリーン環境に有効な真空ポンプが知られている。かかる製造環境では、真空チャンバ内に潤滑剤が存在すると、潤滑剤物質が逆流して、プロセスチャンバ内に侵入する可能性があり、そのような場合、製造される製品の汚染を引き起こすことがある。かかる乾式真空ポンプは、一般に、多段の一方向強制押出しポンプであり、このポンプは、互いに噛合うロータを各真空チャンバ内に採用している。ロータは、各チャンバ内に同じ種類の輪郭のものを有していてもよいし、チャンバ毎に異なる種類の輪郭のものを有していてもよい。

【0003】

10

かかる多段真空ポンプのハウジングを、ハーフシェル形の2つのステータ構成要素から形成することが知られており、ハーフシェル形の2つのステータ構成要素は、複数のポンプチャンバと、ポンプチャンバ間のガスの搬送のための移送チャンネルを有している。ポンプからのプロセスガスの漏れを防止し且つ周囲の空気がポンプ内に入ることを防止するために、2つのステータ構成要素間にシール手段を設けることが必要である。このシール機能を行うために、典型的には、線状のシーラントが設けられる。

【0004】

ロードロック適用例等のクリーンな環境では、シール手段の一体性が危険にさらされることはなく、かくして、シール手段のシール特性が維持される。しかしながら、プロセスポンプ内に見られるような苛酷な環境では、シール手段を、侵食性プロセスガスへの露出により劣化されることがある。シール手段の劣化により、シーラントが交換され、従って、プロセス全体にわたるコスト高な稼働停止を引き起こす。更に、ステータの接触面が侵食されることがあり、このことにより、接触に異常を生じさせ、その結果、ポンプケースの歪みが生じることがある。この歪みにより、回転構成要素と静止構成要素との間のクリアランスを減少させ、引き続いて、ポンプの機械的信頼性に影響を与えることがある。

20

【0005】

シール手段に到達する侵食性ガス物質の量を減少させることによって、静止シール機構を保護する機械的バリヤを導入した在来システムが知られている。しかしながら、機械的バリヤを形成するために選択される材料とプロセスガスとの間に、共存性が得られなくてはならない。更に、かかる機械的バリヤの存在によって、追加の複雑さがシステムに導入され、また、かかる機械的バリヤは、全体としてステータの接触面を保護しない。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記問題を、シール手段及びステータ接触面を保護するための別の簡単な手段を提供することによって解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の側面によれば、本発明は、クラムシェル形の多段真空ポンプであって、ポンプの入口領域からポンプの出口領域まで長手方向に延びる列をなす複数のチャンバを形成するように互いにシール連結される2つのハウジング構成要素と、2つのハウジング構成要素間の連結部における真空ポンプ内への流体の移動及び真空ポンプからの流体の移動を防止するために、2つのハウジング構成要素の間に配置されたシール手段と、チャンバの中を通る流体からシール手段を保護するために、シール手段とチャンバの列の間に配置された、分離された細長いチャンネルの列と、を有し、細長いチャンネルの各々は、それに隣接した細長いチャンネルが受入れるバリヤ流体の圧力と異なる圧力を有するバリヤ流体を受入れるように構成される多段真空ポンプを提供する。

40

【0008】

異なる圧力のバリヤ流体が供給される別々の細長いチャンネルを設けることにより、シール手段が、真空ポンプの中を通して搬送されるプロセス流体に露出されることから保護さ

50

れると同時に、真空ポンプの入口段へのバリヤ流体の導入を最小にする。従って、クラムシェル形の真空ポンプの性能を維持しながら、真空ポンプの稼動時間を増大させることができる。

【0009】

細長いチャンネルの列は、実質的に同一直線上にあるのがよい。

【0010】

チャンバが、ポンプチャンバであり、各ハウジング構成要素が、ハーフシェル形の複数のステータ構成要素であってもよいし、チャンバが、移送チャンバであり、第1のハウジング構成要素が、ハーフシェル形のステータ構成要素であり、第2のハウジング構成要素が、カバープレートであってもよいし、その両方であってもよい。

10

【0011】

細長いチャンネルの列は、真空ポンプの出口領域から真空ポンプの入口領域に向かって延びていてもよいし、真空ポンプの入口部分まで延びていてもよい。

【0012】

分離された細長いチャンネルの1つは、パージガスを、真空ポンプのポンプチャンバ内に直接供給するように構成されてもよい。

【0013】

真空ポンプは、好ましくは、更に、ハウジング構成要素の1つに連結されたヘッドプレートと、真空ポンプ内への流体の移動及び真空ポンプからの流体の移動を防止するために、ヘッドプレートとハウジング構成要素との間に配置されたシール手段を有する。ヘッドプレートは、好ましくは、シール手段と真空ポンプのチャンバとの間に配置されたヘッドプレートチャンネルを有し、ヘッドプレートチャンネルは、チャンバを通る流体からシール手段を保護するバリヤ流体を受入れる。

20

【0014】

ヘッドプレートチャンネルは、ハウジング構成要素に設けられた少なくとも1つの隣接するチャンネルと流体的に連通し、かつそのチャンネルからバリヤ流体を受入れることが有利である。

【0015】

ヘッドプレートチャンネルは、それに隣接するようにハウジング構成要素のチャンバの両側に設けられた細長いチャンネルに流体的に連通し、バリヤ流体をチャンバの一方の側の細長いチャンネルから受入れ、チャンバの反対側の細長いチャンネルに搬送するように構成されることが特に有利である。

30

【0016】

また、ヘッドプレートチャンネルは、更に有利には、バリヤ流体を、ヘッドプレートチャンネルに隣接するようにハウジング構成要素に設けられた細長いチャンネルに供給してもよい。

【0017】

シール手段は、リングで構成されてもよいし、線状のシーラントで構成されてもよい。

【0018】

バリヤ流体が細長いチャンネルの列に受入れられる圧力は、細長いチャンネルの列の方向において、チャンネル毎に増大する。

40

【0019】

本発明を例示としてのみ説明するのに、以下の添付図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】真空ポンプの部分的な斜視図である。

【図2】変形例の真空ポンプの概略的な平面図である。

【図3】変形例のバリヤ流体チャンネルを示す図である。

【図4】真空ポンプの端部の概略的な断面図である。

50

【図 5】他の真空ポンプの端部の概略的な断面図である。

【図 6】真空ポンプのステータの部分的な斜視図である。

【図 7】ステータ内に形成された移送チャンバを閉じるカバプレートを示す、図 6 の真空ポンプの部分的な分解図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

図 1 は、クラムシェル形真空ポンプ 10 の一部を示す。ハーフシェル形の下方のステータ構成要素 12 が示され、下方のステータ構成要素 12 は、その表面 24 に形成された多数のキャピティ 14、16、18、20、22 を有している。協働する 1 対のロータ組立体 26、28 が、真空ポンプ 10 内に取付けられ、協働するロータの各対が、それぞれのキャピティ 14、16、18、20、22 内に配置されている。真空ポンプ 10 が組立てられるとき、ハーフシェル形の第 2 の（上方の）ステータ構成要素（図示せず）が、ロータ組立体 26、28 を覆うように配置され、ロータは、ハーフシェル形の第 2 のステータ構成要素内に形成されたそれぞれのキャピティ内に突出する。キャピティの各対は、それぞれのポンプチャンバ（図示せず）を形成する。ポンプチャンバを、集合的に、真空ポンプ 10 の掃気容量部と呼ぶ。移送チャンネル 40、42、44、46、48 が、ステータ構成要素 12 に設けられている。移送チャンネルは、この例では、ポンプチャンバの周りを包囲して、プロセス流体を 1 つのポンプチャンバから次のポンプチャンバに搬送するのに使用される。例えば、移送チャンネル 40 は、流体をポンプチャンバ 14' からポンプチャンバ 16' に搬送するのに使用される。

【0022】

図 1 に示すように、シール手段が、ステータ構成要素の表面 24 の各周縁部に塗布され、シール手段は、この例では、線状のシーラント 30 である。シーラント 30 は、例えば、嫌気性シーラント 30 であり、シルクスクリーン技術を用いて塗布される。2 つのハーフシェル形のステータ構成要素がボルト（図示せず）を用いて互いに接合されるとき、シーラント 30 は硬化する。シーラント 30 は、2 つのステータ構成要素の間の流体密封シールを形成し、真空ポンプ 10 の掃気容量部内への周囲空気の流入を防止するのに使用されると共に、真空ポンプの掃気容量部から大気中へのプロセス流体の流出を防止するのに使用される。

【0023】

真空ポンプの中を流れる任意のプロセス流体の凝縮を防止するために、真空ポンプを高温で運転することがしばしば必要である。かかるプロセス流体が凝縮すると、堆積物が形成され、引き続いて、ロータ組立体 26、28 等の回転機構の作動及び性能が妨害されるからである。しかしながら、高温であれば、ポンプの中を通る激しい又は反応性の流体が、ステータ構成要素の表面 24 及びシーラント 30 等のポンプの材料と反応する傾向が増大する。

【0024】

細長いチャンネル 32、34、36、38 が、シーラント 30 と真空ポンプ 10 の掃気容量部との間のステータ構成要素の表面 24 に設けられている。バリヤ流体が細長いチャンネル 32、34、36、38 に送出され、その結果、バリヤ流体のカーテンが、シーラント 30 と、掃気容量部の中を通して搬送されるプロセス流体との間に形成される。細長いチャンネル 32、34、36、38 は、図示のように、同一直線上に配置されるのがよい。

【0025】

典型的には、一定の条件下で反応しないように選択されたパージガスがポンプに供給され、このパージガスは、例えば、窒素である。このパージガスは、ポンプ内のプロセスガスを希釈するのに使用され、プロセスガスの分圧を、凝縮物が形成し始める飽和値より小さく維持するように作用する。パージガスは、一般的には、パージ流体入口から掃気容量部内に直接導入され、プロセスガスと混合される。典型的には、パージガスは、プロセスガスよりも高圧で供給され、従って、過度の抵抗を受けることなしに、掃気容量部内に入る。

【 0 0 2 6 】

バリヤ流体は、パージガス、即ち、窒素の供給源と同じ供給源から供給される。しかしながら、バリヤ流体は、真空ポンプの材料、特にシール手段の材料と反応しない任意の流体であるのがよい。

【 0 0 2 7 】

過剰のバリヤ流体は、チャンネル 3 2、3 4、3 6、3 8 の外に漏れ、低圧の掃気容量部に向かう。その結果、ステータ構成要素の表面 2 4 は、常に、バリヤ流体で洗い流され、それにより、プロセス流体がステータ構成要素の表面 2 4 の上に引かれない。ステータ構成要素の表面 2 4 が一時的にプロセス流体に晒されても、プロセス流体がバリヤ流体によって迅速に希釈され、分散させられる。

10

【 0 0 2 8 】

パージガスは、バリヤ流体チャンネルを介して掃気容量部に供給されてもよい。例示として、チャンネル 3 8 とポンプチャンバ 2 2 の間を延びる導管 3 9 を、図 1 に示す。

【 0 0 2 9 】

パージガスはまた、任意のチャンネル 3 2、3 4、3 6、3 8 から導管（図示せず）を介して移送ポート 4 0、4 2、4 4、4 6、4 8 に供給されてもよい。

【 0 0 3 0 】

異なる圧力を有するバリヤ流体が各チャンネルに供給されるとき、複数の別々のチャンネル 3 2、3 4、3 6、3 8 を設けることが必要である。特定のチャンネル内のバリヤ流体の圧力は、それに隣接したポンプチャンバの中を通して搬送されるプロセス流体の圧力と同じではないが、それを反映している。例えば、真空ポンプの出口領域の高圧ポンプチャンバ 2 0'、2 2' に隣接したチャンネル 3 8 に、約 1 2 0 0 ミリバール ($1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$) のバリヤ流体が供給される。これとは対照的に、真空ポンプの入口領域の低圧ポンプチャンバに隣接したチャンネル 3 2 に、約 2 0 ~ 5 0 ミリバール ($2 \times 10^3 \sim 5 \times 10^3 \text{ Pa}$) のの圧力を有するバリヤ流体が供給される。

20

【 0 0 3 1 】

ハーフシェル形のステータ構成要素 1 2 の表面 2 4 に設けられたチャンネル 3 2、3 4、3 6、3 8 の数は、ポンプチャンバの数と一致している必要はない。実際、この例では、4 つのチャンネル 3 2、3 4、3 6、3 8 が設けられ、5 つのポンプチャンバがハーフシェル形のステータ構成要素 1 2 内に形成されている。チャンネル 3 2、3 4、3 6、3 8 は、図示のようにステータ構成要素 1 2 の全長にわたって延びていてもよいし、プロセス流体が高温及び高圧である真空ポンプ 1 0 の出口領域のすぐ近くに配置されてもよい。

30

【 0 0 3 2 】

別々のチャンネル 3 2、3 4、3 6、3 8 が設けられ、それらに異なる圧力を有するバリヤ流体が供給されることを可能にするのがよい。これらの別々のチャンネル 3 2、3 4、3 6、3 8 を設ける場合、ポンプの入口領域から出口領域まで変化する圧力勾配を有するバリヤ流体のカーテンが設けられる。そのように構成すると、単一のチャンネルを有し且つそれにバリヤ流体が単一の圧力で供給される場合よりも、各ポンプチャンバとそれに隣接したチャンネルとの間の小さい圧力差が達成される。その結果、チャンネルとポンプチャンバとの間に生じる漏れが少なくなる。この少ない漏れレベルは、真空ポンプによって消費されるバリヤ流体の量を最小にする。真空ポンプに導入され、最終的には掃気容量部、特に、真空ポンプの入口領域に導入されるバリヤ流体を最少にすることによって、真空ポンプの性能を最大にすることができる。

40

【 0 0 3 3 】

侵食性プロセス流体へのステータ構成要素の表面 2 4 及びシーラント 3 0 の露出を最小にすることによって、ステータ構成要素の表面 2 4 及びシール手段の劣化を最小にすることができ、従って、ポンプのメンテナンス間隔を増大させる。かくして、真空ポンプをより長い期間にわたって作動させたままにすることができ、真空ポンプを使用する全体プロセスのコスト高な停止期間を最小にすることができる。

【 0 0 3 4 】

50

図 1 はまた、ハーフシェル形のステータ構成要素 1 2 に連結されたヘッドプレート 5 0 を示す。リング 5 2 等の他のシール手段が、ヘッドプレート 5 0 とハーフシェル形のステータ構成要素 1 2 との間に設けられている。上述した仕方と同様の仕方、ヘッドプレートチャンネル 5 6 をリング 5 2 の箇所と掃気容量部との間に形成することによって、他のシール手段 5 2 及びハーフシェル形のステータ構成要素 1 2 に隣接したヘッドプレート 5 4 の表面が保護される。バリヤ流体がヘッドプレートチャンネル 5 6 に供給され、ヘッドプレートチャンネル 5 6 からヘッドプレートの表面 5 4 に沿って掃気容量部に漏れ、ポンプの出口のポンプチャンバに向かう。ヘッドプレートチャンネル 5 6 は、それがステータ構成要素の表面 2 4 に設けられたチャンネル 3 8 と整列し且つ流体的に連通するように構成されるのがよい。このように、両方のチャンネル 3 8、5 6 へのバリヤ流体の単一の供給が行われるのがよい。

10

【0035】

図 2 は、ハーフシェル形のステータ構成要素 1 1 2 を有する変形例の真空ポンプ 1 1 0 を示し、3つのポンプチャンバ 1 1 4、1 1 6、1 1 8 が、ハーフシェル形のステータ構成要素 1 1 2 に設けられている。ヘッドプレート 1 2 0、1 2 2 が、ハーフシェル形のステータ構成要素 1 1 2 の各端部に設けられている。線状の嫌気性シーラント等のシール手段 1 3 0、1 3 0' が、第 1 の例に関連して上述した仕方と同様の仕方、ハーフシェル形のステータ構成要素 1 1 2 の表面 1 2 4 の各横周囲領域に設けられている。この例では、移送チャンネル 1 3 7、1 3 8 が、前の例のようにポンプチャンバの周りではなく、ポンプチャンバの間に設けられている。かかる形態は、真空ポンプ 1 0 の構成よりも、真空ポンプ 1 1 0 の長さを延長させるが、横方向の寸法を減少させる。

20

【0036】

バリヤ流体を受入れる細長い別々のチャンネル 1 3 2、1 3 4、1 3 6 が、シール手段 1 3 0 を保護するために、ハーフシェル形のステータ構成要素 1 1 2 の表面 1 2 4 に設けられている。真空ポンプの反対側のチャンネル 1 3 2'、1 3 4'、1 3 6' において、シール手段 1 3 0' を保護するために、上記チャンネルの配列が繰返されている。

【0037】

シーラント又はこの例のようなリング 1 4 2、1 4 4 等のシール手段が、各ヘッドプレート 1 2 0、1 2 2 とハーフシェルステータ構成要素 1 1 2 との間に設けられている。ポンプチャンバ 1 1 4、1 1 6、1 1 8 の中を通る侵食性プロセス流体への任意の露出による有害作用からリング 1 4 2 を保護するために、チャンネル 1 4 6、1 4 8 が、掃気容量部とリング 1 4 2、1 4 4 の間に設けられている。図示のように、チャンネル 1 4 6 は、チャンネル 1 3 2、1 3 2' と流体的に連通し、チャンネル 1 4 8 は、チャンネル 1 3 6、1 3 6' と流体的に連通している。結果として、チャンネル 1 3 2、1 3 2'、1 4 6 を組合せて、それらへのバリヤ流体の単一の供給を行うことができ、このバリヤ流体と異なる高圧の別のバリヤ流体の単一の供給を、チャンネル 1 3 6、1 3 6'、1 4 8 に行うことができる。

30

【0038】

図 1 及び図 2 の各々は、互いに分離されたバリヤ流体チャンネルの列を示し、非チャンネル領域が、バリヤ流体チャンネルの間に形成されている。この非チャンネル領域に隣接した各チャンネルからの流体は、それぞれの流体チャンネルの外に漏れ、非チャンネル領域内で一緒になり、その結果、バリヤ流体のカーテンは連続しているが、中間圧力を非チャンネル領域内で有している。変形例として、より広範囲のカバーを必要とするならば、図 3 に示すように、チャンネル 1 3 2、1 3 3、1 3 4、1 3 5、1 3 6 をジグザグ形態又は千鳥形態に配置するのがよい。

40

【0039】

図 4 は、図 2 に示した種類の真空ポンプの概略的な断面を示す。図示のように、シーラント 1 3 0、1 3 0' がステータ構成要素の表面 1 2 4 の上に塗布され、ハーフシェルステータ構成要素 1 1 2、1 1 2' を互いに一緒にしたとき、シーラント 1 3 0、1 3 0' により、ステータ構成要素の表面 1 2 4、1 2 4' の例えば 0.01 ~ 0.05 mm の分

50

離を生じさせることが明らかである。分離「d」により、チャンネル134、134'からポンプチャンバ116内への障害物のない流路が形成される。

【0040】

図5に示す変形例では、バリヤ流体チャンネル234は、真空ポンプ210の第1のハーフシェル形のステータ構成要素212内に部分的に形成され、第2のステータ構成要素212'内に部分的に形成されている。更に、図4に示すように、シーラント130、130'は、ハーフシェルステータ112、112'の間にクリアランス「d」が形成されるように、各ハーフシェルステータ112、112'に塗布される。しかしながら、図5に示すように、シーラント230は、ハーフシェル形の各ステータ構成要素の表面224、224'が互いに直接接触するように、ハーフシェル形のステータ構成要素212の表面224又はハーフシェル形のステータ構成要素212'の表面224'の凹部内に配置されてもよい。図5に示す例では、ハーフシェル形の両方のステータ構成要素212、212'間におけるバリヤ流体及びプロセス流体の両方の流量が大幅に減少する。かかる例では、シーラント230を保護するために、バリヤ流体が主として供給され、別の出口236が、バリヤ流体チャンネル234とそれに隣接したポンプチャンバ216の間に設けられ、それにより、バリヤ流体が真空ポンプ210の掃気容量部に直接流入することを可能にする。

10

【0041】

前の例のシール手段は、複数のチャンバがステータ構成要素、即ち、ハウジング構成要素に形成され且つ異なる圧力の流体が各チャンバの中を通過する任意の環境で使用される。かかる構成要素の変形例を図6に示す。図示の構成要素は、真空ポンプ310のステータ構成要素312、312'であり、実際、真空ポンプ310は、図1に示した真空ポンプと同じ真空ポンプであるのがよい。しかしながら、図6では、ステータ構成要素312の外面324に、複数の移送チャンバ332、334、336、338、340が形成されている。使用時、流体は、各ポンプチャンバからそれぞれの移送チャンバに入り、ステータ312の材料の中を通過してポンプチャンバの周りに搬送され、次に続くポンプチャンバに送られる。移送チャンバ332、334、336、338、340は各々、図7に示すように、カバープレート314がステータ構成要素312の外面324を覆うことによって閉じられる。プロセス流体が真空ポンプ310から流出することを防止するために、及び、周囲空気が真空ポンプ310の中に流入することを防止するために、シール手段330が、ステータ構成要素312の外面324とカバープレート314との間に設けられている。

20

30

【0042】

保護流体カーテンを移送チャンバとシール手段330の間に設けることが望ましい。前の例と同じように、ハーフシェル形のステータ構成要素312の外面324に形成された移送チャンバ332、334、336、338、340は各々、真空ポンプ310の作動中、他の移送チャンバに対して異なる圧力を有する流体を受入れる。その結果、流体カーテンが、異なる圧力のバリヤ流体を受入れるための別々の細長いチャンネル316、318、320を形成することによって形成される。再び、低圧のバリヤガスが、真空ポンプ310の入口領域に近いチャンネル316に供給され、高圧のバリヤガスが、真空ポンプ310の出口領域に近いチャンネル320に供給される。

40

【0043】

過剰のバリヤ流体が、上記チャンネルと移送チャンバとの間の圧力差により、チャンネル316、318、320の外に漏れる。過剰のバリヤ流体は、ステータ構成要素312の外面324を洗い流し、ステータ構成要素312の外面324に接触する任意のプロセス流体を希釈し且つ分散させる。

【0044】

図7は、図6に示した真空ポンプ310の一部の分解斜視図であり、移送チャンバを閉じるのに使用されるカバープレート314を示す。

【0045】

50

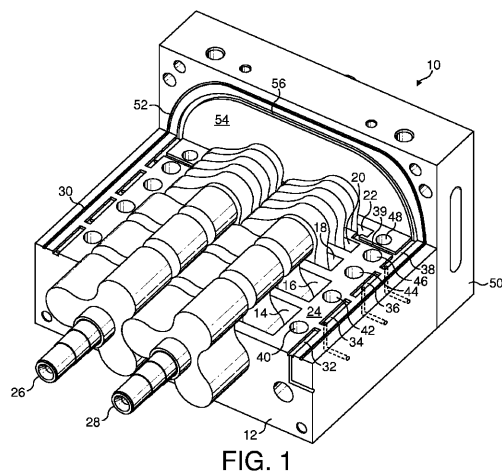
図 6 及び図 7 に示すように、移送チャンバがポンプチャンバを包囲している形態を有する真空ポンプでは、第 2 のハーフシェル形のステータ構成要素 3 1 2 ' も、その外面に形成された移送チャンバを有している。この外面も、カバープレートによって閉じられ、シール手段が、ステータ構成要素 3 1 2 ' の外面とカバープレートの間に設けられている。別々の細長いチャンネルが、第 2 のハーフシェルステータ構成要素 3 1 2 ' の移送チャンバとシール手段の間に、前述した仕方と同様の仕方で設けられるのがよい。

【 0 0 4 6 】

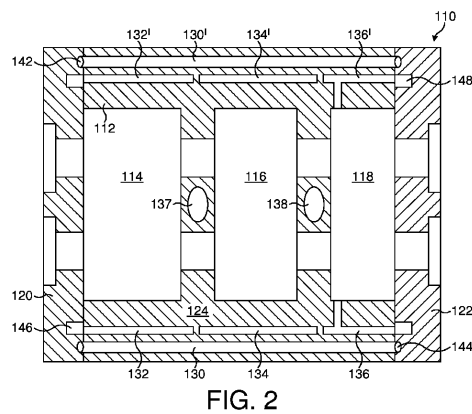
要約すれば、異なる圧力のバリヤガスを受入れる複数の別々のチャンネルを設けることによって、真空ポンプの長手方向に沿って変化する圧力を反映するように徐々に変化する圧力特性を有する流体カーテンが形成されるのがよく、この仕方は、単一の連続チャンネルが設けられるときには不可能である仕方である。

10

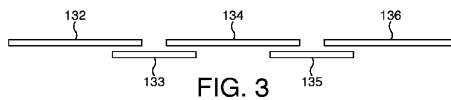
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(74)代理人 100123607

弁理士 渡邊 徹

(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ティーティー ウェスト サセックス バージェス ヒル ヨーク ロード エドワーズ リミテッド内

(72)発明者 ダウズウェル スティーブン

イギリス アールエイチ15 9ティーティー ウェスト サセックス バージェス ヒル ヨーク ロード エドワーズ リミテッド内

審査官 佐伯 恵一

(56)参考文献 特表2006-525467(JP,A)

特表2004-507641(JP,A)

特開2000-205148(JP,A)

特表2010-506096(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 23/00 - 29/12