

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5720888号
(P5720888)

(45) 発行日 平成27年5月20日(2015.5.20)

(24) 登録日 平成27年4月3日(2015.4.3)

(51) Int.Cl. F I
F O 4 B 43/08 (2006.01) F O 4 B 43/08 A

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2011-76360 (P2011-76360)	(73) 特許権者	000127352
(22) 出願日	平成23年3月30日(2011.3.30)		株式会社イワキ
(65) 公開番号	特開2012-211512 (P2012-211512A)		東京都千代田区神田須田町2丁目6番6号
(43) 公開日	平成24年11月1日(2012.11.1)	(74) 代理人	100092820
審査請求日	平成25年12月13日(2013.12.13)		弁理士 伊丹 勝
		(72) 発明者	岩淵 恭平
			埼玉県入間郡三芳町藤久保554 株式会
			社イワキ技術センター内
		(72) 発明者	田辺 裕之
			埼玉県入間郡三芳町藤久保554 株式会
			社イワキ技術センター内
		(72) 発明者	鬼塚 敏樹
			埼玉県入間郡三芳町藤久保554 株式会
			社イワキ技術センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ペローズポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部に軸方向に沿った空間を形成するケース部材と、
 前記空間内に前記軸方向に伸縮可能に配置されて前記空間を前記軸方向にポンプ室及び作動室に仕切る有底円筒状のペローズと、

前記ポンプ室の吸込側に設けられて前記ポンプ室に移送流体を導く吸込バルブと、
 前記ポンプ室の吐出側に設けられて前記ポンプ室から前記移送流体を吐出する吐出バルブと、

前記作動室に作動流体を導入し、前記作動室から前記作動流体を排出することにより前記ペローズを伸縮させることで前記移送流体を移送するペローズポンプであって、

前記ペローズは、前記軸方向に沿って山部及び谷部が交互に形成されると共に、前記軸方向の所定の前記谷部形成位置に前記谷部から前記山部に延びる円環状のリング部が一体的に形成された構造からなる

ことを特徴とするペローズポンプ。

【請求項2】

ポンプヘッドと、

このポンプヘッドの両側に互いの開口側が向き合うように添設されて内部にポンプ室をそれぞれ形成すると共に軸方向にそれぞれが伸縮可能な有底円筒状の一对のペローズと、

前記一对のペローズを内部にそれぞれ収容するように前記ペローズに対して同軸的に配置され、前記一对のペローズとの間に作動室を形成する、開口部が互いに向き合うように

前記ポンプヘッドに装着された有底円筒状の一对のシリンダと、

これら一对のシリンダの底部をそれぞれ前記シリンダの中心軸に沿って気密且つ摺動自在に貫通し各一端が前記一对のペローズの各底部にそれぞれ連結された一对のポンプシャフトと、

これら一对のポンプシャフトの他端同士を前記軸方向に移動自在に連結する連結シャフトと、

前記ポンプ室内で前記ポンプヘッドに装着されて、移送流体の吸込口から前記ポンプ室に前記移送流体を導くと共に、前記ポンプ室から移送流体の吐出口へ前記移送流体を導くバルブユニットと、

前記作動室に作動流体を導入し、前記作動室から前記作動流体を排出することにより前記一对のペローズを伸縮させることで前記移送流体を移送するペローズポンプであって、

前記一对のペローズは、それぞれ前記軸方向に沿って山部及び谷部が交互に形成されると共に、前記軸方向の所定の前記谷部形成位置に前記谷部から前記山部に延びる円環状のリング部が一体的に形成された構造からなる

ことを特徴とするペローズポンプ。

【請求項 3】

前記リング部は、所定間隔をおいて前記軸方向に複数形成されている

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のペローズポンプ。

【請求項 4】

前記ペローズは、フッ素樹脂からなる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載のペローズポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポンプ室と作動室とを仕切るペローズによりポンプ動作を行うペローズポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

ペローズポンプは、ペローズにより閉空間がポンプ室と作動室とに区画された構造を有する。そして、ペローズポンプは、作動室に作動流体を導入及び排出することにより、ポンプ室を圧縮及び伸長させるように動作する。このようなペローズポンプの例として、例えば下記特許文献 1 及び 2 に開示されているものが知られている。

【0003】

これら特許文献 1 及び 2 に開示されたペローズポンプは、ペローズの形状を工夫することで、例えば図 4 に矢印で示すような作動圧に伴う応力集中によってペローズ 100 の変形による不具合を抑える構成としている。このようなペローズの変形は、ペローズの耐圧性能の限界を超えたりペローズ温度が高くなったりすると発生する。従って、上記のようにペローズの形状を変更したり、ペローズの肉厚を厚くしたりして耐圧を上げることで対応が図られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2001 - 193836 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 193837 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述したようにペローズの形状を変更したり肉厚を厚くしたりして耐圧性能を上げると、ペローズ自体の動きに制約が生じたり作動抵抗が上昇したりして、移送流体の吐出量に影響を及ぼすこととなる。このような場合、吐出量への影響をなくすため

10

20

30

40

50

にはペローズを伸縮させる力がより必要となり、作動効率が低下してしまうこととなる。

【0006】

この発明は、上述した問題点に鑑みてなされたもので、温度特性に優れ作動効率を落とさずに耐圧性能を向上させることができるペローズを有するペローズポンプを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る第1のペローズポンプは、内部に軸方向に沿った空間を形成するケース部材と、前記空間内に前記軸方向に伸縮可能に配置されて前記空間内を前記軸方向にポンプ室及び作動室に仕切る有底円筒状のペローズと、前記ポンプ室の吸込側に設けられて前記ポンプ室に移送流体を導く吸込バルブと、前記ポンプ室の吐出側に設けられて前記ポンプ室から前記移送流体を吐出する吐出バルブと、前記作動室に作動流体を導入し、前記作動室から前記作動流体を排出することにより前記ペローズを伸縮させることで前記移送流体を移送するペローズポンプであって、前記ペローズは、前記軸方向に沿って山部及び谷部が交互に形成されると共に、前記軸方向の所定位置に円環状のリング部が一体的に形成された構造からなることを特徴とする。

10

【0008】

本発明に係る第2のペローズポンプは、ポンプヘッドと、このポンプヘッドの両側に互いの開口側が向き合うように添設されて内部にポンプ室をそれぞれ形成すると共に軸方向にそれぞれが伸縮可能な有底円筒状の一对のペローズと、前記一对のペローズを内部にそれぞれ収容するように前記ペローズに対して同軸的に配置され、前記一对のペローズとの間に作動室を形成する、開口部が互いに向き合うように前記ポンプヘッドに装着された有底円筒状の一对のシリンダと、これら一对のシリンダの底部をそれぞれ前記シリンダの中心軸に沿って気密且つ摺動自在に貫通し各一端が前記一对のペローズの各底部にそれぞれ連結された一对のポンプシャフトと、これら一对のポンプシャフトの他端同士を前記軸方向に移動自在に連結する連結シャフトと、前記ポンプ室内で前記ポンプヘッドに装着されて、移送流体の吸込口から前記ポンプ室に前記移送流体を導くと共に、前記ポンプ室から移送流体の吐出口へ前記移送流体を導くバルブユニットと、前記作動室に作動流体を導入し、前記作動室から前記作動流体を排出することにより前記一对のペローズを伸縮させることで前記移送流体を移送するペローズポンプであって、前記一对のペローズは、それぞれ前記軸方向に沿って山部及び谷部が交互に形成されると共に、前記軸方向の所定位置に円環状のリング部が一体的に形成された構造からなることを特徴とする。

20

30

【0009】

好適な1つの実施形態において、前記リング部は、例えば所定間隔を置いて前記軸方向に複数形成されているものである。

【0010】

また、他の実施形態において、前記ペローズは、例えばフッ素樹脂からなるものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、温度特性に優れ作動効率を落とさずに耐圧性能を向上させることができるペローズを有するペローズポンプを提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係るペローズポンプの構成を示す断面図である。

【図2】同ペローズポンプのペローズの他の例を示す図である。

【図3】同ペローズポンプのペローズの更に他の例を示す図である。

【図4】従来のペローズポンプのペローズの問題点を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

50

以下、添付の図面を参照して、本発明に係るペローズポンプの実施の形態を詳細に説明する。

【0014】

図1は、本発明の一実施形態に係るペローズポンプの断面図及びその周辺機構を示す図である。なお、本実施形態に係るペローズポンプとしては、往復動ポンプ構造のいわゆる複胴型を例に挙げて説明するが、いわゆる単胴型のペローズポンプであっても適用可能である。

【0015】

ペローズポンプは、次のように構成されている。中央部に配置されたポンプヘッド1の両側には、ケース部材である有底円筒状のシリンダ2a, 2bが同軸配置され、それらの内部に一对の空間が形成されている。これら空間内には、それぞれ有底円筒状のペローズ3a, 3bが同軸配置されている。

10

【0016】

ペローズ3a, 3bの開口端はポンプヘッド1に固定され、底部にはシャフト固定板4a, 4bが固定されている。ペローズ3a, 3bは、例えばフッ素樹脂からなり、内側をポンプ室5a, 5b、外側を作動室6a, 6bとしてシリンダ2a, 2bの内部空間を仕切っている。

【0017】

このペローズ3a, 3bは、軸方向に沿って交互に形成された山部12a及び谷部12bと、軸方向の中間位置辺りに一体的に形成された円環状のリング部12とを備えた構造となっている。ペローズ3a, 3bは、リング部12がない場合の通常のペローズと同じ形状で同じ肉厚、及び同じ作動抵抗となるような山部12aと谷部12bの数で構成されている。

20

【0018】

シャフト固定板4a, 4bには、同軸に延びるシャフト7a, 7bの一端が固定されている。シャフト7a, 7bの他端は、それぞれシリンダ2a, 2bの底部中心を、シール部材8を介して気密に貫通してシリンダ2a, 2bの外側まで延びている。このシャフト7a, 7bの他端には、連結板9a, 9bがナット10によって固定されている。

【0019】

連結板9a, 9bは、シリンダ2a, 2bの上下の位置において連結シャフト11a, 11bによって連結されている。各連結シャフト11a, 11bは、ボルト15によって連結板9a, 9bに固定されている。

30

【0020】

ポンプヘッド1には、ポンプの側面に臨む位置に移送流体の吸込口16と吐出口17とが設けられる。これと共に、ポンプヘッド1には、吸込口16からポンプ室5a, 5bに至る位置に吸込弁18a, 18bが設けられ、ポンプ室5a, 5bから吐出口17に至る経路に吐出弁19a, 19bが設けられている。

【0021】

一方、図示しないエアーコンプレッサ等の作動流体源からの作動流体、例えばエアーは、レギュレータ26でそれぞれ所定圧力に制限されて電磁弁27に供給されている。

40

【0022】

作動室6aが排気状態で作動室6bがエアー導入状態であり、ポンプ室5aが膨張工程でポンプ室5bが収縮工程にあるとする。このとき、吸込弁18a及び吐出弁19bが開状態で吸込弁18b及び吐出弁19aが閉状態となるので、移送すべき液体は、吸込口16からポンプ室5aに導入され、ポンプ室5bから吐出口17を介して吐出される。

【0023】

ペローズ3a, 3bは、上記のようなポンプ室5a, 5bの膨張や収縮による動作を実現するために軸方向に伸縮を繰り返す。このとき、より多くの移送流体を移送するために移送圧や作動圧を高くしたり、動作に伴いポンプ内の温度が上昇したりしても、リング部12を備えるため肉厚を厚くしなくても耐圧性が高く変形して破損することはない。換言

50

すれば、ペローズ 3 a , 3 b は、リング部 1 2 がないペローズと比較して、同じ作動効率を有するように設定した場合は、耐圧性を向上させることが可能な構造となる。

【 0 0 2 4 】

従って、本実施形態に係るペローズポンプによれば、リング部 1 2 を備えないペローズを採用した従来のものと比較して、温度特性に優れると共に作動効率を落とさずに耐圧性能を向上させることができる。なお、ペローズ 3 a , 3 b は、次のように構成することもできる。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、このペローズポンプのペローズ 3 a , 3 b の他の例を示す図、図 3 は、ペローズポンプのペローズ 3 a , 3 b の更に他の例を示す図である。図 2 及び図 3 に示すように、ペローズ 3 a , 3 b は、山部 1 2 a 及び谷部 1 2 b と共に、例えば所定間隔をおいて軸方向に 2 つ或いは 3 つ形成されたリング部 1 2 を備えている。このように、リング部 1 2 を複数備えたペローズ 3 a , 3 b を採用しても、図 1 に示したものと同様に耐圧性を向上させることができる。なお、リング部 1 2 の間隔は、一定でなくても良い。

【実施例】

【 0 0 2 6 】

本出願人は、上述したペローズ 3 a , 3 b の特性を調べるために、次のような破壊試験及び作動抵抗試験を実施した。これらの試験においては、ペローズの材質をフッ素樹脂とし、肉厚を 2 mm 及び山部 1 2 a の数を 1 2 と全て同じに設定した。また、リング部 1 2 の軸方向厚さを 1 0 mm に設定した。リング部 1 2 が 1 つのものを実施例 1、2 つのものを実施例 2、3 つのものを実施例 3 とすると共に、リング部 1 2 がないものを比較例とした。

【 0 0 2 7 】

破壊試験は、図 4 に示したように、ペローズの外側から圧力を加えて行い、作動抵抗試験は、ペローズを軸方向に所定の荷重で引っ張ることにより行った。破壊試験の結果を以下の表 1 に、作動抵抗試験の結果を以下の表 2 に、それぞれ示す。なお、破壊試験においては、ペローズの温度（周囲温度）を 1 8 0 に設定した。

【 0 0 2 8 】

【表 1】

ペローズ 周囲温度 (°C)	ペローズ破壊圧力 (MPa)			
	比較例	実施例 1	実施例 2	実施例 3
180 °C	0.286	0.298	0.389	0.376

【 0 0 2 9 】

【表 2】

単位:(mm)

	比較例	実施例 1	実施例 2	実施例 3
自由長	175.5	187.4	199	212.7
10Kgfの負荷を加えた時の長さ	181.3	193.6	205	219
伸び量	5.8	6.2	6.0	6.3

【 0 0 3 0 】

表 1 に示すように、破壊試験においては、ペローズの破壊圧力 (M P a) は、比較例が 0 . 2 8 6 であったのに対し、実施例 1 が 0 . 2 9 8、実施例 2 が 0 . 3 8 9、実施例 3

が 0.376 とそれぞれ上回る結果となった。これにより、耐圧性が向上したことが判明した。

【0031】

一方、表 2 に示すように、作動抵抗試験においては、ペローズの軸方向の自由長は、比較例が 175.5 mm であり、実施例 1 が 187.4 mm、実施例 2 が 199 mm、実施例 3 が 212.7 mm であった。また、10 kgf の負荷を加えた時の長さは、比較例が 181.3 mm であり、実施例 1 が 193.6 mm、実施例 2 が 205 mm、実施例 3 が 219 mm であった。

【0032】

従って、ペローズの伸び量は、比較例が 5.8 mm となったのに対し、実施例 1 が 6.2 mm、実施例 2 が 6 mm、実施例 3 が 6.3 mm となり、比較例と実施例 1, 2, 3 とで作動抵抗がほぼ変わらない結果となった。これにより、リング部 12 の有無で作動抵抗に変化がないことが判明した。

10

【0033】

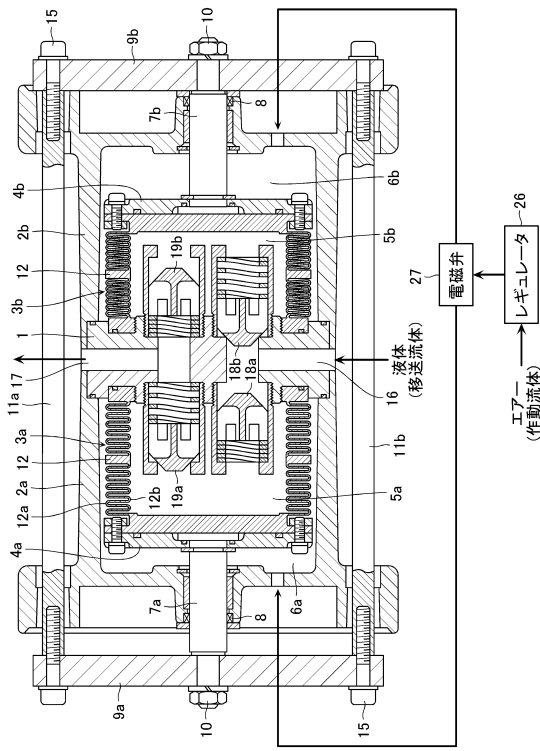
以上のように、本発明に係るペローズポンプによれば、ペローズ 3a, 3b がリング部 12 を備えるため、温度特性に優れると共に作動効率を落とさずに耐圧性能を向上させることが可能である。

【符号の説明】

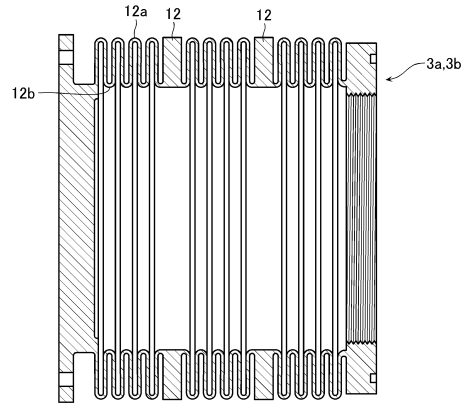
【0034】

1	ポンプヘッド	20
2a, 2b	シリンダ	
3a, 3b	ペローズ	
4a, 4b	シャフト固定板	
5a, 5b	ポンプ室	
6a, 6b	作動室	
7a, 7b	シャフト	
9a, 9b	連結板	
11a, 11b	連結シャフト	
12	リング部	
12a	山部	30
12b	谷部	
16	吸込口	
17	吐出口	
18a, 18b	吸込弁	
19a, 19b	吐出弁	
26	レギュレータ	
27	電磁弁	

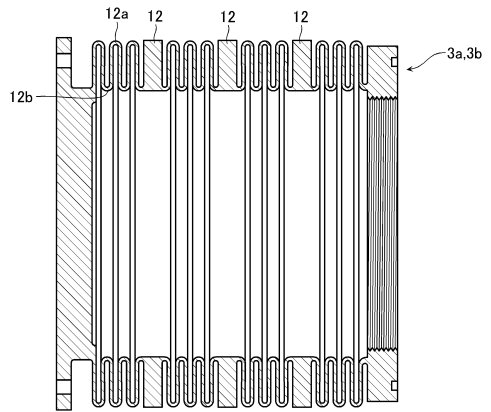
【図1】



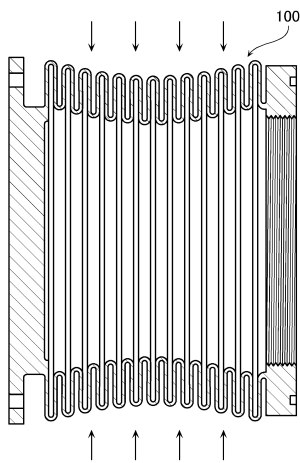
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 篤史

埼玉県入間郡三芳町藤久保554 株式会社イワキ技術センター内

審査官 所村 陽一

(56)参考文献 特開2001-193837(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 43/08