

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5221085号
(P5221085)

(45) 発行日 平成25年6月26日(2013.6.26)

(24) 登録日 平成25年3月15日(2013.3.15)

(51) Int.Cl. F I
F O 4 B 43/02 (2006.01) F O 4 B 43/02 L
 F O 4 B 43/02 F

請求項の数 11 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-229348 (P2007-229348)	(73) 特許権者	507297916 ブラン・ウント・ルーベ・ゲーエムベーハ ー ドイツ・22844・ノードルシュテート ・ヴェルクシュターセ・4
(22) 出願日	平成19年9月4日(2007.9.4)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(65) 公開番号	特開2008-64096 (P2008-64096A)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(43) 公開日	平成20年3月21日(2008.3.21)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成22年8月17日(2010.8.17)	(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(31) 優先権主張番号	102006041420.9		
(32) 優先日	平成18年9月4日(2006.9.4)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポンプ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2つまたは2つの整数倍個の流体運搬空間(4, 25)と該流体運搬空間(4, 25)に属するダイヤフラム(3, 24)と、該ダイヤフラム(3, 24)によって前記流体運搬空間(4, 25)から仕切られたダイヤフラム制御空間(5, 23)を有する第1ダイヤフラムポンプヘッド(2)と、

該第1ダイヤフラムポンプヘッド(2)を駆動するための第2ダイヤフラムポンプヘッド(8)であって、該第2ダイヤフラムポンプヘッド(8)は、2つの付加的流体運搬空間(10, 19)及び2つの関連付けられた付加的ダイヤフラム(9, 18)を有していると共に、結合されたダイヤフラム制御空間(11, 17)を介して、前記第2ダイヤフラムポンプヘッド(8)内に位置決めされた複動ピストン(15)により駆動され得るものであり、

前記第1ダイヤフラムポンプヘッドのダイヤフラム制御空間(5, 23)と、前記第2ダイヤフラムポンプヘッドの付加的流体運搬空間(10, 19)とが液圧式結合しており、

前記第2ダイヤフラムポンプヘッドのダイヤフラム制御空間(11, 17)のそれぞれに詰め替えバルブ(38, 40)が接続され、該詰め替えバルブ(38, 40)を使用する際に、前記第2ダイヤフラムポンプヘッドのダイヤフラム制御空間(11, 17)に、前記ダイヤフラムの位置によって制御される詰め替え工程の間、大気圧より大きいが系の圧力(p1 + dp)よりも小さいダイヤフラム制御圧(p2)が一時的に加えられ、

10

20

前記第1ダイアフラムポンプヘッド(2)のダイアフラム制御空間(5, 23)内に、前記ダイアフラム(3, 24)の破損を検知するための伝導度センサまたは粘性センサ(29, 30)が設けられている、

ことを特徴とするポンプ装置(1)。

【請求項2】

前記ダイアフラム制御圧(p2)が、前記第1ダイアフラムポンプヘッド(2)の前記流体運搬空間(4, 25)の入り口(6, 26)の流体圧(p1)にほぼ相当することを特徴とする請求項1に記載のポンプ装置(1)。

【請求項3】

前記ダイアフラム制御圧(p2)が、関連付けられたセンサとアクチュエータとを有する制御回路により前記流体圧(p1)に適應され得ることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のポンプ装置(1)。

【請求項4】

前記ダイアフラム制御圧(p2)が、前記第2ダイアフラムポンプヘッドのダイアフラム制御空間(11, 17)用の容器(37, 39)と結合したポンプ(50)により発生され、各容器(37, 39)が前記詰め替えバルブ(38, 40)の1つを有し、前記ポンプ(50)により静止よどみ圧を加えられることを特徴とする、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のポンプ装置(1)。

【請求項5】

前記ダイアフラム制御圧(p2)が、前記第2ダイアフラムポンプヘッドのダイアフラム制御空間(11, 17)用の容器(37, 39)と結合した圧力アキュムレータに圧力を供給する制御可能なポンプ(50)により発生されることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のポンプ装置(1)。

【請求項6】

前記第2ダイアフラムポンプヘッドのダイアフラム制御空間(11, 17)用にそれぞれ1つの容器(37, 39)が設けられ、調整可能な絞り装置が、各容器(37, 39)から下流で接続されていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のポンプ装置(1)。

【請求項7】

前記ピストン(15)が、断面積が同じで対向しているピストンロッド(33, 35)を有する複動円板ピストン(31)として形成されていることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか一項に記載のポンプ装置(1)。

【請求項8】

前記第1ダイアフラムポンプヘッド(2)の前記ダイアフラム(3, 24)が、それぞれ自由振動する金属ダイアフラム(3, 24)であることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか一項に記載のポンプ装置(1)。

【請求項9】

前記第2ダイアフラムポンプヘッド(8)の前記付加的ダイアフラム(9, 18)が、プラスチックから形成されていることを特徴とする請求項1から請求項8のいずれか一項に記載のポンプ装置(1)。

【請求項10】

前記第2ダイアフラムポンプヘッドの前記付加的ダイアフラム(9, 18)がそれぞれ多層に形成され、位置制御部と破損信号発生部とが設けられていることを特徴とする請求項1から請求項9のいずれか一項に記載のポンプ装置(1)。

【請求項11】

前記第1ダイアフラムポンプヘッド(2)と前記第2ダイアフラムポンプヘッド(8)との間の液圧式結合が、水または油を有する制御流体により行われることを特徴とする請求項1から請求項10のいずれか一項に記載のポンプ装置(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は第1ダイヤフラムポンプヘッドと、それに液圧式に結合された第2ダイヤフラムポンプヘッドとを有するポンプ装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

200 bar以上の高圧と300 以上の高温における固体成分（懸濁）の多い粘着性の媒体の運搬若しくは再循環には、ピストンポンプを使うことができる。しかしながらピストンポンプは、この種の用途には限定的な場合にしか適していない。なぜなら、固体成分が比較的短時間でピストンの付随シール（associated seals）を破壊し、ピストン表面上でのスコアリング（scoring）を生じるからである。

10

【 0 0 0 3 】

これらの困難に取り組む可能性の1つは、ダイヤフラムポンプを使うことである。上記圧力における運搬を実現するためには、液圧式駆動ダイヤフラムを有する構造だけが使用され得る。他方、ダイヤフラムポンプは相当な設計上、材料技術上の投入（outlay）をしてのみ、全温度範囲におけるより安全かつ支障のない作動用に構想され得る。

【 0 0 0 4 】

例えばPTFEからなるプラスチックダイヤフラムの使用は、上記高圧と高温においてプラスチックがかなりの量流れ始めるため、不可能である。金属ダイヤフラムの使用は原理的には可能であるが、破損信号発生部（fracture signaling）を備えた多層ダイヤフラム、及び位置制御を備えた製品空間内を自由振動するダイヤフラムとしての構成といった

20

【 0 0 0 5 】

高温負荷対策としては今まで、いわゆるリモートバルブヘッドを有するポンプが使用されてきた。かような構造においては、ダイヤフラムポンプは上流側の脈動部（pulsator）として動作し、冷却ゾーンとして作用する管路を介して運搬される流体に支援されてポンプの下流側のリモートバルブヘッド内の動作弁を駆動している。これにより、当該ダイヤフラムポンプは約150 までの条件的に厳しくない低温度範囲において作動できるようになる。しかし、被運搬流体に存在し得る固体成分が、上流側の脈動ポンプとリモートバルブヘッドとの間の管路を塞ぐ場合があり、それにより運搬効果が劣化されることが欠点である。

30

【 0 0 0 6 】

被運搬流体の高い圧力は更なる問題を生む。振動変位ポンプ（oscillating displacement pumps）のピストンロッドの力は圧力と面積の積により生じるのであるが、特定の場合には、非常に大きいポンプ駆動アセンブリの使用を必要とする。これは必要とされる用途にとって2つの観点から不経済であろう。第1に多大な投資費用、及び第2に多大なライフサイクルコストが重畳して発生し、とりわけエネルギーコストと、損耗部品及び交換部品の費用が突出するであろう。上述したような境界条件を有する、再循環用ポンプシステムの経済的考察は、特にバイオごみからエネルギー回収する方法において多大なる意義を有する。

【特許文献1】欧州特許出願公開第0085725号明細書

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

従って、本発明の課題は、200 bar以上の高圧と300 以上の高温における固体成分の多い粘着性の媒体を確実かつ有利なコストで運搬できるポンプ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記課題は独立請求項1の諸特徴により解決される。本発明の好適な実施形態は下位請求項に記載される。

50

【0009】

本発明のポンプ装置は、2つまたは2つの整数倍個の流体運搬空間と該流体運搬空間に属するダイヤフラムとを有する第1ダイヤフラムポンプヘッドであって、該第1ダイヤフラムポンプヘッドの駆動用第2ポンプヘッドと液圧式結合された第1ダイヤフラムポンプヘッドを備えたポンプ装置において、前記第2ポンプヘッドが、2つの付加的流体運搬空間及び関連付けられた（associated）付加的ダイヤフラムを有していると共に、関連付けられたダイヤフラム制御空間を介して、複動ピストンにより駆動され得るものであり、前記ダイヤフラム制御空間のそれぞれに詰め替えバルブが接続され、該詰め替えバルブを使用する際に、前記ダイヤフラム制御空間に、大気圧より大きいダイヤフラム圧が一時的に加えられることを特徴とするものである。

10

【0010】

かようなポンプ装置はメリットがある。なぜなら、詰め替えバルブが制御流体の不可避な漏れを補償するためにダイヤフラム制御空間を制御流体で詰め替える時点で、ダイヤフラム制御空間内における、例えば位置制御されたダイヤフラムでは今までは通常短時間の圧力降下が、大気圧より大きい重畳したダイヤフラム制御圧により、大気圧にまで制限され得るからである。

【0011】

本発明のポンプ装置を使用することにより、ピストンの運動が随時点において先行技術における解決より少ない力で可能になるため、吐出圧力が第2ダイヤフラムポンプヘッドの各ダイヤフラム制御空間内に交互に導かれ、そこから流体を、第1ダイヤフラムポンプヘッドを通して移送するために、第1ダイヤフラムポンプヘッドへ導かれ得る。流体運搬用の第1ダイヤフラムポンプヘッド内の全圧は比較的高いかもしれないが、ピストンに及ぼされた比較的小さい力と、それにより発生した圧力差でポンプ工程を行うことが可能である。それにより、ピストンがあたかも圧力上昇を第1ダイヤフラムポンプヘッド内で直接果たすかのような状況が発生する。本発明のポンプ装置により、従来技術よりもずっと小さい力で済むように設計され得る駆動アセンブリによりピストン駆動ができるため、第1ダイヤフラムポンプヘッド内における高圧、高温下での運搬を著しく低廉に行うことができる。

20

【0012】

ダイヤフラム制御圧が第1ダイヤフラムポンプヘッドの流体運搬空間の入り口における流体圧にほぼ相当するようにポンプ装置が形成されていると好適である。それにより第2ダイヤフラムポンプヘッドのダイヤフラム制御空間内の上記短時間圧力降下がほぼ完全に補償できる。第2ダイヤフラムポンプヘッドのピストンの複動構成と組み合わせれば、結果としてピストン用駆動アセンブリが、第1ダイヤフラムポンプヘッドの流体運搬空間の入口と出口の間の圧力差にほぼ相当する力を発生するように設計すればよいこととなる。

30

【0013】

本発明のポンプ装置でダイヤフラム制御圧が関連付けられたセンサとアクチュエータを有する制御回路により流体圧に適應されると好適である。これはとりわけ電子制御回路において、上記圧力降下の最適に同調された補償を可能とし、よって駆動アセンブリに不利な反作用を与え得る圧力サージを防止できる。

40

【0014】

ダイヤフラム制御圧はダイヤフラム制御空間用のそれぞれ1個の容器と結合したポンプにより発生できるが、その際各容器が詰め替えバルブの1つを有し、各容器にポンプにより静止よどみ圧を加えられる。かような実施形態においては、ポンプは常時稼動される。

【0015】

他の実施形態では、ダイヤフラム制御圧は、ダイヤフラム制御空間用のそれぞれ1つの容器と結合した圧力アキュムレータにフィードする制御可能なポンプにより生成され得る。この場合容器は詰め替え貯蔵部としての役目を果たす。この実施形態では、ポンプは圧力アキュムレータ内の所定下限圧を下回るときのみ稼動することが可能である。するとポンプは、圧力アキュムレータ内に再び上限圧が到達されるまで作動する（2点調整）。

50

【 0 0 1 6 】

なお、第2ダイアフラムポンプヘッドのダイアフラム制御空間用にそれぞれ1つの容器を制御流体の詰め替えバルブとして設けることが可能であり、その際、各容器に調整可能な絞り装置が後接続されている。この場合、ポンプは常に稼働され得るため、制御流体の連続的再循環が結果として生じる。

【 0 0 1 7 】

ポンプ装置の構造とその作動モードは、ピストンが複動円板ピストンとして対向ピストンロッドを有するように形成されていると、比較的対称的である。この場合、ピストン面は円板ピストンの両面において同一の大きさであるため、吸い上げ行程または加圧行程においてそれぞれ同じ圧力変化及び同じ液量変位が発生する。

10

【 0 0 1 8 】

第1ダイアフラムポンプヘッドのダイアフラムがそれぞれ自由振動する金属ダイアフラムであると、材料が金属であることから高温下では流体が移送され得る。第1ダイアフラムポンプヘッドと第2ダイアフラムポンプヘッドが管を介して制御流体と結合しているため、これらの管は冷却ゾーンとして作用できる。それにより、この好適な実施形態では第2ダイアフラムポンプヘッドのダイアフラムはプラスチック、とりわけP T F Eから形成できるため、これらのプラスチックダイアフラムが過度の高温のために顕著な流れを示す恐れはない。

【 0 0 1 9 】

第2ダイアフラムポンプヘッドのダイアフラムがそれぞれ多層に形成され、位置制御と破損信号発生部を有していると、流体運搬時の安全性を高めることができる。第1ダイアフラムポンプヘッドのダイアフラム制御空間内に伝導度または粘性センサが設けられていると、より安全性が高まる。第1ダイアフラムポンプヘッド内の金属ダイアフラムが破れることがあるようならば、被搬送流体は隣接するダイアフラム制御空間に到達する可能性があるため、運搬流体と制御流体の混合が起こり得る。かような混合は混合物の電気伝導度または粘度を、制御流体の値と比較して変更し得るため、金属ダイアフラムの破損はセンサで検出される。

20

【 0 0 2 0 】

第1ダイアフラムポンプヘッドと第2ダイアフラムポンプヘッドの間の液圧式結合は水と油を有する制御流体により行うことができる。油としては、高温下で流体搬送用にポンプ装置を使用するときは、例えば特殊熱伝達オイルを使用できる。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

以下本発明を図面の実施例を参照して詳述する。

【 0 0 2 2 】

図1に第1ダイアフラムポンプヘッド2と第2ダイアフラムポンプヘッド8とを有するポンプ装置1を示す。第1ダイアフラムポンプヘッド2は、第1流体運搬空間4を第1ダイアフラム制御空間5と分ける第1ダイアフラム3を有する。第1流体運搬空間4により運搬すべき流体は、流体圧 p_1 を有する(矢印7参照)供給管60により、吸上げ弁61を有する入口開口6へ供給される。流体は第1流体運搬空間4による第1ダイアフラム3の隆起時に、流体運搬空間4の端部の送り出し弁62へ移送され得る。ダイアフラム3の隆起は第1ダイアフラム制御空間5の圧力供給により行われる。そこに $d p$ 分高い圧力が供給されると、送り出し弁62における圧力は $p_1 + d p$ であり、それにより流体は排出管63へ移送される。

40

【 0 0 2 3 】

圧力 $p_1 + d p$ は、第2ダイアフラムポンプヘッド8の第1管13により供給される。第2ダイアフラムポンプヘッド8は第2ダイアフラム9を有し、それは第2流体運搬空間10を第2ダイアフラム制御空間11から分ける。第2流体運搬空間10は、第1制御流体12により第1ダイアフラム制御空間5と結合している。第2ダイアフラム9の隆起においては、この第1制御流体12は、第1管13により第1ダイアフラム制御空間5に導

50

かれるため、第1ダイアフラム3が隆起する。第1制御流体12のかような変位はピストン15により達成され、これは図1に示された実施形態においては下方へ向けられた動きをする。第2ダイアフラム制御空間11にある第2制御流体14は、関連付けられた下部ピストン空間32内における体積変化の担体媒体としての役目を果たす。第2ダイアフラム制御空間11はピストン15の円板ピストン31まで延びるので、下部ピストン空間32は第2ダイアフラム制御空間11の一部である。

【0024】

図1に示された実施形態では、下を向いている方向への円板ピストン31の動きは、第1ピストンロッド33によるポンプ駆動アセンブリ51により引き起こされる。円板ピストン31には第1ピストンロッド33に対向して第2ピストンロッド35が設けられている。それにより円板ピストン31は対称的に構成されているので、円板ピストン31の対向両端面に同じ面が存在する。この結果、下部ピストン空間32内へのピストンストロークの際に、対向している上部ピストン空間34内へのピストンストロークの際と同量の圧力変化及び体積変化が達成される。

10

【0025】

上部ピストン空間34は、第3ダイアフラム18により第3流体運搬空間19から分けられた第3ダイアフラム制御空間17の一部である。円板ピストン31の下方へ向けられたストローク運動の際には、上部ピストン空間34の体積が大きくなるため、第3ダイアフラム18が収縮または圧縮される。第3ダイアフラム制御空間17内の第3制御流体16は、伝達媒体(transmission medium)として使用される。

20

【0026】

圧力 p_1 で第1流体運搬空間4に導かれた流体の移送は、圧力 $p_1 + dp$ が管13を介して第1ダイアフラム制御空間5に伝達された場合に達成される。従って、第2流体運搬空間10においてもこの圧力 $p_1 + dp$ が存在している。これは、第2ダイアフラム制御空間11内においてかような圧力が蓄積する場合のみ可能である。先行技術によって目的を達成する際には、通常、駆動アセンブリが、この全圧 $p_1 + dp$ を1つまたは2つの単動するプランジャのピストンに加える。これに対して、本発明による実施形態においては、これはもはや不要である。この目的のために、図1から明らかなように、圧力 p_1 はダイアフラム3及び24、制御流体12及び21、ダイアフラム9及び18、並びに制御流体14及び16を介して、吸上げ行程を実行するピストン空間32若しくは34に交互に伝達される。制御流体14及び16の不可避な漏れが、ダイアフラム位置制御により作動される詰め替えバルブ38及び40により補償された場合、特定のダイアフラム制御空間内において、原理的に生じる短時間の大気圧までの圧力降下が生じる。本発明のポンプ装置では、ダイアフラム制御空間11及び17内に存在する圧力に圧力 p_2 が重畳するため、圧力降下の補償がされ得る。

30

【0027】

第2ダイアフラムポンプヘッドのピストンが複動ピストンとして構成され、圧力 p_2 がほぼ p_1 に等しいと、ポンプ駆動アセンブリ51ではかような力がピストンロッド33に加えられただけでよいから、ピストン15は差圧 dp だけを発生する。例えば $p_1 = 250 \text{ bar}$ であると、差圧 $dp = 20 \text{ bar}$ で第1流体搬送空間4を通る流体の移送が達成できる。それにより、ポンプ駆動アセンブリ51はもはや $p_1 + dp = 270 \text{ bar}$ 用に設計しなくても、 20 bar 用のみ設計すればよい。これにより、経済的にずっと有利な流体運搬が可能となる。

40

【0028】

圧力 p_2 は、ポンプ50により供給管36を介して容器37, 39に供給される。ダイアフラム位置により制御される詰め替え工程の場合は、圧力 p_2 がダイアフラム制御空間11, 17に送られる。過剰な制御流体は空気逃し弁42若しくは44を介して容器41若しくは43内に排出され、復帰ライン53により制御流体貯蔵部52内へ導かれる。

【0029】

円板ピストン31の下方へ向けられたストロークを行う際に、上部ピストン空間34は

50

拡大されるため、第3ダイヤフラム18が圧縮される。それにより、第4制御流体21及び第2管22を介して第4ダイヤフラム制御空間23と結合した、第3流体運搬空間19の体積も拡大する。図1に示された実施形態においては、第4ダイヤフラム制御空間23は第1ダイヤフラム制御ヘッド2内にあり、第4ダイヤフラム24により第4流体運搬空間25から隔てられている。これは第1ダイヤフラム3、第1流体運搬空間4及び第1ダイヤフラム制御空間5を有する構成に鏡像的な(mirror symmetric)構成である。第3流体運搬空間19が拡大すると、第4流体運搬空間25の体積も増すため、吸込弁64による入口開口26を介した吸上げ、若しくは流体供給が行われる。円板ピストンが上に向けられた行程で移動すると、上記諸関係が逆転する。すると、第4流体運搬空間25が、第1流体運搬空間4が充填される間、空気逃し弁65により出口開口28を通して排出管63内に流体を搬送する。

10

【0030】

第1ダイヤフラム3及び第4ダイヤフラム24は自由振動金属ダイヤフラムである。多層構成とダイヤフラム位置制御は省略可能である。金属ダイヤフラムの破損が起きたか否かのチェックは伝導度または粘度センサ29若しくは30により間接的に行うことができる。例えばダイヤフラム3の破損時には、第1流体搬送空間4と第1ダイヤフラム制御空間5内の流体とが混合することとなるため、電気伝導度または粘度が変更する。これはセンサ29若しくは30で検出できる。

【0031】

第2ダイヤフラムポンプヘッド8内のポンプ装置において例えば第3ダイヤフラム18が円板ピストン31の吸上げ行程中圧縮され、その結果後方装置に到達するときは、上記のように、第3ダイヤフラム制御空間17内の圧力が大気圧まで、若しくは、大気圧以下にまで降下しかねない。これは、この場合ピストン15の明らかなせん断力の増加が衝撃的に行われ、ポンプ駆動アセンブリに多大な負担がかかるため望ましくない。これは本発明のポンプ装置ではp1にほぼ相当するp2で容器37, 39により永久圧力(permanent pressure)をかけることにより回避できる。

20

【0032】

他の好適な実施形態では(図1では図示されず)第2ダイヤフラムポンプヘッド8は、特許文献1に開示されているように第2ダイヤフラム9及び第3ダイヤフラム18のそれぞれ用に別個のダイヤフラム位置制御を有する。特定の詰め替えバルブ38及び40が、ばね支承された制御プランジャにより置き換えられ、この制御プランジャは、周囲面に回し込んだ円錐面と制御プランジャに作用的に連結されている保持ロッドを備えている。この保持ロッドは、ばね支承された詰め替えバルブを解放またはブロックしている。ばね支承された支持プレートは、制御プランジャに作用的に連結され、且つ、特定のダイヤフラム18若しくは9の方向へ抜け落ちないように固定されていると共に、この支持プレートには、特定の制御流体16若しくは14用の貫通穴が設けられており、ダイヤフラム制御空間17または11それぞれの領域内に位置決めされている。制御流体16若しくは14が喪失すると、ダイヤフラム18若しくは9の、ダイヤフラム制御空間17若しくは11の方向へ向かう最終位置が変位するため、支持プレートが、支持プレートを支持するバネ力及びプランジャを支持するバネに抗して動かされる。従って、支持プレートの動きが制御プランジャを動かすため、その円錐周囲部分が保持ロッドを解放し、その際これが例えば重力が原因で制御プランジャ直軸の方向へ落下させる。代替的に、例えばバネで保持ロッドを制御プランジャの方向へ強制することもできる。その結果、詰め替えバルブが保持ロッドにより解放されるので、特定のダイヤフラム制御空間17若しくは11に存在している部分的な真空状態により、詰め替えバルブがそれを支持するバネ力に反して開けられ、制御流体16若しくは14がダイヤフラム制御空間17若しくは11内に流入できる。再び正常な制御圧がダイヤフラム制御空間17若しくは11に発生し次第、該当のダイヤフラム18若しくは9のその前は変位していた最終位置が正しい最終位置に戻り、それにより再び支持プレートを解放し、それが制御プランジャを解放し、それにより保持ロッドを再びロック位置に押し戻し、それにより弁がブロックされ、当該弁はまたそれを支持す

30

40

50

るバネによる圧力補償により再び閉鎖される。

【 0 0 3 3 】

更に本発明の他の実施形態においては、複動ピストン 1 5 を第 2 ダイアフラムポンプヘッド 8 の外部に設けることが可能である。その際、円板ピストン 3 1 とピストンロッド 3 3 , 3 5 を有するピストン 1 5 は、ダイアフラムポンプヘッド 8 から分離した制御流体を通さないハウジングに設けられ、それがピストン 1 5 を収容するピストン空間 3 2 , 3 4 及び制御流体 1 6 , 1 4 用のたわみ管または据え付け管を包含する。これらの管はそれぞれのピストン空間 3 2 , 3 4 をダイアフラム制御空間 1 6 , 1 1 と結合する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

10

【 図 1 】 本発明のポンプ装置の実施形態の説明図である。

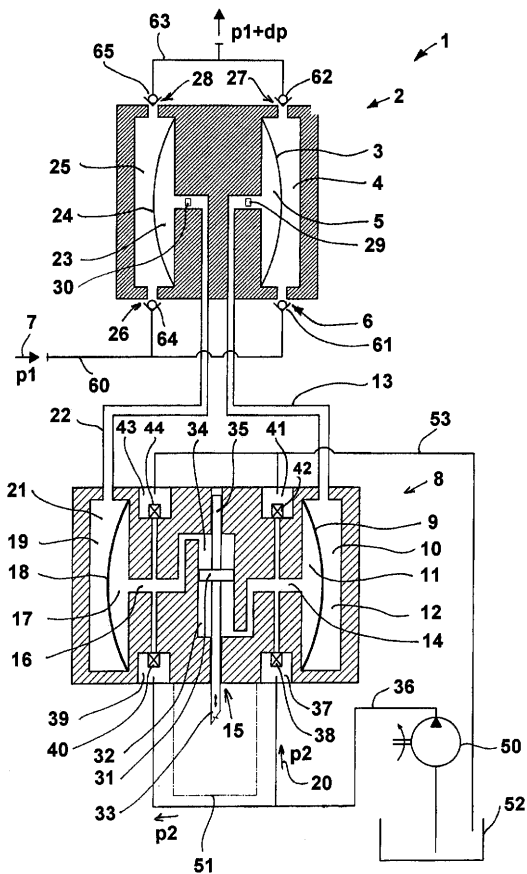
【 符号の説明 】

【 0 0 3 5 】

1	ポンプ装置	
2	第 1 ダイアフラムポンプヘッド	
3	第 1 ダイアフラム	
4	第 1 流体運搬空間	
5	第 1 ダイアフラム制御空間	
6	入口開口	
8	第 2 ダイアフラムポンプヘッド	20
9	第 2 ダイアフラム	
1 0	第 2 流体運搬空間	
1 2	第 1 制御流体	
1 3	第 1 管	
1 4	第 2 制御流体	
1 5	ピストン	
1 6	第 3 ダイアフラム制御流体	
1 7	第 3 ダイアフラム制御空間	
1 8	第 3 ダイアフラム	
1 9	第 3 流体運搬空間	30
2 1	制御流体	
2 2	第 2 管	
2 3	第 4 ダイアフラム制御空間	
2 4	第 4 ダイアフラム	
2 5	第 4 流体運搬空間	
2 6	入口開口	
2 8	出口開口	
2 9 , 3 0	伝導度センサまたは粘度センサ	
3 1	円板ピストン	
3 2	下部ピストン空間	40
3 3	第 1 ピストンロッド	
3 4	上部ピストン空間	
3 5	第 2 ピストンロッド	
3 6	供給管	
3 7 , 3 9	容器	
3 8 , 4 0	詰め替えバルブ	
4 1 , 4 3	容器	
4 2 , 4 4	空気逃し弁	
5 0	ポンプ	
5 1	ポンプ駆動アセンブリ	50

- 5 2 制御流体貯蔵部
- 5 3 復帰ライン
- 6 0 供給管
- 6 1 吸上げ弁
- 6 2 送り出し弁
- 6 3 排出管
- 6 4 吸込弁
- 6 5 空気逃し弁
- p 1 , p 2 圧力
- d p 差圧

【 図 1 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ベルト・フェルク
ドイツ・24576・バット・ブラムシュテ - ト・ヨハンナ - メストルフ - シュトラーセ・24・
アー
- (72)発明者 グンナー・ゴード
ドイツ・23689・テシャオ・ザントフェルドレデル・8
- (72)発明者 ヘニング・ラディゲス
ドイツ・25436・ユーターゼン・ヨヒエン - クレップル - シュトラーセ・58
- (72)発明者 デイルク・ペーターゼン
ドイツ・23843・トラークフェンブルック・ハウプトシュトラーセ・19
- (72)発明者 ウーヴェ・シャーデ
ドイツ・25451・クヴィックボーン・ヨハン - リスト - ケーレ・58
- (72)発明者 ヴィルフリード・ティッレ
ドイツ・23560・リュベック・クロンスフォルデル・アレ・129

審査官 加藤 一彦

- (56)参考文献 特開昭54 - 051004 (JP, A)
特開2001 - 317465 (JP, A)
米国特許第03101058 (US, A)
特表平09 - 502245 (JP, A)
特開平02 - 248671 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 43/02