

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-217536

(P2016-217536A)

(43) 公開日 平成28年12月22日 (2016. 12. 22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 1 6 K 31/06 (2006.01)</b>	F 1 6 K 31/06 3 0 5 L	3 H 0 6 7
<b>F 1 6 K 31/10 (2006.01)</b>	F 1 6 K 31/06 3 1 0 F	3 H 1 0 6
<b>F 1 6 K 11/044 (2006.01)</b>	F 1 6 K 31/10	
	F 1 6 K 11/044 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-99903 (P2016-99903)  
 (22) 出願日 平成28年5月18日 (2016. 5. 18)  
 (31) 優先権主張番号 2015/5306  
 (32) 優先日 平成27年5月19日 (2015. 5. 19)  
 (33) 優先権主張国 ベルギー (BE)

(71) 出願人 515216000  
 テックススペース エアロ ソシエテ アノ  
 ニム  
 ベルギー国エルスタル ミルモール・ペー  
 —4 0 4 1・1 2 1・ルート ド リエー  
 ス  
 (74) 代理人 110001379  
 特許業務法人 大島特許事務所  
 (72) 発明者 アントワン・デリル  
 ベルギー国ポンティラ・ペー—5 3 8 0・  
 6 8 ボワット 2・リュ ド ナミュー  
 ル

最終頁に続く

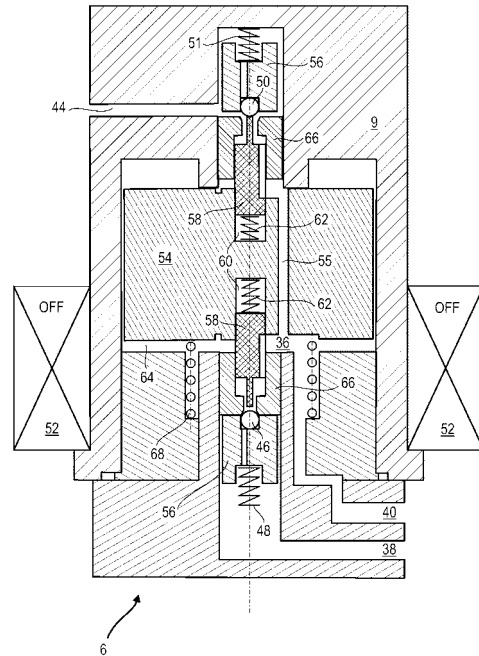
(54) 【発明の名称】 宇宙機打ち上げ装置向け低温高圧蒸気用電磁弁

(57) 【要約】

【課題】 宇宙機打ち上げ装置（ローンチ・ヴィークル）向けの、低温推進剤を分配するための電磁弁を、より長寿命でコンパクトにする。

【解決手段】 本発明の弁は、互いに逆方向に向けて配置された2つの弁座と、2つの弁座を互いに連通させる通路（36）と、弁座を開閉する2つのストッパ（46；50）とを含む。弁（2）はまた、磁気コイル（52）及び磁性プランジャ（54）を含む磁気回路を含み、コイルの磁束によって磁性プランジャが駆動され、磁性プランジャがそれぞれの弁座に対してストッパを駆動することによって弁座が開閉される。ストッパ間にはプランジャが配置されており、プランジャを対応する弁座から遠ざけることによって各ストッパがその弁座を閉じるように構成されている。弁座を開くための動作は、ストッパが弁座に押し付けられないようにプランジャを弁座に向けて変位させることによって行われる。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

低温流体用の電磁弁(2)であって、  
互いに逆方向に向けて配置された2つの弁座と、  
各々が前記2つの弁座のうち的一方と協働して該弁座の開閉を可能ならしめる2つのストッパ(46;50)と、  
前記2つの弁座を互いに連通させる通路(36)と、  
磁場源(52)により駆動可能でありかつ前記2つのストッパをそれぞれの弁座に対して変位させる磁性プランジャ(54)を含む磁気回路とを含み、  
前記プランジャが前記2つのストッパ間に配置されており、前記プランジャを前記2つの弁座の一方から遠ざけることによって、当該一方の弁座が対応するストッパによって閉じられるように構成されていることを特徴とする電磁弁。

10

**【請求項 2】**

前記ストッパと協働するタペット(58)を含み、  
各タペットが、対応する弁座を通ることによって前記ストッパの一方を変位させ得るように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の電磁弁。

**【請求項 3】**

前記タペットの少なくとも一方または両方が、前記プランジャ内に後退可能であるように前記プランジャに対して変位自在に取り付けられており、  
前記プランジャが好適には少なくとも1つまたは2つのばね(62)を含み、該ばねが、前記タペットを前記プランジャ外に押し出すように構成されていることを特徴とする請求項2に記載の電磁弁。

20

**【請求項 4】**

前記タペットの少なくとも一方または両方が、前記2つのストッパの一方と協働する相対的に肉薄の部分を含むことを特徴とする請求項2または3に記載の電磁弁。

**【請求項 5】**

前記プランジャが、前記通路内の前記2つの弁座を互いに連通させるように構成された貫通ダクト(55)を含むことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の電磁弁。

**【請求項 6】**

前記プランジャの片側に配置された少なくとも1つのプランジャガイド(66)、または前記プランジャの両側にそれぞれ配置された2つのプランジャガイドを含むことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の電磁弁。

30

**【請求項 7】**

前記弁座の少なくとも一方または両方がプランジャガイドに形成されており、かつ該プランジャガイドの少なくとも一方または両方が耐磁性材料でできていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載の電磁弁。

**【請求項 8】**

少なくとも1つまたは2つのストッパキャリア(56)を含み、  
各ストッパキャリアが、前記ストッパの開閉中にそれぞれのストッパを対応する弁座に対して中央に配置させるように構成されていることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1項に記載の電磁弁。

40

**【請求項 9】**

コイルなどの磁場源(52)を含み、  
前記磁場源の内部に前記2つの弁座の一方が配置されており、前記磁場源を前記通路が通っていることを特徴とする請求項1ないし8のいずれか1項に記載の電磁弁。

**【請求項 10】**

前記2つのストッパが、入口側ストッパ(46)及び出口側ストッパ(50)を含み、  
当該弁が、前記入口側ストッパが閉でありかつ前記出口側ストッパが開であるような閉位置に前記プランジャを保持するプランジャばね(68)を含むことを特徴とする請求項

50

1ないし9のいずれか1項に記載の電磁弁。

【請求項11】

少なくとも1つまたは2つのストッパばね(48;51)を含み、該ストッパばねが、前記対応するストッパをそれぞれ前記対応する弁座に接触させて閉位置に保持するように構成されていることを特徴とする請求項1ないし10のいずれか1項に記載の電磁弁。

【請求項12】

前記通路が、入口部分及び出口部分を有する側面部を含み、  
前記プランジャが端面を含み、  
前記プランジャの前記端面が、前記プランジャが前記通路の前記側面部に向けて変位されるときまたは接触したときに前記入口部分及び前記出口部分間を互いに連通させるように構成されていることを特徴とする請求項1ないし11のいずれか1項に記載の電磁弁。

10

【請求項13】

前記通路が、第3の開口などの開口(40)を含み、  
前記開口が、前記通路によって互いに連通されている前記2つの弁座から離間されていることを特徴とする請求項1ないし12のいずれか1項に記載の電磁弁。

【請求項14】

前記ストッパの少なくとも一方または両方が、好適には4.00mm未満、より好適には2.00mm未満の径を有する球状体(46;50)であることを特徴とする請求項1ないし13のいずれか1項に記載の電磁弁。

20

【請求項15】

前記通路が調整通路であり、  
当該電磁弁が、前記調整通路に連通された流体分配部(4)をさらに含み、  
前記分配部が、  
分配通路(12)と、  
弁座を含む分配部入口部分(14)と、  
弁座を含む分配部出口部分(16)と、  
前記分配部入口部分の前記弁座または前記分配部出口部分の前記弁座を選択的に開閉する2つの分配弁(20;22)とを含むことを特徴とする請求項1ないし14のいずれか1項に記載の電磁弁。

30

【請求項16】

前記分配弁が、前記調整通路に連通されたチャンパ内の分配ピストン(26)によって制御されるように構成されていることを特徴とする請求項15に記載の電磁弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電磁弁の分野に関する。より詳細には、本発明は、宇宙機に推進剤などの低温流体を供給するための、球状体を含む電磁弁に関する。本発明はまた、電磁弁によって制御される分配弁を提供する。

【背景技術】

40

【0002】

ロケットは、燃料及び酸化剤によって推進される。燃料は、一般的には推進剤であり、タンク内に貯蔵され、その後、スラスタに正確に供給されるように低温条件下で分配される。タンクには、ソレノイド弁が接続されている。ソレノイド弁は通常、ロケットの電気回路網の電流を利用する電磁アクチュエータを有しているが、電磁アクチュエータは、電気回路網で利用可能なアンペア数に適合したものでなければならない。

【0003】

電磁弁を開に維持するためには、電磁弁のコイルに電流を連続的に供給する必要がある。しかし、コイルに電流が流れると電磁弁の温度が上昇し、場合によっては100にまでなり、燃料の発火を招くおそれがある。

50

## 【0004】

燃料及び推進剤は、ガス状で、かつ - 200 に達する温度及び約 400 bar の圧力で循環する。この圧力は、テイクオフ中のロケットの機械振動と同様に、シール要素に破壊的な力を及ぼす。これらの振動は 60 g の加速度に変換でき、これは、閉動作の衝撃とともに、シール面の摩耗を速める。

## 【0005】

特許文献 1 ( フランス国特許出願公開第 2487942 A 1 号明細書 ) には、分配部と、該分配部を制御する調整部とを含む三方弁が開示されている。分配部は、2つの対向配置された弁座と協働する2つの球状体を含む。両球状体間にはシャフトが配置されており、それによって2つの球状体に選択的に開/閉位置をとらせることができ、ベローズを含むピストンによって一方の球状体を駆動することができる。ピストンは調整部によって制御されるが、調整部も、同様にシャフトによって互いに結合されかつばねによって閉位置に保持される2つの球状体を含む。タペットプランジャを含む電磁アクチュエータによって一方の球状体が押され、それによって今度はシャフトを介して他方の球状体が押される。

10

## 【0006】

この構成は、コンパクトではない。加えて、プランジャの球状体と協働する球状体はかなり大きな力を受けるので、球状体の弁座が劣化し、したがってシールは使用に伴って損なわれる。実際に、閉動作は、電磁弁のプランジャの運動エネルギーを弁座が吸収することを意味する。同時に、球状体を弁座に押し付けるための力を受けて、プランジャのタペットは次第に加工硬化を起こす。その結果として、球状体を弁座に向けて正確に変位させたり効果的に中央配置したりすることを保証することは不可能であり、したがってシールはやはり劣化する。したがって、球状体を含む弁であって、対応するオリフィスを介して球状体はその弁座から押されるように構成された弁を提供することができれば有用であろう。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0007】

【特許文献 1】フランス国特許出願公開第 2487942 A 1 号明細書

## 【発明の概要】

30

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

本発明の目的は、先行技術に伴う諸問題のうち少なくとも1つを解決することである。より正確には、本発明の1つの目的は、球状体を含む電磁弁の寿命を延ばすことである。本発明の別の目的は、電磁弁のコンパクトさを改善することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明は、電磁弁、特に低温流体用の電磁弁であって、互いに逆方向に向けて配置された2つの弁座と、2つの弁座を互いに連通させる通路と、各々が2つの弁座の一方と協働して該弁座の開閉を可能ならしめる2つのストッパと、一方のストッパから他方のストッパへ開閉運動を伝えるようにストッパに接触して変位可能なタペットと、例えば磁気源から生じた磁束を伝達する磁気回路とを含む弁に関する。タペットに磁気材料を含めること及び磁気回路内に可変エアギャップを画定することにより、タペットを磁束により駆動できるようにし、それによって各ストッパをそれぞれの弁座に対して変位させることができるようにした点において、この弁は注目に値する。

40

## 【0010】

本発明の有利な実施形態によれば、タペットは、ストッパ間、できれば弁座間に配置される。

## 【0011】

本発明は、電磁弁、特に低温流体用の電磁弁であって、互いに逆方向に向けて配置され

50

た2つの弁座と、各々が2つの弁座の一方と協働して該弁座の開閉を可能ならしめる2つのストッパと、2つの弁座を互いに連通させる通路と、磁場源によって駆動させることができかつ2つのストッパをそれぞれの弁座に対して変位させる磁性プランジャを含む磁気回路とを含む弁にも関する。この弁は、プランジャがストッパ間に配置されており、プランジャを2つの弁座の一方から遠ざけることによって、当該一方の弁座が対応するストッパによって閉じられるようにした点において注目に値する。

【0012】

本発明の有利な実施形態によれば、弁は、2つのストッパとそれぞれ協働するタペットを含み、各タペットは、対応する弁座を通ることによってストッパをそれぞれ変位させることができる。

10

【0013】

本発明の有利な実施形態によれば、少なくとも一方または両方のタペットは、プランジャ内に後退可能であるようにプランジャに対して変位自在に取り付けられている。プランジャは、少なくとも1つまたは2つのばねを含み、該ばねによってタペットがプランジャ外に押し出されるように構成されていることが好ましい。

【0014】

本発明の有利な実施形態によれば、少なくとも一方または両方のタペットは、ストッパの一方と協働する相対的に肉薄の部分を含む。

【0015】

本発明の有利な実施形態によれば、プランジャは、通路内の2つの弁座を互いに連通させるように構成された貫通ダクトを含む。

20

【0016】

本発明の有利な実施形態によれば、弁は、プランジャの片側に配置された少なくとも1つのプランジャガイドを含み、好適にはプランジャの両側に各々が配置された2つのプランジャガイドを含む。

【0017】

本発明の有利な実施形態によれば、少なくとも一方または両方の弁座がプランジャガイドに形成されており、かつ少なくとも一方または両方のプランジャガイドは耐磁性材料でできている。

【0018】

本発明の有利な実施形態によれば、弁は、少なくとも1つまたは2つのストッパキャリアを含み、ストッパを開または閉とする間、各ストッパキャリアが、それぞれのストッパに対応する弁座に対して中央に配置させるように構成されている。

30

【0019】

本発明の有利な実施形態によれば、弁は、コイルなどの磁場源を含み、弁座の一方は磁場源の内部に配置されており、できれば磁場源を通路が通っている。

【0020】

本発明の有利な実施形態によれば、弁は、2つのストッパのうち的一方（入口側ストッパと呼ぶ）が閉でありかつ2つのストッパのうち他方（出口側ストッパと呼ぶ）が開であるような閉位置にプランジャを保持するプランジャばねを含む。

40

【0021】

本発明の有利な実施形態によれば、弁は、少なくとも1つの、好適には2つのストッパばねを含み、各ストッパばねは、対応するストッパをそれぞれ対応する弁座に接触させて閉位置に保持するように構成されている。

【0022】

本発明の有利な実施形態によれば、通路は、入口部分及び出口部分を有する側面部を含み、プランジャは端面を含み、該端面は、プランジャが通路の上記側面部に向けて変位されているときまたは接触したときに入口部分及び出口部分を互いに連通させるように構成されている。

【0023】

50

本発明の有利な実施形態によれば、通路は、第3の開口などの開口を含み、開口は、通路によって互いに連通されている2つの弁座から離間されている。

【0024】

本発明の有利な実施形態によれば、少なくとも一方または両方のストッパは、好適には4.00mm未満、より好適には2.00mm未満の径を有する球状体である。

【0025】

本発明の有利な実施形態によれば、通路は調整通路であり、弁は、調整通路に連通された流体分配部をさらに含み、分配部は、分配通路と、弁座を含む分配部入口部分と、弁座を含む分配部出口部分と、分配部入口部分の弁座または分配部出口部分の弁座を選択的に開閉する2つの分配弁とを含む。

【0026】

本発明の有利な実施形態によれば、分配弁は、調整通路に連通されたチャンバ内の分配ピストンによって制御される。

【0027】

本発明の有利な実施形態によれば、ブランジャが入口部分及び出口部分を有する側面部に向けて変位されているときまたは接触したときに入口部分及び出口部分を互いに連通させるために、ブランジャの端面はクリアランス（隙間）を有する。

【0028】

本発明の有利な実施形態によれば、2つのストッパ間にブランジャが配置されており、ブランジャを一方の弁座に向けて変位させることによって、対応するストッパが変位させられて当該弁座が開かれるように構成されている。

【0029】

本発明の有利な実施形態によれば、弁座は固定されている。

【0030】

本発明の有利な実施形態によれば、弁は三方弁である。

【0031】

本発明の有利な実施形態によれば、各ストッパは、通路を通る流体の循環を止めることができる。

【0032】

本発明の有利な実施形態によれば、ブランジャは各位置においてストッパに接触したままである。

【0033】

本発明の有利な実施形態によれば、ストッパ間の空間は一定であるか、またはストッパ間の空間は開位置よりも閉位置において大きい。

【0034】

本発明の有利な実施形態によれば、開口（第3の開口）は供給経路である。

【0035】

本発明の有利な実施形態によれば、少なくとも一方または両方のタペットは、耐磁性材料でできている。

【0036】

本発明の有利な実施形態によれば、少なくとも一方または両方のストッパは、耐磁性材料でできている。

【0037】

本発明の有利な実施形態によれば、弁座に対するブランジャ及び/または各タペットの移動距離は、5.00mm未満、好適には2.00mm未満、より好適には1.00mm未満、できれば0.50mm未満または0.20mm未満である。

【0038】

本発明の有利な実施形態によれば、分配ピストンは、調整通路を用いた弁座を介して、調整通路に連通されている。

【0039】

10

20

30

40

50

本発明の有利な実施形態によれば、弁の開閉とは無関係に、調整通路の入口と分配部入口部分とが互いに連通されている。

【0040】

通常、本発明の各主題の有利な実施形態を本発明の別の主題に適用することもできる。実行可能である限りにおいて、本発明の各主題を他の主題と組み合わせることができる。

【発明の効果】

【0041】

本発明の弁は、より優れた耐久性を発揮する。動作を繰り返しても、調整部における気密性が維持される。弁開時においても弁閉時においても、シールを提供する面はより弱い力を受ける。本発明はまた、プランジャをストッパから切り離し、それによりストッパに直接的な影響をもたらすことなくプランジャの慣性の利用を可能にするという解決策を提供する。短い応答時間及び例えば400barに達するような高いオートクレーブ圧力にもかかわらず、これらの利点は維持される。

10

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明による閉位置における電磁弁を示す。

【図2】本発明による開位置における電磁弁を示す。

【図3】本発明による閉位置における分配部の拡大図を示す。

【図4】本発明による開位置における分配部の拡大図を示す。

【発明を実施するための形態】

20

【0043】

以下の説明において、内部または内側及び外部または外側なる語は、プランジャの変位軸に対する位置に関連する。軸方向は、プランジャの変位軸に沿った方向に対応する。

【0044】

図1は、電気作動弁2を示し、より正確には、電磁機械作動弁を示している。弁2は、加圧流体、例えばガス状流体を循環させることができる。弁2は図1では閉状態で示されており、非通電時に弁は閉状態を保つ。しかし、弁2を、非動作時に開状態を保ち、通電時に閉じるように構成することもできる。

【0045】

弁2は、流体の分配を可能にする分配部4と、分配部4を制御する調整部6すなわち制御部6とを含む。弁2は、できれば分配部及び調整部に共通の、または2つの部分で形成された本体8を含むことができる。調整部6は、強磁性フレーム9を含むことができ、それによって調整部6に磁気回路を形成することができる。フレーム9は、内部チャンバを有する材料ブロックを形成することができる。弁2は、分配部4及び調整部6に共通の入口ポート10を有する。

30

【0046】

分配部4は分配通路12を含み、弁座を含む分配部入口部分14は、分配通路12によって分配部出口部分16またはユーザポートに連通されている。分配通路12は、任意で、できれば弁座を含む排気ポート18を含み、その場合、入口部分14と排気ポート18との間に出口部分16が配置される。分配部4はさらに、分配部4の各弁座と協働して弁座を塞ぐ分配弁(20; 22)を含む。分配弁(20; 22)は互いに対して固定されており、ばね24によって閉位置に保持される。

40

【0047】

分配弁(20; 22)は、弁2の加圧流体の圧力によって作動される分配ピストン26によって制御される。ピストン26は、ベローズ28を有するピストン26であるか、または対応する径のポア内に挿入されるピストンであり得る。オリフィス30を用いてベローズ28の内部を近くの排気ポート18に連通させることができる。ピストン26は、チャンバ32内に収容されており、チャンバ32内の圧力の変化がピストン26に並進運動を起こさせ、この並進運動は、ロッド34を介して分配弁(20; 22)に伝えられる。ピストンのチャンバ32内の圧力は、調整部6によって制御される。ピストン26は、機

50

械、油圧 / 空気圧による操作方式が可能である。

【 0 0 4 8 】

調整部 6 は、弁座を含む調整部入口部分 3 8 と、少なくとも 1 つの調整部出口部分 4 0 すなわち第 3 の開口 4 0 と、両者を互いに連通させる調整通路 3 6 とを含む。調整部出口部分 4 0 は、管路 4 2 を介して、分配部 4 のピストン 2 6 に油圧連通されている。それゆえ、調整部 6 が開であるときには、弁 2 の入口ポート 1 0 における圧力がピストン 2 6 に加えられてピストン 2 6 を変位させる。

【 0 0 4 9 】

調整通路 3 6 は、弁座を含む調整部排気ポート 4 4 を任意で含むことができ、この調整部排気ポート 4 4 と調整部入口部分 3 8 との間に調整部出口部分 4 0 が配置される。調整部 6 への通電が止まると、調整部排気ポート 4 4 によってピストン 2 6 への圧力の減少が速められる。

10

【 0 0 5 0 】

図 2 は、開位置における弁 2 を示している。調整部は開であり、加圧流体の圧力を分配部及びその内部に対して作用させることができる。

【 0 0 5 1 】

調整部は開であるので、調整部を流体が通過する。調整通路 3 6 を介して、調整部の入口部分 3 8 及び出口部分 4 0 間で圧力が均衡状態に達する。この圧力は管路 4 2 を経てピストン 2 6 に伝えられ、ピストン 2 6 が分配弁 ( 2 0 ; 2 2 ) を変位させる。これらの分配弁 ( 2 0 ; 2 2 ) はこのとき、入口ポート側の弁 2 0 がその弁座を開く一方で排気ポート側の弁 2 2 がその弁座を閉じるような開位置をとる。分配部入口部分 1 4 はこのとき、できれば直接的に、分配部出口部分 1 6 に連通されている。弁 2 は開いている。

20

【 0 0 5 2 】

図 3 は、非動作時、非通電時に閉状態にある調整部 6 の拡大図を示している。分配部は図示していない。調整部 6 の閉状態は、調整部の入口部分 3 8 及び / または出口部分 4 0 を塞ぐことによって達成される。

【 0 0 5 3 】

調整部入口部分 3 8 は、当該入口部分を閉じることを可能にする入口側球状体 4 6 などの入口側ストッパ 4 6 を含む。球状体 4 6 は、入口側弁座の上流に配置することができ、そうすることによって流体の圧力によって入口部分 3 8 が閉に維持されるので、オートクレーブ特性がもたらされる。この閉の効果に、ばね 4 8 が関与し得る。球状体 4 6 は、マイクロメートルのオーダーで真球度の許容差を厳しくして製造することができ、それによって漏れが限定されるので、球状体 4 6 の選択は有利である。球状体 4 6 が弁座に衝突する衝撃により弁座が変形して、シール界面のフィット性が高まり得る。

30

【 0 0 5 4 】

調整部排気ポート 4 4 は、弁座の下流側において、当該弁座をシールするために、球状体 5 0 などの排気側ストッパ 5 0 を含むことができ、排気側ストッパを圧力によって開とすることができる。調整部 6 の 2 つの弁座は、互いに逆方向に向けられていることに留意されたい。弁座面は、他方の弁座が位置する方向とは逆方向にストッパ面を受容している。ストッパ ( 4 6 ; 5 0 ) は、それぞれ別々のチャンバに配置されており、できれば別のチャンバ ( この場合は調整通路 3 6 ) によって隔てられている。図示された状態では、排気側球状体 5 0 はその弁座から離間されており、それによってピストンの 2 つの面が排気ポートの圧力、すなわち圧力均衡状態を維持している。球状体 ( 4 6 ; 5 0 ) は、その耐久性を向上させるため及びその慣性を制限するために、セラミック材料製であり得る。球状体 ( 4 6 ; 5 0 ) の径を 1 . 5 9 mm とし、対応する弁座のオリフィス径を 1 . 1 2 mm とすることができる。これらの寸法は、球状体に対する流体の圧力の影響及び質量の両方を制限し、開に耐える。排気側ばね 5 1 は、排気側ストッパを閉に保持するように当該ストッパに作用する。

40

【 0 0 5 5 】

調整部 6 は、磁気駆動手段を含む。調整部は、できれば調整通路 3 6 及び / または調整

50

部入口側弁座及び/または入口側ストッパ46を取り囲むようなコイル52を含むことができる。コイル52は、軸線方向に互いに隣り合わせに配置されかつ/または一方が他方の中に収まった複数のユニット(複数のソレノイド)を含むことができる。コイル52は、調整部6の入口部分38と出口部分40の間に配置することができる。調整通路36は、磁気回路を形成する磁性フレーム9によって取り囲まれるようにしてもよい。調整通路36は、入口部分38及び出口部分40を有する側面部を含む。結果として、両部分は互いに対してより近接し、より迅速な応答のために圧力損失は制限される。しかし、排気側の出口を磁気的手段に関連して配置することが考えられる。

#### 【0056】

調整部6は、磁気回路の磁束が通るコイル52の内部に配置された磁性プランジャ54を含む。磁性プランジャはストッパ(46;50)間に配置されており、磁性プランジャは、弁座に向かって変位しかつ対応するストッパを押しすることにより、それぞれの弁座を開くことができる。調整部は、軸方向の長さが従来よりも短くなる。プランジャが弁座から遠ざかると、ストッパは弁座に向かって変位し、それによって弁座が再び閉じられる。各ストッパは、プランジャに押されるかまたはプランジャに向けて押される。

10

#### 【0057】

プランジャ54は、調整通路36の可動面を形成することができる。プランジャ54は、磁束力線を方向付けるために強磁性材料を含むことができる。プランジャ54は変位可能であり、プランジャ54の変位により調整部6の開閉が可能になる。プランジャは、入口部分38を排気ポート44に連通させる通路55を有することができる。支配的な圧力及び望ましい応答時間にもよるが、プランジャ54の周りの制御された漏れは圧力の均衡をとるのに十分であり得るので、この通路55はあってもなくてもよい。

20

#### 【0058】

少なくとも一方または両方のストッパ(46;50)は、球状体と、できれば球状体キャリア56またはストッパキャリア56とを含むことができる。各球状体キャリア56は、一方の面から他方の面への流体循環を可能にするオリフィスを含むことができる。しかし、球状体キャリア56の周りの、恐らく制御された漏れは、分配部のピストンを作動させる圧力に到達するのに十分であり得るので、上記のオリフィスの存在は必須ではない。各球状体キャリア56は、それぞれの球状体(46;50)を中央に配置させることを可能にし、対応するばね(48;51)と球状体との間に介在物を形成することを可能にする。

30

#### 【0059】

調整部6は、プランジャ54によって駆動されるタペット58を含むことができる。これらのタペット58はそれぞれストッパ(46;50)と協働する。タペット58がストッパ(46;50)をそれぞれの弁座から遠ざかる方向に押しことによって、開状態にし、かつ調整通路36を通して流体を循環させることができる。それぞれの対応するストッパ(46;50)から各タペット58を遠ざけることもでき、後者は、シールを確実にするために弁座に戻る。

#### 【0060】

タペット58は、プランジャ54に対して変位自在に取り付けることができる。プランジャ54は、タペット58の一部と、弾性手段(できれば、ばね62)とを受容するキャピティ60を含むことができる。このようにして、タペット58をプランジャ54に出入りさせることができる。各ストッパ(46;50)は、タペットのばね62によって当該ストッパの弾性手段(48;51)と逆方向に押される。ストッパ(46;50)の一方が開/閉にされたら、できれば連続的に、他方も機械的かつ連鎖的に閉/開にされるようにすることができる。このようにできれば、タペット58とストッパ(46;50)との間の遊びと、さらには接触の衝撃とをなくすことができる。

40

#### 【0061】

タペット58の弾性手段62は、ストッパ(46;50)の弾性手段(48;51)よりも上位である。タペット58の弾性手段62の剛性をストッパ(46;50)の弾性手

50

段(48;51)の剛性よりも高くすることができる。例えばプリロードを掛けるなどして、逆にすることもできる。

【0062】

タペット58と、したがってストッパ(46;50)とから切り離して、プランジャ54を変位させることができる。プランジャ54は、ストッパ(46;50)を開とするのに必要な変位よりも長い移動距離を有することができる。したがって、プランジャ54の片側のエアギャップ64を調整し、場合により増加させることが可能である。

【0063】

プランジャ54は、タペット58と協働するストップ面、例えば軸方向ストップ面などを含むことができる。この場合、タペット58の弾性手段62の剛性は、ストッパ(46;50)の弾性手段(48;51)の剛性ほど高くなくてよい。この構成により、機械的な遊びを、ストッパからプランジャ54及びタペット58間にシフトさせることができる。このようにしてストッパ(46;50)との接触が長時間維持される。

10

【0064】

磁気短絡を回避するために、少なくとも一方または両方のタペット58を例えば耐磁性材料で製造することができる。タペット58は、各弁座を通過するニードルなどの相対的に肉薄の部分を含むことができる。このとき、弁座と逆の面からストッパ(46;50)を作動させることができる。

【0065】

調整部の弁座は、できれば耐磁性材料製の、結合部材66に形成することができる。結合部材66は、タペットガイド66としても機能し得る。少なくとも一方または両方のタペットガイド66において、対応するタペット58を摺動させるための案内面を設けることができる。タペット58及びタペットガイド66の間または両者によって構成されるペアの少なくとも一方に、例えばタペット58に、通路を形成することができる。この通路は、流体の循環及び/または圧力の均衡を可能にする。

20

【0066】

調整ばね68は、プランジャ54を閉位置に付勢することができる。調整ばね68は、入口部分及び出口部分を互いに連通させるように構成された端面に接触して配置されている。このばねを調整通路36が通っている。

【0067】

タペット58は、プランジャ54内に進入する。けれども一方で、各タペットの接触面は、隣接するストッパに向けて変位させられ得る。例えば、これらの接触面は、タペットガイドの内部に位置し得る。プランジャは、ガイドの内部に導入されかつガイド内で摺動する支持面を含むことができる。このとき、これらのガイドはプランジャガイドであり得る。

30

【0068】

図4は、開位置における弁の図である。駆動手段52への通電がなされており、コイル52に電流が循環している。

【0069】

磁気的手段52は、フレームの磁気回路において磁束を発生させるので、磁力によって、プランジャ54が入口側ストッパ46に向けて変位させられ、エアギャップ64が埋められることになる。プランジャは、入口側タペット58によって入口側ストッパ46を弁座から押しつけ、それによって調整部6を開とする。開度は一部開であってもよい。これにより、流体の循環や圧力の均衡が可能になり、分配部を作動させて図2に示したように分配部を開とすることができる。

40

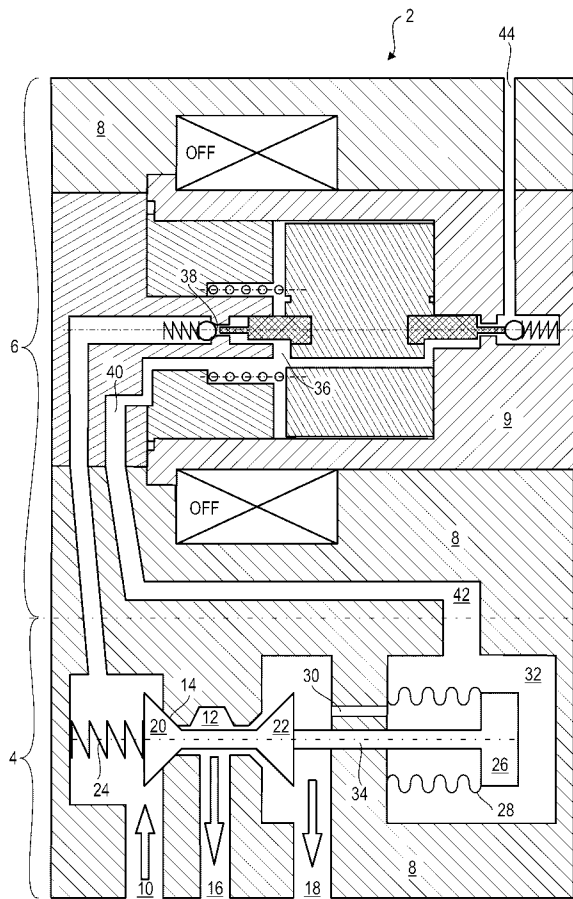
【0070】

これまでに示した様々な実施形態を組み合わせることができる。入口ポート(入口部分)、出口ポート(出口部分)及び排気ポートを異なる配置にすることが想定される。入口及び出口は、通路の互いに対向する2面に、及び/またはプランジャに関連して配置することができる。プランジャは、通路に適合したものであり得る。調整部は3つの経路を有

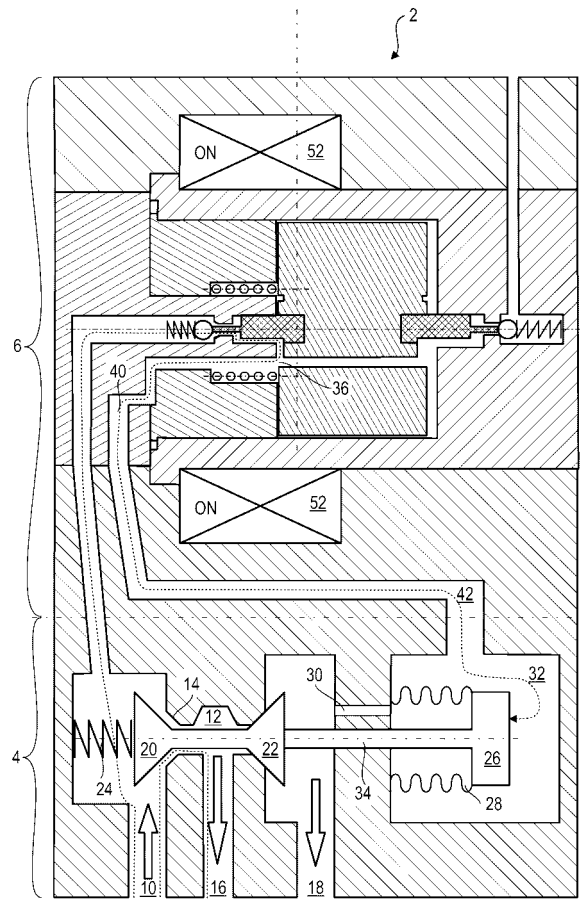
50

しているが、弁と同様に2つの経路にしてもよい。

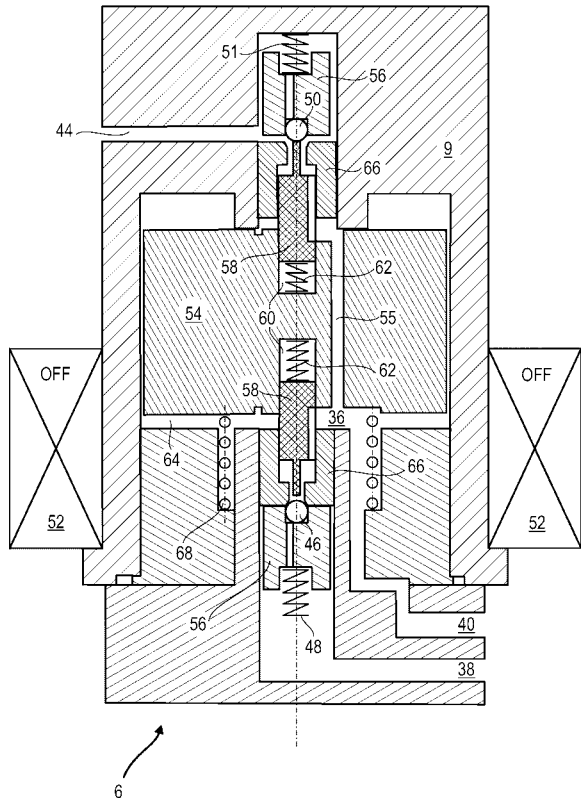
【図1】



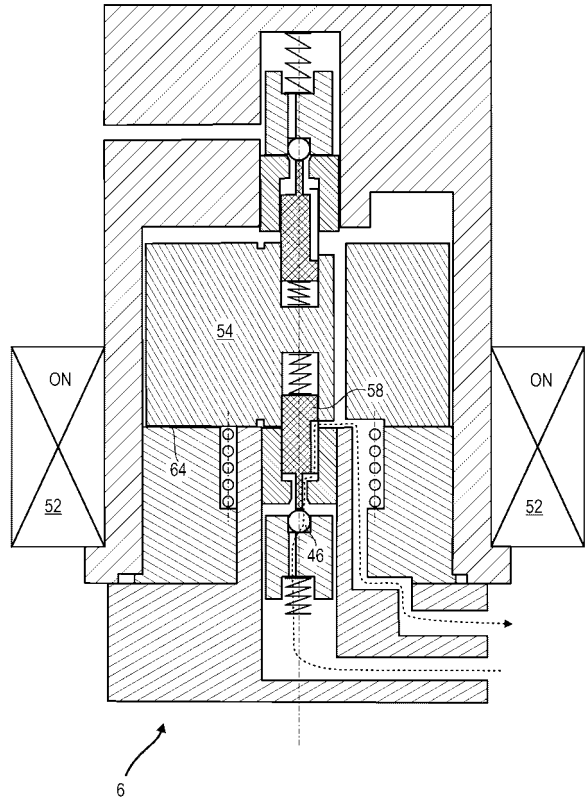
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 セドリック・フリッピアト

ベルギー国ジュアンステ・ペー 4 9 1 0 ・リュ フランソワ・ザヴィエ シモニ ヌメロ 3

(72)発明者 ベルナル・シメオン

ベルギー国アングル・ペー 4 0 3 1 ・5 ・リュ ジョワレ

(72)発明者 オリビエ・デリス

ベルギー国リエージュ・ペー 4 0 0 0 ・2 5 6 / 0 6 1 ・ブルバール アヴロワ

Fターム(参考) 3H067 AA04 AA32 CC23 CC32 DD32 EA23 EB12 GG04

3H106 DA07 DB02 DB12 DB22 DB32 DB38 DC04 DC18 DD09 EE20

EE30 EE34 KK12 KK34