

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7530704号
(P7530704)

(45)発行日 令和6年8月8日(2024.8.8)

(24)登録日 令和6年7月31日(2024.7.31)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 K 31/06 (2006.01)

F 1 6 K 31/06 3 0 5 M

H 0 1 F 7/16 (2006.01)

F 1 6 K 31/06 3 0 5 K

F 1 6 K 31/06 3 0 5 L

H 0 1 F 7/16 D

H 0 1 F 7/16 R

請求項の数 16 外国語出願 (全17頁)

(21)出願番号	特願2019-75236(P2019-75236)	(73)特許権者	505296441
(22)出願日	平成31年4月11日(2019.4.11)		エムエイシー・バルブス, インク
(65)公開番号	特開2020-3060(P2020-3060A)		MAC VALVES, INC
(43)公開日	令和2年1月9日(2020.1.9)		アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 3 9 3
審査請求日	令和4年4月1日(2022.4.1)		ウィクゾム ピーオーボックス・1 1 1
(31)優先権主張番号	15/954815		ベック・ロード 3 0 5 6 9
(32)優先日	平成30年4月17日(2018.4.17)		3 0 5 6 9 BECK ROAD, P. O
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		. BOX 1 1 1, WIXOM, MIC
前置審査			HIGAN 4 8 3 9 3, UNITED
			STATES OF AMERICA
		(74)代理人	110000637
			弁理士法人樹之下知的財産事務所
		(72)発明者	ランディカー ブレット アンソニー
			アメリカ合衆国 4 8 3 0 4 ミシガン州
			ブルームフィールド・ヒルズ オーチャ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 オリング弁座付きモジュラーバルブ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電磁モジュラーバルブであって、

端面と、側面と、内部孔と、前記端面に設けられ前記内部孔と流体連通して配置される流出口と、前記側面に設けられ前記内部孔と流体連通して配置される流入口と、前記端面と反対側の接続端部と、前記流出口と前記内部孔の間に長手方向に配置されるバルブ本体当接面と、を有するバルブ本体と、

前記バルブ本体の前記内部孔に摺動可能に収容され、長手軸に沿って延出するバルブ部材と、

前記バルブ本体の前記接続端部と接続されるソレノイド本体と、前記ソレノイド本体の内部に配置され、前記長手軸回りを環状に延出するコイルとを備え、開位置と閉位置の間を、前記長手軸に沿って、前記バルブ本体に対して前記バルブ部材を移動させるように作動可能なソレノイドと、

前記バルブ本体の前記内部孔に配置され、前記バルブ部材を前記閉位置側へ付勢する付勢部材とを備え、

前記バルブ本体は、長手方向において前記内部孔と前記流出口の間に配置されるオリング弁座を備え、

前記バルブ本体当接面は、前記長手軸に対して斜角に配置され、前記バルブ本体の前記内部孔から前記流出口へ長手方向に向かうにしたがい狭くなる漏斗形状を有し、

前記バルブ部材は、円錐台形状のバルブ部材当接面を有するテーパ端部を有し、

前記バルブ部材が前記閉位置にある時、前記バルブ部材当接面の一部は、前記リング弁座と当接するように配置され、前記バルブ部材当接面の別の一部は、前記長手方向において前記内部孔と前記リング弁座との間の位置で前記バルブ本体当接面と当接するように配置され、前記バルブ部材の堅固なストッパが形成されるとともに、前記長手方向において前記リング弁座と前記流出口の間の位置には、前記バルブ本体と前記バルブ部材当接面との間に、流体が前記リング弁座から前記流出口へ流出することを可能にする間隔が形成され、

前記バルブ部材が前記開位置にある時、前記バルブ部材当接面は前記リング弁座から離間することを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記ソレノイドは第一端部と第二端部の間に亘って延出し、前記第一端部には前記バルブ本体が接続され、前記ソレノイドは、前記第二端部から前記コイル内に延出する磁極片を備え、前記バルブ部材は、前記ソレノイドの前記第一端部から前記コイル内に延出する電機子部を備えることを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記ソレノイドは、前記コイルを支持するボビンを備え、前記コイルは前記ボビン回りを環状に延出することを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記電磁モジュラーバルブはさらに第一ブッシュを備え、

前記第一ブッシュはブッシュフランジと、前記ブッシュフランジから延出する筒状部とを備え、

前記ブッシュフランジは、前記第一ブッシュの前記コイルに対する長手方向の移動を防止するように、長手方向において前記バルブ本体の前記接続端部と前記コイルの間に配置され、

前記第一ブッシュの前記筒状部は、前記ボビンに収容され、前記バルブ部材の前記電機子部および前記磁極片の少なくとも一部の回りを環状に延出し、

前記電磁モジュラーバルブはさらに、前記磁極片回りに環状に延出し、径方向において前記磁極片と前記第一ブッシュの前記筒状部との間に配置される少なくとも 1 つの磁極片シールを備え、

前記少なくとも 1 つの磁極片シールは、前記バルブ部材全体が、前記バルブ本体の前記内部孔により形成される予圧室および前記内部孔と前記磁極片の間の前記第一ブッシュ内の空間の内部に配置されるように、前記第一ブッシュと前記磁極片の間に静的シールを形成する、ことを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記第一ブッシュの前記筒状部回りに環状に配置され、長手方向において前記コイルと前記第一ブッシュの前記ブッシュフランジとの間に配置される円盤形状の第二ブッシュをさらに備え、

前記ソレノイド本体および前記第二ブッシュは共働し、前記ソレノイドの断面形状を、前記コイルを収容する内向き U 字形断面とし、

前記第一ブッシュは、非磁性材料で製造され、

前記ソレノイド本体および前記第二ブッシュで形成された前記内向き U 字形断面が、前記長手軸に向かって内側へ磁束を集中させるように、前記ソレノイド本体および前記第二ブッシュは、磁性材料で製造されることを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記磁極片は、前記ボビン内に移動可能に配置され、さらに、前記ソレノイド本体と螺

10

20

30

40

50

合し、前記ソレノイド本体に対して前記磁極片を回転させることによって、前記磁極片の長手方向位置、すなわち、前記バルブ部材のストローク長さを調整可能とするねじ端部を備えることを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 7】

請求項 2 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記バルブ部材は、さらに、前記テーパ端部に隣接するプランジャ部と、長手方向において前記プランジャ部と前記電機子部の間に配置され、前記バルブ本体の前記内部孔と滑合して摺動可能に配置されるピストン部とを備え、

前記付勢部材は、長手方向において前記バルブ部材の前記ピストン部と第一ブッシュのブッシュフランジの間に配置されることを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

10

【請求項 8】

請求項 2 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記バルブ部材の前記電機子部は、筒状外面と、前記筒状外面に設けられた少なくとも 1 つの長手方向溝を有し、

前記長手方向溝は、前記長手軸と平行に延出し、前記開位置と前記閉位置の間の前記バルブ部材の長手方向の移動を、前記バルブ部材の前記電機子部に沿って、流体固着現象を防止する流体流路を提供することにより容易にする、ことを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 9】

電磁モジュラーバルブであって、

20

端面と、側面と、内部孔と、前記端面に設けられ前記内部孔と流体連通して配置される流出口と、前記側面に設けられ前記内部孔と流体連通して配置される流入口と、前記端面と反対側の接続端部と、前記流出口と前記内部孔の間に長手方向に配置されるバルブ本体当接面と、を有するバルブ本体と、

前記バルブ本体の前記内部孔に摺動可能に収容され、長手軸に沿って延出するバルブ部材と、

前記バルブ本体の前記接続端部と接続されるソレノイド本体と、前記ソレノイド本体の内部に配置され、前記長手軸回りを環状に延出するコイルとを備え、開位置と閉位置の間を、前記長手軸に沿って、前記バルブ本体に対して前記バルブ部材を移動させるように作動可能なソレノイドと、

30

前記バルブ本体の前記内部孔に配置され、前記バルブ部材を前記開位置側へ付勢する付勢部材とを備え、

前記バルブ本体は、長手方向において前記内部孔と前記流出口の間に配置されるリング弁座を備え、

前記バルブ部材は、円錐台形状のバルブ部材当接面を有するテーパ端部を有し、

前記バルブ本体当接面は、前記長手軸に対して斜角に配置され、前記バルブ本体の前記内部孔から前記流出口へ長手方向に向かうにしたがい狭くなる漏斗形状を有し、

前記バルブ部材が前記閉位置にある時、前記バルブ部材当接面の一部は、前記リング弁座と当接するように配置され、前記バルブ部材当接面の別の一部は、前記長手方向において前記内部孔と前記リング弁座との間の位置で前記バルブ本体当接面と当接するように配置され、前記バルブ部材の堅固なストッパが形成されるとともに、前記長手方向において前記リング弁座と前記流出口の間の位置には、前記バルブ本体と前記バルブ部材当接面との間に、流体が前記リング弁座から前記流出口へ流出することを可能にする間隔が形成され、

40

前記バルブ部材が前記開位置にある時、前記バルブ部材当接面は前記リング弁座から離間することを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記ソレノイドは、第一端部と第二端部の間に亘って延出し、前記第一端部には前記バルブ本体が接続され、

50

前記ソレノイドは、長手方向において前記コイルと前記バルブ本体の前記接続端部との間に配置される磁極片フランジを有する磁極片と、前記磁極片フランジから前記コイル内部に前記ソレノイドの前記第一端部を通して延出するシリンダー部と、前記ソレノイドの前記第二端部から前記コイル内部に延出するエンドストッパと、前記磁極片の前記シリンダー部と前記エンドストッパの間で前記コイル内に摺動可能に配置される電機子とを備えることを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記ソレノイドは、前記コイルを支持するボピンを備え、前記コイルは前記ボピン回りを環状に延出することを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

10

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記電磁モジュラーバルブはさらに、ブッシュフランジと、前記ブッシュフランジから延出する筒状部とを備えるブッシュを備え、

前記ブッシュフランジは、前記ブッシュの前記コイルに対する長手方向の移動を防止するように、長手方向において前記磁極片フランジと前記コイルの間に配置され、

前記ブッシュの前記筒状部は、前記ボピンに収容され、前記磁極片の前記シリンダー部、前記電機子、および前記エンドストッパの少なくとも一部の回りを環状に延出し、

前記電磁モジュラーバルブはさらに、

前記磁極片の前記シリンダー部回りに環状に延出し、径方向において前記磁極片の前記シリンダー部と前記ブッシュの前記筒状部との間で配置され、前記ブッシュと前記磁極片の間に第一静的シールを形成する少なくとも 1 つの磁極片シールと、

20

前記エンドストッパ回りに環状に延出し、径方向において前記エンドストッパと前記ブッシュの前記筒状部の間に配置され、前記ブッシュと前記エンドストッパの間に第二静的シールを形成する少なくとも 1 つのエンドストッパシールとを備えることを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記磁極片は、内部に貫通する長手方向孔を有し、

前記バルブ部材は、前記テーパ端部に隣接するプランジャ部と、前記磁極片の前記長手方向孔を貫通して延出し、前記電機子と当接するステム部と、長手方向において前記プランジャ部と前記ステム部の間で配置され、前記バルブ本体の前記内部孔と滑合して摺動可能に配置されるピストン部とを備え、

30

前記付勢部材は、長手方向において、前記バルブ部材の前記ピストン部と、前記バルブ本体当接面に隣接する前記バルブ本体の前記内部孔内に設けられる支持面との間に配置されることを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記第一静的シールおよび前記第二静的シールは、前記バルブ部材全体および前記電機子全体が内部に配置される予圧室を形成し、

40

前記予圧室は、前記バルブ本体の前記内部孔と、前記磁極片の前記長手方向孔と、前記磁極片の前記シリンダー部と前記エンドストッパとの間で前記ブッシュの内部の空間とから形成されることを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記ブッシュおよび前記エンドストッパは、非磁性材料で製造され、

前記ソレノイド本体および前記磁極片が共働して前記長手軸に向かって内側へ磁束を集中させるように、前記ソレノイド本体および前記磁極片は、磁性材料で製造されることを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 1 6】

50

請求項 10 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記エンドストッパはボビン内に移動可能に配置され、さらに、前記ソレノイド本体と螺合し、前記ソレノイド本体に対して前記エンドストッパを回転させることによって、前記エンドストッパの長手方向位置、すなわち、前記バルブ部材のストローク長さを調整可能とするねじ端部を備えることを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、電磁モジュラーバルブに関する。

【背景技術】

【0002】

このセクションは、本発明の開示に関連する背景技術情報を提供するが、これは必ずしも先行技術ではない。

【0003】

電磁弁は、ソータ、包装機、フードプロセッサ等の様々な異なる用途で頻繁に用いられる。これらのバルブは、流体の流れの制御に用いられ、数百万回にわたり作動する可能性がある。電磁弁は、通常、コイルと電機子を備える。コイルに電力が供給されると（すなわち、ソレノイドに通電すると）、コイルは、電機子に電磁力を印加する。バルブ部材は、電機子の動きに応じて、開位置と閉位置の間を、電磁弁のバルブ本体内で、長手方向に移動する。バルブ本体は弁座を有し、バルブ部材は当接面を有する。バルブ部材の当接面は、バルブ部材が開位置にある時にバルブ本体の弁座から離間し、バルブ部材が閉位置にある時にバルブ本体の弁座と当接する。バネ等の付勢部材は、コイルが電機子に印加する電磁力に抵抗するのに用いられる。

電磁バルブの構成に応じて、付勢部材は、バルブ部材を弁座に押しつける（一般に常時閉バルブと呼ばれるもの）、または、弁座から離間させる（一般に常時開バルブと呼ばれる）。

【0004】

漏れ止めシールを提供するために、バルブ部材の当接面は、エラストマー材料で形成されることが多い。従来、バルブ部材は金属またはプラスチックで製造され、エラストマー材料はバルブ部材の金属またはプラスチックに被覆成形されるか接合される。他の構成では、エラストマー材料は、バルブ部材に接着剤で固定される。このようなバルブで使用されるエラストマー材料の種類は、バルブ部材または接着剤に接合されるのに適した材料に限定される。このような材料の欠点の一つは、特定の流体と接触すると、しばしば劣化および/または腐食しやすいことである。その結果、このようなバルブは、電磁弁を流れる流体が、当接面を形成するエラストマー材料に対して腐食性がある場合や、エラストマー材料をバルブ部材に固定する接合剤または接着剤に対して腐食性がある用途にはあまり適していない。

【発明の概要】

【0005】

このセクションは、本開示の概要を提供するが、全範囲または特徴の全ての包含的開示ではない。

【0006】

本開示は、バルブ本体と、バルブ本体の内部孔に摺動可能に収容されるバルブ部材と、開位置と閉位置の間を長手軸に沿って、バルブ本体に対してバルブ部材を移動させるソレノイドと、を備える電磁モジュラーバルブを提供する。バルブ本体は端面と側面を有する。端面の流出口も、バルブ本体の内部孔と流体連通して設けられる。側面の流入口も、バルブ本体の内部孔と流体連通して設けられる。バルブ本体は、端面とは反対側に接続端部を備える。ソレノイドは、バルブ本体の接続端部に接続されるソレノイド本体と、ソレノイド本体の内部に配置されるコイルとを備える。ソレノイドのコイルが通電されると、ソレノイドは、開位置および/または閉位置の間で長手軸に沿って、バルブ本体に対してバ

10

20

30

40

50

ルブ部材を移動させる。

【 0 0 0 7 】

本開示によれば、バルブ本体は、長手方向において内部孔と流出口の間に配置されるリング弁座を備える。さらに、バルブ部材は、円錐台形状のテーパ端部、およびバルブ部材当接面を有する。バルブ部材当接面は、バルブ部材が閉位置にある時、リング弁座と当接し、バルブ部材が開位置にある時、リング弁座から離間する。その結果、バルブ部材は、開位置では、内部孔の内部および流入口と流出口の間を流体が流れるのを可能にし、閉位置ではその流れを遮断する。

【 0 0 0 8 】

有利なことには、リング弁座の材料は、バルブ部材に接合したり、接着剤で固定する必要がない。これは、リング弁座の材料が、バルブ部材の材料または接着剤に対する接合性ではなくて、特定の流体による劣化および／または腐食に対する化学的耐性の点で選択可能であることを意味する。したがって、特に、従来のバルブ部材の当接面を形成するのに使用されるエラストマー材料、接合剤および／または接着剤を攻撃する（例えば、腐食させる）流体の流れを制御するために電磁モジュラーバルブが使用される用途において、本発明の電磁モジュラーバルブにより、より十全に密封可能である。

【 0 0 0 9 】

さらなる利用分野は、ここに示される記載から明らかになるであろう。この概要における説明および特定の実施例は、説明のためのみであり、本開示の範囲を限定するものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

本明細書における図面は、選択された実施形態の図解のためのみであり、全ての可能な実施のためではなく、本開示の範囲を限定するものではない。

【 図 1 】 本開示に従って構成された、例示的な常時閉モジュラーバルブの正面斜視図である。

【 図 2 】 閉位置のバルブ部材を示す、図 1 の例示的な常時閉電磁モジュラーバルブの切断線 A-A 線に沿った側面断面図である。

【 図 3 】 開位置のバルブ部材を示す、図 1 の例示的な常時閉電磁モジュラーバルブの切断線 A-A 線に沿った側面断面図である。

【 図 4 】 図 1 に示される例示的な常時閉電磁モジュラーバルブの展開斜視図である。

【 図 5 】 本開示に従って構成された、例示的な常時開電磁モジュラーバルブの正面斜視図である。

【 図 6 】 開位置のバルブ部材を示す、図 5 の例示的な常時開電磁モジュラーバルブの切断線 B-B 線に沿った側面断面図である。

【 図 7 】 閉位置のバルブ部材を示す、図 5 の例示的な常時開電磁モジュラーバルブの切断線 B-B 線に沿った側面断面図である。

【 図 8 】 図 5 に示される例示的な常時開電磁モジュラーバルブの展開斜視図である。

【 図 9 】 図 1 に示される常時閉電磁モジュラーバルブの例示的な電機子の背面からの斜視図である。

【 図 1 0 】 図 9 に示される例示的な電機子の側面図である。

【 図 1 1 】 常時閉電磁モジュラーバルブが例示的バルブマニホールドに装着される、図 1 の例示的な常時閉電磁モジュラーバルブの側面断面図である。図面のいくつかの図を通じて対応する符号は対応する部分を示す。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

添付の図面を参照して、より詳細に実施形態を説明する。

【 0 0 1 2 】

この開示が詳細かつ当業者に発明範囲を十分伝えるように、実施形態を示す。特定部品、装置および方法の例として多くの特定の詳細が記載され、本開示の実施形態を完全に理

10

20

30

40

50

解させる。特定の詳細が用いられる必要はないこと、実施形態は多くの異なる形状で具現化可能なこと、およびどちらも発明の範囲を限定するものと解釈すべきでないことは、当業者にとって自明であろう。いくつかの実施例において、公知のプロセス、公知の装置構造、および公知の技術は詳細には記載されない。

【0013】

本明細書で用いられる用語は、特定の実施例を記載するためのみであり、限定的であることを意図しない。本明細書で使用される際、単数形は、明示されていない限り複数形も含むことを意図する。用語「備える」、「備えて」、「含んで」および「有して」は包括的であり、述べられた特徴、整数、工程、操作、要素、および/または部品の存在を特定する。しかし、1以上の特徴、整数、工程、操作、要素、部品および/または群の存在または追加を排除するものではない。本明細書に記載される方法工程、プロセスおよび操作は、実行順序として詳細に特定されない限り、必ずしも記載または図示された特定の順序で実行を要するものと解釈されるべきではない。追加工程または代替工程が用いられてもよいことも理解される。

10

【0014】

要素または層が、他の要素または層「上に」ある、「に係合」、「に接続」または「に連結」すると記される場合、この要素または層は直接に他の要素または層上にあるか、係合、接続、または連結してもよい。または、介在要素または層があってもよい。一方、要素が、他の要素または層の「直接上に」ある、「に直接係合」、「に直接接続」または「に直接連結」すると記される場合、介在要素または層は存在しなくてよい。要素同士の関係を説明するのに使用される他の文言（例えば、「の間に」と「直接～の間に」、「隣接して」と「直接隣接して」など）は、同様に解釈されるべきである。本明細書で用いられる際、用語「および/または」は1以上の関連づけられたリスト項目の全ての組み合わせを含む。

20

【0015】

第一、第二、第三等の用語が各種要素、部品、領域、層および/または切断面を説明するために本明細書で使用されるが、これらの要素、部品、領域、層および/または切断面はこれらの用語により限定されるものではない。これらの用語は、ある要素、部品、領域、層および/または切断面を他の領域、層または切断面から区別するためにのみ使用されてもよい。本明細書で使用される際の「第一」「第二」のような用語および他の数に関する用語は、文脈で明示されない限り、配列または順序を意味しない。したがって、下記で論じられる第一要素、部品、領域、層および/または切断面は、実施例の教示から逸脱することなく第二要素、部品、領域、層および/または切断面と称されることも可能である。

30

【0016】

「インナー」、「アウター」、「真下に」、「下に」、「下側の」「上に」、「上部に」等のような空間的に相対的な用語が、図示する際、ある要素または特徴と他の要素または特徴との関係の記載を容易にするために、本明細書で使われてもよい。空間的に相対的な用語は、図示される向きに加えて、使用時または操作時における装置の異なる向きを包含するとしてもよい。例えば、図の装置がひっくり返ると、他の要素または特徴の「下に」または「真下に」と記載される要素は、他の要素または特徴の「上に」置かれるだろう。このように、例示的な用語「下に」は上と下両方への向きを包含することが可能である。装置は他方向に向かされてもよい（90度回転または他の向きに）。本明細書で 사용되는空間関連記述子は適宜解釈される。本明細書で 사용되는用語「磁性材料」は、0.000005ヘンリーパーメーター（H/m）を超える透磁率を有する材料を意味し、用語「非磁性材料」は、0.000005ヘンリーパーメーター（H/m）未満の透磁率を有する材料を意味する。

40

【0017】

図1～4を参照し、常時閉電磁モジュラーバルブ20を説明する。常時閉電磁モジュラーバルブ20は、バルブ本体22と、バルブ本体22に摺動可能に収容されるバルブ部材24と、閉位置（図2）と開位置（図3）の間を長手軸28に沿って、バルブ本体22に

50

対してバルブ部材 2 4 を移動させるソレノイド 2 6 とを備える。バルブ本体 2 2 は、端面 3 0、側面 3 2 および内部孔 3 4 を有する。端面 3 0 にある流出口 3 6 は、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 と流体連通して設けられる。側面 3 2 にある流入口 3 8 は、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 と流体連通して設けられる。バルブ本体 2 2 は、端面 3 0 とは反対側に接続端部 4 0 も備える。バルブ本体 2 2 は、多種多様な異なる材料で製造されてもよい。限定的でない例として、バルブ本体 2 2 は、金属またはポリマー製であってもよい。バルブ本体 2 2 の側面 3 2 に沿って、1 つ以上のアウターシール 4 2 を設けてもよい。限定的でない例として、アウターシール 4 2 a、4 2 b は、ゴム製のリングのようなエラストマー材料で製造されてもよい。

【0018】

バルブ部材 2 4 は、プランジャ部 4 4、ピストン部 4 6 および電機子部 4 8 を備える。

バルブ部材 2 4 のプランジャ部 4 4 は、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 内に配置され、流出口 3 6 に向かって長手軸 2 8 に沿って延出する。バルブ部材 2 4 の電機子部 4 8 は、長手軸 2 8 に沿って、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 からソレノイド 2 6 内部に延出する。バルブ部材 2 4 のピストン部 4 6 は、長手方向において、プランジャ部 4 4 と電機子部 4 8 との間で配置される。

バルブ部材 2 4 は、バルブ部材直径 5 0 を有する。バルブ部材直径 5 0 は、プランジャ部 4 4 や電機子部 4 8 よりも、ピストン部 4 6 において大きい。バルブ部材 2 4 のピストン部 4 6 は、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 と滑合して摺動可能に配置される。とは言うものの、ピストン部 4 6 は、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 を密封してもよいし、しなくてもよい。図示される例のように、ピストン部 4 6 がバルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 を封止しない構成において、流入口 3 8 を介して内部孔 3 4 に流入する流体は、バルブ部材 2 4 のピストン部 4 6 とバルブ本体 2 2 との間を流通可能である。バルブ部材 2 4 は、複数の部品を組み立てたものであってもよいが、図示される例では、プランジャ部 4 4、ピストン部 4 6 および電機子部 4 8 が一体として、バルブ部材 2 4 をなす一体型構造である。

【0019】

ソレノイド 2 6 は、第一端部 5 2 と第二端部 5 4 との間で長手方向に延出する。ソレノイド 2 6 は、ソレノイド本体 5 6、コイル 5 8、ボビン 6 0、および磁極片 6 2 を備える。ソレノイド本体 5 6 は、ソレノイド 2 6 の第一端部 5 2 で、バルブ本体 2 2 の接続端部 4 0 に接続される。バルブ本体 2 2 の接続端部 4 0 は、様々な異なる方法で、ソレノイド本体 5 6 に接続されてもよい。図示される例では、バルブ本体 2 2 の接続端部 4 0 は、ソレノイド 2 6 の第一端部 5 2 に設けられた螺合部 6 4 によってソレノイド本体 5 6 に接続される。ソレノイド本体 5 6 は、ソレノイド 2 6 の第一端部 5 2 に設けられるねじ山 6 8 を有する外側面 6 6 を備えてもよい。コイル 5 8 は、ソレノイド本体 5 6 内部に配置される。ソレノイド本体 5 6 は、ソレノイド 2 6 の第二端部 5 4 で、コイル 5 8 を覆って径方向内側に延出し、エンドキャップ 7 0 に装着される。他の構成も可能であるが、図示される例では、コイル 5 8 は、ボビン 6 0 の回りに環状に巻きつけられる導電性ワイヤである。限定的でない例として、コイル 5 8 は、銅線からなってもよい。電気コネクタ 7 2 は、コイル 5 8 に電氣的に接続される。電気コネクタ 7 2 は、ソレノイド本体 5 6 およびエンドキャップ 7 0 を貫通して延出し、図示されない電源と接続するためのインターフェースとなる。

【0020】

コイル 5 8 は、コイル 5 8 を通して流れる電流に応じて電磁場を発生させる。磁極片 6 2 は、ソレノイド 2 6 の第二端部 5 4 からコイル 5 8 内部に延出する。バルブ部材 2 4 の電機子部 4 8 は、ソレノイド 2 6 の第一端部 5 2 からコイル 5 8 に延出する。閉位置（図 2）において、磁極片 6 2 とバルブ部材 2 4 の電機子部 4 8 とは、長手方向に隙間 7 4 だけ離間している。磁極片 6 2 およびバルブ部材 2 4 の電機子部 4 8 は、磁性材料で製造されている。コイル 5 8 により発生した電磁場により、磁極片 6 2 は、バルブ部材 2 4 に電磁力 7 6 を加え、磁極片 6 2 側にバルブ部材 2 4 の電機子部 4 8 を引っ張る（すなわち、引き寄せる）。ソレノイド 2 6 がバルブ部材 2 4 に加える電磁力 7 6 により、バルブ部材

10

20

30

40

50

２４は、バルブ本体２２に対して長手軸２８に沿って、開位置側に移動する。その結果、バルブ部材２４の電機子部４８と磁極片６２との間の隙間７４は、バルブ部材２４が開位置にくると、狭まるか消失する（図３）。

【００２１】

磁極片６２は、ボビン６０内に移動可能に配置され、さらに、ソレノイド本体５６と螺合するねじ端部７８を備えてもよい。磁極片６２のねじ端部７８により、ボビン６０に対する磁極片６２の長手方向位置が調整可能である。ソレノイド本体５６に対して磁極片６２が回転することで、バルブ部材２４のストローク長さ（すなわち、バルブ部材２４が開位置と閉位置との間を長手軸２８に沿って移動する距離）が変わる。図示される例に示されるように、磁極片６２のねじ端部７８は、ソレノイド本体５６に対する磁極片６２の回転調整を容易にするツールインターフェイス８０を備えてもよい。

10

【００２２】

常時閉電磁モジュラーバルブ２０は、第一ブッシュ８２および第二ブッシュ８４を備える。第一ブッシュ８２は、ブッシュフランジ８６および筒状部８８を有する。ブッシュフランジ８６は、長手方向においてバルブ本体２２の接続端部４０とコイル５８との間に配置される。したがって、ブッシュフランジ８６は、コイル５８に対して第一ブッシュ８２が長手方向に移動するのを防止する。インナーシール９０を、バルブ本体２２の接続端部４０とブッシュフランジ８６との間に配置してもよい。他の構成も可能であるが、インナーシール９０は、ゴム製リングであってもよい。第一ブッシュ８２の筒状部８８は、ブッシュフランジ８６から延出し、ボビン６０に収容される。第一ブッシュ８２の筒状部８８は、磁極片６２とバルブ部材２４の電機子部４８との間の隙間７４を越えて延出する長手方向長さ９２を有する。その結果、第一ブッシュ８２の筒状部８８は、バルブ部材２４の電機子部４８および磁極片６２の少なくとも一部の回りを環状に延出する。したがって、第一ブッシュ８２の筒状部８８は、径方向においてボビン６０とバルブ部材２４の電機子部４８との間に配置され、かつ、径方向においてボビン６０と磁極片６２との間に配置される。第一ブッシュ８２は、複数の部品を組み立てたものであってもよいが、図示される例では、ブッシュフランジ８６および筒状部８８が一体として、第一ブッシュ８２をなす一体型構造である。

20

【００２３】

第二ブッシュ８４は、円盤形状である。第二ブッシュ８４は、第一ブッシュ８２の筒状部８８回りに環状に配置され、長手方向においてコイル５８と第一ブッシュ８２のブッシュフランジ８６との間に配置される。ソレノイド本体５６および第二ブッシュ８４は共働して、ソレノイド２６の断面形状を、コイル５８を収容する内向きＵ字形断面９４とする。第一ブッシュ８２は、非磁性材料で製造されるが、ソレノイド本体５６および第二ブッシュ８４は磁性材料で製造される。その結果、ソレノイド本体５６および第二ブッシュ８４により形成される内向きＵ字形断面９４は、コイル５８により発生する磁場（すなわち、磁場の磁束線）を、長手軸２８に向かって内側に集める。これにより、ソレノイド２６の性能が向上し、その結果、より小さなコイル５８が使用可能となり、重量およびコストの節約となる。

30

【００２４】

図示される実施例において、常時閉電磁モジュラーバルブ２０は、バルブ部材２４に付勢力９８を加える付勢部材９６を備える。付勢力９８は、ソレノイド２６により発生する電磁力７６とは反対方向に作用し、バルブ部材２４を閉位置に向けて付勢する（図２）。その結果、付勢部材９６は、コイル５８が通電されていない場合は、バルブ部材２４を閉位置に戻す。付勢部材９６は、バルブ本体２２の内部孔３４内に配置される。他の構成であってもよいが、図示される実施例では、付勢部材９６は、バルブ部材２４の電機子部４８を中心に螺旋状に延出し、かつ、バルブ部材２４のピストン部４６から第一ブッシュ８２のブッシュフランジ８６まで長手方向に延出するコイルばねである。ラッチソレノイド、またはバルブ部材２４を押したり引いたりするソレノイドを利用し、付勢部材９６を不要とする構成も可能であることが理解される。

40

50

【 0 0 2 5 】

常時閉電磁モジュラーバルブ 2 0 のバルブ本体 2 2 は、長手方向において内部孔 3 4 と流出口 3 6 との間に位置する溝 1 0 0 を備える。バルブ本体 2 2 の溝 1 0 0 は、リング弁座 1 0 2 を収容し支持する。その結果、リング弁座 1 0 2 も、長手方向においてバルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 と流出口 3 6 との間に位置する。バルブ本体 2 2 は、長手方向においてリング弁座 1 0 2 を保持する溝 1 0 0 とバルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 との間に位置するバルブ本体当接面 1 0 4 をさらに有する。バルブ本体当接面 1 0 4 は、長手軸 2 8 に対して斜角 1 0 6 に配置され、それにより、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 から流出口 3 6 へ長手方向に向かうにしたがい狭くなる漏斗形状を有する。

【 0 0 2 6 】

バルブ部材 2 4 は、円錐台形状のテーパ端部 1 0 8、およびバルブ部材当接面 1 1 0 を有する。バルブ部材 2 4 が閉位置にある時（図 2）、バルブ部材当接面 1 1 0 の少なくとも一部がリング弁座 1 0 2 に当接する。バルブ部材 2 4 が閉位置にある時、バルブ部材当接面 1 1 0 の一部がバルブ本体当接面 1 0 4 にも当接し、バルブ部材 2 4 の堅固なストッパとなってもよい。バルブ部材 2 4 が開位置にある時（図 3）、バルブ部材当接面 1 1 0 はリング弁座 1 0 2 からバルブクリアランス量 1 1 2 だけ離間する。バルブクリアランス量 1 1 2 は、上述の通り、磁極片 6 2 の長手方向位置を調節することにより変更できる。その結果、流体の流路 1 1 4 は、バルブ部材 2 4 が開位置にある時、バルブ部材 2 4 のバルブ本体当接面 1 0 4 とリング弁座 1 0 2 との間に形成される。この流路 1 1 4 は、バルブ部材 2 4 が閉位置にある時、バルブ部材当接面 1 1 0 により閉鎖される（すなわち、遮断される）。

【 0 0 2 7 】

他の構成も可能であるが、図示される実施例では、バルブ本体当接面 1 0 4 の斜角 1 0 6 は、バルブ部材 2 4 のテーパ端部 1 0 8 の円錐台形状と一致する。すなわち、バルブ本体当接面 1 0 4 およびバルブ部材当接面 1 1 0 は、長手軸 2 8 に対して同一の斜角（すなわち、非垂直）1 0 6 で配置されてもよい。非限定的な実施例として、斜角 1 0 6 は、4 0 度以上 5 0 度以下であってもよい。

【 0 0 2 8 】

リング弁座 1 0 2 は、種々の異なる材料から製造されてもよい。限定的でない例として、リング弁座 1 0 2 は、種々のゴム化合物または他のエラストマー性材料の一つから製造されてもよい。有利なことには、リング弁座 1 0 2 の材料は、バルブ部材 2 4 に接合したり、接着剤で固定する必要がない。これは、リング弁座 1 0 2 の材料が、バルブ部材 2 4 の材料または接着剤に対する接合性ではなくて、特定の流体による劣化および/または腐食に対する化学的耐性の点で選択可能であることを意味する。限定的でない例として、リング弁座 1 0 2 はパーフルオロエラストマー（FFKM）で製造されてもよい。したがって、特に、従来のバルブ部材の当接面において密封を形成するために使用される通常のゴム（ニトリルゴム等）、接合剤および/または接着剤を攻撃する（例えば、腐食させる）流体（インク等）と一緒に本発明の電磁モジュラーバルブ 2 0 が使用される用途において、本発明の電磁モジュラーバルブ 2 0 により、より十全に密閉可能である。

【 0 0 2 9 】

図示される実施形態のような、バルブ部材 2 4 のピストン部 4 6 が、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 を封止しない構成において、1 つ以上の磁極片シール 1 1 6 が磁極片 6 2 に設けられる。磁極片シール 1 1 6 は、磁極片 6 2 回りに環状に延出し、径方向において磁極片 6 2 と第一ブッシュ 8 2 の筒状部 8 8 との間で配置される。バルブ部材 2 4 の全体が、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 と、内部孔 3 4 と磁極片 6 2 の間の第一ブッシュ 8 2 内の空間とで形成される予圧室 1 2 0 内に位置するように、磁極片シール 1 1 6 は、第一ブッシュ 8 2 と磁極片 6 2 との間に静的シール 1 1 8 を形成する。したがって、磁極片シール 1 1 6 は、予圧室 1 2 0 の流体および汚染物がコイル 5 8 に達するのを防ぐ。

【 0 0 3 0 】

バルブ部材 2 4 が開位置と閉位置の間を移動する際、第一ブッシュ 8 2 および磁極片 6

10

20

30

40

50

2 は互いに移動しないので、磁極片シール 1 1 6 により形成されるシール 1 1 8 は静的である。有利なことに、この構成により、例えば、バルブ部材 2 4 とバルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 との間、または、バルブ部材 2 4 と第一ブッシュ 8 2 との間のような摺動シールの構成に比べて、摩擦が減る。本願の設計では、バルブ部材 2 4 のプランジャ部 4 4、ピストン部 4 6 および電機子部 4 8 はシールされないで、摩擦は最小限に留められる。バルブ部材 2 4 と当接する唯一のシールは、Ｏリング弁座 1 0 2 であり、バルブ部材 2 4 が閉位置または閉位置付近にある場合にのみ、バルブ部材 2 4 はＯリング弁座 1 0 2 に当接する。

【 0 0 3 1 】

図 5 - 8 を参照し、常時開電磁モジュラーバルブ 2 0 ' を説明する。図 5 - 8 に示される常時開電磁モジュラーバルブ 2 0 ' は、図 1 - 4 に示される上記常時閉電磁モジュラーバルブ 2 0 と略同一のバルブ本体 2 2、Ｏリング弁座 1 0 2、ソレノイド本体 5 6、コイル 5 8、ボビン 6 0、およびエンドキャップ 7 0 を有する。さらに、図 5 - 8 に示される常時開電磁モジュラーバルブ 2 0 ' は、バルブ部材 2 4 ' を有する。バルブ部材 2 4 ' のテーパ端部 1 0 8、プランジャ部 4 4 およびピストン部 4 6 は、図 1 - 4 に示される上記常時閉電磁モジュラーバルブ 2 0 のバルブ部材 2 4 と略同一である。しかし、図 5 - 8 に示される常時開電磁モジュラーバルブ 2 0 ' のバルブ部材 2 4 ' は、バルブ部材 2 4 ' のピストン部 4 6 から延出するステム部 1 2 2 を有する。図 1 - 4 に示される常時閉電磁モジュラーバルブ 2 0 と異なり、常時開電磁モジュラーバルブ 2 0 ' のバルブ部材 2 4 ' は、非磁性材料で製造されている。その結果、バルブ部材 2 4 ' のステム部 1 2 2 は、コイル 5 8 により発生する磁界に影響されず、ステム部 1 2 2 は電機子として作動しない。

【 0 0 3 2 】

常時開電磁モジュラーバルブ 2 0 ' は、磁極片 6 2 ' を有するソレノイド 2 6 ' を備える。磁極片 6 2 ' は、上述の構成のようにソレノイド 2 6 ' の第二端部 5 4 ではなく、ソレノイド 2 6 ' の第一端部 5 2 に配置される。磁極片 6 2 ' は、長手方向においてコイル 5 8 とバルブ本体 2 2 の接続端部 4 0 の間に配置される磁極片フランジ 1 2 4 と、磁極片フランジ 1 2 4 からボビン 6 0 内部にソレノイド 2 6 の第一端部 5 2 をから延出するシリンダー部 1 2 5 を有する。磁極片フランジ 1 2 4 は、磁極片 6 2 ' が、コイル 5 8 に対して長手軸 2 8 に沿って長手方向に移動するのを防ぐ。本実施形態において、インナーシール 9 0 は、長手方向において、バルブ本体 2 2 の接続端部 4 0 と磁極片フランジ 1 2 4 の間で配置されてもよい。ソレノイド 2 6 ' は、さらに、ソレノイド 2 6 ' の第二端部 5 4 からボビン 6 0 内部に延出するエンドストッパ 1 2 6 と、磁極片 6 2 ' のシリンダー部 1 2 5 とエンドストッパ 1 2 6 の間でボビン 6 0 内に摺動可能に配置される電機子 1 2 8 とを備える。

【 0 0 3 3 】

磁極片 6 2 ' は、長手軸 2 8 と整列配置され、磁極片 6 2 ' を貫通して延出する長手方向孔 1 3 0 を有する。バルブ部材 2 4 のステム部 1 2 2 は、磁極片 6 2 ' の長手方向孔 1 3 0 に摺動可能に収容される。ステム部 1 2 2 は、磁極片 6 2 ' の長手方向孔 1 3 0 を貫通して延出し、バルブ部材 2 4 ' が閉位置にある時、電機子 1 2 8 と当接する（図 6）。磁極片 6 2 ' および電機子 1 2 8 は、磁性材料で製造されている。コイル 5 8 により発生した電磁場により、磁極片 6 2 ' は、電機子 1 2 8 に電磁力 7 6 ' を加え、磁極片 6 2 ' 側（ソレノイド 2 6 の第一端部 5 2 側）に電機子 1 2 8 を引っ張る（すなわち、引き寄せる）。バルブ部材 2 4 が、磁極片 6 2 ' 側へ引っ張られると、電機子 1 2 8 は、バルブ部材 2 4 のステム部 1 2 2 と当接し、それにより、バルブ部材 2 4 ' は、バルブ本体 2 2 に対して、長手軸 2 8 に沿って閉位置側へ移動する（図 7）。

【 0 0 3 4 】

常時開電磁モジュラーバルブ 2 0 ' は、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 に配置され、バルブ部材 2 4 ' を閉位置に付勢する付勢部材 9 6 ' を備える（図 6）。閉位置において、電機子 1 2 8 は、ソレノイド 2 6 ' の第二端部 5 4 のエンドストッパ 1 2 6 に長手方向に隣接し当接するように配置される。他の構成であってもよいが、図示される実施例では、付勢部材 9 6 ' は、バルブ部材 2 4 ' のプランジャ部 4 4 を中心に螺旋状に延出し、かつ、バルブ部

材 2 4 ' のピストン部 4 6 からバルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 内でバルブ本体当接面 1 0 4 に隣接する支持面 1 3 2 まで長手方向に延出するコイルばねである。したがって、付勢部材 9 6 ' は、電機子 1 2 8 に印加される電磁力 7 6 ' とは反対方向に作用する付勢力 9 8 ' をバルブ部材 2 4 に加える。その結果、付勢部材 9 6 ' は、コイル 5 8 が通電されていない場合には、バルブ部材 2 4 ' を開位置に戻す（図 6）。

【 0 0 3 5 】

エンドストッパ 1 2 6 は、ボビン 6 0 内に移動可能に配置され、さらに、ソレノイド本体 5 6 と螺合するねじ端部 7 8 ' を備えてもよい。エンドストッパ 1 2 6 のねじ端部 7 8 ' により、ボビン 6 0 に対するエンドストッパ 1 2 6 の長手方向位置を調整することが可能となる。ソレノイド本体 5 6 に対してエンドストッパ 1 2 6 が回転することで、電機子 1 2 8 のストローク長さを変え、それにより、バルブ部材 2 4 ' のストローク長さ（すなわち、バルブ部材 2 4 ' が開位置と閉位置との間を長手軸 2 8 に沿って移動する距離）を変える。図示される例に示されるように、エンドストッパ 1 2 6 のねじ端部 7 8 ' は、ソレノイド本体 5 6 に対するエンドストッパ 1 2 6 の回転調整を容易にするツールインターフェイス 8 0 ' を備えてもよい。

【 0 0 3 6 】

常時開電磁モジュラーバルブ 2 0 ' は、ブッシュフランジ 8 6 ' を有するブッシュ 8 2 ' と、ブッシュフランジ 8 6 ' から長手方向に延出する筒状部 8 8 ' とを備える。ブッシュフランジ 8 6 は、コイル 5 8 に対するブッシュ 8 2 ' の長手方向の移動を防止するように、長手方向において磁極片フランジ 1 2 4 とコイル 5 8 の間に配置される。ブッシュ 8 2 ' の筒状部 8 8 ' は、ボビン 6 0 内に収容され、磁極片 6 2 ' のシリンダー部 1 2 5、電機子 1 2 8、およびエンドストッパ 1 2 6 の少なくとも一部の回りを環状に延出する。その結果、ブッシュ 8 2 ' の筒状部 8 8 ' は、（ 1 ）径方向においてボビン 6 0 と磁極片 6 2 ' のシリンダー部 1 2 5 の間に、（ 2 ）径方向においてボビン 6 0 と電機子 1 2 8 の間に、および（ 3 ）径方向においてボビン 6 0 とエンドストッパ 1 2 6 の少なくとも一部の間に、配置される。ソレノイド本体 5 6 および磁極片 6 2 ' が共働して長手軸 2 8 側である内側へ磁束を集中させるように、ブッシュ 8 2 ' およびエンドストッパ 1 2 6 は、非磁性材料で製造され、ソレノイド本体 5 6 および磁極片 6 2 ' は、磁性材料で製造される。

【 0 0 3 7 】

図示される実施形態のような、バルブ部材 2 4 ' のピストン部 4 6 が、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 を封止しない構成において、磁極片シール 1 1 6 ' が磁極片 6 2 ' に設けられ、1 つ以上のエンドストッパシール 1 3 4 がエンドストッパ 1 2 6 に設けられる。磁極片シール 1 1 6 ' は、磁極片 6 2 ' のシリンダー部 1 2 5 回りに環状に延出し、径方向において磁極片 6 2 ' のシリンダー部 1 2 5 とブッシュ 8 2 ' の筒状部 8 8 ' との間で配置される。エンドストッパシール 1 3 4 は、エンドストッパ 1 2 6 回りに環状に延出し、径方向においてエンドストッパ 1 2 6 とブッシュ 8 2 ' の筒状部 8 8 ' との間で配置される。バルブ部材 2 4 ' の全体が、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 と、磁極片 6 2 ' の長手方向孔 1 3 0 と、磁極片 6 2 ' とエンドストッパ 1 2 6 の間のブッシュ 8 2 ' 内の空間とで形成される予圧室 1 2 0 ' 内に配置されるように、磁極片シール 1 1 6 は、ブッシュ 8 2 ' と磁極片 6 2 ' との間に第一静的シール 1 1 8 a を形成し、エンドストッパシール 1 3 4 は、ブッシュ 8 2 ' とエンドストッパ 1 2 6 の間に第二静的シール 1 1 8 b を形成する。したがって、磁極片シール 1 1 6 ' およびエンドストッパシール 1 3 4 は、予圧室 1 2 0 ' の流体および汚染物がコイル 5 8 に達するのを防ぐ。

【 0 0 3 8 】

磁極片シール 1 1 6 ' およびエンドストッパシール 1 3 4 によりなされるシール 1 1 8 a および 1 1 8 b は静的とされるのは、バルブ部材 2 4 ' が開位置と閉位置の間を移動する際、ブッシュ 8 2 ' は磁極片 6 2 ' およびエンドストッパ 1 2 6 に対して移動しないからである。有利なことに、これにより、摺動シールの構成に比べて、摩擦が減る。本願の設計では、バルブ部材 2 4 ' のプランジャ部 4 4、ピストン部 4 6 およびステム部 1 2 2 はシールされないので、摩擦は最小限に留められる。バルブ部材 2 4 ' と当接する唯一のシールは、

Ｏリング弁座１０２であり、バルブ部材２４'が閉位置または閉位置付近にある場合にのみ、バルブ部材２４'はＯリング弁座１０２に当接する。

【００３９】

図９および図１０は、常時閉電磁モジュラーバルブ２０に使用される別のバルブ部材２４"の実施形態を図示する。図９および図１０において、バルブ部材２４"のテーパ端部１０８、プランジャ部４４、およびピストン部４６は、図１から図４に示される上述のバルブ部材２４と略同一である。しかし、図９および図１０に示されるバルブ部材２４は、１つ以上の長手方向溝１３６を有する電機子部４８"を有する。長手方向溝１３６は、筒状外面１３８から径方向に、バルブ部材２４"の電機子部４８"の内側へ延出する。長手方向溝１３６は、長手軸２８と平行に伸び、バルブ部材２４"の電機子部２４"に沿って流体流路１４０を提供することにより、閉位置と閉位置の間をバルブ部材２４"が長手方向に移動するのを容易にする。この流体流路１４０は、バルブ部材２４"と、内部孔３４および／または第一ブッシュ８２との間の流体固着現象を防止するのを助ける。

10

【００４０】

図１１を参照して、図１から図４に示される常時閉電磁モジュラーバルブ２０は、マニホールド１４２に装着される。バルブ本体２２は、マニホールド１４２のメインキャビティ１４６の孔壁１４４に収容される。アウターシール４２ａ、４２ｂは、孔壁１４４に当接し密封する。図示される実施例において、バルブ本体２２の端面３０は、メインキャビティ１４６の末端壁１４８と直に当接する。しかしながら、他の構成であってもよく、バルブ本体２２の端面３０が、メインキャビティ１４６の末端壁１４８から軸方向に離間していてもよい。バルブ本体２２の流入口３８は、マニホールド１４２の流入路１５０と流体連通して配置され、バルブ本体２２の流出口３６は、マニホールド１４２の流出路１５２と流体連通して配置される。バルブ部材２４が開位置の場合、流体は流路１５４に沿って流通可能である。流路１５４は、マニホールド１４２の流入路１５０から、バルブ本体２２の流入口３８、バルブ本体２２の内部孔３４、Ｏリング弁座１０２とバルブ部材当接面１１０の間、および、バルブ本体２２の流出口３６を通して、マニホールド１４２の流出路１５２へと延出する。バルブ部材２４が閉位置の場合、バルブ部材２４は流路１５４を塞ぐ。他の構成であってもよいが、常時閉電磁モジュラーバルブ２０は、ソレノイド本体５６の外側面６６にあるねじ山６８が、ソレノイド２６の第一端部５２付近の孔壁１４４と係合することによって、メインキャビティ１４６内に固定される。図１ - ４に示される常時閉電磁モジュラーバルブ２０が図１１に示されるが、図５ - ８に示される常時閉電磁モジュラーバルブ２０'を、同様に同一のマニホールド１４２に装着可能であると理解される。

20

30

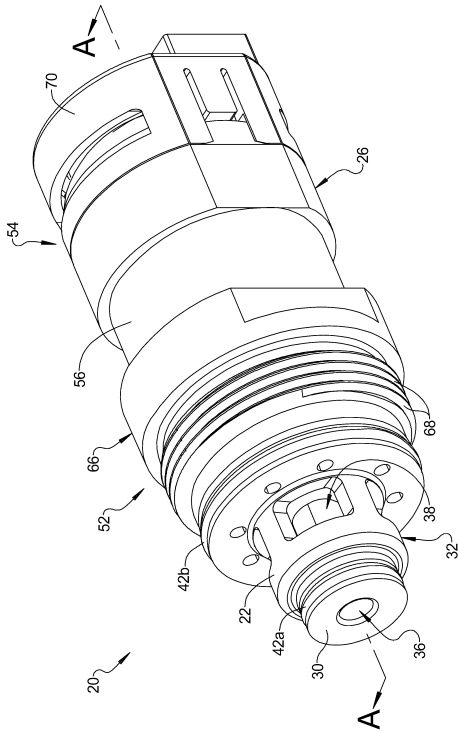
【００４１】

実施形態に関する上記記載は、図解および説明の目的で提供される。網羅的または発明を限定することを意図しない。本明細書で記載されるモジュラーバルブ２０、２０'のサイズおよび流動特性は、本開示の範囲を逸脱することなく変更してもよいことが理解される。さらに、本明細書で記載されるモジュラーバルブ２０、２０'を通る流れは、逆向きにして、流体が開口部３６から流入し、開口部３８から流出するようにしてもよいことが理解される。特定の実施形態の個別の要素または特徴は、一般にその特定の実施形態に限定されないが、適用可能な場合には、詳細に図示または説明されないとしても選択された実施形態で交換可能であり、使用可能である。同じものが多くの点で変更されてもよい。そのような変更は本開示からの逸脱とはみなされない。そのような修正は全て本開示の範囲内に含まれることが意図される。

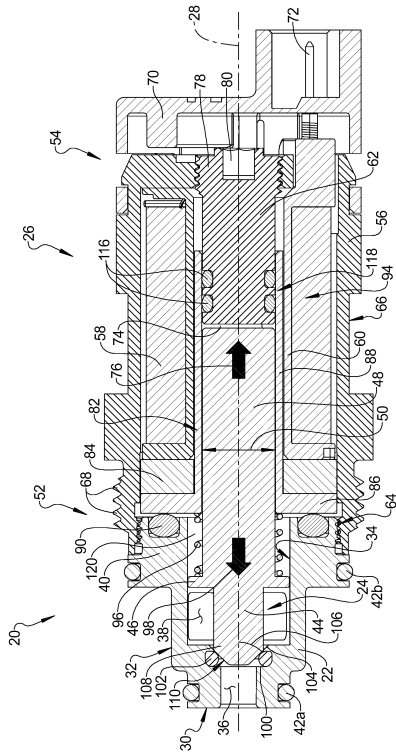
40

【図面】

【図 1】



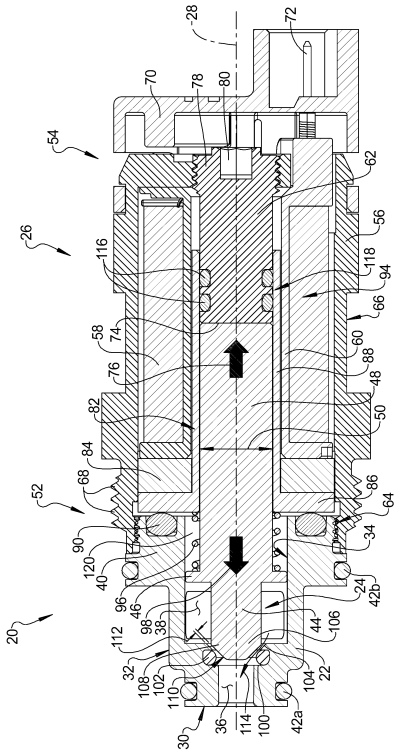
【図 2】



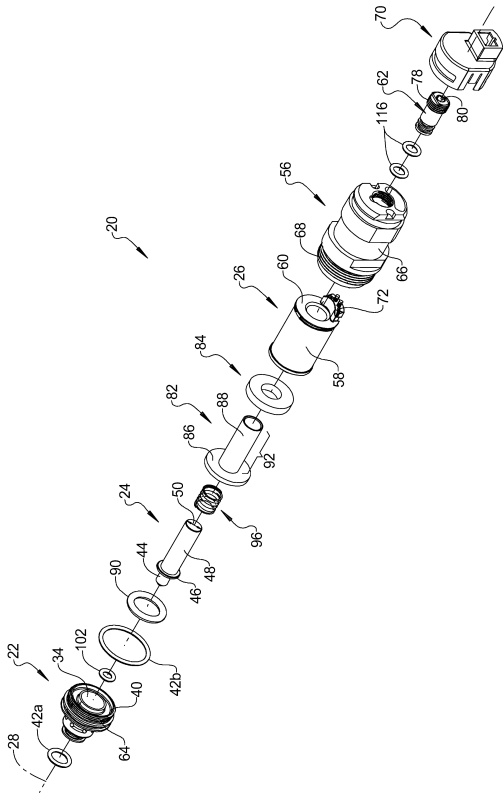
10

20

【図 3】



【図 4】

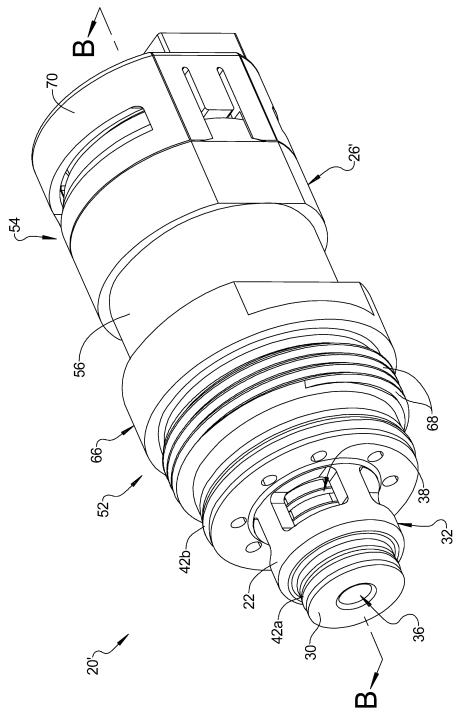


30

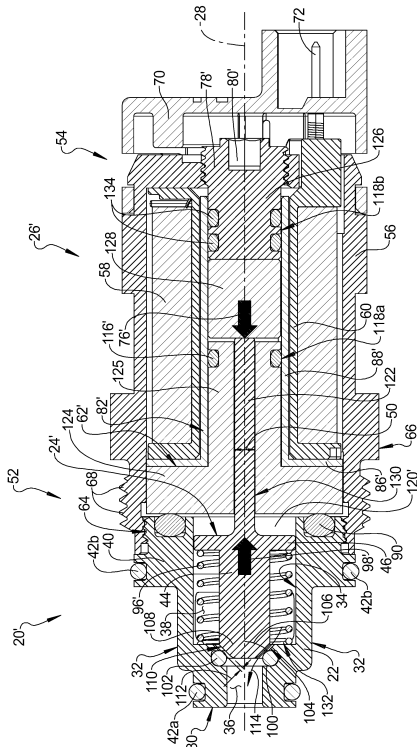
40

50

【図 5】



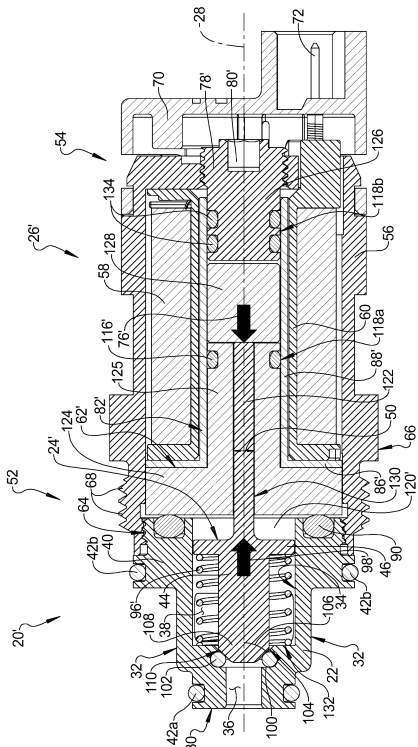
【図 6】



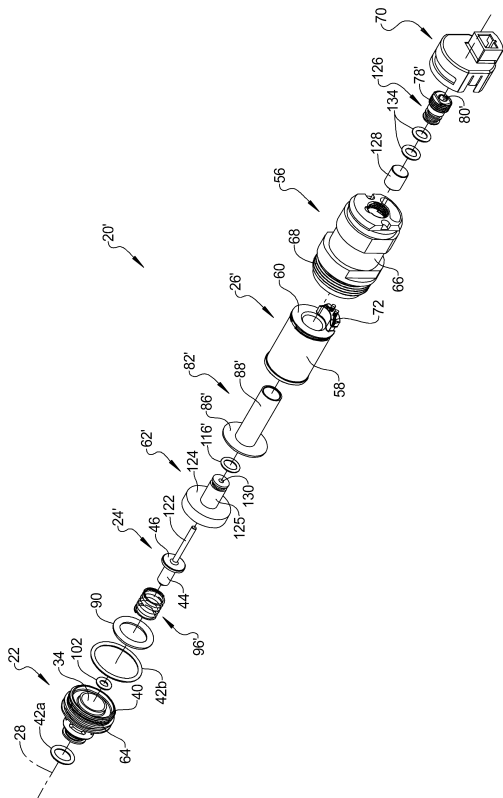
10

20

【図 7】



【図 8】

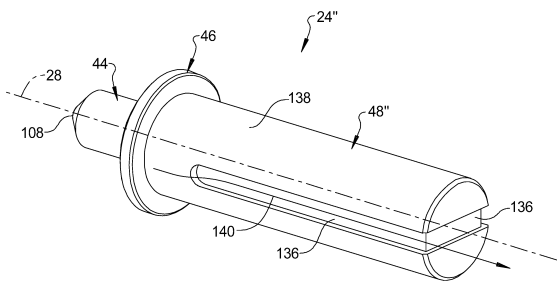


30

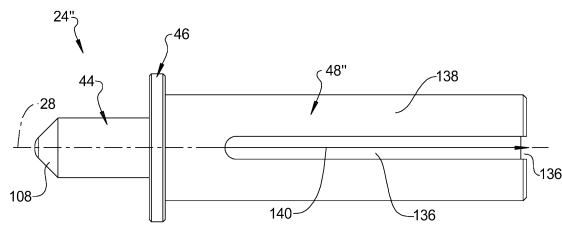
40

50

【図 9】



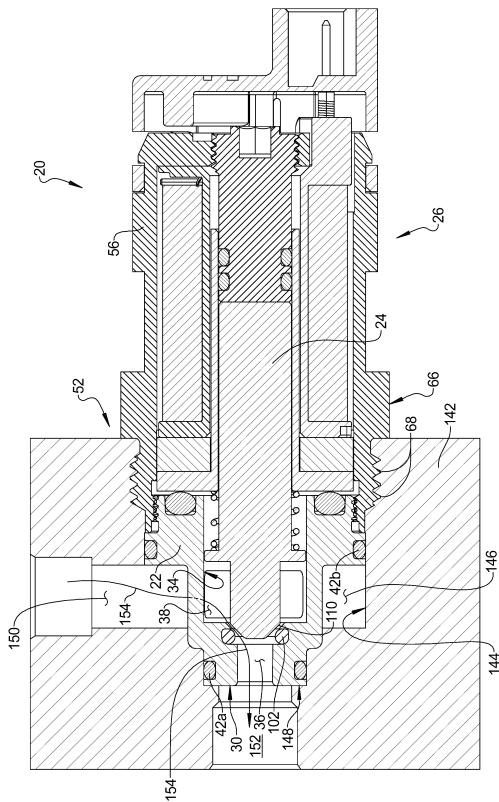
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

- ード・ヒル・ドライブ 3 9 1 5
- (72)発明者 ネフ マシュー
- アメリカ合衆国 4 8 0 0 9 ミシガン州 バーミンガム ピューリタン 1 3 1 6
- (72)発明者 シモンズ ジェフリー
- アメリカ合衆国 4 8 3 8 2 ミシガン州 コマース・タウンシップ ホワイト・テール・コート 4 8 1 3
- 審査官 藤森 一真
- (56)参考文献 実開昭 4 9 - 1 2 2 4 2 5 (J P , U)
- 特開 2 0 0 6 - 2 0 7 6 9 5 (J P , A)
- 実開昭 5 5 - 0 7 3 6 7 0 (J P , U)
- 実開昭 6 1 - 0 9 4 6 6 3 (J P , U)
- 実開昭 6 0 - 1 3 7 2 7 6 (J P , U)
- 特開 2 0 1 5 - 1 9 7 2 2 1 (J P , A)
- 特表 2 0 1 6 - 5 3 7 5 7 6 (J P , A)
- 特表 2 0 1 2 - 5 3 2 2 9 9 (J P , A)
- 特開平 0 8 - 2 1 9 3 8 1 (J P , A)
- 特開 2 0 0 3 - 2 4 0 1 4 9 (J P , A)
- 米国特許第 0 3 3 7 9 2 1 4 (U S , A)
- 実開昭 5 0 - 1 5 5 6 2 7 (J P , U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- F 1 6 K 1 / 0 0 - 1 / 5 4
- F 1 6 K 3 / 0 0 - 3 / 3 6
- F 1 6 K 5 / 0 0 - 5 / 2 2
- F 1 6 K 1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 4
- F 1 6 K 3 1 / 0 6 - 3 1 / 1 1