

(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2020-3060

(P2020-3060A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F16K 31/06 (2006.01)	F16K 31/06 305M	3H106
H01F 7/16 (2006.01)	F16K 31/06 305D	5E048
	F16K 31/06 305E	
	F16K 31/06 305J	
	F16K 31/06 305T	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-75236 (P2019-75236)
 (22) 出願日 平成31年4月11日 (2019. 4. 11)
 (31) 優先権主張番号 15/954815
 (32) 優先日 平成30年4月17日 (2018. 4. 17)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)

(71) 出願人 505296441
 エムエイシー・バルブス、インク
 MAC VALVES, INC
 アメリカ合衆国 ミシガン州 48393
 ウィクゾム ピーオーボックス・111
 ベック・ロード 30569
 30569 BECK ROAD, P. O.
 . BOX 111, WIXOM, MICH
 IGAN 48393, UNITED S
 TATES OF AMERICA
 (74) 代理人 110000637
 特許業務法人樹之下知的財産事務所

最終頁に続く

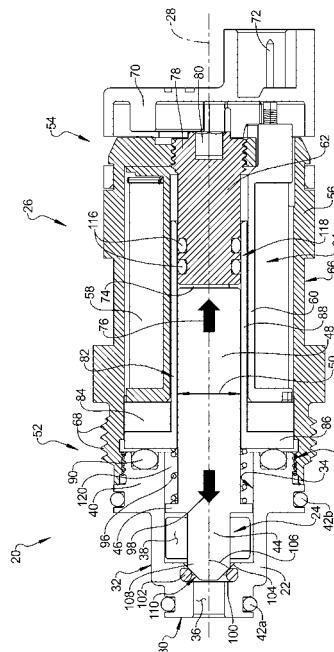
(54) 【発明の名称】 オリング弁座付きモジュラーバルブ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】電磁弁を流れる流体が、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場合でも使用できる構成の電磁弁を提供する。

【解決手段】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に摺動可能に收容されるバルブ部材24と、開位置と閉位置の間を移動させるソレノイド26とを備える。バルブ本体22は、端面30、側面32および内部孔34を有する。端面30の流出口36は、内部孔34と流体連通して設けられる。側面32の流入口38は、内部孔34と流体連通して設けられる。バルブ本体22は、長手方向において内部孔34と流出口36の間に配置されるオリング弁座102を備える。バルブ部材24は、円錐台形状のテーパ末端部108、およびバルブ部材当接面110を有する。バルブ部材当接面110は、バルブ部材24が閉位置にある時、オリング弁座102と当接する。

【選択図】 図2



【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、前記端面とは反対側の接続端部と、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、
を備える電磁モジュラーバルブであって、

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、円錐台形状のテーパ端部と、前記バルブ部材が前記閉位置にある時に前記リング弁座と当接し、前記バルブ部材が前記開位置にある時に前記リング弁座から離間するバルブ部材当接面と、を有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、前記リング弁座を収容し支持する溝を有す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、

前記バルブ本体は、長手方向において前記バルブ本体の前記溝と前記内部孔の間に配置され、前記長手軸に対して斜角に配置されるバルブ本体当接面を有し、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は前記バルブ本体当接面と当接し、堅固なストッパとな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、

前記バルブ本体当接面の前記斜角は、前記バルブ部材の前記テーパ端部の円錐台形状と一致し、40度以上50度以下であることを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 5】

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、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リング弁座を備え、

前記バルブ部材は、円錐台形状のテーパ端部と、前記バルブ部材が前記閉位置にある時に前記リング弁座と当接し、前記バルブ部材が前記開位置にある時に前記リング弁座から離間するバルブ部材当接面と、を有することを特徴とする電磁モジュラーバルブ。

【請求項 6】

10

20

30

40

50

請求項 5 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 7】

請求項 6 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。

【請求項 8】

請求項 7 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、前記ボピンに収容され、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 9】

請求項 8 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 10】

請求項 7 に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記磁極片は、前記ボピ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 11】

請求項 6 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前記第一ブッシュの前記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

20

30

40

50

【請求項 1 2】

請求項 6 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 1 3】

電磁モジュラーバルブであって、

10

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、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開位置側へ付勢する付勢部材とを備え、

20

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、円錐台形状のテーパ一端部と、前記バルブ部材が前記閉位置にある時に前記リング弁座と当接し、前記バルブ部材が前記開位置にある時に前記リング弁座から離間するバルブ部材当接面と、を有す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、

30

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 5】

請求項 1 4 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。

40

【請求項 1 6】

請求項 1 5 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

50

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、

前記エンドストップ回りに環状に延出し、径方向において前記エンドストップ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プの間に第二静的シールを形成する少なくとも1つのエンドストップ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17】

請求項16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、

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18】

請求項17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、

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プ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19】

請求項16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プは、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20】

請求項14に記載の電磁モジュラーバルブにおいて、

前記エンドストップ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合し、前記ソレノイド本体に対して前記エンドストップを回転させることによって、前記エンドストップの長手方向位置、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

10

20

30

40

50

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。パネ等の付勢部材は、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もの）。

【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ルブ部材を移動させる。

【0007】

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。

【0008】

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。

【0009】

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。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0010】

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10】図9に示される例示的な電機子の側面図である。

【図11】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】

【0011】

添付の図面を参照して、より詳細に実施形態を説明する。

【0012】

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。本明細書で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。

【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

10

20

30

40

50

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。

【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。

10

【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）。本明細書で使用される空間関連記述子は適宜解釈される。本明細書で使用される用語「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。

20

【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に対してバルブ部材24を移動させるソレノイド26とを備える。バルブ本体22は、端面30、側面32および内部孔34を有する。端面30にある流出口36は、バルブ本体22の内部孔34と流体連通して設けられる。側面32にある流入口38は、バルブ本体22の内部孔34と流体連通して設けられる。バルブ本体22は、端面30とは反対側に接続端部40も備える。バルブ本体22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22は、金属またはポリマー製であってもよい。バルブ本体22の側面32に沿って、1つ以上のアウターシール42を設けてもよい。限定的でない例として、アウターシール42a、42b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。

30

40

【0018】

バルブ部材24は、プランジャ部44、ピストン部46および電機子部48を備える。

バルブ部材24のプランジャ部44は、バルブ本体22の内部孔34内に配置され、流出口36に向かって長手軸28に沿って延出する。バルブ部材24の電機子部48は、長手軸28に沿って、バルブ本体22の内部孔34からソレノイド26内部に延出する。バルブ部材24のピストン部46は、長手方向において、プランジャ部44と電機子部48との間で配置される。

バルブ部材24は、バルブ部材直径50を有する。バルブ部材直径50は、プランジャ部44や電機子部48よりも、ピストン部46において大きい。バルブ部材24のピストン部46は、バルブ本体22の内部孔34と滑合して摺動可能に配置される。とは言うも

50

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。

10

20

【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 2 4 は、バルブ本体 2 2 に対して長手軸 2 8 に沿って、開位置側に移動する。その結果、バルブ部材 2 4 の電機子部 4 8 と磁極片 6 2 との間の隙間 7 4 は、バルブ部材 2 4 が開位置にくると、狭まるか消失する（図 3）。

30

【0021】

磁極片 6 2 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。磁極片 6 2 のねじ端部 7 8 により、ボビン 6 0 に対する磁極片 6 2 の長手方向位置が調整可能である。ソレノイド本体 5 6 に対して磁極片 6 2 が回転することで、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）が変わる。図示される例に示されるように、磁極片 6 2 のねじ端部 7 8 は、ソレノイド本体 5 6 に対する磁極片 6 2 の回転調整を容易にするツールインターフェース 8 0 を備えてもよい。

40

【0022】

常時閉電磁モジュラバルブ 2 0 は、第一ブッシュ 8 2 および第二ブッシュ 8 4 を備える。第一ブッシュ 8 2 は、ブッシュフランジ 8 6 および筒状部 8 8 を有する。ブッシュフランジ 8 6 は、長手方向においてバルブ本体 2 2 の接続端部 4 0 とコイル 5 8 との間に配置される。したがって、ブッシュフランジ 8 6 は、コイル 5 8 に対して第一ブッシュ 8 2 が長手方向に移動するのを防止する。インナーシール 9 0 を、バルブ本体 2 2 の接続端部 4 0 とブッシュフランジ 8 6 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 9 0 は、ゴム製 リングであってもよい。第一ブッシュ 8 2 の筒状部 8 8 は、ブ

50

ッシュフランジ 8 6 から延出し、ボビン 6 0 に収容される。第一ブッシュ 8 2 の筒状部 8 8 は、磁極片 6 2 とバルブ部材 2 4 の電機子部 4 8 との間隙 7 4 を越えて延出する長手方向長さ 9 2 を有する。その結果、第一ブッシュ 8 2 の筒状部 8 8 は、バルブ部材 2 4 の電機子部 4 8 および磁極片 6 2 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 8 2 の筒状部 8 8 は、径方向においてボビン 6 0 とバルブ部材 2 4 の電機子部 4 8 との間に配置され、かつ、径方向においてボビン 6 0 と磁極片 6 2 との間に配置される。第一ブッシュ 8 2 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 8 6 および筒状部 8 8 が一体として、第一ブッシュ 8 2 をなす一体型構造である。

【 0 0 2 3 】

第二ブッシュ 8 4 は、円盤形状である。第二ブッシュ 8 4 は、第一ブッシュ 8 2 の筒状部 8 8 回りに環状に配置され、長手方向においてコイル 5 8 と第一ブッシュ 8 2 のブッシュフランジ 8 6 との間に配置される。ソレノイド本体 5 6 および第二ブッシュ 8 4 は共働して、ソレノイド 2 6 の断面形状を、コイル 5 8 を収容する内向き U 字形断面 9 4 とする。第一ブッシュ 8 2 は、非磁性材料で製造されるが、ソレノイド本体 5 6 および第二ブッシュ 8 4 は磁性材料で製造される。その結果、ソレノイド本体 5 6 および第二ブッシュ 8 4 により形成される内向き U 字形断面 9 4 は、コイル 5 8 により発生する磁場（すなわち、磁場の磁束線）を、長手軸 2 8 に向かって内側に集める。これにより、ソレノイド 2 6 の性能が向上し、その結果、より小さなコイル 5 8 が使用可能となり、重量およびコストの節約となる。

【 0 0 2 4 】

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 2 0 は、バルブ部材 2 4 に付勢力 9 8 を加える付勢部材 9 6 を備える。付勢力 9 8 は、ソレノイド 2 6 により発生する電磁力 7 6 とは反対方向に作用し、バルブ部材 2 4 を閉位置に向けて付勢する（図 2）。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は、バルブ部材 2 4 を閉位置に戻す。付勢部材 9 6 は、バルブ本体 2 2 の内部孔 3 4 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 9 6 は、バルブ部材 2 4 の電機子部 4 8 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 から第一ブッシュ 8 2 のブッシュフランジ 8 6 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 2 4 を押し下り引いたりするソレノイドを利用し、付勢部材 9 6 を不要とする構成も可能であることが理解される。

【 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

10

20

30

40

50

は、バルブ部材 24 が閉位置にある時、バルブ部材当接面 110 により閉鎖される（すなわち、遮断される）。

【0027】

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 104 の斜角 106 は、バルブ部材 24 のテーパ端部 108 の円錐台形状と一致する。すなわち、バルブ本体当接面 104 およびバルブ部材当接面 110 は、長手軸 28 に対して同一の斜角（すなわち、非垂直）106 で配置されてもよい。非限定的な実施例として、斜角 106 は、40 度以上 50 度以下であってもよい。

【0028】

リング弁座 102 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 102 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 102 の材料は、バルブ部材 24 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 102 の材料が、バルブ部材 24 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 102 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 20 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 20 により、より十全に密閉可能である。

【0029】

図示される実施形態のような、バルブ部材 24 のピストン部 46 が、バルブ本体 22 の内部孔 34 を封止しない構成において、1つ以上の磁極片シール 116 が磁極片 62 に設けられる。磁極片シール 116 は、磁極片 62 回りに環状に延出し、径方向において磁極片 62 と第一ブッシュ 82 の筒状部 88 との間で配置される。バルブ部材 24 の全体が、バルブ本体 22 の内部孔 34 と、内部孔 34 と磁極片 62 の間の第一ブッシュ 82 内の空間とで形成される予圧室 120 内に位置するように、磁極片シール 116 は、第一ブッシュ 82 と磁極片 62 との間に静的シール 118 を形成する。したがって、磁極片シール 116 は、予圧室 120 の流体および汚染物がコイル 58 に達するのを防ぐ。

【0030】

バルブ部材 24 が開位置と閉位置の間を移動する際、第一ブッシュ 82 および磁極片 62 は互いに移動しないので、磁極片シール 116 により形成されるシール 118 は静的である。有利なことには、この構成により、例えば、バルブ部材 24 とバルブ本体 22 の内部孔 34 との間、または、バルブ部材 24 と第一ブッシュ 82 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 24 のプランジャ部 44、ピストン部 46 および電機子部 48 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 24 と当接する唯一のシールは、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 はリング弁座 102 に当接する。

【0031】

図 5 - 8 を参照し、常時開電磁モジュラーバルブ 20' 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 20' は、図 1 - 4 に示される上記常時閉電磁モジュラーバルブ 20 と略同一のバルブ本体 22、リング弁座 102、ソレノイド本体 56、コイル 58、ポピン 60、およびエンドキャップ 70 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 20' は、バルブ部材 24' を有する。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 - 4 に示される上記常時閉電磁モジュラーバルブ 20 のバルブ部材 24 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 20' のバルブ部材 24' は、バルブ部材 24' のピストン部 46 から延出するステム部 122 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 20 と異なり、常時開電磁モジュラーバルブ 20' のバルブ部材 24'

は、非磁性材料で製造されている。その結果、バルブ部材 24' のステム部 122 は、コイル 58 により発生する磁界に影響されず、ステム部 122 は電機子として作動しない。

【0032】

常時開電磁モジュラーバルブ 20' は、磁極片 62' を有するソレノイド 26' を備える。磁極片 62' は、上述の構成のようにソレノイド 26' の第二端部 54 ではなく、ソレノイド 26' の第一端部 52 に配置される。磁極片 62' は、長手方向においてコイル 58 とバルブ本体 22 の接続端部 40 の間に配置される磁極片フランジ 124 と、磁極片フランジ 124 からボビン 60 内部にソレノイド 26 の第一端部 52 をから延出するシリンダー部 125 を有する。磁極片フランジ 124 は、磁極片 62' が、コイル 58 に対して長手軸 28 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 90 は、長手方向において、バルブ本体 22 の接続端部 40 と磁極片フランジ 124 の間で配置されてもよい。ソレノイド 26' は、さらに、ソレノイド 26' の第二端部 54 からボビン 60 内部に延出するエンドストッパ 126 と、磁極片 62' のシリンダー部 125 とエンドストッパ 126 の間でボビン 60 内に摺動可能に配置される電機子 128 とを備える。

10

【0033】

磁極片 62' は、長手軸 28 と整列配置され、磁極片 62' を貫通して延出する長手方向孔 130 を有する。バルブ部材 24 のステム部 122 は、磁極片 62' の長手方向孔 130 に摺動可能に収容される。ステム部 122 は、磁極片 62' の長手方向孔 130 を貫通して延出し、バルブ部材 24' が開位置にある時、電機子 128 と当接する（図 6）。磁極片 62' および電機子 128 は、磁性材料で製造されている。コイル 58 により発生した電磁場により、磁極片 62' は、電機子 128 に電磁力 76' を加え、磁極片 62' 側（ソレノイド 26 の第一端部 52 側）に電機子 128 を引っ張る（すなわち、引き寄せる）。バルブ部材 24 が、磁極片 62' 側へ引っ張られると、電機子 128 は、バルブ部材 24 のステム部 122 と当接し、それにより、バルブ部材 24' は、バルブ本体 22 に対して、長手軸 28 に沿って閉位置側へ移動する（図 7）。

20

【0034】

常時開電磁モジュラーバルブ 20' は、バルブ本体 22 の内部孔 34 に配置され、バルブ部材 24' を開位置に付勢する付勢部材 96' を備える（図 6）。開位置において、電機子 128 は、ソレノイド 26' の第二端部 54 のエンドストッパ 126 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 96' は、バルブ部材 24' のプランジャ部 44 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 からバルブ本体 22 の内部孔 34 内でバルブ本体当接面 104 に隣接する支持面 132 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 96' は、電機子 128 に印加される電磁力 76' とは反対方向に作用する付勢力 98' をバルブ部材 24 に加える。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には、バルブ部材 24' を開位置に戻す（図 6）。

30

【0035】

エンドストッパ 126 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。エンドストッパ 126 のねじ端部 78' により、ボビン 60 に対するエンドストッパ 126 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 56 に対してエンドストッパ 126 が回転することで、電機子 128 のストローク長さを変え、それにより、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）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 126 のねじ端部 78' は、ソレノイド本体 56 に対するエンドストッパ 126 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。

40

【0036】

常時開電磁モジュラーバルブ 20' は、ブッシュフランジ 86' を有するブッシュ 82' と、ブッシュフランジ 86' から長手方向に延出する筒状部 88' とを備える。ブッシ

50

ユフランジ 86 は、コイル 58 に対するブッシュ 82' 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 124 とコイル 58 の間に配置される。ブッシュ 82' の筒状部 88' は、ボビン 60 内に収容され、磁極片 62' のシリンダー部 125、電機子 128、およびエンドストッパ 126 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 82' の筒状部 88' は、(1) 径方向においてボビン 60 と磁極片 62' のシリンダー部 125 の間に、(2) 径方向においてボビン 60 と電機子 128 の間に、および (3) 径方向においてボビン 60 とエンドストッパ 126 の少なくとも一部の間に、配置される。ソレノイド本体 56 および磁極片 62' が共働して長手軸 28 側である内側へ磁束を集中させるように、ブッシュ 82' およびエンドストッパ 126 は、非磁性材料で製造され、ソレノイド本体 56 および磁極片 62' は、磁性材料で製造される。

10

【0037】

図示される実施形態のような、バルブ部材 24' のピストン部 46 が、バルブ本体 22 の内部孔 34 を封止しない構成において、磁極片シール 116' が磁極片 62' に設けられ、1つ以上のエンドストッパシール 134 がエンドストッパ 126 に設けられる。磁極片シール 116' は、磁極片 62' のシリンダー部 125 回りに環状に延出し、径方向において磁極片 62' のシリンダー部 125 とブッシュ 82' の筒状部 88' との間で配置される。エンドストッパシール 134 は、エンドストッパ 126 回りに環状に延出し、径方向においてエンドストッパ 126 とブッシュ 82' の筒状部 88' との間で配置される。バルブ部材 24' の全体が、バルブ本体 22 の内部孔 34 と、磁極片 62' の長手方向孔 130 と、磁極片 62' とエンドストッパ 126 の間のブッシュ 82' 内の空間とで形成される予圧室 120' 内に配置されるように、磁極片シール 116' は、ブッシュ 82' と磁極片 62' との間に第一静的シール 118a を形成し、エンドストッパシール 134 は、ブッシュ 82' とエンドストッパ 126 の間に第二静的シール 118b を形成する。したがって、磁極片シール 116' およびエンドストッパシール 134 は、予圧室 120' の流体および汚染物がコイル 58 に達するのを防ぐ。

20

【0038】

磁極片シール 116' およびエンドストッパシール 134 によりなされるシール 118a および 118b は静的とされるのは、バルブ部材 24' が開位置と閉位置の間を移動する際、ブッシュ 82' は磁極片 62' およびエンドストッパ 126 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 24' のプランジャ部 44、ピストン部 46 およびステム部 122 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 24' と当接する唯一のシールは、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' はリング弁座 102 に当接する。

30

【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。

40

【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 のメインキャピティ 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

50

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、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 を通って、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バルブ 20 が図 11 に示されるが、図 5 - 8 に示される常時開電磁モジュラバルブ 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。

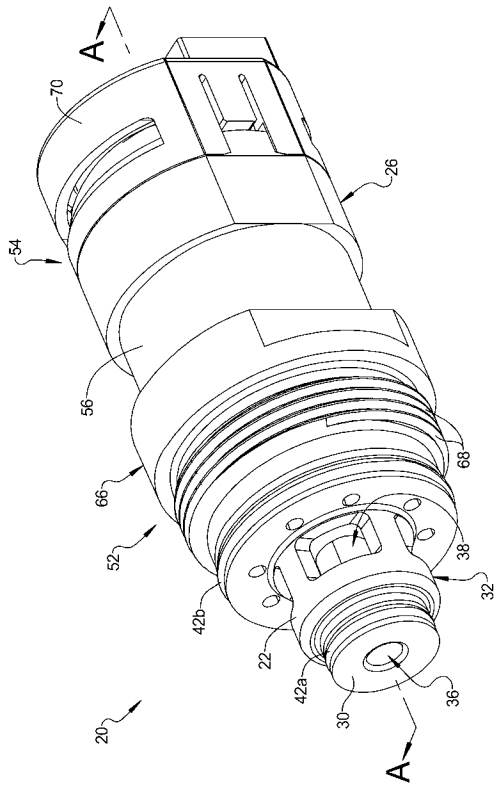
10

【0041】

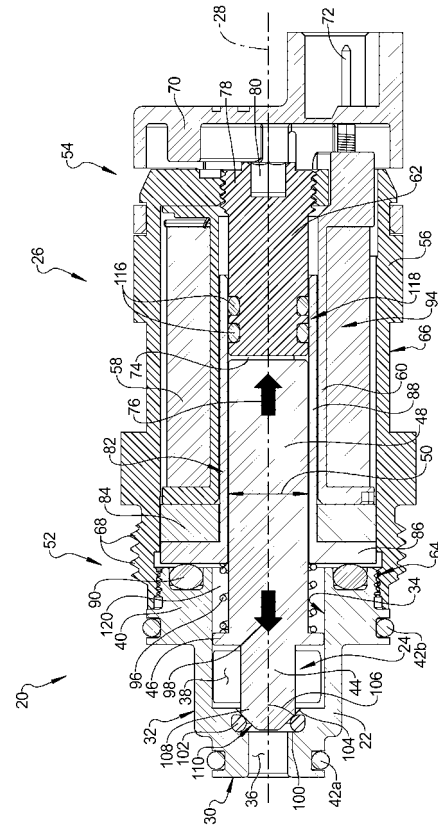
実施形態に関する上記記載は、図解および説明の目的で提供される。網羅的または発明を限定することを意図しない。本明細書に記載されるモジュラバルブ 20、20' のサイズおよび流動特性は、本開示の範囲を逸脱することなく変更してもよいことが理解される。さらに、本明細書に記載されるモジュラバルブ 20、20' を通る流れは、逆向きにして、流体が開口部 36 から流入し、開口部 38 から流出するようにしてもよいことが理解される。特定の実施形態の個別の要素または特徴は、一般にその特定の実施形態に限定されないが、適用可能な場合には、詳細に図示または説明されないとしても選択された実施形態で交換可能であり、使用可能である。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。

20

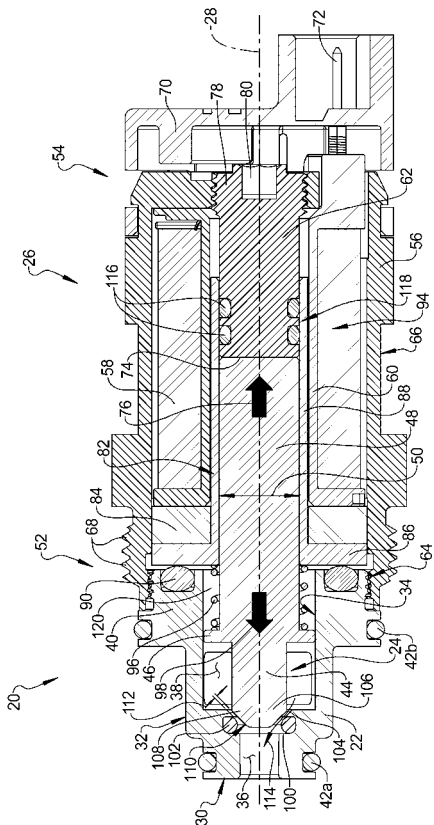
【 図 1 】



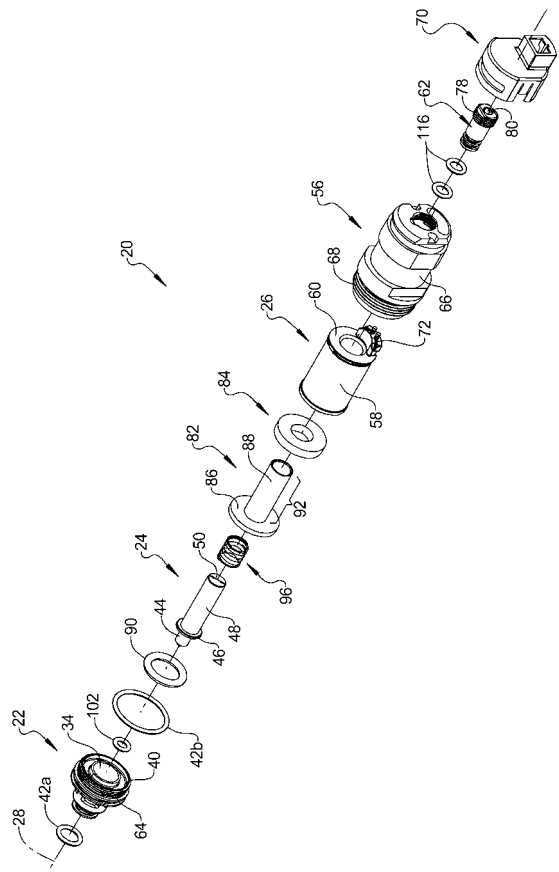
【 図 2 】



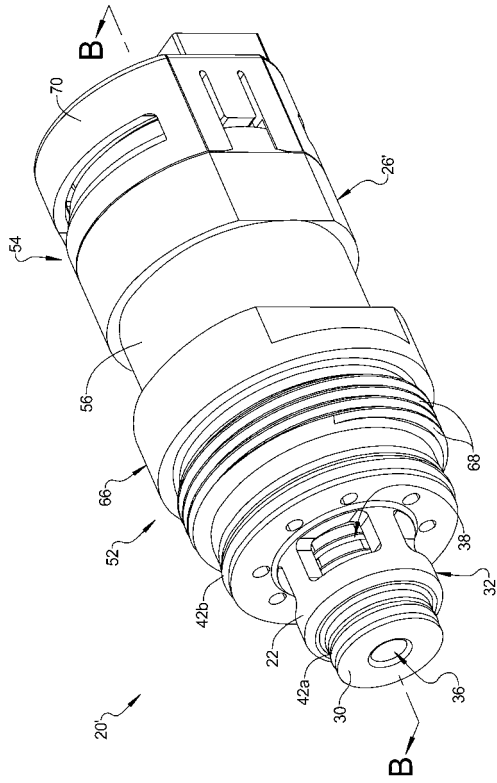
【 図 3 】



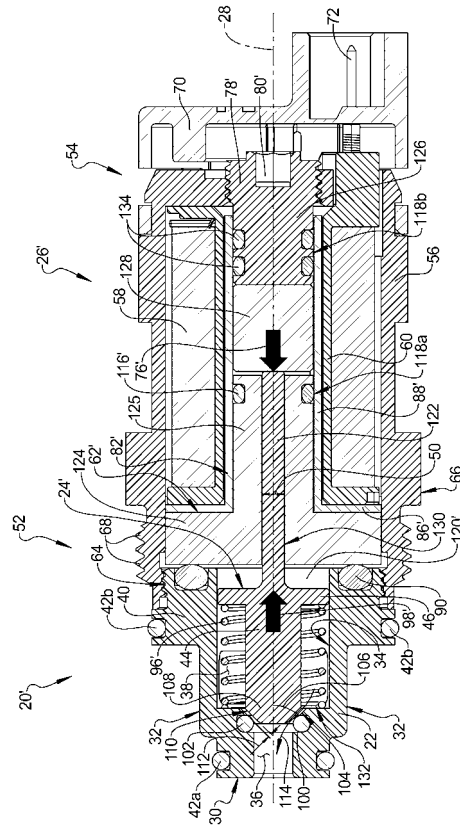
【 図 4 】



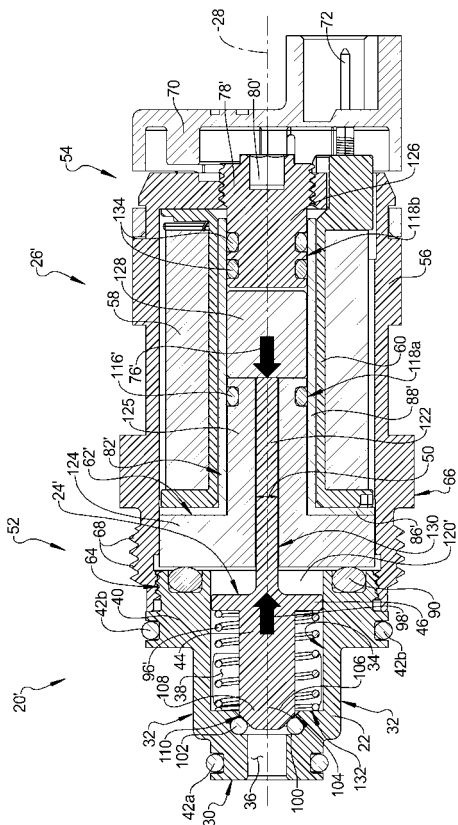
【 図 5 】



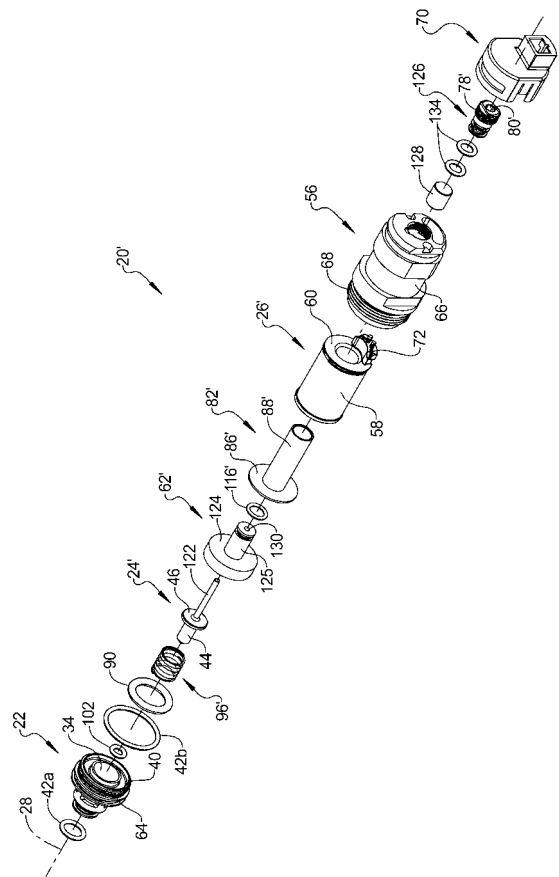
【 図 6 】



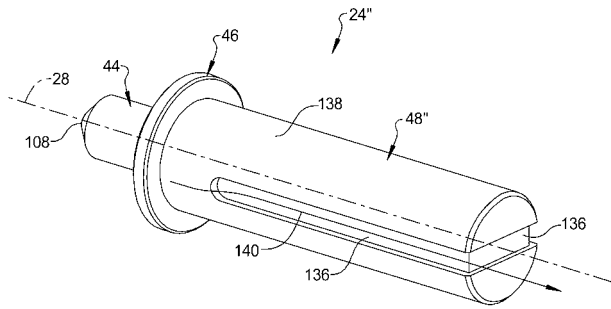
【 図 7 】



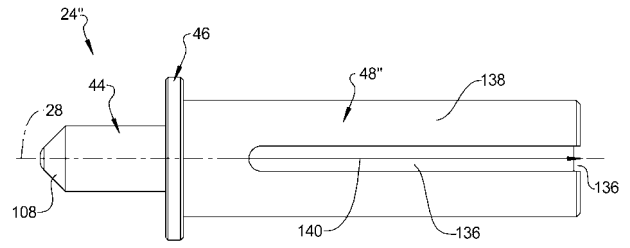
【 図 8 】



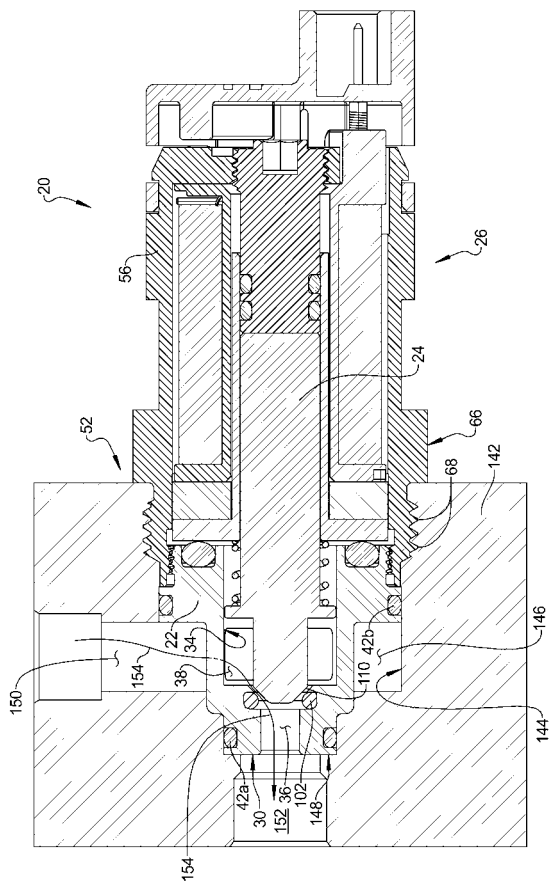
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
	H 0 1 F	7/16		D
	H 0 1 F	7/16		R

(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

F ターム(参考) 3H106 DA07 DA23 DB02 DB12 DB23 DB32 DC06 DC17 DD09 EE17
 EE24 EE31 EE39 EE42 GA14 GA20 GB17 GC02 KK31
 5E048 AB01 AD02

【外国語明細書】

2020003060000001.pdf