【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第５部門第２区分
【発行日】令和6年4月9日(2024.4.9)

【公開番号】特開2022-163935(P2022-163935A)
【公開日】令和4年10月27日(2022.10.27)
【年通号数】公開公報(特許)2022-198
【出願番号】特願2021-69090(P2021-69090)
【国際特許分類】
Ｆ１６Ｋ 11/07(2006.01)
【ＦＩ】
Ｆ１６Ｋ 11/07 Ｍ

【手続補正書】
【提出日】令和6年4月1日(2024.4.1)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
軸方向の一端側から他端側へと延びる弁孔、及び前記弁孔に連通する複数のポートが形成されたボディと、前記ボディの前記弁孔内に軸方向に摺動自在に収容されたスプールと、前記スプールの軸方向一端に配され、前記スプールを軸方向他端側に押圧して他端側切換位置へと移動させる第１駆動部、及び前記スプールの軸方向他端に配され、前記スプールを軸方向一端側に押圧して一端側切換位置へと移動させる第２駆動部と、前記スプールを前記一端側切換位置と前記他端側切換位置との中間に位置して互いに異なる位置である第１中間切換位置及び第２中間切換位置へと選択的に移動させるスプール移動機構部とを有し、前記第１及び第２駆動部及び前記スプール移動機構部により前記スプールを前記４つの切換位置に移動させることにより、前記複数のポート間の連通状態を切り換える４位置切換弁であって、
前記スプール移動機構部は、前記第１駆動部による前記スプールの前記他端側切換位置への移動に伴って、前記スプールを一端側切換位置方向へと押し戻す弾発力が蓄積されると共に、前記第２駆動部による前記スプールの前記一端側切換位置への移動に伴って、前記スプールを他端側切換位置方向へと押し戻す弾発力が蓄積されるばね部材を有しており、
それにより、前記スプール移動機構部は、
前記スプールを前記一端側切換位置に移動させた状態から、前記第２駆動部による前記スプールの押圧を解除した時に、前記ばね部材の弾発力により前記スプールを軸方向他端側に押圧して前記第１中間切換位置へと移動させ、
前記スプールを前記他端側切換位置に移動させた状態から、前記第１駆動部による前記スプールの押圧を解除した時に、前記ばね部材の弾発力により前記スプールを軸方向一端側に押圧して前記第２中間切換位置へと移動させる、
ことを特徴とする４位置切換弁。
【請求項２】
前記スプールは、ばね座軸を同軸上に有していて、
前記スプール移動機構部は、更に、前記ばね座軸に軸方向に移動自在に設けられた軸方向一端側の第１ばね座及び軸方向他端側の第２ばね座と、を有し、
前記第１ばね座と前記第２ばね座との間に前記ばね部材が設けられ、

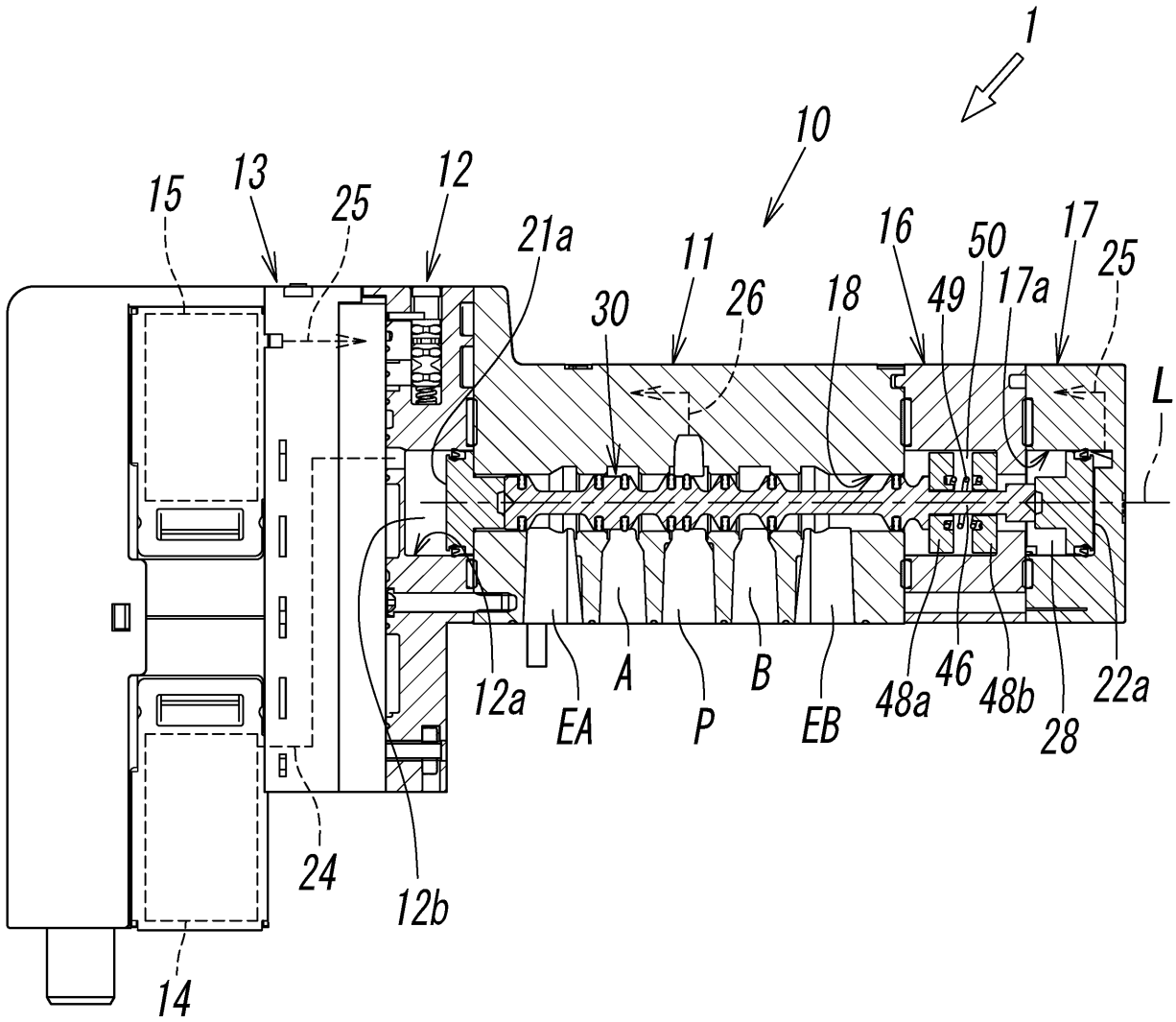
前記ばね座軸は、軸方向の両端に前記第１及び第２ばね座を当接させる一対の当接部を有し、前記第１及び第２ばね座を前記一対の当接部に当接させた状態において、前記ばね部材は縮設されており、
前記ボディの前記弁孔には、前記スプール移動機構部を間に配したその軸方向両側に、前記第１及び第２ばね座を当接させる一対のストッパ部が設けられており、
前記一対の当接部間の軸方向長さをＸ、前記一対のストッパ部間の軸方向長さをＹ、前記第１及び第２駆動部のそれぞれによる前記スプールのストローク長さをＳ１，Ｓ２としたとき、Ｘ＜Ｙ、Ｙ－Ｘ＜Ｓ１，Ｓ２の関係を有している、
ことを特徴とする請求項１に記載の４位置切換弁。
【請求項３】
前記弁孔には、前記スプール移動機構部を収容して軸方向に延びるばね収容室が設けられ、
前記ばね収容室は、軸方向両端部に径方向外側へ延びる一対の端壁を有し、
前記一対の端壁の夫々は、前記第１及び第２ばね座が当接する前記ストッパ部を有している、
ことを特徴とする請求項２に記載の４位置切換弁。
【請求項４】
前記ばね収容室の内径は、前記弁孔の内径よりも大きく、
前記第１ばね座及び前記第２ばね座の夫々の外径は、前記弁孔の内径よりも大きく、且つ前記ばね収容室の内径よりも小さい、
ことを特徴とする請求項３に記載の４位置切換弁。
【請求項５】
前記一対の当接部は、前記ばね座軸の軸方向の一端から径方向外側へ突出して前記第１ばね座と当接可能な第１段部と、前記ばね座軸の軸方向の他端から径方向外側へ突出して前記第２ばね座と当接可能な第２段部と、を有し、
前記スプールは、
前記第１ばね座が前記ばね収容室の軸方向一端側の前記端壁及び前記第１段部に当接し、且つ前記第２ばね座が前記第２段部に当接した状態で前記第１中間切換位置に切り換えられ、
前記第２ばね座が前記ばね収容室の軸方向他端側の前記端壁及び前記第２段部に当接し、且つ前記第１ばね座が前記第１段部に当接した状態で前記第２中間切換位置に切り換えられる、
ことを特徴とする請求項３に記載の４位置切換弁。
【請求項６】
前記複数のポートは、供給ポート、第１出力ポート、第２出力ポート、第１排出ポート、第２排出ポートを有し、
前記一端側切換位置では、前記供給ポート、前記第１出力ポート、前記第２出力ポート、及び前記第１排出ポートが遮断されて相互に連通しない第１非連通状態となり、
前記第１中間切換位置では、前記第１出力ポート及び前記第１排出ポートが遮断されて相互に連通せず、前記供給ポート及び前記第２出力ポートが連通した第１連通状態となり、
前記第２中間切換位置では、前記供給ポート、前記第１出力ポート、前記第２出力ポート、及び前記第１排出ポートが遮断されて相互に連通しない第２非連通状態となり、
前記他端側切換位置では、前記第２出力ポート、前記第１排出ポート、前記第２排出ポートが遮断されて相互に連通せず、前記供給ポート及び前記第１出力ポートが連通した第２連通状態、又は、前記供給ポート、前記第２出力ポート、前記第２排出ポートが遮断されて相互に連通せず、前記第１出力ポート及び前記第１排出ポートが連通した第３連通状態のいずれかとなる、
ことを特徴とする請求項１に記載の４位置切換弁。
【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００５】
そして、両スプールが一端側切換位置に切り換わると、切換弁は、複数のポートの一部が相互に連通して残りが遮断された第１の連通状態となり、両スプールが他端側切換位置に切り換わると、切換弁は、複数のポートの連通及び遮断の関係が第１の連通状態と異なる第２の連通状態となる。そして、両スプールが第１中間切換位置に切り換わると、複数のポートの一部が遮断されて残りのポートが大気に連通する第３の連通状態となり、両スプールが第２中間切換位置に切り換わると、切換弁は、複数のポートの遮断及び大気への連通の関係が第３の連通状態と異なる第４の連通状態となる。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００９】
上記課題を解決するため、本発明に係る４位置切換弁は、軸方向の一端側から他端側へと延びる弁孔、及び前記弁孔に連通する複数のポートが形成されたボディと、前記ボディの前記弁孔内に軸方向に摺動自在に収容されたスプールと、前記スプールの軸方向一端に配され、前記スプールを軸方向他端側に押圧して他端側切換位置へと移動させる第１駆動部、及び前記スプールの軸方向他端に配され、前記スプールを軸方向一端側に押圧して一端側切換位置へと移動させる第２駆動部と、前記スプールを前記一端側切換位置と前記他端側切換位置との中間に位置して互いに異なる位置である第１中間切換位置及び第２中間切換位置へと選択的に移動させるスプール移動機構部とを有し、前記第１及び第２駆動部及び前記スプール移動機構部により前記スプールを前記４つの切換位置に移動させることにより、前記複数のポート間の連通状態を切り換える４位置切換弁であって、前記スプール移動機構部は、前記第１駆動部による前記スプールの前記他端側切換位置への移動に伴って、前記スプールを一端側切換位置方向へと押し戻す弾発力が蓄積されると共に、前記第２駆動部による前記スプールの前記一端側切換位置への移動に伴って、前記スプールを他端側切換位置方向へと押し戻す弾発力が蓄積されるばね部材を有しており、それにより、前記スプール移動機構部は、前記スプールを前記一端側切換位置に移動させた状態から、前記第２駆動部による前記スプールの押圧を解除した時に、前記ばね部材の弾発力により前記スプールを軸方向他端側に押圧して前記第１中間切換位置へと移動させ、前記スプールを前記他端側切換位置に移動させた状態から、前記第１駆動部による前記スプールの押圧を解除した時に、前記ばね部材の弾発力により前記スプールを軸方向一端側に押圧して前記第２中間切換位置へと移動させる、ことを特徴とする。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１２】
また、好ましくは、前記一対の当接部は、前記ばね座軸の軸方向の一端から径方向外側へ突出して前記第１ばね座と当接可能な第１段部と、前記ばね座軸の軸方向の他端から径方向外側へ突出して前記第２ばね座と当接可能な第２段部と、を有し、前記スプールは、前記第１ばね座が前記ばね収容室の軸方向一端側の前記端壁及び前記第１段部に当接し、且つ前記第２ばね座が前記第２段部に当接した状態で前記第１中間切換位置に切り換えられ、前記第２ばね座が前記ばね収容室の軸方向他端側の前記端壁及び前記第２段部に当接

し、且つ前記第１ばね座が前記第１段部に当接した状態で前記第２中間切換位置に切り換えられる。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１３】
　また、好ましくは、前記複数のポートは、供給ポート、第１出力ポート、第２出力ポート、第１排出ポート、第２排出ポートを有し、前記一端側切換位置では、前記供給ポート、前記第１出力ポート、前記第２出力ポート、及び前記第１排出ポートが遮断されて相互に連通しない第１非連通状態となり、前記第１中間切換位置では、前記第１出力ポート及び前記第１排出ポートが遮断されて相互に連通せず、前記供給ポート及び前記第２出力ポートが連通した第１連通状態となり、前記第２中間切換位置では、前記供給ポート、前記第１出力ポート、前記第２出力ポート、及び前記第１排出ポートが遮断されて相互に連通しない第２非連通状態となり、前記他端側切換位置では、前記第２出力ポート、前記第１排出ポート、前記第２排出ポートが遮断されて相互に連通せず、前記供給ポート及び前記第１出力ポートが連通した第２連通状態となる。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１４】
このとき、前記他端側切換位置では、前記第２連通状態に代えて、前記供給ポート、前記第２出力ポート、前記第２排出ポートが遮断されて相互に連通せず、前記第１出力ポート及び前記第１排出ポートが連通した第３連通状態となるようにしても良い。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４７】
　また、スプール３０が第２中間切換位置Ｐ３に切り換えられると、図４に示すように、４位置切換弁１は、供給ポートＰ、第１出力ポートＡ、第２出力ポートＢ、第１排出ポートＥＡ、第２排出ポートＥＢが全て遮断されて相互に連通しない第２非連通状態となる。さらに、スプール３０が他端側切換位置Ｐ４に切り換えられると、図５に示すように、４位置切換弁１は、第２出力ポートＢ、第１排出ポートＥＡ、第２排出ポートＥＢが遮断されて相互に連通せず、供給ポートＰと第１出力ポートＡが連通した第２連通状態となる。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４９】
　６つの開閉用パッキン（以下、単に「パッキン」という）４５ａ－４５ｆのうち、第１ピストン２１側から数えて第６番目のパッキン４５ｆは、スプール３０が第１中間切換位置Ｐ２（図３参照）に切り換えられるとき、隣接するポートＰ、Ｂ間の流路を開く。また、第１ピストン２１側から数えて第３番目のパッキン４５ｃは、スプール３０が他端側切換位置Ｐ４（図５参照）に切り換えられるとき、隣接するポートＡ、Ｐ間の流路を開く。

【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５２】
このような構成を有する４位置切換弁１は、１個のスプール３０を摺動自在に収容する弁孔１８にばね収容室５０が形成され、このばね収容室５０の軸Ｌ方向長さＹをスプール３０のばね座軸４６の軸Ｌ方向長さＸよりも長くし、且つスプール３０に延設されたばね座軸４６にスプール移動機構部４２を設けることで、スプール３０を一端側切換位置Ｐ１及び他端側切換位置Ｐ４の他に、２つの切換位置（第１中間切換位置Ｐ２及び第２中間切換位置Ｐ３）に移動させることができる。よって、弁孔内にスプールと復帰ばねとが夫々２個設けられた従来の４位置切換弁と比較して、構造が簡素化されて製造が容易な４位置切換弁１を提供することができる。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５４】
また、図４及び図５に示すように、スプール３０が他端側切換位置Ｐ４に切り換えられた状態で、第１パイロット弁１４（図１参照）への電力供給が遮断されるような緊急事態が発生した場合、圧縮ばね４９の復帰力（弾発力）によってスプール３０をポートＥＡ，Ａ，Ｐ，Ｂ間の流路が全て遮断される第２中間切換位置Ｐ３に切り換えることができる。したがって、例えば、第２出力ポートＢにエジェクタ等の真空発生装置が繋がっている場合、緊急時には、真空発生装置の非作動状態で、上記機器の真空破壊を停止することができる。
【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５６】
この場合には、４位置切換弁１’は、第１ランド部３３の軸Ｌ方向の幅が第２ランド部３５のそれよりも短くなるように構成する。このように構成した場合、スプール３０が他端側切換位置Ｐ４に切り換わると、第１ピストン２１側から数えて第１番目のパッキン４５ａが隣接するポートＥＡ、Ａ間の流路を開き、また第１ピストン２１側から数えて第３番目のパッキン４５ｃが供給ポートＰと第１出力ポートＡの間を遮断して相互に連通しないようにする。
【手続補正１２】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図１
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図１】


1
10
15
13
25
12
21a
11
16
50
17
25
30
26
18
49
17a
L
12a
EA
A
P
B
EB
48a
46
48b
28
22a
24
12b
14