

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5916450号  
(P5916450)

(45) 発行日 平成28年5月11日(2016.5.11)

(24) 登録日 平成28年4月15日(2016.4.15)

(51) Int.Cl. F 1  
**F 1 6 K 31/122 (2006.01)** F 1 6 K 31/122

請求項の数 5 (全 11 頁)

|   |  |
|---|--|
| <p>(21) 出願番号 特願2012-58164 (P2012-58164)<br/>                 (22) 出願日 平成24年3月15日(2012.3.15)<br/>                 (65) 公開番号 特開2013-190075 (P2013-190075A)<br/>                 (43) 公開日 平成25年9月26日(2013.9.26)<br/>                 審査請求日 平成26年9月25日(2014.9.25)</p> | <p>(73) 特許権者 000000929<br/>                 K Y B株式会社<br/>                 東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル<br/>                 (74) 代理人 100076163<br/>                 弁理士 嶋 宣之<br/>                 (72) 発明者 寺尾 剛<br/>                 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内<br/>                 審査官 加藤 一彦</p> |
|---|--|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 切換バルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タンク通路と他の通路とが形成されたバルブボディと、このバルブボディ内に摺動自在に設けられたスプールと、このスピールの少なくとも一端を臨ませたパイロット室とを備えた切換バルブであって、

上記スプールには、上記スピールの軸心から偏心させた位置に設けられ、上記パイロット室と常時連通する軸方向通路と、上記軸方向通路と連通するとともに、上記スピールの外周に開口し、上記軸方向通路の径よりも小さい径のエア抜き穴とが備えられ、

上記軸方向通路とパイロット室側開口との間に設けられるリング状のばね受け部材が、上記スピールの端面に設けられるとともに、上記スピールの端面に形成された突部が上記ばね受け部材の中央を貫通し、上記ばね受け部材と上記突部との間に摺動隙間が形成され、上記スプールがパイロット室によって移動したとき、上記エア抜き穴が上記タンク通路と連通することを特徴とする切換バルブ。

【請求項 2】

上記エア抜き穴はスピールの軸心に直交する方向に形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の切換バルブ。

【請求項 3】

上記スプールがフルストロークしたときに、上記エア抜き穴と上記タンク通路とが連通する構成にした請求項 1 または 2 に記載の切換バルブ。

【請求項 4】

上記軸方向通路は、上記スプールの軸線に平行に形成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 に記載の切換バルブ。

【請求項 5】

上記スプールには、スプールの軸心と一致する軸方向油路及びこの軸方向油路に連通する径方向油路が設けられ、上記軸方向通路はスプールの軸心に対して偏心させた位置であって、上記軸方向油路から外れた位置に形成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 に記載の切換バルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、パイロット圧によってスプールを移動して流路を切り換える切換バルブに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、パイロット圧によってスプールを移動して、バルブボディに形成された通路を切り換えて圧油の流れを制御するパイロット式の切換バルブが知られている。

この種の切換バルブは、バルブボディに形成されたスプール孔に摺動自在に組み込んだスプールの端面をパイロット室に臨ませている。

このような切換バルブは、油に混入したエアが、パイロット室から抜けられないことがあるが、もし、このエアが抜けないままパイロット室に圧力を作用させると、スプールに目的のパイロット圧を正確に作用させることができないことがある。なぜなら、パイロット室内の油にエアが混入していると、パイロット室に圧力を導いたとき、圧縮率が高いエアが圧縮されて圧力を吸収し、スプールへ所期のパイロット圧が伝達されなくなってしまうからである。

【0003】

また、パイロット室はもともと油の流れができるように形成されていないため、一旦、油とともにパイロット室に入り込んだエアはなかなか排出されず、パイロット圧に影響を与え続けてしまうことになる。

このような問題を解決するため、パイロット室に入り込んだエアを積極的にタンク通路へ排出するための通路を形成した切換バルブが考えられている。

【0004】

例えば、スプールの端部側外周に、スプールの軸方向にのびる線状溝を形成し、この線状溝の一端を常時パイロット室に連通させるとともに、他端側が、この切換バルブの作動中に、バルブボディに形成したタンク通路に連通するようにしている。このような線状溝が形成されれば、この線状溝を介してパイロット室内のエアがタンク通路へ排出されることになる。

また、特許文献 1 に示すパイロット式切換弁は、上記線状溝としてスプール外周に螺旋状の溝を形成し、パイロット室のエア抜きを実現している。

しかし、上記のような線状溝はパイロット室とタンク通路とを連通させる通路なので、その開口面積が大きければ、パイロット圧が下がってしまう。そこで、スリーブ表面には非常に浅く、しかも細い上記線状溝を形成しなければならなかった。しかも、この線状溝の寸法にばらつきがあると、パイロット圧にもばらつきが発生してしまうため、この線状溝の寸法を正確に管理しなければならない。

【0005】

ところが、スプール表面に形成する細くて浅い線状溝の寸法を正確に管理して形成する加工は非常に難しい。特に、線状溝を形成したスプール表面にメッキ処理を施すような場合には、メッキで線状溝の深さが変化してしまったり、ときには埋まってしまったりすることもある。

このような問題を解決したのものとして、パイロット室内のエアを排出するための通路を、スプール外周ではなく、スプール内に形成することも考えられる。

10

20

30

40

50

このような切換バルブとして、例えば図5, 6に示すものが知られている。なお、図6は図5の部分拡大図である。

【0006】

図5に示す切換バルブは、バルブボディ1に形成されたスプール孔2に、スプール3が摺動自在に組み込まれるとともに、このスプール3の両端を、それぞれ、バルブボディ1に固定されたキャップ4、4内のパイロット室5、5に臨ませている。

そして、上記スプール3には、上記スプール孔2内を摺接する複数のランド部6a~6eと環状凹部7a~7dとが交互に形成されている。このスプール3を、上記パイロット室5, 5に導いたパイロット圧によって図中、左あるいは右に移動させ、後で説明する通路を切り換える構成にしている。

【0007】

バルブボディ1には、一対のアクチュエータポート8, 9が形成されるとともに、上記スプール3の外周に連通する複数の通路が形成されている。

具体的には、上記アクチュエータポート8, 9と連通するアクチュエータ通路10, 11、タンクに接続されたタンク通路12、油圧ポンプに接続されたポンプ通路13、センター通路14及びブリッジ通路15が、バルブボディ1に形成されている。

また、上記センター通路14とブリッジ通路15との間には両通路14, 15間の連通を遮断する流量制御弁16が設けられている。この流量制御弁16は内部が隔壁16aで区画され、一方の室には連通穴16bが形成され、他方の室にはばね部材17を収容している。

【0008】

さらに、上記キャップ4内には、いずれのパイロット室5, 5にもパイロット圧が作用していないとき、上記スプール3を中立位置に復帰させるためのコイルばね20が設けられている。

なお、図中、符号21は、上記コイルばね20の収縮時に、このコイルばね20の一端に従って移動するリング状のばね受け部材であり、符号22はパイロット通路22aを備え、コイルばね20をガイドするばね受け部材である。

【0009】

さらに、上記スプール3の両端には、それぞれ、上記ばね受け部材21の中央を貫通しパイロット室5内に突出する棒状の突部3aが設けられ、その端面にはスプール3の軸心と一致する軸方向通路18が開口されている。

なお、スプール3の一方の端部における軸方向通路18のみを図示しているが、スプール3の他方の端部においても、同様の軸方向通路18が形成されている。

そして、上記軸方向通路18には、スプール3の外周から直径方向に形成されたエア抜き穴19が連通している。このエア抜き穴19は、図示の中立位置においてはスプール孔2の内壁によって閉鎖されているが、スプール3が移動する過程で、上記タンク通路12と連通する位置に設けられている。

【0010】

この切換バルブは、上記スプール3が図示の中立位置にあるとき、上記各ランド部6a~6eによって、アクチュエータ通路10及び11と、タンク通路12あるいはポンプ通路13との連通が遮断されている。

【0011】

この状態から、例えば、図中右側のパイロット室5にパイロット圧が導かれ、上記スプール3が左へ移動すると、スプール3の環状凹部7dを介して一方のアクチュエータ通路11がブリッジ通路15と連通するとともに、中央のランド部6cに形成されたノッチnを介してポンプ通路13とセンター通路14とが連通する。

センター通路14とポンプ通路13とが連通し、センター通路14の圧力が上記流量制御弁16のばね部材17側の圧力に打ち勝つと、流量制御弁16が移動してセンター通路14とブリッジ通路15とが連通する。つまり、ポンプの吐出油がアクチュエータポート9へ供給される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 2 】

また、もう一方のアクチュエータ通路 10 は、スプール 3 の環状凹部 7 a を介してタンク通路 12 と連通するので、アクチュエータポート 8 からの戻り油はタンクへ戻される。

このように、スプール 3 が移動したとき、スプール 3 の外周に開口した上記エア抜き穴 19 がタンク通路 12 に連通する。そのため、軸方向通路 18 及びエア抜き穴 19 を介してパイロット通路 5 からタンク通路 12 への流れができ、パイロット室 5 内に入り込んだエアを排出することができる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【 0 0 1 3 】

【特許文献 1】特開 2003 - 172310 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 4 】

上記したように、図 5, 6 に示す従来の切換バルブは、スプール 3 の切換位置において、スプールの軸心に一致した軸方向通路 18 とエア抜き穴 19 とを介してパイロット室 5 内のエアをタンク通路 12 へ排出することができる。

但し、パイロット室 5 からタンク通路 12 への流量が多すぎると、パイロット圧が漏れてしまうことになるため、上記エア抜き穴 19 は非常に小さくしなければならない。上記エア抜き穴 19 は、スプール 3 の外周からドリルで形成できるため、エア抜き穴 19 の直径に合わせたドリルを用いれば開口径がきまる。そのため、上記エア抜き穴 19 は、上記したようにプール外周に溝を形成する場合と比べると、その加工は容易である。

## 【 0 0 1 5 】

しかし、エア抜き穴 19 が小さくなればなるほど、細い径のドリルを使用しなければならない。一方で、径が小さくなれば、加工中にドリルは折れやすくなる。スプール 3 の外周からその軸心までドリルを到達させてエア抜き穴 19 を形成する際に、少しでも曲がってしまうとドリルが折れてしまうという問題があった。特に、スプール 3 の直径が大きくなれば、上記スプール 3 の外周から軸心に形成された軸方向通路 18 までの距離が長くなるため、ドリルを破損しないようにエア抜き穴 19 を形成することは非常に難しくなる。

この発明の目的は、パイロット室のエアを排出するための通路を、工具を破損することなく、しかも容易に形成できる切換バルブを提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 6 】

この発明は、タンク通路と他の通路とが形成されたバルブボディと、このバルブボディ内に摺動自在に設けられたスプールと、このスプールの少なくとも一端を臨ませたパイロット室とを備えた切換バルブを前提とするものである。

そして、上記スプールには、上記スプールの軸心から偏心させた位置に設けられ、上記パイロット室と常時連通する軸方向通路と、上記軸方向通路と連通するとともに、上記スプールの外周に開口し、上記軸方向通路よりも小さいエア抜き穴とが備えられ、上記軸方向通路とパイロット室側開口との間に設けられるリング状のばね受け部材が、上記スプールの端面に設けられるとともに、上記スプールの端面に形成された突部が上記ばね受け部材の中央を貫通し、上記ばね受け部材と上記突部との間に摺動隙間が形成され、上記スプールがパイロット圧によって移動したとき、上記エア抜き穴が上記タンク通路と連通することを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 7 】

この発明では、パイロット室からエアを排出するための通路を構成する軸方向通路をスプールの軸心から偏心した位置に設けることによって、スプール外周から軸方向通路までの距離を短くすることができた。そのため、スプール外周から上記軸方向通路まで形成するエア抜き穴の長さを短くでき、細いドリルを破損することなく用いることができる。

10

20

30

40

50

すなわち、パイロット室内のエアを排出するための通路加工の作業性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は第1実施形態の断面図である。

【図2】図2は図1の部分拡大図である。

【図3】図3は第2実施形態の断面図である。

【図4】図4は図3の部分拡大図である。

【図5】図5は従来例の断面図である。

【図6】図6は図5の部分拡大図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0019】

図1, 2に示す第1実施形態の切換バルブは、バルブボディ1に形成されたスプール孔2に、スプール3が摺動自在に組み込まれるとともに、このスプール3の両端を、それぞれ、バルブボディ1に固定されたキャップ4、4内のパイロット室5、5に臨ませている。

【0020】

上記スプール3には、上記スプール孔2内を摺接する複数のランド部6a~6eと環状凹部7a~7dとが交互に形成されている。このスプール3を、上記パイロット室5, 5に導いたパイロット圧によって図中、左あるいは右に移動させ、後で説明する通路を切り換える構成にしている。

20

【0021】

バルブボディ1には、一対のアクチュエータポート8, 9が形成されるとともに、上記スプール3の外周に連通する複数の通路が形成されている。

具体的には、上記アクチュエータポート8, 9と連通するこの発明の他の通路であるアクチュエータ通路10, 11、タンクに接続されたタンク通路12、油圧ポンプに接続されたポンプ通路13、センター通路14及びブリッジ通路15が、上記バルブボディ1に形成されている。

また、上記センター通路14とブリッジ通路15との間には両通路14, 15間の連通を遮断する流量制御弁16が設けられている。この流量制御弁16は内部を隔壁16aで区画され、一方の室には連通穴16bが形成され、他方の室にはばね部材17を収容している。

30

【0022】

また、上記キャップ4内には、いずれのパイロット室5, 5にもパイロット圧が作用していないとき、上記スプール3を中立位置に復帰させるためのコイルばね20が設けられている。

なお、図中、符号21は、上記コイルばね20の収縮時に、コイルばね20の一端に従って移動するリング状のばね受け部材であり、符号22はパイロット通路22aを備え、コイルばね20をガイドするばね受け部材である。

また、符号30は環状のシール部材である。

40

【0023】

さらに、上記スプール3の両端には、それぞれ、上記ばね受け部材21の中央を貫通しパイロット室5内に突出する棒状の突部3aが設けられているが、従来とは異なり、その中心には軸方向通路は形成されていない。

但し、この第1実施形態では、スプール3の端面であって、上記突部3aの径方向外方に軸方向通路23を開口させるとともに、全体として軸方向通路23がスプール3の軸心から偏心させた位置に形成されている。また、上記軸方向通路23のパイロット室側開口23aは上記ばね受け部材21と対向している。

【0024】

そして、上記軸方向通路23には、スプール3の外周から直径方向に形成され、この軸

50

方向通路 2 3 の径よりも小さい径のエア抜き穴 2 4 が連通している。このエア抜き穴 2 4 は、図示したスプール 3 が中立位置にあるとき、スプール孔 2 の内壁によって閉鎖されているが、スプール 3 が移動する過程で、上記タンク通路 1 2 と連通する位置に設けられている。

この切換バルブは、上記スプール 3 が図示の中立位置にあるとき、上記各ランド部 6 a ~ 6 e によって、アクチュエータ通路 1 0 及び 1 1 とタンク通路 1 2 あるいはポンプ通路 1 3 との連通が遮断されている。

【 0 0 2 5 】

図示の状態から、例えば、図中右側のパイロット室 5 にパイロット圧が導かれ、上記スプール 3 が左へ移動すると、スプールの環状凹部 7 d を介して一方のアクチュエータ通路 1 1 がブリッジ通路 1 5 と連通し、中央のランド部 6 c に形成されたノッチを介してポンプ通路 1 3 とセンター通路 1 4 とが連通する（図 1 参照）。

センター通路 1 4 とポンプ通路 1 3 とが連通し、センター通路 1 4 の圧力が上記流量制御弁 1 6 のばね部材 1 7 側の圧力に打ち勝つと、流量制御弁 1 6 が移動してセンター通路 1 4 とブリッジ通路 1 5 とが連通する。つまり、ポンプの吐出油がアクチュエータポート 9 へ供給される。

【 0 0 2 6 】

また、もう一方のアクチュエータ通路 1 0 は、スプール 3 の環状凹部 7 a を介してタンク通路 1 2 と連通するので、アクチュエータポート 8 からの戻り油はタンクへ戻される。

このように、スプール 3 が移動したとき、スプール 3 の外周に開口させられた上記エア抜き穴 2 4 がタンク通路 1 2 に連通する。

さらに、パイロット室 5 と、移動したスプール 3 の端面に開口した軸方向通路 2 3 のパイロット室側開口 2 3 a とは、突部 3 a の外周とばね受け部材 2 1 との摺動隙間 2 5 を介して連通する（図 2 参照）。

従って、これら摺動隙間 2 5、軸方向通路 2 3 及びエア抜き穴 2 4 を介してパイロット通路 5 からタンク通路 1 2 への流れができ、パイロット室 5 内に入り込んだエアを排出することができる。

【 0 0 2 7 】

このように、上記第 1 実施形態では、軸方向通路 2 3 がスプール 3 の軸心から偏心させた位置に形成されているので、スプール 3 の外周から軸方向通路 2 3 までの距離を短くすることができ、エア抜き穴 2 4 の長さを非常に短くすることができる。このように、エア抜き穴 2 4 の長さが短ければ、このエア抜き穴 2 4 の直径に対応した細いドリルを用いても真っ直ぐな穴を形成することは容易である。従って、上記エア抜き穴 2 4 の形成時には、工具を破損することもなく、作業性よく加工ができる。

【 0 0 2 8 】

なお、軸方向通路 2 3 が軸線と平行に形成されれば、軸線に対して斜めに形成するよりも軸方向通路 2 3 の長さを短くすることができる。軸方向通路 2 3 の長さが短くできれば、その分、軸方向通路 2 3 の形成も容易にできる。

但し、上記軸方向通路 2 3 はスプール 3 の軸心から偏心した位置であれば、特に軸線と平行に形成されなくても、上記エア抜き穴 2 4 の長さを短くすることはできる。

また、この実施形態では、上記エア抜き穴 2 4 をスプール 3 の直径方向、すなわちスプール 3 の軸心に直交する方向に形成しているので、軸心と直交しない方向に形成するよりもその加工が容易であるうえ、軸方向通路 2 3 までの距離を短くすることができる。但し、上記エア抜き穴 2 4 の方向は軸心と直交しなくてもよい。

さらに、スプール 3 が移動する過程で、上記エア抜き穴 2 4 がタンク通路 1 2 と連通する位置はどこでもかまわないが、例えば、スプール 3 がフルストロークしたときに、エア抜き穴 2 4 とタンク通路 1 2 とが連通するような位置関係を保てば、スプール 3 がフルストロークするまではパイロット室 5 がタンク通路 1 2 と連通することがなく、スプール 3 の移動中にパイロット圧がタンク通路 1 2 へわずかでも逃げてしまうことを防止できる。

【 0 0 2 9 】

なお、図 1, 2 には、一方のパイロット室 5 側の軸方向通路 2 3 及びエア抜き穴 2 4 のみを示しているが、他方のパイロット室 5 側においても、スプール 3 の端部には上記と同様に軸方向通路 2 3 及びエア抜き穴 2 4 が形成されていることは、上記した通りである。

従って、図中左側のパイロット室 5 にパイロット圧が導かれたときには、スプール 3 が右側へ移動し、図示していない左側のエア抜き穴 2 4 及び軸方向通路 2 3 を介して上記パイロット室 5 がタンク通路 1 2 と連通することになる。

【 0 0 3 0 】

図 3, 4 に示す第 2 実施形態は、スプール 3 内に軸方向油路 2 6、径方向油路 2 8 及び 2 9 が形成されている点が上記第 1 実施形態と異なるが、その他の構成は第 1 実施形態と同じ切換バルブである。そして、上記第 1 実施形態と同じ構成要素には、上記図 1, 2 と同じ符号を用いることにする。

10

すなわち、この第 2 実施形態の切換バルブも、バルブボディ 1 に形成されたスプール孔 2 に、スプール 3 が摺動自在に組み込まれるとともに、このスプール 3 の両端を、それぞれ、バルブボディ 1 に固定されたキャップ 4、4 内のパイロット室 5、5 に臨ませている。

【 0 0 3 1 】

そして、上記スプール 3 には、上記スプール孔 2 内を摺接する複数のランド部 6 a ~ 6 e と環状凹部 7 a ~ 7 d とが交互に形成されている。このスプール 3 を、上記パイロット室 5, 5 に導いたパイロット圧によって図中、左あるいは右に移動させ、バルブボディ 1 に形成された通路を切り換えるようにしている。

20

【 0 0 3 2 】

この第 2 実施形態の上記軸方向油路 2 6 は、スプール 3 の軸心と一致した通路であり、スプール 3 の端面の中心から軸線に沿って形成された穴の開口が、プラグ 2 7 によって塞がれたものである。

また、径方向油路 2 8, 2 9 は、それぞれスプール 3 の外周から直径方向に形成された貫通孔で、上記軸方向油路 2 6 と交差している。これにより、上記両径方向油路 2 8 と 2 9 とは軸方向油路 2 6 を介して連通することになる。

【 0 0 3 3 】

そして、この第 2 実施形態では、上記径方向油路 2 8 が、スプール 3 が移動する所定のストローク範囲内で上記タンク通路 1 2 と連通する位置に設けられ、上記径方向油路 2 9 が、スプール 3 が移動する所定のストローク範囲内で上記ブリッジ通路 1 5 と連通する位置に設けられている。そのため、スプール 3 が移動して、ブリッジ通路 1 5 とポンプ通路 1 3 とが連通すると、ポンプ通路 1 3 から供給される流量の一部が、上記径方向油路 2 9、軸方向油路 2 6 及び径方向油路 2 8 を介してタンク通路 1 2 へ戻され、アクチュエータ通路 1 1 へ供給される油量が制限されることになる。

30

つまり、上記軸方向油路 2 6、径方向油路 2 8 及び 2 9 によってアクチュエータ通路 1 1 への供給量を制御するためのブリードオフ通路が形成される。

【 0 0 3 4 】

また、この第 2 実施形態においても、上記第 1 実施形態と同じ位置に軸方向通路 2 3 及びエア抜き穴 2 4 が形成されている。

40

このエア抜き穴 2 4 も、上記スプール 3 が移動したとき、タンク通路 1 2 に連通する。さらに、移動したスプール 3 の端面に開口した軸方向通路 2 3 のパイロット室側開口 2 3 a と、パイロット室 5 とは、突部 3 a の外周とばね受け部材 2 1 との摺動隙間 2 5 を介して連通する（図 4 参照）。

従って、これら摺動隙間 2 5、軸方向通路 2 3 及びエア抜き穴 2 4 を介してパイロット通路 5 からタンク通路 1 2 への流れができ、パイロット室 5 内に入り込んだエアを排出することができる。

【 0 0 3 5 】

なお、上記軸方向通路 2 3 のパイロット室側開口 2 3 a は上記ばね受け部材 2 1 と対向する位置に設けられ、この第 2 実施形態の軸方向通路 2 3 もスプール 3 の軸心から偏心し

50

た位置に形成されるので、スプール3の外周からの距離を短くすることができる。

そのため、エア抜き穴24の長さを非常に短くでき、ドリルを破損することなく容易に形成することができる。

【0036】

また、この第2実施形態の切換バルブも、図4に示していないスプール3の左側において、軸方向通路23及びエア抜き穴24が形成されている。

さらに、スプール3の左側に、軸方向油路26及び径方向油路28、29を形成することもできる。

この第2実施形態のように、スプール3の軸心に一致する油路が形成されていたとしても、パイロット室側開口23aを備えた軸方向通路23を設けることが可能であり、エア抜き穴24の形成を容易にできる。

10

【0037】

なお、上記第1、第2実施形態では、パイロット室5と上記軸方向通路23とを、スプール3の突部3aとばね受け部材21との摺動隙間25を介して連通させている。そこで、この摺動隙間25の開口面積を上記エア抜き穴24の開口面積よりも小さくすることができれば、上記エア抜き穴24で絞りを形成しなくても、パイロット圧が逃げることがない。つまり、上記摺動隙間25が絞りを構成すれば、エア抜き穴24の開口面積を大きくすることができ、エア抜き穴24の形成がさらに容易になる。

【0038】

また、上記第1、第2実施形態は、スプールの両端をそれぞれパイロット室5、5に臨ませた切換バルブであるが、上記実施形態の軸方向通路23及びエア抜き穴24の構成は、スプール3の片側のみにパイロット室5を設けた切換バルブにも適用でき、その場合も同様の効果が得られる。

20

上記実施形態のように、パイロット室に入り込んだエアを排出するための通路の形成が容易になれば、パイロット式の切換バルブの組み立て時に、エアが混入しないように神経質にならなくてもよく、組み立ての作業性も向上することが期待できる。

【産業上の利用可能性】

【0039】

様々なパイロット式の切換バルブに適用可能である。

【符号の説明】

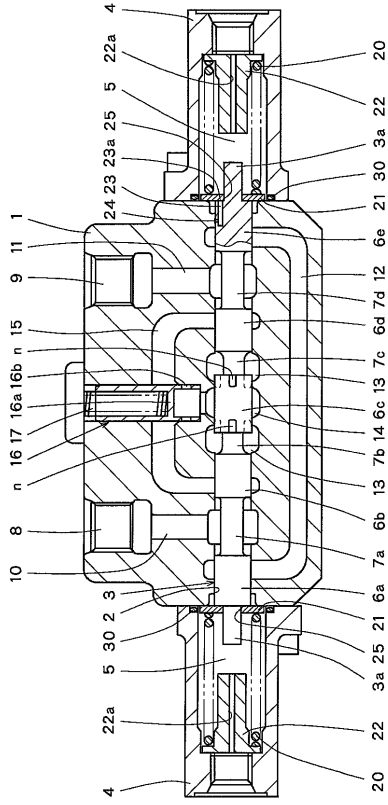
30

【0040】

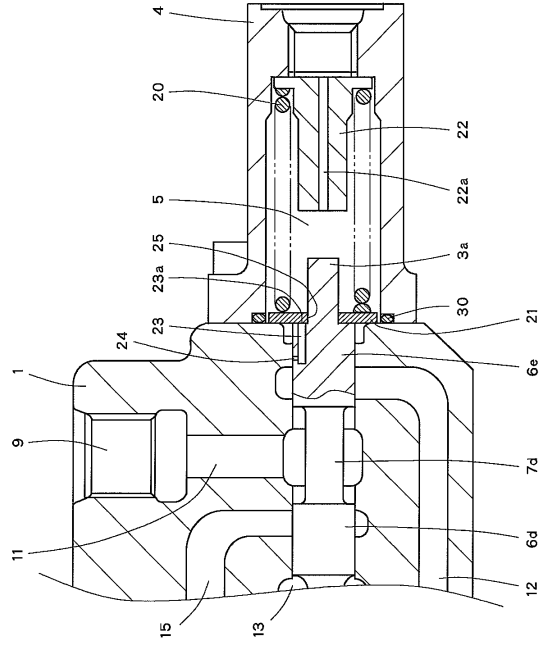
1 バルブボディ、 2 スプール孔、 3 スプール、 5 パイロット室、  
10, 11 (他の通路である)アクチュエータ通路、 12 タンク通路、 2  
1 ばね受け部材、 23 軸方向通路、 24 エア抜き穴、 26 軸方向油  
路、 28, 29 径方向油路



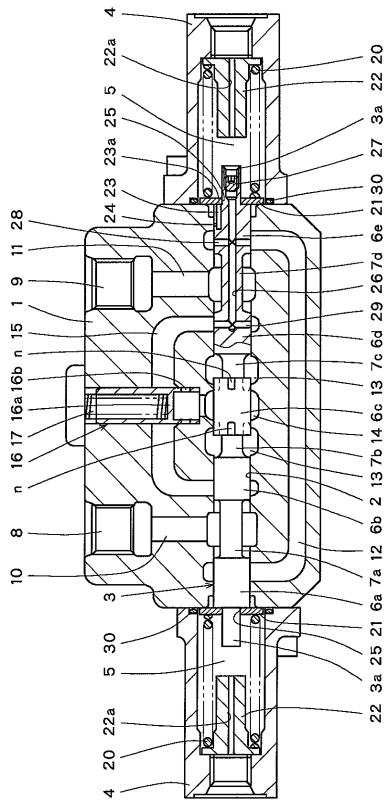
【図 1】



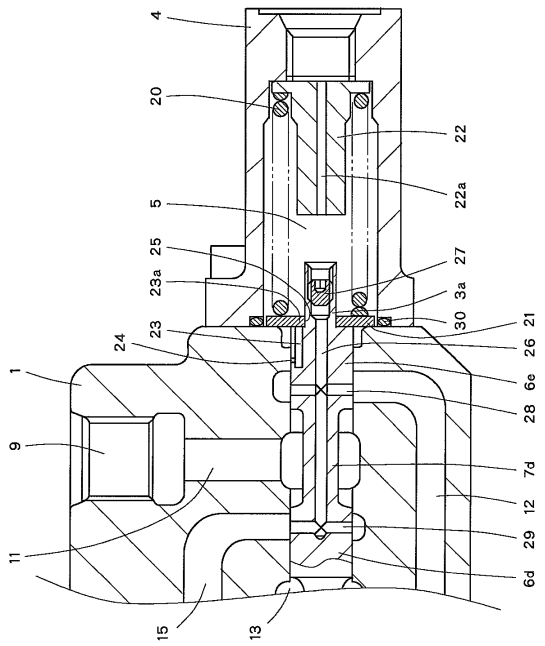
【図 2】



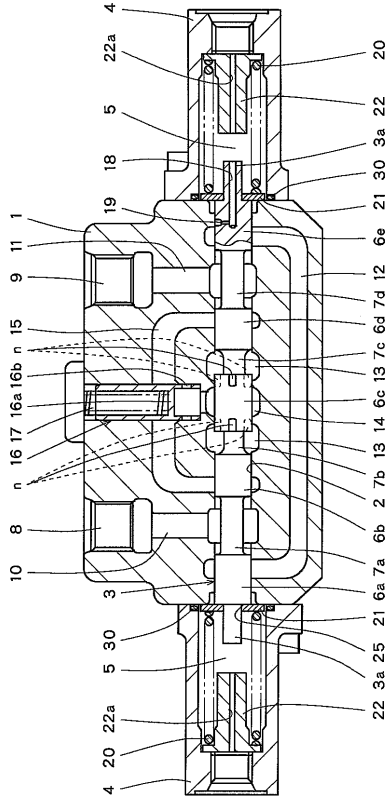
【図 3】



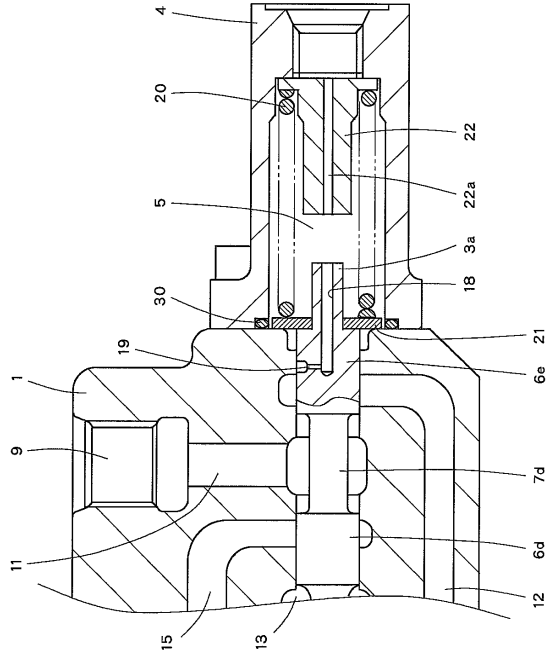
【図 4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭60 - 179578 (JP, A)  
特開平7 - 279908 (JP, A)  
特公平5 - 67802 (JP, B2)  
特開2002 - 317802 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|      |        |
|------|--------|
| F16K | 31/122 |
| F16K | 51/00  |
| F16K | 11/07  |
| F16K | 21/04  |