

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4603166号
(P4603166)

(45) 発行日 平成22年12月22日(2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 5 B 11/02 (2006.01)	F 1 5 B 11/02 J
F 1 5 B 13/042 (2006.01)	F 1 5 B 13/042
F 1 6 K 11/07 (2006.01)	F 1 6 K 11/07 Z
F 1 6 K 17/22 (2006.01)	F 1 6 K 17/22

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-587087 (P2000-587087)	(73) 特許権者	309012384
(86) (22) 出願日	平成11年12月8日 (1999.12.8)		ボッシュ レクスロス デーエスイー
(65) 公表番号	特表2002-531793 (P2002-531793A)		BOSCH REXROTH DSI
(43) 公表日	平成14年9月24日 (2002.9.24)		フランス国 69634 ヴェナジュー
(86) 国際出願番号	PCT/FR1999/003052		ブウルヴァール イーレン ジョリオウー
(87) 国際公開番号	W02000/034665		キュリー 91
(87) 国際公開日	平成12年6月15日 (2000.6.15)	(74) 代理人	100123788
審査請求日	平成18年2月8日 (2006.2.8)		弁理士 宮崎 昭夫
(31) 優先権主張番号	98/15523	(74) 代理人	100106138
(32) 優先日	平成10年12月9日 (1998.12.9)		弁理士 石橋 政幸
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100127454
			弁理士 緒方 雅昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧式方向制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1個の同型の方向制御弁と協働するようになっており、飽和防止に寄与するために、方向制御弁の最高負荷圧力を検出する機能と、方向制御弁の負荷とは独立した分配分流機能とを実行することができるバランス調整機構を備え、該バランス調整機構は、制御弁ボディにかけられ、内部をプランジャ(31)が移動可能であるハウジング(13)を有し、

前記ハウジング(13)は、

油圧源から供給される加圧された作動油を選択的に受けることのできる第1の端部(12)と、前記最高負荷圧力(LS)を伝える通路(8)に連通する第2の端部(15)と、方向制御弁の出口連絡路(A、B)を選択的に連通する導管部(21)と、を備え、

前記プランジャ(31)は、流量制限部によって生ずる圧力低下(Δp)分だけ低下した前記作動油の取入れ圧力の、前記ハウジングの前記第2の端部に現れる前記最高負荷圧力に対する超過によって決められる位置に前記プランジャ(31)があるときに、一方が前記ハウジングの前記第2の端部(15)に向かって開き、他方が前記ハウジングの前記第1の端部(12)に向けて横向きに開く前記流量制限部(28)を備えた通路(38)を有し、

前記プランジャ(31)は、前記作動油の取入れ圧力と前記ハウジングの前記第2の端部に加わる前記最高負荷圧力との圧力差(Δp)に比例して、前記ハウジングの前記導管部(21)を開き、該導管部を前記ハウジングの前記第1の端部(12)と連通させる油

10

20

圧式方向制御弁において、

前記バランス調整機構は、前記ハウジング（１３）の内部を前記ハウジングと同軸に延びる固定されたコア部（３０）を有し、

前記プランジャは、

前記コア部（３０）と前記ハウジング（１３）との間に、同軸で、自由に摺動できるように挿入された管状のプランジャ（３１）として形成され、前記プランジャの全長は前記コア部（３０）の全長よりも短く、前記ハウジングの前記導管部（２１）を、その位置に従って多く塞いだり開いたりするように外部が形成され、

前記コア部（３０）およびプランジャ（３１）は、それらの間に、前記プランジャ（３１）上に形成された半径方向に延びる環状の第１の面（３７）を有する環状のチャンバー（３５）を、一緒に形成するように構成され、

前記プランジャ（３１）上に位置し、前記第１の面（３７）とは反対側を向いており、かつ、前記作動油の取入れ圧力（Ｐ）を受けることができる半径方向に延びる環状の第２の面（３６）を有し、

前記通路（３８）は前記コア部（３０）内に形成され、かつ内部が前記最高負荷圧力（ＬＳ）となっている、前記ハウジング（１３）の前記第２の端部（１５）に開口している第１の連絡路（３９）と、前記最高負荷圧力（ＬＳ）が前記環状のチャンバー（３５）の前記環状の第１の面（３７）に作用するように前記コア部と前記プランジャとの間の前記環状のチャンバー（３５）内に開口する第２の連絡路（４０）と、前記ハウジング（１３）の前記第１の端部（１２）にあり前記方向制御弁での負荷圧力が前記最高負荷圧力となるまで前記プランジャ（３１）によって閉じる第３の連絡路（４１）と、を有していることを特徴とする油圧式方向制御弁。

【請求項２】

前記コア部の通路（３８）の前記第２の連絡路（４０）が、前記プランジャの動作が流体的に減衰するように絞りを備えている、請求項１に記載の油圧式方向制御弁。

【請求項３】

前記コア部（３０）は前記ハウジングの第２の端部の領域にある広いボディ（４２）と、前記ハウジングの第１の端部の領域にある狭い部分（４３）とを有しており、前記管状のプランジャ（３１）は、前記コア部の広いボディ（４２）を取り囲む直径の大きい部分（４４）と、前記コア部の前記狭い部分（４３）を取り囲む直径の小さい部分（４５）とを有し、前記コア部と前記プランジャとの間に前記環状のチャンバー（３５）を形成するように、前記コア部の直径の大きいボディ（４２）の長さは前記プランジャの前記直径の大きい部分（４４）の長さよりも短くなっている、請求項１または請求項２に記載の油圧式方向制御弁。

【請求項４】

前記バランス調整機構の前記流量制限部は前記コア部の前記通路（３８）の前記第３の連絡路（４１）に設けられている、請求項１から３のいずれか１項に記載の油圧式方向制御弁。

【請求項５】

前記ハウジング（１３）は、前記方向制御弁のボディの１つの面に穿孔された穴により構成され、この穴は、前記ハウジング（１３）内のコア部（３０）の動きを止める、流体を漏らさないプラグ（３３）により閉じられている、請求項１から４のいずれか１項に記載の油圧式方向制御弁。

【請求項６】

前記コア部（３０）は仕上げ加工の行われていない、鋳鉄または青銅で作られており、前記管状のプランジャ（３１）は、鋼で作られていると共に、前記管状のプランジャの内側に位置した表面が精密に仕上げ加工されている、請求項１から５のいずれか１項に記載の油圧式方向制御弁。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

本発明は、飽和防止に寄与するために、方向制御弁の最高負荷圧力を検出する機能と、方向制御弁の負荷と独立した分配分流機能とを実行することができるバランス調整機構を備えた油圧式方向制御弁であって、このバランス調整機構には、制御弁本体に穿たれ、その中でプランジャが移動可能であるハウジングが設けられ、このハウジングは、

- 油圧源から供給される加圧された作動油の圧力を選択的に受けることのできる第 1 の端部と、

- 最高負荷圧力を伝える通路と連通する第 2 の端部と、および

- この方向制御弁の出口連絡路と選択的に連通する横方向の導管部とを備え、

上記プランジャは、流量制限部が設けられた通路を有しており、上述のハウジングの第 2 の端部に現れる最高負荷圧力と比べて、流量制限部によって生ずる圧力低下分だけ低下した上記作動油の取入れ圧力の方が超えたことによって決められる位置にプランジャがある時に、上記通路の一方が上記ハウジングの上記第 2 の端部に向かって開放され、他方が上記ハウジングの上記第 1 の端部に向けて横向きに開放され、

上記プランジャは上記作動油の取入れ圧力と上記ハウジングの上記第 2 の端部に加わる最高負荷圧力との圧力差に比例して上記ハウジングの上記導管部を開き、この導管部とハウジングの第 1 の端部とを連通させる、改良された油圧式方向制御弁に関するものである。

【 0 0 0 2 】

添付の幾つかの図面のうちの図 1 は一例として、本出願者の名義による仏国特許 F R - A - 2 6 8 9 5 7 5 号の図 1 に表示されているような方向制御弁の公知の実施例を断面図で示している。

【 0 0 0 3 】

この方向制御弁は、(不図示の)油圧源から圧力流体を受け入れるための連絡路 P を備えた本体 1 を備えている。図示の例において、この連絡路 P は、図面の平面を横断して本体 1 を貫通し、本体に設けられた二つの主面に開口する通路 2 の形態を備えており、それら二つの主面は、数個の方向制御弁が並列に対向して重ねあわせられたときの接触面となるものである。少なくとも一個の連絡路 T (図面の平面を横断して本体 1 を貫通し、この本体に設けられた二つの主面に開口する通路の形態を備えた)が、(不図示の)タンクへ流体を戻すために使用される。2 個の駆動用連絡路 A、B は、(不図示の)油圧装置即ちレシーバに接続される。スライド弁 4 は、本体 1 を長手方向に貫通して本体の対向する二つの端面 6、7 において開口するボア 5 の中で、滑動することが可能である。従来の方法においては、本体 1 とスライド弁 4 とは、ボア 5 の中のスライド弁が占める軸方向の位置によって、方向制御弁の本体の種々の連絡路 P、A、B、T の間を関連づけたり遮断したりするために協働するように設けられた、通路およびダクトおよび溝の少なくともいずれかを有している。これらの通路およびダクトおよび溝の少なくともいずれかの特定の配置は、方向制御弁が遂行する必要のある作用の機能に基づいて、当業者によって決定される。

【 0 0 0 4 】

さらに、この特定の実施例において、本体 1 はまた、本体の主面の間に延びかつ少なくとも 1 個の圧力セクターと結合する別の横断通路 8 を備え、この圧力セクターは、方向制御弁の上流の前記通路の中の圧力と、方向制御弁の作動圧という二つの圧力のうちの高い方(圧力“ロードセンシング”、即ち圧力 L S)を、スライド弁 4 の下流に位置する通路 1 8 に掛けることができる。

【 0 0 0 5 】

本体のボア 5 の中で、取入れ連絡路 P に接続された通路 2 は、進入室 1 0 の中に開口し、それに隣接する別の室 1 1 が通路 1 2 を介してハウジング 1 3 と通じており、ハウジングの中には、自由にかつびったりと摺動するプランジャ 1 4 が設けられている。通路 1 2 が一方の端部、この場合底端(プランジャ 1 4 の端面に対応する、この場合その底端)において、ハウジング 1 3 の中に開口しており、一方、ハウジング 1 3 はその反対側の端部(この場合その頂端)において、プランジャ 1 4 の頭部 1 6 がその中で移動できる上部室 1 5 の中に、開口している。プランジャの胴体より幅広の頭部 1 6 は、プランジャ 1 4 を

保持するために、ハウジング 13 が上部室 15 の中に開口した点に設けられた肩部の上に支えられる。スプリング 17 が、上部室 15 の中に設けられ、圧力が掛からないときにプランジャ 14 を肩部に押圧してその位置を固定する。上述した通路 8 は、上部室 15 の中に開口しているので、通路 8 の中に存在する圧力は、上部室 15 の中にも存在し、したがってプランジャ 14 の対応する端部（この場合その頂端）にも作用する。

【0006】

さらに、プランジャ 14 は、その中を通り、通路 12 に面する端面の中に一端を、プランジャ 14 を貫通する直径方向通路 19 の中に一端を開口する軸方向通路 18 を備えており、直径方向通路 19 はプランジャ 14 がスプリング 17 によって押圧された休止位置（図 1）または上りきらない位置にあるとき、ハウジング 13 の壁によって閉鎖されるように設けられている。軸方向通路 18 の部分 28 は、絞り即ちノズルの形に形成されている。

10

【0007】

スライド弁 4 の進入室 10 と別の室 11 との間を延びる部分は、中立位置において、進入室 10 と別の室 11 とを互いに隔離しており、その部分にはスライド弁が一方向または他の方向に変位したとき、流体の流れが適切な方向に制御されることを保証するように設計された、傾斜付ノッチ 20 が設けられている。

【0008】

ハウジング 13 から、ほぼ正反対の方向に二つの導管部 21 が延びており、その一つに、または各々に、逆止弁 22 が設けられ、二つの導管部 21 は、ボア 5 の中において、各々が二つの室 23 の中に開口している。

20

【0009】

室 23 に近接して配置されたボア 5 の二つの各分配室 24 が、流路 25 によって、方向制御弁の各駆動用連絡路即ち出口連絡路 A および B に連通されている。

【0010】

最後に、ボア 5 の分配室 24 を越えた位置に二つの戻り室 26 が配置され、戻り連絡路 T に開口している戻り通路 3 に、流路 27 によってそれぞれ接続されている。

【0011】

上述の方向制御弁の動作は、既に記した仏国特許文書 FR - A - 2 689 575 号に詳細に説明されているので、参照されたい。

30

【0012】

上述の設計の方向制御弁は、一般的な作動原理においては満足すべきものがあるが、それにも拘わらず、ある作動条件の下において不便である。この種の方向制御弁は、単独で使用するようには設計されておらず、同じ形式の数個の方向制御弁と協働して、複式の方向制御弁システムを形成して働くようになっている。このような事情から、組立体が複式の方向制御弁として動作可能になるために、方向制御弁では、各連絡路 P、T および LS（通路 8）の全てがお互いに連通して、重なった方向制御弁の一方の側から他方の側へと貫通する連続通路を形成するように、その主要な面または大きな面によって互いに流体密になるように隣接して、重なり合った方向制御弁を形成することが好ましい。

【0013】

40

このような複式の方向制御弁においては、幾つかのセクション（複数の単一方向制御弁）が、油圧が供給される油圧レシーバの大きな運動によって同時に作動させられるとき、バランス調整機構の運動の不適切な減衰によって不安定が生じる。言い換えれば、各方向制御弁におけるバランス調整機構が同時に運動することによって、バランス調整機構は通路 LS を介して互いに反応し、そして圧力 LS おいて平衡を確立することが困難になる。

【0014】

本発明の目的はしたがって、この欠点を避け、そして多重作動の場合に圧力 LS を素早く安定に導く改良された方向制御弁を提供することである。

【0015】

この目的のために、前提部に定義されている方向制御弁であって、かつ本発明にしたが

50

って配置される方向制御弁において、バランス調整機構には、

- ハウジングの内部をハウジングと同軸に延びる固定されたコア部と、
- コア部とハウジングとの間に、同軸で、自由に摺動できるように挿入された管状のプランジャであって、そのプランジャの全長はコア部の全長よりも短く、ハウジングの横方向の導管部を、その位置に従って多くあるいは少なく塞いだり塞がなかったりするような外面の形状を有するプランジャと、を備え、
- コア部とプランジャとは、互いにそれらの間にプランジャによって規定される半径方向に延びる環状の第1の面を有する環状のチャンバーを形成するような形状となっており、
- プランジャ上に位置し、第1の面とは反対側を向いており、作動油の取入れ圧力を受けるようになっている半径方向に延びる環状の第2の面と、
- コア部の内部に形成された通路であって、そこでは最高負荷圧力となっているハウジングの上述の第2の端部に開口している第1の連絡路と、コア部とプランジャとの間の上述の環状のチャンバー内に開口し、それにより最高負荷圧力が前記環状のチャンバーの上述の環状の面に作用する第2の連絡路と、そしてハウジングの上述の第1の端部にあり方向制御弁での負荷圧力が最高負荷圧力となるまでプランジャによって閉鎖される第3の連絡路とを有する通路と、を備えている方向制御弁が提供される。

【0016】

上述されたばかりのバランス調整機構は、図1に示されている公知の方向制御弁において用いられているバランス調整機構の基本的な手段および機能を保っている。固定された中央のコア部には、取入れた流体を受け入れるハウジングの第1の端部と圧力LS下にある第2の端部とを連結する導管のノズルが組み込まれ、中央のコア部の周囲を滑動する管状のプランジャによって、ハウジングの側方の導管部へ送り出され、次に駆動用連絡路に送られる負荷圧力と、油圧源から来る流体の圧力との圧力差 Δp を発生させることができる。

【0017】

さらに、コア部の通路における第2の連絡路は、プランジャの運動が油圧によって制限されるように流量制限部を備えていることが好ましく、このようにして、管状のプランジャの運動を制御し、そしてこのプランジャの振動を妨げる減衰手段（管状のプランジャと中央のコア部の間に形成されており、そして上記第2の連絡路により中央の通路に接続されている容積可変のチャンバ）が備えられている。

【0018】

望ましい1実施例において、コア部には、ハウジングの第2の端部の領域に広い部分があり、そしてハウジングの第1の端部の領域に狭い部分があって、管状のプランジャには、コア部の広い部分を囲む大きな直径の部分と、コア部の狭い部分を囲む小さな直径の部分とがあり、そしてコア部とプランジャとの間に上記環状のチャンバを形成するように、コア部の広い胴部の長さは、プランジャの広い直径部分の長さよりも短くなっている。

【0019】

バランス調整機構の流量制限部はコア部の通路の上記第3の連絡路に配置されていることに、留意して欲しい。

【0020】

構造的に単純な1実施例では、ハウジングは、方向制御弁の本体の一方の面に開口している穴によって形成されており、そしてこの穴は、流体密なプラグによって閉じられており、このプラグはハウジング内でコア部の動きを止めている。

【0021】

最後に、できるだけ部品の機械加工を減らすために、中央のコア部は仕上げ加工されていない鋳鉄または青銅で作ることができ、そして管状のプランジャはその内面を精密仕上げされた鋼製にすることができる。

【0022】

本発明にしたがって配置されている方向制御弁の好ましい実施例について以下になされ

10

20

30

40

50

る詳細な説明を読めば、本発明はより良く理解されるであろう。この説明においては、本発明にしたがって配置されているバランス調整機構の断面を2つの異なる動作位置で示している、図1の方向制御弁の部分図である図2Aおよび2Bを参照されたい。

【0023】

図2Aおよび2Bにおいて、図1における要素に類似する要素には、同じ参照番号が用いられている。

【0024】

全体として参照番号29を付けられているバランス調整機構は、ハウジング13内に封じられている2つの部分、すなわち固定された中央のコア部30と、そしてこの固定されたコア部とハウジング13の間に、自由に滑動するように、挿入されている管状のプラン

10

【0025】

固定されたコア部30は、ハウジング13の全長にわたって、このハウジングと同軸に延びている。図2A～2Bに図示されている構造的に単純な1実施例においては、仕上げ加工されていない鋳鉄または青銅で作ることができるコア部30はまた、下部チャンバ12を横切って延びている。ハウジング13は方向制御弁の上部壁32に開口しており、そして流体密のプラグ33が、コア部を下部チャンバ12の対面34に押しつけて、コア部が動かないようにしながら、この開口部を閉じている。

【0026】

その内面が精密仕上げになっている鋼製にすることもできる、管状のプランジャ31の長さは、コア部の長さよりも短く、プランジャによって占められる位置にしたがって、導管部21がそれを介してハウジング13に開口している側方の開口部を覆うように(図2A)、または多くまたは少なくその覆いを外すような(図2B)、外面の形状となっている。

20

【0027】

さらに、中央のコア部30および管状のプランジャ31は、半径方向に延びている環状のチャンバ35をその間に形成するように互いに構成されており、この環状のチャンバの容積はプランジャの位置に応じて変化する。

【0028】

プランジャ31は、取入れ流体の圧力Pを受けることができる、半径方向に延びている環状面36を有する。同様に、プランジャは、上記環状面36に向かい合っており、そして通路LS8内と上部チャンバ15とに伝わっている圧力LSを受けることができる、半径方向に延びている環状面37を有しており、この環状面37は、コア部とプランジャとの間に配置されている上記環状のチャンバ35を形成する幾つかの壁の1つの一部分を形成する。

30

【0029】

最後に、圧力の適宜な分配を可能にするために、コア部30は中央の通路、ここでは軸線方向の通路38を有している。その上端において、またはその上端の近傍において、この通路38は、半径方向の連絡路39を介して、圧力LSが伝わっている上部チャンバ15と連絡している。第2の半径方向の連絡路40が軸線方向の通路38を環状チャンバ35に接続しており、それによって軸線方向の通路38内に伝わった圧力LSが、上記環状面37に伝えられる。最後に、第3の半径方向の連絡路41がコア部30の下端の近くに配置されており、この第3の半径方向の連絡路41は、流量制限部またはノズル28の形態を有するか、あるいはこのようなノズルを組み込んでおり、そして方向制御弁での負荷圧力が最高負荷圧力にならない限り、即ち、上部チャンバ15内に伝わっている圧力LSより低く留まっている限り、連絡路41は、プランジャ31によって閉じられたままと

40

【0030】

プランジャ31の運動を減衰させ、したがって同時多重動作の場合におけるこのプランジャの振動を避けるために、環状のチャンバ35への、またはこのチャンバからの圧力L

50

S 下における流体の流れは、ノズルとして第 2 の半径方向の連絡路 4 0 を形成することによって、または上記連絡路内にノズルを組み込むことによって、制限される。

【 0 0 3 1 】

複雑な製造工程を必要としない少数の構成部品で、単純な構造の装置を得るために、コア部 3 0 は、その上部に広い胴部 4 2 を有し、そしてその下部において軸部 4 3 を形成する小さな直径の部分有する。同様に、管状のブランジャ 3 1 には、コア部の広い胴部 4 2 を囲み、そしてこのコア部とハウジング 1 3 の壁との間に配置される、大きな直径の上部 4 4 と、そしてコア部の軸状部 4 3 を囲む小さな直径の下部 4 5 とを有している。さらに、コア部 3 0 の広い胴部 4 2 の長さは、ブランジャ 3 1 の大きな直径の上部 4 4 のそれよりも短く、それによって上記環状のチャンバ 3 5 がコア部の軸状部 4 3 と、それに向かい合ったブランジャの大きな直径の上部 4 4 との間に形成される。

10

【 0 0 3 2 】

最後に、ブランジャの大きな直径の上部 4 4 と小さな直径の下部 4 5 とは、半径方向に延びている環状の壁 4 6 によって連結され、その 2 つの面、即ち、それぞれ上面（チャンバ 3 5 の内側にある）と下面（チャンバ 1 2 の方に向いている）とは、上記 2 つの面、即ち、それぞれ圧力 L S を受ける面 3 7 とそして取入れ圧力 P を受ける面 3 6 とを構成する。

【 0 0 3 3 】

本発明の幾つかの手段の故に、新しいバランス調整機構は、仏国特許文書 F R - A - 2 6 8 9 5 7 5 号に記載されている方向制御弁の従来のバランス調整機構と同様に、飽和防止に寄与するために、方向制御弁の最高負荷圧力を検出する機能と、方向制御弁の負荷とは独立して流体供給を分割する機能とを提供することができるだけでなく、さらに、本発明にしたがって配置されたこのバランス調整機構では、複式方向制御弁における同時多重動作の場合に発生しやすい振動が防止されている。このようにして、この方向制御弁によって作動させられる油圧レシーバの動作条件が顕著に改善され、そして利用者はもはや幾つかの油圧レシーバを同時に作動させることを避ける必要がなくなるので、利用者の動作条件も著しく簡単になる。

20

【 0 0 3 4 】

さらに、この目的のために用いられる技術的段取りは単純であり、構成要素の数量も減少され、そしてそれらの製造にも一般に使用されている機械加工工程を必要とするだけであることに、留意されたい。

30

【 0 0 3 5 】

最後に、従来のタイプのバランス調整機構の代わりに、本発明によるバランス調整機構を方向制御弁の本体に設置できることにも、留意されたい。

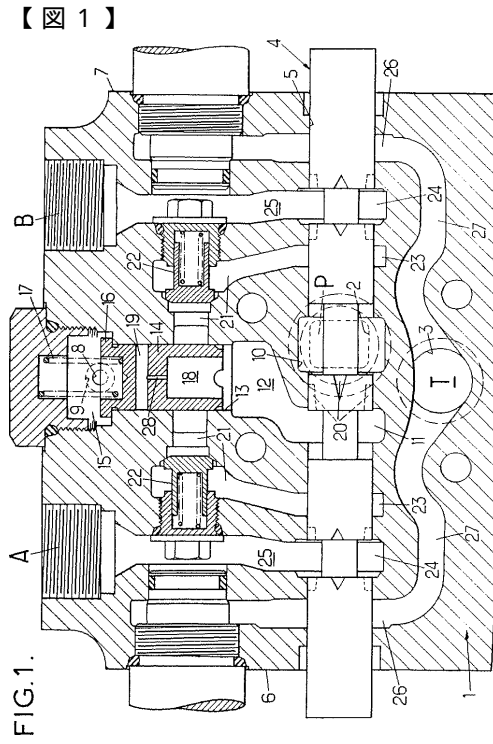
【図面の簡単な説明】

【図 1】 本出願者の名義による仏国特許文書 F R - A - 2 6 8 9 5 7 5 号の図 1 に表示されているような方向制御弁の公知の実施例の断面図である。

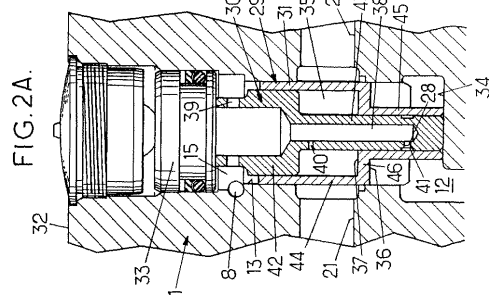
【図 2 A】 本発明にしたがって配置されているバランス調整機構の断面図である、図 1 の方向制御弁の部分図である。なお、この図では、ブランジャが側方の連絡路を覆っている動作位置になっている。

40

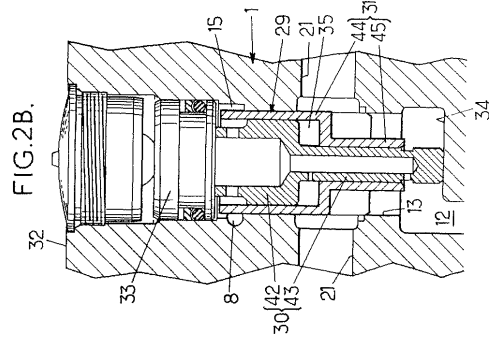
【図 2 B】 本発明にしたがって配置されているバランス調整機構の断面図である、図 1 の方向制御弁の部分図である。なお、この図では、ブランジャが側方の連絡路の覆いを外している動作位置になっている。



【図 2 A】



【図 2 B】



フロントページの続き

(72)発明者 カオス、 ヴォルフガンク
フランス国 エフ - 6 9 3 4 0 フランシュヴィル アンパース デ カピュシヌ 4

審査官 熊谷 健治

(56)参考文献 特開平 0 6 - 0 5 8 3 0 5 (J P , A)
特公平 0 7 - 0 5 8 0 8 2 (J P , B 2)
特開平 0 2 - 1 3 4 4 0 2 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 8 6 1 0 6 (J P , A)
特開平 0 4 - 0 5 4 3 0 2 (J P , A)
米国特許第 0 3 9 0 1 2 6 4 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F15B 11/00-11/22

F15B 13/042

F16K 11/07

F16K 17/22