

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 10 月 8 日(08.10.2015)



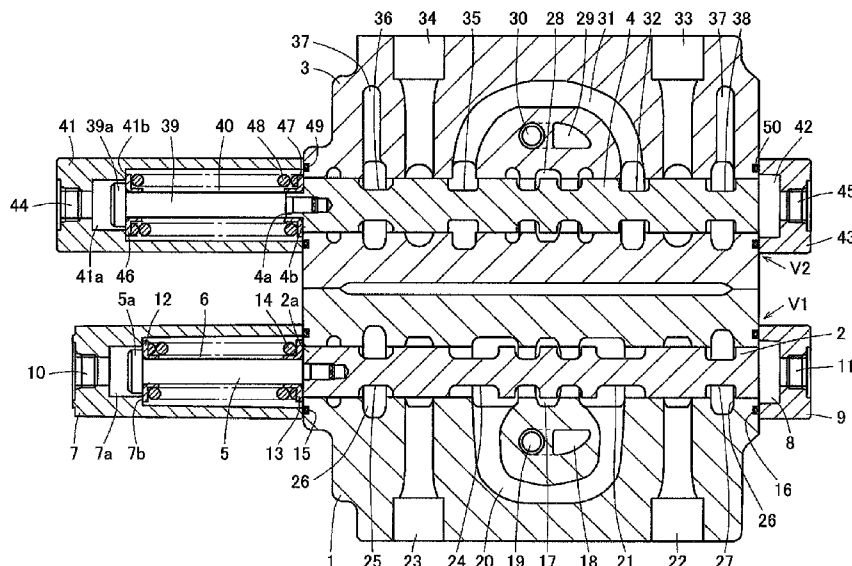
(10) 国際公開番号
WO 2015/151964 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 11/07 (2006.01) *F15B 11/08* (2006.01)
F15B 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/059153
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 25 日(25.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-073307 2014 年 3 月 31 日(31.03.2014) JP
- (71) 出願人: カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056111 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 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 福田 俊介 (FUKUDA, Shunsuke); 〒1056111 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 Tokyo (JP). 吉田 説与 (YOSHIDA, Nobuyoshi); 〒1056111 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外 (GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VALVE DEVICE

(54) 発明の名称: 弁装置



(57) Abstract: A valve device is provided with first and second spool valves (V1, V2), and the first and second spool valves (V1, V2) respectively have: spools (2, 4) assembled in bodies (1, 3) in a slidable manner; pilot chambers (6, 40) toward which ends of the spools (2, 4) face; and coil springs (14, 48) for applying force to the spools (2, 4), the force holding the spools (2, 4) at the neutral positions thereof. The spool (2) of the first spool valve (V1) is formed having a smaller diameter than the spool (4) of the second spool valve (V2), and the coil spring (48) of the second spool valve (V2) has a greater spring constant than the coil spring (14) of the first spool valve (V1).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/151964 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

弁装置は、第 1 及び第 2 スプール弁（V 1，V 2）を備え、第 1 及び第 2 スプール弁（V 1，V 2）の各々が、ボディ（1，3）に摺動自在に組み込まれたスプール（2，4）と、スプール（2，4）の端部が臨むパイロット室（6，40）と、スプール（2，4）を中立位置に保つばね力をスプール（2，4）に作用させるコイルスプリング（14，48）と、を有し、第 1 スプール弁（V 1）のスプール（2）は、第 2 スプール弁（V 2）のスプール（4）より小径に形成され、第 2 スプール弁（V 2）のコイルスプリング（48）のばね定数が、第 1 スプール弁（V 1）のコイルスプリング（14）のばね定数よりも大きい。

明 細 書

発明の名称： 弁装置

技術分野

[0001] 本発明は、大径のスプールを有するスプール弁と小径のスプールを有するスプール弁とを備える弁装置に関する。

背景技術

[0002] 大径のスプールが組み込まれたスプール弁と、小径のスプールが組み込まれたスプール弁とを用いる弁装置は、JP2002-181008Aに記載されるように従来から知られている。この種の弁装置が異径のスプールを用いるのは、次の理由からである。

[0003] 例えば、ブームシリンダやアームシリンダのように初期動作から継続動作にかけて大きな力を必要とするとともに慣性力が小さいアクチュエータの場合には、作動流体の供給過程での圧力損失を極力小さくすることが望まれる。したがって、このような場合には、スプール弁のスプール径を相対的に大きくする必要がある。

[0004] また、走行モータや旋回モータのように初期の駆動力が発揮されればそれ以後は大きな慣性力で動作を継続するアクチュエータについては、作動流体の供給過程での圧力損失は、それほど問題にならない。

[0005] 一方、すべてのスプール弁のスプール径を大きくしてしまうと、弁装置全体が大型化するとともに、コスト的にも不利になるので、それは望まれない。

[0006] そこで、圧力損失を問題にするアクチュエータを制御するスプール弁のスプール径を、圧力損失がそれほど問題にならないアクチュエータを制御するスプール弁のスプール径よりも相対的に大きくし、弁装置の大型化及びコストアップを極力抑えながら、圧力損失を小さくする方策が採られている。

発明の概要

[0007] 上記のようにスプール径が大小2種類のスプール弁を備える弁装置におい

て、それらスプール弁に導かれるパイロット圧の圧力源を共通化すると、操作レバーの操作量が同じときでも、言い換えると、パイロット圧が同じときでも、大径のスプールの推力が小径のスプールの推力よりも大きくなる。

[0008] このようにパイロット圧が同じであるにもかかわらず、スプールの切り換え量が異なると、オペレータの操作感を惑わすことになる。

[0009] 例えば、ノッチは、径を異にしたいずれのスプールにおいても、そのストロークに対する開口域が同じになるようにスプールに形成されるのが通常である。なぜなら、ノッチの開度を制御するインチング操作は、オペレータの微妙な操作感に頼るので、操作レバーの操作量でオペレータが想定したアクチュエータに対する流量特性が相違すると、思い通りの操作ができなくなるからである。

[0010] したがって、ノッチの開口域を越えたスプールのストローク位置における圧力損失を考慮してスプール径を大きくしたとしても、操作レバーの操作量と各スプール弁のスプールのストロークとは同じでなければならない。しかし、上記従来の弁装置では、操作レバーの操作量と各スプール弁のスプールのストロークとを同じにするという対策がされていないので、オペレータの操作感を惑わすという問題がある。

[0011] また、小径のスプールを用いたスプール弁と、大径のスプールを用いたスプール弁とを用いながら、極力部品の共通化を図るのが、コスト的に有利になるが、従来は、部品の共通化というテーマが達成されていない。そのために、異径のスプールを用いるときのコストが上昇するという問題もある。

[0012] 本発明の目的は、スプール径が異なるスプール弁を備える場合にも、オペレータの操作感を惑わすことがなく、しかも、コスト的にも有利な弁装置を提供することである。

[0013] 本発明のある態様によれば、弁装置は、第1及び第2スプール弁を備え、第1及び第2スプール弁の各々が、ボディに摺動自在に組み込まれたスプールと、スプールの端部が臨むパイロット室と、スプールを中立位置に保つばね力をスプールに作用させるコイルスプリングと、を有し、第1スプール弁

のスプールは、第2スプール弁のスプールより小径に形成され、第2スプール弁のコイルスプリングのばね定数が、第1スプール弁のコイルスプリングのばね定数よりも大きい。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本発明の実施形態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 図示の実施形態は、ボディ1に組み込まれた小径のスプール2を有する第1スプール弁V1と、ボディ3に組み込まれた大径のスプール4を有する第2スプール弁V2とを備える。これら第1、2スプール弁V1、V2のボディ1、3は接続されている。

[0016] 上記第1スプール弁V1は、小径のスプール2の一方の端部に設けられたスプールエンド5を有する。スプール2の軸中心とスプールエンド5の軸中心とは一致する。このスプールエンド5を設けた一方のスプール端は、一方のパイロット室6を構成するキャップ7に臨み、他方のスプール端は、他方のパイロット室8を構成する別のキャップ9に臨む。

[0017] 上記両キャップ7、9にはパイロットポート10、11が形成される。これらパイロットポート10、11は、パイロット操作弁を介して圧力源に接続される。ただし、これらパイロット操作弁及び圧力源のいずれも図示していない。

[0018] そして、上記一方のキャップ7内に設けられスプール2と結合したスプールエンド5は、その先端に設けられた頭部5aを有する。この頭部5aが、キャップ7内に形成される窪み7a内をストロークする。

[0019] また、上記スプールエンド5には、一対のスプリングシート12、13が摺動自在に設けられる。これらスプリングシート12、13間にはコイルスプリング14が介在される。

[0020] 上記のコイルスプリング14は、スプール2に対してセンタリングスプリングとして機能する。つまり、本実施形態では、コイルスプリング14の最伸長時に、一方のスプリングシート12がパイロット室6と窪み7aとの境

界部分に形成された段部 7 b に圧接し、他方のスプリングシート 1 3 がボディ 1 の側面及びスプール 2 の端部 2 a に圧接して、スプール 2 を図示の中立位置に保つ。

[0021] そして、一方のパイロットポート 1 0 からパイロット室 6 にパイロット圧が導かれると、スプール 2 はスプールエンド 5 とともに、図面右方向に移動する。このとき一方のスプリングシート 1 2 は頭部 5 a に押されてスプールエンド 5 とともに図面右方向に移動する。他方のスプリングシート 1 3 はボディ 1 の側面に当接してその移動が規制される。したがって、両スプリングシート 1 2, 1 3 の対向間隔が狭くなり、その分、コイルスプリング 1 4 が撓んでばね力を発揮する。

[0022] また、他方のパイロットポート 1 1 からパイロット室 8 にパイロット圧が導かれると、スプール 2 はスプールエンド 5 とともに、図面左方向に移動する。このとき他方のスプリングシート 1 3 はスプール 2 の上記端部 2 a に押されてスプールエンド 5 とともに図面左方向に移動する。一方のスプリングシート 1 2 は段部 7 b に当接してその移動が規制される。したがって、両スプリングシート 1 2, 1 3 の対向間隔が狭くなり、その分、コイルスプリング 1 4 が撓んでばね力を発揮する。

[0023] なお、図中符号 1 5, 1 6 として示される部材は、キャップ 7、9 とボディ 1 との接触面をシールする O リングである。

[0024] 上記のスプール 2 が図示の中立位置にあるとき、図示していないポンプからの作動流体は中立流路 1 7 を経由して図示していないタンクに戻される。そして、スプール 2 が図面右方向に切り換わると、上記中立流路 1 7 が閉じられ、上記ポンプからの作動流体は、高圧通路 1 8 及びチェック弁 1 9 を経由して中継通路 2 0 に導かれる。上記中継通路 2 0 に導かれた作動流体は第 1 環状溝 2 1 を経由して一方のアクチュエータポート 2 2 から図示していないアクチュエータに供給される。

[0025] このとき他方のアクチュエータポート 2 3 に導かれたアクチュエータからの戻り作動流体は、第 3 環状溝 2 5 を経由してタンク通路 2 6 に戻される。

- [0026] また、スプール 2 が上記とは反対方向である図面左方向に切り換わると、上記と同様にして上記中立流路 17 が閉じられ、上記ポンプからの作動流体は、高圧通路 18 及びチェック弁 19 を経由して中継通路 20 に導かれる。上記中継通路 20 に導かれた作動流体は第 2 環状溝 24 を経由して他方のアクチュエータポート 23 から上記アクチュエータに供給される。
- [0027] このとき一方のアクチュエータポート 22 に導かれたアクチュエータからの戻り作動流体は、第 4 環状溝 27 を経由してタンク通路 26 に戻される。
- [0028] 上記第 1 スプール弁 V1 に接続される第 2 スプール弁 V2 のバルブとしての基本的な構成は第 1 スプール弁 V1 の構成と同じである。すなわち、スプール 4 が図示の中立位置にあるとき、上記ポンプからの作動流体は中立流路 28 を経由して上記タンクに戻される。そして、スプール 4 が図面右方向に切り換わると、上記中立流路 28 が閉じられ、上記ポンプからの作動流体は、高圧通路 29 及びチェック弁 30 を経由して中継通路 31 に導かれる。
- [0029] 上記中継通路 31 に導かれた作動流体は第 5 環状溝 32 を経由して一方のアクチュエータポート 33 から図示していないアクチュエータに供給される。
- [0030] このとき他方のアクチュエータポート 34 に導かれたアクチュエータからの戻り作動流体は、第 7 環状溝 36 を経由してタンク通路 37 に戻される。
- [0031] また、スプール 4 が上記とは反対方向である図面左方向に切り換わると、上記と同様にして上記中立流路 28 が閉じられ、上記ポンプからの作動流体は、高圧通路 29 及びチェック弁 30 を経由して中継通路 31 に導かれる。上記中継通路 31 に導かれた作動流体は第 6 環状溝 35 を経由して他方のアクチュエータポート 34 から上記アクチュエータに供給される。
- [0032] このとき一方のアクチュエータポート 33 に導かれたアクチュエータからの戻り作動流体は、第 8 環状溝 38 を経由してタンク通路 37 に戻される。
- [0033] 上記の第 2 スプール弁 V2 のスプール径は第 1 スプール弁 V1 のスプール径よりも大きい。この第 2 スプール弁 V2 は、例えばパワーショベルにおいては、流量の多いブームシリンダあるいはアームシリンダ等を制御する切換

弁として用いられる。

[0034] 上記ブームシリンダあるいはアームシリンダの慣性力は小さいので、作動流体の供給過程での圧力損失を極力小さくすることが望まれる。このような要請に応えるために、第2スプール弁V2のスプール4の径を相対的に大きくし、スプールストロークに対して、上記第5～8環状溝32, 35, 36, 38等と各ポートとの流路を相対的に拡大している。

[0035] 一方、スプール径が相対的に小さい第1スプール弁V1は、上記パワーシヨベルにおいては、慣性力が大きい走行モータや旋回モータを制御する切換弁として用いられる。慣性力が大きな走行モータや旋回モータは、初期の駆動力が発揮されれば、それ以後は大きな慣性力で動作を継続するので、作動流体の供給過程での圧力損失はそれほど問題にならない。

[0036] ただし、すべてのスプール弁のスプール径を大きくしてしまうと、弁装置全体が大型化するとともに、コスト的にも不利になる。そこで、本実施形態では、必要なスプール弁のスプール径が大きくされ、それ以外のスプール弁のスプール径は相対的に小さくされている。

[0037] 上記の第2スプール弁V2のスプール4の一方の端部には突起部4aが設けられている。突起部4aの軸中心はスプール4の軸中心と一致する。なお、本実施形態においては突起部4aがスプール4と一体にされているが、本実施形態は、スプール4とは別部材が突起部4aとして当該スプール4の端部に接続された形態でもよい。

[0038] 上記の突起部4aにはスプールエンド39が連結されている。スプールエンド39の軸中心はスプール4の軸中心と一致し、かつスプールエンド39の外径は上記突起部4aの外径と同じである。そして、スプールエンド39が設けられた一方のスプール端は、一方のパイロット室40を構成するキャップ41に臨み、他方のスプール端は、他方のパイロット室42を構成する別のキャップ43に臨む。

[0039] 上記両キャップ41, 43にはパイロットポート44, 45が形成される。これらパイロットポート44, 45は、パイロット操作弁を介して上記第

1 スプール弁 V 1 と共通の圧力源に接続される。

[0040] そして、上記一方のキャップ 4 1 内に設けられスプール 4 と結合したスプールエンド 3 9 は、その先端に設けられた頭部 3 9 a を有する。この頭部 3 9 a がキャップ 4 1 内に形成された窪み 4 1 a 内をストロークする。

[0041] また、上記スプールエンド 3 9 には、一方のスプリングシート 4 6, 4 7 が摺動自在に設けられる。これらスプリングシート 4 6, 4 7 間にはコイルスプリング 4 8 が介在される。このスプリング 4 8 のばね力により、一方のスプリングシート 4 6 が上記頭部 3 9 a に圧接し、他方のスプリングシート 4 7 がボディ 3 の側面に圧接する。

[0042] なお、他方のスプリングシート 4 7 がボディ 3 の側面に圧接する図示の中立位置にスプール 4 があるとき、上記一方のスプリングシート 4 6 は突起部 4 a に対応した位置を保持する。

[0043] 上記のコイルスプリング 4 8 は、第 1 スプール弁 V 1 と同様にスプール 4 に対してセンタリングスプリングとして機能する。したがって、コイルスプリング 4 8 の最伸長時には、一方のスプリングシート 4 6 がパイロット室 4 0 と窪み 4 1 a の境界部分に形成された段部 4 1 b に圧接し、他方のスプリングシート 4 7 がボディ 3 の側面及びスプール 4 の端部 4 b に圧接して、スプール 4 を図示の中立位置に保つ。

[0044] そして、一方のパイロットポート 4 4 からパイロット室 4 0 にパイロット圧が導かれると、スプール 4 はスプールエンド 3 9 とともに、図面右方向に移動する。このとき一方のスプリングシート 4 6 は頭部 3 9 a に押されてスプールエンド 3 9 とともに図面右方向に移動する。他方のスプリングシート 4 7 はボディ 3 の側面に当接してその移動が規制される。したがって、両スプリングシート 4 6, 4 7 の対向間隔が狭くなり、その分、コイルスプリング 4 8 が撓んでばね力を発揮する。

[0045] また、他方のパイロットポート 4 5 からパイロット室 4 2 にパイロット圧が導かれると、スプール 4 はスプールエンド 3 9 とともに、図面左方向に移動する。このとき他方のスプリングシート 4 7 はスプール 4 の上記端部 4 b

に押されてスプールエンド39とともに図面左方向に移動する。一方のスプリングシート46は段部41bに当接してその移動が規制される。したがって、両スプリングシート46、47の対向間隔が狭くなり、その分、コイルスプリング48が撓んでばね力を発揮する。

[0046] なお、図中符号49、50として示される部材は、キャップ41、43とボディ3との接触面をシールするＯリングである。

[0047] 上記の第2スプール弁V2におけるスプールエンド39は、その頭部39aを含めた形状及び寸法のいずれも、第1スプール弁V1のスプールエンド5と同じである。しかし、第2スプール弁V2のスプールエンド39は、突起部4aに設けられた分、パイロット室40における見かけ上の長さが、パイロット室6における上記スプールエンド5よりも長い。そのために、このスプールエンド39が内部に設けられるキャップ41は、第1スプール弁V1のキャップ7よりも軸方向長さが長い。

[0048] ただし、スプールエンド39の頭部39aがストロークする窪み41aの寸法は、第1スプール弁V1のキャップ7における窪み7aの寸法と同一である。したがって、第1、2スプール弁V1、V2のスプールエンド5と39のそれぞれを共通化できる。

[0049] また、スプールエンド39を摺動するスプリングシート46、47は、第1スプール弁V1のスプリングシート12、13と同一寸法を有する。それにもかかわらず、本実施形態では、第2スプール弁V2のコイルスプリング48のコイル径は、第1スプール弁V1のコイルスプリング14のコイル径よりも大きい。

[0050] スプリングシート12、13及び46、47の寸法が同じであるにも関わらず、第2スプール弁V2のコイルスプリング48のコイル径を第1スプール弁V1のコイルスプリング14よりも大きくできるのは、第1スプール弁V1のコイルスプリング14のコイル径に対して、スプリングシート12、13が寸法に多少のゆとりを持っているからである。

[0051] したがって、コイルスプリング48のコイル径は、一对のスプリングシー

ト４６，４７の寸法限界の範囲内で拡大される。言い換えると、コイルスプリング４８は、スプリングシート１２，１３と同一寸法を有するスプリングシート４６，４７で保持される範囲内のコイル径を有する。

[0052] 上記のようにスプリングシート１２，１３及び４６，４７が同一寸法を有するとともに、コイルスプリング４８は上記スプリングシート４６，４７で保持される範囲で拡大されたコイル径を有するので、キャップ４１の外径をキャップ７の外径と同じにすることができる。

[0053] このようにキャップ７，４１の外径と同じにすることができるので、これらキャップ７，４１とボディ１，３の側面とをシールするＯリング１５，４９の寸法を同じにすることができる。したがって、それらＯリング１５，４９を共通化でき、その分、コストダウンを図ることができる。

[0054] また、第２スプール弁Ｖ２のパイロット室４０におけるスプールエンド３９の見かけ上の長さを長くしたので、一对のスプリングシート４６，４７の対向間隔を大きくすることでき、その分、コイルスプリング４８の長さを長くすることができる。

[0055] このようにコイルスプリング４８の長さを長くすることができるので、例えば、当該コイルスプリング４８の巻き数を少なくしながら、スプリング長を長くすれば、容易にばね定数を大きくすることができる。また、コイルスプリング４８のコイル径を大きくすることと相まって、ばね定数の調整幅が広がるので、設計の自由度も大きくなる。

[0056] 上記のように第２スプール弁Ｖ２のコイルスプリング４８のばね定数を大きくすることができるので、第１スプール弁Ｖ１のスプール２の外径よりも、第２スプール弁Ｖ２のスプール４の外径が大きくても、第２スプール弁Ｖ２のコイルスプリング４８のばね定数を調整することによって、同じパイロット圧の下でのスプール２，４の推力を同じにすることができる。

[0057] したがって、第１，２スプール弁Ｖ１，Ｖ２を切り換えるときの操作レバーの操作量及びパイロット圧を同じにしつつ、第１，２スプール弁Ｖ１，Ｖ２の操作感を同じにすることができる。

- [0058] なお、スプールの外径が大きい第2スプール弁V2は、操作レバーの操作量に対して、アクチュエータに供給される流量が多くなる。操作レバーの操作量とアクチュエータへの供給流量との関係はオペレータに当該機器の特性としてあらかじめ伝えられるので、操作レバーの操作量に対する供給流量の多少は想定の範囲内であり操作感にそれほど大きな影響を及ぼさない。
- [0059] しかし、スプール2, 4に形成される図示していないノッチの開度を制御するいわゆるインチング操作のときには、オペレータに微妙な操作が要求されるので、操作感の相違は許されない。
- [0060] そこで、本実施形態では、スプール2, 4のストロークに対して、スプール2, 4に形成したノッチの開口域を同じにするとともに、スプール径を大きくした第2スプール弁V2のばね定数を大きくして、操作レバーの操作量が同じ時のスプール2, 4の推力を同じにし、インチング操作においてもオペレータに違和感を与えないようにしている。
- [0061] 以上の本実施形態によれば、以下に示す作用・効果を奏する。
- [0062] 第2スプール弁V2に設けられるコイルスプリング48のばね定数が、第1スプール弁V1に設けられるコイルスプリング14のばね定数よりも大きいので、それら両スプール弁V1, V2間で、操作レバーの操作量とスプール弁のスプールストローク位置とが同じになる。すなわち、大径のスプール4を用いた第2スプール弁V2では、パイロット圧が作用したとき、スプール4を大径にした分、より大きな推力がスプール4に働くが、スプール4の推力に抗するばね力を発揮するコイルスプリング48のばね定数が大きいので、その推力の増大をキャンセルすることができる。
- [0063] したがって、第2スプール弁V2と第1スプール弁V1とで、パイロット圧が同じなら、大径のスプール4と小径のスプール2との推力を同じに保つことができる。このように同一のパイロット圧に対してスプール2, 4の推力が同じなので、本実施形態に係る弁装置は、操作レバーの操作時、特に、インチング操作時にオペレータに違和感を与えない。
- [0064] 第2スプール弁V2のコイルスプリング48のコイル径が、第1スプール

弁V1のコイルスプリング14のコイル径よりも大きく、そのばね定数が大きい。しかも、このコイルスプリング48のコイル径は、上記のように共通化したスプリングシート46, 47で保持される範囲に維持されているので、径の異なるスプール2, 4に対して、スプリングシート12, 13, 46, 47を共通化することができ、その分、コストダウンを図ることができる。

[0065] 第2スプール弁V2のパイロット室40におけるスプールエンド39の見かけ上の長さを長くしたので、スプリング長を長くすることができる。したがって、例えば、コイルスプリングのコイル径を大きくし、かつ、巻き数を少なくしながら、スプリング長を長くすれば、容易にばね定数を大きくすることができる。また、コイルスプリング48のコイル径を大きくすることと相まって、ばね定数の調整幅が広がるので、設計の自由度も大きくなる。

[0066] 第2スプール弁V2のキャップ41の外径と、第1スプール弁V1のキャップ7の外径とが同じもしくはほぼ同じなので、これらキャップ7, 41とボディ1, 3との間をシールする例えばOリング15, 49を共通化することができる。このようにシールを共通化できるので、その分、コストダウンが図れる。

[0067] なお、上記実施形態では、コイルスプリング48のばね定数を大きくするために、コイル径を大きくするとともにスプリング長も長くしたが、コイル径を大きくするか、あるいはスプリング長を長くするかのいずれか一つで対応することもできる。

[0068] ただし、コイル径とスプリング長の両方に対応した方が、ばね定数の調整範囲を広く取れるという利点がある。

[0069] 本実施形態は、建設機械であるパワーショベルに最適である。

[0070] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的な構成に限定する趣旨ではない。

[0071] 本願は2014年3月31日に日本国特許庁に出願された特願2014-

０７３３０７に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

弁装置であって、
第1及び第2スプール弁を備え、
前記第1及び第2スプール弁の各々が、
ボディに摺動自在に組み込まれたスプールと、
前記スプールの端部が臨むパイロット室と、
前記スプールを中立位置に保つばね力を前記スプールに作用させる
コイルスプリングと、を有し、
前記第1スプール弁の前記スプールは、前記第2スプール弁の前記
スプールより小径に形成され、
前記第2スプール弁の前記コイルスプリングのばね定数が、前記第
1スプール弁の前記コイルスプリングのばね定数よりも大きい弁装置
。

[請求項2]

請求項1に記載の弁装置であって、
前記第1及び第2スプール弁の各々が、
前記ボディに設けられるキャップと、
前記キャップ内に設けられるとともに前記スプールの端部に設けら
れるスプールエンドと、
前記スプールエンドに介装される一対のスプリングシートと、をさ
らに有し、
前記第1及び第2スプール弁の前記スプリングコイルは、それぞれ
、前記第1及び第2スプール弁の前記一対のスプリングシート間に介
在され、
前記第2スプール弁の前記コイルスプリングのコイル径は、前記ス
プリングシートで保持できる範囲内で、前記第1スプール弁の前記コ
イルスプリングのコイル径よりも大きく、
前記第2スプール弁の前記コイルスプリングのばね定数は、前記第
1スプール弁の前記コイルスプリングのばね定数よりも大きい弁装置

。

[請求項3]

請求項2に記載の弁装置であって、

前記第2スプール弁は、前記第2スプール弁の前記パイロット室に臨むスプール端から突出するとともに前記第2スプール弁の前記スプールエンドの外径と同じ外径を有する突起部をさらに有し、

前記第2スプール弁の前記スプールエンドは前記突起部に設けられ、

、

前記第2スプール弁の前記一対のスプリングシートは前記突起部及び前記スプールエンドに介装され、

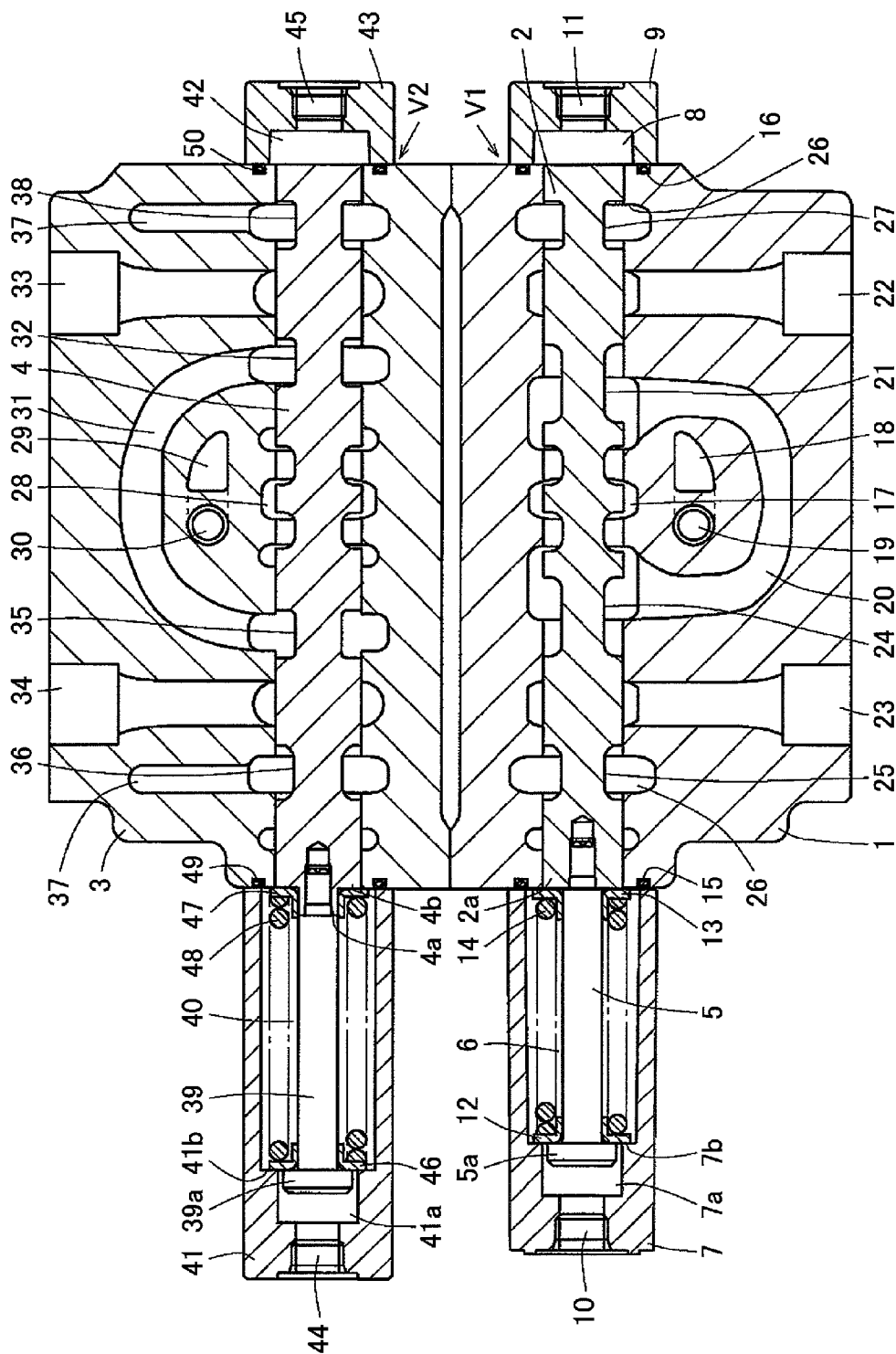
前記第2スプール弁の前記コイルスプリングは前記一対のスプリングシート間に介在され、前記第2スプール弁の前記コイルスプリングの長さが、前記第1スプール弁の前記コイルスプリングの長さよりも長く、前記第2スプール弁の前記コイルスプリングのばね定数が、前記第1スプール弁の前記コイルスプリングのばね定数よりも大きい弁装置。

[請求項4]

請求項2又は3に記載の弁装置であって、

前記第1スプール弁の前記キャップの外径と、前記第2スプール弁の前記キャップの外径とが同じである弁装置。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/059153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K11/07(2006.01)i, F15B11/00(2006.01)i, F15B11/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16K11/07, F15B11/00, F15B11/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-181008 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 26 June 2002 (26.06.2002), paragraphs [0012] to [0021]; fig. 1, 2 (Family: none)	1 2-4
Y A	JP 57-18486 A (Daikin Industries, Ltd.), 30 January 1982 (30.01.1982), page 3, lower right column, line 16 to page 6, lower right column, line 2; fig. 1 to 3 (Family: none)	1 2-4
A	JP 3-157578 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 05 July 1991 (05.07.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 June 2015 (08.06.15)

Date of mailing of the international search report
30 June 2015 (30.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/059153

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-295191 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 October 1992 (20.10.1992), entire text; all drawings & US 5167493 A & DE 4138313 A1	1-4
A	US 2013/0074955 A1 (PARKER-HANNIFIN CORP.), 28 March 2013 (28.03.2013), entire text; all drawings & WO 2009/005426 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K11/07(2006.01)i, F15B11/00(2006.01)i, F15B11/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K11/07, F15B11/00, F15B11/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2002-181008 A（カヤバ工業株式会社）2002.06.26, 段落[0012] - [0021], 図1, 2（ファミリーなし）	1 2-4
Y A	JP 57-18486 A（ダイキン工業株式会社）1982.01.30, 第3ページ右下欄第16行～第6ページ右下欄第2行, 第1 - 3図（ファミリーなし）	1 2-4
A	JP 3-157578 A（カヤバ工業株式会社）1991.07.05, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

富永 達朗

30

3866

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 4-295191 A (日産自動車株式会社) 1992. 10. 20, 全文, 全図 & US 5167493 A & DE 4138313 A1	1-4
A	US 2013/0074955 A1 (PARKER-HANNIFIN CORPORATION) 2013. 03. 28, 全文, 全図 & WO 2009/005426 A1	1-4