

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5762328号
(P5762328)

(45) 発行日 平成27年8月12日 (2015. 8. 12)

(24) 登録日 平成27年6月19日 (2015. 6. 19)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 5 B 11/02 (2006. 01)	F 1 5 B 11/02 M
F 1 5 B 11/00 (2006. 01)	F 1 5 B 11/00 D
F 1 5 B 11/17 (2006. 01)	F 1 5 B 11/16 A
E O 2 F 9/20 (2006. 01)	E O 2 F 9/20 Z

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-22286 (P2012-22286)	(73) 特許権者	000000929
(22) 出願日	平成24年2月3日 (2012. 2. 3)		カヤバ工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-160294 (P2013-160294A)		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
(43) 公開日	平成25年8月19日 (2013. 8. 19)	(74) 代理人	100076163
審査請求日	平成26年8月27日 (2014. 8. 27)		弁理士 嶋 宣之
		(72) 発明者	福田 俊介
			東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
		(72) 発明者	吉田 説与
			東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
		審査官	関 義彦
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建設機械の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1, 2メインポンプと、上記第1メインポンプと第1供給通路を介して接続される第1回路系統と、上記第2メインポンプと第2供給通路及び上記第2供給通路過程に設けた第2ロジック弁を介して接続される第2回路系統と、上記第2メインポンプに接続される油圧モータと、上記油圧モータの駆動力で回転する電動・発電機と、上記電動・発電機の駆動力で回転するアシストポンプとを備え、上記アシストポンプは並列にした一対の分岐通路を備えた合流通路が接続され、一方の分岐通路は第1ロジック弁を介して上記第1供給通路に接続され、他方の分岐通路は切換弁を設けるとともに、上記切換弁は、切換位置に応じて、上記アシストポンプを当該切換弁の下流に設けたチェック弁を介して上記第2ロジック弁の上流側における第2供給通路に接続させたり、上記第2メインポンプを上記油圧モータに接続させたりする構成にした建設機械の制御装置であって、上記第1ロジック弁のボペット径を、上記第2ロジック弁のボペット径よりも小さくしたことを特徴とする建設機械の制御装置。

【請求項 2】

上記第1ロジック弁のパイロット室には開閉弁が設けられ、この開閉弁は、全開位置、閉位置、絞り制御位置に切り換え可能にした請求項1に記載した建設機械の制御装置。

【請求項 3】

上記第2ロジック弁のパイロット室には開閉弁が設けられ、この開閉弁は、全開位置、閉位置、絞り制御位置に切り換え可能にした請求項1または2に記載した建設機械の制御

装置。

【請求項 4】

上記第 1 ロジック弁のポペットには筒部が形成され、この筒部の周囲であって、ポペットの開弁方向に対して前方になる位置に複数の小径孔が形成され、その開弁方向に対して後方になる位置に複数の大径孔が形成された請求項 1～3 のいずれかに記載した建設機械の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、メインポンプの動力を利用して電動・発電機を回し、その電動・発電機の駆動力でアシストポンプを回すハイブリッドタイプの建設機械の制御装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

この種の装置として、本出願人は、特開 2011-241947 号にかかわる発明をすでに提供しているが、この装置を図 3 に示した。

この従来の装置は、可変容量型の第 1, 2 メインポンプ MP1, MP2 を備えるとともに、第 1 メインポンプ MP1 は第 1 供給通路 51 を経由して第 1 回路系統に接続しているが、この第 1 回路系統には複数の操作弁 52～56 を接続している。

【0003】

上記のようにした第 1 供給通路 51 には、第 1 ロジック弁 57 の出力ポート 57a を接続しているが、この第 1 ロジック弁 57 の入力ポート 57b は、合流通路 a を経由して可変容量型のアシストポンプ AP に常時連通させている。 20

一方、上記第 2 メインポンプ MP2 は、第 2 供給通路 58a, 58b を経由して第 2 回路系統に接続しているが、この第 2 回路系統には複数の操作弁 59～62 を接続している。

【0004】

また、上記第 2 供給通路 58a, 58b には、第 2 ロジック弁 63 を設けているが、この第 2 ロジック弁 63 の入力ポート 63a を、第 2 ロジック弁 63 の上流側における第 2 供給通路 58a を介して第 2 メインポンプ MP2 に接続し、その出力ポート 63b を第 2 ロジック弁 63 の下流側における第 2 供給通路 58b を介して第 2 回路系統に接続している。 30

【0005】

一方、前記可変容量型のアシストポンプ AP は、可変容量型の油圧モータ M と連係して一体回転するとともに、この油圧モータ M は電動・発電機 MG に連係している。そして、この電動・発電機 MG は、インバーター I を介してバッテリー 64 に接続している。したがって、油圧モータ M が回転すれば、電動・発電機 MG が回って発電するとともに、その発電された電力はインバーター I を介してバッテリー 64 に蓄電される。

【0006】

そして、上記第 2 供給通路 58a には切換弁 65 を接続しているが、この切換弁 65 は、センタリングスプリングの作用で通常は図示の中立位置を保ち、アシストポンプ AP に連通した合流通路 a を、接続通路 67 を経由して上記第 2 供給通路 58a に連通させる。なお、符号 66 は接続通路 67 に設けたチェック弁で、切換弁 65 から第 2 供給通路 58a への流通のみを許容するものである。 40

【0007】

また、上記切換弁 65 が図示の中立位置にあるときには、第 2 メインポンプ MP2 と上記油圧モータ M との連通を遮断するが、切換弁 65 が図面左側位置に切り換わると、第 2 メインポンプ MP2 と油圧モータ M とを通路 b を介して連通させる。

なお、切換弁 65 が図示の右側位置に切り換わると、通路 a、b のそれぞれと、第 2 供給通路 58a との連通を遮断する。

【0008】

そして、上記のように切換弁 6 5 が中立位置にあるときには、アシストポンプ A P の吐出油が第 2 メインポンプ M P 2 の吐出油と、第 2 供給通路 5 8 a で合流することになる。なお、上記合流通路 a は、第 1 ロジック弁 5 7 の入力ポート 5 7 b にも接続されている。したがって、上記合流通路 a は、第 1, 2 ロジック弁 5 7, 6 3 に対して、並列に接続されていることになる。

また、図中符号 E は第 1, 2 メインポンプ M P 1, M P 2 を駆動するエンジン、C は当該装置の電磁弁を制御するコントローラである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

10

【特許文献 1】特開 2011-241947 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記のようにした従来の装置では、アシストポンプ A P を、合流通路 a を介して第 1, 2 メインポンプ M P 1, M P 2 に対して並列に接続しているが、第 2 メインポンプ M P 2 に対しては、チェック弁 6 6 を備えた接続通路 6 7 を介して接続している。しかし、チェック弁 6 6 はその開度が制限されるので、アシストポンプ A P から第 2 メインポンプ M P 2 にいたる過程での圧力損失が、チェック弁を備えていない第 1 メインポンプ M P 1 にいたる過程の圧力損失よりも大きくなり、両者間での圧力バランスが崩れてしまう。

20

【0011】

上記のように圧力バランスが崩れると、アシストポンプ A P の吐出油を、第 1, 2 メインポンプ M P 1, M P 2 に合流させて、操作弁 5 2 ~ 5 6 及び 5 9 ~ 6 2 を操作しているときに、オペレータの操作感を悪くするという問題があった。

【0012】

この発明の目的は、第 1, 2 メインポンプとは別の動力源を用いて駆動するアシストポンプを第 1, 2 メインポンプに並列に接続する場合に、それら第 1, 2 メインポンプに対する圧力がアンバランスにならない建設機械の制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

30

この発明は、第 1, 2 メインポンプと、上記第 1 メインポンプと第 1 供給通路を介して接続される第 1 回路系統と、上記第 2 メインポンプと第 2 供給通路及び上記第 2 供給通路過程に設けた第 2 ロジック弁を介して接続される第 2 回路系統と、上記第 2 メインポンプに接続される油圧モータと、上記油圧モータの駆動力で回転する電動・発電機と、

上記電動・発電機の駆動力で回転するアシストポンプとを備え、上記アシストポンプは並列にした一対の分岐通路を備えた合流通路が接続され、一方の分岐通路は第 1 ロジック弁を介して上記第 1 供給通路に接続され、他方の分岐通路は切換弁を設けるとともに、上記切換弁は、切換位置に応じて、上記アシストポンプを当該切換弁の下流に設けたチェック弁を介して上記第 2 ロジック弁の上流側における第 2 供給通路に接続させたり、上記第 2 メインポンプを上記油圧モータに接続させたりする。

40

【0014】

そして、第 1 の発明は、上記第 1 ロジック弁のポペット径を、上記第 2 ロジック弁のポペット径よりも小さくした点に特徴を有する。

【0015】

第 2 の発明は、上記第 1 ロジック弁のパイロット室には開閉弁が設けられ、この開閉弁は、全開位置、閉位置、絞り制御位置に切り換え可能にしたものである。

【0016】

第 3 の発明は、上記第 2 ロジック弁のパイロット室には開閉弁が設けられ、この開閉弁は、全開位置、閉位置、絞り制御位置に切り換え可能にしたものである。

【0017】

50

第4の発明は、上記第1ロジック弁のポペットには筒部が形成され、この筒部の周囲であって、ポペットの開弁方向に対して前方になる位置に複数の小径孔が形成され、その開弁方向に対して後方になる位置に複数の大径孔が形成されている。

【発明の効果】

【0018】

第1の発明によれば、第1ロジック弁のポペット径を、第2ロジック弁のポペット径よりも小さくしたので、第1ロジック弁を通過する作動油の圧力損失が相対的に大きくなり、第1、2回路系統において圧力のバランスを保つことができる。このように圧力バランスを保つことができるので、アシストポンプによる合流制御をするときにも、操作感が悪くなることを防止できる。

10

【0019】

第2の発明によれば、第1ロジック弁の開度を制御する開閉弁を全開位置、閉位置あるいは絞り制御位置のいずれかに切り換えるかによって、アシストポンプの吐出油が第1回路系統に合流するときの圧力損失を制御できる。したがって、アシストポンプの吐出油が第2回路系統に合流するときの圧力損失に対応させながら、アシストポンプの吐出油が第1回路系統に合流するときの圧力損失を制御できる。

【0020】

第3の発明によれば、第1ロジック弁の開度を制御する開閉弁と、第2ロジック弁を制御する開閉弁とを個別に制御すれば、例えば、既存のシステムにアシストポンプを新たに付加したときに、上記開閉弁を制御することによって、オペレータは、既存のシステムの操作感と同じように操作が可能になる。

20

【0021】

第4の発明によれば、上記第1ロジック弁のポペットに筒部が形成され、この筒部に複数の小径孔及び大径孔を形成したので、例えば、第1ロジック弁を経由してアクチュエータに圧油を供給する供給通路と、第2ロジック弁を経由してアクチュエータに圧油を供給する供給通路との間で圧力損失が異なるときでも、上記筒部に形成した小径孔あるいは大径孔の孔径を調整することによって、両供給通路の圧力損失を等しくでき、圧油を均等に分流することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

30

【図1】この発明の実施形態を示す回路図である。

【図2】この発明の実施形態を示す断面図である。

【図3】従来の建設機械の制御装置の回路図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

図1、2はこの発明の実施形態の要部を示すもので、第1、2回路系統S1、S2における操作弁を省略したものであるが、この実施形態においても、第1、2回路系統S1、S2のそれぞれには、従来と同様の操作弁を備えている。

【0024】

40

次に、図1に示した回路図に基づいて上記実施形態を説明する。

この実施形態は、エンジンEに連係した可変容量型の第1、2メインポンプMP1、MP2を備えるとともに、第1メインポンプMP1は第1供給通路1を介して、複数の操作弁を備えた第1回路系統S1に直接接続するとともに、第1ロジック弁2に設けた入力ポート2aと出力ポート2bのうちの出力ポート2bを上記第1供給通路1に接続している。

なお、図中符号gはエンジンEの回転にともなって発電する発電機である。

【0025】

また、上記第2メインポンプMP2は第2供給通路3を経由して、複数の操作弁を備えた第2回路系統S2に接続しているが、上記第2供給通路3の通路過程には第2ロジック弁4を設け、この第2ロジック弁4を境にして第2供給通路3を、その上流側供給通路3

50

aと下流側供給通路3bとしている。つまり、上流側供給通路3aを第2ロジック弁4の入力ポート4aに接続し、下流側供給通路3bを第2ロジック弁4の出力ポート4bに接続している。したがって、第2メインポンプMP2の吐出油は、第2ロジック弁4を経由して第2回路系統S2に供給される。

なお、この発明では、上記第2ロジック弁2のポペットp1のポペット径を、第2ロジック弁4のポペットp2のポペット径よりも小さくしているが、この点については、後で図2に基づいて詳しく説明する。

【0026】

一方、上記第1、2メインポンプMP1、MP2とは別にアシストポンプAPを設けているが、このアシストポンプAPは電動・発電機MGの駆動力で回転する。そして、電動・発電機MGは、油圧モータMの駆動力で回転するが、油圧モータMは切換弁5に接続した接続通路6を経由して上記上流側供給通路3aに接続している。

10

【0027】

さらに、上記アシストポンプAPには合流通路7を接続しているが、この合流通路7は分岐通路7a、7bに分岐するとともに、一方の分岐通路7aは、第1ロジック弁2の入力ポート2aに直接接続している。したがって、一方の分岐通路7aに供給されたアシストポンプAPの吐出油は、第1ロジック弁2を経由して第1回路系統S1に供給される。

また、他方の分岐通路7bは、切換弁5及びその下流に設けたチェック弁8を経由して上記上流側供給通路3aに合流させている。なお、上記チェック弁8は、アシストポンプAPから上流側供給通路3aへの流通のみを許容するものである。

20

【0028】

そして、上記切換弁5は3位置切換弁であり、図示の中立位置においては、分岐通路7bを連通状態に保って接続通路6を遮断する。

切換弁5が上記中立位置にあるとき、アシストポンプAPの吐出油は、一方の分岐通路7aを経由して第1ロジック弁2の入力ポート2aに供給されるとともに、他方の分岐通路7bを経由して上記上流側供給通路3aに供給される。

【0029】

また、切換弁5が図面左側位置に切り換わると、分岐通路7bが遮断されるとともに、接続通路6が連通する。

したがって、このときには第2メインポンプMP2が上流側供給通路3a及び接続通路6を介して油圧モータMに連通することになる。

30

さらに、切換弁5が図面右側位置に切り換わると、接続通路6及び分岐通路7bの両者が遮断される。

【0030】

また、上記のようにした分岐通路7bは、切換弁5とチェック弁8との間でさらに分岐され、その分岐された通路をバイパス通路9としている。このバイパス通路9は、上記下流側供給通路3bに直接接続するとともに、このバイパス通路9には、アシストポンプAPから、下流側供給通路3bへの流通のみを許容するチェック弁10を設けている。

【0031】

上記のようにした切換弁5は、そのパイロット室5a、5bに電磁切換弁11、12を接続し、この電磁切換弁11、12を介してパイロットポンプPPからのパイロット圧が導かれる構成にしているが、このパイロット圧の作用で、切換弁5は上記中立位置から図面左側位置あるいは右側位置のいずれかに切り換えられる。

40

【0032】

また、上記した第1ロジック弁2は、そのパイロット室2cを、開閉弁13を介して第1供給通路1に接続し、第2ロジック弁4はそのパイロット室4cを、開閉弁14を介して上記下流側供給通路3bに接続している。そして、これら開閉弁13、14は全開位置と閉位置との間に絞り制御位置を有し、それらのパイロット室13a、14aのパイロット圧に応じて、上記全開位置、閉位置あるいは絞り制御位置に切り換えられるようにしている。

50

【0033】

なお、上記開閉弁13、14のパイロット室13a、14aには、電磁切換弁11、15を接続し、この電磁切換弁11、15を介して導かれるパイロットポンプPPからのパイロット圧で、開閉弁13、14が上記のように切り換えられるが、上記電磁切換弁11は、上記したように切換弁5の一方のパイロット室5aにも接続されている。

【0034】

そして、上記電磁切換弁11が図示の中立位置を保持していると、切換弁5のパイロット室5a及び開閉弁14のパイロット室14aのそれぞれがドレン通路16に連通する一方、図1に示すコントローラCからの制御信号によって電磁切換弁11のソレノイドが励磁して、当該電磁切換弁11が上記切換位置に切り換えれば、これら両パイロット室5a、14aにパイロットポンプPPのパイロット圧が導かれる。

10

【0035】

また、電磁切換弁15が図示の中立位置を保持していると、開閉弁13のパイロット室13aがドレン通路16に連通する一方、上記コントローラCからの制御信号によって電磁切換弁15のソレノイドが励磁して、当該電磁切換弁15が上記切換位置に切り換えれば、開閉弁13の両パイロット室13aにパイロットポンプPPのパイロット圧が導かれる。

【0036】

なお、上記コントローラCは、オペレータの操作に応じた制御信号を出力するとともに、オペレータは、上記電磁切換弁11、12及び15のそれぞれを同時に切換位置に切り換えることもできるし、それらを個別に切り換えることもできる構成にしている。

20

【0037】

次に、この実施形態の作用を説明する。

オペレータが電動・発電機MGに発電機能を発揮させようとしたときには、コントローラCから制御信号を出力して、電磁切換弁11を上記切換位置に切り換える。電磁切換弁11が切換位置に切り換えれば、切換弁5の一方のパイロット室5a及び開閉弁14のパイロット室14aのそれぞれに、パイロットポンプPPのパイロット圧が導かれる。なお、このときにはコントローラCは、電磁切換弁12のソレノイドを非励磁状態に保ち、切換弁5の他方のパイロット室5bをドレン通路16に連通させる。

【0038】

30

また、電磁切換弁11が上記のように切換位置に切り換わっているので、開閉弁14のパイロット室14aにもパイロット圧が導かれる。したがって、開閉弁14はパイロット室14aの圧力作用で閉位置に切り換わる。

開閉弁14が閉位置に切り換えれば、第2ロジック弁4のパイロット室4cが閉ざされるので、第2ロジック弁4は閉じた状態を保つ。

【0039】

したがって、第2メインポンプMP2からの吐出油は、第2回路系統S2に導かれることなく、接続通路6及び切換弁5を経由して油圧モータMに供給され、当該油圧モータMを回転させる。このようにして油圧モータMが回転すれば、電動・発電機MGが回転して発電するとともに、発電した電力がインバーターIからバッテリー64に充電される。

40

なお、このバッテリー64には、エンジンEに直結した発電機gが発電した電力も蓄電されるようにしている。

【0040】

一方、オペレータが、アシストポンプAPの吐出油を、第1、2メインポンプMP1、MP2に合流させようとしたときには、上記電磁切換弁11、12及び15のソレノイドのすべてを非励磁にして、当該電磁切換弁11、12及び15を図示の中立位置に保ち、切換弁5のパイロット室5a、5b、開閉弁13、14のパイロット室13a、14aのそれぞれをドレン通路16に連通させる。

【0041】

上記のように開閉弁13のパイロット室13aがドレン通路16に連通すれば、開閉弁

50

13は図示の中立位置である全開位置を保つ。この状態で、アシストポンプAPの吐出油が分岐通路7aから第1ロジック弁2に流入すれば、当該第1ロジック弁2が開弁するので、上記のように分岐通路7aに供給されたアシストポンプAPの吐出油は、第1ロジック弁2を経由して第1供給通路1に合流し、第1回路系統S1に供給される。

【0042】

一方、切換弁5のパイロット室5a, 5bがドレン通路16に連通すれば、当該切換弁5は図示の中立位置に保たれ、合流通路7の分岐通路7b及びバイパス通路9がアシストポンプAPに連通する。このとき開閉弁14のパイロット室14aもドレン通路16に連通しているので、開閉弁14は図示の中立位置である全開位置を保つ。

開閉弁14が全開位置を保てば、第2ロジック弁4のパイロット室4cが第2供給通路3に連通するので、分岐通路7bの圧力が第2ロジック弁4に作用して当該第2ロジック弁4を開弁する。

【0043】

したがって、アシストポンプAPの吐出油は、分岐通路7bから第2ロジック弁4を経由して第2回路系統S2に供給されるとともに、上記バイパス通路9を通して第2回路系統S2に直接供給される。

上記のようにアシストポンプAPの吐出油は、分岐通路7b及びバイパス通路9の2つの通路を経由して第2回路系統S2に供給されるので、圧力損失が相対的に小さくなる。

【0044】

なお、上記バイパス通路9にもチェック弁10を設けているので、バイパス通路9の圧力損失もチェック弁10の開度に左右される。しかし、上記分岐通路7bのチェック弁8と、バイパス通路9のチェック弁10との合計開度が流路面積になるので、バイパス通路9を設けた分、分岐通路7bだけの場合よりも圧力損失は小さくなる。

【0045】

また、オペレータがコントローラCに対して出力する操作信号に応じて、電磁切換弁11あるいは15の開度を制御し、開閉弁13あるいは14のいずれかを、閉位置と全開位置との間における絞り制御位置に保つこともできる。

開閉弁13, 14を上記のように絞り制御位置に保てば、その絞り開度に応じて第1, 2ロジック弁2, 4の開度を制御できる。

【0046】

上記のようにした回路を具体化したのが図2である。

図2に示した弁本体17には、切換弁5のスプールsを摺動自在に組み込み、このスプールsの両端を上記パイロット室5a, 5bに臨ませるとともに、パイロット室5bにセンタリングスプリング18を設けている。

【0047】

さらに、上記弁本体17には第1ロジック弁2を組み込むとともに、この第1ロジック弁2の入力ポート2aと出力ポート2bとを形成するとともに、同じく弁本体17に組み込んだ第2ロジック弁4の入力ポート4aと出力ポート4bとを形成している。また、弁本体17には接続通路6と、アシストポンプAPに接続した合流通路7とを形成している。そして、上記合流通路7の一方の分岐通路7aは、スプールsの切換位置にかかわらず第1ロジック弁2の入力ポート2aに常時連通する構成にしている。

【0048】

また、上記弁本体17内には第2供給通路3の上流側供給通路3aを開口させ、この上流側供給通路3aを第2ロジック弁4の入力ポート4aに連通させる一方、上記スプールsの周囲には、図面右側から第1～4環状溝19～22を形成している。

上記第1環状溝19は、上記弁本体17内に形成した分岐通路7aと7bとの分岐点にあり、分岐通路7aはこの第1環状溝19を介して上記したようにスプールsの切換位置にかかわらずアシストポンプAPに常時連通する。

【0049】

上記第2環状溝20は、弁本体17内に形成した分岐通路7bとバイパス通路9との分

10

20

30

40

50

岐点にあり、第3環状溝21は上記分岐通路7bと上流側供給通路3aとを連通させる通路過程にあり、上記第4環状溝22は上記接続通路6の通路過程に形成している。

【0050】

さらに、スプールsには図面右側から順に第1, 2環状凹部23, 24を形成している。この第1環状凹部23は、スプールsが図示の中立位置にあるとき、第1, 2環状溝19, 20間にまたがって、それら第1, 2環状溝19, 20を連通した状態に保つ。したがって、この状態では、アシストポンプAPに連通する合流通路7は、分岐通路7aに連通するとともに、第1環状溝19、第1環状凹部23及び第2環状溝20を介して、分岐通路7aとバイパス通路9とに連通する。また、スプールsが上記のように中立位置にあるときには、第4環状溝22が第2環状凹部24に対応するとともに、この第4環状溝22は他の通路との連通が遮断されている。

10

【0051】

そして、上記一方のパイロット圧室5aにパイロット圧が作用すると、スプールsは図面右方向に移動する。スプールsが図面右方向に移動すれば、第1環状凹部23が第1環状溝20と食い違うので、この第2環状溝20に連通する分岐通路7b及びバイパス通路9は、アシストポンプAPとの連通が遮断される。

しかし、このときには第2環状凹部24が第3環状溝21と第4環状溝22とにまたがって、それら両環状溝21, 22とを連通させる。したがって、接続通路6は、第4環状溝22、第2環状凹部24及び第3環状溝21を介して上流側供給通路3aに連通する。

【0052】

20

一方、上記第1ロジック弁2は、図2からも明らかなように、そのポペットp1のポペット径を、第2ロジック弁4のポペットp2のポペット径よりも小さくしている。なお、図2中符号2cは第1ロジック弁2のパイロット室、13は開閉弁で、この開閉弁13は第1ロジック弁2のパイロット室2cのパイロット圧を制御し、図1において説明したように、電磁切換弁15の切換位置に応じて、閉位置、絞り制御位置あるいは開位置に切換可能にしている。ただし、図2において電磁切換弁15は図示していない。

【0053】

また、上記第1ロジック弁2のポペットp1には筒部25を形成し、この筒部25の周囲には、複数の小径孔25aと複数の大径孔25bとを形成している。そして、ポペットp1が開弁方向に移動すると、出力ポート2bに対して、小径孔25aが先に開口し、その後大径孔25bが開口する構成にしている。

30

上記のように構成したので、上記小径孔25aあるいは大径孔25bの孔径を調整することによって、第1供給通路1を流れる圧油の圧力損失の制御が可能になる。したがって、第1供給通路1と第2供給路3との圧力損失を同じにして、供給油を均等に分配することができる。

【0054】

なお、図2中符号4cは第2ロジック弁4のパイロット室、14は開閉弁で、第2ロジック弁4のパイロット室4cのパイロット圧を制御するもので、図1において説明したように、電磁切換弁11の切換位置に応じて、閉位置、絞り制御位置あるいは開位置に切換可能にしている。ただし、図2において電磁切換弁11は図示していない。

40

【0055】

次に、電磁切換弁11, 12及び15のすべてを図示の中立位置に保持した状態で、アシストポンプAPから作動油を吐出させる場合について説明する。

上記のように電磁切換弁11, 12を中立位置にすれば、スプールsが図示の中立位置に保たれるとともに、開閉弁13, 14が中立位置である開位置を保つ。

【0056】

この状態で、アシストポンプAPから吐出された吐出油が合流通路7に供給されると、その吐出油は分岐通路7a, 7bに供給される。分岐通路7aに供給された吐出油は、第1ロジック弁2の入力ポート2aに流入する。このとき開閉弁13が開位置を保っているため、入力ポート2a側の圧力作用で当該第1ロジック弁2の大径孔25bを開き、アシ

50

ストポンプA Pの吐出油を出力ポート2 bに導く。したがって、分岐通路7 aに導かれたアシストポンプA Pの吐出油は、第1供給通路1に導かれ、第1メインポンプM P 1の吐出油と合流して第1回路系統S 1に供給される。

【0057】

一方、第2環状溝20から分岐通路7 bに供給されたアシストポンプA Pの吐出油は、分岐通路7 bに設けたチェック弁8を経由して上流側供給通路3 aに導かれ、第2メインポンプM P 2の吐出油と合流するとともに、第2ロジック弁4の入力ポート4 aに導かれる。このとき上記開閉弁14が開位置を保っているため、入力ポート4 aに導かれた合流油の圧力作用で第2ロジック弁2が開弁し、上記合流油を出力ポート4 bに導くとともに、この出力ポート4 bから下流側供給通路3 b側に流出する。

10

【0058】

また、上記第2環状溝20からバイパス通路9に導かれたアシストポンプA Pの吐出油は、チェック弁10を経由して下流側供給通路3 b側に流出する。つまり、第2環状溝20に導かれたアシストポンプA Pの吐出油は、分岐通路7 bから第2ロジック弁4を経由して下流側供給通路3 bに導かれるルートと、バイパス通路9を経由して下流側供給通路3 bに導かれるルートに分かれるが、これらルートは下流側供給通路3 bで合流することになる。

【0059】

したがって、分岐通路7 b及びバイパス通路9のそれぞれにチェック弁8, 10を設けたとしても、その圧力損失は、それほど大きくはならない。

20

しかも、上記したように第1ロジック弁2のポペットp 1のポペット径を、第2ロジック弁4のポペットp 2のポペット径を小さくしたので、両ロジック弁2, 4が同時に開いたときには、第1ポペット弁2側の圧力損失の方が大きくなる。

【0060】

このように、チェック弁を設けていない分岐通路7 a側においては、第1ロジック弁2のポペットp 1のポペット径を相対的に小さくして、そこを通過する作動油の圧力損失を積極的に大きくする一方、上記分岐通路7 b側には、バイパス通路9を並列に設け、バイパス通路9を設けた分だけ圧力損失を小さくしている。つまり、一方では圧力損失を積極的に大きくし、他方では圧力損失を小さくすることで、アシストポンプA Pから両回路系統S 1とS 2に導かれる圧油の圧力損失を制御することができるので、オペレータの操作感を悪くすることがない。

30

【0061】

なお、上記開閉弁13, 14を絞り制御位置に切り換えれば、第1, 2ロジック弁2, 4の開度を、開閉弁13, 14の絞り開度に応じて制御することができる。特に、開閉弁13を絞り制御位置に切り換えれば、その絞り開度に応じて、第1ロジック弁2の開度を小径孔5 aの開度に制御することができる。

【0062】

したがって、いろいろな条件下で、第1回路系統S 1と第2回路系統S 2とに導かれる圧油の圧力損失を制御できる。例えば、パワーショベルの掘削時に、第1回路系統に設けた特定のシリンダの作動速度を優先させる場合には、第1ロジック弁2の開度を相対的に大きくして、第1回路系統S 1に優先的に圧油を供給することができる。

40

【0063】

一方、電磁切換弁11を切換位置に保持し、電磁切換弁12を図示の中立位置に保持すれば、開閉弁14が開位置を保持する。開閉弁14が開位置を保てば、第2ロジック弁4のパイロット室4 cが閉じられるので、入力ポート4 aに圧力が作用しても、当該第2ロジック弁4は閉状態を維持する。

【0064】

また、電磁切換弁11を切換位置に保持し、電磁切換弁12を図示の中立位置に保持した状態では、切換弁5の一方のパイロット室5 aにパイロット圧が導かれ、他方のパイロット室5 bがドレン通路16に連通する。

50

したがって、スプール s は一方のパイロット室 5 a の圧力作用で図 2 の右方向に移動して当該切換弁 5 が図 1 の左側位置に切り換わる。このように切換弁 5 が左側位置に切り換えられれば、図 2 に示すように、第 2 環状凹部 2 4 を介して上流側供給通路 3 a と接続通路 6 とが連通する。

【0065】

したがって、第 2 メインポンプ MP 2 の吐出油は、上流側供給通路 3 a から、第 3 環状溝 2 1、第 2 環状凹部 2 4 及び第 3 環状溝 2 2 を経由して接続通路 6 に導かれるとともに、この接続通路 6 から油圧モータ M に供給される。油圧モータ M に第 2 メインポンプ MP 2 の吐出油が導かれれば、油圧モータ M が回転するとともに、電動・発電機 MG を回転して発電機能を発揮させる。

10

なお、上記のように油圧モータ M を回して電動・発電機 MG に発電させるときには、アシストポンプ AP の傾転角をゼロにしてその吐出量をゼロにし、発電効率を上げることができる。

【0066】

また、電磁切換弁 1 1 を図示の中立位置に保持し、電磁切換弁 1 2 を切換位置に切り換えると、切換弁 5 の一方のパイロット室 5 a がドレン通路 1 6 に連通し、他方のパイロット室 5 b がパイロットポンプ PP に連通する。したがって、スプール s が図 2 の左方向に移動して当該切換弁 5 を図 1 の右側位置に切り換える。スプール s が上記のように移動して、切換弁 5 が図 1 の右側位置に切り換えられれば、油圧モータ M と第 2 メインポンプ MP 2 との連通が遮断されるとともに、アシストポンプ AP と分岐通路 7 b 及びバイパス通路 9 との連通も遮断される。

20

したがって、この場合には、アシストポンプ AP の吐出油は、分岐通路 7 a を経由して第 1 ロジック弁 2 のみに供給されることになる。

【産業上の利用可能性】

【0067】

この発明は、パワーショベルに用いるのに最適である。

【符号の説明】

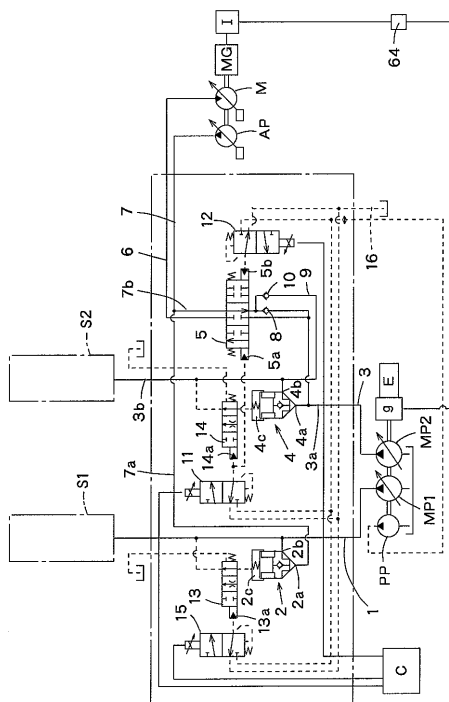
【0068】

MP 1	第 1 メインポンプ
MP 2	第 2 メインポンプ
AP	アシストポンプ
M	油圧モータ
MG	電動・発電機
S 1	第 1 回路系統
S 2	第 2 回路系統
1	第 1 供給通路
2	第 1 ロジック弁
3	第 2 供給通路
4	第 2 ロジック弁
5	切換弁
5 a, 5 b	分岐通路
6	接続通路
7	合流通路
7 a, 7 b	分岐通路
8	チェック弁
9	バイパス通路
1 0	チェック弁
1 3, 1 4	開閉弁

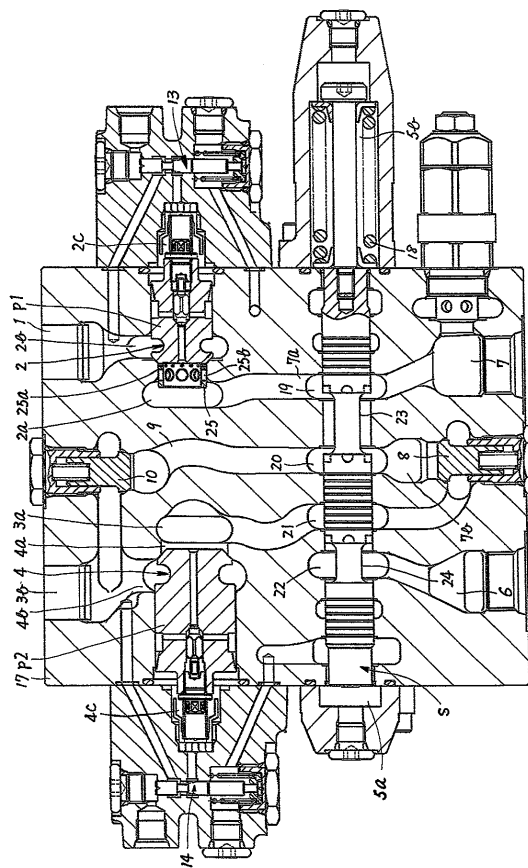
30

40

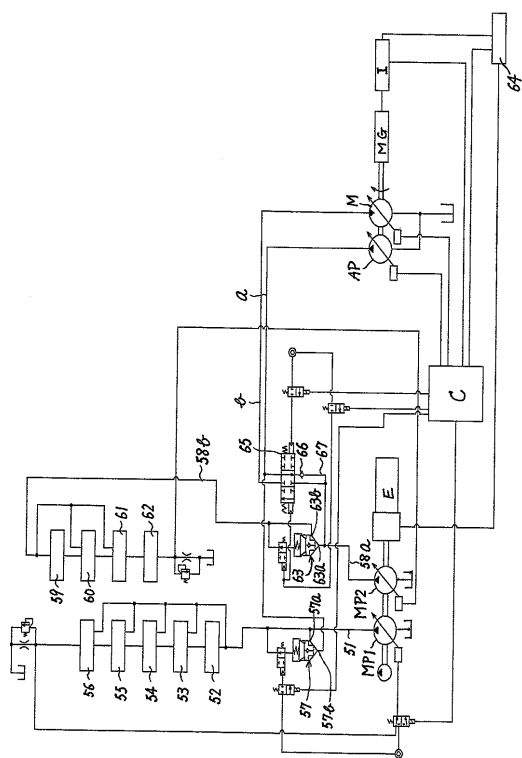
【図 1】



【图 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-241947 (JP, A)
特開2011-163291 (JP, A)
特開平9-268604 (JP, A)
特開2011-174491 (JP, A)
実開昭61-13006 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F15B 11