

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5334719号
(P5334719)

(45) 発行日 平成25年11月6日(2013.11.6)

(24) 登録日 平成25年8月9日(2013.8.9)

(51) Int.Cl.		F 1	
F 1 5 B	11/00	(2006.01)	F 1 5 B 11/00 A
E O 2 F	9/20	(2006.01)	F 1 5 B 11/00 F
F 1 5 B	11/16	(2006.01)	F 1 5 B 11/00 Q
			E O 2 F 9/20 Z
			F 1 5 B 11/16 B

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-164278 (P2009-164278)	(73) 特許権者	000000929
(22) 出願日	平成21年7月10日(2009.7.10)		カヤバ工業株式会社
(65) 公開番号	特開2011-17425 (P2011-17425A)		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23年1月27日(2011.1.27)	(74) 代理人	100076163
審査請求日	平成24年1月19日(2012.1.19)		弁理士 嶋 宣之
		(72) 発明者	川崎 治彦
			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	江川 祐弘
			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
		審査官	佐伯 憲一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド建設機械の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可変容量型ポンプと、この可変容量型ポンプに接続するとともに複数の操作弁を設ける回路系統と、この回路系統に設けた操作弁のすべてが中立位置を保っているとき可変容量型ポンプの吐出油をタンクに導く中立流路と、最下流に位置する操作弁のさらに下流側における上記中立流路に設けたパイロット圧発生用の絞りと、上記最下流の操作弁とパイロット圧発生用の絞りとの間に発生する圧力を導くパイロット流路と、このパイロット流路に接続するとともに可変容量型ポンプの傾転角を制御するレギュレータとを備えた建設機械の制御装置において、上記各操作弁が中立位置にあることを検出する中立位置検出手段と、上記可変容量型ポンプとは別のパイロット圧力源に接続した電磁可変減圧弁と、通常制御位置と回生エネルギー制御位置とに切り換え可能であって、通常制御位置ではパイロット流路とレギュレータとを接続し、回生エネルギー制御位置では電磁可変減圧弁とレギュレータとを接続する電磁切換弁と、発電機に連係した発電用油圧モータと、上記可変容量型ポンプと最上流の上記操作弁との間に接続するとともに、ノーマル状態で可変容量型ポンプを上記回路系統に接続し、パイロット圧が作用した切り換え位置で可変容量型ポンプと発電用油圧モータとを接続するメイン切換弁と、このメイン切換弁のパイロット室にパイロット圧を導くための電磁パイロット制御弁と、上記中立位置検出手段、上記電磁可変減圧弁、電磁切換弁および電磁パイロット制御弁を制御するコントローラとを備え、コントローラは、中立位置検出手段から中立信号が入力したとき、電磁パイロット制御弁を制御してパイロット圧力源とメイン切換弁のパイロット室とを接続し、このメイン切

換弁を介して可変容量型ポンプと発電用油圧モータとを接続するとともに、電磁切換弁を回生エネルギー制御位置に保持して、電磁可変減圧弁をレギュレータに接続し、電磁可変減圧弁を制御してレギュレータに作用させる圧力を制御し、可変容量型ポンプの吐出量を制御する構成にしたハイブリッド建設機械の制御装置。

【請求項 2】

コントローラは、電磁可変減圧弁の二次側の圧力であるレギュレータに作用する圧力を、可変容量型ポンプの最少傾転角を維持する圧力から、最大傾転角を維持する圧力範囲まで制御可能にした請求項 1 記載のハイブリッド建設機械の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

この発明は、スタンバイ時のエネルギーをバッテリーにチャージする建設機械の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本出願人は、この種の建設機械を、特願 2008 - 143410 号にかかわる出願としてすでに提供している。

上記特願 2008 - 143410 号にかかわる発明（以下「従来の建設機械」という）は、アクチュエータを制御する操作弁をすべて中立位置に保っているとき、すなわち各アクチュエータが非作動状態にあるとき、その中立流路の最下流に設けた絞りの上流側の圧力でレギュレータを制御し、可変容量型ポンプの傾転角を最小にして、その一回転当たりの押し除け容積を最少に保つ。

20

そして、上記従来の建設機械は、押し除け容積を最少に保った可変吐出量型ポンプの吐出量を回生エネルギーとして利用し、バッテリーをチャージするようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 275945 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

上記のようにした従来の装置では、回生エネルギーを利用して発電をしようとしたときポンプの傾転角が最小になって、その 1 回転当たりの押し除け容積が小さくなってしまふ。そのために、バッテリーをチャージするためのエネルギーが不足気味になるとともに、押し除け容積を小さくした状態でポンプを使用すると、ポンプ効率も悪くなり、その分、エネルギーロスも大きくなるという問題があった。

【0005】

また、ポンプの押し除け容積を小さくした状態で、大きな油圧エネルギーを得ようとするれば、当該ポンプの回転数を上げなければならない。しかし、ポンプの回転数を上げるためには、その原動機であるエンジンの回転数を上げなければならないが、エンジンの回転数を上げれば、それだけエネルギーの消費量が多くなるとともに、騒音の原因にもなるという問題があった。

40

【0006】

この発明の目的は、回生エネルギーを効率よく利用できるようにしたハイブリッド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】

【0007】

この発明は、可変容量型ポンプと、この可変容量型ポンプに接続するとともに複数の操作弁を設けてなる回路系統と、この回路系統に設けた操作弁のすべてが中立位置を保っているとき可変容量型ポンプの吐出油をタンクに導く中立流路と、最下流に位置する操作弁

50

のさらに下流側における上記中立流路に設けたパイロット圧発生用の絞りと、上記最下流の操作弁とパイロット圧発生用の絞りとの間に発生する圧力を導くパイロット流路と、このパイロット流路に接続するとともに可変容量型ポンプの傾転角を制御するレギュレータとを備えたハイブリッド建設機械の制御装置を前提にする。

【0008】

上記の装置を前提にしつつ、第1の発明は、上記各操作弁が中立位置にあることを検出する中立位置検出手段と、上記可変容量型ポンプとは別のパイロット圧力源に接続した電磁可変減圧弁と、通常制御位置と回生エネルギー制御位置とに切り換え可能であって、通常制御位置ではパイロット流路とレギュレータとを接続し、回生エネルギー制御位置では電磁可変減圧弁とレギュレータとを接続する電磁切換弁と、発電機に連係した発電用油圧モータと、上記可変容量型ポンプと最上流の上記操作弁との間に接続するとともに、ノーマル状態で可変容量型ポンプを上記回路系統に接続し、パイロット圧が作用した切り換え位置で可変容量型ポンプと発電用油圧モータとを接続するメイン切換弁と、このメイン切換弁のパイロット室にパイロット圧を導くための電磁パイロット制御弁と、上記中立位置検出手段、上記電磁可変減圧弁、電磁切換弁および電磁パイロット制御弁を制御するコントローラとを備えている。

10

【0009】

そして、上記コントローラは、中立位置検出手段から中立信号が入力したとき、電磁パイロット制御弁を制御してパイロット圧力源とメイン切換弁のパイロット室とを接続し、このメイン切換弁を介して可変容量型ポンプと発電用油圧モータとを接続するとともに、電磁切換弁を回生エネルギー制御位置に保持して、電磁可変減圧弁をレギュレータに接続し、電磁可変減圧弁を制御してレギュレータに作用させる圧力を制御し、可変容量型ポンプの吐出量を制御するようにしている。

20

【0010】

第2の発明は、コントローラが、電磁可変減圧弁の二次側の圧力であるレギュレータに作用する圧力を、可変容量型ポンプの最少傾転角を維持する圧力から、最大傾転角を維持する圧力範囲まで制御可能にしている。

【発明の効果】

【0011】

第1および2の発明によれば、レギュレータに作用する圧力を電磁可変減圧弁で可変制御できるので、可変容量型ポンプの傾転角を必要に応じて自由に制御できる。したがって、バッテリーをチャージするためのエネルギーが不足気味になることもなく、ポンプ効率を悪くして、エネルギーロスが生じることもなくなる。

30

また、上記のように可変容量型ポンプの傾転角を自由に制御できるので、可変容量型ポンプの吐出量を大きくするためにエンジン回転数を上げたりしなくてもよくなり、その分、エネルギーロスも少なくなる。

【0012】

さらに、可変容量型ポンプと発電用油圧モータとは、メイン切換弁を介して接続されるので、可変容量型ポンプと発電用油圧モータとの間に、特別なバルブなどを設ける必要がなくなり、その分、回路構成も簡素化できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】回路図である。

【図2】制御系のフローチャート図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1に示した第1実施形態は、パワーショベルの制御装置で、図示していない回転数センサーを備えたエンジンEで駆動する可変容量型の第1, 2可変容量型ポンプMP1, MP2を設けているが、これら第1, 2可変容量型ポンプMP1, MP2は同軸回転するものである。なお、図中符号1はエンジンEに設けたジェネレータで、エンジンEの余力を

50

利用して発電機能を発揮するものである。

【 0 0 1 5 】

上記第 1 可変容量型ポンプ M P 1 は第 1 回路系統に接続しているが、この第 1 回路系統は、その上流側から順に、旋回モータを制御する操作弁 2、アームシリンダを制御する操作弁 3、ブームシリンダを制御するブーム 2 速用の操作弁 4、予備用アタッチメントを制御する操作弁 5 および左走行用のモータを制御する操作弁 6 を接続している。

【 0 0 1 6 】

上記各操作弁 2 ~ 6 のそれぞれは、中立流路 7 およびパラレル通路 8 を介して第 1 可変容量型ポンプ M P 1 に接続している。

上記中立流路 7 であって、左走行モータ用の操作弁 6 の下流にはパイロット圧を生成するための絞り 9 を設けている。この絞り 9 はそこを流れる流量が多ければ、その上流側に高いパイロット圧を生成し、その流量が少なければ低いパイロット圧を生成するものである。

10

【 0 0 1 7 】

また、上記中立流路 7 は、上記操作弁 2 ~ 6 のすべてが中立位置もしくは中立位置近傍にあるとき、第 1 可変容量型ポンプ M P 1 から吐出された油の全部または一部を、絞り 9 を介してタンク T に導くが、このときには絞り 9 を通過する流量も多くなるので、上記したように高いパイロット圧が生成される。

【 0 0 1 8 】

一方、上記操作弁 2 ~ 6 がフルストロークの状態で切り換えられると、中立流路 7 が閉ざされて流体の流通がなくなる。したがって、この場合には、絞り 9 を流れる流量がなくなり、パイロット圧はゼロを保つことになる。

20

ただし、操作弁 2 ~ 6 の操作量によっては、ポンプ吐出量の一部がアクチュエータに導かれ、一部が中立流路 7 からタンクに導かれることになるので、絞り 9 は、中立流路 7 に流れる流量に応じたパイロット圧を生成する。言い換えると、絞り 9 は、操作弁 2 ~ 6 の操作量に応じたパイロット圧を生成することになる。

【 0 0 1 9 】

また、上記中立流路 7 であって、操作弁 6 と絞り 9 との間にはパイロット流路 1 0 を接続しているが、このパイロット流路 1 0 は、電磁切換弁 1 1 を介して、第 1 可変容量型ポンプ M P 1 の傾転角を制御するレギュレータ 1 2 に接続している。

30

上記レギュレータ 1 2 は、パイロット流路 1 0 のパイロット圧と逆比例して第 1 可変容量型ポンプ M P 1 の傾転角を制御して、その 1 回転当たりの押し除け量を制御する。したがって、操作弁 2 ~ 6 をフルストロークして中立流路 7 の流れがなくなり、パイロット圧がゼロになれば、第 1 可変容量型ポンプ M P 1 の傾転角が最大になり、その 1 回転当たりの押し除け量が最大になる。

【 0 0 2 0 】

また、上記電磁切換弁 1 1 には、電磁可変減圧弁 1 3 を介してパイロット油圧源 P P に接続しているが、この電磁切換弁 1 1 が図示のノーマル位置である通常制御位置にあるとき、レギュレータ 1 2 がパイロット流路 1 0 に接続し、ソレノイドが励磁して回生エネルギー制御位置に切り換わるとレギュレータ 1 2 が電磁可変減圧弁 1 3 に接続する。

40

【 0 0 2 1 】

さらに、上記パイロット油圧源 P P には電磁制御弁 1 4 を介してメイン切換弁 1 5 のパイロット室 1 5 a に接続しているが、このメイン切換弁 1 5 は図示のノーマル位置にあるとき、第 1 可変容量型ポンプ M P 1 を第 1 回路系統に接続し、パイロット室 1 5 a のパイロット圧の作用で切り換え位置に切り換わったときには、第 1 可変容量型ポンプ M P 1 を発電用油圧モータ M に接続するようにしている。

【 0 0 2 2 】

そして、上記電磁切換弁 1 1 および電磁制御弁 1 4 のソレノイドはコントローラ C に接続して、それらの切り換え動作をコントローラ C が制御するようにしている。

また、上記電磁可変減圧弁 1 3 のソレノイドもコントローラ C に接続し、当該減圧弁 1

50

3の二次圧をコントローラCで制御するようにしている。

【0023】

一方、上記第2可変容量型ポンプMP2は第2回路系統に接続しているが、この第2回路系統は、その上流側から順に、右走行用モータを制御する操作弁16、バケットシリンダを制御する操作弁17、ブームシリンダを制御する操作弁18およびアームシリンダを制御するアーム2速用の操作弁19を接続している。

【0024】

上記各操作弁16～19は、中立流路20を介して第2可変容量型ポンプMP2に接続するとともに、操作弁17および操作弁18はパラレル通路21を介して第2可変容量型ポンプMP2に接続している。

上記中立流路20であって、操作弁19の下流側には絞り22を設けているが、この絞り22は、第1回路系統の絞り9と全く同様に機能するものである。

【0025】

そして、上記中立流路20であって、最下流の操作弁19と上記絞り22との間には、パイロット流路23を接続しているが、このパイロット流路23は、電磁切換弁24を介して、第2可変容量型ポンプMP2の傾転角を制御するレギュレータ25に接続している。

上記レギュレータ25は、パイロット流路23のパイロット圧と逆比例して第2可変容量型ポンプMP2の傾転角を制御し、その1回転当たりの押し除け量を制御する。したがって、操作弁16～19をフルストロークして中立流路20の流れがなくなり、パイロット圧がゼロになれば、第2可変容量型ポンプMP2の傾転角が最大になり、その1回転当たりの押し除け量が最大になる。

【0026】

また、上記電磁切換弁24には、上記電磁可変減圧弁13を介してパイロット油圧源Pに接続しているが、この電磁切換弁24が図示のノーマル位置である通常制御位置にあるとき、レギュレータ25がパイロット流路23に接続し、ソレノイドが励磁して回生エネルギー制御位置に切り換わるとレギュレータ25が電磁可変減圧弁13に接続する。つまり、電磁可変減圧弁13に対して、上記電磁切換弁11, 24が並列に接続されている。したがって、これら電磁切換弁11, 24には、電磁可変減圧弁13で制御された同じ圧力が導かれることになる。

【0027】

さらに、第2可変容量型ポンプMP2と上記最上流に位置する操作弁16との間にはメイン切換弁26を接続しているが、このメイン切換弁26は、そのパイロット室26aを上記電磁制御弁14に接続している。つまり、メイン切換弁15, 26のパイロット室15a, 26aは、上記電磁制御弁14に対して並列に接続されている。したがって、電磁制御弁14が切り換われば、メイン切換弁15, 26が同時に切り換わる。

そして、上記メイン切換弁26が図示のノーマル位置にあるとき、第2可変容量型ポンプMP2を第2回路系統に接続し、パイロット室26aのパイロット圧の作用で切り換え位置に切り換わったときには、第2可変容量型ポンプMP2を発電用油圧モータMに接続するようにしている。

また、上記電磁切換弁24のソレノイドはコントローラCに接続して、それらの切り換え動作をコントローラCが制御するようにしている。

【0028】

上記のようにした操作弁2～6および16～19には、その中立位置を検出するための図示していない中立位置検出手段を設けているが、この中立位置検出手段は、操作弁2～6および16～19の中立位置を電気的なセンサーを利用して検出してもよいし、油圧的に検出するようにしてもよい。操作弁2～6および16～19の中立位置を油圧的に検出するとは、例えば、各操作弁2～6および16～19に、それらを直列につなぐパイロットラインを設け、上記操作弁を中立位置から切り換え位置に切り換えたとき、上記パイロットラインがふさがれてその圧力が変化する構成が考えられるが、この圧力変化を電気信

10

20

30

40

50

号に変換する。

いずれにしても、操作弁 2 ~ 6 および 16 ~ 19 が中立位置にあるかどうかの電気信号はコントローラ C に入力されるようにしている。

【 0029 】

さらに、上記発電用油圧モータ M は発電機 27 に連係し、発電用油圧モータ M が回転することによって、発電機 27 が回転して発電機能を発揮するとともに、この発電機 27 で発電された電力は、インバータ 28 を介してバッテリー 29 に充電されるようにしている。そして、このバッテリー 29 はコントローラ C に接続し、バッテリー 29 の充電量をコントローラ C が把握できるようにしている。

上記のようにした発電用油圧モータ M は、可変容量型であって、その傾転角を、コントローラ C に接続したレギュレータ 30 で制御できるようにしている。

【 0030 】

なお、図中符号 31 はバッテリーチャージャーで、ジェネレータ 1 で発電された電力をバッテリー 29 に充電するためのものであるが、この実施形態では、バッテリーチャージャー 31 を、家庭用の電源などの別系統の電源 32 にも接続している。

【 0031 】

また、上記のようにした発電用油圧モータ M にはアシストポンプ A P を連係しているが、このアシストポンプ A P は発電用油圧モータ M と連係して回転する構成にしている。ただし、このアシストポンプ A P は、可変容量型にするとともに、その傾転角をレギュレータ 33 で制御できるようにしている。したがって、発電用油圧モータ M が発電機能を発揮しているときには、アシストポンプ A P の傾転角を最少にしてその負荷がほとんど作用しない状態に設定できる。そして、発電機 27 を電動モータとして機能させれば、上記アシストポンプ A P が回転してポンプ機能を発揮させることができる。

【 0032 】

上記のようにしたアシストポンプ A P は、このポンプ A P に対して並列に接続したアシスト流路 34, 35 を介して第 1, 2 可変容量型ポンプ M P 1, M P 2 に合流させられるようにしている。なお、符号 36, 37 は上記アシスト流路 34, 35 に設けた流量制御弁、38, 39 は、アシストポンプ A P から第 1, 2 可変容量型ポンプ M P 1, M P 2 への流通のみを許容するチェック弁である。

【 0033 】

上記のようにした実施形態において、コントローラ C は、すべての操作弁が中立位置に保たれていなければ、操作弁に接続したアクチュエータが作動状態にあると判定して、電磁切換弁 11, 24 および電磁制御弁 14 のソレノイドを励磁せず、それら各弁をノーマル状態に保つ。また、上記のように電磁制御弁 14 をノーマル位置に保った状態では、メイン切換弁 15, 26 のパイロット室 15 a, 26 a にパイロット圧が作用しないので、メイン切換弁 15, 26 も図示のノーマル位置を維持し、第 1, 2 可変容量型ポンプ M P 1, M P 2 の吐出油を、それぞれの回路系統に導く。

【 0034 】

上記の状態では、当該操作弁の操作量に応じて中立流路 7, 20 に流れる流量が変化する。そして、中立流路 7, 20 に流れる流量に応じて、パイロット圧発生用の絞り 9, 22 の上流側に発生するパイロット圧が変化するが、このパイロット圧に応じてレギュレータ 12, 25 は第 1, 2 可変容量型ポンプ M P 1, M P 2 の傾転角を制御する。すなわち、パイロット圧が小さくなればなるほど、上記傾転角を大きくして第 1, 2 可変容量型ポンプ M P 1, M P 2 の 1 回転当たりの押し除け量を多くする。反対にパイロット圧が大きくなればなるほど、上記傾転角を小さくして第 1, 2 可変容量型ポンプ M P 1, M P 2 の 1 回転当たりの押し除け量を少なくする。

したがって、第 1, 2 可変容量型ポンプ M P 1, M P 2 は、操作弁の操作量に応じた要求流量に見合った流量を吐出することになる。

【 0035 】

さらに、上記アシストポンプ A P のレギュレータ 33 を制御して、アシストポンプ A P

10

20

30

40

50

から圧油を吐出させれば、その吐出油は可変容量型ポンプMP1, MP2の吐出量と合流して第1, 2回路系統に供給されることになる。

なお、このアシストポンプAPは、発電機27を電動モータとして機能させることによって回転するもので、バッテリー29に充電した電力をこのアシストポンプAPを介して利用することができる。

また、上記アシストポンプAPを回転させる駆動源として、発電用油圧モータMの出力トルクを利用することができる。

【0036】

次に、図2に基づいてこの実施形態の制御フローを説明する。

コントローラCは、上記中立位置検出手段の信号に基づいて各アクチュエータの作動状態を読み込む(ステップS1)。そして、コントローラCは、すべての操作弁2~6、16~19が中立位置にあるか否かを判定し(ステップS2)、いずれかの操作弁が中立位置以外の切り換え位置にあるときには、操作弁に接続されたアクチュエータが作業中であると判断して作動時の制御を継続する(ステップS3)とともにステップS1に戻る。

【0037】

上記ステップS2ですべての操作弁が中立位置にあると判定したときには、上記各アクチュエータが非作業状態にあると判断してステップS4に移行する。このステップS4において、オペレータからのスタンバイ回生信号が入力されているかどうかを判定し、スタンバイ回生信号が入力されていなければ、ステップS1に戻る。

【0038】

上記ステップS4においてスタンバイ回生信号が入力されていると、コントローラCは、ステップS5に移行してバッテリー29がフル充電近傍にあるかどうかを判定する。

バッテリー29がフル充電近傍にあれば、コントローラCは、ステップS6, S7に移行して、電磁切換弁11, 24および電磁制御弁14のソレノイドを非励磁にし、それら各弁を図示のノーマル位置に保つとともにステップS1に戻る。

【0039】

上記のように電磁切換弁11, 24および電磁制御弁14のそれぞれがノーマル位置を保てば、第1, 2可変容量型ポンプMP1, MP2の吐出油は、メイン切換弁15, 26を通過して中立流路7, 20からパイロット流路10, 23を経由するとともに、電磁切換弁11, 24を通過してレギュレータ12, 25にいたる。

したがって、レギュレータ12, 25は、絞り9, 22の上流に発生するパイロット圧によって制御され、可変容量型ポンプMP1, MP2の吐出量をスタンバイ流量に保つとともに、そのスタンバイ流量は絞り9, 22を介してタンクTに戻される。

【0040】

また、コントローラCが上記ステップS5においてバッテリー29の充電量が不足していると判定すると、コントローラCは、ステップS8に移行し、電磁制御弁14のソレノイドを励磁して、電磁制御弁14を図示のノーマル位置から切り換え位置に切り換える。電磁制御弁14がこのように切り換われば、パイロット油圧源PPからの圧力が、メイン切換弁15, 26のパイロット室15a, 26aに導かれるので、メイン切換弁15, 26は図示のノーマル位置から切り換わり、第1, 2可変容量型ポンプMP1, MP2を発電用油圧モータMに連通させる。

【0041】

電磁制御弁14を切り換えてメイン切換弁15, 26を切り換え位置に切り換えたら、コントローラCは、ステップS9に移行して電磁切換弁11, 24をノーマル位置である通常制御位置から回生エネルギー制御位置に切り換えて、レギュレータ12, 25とパイロット流路10, 23との連通を遮断するとともに、電磁可変減圧弁13を上記レギュレータ12, 25に連通させる。

【0042】

上記のように第1, 2可変容量型ポンプMP1, MP2を発電用油圧モータMに連通させるとともに、電磁可変減圧弁13をレギュレータ12, 25に連通させたら、コントロ

10

20

30

40

50

ーラCは、ステップS10に移行し、エンジンEに備えた上記回転数センサーからの信号に基づいて、現状のエンジンEの回転数が高速か低速かを判定する。なお、高速か低速かの判定基準は、コントローラCにあらかじめ記憶されているものである。

そして、エンジン回転数が高速の場合に、コントローラCは、ステップS11に移行し、電磁可変減圧弁13を制御してその二次圧を、第1,2可変容量型ポンプMP1,MP2の一回転当たりの押し除け量が最少近傍になるように設定する。

【0043】

上記のようにエンジンEの回転数が高いときに、第1,2可変容量型ポンプMP1,MP2の一回転当たりの押し除け量を最少近傍に設定したのは、その一回転当たりの押し除け量が少なくても、第1,2可変容量型ポンプMP1,MP2の単位時間当たりの吐出量はエンジンEの回転数で確保できるからである。

10

【0044】

また、上記ステップS10においてエンジン回転数が低いと判定されたときには、コントローラCは、ステップS12でバッテリー29の充電状況を判定する。このときバッテリーの充電量が多いと判定したときには、コントローラCは、現状の充電量を基準にして必要充電量を演算するとともに、その必要充電量に応じたポンプ吐出量を決定する(ステップS13)。

【0045】

そして、コントローラCは、ステップS14に移行して、電磁可変減圧弁13の励磁電流を制御するが、この励磁電流に応じて電磁可変減圧弁13の二次圧が制御されるとともに、この制御された二次圧がレギュレータ12,25に作用する。したがって、第1,2可変容量型ポンプMP1,MP2の吐出量は、上記必要充電量を充電するのに必要な吐出量を確保することになる。

20

【0046】

一方、ステップS12において、バッテリー29の充電量が少ないと判定したときには、コントローラCは、現状の充電量を基準にして必要充電量を演算するとともに、その必要充電量に応じたポンプ吐出量を決定する(ステップS15)が、このときには、第1,2可変吐出量型ポンプMP1,MP2の吐出量が相対的に多くなるようにしている。

なお、上記充電量の多少を判定する基準は、コントローラCにあらかじめ記憶されているものである。

30

そして、コントローラCは、ステップS14に移行して、電磁可変減圧弁13の励磁電流を制御するが、この励磁電流に応じて電磁可変減圧弁13の二次圧が制御されるとともに、この制御された二次圧がレギュレータ12,25に作用する。したがって、第1,2可変容量型ポンプMP1,MP2の吐出量は、上記必要充電量を充電するのに必要な吐出量を確保することになる。

【0047】

上記のようにして電磁可変減圧弁13が制御され、その制御された二次圧に応じて第1,2可変容量型ポンプMP1,MP2の吐出量が制御されるとともに、その吐出量に応じて発電用油圧モータMが動作して、スタンバイ回生制御が実行される(ステップS16)。

40

【0048】

したがって、この実施形態によれば、電磁可変減圧弁13を制御してレギュレータ12,25に導かれる圧力を自由に制御できるので、バッテリー29をチャージするためのエネルギーが不足気味になることもない。また、ポンプ効率の良いところを利用しているので、エネルギーロスが少ない。

また、上記のように第1,2可変容量型ポンプMP1,MP2の傾転角を自由に制御できるので、当該可変容量型ポンプの吐出量を大きくするためにエンジン回転数を上げたりしなくてもよくなり、その分、エネルギーロスも少なくなる。

【0049】

さらに、第1,2可変容量型ポンプMP1,MP2と発電用油圧モータMとは、メイン

50

切換弁 15, 26 を介して直接接続されるので、第 1, 2 可変容量型ポンプ MP1, MP2 と発電用油圧モータ M との間に、特別なバルブを設ける必要がなくなり、その分、回路構成も簡素化できる。

【産業上の利用可能性】

【0050】

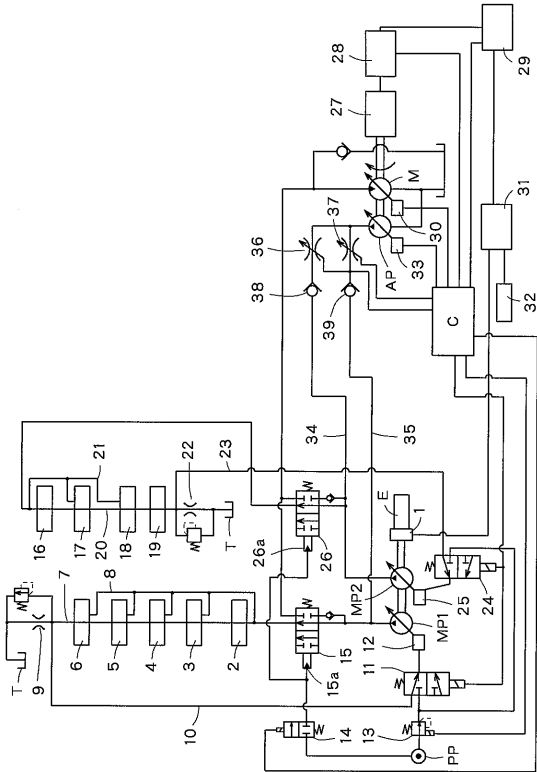
この発明は、パワーショベルに用いるのに最適である。

【符号の説明】

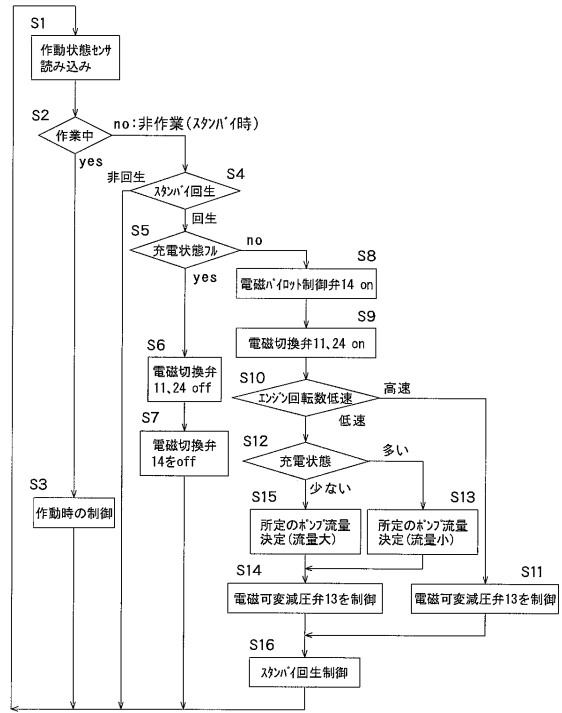
【0051】

MP1, MP2	第 1, 2 可変容量型ポンプ	
2 ~ 6	操作弁	10
7	中立流路	
9	絞り	
T	タンク	
10	パイロット流路	
11	電磁切換弁	
12	レギュレータ	
13	電磁可変減圧弁	
14	電磁制御弁	
PP	パイロット油圧源	
15	メイン切換弁	20
16 ~ 19	操作弁	
20	中立流路	
22	絞り	
T	タンク	
23	パイロット流路	
24	電磁切換弁	
25	レギュレータ	
26	メイン切換弁	
M	発電用油圧モータ	
27	発電機	30

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-049810(JP,A)
特開2005-331007(JP,A)
特開2005-140143(JP,A)
国際公開第2009/145054(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F15B 11/00 - 11/22
E02F 9/20 - 9/22