

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6618445号  
(P6618445)

(45) 発行日 令和1年12月11日(2019.12.11)

(24) 登録日 令和1年11月22日(2019.11.22)

(51) Int. Cl. F 1  
**F 1 5 B** 11/08 (2006.01) F 1 5 B 11/08 A  
**E 0 2 F** 9/22 (2006.01) E 0 2 F 9/22 K

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-191356 (P2016-191356)	(73) 特許権者	000005522 日立建機株式会社 東京都台東区東上野二丁目16番1号
(22) 出願日	平成28年9月29日(2016.9.29)	(74) 代理人	110002457 特許業務法人広和特許事務所
(65) 公開番号	特開2018-54031 (P2018-54031A)	(74) 代理人	100079441 弁理士 広瀬 和彦
(43) 公開日	平成30年4月5日(2018.4.5)	(72) 発明者	小林 義伸 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
審査請求日	平成30年6月28日(2018.6.28)	(72) 発明者	秋山 恭佑 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		審査官	岩田 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業車両用油圧制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

作業車両の動力源によって駆動されるメインの油圧ポンプおよびパイロットポンプと、前記作業車両に設けられ、前記油圧ポンプから供給される圧油により駆動される油圧アクチュエータと、

前記油圧ポンプと前記油圧アクチュエータとの間に設けられ、前記パイロットポンプからのパイロット圧が一对の受圧室に供給されることにより前記油圧アクチュエータへの圧油の供給、排出を制御する方向制御弁と、

前記方向制御弁を切換え操作して前記油圧アクチュエータの作動、停止を制御するため外部からの操作に従って電気信号を出力する電気式操作装置と、

前記電気式操作装置からの前記電気信号に従って前記方向制御弁の各受圧室に供給するパイロット圧を可変に制御するパイロット圧制御装置と、

を備えた作業車両用油圧制御装置において、

前記パイロット圧制御装置は、

前記パイロットポンプの吐出側に設けられたパイロット圧吐出管路と、

前記方向制御弁の各受圧室のうち一方の受圧室と前記パイロット圧吐出管路との間に設けられ、前記一方の受圧室に対して前記パイロットポンプからの圧油を第1パイロット圧として供給するための第1パイロット圧供給管路と、

前記方向制御弁の各受圧室のうち他方の受圧室と前記パイロット圧吐出管路との間に設けられ、前記他方の受圧室に対して前記パイロットポンプからの圧油を第2パイロット圧

として供給するための第2パイロット圧供給管路と、

前記第1パイロット圧供給管路に設けられ、前記パイロットポンプから前記第1パイロット圧供給管路を介して前記方向制御弁の一方の受圧室に供給される前記第1パイロット圧を前記電気信号に応じた圧力に制御する電磁比例減圧弁と、

前記第2パイロット圧供給管路に設けられ、前記パイロットポンプから前記第2パイロット圧供給管路を介して前記方向制御弁の他方の受圧室に供給される前記第2パイロット圧を所定の圧力に減圧する減圧弁と、

該減圧弁と並列に前記第2パイロット圧供給管路に接続して設けられ、前記他方の受圧室から前記第2パイロット圧供給管路に向けて圧油が流れるのを許容し逆向きの流れを遮断するチェック弁と、

前記パイロット圧吐出管路に設けられ、前記第1、第2パイロット圧供給管路を前記パイロット圧吐出管路とタンクとのいずれか一方に選択的に接続するように切換えられる電磁切換弁と、

前記動力源の駆動情報と前記電気式操作装置からの電気信号に従って前記電磁比例減圧弁と前記電磁切換弁とを制御するコントローラと、  
を含んで構成され、

前記コントローラは、前記動力源の起動を判定する判定手段を備え、該判定手段が前記動力源の起動と判断したときに、前記方向制御弁を中立位置とするように前記電磁比例減圧弁を制御し、前記電磁切換弁を、前記第1、第2パイロット圧供給管路を前記タンクから前記パイロット圧吐出管路側に切換えて接続するように制御することを特徴とした作業車両用油圧制御装置。

【請求項2】

前記電磁比例減圧弁は、タンクポート、ポンプポートおよび1つの出力ポートを有することを特徴とする請求項1に記載の作業車両用油圧制御装置。

【請求項3】

前記油圧アクチュエータ、前記方向制御弁および前記電磁比例減圧弁はそれぞれ複数個設けられ、

前記減圧弁と前記チェック弁とは、前記複数の方向制御弁に対して共通する単一の弁としてそれぞれ設けられ、

前記各方向制御弁のそれぞれの受圧室のうち前記他方の受圧室には、前記第2パイロット圧供給管路から前記減圧弁を介して共通に減圧された圧油の圧力が前記第2パイロット圧として供給されることを特徴とする請求項1に記載の作業車両用油圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば油圧ショベル、油圧クレーン、ホイールローダ等に用いられる作業車両用油圧制御装置に関し、特に、スプール弁からなる方向制御弁を電子制御するようにした作業車両用油圧制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、油圧ショベルに代表される作業車両には、油圧アクチュエータへの圧油の給排を制御する方向制御弁が設けられている。この方向制御弁は、バルブ本体に摺動可能に挿嵌されたスプール弁体を移動して圧油の流れを切換えるスプール弁により構成されている。スプール弁体の軸方向両端側には、一对の受圧室が設けられ、各受圧室にパイロット圧油を供給して前記スプール弁体の移動を制御する。

【0003】

特に、近年では作業車両の電子制御化の技術が進み、操作系においても従来のパイロット圧油方式から電磁比例減圧弁を用いて方向制御弁の移動を制御する技術が普及している。方向制御弁の軸方向両端側の各受圧室には、電磁比例減圧弁がそれぞれ設けられ、該各電磁比例減圧弁には、オペレータのレバー操作に応じた電気信号が出力される。各電磁比

10

20

30

40

50

例減圧弁は、前記電気信号に応じたパイロット圧力を方向制御弁の各受圧室に発生させ、このパイロット圧力によりスプール弁体の移動を制御する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平6-193767号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、従来技術の場合は、1つの方向制御弁に対して2つの電磁比例減圧弁を設ける構成としているために、油圧制御装置全体が大型化してしまい、装置の小型、軽量化を図るのが難しいという問題がある。また、例えばエンジンの駆動と同時にパイロットポンプが作動したときに、方向制御弁の両端側の受圧室に異なるパイロット圧力が供給される可能性があり、これによって方向制御弁が中立位置から切換わると、油圧アクチュエータが誤作動を起こす虞れがある。

【0006】

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、出力ポートが1つの電磁比例減圧弁を用いて方向制御弁の両方向の移動を制御することができ、かつ起動時の作業車両の誤作動を抑止することができる作業車両用油圧制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決するために、本発明は、作業車両の動力源によって駆動されるメインの油圧ポンプおよびパイロットポンプと、前記作業車両に設けられ、前記油圧ポンプから供給される圧油により駆動される油圧アクチュエータと、前記油圧ポンプと前記油圧アクチュエータとの間に設けられ、前記パイロットポンプからのパイロット圧が一对の受圧室に供給されることにより前記油圧アクチュエータへの圧油の供給、排出を制御する方向制御弁と、前記方向制御弁を切換え操作して前記油圧アクチュエータの作動、停止を制御するため外部からの操作に従って電気信号を出力する電気式操作装置と、前記電気式操作装置からの前記電気信号に従って前記方向制御弁の各受圧室に供給するパイロット圧を可変に制御するパイロット圧制御装置と、を備えた作業車両用油圧制御装置に適用される。

【0008】

そして、本発明が採用する構成の特徴は、前記パイロット圧制御装置は、前記パイロットポンプの吐出側に設けられたパイロット圧吐出管路と、前記方向制御弁の各受圧室のうち一方の受圧室と前記パイロット圧吐出管路との間に設けられ、前記一方の受圧室に対して前記パイロットポンプからの圧油を第1パイロット圧として供給するための第1パイロット圧供給管路と、前記方向制御弁の各受圧室のうち他方の受圧室と前記パイロット圧吐出管路との間に設けられ、前記他方の受圧室に対して前記パイロットポンプからの圧油を第2パイロット圧として供給するための第2パイロット圧供給管路と、前記第1パイロット圧供給管路に設けられ、前記パイロットポンプから前記第1パイロット圧供給管路を介して前記方向制御弁の一方の受圧室に供給される前記第1パイロット圧を前記電気信号に応じた圧力に制御する電磁比例減圧弁と、前記第2パイロット圧供給管路に設けられ、前記パイロットポンプから前記第2パイロット圧供給管路を介して前記方向制御弁の他方の受圧室に供給される前記第2パイロット圧を所定の圧力に減圧する減圧弁と、該減圧弁と並列に前記第2パイロット圧供給管路に接続して設けられ、前記他方の受圧室から前記第2パイロット圧供給管路に向けて圧油が流れるのを許容し逆向きの流れを遮断するチェック弁と、前記パイロット圧吐出管路に設けられ、前記第1、第2パイロット圧供給管路を前記パイロット圧吐出管路とタンクとのいずれか一方に選択的に接続するように切換えられる電磁切換弁と、前記動力源の駆動情報と前記電気式操作装置からの電気信号に従って前記電磁比例減圧弁と前記電磁切換弁とを制御するコントローラと、を含んで構成され、

10

20

30

40

50

前記コントローラは、前記動力源の起動を判定する判定手段を備え、該判定手段が前記動力源の起動と判断したときに、前記方向制御弁を中立位置とするように前記電磁比例減圧弁を制御し、前記電磁切換弁を、前記第1, 第2パイロット圧供給管路を前記タンクから前記パイロット圧吐出管路側に切換えて接続するように制御することにある。

【発明の効果】

【0009】

上述の如く、本発明によれば、例えば出力ポートが1つの電磁比例減圧弁を用いるだけで、方向制御弁を両方向に移動して制御することができ、油圧制御装置全体の小型、軽量化を図ることができる。また、動力源の起動時においては、方向制御弁の両端側の各受圧室に供給するパイロット圧に圧力差が生じるのを抑えることができる。このため、起動時における方向制御弁および油圧アクチュエータの誤作動を抑止でき、装置の信頼性、安全性を高めることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態による油圧ショベルの油圧制御装置を示す回路構成図である。

【図2】図1中のエンジンを起動して各方向制御弁を全て中立位置に保持した状態を示す回路構成図である。

【図3】図2中の各方向制御弁のうち1つの方向制御弁を中立位置から一方の切換位置に切換えた状態を示す回路構成図である。

20

【図4】図2中の各方向制御弁のうち1つの方向制御弁を中立位置から他方の切換位置に切換えた状態を示す回路構成図である。

【図5】コントローラによる弁制御処理を示す流れ図である。

【図6】第1, 第2パイロット圧の圧力差によって方向制御弁が切換わる特性を示す特性線図である。

【図7】コントローラからの指令信号と第1パイロット圧との関係を示す特性線図である。

【図8】コントローラからの指令信号に対して方向制御弁が切換わる特性を示す特性線図である。

【図9】エンジンの起動時にコントローラから電磁比例減圧弁と電磁切換弁とに出力される指令信号の特性を示す特性線図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態による作業車両用油圧制御装置として、作業車両の代表例である油圧ショベルの油圧制御装置を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

【0012】

図において、エンジン1は、油圧ショベルの動力源を構成している。このエンジン1は、例えば油圧ショベルの上部旋回体(図示せず)に搭載され、メインの油圧ポンプ2をパイロットポンプ4と一緒に回転駆動する。ここで、油圧ポンプ2は、例えば可変容量型または固定容量型のラジアルピストン式油圧ポンプからなり、タンク3と共にメインの油圧源を構成している。

40

【0013】

油圧ポンプ2は、他の油圧ポンプであるパイロットポンプ4と共にエンジン1により駆動され、パイロットポンプ4は、タンク3と共にパイロット油圧源を構成している。吐出管路5はメインの油圧ポンプ2の吐出側に接続され、吐出管路5の先端側は、圧油の供給管路6とセンタバイパス管路7とに並列に接続されている。油圧ポンプ2から吐出された圧油は、吐出管路5から供給管路6およびセンタバイパス管路7に向けて供給される。

【0014】

センタバイパス管路7の途中位置には、夫々スプール弁からなる複数の方向制御弁8~11が間隔をもって互いに並行となるように配設されている。供給管路6は、これらの方

50

向制御弁 8 ~ 10 をそれぞれ個別に迂回してセンタバイパス管路 7 と連通するようにパラレル回路を構成している。センタバイパス管路 7 を流通する圧油は、全ての方向制御弁 8 ~ 11 が中立位置 (I) にあるときに、タンク 3 内へと還流される。なお、方向制御弁 8 ~ 11 のうち最下流側に位置する方向制御弁 11 が、中立位置 (I) から切換位置 (II) または (III) のいずれかに完全に切換えられたときには、センタバイパス管路 7 を介したタンク 3 への圧油の還流が方向制御弁 11 によって遮断される。

**【 0 0 1 5 】**

方向制御弁 8 ~ 11 は、例えば 6 ポート 3 位置のスプール弁からなる油圧パイロット式方向制御弁により構成され、センタバイパス管路 7 の途中位置にそれぞれ並べて配置されている。このうち、最上流側に位置する方向制御弁 8 は、その左、右両側に油圧パイロット部としての受圧室 8 A, 8 B と、弱ばねからなる中立位置付勢ばね 8 C, 8 D とが設けられている。他の方向制御弁 9 ~ 11 についても同様に、油圧パイロット部としての受圧室 9 A ~ 11 A, 9 B ~ 11 B と、弱ばねからなる中立位置付勢ばね 9 C ~ 11 C, 9 D ~ 11 D とが設けられている。

10

**【 0 0 1 6 】**

方向制御弁 8 ~ 11 のうち方向制御弁 8 は、例えばブーム用制御弁を構成し、油圧アクチュエータとしてのブームシリンダ 12 に対する圧油の供給、停止を制御してブーム (図示せず) を俯仰動 (作動) または停止させる。また、方向制御弁 9 は、例えばアーム用制御弁を構成し、油圧アクチュエータとしてのアームシリンダ 13 に対する圧油の供給、停止を制御してアーム (図示せず) を上、下に回動 (作動) または停止させる。

20

**【 0 0 1 7 】**

方向制御弁 10 は、例えばバケット用制御弁を構成し、油圧アクチュエータとしてのバケットシリンダ 14 (即ち、作業具シリンダ) に対する圧油の供給、停止を制御してバケット等の作業具 (図示せず) を上、下に回動 (作動) または停止させる。さらに、方向制御弁 11 は、例えば予備の制御弁を構成し、油圧アクチュエータとしての予備のシリンダ 15 に対する圧油の供給、停止を制御して予備機器 (図示せず) を作動または停止させる。

**【 0 0 1 8 】**

なお、油圧ショベルには、ブームシリンダ 12、アームシリンダ 13、バケットシリンダ 14 および予備のシリンダ 15 の他に、旋回用および走行用の油圧モータ (いずれも図示せず) 等が油圧アクチュエータとして一般的に設けられている。しかし、図 1 に示す油圧回路では、その説明を簡略化するために作業系の油圧アクチュエータの代表例として前記シリンダ 12 ~ 15 を示したものである。

30

**【 0 0 1 9 】**

電気レバー装置 16 ~ 19 は、方向制御弁 8 ~ 11 を切換え操作して前記油圧アクチュエータ (例えば、ブームシリンダ 12、アームシリンダ 13、バケットシリンダ 14、予備のシリンダ 15) の作動、停止を制御するため電気式操作装置である。電気レバー装置 16 ~ 19 は、夫々のレバー操作を個別に検出する操作検出器 (いずれも図示せず) を備え、夫々の検出信号を後述のコントローラ 34 に出力する。例えば、油圧ショベルのオペレータがレバー操作を行うことにより、電気レバー装置 16 ~ 19 は、外部からのレバー操作に対応して増減する電気信号をコントローラ 34 に出力する。

40

**【 0 0 2 0 】**

ここで、電気レバー装置 16 は、ブーム用の方向制御弁 8 を切換え操作し、これによって、ブームシリンダ 12 の作動、停止を制御する。電気レバー装置 17 は、アーム用の方向制御弁 9 を切換え操作し、これにより、アームシリンダ 13 の作動、停止を制御する。電気レバー装置 18 は、バケット用の方向制御弁 10 を切換え操作し、これにより、バケットシリンダ 14 の作動、停止を制御する。電気レバー装置 19 は、予備の方向制御弁 11 を切換え操作し、これによって、予備のシリンダ 15 の作動、停止を制御する。

**【 0 0 2 1 】**

パイロット圧制御装置 20 は、パイロットポンプ 4 からパイロット圧吐出管路 21 を介

50

して供給されるパイロット圧油の圧力（即ち、パイロット圧）を制御する。換言すると、パイロット圧制御装置 20 は、エンジン 1 の起動の有無と、電気レバー装置 16 ~ 19 から出力される電気信号（即ち、レバー操作量の検出信号）とに従って方向制御弁 8 ~ 11 の各受圧室 8A ~ 11A, 8B ~ 11B に供給されるパイロット圧 Pa, Pb を制御するものである。

【0022】

ここで、パイロット圧制御装置 20 は、パイロット圧吐出管路 21、第 1、第 2 パイロット圧供給管路 22A, 22B、電磁比例減圧弁 27 ~ 30、減圧弁 31、チェック弁 32、電磁切換弁 33 およびコントローラ 34 を含んで構成されている。パイロット圧吐出管路 21 は、パイロットポンプ 4 の吐出側に接続して設けられ、パイロットポンプ 4 から吐出されるパイロット圧油を第 1、第 2 パイロット圧供給管路 22A, 22B に流通させる。

10

【0023】

第 1 パイロット圧供給管路 22A は、後述の電磁切換弁 33 を介してタンク 3 とパイロット圧吐出管路 21 との何れか一方に切換え接続される共通管路 22C と、該共通管路 22C を介して第 1 パイロット圧 Pa が導かれる複数の第 1 パイロット管路 23A ~ 26A とを含んで構成されている。第 2 パイロット圧供給管路 22B は、第 1 パイロット圧供給管路 22A と共通な前記共通管路 22C と、共通管路 22C を介して第 2 パイロット圧 Pb が導かれる複数の第 2 パイロット管路 23B ~ 26B とを含んで構成されている。

【0024】

第 1、第 2 パイロット圧供給管路 22A, 22B のうち、第 1、第 2 パイロット管路 23A, 23B は、パイロットポンプ 4 から共通管路 22C を介して導かれるパイロット圧油を、ブーム用のスプール弁（方向制御弁 8）の受圧室 8A, 8B に対し第 1、第 2 パイロット圧 Pa, Pb として供給する管路である。また、第 1、第 2 パイロット管路 24A, 24B は、同じくパイロットポンプ 4 から共通管路 22C を介して導かれるパイロット圧油を、アーム用のスプール弁（方向制御弁 9）の受圧室 9A, 9B に対し第 1、第 2 パイロット圧 Pa, Pb として供給するパイロット管路である。

20

【0025】

他の第 1、第 2 パイロット管路 25A, 25B は、同じく共通管路 22C を介して導かれる前記パイロット圧油をパケット用のスプール弁（方向制御弁 10）の受圧室 10A, 10B に対し第 1、第 2 パイロット圧 Pa, Pb として供給する管路である。さらに、別の第 1、第 2 パイロット管路 26A, 26B は、同じく共通管路 22C を介して導かれる前記パイロット圧油を予備のスプール弁（方向制御弁 11）の受圧室 11A, 11B に対し第 1、第 2 パイロット圧 Pa, Pb として供給する管路である。

30

【0026】

第 1 パイロット圧供給管路 22A には、共通管路 22C と第 1 パイロット管路 23A ~ 26A との間にそれぞれ電磁比例減圧弁 27 ~ 30 が設けられている。電磁比例減圧弁 27 は、1 つの出力ポート 27A、ポンプポート 27P およびタンクポート 27T を有する 3 ポート 2 位置の電磁比例制御弁により構成されている。同じく図 2 に示すように、電磁比例減圧弁 28 ~ 30 も、1 つの出力ポート 28A ~ 30T、ポンプポート 28P ~ 30P およびタンクポート 28T ~ 30T を有する 3 ポート 2 位置の電磁比例制御弁により構成されている。

40

【0027】

電磁比例減圧弁 27 ~ 30 は、コントローラ 34 からの指令信号（電気信号）に応じて、電流値が最小（零を含む）のときに低圧位置（a）となり、電流値が最大のときには昇圧位置（b）となるように切換わる。これにより、電磁比例減圧弁 27 ~ 30 は、コントローラ 34 からの指令信号（電気信号の電流値）に応じて低圧位置（a）と昇圧位置（b）との間で電磁比例制御されるように切換えられる。

【0028】

電磁比例減圧弁 27 ~ 30 は、方向制御弁 8 ~ 11 の弁本体を構成する弁ハウジング（

50

図示せず)内に、例えば受圧室 8 A ~ 1 1 A の近傍に位置してそれぞれ設けられている。複数の方向制御弁 8 ~ 1 1 は、例えば多連弁装置として構成される。このような多連弁装置の弁ハウジング(図示せず)のうち、各方向制御弁 8 ~ 1 1 のスプール弁体の左、右両側には、油圧パイロット部としての受圧室 8 A ~ 1 1 A, 8 B ~ 1 1 B が設けられる。このような場合、電磁比例減圧弁 2 7 ~ 3 0 は、例えば受圧室 8 A ~ 1 1 A の近傍に位置して前記弁ハウジング内にそれぞれ設けられる。これにより、方向制御弁 8 ~ 1 1 の弁ハウジングには、例えば受圧室 8 A ~ 1 1 A の近傍に位置して電磁比例減圧弁 2 7 ~ 3 0 をコンパクトに収容することができる。

【 0 0 2 9 】

電磁比例減圧弁 2 7 ~ 3 0 のうち電磁比例減圧弁 2 7 は、パイロットポンプ 4 から第 1 10  
 パイロット圧供給管路 2 2 A の共通管路 2 2 C、第 1 パイロット管路 2 3 A を介してブーム用の方向制御弁 8 の受圧室 8 A に供給される第 1 パイロット圧 P a を、電気レバー装置 1 6 (コントローラ 3 4)からの前記電気信号(指令信号)に応じた圧力に可変に制御する。即ち、電磁比例減圧弁 2 7 が低圧位置(a)にある間は、第 1 パイロット圧 P a がタンク圧と同等の圧力まで低下する。しかし、電磁比例減圧弁 2 7 が低圧位置(a)から昇圧位置(b)に切り替わり始めると、このときのストローク量に比例して第 1 パイロット圧 P a が上昇する。電磁比例減圧弁 2 7 が昇圧位置(b)に完全に切り替わったときには、ストローク量が最大となって第 1 パイロット圧 P a が最大の圧力まで昇圧される。

【 0 0 3 0 】

また、電磁比例減圧弁 2 8 は、同じく共通管路 2 2 C から第 1 パイロット管路 2 4 A を 20  
 介してアーム用の方向制御弁 9 の受圧室 9 A に供給される第 1 パイロット圧 P a を、電気レバー装置 1 7 からの前記電気信号(指令信号)に応じた圧力に可変に制御する。電磁比例減圧弁 2 8 も、低圧位置(a)から昇圧位置(b)に切り替わるときのストローク量に比例して第 1 パイロット圧 P a が昇圧される。

【 0 0 3 1 】

電磁比例減圧弁 2 9 は、同じく共通管路 2 2 C から第 1 パイロット管路 2 5 A を介して 30  
 バケット用の方向制御弁 1 0 の受圧室 1 0 A に供給される第 1 パイロット圧 P a を、電気レバー装置 1 8 からの前記電気信号(指令信号)に応じた圧力に可変に制御する。電磁比例減圧弁 3 0 は、同じく共通管路 2 2 C から第 1 パイロット管路 2 6 A を介して予備の方向制御弁 1 1 の受圧室 1 1 A に供給される第 1 パイロット圧 P a を、電気レバー装置 1 9 からの前記電気信号(指令信号)に応じた圧力に可変に制御するものである。

【 0 0 3 2 】

電磁比例減圧弁 2 9, 3 0 についても、低圧位置(a)から昇圧位置(b)に切り替わり始めると、このときのストローク量に比例して第 1 パイロット圧 P a が上昇する。電磁比例減圧弁 2 9, 3 0 が昇圧位置(b)に完全に切り替わったときには、ストローク量が最大となって第 1 パイロット圧 P a が最大の圧力まで昇圧される。

【 0 0 3 3 】

一方、第 2 パイロット圧供給管路 2 2 B には、共通管路 2 2 C と第 2 パイロット管路 2 3 B ~ 2 6 B との間に単一の減圧弁 3 1 が設けられている。この減圧弁 3 1 は、パイロットポンプ 4 から第 2 パイロット圧供給管路 2 2 B (共通管路 2 2 C、第 2 パイロット管路 2 3 B ~ 2 6 B)を介して方向制御弁 8 ~ 1 1 の受圧室 8 B ~ 1 1 B に供給されるパイロット圧油を所定の圧力(即ち、減圧弁 3 1 の設定圧である第 2 パイロット圧 P b)に減圧する。 40

【 0 0 3 4 】

この場合、減圧弁 3 1 は、複数の方向制御弁 8 ~ 1 1 に対し共通した第 2 パイロット圧 P b を供給する単一の弁として設けられている。これにより、方向制御弁 8 ~ 1 1 の受圧室 8 B ~ 1 1 B には、第 2 パイロット管路 2 3 B ~ 2 6 B から減圧弁 3 1 を介して共通に減圧された圧油の圧力(即ち、第 2 パイロット圧 P b)が供給される。

【 0 0 3 5 】

また、第 2 パイロット圧供給管路 2 2 B には、減圧弁 3 1 と並列にチェック弁 3 2 が接 50

続いて設けられている。このチェック弁 3 2 は、他方の受圧室 8 B ~ 1 1 B、第 2 パイロット管路 2 3 B ~ 2 6 B から共通管路 2 2 C に向けて圧油が流れるのを許容し、逆向きの流れ（即ち、共通管路 2 2 C から第 2 パイロット管路 2 3 B ~ 2 6 B 側に向けて圧油が流通するの）を遮断する。このため、エンジン 1 の起動後において、第 2 パイロット管路 2 3 B ~ 2 6 B 内の圧力は、減圧弁 3 1 とチェック弁 3 2 とによって所定の圧力（即ち、第 2 パイロット圧 P b）に保持されることになる。

#### 【 0 0 3 6 】

電磁切換弁 3 3 は、パイロットポンプ 4 のパイロット圧吐出管路 2 1 と第 1、第 2 パイロット圧供給管路 2 2 A、2 2 B の共通管路 2 2 C との間に設けられている。この電磁切換弁 3 3 は、前記共通管路 2 2 C をパイロットポンプ 4 のパイロット圧吐出管路 2 1 とタンク 3 とのいずれか一方に選択的に接続するようにコントローラ 3 4 からの指令信号（電気信号）に応じて切換えられる。電磁切換弁 3 3 は、例えば 3 ポート 2 位置の電磁式切換弁により構成され、非励磁状態（電気信号が無いとき）では初期位置（c）となって、共通管路 2 2 C をパイロット圧吐出管路 2 1 から遮断し、共通管路 2 2 C をタンク 3 に接続する。一方、コントローラ 3 4 から指令（電気）信号が入力されて励磁状態になると、電磁切換弁 3 3 は初期位置（c）から作動位置（d）に切り替わり、パイロット圧吐出管路 2 1 からの圧油を共通管路 2 2 C に向けて流通させる。

#### 【 0 0 3 7 】

コントローラ 3 4 は、パイロット圧制御装置 2 0 の一部を構成する制御手段であり、その入力側には、エンジン 1 および電気レバー装置 1 6 ~ 1 9 等が接続されている。コントローラ 3 4 の出力側には、エンジン 1、電磁比例減圧弁 2 7 ~ 3 0 および電磁切換弁 3 3 等が接続されている。コントローラ 3 4 は、動力源となるエンジン 1 からの駆動情報と各電気レバー装置 1 6 ~ 1 9 からの電気信号とに従って、これに対応した指令信号（電気信号）を電磁比例減圧弁 2 7 ~ 3 0 と電磁切換弁 3 3 とに出力し、電磁比例減圧弁 2 7 ~ 3 0 と電磁切換弁 3 3 とを切換え制御する。

#### 【 0 0 3 8 】

ここで、コントローラ 3 4 は、例えば ROM、RAM および/または不揮発性メモリ等からなるメモリ 3 4 A を有している。このメモリ 3 4 A には、例えば図 5 に示す制御処理を実行するためのプログラムと、図 6 ~ 図 9 に示す特性線 3 5 ~ 3 9 に対応した制御マップ等とが格納されている。コントローラ 3 4 は、図 5 中のステップ 2 で示すように判定手段を備え、この判定手段は、エンジン 1 からの駆動情報に基づいてエンジン 1 が起動されているか否かを判定する。

#### 【 0 0 3 9 】

図 6 に示す特性線 3 5 は、例えば方向制御弁 8 の受圧室 8 A、8 B に供給されるパイロット圧 P a、P b 間の圧力差（ $P a - P b$ ）と、方向制御弁 8 のストローク位置との関係を表している。方向制御弁 8 は、受圧室 8 A のパイロット圧 P a と受圧室 8 B のパイロット圧 P b とが等しいときに、圧力差（ $P a - P b$ ）が零となるので、方向制御弁 8 はストロークが零となって、図 2 に示す中立位置（I）に保持される。

#### 【 0 0 4 0 】

受圧室 8 A のパイロット圧 P a が受圧室 8 B のパイロット圧 P b よりも大きくなると、特性線部 3 5 A（図 6 中の第 1 象限）のように、方向制御弁 8 は正方向にストロークして中立位置（I）から切換位置（II）へと切換わる。逆に、受圧室 8 A のパイロット圧 P a が受圧室 8 B のパイロット圧 P b よりも小さくなると、特性線部 3 5 B（図 6 中の第 3 象限）のように、方向制御弁 8 は負方向にストロークして中立位置（I）から切換位置（II）へと切換わる。

#### 【 0 0 4 1 】

他の方向制御弁 9 ~ 1 1 についても、前記方向制御弁 8 と同様に特性線 3 5 の如く切換え操作され、方向制御弁 9 ~ 1 1 のストローク位置は、受圧室 9 A ~ 1 1 A、9 B ~ 1 1 B に供給されるパイロット圧 P a、P b 間の圧力差（ $P a - P b$ ）によって決められる。図 6 に示す特性線 3 5 は、このような特性を表している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

図7に示す特性線36は、コントローラ34からの指令信号に対する第1パイロット圧  $P_a$  の変化特性を表している。例えば電磁比例減圧弁27の出力ポートに発生する第1パイロット圧  $P_a$  (即ち、受圧室8Aの圧力)は、コントローラ34からの指令信号(電流)に比例して変化し、指令信号を電流値  $I_c$  としたときに、第1パイロット圧  $P_a$  は第2パイロット圧  $P_b$  (固定値)と同じ圧力になる。指令信号を電流値  $I_c$  よりも大きくすると、第1パイロット圧  $P_a$  は第2パイロット圧  $P_b$  (固定値)よりも大きい圧力に増大される。逆に、指令信号を電流値  $I_c$  よりも小さくしたときには、第1パイロット圧  $P_a$  は第2パイロット圧  $P_b$  (固定値)よりも小さい圧力に減少される。

## 【 0 0 4 3 】

図8に示す特性線37は、コントローラ34からの指令信号(電流)と方向制御弁8のストローク位置との関係を表している。特性線37は、図6に示す特性線35と図7に示す特性線36とを合成することにより求められる。図8に示すように、特性線37は、コントローラ34から例えば電磁比例減圧弁27に出力される指令信号(電流)に対し、方向制御弁8がどのように移動してストローク(切換位置)が変わるかを表している。

## 【 0 0 4 4 】

電磁比例減圧弁27に出力される指令信号(電流)が電流値  $I_c$  よりも小さいときには、方向制御弁8が切換位置(III)側に向け図8中の負方向に移動してストロークする。指令信号(電流)が電流値  $I_c$  に保持される間、方向制御弁8は中立位置(I)となってストロークが零となる。指令信号(電流)が電流値  $I_c$  よりも大きいときには、方向制御弁8が切換位置(II)側に向け図8中の正方向に移動してストロークする。他の方向制御弁9~11についても、前記方向制御弁8と同様に特性線37の如く切換え操作され、方向制御弁9~11のストローク位置は、コントローラ34から電磁比例減圧弁28~30に出力される夫々の指令信号(電流)によって決められる。

## 【 0 0 4 5 】

図9に示す特性線38は、エンジン1の起動時にコントローラ34から電磁切換弁33に出力される指令信号の特性を表している。同じく特性線39は、エンジン1の起動時にコントローラ34から電磁比例減圧弁27~30に夫々出力される指令信号の特性を表している。この場合、電磁比例減圧弁27~30は、指令信号が電流値  $I_c$  となったときに出力ポート27A~30Aに発生する第1パイロット圧  $P_a$  が第2パイロット圧  $P_b$  と同じ圧力となる(図7参照)。エンジン1の起動時には、特性線39(電磁比例減圧弁27~30)において電流値  $I_c$  に到達してから時間差  $t$  (図9参照)だけ僅かに遅れて、特性線38のように電磁切換弁33に指令信号(電流)が出力される。なお、この場合の時間差  $t$  は、電磁切換弁33の起動のタイミングに遅れによる違和感が出ないように、例えば0.1~0.2secの範囲で設定されるのが望ましい。

## 【 0 0 4 6 】

本実施の形態による油圧シヨベルの油圧制御装置は、上述の如き構成を有するもので、次に、その作動について図5を参照して説明する。

## 【 0 0 4 7 】

図5に示す処理動作がスタートすると、コントローラ34は、ステップ1でエンジン1の駆動情報を読み込む。次のステップ2では、動力源としてのエンジン1が駆動(起動)されているか否かを判定する。エンジン1が駆動されるまではステップ2で「NO」と判定し、ステップ1以降の処理を繰返す。ステップ2で「YES」と判定したときには、エンジン1が起動されることにより、メインの油圧ポンプ2およびパイロットポンプ4が回転駆動される。このため、油圧ポンプ2からは吐出管路5に圧油が吐出され、この圧油は、供給管路6およびセンタバイパス管路7に向けて供給される。パイロットポンプ4からはパイロット圧吐出管路21にパイロット圧油が吐出される。

## 【 0 0 4 8 】

この状態で、次のステップ3では、図9の特性線39のように指令信号を電磁比例減圧弁27~30に夫々出力する。このとき、指令信号は電流値  $I_c$  に制御されることにより

10

20

30

40

50

、図2に示す如く、全ての方向制御弁8～11を初期の中立位置(I)に保持できるように、全ての電磁比例減圧弁27～30を低圧位置(a)と昇圧位置(b)との間で切換制御してスタンバイ状態とする。

【0049】

次のステップ4では、図9の特性線38のように指令信号を電磁切換弁33に出力する。このため、電磁切換弁33は、初期位置(c)から作動位置(d)に切換わり、パイロット圧吐出管路21からのパイロット圧油を共通管路22Cに向けて流通させる。これにより、第2パイロット圧供給管路22Bには、共通管路22Cと第2パイロット管路23B～26Bとの間に設けられた単一の減圧弁31を介して第2パイロット圧Pb(減圧弁31の設定圧)が発生する。

10

【0050】

一方、第1パイロット圧供給管路22Aには、共通管路22Cと第1パイロット管路23A～26Aとの間に設けられた電磁比例減圧弁27～30を介して第1パイロット圧Paが発生し、このときの第1パイロット圧Paは、減圧弁31の設定圧である第2パイロット圧Pb(固定値)と等しくなるように、前記指令信号の電流値Icにより予め制御されている。

【0051】

このため、全ての方向制御弁8～11は、一方の受圧室8A～11Aに供給される第1パイロット圧Paと、他方の受圧室8B～11Bに供給される第2パイロット圧Pbとが等しい圧力となって中立位置(I)に保持される。即ち、全ての方向制御弁8～11は、予め付勢ばね8C～11C, 8D～11Dにより中立位置(I)に置かれた状態で、エンジン1の起動後に電磁切換弁33が作動位置(d)に切換わって、一方の受圧室8A～11Aと他方の受圧室8B～11Bとは、第1パイロット圧Paと第2パイロット圧Pbとが実質的に等しい圧力で供給されるため、中立位置(I)に保持された状態に留まるようになる。

20

【0052】

このように、電磁切換弁33に対する指令信号(特性線38)を、電磁比例減圧弁27～30に対する指令信号(特性線39)が電流値Icに到達してから時間差t(図9参照)だけ僅かに遅らせて出力することにより、エンジン1の起動時において、方向制御弁8～11の受圧室8A～11A, 8B～11Bに供給する第1, 第2パイロット圧Pa, Pbに圧力差が生じるのを抑えることができる。このため、エンジン1の起動時に方向制御弁8～11を中立位置(I)に安定して保持することができ、電気レバー装置16～19の操作前に油圧アクチュエータ(シリンダ12～15)が誤作動するのを防ぐことができる。

30

【0053】

次に、前述の如く、エンジン1により油圧ポンプ2およびパイロットポンプ4を駆動しているスタンバイ状態では、油圧シヨベルのオペレータが電気レバー装置16～19のいずれかを傾転操作したかをステップ5で読込む。次のステップ6では、電気レバー装置16～19のいずれかが傾転操作された場合に、そのレバー操作量に応じてコントローラ34から対応の電磁比例減圧弁27, 28, 29または30に指令信号を出力し、該当する電磁比例減圧弁を低圧位置(a)と昇圧位置(b)との間で切換制御する。

40

【0054】

例えば、図3に示すように、電気レバー装置16が矢示B方向に傾転操作された場合、コントローラ34は、電気レバー装置16からの電気信号に基づいた指令信号を電磁比例減圧弁27に出力する。このときの指令信号は、電気レバー装置16の矢示B方向への傾転操作により、電流値Icよりも小さくなるので、図7中に示す特性線36の如く、第1パイロット管路23Aに発生する第1パイロット圧Paは、第2パイロット管路23Bの第2パイロット圧Pb(減圧弁31の設定圧)よりも低い圧力となる。

【0055】

このため、方向制御弁8は、一方の受圧室8Aに供給される第1パイロット圧Paが他

50

方の受圧室 8 B に供給される第 2 パイロット圧 P b よりも低くなって、図 3 に示す如く中立位置 ( I ) から切換位置 ( III ) に切換わる。これにより、油圧ポンプ 2 から吐出された圧油は、方向制御弁 8 を介してブームシリンダ 1 2 のボトム側に供給され、ブームシリンダ 1 2 はロッド伸長方向に駆動される。

【 0 0 5 6 】

一方、図 4 に示すように、電気レバー装置 1 6 が矢示 A 方向に傾転操作された場合、コントローラ 3 4 から電磁比例減圧弁 2 7 へと出力される指令信号は、電気レバー装置 1 6 の矢示 A 方向への傾転操作により、電流値 I c よりも大きくなる。これにより、図 7 中に示す特性線 3 6 の如く、第 1 パイロット管路 2 3 A に発生する第 1 パイロット圧 P a は、第 2 パイロット管路 2 3 B の第 2 パイロット圧 P b ( 減圧弁 3 1 の設定圧 ) よりも高い圧力となる。

10

【 0 0 5 7 】

このため、方向制御弁 8 は、一方の受圧室 8 A に供給される第 1 パイロット圧 P a が他方の受圧室 8 B に供給される第 2 パイロット圧 P b よりも高くなって、図 4 に示す如く中立位置 ( I ) から切換位置 ( II ) に切換わる。これにより、油圧ポンプ 2 から吐出された圧油は、方向制御弁 8 を介してブームシリンダ 1 2 のロッド側に供給され、ボトム側からはタンク 3 へと圧油が排出される。この結果ブームシリンダ 1 2 はロッド縮小方向に駆動される。

【 0 0 5 8 】

このように、電気レバー装置 1 6 を矢示 A 方向または B 方向に傾転操作することにより、コントローラ 3 4 は、電気レバー装置 1 6 からの電気信号に基づいた指令信号を電磁比例減圧弁 2 7 に出力できる。このときの指令信号は、電気レバー装置 1 6 の傾転操作 ( 矢示 A , B 方向 ) により、電流値 I c よりも大きくしたり、小さくしたりすることができる。このため、図 7 中に示す特性線 3 6 の如く、第 1 パイロット管路 2 3 A に発生する第 1 パイロット圧 P a を、第 2 パイロット管路 2 3 B の第 2 パイロット圧 P b ( 減圧弁 3 1 の設定圧 ) よりも高くしたり、低くしたりすることができる。

20

【 0 0 5 9 】

即ち、図 6 に示す特性線 3 5 のように、方向制御弁 8 は、受圧室 8 A , 8 B の圧力差 ( P a - P b ) に応じて零の中立位置 ( I ) から特性線部 3 5 A 側の切換位置 ( II ) または特性線部 3 5 B 側の切換位置 ( III ) に切換わる。この結果、方向制御弁 8 を電気レバー装置 1 6 の傾転操作に従って中立位置 ( I ) から切換位置 ( II ) , ( III ) のいずれかに切換え制御でき、ブームシリンダ 1 2 を伸縮動作させることによって、前記ブームを上 , 下方向に俯仰動することができる。

30

【 0 0 6 0 】

また、電気レバー装置 1 7 を矢示 A , B 方向に傾転操作したときには、前述の場合と同様に、方向制御弁 9 を電気レバー装置 1 7 の傾転操作に従って中立位置 ( I ) から切換位置 ( II ) , ( III ) のいずれかに切換え制御できる。これによって、アームシリンダ 1 3 を伸縮動作させることができ、前記アームを上 , 下方向に回動 ( 俯仰動 ) することができる。

【 0 0 6 1 】

また、電気レバー装置 1 8 または 1 9 を傾転操作したときには、前述の場合と同様に、方向制御弁 1 0 , 1 1 を電気レバー装置 1 8 , 1 9 の傾転操作に従って中立位置 ( I ) から切換位置 ( II ) , ( III ) のいずれかに切換え制御できる。これにより、バケットシリンダ 1 4 ( 作業具シリンダ ) または予備のシリンダ 1 5 を伸縮動作させることができ、前記バケット ( 作業具 ) または予備機器の作動を制御することができる。

40

【 0 0 6 2 】

次に、図 5 中のステップ 7 では、油圧ショベルのオペレータがエンジン 1 を停止させたか否かを判定する。ステップ 7 で「 N O 」と判定する間は、エンジン 1 が稼働中であるので、ステップ 5 以降の処理を前述の如く繰返す。一方、ステップ 7 で「 Y E S 」と判定したときには、エンジン 1 の停止に伴ってコントローラ 3 4 による制御処理を終了させる。

50

## 【 0 0 6 3 】

エンジン 1 の稼働を停止して油圧シヨベル（作業車両）を停車させた場合、エンジン 1 の回転停止によりメインの油圧ポンプ 2 およびパイロットポンプ 4 の出力がなくなる。また、電磁比例減圧弁 2 7 ~ 3 0 は、図 1 に示すように低圧位置（a）に自動復帰し、電磁切換弁 3 3 も初期位置（c）に自動復帰し、共通管路 2 2 C はタンク 3 に接続される。

## 【 0 0 6 4 】

このため、方向制御弁 8 ~ 1 1 の受圧室 8 A ~ 1 1 A は、第 1 パイロット圧供給管路 2 2 A および電磁比例減圧弁 2 7 ~ 3 0 を介してタンク 3 に接続される。受圧室 8 B ~ 1 1 B についても、第 2 パイロット圧供給管路 2 2 B、減圧弁 3 1 およびチェック弁 3 2 等を介してタンク 3 に接続される。この結果、方向制御弁 8 ~ 1 1 は、一方の受圧室 8 A ~ 1 1 A と他方の受圧室 8 B ~ 1 1 B との間の圧力差がなくなり、弱ばね（付勢ばね 8 C ~ 1 1 C, 8 D ~ 1 1 D）により中立位置（I）に保持される。

10

## 【 0 0 6 5 】

かくして、本実施の形態によれば、電気レバー装置 1 6 ~ 1 9 からの電気信号に従って方向制御弁 8 ~ 1 1 の受圧室 8 A ~ 1 1 A と受圧室 8 B ~ 1 1 B とに供給するパイロット圧を制御するパイロット圧制御装置 2 0 を備えている。このパイロット圧制御装置 2 0 は、パイロット圧吐出管路 2 1 と、方向制御弁 8 ~ 1 1 の一方の受圧室 8 A ~ 1 1 A とパイロット圧吐出管路 2 1 との間に設けられ当該一方の受圧室 8 A ~ 1 1 A に対してパイロットポンプ 4 からの圧油を第 1 パイロット圧 P a として供給するための第 1 パイロット圧供給管路 2 2 A と、方向制御弁 8 ~ 1 1 の他方の受圧室 8 B ~ 1 1 B とパイロット圧吐出管路 2 1 との間に設けられ当該他方の受圧室 8 B ~ 1 1 B に対してパイロットポンプ 4 からの圧油を第 2 パイロット圧 P b として供給するための第 2 パイロット圧供給管路 2 2 B とを含んでいる。

20

## 【 0 0 6 6 】

さらに、前記パイロット圧制御装置 2 0 は、第 1 パイロット圧供給管路 2 2 A に設けられパイロットポンプ 2 1 から第 1 パイロット圧供給管路 2 2 A を介して一方の受圧室 8 A ~ 1 1 A に供給される第 1 パイロット圧 P a を前記電気信号に応じた圧力に可変に制御する電磁比例減圧弁 2 7 ~ 3 0 と、第 2 パイロット圧供給管路 2 2 B に設けられパイロットポンプ 2 1 から第 2 パイロット圧供給管路 2 2 B を介して他方の受圧室 8 B ~ 1 1 B に供給される第 2 パイロット圧 P b を所定の圧力に減圧する減圧弁 3 1 と、該減圧弁 3 1 と並列に第 2 パイロット圧供給管路 2 2 b に接続して設けられ他方の受圧室 8 B ~ 1 1 B から第 2 パイロット圧供給管路 2 2 B に向けて圧油が流れるのを許容し逆向きの流れを遮断するチェック弁 3 2 と、パイロット圧吐出管路 2 1 と第 1, 第 2 パイロット圧供給管路 2 2 A, 2 2 B との間に設けられ第 1, 第 2 パイロット圧供給管路 2 2 A, 2 2 B をパイロット圧吐出管路 2 1 とタンク 3 とのいずれか一方に選択的に接続するように切換えられる電磁切換弁 3 3 と、エンジン 1 の駆動情報と電気レバー装置 1 6 ~ 1 9 からの電気信号に従って電磁比例減圧弁 2 7 ~ 3 0 と電磁切換弁 3 3 とを制御するコントローラ 3 4 とを含んで構成されている。

30

## 【 0 0 6 7 】

即ち、本実施の形態によれば、パイロット圧制御装置 2 0 の第 1 パイロット圧供給管路 2 2 A に設けられた電磁比例減圧弁 2 7 ~ 3 0 を、1 つの出力ポート 2 7 A ~ 3 0 A とポンプポート 2 7 P ~ 3 0 P とタンクポート 2 7 T ~ 3 0 T とを有する電磁比例制御弁により構成している。これにより、電磁比例減圧弁 2 7 ~ 3 0 は、パイロット圧吐出管路 2 1 から第 1 パイロット圧供給管路 2 2 A を介して一方の受圧室 8 A ~ 1 1 A に供給される第 1 パイロット圧 P a を電気レバー装置 1 6 ~ 1 9 からの電気信号に応じた圧力に可変に制御することができる。

40

## 【 0 0 6 8 】

また、パイロット圧制御装置 2 0 の第 2 パイロット圧供給管路 2 2 B に設けられた減圧弁 3 1 とチェック弁 3 2 とは、複数の方向制御弁 8 ~ 1 1 に共通した第 2 パイロット圧 P b を供給する共通な単一の弁として設けられ、方向制御弁 8 ~ 1 1 の他方の受圧室 8 B ~

50

11Bには、第2パイロット圧供給管路22Bから減圧弁31を介して共通に減圧された圧油の圧力が第2パイロット圧Pbとして供給される。

【0069】

これにより、複数の油圧アクチュエータ（シリンダ12～15）を作動、停止させる制御弁装置（多連弁装置）を複数の方向制御弁8～11で構成する場合でも、複数の方向制御弁8～11（スプール弁）に対して減圧弁31とチェック弁32とは、共通する単一の弁として構成することができ、減圧弁31とチェック弁32の個数を低減することができる。そして、方向制御弁8～11の他方の受圧室8B～11Bには、第2パイロット圧供給管路22Bから減圧弁31を介して共通に減圧された圧油の圧力を第2パイロット圧Pb（固定値）として供給することができる。

10

【0070】

従って、本実施の形態によれば、出力ポート27A～30Aが1つの電磁比例減圧弁27～30を用いるだけで、方向制御弁8～11を中立位置（I）から切換位置（II），（III）の両方向に移動して制御することができる。これによって、油圧制御装置の構成を簡素化することができ、装置全体の小型、軽量化を図ることができる。

【0071】

また、エンジン1の起動時においては、方向制御弁8～11の両端側の受圧室8A～11A，8B～11Bに供給する第1，第2パイロット圧Pa，Pbに圧力差が生じるのを抑えることができる。このため、エンジン1の起動時に方向制御弁8～11を中立位置（I）に安定して保持することができ、電気レバー装置16～19の操作前に油圧アクチュエータ（シリンダ12～15）が誤作動するのを防ぐことができる。これにより、油圧制御装置の信頼性、安全性を高めることができる。

20

【0072】

特に、パイロット圧制御装置20のコントローラ34は、動力源であるエンジン1の起動を判定する判定手段（図5中のステップ2参照）を備え、この判定手段がエンジン1の起動と判断したときに、方向制御弁8～11を中立位置（I）とする指令信号（電気信号）を電磁比例減圧弁27～30に対して出力し、電磁切換弁33に対しては第1，第2パイロット圧供給管路22A，22Bをタンク3からパイロット圧吐出管路21側に切換えて接続する指令信号（電気信号）を出力する。

【0073】

この場合、エンジン1の起動時において、コントローラ34から電磁切換弁33に出力する指令信号（特性線38）を、電磁比例減圧弁27～30に出力する指令信号（特性線39）が電流値Icに到達してから時間差tだけ僅かに遅らせて出力することにより、方向制御弁8～11の受圧室8A～11A，8B～11Bに供給する第1，第2パイロット圧Pa，Pbに圧力差が生じにくくなる。このため、エンジン1の起動時には方向制御弁8～11を中立位置（I）に安定して保持することができ、油圧アクチュエータ（シリンダ12～15）の誤作動を抑止することができる。

30

【0074】

なお、前記実施の形態では、電磁切換弁33を3ポート2位置の電磁式切換弁により構成する場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば電磁比例減圧弁27～30とほぼ同様な電磁比例制御弁を用いて電磁切換弁33を構成してもよい。このような電磁比例制御弁からなる電磁切換弁33は、指令信号の電流値が徐々に高くなるに応じて、初期位置（c）から作動位置（d）に徐々に切換わるので、パイロット圧吐出管路21からの圧油を共通管路22C（第1，第2パイロット圧供給管路22A，22B）に徐々に圧力を上げるように供給することができる。

40

【0075】

このため、方向制御弁8～11の受圧室8A～11Aには電磁比例減圧弁27～30を介してパイロット圧吐出管路21からの圧力が徐々に加えられ、他方の受圧室8B～11Bには、減圧弁31を介してパイロット圧吐出管路21からの圧力が徐々に加えられる。その結果、方向制御弁8～11の受圧室8A～11A，8B～11B間には圧力差を生じ

50

にくくなり、エンジン 1 の起動時に方向制御弁 8 ~ 11 を中立位置 ( I ) に安定させて保持することができる。

【 0076 】

また、前記実施の形態では、方向制御弁 8 ~ 11 の弁本体を構成する弁ハウジング内に、例えば受圧室 8A ~ 11A の近傍に位置して電磁比例減圧弁 27 ~ 30 を設ける場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば受圧室 8A ~ 11A から離間した別の位置に電磁比例減圧弁 27 ~ 30 を設ける構成としてもよい。

【 0077 】

一方、前記実施の形態では、電気式操作装置として電気レバー装置 16 ~ 19 を用いる場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば油圧ショベルのオペレータが足踏み操作する電気式操作ペダル等を用いて電気式操作装置を構成してもよい。

【 0078 】

さらに、前記実施の形態では、作業車両 ( 建設機械 ) の代表例として油圧ショベルを例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、油圧ポンプ、パイロットポンプ、油圧アクチュエータ、方向制御弁等を備えた各種の作業車両、例えば油圧クレーン、ダンプトラック、ホイールローダまたはブルドーザ等の種々の建設機械にも適用することができるものである。

【 0079 】

図 1 ~ 図 4 に示す複数の方向制御弁 8 ~ 11 の配置 ( 順番 ) は、図示の順番に限るものではなく、レイアウト設計等の必要に応じて変更可能である。また、ブームシリンダ 12、アームシリンダ 13、バケットシリンダ 14 および予備のシリンダ 15 は、あくまでも複数の油圧アクチュエータの一例として挙げたものであり、各油圧アクチュエータの配置、用途等は変更可能である。

【 符号の説明 】

【 0080 】

- 1 エンジン ( 動力源 )
- 2 油圧ポンプ
- 3 タンク
- 4 パイロットポンプ
- 5 吐出管路
- 6 供給管路
- 7 センタバイパス管路
- 8 ~ 11 方向制御弁
- 8A ~ 11A 一方の受圧室
- 8B ~ 11B 他方の受圧室
- 12 ブームシリンダ ( 油圧アクチュエータ )
- 13 アームシリンダ ( 油圧アクチュエータ )
- 14 バケットシリンダ ( 油圧アクチュエータ )
- 15 予備のシリンダ ( 油圧アクチュエータ )
- 16 ~ 19 電気レバー装置 ( 電気式操作装置 )
- 20 パイロット圧制御装置
- 21 パイロット圧吐出管路
- 22A 第 1 パイロット圧供給管路
- 22B 第 2 パイロット圧供給管路
- 22C 共通管路
- 23A ~ 26A 第 1 パイロット管路
- 23B ~ 26B 第 2 パイロット管路
- 27 ~ 30 電磁比例減圧弁
- 27A ~ 30A 出力ポート

10

20

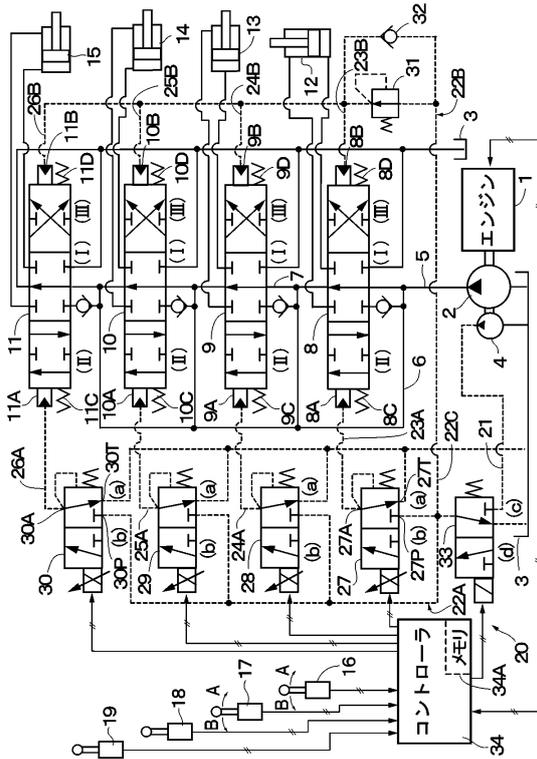
30

40

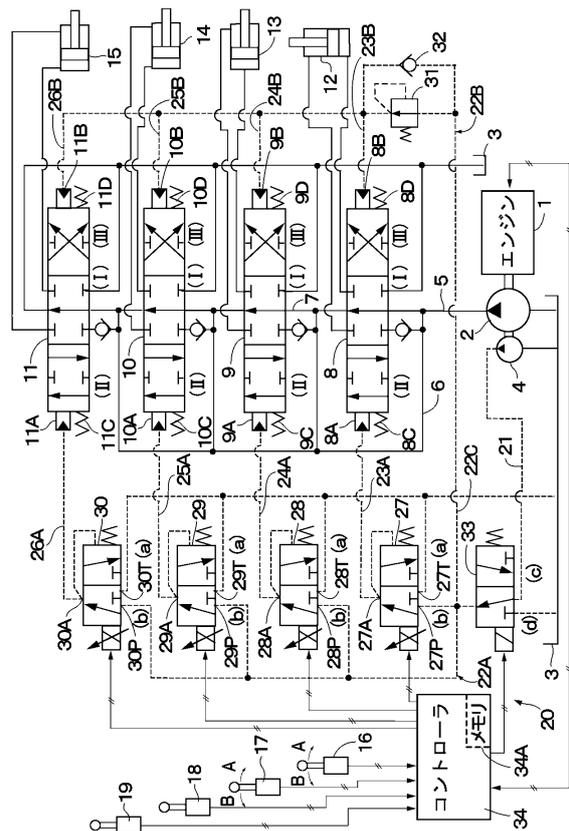
50

- 27P ~ 30P ポンプポート
- 27T ~ 30T タンクポート
- 31 減圧弁
- 32 チェック弁
- 33 電磁切換弁
- 34 コントローラ

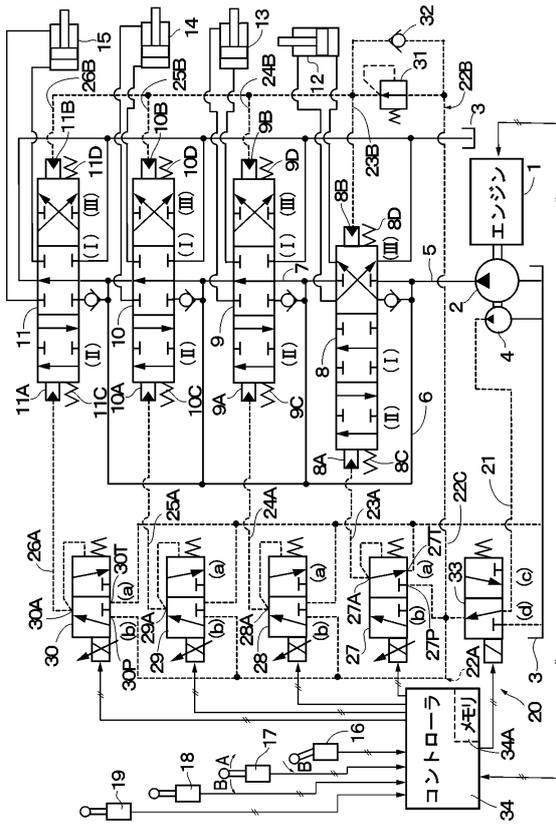
【図1】



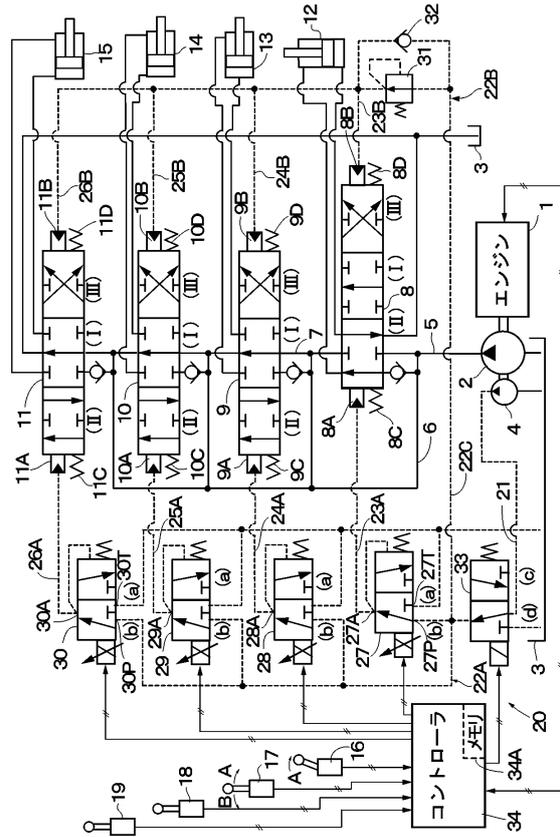
【図2】



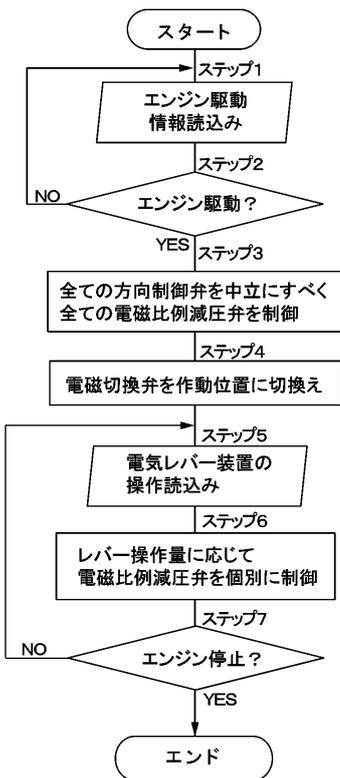
【図3】



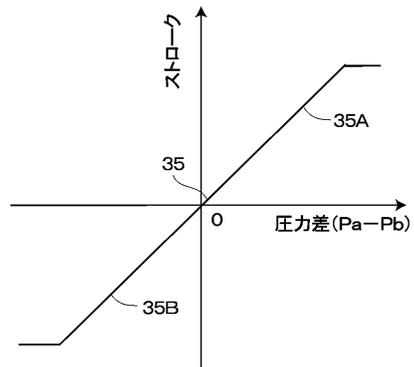
【図4】



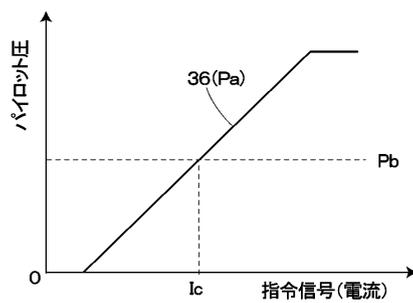
【図5】



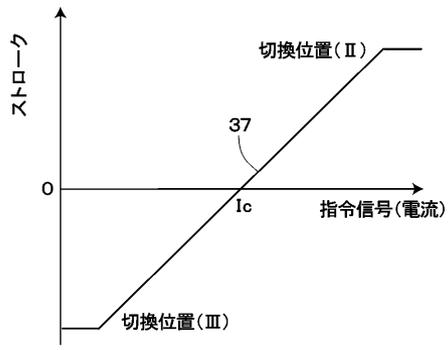
【図6】



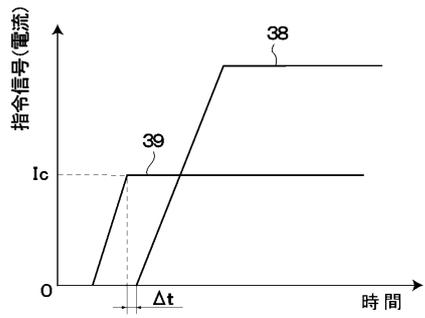
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-308073(JP,A)  
特開平09-111799(JP,A)  
特表2009-527695(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F15B 11/08  
E02F 9/22