

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4712959号
(P4712959)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl.

F 15 B 11/00
FO 4 B 49/06
(2006.01)

F 1

F 15 B 11/00
FO 4 B 49/06
(2006.01)F
311

請求項の数 14 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-348014 (P2000-348014)
 (22) 出願日 平成12年11月15日 (2000.11.15)
 (65) 公開番号 特開2001-208006 (P2001-208006A)
 (43) 公開日 平成13年8月3日 (2001.8.3)
 審査請求日 平成19年10月24日 (2007.10.24)
 (31) 優先権主張番号 09/439769
 (32) 優先日 平成11年11月15日 (1999.11.15)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 391020193
 キャタピラー インコーポレイテッド
 CATERPILLAR INCORPORATED
 アメリカ合衆国 イリノイ州 61629
 -6490 ピオーリア ノースイースト
 アダムス ストリート 100
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也
 (74) 代理人 100081330
 弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】可変容量ポンプ用荷重検知油圧制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作業機械において使用するため及び可変容量油圧ポンプの容量制御のために適用可能な荷重検知油圧制御装置において、ポンプがポンプコントローラ及びポンプ制御要素を具備しており、この荷重検知油圧制御装置が、

ヘッド端部とロッド端部を有する少なくとも一つの作動シリンダと、

該作動シリンダのヘッド及びロッド端部と、その運転を制御するために、流体的に連絡する少なくとも一つの制御弁と、

該作動シリンダのヘッド端部における流体圧力を検知するために、該作動シリンダのヘッド端部及び該少なくとも一つの制御弁との流体的な連絡に配置された第1のセンサであって、該作動シリンダのヘッド端部に作用する負荷を表す信号を出力する該センサと、

該作動シリンダのロッド端部における流体圧力を検知するために、該作動シリンダのロッド端部及び該少なくとも一つの制御弁との流体的な連絡に配置された第2のセンサであって、該作動シリンダのロッド端部に作用する負荷を表す信号を出力する該センサと、

該第1と第2のセンサと、それからの信号を受信するために接続する制御装置であって、該作動シリンダのヘッド端部に作用する負荷を表す該第1のセンサからの信号、及び該作動シリンダのロッド端部に作用する負荷を表す該第2のセンサからの信号を受信するよう運転可能な該制御装置と、

入り口と出口を有する信号複写弁であって、出口がポンプコントローラに流体的に連絡する信号複写弁と、

10

20

該信号複写弁の入り口に流体的に連絡する流体圧力源と、更にポンプコントローラへの流体圧力を検知するために、ポンプコントローラ及び該信号複写弁の出口との流体的な連絡に配置された第3のセンサであって、ポンプコントローラに連絡する流体圧力を表す該制御装置への信号を出力する該第3のセンサと、

を具備する荷重検知油圧制御装置において、

該制御装置が、該第1と第2のセンサから受信された信号に対応して、信号複写弁に信号を出力しており、該出力信号が該第1と第2のセンサにより検知された最大の圧力を表す代表的信号であり、

該信号複写弁が、該制御装置から出力された該信号に対応して、該圧力源からポンプコントローラへ、流体の流れを該信号複写弁を通過可能にするように運転可能であり、該信号複写弁から前記ポンプコントローラへの流体の流れが、荷重検知信号として機能しており、前記信号複写弁から前記ポンプコントローラへの前記流体の流れの圧力が該第1と第2のセンサにより検知される最大の圧力に一致するように、前記ポンプコントローラは前記荷重検知信号に基づいて前記信号複写弁を制御する

荷重検知油圧制御装置。

【請求項2】

該制御装置が、該第3のセンサからの信号を連続的に監視すること及び所定の圧力を維持するために該信号複写弁へ出力信号を調整することにより、ポンプコントローラへ適切な荷重検知信号を維持する請求項1に記載の荷重検知油圧制御装置。

【請求項3】

該流体圧力源が、該信号複写弁の入り口と流体的に連絡するパイロットポンプを具備しており、該パイロットポンプが前もって決められた圧力で運転可能である請求項1に記載の荷重検知油圧制御装置。

【請求項4】

該パイロットポンプの前もって決められた運転圧力が、該作動シリンドラの最大運転圧力より小さい請求項3に記載の荷重検知油圧制御装置。

【請求項5】

該圧力源が、ポンプ及び該信号複写弁の入り口と流体的に連絡するアキュミュレータを具備する請求項1に記載の荷重検知油圧制御装置。

【請求項6】

該荷重検知油圧制御装置が入り口及び出口を有するチャージバルブを具備しており、該チャージバルブの入り口がポンプ及び該アキュミュレータと流体的に連絡しており、該チャージバルブの出口がポンプコントローラと流体的に連絡しており、該アキュミュレータが前もって決められた圧力に到達した時に、該チャージバルブが閉じるように運転可能であり、該チャージバルブが、無負荷状態の下でポンプのための最小の流れのレベルを確立するために、ポンプコントローラに荷重検知信号を提供するように更に運転可能である請求項5に記載の荷重検知油圧制御装置。

【請求項7】

アキュミュレータからポンプへと該チャージバルブの入り口へとの流体の流れを妨げるために、該ポンプ、該チャージバルブの入り口及び該アキュミュレータとの流体的な連絡に配置される逆止弁を具備する請求項6に記載の荷重検知油圧制御装置。

【請求項8】

該信号複写弁の入り口から該アキュミュレータへの流体の流れを妨げるために、該信号複写弁の入り口及び該アキュミュレータとの流体的な連絡に配置される逆止弁を具備する請求項5に記載の荷重検知油圧制御装置。

【請求項9】

該パイロットポンプ及び該信号複写弁の入り口と流体的に連絡する圧力逃がし弁を具備しており、該信号複写弁の入り口への流体の流れが前もって決められた圧力に到達した時に、該圧力逃がし弁が開くように運転可能である請求項3に記載の荷重検知油圧制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

作業機械において使用するため及び可変容量油圧ポンプの容量制御のために適用可能な荷重検知油圧制御装置において、ポンプがポンプコントローラ及びポンプ制御要素を具備しており、この荷重検知油圧制御装置が、

少なくとも一つの作動手段と、

該作動手段に、その運転を制御するために、流体的に連絡する少なくとも一つの制御弁と、

該作動手段への流体圧力を検知するために、該作動手段及び該少なくとも一つの制御弁との流体的な連絡に配置された少なくとも一つのセンサであって、該作動手段に作用する負荷を表す信号を出力する該少なくとも一つのセンサと、

10

該少なくとも一つのセンサに、それからの信号を受信するために接続する制御装置であって、該作動手段に作用する負荷を表す、該少なくとも一つのセンサからの信号を受信するように運転可能な該制御装置と、

入り口と出口を有する信号複写弁であって、出口がポンプコントローラに流体的に連絡する信号複写弁と、

該信号複写弁の入り口に流体的に連絡する流体圧力源と、更に

ポンプコントローラへの流体圧力を検知するために、ポンプコントローラ及び該信号複写弁の出口との流体的な連絡に配置されたセンサであって、ポンプコントローラに連絡する流体圧力を表す、該制御装置への信号を出力する該センサと、

を具備する荷重検知油圧制御装置において、

20

該制御装置が、該少なくとも一つのセンサから受信した信号に対応して、信号複写弁に信号を出力しており、該出力信号が該少なくとも一つのセンサにより検知された最大の圧力を表す代表的信号であり、

該信号複写弁が、該制御装置から出力された該信号に対応して、該流体圧力源からポンプコントローラへ、流体の流れを該信号複写弁を通過可能にするように運転可能であり、該信号複写弁から前記ポンプコントローラへの流体の流れが、荷重検知信号として機能しており、前記信号複写弁から前記ポンプコントローラへの前記流体の流れの圧力が該少なくとも一つのセンサにより検知される最大の圧力に一致するように、前記ポンプコントローラは前記荷重検知信号に基づいて前記信号複写弁を制御する

荷重検知油圧制御装置。

30

【請求項 11】

該制御装置が、ポンプコントローラ及び該信号複写弁の出口との連絡に配置されたセンサからの信号を連続的に監視すること及び所定の圧力を維持するために該信号複写弁へ出力信号を調整することにより、ポンプコントローラへ適切な荷重検知信号を維持する請求項 10 に記載の荷重検知油圧制御装置。

【請求項 12】

該信号複写弁の入り口と流体的に連絡する該流体圧力源が、ポンプ及び該信号複写弁の入り口と流体的に連絡するアキュミュレータを具備する請求項 10 に記載の荷重検知油圧制御装置。

【請求項 13】

40

該信号複写弁の入り口と流体的に連絡する該流体圧力源が、該信号複写弁の入り口と流体的に連絡するパイロットポンプを具備しており、該パイロットポンプが前もって決められた圧力で運転可能である請求項 10 に記載の荷重検知油圧制御装置。

【請求項 14】

該少なくとも一つの作動手段が油圧シリンダを具備する請求項 10 に記載の荷重検知油圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般的には荷重検知油圧装置（システム）に係り、より特別には可変容量ポン

50

プに負荷圧力信号を伝達するために外部ネットワークを利用する荷重検知油圧装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

作業 (work) 機械のオペレーションにおける制御性および効率の改善に関する要求は、荷重検知油圧装置の用途の増大に連結している。従来の油圧システムに比較して、ポンプ流量およびポンプ圧力が共に実負荷に連続的に一致するので、可変容量ポンプを具備する荷重検知油圧装置はより効率的である。荷重検知バルブシステムの形態は、従来の閉鎖中心 (closed-center) 及び開放中心 (open-center) タイプのバルブ両者から導くことが可能であり、広い種類の異なるシステム形態が使用されている。異なるバルブ形態は異なるオペレーション特性を生じる。使用される特定のバルブの形態に関係なく、実際の荷重を表示していて、特別な荷重検知バルブ機構を使用しないで、ポンプコントローラ (制御装置) に伝送可能な荷重信号を生成することは常に難しい。ポンプコントローラとの通信のために真の高圧の荷重検知信号を、それに関係する高圧発生源を有しないで、複写することはやはり困難である。10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従って可変容量油圧ポンプのポンプコントローラに荷重検知信号を、そのような信号を機械的に制御するために特別な接続口または別の特別なバルブ手段を使用しないで、且つこの役割を実施するために主制御弁ネットワーク内で圧力補償均衡バルブ等の機構を使用しないで、提供することが要望されている。更に高圧の荷重信号を、油圧装置に作用する実際の荷重を表す所定のより低圧の荷重信号に減少またはスケールダウンするための機構を提供することが望まれる。20

従って本発明は上記された1つ以上の問題を克服することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、可変容量ポンプの容量を制御するための荷重検知油圧制御装置に係わり、そこでは作業 (work) 要素又は作業付属品の動きを制御するために使用される作動シリンダに対して作用する実際の負荷又は圧力が圧力送信器 (transducer) 又は別のセンサ手段により検知されており、実際のシリンダ荷重を表す信号は電気制御装置又は別の処理手段に伝送される。電気制御装置は電気油圧弁への実際のシリンダ荷重を表す信号を出力するように運転可能であり、その電気油圧弁は所定の荷重信号を可変容量油圧ポンプに伝送するための信号複写弁として作用して、ポンプ容量を連続的に調整してポンプ流量及びポンプ圧力を実際のシリンダ負荷に一致するように制御する。本発明の1つの形態においてチャージバルブは、ポンプに対する最小のポンプ出力流量及び圧力を形成するように使用され、アキュミュレータは、ポンプコントローラへの人工の荷重信号を生成するために加圧された流体の発生源を提供するように使用される。本発明のこれとは別の形態において、前もって決められた圧力で稼働するパイロットポンプが、望まれる人工の荷重信号をポンプコントローラに提供するように使用される。30

【0005】

本荷重検知装置は複数の比例弁、標準三位置形弁、スプリットスプールタイプバルブ、及び荷重検知性能が必要な特定の役割を実施するための適当なアクチュエータ、モータ又は別の装置に連結された別の作動弁等の多種類の異なるタイプの主制御弁により利用されることが可能である。本装置は、主制御弁ネットワークの外側に荷重検知能力を具備しており、その検知能力の設計はより安価であり、それはより少ない複雑な構成要素を具備しており、それはポンプの摩耗及び破損 (tear) を減少し、更にそれはポンプ性能を実際のシリンダ負荷に適合するための別個の発生源を提供する。40

【0006】

【発明の実施の形態】

図1を参照すると、荷重検知油圧ポンプ圧力制御装置 (システム) 10が、吐出管路 (p50

assage) 18 を介してタンク 14 及び油圧シリンダ又は別の作業 (work) 要素 16 に流体的に連絡する可変容量ポンプ 12 と組み合わせた状態で図示される。油圧ポンプ 12 は、容量制御要素 22 に接続するポンプ容量コントローラ 20 を具備しており、ポンプコントローラ 20 は流体経路 24 を経由して荷重検知信号を受信して、容量制御要素 22 を調整して、荷重検知信号に対応して作動 (actuating) シリンダ 16 に所定の流体圧力を実現し更に維持する。ポンプ 12 及びその関係するコントローラ 20 は、含まれる特定の装置の用途に依存する多種類の異なる形態を具備することが可能であり、コントローラ 20 はばね又は容量制御要素 22 をその最大又は最小のいずれかの容量設定に弾性的に押しつける何か別の押しつけ機構を具備してもよい。ポンプ 12 は、吐出管路 18 を介して所定の流体の流れを実現するために、流体経路 24 を経由して受信された荷重検知信号に応じて容量制御要素 22 を調整する。

【0007】

図 1 に示される実施の形態において、作動シリンダ 16 のオペレーションを制御するための主制御弁機構 26 は、4 基の別個の比例式電気油圧弁 28、30、32 と 34 を具備しており、それら前記の弁は電気制御装置又は処理装置 38 からの信号入力に基づいて増加的に作動シリンダ 16 を駆動する。各弁 28、30、32 と 34 は、特定の作業機械に関する一以上の制御レバー又はジョイスティック等のオペレータ制御機構 40 を介して処理装置 38 へ入力されるオペレータ指令に基づいて、処理装置又は制御装置 38 を介して電気的に制御される。オペレータ入力装置 40 の動きは、適切な信号を導電性経路 (バス) 42 を介して制御装置 38 へ出力しており、その様な入力信号 42 に基づいて制御装置 38 は、導電性バス 44、46、48 と 50 を経由してそれらとそれぞれ関係するソレノイド又は別の電気アクチュエータ手段 52、54、56 と 58 に適切な信号を出力することにより、比例式弁 28、30、32 と 34 のオペレーションを制御する。この関係において弁 28 は、ポンプ 12 から吐出管路 18 を経由して更に流体経路 62 を経由する作動シリンダ 16 のヘッド部分 60 への流体の流れを制御し、弁 30 は作動シリンダ 16 のヘッド端部 60 から流体経路 62 と 64 を経由するタンク 14 への流体の吐出を制御し、弁 32 は作動シリンダ 16 のロッド端部 66 から流体経路 68 と 70 を経由するタンク 14 への流体の吐出を制御し、弁 34 はポンプ 12 から流体経路 18 と 68 を経由して作動シリンダ 16 のロッド端部 66 への流体の流れを制御する。

【0008】

制御弁 28 から 34 は、従来の方法で運転するので、オペレータがオペレータ入力装置 40 を経由して作動シリンダ 16 を伸張するように指令する時に、制御装置又は処理装置 38 は適切な信号を出力して、弁 30 と 34 を閉鎖し、弁 28 と 32 を開放し、それによりポンプ 12 からの流体の流れを弁 28 を通り前記のシリンダを伸張させる作動シリンダ 16 のヘッド端部 60 まで流れることを可能にする。シリンダ 16 が伸張するので、ロッド端部 66 にある流体をタンク 14 へ弁 32 を介して戻すことができる。同様な方法において、もしオペレータが作動シリンダ 16 をオペレータ入力装置 40 を経由して圧縮するよう指令する場合には、制御装置又は処理装置 38 は、適切な信号を出力して、弁 28 と 32 を閉鎖し、弁 30 と 34 を開放するので、流体は弁 34 を通り作動シリンダ 16 のロッド端部 66 に向かって流れ、従って前記のシリンダを圧縮する。シリンダが圧縮するので、ヘッド端部 60 にある流体は、弁 30 を通りタンク 14 まで戻すことができる。圧力センサ 72 と 74 は、それぞれ流体経路 62 と 68 に接続しており、作動シリンダ 16 のヘッド及びロッド端部それぞれに対して作用する流体圧力を検知する。作動シリンダ 16 に負荷がかかっている時に、センサ 72 と 74 により検知された圧力は実際のシリンダ負荷を表す。この実際のシリンダ負荷又は圧力は、それぞれのセンサ 72 と 74 から導電性バス 76 と 78 それぞれを経由して制御装置又は処理装置 38 へ伝送される。結果として制御装置又は処理装置 38 は作動シリンダ 16 に関する実際の負荷又は圧力を表す負荷検知信号を連続的に受信する。

【0009】

本ポンプ荷重検知制御装置 10 は、アキュミュレータ 80 と、チャージバルブ 82 と、こ

10

20

30

40

50

れとは別の電気油圧弁 8 4 と、これとは別の圧力センサ 8 6 と、リゾルバ 8 8 と、一対の逆止弁 9 0 と 9 2 を、図 1 に示すように、更に具備する。これらの構成要素は、本明細書で説明するように、ポンプ 1 2 への所定の荷重検知信号を提供するために主制御弁機構 2 6 から離れた別個の外部のネットワークを形成する。アキュミュレータ 8 0 は弁 8 4 を介して流体の流れを形成するための圧力源として具備されており、チャージバルブ 8 2 は最低の圧力負荷をポンプのために設定することを確保するために具備されており、電気油圧弁 8 4 が信号複写弁として具備されるので、センサ 7 2 と 7 4 により検知される実際のシリンダ荷重に基づいて、作動シリンダ 1 6 に対して流体圧力を制御し調整するためにポンプコントローラ 2 0 に、より低圧の人工の荷重信号を提供できる。この関係においてアキュミュレータ 8 0 は、流体経路 9 8 を経由して弁 8 4 の入り口 8 5 と流体的に連絡しており、弁 8 4 の出口 8 7 は流体経路 1 0 8 、 1 0 3 及び 2 4 を経由してポンプコントローラ 2 0 と流体的に連絡する。チャージバルブ 8 2 は、ポンプ 1 2 及びアキュミュレータ 8 0 と流体的に連絡する入り口 8 3 、及びポンプコントローラ 2 0 とリゾルバ 8 8 を介して流体的に連絡する出口 8 9 を有する。チャージバルブ 8 2 は、本明細書において以下で説明するように、アキュミュレータ 8 0 の初期充填においてのみの使用のために具備される。

【 0 0 1 0 】

アキュミュレータ 8 0 は、ポンプ 1 2 により流体経路 9 4 、 9 6 と 9 8 を経由して初期充填される。アキュミュレータ 8 0 が、前もって決められたチャージ圧力に充填される時に、流体は逆止弁 9 0 を介してアキュミュレータ 8 0 に流れ、同様に流体経路 9 4 を介してチャージバルブ 8 2 へ流れる。流体は、流体経路 1 0 3 と 2 4 を経由してポンプコントローラ 2 0 に戻るように、チャージバルブ 8 2 及びリゾルバ 8 8 を介して流れ続ける。アキュミュレータ 8 0 が、充填されている際に、圧力信号は、流体経路 1 0 0 を経由してチャージバルブ 8 2 に対して提供される。アキュミュレータ 8 0 が前もって決められたチャージ圧力まで充填される場合に、流体経路 1 0 0 を経由してチャージバルブ 8 2 へ提供される圧力信号は、流体経路 9 4 の弁 8 2 を閉鎖するために、弁 8 2 のばね又は押しつけ（バイアス）手段 1 0 2 に対抗するように作用する。この関係において、ばね又は押しつけ機構 1 0 2 は、アキュミュレータ 8 0 が前もって決められたチャージ圧力に充填される時に、弁 8 2 を閉じるように設定される。弁 8 2 が閉じる場合に、流体経路 9 4 を経由する流体の流れはリゾルバ 8 8 に到達せず、アキュミュレータ 8 0 は、本明細書において以下で説明されるような用途のために、弁 8 4 へ流体を流している。流体経路 1 0 3 と 2 4 を経由してポンプコントローラ 2 0 へ入力される荷重信号は、一旦チャージバルブ 8 2 が閉鎖し、且つ装置 1 0 が無負荷状態で運転される時に、特定の最小のポンプ吐出流量レベルを表す信号である。従ってチャージバルブ 8 2 は、弁 8 2 を閉じるアキュミュレータ 8 0 の前もって決められたチャージ圧力に基づいて、特定の最小の前もって決められた流量及び圧力レベルにポンプ 1 2 を設定する。ポンプ 1 2 のこの最小の流量及び圧力レベルは、弁 8 2 を閉じるアキュミュレータ 8 0 の前もって決められたチャージ圧力の変更により変更できる。一旦チャージバルブ 8 2 が閉じると、アキュミュレータ 8 0 はポンプ 1 2 により流体経路 9 4 、 9 6 と 9 8 を経由して一定で充填される。

【 0 0 1 1 】

オペレータが、作動シリンダ 1 6 の運転を制御するために、入力装置 4 0 を経由して制御装置 3 8 へ信号を入力する場合に、シリンダが伸張しているのか又は圧縮しているのかのいずれかに従って、センサ 7 2 又は 7 4 は作動シリンダ 1 6 に作用する実際の負荷圧力を検知しており、その様な荷重検知信号は、既に説明したように制御装置 3 8 に伝送される。シリンダ 1 6 の実際の荷重条件に基づいて、制御装置 3 8 は、弁 8 4 を次第に増加するよう開放し、それにより流体が、アキュミュレータ 8 0 からの圧力の下で流体経路 1 0 8 、 1 0 3 と 2 4 を経由して、そこを通りポンプコントローラ 2 0 まで流れることを可能にするように、導電性経路（パス）1 0 6 を経由して弁 8 4 に信号を出力する。弁 8 4 からのポンプコントローラ 2 0 へのこの流体の流れは、センサ 7 2 と 7 4 を経由して伝送されていて作動シリンダ 1 6 に作用する、実際の荷重又は圧力に一致するように設計された

10

20

30

40

50

人工の荷重検知信号である。この関係において制御装置 38 は、センサ 72 と 74 により検知される最高の負荷圧力を表す弁 84 への信号を出力する。

【0012】

制御装置 38 は、弁 84 を比例的に開けるように、弁 84 へ適切な信号を出力するようにプログラムされており、ポンプコントローラ 20 への適切な荷重検知信号を提供して、負荷に適合するように作動シリンダ 16 への流れの圧力を増加又は減少の何れかを実施する。この関係において、流体経路 108 との連絡において配置された圧力センサ 86 は、ポンプコントローラ 20 に入力される荷重検知圧力を表す制御装置 38 への信号を連続的に出力する。その様な荷重検知信号が、制御装置 38 内にプログラムされる適切な所定の圧力レベルへ到達する場合に、制御装置 38 は弁 84 に対して適切な信号を出力し、ポンプコントローラ 20 への適切な荷重検知信号を保持するように、その様な弁を次第に増加するように制御する。言い換えれば弁 84 は、センサ 72 と 74 から制御装置 38 へ入力される信号に応じて、実際のシリンダ負荷に適合するように、適切な荷重検知信号を調整し (hover) 保持する。弁 84 を介して提供される荷重検知信号は、アクチュエータシリンダ 16 に作用する実際の運転圧力に比較すると、ポンプコントローラ 20 への実質的に減圧された流れを生成する信号である。電気油圧弁 84 は従って、信号複写弁として作用し、その弁はアクチュエータ 80 と共に、ポンプコントローラ 20 により好適な減圧された荷重検知信号を提供する。

【0013】

油圧装置 10 に負荷がかけられている場合に、アクチュエータ 80 はポンプ 12 により流体経路 94、96 と 98 を経由して一定で充填されており、チャージバルブ 82 は閉じられたままである。チャージバルブ 82 は、アクチュエータ 80 の初期充填においてのみ運転される。結果として、ポンプコントローラ 20 に対して弁 84 を経由して提供される荷重検知信号は常に、シリンダ 16 に作用する負荷又は圧力に適合する代用の信号であり、その様な信号は制御装置 38 により圧力センサ 86 からの入力を経由して制御される減圧信号である。逆止弁 92 は流体経路 98 に設置されており、アクチュエータ 80 への任意の還流を防止する。

【0014】

図 2 はこれとは別の荷重検知ポンプ制御装置（システム）110 を示しており、そこでは比例制御弁 28、30、32 と 34 が、一般的な三位置形弁 112 により置換されており、更にアクチュエータ 80、チャージバルブ 82、リゾルバ 88、逆止弁 90 及びその様な構成要素に関係するプランピング（群）が、前もって決められた圧力において運転するパイロットポンプ 114 により置換されている。これとは別の全ての点で、図 2 に示される荷重検知圧力制御装置 110 は、図 1 に示される制御装置 10 に関して既に記述したものと実質的に同じ方法で運転される。

【0015】

例えばオペレータ入力装置 40 を介して入力されたオペレータ指令に基づいて、制御装置又は処理装置 38 は、適切な方向に作動シリンダ 16 の動きを制御するために、導電性経路 120 と 122 を経由して駆動ソレノイド又は弁 112 に関係する別の駆動手段 116 と 118 に適切な信号を出力する。もし弁駆動手段 118 が作動する場合に、ポンプ 12 からの流体の流れは、流体経路 18 と 124 を経由して作動シリンダ 16 のヘッド部分 60 に向かい、シリンダ 16 を伸張して、ロッド端部 66 にある流体は吐出されて、タンク 14 まで流れることが出来る。同様な状態で、もし弁駆動手段 116 が作動する場合には、流体経路 18 を経由するポンプ 12 からの流体の流れは、流体経路 18 と 126 を経由して作動シリンダ 16 のロッド端部 66 に流れることが可能であり、シリンダを圧縮して、ヘッド部分 60 にある任意の流体は、吐出されてタンク 14 へ流れることが出来る。ここで再度圧力センサ 72 と 74 は、流体経路 124 と 126 にそれぞれ接続して、作動シリンダ 16 に作用する実際の荷重又は圧力を検知する。センサ 72 と 74 は同様に、制御装置 38 に連続的に連絡して、制御経路 76 と 78 を経由してそれに、シリンダ 16 に作用する実際の荷重又は圧力を表す信号を入力する。これらの実際の荷重検知信号に基づい

10

20

30

40

50

て、制御装置 38 は、導電性経路 106 を経由して信号複写弁 84 に適切な信号を出力し、減圧された所定の荷重検知信号を流体経路 128 を経由してポンプコントローラ 20 へ再度伝送し、ポンプ容量制御要素 22 を再度調整し、変更して、作動シリンダ 16 に作用する実際の荷重又は圧力に適合するために、必要な流れを出力する。

【0016】

弁 84 に対して流体の流れの発生源を形成するアクチュエータ 80 (図 1) の代わりに、流体経路 127 を経由して弁 84 に流体的に連絡するパイロットポンプ 114 がこの役割を遂行するために具備される。パイロットポンプ 114 は前もって決められた圧力で稼働しており、その圧力はポンプ 12 を経由して作動シリンダ 16 に提供される運転圧力より低いことが好ましく、更に比例弁 84 が次第に増加して作動する場合に、流体経路 128 を経由してポンプコントローラ 20 へ、減圧圧力又は人工の荷重検知信号を更に提供する。ここで再度、制御装置 38 により弁 84 へ出力された信号は、ポンプ制御要素 22 の変位 (displacement) を調整して、センサ 72 と 74 により検知された最大の実際の負荷又は圧力に一致する代用の信号であり、圧力センサ 86 はこの代用圧力信号を導電性経路 104 を経由して制御装置 38 へ伝送する。逃がし弁 130 は流体経路 127 を経由する弁 84 への最大の流体圧力を制御するために具備される。ここで再度、作動シリンダ 16 への実際の負荷又は圧力が、変化する場合に、その様な実際の負荷の変化は、センサ 72 と 74 を経由して制御装置 38 へ伝送されて、制御装置 38 は、ポンプコントローラ 20 への所定の荷重検知信号を提供するために、弁 84 への適切な信号を出力する。

10

20

【0017】

この実施の形態は、所定の荷重検知信号を提供するために外部ネットワークにおいて使用される構成要素の数を更に減少しており、パイロットポンプ 114 から弁 84 への出力流量及び圧力が、容易に確立され維持可能であるので、それは弁 84 への流体の流れを形成するために、より制御可能な機構を提供する。

【0018】

産業上の利用可能性

本明細書に記述したように、本荷重検知油圧制御装置 (システム) は、広範な種類の異なる作業機械及び別の車両においての有用性を具備する広範な種類の異なる用途において特定の有用性を有しており、その場合作動シリンダ、モータあるいは別のアクチュエータや作業 (work) 要素が、一つ以上の可変容量油圧ポンプにより制御されており、更にそこでは荷重検知性能が要求される。本荷重検知装置において減圧された人工の荷重検知信号が、ポンプコントローラに提供されて、作動シリンダ 16 又は特定の別の作業要素に作用する実際の荷重又は圧力に一致するように、ポンプからの出力流れを変化する。この配置は、可変容量ポンプへの摩耗及び破損を軽減し、図 1 に図示される弁 28 から 34 及び図 2 に図示される弁 112 等の主制御弁構造とは離れて別個の改善された圧力制御装置を提供する。結果としてポンプコントローラ 20 は、作動シリンダ 16 に対して作用する実際の荷重又は制御圧力に対応する。

30

【0019】

本明細書では、図 1 及び 2 に図示されるように、本発明の基本を組み込んだ可変容量油圧ポンプに使用するための荷重検知制御装置の 2 つの特定の実施の形態が図示され、説明されてきたが、図 1 と 2 の油圧装置の実施の形態は単に、説明の目的のためだけのものであり、変化及び修正が、本発明の精神及び対象範囲から逸脱しないで、当業者により全体の回路形態について直ちに実施されても良いことが、明らかに理解される。例えば、弁 28 から 34 (図 1) 又は従来の三位置形制御弁 112 (図 2) 等の複数の比例式電気油圧弁により運転可能であることに加えて、本荷重検知制御装置は、スプリットスプール (split spool) 式弁及び類似品等の広範な種類の別のタイプの主制御弁により利用可能であることが認識され理解される。更に重要なことは、本荷重検知装置は、複数の異なる主制御弁に接続可能であり、信号複写弁 84 はセンサ 72 と 74 等の複数の圧力センサの任意の一つにより検知された最大の実際の荷重又は圧力に応じて制御されることも認

40

50

識され理解される。

【0020】

その上更に、本制御装置で使用される種々の圧力センサ72、74と86は、技術的に良く知られており、広範な種類の異なるタイプの圧力センサを使用しても良い。別の手段及び方法が、流体経路62/124と68/126を経由して作動シリンダ16に関係する流れの圧力及び流体経路18を経由してポンプ12に関係する流れの圧力を決定するために使用されても良いことがまた認識され、理解される。

【0021】

制御装置38等の電子制御装置又は処理装置は、広範な種類の油圧装置に関係して、特別には作業機械において、種々の作業を実施するために、一般的に使用されることがやはり認識される。制御装置38は、マイクロコントローラ又はマイクロプロセッサ等の処理手段、入/出力回路等の関連する電子回路、アナログ回路又はプログラムされたロジックアレイ(logic arrays)、同様に関連するメモリを一般的に具備しても良い。制御装置又は処理装置38は従って、センサ72と74により検知された種々の圧力状態を表示する適切な信号を検知し認識するようにプログラムされることが可能であり、更にその様な検知された状態に基づいて、制御装置又は処理装置38は、可変容量ポンプ12の出力の流れを制御するために、弁84に適切な出力信号を出力する。

10

【0022】

本発明の別の形態、目的又は利点は、図面、開示説明及び記載された請求項の検討により認識できる。

20

本発明のより良好な理解のために添付図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の1つの実施の形態の教えに従い製作された荷重検知油圧装置の系統図である。

【図2】図2は、本発明のこれとは別の実施の形態の教えに従い製作された荷重検知油圧装置の系統図である。

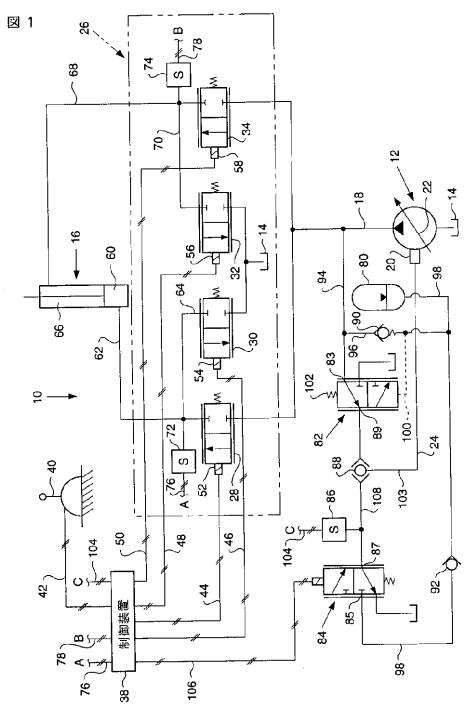
【符号の説明】

- 10 ... 荷重検知油圧装置
- 12 ... 可変容量ポンプ
- 14 ... タンク
- 16 ... 作動シリンダ又は作業要素
- 20 ... ポンプコントローラ
- 22 ... 容量制御要素
- 28 ... 電気油圧弁
- 30 ... 電気油圧弁
- 32 ... 電気油圧弁
- 34 ... 電気油圧弁
- 38 ... 電気制御装置
- 40 ... オペレータ制御機構
- 72 ... 圧力センサ
- 74 ... 圧力センサ
- 80 ... アキュミュレータ
- 82 ... チャージバルブ
- 84 ... 電気油圧弁(信号複写弁)
- 88 ... リゾルバ
- 86 ... 圧力センサ
- 90 ... 逆止弁
- 92 ... 逆止弁
- 102 ... ばね又は押しつけ手段

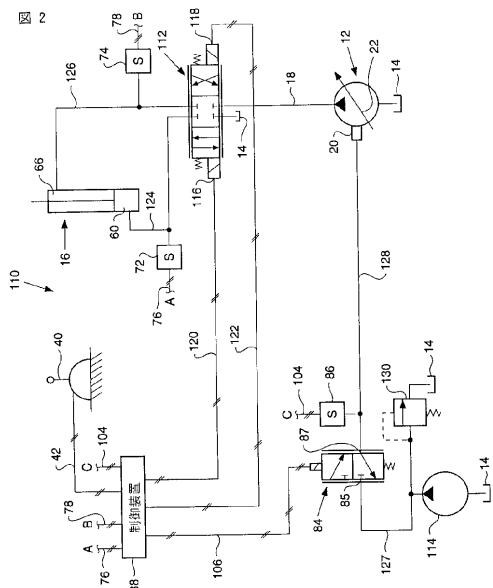
30

40

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ジョン ピー・ミッチャエル

アメリカ合衆国, イリノイ 61525, ダンラップ, ブルックリン プレイス 2300

審査官 熊谷 健治

(56)参考文献 特開平07-127606 (JP, A)

特開平07-119704 (JP, A)

特開平04-258504 (JP, A)

特開平03-055323 (JP, A)

特開昭63-120901 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F15B 11/00-11/22

F04B 49/00-51/00

E02F 9/20