

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3574993号
(P3574993)

(45) 発行日 平成16年10月6日(2004.10.6)

(24) 登録日 平成16年7月16日(2004.7.16)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 1 5 B 11/00

F 1 5 B 11/00

S

F 1 5 B 11/02

F 1 5 B 11/02

C

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-322751	(73) 特許権者	000190297
(22) 出願日	平成10年11月13日(1998.11.13)		新キャタピラー三菱株式会社
(65) 公開番号	特開2000-145708(P2000-145708A)		東京都世田谷区用賀四丁目10番1号
(43) 公開日	平成12年5月26日(2000.5.26)	(74) 代理人	100075177
審査請求日	平成12年9月20日(2000.9.20)		弁理士 小野 尚純
		(72) 発明者	近藤 陽一
			東京都世田谷区用賀四丁目10番1号 新
			キャタピラー三菱株式会社内
		(72) 発明者	松浦 利幸
			東京都世田谷区用賀四丁目10番1号 新
			キャタピラー三菱株式会社内
		(72) 発明者	豊浦 信海
			東京都世田谷区用賀四丁目10番1号 新
			キャタピラー三菱株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧モータ回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可変容量手段を有する油圧モータの、モータ駆動圧およびモータ背圧それぞれのリリース圧を、該油圧モータの作動状態に応じて規定する多段セット型リリース弁を備え、該多段セット型リリース弁はリリース圧を規定するスプリングの設定荷重を多段階に変えるために該リリース弁のスプリング室に圧油が選択的に導かれる油圧モータ回路において、該圧油として該モータ駆動圧および該可変容量手段に容量切換弁を介して出力する容量変更圧が導かれ、該容量変更圧には該モータ駆動圧および該モータ背圧のうちの高い方の圧力が用いられる、ことを特徴とする油圧モータ回路。

【請求項2】

該油圧モータの容量は、該容量切換弁により大容量または小容量に切換えられ、該リリース弁は、該スプリング室にスプリングを支持しスプリングのばね力の作用方向に摺動可能に直列に配置した二個のピストンを備え、該スプリング室に導く圧油によって該ピストンが選択的に作動されて該スプリングの設定荷重が換えられ、該モータの駆動時においては該モータ駆動圧を設定し、該モータの回転を停止するときには該モータ背圧を設定し、該大容量のモータを停止するときの該モータ背圧は該小容量のモータを停止するときよりも低く設定される、請求項1記載の油圧モータ回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

本発明は、油圧モータ回路、さらに詳しくは、走行体、旋回体などの慣性負荷に接続される可変容量型油圧モータの回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

油圧モータの始動、停止、回転方向などの制御は、油圧源の作動油を油圧モータに方向制御弁により給排することにより行われる。可変容量型の油圧モータを用いることにより、油圧モータの回転速度を同じ供給量の作動油で変更することができる。可変容量型の油圧モータ、例えばピストン型の可変容量モータは、ピストンのストロークを可変容量手段によって変え、油圧モータの一回転当たりの容量を変えることにより、大容量のときには低速回転が、小容量のときには高速回転が得られるようになっている。

10

【0003】

油圧モータに接続される負荷が走行体、旋回体などのように慣性負荷の場合には、負荷を適切に起動また停止させるために、油圧モータへの供給作動油の圧力であるモータ駆動圧および油圧モータからの排出作動油の圧力であるモータ背圧の大きさを適切に制御することが肝要である。慣性負荷を回転駆動するときには、モータ駆動圧を慣性負荷を駆動するのに十分な大きさ、すなわち駆動トルクが大きくなるように高く設定する。慣性負荷の回転を停止させるときには、慣性負荷が少ないショックで停止するように、慣性エネルギーが小さい低速回転負荷のときにはモータ背圧を低く設定し制動トルクが大きくなり、慣性エネルギーが大きい高速回転負荷のときにはモータ背圧を低速回転のときよりも高く設定し制動トルクを大きくする。

20

【0004】

そこで油圧モータ回路には、モータ駆動圧およびモータ背圧を油圧モータの作動状態に応じて規定する多段セット型リリーフ弁（以下、単にリリーフ弁と呼ぶことがある）が備えられている。

【0005】

このリリーフ弁の圧力を多段に設定する構成が特開平8-189501号公報に開示されている。すなわち、リリーフ弁の圧力を規定するスプリングの設定荷重を多段階に変えるために、リリーフ弁のスプリング室に圧油が選択的に導かれる。油圧モータを駆動するときには、スプリング室にモータ駆動圧を導いてスプリングの圧縮量を大きくし設定圧力を高くする。高速状態の油圧モータを停止させるときには、油圧モータの容量切換弁を高速位置に切換えるパイロット油圧源からのパイロット圧油を導いてスプリングの圧縮量を設定する。低速状態の油圧モータを停止させるときには、リリーフ弁へのモータ駆動圧およびパイロット圧油を遮断して、高速状態の設定圧よりも低く設定する。

30

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述したとおりの形態の従来の油圧モータ回路には、次のとおりの解決すべき問題がある。

【0007】

(1) 油圧モータの回路構成変更、仕様変更などにより、パイロット圧油による容量切換弁の操作を電磁ソレノイドなどによる電気的手段にした場合、またパイロット圧油を他の機器、例えば油圧モータのブレーキの解除用にも使う場合などにおいては、リリーフ弁の圧力を設定するためにパイロット圧油が使えなくなり、圧力設定ができなくなる。

40

【0008】

(2) パイロット圧油が他の機器の操作用に分流されると、リーフ弁からのパイロット圧油の漏れ量が比較的多いこともあり、またパイロット圧油は低圧・小流量であることから、リリーフ弁の機能に影響を及ぼすとともに他の機器の操作にも影響を及ぼす。リリーフ弁の漏れ量を減らすためにはリリーフ弁本体の加工精度を上げる必要がある。

【0009】

本発明は上記事実を鑑みてなされたもので、その技術的課題は、多段セット型リリーフ弁の圧力設定をパイロット油圧源の圧油を用いなくても行えるようにし、またリリーフ弁の

50

圧力設定に十分な油量を供給することができる、油圧モータ回路を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明においては、上記技術的課題を解決する油圧モータ回路として、可変容量手段を有する油圧モータの、モータ駆動圧およびモータ背圧それぞれのリリース圧を、該油圧モータの作動状態に応じて規定する多段セット型リリース弁を備え、該多段セット型リリース弁はリリース圧を規定するスプリングの設定荷重を多段階に変えるために該リリース弁のスプリング室に圧油が選択的に導かれる油圧モータ回路において、該圧油として該モータ駆動圧および該可変容量手段に容量切換弁を介して出力する容量変更圧が導かれ、該容量変更圧には該モータ駆動圧および該モータ背圧のうちの高い方の圧力が用いられる、ことを特徴とする油圧モータ回路が提供される。

10

【0011】

本発明による油圧モータ回路においては、多段セット型リリース弁の圧力設定に、油圧モータを駆動するモータ駆動圧、および油圧モータの可変容量手段に容量切換弁を介して出力される、モータ駆動圧およびモータ背圧のうちの高い方の圧力による容量変更圧が用いられる。したがって、従来のようにパイロット油圧源の圧油を用いる必要がなく、またリリース弁に十分な油量を供給することができる。

【0012】

好適実施形態においては、該油圧モータの容量は、該容量切換弁により大容量または小容量に切換えられ、該多段セット型リリース弁は、該スプリング室にスプリングを支持しスプリングのばね力の作用方向に摺動可能に直列に配置した二個のピストンを備え、該スプリング室に導く圧油によって該ピストンが選択的に作動されて該スプリングの設定荷重が変えられ、該モータの駆動時においては該モータ駆動圧を設定し、該モータの回転を停止するときには該モータ背圧を設定し、該大容量のモータを停止するときの該モータ背圧は該小容量のモータを停止するときよりも低く設定される。

20

【0013】

したがって、リリース弁の設定圧力を三段階に設定することにより、高速および低速二段階の回転状態を有する油圧モータの、駆動および停止制御を適切に行うことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に従って構成された油圧モータ回路の好適実施形態を図示している添付図面を参照して、さらに詳細に説明する。

30

【0015】

図1を参照して説明すると、全体を番号2で示す油圧モータ回路は、可変容量手段5を有する油圧モータ4と、油圧モータ4に一对の油路6、7で接続され油圧モータ4に油圧ポンプ9からの作動油を給排する方向制御弁8と、一对の油路6、7に設けられるカウンタバランス弁10と、油圧モータ4およびカウンタバランス弁10の間の油路6、7の各々に接続する一对の多段セット型リリース弁12、13と、油圧モータ4およびカウンタバランス弁10の間の油路6、7の高い方の圧力を容量変更圧として可変容量手段5に出力する容量切換弁14とを備えている。多段セット型リリース弁12、13には、その設定圧を規定するために方向制御弁8からの出力作動油および容量切換弁14からの出力作動油が選択的に導かれる。油圧モータ4は正転逆転両方向に回転可能である。

40

【0016】

方向制御弁8は操作者により操作される三位置弁で、操作されない中立位置(図1に示す状態)においては、油圧ポンプ9からの作動油は、油圧モータ4に供給されないでタンク11に解放される。方向制御弁8を操作して油圧ポンプ9からの作動油を油路6に流し油圧モータ4に出力すると、油圧モータ4は一方の回転方向(例えば正転方向)に回転し、油圧モータ4からの排出油は、油路7、カウンタバランス弁10、方向制御弁8を通り、タンク11に排出される。方向制御弁8を反対方向に操作して油圧ポンプ9からの作動油を油路7に流し油圧モータ4に出力すると、油圧モータ4は逆方向に回転し、油圧モータ

50

4からの排出油は油路6、カウンタバランス弁10、方向制御弁8を通り、タンク11に排出される。カウンタバランス弁10は、慣性負荷により油圧モータ4がオーバーランするのを防止する背圧保持弁である。油圧モータ回路2において、方向制御弁8およびカウンタバランス弁10自体は周知のものでよいため、その構成の詳細については説明を省略する。

【0017】

油圧モータ4は、斜板型のピストンモータで構成され、可変容量手段である斜板ピストン5を備えている。斜板ピストン5のピストン5aおよび5bを伸縮作動させて斜板4aの傾き量を変えることにより油圧モータの容量が変更される。油圧モータ4の出力軸は慣性負荷（図示していない）に接続されている。容量切換弁14は電気信号15により切換操作される二位置弁である。容量切換弁14には、油路6に接続する油路6aおよび油路7に接続する油路7aのうちの圧力の高い方の圧油が、チェック弁6bあるいはチェック弁7bを介して選択され導かれている。容量切換弁14を電気信号15により一方の位置（図1に示す位置）に操作すると、容量切換弁14は容量変更圧を油路14aを介して斜板ピストン5の一方のピストン5aに供給し伸長させ、他方のピストン5bをドレン油路14dを介してタンク11に解放し収縮させ、斜板4aの傾き量を大きく、すなわち油圧モータ4の容量を大きくする。容量切換弁14を電気信号15により他方の位置に操作すると、容量切換弁14は容量変更圧を油路14bを介してピストン5bに供給し伸長させ、ピストン5aをドレン油路14dを介してタンク11に解放し収縮させ、斜板4aの傾き量を小さく、すなわち油圧モータ4の容量を小さくする。

【0018】

多段セット型リリーフ弁12は油路7のリリーフ圧を規定する。多段セット型リリーフ弁13は油路6のリリーフ圧を規定する。リリーフ弁12およびリリーフ弁13の構成、機能は同じでよい。したがって、詳細な説明はリリーフ弁12によって行い、リリーフ弁13については説明の中で該当する番号を適宜に括弧を付して併記する。多段セット型リリーフ弁12（13）は、スプリング室12a（13a）の中に、圧力設定スプリング12b（13b）、スプリング12b（13b）を支持してスプリング12b（13b）のばね力の作用方向に摺動可能に直列に配置される二個のピストン12c（13c）および12d（13d）を備えている。ピストン12c（13c）および12d（13d）の間には油室12f（13f）が形成され、油室12f（13f）に圧油を導入するとピストン12c（13c）はスプリング12b（13b）を圧縮する方向に作動する。ピストン12d（13d）とスプリング室12a（13a）の端の固定ピストン12e（13e）との間には油室12g（13g）が形成され、油室12g（13g）に圧油を導入するとピストン12d（13d）はピストン12c（13c）を介してスプリング12b（13b）を圧縮する方向に作動する。

ピストン12c（13c）を作動させるとスプリング12b（13b）は最大に圧縮され、ピストン12d（13d）を作動させるとスプリング12b（13b）は、ピストン12c（13c）およびピストン12d（13d）のいずれをも作動させない状態との中間に圧縮される。油室12f（13f）は油路22（23）によって、方向制御弁8とカウンタバランス弁10の間の油路7（6）に接続されている。油室12g（13g）は油路24（24）によって容量切換弁14の出力ポートとピストン5bとを結ぶ油路14bに接続されている。

【0019】

油室12f（13f）に圧油を導くと、多段セット型リリーフ弁12（13）は高圧力、例えば 370 kg f / cm^2 に設定され、油室12g（13g）に圧油を導くとリリーフ弁12（13）は中圧力、例えば 210 kg f / cm^2 に設定され、油室12f（13f）および油室12g（13g）各々への圧油の導入を止めるとリリーフ弁12（13）は低圧力、例えば 150 kg f / cm^2 に設定される。

【0020】

油圧モータ4には、油圧モータ4を回転作動させないとき、すなわち方向制御弁8を操作

10

20

30

40

50

しないときに油圧モータ4の出力軸を制動するブレーキ16が備えられている。ブレーキ16は、ブレーキシリンダ16a内のブレーキスプリング16bによって付勢されたブレーキピストン16cにより、油圧モータ4の出力軸に備えられる摩擦板を油圧モータハウジングの摩擦板に挟圧して油圧モータ4の回転を制動する。ブレーキ16の制動の解除は、シリンダ16aに圧油を供給しブレーキスプリング16bによる付勢力を除くことにより行なわれる。ブレーキシリンダ16aにはそのための圧油の給排油路17がカウンタバランス弁10の出力ポートに接続されている。方向制御弁8が操作されずカウンタバランス弁10が中立位置のとき、すなわち油圧モータ4が停止状態のときには、給排油路17はカウンタバランス弁10を介してタンク11に解放され、ブレーキ16はブレーキスプリング16bが作動して制動状態になる。方向制御弁8が切換操作され、カウンタバ

10

【0021】

図1を参照して上述したとおりの油圧モータ回路2の作用を説明する。なお、油圧モータ4は正逆両方向に回転可能であるので、説明は油路6に油圧モータ4への供給作動油が流れ、油路7に油圧モータ4からの排出油が流れる場合で行い、逆回転の場合の該当する符号を括弧を付して併記する。また、説明を分かりやすくするために、油路6を供給油路6、油路7を排出油路7と呼ぶ。

【0022】

(1) 油圧モータの駆動：

20

油圧モータ4を駆動するときは、方向制御弁8を操作して油圧ポンプ9からの作動油を供給油路6(7)に流す。供給油路6(7)に流れた作動油はチェック弁6c(7c)を介して油圧モータ4に流れ油圧モータ4を回転させる。このときカウンタバランス弁10は供給油路6(7)につながる油路6d(7d)の圧油により切り換えられる。油圧モータ4からの排出油は排出油路7(6)を通り切り換えられたカウンタバランス弁10を流れて方向制御弁8を通りタンク11に排出される。カウンタバランス弁10が切り換えられると同時にブレーキ16に接続する給排油路17にも作動油が流れ制動状態のブレーキ16を解除する。油圧モータ4の可変容量手段5を制御する容量切換弁14が電気信号15により低速位置(図1に示す位置)に位置付けられると、油路6aおよび油路7aのうちの供給油路6につながる高圧側の油路6aから導かれた圧油(容量変更圧)は、油路14

30

【0023】

多段セット型リリーフ弁13(12)には油路23(22)により方向制御弁8からの出力作動油のモータ駆動圧が油室13f(12f)に導かれリリーフ圧力を高圧に設定する。このときリリーフ弁13(12)の油室13g(12g)は、容量切換弁14が低速状態(図1の状態)のときにはタンク11に接続して解放され、また容量切換弁14が高速状態のときには油路24の圧油が導かれるが、リリーフ圧力は高圧に維持される。したがって、油圧モータ4を駆動するときのリリーフ圧力は大きな起動トルクを生成する高圧に設定される。このとき、排出油が流れる排出油路7(6)につながるリリーフ弁12(13)は、高圧に設定する必要はないので、リリーフ弁12(13)につながる油路22(23)はタンク11に接続している。

40

【0024】

(2) 油圧モータの停止：

回転状態の油圧モータ4を停止させるには、方向制御弁8を中立位置(図1に示す位置)に戻し作動油の供給油路6への出力を止める。作動油の流れが止まるとカウンタバランス弁10は中立位置(図1に示す位置)にスプリング力により戻る。油圧モータ4から慣性

50

負荷によって排出される作動油はカウンタバランス弁10およびチェック弁7a(6a)でブロックされ、排出油路7(6)の背圧はリリーフ弁12(13)の設定圧力まで上昇し、リリーフ弁12(13)を通して供給油路6(7)に排出される。このときの排出流量とリリーフ圧力で決まる制動トルクによって油圧モータ4の回転は制動され、停止する。この背圧のリリーフ圧力を変えることにより制動トルクの大きさが制御される。供給油路6(7)につながるリリーフ弁13(12)への油路23(22)は方向制御弁8を介してタンク11に接続し、高圧の設定は解除される。

【0025】

(3) 低速回転油圧モータの停止：

低速回転状態の油圧モータ4を停止させる場合においては、リリーフ弁12(13)の油室12f(13f)には油路22(23)が方向制御弁8を介してタンク11に解放されるので圧油は導かれず、また油室12g(13g)には油路24が容量切換弁14、ドレン油路14dを介してタンク11に解放されるので圧油は導かれない。したがって、圧力は規定の低圧に設定され、制動トルクは高圧で設定されるときよりも小さくなる。

10

【0026】

(4) 高速回転油圧モータの停止：

高速回転状態の油圧モータ4を停止させる場合においては、リリーフ弁12(13)の油室12f(13f)には排出油路7(6)の背圧が容量切換弁14、油路24を介して導かれ、設定圧力は規定の低速回転の油圧モータ4の停止時よりも高く設定される。したがって制動トルクは、低圧で設定されるときよりも大きくなる。

20

【0027】

(5) ブレーキ16は、方向制御弁8を中立位置(図1に示す位置)に戻しカウンタバランス弁10が中立位置(図1に示す位置)に戻ると、ブレーキ16内の圧油は給排油路17、カウンタバランス弁10を通りタンク11に解放され、ブレーキピストン16cは油圧モータ4を制動する。なお、この機械的な制動を上述の油圧モータ4の背圧による制動、停止よりもタイミングを遅らせて行うようにするために、給排油路17にはタンク11への圧油の放出をゆっくりと行うように遅延弁(図示していない)が設けられている。

【0028】

(6) 本発明による油圧モータ回路2においては、多段セット型リリーフ弁12、13の圧力設定に油圧モータ4を駆動するモータ駆動圧、および油圧モータの可変容量手段5に容量切換弁14を介して出力する容量変更圧が用いられる。したがって、従来のようにパイロット油圧源の圧油を用いる必要がない。また、容量切換弁14は電氣的に切換えることが可能である。

30

【0029】

(7) リリーフ圧力の設定に用いられる圧油には、油圧モータ4のモータ駆動圧、およびモータ駆動圧あるいはモータ背圧のうちの高い方の圧力が用いられるから、リリーフ弁に十分な油量を供給することができ、リリーフ弁から漏れがあってもリリーフ弁の機能を十分に確保することができる。また、従来パイロット油圧源の圧油を使用したことによる他の機器の性能への影響の問題も解消される。

【0030】

以上、本発明を実施の形態に基づいて詳細に説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内においてさまざまな変形あるいは修正ができるものである。例えば本発明の実施の形態においては、両方向回転の油圧モータが用いられているが、一方向だけの片回転モータに適用することができることは言うまでもない。また、本発明の実施の形態においては、油圧モータは一個であるが、この油圧モータ回路を走行体に適用するときなどにおいては、油圧モータを複数個、すなわち本発明の油圧モータ回路を複数個用いてそれぞれを制御するようにすればよい。

40

【0031】**【発明の効果】**

本発明に従って構成された油圧モータ回路によれば、多段セット型リリーフ弁の圧力設定

50

をパイロット油圧源の圧油を用いなくても行えるようにし、またリリーフ弁の圧力設定に十分な油量を供給することができる、油圧モータ回路が提供される。

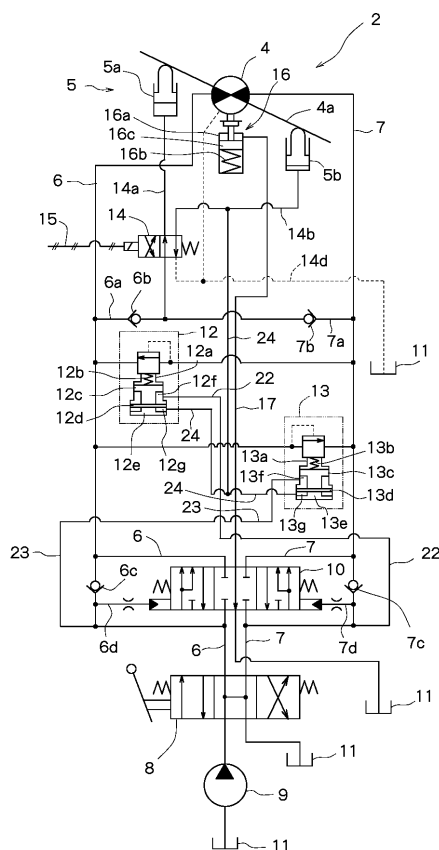
【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に従って構成された油圧モータ回路図。

【符号の説明】

- 2 : 油圧モータ回路
- 4 : 油圧モータ
- 5 : 斜板ピストン (可変容量手段)
- 6 : 油路
- 7 : 油路
- 8 : 方向制御弁
- 10 : カウンタバランス弁
- 12 : 多段セット型リリーフ弁
- 13 : 多段セット型リリーフ弁
- 14 : 容量切換弁

【図 1】



フロントページの続き

審査官 細川 健人

- (56)参考文献 特開平06-287983(JP,A)
特開平04-266605(JP,A)
特開平08-189501(JP,A)
実開平06-065603(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F15B 11/00