

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4850575号
(P4850575)

(45) 発行日 平成24年1月11日(2012.1.11)

(24) 登録日 平成23年10月28日(2011.10.28)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 5 B 11/17 (2006.01) F 1 5 B 11/16 A
F 1 5 B 11/00 (2006.01) F 1 5 B 11/00 W

請求項の数 3 (全 24 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-124047 (P2006-124047) (22) 出願日 平成18年4月27日(2006.4.27) (65) 公開番号 特開2007-298055 (P2007-298055A) (43) 公開日 平成19年11月15日(2007.11.15) 審査請求日 平成21年4月3日(2009.4.3)</p>	<p>(73) 特許権者 000148759 株式会社タダノ 香川県高松市新田町甲34番地 (74) 代理人 100075731 弁理士 大浜 博 (72) 発明者 長尾 正人 香川県高松市鶴市町300-16 審査官 熊谷 健治</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧アクチュエータ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1可変容量形油圧ポンプと、
 該第1可変容量形油圧ポンプに対応して配置される油圧アクチュエータと、
 上記第1可変容量形油圧ポンプと上記油圧アクチュエータの間に配置され該油圧アクチュエータへの油圧の給排により該油圧アクチュエータを駆動制御する制御弁と、
 上記制御弁を作動操作する操作信号を出力する操作手段と、
 第2可変容量形油圧ポンプと、
 上記第1可変容量形油圧ポンプと上記制御弁間を接続する供給油路と上記第2可変容量形油圧ポンプの吐出油路の間に配置され上記供給油路と吐出油路を接続状態あるいは遮断状態とする合流弁と、
 上記合流弁を接続状態と遮断状態とに切替える切替信号を出力する切替手段とを備え、
 上記制御弁は、上記第1可変容量形油圧ポンプからの供給油量と上記第2可変容量形油圧ポンプからの供給油量の合計油量を上記油圧アクチュエータに供給可能に構成し、
 上記制御弁による上記油圧アクチュエータの制御操作における操作特性として、上記合流弁の遮断状態下において上記制御操作を上記第1可変容量形油圧ポンプからの供給油量で行なう第1操作特性と、上記切替手段の接続状態下において上記制御操作を上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプからの合計供給油量で行なう第2操作特性とを備え、
 上記切替手段から上記合流弁の遮断状態への切替信号を受けているときには、上記操作

10

20

手段の操作に基づいて上記油圧アクチュエータを駆動させるために必要とする要求油量を上記第1操作特性により算出し、該要求油量に対応する供給油量を上記第1可変容量形油圧ポンプから供給させるべく該第1可変容量形油圧ポンプに吐出油量制御信号を出力し、該要求油量を上記油圧アクチュエータに供給すべく上記制御弁に制御操作信号を出力する一方、

上記切換手段から上記合流弁の接続状態への切換信号を受けているときには、上記操作手段の操作に基づいて上記油圧アクチュエータを駆動させるために必要とする要求油量を上記第2操作特性により算出し、該要求油量に対応する供給油量を上記第1可変容量形油圧ポンプと第2可変容量形油圧ポンプから供給させるべく該第1可変容量形油圧ポンプと第2可変容量形油圧ポンプに吐出油量制御信号を出力し、該要求油量を上記油圧アクチュエータに供給すべく上記制御弁に制御操作信号を出力するコントローラを備えた油圧アクチュエータ制御装置において、

10

上記コントローラは、上記第1操作特性においては上記操作手段の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプから最大の供給油量を要求油量として算出し、上記第2操作特性においては上記操作手段の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプと第2可変容量形油圧ポンプからの最大合計供給油量を要求油量として算出するようにしてあり、

上記切換手段から上記合流弁の遮断状態から接続状態への切換信号を受けたときには上記合流弁を接続状態にすべく切換信号を出力したのち、上記操作手段からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第1操作特性から上記第2操作特性へ徐々に変更して上記制御弁に出力するとともに、上記操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第1操作特性から上記第2操作特性へ徐々に変更して上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプへ出力し、

20

上記切換手段から上記合流弁の接続状態から遮断状態への切換信号を受けたときには上記操作手段からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第2操作特性から第1操作特性へ徐々に変更して上記制御弁に出力するとともに、上記操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第2操作特性から上記第1操作特性へ徐々に変更して上記第1可変容量形油圧ポンプと第2可変容量形油圧ポンプへ出力し、該第1操作特性に変更完了後に上記合流弁を遮断状態とすべく切換信号を出力するようにしたことを特徴とする油圧アクチュエータ制御装置。

【請求項2】

30

第1可変容量形油圧ポンプと、

該第1可変容量形油圧ポンプに対応して配置される第1油圧アクチュエータと、

上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第1油圧アクチュエータの間に配置され該第1油圧アクチュエータへの油圧の給排により該第1油圧アクチュエータを駆動制御する第1制御弁と、

上記第1制御弁を作動操作する操作信号を出力する第1操作手段と、

第2可変容量形油圧ポンプと、

上記第2可変容量形油圧ポンプに対応して配置される第2油圧アクチュエータと、

上記第2可変容量形油圧ポンプと上記第2油圧アクチュエータの間に配置され該第2油圧アクチュエータへの油圧の給排により該第2油圧アクチュエータを駆動制御する第2制御弁と、

40

上記第2制御弁を作動操作する操作信号を出力する第2操作手段と、

上記第1制御弁の下流側に配置されて該第1制御弁から流出する下流側油圧と該下流側油圧を僅かに減圧して生成させたパイロット油圧との差圧によって作動し上記第1油圧アクチュエータへの供給油量を制御する第1圧力補償弁と、上記第2制御弁の下流側に配置されて該第2制御弁から流出する下流側油圧と該下流側油圧を僅かに減圧して生成させたパイロット油圧との差圧によって作動し上記第2制御弁から上記第2油圧アクチュエータへの供給油量を制御する第2圧力補償弁とを備え、上記第1圧力補償弁のパイロット油路と上記第2圧力補償弁のパイロット油路とが接続された状態においては上記第1圧力補償弁と上記第2圧力補償弁の双方に高圧側のパイロット油圧が負荷されることで上記第1制

50

御弁の上流側と下流側間の差圧と上記第2制御弁の上流側と下流側間の差圧を同等として上記第1制御弁と上記第2制御弁の流量比率を上記第1操作手段と第2操作手段により設定された要求油量比率に対応させる圧力補償手段と、

上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第1制御弁間を接続する第1供給油路と上記第2可変容量形油圧ポンプと上記第2制御弁間を接続する第2供給油路の間に配置され上記第1供給油路と第2供給油路、及び上記第1圧力補償弁側のパイロット油路と上記第2圧力補償弁側のパイロット油路を共に接続状態あるいは遮断状態とする合流弁と、

上記合流弁を接続状態と遮断状態とに切替える切替信号を出力する切替手段を備え、

上記第1制御弁は上記第1可変容量形油圧ポンプからの供給油量と上記第2可変容量形油圧ポンプからの供給油量の合計油量を上記第1油圧アクチュエータに供給可能に構成し

10

、
上記第2制御弁は上記第1可変容量形油圧ポンプからの供給油量と上記第2可変容量形油圧ポンプからの供給油量の合計油量を上記第2油圧アクチュエータに供給可能に構成するとともに、

上記第1制御弁及び上記第2制御弁による上記第1油圧アクチュエータ及び第2油圧アクチュエータの制御操作における操作特性として、上記合流弁の遮断状態下において上記第1制御弁による上記第1油圧アクチュエータの制御操作を上記第1可変容量形油圧ポンプからの供給油量で、上記第2制御弁による上記第2油圧アクチュエータの制御操作を上記第2可変容量形油圧ポンプからの供給油量でそれぞれ行なう第1操作特性と、上記合流弁の接続状態下において上記第1制御弁による上記第1油圧アクチュエータの制御操作と

20

上記第2制御弁による上記第2油圧アクチュエータの制御操作とをそれぞれ上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプからの合計供給油量で行なう第2操作特性を備え、
上記切替手段から上記合流弁の遮断状態への切替信号を受けているとき、上記第1操作手段の操作に基づいて上記第1油圧アクチュエータを駆動させるために必要とする要求油量を上記第1操作特性により算出し該要求油量に対応する供給油量を上記第1可変容量形油圧ポンプから供給させるべく該第1可変容量形油圧ポンプに吐出油量制御信号を出力するとともに、上記第2操作手段の操作に基づいて上記第2油圧アクチュエータを駆動させるために必要とする要求油量を上記第1操作特性により算出し該要求油量に対応する供給油量を上記第2可変容量形油圧ポンプから供給させるべく該第2可変容量形油圧ポンプに

30

吐出油量制御信号を出力し、該要求油量を上記第1油圧アクチュエータと第2油圧アクチュエータに供給すべく上記第1制御弁と第2制御弁に制御操作信号を出力する一方、
上記切替手段から上記合流弁の接続状態への切替信号を受けているときには、上記第1操作手段の操作に基づいて上記第1油圧アクチュエータを駆動させるために必要とする要求油量と、上記第2操作手段の操作に基づいて上記第2油圧アクチュエータを駆動させるために必要とする要求油量とを、上記第2操作特性により算出し、該合計要求油量に対応する供給油量を上記第1可変容量形油圧ポンプと第2可変容量形油圧ポンプから供給させるべく該第1可変容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプに吐出油量制御信号を出力し、該要求油量を上記第1油圧アクチュエータと上記第2油圧アクチュエータに供給すべく上記第1制御弁と第2制御弁に制御信号を出力するコントローラを備えた油圧ア

40

クチュエータ制御装置において、
上記コントローラは、上記第1操作特性においては上記第1操作手段の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプからの最大の供給油量を要求油量として算出し、上記第2操作手段の最大操作時に上記第2可変容量形油圧ポンプからの最大の供給油量を要求油量として算出するとともに、上記第2操作特性においては上記第1操作手段の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプと第2可変容量形油圧ポンプからの最大合計供給油量を要求油量として算出し、上記第2操作手段の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプと第2可変容量形油圧ポンプからの最大供給油量を要求油量として算出するようにしてあり、

上記切替手段から上記合流弁の遮断状態から接続状態への切替信号を受けたときには該合流弁を接続状態にすべく切替信号を出力したのち、上記第1操作手段及び上記第2操作

50

手段からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第 1 操作特性から上記第 2 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 制御弁及び上記第 2 制御弁に出力するとともに、上記第 1 操作手段及び上記第 2 操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第 1 操作特性から上記第 2 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 可変容量形油圧ポンプへそれぞれ出力し、

上記切換手段から上記合流弁の接続状態から遮断状態への切換信号を受けたときには上記第 1 操作手段及び上記第 2 操作手段からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第 2 操作特性から第 1 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 制御弁及び上記第 2 制御弁に出力するとともに、上記第 1 操作手段及び上記第 2 操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第 2 操作特性から上記第 1 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 可変容量形油圧ポンプへ出力し、該第 1 操作特性に変更完了後に上記合流弁を遮断状態とすべく切換信号を出力するようにしたことを特徴とする油圧アクチュエータ制御装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 において、

上記合流弁が接続状態とされた状態では、上記第 1 操作手段及び上記第 2 操作手段からの操作信号に対応する上記第 1 制御弁と第 2 制御弁の合計要求油量の略半分ずつを上記第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 可変容量形油圧ポンプがそれぞれ供給油量として負担するように上記第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 可変容量形油圧ポンプに上記吐出油量制御信号が出力されることを特徴とする油圧アクチュエータ制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、二つの油圧ポンプを合流と非合流の間で切り換えて使用し、油圧ポンプの吐出量によって油圧アクチュエータの速度制御を行なうようにした油圧作業機における油圧アクチュエータの制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の油圧アクチュエータ制御装置としては、例えば、特許文献 1 に示されるものがある。

30

【0003】

この特許文献 1 に示されたものは、二つの作業用油圧ポンプと、電気式操作レバーと、該操作レバーからの操作信号を受けて制御弁のスプールを駆動するための電磁比例減圧弁に制御信号を出力するコントローラと、上記二つの油圧ポンプを合流状態と非合流状態に切り換える切換弁を備え、複数の油圧アクチュエータを駆動するものである。

【0004】

【特許文献 1】特公平 07 - 90290 号公報。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、この特許文献 1 に示されたものでは、例えば、これを、各油圧ポンプがそれぞれ一つの油圧アクチュエータを駆動する回路構成で且つ油圧ポンプの回転数が一定であるとして考えてみた場合、上記制御弁は、各油圧ポンプを合流状態とした場合における最大吐出油量を取り込むことができるように設定していることから、例えば、各油圧ポンプが非合流状態である場合には、一つの油圧ポンプではその吐出油量が制御弁の最大要求流量（最大取り込み流量）に達しないため、吐出油量が不足する制御弁のスプールストローク後半で合流と非合流の切換操作を行うと、油圧アクチュエータへの流入流量が急変し、ショックが発生することになる。

40

【0006】

また、各油圧ポンプを合流状態とした場合には、油圧ポンプの容量制御に必要なポンプ

50

出口圧と負荷圧信号を上記各油圧ポンプにおいて共用しているため、これら二つの油圧ポンプの容量制御を個別に行うことができず、従って、作動中に合流と非合流の切換操作を行うと、各油圧ポンプの容量が急変し、ショックが発生することになる。

【0007】

即ち、各油圧ポンプを非合流とした状態からの合流状態への切換時と、各油圧ポンプを合流させた状態から非合流状態への切換時の双方において、ショックが発生し、操作性という面において問題があった。

【0008】

そこで本願発明では、二つの油圧ポンプを合流と非合流の間で切換使用するようにしたものにおいて、合流と非合流の切換時におけるショックの発生を可及的に防止して操作性の向上を図り得るようにした油圧アクチュエータの制御装置を提供することを目的としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本願発明ではかかる課題を解決するための具体的手段として次のような構成を採用している。

【0010】

本願の第1の発明では、第1可変容量形油圧ポンプと、該第1可変容量形油圧ポンプに対応して配置される油圧アクチュエータと、上記第1可変容量形油圧ポンプと上記油圧アクチュエータの間に配置され該油圧アクチュエータへの油圧の給排により該油圧アクチュエータを駆動制御する制御弁と、上記制御弁を作動操作する操作信号を出力する操作手段と、第2可変容量形油圧ポンプと、上記第1可変容量形油圧ポンプと上記制御弁間を接続する供給油路と上記第2可変容量形油圧ポンプの吐出油路の間に配置され上記供給油路と吐出油路を接続状態あるいは遮断状態とする合流弁と、上記合流弁を接続状態と遮断状態とに切換える切換信号を出力する切換手段とを備え、上記制御弁は、上記第1可変容量形油圧ポンプからの供給油量と上記第2可変容量形油圧ポンプからの供給油量の合計油量を上記油圧アクチュエータに供給可能に構成し、上記制御弁による上記油圧アクチュエータの制御操作における操作特性として、上記合流弁の遮断状態下において上記制御操作を上記第1可変容量形油圧ポンプからの供給油量で行なう第1操作特性と、上記切換手段の接続状態下において上記制御操作を上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプからの合計供給油量で行なう第2操作特性とを備え、上記切換手段から上記合流弁の遮断状態への切換信号を受けているときには、上記操作手段の操作に基づいて上記油圧アクチュエータを駆動させるために必要とする要求油量を上記第1操作特性により算出し、該要求油量に対応する供給油量を上記第1可変容量形油圧ポンプから供給させるべく該第1可変容量形油圧ポンプに吐出油量制御信号を出力し、該要求油量を上記油圧アクチュエータに供給すべく上記制御弁に制御操作信号を出力する一方、上記切換手段から上記合流弁の接続状態への切換信号を受けているときには、上記操作手段の操作に基づいて上記油圧アクチュエータを駆動させるために必要とする要求油量を上記第2操作特性により算出し、該要求油量に対応する供給油量を上記第1可変容量形油圧ポンプと第2可変容量形油圧ポンプから供給させるべく該第1可変容量形油圧ポンプと第2可変容量形油圧ポンプに吐出油量制御信号を出力し、該要求油量を上記油圧アクチュエータに供給すべく上記制御弁に制御操作信号を出力するコントローラを備えた油圧アクチュエータ制御装置において、上記コントローラは、上記第1操作特性においては上記操作手段の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプから最大の供給油量を要求油量として算出し、上記第2操作特性においては上記操作手段の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプと第2可変容量形油圧ポンプからの最大合計供給油量を要求油量として算出するようにしてあり、上記切換手段から上記合流弁の遮断状態から接続状態への切換信号を受けたときには上記合流弁を接続状態にすべく切換信号を出力したのち、上記操作手段からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第1操作特性から上記第2操作特性へ徐々に変更して上記制御弁に出力するとともに、上記操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第

10

20

30

40

50

1 操作特性から上記第 2 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 可変容量形油圧ポンプへ出力し、上記切換手段から上記合流弁の接続状態から遮断状態への切換信号を受けたときには上記操作手段からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第 2 操作特性から第 1 操作特性へ徐々に変更して上記制御弁に出力するとともに、上記操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第 2 操作特性から上記第 1 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 可変容量形油圧ポンプと第 2 可変容量形油圧ポンプへ出力し、該第 1 操作特性に変更完了後に上記合流弁を遮断状態とすべく切換信号を出力するようにしたことを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

本願の第 2 の発明では、第 1 可変容量形油圧ポンプと、該第 1 可変容量形油圧ポンプに対応して配置される第 1 油圧アクチュエータと、上記第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 1 油圧アクチュエータの間に配置され該第 1 油圧アクチュエータへの油圧の給排により該第 1 油圧アクチュエータを駆動制御する第 1 制御弁と、上記第 1 制御弁を作動操作する操作信号を出力する第 1 操作手段と、第 2 可変容量形油圧ポンプと、上記第 2 可変容量形油圧ポンプに対応して配置される第 2 油圧アクチュエータと、上記第 2 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 油圧アクチュエータの間に配置され該第 2 油圧アクチュエータへの油圧の給排により該第 2 油圧アクチュエータを駆動制御する第 2 制御弁と、上記第 2 制御弁を作動操作する操作信号を出力する第 2 操作手段と、上記第 1 制御弁の下流側に配置されて該第 1 制御弁から流出する下流側油圧と該下流側油圧を僅かに減圧して生成させたパイロット油圧との差圧によって作動し上記第 1 油圧アクチュエータへの供給油量を制御する第 1 圧力補償弁と、上記第 2 制御弁の下流側に配置されて該第 2 制御弁から流出する下流側油圧と該下流側油圧を僅かに減圧して生成させたパイロット油圧との差圧によって作動し上記第 2 制御弁から上記第 2 油圧アクチュエータへの供給油量を制御する第 2 圧力補償弁とを備え、上記第 1 圧力補償弁のパイロット油路と上記第 2 圧力補償弁のパイロット油路とが接続された状態においては上記第 1 圧力補償弁と上記第 2 圧力補償弁の双方に高圧側のパイロット油圧が負荷されることで上記第 1 制御弁の上流側と下流側間の差圧と上記第 2 制御弁の上流側と下流側間の差圧を同等として上記第 1 制御弁と上記第 2 制御弁の流量比率を上記第 1 操作手段と第 2 操作手段により設定された要求油量比率に対応させる圧力補償手段と、上記第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 1 制御弁間を接続する第 1 供給油路と上記第 2 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 制御弁間を接続する第 2 供給油路の間に配置され上記第 1 供給油路と第 2 供給油路、及び上記第 1 圧力補償弁側のパイロット油路と上記第 2 圧力補償弁側のパイロット油路を共に接続状態あるいは遮断状態とする合流弁と、上記合流弁を接続状態と遮断状態とに切換える切換信号を出力する切換手段を備え、上記第 1 制御弁は上記第 1 可変容量形油圧ポンプからの供給油量と上記第 2 可変容量形油圧ポンプからの供給油量の合計油量を上記第 1 油圧アクチュエータに供給可能に構成し、上記第 2 制御弁は上記第 1 可変容量形油圧ポンプからの供給油量と上記第 2 可変容量形油圧ポンプからの供給油量の合計油量を上記第 2 油圧アクチュエータに供給可能に構成するとともに、上記第 1 制御弁及び上記第 2 制御弁による上記第 1 油圧アクチュエータ及び第 2 油圧アクチュエータの制御操作における操作特性として、上記合流弁の遮断状態下において上記第 1 制御弁による上記第 1 油圧アクチュエータの制御操作を上記第 1 可変容量形油圧ポンプからの供給油量で、上記第 2 制御弁による上記第 2 油圧アクチュエータの制御操作を上記第 2 可変容量形油圧ポンプからの供給油量でそれぞれ行なう第 1 操作特性と、上記合流弁の接続状態下において上記第 1 制御弁による上記第 1 油圧アクチュエータの制御操作と上記第 2 制御弁による上記第 2 油圧アクチュエータの制御操作とをそれぞれ上記第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 可変容量形油圧ポンプからの合計供給油量で行なう第 2 操作特性を備え、上記切換手段から上記合流弁の遮断状態への切換信号を受けているとき、上記第 1 操作手段の操作に基づいて上記第 1 油圧アクチュエータを駆動させるために必要とする要求油量を上記第 1 操作特性により算出し該要求油量に対応する供給油量を上記第 1 可変容量形油圧ポンプから供給させるべく該第 1 可変容量形油圧ポンプに吐出油量制御信号を出力するとともに、上記第 2 操作手段の操作に基づいて上記第 2 油圧アクチュエータ

を駆動させるために必要とする要求油量を上記第 1 操作特性により算出し該要求油量に対応する供給油量を上記第 2 可変容量形油圧ポンプから供給させるべく該第 2 可変容量形油圧ポンプに吐出油量制御信号を出力し、該要求油量を上記第 1 油圧アクチュエータと第 2 油圧アクチュエータに供給すべく上記第 1 制御弁と第 2 制御弁に制御操作信号を出力する一方、上記切換手段から上記合流弁の接続状態への切換信号を受けているときには、上記第 1 操作手段の操作に基づいて上記第 1 油圧アクチュエータを駆動させるために必要とする要求油量と、上記第 2 操作手段の操作に基づいて上記第 2 油圧アクチュエータを駆動させるために必要とする要求油量とを、上記第 2 操作特性により算出し、該合計要求油量に対応する供給油量を上記第 1 可変容量形油圧ポンプと第 2 可変容量形油圧ポンプから供給させるべく該第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 可変容量形油圧ポンプに吐出油量制御信号を出力し、該要求油量を上記第 1 油圧アクチュエータと上記第 2 油圧アクチュエータに供給すべく上記第 1 制御弁と第 2 制御弁に制御信号を出力するコントローラを備えた油圧アクチュエータ制御装置において、上記コントローラは、上記第 1 操作特性においては上記第 1 操作手段の最大操作時に上記第 1 可変容量形油圧ポンプからの最大の供給油量を要求油量として算出し、上記第 2 操作手段の最大操作時に上記第 2 可変容量形油圧ポンプからの最大の供給油量を要求油量として算出するとともに、上記第 2 操作特性においては上記第 1 操作手段の最大操作時に上記第 1 可変容量形油圧ポンプと第 2 可変容量形油圧ポンプからの最大合計供給油量を要求油量として算出し、上記第 2 操作手段の最大操作時に上記第 1 可変容量形油圧ポンプと第 2 可変容量形油圧ポンプからの最大供給油量を要求油量として算出するようにしてあり、上記切換手段から上記合流弁の遮断状態から接続状態への切換信号を受けたときには該合流弁を接続状態にすべく切換信号を出力したのち、上記第 1 操作手段及び上記第 2 操作手段からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第 1 操作特性から上記第 2 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 制御弁及び上記第 2 制御弁に出力するとともに、上記第 1 操作手段及び上記第 2 操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第 1 操作特性から上記第 2 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 可変容量形油圧ポンプへそれぞれ出力し、上記切換手段から上記合流弁の接続状態から遮断状態への切換信号を受けたときには上記第 1 操作手段及び上記第 2 操作手段からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第 2 操作特性から第 1 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 制御弁及び上記第 2 制御弁に出力するとともに、上記第 1 操作手段及び上記第 2 操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第 2 操作特性から上記第 1 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 可変容量形油圧ポンプへ出力し、該第 1 操作特性に変更完了後に上記合流弁を遮断状態とすべく切換信号を出力するようにしたことを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

本願の第 3 の発明では、上記第 2 の発明に係る油圧アクチュエータ制御装置において、上記合流弁が接続状態とされた状態では、上記第 1 操作手段及び上記第 2 操作手段からの操作信号に対応する上記第 1 制御弁と第 2 制御弁の合計要求油量の略半分ずつを上記第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 可変容量形油圧ポンプがそれぞれ供給油量として負担するように上記第 1 可変容量形油圧ポンプと上記第 2 可変容量形油圧ポンプに上記吐出油量制御信号が出力されることを特徴としている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本願発明では次のような効果が得られる。

【 0 0 1 4 】

(a) 本願の第 1 の発明に係る油圧アクチュエータの制御装置

(a - 1) 上記切換手段から合流弁の遮断状態から接続状態への切換信号を受けたときには、まず上記合流弁を接続状態とすべく切換信号を合流弁に出力したのち、上記操作手段からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第 1 操作特性から第 2 操作特性へ徐々に変更して上記制御弁に出力するとともに、上記操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第 1 操作特性から上記第 2 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 可変

10

20

30

40

50

容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプへ出力するように構成しているので、上記合流弁が接続状態とされ、上記油圧アクチュエータへ上記第1可変容量形油圧ポンプからの供給油量に加えて上記第2可変容量形油圧ポンプからの供給油量をも供給し得る状態とされた後、制御弁の操作特性が上記第1操作特性から上記第2操作特性へ徐々に変更されるとともに、上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプの供給油量が上記第1操作特性に対応する供給油量から上記第2操作特性に対応する供給油量へ徐々に変更されることになる。その結果、上記油圧アクチュエータへの供給油量の急変が回避され、上記油圧アクチュエータは殆どショックを生じることなくスムーズに作動を継続することになる。

【0015】

(a-2) 上記切換手段から合流弁の接続状態から遮断状態への切換信号を受けたときには、上記操作手段からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第2操作特性から第1操作特性へ徐々に変更して上記制御弁に出力するとともに、上記操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第2操作特性から上記第1操作特性へ徐々に変更して上記第1及び第2可変容量形油圧ポンプへ出力し、該第1操作特性に変更完了後に上記合流弁を遮断状態とすべく切換信号を出力するように構成しているので、上記制御弁の操作特性が上記第2操作特性から上記第1操作特性へ徐々に変更されるとともに、上記第1可変容量形油圧ポンプの供給油量が上記第2操作特性に対応する供給油量から上記第1操作特性に対応する供給油量へ徐々に変更され、しかる後、上記合流弁が遮断状態とされることになる、その結果、上記合流弁の状態切換えの前後における上記油圧アクチュエータへの供給油量差が可及的に消滅し、上記油圧アクチュエータは殆どショックを生じることなくスムーズに作動を継続することになる。

【0016】

このように、この発明に係る油圧アクチュエータの制御装置によれば、合流弁の切換時におけるショックの発生が可及的に防止され、その操作性及び作動上の信頼性が向上するものである。

【0017】

(b) 本願の第2の発明に係る油圧アクチュエータの制御装置、

(b-1) 上記第切換手段から合流弁の遮断状態から接続状態への切換信号を受けたときには、まず上記合流弁を接続状態とすべく切換信号を合流弁に出力したのち、上記第1操作手段及び第2操作手段からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第1操作特性から第2操作特性へ徐々に変更して上記第1制御弁と上記第2制御弁に出力するとともに、上記第1操作手段及び第2操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第1操作特性から上記第2操作特性へ徐々に変更して上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプへ出力するように構成しているので、上記合流弁が接続状態とされ、上記第1油圧アクチュエータ及び第2油圧アクチュエータへ上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプの双方から油圧供給を行なえる状態となった後、上記第1制御弁及び第2制御弁の操作特性が上記第1操作特性から上記第2操作特性へ徐々に変更されるとともに、上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプの供給油量が上記第1操作特性に対応する供給油量から上記第2操作特性に対応する供給油量へ徐々に変更されることになる。その結果、上記第1油圧アクチュエータ及び第2油圧アクチュエータへの供給油量の急変が回避され、上記第1油圧アクチュエータ及び第2油圧アクチュエータは殆どショックを生じることなくスムーズに作動を継続することになる。

【0018】

(b-2) 上記切換手段から合流弁の接続状態から遮断状態への切換信号を受けたときには、上記第1操作手段及び第2操作手段からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第2操作特性から第1操作特性へ徐々に変更して上記第1制御弁と上記第2制御弁に出力するとともに、上記第1操作手段及び第2操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第2操作特性から上記第1操作特性へ徐々に変更して上記第1可変容

10

20

30

40

50

量形油圧ポンプ及び第2可変容量形油圧ポンプへ出力し、該第1操作特性に変更完了後に上記合流弁を遮断状態とすべく切換信号を出力するように構成しているのので、先ず、上記第1及び第2制御弁の操作特性が上記第2操作特性から上記第1操作特性へ徐々に変更されるとともに、上記第1可変容量形油圧ポンプ及び第2可変容量形油圧ポンプの供給油量が上記第2操作特性に対応する供給油量から上記第1操作特性に対応する供給油量へ徐々に変更され、しかる後、上記合流弁が遮断状態とされる。その結果、上記合流弁の状態切換えの前後における上記第1油圧アクチュエータ及び第2油圧アクチュエータへの供給油流量差が可及的に消滅し、上記第1油圧アクチュエータ及び第2油圧アクチュエータは殆どショックを生じることなくスムーズに作動を継続することになる。

【0019】

10

このように、この第2の発明に係る油圧アクチュエータの制御装置によれば、合流弁の切換時におけるショックの発生が可及的に防止され、その操作性及び作動上の信頼性が向上するものである。

【0020】

(c)本願の第3の発明に係る油圧アクチュエータの制御装置によれば、上記(b)に記載の効果に加えて、以下のような特有の効果を得られる。即ち、この発明によれば、上記合流弁が接続状態とされた状態では、上記第1操作手段及び上記第2操作手段からの操作信号に対応する上記第1制御弁と第2制御弁の合計要求油量の略半分ずつを上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプがそれぞれ供給油量として負担するように上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプに上記吐出油流量制御信号が出力されるようにしているのので、例えば、上記第1操作手段及び上記第2操作手段からの操作信号に対応して上記第1可変容量形油圧ポンプと上記第2可変容量形油圧ポンプの吐出油流量を制御する構成に比して、コントローラにおけるポンプ容量制御が極めて簡単であり、制御系の簡略化によってコストダウンが図れる。

20

【0021】

また、例えば、第1操作特性を第2操作特性の1/2に設定している場合、上記第1の発明及び上記第2の発明で一つの油圧アクチュエータしか操作していない条件では、合流されてくる側の可変容量形油圧ポンプのポンプ特性のみ変更すれば良く、操作特性の変更が容易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0022】

以下、本願発明を好適な実施形態に基づいて具体的に説明する。

【0023】

図1には、本願発明の実施形態に係る油圧作業機の油圧回路及びその制御系を示しており、また図2及び図3には図1の要部を拡大図示しており、図1において符号5はウィンチ7を回転駆動する油圧モータで構成される第1油圧アクチュエータ、符号6は油圧シリンダで構成される第2油圧アクチュエータであり、これら第1油圧アクチュエータ5と第2油圧アクチュエータ6がこの油圧作業機の作業主体となる。そして、これら第1油圧アクチュエータ5と第2油圧アクチュエータ6の作動制御を行なうために、以下に述べる油圧供給部Xと、該油圧供給部Xから油圧の供給を受けて上記各油圧アクチュエータ5、6を作動させる作動制御部Yと、オペレータの操作を受けて上記油圧供給部Xと上記作動制御部Yを制御する制御部Zを備えている。

40

【0024】

I：油圧供給部X

油圧供給部Xは、図1及び図2に示すように、駆動原としてのエンジン1と、該エンジン1によって駆動される作業用の第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3、及びパイロット圧発生用の油圧ポンプ4を備えている。

【0025】

上記第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3は、共に後述する制御部Zのコントローラ20からの吐出量制御信号を受けて容量(即ち、後述する第1制御弁

50

8及び第2制御弁9側への供給油量)が増減制御されるようになっている。この容量制御を上記第1可変容量形油圧ポンプ2側について説明すると以下の通りである。

【0026】

即ち、上記第1可変容量形油圧ポンプ2には、制御シリンダ25が取付けられるとともに、該制御シリンダ25のロッド端には制御用スプール27が圧縮用バネ44を介して付設されている。さらに、上記制御用スプール27には、制御用ピストン29が付設され、上記制御用スプール27は上記制御用ピストン29を介してバネ45によって上記バネ44を圧縮する方向へ駆動されるようになっている。そして、上記制御用ピストン29の縮小側には、コントローラ20からの吐出量制御信号を受けて作動する電磁比例減圧弁18を介して、パイロット圧が作用するようになっている。

10

【0027】

また、上記制御シリンダ25の伸長側には、上記制御用スプール27を介して、上記第1可変容量形油圧ポンプ2の吐出圧と上記油圧ポンプ4からのパイロット圧のうちシャトル弁46において選択された高圧側のパイロット圧が導入される一方、縮小側には上記第1可変容量形油圧ポンプ2の吐出圧がパイロット圧として導入される。

【0028】

ここで、上記第1可変容量形油圧ポンプ2の容量制御を具体的に説明する。

【0029】

上記電磁比例減圧弁18に吐出量制御信号が入力されていないときは、上記制御用ピストン29にパイロット圧が作用しないので、該制御用ピストン29は上記バネ45によって全伸され、これを受けて、上記制御用スプール27が第1弁位置27Aに設定され、上記シャトル弁46からのパイロット圧が上記制御用スプール27を介して上記制御シリンダ25の伸長側へ導入され、該制御シリンダ25が全伸し、上記第1可変容量形油圧ポンプ2の容量が「0」に設定される。

20

【0030】

一方、上記電磁比例減圧弁18に吐出量制御信号が入力されると、上記制御用ピストン29のパイロット圧が作用し、該制御用ピストン29はそのパイロット圧に見合った位置まで引き戻される。すると、上記制御用スプール27が上記バネ44によってその第1弁位置27Aから第2弁位置27B側へ押し戻され、上記制御シリンダ25の伸長側からパイロット圧が抜かれ、該制御シリンダ25は縮小する。

30

【0031】

このとき、上記制御用スプール27は、その一端側は上記バネ44を介して制御シリンダ25側から付勢され、他端側は上記制御用ピストン29を介して、バネ45によるバネ力と比例弁18からのパイロット圧力による制御用ピストン29の引き戻し力の差によって付勢されているため、上記制御用スプール27はその切換途中において上記両パイロット圧がバランスした位置で停止し、これによって上記第1可変容量形油圧ポンプ2の容量が決定される。即ち、上記第1可変容量形油圧ポンプ2の容量は、上記電磁比例減圧弁18に入力される吐出量制御信号に対応して増減制御されることになる。

【0032】

尚、上記第2可変容量形油圧ポンプ3側については、上記第1可変容量形油圧ポンプ2側についての上記説明を援用する。

40

【0033】

II：作動制御部Y

作動制御部Yは、次述する第1制御弁8と第2制御弁9及び合流弁10を備える。

【0034】

II-1：第1制御弁8の構成等

上記第1制御弁8は、7ポート3位置パイロット式切換弁で構成され、上記第1油圧アクチュエータ5への油圧給排によって該第1油圧アクチュエータ5の作動を制御するものであり、その第1ポート8aには上記第1可変容量形油圧ポンプ2の吐出ポートから延びる上記第1供給油路31が接続されるとともに、その第2ポート8b及び第3ポート8c

50

はそれぞれ油路 3 3 及び油路 3 4 を介して上記第 1 油圧アクチュエータ 5 に接続されている。

【 0 0 3 5 】

また、上記第 1 制御弁 8 の第 4 ポート 8 d は後述する第 1 圧力補償弁 1 1 の第 1 ポート 1 1 a に、第 4 ポート 8 e 及び第 5 ポート 8 f は共に上記第 1 圧力補償弁 1 1 の第 3 ポート 1 1 c に接続されている。そして、上記第 1 ポート 8 a と第 4 ポート 8 d は、上記第 1 制御弁 8 の第 1 弁位置 8 A 及び第 2 弁位置 8 B の何れにおいても、スプールの開口面積を介して接続されている。

【 0 0 3 6 】

また、この第 1 制御弁 8 のスプールの両端側には、それぞれ電磁比例減圧弁 1 3 及び電磁比例減圧弁 1 4 を介してパイロット圧が作用するようになっており、これら両パイロット圧の差圧により上記スプールが変位し、上記第 1 供給油路 3 1 が上記油路 3 3 及び油路 3 4 に択一的に接続され、これによって上記第 1 油圧アクチュエータ 5 への油圧の給排が行なわれ、該スプールのストロークの変化に対応してその油路面積が増減変化することで上記第 1 油圧アクチュエータ 5 側への供給油量が増減され、これによって該第 1 油圧アクチュエータ 5 の作動速度が制御される。

【 0 0 3 7 】

上記第 1 圧力補償弁 1 1 は、3 ポート 3 位置パイロット式切換弁で構成され、その第 1 ポート 1 1 a は上記第 1 制御弁 8 の第 4 ポート 8 d に接続され、第 2 ポート 1 1 b はパイロット油路 3 8 に接続され、第 3 ポート 1 1 c は上記第 1 制御弁 8 の第 4 ポート 8 e 及び第 5 ポート 8 f に接続されている。そして、この第 1 圧力補償弁 1 1 の第 1 弁位置 1 1 A においては第 1 ポート 1 1 a と第 3 ポート 1 1 c が絞られた状態で接続され、第 2 弁位置 1 1 B においては第 1 ポート 1 1 a と第 2 ポート 1 1 b が絞りを通して接続される。また、上記第 1 圧力補償弁 1 1 のスプールの一端には上記第 1 制御弁 8 の第 4 ポート 8 d からの油圧がそのままパイロット圧として、他端には上記第 1 制御弁 8 の第 4 ポート 8 d からの油圧を僅かに減圧したものがパイロット圧として、それぞれ作用するようになっている。

【 0 0 3 8 】

尚、上記電磁比例減圧弁 1 3 と電磁比例減圧弁 1 4 は、後述するコントローラ 2 0 からの制御操作信号によって作動制御される。

【 0 0 3 9 】

II - 2 : 第 2 制御弁 9 の構成等

上記第 2 制御弁 9 は、上記第 1 制御弁 8 と同様に、7 ポート 3 位置パイロット式切換弁で構成された第 2 制御弁であり、上記第 2 油圧アクチュエータ 6 への油圧給排によって該第 2 油圧アクチュエータ 6 の作動を制御するものであり、その第 1 ポート 9 a には上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 の吐出ポートから延びる上記第 2 供給油路 3 2 が接続されるとともに、その第 2 ポート 9 b、第 3 ポート 9 c はそれぞれ油路 3 5 及び油路 3 6 を介して上記第 2 油圧アクチュエータ 6 に接続されている。

【 0 0 4 0 】

また、上記第 2 制御弁 9 の第 4 ポート 9 d は後述する第 2 圧力補償弁 1 2 の第 1 ポート 1 2 a に、第 4 ポート 9 e 及び第 5 ポート 9 f は共に上記第 2 圧力補償弁 1 2 の第 3 ポート 1 2 c に接続されている。そして、上記第 1 ポート 9 a と第 4 ポート 9 d は、上記第 2 制御弁 9 の第 1 弁位置 9 A 及び第 2 弁位置 9 B の何れにおいても、スプール開口面積を介して接続されている。

【 0 0 4 1 】

また、この第 2 制御弁 9 のスプールの両端側には、それぞれ電磁比例減圧弁 1 5 及び電磁比例減圧弁 1 6 を介してパイロット圧が作用するようになっており、これら両パイロット圧の差圧により上記スプールが変位し、上記第 2 供給油路 3 2 が上記油路 3 5 及び油路 3 6 に択一的に接続され、これによって上記第 2 油圧アクチュエータ 6 への油圧の給排が行なわれ、該スプールのストロークの変化に対応して油路面積が増減変化することで上記

10

20

30

40

50

第2油圧アクチュエータ6側への供給油量が増減され、該第2油圧アクチュエータ6の作動速度が制御される。

【0042】

上記第2圧力補償弁12は、3ポート3位置パイロット式切換弁で構成され、その第1ポート12aは上記第2制御弁9の第4ポート9dに接続され、第2ポート12bはパイロット油路38に接続され、第3ポート12cは上記第2制御弁9の上記第4ポート9e及び第5ポート9fに接続されている。そして、この第2圧力補償弁12の第1弁位置12Aにおいては第1ポート12aと第3ポート12cが絞られた状態で接続され、第2弁位置12Bにおいては第1ポート12aと第2ポート12bが絞りを介して接続される。また、上記第2圧力補償弁12のスプールの一端には上記第2制御弁9の第4ポート9dからの油圧がそのままパイロット圧として、他端には上記第2制御弁9の第4ポート9dからの油圧を僅かに減圧したものがパイロット圧として、それぞれ作用するようになっている。

10

【0043】

尚、上記電磁比例減圧弁15と電磁比例減圧弁16は、後述するコントローラ20からの制御操作信号によって作動制御される。

【0044】

II-3：合流弁10の構成等

上記合流弁10は、上記第1供給油路31と上記第2供給油路32を接続する接続油路37の中間位置と、上記第1圧力補償弁11と第2圧力補償弁12を接続する上記パイロット油路38の中間位置に跨って介設され、これら接続油路37とパイロット油路38を同時に接続状態と遮断状態に切り換えるものである。

20

【0045】

この合流弁10は、4ポート2位置切換弁で構成され、電磁切換弁17によって上記油圧ポンプ4から供給されるパイロット圧が負荷されることで切換作動され、その第1弁位置10Aでは上記接続油路37と上記パイロット油路38を共に遮断し、第2弁位置10Bでは上記接続油路37と上記パイロット油路38を共に接続するようになっている。また、上記電磁切換弁17は、後述するコントローラ20からの切換信号によって作動制御される。

【0046】

II-4：第1圧力補償弁11と第2圧力補償弁12の機能

上記第1圧力補償弁11と第2圧力補償弁12（この両者で特許請求の範囲中の「圧力補償手段」が構成される）は、これらが協働することで、上記合流弁10の接続状態下において上記第1制御弁8と上記第2制御弁9の開口面積比に応じた分流機能をなす。

30

【0047】

即ち、上記合流弁10によって上記接続油路37とパイロット油路38が共に接続された状態で、上記第1制御弁8と上記第2制御弁9が共に操作されている場合、上記第1圧力補償弁11側においては、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と上記第2可変容量形油圧ポンプ3の合流油圧が上記第1制御弁8を介した状態で上記第1圧力補償弁11の第2弁位置11B側のスプール端にパイロット圧として作用している。また、上記第1圧力補償弁11の第1弁位置11A側のスプール端には、上記パイロット圧をさらに僅かに減圧した油圧がパイロット圧として作用している。そして、上記第1制御弁8から上記第1圧力補償弁11側へ油圧が流入すると、該第1圧力補償弁11は、第2弁位置11B側に作用するパイロット圧が、第1弁位置11A側に作用するパイロット圧よりも高圧であるため、これら両方のパイロット圧の差圧によって第2弁位置11Bに設定され、上記第1制御弁8からの油圧は上記第1圧力補償弁11の第3ポート11cから再度上記第1制御弁8を通過して上記第1油圧アクチュエータ5側へ供給される。尚、このような作動は、上記第2圧力補償弁12側においても同じであり、上記第1圧力補償弁11側の説明を援用することで、ここでの説明は省略する。

40

【0048】

50

ここで、上記第1油圧アクチュエータ5の作動負荷と上記第2油圧アクチュエータ6の作動負荷の間に差が無ければ、上記第1圧力補償弁11の第1弁位置11A側に作用するパイロット圧と、上記第2圧力補償弁12の第1弁位置12A側に作用するパイロット圧が同一となり、上記第1制御弁8における上流側と下流側の間の差圧と上記第2制御弁9における上流側と下流側の間の差圧も同じとなり、これら各制御弁8,9はそれぞれのバルブストローク(即ち、要求油量)に対応した油圧供給を行なう。即ち、上記第1制御弁8と第2制御弁9の流量比率が上記第1制御弁8と第2制御弁9の要求油量比率が一致するため、何ら問題は生じない。

【0049】

しかし、上記第1油圧アクチュエータ5の作動負荷と上記第2油圧アクチュエータ6の作動負荷の間に差が生じると、通常ならば、負荷が小さい側へ優先的に油圧が供給され、負荷が大きい側においては油量不足が生じる。即ち、上記第1制御弁8における流量比率と要求油量比率の対応関係と、上記第2制御弁9における流量比率と要求油量比率の対応関係に差が生じることになる。

【0050】

ところが、この実施形態のものによれば、上記第1油圧アクチュエータ5の作動負荷と上記第2油圧アクチュエータ6の作動負荷に差が生じた場合、この負荷の差が、上記第1圧力補償弁11の第1弁位置11A側に作用するパイロット圧と、上記第2圧力補償弁12の第1弁位置12A側に作用するパイロット圧の差として表われ、しかもこの場合、上記第1圧力補償弁11側のパイロット圧路と上記第2圧力補償弁12側のパイロット圧路が上記パイロット油路38を介して接続されているため、これら両パイロット圧のうち、高圧側のパイロット圧が上記第1圧力補償弁11と第2圧力補償弁12の双方に作用する。そして、例えば、上記第1制御弁8側が上記第2制御弁9側よりも作動負荷が低いと仮定した場合には、該第1圧力補償弁11側においては第1弁位置11A側に作用するパイロット圧の上昇によってスプールが押し戻され、第2弁位置11B側から第1弁位置11A側へ移動し、この第1弁位置11Aにおける絞り作用によって、該第1制御弁8側における上流側と下流側の間の差圧と、上記第2制御弁9側における上流側と下流側の間の差圧との均等化が図られる。この結果、例え上記各油圧アクチュエータ5,6の間の作動負荷に差が生じたとしても、これに影響されることなく、上記第1制御弁8における流量比率と要求油量比率の対応関係と上記第2制御弁9における流量比率と要求油量比率の対応関係が合致し、それぞれの要求油量の比率に対応した比率で油量を上記第1油圧アクチュエータ5と第2油圧アクチュエータ6へ分配することができるものである。

【0051】

II-5: 第1制御弁8と第2制御弁9の操作特性

上記第1制御弁8及び第2制御弁9は、上述のように、それぞれに備えられた一对の電磁比例減圧弁13,14、同15,16が上記コントローラ20からの制御操作信号を受けて作動し、そのスプールに所要のパイロット圧が作用することで切り換えられ、且つ該制御操作信号の大きさに対応してその開口面積が制御されるようになっている。そして、この実施形態では、上述のように上記合流弁10によって上記第1可変容量形油圧ポンプ2側の第1供給油路31と上記第2可変容量形油圧ポンプ3側の第2供給油路32を遮断状態と接続状態の間で切り換えるようにしている。

【0052】

即ち、上記合流弁10による遮断状態では、上記第1油圧アクチュエータ5は上記第1可変容量形油圧ポンプ2からの供給油量で、上記第2油圧アクチュエータ6は上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの供給油量で、それぞれ個別に操作される。これに対して、上記合流弁10による接続状態では、上記第1油圧アクチュエータ5と上記第2油圧アクチュエータ6の双方が、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの合計供給油量によって操作される。

【0053】

従って、上記接続状態では、上記第1制御弁8及び第2制御弁9には、上記第1制御弁

10

20

30

40

50

8は上記第1可変容量形油圧ポンプ2からの供給油量と上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの供給油量の合計油量が流れる可能性があるため、上記第1制御弁8は上記第1可変容量形油圧ポンプ2からの供給油量と上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの供給油量の合計油量を上記第1油圧アクチュエータ5に供給可能に、上記第2制御弁9は上記第1可変容量形油圧ポンプ2からの供給油量と上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの供給油量の合計油量を上記第2油圧アクチュエータ6に供給可能に、それぞれその容量設定がなされている。即ち、図4において、バルブストロークが100%のとき、上記第1可変容量形油圧ポンプ2からの供給油量と上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの最大合計供給油量「 Q_{a1} 」を受け入れることができるようになっている。

【0054】

一方、上記遮断状態では、上記第1制御弁8は上記第1可変容量形油圧ポンプ2の最大供給油量を受け入れることができれば十分であり、また上記第2制御弁9は上記第2可変容量形油圧ポンプ3の最大供給油量を受け入れることができれば十分である。即ち、図4において、 $[Q_{a1}/2] = Q_{a2}$ を受け入れることができれば十分である。

【0055】

これらのことから、この実施形態では、上記第1制御弁8及び第2制御弁9のバルブストロークを、上記接続状態では0～100%の開口面積（要求油量）の範囲に、上記遮断状態では0～50%の開口面積（要求油量）の範囲に、それぞれ設定している。

【0056】

この設定を、上記合流弁10の接続状態と遮断状態のそれぞれにおいて、操作レバーの操作量とバルブ要求流量の関係で示したのが図5である。即ち、同図において曲線L1は接続状態における特性を示し、曲線L2は遮断状態における特性を示している。そして、接続状態においては、操作レバーを100%操作したときには「 $Q_{b1} (= Q_{a1})$ 」の要求流量を得られるが、遮断状態においては操作レバーを100%操作したとしても「 $Q_{b2} (= Q_{a2} = Q_{b1} / 2)$ 」の要求流量しか得られないことを示している。

III：制御部Z

制御部Zは、図1に示すように、コントローラ20と、該コントローラ20へ操作信号を出力する第1操作手段21と第2操作手段22を備える。

【0057】

上記第1操作手段21は、上記第1制御弁8の操作を介して上記第1油圧アクチュエータ5の作動操作を行うのもで、オペレータにより操作される操作レバー40を備えている。上記第2操作手段22は、上記第2制御弁9の操作を介して上記第2油圧アクチュエータ6の作動操作を行うのもで、オペレータにより操作される操作レバー41を備えている。そして、上記第1操作手段21及び上記第2操作手段22は、上記操作レバー40及び操作レバー41の操作量に対応した大きさの操作信号を上記コントローラ20へ出力するようになっている。

【0058】

上記コントローラ20は、上記第1操作手段21及び第2操作手段22からの操作信号を受けて、上記第1制御弁8に付設された上記電磁比例減圧弁13と電磁比例減圧弁14、及び上記第2制御弁9に付設された上記電磁比例減圧弁15と電磁比例減圧弁16に、それぞれ設定操作信号を出力し、これら第1制御弁8と第2制御弁9の作動を制御する。また、上記コントローラ20は、上記第1操作手段21及び第2操作手段22からの操作信号を受けて、上記油圧供給部Xの各電磁比例減圧弁18、19のそれぞれに吐出量制御信号を出力して上記第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3の容量（供給油量）を制御するとともに、切換手段24からの切換信号を上記合流弁10に付設された上記電磁切換弁17に出力して上記合流弁10を接続又は遮断操作する。尚、この実施形態では、上記切換手段24をオペレータが手動で操作するように構成している。

【0059】

そして、上記コントローラ20は、上記各制御弁8、9による上記各油圧アクチュエータ5、6の制御操作における操作特性23を保有している。即ち、この実施形態では、操

10

20

30

40

50

作特性として、次述の第1操作特性と第2操作特性を設定している。

【0060】

第1操作特性は、上記合流弁10を遮断状態に設定したときの操作特性であって、上記第1制御弁8による上記第1油圧アクチュエータ5の制御操作を上記第1可変容量形油圧ポンプ2からの供給油量で行い、上記第2制御弁9による上記第2油圧アクチュエータ6の制御操作を上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの供給油量でそれぞれ行なう操作特性である。

【0061】

第2操作特性は、上記合流弁10を接続状態に設定したときの操作特性であって、上記第1制御弁8による上記第1油圧アクチュエータ5の制御操作と上記第2制御弁9による上記第2油圧アクチュエータ6の制御操作とをそれぞれ上記第1可変容量形油圧ポンプ2と上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの合計供給油量で行なう操作特性である。

10

【0062】

そして、上記コントローラ20は、上記各操作手段21, 22からの操作信号を受けて、上記第1操作特性と第2操作特性の何れかを選択すべく上記第1制御弁8の上記電磁比例減圧弁13, 14、及び上記第2制御弁9側の上記電磁比例減圧弁15, 16に制御操作信号を出力する。

【0063】

ここで、上記コントローラ20における上記操作特性との関連における各制御の内容を具体的に説明する。

20

【0064】

先ず、上記各可変容量形油圧ポンプ2, 3の供給油量の算出であるが、この実施形態では、本願発明を適用して、以下のようにしている。

【0065】

(a-1) 上記第1操作特性においては、上記第1操作手段21の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプ2からの最大の供給油量を要求油量として算出し、また上記第2操作手段22の最大操作時に上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの最大の供給油量を要求油量として算出する。

【0066】

(a-2) 上記第2操作特性においては、上記第1操作手段21の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3からの最大合計供給油量を要求油量として算出し、また上記第2操作手段22の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3からの最大供給油量を要求油量として算出する。

30

【0067】

次に、上記合流弁10の切換状態に対応した上記各制御弁8, 9及び上記各可変容量形油圧ポンプ2, 3の作動制御であるが、

(b-1) 上記合流弁10の遮断状態から接続状態への切換信号を受けたとき

この場合には、先ず、上記合流弁10を接続状態にすべく切換信号を出力し、上記10を接続状態とする。しかる後、上記第1操作手段21及び上記第2操作手段22からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第1操作特性から上記第2操作特性へ徐々に変更して上記第1制御弁及び上記第2制御弁に出力するとともに、上記第1操作手段及び上記第2操作手段からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第1操作特性から上記第2操作特性へ徐々に変更して上記第1可変容量形油圧ポンプ2と上記第2可変容量形油圧ポンプ3へそれぞれ出力する。

40

【0068】

(b-2) 上記合流弁10の接続状態から遮断状態への切換信号を受けたとき

この場合には、先ず、上記第1操作手段21及び上記第2操作手段22からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第2操作特性から第1操作特性へ徐々に変更して上記第1制御弁8及び上記第2制御弁9に出力するとともに、上記第1操作手段及び上記第2操作手段22からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第2操作特性から上

50

記第 1 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 と上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 へ出力する。そして、上記第 1 操作特性に変更完了後に、上記合流弁 10 を遮断状態とすべく切換信号を出力してこれを遮断状態とする。

【 0 0 6 9 】

I V : 作動例の説明

I V - 1 : 上記合流弁 10 を遮断状態に設定しての作業時

この場合には、上記第 1 操作手段 2 1 及び上記第 2 操作手段 2 2 からの操作信号に対応する制御操作信号をそれぞれ受けて上記第 1 制御弁 8 及び第 2 制御弁 9 が作動し、上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 への油圧の給排が行なわれる。

【 0 0 7 0 】

即ち、上記第 1 制御弁 8 及び第 2 制御弁 9 による上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 の制御操作は、共に上記第 1 操作特性の下で行なわれ、上記第 1 油圧アクチュエータ 5 には上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 からの供給油量が、また上記第 2 油圧アクチュエータ 6 には上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 からの供給油量が、それぞれ供給されている。尚、上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 は、上記第 1 操作手段 2 1 からの操作信号に対応する吐出油量制御信号が上記コントローラ 20 から上記電磁比例減圧弁 18 に入力されることで、該吐出油量制御信号に対応する油量を吐出する。また、上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 は、上記第 2 操作手段 2 2 からの操作信号に対応する吐出油量制御信号が上記コントローラ 20 から上記電磁比例減圧弁 19 に入力されることで、該吐出油量制御信号に対応する油量を吐出する。

【 0 0 7 1 】

そして、この第 1 操作特性においては、上記第 1 操作手段 2 1 側では該第 1 操作手段 2 1 を最大操作すると上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 で最大の供給油量を要求油量として算出し、また上記第 2 操作手段 2 2 側では該第 2 操作手段 2 2 を最大操作すると上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 で最大の供給油量を要求油量として算出する。

【 0 0 7 2 】

従って、常時、上記第 1 操作手段 2 1 からの操作信号に対応する要求油量と上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 からの供給油量が対応し、また上記第 2 操作手段 2 2 からの操作信号に対応する要求油量と上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 からの供給油量が対応しており、例えば、上記第 1 操作手段 2 1 及び第 2 操作手段 2 2 がそれぞれ最大操作状態 (1 0 0 % 操作状態) にあるときには、上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 及び第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 のそれぞれからその最大供給油量が上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 に供給され、また上記第 1 操作手段 2 1 及び第 2 操作手段 2 2 がそれぞれ半操作状態 (5 0 % 操作状態) にあるときには、上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 のそれぞれからその最大供給油量の半分の油量が上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 に供給され、上記第 1 制御弁 8 及び第 2 制御弁 9 のそれぞれにおいて、バルブストロークの全範囲で過不足の無い油圧供給が実現される。

【 0 0 7 3 】

I V - 2 : 上記合流弁 10 を接続状態に設定しての作業時

この場合には、上記第 1 操作手段 2 1 及び第 2 操作手段 2 2 からの操作信号に対応する制御操作信号をそれぞれ受けて上記第 1 制御弁 8 及び第 2 制御弁 9 がそれぞれ作動し、上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 への油圧の給排が行なわれる。即ち、上記第 1 制御弁 8 及び第 2 制御弁 9 による上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 の制御操作は、共に上記第 2 操作特性の下で、上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 に上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 と上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 からの合計供給油量が供給されることで行なわれる。尚、上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 と上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 は、上記第 1 操作手段 2 1 と上記第 2 操作手段 2 2 からの操作信号にそれぞれ対応する吐出油量制御信号が上記コントローラ 20 から上記電磁比例減圧弁 18 と上記電磁比例減圧弁 19 にそれぞれ入力さ

10

20

30

40

50

れることで、該各吐出油量制御信号に対応する油量をそれぞれ吐出し、これら各可変容量形油圧ポンプ2, 3からの合計供給油量が上記第1油圧アクチュエータ5及び第2油圧アクチュエータ6に供給される。

【0074】

そして、上記第2操作特性においては、上記第1操作手段21の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3からの最大合計供給油量を要求油量として算出し、また上記第2操作手段22の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3からの最大合計供給油量を要求油量として算出するようにしている。

【0075】

従って、常時、上記第1操作手段21及び第2操作手段22からの操作信号に対応する要求油量と、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの合計供給油量が対応し、例えば、上記第1制御手段21が最大操作状態(100%操作状態)にあるときには、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3からその最大合計供給油量がそのまま供給され、上記第1制御手段21が半操作状態(50%操作状態)にあるときには、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と上記第2可変容量形油圧ポンプ3からはその最大合計供給油量の半分の油量が供給され、上記第1制御手段21の全操作領域において過不足の無い油圧供給が実現される。

【0076】

また、同様に、上記第2制御手段22が最大操作状態(100%操作状態)にあるときには、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3からその最大合計供給油量がそのまま供給され、上記第2制御手段22が半操作状態(50%操作状態)にあるときには、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と上記第2可変容量形油圧ポンプ3からはその最大合計供給油量の半分の油量が供給され、上記第2制御手段の全操作領域において過不足の無い油圧供給が実現される。

【0077】

このように上記第1操作手段21と上記第2操作手段22がそれぞれ個別に操作される場合は、上記第1圧力補償弁11及び第2圧力補償弁12は何ら有効な機能は発揮しない。そして、上記第1操作手段21と上記第2操作手段22のうち、何れか一方のみが操作され、何れか他方は操作されない状態も有り得るが、このような状態における制御は本願請求項1に係る発明に該当するものである。従って、本願請求項1に係る発明の実施形態の説明は上記説明を援用することとし、ここでの説明は省略する。

【0078】

これに対して、上記第1操作手段21と第2制御手段22が同時操作される場合には、上記第1圧力補償弁11及び第2圧力補償弁12が有効に機能する。

【0079】

即ち、上記第1操作手段21と第2制御手段22が同時操作され、例えば、共に最大操作状態(100%操作状態)にあるときには、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3からその最大合計供給油量が供給されるが、上記第2操作特性の下では、上記第1操作手段21の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3からの最大合計供給油量を要求油量として算出するとともに、上記第2操作手段22の最大操作時に上記第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3からの最大合計供給油量を要求油量として算出するようにしていることから、供給油量が不足し、通常なら、作動負荷の小さい油圧アクチュエータ側へ優先的に油圧供給がされることが考えられる。

【0080】

しかし、係る場合、この実施形態では、上記第1圧力補償弁11と第2圧力補償弁12の協働によって、上記第1制御弁8と上記第2制御弁9の流量比率が上記第1操作手段21と第2操作手段22により設定された要求油量比率に対応され、上記例では、上記第1操作手段21と第2制御手段22が共に最大操作状態であるため、上記合計供給油量の半

10

20

30

40

50

分ずつが上記第1油圧アクチュエータ5及び上記第2油圧アクチュエータ6へ供給されることになる。

【0081】

また、例えば、上記第1操作手段21が80%操作状態、上記第2制御手段22が20%操作状態であるとき、即ち、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの合計供給油量と、各制御弁8, 9側の合計要求油量が合致し、従って、供給油量に過不足はないものの、上記第1制御弁8の要求油量と上記第2制御弁9の要求油量に差がある場合には、合計供給油量を上記各制御弁8, 9の要求油量の比率に分配して、上記第1油圧アクチュエータ5には上記合計供給油量の8割が、上記第2油圧アクチュエータ6には上記合計供給油量の2割が、それぞれ供給される。

10

【0082】

さらに、例えば、上記第1操作手段21が80%操作状態、上記第2制御手段22が50%操作状態にあるとき、即ち、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの合計供給油量が、各制御弁8, 9側の合計要求油量に対して不足している場合には、不足分を補うように供給油量の増加を図ることはできないので、この不足している合計供給油量をそのまま上記各制御弁8, 9の要求油量の比率に分配して、上記第1油圧アクチュエータには上記合計供給油量の「80/130」が、上記第2油圧アクチュエータには上記合計供給油量の「50/130」が、それぞれ供給される。従って、上記各油圧アクチュエータ5, 6側においては共に油量不足のため作動速度は低下するが、該各油圧アクチュエータ5, 6間の作動速度比は上記各操作手段21, 22からの操作信号の比率に対応したものとなる。

20

【0083】

尚、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と第2可変容量形油圧ポンプ3は、常に上記合計要求油量の半分を供給油量として負担するようになっている。

【0084】

IV-3: 上記合流弁10の遮断状態から接続状態への切換え時

上記合流弁10が遮断状態から接続状態へ切り換えられると、遮断状態では、上記第1操作特性の下で、上記第1可変容量形油圧ポンプ2から、上記第1操作手段21からの操作信号に対応する油量が上記第1制御弁8を介して上記第1油圧アクチュエータ5へ供給され、上記第2可変容量形油圧ポンプ3から、上記第2操作手段22からの操作信号に対応する油量が上記第2制御弁9を介して上記第2油圧アクチュエータ6へ供給されていたところ、上記合流弁10の切換えに伴って、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と上記第2可変容量形油圧ポンプ3の双方から、上記第1操作手段21からの操作信号に対応する油量が上記第1制御弁8を介して上記第1油圧アクチュエータ5へ、また上記第2操作手段22からの操作信号に対応する油量が上記第2制御弁9を介して上記第2油圧アクチュエータ6へ、それぞれ供給されることになるが、合流弁10を切り換えた時点ではそれぞれ第1操作特性の状態のため、制御弁要求油量に対し、ポンプ吐出油量の過不足がないため、各油圧アクチュエータ5, 6への流入油量の変化は発生しない。

30

【0085】

ここで、オペレータは、上記合流弁10に切換えに拘らず、現在の操作状態を維持するのが通例である。従って、上記合流弁10が遮断状態から接続状態へ切換えられるということは、オペレータの意思に基づく要求油量が第1操作特性から第2操作特性に変更されたということであり、油圧供給側においては、上記第1制御弁8側では上記要求油量を上記第1可変容量形油圧ポンプ2からの供給油量で確保し、上記第2制御弁9側では上記要求油量を上記第2可変容量形油圧ポンプ3からの供給油量で確保していた状態から、上記第1制御弁8側の要求油量と上記第2制御弁側の要求油量を上記第1可変容量形油圧ポンプ2と上記第2可変容量形油圧ポンプ3の双方からの合計供給油量油で確保する状態へ移行するということであり、このことは、上記第1可変容量形油圧ポンプ2と上記第2可変容量形油圧ポンプ3の供給油量を、上記合流弁10の切換え前の供給油量から増量方向へ制御する必要のあることを示している。

40

50

【 0 0 8 6 】

従って、例えば、上記合流弁 10 の切換えと上記操作特性の変更が同時に実行されると、その直後においては、上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 と第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 の供給油量の増量側への作動切換えが一瞬に行なわれ、上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 への供給油量が急増し、急加速によってショックが発生することが考えられる。

【 0 0 8 7 】

ところが、この実施形態のものでは、上記切換手段 24 から合流弁の遮断状態から接続状態への切換信号を受けたときには、まず上記合流弁 10 を接続状態とすべく切換信号が該合流弁 10 側へ出力され、しかる後、上記第 1 操作手段 21 及び第 2 操作手段 22 からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第 1 操作特性から第 2 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 制御弁 8 及び第 2 制御弁 9 に出力するとともに、上記第 1 操作手段 21 及び第 2 操作手段 22 からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第 1 操作特性から上記第 2 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 と上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 へ出力するように構成している。

10

【 0 0 8 8 】

このため、まず、上記合流弁 10 が接続状態とされ、上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 へ上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 と上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 の双方から油圧供給を行なえる状態となった後、上記第 1 制御弁 8 及び第 2 制御弁 9 の操作特性が上記第 1 操作特性から上記第 2 操作特性へ徐々に変更されるとともに、上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 と上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 の供給油量が上記第 1 操作特性に対応する供給油量から上記第 2 操作特性に対応する供給油量へ徐々に増量されることとなる。この結果、上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 への供給油量の急変が回避され、上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 は殆どショックを生じることなくスムーズに作動を継続することになる。

20

【 0 0 8 9 】

IV - 4 : 上記合流弁 10 の接続状態から遮断状態への切換え時

上記合流弁 10 が接続状態から遮断状態へ切り換えられると、接続状態では、上記第 2 操作特性の下で、上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 と第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 からの合計供給油量が、上記第 1 油圧アクチュエータには上記第 1 操作手段 21 からの操作信号に対応する油量が上記第 1 制御弁 8 を介して供給され、上記第 2 油圧アクチュエータには上記第 2 操作手段 22 からの操作信号に対応する油量が上記第 2 制御弁 9 を介して供給されていたところ、接続状態から遮断状態への切換えに伴って、上記第 1 操作特性の下で、上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 から、上記第 1 操作手段 21 からの操作信号に対応する油量が上記第 1 制御弁 8 を介して上記第 1 油圧アクチュエータ 5 へ供給され、上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 から、上記第 2 操作手段 22 からの操作信号に対応する油量が上記第 2 制御弁 9 を介して上記第 2 油圧アクチュエータ 6 へ供給される状態へ移行することになる。

30

【 0 0 9 0 】

ここで、オペレータは、上記合流弁 10 に切換えに拘らず、現在の操作状態を維持するのが通例である。従って、上記合流弁 10 が接続状態から遮断状態へ切換えられるということは、オペレータの意思に基づく要求油量が第 2 操作特性から第 1 操作特性に変更されたということであり、油圧供給側においては、上記第 1 制御弁 8 側の要求油量と上記第 2 制御弁 9 側の要求油量を上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 と上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 の双方からの合計供給油量油で確保する状態から、上記第 1 制御弁 8 側では上記要求油量を上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 からの供給油量で確保し、上記第 2 制御弁 9 側では上記要求油量を上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 からの供給油量で確保する状態へ移行するということであり、このことは上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 と上記第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 の供給油量を、共に上記合流 10 弁の切換前の供給油量から減量側へ制御する必要のあることを示している。

40

50

【 0 0 9 1 】

従って、例えば、上記合流弁 10 の切換えと上記操作特性の変更が同時に実行されると、その直後においては、上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 と第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 の供給油量の減量側への作動切換えが一瞬に行なわれ、上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 への供給油量が急減し、急減速によりショックが発生することになる。

【 0 0 9 2 】

ところが、この実施形態のものでは、上記切換手段 24 から上記合流弁 10 の接続状態から遮断状態への切換信号を受けたときには、上記第 1 操作手段 21 及び第 2 操作手段 22 からの操作信号に対応する制御操作信号を上記第 2 操作特性から第 1 操作特性へ徐々に変更して上記制御弁に出力するとともに、上記第 1 操作手段 21 及び第 2 操作手段 22 からの操作信号に対応する上記吐出油量制御信号を上記第 2 操作特性から上記第 1 操作特性へ徐々に変更して上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 及び第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 へ出力し、上記第 1 操作特性に変更完了後に上記合流弁 10 を遮断状態とすべく切換信号を出力するように構成している。

10

【 0 0 9 3 】

このため、先ず、上記第 1 制御弁 8 及び第 2 制御弁 9 の操作特性が上記第 2 操作特性から上記第 1 操作特性へ徐々に変更されるとともに、上記第 1 可変容量形油圧ポンプ 2 及び第 2 可変容量形油圧ポンプ 3 の供給油量が上記第 2 操作特性に対応する供給油量から上記第 1 操作特性に対応する供給油量へ徐々に減少され、しかる後、上記合流弁 10 が遮断状態とされることになる。その結果、上記合流弁 10 の状態切換えの前後における上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 への供給油量差が可及的に消滅し、上記第 1 油圧アクチュエータ 5 及び第 2 油圧アクチュエータ 6 は殆どショックを生じることなくスムーズに作動を継続することになる。

20

【 0 0 9 4 】

V：その他

(1) 上記実施形態においては、圧力補償手段を、上記第 1 制御弁 8 及び第 2 制御弁 9 の下流側にそれぞれ配置した上記第 1 圧力補償弁 11 と第 2 圧力補償弁 12 で構成しているが、圧力補償手段としてはこのような構成とする他に、例えば、上記第 1 制御弁 8 及び第 2 制御弁 9 の上流側にそれぞれ流量制御弁を配置して構成とすることもできる。但し、係る構成とする場合には、供給流量不足となったときの比例分配機能が無いため、合流状態における第 1 制御弁 8 及び第 2 制御弁 9 の合計要求油量がポンプ合計吐出油量以下となるよう、コントローラ 20 で第 1 制御弁 8 及び第 2 制御弁 9 への指令値を修正する必要がある。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 5 】

【 図 1 】 本願発明の実施の形態に係る油圧アクチュエータの制御装置における油圧回路図である。

【 図 2 】 図 1 における油圧供給部分の要部拡大図である。

【 図 3 】 図 1 における作動制御部の要部拡大図である。

40

【 図 4 】 制御弁の作動特性説明図である。

【 図 5 】 接続状態時及び遮断状態時における操作手段の操作特性図である。

【 符号の説明 】

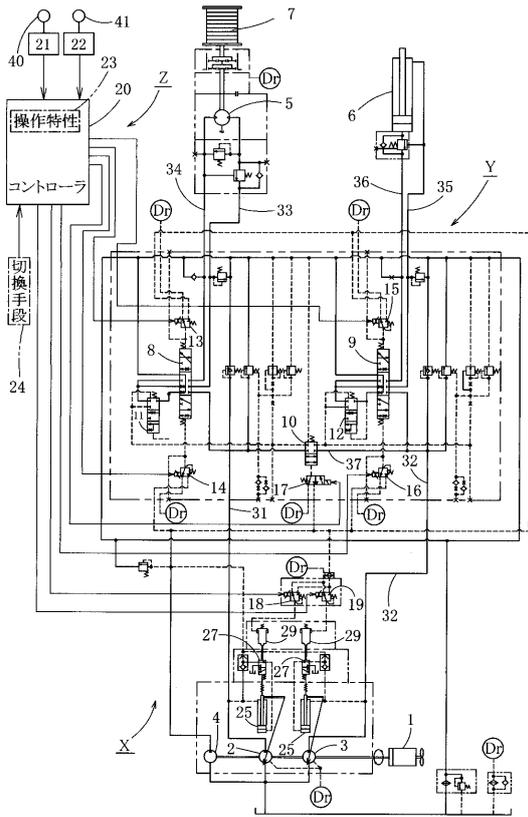
【 0 0 9 6 】

- 1 ・ ・ エンジン
- 2 ・ ・ 第 1 可変容量形油圧ポンプ
- 3 ・ ・ 第 2 可変容量形油圧ポンプ
- 4 ・ ・ 油圧ポンプ
- 5 ・ ・ 油圧アクチュエータ
- 5 ・ ・ 第 1 油圧アクチュエータ

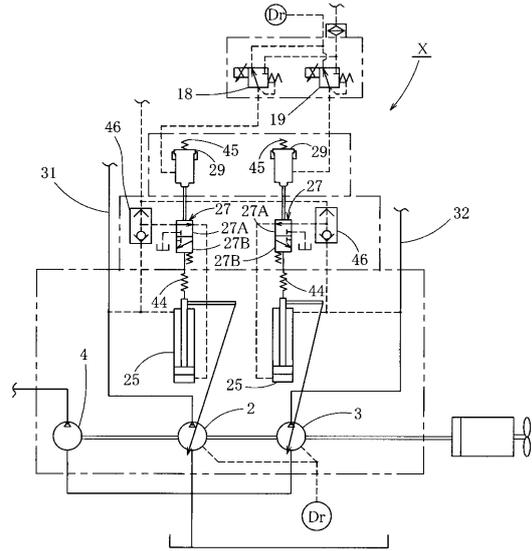
50

6	・ ・ 第 2 油圧アクチュエータ	
7	・ ・ ウィンチ	
8	・ ・ 第 1 制御弁	
9	・ ・ 第 2 制御弁	
10	・ ・ 合流弁	
11	・ ・ 第 1 圧力補償弁	
12	・ ・ 第 2 圧力補償弁	
13	・ ・ 電磁比例減圧弁	
14	・ ・ 電磁比例減圧弁	
15	・ ・ 電磁比例減圧弁	10
16	・ ・ 電磁比例減圧弁	
17	・ ・ 電磁切換弁	
18	・ ・ 電磁比例減圧弁	
19	・ ・ 電磁比例減圧弁	
20	・ ・ コントローラ	
21	・ ・ 第 1 操作手段	
22	・ ・ 第 2 操作手段	
23	・ ・ 操作特性	
24	・ ・ 切換手段	
25	・ ・ 制御シリンダ	20
27	・ ・ 制御用スプール	
29	・ ・ 制御用ピストン	
31	・ ・ 第 1 供給油路	
32	・ ・ 第 2 供給油路	
33	・ ・ 油路	
34	・ ・ 油路	
35	・ ・ 油路	
36	・ ・ 油路	
37	・ ・ 接続油路	
40	・ ・ 操作レバー	30
41	・ ・ 操作レバー	
44	・ ・ 圧縮用バネ	
45	・ ・ バネ	
46	・ ・ シャトル弁	

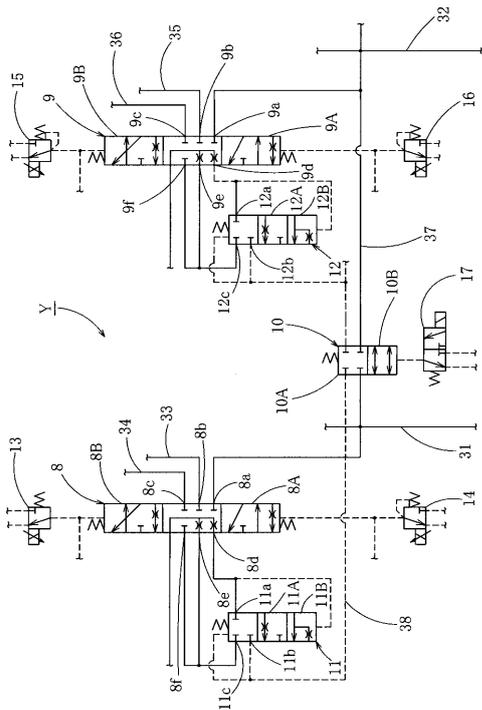
【図1】



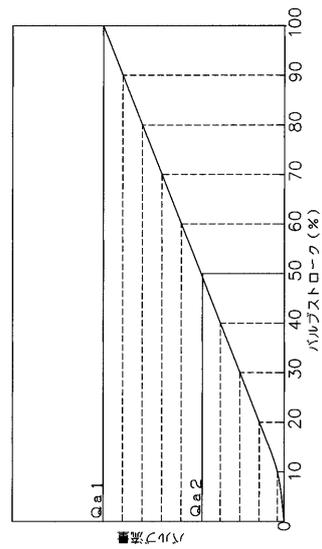
【図2】



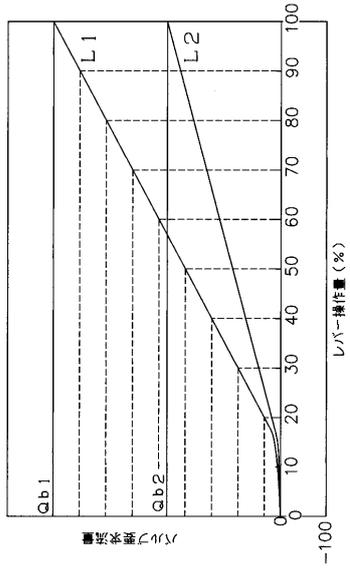
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-036681(JP,A)
特開平04-194405(JP,A)
特開2000-266009(JP,A)
特開平03-144024(JP,A)
国際公開第2006/123704(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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