

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3604557号
(P3604557)

(45) 発行日 平成16年12月22日(2004.12.22)

(24) 登録日 平成16年10月8日(2004.10.8)

(51) Int.CI.⁷

F 1

F 15 B 11/00

F 15 B 11/00

M

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平10-87784

(22) 出願日

平成10年3月31日(1998.3.31)

(65) 公開番号

特開平11-287208

(43) 公開日

平成11年10月19日(1999.10.19)

審査請求日

平成15年2月3日(2003.2.3)

(73) 特許権者 000003458

東芝機械株式会社

東京都中央区銀座4丁目2番11号

(74) 代理人 100064012

弁理士 浜田 治雄

(72) 発明者 松本 哲

神奈川県座間市ひばりが丘4丁目5676

番地 東芝機械株式会社相模事業所内

審査官 細川 健人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】油圧制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バルブボディ内に複数の切換スプールと、これら切換スプールの少なくとも一部に対応して逆止弁とを設け、各切換弁に対して共通の圧油供給通路からの圧油を、前記切換スプールの移動によって、この切換スプールが中立位置にある時は閉鎖状態に維持し、中立からの移動に従い開度の調整される前記切換スプールの開口部を介してシリンダポートに供給するように構成すると共に、前記切換スプールの開口部とシリンダポートとの間に前記逆止弁を配置してなる油圧制御装置であって、前記各切換スプールの開口部とシリンダポートとの間に、その間の通路の開度を調整する流量調整手段をそれぞれ設けると共に、これらの流量調整手段を相互に連通接続する連通路を設け、前記各流量調整手段にばね力を作用させて、切換スプールが中立位置にある場合、あるいは単独操作した場合、および複数の切換スプールを同時操作したときに、一方の切換スプールの開口部とシリンダポート間の第1の圧力が、同時操作された他方の切換スプールの開口部とシリンダポート間の第2の圧力より高い場合または等しい場合には、前記切換スプールの開口部とシリンダポートとの間の通路の開度を最大に維持し、前記第1の圧力が同時操作された他方の切換スプールの第2の圧力より低い場合には、前記第2の圧力が前記連通路を介して一方の切換スプールの流量調整手段に対して前記ばね力および第1の圧力に対向して作用し、前記一方の切換スプールの通路の開度を閉方向に調整するように構成する油圧制御装置において、前記各流量調整手段は、その一方を各切換スプールの開口部とシリンダポートとの間に形成した前室に開口すると共に、他方をそれぞれ独立した背室に開口してなるスプールからな

り、前記各前室をこの前室への圧油の流れが阻止される向きに設けた逆止弁を介して各連通路および背室に連通接続し、背室には前記スプールを前記切換スプールの開口部とシリンドラポートとの間の通路の開度を開放する向きに作用するばね手段を設けてなる油圧制御装置。

【請求項 2】

流量調整手段のスプール中に逆止弁を内蔵してなる請求項1記載の油圧制御装置。

【請求項 3】

各流量調整手段のスプールの背室と前室との間に連通路を設け、この連通路に対して前記スプールの側面に設けた中間室にスプール内通路を開口し、連通路の圧力が、前記前室の圧力と前記スプールを開放位置に保持するばね力との和を越える際、前記スプールの最大ストロークを制限するように前記中間室とスプール内通路との間で背室への開口を制限するよう構成してなる請求項1記載の油圧制御装置。10

【請求項 4】

各流量調整手段のスプールの背室と前室との間に連通路を設け、この連通路に対し前記スプールの側面に設けた中間室から前室および背室にそれぞれ独立して通路を開口し、さらに前記前室からは前記開口と前室との間に絞りを設け、前記連通路と前室の圧力差の増加に応じて前記スプールが移動した際、連通路に接続する中間室と前室との連通を遮断しつつ中間室と前室との開口を制限するよう構成してなる請求項1記載の油圧制御装置。

【請求項 5】

各流量調整手段のスプールの背室と前室との間に第1および第2の連通路を設け、第1の連通路に対し前記各スプールの側面に、そのスプール内に設けた逆止弁を介して前記前室と連通する通路を開口させ、さらに前記各スプールの背室と連通する独立した第2の連通路を設け、前記各背室は前記第2の連通路によってのみ外部と接続し、前記第2の連通路には前記第1の連通路内の圧力を制御圧とする減圧弁の2次圧力を作用させるよう構成してなる請求項1記載の油圧制御装置。20

【請求項 6】

減圧弁の2次圧力を外部信号により調整するよう構成してなる請求項5記載の油圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、建設機械等に適用される油圧バルブ等の油圧制御装置に係り、特に圧力損失が少なく応答性が良好にして安定性および複合操作性に優れた油圧制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の油圧制御装置として、例えば図8に示す構成からなる油圧制御弁が知られている。

【0003】

すなわち、図8に示す油圧制御弁は、バルブボディ10内に切換スプール12を内蔵し、油圧ポンプの供給通路14からの圧油を、シリンドラポート16aまたは16bへ供給するに際し、前記切換スプール12のバルブボディ10に対する相対移動に伴い、供給通路14から油室18への通路が開口され、これにより油室18へ流入した圧油は、油室20に至り、前記切換スプール12が中立位置にある時は、前記油室20とこの下流にあってシリンドラポート16aまたは16bに至る通路22、22とを遮断しているプランジャ24を、図において上方へ移動させた後、前記通路22、22へ流入して前記シリンドラポート16aまたは16bへ流出するよう構成されている。40

【0004】

また、前記プランジャ24の背室25には、このプランジャ24に作用する圧油が、油室20から通路22へ通過するに際し、前記プランジャ24を圧力補償手段として作用させ

10

20

30

40

50

るよう、ほぼ一定の圧力降下を生じさせているため、また前記プランジャ24の確実な作動を行なわせるため、ばね26を設けて、このばね26の弾力により前記プランジャ24が油室20と通路22とを遮断するように構成されている。なお、このばね26がない場合には、前記プランジャ24の平衡する位置が定まらず、圧力補償機能を安定化することが困難である。

【0005】

また、前記プランジャ24の背室25は、連通路28を介して外部に接続されており、さらにこの連通路28は適宜絞りを介してタンク回路29に接続されている。

【0006】

なお、前記以外の公知の油圧制御弁においても、油圧ポンプの供給通路からシリンダポートへ圧油を供給する場合において、圧油の流入する通路上に圧力補償弁としての可動部材を設け、この可動部材の前後にほぼ一定の圧力降下を発生させるために、前記可動部材に対して前記供給通路からシリンダポートへの通路を遮断するように、ばね力を作用させる構成とすることが知られている。10

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した従来の油圧制御弁においては、改善されるべき種々の問題が残されている。

【0008】

すなわち、前記従来技術においては、全て油圧ポンプの供給通路とシリンダポートの間ににおいて、圧力補償弁が設けられており、かつこれらの圧力補償弁は、加圧流体が作用しない状態では、前述した油圧ポンプの供給通路からシリンダポートへ圧油を供給する通路を遮断するように、ばね力を作用させている。従って、切換スプールが操作され、圧油がシリンダポートへ流入する際には、常にばね力に対向して前記圧力補償弁を開口させなければならない。また、前記圧力補償弁としての機能を持たせるためには、前記ばね力は、微弱ではない値を有しており、従って常にこのばね力に相当する圧力損失を伴うことから、省エネルギー上において問題がある。20

【0009】

さらに、前記図8に示す構成からなる油圧制御弁において、プランジャの背室は、適宜絞りを介してタンク回路に接続されているが、切換スプールが非作動状態では、前記圧力補償弁は油圧ポンプの供給通路からシリンダポートへ圧油を供給する通路を遮断している。従って、この油圧制御弁が寒冷地等で使用される際には、作動油の粘度が非常に高い状態で急始動される場合において、前記圧力補償弁の弁室内の作動油は前記絞りを経て外部へ排出されるので、この排出に際して多少の時間を要するため、前記圧力補償弁としてのプランジャが移動してその前後の通路が開口するには、応答遅れが発生する惧れがある。30

【0010】

なお、この場合、前記絞りの開度を大きく設定すれば、応答性は改善されるが、前記圧力補償弁に十分な性能を維持させるためには、前記絞りからの排出油が多くなり、システムとしての省エネルギー上において問題がある。

【0011】

しかも、2つのスプールを同時操作する場合には、全ての圧力補償弁が、閉鎖位置と開放位置の中間位置で、それぞれ平衡しなければならないため、相互の影響を受け易く、安定性に対して十分な配慮をする必要がある。40

【0012】

そこで、本発明者は、銳意研究ならび検討を重ねた結果、バルブボディ内に複数の切換スプールと、これら切換スプールの少なくとも一部に対応して逆止弁とを設け、各切換弁に対して共通の圧油供給通路からの圧油を、前記切換スプールの移動によって、この切換スプールが中立位置にある時は閉鎖状態に維持し、中立からの移動に従い開度の調整される前記切換スプールの開口部を介してシリンダポートに供給するように構成すると共に、前記切換スプールの開口部とシリンダポートとの間に前記逆止弁を配置した構成からなる油50

圧制御弁において、前記各切換スプールの開口部とシリンダポートとの間に、その間の通路の開度を調整する流量調整手段をそれぞれ設けると共に、これらの流量調整手段を相互に連通接続する連通路を設け、前記各流量調整手段にはね力を作用させて、切換スプールが中立位置にある場合、あるいは単独操作した場合、および複数の切換スプールを同時操作したときに、一方の切換スプールの開口部とシリンダポート間の第1の圧力が、同時操作された他方の切換スプールの開口部とシリンダポート間の第2の圧力より高い場合または等しい場合には、前記切換スプールの開口部とシリンダポートとの間の通路の開度を最大に維持し、また前記第1の圧力が同時操作された他方の切換スプールの第2の圧力より低い場合には、前記第2の圧力が前記連通路を介して一方の切換スプールの流量調整手段に対して前記ばね力および第1の圧力に対向して作用して、前記一方の切換スプールの通路の開度を閉方向に調整するように構成すれば、前記各切換スプールの開口部とシリンダポートとの間の通路が最少限の開度を維持して、高負荷側の圧力と軽負荷側の圧力との差が大きい場合でも、高負荷側の圧力によって軽負荷側の通路が遮断されることなく、しかも機械的なストローク制限手段を必要とすることなく、省エネルギーで応答性に優れた油圧制御装置を得ることができることを突き止めた。

【0013】

従って、本発明の目的は、構造が比較的簡単にして、省エネルギーで応答性に優れ、しかも複合操作に際しての操作性および安定性に優れた油圧制御装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明に係る油圧制御装置は、バルブボディ内に複数の切換スプールと、これら切換スプールの少なくとも一部に対応して逆止弁とを設け、各切換弁に対して共通の圧油供給通路からの圧油を、前記切換スプールの移動によって、この切換スプールが中立位置にある時は閉鎖状態に維持し、中立からの移動に従い開度の調整される前記切換スプールの開口部を介してシリンダポートに供給するように構成すると共に、前記切換スプールの開口部とシリンダポートとの間に前記逆止弁を配置してなる油圧制御装置であって、前記各切換スプールの開口部とシリンダポートとの間に、その間の通路の開度を調整する流量調整手段をそれぞれ設けると共に、これらの流量調整手段を相互に連通接続する連通路を設け、前記各流量調整手段にはね力を作用させて、切換スプールが中立位置にある場合、あるいは単独操作した場合、および複数の切換スプールを同時操作したときに、一方の切換スプールの開口部とシリンダポート間の第1の圧力が、同時操作された他方の切換スプールの開口部とシリンダポート間の第2の圧力より高い場合または等しい場合には、前記切換スプールの開口部とシリンダポートとの間の通路の開度を最大に維持し、前記第1の圧力が同時操作された他方の切換スプールの第2の圧力より低い場合には、前記第2の圧力が前記連通路を介して一方の切換スプールの流量調整手段に対して前記ばね力および第1の圧力に対向して作用し、前記一方の切換スプールの通路の開度を閉方向に調整するように構成する油圧制御装置において、前記各流量調整手段は、その一方を各切換スプールの開口部とシリンダポートとの間に形成した前室に開口すると共に、他方をそれぞれ独立した背室に開口してなるスプールからなり、前記各前室をこの前室への圧油の流れが阻止される向きに設けた逆止弁を介して各連通路および背室に連通接続し、背室には前記スプールを前記切換スプールの開口部とシリンダポートとの間の通路の開度を開放する向きに作用するばね手段を設けた構成とすることができる。

【0016】

この場合、前記流量調整手段のスプール中に逆止弁を内蔵することができる。

【0017】

また、前記各流量調整手段のスプールの背室と前室との間に連通路を設け、この連通路に対して前記スプールの側面に設けた中間室にスプール内通路を開口し、連通路の圧力が、前記前室の圧力と前記スプールを開放位置に保持するばね力との和を越える際、前記スプールの最大ストロークを制限するように前記中間室とスプール内通路との間で背室への開口を制限するよう構成することができる。

10

20

30

40

50

【0018】

さらに、前記各流量調整手段のスプールの背室と前室との間に連通路を設け、この連通路に対し前記スプールの側面に設けた中間室から前室および背室にそれぞれ独立して通路を開口し、さらに前記前室からは前記開口と前室との間に絞りを設け、前記連通路と前室の圧力差の増加に応じて前記スプールが移動した際、連通路に接続する中間室と前室との連通を遮断しつつ中間室と前室との開口を制限するように構成することができる。

【0019】

一方、前記各流量調整手段のスプールの背室と前室との間に第1および第2の連通路を設け、第1の連通路に対し前記各スプールの側面に、そのスプール内に設けた逆止弁を介して前記前室と連通する通路を開口させ、さらに前記各スプールの背室と連通する独立した第2の連通路を設け、前記各背室は前記第2の連通路によってのみ外部と接続し、前記第2の連通路には前記第1の連通路内の圧力を制御圧とする減圧弁の2次圧力を作用せんように構成することもできる。10

【0020】

この場合、前記減圧弁の2次圧力を外部信号により調整するように構成することができる。。

【0021】

また、前記切換スプールは、クローズドセンタ型の油圧制御装置として構成することもできる。。

【0022】

さらに、前記切換スプールは、オープンセンタ型の油圧制御装置として構成しすることができる。20

【0023】

この場合、前記可変容量ポンプにより圧油を供給するように構成し、複数の切換弁のセンタバイパスの最下流側に圧力発生手段を設け、前記圧力発生手段の上流側圧力に応じて前記可変容量ポンプの吐出流量をネガティブ流量制御により調整するよう構成することができる。

【0024】

また、前記可変容量ポンプにより圧油を供給するように構成し、複数の切換弁の切換スプールを操作するパイロットバルブを設け、このパイロットバルブを操作する操作信号に応じて前記可変容量ポンプの吐出流量をポジティブ流量制御により調整するよう構成することもできる。30

【0025】**【発明の実施の形態】**

次に、本発明に係る油圧制御装置の実施例につき、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0026】**実施例1**

図1は、本発明に係る油圧制御装置の一実施例を示すものである。すなわち、図1において、参照符号30はバルブボディを示し、このバルブボディ30は、可変容量ポンプPからの圧油の供給を受ける共通の圧油供給通路32と、切換スプール34と、この切換スプール34の移動により圧油供給通路32からの圧油の供給を受ける油室36と、シリンダポート38a、38bと、前記油室36からシリンダポート38aまたは38bへの通路40、40の途中に設けられた流量調整手段42と、逆止弁44、44と、前記切換スプール34の移動によりシリンダポート38a、38bの圧油をタンクTへ排出するタンクポート46とをそれぞれ内蔵した構成からなる。40

【0027】

しかるに、前記流量調整手段42は、スプール48とばね49とを備え、その中立位置において、ばね49はスプール48に対して油室36からシリンダポート38a、38bへ連通する通路39を開放する側にこれを保持している。このスプール48は、カバー50

により囲繞すると共に、その一端を前記カバー 5 0 に当接させて、スプール 4 8 をバルブボディ 3 0 に設けたスプール穴 5 2 内に摺動自在かつ液密的に保持する。

【0028】

一方、バルブボディ 3 0 には、前記通路 3 9 に連通する通路 4 0、4 0 が設けられると共に、これら通路 4 0、4 0 の途中には逆止弁 4 4、4 4 が設けられ、そして前記通路 3 9 の油室 3 6 側には前室 5 4 が形成されている。また、前記スプール 4 8 の一端を保持するカバー 5 0 内には、背室 5 6 が形成され、この背室 5 6 に前記ばね 4 9 が収納配置されている。

【0029】

さらに、前記通路 4 0 と背室 5 6との間のスプール穴 5 2 の中間部には、中間室 5 8 が設けられ、この中間室 5 8 に対しては、スプール 4 8 が中立位置にある時、前記スプール 4 8 に設けられた通路 6 0、6 1 が開口するように構成配置されている。しかるに、この前記スプール 4 8 は、前記通路 6 0 がスプール内通路 6 2 を介して背室 5 6 と連通接続され、また前記通路 6 1 がスプール内通路 6 3 を介して前室 5 4 と連通接続されている。なお、前記通路 6 1 は、比較的小径とし、絞り効果を持たせてある。

【0030】

そして、前記中間室 5 8 は、本実施例の図 1 に示す構成と同一の他の切換スプールに係るスプールの各中間室（例えば 5 9 a、5 9 b、5 9 c）と連通路 6 4 を介して接続し、この連通路 6 4 を適宜絞り 6 6 を介してタンク T へ連通接続する。

【0031】

次に、前記構成からなる本実施例における油圧制御装置の動作につき説明する。

【0032】

(1) 単独操作する場合

図 1 に示す構成ないしこれと同じ構成からなる複数の切換スプールを有する油圧制御装置において、前記いずれか 1 つの切換スプールを操作した場合、例えば図 1 において、切換スプール 3 4 を左方へ移動させると、前記切換スプール 3 4 の一部に設けた切欠部 3 4 a が、共通の圧油供給通路 3 2 に開口し、この開口部から圧油が油室 3 6 へ流入し、前室 5 4、通路 3 9、通路 4 0、4 0 を経て、逆止弁 4 4、4 4、油室 4 5、4 5 へ至り、前記切換スプール 3 4 の一部に設けた切欠部 3 4 b を介して一方のシリンダポート 3 8 b へ流入する。

【0033】

そこで、単独操作の場合には、前室 5 4 の圧油は、スプール 4 8 内の通路 6 3、6 1、6 0、6 2 を経て、背室 5 6 へ至ると共に、中間室 5 8 から連通路 6 4 を経て、他の切換スプールに係る中間室（5 9 a、5 9 b、5 9 c）と相互に連通してタンク T へ排出される。しかし、前記他の切換スプールにおける前室、背室等へも圧油は伝達されるが、これらは全て外部に対しては閉鎖された空間であるので、前記油室 3 6 に流入した圧油は、その僅かな一部が絞り 6 6 を介してタンク T へ排出される以外は、全てシリンダポート 3 8 a または 3 8 b へ供給される。また、この場合、前室 5 4 とスプール 4 8 の背室 5 6 とは、前記のように連通した状態にあり、しかもばね 4 9 はスプール 4 8 を図 1 において上方に保持することができる。

【0034】

従って、本実施例の油圧制御装置によれば、通路 3 9 は常時開放されているので、前記スプール 4 8 による圧力損失は無くなる。さらに、前述したように、切換スプール 3 4 が急始動しても、従来技術の圧力補償弁のように常時は通路を遮断していないので、寒冷地等において作動油の粘度が高くなる場合においても、応答遅れを生じることが無くなる。このようにして、本実施例の油圧制御装置においては、従来技術に比較して、省エネルギー、応答性、安定性等の点において大幅に改善されることが明らかである。

【0035】

(2) 複数の切換スプールを同時操作した場合（高負荷側の動作）

高負荷側に係るスプール 4 8 については、前記単独操作の場合と同じである。但し、スプ

10

20

30

40

50

ール 4 8 の絞られた通路 6 1 から中間室 5 8 へ流出した圧油は、他の軽負荷側の中間室(5 9 a)を経て、他の軽負荷側の前室(5 4)、油室(4 0、4 5)を経てシリンダポート(3 8 b)へ流出しようとするが、他の切換スプール(3 4)に係るスプール(4 8)の通路(6 1)も絞られているので、圧力損失が生じ、しかも背室(5 6)へは連通路6 4の圧力が作用する。このため、前記他の切換スプール(3 4)においてはスプール(4 8)の背室(5 6)内の圧力が前室5 4内の圧力より相対的に大きくなり、この圧力差が前記スプール4 8を、ばね4 9のばね力に対抗して下降されるので、前記絞られた通路6 1からの他の軽負荷側の切換スプール(3 4)側への圧油の流れは遮断される〔図2の(a)参照〕。

【0036】

10

この場合、スプール3 4を保持するばね4 9のばね力を、小さく設定しておけば、高負荷側から軽負荷側への中間室5 8からの圧油の流れは、非常に僅かな圧力差で即遮断されるので、高負荷側の負荷は独立して確実に動作させることができる。なお、前記高負荷側と軽負荷側との両者の圧力がほぼ等しい場合には、各スプール4 8の絞られた通路6 1の連通は維持されるが、これはほぼ等しい負荷を共に動作させる目的であるから、何等問題ではなく、前記両者への供給油量をより均等化する場合においても好都合である。

【0037】

(3) 複数の切換スプールを同時操作した場合(軽負荷側の動作)

軽負荷側のシリンダポート3 8 aまたは3 8 bへは、軽負荷側の切換スプール3 4の切欠部3 4 aを経た圧油が、圧油供給通路3 2から流入し、油室3 6、前室5 4、通路4 0、逆止弁4 4、通路4 5を経て供給されるが、スプール4 8に対しては高負荷側の圧油が、前述したように相互に連通路6 4を経て背室5 6へ供給され、しかもこの圧力は軽負荷側の前室5 4の圧力に比較して高い。このため、スプール4 8をばね4 9のばね力に抗して通路3 9の開度を小さくする方向に移動させ、このスプール4 8は下降してその他端により前室5 4を圧縮し、通路3 9の開度を制限する。この時、前記通路3 9の開度は、背室5 6の圧力が前室5 4の圧力とばね4 9のばね力の和とが平衡する位置に制御される。

20

【0038】

従って、前記ばね4 9のばね力を小さく設定することにより、油室3 6の圧力は上昇して高負荷側の油室(3 6)の圧力は、前述した場合と同様に、高負荷側のスプール(4 8)は開放位置に保持されるので、前室5 4、通路4 0とほぼ同圧になり、この結果、軽負荷側の負荷は高負荷側の負荷とほぼ同圧にて動作させることができる。

30

【0039】

前述したように、本実施例の油圧制御装置においては、スプール4 8には、中間室5 8を介して背室5 6へ圧油を導入しているので、切換スプール3 4が低負荷側に使用された場合には、相互に連通路6 4を経て背室5 6へ導入した圧力が、自ら中間室5 8と背室5 6の通路6 0を遮断しようとするので、スプール4 8はそれ以上移動することができない〔図2の(b)参照〕。この結果、この状態で通路3 9の最少限の開度を維持すれば、高負荷側と低負荷側との圧力差が大きい場合でも、高負荷側の圧力によって低負荷側の通路が遮断されることなく、しかも機械的なストローク制限手段が不要であることから、構造物の信頼性も向上させることができる。

40

【0040】

実施例2

図3は、本発明に係る油圧制御装置の別の実施例を示すものである。すなわち、本実施例においては、図1に示す実施例1の油圧制御装置における流量調整手段4 2の別の構成例を示すものである。なお、説明の便宜上、図1に示す油圧制御装置の構成と同一の構成部分については同一の参照符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0041】

図3において、本実施例の流量調整手段4 2は、スプール4 8は、その内部に通路6 3および6 5を有し、これらの通路6 3および6 5は前室5 4と中間室5 8とを連通接続するものであり、前記路6 3と6 5との間に中間室5 8から前室5 4への圧油の流れを阻止す

50

る向きに逆止弁 6 8 が設けた構成からなる。

【0042】

前記中間室 5 8 は、他の切換スプールに係るスプールの各中間室（例えば 5 9 a、5 9 b、5 9 c）と第 1 の連通路 6 4 を介して接続し、この第 1 の連通路 6 4 は、減圧弁 7 0 の制御室 7 1 に連通接続されている。

【0043】

また、前記スプール 4 8 は、背室 5 6 に収納配置したばね 4 9 により、通路 3 9 を開放する位置に保持しているが、背室 5 6 は中間室 5 8 とは完全に独立しているが、第 2 の連通路 7 2 により、他の切換スプールに係るスプールの各背室（例えば 5 7 a、5 7 b、5 7 c）と連通接続され、この第 2 の連通路 7 2 は前記減圧弁 7 0 の 2 次圧室 7 3 に連通接続されている。なお、前記第 1 の連通路 6 4 と第 2 の連通路 7 2 には、それぞれ絞り 6 6 と 7 4 を介してタンク T に連通接続されており、非作動時において前記第 1 の連通路 6 4 と第 2 の連通路 7 2 とを、それぞれ低圧に維持するように設定されている。10

【0044】

前記減圧弁 7 0 には、ばね 7 5 が設けてあり、このばね 7 5 は一端が減圧弁スプール 7 6 に当接し、他端は外部の信号圧によって移動するピストン 7 7 が当接しており、油室 7 8 へのパイロット信号圧の給排により、前記減圧弁スプール 7 6 に対するばね荷重を調整できるように構成されている。そして、前記減圧弁 7 0 の減圧弁スプール 7 6 の側面には、本実施例の油圧制御装置に圧油を供給する可変容量ポンプ P からの圧油を分岐して、この圧油を導入する油室 7 9 が設けられている。20

【0045】

従って、前記減圧弁 7 0 においては、油室（2 次圧室）7 3 の圧力は油室（制御室）7 1 の圧力に比較し、常にばね 7 5 のばね力に相当する圧力の差 P だけ低い圧力に維持されている。すなわち、第 1 の連通路 6 4 の圧力が変化しても、第 2 の連通路 7 2 の圧力つまり背室 5 6 の圧力は、常にこの変化に対応して前記圧力差 P をもって追従することになる。

【0046】

しかるに、前記第 1 の連通路 6 4 に連通接続される中間室 5 8 内の圧力は、各スプールに設けた逆止弁 6 8 により、各前室 5 4 の最も高い圧力が選択されて供給されているので、各背室 5 6 へはこの最も高い圧力に対応した圧力が、前記減圧弁 7 0 より供給され、この結果として、前記図 1 に示す実施例 1 の油圧制御装置と同等の作用および効果を得ることができる。しかも、図 3 に示す本実施例の油圧制御装置の場合には、第 1 の連通路 6 4 と第 2 の連通路 7 2 とが互いに独立しているので、第 1 の連通路 6 4 の変化油量は、減圧弁 7 0 の比較的小さな減圧弁スプール 7 6 を移動させる量となるので、少量でよく、従って逆止弁 6 8 を経て供給される油量も少量でよく、流量調整手段 4 2 の作動はより安定したものとなる。30

【0047】

特に、本実施例の油圧制御装置において、流量調整手段には、順次高圧を比較選択動作を行う複雑な構成からなるシャトルバルブ等は不要であり、単に各スプールに逆止弁を設ける構造でよく、従って構造も簡単となる利点が得られる。しかも、本実施例の油圧制御装置においては、前述した構成により、減圧弁の 2 次圧力を、減圧弁スプールに対する油室への信号圧の供給により調整することができるので、2 以上の切換弁を操作する場合における、軽負荷側の最小通路開度を調整することができ、この種の油圧制御装置の適用される用途に応じて、最適な同時操作性を得ることが可能となる。40

【0048】

実施例 3

図 4 は、本発明に係る油圧制御装置のさらに別の実施例を示すものである。すなわち、本実施例においては、図 1 に示す実施例 1 のクローズドセンタ型の油圧制御装置に対し、センタバイパス通路を有するオープンセンタ型の油圧制御装置として構成したものである。なお、説明の便宜上、図 1 に示す油圧制御装置の構成と同一の構成部分については同一の50

参照符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0049】

図4において、本実施例の油圧制御装置は、切換スプール34の一部に、可変容量ポンプPからの圧油の供給を受ける圧油供給通路32に対して分岐される圧油を供給する、センタバイパス通路80を設けた構成からなる。その他の構成は、前記実施例1の油圧制御装置の構成と同一である。このように、本発明に係る油圧制御装置は、クローズドセンタ型およびオープンセンタ型の油圧制御装置として、それぞれの特性に適合させ、広く応用することができる。

【0050】

実施例4

10

図5は、本発明に係る油圧制御装置のさらにまた別の実施例を示すものである。すなわち、本実施例においては、図1に示す実施例1の油圧制御装置における流量調整手段42のさらに別の構成例を示すものであり、図3に示す実施例2の油圧制御装置の変形例を示すものである。なお、説明の便宜上、図1に示す油圧制御装置の構成と同一の構成部分については同一の参照符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0051】

しかるに、本実施例の油圧制御装置は、図5に示すように、図3に示す実施例2の油圧制御装置において、流量調整手段42を構成するスプール48に対して、中間室58および連通路64を省略し、一方前室54に連通する油室36に対し、前室54への圧油の流れを阻止する向きに逆止弁82を設けた構成からなる。

20

【0052】

前記逆止弁82に対しては、他の切換えスプールに対応する油室にそれぞれ設けた各逆止弁（例えば83a、83b、83c）と連通路84を介して連通接続し、この連通路84を適宜絞り86を介してタンクTへ連通接続する。

【0053】

また、前記流量調整手段42を構成するスプール48に対して設けられた背室56は、他の切換えスプールに係るスプールの各背室（例えば57a、57b、57c）と連通路72を介して連通接続し、さらにこの連通路72を前記各逆止弁と連通接続される連通路84と相互に連通接続されている。

【0054】

30

このように構成することによっても、図3に示す実施例2の油圧制御装置と同様にして、図1に示す実施例1の油圧制御装置と同等の作用および効果を得ることができる。

【0055】

実施例5

図6は、本発明に係る油圧制御装置の他の実施例を示すものである。すなわち、本実施例においては、図4に示すオープンセンタ型の油圧制御装置を構成する切換弁を適用した他の実施例である。

【0056】

すなわち、図6に示すように、複数の前記構成からなる切換弁90a、90b、90cのセンタバイパス通路92の出口側すなわち下流側に、圧力発生手段94を設けた構成からなる。また、前記各切換弁90a、90b、90cのアクチュエータへの供給通路を、これらの各切換弁90a、90b、90cの外部で接続した迂回回路93a、93b、93cにそれぞれ可変絞り95a、95b、95cを設ける。この場合、前記各可変絞り95a、95b、95cの開方向には、各切換弁90a、90b、90cにそれぞれ接続されたアクチュエータの各負荷圧力を作用させると共に、前記各可変絞り95a、95b、95cの閉方向には、各切換弁90a、90b、90cにそれぞれ接続されたアクチュエータの各負荷圧力をそれぞれの可変絞り95a、95b、95cに導くように構成したものである。

40

【0057】

本実施例の油圧制御装置によれば、前記圧力発生手段94の上流側圧力に応じて、可変容

50

量ポンプPの吐出流量を調整するように構成されている。従って、この可変容量ポンプPの吐出流量調整方式を、ネガティブ流量制御方式とした場合には、各切換弁90a、90b、90cの各切換スプールの移動に伴い、センタバイパス通路92の通過油量が減少して、前記圧力発生手段94の上流側圧力が低下する。これにより、前記可変容量ポンプPからの吐出流量は、増加しつつ、その吐出圧油が各切換弁90a、90b、90cを介してそれぞれのアクチュエータへ供給される。この時、複数の切換弁が同時操作される場合には、前述したように、各切換弁90a、90b、90cの操作量に応じて、前記ネガティブ流量制御された可変容量ポンプPからの圧油が、各アクチュエータへ配分される。

【0058】

なお、従来技術におけるネガティブ流量制御方式の可変容量ポンプからなる油圧制御装置においては、複数の切換弁を操作した場合の流量配分は、共通の圧油供給通路から各切換弁への供給通路を分岐して、これら分岐された供給通路上に固定絞りもしくは外部信号により、開度を段階的に調整し得る可変絞りを設けることにより、負荷の異なる各アクチュエータへの流量配分を行っている。従って、この場合には、前記可変容量ポンプを駆動する原動機の回転数の変化や各切換弁に接続されたアクチュエータの負荷の変化によって、各切換弁に供給される圧油の配分比が変化するので、油圧制御装置を適切に操作することが非常に困難となる場合がある。

【0059】

しかしながら、本実施例の油圧制御装置においては、前述した原動機の運転条件やアクチュエータの負荷条件に拘らず、各切換弁90a、90b、90cへの前記可変容量ポンプPからの圧油の分流比は、常に一定であるので、同時操作時の操作性を大幅に改善することができる。

【0060】

実施例6

図7は、本発明に係る油圧制御装置のさらに他の実施例を示すものである。すなわち、本実施例においては、図6に示す実施例5のネガティブ流量制御方式の可変容量ポンプからなる油圧制御装置に代えて、各切換弁の切換スプールの操作量の増加に対応して吐出流量の増加するポジティブ流量制御方式の可変容量ポンプからなる油圧制御装置として構成したものである。なお、説明の便宜上、図6に示す油圧制御装置の構成と同一の構成部分について同一の参照符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0061】

本実施例の油圧制御装置においては、図7に示すように、図6に示す実施例5の油圧制御装置において、圧力発生手段94に代えて、各切換弁90a、90b、90cの切換スプールをそれぞれ操作する切換弁操作用パイロットバルブ98a、98b、98cをそれぞれ設け、前記各切換弁の切換スプールを操作するように構成したものである。この場合、前記各切換弁に接続されたアクチュエータの負荷圧力の中から最大負荷圧力を選択して、この選択された最大負荷圧力によって可変容量ポンプPの吐出流量をポジティブ流量制御するように構成される。

【0062】

従って、本実施例の油圧制御装置においても、図6に示す実施例5のネガティブ流量制御方式と同様の効果を得ることができる。

【0063】

以上、本発明の好適な実施例として油圧ショベルに適用した場合について説明したが、本発明は前記実施例に限定されることなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内において多くの設計変更が可能である。

【0064】

【発明の効果】

前述したように、本発明に係る油圧制御装置は、バルブボディ内に複数の切換スプールと、これら切換スプールの少なくとも一部に対応して逆止弁とを設け、各切換弁に対して共通の圧油供給通路からの圧油を、前記切換スプールの移動によって、この切換スプールが

10

20

30

40

50

中立位置にある時は閉鎖状態に維持し、中立からの移動に従い開度の調整される前記切換スプールの開口部を介してシリンダポートに供給するように構成すると共に、前記切換スプールの開口部とシリンダポートとの間に前記逆止弁を配置してなる油圧制御装置であつて、前記各切換スプールの開口部とシリンダポートとの間に、その間の通路の開度を調整する流量調整手段をそれぞれ設けると共に、これらの流量調整手段を相互に連通接続する連通路を設け、前記各流量調整手段にはね力を作用させて、切換スプールが中立位置にある場合、あるいは単独操作した場合、および複数の切換スプールを同時操作したときに、一方の切換スプールの開口部とシリンダポート間の第1の圧力が、同時操作された他方の切換スプールの開口部とシリンダポート間の第2の圧力より高い場合または等しい場合には、前記切換スプールの開口部とシリンダポートとの間の通路の開度を最大に維持し、前記第1の圧力が同時操作された他方の切換スプールの第2の圧力より低い場合には、前記第2の圧力が前記連通路を介して一方の切換スプールの流量調整手段に対して前記ばね力および第1の圧力に対向して作用し、前記一方の切換スプールの通路の開度を閉方向に調整するように構成する油圧制御装置において、前記各流量調整手段は、その一方を各切換スプールの開口部とシリンダポートとの間に形成した前室に開口すると共に、他方をそれぞれ独立した背室に開口してなるスプールからなり、前記各前室をこの前室への圧油の流れが阻止される向きに設けた逆止弁を介して各連通路および背室に連通接続し、背室には前記スプールを前記切換スプールの開口部とシリンダポートとの間の通路の開度を開放する向きに作用するばね手段を設けた構成としたことにより、前記各切換スプールの開口部とシリンダポートとの間の通路が最少限の開度を維持して、高負荷側の圧力と軽負荷側の圧力との差が大きい場合でも、高負荷側の圧力によって軽負荷側の通路が遮断されることなく、しかも機械的なストローク制限手段を必要とすることなく、省エネルギーで応答性に優れ、しかも複合操作に際しての操作性および安定性に優れた油圧制御装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る油圧制御装置の一実施例としての概略構成を示す要部断面説明図である。

【図2】(a)および(b)は、図1に示す油圧制御装置において複数の切換スプールをと同時操作した場合の高負荷側および軽負荷側における圧力補償弁のそれぞれスプールの動作状態を示す要部概略説明図である。

【図3】本発明に係る油圧制御装置の別の実施例としての概略構成を示す要部断面説明図である。

【図4】本発明に係る油圧制御装置のさらに別の実施例としての概略構成を示す要部断面説明図である。

【図5】本発明に係る油圧制御装置のさらにまた別の実施例としての概略構成を示す要部断面説明図である。

【図6】本発明に係る油圧制御装置の他の実施例としての概略構成を示す要部断面説明図である。

【図7】本発明に係る油圧制御装置のさらに他の実施例としての概略構成を示す要部断面説明図である。

【図8】従来の油圧制御装置の概略構成を示す要部断面説明図である。

【符号の説明】

3 0 バルブボディ

3 2 圧油供給通路

3 4 切換スプール

3 4 a、3 4 b 切欠部

3 6 油室

3 8 a、3 8 b シリンダポート

3 9 通路

4 0 通路

10

20

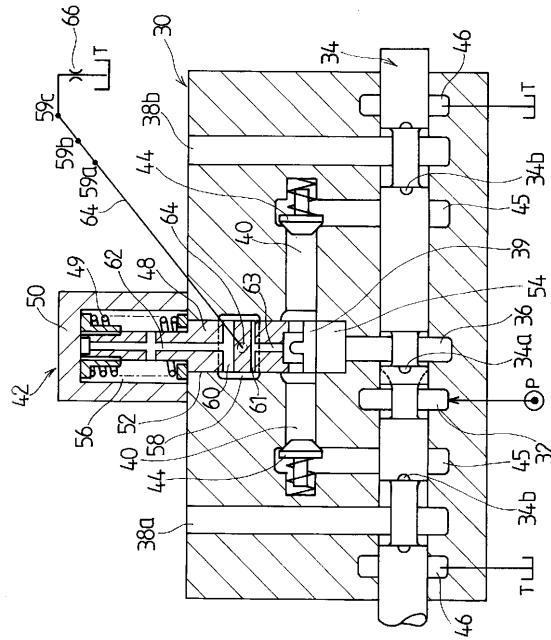
30

40

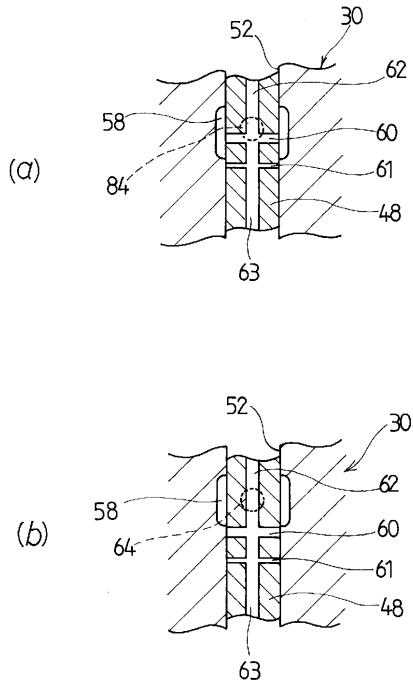
50

4 2	流量調整手段	
4 4	逆止弁	
4 5	油室	
4 6	タンクポート	
4 8	スプール	
4 9	ばね	
5 0	カバー	
5 2	スプール穴	
5 4	前室	
5 6	背室	10
5 7 a、5 7 b、5 7 c	他の背室	
5 8	中間室	
5 9 a、5 9 b、5 9 c	他の中間室	
6 0、6 1	通路	
6 2、6 3	スプール内通路	
6 4	連通路(第1の連通路)	
6 5	通路	
6 6	絞り	
6 8	逆止弁	
7 0	減圧弁	20
7 1	制御室	
7 2	第2の連通路	
7 3	2次圧室	
7 4	絞り	
7 5	ばね	
7 6	減圧弁スプール	
7 7	ピストン	
7 8	油室	
7 9	油室	
8 0	センタバイパス通路	30
8 2	逆止弁	
8 3 a、8 3 b、8 3 c	他の逆止弁	
8 4	連通路	
8 6	絞り	
9 0 a、9 0 b、9 0 c	切換弁	
9 2	センタバイパス通路	
9 4	圧力発生手段	
9 3 a、9 3 b、9 3 c	迂回回路	
9 5 a、9 5 b、9 5 c	可変絞り	
9 6	絞り	40
9 8 a、9 8 b、9 8 c	切換弁操作用パイロットバルブ	
P	可変容量ポンプ	
T	タンク	

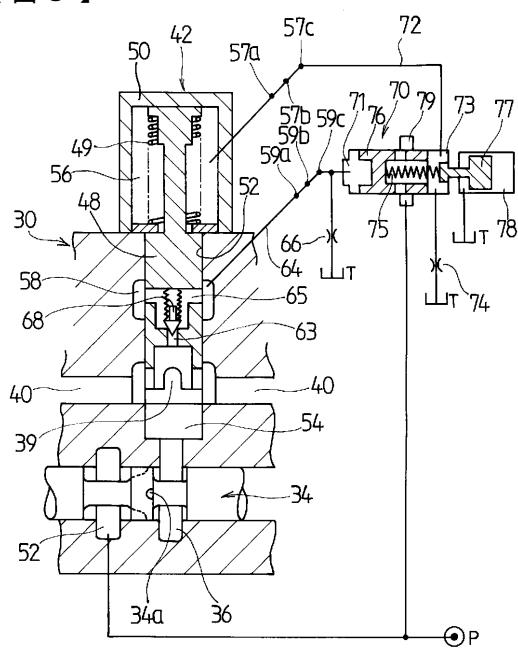
【 図 1 】



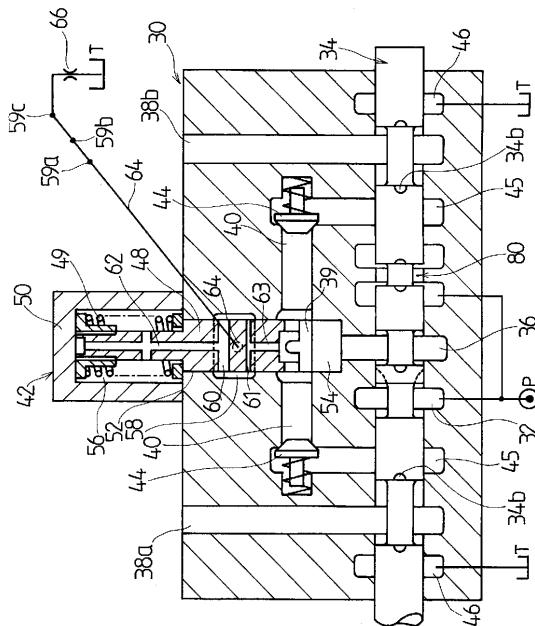
【 図 2 】



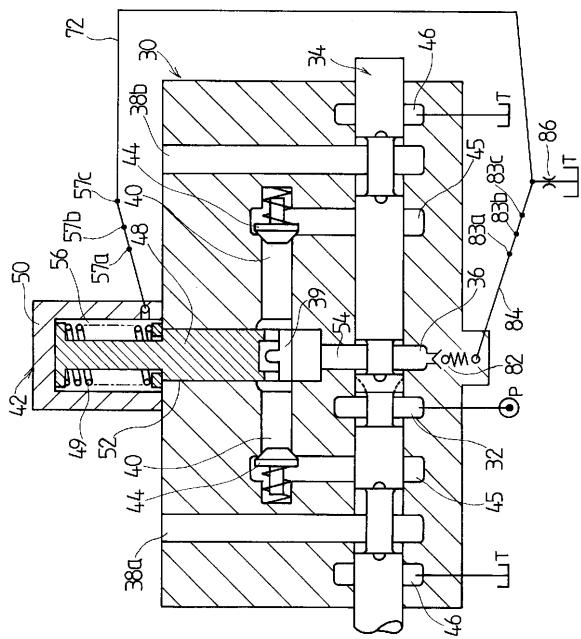
【図3】



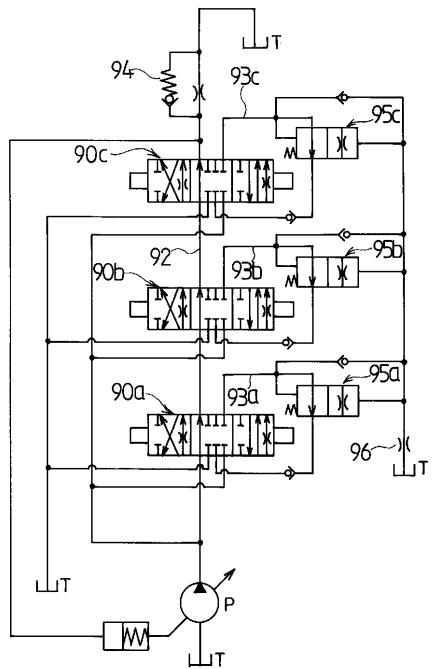
【 図 4 】



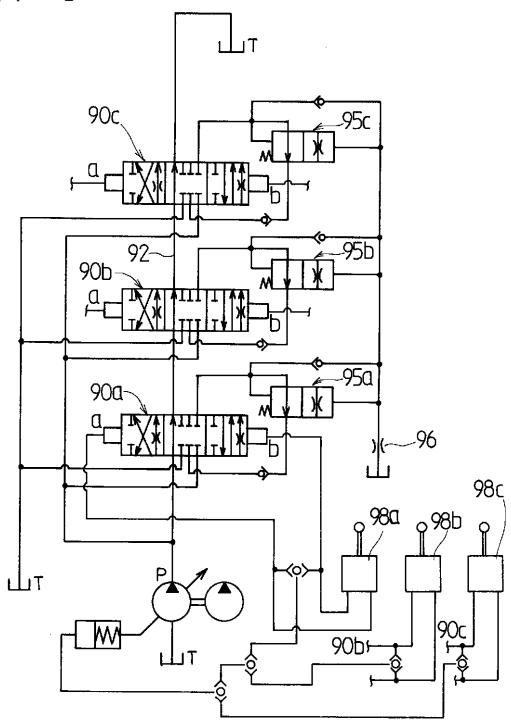
【 図 5 】



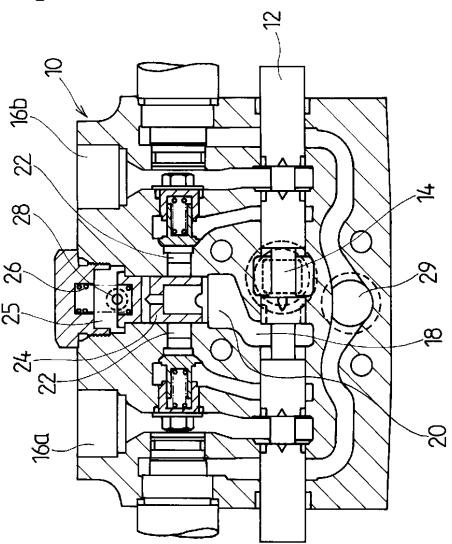
【 図 6 】



【図7】



【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-058305(JP,A)
特開平04-136507(JP,A)
特開平04-136508(JP,A)
特開平04-210102(JP,A)
特開平06-137304(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F15B 11/00