

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-61477

(P2005-61477A)

(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int. Cl.⁷

F 1 5 B 21/14

E 0 2 F 9/22

F I

F 1 5 B 11/00

E 0 2 F 9/22

テマコード (参考)

2 D 0 0 3

3 H 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-290485 (P2003-290485)

(22) 出願日 平成15年8月8日(2003.8.8)

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社
東京都文京区後楽二丁目5番1号

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎

(74) 代理人 100093492

弁理士 鈴木 市郎

(74) 代理人 100087354

弁理士 市村 裕宏

(74) 代理人 100102428

弁理士 佐竹 一規

(72) 発明者 梶田 勇輔

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

最終頁に続く

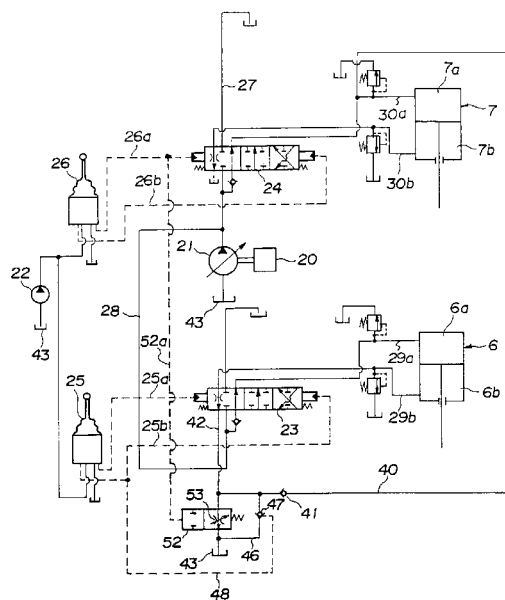
(54) 【発明の名称】 油圧駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダのボトム側室に圧油が供給される複合操作時に、第2油圧シリンダのボトム圧の高低にかかわらず、従来はタンクに捨てられていた第1油圧シリンダのロッド側室の圧油を有効に活用できる油圧駆動装置の提供。

【解決手段】 油圧ショベルに備えられ、主油圧ポンプ21から吐出される圧油によって駆動するブームシリンダ6を制御するブーム用方向制御弁23、アームシリンダ7を制御するアーム用方向制御弁24と、ブーム用方向制御弁23を切換え制御するブーム用操作装置25と、アーム用方向制御弁24を切換え制御するアーム用操作装置26とを備えたものにおいて、アーム用操作装置26の操作量が所定量S以上となったときに、ブームシリンダ6のロッド側室6bとアームシリンダ7のボトム側室7aとを連通させる連通制御手段を備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

建設機械に備えられ、主油圧ポンプと、この主油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動する第 1 油圧シリンダ、第 2 油圧シリンダと、上記主油圧ポンプから第 1 油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第 1 方向制御弁、上記主油圧ポンプから上記第 2 油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第 2 方向制御弁と、上記第 1 方向制御弁を切換え制御する第 1 操作装置と、上記第 2 方向制御弁を切換え制御する第 2 操作装置とを備えた油圧駆動装置において、

上記第 2 操作装置の操作量が所定量以上となったときに、上記第 1 油圧シリンダのロッド側室と上記第 2 油圧シリンダのボトム側室とを連通させる連通制御手段を備えたことを特徴とする油圧駆動装置。

10

【請求項 2】

上記連通制御手段が、

上記第 1 油圧シリンダのロッド側室と、上記第 2 油圧シリンダのボトム側室とを連通可能な連通路と、この連通路中に設けられ、上記第 2 油圧シリンダのボトム側室から上記第 1 油圧シリンダのロッド側室方向への圧油の流れを阻止する逆止弁と、上記第 2 操作装置の操作量が所定量以上になったときに、上記連通路を介して上記第 1 油圧シリンダのロッド側室の圧油を上記第 2 油圧シリンダのボトム側室に供給させる切換え弁とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の油圧駆動装置。

【請求項 3】

上記切換え弁が可変絞りを含むことを特徴とする請求項 2 記載の油圧駆動装置。

20

【請求項 4】

上記第 1 方向制御弁と上記第 1 油圧シリンダのロッド側室とを接続する主管路に一端が接続され、他端が上記切換え弁に接続される分岐管路を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の油圧駆動装置。

【請求項 5】

上記連通制御手段が、

上記第 2 操作装置の操作量を検出し、電気信号を出力する操作量検出器と、この操作量検出器から出力される信号に応じて上記切換え弁を切換え制御するための制御信号を出力するコントローラとを含むことを特徴とする請求項 2 記載の油圧駆動装置。

30

【請求項 6】

上記コントローラが、上記第 2 操作装置の操作量が大きくなるに従って次第に大きくなる値を出力する関数発生器を含むことを特徴とする請求項 5 記載の油圧駆動装置。

【請求項 7】

上記切換え弁がパイロット式切換え弁であるとともに、上記コントローラから出力される制御信号の値に応じた制御圧を出力する電気・油圧変換器と、この電気・油圧変換器と上記パイロット式切換え弁の制御室とを連絡する制御管路とを備えたことを特徴とする請求項 5 記載の油圧駆動装置。

【請求項 8】

上記第 1 油圧シリンダ、上記第 2 油圧シリンダのそれぞれがブームシリンダ、アームシリンダから成り、上記第 1 方向制御弁、上記第 2 方向制御弁のそれぞれが、センタバイパス型のブーム用方向制御弁、アーム用方向制御弁から成り、上記第 1 操作装置、第 2 操作装置のそれぞれが、ブーム用操作装置、アーム用操作装置から成ることを特徴とする請求項 1 記載の油圧駆動装置。

40

【請求項 9】

上記建設機械が油圧ショベルであることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の油圧駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、油圧ショベル等の建設機械に備えられ、複数の油圧シリンダの複合操作が可能な油圧駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、油圧ショベルに備えられ、主油圧ポンプと、この主油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動する第1油圧シリンダであるブームシリンダ、第2油圧シリンダであるアームシリンダを有する油圧駆動装置が提案されている。この従来技術は、主油圧ポンプからブームシリンダに供給される圧油の流れを制御する第1方向制御弁であるブーム用方向制御弁、主油圧ポンプからアームシリンダに供給される圧油の流れを制御する第2方向制御弁であるアーム用方向制御弁と、ブーム用方向制御弁を切り換え制御する第1操作装置であるブーム用操作装置と、アーム用方向制御弁を切り換え制御する第2操作装置であるアーム用操作装置を備えるとともに、アームシリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧となったときに、ブームシリンダのロッド側室とアームシリンダのボトム側室とを連通させる連通制御手段を備えている（例えば、特許文献1参照。）。

10

【特許文献1】特開2002-339907公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述した従来技術は、ブームシリンダとアームシリンダのそれぞれのボトム側室に圧油が供給されて実施されるブーム・アーム複合操作時において、土砂の掘削作業等に伴ってアームシリンダのボトム圧が高くなったときには、従来では捨てられていたブームシリンダのロッド側室の圧油をアームシリンダの伸長方向の増速に有効に活用でき、作業の能率向上を実現できる。

20

【0004】

しかし、作業の中には、ブーム・アーム複合操作時に、バケットの空中引き込み操作を伴う作業のように、アームシリンダのボトム圧が高くないものがある。このような作業においても、アームシリンダすなわち第2油圧シリンダの増速の実現が要望されている。

【0005】

本発明は、上述した要望に応えるべくなされたもので、その目的は、第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダのそれぞれのボトム側室に供給されて実施される複合操作に際し、第2油圧シリンダのボトム圧の高低にかかわらず、従来はタンクに捨てられていた第1油圧シリンダのロッド側室の圧油を有効に活用させることができる油圧駆動装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明は、建設機械に備えられ、主油圧ポンプと、この主油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動する第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダと、上記主油圧ポンプから第1油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第1方向制御弁、上記主油圧ポンプから上記第2油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第2方向制御弁と、上記第1方向制御弁を切換え制御する第1操作装置と、上記第2方向制御弁を切換え制御する第2操作装置とを備えた油圧駆動装置において、上記第2操作装置の操作量が所定量以上となったときに、上記第1油圧シリンダのロッド側室と上記第2油圧シリンダのボトム側室とを連通させる連通制御手段を備えたことを特徴としている。

40

【0007】

このように構成した本発明は、第1操作装置、第2操作装置の操作によって第1方向制御弁、第2方向制御弁をそれぞれ切換え、主油圧ポンプの圧油を第1方向制御弁、第2方向制御弁を介して第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダのそれぞれのボトム側室に供給し、これらの第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダの複合操作を実施する際、第2操作装置の操作量が所定量以上になったときには連通制御手段が作動して、第1油圧シリンダの口

50

ッド側室の圧油が第2油圧シリンダのボトム側室に供給される。すなわち、第2油圧シリンダのボトム側室には、主油圧ポンプから吐出され、第2方向制御弁を介して供給される圧油と、第1油圧シリンダのロッド側室から供給される圧油とが合流して供給され、これにより、第2油圧シリンダのボトム側室の圧油の高低にかかわらず、第2油圧シリンダの伸長方向の増速を実施できる。このように、従来ではタンクに捨てられていた第1油圧シリンダのロッド側室の圧油を選択的に第2油圧シリンダの増速に有効に活用させることができる。

【0008】

また、本発明は、上記発明において、上記連通制御手段が、上記第1油圧シリンダのロッド側室と、上記第2油圧シリンダのボトム側室とを連通可能な連通路と、この連通路中に設けられ、上記第2油圧シリンダのボトム側室から上記第1油圧シリンダのロッド側室方向への圧油の流れを阻止する逆止弁と、上記第2操作装置の操作量が所定量以上になったときに、上記連通路を介して上記第1油圧シリンダのロッド側室の圧油を上記第2油圧シリンダのボトム側室に供給させる切換弁とを含むことを特徴としている。

10

【0009】

このように構成した本発明は、主油圧ポンプの圧油が、第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダのそれぞれのボトム側室に供給されて、これらの第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダの複合操作が実施される際、第2操作装置の操作量が所定量以上になったときには、切換弁が連通路を連通状態に保つように切換えられ、これにより第1油圧シリンダのロッド側室の圧油が連通路、逆止弁を介して、第2油圧シリンダのボトム側室に供給される。すなわち、第2油圧シリンダのボトム側室に、第2方向制御弁を介して供給される圧油と、第1油圧シリンダのロッド側室から供給される圧油とが合流して供給され、これにより、第2油圧シリンダの伸長方向の増速を実現できる。

20

【0010】

また、上述のように第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダの複合操作が実施される際、第2操作装置の操作量が所定量に至らない小さいときには、切換弁が連通路をタンクに連絡するように保持され、これにより第1油圧シリンダのロッド側室の圧油がタンクに逃がされる。この場合には、第2油圧シリンダのボトム側室には、第2方向制御弁を介してのみの圧油が供給され、第2油圧シリンダの伸長方向の増速はおこなわれない。

【0011】

また、本発明は、上記発明において、上記切換弁が可変絞りを含むことを特徴としている。

30

【0012】

このように構成した本発明は、第2操作装置の操作量に応じて切換弁に含まれる可変絞りの開口量が変化する。すなわち、第2操作装置の操作量が所定量以上であるものの、比較的小さいときには、切換弁の可変絞りの開口量が小さくなり、この可変絞りを介して連通路に供給する第1油圧シリンダのロッド側室からの圧油の流量を少なくする。また、第2操作装置の操作量が所定量以上であって、しかかも比較的大きいときには、切換弁の可変絞りの開口量が大きくなり、この可変絞りを介して連通路に供給する第1油圧シリンダのロッド側室からの圧油の流量を多くすることができる。

40

【0013】

また、本発明は、上記発明において、上記第1方向制御弁と上記第1油圧シリンダのロッド側室とを接続する主管路に一端が接続され、他端が上記切換弁に接続される分岐管路を備えたことを特徴としている。

【0014】

このように構成した本発明は、第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダの複合操作時に、第2操作装置の操作量が所定量以上となったときには、第1油圧シリンダのロッド側室の圧油が分岐管路を介して、すなわち第1方向制御弁を介在させることなく、連通路から第2油圧シリンダのボトム側室に供給される。したがって、分岐管路の管径を十分に大きく設定すれば、圧油を第1方向制御弁を通過させる場合に比べて圧損を少なくすることがで

50

きる。

【0015】

また、本発明は、上記発明において、上記連通制御手段が、上記第2操作装置の操作量を検出し、電気信号を出力する操作量検出器と、この操作量検出器から出力される信号に応じて上記切換弁を切換え制御するための制御信号を出力するコントローラとを含むことを特徴としている。

【0016】

このように構成した本発明は、第2操作装置の操作量が所定量以上になったことが操作量検出器で検出されると、この操作量検出器から出力される電気信号がコントローラに入力される。これに伴いコントローラから切換弁を切換えるための制御信号が出力され、切換弁が連通路を連通状態に保つように切換えられる。これにより、第1油圧シリンダのロッド側室の圧油が連通路、逆止弁を介して第2油圧シリンダのボトム側室に供給される。

10

【0017】

また、本発明は、上記発明において、上記コントローラが、上記第2操作装置の操作量が大きくなるに従って次第に大きくなる値を出力する関数発生器を含むことを特徴としている。

【0018】

このように構成した本発明は、第2操作装置の操作量が大きくなるに従って次第に大きくなる値が関数発生器で求められ、この求められた値に応じた制御信号がコントローラから出力され、切換弁の切換え量が制御される。すなわち、第2操作装置の操作量に応じて増速状態にある第2油圧シリンダの速度を制御することができる。

20

【0019】

また、本発明は、上記発明において、上記切換弁がパイロット式切換弁であるとともに、上記コントローラから出力される制御信号の値に応じた制御圧を出力する電気・油圧変換器と、この電気・油圧変換器と上記パイロット式切換弁の制御室とを連絡する制御管路とを備えたことを特徴としている。

【0020】

このように構成した本発明は、コントローラから出力された制御信号が電気・油圧変換器に与えられると、制御信号の値に応じたパイロット圧が電気・油圧変換器から制御管路を介してパイロット式切換弁の制御室に与えられ、そのパイロット圧の高低に応じて切換弁の切換え量が制御される。

30

【0021】

また、本発明は、上記発明において、上記第1油圧シリンダ、上記第2油圧シリンダのそれぞれがブームシリンダ、アームシリンダから成り、上記第1方向制御弁、上記第2方向制御弁のそれぞれが、センタバイパス型のブーム用方向制御弁、アーム用方向制御弁から成り、上記第1操作装置、第2操作装置のそれぞれが、ブーム用操作装置、アーム用操作装置から成ることを特徴としている。

【0022】

このように構成した本発明は、ブーム用操作装置、アーム用操作装置の操作によってブーム用方向制御弁、アーム用方向制御弁をそれぞれ切換え、主油圧ポンプの圧油をブーム用方向制御弁、アーム用方向制御弁を介してブームシリンダ、アームシリンダのそれぞれのボトム室に供給し、これらのブームシリンダ、アームシリンダの複合操作、すなわちブーム上げ・アームクラウド複合操作を実施する際、アーム用操作装置の操作量が所定量以上になったときには連通制御手段が作動して、ブームシリンダのロッド側室の圧油がアームシリンダのボトム側室に供給される。すなわち、アームシリンダのボトム側室には、主油圧ポンプから吐出され、アーム用方向制御弁を介して供給される圧油と、ブームシリンダのロッド側室から供給される圧油とが合流して供給され、これにより、アームシリンダの伸長方向の増速、すなわちアームクラウドの増速を実現できる。

40

【0023】

また、本発明は、上記発明において、建設機械が油圧ショベルから成ることを特徴とし

50

ている。

【発明の効果】

【0024】

第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダのそれぞれのボトム側室に供給されて実施される複合操作に際し、第2油圧シリンダのボトム圧の高低にかかわらず、第2油圧シリンダを操作する第2操作装置の操作量に応じて、従来ではタンクに捨てられていた第1油圧シリンダのロッド側室の圧油を有効に活用でき、これにより圧油を有効活用できる作業を従来に比べて増加させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の油圧駆動装置を実施するための最良の形態を図に基づいて説明する。

【0026】

図1は本発明の油圧駆動装置の第1実施形態を示す回路図である。

【0027】

この図1に示す第1実施形態及び後述の第2、第3実施形態も、建設機械例えば油圧ショベルに備えられるものであり、例えば第1油圧シリンダであるブームシリンダ6、第2油圧シリンダであるアームシリンダ7を駆動するセンタバイパス型の油圧駆動装置から成っている。ブームシリンダ6はボトム側室6aとロッド側室6bとを備え、アームシリンダ7もボトム側室7aとロッド側室7bとを備えている。

【0028】

また、エンジン20と、このエンジン20によって駆動される主油圧ポンプ21及びパイロットポンプ22と、ブームシリンダ6に供給される圧油の流れを制御する第1方向制御弁、すなわちセンタバイパス型のブーム用方向制御弁23、アームシリンダ7に供給される圧油の流れを制御する第2方向制御弁、すなわちセンタバイパス型のアーム用方向制御弁24とを備えている。さらに、ブーム用方向制御弁23を切換え制御する第1操作装置、すなわちブーム用操作装置25と、アーム用方向制御弁24を切換え制御する第2操作装置、すなわちアーム用操作装置26とを備えている。

【0029】

主油圧ポンプ21の吐出管路に管路27、28が接続され、管路27中にアーム用方向制御弁24を設けてあり、管路28中にブーム用方向制御弁23を設けてある。

【0030】

ブーム用方向制御弁23とブームシリンダ6のボトム側室6aとは主管路29aで接続してあり、ブーム用方向制御弁23とブームシリンダ6のロッド側室6bとは主管路29bで接続してある。アーム用方向制御弁24とアームシリンダ7のボトム側室7aとは主管路30aで接続してあり、アーム用方向制御弁24とアームシリンダ7のロッド側室7bとは主管路30bで接続してある。

【0031】

ブーム用操作装置25、アーム用操作装置26は、例えばパイロット圧を発生させるパイロット式操作装置から成り、パイロットポンプ22に接続してある。また、ブーム用操作装置25はパイロット管路25a、25bを介してブーム用方向制御弁23の制御室にそれぞれ接続され、アーム用操作装置26はパイロット管路26a、26bを介してアーム用方向制御弁24の制御室にそれぞれ接続してある。

【0032】

この第1実施形態では特に、第2操作装置であるアーム用操作装置26の操作量が所定量S以上となったときに、第1油圧シリンダを構成するブームシリンダ6のロッド側室6bと、第2油圧シリンダを構成するアームシリンダ7のボトム側室7aとを連通させる連通制御手段を備えている。

【0033】

この連通制御手段は、例えば同図1に示すように、ブームシリンダ6のロッド側室6bとアームシリンダ7のボトム側室7aとを連通可能な連通路40と、この連通路40中に

10

20

30

40

50

備えられ、アームシリンダ7のボトム側室7aからブームシリンダ6のロッド側室6b方向への圧油の流れを阻止する逆止弁41と、アーム用操作装置26の操作量が所定量S以上になったときに、連通路40を介して、ブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油をアームシリンダ7のボトム側室7aに供給させる切換弁52とを含んでいる。この切換弁52はパイロット管路26aに接続した制御管路52aを介して導かれるアームパイロット圧により切換えられるパイロット式切換弁から成っている。

【0034】

また、一端が、逆止弁41の上流側に位置する連通路40部分に接続され、他端が、タンク43に連絡される管路46と、この管路46中に設けられ、第1操作装置であるブーム用操作装置の所定の操作に応じて、例えばブーム下げを実施させるために、パイロット

10

【0035】

このように構成した第1実施形態において実施されるブームシリンダ6とアームシリンダ7の複合操作は以下のとおりである。

【0036】

[ブーム上げ・アームクラウド複合操作]

ブーム用操作装置25を操作してパイロット管路25aにパイロット圧を供給し、同図1に示すようにブーム用方向制御弁23を左位置に切換えるとともに、アーム用操作装置26を操作してパイロット管路26aにパイロット圧を供給し、アーム用方向制御弁24を左位置に切換えると、主油圧ポンプ21から吐出される圧油が管路28、ブーム用方向制御弁23、主管路29aを介してブームシリンダ6のボトム側室6aに供給され、また、主油圧ポンプ21から吐出される圧油が管路27、アーム用方向制御弁24、主管路30aを介してアームシリンダ7のボトム側室7aに供給される。これにより、ブームシリンダ6、アームシリンダ7が共に伸長する方向に作動し、ブーム上げ・アームクラウド複合操作が実施される。

20

【0037】

上述の複合操作の間、ブーム操作系のパイロット管路25bにはパイロット圧が供給されず、タンク圧となるので、制御管路48はタンク圧となりパイロット式逆止弁47は閉じられた状態に保たれ、管路46を介しての連通路40とタンク43との連通は阻止される。

30

【0038】

また、アーム用操作装置26の操作量が所定量Sよりも小さい状態にあっては、操作量に応じたアームパイロット圧による力が切換弁52のばね力よりも小さく、この切換弁52は同図1に示す右位置に保持される。この状態では、ブームシリンダ6のロッド側室6bは、主管路29b、ブーム用方向制御弁23、タンク通路42、切換弁52を介してタンク43に連通する。したがって、ブームシリンダ6の伸長動作の間、このブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油はタンク43に戻され、このロッド側室6bの圧油が連通路40に供給されることはない。

40

【0039】

このような状態から、アーム用操作装置26の操作量が所定量S以上となると、操作量に応じて制御管路52aによって導かれるアームパイロット圧による力が切換弁52のばね力よりも大きくなり、この切換弁52は、同図1の左位置方向に切換えられる傾向となる。この状態になると、タンク通路42が切換弁52によって閉じられ始め、ブームシリンダ6のロッド側室6bから主管路29b、ブーム用方向制御弁23、タンク通路42に導かれた圧油のうちの所定量が、逆止弁41を介して連通路40に供給される。このとき供給される流量は、図2に示すように、アーム用操作装置26の操作量に相応するアームパイロット圧が高くなるに従って大きな流量となる。なお、図2中、Sは上述の所定量、Fはフルストローク時の操作量を示している。連通路40に供給された圧油は、主管路3

50

0 aを介してアームシリンダ7のボトム側室7 aに供給される。すなわち、アームシリンダ7のボトム側室7 aには、主油圧ポンプ2 1から吐出され、アーム用方向制御弁2 4を介して供給される圧油と、ブームシリンダ6のロッド側室6 bから供給される圧油とが合流して供給され、これにより、アームシリンダ6の伸長方向の増速を実現できる。すなわち、アームクラウドの操作速度を速くすることができる。

【0040】

[ブーム下げ・アームクラウド操作]

ブーム用操作装置2 5を操作してパイロット管路2 5 bにパイロット圧を供給し、ブーム用方向制御弁2 3を同図1の右位置に切換えるとともに、アーム用操作装置2 6を操作してパイロット管路2 6 aにパイロット圧を供給し、アーム用方向制御弁2 4を左位置に
10 切換えると、主油圧ポンプ2 1から吐出される圧油が管路2 8、ブーム用方向制御弁2 3、主管路2 9 bを介してブームシリンダ6のロッド側室6 bに供給され、また前述したように、主油圧ポンプ2 1から吐出される圧油が管路2 7、アーム用方向制御弁2 4、主管路3 0 aを介してアームシリンダ7のボトム側室7 aに供給される。これにより、ブームシリンダ6が収縮する方向に作動し、アームシリンダ7が伸長する方向に作動し、ブーム下げ・アームクラウド複合操作が実施される。

【0041】

このような複合操作の間、ブーム操作系のパイロット管路2 5 bにパイロット圧が供給されることに伴い制御管路4 8に制御圧が導かれ、パイロット式逆止弁4 7が作動して管路4 6が開かれる。これにより、切換弁5 2の上流側の連通路4 0部分がタンク4 3に連
20 通する。

【0042】

また、第2操作装置2 6の操作量が所定量S以上となると、前述したように切換弁5 2は、同図1の左位置方向に切換えられる傾向となる。しかし、上述のように連通路4 0部分はパイロット式逆止弁4 7、管路4 6を介してタンク4 3に連通しているため、結局、ブームシリンダ6のボトム側室6 aはタンク4 3に連通した状態となる。

【0043】

この状態にあっては、ブームシリンダ6のボトム側室6 aの圧油は、主管路2 9 a、ブーム用方向制御弁2 3を介してタンク4 3に戻されるので、連通路4 0を介してアームシリンダ7のボトム側室7 aにブームシリンダ6のボトム側室6 aの圧油が供給されること
30 はなく、アームクラウドの増速は実施されない。

【0044】

なお、アームシリンダ7のロッド側室7 bに圧油が供給されるアームダンプに係る複合操作時には、アームシリンダ7のボトム側室7 aがタンク4 3に連通することから連通路4 0に圧が立たず、アームシリンダ7の増速は実施されない。

【0045】

このように構成した第1実施形態にあっては、ブーム上げ、アームクラウド複合操作時に、アームシリンダ7のボトム圧の高低にかかわらず第2操作装置2 6の操作に伴って、アームシリンダ7のボトム側室7 aにブームシリンダ6のロッド側室6 aの圧油を合流させることができ、従来ではタンク4 3に捨てられていたブームシリンダ6のロッド側室6
40 aの圧油をアームシリンダ7の増速に有効に活用させることができ、作業の能率向上を実現できる。例えば、アームシリンダ7のボトム側室7 aの圧力が高くなる土砂の掘削作業等においても、また、アームシリンダ7のボトム側室7 aの圧力が低くなる空中でのバケットの引き込み操作による作業においても、それぞれ作業能率を向上させることができる。これにより、ブームシリンダ6のロッド側室6 aの圧油を有効活用できる作業を増加させることができる。

【0046】

また、アーム用操作装置2 6の操作量が所定量S以上であっても、ブームシリンダ6を収縮させるブーム下げを実施する場合には、パイロット式逆止弁4 7を開くことによりアームシリンダ7の増速、すなわちアームクラウドの操作速度の増速を抑えることができ、
50

ブーム下げ・アームクラウド複合操作による所望の作業形態を維持できる。

【0047】

図3は本発明の第2実施形態を示す油圧回路図である。

【0048】

この第2実施形態は、ブーム用方向制御弁23とブームシリンダ6のロッド側室6bとを連絡する主管路29bに一端を接続され、他端を連通制御手段を構成する切換弁64に接続される分岐管路56を備えている。切換弁64は、可変絞り64aを有し、タンク通路42中に介設されるとともに、分岐管路56と連通路40との接続部分に介設される。

【0049】

また、切換弁64の上流側に位置するタンク通路42部分と、切換弁64の下流側に位置するタンク通路42部分とを連絡するバイパス管路61と、このバイパス管路61中に配置したパイロット式逆止弁62と、一端がブーム操作系のパイロット管路25bに接続され、他端がパイロット式逆止弁62に接続される制御管路63とを備えている。

10

【0050】

また、切換弁64のばね室に対向して配置される制御室と、アーム操作系のパイロット管路26aとを制御管路64bで接続させてある。さらに、切換弁64のばね室に対向して配置される制御室と、ブーム操作系のパイロット管路25aとを制御管路65で接続させてある。その他の構成は、上述した第1実施形態と同等である。

【0051】

この第2実施形態は、ブーム上げ・アームクラウド複合操作時、アーム用操作装置26の操作量が所定量S以上となり、切換弁64が右位置に切り換えられようとするとき、ブーム用操作装置25の操作量が比較的小さいときには、このブーム用操作装置25の操作に伴ってパイロット管路25a、制御管路65を介して切換弁64の制御室に与えられる制御圧が比較的低く、これにより切換弁64の切り換え量が少なく、この切換弁64に含まれる可変絞り64aの開口量が比較的小さくなる。この小さな開口量を介して、ブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油のうちの比較的少ない流量を、分岐管路56、切換弁64の可変絞り64a、逆止弁41、連通路40を経てアームシリンダ7のボトム側室7aに供給でき、これにより増速状態にあるアームシリンダ7の速度を比較的緩やかにすることが可能となる。

20

【0052】

また、ブーム用操作装置25の操作量が比較的大きいときには、このブーム用操作装置25の操作に伴って、制御管路65を介して切換弁64の制御室に与えられる制御圧が高くなり、これに応じて切換弁64の可変絞り64aの開口量が大きくなる。この大きな開口量を介して、ブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油のうちの多くの流量を、アームシリンダ7のボトム側室7aに供給でき、これにより増速状態にあるアームシリンダ7の速度を速くすることができる。

30

【0053】

なお、ブーム下げ・アームクラウド複合操作時、アーム用操作装置26の操作量が所定量S以上になり、切換弁64が図3の右位置に切り換えられる傾向になり、また、ブーム用操作装置25が操作されて、パイロット管路25b、制御管路63を介して制御圧がパイロット式可変絞り62に与えられると、このパイロット式可変絞り62が開かれ、ブームシリンダ6のボトム側室6aの圧油が主管路29a、ブーム用方向制御弁23、タンク通路42、管路61、パイロット式逆止弁62を介してタンク43に戻され、所望のブームシリンダ6の収縮動作、すなわちブーム下げ動作をおこなわせることができる。

40

【0054】

また、このようなブーム下げ・アームクラウド複合操作時、アーム用操作装置26の操作量が所定量S以上になり、切換弁64が図3の右位置に切り換えられる傾向にあっても、ブーム操作系のパイロット管路25aはタンク圧となるので、制御管路65もタンク圧となり、切換弁64の可変絞り64aが閉じられる。これにより、ブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油がアームシリンダ7のボトム側室7aに合流されることはない。

50

【0055】

このように構成した第2実施形態は、上述した第1実施形態と同様に、ブーム上げ・アームクラウド複合操作時に、アームシリンダ7のボトム圧の高低にかかわらず第2操作装置26の操作に伴って、アームシリンダ7のボトム側室7aにブームシリンダ6のロッド側室6aの圧油を合流させることができるとともに、特に、ブームシリンダ6を操作するブーム用操作装置25の操作量に応じて連通路40を流れる流量、すなわちアームシリンダ7の増速を制御することができる。

【0056】

また、このブーム上げ・アームクラウド複合操作時に、アーム用操作装置26の操作量が所定量S以上となったときには、ブームシリンダ6のロッド側室6bの圧油が分岐管路56を介して、すなわちブーム用方向制御弁23を介在させることなく、連通路40からアームシリンダ7のボトム側室7aに供給される。したがって、分岐管路56の管径を十分に大きく設定すれば、圧油をブーム用方向制御弁23を通過させる場合に比べて圧損を少なくすることができ、エネルギーロスを抑制できる。

10

【0057】

図4は本発明の第3実施形態を示す油圧回路図、図5は図4に示す第3実施形態に備えられるコントローラの要部構成を示す図である。

【0058】

これらの図4、5に示す第3実施形態は、第2操作装置であるアーム用操作装置26の操作量が所定量S以上になったときに、第1油圧シリンダであるブームシリンダ6のロッド側室6bとアームシリンダ7のボトム側室7aとを連通させる連通制御手段が、パイロット管路26aに備えられ、アーム用操作装置26の操作量に相応するアームパイロット圧を検出して電気信号を出力する操作量検出器すなわちアームパイロット圧検出器67と、このアームパイロット圧検出器67から出力される信号に応じて切換弁44を切換え制御するための制御信号を出力するコントローラ68と、コントローラ68から出力される制御信号の値に応じた制御圧を出力する電気・油圧変換器69と、この電気・油圧変換器69と切換弁44の制御室とを連絡する制御管路57aとを含む構成にしてある。コントローラ68は図5に示すように、アーム用操作装置26の操作量に相応するアームパイロット圧が高くなるに従って次第に大きくなる値を出力する関数発生器68aを含んでいる。その他の構成要素については、前述した図1に示す第1の実施形態と同等である。

20

30

【0059】

このように構成した第3実施形態では、特に、ブーム上げ、アームクラウド複合操作に際して、ブーム用操作装置25を操作してパイロット管路25aにパイロット圧を供給し、図4に示すようにブーム用方向制御弁23を左位置に切換えけるとともに、アーム用操作装置26を操作してパイロット管路26aにパイロット圧を供給し、アーム用方向制御弁24を左位置に切換えると、主油圧ポンプ21から吐出される圧油がブームシリンダ6のボトム側室6a、及びアームシリンダ7のボトム側室7aに供給される。これにより、ブームシリンダ6、アームシリンダ7が共に伸長する方向に作動し、ブーム上げ・アームクラウド複合操作が実施される。

【0060】

この複合操作の間、ブーム操作系のパイロット管路25bにはパイロット圧が供給されず、タンク圧となるので、制御管路48はタンク圧となり、パイロット式逆止弁47は閉じた状態に保たれ、管路46を介しての連通路40とタンク43との連通は阻止される。

40

【0061】

ここで、アーム用操作装置26の操作量が所定量Sよりも小さいときには、アームパイロット圧検出器67で検出される信号値が小さく、図5に示すコントローラ68の関数発生器68aから出力される信号値は小さくなる。その小さな値の制御信号が、コントローラ68から電気・油圧変換器69に出力される。電気・油圧変換器69は比較的低い制御圧を制御管路57aに出力する。この状態では、切換弁44の制御室に与えられる制御圧による力がばね力よりも小さく、切換弁44は図4に示す右位置に保持される。したがっ

50

て、ブームシリンダ 6 の伸長動作の間、このブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油が連通路 4 0 に供給されることはない。

【 0 0 6 2 】

このような状態から、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量 S 以上となると、アームパイロット圧検出器 6 7 で検出される信号値が大きくなり、図 5 に示すコントローラ 6 8 の関数発生器 6 8 a から出力される信号値は大きくなる。この大きな値の制御信号が、コントローラ 6 8 から電気・油圧変換器 6 9 に出力される。これに応じて電気・油圧変換器 6 9 は高い制御圧を制御管路 5 7 a に出力する。これにより、切換弁 4 4 の制御室に与えられる制御圧による力がばね力よりも大きくなり、切換弁 4 4 は図 4 の左位置に切換えられる傾向となる。この状態になると、タンク通路 4 2 が切換弁 4 4 によって遮断され、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b から主管路 2 9 a、ブーム用方向制御弁 2 3、タンク通路 4 2 に導かれた圧油が、逆止弁 4 1 を介して連通路 4 0 に供給される。この連通路 4 0 から供給された圧油は、主管路 3 0 a を介してアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。すなわち、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a には、アーム用方向制御弁 2 4 を介して供給される圧油とブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b から供給される圧油とが合流して供給され、これにより、アームシリンダ 6 の伸長方向の増速を実現し、アームクラウド操作速度を速くすることができる。

10

【 0 0 6 3 】

このように構成した第 3 実施形態にあっても、前述した図 1 に示す第 1 実施形態におけるのと同様に、アームシリンダ 7 のボトム圧の高低にかかわらず、従来ではタンク 4 3 に捨てられていたブームシリンダ 6 のロッド側室 6 a の圧油を、アームシリンダ 7 の増速に有効に活用させることができ、作業の能率向上を実現できる。

20

【 0 0 6 4 】

また、この第 3 実施形態も、コントローラ 6 8 の関数発生器 6 8 a の関数関係に基づいて、アーム用操作装置 2 6 の操作量に応じてアームシリンダ 7 の増速を実現でき、オペレータの操作感覚に合うようにこのアームシリンダ 7 を円滑に増速させ、アームクラウド操作を実施させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 5 】

【 図 1 】 本発明の油圧駆動装置の第 1 実施形態を示す油圧回路図である。

30

【 図 2 】 図 1 に示す第 1 実施形態において得られるアームパイロット圧と連通路流量との関係を示す特性図である。

【 図 3 】 本発明の第 2 実施形態を示す油圧回路図である。

【 図 4 】 本発明の第 3 実施形態を示す油圧回路図である。

【 図 5 】 図 4 に示す第 3 実施形態に備えられるコントローラの要部構成を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

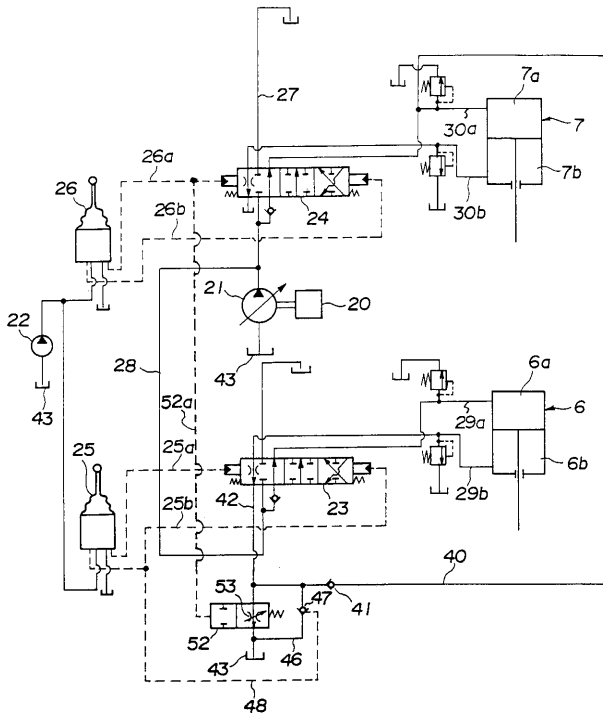
- 6 ブームシリンダ (第 1 油圧シリンダ)
- 6 a ボトム側室
- 6 b ロッド側室
- 7 アームシリンダ (第 2 油圧シリンダ)
- 7 a ボトム側室
- 7 b ロッド側室
- 2 0 エンジン
- 2 1 主油圧ポンプ
- 2 2 パイロットポンプ
- 2 3 ブーム用方向制御弁 (第 1 方向制御弁)
- 2 4 アーム用方向制御弁 (第 2 方向制御弁)
- 2 5 ブーム用操作装置 (第 1 操作装置)
- 2 5 a パイロット管路

40

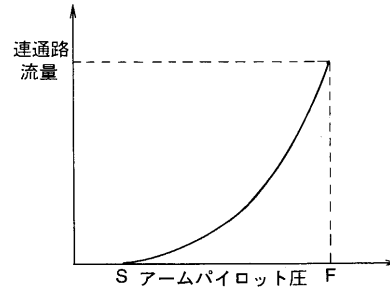
50

2 5 b	パイロット管路	
2 6	アーム用操作装置 (第 2 操作装置)	
2 6 a	パイロット管路	
2 6 b	パイロット管路	
2 7	管路	
2 8	管路	
2 9 a	主管路	
2 9 b	主管路	
3 0 a	主管路	
3 0 b	主管路	10
4 0	連通路 (連通制御手段)	
4 1	逆止弁 (連通制御手段)	
4 2	タンク通路	
4 3	タンク	
4 4	切換弁 (連通制御手段)	
4 6	管路	
4 7	パイロット式逆止弁	
4 8	制御管路	
5 2	切換弁 (連通制御手段)	
5 2 a	制御管路 (連通制御手段)	20
5 3	可変絞り	
5 6	分岐管路 (連通制御手段)	
5 7 a	制御管路 (連通制御手段)	
6 1	バイパス管路	
6 2	パイロット逆止弁	
6 3	制御管路	
6 4	切換弁 (連通制御手段)	
6 4 a	可変絞り	
6 4 b	制御管路 (連通制御手段)	
6 5	制御管路	30
6 7	アームパイロット圧検出器 (操作量検出器)	
6 8	コントローラ (連通制御手段)	
6 8 a	関数発生器	
6 9	電気・油圧変換器 (連通制御手段)	

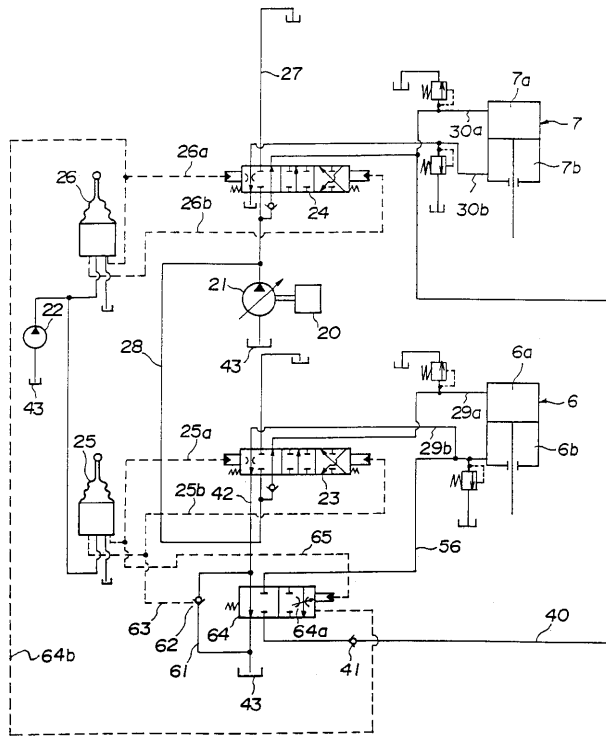
【 図 1 】



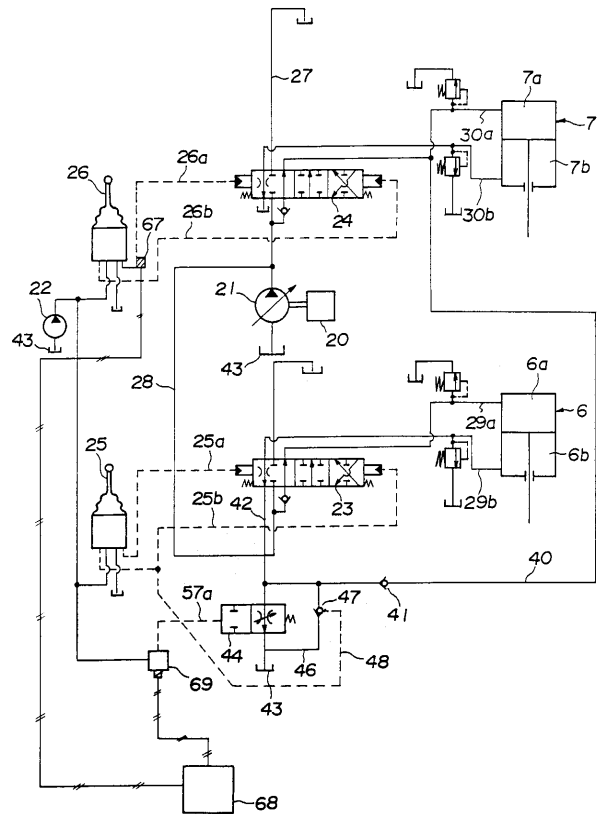
【 図 2 】



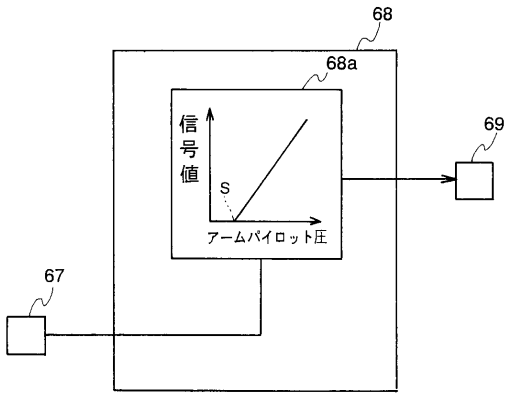
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 石川 広二

茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72)発明者 柄澤 英男

茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社土浦工場内

Fターム(参考) 2D003 AA01 AB03 AC07 BA01 BA02 BA05 BB02 CA03 CA08 CA09
DA03 DA04 DB02 FA02
3H089 AA60 AA72 AA73 AA74 BB03 CC01 CC12 DA03 DA13 DB13
DB48 EE15 EE22 EE36 FF09 FF12 GG02 JJ02