

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3760055号  
(P3760055)

(45) 発行日 平成18年3月29日(2006.3.29)

(24) 登録日 平成18年1月13日(2006.1.13)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>E O 2 F</b>	<b>9/22</b>	<b>(2006.01)</b>	E O 2 F	9/22	Q
<b>F 1 5 B</b>	<b>11/16</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 5 B	11/16	Z

請求項の数 4 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-303470  (22) 出願日 平成10年10月26日(1998.10.26)  (65) 公開番号 特開2000-129729(P2000-129729A)  (43) 公開日 平成12年5月9日(2000.5.9)  審査請求日 平成16年2月19日(2004.2.19)</p>	<p>(73) 特許権者 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 100077816  弁理士 春日 譲  (72) 発明者 大木 孝利  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  審査官 大森 伸一</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建設機械の油圧駆動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

油圧ポンプと、この油圧ポンプから吐出された圧油によって駆動される複数のアクチュエータと、この複数のアクチュエータに対してそれぞれ設けられた複数の操作手段と、この複数の操作手段の操作レバーの操作方向と操作量に応じてそれぞれ切り換え操作され、前記複数のアクチュエータに供給される圧油の方向及び流量をそれぞれ制御する複数の方向制御弁と、この複数の方向制御弁をそれぞれタンクに接続する複数のタンクラインとを有し、前記複数のアクチュエータからの戻り油をそれぞれ前記複数の方向制御弁に設けられたメータアウト油路及びタンクラインを介してタンクに排出する建設機械の油圧駆動制御装置において、

前記複数のアクチュエータのうち特定のアクチュエータに係わる方向制御弁のメータアウト油路の下流側に位置するタンクラインに設けられ、前記特定のアクチュエータからの戻り油の流量を補助的に制御する微操作の補助弁と、

前記特定のアクチュエータに対する操作手段の操作レバーの操作量に応じた開度となるよう前記補助弁を制御する補助弁操作手段とを備えることを特徴とする油圧駆動制御装置。

【請求項2】

請求項1記載の建設機械の油圧駆動制御装置において、前記補助弁の開度を常に最大開度に保持し通常操作モードとするか、前記操作レバーの操作量に応じて制御し微操作モードとするかを選択する選択手段を更に備えることを特徴とする油圧駆動制御装置。

【請求項3】

10

20

請求項 1 記載の建設機械の油圧駆動制御装置において、前記補助弁はパイロット駆動式であり、前記補助弁操作手段は前記特定のアクチュエータに対する操作手段により生成されるパイロット圧を前記補助弁に導き補助弁の開度を制御する回路手段を有することを特徴とする油圧駆動制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の建設機械の油圧駆動制御装置において、前記補助弁は電磁比例式であり、前記補助弁操作手段は、前記特定のアクチュエータに対する操作手段により生成される操作信号を検出する手段と、この操作信号に応じた制御信号を計算して前記補助弁に与え補助弁の開度を制御する演算手段とを有することを特徴とする油圧駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は建設機械の油圧駆動制御装置に係わり、特に複数のアクチュエータを有し、1ポンプで複数のアクチュエータを駆動する油圧ショベル等の建設機械において、特定のアクチュエータの微操作性を向上する油圧駆動制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の複数のアクチュエータを有する油圧ショベル等の建設機械の油圧駆動装置において、方向制御弁に補助弁を付加したものとしては、下記の2つのタイプがある。

【0003】

20

(1) メータイン流量を補助的に制御するもの

- 1 特開昭62-284835号公報
- 2 国際特許公開WO94/10456号公報

(2) メータアウト流量を補助的に制御するもの

- 3 特開平6-123303号公報

また、操作特性を変更できる油圧駆動制御装置として従来公知のものには、次の公知例がある。

【0004】

- 4 特開平9-286592号公報
- 5 特開平7-248004号公報

30

上記 1 の特開昭62-284835号公報に記載の従来技術では、方向制御弁のフィード通路に補助弁を設け、方向制御弁の入側でアクチュエータに供給される圧油の流量を補助的に制御している。また、フィード通路に設けた補助弁の操作系に、オペレータの操作で切り換え可能な減圧弁や他のアクチュエータの操作信号で切り換え可能な電磁比例減圧弁を設け、オペレータが任意にその開口面積を調節できるようにしている。

【0005】

上記 2 の国際特許公開WO94/10456号公報に記載の従来技術では、方向制御弁のフィード通路にシート弁タイプの補助弁を設け、方向制御弁の入側でアクチュエータに供給される圧油の流量を補助的に制御している。また、その補助弁に他のアクチュエータの操作信号や自身の負荷圧を導いて、複合操作性を改善している。

40

【0006】

一方、上記 3 の特開平6-123303号公報に記載の従来技術では、制御対象となるアクチュエータに接続された方向制御弁のメータアウト絞りの上流又は下流に圧力補償弁を設け、負荷圧の変化にかかわらずアクチュエータの作動速度を一定にするとともに、キャビテーションを防止することを可能としている。

【0007】

上記 4 の特開平9-286592号公報に記載の従来技術では、作業状態を検出して油圧ポンプの流量特性を変更し、油圧ポンプの吐出流量を制御することで、方向制御弁の流量特性を変更している。

【0008】

50

上記 5 の特開平7 - 248004号公報に記載の従来技術では、リモコン弁（パイロットバルブ）の元圧（一次圧）を生成するパイロット油路にモード切換弁を配置し、このモード切換弁とリモコン弁との間に、減圧弁を経由する油路をパイロット油路に並列に設け、このモード切換弁を切り換え、パイロット油路か減圧弁を経由する油路かを選択することによってリモコン弁の元圧を変化させ、通常操作モードと微操作モードとを切り換え可能としている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来技術においては、次に述べるような問題がある。

【0010】

例えば、制御対象となるアクチュエータを油圧ショベルの旋回モータとした場合、油圧ショベルの前方で掘削した土砂を側方又は後方に排土する通常の掘削一積み込み作業時には高遠な旋回動作が要求される。一方、汎用機である油圧ショベルは、バケットにワイヤを取り付けてクレーン作業に供されることもある。この場合には、荷振れ防止や位置決めのため、旋回動作は緩操作・微操作が要求される。

【0011】

ところが、上記 1 の特開昭62 - 284835号公報や上記 2 の国際特許公開WO94 / 10456号公報に記載の従来技術では、補助弁は方向制御弁のフィード通路に設けられているので、建設機械のような慣性の大きな物体の運動を制御する場合、減速時にはアクチュエータからの戻り油を制御できず、物体が慣性により流れてしまう現象を抑制できないという不都合がある。

【0012】

また、上記 3 の特開平6 - 123303号公報に記載の従来技術は、負荷圧の変化によらずアクチュエータの動作速度を一定に保つことを目的としており、緩操作・微操作には供されていない。

【0013】

上記 4 の特開平9 - 286592号公報に記載の従来技術は、方向制御弁の流量特性を変更するため、油圧ポンプの流量特性を変更して油圧ポンプの吐出流量を制御している。このため、1つの油圧ポンプで複数のアクチュエータに圧油を供給するシステムでは、全ての方向制御弁の流量特性が変更されるため、特定のアクチュエータに対する方向制御弁の流量特性だけを変更することはできない。

【0014】

上記 5 の特開平7 - 248004号公報に記載の従来技術は、モード切換弁により減圧弁を経由する油路を選択し、リモコン弁（パイロットバルブ）の元圧（一次圧）を下げることによってリモコン弁のレバーストロークパイロット圧特性を変化させ、微操作モードを可能としている。しかし、リモコン弁（パイロットバルブ）は減圧弁で構成されるので、元圧を下げると発生するパイロット圧力の上限（パイロット最大圧力）は低下した元圧まで下がるが、リモコン弁のレバー操作量に対するパイロット圧力の変化率（操作量 - パイロット圧力特性の傾き）は変わらない。このため、パイロット圧を制御できるレバー操作量の範囲、即ち可操作範囲が減少し、アクチュエータの最大速度は落とせるが、微操作性は向上しない。

【0015】

本発明の目的は、1ポンプで複数のアクチュエータを駆動する建設機械の油圧駆動制御装置において、特定のアクチュエータに対して容易に微操作が行える建設機械の油圧駆動制御装置を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

（1）上記目的を達成するために、本発明は、油圧ポンプと、この油圧ポンプから吐出された圧油によって駆動される複数のアクチュエータと、この複数のアクチュエータに対してそれぞれ設けられた複数の操作手段と、この複数の操作手段の操作レバーの操作方向と

10

20

30

40

50

操作量に応じてそれぞれ切り換え操作され、前記複数のアクチュエータに供給される圧油の方向及び流量をそれぞれ制御する複数の方向制御弁と、この複数の方向制御弁をそれぞれタンクに接続する複数のタンクラインとを有し、前記複数のアクチュエータからの戻り油をそれぞれ前記複数の方向制御弁に設けられたメータアウト油路及びタンクラインを介してタンクに排出する建設機械の油圧駆動制御装置において、前記複数のアクチュエータのうち特定のアクチュエータに係わる方向制御弁のメータアウト油路の下流側に位置するタンクラインに設けられ、前記特定のアクチュエータからの戻り油の流量を補助的に制御する微操作の補助弁と、前記特定のアクチュエータに対する操作手段の操作レバーの操作量に応じた開度となるよう前記補助弁を制御する補助弁操作手段とを備えるものとする。

10

## 【0017】

このように微操作の補助弁と補助弁操作手段を設けることにより、特定のアクチュエータに係わる方向制御弁のメータアウト油路に設けられたメータアウト絞りとその下流側に設けられた補助弁とを合成した見かけのメータアウト絞りのメータリング特性は、方向制御弁のメータアウト絞り単独の場合に比べて操作域のほぼ全域にわたって開口面積が減少した特性となり、最大開口面積が小さくなるだけでなく広い操作範囲にわたって開口面積が可変となり、かつレバー操作量に対する開口面積の変化量も少なくなる。このため、簡単な構成で優れた微操作性が得られる。

## 【0018】

また、補助弁は特定のアクチュエータに係わる方向制御弁のタンクラインに設けられているため、特定のアクチュエータのみを微操作できると共に、加速時や定速操作時だけでなく、減速時にも特定のアクチュエータを微操作できる。

20

## 【0019】

(2) 上記(1)において、好ましくは、前記補助弁の開度を常に最大開度に保持し通常操作モードとするか、前記操作レバーの操作量に応じて制御し微操作モードとするかを選択する選択手段を更に備える。

## 【0020】

これにより、特定のアクチュエータに対してオペレータが任意に高速なアクチュエータ操作が可能な通常操作モードと微操作モードとを切り換えることができる。

## 【0021】

(3) また、上記(1)において、好ましくは、前記補助弁はパイロット駆動式であり、前記補助弁操作手段は前記特定のアクチュエータに対する操作手段により生成されるパイロット圧を前記補助弁に導き補助弁の開度を制御する回路手段を有する。

30

## 【0022】

これにより油圧的に、特定のアクチュエータに対する操作手段の操作レバーの操作量に応じて補助弁の開度を制御することができる。

## 【0023】

(4) 上記(1)において、前記補助弁は電磁比例式であり、前記補助弁操作手段は、前記特定のアクチュエータに対する操作手段により生成される操作信号を検出する手段と、この操作信号に応じた制御信号を計算して前記補助弁に与え補助弁の開度を制御する演算手段とを有するものであってもよい。

40

## 【0024】

これにより電氣的に、特定のアクチュエータに対する操作手段の操作レバーの操作量に応じて補助弁の開度を制御することができる。

## 【0025】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。

## 【0026】

図1～図7は、本発明の油圧駆動制御装置の第1の実施形態を示すもので、図1において、1は原動機、2は原動機1によって駆動されるメインの油圧ポンプ(以下メインポンプ

50

という)である。メインポンプ2から吐出された圧油は複数の方向制御弁4 a, 4 b, 4 cを介して複数のアクチュエータ5 a, 5 b, 5 cに供給され、これら複数のアクチュエータ5 a, 5 b, 5 cを駆動する。本実施形態において、アクチュエータ5 aは油圧ショベルの上部旋回体を旋回させる旋回モータ5 a、アクチュエータ5 bは油圧ショベルのブームを俯仰動させるブームシリンダ5 b、アクチュエータ5 cは油圧ショベルのアームを回動させるアームシリンダ5 cであり、方向制御弁4 aで旋回モータ5 aに供給される圧油の方向及び流量を制御することにより旋回モータ5 aの旋回方向と旋回速度が制御され、方向制御弁4 bでブームシリンダ5 bに供給される圧油の方向及び流量を制御することによりブームシリンダ5 bの伸縮方向と伸縮速度が制御され、方向制御弁4 cでアームシリンダ5 cに供給される圧油の方向及び流量を制御することによりアームシリンダ5 cの伸縮方向と伸縮速度が制御される。

10

【0027】

方向制御弁4 a, 4 b, 4 cは、メインポンプ2より引出されたポンプライン3から分岐しタンク14に接続されたセンタバイパスライン15の途中に取り付けられたオープンセンタ型の方向制御弁であり、逆流を防ぐための逆止弁20 a, 20 b, 20 cを設けたフィーダライン3 a, 3 b, 3 c、タンクライン6 a, 6 b, 6 c、アクチュエータ5 a, 5 b, 5 cの給排ライン11 a, 11 b, 11 c及び12 a, 12 b, 12 cにそれぞれ接続され、フィーダライン3 a, 3 b, 3 cはポンプライン3に接続され、タンクライン6 a, 6 b, 6 cは共通のタンクライン6を介してタンク14に接続されている。

【0028】

20

また、方向制御弁4 a, 4 b, 4 cはパイロット駆動部30 a, 31 a; 30 b, 31 b; 30 c, 31 cを有するパイロット駆動式であり、切換位置A, B, Cを有している。切換位置Aではセンタバイパスライン15を連通させ、フィーダライン3 a, 3 b, 3 c、タンクライン6 a, 6 b, 6 c、給排ライン11 a, 11 b, 11 c及び12 a, 12 b, 12 cを遮断し、切換位置Bではセンタバイパスライン15を遮断し、フィーダライン3 a, 3 b, 3 cと給排ライン11 a, 11 b, 11 c、タンクライン6 a, 6 b, 6 cと給排ライン12 a, 12 b, 12 cをそれぞれ連通させ、切換位置Cではセンタバイパスライン15を遮断し、フィーダライン3 a, 3 b, 3 cと給排ライン12 a, 12 b, 12 c、タンクライン6 a, 6 b, 6 cと給排ライン11 a, 11 b, 11 cをそれぞれ連通させる。パイロット駆動部30 a, 31 a; 30 b, 31 b; 30 c, 31 cにパイロット圧の作用していない中立時には切換位置Aに位置し、パイロット駆動部30 a, 30 b, 30 cにパイロット圧が作用すると切換位置Bに切り換えられ、パイロット駆動部31 a, 31 b, 31 cにパイロット圧が作用すると切換位置Cに切り換えられる。

30

【0029】

方向制御弁4 aの切換位置B, Cにおいて、10 B, 10 Cはフィーダライン3 aと給排ライン11 a, 12 aとを連通する油路、13 B, 13 Cはタンクライン6 aと給排ライン12 a, 11 aとを連通する油路であり、それぞれメータイン油路、メータアウト油路と呼ぶこととする。これらメータイン油路10 B, 10 C及びメータアウト油路13 B, 13 Cには方向制御弁4 aの切換量(パイロット圧の大きさ又は操作量)に応じて開口面積を変化させるメータイン絞り32 B, 32 C及びメータアウト絞り33 B, 33 Cが設けられている。また、切換位置Aにおいて、34はセンタバイパスライン15を連通させるセンタバイパス油路であり、このセンタバイパス油路34には図示しないセンタバイパス絞りが設けられている。このセンタバイパス絞りは、方向制御弁4 aの切換量(パイロット圧の大きさ又は操作量)に応じてメータイン絞り32 B, 32 C及びメータアウト絞り33 B, 33 Cとは反対の方向に開口面積を変化させる。方向制御弁4 b, 4 cも同様である。

40

【0030】

7はメインポンプ2とともに原動機1により駆動されるパイロットポンプであり、パイロットポンプ7に接続されたパイロット圧力供給ライン8にはパイロットバルブ9 a, 9 b, 9 cが接続されている。パイロットバルブ9 a, 9 b, 9 cは旋回モータ5 a、ブーム

50

シリンダ5 b、アームシリンダ5 cに対してそれぞれ設けられた操作レバー装置3 5 a , 3 5 b , 3 5 cの一部を構成するものであり、操作レバー装置3 5 a , 3 5 b , 3 5 cは油圧ショベルを運転するオペレータにより操作される操作レバー3 6 a , 3 6 b , 3 6 cをそれぞれ備えている。各パイロットバルブ9 a , 9 b , 9 cからパイロットラインa 1 , a 2 , b 1 , b 2 , c 1 , c 2が引き出されており、これらパイロットラインa 1 , a 2 , b 1 , b 2 , c 1 , c 2は、方向制御弁4 a , 4 b , 4 cのパイロット駆動部3 0 a , 3 1 a ; 3 0 b , 3 1 b ; 3 0 c , 3 1 cにそれぞれ接続されている。パイロットバルブ9 a , 9 b , 9 cはそれぞれ1対の減圧弁を内蔵しており、操作レバー3 6 a , 3 6 b , 3 6 cを操作すると、その操作方向に応じた側の減圧弁が作動し、パイロット圧力供給ライン8の圧力(一定)を元圧(一次圧)として操作量に応じたレベルのパイロット圧を操作方向に応じた側のパイロットラインa 1又はa 2 , b 1又はb 2 , c 1又はc 2に発生し、これらパイロット圧を方向制御弁4 a , 4 b , 4 cのパイロット駆動部3 0 a又は3 1 a , 3 0 b又は3 1 b , 3 0 c又は3 1 cに導くことにより方向制御弁4 a , 4 b , 4 cは操作レバー3 6 a , 3 6 b , 3 6 cの操作方向と操作量に応じてそれぞれ切り換え操作される。

10

**【0031】**

1 6は方向制御弁4 aに対するタンクライン6 aの途中に設けられ、旋回モータ5 aからの戻り油の流量を補助的に制御する微操作の補助弁であり、この補助弁1 6は開方向作用のパイロット駆動部1 6 aと、閉方向作用のパイロット駆動部1 6 bと、開方向作用のバネ1 6 cを有している。

20

**【0032】**

補助弁1 6のパイロット駆動部1 6 aに対してはシャトル弁1 7が設けられ、このシャトル弁1 7の入力側はライン4 0 a , 4 0 bを介して方向制御弁4 aに対するパイロットラインa 1 , a 2に接続され、シャトル弁1 7の出力側はライン4 0 cを介して補助弁1 6のパイロット駆動部1 6 aに接続され、パイロットラインa 1又はa 2のパイロット圧のうち、より高圧の一方がシャトル弁1 7で選択され、補助弁1 6のパイロット駆動部1 6 aに導かれる構成となっている。ここで、パイロット駆動部1 6 a , 1 6 b、バネ1 6 c、ライン4 0 a , 4 0 b , 4 0 c、シャトル弁1 7は旋回モータ5 aの操作手段である操作レバー装置3 5 aの操作レバー3 6 aの操作量に応じた開度となるよう補助弁1 6を制御する補助弁操作手段を構成する。

30

**【0033】**

また、補助弁1 6のパイロット駆動部1 6 bに対しては、オペレータにより操作される作業モード選択スイッチ1 8と、この作業モード選択スイッチ1 8からの信号を受けて作動する3方向切換弁1 9が設けられている。作業モード選択スイッチ1 8は、例えば図示の如く旋回モータ5 aの操作レバー装置3 5 aの操作レバー3 6 aのグリップ頂部に設けられ、通常操作モードでは操作されずOFF位置にあり、微操作モードではON位置に押され、電気信号を出力する。3方向切換弁1 9は補助弁1 6のパイロット駆動部1 6 bに接続されたパイロットライン4 1 aとパイロット圧力供給ライン8から分岐したパイロットライン4 1 b、若しくはパイロットライン4 1 aとタンク1 4に接続されたタンクライン4 1 cとをオンオフ的に切替接続可能であり、通常操作モードでスイッチ1 8から電気信号が出力されていないときは図示の位置にあり、パイロットライン4 1 aとタンクライン4 1 cを接続し、微操作モードでスイッチ1 8から電気信号が出力されると図示の位置から切り換えられ、パイロットライン4 1 aをパイロットライン4 1 bに接続する。

40

**【0034】**

以上のように構成した油圧駆動制御装置において、方向制御弁4 a , 4 b , 4 cが全て中立の切換位置Aにあるときは、メインポンプ2から吐出された圧油の全流量がセンタパイパスライン1 5を通してタンク1 4に戻る。この状態から操作レバー装置3 5 bの操作レバー3 6 bを図示右側に操作すると、レバー操作量に応じたパイロット圧がパイロットラインb 1に生じ、方向制御弁4 bはレバー操作量に応じた切換量だけ切換位置Bに切換わり、メインポンプ2からの圧油は切換位置Bのメータイン油路1 0 B及びメータイン絞り

50

3 2 B を通ってブームシリンダ 5 b のボトム側に流入し、ブームシリンダ 5 b を伸長させる。ブームシリンダ 5 b のロッド側から排出された圧油は方向制御弁 4 b の切換位置 B におけるメータアウト油路 1 3 B 及びメータアウト絞り 3 3 B を通ってタンクライン 6 b に流出する。このとき、センタバイパスライン 1 5 を連通させるセンタバイパス油路 3 4 の図示しないセンタバイパス絞り、メータイン油路 1 0 B のメータイン絞り 3 2 B、メータアウト油路 1 3 B のメータアウト絞り 3 3 B は、レバー操作量に対して一義的に定まる開口面積となっている。

【 0 0 3 5 】

アームシリンダ 5 c の操作レバー装置 3 5 c の操作レバー 3 6 c を操作したときも同様である。

10

【 0 0 3 6 】

次に、旋回モータ 5 a の操作レバー装置 3 5 a の操作レバー 3 6 a を操作したときの動作を説明する。

【 0 0 3 7 】

まず、作業モード選択スイッチ 1 8 が押されない通常操作モードでは、3 方向切換弁 1 9 はパイロットライン 4 1 a とタンクライン 4 1 c を接続する図示の位置にあるので、補助弁 1 6 はバネ 1 6 c により図示の全開位置に保持される。この状態で操作レバー装置 3 5 a の操作レバー 3 6 a を図示右側に操作すると、レバー操作量に応じたパイロット圧がパイロットライン a 1 に生じ、方向制御弁 4 a はレバー操作量に応じた切換量だけ切換位置 B に切換わり、メインポンプ 2 からの圧油は切換位置 B のメータイン油路 1 0 B のメータイン絞り 3 2 B を通って旋回モータ 5 a に流入して、旋回モータ 5 a を回転させる。旋回モータ 5 a から排出された圧油は方向制御弁 4 a のメータアウト油路 1 3 B 及びメータイン絞り 3 3 B、タンクライン 6 a、補助弁 1 6 を通ってタンクライン 6 からタンク 1 4 に流れ落ちる。このとき補助弁 1 6 のパイロット駆動部 1 6 a には、パイロットライン a 1、ライン 4 0 a、シャトル弁 1 7、ライン 4 0 c を介してレバー操作量に応じたパイロット圧が導入され、補助弁 1 6 の開度を大きくする方向に作用するが、補助弁 1 6 は既にバネ 1 6 c により全開に保持されているため、変化はない。

20

【 0 0 3 8 】

一方、作業モード選択スイッチ 1 8 を押した微操作モードでは、3 方向切換弁 1 9 はパイロットライン 4 1 a とパイロットライン 4 1 b を接続する位置に切り換えられるので、補助弁 1 6 は全閉位置に切り換えられ、その位置で保持される。この状態で操作レバー装置 3 5 a の操作レバー 3 6 a を図示右側に操作すると、レバー操作量に応じたパイロット圧がパイロットライン a 1 に生じ、方向制御弁 4 a はレバー操作量に応じた切換量だけ切換位置 B に切換わる。これと同時に、補助弁 1 6 のパイロット駆動部 1 6 a には、上記のようにパイロットライン a 1 と等価なパイロット圧が生じ、補助弁 1 6 はレバー操作量に応じた弁開度になるよう開口面積を大きくする方向に変位する。したがって、メインポンプ 2 からの圧油は切換位置 B のメータイン油路 1 0 B のメータイン絞り 3 2 B を通って旋回モータ 5 a に流入して、旋回モータ 5 a を回転させる一方、旋回モータ 5 a から排出された圧油は方向制御弁 4 a のメータアウト油路 1 3 B のメータアウト絞り 3 3 B、タンクライン 6 a、補助弁 1 6 を通ってタンクライン 6 からタンク 1 4 に流れ落ちる。

30

40

【 0 0 3 9 】

図 2 は、補助弁 1 6 を用いてメータアウト側の流量特性を変化させるときの考え方を示した図である。近接して直列に接続された開口面積 A 1、A 2 の 2 つの絞りは、開口面積 A<sub>SUM</sub> の 1 つの絞りに置き換えて考えることができる。この場合、A 1、A 2、A<sub>SUM</sub> の関係は次の式で表すことができる。

【 0 0 4 0 】

$$A_{SUM} = A 1 \cdot A 2 / ( A 1^2 + A 2^2 ) \quad \dots ( 1 )$$

したがって、( 1 ) 式を適用することによって、メータアウト油路 1 3 B のメータアウト絞り 3 3 B と補助弁 1 6 の絞りを 1 つのメータアウト絞りに置き換えて考えることが可能である。

50

## 【 0 0 4 1 】

図 3 は、パイロット圧に対するメータアウト絞り 3 3 B、通常操作モードでの補助弁 1 6、微操作モードの補助弁 1 6 のそれぞれの開口面積の一例を示した図である。メータアウト絞り 3 3 B はパイロット圧  $P_0$  にて開口し始め、パイロット圧の上昇に比例してその開口面積を増加させ、パイロット圧力供給ライン 8 の圧力（元圧）と等価な圧力  $P_{max}$  において開口面積  $a$  を得る。通常操作モードでは補助弁 1 6 はパイロット圧の大小に関係なく開口面積  $2a$  に保たれる。微操作モードでは補助弁 1 6 は、パイロット圧  $P_0$  にて開口し始め、パイロット圧の上昇に比例してその開口面積を増加させ、パイロット圧力供給ライン 8 の圧力（元圧）と等価な圧力  $P_{max}$  において開口面積  $a/2$  を得る。

## 【 0 0 4 2 】

図 4 は、パイロット圧に対するメータアウト絞り 3 3 B、通常操作モードの補助弁 1 6、微操作モードの補助弁 1 6 のそれぞれの開口面積が図 3 の通りである場合、(1) 式を用いて算出した見かけのメータアウト絞りの開口面積である。通常操作モードでは、操作域全域にわたって開口面積を大きく取ることができ、高速な旋回が可能である。微操作モードでは、操作域全域にわたって通常モードの約  $1/2$  の開口面積に絞られている。

## 【 0 0 4 3 】

図 5 は、操作レバー装置 3 5 a のパイロットバルブ（減圧弁）9 a の入力量（レバー操作量）に対する出力パイロット圧の関係を、従来の技術で述べた特開平 7 - 2 4 8 0 0 4 号公報に記載のものと比較して示す図である。図中、 $P_1$  はパイロットバルブ 9 a の元圧（パイロット圧供給ライン 8 の圧力）であり、操作レバー 3 6 a を操作すると、その操作量 20 に応じて出力パイロット圧は  $4 \quad 5 \quad 1$  と変化する。即ち、パイロット圧はレバー操作量の「イ」の範囲で可変となる。

## 【 0 0 4 4 】

図 6 は、図 4 の関係と図 5 の  $4 \quad 5 \quad 1$  の関係を合成して得られる、レバー操作量に対するメータアウト絞り 3 3 B と補助弁 1 6 とを複合した見かけのメータアウト絞りの開口面積の関係（メータリング特性）を示す図である。通常操作モード及び微操作モード共に、開口面積を可変とするレバー操作量の範囲は図 5 の「イ」に対応する範囲であり、微操作モードでも通常操作モードと同じ広い範囲にわたって開口面積を変化させることができる。したがって、広い微操作域が得られ、容易に微操作が可能になる。また、微操作モードではレバー操作量に対する開口面積の変化量も少なくなり、この点でも微操 30 作性が向上する。

## 【 0 0 4 5 】

比較例として、特開平 7 - 2 4 8 0 0 4 号公報に記載のように、パイロットバルブの元圧を下げて微操作モードを得る場合について説明する。パイロットバルブの元圧を図 5 中の  $P_1$  から  $P_2$  に下げた場合、パイロットバルブ（減圧弁）は操作レバーの操作量に応じて出力パイロット圧は  $4 \quad 3 \quad 2$  と変化する。この場合のパイロット圧を可変とするレバー操作量の範囲は「ロ」と通常時の「イ」に比べて狭くなる。

## 【 0 0 4 6 】

図 7 は、図 4 の「メータアウト絞り」の特性と図 5 の  $4 \quad 3 \quad 2$  の関係から得られる、レバー操作量に対するメータアウト絞りの開口面積の関係（メータリング特性）を示す図である。微操作モードでは、開口面積を可変とするレバー操作量の範囲は図 5 の「ロ」に対応する範囲であり、通常操作モードに比べ操作範囲が狭くなる。また、レバー操作量に対する開口面積の変化量は通常操作モード時と同じ急峻なままである。このためアクチュエータの最大速度は落とせるが、微操作性は向上しない。

## 【 0 0 4 7 】

以上のように本実施形態によれば、特定のアクチュエータである旋回モータ 5 a の方向制御弁 4 a のメータアウト油路 1 3 B, 1 3 C に設けられたメータアウト絞り 3 3 B, 3 3 C とその下流側に設けられた補助弁 1 6 とを合成した見かけのメータアウト絞りのメータリング特性は、微操作モードでは図 4 に示したように方向制御弁 4 a のメータアウト絞り 3 3 B, 3 3 C 単独の場合に比べて操作レバー 3 6 a の操作域のほぼ全域にわたって開口 50

10

20

30

40

50



面積が減少した特性となり、最大開口面積が小さくなるだけでなく広い操作範囲にわたって開口面積が可変となり、かつレバー操作量に対する開口面積の変化量も少なくなるため、簡単な構成で優れた微操作性が得られる。

【0048】

また、補助弁16は特定のアクチュエータである旋回モータ5aの方向制御弁4aのタンクライン6aに設けられているため、旋回モータ5aのみを微操作できると共に、加速時や定速操作時だけでなく、減速時にも旋回モータ5aを微操作することができる。

【0049】

更に、作業モード選択スイッチ18と3方向切換弁19を設け、補助弁16の開度を常に最大開度に保持し通常操作モードとするか、操作レバー36aの操作量に応じて制御し微操作モードとするかを選択するようにしたので、特定のアクチュエータである走行モータ5aに対してオペレータが任意に高速なアクチュエータ操作可能な通常操作モードと微操作モードとを切り替えることができる。

10

【0050】

本発明の第2の実施形態を図8～図12を用いて説明する。図8中、図1に示すものと同様の部材及び機能には、同じ符号を付し説明を省略する。上記実施形態は、油圧的に補助弁の開度を制御したが、本実施形態は電氣的に補助弁の開度を制御するものである。

【0051】

図8において、操作レバー装置35aのパイロットバルブ9aから引き出されたパイロットラインa1, a2にはそのパイロット圧を検出するための圧力センサ21a, 21bが設けられ、作業モード選択スイッチ18及び圧力センサ21a, 21bからの信号はコントローラ22に入力される。方向制御弁4aからのタンクライン6aには、旋回モータ5aからの戻り油の流量を補助的に制御する電磁比例式補助弁23が設けられ、この電磁比例式補助弁23はコントローラ22から出力される制御信号(電気信号)により動作し、制御信号が0(通常操作モード)のときは全開位置に保持される。コントローラ22は、作業モード選択スイッチ18及び圧力センサ21a, 21bからの信号を基に、電磁比例式補助弁23を動作させる制御信号(電気信号)を演算して電磁比例式補助弁23に出力する制御演算手段として機能する。

20

【0052】

コントローラ22の制御機能を図9～図12を用いて説明する。

30

【0053】

図9はコントローラ22の制御機能をブロック線図で表したものであり、コントローラ22は、作業モード選択スイッチ18からの微操作モード信号を受けて圧力センサ21a, 21bからの圧力信号1, 2のうち、より高圧の信号を選択し、これをパイロット圧信号Piとして出力するパイロット圧選択手段51と、このパイロット圧選択手段51からのパイロット圧信号Piを入力してパイロット圧信号と制御信号の関係を予め設定したテーブルを用いて電磁比例式補助弁23に制御信号Icを出力する出力演算手段52とを有している。

【0054】

図10に、出力演算手段52で用いられるテーブルに予め設定したパイロット圧信号と制御信号の関係の一例を示す。パイロット圧信号Piが $P_0$ 以下では制御信号Icは $I_{max}$ であり、パイロット圧信号Piが $P_0$ を超えると、パイロット圧信号Piが大きくなるに従って制御信号Icが小さくなり、パイロット圧信号Piが最大の $P_{max}$ になると制御信号Icが $I_0$ となるようにパイロット圧信号Piと制御信号Icとの関係が設定されている。

40

【0055】

電磁比例式補助弁23の制御信号Icと開口面積の特性の一例を図11に示す。制御信号Icが $I_{max}$ では開口面積は0であり、制御信号Icが小さくなるに従って開口面積は大きくなり、制御信号Icが $I_0$ で開口面積は $a/2$ になる。その結果、微操作モード時のパイロット圧と開口面積の特性は、図3に「補助弁(微操作モード)」と表示した特性が

50

得られる。

【 0 0 5 6 】

コントローラ 2 2 で行われる制御について、コントローラ 2 2 の制御機能をブロック線図で表した上記の図 9 と、コントローラ 2 2 の制御機能をフローチャートを表した図 1 2 を用いて説明する。

【 0 0 5 7 】

作業モード選択スイッチ 1 8 が押されない通常操作モードでは、パイロット圧選択手段 5 1 において作業モード選択スイッチ 1 8 の判定が行われ (ステップ 1 1 1)、微操作モードになるまで判定が繰り返される。したがって、この間、コントローラ 2 2 から出力される制御信号は 0 である。

10

【 0 0 5 8 】

作業モード選択スイッチ 1 8 を押した微操作モードでは、パイロット圧選択手段 5 1 において作業モード選択スイッチ 1 8 の判定が行われ (ステップ 1 1 1)、微操作モードと判定されると、圧力センサ 2 1 a, 2 1 b からの圧力信号 P 1, P 2 が読み込まれる (ステップ 1 1 2)。読み込まれた圧力信号 P 1, P 2 はパイロット圧選択手段 5 1 において比較され (ステップ 1 1 3)、圧力信号 P 1 の方が高圧ならば圧力信号 P 1 が、圧力信号 P 2 の方が高圧ならば圧力信号 P 2 が、パイロット圧 P i として出力される (ステップ 1 1 4、ステップ 1 1 5)。パイロット圧 P i を入力として出力演算手段 5 2 にて図 1 0 に示すテーブルに従って制御信号 I c が出力される (ステップ 1 1 6、ステップ 1 1 7)。制御信号 I c を受けて、電磁比例式補助弁 2 3 は図 1 1 に示されるようにその開口面積を変化させる。その結果、メータアウト絞り 3 3 c と合成した見かけのメータアウト絞りの開口面積は図 4 の通りとなる。

20

【 0 0 5 9 】

従って、本実施形態においても、特定のアクチュエータである旋回モータ 5 a に対する操作レバー 3 6 a の操作量に応じて電氣的に補助弁 1 6 の開度を制御し、第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 6 0 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、1 ポンプで複数のアクチュエータを駆動する建設機械の油圧駆動制御装置において、特定のアクチュエータに対して、加速時、定速操作時、減速時のいずれにも広い微操作域が得られ、かつレバー操作量に対する開口面積の変化量が少なくなり、簡単な構成で優れた微操作性が得られる。

30

【 0 0 6 1 】

また、本発明によれば、作業者が任意に通常操作モードと微操作モードの切替が可能となり、通常操作モードでは高速なアクチュエータ操作が、また微操作モードでは容易に微操作が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】本発明の第 1 の実施形態による建設機械の油圧駆動制御装置を示す回路図である。

【 図 2 】本発明におけるメータアウト絞りの概念を説明する図である。

40

【 図 3 】方向制御弁のメータアウト絞りとタンクラインに設けられた補助弁のパイロット圧に対する開口面積の関係を示す図である。

【 図 4 】方向制御弁のメータアウト絞りとタンクラインに設けられた補助弁を合成した通常操作モードと微操作モードでのパイロット圧に対するみかけの開口面積の関係を示す図である

【 図 5 】操作レバー装置のパイロットバルブの入力量 (レバー操作量) に対する出力パイロット圧の関係を、従来技術のものと比較して示す図である。

【 図 6 】レバー操作量に対するメータアウト絞りと補助弁とを複合した見かけのメータアウト絞りの開口面積の関係を示す図である。

【 図 7 】従来技術におけるレバー操作量に対するメータアウト絞りの開口面積の関係を示

50

す図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態による建設機械の油圧駆動制御装置を示す回路図である。

【図 9】コントローラの制御機能をブロック線図で示す図である。

【図 10】コントローラの出力演算手段で用いられるテーブルに予め設定したパイロット圧信号と制御信号の関係の一例を示す図である。

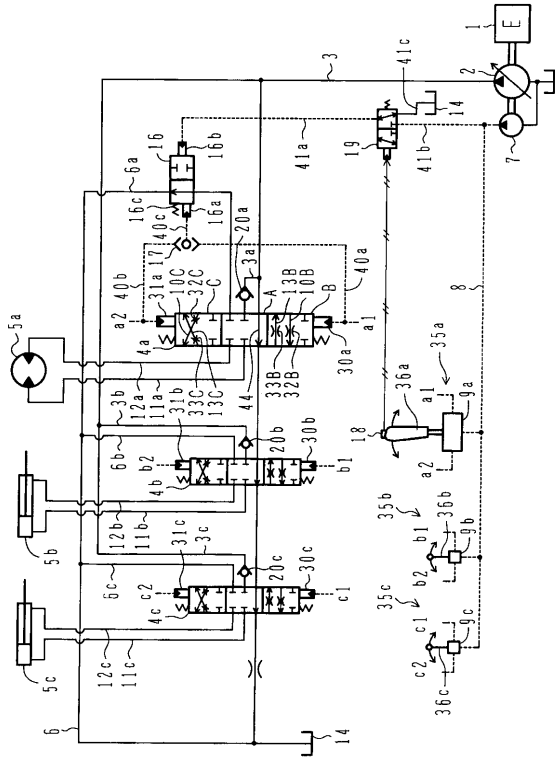
【図 11】電磁比例式補助弁の制御信号と開口面積の特性を示す図である。

【図 12】コントローラの制御機能をフローチャートで示す図である。

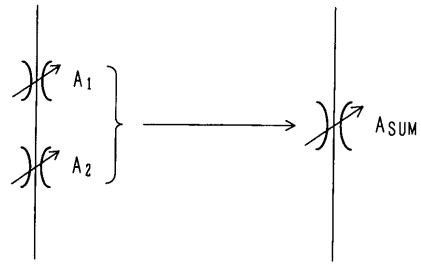
【符号の説明】

- |                    |             |    |
|--------------------|-------------|----|
| 1                  | 原動機         | 10 |
| 2                  | 油圧ポンプ       |    |
| 4 a ~ 4 c          | 方向制御弁       |    |
| 5 a                | 旋回モータ       |    |
| 5 b                | ブームシリンダ     |    |
| 5 c                | バケットシリンダ    |    |
| 6                  | 共通のタンクライン   |    |
| 6 a ~ 6 c          | タンクライン      |    |
| 7                  | パイロットポンプ    |    |
| 9 a ~ 9 C          | パイロットバルブ    |    |
| 10 B , 10 C        | メータイン油路     | 20 |
| 13 B , 13 C        | メータアウト油路    |    |
| 16                 | 補助弁         |    |
| 17                 | シャトル弁       |    |
| 18                 | 作業モード選択スイッチ |    |
| 19                 | 3方向切換弁      |    |
| 21 a , 21 b        | 圧力センサ       |    |
| 22                 | コントローラ      |    |
| 23                 | 電磁比例式補助弁    |    |
| 32 B , 32 C        | メータイン絞り     |    |
| 33 B , 33 C        | メータアウト絞り    | 30 |
| 35 a , 35 b , 35 c | 操作レバー装置     |    |
| 36 a , 36 b , 36 c | 操作レバー       |    |
| 51                 | パイロット圧選択手段  |    |
| 52                 | 出力演算手段      |    |

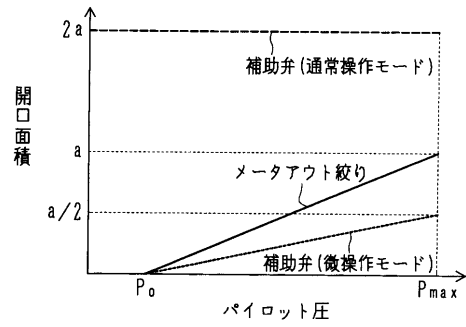
【図1】



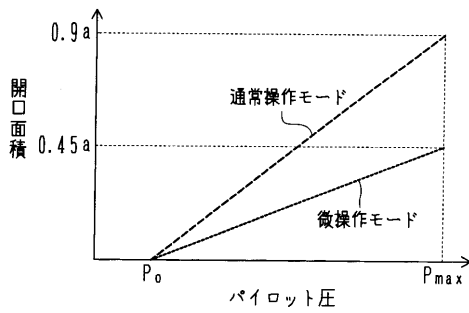
【図2】



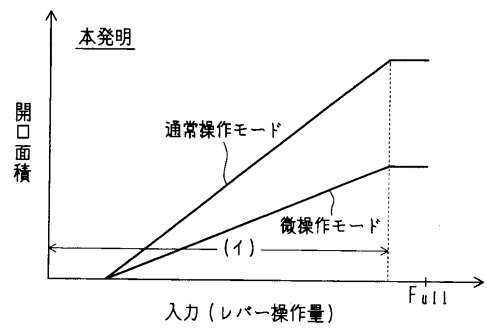
【図3】



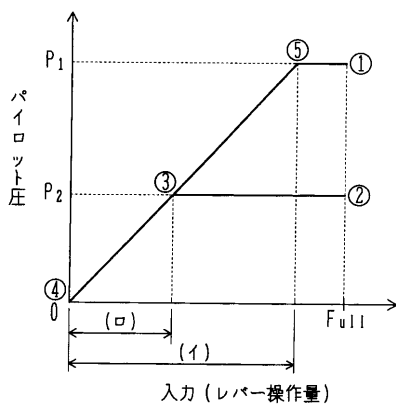
【図4】



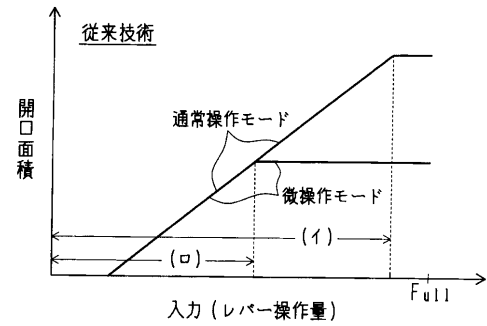
【図6】



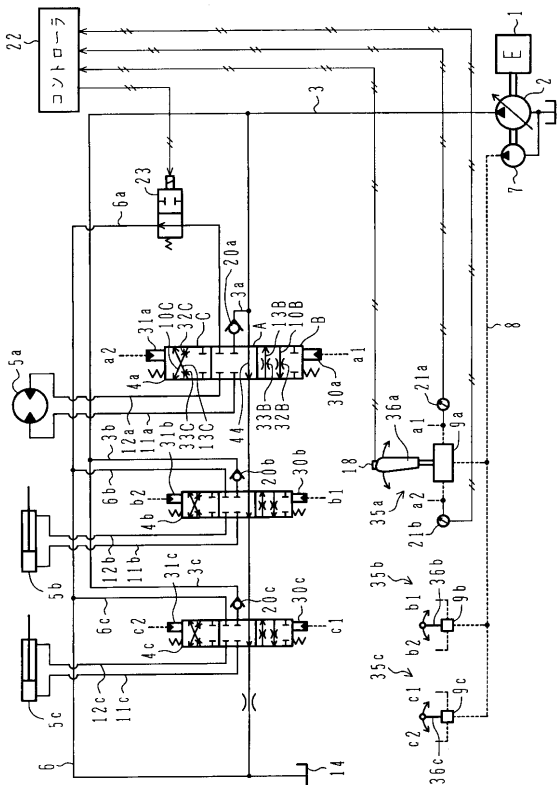
【図5】



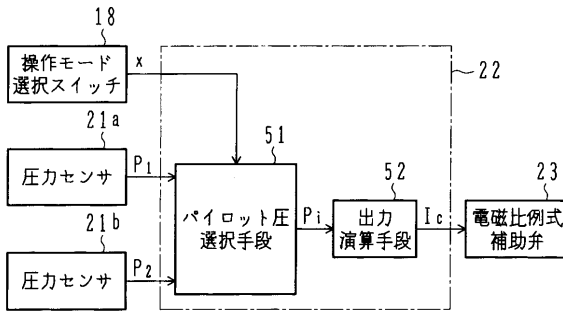
【図7】



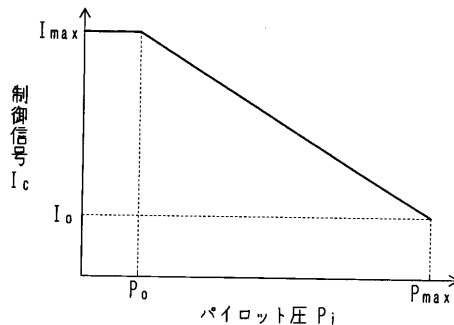
【図 8】



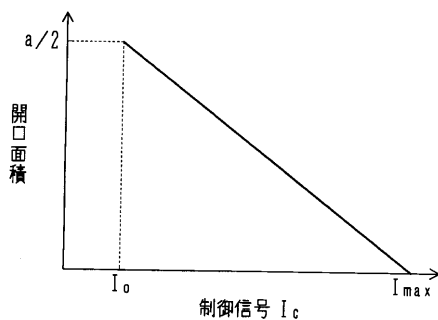
【図 9】



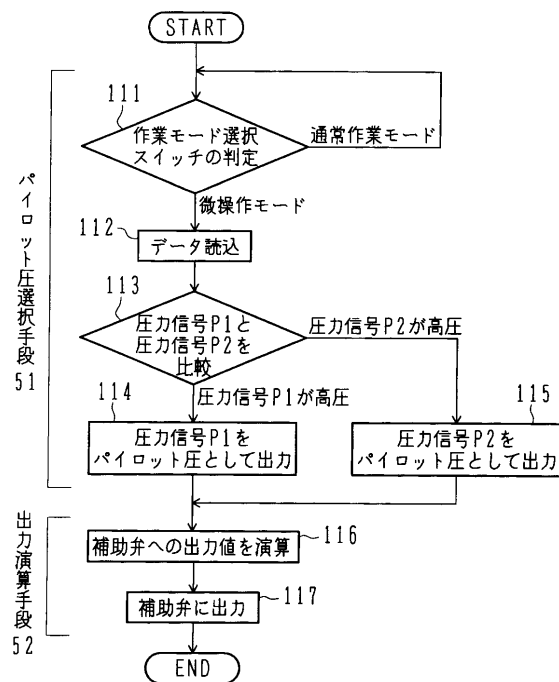
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-284836(JP,A)  
国際公開第94/13959(WO,A1)  
特開平8-135605(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02F 9/22

E02F 3/43

F15B 11/16