

(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2008-215528

(P2008-215528A)

(43) 公開日 平成20年9月18日(2008.9.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 5 B 11/00 (2006.01)	F 1 5 B 11/00 E	2 D 0 0 3
F 1 5 B 11/024 (2006.01)	F 1 5 B 11/02 L	3 H 0 8 9
E O 2 F 9/22 (2006.01)	E O 2 F 9/22 M	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-55319 (P2007-55319)
 (22) 出願日 平成19年3月6日(2007.3.6)

(71) 出願人 000190297
 新キャタピラー三菱株式会社
 東京都世田谷区用賀四丁目10番1号
 (74) 代理人 100085394
 弁理士 廣瀬 哲夫
 (72) 発明者 嶋田 佳幸
 東京都世田谷区用賀四丁目10番1号 新
 キャタピラー三菱株式会社内
 (72) 発明者 西川 裕康
 東京都世田谷区用賀四丁目10番1号 新
 キャタピラー三菱株式会社内
 (72) 発明者 三嶋 賢
 東京都世田谷区用賀四丁目10番1号 新
 キャタピラー三菱株式会社内

最終頁に続く

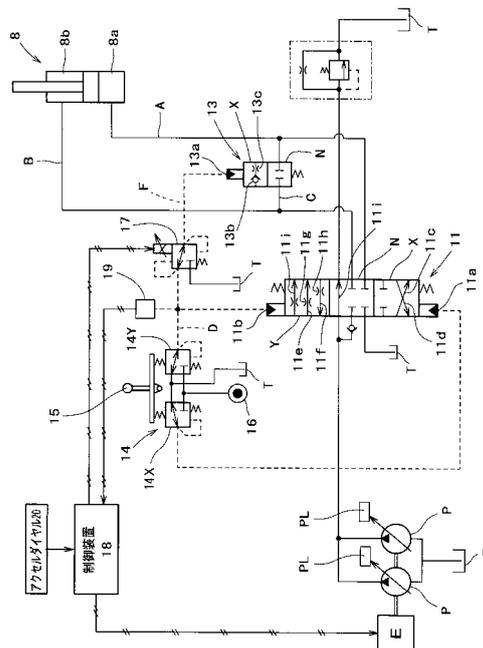
(54) 【発明の名称】 建設機械における油圧制御回路

(57) 【要約】

【課題】 重量物を上下動させる油圧シリンダと、エンジンを動力源として駆動し、油圧シリンダの油圧供給源となる油圧ポンプと、重量物の下動時に重量保持側油室からの排出油を反重量保持側油室に供給する再生用油路と、エンジン回転数設定具とを備えた油圧制御回路において、燃費低減を図ると共に、重量物の下動速度を、エンジン回転数設定具の設定値に対応できるようにする。

【解決手段】 再生用油路Cに、制御装置18からの制御指令に基づいて開度量調整される再生用制御弁13を配すると共に、前記制御装置13において、ブーム下動時にエンジンEの回転数を低下制御用エンジン回転数以下に低下せしめるエンジン回転数低下制御と、アクセルダイヤル20により設定された設定目標回転数の高低に対応して再生用制御弁13の開度量を増減調整する再生量調整制御とを行うように構成した。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下動自在な重量物を、重量保持側油室への油供給および反重量保持側油室からの油排出で上動させ、反重量保持側油室への油供給および重量保持側油室からの油排出で下動せしめるべく伸縮作動する油圧シリンダと、

油圧シリンダ用操作具の操作に基づいて前記油圧シリンダの重量保持側油室、反重量保持側油室に対する油供給排出制御を行うコントロールバルブと、

重量物の下動時に重量保持側油室からの排出油を反重量保持側油室に供給する再生用油路と、

エンジンを動力源として駆動し、前記油圧シリンダの油圧供給源となる油圧ポンプと、前記エンジンの目標回転数を設定するためのエンジン回転数設定具とを備えた建設機械の油圧制御回路において、

前記再生用油路に、制御装置からの制御指令に基づいて開度量調整される再生用制御弁を配すると共に、

前記制御装置は、

重量物の下動時にエンジン回転数を予め設定される低下制御用エンジン回転数以下に低下せしめるエンジン回転数低下制御と、

エンジン回転数設定具により設定された設定目標回転数の高低に対応して再生用制御弁の開度量を増減調整する再生量調整制御とを行うことを特徴とする建設機械における油圧制御回路。

【請求項 2】

再生用制御弁は、制御装置からの制御信号に基づいて作動する電磁比例圧力制御弁から出力されるパイロット圧により開度量調整されると共に、該電磁比例圧力制御弁は、油圧シリンダ用操作具の操作に基づいてパイロット圧を出力するパイロットバルブから再生用制御弁に至るパイロット油路に配設されることを特徴とする請求項 1 に記載の建設機械における油圧制御回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、重量物を上下動させるための油圧シリンダを備えた建設機械における油圧制御回路の技術分野に属するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、油圧ショベル等の建設機械には、重量物を上下動させるための油圧シリンダ等の各種油圧アクチュエータや、操作具操作に基づいてこれら油圧アクチュエータに対する油供給排出制御を行うコントロールバルブ、油圧供給源となる油圧ポンプ等が設けられるが、油圧アクチュエータが例えば油圧ショベルのブームを上下動せしめるためのブームシリンダの場合、該ブームシリンダは、重量保持側油室であるヘッド側油室への油供給および反重量保持側油室であるロッド側油室からの油排出で伸長してブームを上動させ、また、ロッド側油室への油供給およびヘッド側油室からの油排出で縮小してブームを下動させるように構成されている。

ところで、前記ブームを下動させる場合、該ブームにかかっている重量（フロント作業機の総重量）がブームシリンダを縮小させる力として作用するため、ヘッド側油室の圧力はロッド側油室の圧力よりも高圧となる。そこで従来から、ブームの下動時にヘッド側油室からの排出油を再生油としてロッド側油室に供給する再生用油路を設け、ヘッド側油室の圧力がロッド側油室の圧力よりも高圧のあいだは、油圧ポンプからの供給圧油に加えて上記再生油がロッド側油室に供給されるように構成したものが知られている。

さらに、前述したような再生用油路が設けられているものにおいて、ブームの下動時にコントロールバルブを中立位置にするようにした技術（例えば、特許文献 1 参照。）や、ブームの下動時に油圧ポンプからロッド側油室への供給流量を調整する切換弁を設けた技

10

20

30

40

50

術（例えば、特許文献2参照。）が知られている。これらのものにおいて、ブームを空中で下動させる場合、ロッド側油室にはヘッド側油室からの再生油のみが供給されることになって、油圧ポンプから圧油供給されることなく、これによって、油圧ポンプの吐出流量を低減できるようになっている。

【特許文献1】特開平9-132927号公報

【特許文献2】特開2005-256895号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、油圧ショベル等の多くの建設機械において、エンジンは、アクセルダイヤル等のエンジン回転数設定具により設定された目標回転数となるように制御されると共に、該エンジンを動力源とする油圧ポンプは、前記目標回転数に応じて最大流量が変化するように、つまり、エンジン回転数が高い場合にはポンプ流量を多くし、エンジン回転数が低い場合にはポンプ流量を少なくするように制御される。そして、オペレータは、作業スピードを上げたい場合や高負荷の作業を行う場合には、目標回転数を高く設定してエンジン出力を高める一方、スピードを遅くして作業したい場合や低負荷の作業を行う場合には、目標回転数を低く設定することでエンジン出力を低下させて低燃費化を図るようにしている。

しかるに、前記特許文献1、2のものは、前述したように、ブームを空中で下動させる場合、ロッド側油室には再生油のみが供給されて油圧ポンプから圧油供給されないため、ブームの下動速度は、エンジン回転数設定具で設定された目標回転数の高低に伴うポンプ流量の増減に影響されないことになる。このため、作業スピードや作業内容等を考慮して、オペレータがエンジン回転数設定具により目標回転数を設定しても、ブームの下動速度は変化しないことになって、作業性に劣るという問題があり、ここに本発明が解決しようとする課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、上記の如き実情に鑑みこれらの課題を解決することを目的として創作されたものであって、請求項1の発明は、上下動自在な重量物を、重量保持側油室への油供給および反重量保持側油室からの油排出で上動させ、反重量保持側油室への油供給および重量保持側油室からの油排出で下動せしめるべく伸縮作動する油圧シリンダと、油圧シリンダ用操作具の操作に基づいて前記油圧シリンダの重量保持側油室、反重量保持側油室に対する油供給排出制御を行うコントロールバルブと、重量物の下動時に重量保持側油室からの排出油を反重量保持側油室に供給する再生用油路と、エンジンを動力源として駆動し、前記油圧シリンダの油圧供給源となる油圧ポンプと、前記エンジンの目標回転数を設定するためのエンジン回転数設定具とを備えた建設機械の油圧制御回路において、前記再生用油路に、制御装置からの制御指令に基づいて開度量調整される再生用制御弁を配すると共に、前記制御装置は、重量物の下動時にエンジン回転数を予め設定される低下制御用エンジン回転数以下に低下せしめるエンジン回転数低下制御と、エンジン回転数設定具により設定された設定目標回転数の高低に対応して再生用制御弁の開度量を増減調整する再生量調整制御とを行うことを特徴とする建設機械における油圧制御回路である。

請求項2の発明は、再生用制御弁は、制御装置からの制御信号に基づいて作動する電磁比例圧力制御弁から出力されるパイロット圧により開度量調整されると共に、該電磁比例圧力制御弁は、油圧シリンダ用操作具の操作に基づいてパイロット圧を出力するパイロットバルブから再生用制御弁に至るパイロット油路に配設されることを特徴とする請求項1に記載の建設機械における油圧制御回路である。

【発明の効果】

【0005】

請求項1の発明とすることにより、重量物の下動時には、エンジン回転数が低下制御用エンジン回転数以下に低下することになって、燃費低減に大きく貢献できると共に、再生

10

20

30

40

50

用制御弁を介して重量保持側油室から反重量保持側油室に供給される再生油量は、エンジン回転数設定具により設定された設定目標回転数の高低に対応して増減することになり、而して、設定目標回転数に対応させて重量物の下動速度を変化せしめることができることになって、作業性に優れる。

請求項 2 の発明とすることにより、再生用制御弁の開度量は、油圧シリンダ用操作具の操作量に対応させるための制御を別途行わなくても、油圧シリンダ用操作具の操作量に対応して増減調整されることになり、制御の簡素化に寄与できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

次に、本発明の第一の実施の形態について、図 1 ~ 図 3 に基づいて説明する。図 1 において、1 は油圧ショベルであって、該油圧ショベル 1 は、クローラ式の下部走行体 2、該下部走行体 2 に旋回自在に支持される上部旋回体 3、該上部旋回体 3 に装着されるフロント作業機 4 等から構成されており、さらに該フロント作業機 4 は、基端部が上部旋回体 3 に上下動自在に支持されるブーム 5、該ブーム 5 の先端部に前後揺動自在に支持されるスティック 6、該スティック 6 の先端部に取付けられるバケット 7 等の各部から構成されており、更に、図示しない左右の走行用モータや旋回用モータ、ブームシリンダ 8、スティックシリンダ 9、バケットシリンダ 10 等の各種油圧アクチュエータが設けられている等の基本的構成は従来通りである。尚、図 1 において、1 a はオペレータの運転室となるキャブである。

10

【0007】

前記ブームシリンダ（本発明の油圧シリンダに相当する）8 は、ヘッド側油室 8 a への油供給およびロッド側油室 8 b からの油排出で伸長してブーム 5 を上動せしめ、また、ロッド側油室 8 b への油供給およびヘッド側油室 8 a からの油排出で縮小してブーム 5 を下動せしめるように構成されているが、上記ヘッド側油室 8 a は、重量物であるフロント作業機 4 全体の重量を保持することになって本発明の重量保持側油室に相当し、またロッド側油室 8 b は本発明の反重量保持側油室に相当する。そして、本実施の形態では、このブームシリンダ 8 の油圧制御回路に本発明が実施されており、以下、ブームシリンダ 8 の油圧制御回路について、図 2 に基づいて説明する。

20

【0008】

図 2 において、P はエンジン E を動力源として駆動する可変容量型の油圧ポンプ、T は油タンク、11 はブームシリンダ 8 に対する油供給排出制御を行うコントロールバルブであって、該コントロールバルブ 11 は、上動側、下動側のパイロットポート 11 a、11 b を備え、これらパイロットポート 11 a、11 b に入力されるパイロット圧により後述の供給用、排出用弁路 11 c ~ 11 f の開度量が調整されるスプール弁で構成されている。つまりコントロールバルブ 11 は、両パイロットポート 11 a、11 b にパイロット圧が入力されていない状態では、中立位置 N に位置してブームシリンダ 8 に対する油の給排を行わないが、上動側パイロットポート 11 a にパイロット圧が入力されることにより上動側位置 X に移動して、油圧ポンプ P の吐出油をブームシリンダ 8 のヘッド側油室 8 a に供給する供給用弁路 11 c を開き、且つロッド側油室 8 b からの排出油を油タンク T に流す排出用弁路 11 d を開くようになっている。さらにコントロールバルブ 11 は、下動側パイロットポート 11 b にパイロット圧が入力されることにより下動側位置 Y に移動して、油圧ポンプ P の吐出油を絞り 11 g を介してロッド側油室 8 b に供給する供給用弁路 11 e を開き、且つヘッド側油室 8 a からの排出油を絞り 11 h を介して油タンク T に排出する排出用弁路 11 f を開くように構成されている。

30

40

【0009】

ところで、前記油圧ポンプ P は、前述したように可変容量型のものであって、該油圧ポンプ P の容量可変手段 P L は、前記コントロールバルブ 11 に形成されるセンタバイパス弁路 11 i の通過流量に基づくネガティブコントロール流量制御、エンジン E から供給される馬力が一定となるようにポンプ流量を制御する定馬力制御、および作業負荷とエンジン回転数に対応した制御信号に基づくポンプ出力増減制御を行う。これらの流量制御は、

50

周知の技術であるため詳細な説明は省略するが、油圧ポンプPは、エンジン回転数が高い場合には最大ポンプ流量が多く、エンジン回転数が低くなるにつれて最大ポンプ流量が少なくなるように制御される。

尚、油圧ポンプPは、ブームシリンダ8だけでなく他の複数の油圧アクチュエータ（左右の走行用モータ、旋回用モータ、ブームシリンダ8、スティックシリンダ9、バケットシリンダ10等）の油圧供給源であると共に、該油圧ポンプPの吐出ラインにはこれら各油圧アクチュエータの油給排制御を行うコントロールバルブが配されるが、前記図2においては省略してある。

【0010】

一方、Aは前記コントロールバルブ11とブームシリンダ8のヘッド側油室8aとを連結するブームヘッド側油路、Bはコントロールバルブ11とブームシリンダ8のロッド側油室8bとを連結するブームロッド側油路であって、これらブームヘッド側油路A、ブームロッド側油路Bを経由してコントロールバルブ11とブームシリンダ8とのあいだの油の給排がなされるが、該ブームヘッド側油路Aとブームロッド側油路Bとは、再生用油路Cを介して連通されている。

【0011】

13は前記再生用油路Cに配される再生用制御弁であって、該再生用制御弁13は、パイロットポート13aを備えたスプール弁で構成されており、パイロットポート13aにパイロット圧が入力されていない状態では、再生用油路Cを閉じる閉位置Nに位置しているが、パイロットポート13aにパイロット圧が入力されることにより、チェック弁13bおよび絞り13cを介して再生用油路Cを開く開位置Xに切換わるように構成されている。この場合、開位置Xの再生用制御弁13は、パイロットポート13aに入力されるパイロット圧の高低に対応して開度量が増減調整されるようになっている。また、前記チェック弁13bは、ブームヘッド側油路Aからブームロッド側油路Bへの油の流れは許容するが、逆方向の流れは許容しないように構成されている。而して、再生用制御弁13が開位置Xに切換わって再生用油路Cが開くことにより、ブームシリンダ8のヘッド側油室8aの圧力がロッド側油室8bの圧力よりも高圧のあいだは、ヘッド側油室8aからの排油を再生油としてロッド側油室8bに供給できるようになっているが、該ヘッド側油室8aからロッド側油室8bへの再生量は、ヘッド側油室8aとロッド側油室8aとの差圧、および前記再生用制御弁13の開度量に対応して増減することになる。

【0012】

また、14はブーム用操作レバー（本発明の油圧シリンダ用操作具に相当する）15の操作に基づいてパイロット圧を出力するパイロットバルブであって、上動側パイロットバルブ14Xと下動側パイロットバルブ14Yとから構成されている。そして、ブーム用操作レバー15が操作されていない状態では、上動側、下動側の両方のパイロットバルブ14X、14Yからパイロット圧が出力されないが、ブーム用操作レバー15が上動側に操作されることにより、上動側パイロットバルブ14Xからコントロールバルブ11の上動側パイロットポート11aにパイロット圧が出力され、またブーム用操作レバー15が下動側に操作されることにより、下動側パイロットバルブ14Yからコントロールバルブ11の下動側パイロットポート11bにパイロット圧が出力されるように構成されている。この場合、パイロットバルブ14から出力されるパイロット圧の圧力は、ブーム用操作レバー15の操作量に対応して増減制御されるようになっている。尚、図2中、16は所定の圧力を吐出するパイロット油圧源である。

【0013】

さらに、Dは前記下動側パイロットバルブ14Yからコントロールバルブ11の下動側パイロットポート11aに至る下動側パイロット油路であって、該下動側パイロット油路Dからは、前記再生用制御弁13のパイロットポート13aに至る下動側分岐パイロット油路F（本発明のパイロットバルブから再生用制御弁に至るパイロット油路に相当する）が分岐形成されている。

【0014】

10

20

30

40

50

17は前記下動側分岐パイロット油路Fに配される電磁比例圧力制御弁であって、該電磁比例圧力制御弁17は、後述する制御装置18からの制御信号に基づいて、下動側パイロットバルブ14Yから出力されたパイロット圧を減圧して再生用制御弁13のパイロットポート13aに出力するように構成されている。

【0015】

前記制御装置18は、マイクロコンピュータ等を用いて構成されるものであって、このものは、後述する圧力スイッチ19、アクセルダイヤル20からの信号を入力し、これに入力信号に基づいて、後述するエンジン回転数低下制御および再生量調整制御を行うべく、前記電磁比例圧力制御弁17、エンジンEに制御指令を出力する。

【0016】

ここで、前記圧力スイッチ19は、ブーム用操作レバー15が下動側に操作されたか否かを判断するべく、前記下動側パイロット油路Dに接続されている。そして、該圧力スイッチ19は、ブーム用操作レバー15の操作に伴い下動側パイロットバルブ14Yからパイロット圧が出力されることに基づいて、OFFからONに切替わる。

【0017】

また、アクセルダイヤル20（本発明のエンジン回転数設定具に相当する）は、オペレータがエンジンEの目標回転数を設定するためにキャブ1a内に配設される設定具であって、該アクセルダイヤル20の各ダイヤル値毎に目標回転数が設定されることになるが、以下、アクセルダイヤル20によって設定されるエンジンEの目標回転数を、設定目標回転数Nsと称する。

【0018】

次いで、前記制御装置18の行うエンジン回転数低下制御および再生量調整制御について、図3のフローチャート図に基づいて説明する。

制御装置18は、まず、圧力スイッチ19およびアクセルダイヤル20から信号を読み込む（ステップS1）。

【0019】

次いで、制御装置18は、前記電磁比例圧力制御弁17に対し、下動側パイロットバルブ14Yから出力されるパイロット圧を、アクセルダイヤル20で設定された設定目標回転数Nsに応じて減圧するように制御指令を出力する（ステップS2）。

【0020】

つまり、前記ステップS2の処理において、制御装置18は、電磁比例圧力制御弁17に対し、設定目標回転数Nsが最大（アクセルダイヤル20のダイヤル値が最大）の場合は、下動側パイロットバルブ14Yから出力されたパイロット圧を減圧することなく再生用制御弁13のパイロットポート13aに出力するように制御指令を出力する一方、設定目標回転数Nsが小さくなるにつれて、一次側圧力P1（下動側パイロットバルブ14Yから出力されて電磁比例圧力制御弁17に入力されるパイロット圧）に対する二次側圧力P2（電磁比例圧力制御弁17から出力されて再生用制御弁13のパイロットポート13aに入力されるパイロット圧）の比率（ $P2/P1$ ）が小さくなるように、制御指令を出力する。これにより、アクセルダイヤル20により設定される設定目標回転数Nsの高低に対応して再生用制御弁13の開度量を増減調整する再生量調整制御が実行される。而して、再生用制御弁13は、ブーム用操作レバー15がフル操作されている状態であれば、設定目標回転数Nsが最大のときに開度量が最大となり、設定目標回転数Nsが小さくなるにつれて開度量も小さくなるように制御されるが、再生用制御弁13の開度量が最大の状態では、後述するようにエンジン回転数低下制御によってエンジン回転数が低下制御用エンジン回転数Ndまで低下していても、十分に速い速度でブーム下動を行うことができる再生量となるように設定されている。尚、前述したように、ブーム用操作レバー15の操作量に応じて下動側パイロットバルブ14Yから出力されるパイロット圧は増減するため、設定目標回転数Nsが同じであれば、再生用制御弁13の開度量は、ブーム用操作レバー15の操作量に対応して増減調整されることになる。

【0021】

10

20

30

40

50

次いで、制御装置 18 は、圧力スイッチ 19 からの入力信号に基づいて、ブーム下動側に操作されたか否かを判断する（ステップ S 3）。つまり、圧力スイッチ 19 が OFF の場合にはブーム下動側に操作されていないと判断し、また、圧力スイッチ 19 が ON の場合にはブーム下動側に操作されたと判断する。

【 0 0 2 2 】

前記ステップ S 3 の判断で「YES」、つまりブーム下動側に操作されたと判断された場合、制御装置 18 は、続けて、アクセルダイヤル 20 からの入力信号に基づいて、アクセルダイヤル 20 で設定された設定目標回転数 N_s が後述する低下制御用エンジン回転数 N_d より高いか否か（ $N_s > N_d$?）を判断する（ステップ S 4）。また、ステップ S 3 の判断で「NO」、つまりブーム下動側に操作されていないと判断された場合は、ステップ S 1 に戻る。

10

【 0 0 2 3 】

ここで、前記低下制御用エンジン回転数 N_d は、低燃費化を達成するためにブーム下動時のエンジン回転数を低下せしめるべく、予め設定されるエンジン回転数である。

【 0 0 2 4 】

前記ステップ S 4 の判断で「YES」、つまりアクセルダイヤル 20 で設定された設定目標回転数 N_s が低下制御用エンジン回転数 N_d より高い（ $N_s > N_d$ ）と判断された場合、制御装置 18 は、エンジン E に対し、低下制御用エンジン回転数 N_d をエンジン E の目標回転数とするように制御指令を出力する（ステップ S 5）。

【 0 0 2 5 】

一方、ステップ S 4 の判断で「NO」、つまりアクセルダイヤル 20 で設定された設定目標回転数 N_s が低下制御用エンジン回転数 N_d 以下である（ $N_s \leq N_d$ ）と判断された場合、制御装置 18 は、エンジン E に対し、アクセルダイヤル 20 で設定された設定目標回転数 N_s をエンジン E の目標回転数とするように制御指令を出力する（ステップ S 6）。

20

つまり、エンジン E の回転数は、設定目標回転数 N_s が低下制御用エンジン回転数 N_d より高い場合には、前記ステップ S 5 の処理によって低下制御用エンジン回転数 N_d まで低下するように制御される一方、設定目標回転数 N_s が低下制御用エンジン回転数 N_d 以下の場合には、ステップ S 6 の処理によって設定目標回転数 N_s となるように制御されることになり、これにより、エンジン E の回転数を、低下制御用エンジン回転数 N_d 以下に低下せしめるエンジン回転数低下制御が実行されるようになっている。

30

そして、前記ステップ S 5 或いはステップ S 6 の処理後は、ステップ S 1 に戻る。

【 0 0 2 6 】

叙述の如く構成された第一の実施の形態において、ブーム用操作レバー 15 が下動側に操作されると、該操作に伴って下動側パイロットバルブ 14 Y からパイロット圧が出力され、そして該パイロット圧は、下動側パイロット油路 D を経由してコントロールバルブ 11 の下動側パイロットポート 11 b に供給されて、該コントロールバルブ 11 を下動側位置 Y に切換えると共に、下動側パイロット油路 D から分岐形成された下動側分岐パイロット油路 F に配設の電磁比例圧力制御弁 17 を経由して再生用制御弁 13 のパイロットポート 13 a に供給されて、該再生用制御弁 13 を開位置 X に切換えることになる。而して、ブーム 5 の下動時に、ブームシリンダ 8 のヘッド側油室 8 a から排出された油は、再生用制御弁 13 を介して再生油としてロッド側油室 8 b に供給されると共に、その余剰油はコントロールバルブ 11 を経由して油タンク T に排出される一方、ロッド側油室 8 b には、コントロールバルブ 11 を経由して供給される油圧ポンプ P の吐出油と前記ヘッド側油室 8 a からの再生油とが合流して供給されることになるが、この場合に、制御装置 18 の行うエンジン回転数低下制御および再生量調整制御によって、エンジン E の回転数は、予め設定される低下制御用エンジン回転数 N_d 以下まで低下すると共に、再生用制御弁 13 の開度量は、アクセルダイヤル 20 によって設定される設定目標回転数 N_s の高低に対応して増減調整されることになる。

40

【 0 0 2 7 】

50

この結果、ブーム 5 の下動時に、エンジン回転数が低下制御用エンジン回転数 N_d 以下まで低下することになって、低燃費化に大きく貢献できると共に、再生用制御弁 13 を介してヘッド側油室 8 a からロッド側油室 8 b に供給される再生油量は、設定目標回転数 N_s の高低に対応して増減することになり、而して、オペレータがアクセルダイヤル 20 によって任意に設定した設定目標回転数 N_s の高低に対応してブーム下降速度が変化することになって、作業性に優れる。しかも、設定目標回転数 N_s が最大のときの再生用制御弁 13 の開度量は、前述したように、エンジン回転数が低下制御用エンジン回転数 N_d まで低下していても、十分に速い速度でブーム下動を行うことができる再生量となるように設定されているから、高スピードの作業にも容易に対応できる。

【0028】

さらに、前記再生用制御弁 13 は、制御装置 18 からの制御信号に基づいて作動する電磁比例圧力制御弁 17 から出力されるパイロット圧により開度量調整されると共に、該電磁比例圧力制御弁 17 は、下動側パイロットバルブ 14 Y から再生用制御弁 13 のパイロットポート 13 a に至る下動側分岐パイロット油路 F に配されていて、ブーム用操作レバー 15 の操作に基づいて下動側パイロットバルブ 14 Y から出力されたパイロット圧を、設定目標回転数 N_s に応じて減圧して再生用制御弁 13 に出力する構成となっており、而して、設定目標回転数 N_s に対応した再生用制御弁 13 の開度量調整を行えることになるが、この場合、下動側パイロットバルブ 14 Y から出力されるパイロット圧が電磁比例圧力制御弁 17 の一次側圧力となるから、電磁比例圧力制御弁 17 から再生用制御弁 13 に出力されるパイロット圧は、別途制御することなくブーム用操作レバー 15 の操作量に対応して増減することになり、制御の簡素化に寄与できるという利点がある。

【0029】

次に、第二の実施の形態について、図 4、図 5 に基づいて説明するが、該第二の実施の形態のものにおいて、第一の実施の形態と同様のものは同一の符号を附すと共に、その説明は省略する。また、図 1、図 3 については、第一の実施の形態のものを共用する。

【0030】

初、第二の実施の形態のものにおいて、再生用油路 C に配される再生用制御弁 13 は、前記第一の実施の形態のものと同様に、パイロットポート 13 a に入力されるパイロット圧の高低により開度量が増減調整されると共に、該再生用制御弁 13 のパイロットポート 13 a には、制御装置 18 からの制御指令に基づいて作動する電磁比例圧力制御弁 21 からのパイロット圧が入力されるようになっているが、第二の実施の形態の電磁比例圧力制御弁 21 は、一次側がパイロット油圧源 16 に接続されている。また、下動側パイロット油路 D には、下動側パイロットバルブ 14 Y から出力されるパイロット圧を検出する圧力センサ 22 が接続されている。

【0031】

そして、この第二の実施の形態のものにおいても、制御装置 18 は、前述した第一の実施の形態と同様に、エンジン回転数低下制御および再生量調整制御を行うが、再生量調整制御を行うにあたり、前述したように、第二の実施の形態の電磁比例圧力制御弁 21 は、一次側がパイロット油圧源 16 に接続されているため、電磁比例圧力制御弁 21 から再生用制御弁 13 に出力されるパイロット圧を、ブーム用操作レバー 15 の操作量に応じて増減させるための制御が必要となる。このため、第二の実施の形態の制御装置 18 は、ブーム用操作レバー 15 の操作量と設定目標回転数 N_s とに基づいて、電磁比例圧力制御弁 21 から再生用制御弁 13 に入力されるパイロット圧を演算する演算手段 23 を有しており、そして、該演算手段 23 の演算結果に基づいて、電磁比例圧力制御弁 21 に対して制御指令を出力するように構成されている。尚、第二の実施の形態において、ブーム下動側に操作されたか否かの判断は、圧力センサ 22 からの入力信号に基づいて、下動側パイロットバルブ 14 Y から出力されるパイロット圧が、予め設定される設定圧（例えば、コントロールバルブ 11 のスプールを移動せしめるために必要な最低圧力）以上であるか否かの判断により行う。

【0032】

10

20

30

40

50

ここで、前記演算手段23の行う演算手順について、図5に示す制御ブロック図に基づいて説明すると、演算手段23は、まず、圧力センサ22により検出されるパイロット圧（下動側パイロットバルブ14Yから出力されるパイロット圧）P1を第一テーブル24に入力すると共に、アクセルダイヤル20により設定される設定目標回転数Nsを第二テーブル25に入力する。

前記第一テーブル24は、下動側パイロットバルブ14Yから出力されるパイロット圧P1と、ブーム用操作レバー15の操作量との関係を示したものであって、該第一テーブル24により、ブーム用操作レバー15の操作量Lが、フル操作したときを100%としたときの百分率(%)で求められる。

また、第二テーブル25は、ブーム用操作レバー15がフル操作された場合に電磁比例圧力制御弁21から再生用制御弁13に出力されるパイロット圧を、設定目標回転数Nsに応じて予め設定したテーブルであって、該第二テーブル25によって、設定目標回転数Nsに応じて電磁比例圧力制御弁21から出力されるフル操作時パイロットPmが求められる。該フル操作時パイロット圧Pmは、設定目標回転数Nsが最大のときに最も高く、設定目標回転数Nsが小さくなるほど低くなるように設定されている。

次いで、演算手段23は、前記第一テーブル24により求められたブーム用操作レバー15の操作量L(%)を「100」で除した値と、第二テーブル25により求められたフル操作時パイロットPmとを、乗算器26で乗じることによって、電磁比例圧力制御弁21から再生用制御弁13に出力されるパイロット圧を演算する。これにより、電磁比例圧力制御弁21から再生用制御弁13に出力されるパイロット圧は、ブーム用操作レバー15の操作量と、アクセルダイヤル20により設定される設定目標回転数Nsとに対応して増減するように制御される。

【0033】

而して、一次側がパイロット油圧源16に接続されている電磁比例圧力制御弁21を用いた場合であっても、再生用制御弁13の開度量は、ブーム用操作レバー15の操作量および設定目標回転数Nsの高低に対応して増減するように調整されることになり、もって、この第二の実施の形態のものにおいても、前述した第一の実施の形態と同様の作用効果を奏することになる。

【0034】

尚、本発明は、前記第一、第二の実施の形態に限定されないことは勿論であって、例えば、第一、第二の実施の形態では、圧力スイッチや圧力センサの検出値により、ブーム下動側に操作されたか否かの判断やブーム用操作レバーの操作量の演算を行う構成となっているが、ブーム用操作レバーの操作方向や操作量を電氣的に検出する操作検出手段を設け、該操作検出手段からの検出信号に基づいて上記判断や演算を行う構成にすることもできる。また、第一、第二の実施の形態では、再生用制御弁は、制御装置からの制御指令に基づいて電磁比例圧力制御弁から出力されるパイロット圧により開度量調整される構成になっているが、再生用制御弁自体を、制御装置からの制御指令に基づいて開度量調整される電磁比例流量制御弁を用いて構成することもできる。

【0035】

さらに、前記第一、第二の実施の形態では、操作具操作量に基づく油圧ポンプの流量制御としてネガティブコントロール流量制御が採用されているが、これに限定されることなく、ポジティブコントロール流量制御、或いはロードセンシングコントロール流量制御が採用されているものであっても、本発明を実施できることは勿論である。

【0036】

また、本発明のエンジン回転数低下制御および再生量調整制御は、重量物の下動時に油圧ポンプの吐出流量を低減せしめるように構成したポンプ流量低減制御と組み合わせを行うこともできる。さらにまた、重量物の下動と同時に、油圧ポンプを油圧供給源とする他の油圧アクチュエータを作動せしめる連動操作時には、エンジン回転数低下制御を解除する構成にしてもよい。

またさらに、本発明は、油圧ショベルのブームシリンダの油圧制御回路に限らず、重量

10

20

30

40

50

物を上下動せしめるための油圧シリンダを備えた各種建設機械の油圧制御回路に実施できることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】油圧ショベルの側面図である。

【図2】ブームシリンダの油圧制御回路図である。

【図3】エンジン回転数低下制御および再生量調整制御の制御手順を示すフローチャート図である。

【図4】第二の実施の形態を示すブームシリンダの油圧制御回路図である。

【図5】第二の実施の形態における演算手段の演算手順を示す制御ブロック図である。

10

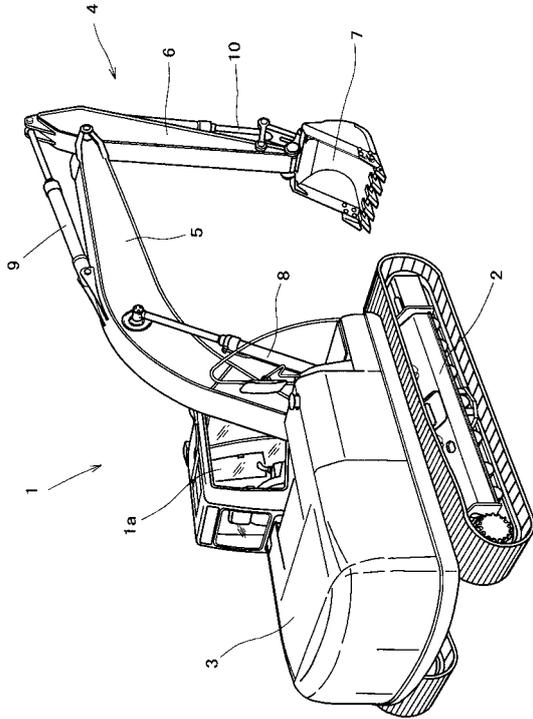
【符号の説明】

【0038】

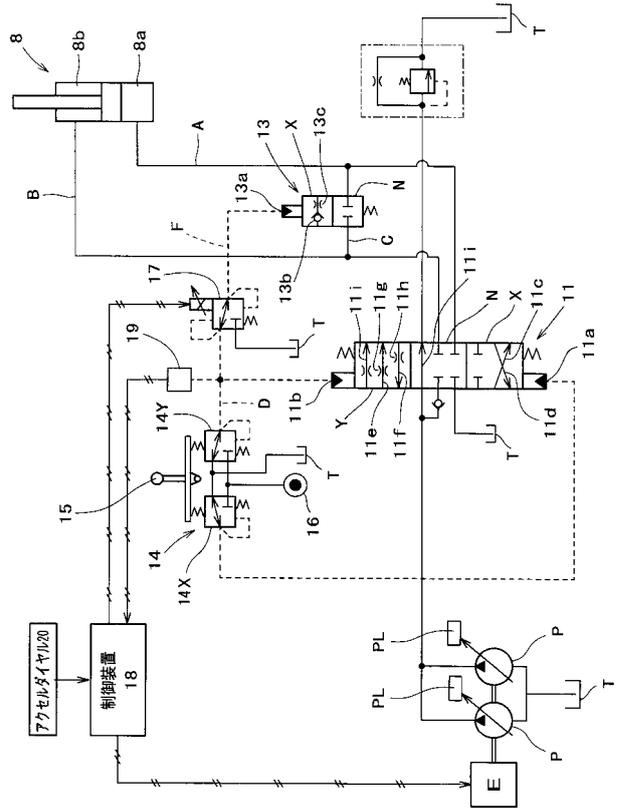
- 8 ブームシリンダ
- 8 a ヘッド側油室
- 8 b ロッド側油室
- 1 1 コントロールバルブ
- 1 3 再生用制御弁
- 1 4 パイロットバルブ
- 1 5 ブーム用操作レバー
- 1 7 電磁比例圧力制御弁
- 2 1 電磁比例圧力制御弁
- 1 8 制御装置
- 2 0 アクセルダイヤル
- C 再生用油路
- E エンジン
- P 油圧ポンプ

20

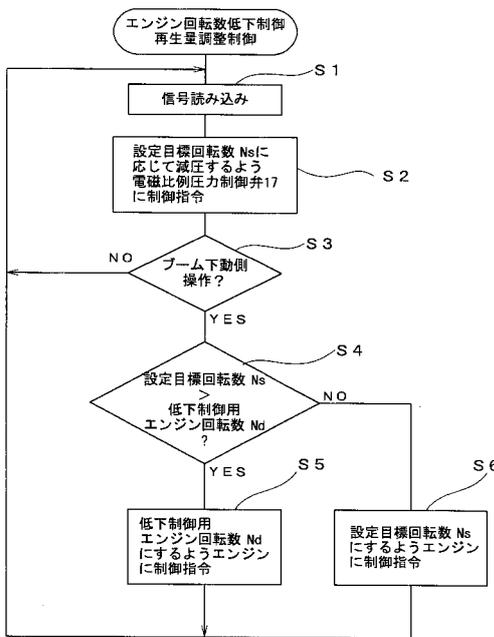
【図1】



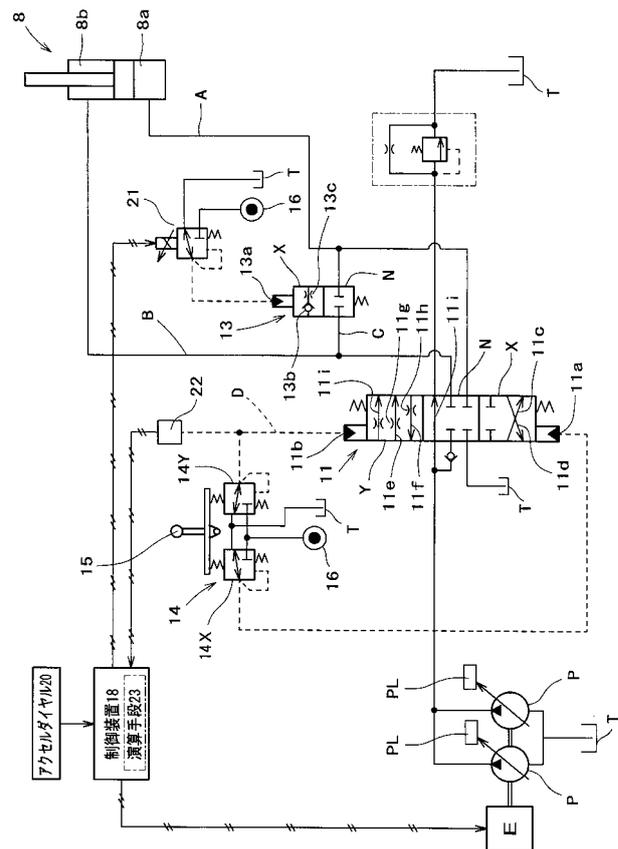
【図2】



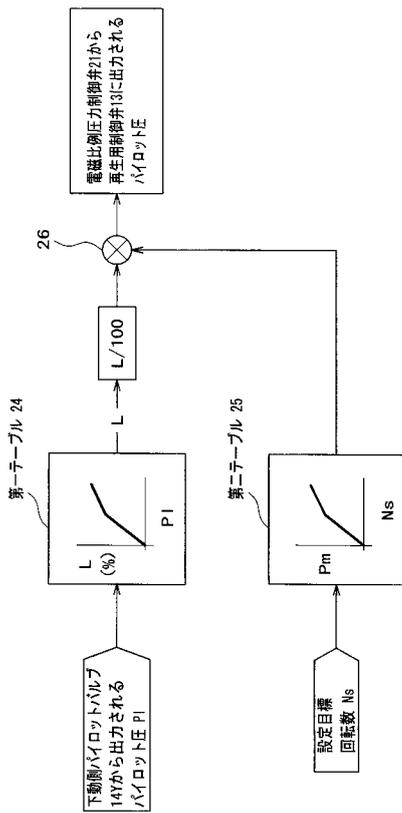
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 横山 裕

東京都世田谷区用賀四丁目10番1号 新キャタピラー三菱株式会社内

Fターム(参考) 2D003 AA01 AB03 AB04 AB06 BA05 BB02 CA03 DA03

3H089 AA33 BB01 BB15 CC01 DA03 DA13 DB13 DB33 DB43 DB55

EE03 EE22 EE36 FF09 FF10 GG02 JJ02