

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7397194号
(P7397194)

(45)発行日 令和5年12月12日(2023.12.12)

(24)登録日 令和5年12月4日(2023.12.4)

(51)国際特許分類		F I			
E 0 2 F	9/22 (2006.01)	E 0 2 F	9/22	M	
F 1 5 B	11/02 (2006.01)	F 1 5 B	11/02	V	
F 1 5 B	21/14 (2006.01)	F 1 5 B	21/14	B	

請求項の数 4 (全12頁)

(21)出願番号	特願2022-532330(P2022-532330)	(73)特許権者	000005522 日立建機株式会社 東京都台東区東上野二丁目16番1号
(86)(22)出願日	令和3年4月7日(2021.4.7)	(74)代理人	110001829 弁理士法人開知
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/014801	(72)発明者	土方 聖二 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
(87)国際公開番号	WO2021/256060	(72)発明者	釣賀 靖貴 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
(87)国際公開日	令和3年12月23日(2021.12.23)	(72)発明者	平工 賢二 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
審査請求日	令和4年8月17日(2022.8.17)	(72)発明者	星野 雅俊
(31)優先権主張番号	特願2020-104904(P2020-104904)		
(32)優先日	令和2年6月17日(2020.6.17)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 建設機械

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

作動油を貯留するタンクと、
油圧シリンダと、
前記油圧シリンダからの戻り油を蓄えるアキュムレータと、
前記油圧シリンダのボトム側油室と前記アキュムレータとを接続する第1油路に配置された第1制御弁と、
前記油圧シリンダのロッド側油室と前記タンクとを接続する第2油路に配置された第2制御弁とを備えた建設機械において、
前記ロッド側油室と前記アキュムレータとを接続する第3油路に配置された第3制御弁と、
前記第1油路のうち前記ボトム側油室と前記第1制御弁とを接続する油路部分と前記第3油路のうち前記ロッド側油室と前記第3制御弁とを接続する油路部分とを接続する第4油路に配置された第4制御弁と、
前記油圧シリンダの動作を指示するための操作レバーと、
前記操作レバーを介して入力される指示に応じて、前記第1制御弁、前記第2制御弁および前記第3制御弁を制御するコントローラと、
前記ボトム側油室の圧力を検出する第1圧力センサとを備え、
前記第4制御弁は、前記操作レバーを介して前記油圧シリンダの伸長動作が指示された場合に閉じ、前記操作レバーを介して前記油圧シリンダの収縮動作が指示された場合に開

10

20

くように構成されており、

前記コントローラは、

前記操作レバーを介して前記油圧シリンダの伸長動作が指示され、かつ前記第 1 圧力センサで検出した前記ボトム側油室の圧力が第 1 の所定の圧力より高い場合に、前記第 1 制御弁および前記第 2 制御弁を開くと共に前記第 3 制御弁を閉じ、

前記操作レバーを介して前記油圧シリンダの伸長動作が指示され、かつ前記第 1 圧力センサで検出した前記ボトム側油室の圧力が前記第 1 の所定の圧力以下の場合に、前記第 1 制御弁および前記第 3 制御弁を開くと共に前記第 2 制御弁を閉じる

ことを特徴とする建設機械。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の建設機械において、

油圧ポンプを備え、

前記第 4 制御弁は、前記油圧ポンプから吐出された圧油を前記油圧シリンダに供給すると共に前記油圧シリンダからの戻り油を前記タンクに排出することが可能な方向制御弁である

ことを特徴とする建設機械。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の建設機械において、

前記第 1 油路のうち前記ボトム側油室と前記第 1 制御弁とを接続する油路部分に配置された第 1 パイロットチェック弁と、

前記第 4 油路のうち前記ボトム側油室と前記方向制御弁とを接続する油路部分に配置された第 2 パイロットチェック弁と、

前記第 1 制御弁と前記第 2 制御弁と前記第 3 制御弁と前記第 1 パイロットチェック弁とを一体化する第 1 バルブブロックと、

前記方向制御弁と前記第 2 パイロットチェック弁とを一体化する第 2 バルブブロックとを備えた

ことを特徴とする建設機械。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の建設機械において、

油圧ポンプと、

前記油圧ポンプの吐出ポートを前記アキュムレータまたは前記タンクに選択的に接続する第 5 制御弁と、

前記アキュムレータの圧力を検出する第 2 圧力センサとを備え、

前記コントローラは、前記第 2 圧力センサで検出した前記アキュムレータの圧力が第 2 の所定の圧力以上の場合には、前記油圧ポンプの吐出ポートが前記タンクに接続されるように前記第 5 制御弁を制御し、前記第 2 圧力センサで検出した前記アキュムレータの圧力が前記第 2 の所定の圧力より低い場合は、前記油圧ポンプの吐出ポートが前記アキュムレータに接続されるように前記第 5 制御弁を制御する

ことを特徴とする建設機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧ショベル等の建設機械に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 によれば、ブームの下げ動作時にブームシリンダのボトム側とロッド側を連通させ、さらにボトム側をアキュムレータに接続することにより、ブームシリンダからの戻り油を昇圧してアキュムレータに蓄えることができる。さらに特許文献 2 では、アキュムレータに蓄えた圧油をブームシリンダに供給し、その分ポンプからブームシリンダに送る流量を低減させることにより、燃費を低減することができる。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2009-275769号公報

【文献】特開2009-275771号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1及び特許文献2の構成では、ブームシリンダのボトム圧を昇圧させてアキュムレータを蓄圧することから、アキュムレータの圧力も高くなる。このように高圧に蓄圧されたアキュムレータからブームシリンダに圧油を供給すると大きな圧力損失が発生し、アキュムレータに蓄えたエネルギーを有効に使えない懸念がある。ここで、ブームシリンダのボトム圧は、アームとバケットを含むフロントの姿勢に応じて変化する。例えばアームとバケットを抱え込んだ姿勢ではブームのボトム圧が低下する。その状態でアキュムレータからブームシリンダのボトム側に圧油を供給すると大きな圧力損失が生じる。

10

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、アキュムレータで油圧シリンダを効率良く駆動することが可能な建設機械を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

上記目的を達成するために、本発明は、作動油を貯留するタンクと、油圧シリンダと、前記油圧シリンダからの戻り油を蓄えるアキュムレータと、前記油圧シリンダのボトム側油室と前記アキュムレータとを接続する第1油路に配置された第1制御弁と、前記油圧シリンダのロッド側油室と前記タンクとを接続する第2油路に配置された第2制御弁とを備えた建設機械において、前記ロッド側油室と前記アキュムレータとを接続する第3油路に配置された第3制御弁と、前記第1油路のうち前記ボトム側油室と前記第1制御弁とを接続する油路部分と前記第3油路のうち前記ロッド側油室と前記第3制御弁とを接続する油路部分とを接続する第4油路に配置された第4制御弁と、前記油圧シリンダの動作を指示するための操作レバーと、前記操作レバーを介して入力される指示に応じて、前記第1制御弁、前記第2制御弁および前記第3制御弁を制御するコントローラと、前記ボトム側油室の圧力を検出する第1圧力センサとを備え、前記第4制御弁は、前記操作レバーを介して前記油圧シリンダの収縮動作が指示された場合に開くように構成されており、前記コントローラは、前記操作レバーを介して前記油圧シリンダの伸長動作が指示され、かつ前記第1圧力センサで検出した前記ボトム側油室の圧力が第1の所定の圧力より高い場合に、前記第1制御弁および前記第2制御弁を開くと共に前記第3制御弁を閉じ、前記操作レバーを介して前記油圧シリンダの伸長動作が指示され、かつ前記第1圧力センサで検出した前記ボトム側油室の圧力が前記第1の所定の圧力以下の場合に、前記第1制御弁および前記第3制御弁を開くと共に前記第2制御弁を閉じるものとする。

30

【0007】

以上のように構成した本発明によれば、油圧シリンダを収縮駆動する際に、第4制御弁を開いて油圧シリンダのボトム側をロッド側に連通させてボトム側を昇圧すると共に、第1制御弁を開いてボトム側をアキュムレータに連通させることにより、アキュムレータにボトム側からの戻り油を高圧で蓄えることが可能となる。また、油圧シリンダを伸長駆動する際に、第4制御弁を閉じて油圧シリンダのボトム側とロッド側との連通を解除すると共に、第1制御弁を開いてボトム側をアキュムレータに連通させ、かつ第2制御弁および第3制御弁のいずれか一方を開くことにより、ロッド側の背圧を調整しつつアキュムレータからボトム側に圧油を供給することができる。これにより、アキュムレータと油圧シリンダ1のボトム側との圧力差を小さくすることができるため、第1制御弁における圧力損失を低減することが可能となる。

40

【発明の効果】

50

【 0 0 0 8 】

本発明に係る建設機械によれば、アキュムレータで油圧シリンダを効率良く駆動することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る油圧ショベルの側面図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施例における油圧駆動装置の回路図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施例におけるコントローラのブームシリンダの駆動に係る制御フローを示す図である。

【 図 4 】 本発明の第 1 の実施例におけるコントローラのアキュムレータの蓄圧動作に係る制御フローを示す図である。

10

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施例における油圧駆動装置の回路図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明の実施の形態に係る建設機械として油圧ショベルを例に挙げ、図面を参照して説明する。なお、各図中、同等の部材には同一の符号を付し、重複した説明は適宜省略する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本実施の形態に係る油圧ショベルの側面図である。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すように、油圧ショベル 1 0 0 は、走行体 1 0 1 と、走行体 1 0 1 上に旋回可能に配置され、車体を構成する旋回体 1 0 2 と、旋回体 1 0 2 に上下方向に回動可能に取り付けられ、土砂の掘削作業等を行う作業装置 1 0 3 とを備えている。旋回体 1 0 2 は、旋回モータ 1 0 4 によって駆動される。

20

【 0 0 1 3 】

作業装置 1 0 3 は、旋回体 1 0 2 に上下方向に回動可能に取り付けられるブーム 1 0 5 と、ブーム 1 0 5 の先端に上下方向に回動可能に取り付けられるアーム 1 0 6 と、アーム 1 0 6 の先端に上下方向に回動可能に取り付けられるバケット 1 0 7 とを含んでいる。ブーム 1 0 5 はブームシリンダ 1 によって駆動され、アーム 1 0 6 はアームシリンダ 1 0 8 によって駆動され、バケット 1 0 7 はバケットシリンダ 1 0 9 によって駆動される。

30

【 0 0 1 4 】

旋回体 1 0 2 上の前側位置には運転室 1 1 0 を設けてあり、後側位置には重量バランスを確保するカウンタウエイト 1 1 1 を設けてある。運転室 1 1 0 とカウンタウエイト 1 1 1 の間には機械室 1 1 2 を設けてある。機械室 1 1 2 には、エンジン、油圧ポンプ、コントロールバルブ 1 1 3 等が収容される。コントロールバルブ 1 1 3 は、油圧ポンプから各アクチュエータへ供給される作動油の流れを制御する。

【 0 0 1 5 】

本実施の形態に係る油圧ショベル 1 0 0 には、以下の各実施例で説明する油圧駆動装置が搭載される。

【 実施例 1 】

40

【 0 0 1 6 】

図 2 は、本発明の第 1 の実施例における油圧駆動装置の回路図である。

(構成)

図 2 を参照し、油圧駆動装置 2 0 0 の構成について説明する。

【 0 0 1 7 】

アキュムレータ 4 は、ブームシリンダ 1 からの戻り油を蓄え、ブームシリンダ 1 の駆動時に圧油を供給する油圧機器である。アキュムレータ 4 とブームシリンダ 1 のボトム側油室 1 a とは油路 2 1 を介して接続されており、油路 2 1 には制御弁 2 およびパイロットチェック弁 8 が配置されている。制御弁 2 は、コントローラ 6 からの制御信号を受けて油路 2 1 を連通または遮断する。パイロットチェック弁 8 は、後述するブーム下げパイロット

50

圧 P_d が発生している間だけ開弁し、ブーム下げパイロット圧 P_d が発生していないときは閉弁状態に保たれる。これにより、ブーム下げ動作時を除き、ブームシリンダ 1 のボトム側油室 1 a の圧力が保持されるため、ブームシリンダ 1 が意図せず収縮動作することを防ぐことができる。油路 2 1 のうちボトム側油室 1 a とパイロットチェック弁 8 とを接続する油路部分には、ボトム側油室 1 a の圧力を検出する圧力センサ 9 が設けられており、圧力センサ 9 の信号はコントローラ 6 に入力される。

【 0 0 1 8 】

ブームシリンダ 1 のロッド側油室 1 b とタンク 2 0 とは油路 2 2 で接続されており、油路 2 2 には制御弁 3 が配置されている。制御弁 3 は、コントローラ 6 からの制御信号を受けて油路 2 2 を連通または遮断する。

10

【 0 0 1 9 】

ブームシリンダ 1 のロッド側油室 1 b とアキュムレータ 4 とは油路 2 3 で接続されており、油路 2 3 には制御弁 1 0 が配置されている。制御弁 1 0 は、コントローラ 6 からの制御信号を受けて油路 2 3 を連通または遮断する。

【 0 0 2 0 】

油圧ポンプ 1 3 は主にアキュムレータ 4 を蓄圧するための油圧機器であり、油圧ポンプ 1 3 の吐出ポートは制御弁 1 8 および油路 2 4 を介してアキュムレータ 4 に接続されている。制御弁 1 8 は、コントローラ 6 からの制御信号を受けて、図示ノーマル位置から切換操作される。制御弁 1 8 がノーマル位置にあるときは油圧ポンプ 1 3 の吐出油はタンク 2 0 に排出され、制御弁 1 8 がノーマル位置から切り換えられると、油圧ポンプ 1 3 の吐出油がアキュムレータ 4 に蓄えられる。油路 2 4 には、アキュムレータ 4 の圧力を検出する圧力センサ 1 9 が設けられており、圧力センサ 1 9 の信号はコントローラ 6 に入力される。

20

【 0 0 2 1 】

油路 2 1 のうちパイロットチェック弁 8 と制御弁 2 とを接続する油路部分は、油路 2 4 を介して油路 2 3 のうちロッド側油室 1 b と制御弁 1 0 とを接続する部分と接続されており、油路 2 4 には制御弁 7 が配置されている。制御弁 7 は、後述するブーム下げパイロット圧 P_d により、図示遮断位置から連通位置に切換操作される。これにより、ブーム下げ動作時には、ブームシリンダ 1 のボトム側がロッド側と連通し、ブームシリンダ 1 のボトム側が昇圧される。

【 0 0 2 2 】

30

オペレータにより操作レバー 5 がブーム上げ方向に操作されるとブーム上げパイロット圧 P_u が発生し、ブーム下げ方向に操作されるとブーム下げパイロット圧 P_d が発生する。ブーム下げパイロット圧 P_d は圧力センサ 1 1 によって検出され、ブーム上げパイロット圧 P_u は圧力センサ 1 2 によって検出され、圧力センサ 1 1 , 1 2 の信号はコントローラ 6 に入力される。

【 0 0 2 3 】

次に、コントローラ 6 の処理内容について図 3 および図 4 を用いて説明する。図 3 はブームシリンダ 1 の駆動に係る制御フローを表したものであり、図 4 はアキュムレータ 4 の蓄圧動作に係る制御フローを表わしたものである。これらの制御フローは、例えば図示しないキースイッチを ON にした場合に開始され、同時並行的に実行される。

40

【 0 0 2 4 】

最初に、図 3 を参照し、ブームシリンダ 1 の駆動に係る制御フローについて説明する。

【 0 0 2 5 】

コントローラ 6 は、まず、圧力センサ 1 2 でブーム上げパイロット圧 P_u が検出されたか否かを判定する (ステップ S 1 0 1)。

【 0 0 2 6 】

ステップ S 1 0 1 で Yes (ブーム上げパイロット圧 P_u が検出された) と判定した場合は、圧力センサ 9 で検出したブームシリンダ 1 のボトム圧が所定の圧力 $s e t 1$ よりも高いか否かを判定する (ステップ S 1 0 2)。

【 0 0 2 7 】

50

ステップS102でYes（ブームシリンダ1のボトム圧が所定の圧力set1よりも高い）と判定した場合は、制御弁10は閉じたまま、制御弁2, 3を開き（ステップS103）、ステップS101へ戻る。これにより、ロッド側の背圧を抑えつつブームシリンダ1を伸長動作させることができる。

【0028】

ステップS102でNo（ブームシリンダ1のボトム圧が所定の圧力set1以下である）と判定した場合は、制御弁3は閉じたまま、制御弁2, 10を開き（ステップS104）、ステップS101へ戻る。これにより、ロッド側に背圧を立てつつブームシリンダ1を伸張動作させることができる。この時、ブームシリンダ1とアキュムレータ4の圧力差が小さくなり、アキュムレータ4からブームシリンダ1へ圧油を供給する際の圧力損失が抑えられるため、効率良くブームシリンダ1を駆動することが可能となる。

10

【0029】

ステップS101でNo（ブーム上げパイロット圧Puが検出されなかった）と判定した場合は、圧力センサ11でブーム下げパイロット圧Pdが検出されたか否かを判定する（ステップS105）。

【0030】

ステップS105でYes（ブーム下げパイロット圧Pdが検出された）と判定した場合は、制御弁3, 10は閉じたまま、制御弁2を開き（ステップS106）、ステップS101へ戻る。この時、ブーム下げパイロット圧Pdにより制御弁7は連通位置に切り換えられる。これにより、ブームシリンダ1のボトム側から排出された圧油の一部が制御弁2を介してアキュムレータ4に蓄えられると共に、残りの一部が制御弁7を介してブームシリンダ1のロッド側に供給され、ブームシリンダ1が収縮動作する。

20

【0031】

ステップS105でNo（ブーム下げパイロット圧Pdが検出されなかった）と判定した場合は、制御弁2, 3, 10を閉じ（ステップS107）、ステップS101へ戻る。これにより、ブームシリンダ1に作動油を給排する油路21~23が全て遮断されるため、ブームシリンダ1は静止状態に保たれる。

【0032】

次に、図4を参照し、アキュムレータ4の蓄圧動作に係る制御フローについて説明する。

【0033】

コントローラ6は、まず、圧力センサ19で検出したアキュムレータ4の圧力（アキュムレータ圧）が所定の圧力set2よりも低いかなかを判定する（ステップS201）。ここでいう所定の圧力set2は、制御弁7を開いてロッド側に背圧を立てた状態でもブームシリンダ1のボトム側油室1aに圧油を供給できる程度の圧力に設定される。

30

【0034】

ステップS201でYes（アキュムレータ圧が所定の圧力set2よりも低い）と判定した場合は、制御弁18をノーマル位置から切り換えて油圧ポンプ13の吐出ポートをアキュムレータ4に接続し（ステップS202）、ステップS201へ戻る。これにより、油圧ポンプ13の吐出油がアキュムレータ4に蓄えられ、アキュムレータ4の圧力が所定の圧力set2以上に保たれるため、任意のタイミングでブームシリンダ1を駆動することが可能となる。

40

【0035】

ステップS201でNo（アキュムレータ圧が所定の圧力set2以上である）と判定した場合は、制御弁18をノーマル位置に戻して油圧ポンプ13の吐出ポートをタンク20に接続し（ステップS202）、ステップS201へ戻る。これにより、油圧ポンプ13によって必要以上にアキュムレータ4が蓄圧されないため、不要なエネルギー消費を抑えることができる。

（動作）

図2を参照し、油圧駆動装置200の動作について説明する。

【0036】

50

まず、ブーム 105 の下げ動作（ブームシリンダ 1 の収縮動作）について説明する。

【0037】

操作レバー 5 をブーム下げ方向に操作すると、ブーム下げパイロット圧 P_d によってパイロットチェック弁 8 の圧力保持が解除されると共に制御弁 7 が開き、ブームシリンダ 1 のボトム側がロッド側と連通して昇圧される。また同時に、コントローラ 6 が制御弁 2 を開くことにより、ボトム側の圧油がアキュムレータ 4 に流入してエネルギーが回生されると共にブームシリンダ 1 が収縮する。この時、昇圧されたボトム圧によってアキュムレータ 4 が蓄圧される。

【0038】

次に、ブーム 105 の上げ動作（ブームシリンダ 1 の伸長動作）について説明する。

10

【0039】

操作レバー 5 がブーム上げ方向に操作されると、コントローラ 6 はブーム上げパイロット圧 P_u が検出されたと判定し、制御弁 2 を開くと共にブームシリンダ 1 のボトム圧に応じて制御弁 3、10 のいずれか一方を開く。具体的には、ブームシリンダ 1 のボトム圧が所定の圧力 set_1 より高い場合は、制御弁 10 を閉じた状態で制御弁 3 を開くことによりロッド側の背圧を抑え、効率よくブームシリンダ 1 を伸長させる。このとき、アキュムレータ 4 の圧力とボトム圧との圧力差が小さいため、制御弁 2 で大きな圧力損失は生じない。一方、ブームシリンダ 1 のボトム圧が所定の圧力 set_1 以下のときは、制御弁 3 を閉じた状態で制御弁 10 を開き、ブームシリンダ 1 のロッド側をアキュムレータ 4 に接続することにより、ロッド側に背圧を発生させる。これにより、ブームシリンダ 1 のボトム側の圧力も上昇するため、ブームシリンダ 1 のボトム側とアキュムレータ 4 との圧力差が小さくなり、制御弁 2 で発生する圧力損失を小さくすることができる。この時、ブームシリンダ 1 のロッド側に発生させた背圧は制御弁 10 を介してそのままアキュムレータ 4 に回生されるため、背圧を発生させることによるエネルギー損失は生じない。

20

（効果）

本実施例では、作動油を貯留するタンク 20 と、油圧シリンダ 1 と、油圧シリンダ 1 からの戻り油を蓄えるアキュムレータ 4 と、油圧シリンダ 1 のボトム側油室 1a とアキュムレータ 4 とを接続する第 1 油路 21 に配置された第 1 制御弁 2 と、油圧シリンダ 1 のロッド側油室 1b とタンク 20 とを接続する第 2 油路 22 に配置された第 2 制御弁 3 とを備えた建設機械 100 において、ロッド側油室 1b とアキュムレータ 4 とを接続する第 3 油路 23 に配置された第 3 制御弁 10 と、第 1 油路 21 のうちボトム側油室 1a と第 1 制御弁 2 とを接続する油路部分と第 3 油路 23 のうちロッド側油室と第 3 制御弁 10 とを接続する油路部分とを接続する第 4 油路 24 に配置された第 4 制御弁 7 とを備える。

30

【0040】

以上のように構成した本実施例によれば、油圧シリンダ 1 を収縮駆動する際に、第 4 制御弁 7 を開いて油圧シリンダ 1 のボトム側をロッド側に連通させてボトム側を昇圧すると共に、第 1 制御弁 2 を開いてボトム側をアキュムレータ 4 に連通させることにより、アキュムレータ 4 にボトム側からの戻り油を高圧で蓄えることが可能となる。また、油圧シリンダ 1 を伸長駆動する際に、第 4 制御弁 7 を閉じて油圧シリンダ 1 のボトム側とロッド側との連通を解除すると共に、第 1 制御弁 2 を開いてボトム側をアキュムレータ 4 に連通させ、かつ第 2 制御弁 3 および第 3 制御弁 10 のいずれか一方を開くことにより、ロッド側の背圧を調整しつつアキュムレータ 4 からボトム側に圧油を供給することができる。これにより、アキュムレータ 4 と油圧シリンダ 1 のボトム側との圧力差を小さくすることができるため、第 1 制御弁 2 における圧力損失を低減することが可能となる。

40

【0041】

また、本実施例に係る建設機械 100 は、油圧シリンダ 1 の動作を指示するための操作レバー 5 と、操作レバー 5 を介して油圧シリンダ 1 の伸長動作が指示された場合に、第 1 制御弁 2 を開くと共に第 2 制御弁 3 および第 3 制御弁 10 のいずれか一方を開くように制御するコントローラ 6 とを備え、コントローラ 6 は、操作レバー 5 を介して油圧シリンダ 1 の伸長動作が指示された場合に第 4 制御弁 7 を閉じ、操作レバー 5 を介して油圧シリン

50

ダ 1 の収縮動作が指示された場合に第 4 制御弁 7 を開くように制御する。

【 0 0 4 2 】

このように構成することにより、操作レバー 5 を介して油圧シリンダ 1 の収縮動作が指示された場合は、第 4 制御弁 7 が開くことにより油圧シリンダ 1 のボトム側がロッド側に連通して昇圧され、かつ第 1 制御弁 2 が開いてボトム側がアキュムレータ 4 に連通するため、アキュムレータ 4 にボトム側の戻り油を高圧で蓄えることができる。また、操作レバー 5 を介して油圧シリンダ 1 の伸長動作が指示された場合は、第 4 制御弁 7 が閉じることにより油圧シリンダ 1 のボトム側とロッド側との連通が解除され、かつ第 2 制御弁 3 および第 3 制御弁 1 0 のいずれか一方が開いてロッド側がタンク 2 0 またはアキュムレータ 4 に連通するため、ロッド側の背圧を調整することができる。

10

【 0 0 4 3 】

また、本実施例に係る建設機械 1 0 0 は、ボトム側油室 1 a の圧力を検出する第 1 圧力センサ 9 を備え、コントローラ 6 は、操作レバー 5 を介して油圧シリンダ 1 の伸長動作が指示され、かつ第 1 圧力センサ 9 で検出したボトム側油室 1 a の圧力が第 1 の所定の圧力 $s e t 1$ より高い場合は、第 3 制御弁 1 0 を閉じると共に第 2 制御弁 3 を開き、操作レバー 5 を介して油圧シリンダ 1 の伸長動作が指示され、かつ第 1 圧力センサ 9 で検出したボトム側油室 1 a の圧力が第 1 の所定の圧力 $s e t 1$ 以下の場合は、第 2 制御弁 3 を閉じると共に第 3 制御弁 1 0 を開くように制御する。

【 0 0 4 4 】

このように構成することにより、操作レバー 5 を介して油圧シリンダ 1 の伸長動作が指示された場合でボトム側油室 1 a の圧力が第 1 の所定の圧力 $s e t 1$ 以下のときは、ロッド側をアキュムレータ 4 に連通させて背圧を立て、アキュムレータ 4 と油圧シリンダ 1 のボトム側との圧力差を小さくすることにより、制御弁 2 における圧力損失を低減することができる。また、操作レバー 5 を介して油圧シリンダ 1 の伸長動作が指示された場合でボトム側油室 1 a の圧力が第 1 の所定の圧力 $s e t 1$ より高いときは、ロッド側をタンク 2 0 に連通させて背圧を抑えることにより、効率良く油圧シリンダ 1 を伸長駆動することができる。

20

【 0 0 4 5 】

また、本実施例に係る建設機械 1 0 0 は、油圧ポンプ 1 3 と、油圧ポンプ 1 3 の吐出ポートをアキュムレータ 4 またはタンク 2 0 に選択的に接続する第 5 制御弁 1 8 と、アキュムレータ 4 の圧力を検出する第 2 圧力センサ 1 9 とを備え、コントローラ 6 は、第 2 圧力センサ 1 9 で検出したアキュムレータ 4 の圧力が第 2 の所定の圧力 $s e t 2$ 以上の場合は、油圧ポンプ 1 3 の吐出ポートがタンク 2 0 に接続されるように第 5 制御弁 1 8 を制御し、第 2 圧力センサ 1 9 で検出したアキュムレータ 4 の圧力が第 2 の所定の圧力 $s e t 2$ より低い場合は、油圧ポンプ 1 3 の吐出ポートがアキュムレータ 4 に接続されるように第 5 制御弁 1 8 を制御する。

30

【 0 0 4 6 】

このように構成することにより、アキュムレータ 4 の圧力が第 2 の所定の圧力 $s e t 2$ 以上に保たれるため、任意のタイミングで油圧シリンダ 1 を駆動することが可能となる。

【実施例 2】

40

【 0 0 4 7 】

図 5 は、本発明の第 2 の実施例における油圧駆動装置の回路図である。

【 0 0 4 8 】

本実施例に係る油圧駆動装置 2 0 0 は、油圧ポンプ 1 3 の吐出油をブームシリンダ 1 に供給し、ブームシリンダ 1 から排出される圧油をタンク 2 0 に流すための方向制御弁 1 4 を備えている。方向制御弁 1 4 は、ブーム上げパイロット圧 $P u$ によって図示中立位置から左側位置に切換操作され、ブーム下げパイロット圧 $P d$ によって中立位置から右側位置に切換操作される。左側位置に切換操作された方向制御弁 1 4 は、油圧ポンプ 1 3 の吐出ポートをブームシリンダ 1 のボトム側油室 1 a に連通させると共にロッド側油室 1 b をタンク 2 0 に連通させる。右側位置に切換操作された方向制御弁 1 4 は、ブームシリンダ 1

50

のボトム側油室 1 a をロッド側油室 1 b に連通させる。このように、方向制御弁 1 4 の右側位置には、第 1 の実施例における制御弁 7 (図 2 に示す) の機能が実装されている。

【 0 0 4 9 】

さらに本実施例では、方向制御弁 1 4 と油圧シリンダ 1 の間にパイロットチェック弁 1 5 を配置すると共に、方向制御弁 1 4 とパイロットチェック弁 1 5 を一体のバルブブロック 1 7 として構成し、その他の弁をバルブブロック 1 6 として構成している。すなわち、バルブブロック 1 7 は、従来の油圧シヨベルに搭載されている、油圧ポンプからアクチュエータへの圧油の供給を制御するためのメインコントロールバルブを構成し、バルブブロック 1 6 は、アキュムレータへの圧油の供給を制御するためのハイブリッド用バルブを構成する。

10

(効果)

本実施例に係る建設機械 1 0 0 は、油圧ポンプ 1 3 を備え、第 4 制御弁 1 4 は、油圧ポンプ 1 3 から吐出された圧油を油圧シリンダ 1 に供給すると共に油圧シリンダ 1 からの戻り油をタンク 2 0 に排出することが可能な方向制御弁 1 4 である。

【 0 0 5 0 】

以上のように構成した本実施例によれば、第 1 の実施例による効果に加えて、以下の効果が得られる。

【 0 0 5 1 】

ブームシリンダ 1 のボトム側をロッド側に連通させて昇圧する機能を方向制御弁 1 4 の右側位置に実装したことにより、第 1 の実施例における制御弁 7 (図 2 に示す) が不要となる。また、油圧ポンプ 1 3 から方向制御弁 1 4 を介して油圧シリンダ 1 に圧油を供給可能としたことにより、アキュムレータ 4 をチャージする必要がなくなるため、第 1 の実施例における制御弁 1 8 および圧力センサ 1 9 (図 2 に示す) も不要になる。これにより、油圧回路が複雑になること防ぐことができる。

20

【 0 0 5 2 】

また、本実施例に係る建設機械 1 0 0 は、第 1 油路 2 1 のうちボトム側油室 1 a と第 1 制御弁 2 とを接続する油路部分に配置された第 1 パイロットチェック弁 8 と、第 4 油路 2 4 のうちボトム側油室 1 a と方向制御弁 1 4 とを接続する油路部分に配置された第 2 パイロットチェック弁 1 5 と、第 1 制御弁 2 と第 2 制御弁 3 と第 3 制御弁 1 0 と第 1 パイロットチェック弁 8 とを一体化する第 1 バルブブロック 1 6 と、方向制御弁 1 4 と第 2 パイロットチェック弁 1 5 とを一体化する第 2 バルブブロック 1 7 とを備える。

30

【 0 0 5 3 】

このように構成することにより、ハイブリッド用バルブを従来のメインコントロールバルブにアドオンするだけで建設機械をハイブリッド化できると共に、メインコントロールバルブとハイブリッド用バルブのそれぞれに設けたパイロットチェック弁 8 , 1 5 によりブームシリンダ 1 のリークを確実に防止することができる。

【 0 0 5 4 】

以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は、上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は、本発明を分かり易く説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成に他の実施例の構成の一部を加えることも可能であり、ある実施例の構成の一部を削除し、あるいは、他の実施例の一部と置き換えることも可能である。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

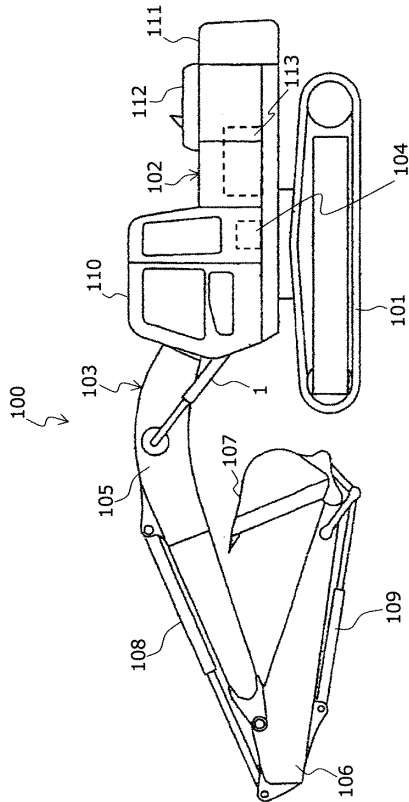
1 ... ブームシリンダ (油圧シリンダ)、 2 ... 制御弁 (第 1 制御弁)、 3 ... 制御弁 (第 2 制御弁)、 4 ... アキュムレータ、 5 ... 操作レバー、 6 ... コントローラ、 7 ... 制御弁 (第 4 制御弁)、 8 ... パイロットチェック弁 (第 1 パイロットチェック弁)、 9 ... 圧力センサ (第 1 圧力センサ)、 1 0 ... 制御弁 (第 3 制御弁)、 1 1 ... 圧力センサ、 1 2 ... 圧力センサ、 1 3 ... 油圧ポンプ、 1 4 ... 方向制御弁 (第 4 制御弁)、 1 5 ... パイロットチェック弁 (

50

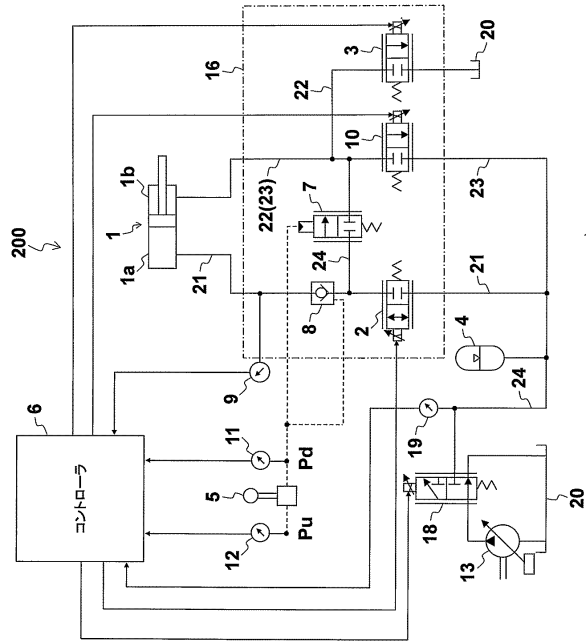
第2パイロットチェック弁)、16...バルブブロック(第1バルブブロック)、17...バルブブロック(第2バルブブロック)、18...制御弁(第5制御弁)、19...圧力センサ(第2圧力センサ)、20...タンク、21...油路(第1油路)、22...油路(第2油路)、23...油路(第3油路)、24...油路(第4油路)、25...油路、26...制御弁、100...油圧ショベル(建設機械)、101...走行体、102...旋回体、103...作業装置、104...旋回モータ、105...ブーム、106...アーム、107...バケット、108...アームシリンダ、109...バケットシリンダ、110...運転室、111...カウンタウエイト、112...機械室、113...コントロールバルブ、200...油圧駆動装置。

【図面】

【図1】



【図2】



10

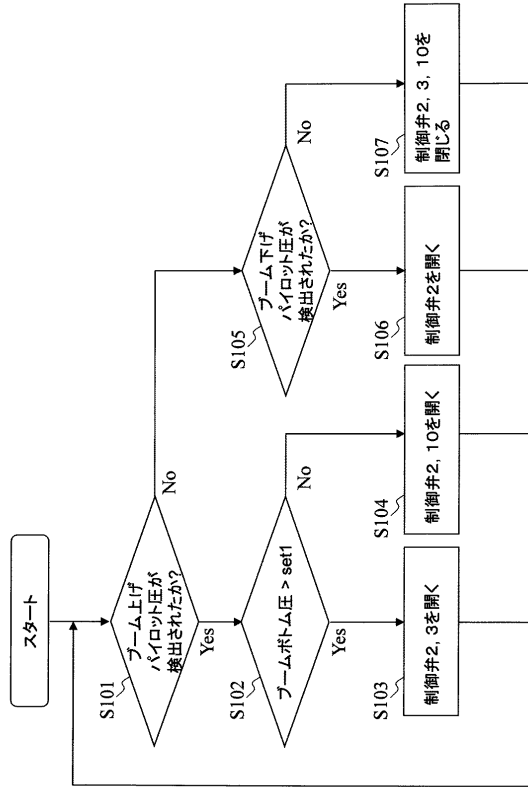
20

30

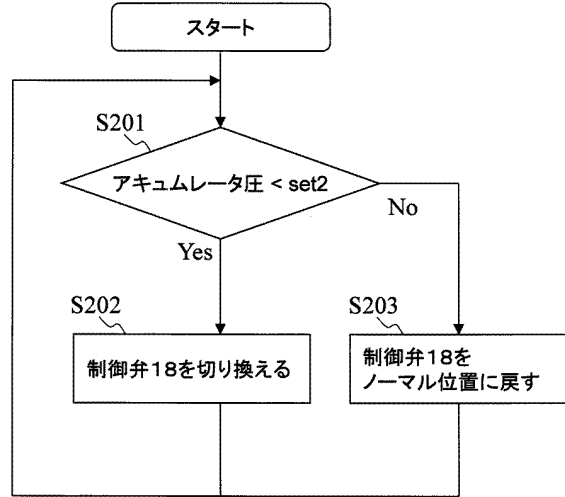
40

50

【図3】



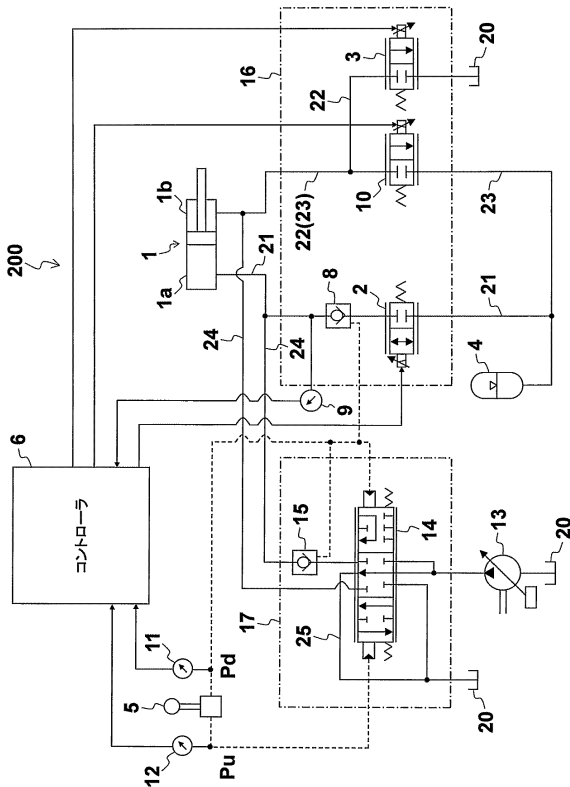
【図4】



10

20

【図5】



30

40

50

フロントページの続き

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

審査官 佐久間 友梨

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 0 6 9 4 3 2 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 3 / 0 5 9 0 2 0 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

E 0 2 F 9 / 2 2

F 1 5 B 1 1 / 0 2

1 1 / 0 2 8

1 1 / 0 8

2 1 / 1 4