

(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2014-125774

(P2014-125774A)

(43) 公開日 平成26年7月7日(2014.7.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E O 2 F 9/22 (2006.01)	E O 2 F 9/22 J	2 D 0 0 3
E O 2 F 9/12 (2006.01)	E O 2 F 9/12 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-282484 (P2012-282484)
 (22) 出願日 平成24年12月26日 (2012.12.26)

(71) 出願人 000246273
 コベルコ建機株式会社
 広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1号
 (74) 代理人 100067828
 弁理士 小谷 悦司
 (74) 代理人 100115381
 弁理士 小谷 昌崇
 (74) 代理人 100168321
 弁理士 山本 敦
 (72) 発明者 五頭 直紀
 広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1号
 コベルコ建機株式会社広島本社内

最終頁に続く

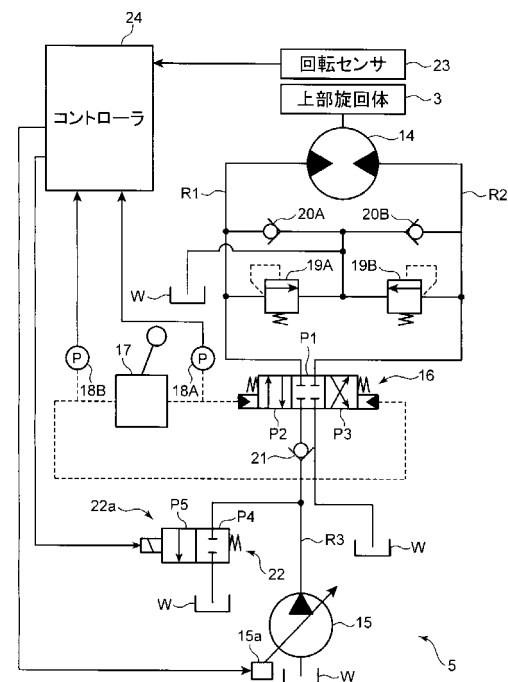
(54) 【発明の名称】 旋回制御装置及びこれを備えた建設機械

(57) 【要約】

【課題】 逆方向操作時における油圧ポンプの動力のロスを抑減することができる旋回駆動装置及びこれを備えた建設機械を提供すること。

【解決手段】 コントローラ24は、操作センサ18A、18Bにより検出された操作方向と回転センサ23により検出された旋回方向とが一致する順方向操作時には、操作センサ18A、18Bにより検出された操作量が大きいほど油圧ポンプ15の容量を大きくする一方、操作センサ18A、18Bにより検出された操作方向と回転センサ23により検出された旋回方向とが逆向きである逆方向操作時には、順方向操作時よりも油圧ポンプ15の容量を制限する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

旋回体を旋回駆動する旋回モータと、
前記旋回モータの油圧源としての油圧ポンプと、
前記旋回体を双方向に駆動するために前記旋回モータの両側のポートに接続された一対の旋回用油路と、
前記各旋回用油路と前記油圧ポンプとの間に設けられ、前記油圧ポンプからの吐出油の供給先を前記各旋回用油路の間で切り換えるコントロールバルブと、
前記各旋回用油路にそれぞれ接続されたブレーキ弁としての一対のリリーフ弁と、
前記コントロールバルブを操作する旋回操作手段と、
前記旋回操作手段の操作方向及び操作量を検出する操作検出器と、
前記旋回体の旋回方向を検出する旋回方向検出器と、
前記操作検出器により検出された操作方向と前記旋回方向検出器により検出された旋回方向とが一致する順方向操作時には、前記操作検出器により検出された操作量が大きいほど前記油圧ポンプの吐出量を大きくする一方、前記操作検出器により検出された操作方向と前記旋回方向検出器により検出された旋回方向とが逆向きである逆方向操作時には、前記順方向操作時よりも前記油圧ポンプの吐出量を制限するように、前記油圧ポンプの吐出量を制御する制御器とを備えている、旋回制御装置。

10

【請求項 2】

前記油圧ポンプと前記コントロールバルブとを接続するポンプ吐出油路から分岐して前記油圧ポンプからタンクへ作動油を戻すためのアンロード回路と、
前記アンロード回路に設けられ、開口の大きさを調整可能なアンロード弁とをさらに備え、
前記制御器は、前記順方向操作時には前記操作検出器により検出された操作量が大きいほど前記アンロード弁の開口を小さく調整する一方、前記逆方向操作時には前記順方向操作時よりも前記アンロード弁の開口を大きく調整する、請求項 1 に記載の旋回制御装置。

20

【請求項 3】

前記ポンプ吐出油路における前記アンロード回路の分岐点と前記コントロールバルブとの間に設けられ、前記油圧ポンプから前記コントロールバルブへ向けた作動油の流れを許容する一方、その逆向きの流れを規制するチェック弁をさらに備えている、請求項 2 に記載の旋回制御装置。

30

【請求項 4】

前記制御器は、前記逆方向操作が検出された時点から予め設定された遅延時間をかけて、前記油圧ポンプの吐出量を設定値まで漸減させる、請求項 1～3 の何れか 1 項に記載の旋回制御装置。

【請求項 5】

自走式の下部走行体と、
前記下部走行体に対して旋回可能に設けられた上部旋回体と、
前記上部旋回体を前記旋回体として旋回させる、請求項 1～4 の何れか 1 項に記載の旋回制御装置とを備えている、建設機械。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧ショベルのように旋回モータ（油圧モータ）により旋回駆動される旋回体を有する建設機械の旋回制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば、油圧ショベルの旋回システムは、旋回モータに作動油を供給する油圧ポンプと、旋回モータに対する作動油の給排を制御するコントロールバルブと、コントロールバルブを操作する旋回操作手段（以下、一般的なりモコン弁の場合で説明する）と、旋

50

回モータとコントロールバルブとの間における右旋回用の油路及び左旋回用の油路にそれぞれ設けられたリリーフ弁とを備えている（特許文献１参照）。

【０００３】

この旋回システムにおいて、例えばリモコン弁が右旋回方向に操作されると、右旋回用の油路を介して作動油が旋回モータに供給される。これにより、旋回体が右方向への旋回を開始する。

【０００４】

ここで、コントロールバルブは、中立位置で作動油の流通をブロックするように構成されている。そのため、旋回体の右旋回中にリモコン弁の操作を停止して、コントロールバルブを中立位置に復帰させると、旋回モータに対する作動油の供給が停止する一方、リリーフ弁の作動によって上部旋回体に対して減速作用が働く。その結果、上部旋回体は、慣性により回転しながら徐々に停止する。

【０００５】

一方、前記右旋回動作の減速中に左旋回動作に切り換えるためにリモコン弁を逆方向に操作して、コントロールバルブを左旋回位置まで操作する場合がある。以下、旋回方向と同じ方向のリモコン弁の操作を『順方向操作』、旋回方向と逆方向のリモコン弁の操作を『逆方向操作』という。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２０１０－１５６１３６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

ここで、いわゆるポジティブコントロール（以下、「ポジコン」と称する）を行なう油圧ショベルでは、上部旋回体の旋回方向にかかわらずリモコン弁の操作量が大きくなるほど油圧ポンプの容量が大きくなるように制御される。

【０００８】

このポジコンのもとでは、前記逆方向操作が行なわれた場合、その操作量の大きさに応じた流量の作動油が旋回モータの排出側の油路（前記の例では左旋回用の油路）に供給される。この作動油は、上部旋回体の加速には用いられずにリリーフ弁を介してタンクに回収されるため、逆方向操作時には油圧ポンプの動力のロスが発生する。

【０００９】

本発明の目的は、逆方向操作時における油圧ポンプの動力のロスを低減することができる旋回駆動装置及びこれを備えた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】

【００１０】

上記課題を解決するために、本発明は、旋回体を旋回駆動する旋回モータと、前記旋回モータの油圧源としての油圧ポンプと、前記旋回体を双方向に駆動するために前記旋回モータの両側のポートに接続された一対の旋回用油路と、前記各旋回用油路と前記油圧ポンプとの間に設けられ、前記油圧ポンプからの吐出油の供給先を前記各旋回用油路の間で切り換えるコントロールバルブと、前記各旋回用油路にそれぞれ接続されたブレーキ弁としての一対のリリーフ弁と、前記コントロールバルブを操作する旋回操作手段と、前記旋回操作手段の操作方向及び操作量を検出する操作検出器と、前記旋回体の旋回方向を検出する旋回方向検出器と、前記操作検出器により検出された操作方向と前記旋回方向検出器により検出された旋回方向とが一致する順方向操作時には、前記操作検出器により検出された操作量が大きいほど前記油圧ポンプの吐出量を大きくする一方、前記操作検出器により検出された操作方向と前記旋回方向検出器により検出された旋回方向とが逆向きである逆方向操作時には、前記順方向操作時よりも前記油圧ポンプの吐出量を制限するように、前記油圧ポンプの吐出量を制御する制御器とを備えている、旋回制御装置を提供する。

【0011】

本発明によれば、逆方向操作時に順方向操作時よりも油圧ポンプの吐出量を制限することにより、逆方向操作時に、リリーフ弁を介してタンクに回収される作動油の流量を低減することができる。

【0012】

したがって、逆方向操作時に順方向操作時と同様に油圧ポンプの容量を設定する場合と比較して、油圧ポンプの動力のロスを低減することができる。

【0013】

前記旋回制御装置において、前記油圧ポンプと前記コントロールバルブとを接続するポンプ吐出油路から分岐して前記油圧ポンプからタンクへ作動油を戻すためのアンロード回路と、前記アンロード回路に設けられ、開口の大きさを調整可能なアンロード弁とをさらに備え、前記制御器は、前記順方向操作時には前記操作検出器により検出された操作量が大きいほど前記アンロード弁の開口を小さく調整する一方、前記逆方向操作時には前記順方向操作時よりも前記アンロード弁の開口を大きく調整することが好ましい。

10

【0014】

この態様によれば、逆方向操作時に順方向操作時よりもアンロード弁の開口を大きく調整することにより、逆方向操作時における油圧ポンプの吐出圧力を低減することができる。

【0015】

したがって、逆方向操作時に順方向操作時と同様にアンロード弁の開口を調整する場合と比較して、油圧ポンプの動力をより低減することができる。

20

【0016】

なお、上述のように、前記逆方向操作時にアンロード弁を開く場合、旋回モータから導出された作動油がコントロールバルブ及びアンロード弁を介してタンクに流れるおそれがある。

【0017】

そこで、前記ポンプ吐出油路における前記アンロード回路の分岐点と前記コントロールバルブとの間に設けられ、前記油圧ポンプから前記コントロールバルブへ向けた作動油の流れを許容する一方、その逆向きの流れを規制するチェック弁をさらに備えていることが好ましい。

30

【0018】

このようにすれば、旋回モータから導出された作動油がアンロード弁に流れるのをチェック弁により規制することができるので、旋回モータから導出された作動油によりリリーフ弁を確実に作動させることができる。つまり、上述のようにアンロード弁を開くことにより油圧ポンプの動力を低減しながら、リリーフ弁による旋回体の減速作用を確実に得ることができる。

【0019】

前記旋回制御装置において、前記制御器は、前記逆方向操作が検出された時点から予め設定された遅延時間をかけて、前記油圧ポンプの吐出量を設定値まで漸減させることが好ましい。

40

【0020】

この態様によれば、油圧ポンプの吐出量が遅延時間をかけて漸減するため、逆方向操作の後、直ちに順方向操作が行なわれた場合に、旋回モータに対する作動油の流量が不足するのを抑制することができる。

【0021】

また、本発明は、自走式の下部走行体と、前記下部走行体に対して旋回可能に設けられた上部旋回体と、前記上部旋回体を前記旋回体として旋回させる、前記旋回制御装置とを備えている、建設機械を提供する。

【発明の効果】

【0022】

50

本発明によれば、逆方向操作時における油圧ポンプの動力のロスを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1実施形態に係る油圧ショベルを示す右側面図である。

【図2】図1に示す油圧ショベルの旋回制御装置を示す回路図である。

【図3】図2に示すコントローラにより実行される処理を示すフローチャートである。

【図4】図3の逆レバー検知処理の内容を示すフローチャートである。

【図5】図2に示すコントローラによる制御の内容を示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下添付図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の実施の形態は、本発明を具体化した例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。

【0025】

図1を参照して、建設機械の一例としての油圧ショベル1は、クローラ2aを有する下部走行体2と、地面に対して垂直な軸回りに旋回可能となるように下部走行体2上に設けられた上部旋回体（旋回体）3と、上部旋回体3に対して起伏可能に設けられたアタッチメント4と、下部走行体2に対する上部旋回体3の旋回動作を制御する旋回制御装置5（図2参照）とを備えている。

【0026】

アタッチメント4は、上部旋回体3に対して起伏可能に設けられたブーム6と、ブーム6の先端部に対して回動可能に取り付けられたアーム7と、アーム7の先端に対して回動可能に取り付けられたバケット8とを備えている。また、アタッチメント4は、ブーム6を起伏させるブームシリンダ9と、アーム7を回動させるアームシリンダ10と、バケット8を回動させるバケットシリンダ11とを備えている。

【0027】

以下、図2を参照して、旋回制御装置5について説明する。

【0028】

旋回制御装置5は、上部旋回体3を旋回駆動する旋回モータ14と、旋回モータ14の油圧源としての可変容量式の油圧ポンプ15と、旋回モータ14の回転方向（上部旋回体3の旋回方向）を切り換えるためのコントロールバルブ16と、上部旋回体3を左右双方向に駆動するために旋回モータ14の両側のポートに接続された右旋回油路R1及び左旋回油路R2と、各旋回油路R1、R2にそれぞれ接続されたブレーキ弁としての一对のリリーフ弁19A、19Bと、コントロールバルブ16を操作する旋回操作手段としてのリモコン弁17と、リモコン弁17の操作方向及び操作量を検出する操作センサ（操作検出器）18A、18Bと、油圧ポンプ15の負荷を低減するためのアンロード回路22と、アンロード回路22とコントロールバルブ16との間に設けられたチェック弁21と、上部旋回体3の旋回方向を検出する回転センサ（旋回方向検出器）23と、コントローラ24とを備えている。なお、図2中、符号20A及び20Bは、タンクWから油圧ポンプ15に作動油を補給するための補給弁である。

【0029】

油圧ポンプ15は、後述するコントローラ24からの指令を受けてポンプ容量を調整するポンプレギュレータ15aを有する。

【0030】

コントロールバルブ16は、旋回モータ14を停止させるための中立位置P1と、油圧ポンプ15の吐出油を右旋回油路R1に供給して旋回モータ14を右旋回させるための右旋回位置P2と、油圧ポンプ15の吐出油を左旋回油路R2に供給して旋回モータ14を左旋回させるための左旋回位置P3とを有し、レバー操作されるリモコン弁17により切換操作される。

10

20

30

40

50

【0031】

操作センサ18A、18Bは、コントロールバルブ16に供給されるパイロット圧を通じてリモコン弁17の操作方向及び操作量を検出し、その検出信号（右レバー信号又は左レバー信号及びこれらの操作量に関する信号）をコントローラ24に出力する。

【0032】

アンロード回路22は、油圧ポンプ15とコントロールバルブ16とを接続するポンプ吐出油路R3から分岐してタンクWに接続されている。このアンロード回路22には、アンロード弁22aが設けられている。

【0033】

アンロード弁22aは、その開口面積が可変となるように構成された電磁弁である。具体的に、アンロード弁22aは、コントローラ24により、油圧ポンプ15からタンクWへ最大流量での流れを許容する全開位置P5と、油圧ポンプ15からタンクWへの作動油の流れを遮断する遮断位置P4との間で切換制御される。

【0034】

チェック弁21は、ポンプ吐出油路R3におけるアンロード回路22の分岐点とコントロールバルブ16との間に設けられている。また、チェック弁21は、油圧ポンプ15からコントロールバルブ16へ向けた作動油の流れを許容する一方、その逆向きの流れを規制する。

【0035】

回転センサ23は、上部旋回体3の回転方向を検出し、検出信号（右回転信号又は左回転信号）をコントローラ24に出力する。

【0036】

コントローラ24は、操作センサ18A、18B及び回転センサ23による検出結果に基づいて、油圧ポンプ15の容量（吐出量）及びアンロード弁22aの開度を調整する。以下、図2及び図5を参照して、コントローラ24により実行される制御の内容を説明する。

【0037】

コントローラ24は、操作センサ18A、18Bにより検出された操作方向と回転センサ23により検出された旋回方向とが一致する順方向操作状態にあるか（逆レバーフラグがOFFであるか）、又は逆向きである逆方向操作状態にあるか（逆レバーフラグがONであるか）によって制御内容を切り換える。

【0038】

まず、油圧ポンプ15の容量の制御について説明する。なお、図5は、順方向にフルレバー操作をしている状態から逆方向にフルレバー操作をし、再び順方向にフルレバー操作を行なった場合を示している。

【0039】

順方向操作時（逆レバーフラグがOFFの状態）において、コントローラ24は、操作センサ18A、18Bにより検出された操作量が大きいほど油圧ポンプ15の容量を大きくする。図5の例では、フルレバー操作されていることに応じて、油圧ポンプ15の容量が最大に設定されている。

【0040】

一方、逆方向操作時（逆レバーフラグがONの状態）において、コントローラ24は、吐出流量が最低流量（スタンバイ流量）となるように、油圧ポンプ15の容量を設定値まで低下させる。これにより、図5の一点鎖線L2で示すようにリモコン弁17の操作量が大きいほど油圧ポンプ15の吐出流量を大きくする通常のボジコンと比較して、リリーフ弁19A、19Bを介してタンクWに回収される作動油の流量を低減することができる。そのため、逆方向操作時における油圧ポンプ15の動力のロスを低減することができる。なお、本実施形態では、吐出流量が最低流量となるように油圧ポンプ15の容量を制御しているが、順方向操作時の容量（一点差線L2）よりも油圧ポンプ15の容量を制限すれば油圧ポンプ15の動力のロスを低減することができる。

10

20

30

40

50

【0041】

ここで、コントローラ24は、図5の符号L1で示すように、逆方向操作が検出された時点から予め設定された遅延時間をかけて、油圧ポンプ15の容量を制限容量まで漸減させる。これにより、逆方向操作の後、直ちに順方向操作が行なわれた場合に、旋回モータ14に対する作動油の流量が不足するのを抑制することができる。

【0042】

次に、アンロード弁22aの開度の制御について説明する。

【0043】

順方向操作時において、コントローラ24は、操作センサ18A、18Bにより検出された操作量が大きいほどアンロード弁22aの開口を小さく調整する。図5では、リモコン弁17がフルレバー操作されていることに応じて、アンロード弁22aの開口が最小の開口（全閉）に調整されている。

10

【0044】

一方、逆方向操作時において、コントローラ24は、アンロード弁22aの開口を最大の開口（全開口）に調整する。これにより、図5の二点差線L3で示すようにリモコン弁17の操作量が大きいほどアンロード弁22aの開口を小さく調整する従来の制御と比較して、油圧ポンプ15の動力のロスを低減することができる。具体的に、図5のハッチングで示す吐出流量E1について、油圧ポンプ15の吐出圧力を低減することができるため、油圧ポンプ15の動力のロスをより低減することができる。なお、本実施形態では、アンロード弁22aの開口を全開口に調整しているが、順方向操作時の開口（二点鎖線L3）よりもアンロード弁22aの開口を大きくすれば油圧ポンプ15の動力のロスを低減することができる。

20

【0045】

以上の作用を図3及び図4のフローチャートによって詳述する。

【0046】

コントローラ24による処理が開始されると、図3において、まず、逆方向操作が行なわれているか否かを判定するための逆レバー検知処理Tが実行される。

【0047】

逆レバー検知処理Tでは、図4に示すように、右レバー信号が操作センサ18Aから入力されたか否かが判定され（ステップT1）、ステップT1でYESと判定されると、左回転信号が入力されたか否かが判定される（ステップT2）。このステップT2でYESと判定される場合、つまり、右レバー信号が入力されているにもかかわらず左回転信号が入力された場合には、逆方向操作が行なわれているものと判断し、逆レバーフラグをONに設定する（ステップT3）。

30

【0048】

また、ステップT1でNOと判定された場合、左レバー信号が操作センサ18Bから入力されたか否かが判定され（ステップT4）、ステップT4でYESと判定されると、右回転信号が入力されたか否かが判定される（ステップT5）。このステップT5でYESと判定される場合、つまり、左レバー信号が入力されているにもかかわらず右回転信号が入力された場合には、逆方向操作が行なわれているものと判断し、逆レバーフラグをONに設定する（ステップT6）。

40

【0049】

一方、ステップT2及びステップT5でNOと判定された場合、つまり、順方向操作が行なわれている場合又はレバー操作が行われているものの上部旋回体3が旋回していない場合には、逆方向操作が行われていないものと判断し、逆レバーフラグをOFFに設定する（ステップT7）。

【0050】

同様に、ステップT4でNOと判定された場合、つまり、レバー操作が行なわれていない場合にも、逆方向操作が行われていないものと判断し、ステップT7において逆レバーフラグをOFFに設定する。

50

【0051】

図3に示すメインリーチンでは、逆レバー検知処理Tの結果を受けて、逆レバーフラグがONであるか否かが判定される（ステップS1）。ステップS1でYESと判定されると、図3及び図5に示すように、順方向操作時よりも油圧ポンプ15の吐出流量（容量）を制限し（ステップS2）、アンロード弁22aの開口を順方向操作時よりも大きく調整する（ステップS3）。これにより、リリーフ弁19A、19Bを介してタンクWに回収される作動油の流量を減らすとともに、油圧ポンプ15の吐出圧力を低減することにより、油圧ポンプ15の動力のロスを低減することができる。

【0052】

一方、ステップS1でNOと判定されると、リモコン弁17の操作量が大きくなるほど油圧ポンプ15の容量を大きくする吐出流量の通常制御（ポジコン）を行なう（ステップS4）。次いで、リモコン弁17の操作量が大きくなるほどアンロード弁22aの開口を小さく調整するアンロード弁22aの通常制御を行なう（ステップS5）。

10

【0053】

以上説明したように、逆方向操作時に順方向操作時よりも油圧ポンプ15の吐出量を制限することにより、逆方向操作時に、リリーフ弁19A、19Bを介してタンクWに回収される作動油の流量を低減することができる。

【0054】

したがって、逆方向操作時に順方向操作時と同様に油圧ポンプ15の吐出量を設定する場合と比較して、油圧ポンプ15の動力のロスを低減することができる。

20

【0055】

また、前記実施形態によれば、次の効果を奏する。

【0056】

前記実施形態では、逆方向操作時に順方向操作時よりもアンロード弁22aの開口を大きく調整することにより、逆方向操作時における油圧ポンプ15の吐出圧力を低減することができる。

【0057】

したがって、逆方向操作時に順方向操作時と同様にアンロード弁22aの開口を調整する場合と比較して、油圧ポンプ15の動力をより低減することができる。

【0058】

なお、逆方向操作時にアンロード弁22aを開く場合、旋回モータ14から導出された作動油がコントロールバルブ16を介してタンクWに流れるおそれがある。

30

【0059】

ここで、前記実施形態では、旋回モータ14から導出された作動油がアンロード弁22aに流れるのをチェック弁21により規制することができるので、旋回モータ14から導出された作動油によりリリーフ弁19A、19Bを確実に作動させることができる。つまり、上述のようにアンロード弁22aを開くことにより油圧ポンプ15の動力を低減しながら、リリーフ弁19A、19Bによる上部旋回体3の減速作用を確実に得ることができる。

【0060】

また、前記実施形態によれば、油圧ポンプ15の吐出量が遅延時間をかけて漸減するため、逆方向操作の後、直ちに順方向操作が行なわれた場合に、旋回モータ14に対する作動油の流量が不足するのを抑制することができる。

40

【0061】

なお、前記実施形態では、油圧ポンプ15の容量を調整することにより、その吐出量を制御しているが、容量の調整以外の手段によって油圧ポンプ15の吐出量を制御してもよい。例えば、油圧ポンプ15の駆動速度、又は、油圧ポンプ15を駆動するための装置（エンジン又は電動機等）の駆動速度（回転数）を調整することにより、油圧ポンプ15の吐出量を制御してもよい。

【符号の説明】

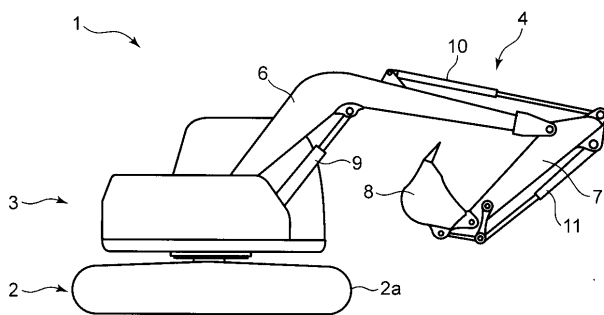
50

【 0 0 6 2 】

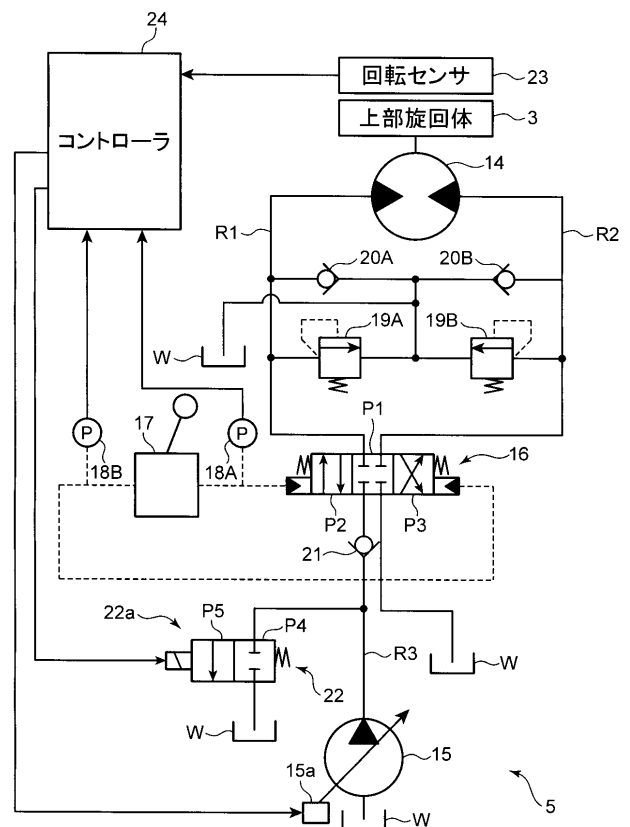
- | | |
|-------------|----------------|
| 1 | 油圧ショベル（建設機械） |
| 2 | 下部走行体 |
| 3 | 上部旋回体（旋回体） |
| 5 | 旋回制御装置 |
| 1 4 | 旋回モータ |
| 1 5 | 油圧ポンプ |
| 1 6 | コントロールバルブ |
| 1 7 | 旋回操作手段 |
| 1 8 A、1 8 B | 操作センサ（操作検出器） |
| 1 9 A、1 9 B | リリース弁 |
| 2 1 | チェック弁 |
| 2 2 | アンロード回路 |
| 2 2 a | アンロード弁 |
| 2 3 | 回転センサ（旋回方向検出器） |
| 2 4 | コントローラ（制御器） |

10

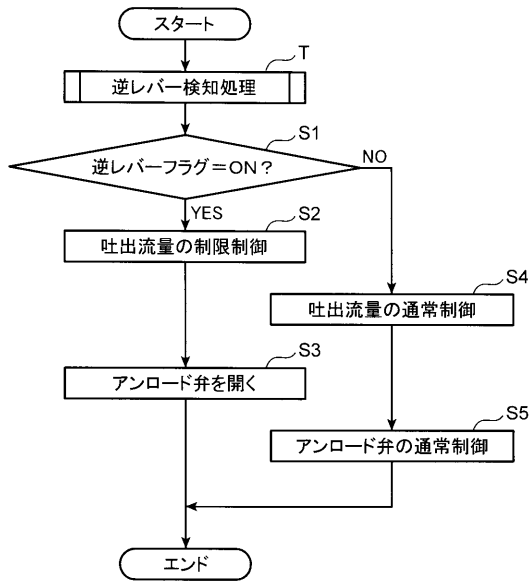
【図 1】



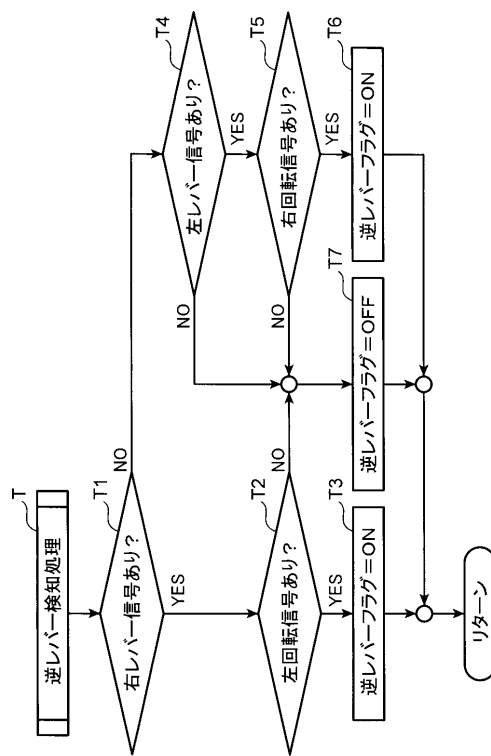
【図 2】



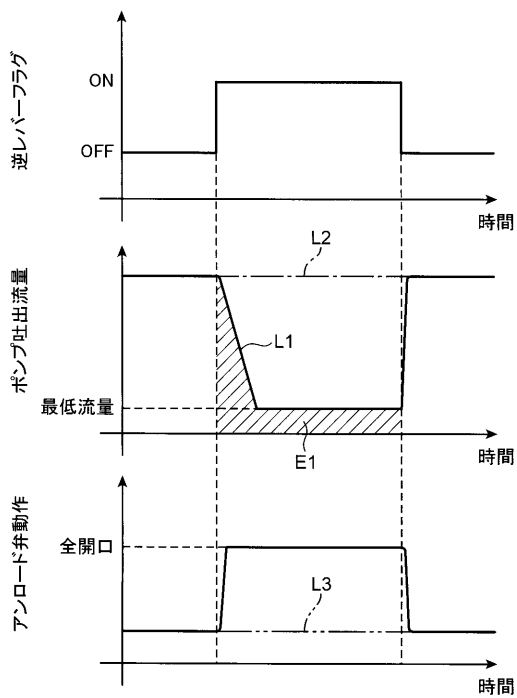
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 上田 浩司

広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1号 コベルコ建機株式会社広島本社内

(72)発明者 上村 佑介

広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1号 コベルコ建機株式会社広島本社内

Fターム(参考) 2D003 AA01 AB02 BA05 CA02 DA04 DB04