

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2019年7月4日(04.07.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/130898 A1

- (51) 国際特許分類:  
F15B 11/02 (2006.01) F15B 11/08 (2006.01)  
E02F 9/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/042514
- (22) 国際出願日: 2018年11月16日(16.11.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2017-253186 2017年12月28日(28.12.2017) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100015 東京都台東区東上野二丁目16番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 甲斐 貴雅 (KAI Takamasa); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 齋藤 哲平 (SAITOU Teppei); 〒3000013 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 Ibaraki (JP). 平工 賢二 (HIRAKU Kenji); 〒3000013 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 Ibaraki (JP). 清水 自由理 (SHIMIZU Juri); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人開知国際特許事務所 (KAICHI IP); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町四丁目3番16号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: WORK MACHINE

(54) 発明の名称: 作業機械

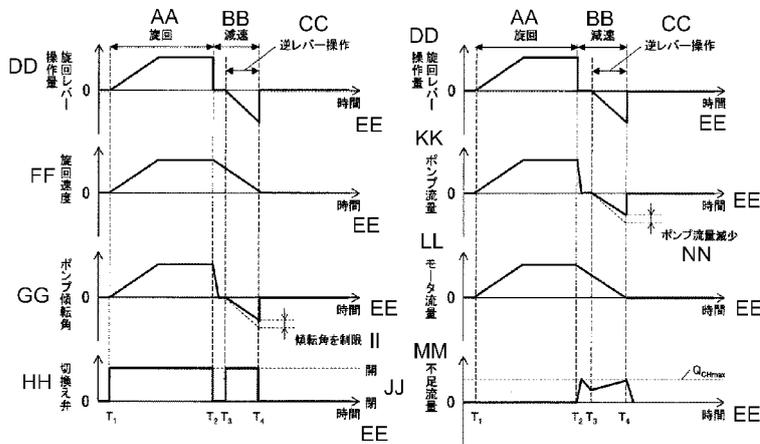


FIG. 6:

- AA Swing
- BB Decelerate
- CC Reverse lever operation
- DD Manipulated variable swing lever
- EE Time
- FF Swing speed
- GG Pump inclination angle
- HH Switch valve
- II Limit inclination angle
- JJ Open/closed
- KK Pump flow rate
- LL Motor flow rate
- MM Insufficient flow rate
- NN Pump flow rate reduction

(57) **Abstract:** Provided is a work machine capable of preventing cavitation when a reverse lever operation, which issues an instruction to swing in a direction opposite to a swing direction during swinging deceleration, is performed in a hydraulic closed circuit system. When a swing direction corresponding to swinging speed detected by a speed sensor and a swing direction corresponding to an operation of a swing operation lever are different, a controller controls the rate of a flow supplied from a double-incline hydraulic pump to a swing motor so as to be less than a pump flow rate corresponding to a manipulated variable of the swing operation lever.

(57) 要約: 油圧閉回路システムにおいて、旋回減速中に旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が行われた場合に、キャビテーションの発生を防ぐことができる作業機械を提供する。コントローラは、速度センサで検出した旋回速度に対応する旋回方向と旋回操作レバーの操作に対応する旋回方向とが異なる場合に、両傾転型の油圧ポンプから旋回モータに供給される流量を前記旋回操作レバーの操作量に応じたポンプ流量よりも小さくなるように制御する。

WO 2019/130898 A1

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保  
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,  
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,  
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,  
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,  
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称： 作業機械

技術分野

[0001] 本発明は、油圧シヨベル等の作業機械に関する。

背景技術

[0002] 油圧シヨベル等の作業機械の分野では、油圧ポンプから油圧アクチュエータに作動油を供給し、油圧アクチュエータからの戻り油を作動油タンクに戻す油圧回路（開回路）を搭載するのが主流である。しかし近年、燃料消費量を低減するため、油圧アクチュエータからの戻り油が油圧ポンプに直接戻されるように油圧アクチュエータと油圧ポンプとを環状に接続し、絞り要素を減らした油圧回路（閉回路）の開発が進められている。このような閉回路を搭載した作業機械を開示するものとして、例えば特許文献1がある。

[0003] 特許文献1には、旋回体を旋回駆動するための、第1アクチュエータとしての油圧モータ（旋回モータ）と、両方向に作動油の流出入が可能かつ押しのみ容積が制御可能な第1ポンプモータ（両傾転ポンプ）とを、作動油が流れる流路で閉回路状に接続し、前記油圧モータと前記第1ポンプモータとの間の流路を開閉する第1開閉装置を設けた第1油圧回路と、前記油圧モータとは異なる第2油圧アクチュエータと、両方向に作動油の流出入が可能かつ押しのみ容積が制御可能な第2ポンプモータ（両傾転ポンプ）とを、作動油が流れる流路で閉回路状に接続し、前記第2油圧アクチュエータと前記第2ポンプモータとの間の流路を開閉する前記第2開閉装置を設けた第2油圧回路と、前記第1油圧回路と前記第2油圧回路との間に接続した合流流路と、前記第1合流流路を開閉する第1合流流路用開閉装置と、前記第1、第2ポンプモータと前記第1、第2開閉装置および第1合流流路用開閉装置とを制御する制御装置と、を具備し、前記制御装置は、前記旋回体が減速している状態を検出する旋回減速検出部と、前記第2ポンプモータの動作状態を判定するポンプ動作判定部と、前記第1および第2ポンプモータの押しのみ容積

と前記第1、第2開閉装置および第1合流流路用開閉装置の開閉とを制御する制御部と、を備え、前記旋回減速検出部にて前記旋回体が減速している状態を検出し、前記ポンプ動作判定部にて前記第2ポンプモータが前記第2油圧アクチュエータへ作動油を供給していない状態と判定し、旋回動作に伴う慣性エネルギーを前記第1ポンプモータだけで回生できない場合に、前記制御部にて前記第1開閉装置に対し開信号を出力し、前記第2開閉装置に対し閉信号を出力し、当該第2油圧閉回路と前記第1油圧閉回路とを合流させる前記第1合流流路用開閉装置に対し開信号を出力し、さらに前記第1ポンプモータの押しのけ容積と、前記第2ポンプモータの押しのけ容積を、それぞれ吐出圧よりも吸入圧が高くなるように制御してモータとして機能させることを特徴とする作業機械が記載されている。

[0004] 特許文献1に記載の作業機械によれば、第1および第2ポンプモータの押しのけ容積を、第1および第2ポンプモータの吐出圧よりも吸入圧が高くなる側にそれぞれ増加させてモータとして機能させることにより、旋回体が減速している状態で旋回油圧モータから排出される作動油が有するエネルギーのうち、第1ポンプモータでは回生し切れないエネルギーを、第2ポンプモータにて回生することができる。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献1：WO2015/198644号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載の作業機械では、旋回減速中に旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が行われた場合に、旋回モータの吸込み側に両傾転ポンプの吸込み側が接続されるため、両傾転ポンプの吸込み側が負圧となり、キャビテーションが発生するおそれがある。

[0007] 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、油圧閉回

路システムにおいて、旋回減速中に旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が行われた場合に、キャビテーションの発生を防ぐことができる作業機械を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明は、下部走行体と、前記下部走行体上に旋回可能に取り付けられた上部旋回体と、前記上部旋回体を駆動する旋回モータと、両傾転型の第1油圧ポンプと、前記旋回モータと前記第1油圧ポンプとを閉回路状に接続する2つの流路と、チャージポンプと、前記チャージポンプに接続されたチャージ流路と、前記2つの流路と前記チャージ流路との間に設けられ、前記2つの流路の不足流量を前記チャージ流路から補充する補充弁装置と、前記上部旋回体の動作を指示するための旋回操作レバーと、前記上部旋回体の旋回速度を検出する旋回速度検出装置と、前記旋回操作レバーの操作に応じて前記第1油圧ポンプの傾転角を制御する制御装置とを備えた作業機械において、前記制御装置は、前記旋回速度検出装置で検出した旋回速度に対応する旋回方向と前記旋回操作レバーの操作に対応する旋回方向とが異なる場合に、前記第1油圧ポンプから前記旋回モータに供給される流量を前記旋回操作レバーの操作量に応じたポンプ流量よりも小さくなるように制御するものとする。

[0009] 以上のように構成した本発明によれば、旋回速度検出装置で検出した旋回速度に対応する旋回方向と旋回操作レバーの操作に対応する旋回方向とが異なる場合に、第1油圧ポンプの吐出流量が旋回操作レバーの操作量に応じた吐出流量よりも小さくなるように制御される。これにより、旋回減速中に逆レバー操作が行われた場合に、閉回路内の不足流量がチャージポンプから補充弁装置を介して供給可能な流量以下に抑えられるため、キャビテーションの発生を防ぐことができる。

### 発明の効果

[0010] 本発明によれば、油圧閉回路システムを搭載した作業機械において、旋回減速中に旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が行われた場合

に、キャビテーションの発生を防ぐことができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施の形態に係る作業機械の一例としての油圧ショベルの側面図である。

[図2]図1に示す油圧ショベルに搭載された油圧閉回路システムの概略構成図である。

[図3]図2に示すコントローラの機能ブロック図である。

[図4]本発明の第1の実施例に係るポンプ制御部の処理を示すフローチャートである。

[図5]従来技術に係る制御を適用した油圧閉回路システムにおいて、旋回減速中に旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が行われた場合の動作を示す図である。

[図6]本発明の第1の実施例に係る油圧閉回路システムにおいて、旋回減速中に旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が行われた場合の動作を示す図である。

[図7]本発明の第1の実施例に係るポンプ制御部の処理を示すフローチャートである。

[図8]本発明の第2の実施例に係る油圧閉回路システムにおいて、旋回減速中に旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が行われた場合の動作を示す図である。

[図9]本発明の第3の実施例に係るポンプ制御部の処理を示すフローチャートである。

[図10]本発明の第3の実施例に係る油圧閉回路システムにおいて、旋回減速中に旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が行われた場合の動作を示す図である。

[図11]本発明の第4の実施例に係る油圧ショベルに搭載された油圧閉回路システムの概略構成図である。

[図12]本発明の第4の実施例に係るポンプ制御部の処理を示すフローチャー

トである。

[図13]本発明の第4の実施例に係る油圧閉回路システムにおいて、旋回減速中に旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が行われた場合の動作を示す図である。

### 発明を実施するための形態

- [0012] 以下、本発明の実施の形態を、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。
- [0013] 図1は、本実施の形態に係る作業機械の一例としての油圧ショベルの側面図である。
- [0014] 図1において、油圧ショベル100は、左右方向の両側にクローラ式の走行装置8を備えた下部走行体103と、下部走行体103上に旋回可能に取り付けられた上部旋回体102とを備えている。上部旋回体102上には、オペレータが搭乗するキャブ101が設けられている。下部走行体103と上部旋回体102とは、油圧モータである旋回モータ7を介して旋回可能とされている。
- [0015] 上部旋回体102の前側には、例えば掘削作業等を行うための作業装置であるフロント作業機104の基端部が回動可能に取り付けられている。ここで、前側とは、キャブ101に搭乗する作業者が向く側（図1中の左側）をいう。
- [0016] フロント作業機104は、上部旋回体102の前側に基端部が上下方向に回動可能に連結されたブーム2を備えている。ブーム2は、片ロッド式油圧シリンダであるブームシリンダ1を介して動作する。ブーム2の先端部には、アーム4の基端部が上下、前後方向に回動可能に連結されている。アーム4は、片ロッド式油圧シリンダであるアームシリンダ3を介して動作する。アーム4の先端部には、バケット6の基端部が上下、前後方向に回動可能に連結されている。バケット6は、片ロッド式油圧シリンダであるバケットシリンダ5を介して動作する。
- [0017] キャブ101内には、ブーム2、アーム4、バケット6および上部旋回体

102を操作するためのブーム操作レバー26（図11に示す）、アーム操作レバー（図示せず）、バケット操作レバー（図示せず）および旋回操作レバー17（図2に示す）が配置されている。

### 実施例 1

[0018] 本発明の第1の実施例に係る油圧ショベル100について、図2～図6を用いて説明する。

[0019] 図2は、油圧ショベル100に搭載された油圧閉回路システムの概略構成図である。なお、図2では、説明の簡略化のため、旋回モータ7の駆動に関わる部分のみを示し、その他の油圧アクチュエータの駆動に関わる部分は省略している。

[0020] 図2において、油圧閉回路システム200は、エンジン（図示せず）によって駆動される両傾転型の油圧ポンプ（以下、ポンプ）10およびチャージポンプ18と、旋回モータ7と、上部旋回体102の動作を指示するための旋回操作レバー17と、ポンプ10と旋回モータ7とを環状（閉回路状）に接続する流路50、51と、流路50、51を連通し又は遮断する切換え弁11と、チャージリリーフ弁9と、フラッシング弁12と、リリーフ弁13a、13bと、メイクアップ弁14と、旋回モータ7の回転速度を検出する旋回速度検出装置としての速度センサ15と、制御装置としてのコントローラ16とを備えている。

[0021] チャージポンプ18の吐出口は、チャージ流路60に接続されている。チャージ流路60は、チャージリリーフ弁9を介して作動油タンク25に接続されている。チャージリリーフ弁9は、チャージ流路60の圧力が予め設定された圧力になると、チャージ流路60の余剰油を作動油タンク25に排出し、チャージ流路60の圧力を一定以下に保つ。

[0022] 流路50、51は、フラッシング弁12、リリーフ弁13a、13b、およびメイクアップ弁14を介してチャージ流路60に接続されている。フラッシング弁12は、流路50、51の低圧側をチャージ流路60に接続することにより、流路50、51の余剰流量をチャージ流路60に排出し、また

は、流路50、51の不足流量をチャージ流路60から補充する。リリーフ弁13a、13bは、流路50、51の圧力が予め設定された圧力になると、流路50、51の余剰油をチャージ流路60に排出し、流路50、51の圧力を一定以下に保つ。メイクアップ弁14は、流路50、51が負圧にならないよう、チャージ流路60の作動油を流路50、51に供給する。

[0023] コントローラ16は、旋回操作レバー17の操作量と速度センサ15を含む各種センサからの情報とに基づいて、ポンプ10および切換え弁11を制御する。

[0024] 図3は、コントローラ16の機能ブロック図である。

[0025] 図3において、コントローラ16は、レバー操作検出部16aと、ポンプ制御部16bと、旋回速度検出部16cと、ポンプ信号出力部16dと、切換え弁信号出力部16eとを備えている。

[0026] レバー操作検出部16aは、旋回操作レバー17からの操作信号に基づいてレバー操作量を算出し、ポンプ制御部16bに出力する。

[0027] 旋回速度検出部16cは、速度センサ15の検出信号に基づいて、上部旋回体102の旋回速度を演算し、ポンプ制御部16bに出力する。

[0028] ポンプ制御部16bは、レバー操作検出部16aからのレバー操作量と旋回速度検出部16cからの旋回速度とに基づいて、ポンプ10の傾転角指令と切換え弁11の開閉指令とを生成し、ポンプ信号出力部16dおよび切換え弁信号出力部16eにそれぞれ出力する。

[0029] ポンプ信号出力部16dは、ポンプ制御部16bからの傾転角指令に応じてポンプ10を制御する。

[0030] 切換え弁信号出力部16eは、ポンプ制御部16bからの開閉指令に応じて切換え弁11を制御する。

[0031] 図4は、本実施例に係るポンプ制御部16bの処理を示すフローチャートである。以下、各ステップを順に説明する。

[0032] まず、ステップS1で旋回速度検出部16cから旋回速度 $\omega_{act}$ を取得する。ここで、旋回速度 $\omega_{act}$ は、右旋回時は正の値をとり、左旋回時は

負の値をとるものとする。

- [0033] ステップS 1 に続き、ステップS 2 で上部旋回体 1 0 2 が旋回中か否かを判定する。具体的には、旋回速度 $\omega_{act}$ の絶対値が0よりも大きいかなにかに基づいて判定する。
- [0034] ステップS 2 でN o (旋回停止中)と判定した場合は、ステップS 3 で旋回操作レバー 1 7 が操作されたか否かを判定する。
- [0035] ステップS 3 でN o (旋回操作無し)と判定した場合は、ステップS 4 で切換え弁 1 1 を閉じ、ステップS 5 でポンプ 1 0 の傾転角DPを0に制御し、ステップS 1 に戻る。これにより、ポンプ 1 0 から旋回モータ 7 に作動油が供給されず、旋回モータ 7 は停止状態に保たれる。
- [0036] ステップS 2 でY e s (旋回中)と判定した場合は、ステップS 6 で旋回操作レバー 1 7 が操作されたか否かを判定する。
- [0037] ステップS 6 でN o (旋回操作無し)と判定した場合は、ステップS 7 で切換え弁 1 1 を閉じ、ステップS 8 でポンプ 1 0 の傾転角DPを0に制御し、ステップS 1 に戻る。これにより、ポンプ 1 0 から旋回モータ 7 への作動油の供給が停止し、旋回モータ 7 が減速を開始する。
- [0038] ステップS 3 でY e s (旋回操作有り)と判定した場合、または、ステップS 6 でY e s (旋回操作有り)と判定した場合は、ステップS 9 でレバー操作量に基づいて目標旋回速度 $\omega_d$ を演算する。ここで、目標旋回速度 $\omega_d$ は、旋回速度 $\omega_{act}$ と同様に、右旋回時は正の値をとり、左旋回時は負の値をとるものとする。
- [0039] ステップS 9 に続き、ステップS 1 0 で旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が行われているか否かを判定する。具体的には、目標旋回速度 $\omega_d$ と旋回速度 $\omega_{act}$ との積が0以下であるか否に基づいて判定する。目標旋回速度 $\omega_d$ と旋回速度 $\omega_{act}$ との積が0以下の場合は、旋回速度 $\omega_{act}$ に対応する旋回方向とレバー操作量に対応する旋回方向とが異なるため、逆レバー操作が行われている (Y e s) と判定する。一方、目標旋回速度 $\omega_d$ と旋回速度 $\omega_{act}$ との積が0よりも大きい場合は、現在の旋回方

向と作業者の意図する旋回方向とが一致しているため、順レバー操作が行われている（No）と判定する。

[0040] ステップS10でNo（順レバー操作）と判定した場合は、ステップS11で切換え弁11を開口し、ステップS12でポンプ10の傾転角DPを目標旋回速度 $\omega d$ に応じて制御し、ステップS1に戻る。これにより、ポンプ10から旋回モータ7に作動油が供給され、旋回モータ7が駆動される。

[0041] ステップS10でYes（逆レバー操作）と判定した場合は、ステップS13で切換え弁11を開口し、ステップS14でポンプ10の傾転角DPを目標旋回速度 $\omega d$ に1よりも小さいゲイン（本実施例では0.8）を掛けたものに応じて制御し、ステップS1に戻る。これにより、逆レバー操作が行われている間は、旋回モータ7の吸込み側の流路50又は51からポンプ10に吸い込まれる流量が目標旋回速度 $\omega d$ に応じて制御した場合よりも低く抑えられる。

[0042] 図5は、従来技術に係る制御を適用した油圧閉回路システム200において、旋回減速中に旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が行われた場合の動作を示す図である。

[0043] 初めに、旋回操作レバー17の操作およびこれに伴うポンプ10の傾転角、旋回速度、切換え弁11の挙動について図中左側のグラフを用いて説明する。

[0044] 時刻T1にて旋回操作レバー17の操作が行われると、レバー操作量に応じて傾転角が上昇し、旋回速度が上昇する。このとき、切換え弁11は、旋回モータ7とポンプ10とを閉回路接続するために開口する。

[0045] 時刻T2にて旋回操作レバー17の操作が終了すると、ポンプ傾転角は0になり、これに伴い旋回速度が低下する。また、ポンプ10と旋回モータ7間の流路50、51を遮断するために、切換え弁11が閉じる。

[0046] 時刻T3にて旋回減速中に旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が開始される。ポンプ10の傾転角は、旋回操作レバー17の操作量に従って、旋回モータ7の排出側に増加する。切換え弁11は、旋回操作レバ

ー 17 の操作に応じて開口し、旋回モータ 7 とポンプ 10 とを閉回路接続する。

[0047] 時刻 T 4 にて旋回操作レバー 17 の操作が終わると、ポンプ 10 の傾転角は 0 になり、旋回速度は 0 となり（旋回モータ 7 は停止し）、切換え弁 11 は閉じる。

[0048] この一連のレバー操作に対するポンプ 10 の吐出流量（ポンプ流量）、旋回モータ 7 に供給される流量（モータ流量）、および閉回路内（流路 50, 51）の不足流量の変化を図中右側のグラフを用いて説明する。

[0049] 時刻 T 1 にて旋回操作レバー 17 の操作が行われることで、ポンプ 10 から流路 50 又は 51 を介して旋回モータ 7 に作動油が供給されるため、ポンプ流量およびモータ流量がそれぞれ上昇する。

[0050] 時刻 T 2 にて旋回操作レバー 17 の操作が終わると、ポンプ流量は 0 となり、ポンプ 10 からの作動油の供給がなくなることでモータ流量も減少する。このとき、ポンプ 10 と旋回モータ 7 とを閉回路接続していた流路 50, 51 が切換え弁 11 が遮断されることで、旋回モータ 7 の排出側の流路 50 又は 51 の圧力が上昇し、リリーフ弁 13 a 又は 13 b からチャージ流路 60 へ作動油が排出される。このとき、リリーフ弁 13 a 又は 13 b の設定圧まで旋回モータ 7 の排出側の圧力が上昇することで、旋回モータ 7 は減速を開始する。一方、旋回モータ 7 の吸込み流量は、メイクアップ弁 14 またはフラッシング弁 12（補充弁装置）を介してチャージポンプ 18 から供給される。

[0051] 時刻 T 3 にて旋回減速中に旋回方向とは逆方向の旋回を指示する逆レバー操作が開始される。ポンプ 10 は、逆レバー操作に従い、旋回モータ 7 の吸込み側の流路 50 又は 51 から作動油を吸い込み、旋回モータ 7 の排出側の流路 51 又は 50 に作動油を吐出する。このとき、ポンプ 10 の吸込み流量は、旋回モータ 7 の吸込み流量と同様に、メイクアップ弁 14 またはフラッシング弁 12（補充弁装置）を介してチャージポンプ 18 から供給される。しかし、旋回モータ 7 の吸込み流量とポンプ 10 の吸込み流量との合計流量

が一時的にチャージポンプ 18 で供給可能な流量（チャージ可能流量） $Q_{CHmax}$  を上回る場合がある。その結果、閉回路内（流路 50, 51）が負圧となり、キャビテーションが発生するリスクが生じる。

[0052] 図 6 は、本実施例に係る油圧閉回路システム 200 において逆レバー操作が行われた場合の動作を示す図である。以下、従来技術（図 5 に示す）との相違点を説明する。

[0053] 時刻 T3 にて逆レバー操作が開始されると、そのレバー操作量に応じてポンプ 10 は作動油を吐出し、切換え弁 11 は流路を形成するため開口する。このとき、ポンプ 10 の吐出流量（ポンプ流量）が目標回転速度  $\omega_d$  に応じたポンプ流量よりも小さくなるようにポンプ傾転角が制御される。

[0054] 以上のように構成した本実施例に係る油圧シヨベル 100 によれば、逆レバー操作が行われている間は、流路 50, 51 からポンプ 10 に吸い込まれる流量がレバー操作量に応じたポンプ流量よりも低く抑えられる。これにより、閉回路内（流路 50, 51）の不足流量がチャージポンプ 18 で賄うことができる流量（チャージ可能流量） $Q_{CHmax}$  以下となるため、閉回路内（流路 50, 51）が負圧になることを防止し、キャビテーションが発生するリスクを抑えることができる。

## 実施例 2

[0055] 本発明の第 2 の実施例に係る油圧シヨベル 100 について、図 7 および図 8 を用いて説明する。

[0056] 図 7 は、本実施例に係るポンプ制御部 16b（図 3 に示す）の処理を示すフローチャートである。以下、第 1 の実施例（図 4 に示す）との相違点を中心に説明する。

[0057] 図 7 において、ステップ S10 で Yes（逆レバー操作）と判定した場合は、ステップ S13A で切換え弁 11 を閉じ、ステップ S14A でポンプ 10 の傾転角 DP を 0 に制御し、ステップ S1 に戻る。これにより、逆レバー操作が行われている間は、ポンプ 10 の吐出流量（ポンプ流量）が 0 となる。

[0058] 図8は、本実施例に係る油圧シヨベル100において逆レバー操作が行われた場合の油圧閉回路システム200の動作を示す図である。以下、第1の実施例（図6に示す）との相違点を説明する。

[0059] 図8において、逆レバー操作が行われている間（時刻T3～時刻T4）は、切換え弁11が閉じ、ポンプ傾転角が0に制御されることでポンプ流量が0となるため、旋回モータ7の吸込み側の流路50又は51からポンプ10に吸い込まれる流量が0となる。これにより、閉回路内（流路50, 51）の不足流量が旋回モータ7の吸込み流量（モータ流量）と一致し、チャージ可能流量 $Q_{CHmax}$ 以下となるため、閉回路内（流路50, 51）が負圧になることを防止できる。

[0060] 以上のように構成した本実施例に係る油圧シヨベル100によれば、逆レバー操作が行われている間は、旋回モータ7の吸込み側の流路50又は51からポンプ10に吸い込まれる流量が0となる。これにより、閉回路内（流路50, 51）の不足流量が第1の実施例（図4に示す）よりも小さくなるため、キャビテーションが発生するリスクを第1の実施例よりも低く抑えることができる。

### 実施例 3

[0061] 本発明の第3の実施例に係る油圧シヨベル100について、図9および図10を用いて説明する。

[0062] 図9は、本実施例に係るポンプ制御部16b（図3に示す）の処理を示すフローチャートである。以下、第1の実施例（図4に示す）との相違点を説明する。

[0063] 図9において、ステップS6でNo（旋回操作無し）と判定した場合は、ステップS7Bで切換え弁11を開口し、ステップS8Bでポンプ10の傾転角DPを旋回速度 $\omega_{act}$ に1よりも小さいゲイン（本実施例では0.8）を掛けたものを目標旋回速度として制御し、ステップS1に戻る。これにより、旋回中であつ旋回操作が行われていない間は、流路50又は51から旋回モータ7に吸い込まれる流量（モータ流量）の一部（本実施例では8割

) がポンプ 10 から供給される。

[0064] ステップ S 13 に続き、ステップ S 14 B でポンプ 10 の傾転角 DP を巡回速度  $\omega_{act}$  に 1 よりも小さいゲイン (本実施例では 0.8) を掛けたものを目標巡回速度として制御し、ステップ S 1 に戻る。これにより、逆レバー操作が行われている間は、流路 50 又は 51 から巡回モータ 7 に吸い込まれる流量 (モータ流量) の一部 (本実施例では 8 割) がポンプ 10 から供給される。

[0065] 図 10 は、本実施例に係る油圧シヨベル 100 において逆レバー操作が行われた場合の油圧閉回路システム 200 の動作を示す図である。以下、第 1 の実施例 (図 6 に示す) との相違点を説明する。

[0066] 図 8 において、巡回操作が行われていない間 (時刻 T2 ~ T3) または逆レバー操作が行われている間 (時刻 T3 ~ 時刻 T4) は、切換え弁 11 が開口し、流路 50 又は 51 から巡回モータ 7 に吸い込まれる流量 (モータ流量) の一部 (本実施例では 8 割) がポンプ 10 から供給される。これにより、閉回路内 (流路 50, 51) の不足流量が巡回モータ 7 の吸込み流量 (モータ流量) からポンプ流量を差し引いた流量と一致し、チャージ可能流量  $Q_{Chmax}$  よりも小さくなるため、閉回路内 (流路 50, 51) が負圧になることを防止できる。このとき、巡回モータ 7 の排出流量の一部 (本実施例では 8 割) がポンプ 10 に吸い込まれ、残りの一部 (本実施例では 2 割) がリリーフ弁 13 a 又は 13 b を介してチャージ流路 60 に排出されるため、巡回モータ 7 の制動力は維持される。

[0067] 以上のように構成した本実施例に係る油圧シヨベル 100 によれば、逆レバー操作が行われている間は、流路 50 又は 51 から巡回モータ 7 に吸い込まれる流量の一部がポンプ 10 から供給される。これにより、閉回路内 (流路 50, 51) の不足流量が第 2 の実施例 (図 8 に示す) よりも小さくなるため、キャビテーションが発生するリスクを第 2 の実施例よりも低く抑えることができる。

#### 実施例 4

- [0068] 本発明の第4の実施例に係る油圧ショベル100について、図11～図13を用いて説明する。
- [0069] 図11は、本実施例に係る油圧ショベル100に搭載された油圧閉回路システムの概略構成図である。
- [0070] 図11において、油圧閉回路システム201は、エンジン（図示せず）によって駆動される両傾転型の第1及び第2油圧ポンプ（以下、ポンプ）10a、10b及びチャージポンプ18、23と、旋回モータ7と、ブームシリンダ1と、上部旋回体102の動作を指示するための旋回操作レバー17と、ブーム2の動作を指示するためのブーム操作レバー26と、ポンプ10aとブームシリンダ1とを流路52、53を介して閉回路状に接続し又は遮断する切換え弁19aと、ポンプ10bとブームシリンダ1とを流路52、53を介して閉回路状に接続し又は遮断する切換え弁11aと、ポンプ10aと旋回モータ7とを流路50、51を介して閉回路状に接続し又は遮断する切換え弁19bと、ポンプ10bと旋回モータ7とを流路50、51を介して閉回路状に接続し又は遮断する切換え弁11bと、チャージリリーフ弁9、24と、フラッシング弁12、20と、リリーフ弁13a、13b、21a、21bと、メイクアップ弁14、22と、旋回モータ7の回転速度を検出する旋回速度検出装置としての速度センサ15と、制御装置としてのコントローラ16とを備えている。
- [0071] フラッシング弁20、リリーフ弁21a、21b、メイクアップ弁22、チャージポンプ23、およびチャージリリーフ弁24の各機能は、第1の実施例で説明したフラッシング弁12、リリーフ弁13a、13b、メイクアップ弁14、チャージポンプ18、およびチャージリリーフ弁9の各機能と同様であるため、説明を省略する。
- [0072] コントローラ16は、旋回操作レバー17およびブーム操作レバー26の各操作量と速度センサ15を含む各種センサからの情報とに基づいて、ポンプ10a、10bおよび切換え弁11a、11b、19a、19bを制御する。

- [0073] ポンプ10a, 10bでブームシリンダ1を駆動する際は、切換え弁19a, 11aが開口しかつ切換え弁19b, 11bが閉じることにより、ポンプ10a, 10bがそれぞれブームシリンダ1に閉回路接続され、ブーム操作レバー26の操作量に応じてポンプ10a, 10bの各傾転角が制御される。
- [0074] ポンプ10a, 10bで旋回モータ7を駆動する際は、切換え弁19b, 11bが開口しかつ切換え弁19a, 11aが閉じることにより、ポンプ10a, 10bがそれぞれ旋回モータ7に閉回路接続され、旋回操作レバー17の操作量に応じてポンプ10a, 10bの各傾転角が制御される。
- [0075] ポンプ10aでブームシリンダ1を駆動しかつポンプ10bで旋回モータ7を駆動する際は、切換え弁19a, 11bが開口しかつ切換え弁19b, 11aが閉じることにより、ポンプ10aがブームシリンダ1に閉回路接続されかつポンプ10bが旋回モータ7に閉回路接続され、ブーム操作レバー26の操作量に応じてポンプ10aの傾転角が制御され、旋回操作レバー17の操作量に応じてポンプ10bの傾転角が制御される。
- [0076] 図12は、本実施例に係るポンプ制御部16bの処理を示すフローチャートである。以下、各ステップを順に説明する。
- [0077] ステップS101~S103, S106は、第1の実施例(図4に示す)のステップS1~S3, S6と同様であるため、説明を省略する。
- [0078] ステップS103でNo(旋回操作無し)と判定した場合は、ステップS104で切換え弁19b, 11bを閉じ、ステップS105でポンプ10a, 10bの傾転角DPを0に制御し、ステップS101に戻る。これにより、ポンプ10a, 10bから旋回モータ7に作動油が供給されず、旋回モータ7は停止状態に保たれる。
- [0079] ステップS106でNo(旋回操作無し)と判定した場合は、ステップS107でブーム操作が行われたか否かを判定する。
- [0080] ステップS107でNo(ブーム操作無し)と判定した場合は、ステップS108で切換え弁19b又は11bを開口し、ステップS109でポンプ

10a又は10bの傾転角DPを旋回速度 $\omega_{act}$ に1よりも小さいゲイン（本実施例では0.8）を掛けたものを目標旋回速度として制御し、ステップS101に戻る。これにより、旋回単独動作中であつ旋回操作が行われていない間は、流路50又は51から旋回モータ7に吸い込まれる流量の一部（本実施例では8割）がポンプ10a又は10bから供給される。

[0081] ステップS107でYes（ブーム操作有り）と判定した場合は、ステップS110で切換え弁19a又は11aを開口し、切換え弁19b, 11bを閉じ、ステップS111で目標ブーム速度VdBMに応じてポンプ10a又は10bの傾転角DPを制御し、ステップS101に戻る。これにより、ポンプ10a又は10bからブームシリンダ1に作動油が供給され、ブームシリンダ1が駆動される。

[0082] ステップS106でYes（旋回操作有り）と判定した場合、または、ステップS103でYes（旋回操作有り）と判定した場合は、ステップS112, S113を実行する。ステップS112, S113は、第1の実施例（図4に示す）のステップS9, S10と同様であるため、説明を省略する。

[0083] ステップS113でNo（順レバー操作）と判定した場合は、ステップS114で切換え弁19b又は11bを開口し、ステップS115で目標旋回速度 $\omega_d$ に応じてポンプ10a又は10bの傾転角DPを制御し、ステップS101に戻る。これにより、ポンプ10a又は10bから旋回モータ7に作動油が供給され、旋回モータ7が駆動される。

[0084] ステップS113でYes（逆レバー操作）と判定した場合は、ステップS116でブーム操作が行われたか否かを判定する。

[0085] ステップS116でNo（ブーム操作無し）と判定した場合は、旋回単独動作中に逆レバー操作が行われているため、ステップS117で切換え弁19b又は11bを開口し、ステップS118でポンプ10a又は10bの傾転角を旋回速度 $\omega_{act}$ に1よりも小さいゲイン（本実施例では0.8）を掛けたものを目標旋回速度として制御し、ステップS101に戻る。これに

より、旋回単独動作中でかつ逆レバー操作が行われている間は、流路50又は51から旋回モータ7に吸い込まれる流量の一部（本実施例では8割）がポンプ10a又は10bから供給される。

[0086] ステップS116でYes（ブーム操作有り）と判定した場合は、ステップS119で切換え弁19b, 11bを閉じ、目標ブーム速度VdBMに応じて切換え弁19a又は11aを開口し、ステップS120で目標ブーム速度VdBMに応じてポンプ10a, 10bの傾転角DPを制御し、ステップS101に戻る。これにより、ブーム操作中に逆レバー操作が行われた場合は、目標ブーム速度VdBMに応じて、旋回モータ7の駆動に使用していたポンプ10a又は10bからブームシリンダ1に作動油が供給される。

[0087] 図13は、本実施例に係る油圧ショベル100において逆レバー操作が行われた場合の油圧閉回路システム200の動作を示す図である。本実施例では、旋回とブーム上げの複合動作中に逆レバー操作が行われた場合を説明する。

[0088] 時刻T1にて旋回操作レバー17とブーム操作レバー26の操作が開始される。これにより、各アクチュエータ1, 7の目標速度に応じてポンプ10a, 10bの傾転角が制御され、ポンプ10aとブームシリンダ1を接続する切換え弁19aが開口し、ポンプ10bと旋回モータ7とを接続する切換え弁11bが開口する。その結果、ポンプ10aからの流量に応じてブームシリンダ1が駆動され、ポンプ10bからの流量に応じて旋回モータ7が駆動される。

[0089] 時刻T2にて旋回操作レバー17の操作量が0になると、ポンプ10bの傾転角は0になり、切換え弁11bが閉じる。これにより、ポンプ10bから旋回モータ7への作動油の供給が停止するため、旋回モータ7は減速を開始する。

[0090] 時刻T3にて逆レバー操作が開始されると、切換え弁11bが閉じかつ切換え弁11aが開口することにより、旋回モータ7に接続されていたポンプ10bがブームシリンダ1に接続され、ポンプ10bの傾転角が目標ブーム

速度V d B Mに応じて制御される。これにより、ブームシリンダ1は2台のポンプ10 a, 10 bから作動油を供給されることで増速し、時刻T4にて目標ストロークに到達することができる。

[0091] 以上のように構成した本実施例に係る油圧シヨベル100によれば、旋回単独動作中に逆レバー操作が行われた場合は、流路50又は51から旋回モータ7に吸い込まれる流量の一部がポンプ10 a又は10 bから供給されるため、第3の実施例と同様に、キャビテーションが発生するリスクを抑えることができる。

[0092] 一方、ブームと旋回の複合動作中に逆レバー操作が行われた場合は、旋回モータ7に接続されていたポンプ10 bをブームシリンダ1に接続することにより、旋回モータ7の吸込み側の流路50又は51からポンプ10 a又は10 bに吸い込まれる流量が0となるため、第2の実施例と同様に、キャビテーションが発生するリスクを抑えることができる。また、逆レバー操作中は、旋回モータ7の駆動に使用していたポンプ10 a又は10 bからブームシリンダ1に作動油を供給できるため、特に旋回とブーム上げの複合動作が多用される油圧シヨベル100において作業効率を向上させることが可能になる。

[0093] なお、本発明の実施例においてはブームと旋回の複合動作中に逆レバー操作が行われた場合に、旋回モータに接続されていた油圧ポンプをブームシリンダに接続する態様について説明したが、油圧ポンプが接続される先はブームシリンダ以外の油圧シリンダでも良く、アーム、バケット等のブーム以外のアクチュエータと旋回の複合動作中において、旋回モータに接続されていた油圧ポンプを上述したブーム以外のアクチュエータを駆動するシリンダに接続してもよい。

[0094] 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。さらに、

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。

### 符号の説明

[0095] 1…ブームシリンダ、2…ブーム、3…アームシリンダ、4…アーム、5…バケットシリンダ、6…バケット、7…旋回モータ、8…走行装置、9…チャージリリーフ弁、10, 10a…油圧ポンプ（第1油圧ポンプ）、10b…油圧ポンプ（第2油圧ポンプ）、11, 11a, 11b…切換え弁、12…フラッシング弁、13a, 13b…リリーフ弁、14…メイクアップ弁、15…速度センサ、16…コントローラ、16a…レバー操作検出部、16b…ポンプ制御部、16c…旋回速度検出部、16d…ポンプ信号出力部、16e…切換え弁信号出力部、17…旋回操作レバー、18…チャージポンプ、19a, 19a…切換え弁、20…フラッシング弁、21a, 21b…リリーフ弁、21b…リリーフ弁、22…メイクアップ弁、23…チャージポンプ、24…チャージリリーフ弁、25…作動油タンク、26…ブーム操作レバー、50～53…流路、60…チャージ流路、100…油圧シヨベル、101…キャブ、102…上部旋回体、103…下部走行体、104…フロント作業機、200, 201…油圧閉回路システム。

## 請求の範囲

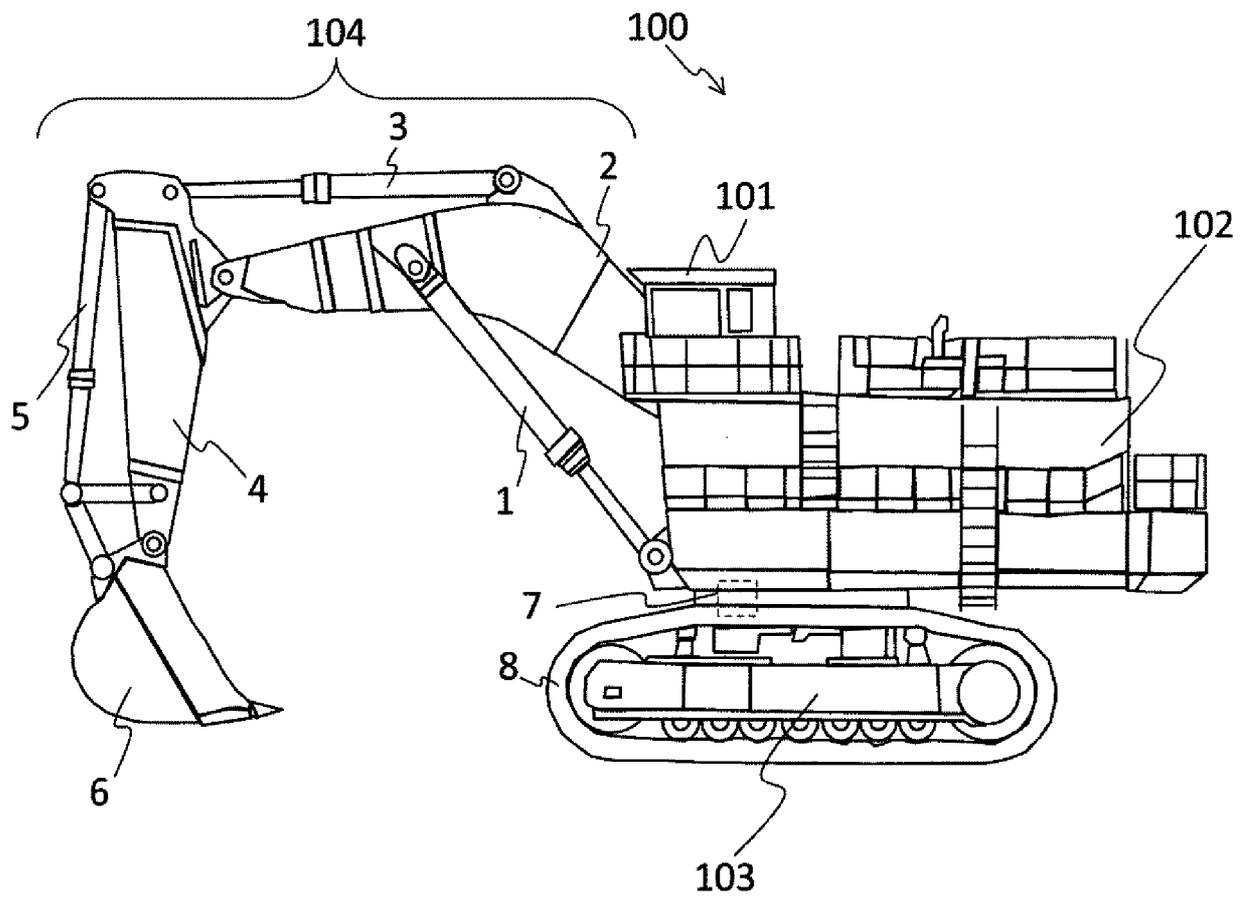
- [請求項1] 下部走行体と、  
前記下部走行体上に旋回可能に取り付けられた上部旋回体と、  
前記上部旋回体を駆動する旋回モータと、  
両傾転型の第1油圧ポンプと、  
前記旋回モータと前記第1油圧ポンプとを閉回路状に接続する2つの流路と、  
チャージポンプと、  
前記チャージポンプに接続されたチャージ流路と、  
前記2つの流路と前記チャージ流路との間に設けられ、前記2つの流路の不足流量を前記チャージ流路から補充する補充弁装置と、  
前記上部旋回体の動作を指示するための旋回操作レバーと、  
前記上部旋回体の旋回速度を検出する旋回速度検出装置と、  
前記旋回操作レバーの操作に応じて前記第1油圧ポンプの傾転角を制御する制御装置とを備えた作業機械において、  
前記制御装置は、前記旋回速度検出装置で検出した旋回速度に対応する旋回方向と前記旋回操作レバーの操作に対応する旋回方向とが異なる場合に、前記第1油圧ポンプから前記旋回モータに供給される流量を前記旋回操作レバーの操作量に応じたポンプ流量よりも小さくなるように制御することを特徴とする作業機械。
- [請求項2] 請求項1に記載の作業機械において、  
前記補充弁装置は、メイクアップ弁またはフラッシング弁であることを特徴とする作業機械。
- [請求項3] 請求項1に記載の作業機械において、  
前記上部旋回体の前側に上下方向に回動可能に取り付けられたブームと、  
前記ブームを駆動するブームシリンダと、

両傾転型の第2油圧ポンプと、  
前記第1および第2油圧ポンプのそれぞれを前記旋回モータまたは前記ブームシリンダに閉回路接続する複数の切換え弁と、  
前記ブームの動作を指示するためのブーム操作レバーと、  
前記制御装置は、前記旋回速度検出装置で検出した旋回速度に対応する旋回方向と前記旋回操作レバーの操作に対応する旋回方向とが異なり、かつ、前記ブーム操作レバーが操作された場合に、前記第1油圧ポンプが前記ブームシリンダに接続されるように前記複数の切換え弁を制御し、前記ブーム操作レバーの操作に応じて前記第1油圧ポンプの傾転角を制御することを特徴とする作業機械。

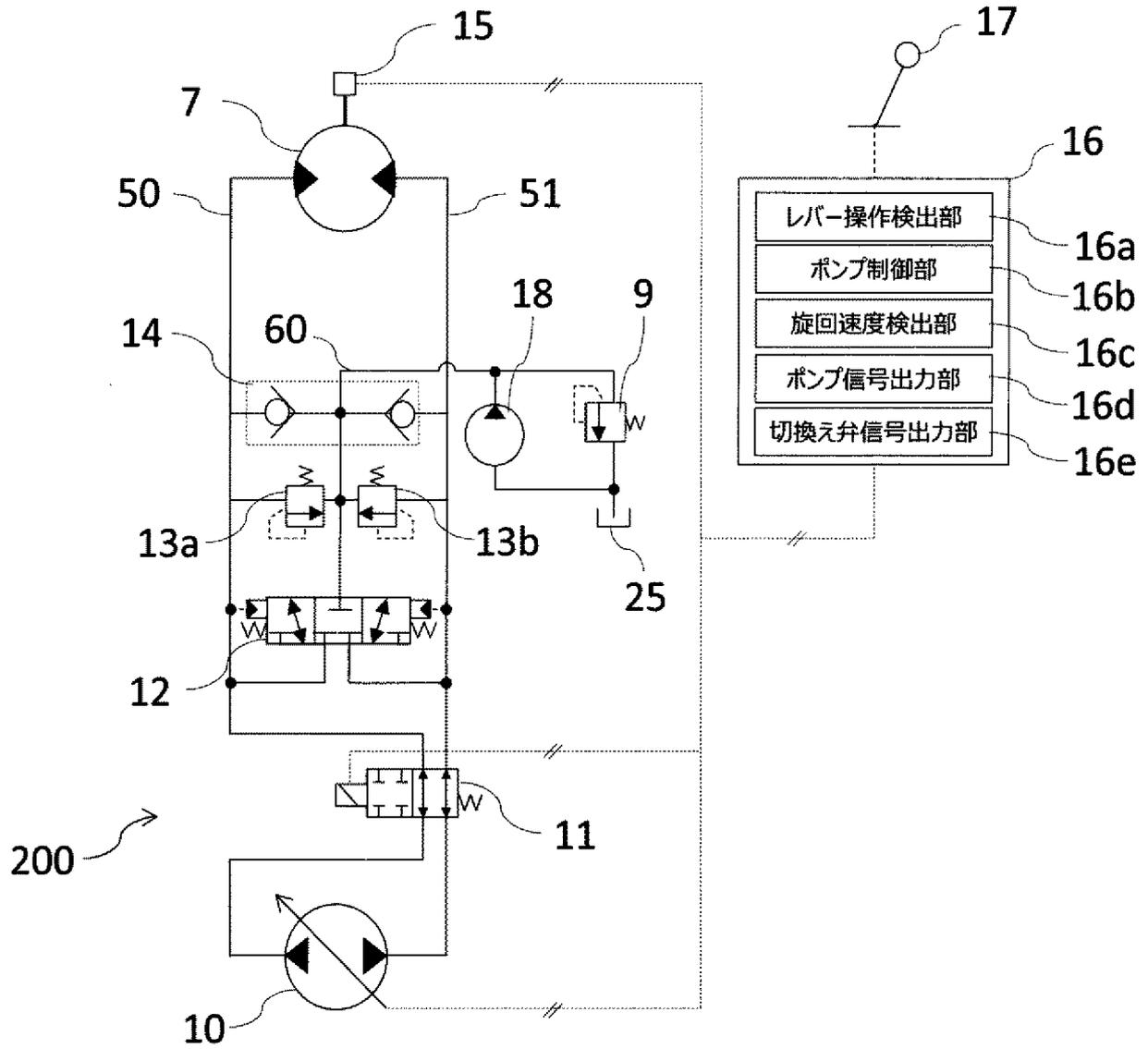
[請求項4]

請求項1に記載の作業機械において、  
基端部が前記上部旋回体に取り付けられた作業装置としてのフロント作業機と、  
前記第1油圧ポンプを前記フロント作業機を駆動する油圧シリンダに閉回路接続する切換え弁と、  
前記フロント作業機を操作するための操作レバーとを備え、  
前記制御装置は、前記旋回速度検出装置で検出した旋回速度に対応する旋回方向と前記旋回操作レバーの操作に対応する旋回方向とが異なり、かつ、前記操作レバーが操作された場合に、前記第1油圧ポンプが前記フロント作業機を駆動する油圧シリンダに接続されるように前記切換え弁を制御することを特徴とする作業機械。

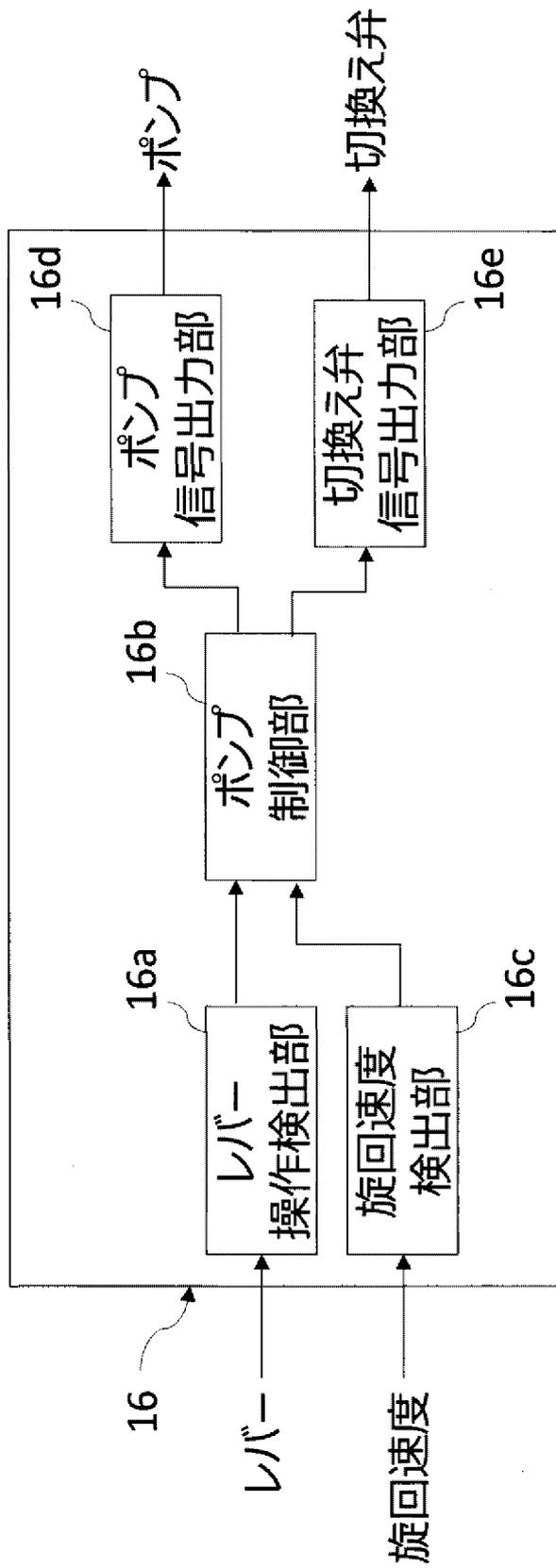
[図1]



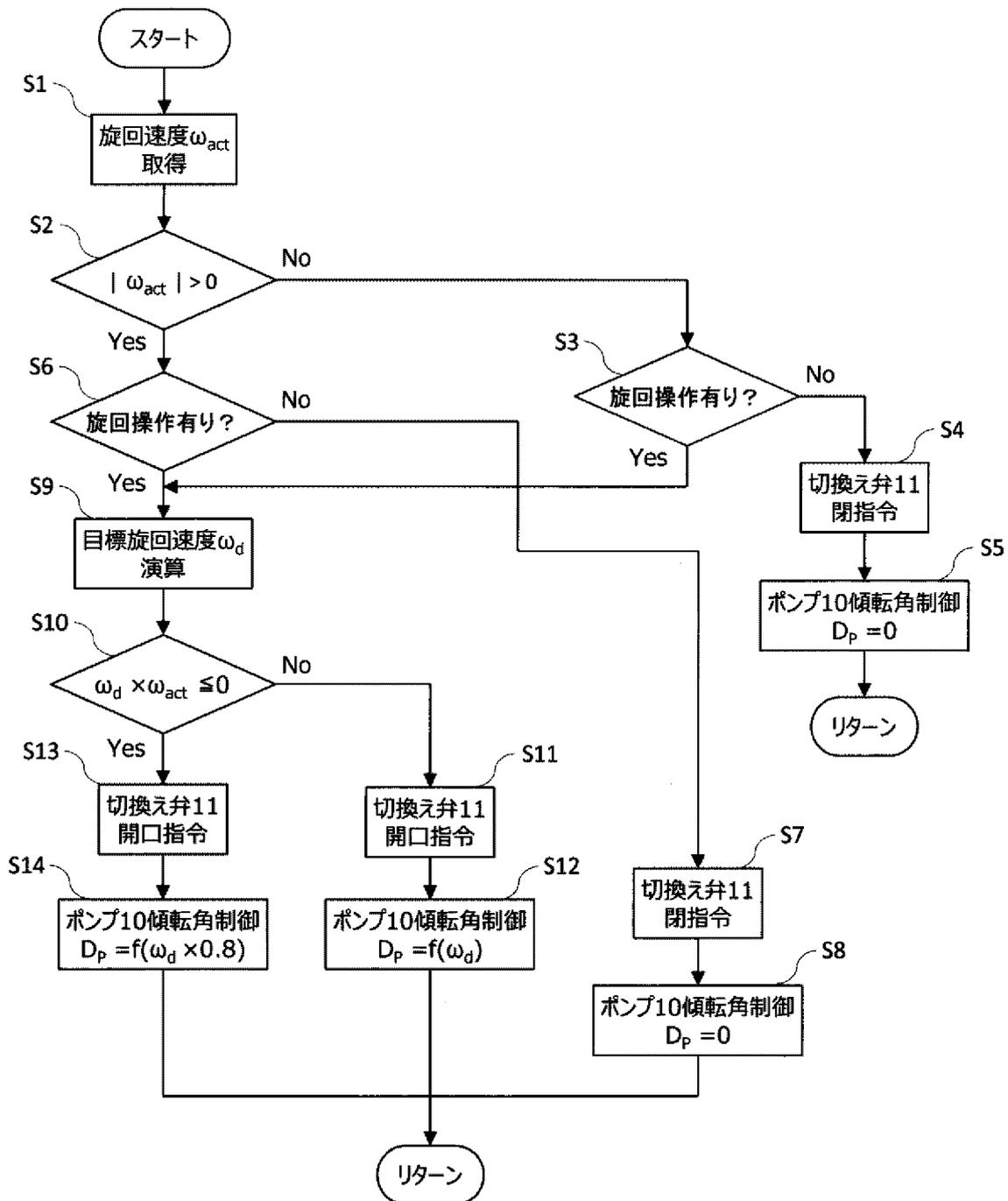
[図2]



[図3]

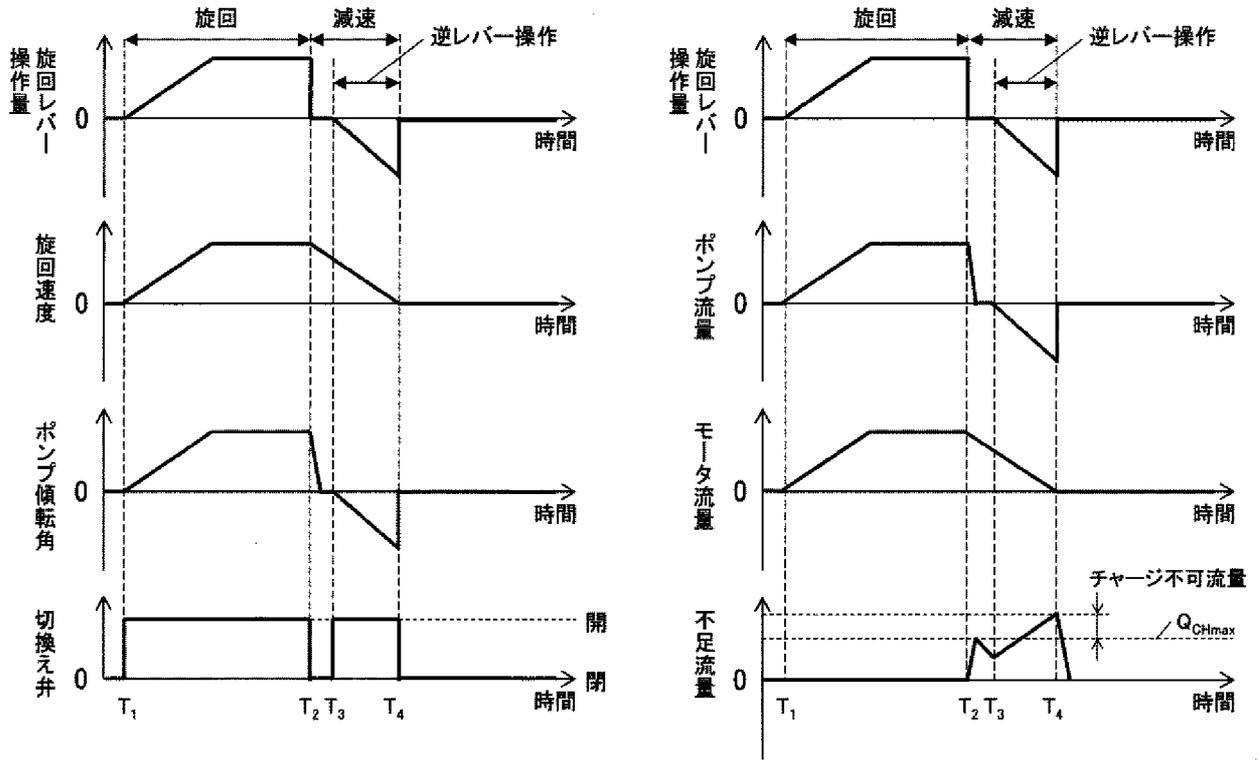


[図4]

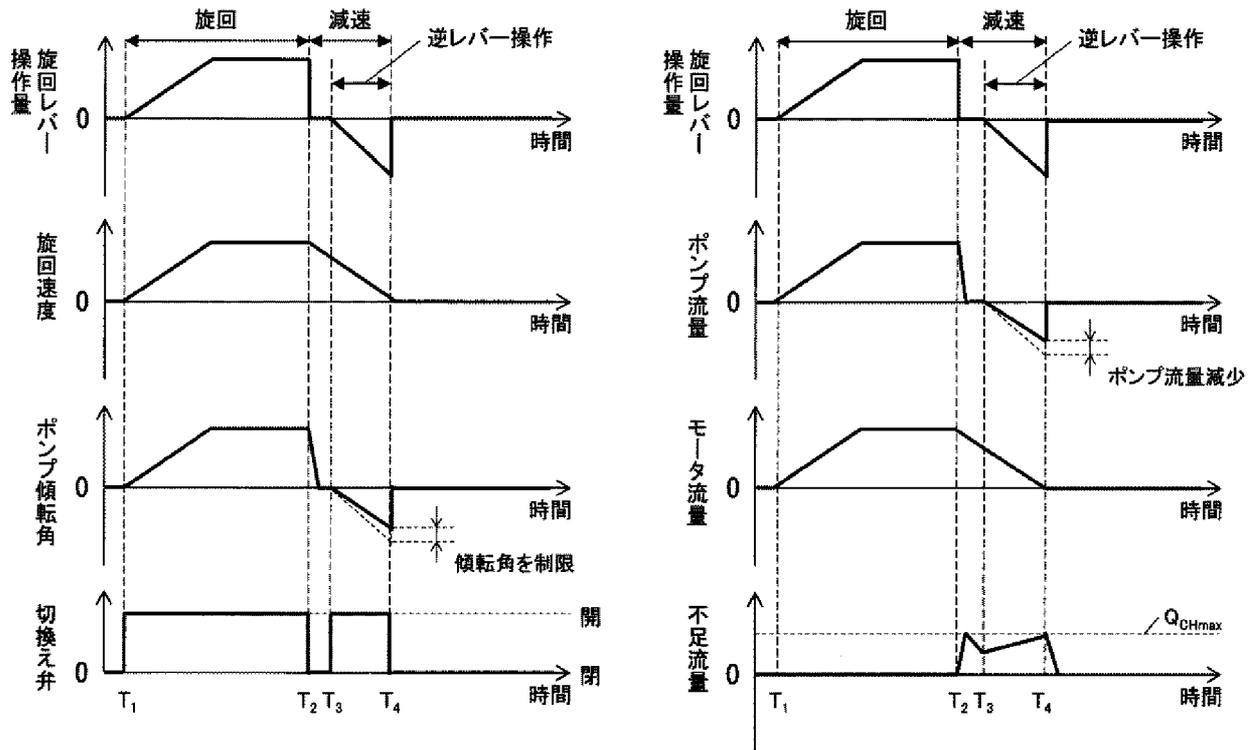


[図5]

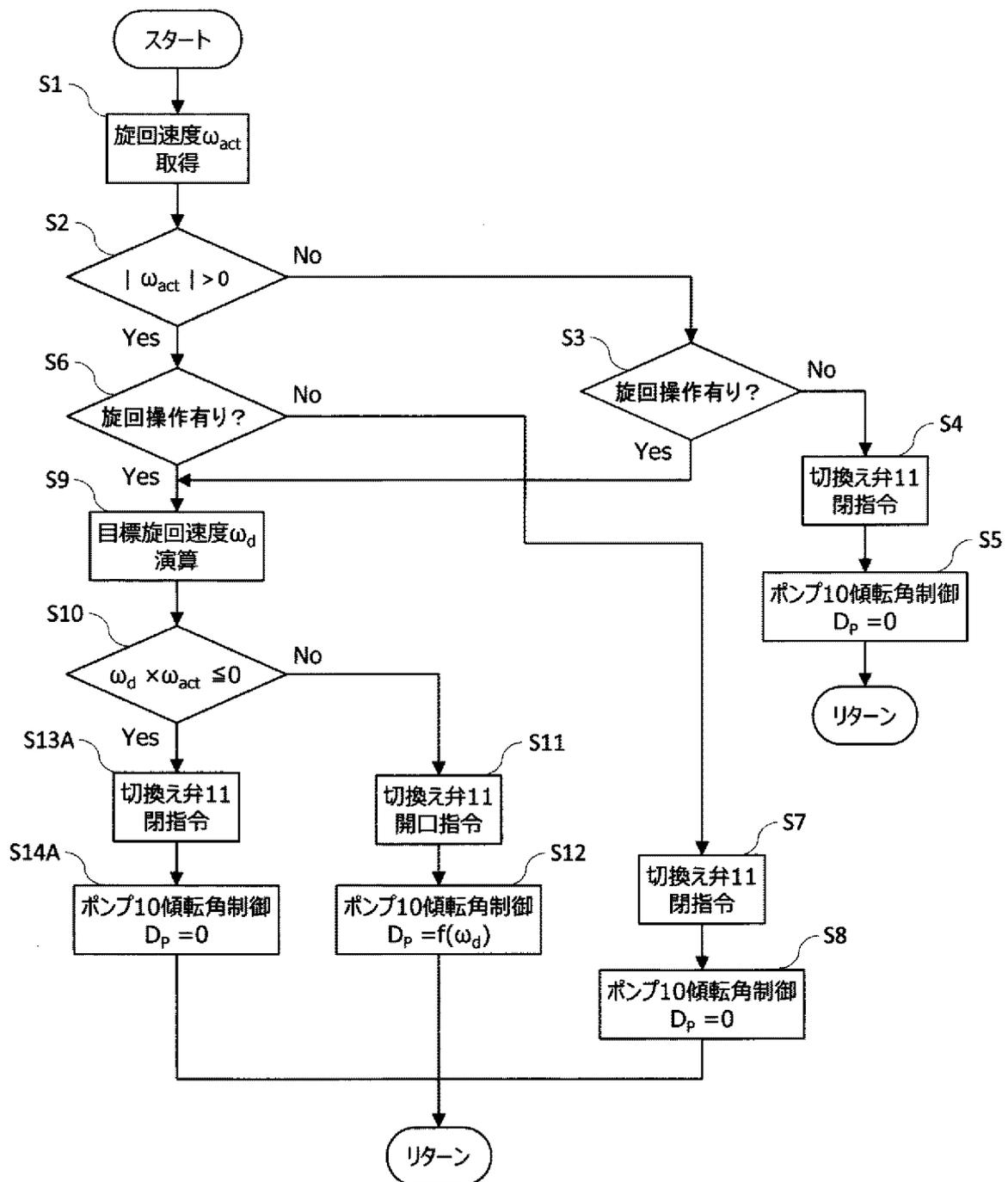
<従来技術>



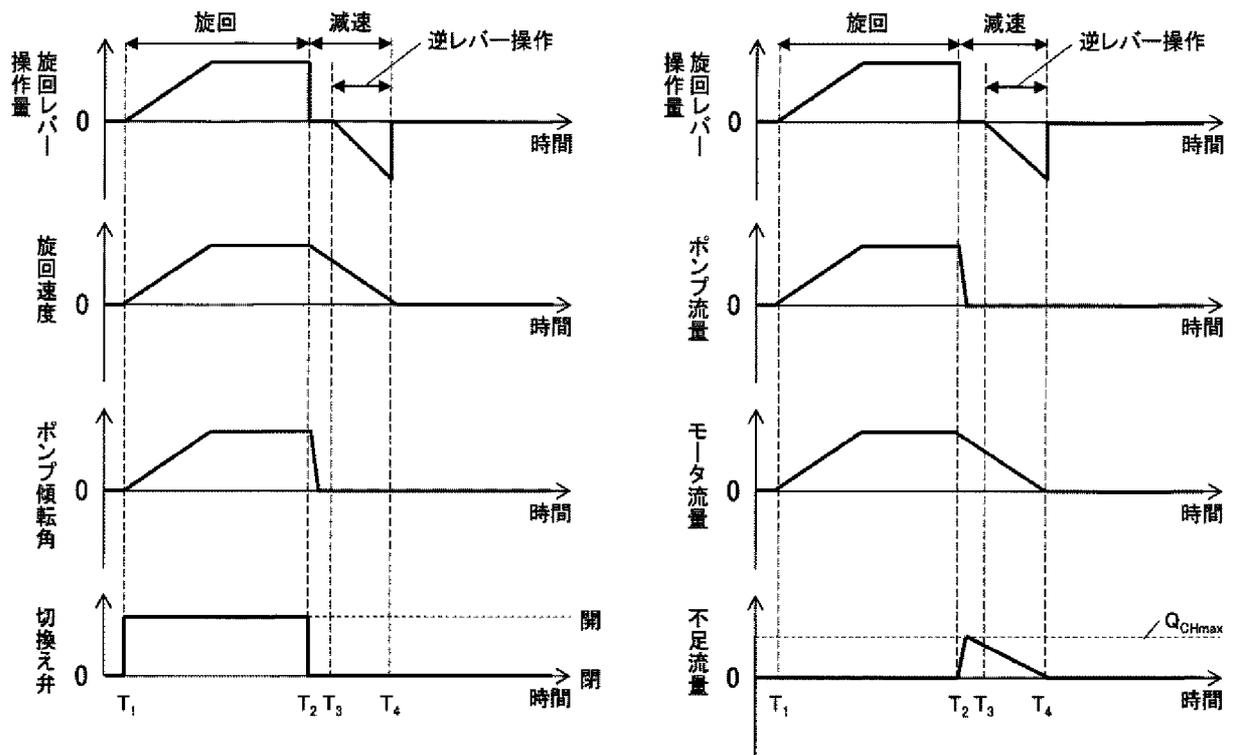
[図6]



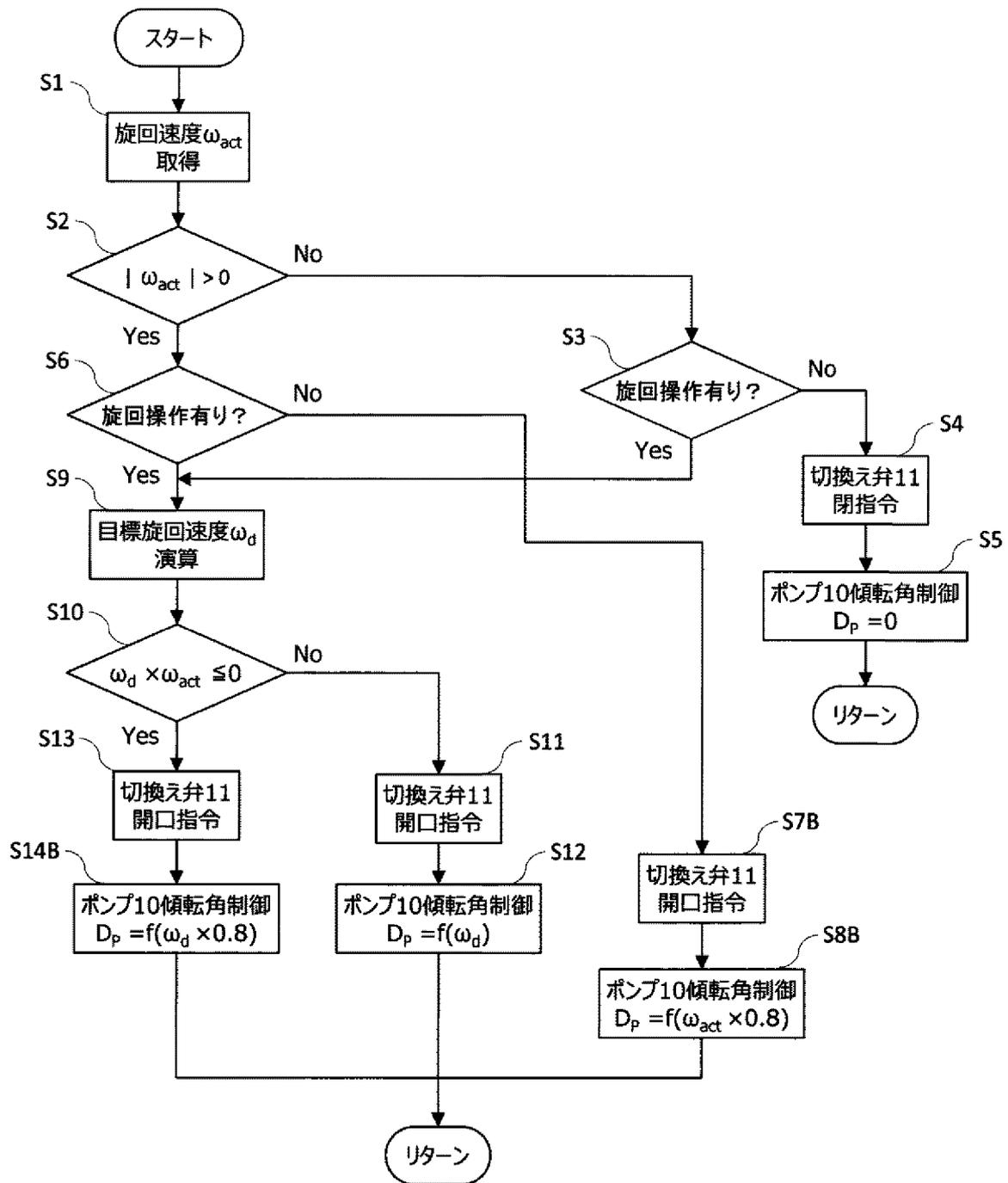
[図7]



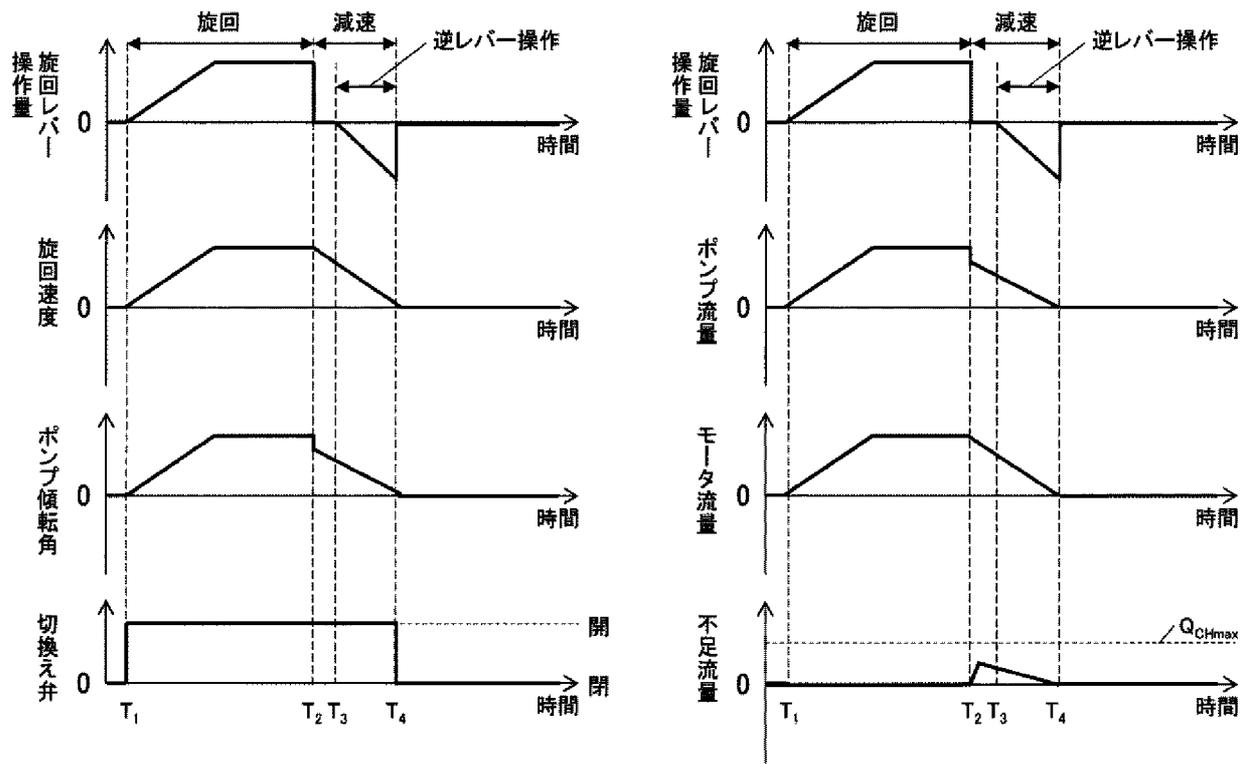
[図8]



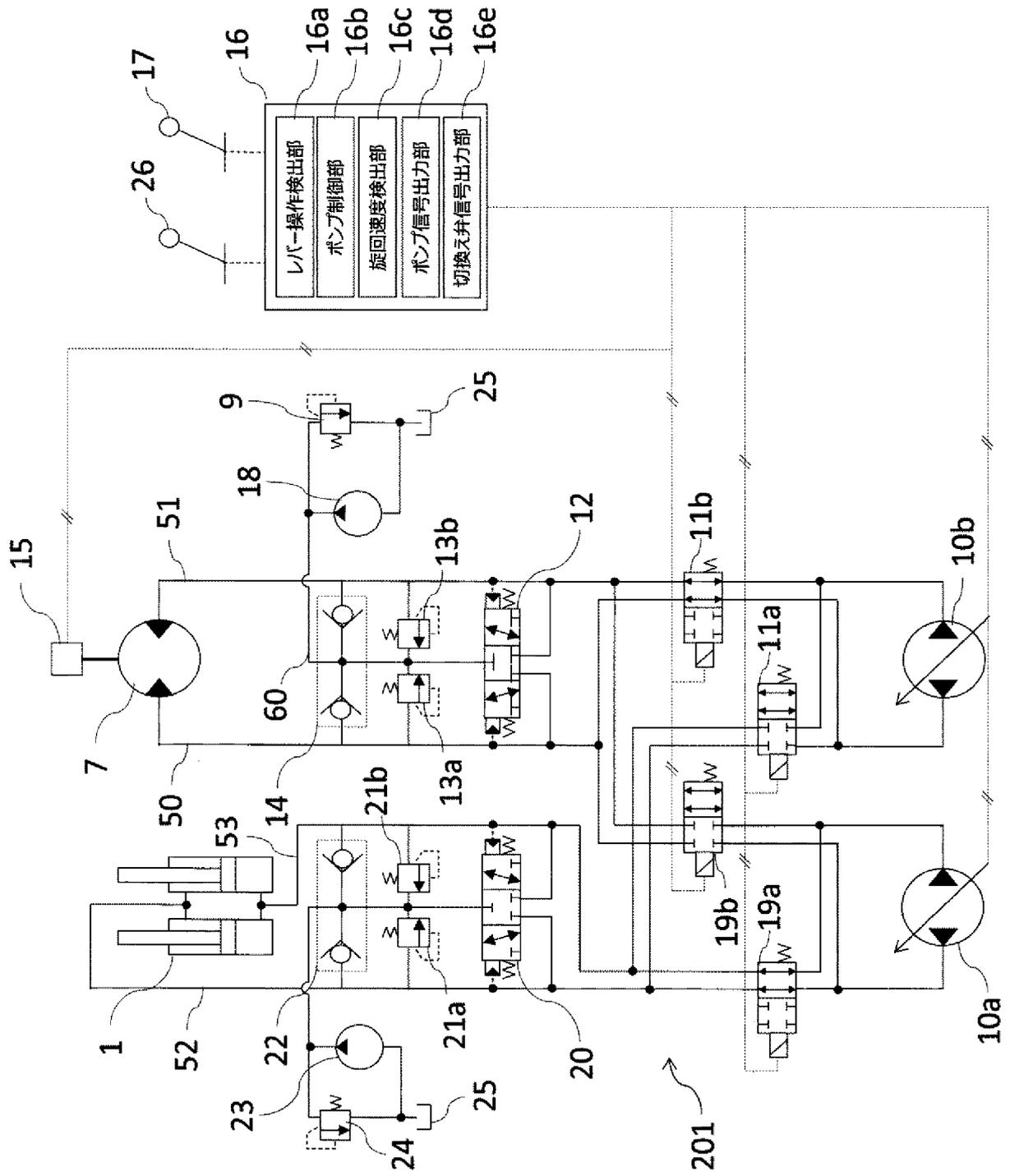
[図9]



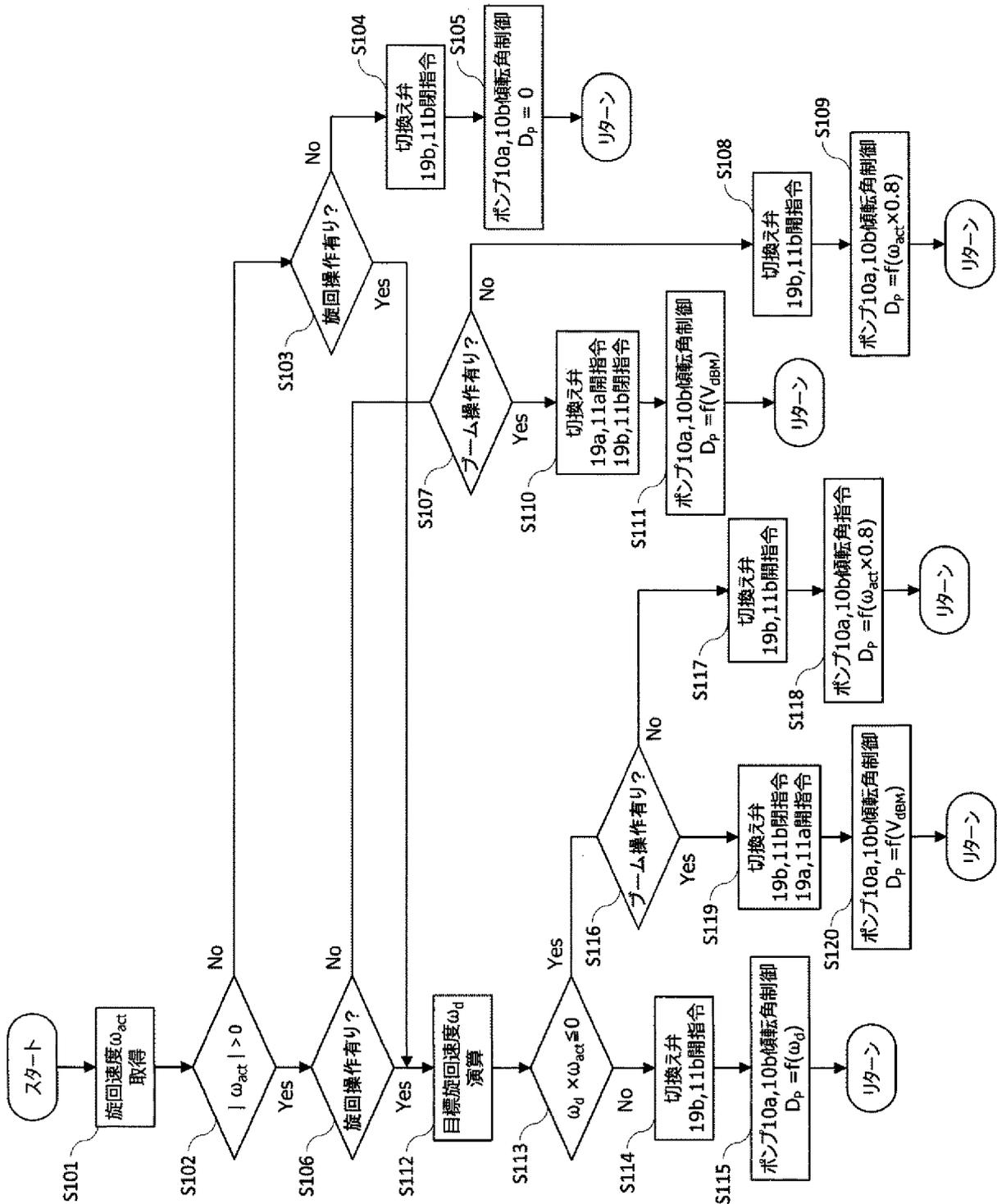
[図10]



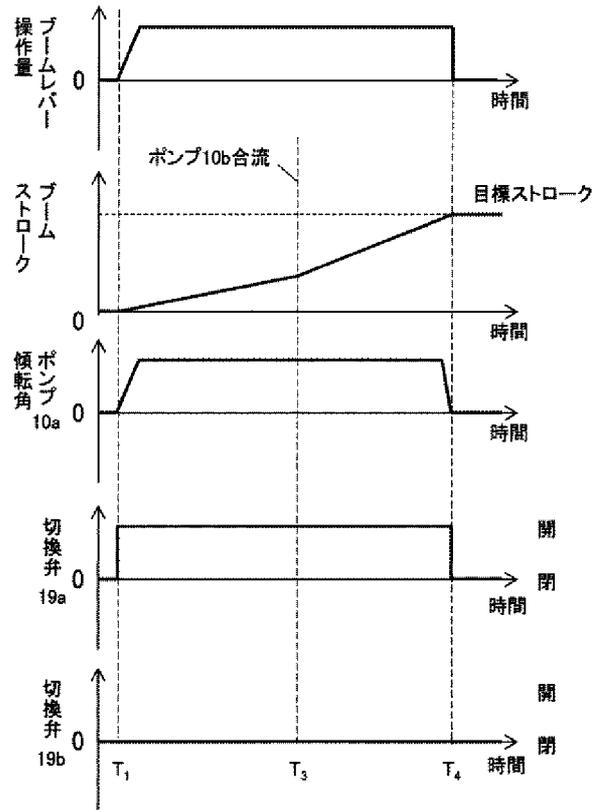
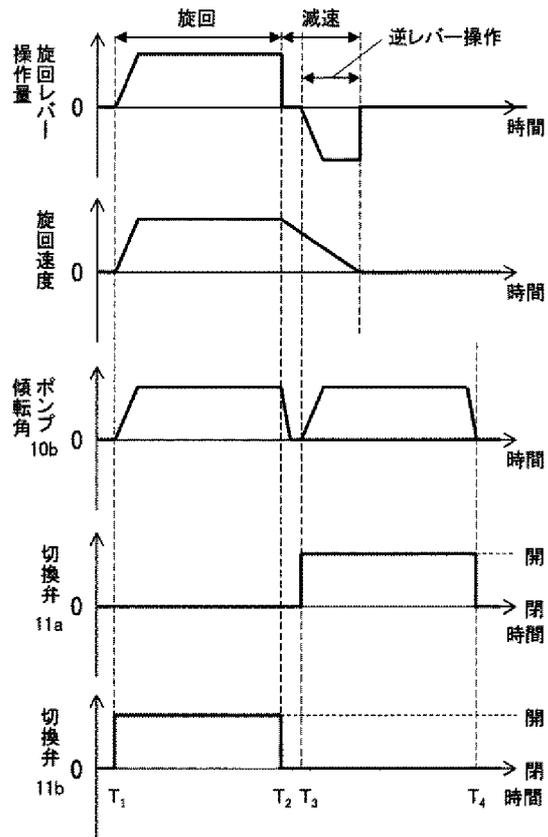
[図11]



[図12]



[図13]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/042514

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. F15B11/02 (2006.01) i, E02F9/22 (2006.01) i, F15B11/08 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F15B11/02, E02F9/22, F15B11/08, E02F9/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2017-106251 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 15 June 2017, paragraphs [0016]-[0097], fig. 1, 2 (Family: none)	1-2 3-4
Y	JP 2014-005679 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 16 January 2014, paragraphs [0045]-[0069] & US 2015/0184362 A1, paragraphs [0024]-[0055] & WO 2014/002368 A1 & EP 2865813 A1 & CN 104350216 A & KR 10-2015-0027230 A	1-2

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10.12.2018	Date of mailing of the international search report 08.01.2019
-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/042514

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-075171 A (HITACHI SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES CONSTRUCTION CRANE CO., LTD.) 20 April 2015, paragraphs [0013], [0036]-[0039] (Family: none)	1-2
Y	JP 2015-074531 A (HITACHI SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES CONSTRUCTION CRANE CO., LTD.) 20 April 2015, paragraphs [0013], [0055]-[0058] (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. F15B11/02(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F15B11/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. F15B11/02, E02F9/22, F15B11/08, E02F9/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2017-106251 A（日立建機株式会社） 2017.06.15, 段落[0016]-[0097], 図1-2 （ファミリーなし）	1-2 3-4
Y	JP 2014-005679 A（コベルコ建機株式会社） 2014.01.16, 段落[0045]-[0069] & US 2015/0184362 A1, 段落[0024]-[0055] & WO 2014/002368 A1 & EP 2865813 A1 & CN 104350216 A & KR 10-2015-0027230 A	1-2

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 10.12.2018	国際調査報告の発送日 08.01.2019
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 西田 光宏 電話番号 03-3581-1101 内線 3237	2B	3609
------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2015-075171 A (日立住友重機械建機クレーン株式会社) 2015.04.20, 段落[0013], [0036]-[0039] (ファミリーなし)	1-2
Y	JP 2015-074531 A (日立住友重機械建機クレーン株式会社) 2015.04.20, 段落[0013], [0055]-[0058] (ファミリーなし)	1-2