

(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
2021年12月23日(23.12.2021)



(10) 国際公開番号

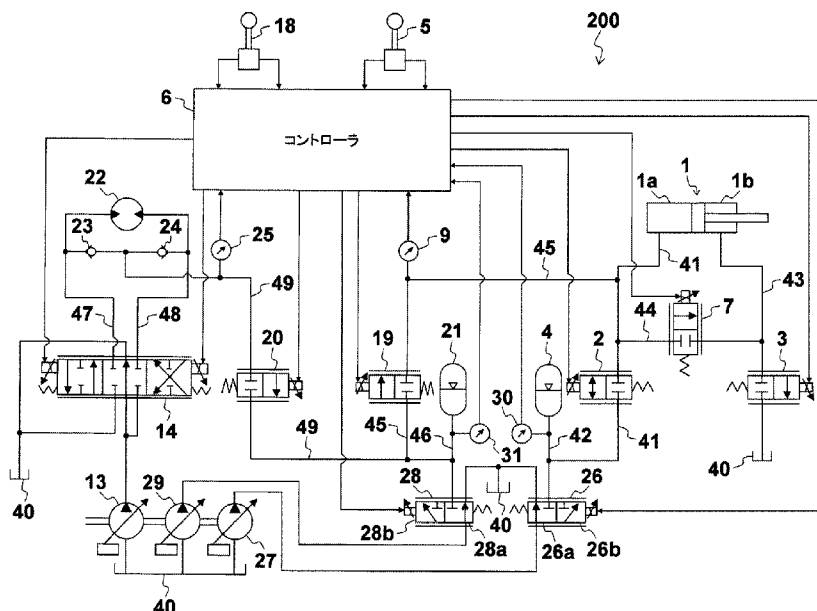
WO 2021/256059 A1

- (51) 国際特許分類:
F15B 11/02 (2006.01) *E02F 9/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/014799
- (22) 国際出願日: 2021年4月7日(07.04.2021)
- (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 2020-104899 2020年6月17日(17.06.2020) 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: 土方 聖二(**HIJIKATA Seiji**); 〒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). 釣賀 靖貴(**TSURUGA Yasutaka**); 〒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). 星野 雅俊(**HOSHINO Masatoshi**); 〒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).
- (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).

(54) Title: CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: 建設機械

[図2]



6 Controller

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a construction machine capable of efficiently driving a hydraulic cylinder by using an accumulator. To this end, this construction machine comprises: a hydraulic cylinder; a first accumulator that stores a return oil from the hydraulic cylinder at a first set pressure; a tank that retains hydraulic oil; a first hydraulic pump that discharges the hydraulic oil sucked in from the tank; a hydraulic actuator driven by the first hydraulic pump; and a second accumulator that stores the return oil from the hydraulic actuator at a second set pressure,



WO 2021/256059 A1

- (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, 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, IT, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

wherein: said construction machine further comprises a first control valve disposed in a first oil passage that connects the first accumulator to the hydraulic cylinder, and a second control valve disposed in a second oil passage that connects the second accumulator to the hydraulic cylinder; and the second set pressure is set to a value higher than the first set pressure.

(57) 要約: 本発明は、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を目的とする。そのために、油圧シリンダと、前記油圧シリンダからの戻り油を第1設定圧で蓄える第1アキュムレータと、作動油を貯留するタンクと、前記タンクから吸い込んだ作動油を吐出する第1油圧ポンプと、前記第1油圧ポンプにより駆動される油圧アクチュエータと、前記油圧アクチュエータからの戻り油を第2設定圧で蓄える第2アキュムレータとを備えた建設機械において、前記第1アキュムレータと前記油圧シリンダとを接続する第1油路に配置された第1制御弁と、前記第2アキュムレータと前記油圧シリンダとを接続する第2油路に配置された第2制御弁とを備え、前記第2設定圧は、前記第1設定圧よりも高い値に設定されている。

明 細 書

発明の名称：建設機械

技術分野

[0001] 本発明は、油圧シヨ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。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-275769号公報

特許文献2：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] 特許文献1または2の構成では、アキュムレータが一定の圧力に蓄圧される一方で、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動作に応じて変化する。そのため、ブームシリンダのボトム圧が低い状態では、アキュムレータからボトム側に圧油を供給する際に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。

[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] 上記目的を達成するために、本発明は、油圧シリンダと、前記油圧シリン

ダからの戻り油を第1設定圧で蓄える第1アキュムレータと、作動油を貯留するタンクと、前記タンクから吸い込んだ作動油を吐出する第1油圧ポンプと、前記第1油圧ポンプにより駆動される油圧アクチュエータと、前記油圧アクチュエータからの戻り油を第2設定圧で蓄える第2アキュムレータとを備えた建設機械において、前記第1アキュムレータと前記油圧シリンダとを接続する第1油路に配置された第1制御弁と、前記第2アキュムレータと前記油圧シリンダとを接続する第2油路に配置された第2制御弁とを備え、前記第2設定圧は、前記第1設定圧よりも高い値に設定されているものとする。

[0007] 以上のように構成した本発明によれば、第1制御弁または第2制御弁のいずれか一方を開くことにより、低圧側の第1アキュムレータおよび高圧側の第2アキュムレータのいずれか一方を油圧シリンダに接続することが可能となる。これにより、第1アキュムレータ4または第2アキュムレータ21から油圧シリンダ1に圧油を供給する際の圧力損失が抑えられるため、効率良く油圧シリンダ1を駆動することが可能となる。

発明の効果

[0008] 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

[0009] [図1]本発明の実施の形態に係る油圧シヨベルの側面図である。

[図2]図1に示す油圧シヨベルに搭載される油圧駆動装置の回路図である。

[図3]図2に示すコントローラによる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]図2に示すコントローラによる旋回モータの回生動作に係る制御フローを示す図である。

[図5]図2に示すコントローラによる低圧側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。

[図6]図2に示すコントローラによる高圧側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。

る制御フローを示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 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。

[0011] 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。

[0012] 図1に示すように、油圧ショベル100は、走行体101と、走行体101上に旋回可能に配置され、車体を構成する旋回体102と、旋回体102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103とを備えている。旋回体102は、旋回モータ22によって駆動される。

[0013] 作業装置103は、旋回体102に上下方向に回動可能に取り付けられるブーム105と、ブーム105の先端に上下方向に回動可能に取り付けられるアーム106と、アーム106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107とを含んでいる。ブーム105はブームシリンダ1によって駆動され、アーム106はアームシリンダ108によって駆動され、バケット107はバケットシリンダ109によって駆動される。

[0014] 旋回体102上の前側位置には運転室110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111を設けてある。運転室110とカウンタウエイト111の間には機械室112を設けてある。機械室112には、エンジン、油圧ポンプ、コントロールバルブ113等が収容される。コントロールバルブ113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。

[0015] 図2は、油圧ショベル100に搭載される油圧駆動装置の回路図である。

[0016] アクキュムレータ4は、ブームシリンダ1のボトム側からの戻り油を蓄え、ブームシリンダ1の伸長時に圧油を供給する油圧機器である。アクキュムレータ4とブームシリンダ1のボトム側油室1aとは油路41、42を介して接続されており、油路41には制御弁2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 4 1 を連通または遮断する。油路 4 2 にはアキュムレータ 4 の圧力を検出する圧力センサ 3 0 が設けられており、圧力センサ 3 0 の信号はコントローラ 6 に入力される。

[0017] ブームシリンダ 1 のロッド側油室 1 b とタンク 4 0 とは油路 4 3 で接続されており、油路 4 3 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 4 3 を連通または遮断する。

[0018] 油路 4 1 のうちボトム側油室 1 a と制御弁 2 とを接続する油路部分は、油路 4 3 のうちロッド側油室 1 b と制御弁 3 とを接続する油路部分と油路 4 4 を介して接続されており、油路 4 4 には制御弁 7 が配置されている。制御弁 7 は、コントローラ 6 からの制御信号を受けて油路 4 4 を連通または遮断する。コントローラ 6 は、ブーム操作レバー 5 からブーム下げ操作信号が入力されたときに制御弁 7 を連通位置に切り換え、ブームシリンダ 1 のボトム側をロッド側に連通させることにより、ボトム側を昇圧することができる。

[0019] また、油路 4 1 のうちボトム側油室 1 a と制御弁 2 とを接続する油路部分は、油路 4 5, 4 6 を介してアキュムレータ 2 1 に接続されており、油路 4 5 には制御弁 1 9 が配置されている。制御弁 1 9 は、コントローラ 6 からの制御信号を受けて油路 4 5 を連通または遮断する。油路 4 5 のうち制御弁 1 9 と油路 4 1 とを接続する油路部分にはブームシリンダ 1 のボトム圧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。コントローラ 6 は、ブーム操作レバー 5 から入力される操作信号（ブーム上げ操作信号またはブーム下げ操作信号）と圧力センサ 9 で検出したブームシリンダ 1 のボトム圧とに応じて、制御弁 2, 3, 1 9 をそれぞれ連通位置または遮断位置に切り換える。

[0020] 旋回モータ 2 2 は、方向制御弁 1 4 を介して油圧ポンプ 1 3 およびタンク 4 0 に接続される。方向制御弁 1 4 は、コントローラ 6 からの制御信号を受けて中立位置から左右いずれかの位置に切り換わる。方向制御弁 1 4 が左右いずれかの位置に切り換わると、油圧ポンプ 1 3 の吐出油が旋回モータ 2 2 の一方のポートに流入し、旋回モータ 2 2 の他方のポートから排出される作

動油がタンク40に戻される。これにより、旋回モータ22が駆動され、旋回体102が左右いずれかの方向に旋回する。コントローラ6は、旋回操作レバー18から入力される操作信号に応じて、方向制御弁14を中立位置から左右いずれかの位置に切り換える。

[0021] 方向制御弁14と旋回モータ22とを接続する油路47, 48は、チェック弁23, 24を介して油路49に接続しており、油路47, 48の高圧側の圧油が油路49に流入する。油路49は油路46に接続しており、油路49には制御弁20が配置されている。油路49のうちチェック弁23, 24と制御弁20とを接続する油路部分には圧力センサ25が設けられており、圧力センサ25の信号はコントローラ6に入力される。コントローラ6は、圧力センサ25で検出した油路49の圧力（油路47, 48の高圧側の圧力）に応じて制御弁20を連通位置または遮断位置に切り換える。アキュムレータ21は制御弁20を介して旋回モータ22の戻り油を蓄え、蓄えた圧油を制御弁19を介してブームシリンダ1に供給する。

[0022] ここで、アキュムレータ4, 21の設定圧について説明する。アキュムレータ4は主にブームシリンダ1の戻り油を回収するために使用され、アキュムレータ21は主に旋回モータ22の戻り油を回収するために使用される。アキュムレータ4の設定圧は、ブームシリンダ1の戻り油がアキュムレータ4に流入する際の圧力損失を抑えてエネルギーの回収効率を向上させるため、ブームシリンダ1のボトム圧に近い値に設定される。同様に、アキュムレータ21の設定圧は、旋回モータ22の戻り油がアキュムレータ21に流入する際の圧力損失を抑えてエネルギーの回収効率を向上させるため、旋回モータ22の戻り圧に近い値に設定される。なお、旋回モータ22の戻り圧はブームシリンダ1のボトム圧よりも高いため、アキュムレータ21の設定圧はアキュムレータ4の設定圧よりも高くなる。

[0023] 油圧ポンプ27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27の吐出ポートは制御弁26および油路42を介してアキュムレータ4に接続されている。制御弁26は、コントローラ6からの制御信

号を受けてアンロード位置 2 6 a からチャージ位置 2 6 b へ切り換わる。制御弁 2 6 がアンロード位置 2 6 a にあるときは油圧ポンプ 2 7 の吐出油がタンク 4 0 に排出され、制御弁 2 6 がチャージ位置 2 6 b に切り換わると油圧ポンプ 2 7 の吐出油がアキュムレータ 4 に蓄えられる。油路 4 2 にはアキュムレータ 4 の圧力を検出する圧力センサ 3 0 が設けられており、圧力センサ 3 0 の信号はコントローラ 6 に入力される。コントローラ 6 は、圧力センサ 3 0 で検出したアキュムレータ 4 の圧力に応じて、制御弁 2 6 をアンロード位置 2 6 a またはチャージ位置 2 6 b に切り換える。

[0024] 油圧ポンプ 2 9 は主にアキュムレータ 2 1 を蓄圧するための油圧機器であり、油圧ポンプ 2 9 の吐出ポートは制御弁 2 8 および油路 4 6 を介してアキュムレータ 2 1 に接続されている。制御弁 2 8 は、コントローラ 6 からの制御信号を受けてアンロード位置 2 8 a からチャージ位置 2 8 b へ切り換わる。制御弁 2 8 がアンロード位置 2 6 a にあるときは油圧ポンプ 2 7 の吐出油がタンク 4 0 に排出され、制御弁 2 8 がチャージ位置 2 6 b に切り換わると油圧ポンプ 2 9 の吐出油がアキュムレータ 2 1 に蓄えられる。油路 4 6 にはアキュムレータ 2 1 の圧力を検出する圧力センサ 3 1 が設けられており、圧力センサ 3 1 の信号はコントローラ 6 に入力される。コントローラ 6 は、圧力センサ 3 0 で検出したアキュムレータ 2 1 の圧力に応じて、制御弁 2 8 をアンロード位置 2 8 a またはチャージ位置 2 8 b に切り換える。

[0025] 次に、コントローラ 6 の処理内容について図 3～図 5 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 は旋回モータ 2 2 の回生動作に係る制御フローを表わしたものであり、図 5 は低圧側のアキュムレータ 4 の蓄圧動作に係る制御フローを表わしたものであり、図 6 は高圧側のアキュムレータ 2 1 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。

[0026] 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。

- [0027] コントローラ6は、まず、ブーム操作レバー5からブーム上げ操作信号が入力されているか否かを判定する（ステップS101）。
- [0028] ステップS101でYes（ブーム上げ操作信号が入力されている）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set1よりも高いか否かを判定する（ステップS102）。
- [0029] 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2, 7は閉じたまま、制御弁3, 19を開き（ステップS103）、ステップS101へ戻る。これにより、高圧側のアキュムレータ21からブームシリンダ1のボトム側に作動油が供給されると共に、ロッド側の作動油がタンク40に排出され、ブームシリンダ1が伸長動作する。
- [0030] 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7, 19は閉じたまま、制御弁2, 3を開き（ステップS104）、ステップS101へ戻る。これにより、低圧側のアキュムレータ4からブームシリンダ1のボトム側に作動油が供給されると共に、ロッド側の作動油がタンク40に排出され、ブームシリンダ1が伸長動作する。
- [0031] ステップS101でNo（ブーム上げ操作信号が入力されていない）と判定した場合は、ブーム操作レバー5からブーム下げ操作信号が入力されているか否かを判定する（ステップS105）。
- [0032] ステップS105でYes（ブーム下げ操作信号が入力されている）と判定した場合は、制御弁3, 19は閉じたまま、制御弁2, 7を開き（ステップS106）、ステップS101へ戻る。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。
- [0033] 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, 7, 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。

[0034] 以上の制御フローにより、ブームシリンダ1のボトム圧が低いときは低圧側のアキュムレータ4がボトム側に接続され、ボトム圧が高いときは高圧側のアキュムレータ21がボトム側に接続されるため、アキュムレータ4、21からブームシリンダ1のボトム側へ圧油を供給する際の圧力損失が抑えられ、効率良くブームシリンダ1を伸長駆動することが可能となる。

[0035] 次に、図4を参照し、旋回モータ22の回生動作に係る制御フローについて説明する。

[0036] コントローラ6は、まず、圧力センサ25で検出した旋回モータ22の圧力（旋回モータ圧）が所定の圧力set2よりも高いか否かを判定する（ステップS201）。ここでいう所定の圧力set2は、後述するアキュムレータ21の設定圧set3以上の値に設定される。

[0037] ステップS201でYes（旋回モータ圧が所定の圧力set2よりも高い）と判定した場合は、制御弁20を開き（ステップS202）、ステップS201へ戻る。これにより、旋回モータ22の戻り側がアキュムレータ21に接続され、旋回体102の減速時のエネルギーを回生される。

[0038] ステップS201でNo（旋回モータ圧が所定の圧力set2以下である）と判定した場合は、制御弁20を閉じ（ステップS202）、ステップS201へ戻る。

[0039] 次に、図5を参照し、低圧側のアキュムレータ4の蓄圧動作に係る制御フローについて説明する。

[0040] コントローラ6は、まず、圧力センサ30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set3よりも低いかなかを判定する（ステップS301）。ここでいう所定の圧力set3は、アキュムレータ4の設定圧であり、後述するアキュムレータ21の設定圧set4よりも低い値に設定される。

- [0041] ステップS301でYes（アキュムレータ圧が所定の圧力set3よりも低い）と判定した場合は、制御弁26をチャージ位置26bに切り換えて油圧ポンプ27の吐出ポートをアキュムレータ4に接続し（ステップS302）、ステップS301へ戻る。これにより、油圧ポンプ27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set3以上に保たれる。
- [0042] ステップS301でNo（アキュムレータ圧が所定の圧力set3以上である）と判定した場合は、制御弁26をアンロード位置26aに切り換えて油圧ポンプ27の吐出ポートをタンク40に接続し（ステップS303）、ステップS301へ戻る。これにより、油圧ポンプ27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。
- [0043] 次に、図6を参照し、アキュムレータ21の蓄圧動作に係る制御フローについて説明する。
- [0044] コントローラ6は、まず、圧力センサ31で検出したアキュムレータ21の圧力（アキュムレータ圧）が所定の圧力set4よりも低いか否かを判定する（ステップS401）。ここでいう所定の圧力set4は、アキュムレータ21の設定圧であり、アキュムレータ4の設定圧set4よりも高い値に設定される。
- [0045] ステップS401でYes（アキュムレータ圧が所定の圧力set4よりも低い）と判定した場合は、制御弁28をチャージ位置26bに切り換えて油圧ポンプ29の吐出ポートをアキュムレータ21に接続し（ステップS402）、ステップS401へ戻る。これにより、油圧ポンプ29の吐出油がアキュムレータ21に蓄えられ、アキュムレータ21の圧力が所定の圧力set4以上に保たれる。
- [0046] ステップS401でNo（アキュムレータ圧が所定の圧力set4以上である）と判定した場合は、制御弁28をアンロード位置28aに切り換えて油圧ポンプ29の吐出ポートをタンク40に接続し（ステップS402）、

ステップS401へ戻る。これにより、油圧ポンプ29によって必要以上にアキュムレータ21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。

[0047] まず、旋回体102の動作について説明する。

[0048] 旋回操作レバー18が操作されると、コントローラ6が右方向と左方向のどちらに旋回するかを判定し、方向制御弁14を中立位置から左右いずれかの位置に切り換える。油圧ポンプ13は方向制御弁14を介して旋回モータ22に圧油を供給し、旋回体102を旋回させる。旋回操作レバー18が中立位置に戻されると、方向制御弁14は中立位置に戻ることによって旋回モータ22の戻り側の圧力が上昇し、旋回体102が減速する。この時、旋回モータ22の戻り油がチェック弁23またはチェック弁24を介して油路44に流入する。そして、圧力センサ25で検出した油路44の圧力が所定の圧力set2を超えると、コントローラ6は制御弁20を開く。これにより、旋回モータ22の戻り油がアキュムレータ21に蓄えられ、旋回体102の制動エネルギーが回収される。

[0049] 次に、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。

[0050] ブーム操作レバー5がブーム下げ方向に操作されると、コントローラ6は制御弁7を開き、ブームシリンダ1のボトム側をロッド側と連通させて昇圧する。また同時に、コントローラ6が制御弁2を開くことで、ブームシリンダ1のボトム側の戻り油がアキュムレータ4に蓄えられる。これにより、ブームシリンダ1が収縮してブーム105が下げ動作すると共にブーム105の位置エネルギーが回生される。

[0051] 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。

[0052] ブーム操作レバー5がブーム上げ方向に操作されると、コントローラ6は

制御弁3を開いてブームシリンダ1のロッド側をタンク40に連通させると共に、ブームシリンダ1のボトム圧に応じて制御弁2, 19のいずれか一方を開く。具体的には、ボトム圧が所定の圧力set1以下のときは制御弁2を開き、ボトム圧が所定の圧力set1よりも高いときは制御弁19を開く。これにより、ボトム圧が所定の圧力set1以下のときは、低圧側のアクキュムレータ21がボトム側に接続され、ボトム圧が所定の圧力set1よりも高いときは、高圧側のアクキュムレータ4がボトム側に接続される。そして、アクキュムレータ4, 21からブームシリンダ1のボトム側に圧油が供給されることでブームシリンダ1が伸長し、ブーム105が上げ動作する。上述の通り、ブームシリンダ1のボトム圧に応じてアクキュムレータ4, 21とブームシリンダ1との接続を切り替えることにより、アクキュムレータ4, 21からブームシリンダ1に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。なお、アクキュムレータ4, 21はそれぞれ油圧ポンプ27, 29によって設定圧以上に保たれているため、任意のタイミングでブームシリンダ1を駆動することができる。

(効果)

本実施の形態では、油圧シリンダ1と、油圧シリンダ1からの戻り油を第1設定圧set3で蓄える第1アクキュムレータ4と、作動油を貯留するタンク40と、タンク40から吸い込んだ作動油を吐出する第1油圧ポンプ13と、第1油圧ポンプ13により駆動される油圧アクチュエータ22と、油圧アクチュエータ22からの戻り油を第2設定圧set4で蓄える第2アクキュムレータ21とを備えた建設機械100において、第1アクキュムレータ4と油圧シリンダ1とを接続する第1油路41に配置された第1制御弁2と、第2アクキュムレータ21と油圧シリンダ1とを接続する第2油路45に配置された第2制御弁19とを備え、第2設定圧set4は、第1設定圧set3よりも高い値に設定されている。

[0053] 以上のように構成した本実施の形態によれば、第1制御弁2および第2制御弁19のいずれか一方を開くことにより、低圧側の第1アクキュムレータ4

および高圧側の第2アキュムレータ21のいずれか一方を油圧シリンダ1に接続することが可能となる。これにより、第1アキュムレータ4または第2アキュムレータ21から油圧シリンダ1に圧油を供給する際の圧力損失が抑えられるため、効率良く油圧シリンダ1を駆動することが可能となる。

[0054] また、本実施の形態に係る建設機械100は、油圧シリンダ1の圧力を検出する第1圧力センサ9と、第1圧力センサ9から圧力信号が入力され、第1制御弁2および第2制御弁19に制御信号を出力するコントローラ6とを備え、コントローラ6は、油圧シリンダ1の圧力に応じて第1制御弁2および第2制御弁19を制御する。

[0055] このように構成することにより、油圧シリンダ1の圧力に応じて、油圧シリンダ1に接続されるアキュムレータ4、21を選択することが可能となる。これにより、アキュムレータ4、21からブームシリンダ1に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。

[0056] また、本実施の形態におけるコントローラ6は、油圧シリンダ1の圧力が第1設定圧set3よりも高い場合は、第1制御弁2を閉じると共に第2制御弁19を開き、油圧シリンダ1の圧力が第1設定圧set3以下の場合は、第2制御弁19を閉じると共に第1制御弁2を開くように制御する。

[0057] このように構成することにより、油圧シリンダ1の圧力が第1設定圧set3以下のときは低圧側の第1アキュムレータ4が油圧シリンダ1に接続され、油圧シリンダ1の圧力が第1設定圧set3よりも高いときは高圧側の第2アキュムレータ21が油圧シリンダ1に接続される。これにより、アキュムレータ4、21からブームシリンダ1に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。

[0058] また、本実施の形態に係る建設機械100は、第2油圧ポンプ27と、第1アキュムレータ4の圧力を検出する第2圧力センサ30と、コントローラ6からの制御信号に応じて、第2油圧ポンプ27の吐出ポートを第1アキュムレータ4に接続するチャージ位置26bと第2油圧ポンプ27の吐出ポー

トをタンク40に接続するアンロード位置26aとに切換可能な第3制御弁26とを備え、コントローラ6は、第1アキュムレータ4の圧力が第1設定圧set3よりも低い場合に、第3制御弁26をチャージ位置26bに切り換え、第1アキュムレータ4の圧力が第1設定圧set3以上の場合に、第3制御弁26をアンロード位置26aに切り換えるように制御する。

[0059] このように構成することにより、第1アキュムレータ4の圧力を第1設定圧set3以上に保つことができる。また、第2油圧ポンプ27によって必要以上に第1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。

[0060] また、本実施の形態に係る建設機械100は、第3油圧ポンプ29と、第2アキュムレータ21の圧力を検出する第3圧力センサ31と、コントローラ6からの制御信号に応じて、第3油圧ポンプ29の吐出ポートを第2アキュムレータに接続するチャージ位置28bと第3油圧ポンプ29の吐出ポートをタンク40に接続するアンロード位置28aとに切換可能な第4制御弁28とを備え、コントローラ6は、第2アキュムレータ21の圧力が第2設定圧set4よりも低い場合に、第4制御弁28をチャージ位置28bに切り換え、第2アキュムレータ21の圧力が第2設定圧set4以上の場合に、第4制御弁28をアンロード位置28aに切り換えるように制御する。

[0061] このように構成することにより、第2アキュムレータ21の圧力を第2設定圧set4以上に保つことができる。また、第3油圧ポンプ29によって必要以上に第2アキュムレータ21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。

[0062] 以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は、上記した実施の形態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、上記した実施の形態は、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。

符号の説明

[0063] 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、4…アキュムレータ（第1アキュムレータ）、5…ブーム操作レバー、6…コントローラ、7…制御弁、9…圧力センサ（第1圧力センサ）、13…油圧ポンプ（第1油圧ポンプ）、14…方向制御弁、18…旋回操作レバー、19…制御弁（第2制御弁）、20…制御弁、21…アキュムレータ（第2アキュムレータ）、22…旋回モータ（油圧アクチュエータ）、23…チェック弁、24…チェック弁、25…圧力センサ、26…制御弁（第3制御弁）、26a…アンロード位置、26b…チャージ位置、27…油圧ポンプ（第2油圧ポンプ）、28…制御弁（第4制御弁）、28a…アンロード位置、28b…チャージ位置、29…油圧ポンプ（第3油圧ポンプ）、30…圧力センサ（第2圧力センサ）、31…圧力センサ（第3圧力センサ）、40…タンク、41…油路（第1油路）、42～44…油路、45…油路（第2油路）、46～49…油路、100…油圧ショベル（建設機械）、101…走行体、102…旋回体、103…作業装置、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。

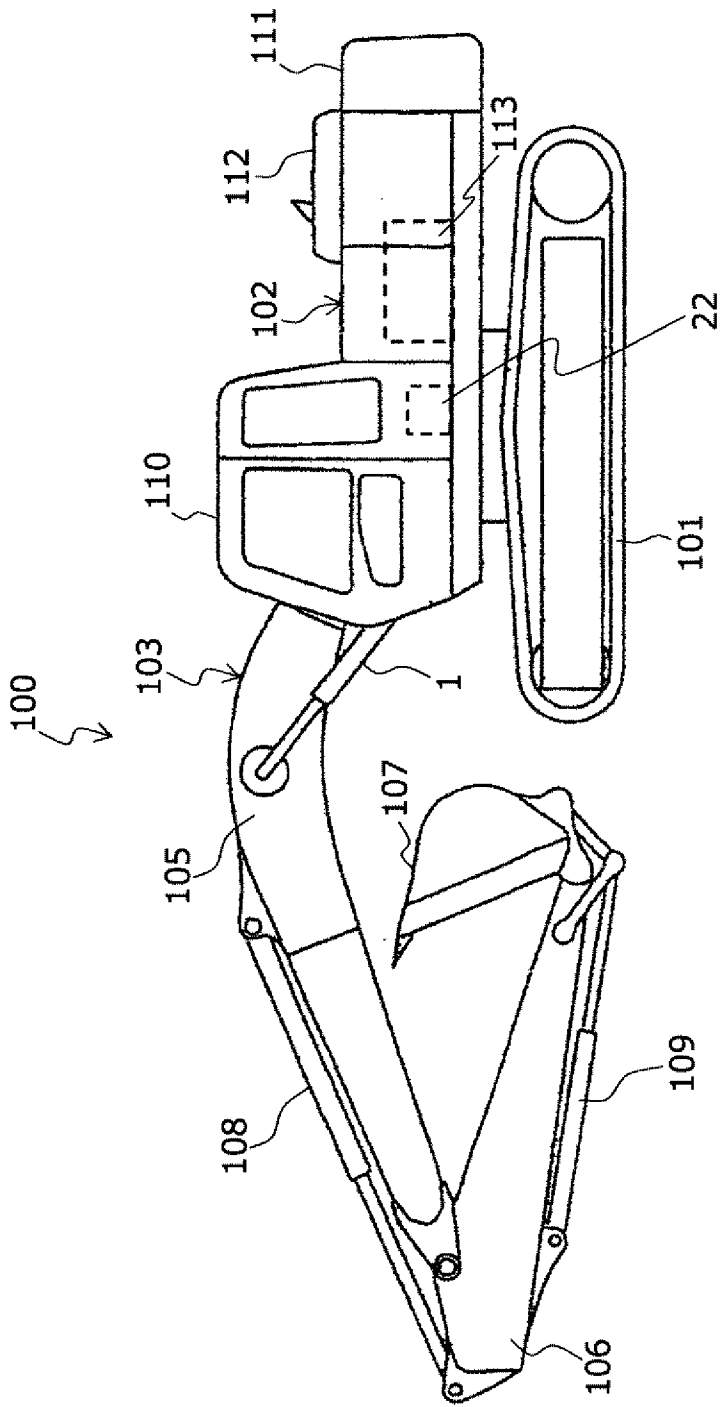
請求の範囲

- [請求項1] 油圧シリンダと、
前記油圧シリンダからの戻り油を第1設定圧で蓄える第1アキュムレータと、
作動油を貯留するタンクと、
前記タンクから吸い込んだ作動油を吐出する第1油圧ポンプと、
前記第1油圧ポンプにより駆動される油圧アクチュエータと、
前記油圧アクチュエータからの戻り油を第2設定圧で蓄える第2アキュムレータとを備えた建設機械において、
前記第1アキュムレータと前記油圧シリンダとを接続する第1油路に配置された第1制御弁と、
前記第2アキュムレータと前記油圧シリンダとを接続する第2油路に配置された第2制御弁とを備え、
前記第2設定圧は、前記第1設定圧よりも高い値に設定されてい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、
前記油圧シリンダの圧力を検出する第1圧力センサと、
前記第1圧力センサから圧力信号が入力され、前記第1制御弁および第2制御弁に制御信号を出力するコントローラとを備え、
前記コントローラは、前記油圧シリンダの圧力に応じて前記第1制御弁および前記第2制御弁を制御す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、
前記コントローラは、前記油圧シリンダの圧力が前記第1設定圧よりも高い場合は、前記第1制御弁を閉じると共に前記第2制御弁を開き、前記油圧シリンダの圧力が前記第1設定圧以下の場合は、前記第2制御弁を閉じると共に前記第1制御弁を開くように制御することを特徴とする建設機械。

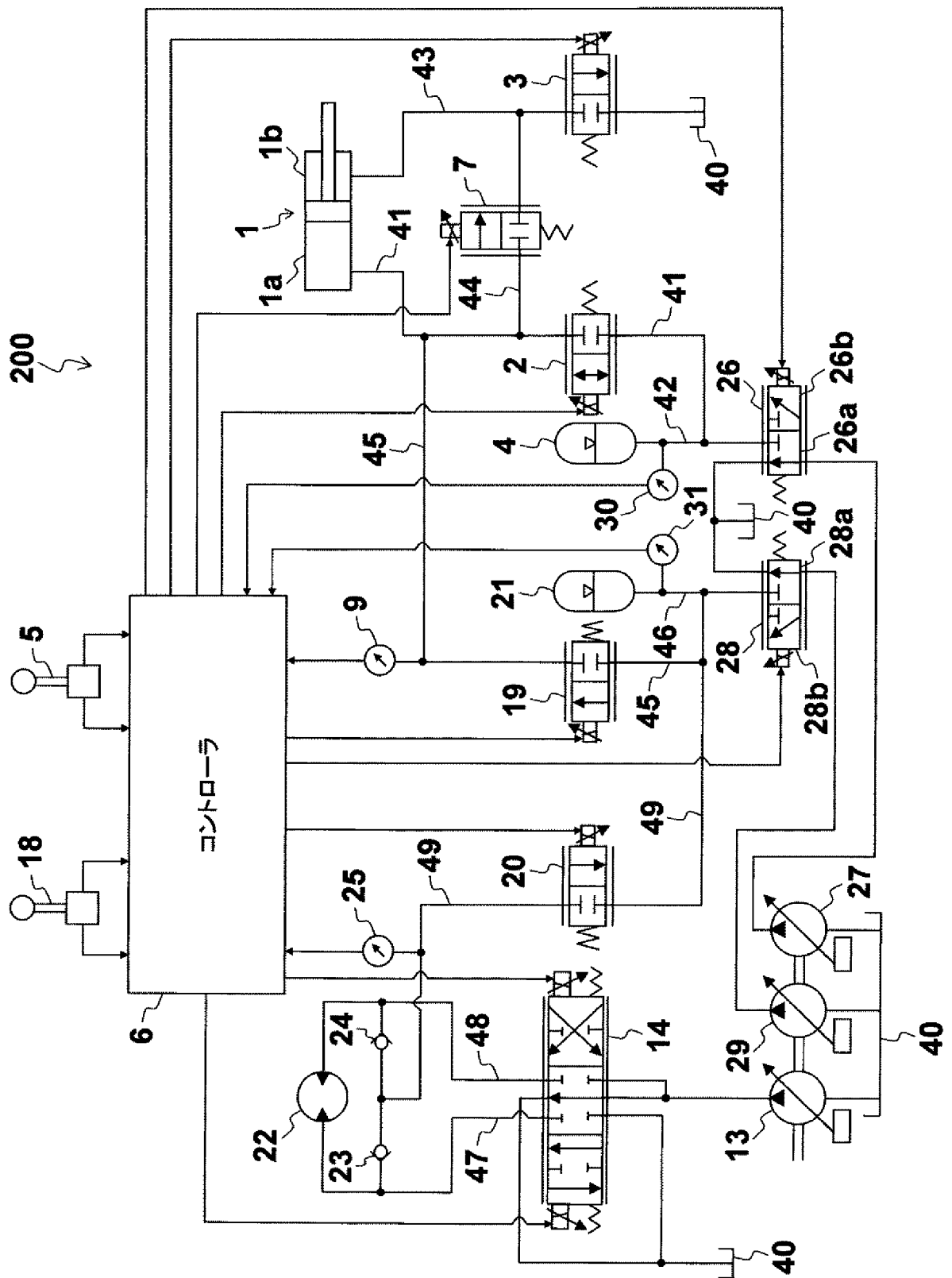
[請求項4] 請求項2に記載の建設機械において、
第2油圧ポンプと、
前記第1アキュムレータの圧力を検出する第2圧力センサと、
前記コントローラからの制御信号に応じて、前記第2油圧ポンプの吐出ポートを前記第1アキュムレータに接続するチャージ位置と前記第2油圧ポンプの吐出ポートを前記タンクに接続するアンロード位置とに切換可能な第3制御弁とを備え、
前記コントローラは、前記第1アキュムレータの圧力が前記第1設定圧よりも低い場合に、前記第3制御弁を前記チャージ位置に切り換え、前記第1アキュムレータの圧力が前記第1設定圧以上の場合に、前記第3制御弁を前記アンロード位置に切り換えるように制御することを特徴とする建設機械。

[請求項5] 請求項2に記載の建設機械において、
第3油圧ポンプと、
前記第2アキュムレータの圧力を検出する第3圧力センサと、
前記コントローラからの制御信号に応じて、前記第3油圧ポンプの吐出ポートを前記第2アキュムレータに接続するチャージ位置と前記第3油圧ポンプの吐出ポートを前記タンクに接続するアンロード位置とに切換可能な第4制御弁とを備え、
前記コントローラは、前記第2アキュムレータの圧力が前記第2設定圧よりも低い場合に、前記第4制御弁を前記チャージ位置に切り換え、前記第2アキュムレータの圧力が前記第2設定圧以上の場合に、前記第4制御弁を前記アンロード位置に切り換えるように制御することを特徴とする建設機械。

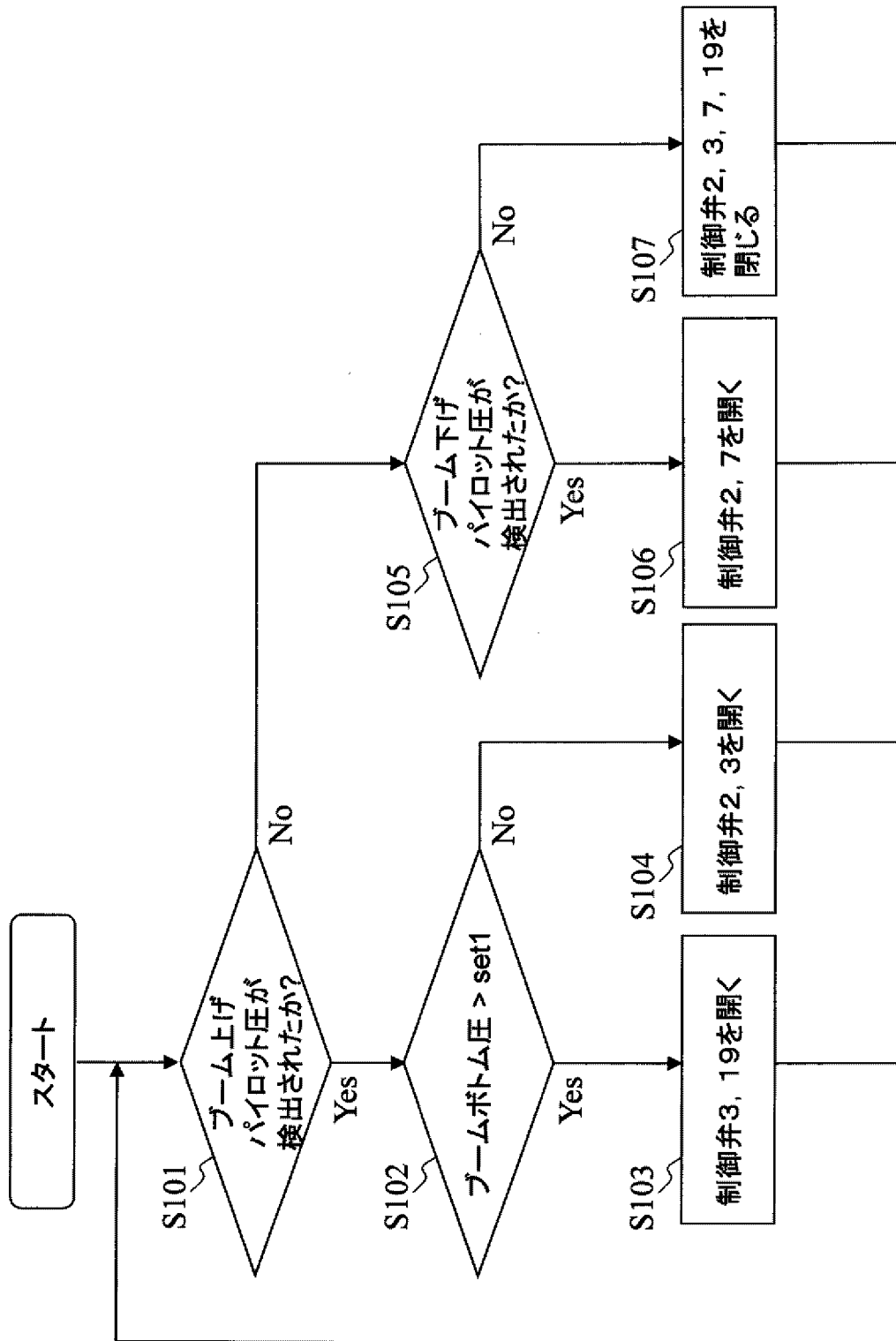
[図1]



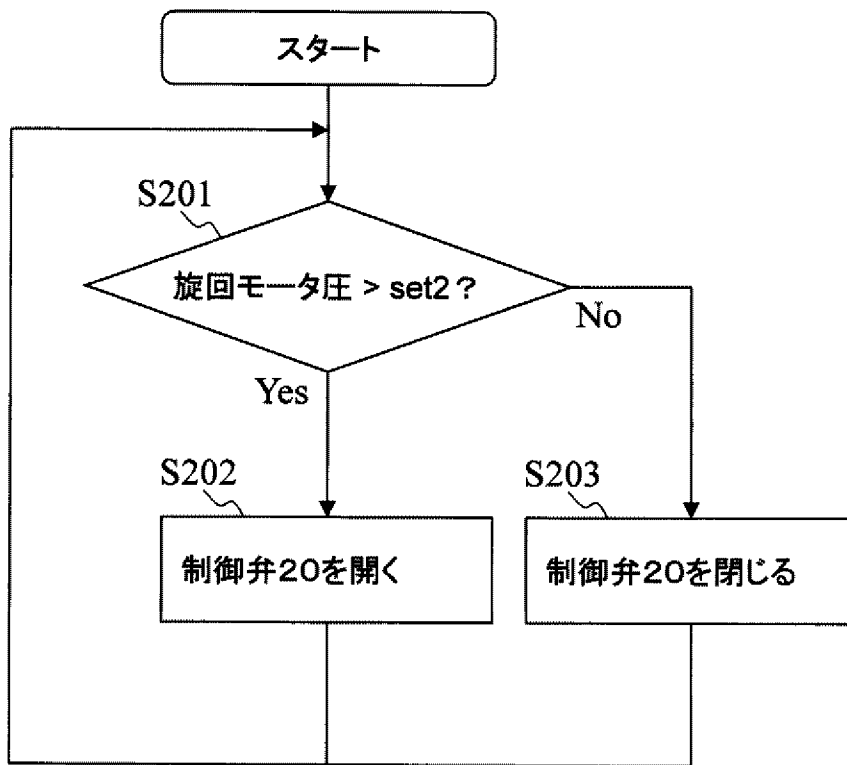
[図2]



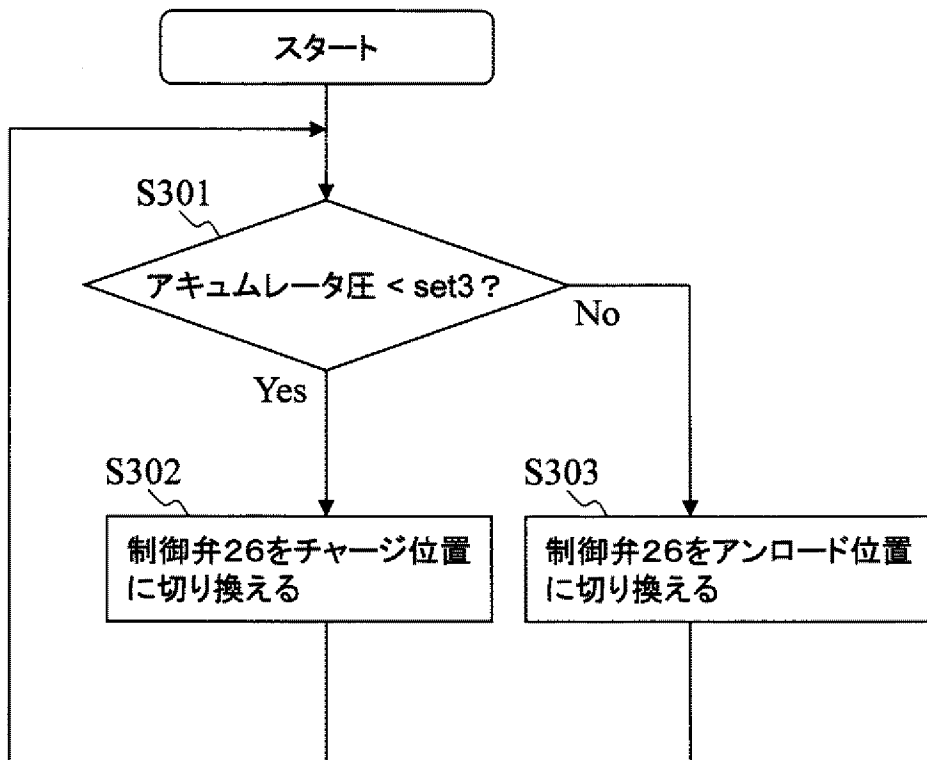
[図3]



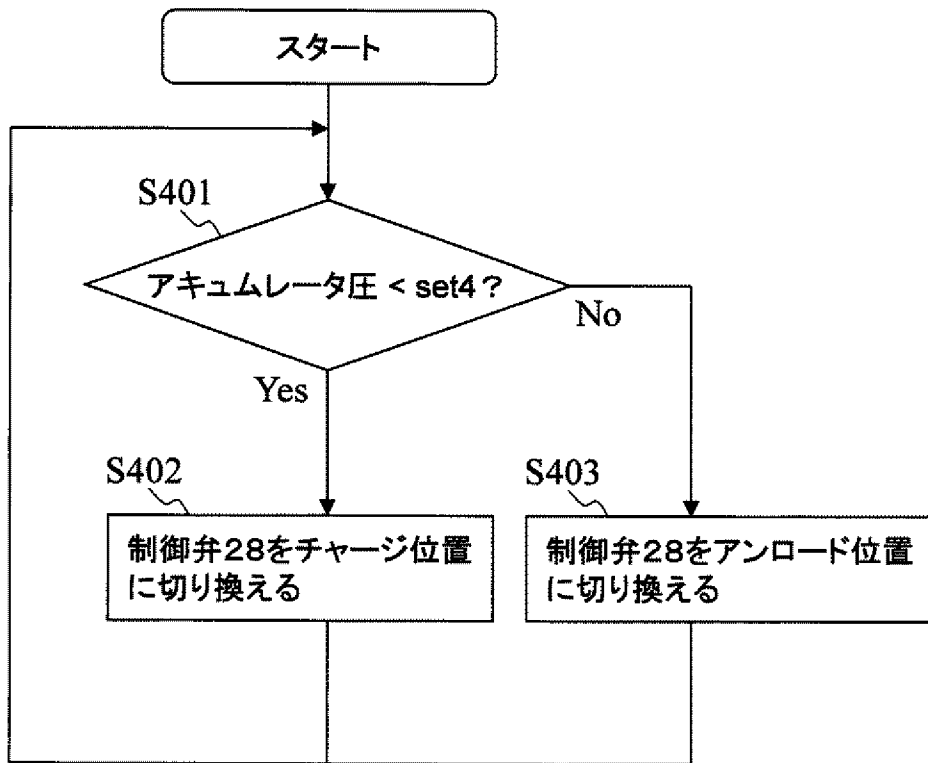
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/014799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F15B11/02 (2006.01) i, E02F9/22 (2006.01) i
 FI: F15B11/02 V, E02F9/22 M

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

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
A	WO 2017/170352 A1 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 05 October 2017, paragraphs [0011]-[0046]	1-5
A	JP 2016-500796 A (CATERPILLAR INC.) 14 January 2016, paragraphs [0010]-[0072], fig. 2, 3	1-5
A	JP 2015-31365 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 16 February 2015, paragraphs [0033]-[0100], fig. 3-5	1-5
A	JP 2012-197823 A (SUGIMURA, Nobuyuki) 18 October 2012, entire text, all drawings	1-5

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

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "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)
 "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
 "I" 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
 "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
 "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
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 02.06.2021	Date of mailing of the international search report 15.06.2021
---	--

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/014799

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2017/170352 A1	05.10.2017	JP 2019-94608 A	
JP 2016-500796 A	14.01.2016	US 2014/0119867 A1 paragraphs [0011]- [0073], fig. 2, 3	
		WO 2014/070816 A1	
		EP 2914782 A1	
		CN 104854278 A	
JP 2015-31365 A	16.02.2015	US 2016/0153473 A1 paragraphs [0053]- [0100], fig. 3-5	
		WO 2015/019839 A1	
		EP 3032112 A1	
		CN 105452678 A	
JP 2012-197823 A	18.10.2012	KR 10-2016-0039205 A (Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F15B 11/02(2006.01)i; E02F 9/22(2006.01)i FI: F15B11/02 V; E02F9/22 M		
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）） F15B11/02; E02F9/22 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 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021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
A	WO 2017/170352 A1 (住友重機械工業株式会社) 05.10.2017 (2017 - 10 - 05) 段落[0011]-[0046]	1-5
A	JP 2016-500796 A (キャタピラー インコーポレイテッド) 14.01.2016 (2016 - 01 - 14) 段落[0010]-[0072], 図2-3	1-5
A	JP 2015-31365 A (住友重機械工業株式会社) 16.02.2015 (2015 - 02 - 16) 段落[0033]-[0100], 図3-5	1-5
A	JP 2012-197823 A (杉村 宣行) 18.10.2012 (2012 - 10 - 18) 全文, 全図	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 02.06.2021	国際調査報告の発送日 15.06.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 吉田 昌弘 30 4646 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/014799

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2017/170352	A1	05.10.2017	JP	2019-94608	A	
JP	2016-500796	A	14.01.2016	US	2014/0119867	A1	
				段落[0011]-[0073], FIG.2-3			
				WO	2014/070816	A1	
				EP	2914782	A1	
				CN	104854278	A	
JP	2015-31365	A	16.02.2015	US	2016/0153473	A1	
				段落[0053]-[0100], FIG.3-5			
				WO	2015/019839	A1	
				EP	3032112	A1	
				CN	105452678	A	
				KR	10-2016-0039205	A	
JP	2012-197823	A	18.10.2012	(ファミリーなし)			