

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(10) 国際公開番号  
**WO 2011/004881 A1**

(43) 国際公開日  
2011年1月13日(13.01.2011)

PCT

- (51) 国際特許分類:  
FISB 21/04 (2006.01) FISB 11/00 (2006.01)  
E02F 9/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP20 10/06 1650
- (22) 国際出願日: 2010年7月2日(02.07.2010)
- (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 2009-164278 2009年7月10日(10.07.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): カヤバ工業株式会社(KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒10561 11 東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(本国についてのみ): 川崎 治彦(KAWASAKI, Haruhiko) [JP/JP]; 〒10561 11 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 江川 祐弘(EGAWA, Masahiro) [JP/JP]; 〒10561 11 東京都

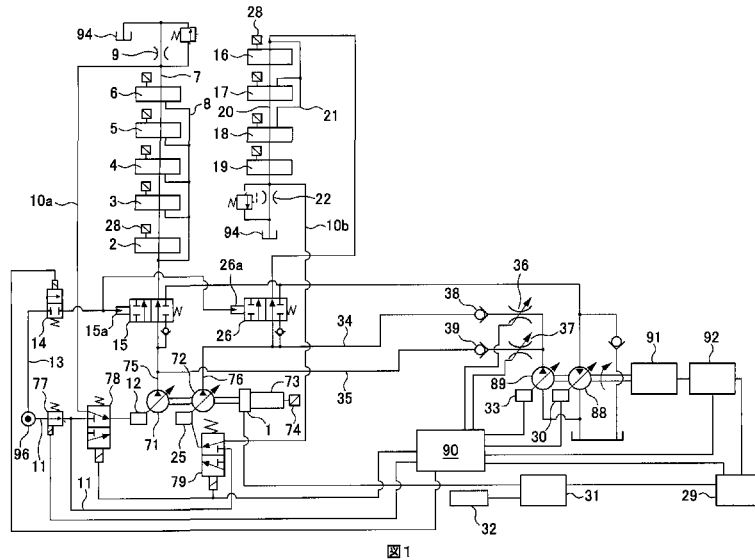
港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 後藤 政喜(GOTO, Masaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号 尚友会館 Tokyo (JP).
- (81) 指定国表示のな1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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MI, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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1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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), エーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR HYBRID CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: ハイブリット建設機械の制御装置



(57) Abstract: A control device for a hybrid construction machine, provided with a regulator for performing control so that the lower the pilot pressure acting on the regulator, the smaller the tilting angle of a variable displacement pump. When determining that all operations valves are at the neutral positions, a controller changes over a main switching valve so that the oil discharged from the variable displacement pump is led to a regenerative hydraulic motor, and also changes over a pilot selection valve so that a second pilot channel, in which an electromagnetic variable pressure reducing valve is provided, is connected to the regulator.

(57) 要約: ハイブリット建設機械の制御装置であって、作用するパイロット圧が低いほど可変容量型ポンプの傾転角が大きくなるように制御するレギュレータを備え、コントローラは、操作弁の全てが中立位置にあると判定した場合には、可変容量型ポンプの吐出油が回生用の油圧モータに導かれるようにメイン切換弁を切り換えると共に、電磁可変減圧弁が設けられる第2パイロット流路がレギュレータに連通するようにパイロット選択弁を切り換える。

WO 2011 04 1 1

NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, 添付公開書類:  
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, - 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
SN, TD, TG).

## 明細書

## 発明の名称

ハイブリッド建設機械の制御装置

5

## 技術分野

本発明は、電動モータを駆動源として利用するハイブリッド建設機械の制御装置に関するものである。

10

## 背景技術

パワーショベル等の建設機械におけるハイブリッド構造は、例えば、エンジンの余剰出力で発電機を回転させて発電し、その電力をバッテリーに蓄電するとともに、そのバッテリーの電力で電動モータを駆動してアクチュエータを作動させるようにしている。また、アクチュエータの排出エネルギーで発電機を回転して発電し、同じくその電力をバッテリーに蓄電するとともに、そのバッテリーの電力で電動モータを駆動してアクチュエータを作動させるようにしている（JP2002-275945A参照）。

15

また、パワーショベル等では、アクチュエータが停止しているときでも、エンジンは回転したままの状態を保つ。このようなときには、エンジンとともにポンプも回転するので、ポンプは、いわゆるスタンバイ流量を吐出することになる。

20

## 発明の概要

上記した従来のハイブリッド構造では、アクチュエータが停止しているときにポンプから吐出されるスタンバイ流量はタンクに戻されるだけであり、有効に利用されていなかった。

25

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、ホンプのスタンバイ流量を有効利用して発電機能を発揮させてエネルギーの回生を図ったハイブリッド建設機械の制御装置を提供することを目的とする。

本発明は、ハイブリッド建設機械の制御装置であって、可変容量型ポンプと、  
5 前記可変容量型ホンプから各アクチュエータへ導かれる作動油の流量を制御する複数の操作弁と、前記操作弁が中立位置である場合に前記可変容量型ポンプの吐出油をタンクに導く中立流路と、前記中立流路における前記操作弁の下流側に設けられたパイロット圧発生用絞りと、前記パイロット圧発生用絞りの上流側に発生する圧力が導かれる第1パイロット流路と、作用するパイロット圧が低いほど  
10 前記可変容量型ポンプの傾転角が大きくなるように制御するレギュレータと、前記操作弁の操作状況を検出する操作状況検出器と、前記可変容量型ポンプの吐出油によって回転する回生の油圧モータと、前記油圧モータに接続された発電機と、前記可変容量型ホンプから吐出された作動油を前記操作弁又は前記油圧モータに選択的に導くメイン切換弁と、パイロット圧源から供給されるパイロット圧  
15 油を前記レギュレータに導く第2パイロット流路と、前記第1パイロット流路又は前記第2パイロット流路を前記レギュレータに選択的に連通させるパイロット選択弁と、前記第2パイロット流路に設けられ、前記パイロット圧源から導かれ前記レギュレータに作用するパイロット圧を可変制御可能な電磁可変減圧弁と、前記操作状況検出器の検出結果に基づいて前記操作弁の全てが中立位置にあると  
20 判定した場合には、前記可変容量型ポンプの吐出油が前記油圧モータに導かれるように前記メイン切換弁を切り換えると共に、前記第2パイロット流路が前記レギュレータに連通するように前記パイロット選択弁を切り換えるコントローラと、を備える。

本発明によれば、操作弁の全てが中立位置にあると判定された場合には、可変  
25 容量型ホンプの吐出油は回生の油圧モータに導かれるため、可変容量型ホンプ

のスタンバイ流量を有効利用することができる。また、レギュレータに作用する圧力は電磁可変減圧弁にて可変制御されるため、可変容量型ホンプの傾転角を必要に応じて自由に制御することができる。したがって、バッテリーを充電するためのエネルギーが不足気味になることがない。

5

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態に係るハイブリット建設機械の制御装置の回路図である。

図2A及び図2Bは、コントローラによって実行される制御手順を示すフロー  
10 チャートである。

#### 発明を実施するための形態

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係るハイブリット建設機械の制御装置について説明する。以下の実施形態では、ハイブリット建設機械がパワーシ  
15 ョベルである場合について説明する。

図 $\varepsilon$ に示すように、パワーシヨベルには、原動機としてのエンジン73の駆動力で回転する可変容量型の第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72が設けられる。第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72は同軸回転する。エンジン73には、エンジン73の余力を利用して発電機能を発揮するジェネレー  
20 タ1が設けられる。また、エンジン73には、エンジン73の回転数を検出する回転数検出器としての回転数センサ74が設けられる。

第1メインポンプ71から吐出される作動油は第1回路系統に供給される。第 $\varepsilon$ 回路系統は、上流側から順に、旋回モータを制御する操作弁2と、アームシリンダを制御する操作弁3と、ブームシリンダを制御するブーム2速用の操作弁4  
25 と、予備用アタッチメントを制御する操作弁5と、左走行用の第1走行用モータ

を制御する操作弁6とを有する。各操作弁2～6は、第1メインポンプ71から各アクチュエータへ導かれる作動油の流量を制御して、各アクチュエータの動作を制御する。

第1メインポンプ71には、吐出された作動油が導かれる第1メイン流路75が接続される。第1メイン流路75は、中立流路7と平行流路8に分岐している。各操作弁2～6は、中立流路7と平行流路8を通じて接続されている。第1メイン流路75には、第1メインポンプ71から吐出された作動油を操作弁2～6又は後述する回生用の油圧モータ88に選択的に導く第1メイン切換弁15が設けられる。

10 中立流路7における操作弁2～6の下流側には、パイロット圧を生成するための絞り9が設けられる。絞り9は、通過する流量が多ければ上流側に高いパイロット圧を生成し、通過する流量が少なければ上流側に低いパイロット圧を生成するものである。

中立流路7は、操作弁2～6の全てが中立位置又は中立位置近傍にあるときには、第1メインポンプ71から吐出された作動油の全部又は一部を、絞り9を介してタンク94に導く。このとき、絞り9を通過する流量は多くなるため、高いパイロット圧が生成される。

一方、操作弁2～6がフルストロークの状態に切り換えられると、中立流路7が閉ざされて流体の流通がなくなる。この場合には、絞り9を通過する流量がほとんどなくなり、パイロット圧はゼロを保つことになる。ただし、操作弁2～6の操作量によっては、第1メインポンプ71から吐出された作動油の一部がアクチュエータに導かれ、残りが中立流路7からタンク94に導かれることになるため、絞り9は中立流路7の作動油の流量に応じたパイロット圧を生成する。つまり、絞り9は、操作弁2～6の操作量に応じたパイロット圧を生成する。

25 中立流路7における最下流の操作弁6と絞り9との間には第2パイロット流路

± 0aが分岐して接続される。第1パイロット流路10aには、絞り9の上流側に発生する中立流路7の圧力がパイロット圧として導かれる。第1パイロット流路10aは、第±メインポンプ71の傾転角を制御するレギュレータ12に接続される。レギュレータ12は、第1パイロット流路10aのパイロット圧と逆比例して第±メインポンプ71の傾転角を制御して、第1メインポンプ71の1回転当たりの押し除け量を制御する。したがって、操作弁2～6がフルストロークして中立流路7の流れがなくなり、第1パイロット流路10aのパイロット圧がゼロになれば、第1メインポンプ71の傾転角が最大になり、1回転当たりの押し除け量が最大になる。

10 パワーシヨベルには、パイロット圧源としてのパイロットポンプ96も設けられる。パイロットポンプ96から供給されるパイロット圧油は、第2パイロット流路11を通じてレギュレータ12に導かれる。第1パイロット流路10aと第2パイロット流路11には、いずれか一方をレギュレータ12に選択的に連通させる第1パイロット選択弁78が跨って設けられる。第1パイロット選択弁78  
15 は、ソレノイドがコントローラ90に接続され、コントローラ90の出力信号に基づいて第1位置又は第2位置に切り換えられる。第1パイロット選択弁78は、ソレノイドが非励磁のノーマル状態では第1位置(図1に示す位置)に設定され、ソレノイドが励磁状態では第2位置に設定される。第1位置では、第1パイロット流路10aがレギュレータ12に接続され、レギュレータ12は第1パイロット流路10aから導かれるパイロット圧に基づいて第1メインポンプ71の傾転角を制御する。一方、第2位置では、第2パイロット流路11がレギュレータ12に接続され、レギュレータ12は第2パイロット流路11から導かれるパイロット圧に基づいて第±メインポンプ71の傾転角を制御する。

第2パイロット流路11には、パイロットポンプ96から導かれレギュレータ  
25 12に作用するパイロット圧を可変制御可能な電磁可変減圧弁77が設けられる。

電磁可変減圧弁 77 のソレノイドはコントローラ 90 に接続され、電磁可変減圧弁 77 の出口圧である二次圧はコントローラ 90 の出力信号に基づいて可変制御される。したがって、第 2 パイロット流路 11 のパイロット圧に基づいて第 1 メインポンプ 71 の傾転角を制御する場合には、電磁可変減圧弁 77 の二次圧を制御することによって傾転角を自由に設定することが可能となる。

第 1 メイン切換弁 15 は、パイロット室 15 a に導かれるパイロット圧に基づいて第 1 位置（図 1 に示す位置）と第 2 位置に切り換えられるパイロット操作型の弁である。パイロット室 15 a には、第 3 パイロット流路 13 を通じてパイロットポンプ 96 から供給されるパイロット圧油が導かれる。

第 3 パイロット流路 13 には、コントローラ 90 の出力信号に基づいて遮断位置又は連通位置に切り換えられるパイロット電磁切換弁 14 が設けられる。パイロット電磁切換弁 14 は、ソレノイドがコントローラ 90 に接続され、コントローラ 90 の出力信号に基づいて遮断位置又は連通位置に切り換えられる。パイロット電磁切換弁 14 は、ソレノイドが非励磁のノーマル状態では遮断位置（図 1 に示す位置）に設定され、ソレノイドが励磁状態では連通位置に設定される。パイロット電磁切換弁 14 が遮断位置では、パイロットポンプ 96 からパイロット室 15 a へのパイロット圧油の供給が遮断され、第 1 メイン切換弁 15 はノーマル状態の第 1 位置に設定される。これにより、第 1 メインポンプ 71 から吐出された作動油は操作弁 2 ~6 に導かれる。一方、パイロット電磁切換弁 14 が連通位置では、パイロットポンプ 96 からパイロット室 15 a へパイロット圧油が供給され、第 1 メイン切換弁 15 は第 2 位置に設定される。これにより、第 1 メインポンプ 71 から吐出された作動油は回生用の油圧モータ 88 に導かれる。

第 2 メインポンプ 72 は第 2 回路系統に接続している。第 2 回路系統は、その上流側から順に、右走行用の第 2 走行用モータを制御する操作弁 16 と、バケットシリンダを制御する操作弁 17 と、ブームシリンダを制御する操作弁 18 と、



アームシリンダを制御するアーム2速用の操作弁19とを有する。各操作弁16  
~19は、第2メインポンプ72から各アクチュエータへ導かれる作動油の流量  
を制御して、各アクチュエータの動作を制御する。

第2メインポンプ72には、吐出された作動油が導かれる第2メイン流路76  
5が接続される。第2メイン流路76は、中立流路20と平行流路21に分岐  
している。各操作弁16~19は、中立流路20と平行流路21を通じて接  
続されている。第2メイン流路76には、第2メインポンプ72から吐出された  
作動油を操作弁16~19又は回生用の油圧モータ88に選択的に導く第2メイ  
ン切換弁26が設けられる。

10 中立流路20における操作弁16~19の下流側には、パイロット圧を生成す  
るための絞り22が設けられる。絞り22は、第1メインポンプ71側の絞り9  
と同じ機能を有するものである。

中立流路20における最下流の操作弁19と絞り22との間には第1パイロッ  
ト流路10bが接続される。第1パイロット流路10bには、絞り22の上流側  
15に発生する中立流路20の圧力がパイロット圧として導かれる。第1パイロッ  
ト流路10bは、第2メインポンプ72の傾転角を制御するレギュレータ25に接  
続される。レギュレータ25は、第1パイロット流路10bのパイロット圧と逆  
比例して第2メインポンプ72の傾転角を制御して、第2メインポンプ72の1  
回転当たりの押し除け量を制御する。したがって、操作弁16~19がフルスト  
20ロークして中立流路20の流れがなくなり、第1パイロット流路10bのパイロ  
ット圧がゼロになれば、第2メインポンプ72の傾転角が最大になり、1回転当  
たりの押し除け量が最大になる。

第2パイロット流路11は、電磁可変減圧弁77の下流にて分岐し、レギュレ  
ータ25に接続される。第1パイロット流路10bと第2パイロット流路11に  
25は、いずれか一方をレギュレータ25に選択的に連通させる第2パイロット選択

弁 7 9 が跨って設けられる。第 2 パイロット選択弁 7 9 は、ソレノイドがコントローラ 9 0 に接続され、コントローラ 9 0 の出力信号に基づいて第 1 位置（図 1 に示す位置）又は第 2 位置に切り換えられる。第 2 パイロット選択弁 7 9 の構成及び動作は、第 1 メインポンプ 7 1 側の第 1 パイロット選択弁 7 8 と同じである。

5 第 1 パイロット選択弁 7 8 と第 2 パイロット選択弁 7 9 は電磁可変減圧弁 7 7 の下流にて第 2 パイロット流路 1 1 に並列に設けられるため、双方が第 2 位置に設定された状態では、レギュレータ 1 2 と 2 5 には電磁可変減圧弁 7 7 にて制御された同じパイロット圧力が作用する。

第 2 メイン切換弁 2 6 は、パイロット室 2 6 a に導かれるパイロット圧に基づいて第 1 位置（図 1 に示す位置）と第 2 位置に切り換えられるパイロット操作型の弁である。第 3 パイロット流路 1 3 は、パイロット電磁切換弁 1 4 の下流にて分岐し、パイロット室 2 6 a に接続される。したがって、パイロット電磁切換弁 1 4 が連通位置に切り換われば、第 1 メイン切換弁 1 5 及び第 2 メイン切換弁 2 6 が切り換わり、第 1 メインポンプ 7 1 及び第 2 メインポンプ 7 2 から吐出された作動油は回生用の油圧モータ 8 8 に導かれる。

操作弁 2 ~6 には、操作弁 2 ~6 の中立位置を電気的に検出する中立位置検出器としてのセンサ 2 8 が設けられる。センサ 2 8 の検出信号はコントローラ 9 0 に出力される。コントローラ 9 0 は、センサ 2 8 からの検出信号に基づいて操作弁 2 ~6 の全てが中立位置にあるか否かを判定する。

20 センサ 2 8 は、操作弁 2 ~6 の操作状況を検出する操作状況検出器に該当する。本発明の操作状況検出器は、操作弁 2 ~6 の中立位置を電気的に検出するセンサ 2 8 に限定されるものではなく、操作弁 2 ~6 の中立位置を油圧的に検出するものであってもよい。具体的には、操作弁 2 ~6 に、それらを直列につなぐパイロット通路を設け、操作弁 2 ~6 が中立位置から切り換え位置に切り換えられたときに、パイロット通路が塞がれてパイロット通路の圧力が変化する構成が考えら

れる。この場合、パイロット通路の圧力は電気信号に変換されてコントローラ 90 に出力され、コントローラ 90 はその電気信号に基づいて操作弁 2 ～6 の全てが中立位置にあるか否かを判定する。

また、操作弁 2 ～6 の中立位置を油圧的に検出する他の構成として、第 1 パイロット流路 10a の圧力を検出する圧力検出器としての圧力計を設けるようにしてもよい。圧力計にて検出された圧力信号はコントローラ 90 に出力される。第 1 パイロット流路 10a のパイロット圧は操作弁 2 ～6 の操作量に応じて変化するため、コントローラ 90 は圧力計が検出する圧力信号に基づいて操作弁 2 ～6 の全てが中立位置にあるか否かを判定することができる。具体的には、コントローラ 90 に、操作弁 2 ～6 の全てが中立位置にあるときの絞り 9 の上流に発生する圧力を設定圧力として予め記憶する。そして、圧力計の圧力信号が設定圧力に達したときに、コントローラ 90 は操作弁 2 ～6 の全てが中立位置にあると判定する。

以上の中立位置検出器の説明では、操作弁 2 ～6 の中立位置を検出する場合について説明した。しかし、操作弁 16 ～19 についても同様である。

回生用の油圧モータ 88 は発電機 91 と連係して回転する。油圧モータ 88 は可変容量型モータであって、その傾転角はコントローラ 90 に接続されたレギュレータ 30 によって制御される。発電機 91 で発電された電力はインバータ 92 を介してバッテリー 29 に充電される。バッテリー 29 はコントローラ 90 に接続され、コントローラ 90 はバッテリー 29 の充電量を把握できるようになっている。油圧モータ 88 と発電機 91 とは、直接連結してもよいし、減速機を介して連結してもよい。

エンジン 73 に設けたジェネレータ 1 はバッテリーチャージャー 31 に接続され、ジェネレータ 1 が発電した電力はバッテリーチャージャー 31 を介してバッテリー 29 に充電される。バッテリーチャージャー 31 は、家庭用電源などの別系統の電源

3 2にも接続される。

油圧モータ88にはアシストポンプ89が連結される。アシストポンプ89は油圧モータ88と同軸回転する。アシストポンプ89は、可変容量型ポンプであって、その傾転角はコントローラ90に接続されたレギュレータ33によって制御される。油圧モータ88が発電機能を発揮しているときには、アシストポンプ89は、油圧モータ88に作用する負荷を抑えるため、その傾転角が最少に設定される。一方、発電機91を電動モータとして機能させれば、アシストポンプ89は回転してポンプ機能を発揮する。

アシストポンプ89から吐出された作動油は、並列に設けられたアシスト流路34, 35を通じて第1メイン流路75と第2メイン流路76に導かれる。アシスト流路34, 35には、流量制御弁36, 37が設けられると共に、アシストポンプ89から第1メイン流路75と第2メイン流路76への作動油の流れのみを許容するチェック弁38, 39が設けられる。

コントローラ90は、全ての操作弁2~6, 16~19が中立位置に保たれていなければ、操作弁2~6, 16~19に接続されたアクチュエータが作動状態にあると判定して、第1パイロット選択弁78、第2パイロット選択弁79、及びパイロット電磁切換弁14のソレノイドを励磁せず、各弁は図1に示すノーマル状態に保たれる。この状態では、第1メイン切換弁15及び第2メイン切換弁26は、パイロット室15a, 26aにパイロット圧が作用しないため、図1に示すノーマル位置を維持する。したがって、第1メインポンプ71から吐出される作動油は第1回路系統に供給され、第2メインポンプ72から吐出される作動油は第2回路系統に供給される。

この状態では、操作弁2~6, 16~19の操作量に応じて中立流路7, 20を流れる流量が変化する。そして、中立流路7, 20を流れる流量に応じて、絞り9, 22の上流側に発生するパイロット圧が変化する。このパイロット圧に応

じてレギュレータ12, 25は第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の傾転角を制御する。具体的には、パイロット圧が低いほど、傾転角を大きくして第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の1回転当たりの押し除け量を多くする。反対にパイロット圧が高いほど、傾転角を小さくして第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の1回転当たりの押し除け量を少なくする。したがって、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72は、操作弁2~6, 16~19の操作量に応じた要求流量に見合った流量を吐出することになる。

また、アシストポンプ89のレギュレータ33を制御して、アシストポンプ89から作動油を吐出させれば、その吐出油は第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の吐出油と合流して第1, 2回路系統に供給される。アシストポンプ89は、発電機91を電動モータとして機能させることによって回転するものであり、バッテリー29に充電された電力をアシストポンプ89の駆動に利用することができる。また、アシストポンプ89を回転させる駆動源として、油圧モータ88の出力トルクを利用することもできる。

次に、図2A及び図2Bを参照して、コントローラ90によって実行される制御手順を説明する。コントローラ90には、制御装置全体の処理動作を制御するCPU、CPUの処理動作に必要なプログラム、データ等が記憶されたROM、及びROMから読み出されたデータや各計器によって読み出されたデータ等を一時的に記憶するRAM等が格納されている。

ステップ1では、操作弁2~6, 16~19に設けられたセンサ28によって検出された検出信号を読み込む。

ステップ2では、センサ28の検出信号に基づいて、全ての操作弁2~6, 16~19が中立位置にあるか否かを判定する。ステップ2にて、操作弁2~6, 16~19のいずれかが中立位置以外の切り換え位置にあると判定した場合には、その操作弁に接続されたアクチュエータが作業中であると判断して、ステップ3

に進み通常制御を継続しステップ1に戻る。

ステップ2にて、全ての操作弁2～6，16～19が中立位置にあると判定した場合には、各アクチュエータが非作業状態にあると判断してステップ4に進む。

油圧モータ88を回転させてバッテリー29を充電するためには、オペレータから発電要求があることを要する。オペレータからの発電要求はオペレータが発電要求用のスイッチを操作することによって行われ、スイッチが操作されることによってコントローラ90にスタンバイ回生指令信号が入力される。そこで、ステップ4では、スタンバイ回生指令信号の入力があるか否かを判定する。ステップ4にて、スタンバイ回生指令信号の入力がないと判定すればステップ1に戻る。

ステップ4にて、スタンバイ回生指令信号の入力があると判定すればステップ5に進む。ステップ5では、バッテリー29がフル充電近傍にあるか否かを判定する。

ステップ5にて、バッテリー29の充電量がフル充電近傍にあると判定すれば、ステップ6及びステップ7に進む。ステップ6及びステップ7では、第1パイロット選択弁78及び第2パイロット選択弁79のソレノイドを非励磁に維持すると共に、パイロット電磁切換弁14のソレノイドを非励磁に維持する。これにより、これら各弁は図1に示すノーマル位置に保たれ、ステップ1に戻る。第1パイロット選択弁78、第2パイロット選択弁79、及びパイロット電磁切換弁14の全てがノーマル位置に保たれれば、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の吐出油は、第1メイン切換弁15及び第2メイン切換弁26から中立流路7,20及び第1パイロット流路10a,10bを経由し、第1パイロット選択弁78及び第2パイロット選択弁79からレギュレータ12,25に導かれる。レギュレータ12,25は、絞り9,22の上流に発生するパイロット圧によって第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の傾転角を制御する。これにより、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の吐出油はスタンバ

イ流量に保たれ、そのスタンバイ流量は絞り9, 22を介してタンク94に戻される。

ステップ5にて、バッテリー29の充電量がフル充電近傍にない、つまり充電量が不足していると判定すれば、ステップ8に進む。ステップ8では、パイロット電磁切換弁14のソレノイドが励磁され、パイロット電磁切換弁14はノーマル位置の遮断位置から連通位置に切り換わる。これにより、パイロットポンプ96から第1メイン切換弁15及び第2メイン切換弁26のパイロット室15a, 26aへパイロット圧油が供給され、第1メイン切換弁15及び第2メイン切換弁26はノーマル位置の第1位置から第2位置へと切り換わる。これにより、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72から吐出された作動油は油圧モータ88に導かれる。

ステップ9では、第1パイロット選択弁78及び第2パイロット選択弁79のソレノイドが励磁され、第1パイロット選択弁78及び第2パイロット選択弁79はノーマル位置の第1位置から第2位置に切り換わる。これにより、第1パイロット流路10a, 10bとレギュレータ12, 25との連通が遮断され、第2パイロット流路11とレギュレータ12, 25とが連通する。レギュレータ12, 25は、第2パイロット流路11から導かれるパイロット圧に基づいて第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の傾転角を制御する。

ステップ10では、回転数センサ74によって検出されたエンジン73の回転数が低速か高速かを判定する。具体的には、回転数センサ74によって検出された回転数が予め定められた設定回転数以下である場合には低速と判定し、設定回転数を超える場合には高速と判定する。設定回転数はコントローラ90のROMに予め記憶されている。

ステップ10にて、エンジン73の回転数が高速と判定すれば、ステップ11に進む。ステップ11では、電磁可変減圧弁77を制御して二次圧を第1メイン

ポンプ71及び第2メインポンプ72の1回転当たりの押し除け量が最少近傍になるように設定する。このように、エンジン73の回転数が高速である場合にポンプ1回転当たりの押し除け量を最少近傍に設定したのは、ポンプ1回転当たりの押し除け量が少なくても、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の  
5 単位時間当たりの吐出流量は確保できるからである。ステップ11の後は後述するステップ16に進む。

ステップ10にて、エンジン73の回転数が低速と判定すれば、ステップ12に進み、バッテリー29の充電量の多少を判定する。具体的には、バッテリー29の充電量が予め定められた基準充電量以上か否かを判定する。基準充電量はコント  
10 ローラ90のROMに予め記憶されている。

ステップ12にて、バッテリー29の充電量が基準充電量以上と判定すれば、ステップ13に進む。ステップ13では、バッテリー29の現状の充電量に基づいて必要充電量を演算し、その必要充電量に応じたポンプ吐出流量を決定する。一方、  
ステップ12にて、バッテリー29の充電量が基準充電量未満と判定すれば、ステ  
15 ュップ14に進む。ステップ14でも、ステップ13と同様に、バッテリー29の現状の充電量に基づいて必要充電量を演算し、その必要充電量に応じたポンプ吐出流量を決定する。ここで、ステップ13にて決定されたポンプ吐出流量は、ステップ14にて決定されたポンプ吐出流量よりも比較して相対的に小さくなる。

ステップ13及び14にてポンプ吐出流量を決定した後、ステップ15に進む。  
20 ステップ15では、電磁可変減圧弁77のソレノイドに印加する励磁電流を調節することによって、電磁可変減圧弁77の二次圧を制御する。これにより、制御された電磁可変減圧弁77の二次圧がレギュレータ12, 25に作用し、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72は、吐出流量がステップ13及び14にて決定されたポンプ吐出流量となるように傾転角が設定される。このように、  
25 第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72は、ステップ13及び14にて



演算された必要充電量をバッテリー29に充電するのに必要な流量を吐出する。

以上のようにして、電磁可変減圧弁77の二次圧の制御が行われ、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の吐出流量が制御される。そして、その吐出流量に応じて油圧モータ88が回転して発電機91にて発電が行われる。発電機91で発電された電力は、インバータ92を介してバッテリー29に充填される。このように、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72が吐出するスタンバイ流量による回生が行われる（ステップ16）。

なお、以上の説明では、第1及び第2回路系統の操作弁2～6，16～19の全てが中立位置に保たれている場合に、スタンバイ流量による回生が行われると説明した。しかし、第1及び第2回路系統のいずれか一方、つまり、操作弁2～6の全てが中立位置にあるとき又は操作弁16～19の全てが中立位置にあるときにも油圧モータ88が回転してスタンバイ流量による回生が行われる。つまり、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72のいずれか一方の吐出油が油圧モータ88に供給されれば、油圧モータ88が回転して発電機91にて発電が行われる。

以上の実施の形態によれば、以下に示す作用効果を奏する。

操作弁2～6，16～19の全てが中立位置にあると判定された場合には、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の吐出油は回生用の油圧モータ88に導かれるため、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72のスタンバイ流量を有効利用することができる。

また、レギュレータ12，25に作用する圧力は電磁可変減圧弁77にて可変制御されるため、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の傾転角を必要に応じて自由に制御することができる。したがって、バッテリー29を充電するためのエネルギーが不足気味になることがない。

また、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72は、エンジン73の回

転数が低速である場合には、1回転当たりの押し除け量が多くなるように制御されるため、ポンプ効率が向上しエネルギーロスを抑制することができる。

また、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の傾転角を自由に制御できるため、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72の吐出流量を多く  
5 するためにエンジン73の回転数を上げる必要がなくなり、エネルギーロスを抑制することができる。

さらに、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72と油圧モータ88とは、第1メイン切換弁15及び第2メイン切換弁26を介して直接接続されるため、第1メインポンプ71及び第2メインポンプ72と油圧モータ88との間に  
10 特別なバルブを設ける必要がない。そのため、回路構成を簡素化できる。

なお、上記実施形態では、第1メイン切換弁15及び第2メイン切換弁26は、パイロット室15a及びパイロット室26aに導かれるパイロット圧に基づいて第1位置と第2位置に切り換えられるパイロット操作型の弁であると説明した。  
しかし、第1メイン切換弁15及び第2メイン切換弁26を、コントローラ90  
15 の出力信号に基づいて第1位置と第2位置に切り換えられる電磁弁にて構成するようにしてもよい。その場合、第3パイロット流路13及びパイロット電磁切換弁14が不要となる。

本発明は、上記の実施の形態に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変形や変更が可能であり、それらも本発明の技術的範囲に含まれること  
20 が明白である。

以上の説明に関して2009年7月10日を出願日とする日本国における特願2009-164278の内容をここに引用により組み込む。

#### 産業上の利用可能性

25 本発明は、パワーショベル等の建設機械の制御装置に利用することができる。

## 請求の範囲

## 請求項 1

ハイブリッド建設機械の制御装置であって、

5 可変容量型ポンプと、

前記可変容量型ポンプから各アクチュエータへ導かれる作動油の流量を制御する複数の操作弁と、

前記操作弁が中立位置である場合に前記可変容量型ポンプの吐出油をタンクに導く中立流路と、

10 前記中立流路における前記操作弁の下流側に設けられたパイロット圧発生用絞りと、

前記パイロット圧発生用絞りの上流側に発生する圧力が導かれる第 1 パイロット流路と、

作用するパイロット圧が低いほど前記可変容量型ポンプの傾転角が大きくなる

15 ように制御するレギュレータと、

前記操作弁の操作状況を検出する操作状況検出器と、

前記可変容量型ポンプの吐出油によって回転する回生用の油圧モータと、

前記油圧モータに接続された発電機と、

20 前記可変容量型ポンプから吐出された作動油を前記操作弁又は前記油圧モータに選択的に導くメイン切換弁と、

パイロット圧源から供給されるパイロット圧油を前記レギュレータに導く第 2 パイロット流路と、

前記第 1 パイロット流路又は前記第 2 パイロット流路を前記レギュレータに選択的に連通させるパイロット選択弁と、

25 前記第 2 パイロット流路に設けられ、前記パイロット圧源から導かれ前記レギ

レギュレータに作用するパイロット圧を可変制御可能な電磁可変減圧弁と、

前記操作状況検出器の検出結果に基づいて前記操作弁の全てが中立位置にあると判定した場合には、前記可変容量型ポンプの吐出油が前記油圧モータに導かれるように前記メイン切換弁を切り換えると共に、前記第2パイロット流路が前記レギュレータに連通するように前記パイロット選択弁を切り換えるコントローラと、

を備えるハイブリッド建設機械の制御装置。

#### 請求項 2

10 請求項 1 に記載のハイブリッド建設機械の制御装置において、

前記メイン切換弁は、前記パイロット圧源から供給されるパイロット圧油によって切り換えられるパイロット操作型の弁であり、

前記パイロット圧源から供給されるパイロット圧油を前記メイン切換弁のパイロット室に導く第3パイロット流路と、

15 前記第3パイロット流路に設けられ、前記コントローラの出力信号に基づいて遮断位置又は連通位置に切り換えられるパイロット電磁切換弁と、をさらに備え、

前記コントローラは、前記操作弁の全てが中立位置にあると判定した場合には、前記パイロット電磁切換弁を連通位置に設定することによって前記メイン切換弁を切り換えるハイブリッド建設機械の制御装置。

20

#### 請求項 3

請求項 1 に記載のハイブリッド建設機械の制御装置において、

前記電磁可変減圧弁は、前記コントローラの出力信号に基づいて、前記レギュレータに作用するパイロット圧を前記可変容量型ポンプの最少傾転角を維持する

25 圧力から最大傾転角を維持する圧力まで制御可能であるハイブリッド建設機械の

制御装置。

請求項 4

請求項 1 に記載のハイブリッド建設機械の制御装置において、

- 5 前記可変容量型ポンプを駆動する原動機と、  
前記原動機の回転数を検出する回転数検出器と、をさらに備え、  
前記コントローラは、前記操作弁の全てが中立位置にあると判定しかつ前記回  
転数検出器によって検出された回転数が予め定められた設定回転数を超える場合  
には、前記電磁可変減圧弁の二次圧を前記可変容量型ポンプの 1 回転当たりの押  
10 し除け量が最少となるように制御するハイブリッド建設機械の制御装置。

請求項 5

請求項 1 に記載のハイブリッド建設機械の制御装置において、

- 15 前記油圧モータの回転に伴って発電する電力が充電されるバッテリーをさらに備  
え、  
前記コントローラは、前記操作弁の全てが中立位置にあると判定した場合には、  
前記バッテリーの充電量に基づいて必要充電量を演算し、前記演算された必要充電  
量に応じた前記可変容量型ポンプの吐出流量を決定し、前記可変容量型ポンプの  
吐出流量が前記決定した吐出流量となるように前記電磁可変減圧弁の二次圧を制  
20 御するハイブリッド建設機械の制御装置。

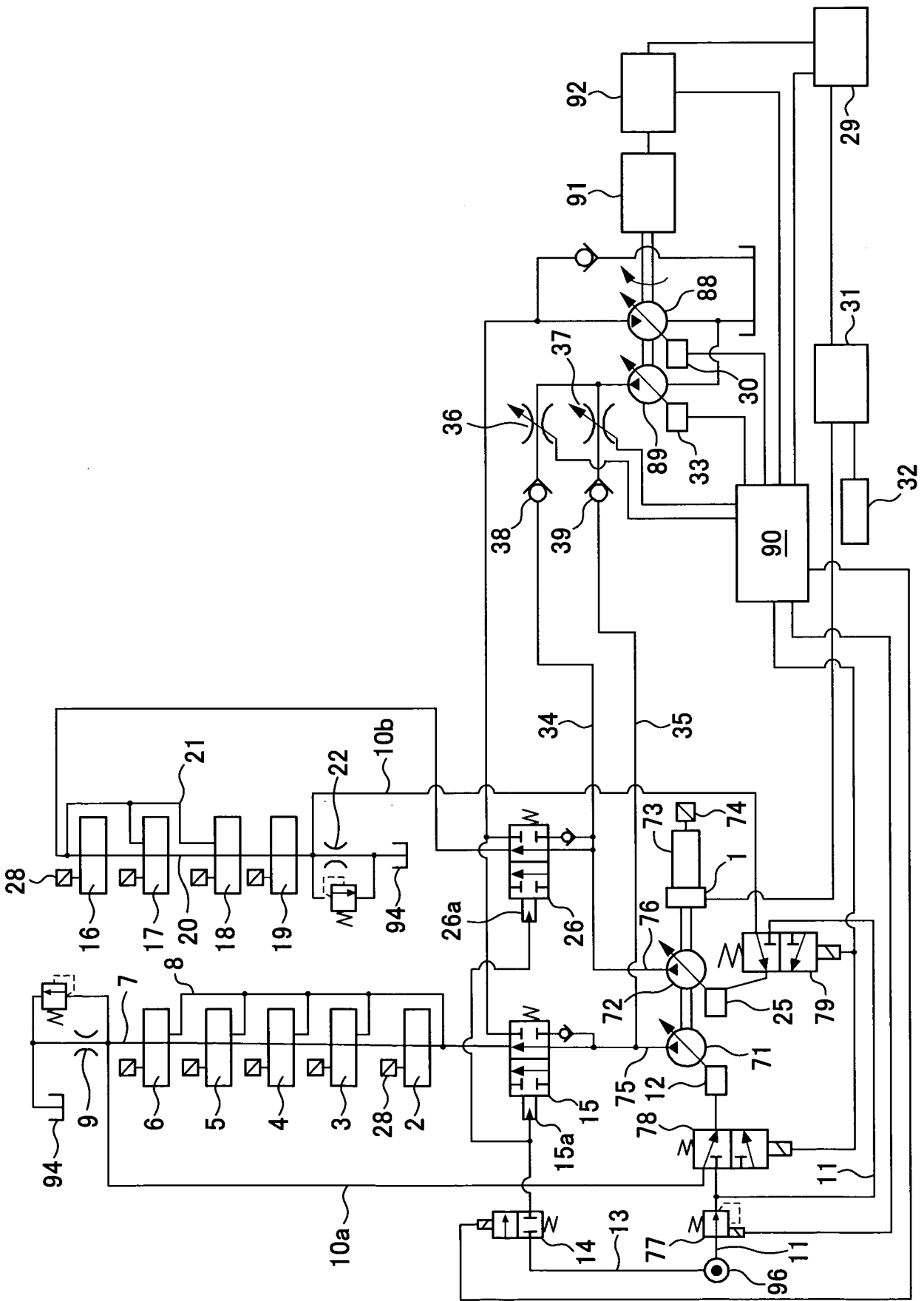


図1

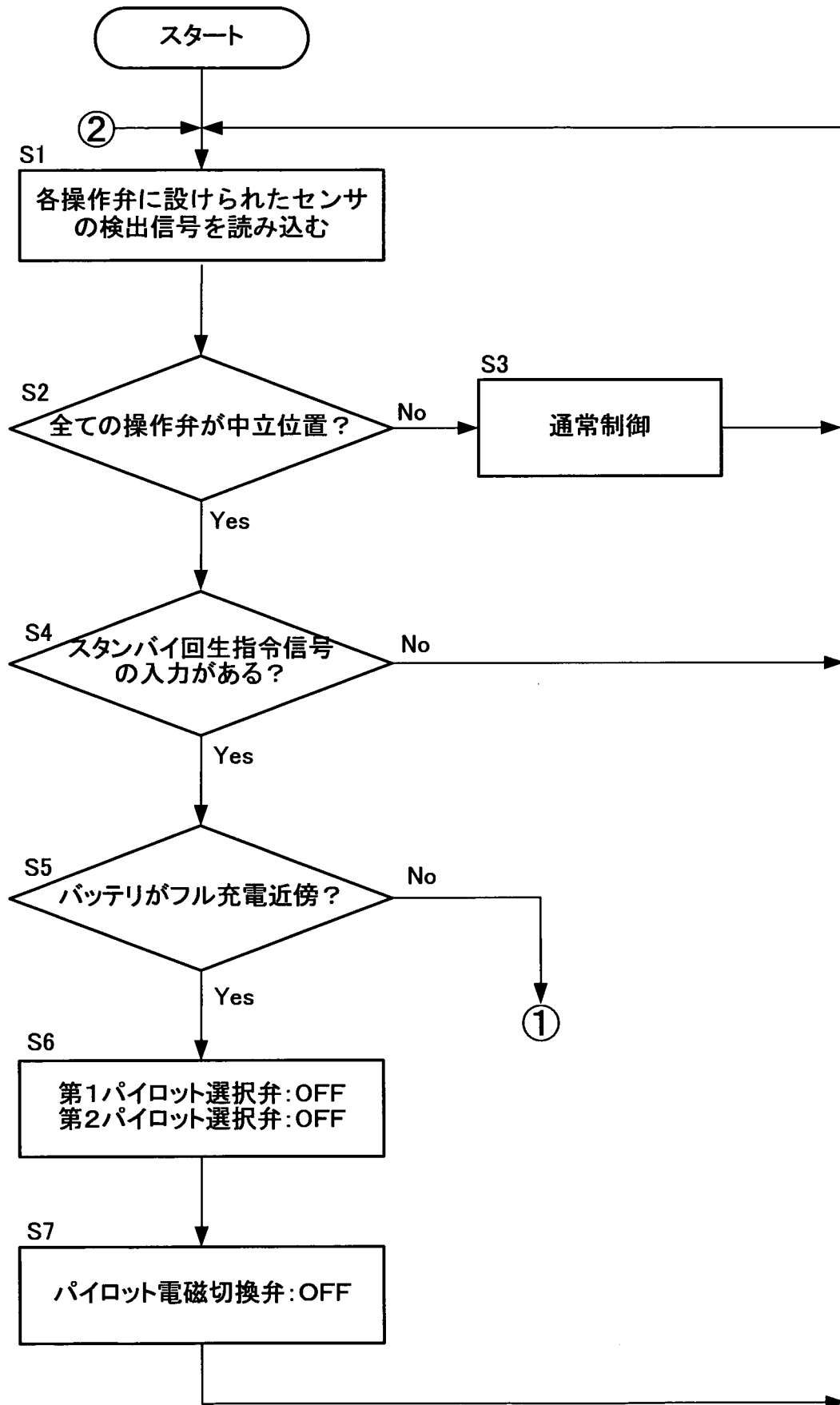


図2A

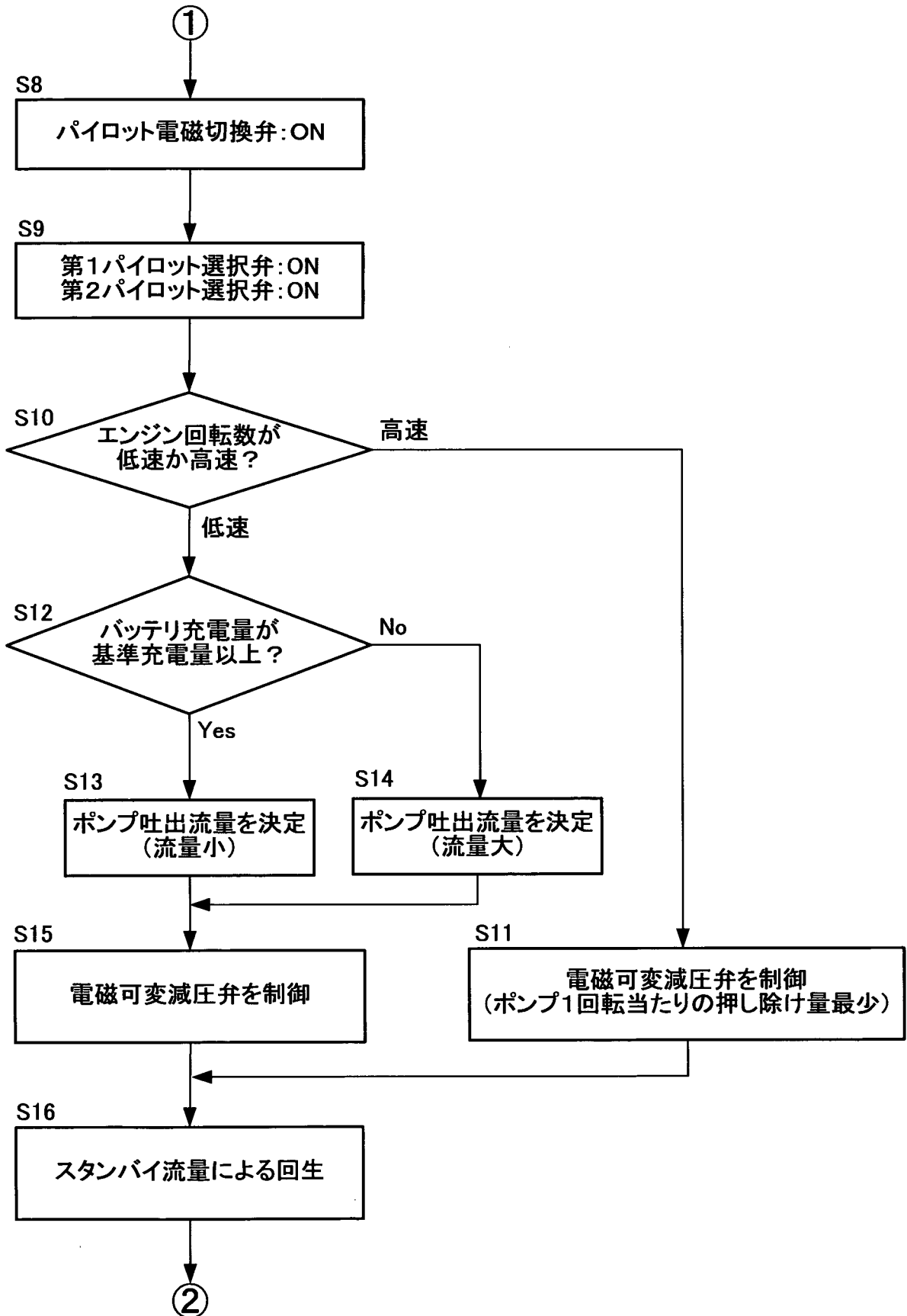


図2B



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2010/061650

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*F15B21/14(2006.01) ±, E02F9/20 (2006.01) i, F15B11/00(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)

F15B21/14, E02F9/20, F15B11/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	JP 2003-49810 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 21 February 2003 (21.02.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2005-331007 A (Sumitomo Construction Machinery Manufacturing Co., Ltd.), 02 December 2005 (02.12.2005), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2005-140143 A (Komatsu Ltd.), 02 June 2005 (02.06.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

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	"γ" 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  
04 August, 2010 (04.08.10)

Date of mailing of the international search report  
17 August, 2010 (17.08.10)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/061650

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	WO 2009/145054 A1 (Kayaba Industry Co., Ltd.), 03 December 2009 (03.12.2009), entire text; all drawings & JP 2009-287745 A	<b>1-5</b>

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int Cl F15B21/14 (2006.01)i, E02F9/20 (2006.01)i, F15B11/00 (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 F15B21/14, E02F9/20, F15B11/00

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 1971-2010年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2010年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2010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	JP 2003-49810 A (日立硅機株式会社) 2003.02.21, 全文, 全図 (7 ファミリーなし)	1-5
A	JP 2005-331007 A (住友建機製造株式会社) 2005.12.02, 図i-図 4 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2005-140143 A (株式会社小松製作所) 2005.06.02, 全文, 全図 (7ファミリーなし)	1-5

洋 C欄の続きにも文献が列挙されている。

ヴ パテントファミリーに関する別紙を参照。

ホ 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な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か、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	IT」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつ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 IX」特に関連のある文献であつて、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 IY」特に関連のある文献であつて、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つて進歩性がないと考えられるもの r&j 同一パテントファミリー文献
---	---

国際調査を完了した日  
04.08.2010

国際調査報告の発送日  
17.08.2010

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/JP)  
 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)  
 佐伯 憲一  
 30 3509  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の テコリーホ	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 請大項の番号
PA	wo 2009/145054 A1 (カヤハ工業株式会社) 2009. 12. 03, 全文, 全図 & JP 2009-287745 A	1 - 5