

(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  
2012年3月29日(29.03.2012)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2012/039100 A1

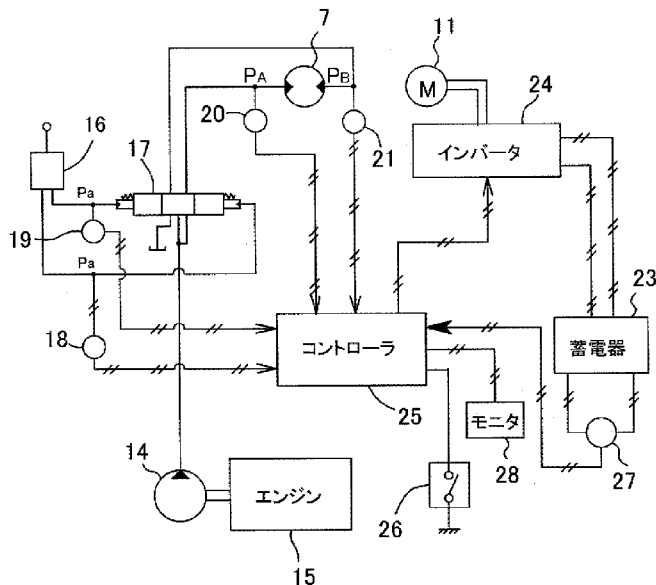
- (51) 国際特許分類:  
E02F 9/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/004995
- (22) 国際出願日: 2011年9月6日(06.09.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2010-213370 2010年9月24日(24.09.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コベルコ建機株式会社 (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒7310138 広島県広島市安佐南区祇園3丁目12番4号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山▲崎▼ 洋一郎(YAMAZAKI, Yoichiro).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2階 Osaka (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, 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, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: CONSTRUCTION APPARATUS

(54) 発明の名称: 建設機械

[図1]



- 15 ENGINE
- 23 ENERGY STORAGE UNIT
- 24 INVERTER
- 25 CONTROLLER
- 28 MONITOR

(57) **Abstract:** Provided is a construction apparatus capable of effectively causing a reduction in voltage between terminals of the energy storage unit for use in drive assistance and regeneration without an accompanying significant increase in cost and equipment space. This construction apparatus comprises: a work device capable of actuation on a drive side and a regeneration side; an operation device (16) that receives an operation and outputs an actuation command concerning the work device; a hydraulic unit that includes a hydraulic motor (7) as a drive source and drives the work device; an electric unit that includes an electric motor (11) as a drive source and an energy storage unit (23) that functions as a power source for the electric motor (11) and assists in driving the work device by the hydraulic unit; control devices (24,25) that cause the hydraulic unit to be assisted by the power of the energy storage unit when the operation device (16) has been operated on the drive side, and cause regenerative power to be produced in the electric motor (11) and supplied as charging power to the energy storage unit (23) when the operation device (16) has been operated on the regeneration side; and a discharge command unit (26) that commands a discharge of the energy storage unit (23). The control devices (24,25) drive the electric motor (11) and, in the case where the discharge has been commanded, cause the voltage between the energy storage unit (23) terminals to be reduced when operation of the drive side has been performed, and cause the work device to decelerate or stop by only

the hydraulic unit when operation of the regeneration side has been performed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/039100 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, 添付公開書類:  
NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

---

著しいコストの上昇及び設備スペースの増大を伴うことなく駆動アシスト用及び回生用の前記蓄電器の端子間電圧を有効に低下させることが可能な建設機械を提供する。この建設機械は、駆動側と回生側とに作動可能な作業装置と、操作を受けて作業装置についての作動指令を出力する操作装置 16 と、油圧モータ 7 を駆動源として含み、作業装置を駆動する油圧ユニットと、駆動源としての電動機 11 及びこの電動機 11 の電源として機能する蓄電器 23 を含み、油圧ユニットによる作業装置の駆動をアシストする電動ユニットと、操作装置 16 が駆動側に操作された時に前記蓄電器の電力により前記油圧ユニットをアシストさせ、操作装置 16 が回生側に操作された時に電動機 11 に回生電力を生成させ蓄電器 23 に充電電力として供給させる制御装置 24、25 と、蓄電器 23 の放電を指令する放電指令器 26 と、を備える。制御装置 24、25 は、放電が指令された場合、駆動側の操作がされた時に電動機 11 を駆動して蓄電器 23 の端子間電圧を低下させ、回生側の操作された時に油圧ユニットのみによって作業装置を減速・停止させる。

## 明 細 書

**発明の名称 : 建設機械**

**技術分野**

[0001] 本発明は、作業装置を駆動するための駆動ユニットとして油圧ユニットと電動ユニットを併有するショベル等の建設機械に関する。

**背景技術**

[0002] 本発明の背景技術を図4に示すショベルを例にとって説明する。このショベルは、クローラ式の下部走行体1と、その上に地面に対して鉛直な軸0のまわりに旋回自在に搭載される上部旋回体2と、この上部旋回体2に装着される作業アタッチメント3と、前記上部旋回体2を旋回させるための図5に示すような旋回駆動ユニットとを備え、この旋回駆動ユニットとして、油圧モータを駆動源とする油圧ユニットと、電動機を駆動源とする電動ユニットとを併有する（特許文献1参照）。

[0003] 図5は前記ショベルの旋回駆動に関する部分を示す。前記下部走行体1は走行フレーム4を有し、前記上部旋回体2は前記走行フレーム4上に旋回軸受6を介して搭載されるアップフレーム5を有する。前記旋回軸受6は、互いに相対回転可能な内環6aと外環6bとを有し、内環6aが走行フレーム4に固定され、外環6bがアップフレーム5に固定される。前記旋回駆動ユニットUは、前記アップフレーム5を前記軸0のまわりに旋回駆動する。

[0004] 旋回駆動ユニットUは、油圧ユニットU1と電動ユニットU2とによって構成される。油圧ユニットU1は、駆動源としての油圧モータ7と、この油圧モータ7の回転力を減速する減速機8と、この減速機8の出力軸に取付けられたピニオン9とを含む。このピニオン9は、前記旋回軸受6の内環6aに固定された内歯車（旋回歯車）10と歯合して前記油圧モータ7の回転力をアップフレーム5に旋回駆動力として伝える。電動ユニットU2は、駆動源としての電動機11と、この電動機11の回転力を減速する減速機12

と、この減速機 12 の出力軸に取付けられたピニオン 13 とを含み、ピニオン 13 が前記油圧ユニット U1 のピニオン 9 の位置と周方向に異なる位置で前記内歯車 10 に歯合する。電動ユニット U2 の電動機 11 は、前記上部旋回体 2 の旋回駆動時、すなわち、当該上部旋回体 2 にその旋回方向と同方向のトルクを与える時であって例えば旋回加速時や上り旋回中にその旋回速度を維持する時、油圧ユニット U1 をアシストする一方、旋回制動時には発電機として作用し、その回生電力を蓄電器に充電する。

[0005] 図 6 は、両ユニット U1, U2 に係る油圧回路及び電気回路を示す。これらの回路は、エンジン 15 によって駆動されることにより作動油を吐出する油圧ポンプ 14 と、操作されるレバーを有する旋回リモコン弁 16 と、この旋回リモコン弁 16 によって操作されるパイロット式のコントロールバルブ 17 とを含む。前記油圧ポンプ 14 の吐出油は、前記コントロールバルブ 17 を通じて油圧モータ 7 に供給され、これにより油圧モータ 7 を回転させる。

[0006] 具体的に、前記旋回リモコン弁 16 が左または右に加速操作すなわち旋回駆動側に操作されると、油圧モータ 7 が操作量に応じた速度で回転して上部旋回体 2 を旋回駆動する。一方、旋回リモコン弁 16 が中立位置側に操作されると旋回停止または減速のために図示しない油圧ブレーキ弁が作動して上部旋回体 2 の旋回を制動する。さらに、この回路は、油圧ポンプ 14 の吐出側に位置する図示しないリリーフ弁を有し、このリリーフ弁は、旋回加速時及び減速時における余剰油をタンクに逃がす。

[0007] 前記回路は、さらに、旋回リモコン弁 16 がそのレバーの操作量に対応して出力するパイロット圧  $P_a$  を検出するパイロット圧センサ 18 及び 19 と、旋回作動圧を求めるために油圧モータ 7 の両側圧力  $P_A$  及び  $P_B$  を検出する（旋回作動圧は  $P_A - P_B$ ）モータ圧センサ 20 及び 21 と、コントローラ 22 と、バッテリー（二次電池）やキャパシタ（電気二重層コンデンサ）を含む蓄電器 23 と、インバータ 24 と、を備える。各センサ 18 ~ 21 は検出信号を生成して前記コントローラ 22 に入力する。前記蓄電器 23 は、前記電

動機 11 の電源としてこれに電源を供給する。インバータ 24 は、コントローラ 22 とともに制御装置を構成し、旋回加速トルク、旋回減速トルク等を制御する。

[0008] この回路において、前記コントローラ 22 は、パイロット圧センサ 18、19 からの信号に基づく旋回リモコン弁 16 のレバーの操作の有無の判断、両パイロット圧の差に相当する旋回作動圧に基づく旋回方向、旋回速度、加速または減速の要求トルクの算出、旋回加速／定常／減速の判別等を行い、その結果に基づいてインバータ 24 に制御信号を入力する。インバータ 24 は、当該制御信号に基づいて電動機 11 に指令を出す。具体的に、求められた加速要求トルクが設定値を上回る場合、電動機 11 には、旋回アシストのための加速トルクの生成の指令が入力される。旋回速度が定常速度または設定速度になったとき、あるいは加速要求トルクが設定値以下に下がったときは、電動機 11 には、加速トルク出力の停止及び慣性力で回転しながらの発電機としての動作の指令が入力される。旋回減速・停止時にも同様の回生指令が入力される。電動機 11 は、その生成した回生電力を蓄電器 23 に充電電力として供給する、すなわち蓄電する。

[0009] このショベルでは、電動ユニット U2 による油圧ユニット U1 のアシストが行われるから、全体として必要な最大トルクは確保しながら、電動ユニット U2 のアシスト分を調整することにより、必要かつ十分なトルクを発生させることができる。このことは、省エネルギー、及び、過剰トルクによるハンチングの発生の防止といった利点を生む。

[0010] しかし、このタイプの建設機械には次のような課題がある。前記電動ユニット U2 は高出力が求められるため、その電源となる蓄電器 23 には、端子間電圧が比較的高い（数百ボルト）ものが用いられる。従って、蓄電器 23 の交換時や廃棄時といった、蓄電器 23 を直接取り扱う作業時すなわち非定常作業時には、作業員の安全を確保するためにその端子間電圧を安全値、具体的には零レベルまたは安全な低電圧値、まで低下させるように放電する必要がある。

[0011] この点に関する技術として、特許文献2には、ハイブリッド建設機械において、放電指令に基づいて発電電動機を負荷（発電機）として作用させ、蓄電器電力を放出させることが開示されている。これと同様にして、図5，6に示された回路では、蓄電器23から電動機11に通電して実際に旋回作動を行わせることで放電することが可能であるが、その旋回の停止の際には回生作用が働くため、その回生電力を蓄電器23に蓄電させないために電動機制御回路中に抵抗器を設けて当該電力を熱として消費させる必要がある。さらに、この熱抵抗が大きい場合には冷却が必要となる。これらのことは、コストの低減及び設備スペースの減縮の妨げとなる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0012] 特許文献1：特開2005-290882号公報

特許文献2：特開2009-268222号公報

#### 発明の概要

[0013] 本発明は、作業装置と、これを動かすための駆動ユニットとを備え、当該駆動ユニットとして油圧ユニットと電動ユニットとを併有し、前記電動ユニットが蓄電器を有する建設機械であって、著しいコストの上昇及び設備スペースの増大を伴うことなく前記蓄電器の端子間電圧を有効に低下させることが可能な建設機械を提供することを目的とする。

[0014] 本発明が提供する建設機械は、駆動側と回生側とに作動可能な作業装置と、操作を受けてその操作内容に応じて作業装置についての作動指令を出力する操作装置と、油圧モータを駆動源として含み、前記操作装置の操作に基づいて前記作業装置を駆動する油圧ユニットと、駆動源としての電動機及びこの電動機の電源として機能する蓄電器を含み、前記油圧ユニットによる前記作業装置の駆動をアシストする電動ユニットと、前記操作装置が前記作業装置を駆動側に作動させるための操作を受けた時に前記蓄電器の電力により前記電動機が前記油圧ユニットをアシストするように作動するように前記電動ユニットを作動させ、前記操作装置が前記作業装置を回生側に作動させるた

めの操作を受けた時に前記電動機が回生電力を生成して前記蓄電器に充電電力として供給するように前記電動ユニットを作動させる制御装置と、前記蓄電器の放電を指令する放電指令器と、を備える。前記制御装置は、前記放電指令器が放電を指令した場合、前記操作装置が駆動側に操作された時に前記電動機を駆動して前記蓄電器の端子間電圧を低下させ、前記操作装置が回生側に操作された時に前記電動ユニットでは前記回生電力を生成させずに前記油圧ユニットのみによって作業装置を減速・停止させる。

### 図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の第1実施形態にかかるショベルに搭載される回路を示す図である。
- [図2]前記ショベルで行われる制御動作を示すフローチャートである。
- [図3]本発明の第2実施形態にかかるショベルで行われる制御動作を示すフローチャートである。
- [図4]本発明の適用対象例であるショベルの概略側面図である。
- [図5]旋回駆動ユニットとして油圧ユニットと電動ユニットを併用するショベルの旋回駆動部分を示す一部断面側面図である。
- [図6]旋回駆動に係る従来回路の例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

- [0016] 本発明の第1の実施の形態を図1及び図2を参照しながら説明する。
- [0017] この実施の形態は、図4及び図5に示されるショベルに本発明が適用されたものである。すなわち、この実施の形態に係るショベルは、クローラ式の下部走行体1と、その上に地面に対して鉛直な軸Oのまわりに旋回自在に搭載される上部旋回体2と、この上部旋回体2に装着される作業アタッチメント3と、前記上部旋回体2を旋回させるための図5に示すような旋回駆動ユニットとを備え、この旋回駆動ユニットとして、油圧モータを駆動源とする油圧ユニットと、電動機を駆動源とする電動ユニットとを併有する。前記下部走行体1は走行フレーム4を有し、前記上部旋回体2は前記走行フレーム4上に旋回軸受6を介して搭載されるアッパーフレーム5を有する。前記旋

回転受6は、互いに相対回転可能な内環6aと外環6bとを有し、内環6aが走行フレーム4に固定され、外環6bがアップフレーム5に固定される。前記旋回駆動ユニットUは、前記アップフレーム5を前記軸Oのまわりに旋回駆動する。旋回駆動ユニットUは、油圧ユニットU1と電動ユニットU2とによって構成される。油圧ユニットU1は、駆動源としての油圧モータ7と、この油圧モータ7の回転力を減速する減速機8と、この減速機8の出力軸に取付けられたピニオン9とを含む。このピニオン9は、前記旋回軸受6の内環6aに固定された内歯車（旋回歯車）10と歯合して前記油圧モータ7の回転力をアップフレーム5に旋回駆動力として伝える。電動ユニットU2は、駆動源としての電動機11と、この電動機11の回転力を減速する減速機12と、この減速機12の出力軸に取付けられたピニオン13とを含み、ピニオン13が前記油圧ユニットU1のピニオン9の位置と周方向に異なる位置で前記内歯車10に歯合する。電動ユニットU2の電動機11は、前記上部旋回体2の旋回駆動時、すなわち、当該上部旋回体2にその旋回方向と同方向のトルクを与える時であって例えば旋回加速時や上り旋回中にその旋回速度を維持する時、油圧ユニットU1をアシストする一方、旋回制動時には発電機として作用し、その回生電力を蓄電器に充電する。

[0018] 図1は、この実施の形態にかかるショベルの旋回駆動に関する回路を示す。この回路は、エンジン15によって駆動されることにより作動油を吐出する油圧ポンプ14と、操作されるレバーを有する旋回リモコン弁16と、この旋回リモコン弁16によって操作されるパイロット式のコントロールバルブ17とを含む。前記油圧ポンプ14の吐出油は、前記コントロールバルブ17を通じて油圧モータ7に供給され、これにより油圧モータ7を回転させる。具体的に、前記旋回リモコン弁16が左または右に加速操作すなわち旋回駆動側に操作されると、油圧モータ7が操作量に応じた速度で回転して上部旋回体2を旋回駆動する。一方、旋回リモコン弁16が中立位置側に操作されると旋回停止または減速のために図示しない油圧ブレーキ弁が作動して上部旋回体2の旋回を制動する。さらに、この回路は、油圧ポンプ14の吐

出側に位置する図示しないリリーフ弁を有し、このリリーフ弁は、旋回加速時及び減速時における余剰油をタンクに逃がす。

[0019] 前記回路は、さらに、旋回リモコン弁16がそのレバーの操作量に対応して出力するパイロット圧 $P_a$ を検出するパイロット圧センサ18及び19と、旋回作動圧を求めめるために油圧モータ7の両側圧力 $P_A$ 及び $P_B$ を検出する（旋回作動圧は $P_A - P_B$ ）モータ圧センサ20及び21と、コントローラ25と、バッテリー（二次電池）やキャパシタ（電気二重層コンデンサ）を含む蓄電器23と、インバータ24と、を備える。各センサ18～21は検出信号を生成して前記コントローラ25に入力する。前記蓄電器23は、前記電動機11の電源としてこれに電源を供給する。インバータ24は、コントローラ25とともに制御装置を構成し、旋回加速トルク、旋回減速トルク等を制御する。

[0020] この回路において、前記コントローラ25は、パイロット圧センサ18、19からの信号に基づく旋回リモコン弁16のレバーの操作の有無の判断、両パイロット圧の差に相当する旋回作動圧に基づく旋回方向、旋回速度、加速または減速の要求トルクの算出、旋回加速／定常／減速の判別等を行い、その結果に基づいてインバータ24に制御信号を入力する。インバータ24は、当該制御信号に基づいて電動機11に指令を出す。具体的に、求められた加速要求トルクが設定値を上回る場合、電動機11には、旋回アシストのための加速トルクの生成の指令が入力される。旋回速度が定常速度または設定速度になったとき、あるいは加速要求トルクが設定値以下に下がったときは、電動機11には、加速トルク出力の停止及び慣性力で回転しながらの発電機としての動作の指令が入力される。旋回減速・停止時にも同様の回生指令が入力される。電動機11は、その生成した回生電力を蓄電器23に充電電力として供給する、すなわち蓄電する。

[0021] さらに、この回路は、放電指令器としての放電スイッチ26を備える。この放電スイッチ26は、オペレータによりオン操作されることにより放電指令信号を出力し、この放電指令信号はコントローラ25に入力される。また

、この回路は、蓄電器 23 の端子間電圧を検出する電圧検出器 27 と、コントローラ 25 に接続されたモニタ 28 と、を備える。モニタ 28 は、コントローラ 25 から入力される表示信号に基づき、前記電圧検出器 27 で検出された端子間電圧及びこれが安全値に達した旨を表示する。モニタ 28 は、前記表示を映像のみにより行うものでもよいし、映像と音声の両方により行うものでもよい。あるいは、モニタ 28 に代えて音声のみで表示する表示器が用いられてもよい。

[0022] 前記コントローラ 25 は、前記電動機 11 について、前記放電スイッチ 26 から前記放電指令信号が出力されていない定常運転時と、放電指令が出力されている放電運転時とで異なる制御を行う。図 2 はその制御動作を示す。

[0023] コントローラ 25 は、まず、ステップ S1 で放電スイッチ 26 が ON 操作されたか否か、すなわち放電指令が出力されているか否かを判断し、NO の場合すなわち放電指令が出力されていない場合には直接ステップ S2 に移行し、YES の場合すなわち放電指令が出力されている場合はステップ S3 でそのときの蓄電器 23 の端子間電圧をモニタ 28 に表示させた上でステップ S2 に移行する。

[0024] コントローラ 25 は、ステップ S2 で旋回リモコン弁 16 のレバーの操作があったか否かを判断し、NO の場合すなわち前記レバーが操作されていない場合には制御不要としてステップ S1 に戻り、YES の場合すなわち前記レバーの操作有りとして判断した場合にのみステップ S4 に移る。

[0025] コントローラ 25 は、ステップ S4 において、前記レバーの操作が駆動側の操作すなわち旋回方向への駆動のための操作であるか、回生側の操作すなわち旋回を減速または停止させるための操作であるかを判別し、駆動側操作と判別した場合には、ステップ S5 で電動ユニットによるアシスト動力を演算し、ステップ S6 でその演算したアシスト動力に基づく電動アシスト指令をインバータ 24 に入力する。具体的には、ステップ S5 において、レバー操作量、旋回作動圧、旋回速度から加速要求トルクを求め、これが設定値を上回る場合に、電動機 11 による旋回アシストを行なうべきとして、ステッ

プS 6で電動機 1 1 に加速トルクを発生させる指令を出す。この場合、電動機 1 1 に発生させる加速トルクは、たとえば、油圧回路でリリースしなくても、あるいはリリース時間が短くても得られるような大きさの加速トルクが設定される。これにより、電動機 1 1 は旋回駆動アシストを開始し、制御動作はステップS 1に戻る。

[0026] 一方、コントローラ 2 5 は、ステップS 4で回生側の操作がされたと判断した場合、ステップS 7であらためて放電スイッチ 2 6 がON操作されたか否かを判断する。NOの場合、コントローラ 2 5 は、定常運転での回生制御、すなわち、ステップS 8での電動ユニットの回生動力演算及びステップS 9での当該動力に基づく回生指令の出力を行い、ステップS 1に戻る。これにより、電動機 1 1 が生成した回生電力が蓄電器 2 3 に充電電力として供給され、蓄電される。ステップS 7でYESの場合、つまり放電スイッチ 2 6 がON操作されて放電指令が出力されていると判断した場合、コントローラ 2 5 はステップS 8の回生動力演算及びステップS 9の回生指令出力を一切行うことなくステップS 1に戻る。

[0027] すなわち、コントローラ 2 5 は、放電指令が出された後の旋回操作において、旋回駆動時すなわち上部旋回体 2 の旋回方向と同じ方向に旋回トルクを与える時には電動機 1 1 を駆動側に作動させてこれが蓄電した電力を放出させることにより蓄電器 2 3 の端子間電圧を低下させる一方、これに続く旋回減速及び停止時には前記電動機 1 1 では前記回生電力を生成させずに油圧ユニットの油圧モータ 7 のみによって制動を行い（具体的には、コントロールバルブ 1 7 を中立位置に戻して制動圧を発生させ）、電動機 1 1 には回生作用を生じさせない。すなわち、蓄電器 2 3 からの放電はするが回生はしないから、回生電力を発生させずにすむ。このことは、回生電力を抵抗器によって熱として消費させる必要をなくし、抵抗器及び抵抗熱吸収用の冷却装置といった追加設備を不要にしまたはその簡略化を可能にし、これにより、コストの削減及び設備スペースの縮小に寄与する。特に、この実施の形態のように適用対象が旋回駆動系である場合、高い回生エネルギーが発生可能であっ

てその回生エネルギーを熱として消費しようとする大型の設備を要するから、当該回生エネルギーを発生させないことは省コスト及び省スペース面での実益が大きい。

[0028] なお、モニタ28は、放電指令後、蓄電器23の端子間電圧をオペレータに対して常時表示する。従って、オペレータは、前記放電指令後の駆動側の操作及び回生側の操作の繰り返しによって端子間電圧が安全値まで低下した時点で放電指令を解除し、蓄電器23の交換や廃棄等を行えばよい。

[0029] 本発明の第2実施形態を図3に基づいて説明する。この第2実施形態に係る建設機械が具備する回路は第1実施形態に係る回路と同等である。すなわち、第2実施形態も、図1に示す回路を前提とする。しかし、第2実施形態において実行される制御動作は、図3に示すように、前記第1実施形態と異なる。具体的には、放電が指令された後に上部旋回体2を駆動側に作動させる際の電動アシストの内容と、モニタ28の表示内容とが第1実施形態と異なる。

[0030] 図3に示すフローチャートにおいて、ステップS11～S16は図2のステップS1～S6と同じであるが、コントローラ25は、放電スイッチ26がOFFと判別した場合（ステップS11でNO）において、ステップS14での操作の判別で「回生」と判別したとき、ステップS17で電動ユニットの回生動力を演算し、ステップS18で電動ユニットに回生指令を行う。

[0031] 一方、コントローラ25は、放電スイッチ26がONと判別した場合（ステップS11でYES）には、ステップS13で蓄電器端子間電圧をモニタ28に表示させた上で、ステップS19において蓄電器端子間電圧が予め設定された安全レベル、具体的には零レベルまたは安全な低電圧、に達したか否かを判別する。ここでNOの場合は直接ステップS20に移行し、YESのときにはステップS21でモニタ28にその旨の表示、例えば「蓄電器を安全に取外せます」といった表示を行わせてステップS20に移行する。コントローラ25は、ステップS20では旋回リモコン弁16のレバーが操作されか否かを判別し、さらにステップS22でその操作が駆動側の操作か回

生側の操作かを判別し、回生側の操作と判別した場合には、図2のステップS7からステップS1へのリターンと同様、回生動作を行わずにステップS1に戻る。従って、第1実施形態と同様、回生電力は発生しない。

[0032] これに対し、コントローラ25は、ステップS22において操作が駆動側であると判断した場合は、ステップS23において電動ユニットに最大アシスト動力を出力させるようにインバータ24に指令する。すなわち、電動機11の定格動力に基づいて決まる最大トルクで油圧ユニットをアシストさせる。このことは、当該電動ユニットの蓄電器23が放電する電力を最大にし、当該蓄電器23の端子間電圧を所定電圧まで低下させるのに要する時間を最小に短縮することができる。ここで、前記最大アシスト力は、油圧ユニットの駆動トルクが0またはそれに近い値となるように設定されてもよいし、定常運転時すなわち放電が指令されていない時の最大アシスト力と同等またはそれよりも大きい値に設定されてもよい。

[0033] この第2実施形態に係るコントローラ25は、蓄電器端子間電圧が安全値まで低下したときにその旨をモニタ28に表示させ、これにより、単に端子間電圧の推移を数字の変化で表示するだけの場合と比較して、安全値に達したこと、及び放電のための操作を終了して良いことを作業員に明確に認識させることができる。このことは、より高い安全性の確保及び作業能率の向上に帰結する。

[0034] 本発明に係る建設機械はショベルに限定されない。本発明は、ショベルと同様に下部走行体及びその上に搭載される上部旋回体を備えた作業機械、例えばショベルを母体として構成される解体機や破砕機、にも広く適用することができる。さらに、駆動対象である作業装置も前記のような旋回駆動系に限定されない。本発明は、回生動作が行われるその他の作業装置の駆動系、たとえば作業アタッチメント（とくにブーム）の駆動系にも適用することができる。この場合、ブームが上昇する側の動作が駆動側の動作、下降する側の動作が回生側の動作となる。

[0035] 以上のように、本発明は、作業装置と、これを動かすための駆動ユニット

とを備え、当該駆動ユニットとして油圧ユニットと電動ユニットとを併有し、前記電動ユニットが蓄電器を有する建設機械であって、著しいコストの上昇及び設備スペースの増大を伴うことなく前記蓄電器の端子間電圧を有効に低下させることが可能な建設機械を提供する。この建設機械は、駆動側と回生側とに作動可能な作業装置と、操作を受けてその操作内容に応じて作業装置についての作動指令を出力する操作装置と、油圧モータを駆動源として含み、前記操作装置の操作に基づいて前記作業装置を駆動する油圧ユニットと、駆動源としての電動機及びこの電動機の電源として機能する蓄電器を含み、前記油圧ユニットによる前記作業装置の駆動をアシストする電動ユニットと、前記操作装置が前記作業装置を駆動側に作動させるための操作を受けた時に前記蓄電器の電力により前記電動機が前記油圧ユニットをアシストするように作動するように前記電動ユニットを作動させ、前記操作装置が前記作業装置を回生側に作動させるための操作を受けた時に前記電動機が回生電力を生成して前記蓄電器に充電電力として供給するように前記電動ユニットを作動させる制御装置と、前記蓄電器の放電を指令する放電指令器と、を備える。前記制御装置は、前記放電指令器が放電を指令した場合、前記操作装置が駆動側に操作された時に前記電動機を駆動して前記蓄電器の端子間電圧を低下させ、前記操作装置が回生側に操作された時に前記電動ユニットでは前記回生電力を生成させずに前記油圧ユニットのみによって作業装置を減速・停止させる。すなわち、前記回生側の操作がされた時は、蓄電器から放電はされるが回生はしないため、回生電力を熱として消費させるための抵抗器及びその熱を吸収するための冷却装置は不要となり、若しくは著しく簡略化される。前記油圧ユニットのみによる作業装置の減速及び停止は当該油圧ユニットでの発熱を伴うが、この熱は、油圧システムに元々設置されている設備、例えばオイルクーラによって外部放出することが可能であり、追加設備は要らない。

[0036] 前記制御装置は、前記放電指令器が放電を指令した場合、前記駆動側の操作がされた時に前記電動機に最大アシスト動力を出力させるのが、好ましい

。このことは、前記放電に要する時間を最小まで短縮させることを可能にする。

[0037] 本発明に係る建設機械は、例えば、下部走行体を備え、前記作業装置が前記下部走行体上に旋回自在に搭載される上部旋回体であり、前記駆動ユニットが前記上部旋回体を旋回駆動する旋回駆動ユニットであってもよい。この場合、前記制御装置は、前記駆動側の操作がされた時に前記油圧ユニットをアシストするように前記電動機を作動させ、前記回生側の操作がされた時に前記電動機に回生電力を発生させるものであればよい。前記上部旋回体の旋回では高い回生エネルギーが発生するから、放電が指令された時に回生電力を発生させないことで熱消費のための大型の追加設備を省略できる実益が大きい。

[0038] 本発明に係る建設機械では、前記蓄電器の端子間電圧を検出する電圧検出器と、表示器とをさらに備え、前記制御装置が、前記電圧検出器によって検出された端子間電圧が予め設定された安全値まで低下したときにその旨を前記表示器に表示させることが、より好ましい。このように蓄電器の端子間電圧が安全値まで低下した旨の表示は、例えば単なる端子間電圧の数値の表示と比較して、当該端子間電圧が安全値に達したこと、及び放電のための操作を終了して良いことを作業員により明確に認識させることができる。このことは、より高い安全の確保及び作業能率の向上に帰結する。

## 請求の範囲

[請求項1]

建設機械であって、  
駆動側と回生側とに作動可能な作業装置と、  
操作を受けてその操作内容に応じて作業装置についての作動指令を出力する操作装置と、  
油圧モータを駆動源として含み、前記操作装置の操作に基づいて前記作業装置を駆動する油圧ユニットと、  
駆動源としての電動機及びこの電動機の電源として機能する蓄電器を含み、前記油圧ユニットによる前記作業装置の駆動をアシストする電動ユニットと、  
前記操作装置が前記作業装置を駆動側に作動させるための操作を受けた時に前記蓄電器の電力により前記電動機が前記油圧ユニットをアシストするように作動するように前記電動ユニットを作動させ、前記操作装置が前記作業装置を回生側に作動させるための操作を受けた時に前記電動機が回生電力を生成して前記蓄電器に充電電力として供給するように前記電動ユニットを作動させる制御装置と、  
前記蓄電器の放電を指令する放電指令器と、を備え、  
前記制御装置は、前記放電指令器が放電を指令した場合、前記操作装置が駆動側に操作された時に前記電動機を駆動して前記蓄電器の端子間電圧を低下させ、前記操作装置が回生側に操作された時に前記電動ユニットでは前記回生電力を生成させずに前記油圧ユニットのみによって作業装置を減速または停止させる、建設機械。

[請求項2]

請求項1記載の建設機械であって、前記制御装置は、前記放電指令器が放電を指令した場合、前記操作装置が駆動側に操作された時に前記電動機に最大アシスト動力を出力させる、建設機械。

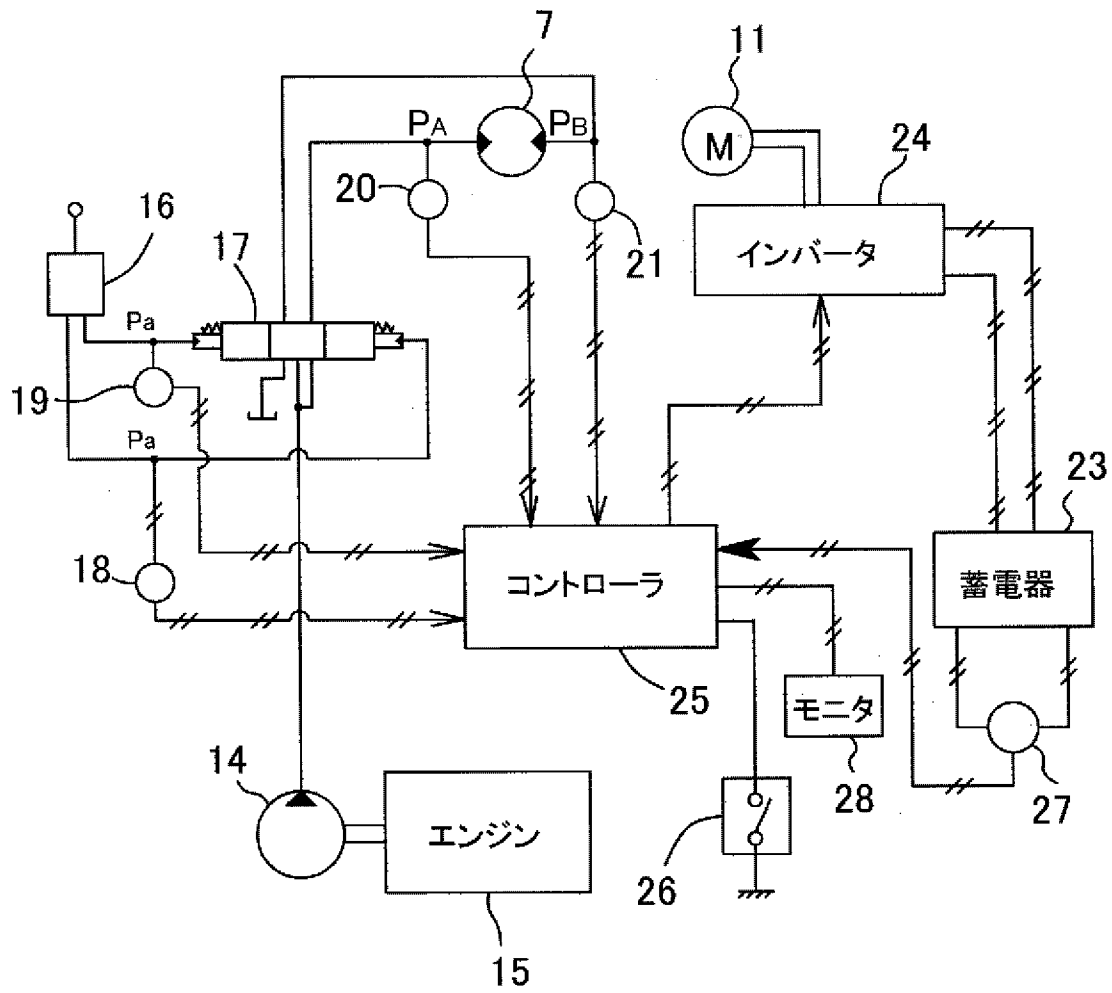
[請求項3]

請求項1または2記載の建設機械であって、下部走行体を備え、前記作業装置は前記下部走行体上に旋回自在に搭載される上部旋回体であり、前記駆動ユニットは前記上部旋回体を旋回駆動する旋回駆動ユ

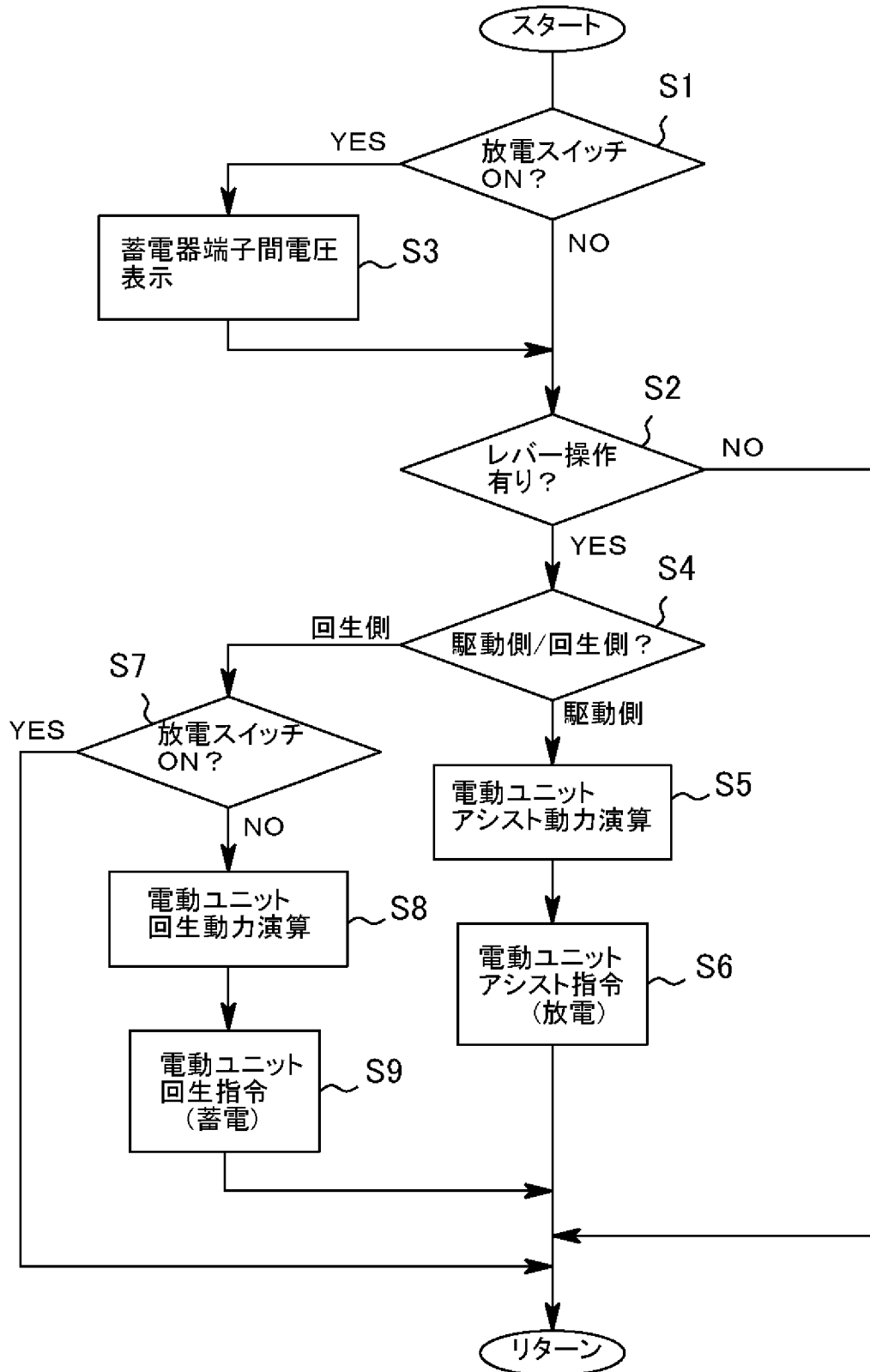
ニットであり、前記制御装置は、前記駆動側の操作がされた時に前記油圧ユニットをアシストするように前記電動機を作動させ、前記回生側の操作がされた時に前記電動機に回生電力を発生させる、建設機械。

[請求項4] 請求項1～3のいずれかに記載の建設機械であって、前記蓄電器の端子間電圧を検出する電圧検出器と、表示器とをさらに備え、前記制御装置は、前記電圧検出器によって検出された端子間電圧が予め設定された安全値まで低下したときにその旨を前記表示器に表示させる、請求項1～3のいずれか1項に記載の建設機械。

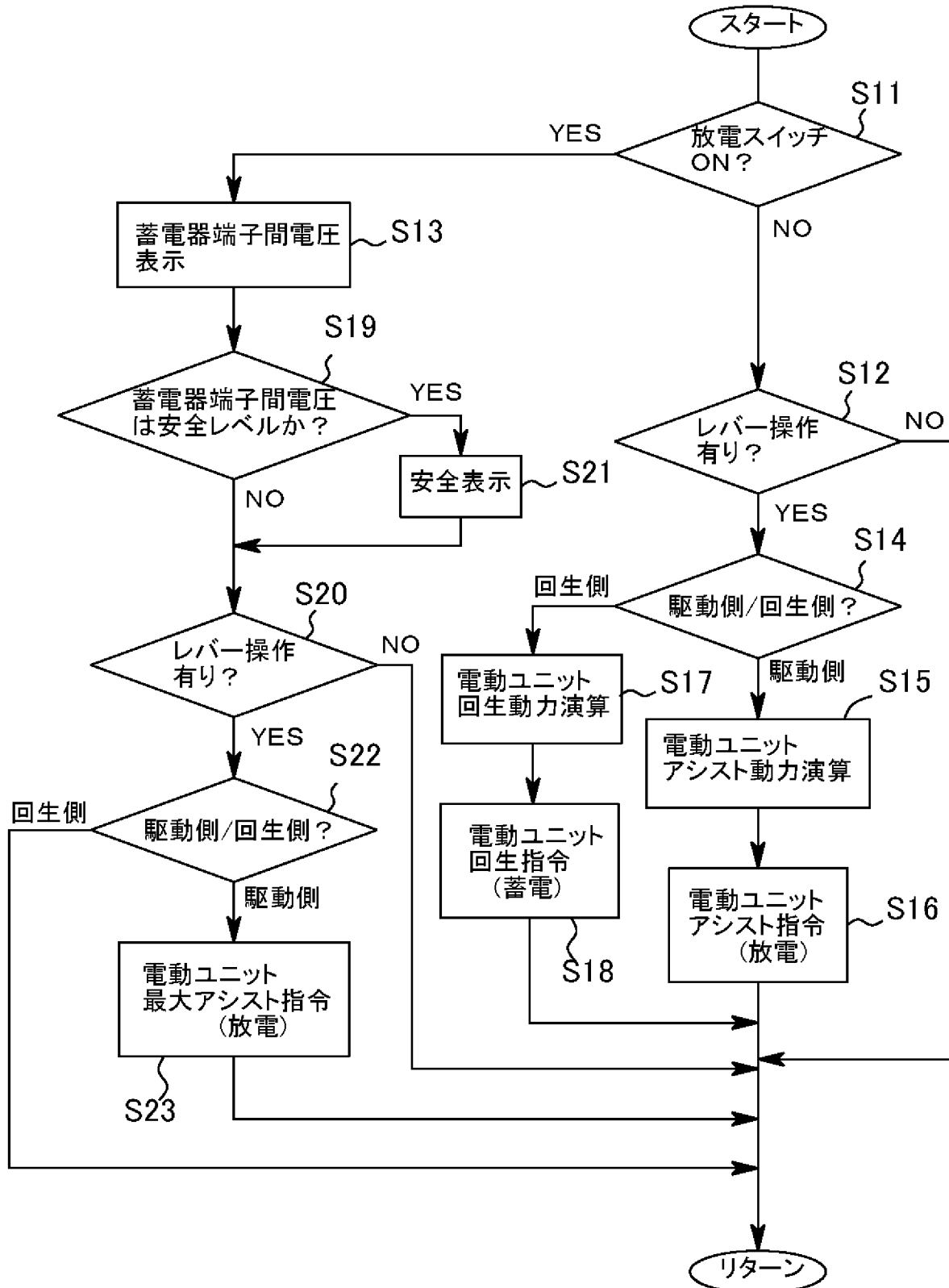
[図1]



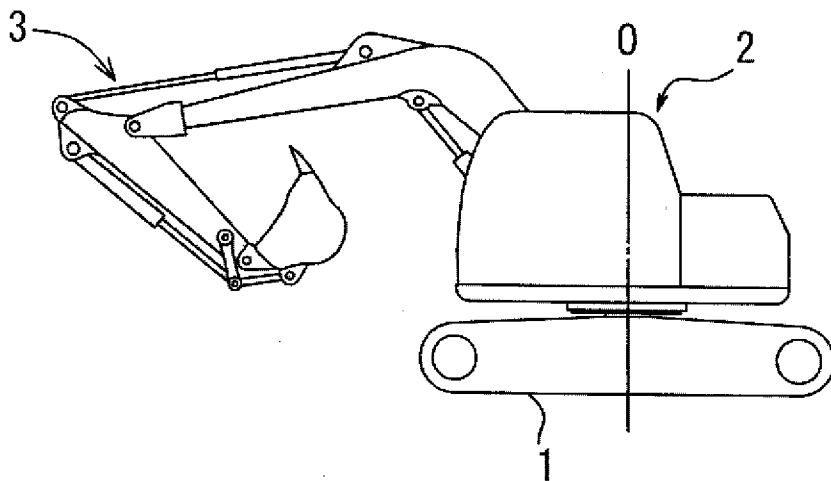
[図2]



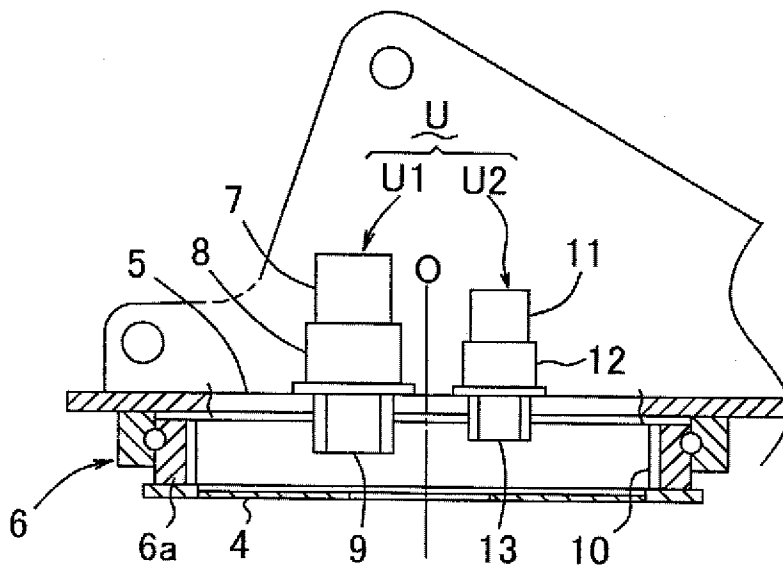
[図3]



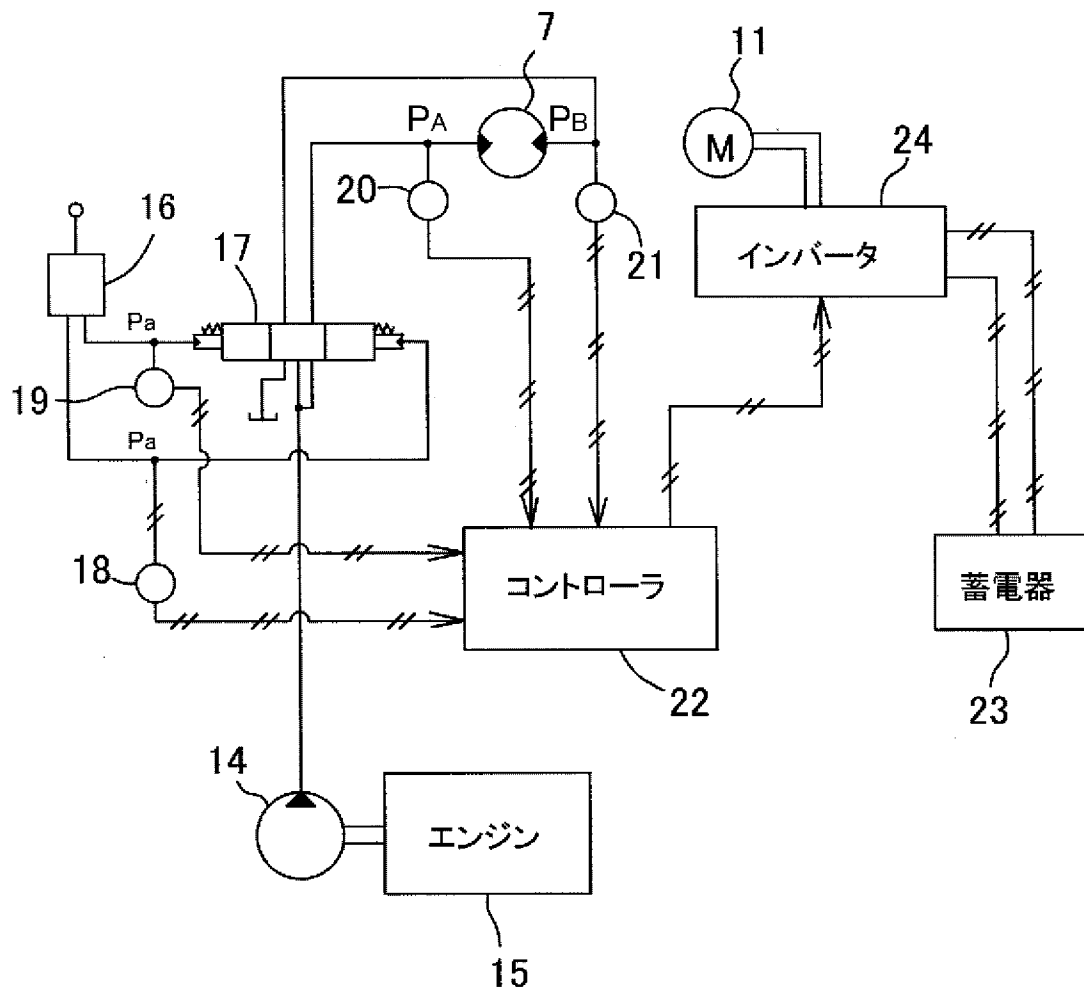
[図4]



[図5]



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/004995

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

E02F9/20 (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)

E02F9/20

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

CiNii

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2011-41357 A (Toyota Motor Corp.), 24 February 2011 (24.02.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
P, A	JP 2011-21432 A (Sumitomo Construction Machinery Co., Ltd.), 03 February 2011 (03.02.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2009-268222 A (Komatsu Ltd.), 12 November 2009 (12.11.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

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

“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

“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  
30 November, 2011 (30.11.11)

Date of mailing of the international search report  
13 December, 2011 (13.12.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/004995

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-290882 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 20 October 2005 (20.10.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. E02F9/20(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. 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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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)

CiNii

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
P, A	JP 2011-41357 A (トヨタ自動車株式会社) 2011.02.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
P, A	JP 2011-21432 A (住友建機株式会社) 2011.02.03, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-4
A	JP 2009-268222 A (株式会社小松製作所) 2009.11.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

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

「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  
 「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

30.11.2011

国際調査報告の発送日

13.12.2011

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)

須永 聡

2D

3201

電話番号 03-3581-1101 内線 3241

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
A	JP 2005-290882 A (コベルコ建機株式会社) 2005.10.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4