

(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
2022年9月22日(22.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/196174 A1

(51) 国際特許分類:

E02F 9/00 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
B60R 16/033 (2006.01)

CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100015 東京都台東区東上野二丁目16番1号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/004541

(22) 国際出願日: 2022年2月4日(04.02.2022)

(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 2021-042950 2021年3月16日(16.03.2021) JP

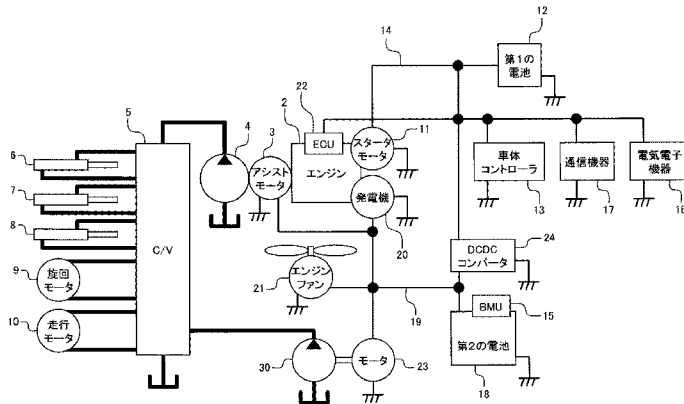
(71) 出願人: 日立建機株式会社
(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY

(72) 発明者: 矢野 学(YANO Manabu); 〒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). 渡辺 明(WATANABE Akira); 〒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). 杉山 春樹(SUGIYAMA Haruki); 〒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). 竹内 健(TAKEUCHI Ken); 〒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).

(54) Title: CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: 建設機械

【図2】



- 2 Engine
- 3. Assisting motor
- 9 Swivel motor
- 10 Traction motor
- 11 Starter motor
- 12 First battery
- 13 Vehicle controller
- 16 Electrical and electronic equipment
- 17 Communication equipment
- 18 Second battery
- 20 Electric power generator
- 21 Engine fan
- 23 Motor
- 24 DC DC converter

(57) **Abstract:** According to the present invention, included is electric equipment that performs work by being driven by supply of electric power from a second electric power source system (19), and a starter motor (11) that starts a hydraulic shovel (100) by supply of electric power from a first electric power source system (14). If the hydraulic shovel (100) is stopped without being started, in a case in which electric power stored in a first battery (12) is lower than a power storage reference value set in advance in accordance with electric power necessary for starting an engine (2) of the hydraulic shovel (100), a vehicle controller (13) determines that charging of the first battery (12) is necessary, converts electric power of the second electric power source system (19) by a DC-DC converter (24), and charges the first battery (12) of the first electric power source system (14). Accordingly, voltage of a low-voltage battery can be maintained constant even when the vehicle is left standing for long periods of time, and the vehicle can be immediately started when starting thereof is requested, and also restriction of electric equipment that needs to be operated while the vehicle is stopped can be reduced.

(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, 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, 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))

(57) 要約: 第2の電源系(19)からの電力の供給により駆動することで作業を行う電気機器と、第1の電源系(14)からの電力の供給により油圧シヨベル(100)を始動するスタータモータ(11)とを有し、車体コントローラ(13)は、油圧シヨベル(100)が始動せずに停止している場合において、第1の電池(12)に蓄えられた電力が油圧シヨベル(100)のエンジン(2)の始動に必要な電力に応じて予め定めた蓄電基準値を下回った場合には、第1の電池(12)への充電が必要であると判定し、DC-DCコンバータ(24)によって第2の電源系(19)の電力を変換して第1の電源系(14)の第1の電池(12)に充電する。これにより、車体の長期放置においても、低電圧の電池の電圧を一定に保つことができ、車体始動要求時に直ちに始動することができるとともに、車体停止中に動作が必要な電気機器の制約を低減することができる。

明 細 書

発明の名称：建設機械

技術分野

[0001] 本発明は、建設機械に関する。

背景技術

[0002] 近年、環境への配慮や燃費の向上を目的として、油圧ショベルの電動化が進められている。このような油圧ショベルでは、例えば、油圧系の動力源などにおいて電動化された部分へ電力供給する高電圧の電池と、各種コントローラや油圧系のセンサなど、電動化以前から油圧ショベルに搭載されている電気機器へ電力供給する低電圧の電池との2系統の電池を有している。

[0003] 低電圧の電池に接続される電気機器には、車体始動時に電力供給が必要な機器も含まれている。長期間に渡る放置による自然放電や、エンジンの停止状態での前照灯の連続使用駆動などにより、車体の始動時に低電圧の電池の電圧が低下していると、電源電圧が不安定になって誤動作を引き起こしてしまう。したがって、低電圧の電池の電圧が低下している場合には、車体の始動を禁止する等の処置を講じる必要が生じてしまう。

[0004] ハイブリッドシステムを有する自動車では、高電圧の電池でモータを駆動してエンジンを始動するため従来のスタータモータを持たず、低電圧の電池をエンジン始動に使わない構成が主流である。

[0005] 一方で、油圧ショベルではエンジンが大きいこと、メインポンプの引きずりトルクが大きいことから、必要な始動トルクが大きいため、低電圧系の電池から電力供給する従来のスタータモータで始動する構成が多い。

[0006] したがって、ハイブリッドシステムを有する自動車と比較し、油圧ショベルでは低電圧の電池の電圧を十分に保つ必要があり、電池の電圧が低下することに対する影響も大きい。

[0007] 自動車の低電圧の電池の電圧の低下に係る問題を解決する従来技術としては、例えば、特許文献1に記載のものが知られている。特許文献1には、高

電圧バッテリーを含む高電圧系の電気エネルギーを利用する車両であって、車両の走行に関する制御を行なう制御装置と、低電圧バッテリーを含む低電圧系の電気エネルギーを、前記制御装置に供給する低電圧電源回路と、前記低電圧バッテリーの電圧を検出するバッテリー電圧検出手段と、前記高電圧系の電気エネルギーを低電圧に変換して該低電圧バッテリーの充電を行なうコンバータ手段と、車両の始動要求があったとき、前記検出された低電圧バッテリーの電圧が、予め定めた最低基準電圧よりも低い場合には、前記制御装置の動作の許可に先立って、前記コンバータ手段を用いることにより前記低電圧バッテリーの電圧を前記最低基準電圧にまで回復させる回復手段とを備える車両に関する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2001-320807号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 車体の長期間放置による低電圧の電池の電圧が低下することによる弊害としては、車体を始動するときの始動性への影響、及び、車体停止中に動作が必要となる機器類への影響が考えられる。

[0010] 上記従来技術においては、車体の始動要求があったときに、低電圧の電池が規定電圧以下と判定すると、高電圧側の電池からコンバータを介して低電圧の電池を規定以上の電圧まで充電している。

[0011] したがって、前者の車体を始動するときの始動性への影響に対しては、車体の始動前に充電を行うことで対策が可能である。しかしながら、車体の始動要求が入ってから充電を開始するとエンジンが始動し車体が動作するまでに時間を要することになる。特に、油圧ショベルでは、低電圧の電池を用いてスタータによりエンジンを始動させるため十分な電力供給が必要であり、充電に要する時間も長くなる。

[0012] また、後者の車体停止中に動作が必要となる機器類への影響に対しては、車体の停止中に車体内部機器の診断情報や位置情報を外部に送信することが油圧ショベルでは要求されており、低圧側の電池の電圧が低下すると診断機能が正確に実施できなくなったり、診断や外部機器への送信時の消費電力の影響で始動時に必要な電力が確保できなくなったりすることから、診断や外部送信可能な期間を短くする必要があるが生じるなど、運用上大きな制約が生じてしまう。

[0013] 本発明は上記に鑑みてなされたものであり、車体の長期放置においても、低電圧の電池の電圧を一定に保つことができ、車体始動要求時に直ちに始動することができるとともに、車体停止中に動作が必要な電気機器の制約を低減することができる建設機械を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、第1の電源系と第2の電源系とを有し、前記第1の電源系からの電力の供給により始動するとともに、前記第2の電源系からの電力の供給により作業を行う建設機械において、第1の電池と、前記第1の電池が接続される前記第1の電源系に接続され、前記第1の電池から前記第1の電源系を介して供給される電力により動作する電気電子機器と、前記第1の電池よりも定格電圧の高い第2の電池と、前記第2の電池が接続される前記第2の電源系に接続され、前記第2の電池から前記第2の電源系を介して供給される電力により動作し、前記電気電子機器よりも高い電圧で駆動する電気機器と、前記第1の電源系と前記第2の電源系との間で電圧変換を行い、前記第2の電源系から供給される電力の電圧変換を行って前記第1の電源系へ供給する電圧変換装置とを備え、前記電気機器は、前記第2の電源系からの電力の供給により駆動し、前記電気電子機器は、前記第1の電源系からの電力の供給により前記建設機械を始動する機能を含み、前記電気電子機器は、前記建設機械が始動せずに停止している場合において、前記第1の電池に蓄えられた電力が前記建設機械の始動に必要な電力に応じて予め定めた蓄電基準値を下回

った場合には、前記第１の電池への充電が必要であると判定し、前記電圧変換装置によって前記第２の電源系の電力を変換して前記第１の電源系の前記第１の電池に充電するものとする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、車体の長期放置においても、低電圧の電池の電圧を一定に保つことができ、車体始動要求時に直ちに始動することができるとともに、車体停止中に動作が必要な電気機器の制約を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図１]建設機械の一例として油圧ショベルを示す図である。

[図２]第１の実施の形態に係る電源回路システムおよび油圧回路システムの要部を抜き出して模式的に示す図である。

[図３]電源回路システムの処理の内容を示すフローチャートである。

[図４]第２の実施の形態に係る電源回路システムおよび油圧回路システムの要部を抜き出して模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。なお、本実施の形態では、建設機械の一例として油圧ショベルを例示して説明するが、これに限られず、電動化が施されていれば他の建設機械においても本発明を適用することが可能である。

[0018] <第１の実施の形態>

本発明の第１の実施の形態を図１～図３を参照しつつ説明する。

[0019] 図１は、本実施の形態に係る建設機械の一例として油圧ショベルを示す図である。また、図２は、本実施の形態に係る電源回路システムおよび油圧回路システムの要部を抜き出して模式的に示す図である。

[0020] 図１において、油圧ショベル１００は、垂直方向にそれぞれ回動する複数の被駆動部材（ブーム１１１、アーム１１２、バケット（作業具）１１３）を連結して構成された多関節型のフロント装置（フロント作業機）１１０と、車体を構成する上部旋回体１２０及び下部走行体１３０とを備えており、

上部旋回体 120 は下部走行体 130 に対して旋回可能に設けられている。

[0021] 上部旋回体 120 は、基部となる旋回フレーム 121 上に各部材を配置して構成されており、上部旋回体 120 を構成する旋回フレーム 121 が下部走行体 130 に対して旋回可能となっている。

[0022] フロント装置 110 のブーム 111 の基端は上部旋回体 120 の前部に垂直方向に回動可能に支持されており、アーム 112 の一端はブーム 111 の基端とは異なる端部（先端）に垂直方向に回動可能に支持されており、アーム 112 の他端にはバケット 113 が垂直方向に回動可能に支持されている。

[0023] ブーム 111、アーム 112、バケット 113、上部旋回体 120、及び下部走行体 130 は、油圧アクチュエータであるブームシリンダ 6、アームシリンダ 7、バケットシリンダ 8、旋回モータ 9、及び左右の走行モータ 10（ただし、一方の走行モータのみ図示）によりそれぞれ駆動される。

[0024] 上部旋回体 120 を構成する旋回フレーム 121 上には、原動機であるエンジン 2 とともに、エンジン 2 の駆動を補助するアシストモータ 3 などの電気機器に電力を供給する電源回路システムのほかに、エンジン 2 及びアシストモータ 3 によって駆動されるメインポンプ 4 や、メインポンプ 4 から各油圧アクチュエータ 6、7、8、9、10 に供給される圧油の流量および方向を制御するコントロールバルブ 5、パイロット圧を生成するパイロットポンプ 30（図 2 参照）などの油圧回路システムが搭載されている。

[0025] 上部旋回体 120 の前方には、オペレータが搭乗する運転室（キャブ）122 が設けられている。運転室 122 には、油圧アクチュエータ 6、7、8、9、10 を操作するための操作信号を出力する複数の操作装置（図示せず）や、エンジン 2 の始動や停止（言い換えると、油圧ショベル 100 の始動や停止）の操作を行うための始動停止装置（図示せず）などが配置されている。始動停止装置は、例えば、キースイッチであり、オペレータがキースイッチを操作することによって、エンジン 2 への始動要求や停止要求がなされる。

- [0026] 図2において、電源回路システムは、第1の電源系14と第2の電源系19とを有している。なお、第1の電源系14及び第2の電源系19に接続される電気機器（電気電子機器）を構成する複数の機器間では、CAN（Controller Area Network）などを介して情報の授受が可能であるが、このような通信網については図示を省略する。
- [0027] 第1の電源系14には、蓄電装置である第1の電池12と、第1の電池12から第1の電源系14を介して供給される電力により動作する電気電子機器とが接続されている。
- [0028] 第1の電源系14に接続される電気電子機器としては、油圧ショベル100における車体の状態の監視や制御、各機器との通信を行う車体コントローラ13、エンジン2の状態監視や制御を行うエンジンコントロールユニット22（ECU：Engine Control Unit）、エンジン2の始動を行うスタータモータ11、車体の状態などの情報を外部へ送信する通信装置17、前照灯や各種センサなどのように油圧ショベル100に取り付けられる複数の電気機器16などがある。なお、電気機器16には、オペレータが油圧ショベル100の始動要求や停止要求を行うキースイッチ等も含まれている。
- [0029] スタータモータ11は、オペレータからの始動要求に応じ、第1の電池12から第1の電源系14を介して供給される電力を用いてエンジン2の始動を行う。
- [0030] 第2の電源系19には、第1の電池12よりも定格電圧の高い蓄電装置である第2の電池18と、第2の電池18から第2の電源系19を介して供給される電力により動作する電気機器とが接続されている。
- [0031] 第2の電源系19に接続される電気機器としては、エンジン2とともにメインポンプ4を駆動するアシストモータ3、エンジン2から動力供給を受けて発電する発電機20、エンジン2のラジエータを冷却するエンジンファン21、パイロット圧を生成するパイロットポンプ30を駆動するパイロットポンプモータ23などがある。また、第2の電池18には、バッテリーマネジメントユニット15（BMU：Buttery Management Unit）が設けられている

。バッテリマネジメントユニット１５は、第２の電池１８の状態を制御する機能とともに、第２の電池１８の状態を検出する電池状態検出装置としての機能を有している。

[0032] アシストモータ３は、第２の電池１８から第２の電源系１９を介して供給される電力を用いてエンジン２の駆動を補助し、エンジン２とともにメインポンプ４を駆動する。

[0033] 第１の電源系１４と第２の電源系１９とは、互いに異なる定格電圧（直流電圧）で構成されている。したがって、第１の電源系１４と第２の電源系１９との間には、第１の電源系１４と第２の電源系１９との間で電圧変換を行い、第２の電源系１９から供給される電力の電圧変換を行って第１の電源系１４へ供給する電圧変換装置であるＤＣ－ＤＣコンバータ２４が接続されている。すなわち、発電機２０が発電した電力は、第２の電源系１９を介して第２の電池１８に充電可能であるとともに、ＤＣ－ＤＣコンバータ２４によって変換され、第１の電源系１４を介して第１の電池１２にも充電可能である。

[0034] このように、油圧ショベル１００は、エンジン２とアシストモータ３とによってメインポンプ４を駆動するハイブリッド式油圧ショベルであり、第１の電源系１４からの電力の供給によりスタータモータ１１を駆動することで始動するとともに、第２の電源系１９からの電力の供給によりアシストモータ３を駆動することでメインポンプ４を駆動し、掘削動作、旋回動作、走行動作などを含む施工現場での作業動作を行う。

[0035] 図３は、電源回路システムの処理の内容を示すフローチャートである。

[0036] 図３において、オペレータによるキースイッチの操作によって停止要求がなされ、エンジン２の動作が停止されると（ステップＳ１００）、車体コントローラ１３は、オペレータからの始動要求が無い場合においても、第１の電池１２からの電力供給を受けて動作し、第１の電源系１４に接続されている電気電子機器を起動する必要があるか否かを判定する（ステップＳ１１０）。ステップＳ１１０では、例えば、エンジン２の前回の起動からの経過時

間が経過した場合や、規定の時刻になった場合などのように一定の期間や条件を満たした場合に、機器を起動する必要があると判定する。起動要否の判定対象となる電気電子機器としては、例えば、通信装置 17 がある。通信装置 17 は、油圧ショベル 100 が停止している状態（すなわち、エンジン 2 が停止している状態）であっても、定期的に起動して車体の状態に係る情報を外部に送信する。なお、電気機器 16 にも定期的に起動を必要とするものが含まれている場合がある。

[0037] ステップ S 110 での判定結果が N O の場合には、判定結果が Y E S になるまで、ステップ S 110 の判定を繰り返す。

[0038] また、ステップ S 110 での判定結果が Y E S の場合には、車体コントローラ 13 は、ステップ S 110 で起動が必要であると判定された電気電子機器を起動させるとともに、第 1 の電池 12 の電圧を計測し、第 1 の電池 12 の電圧が予め定めた電圧（最低基準電圧）よりも低いか否か、すなわち、第 1 の電池 12 の充電が必要であるか否かを判定する（ステップ S 120）。第 1 の電池 12 の充電の要否の判定に用いる最低基準電圧（蓄電基準電圧）としては種々のものが考えられるが、例えば、前記第 1 の電池 12 に蓄えられた電力でスタータモータ 11 を駆動してエンジン 2（建設機械 100）を例えば 1 回始動させるのに必要な電力に応じて最低基準電圧を設定し、最低基準電圧を下回った場合に第 1 の電池 12 の充電が必要であると判定することが考えられる。なお、車体コントローラ 13 が検出する電圧が起動した電気電子機器の電流消費により変動する場合は、電気電子機器の動作が安定するタイミングの電圧を測定する。

[0039] ステップ S 120 での判定結果が Y E S の場合には、車体コントローラ 13 は、D C - D C コンバータ 24 を起動するとともに、B M U 15 を制御することで第 2 の電池を起動して D C - D C コンバータ 24 への電力の供給を開始し、D C - D C コンバータ 24 で電圧変換された電力によって第 1 の電池 12 の充電を行う（ステップ S 130）。

[0040] ステップ S 130 の処理が終了した場合、又は、ステップ S 120 での判

定結果がN Oの場合には、続いて、車体コントローラ 1 3 は、第 1 の電源系 1 4 に接続されている機器の故障診断情報や位置情報、劣化情報を取得し、通信装置 1 7 によって外部へ送信する（ステップ S 1 4 0）。通信装置 1 7 から送信された故障診断情報や位置情報などを車体（油圧ショベル 1 0 0）の管理者が受信することで、車体を直接確認することなく遠隔にてメンテナンス計画を立案することが可能となる。

[0041] 続いて、車体コントローラ 1 3 は、第 2 の電池 1 8 の残容量を測定し、第 2 の電池 1 8 の容量が第 1 の電池 1 2 を充電するのに十分な量であるか否かを判定する（ステップ S 1 5 0）。

[0042] 第 2 の電源系 1 9 に接続されているアシストモータ 3 などの電気機器は、第 1 の電源系 1 4 に接続されている電気電子機器より必要とされる電力が大きいため、第 2 の電池 1 8 は第 1 の電池 1 2 より大きな容量を有しており、第 2 の電池 1 8 が満充電の場合には第 1 の電池 1 2 を複数回にわたって充電することが可能な容量（最大容量）を有している。しかしながら、比較的大容量の第 2 の電池 1 8 であっても第 1 の電池 1 2 を充電する度に電力を消費するため、継続的に第 1 の電池 1 2 の充電が可能か否かをステップ S 1 5 0 の処理により判断する。

[0043] ステップ S 1 5 0 での判定結果が Y E S の場合には、ステップ S 1 1 0 の処理に戻る。第 2 の電池 1 8 は、内部に B M U 1 5 を内蔵しており、電池内部の温度や電圧、容量などを計測し、電池を監視、制御、保護することが可能である。B M U 1 5 により第 2 の電池 1 8 の残量を測定し、第 1 の電池 1 2 を充電するのに十分な残量があると判断した場合（すなわち、ステップ S 1 5 0 の判定結果が Y E S の場合）には、第 1 の電源系 1 4 に接続されている電気電子機器をシャットダウンする。

[0044] ステップ S 1 5 0 での判定結果が N O の場合には、D C - D C コンバータ 2 4 による電圧変換、すなわち、第 2 の電池 1 8 から第 1 の電池 1 2 への充電を禁止するとともに、第 1 の電池 1 2 および第 2 の電池 1 8 の充電が必要な旨の通知を、通信装置 1 7 を介して管理者に送信する（ステップ S 1 6 0

）。

[0045] 続いて、オペレータの始動要求が入力されるまで（車体停止中）は、第１の電源系１４に接続されている電気電子機器を最低限の動作のみ許容するような制限動作とする（ステップＳ１７０）。これは、第２の電池１８から第１の電池１２への充電が禁止された状態で電気電子機器によって第１の電池１２の電力が消費されることにより、第１の電池１２の電力がエンジン２を始動するのに十分な電力を下回ることを防止する処理である。

[0046] 以上のように構成した本実施の形態における作用効果を説明する。

[0047] 本実施の形態においては、第１の電源系１４と第２の電源系１９とを有し、第１の電源系１４からの電力の供給により始動するとともに、第２の電源系１９からの電力の供給により作業を行う建設機械（油圧ショベル１００）において、第１の電池１２と、第１の電池１２が接続される第１の電源系１４に接続され、第１の電池１２から第１の電源系１４を介して供給される電力により動作する電気電子機器（スタータモータ１１、車体コントローラ１３、電気機器１６、通信装置１７、ＥＣＵ２２）と、第１の電池１２よりも定格電圧の高い第２の電池１８と、第２の電池１８が接続される第２の電源系１９に接続され、第２の電池１８から第２の電源系１９を介して供給される電力により動作し、電気電子機器よりも高い電圧で駆動する電気機器（アシストモータ３、エンジンファン２１、パイロットポンプモータ２３）と、第１の電源系１４と第２の電源系１９との間で電圧変換を行い、第２の電源系１９から供給される電力の電圧変換を行って第１の電源系１４へ供給する電圧変換装置（ＤＣ－ＤＣコンバータ２４）とを備え、電気機器（車体コントローラ１３）は、第２の電源系１９からの電力の供給により駆動し、電気電子機器は、第１の電源系１４からの電力の供給により建設機械（油圧ショベル１００）を始動する機能（スタータモータ１１）を含み、電気電子機器は、建設機械（油圧ショベル１００）が始動せずに停止している場合において、第１の電池１２に蓄えられた電力が建設機械（油圧ショベル１００のエンジン２）の始動に必要な電力に応じて予め定めた蓄電基準値を下回った場

合には、第１の電池１２への充電が必要であると判定し、電圧変換装置（ＤＣ－ＤＣコンバータ２４）によって第２の電源系１９の電力を変換して第１の電源系１４の第１の電池１２に充電するように構成したので、車体の長期放置においても、低電圧の電池の電圧を一定に保つことができ、車体始動要求時に直ちに始動することができるとともに、車体停止中に動作が必要な電気機器の制約を低減することができる。

[0048] <第２の実施の形態>

本発明の第２の実施の形態を図４を参照しつつ説明する。

[0049] 第１の実施の形態では、エンジン及びアシストモータによりメインポンプを駆動したのに対して、本実施の形態においては、メインポンプ駆動用モータによってメインポンプを駆動する場合を示すものである。

[0050] 図４は、本実施の形態に係る電源回路システムおよび油圧回路システムの要部を抜き出して模式的に示す図である。図中、第１の実施の形態と同様の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

[0051] 図４において、電源回路システムは、第１の電源系１４と第２の電源系２９とを有している。なお、第１の電源系１４及び第２の電源系２９に接続される電気機器（電気電子機器）を構成する複数の機器間では、ＣＡＮ（Controller Area Network）などを介して情報の授受が可能であるが、このような通信網については図示を省略する。

[0052] 第１の電源系１４には、蓄電装置である第１の電池１２と、第１の電池１２から第１の電源系１４を介して供給される電力により動作する電気電子機器とが接続されている。

[0053] 第１の電源系１４に接続される電気電子機器としては、油圧シヨベル１００における車体の状態の監視や制御、各機器との通信を行う車体コントローラ１３、車体の状態などの情報を外部へ送信する通信装置１７、前照灯や各種センサなどのように油圧シヨベル１００に取り付けられる複数の電気機器１６、メインポンプ駆動用モータ２５を駆動するインバータ２６などがある。なお、電気機器１６には、オペレータが油圧シヨベル１００の始動要求や

停止要求を行うキーシリンダ等も含まれている。

[0054] 第2の電源系29には、第1の電池12よりも定格電圧の高い蓄電装置である第2の電池18と、第2の電池18から第2の電源系29を介して供給される電力により動作する電気機器と、第2の電源系29に外部電源から電力を供給するための車載充電器28や三相コネクタ27などが接続されている。

[0055] 第2の電源系29に接続される電気機器としては、第2の電池18から第2の電源系19を介して供給される電力を用いてメインポンプ4を駆動するメインポンプ駆動用モータ25などがある。また、第2の電池18には、バッテリーマネジメントユニット15（BMU：Buttery Management Unit）が設けられている。バッテリーマネジメントユニット15は、第2の電池18の状態を制御する機能とともに、第2の電池18の状態を検出する電池状態検出装置としての機能を有している。

[0056] 油圧ショベル100に外部の三相電源から供給される交流電力は、三相コネクタ27を介して車載充電器28に入力され、車載充電器28で直流電力に変換されて第2の電源系19に供給される。第2の電池18は、外部から車載充電器28を介して供給される電力により充電され、メインポンプ駆動用モータ25の駆動電力を供給する。

[0057] 第1の電源系14と第2の電源系29とは、互いに異なる定格電圧（直流電圧）で構成されている。したがって、第1の電源系14と第2の電源系29との間には、第1の電源系14と第2の電源系29との間で電圧変換を行い、第2の電源系29から供給される電力の電圧変換を行って第1の電源系14へ供給する電圧変換装置であるDC-DCコンバータ24が接続されている。すなわち、発電機20が発電した電力は、第2の電源系29を介して第2の電池18に充電可能であるとともに、DC-DCコンバータ24によって変換され、第1の電源系14を介して第1の電池12にも充電可能である。

[0058] このように、油圧ショベル100は、メインポンプ駆動用モータ25によ

ってメインポンプ４を駆動する電動油圧シヨベルであり、第１の電源系１４からの電力の供給によりインバータ２６を駆動することで始動するとともに、第２の電源系２９や外部電源からの電力の供給によりメインポンプ駆動用モータ２５を駆動することでメインポンプ４を駆動し、掘削動作、旋回動作、走行動作などを含む施工現場での作業動作を行う。

[0059] その他の構成は第１の実施の形態と同様である。

[0060] 以上のように構成した本実施の形態においても第１の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0061] <付記>

なお、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内の様々な変形例や組み合わせが含まれる。

[0062] 例えば、第１及び第２の実施の形態においては、車体コントローラ１３が図３で説明した処理によって電源回路システムを制御する場合を例示して説明したが、これに限られず、通信装置１７が車体コントローラ１３と同様の処理を行うように構成してもよい。

[0063] また、第１の実施の形態においては、第１の実施の形態の図３のステップＳ１１０の処理においては、電気機器を起動する特定の条件を、前回の起動時間からの経過時間や規定の時刻としているが、これに限られず、第１の電源系１４に接続されている電気電子機器の状態、電気機器の起動要求信号の受信、第１の電池１２の電圧や電池残量、劣化状態などの条件に応じた判定としても良い。

[0064] また、本発明は、上記の実施の形態で説明した全ての構成を備えるものに限定されず、その構成の一部を削除したものも含まれる。また、上記の各構成、機能等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等により実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。

符号の説明

[0065] 2…エンジン、3…アシストモータ、4…メインポンプ、5…コントロールバルブ、6…ブームシリンダ、7…アームシリンダ、8…バケットシリンダ、9…旋回モータ、10…走行モータ、11…スタータモータ、12…第1の電池、13…車体コントローラ、14…第1の電源系、15…バッテリマネジメントユニット、16…電気機器、17…通信装置、18…第2の電池、19…第2の電源系、20…発電機、21…エンジンファン、22…エンジンコントロールユニット、23…パイロットポンプモータ、24…DC-DCコンバータ、25…メインポンプ駆動用モータ、26…インバータ、27…三相コネクタ、28…車載充電器、30…パイロットポンプ、100…油圧ショベル、110…フロント装置（フロント作業機）、111…ブーム、112…アーム、113…バケット、120…上部旋回体、121…旋回フレーム、122…運転室（キャブ）、130…下部走行体

請求の範囲

[請求項1]

第1の電源系と第2の電源系とを有し、前記第1の電源系からの電力の供給により始動するとともに、前記第2の電源系からの電力の供給により作業を行う建設機械において、

第1の電池と、

前記第1の電池が接続される前記第1の電源系に接続され、前記第1の電池から前記第1の電源系を介して供給される電力により動作する電気電子機器と、

前記第1の電池よりも定格電圧の高い第2の電池と、

前記第2の電池が接続される前記第2の電源系に接続され、前記第2の電池から前記第2の電源系を介して供給される電力により動作し、前記電気電子機器よりも高い電圧で駆動する電気機器と、

前記第1の電源系と前記第2の電源系との間で電圧変換を行い、前記第2の電源系から供給される電力の電圧変換を行って前記第1の電源系へ供給する電圧変換装置とを備え、

前記電気機器は、前記第2の電源系からの電力の供給により駆動し、前記電気電子機器は、前記第1の電源系からの電力の供給により前記建設機械を始動する機能を含み、

前記電気電子機器は、前記建設機械が始動せずに停止している場合において、前記第1の電池に蓄えられた電力が前記建設機械の始動に必要な電力に応じて予め定めた蓄電基準値を下回った場合には、前記第1の電池への充電が必要であると判定し、前記電圧変換装置によって前記第2の電源系の電力を変換して前記第1の電源系の前記第1の電池に充電することを特徴とする建設機械。

[請求項2]

請求項1記載の建設機械において、

前記第1の電源系に接続された前記電気電子機器は、

前記建設機械の外部に情報を送信する通信機器を含み、

前記通信機器は、前記建設機械が始動せずに停止している場合で、

かつ、予め定めた条件を満たす場合には、前記建設機械の状態の診断結果である診断情報を外部に送信することを特徴とする建設機械。

[請求項3]

請求項2記載の建設機械において、

前記第2の電池の充電状態を検出する電池状態検出装置を備え、

前記電池状態検出装置は、第2の電池の充電状態が予め定めた値以下である場合には、前記通信機器によって前記建設機械の始動を要求する情報を外部に送信することを特徴とする建設機械。

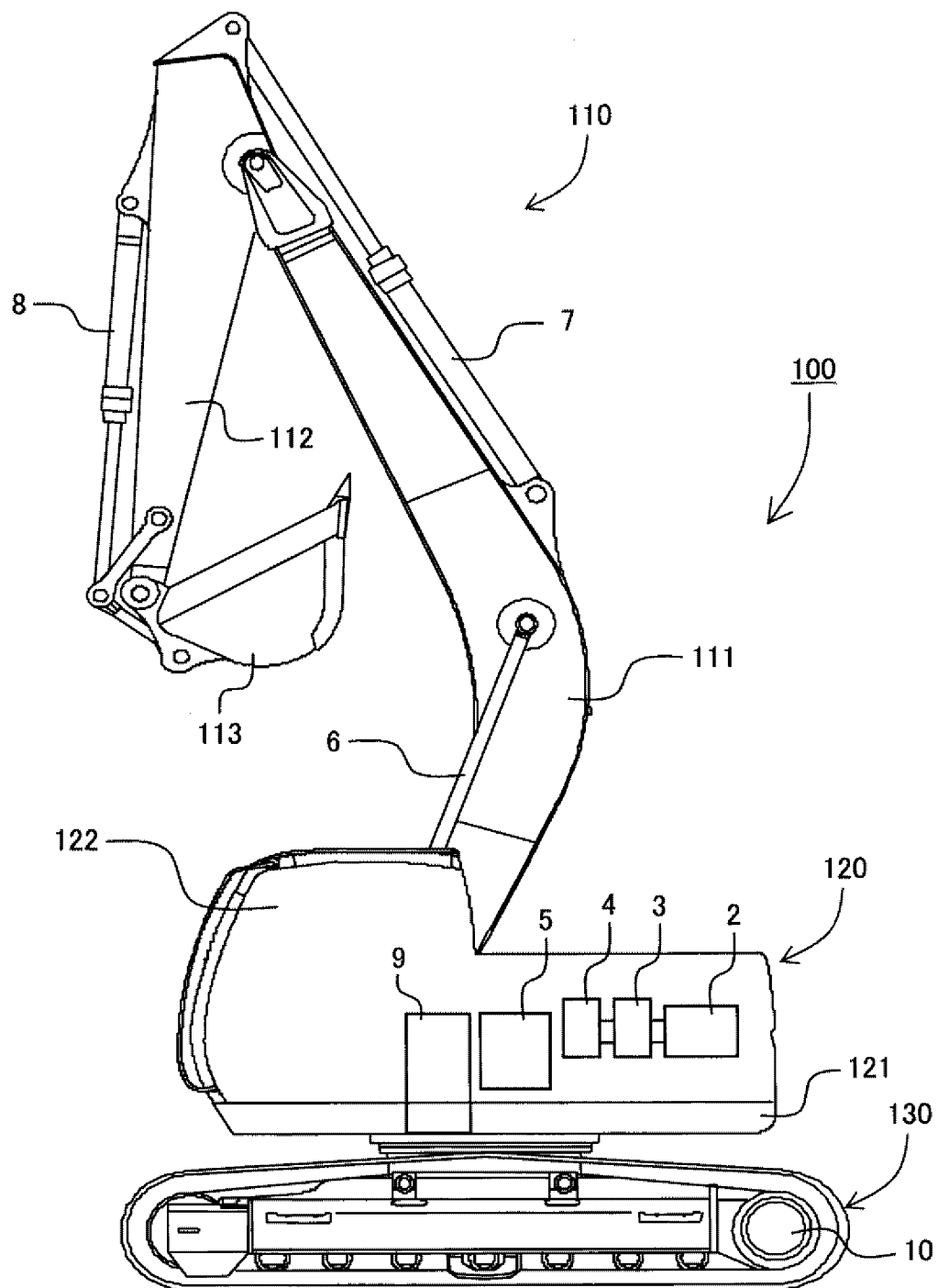
[請求項4]

請求項1記載の建設機械において、

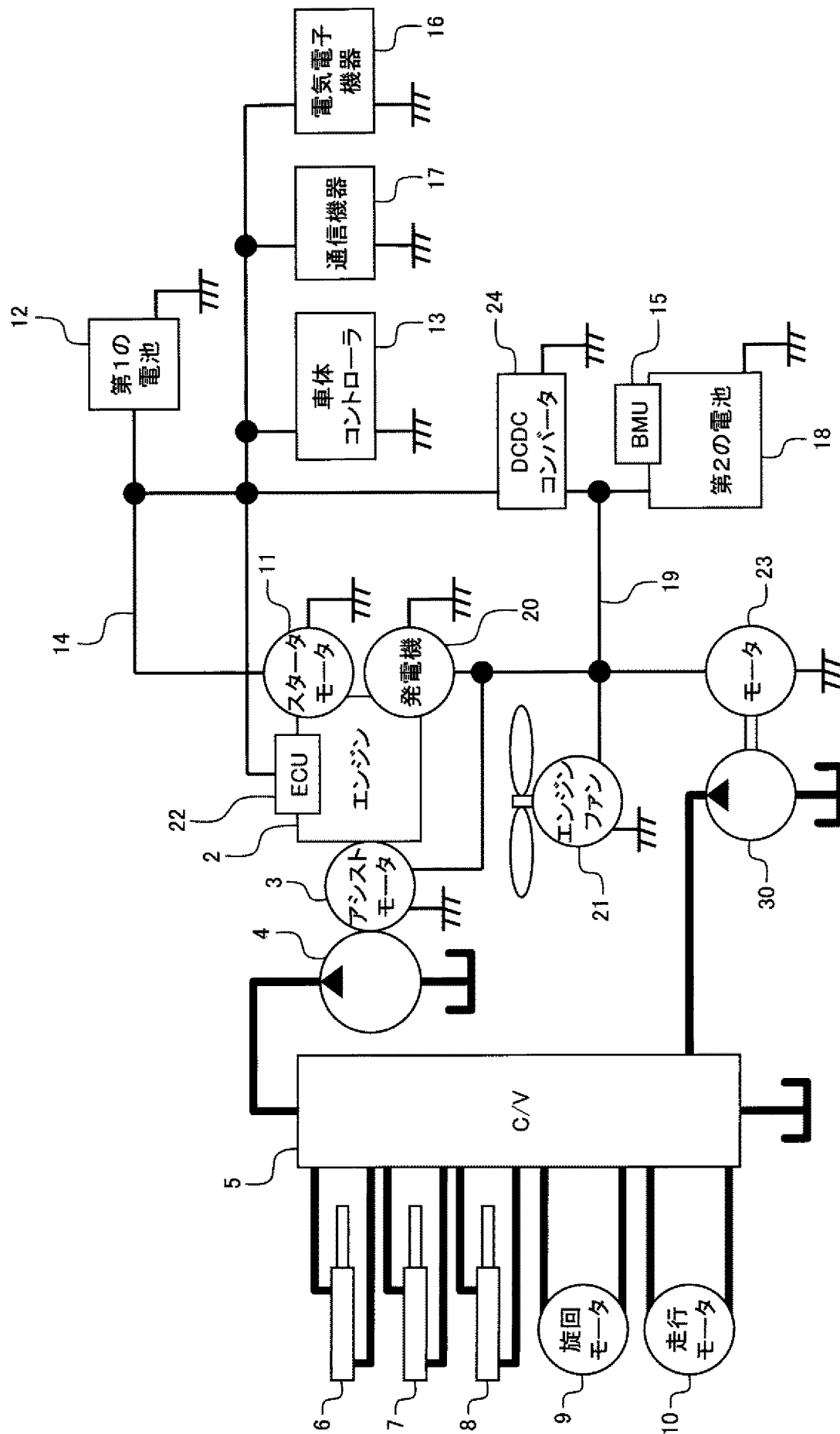
前記第2の電池の充電状態を検出する電池状態検出装置を備え、

前記電池状態検出装置は、オペレータから前記建設機械の始動要求がない状態において、第2の電池の充電状態が予め定めた値以下である場合には、前記電圧変換装置による第2の電源系から前記第1の電源系への電力の変換を禁止することを特徴とする建設機械。

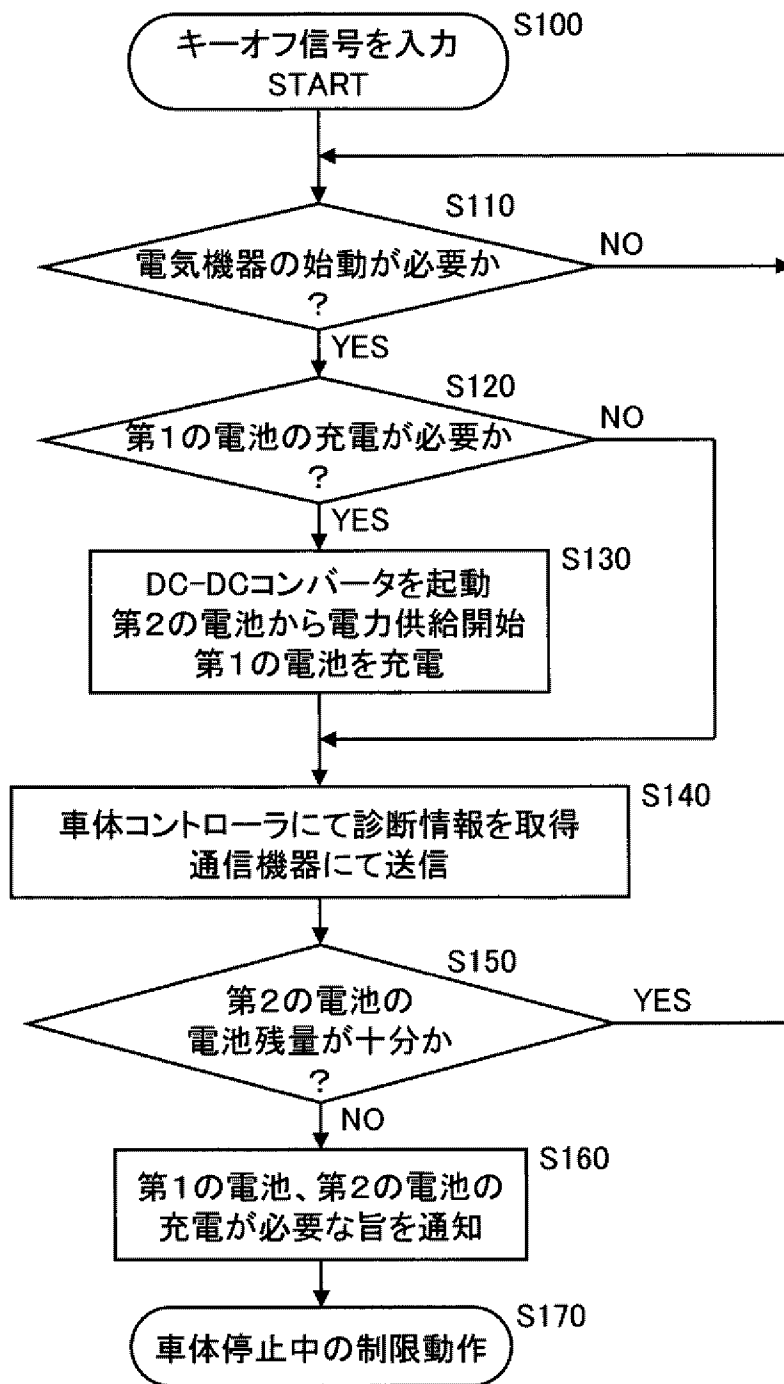
[図1]



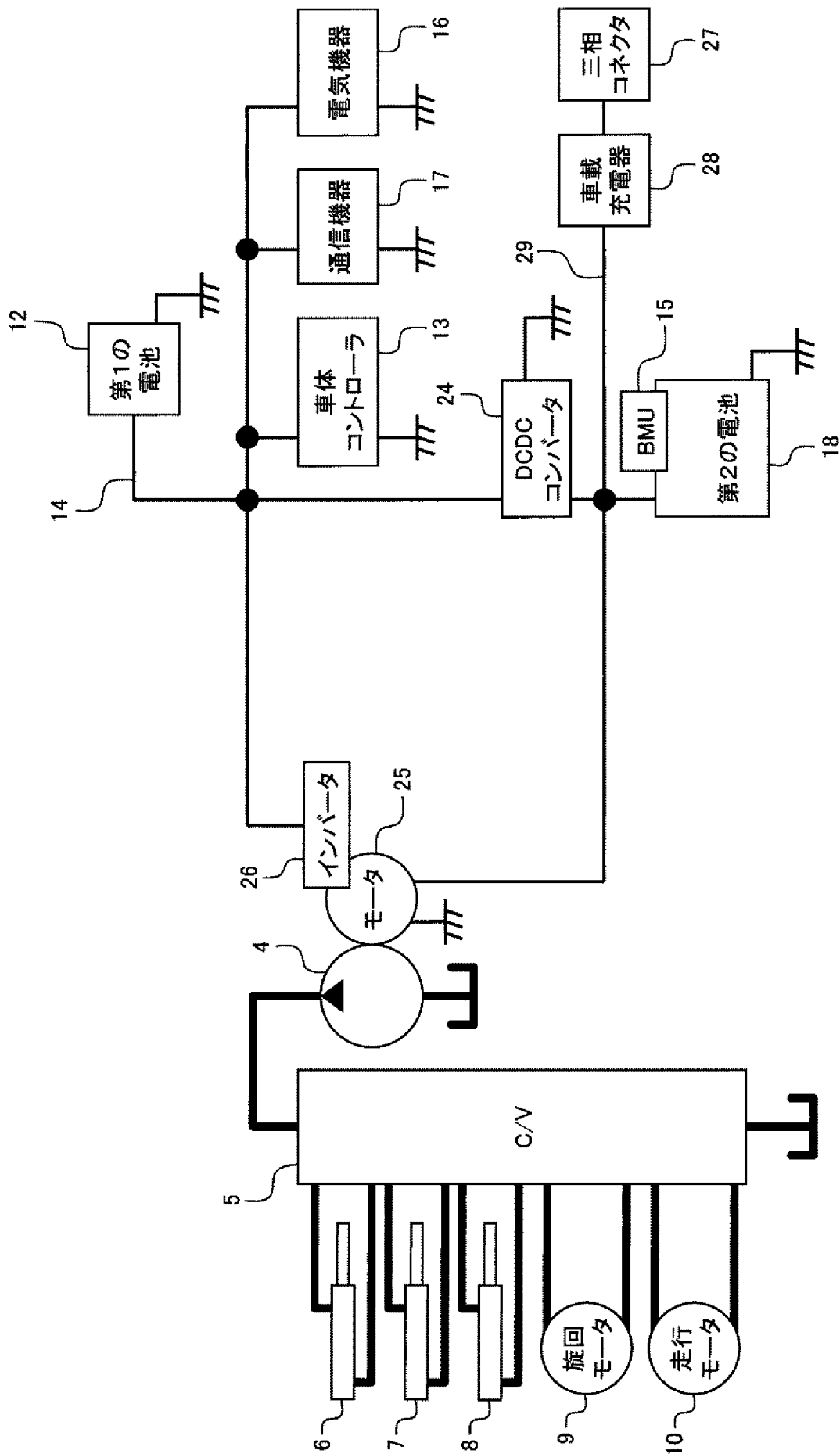
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/004541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**E02F 9/00**(2006.01)i; **B60R 16/033**(2006.01)i; **H02J 7/00**(2006.01)i

FI: B60R16/033 D; H02J7/00 302B; H02J7/00 302C; H02J7/00 303C; E02F9/00 C

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)

E02F9/00; B60R16/033; H02J7/00

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 2019-190107 A (YANMAR CO LTD) 31 October 2019 (2019-10-31) paragraphs [0011]-[0061], fig. 1-6	1-4
Y	JP 2017-93070 A (DENSO CORP) 25 May 2017 (2017-05-25) paragraphs [0012]-[0034], fig. 1-3	1-4
Y	JP 2011-169663 A (ALPINE ELECTRONICS INC) 01 September 2011 (2011-09-01) paragraphs [0020]-[0027], fig. 1-2	2-3



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

04 March 2022

Date of mailing of the international search report

15 March 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
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/JP2022/004541

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-190107	A	31 October 2019	US 2021/0062471 A1 paragraphs [0027]-[0080], fig. 1-6 WO 2019/208370 A1 EP 3786373 A1 CN 112004974 A	
JP	2017-93070	A	25 May 2017	(Family: none)	
JP	2011-169663	A	01 September 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E02F 9/00(2006.01)i; B60R 16/033(2006.01)i; H02J 7/00(2006.01)i FI: B60R16/033 D; H02J7/00 302B; H02J7/00 302C; H02J7/00 303C; E02F9/00 C														
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）） E02F9/00; B60R16/033; H02J7/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
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	JP 2019-190107 A（ヤンマー株式会社）31.10.2019（2019-10-31） 段落[0011]－[0061]，図1－図6	1-4												
Y	JP 2017-93070 A（株式会社デンソー）25.05.2017（2017-05-25） 段落[0012]－[0034]，図1－図3	1-4												
Y	JP 2011-169663 A（アルパイン株式会社）01.09.2011（2011-09-01） 段落[0020]－[0027]，図1－図2	2-3												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 参考文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 参考文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 参考文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日												
04.03.2022		15.03.2022												
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） 菅 和幸 3Q 4547 電話番号 03-3581-1101 内線 3339												

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/JP2022/004541

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-190107	A	31.10.2019	US 2021/0062471 A1 段落[0027]－[0080], 図1 －図6 WO 2019/208370 A1 EP 3786373 A1 CN 112004974 A	
JP	2017-93070	A	25.05.2017	(ファミリーなし)	
JP	2011-169663	A	01.09.2011	(ファミリーなし)	