(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
2023年10月5日(05.10.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/188649 A1

(51) 国際特許分類:
E02F 9/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/047996

(22) 国際出願日： 2022年12月26日(26.12.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

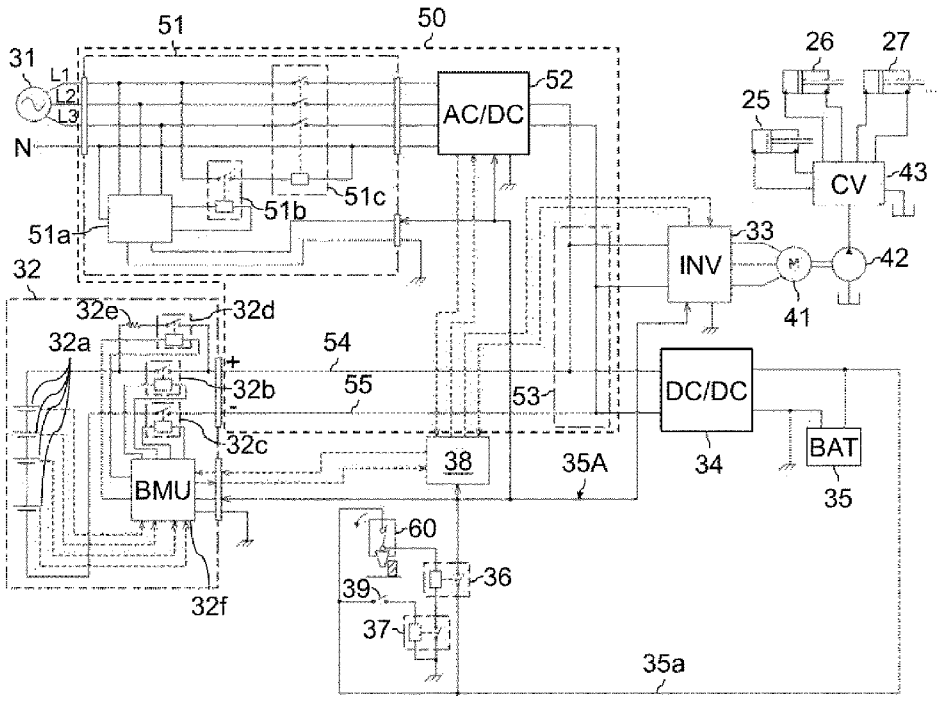
(30) 優先権データ：
特願 2022-060775 2022年3月31日(31.03.2022) JP

(71) 出願人：株式会社日立建機ティエラ(**HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY TIERRA CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5280061 滋賀県甲賀市水口町笹が丘１番２号 Shiga (JP).

(72) 発明者：高 橋 究 (**TAKAHASHI Kiwamu**); 〒5280061 滋賀県甲賀市水口町笹が丘１番２号 株式会社日立建機ティエラ内 Shiga (JP). 中村 夏樹(**NAKAMURA Natsuki**); 〒5280061 滋賀県甲賀市水口町笹が丘１番２号 株式会社日立建機ティエラ内 Shiga (JP). 岩佐 憲幸 (**IWASA Noriyuki**); 〒5280061 滋賀県甲賀市水口町笹が丘１番２号 株式会社日立建機ティエラ内 Shiga (JP). 石井 剛史(**ISHII Takeshi**); 〒5280061 滋賀県甲賀市水口町笹が丘１番２号 株式会社日立建機ティエラ内 Shiga (JP). 谷口 祥平(**TANIGUCHI Shohei**); 〒5280061 滋賀県甲賀市水口町笹が丘１番２号 株式会社日立建機ティエラ内 Shiga (JP).

(54) **Title:** ELECTRIC WORK MACHINE

(54) 発明の名称： 電動作業機械



(57) **Abstract:** Provided is an electric work machine comprising: an electric motor serving as a prime mover; an inverter for controlling the electric motor; a power supply system for supplying electric power to the inverter; a drive battery device for storing electric power supplied from the power supply system and supplying the electric power to the inverter; a control battery for supplying control power for the inverter, the power supply system, and the drive battery device; and an opening/closing cover for covering the power supply system, wherein the electric work machine also comprises a control

WO 2023/188649 A1

［続葉有］

(74) 代理人：弁理士法人開知 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)）

electric power blocking device for blocking the supply of the control electric power to the inverter, the power supply system, and the drive battery device in concert with opening of the opening/closing cover.

(57) 要約：原動機である電動モータと、上記電動モータを制御するインバータと、上記インバータに電力を供給する給電系統と、上記給電系統から供給される電力を蓄えて上記インバータに供給する駆動用バッテリ装置と、上記インバータ、上記給電系統、及び上記駆動用バッテリ装置の制御用電力を供給する制御用バッテリと、上記給電系統をカバーする開閉カバーとを備えた電動作業機械において、上記開閉カバーの開放に連動して、上記インバータ、上記給電系統、及び上記駆動用バッテリ装置に対する上記制御用電力の供給を遮断する制御電力遮断装置を備えた電動作業機械を提供する。

明　細　書

発明の名称 ： 電動作業機械

技術分野

[0001]　本発明は、油圧ショベル等の電動作業機械に関する。

背景技術

[0002]　油圧ショベル等の建設機械には、旋回フレームに対して運転台をチルトアップ可能に構成することで、運転台の下側に配置された油圧機器や配線等の部品のメンテナンスが容易に行えるように配慮されたものがある。この種の建設機械において、運転台がチルトアップされたことが検出されたら、エンジンや油圧アクチュエータの動作を禁止する機能を備えたものが知られている（特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００６－４５９５５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　近年、屋内や地下等の作業現場を中心として、エンジン排気ガスが出ず騒音も小さい電動作業機械の活躍の場が広がりつつある。電動作業機械の場合、運転台をチルトアップする等してメンテナンス対象部品を露出させるに当たり、例えばキースイッチがオンの状態では、原動機（電動モータ）が停止していても電気系統に相応の電圧が残留する場合がある。このような状態で、メンテンナンスを行う際には、電圧の残留に注意をしなければならならず作業効率が低下する。

[0005]　本発明の目的は、メンテナンスの際に電気系統の電圧を十分に降下させることができる電動作業機械を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006]　上記目的を達成するために、本発明は、原動機である電動モータと、前記

電動モータを制御するインバータと、前記インバータに電力を供給する給電系統と、前記給電系統から供給される電力を蓄えて前記インバータに供給する駆動用バッテリ装置と、前記インバータ、前記給電系統、及び前記駆動用バッテリ装置の制御用電力を供給する制御用バッテリと、前記給電系統をカバーする開閉カバーとを備えた電動作業機械において、前記開閉カバーの開放に連動して、前記インバータ、前記給電系統、及び前記駆動用バッテリ装置に対する前記制御用電力の供給を遮断する制御電力遮断装置を備えた電動作業機械を提供する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、電動作業機械のメンテナンスの際に電気系統の電圧を十分に降下させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の一実施形態に係る電動作業機械の側面図

[図2]図１の電動作業機械の運転台がチルトした状態を表す図

[図3]図１の電動作業機械に備わったチルト機構の要部を表す図

[図4]図１の電動作業機械に備わった運転台のチルトアップ状態を検出するセンサの構成図

[図5]図１の電動作業機械の電動システムの要部の回路図

発明を実施するための形態

[0009] 以下に図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

[0010] １．電動作業機械

図１は本発明の一実施形態に係る電動作業機械の側面図、図２は図１の電動作業機械の運転台がチルトした状態を表す図である。以降、運転席に座ったオペレータが向く方向（図１中の左方向）を旋回体１２の前方とする。また、本実施形態では、油圧ショベルを電動作業機械の一例として説明するが、ホイールローダやブルドーザ等の他の電動作業機械にも本発明は適用可能である。

[0011] 図１に示した電動作業機械は油圧ショベルであり、車体１０及び車体１０

に連結されたフロント作業機２０を備えている。車体１０は、走行体１１及び旋回体１２を備えている。

[0012] －走行体－

走行体１１は、電動作業機械の基部構造体をなすものであり、左右の履帯１３を備えたクローラ式の走行体である。左右の履帯１３は、それぞれ左右の走行駆動装置１４により駆動される。走行駆動装置１４は、走行モータ（油圧モータ）と減速機からなる。走行体１１のフレーム（トラックフレーム）の前部には、ブレード（排土装置）１１ａが取り付けられている。ブレード１１ａは、ブレードシリンダ（不図示）により上下動する。走行体１１の上部には、旋回輪１５を介して旋回体１２が設けられており、旋回輪１５を旋回モータ（不図示）で駆動することにより、走行体１１に対して旋回体１２が鉛直軸周りに旋回する。旋回モータは、油圧モータであるが、電動モータが用いられる場合、油圧モータと電動モータが併用される場合もある。なお、本実施形態ではクローラ式の走行体１１を例示するが、走行体１１はホイール式であっても良い。

[0013] －旋回体－

旋回体１２は、旋回フレーム１６、運転台（運転室）１７、外装カバー１８、カウンタウェイト１９等を備えている。

[0014] 旋回フレーム１６は、旋回体１２のベースフレームである。この旋回フレーム１６が、旋回輪１５を介して走行体１１に連結されている。旋回フレーム１６の前部には、鉛直に延びる軸（不図示）を介してスイングポスト１６ａが連結されている。スイングポスト１６ａは、スイングシリンダ（不図示）により左右に揺動する。

[0015] 運転台１７は、旋回フレーム１６に搭載されている。運転台１７には、オペレータが座る運転席１７ａ、オペレータが操作する操作レバー装置１７ｂ等が含まれている。操作レバー装置１７ｂは、例えば電気レバー装置であり、運転席１７ａの左右に備わっている。例えば右の操作レバー装置１７ｂのレバーを前に倒せばブーム下げ、後に倒せばブーム上げ、左に倒せばバケッ

トクラウド、右に倒せばバケットダンプの各動作が指示される。左の操作レバー装置１７ｂのレバーを前に倒せば右旋回、後に倒せば左旋回、左に倒せばアームダンプ、右に倒せばアームクラウドの各動作が指示される。その他、運転台１７には、コントローラ３８、キースイッチ３９等も備わっている。

[0016] 外装カバー１８は、旋回フレーム１６及び運転台１７の間に介在し、給電系統５０（図５）や電源３１、電動モータ４１（原動機）、油圧ポンプ４２、コントロールバルブ４３等の機器の周囲を包囲し、これら給電系統５０等を収容する機械室を構成する。この他、外装カバー１８で囲われる機械室には、駆動用バッテリ装置３２、インバータ３３、ＤＣ／ＤＣコンバータ３４、制御用バッテリ３５、制御電力遮断装置（コントローラ用リレー）３６、キースイッチ用リレー３７が収容されている。給電系統５０には、ＡＣボックス５１、電力変換装置５２、ジャンクションボックス５３、送電ライン５４，５５（図５）等が含まれる。

[0017] カウンタウェイト１９は、フロント作業機２０との間で重量のバランスをとる錘であり、旋回フレーム１６の後端に支持されている。

[0018] －フロント作業機－

フロント作業機２０は多関節型の作業装置であり、作業腕２１とバケット２２とを含んで構成されている。作業腕２１は、ブーム２３、アーム２４、ブームシリンダ２５、アームシリンダ２６及びバケットシリンダ２７を含んで構成されている。ブームシリンダ２５、アームシリンダ２６及びバケットシリンダ２７は、いずれも複動式油圧シリンダであり、フロント作業機２０を駆動する。ブームシリンダ２５はブーム２３の腹側に、アームシリンダ２６はブーム２３の背側に、バケットシリンダ２７はアーム２４の背側に配置されている。腹側とは、アーム２４の先端を前方に向けた姿勢の作業腕２１の下側であり、背側とは、同姿勢の作業腕２１の上側である。

[0019] ブーム２３は、車体１０（スイングポスト１６ａ）にピンを介して上下に回動可能に連結されている。アーム２４は、ブーム２３の先端にピンを介し

て前後に回動可能に連結されている。アーム２４の先端には、ピンを介してバケット２２が回動可能に連結される。バケット２２はアタッチメントであり、グラップル等の他のアタッチメントに交換可能である。

[0020] ブームシリンダ２５は、車体１０（スイングポスト１６ａ）に対して基端が連結されており、ブーム２３に対して先端が連結されている。アームシリンダ２６は、ブーム２３に対して基端が連結されており、アーム２４に対して先端が連結されている。バケットシリンダ２７は、アーム２４に基端が連結されており、バケットリンク２２ａを介してバケット２２に先端が連結されている。

[0021] ２．チルト機構

図３は図１の電動作業機械に備わったチルト機構の要部を表す図、図４は運転台のチルトアップ状態を検出するセンサの構成図である。図３に示したように、運転台１７は、水平方向（本実施形態では左右方向）に延びる回転軸１７ｃを介して旋回フレーム１６に対して連結されており、回転軸１７ｃを支点に上下にチルトさせることができるように構成されている。本実施形態において、回転軸１７ｃは、運転台１７のベースフレームの前部の左右２カ所に同軸上に設けられており、旋回フレーム１６及び運転台１７にそれぞれ設けたブラケット１６Ｂ，１７Ｂを連結している。これら回転軸１７ｃを支点にして運転台１７の後部が昇降する。先に示した図２は、運転台１７をチルトアップさせた状態を表している。

[0022] 上記のように運転台１７が回転軸１７ｃを支点にチルトすることで、外装カバー１８が画定する機械室の上部開口が開閉される。前述した通り、機械室には給電系統５０等の各種機器が収容されており、運転台１７は、外装カバー１８に着座して上記機械室の上部開口を閉じ、機械室の上部開口をカバーすることで機械室内に収容された給電系統５０等の各機器をカバーする開閉カバーを兼ねる。

[0023] なお、機械室に収容する機器のうち、一般にメンテナンスの機会が多く見込まれるジャンクションボックス５３やインバータ３３等は、機械室におけ

る後部エリア（つまり回転軸１７ｃと反対の上下に広く開口するエリア）に配置してある（図２）。このように運転台１７がチルトアップした状態でメンテナンス頻度の多い機器に作業者がアクセスし易いように、ジャンクションボックス５３やインバータ３３等のメンテナンス対象機器と回転軸１７ｃとの位置関係が設定されている。

[0024] また、本実施形態の電動作業機械には、給電系統５０等をカバーする開閉カバーの開放、つまり運転台１７のチルトアップ状態を検知するセンサ６０が備わっている。センサ６０は、運転台１７の回転軸１７ｃの軸方向に見て回転軸１７ｃの近傍（運転席１７ａよりも回転軸１７ｃに近い位置）に位置するように、旋回フレーム１６又は運転台１７（本実施形態では運転台１７）に取り付けられている。センサ６０は、２部材の距離の変化が検知できるものであれば良く、接触式であっても非接触式であっても構わない。本実施形態では、リミットスイッチの一種をセンサ６０として用いた構成を例示している。

[0025] 具体的には、センサ６０は、ボディ６１及びレバー６２を備えている。ボディ６１は、接点（例えばマイクロスイッチ）を収容しており、ブラケット６３を介して運転台１７のフレームに固定されている。レバー６２は、ボディ６１に回動自在に取り付けられており、ボディ６１に対して回動してボディ６１の内部の接点を開閉するように構成されている。レバー６２の回動中心は、運転台１７の回転軸１７ｃの中心線に一致（又はほぼ一致）している。本実施形態では、センサ６０のレバー６２の後側に対面するように、旋回フレーム１６にブラケット６４が取り付けられている。センサ６０のレバー６２は、ボディ６１の内部に収容されたバネ（不図示）によってブラケット６４に押し付けられる。運転台１７のチルトアップ又はチルトダウンに伴い、ブラケット６４と係り合ってセンサ６０のボディ６１に対してレバー６２に回動する。センサ６０の接点は、図４の状態（運転台１７が水平の状態）のとき閉じているが、運転台１７がチルトアップ（水平姿勢から起立）するとレバー６２が回転して開く。運転台１７がチルトダウン（起立姿勢から水

平姿勢に倒伏）すると、センサ６０の接点が閉じる。

[0026] ３．電動システム

図５は本実施形態の電動作業機械の電動システムの要部の回路図である。電動システムには、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２、給電系統５０、コントローラ３８、制御用バッテリ３５、制御電力遮断装置３６等が含まれる。

[0027] －インバータ－

インバータ３３は、電動モータ４１の回転数を制御する。電動モータ４１は、ブームシリンダ２５等の油圧アクチュエータを駆動する油圧システムの原動機であり、油圧ポンプ４２を駆動する。油圧ポンプ４２から吐出される圧油は、コントロールバルブ４３を介して油圧アクチュエータに供給され、油圧アクチュエータを駆動する。油圧ポンプ４２が吐出する圧油で駆動される油圧アクチュエータには、ブームシリンダ２５、アームシリンダ２６、バケットシリンダ２７の他、図示していないが、旋回モータ、スイングシリンダ、走行モータ、ブレードシリンダが含まれる。

[0028] －駆動用バッテリ装置－

駆動用バッテリ装置３２は、送電ライン５４，５５を介して給電系統５０、インバータ３３及び制御用バッテリ３５に接続しており、給電系統５０から供給される電力を蓄えたり、蓄えた電力をインバータ３３や制御用バッテリ３５に供給したりする。駆動用バッテリ装置３２には、複数のバッテリモジュール３２ａ、バッテリリレー３２ｂ，３２ｃ、プリチャージリレー３２ｄ、プリチャージ抵抗３２ｅ、ＢＭＵ３２ｆ等が備わっている。

[0029] バッテリモジュール３２ａのプラス端子とマイナス端子は、それぞれバッテリリレー３２ｂ，３２ｃを介して送電ライン５４，５５に接続している。バッテリモジュール３２ａのプラス端子と送電ライン５４とは、バッテリリレー３２ｂの接点の開閉により遮断及び接続される。同様に、バッテリモジュール３２ａのマイナス端子と送電ライン５５とは、バッテリリレー３２ｃの接点の開閉により遮断及び接続される。プリチャージリレー３２ｄ及びプ

リチャージ抵抗３２ｅは、バッテリリレー３２ｂ，３２ｃの接点を閉じた際に送電ライン５４，５５に過大な電流が流れることを防止する役割を果たす。プリチャージリレー３２ｄやバッテリリレー３２ｂ，３２ｃは、ＢＭＵ３２ｆからの制御信号により開閉する。ＢＭＵ３２ｆは、各バッテリモジュール３２ａの電圧や温度等の監視データをコントローラ３８に送信し、コントローラ３８から受信する監視データに基づく指令に従ってプリチャージリレー３２ｄやバッテリリレー３２ｂ，３２ｃに制御信号を出力する。

[0030] －給電系統－

給電系統５０は、電源３１から供給される電力を、送電ライン５４，５５を介してインバータ３３、駆動用バッテリ装置３２及び制御用バッテリ３５に供給する。本実施形態においては、車載した三相ＡＣ電源を電源３１として用いた構成を例示する。駆動用バッテリ装置３２及び制御用バッテリ３５に供給される電力は、それぞれ駆動用バッテリ装置３２及び制御用バッテリ３５に蓄えられる。インバータ３３に供給される電力は、インバータを駆動する。前述したように、給電系統５０には、ＡＣボックス５１、電力変換装置５２、ジャンクションボックス５３、送電ライン５４，５５等が含まれる。

[0031] ＡＣボックス５１は、電源３１の三相（Ｌ１，Ｌ２，Ｌ３相）と中立線Ｎを電力変換装置５２に導く経路に設けられている。給電系統５０においては、ＡＣボックス５１を介して供給される電源３１の電力が、電力変換装置５２によりＡＣ（交流）からＤＣ（直流）に変換されて、ジャンクションボックス５３を介して出力される。

[0032] ＡＣボックス５１には、電圧監視装置５１ａ、電圧監視リレー５１ｂ、及び電源リレー５１ｃが備わっている。電圧監視装置５１ａは、Ｌ１，Ｌ２，Ｌ３相と中立線Ｎとの間の各電圧を監視する。電力監視装置５１ａは、制御電力遮断装置３６を介して供給される制御用バッテリ３５からの電力を電源として動作する。電圧監視リレー５１ｂは、電圧監視装置５１ａに電力が供給されていて、かつ電圧監視装置５１ａの出力が正常である場合に、接点が

閉じる。電圧監視装置５１ａに電力が供給されていない場合、また電圧監視装置５１ａの出力が異常である場合には、電力監視リレー５１ｂの接点が開く。

[0033] 電源リレー５１ｃは、電源３１から電力変換装置５２に電力を供給するＬ１，Ｌ２，Ｌ３相のそれぞれの電力供給路に設けた３つの接点を有し、３つの接点を開閉して電源３１と電力変換装置５２とを繋ぐ電力供給路を遮断及び接続する。電源リレー５１ｃのコイルは、電圧監視リレー５１ｂの接点を介して電源３１のＬ１，Ｌ２，Ｌ３相のいずれか一相（本実施形態ではＬ１相）に直列に接続されている。電源監視リレー５１ｂの接点が閉じた状態で（電圧監視装置５１ａに通電され、かつ電圧監視装置５１ａの出力が正常である場合に）電源リレー５１ｃの接点が閉じ、ＡＣボックス５１から電力変換装置５２に電力が供給される。電源監視リレー５１ｂの接点が開いた状態では（電圧監視装置５１ａに通電されていない場合、又は電圧監視装置５１ａの出力が異常である場合には）電源リレー５１ｃの接点が開き、ＡＣボックス５１から電力変換装置５２への電力供給が遮断される。

[0034] 電力変換装置５２は、ＡＣボックス５１を介して電源３１から供給される電力をＡＣ（交流）からＤＣ（直流）に変換し、送電ライン５４，５５に出力する。電力変換装置５２から送電ライン５４，５５に出力される電力は、ジャンクションボックス５３を介して分配され、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２、及び制御用バッテリ３５に供給される。駆動用バッテリ装置３２及び制御用バッテリ３５に供給される電力は、それぞれ駆動用バッテリ装置３２及び制御用バッテリ３５に蓄えられる。インバータ３３に供給される電力は、インバータを駆動する。

[0035] －制御用バッテリ－

制御用バッテリ３５は、ＤＣ／ＤＣコンバータ３４を介して送電ライン５４，５５に接続され、また、制御電源供給回路３５Ａを介し、コントローラ３８、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２、及び給電系統５０に接続されている。制御電源供給回路３５Ａは、制御用バッテリ３５及びＤＣ／Ｄ

Ｃコンバータ３４に繋がる本線３５ａが複数の支線に枝分かれするように配線されている。コントローラ３８、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２（ＢＭＵ３２ｆ）、給電系統５０（電圧監視装置５１ａ及び電力変換装置５２）には、制御電源供給回路３５Ａの各支線が接続する。

[0036] 従って、給電系統５０或いは駆動用バッテリ装置３２を介して供給される電力は、ＤＣ／ＤＣコンバータ３４により降圧され、降圧された電力が制御用バッテリ３５に供給されて蓄えられる。制御用バッテリ３５に蓄えられた電力は、制御電源供給回路３５Ａに出力され、コントローラ３８、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２、及び給電系統５０の制御用電力として使用される。

[0037] －コントローラ－

コントローラ３８は、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２（ＢＭＵ３２ｆ）、及び給電系統５０（電力変換装置５２）と制御線で接続している。このコントローラ３８は、制御用バッテリ３５からの制御用電力で動作し、駆動用バッテリ装置３２（ＢＭＵ３２ｆ）から入力されるデータに基づき、インバータ３３及び給電系統５０（電力変換装置５２）を制御する。

[0038] －制御電力遮断装置－

制御電力遮断装置３６は、給電系統５０等をカバーする開閉カバーとしての運転台１７の開放に連動して、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２、及び給電系統５０に対する制御用電力の供給を遮断する。

[0039] 本実施形態において、制御電力遮断装置３６は、制御電源供給回路３５Ａの本線３５ａ（インバータ３３、給電系統５０、駆動用バッテリ装置３２及びコントローラ３８に繋がる各支線よりも制御用バッテリ３５に近い部分）に設けたリレーである。制御電力遮断装置３６は、制御電源供給回路３５Ａの本線３５ａに接点が設けられ、コイルの一端には本線３５ａから導かれる電線がセンサ６０を介して接続される。制御電力遮断装置３６のコイルの他端は、キースイッチ用リレー３７を介して接地（アース）されている。キースイッチ用リレー３７の接点は、キースイッチ３９がオンのとき閉じ、オフ

のとき開く。

[0040] ４．動作

（ａ）運転時等

運転時には、運転台１７が水平に倒伏させた状態（チルトアップしていない状態）でキースイッチ３９をＯＮにする。運転台１７が水平でキースイッチ３９がＯＮである場合、センサ６０及びキースイッチ用リレー３７の接点がいずれも閉じ、制御電源供給回路３５Ａからの電力をコイルに受けて制御電力遮断装置３６の接点が閉じる。これにより、コントローラ３８、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２（ＢＭＵ３２ｆ）、給電系統５０（電圧監視装置５１ａ及び電力変換装置５２）等の電気部品に通電され、これら電気部品が起動する。

[0041] 駆動用バッテリ装置３２においては、ＢＭＵ３２ｆにより、プリチャージリレー３２ｄ及びバッテリリレー３２ｂ，３２ｃの接点を開位置から閉位置に順次切り換えられ、駆動用バッテリ装置３２に蓄えられた電力が送電ライン５４，５５に供給される。プリチャージリレー３２ｄは、その後バッテリリレー３２ｂ，３２ｃが閉位置に切り換わってから予め定められた設定時間を経過すると、ＢＭＵ３２ｆにより開位置に切り換えられる。

[0042] ＡＣボックス５１においては、電圧監視装置５１ａにより電圧監視リレー５１ｂの接点が開位置から閉位置に切り換えられ、電源３１の三相のうち一層（図５の例ではＬ１相）から電源リレー５１ｃのコイルに電流が流れる。これにより、電源リレー５１ｃの接点が閉じ、ＡＣボックス５１を介して電源３１から電力変換装置５２に交流電力が供給される。

[0043] また、電力変換装置５２では、ＡＣボックス５１を介して電源３１から供給される電力がＡＣ（交流）からＤＣ（直流）に変換され、送電ライン５４，５５に出力される。送電ライン５４，５５の電力は、ジャンクションボックス５３を介してインバータ３３、ＤＣ／ＤＣコンバータ３４、及び駆動用バッテリ装置３２に適宜導かれる。ＤＣ／ＤＣコンバータ３４に供給された電力は、降圧されて制御用バッテリ３５に供給される。

[0044] また、インバータ３３は、制御電源供給回路３５Ａからの電力を制御回路に受け、ジャンクションボックス５３を介して供給される電力を制御して電動モータ４１の回転数を制御する。電動モータ４１により油圧ポンプ４２が駆動され、油圧ポンプ４２から吐出される圧油がコントロールバルブ４３を介してブームシリンダ２５等の油圧アクチュエータに供給され、これら油圧アクチュエータが動作する。

[0045] （ｂ）メンテナンス時等

例えば給電系統５０（ジャンクションボックス５３）やインバータ３３等のメンテナンスのために運転台１７をチルトアップさせた場合、センサ６０の接点が開く。そのため、キースイッチ３９のＯＮ／ＯＦＦに関わらず、制御電源供給回路３５Ａからの電力供給が遮断され、コイルが消磁されて制御電力遮断装置３６の接点が開く。これにより、コントローラ３８、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２（ＢＭＵ３２ｆ）、給電系統５０（電圧監視装置５１ａ及び電力変換装置５２）等の電気部品への電力供給が全て遮断され、これら電気部品が全て停止する。

[0046] 駆動用バッテリ装置３２においては、ＢＭＵ３２ｆの作動停止により、プリチャージリレー３２ｄ及びバッテリリレー３２ｂ，３２ｃの接点が全て開き、駆動用バッテリ装置３２と送電ライン５４，５５との接続が遮断される。

[0047] ＡＣボックス５１においては、電圧監視装置５１ａの作動停止により電圧監視リレー５１ｂの接点が開き、これに伴って電源リレー５１ｃの接点も開き電力変換装置５２への交流電力の供給が遮断される。これにより、電源３１と送電ライン５４，５５との接続も遮断される。

[0048] このように、送電ライン５４，５５と電源３１及び駆動用バッテリ装置３２との接続が遮断され、インバータ３３への電力供給も停止する。また、制御電源供給回路３５Ａとの接続遮断によりインバータ３３そのものも停止する。電動モータ４１、油圧ポンプ４２、油圧アクチュエータも停止する。また、送電ライン５４，５５からＤＣ／ＤＣコンバータ３４、ひいては制御用

バッテリ３５への電力供給も停止する。

[0049] 以上のように、制御電力遮断装置３６は、センサ６０により運転台１７の開放の検知が検知された場合に、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２、及び給電系統５０に対する制御用電力の供給を遮断するように構成されている。特に本実施形態においては、制御電力遮断装置３６はリレーで構成されており、センサ６０により運転台１７の開放が検知された場合に接点が開く。この接点は制御電源供給回路３５Ａの本線３５ａに設けられており、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２、給電系統５０に対してだけでなく、コントローラ３８に対する制御用電力の供給も遮断される。

[0050] なお、キースイッチ３９がＯＦＦである場合、キースイッチ用リレー３７の接点が開くため、運転台１７がチルトアップしているか否かに関わらず、制御電力遮断装置３６の接点が開く。制御電力遮断装置３６の接点が開くことによる回路動作は、運転台１７がチルトアップした場合と同様である。

[0051] ５．効果

（１）本実施形態では、制御電力遮断装置３６を設けたことにより、運転台１７がチルトアップ（開放）されると、キースイッチ３９のＯＮ／ＯＦＦに関わらず、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２及び給電系統５０に対する制御用電力の供給が遮断される。これにより、電動モータ４１、油圧ポンプ４２が停止し、全ての油圧アクチュエータが停止すると共に、給電系統５０を含めて電気機器の電圧が降下する。

[0052] そのため、仮に作業者がキースイッチ３９をＯＦＦにせずに運転台１７を開放しても、電動システムが確実に停止し、送電ライン５４，５５に電力が供給されることもない。よって、電動作業機械のメンテナンスの際、電動システム関連機器を点検、修理する場合に、電気系統の電圧を十分に降下させることができる。

[0053] （２）制御電力遮断装置３６は、センサ６０による運転台１７の開放の検知に伴い、インバータ３３、駆動用バッテリ装置３２及び給電系統５０に対する制御用電力の供給を遮断する。例えば制御電力遮断装置３６の接点が運

転台１７と機械的に連動し、運転台１７のチルトアップに接点が直接連動して開く構成とすることも可能であるが、この場合、制御電力遮断装置３６の接点のレイアウト等が制約される。それに対し、本実施形態においては、運転台１７のチルトアップを検知するセンサ６０を設け、このセンサ６０の出力に応じて制御用電力を遮断する構成を採用することにより、設計の自由度が確保でき、機器レイアウトを柔軟に変更することができる。

[0054] 但し、本質的な上記効果（１）を得る上では、センサ６０は適宜省略することができる。例えば制御電力遮断装置３６の接点が運転台１７と機械的に直接連動して開閉する構成としてもレイアウト設計に支障を来さない場合には、センサ６０を介さずに運転台１７に機械的に連動する接点を制御電力遮断装置３６として採用することもできる。

[0055] （３）また、制御電力遮断装置３６の接点を制御電源供給回路３５Ａに設け、運転台１７がチルトアップした場合に、制御電源供給回路３５Ａを遮断することによって、駆動用バッテリ装置３２、インバータ３３、給電系統５０への制御用電力の供給を絶つ構成とした。このようにコントローラ３８による制御に頼らずに、各電気機器への制御用電力を遮断することができるので、仮にコントローラ３８に異常が生じていても、確実に給電系統５０等の各電気機器への制御用電力を遮断することができる。コントローラ３８によらず給電系統５０等の各電気機器への制御用電力を遮断する構成とすることにより、運転台１７のチルトアップ時にはコントローラ３８そのものも停止させることができる。そのため、制御電力遮断装置３６の接点を制御電源供給回路３５Ａの本線３５ａに設けることができ、単一の接点により合理的に制御用電力を制御できる。

[0056] 但し、上記効果（１）を得る上では、効果（３）に係る構成は必須ではない。例えば運転台１７のチルトアップ中に警告灯等の一部の電気機器の作動を確保する場合には、コントローラ３８を介して給電系統５０等の電気機器に制御用電力を供給し、センサ６０の出力に応じてコントローラ３８が制御用電圧を制御する構成としても良い。或いは、制御電源供給回路３５Ａの本

線３５ａではなく、制御用電力の供給を遮断すべき電気機器に繋がる各支線に制御電力遮断装置３６の接点を個別に設け、コントローラ３８及び必要機器への制御用電力の供給が確保される構成としても良い。

[0057] （４）本実施形態においては、運転台１７をチルトアップさせることで、機械室を広く開放することができ、運転台１７を点検カバーと兼ねることで、機体の小型化とメンテナンスの利便性を両立させることができる。このような構成において、給電系統５０やインバータ３３等の電気機器をメンテナンスする際に機械室を開放する際には、作業者は必然的に運転台１７をリフトアップさせる。本実施形態においては、この作業者の必然的手順に照らして、給電系統５０等の電気機器への電力供給を合理的に遮断することができる。

[0058] なお、本実施形態では、運転台１７のチルトアップを検知して制御用電力を遮断する構成としたが、電動作業機械の構成により、開放を検知する開閉カバーは適宜変更可能である。本実施形態において、例えばジャンクションボックス５３のカバー（ジャンクションボックス５３を隔てる仕切りを含む）の開放を検知して制御用電力を遮断する構成とすることも考えられる。この場合、リミットスイッチや近接センサを用い、ジャンクションボックス５３のカバーが本体から離反することにより開閉カバーの開放を検知する構成を採用することができる。その他、運転台のリフトアップ機構を採用しない油圧ショベルその他の電動作業機械においても、電気機器の点検等に用いるメンテナンス口の開閉カバーの開放をセンサで検知して制御用電力を遮断する構成を採用することができる。

[0059] （５）運転台１７の回転軸１７ｃ付近にセンサ６０が位置するので、運転台１７をチルトアップさせてもセンサ６０の付近のスペースの間口を狭く保ち、センサ６０を保護することができる。従って、ジャンクションボックス５３やインバータ３３等をメンテナンスしている間に、作業者が工具等でセンサ６０に触れ、センサ６０を破損させたり誤作動させたりすることを抑制できる。

[0060] なお、本質的な上記効果（１）を得る上では、センサ６０の位置は必ずしも限定されない。例えば２部材間の離反又は距離を検知するセンサ（リミットスイッチ、近接センサ等）をセンサ６０に採用し、これを運転席１７ａに対して回転軸１７ｃと反対側に設置する構成であっても、運転台１７のリフトアップを検知することができる。このような構成とした場合でも、運転台１７のリフトアップに伴って制御用電力を遮断する構成とすることができ、上記効果（１）を得ることができる。

[0061] また、本実施形態では、回転軸１７ｃを運転台１７の前側にレイアウトし、回転軸１７ｃを支点に運転台１７の後部側が上下する構成を例示したが、運転台１７の開閉方向はこれに限定されない。例えば運転台１７の左側部、右側部又は後部に回転軸１７ｃを配置し、運転台１７の右側部、左側部又は前部が上下する構成であっても良い。

符号の説明

[0062] １６…旋回フレーム（ベースフレーム）、１７…運転台（開閉カバー）、１７ｃ…回転軸、１８…外装カバー（機械室）、３２…駆動用バッテリ装置、３３…インバータ、３５…制御用バッテリ、３６…制御電力遮断装置、３８…コントローラ、４１…電動モータ、５０…給電系統、６０…センサ

請求の範囲

[請求項1] 原動機である電動モータと、

前記電動モータを制御するインバータと、

前記インバータに電力を供給する給電系統と、

前記給電系統から供給される電力を蓄えて前記インバータに供給する駆動用バッテリ装置と、

前記インバータ、前記給電系統、及び前記駆動用バッテリ装置の制御用電力を供給する制御用バッテリと、

前記給電系統をカバーする開閉カバーと

を備えた電動作業機械において、

前記開閉カバーの開放に連動して、前記インバータ、前記給電系統、及び前記駆動用バッテリ装置に対する前記制御用電力の供給を遮断する制御電力遮断装置を備えたことを特徴とする電動作業機械。

[請求項2] 請求項１に記載の電動作業機械において、

前記開閉カバーの開放を検知するセンサを備え、

前記制御電力遮断装置は、前記センサにより前記開閉カバーの開放が検知された場合、、前記インバータ、前記給電系統、及び前記駆動用バッテリ装置に対する前記制御用電力の供給を遮断する

ことを特徴とする電動作業機械。

[請求項3] 請求項２に記載の電動作業機械において、

前記制御電力遮断装置は、前記インバータ、前記給電系統、及び前記駆動用バッテリ装置と制御用バッテリとを接続する制御電源供給回路に設けたリレーであり、

前記リレーは、前記センサによる前記開閉カバーの開放の検知に伴って接点が開くように構成されている

ことを特徴とする電動作業機械。

[請求項4] 請求項３に記載の電動作業機械において、

前記制御用バッテリからの前記制御用電力で動作し、前記インバー

タ及び前記給電系統を制御するコントローラを備え、

前記リレーは、前記センサにより前記開閉カバーの開放の検知が検知された場合、前記コントローラに対する前記制御用電力の供給を遮断する

ことを特徴とする電動作業機械。

[請求項5] 請求項２に記載の電動作業機械において、

ベースフレームと、

運転席を含み前記ベースフレームに搭載された運転台と、

前記ベースフレームに対して前記運転台を連結する回転軸と、

前記ベースフレーム及び前記運転台の間に介在し前記給電系統を収容する機械室とを備え、

前記運転台は、前記開閉カバーであり、前記回転軸を支点に上下にチルトして前記機械室を開閉するように構成され、

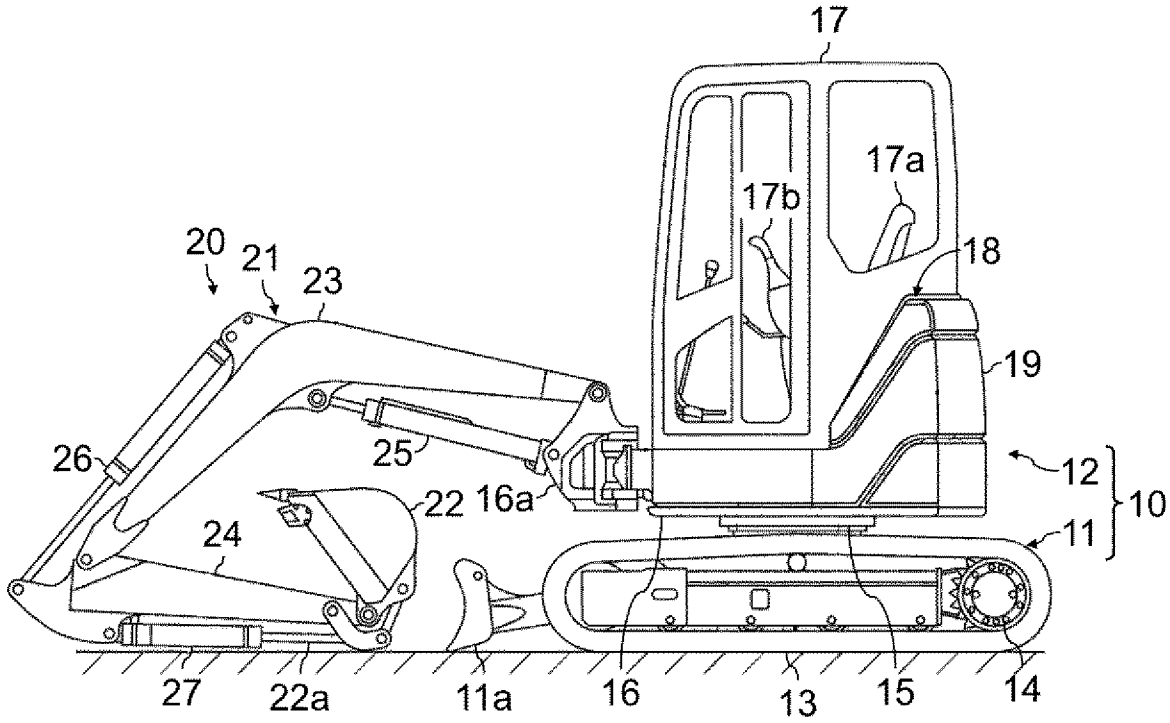
前記センサは、前記運転台のチルトアップ状態を検知するように構成されている

ことを特徴とする電動作業機械。

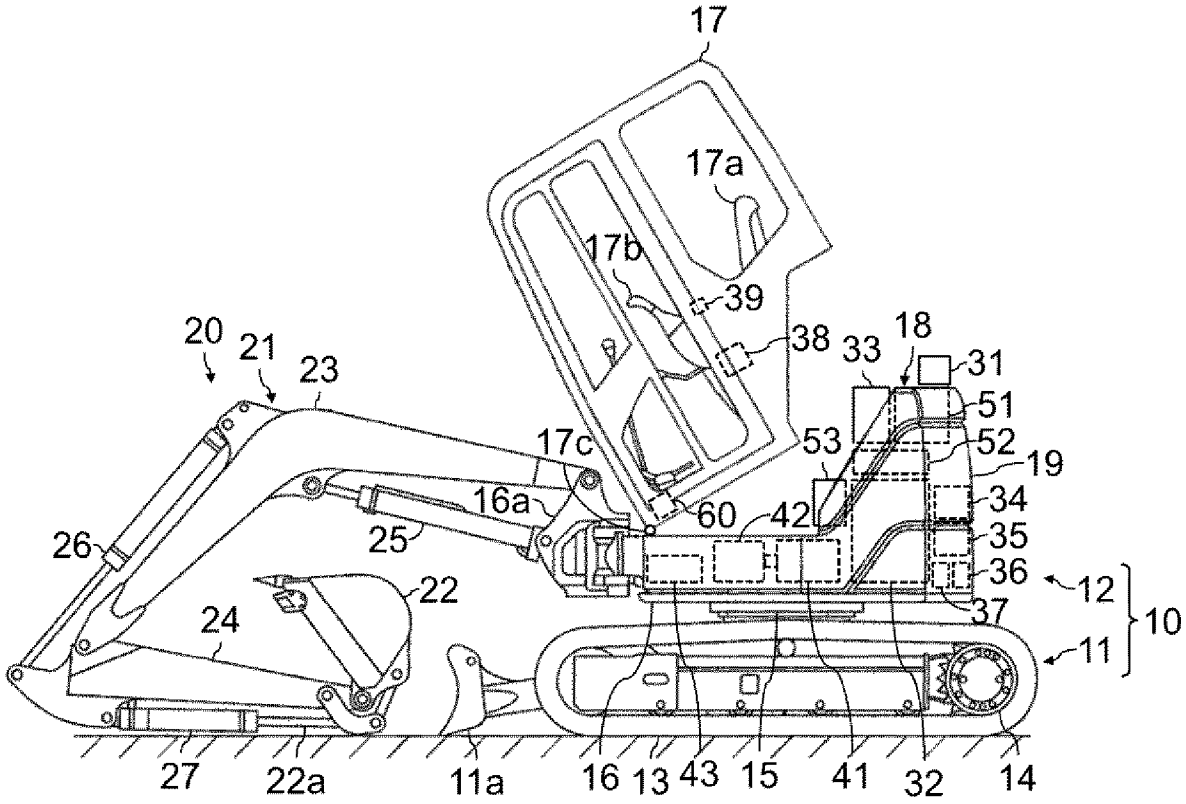
[請求項6] 請求項５に記載の電動作業機械において、

前記センサは、前記運転席よりも前記回転軸に近い位置に配置されていることを特徴とする電動作業機械。

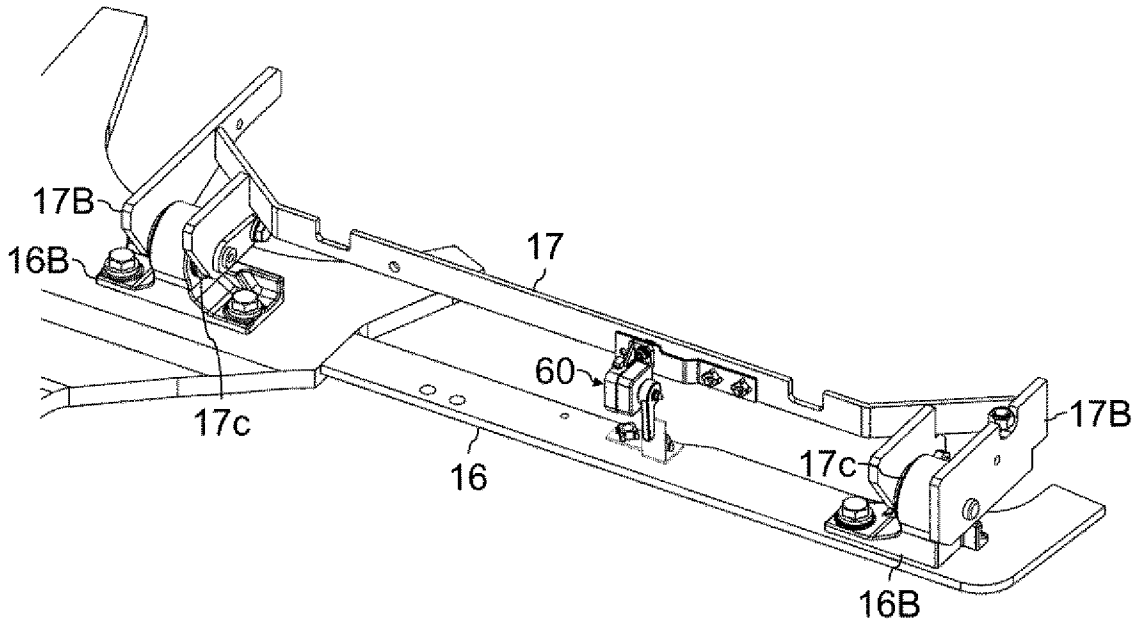
[図1]


17
17a
17b
18
19
20
21
23
26
25
22
16a
24
12
10
11
27
22a
11a
16
13
15
14

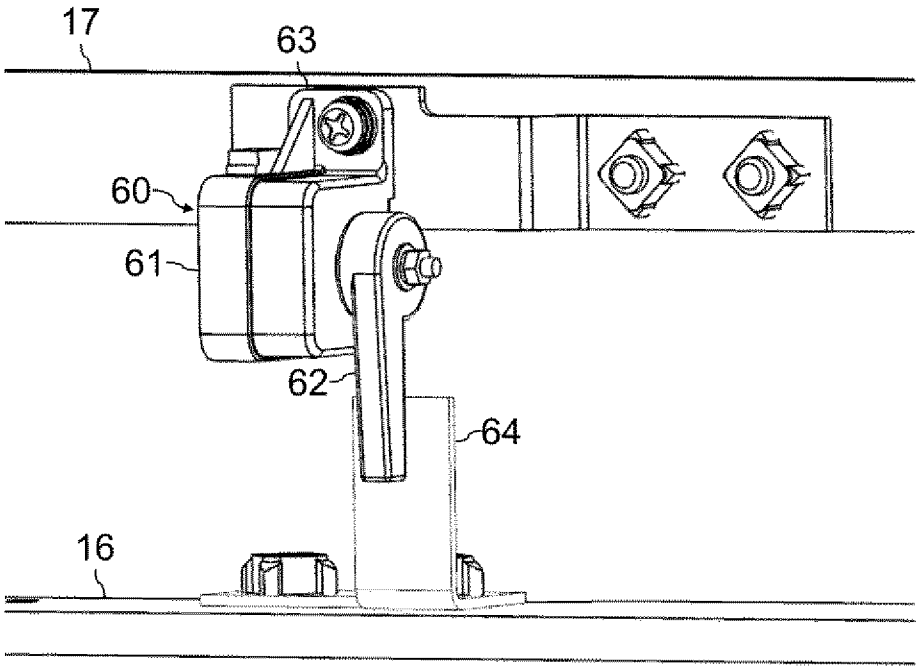
[図2]


17
17a
17b
39
38
33
18
31
51
52
53
19
34
35
36
37
12
10
11
20
21
23
17c
16a
25
60
42
26
22
24
27
22a
11a
16
13
43
15
41
32
14

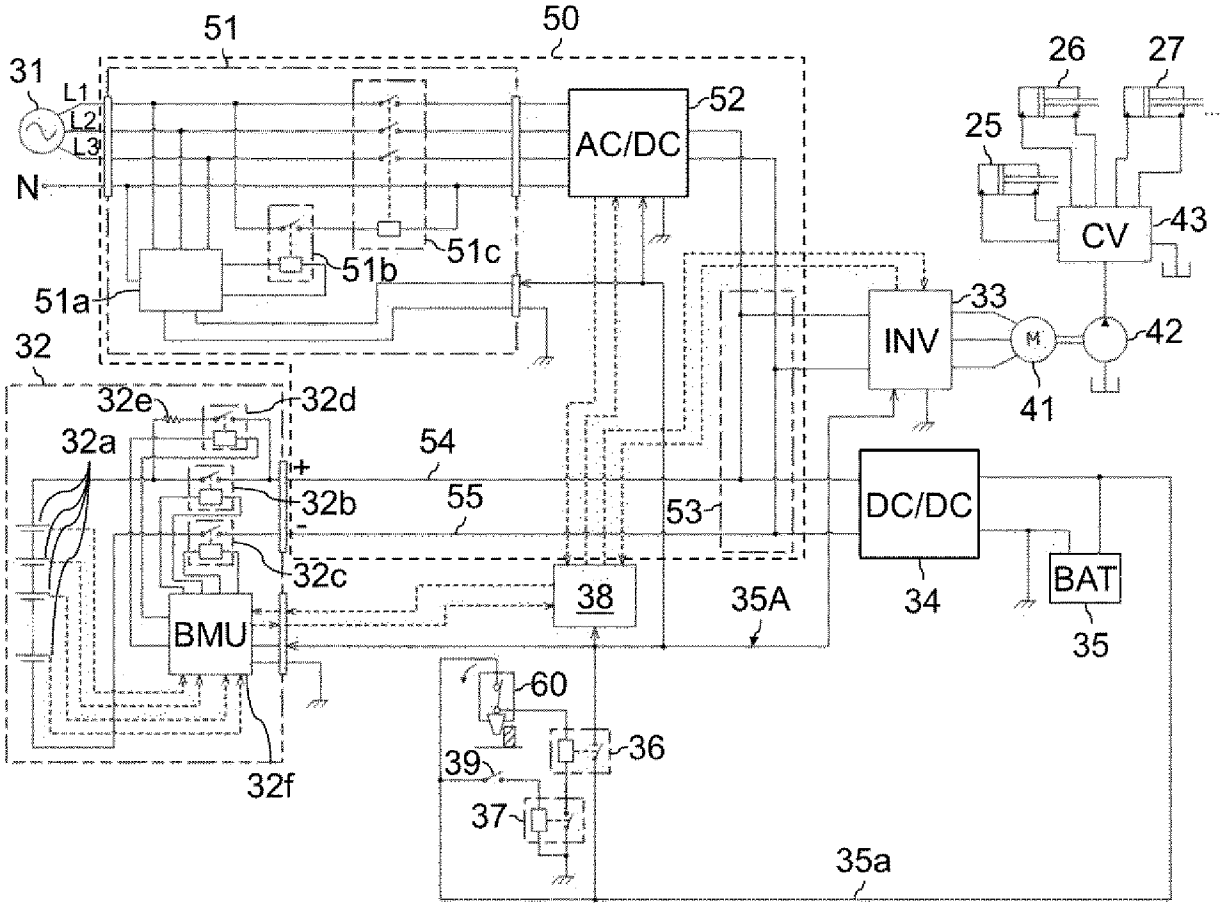
[図3]



[図4]



[図5]


51
50
31
L1
L2
L3
N
AC/DC
52
26
27
25
CV
43
51a
51b
51c
INV
33
42
41
32
32e
32d
32a
54
32b
55
53
DC/DC
34
BAT
35
32c
38
35A
BMU
60
36
39
37
32f
35a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/047996

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F 9/24(2006.01)i
FI: E02F9/24 Z

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)

E02F9/24, E02F9/00-E02F9/22, E02F3/42-E02F3/43, E02F3/84-E02F3/85

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2022-047111 A (HITACHI KENKI TEIERA KK) 24 March 2022 (2022-03-24) paragraphs [0008]-[0057], fig. 1-7	1-6
Y	JP 11-234816 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 27 August 1999 (1999-08-27) paragraphs [0008]-[0019], fig. 1-4	1-6
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 074225/1991 (Laid-open No. 018932/1993) (HINO MOTORS, LTD.) 09 March 1993 (1993-03-09), paragraphs [0001]-[0016]	1-6
Y	JP 2005-207065 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 04 August 2005 (2005-08-04) paragraphs [0032]-[0085], fig. 3-6	5-6
Y	JP 2006-045955 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 16 February 2006 (2006-02-16) paragraphs [0032]-[0111], fig. 3-9	5-6
A	US 2020/0298713 A1 (CATERPILLAR INC.) 24 September 2020 (2020-09-24)	1-6

☑ 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	Date of mailing of the international search report
06 February 2023	**21 February 2023**
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

International application No.
PCT/JP2022/047996

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-246955 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 08 December 2011 (2011-12-08)	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/047996

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2022-047111 A	24 March 2022	(Family: none)	
JP 11-234816 A	27 August 1999	(Family: none)	
JP 05-018932 U1	09 March 1993	(Family: none)	
JP 2005-207065 A	04 August 2005	(Family: none)	
JP 2006-045955 A	16 February 2006	(Family: none)	
US 2020/0298713 A1	24 September 2020	(Family: none)	
JP 2011-246955 A	08 December 2011	US 2012/0186889 A1 EP 2578756 A1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/047996

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

E02F 9/24(2006.01)i
FI: E02F9/24 Z

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））

E02F9/24, E02F9/00-E02F9/22, E02F3/42-E02F3/43, E02F3/84-E02F3/85

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

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

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2022-047111 A (株式会社日立建機ティエラ) 24.03.2022 (2022-03-24) ［０００８］－［００５７］、図１－７	1-6
Y	JP 11-234816 A (富士電機株式会社) 27.08.1999 (1999-08-27) ［０００８］－［００１９］、図１－４	1-6
Y	日本国実用新案登録出願03-074225号(日本国実用新案登録出願公開05-018932号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (日野自動車工業株式会社) 09.03.1993 (1993-03-09) ［０００１］－［００１６］	1-6
Y	JP 2005-207065 A (日立建機株式会社) 04.08.2005 (2005-08-04) ［００３２］－［００８５］、図３－６	5-6
Y	JP 2006-045955 A (日立建機株式会社) 16.02.2006 (2006-02-16) ［００３２］－［０１１１］、図３－９	5-6
A	US 2020/0298713 A1 (CATERPILLAR INC.) 24.09.2020 (2020-09-24)	1-6
A	JP 2011-246955 A (日立建機株式会社) 08.12.2011 (2011-12-08)	1-6

☐ 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	国際調査報告の発送日
06.02.2023	21.02.2023

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）
亀谷　英樹 2B 5714

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

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/JP2022/047996

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2022-047111 A	24.03.2022	（ファミリーなし）	
JP 11-234816 A	27.08.1999	（ファミリーなし）	
JP 05-018932 U1	09.03.1993	（ファミリーなし）	
JP 2005-207065 A	04.08.2005	（ファミリーなし）	
JP 2006-045955 A	16.02.2006	（ファミリーなし）	
US 2020/0298713 A1	24.09.2020	（ファミリーなし）	
JP 2011-246955 A	08.12.2011	US 2012/0186889 A1 EP 2578756 A1	