

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-40718

(P2014-40718A)

(43) 公開日 平成26年3月6日(2014.3.6)

(51) Int.Cl.  
E02F 9/00 (2006.01)

F I  
E O 2 F 9/00 C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2012-182534 (P2012-182534)  
(22) 出願日 平成24年8月21日 (2012.8.21)

(71) 出願人 000005522  
日立建機株式会社  
東京都文京区後楽二丁目5番1号  
(74) 代理人 100077816  
弁理士 春日 譲  
(74) 代理人 100156524  
弁理士 猪野木 雄一  
(72) 発明者 湯上 誠之  
滋賀県甲賀市水口町笹が丘1-2  
株式会社日立建機テ  
イエラ滋賀工場内  
(72) 発明者 滝下 竜夫  
滋賀県甲賀市水口町笹が丘1-2  
株式会社日立建機テ  
イエラ滋賀工場内  
最終頁に続く

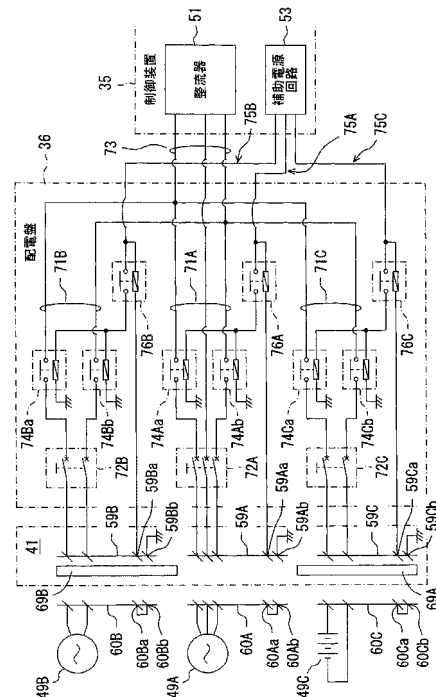
(54) 【発明の名称】 電動式建設機械

(57) 【要約】

【課題】送電系統の合流部を介して外部電源が接続されていないコネクタに電流が回り込むのを防止することができる電動式建設機械を提供する。

【解決手段】コネクタ59A, 59B, 59Cに接続された送電系統71A, 71B, 71Cは、共有系統73に合流してから、バッテリー充電機能を有する制御装置35に接続されている。送電系統71A, 71B, 71Cには開閉器74Aa, 74Ab, 74Ba, 74Bb, 74Ca, 74Cbが設けられている。リレー回路75A, 75B, 75Cでは、コネクタ59A, 59B, 59Cのいずれかと外部電源のプラグが接続された場合に、コネクタ側とプラグ側の接続検出用端子の接続によって対応する制御リレー(76A, 76B, 76Cのいずれか)のコイルが通電して、その制御リレーの接点が閉状態に切り替わり、この接点を介して対応する開閉器のコイルが通電して、その開閉器の接点が閉状態に切り替わる。

【選択図】 図11



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電動モータと、  
 前記電動モータによって駆動される油圧ポンプと、  
 前記油圧ポンプから吐出された圧油により駆動される油圧アクチュエータと、  
 前記電動モータの電力源である内部バッテリーと、  
 複数種類の外部電源のプラグがそれぞれ接続可能な複数のコネクタと、  
 前記複数のコネクタにそれぞれ接続された複数の送電系統と、  
 前記複数の送電系統が1つの共用系統を介して接続されたバッテリー充電部とを備え、  
 前記バッテリー充電部は、前記複数のコネクタのうちのいずれかが前記外部電源のプラグ  
 と接続された場合に、前記外部電源から供給された電力を前記内部バッテリーに供給する電  
 動式建設機械において、

前記複数の送電系統にそれぞれ設けられ、前記複数のコネクタにそれぞれ対応した複数の  
 の開閉器と、

前記複数のコネクタのうちのいずれが前記外部電源のプラグと接続されたか、若しくは  
 前記複数のコネクタのうちのいずれが前記外部電源のプラグと接続するために選択された  
 かを検出する検出部と、

前記複数の開閉器のうち、前記検出部で検出されたコネクタに対応する開閉器を閉状態  
 に、それ以外の開閉器を開状態に制御する開閉制御部とを備えたことを特徴とする電動式  
 建設機械。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の電動式建設機械において、

前記検出部は、前記複数のコネクタにそれぞれ設けられ、前記外部電源のプラグに設け  
 られたプラグ側接続検出用端子と接続されるコネクタ側接続検出用端子を有し、

前記開閉制御部は、前記コネクタと前記開閉器の組合せに対応した制御リレーをそれぞ  
 れ有する複数のリレー回路であり、

前記複数のリレー回路は、前記複数のコネクタのうちのいずれかと前記外部電源のプラ  
 グが接続された場合に、対応する前記コネクタ側接続検出用端子と前記プラグ側接続検出  
 用端子の接続によって対応する前記制御リレーのコイルが通電して、対応する前記制御リ  
 レーの接点が閉状態に切換わり、この接点を介して対応する前記開閉器のコイルが通電し  
 て、対応する前記開閉器の接点が閉状態に切換わるように構成されたことを特徴とする電  
 動式建設機械。

## 【請求項 3】

請求項 1 記載の電動式建設機械において、

前記複数のコネクタのうちのいずれかを前記外部電源のプラグと接続可能なように選択  
 的に開放しつつ、残りのコネクタを前記外部電源のプラグと接続不能なように遮蔽するス  
 ライド板を設けており、

前記検出部は、前記スライド板のスライド位置を検出するリミットスイッチを有し、

前記開閉制御部は、前記複数の開閉器のうち、前記リミットスイッチの検出結果に基づ  
 き前記外部電源のプラグが接続可能と判定したコネクタに対応する開閉器を閉状態に、そ  
 れ以外の開閉器を開状態に制御するコントローラであることを特徴とする電動式建設機械

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電動式油圧ショベル等の電動式建設機械に係わり、特に、複数種類の外部電  
 源のプラグがそれぞれ接続可能な複数のコネクタを備えた電動式建設機械に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

電動式建設機械の一つである電動式油圧ショベルは、例えば、電動モータと、この電動

モータによって駆動される油圧ポンプと、複数の油圧アクチュエータ（詳細には、ブーム用油圧シリンダ、アーム用油圧シリンダ、及びバケット用油圧シリンダ等）と、油圧ポンプから複数の油圧アクチュエータへの圧油の流れをそれぞれ制御する複数の方向切換弁と、これら方向切換弁をそれぞれ操作する操作手段（詳細には、例えば、操作レバーの操作位置に応じてパイロット圧を生成し、このパイロット圧を方向切換弁の受圧部へ出力する操作装置）とを備えている。そして、運転者が操作手段で方向切換弁を操作すると、油圧ポンプから吐出された圧油が油圧アクチュエータに供給されて、油圧アクチュエータが駆動するようになっている。

【0003】

このような電動式油圧ショベルにおいて、電動モータの電力源として内部バッテリー（車載バッテリー）を備えたものが知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の電動式油圧ショベルは、さらに、チョッパ装置及びインバータを備えている。そして、内部バッテリーからの電力によって電動モータを駆動する場合は、内部バッテリーからの直流電力がチョッパ装置で昇圧され、さらにインバータで交流電力に変換されて、電動モータに供給されるようになっている。

10

【0004】

また、特許文献1に記載の電動式油圧ショベルは、複数種類の外部電源のプラグがそれぞれ接続可能な複数のコネクタを備えている。そして、1つの外部電源のプラグがコネクタに接続されたときに、その外部電源からの電力によって内部バッテリーを充電可能としている。このとき、例えば外部電源として三相交流200V電源がコネクタに接続された場合は、外部電源からの交流電力がチョッパ装置で直流電力に変換されるとともに降圧されて、内部バッテリーに供給される。また、例えば外部電源として単相交流100V電源がコネクタに接続された場合は、外部電源からの交流電力がチョッパ装置で直流電力に変換されるとともに昇圧されて、内部バッテリーに供給される。また、例えば外部電源として直流220V電源がコネクタに接続された場合は、外部電源からの直流電力がチョッパ装置で降圧されて、内部バッテリーに供給されるようになっている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-1889号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来技術では、例えば図15で示すように、三相交流200V電源100Aのプラグ101Aが接続可能なコネクタ102Aには送電系統103Aが接続され、単相交流100V電源100Bのプラグ101Bが接続可能なコネクタ102Bには送電系統103Bが接続され、直流電源100Cのプラグ101Cが接続可能なコネクタ102Cには送電系統103Cが接続されている。これら送電系統103A, 103B, 103Cには、ブレーカ104A, 104B, 104C（過電流保護器）がそれぞれ設けられている。制御装置105は、バッテリー装置106（詳細には、複数の内部バッテリー等を有するもの）からの電力を電動モータ107に供給して電動モータ107を駆動可能としている。また、コネクタ102A, 102B, 102Cのうちのいずれかが外部電源のプラグと接続された場合に、制御装置105は、外部電源から供給された電力をバッテリー装置107に供給可能としている。

40

【0007】

ここで、制御装置105の小型化の観点から、図示のように、送電系統103A, 103B, 103Cは1つの共用系統108に合流してから、制御装置105に接続するように構成することが好ましい。この場合、運転者は、ブレーカ104A, 104B, 104Cのうち、外部電源が接続されるコネクタに対応したブレーカを閉状態とし、それ以外のブレーカ（すなわち、外部電源が接続されないコネクタに対応したブレーカ）を開状態と

50

なるように手動操作すればよい。しかし、運転者が間違えて、外部電源が接続されないコネクタに対応したブレーカも閉状態とする可能性がある。このような場合には、送電系統 104A, 104B, 104C の合流部を介して外部電源が接続されていないコネクタに電流が回り込んでしまう。

【0008】

本発明は、上記事柄に鑑みてなされたものであり、その目的は、送電系統の合流部を介して外部電源が接続されていないコネクタに電流が回り込むのを防止することができる電動式建設機械を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明は、電動モータと、前記電動モータによって駆動される油圧ポンプと、前記油圧ポンプから吐出された圧油により駆動される油圧アクチュエータと、前記電動モータの電力源である内部バッテリーと、複数種類の外部電源のプラグがそれぞれ接続可能な複数のコネクタと、前記複数のコネクタにそれぞれ接続された複数の送電系統と、前記複数の送電系統が1つの共用系統を介して接続されたバッテリー充電部とを備え、前記バッテリー充電部は、前記複数のコネクタのうちのいずれかが前記外部電源のプラグと接続された場合に、前記外部電源から供給された電力を前記内部バッテリーに供給する電動式建設機械において、前記複数の送電系統にそれぞれ設けられ、前記複数のコネクタにそれぞれ対応した複数の開閉器と、前記複数のコネクタのうちのいずれが前記外部電源のプラグと接続されたか、若しくは前記複数のコネクタのうちのいずれが前記外部電源のプラグと接続するために選択されたかを検出する検出部と、前記複数の開閉器のうち、前記検出部で検出されたコネクタに対応する開閉器を閉状態に、それ以外の開閉器を開状態に制御する開閉制御部とを備える。

【0010】

このような本発明においては、検出部は、複数のコネクタのうちのいずれが外部電源のプラグと接続されたか、若しくは複数のコネクタのうちのいずれが外部電源のプラグと接続するために選択されたかを検出する。そして、開閉制御部は、複数の開閉器のうち、検出部で検出されたコネクタに対応する開閉器を閉状態に、それ以外の開閉器を開状態に制御する。これにより、送電系統の合流部を介して外部電源が接続されていないコネクタに電流が回り込むのを防止することができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、送電系統の合流部を介して外部電源が接続されていないコネクタに電流が回り込むのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施形態における電動式油圧ショベルの全体構造を表す側面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における電動式油圧ショベルの全体構造を表す上面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における油圧駆動装置の構成のうち、ブーム用油圧シリンダに係わる構成を表す油圧回路図である。

【図4】本発明の第1の実施形態における制御装置の構成を関連機器とともに表すブロック図である。

【図5】本発明の第1の実施形態におけるバッテリー装置の構成を関連機器とともに表すブロック図である。

【図6】本発明の第1の実施形態における外部電源入力部の構造を表す斜視図である。

【図7】図6で示されたケース、コネクタ取付板、及びスライド板等の構造を表す断面斜視図である。

【図8】本発明の第1の実施形態における外部電源入力部の構造を表す側面図であり、三

10

20

30

40

50

相交流電源用のコネクタが開放され、それ以外のコネクタが遮蔽された状態を示す。

【図 9】本発明の第 1 の実施形態における外部電源入力部の構造を表す側面図であり、単相交流電源用のコネクタが開放され、それ以外のコネクタが遮蔽された状態を示す。

【図 10】本発明の第 1 の実施形態における外部電源入力部の構造を表す側面図であり、直流電源用のコネクタが開放され、それ以外のコネクタが遮蔽された状態を示す。

【図 11】本発明の第 1 の実施形態における配電盤の構成を関連機器とともに表す電気回路図である。

【図 12】本発明の第 2 の実施形態における配電盤の構成を関連機器とともに表す電気回路図である。

【図 13】本発明の第 2 の実施形態におけるリミットスイッチの配置を外部電源入力部の構造とともに表す側面図である。

【図 14】本発明の第 2 の実施形態におけるコントローラの開閉制御に係わる処理内容を表すフローチャートである。

【図 15】従来技術における配電盤の構成を関連機器とともに表す電気回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の第 1 の実施形態を、図 1 ~ 図 11 により説明する。

【0014】

図 1 は、本実施形態における電動式油圧ショベルの全体構造を表す側面図であり、図 2 は、上面図である。なお、以降、電動式油圧ショベルが図 1 に示す状態にて運転者が運転席に着座した場合における運転者の前側（図 1 中左側）、後側（図 1 中右側）、左側（図 1 中紙面に向かって手前側）、右側（図 1 中紙面に向かって奥側）を、単に前側、後側、左側、右側と称する。

【0015】

これら図 1 及び図 2 において、電動式油圧ショベル（本実施形態では、運転質量 6 トン未満のミニショベル）は、クローラ式の下部走行体 1 と、この下部走行体 1 上に旋回可能に設けられた上部旋回体 2 と、この上部旋回体 2 の前側にスイングポスト 3 を介し連結された作業装置 4 とを備えている。

【0016】

下部走行体 1 は、上方から見て略 H 形状のトラックフレーム 5 を備えている。トラックフレーム 5 の左側後端には駆動輪 6 が回転可能に支持され、トラックフレーム 5 の左側前端には従動輪（アイドラ）7 が回転可能に支持され、これら駆動輪 6 と従動輪 7 とで左の履帯（クローラ）8 が掛けまわされている。そして、左の走行用油圧モータ 9 の駆動により、左の駆動輪 6（すなわち、左の履帯 8）が回転するようになっている。同様に、トラックフレーム 5 の右側後端には駆動輪 6 が回転可能に支持され、トラックフレーム 5 の右側前端には従動輪（アイドラ）7 が回転可能に支持され、これら駆動輪 6 と従動輪 7 とで右の履帯（クローラ）8 が掛けまわされている。そして、右の走行用油圧モータ 9 の駆動により、右の駆動輪 6（すなわち、右の履帯 8）が回転するようになっている。

【0017】

トラックフレーム 5 の前側には、排土用のブレード 10 が上下動可能に設けられている。そして、ブレード用油圧シリンダ（図示せず）の伸縮駆動により、ブレード 10 が上下動するようになっている。

【0018】

上部旋回体 2 は、その基礎下部構造をなす旋回フレーム 11 と、この旋回フレーム 11 上の前方左側に設けられたキャノピータイプの運転室 12 とを備えている。下部走行体 1 のトラックフレーム 5 の中央部には旋回輪 13 が設けられ、この旋回輪 13 を介し上部旋回体 2 の旋回フレーム 11 が旋回可能に設けられている。そして、旋回用油圧モータ（図示せず）の駆動により、上部旋回体 2 が下部走行体 1 に対して旋回するようになっている。

【0019】

10

20

30

40

50

スイングポスト 3 は、上部旋回体 2 の旋回フレーム 1 1 の前側に左右方向に回動可能に設けられている。そして、スイング用油圧シリンダ 1 4 の伸縮駆動により、スイングポスト 3 が左右方向に回動し、これによって作業装置 4 が左右にスイングするようになっている。

#### 【 0 0 2 0 】

作業装置 4 は、ブーム 1 5、アーム 1 6、及びバケット（作業具）1 7 を備えている。ブーム 1 5 は、スイングポスト 3 に上下方向に回動可能に連結されており、ブーム用油圧シリンダ 1 8 の伸縮駆動により、上下方向に回動する。アーム 1 6 は、ブーム 1 5 に上下方向に回動可能に連結されており、アーム用油圧シリンダ 1 9 の伸縮駆動により、上下方向に回動する。バケット 1 7 は、アーム 1 6 に上下方向に回動可能に連結されており、バ

10

#### 【 0 0 2 1 】

運転室 1 2 には、運転者が着座する運転席（座席）2 1 が設けられている。運転席 2 1 の前方には、手または足で操作可能とし前後方向に操作することで左右の走行用油圧モータ 9（すなわち、左右の履帯 8）の動作をそれぞれ指示する左右の走行用操作レバー 2 2 が設けられている。左の走行用操作レバー 2 2 のさらに左側の足元部分には、左右方向に操作することでオプション用油圧アクチュエータ（すなわち、アタッチメント）の動作を指示するオプション用操作ペダル 2 3 が設けられている。右の走行用操作レバー 2 2 のさら

20

#### 【 0 0 2 2 】

運転席 2 1 の左側には、前後方向に操作することでアーム用油圧シリンダ 1 9（すなわち、アーム 1 6）の動作を指示し、左右方向に操作することで旋回用油圧モータ（すなわち、上部旋回体 2）の動作を指示する十字操作式のアーム・旋回用操作レバー 2 5 が設けられている。運転席 2 1 の右側には、前後方向に操作することでブーム用油圧シリンダ 1 8（すなわち、ブーム 1 5）の動作を指示し、左右方向に操作することバケット用油圧シリンダ 2 0（すなわち、バケット 1 7）の動作を指示する十字操作式のブーム・バ

30

#### 【 0 0 2 3 】

また、運転席 2 1 の左側（言い換えれば、運転室 1 2 の乗降口）には、乗降阻止位置（詳細には、運転者の乗降を妨げる下降位置）と乗降許可位置（詳細には、運転者の乗降を許容する上昇位置）に操作されるゲートロックレバー 2 7 が設けられている。

#### 【 0 0 2 4 】

また、運転席 2 1 の右側には、後述するキースイッチ 2 8（図 4 参照）、ダイヤル 2 9（図 4 参照）、充電スイッチ 3 0（図 4 参照）、及び蓄電残量表示器 3 1（図 5 参照）等

40

#### 【 0 0 2 5 】

旋回フレーム 1 1 上の運転室 1 2 の右側には、電動モータ 3 2、油圧ポンプ 3 3、作動油タンク 3 4、制御装置 3 5、及び配電盤 3 6（後述の図 4 及び図 1 2 等参照）が搭載され、右外装カバー 3 7 で覆われている。また、旋回フレーム 1 1 上の運転室 1 2 の後側には、バッテリー装置 3 8 が搭載され、後外装カバー 3 9 で覆われている。なお、バッテリー装置 3 8 は、作業装置 4 との重量バランスをとるためのカウンタウエイトの役割も果たしている。また、運転室 1 2 の左側には左外装カバー 4 0 が取付けられ、この左外装カバー 4 0 の内側に外部電源入力部 4 1 が設けられている。

50

## 【 0 0 2 6 】

図 3 は、上述した電動式油圧ショベルに備えられた油圧駆動装置の構成のうち、ブーム用油圧シリンダ 1 8 に係わる構成を表す油圧回路図である。

## 【 0 0 2 7 】

この図 3 において、電動モータ 3 2 と、この電動モータ 3 2 の電力源であるバッテリー装置 3 8 と、このバッテリー装置 3 8 からの電力を電動モータ 3 2 へ供給して電動モータ 3 2 を駆動する制御装置 3 5 と、電動モータ 3 2 によって駆動される油圧ポンプ 3 3 及びパイロットポンプ 4 2 と、ブーム・バケット用操作レバー 2 6 を有する油圧パイロット式の操作装置 4 3 と、ブーム・バケット用操作レバー 2 6 の前後方向の操作に応じて油圧ポンプ 3 3 からブーム用油圧シリンダ 1 8 への圧油の流れを制御するブーム用方向切換弁 4 4 と

10

## 【 0 0 2 8 】

操作装置 4 3 は、操作レバー 2 6 と、この操作レバー 2 6 の中立位置から前側の操作量に応じてパイロットポンプ 4 2 の吐出圧を減圧してパイロット圧を生成するパイロット弁 4 5 A と、操作レバー 2 6 の中立位置から後側の操作量に応じてパイロットポンプ 4 2 の吐出圧を減圧してパイロット圧を生成するパイロット弁 4 5 B 等を有している。

## 【 0 0 2 9 】

そして、例えば操作レバー 2 6 を前側に操作すると、その操作量に応じてパイロット弁 4 5 A で生成されたパイロット圧がブーム用方向切換弁 4 4 の受圧部 4 6 A へ出力され、これによってブーム用方向切換弁 4 4 が図中右側の切換位置に切換えられる。その結果、油圧ポンプ 3 3 からの圧油がブーム用油圧シリンダ 1 8 のロッド側油室に供給されて、ブーム用油圧シリンダ 1 8 が縮短するようになっている。一方、操作レバー 2 6 を後側に操作すると、その操作量に応じてパイロット弁 4 5 B で生成されたパイロット圧がブーム用方向切換弁 4 4 の受圧部 4 6 B へ出力され、これによってブーム用方向切換弁 4 4 が図中左側の切換位置に切換えられる。その結果、油圧ポンプ 3 3 からの圧油がブーム用油圧シリンダ 1 8 のボトム側油室に供給されて、ブーム用油圧シリンダ 1 8 が伸張するようになっている。

20

## 【 0 0 3 0 】

なお、図示しないが、左右の走行用油圧モータ 9、アーム用油圧シリンダ 1 9、バケット用油圧シリンダ 2 0、旋回用油圧モータ、スイング用油圧シリンダ、及びブレード用油圧シリンダに係わる構成においては、上述したブーム用油圧シリンダ 1 8 に係わる構成とほぼ同様、操作装置及び方向切換弁等を有している。

30

## 【 0 0 3 1 】

パイロットポンプ 4 2 の吐出油路にはパイロットリリーフ弁（図示せず）が接続されており、このパイロットリリーフ弁は、パイロットポンプ 4 2 の最高吐出圧を規定するようになっている。また、パイロットポンプ 4 2 の吐出油路にはロックバルブ 4 7 が設けられており、このロックバルブ 4 7 は、上述したゲートロックレバー 2 7 の操作に応じて切換えられるようになっている。

## 【 0 0 3 2 】

詳しく説明すると、ゲートロックレバー 2 7 にはロックスイッチ 4 8 が設けられている。そして、例えばゲートロックレバー 2 7 を乗降阻止位置（下降位置）に操作すると、ロックスイッチ 4 8 が閉接点となる。これにより、ロックスイッチ 4 8 を介しロックバルブ 4 7 のソレノイド部 4 7 a が通電されて、ロックバルブ 4 7 が図中左側の切換位置に切換えられる。この切換位置では、パイロットポンプ 4 2 からの吐出圧が操作装置に供給される。その結果、操作装置がパイロット圧を生成可能となり、全ての油圧アクチュエータが作動可能となる。一方、例えばゲートロックレバー 2 7 を乗降許可位置（上昇位置）に操作すると、ロックスイッチ 4 8 が開接点となる。これにより、ロックバルブ 4 7 のソレノイド部 4 7 a が通電されず、バネ 4 7 b の付勢力によってロックバルブ 4 7 が図中右側の中立位置となる。この中立位置では、パイロットポンプ 4 2 からの吐出圧が操作装置に供給されない。その結果、操作装置がパイロット圧を生成不能となり、全ての油圧アクチュ

40

50

エータが作動不能となる。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、本実施形態における制御装置 3 5 の構成を関連機器とともに表すブロック図である。図 5 は、本実施形態におけるバッテリー装置 3 8 の構成を関連機器とともに表すブロック図である。

【 0 0 3 4 】

これら図 4 及び図 5 において、制御装置 3 5 は、バッテリー装置 3 8 からの電力を電動モータ 3 2 へ供給するバッテリー駆動機能（バッテリー駆動部）と、外部電源 4 9 が外部電源入力部 4 1 で接続された場合に、外部電源 4 9 から外部電源入力部 4 1 及び配電盤 3 6 を介して供給された電力をバッテリー装置 3 8 へ供給するバッテリー充電機能（バッテリー充電部）を有している。詳しく説明すると、制御装置 3 5 は、インバータ 5 0、整流器 5 1、昇降圧器 5 2、補助電源回路 5 3、及びコントローラ 5 4 を有しており、インバータ 5 0 及び昇降圧器 5 2 がバッテリー駆動部に相当し、整流器 5 1 及び昇降圧器 5 2 がバッテリー充電部に相当する。

10

【 0 0 3 5 】

インバータ 5 0 は、電動モータ 3 2 に配線接続されている。整流器 5 1 は、配電盤 3 6 を介し外部電源入力部 4 1 に接続されている。昇降圧器 5 2 は、インバータ 5 0 及び整流器 5 1 に接続されるとともに、バッテリー装置 3 8 に配線接続されている。コントローラ 5 4 は、インバータ 5 0、昇降圧器 5 2、及び補助電源回路 5 3 を制御するとともに、後述するバッテリー装置 3 8 のバッテリーコントローラ 5 5 との間で通信可能としている。補助電源回路（降圧器）5 3 は、バッテリー装置 3 8 からの電力を降圧して、コントローラ 5 4 やバッテリーコントローラ 5 5 等の電子機器に供給するようになっている。

20

【 0 0 3 6 】

バッテリー装置 3 8 は、複数の（図 5 では便宜上 2 個のみ示す）内部バッテリー 5 6 が互いに直列接続されたバッテリー系統 5 7 と、電流センサ 5 8 と、バッテリーコントローラ（BC）5 5 とを有している。各バッテリー 5 6 は、詳細を図示しないが、例えばリチウムイオンを材料とした複数のセルからなり、それらセルを監視するセルコントローラが設けられている。各セルコントローラは、各バッテリー 5 6 の情報（詳細には、電圧及び温度等の状態量）を取得してバッテリーコントローラ 5 5 に出力する。また、電流センサ 5 8 は、バッテリー系統 5 7 の電流を検出して、バッテリーコントローラ 5 5 に出力するようになっている。

30

【 0 0 3 7 】

バッテリーコントローラ 5 5 は、各セルコントローラから取得した各バッテリー 5 6 の電圧に基づきバッテリー系統 5 7 の総電圧を演算し、さらに電流センサ 5 8 から取得した電流に基づきバッテリー系統 5 7 の蓄電残量を演算する。そして、電流センサ 5 8 から取得した電流とともに、演算したバッテリー系統 5 7 の総電圧及び蓄電残量を、制御装置 3 5 のコントローラ 5 4 へ送信する。また、演算した蓄電残量を上述した蓄電残量表示器 3 1 に出力して、表示させるようになっている。

【 0 0 3 8 】

また、バッテリーコントローラ 5 5 は、各セルコントローラから取得した各バッテリー 5 6 の情報に基づきバッテリー系統 5 7 に異常が生じていないかどうかを判断しており、異常が生じたと判断した場合にエラー信号を制御装置 3 5 のコントローラ 5 4 へ送信するようになっている。

40

【 0 0 3 9 】

制御装置 3 5 のコントローラ 5 4 には、バッテリー装置 3 8 のバッテリーコントローラ 5 5 からの信号以外に、上述したキースイッチ 2 8、ダイヤル 2 9、充電スイッチ 3 0、及びロックスイッチ 4 8 等からの信号が入力される。キースイッチ 2 8 は、バッテリー駆動モード等を指示するものであり、キーの回転操作位置（OFF 位置、ON 位置、又は S T A R T 位置）に応じて信号を出力するようになっている。ダイヤル 2 9 は、電動モータ 3 2 の目標回転数を指示するものであり、その回転操作位置に対応した目標回転数の信号を出力するようになっている。充電スイッチ 3 0 は、バッテリー充電モードを指示するものであり

50

、その操作位置（OFF位置又はON位置）に応じて信号を出力するようになっている。

【0040】

そして、制御装置35のコントローラ54は、上述した信号等に応じて、バッテリー装置38からの電力を電動モータ32に供給して電動モータ32を駆動するバッテリー駆動モードと、外部電源49からの電力をバッテリー装置38に供給してバッテリー系統57を充電するバッテリー充電モードとを選択的に行うようになっている。以下、各モードの詳細を説明する。

【0041】

(1) バッテリー駆動モード

制御装置35のコントローラ54は、例えば、キースイッチ28からの信号によってキースイッチ28がSTART位置に操作されたと判定し、且つ、ロックスイッチ48からの信号の有無によってゲートロックレバー27が乗降阻止位置（下降位置）にあると判定した場合に、バッテリー駆動モードを開始する。

10

【0042】

このとき、コントローラ54は、昇降圧器52へ昇圧の指令を出力する。この指令に応じて、昇降圧器52は、バッテリー装置38からの直流電力の電圧160Vを270V程度まで昇圧する。また、コントローラ54は、ダイヤル29で指示された目標回転数の指令をインバータ50へ出力する。この指令に応じて、インバータ50は、昇降圧器52からの直流電力を交流電力に変換して、電動モータ32に供給する。すなわち、電動モータ32の実回転数が目標回転数となるように、電動モータ32の印加電圧を制御する。

20

【0043】

また、コントローラ54は、例えば、バッテリーコントローラ55から受信したバッテリー系統57の蓄電残量が予め設定された所定値（例えば最大蓄電量の20%）未満であるかどうかを判定しており、所定値未満である場合に、インバータ50及び昇降圧器52へ停止の指令を出力する。また、バッテリーコントローラ55からエラー信号を受信した場合に（言い換えれば、バッテリー系統57に異常が生じたときに）、インバータ50及び昇降圧器52へ停止の指令を出力する。また、キースイッチ28からの信号によってキースイッチ28がOFF位置に操作されたと判定した場合に、インバータ50及び昇降圧器52へ停止の指令を出力する。この指令に応じて、インバータ50及び昇降圧器52は停止し、電動モータ32を停止させるようになっている。

30

【0044】

(2) バッテリー充電モード

制御装置35のコントローラ54は、例えば、キースイッチ28からの信号によってキースイッチ28がOFF位置にあると判定し、且つ、充電スイッチ30からの信号の有無によって充電スイッチ30がON位置に操作されたと判定した場合に、バッテリー充電モードを開始する。

【0045】

このとき、例えば外部電源入力部41で接続された外部電源49が三相交流200V電源49A（後述の図11参照）である場合に、整流器51は、三相交流200V電源49Aから供給された200Vの交流電力を270Vの直流電力に変換する。また、コントローラ54は、昇降圧器52へ降圧の指令を出力する。この指令に応じて、昇降圧器52は、整流器51からの直流電力の電圧270Vを160V程度まで降圧して、バッテリー装置38に供給するようになっている。

40

【0046】

また、例えば外部電源入力部41で接続された外部電源49が単相交流100V電源49B（後述の図11参照）である場合に、整流器51は、単相交流100V電源49Bから供給された100Vの交流電力を90Vの直流電力に変換する。また、コントローラ54は、昇降圧器52へ昇圧の指令を出力する。この指令に応じて、昇降圧器52は、整流器51からの直流電力の電圧90Vを160V程度まで昇圧して、バッテリー装置38に供給するようになっている。

50

## 【 0 0 4 7 】

また、例えば外部電源入力部 4 1 で接続された外部電源 4 9 が直流 2 0 0 V 電源 4 9 C (後述の図 1 1 参照)である場合に、コントローラ 5 4 は、昇降圧器 5 2 へ降圧の指令を出力する。この指令に応じて、昇降圧器 5 2 は、例えば直流 2 0 0 V 電源 4 9 C から供給された直流電力の電圧 2 0 0 V を 1 6 0 V 程度まで降圧して、バッテリー装置 3 8 に供給するようになっている。

## 【 0 0 4 8 】

また、コントローラ 5 4 は、例えば、バッテリーコントローラ 5 5 から受信したバッテリー系統 5 7 の蓄電残量が最大値に達したかどうかを判定しており、最大値に達した場合に、昇降圧器 5 2 へ停止の指令を出力する。また、外部電源 4 9 からの電力供給が一定時間無い場合、若しくはバッテリーコントローラ 5 5 からエラー信号を受信した場合に(言い換えれば、バッテリー系統 5 7 に異常が生じたときに)、昇降圧器 5 2 へ停止の指令を出力する。また、充電スイッチ 3 0 からの信号の有無によって充電スイッチ 3 0 が OFF 位置に操作されたと判定した場合に、昇降圧器 5 2 へ停止の指令を出力する。この指令に応じて、昇降圧器 5 2 は停止して、バッテリー系統 5 7 の充電を停止させるようになっている。

## 【 0 0 4 9 】

次に、外部電源入力部 4 1 について説明する。外部電源入力部 4 1 には、上述した三相交流 2 0 0 V 電源 4 9 A、単相交流 1 0 0 V 電源 4 9 B、及び直流 2 0 0 V 電源 4 9 C にそれぞれ対応した 3 つのコネクタ 5 9 A, 5 9 B, 5 9 C が設けられている(後述の図 6 ~ 1 1 参照)。すなわち、コネクタ 5 9 A は、三相交流 2 0 0 V 電源 4 9 A のプラグ 6 0 A を接続可能とし、コネクタ 5 9 B は、単相交流 1 0 0 V 電源 4 9 B のプラグ 6 0 B を接続可能とし、コネクタ 5 9 C は、直流 2 0 0 V 電源 4 9 C のプラグ 6 0 C を接続可能としている。そして、外部電源入力部 4 1 は、コネクタ 5 9 A, 5 9 B, 5 9 C のうちの 1 つのコネクタを選択的に開放して外部電源と接続可能に、残りのコネクタを遮蔽して外部電源と接続不能となるように(すなわち、複数種類の外部電源が同時に接続されないように)構成されている。以下、その詳細を説明する。

## 【 0 0 5 0 】

図 6 は、本実施形態における外部電源入力部 4 1 の構造を表す斜視図であり、図 7 は、図 6 で示されたケース、コネクタ取付板、及びスライド板等の構造を表す断面斜視図である。図 8 ~ 1 0 は、本実施形態における外部電源入力部 4 1 の構造を表す側面図である。

## 【 0 0 5 1 】

これら図 6 ~ 図 1 0 において、外部電源入力部 4 1 は、旋回フレーム 1 1 上に取付けられた直方体状のケース 6 1 と、このケース 6 1 に設けられたコネクタ取付板 6 2 とを有している。コネクタ取付板 6 2 には、上述したコネクタ 5 9 A, 5 9 B, 5 9 C が前後方向(図中左右方向)に並ぶように取付けられている。また、上述した左外装カバー 4 0 の一部を構成する蓋体 6 3 は、ヒンジ 6 4 を介して上下方向に回動可能に取付けられており、外部電源入力部 4 1 を開閉可能としている。なお、ケース 6 1 には固定ブラケット 6 5 が設けられ、蓋体 6 3 には固定ブラケット 6 5 と係合可能なロック機構 6 6 が設けられている。

## 【 0 0 5 2 】

ケース 6 1 の下面側には、断面 L 字状で前後方向に延在する一対の屈曲板 6 7 A が取付けられており、これら屈曲板 6 7 A の間に案内溝 6 8 A が形成されている。同様に、ケース 6 1 の上面側には、断面 L 字状で前後方向に延在する一対の屈曲板 6 7 B が取付けられており、これら屈曲板 6 7 B の間に案内溝 6 8 B が形成されている。スライド板 6 9 A, 6 9 B は、それらの上下両端が案内溝 6 8 A, 6 8 B に摺動可能に挿入されている。これにより、スライド板 6 9 A, 6 9 B は、互いに板厚方向に重なることなく、前後方向(言い換えれば、コネクタ 5 9 A, 5 9 B, 5 9 C の並び方向)にスライド可能に支持されている。なお、スライド板 6 9 A, 6 9 B の前後両側には、略半円状の切欠き 7 0 が形成されている。

## 【 0 0 5 3 】

そして、例えば図 8 で示すように、スライド板 6 9 A を前側（図中左側）に寄せるようにスライドし、スライド板 6 9 B を後側（図中右側）に寄せるようにスライドした場合（言い換えれば、スライド板 6 9 A , 6 9 B を互いに離間させた場合）は、コネクタ 5 9 A が開放され、コネクタ 5 9 C , 5 9 B がスライド板 6 9 A , 6 9 B で遮蔽される。これにより、三相交流 2 0 0 V 電源 4 9 A のプラグ 6 0 A をコネクタ 5 9 A に接続可能とし、単相交流 1 0 0 V 電源 4 9 B のプラグ 6 0 B をコネクタ 5 9 B に接続不能とし、直流 2 0 0 V 電源 4 9 C のプラグ 6 0 C をコネクタ 5 9 C に接続不能としている。

【 0 0 5 4 】

また、例えば図 9 で示すように、スライド板 6 9 A , 6 9 B が互いに当接した状態で前側に寄せるようにスライドした場合は、コネクタ 5 8 B が開放され、コネクタ 5 8 C , 5 8 A がスライド板 6 9 A , 6 9 B で遮蔽される。これにより、単相交流 1 0 0 V 電源 4 9 B のプラグ 6 0 B をコネクタ 5 9 B に接続可能とし、直流 2 0 0 V 電源 4 9 C のプラグ 6 0 C をコネクタ 5 9 C に接続不能とし、三相交流 2 0 0 V 電源 4 9 A のプラグ 6 0 A をコネクタ 5 9 A に接続不能としている。

10

【 0 0 5 5 】

また、例えば図 1 0 で示すように、スライド板 6 9 A , 6 9 B が互いに当接した状態で後側に寄せるようにスライドした場合は、コネクタ 5 8 C が開放され、コネクタ 5 8 A , 5 8 B がスライド板 6 9 A , 6 9 B で遮蔽される。これにより、直流 2 0 0 V 電源 4 9 C のプラグ 6 0 C をコネクタ 5 9 C に接続可能とし、三相交流 2 0 0 V 電源 4 9 A のプラグ 6 0 A をコネクタ 5 9 A に接続不能とし、単相交流 1 0 0 V 電源 4 9 B のプラグ 6 0 B をコネクタ 5 9 B に接続不能としている。

20

【 0 0 5 6 】

次に、本実施形態の要部である配電盤 3 6 について説明する。図 1 1 は、本実施形態における配電盤 3 6 の構成を関連機器とともに表す電気回路図である。

【 0 0 5 7 】

この図 1 1 において、配電盤 3 6 は、コネクタ 5 9 A , 5 9 B , 5 9 C にそれぞれ接続された送電系統 7 1 A , 7 1 B , 7 1 C を有している。送電系統 7 1 A , 7 1 B , 7 1 C には、ブレーカ 7 2 A , 7 2 B , 7 2 C（過電流保護器）がそれぞれ設けられている。そして、制御装置 3 8 の小型化の観点から、送電系統 7 1 A , 7 1 B , 7 1 C は 1 つの共用系統 7 3 に合流してから、制御装置 3 5 の整流器 5 1 に接続されている。そのため、例えば上述した図 1 5 で示すような従来技術の構成では、送電系統の合流部を介して外部電源が接続されていないコネクタに電流が回り込む可能性が生じる。

30

【 0 0 5 8 】

そこで、本実施形態では、コネクタ 5 9 A と外部電源 4 9 A のプラグ 6 0 A との接続を検出するために、コネクタ側接続検出用端子 5 9 A a , 5 9 A b がコネクタ 5 9 A に設けられ、プラグ側接続検出用端子 6 0 A a , 6 0 A b がプラグ 6 0 A に設けられている。また、常開接点型の開閉器（開閉リレー）7 4 A a , 7 4 A b が送電系統 7 1 A に設けられ、これら開閉器 7 4 A a , 7 4 A b を制御するリレー回路 7 5 A が設けられている。プラグ側接続検出用端子 6 0 A a , 6 0 A b は、互いに接続されており、コネクタ側接続検出用端子 5 9 A b は、アース電位体に接続されている。リレー回路 7 5 A は、常開接点型の制御リレー 7 6 A を有している。制御リレー 7 6 A のコイルは、負極側がコネクタ側接続検出用端子 5 9 A a に接続され、正極側が制御装置 3 5 の補助電源回路 5 3 に接続されている。また、開閉器 7 4 A a , 7 4 A b のコイルは、負極側がアース電位体に接続され、正極側が制御リレー 7 6 A の接点を介して補助電源回路 5 3 に接続されている。そして、例えばコネクタ 5 9 A と外部電源 4 9 A のプラグ 6 0 A が接続された場合に、コネクタ側接続検出用端子 5 9 A a とプラグ側接続検出用端子 6 0 A a が接続され、コネクタ側接続検出用端子 5 9 A b とプラグ側接続検出用端子 6 0 A b が接続されて、制御リレー 7 6 A のコイルの負極側がアース電位体に接続される。これにより、制御リレー 7 6 A のコイルが通電して、制御リレー 7 6 A の接点が開状態から閉状態に切り変わり、この接点を介して開閉器 7 4 A a , 7 4 A b のコイルが通電して、開閉器 7 4 A a , 7 4 A b の接点が開状

40

50

態から閉状態に切換わるようになっている。

【0059】

また、コネクタ59Bと外部電源49Bのプラグ60Bとの接続を検出するために、コネクタ側接続検出用端子59Ba, 59Bbがコネクタ59Bに設けられ、プラグ側接続検出用端子60Ba, 60Bbがプラグ60Bに設けられている。また、常開接点型の開閉器(開閉リレー)74Ba, 74Bbが送電系統71Bに設けられ、これら開閉器74Ba, 74Bbを制御するリレー回路75Bが設けられている。プラグ側接続検出用端子60Ba, 60Bbは、互いに接続されており、コネクタ側接続検出用端子59Bbは、アース電位体に接続されている。リレー回路75Bは、常開接点型の制御リレー76Bを有している。制御リレー76Bのコイルは、負極側がコネクタ側接続検出用端子59Baに接続され、正極側が制御装置35の補助電源回路53に接続されている。また、開閉器74Ba, 74Bbのコイルは、負極側がアース電位体に接続され、正極側が制御リレー76Bの接点を介して補助電源回路53に接続されている。そして、例えばコネクタ59Bと外部電源49Bのプラグ60Bが接続された場合に、コネクタ側接続検出用端子59Baとプラグ側接続検出用端子60Baが接続され、コネクタ側接続検出用端子59Bbとプラグ側接続検出用端子60Bbが接続されて、制御リレー76Bのコイルの負極側がアース電位体に接続される。これにより、制御リレー76Bのコイルが通電して、制御リレー76Bの接点が開状態から閉状態に切換わり、この接点を介して開閉器74Ba, 74Bbのコイルが通電して、開閉器74Ba, 74Bbの接点が開状態から閉状態に切換わるようになっている。

10

20

【0060】

また、コネクタ59Cと外部電源49Cのプラグ60Cとの接続を検出するために、コネクタ側接続検出用端子59Ca, 59Cbがコネクタ59Cに設けられ、プラグ側接続検出用端子60Ca, 60Cbがプラグ60Cに設けられている。また、常開接点型の開閉器(開閉リレー)74Ca, 74Cbが送電系統71Cに設けられ、これら開閉器74Ca, 74Cbを制御するリレー回路75Cが設けられている。プラグ側接続検出用端子60Ca, 60Cbは、互いに接続されており、コネクタ側接続検出用端子59Cbは、アース電位体に接続されている。リレー回路75Cは、常開接点型の制御リレー76Cを有している。制御リレー76Cのコイルは、負極側がコネクタ側接続検出用端子59Caに接続され、正極側が制御装置35の補助電源回路53に接続されている。また、開閉器74Ca, 74Cbのコイルは、負極側がアース電位体に接続され、正極側が制御リレー76Cの接点を介して補助電源回路53に接続されている。そして、例えばコネクタ59Cと外部電源49Cのプラグ60Cが接続された場合に、コネクタ側接続検出用端子59Caとプラグ側接続検出用端子60Caが接続され、コネクタ側接続検出用端子59Cbとプラグ側接続検出用端子60Cbが接続されて、制御リレー76Cのコイルの負極側がアース電位体に接続される。これにより、制御リレー76Cのコイルが通電して、制御リレー76Cの接点が開状態から閉状態に切換わり、この接点を介して開閉器74Ca, 74Cbのコイルが通電して、開閉器74Ca, 74Cbの接点が開状態から閉状態に切換わるようになっている。

30

【0061】

なお、上記において、コネクタ側接続検出用端子59Aa, 59Ab, 59Ba, 59Bb, 59Ca, 59Cb及びプラグ側接続検出用端子60Aa, 60Ab, 60Ba, 60Bb, 60Ca, 60Cbは、特許請求の範囲に記載の複数のコネクタのうちのいずれが外部電源のプラグと接続されたかを検出する検出部を構成する。また、リレー回路75A, 75B, 75Cは、複数の開閉器のうち、検出部で検出されたコネクタに対応する開閉器を閉状態に、それ以外の開閉器を開状態に制御する開閉制御部を構成する。

40

【0062】

以上のような本実施形態においては、リレー回路75A, 75B, 75Cは、開閉器74Aa, 74Ab, 74Ba, 74Bb, 74Ca, 74Cbのうち、外部電源のプラグが接続されたコネクタに対応する開閉器を閉状態に、外部電源のプラグが接続されていな

50

いコネクタに対応する開閉器を開状態に制御する。これにより、送電系統 7 1 A , 7 1 B , 7 1 C の合流部を介して外部電源が接続されていないコネクタに電流が回り込むのを防止することができる。

【 0 0 6 3 】

なお、上記一実施形態においては、制御リレー 7 6 A , 7 6 B , 7 6 C のコイルの正極側が制御装置 3 5 の補助電源回路 5 3 に接続された場合を例にとって説明したが、これに限られず、本発明の趣旨及び技術思想を逸脱しない範囲内で様々な変形が可能である。すなわち、例えば補助バッテリーを設け、この補助バッテリーに制御リレー 7 6 A , 7 6 B , 7 6 C のコイルの正極側が接続されてもよい。この場合も、上記同様の効果を得ることができる。

10

【 0 0 6 4 】

本発明の第 2 の実施形態を、図 1 2 ~ 図 1 4 により説明する。なお、本実施形態において、上記第 1 の実施形態と同等の部分は、同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

図 1 2 は、本実施形態における配電盤 3 6 A の構成を関連機器とともに表す電気回路図である。図 1 3 は、本実施形態におけるリミットスイッチの配置を外部電源入力部 4 1 の構造とともに表す側面図である。

【 0 0 6 6 】

本実施形態では、外部電源入力部 4 1 のケース 6 1 には、スライド板 6 9 A , 6 9 B のスライド位置をそれぞれ検出するリミットスイッチ 7 7 A , 7 7 B が設けられている。リミットスイッチ 7 7 A は、スライド板 6 9 A が所定の前側スライド位置に到達したか否かを検出し、その検出結果を検出信号として出力する。リミットスイッチ 7 7 B は、スライド板 6 9 B が所定の後側スライド位置に到達したか否かを検出し、その検出結果を検出信号として出力するようになっている。

20

【 0 0 6 7 】

制御装置 3 5 のコントローラ 5 4 A は、リミットスイッチ 7 7 A , 7 7 B から入力した検出信号に基づいて開閉器 7 4 A a , 7 4 A b , 7 4 B a , 7 4 B b , 7 4 C a , 7 4 C b の開閉を制御するようになっている。このようなコントローラ 5 4 A の開閉制御の手順を図 1 4 により説明する。図 1 4 は、本実施形態におけるコントローラ 5 4 A の開閉制御に関わる処理内容を表すフローチャートである。

30

【 0 0 6 8 】

コントローラ 5 4 A は、ステップ 8 0 にて、バッテリー充電モードであるか否かを判定する。例えばバッテリー充電モードでない場合は、ステップ 8 0 の判定が満たされず、ステップ 8 1 に移る。ステップ 8 1 では、全ての開閉器 7 4 A a , 7 4 A b , 7 4 B a , 7 4 B b , 7 4 C a , 7 4 C b のコイルに制御信号を出力しないので、全ての開閉器 7 4 A a , 7 4 A b , 7 4 B a , 7 4 B b , 7 4 C a , 7 4 C b の接点を開状態とする。一方、例えばバッテリー充電モードである場合は、ステップ 8 0 の判定が満たされ、ステップ 8 2 に移る。

【 0 0 6 9 】

ステップ 8 2 では、リミットスイッチ 7 7 A , 7 7 B からの検出信号の有無に基づき、コネクタ 5 9 A , 5 9 B , 5 9 C のうちのいずれが外部電源のプラグと接続可能であるかを判定する。そして、ステップ 8 3 に進み、外部電源のプラグが接続可能と判定したコネクタに対応する開閉器のコイルに制御信号を出力して、その開閉器の接点を閉状態とする。また、それ以外のコネクタ、すなわち外部電源のプラグが接続不能と判定したコネクタに対応する開閉器のコイルに制御信号を出力しないので、その開閉器の接点を開状態とする。

40

【 0 0 7 0 】

具体的に説明すると、例えばリミットスイッチ 7 7 A からの検出信号及びリミットスイッチ 7 7 B からの検出信号がある場合は、コネクタ 5 9 A が外部電源のプラグと接続可能で、コネクタ 5 9 B , 5 9 C が外部電源のプラグと接続不能であると判定する（上述の図

50

13及び図8参照)。そして、コネクタ59Aに対応する開閉器74Aa, 74Abのコイルに制御信号を出力して、開閉器74Aa, 74Abの接点を閉状態とする。また、コネクタ59B, 59Cに対応する開閉器74Ba, 74Bb, 74Ca, 74Cbのコイルに制御信号を出力しないので、開閉器74Ba, 74Bb, 74Ca, 74Cbの接点を開状態とする。

【0071】

また、例えばリミットスイッチ77Aからの検出信号があり、リミットスイッチ77Bからの検出信号がない場合は、コネクタ59Bが外部電源のプラグと接続可能で、コネクタ59C, 59Aが外部電源のプラグと接続不能であると判定する(上述の図9参照)。そして、コネクタ59Bに対応する開閉器74Ba, 74Bbのコイルに制御信号を出力して、開閉器74Ba, 74Bbの接点を閉状態とする。また、コネクタ59C, 59Aに対応する開閉器74Ca, 74Cb, 74Aa, 74Abのコイルに制御信号を出力しないので、開閉器74Ca, 74Cb, 74Aa, 74Abの接点を開状態とする。

10

【0072】

また、例えばリミットスイッチ77Aからの検出信号がなく、リミットスイッチ77Bからの検出信号がある場合は、コネクタ59Cが外部電源のプラグと接続可能で、コネクタ59A, 59Bが外部電源のプラグと接続不能であると判定する(上述の図10参照)。そして、コネクタ59Cに対応する開閉器74Ca, 74Cbのコイルに制御信号を出力して、開閉器74Ca, 74Cbの接点を閉状態とする。また、コネクタ59A, 59Bに対応する開閉器74Aa, 74Ab, 74Ba, 74Bbのコイルに制御信号を出力しないので、開閉器74Aa, 74Ab, 74Ba, 74Bbの接点を開状態とする。

20

【0073】

そして、ステップ84に進み、昇降圧器52に昇圧指令又は降圧指令を出力して充電制御を行い、その後、ステップ85に進み、充電が完了したか否かを判定する。例えば充電が完了していない場合は、ステップ85の判定が満たされず、前述のステップ80に戻って上記同様の手順を繰り返す。そして、例えばステップ84の充電制御が継続されて充電が完了した場合は、ステップ85の判定が満たされ、ステップ81に移る。ステップ81では、全ての開閉器74Aa, 74Ab, 74Ba, 74Bb, 74Ca, 74Cbのコイルに制御信号を出力しないので、全ての開閉器74Aa, 74Ab, 74Ba, 74Bb, 74Ca, 74Cbの接点を開状態とする。

30

【0074】

なお、上記において、リミットスイッチ76A, 76Bは、特許請求の範囲に記載の複数のコネクタのうちのいずれが外部電源のプラグと接続するために選択されたかを検出する検出部を構成する。また、制御装置35のコントローラ54Aは、複数の開閉器のうち、検出部で検出されたコネクタに対応する開閉器を閉状態に、それ以外の開閉器を開状態に制御する開閉制御部を構成する。

【0075】

以上のような本実施形態においては、制御装置35のコントローラ54Aは、リミットスイッチ77A, 77Bからの検出信号に基づき外部電源のプラグが接続可能なコネクタを判定する。そして、開閉器74Aa, 74Ab, 74Ba, 74Bb, 74Ca, 74Cbのうち、外部電源のプラグが接続可能なコネクタに対応する開閉器を閉状態に、外部電源のプラグが接続不能なコネクタに対応する開閉器を開状態に制御する。これにより、上記第1の実施形態と同様、送電系統71A, 71B, 71Cの合流部を介して外部電源が接続されていないコネクタに電流が回り込むのを防止することができる。

40

【0076】

なお、上記第2の実施形態においては、制御装置35のコントローラ54Aが、上記第1の実施形態のコントローラ54の機能に加えて、リミットスイッチ77A, 77Bから入力した検出信号に基づき開閉器74Aa, 74Ab, 74Ba, 74Bb, 74Ca, 74Cbの開閉を制御する機能(開閉制御部)を有する場合を例にとって説明したが、これに限られず、本発明の趣旨及び技術思想を逸脱しない範囲内で様々な変形が可能である

50

。すなわち、例えば、リミットスイッチ 77A, 77B から入力した検出信号に基づき開閉器 74Aa, 74Ab, 74Ba, 74Bb, 74Ca, 74Cb の開閉を制御するコントローラ (開閉制御部) を、制御装置 35 のコントローラ 54 とは別体に設けてもよい。この場合も、上記同様の効果を得ることができる。

【0077】

また、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、バッテリー装置 38 からの電力を電動モータ 32 へ供給するバッテリー駆動機能 (バッテリー駆動部) と、外部電源 49 からの電力をバッテリー装置 38 へ供給するバッテリー充電機能 (バッテリー充電部) を有する制御装置 35 を設けた場合を例にとって説明したが、これに限られず、本発明の趣旨及び技術思想を逸脱しない範囲内で様々な変形が可能である。すなわち、バッテリー駆動部とバッテリー充電部を別体にして設けてもよい。あるいは、制御装置 35 は、例えば三相交流 200V 電源 49A が外部電源入力部 41 で接続された場合に、三相交流 200V 電源 49A からの電力を電動モータ 32 へ供給して電動モータ 32 を駆動する外部電源駆動機能 (外部電源駆動部) をさらに有し、モードスイッチの操作に応じてバッテリー充電モードと外部電源駆動モードを選択的に行うようにしてもよい。そして、例えば外部電源駆動モードが選択された場合に、インバータ 50 は、コントローラからの目標回転数の指令に応じて、整流器 51 からの直流電力を交流電力に変換して、電動モータ 32 に供給すればよい。このような場合も、上記同様の効果を得ることができる。

10

【0078】

また、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、三相交流 200V 電源 49A のプラグ 60A、単相交流 100V 電源 49B のプラグ 60B、及び直流 200V 電源 49C のプラグ 60C がそれぞれ接続可能な 3 つのコネクタ 59A, 59B, 59C を設けた場合を例にとって説明したが、これに限られず、本発明の趣旨及び技術思想を逸脱しない範囲内で様々な変形が可能である。すなわち、例えば 2 種類の外部電源がそれぞれ接続可能な 2 つのコネクタを設けてもよいし、若しくは 4 種類以上の外部電源がそれぞれ接続可能な 4 つ以上のコネクタを設けてもよい。これらの場合も、上記同様の効果を得ることができる。

20

【0079】

また、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、電動式油圧ショベルは、作業装置用油圧アクチュエータ (詳細には、ブーム用油圧シリンダ 18、アーム用油圧シリンダ 19、バケット用油圧シリンダ 20) 以外の油圧アクチュエータとして、左右の走行用油圧モータ 9 及び旋回用油圧モータ等を備えた場合を例にとって説明したが、これに限られない。すなわち、例えば左右の走行用油圧モータ 9 に代えて、バッテリー装置 38 からの電力によって駆動する左右の走行用電動モータを備えてもよい。また、例えば旋回用油圧モータに代えて、バッテリー装置 38 からの電力によって駆動する旋回用電動モータを備えてもよい。これらの場合も、上記同様の効果を得ることができる。

30

【0080】

また、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、電動式油圧ショベルは、スイング式の作業装置 4 を備えた場合を例にとって説明したが、これに限られず、オフセット式の作業装置を備えてもよい。また、電動式油圧ショベルは、クローラ式の下部走行体 1 を備えた場合を例にとって説明したが、これに限られず、ホイール式の下部走行体を備えてもよい。これらの場合も、上記同様の効果を得ることができる。

40

【0081】

なお、以上においては、本発明の適用対象として電動式油圧ショベルを例にとって説明したが、これに限られず、他の電動式建設機械に適用してもよいことは言うまでもない。

【符号の説明】

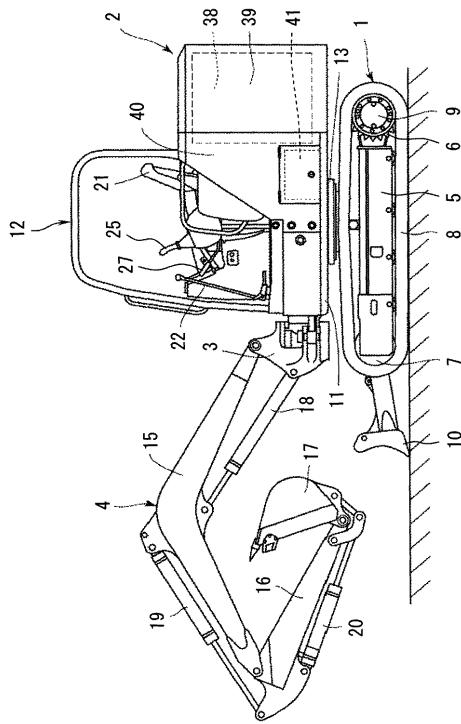
【0082】

- 9 走行用油圧モータ
- 14 スイング用油圧シリンダ
- 18 ブーム用油圧シリンダ

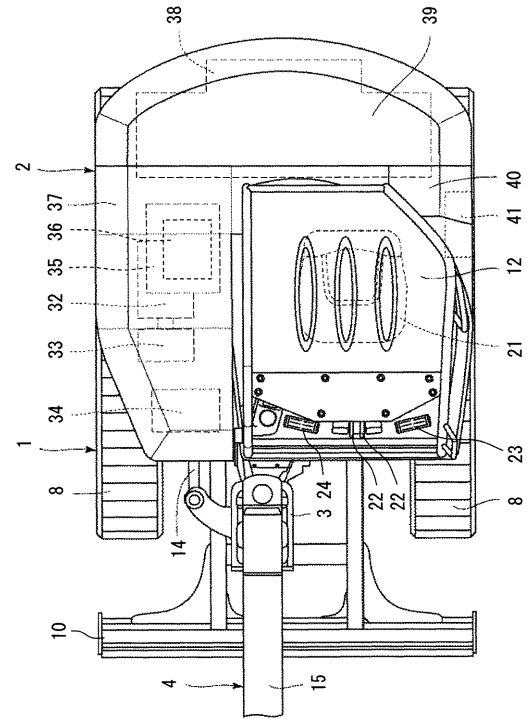
50

1 9	アーム用油圧シリンダ	
2 0	バケット用油圧シリンダ	
3 2	電動モータ	
3 3	油圧ポンプ	
3 5	制御装置	
3 6 , 3 6 A	配電盤	
3 8	バッテリー装置	
4 1	外部電源入力部	
4 9	外部電源	
4 9 A	三相交流 2 0 0 V 電源 ( 外部電源 )	10
4 9 B	単相交流 1 0 0 V 電源 ( 外部電源 )	
4 9 C	直流 2 0 0 V 電源 ( 外部電源 )	
5 0	インバータ	
5 1	整流器	
5 2	昇降圧器	
5 3	補助電源回路	
5 4 , 5 4 A	コントローラ	
5 5	バッテリーコントローラ	
5 6	内部バッテリー	
5 7	バッテリー系統	20
5 9 A , 5 9 B , 5 9 C	コネクタ	
5 9 A a , 5 9 A b	コネクタ側接続検出用端子	
5 9 B a , 5 9 B b	コネクタ側接続検出用端子	
5 9 C a , 5 9 C b	コネクタ側接続検出用端子	
6 0 A , 6 0 B , 6 0 C	プラグ	
6 0 A a , 6 0 A b	プラグ側接続検出用端子	
6 0 B a , 6 0 B b	プラグ側接続検出用端子	
6 0 C a , 6 0 C b	プラグ側接続検出用端子	
6 9 A , 6 9 B	スライド板	
7 1 A , 7 1 B , 7 1 C	送電系統	30
7 3	共用系統	
7 4 A a , 7 4 A b	開閉器	
7 4 B a , 7 4 B b	開閉器	
7 4 C a , 7 4 C b	開閉器	
7 5 A , 7 5 B , 7 5 C	リレー回路	
7 6 A , 7 6 B , 7 6 C	制御リレー	
7 7 A , 7 7 B	リミットスイッチ	

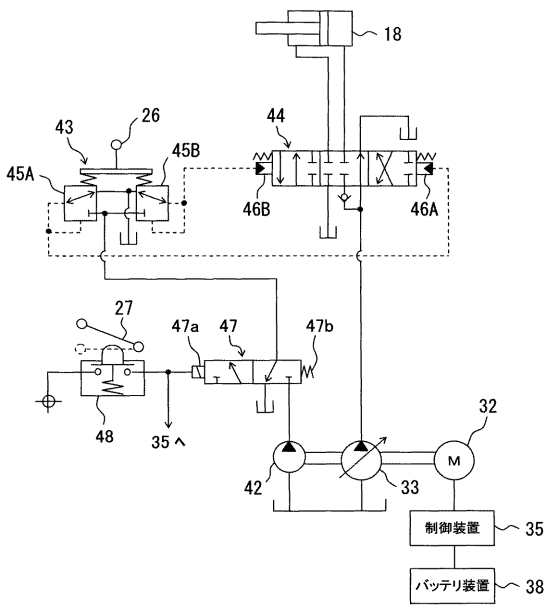
【図1】



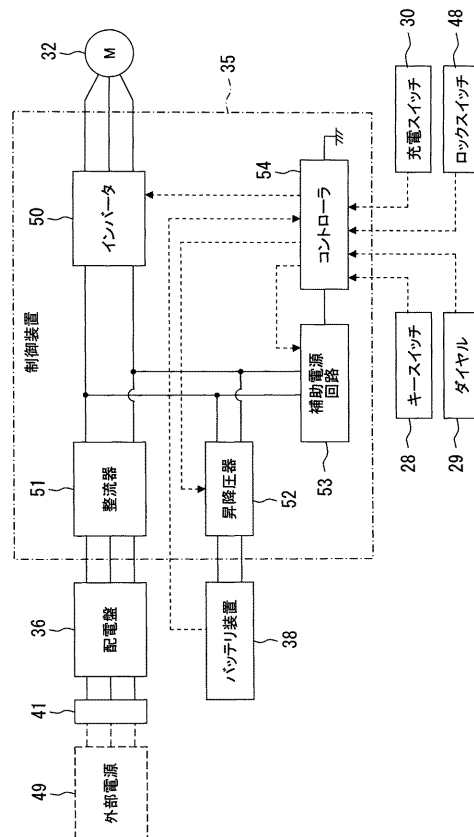
【図2】



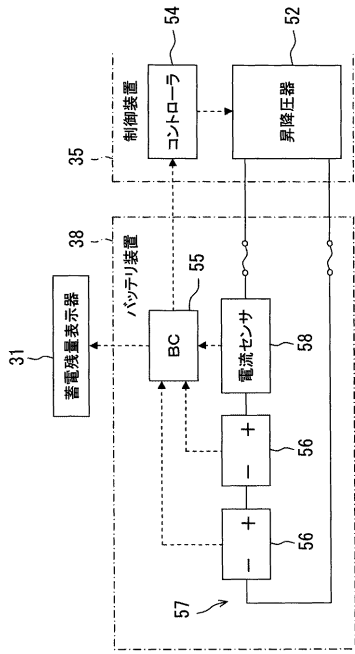
【図3】



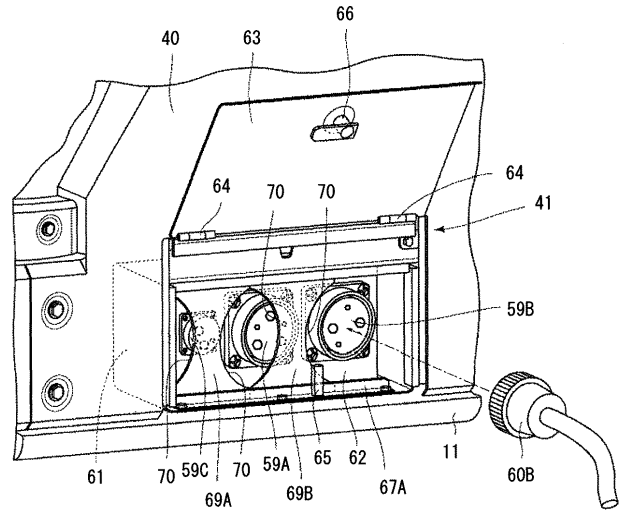
【図4】



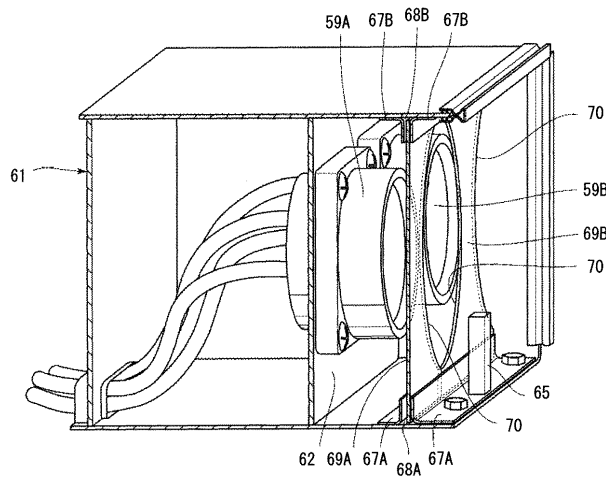
【図5】



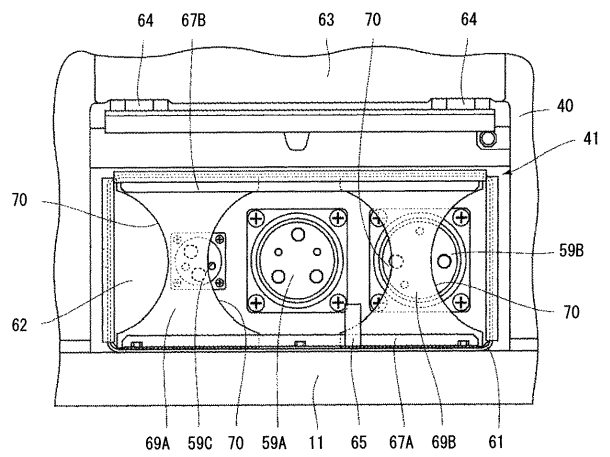
【図6】



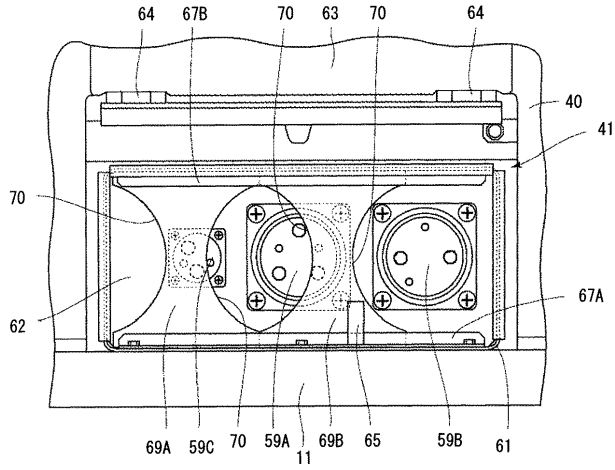
【図7】



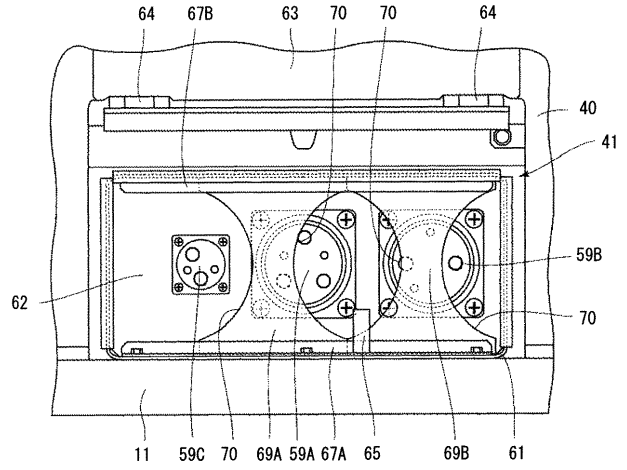
【図8】



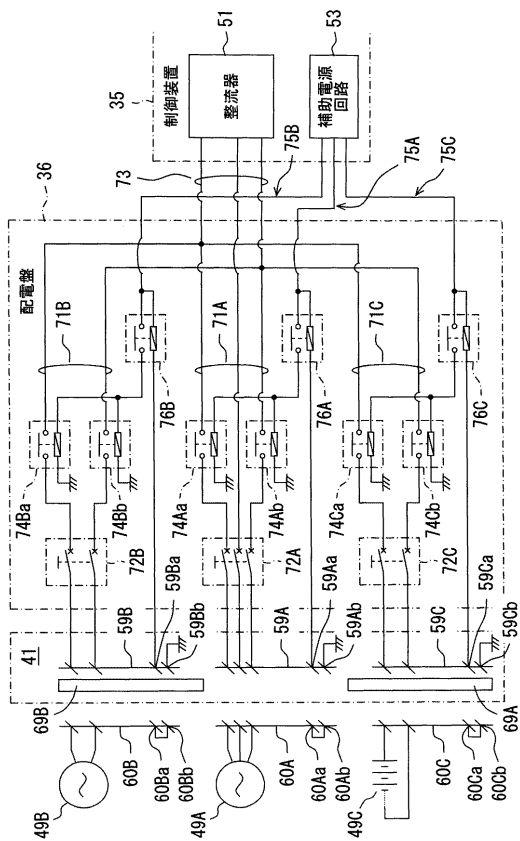
【図 9】



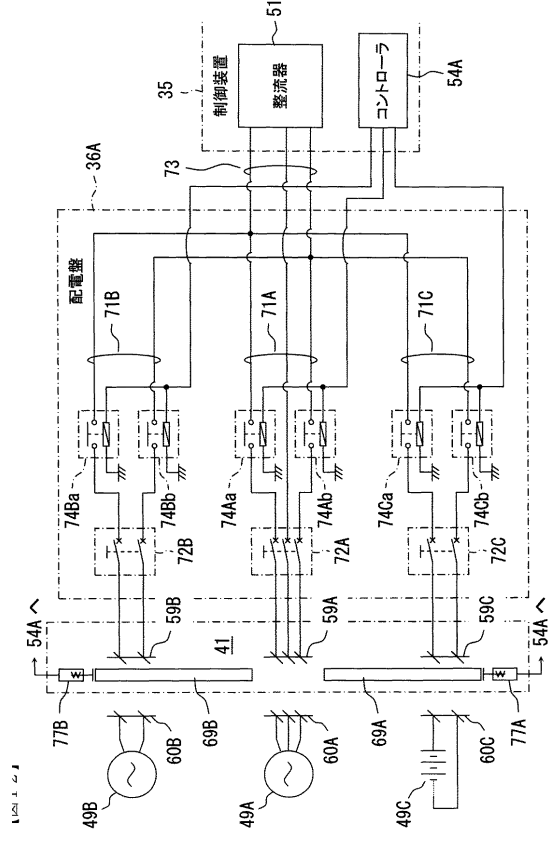
【図 10】



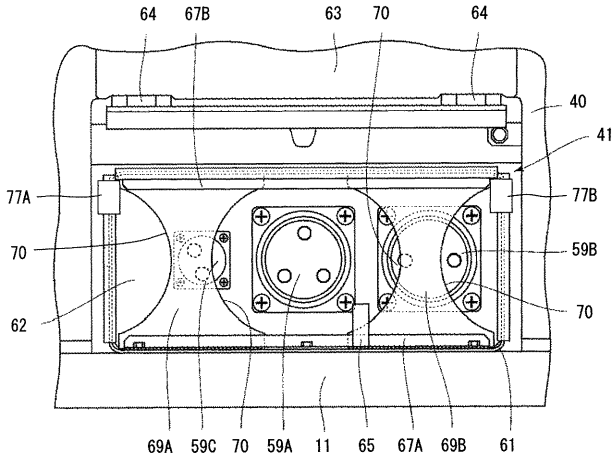
【図 11】



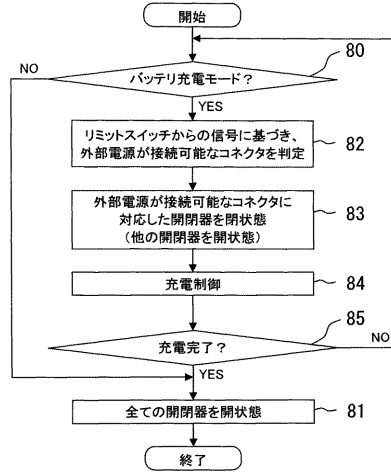
【図 12】



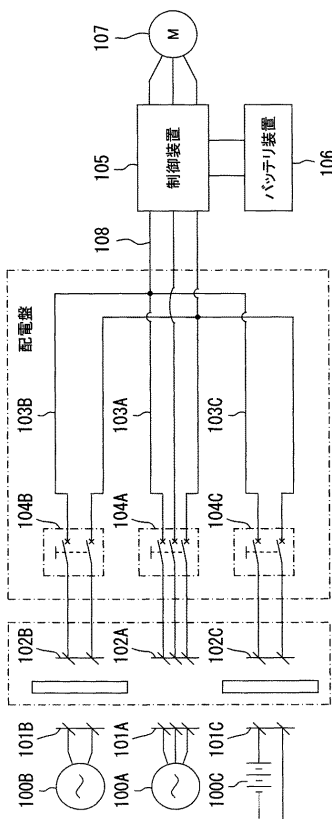
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 栗熊 甫  
滋賀県甲賀市水口町笹が丘 1 - 2  
場内

株式会社日立建機ティエラ滋賀工