

(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
2014年2月27日(27.02.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/030415 A1

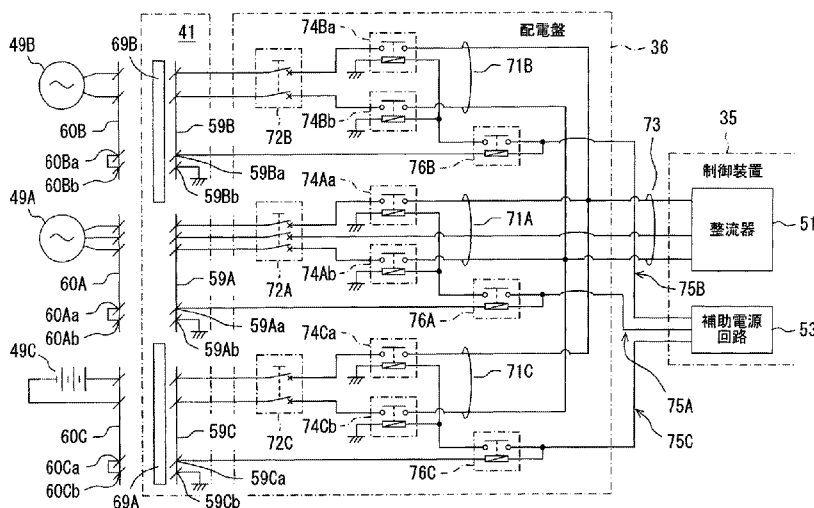
- (51) 国際特許分類:
E02F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/066831
- (22) 国際出願日: 2013年6月19日(19.06.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-182534 2012年8月21日(21.08.2012) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1128563 東京都文京区後楽二丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 湯上 誠之(YUNOUE Masayuki); 〒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 知的財産部内 Ibaraki (JP). 滝下 竜夫(TAKISHITA Tatsu); 〒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 知的財産部内 Ibaraki (JP). 栗熊 甫(KURIKUMA Hajime); 〒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 知的財産部内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 春日 譲(KASUGA Yuzuru); 〒1030023 東京都中央区日本橋本町三丁目4番1号トリイ日本橋ビル 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, 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, PA, 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, RW, SD, SL, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ELECTRIC CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: 電動式建設機械



35 CONTROL DEVICE
 36 DISTRIBUTION BOARD
 51 RECTIFIER
 53 AUXILIARY POWER-SUPPLY CIRCUIT

(57) Abstract: Provided is an electric construction machine in which current can be prevented from reaching, via a point at which power-transmission systems are joined to each other, a connector to which an external power supply is not connected. Said power-transmission systems (71A, 71B, 71C) are connected to connectors (59A, 59B, 59C) and are connected, downstream of a common system (73) where the power-transmission systems (71A, 71B, 71C) are joined to each other, to a control device (35) that has battery-charging functionality. The power-transmission systems (71A, 71B, 71C) are provided with switches (74Aa, 74Ab, 74Ba, 74Bb, 74Ca, 74Cb). In relay circuits (75A, 75B, 75C), if a plug for an external power supply is connected to one of the connectors (59A, 59B, 59C), a coil in a control relay (one of 76A, 76B, and 76C) that responds to the connection of connector-side and plug-side connection-detection terminals is energized, the contacts of said control relay move to a closed position, a coil in the corresponding switch is energized via said contacts, and the contacts

of said switch move to a closed position.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/030415 A1

送電システム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。コネクタ59A, 59B, 59Cに接続された送電システム71A, 71B, 71Cは、共有システム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。送電システム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換わり、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換わる。

明 細 書

発明の名称 : 電動式建設機械

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。

[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。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-1889号公報

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。

[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1

03A, 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か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か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字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] スイングポスト3は、上部旋回体2の旋回フレーム11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14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。

[0020] 作業装置4は、ブーム15、アーム16、及びバケット（作業具）17を備えている。ブーム15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18の伸縮駆動により、上下方向に回動する。アーム16は、ブーム15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19の伸縮駆動により、上下方向に回動する。バケッ

ト 17 は、アーム 16 に上下方向に回動可能に連結されており、バケット用油圧シリンダ 20 の伸縮駆動により、上下方向に回動する。なお、バケット 17 は、例えばオプション用油圧アクチュエータが組み込まれたアタッチメント（図示せず）と交換可能になっている。

[0021] 運転室 12 には、運転者が着座する運転席（座席）21 が設けられている。運転席 21 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 22 が設けられている。左の走行用操作レバー 22 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 23 が設けられている。右の走行用操作レバー 22 のさらに右側の足元部分には、左右方向に操作することでスイング用油圧シリンダ 14（すなわち、スイングポスト 3）の動作を指示するスイング用操作ペダル 24 が設けられている。

[0022] 運転席 21 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 19（すなわち、アーム 16）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 25 が設けられている。運転席 21 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 18（すなわち、ブーム 15）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 20（すなわち、バケット 17）の動作を指示する十字操作式のブーム・バケット用操作レバー 26（後述の図 3 参照）が設けられている。また、運転席 21 の右側には、前後方向に操作することでブレード用油圧シリンダ（すなわち、ブレード 10）の動作を指示するブレード用操作レバー（図示せず）が設けられている。

[0023] また、運転席 21 の左側（言い換えれば、運転室 12 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 27 が設けられている。

- [0024] また、運転席 21 の右側には、後述するキースイッチ 28 (図 4 参照)、ダイヤル 29 (図 4 参照)、充電スイッチ 30 (図 4 参照)、及び蓄電残量表示器 31 (図 5 参照) 等が設けられている。なお、充電スイッチ 30 は、後述する外部電源入力部 41 に設けられてもよい。
- [0025] 旋回フレーム 11 上の運転室 12 の右側には、電動モータ 32、油圧ポンプ 33、作動油タンク 34、制御装置 35、及び配電盤 36 (後述の図 4 及び図 12 等参照) が搭載され、右外装カバー 37 で覆われている。また、旋回フレーム 11 上の運転室 12 の後側には、バッテリー装置 38 が搭載され、後外装カバー 39 で覆われている。なお、バッテリー装置 38 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 12 の左側には左外装カバー 40 が取付けられ、この左外装カバー 40 の内側に外部電源入力部 41 が設けられている。
- [0026] 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 18 に係わる構成を表す油圧回路図である。
- [0027] この図 3 において、電動モータ 32 と、この電動モータ 32 の電力源であるバッテリー装置 38 と、このバッテリー装置 38 からの電力を電動モータ 32 へ供給して電動モータ 32 を駆動する制御装置 35 と、電動モータ 32 によって駆動される油圧ポンプ 33 及びパイロットポンプ 42 と、ブーム・バケット用操作レバー 26 を有する油圧パイロット式の操作装置 43 と、ブーム・バケット用操作レバー 26 の前後方向の操作に応じて油圧ポンプ 33 からブーム用油圧シリンダ 18 への圧油の流れを制御するブーム用方向切換弁 44 とが設けられている。
- [0028] 操作装置 43 は、操作レバー 26 と、この操作レバー 26 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 42 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 45 A と、操作レバー 26 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 42 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 45 B 等を有している。

[0029] そして、例えば操作レバー 26 を前側に操作すると、その操作量に応じてパイロット弁 45 A で生成されたパイロット圧がブーム用方向切換弁 44 の受圧部 46 A へ出力され、これによってブーム用方向切換弁 44 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 33 からの圧油がブーム用油圧シリンダ 18 のロッド側油室に供給されて、ブーム用油圧シリンダ 18 が縮短するようになっている。一方、操作レバー 26 を後側に操作すると、その操作量に応じてパイロット弁 45 B で生成されたパイロット圧がブーム用方向切換弁 44 の受圧部 46 B へ出力され、これによってブーム用方向切換弁 44 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 33 からの圧油がブーム用油圧シリンダ 18 のボトム側油室に供給されて、ブーム用油圧シリンダ 18 が伸張するようになっている。

[0030] 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 19、バケット用油圧シリンダ 20、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 18 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。

[0031] パイロットポンプ 42 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 42 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 42 の吐出油路にはロックバルブ 47 が設けられており、このロックバルブ 47 は、上述したゲートロックレバー 27 の操作に応じて切換えられるようになっている。

[0032] 詳しく説明すると、ゲートロックレバー 27 にはロックスイッチ 48 が設けられている。そして、例えばゲートロックレバー 27 を乗降阻止位置（下降位置）に操作すると、ロックスイッチ 48 が閉接点となる。これにより、ロックスイッチ 48 を介しロックバルブ 47 のソレノイド部 47 a が通電されて、ロックバルブ 47 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 42 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 27 を乗降許可位置（上昇位置）に操作すると、ロックスイッチ 48 が開接点となる。これにより、ロックバルブ 47 のソレノイド部 47 a が通電されず、バネ 47 b の付勢力によってロックバルブ 47 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 42 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エータが作動不能となる。

[0033] 図 4 は、本実施形態における制御装置 35 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 38 の構成を関連機器とともに表すブロック図である。

[0034] これら図 4 及び図 5 において、制御装置 35 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 が外部電源入力部 41 で接続された場合に、外部電源 49 から外部電源入力部 41 及び配電盤 36 を介して供給された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）を有している。詳しく説明すると、制御装置 35 は、インバータ 50、整流器 51、昇降圧器 52、補助電源回路 53、及びコントローラ 54 を有しており、インバータ 50 及び昇降圧器 52 がバッテリー駆動部に相当し、整流器 51 及び昇降圧器 52 がバッテリー充電部に相当する。

[0035] インバータ 50 は、電動モータ 32 に配線接続されている。整流器 51 は、配電盤 36 を介し外部電源入力部 41 に接続されている。昇降圧器 52 は、インバータ 50 及び整流器 51 に接続されるとともに、バッテリー装置 38 に配線接続されている。コントローラ 54 は、インバータ 50、昇降圧器 52、及び補助電源回路 53 を制御するとともに、後述するバッテリー装置 38 のバッテリーコントローラ 55 との間で通信可能としている。補助電源回路（降圧器） 53 は、バッテリー装置 38 からの電力を降圧して、コントローラ 54 やバッテリーコントローラ 55 等の電子機器に供給するようになっている。

- [0036] バッテリー装置 38 は、複数の（図 5 では便宜上 2 個のみ示す）内部バッテリー 56 が互いに直列接続されたバッテリー系統 57 と、電流センサ 58 と、バッテリーコントローラ（BC）55 とを有している。各バッテリー 56 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 56 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 55 に出力する。また、電流センサ 58 は、バッテリー系統 57 の電流を検出して、バッテリーコントローラ 55 に出力するようになっている。
- [0037] バッテリーコントローラ 55 は、各セルコントローラから取得した各バッテリー 56 の電圧に基づきバッテリー系統 57 の総電圧を演算し、さらに電流センサ 58 から取得した電流に基づきバッテリー系統 57 の蓄電残量を演算する。そして、電流センサ 58 から取得した電流とともに、演算したバッテリー系統 57 の総電圧及び蓄電残量を、制御装置 35 のコントローラ 54 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 31 に出力して、表示させるようになっている。
- [0038] また、バッテリーコントローラ 55 は、各セルコントローラから取得した各バッテリー 56 の情報に基づきバッテリー系統 57 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 35 のコントローラ 54 へ送信するようになっている。
- [0039] 制御装置 35 のコントローラ 54 には、バッテリー装置 38 のバッテリーコントローラ 55 からの信号以外に、上述したキースイッチ 28、ダイヤル 29、充電スイッチ 30、及びロックスイッチ 48 等からの信号が入力される。キースイッチ 28 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 START 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 29 は、電動モータ 32 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 30 は、バッテリー充電モードを指

示するものであり、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。

[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。

[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 5 2 へ停止の指令を出力する。この指令に応じて、インバータ 5 0 及び昇降圧器 5 2 は停止し、電動モータ 3 2 を停止させるようになっている。

[0044] (2) バッテリ充電モード

制御装置 3 5 のコントローラ 5 4 は、例えば、キースイッチ 2 8 からの信号によってキースイッチ 2 8 が OFF 位置にあると判定し、且つ、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 ON 位置に操作されたと判定した場合に、バッテリ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 4 1 で接続された外部電源 4 9 が三相交流 2 0 0 V 電源 4 9 A (後述の図 1 1 参照) である場合に、整流器 5 1 は、三相交流 2 0 0 V 電源 4 9 A から供給された 2 0 0 V の交流電力を 2 7 0 V の直流電力に変換する。また、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、整流器 5 1 からの直流電力の電圧 2 7 0 V を 1 6 0 V 程度まで降圧して、バッテリ装置 3 8 に供給するようになっている。

[0046] 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 が単相交流 1 0 0 V 電源 4 9 B (後述の図 1 1 参照) である場合に、整流器 5 1 は、単相交流 1 0 0 V 電源 4 9 B から供給された 1 0 0 V の交流電力を 9 0 V の直流電力に変換する。また、コントローラ 5 4 は、昇降圧器 5 2 へ昇圧の指令を出力する。この指令に応じて、昇降圧器 5 2 は、整流器 5 1 からの直流電力の電圧 9 0 V を 1 6 0 V 程度まで昇圧して、バッテリ装置 3 8 に供給するようになっている。

[0047] 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、バッテリ装置 3 8 に供給するようになっている。

[0048] また、コントローラ 5 4 は、例えば、バッテリコントローラ 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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59A, 59B, 59C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40の一部を構成する蓋体63は、ヒンジ64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41を開閉可能としている。なお、ケース61には固定ブラケット65が設けられ、蓋体63には固定ブラケット65と係合可能なロック機構66が設けられている。

[0052] ケース61の下面側には、断面L字状で前後方向に延在する一对の屈曲板67Aが取付けられており、これら屈曲板67Aの間に案内溝68Aが形成されている。同様に、ケース61の上面側には、断面L字状で前後方向に延在する一对の屈曲板67Bが取付けられており、これら屈曲板67Bの間に案内溝68Bが形成されている。スライド板69A, 69Bは、それらの上下両端が案内溝68A, 68Bに摺動可能に挿入されている。これにより、スライド板69A, 69B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59A, 59B, 59C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69A, 69Bの前後両側には、略半円状の切欠き70が形成されている。

[0053] そして、例えば図8で示すように、スライド板69Aを前側(図中左側)に寄せるようにスライドし、スライド板69B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69A, 69Bを互いに離間させた場合)は、コネクタ59Aが開放され、コネクタ59C, 59Bがスライド板69A, 69Bで遮蔽される。これにより、三相交流200V電源49Aのプラグ60Aをコネクタ59Aに接続可能とし、単相交流100V電源49Bのプラグ60Bをコネクタ59Bに接続不能とし、直流200V電源49Cのプラグ60Cをコネクタ59Cに接続不能としている。

[0054] また、例えば図9で示すように、スライド板69A, 69B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58Bが開放され、コネクタ58C, 58Aがスライド板69A, 69Bで遮蔽される。これにより、単相交流100V電源49Bのプラグ60Bをコネクタ59B

に接続可能とし、直流200V電源49Cのプラグ60Cをコネクタ59Cに接続不能とし、三相交流200V電源49Aのプラグ60Aをコネクタ59Aに接続不能としている。

[0055] また、例えば図10で示すように、スライド板69A、69B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58Cが開放され、コネクタ58A、58Bがスライド板69A、69Bで遮蔽される。これにより、直流200V電源49Cのプラグ60Cをコネクタ59Cに接続可能とし、三相交流200V電源49Aのプラグ60Aをコネクタ59Aに接続不能とし、単相交流100V電源49Bのプラグ60Bをコネクタ59Bに接続不能としている。

[0056] 次に、本実施形態の要部である配電盤36について説明する。図11は、本実施形態における配電盤36の構成を関連機器とともに表す電気回路図である。

[0057] この図11において、配電盤36は、コネクタ59A、59B、59Cにそれぞれ接続された送電系統71A、71B、71Cを有している。送電系統71A、71B、71Cには、ブレーカ72A、72B、72C（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38の小型化の観点から、送電系統71A、71B、71Cは1つの共用系統73に合流してから、制御装置35の整流器51に接続されている。そのため、例えば上述した図15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。

[0058] そこで、本実施形態では、コネクタ59Aと外部電源49Aのプラグ60Aとの接続を検出するために、コネクタ側接続検出用端子59Aa、59Abがコネクタ59Aに設けられ、プラグ側接続検出用端子60Aa、60Abがプラグ60Aに設けられている。また、常開接点型の開閉器（開閉リレー）74Aa、74Abが送電系統71Aに設けられ、これら開閉器74Aa、74Abを制御するリレー回路75Aが設けられている。プラグ側接続検出用端子60Aa、60Abは、互いに接続されており、コネクタ側接続

検出用端子 59 A b は、アース電位体に接続されている。リレー回路 75 A は、常開接点型の制御リレー 76 A を有している。制御リレー 76 A のコイルは、負極側がコネクタ側接続検出用端子 59 A a 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 74 A a, 74 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 76 A 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 59 A と外部電源 49 A のプラグ 60 A が接続された場合に、コネクタ側接続検出用端子 59 A a とプラグ側接続検出用端子 60 A a が接続され、コネクタ側接続検出用端子 59 A b とプラグ側接続検出用端子 60 A b が接続されて、制御リレー 76 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 76 A のコイルが通電して、制御リレー 76 A 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 74 A a, 74 A b のコイルが通電して、開閉器 74 A a, 74 A b 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。

[0059] また、コネクタ 59 B と外部電源 49 B のプラグ 60 B との接続を検出するために、コネクタ側接続検出用端子 59 B a, 59 B b がコネクタ 59 B に設けられ、プラグ側接続検出用端子 60 B a, 60 B b がプラグ 60 B に設けられている。また、常開接点型の開閉器（開閉リレー）74 B a, 74 B b が送電系統 71 B に設けられ、これら開閉器 74 B a, 74 B b を制御するリレー回路 75 B が設けられている。プラグ側接続検出用端子 60 B a, 60 B b は、互いに接続されており、コネクタ側接続検出用端子 59 B b は、アース電位体に接続されている。リレー回路 75 B は、常開接点型の制御リレー 76 B を有している。制御リレー 76 B のコイルは、負極側がコネクタ側接続検出用端子 59 B a 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 74 B a, 74 B 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 76 B 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 59 B と外部電源 49 B のプラグ 60 B 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。

[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。

- [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。
- [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。
- [0063] なお、上記一実施形態においては、制御リレー76A, 76B, 76Cのコイルの正極側が制御装置35の補助電源回路53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76A, 76B, 76C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。
- [0064] 本発明の第2の実施形態を、図12～図14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。
- [0065] 図12は、本実施形態における配電盤36Aの構成を関連機器とともに表す電気回路図である。図13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41の構造とともに表す側面図である。
- [0066] 本実施形態では、外部電源入力部41のケース61には、スライド板69A, 69Bのスライド位置をそれぞれ検出するリミットスイッチ77A, 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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 77 B からの検出信号がある場合は、コネクタ 59 A が外部電源のプラグと接続可能で、コネクタ 59 B, 59 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 13 及び図 8 参照）。そして、コネクタ 59 A に対応する開閉器 74 A a, 74 A b のコイルに制御信号を出力して、開閉器 74 A a, 74 A b の接点を閉状態とする。また、コネクタ 59 B, 59 C に対応する開閉器 74 B a, 74 B b, 74 C a, 74 C b のコイルに制御信号を出力しないので、開閉器 74 B a, 74 B b, 74 C a, 74 C b の接点を開状態とする。

[0071] また、例えばリミットスイッチ 77 A からの検出信号があり、リミットスイッチ 77 B からの検出信号がない場合は、コネクタ 59 B が外部電源のプラグと接続可能で、コネクタ 59 C, 59 A 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 59 B に対応する開閉器 74 B a, 74 B b のコイルに制御信号を出力して、開閉器 74 B a, 74 B b の接点を閉状態とする。また、コネクタ 59 C, 59 A に対応する開閉器 74 C a, 74 C b, 74 A a, 74 A b のコイルに制御信号を出力しないので、開閉器 74 C a, 74 C b, 74 A a, 74 A b の接点を開状態とする。

[0072] また、例えばリミットスイッチ 77 A からの検出信号がなく、リミットスイッチ 77 B からの検出信号がある場合は、コネクタ 59 C が外部電源のプラグと接続可能で、コネクタ 59 A, 59 B 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 59 C に対応する開閉器 74 C a, 74 C b のコイルに制御信号を出力して、開閉器 74 C a, 74 C b の接点を閉状態とする。また、コネクタ 59 A, 59 B に対応する開閉器 74 A a, 74 A b, 74 B a, 74 B b のコイルに制御信号を出力しないので、開閉器 74 A a, 74 A b, 74 B a, 74 B b の接点を開状態とする。

[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。

[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可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。

[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。すなわ

ち、例えば、リミットスイッチ 77 A, 77 B から入力した検出信号に基づき開閉器 74 A a, 74 A b, 74 B a, 74 B b, 74 C a, 74 C b 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 49 A 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 49 A 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。

[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 49 A のプラグ 60 A、単相交流 100V 電源 49 B のプラグ 60 B、及び直流 200V 電源 49 C のプラグ 60 C がそれぞれ接続可能な 3 つのコネクタ 59 A, 59 B, 59 C 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。

[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。

[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。

[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
	19	アーム用油圧シリンダ
	20	バケット用油圧シリンダ
	32	電動モータ
	33	油圧ポンプ
	35	制御装置

36, 36A	配電盤
38	バッテリー装置
41	外部電源入力部
49	外部電源
49A	三相交流200V電源（外部電源）
49B	単相交流100V電源（外部電源）
49C	直流200V電源（外部電源）
50	インバータ
51	整流器
52	昇降圧器
53	補助電源回路
54, 54A	コントローラ
55	バッテリーコントローラ
56	内部バッテリー
57	バッテリー系統
59A, 59B, 59C	コネクタ
59Aa, 59Ab	コネクタ側接続検出用端子
59Ba, 59Bb	コネクタ側接続検出用端子
59Ca, 59Cb	コネクタ側接続検出用端子
60A, 60B, 60C	プラグ
60Aa, 60Ab	プラグ側接続検出用端子
60Ba, 60Bb	プラグ側接続検出用端子
60Ca, 60Cb	プラグ側接続検出用端子
69A, 69B	スライド板
71A, 71B, 71C	送電系統
73	共用系統
74Aa, 74Ab	開閉器
74Ba, 74Bb	開閉器

74 C a, 74 C b	開閉器
75 A, 75 B, 75 C	リレー回路
76 A, 76 B, 76 C	制御リレー
77 A, 77 B	リミットスイッチ

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]

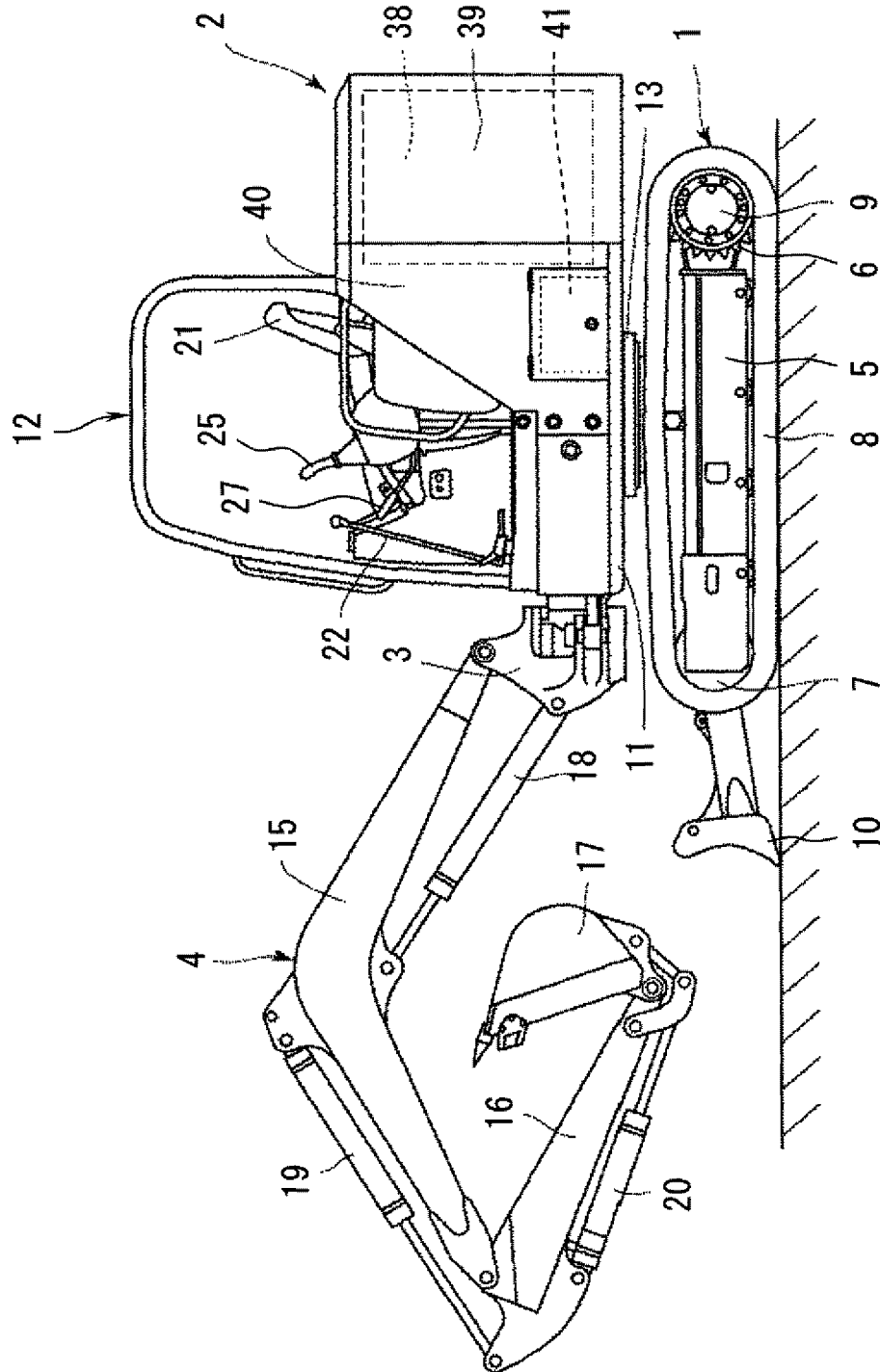
請求項1記載の電動式建設機械において、

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、

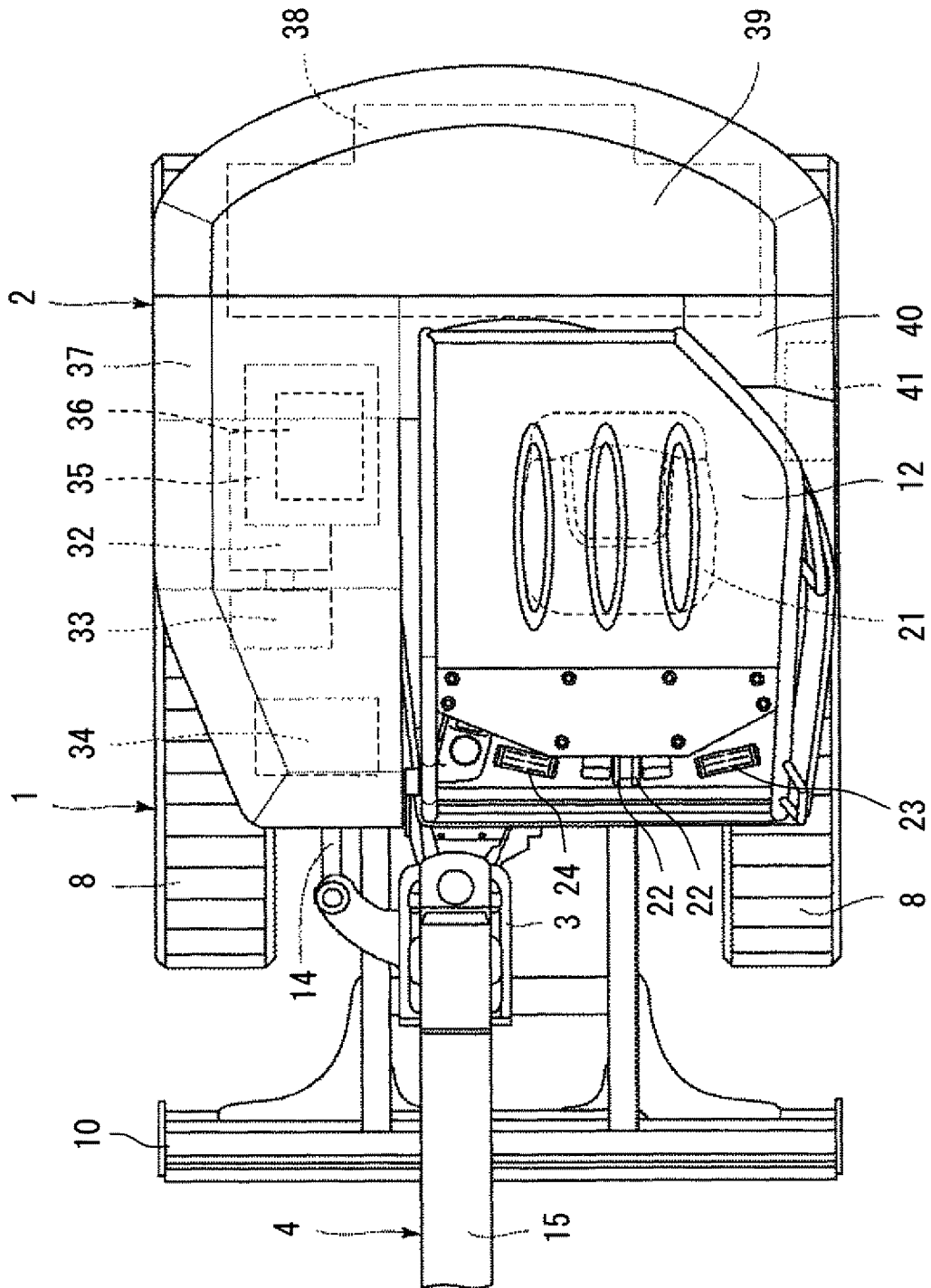
前記検出部は、前記スライド板のスライド位置を検出するリミットスイッチを有し、

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。

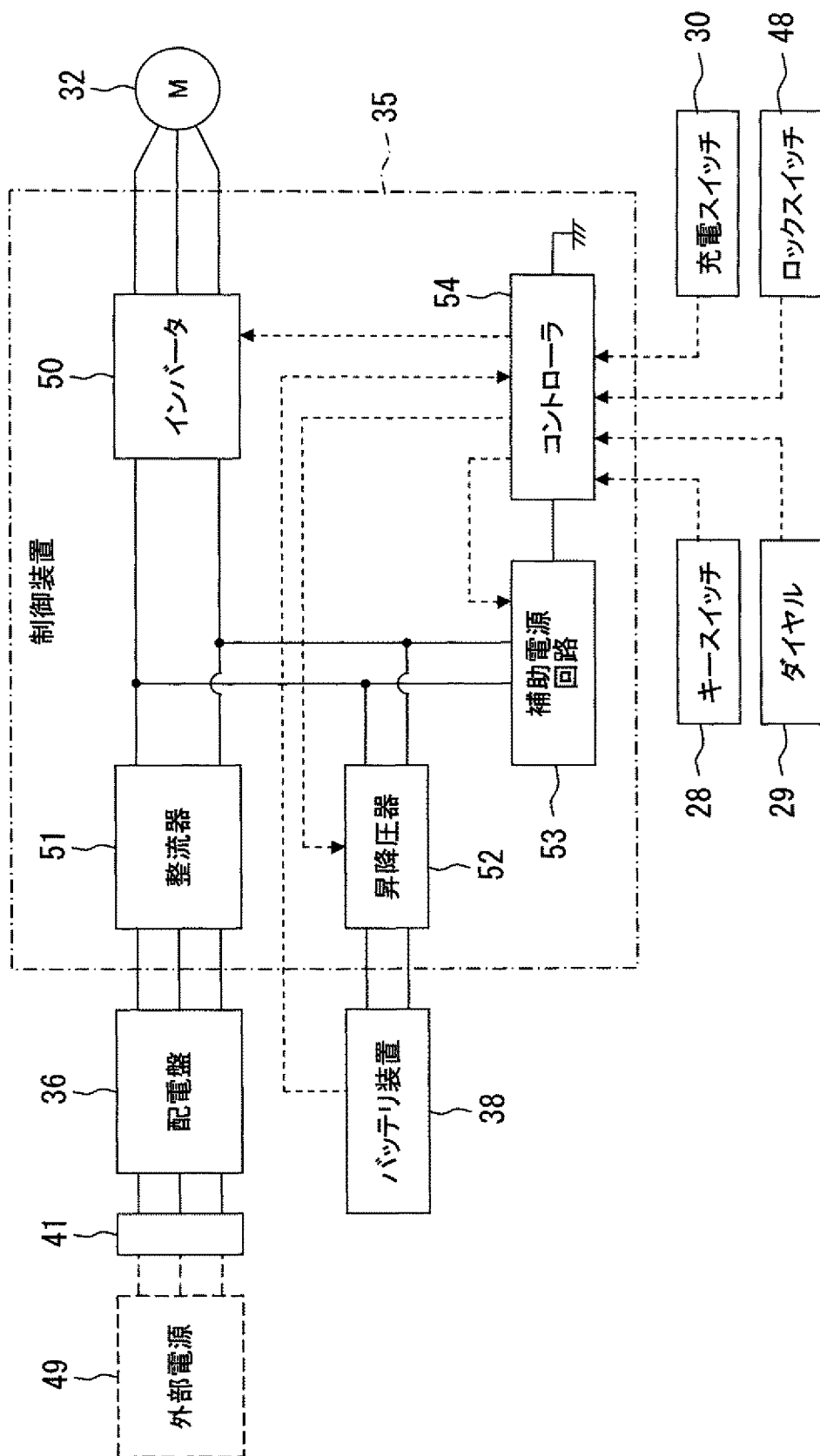
[図1]



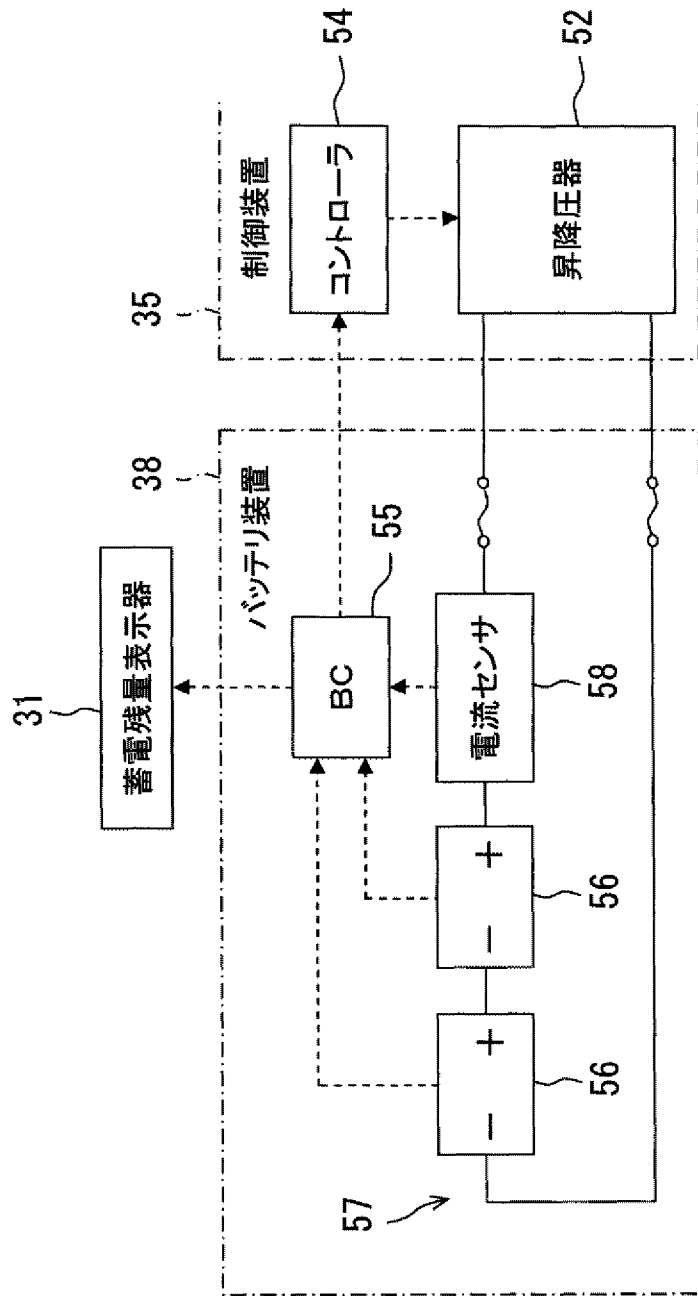
[図2]



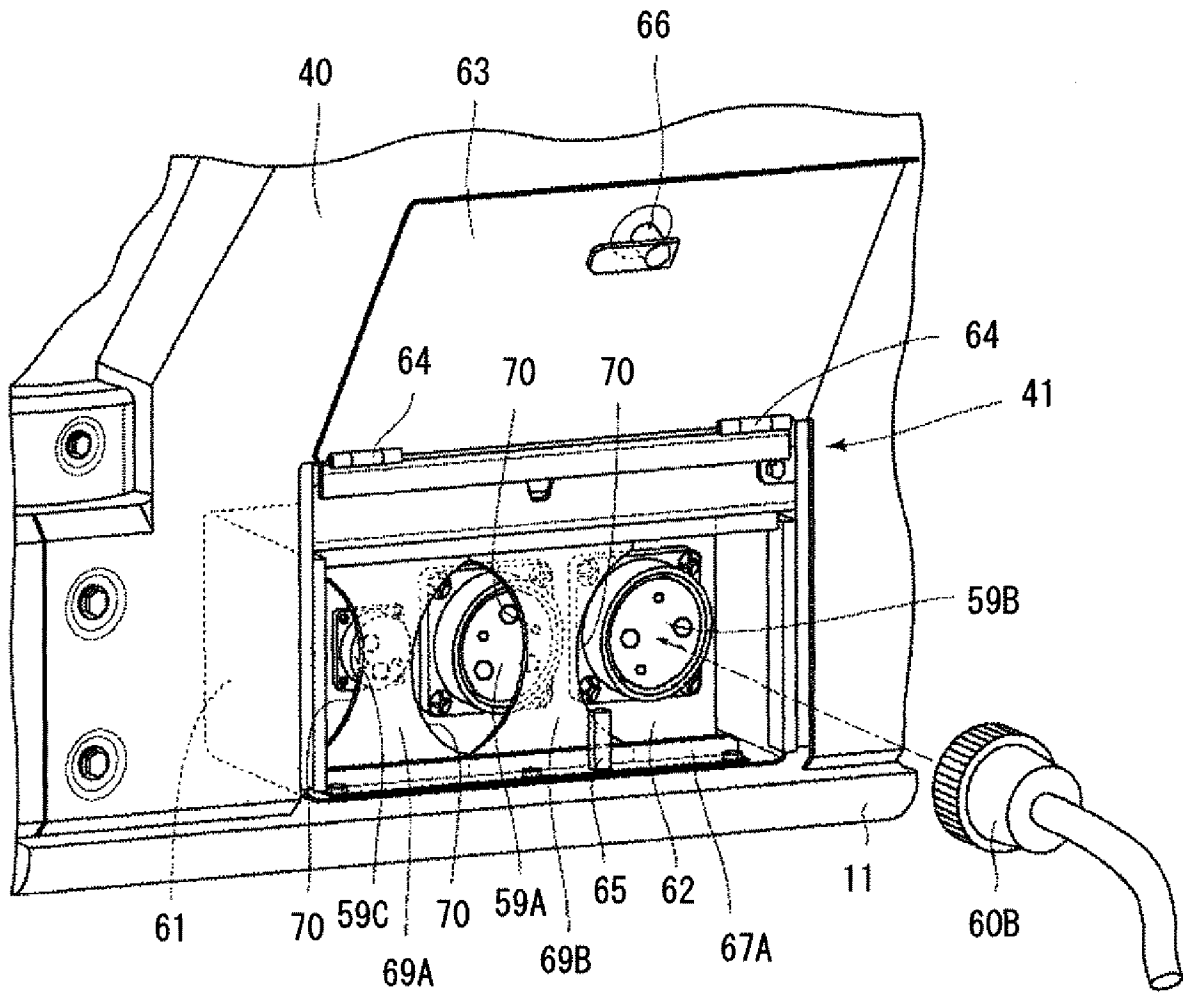
[図4]



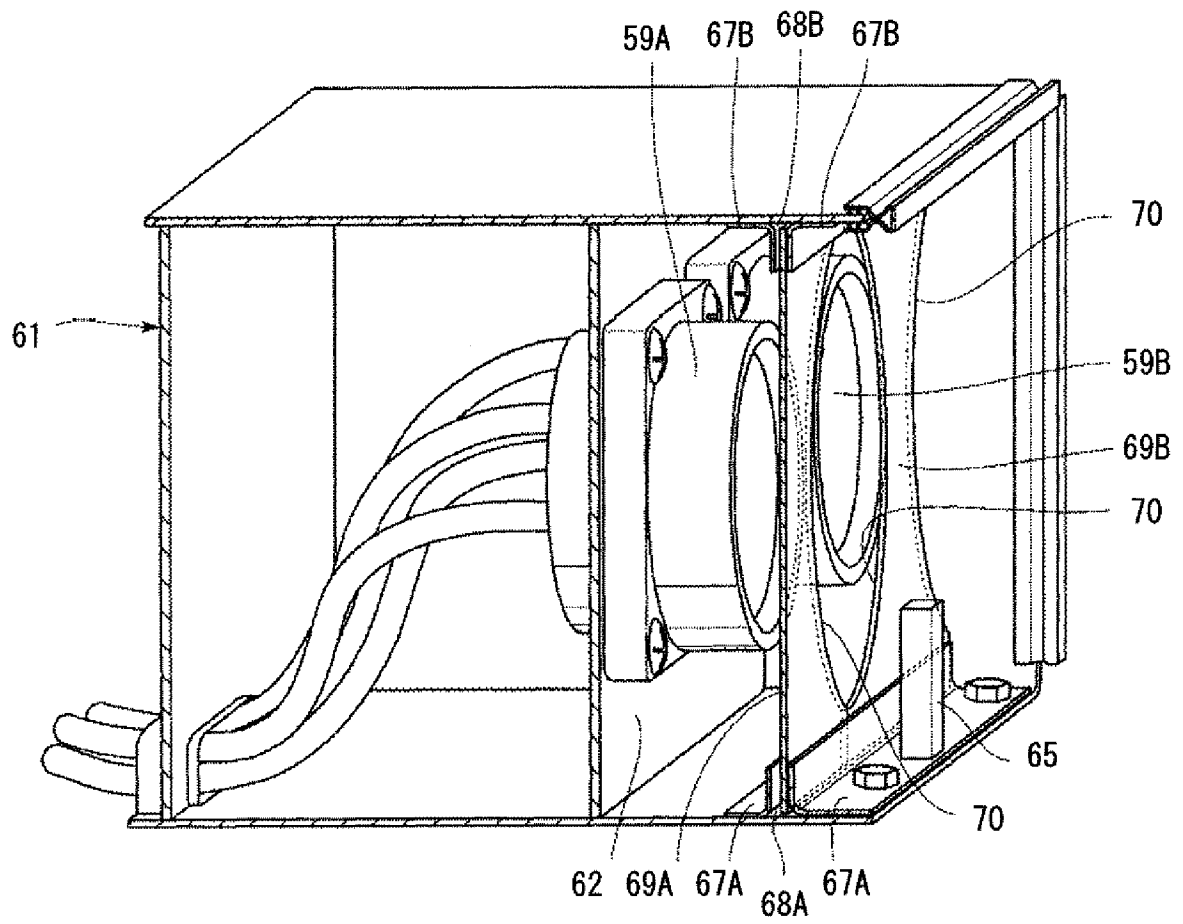
[図5]



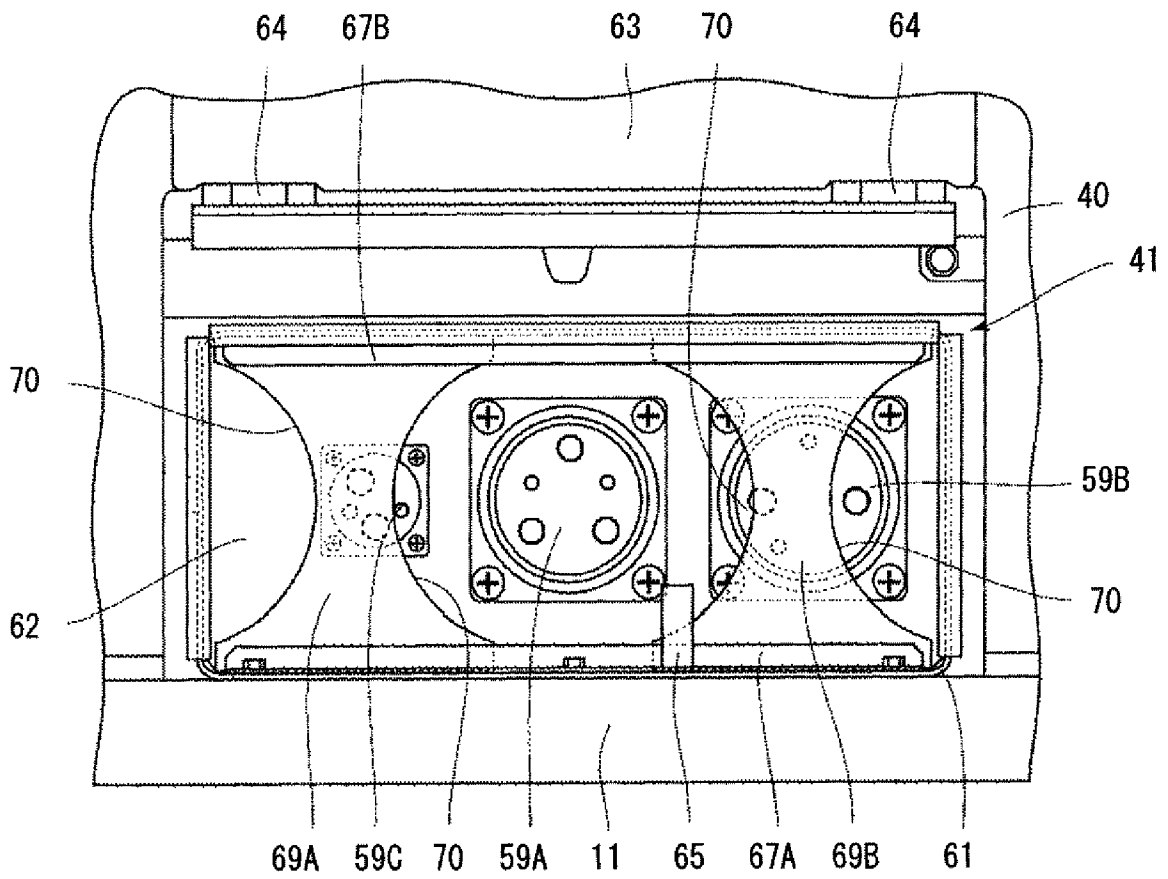
[図6]



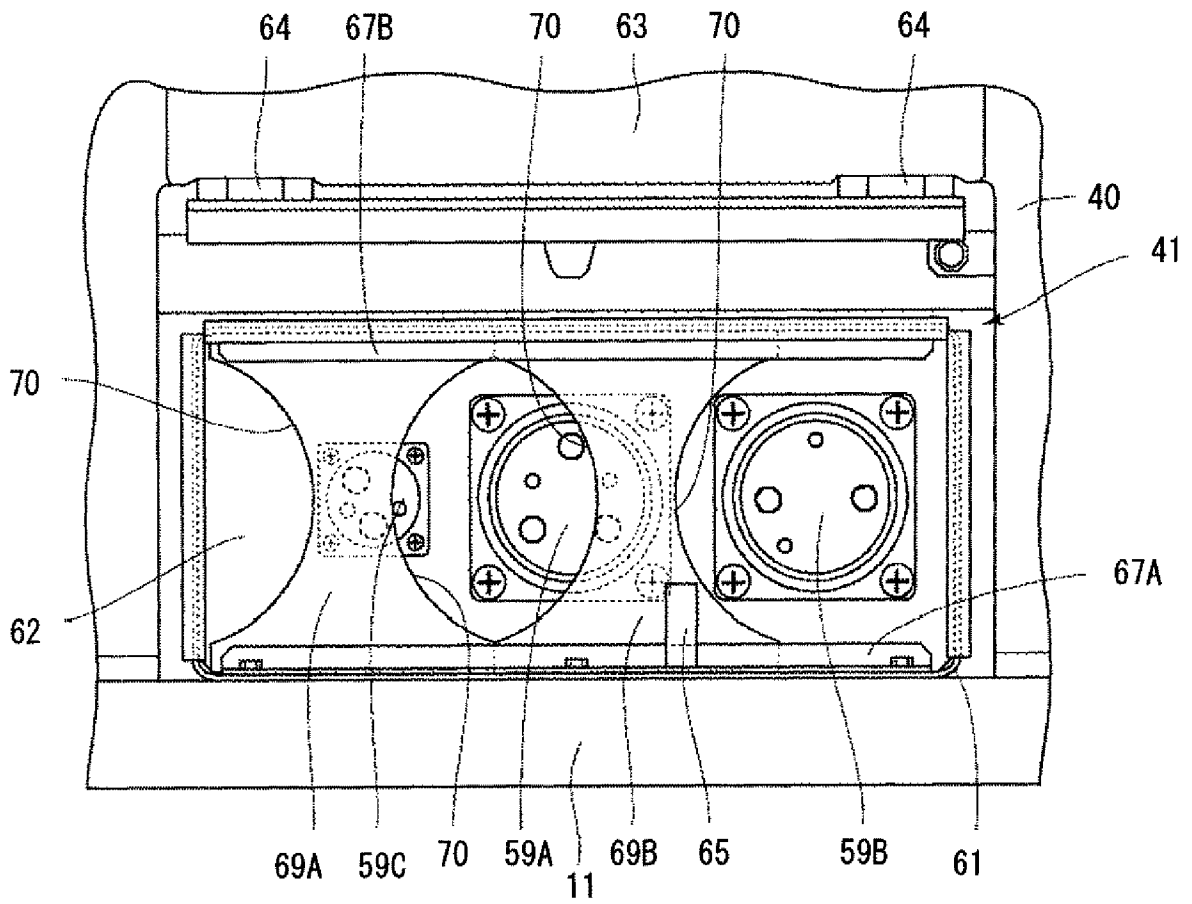
[図7]



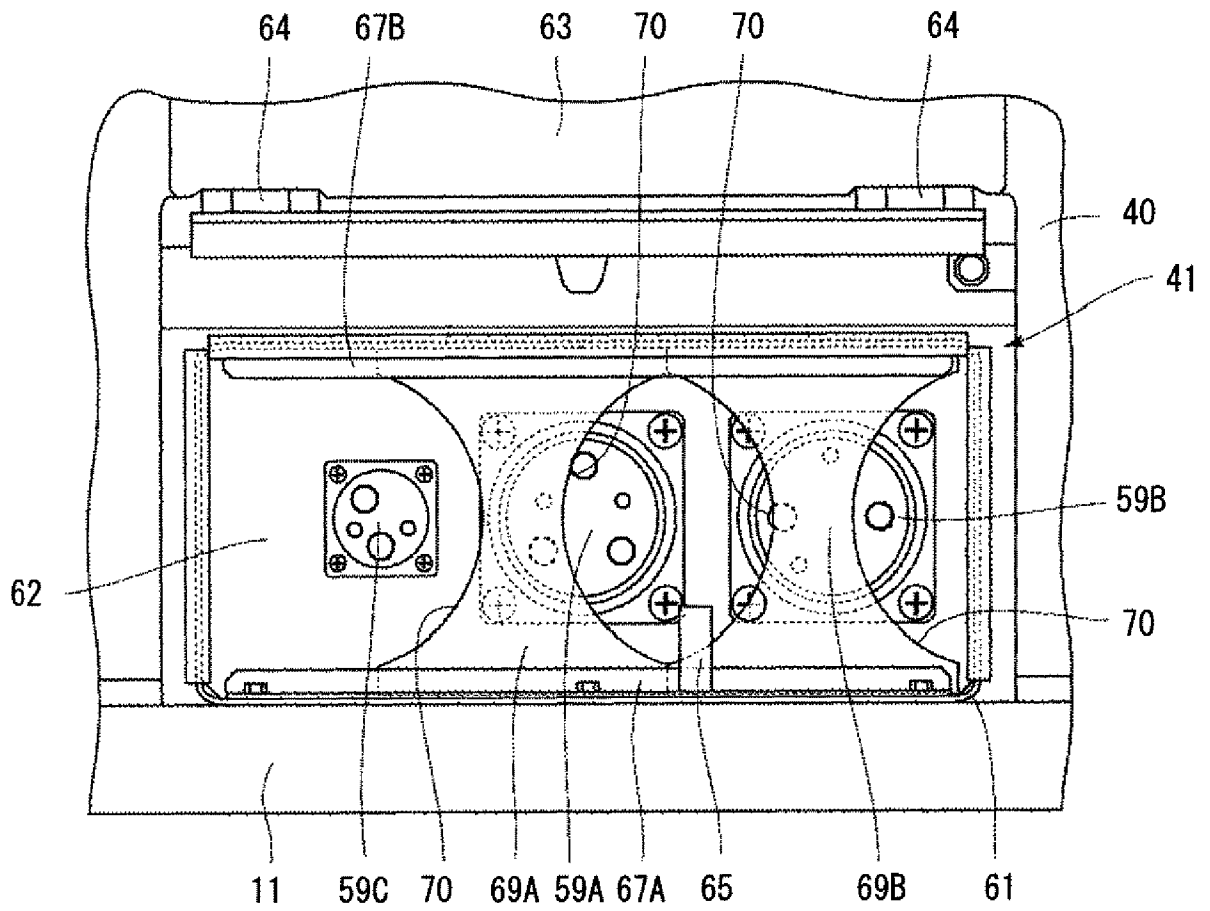
[図8]



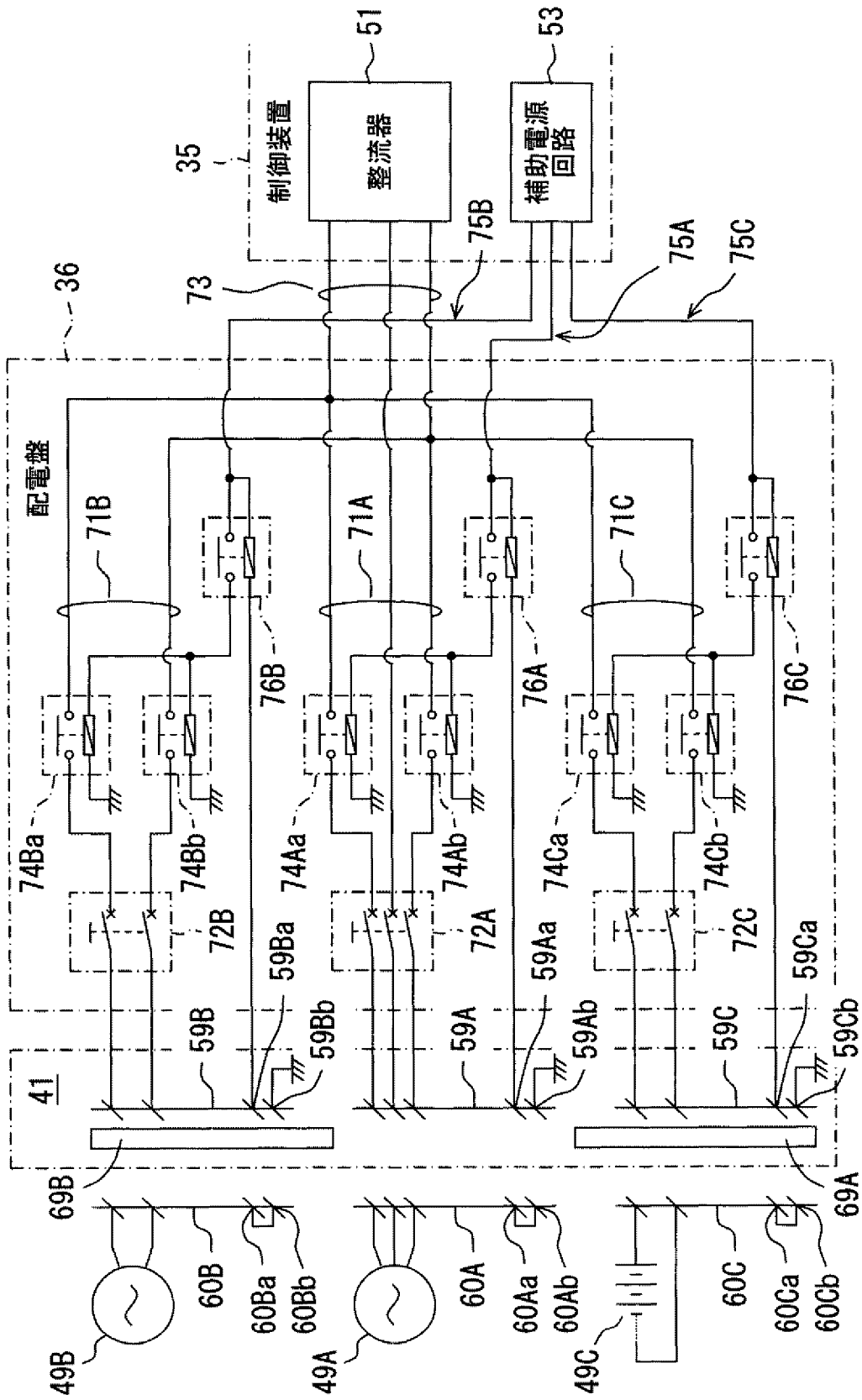
[図9]



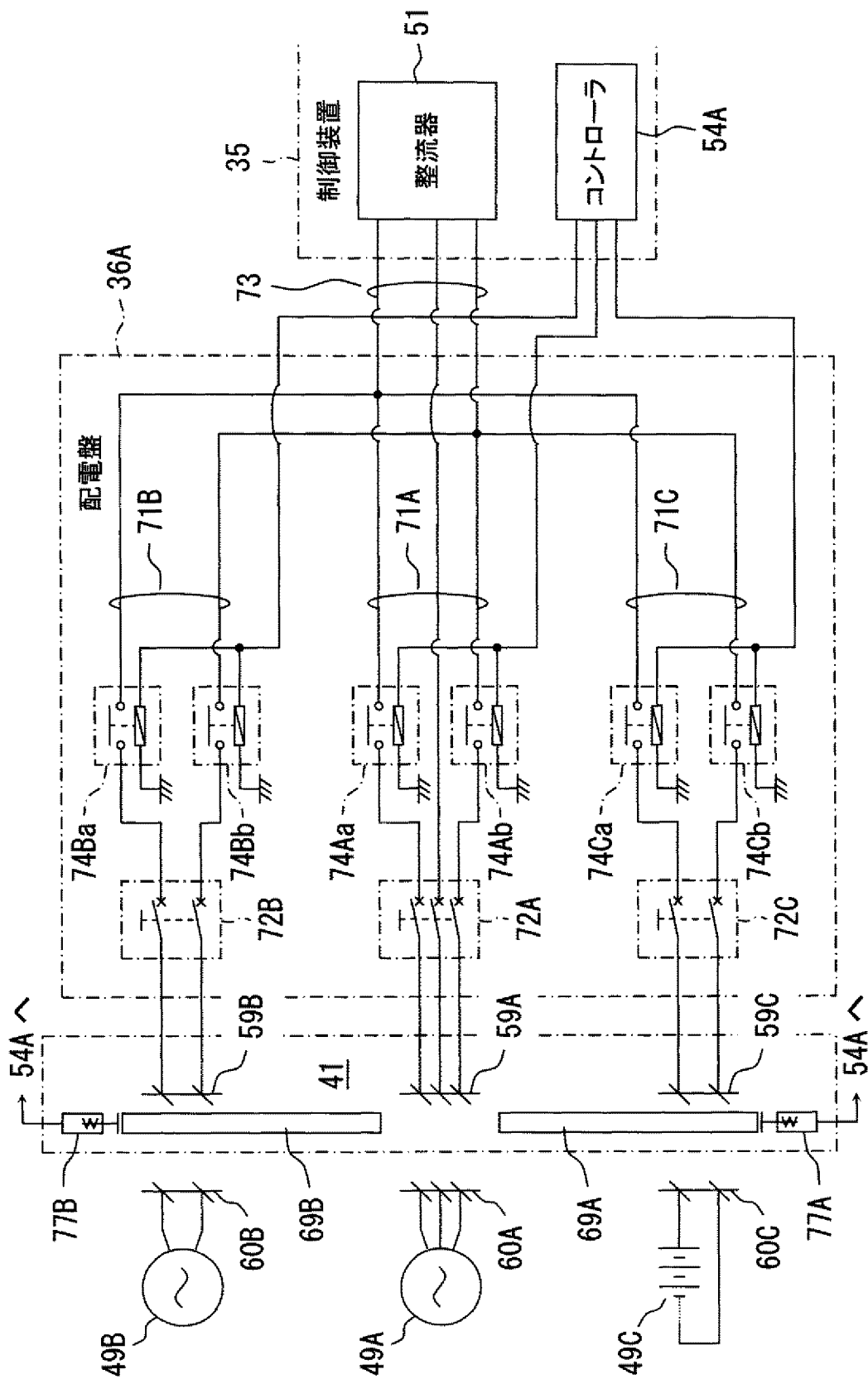
[図10]



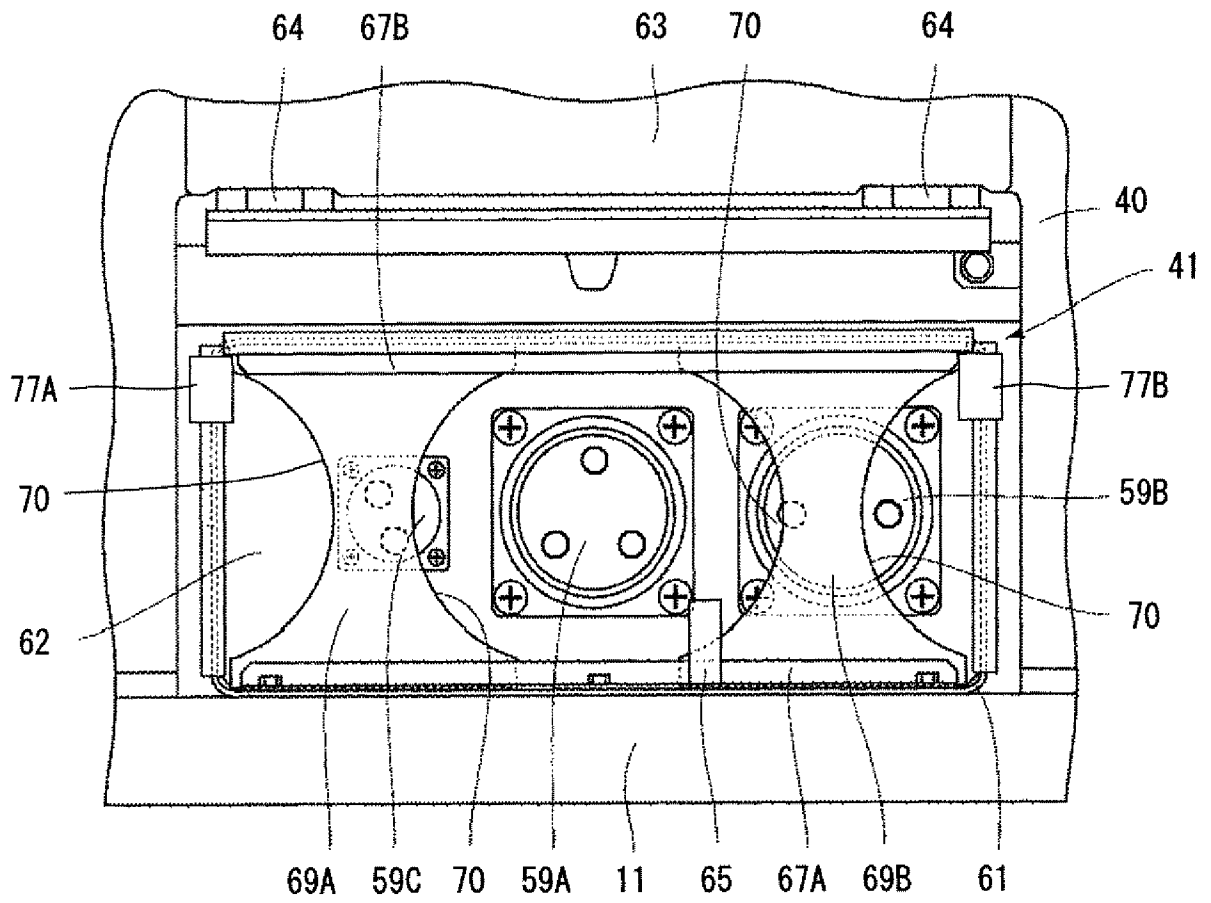
[図11]



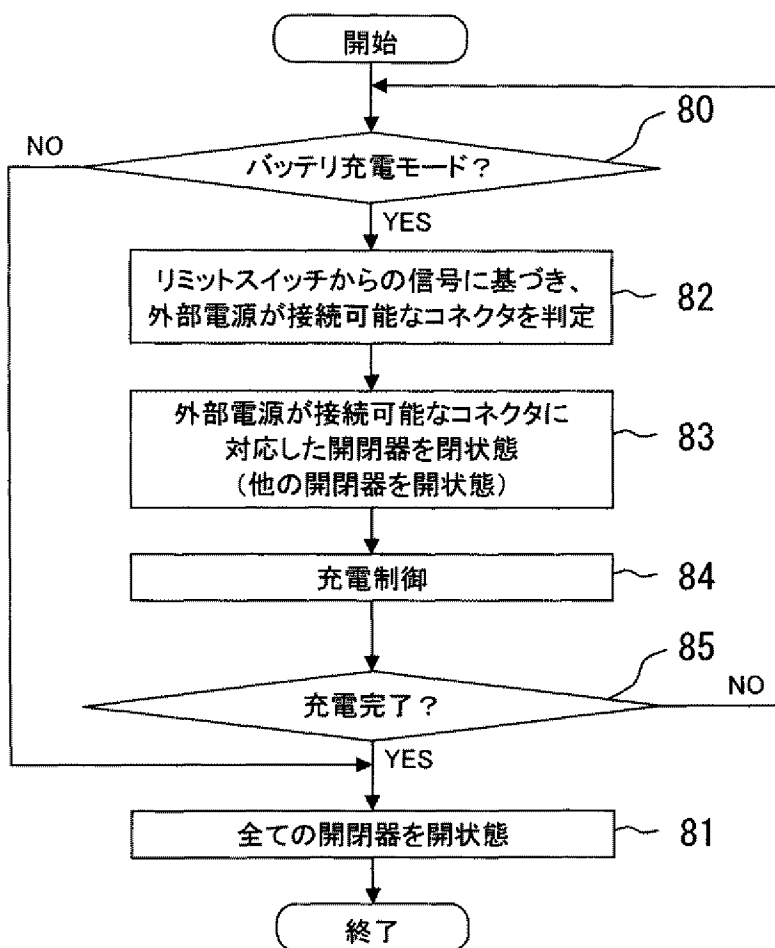
[図12]



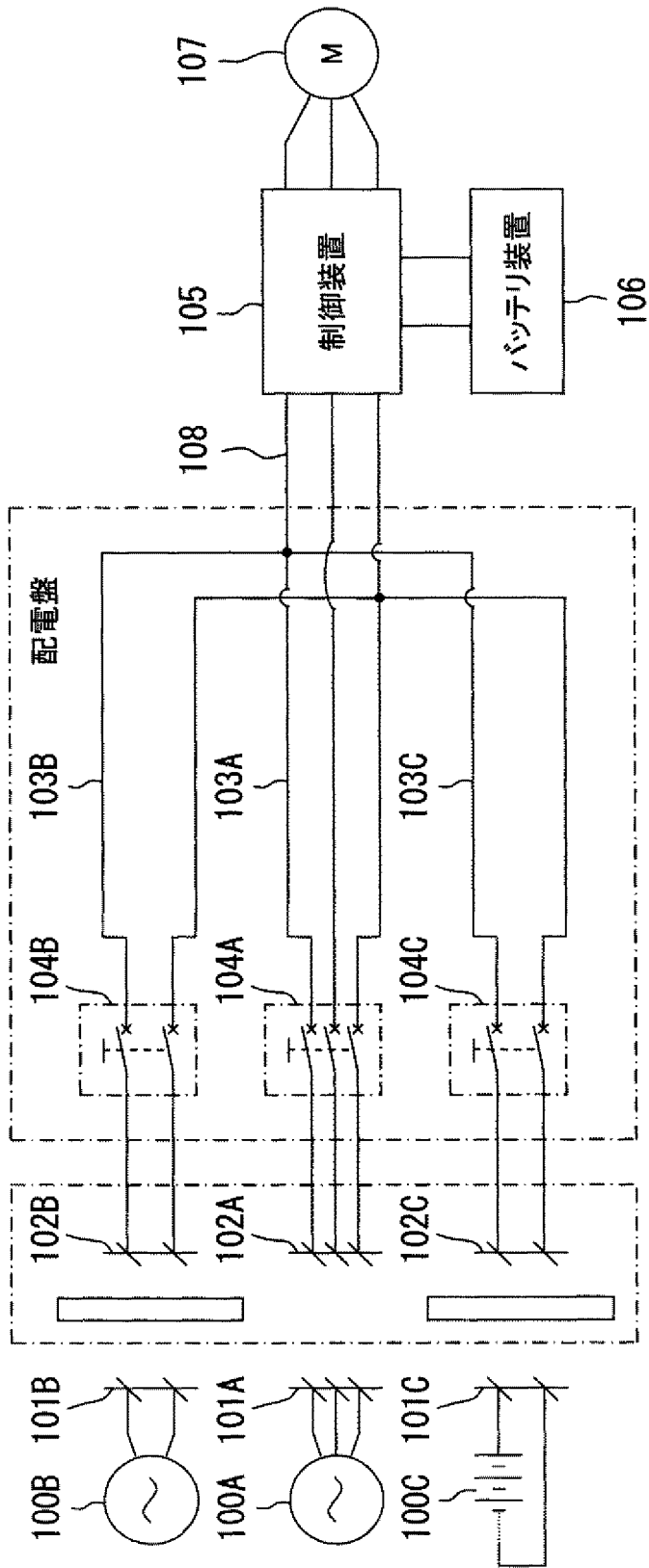
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/066831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F9/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E02F9/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-215855 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 24 September 2009 (24.09.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2009-278706 A (Toyota Motor Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2011-172408 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 01 September 2011 (01.09.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

 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
09 July, 2013 (09.07.13)Date of mailing of the international search report
16 July, 2013 (16.07.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. E02F9/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. E02F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-215855 A (日立建機株式会社) 2009.09.24, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2009-278706 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.11.26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2011-172408 A (日立建機株式会社) 2011.09.01, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3

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。

* 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

09.07.2013

国際調査報告の発送日

16.07.2013

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)

桐山 愛世

電話番号 03-3581-1101 内線 3241

2D

3815