

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6972140号

(P6972140)

(45) 発行日 令和3年11月24日 (2021. 11. 24)

(24) 登録日 令和3年11月5日 (2021. 11. 5)

(51) Int. Cl.

F I

H02J 7/00 (2006.01)
B60L 3/00 (2019.01)
B60L 9/18 (2006.01)
B60L 50/60 (2019.01)
B60L 58/21 (2019.01)

H02J 7/00 P
H02J 7/00 K
H02J 7/00 Q
H02J 7/00 302C
B60L 3/00 S

請求項の数 14 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-540258 (P2019-540258)
(86) (22) 出願日 平成29年9月8日 (2017. 9. 8)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/032576
(87) 国際公開番号 WO2019/049338
(87) 国際公開日 平成31年3月14日 (2019. 3. 14)
審査請求日 令和2年1月30日 (2020. 1. 30)

(73) 特許権者 000002037
新電元工業株式会社
東京都千代田区大手町2丁目2番1号
(74) 代理人 100137523
弁理士 出口 智也
(74) 代理人 100091487
弁理士 中村 行孝
(74) 代理人 100105153
弁理士 朝倉 悟
(74) 代理人 100107582
弁理士 関根 毅
(72) 発明者 目黒 一由希
埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力制御装置、および、電力制御装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のバッテリーの正極が接続可能になっている第1の正バッテリー端子、及び前記第1のバッテリーの負極が接続可能になっている第1の負バッテリー端子と、

第2のバッテリーの正極が接続可能になっている第2の正バッテリー端子、及び前記第2のバッテリーの負極が接続可能になっている第2の負バッテリー端子と、

充電器の高電位側の出力が接続され、前記充電器の高電位側の電圧が印加される第1の充電端子と、

前記充電器の低電位側の出力が接続され、前記充電器の低電位側の電圧が印加される第2の充電端子と、

前記第1の正バッテリー端子に接続された第1の駆動電圧端子と、

前記第2の充電端子に接続された第2の駆動電圧端子と、

第1ノードが前記第1の充電端子に接続され、第2ノードが前記第1の正バッテリー端子に接続され、電流の逆流を防止する第1の整流素子と、

第1ノードが前記第1の充電端子に接続され、第2ノードが前記第2の正バッテリー端子に接続され、電流の逆流を防止する第2の整流素子と、

前記第1の負バッテリー端子と前記第2の正バッテリー端子との間に接続された第1のコンタクトと、

前記第1の負バッテリー端子と前記第2の充電端子との間に接続された第2のコンタクトと、

10

20

前記第 1 のコンタクタ及び前記第 2 のコンタクタを制御することで、前記第 1 の正バッテリー端子及び第 1 の負バッテリー端子に接続された前記第 1 のバッテリーと、前記第 2 の正バッテリー端子及び第 2 の負バッテリー端子に接続された前記第 2 のバッテリーとの電気的な回路接続を制御するとともに、前記第 1 のバッテリー及び前記第 2 のバッテリーの充放電を制御するものであり、前記第 1 の駆動電圧端子と前記第 2 の駆動電圧端子との間に接続されたキャパシタを有する駆動制御部と、

基準バッテリーの正極が接続され、基準電圧が供給される基準バッテリー端子と、

前記充電器が接続可能になっている基準充電端子と、

一端が前記基準バッテリー端子に接続され、他端が前記基準充電端子、第 1 のバッテリー用電源端子及び駆動制御部用電源端子に接続されたスイッチ回路と、を備え、

10

前記駆動制御部は、

前記第 1 のコンタクタ及び前記第 2 のコンタクタの故障を判定する故障判定モードにおいて、

前記第 1 のバッテリーと前記第 2 のバッテリーとが並列又は直列に接続されるように前記第 1 のコンタクタ及び前記第 2 のコンタクタを制御したときの前記第 1 の駆動電圧端子と前記第 2 の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧に基づいて、前記第 1 のコンタクタ又は前記第 2 のコンタクタの少なくとも何れかの故障を判定する

ことを特徴とする電力制御装置。

【請求項 2】

前記故障判定モードにおいて、

20

前記駆動制御部は、

前記第 1 のコンタクタをオフに制御し且つ前記第 2 のコンタクタをオフに制御した後、前記キャパシタに電荷が残っていない状態で、前記第 1 のバッテリーを起動させて第 1 のバッテリー電圧を出力させ、

前記第 1 のバッテリーから前記第 1 のバッテリー電圧を出力させた後、前記第 1 の駆動電圧端子と前記第 2 の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧を検出し、検出した第 1 の検出電圧が予め設定した第 1 の閾値電圧以上である場合には、前記第 2 のコンタクタがショート故障していると判定し、一方、検出した前記第 1 の検出電圧が前記第 1 の閾値電圧未満である場合には、前記第 2 のコンタクタがショート故障していないと判定し、

前記第 2 のコンタクタがショート故障していないと判定した場合、前記第 2 のコンタクタをオンに制御した後、前記第 1 の駆動電圧端子と前記第 2 の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧を検出し、検出した第 2 の検出電圧が前記第 1 の閾値電圧未満である場合には、前記第 2 のコンタクタがオープン故障していると判定し、一方、検出した前記第 2 の検出電圧が前記第 1 の閾値電圧以上である場合には、前記第 2 のコンタクタがオープン故障していないと判定する

30

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電力制御装置。

【請求項 3】

前記故障判定モードにおいて、

前記駆動制御部は、

前記第 2 のコンタクタがオープン故障していないと判定した場合、前記第 2 のコンタクタをオフに制御した後、前記第 2 のバッテリーを起動させて第 2 のバッテリー電圧を出力させ、

40

前記第 2 のバッテリーから前記第 2 のバッテリー電圧を出力させた後、前記第 1 の駆動電圧端子と前記第 2 の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧を検出し、検出した第 3 の検出電圧が予め設定した前記第 1 の閾値電圧よりも高い第 2 の閾値電圧以上である場合には、前記第 1 のコンタクタがショート故障していると判定し、一方、検出した前記第 3 の検出電圧が前記第 2 の閾値電圧未満である場合には、前記第 1 のコンタクタがショート故障していないと判定し、

前記第 1 のコンタクタがショート故障していないと判定した場合、前記第 1 のコンタクタをオンに制御した後、前記第 1 の駆動電圧端子と前記第 2 の駆動電圧端子との間のキャ

50

パシタ電圧を検出し、検出した第4の検出電圧が前記第2の閾値電圧未満である場合には、前記第1のコンタクタがオープン故障していると判定し、一方、検出した前記第4の検出電圧が前記第2の閾値電圧以上である場合には、前記第1のコンタクタがオープン故障していないと判定する

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の電力制御装置。

【請求項4】

前記駆動制御部は、

前記第1の駆動電圧端子と前記第2の駆動電圧端子との間の電圧からモータ駆動電圧を生成して、前記モータ駆動電圧によりモータを駆動する

ことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一項に記載の電力制御装置。

10

【請求項5】

前記駆動制御部は、

前記第1の駆動電圧端子と前記第2の駆動電圧端子との間の電圧が供給され、前記モータにモータ駆動電圧を出力して前記モータを駆動するブリッジ回路をさらに備え、

前記駆動制御部は、

前記故障判定モードにおいて前記第1のバッテリーを起動させる前に、前記ブリッジ回路により、前記キャパシタの電圧を放電する

ことを特徴とする請求項4に記載の電力制御装置。

【請求項6】

前記第1のバッテリーは、

前記第1の正バッテリー端子と前記第1の負バッテリー端子との間の電圧を充電し又は前記第1の正バッテリー端子と前記第1の負バッテリー端子との間に充電電圧を放電する第1のセルと、

前記第1のバッテリー用電源端子に供給される前記基準電圧で起動し、前記第1のセルの状態を監視し、前記第1のセルの状態に関する情報を出力する第1のマネジメント部と、を備え、

前記第2のバッテリーは、

前記第2の正バッテリー端子と前記第2の負バッテリー端子との間の電圧を充電し又は前記第2の正バッテリー端子と前記第2の負バッテリー端子との間に充電電圧を放電する第2のセルと、

前記駆動制御部から供給される第1の起動電圧又は前記充電器から供給される第2の起動電圧で起動し、前記第2のセルの状態を監視し、前記第2のセルの状態に関する情報を出力する第2のマネジメント部と、を備える

ことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか一項に記載の電力制御装置。

20

30

【請求項7】

前記駆動制御部は、

前記第1のマネジメント部から前記第1のバッテリーが正常に接続されている旨を通知され且つ第2のマネジメント部から前記第2のバッテリーが正常に接続されている旨を通知された後に、前記故障判定モードを実行する

ことを特徴とする請求項6に記載の電力制御装置。

40

【請求項8】

前記駆動制御部は

前記故障判定モードの後の駆動モードにおいて、前記第1のバッテリー及び前記第2のバッテリーの電圧を前記モータに供給して、前記モータを駆動する場合には、前記第1のバッテリーと前記第2のバッテリーとが直列に接続されるように、前記第1のコンタクタ及び前記第2のコンタクタを制御して、前記第1のバッテリーと前記第2のバッテリーとを直列した電圧により、前記モータを駆動する

ことを特徴とする請求項4又は5に記載の電力制御装置。

【請求項9】

前記駆動制御部は

50

前記故障判定モードの後の充電モードにおいて、前記第 1 のバッテリー及び前記第 2 のバッテリーを前記充電器により充電する場合には、前記第 1 のバッテリーと前記第 2 のバッテリーとが並列に接続されるように、前記第 1 のコンタクタ及び前記第 2 のコンタクタを制御して、前記充電器により前記第 1 のバッテリー及び前記第 2 のバッテリーを並列に充電することを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか一項に記載の電力制御装置。

【請求項 10】

前記駆動制御部は、

前記第 1 のバッテリー及び前記第 2 のバッテリーを放電する場合には、前記第 1 のコンタクタをオンし且つ前記第 2 のコンタクタをオフすることで、前記第 1 のバッテリーと前記第 2 のバッテリーとを直列に接続し、

一方、前記第 1 のバッテリー及び前記第 2 のバッテリーを充電する場合には、第 1 のコンタクタをオフし且つ第 2 のコンタクタをオンすることで、前記第 1 のバッテリーと前記第 2 のバッテリーとを並列に接続する

ことを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載の電力制御装置。

【請求項 11】

前記第 2 のバッテリーの構成は、前記第 1 のバッテリーの構成と同じであることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれか一項に記載の電力制御装置。

【請求項 12】

前記電力制御装置は電動二輪車に積載され、前記モータは前記電動二輪車の車輪に接続され、前記駆動制御部は、前記モータの駆動を制御することにより、前記車輪の回転を制御する

ことを特徴とする請求項 4、5 又は 8 に記載の電力制御装置。

【請求項 13】

前記基準バッテリーは、鉛バッテリーであり、

前記第 1 及び第 2 のバッテリーは、リチウムバッテリーであることを特徴とする請求項 1 ないし 12 のいずれか一項に記載の電力制御装置。

【請求項 14】

第 1 のバッテリーの正極が接続可能になっている第 1 の正バッテリー端子、及び前記第 1 のバッテリーの負極が接続可能になっている第 1 の負バッテリー端子と、第 2 のバッテリーの正極が接続可能になっている第 2 の正バッテリー端子、及び前記第 2 のバッテリーの負極が接続可能になっている第 2 の負バッテリー端子と、充電器の高電位側の出力が接続され、前記充電器の高電位側の電圧が印加される第 1 の充電端子と、前記充電器の低電位側の出力が接続され、前記充電器の低電位側の電圧が印加される第 2 の充電端子と、前記第 1 の正バッテリー端子に接続された第 1 の駆動電圧端子と、前記第 2 の充電端子に接続された第 2 の駆動電圧端子と、第 1 ノードが前記第 1 の充電端子に接続され、第 2 ノードが前記第 1 の正バッテリー端子に接続され、電流の逆流を防止する第 1 の整流素子と、第 1 ノードが前記第 1 の充電端子に接続され、第 2 ノードが前記第 2 の正バッテリー端子に接続され、電流の逆流を防止する第 2 の整流素子と、前記第 1 の負バッテリー端子と前記第 2 の正バッテリー端子との間に接続された第 1 のコンタクタと、前記第 1 の負バッテリー端子と前記第 2 の充電端子との間に接続された第 2 のコンタクタと、前記第 1 のコンタクタ及び前記第 2 のコンタクタを制御することで、前記第 1 の正バッテリー端子及び第 1 の負バッテリー端子に接続された前記第 1 のバッテリーと、前記第 2 の正バッテリー端子及び第 2 の負バッテリー端子に接続された前記第 2 のバッテリーとの電気的な回路接続を制御するとともに、前記第 1 のバッテリー及び前記第 2 のバッテリーの充放電を制御するものであり、前記第 1 の駆動電圧端子と前記第 2 の駆動電圧端子との間に接続されたキャパシタを有する駆動制御部と、基準バッテリーの正極が接続され、基準電圧が供給される基準バッテリー端子と、前記充電器が接続可能になっている基準充電端子と、一端が前記基準バッテリー端子に接続され、他端が前記基準充電端子、第 1 のバッテリー用電源端子及び駆動制御部用電源端子に接続されたスイッチ回路と、を備えた電力制御装置の制御方法であって、

前記第 1 のコンタクタ及び前記第 2 のコンタクタの故障を判定する故障判定モードにお

10

20

30

40

50

いて、

前記駆動制御部により、前記第1のバッテリーと前記第2のバッテリーとが並列又は直列に接続されるように前記第1のコンタクタ及び前記第2のコンタクタを制御したときの前記第1の駆動電圧端子と前記第2の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧に基づいて、前記第1のコンタクタ又は前記第2のコンタクタの少なくとも何れかの故障を判定する

ことを特徴とする電力制御装置の制御方法の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力制御装置、および、電力制御装置の制御方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、モータを動力源とした電動二輪車が知られている。この従来の電動二輪車では、1個のバッテリーを電源として用いていた。

【0003】

ここで、複数（例えば、2個）のモバイルバッテリーを、上記電動二輪車に適用する場合、コンタクタを用いて、複数のバッテリーを並列又は直列に接続することが想定される。

【0004】

そして、当該コンタクタが故障した場合、モータ出力に必要な電力を各モバイルバッテリーから供給できず、若しくは、充電器から各モバイルバッテリーに対して充電できないこととなる。また、当該コンタクタが故障した場合、走行時/充電器システム起動におけるコンタクタ操作時にバッテリー短絡モードになり、バッテリー故障につながる。

20

【0005】

このように、複数のバッテリーを並列又は直列に接続するためのコンタクタの故障診断が求められている（特許文献1、特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-160589号公報

【特許文献2】特開2014-147139号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

そこで、本発明は、複数のバッテリーを並列又は直列に接続するためのコンタクタの故障診断を実行することが可能な電力制御装置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】

【0008】

本発明の一態様に係る実施形態に従った電力制御装置は、

第1のバッテリーの正極が接続可能になっている第1の正バッテリー端子、及び前記第1のバッテリーの負極が接続可能になっている第1の負バッテリー端子と、

40

第2のバッテリーの正極が接続可能になっている第2の正バッテリー端子、及び前記第2のバッテリーの負極が接続可能になっている第2の負バッテリー端子と、

充電器の高電位側の出力が接続され、前記充電器の高電位側の電圧が印加される第1の充電端子と、

前記充電器の低電位側の出力が接続され、前記充電器の低電位側の電圧が印加される第2の充電端子と、

前記第1の正バッテリー端子に接続された第1の駆動電圧端子と、

前記第2の充電端子に接続された第2の駆動電圧端子と、

第1ノードが前記第1の充電端子に接続され、第2ノードが前記第1の正バッテリー端子に接続され、電流の逆流を防止する第1の整流素子と、

50

第1ノードが前記第1の充電端子に接続され、第2ノードが前記第2の正バッテリー端子に接続され、電流の逆流を防止する第2の整流素子と、

前記第1の負バッテリー端子と前記第2の正バッテリー端子との間に接続された第1のコンタクトと、

前記第1の負バッテリー端子と前記第2の充電端子との間に接続された第2のコンタクトと、

前記第1のコンタクト及び前記第2のコンタクトを制御することで、前記第1の正バッテリー端子及び第1の負バッテリー端子に接続された前記第1のバッテリーと、前記第2の正バッテリー端子及び第2の負バッテリー端子に接続された前記第2のバッテリーとの電気的な回路接続を制御するとともに、前記第1のバッテリー及び前記第2のバッテリーの充放電を制御するものであり、前記第1の駆動電圧端子と前記第2の駆動電圧端子との間に接続されたキャパシタを有する駆動制御部と、を備え、

10

前記駆動制御部は、

前記第1のコンタクト及び前記第2のコンタクトの故障を判定する故障判定モードにおいて、

前記第1のバッテリーと前記第2のバッテリーとが並列又は直列に接続されるように前記第1のコンタクト及び前記第2のコンタクトを制御したときの前記第1の駆動電圧端子と前記第2の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧に基づいて、前記第1のコンタクト又は前記第2のコンタクトの少なくとも何れかの故障を判定する

ことを特徴とする。

20

【0009】

前記電力制御装置において、

前記故障判定モードにおいて、

前記駆動制御部は、

前記第1のコンタクトをオフに制御し且つ前記第2のコンタクトをオフに制御した後、前記キャパシタに電荷が残っていない状態で、前記第1のバッテリーを起動させて第1のバッテリー電圧を出力させ、

前記第1のバッテリーから前記第1のバッテリー電圧を出力させた後、前記第1の駆動電圧端子と前記第2の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧を検出し、検出した第1の検出電圧が予め設定した第1の閾値電圧以上である場合には、前記第2のコンタクトがショート故障していると判定し、一方、検出した前記第1の検出電圧が前記第1の閾値電圧未満である場合には、前記第2のコンタクトがショート故障していないと判定し、

30

前記第2のコンタクトがショート故障していないと判定した場合、前記第2のコンタクトをオンに制御した後、前記第1の駆動電圧端子と前記第2の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧を検出し、検出した第2の検出電圧が前記第1の閾値電圧未満である場合には、前記第2のコンタクトがオープン故障していると判定し、一方、検出した前記第2の検出電圧が前記第1の閾値電圧以上である場合には、前記第2のコンタクトがオープン故障していないと判定する

ことを特徴とする。

【0010】

前記電力制御装置において、

前記故障判定モードにおいて、

前記駆動制御部は、

前記第2のコンタクトがオープン故障していないと判定した場合、前記第2のコンタクトをオフに制御した後、前記第2のバッテリーを起動させて第2のバッテリー電圧を出力させる、

40

前記第2のバッテリーから前記第2のバッテリー電圧を出力させた後、前記第1の駆動電圧端子と前記第2の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧を検出し、検出した第3の検出電圧が予め設定した前記第1の閾値電圧よりも高い第2の閾値電圧以上である場合には、前記第1のコンタクトがショート故障していると判定し、一方、検出した前記第3の検出電

50

圧が前記第 2 の閾値電圧未満である場合には、前記第 1 のコンタクタがショート故障していないと判定し、

前記第 1 のコンタクタがショート故障していないと判定した場合、前記第 1 のコンタクタをオンに制御した後、前記第 1 の駆動電圧端子と前記第 2 の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧を検出し、検出した第 4 の検出電圧が前記第 2 の閾値電圧未満である場合には、前記第 1 のコンタクタがオープン故障していると判定し、一方、検出した前記第 4 の検出電圧が前記第 2 の閾値電圧以上である場合には、前記第 1 のコンタクタがオープン故障していないと判定する

ことを特徴とする。

【0011】

10

前記電力制御装置において、

前記駆動制御部は、

前記第 1 の駆動電圧端子と前記第 2 の駆動電圧端子との間の電圧からモータ駆動電圧を生成して、前記モータ駆動電圧によりモータを駆動する、

ことを特徴とする。

【0012】

前記電力制御装置において、

前記駆動制御部は、

前記第 1 の駆動電圧端子と前記第 2 の駆動電圧端子との間の電圧が供給され、前記モータにモータ駆動電圧を出力して前記モータを駆動するブリッジ回路をさらに備え、

20

前記駆動制御部は、

前記故障判定モードにおいて前記第 1 のバッテリーを起動させる前に、前記ブリッジ回路により、前記キャパシタの電圧を放電する

ことを特徴とする。

【0013】

前記電力制御装置において、

基準バッテリーの正極が接続され、基準電圧が供給される基準バッテリー端子と、

前記充電器が接続可能になっている基準充電端子と、

一端が前記基準バッテリー端子に接続され、他端が前記基準充電端子、第 1 のバッテリー用電源端子及び駆動制御部用電源端子に接続されたスイッチ回路と、を備える

30

ことを特徴とする。

【0014】

前記電力制御装置において、

前記第 1 のバッテリーは、

前記第 1 の正バッテリー端子と前記第 1 の負バッテリー端子との間の電圧を充電し又は前記第 1 の正バッテリー端子と前記第 1 の負バッテリー端子との間に充電電圧を放電する第 1 のセルと、

前記第 1 のバッテリー用電源端子に供給される前記基準電圧で起動し、前記第 1 のセルの状態を監視し、前記第 1 のセルの状態に関する情報を出力する第 1 のマネジメント部と、を備え、

40

前記第 2 のバッテリーは、

前記第 2 の正バッテリー端子と前記第 2 の負バッテリー端子との間の電圧を充電し又は前記第 2 の正バッテリー端子と前記第 2 の負バッテリー端子との間に充電電圧を放電する第 2 のセルと、

前記駆動制御部から供給される第 1 の起動電圧又は前記充電器から供給される第 2 の起動電圧で起動し、前記第 2 のセルの状態を監視し、前記第 2 のセルの状態に関する情報を出力する第 2 のマネジメント部と、を備える

ことを特徴とする。

【0015】

前記電力制御装置において、

50

前記駆動制御部は、

前記第1のマネジメント部から前記第1のバッテリーが正常に接続されている旨を通知され且つ第2のマネジメント部から前記第2のバッテリーが正常に接続されている旨を通知された後に、前記故障判定モードを実行する

ことを特徴とする。

【0016】

前記電力制御装置において、

前記駆動制御部は

前記故障判定モードの後の駆動モードにおいて、前記第1のバッテリー及び前記第2のバッテリーの電圧をモータに供給して、前記モータを駆動する場合には、前記第1のバッテリーと前記第2のバッテリーとが直列に接続されるように、前記第1のコンタクタ及び前記第2のコンタクタを制御して、前記第1のバッテリーと前記第2のバッテリーとを直列した電圧により、前記モータを駆動する

ことを特徴とする。

【0017】

前記電力制御装置において、

前記駆動制御部は

前記故障判定モードの後の充電モードにおいて、前記第1のバッテリー及び前記第2のバッテリーを前記充電器により充電する場合には、前記第1のバッテリーと前記第2のバッテリーとが並列に接続されるように、前記第1のコンタクタ及び前記第2のコンタクタを制御して、前記充電器により前記第1のバッテリー及び前記第2のバッテリーを並列に充電する

ことを特徴とする。

【0018】

前記電力制御装置において、

前記駆動制御部は、

前記第1のバッテリー及び前記第2のバッテリーを放電する場合には、前記第1のコンタクタをオンし且つ前記第2のコンタクタをオフすることで、前記第1のバッテリーと前記第2のバッテリーとを直列に接続し、

一方、前記第1のバッテリー及び前記第2のバッテリーを充電する場合には、第1のコンタクタをオフし且つ第2のコンタクタをオンすることで、前記第1のバッテリーと前記第2のバッテリーとを並列に接続する

ことを特徴とする。

【0019】

前記電力制御装置において、

前記第2のバッテリーの構成は、前記第1のバッテリーの構成と同じであることを特徴とする。

【0020】

前記電力制御装置において、

前記電力制御装置は電動二輪車に積載され、前記モータは前記電動二輪車の車輪に接続され、前記駆動制御部は、前記モータの駆動を制御することにより、前記車輪の回転を制御する

ことを特徴とする。

【0021】

前記電力制御装置において、

前記基準バッテリーは、鉛バッテリーであり、

前記第1及び第2のバッテリーは、リチウムバッテリーであることを特徴とする。

【0022】

本発明の一態様に係る実施形態に従った電力制御装置の制御方法は、

第1のバッテリーの正極が接続可能になっている第1の正バッテリー端子、及び前記第1のバッテリーの負極が接続可能になっている第1の負バッテリー端子と、第2のバッテリーの正極

10

20

30

40

50

が接続可能になっている第2の正バッテリー端子、及び前記第2のバッテリーの負極が接続可能になっている第2の負バッテリー端子と、充電器の高電位側の出力が接続され、前記充電器の高電位側の電圧が印加される第1の充電端子と、前記充電器の低電位側の出力が接続され、前記充電器の低電位側の電圧が印加される第2の充電端子と、前記第1の正バッテリー端子に接続された第1の駆動電圧端子と、前記第2の充電端子に接続された第2の駆動電圧端子と、第1ノードが前記第1の充電端子に接続され、第2ノードが前記第1の正バッテリー端子に接続され、電流の逆流を防止する第1の整流素子と、第1ノードが前記第1の充電端子に接続され、第2ノードが前記第2の正バッテリー端子に接続され、電流の逆流を防止する第2の整流素子と、前記第1の負バッテリー端子と前記第2の正バッテリー端子との間に接続された第1のコンタクトと、前記第1の負バッテリー端子と前記第2の充電端子との間に接続された第2のコンタクトと、前記第1のコンタクト及び前記第2のコンタクトを制御することで、前記第1の正バッテリー端子及び第1の負バッテリー端子に接続された前記第1のバッテリーと、前記第2の正バッテリー端子及び第2の負バッテリー端子に接続された前記第2のバッテリーとの電気的な回路接続を制御するとともに、前記第1のバッテリー及び前記第2のバッテリーの充放電を制御するものであり、前記第1の駆動電圧端子と前記第2の駆動電圧端子との間に接続されたキャパシタを有する駆動制御部とを備えた電力制御装置の制御方法であって、

10

前記第1のコンタクト及び前記第2のコンタクトの故障を判定する故障判定モードにおいて、

前記駆動制御部により、前記第1のバッテリーと前記第2のバッテリーとが並列又は直列に接続されるように前記第1のコンタクト及び前記第2のコンタクトを制御したときの前記第1の駆動電圧端子と前記第2の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧に基づいて、前記第1のコンタクト又は前記第2のコンタクトの少なくとも何れかの故障を判定する

20

ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】

本発明の一態様に係る電力制御装置は、第1のバッテリーの正極が接続可能になっている第1の正バッテリー端子、及び第1のバッテリーの負極が接続可能になっている第1の負バッテリー端子と、第2のバッテリーの正極が接続可能になっている第2の正バッテリー端子、及び第2のバッテリーの負極が接続可能になっている第2の負バッテリー端子と、充電器の高電位側の出力が接続され、充電器の高電位側の電圧が印加される第1の充電端子と、充電器の低電位側の出力が接続され、充電器の低電位側の電圧が印加される第2の充電端子と、第1の正バッテリー端子に接続された第1の駆動電圧端子と、第2の充電端子に接続された第2の駆動電圧端子と、第1ノードが第1の充電端子に接続され、第2ノードが第1の正バッテリー端子に接続され、電流の逆流を防止する第1の整流素子と、第1ノードが第1の充電端子に接続され、第2ノードが第2の正バッテリー端子に接続され、電流の逆流を防止する第2の整流素子と、第1の負バッテリー端子と第2の正バッテリー端子との間に接続された第1のコンタクトと、第1の負バッテリー端子と第2の充電端子との間に接続された第2のコンタクトと、第1のコンタクト及び第2のコンタクトを制御することで、第1の正バッテリー端子及び第1の負バッテリー端子に接続された第1のバッテリーと、第2の正バッテリー端子及び第2の負バッテリー端子に接続された第2のバッテリーとの電気的な回路接続を制御するとともに、第1のバッテリー及び第2のバッテリーの充放電を制御するものであり、第1の駆動電圧端子と第2の駆動電圧端子との間に接続されたキャパシタを有する駆動制御部と、を備える。

30

40

【0024】

そして、駆動制御部は、第1のコンタクト及び第2のコンタクトの故障を判定する故障判定モードにおいて、第1のバッテリーと第2のバッテリーとが並列又は直列に接続されるように第1のコンタクト及び第2のコンタクトを制御したときの第1の駆動電圧端子と第2の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧に基づいて、第1のコンタクト又は第2のコンタクトの少なくとも何れかの故障を判定する。

50

【0025】

このように、本発明によれば、複数のバッテリーを並列又は直列に接続するためのコンタクタの故障診断を適切に実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】図1は、実施形態に係る電力制御装置100の構成の一例を示す図である。

【図2】図2は、図1に示す電力制御装置100の第2のコンタクタCBの故障を判定する動作の一例を説明するための図である。

【図3】図3は、図1に示す電力制御装置100の第1のコンタクタCAの故障を判定する動作の一例を説明するための図である。

10

【図4】図4は、図1に示す電力制御装置100の故障判定モードにおける第1及び第2のコンタクタCA、CB、第1及び第2のバッテリーB1、B2の動作の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明に係る実施形態について図面に基づいて説明する。

【第1の実施形態】

【0028】

図1は、実施形態に係る電力制御装置100の構成の一例を示す図である。なお、図1においては、モバイルバッテリーが最小単位の2個（第1、第2のバッテリーB1、B2）の場合を記載しているが、3個以上のモバイルバッテリーが接続されるようにした場合も、同様に説明される。

20

【0029】

本実施形態に係る電力制御装置100は、例えば、図1に示すように、基準バッテリー端子TKと、基準充電端子TCSと、第1の正バッテリー端子T1Pと、第1の負バッテリー端子T1Nと、第2の正バッテリー端子T2Pと、第2の負バッテリー端子T2Nと、第1のバッテリー用電源端子T1Bと、第2のバッテリー用電源端子T2Bと、第1の駆動電圧端子TDPと、第2の駆動電圧端子TDNと、通信線CANと、駆動制御部用電源端子TGと、第1の起動電圧端子TPS2と、第2の起動電圧端子TCOUTと、第1の充電端子TCPと、第2の充電端子TCNと、スイッチ回路SWと、メインスイッチ制御部Xと、駆動制御部PDUと、ダウンレギュレータDRと、第1の整流素子DAと、第2の整流素子DBと、第1のコンタクタCAと、第2のコンタクタCBと、を備える。

30

【0030】

この電力制御装置100は、例えば、電動二輪車（車両）に積載されるようになっている。そして、モータMは、当該電動二輪車の車輪に接続されている。

【0031】

この電力制御装置100は、基準バッテリー（鉛バッテリー）Kの電圧により起動するようになっている。そして、電力制御装置100は、第1及び第2のバッテリー（Liバッテリー）B1、B2の電圧からモータ駆動電圧を生成して、このモータ駆動電圧によりモータMを駆動するようになっている。そして、電力制御装置100は、モータMの駆動を制御することにより、当該車輪の回転を制御するようになっている。

40

【0032】

ここで、基準バッテリー端子TKは、基準バッテリーKの正極が接続され、基準電圧が供給される。なお、基準バッテリーKは、例えば、鉛バッテリーである。

【0033】

また、第1の充電端子TCPは、図1の例では、充電器CHの高電位側の出力が接続され、充電器CHの高電位側の電圧が印加されるようになっている。

【0034】

また、第2の充電端子TCNは、図1の例では、充電器CHの低電位側の出力が接続され、充電器CHの低電位側の電圧が印加されるようになっている。

50

【0035】

また、基準充電端子TCSは、充電器CHが接続可能になっており、第1のバッテリー用電源端子T1B及び駆動制御部用電源端子TPS1に電氣的に接続されている。

【0036】

なお、充電器CHは、少なくとも第1及び第2のバッテリーB1、B2の充電時に接続されていればよく、既述の電動二輪車の走行時等には、当該電動二輪車に積載された電力制御装置100（各端子TCN、TCP、TCOUT、TCS）から外されていてもよい。

【0037】

また、第1の駆動電圧端子TDPは、第1の正バッテリー端子T1Pに電氣的に接続されている。

10

【0038】

また、第2の駆動電圧端子TDNは、第2の充電端子TCNに電氣的に接続されている。

【0039】

また、駆動制御部用電源端子TGは、基準充電端子TCSに電氣的に接続されている。

【0040】

また、第1の起動電圧端子TPS2は、駆動制御部PDUに接続されており、第2のバッテリー用電源端子T2Bに電氣的に接続されている。

【0041】

また、第2の起動電圧端子TCOUTは、充電器CHが接続可能になっており、第2のバッテリー用電源端子T2Bに電氣的に接続されている。

20

【0042】

また、第1のバッテリー用電源端子T1Bは、第1のバッテリーB1が接続可能になっており、スイッチ回路SWの他端及び基準充電端子TCSに接続されている。

【0043】

また、第2のバッテリー用電源端子T2Bは、第2のバッテリーB2が接続可能になっており、第1及び第2の起動電圧端子TPS2、TCOUTに接続されている。

【0044】

また、モバイルバッテリーである第1及び第2のバッテリーB1、B2は、例えば、リチウムバッテリーである。すなわち、第1及び第2のバッテリーB1、B2が出力するバッテリー電圧（48V）は、基準バッテリーKが出力する基準電圧であるバッテリー電圧（12V）よりも高くなるように設定されている。

30

【0045】

また、第1の正バッテリー端子T1Pは、既述の第1のバッテリーB1の正極が接続可能になっている。そして、第1の負バッテリー端子T1Nは、この第1のバッテリーB1の負極が接続可能になっている。

【0046】

ここで、第1のバッテリーB1は、例えば、図1に示すように、第1のセル（直列に接続された複数のリチウムイオン電池）S1と、第1のマネジメント部BMU1と、を備える。

40

【0047】

そして、第1のセルS1は、第1の正バッテリー端子T1Pと第1の負バッテリー端子T1Nとの間の電圧を充電し、又は、第1の正バッテリー端子T1Pと第1の負バッテリー端子T1Nとの間に充電電圧を放電するようになっている。

【0048】

そして、第1のマネジメント部BMU1は、第1のバッテリー用電源端子T1Bに供給される基準電圧で起動し、第1のセルS1（すなわち、第1のバッテリーB1）の状態（第1のセルS1のセル電圧、第1のセルS1のSOC、第1のセルS1の温度、第1のセルS1の電流等）を監視し、この第1のセルS1（すなわち、第1のバッテリーB1）の状態に関する情報や、既述の識別情報等を含むデータを、通信線CANを介して、断続的に出力

50

するようになっている。

【0049】

なお、この第1のバッテリーB1の接続前の初期状態において、第1のバッテリーB1の識別情報は、初期識別情報に設定されている。

【0050】

また、第1のバッテリーB1は、電力制御装置100（例えば、各端子T1P、T1N、及びT1B）から外されると、その識別情報が該初期識別情報にリセットされるようになっている。

【0051】

そして、この第1のマネジメント部BMU1は、第1のセルS1の状態（故障等）に応じて、強制的に第1のセルS1の充放電を停止するための第1の管理用コンタクタT1を備える。

10

【0052】

また、第2の正バッテリー端子T2Pは、既述の第2のバッテリーB2の正極が接続可能になっている。そして、第2の負バッテリー端子T2Nは、この第2のバッテリーB2の負極が接続可能になっている。

【0053】

ここで、第2のバッテリーB2は、第2のセル（直列に接続された複数のリチウムイオン電池）S2と、第2のマネジメント部BMU2と、を備える。

【0054】

20

そして、第2のセルS2は、第2の正バッテリー端子T2Pと第2の負バッテリー端子T2Nとの間の電圧を充電し、又は、第2の正バッテリー端子T2Pと第2の負バッテリー端子T2Nとの間に充電電圧を放電するようになっている。

【0055】

そして、第2のマネジメント部BMU2は、駆動制御部PDUから供給される第1の起動電圧又は充電器CHから供給される第2の起動電圧（すなわち、第2のバッテリー用電源端子T2Bに供給される第1又は第2の起動電圧）で起動し、第2のセルS2（すなわち、第2のバッテリーB2）の状態（第2のセルS2のセル電圧、第2のセルS2のSOC、第2のセルS2の温度、第2のセルS2の電流等）を監視し、第2のセルS2（すなわち、第2のバッテリーB2）の状態に関する情報を出力するようになっている。

30

【0056】

なお、この第2のバッテリーB2の接続前の初期状態において、第2のバッテリーB2の識別情報は、第1のバッテリーB1の識別情報と同じ該初期識別情報に設定されている。

【0057】

そして、この第2のマネジメント部BMU2は、第2のセルS2の状態（故障等）に応じて、強制的に第2のセルS2の充放電を停止するための第2の管理用コンタクタT2を備える。

【0058】

また、第2のバッテリーB2は、電力制御装置100（例えば、各端子T2P、T2N、及びT2B）から外されると、その識別情報が該初期識別情報にリセットされるようになっている。

40

【0059】

なお、この第2のバッテリーB2の構成は、既述の第1のバッテリーB1の構成と同じである。

【0060】

また、スイッチ回路SWは、一端が基準バッテリー端子TKに接続され、他端が基準充電端子TCS、第1のバッテリー用電源端子T1B及び駆動制御部用電源端子TPS1に電気的に接続されている。

【0061】

このスイッチ回路SWは、例えば、オンすることにより基準バッテリーKの基準電圧を駆

50

動制御部 P D U 及び第 1 のバッテリー B 1 に供給するようになっている。

【0062】

一方、このスイッチ回路 S W は、オフすることにより基準バッテリー K の基準電圧の駆動制御部 P D U 及び第 1 のバッテリー B 1 への供給を遮断するようになっている。

【0063】

また、メインスイッチ制御部 X は、基準バッテリー K の正極から電力が供給され、ユーザの操作（行為）等に応じてスイッチ回路 S W を制御するようになっている。

【0064】

また、通信線 C A N は、第 1 の正バッテリー端子 T 1 P 及び第 1 の負バッテリー端子 T 1 N に接続された第 1 のバッテリー B 1 と駆動制御部 P D U （又は充電器 C H ）とが通信するとともに、第 2 の正バッテリー端子 T 2 P 及び第 2 の負バッテリー端子 T 2 N に接続された第 2 のバッテリー B 2 と、駆動制御部 P D U （又は充電器 C H ）とが通信するためのものである。

10

【0065】

この通信線 C A N は、第 1 及び第 2 のバッテリー B 1、B 2 がデータを駆動制御部 P D U に送信するための第 1 の通信線 C A N 1 と、駆動制御部 P D U 又は充電器 C H の指令を第 1 及び第 2 のバッテリー B 1、B 2 に送信するための第 2 の通信線 C A N 2 とを備える。

【0066】

また、ダウンレギュレータ D R は、第 1 の駆動電圧端子 T D P と第 2 の駆動電圧端子 T D N と間の電圧を降圧して出力するようになっている。

20

【0067】

このダウンレギュレータ D R は、例えば、第 1 の駆動電圧端子 T D P と第 2 の駆動電圧端子 T D N と間の電圧を降圧して、負荷 L o a d が接続される負荷端子 T R に出力する D C - D C コンバータである。なお、基準バッテリー K は、このダウンレギュレータ D R が出力する電圧により充電されるようになっている。

【0068】

なお、当該負荷 L o a d は、例えば、既述の電動二輪車のライト、ウインカー、又はインジケータ、その他の電動二輪車の走行等に必要な電子部品の何れかを含む。

【0069】

また、第 1 の整流素子 D A は、第 1 ノード（アノード）が第 1 の充電端子 T C P に接続され、第 2 ノード（カソード）が第 1 の正バッテリー端子 T 1 P に接続され、電流の逆流を防止する第 1 のダイオードである。

30

【0070】

また、第 2 の整流素子 D B は、第 1 ノード（アノード）が第 1 の充電端子 T C P に接続され、第 2 ノード（カソード）が第 2 の正バッテリー端子 T 2 P に接続され、電流の逆流を防止する第 2 のダイオードである。

【0071】

また、第 1 のコンタクタ C A は、第 1 の負バッテリー端子 T 1 N と第 2 の正バッテリー端子 T 2 P との間に接続されている。この第 1 のコンタクタ C A は、駆動制御部 P D U により、オン／オフが制御されるようになっている。

40

【0072】

また、第 2 のコンタクタ C B は、第 1 の負バッテリー端子 T 1 N と第 2 の充電端子 T C N との間に接続されている。この第 2 のコンタクタ C B は、駆動制御部 P D U によりオン／オフが制御されるようになっている。

【0073】

また、駆動制御部 P D U は、例えば、図 1 に示すように、第 1 のバッテリー B 1 及び第 2 のバッテリー B 1、B 2 の電圧からモータ駆動電圧を生成して、このモータ駆動電圧によりモータを駆動するようになっている。そして、駆動制御部 P D U は、モータ M の駆動を制御することにより、当該車輪の回転を制御するようになっている。

【0074】

50

この駆動制御部 P D U は、例えば、図 1 に示すように、第 1 の駆動電圧端子 T D P と第 2 の駆動電圧端子 T D N との間に接続されたキャパシタ Z と、第 1 の駆動電圧端子 T D P と第 2 の駆動電圧端子 T D N との間の電圧（キャパシタ Z の電圧）が供給され、モータ M にモータ駆動電圧を出力してモータ M を駆動するブリッジ回路 Y と、を備える。

【0075】

例えば、駆動制御部 P D U は、第 1 の駆動電圧端子 T D P と第 2 の駆動電圧端子 T D N との間の電圧からブリッジ回路 Y によりモータ駆動電圧を生成して、当該モータ駆動電圧によりモータを駆動するようになっている。

【0076】

この駆動制御部 P D U は、通信線 C A N を介して、第 1 の正バッテリー端子 T 1 P 及び第 1 の負バッテリー端子 T 1 N に接続された第 1 のバッテリー B 1 の識別情報を含むデータと、第 2 の正バッテリー端子 T 1 P 及び第 2 の負バッテリー端子 T 2 N に接続された第 2 のバッテリー B 2 の識別情報を含むデータと、を受信するようになっている。

10

【0077】

これにより、駆動制御部 P D U は、第 1 及び第 2 のバッテリー B 1、B 2 の識別情報を認識して、第 1 のバッテリー B 1 と第 2 のバッテリー B 2 の電気的な回路接続（第 1 及び第 2 のコンタクタ C A、C B）を制御するとともに、第 1 のバッテリー B 1 及び第 2 のバッテリー B 2 の充放電を制御するようになっている。

【0078】

例えば、駆動制御部 P D U は、第 1 のバッテリー B 1 及び第 2 のバッテリー B 2 を放電する場合（車両の走行時）には、第 1 のコンタクタ C A をオンし且つ第 2 のコンタクタ C B をオフすることで、第 1 のバッテリー B 1 と第 2 のバッテリー B 2 とを直列に接続するようになっている。

20

【0079】

一方、駆動制御部 P D U は、第 1 のバッテリー B 1 及び第 2 のバッテリー B 2 を充電する場合（充電器 C H による充電時）には、第 1 のコンタクタ C A をオフし且つ第 2 のコンタクタ C B をオンすることで、第 1 のバッテリー B 1 と第 2 のバッテリー B 2 とを並列に接続するようになっている。

【0080】

また、駆動制御部 P D U は、スイッチ回路 S W がオンすると、スイッチ回路 S W を介して基準バッテリー K の基準電圧が供給されて起動するようになっている。

30

【0081】

そして、この駆動制御部 P D U は、起動後、第 1 のバッテリー B 1 を起動させて通信線 C A N を介して通信して第 1 のバッテリー B 1 の識別情報を設定し、その後、第 2 のバッテリー B 2 を起動させて通信線 C A N を介して通信して第 2 のバッテリー B 2 の識別情報を、第 1 のバッテリー B 1 の識別情報と異なるように設定するようになっている。

【0082】

また、駆動制御部 P D U は、通信線 C A N を介して、マネジメント部 B M U 1、B M U 2 から複数の情報を取得するようになっている。特に、駆動制御部 P D U は、マネジメント部 B M U 1、B M U 2 が出力した第 1 のバッテリー B 1、第 2 のバッテリー B 2 の状態に関するバッテリー情報に基づいて、第 1 のバッテリー B 1 の状態が正常であるか又は異常であるか（故障しているか）を判断するようになっている。

40

【0083】

ここで、この駆動制御部 P D U は、モータ M の駆動機能を停止する場合には、例えば、ブリッジ回路 Y のトランジスタを全てオープンにし、若しくは、ハイサイド又はローサイドのトランジスタをショートにするようになっている。

【0084】

なお、この駆動制御部 P D U は、通信線 C A N を介して既述の充電器 C H と通信できるようになっている。そして、駆動制御部 P D U は、充電器 C H が基準充電端子 T C S に接続されると、充電器 C H が出力する第 1 の起動電圧が基準充電端子 T C S 及び駆動制御部

50

用電源端子 T G を介して供給されて起動するようになっている。

【0085】

そして、充電器 C H も、通信線 C A N を介して、第 1 の正バッテリー端子 T 1 P 及び第 1 の負バッテリー端子 T 1 N に接続された第 1 のバッテリー B 1 の識別情報を含むデータと、第 2 の正バッテリー端子 T 1 P 及び第 2 の負バッテリー端子 T 2 N に接続された第 2 のバッテリー B 2 の識別情報を含むデータと、を受信するようになっている。

【0086】

そして、充電器 C H は、充電時に、第 1 のバッテリー B 1 を起動させて通信線 C A N を介して通信して第 1 のバッテリー B 1 の識別情報を設定し、その後、第 2 のバッテリー B 2 を起動させて通信線 C A N を介して通信して第 2 のバッテリー B 2 の識別情報を、第 1 のバッテリー B 1 の識別情報と異なるように設定することが可能になっている。

10

【0087】

なお、駆動制御部 P D U は、上述の第 1 及び第 2 のバッテリー B 1、B 2 の識別情報の設定後に、第 1 のバッテリー B 1 及び第 2 のバッテリー B 2 の電圧をモータに供給して、モータ M を駆動する場合には、第 1 のバッテリー B 1 と第 2 のバッテリー B 2 とが直列に接続されるように、回路接続（第 1 及び第 2 のコンタクタ C A、C B）を制御して、第 1 のバッテリー B 1 と第 2 のバッテリー B 2 とを直列した電圧により、モータ M を駆動する。このモータ M の駆動により、車輪が回転して、電動二輪車が走行することとなる。

【0088】

また、駆動制御部 P D U は、上述の第 1 及び第 2 のバッテリー B 2 の識別情報の設定後に、第 1 及び第 2 のバッテリー B 1、B 2 の識別情報の設定後に、第 1 のバッテリー B 1 及び第 2 のバッテリー B 2 を充電器 C H により充電する場合には、第 1 のバッテリー B 1 と第 2 のバッテリー B 2 とが並列に接続されるように、回路接続（第 1 及び第 2 のコンタクタ C A、C B）を制御する。

20

【0089】

そして、充電器 C H は、第 1 のバッテリー B 1 と第 2 のバッテリー B 2 とが並列に接続された状態で、第 1 のバッテリー B 1 及び第 2 のバッテリー B 2 を並列に充電する。

【0090】

次に、以上のような構成を有する電力制御装置 100 の制御方法（第 1 のコンタクタ C A 及び第 2 のコンタクタ C B の故障を判定する故障判定モード）の動作の例について説明する。

30

【0091】

図 2 は、図 1 に示す電力制御装置 100 の第 2 のコンタクタ C B の故障を判定する動作の一例を説明するための図である。また、図 3 は、図 1 に示す電力制御装置 100 の第 1 のコンタクタ C A の故障を判定する動作の一例を説明するための図である。また、図 4 は、図 1 に示す電力制御装置 100 の故障判定モードにおける第 1 及び第 2 のコンタクタ C A、C B、第 1 及び第 2 のバッテリー B 1、B 2 の動作の一例を示す図である。

【0092】

既述のように、駆動制御部 P D U は、第 1 のコンタクタ C A 及び第 2 のコンタクタ C B を制御することで、第 1 の正バッテリー端子 T 1 P 及び第 1 の負バッテリー端子 T 1 N に接続された第 1 のバッテリー B 1 と、第 2 の正バッテリー端子 T 2 P 及び第 2 の負バッテリー端子 T 2 N に接続された第 2 のバッテリー B 2 との電気的な回路接続を制御するとともに、第 1 のバッテリー B 1 及び第 2 のバッテリー B 2 の充放電を制御するようになっている。

40

【0093】

そして、駆動制御部 P D U は、第 1 のコンタクタ C A 及び第 2 のコンタクタ C B の故障を判定する故障判定モードにおいて、第 1 のバッテリー B 1 と第 2 のバッテリー B 2 とが並列又は直列に接続されるように第 1 のコンタクタ C A 及び第 2 のコンタクタ C B を制御したときの第 1 の駆動電圧端子 T D P と第 2 の駆動電圧端子 T D N との間のキャパシタ電圧に基づいて、第 1 のコンタクタ C A 又は第 2 のコンタクタ C B の少なくとも何れかの故障を判定するようになっている。

50

【0094】

ここで、駆動制御部PDUが、当該故障判定モードにおいて、第2のコンタクタCBの故障を判定する動作の一例について説明する。

【0095】

まず、駆動制御部PDUは、通信線CANを介して、第1のマネジメント部BMU1から第1のバッテリーB1が正常に接続されている旨を通知され且つ第2のマネジメント部BMU2から第2のバッテリーB2が正常に接続されている旨を通知された後に、故障判定モードを実行する。また、この故障判定モードは、駆動制御部PDUが第1の整流素子D1及び第2の整流素子D2が正常に動作していることが確認した後、実行されるようにしてもよい。

10

【0096】

例えば、図2に示すように、駆動制御部PDUは、故障判定モードにおいて、第1のコンタクタCAをオフ（遮断状態）に制御し且つ第2のコンタクタCBをオフ（遮断状態）に制御した後、キャパシタZに電荷が残っていない状態で、第1のバッテリーB1を起動（オン）させて第1のバッテリー電圧を出力させる（図4の時刻N1）。

【0097】

なお、この時刻N1において、第2のバッテリーB2は、起動していない（オフしている）。また、駆動制御部PDUは、故障判定モードにおいて第1のバッテリーB1を起動させる前に、例えば、ブリッジ回路Yにより、キャパシタZの電圧を放電する。

20

【0098】

そして、駆動制御部PDUは、第1のバッテリーB1から第1のバッテリー電圧を出力させた後、第1の駆動電圧端子TDPと第2の駆動電圧端子TDNとの間のキャパシタ電圧を検出する。

【0099】

そして、駆動制御部PDUは、検出した第1の検出電圧（キャパシタ電圧）が予め設定した第1の閾値電圧以上（第1のバッテリー電圧（48V近傍））である場合には、第2のコンタクタCBがショート故障している（第2のコンタクタCBをオフに制御したにも拘わらず導通状態にある）と判定する。

【0100】

一方、駆動制御部PDUは、検出した当該第1の検出電圧が該第1の閾値電圧未満（0V近傍）である場合には、第2のコンタクタCBがショート故障していない（第2のコンタクタCBをオフに制御して正常に遮断状態にある）と判定する。

30

【0101】

次に、駆動制御部PDUは、第2のコンタクタCBがショート故障していないと判定した場合、第2のコンタクタCBをオン（導通状態）に制御する（図4の時刻N2）。

【0102】

そして、駆動制御部PDUは、第2のコンタクタCBをオンに制御した後、第1の駆動電圧端子TDPと第2の駆動電圧端子TDNとの間のキャパシタ電圧を検出する。

【0103】

そして、駆動制御部PDUは、検出した第2の検出電圧（キャパシタ電圧）が該第1の閾値電圧未満（0V近傍）である場合には、第2のコンタクタCBがオープン故障している（第2のコンタクタCBをオンに制御したにも拘わらず遮断状態にある）と判定する。

40

【0104】

一方、駆動制御部PDUは、検出した当該第2の検出電圧が該第1の閾値電圧以上（第1のバッテリー電圧近傍）である場合には、第2のコンタクタCBがオープン故障していない（第2のコンタクタCBをオンに制御して正常に導通状態にある）と判定する。

【0105】

上述の駆動制御部PDUの制御動作により、第2のコンタクタCBの故障を判定することができる。

【0106】

50

次に、駆動制御部 P D U が、故障判定モードにおいて、第 1 のコンタクタ C A の故障を判定する動作の一例について説明する。

【0107】

既述の図 4 の時刻 N 2 の後、駆動制御部 P D U は、故障判定モードにおいて、第 2 のコンタクタ C B がオープン故障していないと判定した場合、第 2 のコンタクタ C B をオフ（遮断状態）に制御する（図 4 の時刻 N 3）。そして、駆動制御部 P D U は、第 2 のコンタクタ C B をオフに制御した後、例えば、図 3 に示すように、第 2 のバッテリー B 2 を起動（オン）させて第 2 のバッテリー電圧を出力させる（図 4 の時刻 N 4）。

【0108】

そして、駆動制御部 P D U は、第 2 のバッテリー B 2 から第 2 のバッテリー電圧を出力させた後、第 1 の駆動電圧端子 T D P と第 2 の駆動電圧端子 T D N との間のキャパシタ電圧を検出する。

10

【0109】

そして、駆動制御部 P D U は、検出した第 3 の検出電圧（キャパシタ電圧）が予め設定した既述の第 1 の閾値電圧よりも高い（第 1 のバッテリー電圧よりも高い）第 2 の閾値電圧以上（第 1 のバッテリー電圧に第 2 のバッテリー電圧を加算した電圧（96 V）近傍）である場合には、第 1 のコンタクタ C A がショート故障している（第 1 のコンタクタ C A をオフに制御したにも拘わらず導通状態にある）と判定する。

【0110】

一方、駆動制御部 P D U は、検出した当該第 3 の検出電圧が該第 2 の閾値電圧未満である場合には、第 1 のコンタクタ C A がショート故障していない（第 1 のコンタクタ C A をオフに制御して正常に遮断状態にある）と判定する。

20

【0111】

そして、駆動制御部 P D U は、第 1 のコンタクタ C A がショート故障していないと判定した場合、第 1 のコンタクタ C A をオン（導通状態）に制御する（図 4 の時刻 N 5）。

【0112】

そして、駆動制御部 P D U は、第 1 のコンタクタ C A をオン（導通状態）に制御した後、第 1 の駆動電圧端子 T D P と第 2 の駆動電圧端子 T D N との間のキャパシタ電圧を検出する。

【0113】

そして、駆動制御部 P D U は、検出した第 4 の検出電圧（キャパシタ電圧）が該第 2 の閾値電圧未満（48 V 近傍）である場合には、第 1 のコンタクタ C A がオープン故障している（第 1 のコンタクタ C A をオンに制御したにも拘わらず遮断状態にある）と判定する。

30

【0114】

一方、駆動制御部 P D U は、検出した当該第 4 の検出電圧が該第 2 の閾値電圧以上（96 V 近傍）である場合には、第 1 のコンタクタ C B がオープン故障していない（第 1 のコンタクタ C A をオンに制御して正常に導通状態にある）と判定する。

【0115】

上述の駆動制御部 P D U の制御動作により、第 1 のコンタクタ C A の故障を判定することができる。

40

【0116】

なお、駆動制御部 P D U は、上述の故障判定モードの後の駆動モードにおいて、第 1 のバッテリー B 1 及び第 2 のバッテリー B 2 の電圧をモータに供給して、モータ M を駆動する場合には、第 1 のバッテリー B 1 と第 2 のバッテリー B 2 とが直列に接続されるように、第 1 のコンタクタ C A 及び第 2 のコンタクタ C B を制御して、第 1 のバッテリー B 1 と第 2 のバッテリー B 2 とを直列した電圧により、モータ M を駆動する。

【0117】

また、駆動制御部 P D U は、上述の故障判定モードの後の充電モードにおいて、第 1 のバッテリー B 1 及び第 2 のバッテリー B 2 を充電器 C H により充電する場合には、第 1 のバッ

50

テリ B 1 と第 2 のバッテリー B 2 とが並列に接続されるように、第 1 のコンタクタ C A 及び第 2 のコンタクタ C B を制御して、充電器 C H により第 1 のバッテリー B 1 及び第 2 のバッテリー B 2 を並列に充電する。

【0118】

以上のように、本発明の一態様に係る電力制御装置は、第 1 のバッテリーの正極が接続可能になっている第 1 の正バッテリー端子、及び第 1 のバッテリーの負極が接続可能になっている第 1 の負バッテリー端子と、第 2 のバッテリーの正極が接続可能になっている第 2 の正バッテリー端子、及び第 2 のバッテリーの負極が接続可能になっている第 2 の負バッテリー端子と、充電器の高電位側の出力が接続され、充電器の高電位側の電圧が印加される第 1 の充電端子と、充電器の低電位側の出力が接続され、充電器の低電位側の電圧が印加される第 2 の充電端子と、第 1 の正バッテリー端子に接続された第 1 の駆動電圧端子と、第 2 の充電端子に接続された第 2 の駆動電圧端子と、第 1 ノードが第 1 の充電端子に接続され、第 2 ノードが第 1 の正バッテリー端子に接続され、電流の逆流を防止する第 1 の整流素子と、第 1 ノードが第 1 の充電端子に接続され、第 2 ノードが第 2 の正バッテリー端子に接続され、電流の逆流を防止する第 2 の整流素子と、第 1 の負バッテリー端子と第 2 の正バッテリー端子との間に接続された第 1 のコンタクタと、第 1 の負バッテリー端子と第 2 の充電端子との間に接続された第 2 のコンタクタと、第 1 のコンタクタ及び第 2 のコンタクタを制御することで、第 1 の正バッテリー端子及び第 1 の負バッテリー端子に接続された第 1 のバッテリーと、第 2 の正バッテリー端子及び第 2 の負バッテリー端子に接続された第 2 のバッテリーとの電気的な回路接続を制御するとともに、第 1 のバッテリー及び第 2 のバッテリーの充放電を制御するものであり、第 1 の駆動電圧端子と第 2 の駆動電圧端子との間に接続されたキャパシタを有する駆動制御部と、を備える。

10

20

【0119】

そして、駆動制御部は、第 1 のコンタクタ及び第 2 のコンタクタの故障を判定する故障判定モードにおいて、第 1 のバッテリーと第 2 のバッテリーとが並列又は直列に接続されるように第 1 のコンタクタ及び第 2 のコンタクタを制御したときの第 1 の駆動電圧端子と第 2 の駆動電圧端子との間のキャパシタ電圧に基づいて、第 1 のコンタクタ又は第 2 のコンタクタの少なくとも何れかの故障を判定する。

【0120】

以上のように、実施形態に係る電力制御装置によれば、複数のバッテリーを並列又は直列に接続するためのコンタクタの故障診断を実行することができる。

30

【0121】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

【0122】

100 電力制御装置
TK 基準バッテリー端子
TCS 基準充電端子
T1P 第 1 の正バッテリー端子
T1N 第 1 の負バッテリー端子
T2P 第 2 の正バッテリー端子
T2N 第 2 の負バッテリー端子
T1B 第 1 のバッテリー用電源端子
T2B 第 2 のバッテリー用電源端子
TDP 第 1 の駆動電圧端子

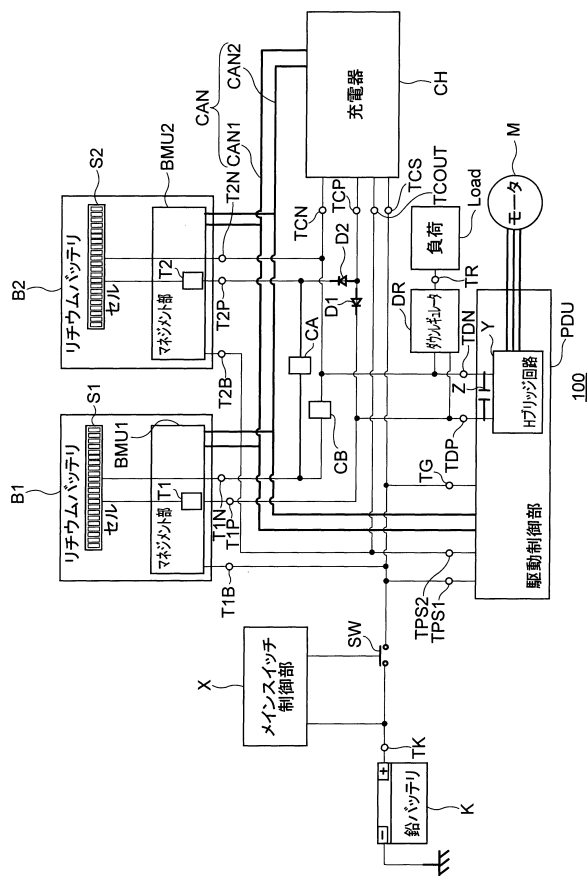
40

50

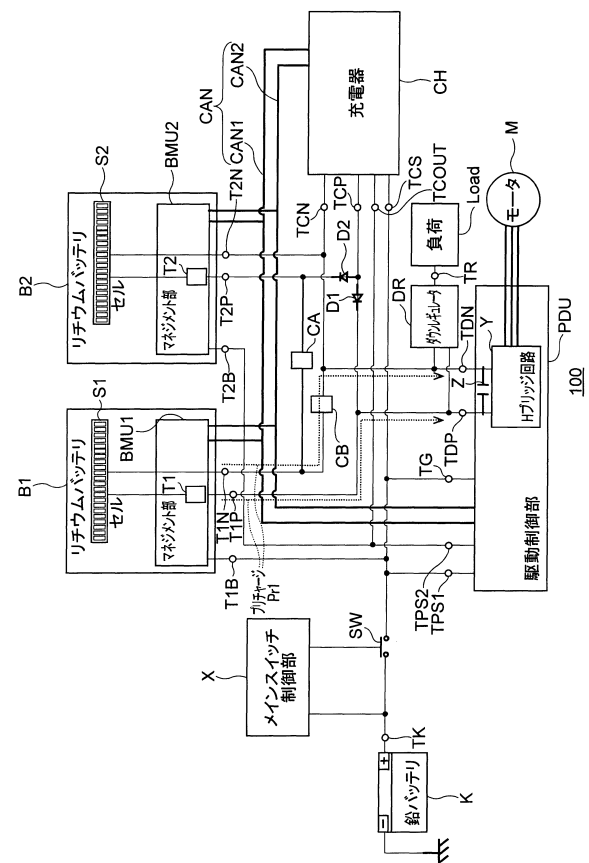
T D N 第 2 の駆動電圧端子
 C A N 通信線
 T P S 2 第 1 の起動電圧端子
 T C O U T 第 2 の起動電圧端子
 T C P 第 1 の充電端子
 T C N 第 2 の充電端子
 T G 駆動制御部用電源端子
 S W スイッチ回路
 X メインスイッチ制御部
 P D U 駆動制御部
 D R ダウンレギュレータ
 D A 第 1 の整流素子
 D B 第 2 の整流素子
 C A 第 1 のコンタクタ
 C B 第 2 のコンタクタ

10

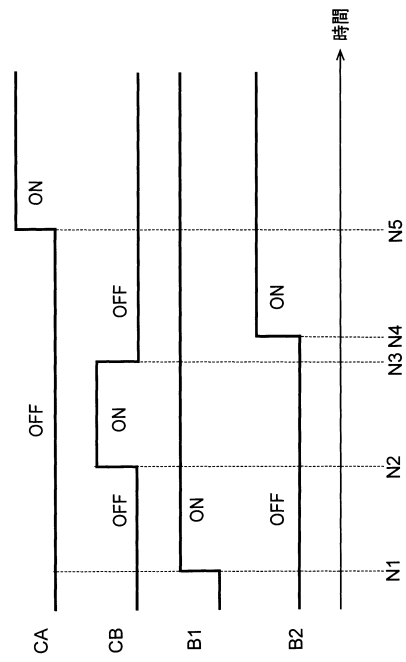
【図 1】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>B 6 0 L</i>	<i>58/19</i>	<i>(2019.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>9/18</i>
<i>B 6 2 J</i>	<i>43/16</i>	<i>(2020.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>50/60</i>
<i>B 6 2 M</i>	<i>7/12</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>58/21</i>
			<i>B 6 0 L</i>	<i>58/19</i>
			<i>B 6 2 J</i>	<i>43/16</i>
			<i>B 6 2 M</i>	<i>7/12</i>

(72)発明者 井ノ口 雄大
埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内

審査官 早川 卓哉

(56)参考文献 国際公開第2018/123391 (WO, A1)
特開2016-163410 (JP, A)
特開2004-282800 (JP, A)
特開2015-230784 (JP, A)
特開2015-012670 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J7/00-7/12
H02J7/34-7/36
B60L1/00-3/12
B60L7/00-13/00
B60L15/00-58/40
B62J1/00-99/00
B62M1/00-29/02