

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】令和6年10月30日(2024.10.30)

【国際公開番号】WO2024/116317

【出願番号】特願2023-523058(P2023-523058)

【国際特許分類】

B 6 0 L 9/18(2006.01)

B 6 0 L 3/00(2019.01)

H 0 2 J 7/34(2006.01)

H 0 2 J 7/00(2006.01)

H 0 2 J 9/06(2006.01)

10

【F I】

B 6 0 L 9/18 A

B 6 0 L 3/00 C

H 0 2 J 7/34 G

H 0 2 J 7/00 P

H 0 2 J 9/06 1 2 0

【手続補正書】

20

【提出日】令和5年4月14日(2023.4.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するために、本開示の電源切替装置は、切替回路と、切替制御部と、を備える。切替回路は、供給される電力を鉄道車両の推進力を生じさせる電動機に供給するための電力に変換し、変換した電力を電動機に供給する第1電力変換装置、および、主電源から第1電力変換装置に電力が供給されるとき第1電力変換装置への印加電圧より低い電圧で放電する低圧蓄電装置に接続され、第1電力変換装置と低圧蓄電装置との間の電路を形成する。切替制御部は、主電源から第1電力変換装置に電力が供給されるときは、切替回路を制御して第1電力変換装置と低圧蓄電装置とを互いに電氣的に切り離し、鉄道車両が起動された状態で主電源から第1電力変換装置への電力の供給が停止すると、切替回路を制御して第1電力変換装置と低圧蓄電装置とを互いに電氣的に接続する。

30

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0155

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0155】

駆動制御装置1は、鉄道車両に限られず、外部から供給される電力で走行する任意の移動体、例えば、トロリーバスに搭載されてもよい。

40

以下、本開示の諸態様を付記としてまとめて記載する。

(付記1)

供給される電力を鉄道車両の推進力を生じさせる電動機に供給するための電力に変換し、変換した電力を前記電動機に供給する第1電力変換装置、および、主電源から前記第1電力変換装置に電力が供給されるとき前記第1電力変換装置への印加電圧より低い電圧で放電する低圧蓄電装置に接続され、前記第1電力変換装置と前記低圧蓄電装置との間の

50

電路を形成する切替回路と、

前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されるときは、前記切替回路を制御して前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とを互いに電氣的に切り離し、前記鉄道車両が起動された状態で前記主電源から前記第 1 電力変換装置への電力の供給が停止すると、前記切替回路を制御して前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とを互いに電氣的に接続する切替制御部と、

を備える電源切替装置。

(付記 2)

前記切替回路は、前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とに電氣的に接続される少なくとも 1 つの電力供給用接触器を有し、

10

前記切替制御部は、前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されるときは、前記電力供給用接触器を開放し、前記鉄道車両が起動された状態で前記主電源から前記第 1 電力変換装置への電力の供給が停止すると、前記電力供給用接触器を投入する、

付記 1 に記載の電源切替装置。

(付記 3)

前記少なくとも 1 つの電力供給用接触器は、前記第 1 電力変換装置の前記主電源の側の正極端子である正極入力端子に一端が接続され、前記低圧蓄電装置が有する第 1 電池モジュールの正極電池端子に他端が接続される第 1 接触器を含む、

付記 2 に記載の電源切替装置。

(付記 4)

前記少なくとも 1 つの電力供給用接触器は、前記第 1 電力変換装置の前記主電源の側の負極端子である負極入力端子に一端が接続され、前記第 1 電池モジュールの負極電池端子に他端が接続される第 2 接触器をさらに含む、

20

付記 3 に記載の電源切替装置。

(付記 5)

前記切替回路は、前記第 1 電力変換装置、前記低圧蓄電装置、および、前記主電源から供給される電力を前記第 1 電力変換装置を制御する変換制御装置に供給するための電力に変換し、変換した電力を前記変換制御装置と前記低圧蓄電装置に出力する第 2 電力変換装置に電氣的に接続され、前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置との間の電路、および、前記第 2 電力変換装置と前記低圧蓄電装置との間の電路を形成し、

30

前記切替制御部は、前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されるときは、前記第 2 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とを互いに電氣的に接続し、前記鉄道車両が起動された状態で前記主電源から前記第 1 電力変換装置への電力の供給が停止すると、前記第 2 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とを互いに電氣的に切り離す、

付記 1 から 4 のいずれかに記載の電源切替装置。

(付記 6)

前記切替回路は、前記第 2 電力変換装置および前記低圧蓄電装置に電氣的に接続される少なくとも 1 つの充電用接触器をさらに有し、

前記切替制御部は、前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されるときは、前記充電用接触器を投入し、前記鉄道車両が起動された状態で前記主電源から前記第 1 電力変換装置への電力の供給が停止すると、前記充電用接触器を開放する、

40

付記 5 に記載の電源切替装置。

(付記 7)

前記少なくとも 1 つの充電用接触器は、前記第 2 電力変換装置の出力側の正極端子である正極出力端子に一端が接続され、前記低圧蓄電装置が有する第 1 電池モジュールの正極電池端子に他端が接続される第 3 接触器を含む、

付記 6 に記載の電源切替装置。

(付記 8)

前記少なくとも 1 つの充電用接触器は、前記第 2 電力変換装置の出力側の負極端子である負極出力端子に一端が接続され、前記第 1 電池モジュールの負極電池端子に他端が接続

50

される第 4 接触器をさらに含む、
付記 7 に記載の電源切替装置。

(付記 9)

前記切替回路は、前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置との間の電路に設けられるヒューズをさらに有する、

付記 1 から 8 のいずれかに記載の電源切替装置。

(付記 10)

付記 1 から 9 のいずれかに記載の電源切替装置と、
供給される電力を鉄道車両の推進力を生じさせる電動機に供給するための電力に変換し、
変換した電力を前記電動機に供給し、前記電源切替装置に接続される第 1 電力変換装置と、

10

前記第 1 電力変換装置が有する複数のスイッチング素子にパルス幅変調信号をそれぞれ送ること
で前記第 1 電力変換装置を制御する変換制御装置と、

前記変換制御装置に電力を供給し、主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されるときに
前記第 1 電力変換装置に印加される電圧より低い電圧で放電し、前記電源切替装置に接続される
低圧蓄電装置と、を備え、

前記変換制御装置は、前記電源切替装置によって前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とが互いに電氣的に接続されているときは、前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とが互いに電氣的に切り離されていて前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときよりも変調率が高いパルス幅変調信号を前記第 1 電力変換装置が有する前記複数のスイッチング素子にそれぞれ送る、

20

駆動制御装置。

(付記 11)

前記低圧蓄電装置は、前記切替制御部が前記切替回路を制御することで、前記第 1 電力変換装置に電氣的に接続され、または、前記第 1 電力変換装置から電氣的に切り離される第 1 電池モジュールを有し、前記第 1 電池モジュールが前記第 1 電力変換装置に電氣的に接続されると、前記第 1 電池モジュールに充電されている電力を前記第 1 電力変換装置に供給する、

付記 10 に記載の駆動制御装置。

(付記 12)

前記第 1 電力変換装置は、前記主電源または前記低圧蓄電装置から供給される電力で充電されるコンデンサと、互いに直列に接続されている放電抵抗および放電スイッチを有し、前記コンデンサに並列に接続される放電回路と、を有し、

30

前記変換制御装置は、前記鉄道車両が起動された状態で前記主電源から前記第 1 電力変換装置への電力の供給が停止したときに、前記コンデンサの端子間電圧が前記低圧蓄電装置の放電電圧より低く設定されている非常時最大端子間電圧より高ければ、前記放電スイッチをオンにして前記コンデンサを前記放電抵抗に電氣的に接続することで、前記コンデンサを放電し、

前記切替制御部は、前記コンデンサが放電された後に前記切替回路を制御して前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とを互いに電氣的に接続する、

40

付記 11 に記載の駆動制御装置。

(付記 13)

前記変換制御装置は、前記低圧蓄電装置から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに、前記コンデンサの端子間電圧が、前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに前記電動機を駆動させるために必要な前記端子間電圧の下限値より低く設定されている非常時最低端子間電圧以下になると、前記第 1 電力変換装置を停止する保護動作を行う、

付記 12 に記載の駆動制御装置。

(付記 14)

前記変換制御装置は、前記低圧蓄電装置から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されて

50

いるときに、前記第 1 電力変換装置への印加電圧と前記コンデンサの端子間電圧との差の絶対値が、前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに前記電動機を駆動することが可能となる前記印加電圧と前記端子間電圧との電圧差の絶対値の上限値より小さく設定されている非常時最大電圧差より大きくなると、前記第 1 電力変換装置を停止する保護動作を行う、

付記 1 2 または 1 3 に記載の駆動制御装置。

(付記 1 5)

前記変換制御装置によって制御されることで、前記主電源から供給される電力を前記変換制御装置に供給するための電力に変換し、変換した電力を前記変換制御装置および前記低圧蓄電装置に出力する第 2 電力変換装置をさらに備え、

10

前記電源切替装置が有する前記切替回路は、前記第 1 電力変換装置、前記低圧蓄電装置、および前記第 2 電力変換装置に電氣的に接続され、前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置との間の電路、および、前記第 2 電力変換装置と前記低圧蓄電装置との間の電路を形成し、

前記低圧蓄電装置は、前記第 2 電力変換装置が出力する電力で充電される、

付記 1 0 から 1 4 のいずれかに記載の駆動制御装置。

(付記 1 6)

前記低圧蓄電装置は、前記変換制御装置の正極電源端子および負極電源端子に両端が接続される第 2 電池モジュールを有し、

前記低圧蓄電装置は、前記第 2 電力変換装置から前記変換制御装置への電力の供給が停止しているときに、前記第 2 電池モジュールに充電されている電力を前記変換制御装置に供給する、

20

付記 1 5 に記載の駆動制御装置。

(付記 1 7)

前記変換制御装置は、前記低圧蓄電装置から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときの前記第 1 電力変換装置への印加電圧が、前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに前記電動機を駆動させるために必要な前記印加電圧の下限値より低く設定されている非常時最低印加電圧以下になると、前記第 1 電力変換装置を停止する保護動作を行う、

付記 1 0 から 1 6 のいずれかに記載の駆動制御装置。

30

(付記 1 8)

前記変換制御装置は、前記低圧蓄電装置から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに、前記第 1 電力変換装置に流れる電流の値の絶対値が、前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに前記第 1 電力変換装置に流れ込む電流の上限値より小さく設定されている非常時最大電流以上になると、前記第 1 電力変換装置を停止する保護動作を行う、

付記 1 0 から 1 7 のいずれかに記載の駆動制御装置。

(付記 1 9)

前記切替制御部は、前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とが電氣的に接続されている状態で、前記変換制御装置による保護動作が行われると、前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とを電氣的に切り離す、

40

付記 1 3 , 1 4 , 1 7 および 1 8 のいずれかに記載の駆動制御装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

供給される電力を鉄道車両の推進力を生じさせる電動機に供給するための電力に変換し

50

、変換した電力を前記電動機に供給する第1電力変換装置、および、主電源から前記第1電力変換装置に電力が供給されるときの前記第1電力変換装置への印加電圧より低い電圧で放電する低圧蓄電装置に接続され、前記第1電力変換装置と前記低圧蓄電装置との間の電路を形成する切替回路と、

前記主電源から前記第1電力変換装置に電力が供給されるときは、前記切替回路を制御して前記第1電力変換装置と前記低圧蓄電装置とを互いに電氣的に切り離し、前記鉄道車両が起動された状態で前記主電源から前記第1電力変換装置への電力の供給が停止すると、前記切替回路を制御して前記第1電力変換装置と前記低圧蓄電装置とを互いに電氣的に接続する切替制御部と、

を備える電源切替装置。

10

【請求項2】

前記切替回路は、前記第1電力変換装置と前記低圧蓄電装置とに電氣的に接続される少なくとも1つの電力供給用接触器を有し、

前記切替制御部は、前記主電源から前記第1電力変換装置に電力が供給されるときは、前記電力供給用接触器を開放し、前記鉄道車両が起動された状態で前記主電源から前記第1電力変換装置への電力の供給が停止すると、前記電力供給用接触器を投入する、

請求項1に記載の電源切替装置。

【請求項3】

前記少なくとも1つの電力供給用接触器は、前記第1電力変換装置の前記主電源の側の正極端子である正極入力端子に一端が接続され、前記低圧蓄電装置が有する第1電池モジュールの正極電池端子に他端が接続される第1接触器を含む、

20

請求項2に記載の電源切替装置。

【請求項4】

前記少なくとも1つの電力供給用接触器は、前記第1電力変換装置の前記主電源の側の負極端子である負極入力端子に一端が接続され、前記第1電池モジュールの負極電池端子に他端が接続される第2接触器をさらに含む、

請求項3に記載の電源切替装置。

【請求項5】

前記切替回路は、前記第1電力変換装置、前記低圧蓄電装置、および、前記主電源から供給される電力を前記第1電力変換装置を制御する変換制御装置に供給するための電力に変換し、変換した電力を前記変換制御装置と前記低圧蓄電装置に出力する第2電力変換装置に電氣的に接続され、前記第1電力変換装置と前記低圧蓄電装置との間の電路、および、前記第2電力変換装置と前記低圧蓄電装置との間の電路を形成し、

30

前記切替制御部は、前記主電源から前記第1電力変換装置に電力が供給されるときは、前記第2電力変換装置と前記低圧蓄電装置とを互いに電氣的に接続し、前記鉄道車両が起動された状態で前記主電源から前記第1電力変換装置への電力の供給が停止すると、前記第2電力変換装置と前記低圧蓄電装置とを互いに電氣的に切り離す、

請求項1から4のいずれか1項に記載の電源切替装置。

【請求項6】

前記切替回路は、前記第2電力変換装置および前記低圧蓄電装置に電氣的に接続される少なくとも1つの充電用接触器をさらに有し、

40

前記切替制御部は、前記主電源から前記第1電力変換装置に電力が供給されるときは、前記充電用接触器を投入し、前記鉄道車両が起動された状態で前記主電源から前記第1電力変換装置への電力の供給が停止すると、前記充電用接触器を開放する、

請求項5に記載の電源切替装置。

【請求項7】

前記少なくとも1つの充電用接触器は、前記第2電力変換装置の出力側の正極端子である正極出力端子に一端が接続され、前記低圧蓄電装置が有する第1電池モジュールの正極電池端子に他端が接続される第3接触器を含む、

請求項6に記載の電源切替装置。

50

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つの充電用接触器は、前記第 2 電力変換装置の出力側の負極端子である負極出力端子に一端が接続され、前記第 1 電池モジュールの負極電池端子に他端が接続される第 4 接触器をさらに含む、

請求項 7 に記載の電源切替装置。

【請求項 9】

前記切替回路は、前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置との間の電路に設けられるヒューズをさらに有する、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の電源切替装置。

【請求項 10】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の電源切替装置と、

供給される電力を鉄道車両の推進力を生じさせる電動機に供給するための電力に変換し、変換した電力を前記電動機に供給し、前記電源切替装置に接続される第 1 電力変換装置と、

前記第 1 電力変換装置が有する複数のスイッチング素子にパルス幅変調信号をそれぞれ送ることで前記第 1 電力変換装置を制御する変換制御装置と、

前記変換制御装置に電力を供給し、主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されるときに前記第 1 電力変換装置に印加される電圧より低い電圧で放電し、前記電源切替装置に接続される低圧蓄電装置と、を備え、

前記変換制御装置は、前記電源切替装置によって前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とが互いに電氣的に接続されているときは、前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とが互いに電氣的に切り離されていて前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときよりも変調率が高いパルス幅変調信号を前記第 1 電力変換装置が有する前記複数のスイッチング素子にそれぞれ送る、

駆動制御装置。

【請求項 11】

前記低圧蓄電装置は、前記切替制御部が前記切替回路を制御することで、前記第 1 電力変換装置に電氣的に接続され、または、前記第 1 電力変換装置から電氣的に切り離される第 1 電池モジュールを有し、前記第 1 電池モジュールが前記第 1 電力変換装置に電氣的に接続されると、前記第 1 電池モジュールに充電されている電力を前記第 1 電力変換装置に供給する、

請求項 10 に記載の駆動制御装置。

【請求項 12】

前記第 1 電力変換装置は、前記主電源または前記低圧蓄電装置から供給される電力で充電されるコンデンサと、互いに直列に接続されている放電抵抗および放電スイッチを有し、前記コンデンサに並列に接続される放電回路と、を有し、

前記変換制御装置は、前記鉄道車両が起動された状態で前記主電源から前記第 1 電力変換装置への電力の供給が停止したときに、前記コンデンサの端子間電圧が前記低圧蓄電装置の放電電圧より低く設定されている非常時最大端子間電圧より高ければ、前記放電スイッチをオンにして前記コンデンサを前記放電抵抗に電氣的に接続することで、前記コンデンサを放電し、

前記切替制御部は、前記コンデンサが放電された後に前記切替回路を制御して前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とを互いに電氣的に接続する、

請求項 11 に記載の駆動制御装置。

【請求項 13】

前記変換制御装置は、前記低圧蓄電装置から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに、前記コンデンサの端子間電圧が、前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに前記電動機を駆動させるために必要な前記端子間電圧の下限値より低く設定されている非常時最低端子間電圧以下になると、前記第 1 電力変換装置を停止する保護動作を行う、

10

20

30

40

50

請求項 1 2 に記載の駆動制御装置。

【請求項 1 4】

前記変換制御装置は、前記低圧蓄電装置から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに、前記第 1 電力変換装置への印加電圧と前記コンデンサの端子間電圧との差の絶対値が、前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに前記電動機を駆動することが可能となる前記印加電圧と前記端子間電圧との電圧差の絶対値の上限値より小さく設定されている非常時最大電圧差より大きくなると、前記第 1 電力変換装置を停止する保護動作を行う、

請求項 1 2 に記載の駆動制御装置。

【請求項 1 5】

前記変換制御装置によって制御されることで、前記主電源から供給される電力を前記変換制御装置に供給するための電力に変換し、変換した電力を前記変換制御装置および前記低圧蓄電装置に出力する第 2 電力変換装置をさらに備え、

前記電源切替装置が有する前記切替回路は、前記第 1 電力変換装置、前記低圧蓄電装置、および前記第 2 電力変換装置に電氣的に接続され、前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置との間の電路、および、前記第 2 電力変換装置と前記低圧蓄電装置との間の電路を形成し、

前記低圧蓄電装置は、前記第 2 電力変換装置が出力する電力で充電される、

請求項 1 0 に記載の駆動制御装置。

【請求項 1 6】

前記低圧蓄電装置は、前記変換制御装置の正極電源端子および負極電源端子に両端が接続される第 2 電池モジュールを有し、

前記低圧蓄電装置は、前記第 2 電力変換装置から前記変換制御装置への電力の供給が停止しているときに、前記第 2 電池モジュールに充電されている電力を前記変換制御装置に供給する、

請求項 1 5 に記載の駆動制御装置。

【請求項 1 7】

前記変換制御装置は、前記低圧蓄電装置から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときの前記第 1 電力変換装置への印加電圧が、前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに前記電動機を駆動させるために必要な前記印加電圧の下限値より低く設定されている非常時最低印加電圧以下になると、前記第 1 電力変換装置を停止する保護動作を行う、

請求項 1 0 に記載の駆動制御装置。

【請求項 1 8】

前記変換制御装置は、前記低圧蓄電装置から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに、前記第 1 電力変換装置に流れる電流の値の絶対値が、前記主電源から前記第 1 電力変換装置に電力が供給されているときに前記第 1 電力変換装置に流れ込む電流の上限値より小さく設定されている非常時最大電流以上になると、前記第 1 電力変換装置を停止する保護動作を行う、

請求項 1 0 に記載の駆動制御装置。

【請求項 1 9】

前記切替制御部は、前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とが電氣的に接続されている状態で、前記変換制御装置による保護動作が行われると、前記第 1 電力変換装置と前記低圧蓄電装置とを電氣的に切り離す、

請求項 1 3 に記載の駆動制御装置。

10

20

30

40

50