

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7567103号
(P7567103)

(45)発行日 令和6年10月16日(2024.10.16)

(24)登録日 令和6年10月7日(2024.10.7)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 10/615(2014.01)

H 0 1 M 10/615

H 0 1 M 10/6571(2014.01)

H 0 1 M 10/6571

請求項の数 40 (全22頁)

(21)出願番号	特願2024-518941(P2024-518941)	(73)特許権者	524304976
(86)(22)出願日	令和4年4月22日(2022.4.22)		香港時代新能源科技有限公司
(86)国際出願番号	PCT/CN2022/088411		CONTEMPORARY AMPER
(87)国際公開番号	WO2023/201687		EX TECHNOLOGY (HONG
(87)国際公開日	令和5年10月26日(2023.10.26)		KONG) LIMITED
審査請求日	令和6年3月26日(2024.3.26)		中華人民共和国香港中西区中環皇后大道
早期審査対象出願			中29号華人行19楼
			LEVEL 19, CHINA BUI
			LDING, 29 QUEEN'S RO
			AD CENTRAL, CENTRAL
			, CENTRAL AND WESTE
			RN DISTRICT, HONG K
			ONG, CHINA
		(74)代理人	100079108
			弁理士 稲葉 良幸
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池加熱用装置及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の電力消費装置に配置された電池加熱用装置であって、
前記第1の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される第1のインターフェースと、
前記第1の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合される第2のインターフェースと、
前記第1の電力消費装置と第2の電力消費装置の制御システムに結合されて前記第1の電力消費装置と前記第2の電力消費装置とを協調して制御する制御モジュールと、を備え、
前記第1のインターフェースは、前記第2の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される第3のインターフェースに接合できるように配置され、
前記第2のインターフェースは、前記第2の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合される第4のインターフェースに接合できるように配置され、
前記制御モジュールは、電池加熱ステップを実行するように配置される、電池加熱用装置。

【請求項2】

前記電池加熱ステップは、第1の電力消費装置の電池を利用して第2の電力消費装置の電池を充電するステップを含む請求項1に記載の装置。

【請求項3】

第1の電力消費装置の電池を利用して第2の電力消費装置の電池を充電するステップは、前記第1の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ前

記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、及び前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを切断しかつ前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを閉じ、前記第 1 の電力消費装置の電池の放電を利用して前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置のモータ巻線を誘導充電するステップと、

前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、誘導充電の後に、前記第 2 の電力消費装置の電池を充電するステップと、を含む請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

10

前記電池加熱ステップは、第 2 の電力消費装置の電池を利用して第 1 の電力消費装置の電池を充電するステップをさらに含む請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

第 2 の電力消費装置の電池を利用して第 1 の電力消費装置の電池を充電するステップは、前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを切断しかつ前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを閉じ、及び前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、前記第 2 の電力消費装置の電池の放電を利用して前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置のモータ巻線を誘導充電するステップと、

20

前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、誘導充電の後に前記第 1 の電力消費装置の電池を充電するステップと、を含む請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記第 1 の電力消費装置の中性点と前記第 1 のインターフェースとの間に直列結合された第 1 のスイッチをさらに備え、前記制御モジュールはさらに、前記電池加熱ステップを実行する前に、

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の中の少なくとも 1 つの電池のパラメータを取得し、

30

前記パラメータが自己加熱条件を満たすかどうかを判断し、

前記自己加熱条件を満たすと、前記第 1 のスイッチ及び前記第 2 の電力消費装置の中性点と前記第 3 のインターフェースとの間に直列結合される第 2 のスイッチを閉じるように配置される請求項 4 に記載の装置。

【請求項 7】

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置はプリチャージ回路をさらに含み、前記プリチャージ回路は、電池の正極及び負極の中の一つと三相電力変換器の入力端に並列結合されるコンデンサの一端との間に直列結合された第 3 のスイッチ、電池の正極及び負極の中の一つと前記コンデンサの他端との間に直列結合された第 4 のスイッチ、及び抵抗器に直列結合してから前記第 4 のスイッチの両端に並列結合される第 5 のスイッチを含み、

40

前記制御モジュールは、前記電池加熱ステップを実行する前にプリチャージステップを実行するように配置され、前記プリチャージステップは、

前記第 3 のスイッチと前記第 5 のスイッチを閉じ、コンデンサのプリチャージを行うステップ、及び

コンデンサのプリチャージを完了した後、前記第 4 のスイッチを閉じ、次に、前記第 5 のスイッチを切断するステップを含む請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記制御モジュールはさらに、

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の中の少なくとも 1 つの電池の温度

50

を取得し、

前記温度が所定の条件を満たすかどうかを判断し、

前記所定の条件を満たさないと、前記所定の条件を満たすまで、前記した第 1 の電力消費装置の電池を利用して第 2 の電力消費装置の電池を充電するステップと前記した第 2 の電力消費装置の電池を利用して第 1 の電力消費装置の電池を充電するステップの中の少なくとも 1 つを繰り返して実行するように配置される請求項 6 に記載の装置。

【請求項 9】

前記制御モジュールはさらに、前記所定の条件を満たした後、前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の全てのスイッチを切断し、次に、前記第 1 のスイッチと前記第 2 のスイッチを切断するように配置される請求項 8 に記載の装置。

10

【請求項 10】

前記パラメータは電池の温度、荷電状態、電圧の中の少なくとも 1 つを含む請求項 6 に記載の装置。

【請求項 11】

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置は、それぞれ 1 つまたは複数の電動車両である請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

前記自己加熱条件は、

電池パックの温度が所定の温度より低いこと、

SOC は所定の SOC より高いこと、及び

20

電圧振幅は所定の電圧振幅より高いことの中の 1 つまたは複数を含む請求項 6 に記載の装置。

【請求項 13】

充電スタンドに配置された電池加熱用装置であって、

前記充電スタンドの第 1 の充電ガンと第 2 の充電ガンとの間に直列結合された第 1 のスイッチであって、前記第 1 の充電ガンは、第 1 の電力消費装置の第 1 の充電コンセントに接合できるように配置され、前記第 1 の充電コンセントは前記第 1 の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電気的に結合され、前記第 2 の充電ガンは、第 2 の電力消費装置の第 2 の充電コンセントに接合できるように配置され、前記第 2 の充電コンセントは前記第 2 の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電気的に結合される、前記第 1 のスイッチと、

30

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の制御システムに結合されて前記第 1 の電力消費装置、前記第 2 の電力消費装置及び前記充電スタンドを協調して制御する制御モジュールと、を備え、

前記第 1 のスイッチは、前記第 1 の電力消費装置のモータ巻線の中性点を第 2 の電力消費装置の前記第 2 の電力消費装置のモータ巻線に電気的に結合させる中性点に電気的に結合するために閉じるように配置され、

前記制御モジュールは、電池加熱ステップを実行するように配置される、電池加熱用装置。

【請求項 14】

前記電池加熱ステップは、第 1 の電力消費装置の電池を利用して第 2 の電力消費装置の電池を充電するステップを含む請求項 13 に記載の装置。

40

【請求項 15】

第 1 の電力消費装置の電池を利用して第 2 の電力消費装置の電池を充電するステップは、

前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、及び前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを切断しかつ前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを閉じ、前記第 1 の電力消費装置の電池の放電を利用して前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置のモータ巻線を誘導充電するステップと、

前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ前

50

記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、誘導充電の後に前記第 2 の電力消費装置の電池を充電するステップと、を含む請求項 1 4 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記電池加熱ステップは、第 2 の電力消費装置の電池を利用して第 1 の電力消費装置の電池を充電するステップをさらに含む請求項 1 4 に記載の装置。

【請求項 1 7】

第 2 の電力消費装置の電池を利用して第 1 の電力消費装置の電池を充電するステップは、前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを切断しかつ前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを閉じ、及び前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、前記第 2 の電力消費装置の電池の放電を利用して前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置のモータ巻線を誘導充電するステップと、

10

前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、誘導充電の後に前記第 1 の電力消費装置の電池を充電するステップと、を含む請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記第 1 の電力消費装置は、前記第 1 の電力消費装置の中性点と前記第 1 の充電コンセントとの間に直列結合される第 2 のスイッチをさらに含み、前記第 2 の電力消費装置は、前記第 2 の電力消費装置の中性点と前記第 2 の充電コンセントとの間に直列結合される第 3 のスイッチをさらに含み、前記制御モジュールはさらに、前記電池加熱ステップを実行する前に、

20

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の中の少なくとも 1 つの電池のパラメータを取得し、

前記パラメータが自己加熱条件を満たすかどうかを判断し、

前記自己加熱条件を満たすと、前記第 2 のスイッチと前記第 3 のスイッチを閉じるように配置される請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 9】

30

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置はプリチャージ回路をさらに含み、前記プリチャージ回路は、電池の正極と負極の中の一方と三相電力変換器の入力端に並列接続されるコンデンサの一端との間に直列結合される第 4 のスイッチと、電池の正極と負極の中の他方と前記コンデンサの他端との間に直列結合される第 5 のスイッチと、抵抗器に直列結合してから前記第 5 のスイッチの両端に並列結合される第 6 のスイッチを含み、

前記制御モジュールはさらに、前記電池加熱ステップを実行する前にプリチャージステップを実行するように配置され、前記プリチャージステップは、

前記第 4 のスイッチと前記第 6 のスイッチを閉じ、コンデンサのプリチャージを行うステップと、

コンデンサのプリチャージを完了した後、前記第 5 のスイッチを閉じ、次に、前記第 6 のスイッチを切断するステップと、を含む請求項 1 8 に記載の装置。

40

【請求項 2 0】

前記制御モジュールはさらに、

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の中の少なくとも 1 つの電池の温度を取得し、

前記温度が所定の条件を満たすかどうかを判断し、

前記所定の条件を満たさないと、前記所定の条件を満たすまで、前記した第 1 の電力消費装置の電池を利用して第 2 の電力消費装置の電池を充電するステップと前記した第 2 の電力消費装置の電池を利用して第 1 の電力消費装置の電池を充電するステップの中の少なくとも 1 つを繰り返して実行するように配置される請求項 1 8 に記載の装置。

50

【請求項 2 1】

前記充電スタンドは、第 1 の充電ガンと前記充電スタンドの電力モジュールとの間に直列結合される第 7 のスイッチ及び第 2 の充電ガンと前記充電スタンドの電力モジュールとの間に直列結合される第 8 のスイッチをさらに含み、

前記制御モジュールはさらに、

前記所定の条件を満たす場合、前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の全てのスイッチを切断し、次に、前記第 2 のスイッチと前記第 3 のスイッチを切断し、

前記第 7 のスイッチと前記第 8 のスイッチの中の少なくとも 1 つのスイッチを閉じ、前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の中の少なくとも 1 つを充電するように配置される請求項 2 0 に記載の装置。

10

【請求項 2 2】

前記パラメータは電池の温度、荷電状態、電圧の中の少なくとも 1 つを含む請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 3】

前記充電スタンドの第 1 の充電ガンと第 2 の充電ガンとの間に直列結合されて前記第 1 の電力消費装置の電池の負極を前記第 2 の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合する第 9 のスイッチをさらに備え、前記第 1 の充電ガンはさらに、前記第 1 の充電コンセントに接合できて前記第 1 の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合するように配置され、前記第 2 の充電ガンはさらに、前記第 2 の充電コンセントに接合できて前記第 2 の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合するように配置され、

20

前記制御モジュールはさらに、前記第 1 のスイッチを閉じる際に前記第 9 のスイッチを閉じ、かつ前記第 1 のスイッチを切断する際に前記第 9 のスイッチを切断するように配置される請求項 1 4 または 1 6 に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記第 1 の電力消費装置は前記第 1 の電力消費装置の電池を前記第 1 の充電コンセントに並列結合する第 1 0 のスイッチをさらに含み、前記第 2 の電力消費装置は前記第 2 の電力消費装置の電池の正極を前記第 2 の充電コンセントに並列結合する第 1 1 のスイッチを更に含み、

前記制御モジュールはさらに、

前記自己加熱条件を満たす場合、前記第 1 0 のスイッチと前記第 1 1 のスイッチを切断し、

30

前記充電スタンドを利用して前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の中の少なくとも 1 つを充電する際に、前記第 1 0 のスイッチと前記第 1 1 のスイッチの中の対応するスイッチを閉じるように配置される請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置は、それぞれ 1 つまたは複数の電動車両である請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 2 6】

前記自己加熱条件は、

電池パックの温度が所定の温度より低いこと、

S O C は所定の S O C より高いこと、及び

電圧振幅は所定の電圧振幅より高いことの中の 1 つまたは複数を含む請求項 1 8 に記載の装置。

40

【請求項 2 7】

電力消費装置または充電スタンドで実行された電池加熱用方法であって、

第 1 の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合される第 1 のインターフェースを第 2 の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合される第 3 のインターフェースに接合するステップと、

前記第 1 の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される第 2 のインターフ

50

エースを前記第 2 の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される第 4 のインターフェースに接合するステップと、

電池加熱ステップを実行するステップと、を含む電池加熱用方法。

【請求項 2 8】

前記電池加熱ステップは、第 1 の電力消費装置の電池を利用して第 2 の電力消費装置の電池を充電する請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 2 9】

第 1 の電力消費装置の電池を利用して第 2 の電力消費装置の電池を充電するステップは、前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、及び前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを切断しかつ前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを閉じ、前記第 1 の電力消費装置の電池の放電を利用して前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置のモータ巻線を誘導充電するステップと、

前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、誘導充電の後に前記第 2 の電力消費装置の電池を充電するステップと、を含む請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 0】

前記電池加熱ステップは、第 2 の電力消費装置の電池を利用して第 1 の電力消費装置の電池を充電するステップをさらに含む請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 1】

第 2 の電力消費装置の電池を利用して第 1 の電力消費装置の電池を充電するステップは、前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを切断しかつ前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを閉じ、及び前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、前記第 2 の電力消費装置の電池の放電を利用して前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置のモータ巻線を誘導充電するステップと、

前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ前記第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、誘導充電の後に前記第 1 の電力消費装置の電池を充電するステップと、を含む請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記電池加熱ステップを実行する前に、

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の中の少なくとも 1 つの電池のパラメータを取得するステップと、

前記パラメータが自己加熱条件を満たすかどうかを判断するステップと、

前記自己加熱条件を満たすと、前記第 1 の電力消費装置の中性点と前記第 1 のインターフェースとの間に直列結合される第 1 のスイッチ及び前記第 2 の電力消費装置の中性点と前記第 3 のインターフェースとの間に直列結合される第 2 のスイッチを閉じるステップと、をさらに含む請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置はブリチャージ回路をさらに含み、前記ブリチャージ回路は、電池の正極と負極の中の一つと三相電力変換器の入力端に並列結合されるコンデンサの一端との間に直列結合される第 3 のスイッチと、電池の正極と負極の中の一つと前記コンデンサの他端との間に直列結合される第 4 のスイッチと、抵抗器に直列結合してから前記第 4 のスイッチの両端に並列結合される第 5 のスイッチとを含み、

前記方法は、前記電池加熱ステップを実行する前にブリチャージステップを実行するステップをさらに含み、前記ブリチャージステップは、

10

20

30

40

50

前記第 3 のスイッチと前記第 5 のスイッチを閉じ、コンデンサのプリチャージを行うステップと、

コンデンサのプリチャージを完了した後、前記第 4 のスイッチを閉じ、次に、前記第 5 のスイッチを切断するステップと、を含む請求項 3 2 に記載の方法。

【請求項 3 4】

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の中の少なくとも 1 つの電池の温度を取得するステップと、

前記温度が所定の条件を満たすかどうかを判断するステップと、

前記所定の条件を満たさないと、前記所定の条件を満たすまで、前記した第 1 の電力消費装置の電池を利用して第 2 の電力消費装置の電池を充電するステップと前記した第 2 の電力消費装置の電池を利用して第 1 の電力消費装置の電池を充電するステップの中の少なくとも 1 つを繰り返して実行するステップと、をさらに含む請求項 3 2 に記載の方法。

10

【請求項 3 5】

前記所定の条件を満たした後、前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の全てのスイッチを切断し、次に、前記第 1 のスイッチと前記第 2 のスイッチを切断するステップをさらに含む請求項 3 4 に記載の方法。

【請求項 3 6】

前記方法は充電スタンドで実行される場合、前記充電スタンドは、前記第 1 のインターフェースと前記第 2 のインターフェースに接合できる第 1 の充電ガンと前記充電スタンドの電力モジュールとの間に直列結合される第 6 のスイッチ及び前記第 3 のインターフェースと前記第 4 のインターフェースに接合できる第 2 の充電ガンと前記充電スタンドの電力モジュールとの間に直列結合される第 7 のスイッチを含み、

20

前記方法は、

前記自己加熱条件を満たす場合、前記第 6 のスイッチと前記第 7 のスイッチを切断するステップと、

前記第 6 のスイッチと前記第 7 のスイッチの中の少なくとも 1 つのスイッチを閉じ、前記充電スタンドを利用して前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の中の少なくとも 1 つを充電するステップと、をさらに含む請求項 3 5 に記載の方法。

【請求項 3 7】

前記パラメータは電池の温度、荷電状態、電圧の中の少なくとも 1 つを含む請求項 3 2 に記載の方法。

30

【請求項 3 8】

前記方法は充電スタンドで実行される場合、前記第 1 の電力消費装置は、前記第 1 の電力消費装置の電池の両極をそれぞれ前記第 1 のインターフェースと前記第 2 のインターフェースに電氣的に結合する第 8 のスイッチをさらに含み、前記第 2 の電力消費装置は、前記第 2 の電力消費装置の電池の両極をそれぞれ前記第 3 のインターフェースと前記第 4 のインターフェースに電氣的に結合される第 9 のスイッチをさらに含み、

前記方法はさらに、

前記自己加熱条件を満たす場合、前記第 8 のスイッチと前記第 9 のスイッチを切断するステップと、

40

前記充電スタンドを利用して前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置の中の少なくとも 1 つを充電する場合に、前記第 8 のスイッチと前記第 9 のスイッチの中の対応するスイッチを閉じるステップと、を含む請求項 3 2 に記載の方法。

【請求項 3 9】

前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置はそれぞれ 1 つまたは複数の車両である請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 4 0】

前記自己加熱条件は、

電池パックの温度が所定の温度より低いこと、

S O C は所定の S O C より高いこと、及び

50

電圧振幅は所定の電圧振幅より高いことの中の１つまたは複数を含む請求項３２に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本願は電池技術の分野に関し、特に電池加熱用装置及び方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

エネルギー密度が高く、循環充電が可能で、安全で環境に優しいなどの利点があるため、電池は交通機関、家電、エネルギー貯蔵システム等の分野に幅広く適用されている。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

本願は、電池の充放電によって電池の低温ときの自己加熱問題を解決することができる電池加熱用装置及び方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

本願の第１の態様によれば、電池加熱用装置を提供し、前記装置は、第１の電力消費装置に配置され、前記第１の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される第１のインターフェースと、前記第１の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合される第２のインターフェースと、前記第１の電力消費装置と第２の電力消費装置の制御システムに結合されて前記第１の電力消費装置と前記第２の電力消費装置とを協調して制御する制御モジュールと、を備え、前記第１のインターフェースは、前記第２の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される第３のインターフェースに接合できるように配置され、前記第２のインターフェースは、前記第２の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合される第４のインターフェースに接合できるように配置され、前記制御モジュールは、電池加熱ステップを実行するように配置される。

20

【０００５】

本願の第２の態様によれば、電池加熱用装置を提供し、前記装置は、充電スタンドに配置され、前記充電スタンドの第１の充電ガンと第２の充電ガンとの間に直列結合された第１のスイッチであって、前記第１の充電ガンは、第１の電力消費装置の第１の充電コンセントに接合できるように配置され、前記第１の充電コンセントが前記第１の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合され、前記第２の充電ガンは、第２の電力消費装置の第２の充電コンセントに接合できるように配置され、前記第２の充電コンセントが前記第２の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される、前記第１のスイッチと、前記第１の電力消費装置と前記第２の電力消費装置の制御システムに結合されて前記第１の電力消費装置、前記第２の電力消費装置及び前記充電スタンドを協調して制御する制御モジュールと、を備え、前記第１のスイッチは、前記第１の電力消費装置のモータ巻線の中性点を第２の電力消費装置の前記第２の電力消費装置のモータ巻線に電氣的に結合される中性点に電氣的に結合するために閉じるように配置され、前記制御モジュールは、電池加熱ステップを実行するように配置される。

30

40

【０００６】

本願の第３の態様によれば、電池加熱用方法を提供し、前記方法は、電力消費装置または充電スタンドで実行され、第１の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される第１のインターフェースを第２の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される第３のインターフェースに接合するステップと、前記第１の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合される第２のインターフェースを前記第２の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合される第４のインターフェースに接合するステップと、電池加熱ステップを実行するステップと、を含む。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 7 】

本願の実施例の技術的解決手段をより明確的に説明するために、以下、本願の実施例に使用する必要がある図面を簡単に説明し、明らかで、以下で説明する図面はただ本願の幾つかの実施例だけであり、当業者にとって、創造的な作業なしに更にこれらの図面に基づいてその他の図面を取得することができる。

【 0 0 0 8 】

【図 1】本願の一実施例に開示された電池加熱用システムの少なくとも一部の構造模式図である。

【図 2】本願の一実施例に開示された電池加熱用システムの構造模式図である。

【図 3】本願の一実施例に開示された電池加熱用方法のフローチャートである。 図面では、図面は、実際の縮尺で描画していない。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、図面及び実施例を組み合わせる本願の実施形態をさらに詳細に説明する。以下の実施例の詳しい説明と図面は、本願の原理を例示的に説明するために使用されるが、本願の範囲を制限するためのものではなく、即ち本願は説明される実施例に限定されない。

【 0 0 1 0 】

本願の説明では、説明する必要があることとして、特に別途な説明がない限り、「複数」の意味は2つ以上のことであり、「上」、「下」、「左」、「右」、「内」、「外」という用語などによって示される方位または位置関係は、本願の説明をしやすくするとともに記述を簡素化するためのものにすぎず、指している装置または素子が特定の方向、特定の方向での構成および操作を有しなければならないことを示すまたは暗に示すものではなく、本願を限定するものとみなすことはできない。なお、「第1」、「第2」、「第3」といった用語は目的を説明するためのものにすぎず、相対的に重要性を示す若しくは暗に示すことはできない。

20

【 0 0 1 1 】

本願の説明では、また説明する必要があることとして、部材が他の部材に「接続」、「結合」または「接合」されると呼ばれる場合、該他の部材に直接接続、結合または接合されてもよいし、中間部材が介在してもよい。逆に、部材が他の部材に「直接接続」、「直接結合」または「直接接合」されると呼ばれる場合、中間部材が介在しなくてもよい。要素間の関係を説明するための他の用語（例えば、「...の間」と「...の間に直接」など）は類似の方式で解釈すべきである。

30

【 0 0 1 2 】

特に明確な規定と限定がない限り、単数形「一つ」、「一」、「当該」は複数形も含むことを意味する。「備える」「含む」、「含有」及び／又は「有する」が本明細書に使用される場合、説明された特徴、操作、要素及び／又は部材の存在を規定するが、1つまたは複数のその他の特徴、操作、素子、部材及び／又はその群の存在または追加を排除しないことがさらに理解されるべきである。

【 0 0 1 3 】

電池は、一般的に、適切な動作温度範囲内で動作する必要があるため、低温環境は電池の正常使用に悪影響を及ぼす。例えば、低温環境下では、電池容量が大幅に低下し、且つ正常な充放電ができなくなる。このため、電池を正常に使用するために、低温環境下で電池を加熱する必要がある。

40

【 0 0 1 4 】

幾つかの電力消費装置（例えば、電気自動車）の電気システムの中に、電池の他に、電池に貯蔵された電力を利用するモータのような装置や、電池を利用してモータに給電する電力変換器のような制御装置が含まれる場合が多い。このため、電力消費装置の元の部材の上で該電力消費装置における電池を加熱する必要がある場合、これらの部材に過大な変更を与えたり、損傷を与えたりしないようにする必要がある。例えば、電力消費装置には多相システム（例えば三相モータや三相電力変換器）を採用する場合、電池加熱問題に対

50

して、従来の技術では、電力消費装置におけるモータが0トルクを採用するように制御する方式で電池を加熱する場合が多く、該方式の加熱速率が低く、また、モータの各相間のアンバランスにより、モータの振動や騒音の問題を引き起こし、電氣的、機械的な損傷をもたらす可能性がある。

【0015】

したがって、電池を加熱する過程において、各相間のバランスを考慮して、例えば相間のアンバランスによるモータの振動と騒音の問題を回避し、モータに機械的、電氣的な損傷をもたらす。

【0016】

以上のように、発明者は、電池加熱用システム及び方法を提案し、電力消費装置のモータの多相巻線の中性点を引き出すことによって、モータの多相巻線を等価的に並列に接続し、これにより、電力消費装置の電池を流れる電流を高めて高速加熱を実現し、電池加熱時の電力消費装置の多相バランスを確保し、なお、複数の電力消費装置のモータの多相巻線の中性点を接合することによって、これらの電力消費装置の電池を互いに充放電させ、加熱効率を高めることができる。

【0017】

本願の実施例における電力消費装置は、純粋な電気自動車、ハイブリッド自動車、バッテリーカーなどであってもよいが、これに限定されず、多相モータを備えて電池を利用して給電するいずれの電力消費装置であってもよい。

【0018】

本願による装置及び方法の応用シーンは、救助車が低温電池のために起動できない1台または複数台の車両を救助すること、充電スタンドで2台以上の車両の間で充電スタンドによる低温速熱後の充電を実現することなどを含むことができる。

【0019】

図1は本願の一実施例に開示された電池加熱用システム100の少なくとも一部の構造模式図である。該システム100は2つの電力消費装置間で電池加熱を直接行う場合に適する。図1に示すシステム100は電力消費装置1と電力消費装置2を備える。非限定的な例として、電力消費装置1は救助車両であってもよく、電力消費装置2は低温のために電池加熱が必要な救助対象の車両であってもよい。電力消費装置1は電池111、モータ112及び電池111とモータ112との間に結合される三相電力変換器113を備え、電力消費装置2は電池121、モータ122及び電池121とモータ122との間に結合される三相電力変換器123を備える。図1に示すモータ112と122は三相巻線を有する三相モータであるが、本願の実施例はこれに制限されないことを理解すべきであり、モータ112と122は三相モータ、六相モータ、九相モータなどであってもよく、モータ112と122のモータ巻線は、それに対応して三相インダクタンス、六相インダクタンス、九相インダクタンスなどを有する。図1に示す三相電力変換器113と123のトポロジは通常のAC/DC変換器のトポロジであり、それぞれ三相用の3つの並列結合するブリッジアームを備え、各ブリッジアームは直列結合する上ブリッジアームスイッチと下ブリッジアームスイッチを含む。図1中の三相電力変換器113を例として、第1相の上ブリッジアームスイッチV11と下ブリッジアームスイッチV14、第2相の上ブリッジアームスイッチV12と下ブリッジアームスイッチV15、及び第3相の上ブリッジアームスイッチV13と下ブリッジアームスイッチV16を含み、且つ、スイッチV11に並列結合されるフライバックダイオードD11、スイッチV12に並列結合されるフライバックダイオードD12、スイッチV13に並列結合されるフライバックダイオードD13、スイッチV14に並列結合されるフライバックダイオードD14、スイッチV15に並列結合されるフライバックダイオードD15及びスイッチV16に並列結合されるフライバックダイオードD16をさらに含む。理解すべきこととして、他の変換器のトポロジを用いてもよい。これらのスイッチは金属酸化物半導体電界効果トランジスタ(Metal-Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor、MOSFET)、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ(Insulated G

10

20

30

40

50

ate Bipolar Transistor、IGBT)などの電力スイッチデバイスの中の1つまたは複数を用いることができる。

【0020】

図1に示すように、システム100は電力消費装置1のモータ112の巻線の中性点に電氣的に結合されるインターフェース116、電池111の負極に電氣的に結合されるインターフェース115、及び電力消費装置2のモータ122の巻線の中性点に電氣的に結合されるインターフェース126、電池121の負極に電氣的に結合されるインターフェース125を含んでよく、インターフェース116は、インターフェース126に接合でき、且つインターフェース115はインターフェース125に接合でき、電力消費装置1と電力消費装置2を電氣的に結合するようにする。なお、システム100は、電力消費装置1内に配置される制御モジュール117をさらに含んでよく、該制御モジュール117は電力消費装置1と電力消費装置2の制御システムに結合され、電力消費装置1と電力消費装置2における電力変換器と他のスイッチとを協調して制御するために使用される。図示せず、同様に、制御モジュールも電力消費装置2に配置されることができる。

10

【0021】

本願による実施例では、システム100は、モータ112の巻線の中性点とインターフェース116との間に直列結合されるスイッチK116を含んでよい。なお、システム100はモータ122の巻線の中性点とインターフェース126との間に直列結合されるスイッチK126を含んでよい。

【0022】

本願による実施例では、電力消費装置1は電池111と電力変換器113との間に結合されるプリチャージ回路114を含んでよく、該プリチャージ回路114は、電池111の正極と電力変換器113の入力端に並列結合されるコンデンサC11のプラス端との間に直列結合されるスイッチK113、電池111の負極とコンデンサC11のマイナス端との間に直列結合されるスイッチK115、及び抵抗器に直列結合してからK115の両端に並列結合されるスイッチK114を含む。同様に、電力消費装置2は、電池121と電力変換器123との間に結合されるプリチャージ回路124を含んでよく、該プリチャージ回路124は、電池121の正極と電力変換器123の入力端に並列結合されるコンデンサC12のプラス端との間に直列結合されるスイッチK123、電池121の負極とコンデンサC12のマイナス端との間に直列結合されるスイッチK125、及び抵抗器に直列結合してからK125の両端に並列結合されるスイッチK124を含む。理解すべきこととして、本願による実施例では、図2を参照し、それに代わりに、K113は、電池111の負極とコンデンサC11のマイナス端との間に直列結合され、K115は、電池111の正極とコンデンサC11のプラス端との間に直列結合され、及びK123は、電池121の負極とコンデンサC12のマイナス端との間に直列結合され、K125は電池121の正極とコンデンサC12のプラス端との間に直列結合されることができる。

20

30

【0023】

図2は本願の一実施例に開示された電池加熱用システム200の構造模式図である。該システム200は2つの電力消費装置の間で充電スタンドによって電池加熱する場合に適する。図2の構造の中の図1と同様な部材はここで詳しく説明しない。

40

【0024】

図2に示すように、システム200は充電スタンドに配置される制御モジュール220を含んでよく、該制御モジュール220は電力消費装置1と電力消費装置2の制御システムに結合され、電力消費装置1と電力消費装置2における電力変換器と他のスイッチ及び充電スタンドとを協調して制御するために使用される。

【0025】

図1に示すような電力消費装置の間の電氣的結合に用いられるインターフェースの代わりに、電力消費装置1は充電スタンドの充電ガン231に接合する充電コンセント118を含んでよく、電力消費装置2は充電スタンドの充電ガン232に接合する充電コンセント128を含んでよい。システム200は充電ガン231と232との間に直列結合され

50

るスイッチ K 2 3 1 を含んでよく、具体的に、該スイッチ K 2 3 1 は充電ガン 2 3 1 のプラス端子と充電ガン 2 3 2 のプラス端子との間に直列結合される。本願による実施例では、システム 2 0 0 は、充電ガン 2 3 1 と 2 3 2 との間に結合されるスイッチ K 2 3 2 をさらに含んでよく、具体的に、該スイッチ K 2 3 2 は充電ガン 2 3 1 のマイナス端子と充電ガン 2 3 2 のマイナス端子との間に直列結合される。

【 0 0 2 6 】

本願による実施例では、システム 2 0 0 は、充電スタンドの充電ガン 2 3 1 と電力モジュール 2 1 0 との間に直列結合されるスイッチ K 2 1 1 と K 2 1 2 をさらに含んでよく、K 2 1 1 は充電ガン 2 3 1 のプラス端子と電力モジュール 2 1 0 の 1 つのプラス端子との間に直列結合され、K 2 1 2 は充電ガン 2 3 1 のマイナス端子と電力モジュール 2 1 0 のマイナス端子との間に直列結合される。本願による実施例では、システム 2 0 0 は、充電スタンドの充電ガン 2 3 2 と電力モジュール 2 1 0 との間に直列結合されるスイッチ K 2 2 1 と K 2 2 2 をさらに含んでよく、K 2 2 1 は充電ガン 2 3 2 のプラス端子と電力モジュール 2 1 0 の他のプラス端子との間に直列結合され、K 2 2 2 は充電ガン 2 3 2 のマイナス端子と電力モジュール 2 1 0 の他のマイナス端子との間に直列結合される。理解すべきこととして、システム 2 0 0 は、全部ではなく、スイッチ K 2 1 1、K 2 1 2、K 2 2 1、K 2 2 2 の中の 1 つまたは複数を含んでもよい。

【 0 0 2 7 】

本願による実施例では、電力消費装置 1 は、電池 1 1 1 を充電コンセント 1 1 8 に並列結合するスイッチ K 1 1 7 と K 1 1 8 をさらに含んでよく、K 1 1 7 はコンデンサ C 1 のプラス端と充電コンセント 1 1 8 のプラス端子との間に直列結合され、K 1 1 8 はコンデンサ C 1 のマイナス端と充電コンセント 1 1 8 のマイナス端子との間に直列結合される。同様に、電力消費装置 2 は、電池 1 2 1 を充電コンセント 1 2 8 に並列結合するスイッチ K 1 2 7 と K 1 2 8 をさらに含んでよく、K 1 2 7 はコンデンサ C 1 のプラス端と充電コンセント 1 1 8 のプラス端子との間に直列結合され、K 1 2 8 はコンデンサ C 1 のマイナス端と充電コンセント 1 1 8 のマイナス端子との間に直列結合される。理解すべきこととして、全部ではなく、スイッチ K 1 1 7、K 1 1 8、K 1 2 7、K 1 2 8 の中の 1 つまたは複数を含んでもよい。

【 0 0 2 8 】

図 3 は本願の一実施例に開示された電池加熱用方法 3 0 0 のフローチャートである。該方法 3 0 0 は電力消費装置で実行（図 1 に示すようなシステム 1 0 0 では）されてもよく、充電スタンドで実行（図 2 に示すようなシステム 2 0 0 では）されてもよい。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、ステップ S 3 1 で、第 1 の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合される第 1 のインターフェースを第 2 の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合される第 3 のインターフェースに接合することができ、ステップ S 3 2 で、第 1 の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される第 2 のインターフェースを第 2 の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される第 4 のインターフェースに接合することができ、及びステップ S 3 3 で、電池加熱ステップを実行して第 1 の充電装置及び / 又は第 2 の充電装置の電池を加熱することができる。理解すべきこととして、ステップ S 3 1 とステップ S 3 2 は、図示された順序で実行されてもよいし、同時に実行されてもよいし、図示と逆の順序で実行されてもよい。

【 0 0 3 0 】

本願による実施例では、電池加熱ステップは、第 1 の電力消費装置の電池を利用して第 2 の電力消費装置の電池を充電するステップを含んでよい。具体的に、第 1 の電力消費装置の電池を利用して第 2 の電力消費装置の電池を充電するステップは、第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ第 1 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを切断しかつ第 2 の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを閉じ、第 1 の電力消費装置の電池の放電を利用して第 1 の電

10

20

30

40

50

力消費装置と第2の電力消費装置のモータ巻線を誘導充電するステップと、第2の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ第2の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、誘導充電の後に第2の電力消費装置の電池を充電するステップと、を含んでよい。

【0031】

本願による実施例では、電池加熱ステップは、第2の電力消費装置の電池を利用して第1の電力消費装置の電池を充電するステップをさらに含んでよい。具体的に、第2の電力消費装置の電池を利用して第1の電力消費装置の電池を充電するステップは、第1の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを切断しかつ第1の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを閉じ、第2の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ第2の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、第2の電力消費装置の電池の放電を利用して第1の電力消費装置と第2の電力消費装置のモータ巻線を誘導充電するステップと、第1の電力消費装置の三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチを閉じかつ第1の電力消費装置の三相電力変換器の下ブリッジアームのスイッチを切断し、誘導充電の後に第1の電力消費装置の電池を充電するステップと、を含んでよい。

10

【0032】

本願による実施例では、電池加熱ステップを実行する前に、プリチャージ回路及び制御モジュールを利用してプリチャージステップを実行してもよい。

【0033】

20

本願による実施例では、電池加熱ステップを実行する前に、第1の電力消費装置及び第2の電力消費装置の中の少なくとも1つの電池のパラメータを取得して、前記パラメータが自己加熱条件を満たすかどうかを判断してもよい。満たすと、第1の電力消費装置の中性点と第1のインターフェースとの間に直列結合される第1のスイッチ及び第2の電力消費装置の中性点と第3のインターフェースとの間に直列結合される第2のスイッチを閉じる。

【0034】

本願による実施例では、第1の電力消費装置及び第2の電力消費装置の中の少なくとも1つの電池の温度を取得して、温度が所定の条件を満たすかどうかを判断してもよい。所定の条件を満たさないと、所定の条件を満たすまで、第1の電力消費装置の電池を利用して第2の電力消費装置の電池を充電するステップと第2の電力消費装置の電池を利用して第1の電力消費装置の電池を充電するステップの中の少なくとも1つを繰り返して実行する。

30

【0035】

以下、図1を参照して2つの電力消費装置の間で直接電池加熱する方法を説明する。

【0036】

ステップ1では、電力消費装置1と電力消費装置2はインターフェース115、125、インターフェース116、126を介して互いに接合することができ、接合後に、救助車である電力消費装置1は救助対象車である電力消費装置2の電池121のパラメータを取得することができ、例えば、電池パックの温度、荷電状態(State of Charge、SOC)、電圧信号などの中の1つまたは複数であるが、これらに制限されない。

40

【0037】

ステップ2では、制御モジュール117は電池121のパラメータに基づき自己加熱条件を満たすかどうかを判断する。非限定的な例として、自己加熱条件は、電池パックの温度が所定の温度より低いかどうか、SOCが所定のSOCより高いかどうか、電圧振幅が所定の電圧振幅より高いかなどを含んでよい。自己加熱条件を満たすと、自己加熱モードをオンにし、2つの電力消費装置の情報を交換する。図1に示すように、制御モジュール117の制御下でスイッチK116、K126を閉じることができる。自己加熱条件を満たさないと、その後の操作はない。本願による実施例では、救助車である電力消費装置1の電池111は同様に判断することができ、且つ電池111と電池121の中の少

50

なくとも1つの電池のパラメータは自己加熱条件を満たす場合、自己加熱モードをオンにする。このようにして、電池加熱ステップを実行する前に、救助車に救助能力があり、救助対象車に救助が必要であることを確保することができる。

【0038】

ステップ3では、電池加熱ステップの前に、プリチャージ回路114に基づいて三相電力変換器113の入力端に並列接続されるコンデンサC11をプリチャージすることができる。図1に示すように、制御モジュール117の制御下でスイッチK113、K114を閉じることで、電池111を利用してコンデンサC11をプリチャージし、プリチャージが完了した後、スイッチK115を閉じ、そして、スイッチK114を切断する。本願による実施例では、同様に、電池121を利用してプリチャージ回路124に基づいて三相電力変換器123の入力端に並列接続されるコンデンサC12をプリチャージすることができる。図1に示すように、制御モジュール117の制御下でスイッチK123、K124を閉じることで、電池121を利用してコンデンサC12をプリチャージし、プリチャージが完了した後、スイッチK125を閉じ、そして、スイッチK124を切断することができる。このようにして、三相電力変換器の直流母線コンデンサが正常に動作するようにすることができ、電池加熱ステップを実行するのに役に立つ。

10

【0039】

ステップ4では、電池111の放電を利用してモータ112、122のインダクタンスを充電することができる。具体的に、制御モジュール117の制御下で三相電力変換器113の上ブリッジアームのスイッチV11、V12、V13を閉じかつ三相電力変換器113の下ブリッジアームのスイッチV14、V15、V16を切断し、及び三相電力変換器123の上ブリッジアームのスイッチV21、V22、V23を切断しかつ三相電力変換器123の下ブリッジアームのスイッチV24、V25、V26を閉じ、電池111の放電を利用してモータ112、122の巻線を誘導充電することができる。この時の電流経路は、電池111の正極→三相電力変換器113の上ブリッジアームV11、V12、V13→モータ112の巻線のインダクタンス→モータ122の巻線のインダクタンス→三相電力変換器123の下ブリッジアームV24、V25、V26→電池111の負極である。

20

【0040】

本願では、三相電力変換器113のスイッチV11～V16と三相電力変換器123のスイッチV21～V26の閉じと切断は、これらのスイッチの制御端（例えば、MOSFETとIGBTのゲート電極など）に印加される制御信号によって実現されることができる。通常のAC/DC三相電力変換器の制御では、各相のスイッチの制御信号の間に位相差があり、それに結合されたモータの正常な運転を確保する。しかしながら、本願では位相差のない制御を行い、具体的に、三相電力変換器113において、三相に属する上ブリッジアームスイッチV11、V12、V13の制御信号の間に位相差がないため、3つのスイッチV11、V12、V13を同時に閉じまたは切断し、三相に属する下ブリッジアームスイッチV14、V15、V16の制御信号の間に位相差がないため、3つのスイッチV14、V15、V16を同時に閉じまたは切断する。三相電力変換器123では、三相に属する上ブリッジアームスイッチV21、V22、V23の制御信号の間に位相差がないため、3つのスイッチV21、V22、V23を同時に閉じまたは切断し、三相に属する下ブリッジアームスイッチV24、V25、V26の制御信号の間に位相差がないため、3つのスイッチV24、V25、V26を同時に閉じまたは切断する。また、矩形波制御信号を採用して、できるだけ大きな加熱電流実効値を取得することにも有利である。

30

40

【0041】

ステップ5では、誘導充電が完了した後、電池121を充電することができる。具体的に、制御モジュール117の制御下で三相電力変換器123の下ブリッジアームのスイッチV24、V25、V26を切断し、三相電力変換器123の上ブリッジアームのスイッチV21、V22、V23を閉じ、モータ112、122のインダクタンスによって電池121を充電する。このときの電流経路は、電池111の正極→三相電力変換器113の

50

上ブリッジアームV 1 1、V 1 2、V 1 3→モータ1 1 2の巻線のインダクタンス→モータ1 2 2の巻線のインダクタンス→三相電力変換器1 2 3の上ブリッジアームV 2 1、V 2 2、V 2 3→電池1 2 1の正極→電池1 2 1の負極→電池1 1 1の負極である。

【0042】

ステップ6では、制御モジュール1 1 7の制御下でステップ4とステップ5を繰り返すことができ、即ち、所定の条件を満たすまで、電池1 1 1を利用して電池1 2 1を複数回充電する。非限定的な例として、所定の条件は所定の充電回数であってもよい。非限定的な例として、所定の条件は電池1 2 1の閾値温度であってもよい。この場合で、制御モジュール1 1 7は電池1 2 1の温度を取得し、且つ該温度が閾値温度より高いかどうかを判断することができ、閾値温度より高くないと、ステップ4とステップ5を再度実行し、電池1 1 1を利用して電池1 2 1を迅速に充電する。このようにして、電池を所望の閾値温度に加熱するようにすることができ、電池が正常に動作することができる。

10

【0043】

本願では、非限定的な例として、閾値温度は予め設定された電池が正常に動作できる温度下限であってもよく、例えば、リチウムイオン電池に対して、閾値温度は0 またはそれ以上であってもよい。非限定的な例として、閾値温度はユーザにより設定される温度値であってもよい。

【0044】

ステップ7では、電池1 2 1を充電した後、電池1 2 1の放電を利用してモータ1 1 2、1 2 2のインダクタンスを充電することができる。具体的に、電池1 2 1の急速充電が完了した後、制御モジュール1 1 7の制御下で三相電力変換器1 1 3の上ブリッジアームのスイッチV 1 1、V 1 2、V 1 3を切断しかつ三相電力変換器1 1 3の下ブリッジアームのスイッチV 1 4、V 1 5、V 1 6を閉じ、三相電力変換器1 2 3の上ブリッジアームのスイッチV 2 1、V 2 2、V 2 3を閉じかつ三相電力変換器1 2 3の下ブリッジアームのスイッチV 2 4、V 2 5、V 2 6を切断し、電池1 2 1の放電を利用してモータ1 1 2、1 2 2の巻線を誘導充電することができる。このときの電流経路は、電池1 2 1の正極→三相電力変換器1 2 3の上ブリッジアームV 2 1、V 2 2、V 2 3→モータ1 2 2の巻線のインダクタンス→モータ1 1 2の巻線のインダクタンス→三相電力変換器1 1 3の下ブリッジアームV 1 4、V 1 5、V 1 6→電池1 2 1の負極である。

20

【0045】

ステップ8では、誘導充電が完了した後、電池1 1 1を充電することができる。具体的に、制御モジュール1 1 7の制御下で三相電力変換器1 1 3の下ブリッジアームのスイッチV 1 4、V 1 5、V 1 6を切断し、三相電力変換器1 1 3の上ブリッジアームのスイッチV 1 1、V 1 2、V 1 3を閉じ、モータ1 1 2、1 2 2のインダクタンスによって電池1 1 1を充電するようにする。このときの電流経路は、電池1 2 1の正極→三相電力変換器1 2 3の上ブリッジアームV 2 1、V 2 2、V 2 3→モータ1 2 2の巻線のインダクタンス→モータ1 1 2の巻線のインダクタンス→三相電力変換器1 1 3の上ブリッジアームV 1 1、V 1 2、V 1 3→電池1 1 1の正極→電池1 1 1の負極→電池1 2 1の負極である。

30

【0046】

ステップ9では、制御モジュール1 1 7の制御下でステップ7とステップ8を繰り返し、即ち、所定の条件を満たすまで、電池1 1 1を利用して電池1 2 1に対して複数回放電する。非限定的な例として、所定の条件は所定の放電回数であってもよい。非限定的な例として、所定の条件は電池1 2 1の閾値温度であってもよい。この場合で、制御モジュール1 1 7は電池1 2 1の温度を取得し、且つ該温度が閾値温度より高いかどうかを判断することができ、閾値温度より高くないと、ステップ7とステップ8を再度実行し、電池1 1 1を利用して電池1 2 1に対して迅速に放電する。

40

【0047】

理解すべきこととして、電池加熱ステップは、電池1 1 1を利用して電池1 2 1を充電するステップ4とステップ5のみを含んでもよいし、電池1 2 1を利用して電池1 1 1を

50

充電（即ち、電池 1 2 1 の放電）するステップ 7 とステップ 8 を含んでもよい。電池の充電及び放電の過程では、電池に電流が流れ電池の内部抵抗のジュール熱効果によって大量の熱が発生する。本願では、一方で、モータ巻線のインダクタンスの中性点を引き出して且つ三相電力変換器の上ブリッジアームのスイッチと下ブリッジアームのスイッチの三相間で位相差がない制御を行うため、モータ巻線のインダクタンスが並列接続され、これにより、モータの等価インピーダンスが相対的に小さくなり、電池に流れる電流が大幅に向上し、他方で、電池は低温で内部抵抗が大きい特性がある。このため、電池加熱ステップにより、電池の自己加熱を迅速に行うことができる。

【 0 0 4 8 】

ステップ 1 0 では、制御モジュール 1 1 7 の制御下でステップ 4、ステップ 5、ステップ 7 及びステップ 8 を繰り返し、即ち、所定の条件を満たすまで、電池 1 1 1 を利用して電池 1 2 1 を複数回充放電循環する。非限定的な例として、所定の条件は電池 1 2 1 の閾値温度であってよい。この場合で、制御モジュール 1 1 7 は電池 1 2 1 の温度を取得し、且つ該温度が閾値温度より高いかどうかを判断することができ、閾値温度より高くないと、ステップ 4、ステップ 5、ステップ 7 及びステップ 8 を再度実行し、電池 1 1 1 を利用して電池 1 2 1 を迅速に充放電する。

10

【 0 0 4 9 】

ステップ 1 1 では、電池 1 2 1 の温度が閾値温度に達した後、加熱を停止してもよい。具体的に、制御モジュール 1 1 7 の制御下で三相電力変換器 1 1 3、1 2 3 のスイッチ V 1 1 ~ V 1 6 及び V 2 1 ~ V 2 6 を切断してから、スイッチ K 1 1 6、K 1 2 6 を切断し、自己加熱過程を完了する。このようにして、電池加熱ステップが終了した後に、中性点に関する電気接続を遮断し、電池加熱に関する電力変換器の制御を終了し、これにより電力消費装置が通常の動作モードに入ることができる。

20

【 0 0 5 0 】

理解すべきこととして、以上のような各ステップは必須ではなく、選択可能である。

【 0 0 5 1 】

なお、図 1 には、単一の救助車両電力消費装置 1 と単一の救助対象車電力消費装置 2 との間で充放電により電池の自己加熱を行う場合を示すが、電力消費装置 1 と電力消費装置 2 は複数の救助対象車を含んでよく、即ち、複数の電力消費装置 2 は救助車の複数電力消費装置 1 に並列接合することができ、また、複数の電力消費装置 1 は複数の電力消費装置 2 とともに電池の充放電を行うことができる。

30

【 0 0 5 2 】

以下、図 2 を参照して 2 つの電力消費装置の間で充電スタンドにより電池加熱を行う方法を説明する。

【 0 0 5 3 】

ステップ 1 では、充電スタンドの充電ガン 2 3 1、2 3 2 を電力消費装置 1 の充電コンセント 1 1 8 と電力消費装置 2 の充電コンセント 1 2 8 にそれぞれ接合することによって、電力消費装置 1 と電力消費装置 2 を充電スタンドに接合することができ、これにより、制御モジュール 2 1 0 は電池 1 1 1、1 1 2 の中の少なくとも 1 つ電池のパラメータを取得することができ、例えば、電池パックの温度、SOC、電圧信号などの中の 1 つまたは複数であるが、これらに制限されない。

40

【 0 0 5 4 】

ステップ 2 では、制御モジュール 2 1 0 は電池 1 1 1 と 1 1 2 の中の少なくとも 1 つの電池のパラメータに基づき自己加熱条件を満たすかどうかを判断する。非限定的な例として、自己加熱条件は、電池パックの温度が所定の温度より低いかどうか、SOC が所定の SOC より高いかどうか、電圧振幅が所定の電圧振幅より高いかどうかなどを含んでよい。自己加熱条件を満たすと、自己加熱モードをオンにすることができる。図 2 に示すように、制御モジュール 2 1 0 の制御下でスイッチ K 2 3 1、K 2 3 2 を閉じ、電力消費装置 1 と電力消費装置 2 を結合して電池の自己加熱を行う。自己加熱条件を満たさないと、ステップ 1 2 にジャンプして充電することができる。

50

【 0 0 5 5 】

ステップ 3 では、電池加熱ステップの前に、プリチャージ回路に基づいてプリチャージを行うことができ、具体的な過程について、前述の説明を参照し、ここでは詳しく説明しない。

【 0 0 5 6 】

ステップ 4 では、電池 1 1 1 の放電を利用してモータ 1 1 2、1 2 2 のインダクタンスを充電することができ、具体的な過程について、前述の説明を参照し、ここでは詳しく説明しない。

【 0 0 5 7 】

ステップ 5 では、誘導充電が完了した後、電池 1 2 1 を充電することができ、具体的な過程について、前述の説明を参照し、ここでは詳しく説明しない。

10

【 0 0 5 8 】

ステップ 6 では、制御モジュール 1 1 7 の制御下でステップ 4 とステップ 5 を繰り返すことができ、具体的な過程について、前述の説明を参照し、ここでは詳しく説明しない。

【 0 0 5 9 】

ステップ 7 では、電池 1 2 1 の充電の後、電池 1 2 1 の放電を利用してモータ 1 1 2、1 2 2 のインダクタンスを充電することができ、具体的な過程について、前述の説明を参照し、ここでは詳しく説明しない。

【 0 0 6 0 】

ステップ 8 では、誘導充電が完了した後、電池 1 1 1 を充電することができ、具体的な過程について、前述の説明を参照し、ここでは詳しく説明しない。

20

【 0 0 6 1 】

ステップ 9 では、制御モジュール 1 1 7 の制御下でステップ 7 とステップ 8 を繰り返すことができ、具体的な過程について、前述の説明を参照し、ここでは詳しく説明しない。

【 0 0 6 2 】

ステップ 10 では、所定の条件を満たすまで、制御モジュール 1 1 7 の制御下でステップ 4、ステップ 5、ステップ 7 及びステップ 8 を繰り返すことができる。非限定的な例として、所定の条件は電池 1 1 1 と 1 1 2 の中の少なくとも 1 つ電池の閾値温度であってもよい。この場合で、制御モジュール 1 1 7 は電池 1 1 1 と 1 1 2 の中の少なくとも 1 つ電池の温度を取得し、且つ該温度が閾値温度より高いかどうかを判断することができ、閾値温度より高くないと、ステップ 4、ステップ 5、ステップ 7 及びステップ 8 を再度実行し、電池 1 1 1 と 1 1 2 の充放電を迅速に行う。

30

【 0 0 6 3 】

ステップ 11 では、電池 1 1 1 と 1 1 2 の中の少なくとも 1 つ電池の温度が閾値温度に達した後、加熱を停止してもよい。具体的に、制御モジュール 1 1 7 の制御下で三相電力変換器 1 1 3、1 2 3 のスイッチ V 1 1 ~ V 1 6 及び V 2 1 ~ V 2 6 を切断してから、スイッチ K 1 1 6、K 1 2 6 を切断し、自己加熱過程を完了する。このようにして、電池加熱ステップが終了した後に、中性点に関する電気接続を遮断し、電池加熱に関する電力変換器の制御を終了し、これにより電力消費装置が通常の動作モードに入ることができる。

【 0 0 6 4 】

ステップ 12 では、自己加熱過程を完了した後、充電モードをオンにすることができる。図 2 に示すように、スイッチ K 1 1 7、K 1 1 8、K 2 1 1、K 2 1 2 を閉じ、充電スタンドの電力モジュール 2 1 0 を利用して電池 1 1 1 を充電する。このときの電流経路は、電力モジュール 2 1 0 のプラス端子→電池 1 1 1 の正極→電池 1 1 1 の負極→電力モジュール 2 1 0 のマイナス端子である。同様に、スイッチ K 1 2 7、K 1 2 8、K 2 2 1、K 2 2 2 を閉じ、充電スタンドの電力モジュール 2 1 0 を利用して電池 1 2 1 を充電する。このようにして、自己加熱過程を完了した後、電力消費装置は通常の充電スタンドによる充電の動作モードに入ることができる。

40

【 0 0 6 5 】

ステップ 13 では、充電過程を完了した後、充電が終了した待機モードに入ることがで

50

きる。図 2 に示すように、スイッチ K 1 1 7、K 1 1 8、K 2 1 1、K 2 1 2 を切断することで、電池 1 1 1 の充電を終了し、スイッチ K 1 2 7、K 1 2 8、K 2 2 1、K 2 2 2 を切断することで、電池 1 2 1 の充電を終了することができる。

【 0 0 6 6 】

理解すべきこととして、以上のような各ステップは必須ではなく、選択可能である。

【 0 0 6 7 】

なお、図 2 には、単一の電力消費装置 1 と単一の電力消費装置 2 との間で充電スタンドによって電池の自己加熱を行う場合を示すが、システム 2 0 0 はより多くの電力消費装置を含んで、一緒に電池の充放電を行うことができる。

【 0 0 6 8 】

本願のいくつかの実施例によれば、図 1 を参照し、本願は電力消費装置 1 に配置される電池加熱用装置を提供し、電力消費装置 1 のモータ巻線の中性点に電氣的に結合され、電力消費装置 2 のモータ巻線の中性点に電氣的に結合されるインターフェース 1 2 6 に接合できるインターフェース 1 1 6 と、電力消費装置 1 の電池 1 1 1 の負極に電氣的に結合され、電力消費装置 2 の電池の負極に電氣的に結合されるインターフェース 1 2 5 に接合できるインターフェース 1 1 5 と、電力消費装置 1 と電力消費装置 2 の制御システムに結合されて電力消費装置 1 と電力消費装置 2 とを協調して制御し、電池加熱ステップを実行するように配置される制御モジュール 1 1 7 と、を備える。電池加熱ステップは、電池 1 1 1 を利用して電池 1 1 2 を充電するステップ及び電池 1 1 2 を利用して電池 1 1 1 を充電するステップを含んでよい。該装置は、スイッチ K 1 1 6 をさらに含んでよく、制御モジュール 1 1 7 は、電池加熱ステップを実行する前に自己加熱条件を満たすかどうかを判断し、満たすと、該スイッチ K 1 1 6 を閉じる。該装置は、プリチャージ回路 1 1 4 をさらに含んでよく、且つ制御モジュール 1 1 7 は電池加熱ステップを実行する前にプリチャージ回路 1 1 4 を利用してコンデンサのプリチャージを行う。

【 0 0 6 9 】

本願のいくつかの実施例によれば、図 2 を参照し、本願は充電スタンドに配置される電池加熱用装置を提供し、充電スタンドの充電ガン 2 3 1 と充電ガン 2 3 2 との間に直列結合されるスイッチ K 2 3 1、K 2 3 2 であって、充電ガン 2 3 1 は電力消費装置 1 の充電コンセント 1 1 8 に接合でき、充電コンセント 1 1 8 は電力消費装置 1 のモータ巻線の中性点に電氣的に結合され、充電ガン 2 3 2 は電力消費装置 2 の充電コンセント 1 2 8 に接合でき、充電コンセント 1 2 8 は電力消費装置 2 のモータ巻線の中性点に電氣的に結合されるスイッチ K 2 3 1、K 2 3 2 と、電力消費装置 1 と電力消費装置 2 の制御システムに結合されて電力消費装置 1、電力消費装置 2 及び充電スタンドを協調して制御し、また、電池加熱ステップを実行するように配置される制御モジュール 2 2 0 と、を備える。電池加熱ステップは、電力消費装置 1 の電池 1 1 1 を利用して電力消費装置 2 の電池 1 1 2 を充電するステップ及び電池 1 1 2 を利用して電池 1 1 1 を充電するステップを含んでもよい。電力消費装置 1 は、スイッチ K 1 1 6 をさらに含んでよく、電力消費装置 2 はスイッチ K 1 2 6 をさらに含んでよく、且つ制御モジュール 2 2 0 は電池加熱ステップを実行する前に自己加熱条件を満たすかどうかを判断し、満たすと、該スイッチ K 1 1 6 と K 1 2 6 を閉じる。電力消費装置 1 は、プリチャージ回路 1 1 4 をさらに含んでよく、電力消費装置 2 は、プリチャージ回路 1 2 4 をさらに含んでよく、且つ制御モジュール 2 2 0 は電池加熱ステップを実行する前にプリチャージ回路 1 1 4 と 1 2 4 を利用してコンデンサのプリチャージを行う。該装置は、スイッチ K 2 1 1、K 2 1 2、K 2 2 1 及び K 2 2 2 をさらに含んでよく、且つ制御モジュール 2 2 0 は電力消費装置 1 と電力消費装置 2 の電池の温度が所定の条件を満たすかどうかを判断し、満たすと、三相電力変換器のスイッチを切断しかつスイッチ K 1 1 6、K 1 2 6 を切断し、かつスイッチ K 2 1 1、K 2 1 2、K 2 2 1 及び K 2 2 2 を閉じて充電スタンドによって充電スタンド電力モジュール 2 1 0 を利用して電力消費装置 1 と電力消費装置 2 を充電する。電力消費装置 1 は、スイッチ K 1 1 7、K 1 1 8 をさらに含んでよく、電力消費装置 2 は、スイッチ K 1 2 7、K 1 2 8 をさらに含んでよく、且つ制御モジュール 2 2 0 は電池の温度が自己加熱条件を満たさない

10

20

30

40

50

場合に、スイッチ K 1 1 7、K 1 1 8、K 1 2 7 及び K 1 2 8 を切断し、且つ充電スタンドによって電力消費装置 1 と電力消費装置 2 を充電する場合にスイッチ K 1 1 7、K 1 1 8、K 1 2 7 及び K 1 2 8 を閉じる。

【 0 0 7 0 】

本願のいくつかの実施例によれば、図 3 を参照し、本願は、電力消費装置または充電スタンドで実行される電池加熱用方法を提供し、電力消費装置 1 の電池の負極に電氣的に結合されるインターフェースを電力消費装置 2 の電池の負極に電氣的に結合される第 3 のインターフェースに接合するステップと、電力消費装置 1 の三相モータ巻線の中性点に電氣的に結合される第 2 のインターフェースを電力消費装置 2 の三相モータ巻線の中性点に電氣的に結合される第 4 のインターフェースに接合するステップと、電池加熱ステップを実行して、電力消費装置 1 の電池を利用して電力消費装置 2 の電池を充電し、電力消費装置 2 の電池を利用して電力消費装置 1 の電池を充電するステップと、を含む。該方法は、電池加熱ステップを実行する前に、コンデンサのプリチャージを行うステップと、電力消費装置 1 と電力消費装置 2 の電池温度が所定の条件を満たすかどうかを判断するステップと、電力消費装置 1 と電力消費装置 2 のパラメータが自己加熱条件を満たすかどうかを判断するステップと、をさらに含む。

10

【 0 0 7 1 】

理解すべきこととして、図 1 には、電力消費装置 1 が救助車両であって電力消費装置 2 が救助対象車両である場合を示すが、本願はこれに制限されなく、電力消費装置 1 が救助対象車両であって電力消費装置 2 が救助車両である場合、及び電力消費装置 1 と電力消費装置 2 はいずれも正常の車両である場合に適できる。

20

【 0 0 7 2 】

理解すべきこととして、図 1 には、モータと三相電力変換器の場合を示すが、本願はこれに制限されなく、他の多相モータと対応する電力変換器、例えば六相モータと対応する電力変換器、九相モータと対応する電力変換器などに適できる。

【 0 0 7 3 】

本願では、各モータの多相合成の中性点の結合により、電力消費装置と電力消費装置との間の接続が実現され、これにより多相モータの巻線インダクタンスの並列による分流によって各相インダクタンスの電流を低減させ、且つ相対的に限られるモータの各相のインダクタンスと電力変換器のスイッチの電流範囲に基づいて電池に流される総電流を高め、ジュール熱電力を高め、急速加熱を実現し、電力変換器のスイッチは三相間の位相差がない矩形波信号制御を採用することができ、高周波の三角波またはパルス幅変調 (P u l s e W i d t h M o d u l a t i o n、PWM) 波を制御信号として採用する従来の手段と比べて、制御方法が簡単であり、且つ加熱電流の実効値が大幅に向上する。このため、本願による技術的解決手段は、スイッチデバイスをより大きな通電能力を持つスイッチングデバイスに置き換えることなく、加熱効率を効果的に向上させ、低温での電池加熱問題を迅速に解決することができる。また、本願による装置と方法は、モータに悪影響に与えなく、モータの騒音と振動を低減させる。なお、本願による装置と方法は、従来の装置を大幅に改造する必要はなく、いくつかのスイッチを追加するだけで従来の電力消費装置と充電スタンドの枠組みで容易に実現できる。

30

40

【 0 0 7 4 】

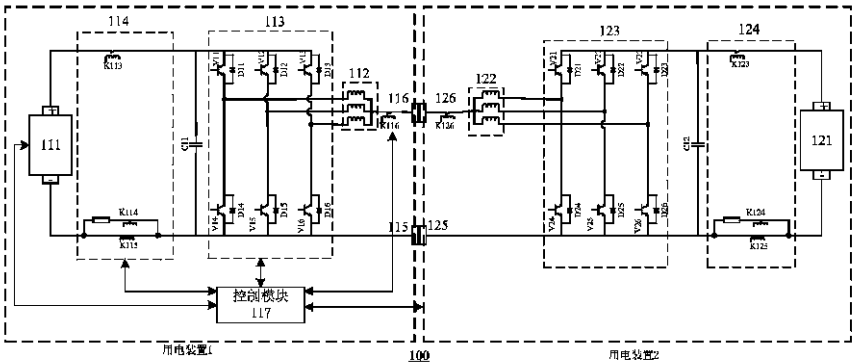
好ましい実施例を参照して本願を説明するが、本願の範囲から逸脱しない限り、様々な改善が可能であり、等価物でその中の部材を取り替えることができる。特に、構造の衝突がない限り、各実施例に言及された各技術的特徴は任意に組み合わせることができる。本願は明細書に開示された特定の実施例に制限されず、請求の範囲内に落ちる全ての技術的解決手段を含む。

【要約】

本願の実施例は、電池加熱用装置及び方法を提供する。装置は第 1 の電力消費装置に配置され、前記第 1 の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される第 1 のインターフェースと、前記第 1 の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合される第 2 のインターフェースと、前記第 1 の電力消費装置と第 2 の電力消費装置の制御システムに結合されて前記第 1 の電力消費装置と前記第 2 の電力消費装置とを協調して制御する制御モジュールと、を備え、前記第 1 のインターフェースは、前記第 2 の電力消費装置のモータ巻線の中性点に電氣的に結合される第 3 のインターフェースに接合できるように配置され、前記第 2 のインターフェースは、前記第 2 の電力消費装置の電池の負極に電氣的に結合される第 4 のインターフェースに接合できるように配置され、前記制御モジュールは、電池加熱ステップを実行するように配置される。

10

【選択図】 図 1



20

117 Control module
AA Electric apparatus

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100109346
弁理士 大貫 敏史
- (74)代理人 100117189
弁理士 江口 昭彦
- (74)代理人 100134120
弁理士 内藤 和彦
- (72)発明者 陳偉
中国福建省寧徳市蕉城区▲チャン▼湾鎮新港路2号
- (72)発明者 趙元▲ミャオ▼
中国福建省寧徳市蕉城区▲チャン▼湾鎮新港路2号
- (72)発明者 潘先喜
中国福建省寧徳市蕉城区▲チャン▼湾鎮新港路2号
- (72)発明者 黄孝鍵
中国福建省寧徳市蕉城区▲チャン▼湾鎮新港路2号
- (72)発明者 顏▲ユウ▼
中国福建省寧徳市蕉城区▲チャン▼湾鎮新港路2号
- (72)発明者 但志敏
中国福建省寧徳市蕉城区▲チャン▼湾鎮新港路2号
- 審査官 鈴木 智之
- (56)参考文献 特開2014-017987(JP,A)
特開2016-005371(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0033274(US,A1)
特開2021-180551(JP,A)
特開2014-226000(JP,A)
特開2021-013226(JP,A)
特開2021-044949(JP,A)
特開2016-181948(JP,A)
特表2022-550335(JP,A)
特表2022-550333(JP,A)
特開2008-195214(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0033252(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01M 10/615
H01M 10/6571