

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7666602号
(P7666602)

(45)発行日 令和7年4月22日(2025.4.22)

(24)登録日 令和7年4月14日(2025.4.14)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 2 J	7/02 (2016.01)	H 0 2 J	7/02	F	
H 0 2 J	7/00 (2006.01)	H 0 2 J	7/00	P	

請求項の数 5 (全14頁)

(21)出願番号	特願2023-534497(P2023-534497)	(73)特許権者	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(86)(22)出願日	令和3年7月14日(2021.7.14)	(73)特許権者	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町1番14号
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/026390	(73)特許権者	395011665 株式会社オートネットワーク技術研究所 三重県四日市市西末広町1番14号
(87)国際公開番号	WO2023/286184	(74)代理人	100099933 弁理士 清水 敏
(87)国際公開日	令和5年1月19日(2023.1.19)	(74)代理人	100124028 弁理士 松本 公雄
審査請求日	令和6年1月22日(2024.1.22)	(74)代理人	100145207

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 充電装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

直列接続されたN個の蓄電池用セルのうちの第1蓄電池用のM個のセルに車載充電器から出力される電力を供給する電力路と、

前記車載充電器から出力される前記電力を変換する電力変換器とを含み、

前記Nは2以上の整数であり、

前記Mは1以上の整数であり、

前記電力変換器は、変換後の電力を、前記N個の蓄電池用セルのうちの第2蓄電池用の前記M個のセルに供給する、充電装置。

【請求項2】

前記第1蓄電池及び前記第2蓄電池は、共通ノードにより相互接続され、

前記電力路は、

前記車載充電器の2つの出力端子のうちの第1端子を前記共通ノードに接続する第1電力路と、

前記車載充電器の2つの出力端子のうち第2端子を、前記第1蓄電池及び前記第2蓄電池のノードのうち前記共通ノードとは別のノードである第1ノードに接続する第2電力路とを含み、

前記電力変換器の2つの出力端子のうち第3端子は、前記共通ノードに接続され、

前記電力変換器の2つの出力端子のうち第4端子は、前記第1蓄電池及び前記第2蓄電池のノードのうち前記共通ノード及び前記第1ノードとは別のノードである第2ノードに

接続される、請求項 1 に記載の充電装置。

【請求項 3】

直列接続された前記 N 個の蓄電池用セルと、
前記車載充電器とをさらに含む、請求項 1 又は請求項 2 に記載の充電装置。

【請求項 4】

前記第 1 蓄電池及び前記第 2 蓄電池の間で、前記電力変換器を介して電力を授受させる、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の充電装置。

【請求項 5】

前記電力変換器は、2 系統以上に電力を出力するマルチポート電力変換器である、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の充電装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、充電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プラグインハイブリッド車（以下、PHEV（Plug-in Hybrid Electric Vehicle）という）又は電気自動車（以下、EV（Electric Vehicle）という）に搭載された二次電池（蓄電池）は、外部電源（車外充電器）により充電される。近年、車載蓄電池の高電圧対応が進み、現在主流である充電器（例えば、充電電圧が 400V の充電器（以下、400V 充電器という））よりも高電圧（例えば 800V）の充電器（以下、800V 充電器という）を推進する動きがある。過渡期においては、市中において複数の充電電圧（400V 及び 800V）の充電器が混在することが予想される。

20

【0003】

下記特許文献 1 には、複数のバッテリーを直列接続及び並列接続の間で切替え可能な蓄電システムが開示されている。この蓄電システムは、複数のバッテリーの直列接続から並列接続への切替えに際し、損失の発生及び接点の寿命低下を回避しつつ、複数のバッテリーの電圧を均衡化できる。具体的には、図 1 を参照して、蓄電システム 401 は、バッテリー BT1 及び BT2、リレー RY1～RY7 及び 28、電力変換器としての車載充電器 20、及び制御回路 45 を備える。外部充電接続部 11 及び 12 には、外部充電器が接続される。AC 電源接続部 16 及び 17 には、外部の商用電源からの交流電力が供給される。リレー RY1～RY3 は、バッテリー BT1 及び BT2 の接続状態を直列及び並列の間で切替え可能である。車載充電器 20 の入出力ポート P1 にはバッテリー BT1 の正極及び負極が接続され、入出力ポート P2 にはバッテリー BT2 の正極及び負極が接続される。車載充電器 20 は、商用電源から AC 電源接続部 16 及び 17 に供給された交流電力を直流電力に変換し、バッテリー BT1 及び BT2 を充電する。また、車載充電器 20 は、バッテリー BT1 及び BT2 間で電力を授受させる。制御回路 45 は、リレー RY1～RY7 及び車載充電器 20 を制御する。制御回路 45 は、バッテリー BT1 及び BT2 を並列接続に切替える前に、バッテリー BT1 及び BT2 間の電位差が所定の閾値以下となるように車載充電器 20 を動作させる電圧均衡化処理を実施した後、リレー RY1 及び RY3 をオンする。リレー 28 は、バッテリー BT1 及び BT2 と車載充電器 20 との間の経路を開閉する。負荷 80 は、例えば電気自動車、プラグインハイブリッド車で一般に用いられる機器である。

30

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2019 - 80473 号公報

【発明の概要】

【0005】

本開示のある局面に係る充電装置は、直列接続された N 個の蓄電池用セルのうちの第 1

50

蓄電池用のM個のセルに車載充電器から出力される電力を供給する電力路と、車載充電器から出力される電力を変換する電力変換器とを含み、Nは2以上の整数であり、Mは1以上の整数であり、電力変換器は、変換後の電力を、N個の蓄電池用セルのうちの第2蓄電池用のM個のセルに供給する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、2つのバッテリーを直列接続及び並列接続の間で切替えて充電可能な蓄電システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、本開示の実施形態に係る蓄電システムの構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、2つの蓄電池の構成例を示す回路図である。

10

【図4】図4は、図2に示した蓄電システムにおいて、車載充電器により2つの蓄電池を充電する状態を示すブロック図である。

【図5】図5は、第2蓄電池から第1蓄電池に電力を供給する構成を示すブロック図である。

【図6】図6は、第1変形例に係る蓄電システムの構成を示すブロック図である。

【図7】図7は、第2変形例に係る蓄電システムの構成を示すブロック図である。

【図8】図8は、第3変形例に係る蓄電システムの構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

[本開示が解決しようとする課題]

20

400V充電器及び800V充電器の2種類の充電器が混在する状況においては、400V充電器及び800V充電器のいずれによっても充電できれば好ましい。そのために、特許文献1に開示されているように、複数の切替リレーを用いることが考えられる。即ち、2つの蓄電池を800V充電器により充電する場合には、2つの蓄電池が直列接続されるように切替リレーを設定して充電を行う。一方、2つの蓄電池を400V充電器により充電する場合には、2つの蓄電池モジュールが並列接続されるように切替リレーを設定して充電を行う。

【0008】

しかし、直列接続と並列接続との切替リレーを用いる場合、以下の問題がある。第1に、車両の走行時には、走行用モータのインバータに高電圧を供給するために蓄電池は直列接続されるので、切替リレーにも電流が流れ、電力損失となる。第2に、切替リレーが故障することがあり、その故障状態によっては、走行動作に支障が生じることがある。第3に、直列接続と並列接続との切替え時に、短絡電流が流れ、電力損失が生じる。短絡電流が流れないようにするには、並列接続する前に蓄電池の電圧を等しくする等の処理が必要であり、煩雑である。なお、充電電圧は、400V及び800Vの2種類には限らない。

30

【0009】

上記の問題を解決するために、2つの蓄電池を直列に常時接続して用いることが考えられる。しかし、現在普及している車載充電器によっては、2つの蓄電池を直列接続された状態のままでは充電できない。例えば、2つの400V仕様の蓄電池が直列接続された状態において、その両端電圧（以下、直列電圧という）は800Vである。したがって、商用電源（例えばAC100V）を変換して400Vの充電電圧（直流）を出力できる車載充電器（以下、400V車載充電器という）によっては、それらの蓄電池を充電できない。800Vの充電電圧を出力できる車載充電器（以下、800V車載充電器という）を新たに開発することが必要となる。将来的には800V車載充電器が車載されるとしても、400V車載充電器を用いることができれば、費用及び安定供給の面で好ましい。

40

【0010】

したがって、本開示は、直列接続された複数の蓄電池を、直列電圧よりも低い充電電圧を出力する車載充電器により充電することを可能とする充電装置を提供することを目的とする。

【0011】

50

〔本開示の効果〕

本開示によれば、直列接続された複数の蓄電池を、直列電圧よりも低い充電電圧を出力する車載充電器により充電することを可能とする充電装置を提供できる。

【0012】

〔本開示の実施形態の説明〕

本開示の実施形態の内容を列記して説明する。以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

【0013】

(1) 本開示の第1の局面に係る充電装置は、直列接続されたN個の蓄電池用セルのうちの第1蓄電池用のM個のセルに車載充電器から出力される電力を供給する電力路と、車載充電器から出力される電力を変換する電力変換器とを含み、Nは2以上の整数であり、Mは1以上の整数であり、電力変換器は、変換後の電力を、N個の蓄電池用セルのうちの第2蓄電池用のM個のセルに供給する。これにより、直列接続された第1蓄電池用のM個のセルと第2蓄電池用のM個のセルとを、直列電圧よりも低い充電電圧を出力する車載充電器により充電できる。

10

【0014】

(2) 好ましくは、第1蓄電池及び第2蓄電池は、共通ノードにより相互接続され、電力路は、車載充電器の2つの出力端子のうちの第1端子を共通ノードに接続する第1電力路と、車載充電器の2つの出力端子のうち第2端子を、第1蓄電池及び第2蓄電池のノードのうち共通ノードとは別のノードである第1ノードに接続する第2電力路とを含み、電力変換器の2つの出力端子のうち第3端子は、共通ノードに接続され、電力変換器の2つの出力端子のうち第4端子は、第1蓄電池及び第2蓄電池のノードのうち共通ノード及び第1ノードとは別のノードである第2ノードに接続される。これにより、車載充電器と、直列接続された第1蓄電池用のM個のセル及び第2蓄電池用のM個のセルとを適切に接続でき、配置の自由度が増す。

20

【0015】

(3) より好ましくは、充電装置は、直列接続されたN個の蓄電池用セルと、車載充電器とをさらに含む。これにより、直列接続された第1蓄電池用のM個のセルと第2蓄電池用のM個のセルとを、直列電圧よりも低い充電電圧の車載充電器により充電できる。

【0016】

(4) さらに好ましくは、充電装置は、第1蓄電池及び第2蓄電池の間で、電力変換器を介して電力を授受させる。これにより、複数の蓄電池の蓄電量を均等にできる。したがって、直列接続された複数の蓄電池から負荷に電力供給するとき、一部の蓄電池のみの電力がゼロになることにより、全体として電力供給できなくなることを回避できる。

30

【0017】

(5) 好ましくは、電力変換器は、2系統以上に電力を出力するマルチポート電力変換器である。これにより、電圧仕様が異なる複数の負荷等に電力を供給できる。

【0018】

〔本開示の実施形態の詳細〕

以下の実施形態では、同一の部品には同一の参照番号を付してある。それらの名称及び機能も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

40

【0019】

(構成)

図2を参照して、本開示の実施形態に係る蓄電システム100は、車載充電器102と、電力変換器104と、電力路130、132、134及び136と、第1蓄電池902と、第2蓄電池904とを含む。蓄電システム100は、例えばPHEV又はEV等の車両に搭載され得る。車載充電器102の入力部には端子112及び114が接続されており、端子112及び114に商用電源が接続されることにより、後述するように第1蓄電池902及び第2蓄電池904が充電される。以下、商用電源の交流電力による充電をAC充電という。蓄電システム100の構成要素のうち、第1蓄電池902、第2蓄電池9

50

04及び車載充電器102を除く要素により、第1蓄電池902及び第2蓄電池904をAC充電するための充電装置が構成される。

【0020】

第1蓄電池902及び第2蓄電池904は直列接続されており、接続部は第1共通ノード930を形成している。第1蓄電池902及び第2蓄電池904は、同じ仕様の充放電可能な蓄電池（リチウムイオン電池等）である。第1蓄電池902及び第2蓄電池904の各々は、蓄電池により構成されている。本開示において、「蓄電池」の用語は、1つの蓄電池用セル、複数の蓄電池用セル、1つの蓄電池モジュール（複数の蓄電池用セルのパッケージ）、及び、複数の蓄電池モジュールを全て含む意味で用いられる。例えば、第1蓄電池902及び第2蓄電池904は、図3に示したように、直列接続されたN個（Nは2以上の整数）の蓄電池用セル140を同数（M個（Mは1以上の整数））に2分して構成されたものであってもよい。例えば、800V仕様の蓄電池モジュール142の中に第1共通ノード930が設けられている。ノード932と第1共通ノード930との間の複数の蓄電池用セルは、第1蓄電池902用のセル（即ち、第1蓄電池902として機能するセル）である。第1共通ノード930とノード934との間の複数の蓄電池用セルは、第2蓄電池904用のセル（即ち、第2蓄電池904として機能するセル）である。ここでは、第1蓄電池902及び第2蓄電池904の各々は、400V仕様（充電電圧及び出力電圧の定格が400V）であるとする。なお、各ノードは、第1蓄電池902及び第2蓄電池904の端子（正極端子及び負極端子）のうち対応する端子と同電位であり、ノードへの接続は、第1蓄電池902及び第2蓄電池904の端子への接続を意味する。

10

20

【0021】

図2には、第1蓄電池902及び第2蓄電池904を車外充電器により充電するために必要となる切替部914（切替器916及び918）と端子940及び942とを示している。第1蓄電池902及び第2蓄電池904は、端子940及び端子942に車外充電器の出力端子が接続されることにより充電される。また、図2には、第1蓄電池902及び第2蓄電池904から電力を供給する対象である負荷906を示している。

【0022】

車載充電器102は、AC/DCコンバータであり、端子112及び114から入力される交流電力を直流電力に変換して出力する。車載充電器102には、商用電源から交流電力（例えば、100V又は200V等）が供給される。具体的には、商用電源に接続された接続ケーブルのコネクタが、端子112及び114を含むソケットに装着され、交流電力が端子112及び114に入力される。車載充電器102は、例えばECU（Electronic Control Unit）（図示せず）の制御を受けて、入力される交流電力から直流電力を生成して出力する。ここでは、上記したように第1蓄電池902及び第2蓄電池904の各々は400V仕様であるとしているので、車載充電器102の出力電圧は400Vである。

30

【0023】

車載充電器102の出力端子OUT1は、電力路130を介して第1共通ノード930に接続されている。電力路130は、出力端子OUT1と第1共通ノード930とを接続する電力線を意味する。車載充電器102の出力端子OUT2は、電力路132を介してノード932に接続されている。電力路132は、出力端子OUT2とノード932とを接続する電力線を意味する。

40

【0024】

電力変換器104は、絶縁型のDC/DCコンバータであり、トランス（図示せず）を含む。電力変換器104は、端子120、122、124及び126を含む。電力変換器104は、例えば、端子120及び122とトランスの1次コイルとの間、及び、端子124及び126とトランスの2次コイルとの間の各々に、スイッチング素子により構成されたブリッジ回路を含む。スイッチング素子には、FET（Field Effect Transistor）又はIGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）等を用いることができ、ブリッジ回路にはフルブリッジ回路又はハ

50

ーフブリッジ回路等を採用できる。電力変換器 104 は、制御部 110 の制御を受けて、端子 120 及び 122 に入力される直流電力から直流電力を生成して、端子 124 及び 126 から出力する。電力変換器 104 の出力電圧は、電力変換器 104 への入力電圧と同じ大きさである。車載充電器 102 の出力電圧が 400V であるので、電力変換器 104 の入力電圧及び出力電圧は 400V である。

【0025】

端子 120 は、電力路 134 を介して（電力路 134 は電力路 130 に接続）、車載充電器 102 の出力端子 OUT1 に接続されている。電力路 134 は、出力端子 OUT1 と端子 120 とを接続する電力線を意味する。端子 122 は、電力路 136 を介して（電力路 136 は電力路 132 に接続）、車載充電器 102 の出力端子 OUT2 に接続されている。電力路 136 は、出力端子 OUT2 と端子 122 とを接続する電力線を意味する。端子 124 は、電力路 130 に接続されており、第 1 共通ノード 930 にも接続されている。端子 126 はノード 934 に接続されている。

10

【0026】

制御部 110 に入力される充電情報には、急速充電の電圧に関する情報と、AC 充電に関する情報とが含まれ得る。充電情報が、AC 充電の実行を指示する情報を含んでいれば、制御部 110 は、電力変換器 104 の電力変換動作を制御する。具体的には、制御部 110 が、電力変換器 104 に含まれるスイッチング素子のオン及びオフを制御することにより、電力変換器 104 は、上記したように入力電圧と同じ大きさの電圧を出力する DC/DC コンバータとして機能する。なお、制御部 110 は、急速充電時には、充電情報に応じて、切替器 916 及び 918 の切替を制御する。切替器 916 は、制御部 110 の制御を受けて、端子 940 がノード 932 に接続される状態と、端子 940 が第 1 共通ノード 930 に接続される状態とを切替える。切替器 918 は、制御部 110 の制御を受けて、端子 942 が第 1 共通ノード 930 に接続される状態と、端子 942 がノード 934 に接続される状態とを切替える。

20

【0027】

（AC 充電動作）

AC 充電する場合、ECU の制御を受けて、車載充電器 102 が出力端子 OUT1 及び OUT2 から直流電圧（400V）を出力すると、車載充電器 102 の出力電圧は第 1 共通ノード 930 及びノード 932 の間に供給される。これにより、第 1 蓄電池 902 は充電される。また、車載充電器 102 の出力電圧は電力変換器 104 により変換されて、第 1 共通ノード 930 及びノード 934 の間に供給される。これにより、第 2 蓄電池 904 は充電される。このときの充電電流を、図 4 に破線の矢印で示す。このように、蓄電システム 100 において、車載充電器 102 から出力される電力により、直列接続された第 1 蓄電池 902 及び第 2 蓄電池 904 を同時に充電できる。

30

【0028】

（蓄電池間の電力授受）

第 1 蓄電池 902 及び第 2 蓄電池 904 が同じ種類（例えば同じ製品番号）の蓄電池であっても、各個体の特性のバラツキにより、上記したように AC 充電が実行された場合、第 1 蓄電池 902 及び第 2 蓄電池 904 の蓄電量にアンバランスが生じ得る。例えば、第 1 蓄電池 902 の蓄電量が第 2 蓄電池 904 の蓄電量よりも低い場合が考えられる。そのような状態で、第 1 蓄電池 902 及び第 2 蓄電池 904 から負荷 906 に電力を供給すると、第 1 蓄電池 902 の電力が先にゼロになり、第 2 蓄電池 904 に電力が残っているにもかかわらず、負荷 906 に電力を供給できなくなる。第 2 蓄電池 904 の蓄電量が第 1 蓄電池 902 の蓄電量よりも低い場合も同様である。したがって、第 1 蓄電池 902 及び第 2 蓄電池 904 から負荷 906 に電力を供給する前に、第 1 蓄電池 902 及び第 2 蓄電池 904 の蓄電量を等しくすることが好ましい。蓄電システム 100 が、第 1 蓄電池 902 及び第 2 蓄電池 904 の蓄電量を等しくする機能を有するためには、電力変換器 104 が双方向の DC/DC コンバータであればよい。

40

【0029】

50

上記したように、電力変換器104は、絶縁型のDC/DCコンバータであり、制御部110の制御を受けて、端子120及び122に入力される直流電力から直流電力を生成して、端子124及び126から出力する。電力変換器104はさらに、制御部110の制御を受けて、端子124及び126に入力される直流電力(第2蓄電池904の出力電力)から直流電力を生成して、端子120及び122から出力する。これにより、図5において破線で示すように電流が流れ、第2蓄電池904の電力を第1蓄電池902に伝送して第1蓄電池902を充電できる。電力変換器104が絶縁型のDC/DCコンバータであるので、第1蓄電池902の両端子間の電位差、及び、第2蓄電池904の両端子間の電位差は、いずれも正常な値に維持される。

【0030】

例えば、制御部110は、第1蓄電池902及び第2蓄電池904から負荷906に電力を供給する前に、第1蓄電池902及び第2蓄電池904の充電率(%)を表すSOC(State Of Charge)を取得する。制御部110は、第2蓄電池904のSOCから第1蓄電池902のSOCを減算して得られた値の絶対値(差)が所定値以上であれば、差が所定値未満になるように、電力変換器104を作動させて、SOCが大きい方の蓄電池からSOCが小さい方の蓄電池に電力を供給する。これにより、例えば第1蓄電池902の蓄電量が先にゼロになり、第2蓄電池904に電力が残っているにもかかわらず、負荷906に電力供給できなくなる状況を回避できる。したがって、第2蓄電池904から第1蓄電池902に電力を供給しない場合よりも、より長く、より多くの電力を供給できる。

【0031】

(効果)

上記したように、充電装置は、直列接続された2つの蓄電池のうちの第1蓄電池902に車載充電器102から出力される電力を供給する電力路130及び132と、車載充電器102から出力される直流電力を変換する電力変換器104とを含む。電力変換器104は、変換後の電力を、2つの蓄電池のうちの第2蓄電池904に供給する。これにより、直列接続された第1蓄電池902及び第2蓄電池904を、直列電圧(例えば800V)よりも低い充電電圧(例えば400V)を出力する車載充電器により充電できる。

【0032】

上記したように、電力変換器104は、絶縁型のDC/DCコンバータである。電力変換器104による変換後の電力の電圧(例えば400V)は、車載充電器から出力される電力の電圧(例えば400V)と同じ大きさである。これにより、直列接続された第1蓄電池902及び第2蓄電池904を同時に充電できる。

【0033】

上記したように、第1蓄電池902及び第2蓄電池904は、共通ノード(第1共通ノード930)により相互接続される。電力路は、車載充電器102の2つの出力端子OUT1及びOUT2のうちの第1端子(出力端子OUT1)を共通ノードに接続する第1電力路(電力路130)を含む。また、電力路は、車載充電器102の2つの出力端子のうち第2端子(出力端子OUT2)を、第1蓄電池902及び第2蓄電池904のノードのうち共通ノードとは別のノードである第1ノード(ノード932)に接続する第2電力路(電力路132)とを含む。電力変換器104の2つの出力端子のうち第3端子(端子124)は、共通ノード(第1共通ノード930)に接続される。電力変換器104の2つの出力端子のうち第4端子(端子126)は、第1蓄電池902及び第2蓄電池904のノードのうち共通ノード及び第1ノードとは別のノードである第2ノード(ノード934)に接続される。これにより、車載充電器と直列接続された複数の蓄電池とを適切に接続でき、配置の自由度が増す。

【0034】

なお、充電装置は、電力路130に配置される第1開閉器と、電力路132に配置される第2開閉器とをさらに含んでもよい。第1開閉器及び第2開閉器は、制御部110の制御を受けて、開状態(オフ)及び閉状態(オン)を切替える。第1開閉器及び第2開

10

20

30

40

50

閉器は、機械式リレーであっても、半導体リレーであってもよい。第1開閉器及び第2開閉器は、第1蓄電池902及び第2蓄電池904が車載充電器102により充電される場合には、閉状態となり、第1蓄電池902及び第2蓄電池904が車外充電器により充電される場合には、開状態となる。これにより、車外充電器により第1蓄電池902及び第2蓄電池904を充電するときに、車載充電器102を保護できる。

【0035】

(第1変形例)

上記では、蓄電システム100(図2参照)においてAC充電時に、第1蓄電池902を車載充電器102の出力電力により直接充電し、第2蓄電池904を、電力変換器104を介して充電する構成を説明したが、これに限定されない。AC充電時に、第2蓄電池904を車載充電器102の出力電力により直接充電し、第1蓄電池902を、電力変換器104を介して充電する構成であってもよい。

10

【0036】

図6を参照して、第1変形例に係る蓄電システム150は、図2に示した蓄電システム100において、電力変換器104の配置及びその周囲との接続を変更したものである。図6において、図2と同じ符号を付した構成要素は、図2と同じ機能を有している。したがって、重複説明を繰返さず、以下においては、主として蓄電システム150が蓄電システム100と異なる点に関して説明する。

【0037】

蓄電システム150において、車載充電器102の出力端子OUT1は、電力路152を介してノード934に接続されている。車載充電器102の出力端子OUT2は、電力路130を介して第1共通ノード930に接続されている。即ち、電力路130は、出力端子OUT1と第1共通ノード930とを接続する電力線を意味し、電力路152は、出力端子OUT2とノード934とを接続する電力線を意味する。車載充電器102の端子124は第1蓄電池902のノード932に接続され、端子126は第1共通ノード930に接続されている。電力変換器104の端子120及び122はそれぞれ、電力路134及び136を介して、車載充電器102の出力端子OUT2及びOUT1に接続されている。即ち、電力路134は、出力端子OUT1と端子120とを接続する電力線を意味し、電力路136は、出力端子OUT2と端子122とを接続する電力線を意味する。

20

【0038】

AC充電する場合、ECUの制御を受けて、車載充電器102が出力端子OUT1及びOUT2から直流電圧(400V)を出力すると、車載充電器102の出力電圧は第1共通ノード930及びノード934の間に供給される。これにより、第2蓄電池904が充電される。また、車載充電器102の出力電圧は電力変換器104により変換されて、第1共通ノード930及びノード932の間に供給される。これにより、第1蓄電池902が充電される。このように、蓄電システム150において、車載充電器102から出力される電力により、直列接続された第1蓄電池902及び第2蓄電池904を同時に充電できる。

30

【0039】

第1変形例に係る蓄電システム150においては、上記したように、第1蓄電池902及び第2蓄電池904は、共通ノード(第1共通ノード930)により相互接続される。電力路は、車載充電器102の2つの出力端子OUT1及びOUT2のうちの第1端子(出力端子OUT2)を共通ノードに接続する第1電力路(電力路130)を含む。また、電力路は、車載充電器102の2つの出力端子のうちの第2端子(出力端子OUT1)を、第1蓄電池902及び第2蓄電池904のノードのうち共通ノードとは別のノードである第1ノード(ノード934)に接続する第2電力路(電力路152)とを含む。電力変換器104の2つの出力端子のうちの第3端子(端子126)は、共通ノード(第1共通ノード930)に接続される。電力変換器104の2つの出力端子のうちの第4端子(端子124)は、第1蓄電池902及び第2蓄電池904のノードのうち共通ノード及び第1ノードとは別のノードである第2ノード(ノード932)に接続される。これにより、車載充

40

50

電器と直列接続された複数の蓄電池とを適切に接続でき、配置の自由度が増す。

【 0 0 4 0 】

(第 2 変形例)

上記では、2つの蓄電池を直列接続した状態において、1つの蓄電池の充電電圧に対応する電圧を出力する車載充電器を用いて、2つの蓄電池を同時に充電する構成を説明したが、これに限定されない。直列接続された3つ以上の蓄電池を充電対象としてもよい。第2変形例に係る蓄電システムは、直列接続された3つの蓄電池を充電対象とする。

【 0 0 4 1 】

図7を参照して、第2変形例に係る蓄電システム160は、図2に示した蓄電システム100において、第3蓄電池162、第2共通ノード164及び電力変換器166を追加し、切替部914及び制御部110をそれぞれ切替部170及び制御部180で代替したものである。切替部170は、切替部914(図2)において、切替器172及び174を追加したものである。第3蓄電池162は、第1蓄電池902及び第2蓄電池904と同じ仕様(例えば400V仕様)である。切替器172は、第1蓄電池902及び第2蓄電池904が直列接続されて形成される第1共通ノード930に接続されている。切替部174は、第2蓄電池904及び第3蓄電池162が直列接続されて形成される第2共通ノード164に接続されている。図7において、図2と同じ符号を付した構成要素は、図2と同じ機能を有している。したがって、重複説明を繰返さず、以下においては、主として蓄電システム160が蓄電システム100と異なる点に関して説明する。

【 0 0 4 2 】

電力変換器104の入力部は、蓄電システム100と同様に、電力路134及び136を介して車載充電器102の出力端子OUT1及びOUT2に接続されている。電力変換器104の出力部は、蓄電システム100とは異なり、第1共通ノード930及び第2共通ノード164に接続されている。

【 0 0 4 3 】

電力変換器166は、電力変換器104と同様に絶縁型のDC/DCコンバータであり、トランスと、スイッチング素子により構成されたブリッジ回路とを含む。電力変換器166の入力部は、電力路134及び136を介して車載充電器102の出力端子OUT1及びOUT2に接続されている。電力変換器166の出力部は、第2共通ノード164及びノード934に接続されている。電力変換器166は、制御部180の制御を受けて、車載充電器102から入力される直流電力から直流電力を生成して出力する。電力変換器166の出力電圧は、電力変換器166の入力電圧と同じ大きさである。車載充電器102の出力電圧が400Vであるので、電力変換器166の入力電圧及び出力電圧は400Vである。

【 0 0 4 4 】

制御部180は、制御部110と同様に、充電情報を受けて、各切替器を制御し、電力変換器104を制御する。制御部180はさらに、電力変換器166を制御する。即ち、制御部180は、電力変換器166に含まれるスイッチング素子のオン及びオフを制御することにより、電力変換器166は、上記したように入力電圧と同じ大きさの電圧を出力するDC/DCコンバータとして機能する。

【 0 0 4 5 】

AC充電する場合、ECUの制御を受けて、車載充電器102が出力端子OUT1及びOUT2から直流電圧(400V)を出力すると、車載充電器102の出力電力は第1共通ノード930及びノード932の間に供給される、これにより、第1蓄電池902が充電される。また、車載充電器102の出力電圧は電力変換器104により変換されて、第1共通ノード930及び第2共通ノード164の間に供給される。これにより、第2蓄電池904が充電される。また、車載充電器102の出力電圧は電力変換器166により変換されて、第2共通ノード164及びノード934の間に供給される。これにより、第3蓄電池162が充電される。このときの充電電流を、図7において破線の矢印で示す。このように、蓄電システム160において、車載充電器102から出力される電力により、

10

20

30

40

50

直列接続された第1蓄電池902、第2蓄電池904及び第3蓄電池162を同時に充電できる。

【0046】

また、図7の構成において、電力変換器104及び電力変換器166の各々が双方向のDC/DCコンバータであれば、第1蓄電池902、第2蓄電池904及び第3蓄電池162のうち任意の2つの蓄電池の間で電力を供給して、蓄電量を同じにできる。このとき、電力変換器104及び電力変換器166の各々が絶縁型のDC/DCコンバータであるので、第1蓄電池902の両端子間の電位差、第2蓄電池904の両端子間の電位差、及び、第3蓄電池162の両端子間の電位差は、いずれも正常な値に維持される。したがって、直列接続された複数の蓄電池から負荷に電力供給するときに、一部の蓄電池のみの電力がゼロになることにより、全体として電力供給できなくなることを回避できる。

10

【0047】

(第3変形例)

上記では、電力変換器104の出力部が1つである場合を説明したが、これに限定されない。第3変形例に係る蓄電システムにおいては、電力変換器は複数の出力部を有する。

【0048】

図8を参照して、第3変形例に係る蓄電システム190は、図2に示した蓄電システム100において、電力変換器104及び制御部110をそれぞれマルチポート電力変換器192及び制御部198で代替し、第2蓄電池904からマルチポート電力変換器192を介して第1蓄電池902及び低圧補機204に電力を供給できるように変更したものである。図8において、図2と同じ符号を付した構成要素は、図2と同じ機能を有している。したがって、重複説明を繰返さず、以下においては、蓄電システム100と異なる点に関して主として説明する。

20

【0049】

マルチポート電力変換器192の入力ポート194は、第2蓄電池904の両端子に対応するノードに接続されている。即ち、入力ポート194は、ノード934と第1共通ノード930とに接続されている。マルチポート電力変換器192の出力ポート196は、高圧及び低圧の直流電圧(例えば、400V及び12V)を出力できる。出力ポート196のうち、高圧の直流電圧(400V)を出力する端子は、電力路134及び136を介して、第1蓄電池902の両端子(第1共通ノード930及びノード932)に接続されている。出力ポート196のうち、低圧の直流電圧(12V)を出力する端子は、低圧補機204の両端子に接続されている。低圧補機204は、車両のエンジン及びモータ等を稼動するのに必要な付属機器であり、主としてセルモータ、オルタネータ、ラジエータクーリングファン等を含む。低圧補機204は、照明、ワイパー駆動部、ナビゲーション装置、エアコン、ヒータ等を含んでもよい。

30

【0050】

マルチポート電力変換器192は、例えば、1つの1次コイル(入力側)と2つの2次コイル(出力側)とを有するトランスと、トランスの1次コイル及び2つの2次コイルの各々に接続された、スイッチング素子により構成されたブリッジ回路とを含む。スイッチング素子は、例えばFET又はIGBT等を含む。ブリッジ回路は、例えばフルブリッジ回路又はハーフブリッジ回路等を含む。例えば、制御部198が、ブリッジ回路を構成するスイッチング素子を所定周波数の制御信号でオン及びオフ制御することにより、トランスの1次コイルに入力される直流電圧を変換して、異なる大きさの直流電圧を生成して2つの2次コイルから出力できる。即ち、図8において破線の矢印で示すように電流が流れ、第2蓄電池904から入力ポート194に供給される電力を、出力ポート196に伝送して、第1蓄電池902及び低圧補機204に供給できる。これにより、電圧仕様が異なる第1蓄電池902及び低圧補機204に電力を供給できる。

40

【0051】

以上、実施の形態を説明することにより本開示を説明したが、上記した実施の形態は例示であって、本開示は上記した実施の形態のみに制限されるわけではない。本開示の範囲

50

は、発明の詳細な説明の記載を参酌した上で、請求の範囲の各請求項によって示され、ここに記載された文言と均等の意味及び範囲内での全ての変更を含む。

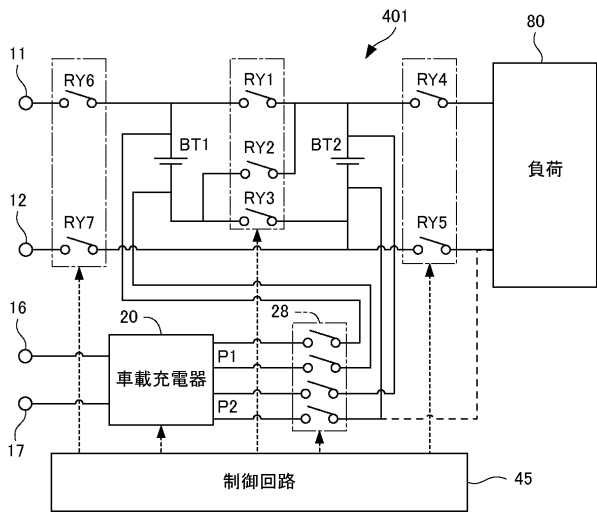
【符号の説明】

【 0 0 5 2 】

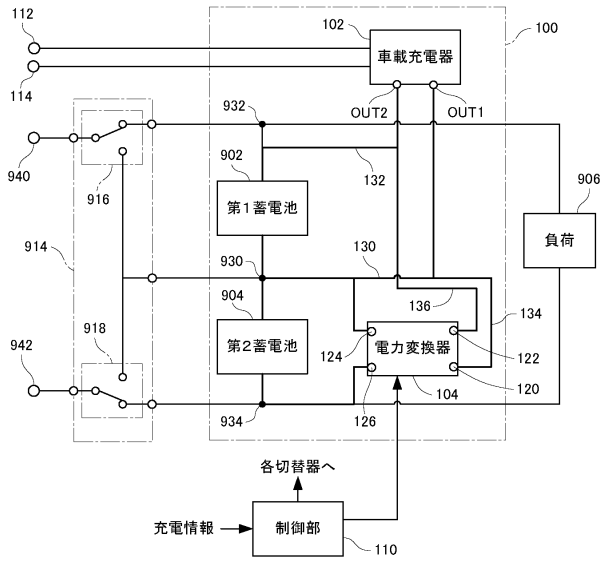
1 1、1 2	外部充電接続部	
1 6、1 7	A C 電源接続部	
2 0、1 0 2	車載充電器	
2 8、R Y 1、R Y 2、R Y 3、R Y 4、R Y 5、R Y 6、R Y 7	リレー	
4 5	制御回路	
8 0、9 0 6	負荷	10
1 0 0、1 5 0、1 6 0、1 9 0、4 0 1	蓄電システム	
1 0 4、1 6 6	電力変換器	
1 1 0、1 8 0、1 9 8	制御部	
1 1 2、1 1 4、1 2 0、1 2 2、1 2 4、1 2 6、9 4 0、9 4 2	端子	
1 3 0、1 3 2、1 3 4、1 3 6、1 5 2	電力路	
1 4 0	蓄電池用セル	
1 4 2	蓄電池モジュール	
1 6 2	第 3 蓄電池	
1 6 4	第 2 共通ノード	
1 7 0、9 1 4	切替部	20
1 7 2、1 7 4、9 1 6、9 1 8	切替器	
1 9 2	マルチポート電力変換器	
1 9 4	入力ポート	
1 9 6	出力ポート	
2 0 4	低圧補機	
9 0 2	第 1 蓄電池	
9 0 4	第 2 蓄電池	
9 3 0	第 1 共通ノード	
9 3 2、9 3 4	ノード	
B T 1、B T 2	バッテリー	30
O U T 1、O U T 2	出力端子	
P 1、P 2	入出力ポート	

【図面】

【図1】

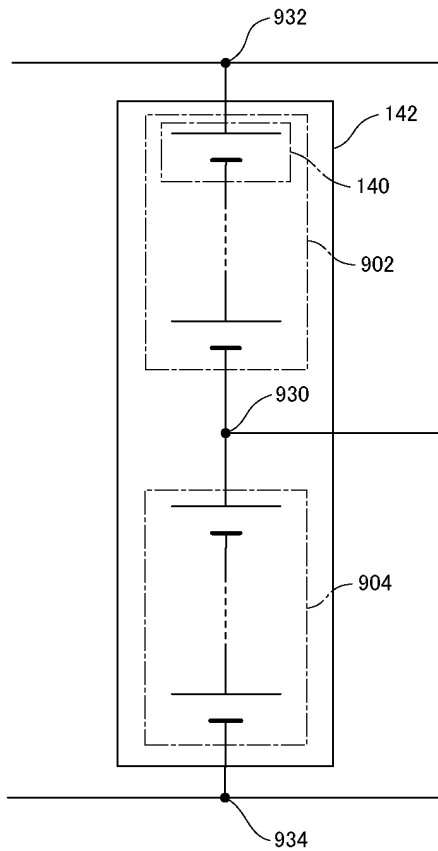


【図2】

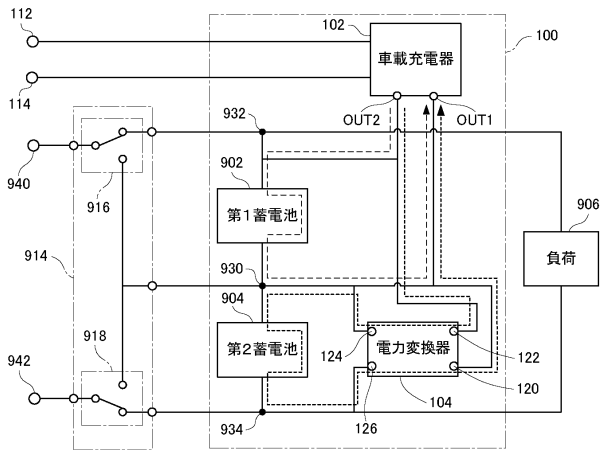


10

【図3】



【図4】



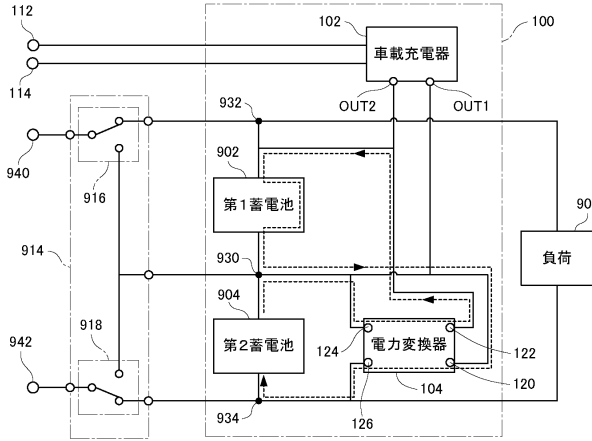
20

30

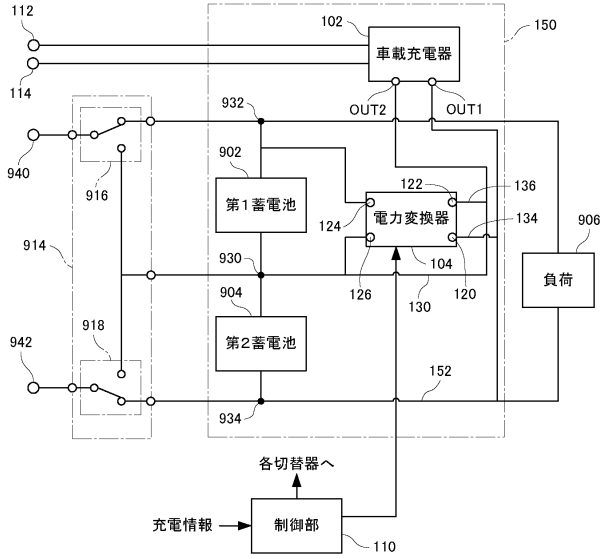
40

50

【図5】

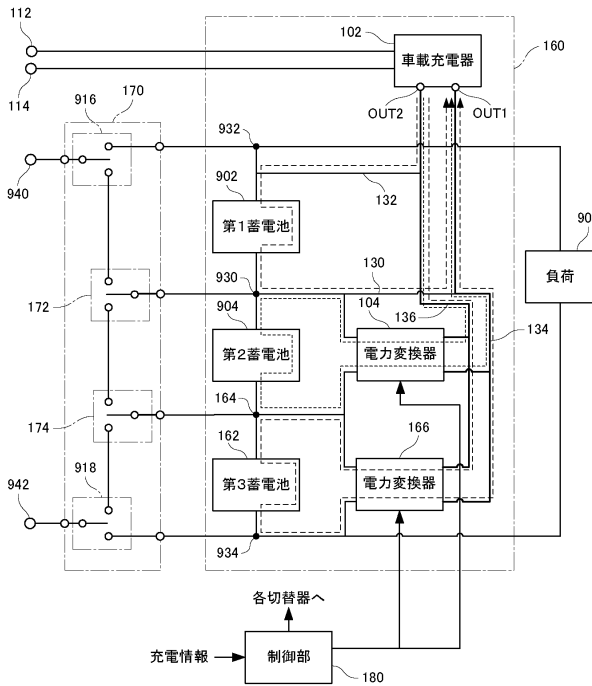


【図6】

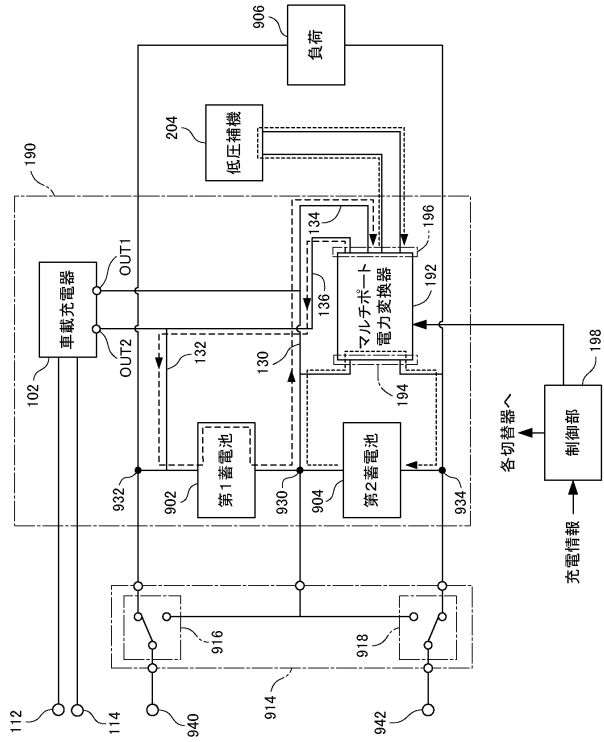


10

【図7】



【図8】



20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 酒本 裕明
(74)代理人 100078813
弁理士 上代 哲司
(74)代理人 100094477
弁理士 神野 直美
(72)発明者 氏丸 智彰
大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
(72)発明者 高橋 成治
大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
審査官 赤穂 嘉紀
(56)参考文献 特開 2021 - 16267 (JP, A)
特開 2019 - 80473 (JP, A)
特開 2010 - 213503 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H02J 7/00 - 7/12
H02J 7/34 - 7/36
H01M 10/42 - 10/48
B60L 1/00 - 3/12
B60L 7/00 - 13/00
B60L 15/00 - 58/40