

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6701976号
(P6701976)

(45) 発行日 令和2年5月27日(2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年5月11日(2020.5.11)

(51) Int. Cl.			F 1		
HO 2 J	7/02	(2016.01)	HO 2 J	7/02	H
HO 2 J	7/00	(2006.01)	HO 2 J	7/00	P
B 6 O L	3/00	(2019.01)	B 6 O L	3/00	S
B 6 O L	58/22	(2019.01)	B 6 O L	58/22	
HO 1 M	10/44	(2006.01)	HO 1 M	10/44	P
請求項の数 1 (全 10 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2016-108375 (P2016-108375)
 (22) 出願日 平成28年5月31日(2016.5.31)
 (65) 公開番号 特開2017-216796 (P2017-216796A)
 (43) 公開日 平成29年12月7日(2017.12.7)
 審査請求日 平成31年3月15日(2019.3.15)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 片野田 智也
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 審査官 大濱 伸也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の駆動源であるモータと、
 複数の電池モジュールを含み、前記モータに電力を供給する組電池と、
 前記複数の電池モジュールの各々の残容量を検出する検出装置と、
 前記車両に搭載された補機に電力を供給する補機電池と、
 前記補機電池に電氣的に接続される電力線と、
 前記複数の電池モジュールの各々と前記電力線との間で電力を授受するためのコンバータと、

前記複数の電池モジュールのうちの第1電池モジュールと第2電池モジュールとにおける残容量差がしきい値よりも大きい場合に、必要バッファ量を取得するとともに、前記補機電池の満充電状態を示す値から前記必要バッファ量を減算した値である目標値よりも前記補機電池の残容量が高いか否かを判定し、

前記判定により前記補機電池の残容量が前記目標値よりも高い場合には、前記補機電池の残容量が前記目標値以下になるまで前記補機電池から前記組電池に電力を出力した後、前記コンバータを用いて前記複数の電池モジュール間で電力を授受して前記残容量差を縮小させるばらつき抑制制御を実行し、

前記判定により前記補機電池の残容量が前記目標値よりも低い場合には、前記補機電池から前記組電池に電力を出力することなく前記ばらつき抑制制御を実行する制御装置とを備え、

10

20

前記必要バッファ量は、前記ばらつき抑制制御の実行時に前記補機電池が過充電状態にならないようにするために必要となる前記補機電池における空き容量を示す、電動車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動車両に搭載された複数の電池モジュール間の残容量のばらつきを抑制する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の電池モジュールを含む組電池が搭載された電動車両が公知である。このような複数の電池モジュール間においては、残容量にばらつきが生じる場合がある。このような問題に対して、たとえば、特開2008-199789号公報（特許文献1）は、組電池を構成する電池モジュール間の残容量のばらつき量が所定値より大きい場合に、最も残容量の大きい電池モジュールを放電する技術について開示される。また、特許文献1には、残容量の大きい電池モジュールの余剰電力を用いて補機電池を充電する技術が開示される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-199789号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1のように各電池モジュールと補機電池との間だけでなく、各電池モジュール間で電力の授受をすることによって、各電池モジュール間で電力を授受して残容量のばらつきを抑制しつつ、補機電池を充電することも可能である。しかしながら、各電池モジュールと補機電池との間に加えて各電池モジュール間で電力を授受すると、各電池モジュール間で電力を授受する際に一部の電力が補機電池に流れる場合がある。この場合、補機電池の残容量が満充電状態に近いと、補機電池が過充電状態になる虞がある。

【0005】

30

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであって、その目的は、複数の電池モジュール間の残容量のばらつきを抑制するとともに各電池モジュールと電氣的に接続された補機電池が過充電状態になることを抑制する電動車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明のある局面に係る電動車両は、車両の駆動源であるモータと、複数の電池モジュールを含み、モータに電力を供給する組電池と、複数の電池モジュールの各々の残容量を検出する検出装置と、車両に搭載された補機に電力を供給する補機電池と、補機電池に電氣的に接続される電力線と、複数の電池モジュールの各々と電力線との間で電力を授受するためのコンバータと、複数の電池モジュールのうちの第1電池モジュールと第2電池モジュールとにおける残容量差がしきい値よりも大きい場合であって、かつ、補機電池の残容量が目標値よりも高い場合には、補機電池の残容量が目標値以下になるまで補機電池から組電池に電力を出力した後、コンバータを用いて複数の電池モジュール間で電力を授受して残容量差を縮小させるばらつき抑制制御を実行する制御装置とを備える。

40

【0007】

このようにすると、補機電池の残容量が目標値よりも高い場合は、補機電池の残容量が目標値以下になるまで補機電池から組電池に電力が出力される。そのため、その後に複数の電池モジュール間で電力を授受して残容量差を縮小させるばらつき抑制制御が実行され、一部の電力が補機電池に流れたとしても補機電池が過充電状態になることを抑制することができる。また、補機電池の残容量が目標値よりも高い場合には、残容量にばらつき

50

ある複数の電池モジュールに対して補機電池の電力が供給されることになるため、複数の電池モジュール間の残容量のばらつきを抑制することができる。

【発明の効果】

【0008】

この発明によると、複数の電池モジュール間の残容量のばらつきを抑制するとともに各電池モジュールと電氣的に接続された補機電池が過充電状態になることを抑制する電動車両を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施の形態に係る電動車両の全体構成を概略的に示すブロック図である。

10

【図2】本実施の形態に係る電動車両に搭載されたECUで実行される制御処理を示すフローチャートである。

【図3】バッファ量確保制御の実行前後における補機電池の残容量を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0011】

また、以下に説明する実施の形態では、車両は、駆動源としてモータジェネレータを搭載した電動車両を一例として説明するが、車両としては、複数の電池モジュールを含む組電池を搭載した電動車両であればよい。車両は、たとえば、モータジェネレータとエンジンとを搭載したハイブリッド車両であってもよい。

20

【0012】

図1は、本実施の形態に係る電動車両（以下、単に車両1と記載する）1の全体構成を概略的に示すブロック図である。車両1は、MG（Motor Generator）10と、PCU（Power Control Unit）20と、SMR（System Main Relay）30と、組電池40と、第1DC/DCコンバータ50と、補機電池60と、中間電位バス90と、ECU（Electronic Control Unit）200とを備える。

【0013】

MG10は、たとえば、三相交流永久磁石型モータである。組電池40からPCU20を経由して供給される電力を受けてMG10は車両1の駆動輪を回転させる。MG10は、車両1の回生制動によって発電することも可能である。この場合、MG10において発電された電力がPCU20を経由して組電池40に供給されることにより、組電池40が充電されることになる。

30

【0014】

PCU20は、ECU200からの制御信号に応じて、組電池40の直流電力を昇圧し、昇圧された直流電力を交流電力に変換してMG10に供給する。また、PCU20は、回生制動時においては、MG10において生じる交流電力を直流電力に変換して、変換された直流電力を組電池40の充電に適した電圧に降圧して組電池40に供給する。なお、PCU20は、組電池40の直流電力を昇圧することなく交流電力に変換してMG10に供給するものであってもよい。

40

【0015】

SMR20は、PCU20と組電池40との間に電氣的に接続される。SMR20は、ECU200からの制御信号に応じて、PCU20と組電池40との間の状態を導通状態（オン状態）および遮断状態（オフ状態）のうちのいずれかの状態に切り替える。

【0016】

組電池40は、再充電が可能に構成された直流電源である。組電池40は、代表的にはニッケル水素電池またはリチウムイオン電池などの二次電池を含んで構成される。組電池40の電圧は、たとえば、約200Vの電圧である。

【0017】

50

組電池 40 は、複数の電池モジュール 42 と、複数の第 2 DC / DC コンバータ 44 とを含む。複数の電池モジュール 42 は、直列に連結される。複数の電池モジュール 42 の各々は、複数の電池セルが直列に連結されて構成される。複数の電池モジュール 42 の各々の出力電圧は、たとえば、7 ~ 8 V 程度である。

【 0018 】

第 1 DC / DC コンバータ 50 は、ECU 200 からの制御信号に基づいて、組電池 40 から受ける電力を補機電圧に降圧して補機電池 60 や車両 1 に搭載された各種補機類（図示せず）に供給する。ECU 200 は、後述する SOC ばらつき制御が実行される場合には、第 1 DC / DC コンバータ 50 を停止状態にし、車両 1 の走行中においては、第 1 DC / DC コンバータ 50 を作動させる。

10

【 0019 】

第 2 DC / DC コンバータ 44 は、第 1 DC / DC コンバータ 50 よりも容量の小さい、双方向の電力変換が可能なコンバータである。第 2 DC / DC コンバータ 44 は、電池モジュール 42 と接続する端子（以下、低圧側端子と記載する）と、中間電位バス 90 と接続する端子（以下、高圧側端子と記載する）とを含む。第 2 DC / DC コンバータ 44 の低圧側端子には、電池モジュール 42 の正極端子に接続される正極線と、負極端子に接続される負極線とが接続される。第 2 DC / DC コンバータ 44 の高圧側端子には、中間電位バス 90 を構成する正極線と負極線とが接続される。中間電位バス 90 は、後述する SOC ばらつき抑制制御を実行するとき複数の電池モジュール 42 間で電力の授受を行なうときに用いられる。

20

【 0020 】

第 2 DC / DC コンバータ 44 は、ECU 200 からの制御信号に基づいて、電池モジュール 42 と中間電位バス 90 との間での電圧の変換を実行する。ECU 200 は、車両 1 の走行中においては、第 2 DC / DC コンバータ 44 を停止状態にし、後述する SOC ばらつき制御を実行するとき第 2 DC / DC コンバータ 44 を作動させる。

【 0021 】

組電池 40 の複数の電池モジュール 42 の各々には、電圧センサ 46 が設けられる。電圧センサ 46 は、電池モジュール 42 の正極端子と負極端子とに接続され、電池モジュール 42 の電圧を検出する。電圧センサ 46 は、検出結果を示す信号を ECU 200 に出力する。

30

【 0022 】

第 2 DC / DC コンバータ 44 には、高圧側端子間の電圧を検出する電圧センサ 48 が設けられる。電圧センサ 48 は、検出結果を示す信号を ECU 200 に出力する。

【 0023 】

補機電池 60 は、各種補機類を作動させるための二次電池である。補機電池 60 は、たとえば、鉛蓄電池である。補機電池 60 の出力電圧は、たとえば、12 V 程度である。補機電池 60 の正極端子は、DC / DC コンバータ 50 の正極側の出力端子に接続されるとともに、中間電位バス 90 の正極線にも接続される。補機電池 60 の負極端子は、DC / DC コンバータ 50 の負極側の出力端子に接続されるとともに、中間電位バス 90 の負極線にも接続される。

40

【 0024 】

補機電池 60 には、補機電池 60 の電圧を検出する電圧センサ 62 が設けられる。電圧センサ 62 は、検出結果を示す信号を ECU 200 に出力する。

【 0025 】

ECU 200 は、特に図示しないが、CPU (Central Processing Unit) と、メモリと、入出力バッファ等とを含んで構成される。ECU 200 は、各センサおよび機器からの信号、ならびにメモリに格納されたマップおよびプログラムに基づいて、車両 1 が所望の運転状態となるように各種機器を制御する。なお、各種制御については、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア（電子回路）により処理することも可能である。

50

【 0 0 2 6 】

以上のような構成を有する組電池 4 0 においては、充放電が行なわれると、複数の電池モジュール 4 2 間で残容量である SOC (State Of Charge) にばらつきが発生する場合がある。ECU 2 0 0 は、たとえば、複数の電池モジュールのうちの 2 つの電池モジュールの SOC 差がしきい値よりも大きい場合に SOC ばらつきが発生したと判定する。本実施の形態においては、このような SOC のばらつきが発生したと判定された場合、ECU 2 0 0 は、たとえば、車両 1 の停車中に、SOC ばらつき抑制制御を実行する。SOC ばらつき抑制制御は、複数の電池モジュール 4 2 間で第 2 DC / DC コンバータ 4 4 および中間電位バス 9 0 を経由した電力の授受を行なうことによって、複数の電池モジュール 4 2 間の SOC 差を縮小する制御である。

10

【 0 0 2 7 】

より具体的には、ECU 2 0 0 は、第 2 DC / DC コンバータ 4 4 を作動させて、複数の電池モジュール 4 2 のうちの高 SOC の電池モジュール 4 2 から低 SOC の電池モジュール 4 2 への電流の流れを形成する。これにより、高 SOC の電池モジュール 4 2 が放電され、低 SOC の電池モジュール 4 2 が充電されるため、SOC のばらつきを抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

このとき、補機電池 6 0 も中間電位バス 9 0 に接続されることにより、補機電池 6 0 が、複数の電池モジュール 4 2 間で電力を授受する際に生じる余剰エネルギーのバッファとして用いられる。そのため、複数の電池モジュール 4 2 間で電力が授受される際に一部の電力が補機電池 6 0 に流れることになる。

20

【 0 0 2 9 】

しかしながら、複数の電池モジュール 4 2 間で電力を授受する際に、補機電池 6 0 の SOC が満充電状態に近い SOC であると、補機電池 6 0 が過充電状態になる虞がある。

【 0 0 3 0 】

そこで、本実施の形態においては、ECU 2 0 0 は、複数の電池モジュール 4 2 のうちの 2 つの電池モジュールの SOC 差がしきい値よりも大きい場合であって、かつ、補機電池 6 0 の SOC が目標値よりも高い場合には、補機電池 6 0 の SOC が目標値以下になるまで補機電池 6 0 から組電池 4 0 に電力を出力した後、複数の第 2 DC / DC コンバータ 4 4 を用いて SOC ばらつき抑制制御を実行するものとする。

30

【 0 0 3 1 】

このようにすると、SOC ばらつき抑制制御が実行される前に補機電池 6 0 の SOC を目標値まで低下させることができるため、SOC ばらつき抑制制御が実行されたときに一部の電力が補機電池 6 0 に流れたとしても補機電池 6 0 が過充電状態になることを抑制することができる。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、本実施の形態に係る車両 1 に搭載された ECU 2 0 0 で実行される制御処理を示すフローチャートである。

【 0 0 3 3 】

ステップ (以下、ステップを「S」と記載する) 1 0 0 にて、ECU 2 0 0 は、SOC ばらつき抑制制御が必要であるか否かを判定する。ECU 2 0 0 は、複数の電池モジュール 4 2 間の SOC 差がしきい値よりも大きい場合に、SOC ばらつき抑制制御が必要であると判定する。本実施の形態においては、ECU 2 0 0 は、たとえば、複数の電池モジュール 4 2 間の電圧差がしきい値よりも大きいかが否かを判定することによって、SOC 差がしきい値よりも大きいかが否か、すなわち、SOC ばらつき抑制制御が必要であるか否かを判定する。ECU 2 0 0 は、たとえば、複数の電池モジュール 4 2 の各々の電圧を検出し、その最大値と最小値との差がしきい値よりも大きいかが否かを判定する。SOC ばらつき抑制制御が必要であると判定される場合 (S 1 0 0 にて YES)、処理は S 1 0 2 に移される。

40

【 0 0 3 4 】

50

なお、以下の説明において電圧が最大値となる電池モジュール42を高SOCの電池モジュール42と記載し、電圧が最小値となる電池モジュール42を低SOCの電池モジュールと記載する。

【0035】

S102にて、ECU200は、必要バッファ量 を取得する。必要バッファ量 は、SOCばらつき抑制制御の実行時に補機電池60が過充電状態にならないようにするために必要となる補機電池60における空き容量を示す。ECU200は、補機電池60の満充電状態を示すSOC（以下、満充電SOCとも記載する）から目標SOCを減算することによって必要バッファ量 を算出する。ECU200は、たとえば、補機電池60の温度等に目標SOCを設定する。

10

【0036】

S104にて、ECU200は、補機電池60において必要バッファ量 が確保されているか否かを判定する。ECU200は、満充電SOCから現在の補機電池60のSOC（以下、現在SOCとも記載する）を減算した値が必要バッファ量 よりも大きい場合に、補機電池60において必要バッファ量 が確保されていると判定する。ECU200は、たとえば、電圧センサ62より検出される補機電池60の電圧に基づいて現在SOCを算出する。補機電池60において必要バッファ量 が確保されていると判定される場合（S104にてYES）、処理はS106に移される。

【0037】

S106にて、ECU200は、SOCばらつき抑制制御を実行する。ECU200は、電圧センサ48の検出結果に基づいて、高SOCの電池モジュール42に接続される第2DC/DCコンバータ44の高圧側の電圧が第1の電圧になるように当該第2DC/DCコンバータ44を制御する。第1の電圧は、他の第2DC/DCコンバータ44の高圧側の電圧よりも高い電圧である。

20

【0038】

同様に、ECU200は、電圧センサ48の検出結果に基づいて、低SOCの電池モジュール42に接続される第2DC/DCコンバータ44の高圧側の電圧が第2の電圧になるように当該第2DC/DCコンバータ44を制御する。

【0039】

第2の電圧は、他の第2DC/DCコンバータ44の高圧側の電圧および補機電池60の電圧よりも低い電圧である。

30

【0040】

このようにすると、高SOCの電池モジュール42から低SOCの電池モジュール42への電流の流れを形成することができる。これにより、高SOCの電池モジュール42が放電され、低SOCの電池モジュール42が充電されるため、SOCのばらつきを抑制することができる。なお、低SOCの電池モジュール42とする対象は、1つに限定されるものではなく、2つ以上であってもよい。

【0041】

また、補機電池60において必要バッファ量 が確保されていないと判定される場合（S104にてNO）、処理はS108に移される。

40

【0042】

S108にて、ECU200は、バッファ量確保制御を実行する。バッファ量確保制御は、補機電池60から複数の電池モジュール42のうちの低SOCの電池モジュール42までの電流の流れを形成することによって、補機電池60を放電するとともに低SOCの電池モジュール42を充電する制御である。

【0043】

ECU200は、低SOCの電池モジュール42に接続される第2DC/DCコンバータ44の高圧側の電圧が補機電池60の電圧よりも低い電圧になるように低SOCの電池モジュール42に接続される第2DC/DCコンバータ44を制御する。さらに、ECU200は、その他の電池モジュール42に接続される第2DC/DCコンバータ44の高

50

圧側の電圧が補機電池60の電圧相当の電圧になるようにその他の電池モジュール42に接続される第2DC/DCコンバータ44を制御する。ECU200は、補機電池60の現在SOCが目標SOC以下になる場合にバッファ量確保制御を終了する。ECU200は、たとえば、補機電池60の電圧に基づいて現在SOCが目標SOC以下であるか否かを判定する。

【0044】

以上のような構造およびフローチャートに基づく本実施の形態に係る車両1に搭載されるECU200の動作について図3を参照しつつ説明する。たとえば、車両1が停車しており、かつ、組電池40の複数の電池モジュール42のSOCにばらつきがある場合を想定する。また、補機電池60の現在SOCが目標SOCよりも高い場合を想定する。

10

【0045】

ECU200は、組電池40の複数の電池モジュール42の各々の電圧を取得し、電圧の高低差がしきい値よりも大きい場合に、SOCばらつき抑制制御が必要であると判定する(S100にてYES)。そのため、ECU200は、満充電SOCから目標SOCを減算して必要バッファ量を取得する(S102)。そして、ECU200は、取得された必要バッファ量が確保されているか否かを判定する。

【0046】

図3に示すように、バッファ量確保制御の実行前において満充電SOCと現在SOCとの差が必要バッファ量よりも小さいと、補機電池60において必要バッファ量が確保されていないと判定される(S104にてNO)。そのため、バッファ量確保制御が実行される(S108)。バッファ量確保制御の実行により、補機電池60が放電されるとともに、低SOCの電池モジュール42が充電される。これにより補機電池60のSOCが引き下げられる。補機電池60におけるSOCが目標SOC以下になる時点でバッファ量確保制御が終了される。そのため、図3に示すように、バッファ量確保制御の実行後においては、必要バッファ量が確保されることになる。そして、必要バッファ量が確保されていると判定される場合には(S104にてYES)、SOCばらつき抑制制御が実行される(S106)。

20

【0047】

SOCばらつき抑制制御が実行されることによって、高SOCの電池モジュール42が放電されることによってSOCが引き下げられ、低SOCの電池モジュール42が充電されることによってSOCが引き上げられることによって複数の電池モジュール42間でのSOCのばらつきが縮小する。SOCのばらつき抑制制御の実行時における高SOCの電池モジュール42と低SOCの電池モジュール42との電力の授受の際に、一部の電力が余剰電力として補機電池60に流れた場合でも、補機電池60においては必要バッファ量の空き容量が確保されているため、過充電状態になることなく補機電池60に流れた余剰電力を吸収することができる。

30

【0048】

以上のようにして、本実施の形態に係る電動車両によると、補機電池60の現在SOCが目標SOCよりも高い場合は、補機電池60の現在SOCが目標SOC以下になるまで補機電池60から組電池40に電力が出力される。そのため、その後に複数の電池モジュール42間で電力を授受してSOC差を縮小させるばらつき抑制制御が実行され、一部の電力が補機電池に流れたとしても補機電池60が過充電状態になることを抑制することができる。また、補機電池60の現在SOCが目標SOCよりも高い場合には、低SOCの電池モジュール42に対して補機電池60の電力を供給することができるため、複数の電池モジュール42間のSOCのばらつきを抑制することができる。したがって、複数の電池モジュール間の残容量のばらつきを抑制するとともに各電池モジュールと電氣的に接続された補機電池が過充電状態になることを抑制する電動車両を提供することができる。

40

【0049】

さらに、補機電池60は、過充電状態になることが抑制されるとともに、SOCばらつき抑制制御が実行されることによって充電されるため、一定レベル以上のSOCを維持す

50

ることができる。そのため、補機電池 60 の SOC が不足して、バッテリーが上がる状態になることを抑制することができる。

【0050】

さらに、SOC ばらつき抑制制御によって複数の電池モジュール間の SOC のばらつきを抑制することによって特定の電池モジュールの SOC が高いあるいは低いことによって充電量が制限されることが抑制されるため、電動車両の走行可能距離が減少することを抑制することができる。

【0051】

以下、変形例について記載する。

上述の実施の形態では、高 SOC の電池モジュール 42 に接続される第 2 DC / DC コンバータ 44 の高圧側端子間の電圧が第 1 の電圧となり、低 SOC の電池モジュール 42 に接続される第 2 DC / DC コンバータ 44 の高圧側端子間の電圧が第 2 の電圧となるように複数の第 2 DC / DC コンバータを制御するものとして説明したが、ECU 200 は、たとえば、高 SOC の電池モジュール 42 に接続される第 2 DC / DC コンバータ 44 から中間電位バス 90 への方向に所定量の電流が流れ、中間電位バス 90 から低 SOC の電池モジュール 42 に接続される第 2 DC / DC コンバータ 44 への方向に所定量の電流が流れるように、複数の第 2 DC / DC コンバータ 44 を制御してもよい。

【0052】

上述の実施の形態では、組電池 40 のみを直流電源として搭載した電動車両を一例として説明したが、たとえば、車両 1 は、組電池 40 に加えて追加組電池を搭載してもよい。追加組電池は、組電池 40 と同等に、複数の電池モジュールと、複数の DC / DC コンバータとを含む。複数の電池モジュールは、それぞれ複数の DC / DC コンバータを経由して中間電位バス 90 に接続される。ECU 200 は、たとえば、車両 1 の停車時において、組電池 40 および追加組電池において SOC ばらつき抑制制御が必要であるか否かを判定する。ECU 200 は、組電池 40 において SOC ばらつき抑制制御が必要であると判定する場合には、組電池 40 の複数の電池モジュール 42 間で電力を授受することによって組電池 40 における SOC のばらつきを縮小する。ECU 200 は、追加組電池において SOC ばらつき抑制制御が必要であると判定する場合には、追加組電池の複数の電池モジュール間で電力を授受することにより追加組電池における SOC のばらつきを縮小する。なお、組電池 40 と追加組電池とにおける残容量が同じであることが前提となる場合（たとえば、外部充電による両組電池の充電直後である場合）には、組電池 40 の複数の電池モジュール 42 と追加組電池の複数の電池モジュールとの間で SOC ばらつき抑制制御が実行されてもよい。

【0053】

上述の実施の形態では、1 つの ECU によって車両 1 を制御するものとして説明したが、たとえば、双方向で通信が可能な複数の ECU によって車両 1 を制御してもよい。

【0054】

なお、上記した変形例は、その全部または一部を適宜組み合わせ実施してもよい。

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0055】

1 車両、10 MG、20 PCU、30 SMR、40 組電池、42 電池モジュール、44、50 DC / DC コンバータ、60 補機電池、90 中間電位バス、200 ECU。

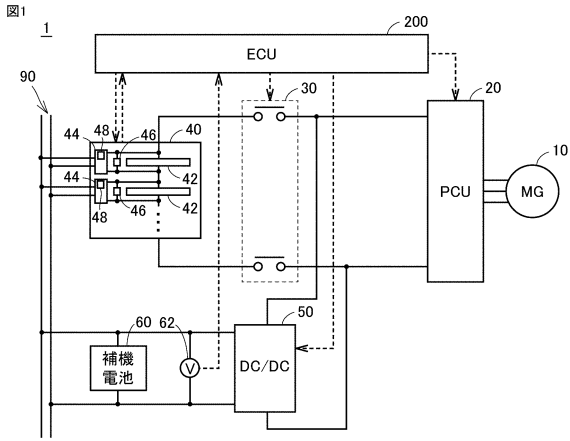
10

20

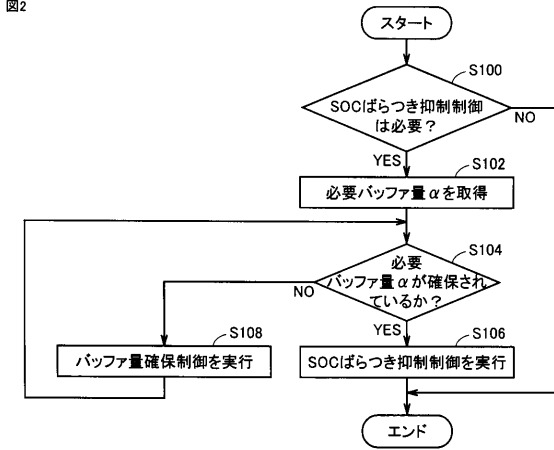
30

40

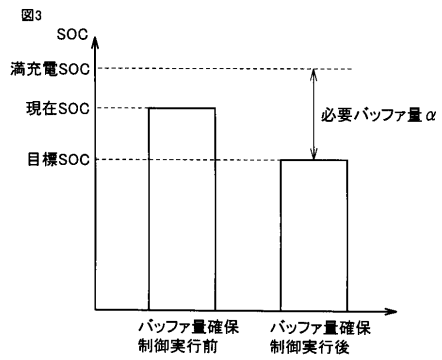
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 10/48 (2006.01) H 0 1 M 10/48 P

(56)参考文献 特開2013-243806(JP,A)
特開2016-025782(JP,A)
特開平10-285818(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2
H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6
B 6 0 L 3 / 0 0
B 6 0 L 5 8 / 2 2
H 0 1 M 1 0 / 4 2 - 1 0 / 4 8