

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-61955
(P2011-61955A)

(43) 公開日 平成23年3月24日(2011.3.24)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO2J	7/02	(2006.01)	HO2J	7/02	ZHVH	5G503	
HO1M	10/44	(2006.01)	HO1M	10/44	P	5H030	
HO1M	10/48	(2006.01)	HO1M	10/48	P	5H040	
HO1M	2/10	(2006.01)	HO1M	2/10	S	5H115	
B60L	11/18	(2006.01)	B60L	11/18	B		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-208172 (P2009-208172)
(22) 出願日 平成21年9月9日(2009.9.9)

(71) 出願人 000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(74) 代理人 110000486
とこしえ特許業務法人
(72) 発明者 土岐 吉正
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内
Fターム(参考) 5G503 AA01 AA07 BA03 BB01 BB02
CA08 EA08 FA06 HA00
5H030 AA01 AS08 BB21 FF44
5H040 AS07 AY08
5H115 PA14 PC06 PG04 PI16 PI22
PI29 P006 P011 PU24 QN03
QN08 TI02 TI05 TI09 T013

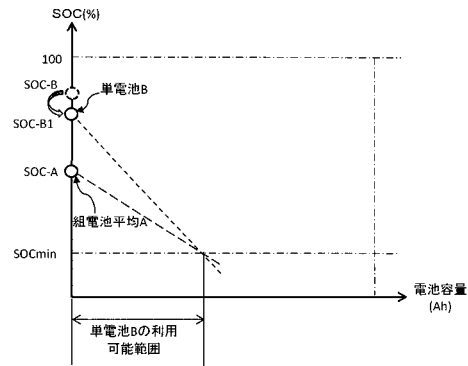
(54) 【発明の名称】 組電池の容量調整装置

(57) 【要約】

【課題】組電池の利用可能範囲を拡大できる組電池の容量調整装置を提供する。

【解決手段】二次電池である複数の単電池211が接続された組電池21の、前記単電池の電圧を検出する電圧検出手段24と、前記電圧検出手段により検出された電圧に基づいて前記単電池の容量劣化度を検出する劣化度検出手段24と、前記単電池の放電処理を実行して当該単電池の電池容量を調整する容量調整手段247と、前記劣化度検出手段により検出された単電池の容量劣化度に応じて、調整すべき単電池の放電処理を制限する制御手段24と、を備える。

【選択図】 図8B



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

二次電池である複数の単電池が接続された組電池の、前記単電池の電圧を検出する電圧検出手段と、

前記電圧検出手段により検出された電圧に基づいて前記単電池の容量劣化度を検出する劣化度検出手段と、

前記単電池の放電処理を実行して当該単電池の電池容量を調整する容量調整手段と、

前記劣化度検出手段により検出された単電池の容量劣化度に応じて、調整すべき単電池の放電処理を制限する制御手段と、を備えた組電池の容量調整装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の組電池の容量調整装置において、

前記制御手段は、前記劣化度検出手段により検出された単電池の容量劣化度が相対的に小さい単電池の容量調整後の電圧又は SOC に対し、容量劣化度が相対的に大きい単電池の容量調整後の電圧又は SOC が所定量だけ大きくなるように、容量劣化度が相対的に大きい単電池の放電処理を制限する組電池の容量調整装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の組電池の容量調整装置において、

組電池の負荷から要求される負荷電圧を算出する負荷電圧算出手段を備え、

前記制御手段は、前記負荷電圧算出手段により算出された負荷電圧が要求された場合に、前記容量劣化度が相対的に小さい単電池の電圧又は SOC と前記容量劣化度が相対的に大きい単電池の電圧又は SOC が所定の下限值に到達するまでの時間が一致するように、前記所定量を設定する組電池の容量調整装置。

【請求項 4】

二次電池である複数の単電池が接続された組電池の、前記単電池の電圧を検出する電圧検出手段と、

前記電圧検出手段により検出された電圧に基づいて前記単電池の満充電状態における電池容量を検出する満充電容量検出手段と、

前記単電池の放電処理を実行して当該単電池の電池容量を調整する容量調整手段と、

前記満充電容量検出手段により検出された単電池の満充電容量に応じて、調整すべき単電池の放電処理を制限する制御手段と、を備えた組電池の容量調整装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の組電池の容量調整装置において、

前記制御手段は、前記満充電容量検出手段により検出された単電池の満充電容量が相対的に小さい単電池の容量調整後の電圧又は SOC に対し、満充電容量が相対的に大きい単電池の容量調整後の電圧又は SOC が所定量だけ大きくなるように、満充電容量が相対的に大きい単電池の放電処理を制限する組電池の容量調整装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の組電池の容量調整装置において、

組電池の負荷から要求される負荷電圧を算出する負荷電圧算出手段を備え、

前記制御手段は、前記負荷電圧算出手段により算出された負荷電圧が要求された場合に、前記満充電容量が相対的に小さい単電池の電圧又は SOC と前記満充電容量が相対的に大きい単電池の電圧又は SOC が所定の下限值に到達するまでの時間が一致するように、前記所定量を設定する組電池の容量調整装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、組電池の容量調整装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

複数の単電池（セル）を接続してなる組電池において、各単電池に設けられた容量調整

10

20

30

40

50

用放電回路を適宜に放電制御することにより、全ての単電池が所定の電圧又は所定の充電状態（SOC, State of Charge）となるように電池容量のバラツキを均一化する容量調整装置が知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2000-83327号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来容量調整装置では、電圧又はSOCを均一化する容量調整法であるため、調整直後においては容量が均一化されるものの、単電池の容量劣化度合いの個体差によりその後の電圧変化の傾向が異なることがある。

【0005】

その結果、すぐにばらつきが生じて過充電又は過放電となるおそれがある。このため、こうした過充電又は過放電を防止すべく組電池の利用可能範囲を制限することが必要とされていた。

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、組電池の利用可能範囲を拡大できる組電池の容量調整装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、単電池の放電処理を実行して当該単電池の電池容量を調整するにあたり、調整すべき単電池の容量劣化度又は満充電容量に応じて放電処理を制限することによって上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、調整すべき単電池の容量劣化度又は満充電容量に応じて放電処理を制限するので、容量劣化度が大きく又は満充電容量が小さく、すなわち電圧降下度が大きい単電池に対しては放電処理が制限される。その結果、その後の使用による下限電圧に到達するまでの時間が長くなるので、組電池の利用可能範囲を拡大することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】発明の一実施の形態を適用したハイブリッド自動車を示すブロック図である。

【図2】図1のバッテリー21廻りの詳細を示すブロック図である。

【図3】図1のバッテリー21の容量調整回路の一例を示す電気回路図である。

【図4】図1のバッテリーコントローラ24の制御手順を示すフローチャートである。

【図5】図4のステップS1及びS4のバッテリーの開放電圧の取得方法の一例を示すグラフである。

【図6】図4のステップS2及びS5のバッテリーの開放電圧からSOCを算出する方法の一例を示すグラフである。

【図7】図4のステップS11～S15の容量調整方法の一例を示すグラフである。

【図8A】図4のステップS11～S15の容量調整方法の一例を示すグラフ（その1）である。

【図8B】図4のステップS11～S15の容量調整方法の一例を示すグラフ（その2）である。

【図8C】図4のステップS11～S15の容量調整方法の一例を示すグラフ（比較例）である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

10

20

30

40

50

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0011】

図1は本発明の一実施の形態を適用したハイブリッド自動車の動力伝達系（パワートレイン）を示すブロック図であり、内燃機関1、モータ2、3、クラッチ4、無段変速機5、減速装置6、差動装置7および駆動輪8から構成されている。モータ3の出力軸と内燃機関1の出力軸とクラッチ4の入力軸は互いに連結されており、また、クラッチ4の出力軸とモータ2の出力軸と無段変速機5の入力軸は互いに連結されている。

【0012】

本例のハイブリッド自動車は、クラッチ4が締結されると内燃機関1とモータ2が車両の推進源となる一方で、クラッチ4が解放されるとモータ2のみが車両の推進源となる。内燃機関1および/またはモータ2の駆動力は、無段変速機5、減速装置6および差動装置7を介して駆動輪8へ伝達される。

10

【0013】

モータ2、3は、三相同期電動機または三相誘導電動機などの交流電動機であり、モータ3は主として内燃機関の始動と発電に用いられ、モータ2は主として車両の推進と制動に用いられる。

【0014】

なお、モータ2、3には交流電動機に限らず直流電動機を用いることもできる。また、クラッチ4の締結時に、モータ3を車両の推進と制動に用いることもでき、モータ2を内燃機関1の始動や発電に用いることもできる。

20

【0015】

クラッチ4はパウダークラッチであり、伝達トルクがほぼ励磁電流に比例するので伝達トルクを調節することができる。無段変速機5はベルト式やトロイダル式などの無段変速機であり、変速比を無段階に調節することができる。

【0016】

モータ2、3は、それぞれインバータ22、23により駆動される。なお、モータ2、3に直流電動機を用いる場合には、インバータ22、23に代えてDC/DCコンバーターを用いる。インバータ22、23は共通のDCリンク25を介して二次電池であるバッテリー21に接続されており、バッテリー21の直流充電電力を交流電力に変換してモータ2、3へ供給するとともに、モータ2、3の交流発電電力を直流電力に変換してバッテリー21を充電する。

30

【0017】

なお、インバータ22、23は互いにDCリンク25を介して接続されているので、回生運転中のモータにより発電された電力は、バッテリー21を介さずに直接、力行運転中のモータ2、3へ供給することができる。

【0018】

バッテリー21はリチウムイオン電池である。なお、バッテリー21には、ニッケル水素電池や鉛電池などの他の種類の電池を用いることができる。

【0019】

コントローラ9は、マイクロコンピュータとその周辺部品や各種アクチュエータなどを備え、内燃機関1の回転速度や出力トルク、クラッチ4の伝達トルク、モータ2、3の回転速度や出力トルク、無段変速機5の変速比、バッテリー21のSOCなどを、エンジンコントローラ11、トランスミッションコントローラ51及びバッテリーコントローラ24を介して統括的に制御する。

40

【0020】

図2は、図1のバッテリー21廻りの詳細を示すブロック図である。図2に示すようにバッテリー21にはバッテリーコントローラ24が接続されており、このバッテリーコントローラ24には、バッテリー21を流れる電流を検出する電流センサ241と、バッテリー21の総電圧を検出する総電圧センサ242と、バッテリー21の温度を検出する温度センサ243と、バッテリー21を構成する組電池のセルコントローラ（不図示）との通信ライン244が

50

接続されている。

【0021】

図3は、図1及び図2のバッテリー21を構成する組電池の容量調整回路の一例を示す電気回路図である。組電池であるバッテリー21は、二次電池である複数の単電池211が直列及び/又は並列に接続されてなり、同図には複数の単電池211が直列に接続された例を示し、便宜的に単電池211a, 211b...で表わす。なお、図1に示すハイブリッド自動車システムに関してはバッテリー21と総称するが、バッテリー21の全体を指す場合は組電池21と称し、当該組電池を構成する個々の電池を指す場合は単電池211と称し、両者を区別するものとする。

【0022】

各単電池211の両端子には一对の電圧検出線245の一端が接続され、その他端は例えばバッテリーコントローラ24(又はセルコントローラ)のAD変換ポートに接続され、これによりバッテリーコントローラ24で直接セル電圧が検出される。

【0023】

一对の電圧検出線245の間には、トランジスタなどのスイッチング素子246と、単電池211の電力を消費して容量を調整するための抵抗247とが接続されている。そして、バッテリーコントローラ24によって各単電池211の容量のばらつき調整が必要と判断されたときは、バッテリーコントローラ24からスイッチング素子246(トランジスタのベース)にスイッチングON/OFF信号を所定時間だけ入力することで、調整対象の単電池211の電力を抵抗247により放電させる。

【0024】

次に本例の容量調整方法について説明する。

【0025】

図4は、図1のバッテリーコントローラ24で実行される制御手順を示すフローチャートである。

【0026】

ステップS1では、単電池211ごとの開放電圧を取得する。ここでいう開放電圧とは、a)バッテリー21が無負荷状態である場合に実測して得られる開放電圧Ea、b)充放電時にサンプリングされた電流値及び電圧値から得られるI-V特性の外挿、すなわちパワー演算により推定される開放電圧Eb、またはc)充放電時に実測された電流値及び総電圧値に基づいて、 $E_c = (\text{総電圧}) + (\text{電流値}) \times (\text{温度及び劣化補正された内部抵抗})$ により推定される開放電圧Ecのいずれも採用することができる。

【0027】

開放電圧Eaの計測は無負荷時に行うものであるため、自動車を起動する際の無負荷時(強電システムをONする前)やキーをOFFする際に計測することができる。これに対して、開放電圧EbやEcは無負荷時でなくても計測することができるので、これらを適宜選択して開放電圧を取得する。

【0028】

一例として開放電圧Ebの取得手順について説明する。開放電圧Ebは、自動車の走行時などにおいて単電池211の電流変化を捉え、図5に示すように電流値I及び電圧値Vを複数サンプリングする。同図の丸×印が計測されたサンプリング点であり、このI-V特性のサンプリングデータをIV座標において一次回帰演算して特性直線L(=R・I+Eb)を求める。特性直線Lと縦軸(電圧軸)との交点が開放電圧Ebとなる。なお、オームの法則により特性直線Lの傾きRがその単電池211の内部抵抗である。

【0029】

ステップS2では、バッテリーコントローラ24のメモリ領域に設定されている単電池の開放電圧-SOCマップを参照して、単電池211ごとのSOCを算出する。図6は単電池211の開放電圧とSOCとの相関関係を示すグラフであり、単電池211の温度や容量劣化度が変化しても不変の関係である。したがって、バッテリーコントローラ24に設定された、図5に示す開放電圧-SOCマップを参照し、ステップS1で取得した開放電圧

10

20

30

40

50

E から S O C を算出する。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 1 及び S 2 は、組電池を構成する全ての単電池 2 1 1 a , 2 1 1 b ... について実行する。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 3 では、ステップ S 2 で算出された各単電池 2 1 1 の S O C に基づいて、容量調整が必要な単電池 2 1 1 があるか否かを判断し、容量調整が必要な単電池 2 1 1 がある場合にはステップ 4 へ進み、容量調整が必要な単電池 2 1 1 がない場合にはステップ S 4 ~ S 1 5 を実行せずに処理を終了する。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 3 にて判断される容量調整の必要性については、たとえば各単電池 2 1 1 の S O C の平均値を求め、この平均値との差が所定値以上の単電池がある場合には容量調整を行ったり、各単電池 2 1 1 の最小 S O C と最大 S O C との差が所定値以上にばらついている場合は容量調整を行ったり、その他これに類する判断基準で実行することができる。

10

【 0 0 3 3 】

ステップ S 4 では、バッテリー 2 1、すなわち組電池全体の開放電圧を取得する。ここで言う開放電圧も上記ステップ S 1 にて既述した開放電圧 E a , E b , E c のいずれをも採用することができる。たとえば、図 5 に示すように、充放電時にサンプリングされた電流値及び電圧値から得られる I - V 特性の外挿演算をすることで組電池全体の開放電圧 E b

20

【 0 0 3 4 】

ステップ S 5 では、バッテリーコントローラ 2 4 のメモリ領域に設定されている組電池の開放電圧 - S O C マップを参照して、組電池全体の S O C を算出する。この演算も上記ステップ S 2 と同様に、予め設定された図 6 に示すようなマップを参照することにより S O C を算出することができる。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 6 では、組電池全体の容量劣化度を算出する。ここでいう容量劣化度とは電池の初期容量 C₀ に対する現在の容量の劣化度合いを示す特性値であって、容量が劣化した割合を示す容量劣化率または残存容量の割合を示す容量維持率の両者を含む意味である。すなわち、組電池の容量劣化率 (%) 及び容量維持率 (%) は、組電池の初期容量を C₀、現在の電池容量を C、基準温度に対する温度補正係数を とすると、

30

[式 1]

$$= 100 - (C / C_0) \times 100$$

[式 2]

$$= 100 - \quad = (C / C_0) \times 100$$

で表わされる。

【 0 0 3 6 】

ここで、現在の組電池の電池容量 C は、図 6 に示す放電開始時の開放電圧 E 1 及び S O C 1 から放電終了時の開放電圧 E 2 及び S O C 2 に至る放電電流の積算値 A h とすると

40

[式 3]

$$C = 100 \times A h / (S O C 1 - S O C 2) = 100 \times A h / S O C$$

で表わすことができる。

【 0 0 3 7 】

上記式 1 において温度補正係数 及び組電池の初期容量 C₀ は既知である。また上記式 3 において A h は図 2 に示す電流センサ 2 4 1 により検出された電流値の時間積分値として計測され、 S O C は放電開始時の開放電圧 E 1 と放電終了時の開放電圧 E 2 とから算出することができる。

【 0 0 3 8 】

50

これにより、組電池の容量劣化率 又は容量維持率 を算出することができる。

【0039】

ステップS7では、組電池の内部抵抗増加率を算出する。内部抵抗RはステップS4にて組電池の開放電圧Eを取得した際に一次回帰直線Lの傾きとして算出することができ、内部抵抗増加率は初期内部抵抗を R_0 とすると R/R_0 として算出することができる。

【0040】

ステップS8では、ステップ5で算出した組電池のSOCから、予め設定された組電池のSOCの下限値 SOC_{min} までの $SOC = SOC - SOC_{min}$ を算出する。なお、ここでは組電池のSOCの下限値について車両要求条件がある場合を示すが、システムによってはSOCの下限値に代えて車両性能の管理ポイントとなる任意のSOCまでのSOCを算出してもよい。また、放電側だけでなく、充電側、すなわちSOCの上限値 SOC_{max} で同様の判定をしてもよい。

10

【0041】

そして、算出されたSOCに対して、ステップ6で取得した組電池の容量劣化率（又は組電池の容量維持率）と組電池の初期容量 C_0 を掛け合わせて、放電下限までに使用する電池容量をたとえばAh単位で算出する。なお、以下の説明ではAh単位での算出として説明するが、Wh単位による計算でもよい。

【0042】

ステップS9では、ステップS3で判断された容量調整が必要とされる単電池211の容量劣化率（又は容量維持率）を算出する。なお、ステップS3において容量調整が必要とされる単電池が複数ある場合には、それぞれの単電池211に対して容量劣化率（又は容量維持率）を算出する。また、容量調整が必要とされる単電池211が複数ある場合には、以下のステップS10～S15の処理はそれぞれの単電池211に対して実行するものとする。

20

【0043】

この単電池211についての容量劣化率（又は容量維持率）の算出は、上述したステップS6の組電池21の容量劣化率 又は容量維持率 の算出と同様に、対象となる単電池211についての式1～式3により求めることができる。

【0044】

ステップS10では、容量調整が必要とされる対象単電池211の内部抵抗増加率を算出する。この内部抵抗増加率についても、上述したステップS7の組電池21の内部抵抗増加率の算出と同様に、内部抵抗RはステップS1にて単電池211の開放電圧Eを取得した際に一次回帰直線Lの傾きとして算出することができ、内部抵抗増加率は初期内部抵抗を R_0 とすると R/R_0 として算出することができる。

30

【0045】

ステップS11では、容量調整が必要とされる単電池の電池容量(Ah)からステップ8で算出した組電池21の電池容量(Ah)を減算する。これにより、組電池21のSOC下限値における単電池211の電池容量(Ah)が求められる。

【0046】

ステップS12では、ステップS11で求めた組電池21のSOC下限値での単電池211毎の電池容量(Ah)と、ステップS9で求めた単電池211毎の容量維持率（又は100-容量劣化率）と、単電池211の初期容量 C_0 を乗算し、組電池21のSOC下限値における単電池211のSOCを算出する。

40

【0047】

ステップS13では、この状態で車両要求などに応じた放電をした際の単電池211の負荷電圧を計算する。この負荷電圧の計算にあたっては、放電負荷と初期内部抵抗および内部抵抗増加率(ステップS10)から推測する。

【0048】

ステップS14では、ステップS13で算出された負荷電圧に基づいて、容量調整が必要とされる対象単電池211が、単電池211の放電下限電圧に達するか否かを判断する

50

。なお、この放電下限電圧はSOC = 0%に設定することもできるし、それ以下又はそれ以上の値に設定することもできる。

【0049】

ステップS14にて放電下限電圧に達する単電池211が存在しないと判断された場合はステップS15へ進んで容量調整を実行するが、放電下限電圧に達する単電池が存在したときは、その単電池211については容量調整を実行せずに本ルーチンを終了し、過放電を防止する。

【0050】

ステップS15では、容量調整が必要とされ、かつ容量調整を実行しても過放電とならない単電池211のSOCを調整する。このときのSOCの調整量は、組電池21のSOC下限値の状態において、車両要求などに応じた放電を行っても、容量調整の対象単電池211が下限電圧に到達しない電池容量を最大の調整量として適宜SOCの調整量を設定するものとする。

10

【0051】

以上の容量調整の考え方を図7及び図8A～図8Cを参照して説明する。

【0052】

図7は電池容量に対するSOCの関係を示すグラフであり、組電池21平均Aと単電池Bの容量劣化率 γ_B 、 γ_A が相違している場合を示す。すなわち、単電池Bの容量劣化率 γ_B は組電池平均Aとしての容量劣化率 γ_A より大きい(劣化度合いが大きい)ものとする。したがって、同図に示すように組電池平均としての利用可能範囲(Ah)に対し、単電池Bの利用可能範囲(Ah)は狭くなる。

20

【0053】

こうした組電池Aと単電池Bのある時点におけるSOCが、図8Aに示す状態にあり、単電池Bについて容量調整が必要とされたものとする。

【0054】

ここで従来の容量調整方法では、図8Aに示すように単電池Bの充電状態SOC-Bを容量調整する場合には、たとえば図8Cに示すように、目標SOCを組電池Aの充電状態SOC-Aに設定し、単電池BのSOC-BがSOC-Aになるまで放電処理を実行する。

【0055】

ところが、単電池Bの容量劣化率 γ_B は組電池平均Aの容量劣化率 γ_A より大きいので、単電池Bがその後の放電によりSOC下限値SOCminに達するまでの範囲(電池容量)が、組電池平均Aのそれより小さくなる。すなわち、図8Cに示すように組電池平均Aに対して最大の負荷要求があると単電池Bは下限値SOCminを下回り、過放電することになる。換言すれば、過放電を防止するために組電池としてその車両からの負荷要求には対応することができない。

30

【0056】

これに対して本例の容量調整では、容量調整すべき単電池Bの容量劣化率 γ_B (図8Aの特性直線の傾きに相当する)に応じて、図8Cに示すようにSOC-Aまで放電処理を行わず、図8Bに示すように放電処理を途中までに制限する。つまり、充電状態SOC-BをSOC-B1に制限し、SOC-B1とSOC-Aをゼロにしないこととしている。

40

【0057】

この制限量は、たとえば図8Bに示すように、その後の車両要求に対して組電池平均Aが対応できる範囲と一致するように回帰する値又はそれ以上の値とすることができる。

【0058】

なお、上述した実施形態では、容量調整すべき単電池211の容量劣化率 γ 又はこれと補間関係にある容量維持率 β に応じて容量調整量を制限することとしたが、容量劣化率 γ 及び容量維持率 β は、単電池211の満充電の容量、すなわちSOCが100%のときの電池容量(Ah)に相関する。したがって、容量劣化率 γ 及び容量維持率 β に代えて、単電池211の満充電の電池容量に応じて容量調整量を制限してもよい。

50

【 0 0 5 9 】

以上のとおり、本例の組電池の容量調整によれば、調整すべき単電池 2 1 1 の容量劣化率、容量維持率又は満充電容量に応じて放電処理を制限するので、容量劣化率が大きく又は容量維持率若しくは満充電容量が小さく、すなわち電圧降下度が大きい単電池 2 1 1 に対しては放電処理が制限され、所定量の電池容量が余分に確保される。

【 0 0 6 0 】

この結果、その後の使用による下限電圧に到達するまでの時間が長くなり、組電池 2 1 の利用可能範囲を拡大することができる。

【 0 0 6 1 】

なお、上記バッテリーコントローラ 2 4 が本発明の電圧検出手段、劣化度検出手段、制御手段及び負荷電圧算出手段に相当し、上記スイッチング素子 2 4 6、抵抗 2 4 7 及びバッテリーコントローラが本発明の容量調整手段に相当する。

10

【符号の説明】

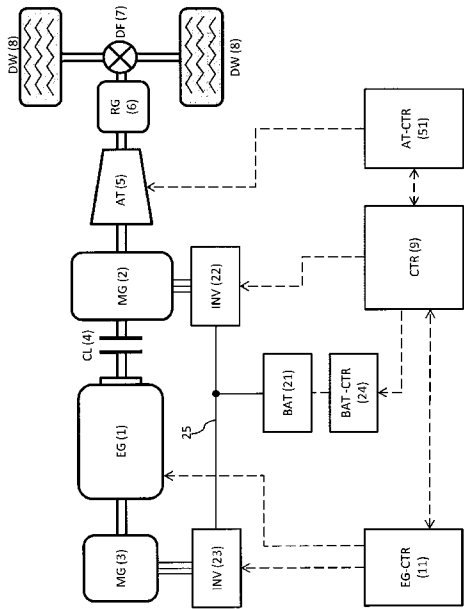
【 0 0 6 2 】

- 1 ... 内燃機関
- 2 , 3 ... モータ
- 4 ... クラッチ
- 5 ... 無段変速機
- 6 ... 減速装置
- 7 ... 差動装置
- 8 ... 駆動輪
- 9 ... コントローラ
- 2 1 ... バッテリ (組電池)
 - 2 1 1 ... 単電池
- 2 2 , 2 3 ... インバータ
- 2 4 ... バッテリコントローラ
 - 2 4 1 ... 電流センサ
 - 2 4 2 ... 電圧センサ
 - 2 4 3 ... 温度センサ
 - 2 4 4 ... 通信ライン
 - 2 4 5 ... 電圧検出線
 - 2 4 6 ... スwitching素子
 - 2 4 7 ... 抵抗

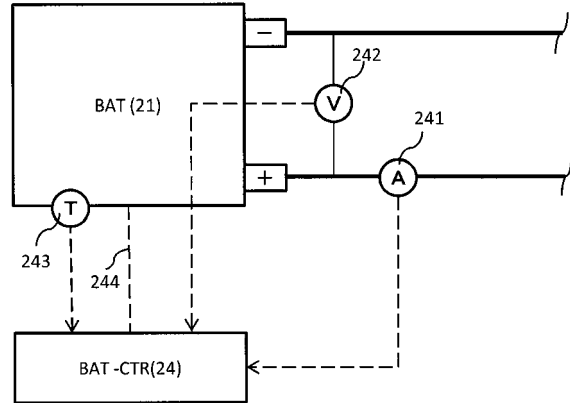
20

30

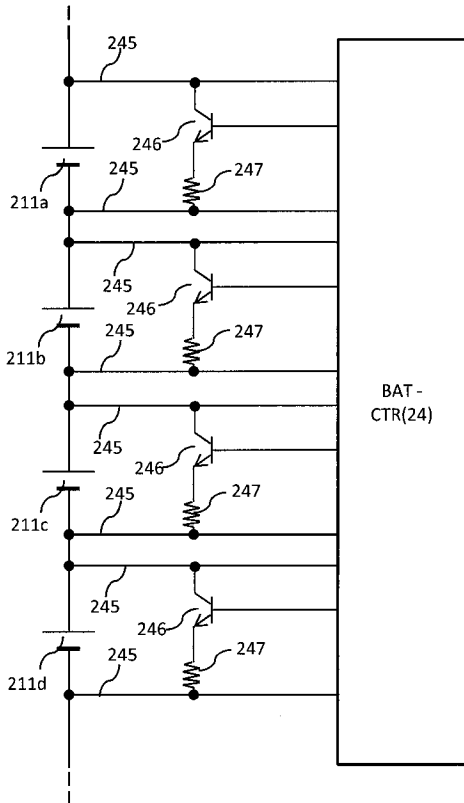
【 図 1 】



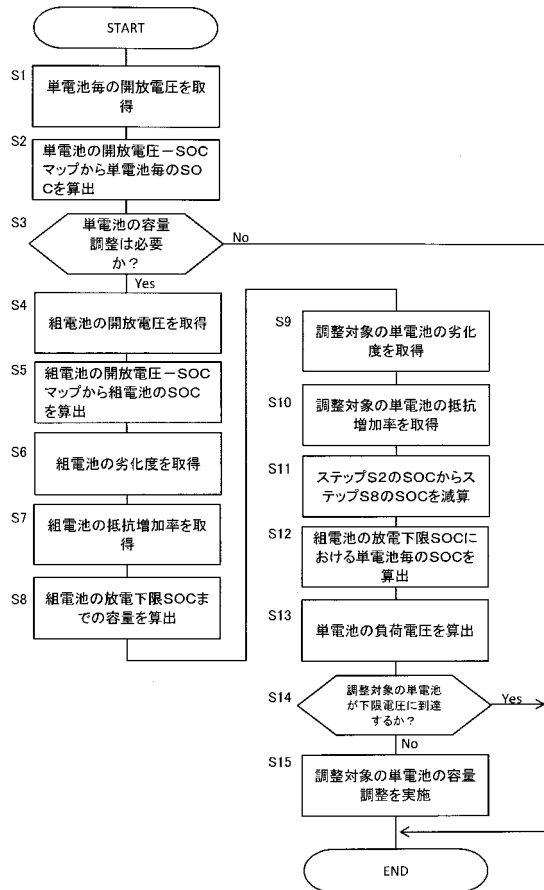
【 図 2 】



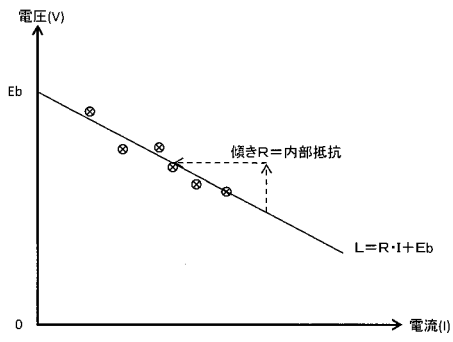
【 図 3 】



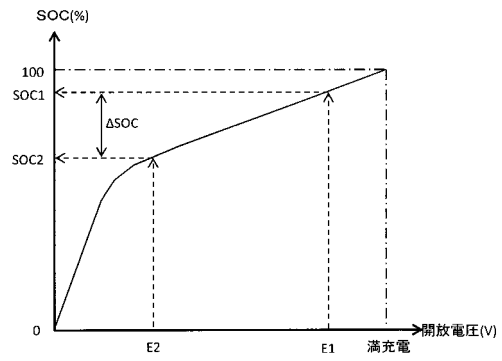
【 図 4 】



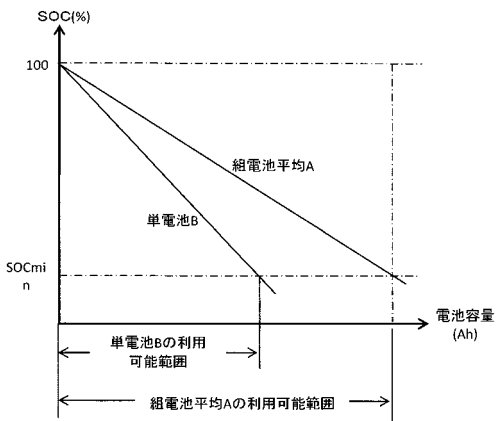
【 図 5 】



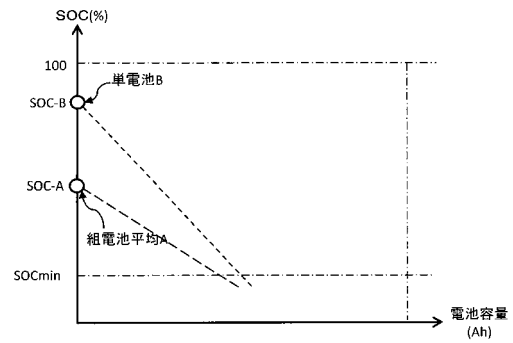
【 図 6 】



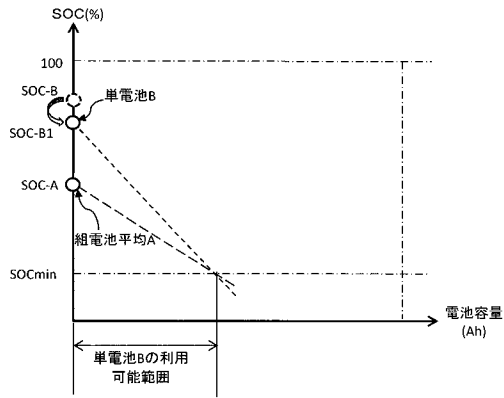
【 図 7 】



【 図 8 A 】



【 図 8 B 】



【 図 8 C 】

