

(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2004-325263

(P2004-325263A)

(43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)

(51) Int. Cl.⁷

G01R 31/36
B60L 3/00
H01M 10/48
H02J 7/00

F I

G01R 31/36
B60L 3/00
H01M 10/48
H02J 7/00

テーマコード(参考)

2G016
5G003
5H030
5H115

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-120632(P2003-120632)
(22) 出願日 平成15年4月24日(2003.4.24)

(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 100084412
弁理士 永井 冬紀
(72) 発明者 杉本 智永
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) 2G016 CA03 CB05 CB11 CB12 CB21
CB31 CC01 CC03 CC04 CC07
CC10 CC12 CC13 CC28 CF06
5G003 BA03 EA05 EA06 FA06 GC05
5H030 AS06 DD08 FF41 FF43 FF44
5H115 PA08 PA11 PC06 PG04 P116
P017 PU08 PV09 SE06 T105
T005

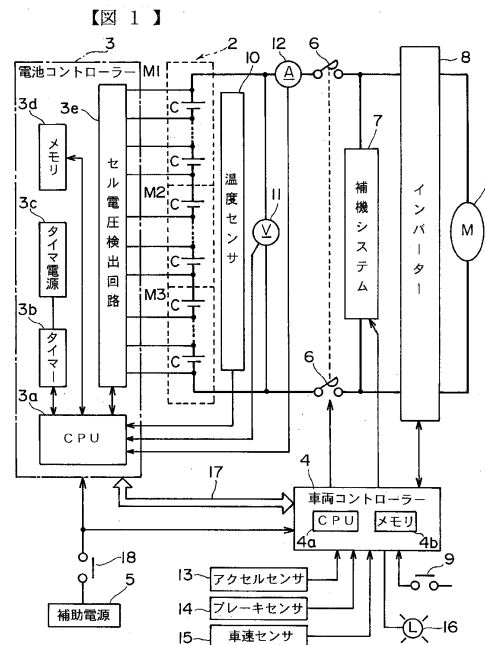
(54) 【発明の名称】 電池の自己放電量検出装置

(57) 【要約】

【課題】 バッテリーの電力消費を最少にして駐車中のバッテリーの自己放電量を検出する電池の自己放電量検出装置を提供する。

【解決手段】 イグニッションオフ直前の負荷状態における組電池2の電圧から無負荷状態における組電池2の電圧を推定し、推定された組電池2の電圧から、イグニッションオン直後の無負荷状態における組電池2の電圧を減じて、イグニッションオフからオンまでの駐車時間における組電池2の自己放電量を算出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に搭載される組電池の自己放電量を検出する装置であって、
前記組電池の電圧を検出する電圧検出手段と、
イグニッションオフ直前の負荷状態における前記組電池の電圧から無負荷状態における前記組電池の電圧を推定する電圧推定手段と、
前記電圧推定手段により推定された前記組電池の電圧から、イグニッションオン直後の無負荷状態における前記組電池の電圧を減じて、イグニッションオフからオンまでの駐車時間における前記組電池の自己放電量を算出する自己放電量算出手段とを備えることを特徴とする電池の自己放電量検出装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電池の自己放電量検出装置において、
前記組電池の自己放電量が予め定めた基準値以上である場合は前記組電池の異常と判定する異常判定手段を備えることを特徴とする電池の自己放電量検出装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の電池の自己放電量検出装置において、
前記組電池の充放電電流を検出する電流検出手段を備え、
前記電圧推定手段は、イグニッションオフ直前の前記組電池の充放電電流に基づいて無負荷状態における前記組電池の電圧を推定することを特徴とする電池の自己放電量検出装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電池の自己放電量検出装置において、
前記組電池の SOC を検出する SOC 検出手段を備え、
前記電圧推定手段は、イグニッションオフ直前の前記組電池の充放電電流と SOC に基づいて無負荷状態における前記組電池の電圧を推定することを特徴とする電池の自己放電量検出装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかの項に記載の電池の自己放電量検出装置において、
前記組電池の温度を検出する温度検出手段と、
前記電圧推定手段により推定された前記組電池の電圧、および前記電圧検出手段により検出されたイグニッションオン直後の無負荷状態における前記組電池の電圧を、前記組電池の温度に応じて補正する温度補正手段とを備えることを特徴とする電池の自己放電量検出装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれかの項に記載の電池の自己放電量検出装置において、
前記組電池の劣化度合いを検出する劣化検出手段と、
前記電圧推定手段により推定された前記組電池の電圧を、前記組電池の劣化度合いに応じて補正する劣化補正手段とを備えることを特徴とする電池の自己放電量検出装置。

【請求項 7】

請求項 2 に記載の電池の自己放電量検出装置において、
前記基準値は、イグニッションオフからオンまでの駐車時間に基づいて設定されることを特徴とする電池の自己放電量検出装置。

40

【請求項 8】

請求項 2 に記載の電池の自己放電量検出装置において、
前記組電池の SOC を検出する SOC 検出手段を備え、
前記基準値は、前記組電池の SOC に基づいて設定されることを特徴とする電池の自己放電量検出装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

50

本発明は車両に装備される電池の状態を検出する装置に関し、特に、自己放電量を検出するものである。

【0002】

【従来の技術】

駐車中の車両において間欠的に自己放電量を検出し、駐車直前の残存容量から駐車中の自己放電量を減じることによってバッテリーの残存容量を正確に検出するようにした電気自動車の制御装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

この出願の発明に関連する先行技術文献としては次のものがある。

【特許文献1】

特開平11-150878号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の装置では、間欠的にはあるが駐車中に自己放電量の検出を行っているので、駐車中はバッテリーの自己放電に加え、自己放電量検出のためにバッテリー電力を消費するという問題がある。

【0005】

本発明は、バッテリーの電力消費を最少にして駐車中のバッテリーの自己放電量を検出する電池の自己放電量検出装置を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、イグニッションオフ直前の負荷状態における組電池の電圧から無負荷状態における組電池の電圧を推定し、推定された組電池の電圧から、イグニッションオン直後の無負荷状態における組電池の電圧を減じて、イグニッションオフからオンまでの駐車時間における組電池の自己放電量を算出する、ものである。

【0007】

【発明の効果】

本発明によれば、バッテリーの電力消費を最少にして駐車中のバッテリーの自己放電量を正確に求めることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

本願発明を電気自動車に適用した一実施の形態を説明する。図1は一実施の形態の構成を示す。電気自動車には、走行用モーター1を駆動するための電源となる高圧バッテリー2が搭載されている。この一実施の形態では、高圧バッテリー2の自己放電量および自己放電の異常を検出する。なお、この電気自動車には高圧バッテリー2の他に、後述する電池コントローラー3と車両コントローラー4に低圧の制御電源を供給する補助電源5と、タイマー3bに専用の電源を供給するタイマー電源3cを備えている。

【0009】

高圧バッテリー2は、複数個の電池セルCが直列に接続された電池モジュールMを複数組直列に接続して構成される組電池である。この一実施の形態では、複数個の電池セルCが直列に接続された電池モジュールM1～M3を3組直列に接続した例を示す。なお、この高圧バッテリー2はリチウム・イオン電池である。

【0010】

高圧バッテリー2の高圧直流電力はリレー6を介して補機システム7とインバーター8に供給される。補機システム7は、空調装置や電動パワーステアリングなどの車載機器である。インバーター8は高圧バッテリー2の高圧直流電力を交流電力に変換して走行用モーター1に供給する。

【0011】

電池コントローラー3は、CPU3a、タイマー3b、タイマー電源3c、メモリ3d、セル電圧検出回路3eなどを備え、高圧バッテリー2の充放電制御と自己放電の管理など

10

20

30

40

50

を行う。タイマー 3 b は車両の駐車時間、厳密にはイグニッションスイッチ 9 がオフされている時間を計時する。タイマー電源 3 c はタイマー 3 b の専用電源であり、車両のイグニッションスイッチ 9 のオン、オフに無関係に常時、タイマー 3 b に電源を供給する。

【0012】

メモリ 3 d は、各種マップやテーブルの他に、高圧バッテリー 2 を構成する各電池セル C の両端電圧（以下、セル電圧という） V_c などのデータを記憶する。セル電圧検出回路 3 e は、各電池セル C のセル電圧 V_c を検出する。

【0013】

電池コントローラ 3 にはまた、高圧バッテリー 2 の温度を検出する温度センサー 10、高圧バッテリー 2 の両端電圧（以下、バッテリー電圧という） V_b を検出する電圧センサー 11、高圧バッテリー 2 の充放電電流 I_b を検出する電流センサー 12 が接続される。温度センサー 10 は、電池モジュール M1、M2、M3 ごとに 3 個の温度検出素子が設けられ、各モジュールの温度が高くなると予想される場所と、中間的な温度になると予想される場所と、温度が低くなると予想される場所にそれぞれ配置される。

10

【0014】

なお、電流センサー 12 で検出される高圧バッテリー 2 の充放電電流 I_b は、高圧バッテリー 2 から補機システム 7 およびインバーター 8 への放電電流を正とし、補機システム 7 およびインバーター 8 から高圧バッテリー 2 への充電電流を負とする。

【0015】

車両センサー 4 は CPU 4 a とメモリ 4 b などを用意し、インバーター 8 を制御して走行用モーター 1 を駆動するとともに、補機システム 7 の駆動制御を行う。車両コントローラ 4 には、イグニッションスイッチ 9、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセルセンサー 13、ブレーキペダルの踏み込み圧を検出するブレーキセンサー 14、車速を検出する車速センサー 15、警告灯 16 などが接続される。

20

【0016】

車両コントローラ 4 は、電池コントローラ 3 から通信線 17 を介して高圧バッテリー 2 に関する情報を入手するとともに、上述したセンサー 13 ~ 15 によりアクセルペダル踏み込み量、ブレーキペダル踏み込み圧、車速を検出し、これらの情報に基づいて車両の駆動力を演算して走行用モーター 1 の駆動制御を行う。

【0017】

電池コントローラ 3 と車両コントローラ 4 には、リレー 18 を介して補助電源 5 から低圧の制御電源が供給される。リレー 18 はイグニッションスイッチ 9 がオンすると直ちにオンし、補助電源 5 から電池コントローラ 3 と車両コントローラ 4 へ制御電源の供給を開始する。また、リレー 18 は、イグニッションスイッチ 9 がオフした後、電池コントローラ 3 が後述するイグニッションオフ後の処理を完了した時点でオフし、電池コントローラ 3 と車両コントローラ 4 への制御電源の供給を停止する。

30

【0018】

この一実施の形態では、イグニッションオン直後の高圧バッテリー 2 のセル電圧 V_{c_on} を検出するとともに、イグニッションオフ直前の高圧バッテリー 2 のセル電圧 V_{c_off} を検出し、電池セル C ごとにイグニッションオフ直前のセル電圧 V_{c_off} からイグニッションオン直後のセル電圧 V_{c_on} を減じ、イグニッションオフからオンまでの駐車時間中の高圧バッテリー 2 の自己放電量 V_d を求める。そして、この自己放電量 V_d を異常判定基準値と比較し、自己放電量 V_d が異常判定基準値以上の電池セル C を異常であると判断する。

40

【0019】

なお、電池セル C ごとのセル電圧 V_c はセル電圧検出回路 3 e により検出するが、検出値に対しては温度補正と劣化補正を行うとともに、イグニッションオフ直前の負荷状態のセル電圧 V_c を無負荷状態のセル電圧 V_c に変換する。

【0020】

図 2 は、一実施の形態の高圧バッテリー 2 の自己放電管理プログラムを示すフローチャー

50

トである。このフローチャートにより、一実施の形態の動作を説明する。電池コントローラ 3 の CPU 3 a は、車両コントローラ 4 を介してイグニッションスイッチ 9 のオン情報を受信するとこの自己放電管理プログラムの実行を開始する。

【0021】

ステップ 1 において、リレー 6 が投入される前にセル電圧検出回路 3 e により各電池セル C の無負荷状態のセル電圧（開放セル電圧） V_c を検出する。続くステップ 2 で、温度センサー 10 により各電池モジュール M 1、M 2、M 3 の平均温度（以下、モジュール平均温度という）を検出するとともに、各電池モジュール M 1、M 2、M 3 のモジュール平均温度に基づいて高圧バッテリー 2 全体の平均温度（以下、バッテリー温度 T_b という）を求める。

10

【0022】

ステップ 3 では、タイマー 3 b により計時されているイグニッションスイッチ 9 のオフからオンまでの時間、すなわち駐車時間 t_p を検出する。ステップ 4 で図 4 に示すマップからバッテリー温度 T_b に対応するセル電圧 V_c の温度補正係数 k_T を検索する。

【0023】

図 4 は、バッテリー温度 T_b に対するセル電圧 V_c の温度補正係数 k_T を示すマップである。バッテリー温度 T_b が常温 20 のときの温度係数 k_T を 1 とし、バッテリー温度 T_b が 20 より高くなるほど温度係数 k_T が大きくなり、バッテリー温度 T_b が 20 より低くなるほど温度係数 k_T が小さくなる。

【0024】

ステップ 5 において、ステップ 1 で検出した電池セル C ごとのセル電圧 V_c に温度係数 k_T を乗じて補正し、温度補正後の各電池セル C のセル電圧 V_{c_on} を求める。このセル電圧 V_{c_on} は、イグニッションオン直後の無負荷状態のセル電圧、すなわち開放セル電圧である。ステップ 6 で、駐車時間 t_p 中の高圧バッテリー 2 の自己放電量 V_d を求める。

20

【0025】

具体的には、後述するイグニッションオフ直前の各電池セル C のセル電圧 V_{c_off} から、ステップ 5 で求めたイグニッションオン直後のセル電圧 V_{c_on} を電池セル C ごとに減算し、電池セル C ごとの駐車時間 t_p 中の自己放電量 P_c を求める。なお、イグニッションオン直後のセル電圧 V_{c_on} は温度補正後の無負荷状態（開放状態）のセル電圧である。また、イグニッションオフ直前のセル電圧 V_{c_off} は、詳細を後述するが、負荷状態のセル電圧を無負荷状態のセル電圧に変換した後、温度補正と劣化補正を行ったセル電圧である。

30

【0026】

ステップ 7 において、図 5 に示す自己放電量 V_d の異常判定基準値テーブルから、イグニッションオフ直前の SOC と駐車時間 t_p とに対応する異常判定基準値を補間演算する。図 5 において、例えば駐車時間 t_p が 24 h で、イグニッションオフ直前の SOC が 90 % の場合は、異常判定基準値が 6 mV / セルであるから、駐車中の自己放電量 V_d が 6 mV 未満の電池セル C は正常、6 mV 以上の電池セル C は異常と判定される。

【0027】

ステップ 8 において、駐車中の自己放電量 V_d が異常判定基準値以上で自己放電量が異常と判定された電池セル C があるかどうかを確認し、自己放電量異常の電池セル C があればステップ 9 へ進み、異常セルがなければステップ 11 へ進む。

40

【0028】

自己放電量異常の電池セル C がある場合は、ステップ 9 で、車両コントローラ 4 へ自己放電量異常信号を出力し、車両コントローラ 4 により警告灯 16 を点灯させる。続くステップ 10 で、自己放電量異常が発生している電池セル C の個数に基づいて高圧バッテリー 2 の充放電制限値を決定し、車両コントローラ 4 へ出力する。車両コントローラ 4 は、この充放電制限値に基づいて高圧バッテリー 2 への充放電容量を制限する。

【0029】

50

ステップ 1 1 において、高圧バッテリー 2 の劣化係数 k_R を算出し、メモリ 3 d に記憶されている前回の値を更新する。具体的には、電圧センサー 1 1 により複数の時点において高圧バッテリー 2 のバッテリー電圧 V_b を検出するとともに、電流センサー 1 2 により複数の時点において高圧バッテリー 2 の充放電電流 I_b を検出し、検出結果のバッテリー電圧 V_b と充放電電流 I_b を 2 次元平面上にプロットして直線回帰し、回帰直線の傾きにより高圧バッテリー 2 の抵抗値を算出する。この抵抗値を予めメモリ 3 d に記憶している新品時の抵抗値で除することによって高圧バッテリー 2 の劣化係数 k_R を求める。

【 0 0 3 0 】

続くステップ 1 2 では、高圧バッテリー 2 の SOC を検出し、メモリ 3 d に記憶されている前回の値を更新する。具体的には、予め高圧バッテリー 2 のバッテリー電圧 V_b に対する SOC の特性を検出し、図 6 に示すような特性マップをメモリ 3 d に記憶しておく。そして、図 6 に示す特性マップから電圧センサー 1 1 により検出したバッテリー電圧 V_b に対応する SOC を表引き演算する。

10

【 0 0 3 1 】

ステップ 1 3 において、所定時間、例えば 5 秒間の間、電流センサー 1 2 により充放電電流 I_b を、セル電圧検出回路 3 e により電池セル C ごとのセル電圧 V_c を、温度センサー 1 0 によりバッテリー温度 T_b を、順次繰り返し検出し、メモリ 3 d に記憶されている前回のデータを更新する。例えば 1 秒ごとに充放電電流 I_b 、セル電圧 V_c 、バッテリー温度 T_b を検出し記憶したとすると、5 秒間では 5 組のデータがサンプリングされ最新のデータに更新される。

20

【 0 0 3 2 】

ステップ 1 4 でイグニッションスイッチ 9 がオフされたか否かを確認し、オフされていないときはステップ 1 1 へ戻る。したがって、イグニッションスイッチ 9 がオンされている間は、ステップ 1 1 ~ 1 3 で随時、高圧バッテリー 2 の最新のデータ、すなわち劣化係数 k_R 、SOC、充放電電流 I_b 、セル電圧 V_c 、バッテリー温度 T_b が演算または検出され、メモリ 3 d の記憶値が更新される。

【 0 0 3 3 】

一方、イグニッションスイッチ 9 がオフされたときは、メモリ 3 d に記憶されている劣化係数 k_R 、SOC、充放電電流 I_b 、セル電圧 V_c 、バッテリー温度 T_b は、イグニッションオフ直前の最新のデータとなる。イグニッションスイッチ 9 がオフされたときはステップ 1 5 へ進み、メモリ 3 d から高圧バッテリー 2 のイグニッションオフ直前の最新の劣化係数 k_R 、SOC、電池セル C ごとのセル電圧 V_c およびバッテリー温度 T_b を読み出す。

30

【 0 0 3 4 】

ステップ 1 6 において、イグニッションオフ直前の最新のセル電圧 V_c に対する補正値を算出する。一般に、電池は負荷状態すなわち充放電状態と、無負荷状態すなわち端子開放状態とではセル電圧が異なり、負荷状態から無負荷状態になりセル電圧が安定するまでには時間がかかる。上述したように、イグニッションオン直後のセル電圧 V_{c_on} は無負荷状態の開放セル電圧であるから、イグニッションオフ直前の負荷状態のセル電圧 V_c を無負荷状態のセル電圧に変換し、同一条件のセル電圧として電池セル C の自己放電量 V_d を演算する。

40

【 0 0 3 5 】

まず、メモリ 3 d からイグニッションオフ直前の所定時間（ここでは 5 秒）の間にサンプリングした充放電電流 I_b を読み出し、それらを二乗積算してイグニッションオフ直前の高圧バッテリー 2 の負荷とする。次に、メモリ 3 d に記憶されているセル電圧補正値テーブル（図 7 参照）から、イグニッションオフ直前の高圧バッテリー 2 の負荷（充放電電流 I_b の二乗積算値）と SOC とに対応するセル電圧 V_c の補正値を補間演算する。具体的には、SOC が 80% で充放電電流 I_b の二乗積算値が $20 A^2$ の場合には、セル電圧補正値は 6.5 mV である。

【 0 0 3 6 】

50

ステップ17において、イグニッションオフ直前の高圧バッテリー2のSOCと負荷に応じた補正值を用いて各電池セルCのセル電圧 V_c を補正する。このとき、イグニッションオフ直前の充放電電流 I_b が正で高圧バッテリー2が放電状態にあった場合には、各電池セルCのセル電圧 V_c に補正值を加算し、逆にイグニッションオフ直前の充放電電流 I_b が負で高圧バッテリー2が充電状態にあった場合には、各電池セルCのセル電圧 V_c から補正值を減算する。

【0037】

補正後のセル電圧 V_c は、イグニッションオフ直前の負荷状態におけるセル電圧を無負荷状態における安定な開放セル電圧に変換したものである。

【0038】

ステップ18で、図4に示すマップからイグニッションオフ直前の最新のバッテリー温度 T_b に対応するセル電圧 V_c の温度補正係数 k_T を検索する。続くステップ19で、高圧バッテリー2のSOCと負荷に応じて補正した各電池セルCのセル電圧 V_c に対して、上記温度補正係数 k_T とイグニッションオフ直前の最新の劣化係数 k_R とを乗じ、高圧バッテリー2の劣化状態と温度によりセル電圧 V_c を補正する。

【0039】

ステップ20において、補正後の各電池セルCのセル電圧 V_c を、イグニッションオフ直前、つまり駐車状態に入る直前の各電池セルCの無負荷状態のセル電圧 V_{c_off} としてメモリ3dに記憶する。続くステップ21で、タイマー3bをスタートさせて駐車時間 t_p の計時を開始するとともに、リレー18をオフして補助電源5から電池コントローラ3と車両コントローラ4への制御電源の供給を停止する。

【0040】

以上説明したように一実施の形態によれば、イグニッションオフ直前の負荷状態における組電池（高圧バッテリー2）のセル電圧から無負荷状態における組電池のセル電圧 V_{c_off} を演算により推定し、推定された組電池のセル電圧 V_{c_off} から、イグニッションオン直後の無負荷状態における組電池のセル電圧 V_{c_on} を減じて、イグニッションオフからオンまでの駐車時間 t_p における組電池の自己放電量 V_d を算出するようにしたので、従来のように駐車中に間欠的に制御電源の電力を消費して自己放電量を検出する必要がなく、イグニッションオフ直後のセル電圧 V_{c_off} の算出処理と駐車時間を計時するタイマーに要するわずかな制御電源の電力消費のみで、正確な駐車中の自己放電量 V_d を求めることができる。

【0041】

一実施の形態では、組電池（高圧バッテリー2）の自己放電量 V_d が予め定めた基準値以上である場合は組電池の異常と判定するので、組電池の異常を確実に検出できる。また、異常判定基準値を駐車時間 t_p と組電池のSOCに基づいて設定しているので、駐車時間と組電池のSOCに応じた適切な判定基準値により正確な異常判定を行うことができる。

【0042】

一実施の形態によれば、イグニッションオフ直前の組電池（高圧バッテリー2）の充放電電流 I_b とSOCに基づいてイグニッションオフ直前の無負荷状態における組電池のセル電圧 V_{c_off} を推定するようにしたので、正確な無負荷状態における組電池のセル電圧 V_{c_off} を推定できる。

【0043】

一実施の形態では、組電池（高圧バッテリー2）のセル電圧 V_{c_on} および V_{c_off} を組電池の温度に応じて補正するようにしたので、組電池の温度環境が変化しても正確な自己放電量 V_d を求めることができる。また、一実施の形態では、イグニッションオフ直前の組電池（高圧バッテリー2）のセル電圧 V_{c_off} を組電池の劣化の度合いに応じて補正するようにしたので、経年劣化があっても正確な自己放電量 V_d を求めることができる。

【0044】

特許請求の範囲の構成要素と一実施の形態の構成要素との対応関係は次の通りである。す

10

20

30

40

50

なわち、セル電圧検出回路 3 e および電圧センサー 1 1 が電圧検出手段を、電池コントローラ 3 の CPU 3 a が電圧推定手段、自己放電算出手段、異常判定手段、SOC 検出手段、温度補正手段、劣化検出手段および劣化補正手段を、電流センサー 1 2 が電流検出手段を、温度センサー 1 0 が温度検出手段をそれぞれ構成する。なお、本発明の特徴的な機能を損なわない限り、各構成要素は上記構成に限定されるものではない。

【0045】

上述した一実施の形態では本願発明を電気自動車に適用した例を示したが、本願発明は電気自動車に限定されず、エンジン車両やハイブリッド車両に搭載される組電池に適用することができる。

【0046】

上述した一実施の形態では、高圧バッテリー 2 にリチウム・イオン電池を用いた例を示したが、電池の種類はリチウム・イオン電池に限定されず、例えばニッケル・マンガン電池などであってもよい。また、高圧バッテリーを構成する電池モジュールの個数、電池モジュールを構成する電池セルの個数は上述した一実施の形態の構成に限定されるものではない。さらに、高圧バッテリーの電池セルまたは電池モジュールの直並列接続構成についても上述した一実施の形態の構成に限定されるものではない。

【0047】

上述した一実施の形態では、高圧バッテリー 2 の電池セル C ごとにセル電圧 V_c を検出し、電池セル C ごとのセル電圧 V_c に基づいて駐車中の高圧バッテリー 2 の自己放電量を管理する例を示したが、電池モジュール M ごとにモジュール両端の電圧（モジュール電圧）を検出し、電池モジュールごとのモジュール電圧に基づいて駐車中の高圧バッテリー 2 の自己放電量を管理するようによい。さらに、高圧バッテリー 2 の両端電圧、すなわちバッテリー電圧を検出し、バッテリー電圧に基づいて駐車中の高圧バッテリー 2 の自己放電量を管理するようによい。なお、モジュール電圧とバッテリー電圧は、セル電圧検出回路 3 e により検出した電池セル C ごとのセル電圧 V_c の和により求めることができる。

【0048】

上述した一実施の形態では、イグニッションオフ直前の組電池の充放電電流と SOC とに基づいて、イグニッションオフ直前の組電池の負荷状態における電圧から無負荷状態における電圧に変換する例を示したが、イグニッションオフ直前の組電池の充放電電流のみに基づいて、イグニッションオフ直前の組電池の負荷状態における電圧から無負荷状態における電圧に変換してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】一実施の形態の構成を示す図である。

【図 2】一実施の形態の自己放電管理プログラムを示すフローチャートである。

【図 3】図 2 に続く、一実施の形態の自己放電管理プログラムを示すフローチャートである。

【図 4】セル電圧の温度補正係数マップを示す図である。

【図 5】電池セルの自己放電量に対する異常判定基準値テーブルを示す図である。

【図 6】バッテリー電圧に対する SOC の特性マップを示す図である。

【図 7】高圧バッテリーの SOC と負荷に対するセル電圧補正值テーブルを示す図である。

【符号の説明】

- 1 走行用モーター
- 2 高圧バッテリー
- M 1 ~ M 3 電池モジュール
- C 電池セル
- 3 電池コントローラ
- 3 a CPU
- 3 b タイマー

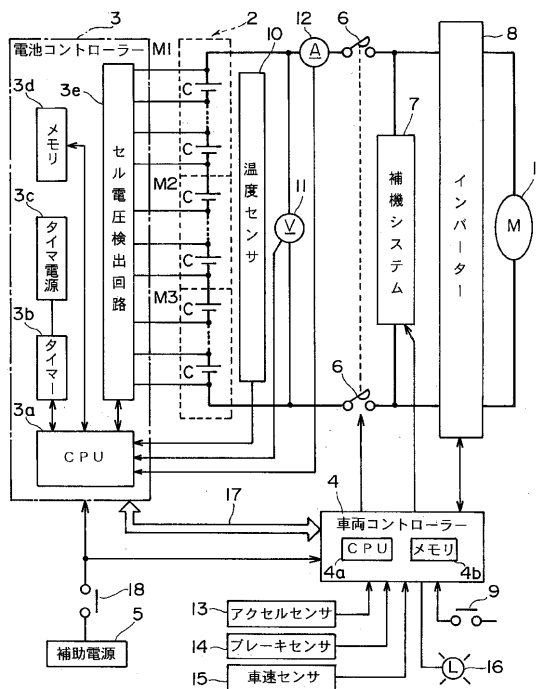
- 3 c タイマー電源
- 3 d メモリ
- 3 e セル電圧検出回路
- 4 車両コントローラー
- 4 a CPU
- 4 b メモリ
- 5 補助電源
- 6 リレー
- 7 補機システム
- 8 インバーター
- 9 イグニッションスイッチ
- 10 温度センサー
- 11 電圧センサー
- 12 電流センサー
- 13 アクセルセンサー
- 14 ブレーキセンサー
- 15 車速センサー
- 16 警告灯
- 17 通信線
- 18 リレー

10

20

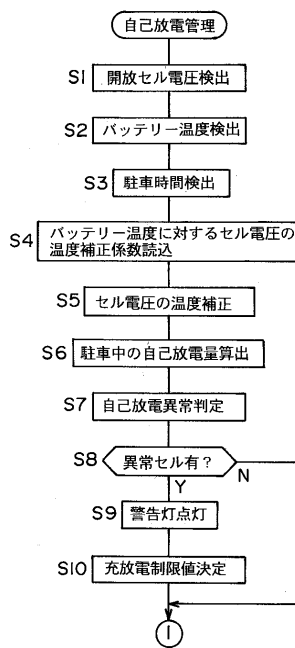
【図1】

【図1】



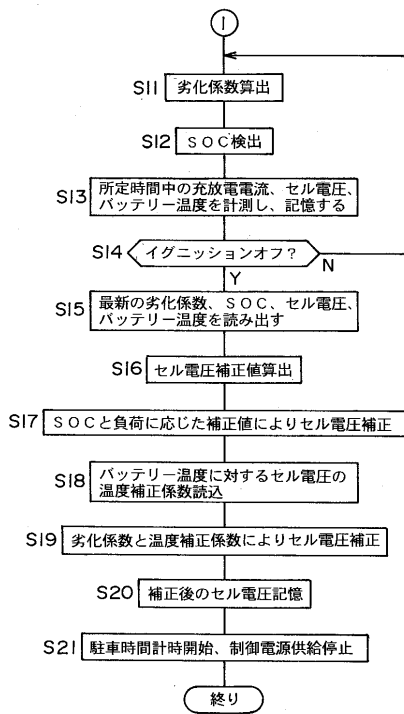
【図2】

【図2】



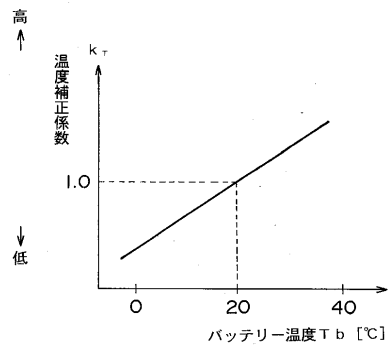
【図 3】

【図 3】



【図 4】

【図 4】



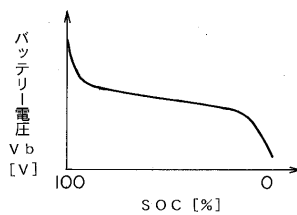
【図 5】

【図 5】

SOC	駐車時間 t_p			
	24h	48h	...	120h
100%	5mV/セル	10mV/セル	...	25mV/セル
90%	6mV/セル	12mV/セル	...	
80%	4mV/セル	8mV/セル	...	
...	
20%	5mV/セル			
10%	7mV/セル			

【図 6】

【図 6】



【図 7】

【図 7】

SOC	負荷			
	10A ²	20A ²	...	50A ²
100%	1mV	4mV	...	25mV
90%	2mV	8mV	...	
80%	1.5mV	6.5mV	...	
...	
20%				
10%				