

(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2011-41422

(P2011-41422A)

(43) 公開日 平成23年2月24日(2011.2.24)

| (51) Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード (参考) | | |
|--------------|--------------|------------------|------|-------|---|-------------|--|--|
| HO2J | 7/00 | (2006.01) | HO2J | 7/00 | Y | 2G016 | | |
| HO1M | 2/10 | (2006.01) | HO1M | 2/10 | S | 5G503 | | |
| HO1M | 10/48 | (2006.01) | HO1M | 10/48 | P | 5H030 | | |
| GO1R | 31/36 | (2006.01) | GO1R | 31/36 | A | 5H040 | | |
| B60L | 3/00 | (2006.01) | B60L | 3/00 | S | 5H115 | | |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-188383 (P2009-188383)
 (22) 出願日 平成21年8月17日 (2009. 8. 17)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (71) 出願人 505083999
 日立ピークルエナジー株式会社
 茨城県ひたちなか市稲田1410番地
 (74) 代理人 100084412
 弁理士 永井 冬紀
 (72) 発明者 芝原 剛介
 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日
 立オートモティブシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 菊地 睦
 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日
 立オートモティブシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組電池制御装置

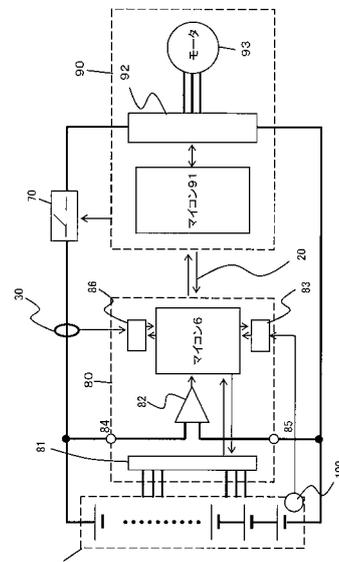
(57) 【要約】

【課題】 電池状態を検出する検出手段が異常なときに、その異常状態に応じた充放電制御を行うことができる組電池制御装置の提供。

【解決手段】 組電池制御装置は、複数のセルから成る組電池1の、電池状態を表す物理量を検出する検出手段であるバッテリーコントローラ80、電流センサ30および温度センサ100と、検出手段の異常状態を診断する診断手段としてのマイコン6, 91とを備える、マイコン91は、検出された物理量に基づいて組電池1の充電状態を推定する推定手段、異常と診断されたときに、組電池1が使用可能な充電状態の範囲を表す許容充放電範囲を異常状態に応じて設定する設定手段、および、推定された充電状態が許容充放電範囲に収まるように、組電池1の充放電を制御する制御手段として機能する。

【選択図】 図1

【図1】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のセルから成る組電池の、電池状態を表す物理量を検出する検出手段と、
前記検出手段の異常状態を診断する診断手段と、
前記検出手段で検出された物理量に基づいて、前記組電池の充電状態を推定する推定手段と、

前記診断手段により異常と診断されたときに、前記組電池が使用可能な充電状態の範囲を表す許容充放電範囲を前記異常状態に応じて設定する設定手段と、

前記推定手段で推定された充電状態が前記許容充放電範囲に収まるように、前記組電池の充放電を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする組電池制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の組電池制御装置において、

前記設定手段は、正常時の許容充放電範囲に対して範囲を狭めるように、該許容充放電範囲の上限および下限の少なくとも一方を変更することを特徴とする組電池制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の組電池制御装置において、

前記制御手段は、前記診断手段により異常と診断されたときに、前記組電池の充放電電力または充放電電流を制限することを特徴とする組電池制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の組電池制御装置において、

前記電池状態を表す物理量には、組電池の総電圧、温度および電流値の 3 つの少なくとも一つが含まれていることを特徴とする組電池制御装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の組電池制御装置において、

前記検出手段は、前記組電池の総電圧を分圧抵抗により分圧して得られた電圧値を、増幅回路により増幅して検出する総電圧検出回路を備え、

前記診断手段は、前記増幅回路の出力電圧に基づいて算出される第 1 の総電圧と、前記増幅回路の入力電圧に基づいて算出される第 2 の総電圧とを比較して、前記総電圧検出回路の異常状態を診断することを特徴とする組電池制御装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の組電池制御装置において、

前記推定手段は、前記第 1 の総電圧と前記第 2 の総電圧とが異なる場合には、前記第 2 の総電圧に基づいて前記組電池の充電状態を推定することを特徴とする組電池制御装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の組電池制御装置において、

前記検出手段は、前記組電池の温度を検出するサーミスタを備え、

前記診断手段は、前記サーミスタの通電電流値を変化させたときの温度変化に基づいて、前記サーミスタによる温度検出状態を診断することを特徴とする組電池制御装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の組電池制御装置において、

前記検出手段は、前記組電池の充放電電流を検出する電流センサを備え、

前記診断手段は、前記充放電電流がゼロの前記電流センサのオフセット値に基づいて、該電流センサの検出状態を診断することを特徴とする組電池制御装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、組電池の充放電を制御する組電池制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、組電池、例えば、電気自動車あるいはハイブリッド自動車用の組電池では、組電

50

池の総電圧を検出する回路、各電池の電圧を検出する回路、そして組電池の複数箇所の温度を測定する回路をそれぞれ備えており、それぞれの回路の診断によって、またはそれら検出回路の出力を比較することによって、故障の有無を検知している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-134675号公報

【特許文献2】特開2004-177208号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

しかしながら、従来の技術では故障の有無については検知しているが、故障の程度や、検知された故障が車両制御に対してどのような影響を及ぼすのまでは考慮されていない。例えば、故障を検知した時点で単純に組電池の使用を禁止してしまうと、ハイブリッド車においては車両走行時の燃費を悪化させてしまう。また、電気自動車の場合には、故障を検知したら車両を即停止させることになり、ユーザーの利便性が著しく損なわれる。また、システム構成によってはハイブリッド車でも同様に、車両を停止しなければならないことがある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

20

請求項1の発明に係る組電池制御装置は、複数のセルから成る組電池の、電池状態を表す物理量を検出する検出手段と、検出手段の異常状態を診断する診断手段と、検出手段で検出された物理量に基づいて、組電池の充電状態を推定する推定手段と、診断手段により異常と診断されたときに、組電池が使用可能な充電状態の範囲を表す許容充放電範囲を異常状態に応じて設定する設定手段と、推定手段で推定された充電状態が許容充放電範囲に収まるように、組電池の充放電を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、電池状態を検出する検出手段の異常状態に応じて、組電池の充放電制御を行うことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】組電池制御装置を説明するブロック図である。

【図2】温度検出回路83およびサーミスタ100を説明する図であり、(a)は取り付け位置が正常な場合を示し、(b)は取り付け位置が異常な場合を示す。

【図3】セル電圧検出回路81の一例を示す図である。

【図4】IC内部ブロックの一部を示す図である。

【図5】バッテリーコントローラ80の総電圧検出回路82を説明する図である。

【図6】マイコン6における電圧測定(セル電圧および総電圧)動作および容量調整動作を示すフローチャートである。

40

【図7】温度測定および温度測定系の診断に関する動作を説明するフローチャートである。

【図8】マイコン91の動作のメインフローを示すフローチャートである。

【図9】図8に示すフローチャートに続く処理を示すフローチャートである。

【図10】ステップS305における処理の詳細を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図を参照して本発明を実施するための形態について説明する。図1は、本実施形態の組電池制御装置を説明するブロック図である。組電池制御装置は、複数のセルから成る組電池1を制御するバッテリーコントローラ80、負荷システム90、電流遮断装置70

50

、電流センサ 30 および温度センサとしてのサーミスタ 100 を備えている。図 1 に示す例はハイブリッド自動車用の組電池制御装置を示したものであり、負荷システム 90 はインバータ 92 やモータ 93 などによって構成される。もちろん、本発明に係る組電池制御装置は、ハイブリッド自動車に限らず電気自動車等の電気車にも適用が可能である。

【0009】

バッテリーコントローラ 80 は主に組電池 1 の監視装置として機能するものであり、セル電圧検出回路 81、総電圧検出回路 82、マイコン 6、温度検出回路 83 および電流検出回路 86 を備えている。温度検出回路 83 には、組電池 1 に設けられたサーミスタ 100 からの検出信号が入力される。84, 85 は総電圧検出端子である。

【0010】

図 2 (a) は温度検出回路 83 とサーミスタ 100 を示す図である。Rt はサーミスタ 100 の抵抗値を表している。サーミスタ 100 は、温度測定対象であるセルと接触しそのセルと同一温度となる位置及び固定方法で設置され、ハーネスによって温度検出回路 83 が設けられた回路基板まで配線される。温度検出回路 83 はバッテリーコントローラ 80 の回路基板側に設けられた温度測定用インターフェース回路であり、サーミスタ 100 の一端をプルアップする直列抵抗 Rs と、抵抗 Rs を短絡させるスイッチ SW1 と、RC フィルタを構成する抵抗 Rl_{pf} およびコンデンサ Cl_{pf} とを備えている。

【0011】

通常、スイッチ SW1 はオフ状態となっており、抵抗 Rs とサーミスタ 100 の直列接続に電圧 V_{cc} が印加されている。電圧 V_{cc} は抵抗 Rs とサーミスタ 100 の抵抗 R_{th} とによって分圧される。サーミスタ 100 の電圧値 V_t は、RC フィルタを介してマイコン 6 のアナログ入力に入力され、温度に変換される。抵抗 Rl_{pf} およびコンデンサ Cl_{pf} で構成される RC フィルタは、アナログ入力に入力される電圧値 V_t の高周波ノイズを抑制する。また、スイッチ SW1 はマイコン 6 のポート出力からの信号によりオンオフ制御される。なお、サーミスタ及び温度測定用インターフェース回路を複数設ける場合もある。

【0012】

電流センサ 30 は組電池 1 の出入電流（充電電流、放電電流）を検出するものであり、例えば、ホール素子を用いた電流センサが使用される。電流センサ 30 からの検出信号は電流検出回路 86 に入力される。

【0013】

本実施形態では、バッテリーコントローラ 80 は、インバータ 92 のコントローラであるマイコン 91 との間で CAN (Control Area Network) 20 を介して通信を行う。バッテリーコントローラ 80 は、検出回路 81 ~ 83 で検出した情報を、CAN 20 を介して上位コントローラとして位置づけられるマイコン 91 に送信する。マイコン 91 は、バッテリーコントローラ 80 からの情報（総電圧、充放電電流値、組電池温度）に基づいて組電池 1 の充電状態（SOC : State of charge）を推定するとともに、許容充放電範囲を決定する。また、インバータ 92 を制御して組電池 1 の充放電を制御する。

【0014】

セル電圧検出回路 81 では、組電池 1 を構成する各セルの電圧を測定する。測定されたセル電圧情報は、マイコン 6 からの要求によりマイコン 6 へ送られ、さらに上位のマイコン 91 へ送信される。また、セル電圧検出回路 81 には、後述するように、各セルの充電量を放電により調整する容量調整回路が設けられている。本実施の形態では、容量調整実施の有無を上位のマイコン 91 が判断する構成となっているので、マイコン 6 は、マイコン 91 の指示により容量調整回路による各セルの容量調整を行わせる。

【0015】

図 3 は、セル電圧検出回路 81 の一例を示す図である。組電池 1 を構成する複数のセルはいくつかのセルグループに分けられており、各セルグループに対応して集積回路 IC が設けられている。図 3 では組電池 1 に含まれるセルグループの内、上位の 2 つのセルグループが表示されている。一つは、図示上側の 4 つのセル BC1 ~ BC4 から成るセルグループであり、これらのセルは IC1 によって管理される。下側の 6 つのセル BC1 ~ BC

10

20

30

40

50

6 から成るセルグループは I C 2 によって管理されている。

【 0 0 1 6 】

I C 1、I C 2 の C V 1 ~ C V 6 端子はセルのセル電圧を計測するための端子であり、各 I C は 6 セルまで計測することができる。6 セルを監視する I C 2 の場合、C V 1 ~ C V 6 端子の電圧計測ラインには、端子保護及び容量調整の放電電流制限のための抵抗 R C V がそれぞれ設けられている。各電圧計測ラインはセンシング線 L S を介して各セル B C 1 の正極または負極に接続されている。例えば、セル B C 1 のセル電圧を計測する場合には、C V 1 - C V 2 端子間の電圧を計測する。また、セル B C 6 のセル電圧を計測する場合には、C V 6 - G N D S 端子間の電圧を計測する。電圧計測ライン間には、コンデンサ C v , C i n がノイズ対策として設けられている。

10

【 0 0 1 7 】

組電池 1 の性能を最大限に活用するためには、全セルのセル電圧を均等化する必要がある。例えば、セル電圧のばらつきが大きい場合、回生充電時に最も高いセルが上限電圧に達した時点で回生動作を停止する必要がある。この場合、その他のセルのセル電圧は上限に達していないにもかかわらず、回生動作を停止して、ブレーキとしてエネルギーを消費することになる。このようなことを防止するために、各 I C は、マイコン 6 からのコマンドでセルの容量調整のための放電を行う。

【 0 0 1 8 】

I C 1、I C 2 において、B S 1 ~ B S 6 がセル容量調整用のバランスングスイッチである。例えば、I C 1 のセル B C 1 の放電を行う場合には、バランスングスイッチ B S 3 をオンする。そうすると、セル B C 1 の正極 抵抗 R C V C V 1 端子 バランスングスイッチ B S 3 B R 3 端子 抵抗 R B セル B C 1 の負極の経路でバランスング電流が流れる。R B または R B B はバランスング用の抵抗である。

20

【 0 0 1 9 】

6 0 2 , 6 0 4 はセル電圧検出回路 8 1 とマイコン 6 との通信を行う通信系であり、フォトカプラ P H により電氣的に絶縁されている。I C 1 , I C 2 は、マイコン 6 から送信されたコマンド信号に応じて、セル電圧等の測定データをマイコン 6 へ送信したり、バランスング動作を行ったりする。

【 0 0 2 0 】

図 4 は I C 内部ブロックの一部を示す図であり、6 つのセル B C 1 ~ B C 6 が接続される I C 2 を例に示した。I C 2 には、マルチプレクサ 1 2 0 , アナログデジタル変換器 1 2 2 A , I C 制御回路 1 2 3 , 差動増幅器 2 6 2、放電制御回路 1 3 2、定電圧回路 1 3 4 等が設けられている。

30

【 0 0 2 1 】

セル B C 1 ~ B C 6 の端子電圧は、C V 1 端子 ~ C V 6 端子および G N D S 端子を介してマルチプレクサ 1 2 0 に入力される。マルチプレクサ 1 2 0 は C V 1 端子 ~ C V 6 端子および G N D S 端子のいずれかを選択して、端子間電圧を差動増幅器 2 6 2 に入力する。差動増幅器 2 6 2 の出力は、アナログデジタル変換器 1 2 2 A によりデジタル値に変換される。デジタル値に変換された端子間電圧は I C 制御回路 1 2 3 に送られ、内部のデータ保持回路 (不図示) に保持される。

40

【 0 0 2 2 】

C V 1 ~ C V 6 , G N D S 端子に入力される各セル B C 1 ~ B C 6 の端子電圧は、I C 2 のグランド電位に対して直列接続されたセルの端子電圧に基づく電位でバイアスされている。上記差動増幅器 2 6 2 により上記バイアス電位の影響が除去され、各セル B C 1 ~ B C 6 の端子電圧に基づくアナログ値がアナログデジタル変換器 1 2 2 A に入力される。

【 0 0 2 3 】

S B 1 ~ S B 6 はバランスングスイッチであり、図 3 に示す例では、バランスングスイッチ B S 1 , B S 3 , B S 5 には P M O S スイッチが用いられ、バランスングスイッチ B S 2 , B S 4 , B S 6 には N M O S スイッチが用いられている。これらのバランスングスイッチ S B 1 ~ S B 6 の開閉は、放電制御回路 1 3 2 によって制御される。上位コントロ

50

ーラであるマイコン 6 からの指令に基づいて、I C 制御回路 1 2 3 から放電制御回路 1 3 2 に、放電させるべきセルに対応したバランシングスイッチを導通させるための指令信号が送られる。I C 制御回路 1 2 3 は、マイコン 6 から各セル B C 1 ~ B C 6 に対応した放電時間の指令を通信により受け、放電動作を実行する。

【 0 0 2 4 】

図 5 はバッテリーコントローラ 8 0 の総電圧検出回路 8 2 を説明する図である。図 1 に示した総電圧検出回路 8 2 は、分圧抵抗 1 0、バッファ回路 3 および 4、定電圧回路 2 および差動増幅回路 5 で構成される。なお、本実施の形態では、マイコン 6 は A D コンバータを内蔵するタイプが使用されているが、総電圧検出回路 8 2 の検出信号を、A D コンバータを介してマイコンに入力するような構成であっても良い。

10

【 0 0 2 5 】

組電池 1 に並列に接続される分圧抵抗 1 0 は、直列に接続された抵抗 1 1、1 2、1 3 および 1 4 によって構成される。本実施形態の形態では、高抵抗値の抵抗 1 1、1 4 は R H に設定され、電圧測定（および分圧）用の抵抗である抵抗 1 2、1 3 は R L に設定されている。従って、組電池 1 とバッテリーコントローラ 8 0 との間は、凡そ R H / 2 の絶縁抵抗で絶縁されていることになる。また、抵抗 1 1 および抵抗 1 2 により計測される電圧の分圧比は R L / (R H + R L) となる。

【 0 0 2 6 】

定電圧回路 2 は、出力が低インピーダンスなものを用い、抵抗 1 2 と抵抗 1 3 の中間点に接続される。本実施の形態では、単電源で動作し、V _ b i a s を入力とするバッファ回路で構成している。抵抗 1 1 と抵抗 1 2 との接続点は、バッファ回路 3 を介して差動増幅回路 5 の正相入力側に、すなわちバッファ回路 3 および抵抗 5 1 を介して差動増幅器 5 0 の正相入力端子に接続されている。一方、抵抗 1 3 と抵抗 1 4 との接続点は、バッファ回路 4 を介して差動増幅回路 5 の逆相入力側に、すなわちバッファ回路 4 および抵抗 5 3 を介して差動増幅器 5 0 の逆相入力端子に接続されている。なお、抵抗 5 1、5 3 の値は R a に、抵抗 5 2、5 4 の値は R b にそれぞれ設定されている。

20

【 0 0 2 7 】

差動増幅回路 5 の出力側は、基準電圧源（例えばツェナーダイオード）8 を基準電圧とするマイコン 6 の A / D 入力端子 6 1 に接続されており、マイコン 6 で組電池 1 の総電圧が測定される。なお、バッファ回路 3、4 および差動増幅回路 5 で使用される演算増幅器も、定電圧回路 2 で使用されている演算増幅器と同様に単電源で動作するものであり、本実施の形態ではこれら 4 個の演算増幅器が 1 個のパッケージに内蔵されたものが用いられている。

30

【 0 0 2 8 】

マイコン 6 の A / D 入力端子 6 2 には定電圧回路 2 の出力電圧が入力され、A / D 入力端子 6 3 にはバッファ回路 3 の出力電圧が入力され、A / D 入力端子 6 4 にはバッファ回路 4 の出力電圧が入力され、各電圧がマイコン 6 によってそれぞれ検出される。一例として、マイコン 6 の各 A / D 入力端子のフルスケールは基準電圧源 8 の電圧 V R であり、N ビットの分解能を持つ。よって、A / D 入力端子 6 1 で検出した電圧のデジタル値 D 61 から、次式 (1) によって組電池 1 の総電圧 E o が計算できる。

40

$$E o = (D 61 / 2 ^ N) \times V R \times (R a / R b) \times R L / (R H + R L) \quad \dots (1)$$

【 0 0 2 9 】

なお、精度向上のため、上記演算の前に、デジタル値をゲイン補正值 D g とオフセット補正值 D o にて補正するようにしても良い。その場合に得られる補正デジタル値 D 610 は、次式 (1 . 1) で表される。

$$D 610 = D 61 \times D g + D o \quad \dots (1 . 1)$$

【 0 0 3 0 】

また、A / D 入力端子 6 3、6 4 で検出した各電圧のデジタル値 D 63、D 64 を用いて、次式 (2) により組電池 1 の総電圧 (E o ' と記す) を計算することもできる。総電圧 E o は差分増幅回路 5 の出力電圧 V 1 に基づく総電圧測定値であり、一方、総電圧 E o ' は

50

差分増幅回路 5 を通さずに検出された電圧 V_3 , V_4 に基づく総電圧測定値である。総電圧 E_o と総電圧 E_o' とは構成により精度が異なるので、区別して考える。

$$E_o' = (D_{63} - D_{64}) / 2^N \times V_R \times R_L / (R_H + R_L) \quad \dots (2)$$

【0031】

なお、各 A/D 入力端子 62、63、64 で検出した各デジタル値 D_{62} , D_{63} , D_{64} に基づき、電圧 V_2 , V_3 , V_4 は次式 (3)、(4)、(5) によりそれぞれ計算できる。

$$V_2 = (D_{62} / 2^N) \times V_R \quad \dots (3)$$

$$V_3 = (D_{63} / 2^N) \times V_R \quad \dots (4)$$

$$V_4 = (D_{64} / 2^N) \times V_R \quad \dots (5)$$

10

【0032】

(動作説明)

次に、各マイコン 6 および 91 の動作について説明する。図 6 および図 7 はマイコン 6 の動作を説明するフローチャートである。マイコン 6 は、総電圧検出回路 82 の四箇所の電圧値 $V_1 \sim V_4$ を所定周期 (例えば、500ms 周期) で測定し、通信手段である CAN20 を介して負荷システム 90 内のマイコン 91 へ送信する。また、それとは別に、温度センサ 100 で電池温度を検出するとともに、その検出結果に基づいて温度センサ 100 の状態を診断する。温度検出値および温度センサ 100 の診断結果は、CAN20 を介してマイコン 91 へ送信される。

【0033】

20

図 6 に示すフローチャートは、電圧測定 (セル電圧および総電圧) 動作および容量調整動作を示したものである。車両のキーオン動作によりマイコン 6 が起動し、図 6 に示す一連の処理がスタートする。ステップ S100 では、初期化処理が行われる。初期化処理としては、例えば、マイコンの各種ポートの設定や外部記憶装置などの診断などがある。ステップ S110 では、図 5 に示す 5 箇所の A/D 入力端子 61 ~ 65 における測定を行い、各電圧値を計算する。ステップ S120 では、算出された電圧値 $V_1 \sim V_4$ を、CAN を介して上位のマイコン 91 へ伝達する。

【0034】

ステップ S130 では、セル電圧検出回路 81 で検出された各セル電圧をセル電圧検出回路 81 から収集し、CAN 通信により上位コントローラであるマイコン 91 へ送信する。ステップ S140 では、上位のマイコン 91 から容量調整の要求があったか否かを判定する。ステップ S140 において要求があったと判定されると、ステップ S150 に進んで該当セルの容量調整を容量調整回路により行う。一方、ステップ S140 で NO と判定された場合には、ステップ S150 をスキップしてステップ S160 へ進む。

30

【0035】

ステップ S160 では、車両停止のキーオフ信号を受信したか否かを判定する。ステップ S160 において NO と判定されると、ステップ S110 へ戻る。すなわち、キーオフ信号を受信するまでは、ステップ S110 からステップ S150 までの処理が繰り返し実行される。一方、キーオフ信号が受信されると、ステップ S160 からステップ S170 へ進みシャットダウン処理を行う。なお、このシャットダウン処理においても、ステップ S100 の場合と同様の診断処理 (マイコンや外部記憶装置などの診断) を行うようにしても良い。

40

【0036】

上述したように、マイコン 6 は図 6 に示す動作と並行して、図 7 に示す温度測定および温度測定系の診断動作を行う。なお、温度測定動作および診断動作は、総電圧測定動作と同一周期で行われる必要はない。

【0037】

図 7 は、温度測定および温度測定系の診断に関する動作を説明するフローチャートである。温度測定系の診断は、温度測定が所定の回数 (本実施の形態では 10 回) 行われる毎に実行される。ステップ S200 では、温度測定のカウンタ数 N を $N = 0$ に設定する。ス

50

ステップ S 2 0 2 では、図 2 に示すサーミスタ 1 0 0 の電圧値 V_t を測定し、測定された電圧値 V_t を温度 (T_0) に変換する。その温度 T_0 の情報は C A N を介してマイコン 9 1 へ送信される。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 2 0 4 では、温度測定の回数を表す N が $N = 1 0$ となったか否かを判定する。ステップ S 2 0 4 において $N = 1 0$ と判定されるとステップ S 2 0 6 へ進み、ステップ S 2 0 6 からステップ S 2 2 0 までの診断動作に関する処理を行う。一方、温度測定回数 N が 1 0 に達しておらずステップ S 2 0 4 で $N 0$ と判定された場合には、ステップ S 2 2 2 へ進む。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 2 0 4 からステップ S 2 2 2 へ進んだ場合には、ステップ S 2 2 6 において回数 N の値を 1 だけ増加させる。続くステップ S 2 2 4 では、キーオフ信号を上位コントローラから受信したか否かを判定する。ステップ S 2 2 4 においてキーオフ信号を受信したと判定されると、一連の処理を終了し、キーオフ信号が受信されていないと判定されるとステップ S 2 0 2 へ進み、再び温度測定を行う。

【 0 0 4 0 】

一方、温度測定の回数 N が 1 0 となってステップ S 2 0 4 からステップ S 2 0 6 に進んだ場合には、ステップ S 2 0 6 において、サーミスタ 1 0 0 の電圧値 V_t を測定し温度に変換する。このときの温度を T_1 とする。次に、ステップ S 2 0 8 においてスイッチ S W 1 を所定時間 t_w だけオン状態とする。スイッチ S W 1 をオン状態とすると、抵抗 R_s を介さずに電圧 V_{cc} がサーミスタ 1 0 0 に印加される。その結果、抵抗値 R_t のサーミスタ 1 0 0 に流れる電流が大きくなって発熱量が増加し、サーミスタ 1 0 0 の温度が上昇する。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 1 0 では、再度電圧値 V_t を測定し温度に変換する。このときの温度を T_2 とする。温度上昇 $T = T_2 - T_1$ は、サーミスタ 1 0 0 の放熱状態によって異なる。図 2 (a) に示すようにサーミスタ 1 0 0 が正常な取り付け状態にある場合には、サーミスタ 1 0 0 は、静止空気と比べると熱伝導性に優れ、かつ熱容量が大きいセルに密着するように設けられている。すなわち、セルとの間の熱抵抗 R_{th} が小さく、温度上昇 T も比較的小さい。一方、組み付け不良や振動の影響等によりサーミスタ 1 0 0 の取り付け位置がずれて、図 2 (b) に示すようにセルから離れた状態になると、セルとの間の熱抵抗 R_{th}' が大きくなって温度上昇 T が増加する。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 2 1 2 では、温度上昇 T が、取り付け状態の異常判定閾値 T_{th} よりも大きいか否かを判定する。ステップ S 2 1 2 で $T > T_{th}$ と判定されると、すなわち、取り付け状態が異常であると判定されるとステップ S 2 1 4 に進み、故障モードフラグ F_3 を、温度精度悪化を表す 1 に設定する。一方、ステップ S 2 1 2 で $T > T_{th}$ でないと判定されると、すなわち、取り付け状態は正常であると判定されると、ステップ S 2 1 6 に進み、故障モードフラグ F_3 を、正常を表す 0 に設定する。これらの故障モードフラグ F_3 は、上位コントローラであるマイコン 9 1 に送信され、マイコン 9 1 における診断処理に利用される。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 2 1 4 またはステップ S 2 1 6 における故障モードフラグ F_3 の設定が終了すると、ステップ S 2 1 8 に進んで、温度測定回数 N を初期値 ($N = 0$) に戻し、ステップ S 2 2 0 において所定時間 t_w だけ待つ。このステップ S 2 2 0 の処理は、ステップ S 2 0 8 の処理による温度上昇 T を解消して、温度センサ 1 0 0 が元の温度に戻るのを待つための処理である。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 2 2 2 では、温度測定の回数 N を 1 だけ増加させる。ステップ S 2 2 4 では、前述したように、キーオフ信号を上位コントローラから受信したか否かを判定し、キー

10

20

30

40

50

オフ信号が受信された場合には一連の処理を終了し、キーオフ信号が受信されない場合にはステップS 2 0 2へ戻り、再び温度測定を行う。このようにして、組電池1の温度測定と、温度測定系の診断、具体的にはサーミスタ100の取り付け状態に関する診断を行う。

【0045】

なお、上述した例では、温度測定が10回行われる度に診断を1回行うようにしているが、例えば、キーオフ時（つまり1キーサイクルで1回）に診断を実施して、その診断結果を不揮発メモリに保存し、次のキーオン時にその診断結果を読み取って制御に反映させるようにしても良い。また、サーミスタ100の代わりに温度センサ自身が発熱体として機能しないセンサを使用した場合であっても、発熱体を別に設けることで、サーミスタ100の場合と同様に取り付け状態を診断することが可能である。

10

【0046】

続いて、マイコン91にて行われる診断動作および制御動作について、図8～10のフローチャートを用いて説明する。マイコン91では、マイコン6からのデータに基づいて総電圧測定系（総電圧検出回路82）の診断を行うとともに、総電圧測定系の診断結果および温度測定系の診断結果に基づいて、負荷システム90および電流遮断装置70の制御を行う。

【0047】

図8は、マイコン91の動作のメインフローを示すフローチャートである。車両のキーオンによりマイコン91が起動し、ステップS 3 0 0において初期化処理を行う。ステップS 3 0 0では、例えば、マイコンの各種ポートの設定を行うとともに、マイコンや外部記憶装置などの診断を行うようにしても良い。ステップS 3 0 2では、電圧値V 1～V 4、温度T 0および故障モードフラグF 3を、マイコン6から受信する。ステップS 3 0 4では、セル電圧検出回路81で検出された各セルの電圧を、マイコン6から受信する。ステップS 3 0 5では、受信した情報に基づいて、総電圧測定系の診断を行う。

20

【0048】

（ステップS 3 0 5の処理の詳細説明）

図10は、ステップS 3 0 5における処理の詳細を示すフローチャートである。まず、ステップS 4 0 0において、電圧値V 2の値が正常範囲か否かを判定する。本実施の形態では、定電圧回路2の電圧値をV__b i a sに設定しているため、例えばV__b i a s ± 1 0 %の範囲を電圧値V 2の正常範囲とする。ステップS 4 0 0において正常と判定されるとステップS 4 1 0へ進み、電圧値V 2が正常範囲を外れている場合にはステップS 4 0 2へ進む。

30

【0049】

ステップS 4 0 2へ進んだ場合には、定電圧回路2の故障であると診断する。また、電圧値V 2が正常範囲を外れている場合には、算出された総電圧測定値E oおよびE o' に関して信頼性が無いので、ステップS 4 0 4へ進んで、故障モードフラグF 1として精度ゼロを表す数値2を保存する。

【0050】

一方、ステップS 4 0 0において電圧値V 2が正常範囲にあると判定された場合には、ステップS 4 1 0に進んで、電圧値V 3が電圧値V 2に対して正常範囲内か否かを判定する。ここでは、電圧値V 3と電圧値V 2との差がV L以上かつV H以下の範囲にある場合、すなわちV L ≤ V 3 - V 2 ≤ V Hを正常範囲と定義する。ステップS 4 1 0で正常範囲と判定されるとステップS 4 2 0に進み、正常範囲でないと判定されるとステップS 4 2 2へ進む。

40

【0051】

ステップS 4 2 0では、電圧値V 4が電圧値V 2に対して正常範囲内か否かを判定する。この場合も、電圧値V 2と電圧値V 4との差がV L ≤ V 3 - V 2 ≤ V Hを満足していれば、正常範囲と判定する。ステップS 4 2 0で正常範囲と判定されるとステップS 4 3 0に進み、正常範囲でないと判定されるとステップS 4 2 2へ進む。

50

【 0 0 5 2 】

ステップ S 4 1 0 またはステップ S 4 2 0 で正常範囲でないと判定されてステップ S 4 2 2 に進んだ場合には、バッテリーコントローラ 8 0 に設けられている分圧抵抗 1 1 ~ 1 4、分圧回路 3, 4 の故障と判断する。故障としては、(a) 分圧抵抗 1 2 または分圧抵抗 1 3 の開放または短絡故障、(b) 分圧抵抗 1 1 または分圧抵抗 1 4 の開放故障、(c) バッファ回路 3 またはバッファ回路 4 の故障、のいずれかが考えられる。いずれにしても、このような故障が発生した場合には、算出された総電圧測定値 E_o および E_o' に関して信頼性が無いので、ステップ S 4 0 6 へ進んで、故障モードフラグ F 1 として精度ゼロを表す数値 2 を保存する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 4 2 0 で正常範囲と判定されてステップ S 4 3 0 に進んだ場合には、ステップ S 4 3 0 において、2 つの総電圧測定値 E_o , E_o' に整合性があるか否かを判定する。ここでは、総電圧測定値 E_o と総電圧測定値 E_o' の差の絶対値が V_x 以上であれば整合性が無く、異常であると判定し、 V_x 未満の場合には整合性があり、正常であると判定する。 V_x の値は、必要な測定精度に基づき設計し、例えば組電池の SOC = 50 % での総電圧の 1 割程度 (SOC = 50 % で、350 V であれば、 $V_x = 35$ V) とする。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 4 3 0 で整合性無しと判定された場合には、ステップ S 4 3 2 に進んで差動増幅回路 5 の故障と判断する。この場合、差動増幅回路 5 の出力 (V_1) に基づいて算出される総電圧測定値 E_o の精度は信頼できないが、差動増幅回路 5 に入る前の電圧値 V_3 , V_4 に基づいて算出された総電圧測定値 E_o' の値は信頼できると判断される。ただし、構成によっては総電圧測定値 E_o' の精度が劣る場合があるので、ステップ S 4 3 6 において、故障モードフラグ F 1 に精度悪化を表す数値 1 を保存する。一方、総電圧測定値 E_o と総電圧測定値 E_o' の差の絶対値が V_x 未満の場合には、ステップ S 4 3 0 において整合性有りとして判定され、ステップ S 4 3 4 へ進む。ステップ S 4 3 4 では、故障モードフラグ F 1 に正常を表す数値ゼロを保存する。

【 0 0 5 5 】

このようにして総電圧測定系の診断 (図 10 に示す一連の処理) が終了したならば、図 8 のステップ S 3 0 8 へ進む。ステップ S 3 0 8 以降の処理においては、以上の診断結果を 4 種類に分類し、それぞれに応じた制御を行う。本実施の形態では、(1) フラグ F 1、F 3 のいずれもがゼロの場合 ($F_1 = F_3 = 0$)、(2) フラグ F 1 がゼロでフラグ F 3 が 1 の場合 ($F_1 = 0, F_3 = 1$)、(3) フラグ F 1 が 1 の場合、(4) フラグ F 1 が 2 の場合の 4 種類に分類する。

【 0 0 5 6 】

まず、ステップ S 3 0 8 では、故障モードフラグ F 1, F 3 について $F_1 = F_3 = 0$ であるか否かを判定する。ステップ S 3 0 8 で YES ($F_1 = F_3 = 0$) と判定されるとステップ S 3 2 0 へ進み、NO と判定されるとステップ S 3 1 0 へ進む。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 3 3 0 では、 $F_1 = F_3 = 0$ であって総電圧測定系および温度測定系は正常に動作しているので、電池使用可能か否かを表す故障モードフラグ F 2 を、電池使用可能を表す 1 に設定する。この場合、総電圧測定系および温度測定系は正常に動作しており、総電圧測定値 E_o も電池温度測定値 T_0 も信頼できるので、それらに基づいて算出される組電池 1 の SOC の誤差も小さいと判断される。よって、ステップ S 3 2 2 では、許容放電範囲を通常の許容範囲 A 0 に設定する。ステップ S 3 2 4 では、総電圧測定値 E_o 、電池温度測定値 T_0 および電流センサ 3 0 で検出された電流値に基づいて SOC を推定する。

【 0 0 5 8 】

一方、ステップ S 3 0 8 において NO と判定された場合には、ステップ S 3 1 0 に進んで故障モードフラグ F 1 が $F_1 = 2$ となっているか否かを判定する。 $F_1 = 2$ の状態とは、上述したように定電圧回路 2 が故障して電圧測定値の精度が落ちている状態 (精度ゼロ

10

20

30

40

50

の状態)と判断された場合である。よって、ステップS310でYES(F1=2)と判定された場合には、ステップS330に進んで、故障モードフラグF2を、電池使用不能を表すゼロに設定する。この場合、電池使用不能の情報がマイコン91から上位のコントローラ(車両コントローラ)に送信される。車両コントローラは、例えば、組電池1の使用を停止して(シャットダウンして)、組電池1を使用しない走行モード等に移行させる。また、電池使用不能の情報を上位へ送信した後に、ステップS330から後述するステップS342に進んでシャットダウン処理を実行するようにしても良い。

【0059】

ステップS310でNOと判定された場合、すなわち、故障モードフラグF1, F3の少なくとも一方が1である場合には、ステップS312に進み、故障モードフラグF2を1(電池使用可能)に設定する。故障モードフラグF1, F3の少なくとも一方が1であるということは、総電圧測定値Eoおよび温度測定値T0の少なくとも一方に精度悪化が生じていることを意味している。すなわち、測定値EoおよびT0を用いてSOCを推定した場合、SOCの推定誤差が大きくなってしまう。そこで、ステップS314では、許容充放電範囲を通常の許容範囲A0よりも狭い許容範囲A1に設定する。なお、狭い許容範囲A1に設定する理由は後述する。

10

【0060】

ステップS316では、故障モードフラグF1がF1=0か否かを判定する。F1=0の場合、すなわち総電圧測定系は正常であると判断される場合、総電圧測定値Eoは信頼性を有している。そこで、ステップS324へ進んで総電圧測定値Eoおよび温度測定値T0を使用してSOC推定を行う。一方、ステップS316でNO(F1=1)と判定された場合には、差動増幅回路5の故障が生じていて総電圧測定値Eoに信頼性が無いと判断されるので、電圧値V3, V4に基づき算出される総電圧測定値Eo'と温度測定値T0とを使用してSOC推定を行う。それにより、総電圧測定値Eoを用いる場合に比べてもSOC推定の誤差を小さくすることができる。よって、ステップS318において総電圧測定値Eo'と温度測定値T0とに基づくSOC推定を行い、図9のステップS340へ進む。

20

【0061】

図9のステップS340では、ステップS304で受信した各セルの電圧値を比較し、容量調整が必要なセルがあるか否かを判定する。ステップS340でYESと判定された場合には、容量調整の指示をマイコン6へ送信した後に、ステップS344へ進む。一方、ステップS340でNOと判定された場合には、ステップS344へ進み、車両停止のキーオフ信号を受信したか否かを判定する。ステップS344においてキーオフ信号を受信したと判定されると、ステップS346へ進んでシャットダウン処理を実行し、キーオフ信号を受信されない場合には図8のステップS302へ戻る。すなわち、キーオフ信号を受信するまで、以上のステップS302からステップS344までの処理が繰り返し実行される。なお、ステップS346においても、ステップS300の場合と同様の診断処理が行われる場合がある。

30

【0062】

負荷システム90のマイコン91は、上述した(1)~(4)の4つの分類に応じて算出されたSOC推定に基づいて、それぞれの許容充放電範囲を逸脱しない範囲で、インバータ駆動のための放電電流制御や、回生による充電電流制御を行う。

40

【0063】

分類(1)の場合には、F1=F3=0と差動増幅回路5も温度測定系も正常であるので、総電圧測定値Eoと温度測定値T0に基づいてSOCを推定するとともに、通常の許容充放電範囲A0を逸脱しない範囲で充放電制御を行う。

【0064】

分類(2)の場合には、F1=0, F3=1であって差動増幅回路5は正常であるが温度測定系が悪化しているので、SOC推定は、総電圧測定値Eoと温度測定値T0に基づいて行う。しかし、温度測定値T0には温度測定系悪化による誤差が生じているので、SOC

50

C 推定値にも誤差が生じている。そのため、後述するような理由により、通常の許容充放電範囲 A 0 よりも狭い範囲 A 1 を許容充放電範囲に設定する。

【 0 0 6 5 】

分類(3) の場合には、 $F 1 = 1$ であるので、差動増幅回路 5 の悪化により総電圧測定値 E_o に誤差が生じている。そのため、SOC の推定には、総電圧測定値 E_o に代えて、差動増幅回路 5 に入力される前の電圧値 $V 3$, $V 4$ に基づく総電圧測定値 E_o' を用いる。フラグ $F 3$ は 0 または 1 であるが、いずれにしても総電圧測定値 E_o' を使用することで SOC 推定に誤差が含まれているので、通常の許容充放電範囲 A 0 よりも狭い範囲 A 1 を許容充放電範囲に設定する。

【 0 0 6 6 】

分類(4) の場合には、 $F 1 = 2$ であって、定電圧回路 2 が故障していて精度ゼロと判断されるので、電池使用不能とする。

【 0 0 6 7 】

ここで、分類(2) , (3) の場合に、許容充放電範囲を通常の許容充放電範囲 A 0 よりも狭い範囲 A 1 に設定する理由について説明する。ここでは、範囲 A 0 が 10 ~ 90 % であって、範囲 A 1 を 20 ~ 80 % のように狭く設定する場合を例に説明する。 $F 1 = F 3 = 0$ である分類(1) の場合には、測定値 E_o , $T 0$ は精度が良いので、算出される SOC 推定値も精度が高い。そのため、範囲 A 0 の上限 (90 %) または下限 (10 %) まで充放電を行っても、過放電や過充電を招くことがない。

【 0 0 6 8 】

一方、分類(2) , (3) の場合のように SOC 推定値に誤差が生じている場合には、SOC 推定値として 90 % が算出された場合であっても、実際の SOC に対してずれが生じていて、例えば、実際の SOC が 95 % のようになっていることもある。そのような場合には、許容充放電範囲 A 0 で制御しているにもかかわらず、実際の SOC が上限の 90 % を越えて過放電になってしまうおそれがある。

【 0 0 6 9 】

しかし、上述のように SOC 推定値に誤差が生じている場合であっても、許容充放電範囲を 20 ~ 80 % のように狭く設定すれば、SOC 推定値がこの範囲の上限 80 % になった場合でも実際の SOC は 85 % 程度となる。そのため、従来の範囲 A 0 における上限 (90 %) を越えることがなく、安全に組電池 1 の充放電制御を行うことができる。また、このような制御を行うことで、組電池 1 の使用を可能な限り継続することができ、組電池 1 が使用不可となることで車両の燃費が低下するのを抑えることができる。

【 0 0 7 0 】

なお、測定精度が悪化する程度は、回路構成に応じて事前に見積もることができるので、従来の許容充放電範囲 A 0 に対して範囲 A 1 の幅をどれだけ狭めるかは、その見積もりに応じて決定すれば良い。また、許容充放電範囲 A 0 の上下限の両方を狭めるように設定したが、いずれか一方のみを狭めるように設定するようにしても良い。

【 0 0 7 1 】

[変形例]

SOC の算出には総電圧、充放電電流および電池温度に基づいて行われる。上述した実施の形態では、総電圧測定系および電池温度測定系の診断方法と、許容充放電範囲への診断結果の反映方法について説明したが、以下に述べる変形例では、電流検出系の診断結果も考慮して許容充放電範囲の設定を行うようにした。

【 0 0 7 2 】

上述したように、電流センサ 30 にホール素子を使用した場合、電流センサ 30 はオフセット誤差をもつ特性がある。そこで、マイコン 91 は、車両起動直後の、すなわち、電流遮断装置 70 (図 1 参照) が開放状態で電流値がゼロだとわかっているときの、電流センサ 30 のセンサ出力値をオフセットとして記憶する。この記憶されたオフセット値の大きさが所定値 $S 1$ 以内である場合には、電流検出値をそのオフセット値でオフセット補正し、許容充放電範囲については変更しない。すなわち、上述した分類(1) ~ (3) の許容充放

10

20

30

40

50

電範囲をそのまま使用しつつ、オフセット補正した電流値を用いてSOC推定を行う。

【0073】

また、記憶されたオフセット値の大きさが、所定値S1から所定値S2 ($S2 > S1$) の範囲内に収まる場合には、電流検出値をそのオフセット値でオフセット補正し、許容充放電範囲については上述した分類(1)~(3)の範囲をさらに制限する。すなわち、分類(1)~(3)において許容充放電範囲がA0の場合にはより狭い範囲B0に制限し、許容充放電範囲がA1の場合にはより狭い範囲B1に制限する。もちろん、範囲A0の場合は範囲A1に変更し、総電圧診断および温度診断によって既に範囲A1に制限されている場合には範囲A1をそのまま使用するようにしても良い。

【0074】

さらに、記憶されたオフセット値の大きさが所定値S2よりも大きい場合には、電流検出部30の故障と判断し、図8のステップS330の場合と同じように電池使用不可と設定し、組電池1の使用を禁止する。

【0075】

なお、例えばシステムの構成上、負荷システム90内にも電流センサを設けている場合には、充放電許容範囲を制限せずに継続して組電池1を使用しても良い。また、ここでは、電流センサの検出結果を許容充放電範囲に反映させる方法の一例として、オフセット値の範囲を、2つの所定値S1、S2を用いて3つに分類したが、分類の仕方はこれに限るものではない。また、所定値S1、S2は電流センサ30の特性等に基づいて設定される。

【0076】

上述した実施の形態では、図1に示すようにバッテリーコントローラ80と負荷システム90とが分離していて、マイコン6とマイコン91との間でCAN通信する構成としたが、それらを統合し、一つのマイコンで制御するような構成としても良い。その場合、図6~9で示すフローチャートの処理や制御は全て同一マイコンが実施することになる。

【0077】

また、上述した例では、SOC推定値の誤差に応じて許容充放電範囲(許容SOC範囲)を変更したが、許容充放電範囲とは別に、許容充放電電力または許容充放電電流を制限するようにしても良い。組電池1の充放電を行う際には、組電池1の総電圧および電流値等から、受け入れ可能または取り出し可能な電力値(充放電可能電力値)または電流値(充放電可能電流値)を推定し、推定された充放電可能電力値または充放電可能電流値を超過しないように、組電池1の充放電を制御している。

【0078】

上述したように、本実施の形態では総電圧測定系や電流センサ30の診断を行っているので、その診断結果を上述した充放電制御に利用するようにしても良い。すなわち、総電圧測定系および電流センサ30の故障の程度および内容に応じて、充放電電力値または充放電電流値を制限することで、その時点の組電池1の充放電可能電力値または充放電可能電流値を越えた過大な負荷が掛かるのを防止することが出来る。例えば、充放電可能電力値または充放電可能電流値を、故障の程度および内容に応じて小さく設定し、それらを越えないように充放電を制御する。

【0079】

以上説明したように、本実施の形態の組電池制御装置は、組電池1の電池状態を表す物理量(総電圧、温度、電流値)を総電圧測定系(総電圧検出回路82)、温度測定系(温度センサ100, 温度検出回路83)、および電流測定系(電流センサ30, 電流検出回路86)で検出する。これらの測定系の検出状態(故障状態)はマイコン6, 91によって診断される。マイコン91は、測定系で検出された上記物理量に基づいて組電池1の充電状態(SOC)を推定し、診断結果に基づいて、組電池1が使用可能な充電状態の範囲を表す許容充放電範囲を設定する。そして、マイコン91は、推定された充電状態が許容充放電範囲に収まるように、組電池1の充放電を制御する。その結果、従来のように故障が検出されたら、ただちに組電池1の使用を禁止するのではなく、故障の程度に応じて安

10

20

30

40

50

全に組電池 1 の制御を行うことで、燃費とユーザーの利便性を高めるという効果を得ることができる。

【 0 0 8 0 】

上述した各実施形態はそれぞれ単独に、あるいは組み合わせて用いても良い。それぞれの実施形態での効果を単独あるいは相乗して奏することができるからである。また、本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではない。

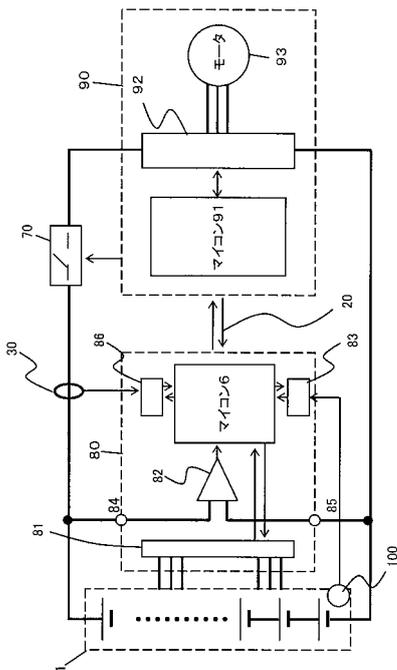
【 符号の説明 】

【 0 0 8 1 】

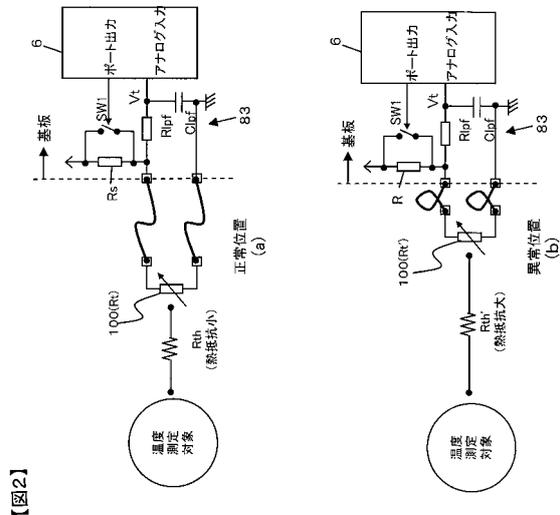
1 : 組電池、 2 : 定電圧回路、 3 , 4 : パツファ回路、 5 : 差動増幅回路、 6 , 9 1 : マイコン、 1 0 : 分圧抵抗、 1 1 ~ 1 4 , 5 1 ~ 5 4 : 抵抗、 3 0 : 電流センサ、 5 0 : 差動増幅器、 7 0 : 電流遮断装置、 8 0 : バッテリコントローラ、 8 1 : セル電圧検出回路、 8 2 : 総電圧検出回路、 8 3 : 温度検出回路、 8 6 : 電流検出回路、 9 0 : 負荷システム、 9 2 : インバータ、 9 3 : モータ、 1 0 0 : サーミスタ、 B C 1 ~ B C 6 : セル、 S W 1 : スイッチ

10

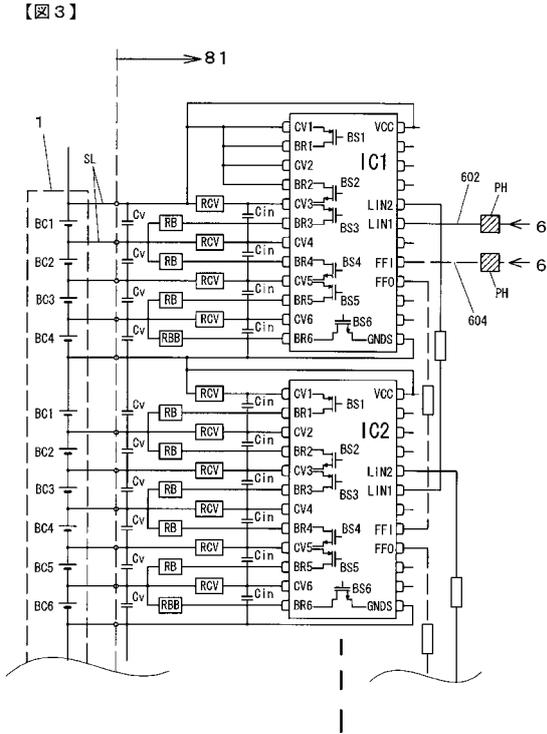
【 図 1 】



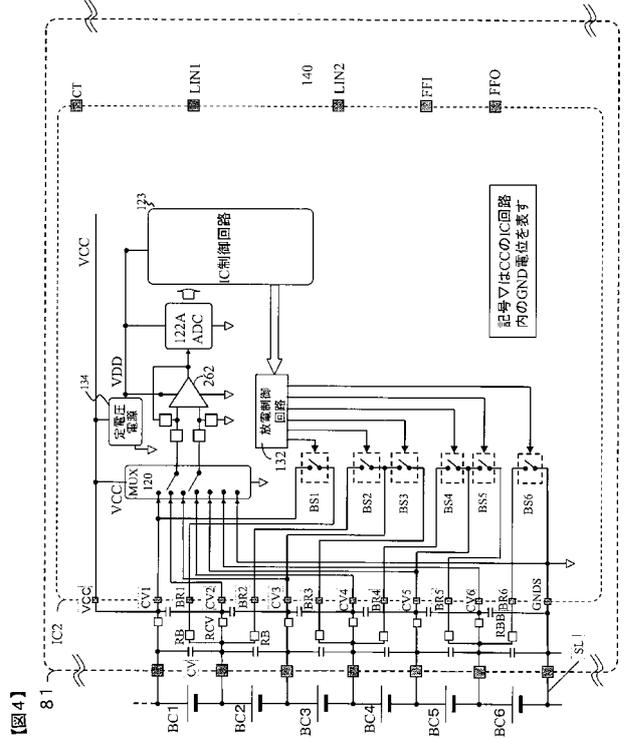
【 図 2 】



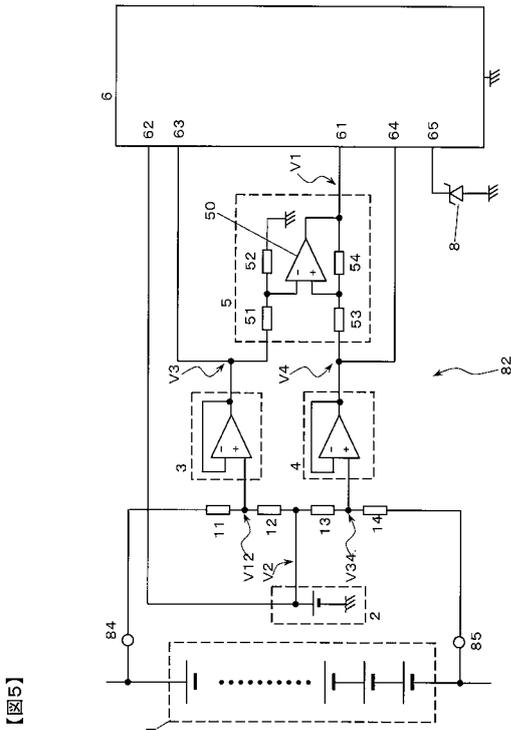
【図3】



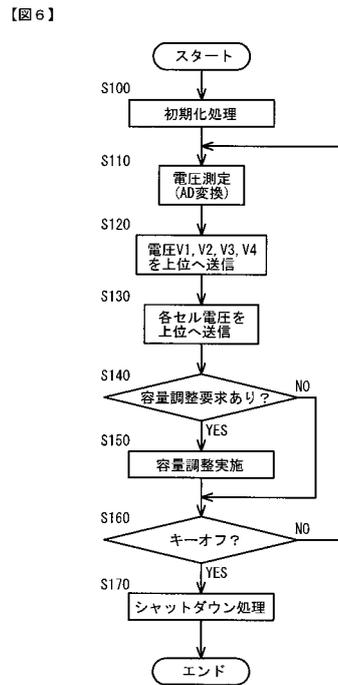
【図4】



【図5】

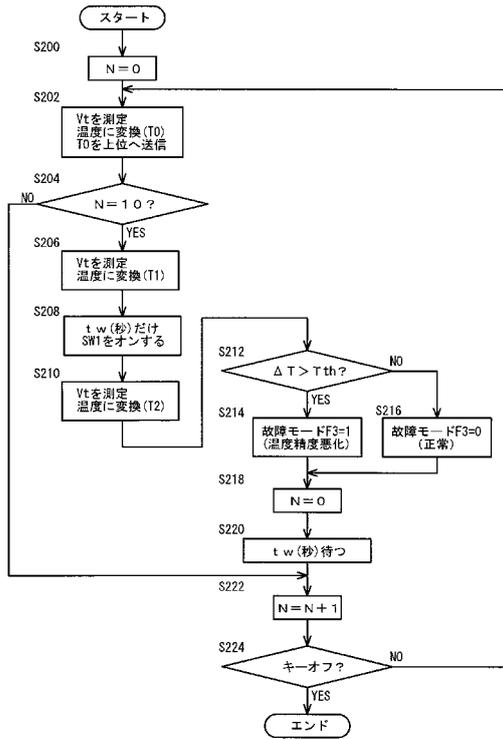


【図6】



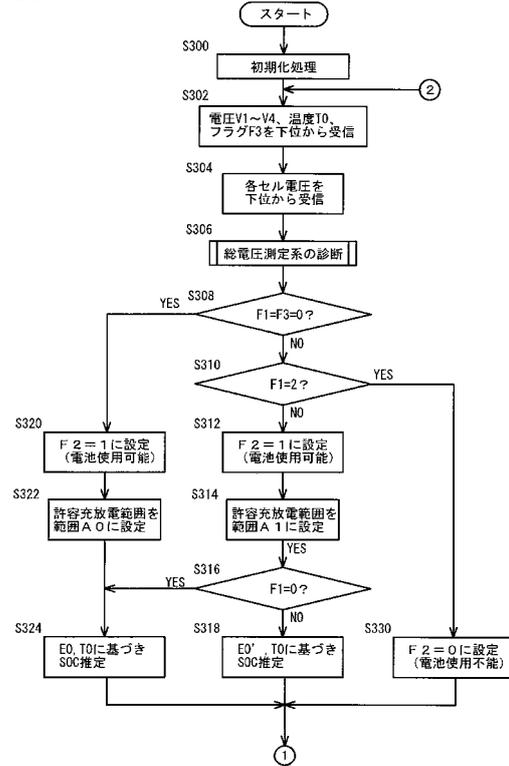
【図7】

【図7】



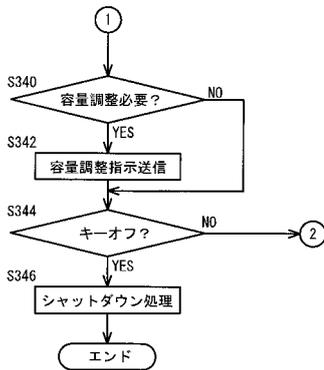
【図8】

【図8】



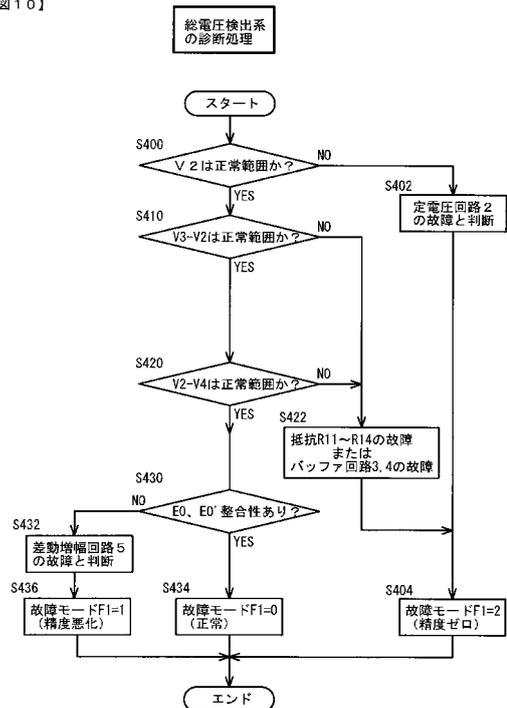
【図9】

【図9】



【図10】

【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 工藤 彰彦
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内
- (72)発明者 上村 保雄
茨城県ひたちなか市大字高場 2 4 7 7 番地 株式会社日立カーエンジニアリング内
- (72)発明者 久保 謙二
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内
- (72)発明者 青嶋 芳成
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内
- (72)発明者 江守 昭彦
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内
- (72)発明者 三浦 光
茨城県ひたちなか市大字高場 2 4 7 7 番地 株式会社日立カーエンジニアリング内

F ターム(参考) 2G016 CA03 CB21 CB31 CC03 CC04 CC07 CC12 CC13 CC16 CC27
CC28 CD09 CD10 CD13 CD14 CD18 CF06 CF07
5G503 BA03 BB01 EA05 EA08 FA06 GD06
5H030 AS08 BB01 FF22 FF41 FF42 FF43 FF44
5H040 AA06 AS07 AY08
5H115 PA08 PC06 PG04 PI14 PI16 PI29 PU08 PU25 PV29 QN03
SE06 TI02 TI05 TI06 TI09 T005 TU11