

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6003722号
(P6003722)

(45) 発行日 平成28年10月5日(2016.10.5)

(24) 登録日 平成28年9月16日(2016.9.16)

| | | |
|----------------------|------------|---|
| (51) Int.Cl. | F I | |
| HO2J 7/00 (2006.01) | HO2J 7/00 | S |
| HO2J 7/02 (2016.01) | HO2J 7/02 | H |
| HO2H 7/18 (2006.01) | HO2H 7/18 | |
| HO1M 10/44 (2006.01) | HO1M 10/44 | P |
| HO1M 10/48 (2006.01) | HO1M 10/48 | P |

請求項の数 7 (全 17 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2013-40731 (P2013-40731) | (73) 特許権者 | 000004260 株式会社デンソー |
| (22) 出願日 | 平成25年3月1日(2013.3.1) | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 |
| (65) 公開番号 | 特開2014-171285 (P2014-171285A) | (74) 代理人 | 110001128 特許業務法人ゆうあい特許事務所 |
| (43) 公開日 | 平成26年9月18日(2014.9.18) | (72) 発明者 | 河合 佳之 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 |
| 審査請求日 | 平成27年5月20日(2015.5.20) | (72) 発明者 | 鬼頭 勇二 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 |
| | | (72) 発明者 | 檀原 正寛 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池監視装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数個の電池セル(10)を直列に接続して構成されると共にシステムメインリレー(3)を介して電気機器(4)に接続された組電池(1)に適用され、前記組電池の電池状態を示す複数の物理量のうち、少なくとも特定の物理量を監視する電池監視装置であって、

1つまたは隣接するN(=正の整数)個の前記電池セルを検出単位とし、該検出単位毎に前記特定の物理量を検出する主検出手段(21)と、

前記主検出手段を制御すると共に、前記主検出手段による前記特定の物理量の検出結果に基づいて前記組電池の電池異常を監視する主制御装置(231)と、

前記Nより多いM(=正の整数)個の前記電池セルを検出単位とし、該検出単位毎に前記特定の物理量を検出する副検出手段(22)と、

前記副検出手段を制御すると共に、前記副検出手段による前記特定の物理量の検出結果に基づいて前記組電池に生ずる電池異常を監視する副制御装置(232)と、を備え、

前記主制御装置および前記副制御装置それぞれは、前記電池異常を検出した際に、前記システムメインリレーをオフして前記組電池と前記電気機器との接続を遮断するように構成されると共に、互いに通信可能に接続されており、

前記主制御装置は、前記副制御装置から再起動を要求する主リセット信号が入力された際に、前記システムメインリレーをオフするように構成され、

前記副制御装置は、前記主制御装置からの入力信号を監視して前記主制御装置の異常を

検出すると共に、前記主制御装置の異常を検出した際に、前記主制御装置に対して前記主リセット信号を送信するように構成されていることを特徴とする電池監視装置。

【請求項 2】

前記主制御装置は、前記副制御装置からの入力信号を監視して前記副制御装置の異常を検出すると共に、前記副制御装置の異常を検出した際に、前記副制御装置へ再起動を要求する副リセット信号を送信するように構成され、

前記副制御装置は、前記主制御装置から前記副リセット信号が入力された際に、前記システムメインリレーをオンに維持するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電池監視装置。

【請求項 3】

前記副制御装置は、前記主制御装置に対して前記主リセット信号を送信した後、前記システムメインリレーをオフするように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電池監視装置。

【請求項 4】

複数個の電池セル (1 0) を直列に接続して構成されると共にシステムメインリレー (3) を介して電気機器 (4) に接続された組電池 (1) に適用され、前記組電池の電池状態を示す複数の物理量のうち、少なくとも特定の物理量を監視する電池監視装置であって、

1 つまたは隣接する N (= 正の整数) 個の前記電池セルを検出単位とし、該検出単位毎に前記特定の物理量を検出する主検出手段 (2 1) と、

前記主検出手段を制御すると共に、前記主検出手段による前記特定の物理量の検出結果に基づいて前記組電池の電池異常を監視する主制御装置 (2 3 1) と、

前記 N より多い M (= 正の整数) 個の前記電池セルを検出単位とし、該検出単位毎に前記特定の物理量を検出する副検出手段 (2 2) と、

前記副検出手段を制御すると共に、前記副検出手段による前記特定の物理量の検出結果に基づいて前記組電池に生ずる電池異常を監視する副制御装置 (2 3 2) と、を備え、

前記主制御装置および前記副制御装置それぞれは、前記電池異常を検出した際に、前記システムメインリレーをオフして前記組電池と前記電気機器との接続を遮断するように構成されると共に、互いに通信可能に接続されており、

さらに、前記主制御装置および前記副制御装置それぞれは、前記システムメインリレーのオンオフを制御する上位リレー制御部 (5 a) を含んで構成される上位制御装置 (5) に接続され、前記電池異常を検出した際に、前記上位制御装置に対して前記上位リレー制御部による前記システムメインリレーのオフを要求する遮断要求信号を出力するように構成されており、

前記主制御装置は、前記副制御装置から再起動を要求する主リセット信号が入力された際に、前記上位制御装置に対して前記遮断要求信号を出力するように構成され、

前記副制御装置は、前記主制御装置からの入力信号を監視して前記主制御装置の異常を検出すると共に、前記主制御装置の異常を検出した際に、前記主制御装置に対して前記主リセット信号を送信するように構成されていることを特徴とする電池監視装置。

【請求項 5】

前記副制御装置は、前記主制御装置に対して前記主リセット信号を送信した後、前記上位制御装置に対して前記遮断要求信号を出力するように構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の電池監視装置。

【請求項 6】

前記主制御装置、前記副制御装置、および前記上位制御装置は、共通の通信経路を介して互いに通信可能に接続されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の電池監視装置。

【請求項 7】

前記主制御装置および前記副制御装置のうち、少なくとも一方の制御装置は、前記システムメインリレーのオンオフを制御するリレー制御部 (2 3 1 d、2 3 2 c) を有し、前

10

20

30

40

50

記電池異常を検出した際に、前記リレー制御部にて前記システムメインリレーをオフすることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の電池監視装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の電池セルで構成される組電池の電池状態を監視する電池監視装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、組電池の電池状態を検出する検出手段、および検出手段を制御すると共に、検出手段の監視結果を取得して組電池の異常を検出する制御手段を備える電池監視装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

10

【0003】

この特許文献 1 には、組電池の電圧状態を監視する手段を、各電池セルを所定数単位でグループ化した電池ブロックに対応して複数設けられた過充放電検出部、およびフライングキャパシタ方式の電圧検出部で構成する電池監視装置が開示されている。これによれば、組電池の電圧状態を監視する手段が冗長な構成となるので、一方の検出部に異常が生じたとしても他方の検出部にて組電池の電圧状態の監視を継続することが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 226811 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献 1 では、各充放電検出部および電圧検出部といった手段が、単一のマイクロコンピュータ（以下、マイコンと略称する。）で構成される制御装置に接続され、制御装置からの制御信号に応じて制御されると共に、それぞれの出力結果が制御装置に入力される構成となっている。

【0006】

30

このような構成とすると、制御装置に何らかの異常が生じた場合に、各充放電検出部および電圧検出部の出力から組電池の異常検出を適切に実施できなくなってしまうことから、信頼性に欠けるといった課題がある。

【0007】

これに対して、各充放電検出部および電圧検出部に接続された制御装置と同等の機能を有するマイコンを追加して、各充放電検出部および電圧検出部の制御や組電池の異常検出を行う手段を冗長化させることが考えられる。

【0008】

しかし、単に、各充放電検出部および電圧検出部の制御や組電池の異常検出を行う手段を冗長化すると、電池監視装置の内部構成が複雑となり、電池監視装置のコストが著しく増加してしまうといった問題が生ずる。

40

【0009】

そこで、本出願人は、先に出願した特願 2012 - 259814（以下、先願例と言う。）において、検出手段および制御装置を一組とした構成を冗長化すると共に、一方の検出手段を他方の検出手段よりも簡素化する構成を提案している。

【0010】

この先願例に記載の電池監視装置によれば、単に検出手段および制御装置それぞれを冗長化させた場合に比べて、内部構成の複雑化を抑制することができるといった優れた利点を有する。

【0011】

50

ところが、先願例では、組電池に生ずる電池異常を検出する構成を提案するだけに留まり、電池異常を検出した際に、組電池および組電池に接続される電気機器の保護についてまで考慮されていない。

【0012】

本発明は上記点に鑑みて、組電池に生ずる電池異常を検出した際に、組電池および組電池に接続される電気機器を適切に保護可能な電池監視装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、複数個の電池セル(10)を直列に接続して構成されると共にシステムメインリレー(3)を介して電気機器(4)に接続された組電池(1)に適用され、組電池の電池状態を示す複数の物理量のうち、少なくとも特定の物理量を監視する電池監視装置を対象としている。

【0014】

上記目的を達成するため、請求項1および請求項4に記載の発明では、1つまたは隣接する N (=正の整数)個の電池セルを検出単位とし、該検出単位毎に特定の物理量を検出する主検出手段(21)と、主検出手段を制御すると共に、主検出手段による特定の物理量の検出結果に基づいて組電池の電池異常を監視する主制御装置(231)と、 N より多い M (=正の整数)個の電池セルを検出単位とし、該検出単位毎に特定の物理量を検出する副検出手段(22)と、副検出手段を制御すると共に、副検出手段による特定の物理量の検出結果に基づいて組電池に生ずる電池異常を監視する副制御装置(232)と、を備える。そして、主制御装置および副制御装置それぞれは、電池異常を検出した際に、システムメインリレーをオフして、組電池と電気機器との接続を遮断するように構成されている。

そして、請求項1に記載の発明は、主制御装置および副制御装置それぞれが互いに通信可能に接続されており、主制御装置は、副制御装置から再起動を要求する主リセット信号が入力された際に、システムメインリレーをオフするように構成され、副制御装置は、主制御装置からの入力信号を監視して主制御装置の異常を検出すると共に、主制御装置の異常を検出した際に、主制御装置に対して主リセット信号を送信するように構成されていることを特徴としている。

また、請求項4に記載の発明は、主制御装置および副制御装置それぞれが、互いに通信可能に接続されている。さらに、主制御装置および副制御装置それぞれは、システムメインリレーのオンオフを制御する上位リレー制御部(5a)を含んで構成される上位制御装置(5)に接続され、電池異常を検出した際に、上位制御装置に対して上位リレー制御部によるシステムメインリレーのオフを要求する遮断要求信号を出力するように構成されており、主制御装置は、副制御装置から再起動を要求する主リセット信号が入力された際に、上位制御装置に対して遮断要求信号を出力するように構成され、副制御装置は、主制御装置からの入力信号を監視して主制御装置の異常を検出すると共に、主制御装置の異常を検出した際に、主制御装置に対して主リセット信号を送信するように構成されていることを特徴としている。

【0015】

これによれば、主制御装置および副制御装置のうち、一方の制御装置にて組電池の電池異常を検出できず、組電池と電気機器との接続を遮断できない場合であっても、他方の制御装置にて組電池の電池異常を検出して組電池と電気機器との接続を遮断することができる。これにより、組電池に電池異常に伴う組電池自身および電気機器の不具合を回避して、組電池および電気機器を適切に保護することが可能となる。

【0016】

なお、この欄および特許請求の範囲に記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係の一例を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】第 1 実施形態に係る電池監視装置の全体構成図である。

【図 2】第 1 実施形態に係る主マイコンが実行する制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図 3】第 1 実施形態に係る副マイコンが実行する制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4】第 1 実施形態に係る上位 ECU が実行する制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図 5】第 2 実施形態に係る電池監視装置の全体構成図である。

【図 6】第 2 実施形態に係る主マイコンが実行する制御処理の流れを示すフローチャートである。

10

【図 7】第 2 実施形態に係る副マイコンが実行する制御処理の流れ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】

【0018】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【0019】

(第 1 実施形態)

まず、第 1 実施形態について説明する。本実施形態では、ハイブリッド自動車や電気自動車等の車両に搭載される組電池 1 に、本発明の電池監視装置 2 を適用している。

20

【0020】

組電池 1 は、車両走行用の駆動力を発生させる駆動機器を主として、車載された各種電気機器 4 に給電する車載高圧バッテリーを構成している。なお、電気機器 4 には、組電池 1 から給電される機器に限らず、組電池 1 へ給電する充電器等も含まれる。

【0021】

図 1 の全体構成図に示すように、本実施形態の組電池 1 は、システムメインリレー 3 を介して電気機器 4 に接続されている。システムメインリレー 3 は、組電池 1 と電気機器 4 との間の接続を導通状態および遮断状態に切り替える切替手段である。

【0022】

組電池 1 は、リチウムイオン電池等の二次電池からなる電池セル 10 を複数個（例えば、100 個）電氣的に直列に接続したものである。なお、本実施形態の組電池 1 は、充放電の最小単位である各電池セル 10 を所定数単位（例えば、4 つ単位）でグループ化した複数の電池ブロック CB1 ~ CBn で構成されている。

30

【0023】

電池監視装置 2 は、組電池 1 の電圧状態を監視する装置（BMU：Battery Management Unit）であって、主たる構成要素として、主検出回路 21、副検出回路 22、および制御装置 23 を備えている。

【0024】

主検出回路 21 は、組電池 1 の電池状態を示す複数の物理量のうち、特定の物理量を 1 または隣接する N 個（= 正の整数：全セル数よりも少ない数）の電池セル 10 を検出単位（第 1 検出単位）とし、該検出単位毎に特定の物理量を検出する主検出手段である。本実施形態の主検出回路 21 は、1 個の電池セル 10 を検出単位とし、電池セル 10 毎の電池電圧（セル電圧）を特定の物理量として検出するように構成されている。

40

【0025】

本実施形態の主検出回路 21 は、各電池ブロック CB1 ~ CBn に対応して設けられた複数の監視 IC（監視部）211 で構成されている。各監視 IC 211 は、制御装置 23 の主マイコン 231 からの制御信号に応じて、対応する電池ブロック CB1 ~ CBn の電池セル 10 の状態検出等を行う集積回路である。なお、各監視 IC 211 は、対応する電池ブロック CB1 ~ CBn からの給電により作動するように構成されている。

【0026】

50

本実施形態の各監視 IC 2 1 1 は、隣り合う監視 IC 2 1 1 同士が信号伝達可能なようにデジチェーン方式で接続され、各監視 IC 2 1 1 の 1 つ (図 1 では、最も低電位側の監視 IC 2 1 1) が、フォトカプラ等の絶縁部 2 5 を介して主マイコン 2 3 1 に接続されている。なお、絶縁部 2 5 は、組電池 1 側 (高電圧系) と主マイコン 2 3 1 側 (低電圧系) との間の絶縁性を確保する絶縁手段である。

【 0 0 2 7 】

各監視 IC 2 1 1 の検出結果を示す信号は、主マイコン 2 3 1 に接続された監視 IC 2 1 1 を介して主マイコン 2 3 1 へ入力され、主マイコン 2 3 1 が出力する制御信号は、主マイコン 2 3 1 に接続された監視 IC 2 1 1 を介して他の監視 IC 2 1 1 に順次伝達される。なお、各監視 IC 2 1 1 と主マイコン 2 3 1 との間の信号伝達は、デジチェーン方式に限らず、各監視 IC 2 1 1 それぞれを主マイコン 2 3 1 とを接続するといった他の方式で実現してもよい。

10

【 0 0 2 8 】

本実施形態の各監視 IC 2 1 1 は、対応する電池ブロック CB 1 ~ CB n の電池セル 1 0 毎に電池電圧を検出するセル電圧検出回路 2 1 1 a 等で構成されている。具体的には、セル電圧検出回路 2 1 1 a は、電池セル 1 0 の電池電圧を所定周期でサンプリングしてデジタル信号に変換して出力する AD 変換方式の電圧検出回路であり、図示しないマルチプレクサ、オペアンプ、AD 変換器等で構成されている。なお、マルチプレクサは、各電池セル 1 0 のうち、いずれか電池セル 1 0 の両端子をオペアンプの一对の入力端子に選択的に接続する切替手段である。オペアンプは、マルチプレクサにより選択された電池セル 1 0 の両端子間の電位差に応じたアナログ信号を出力する差動増幅回路であり、オペアンプから出力されたアナログ信号は、AD 変換器にてデジタル信号に変換される。

20

【 0 0 2 9 】

副検出回路 2 2 は、組電池 1 の電池状態を示す複数の物理量のうち、特定の物理量を N 以上の M 個 (= 正の整数) の電池セル 1 0 を検出単位 (第 2 検出単位) とし、該検出単位毎に特定の物理量を検出する副検出手段である。本実施形態の副検出回路 2 2 は、各電池ブロック CB 1 ~ CB n を検出単位とし、電池ブロック CB 1 ~ CB n 毎の電池電圧 (ブロック電圧) を特定の物理量として検出するように構成されている。

【 0 0 3 0 】

具体的には、副検出回路 2 2 は、電池電圧を蓄えるキャパシタ 2 2 2、キャパシタ 2 2 2 に蓄えられた電池電圧を検出する検出部 2 2 4、入力部 2 2 1、および出力部 2 2 3 からなるライニングキャパシタ方式の電圧検出回路で構成されている。なお、入力部 2 2 1 は、電池ブロック CB 1 ~ CB n のブロック電圧をキャパシタ 2 2 2 に入力 (印加) する回路であり、各電池ブロック CB 1 ~ CB n の両端に接続された検出ラインに設けられた入力側スイッチング素子 S 1 ~ S n + 1 で構成されている。また、出力部 2 2 3 は、キャパシタ 2 2 2 に蓄えられたブロック電圧を検出部 2 2 4 に出力 (印加) する回路であり、キャパシタ 2 2 2 と検出部 2 2 4 とを接続するラインに設けられた出力側スイッチング素子 S a、S b で構成されている。

30

【 0 0 3 1 】

ここで、副検出回路 2 2 における電圧検出時の作動について簡単に説明する。例えば、電池ブロック CB 1 の電池電圧を検出する場合、まず、入力側スイッチング素子 S 1、S 2 をオンし、電池ブロック CB 1 の電池電圧をキャパシタ 2 2 2 に印加する。その後、入力側スイッチング素子 S 1、S 2 をオフすると共に、出力側スイッチング素子 S a、S b をオンすることで、キャパシタ 2 2 2 に蓄えられた電池電圧を検出部 2 2 4 に入力する。このように副検出回路 2 2 は、入力部 2 2 1、および出力部 2 2 3 を制御することで、キャパシタ 2 2 2 を介して各電池ブロック CB 1 ~ CB n の電池電圧を検出可能に構成されている。

40

【 0 0 3 2 】

ところで、副検出回路 2 2 は、電池監視装置 2 の信頼性の向上を図るために設けられた回路であり、主検出回路 2 1 が正常に機能している限り必須でないことから、主検出回路

50

21に比べて、検出性能（例えば、検出精度や検出時間）が低い回路構成となっている。なお、本実施形態の副検出回路22は、電池ブロック単位で電池電圧を検出する構成であることから、電池セル10単位で電池電圧を検出する主検出回路21よりも電圧の検出性能が低いことになる。

【0033】

一方、副検出回路22は、主検出回路21よりも組電池1の電池電圧の監視数が少なく、検出性能が低い回路構成となるので、主検出回路21に比べて、簡素な回路構成で実現することができる。なお、キャパシタ222は、組電池1側（高電圧系）と検出部224側（低電圧系）との間の絶縁性を確保する絶縁手段としての機能を果たす。

【0034】

本実施形態の制御装置23は、主たる構成要素として、主マイコン231、副マイコン232を備えている。各マイコン231、232は、それぞれCPU、記憶手段を構成する各種メモリ等からなるマイクロコンピュータ、およびその周辺機器で構成され、メモリに記憶された制御プログラムに従って各種処理を実行するように構成されている。

【0035】

また、各マイコン231、232、および後述する上位ECU5は、共通の通信経路を構成するCAN（Controller Area Network）により双方向に通信可能に構成されている。なお、各マイコン231、232は、組電池1以外の蓄電手段（例えば、車載された補助バッテリー）を電源として駆動する。

【0036】

主マイコン231は、主検出回路21や組電池1における充放電を制御すると共に、主検出回路21における第1検出単位毎の電池電圧（セル電圧）の検出結果に基づいて組電池1の電池異常を検出する主制御装置を構成している。

【0037】

具体的には、主マイコン231は、主検出回路21の各監視IC211に対して電圧状態の監視を指示する制御信号を出力し、主検出回路21の各監視IC211にて検出した第1検出単位毎の電池電圧を取得する。そして、主マイコン231は、主検出回路21から取得した第1検出単位毎の電池電圧の検出結果に基づいて、組電池1の電池異常等を検出すると共に、組電池1の電池状態を制御する処理（例えば、組電池1の充放電の切り替え制御等）を実行する。

【0038】

本実施形態では、主マイコン231における主検出回路21を制御する構成が主制御部231aを構成し、電池異常や装置異常を検出する構成が主異常検出部（異常検出手段）231bを構成している。また、本実施形態では、主マイコン231における組電池1の電池状態を制御する構成が状態制御部231cを構成している。

【0039】

副マイコン232は、副検出回路22を制御すると共に、副検出回路22における第2検出単位毎の電池電圧の検出結果に基づいて組電池1の電池異常を検出する副制御装置を構成している。

【0040】

具体的には、副マイコン232は、副検出回路22の入力部221、出力部223の作動を制御して、副検出回路22にて検出した第2検出単位毎の電池電圧を取得する。そして、副マイコン232は、副検出回路22から取得した第2検出単位毎の電池電圧の検出結果に基づいて、組電池1の電池異常等を検出する処理を実行する。なお、本実施形態の副マイコン232では、主マイコン231にて実行する組電池1の電池状態を制御する処理について実行しない。

【0041】

本実施形態では、副マイコン232における副検出回路22を制御する構成が副制御部232aを構成し、組電池1の異常を検出する構成が副異常検出部（異常検出手段）232bを構成している。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

ここで、本実施形態の各マイコン 2 3 1、2 3 2 それぞれは、相互に異常を検出するように構成されている。つまり、本実施形態の主マイコン 2 3 1 は、副マイコン 2 3 2 からの入力信号を監視し、副マイコン 2 3 2 の異常を検出するように構成され、副マイコン 2 3 2 は、主マイコン 2 3 1 からの入力信号を監視して、主マイコン 2 3 1 の異常を検出するように構成されている。具体的には、各マイコン 2 3 1、2 3 2 は、他方のマイコンから周期的に入力される入力信号を監視し、当該入力信号が途絶した際に、他方のマイコンの異常を検出する。なお、各マイコン 2 3 1、2 3 2 における電池異常の検出結果や電池電圧の検出結果を比較して、主マイコン 2 3 1 の異常を検出するようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態の主マイコン 2 3 1 は、副マイコン 2 3 2 の異常を検出した際に、副マイコン 2 3 2 に対して再起動を要求する副リセット信号を送信するように構成されている。同様に、本実施形態の副マイコン 2 3 2 は、主マイコン 2 3 1 の異常を検出した際に、主マイコン 2 3 1 に対して再起動を要求する主リセット信号を送信するように構成されている。

【 0 0 4 4 】

そして、主マイコン 2 3 1 は、副マイコン 2 3 2 からの主リセット信号を受信すると、再起動するように構成され、副マイコン 2 3 2 は、主マイコン 2 3 1 からの副リセット信号を受信すると、再起動するように構成されている。

【 0 0 4 5 】

ところで、主マイコン 2 3 1 が起動停止すると、組電池 1 の電池状態の制御ができなくなってしまう。このため、主マイコン 2 3 1 は、再起動する前に後述の上位 E C U 5 に対してシステムメインリレー 3 のオフを要求する遮断要求信号を送信する。つまり、主マイコン 2 3 1 は、主リセット信号を受信すると、システムメインリレー 3 をオフするように構成されている。

【 0 0 4 6 】

なお、副マイコン 2 3 2 が起動停止したとしても、主マイコン 2 3 1 にて組電池 1 の電池状態の制御可能であるため、副マイコン 2 3 2 は、再起動する前に後述の上位 E C U 5 に対して遮断要求信号を送信しない。つまり、副マイコン 2 3 2 は、副リセット信号を受信しても、システムメインリレー 3 をオンに維持するように構成されている。

【 0 0 4 7 】

続いて、上位 E C U 5 について説明する。上位 E C U 5 は、車両全体を制御する上位制御装置であり、C A N を介して各マイコン 2 3 1、2 3 2 から組電池 1 の電圧状態の異常や要求信号等の各種情報を取得し、取得した情報に基づいて、システムメインリレー 3、および電気機器 4 を制御するように構成されている。なお、本実施形態では、上位 E C U 5 におけるシステムメインリレー 3 を制御する構成が上位リレー制御部 5 a を構成し、電気機器 4 を構成する駆動機器への給電を制御する構成が駆動制御手段 5 b を構成している。

【 0 0 4 8 】

次に、本実施形態の電池監視装置 2 の作動について説明する。本実施形態の主マイコン 2 3 1 および副マイコン 2 3 2 が実行する組電池 1 の異常検出処理については、図 2、図 3 のフローチャートを用いて説明する。図 2、図 3 に示す制御ルーチンは、例えば、上位 E C U 5 からの指令等に基づいて開始される。

【 0 0 4 9 】

本実施形態の主マイコン 2 3 1 が実行する組電池 1 の異常検出処理では、図 2 に示すように、まず、各監視 I C 2 1 1 に対して電池セル 1 0 毎の電圧の検出を指示する制御信号を出力する (S 1 0 0)。これにより、各監視 I C 2 1 1 のセル電圧検出回路 2 1 1 a が、対応する電池ブロック C B 1 ~ C B n を構成する電池セル 1 0 それぞれの電圧を検出する。

【 0 0 5 0 】

続いて、各監視IC211から各電池セル10の電圧の検出結果を取得し(S110)、取得した各電池セル10の電圧の検出結果に基づいて、組電池1の電池異常の有無を判定する(S120)。

【0051】

ステップS120の判定処理では、各監視IC211から取得した各電池セル10のセル電圧が、予め定められた主許容電圧範囲内であるか否かを判定し、主許容電圧範囲外となる場合に、電池セル10が過充電又は過放電となっているとして組電池1に異常有りと判定する。なお、主許容電圧範囲は、各電池セル10が要求される出力性能を発揮し得る範囲であって、電池セル10における耐電圧の範囲内に設定されている。

【0052】

ステップS120の判定処理の結果、組電池1に異常有りと判定された場合には、上位ECU5に対してシステムメインリレー3のオフを要求する遮断要求信号を送信する(S130)。

【0053】

一方、ステップS120の判定処理の結果、組電池1に異常なしと判定された場合、およびステップS130にて遮断要求信号を上位ECU5へ送信した後、組電池1から各種電気機器4への給電(放電)や外部から組電池1への給電(充電)といった充放電を切り替える状態制御処理を実行する(S140)。

【0054】

続いて、車両のイグニッションがオンであるか否かを判定し(S150)、イグニッションがオフと判定された場合に、異常検出処理を終了し、イグニッションがオンと判定された場合に、ステップS100に戻る。

【0055】

次に、副マイコン232が実行する組電池1の異常検出処理では、図3に示すように、まず、各電池ブロックCB1~CBnの電圧を検出するように副検出回路22を制御する(S300)。

【0056】

続いて、副検出回路22から検出結果である各電池ブロックCB1~CBnのブロック電圧を取得し(S310)、取得した検出結果に基づいて、組電池1の電池異常の有無を判定する(S320)。

【0057】

ステップS320の判定処理では、副検出回路22から取得した各電池ブロックCB1~CBnのブロック電圧が、ブロック電圧許容範囲内であるか否かを判定し、ブロック電圧許容範囲外となる場合に組電池1に電池異常有りと判定する。なお、ブロック電圧許容範囲は、各電池ブロックCB1~CBnが要求される出力性能を発揮し得る範囲であって、電池ブロックCB1~CBnにおける耐電圧の範囲内に設定されている。

【0058】

ステップS320の判定処理の結果、電池異常有りと判定された場合には、上位ECU5に対してシステムメインリレー3のオフを要求する遮断要求信号を送信する(S330)。

【0059】

一方、ステップS320の判定処理の結果、電池異常なしと判定された場合には、さらに、主マイコン231の異常の有無を判定する(S340)。

【0060】

この結果、主マイコン231に異常有りと判定された場合には、主マイコン231に異常が生じていることを示す異常フラグがオンに設定されているか否かを判定する(S350)。

【0061】

この結果、異常フラグがオフと判定された場合には、異常フラグをオンに設定し(S360)、異常フラグがオンと判定された場合、主マイコン231へ主リセット信号を送信

10

20

30

40

50

する (S 3 7 0)。これにより、主マイコン 2 3 1 が再起動される。

【 0 0 6 2 】

続いて、主マイコン 2 3 1 へ主リセット信号を送信してから予め定めた基準時間が経過したか否かを判定し (S 3 8 0)、基準時間を経過したと判定された場合に、上位 E C U 5 に対して遮断要求信号を送信する (S 3 3 0)。なお、基準時間は、副マイコン 2 3 2 が主リセット信号を主マイコン 2 3 1 へ送信してから主マイコン 2 3 1 の再起動が完了するまでに要する時間に設定されている。

【 0 0 6 3 】

そして、ステップ S 3 4 0 にて主マイコン 2 3 1 に異常なしと判定された場合、ステップ S 3 8 0 にて基準時間を経過したと判定された場合、および上位 E C U 5 に対して遮断要求信号の送信後、イグニッションがオンであるか否かを判定する (S 3 9 0)。この結果、イグニッションがオフと判定された場合に、異常検出処理を終了し、イグニッションがオンと判定された場合に、ステップ S 1 0 0 に戻る。

【 0 0 6 4 】

次に、上位 E C U 5 が実行するシステムメインリレー 3 の切替制御処理について図 4 に示すフローチャートを用いて説明する。なお、図 4 の制御ルーチンは、各マイコン 2 3 1、2 3 2 における異常検出処理の実行後に開始される。

【 0 0 6 5 】

まず、上位 E C U 5 内において、システムメインリレー 3 をオフする遮断要求の有無を判定する (S 5 0 0)。なお、ステップ S 5 0 0 の処理では、各マイコン 2 3 1、2 3 2 以外の他の E C U からの遮断要求や、上位 E C U 5 がシステムの異常を検知した際に、遮断要求有りとして判定する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 5 0 0 の判定処理の結果、上位 E C U 5 内で遮断要求有りとして判定された場合には、システムメインリレー 3 をオフし (S 5 1 0)、上位 E C U 5 内で遮断要求なしと判定された場合には、さらに、主マイコン 2 3 1 からの遮断要求信号の有無を判定する (S 5 2 0)。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 5 2 0 の判定処理の結果、主マイコン 2 3 1 からの遮断要求信号有りとして判定された場合には、システムメインリレー 3 をオフし (S 5 1 0)、主マイコン 2 3 1 からの遮断要求信号なしと判定された場合には、さらに、副マイコン 2 3 2 からの遮断要求信号の有無を判定する (S 5 3 0)。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 5 3 0 の判定処理の結果、副マイコン 2 3 2 からの遮断要求信号有りとして判定された場合には、システムメインリレー 3 をオフし (S 5 1 0)、副マイコン 2 3 2 からの遮断要求信号なしと判定された場合には、イグニッションがオンであるか否かを判定する (S 5 4 0)。この結果、イグニッションがオフと判定された場合に、異常検出処理を終了し、イグニッションがオンと判定された場合に、ステップ S 5 0 0 に戻る。

【 0 0 6 9 】

以上説明した本実施形態の電池監視装置 2 では、組電池 1 の電池電圧を監視する手段を互いに独立した主検出回路 2 1 および副検出回路 2 2 で構成すると共に、組電池 1 の異常を検出する制御装置を主マイコン 2 3 1 および副マイコン 2 3 2 で構成している。

【 0 0 7 0 】

このような冗長な構成とすれば、主マイコン 2 3 1 および副マイコン 2 3 2 のうち、一方のマイコンに何らかの異常が生じたとしても、他方のマイコンにて組電池 1 の異常を検出することができる。

【 0 0 7 1 】

この際、副検出回路 2 2 における電池電圧の監視数が、主検出回路 2 1 における電池電圧の監視数よりも少ないことから、副検出回路 2 2 および副マイコン 2 3 2 の構成を、主検出回路 2 1 および主マイコン 2 3 1 に比べて簡素な構成で実現することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

従って、本実施形態の電池監視装置 2 によれば、組電池 1 の異常を検出する装置の冗長化に伴う内部構成の複雑化を抑制しつつ、信頼性の向上を図ることが可能となる。

【 0 0 7 3 】

特に、本実施形態の電池監視装置 2 では、各マイコン 2 3 1、2 3 2 が、組電池 1 の電池異常を検出した際に、上位 E C U 5 を介してシステムメインリレー 3 をオフして、組電池 1 と電気機器 4 との接続を遮断するように構成されている。

【 0 0 7 4 】

これによれば、各マイコン 2 3 1、2 3 2 のうち、一方のマイコンにて組電池 1 の電池異常を検出できず、組電池 1 と電気機器 4 との接続を遮断できない場合であっても、他方のマイコンにて組電池 1 の電池異常を検出して組電池 1 と電気機器 4 との接続を遮断することができる。

10

【 0 0 7 5 】

従って、本実施形態の電池監視装置 2 によれば、組電池 1 に電池異常に伴う組電池 1 自身および電気機器 4 の不具合を回避して、組電池 1 および電気機器 4 を適切に保護することが可能となる。

【 0 0 7 6 】

また、本実施形態では、副マイコン 2 3 2 にて主マイコン 2 3 1 の異常を検出した際に、システムメインリレー 3 をオフする構成としている。このため、主マイコン 2 3 1 の異常に伴う組電池 1 および電気機器 4 の不具合を回避して、組電池 1 および電気機器 4 を適切に保護することが可能となる。

20

【 0 0 7 7 】

ここで、副マイコン 2 3 2 が異常となる場合であっても、主マイコン 2 3 1 が正常であれば、組電池 1 の電池状態を適切に監視することが可能である。このため、本実施形態では、主マイコン 2 3 1 の異常時にシステムメインリレー 3 をオフし、副マイコン 2 3 2 の異常時にシステムメインリレー 3 をオンに維持する構成としている。これによれば、組電池 1 および電気機器 4 の適切な保護、および電池監視装置 2 の耐障害性を高めることができる。

【 0 0 7 8 】

また、本実施形態の如く、各マイコン 2 3 1、2 3 2 と別系統（電池監視装置 2 の外部装置）となる上位 E C U 5 にてシステムメインリレー 3 をオフする構成とすれば、組電池 1 と電気機器 4 との接続を確実に遮断して、組電池 1 および電気機器 4 を適切に保護することが可能となる。

30

【 0 0 7 9 】

（第 2 実施形態）

次に、第 2 実施形態について説明する。本実施形態では、第 1 実施形態に対して、システムメインリレー 3 をオフする構成を変更した例について説明する。なお、本実施形態では、第 1 実施形態と同様または均等な部分についての説明を省略、または簡略化して説明する。

【 0 0 8 0 】

図 5 に示すように、本実施形態の各マイコン 2 3 1、2 3 2 は、各マイコン 2 3 1、2 3 2 における電池異常の検出結果等に基づいて、システムメインリレー 3 のオンオフを制御するように構成されている。なお、各マイコン 2 3 1、2 3 2 におけるシステムメインリレー 3 のオンオフを制御する構成がリレー制御部 2 3 1 d、2 3 2 c を構成している。

40

【 0 0 8 1 】

次に、本実施形態の主マイコン 2 3 1 および副マイコン 2 3 2 が実行する組電池 1 の異常検出処理について図 6、図 7 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 8 2 】

本実施形態の主マイコン 2 3 1 の異常検出処理では、図 6 に示すように、ステップ S 1 2 0 の判定処理の結果、組電池 1 に異常ありと判定された場合に、自身のリレー制御部 2

50

31dにてシステムメインリレー3をオフする(S160)。

【0083】

一方、本実施形態の副マイコン232の異常検出処理では、図7に示すように、ステップS320の判定処理の結果、電池異常有りと判定された場合に、自身のリレー制御部232cにてシステムメインリレー3をオフする(S400)。また、ステップS380の結果、基準時間を経過したと判定された場合に、自身のリレー制御部232cにてシステムメインリレー3をオフする(S400)。

【0084】

その他の構成および作動は、第1実施形態と同様である。従って、本実施形態の構成によれば、第1実施形態と同様に、組電池1に電池異常に伴う組電池1自身および電気機器4の不具合を回避して、組電池1および電気機器4を適切に保護することが可能となる。

10

【0085】

また、本実施形態の如く、各マイコン231、232の双方でシステムメインリレー3をオフする構成とすれば、システムメインリレー3をオフする構成が複数系統となり、組電池1と電気機器4との接続をより確実に遮断することが可能となる。

【0086】

なお、組電池1および電気機器4を適切に保護する観点では、本実施形態の如く、各マイコン231、232の双方でシステムメインリレー3をオフする構成とすることが望ましいが、これに限定されない。

【0087】

20

例えば、各マイコン231、232のうち、主マイコン231にシステムメインリレー3のオンオフを制御するリレー制御部231dを設け、副マイコン232が、主マイコン231に対してシステムメインリレー3のオフを要求する信号を送信するようにしてもよい。これによれば、副マイコン232をより簡素な構成で実現することが可能となる。

【0088】

(他の実施形態)

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能である。例えば、以下のように種々変形可能である。

【0089】

30

(1) 上述の各実施形態では、主検出回路21による電池電圧の検出単位を1個の電池セル10とし、副検出回路22による電池電圧の検出単位を電池ブロックCB1~CBnとする例について説明したが、これに限定されない。副検出回路22が検出単位とする電池セル10のセル数が、主検出回路21が検出単位とする電池セル10のセル数よりも少ない構成であれば、各検出回路21、22の検出単位とする電池セル10のセル数を任意の数に設定してもよい。

【0090】

(2) 上述の各実施形態の如く、組電池1の電池異常時、および主マイコン231の異常時にシステムメインリレー3をオフする構成とすることが望ましいが、これに限定されない。例えば、組電池1の電池異常時にだけ、システムメインリレー3をオフする構成としてもよい。また、組電池1の電池異常時、および主マイコン231の異常時に加えて、副マイコン232の異常時にシステムメインリレー3をオフする構成としてもよい。

40

【0091】

(3) 上述の各実施形態では、副マイコン232にて主マイコン231の異常を検出し、主マイコン231にて副マイコン232の異常を検出する例について説明したが、これに限定されず、例えば、上位ECU5にて各マイコン231、232の異常を検出するようにしてもよい。

【0092】

(4) 上述の各実施形態の如く、電池監視装置2の内部構成の簡素化を図る上では、副検出回路22における組電池1の電池状態を示す物理量の検出性能を、主検出回路21に

50

おける組電池 1 の電池状態を示す物理量の検出性能よりも低くすることが望ましいが、これに限定されず、同等の検出性能としてもよい。

【 0 0 9 3 】

(5) 上述の各実施形態では、主検出回路 2 1 のセル電圧検出回路 2 1 1 a を A D 変換方式の電圧検出回路で構成し、副検出回路 2 2 をフライングキャパシタ方式の電圧検出回路で構成する例について説明したが、これに限定されず、それぞれ他の方式の電圧検出回路にて構成してもよい。なお、他の方式の回路としては、例えば、抵抗分圧回路を用いた抵抗分圧方式の電圧検出回路や、閾値となる参照電圧とセル電圧やブロック電圧とを比較して組電池 1 の過充電や過放電を検出する閾値判定方式の検出回路を採用することができる。

10

【 0 0 9 4 】

(6) 上述の各実施形態の如く、電池監視装置 2 の内部構成の簡素化を図る上では、副マイコン 2 3 2 を主マイコン 2 3 1 に比べて処理能力等の低いマイコン等で構成することが望ましいが、これに限定されず、同等の処理能力等を有するマイコンで構成してもよい。

【 0 0 9 5 】

(7) 上述の各実施形態の如く、電池監視装置 2 の内部構成の簡素化を図る上では、組電池 1 の状態制御に係る処理を主マイコン 2 3 1 で実行し、副マイコン 2 3 2 で実行しない構成とすることが望ましいが、これに限定されず、組電池 1 の状態制御に係る処理を各マイコン 2 3 1、2 3 2 にて実行するようにしてもよい。

20

【 0 0 9 6 】

(8) 上述の各実施形態では、各検出回路 2 1、2 2 にて組電池 1 の電池電圧を検出する例について説明したが、これに限定されない。例えば、各検出回路 2 1、2 2 にて組電池 1 の電池温度を監視するようにしてもよい。

【 0 0 9 7 】

この場合、組電池 1 に対して、電池セル 1 0 毎のセル温度を検出する温度センサ、および電池ブロック C B 1 ~ C B n 毎のブロック温度を検出する温度センサを併設する。

【 0 0 9 8 】

そして、主検出回路 2 1 にてセル温度、副検出回路 2 2 にてブロック温度を検出する構成とし、各検出回路 2 1、2 2 の検出結果に基づいて各マイコン 2 3 1、2 3 2 が組電池 1 の温度異常を監視し、監視結果に応じてシステムメインリレー 3 を制御すればよい。

30

【 0 0 9 9 】

(9) 上述の各実施形態では、主検出回路 2 1 を複数の監視 I C 2 1 1 で構成する例について説明したが、これに限定されず、例えば、単一の集積回路で構成したり、集積回路以外で構成したりしてもよい。

【 0 1 0 0 】

(1 0) 上述の各実施形態では、副検出回路 2 2 を、単一のキャパシタ 2 2 2 を用いてブロック電圧を検出するフライングキャパシタ方式の電圧検出回路で構成する例について説明したが、これに限定されない。例えば、副検出回路 2 2 を、2 つ以上のキャパシタ 2 2 2 を用いてブロック電圧を検出するフライングキャパシタ方式の電圧検出回路で構成してもよい。

40

【 0 1 0 1 】

(1 1) 上述の各実施形態では、車両に搭載された組電池 1 に、本発明の電池監視装置 2 を適用する例を説明したが、車両以外に用いられる組電池 1 に適用してもよい。

【 0 1 0 2 】

(1 2) 上述の各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。

【 0 1 0 3 】

(1 3) 上述の各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須

50

のものではないことは言うまでもない。

【0104】

(14) 上述の各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されない。

【0105】

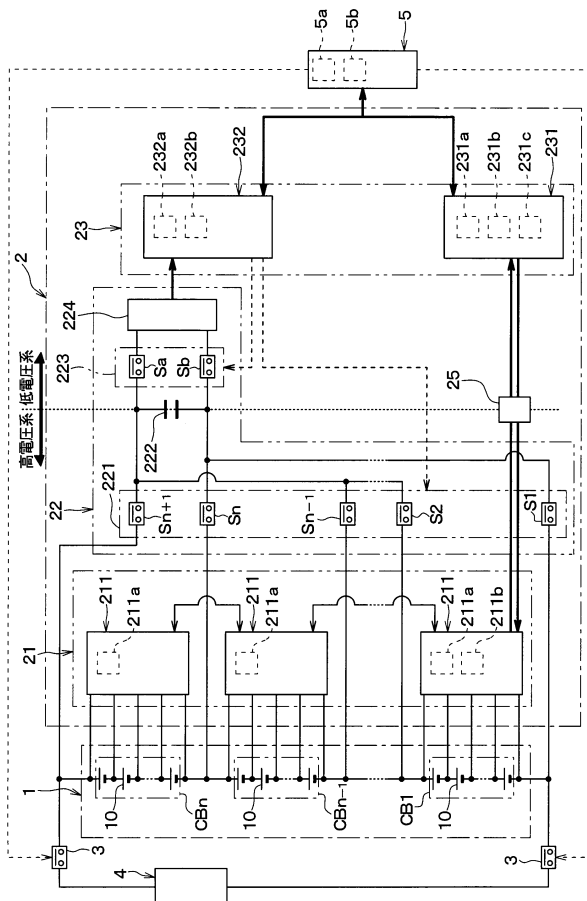
(15) 上述の各実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されない。

【符号の説明】

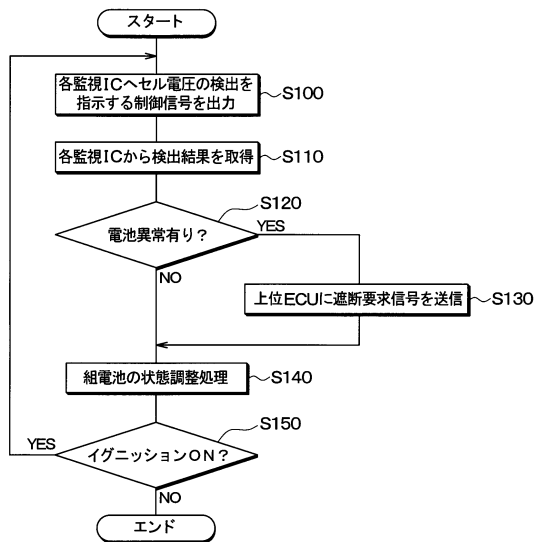
【0106】

- 1 組電池
- 10 電池セル
- 21 主検出回路(主検出手段)
- 22 副検出回路(副検出手段)
- 231 主マイコン(主制御装置)
- 232 副マイコン(副制御装置)
- 3 システムメインリレー
- 4 電気機器

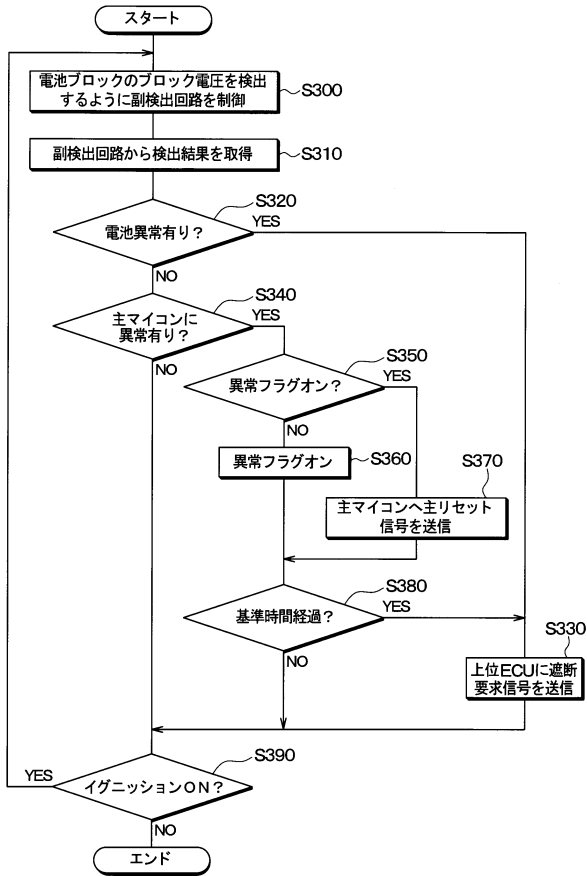
【図1】



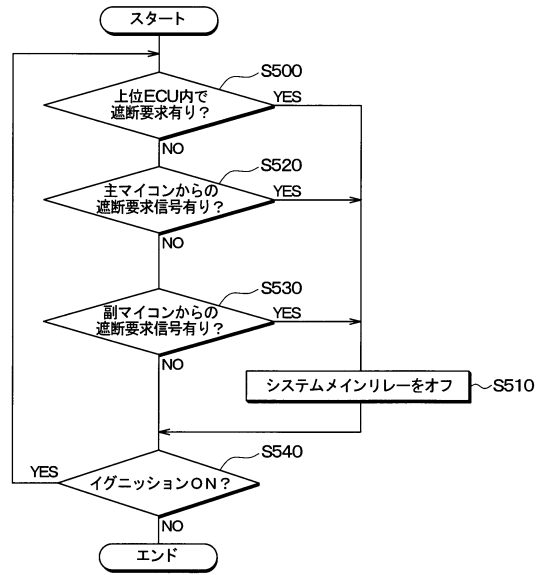
【図2】



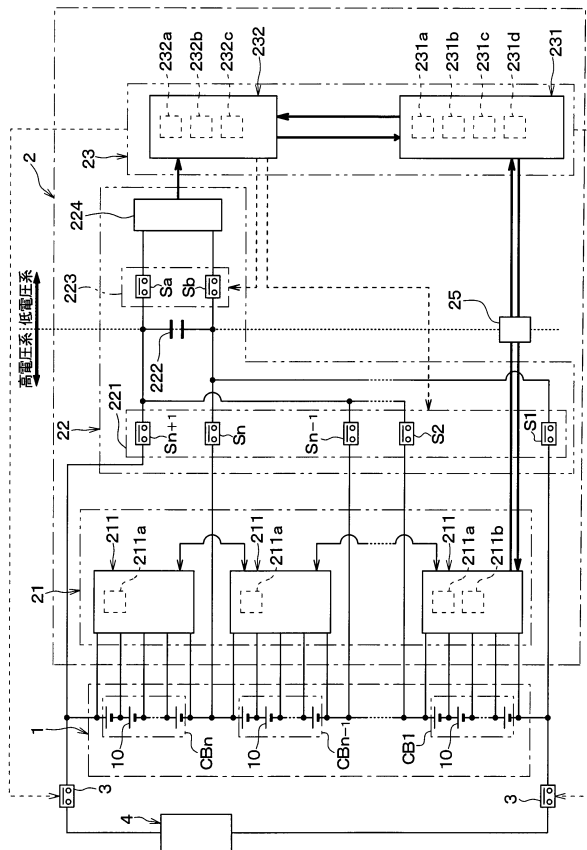
【図3】



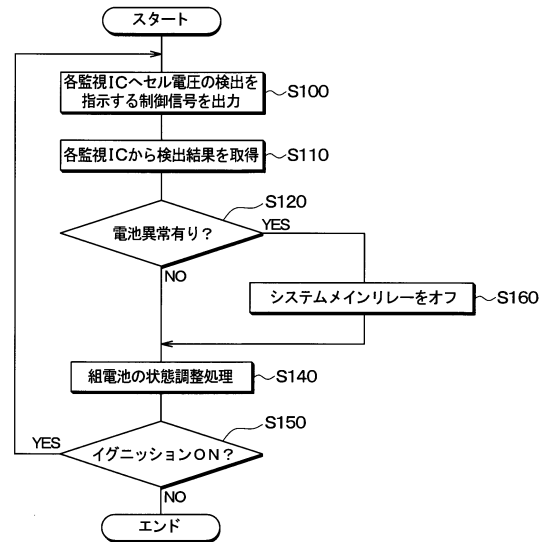
【図4】



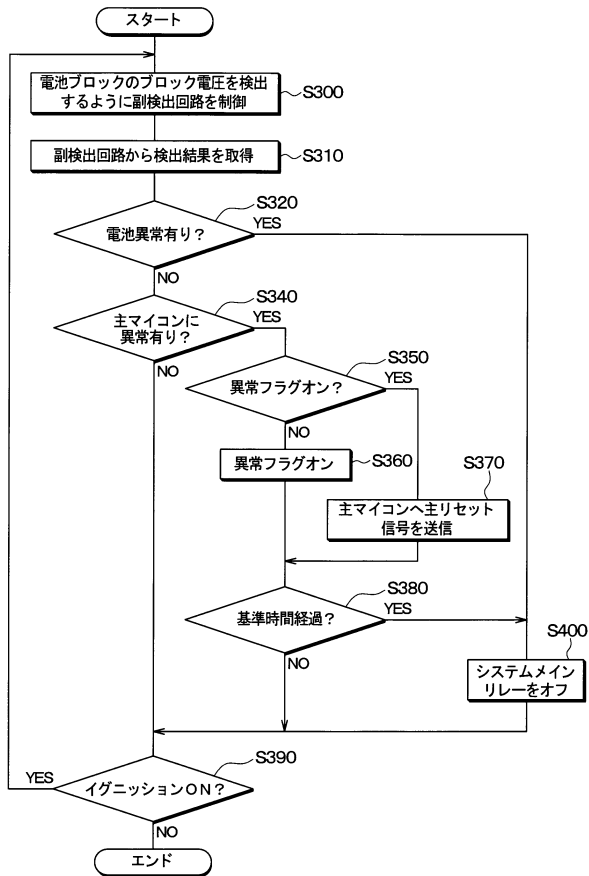
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 10/42 (2006.01) H 0 1 M 10/42 Z
B 6 0 L 3/00 (2006.01) B 6 0 L 3/00 S

(72)発明者 木内 義貴
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(72)発明者 前原 恒男
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 赤穂 嘉紀

(56)参考文献 特開2001-177998(JP,A)
特開2006-020380(JP,A)
特開2007-236151(JP,A)

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