

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3674328号

(P3674328)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年5月13日(2005.5.13)

(51) Int.Cl.⁷

F I

GO 1 M 11/00
B 6 O L 3/00
B 6 O L 11/18
GO 1 R 31/36
HO 1 M 10/48

GO 1 M 11/00 Z
B 6 O L 3/00 S
B 6 O L 11/18 A
GO 1 R 31/36 A
HO 1 M 10/48 P

請求項の数 2 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-249713
(22) 出願日 平成10年9月3日(1998.9.3)
(65) 公開番号 特開2000-74786(P2000-74786A)
(43) 公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)
審査請求日 平成14年7月31日(2002.7.31)

(73) 特許権者 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 袖野 強
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

審査官 武田 知晋

(56) 参考文献 特開平08-317572(JP, A)
特開平09-127215(JP, A)
特開昭60-091801(JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気車用組電池制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の単位電池で構成される電気車駆動用組電池を電源とし、前記単位電池の状態の検出および診断を行い前記単位電池毎の状態の検出結果、診断結果およびその診断結果から得られる異常検出情報を一時的に記憶する電池情報収集部と、電気車に搭載された補助電池を電源とし、前記組電池の充放電を制御する制御部と、前記電池情報収集部および制御部間を相互にデータを送受信するための通信手段とを備える電気車用組電池制御装置において、

前記制御部に設けられた記憶部と、

前記制御部による前記組電池の充放電制御時に、前記電池情報収集部に一時的に記憶された前記検出結果および前記異常検出情報を前記電池情報収集部から前記制御部へ送信して前記記憶部に記憶させ、前記制御部の電源オフ直前に、少なくとも前記診断結果を含む一時的に記憶した電池情報を、前記電池情報収集部から前記制御部へ送信して前記記憶部に記憶させる記憶指示部とを備え、

前記制御部は、前記記憶部に記憶された前記検出結果および前記異常検出情報に基づいて前記組電池の充放電制御を行うことを特徴とする電気車用組電池制御装置。

【請求項2】

請求項1に記載の電気車用組電池制御装置において、

前記記憶部に記憶された電池情報を車両外部へ出力する出力装置を設けたことを特徴とする電気車用組電池制御装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気車用組電池制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、電気自動車の駆動用電池には、複数の単位電池（以下ではセルと呼ぶ）から成る組電池が用いられる。組電池の各セルはモジュールと呼ばれる所定数のセル毎に区分（ひとまとめをモジュール電池と呼ぶ）され、各モジュール電池毎に設けられたセルコントローラによってモジュール電池を構成するセルが管理される。各セルコントローラは、それが管理するモジュール電池から電力が供給される。一方、車両側には各セルコントローラを制御して組電池を管理するバッテリーコントローラが設けられており、セルコントローラおよびバッテリーコントローラ間はシリアル通信により相互にデータが送受信される。充放電の際、バッテリーコントローラはセルコントローラからのセル電圧データに基づいて充放電制御を行う。また、セルコントローラは検出したセルの電圧や温度等からモジュール電池の電池状態を自己診断し、その結果をセルコントローラのメモリに記憶する。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、電気自動車の状態を診断装置で調べる際には、バッテリーコントローラから診断装置へデータを取り込み、そのデータに基づいて組電池の状態も含めた車両の状態が診断される。このとき、セルコントローラのメモリに記憶された自己診断結果は、バッテリーコントローラを介して診断装置へ送られる。しかしながら、上述したようにセルコントローラはモジュール電池を電源としているため、モジュール電池が異常状態となった場合には、正常にデータを保持できないおそれがある。また、データ保持のための電流は車両停止時に暗電流として作用するので、セル容量のばらつきの原因になる。

20

【0004】

本発明の目的は、自己診断結果等のデータ保持の安全性やセル容量ばらつき低減を図ることができる電気車用組電池制御装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

30

発明の実施の形態を示す図1および2に対応付けて説明する。

(1) 請求項1の発明は、複数の単位電池C1～C96で構成される電気車駆動用組電池1を電源とし、単位電池C1～C96の状態の検出および診断を行い単位電池C1～C96毎の状態の検出結果、診断結果およびその診断結果から得られる異常検出情報を一時的に記憶する電池情報収集部C/C1～C/C12と、電気車に搭載された補助電池2を電源とし、組電池1の充放電を制御する制御部B/Cと、電池情報収集部C/C1～C/C12および制御部B/C間を相互にデータを送受信するための通信手段6、14とを備える電気車用組電池制御装置に適用され、制御部B/Cに設けられた記憶部4と、制御部B/Cによる組電池1の充放電制御時に、電池情報収集部C/C1～C/C12に一時的に記憶された検出結果および異常検出情報を電池情報収集部C/C1～C/C12から制御部B/Cへ送信して記憶部4に記憶させ、制御部の電源オフ直前に、少なくとも診断結果を含む一時的に記憶した電池情報を、電池情報収集部C/C1～C/C12から制御部B/Cへ送信して記憶部4に記憶させる記憶指示部3とを備え、制御部B/Cは、記憶部4に記憶された検出結果および異常検出情報に基づいて組電池1の充放電制御を行うことにより上述の目的を達成する。

40

(2) 請求項2の発明は、請求項1に記載の電気車用組電池制御装置において、記憶部4に記憶された電池情報を車両外部へ出力する出力装置7を設けた。

【0006】

なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために発明の実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が発明の実施の形態に限定されるものではない。

50

【 0 0 0 7 】

【 発明の効果 】

請求項 1 および 2 の発明によれば、通信所要時間の比較的長い診断結果を制御部の電源をオフする直前にその記憶部に記憶させるようにしたので、制御部の電源オフの最中に診断結果を電池情報収集部で記憶する従来の装置のように診断結果保持のために単位電池の電力を消費することがない。その結果、単位電池の容量ばらつきの原因となる暗電流を防止することができる。また、単位電池の故障などによる診断結果データの消失を防止することができる。さらに、充放電制御時には検出結果および異常検出情報を電池情報収集部から制御部へ送信し、通信に要する時間の長い診断結果を送信しないようにしたので、充放電制御に影響を与えない。

10

請求項 2 の発明では、電池情報を車両外部へ出力する出力装置を設けたので、車両外部の故障診断装置等に電池情報を出力して電池の状態を診断させることができる。

【 0 0 0 8 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図 1 ~ 図 4 を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 1 は本発明による車両用組電池制御装置の一実施の形態を示すブロック図である。図 1 に示した組電池 1 は 9 6 個のセル C1 ~ C96 が直列に接続されたものであり、セル C1 ~ C96 は 8 個数ずつまとめられてモジュール電池 M1, ..., M12 を構成している。なお、組電池および各モジュール電池を構成するセルの個数は上述の個数に限定されるものではない。C/C1, C/C2, ..., C/C12 は、モジュール電池毎に設けられてモジュール単位にセルを管理するセルコントローラであり、それぞれ各モジュール電池 M1 ~ M12 から電力（電圧 V1）が供給される。セルコントローラ C/C1 ~ C/C12 は各セルの電圧，温度を検出するとともに、過電圧，センサ異常，セルコントローラ C/C1 ~ C/C12 自体の異常等を自己診断して RAM11（後述する）に記憶する。セルコントローラ C/C1 ~ C/C12 はバッテリーコントローラ B/C からの起動信号 V2 がオンされることにより起動し、起動信号 V2 がオフしたらモジュール電池 M1 ~ M12 からの電力もオフとなる。バッテリーコントローラ B/C は補助電池 2 を電源（電圧 V3）としており、車両のイグニッションスイッチおよび組電池 1 の充電のオン・オフに連動してオン・オフされる。

20

【 0 0 0 9 】

バッテリーコントローラ B/C は CPU 3，RAM 4，ROM 5，インタフェース I/F 6 を備えており、インタフェース I/F 6 はシリアル通信により各セルコントローラ C/C1 ~ C/C12 と通信を行う。SD はインタフェース I/F 6 の送信端子であり、RD は受信端子である。バッテリーコントローラ B/C はこの通信を用いて各セルコントローラ C/C1 ~ C/C12 を制御するとともに、逆に各セルコントローラ C/C1 ~ C/C12 からの情報（上述した検出結果および自己診断結果であり、以下では電池情報と呼ぶ）を受信する。受信された電池情報はバッテリーコントローラ B/C の RAM 4（バックアップ RAM）に記憶され、セルコントローラ C/C1 ~ C/C12 の制御に利用されたり、容量計（不図示）の容量表示等利用される。

30

【 0 0 1 0 】

また、8 は車両の故障診断を行う診断装置であり、バッテリーコントローラ B/C のインタフェース I/F 7 を介して接続される。なお、診断装置 8 はバッテリーコントローラ B/C だけでなく車両全体の制御装置とも接続され、車両側から車両情報を受信して故障の有無や故障内容を診断する。組電池 1 に関しては、バッテリーコントローラ B/C から上述の電池情報を受信して診断を行う。

40

【 0 0 1 1 】

図 2 はセルコントローラ C/C1 を詳細に示す図である。なお、ここではセルコントローラ C/C1 を例に上げて説明するが、他のセルコントローラも同様である。セルコントローラ C/C1 は、CPU 10，RAM 11，ROM 12，A/D コンバータ 13，インタフェース I/F 14 を備えている。A/D コンバータ 13 は、各セル C1 ~ C8 の端子電圧をデジタル信号に変換して CPU 10 へ送る。この端子電圧データは一旦 RAM 11 に記憶され、これらのデータに基づいて上述した自己診断を行う。自己診断結果は RAM 11 に記憶され、バッテリーコントローラ B/C の指示を待ってシリアル通信によりバッテリーコントローラ B/C に送信される。

50

【 0 0 1 2 】

上述したように、バッテリーコントローラB/Cはシリアル通信で送信される電池情報に基づいてセルコントローラC/C1～C/C12の制御を行うが、通常（走行中や充電中）の制御では、電池情報の内の電圧検出情報，温度検出情報および自己診断結果から得られる異常検出情報（電圧異常、温度異常の有無）のみがセルコントローラC/C1～C/C12からバッテリーコントローラB/Cへ送られる。バッテリーコントローラB/Cは電圧検出情報，温度検出情報に基づいて充放電制御を行い、異常検出情報に基づいて警告表示等により異常を運転者に伝えとともにフェイルセーフ動作（出力制限等）を行わせる。

【 0 0 1 3 】

一方、セルコントローラC/C1～C/C12による自己診断結果は、バッテリーコントローラB/Cの電源V3がオフとなる直前にバッテリーコントローラB/Cへ送られ、バッテリーコントローラB/CのRAM 4 に記憶される。RAM 4 は電源V3がオフされた後も補助電池 2 を電源としてバックアップされており、記憶された自己診断結果は電源V3オフ後も保持される。

【 0 0 1 4 】

上述したように、通常制御時には電圧検出情報，温度検出情報および異常検出情報のみを送信して異常検出情報以外の自己診断結果を送信しない理由は、自己診断結果の通信に要する時間（通信所要時間）が長く通常制御に影響するためである。異常検出情報と自己診断結果との通信所要時間を比較すると次のようになる。

【 0 0 1 5 】

（異常検出情報送信時）

バッテリーコントローラB/CおよびセルコントローラC/C1～C/C12間の通信はシリアル通信で行われるため、バッテリーコントローラB/Cからデータを所定フォーマットで送信したとき、そのデータは12個のセルコントローラC/C1～C/C12を直列（リング状）に受送信してバッテリーコントローラB/Cに戻ってくる。異常検出情報の場合、4 byteのデータをバッテリーコントローラB/Cから送信する。このデータは異常なセルがどのセルかを特定する必要がないので、セルコントローラC/C1～C/C12を一回りすれば情報が確定する。このとき、通信速度を9600bpsとすれば通信所要時間は次式（1）に示すように59.6msとなる。

【 数 1 】

$(1/9600\text{bps}) \times 11\text{bit} \times 4\text{byte} \times 12 = 59.6\text{ms} \quad \dots (1)$

電圧検出情報，温度検出情報によりセルコントローラC/C1～C/C12を制御する通常制御は100ms毎に行われるので、この制御の間に上述のデータ送信を行う。

【 0 0 1 6 】

（自己診断結果送信時）

自己診断結果のデータは異常検出情報のデータより大きくなり9 byteのデータになる。このデータはセルを特定する必要があるので、バッテリーコントローラB/Cは9 byteのデータをセルコントローラ12個分、つまり図3に示すように12回送受信しなければ情報が確定しない。このとき、通信所要時間は次式（2）に示すように614msとなる。

【 数 2 】

$\{(1/9600\text{bps}) \times 11\text{bit} \times 9\text{byte} \times 12\} + 40\text{ms} \times 12 = 614\text{ms} \quad \dots (2)$

式（2）において、40msは図3に示すようにデータを12回送信する際の送信間隔である。この場合には通信所要時間が614msと大きくなるため、自己診断結果の通信を通常の通信（充放電制御に必要な電圧検出情報，温度検出情報の通信）に割り込ませると通常制御に大きな影響を与える。そのため、通常制御時に自己診断結果の送信は避けなければならない。

【 0 0 1 7 】

図4の（a）はセルコントローラC/C1～C/C12で行われる制御を示すフローチャートであり、（b）はバッテリーコントローラB/Cで行われる制御を示すフローチャートである。以下では、図4を参照して通信制御の手順を説明する。車両のイグニッションスイッチがオンされた時や組電池1の充電が開始された時にバッテリーコントローラB/Cへの電力供

10

20

30

40

50

給（電圧V3）が開始され、図4（b）に示すフローがスタートし、ステップS1でセルコントローラC/C1～C/C12への起動信号V2をオンにする。起動信号V2がオンとなったならば各セルコントローラC/C1～C/C12は起動し、図4（a）のフローがスタートする。

【0018】

最初に図4（b）に示すバッテリーコントローラB/Cのフローチャートから説明する。ステップS1で起動電源V2をオンしたならば、ステップS2において通信開始信号をシリアル通信でセルコントローラC/C1～C/C12に送信する。ステップS3は通常制御のルーチンであり、セルコントローラC/C1～C/C12から送信されたセル電圧検出情報およびセル温度検出情報に基づいて充放電制御を行うとともに、送信された異常検出情報（電圧異常、温度異常の有無）に基づいて警告やフェイルセーフ動作を行わせる。ステップS4はイグニッションスイッチのオフ動作または充電オフ動作があったか否かを判断するステップであり、いずれかがオフとなったならばステップS5へ進む。なお、ステップS4でイグニッションスイッチのオフ動作または充電オフ動作があった後も、後述するステップS8までバッテリーコントローラB/Cへの電力V3はオン状態が保持される。

10

【0019】

ステップS5では、セルコントローラC/C1～C/C12に自己診断結果の送信を要求する。ステップS6はセルコントローラC/C1～C/C12からの自己診断結果を受信したか否かを判断するステップであり、受信したならばステップS7へ進み受信した自己診断結果をRAM4（図1参照）に記憶する。その後、ステップS8で起動信号V2をオフした後にバッテリーコントローラB/C自身の電力V3をオフする。

20

【0020】

次いで、図4（a）に示すセルコントローラC/C1～C/C12のフローチャートについて説明する。これらは、上述したように起動信号V2がオンとなったときにスタートする。ステップS11はバッテリーコントローラB/Cからの通信開始信号を受信したか否かを判断するステップであり、通信開始信号を受信したならばステップS12へ進んで通常制御のルーチンを行う。この通常制御では、充放電制御に必要な各セルの電圧、温度を検出するとともに、過電圧、センサ異常、セルコントローラC/C1～C/C12自体の異常等を自己診断する。これらの情報の内、電圧検出情報、温度検出情報および自己診断結果から得られる異常検出情報（電圧異常、温度異常の有無）は上述したように通信所要時間が59.6msと短いので、100ms毎に行われる通常制御の間にバッテリーコントローラB/Cへ送信される

30

【0021】

ステップS13はバッテリーコントローラB/Cからの自己診断結果送信要求を受信したか否かを判断するステップであり、受信したならばステップS14へ進んで自己診断結果をバッテリーコントローラB/Cへ送信する。ステップS15は起動信号V2のオフ信号を受信したか否かを判断するステップであり、受信したならばステップS16へ進んでセルコントローラC/C1～C/C12自身の電力V1をオフしてフローを終了する。なお、図4において破線で示す矢印は信号の流れを示している。

【0022】

上述したように、本実施の形態では、通信所要時間が比較的長い自己診断結果は、通常制御時にセルコントローラC/C1～C/C12からバッテリーコントローラB/Cへ送信せず、バッテリーコントローラB/Cの電源オフ直前に送信してRAM4に記憶するようにした。そのため、電源オフ後もセルコントローラC/C1～C/C12に自己診断結果を保持する必要が無いので、モジュール電池M1～M12の故障によるデータ消失等を防止することができるとともに、セル容量のばらつきの要因となる暗電流も防止することができる。また、従来はセルコントローラC/C1～C/C12毎に診断装置8を接続する必要があるが、本実施の形態では、診断装置8をバッテリーコントローラB/Cに接続してRAM4に記憶されている診断結果（12個のセルコントローラC/C1～C/C12各々の診断結果）を読み込めば良いので、故障診断を容易に行うことができる。

40

【0023】

50

なお、上述した実施の形態では、診断装置 8 は車両とは別に設けられ、故障診断を行う際に車両に接続して診断を行うようにしたが、車両自身に診断装置を設置するようにしても良い。また、上述した説明ではバッテリーコントローラ B/C およびセルコントローラ C/C1 ~ C/C12 間をシリアル通信でデータ送信する場合について説明したが、シリアル通信に限らずパラレルに通信する場合にも本発明を適用することができる。

【 0 0 2 4 】

以上説明した実施の形態と特許請求の範囲の要素との対応において、セル C1 ~ C96 は単位電池を、セルコントローラ C/C1 ~ C/C12 は電池情報収集部を、バッテリーコントローラ B/C は制御部を、インターフェース I/F 6 , 1 4 は通信手段を、RAM 4 は記憶装置を、インターフェース I/F 7 は出力装置ををそれぞれ構成する。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による車両用組電池制御装置の一実施の形態を示すブロック図。

【図 2】セルコントローラ C/C1 を詳細に示す図。

【図 3】自己診断結果の通信を説明する図。

【図 4】(a) はセルコントローラ C/C1 ~ C/C12 で行われる制御を示すフローチャート、(b) はバッテリーコントローラ B/C で行われる制御を示すフローチャート。

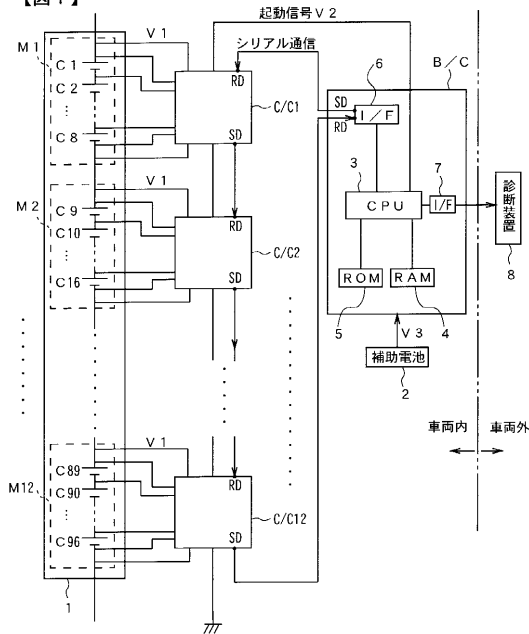
【符号の説明】

1 組電池
2 補助電池
3 , 1 0 CPU
4 , 1 1 RAM
5 , 1 2 ROM
6 , 7 , 1 4 インタフェース I/F
B/C バッテリーコントローラ
C1 ~ C96 セル
C/C1 ~ C/C12 セルコントローラ

20

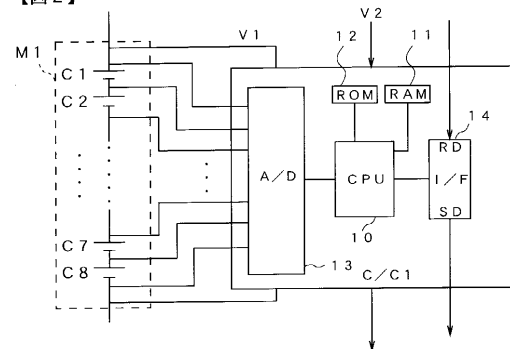
【図 1】

【図 1】



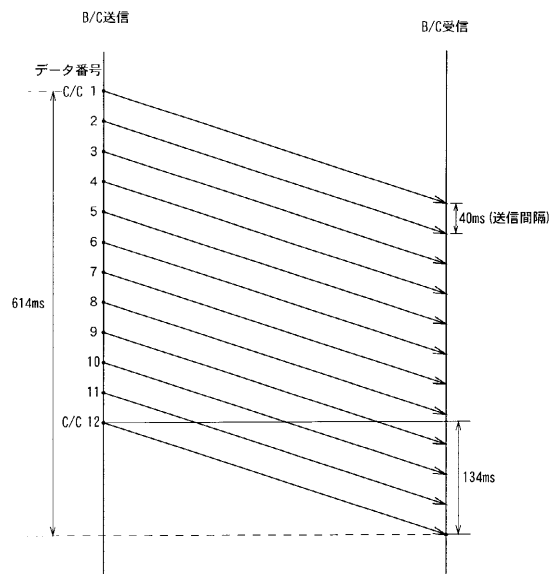
【図 2】

【図 2】



【図 3】

【図 3】

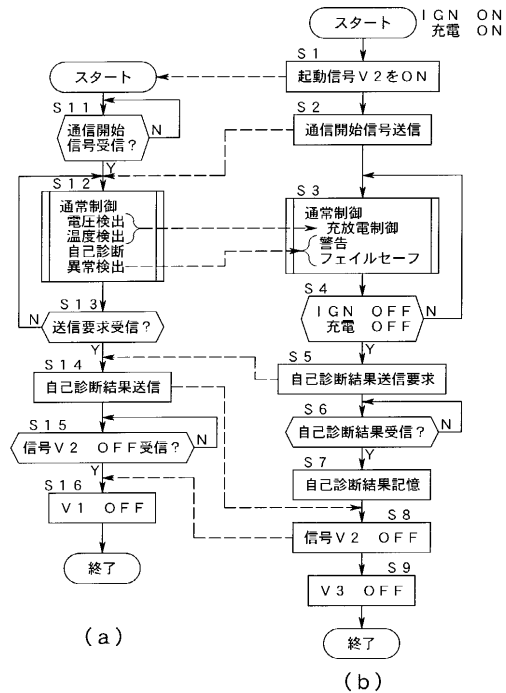


【図 4】

【図 4】

セルコントローラ C/C

バッテリーコントローラ B/C



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁷

H 0 2 J 7/00

F I

H 0 2 J 7/00

P

H 0 2 J 7/00

3 0 2 C

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

G01M 11/00

B60L 3/00

B60L 11/18

G01R 31/36

H01M 10/48

H02J 7/00

H02J 7/00 302