

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7373372号
(P7373372)

(45)発行日 令和5年11月2日(2023.11.2)

(24)登録日 令和5年10月25日(2023.10.25)

(51)国際特許分類 F I
H 0 2 J 7/00 (2006.01) H 0 2 J 7/00 S
H 0 2 H 3/087(2006.01) H 0 2 H 3/087

請求項の数 4 (全12頁)

(21)出願番号	特願2019-214097(P2019-214097)	(73)特許権者	509186579 日立Astemo株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(22)出願日	令和1年11月27日(2019.11.27)	(74)代理人	110002365 弁理士法人サンネクスト国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-87280(P2021-87280A)	(72)発明者	山内 辰美 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
(43)公開日	令和3年6月3日(2021.6.3)	(72)発明者	町田 明広 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
審査請求日	令和4年10月19日(2022.10.19)	審査官	高野 誠治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電池とインバータの間の接続を導通または遮断するためのリレーと、前記リレーを切り替えるための電流経路上にそれぞれ設けられた複数のスイッチと、を備えた電池システムにおいて用いられ、前記電池の状態を監視する電池制御装置であって、

前記複数のスイッチは、前記電池制御装置内に設けられた第1のスイッチと、前記電池制御装置外に設けられた第2のスイッチと、を含み、
前記第1のスイッチと前記第2のスイッチとは、前記電流経路上で互いに直列に接続され、互いに一方のみのスイッチ切り替えにより前記リレーをオフ状態に切り替え可能に構成されており、

前記電池制御装置は、前記電池の異常を検知した場合、および、前記電池制御装置自身の異常を検知した場合に、前記第2のスイッチの切り替え状態の制御を行う上位制御装置に対して前記リレーの遮断要求を送信すると共に、前記第1のスイッチをオフ状態に切り替える電池制御装置。

【請求項2】

請求項1に記載の電池制御装置において、
正常起動した場合、前記上位制御装置に対して前記リレーのオン状態への切り替えを許可する許可信号を送信すると共に、前記第1のスイッチをオン状態に切り替え、
起動時に前記電池または前記電池制御装置自身の異常を検知した場合、前記上位制御装置に対して前記許可信号を送信せずに、前記第1のスイッチをオン状態に切り替えない電池

制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の電池制御装置において、

前記電池と前記インバータの間に、前記リレーが複数設けられており、

複数の前記リレーの各々に対応して、前記複数のスイッチの組がそれぞれ設けられており、

前記複数のスイッチの各組は、前記第 1 のスイッチおよび前記第 2 のスイッチをそれぞれ含む電池制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の電池制御装置において、

前記電流経路上には、前記電流経路を流れる電流の有無に応じて前記リレーを切り替える励磁コイルが配置されており、

前記第 1 のスイッチは、前記電流経路上で前記励磁コイルよりも高電位側または低電位側に設けられており、

前記第 2 のスイッチは、前記電流経路上で前記励磁コイルを間に挟んで前記第 1 のスイッチと直列に接続されている電池制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

リチウムイオン電池等の二次電池セル（単電池）を直列または直並列に複数個接続して組電池を構成し、さらに組電池を複数個直列または直並列に接続することで構成された電池モジュールが知られている。一般に、電気自動車やハイブリッド型自動車等の電動車両においては、こうした電池モジュールを複数個直列または直並列に接続して構成された電池（高電圧バッテリー）が、各電池モジュールを制御する電池制御装置とともに、蓄電装置として使用されている。蓄電装置から供給される高電圧の直流電力をインバータにより交流電力に変換し、この交流電力を用いてモータを駆動させることにより、電動車両は走行する。また、モータの回生発電により生成された交流電力をインバータにより直流電力に変換し、この直流電力を蓄電装置に供給することで、蓄電装置は充電される。

【0003】

上記の蓄電装置を搭載した電動車両では通常、電池の正極側および負極側とインバータとの間に、電池とインバータの間の接続を導通または遮断するための高電圧リレーがそれぞれ備えられている。さらに、正極側または負極側のいずれか一方のリレーと並列に、電流制限抵抗が直列に接続されたプリチャージリレーが備えられる場合もある。プリチャージリレーを備えた電動車両では、システム起動時にプリチャージリレーを先に導通させて突入電流を制限し、その後高電圧リレーを導通させてプリチャージリレーを遮断する。

【0004】

一般的に、リチウムイオン電池を用いて構成された蓄電装置を搭載した電動車両には、リチウムイオン電池を安全に使用するために、電池の過充電や過放電を防止するシステムが備えられている。さらに近年では、車両の機能安全に対する要求の高まりを受けて、ISO 26262 等の機能安全規格の適用が進んでいる。この場合、リチウムイオン電池を用いて構成された蓄電装置を搭載した電動車両では、電子回路の故障時に、電池とインバータの間の接続を確実に遮断して安全を確保する必要がある。

【0005】

本技術分野に関連した従来技術として、特許文献 1 が知られている。特許文献 1 には、車両制御装置の出力信号とバッテリー制御装置の出力信号とがともに電力の供給継続を指示する信号の場合のみ、高電圧バッテリーからの電力を供給継続するようにリレーをオンするリレー制御回路が開示されている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2013-240165号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載のリレー制御回路では、車両制御装置の出力信号とバッテリー制御装置の出力信号の論理積を出力するAND回路を二つのリレーにそれぞれ接続し、これらのAND回路からの出力信号を用いて、各リレーのON/OFFを制御している。そのため、

10 いずれかのAND回路が故障した場合には、リレーの切り替えができなくなる可能性がある。特に、リチウムイオン電池を用いた蓄電装置では、リレーがオン状態のまま電池が過充電や過放電に至ることがあるため、リレーをオンからオフに切り替えられない場合が問題となる。このように従来技術では、電池とインバータの間の接続を導通または遮断するリレーの制御を行う回路に故障が発生した場合に、電池が過充電や過放電に至るおそれがあるという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による電池制御装置は、電池とインバータの間の接続を導通または遮断するためのリレーと、前記リレーを切り替えるための電流経路上にそれぞれ設けられた複数のスイッチと、を備えた電池システムにおいて用いられ、前記電池の状態を監視するものであって、前記複数のスイッチは、前記電池制御装置内に設けられた第1のスイッチと、前記電池制御装置外に設けられた第2のスイッチと、を含み、前記第1のスイッチと前記第2のスイッチとは、前記電流経路上で互いに直列に接続され、互いに一方のみのスイッチ切り替えにより前記リレーをオフ状態に切り替え可能に構成されており、前記電池制御装置は、前記電池の異常を検知した場合、および、前記電池制御装置自身の異常を検知した場合に、前記第2のスイッチの切り替え状態の制御を行う上位制御装置に対して前記リレーの遮断要求を送信すると共に、前記第1のスイッチをオフ状態に切り替える。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、電池とインバータの間の接続を導通または遮断するリレーの制御を行う回路に故障が発生した場合でも、電池が過充電や過放電に至るのを確実に防止することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る電池制御装置を含んだ電池システムの構成を示す図である。

【図2】電池制御装置の内部回路の一例を示す図である。

【図3】電池制御装置が正常に起動した場合の動作シーケンスを示すフローチャートである。

40

【図4】電池制御装置の起動時に異常を検知した場合の動作シーケンスを示すフローチャートである。

【図5】電池制御装置が正常に起動した後に異常を検知した場合の動作シーケンスを示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る電池制御装置を含んだ電池システムの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。

【0012】

10

20

30

40

50

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る電池制御装置を含んだ電池システムの構成を示す図である。図1に示す電池システムは、車両に搭載されたインバータ1と接続されてインバータ1との間で直流電力の授受を行うものであり、高電圧リレー2、電池3、リレー制御スイッチ401、および電池制御装置5を備える。

【0013】

インバータ1は、車両に設けられた不図示のモータと電池3との間で、直流電力と交流電力の相互変換を行う。すなわち、電池3から供給された直流電力は、インバータ1により交流電力に変換されてモータに出力される。また、モータから供給された交流電力は、インバータ1により直流電力に変換されて電池3に出力される。

10

【0014】

高電圧リレー2は、インバータ1と電池3の間に接続されており、正極側リレー201、負極側リレー203、プリチャージリレー202およびプリチャージ用抵抗204を有する。正極側リレー201は、インバータ1のプラス側配線20と電池3のプラス側配線22の間に接続されている。負極側リレー203は、インバータ1のマイナス側配線21と電池3のマイナス側配線23の間に接続されている。プリチャージリレー202は、インバータ1のマイナス側配線21と電池3のマイナス側配線23の間に、負極側リレー203と並列に接続されている。プリチャージ用抵抗204は、プリチャージリレー202と直列に接続されている。

【0015】

正極側リレー201、プリチャージリレー202、負極側リレー203には、これらのリレーを切り替えるための励磁コイルがそれぞれ内蔵されている。正極側リレー201の励磁コイルは、電流経路12および16に接続されている。プリチャージリレー202の励磁コイルは、電流経路13および17に接続されている。負極側リレー203の励磁コイルは、電流経路14および17に接続されている。これらの各励磁コイルは、それぞれの電流経路において電流が流れているときには、その電流により磁界を発生することで、対応する各リレーをON状態に切り替える。一方、それぞれの電流経路において電流が流れていないときには、対応する各リレーをOFF状態に切り替える。これにより、各電流経路を流れる電流の有無に応じて各リレーが切り替えられる。

20

【0016】

高電圧バッテリーである電池3は、複数の単電池301を直並列に接続して構成されている。各単電池301は、たとえばリチウムイオン電池等の二次電池を用いて構成されている。

30

【0017】

リレー制御スイッチ401は、高電圧リレー2の正極側リレー201、プリチャージリレー202、負極側リレー203にそれぞれ接続された3つのスイッチ401-1、401-2、401-3により構成されている。スイッチ401-1の一端側は、電流経路12を介して正極側リレー201の励磁コイルに接続されている。スイッチ401-2の一端側は、電流経路13を介してプリチャージリレー202の励磁コイルに接続されている。スイッチ401-3の一端側は、電流経路14を介して負極側リレー203の励磁コイルに接続されている。これらのスイッチの他端側は、いずれも車両内の低電圧電源11に接続されている。なお、低電圧電源11は、たとえば電圧12Vの電装系電源である。リレー制御スイッチ401における各スイッチの切り替え状態は、車両に搭載された不図示の上位コントローラによって制御される。

40

【0018】

電池制御装置5は、電池3の各単電池301間の接続点と電圧検出線19を介して接続されており、各単電池301の電圧を検出して電池3の状態を監視する。また、電池制御装置5は、リレー制御スイッチ501を内部に有している。リレー制御スイッチ501は、高電圧リレー2の正極側リレー201に接続されたスイッチ501-1と、プリチャージリレー202および負極側リレー203に接続されたスイッチ501-2により構成さ

50

れている。スイッチ501-1の一端側は、電流経路16を介して正極側リレー201の励磁コイルに接続されている。スイッチ501-2の一端側は、電流経路17を介してプリチャージリレー202の励磁コイルおよび負極側リレー203の励磁コイルに接続されている。これらのスイッチの他端側は、いずれも低電圧電源11のGNDであるシャーシGND18に接続されている。スイッチ501-1および501-2の切り替え状態は、電池制御装置5によって制御され、電池制御装置5が正常に動作している場合は常にON状態に切り替えられる。

【0019】

以上説明したように、本実施形態の電池システムでは、リレー制御スイッチ401の3つのスイッチ401-1、401-2、401-3は、電流経路12～14上で、高電圧リレー2における各リレーの励磁コイルよりも低電圧電源11に近い側、すなわち高電位側に設けられている。一方、電池制御装置5内のリレー制御スイッチ501におけるスイッチ501-1および501-2は、電流経路16、17上で、高電圧リレー2における各リレーの励磁コイルよりもシャーシGND18に近い側、すなわち低電位側に設けられている。したがって、これらのスイッチをON状態に切り替えることで、各電流経路を介して励磁コイルに電流が流れるようにして、高電圧リレー2の各リレーをON状態に切り替えることが可能となっている。

【0020】

図1の電池システムが起動されて電池制御装置5が動作を開始すると、リレー制御スイッチ501においてスイッチ501-1および501-2がON状態に切り替えられる。また、不図示の上位コントローラにより、リレー制御スイッチ401においてスイッチ401-1および401-2がON状態に切り替えられる。これにより、電流経路12および16に電流が流れて正極側リレー201がON状態に切り替えられると共に、電流経路13および17に電流が流れてプリチャージリレー202がON状態に切り替えられる。その結果、プリチャージ用抵抗204により突入電流が低減された状態で、インバータ1と電池3が接続される。その後、インバータ1内の平滑コンデンサが一定電圧以上に充電されると、スイッチ401-3がON状態に切り替えられると共に、スイッチ401-2がOFF状態に切り替えられる。これにより、電流経路14および17に電流が流れて負極側リレー203がON状態に切り替えられると共に、電流経路13の電流は遮断されてプリチャージリレー202がOFF状態に切り替えられる。その結果、インバータ1と電池3の接続が完了し、インバータ1と電池3の間で直流電力の授受が行われる。

【0021】

なお、図1に示した電池システムの例では、プリチャージリレー202およびプリチャージ用抵抗204は、インバータ1のマイナス側配線21と電池3のマイナス側配線23の間に、負極側リレー203と並列に接続されている。しかしながら、インバータ1のプラス側配線20と電池3のプラス側配線22の間に、正極側リレー201と並列に、プリチャージリレー202およびプリチャージ用抵抗204を接続してもよい。また、突入電流が特に問題とならない場合は、プリチャージリレー202およびプリチャージ用抵抗204を設けなくてもよい。

【0022】

ここで、インバータ1と電池3の接続が完了した後、電池3や電池制御装置5において何らかの異常が発生したとする。この場合、不図示の上位コントローラにより、リレー制御スイッチ401の各スイッチがOFF状態に切り替えられる。また、電池制御装置5は、リレー制御スイッチ501のスイッチ501-1および501-2をOFF状態に切り替える。その結果、電流経路12および16を流れる電流が遮断され、正極側リレー201がOFF状態に切り替えられると共に、電流経路14および17を流れる電流が遮断され、負極側リレー203がOFF状態に切り替えられる。このように、本実施形態の電池システムでは、インバータ1と電池3の接続遮断を行う系統を、リレー制御スイッチ401の系統と、電池制御装置5内のリレー制御スイッチ501の系統とで、二重系としている。したがって、いずれか一方の系統において故障が発生した場合でも、電池3が過充電

10

20

30

40

50

や過放電に至るのを確実に防止することができる。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、電池制御装置 5 の内部回路の一例を示す図である。電池制御装置 5 は、図 1 に示したリレー制御スイッチ 5 0 1 を構成するスイッチ 5 0 1 - 1 および 5 0 1 - 2 を有すると共に、符号 5 0 2 ~ 5 0 7、5 2 0 の各端子と、電源回路 5 0 8、監視回路 5 1 0、モニタ回路 5 1 4 - 1 および 5 1 4 - 2、駆動回路 5 1 6、マイコン 5 1 8、CAN ドライバ 5 1 9 とを有する。

【 0 0 2 4 】

端子 5 0 2 は、電池制御装置 5 の動作電源を入力するための端子である。端子 5 0 2 から入力された動作電源は、電源回路 5 0 8 により電圧変換され、符号 5 0 9 に示すように、マイコン 5 1 8 の電源 V C C としてマイコン 5 1 8 に出力される。

10

【 0 0 2 5 】

端子 5 0 3、5 0 4 は、図 1 の電流経路 1 6、1 7 にそれぞれ接続されている。スイッチ 5 0 1 - 1 および 5 0 1 - 2 は、端子 5 0 3、5 0 4 と、電流経路 1 6、1 7 とをそれぞれ介して、図 1 の正極側リレー 2 0 1 の励磁コイルと、プリチャージリレー 2 0 2 の励磁コイルおよび負極側リレー 2 0 3 の励磁コイルとにそれぞれ接続されている。

【 0 0 2 6 】

端子 5 0 5、5 0 6、5 0 7 は、いずれもシャーシ G N D 1 8 に接続されている。スイッチ 5 0 1 - 1 および 5 0 1 - 2 は、端子 5 0 5 および 5 0 6 を介して、シャーシ G N D 1 8 にそれぞれ接続されている。マイコン 5 1 8 は、端子 5 0 7 を介して、シャーシ G N D 1 8 に接続されている。

20

【 0 0 2 7 】

このように、電池制御装置 5 では、各リレーの励磁コイルへ接続するための端子（端子 5 0 3 および 5 0 4）や、シャーシ G N D 1 8 へ接続するための端子（端子 5 0 5、5 0 6 および 5 0 7）を、それぞれ複数ずつ設けている。その理由は、各端子の許容電流をオーバーしないように余裕を持った構成とするためである。また、端子電流が大きくなると接触抵抗による電圧ドロップで回路動作に悪影響を及ぼすことが考えられるため、それを防止する目的もある。

【 0 0 2 8 】

監視回路 5 1 0 は、信号線 5 1 2 を介してマイコン 5 1 8 との間で所定のデータを入出力することにより、マイコン 5 1 8 の動作を監視する回路である。たとえば、マイコン 5 1 8 の暴走や、マイコン 5 1 8 がデュアルコアを搭載したマイコンであれば、デュアルコア間の演算不一致などを監視することで、監視回路 5 1 0 はマイコン 5 1 8 の動作が異常であるか否かを監視している。これらのマイコン 5 1 8 の動作異常が発生した場合、監視回路 5 1 0 は、リセット信号 5 1 1 を出力してマイコン 5 1 8 をリセットしたり、マイコン F a i l 信号 5 1 3 を駆動回路 5 1 6 に出力したりする。

30

【 0 0 2 9 】

モニタ回路 5 1 4 - 1 および 5 1 4 - 2 は、スイッチ 5 0 1 - 1、5 0 1 - 2 の状態をそれぞれモニタし、その結果をマイコン 5 1 8 に出力する。

【 0 0 3 0 】

駆動回路 5 1 6 は、マイコン 5 1 8 から出力される駆動信号 5 1 7、または監視回路 5 1 0 から出力されるマイコン F a i l 信号 5 1 3 に応じて、スイッチ 5 0 1 - 1 および 5 0 1 - 2 をそれぞれ O N 状態または O F F 状態に切り替える。具体的には、マイコン 5 1 8 から駆動信号 5 1 7 が出力されると、駆動回路 5 1 6 はスイッチ 5 0 1 - 1 および 5 0 1 - 2 をそれぞれ O N 状態に切り替える。また、監視回路 5 1 0 からマイコン F a i l 信号 5 1 3 が出力されると、駆動信号 5 1 7 の出力の有無に関わらず、駆動回路 5 1 6 はスイッチ 5 0 1 - 1 および 5 0 1 - 2 をそれぞれ O F F 状態に切り替える。これにより、マイコン 5 1 8 の動作異常が発生した場合には、図 1 の正極側リレー 2 0 1 および負極側リレー 2 0 3 をそれぞれ O F F 状態に切り替えて、インバータ 1 と電池 3 の接続が遮断されるようにする。

40

50

【 0 0 3 1 】

端子 5 2 0 は、車両内に設けられた不図示の CAN (Controller Area Network) に接続されている。CAN ドライバ 5 1 9 は、マイコン 5 1 8 から出力されるデータを CAN 信号に変換し、端子 5 2 0 を介して CAN に送信すると共に、端子 5 2 0 を介して CAN から受信した CAN 信号をデータに変換し、マイコン 5 1 8 に出力する。電池制御装置 5 は、この CAN ドライバ 5 1 9 による CAN 信号を用いて、前述の上位コントローラとの間で通信を行うことができる。

【 0 0 3 2 】

なお、図 2 に示した構成例では、スイッチ 5 0 1 - 1 および 5 0 1 - 2 に対して駆動回路 5 1 6 を一つだけ設けたが、各スイッチに対して駆動回路 5 1 6 をそれぞれ設けるようにしてもよい。

10

【 0 0 3 3 】

次に、本実施形態の電池システムの動作シーケンスについて、図 3、4 および 5 の各フローチャートを用いて説明する。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、電池制御装置 5 が正常に起動した場合の動作シーケンスを示すフローチャートである。ステップ 8 0 1 で車両が起動し、ステップ 8 0 2 で電池制御装置 5 が正常に起動すると、ステップ 8 0 3 で電池制御装置 5 は、マイコン 5 1 8 から駆動回路 5 1 6 へ駆動信号 5 1 7 を出力し、内蔵しているスイッチ 5 0 1 - 1 および 5 0 1 - 2 を ON 状態に切り替える。続いて、ステップ 8 0 4 で電池制御装置 5 は、マイコン 5 1 8 から CAN ドライバ 5 1 9 へ所定のデータを出力し、高電圧リレー 2 の ON 状態への切り替えを許可する CAN 信号であるリレー ON 許可信号を不図示の上位コントローラへ出力する。

20

【 0 0 3 5 】

ステップ 8 0 4 で電池制御装置 5 から送信されたりレー ON 許可信号を受信すると、ステップ 8 0 5 で上位コントローラは、リレー制御スイッチ 4 0 1 の各スイッチを ON 状態に切り替える。このとき前述のように、最初にスイッチ 4 0 1 - 1 および 4 0 1 - 2 を ON 状態に切り替え、インバータ 1 内の平滑コンデンサが一定電圧以上に充電された後に、スイッチ 4 0 1 - 3 を ON 状態に切り替えると共に、スイッチ 4 0 1 - 2 を OFF 状態に切り替える。このリレー制御スイッチ 4 0 1 の切り替えに応じて各電流経路に電流が流れることにより、ステップ 8 0 6 で高電圧リレー 2 の各リレーが順次 ON 状態に切り替えられ、ステップ 8 0 7 で電池 3 の充放電が開始される。

30

【 0 0 3 6 】

図 4 は、電池制御装置 5 の起動時に異常を検知した場合の動作シーケンスを示すフローチャートである。この場合、ステップ 8 1 1 で車両が起動すると、ステップ 8 1 2 で電池制御装置 5 が起動時に異常を検知する。なお、電池制御装置 5 が検知する異常には、軽微な故障から重篤な故障まで多様な種類のものが考えられるが、ここでは特にインバータ 1 と電池 3 の接続を遮断すべき重篤な故障を想定している。軽い故障に対しては、この限りでは無い。

【 0 0 3 7 】

ステップ 8 1 2 で電池制御装置 5 が異常を検知すると、ステップ 8 1 3 で電池制御装置 5 は、マイコン 5 1 8 から駆動回路 5 1 6 へ駆動信号 5 1 7 を出力せずに、内蔵しているスイッチ 5 0 1 - 1 および 5 0 1 - 2 を ON 状態に切り替えない。続いて、ステップ 8 1 4 で電池制御装置 5 は、マイコン 5 1 8 から CAN ドライバ 5 1 9 へ所定のデータを出力せずに、リレー ON 許可信号を上位コントローラへ出力しない。

40

【 0 0 3 8 】

ステップ 8 1 4 で電池制御装置 5 からリレー ON 許可信号が送信されないため、ステップ 8 1 5 で上位コントローラは、リレー制御スイッチ 4 0 1 の各スイッチを ON 状態に切り替えない。その結果、ステップ 8 1 6 で高電圧リレー 2 の各リレーが ON 状態に切り替えられず、ステップ 8 1 7 で電池 3 の充放電が開始されない。

【 0 0 3 9 】

50

図5は、電池制御装置5が正常に起動した後に異常を検知した場合の動作シーケンスを示すフローチャートである。この場合、ステップ801で車両が起動すると、ステップ802～807までは図3と同じ内容の動作がそれぞれ行われ、電池3の充放電が開始される。その後、ステップ821で車両の走行中に電池制御装置5が異常を検知すると、ステップ822で電池制御装置5は、マイコン518からCANドライバ519へ所定のデータを出力し、高電圧リレー2のOFF状態への切り替えを要求するCAN信号を上位コントローラへ出力する。続いて一定時間経過後に、ステップ823で電池制御装置5は、マイコン518から駆動回路516への駆動信号517の出力を停止し、内蔵しているスイッチ501-1および501-2をOFF状態に切り替える。

【0040】

ステップ822で電池制御装置5から送信された高電圧リレー2のOFF状態への切り替え要求を受けて、上位コントローラがリレー制御スイッチ401の各スイッチをOFF状態に切り替えるか、または、ステップ823で電池制御装置5がスイッチ501-1および501-2をOFF状態に切り替えることにより、各電流経路に流れる電流が遮断される。その結果、ステップ824で高電圧リレー2の各リレーがOFF状態に切り替えられ、ステップ825で電池3の充放電が停止される。

【0041】

(第2の実施形態)

図6は、本発明の第2の実施形態に係る電池制御装置を含んだ電池システムの構成を示す図である。本実施形態の電池システムでは、図1に示した第1の実施形態の電池システムと比べて、リレー制御スイッチ401における3つのスイッチ401-1、401-2、401-3の励磁コイルに接続されていない他端側が、シャーシGND18に接続されている点と、電池制御装置5内に設けられたリレー制御スイッチ501におけるスイッチ501-1および501-2の励磁コイルに接続されていない他端側が、低電圧電源11に接続されている点とが異なっている。

【0042】

このように、本実施形態の電池システムでは、リレー制御スイッチ401の3つのスイッチ401-1、401-2、401-3は、電流経路12～14上で、高電圧リレー2における各リレーの励磁コイルよりもシャーシGND18に近い側、すなわち低電位側に設けられている。一方、電池制御装置5内のリレー制御スイッチ501におけるスイッチ501-1および501-2は、電流経路16、17上で、高電圧リレー2における各リレーの励磁コイルよりも低電圧電源11に近い側、すなわち高電位側に設けられている。したがって、第1の実施形態と同様に、これらのスイッチをON状態に切り替えることで、各電流経路を介して励磁コイルに電流が流れるようにして、高電圧リレー2の各リレーをON状態に切り替えることが可能となっている。

【0043】

なお、本実施形態における各スイッチの切り替え方法は、第1の実施形態で説明したのと同様である。そのため、本実施形態の電池システムでも、インバータ1と電池3の接続遮断を行う系統を、リレー制御スイッチ401の系統と、電池制御装置5内のリレー制御スイッチ501の系統とで、二重系としている。したがって、いずれか一方の系統において故障が発生した場合でも、電池3が過充電や過放電に至るのを確実に防止することができる。

【0044】

以上説明した本発明の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

【0045】

(1) 電池システムは、電池3とインバータ1の間の接続を導通または遮断するための高電圧リレー2と、高電圧リレー2を切り替えるための電流経路12～14、16、17上にそれぞれ設けられた複数のリレー制御スイッチ401および501と、を備える。電池制御装置5は、この電池システムにおいて用いられ、電池3の状態を監視する。リレー制御スイッチ401および501は、電流経路12～14、16、17上で互いに直列に接

10

20

30

40

50

続されており、このうちリレー制御スイッチ501は、電池制御装置5内に設けられている。電池制御装置5は、このリレー制御スイッチ501の切り替え状態を制御する。このようにしたので、電池3とインバータ1の間の接続を導通または遮断する高電圧リレー2の制御を行う回路である上位コントローラに故障が発生した場合でも、電池3が過充電や過放電に至るのを確実に防止することができる。

【0046】

(2) 電池3とインバータ1の間に、高電圧リレー2として、正極側リレー201、負極側リレー203およびプリチャージリレー202が設けられている。これらのリレーの各々に対応して、スイッチ401-1およびスイッチ501-1の組と、スイッチ401-2およびスイッチ501-2の組と、スイッチ401-3およびスイッチ501-2の組とが、それぞれ設けられている。これらのスイッチの各組は、電池制御装置5内に設けられたリレー制御スイッチ501におけるスイッチ501-1またはスイッチ501-2をそれぞれ含む。このようにしたので、電池3とインバータ1の間の接続および遮断を、安全かつ確実に行うことができる。

10

【0047】

(3) 電流経路12~14、16、17上で互いに直列に接続されたリレー制御スイッチ401および電池制御装置5内に設けられたリレー制御スイッチ501は、一方が電流経路12~14、16、17の高電位側に接続されており、他方が電流経路12~14、16、17の低電位側に接続されている。このようにしたので、いずれかのスイッチをOFF状態に切り替えることで、電流経路12~14、16、17に流れる電流を遮断し、高電圧リレー2を確実にOFF状態とすることができる。

20

【0048】

(4) 電流経路12~14、16、17上には、これらの電流経路を流れる電流の有無に応じて高電圧リレー2を切り替える各リレーの励磁コイルが配置されている。電池制御装置5内に設けられたリレー制御スイッチ501は、電流経路16、17上で励磁コイルよりも高電位側または低電位側に設けられている。このようにしたので、リレー制御スイッチ501をON状態に切り替えることで、励磁コイルに電流を流して高電圧リレー2の各リレーをON状態に切り替えることができる。

【0049】

以上説明した実施形態や各種変形例はあくまで一例であり、発明の特徴が損なわれない限り、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。また、上記では種々の実施形態や変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更があっても、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるものであれば本発明の範囲内に含まれる。

30

【符号の説明】

【0050】

- 1 インバータ
- 2 高電圧リレー
- 3 電池
- 5 電池制御装置
- 11 低電圧電源
- 12, 13, 14, 16, 17 電流経路
- 18 シャーシGND
- 19 電圧検出線
- 20 インバータのプラス側配線
- 21 インバータのマイナス側配線
- 22 電池のプラス側配線
- 23 電池のマイナス側配線
- 201 正極側リレー
- 202 プリチャージリレー

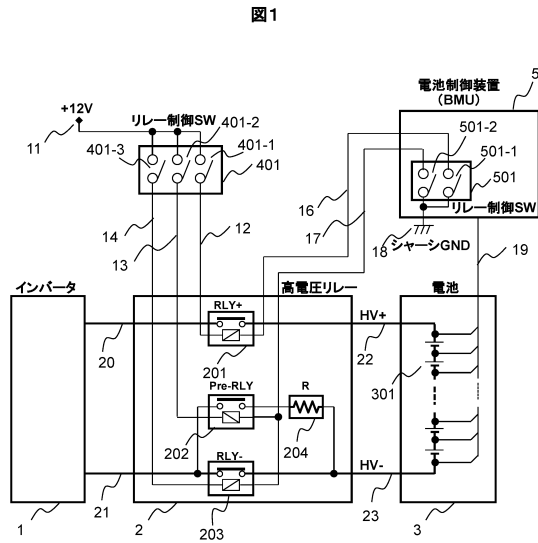
40

50

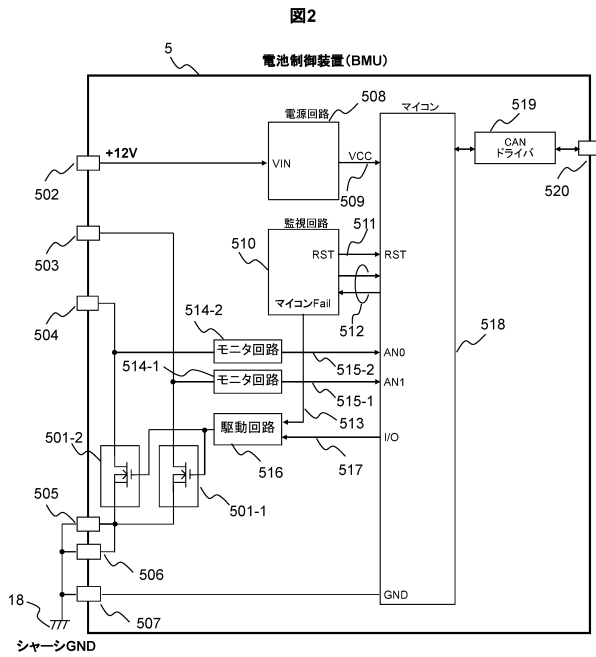
- 2 0 3 負極側リレー
- 2 0 4 プリチャージ用抵抗
- 3 0 1 単電池
- 4 0 1 , 5 0 1 リレー制御スイッチ

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2018 - 182920 (JP, A)
特開 2018 - 113825 (JP, A)
特開 2015 - 050894 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|------|------|---|-------|
| H02J | 7/00 | - | 7/12 |
| H02J | 7/34 | - | 7/36 |
| H02H | 3/08 | - | 3/253 |