

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7349510号
(P7349510)

(45)発行日 令和5年9月22日(2023.9.22)

(24)登録日 令和5年9月13日(2023.9.13)

(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 7/00 (2006.01)

H 0 2 J 7/00

P

B 6 0 L 3/00 (2019.01)

H 0 2 H 7/00

K

B 6 0 L 3/00

J

B 6 0 L 3/00

S

請求項の数 6 (全13頁)

(21)出願番号 特願2021-561186(P2021-561186)

(86)(22)出願日 令和2年9月25日(2020.9.25)

(86)国際出願番号 PCT/JP2020/036482

(87)国際公開番号 WO2021/106345

(87)国際公開日 令和3年6月3日(2021.6.3)

審査請求日 令和4年5月16日(2022.5.16)

(31)優先権主張番号 特願2019-214100(P2019-214100)

(32)優先日 令和1年11月27日(2019.11.27)

(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(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

(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 110002365

弁理士法人サンネクスト国際特許事務所

(72)発明者 山内 辰美

茨城県ひたちなか市高場2520番地

日立Astemo株式会社内

(72)発明者 町田 明広

茨城県ひたちなか市高場2520番地

日立Astemo株式会社内

(72)発明者 井口 豊樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車載電池システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載されたインバータと接続されて前記インバータとの間で直流電力の授受を行う電池システムであって、

電池と、

前記電池と前記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、

前記電池の状態を監視する電池制御装置と、を備え、

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、前記車両の走行制御を行う車両制御装置内に設けられた第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、前記電池または前記電池制御装置自身の異常を検知すると、前記車両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、

前記車両制御装置は、前記電池制御装置から前記遮断要求を受信すると、前記第2のスイッチをオフ状態に切り替える車載電池システム。

【請求項2】

請求項1に記載の車載電池システムにおいて、

前記電池制御装置は、

正常起動した場合、前記車両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、前記車両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ず、

前記車両制御装置は、

前記電池制御装置から前記許可信号を受信した場合、前記第２のスイッチをオン状態に切り替え、

前記電池制御装置から前記許可信号を受信しない場合、前記第２のスイッチをオン状態に切り替えない車載電池システム。

10

【請求項３】

請求項１に記載の車載電池システムにおいて、

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、前記第１のスイッチおよび前記第２のスイッチの組がそれぞれ設けられている車載電池システム。

【請求項４】

請求項１に記載の車載電池システムにおいて、

前記第１のスイッチおよび前記第２のスイッチの一方は、前記電流経路の高電位側に接続された高電位側スイッチであり、

前記第１のスイッチおよび前記第２のスイッチの他方は、前記電流経路の低電位側に接続された低電位側スイッチである車載電池システム。

20

【請求項５】

請求項４に記載の車載電池システムにおいて、

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のスイッチおよび前記第２のスイッチの一方は、前記電流経路上で前記励磁コイルよりも高電位側に設けられており、

前記第１のスイッチおよび前記第２のスイッチの他方は、前記電流経路上で前記励磁コイルよりも低電位側に設けられている車載電池システム。

【請求項６】

30

請求項１に記載の車載電池システムにおいて、

前記電池制御装置は、前記遮断要求を送信してから所定時間後に、前記第１のスイッチをオフ状態に切り替える車載電池システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、車載電池システムに関する。

【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。

40

【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

50

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。

10

【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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

20

【文献】日本国特開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、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。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による車載電池システムは、車両に搭載されたインバータと接続されて前記インバータとの間で直流電力の授受を行う電池システムであって、電池と、前記電池と前記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、前記電池の状態を監視する電池制御装置と、を備え、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、前記車両の走行制御を行う車両制御装置内に設けられた第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、前記電池または前記電池制御装置自身の異常を検知すると、前記車両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、前記車両制御装置は、前記電池制御装置から前記遮断要求を受信すると、前記第2のスイッチをオフ状態に切り替える。

40

【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そ

50

れぞれ行う電池制御装置および車両制御装置の一方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。

【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。

【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】

(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、車両制御装置4、および電池制御装置5を備える。車両制御装置4と電池制御装置5は、車両内に設けられたCAN (Controller Area Network) 通信線15を介して互いに接続されている。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

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。

【0017】

車両制御装置 4 は、車両に搭載された不図示の各種センサや各種アクチュエータと接続されており、これらを用いて車両の走行制御を行う。また、車両制御装置 4 は、リレー制御スイッチ 401 を内部に有している。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 12 V 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、車両制御装置 4 によって制御される。

【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 GND 18 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 GND 18 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、車両制御装置 4 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。

10

【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、車両制御装置 4 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、車両制御装置 4 内の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。

20

【0023】

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 501 を構成するスイッチ 501-1 および 501-2 を有すると共に、符号 502 ~ 507、520 の各端子と、電源回路 508、監視回路 510、モニタ回路 514-1 および 514-2、駆動回路 516、マイコン 518、CAN ドライバ 519 とを有する。

【0024】

端子 502 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 502 から入力された動作電源は、電源回路 508 により電圧変換され、符号 509 に示すように、マイコン 518 の電源 VCC としてマイコン 518 に出力される。

30

【0025】

端子 503、504 は、図 1 の電流経路 16、17 にそれぞれ接続されている。スイッチ 501-1 および 501-2 は、端子 503、504 と、電流経路 16、17 とをそれぞれ介して、図 1 の正極側リレー 201 の励磁コイルと、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 の励磁コイルとにそれぞれ接続されている。

【0026】

端子 505、506、507 は、いずれもシャーシ GND 18 に接続されている。スイッチ 501-1 および 501-2 は、端子 505 および 506 を介して、シャーシ GND 18 にそれぞれ接続されている。マイコン 518 は、端子 507 を介して、シャーシ GND 18 に接続されている。

40

【0027】

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 503 および 504）や、シャーシ GND 18 へ接続するための端子（端子 505、506 および 507）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。

【0028】

50

監視回路510は、信号線512を介してマイコン518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518の動作を監視する回路である。たとえば、マイコン518の暴走や、マイコン518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510はマイコン518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518の動作異常が発生した場合、監視回路510は、リセット信号511を出力してマイコン518をリセットしたり、マイコンFail信号513を駆動回路516に出力したりする。

【0029】

モニタ回路514-1および514-2は、スイッチ501-1、501-2の状態をそれぞれモニタし、その結果をマイコン518に出力する。

【0030】

駆動回路516は、マイコン518から出力される駆動信号517、または監視回路510から出力されるマイコンFail信号513に応じて、スイッチ501-1および501-2をそれぞれON状態またはOFF状態に切り替える。具体的には、マイコン518から駆動信号517が出力されると、駆動回路516はスイッチ501-1および501-2をそれぞれON状態に切り替える。また、監視回路510からマイコンFail信号513が出力されると、駆動信号517の出力の有無に関わらず、駆動回路516はスイッチ501-1および501-2をそれぞれOFF状態に切り替える。これにより、マイコン518の動作異常が発生した場合には、図1の正極側リレー201および負極側リレー203をそれぞれOFF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。

【0031】

端子520は、図1に示したCAN通信線15に接続されている。CANDライバ519は、マイコン518から出力されるデータをCAN信号に変換し、端子520を介してCAN通信線15に送信すると共に、端子520を介してCAN通信線15から受信したCAN信号をデータに変換し、マイコン518に出力する。電池制御装置5は、このCANDライバ519によるCAN信号を用いて、CAN通信線15を介して車両制御装置4との間で通信を行うことができる。

【0032】

なお、図2に示した構成例では、スイッチ501-1および501-2に対して駆動回路516を一つだけ設けたが、各スイッチに対して駆動回路516をそれぞれ設けるようにしてもよい。

【0033】

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。

【0034】

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801で車両が起動し、ステップ802で電池制御装置5が正常に起動すると、ステップ803で電池制御装置5は、マイコン518から駆動回路516へ駆動信号517を出力し、内蔵しているスイッチ501-1および501-2をON状態に切り替える。続いて、ステップ804で電池制御装置5は、マイコン518からCANDライバ519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許可信号を車両制御装置4へ出力する。

【0035】

ステップ804で電池制御装置5から送信されたリレーON許可信号を受信すると、ステップ805で車両制御装置4は、リレー制御スイッチ401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401-1および401-2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401-3をON状態に切り替えると共に、スイッチ401-2をOFF状態に切り替える。このリレー制御スイッチ401の切り替えに応じて各電流経路に電流が流れる

10

20

30

40

50

ことにより、ステップ 806 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 807 で電池 3 の充放電が開始される。

【0036】

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 811 で車両が起動すると、ステップ 812 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。

【0037】

ステップ 812 で電池制御装置 5 が異常を検知すると、ステップ 813 で電池制御装置 5 は、マイコン 518 から駆動回路 516 へ駆動信号 517 を出力せずに、内蔵しているスイッチ 501-1 および 501-2 を ON 状態に切り替えない。続いて、ステップ 814 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せずに、リレー ON 許可信号を車両制御装置 4 へ出力しない。

【0038】

ステップ 814 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 815 で車両制御装置 4 は、リレー制御スイッチ 401 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 816 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 817 で電池 3 の充放電が開始されない。

【0039】

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 信号を車両制御装置 4 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、車両制御装置 4 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、車両制御装置 4 内に設けられた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 GND 18 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、車両制御装置 4 内の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 GND 18 に近い側、

10

20

30

40

50

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 5 0 1 におけるスイッチ 5 0 1-1 および 5 0 1-2 は、電流経路 1 6、1 7 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 1 1 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、車両制御装置 4 内のリレー制御スイッチ 4 0 1 の系統と、電池制御装置 5 内のリレー制御スイッチ 5 0 1 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、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。この電池システムは、電池 3 と、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 1 2 ~ 1 4、1 6、1 7 上にそれぞれ設けられた複数のリレー制御スイッチ 4 0 1 および 5 0 1 と、電池 3 の状態を監視する電池制御装置 5 とを備える。リレー制御スイッチ 5 0 1 は、電池制御装置 5 内に設けられており、リレー制御スイッチ 4 0 1 は、車両の走行制御を行う車両制御装置 4 内に設けられている。リレー制御スイッチ 4 0 1 および 5 0 1 は、電流経路 1 2 ~ 1 4、1 6、1 7 上で互いに直列に接続されている。電池制御装置 5 は、リレー制御スイッチ 5 0 1 の切り替え状態を制御し、リレー制御スイッチ 4 0 1 は、リレー制御スイッチ 4 0 1 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 の制御をそれぞれ行う電池制御装置 5 および車両制御装置 4 の一方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 2 0 1、負極側リレー 2 0 3 およびプリチャージリレー 2 0 2 が設けられている。これらのリレーの各々に対応して、リレー制御スイッチ 4 0 1 および 5 0 1 の組、すなわちスイッチ 4 0 1-1 およびスイッチ 5 0 1-1 の組と、スイッチ 4 0 1-2 およびスイッチ 5 0 1-2 の組と、スイッチ 4 0 1-3 およびスイッチ 5 0 1-2 の組とが、それぞれ設けられている。このようにしたので、電池 3 とインバータ 1 の間の接続および遮断を、安全かつ確実に行うことができる。

【0047】

(3) リレー制御スイッチ 4 0 1 および 5 0 1 の一方は、電流経路 1 2 ~ 1 4、1 6、1 7 の高電位側に接続されており、リレー制御スイッチ 4 0 1 および 5 0 1 の他方は、電流経路 1 2 ~ 1 4、1 6、1 7 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 1 2 ~ 1 4、1 6、1 7 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。

【0048】

(4) 電流経路 1 2 ~ 1 4、1 6、1 7 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。リレー制御スイッチ 4 0 1 および 5 0 1 の一方は、電流経路 1 2 ~ 1 4、1 6、1 7 上で励磁コイルよりも高電位側に設けられており、リレー制御スイッチ 4 0 1 および 5 0 1 の他方は、電流経路 1 2 ~ 1 4、1 6、1 7 上で励磁コイルよりも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 4 0 1 および 5 0 1 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】

(5) 電池制御装置 5 は、異常を検知すると(ステップ 821)、車両制御装置 4 に対して高電圧リレー 2 の遮断要求、すなわち高電圧リレー 2 の OFF 状態への切り替え要求を送信する(ステップ 822)と共に、リレー制御スイッチ 501 をオフ状態に切り替える(ステップ 823)。車両制御装置 4 は、この遮断要求を受信すると、リレー制御スイッチ 401 をオフ状態に切り替える。このようにしたので、異常発生時には電池制御装置 5 または車両制御装置 4 の少なくとも一方において、リレー制御スイッチ 401 または 501 により、高電圧リレー 2 を確実に OFF 状態とすることができる。

10

【0050】

(6) 電池制御装置 5 は、高電圧リレー 2 の遮断要求を送信してから所定時間後に、リレー制御スイッチ 501 をオフ状態に切り替える。このようにしたので、車両制御装置 4 が故障等の原因でリレー制御スイッチ 401 をオフ状態に切り替えることが不可能な場合でも、所定時間経過後には高電圧リレー 2 を確実に OFF 状態とすることができる。

【0051】

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。

20

【0052】

次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願 2019-214100 (2019 年 11 月 27 日出願)

【符号の説明】

【0053】

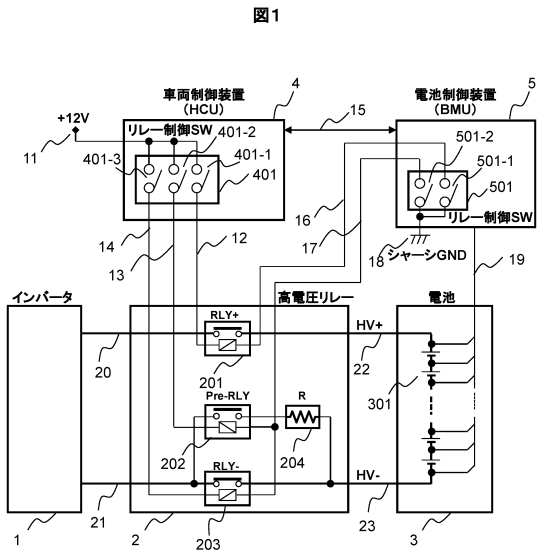
- 1 インバータ
- 2 高電圧リレー
- 3 電池
- 4 車両制御装置
- 5 電池制御装置
- 11 低電圧電源
- 12, 13, 14, 16, 17 電流経路
- 15 CAN 通信線
- 18 シャーシ GND
- 19 電圧検出線
- 20 インバータのプラス側配線
- 21 インバータのマイナス側配線
- 22 電池のプラス側配線
- 23 電池のマイナス側配線
- 201 正極側リレー
- 202 プリチャージリレー
- 203 負極側リレー
- 204 プリチャージ用抵抗
- 301 単電池
- 401, 501 リレー制御スイッチ

30

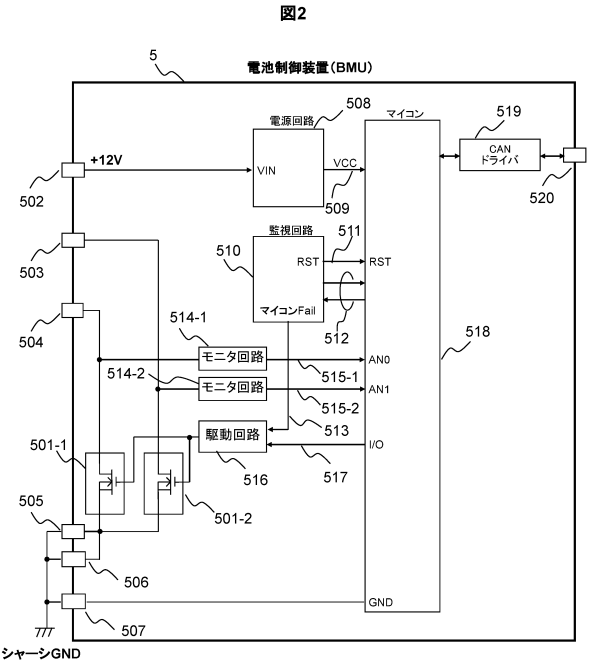
40

50

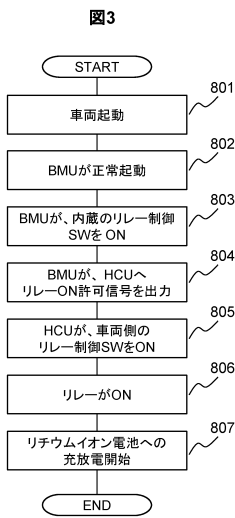
【図面】
【図 1】



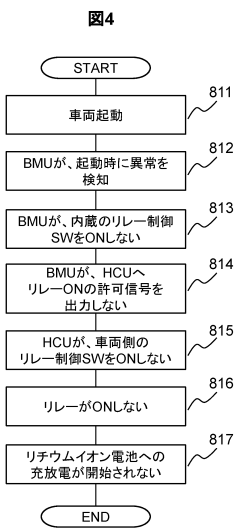
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

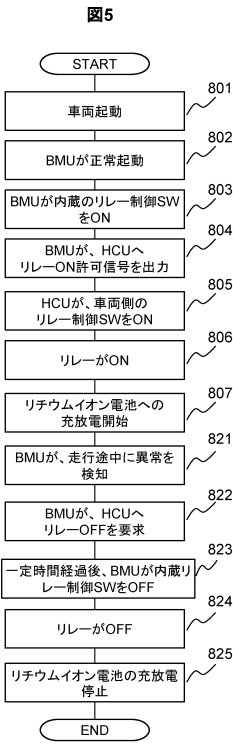
20

30

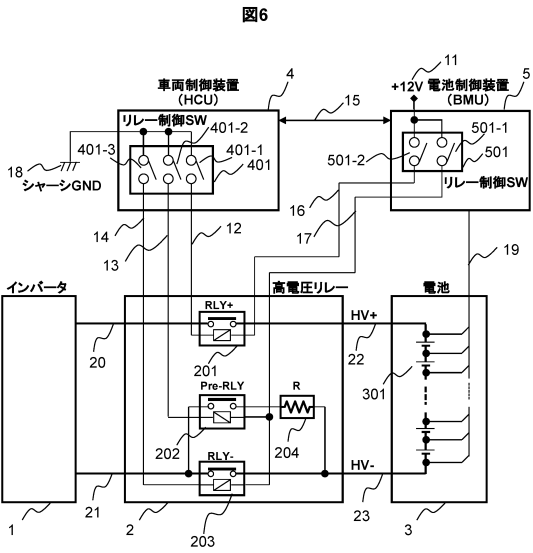
40

50

【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- 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
(72)発明者 斉藤 弘明
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
(72)発明者 橋本 浩明
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
(72)発明者 野村 啓紘
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 右田 勝則
(56)参考文献 特開2013-240165 (JP, A)
特開2017-079107 (JP, A)
特開2013-089411 (JP, A)
特開2000-209774 (JP, A)
国際公開第2017/043238 (WO, A1)
特開2012-217276 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H02J 7/00
H02H 7/00
B60L 3/00