

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6957810号
(P6957810)

(45) 発行日 令和3年11月2日 (2021.11.2)

(24) 登録日 令和3年10月11日 (2021.10.11)

(51) Int. Cl.

F I

HO2H	9/02	(2006.01)	HO2H	9/02	D
HO2J	7/00	(2006.01)	HO2J	7/00	P
HO2H	7/00	(2006.01)	HO2J	7/00	S
HO2H	7/18	(2006.01)	HO2H	7/00	L
B60L	3/00	(2019.01)	HO2H	7/18	

請求項の数 11 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2020-543773 (P2020-543773)
 (86) (22) 出願日 令和1年11月19日 (2019.11.19)
 (65) 公表番号 特表2021-515510 (P2021-515510A)
 (43) 公表日 令和3年6月17日 (2021.6.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2019/015894
 (87) 国際公開番号 W02020/106042
 (87) 国際公開日 令和2年5月28日 (2020.5.28)
 審査請求日 令和2年8月19日 (2020.8.19)
 (31) 優先権主張番号 10-2018-0143780
 (32) 優先日 平成30年11月20日 (2018.11.20)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 韓国 (KR)

(73) 特許権者 500239823
 エルジー・ケム・リミテッド
 大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ
 ンポグ, ヨイデロ 128
 (74) 代理人 110000877
 龍華国際特許業務法人
 (72) 発明者 チョイ、ホーデュク
 大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ
 ンポグ, ヨイデロ 128 エルジー
 ・ケム・リミテッド内
 (72) 発明者 キム、キーフン
 大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ
 ンポグ, ヨイデロ 128 エルジー
 ・ケム・リミテッド内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリー管理システム、バッテリーパック及び電気車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1バッテリーの第1端子と第2端子との間の第1電圧を検出するように構成された第1電圧センサーと、

電気負荷側に設けられたキャパシタの第1端と第2端との間の第2電圧を検出するように構成された第2電圧センサーと、

前記第1バッテリーの第1端子と前記キャパシタの第1端との間に設けられたメインコンタクターに含まれたコンタクターコイルの第1端に接続するハイサイドドライバート、

前記コンタクターコイルの第2端に接続するローサイドドライバート、

前記コンタクターコイルの第1端と前記ハイサイドドライバートとの間、または前記コンタクターコイルの第2端と前記ローサイドドライバートとの間に設けられる安全スイッチを含む誤動作防止回路と、

前記第1電圧センサー及び前記第2電圧センサーの検出結果に基づいて信号を出力する制御回路と、を含み、

前記制御回路は、

前記第1電圧に基づいて第1臨界電圧を決定し、

前記第2電圧が前記第1臨界電圧以上である場合、第1ハイレベル信号を出力するように構成され、

前記誤動作防止回路は、

前記メインコンタクターの第1端と第2端との間の第3電圧が第2臨界電圧未満である

10

20

場合、前記第 1 ハイレベル信号に応じて、前記安全スイッチに第 2 ハイレベル信号を出力するように構成され、

前記安全スイッチは、

前記第 2 ハイレベル信号によってターンオンされる、バッテリー管理システム。

【請求項 2】

前記制御回路は、前記ハイサイドドライバー、前記ローサイドドライバー、前記第 1 電圧センサー、前記第 2 電圧センサー及び前記誤動作防止回路に動作可能に結合され、

前記制御回路は、

前記第 1 電圧に第 1 スケーリング値を掛けて前記第 1 臨界電圧を決定し、

前記第 1 スケーリング値は、0 より大きくかつ 1 より小さい、請求項 1 に記載のバッテリー管理システム。

10

【請求項 3】

前記制御回路は、

前記第 1 電圧から所定の基準電圧を差し引いて前記第 1 臨界電圧を決定するように構成される、請求項 1 に記載のバッテリー管理システム。

【請求項 4】

前記制御回路は、

前記第 2 電圧が前記第 1 臨界電圧未満である場合、第 1 ローレベル信号を出力するように構成され、

前記誤動作防止回路は、

20

前記第 1 ローレベル信号に応じて、前記安全スイッチに第 2 ローレベル信号を出力するように構成され、

前記安全スイッチは、前記第 2 ローレベル信号によってターンオフされる、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のバッテリー管理システム。

【請求項 5】

前記誤動作防止回路は、

前記第 1 バッテリーの第 1 端子と前記メインコンタクターの第 1 端との間の第 1 共通ノードに接続する第 1 入力ピン、前記キャパシタの第 1 端と前記メインコンタクターの第 2 端との間の第 2 共通ノードに接続する第 2 入力ピン及び第 1 出力ピンを備える電圧比較器と、

30

前記第 1 出力ピンに接続する第 3 入力ピン、前記制御回路に接続する第 4 入力ピン及び前記安全スイッチに接続した第 2 出力ピンを備える検証回路と、をさらに含み、

前記電圧比較器は、

前記第 1 入力ピンと前記第 2 入力ピンとの間に印加される前記第 3 電圧が前記第 2 臨界電圧未満である場合、前記第 1 出力ピンから第 3 ハイレベル信号を出力するように構成され、

前記検証回路は、

前記第 3 入力ピン及び前記第 4 入力ピンに前記第 3 ハイレベル信号と前記第 1 ハイレベル信号が各々入力される場合、前記第 2 出力ピンから前記第 2 ハイレベル信号を出力するように構成される、請求項 4 に記載のバッテリー管理システム。

40

【請求項 6】

前記電圧比較器は、

前記第 3 電圧が前記第 2 臨界電圧以上である場合、前記第 1 出力ピンから第 3 ローレベル信号を出力するように構成され、

前記検証回路は、

前記第 3 入力ピンに前記第 3 ローレベル信号が入力されるか、または前記第 4 入力ピンに前記第 1 ローレベル信号が入力される場合、前記第 2 出力ピンから前記第 2 ローレベル信号を出力するように構成される、請求項 5 に記載のバッテリー管理システム。

【請求項 7】

第 1 バッテリーの第 1 端子と第 2 端子との間の第 1 電圧を検出するように構成された第

50

1 電圧センサーと、

電気負荷側に設けられたキャパシタの第 1 端と第 2 端との間の第 2 電圧を検出するように構成された第 2 電圧センサーと、

前記第 1 バッテリーの第 1 端子と前記キャパシタの第 1 端との間に設けられたメインコンタクターに含まれたコンタクターコイルの第 1 端に接続するハイサイドドライバート、

前記コンタクターコイルの第 2 端に接続するローサイドドライバート、

前記コンタクターコイルの第 1 端と前記ハイサイドドライバートとの間、または前記コンタクターコイルの第 2 端と前記ローサイドドライバートとの間に設けられる安全スイッチを含む誤動作防止回路と、

前記第 1 電圧センサー及び前記第 2 電圧センサーの検出結果に基づいて信号を出力する制御回路と、を含み、

前記制御回路は、

前記第 1 電圧に基づいて第 1 臨界電圧を決定し、

前記第 2 電圧が前記第 1 臨界電圧以上である場合、第 1 ハイレベル信号を出力するように構成され、

前記誤動作防止回路は、

前記メインコンタクターに並列接続したプレチャージ回路の抵抗素子の第 1 端と第 2 端との間の第 3 電圧が第 2 臨界電圧未満である場合、前記第 1 ハイレベル信号に応じて、前記安全スイッチに第 2 ハイレベル信号を出力するように構成され、

前記安全スイッチは、前記第 2 ハイレベル信号によってターンオンされる、バッテリー管理システム。

【請求項 8】

前記誤動作防止回路は、

前記抵抗素子の第 1 端に接続する第 1 入力ピン、前記抵抗素子の第 2 端に接続する第 2 入力ピン及び第 1 出力ピンを備える電圧比較器と、

前記第 1 出力ピンに接続する第 3 入力ピン、前記制御回路に接続する第 4 入力ピン及び前記安全スイッチに接続した第 2 出力ピンを備える検証回路と、をさらに含み、

前記電圧比較器は、

前記第 1 入力ピンと前記第 2 入力ピンとの間に印加される前記第 3 電圧が前記第 2 臨界電圧未満である場合、前記第 1 出力ピンから第 3 ハイレベル信号を出力するように構成され、

前記検証回路は、

前記第 3 入力ピン及び前記第 4 入力ピンに前記第 3 ハイレベル信号と前記第 1 ハイレベル信号が各々入力される場合、前記第 2 出力ピンから前記第 2 ハイレベル信号を出力するように構成される、請求項 7 に記載のバッテリー管理システム。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載のバッテリー管理システムを含む、バッテリーパック。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のバッテリーパックを含む、電気車両。

【請求項 11】

第 2 バッテリーと、

前記制御回路からの第 4 ハイレベル信号に応じて、前記第 2 バッテリーの電圧を昇圧した後、前記昇圧された電圧を前記キャパシタの第 1 端と第 2 端との間に印加するように構成されたコンバータと、をさらに含み、

前記制御回路は、前記第 2 電圧が前記第 1 臨界電圧未満である場合、前記コンバータに前記第 4 ハイレベル信号を出力するように構成される、請求項 10 に記載の電気車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、バッテリーと電気負荷との間に接続した充放電経路を開閉するメインコンタクターを突入電流から保護するための技術に関する。

【 0 0 0 2 】

本出願は、2018年11月20日出願の韓国特許出願第10-2018-0143780号に基づく優先権を主張し、該当出願の明細書及び図面に開示された内容は、すべて本出願に組み込まれる。

【背景技術】

【 0 0 0 3 】

最近、ノートブックPC、ビデオカメラ、携帯電話などのような携帯用電子製品の需要が急増し、電気自動車、エネルギー貯蔵用蓄電池、ロボット、衛星などの開発が本格化するにつれ、反復的な充放電の可能な高性能二次電池についての研究が活発に進行しつつある。

10

【 0 0 0 4 】

現在、商用化したバッテリーとしては、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、ニッケル亜鉛電池、リチウム二次電池などがあり、このうち、リチウムバッテリーは、ニッケル系のバッテリーに比べてメモリー効果がほとんど起こらず、充放電が自由で、自己放電率が非常に低くてエネルギー密度が高いという長所から脚光を浴びている。

【 0 0 0 5 】

電源システムにおいて、バッテリーと電気負荷との間にはメインコンタクターが設けられることが通常である。バッテリーと電気負荷との間の電力伝達のために、バッテリー管理システムは、メインコンタクターをオンオフ制御する。バッテリーと電気負荷との電圧差が大きい状態でメインコンタクターが閉められる場合、瞬間的な高電流が流れてメインコンタクターが損傷してしまう場合がある。このような問題を防止するためには、メインコンタクターを閉める前に電気負荷側のキャパシタを充電するプレチャージ過程が要求される。

20

【 0 0 0 6 】

ところが、実際にキャパシタのプレチャージが完了する前であるにも拘わらず、キャパシタのプレチャージが完了したと間違えて処理される可能性があり、この場合、メインコンタクターを通して突入電流が流れてしまい、メインコンタクターが損傷し得る。

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、詳しくは、電気負荷側に設けられたキャパシタのプレチャージが完了したか否かを二重に確認することで、突入電流によるメインコンタクターの損傷を防止することができるバッテリー管理システム及びそれを含むバッテリーパック、並びに該バッテリーパックを含む電気車両を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

本発明の他の目的及び長所は、下記する説明によって理解でき、本発明の実施例によってより明らかに分かるであろう。また、本発明の目的及び長所は、特許請求の範囲に示される手段及びその組合せによって実現することができる。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の一面によるバッテリー管理システムは、第1バッテリーの第1端子と第2端子との間の第1電圧を検出するように構成された第1電圧センサーと、電気負荷側に設けられたキャパシタの第1端と第2端との間の第2電圧を検出するように構成された第2電圧センサーと、前記第1バッテリーの第1端子と前記キャパシタの第1端との間に設けられたメインコンタクターに含まれたコンタクターコイルの第1端に接続するハイサイドドライバーと、前記コンタクターコイルの第2端に接続するローサイドドライバーと、前記コンタクターコイルの第1端と前記ハイサイドドライバーとの間、または前記コンタクター

50

コイルの第2端と前記ローサイドドライバとの間に設けられる安全スイッチを含む誤動作防止回路と、前記ハイサイドドライバ、前記ローサイドドライバ、前記第1電圧センサー、前記第2電圧センサー及び前記誤動作防止回路に動作可能に結合する制御回路と、を含む。前記制御回路は、前記第1電圧に基づいて第1臨界電圧を決定するように構成される。前記第2電圧が前記第1臨界電圧以上である場合、第1ハイレベル信号を出力するように構成される。前記誤動作防止回路は、前記メインコンタクターの第1端と第2端との間の第3電圧が第2臨界電圧未満である場合、前記第1ハイレベル信号に応じて、前記安全スイッチに第2ハイレベル信号を出力するように構成される。前記安全スイッチは、前記第2ハイレベル信号によってターンオンされる。

【0010】

10

前記制御回路は、前記第1電圧に第1スケール値を掛けて前記第1臨界電圧を決定するように構成され得る。前記第1スケール値は、0より大きくかつ1より小さい。

【0011】

前記制御回路は、前記第1電圧から所定の基準電圧を差し引いて前記第1臨界電圧を決定するように構成され得る。

【0012】

前記制御回路は、前記第2電圧が前記第1臨界電圧未満である場合、第1ローレベル信号を出力するように構成され得る。前記誤動作防止回路は、前記第1ローレベル信号に応じて、前記安全スイッチに第2ローレベル信号を出力するように構成され得る。前記安全スイッチは、前記第2ローレベル信号によってターンオフされる。

20

【0013】

前記誤動作防止回路は、前記第1バッテリーの第1端子と前記メインコンタクターの第1端との間の第1共通ノードに接続する第1入力ピン、前記キャパシタの第1端と前記メインコンタクターの第2端との間の第2共通ノードに接続する第2入力ピン及び第1出力ピンを備える電圧比較器と、前記第1出力ピンに接続する第3入力ピン、前記制御回路に接続する第4入力ピン及び前記安全スイッチに接続した第2出力ピンを備える検証回路と、をさらに含み得る。前記電圧比較器は、前記第1入力ピンと前記第2入力ピンとの間に印加される前記第3電圧が前記第2臨界電圧未満である場合、前記第1出力ピンから第3ハイレベル信号を出力するように構成され得る。前記検証回路は、前記第3入力ピン及び前記第4入力ピンに前記第3ハイレベル信号と前記第1ハイレベル信号が各々入力される場合、前記第2出力ピンから前記第2ハイレベル信号を出力するように構成され得る。

30

【0014】

前記電圧比較器は、前記第3電圧が前記第2臨界電圧以上である場合、前記第1出力ピンから第3ローレベル信号を出力するように構成され得る。前記検証回路は、前記第3入力ピンに前記第3ローレベル信号が入力されるか、または前記第4入力ピンに前記第1ローレベル信号が入力される場合、前記第2出力ピンから前記第2ローレベル信号を出力するように構成され得る。

【0015】

本発明の他面によるバッテリー管理システムは、第1バッテリーの第1端子と第2端子との間の第1電圧を検出するように構成された第1電圧センサーと、電気負荷側に設けられたキャパシタの第1端と第2端との間の第2電圧を検出するように構成された第2電圧センサーと、前記第1バッテリーの第1端子と前記キャパシタの第1端との間に設けられたメインコンタクターに含まれたコンタクターコイルの第1端に接続するハイサイドドライバと、前記コンタクターコイルの第2端に接続するローサイドドライバと、前記コンタクターコイルの第1端と前記ハイサイドドライバとの間、または前記コンタクターコイルの第2端と前記ローサイドドライバとの間に設けられる安全スイッチを含む誤動作防止回路と、前記ハイサイドドライバ、前記ローサイドドライバ、前記第1電圧センサー、前記第2電圧センサー及び前記誤動作防止回路に動作可能に結合する制御回路と、を含む。前記制御回路は、前記第1電圧に基づいて第1臨界電圧を決定するように構成される。また、前記制御回路は、前記第2電圧が前記第1臨界電圧以上である場合、第1

40

50

ハイレベル信号を出力するように構成される。前記誤動作防止回路は、前記メインコンタクターに並列接続したプレチャージ回路の抵抗素子の第1端と第2端との間の第3電圧が第2臨界電圧未満である場合、前記第1ハイレベル信号に応じて、前記安全スイッチに第2ハイレベル信号を出力するように構成される。前記安全スイッチは、前記第2ハイレベル信号によってターンオンされる。

【0016】

前記誤動作防止回路は、前記抵抗素子の第1端に接続する第1入力ピン、前記抵抗素子の第2端に接続する第2入力ピン及び第1出力ピンを備える電圧比較器と、前記第1出力ピンに接続する第3入力ピン、前記制御回路に接続する第4入力ピン及び前記安全スイッチに接続した第2出力ピンを備える検証回路と、をさらに含み得る。前記電圧比較器は、前記第1入力ピンと前記第2入力ピンとの間に印加される前記第3電圧が前記第2臨界電圧未満である場合、前記第1出力ピンから第3ハイレベル信号を出力するように構成され得る。前記検証回路は、前記第3入力ピン及び前記第4入力ピンに前記第3ハイレベル信号と前記第1ハイレベル信号が各々入力される場合、前記第2出力ピンから前記第2ハイレベル信号を出力するように構成され得る。

10

【0017】

本発明の他面によるバッテリーパックは、前記バッテリー管理システムを含む。

【0018】

本発明のさらに他面による電気車両は、前記バッテリーパックを含む。

【0019】

20

前記電気車両は、第2バッテリーと、前記制御回路からの第4ハイレベル信号に応じて、前記第2バッテリーの電圧を昇圧した後、前記昇圧された電圧を前記キャパシタの第1端と第2端との間に印加するように構成されたコンバータと、をさらに含み得る。前記制御回路は、前記第2電圧が前記第1臨界電圧未満である場合、前記コンバータに前記第4ハイレベル信号を出力するように構成され得る。

【発明の効果】

【0020】

本発明の実施例によれば、電気負荷側に設けられたキャパシタのプレチャージが完了したか否かを二重に確認する。これによって、メインコンタクターが突入電流によって損傷する可能性を低減させることができる。

30

【0021】

本発明の効果は上述の効果に限定されず、言及していない効果は、本明細書及び添付の図面から本発明が属する技術分野における通常の知識を持つ者に明確に理解されるだろう。

【0022】

本明細書に添付される次の図面は、本発明の望ましい実施例を例示するものであり、発明の詳細な説明とともに本発明の技術的な思想をさらに理解させる役割をするため、本発明は図面に記載された事項だけに限定されて解釈されてはならない。

【図面の簡単な説明】

【0023】

40

【図1】本発明の第1実施例による電気車両の構成を例示した図である。

【図2】本発明の第2実施例による電気車両の構成を例示した図である。

【図3】本発明の第3実施例による電気車両の構成を例示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、添付された図面を参照して本発明の望ましい実施例を詳しく説明する。これに先立ち、本明細書及び請求範囲に使われた用語や単語は通常的や辞書的な意味に限定して解釈されてはならず、発明者自らは発明を最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義できるという原則に則して本発明の技術的な思想に応ずる意味及び概念で解釈されねばならない。

50

【 0 0 2 5 】

したがって、本明細書に記載された実施例及び図面に示された構成は、本発明のもっとも望ましい一実施例に過ぎず、本発明の技術的な思想のすべてを代弁するものではないため、本出願の時点においてこれらに代替できる多様な均等物及び変形例があり得ることを理解せねばならない。

【 0 0 2 6 】

また、本発明に関連する公知の機能または構成についての具体的な説明が、本発明の要旨をばやかと判断される場合、その説明を省略する。

【 0 0 2 7 】

第 1、第 2 などのように序数を含む用語は、多様な構成要素のうちいずれか一つを残りと区別する目的として使用され、このような用語によって構成要素が限定されることではない。

10

【 0 0 2 8 】

なお、明細書の全体にかけて、ある部分が、ある構成要素を「含む」とすると、これは特に反する記載がない限り、他の構成要素を除くことではなく、他の構成要素をさらに含み得ることを意味する。また、明細書に記載の「制御ユニット」のような用語は、少なくとも一つの機能や動作を処理する単位を示し、これはハードウェアやソフトウェア、またはハードウェアとソフトウェアとの結合せにより具現され得る。

【 0 0 2 9 】

さらに、明細書の全体に亘って、ある部分が他の部分と「連結（接続）」されているとすると、これは、「直接的に連結（接続）」されている場合のみならず、その中間に他の素子を介して「間接的に（接続）」されている場合も含む。

20

【 0 0 3 0 】

図 1 は、本発明の第 1 実施例による電気車両 1 0 の構成を例示した図である。

【 0 0 3 1 】

図 1 を参照すれば、電気車両 1 0 は、バッテリーパック 2 0、インバータ 4 0、キャパシタ 5 0 及び電気負荷 6 0 を含む。

【 0 0 3 2 】

インバータ 4 0 は、バッテリーパック 2 0 からの D C 電力を A C 電力に変換した後に電気負荷 6 0 に供給するか、または充電器からの A C 電力を D C 電力に変換した後にバッテリーパック 2 0 に供給するように構成される。インバータ 4 0 は、インバータ 4 0 の二つの端子の間における電圧変動を平滑化するためのキャパシタ 5 0 を含む。

30

【 0 0 3 3 】

バッテリーパック 2 0 は、バッテリー 3 0、メインコンタクター 1 1 0、メインコンタクター 1 2 0、プレチャージ回路 1 5 0 及びバッテリー管理システム 2 0 0 を含む。

【 0 0 3 4 】

バッテリー 3 0 は、少なくとも一つの単位セルを含む。単位セルは、例えば、リチウムイオンセルのように再充電可能なものであれば、種類は特に制限されない。バッテリー 3 0 が複数の単位セルを含む場合、各単位セルは、他の単位セルに電氣的に直列または並列に接続し得る。図 1 は、バッテリー 3 0 の端子 3 1 が正極端子であり、バッテリー 3 0 の端子 3 2 が負極端子である場合を示したが、その逆であってもよい。

40

【 0 0 3 5 】

メインコンタクター 1 1 0 は、バッテリー 3 0 の端子 3 1 とキャパシタ 5 0 の端子 5 1 との間に設けられる。メインコンタクター 1 1 0 は、コンタクターコイル 1 1 1 及びコンタクト 1 1 2 を含む。コンタクターコイル 1 1 1 に電源が供給されると、コンタクターコイル 1 1 1 によって生成された磁気力によってコンタクト 1 1 2 は閉動作位置へ移動する。コンタクターコイル 1 1 1 に電源が遮断されると、コンタクト 1 1 2 は、開動作位置へ移動する。コンタクターコイル 1 1 1 に電源が供給されるということは、コンタクターコイル 1 1 1 が導通状態になるということを意味する。

【 0 0 3 6 】

50

メインコンタクター１２０は、バッテリー３０の端子３２とキャパシタ５０の端子５２との間に設けられる。メインコンタクター１２０は、コンタクターコイル１２１及びコンタクト１２２を含む。コンタクターコイル１２１に電源が供給されると、コンタクターコイル１２１によって生成された磁気力によってコンタクト１２２は閉動作位置へ移動する。コンタクターコイル１２１に電源が遮断されると、コンタクト１２２は開動作位置へ移動する。コンタクターコイル１２１に電源が供給されるということは、コンタクターコイル１２１が導通状態になるということを意味する。

【００３７】

プレチャージ回路１５０は、メインコンタクター１１０に並列接続する。プレチャージ回路１５０は、相互に直列接続するプレチャージコンタクター１３０及び抵抗素子１４０を含む。プレチャージコンタクター１３０は、コンタクターコイル１３１及びコンタクト１３２を含む。コンタクターコイル１３１に電源が供給されると、コンタクターコイル１３１によって生成された磁気力によってコンタクト１３２は閉動作位置へ移動する。コンタクターコイル１３１に電源が遮断されると、コンタクト１３２は開動作位置へ移動する。コンタクターコイル１３１に電源が供給されるということは、コンタクターコイル１３１が導通状態になるということを意味する。

【００３８】

バッテリー管理システム２００は、電圧センサー２１０、電圧センサー２２０、ハイサイドドライバ２３１、ローサイドドライバ２３２、ハイサイドドライバ２３３、ローサイドドライバ２３４、ハイサイドドライバ２３５、ローサイドドライバ２３６、制御回路２４０及び誤動作防止回路３００を含む。

【００３９】

電圧センサー２１０は、バッテリー３０の両端にかかった電圧（以下、「バッテリー電圧」とも称する。）を検出し、バッテリー電圧を示す電圧信号Ｖ１を生成するように構成される。電圧センサー２１０は、バッテリー３０に並列接続し得る。

【００４０】

電圧センサー２２０は、キャパシタ５０の両端にかかった電圧（以下、「キャパシタ電圧」とも称する。）を検出し、キャパシタ電圧を示す電圧信号Ｖ２を生成するように構成される。電圧センサー２２０は、キャパシタ５０に並列接続し得る。

【００４１】

ハイサイドドライバ２３１は、コンタクターコイル１１１の第１端と制御回路２４０の制御ピンＣＴ１との間に接続する。ハイサイドドライバ２３１は、制御ピンＣＴ１からの制御信号Ｓ１に応じて、コンタクターコイル１１１の第１端に所定の動作電圧（例えば、１２Ｖ）を供給するように構成される。

【００４２】

ローサイドドライバ２３２は、コンタクターコイル１１１の第２端と制御回路２４０の制御ピンＣＴ２との間に接続する。ローサイドドライバ２３２は、制御ピンＣＴ２からの制御信号Ｓ２に応じて、コンタクターコイル１１１の第２端に接地電圧（例えば、０Ｖ）を供給するように構成される。

【００４３】

ハイサイドドライバ２３３は、コンタクターコイル１２１の第１端と制御回路２４０の制御ピンＣＴ３との間に接続する。ハイサイドドライバ２３３は、制御ピンＣＴ３からの制御信号Ｓ３に応じて、コンタクターコイル１２１の第１端に所定の動作電圧を供給するように構成される。

【００４４】

ローサイドドライバ２３４は、コンタクターコイル１２１の第２端と制御回路２４０の制御ピンＣＴ４との間に接続する。ローサイドドライバ２３４は、制御ピンＣＴ４からの制御信号Ｓ４に応じて、コンタクターコイル１２１の第２端に接地電圧を供給するように構成される。

【００４５】

10

20

30

40

50

ハイサイドドライバ 235 は、コンタクターコイル 131 の第 1 端と制御回路 240 の制御ピン C T 5 との間に接続する。ハイサイドドライバ 235 は、制御ピン C T 5 からの制御信号 S 5 に応じて、コンタクターコイル 131 の第 1 端に所定の動作電圧を供給するように構成される。

【0046】

ローサイドドライバ 236 は、コンタクターコイル 131 の第 2 端と制御回路 240 の制御ピン C T 6 との間に接続する。ローサイドドライバ 236 は、制御ピン C T 6 からの制御信号 S 6 に応じて、コンタクターコイル 131 の第 2 端に接地電圧を供給するように構成される。

【0047】

制御回路 240 は、ハードウェア的に、ASICs (application specific integrated circuits)、DSPs (digital signal processors)、DSPDs (digital signal processing devices)、PLDs (programmable logic devices)、FPGAs (field programmable gate arrays)、マイクロプロセッサ (microprocessors)、その他の機能遂行のための電氣的ユニットのうち少なくとも一つを用いて具現され得る。制御回路 240 には、メモリーデバイスが内蔵され得、メモリーデバイスとしては、例えば、RAM、ROM、レジスタ、ハードディスク、光記録媒体または磁気記録媒体を用い得る。メモリーデバイスは、制御回路 240 によって実行される各種制御ロジックを含むプログラム、及び/または前記制御ロジックが実行されるときに発生するデータを保存、更新及び/または消去し得る。

【0048】

制御回路 240 は、電圧センサー 210、電圧センサー 220、ハイサイドドライバ 231、ローサイドドライバ 232、ハイサイドドライバ 233、ローサイドドライバ 234、ハイサイドドライバ 235、ローサイドドライバ 236 及び誤動作防止回路 300 に動作可能に結合する。

【0049】

制御回路 240 は、制御ピン C T 1、制御ピン C T 2、制御ピン C T 3、制御ピン C T 4、制御ピン C T 5、制御ピン C T 6、センシングピン S S 1 及びセンシングピン S S 2 を備える。

【0050】

センシングピン S S 1 は、電圧センサー 210 に接続し、電圧信号 V 1 を受信する。センシングピン S S 2 は、電圧センサー 220 に接続し、電圧信号 V 2 を受信する。

【0051】

制御回路 240 は、制御信号 S 1 を制御ピン C T 1 に選択的に出力するように構成される。制御回路 240 は、制御信号 S 2 を制御ピン C T 2 に選択的に出力するように構成される。制御回路 240 は、制御信号 S 3 を制御ピン C T 3 に選択的に出力するように構成される。制御回路 240 は、制御信号 S 4 を制御ピン C T 4 に選択的に出力するように構成される。制御回路 240 は、制御信号 S 5 を制御ピン C T 5 に選択的に出力するように構成される。制御回路 240 は、制御信号 S 6 を制御ピン C T 6 に選択的に出力するように構成される。各々の制御信号 S 1 ~ S 6 は、ハイレベル (例えば、5 V 以上) の電圧信号であり得る。

【0052】

制御回路 240 が制御信号 S 1 及び制御信号 S 2 を出力する間、コンタクト 112 が閉動作位置へ移動し、これによってコンタクト 112 を介してバッテリー 30 の端子 31 とキャパシタ 50 の端子 51 とが相互に電氣的に接続する。制御回路 240 が制御信号 S 1 及び制御信号 S 2 の少なくとも一つの出力を中断する間、コンタクト 112 は開動作位置へ移動する。

【0053】

10

20

30

40

50

制御回路 240 が制御信号 S3 及び制御信号 S4 を出力する間、コンタクト 122 が閉動作位置へ移動し、これによってコンタクト 122 を介してバッテリー 30 の端子 32 とキャパシタ 50 の端子 52 とが相互に電氣的に接続する。制御回路 240 が制御信号 S3 及び制御信号 S4 の少なくとも一つの出力を中断する間、コンタクト 122 が開動作位置へ移動し、これによってバッテリー 30 の端子 32 とキャパシタ 50 の端子 52 とが相互に電氣的に分離する。

【0054】

制御回路 240 が制御信号 S5 及び制御信号 S6 を出力する間、コンタクト 132 が閉動作位置へ移動し、これによってコンタクト 132 及び抵抗素子 140 を介してバッテリー 30 の端子 31 とキャパシタ 50 の端子 51 とが相互に電氣的に接続する。制御回路 240 が制御信号 S5 及び制御信号 S6 の少なくとも一つの出力を中断する間、コンタクト 132 が開動作位置へ移動する。

10

【0055】

コンタクト 112 及びコンタクト 132 の少なくとも一つが開動作位置にある間、バッテリー 30 の端子 31 とキャパシタ 50 の端子 51 とは、相互に電氣的に接続する。コンタクト 112 及びコンタクト 132 の両方が共に開動作位置にある間、バッテリー 30 の端子 31 とキャパシタ 50 の端子 51 とが相互に電氣的に分離する。

【0056】

制御回路 240 が制御信号 S1 の出力を中断するということは、ハイレベル（例えば、5V）の代わりにローレベル（例えば、0V）の信号を制御ピン CT1 から出力するということを意味する。制御回路 240 が制御信号 S2 の出力を中断するということは、ハイレベルの代わりにローレベルの信号を制御ピン CT2 から出力するということを意味する。制御回路 240 が制御信号 S3 の出力を中断するということは、ハイレベルの代わりにローレベルの信号を制御ピン CT3 から出力するということを意味する。制御回路 240 が制御信号 S4 の出力を中断するということは、ハイレベルの代わりにローレベルの信号を制御ピン CT4 から出力するということを意味する。制御回路 240 が制御信号 S5 の出力を中断するということは、ハイレベルの代わりにローレベルの信号を制御ピン CT5 から出力するということを意味する。制御回路 240 が制御信号 S6 の出力を中断するということは、ハイレベルの代わりにローレベルの信号を制御ピン CT6 から出力するということを意味する。

20

30

【0057】

制御回路 240 は、メインコンタクター 110、メインコンタクター 120 及びプレチャージコンタクター 130 を次のような手順に制御することができる。

【0058】

まず、制御回路 240 は、コンタクト 122 を閉動作位置へ移動させるために、制御信号 S3 及び制御信号 S4 を出力する。その次、制御回路 240 は、キャパシタ電圧が第 1 臨界電圧未満である場合、コンタクト 132 を閉動作位置へ移動させるために制御信号 S5 及び制御信号 S6 を出力する。その次、制御回路 240 は、キャパシタ電圧に基づいてキャパシタ 50 のプレチャージが完了したかを判定する。制御回路 240 は、キャパシタ電圧が第 1 臨界電圧以上である場合、キャパシタ 50 のプレチャージが完了したと判定する。制御回路 240 は、キャパシタ電圧が第 1 臨界電圧未満である場合、キャパシタ 50 のプレチャージがまだ完了する前であると判定し、制御信号 S1 及び制御信号 S2 の少なくとも一つの出力を保留するように構成される。一方、キャパシタ 50 のプレチャージが完了したと判定された場合、制御回路 240 は、コンタクト 112 を閉動作位置へ移動させるために制御信号 S1 及び制御信号 S2 を出力する。その次、制御回路 240 は、コンタクト 132 を閉動作位置へ移動させるために制御信号 S5 及び制御信号 S6 の少なくとも一つの出力を中断する。

40

【0059】

第 1 臨界電圧は、バッテリー 30 の電圧範囲を考慮して予め決められていてもよく、例えば、95V であり得る。または、制御回路 240 は、バッテリー電圧に第 1 スケーリン

50

グ値を掛けた値と同一に第1臨界電圧を決定し得る。第1スケーリング値は、0より大きくかつ1より小さい。例えば、バッテリー電圧が100Vであり、第1スケーリング値が0.95であれば、95Vが第1臨界電圧として制御回路240によって決定される。または、制御回路240は、バッテリー電圧から所定の基準電圧（例えば、5V）を差し引いて第1臨界電圧を決定し得る。

【0060】

誤動作防止回路300は、キャパシタ50のプレチャージが実際には完了する前であるにも拘わらず、制御回路240の誤動作、電圧信号V1のエラーまたは電圧信号V2のエラーなどによって、コンタクト112が閉動作位置へ移動する問題を防止するように提供される。

10

【0061】

誤動作防止回路300は、安全スイッチ310、電圧比較器320及び検証回路330を含む。

【0062】

安全スイッチ310は、コンタクターコイル111の第1端とハイサイドドライバ231との間、またはコンタクターコイル111の第2端とローサイドドライバ232との間に設けられる。理解を助けるために、図1では、安全スイッチ310がコンタクターコイル111の第2端とローサイドドライバ232との間に接続したことに示した。安全スイッチ310がターンオフされている間には、制御回路240によって制御信号S1及び制御信号S2が出力されても、コンタクターコイル111は非導通状態に維持されるので、コンタクト112は開動作位置に維持される。

20

【0063】

安全スイッチ310としては、例えば、MOSFETのような半導体スイッチを用い得る。安全スイッチ310の制御端子（例えば、MOSFETのゲート）は、検証回路330の出力ピンOUT2に接続し得る。安全スイッチ310は、出力ピンOUT2からの信号がハイレベルであることに応じて、ターンオンされる。安全スイッチ310は、出力ピンOUT2からの信号がローレベルであることに応じて、ターンオフされる。

【0064】

電圧比較器320は、入力ピンIN1、入力ピンIN2及び出力ピンOUT1を備える。入力ピンIN1は、ノードN1に接続する。ノードN1は、バッテリー30の端子31とメインコンタクター110の第1端とを接続する充放電経路内における特定の箇所または領域である。入力ピンIN2は、ノードN2に接続する。ノードN2は、キャパシタ50の端子51とメインコンタクター110の第2端とを接続する充放電経路内における特定の箇所または領域である。出力ピンOUT1は、検証回路330の入力ピンIN3に接続する。

30

【0065】

電圧比較器320は、入力ピンIN1と入力ピンIN2との間の電圧（以下、「第1検証電圧」と称することがある。）を第2臨界電圧と比較する。第1検証電圧は、バッテリー電圧とキャパシタ電圧との電圧差を示す。

【0066】

第2臨界電圧は、3Vのように第1臨界電圧より小さく予め決められたものであり得る。または、制御回路240は、バッテリー電圧に第2スケーリング値を掛けた値と同一に第2臨界電圧を決定し得る。第2スケーリング値は、第1スケーリング値より小さくてもよい。例えば、バッテリー電圧が100Vであり、第2スケーリング値が0.05であれば、5Vが第2臨界電圧として制御回路240によって決定される。または、制御回路240は、1から第1スケーリング値を差し引いて第2スケーリング値を決定し得る。

40

【0067】

電圧比較器320は、第1検証電圧が第2臨界電圧未満である場合、出力ピンOUT1にハイレベル信号を出力するように構成される。即ち、制御信号S1及び制御信号S2とは独立的に、キャパシタ50のプレチャージが完了したことを示すハイレベル信号が出力

50

ピンOUT 1 から出力され得る。一方、電圧比較器 320 は、第 1 検証電圧が第 2 臨界電圧以上である場合、出力ピンOUT 1 にローレベル信号を出力するように構成される。出力ピンOUT 1 から出力されるローレベル信号は、キャパシタ 50 のプレチャージがまだ完了する前であることを示す。

【0068】

検証回路 330 は、入力ピンIN 3、入力ピンIN 4 及び出力ピンOUT 2 を備える。入力ピンIN 3 は、電圧比較器 320 の出力ピンOUT 1 に接続する。入力ピンIN 4 は、制御ピンCT 1 及び制御ピンCT 2 の少なくとも一つに接続し得る。これによって、ハイサイドドライバ 231 及びローサイドドライバ 232 の少なくとも一つが、制御回路 240 からハイレベルの信号を受けるようになれば、入力ピンIN 4 もハイレベルの信号を受けるようになる。または、入力ピンIN 4 は、制御回路 240 に備えられた別途の制御ピン（図示せず）に接続し、該制御ピンからのハイレベル信号を受信することもできる。理解を助けるために、図 1 では、入力ピンIN 4 が制御ピンCT 2 に接続したことに示した。

10

【0069】

検証回路 330 は、ハードウェア的に、ANDゲートを含むように具現され得る。検出回路は、入力ピンIN 3 によって受信される信号及び入力ピンIN 4 によって受信される信号の少なくとも一つがローレベルである場合、出力ピンOUT 2 からローレベル信号を出力するように構成され得る。検証回路 330 は、入力ピンIN 3 によって受信される信号及び入力ピンIN 4 によって受信される信号が両方ともハイレベルである場合、出力ピンOUT 2 からハイレベル信号を出力するように構成され得る。即ち、誤動作防止回路 300 は、キャパシタ電圧と共に第 1 検証電圧に基づき、プレチャージの完了有無を二重に確認する。これによって、キャパシタ電圧及び第 1 検証電圧が両方ともプレチャージ完了を示す場合のみに、検証回路 330 が安全スイッチ 310 をターンオンするためのハイレベル信号を出力ピンOUT 2 から出力することで、コンタクターコイル 111 が導通可能な状態になる。

20

【0070】

図 2 は、本発明の第 2 実施例による電気車両 10 の構成を例示した図である。

【0071】

図 2 に示した電気車両 10 については、図 1 を参照して前述の第 1 実施例と共通する内容についての反復的な説明は省略し、相違点を中心に説明する。

30

【0072】

第 2 実施例の電気車両 10 と第 1 実施例の電気車両 10 との相違点は、電圧比較器 320 の入力ピンIN 1 及び入力ピンIN 2 が、メインコンタクター 110 の第 1 端及び第 2 端に各々接続する代わりに、抵抗素子 140 の第 1 端及び第 2 端に各々接続するという点である。即ち、入力ピンIN 1 は抵抗素子 140 の第 1 端に、そして入力ピンIN 2 は抵抗素子 140 の第 2 端に接続する。これによって、第 1 実施例とは異なり、第 1 検証電圧の代わりに抵抗素子 140 の両端にかかった電圧（以下、「第 2 検証電圧」と称することがある。）が電圧比較器 320 によって第 3 臨界電圧と比較される。

【0073】

40

電圧比較器 320 は、第 2 検証電圧が第 3 臨界電圧未満の場合、出力ピンOUT 1 からハイレベル信号を出力するように構成される。一方、電圧比較器 320 は、第 2 検証電圧が第 3 臨界電圧以上である場合、出力ピンOUT 1 にローレベル信号を出力するように構成される。第 3 臨界電圧は、第 1 実施例における第 2 臨界電圧と同一であり得る。

【0074】

図 3 は、本発明の第 3 実施例による電気車両 10 の構成を例示した図である。

【0075】

図 3 に示した電気車両 10 については、図 1 を参照して前述の第 1 実施例と共通する内容についての反復的な説明は省略し、相違点を中心に説明する。

【0076】

50

第3実施例の電気車両10と第1実施例の電気車両10との相違点は、(i)バッテリーパック20からプレチャージ回路150、ハイサイドドライバ235及びローサイドドライバ236が除去され、(ii)バッテリー160及びコンバータ170が加えられ、(iii)制御回路240から制御ピンCT5及び制御ピンCT6が除去され、(iv)制御回路240に制御ピンCT7が加えられるという点である。

【0077】

バッテリー160及びコンバータ170は、プレチャージ回路150の代わりに、キャパシタ50をプレチャージするためのものである。バッテリー160の正格電圧は、バッテリー30の正格電圧より低くてもよい。

【0078】

制御回路240は、制御ピンCT7を介してコンバータ170に動作可能に結合する。コンバータ170に設けられた一対の電圧入力端子は、バッテリー160の両端161、162に一つずつ接続し、バッテリー160の電圧を受ける。コンバータ170に設けられた一対の電圧出力端子は、キャパシタ50の両端51、52に一つずつ接続する。

【0079】

コンバータ170は、制御ピンCT7からの制御信号S7に応じて、バッテリー160の電圧を昇圧した後、昇圧された電圧をキャパシタ50の両端に印加するように構成される。制御信号S7は、ハイレベル信号であり得る。コンバータ170は、制御ピンCT7からのローレベル信号に応じて、バッテリー160の電圧の昇圧を中断する。キャパシタ50は、制御回路240によって制御信号S7が出力される間、コンバータ170によ

【0080】

制御回路240は、メインコンタクター110、メインコンタクター120及びコンバータ170を、次のように制御することができる。

【0081】

先ず、制御回路240は、コンタクト122を閉動作位置へ移動させるために、制御信号S3及び制御信号S4を出力する。その次、制御回路240は、キャパシタ電圧が第1臨界電圧未満である場合、キャパシタ50をプレチャージするために制御ピンCT7から制御信号S7を出力する。その次、制御回路240は、キャパシタ50のプレチャージが完了したかを判定する。制御回路240は、キャパシタ電圧が第1臨界電圧以上である場合、キャパシタ50のプレチャージが完了したと判定する。制御回路240は、キャパシタ電圧が第1臨界電圧未満である場合、キャパシタ50のプレチャージがまだ完了する前であると判定する。キャパシタ50のプレチャージが完了したと判定された場合、制御回路240は、コンタクト112を閉動作位置へ移動させるために制御信号S1及び制御信号S2を出力する。その次、制御回路240は、コンバータ170の動作を停止するために制御信号S7の出力を中断する。

【0082】

一方、前述した第1実施例、第2実施例及び第3実施例において、メインコンタクター120が電気車両10から除去されてもよく、バッテリー30の端子32とキャパシタ50の端子52とは相互に直接接続するか、または導電体(例えば、電気ケーブル)によって接続し得る。この場合、ハイサイドドライバ233、ローサイドドライバ234、制御ピンCT3及び制御ピンCT4がバッテリー管理システム200から除去され得る。

【0083】

前述した実施例によれば、キャパシタ50のプレチャージが完了したか否かを二重に確認することで、高電流がメインコンタクター110を流れることによるメインコンタクター110の損傷を防止することができる。

【0084】

以上で説明した本発明の実施例は、必ずしも装置及び方法を通じて具現されることなく、本発明の実施例の構成に対応する機能を実現するプログラムまたはそのプログラムが記録された記録媒体を通じて具現され得、このような具現は、本発明が属する技術分野

10

20

30

40

50

における専門家であれば、前述した実施例の記載から容易に具現できるはずである。

【 0 0 8 5 】

以上、本発明を限定された実施例と図面によって説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明の属する技術分野で通常の知識を持つ者によって本発明の技術思想と特許請求の範囲の均等範囲内で多様な修正及び変形が可能であることは言うまでもない。

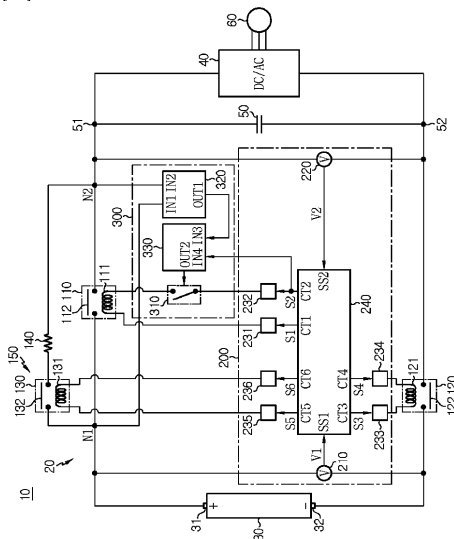
【 0 0 8 6 】

また、上述の本発明は、本発明が属する技術分野における通常の知識を持つ者によって本発明の技術思想から脱しない範囲内で多様な置換、変形及び変更が可能であるため、上述の実施例及び添付された図面によって限定されず、多様な変形が行われるように各実施例の全部または一部を選択的に組み合わせる構成可能である。

10

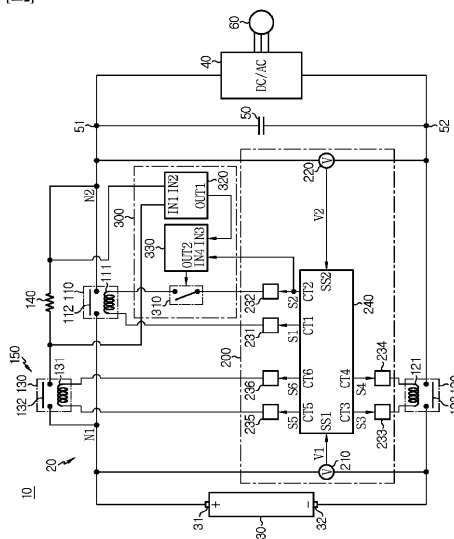
【 図 1 】

[5.1]

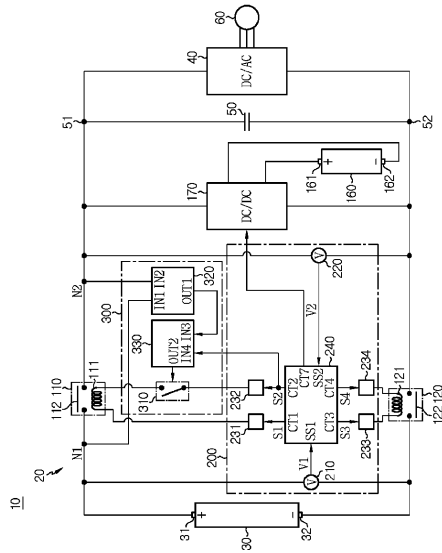


【 図 2 】

[5.2]



[E3]



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 L 3/00 J

審査官 宮本 秀一

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 9 8 1 7 2 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 8 / 0 7 4 5 0 2 (W O , A 1)
特開 2 0 1 7 - 2 2 9 1 0 8 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 4 6 8 5 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 H 9 / 0 2
H 0 2 J 7 / 0 0
H 0 2 H 7 / 0 0
H 0 2 H 7 / 1 8
B 6 0 L 3 / 0 0