

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7669480号
(P7669480)

(45)発行日 令和7年4月28日(2025.4.28)

(24)登録日 令和7年4月18日(2025.4.18)

(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	7/18 (2006.01)	H 0 2 H	7/18		
G 0 1 R	19/165 (2006.01)	G 0 1 R	19/165	L	

請求項の数 14 (全16頁)

(21)出願番号	特願2023-517855(P2023-517855)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和4年2月14日(2022.2.14)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2023-541987(P2023-541987		ミテッド
	A)		大韓民国 ソウル ヨンドウンボーグ ヨ
(43)公表日	令和5年10月4日(2023.10.4)		イーデロ 1 0 8 タワー1
(86)国際出願番号	PCT/KR2022/002133	(74)代理人	110000877
(87)国際公開番号	WO2022/177241		弁理士法人R Y U K A国際特許事務所
(87)国際公開日	令和4年8月25日(2022.8.25)	(72)発明者	カン、イエオン ジュ
審査請求日	令和5年3月17日(2023.3.17)		大韓民国 ソウル ヨンドウンボーグ ヨ
(31)優先権主張番号	10-2021-0023639		イーデロ 1 0 8 タワー1 エルジー エ
(32)優先日	令和3年2月22日(2021.2.22)		ナジー ソリューション リミテッド内
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(72)発明者	キム、タエ スー
			大韓民国 ソウル ヨンドウンボーグ ヨ
			イーデロ 1 0 8 タワー1 エルジー エ
			ナジー ソリューション リミテッド内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリー管理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

バッテリーに連結されるシャント抵抗と、
前記シャント抵抗に印加される電圧の大きさに相応する差を有する第1出力値及び第2出力値を生成する電圧生成部と、を含み、
前記第1出力値及び前記第2出力値の差は、
前記シャント抵抗に充電過電流又は放電過電流が流れる場合に前記シャント抵抗に印加される電圧の大きさに相応し、
前記電圧生成部は、
前記シャント抵抗に前記充電過電流又は前記放電過電流が流れない状態で、前記第1出力値及び前記第2出力値を生成する、バッテリー管理装置。

【請求項2】

前記電圧生成部は、
前記シャント抵抗に充電過電流が流れる場合に、前記シャント抵抗に印加される電圧の大きさ及び前記バッテリーの電圧の差の値である前記第1出力値を生成し、前記バッテリーの電圧と同一の値である前記第2出力値を生成する、請求項1に記載のバッテリー管理装置。

【請求項3】

前記電圧生成部は、
前記バッテリーの電圧と同一の値である前記第1出力値を生成し、前記シャント抵抗に

放電過電流が流れる場合に、前記シャント抵抗に印加される電圧及び前記バッテリーの電圧の差の値である前記第 2 出力値を生成する、請求項 1 または 2 に記載のバッテリー管理装置。

【請求項 4】

前記第 1 出力値と前記第 2 出力値が入力され、前記シャント抵抗に充電過電流又は放電過電流が流れるか否かを判断する判断部と、

をさらに含む、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装置。

【請求項 5】

前記判断部は、

前記第 1 出力値と前記第 2 出力値が入力されて増幅させる増幅器と、

前記増幅器の出力を基準値と比べる比較器と、

前記増幅器又は前記比較器の出力に基づいて、前記シャント抵抗に充電過電流又は放電過電流が流れるか否かを判断するコントローラと、を含む、請求項 4 に記載のバッテリー管理装置。

【請求項 6】

前記電圧生成部は、

前記シャント抵抗の一端に抵抗を介して接続された第 1 スイッチと、

前記シャント抵抗の他端に抵抗を介して接続された第 2 スイッチと、を含み、

前記第 1 スイッチおよび前記第 2 スイッチは、NPN 型 BJT、PNP 型 BJT、MOSFET のいずれか一つを含む、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のバッテリー管理装置。

【請求項 7】

前記電圧生成部は、

前記シャント抵抗の一端に接続される第 1 ノードと、

前記シャント抵抗の他端に接続される第 2 ノードと、

前記第 1 出力値または前記第 2 出力値の一方を出力する第 3 ノードと、

前記第 1 出力値または前記第 2 出力値の他方を出力する第 4 ノードと、

を有する、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のバッテリー管理装置。

【請求項 8】

バッテリーに連結されるシャント抵抗と、

前記シャント抵抗と第 1 ノードで連結される第 1 抵抗と、

前記第 1 抵抗と第 2 ノードで連結される第 2 抵抗と、

前記シャント抵抗と第 3 ノードで連結される第 3 抵抗と、

前記第 3 抵抗と第 4 ノードで連結される第 4 抵抗と、

前記第 2 抵抗と連結される第 1 スイッチと、

前記第 4 抵抗と連結される第 2 スイッチと、

前記第 2 ノードの電圧及び前記第 4 ノードの電圧が入力され、前記シャント抵抗に過電流が流れるか否かを判断する判断部と、を含み、

前記第 1 抵抗及び前記第 2 抵抗の大きさは、前記シャント抵抗に充電過電流が流れない状態で、前記第 2 ノードの電圧の大きさと前記バッテリーの電圧の大きさとの差が、前記バッテリーの充電過程で過電流が流れる場合に前記シャント抵抗に印加される電圧の大きさに相応するように設定され、

前記第 3 抵抗及び前記第 4 抵抗の大きさは、前記シャント抵抗に放電過電流が流れない状態で、前記第 4 ノードの電圧の大きさと前記バッテリーの電圧の大きさとの差が、前記バッテリーの放電過程で過電流が流れる場合に前記シャント抵抗に印加される電圧の大きさに相応するように設定される、バッテリー管理装置。

【請求項 9】

前記判断部は、

前記第 2 ノードの電圧と前記第 4 ノードの電圧が入力され、その差を増幅させる増幅器と、

前記増幅器の出力を基準値と比べる比較器と、

前記増幅器又は前記比較器の出力に基づいて、前記シャント抵抗に充電過電流又は放電過電流が流れるか否かを判断するコントローラと、を含む、請求項 8 に記載のバッテリー管理装置。

【請求項 10】

前記コントローラは、

前記第 1 スイッチ及び前記第 2 スイッチを制御し、

充電過電流の検出のために、前記第 1 スイッチを短絡させ、前記第 2 スイッチを開放させ、

放電過電流の検出のために、前記第 2 スイッチを短絡させ、前記第 1 スイッチを開放させる、請求項 9 に記載のバッテリー管理装置。

10

【請求項 11】

バッテリーに連結されるシャント抵抗と、

前記シャント抵抗と第 1 ノードで連結される第 1 抵抗と、

前記第 1 抵抗と第 2 ノードで連結される第 2 抵抗と、

前記シャント抵抗と第 3 ノードで連結される第 3 抵抗と、

前記第 3 抵抗と第 4 ノードで連結される第 4 抵抗と、

前記第 2 抵抗と連結される第 1 スイッチと、

前記第 4 抵抗と連結される第 2 スイッチと、

前記第 2 ノードの電圧及び前記第 4 ノードの電圧が入力され、前記シャント抵抗に過電流が流れるか否かを判断する判断部と、を含み、

20

前記判断部は、

前記第 2 ノードの電圧と前記第 4 ノードの電圧が入力され、その差を増幅させる増幅器と、

前記増幅器の出力を基準値と比べる比較器と、

前記増幅器又は前記比較器の出力に基づいて、前記シャント抵抗に充電過電流又は放電過電流が流れるか否かを判断するコントローラと、を含み、

前記コントローラは、

前記第 1 スイッチ及び前記第 2 スイッチを制御し、

充電過電流の検出のために、前記第 1 スイッチを短絡させ、前記第 2 スイッチを開放させ、

30

放電過電流の検出のために、前記第 2 スイッチを短絡させ、前記第 1 スイッチを開放させる、バッテリー管理装置。

【請求項 12】

前記コントローラは、

前記バッテリーが充電又は放電される状態の場合に、前記第 1 スイッチ及び前記第 2 スイッチの両方を開放させる、請求項 9 から 11 のいずれか一項に記載のバッテリー管理装置。

【請求項 13】

前記シャント抵抗に連結されるリレーをさらに含み、

40

前記リレーは、前記コントローラの制御信号に応じて制御され、

前記コントローラは、前記第 1 スイッチ又は前記第 2 スイッチが短絡される場合、前記リレーを開放させる、請求項 9 から 12 のいずれか一項に記載のバッテリー管理装置。

【請求項 14】

前記第 1 スイッチ及び前記第 2 スイッチは

PNP 型 BJT、NPN 型 BJT 及び MOSFET のいずれか一つを含む、請求項 8 から 13 のいずれか一項に記載のバッテリー管理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

〔関連出願の相互参照〕

本出願は、2021年2月22日に出版された韓国特許出願第10-2021-0023639号に基づく優先権の利益を主張し、当該韓国特許出願の文献に開示された全ての内容は、本明細書の一部として含まれる。

〔0002〕

本開示は、バッテリー管理装置に関する。

〔背景技術〕

〔0003〕

最近、二次電池に対する研究開発が活発に行われている。ここで、二次電池は、充放電が可能な電池であって、従来のNi/Cdバッテリー、Ni/MHバッテリーなどと最近のリチウムイオンバッテリーとを全て含む意味である。二次電池のうちリチウムイオンバッテリーは、従来のNi/Cdバッテリー、Ni/MHバッテリーなどに比べてエネルギー密度が遥かに高いという利点がある。また、リチウムイオンバッテリーは、小型、軽量で製作することができ、移動機器の電源として使用され、最近には電気自動車両の電源に使用範囲が拡張され、次世代エネルギー貯蔵媒体として注目を浴びている。

〔0004〕

一方、リチウムイオンバッテリーの場合、充電又は放電時に過電流が流れるようになると、バッテリー内部の温度が上昇するようになり、ひどい場合、バッテリーが装着された車両の火事につながる可能性がある。このような状況を防止するために、バッテリーに過電流が流れるか否かを持続的に判断する過電流検出機能が必要であり、過電流検出機能の動作無欠性も保障しなければならない実情である。

〔発明の概要〕

〔発明が解決しようとする課題〕

〔0005〕

本文書に開示された実施形態の一目的は、バッテリーの過電流検出機能の動作を診断できるバッテリー管理装置の提供を目的とする。

〔0006〕

本文書に開示された実施形態の技術的課題は、以上で言及した技術的課題に制限されず、言及されていないさらに他の技術的課題は、以下の記載から当業者に明確に理解され得る。

〔課題を解決するための手段〕

〔0007〕

本文書に開示された一実施形態によるバッテリー管理装置は、バッテリーに連結されるシャント抵抗及び前記シャント抵抗に印加される電圧の大きさに相応する差を有する第1出力値及び第2出力値を生成する電圧生成部を含み、前記第1出力値及び前記第2出力値の差は、前記シャント抵抗に充電過電流又は放電過電流が流れる場合に、前記シャント抵抗に印加される電圧の大きさに相応してよい。

〔0008〕

一実施形態において、前記電圧生成部は、前記シャント抵抗に前記充電過電流又は放電過電流が流れない状態で、前記第1出力値及び第2出力値を生成してよい。

〔0009〕

一実施形態において、前記電圧生成部は、前記シャント抵抗に充電過電流が流れる場合に、前記シャント抵抗に印加される電圧の大きさ及び前記バッテリーの電圧の差の値である前記第1出力値を生成してよく、前記バッテリーの電圧と同一の値である前記第2出力値を生成してよい。

〔0010〕

一実施形態において、前記電圧生成部は、前記バッテリーの電圧と同一の値である前記第1出力値を生成してよく、前記シャント抵抗に放電過電流が流れる場合に、前記シャント抵抗に印加される電圧の大きさ及び前記バッテリーの電圧の差の値である前記第2出力値を生成してよい。

【0011】

一実施形態において、前記第1出力値と前記第2出力値が入力され、前記シャント抵抗に過電流が流れるか否かを判断する判断部をさらに含んでよい。

【0012】

一実施形態において、前記判断部は、前記第1出力値と前記第2出力値が入力されて増幅させる増幅器、前記増幅器の出力を基準値と比べる比較器、及び前記増幅器又は前記比較器の出力に基づいて前記シャント抵抗に充電過電流又は放電過電流が流れるか否かを判断するコントローラを含んでよい。

【0013】

一実施形態において、前記電圧生成部は、複数の抵抗及び複数のスイッチを含んでよく、前記複数のスイッチは、NPN型BJT、PNP型BJT、MOSFETのいずれか一つであってよい。

10

【0014】

本文書に開示された一実施形態によるバッテリー管理装置は、バッテリーに連結されるシャント抵抗、前記シャント抵抗と第1ノードで連結される第1抵抗、前記第1抵抗と第2ノードで連結される第2抵抗、前記シャント抵抗と第3ノードで連結される第3抵抗、前記第3抵抗と第4ノードで連結される第4抵抗、前記第2抵抗と連結される第1スイッチ、前記第4抵抗と連結される第2スイッチ、及び前記第2ノードの電圧と前記第4ノードの電圧が入力され、前記シャント抵抗に過電流が流れるか否かを判断する判断部を含んでよい。

20

【0015】

一実施形態において、前記判断部は、前記第2ノードの電圧と前記第4ノードの電圧が入力され、その差を増幅させる増幅器、前記増幅器の出力を基準値と比べる比較器、及び前記増幅器又は前記比較器の出力に基づいて前記シャント抵抗に充電過電流又は放電過電流が流れるか否かを判断するコントローラを含んでよい。

【0016】

一実施形態において、前記コントローラは、前記第1スイッチ及び前記第2スイッチを制御してよく、充電過電流の検出のために、前記第1スイッチを短絡させて前記第2スイッチを開放させてよく、放電過電流の検出のために、前記第1スイッチを開放させて前記第2スイッチを短絡させてよい。

30

【0017】

一実施形態において、前記コントローラは、前記バッテリーが充電又は放電される状態の場合に、前記第1スイッチと前記第2スイッチの両方を開放させてよい。

【0018】

一実施形態において、前記シャント抵抗に連結されるリレーをさらに含んでよく、前記リレーは、前記コントローラの制御信号に応じて制御されてよく、前記コントローラは、前記第1スイッチ又は前記第2スイッチが短絡される場合に、前記リレーを開放させてよい。

【0019】

一実施形態において、前記第1スイッチ及び前記第2スイッチは、PNP型BJT、NPN型BJT、MOSFETのいずれか一つであってよい。

40

【0020】

一実施形態において、前記第1抵抗と前記第2抵抗の大きさは、前記第2ノードの電圧の大きさと前記バッテリーの電圧の大きさとの差が前記バッテリーの充電過程で過電流が流れる場合に、前記シャント抵抗に印加される電圧の大きさに相応するように設定されてよく、前記第3抵抗と前記第4抵抗は、前記第4ノードの電圧の大きさと前記バッテリーの電圧の大きさとの差が前記バッテリーの放電過程で過電流が流れる場合に、前記シャント抵抗に印加される電圧の大きさに相応するように設定されてよい。

【発明の効果】

【0021】

50

本文書に開示された一実施形態によるバッテリー管理装置は、バッテリーの過電流検出機能の動作を診断することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本文書に開示された一実施形態によるバッテリーパックを示す図である。

【図2】本文書に開示された実施形態によるバッテリー管理装置を示す図である。

【図3】本文書に開示された実施形態によるバッテリー管理装置を示す図である。

【図4】本文書に開示された一実施形態によるバッテリー管理装置において、電圧生成部を具体的に説明するための図である。

【図5】本文書に開示された一実施形態によるバッテリー管理装置において、判断部を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本文書に開示された実施形態を例示的な図面を通じて詳細に説明する。各図面の構成要素に参照符号を付加するに当たり、同一の構成要素に対しては、たとえ他の図面上に表示されても、できる限り同一の符号を有するように留意しなければならない。また、本文書に開示された実施形態を説明するに当たり、関連した公知の構成又は機能に対する具体的な説明が、本文書に開示された実施形態に対する理解を妨害すると判断される場合、その詳細な説明は省略する。

【0024】

本文書に開示された実施形態の構成要素を説明するに当たり、第1、第2、A、B、(a)、(b)などの用語を使用してよい。このような用語は、その構成要素を他の構成要素と区別するためのものであり、その用語により当該構成要素の本質や順番、又は順序などが限定されるものではない。また、特に定義されない限り、技術的や科学的な用語を含めて、ここで用いられる全ての用語は、本文書に開示された実施形態の属する技術分野における通常の知識を有する者にとって一般的に理解される意味と同一の意味を有する。一般的に用いられる辞典に定義されている用語と同様の用語は、関連技術の文脈上有する意味と一致する意味として解釈されなければならない。本出願において明らかに定義されていない限り、理想的かつ過度に形式的な意味に解釈されるものではない。

【0025】

図1は、本文書に開示された一実施形態によるバッテリーパックを示す図である。

【0026】

図1を参照すれば、本文書に開示された一実施形態によるバッテリーパック10は、バッテリーモジュール100、バッテリー管理装置200、及びリレー300を含んでよい。

【0027】

バッテリーモジュール100は、複数のバッテリーセル110、120、130、140を含んでよい。図1では、複数のバッテリーセルが4個であると示されたが、これに限定されるものではなく、バッテリーモジュール100は、 n (n は、2以上の自然数)個のバッテリーセルを含んで構成されてよい。バッテリーモジュール100は、対象装置(未図示)に電源を供給することができる。このために、バッテリーモジュール100は、対象装置と電氣的に連結されてよい。ここで、対象装置は、複数のバッテリーセル110、120、130、140を含むバッテリーパック10から電源が供給されて動作する電氣的、電子的、又は機械的な装置を含んでよく、例えば、対象装置は、電気自動車(EV)であってよいが、これに限定されるものではない。

【0028】

複数のバッテリーセル110、120、130、140は、リチウムイオン(Li-ion)電池、リチウムイオンポリマー(Li-ion polymer)電池、ニッケルカドミウム(Ni-Cd)電池、ニッケル水素(Ni-MH)電池などであってよく、これに限定されない。一方、図1では、バッテリーモジュール100が一個である場合として示されるが、実施形態に応じて、バッテリーモジュール100は複数個で構成されてもよ

10

20

30

40

50

い。

【0029】

バッテリー管理装置200は、バッテリーモジュール100の状態及び／又は動作を管理及び／又は制御することができる。例えば、バッテリー管理装置200は、バッテリーモジュール100に含まれる複数のバッテリーセル110、120、130、140の状態及び／又は動作を管理及び／又は制御することができる。バッテリー管理装置200は、バッテリーモジュール100の充電及び／又は放電を管理することができる。

【0030】

また、バッテリー管理装置200は、バッテリーパック10、バッテリーモジュール100、及び／又はバッテリーモジュール100に含まれる複数のバッテリーセル110、120、130、140のそれぞれの電圧、電流、温度、絶縁抵抗などをモニタリングすることができる。そして、バッテリー管理装置200によるモニタリングのために、示されていないセンサーや各種測定モジュールが充放電経路又はバッテリーモジュール100などの任意の位置にさらに設置されてよい。バッテリー管理装置200は、モニタリングした電圧、電流、温度などの測定値に基づいてバッテリーモジュール100の状態を示すパラメータ、例えば、SOC (State of Charge) やSOH (State of Health) などを算出することができる。

【0031】

バッテリー管理装置200は、リレー300の動作を制御することができる。例えば、バッテリー管理装置200は、対象装置に電源を供給するために、リレー300を短絡させてよい。また、バッテリー管理装置200は、バッテリーパック10に充電装置が連結される場合、リレー300を短絡させてよい。

【0032】

バッテリー管理装置200は、過電流検出機能が正常に動作するか否かを診断することができる。このために、バッテリー管理装置200は、バッテリーモジュール100が充電又は放電される時に、バッテリーモジュール100に過電流が流れるか否かを検出することができる。バッテリー管理装置200は、バッテリーモジュール100に過電流が検出されると、リレー300を開放させてよい。よって、バッテリー管理装置200は、過電流検出機能が正常に動作するか否かを確認することができる。

【0033】

以下、バッテリー管理装置200の具体的な動作について、図2及び図3を参照して説明する。

【0034】

図2及び図3は、本文書に開示された一実施形態によるバッテリー管理装置を示す図である。

【0035】

図2を参照すれば、本文書に開示された一実施形態によるバッテリー管理装置200は、シャント抵抗210と電圧生成部220を含んでよい。

【0036】

シャント抵抗210は、回路に流れる電流をセンシングすることができる。例えば、回路に流れる電流によってシャント抵抗210に印加される電圧を測定することにより、回路に流れる電流の大きさがセンシングされてよい。シャント抵抗210は、バッテリーモジュール100と連結されてよい。

【0037】

電圧生成部220は、第1出力値及び第2出力値を生成することができる。電圧生成部220は、シャント抵抗210の両端と連結されてよい。電圧生成部220は、シャント抵抗210に充電過電流又は放電過電流が流れる場合に、シャント抵抗210に印加される電圧の大きさに相応する差を有する第1出力値と第2出力値を生成することができる。すなわち、第1出力値及び第2出力値の差は、シャント抵抗210に充電過電流又は放電

10

20

30

40

50

過電流が流れる場合に、シャント抵抗 210 に印加される電圧の大きさに相応することができる。

【0038】

実施形態によれば、電圧生成部 220 は、シャント抵抗 210 に充電過電流又は放電過電流が流れない状態で、第 1 出力値及び第 2 出力値を生成することができる。例えば、バッテリー管理装置 200 は、シャント抵抗 210 に充電過電流又は放電過電流が流れない状態で生成された第 1 出力値及び第 2 出力値に基づいて充電過電流又は放電過電流検出機能を診断することができる。

【0039】

ここで、充電過電流は、バッテリーモジュール 100 の充電過程で、バッテリーモジュール 100、バッテリーモジュール 100 に連結される回路及び／又はバッテリーモジュール 100 に連結される装置に流れる過電流と定義されてよい。また、放電過電流は、バッテリーモジュール 100 の放電過程で、バッテリーモジュール 100、バッテリーモジュール 100 に連結される回路及び／又はバッテリーモジュール 100 に連結される装置などに流れる過電流と定義されてよい。例えば、バッテリー管理装置 200 において、充電過電流及び放電過電流のレベルは、既設定された値であってよい。

【0040】

実施形態によれば、電圧生成部 220 は、シャント抵抗 210 に充電過電流が流れる場合に、シャント抵抗 210 に印加される電圧の大きさ及びバッテリーの電圧の差の値である第 1 出力値を生成することができる。例えば、電圧生成部 220 は、シャント抵抗 210 に充電過電流が流れる場合に、シャント抵抗 210 に印加される電圧の大きさだけバッテリーモジュール 100 の電圧の大きさよりも小さな値を有する第 1 出力値を生成することができる。すなわち、第 1 出力値は、バッテリーモジュール 100 の電圧値において、シャント抵抗 210 に充電過電流が流れる場合に、シャント抵抗 210 に印加される電圧の大きさを引算して得られる値を有することができる。また、電圧生成部 220 は、バッテリーの電圧と同一の値である第 2 出力値を生成することができる。例えば、電圧生成部 220 は、バッテリーモジュール 100 の電圧の大きさに相応する大きさを有する第 2 出力値を生成することができる。

【0041】

バッテリー管理装置 200 は、電圧生成部 220 で生成された第 1 出力値及び第 2 出力値に基づいて充電過電流を検出することができる。

【0042】

実施形態によれば、電圧生成部 220 は、バッテリー電圧と同一の値である第 2 出力値を生成することができる。例えば、電圧生成部 220 は、バッテリーモジュール 100 の電圧の大きさに相応する大きさを有する第 1 出力値を生成することができる。また、電圧生成部 220 は、シャント抵抗 210 に放電過電流が流れる場合に、シャント抵抗 210 に印加される電圧及びバッテリーの電圧の差の値である第 2 出力値を生成することができる。例えば、電圧生成部 220 は、シャント抵抗 210 に放電過電流が流れる場合に、シャント抵抗 210 に印加される電圧の大きさだけバッテリーモジュール 100 の電圧の大きさよりも小さな値を有する第 2 出力値を生成することができる。すなわち、第 2 出力値は、バッテリーモジュール 100 の電圧値において、シャント抵抗 210 に放電過電流が流れる場合に、シャント抵抗 210 に印加される電圧の大きさを引算して得られる値を有することができる。

【0043】

バッテリー管理装置 200 は、電圧生成部 220 で生成された第 1 出力値及び第 2 出力値に基づいて放電過電流を検出することができる。

【0044】

一方、実施形態によれば、電圧生成部 220 は、複数の抵抗及び複数のスイッチに具現されてよい。例えば、複数のスイッチは、NPN 型 BJT、PNP 型 BJT、MOSFET のいずれか一つであってよい。

10

20

30

40

50

【0045】

図3を参照すれば、本文書に開示された一実施形態によるバッテリー管理装置は、前述したシャント抵抗210と電圧生成部220以外に、判断部230をさらに含んでよい。

【0046】

判断部230は、電圧生成部220で生成された第1出力値と第2出力値に基づいて、シャント抵抗210に過電流が流れるか否かを判断することができる。すなわち、電圧生成部220は、シャント抵抗210に直接的に充電過電流又は放電過電流が流れない状態で、シャント抵抗210に充電過電流又は放電過電流が流れる場合に印加される電圧に相応する第1出力値及び第2出力値を生成することができ、判断部230は、生成された第1出力値及び第2出力値が入力されてシャント抵抗210に過電流が流れるか否かを判断することができる。

10

【0047】

したがって、判断部230が過電流検出機能を正常に行うか否かが診断され得る。例えば、判断部230が電圧生成部220から第1出力値と第2出力値が入力されても、シャント抵抗210に過電流が流れると判断しない場合、判断部230が過電流検出機能を正常に行うことができないと診断され得る。

【0048】

以下、バッテリー管理装置200において、電圧生成部220について、図4を参照して具体的に説明する。

【0049】

20

図4は、本文書に開示された一実施形態によるバッテリー管理装置において、電圧生成部を具体的に説明するための図である。

【0050】

図4を参照すれば、本文書に開示された一実施形態による電圧生成部220は、複数の抵抗221及び複数のスイッチ222を含んでよい。

【0051】

複数の抵抗R1、R2、R3、R4；221は、シャント抵抗210の両端に連結されてよい。具体的には、第1抵抗R1はシャント抵抗210と第1ノードN1で連結されてよい。第2抵抗R2は第1抵抗R1と第2ノードN2で連結されてよい。第3抵抗R3はシャント抵抗210と第3ノードN3で連結されてよい。第4抵抗R4は第3抵抗R3と第4ノードN4で連結されてよい。

30

【0052】

複数の抵抗221の値は、充電過電流及び放電過電流のレベルに基づいて、バッテリーモジュール100の電圧が分配されるように設定されてよい。

【0053】

例えば、第1抵抗R1及び第2抵抗R2の大きさは、第2ノードN2に印加される電圧の大きさとバッテリーモジュール100の電圧の大きさととの差が、シャント抵抗210に充電過電流が流れる時に、シャント抵抗210に印加される電圧の大きさに相応するように設定されてよい。また、第3抵抗R3及び第4抵抗R4の大きさは、第4ノードN4に印加される電圧の大きさとバッテリーモジュール100の電圧の大きさととの差が、シャント抵抗210に放電過電流が流れる時に、シャント抵抗210に印加される電圧の大きさに相応するように設定されてよい。

40

【0054】

一方、図4では、複数の抵抗221が、第1抵抗R1、第2抵抗R2、第3抵抗R3、第4抵抗R4を含むと示されているが、これに限定されるものではない。例えば、第1抵抗R1、第2抵抗R2、第3抵抗R3、及び第4抵抗R4の少なくとも一つの抵抗が複数の抵抗で構成されてよい。

【0055】

複数のスイッチSW1、SW2；222は、複数の抵抗221にそれぞれ連結されてよい。具体的には、第1スイッチSW1は第2抵抗R2と連結されてよく、第2スイッチS

50

W 2 は第 4 抵抗 R 4 と連結されてよい。

【 0 0 5 6 】

一方、複数のスイッチ 2 2 2 は、PNP 型 BJT、NPN 型 BJT、MOSFET のいずれか一つであってよい。例えば、複数のスイッチ 2 2 2 は、PNP 型 BJT であってよい。

【 0 0 5 7 】

複数のスイッチ 2 2 2 は、制御信号 S cmd 1、S cmd 2 により制御されてよい。例えば、第 1 スwitch SW 1 は第 1 制御信号 S cmd 1 により制御されてよく、第 2 スwitch SW 2 は第 2 制御信号 S cmd 2 により制御されてよい。制御信号 S cmd 1、S cmd 2 は、コントローラ 2 3 3（図 5 参照）で生成されてよい。ただし、これに限定されるものではなく、第 1 コントローラと第 2 コントローラが存在し、それぞれ第 1 制御信号 S cmd 1 と第 2 制御信号 S cmd 2 を生成して第 1 スwitch SW 1 と第 2 スwitch SW 2 を制御することができる。

【 0 0 5 8 】

コントローラ 2 3 3 は、充電過電流の検出のために、第 1 スwitch SW 1 を短絡させ、第 2 スwitch SW 2 を開放させてよい。また、コントローラ 2 3 3 は、放電過電流の検出のために、第 2 スwitch SW 2 を短絡させ、第 1 スwitch SW 1 を開放させてよい。

【 0 0 5 9 】

バッテリーモジュール 1 0 0 が充電又は放電される場合には、制御信号 S cmd 1、S cmd 2 により第 1 スwitch SW 1 と第 2 スwitch SW 2 は開放されてよい。第 1 スwitch SW 1 と第 2 スwitch SW 2 が開放されると、第 2 ノード N 2 には第 1 ノード N 1 の電圧が印加され、第 4 ノード N 4 には第 3 ノード N 3 の電圧が印加され、判断部 2 3 0 は、シャント抵抗 2 1 0 の両端に印加された電圧の大きさが入力されてよい。すなわち、判断部 2 3 0 は、バッテリーモジュール 1 0 0 が充電又は放電される時に、シャント抵抗 2 1 0 に充電過電流又は放電過電流が流れるか否かを判断することができる。

【 0 0 6 0 】

判断部 2 3 0 は、第 2 ノード N 2 と第 4 ノード N 4 に印加される電圧が入力され、これに基づいてシャント抵抗 2 1 0 に充電過電流又は放電過電流が流れるか否かを判断することができる。すなわち、バッテリー管理装置 2 0 0 は、シャント抵抗 2 1 0 に直接的に充電過電流又は放電過電流が流れない状態で、第 2 ノード N 2 と第 4 ノード N 4 に分配された電圧に基づいて判断部 2 3 0 が正常に動作するか否かを診断することができる。

【 0 0 6 1 】

以下、判断部 2 3 0 について、図 5 を参照して具体的に説明する。

【 0 0 6 2 】

図 5 は、本文書に開示された一実施形態によるバッテリー管理装置において、判断部を説明するための図である。

【 0 0 6 3 】

図 5 を参照すれば、本文書に開示された一実施形態によるバッテリー管理装置 2 0 0 において、判断部 2 3 0 は、増幅器 2 3 1、比較器 2 3 2、及びコントローラ 2 3 3 を含んでよい。

【 0 0 6 4 】

増幅器 2 3 1 は、電圧生成部 2 2 0 から伝達される第 1 出力値と第 2 出力値との差を増幅させてよい。例えば、増幅器 2 3 1 は、第 1 出力値から第 2 出力値を引いた値を増幅させてよい。増幅器 2 3 1 は、OP-AMP を含んでよい。

【 0 0 6 5 】

例えば、増幅器 2 3 1 は、第 2 ノード N 2 と第 4 ノード N 4 に印加される電圧が入力されてよい。この際、第 2 ノード N 2 の電圧の大きさは、前述した第 1 出力値に対応してよく、第 4 ノード N 4 の電圧の大きさは、前述した第 2 出力値に対応してよい。

【 0 0 6 6 】

比較器 2 3 2 は、増幅器 2 3 1 の出力が入力され、基準値と比べて比較結果を出力する

10

20

30

40

50

ことができる。例えば、増幅器 231 の出力を基準値と比べて、増幅器 231 の出力が基準値よりも大きい場合は第 1 値を出力し、増幅器 231 の出力が基準値よりも小さな場合は第 2 値を出力することができる。ここで、基準値は、充電過電流を検出する場合及び放電過電流を検出する場合に、それぞれ同一又は異なって設定されてよい。

【0067】

コントローラ 233 は、増幅器 231 の出力が入力されてデジタル信号に変換することができ、変換されたデジタル信号を既設定された値と比べて、シャント抵抗 210 に充電過電流又は放電過電流が流れるか否かを判断することができる。コントローラ 233 は、第 1 スイッチ SW1 と第 2 スイッチ SW2 の両方が開放された場合に、増幅器 231 の出力に基づいて、シャント抵抗 210 に充電過電流又は放電過電流が流れるか否かを判断することができる。例えば、コントローラ 233 は、増幅器 231 の出力が入力されるマイクロコントローラ又は ADC (Analog to Digital Converter) に具現され得る。

10

【0068】

また、コントローラ 233 は、比較器 232 から出力される比較結果に基づいて、シャント抵抗 210 に充電過電流又は放電過電流が流れるか否かを判断することができる。例えば、コントローラ 233 は、比較結果が第 1 値を有する場合、シャント抵抗 210 に充電過電流が流れると判断することができる。すなわち、コントローラ 233 は、第 1 スイッチ SW1 又は第 2 スイッチ SW2 が短絡された場合に、比較器 232 の比較結果に基づいて、シャント抵抗 210 に充電過電流又は放電過電流が流れるか否かを判断することができる。

20

【0069】

一方、コントローラ 233 は、複数のスイッチ 222 を制御する制御信号を生成することができる。例えば、コントローラ 233 は、第 1 制御信号 S cmd 1 を生成して第 1 スイッチ SW1 を制御することができ、第 2 制御信号 S cmd 2 を生成して第 2 スイッチ SW2 を制御することができる。

【0070】

結果として、コントローラ 233 は、電圧生成部 220 から入力される第 1 出力値と第 2 出力値に基づいて、シャント抵抗 210 に過電流が流れない状態で、増幅器 231 及び比較器 232 が正常に動作するか否かを診断することができる。すなわち、バッテリー管理装置 200 は、充電過電流又は放電過電流検出機能が正常に動作しない場合、使用者に案内することができる。このような過程を通じて、判断部 230 が過電流検出機能を正常に行うか否かが診断され得る。

30

【0071】

一方、コントローラ 233 は、バッテリーモジュール 100 が充電又は放電される状態ではない場合には、リレー 300 を開放させてよい。例えば、コントローラ 233 は、リレー 300 を開放させる制御信号を生成することができる。

【0072】

コントローラ 233 は、リレー 300 が開放された状態で、制御信号 S cmd 1、S cmd 2 を生成し、第 1 スイッチ SW1 と第 2 スイッチ SW2 を交互に短絡させながら、充電過電流検出機能又は放電過電流検出機能が動作するか否かを診断することができる。

40

【0073】

以下、前述したバッテリー管理装置 200 の構造に基づいて、回路の全体的な動作のうち、過電流検出機能動作の診断について説明する。

【0074】

前述したように、本文書に開示された一実施形態によるバッテリー管理装置 200 は、過電流検出機能を診断することができる。バッテリー管理装置 200 は、バッテリーモジュール 100 が充電又は放電されない場合に、リレー 300 を開放させ、充電過電流又は放電過電流検出機能の診断を行うことができる。

【0075】

50

バッテリー管理装置 200 は、充電過電流検出機能を診断することができる。充電過電流検出機能を診断するために、コントローラ 233 は、複数の制御信号 S_{cmd1} 、 S_{cmd2} を生成し、第 1 スイッチ $SW1$ を短絡させ、第 2 スイッチ $SW2$ を開放させることができる。第 1 スイッチ $SW1$ が短絡されると、シャント抵抗 210、第 1 抵抗 $R1$ 、及び第 2 抵抗 $R2$ によりバッテリーモジュール 100 の電圧が分配されてよく、第 2 ノード $N2$ に分配された電圧が印加されてよい。ただし、シャント抵抗 210 に印加される電圧は、第 1 抵抗 $R1$ 及び第 2 抵抗 $R2$ に印加される電圧と比べて、大きさが非常に小さいことがある。第 2 スイッチ $SW2$ が開放されると、第 4 ノード $N4$ にバッテリーモジュール 100 の電圧が印加されてよい。

【0076】

前述したように、第 1 抵抗 $R1$ と第 2 抵抗 $R2$ の大きさは、第 2 ノード $N2$ に印加された電圧とバッテリーモジュール 100 の電圧との差が、シャント抵抗 210 に充電過電流が流れる場合に、シャント抵抗 210 に印加される電圧の大きさに相応するように設定されてよい。第 2 ノード $N2$ に印加された電圧と第 4 ノード $N4$ に印加された電圧とが増幅器 231 に入力されてよく、増幅器 231 は、第 2 ノード $N2$ に印加された電圧と第 4 ノード $N4$ に印加された電圧との差を増幅させ、増幅された電圧が比較器 232 に入力されてよい。比較器 232 は、増幅された電圧の大きさを第 1 基準値と比べてよい。比較器 232 の出力は、コントローラ 233 に入力され、コントローラ 233 は、比較器 232 の出力に基づいて、シャント抵抗 210 に充電過電流が流れるか否かを判断することができる。

【0077】

すなわち、第 2 ノード $N2$ に印加された電圧と第 4 ノード $N4$ に印加された電圧との差は、シャント抵抗 210 に充電過電流が流れる場合に、シャント抵抗 210 に印加される電圧の大きさに相応するので、バッテリー管理装置 200 は、シャント抵抗 210 に直接的に充電過電流が流れない状態で、充電過電流検出機能の動作を診断することができる。

【0078】

また、バッテリー管理装置 200 は、放電過電流検出機能を診断することができる。放電過電流検出機能を診断するために、コントローラ 233 は、複数の制御信号 S_{cmd1} 、 S_{cmd2} を生成し、第 1 スイッチ $SW1$ を開放させ、第 2 スイッチ $SW2$ を短絡させることができる。第 2 スイッチ $SW2$ が短絡されながら、第 3 抵抗 $R3$ と第 4 抵抗 $R4$ によりバッテリーモジュール 100 の電圧が分配されてよく、第 4 ノード $N4$ に分配された電圧が印加されてよい。第 1 スイッチ $SW1$ が開放されながら、第 2 ノード $N2$ にバッテリーモジュール 100 の電圧が印加されてよい。

【0079】

前述したように、第 3 抵抗 $R3$ と第 4 抵抗 $R4$ の大きさは、第 4 ノード $N4$ に印加された電圧とバッテリーモジュール 100 の電圧との差が、シャント抵抗 210 に放電過電流が流れる場合に、シャント抵抗 210 に印加される電圧の大きさに相応するように設定されてよい。第 2 ノード $N2$ に印加された電圧と第 4 ノード $N4$ に印加された電圧とが増幅器 231 に入力されてよく、増幅器 231 は、第 2 ノード $N2$ に印加された電圧と第 4 ノード $N4$ に印加された電圧との差を増幅させてよく、増幅された電圧は、比較器 232 に入力されて第 2 基準値と比べられてよい。比較器 232 の出力は、コントローラ 233 に入力され、コントローラ 233 は、比較器 232 の出力に基づいて、シャント抵抗 210 に放電過電流が流れるか否かを判断することができる。

【0080】

すなわち、第 2 ノード $N2$ に印加された電圧と第 4 ノード $N4$ に印加された電圧との差は、シャント抵抗 210 に放電過電流が流れる場合に、シャント抵抗 210 に印加される電圧の大きさに相応するので、バッテリー管理装置 200 は、シャント抵抗 210 に直接的に放電過電流が流れない状態で、放電過電流検出機能の動作を診断することができる。

【0081】

前述したように、バッテリー管理装置 200 は、シャント抵抗 210 に直接的に充電過

10

20

30

40

50

電流又は放電過電流が流れない状態で、充電過電流又は放電過電流検出機能の動作を診断することができる。よって、バッテリー管理装置 200 は、過電流検出機能の無欠性を確認することができる。

【0082】

以上の説明は、本文書に開示された技術思想を例示的に説明したものに過ぎないものであって、本文書に開示された実施形態の属する技術分野における通常の知識を有する者であれば、本文書に開示された実施形態の本質的な特性から外れない範囲で多様な修正及び変形が可能である。

【0083】

したがって、本文書に開示された実施形態は、本文書に開示された技術思想を限定するためではなく、説明するためのものであり、このような実施形態により本文書に開示された技術思想の範囲が限定されるものではない。本文書に開示された技術思想の保護範囲は、以下の特許請求の範囲により解釈されなければならない、それと同等の範囲内の全ての技術思想は、本文書の権利範囲に含まれるものと解釈されなければならない。

10

20

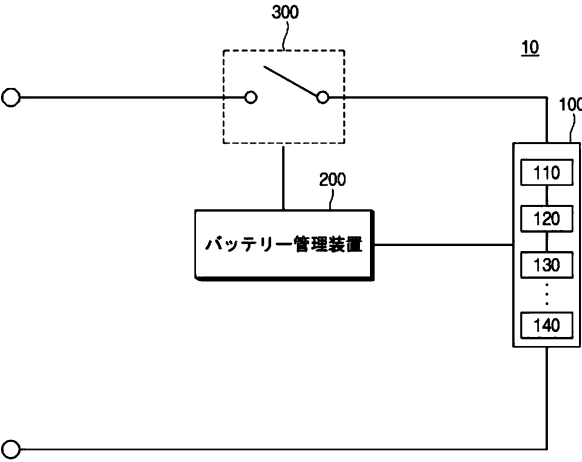
30

40

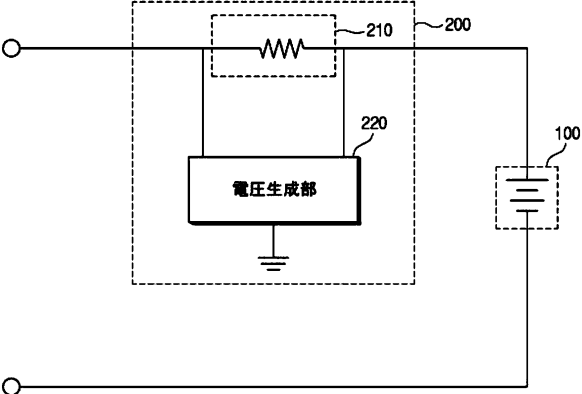
50

【図面】

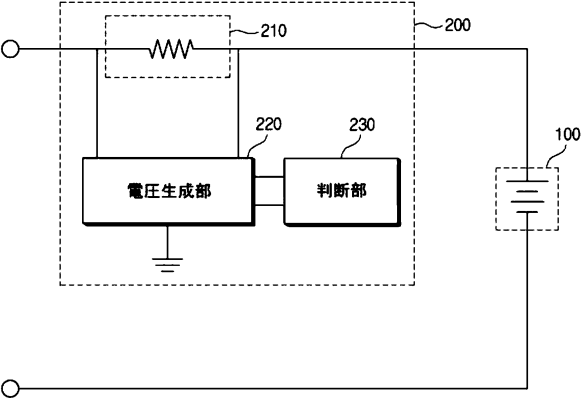
【図 1】



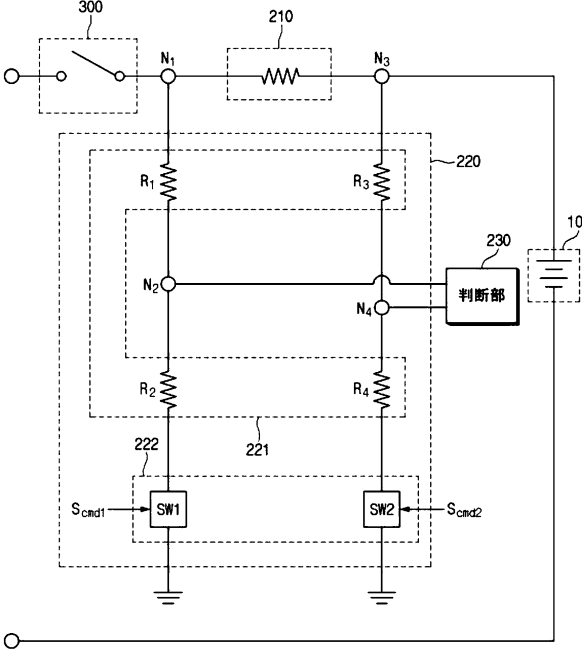
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

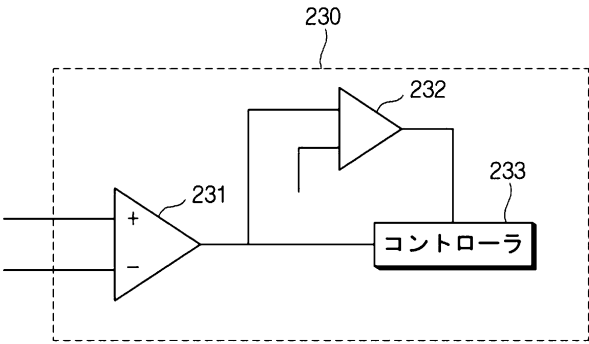
20

30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 ジャン、マン ホー

大韓民国 ソウル ヨンドウンポーク ヨイーデロ 108 タワー1 エルジー エナジー ソリュー
ション リミテッド内

審査官 右田 勝則

(56)参考文献 特開2020-159956 (JP, A)

特開平06-225451 (JP, A)

特開平11-098701 (JP, A)

特開2013-110855 (JP, A)

特表2021-501325 (JP, A)

特表2021-501895 (JP, A)

米国特許出願公開第2014/0285207 (US, A1)

特開2012-070110 (JP, A)

特開2021-022960 (JP, A)

特開2018-097973 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H02J 7/00

H02H 7/18

G01R 19/165