

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6872549号  
(P6872549)

(45) 発行日 令和3年5月19日 (2021.5.19)

(24) 登録日 令和3年4月21日 (2021.4.21)

(51) Int. Cl.

F I

G O 1 R 15/00 (2006.01)

G O 1 R 15/00 5 0 0

請求項の数 8 (全 13 頁)

|                    |                               |           |                        |
|--------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|
| (21) 出願番号          | 特願2018-528707 (P2018-528707)  | (73) 特許権者 | 500239823              |
| (86) (22) 出願日      | 平成29年5月2日 (2017.5.2)          |           | エルジー・ケム・リミテッド          |
| (65) 公表番号          | 特表2018-536166 (P2018-536166A) |           | 大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ   |
| (43) 公表日           | 平成30年12月6日 (2018.12.6)        |           | ンボーグ, ヨイーデロ 128        |
| (86) 国際出願番号        | PCT/KR2017/004690             | (74) 代理人  | 100109841              |
| (87) 国際公開番号        | W02018/021661                 |           | 弁理士 堅田 健史              |
| (87) 国際公開日         | 平成30年2月1日 (2018.2.1)          | (74) 代理人  | 100167933              |
| 審査請求日              | 平成30年6月1日 (2018.6.1)          |           | 弁理士 松野 知紘              |
| 審判番号               | 不服2019-16431 (P2019-16431/J1) | (72) 発明者  | パク, ジェドン               |
| 審判請求日              | 令和1年12月5日 (2019.12.5)         |           | 大韓民国 34122 デジョン, ユソン   |
| (31) 優先権主張番号       | 10-2016-0097245               |           | ーグ, ムンジーロ, 188, エルジー ケ |
| (32) 優先日           | 平成28年7月29日 (2016.7.29)        |           | ム リサーチ パーク             |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 韓国 (KR)                       |           |                        |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シャント抵抗を用いた電流測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電流測定装置であって、

バッテリーパック内に含まれた2個のバッテリーモジュールのモジュール端子を互いに連結するバスバーと、

前記バスバー上に位置し、前記バスバーを少なくとも2以上の領域に分離させる少なくとも2以上のシャント抵抗と、及び、

前記2以上のシャント抵抗に印加される電圧値を各々測定し、前記測定された電圧値に基づいて電流値を各々算出する1個以上の測定部と、を備えてなり、

前記バスバーは、前記2以上のシャント抵抗とを備えて一体化した1個のバスバーとして構成されてなり、

前記1個以上の測定部は、1個の測定モジュールで構成されてなり、

前記測定モジュールは、前記1個以上の測定部の動作を制御する制御部を備えてなり、

前記制御部は、1個以上の測定部の動作をオン又はオフに制御するものであり、

異常のある測定部の動作をオフにし、又は、

複数の測定部のうち一部の測定部のみを選択的に動作させるものであることを特徴とする、シャント抵抗を用いた電流測定装置。

【請求項 2】

前記測定部は、

前記シャント抵抗に印加される電圧値を増幅する電圧増幅部と、及び

10

20

前記増幅された電圧値に基づいて前記バッテリーモジュールの電流値を算出する電流算出部と、を備えてなることを特徴とする、請求項 1 に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

【請求項 3】

少なくとも一部領域に貫通孔を有するシャント抵抗と、及び

前記シャント抵抗の両端に印加される電圧値を測定するための第 1 接続端子及び第 2 接続端子とを更に備えてなり、

前記シャント抵抗を前記第 1 接続端子及び前記第 2 接続端子の間に置いて前記モジュール端子を前記貫通孔に挿入して設けることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

10

【請求項 4】

前記シャント抵抗はワッシャ形態であり、

前記モジュール端子はボルト形態であり、

前記ワッシャ形態のシャント抵抗の内部に形成された貫通孔をボルト形態のモジュール端子にネジ結合して前記シャント抵抗と前記モジュール端子を電氣的に連結することを特徴とする、請求項 3 に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

【請求項 5】

電流測定装置であって、

バッテリーパック内に含まれた 2 個のバッテリーモジュールのモジュール端子を互いに連結するバスバーと、

20

前記バスバー上に位置し、前記バスバーを二つの領域に分離させるシャント抵抗と、及び、

前記シャント抵抗に含まれた 3 個以上のノードのうち少なくとも 2 個のノードを選択し、前記選択された 2 個のノード間に印加される電圧値に基づいて、前記バッテリーモジュールの電流値を測定する 1 個以上の測定部と、を備えてなり、

前記バスバーは、前記シャント抵抗とを備えて一体化した 1 個のバスバーとして構成されてなり、

前記 1 個以上の測定部は、1 個の測定モジュールで構成されてなり、

前記測定モジュールは、前記 1 個以上の測定部の動作を制御する制御部を備えてなり、

前記制御部は、1 個以上の測定部の動作をオン又はオフに制御するものであり、

30

異常のある測定部の動作をオフにし、又は、

複数の測定部のうち一部の測定部のみを選択的に動作させるものであることを特徴とする、シャント抵抗を用いた電流測定装置。

【請求項 6】

前記測定部は、

前記シャント抵抗に印加される電圧値を増幅する電圧増幅部と、及び

前記増幅された電圧値に基づいて前記バッテリーモジュールの電流値を算出する電流算出部と、を備えてなることを特徴とする、請求項 5 に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

【請求項 7】

40

少なくとも一部領域に貫通孔を有するシャント抵抗と、及び

前記シャント抵抗の両端に印加される電圧値を測定するための第 1 接続端子及び第 2 接続端子とを更に備えてなり、

前記シャント抵抗を前記第 1 接続端子及び前記第 2 接続端子の間に置いて前記モジュール端子を前記貫通孔に挿入して設けることを特徴とする、請求項 5 又は 6 に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

【請求項 8】

前記シャント抵抗はワッシャ形態であり、

前記モジュール端子はボルト形態であり、

前記ワッシャ形態のシャント抵抗の内部に形成された貫通孔をボルト形態のモジュール

50

端子にネジ結合して前記シャント抵抗と前記モジュール端子を電氣的に連結することを特徴とする、請求項 7 に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

〔関連出願〕

本出願は 2016 年 07 月 29 日付けの韓国特許出願第 10 - 2016 - 0097245 号に基づいた優先権の利益を主張し、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】

10

本発明は、シャント抵抗を用いた電流測定装置に関し、1 個のシャント (Shunt) 抵抗が含まれたバスバー (Busbar) 2 個以上を 1 個のバスバーモジュールに一体化し、一体化したバスバーに含まれた複数のシャント抵抗の両端に印加される電圧を測定することにより、バッテリーモジュールの電圧を算出するシャント抵抗を用いた電流測定装置に関する。

【背景技術】

【0003】

製品群に応じた適用容易性が高く、高いエネルギー密度等の電氣的特性を有する二次電池は、携帯用機器だけでなく、電氣的駆動源により駆動する電氣車両 (EV、Electric Vehicle)、ハイブリッド車両 (HV、Hybrid Vehicle)、または家庭用または産業用として用いられる中大型バッテリーを用いるエネルギー貯蔵システム (Energy Storage System; ESS) や無停電電源装置 (Uninterruptible Power Supply; UPS) システム等に普遍的に応用されている。

20

【0004】

このような二次電池は、化石燃料の使用を画期的に減少できるという一次的な長所だけでなく、エネルギーの使用に応じた副産物が全く発生しないという点で環境への優しさ及びエネルギー効率性の向上のための新しいエネルギー源として注目されている。

【0005】

二次電池は、携帯端末等のバッテリーに実現される場合は必ずしもそうであるものではないが、上記のように電氣車両またはエネルギー貯蔵源等に適用されるバッテリーは、通常、単位二次電池セル (cell) が複数集合される形態で用いられて高容量の環境に適合性を高めるようになる。

30

【0006】

このように複数集合される形態で用いられる場合、過電流が流れる等の動作異常が発生した場合には過熱によって単位セルが膨らんで破損する等の問題が生じうるため、常に各個別セルの電圧、温度等の色々な状態値を測定及びモニターして単位セルに過充電または過放電が印加されるのを防止しなければならないという点が考慮されなければならない。

【0007】

従来、このような二次電池モジュールの電圧及び電流を測定し、それによって過電圧及び過電圧状態を判断するために、電圧測定用シャント (Shunt) 抵抗をバスバー (Busbar) のような二次電池モジュール及び二次電池パックに含まれる部品に設け、それによって測定された電圧値に基づいてバッテリーモジュールの電流を算出することにより、二次電池モジュールの状態を診断する。しかし、信頼性の高い測定値を得るために複数のシャント抵抗及び測定素子を用いる場合、バスバー数が多くなるため、二次電池モジュール及び二次電池パックの体積及び価格が増加するという問題点がある。このような二次電池モジュールの体積増加は、二次電池の高効率化及び高エネルギー密度化に悪影響を及ぼす。

40

【0008】

したがって、二次電池の効率及びエネルギー密度の改善のためには二次電池モジュール

50

の小型化が必須であるだけに、二次電池の電圧及び電流測定信頼度を向上させ、シャント抵抗が含まれたバスバーが有している体積的及び價格的な短所を補完しなければならない必要性がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の一実施形態によれば、信頼性の高い電圧値を測定するために、従来のシャント抵抗が含まれたバスバータイプの部品を複数用いることにより発生する体積的及び價格的な短所を補完するために、一体化したバスバーを用いて電圧値を測定できる電流測定装置及び方法を提供する。

10

【0010】

また、本発明の一実施形態によれば、一体化したバスバーに含まれたシャント抵抗を用いて電圧値を測定することにより、バッテリーモジュール及びバッテリーパックの体積を減らし、価格を減少できる電流測定装置及び方法を提供する。

【0011】

なお、本発明の一実施形態によれば、複数の測定部を介して複数のシャント抵抗を各々測定することにより、信頼性のある電圧値を測定できるシャント抵抗を用いた電流測定装置を提供する。

本発明の一の態様は以下の通りである。

〔1〕 電流測定装置であって、

20

バッテリーパック内に含まれた2個のバッテリーモジュールのモジュール端子を互いに連結する1個以上のバスバー（Bus bar）と、

前記バスバー上に位置し、前記バスバーを少なくとも2以上の領域に分離させる少なくとも2以上のシャント抵抗と、及び

前記2以上のシャント抵抗に印加される電圧値を各々測定し、前記測定された電圧値に基づいて電流値を各々算出する1個以上の測定部と、を備えてなることを特徴とする、シャント抵抗を用いた電流測定装置。

〔2〕 前記測定部は、

前記シャント抵抗に印加される電圧値を増幅する電圧増幅部と、及び

前記増幅された電圧値に基づいて前記バッテリーモジュールの電流値を算出する電流算出部と、を備えてなることを特徴とする、〔1〕に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

30

〔3〕 前記1個以上の測定部は、1個の測定モジュールで構成されてなり、

前記測定モジュールは、前記1個以上の測定部の動作を制御する制御部を備えてなることを特徴とする、〔1〕又は〔2〕に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

〔4〕 少なくとも一部領域に貫通孔を有する端子シャント抵抗と、及び

前記端子シャント抵抗の両端に印加される電圧値を測定するための第1接続端子及び第2接続端子とを更に備えてなり、

前記端子シャント抵抗を前記第1接続端子及び前記第2接続端子の間に置いて前記モジュール端子を前記貫通孔に挿入して設けることを特徴とする、〔1〕～〔3〕の何れか一項に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

40

〔5〕 前記端子シャント抵抗はワッシャ形態であり、

前記モジュール端子はボルト形態であり、

前記ワッシャ形態のシャント抵抗の内部に形成された貫通孔をボルト形態のモジュール端子にネジ結合して前記端子シャント抵抗と前記モジュール端子を電氣的に連結することを特徴とする、〔4〕に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

〔6〕 電流測定装置であって、

バッテリーパック内に含まれた2個のバッテリーモジュールのモジュール端子を互いに連結する1個以上のバスバー（Bus bar）と、

前記バスバー上に位置し、前記バスバーを二つの領域に分離させるシャント抵抗と、及

50

び

前記シャント抵抗に含まれた３個以上のノードのうち少なくとも２個のノードを選択し、前記選択された２個のノード間に印加される電圧値に基づいて、前記バッテリーモジュールの電流値を測定する１個以上の測定部と、を備えてなることを特徴とする、シャント抵抗を用いた電流測定装置。

〔７〕 前記測定部は、

前記シャント抵抗に印加される電圧値を増幅する電圧増幅部と、及び

前記増幅された電圧値に基づいて前記バッテリーモジュールの電流値を算出する電流算出部と、を備えてなることを特徴とする、〔６〕に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

10

〔８〕 前記１個以上の測定部は、１個の測定モジュールで構成され、

前記測定モジュールは、前記１個以上の測定部の動作を制御し、前記シャント抵抗の電圧値を測定するためのノードを選択する制御部を備えてなることを特徴とする、〔６〕又は〔７〕に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

〔９〕 少なくとも一部領域に貫通孔を有する端子シャント抵抗と、及び

前記端子シャント抵抗の両端に印加される電圧値を測定するための第１接続端子及び第２接続端子とを更に備えてなり、

前記端子シャント抵抗を前記第１接続端子及び前記第２接続端子の間に置いて前記モジュール端子を前記貫通孔に挿入して設けることを特徴とする、〔６〕～〔８〕の何れか一項に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

20

〔１０〕 前記端子シャント抵抗はワッシャ形態であり、

前記モジュール端子はボルト形態であり、

前記ワッシャ形態のシャント抵抗の内部に形成された貫通孔をボルト形態のモジュール端子にネジ結合して前記端子シャント抵抗と前記モジュール端子を電氣的に連結することを特徴とする、〔９〕に記載のシャント抵抗を用いた電流測定装置。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本発明の一実施形態によるシャント抵抗を用いた電流測定装置は、バッテリーパック内に含まれた２個のバッテリーモジュールのモジュール端子を互いに連結する１個以上のバスバー（Busbar）、前記バスバー上に位置し、前記バスバーを少なくとも２以上の領域に分離させる少なくとも２以上のシャント抵抗、及び前記２以上のシャント抵抗に印加される電圧値を各々測定し、前記測定された電圧値に基づいて電流値を各々算出する１個以上の測定部を含んで構成される。

30

【００１３】

前記測定部は、前記シャント抵抗に印加される電圧値を増幅する電圧増幅部、及び前記増幅された電圧値に基づいて前記バッテリーモジュールの電流値を算出する電流算出部を含んでもよい。

【００１４】

前記１個以上の測定部は、１個の測定モジュールで構成され、前記測定モジュールは、前記１個以上の測定部の動作を制御する制御部を含んでもよい。

40

【００１５】

前記シャント抵抗を用いた電流測定装置は、少なくとも一部領域に貫通孔を有する端子シャント抵抗、及び前記端子シャント抵抗の両端に印加される電圧値を測定するための第１接続端子及び第２接続端子をさらに含み、前記端子シャント抵抗を前記第１及び第２接続端子の間に置いて前記モジュール端子を前記貫通孔に挿入して設けてもよい。

【００１６】

前記端子シャント抵抗はワッシャ形態であり、前記モジュール端子はボルト形態であり、前記ワッシャ形態のシャント抵抗の内部に形成された貫通孔をボルト形態のモジュール端子にネジ結合して前記端子シャント抵抗と前記モジュール端子を電氣的に連結してもよい。

50

## 【 0 0 1 7 】

本発明の一実施形態によるシャント抵抗を用いた電流測定装置は、バッテリーパック内に含まれた２個のバッテリーモジュールのモジュール端子を互いに連結する１個以上のバスバー（Busbar）、前記バスバー上に位置し、前記バスバーを二つの領域に分離させるシャント抵抗、及び前記シャント抵抗に含まれた３個以上のノードのうち少なくとも２個のノードを選択し、前記選択された２個のノードの間に印加される電圧値に基づいて、前記バッテリーモジュールの電流値を測定する１個以上の測定部を含んで構成される。

## 【 0 0 1 8 】

前記測定部は、前記シャント抵抗に印加される電圧値を増幅する電圧増幅部、及び前記増幅された電圧値に基づいて前記バッテリーモジュールの電流値を算出する電流算出部を含んでもよい。

10

## 【 0 0 1 9 】

前記１個以上の測定部は、１個の測定モジュールで構成され、前記測定モジュールは、前記１個以上の測定部の動作を制御し、前記シャント抵抗の電圧値を測定するためのノードを選択する制御部を含んでもよい。

## 【 0 0 2 0 】

前記シャント抵抗を用いた電流測定装置は、少なくとも一部領域に貫通孔を有する端子シャント抵抗、及び前記端子シャント抵抗の両端に印加される電圧値を測定するための第１接続端子及び第２接続端子をさらに含み、前記端子シャント抵抗を前記第１及び第２接続端子の間に置いて前記モジュール端子を前記貫通孔に挿入して設けてもよい。

20

## 【 0 0 2 1 】

前記端子シャント抵抗はワッシャ形態であり、前記モジュール端子はボルト形態であり、前記ワッシャ形態のシャント抵抗の内部に形成された貫通孔をボルト形態のモジュール端子にネジ結合して前記端子シャント抵抗と前記モジュール端子を電氣的に連結してもよい。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 2 】

本発明の一側面によれば、信頼性の高い電圧値を測定するために、従来のシャント抵抗が含まれたバスバータイプの部品を複数用いることなく一つに一体化できる電流測定装置及び方法を提供することができる。

30

## 【 0 0 2 3 】

また、本発明の一側面によれば、一体化したバスバーモジュールに含まれた複数のシャント抵抗を介してバッテリーモジュールの電圧を測定することにより、バッテリーモジュール及びバッテリーパックの体積を減らし、価格を減少させることができる。

## 【 0 0 2 4 】

なお、本発明の一側面によれば、複数のバスバータイプの部品を用いなくても複数の測定部を介して複数のシャント抵抗を各々測定することにより、信頼性のある電圧値を測定できるシャント抵抗を用いた電流測定装置を提供することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 5 】

40

【図１】本発明の一実施形態によるシャント抵抗を用いた電流測定装置が適用される電気自動車を概略的に示す図である。

【図２】１個のシャント抵抗を含むバスバーを用いた電流測定装置を概略的に示す図である。

【図３】本発明の第１実施形態によるシャント抵抗を用いた電流測定装置を概略的に示す図である。

【図４】本発明の第２実施形態によるシャント抵抗を用いた電流測定装置を概略的に示す図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 6 】

50

本発明を添付図面を参照して詳細に説明すれば以下のとおりである。ここで、繰り返される説明、本発明の要旨を不要に濁す恐れのある公知機能及び構成に関する詳細な説明は省略する。本発明の実施形態は当業界で平均的な知識を有する者に本発明をより完全に説明するために提供されるものである。よって、図面での要素の形状及び大きさなどはより明確な説明のために誇張されることがある。

【 0 0 2 7 】

明細書の全体にかけて、ある部分がある構成要素を「含む」とする時、これは、特に反対の記載がない限り、他の構成要素を除くものではなく、他の構成要素をさらに含んでもよいことを意味する。

【 0 0 2 8 】

また、明細書に記載された「 . . . 部」という用語は一つ以上の機能や動作を処理する単位を意味し、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及びソフトウェアの結合で実現されることができる。

【 0 0 2 9 】

図 1 は、本発明の一実施形態によるシャント ( S h u n t ) 抵抗を用いた電流測定装置が適用される電気自動車を概略的に示す図である。

【 0 0 3 0 】

図 1 は本発明の一実施形態によるシャント抵抗を用いた電流測定装置が電気自動車 1 に適用された例を示しているが、本発明の一実施形態によるシャント抵抗を用いた電流測定装置は、電気自動車の他にも家庭用または産業用エネルギー貯蔵システム ( E n e r g y S t o r a g e S y s t e m ; E S S ) や無停電電源装置 ( U n i n t e r r u p t i b l e P o w e r S u p p l y ; U P S ) システム等の二次電池が適用できる分野であれば、いかなる技術分野にも適用できる。

【 0 0 3 1 】

電気自動車 1 は、バッテリー 1 0、BMS ( B a t t e r y M a n a g e m e n t S y s t e m ) 2 0、ECU ( E l e c t r o n i c C o n t r o l U n i t ) 3 0、インバータ 4 0 及びモータ 5 0 を含んで構成されることができる。

【 0 0 3 2 】

バッテリー 1 0 は、モータ 5 0 に駆動力を提供して電気自動車 1 を駆動させる電気エネルギー源である。バッテリー 1 0 は、モータ 5 0 及び / 又は内燃機関 ( 図示せず ) の駆動に応じてインバータ 4 0 によって充電または放電される。

【 0 0 3 3 】

ここで、バッテリー 1 0 の種類は特に限定されず、例えば、バッテリー 1 0 はリチウムイオン電池、リチウムポリマー電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、ニッケル亜鉛電池等で構成されることができる。

【 0 0 3 4 】

また、バッテリー 1 0 は、複数の電池セルが直列及び / 又は並列に連結された電池パックで形成される。そして、バッテリー 1 0 は 1 個以上の電池パックを含むことができる。

【 0 0 3 5 】

BMS 2 0 は、バッテリー 1 0 の状態を推定し、推定した状態情報を用いてバッテリー 1 0 を管理する。例えば、BMS 2 0 は、バッテリー 1 0 の残存容量 ( S t a t e O f C h a r g i n g ; S O C )、残存寿命 ( S t a t e O f H e a l t h ; S O H )、最大入出力電力許容量、出力電圧等のバッテリー 1 0 状態情報を推定し管理する。そして、BMS 2 0 は、このような状態情報を用いてバッテリー 1 0 の充電または放電を制御し、さらにはバッテリー 1 0 の交替時期の推定も可能である。

【 0 0 3 6 】

BMS 2 0 は、後述する本発明の一実施形態によるシャント抵抗を用いた電流測定装置 ( 図 3 の 1 0 0 ( a ) 及び図 4 の 1 0 0 ( b ) ) を含むか、またはシャント抵抗を用いた電流測定装置に連結されて動作することができる。BMS 2 0 は、シャント抵抗を用いた電流測定装置 ( 1 0 0 ( a ) 及び 1 0 0 ( b ) ) に含まれたシャント抵抗を用いてバッテ

10

20

30

40

50

リーの充放電電流値を測定し、それに基づいてバッテリー 10 の低電圧及び過電圧状態のような動作異常状態を判断することができる。

【0037】

ECU30は、電気自動車1の状態を制御する電子的な制御装置である。例えば、ECU30は、アクセラレータ (accelerator)、ブレーキ (break)、速度等の情報に基づいてトルク程度を決定し、モータ50の出力がトルク情報に合うように制御する。

【0038】

また、ECU30は、BMS20によってバッテリー10が充電または放電されるようにインバータ40に制御信号を送る。

10

【0039】

インバータ40は、ECU30の制御信号に基づいてバッテリー10が充電または放電されるようにする。

【0040】

モータ50は、バッテリー10の電気エネルギーを用いて、ECU30から伝達される制御情報 (例えば、トルク情報) に基づいて電気自動車1を駆動する。

【0041】

以下、図2～図4を参照して本発明の一実施形態によるシャント抵抗を用いた電流測定装置について説明する。

【0042】

20

図2は、1個のシャント抵抗を含むバスバーを用いた電流測定装置を概略的に示す図である。

【0043】

図2を参照すれば、電流測定素子は、バッテリーモジュールの電流を測定するために、シャント抵抗120に電流が流れる時、シャント抵抗120の両端に印加される電圧値に基づいて、測定部130においてバッテリー10モジュールの電流値を算出する。

【0044】

このように、1個のシャント抵抗120及び1個の測定部130を介してバッテリーモジュールの電流値を算出する場合には信頼度が高くないため、高信頼性のシャント抵抗120及び測定部130を用いるか、または複数のシャント抵抗120及び複数の測定部130を介してバッテリー10モジュールの電流を算出しなければならない。しかし、電流測定装置において、高信頼性のシャント抵抗120及び測定部130は価格的な問題があり、複数のシャント抵抗120及び測定部130を用いる場合には、バッテリー10モジュールの体積が増加するため、バッテリー10モジュールの高効率化及び高エネルギー密度化に悪影響を及ぼす。

30

【0045】

図3は、本発明の第1実施形態によるシャント抵抗を用いた電流測定装置を概略的に示す図である。

【0046】

図3を参照すれば、シャント抵抗を用いた電流測定装置100(a)は、バスバー110、シャント抵抗120及び測定部130を含んで構成されることができる。

40

【0047】

図3に示されたシャント抵抗を用いた電流測定装置100(a)は一実施形態によるものであり、その構成要素が図4に示された実施形態に限定されるものではなく、必要により、付加、変更または削除されてもよい。

【0048】

バスバー110は、バッテリー10パック内に含まれた2個のバッテリー10モジュールのモジュール端子を互いに連結することができる。しかし、本発明はこれに制限されず、バスバー110は、適用しようとするシャント抵抗を用いた電流測定装置100(a)の個数に応じて2個以上のバッテリー10モジュールのモジュール端子を互いに連結する

50

ことができる。バスバー 110 の形態も、連結しようとするバッテリー 10 モジュールの形態及び配置に応じて多様に形成されることができる。一例として、使用者が 3 個以上のバッテリー 10 モジュールのモジュール端子を連結するためにシャント抵抗を用いた電流測定装置 100 (a) が適用されたバスバーを利用しようとする場合、3 個以上のバッテリー 10 モジュールを連結するための 3 個以上のバスバーを一体化した 1 個のバスバー 110 を用いて 3 個以上のバッテリー 10 モジュールのモジュール端子を連結することができる。

【0049】

また、バスバー 110 は、後述するシャント抵抗 120 を 2 個以上含むことができる。

【0050】

シャント抵抗 120 はバッテリー 10 モジュールの電圧を測定するために用いられ、バスバー 110 上に 2 以上のシャント抵抗 120 が位置してバスバー 110 を少なくとも 2 以上の領域に分離させることができる。

【0051】

さらに、シャント抵抗を用いた電流測定装置 100 (a) は、端子シャント抵抗 (図示せず) をさらに含むことができる。

【0052】

端子シャント抵抗 (図示せず) は、少なくとも一部領域に貫通孔を含み、バッテリー 10 モジュールのモジュール端子に追加的に設けることにより、電流測定の信頼性を高めることができる。ここで、貫通孔は、バッテリー 10 モジュールのモジュール端子を挿入させるようにバッテリー 10 モジュール端子の直径大きさ以上に形成されることができる。

【0053】

また、端子シャント抵抗は、第 1 接続端子 (図示せず) 及び第 2 接続端子 (図示せず) を含むことができる。

【0054】

第 1 接続端子及び第 2 接続端子は、端子シャント抵抗の両端に印加される電圧値を測定するために設けられることができる。

【0055】

このために第 1 接続端子及び第 2 接続端子の一部領域に貫通孔が含まれ、第 1 接続端子及び第 2 接続端子の間に端子シャント抵抗を置いてバッテリー 10 モジュールのモジュール端子に挿入して設けることができる。一例として、端子シャント抵抗、第 1 接続端子及び第 2 接続端子はワッシャ形態で形成され、バッテリー 10 モジュールのモジュール端子はボルト形態で形成されることができる。ワッシャ形態で形成された端子シャント抵抗、第 1 接続端子及び第 2 接続端子は、内部に形成された貫通孔をボルト形態のモジュール端子にネジ結合して電氣的に連結されることができる。

【0056】

また、第 1 接続端子、端子シャント抵抗及び第 2 接続端子は結合された形態に製作されることができる。一例として、第 1 接続端子、第 2 接続端子及び端子シャント抵抗が 1 個のワッシャ形態に製作されることができる。

【0057】

測定部 130 は、2 以上のシャント抵抗 120 に印加される電圧値を各々測定し、測定された電圧値に基づいて電流値を各々算出することができる。

【0058】

このために 1 個以上の測定部 130 を含むことができる。また、測定部 130 は、電圧増幅部 131 及び電流算出部 132 を含むことができる。

【0059】

電圧増幅部 131 は、シャント抵抗 120 に印加されるバッテリー 10 モジュールの電圧値を増幅させる役割をすることができる。一般にシャント抵抗の抵抗値は、負荷に及ぼす影響を最小化するために、非常に小さい値の抵抗を用いる。一例として、シャント抵抗 120 の抵抗値は  $100\ \mu\Omega$  であってもよい。したがって、シャント抵抗 120 に印加さ

10

20

30

40

50

れるバッテリー 10 モジュールの電圧値は非常に小さいため、それを増幅させる必要性がある。

【0060】

したがって、電圧増幅部 131 は、シャント抵抗に印加される小さい電圧値を増幅することができる。一例として、電圧増幅部 131 は、1 個以上の演算増幅器 (Operating Amplifier) が直列及び並列に連結された回路であってもよく、演算増幅器に既に設定されたゲイン (Gain) 値に基づいてシャント抵抗 120 の両端に印加される電圧値を増幅させることができる。

【0061】

電流算出部 132 は、電圧増幅部 131 を介して増幅されたシャント抵抗 120 の両端に印加される電圧値に基づいてバッテリー 10 モジュールの電流を算出することができる。例えば、 $100\ \mu\Omega$  のシャント抵抗 170 に電流が流れると、オームの法則 ( $V = I * R$ ) によって  $1\text{ mV}$  の電位差が発生し、発生した電位差は増幅部 131 に既に設定されたゲイン (gain) 値をかけただけに増幅して出力される。その逆に、出力電圧が  $4.5\text{ V}$  である場合、既に設定されたゲイン (gain) 値で分けると、 $0.045\text{ V}$  という電位差が発生したことが分かり、オームの法則 ( $V = I * R$ ) によって  $450\text{ A}$  が流れることが分かる。

【0062】

複数のシャント抵抗 120 を各々測定するために、電流測定装置は 1 個以上の測定部 130 を備え、1 個以上の測定部 130 は 1 個の測定モジュール 150 を構成することができる。

【0063】

測定モジュール 150 は 1 個以上の測定部 130 で構成され、1 個以上の測定部 130 の動作を制御できる制御部 (図示せず) を含むことができる。

【0064】

制御部は、1 個以上の測定部の動作をオンまたはオフに制御することができる。制御部は、異常のある測定部の動作をオフにすることができる。また、高信頼性が要求されない場合、制御部は、複数の測定部のうち一部の測定部のみを選択的に動作させて使用することができる。一例として、1 個以上の測定部 130 は各々スイッチ (図示せず) と連結され、制御部は測定部 130 と連結されたスイッチのオンまたはオフを制御することにより測定部 130 の動作を制御することができる。

【0065】

図 4 は、本発明の第 2 実施形態によるシャント抵抗を用いた電流測定装置を概略的に示す図である。

【0066】

図 4 を参照すれば、シャント抵抗を用いた電流測定装置 100 (b) は、シャント抵抗を用いた電流測定装置 100 (a) と同様に、バスバー 110'、シャント抵抗 120' 及び測定部 130' を含んで構成されることができる。

【0067】

バスバー 110' は、第 1 実施形態におけるバスバー 110 と同様に、バッテリー 10 パック内に含まれた 2 個のバッテリー 10 モジュールのモジュール端子を互いに連結することができる。バスバー 110' は、適用しようとするシャント抵抗を用いた電流測定装置 100 (b) の個数に応じて、2 個以上のバッテリー 10 モジュールのモジュール端子を互いに連結することができる。バスバー 110 の形態も、連結しようとするバッテリー 10 モジュールの形態及び配置に応じて多様に形成されることができる。

【0068】

シャント抵抗 120' は、バッテリー 10 モジュールの電圧を測定するために用いられることができる。また、シャント抵抗 120' は、バスバー 110' 上に位置し、バスバー 110' を二つの領域に分離させることができる。しかし、本発明はこれに制限されず、使用者の要求及び使用環境に応じて、1 個以上のシャント抵抗 120' はバスバー 11

10

20

30

40

50

0'上に位置し、バスバー120'を少なくとも2以上の領域に分離させることができる。

【0070】

さらに、シャント抵抗を用いた電流測定装置100(b)は、端子シャント抵抗(図示せず)をさらに含むことができる。

【0071】

端子シャント抵抗(図示せず)は、少なくとも一部領域にモジュール端子直径大きさの貫通孔を含み、バッテリー10モジュールのモジュール端子に追加的に設けることにより、電流測定の信頼性を高めることができる。このために、端子シャント抵抗は、第1接続端子(図示せず)及び第2接続端子(図示せず)を含むことができる。

10

【0072】

第1接続端子及び第2接続端子は、端子シャント抵抗の両端に印加される電圧値を測定するために設けられることができる。

【0073】

このために第1接続端子及び第2接続端子の一部領域に貫通孔が含まれ、第1接続端子及び第2接続端子の間に端子シャント抵抗を置いてバッテリー10モジュールのモジュール端子に挿入して設けることができる。一例として、第1実施形態のように端子シャント抵抗、第1接続端子及び第2接続端子はワッシャ形態に形成されることができる。また、第1接続端子、端子シャント抵抗及び第2接続端子は結合された形態に製作されることができる。

20

【0074】

また、シャント抵抗120'は後述するノード部140を含むことができる。

【0075】

ノード部140はシャント抵抗120'の電圧値を測定するための接点であり、シャント抵抗内に少なくとも3個以上のノード141、142、143を含むことができる。

【0076】

ノード141、142、143の位置及び個数は、シャント抵抗120'の種類、大きさ、測定部130'の個数及び使用者の要求に応じて形成されることができる。

【0077】

測定部130'は1個以上で構成され、シャント抵抗120'に含まれた3個以上のノード141、142、143のうち少なくとも2個のノードを選択することができる。測定部130'は、選択したノード間に印加される電圧値に基づいて、バッテリーモジュールの電流値を測定することができる。

30

【0078】

また、測定部130'は、第1実施形態における測定部130と同様に、電圧増幅部131'及び電流算出部132'を含むことができる。

【0079】

ここで、電圧増幅部131'及び電流算出部132'の役割及び原理は、第1実施形態における電圧増幅部131及び電流算出部132と同様である。

【0080】

40

測定部130'は、シャント抵抗120'に含まれたノード141、142、143間の電圧値を各々測定するために1個以上で構成されることができる。1個以上の測定部130'は、1個の測定モジュール150'を構成することができる。

【0081】

測定モジュール150'は1個以上の測定部130'を含み、1個以上の測定部130'の動作を制御できる制御部(図示せず)を含むことができる。

【0082】

制御部は、1個以上の測定部の動作をオンまたはオフに制御し、それにより、異常のある測定部の動作をオフにすることができる。また、制御部は、高信頼性が要求されない場合、複数の測定部のうち一部の測定部のみを選択的に動作させることができる。さらに、

50

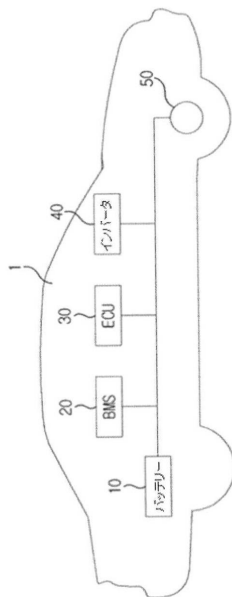
制御部は、シャント抵抗 120' 内に含まれた 3 個以上のノード 141、142、143 のうち少なくとも 2 個以上のノードを選択することができる。一例として、各ノード 141、142、143 はノード 141 とノード 142、ノード 141 とノード 143、及びノード 142 とノード 143 等の様々な組み合わせを有し、それぞれの組み合わせごとにスイッチ（図示せず）が連結されることができる。制御部は、組み合わせられたノード 141、142、143 間に連結されたスイッチを制御することにより、少なくとも 2 個以上で構成された組み合わせを選択することができる。

#### 【0083】

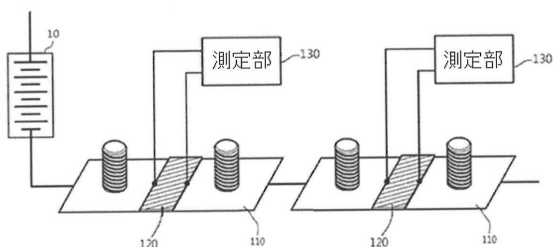
以上、本発明の特定の実施形態を図示し説明したが、本発明の技術思想は添付された図面と上記説明内容に限定されるものではなく、本発明の思想を逸脱しない範囲内で様々な形態の変形が可能であるということは本分野の通常の知識を有する者にとって明らかなことであり、このような形態の変形は本発明の精神に違背しない範囲内で本発明の特許請求の範囲に属するとみなすことができる。

10

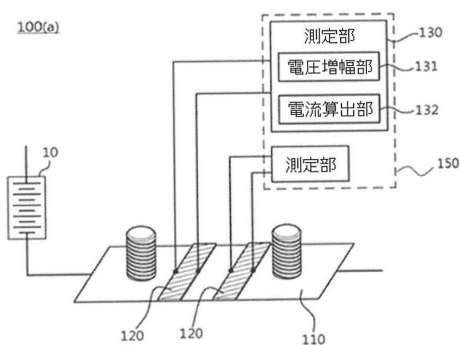
【図 1】



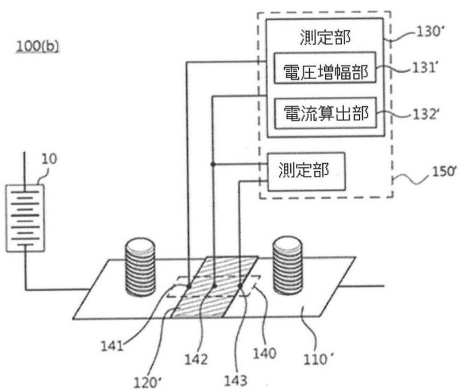
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 チョ, ヒュンキ

大韓民国 3 4 1 2 2 デジョン, ユソン - グ, ムンジ - ロ, 1 8 8, エルジー ケム リサーチ  
パーク

(72)発明者 リー, サン フン

大韓民国 3 4 1 2 2 デジョン, ユソン - グ, ムンジ - ロ, 1 8 8, エルジー ケム リサーチ  
パーク

(72)発明者 サン, チャン ヒュン

大韓民国 3 4 1 2 2 デジョン, ユソン - グ, ムンジ - ロ, 1 8 8, エルジー ケム リサーチ  
パーク

合議体

審判長 森 竜介

審判官 伊藤 幸仙

審判官 三崎 仁

(56)参考文献 国際公開第2 0 1 6 / 0 4 7 0 1 0 ( W O , A 1 )

特開2 0 0 9 - 2 0 4 5 3 1 ( J P , A )

特開2 0 0 8 - 4 7 5 7 1 ( J P , A )

特表2 0 0 3 - 5 1 3 5 9 6 ( J P , A )

韓国公開特許第1 0 - 2 0 1 3 - 0 1 3 7 3 8 9 ( K R , A )

欧州特許第3 3 7 9 2 7 9 ( E P , B 1 )

米国特許第1 0 8 0 2 0 4 9 ( U S , B 2 )

特開2 0 1 0 - 2 3 6 9 8 1 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01R 15/00