

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7679494号
(P7679494)

(45)発行日 令和7年5月19日(2025.5.19)

(24)登録日 令和7年5月9日(2025.5.9)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 R 31/00 (2006.01)

G 0 1 R 31/00

G 0 1 R 31/396 (2019.01)

G 0 1 R 31/396

請求項の数 33 (全21頁)

(21)出願番号	特願2023-564600(P2023-564600)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和4年10月11日(2022.10.11)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2024-518747(P2024-518747		ミテッド
	A)		大韓民国 ソウル ヨンドゥンポ - グ ヨ
(43)公表日	令和6年5月2日(2024.5.2)		イ - デロ 1 0 8 タワー 1
(86)国際出願番号	PCT/KR2022/015268	(74)代理人	100188558
(87)国際公開番号	WO2023/106592		弁理士 飯田 雅人
(87)国際公開日	令和5年6月15日(2023.6.15)	(74)代理人	100110364
審査請求日	令和5年10月20日(2023.10.20)		弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	10-2021-0173099	(72)発明者	スン・シク・コン
(32)優先日	令和3年12月6日(2021.12.6)		大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		ン - グ・ムンジ - ロ・1 8 8・(エルジ
			ー・エナジー・ソリューション・リサー
			チ・パーク)
		(72)発明者	ミンキュ・キム

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池状態モニタリング装置及び方法、並びに電池保護装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池の正極側に位置して第 1 の電流値を測定する第 1 の電流センサ、
前記電池の負極側に位置して第 2 の電流値を測定する第 2 の電流センサ、及び
前記第 1 の電流センサの第 1 の平均電流値及び前記第 2 の電流センサの第 2 の平均電流値
を算出し、前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサのうちの少なくとも一つの故
障の有無を判断し、前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサのうち故障が無いと
判断された電流センサを使用して算出された前記第 1 の平均電流値及び前記第 2 の平均電
流値の中の 1 つを代表電流値として設定し、前記代表電流値をモニタリングする制御部を
含む、電池状態モニタリング装置であって、前記制御部は、前記第 1 の電流センサ及び前
記第 2 の電流センサが正常と判断される場合、前記第 1 の平均電流値及び前記第 2 の平均
電流値のばらつきを算出し、前記ばらつきが特定のばらつきしきい値以下の場合、前記第
1 の平均電流値を代表電流値として出力する、電池状態モニタリング装置。

【請求項 2】

前記第 1 の電流センサは、前記第 2 の電流センサと互いに異なる種類である、請求項 1
に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 3】

前記制御部は、
前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサに電力を印加してそれぞれ前記第 1 の
平均電流値及び前記第 2 の平均電流値を測定し、

前記第 1 の平均電流値に基づいて前記第 1 の電流センサの故障の有無を判断し、
前記第 2 の平均電流値に基づいて前記第 2 の電流センサの故障の有無を判断する、請求項 1 に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 4】

前記制御部は、
前記第 1 の平均電流値を特定の電流しきい値と比較して前記第 1 の電流センサの故障の有無を判断する、請求項 3 に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 5】

前記制御部は、
前記第 1 の電流センサから周期的に送信される C A N 信号を受信できない場合、前記第 1 の電流センサが故障したと判断する、請求項 1 に記載の電池状態モニタリング装置。

10

【請求項 6】

前記制御部は、
前記第 1 の電流センサから周期的に送信される C A N 信号のうちエラーメッセージ (Error Message) が受信される場合、前記第 1 の電流センサが故障したと判断する、請求項 1 に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 7】

前記第 1 の電流センサは、フラックス (Flux) タイプの電流センサである、請求項 1 に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 8】

20

前記第 2 の電流センサは、
第 1 のチャンネル及び第 2 のチャンネルを含む、ホール (Hall) タイプの 2 チャンネル (Channel) 電流センサである、請求項 3 に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 9】

前記制御部は、
前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値を個別的に算出し、
前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値を前記第 1 のチャンネルでの電流の仕様値と比較する、請求項 8 に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 10】

30

前記制御部は、
前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値が前記第 1 のチャンネルでの電流の前記仕様値に比べて大きい場合、
前記第 2 のチャンネルでの平均電流値を前記第 2 のチャンネルでの電流の仕様値と比較する、請求項 9 に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 11】

前記制御部は、
前記第 2 のチャンネルでの平均電流値が前記第 2 のチャンネルでの電流の仕様値に比べて大きい場合、前記第 2 の電流センサが故障したと判断し、
前記第 2 のチャンネルでの平均電流値が前記第 2 のチャンネルでの電流の前記仕様値に比べて小さい場合、前記第 2 のチャンネルでの平均電流値を前記第 2 の平均電流値に設定する、請求項 10 に記載の電池状態モニタリング装置。

40

【請求項 12】

前記制御部は、
前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値のうちの少なくとも一つが前記第 1 のチャンネルでの電流の前記仕様値に比べて小さい場合、
前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値のばらつきが特定のチャンネルばらつきしきい値以下であれば、前記第 1 のチャンネルでの平均電流値を前記第 2 の平均電流値に設定する、請求項 9 に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 13】

50

前記制御部は、

前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値のうちの少なくとも一つが前記第 1 のチャンネルでの電流の仕様値に比べて小さい場合、

前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値のばらつきが特定のチャンネルばらつきしきい値を超過すれば、前記第 2 の電流センサが故障したと判断する、請求項 8 に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 14】

前記制御部は、

前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサが正常と判断される場合であって、前記ばらつきが前記特定のばらつきしきい値を超過する場合、前記電池の電流測定エラーが発生したと判断する、請求項 3 に記載の電池状態モニタリング装置。

10

【請求項 15】

前記制御部は、

前記第 1 の電流センサが正常であり前記第 2 の電流センサは故障したと判断される場合、前記第 1 の平均電流値を代表電流値として出力する、請求項 3 に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 16】

前記制御部は、

前記第 1 の電流センサが故障しており前記第 2 の電流センサは正常であると判断される場合、前記第 2 の平均電流値を代表電流値として出力する、請求項 3 に記載の電池状態モニタリング装置。

20

【請求項 17】

前記制御部は、

前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサが故障したと判断される場合、前記電池の電流測定エラーが発生したと判断する、請求項 3 に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 18】

前記代表電流値が特定の代表電流しきい値以上の場合、コンタクタを制御して前記電池を保護する電池保護装置に前記電池状態モニタリング装置が適用される、請求項 1 に記載の電池状態モニタリング装置。

【請求項 19】

30

電池の正極側に位置して第 1 の電流値を測定する第 1 の電流センサ、

前記電池の負極側に位置して第 2 の電流値を測定する第 2 の電流センサ、

前記電池の正極側と前記第 1 の電流センサとの間に位置する第 1 のコンタクタ及び電池の負極側と前記第 2 の電流センサとの間に位置する第 2 のコンタクタを含むコンタクタ、及び、

前記第 1 の電流センサの第 1 の平均電流値及び前記第 2 の電流センサの第 2 の平均電流値を算出し、前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサの故障の有無を判断し、前記第 1 の電流値及び前記第 2 の電流値の中の故障が無いと判断された電流センサを使用して算出された電流値を代表電流値として算出して異常の有無を判断する制御部を含み、

前記制御部は、

40

前記代表電流値を特定の代表電流しきい値と比較して大きい場合、前記代表電流値は異常であり、前記代表電流値を前記代表電流しきい値と比較して小さいか同じである場合、前記代表電流値は異常ではないと判断し、

前記代表電流値が異常であるかどうかに応じて前記コンタクタを制御して前記電池を保護する、電池保護装置であって、前記制御部は、前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサが正常と判断される場合、前記第 1 の平均電流値及び前記第 2 の平均電流値のばらつきを算出し、前記ばらつきが特定のばらつきしきい値以下の場合、前記第 1 の平均電流値を代表電流値として出力する、電池保護装置。

【請求項 20】

電池状態モニタリング方法において、

50

電池の正極側に位置して第 1 の電流値を測定する第 1 の電流センサ及び前記電池の負極側に位置して第 2 の電流値を測定する第 2 の電流センサに電力を印加してそれぞれ第 1 の平均電流値及び第 2 の平均電流値を算出するステップ、
少なくとも前記第 1 の平均電流値が特定の電流しきい値を超えるかどうかに基づいて前記第 1 の電流センサの故障の有無を判断するステップ、
前記第 2 の電流センサの故障の有無を判断するステップ、及び

前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサのうち故障がなく正常動作すると判断されたいずれか一つの電流センサを使用して算出された平均電流値を代表電流値に設定するステップであって、前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサが正常と判断される場合、前記第 1 の平均電流値及び前記第 2 の平均電流値のばらつきを算出し、前記ばらつきが特定のばらつきしきい値以下の場合、前記第 1 の平均電流値を代表電流値として設定する、ステップと、

10

前記代表電流値が特定の代表電流しきい値よりも大きくなるかどうかをモニタリングするステップを含む、電池状態モニタリング方法。

【請求項 2 1】

前記第 1 の平均電流値に基づいて前記第 1 の電流センサの故障の有無を判断するステップは、

前記第 1 の平均電流値を特定のしきい値と比較して前記第 1 の電流センサの故障の有無を判断するステップを含む、請求項 2 0 に記載の電池状態モニタリング方法。

【請求項 2 2】

20

前記第 1 の電流センサは、フラックス (Flux) タイプの電流センサである、請求項 2 0 に記載の電池状態モニタリング方法。

【請求項 2 3】

前記第 2 の電流センサは、

第 1 のチャンネル及び第 2 のチャンネルを含む、ホール (Hall) タイプの 2 チャンネル (Channel) 電流センサである、請求項 2 0 に記載の電池状態モニタリング方法。

【請求項 2 4】

前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサに電力を印加してそれぞれ第 1 の平均電流値及び第 2 の平均電流値を算出するステップは、

前記第 1 の電流センサによって複数回測定された前記第 1 の電流値の前記第 1 の平均電流値を算出するステップ、及び

30

前記第 2 の電流センサ内の第 1 のチャンネルでの平均電流値及び第 2 のチャンネルでの平均電流値を個別的に算出するステップを含む、請求項 2 0 に記載の電池状態モニタリング方法。

【請求項 2 5】

前記第 2 の平均電流値に基づいて前記第 2 の電流センサの故障の有無を判断するステップは、

前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値を前記第 1 のチャンネルでの電流の仕様値と比較するステップを含む、請求項 2 3 に記載の電池状態モニタリング方法。

40

【請求項 2 6】

前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値を前記第 1 のチャンネルでの電流の仕様値と比較するステップは、

前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値が前記第 1 のチャンネルでの電流の前記仕様値に比べて大きいか同じである場合、前記第 2 のチャンネルでの平均電流値を前記第 2 のチャンネルでの電流の仕様値と比較するステップを含む、請求項 2 5 に記載の電池状態モニタリング方法。

【請求項 2 7】

前記第 2 のチャンネルでの平均電流値を前記第 2 のチャンネルでの電流の前記仕様値と比較するステップは、

50

前記第 2 のチャンネルでの平均電流値が前記第 2 のチャンネルでの電流の前記仕様値に比べて大きい場合、前記第 2 の電流センサが故障したと判断するステップ、及び

前記第 2 のチャンネルでの平均電流値が前記第 2 のチャンネルでの電流の前記仕様値に比べて小さいか同じである場合、前記第 2 のチャンネルでの平均電流値を前記第 2 の電流センサの代表電流値に設定するステップを含む、請求項 2.6 に記載の電池状態モニタリング方法。

【請求項 2 8】

前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値を前記第 1 のチャンネルでの電流の前記仕様値と比較するステップは、

前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値のうちの少なくとも一つが前記第 1 のチャンネルでの電流の前記仕様値に比べて小さい場合、

10

前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値のばらつきが特定のチャンネルばらつきしきい値以下であれば、前記第 1 のチャンネルでの平均電流値を前記第 2 の平均電流値に設定するステップを含む、請求項 2 5 に記載の電池状態モニタリング方法。

【請求項 2 9】

前記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び前記第 2 のチャンネルでの平均電流値のばらつきが前記特定のチャンネルばらつきしきい値を超過すれば、前記第 2 の電流センサが故障したと判断するステップを含む、請求項 2 8 に記載の電池状態モニタリング方法。

【請求項 3 0】

前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサのうち故障がなく正常動作すると判断されたいずれか一つの電流センサによって測定された平均電流値を代表電流値に設定するステップは、

20

前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサが正常と判断される場合であって、前記ばらつきが前記特定のばらつきしきい値を超過する場合、前記電池の電流測定エラーが発生したと判断するステップを含む、請求項 2 0 に記載の電池状態モニタリング方法。

【請求項 3 1】

前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサのうち故障がなく正常動作すると判断されたいずれか一つの電流センサによって測定された平均電流値を代表電流値に設定するステップは、

前記第 1 の電流センサが正常であり前記第 2 の電流センサは故障したと判断される場合、前記第 1 の平均電流値を代表電流値として出力するステップを含む、請求項 2 0 に記載の電池状態モニタリング方法。

30

【請求項 3 2】

前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサのうち故障がなく正常動作すると判断されたいずれか一つの電流センサによって測定された平均電流値を代表電流値に設定するステップは、

前記第 1 の電流センサが故障しており前記第 2 の電流センサは正常であると判断される場合、前記第 2 の平均電流値を代表電流値として出力するステップを含む、請求項 2 0 に記載の電池状態モニタリング方法。

【請求項 3 3】

40

前記第 1 の電流センサ及び前記第 2 の電流センサが故障したと判断される場合、前記電池の電流測定エラーが発生したと判断して出力するステップをさらに含む、請求項 2 0 に記載の電池状態モニタリング方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本出願は、2021年12月6日付で韓国特許庁に提出された韓国特許出願第10 - 2021 - 0173099号の出願日の利益を主張し、当該韓国特許出願の文献に開示された内容の全ては、本明細書に組み込まれる。

【0 0 0 2】

50

本発明は、電池状態モニタリング装置及び方法、並びに電池保護装置に関し、より具体的には、異種の電流センサを用いて電流を測定及びモニタリングすることで、いずれか一つの電流センサの故障時にも異常電流から電池を保護する、電池状態モニタリング装置及び方法、並びに電池保護装置に関する。

【背景技術】

【0003】

近年、ノートパソコン、ビデオカメラ、携帯用電話機などのような携帯用電子機器の需要が急激に増大しており、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て、繰り返し充放電が可能な高性能の電池の研究が活発に進行されている。

10

【0004】

電池の中でもリチウム二次電池は、ニッケル系列の二次電池に比べてメモリー効果がほとんど起きなくて充放電が自由であり、自己放電率が非常に低く、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。

【0005】

電池保護装置には、一般的に、電流を測定するための電流センサが存在し得る。電流センサは、電池の充放電経路に流れる電流を測定して、電池の状態をモニタリングし、電池パックに流れる過電流などを感知する。そして、電流センサを通じて測定された電流は、SOCを計算する情報として活用されるか、充放電過程が正常になされているか否かなどを判断する基礎として活用され得る。

20

【0006】

しかしながら、従来の電池保護装置には、電流センサが一つのみ適用されるので、電流センサの故障時には電流による電池の異常を診断するのが難しいという短所がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記のような問題点を解決するための本発明の目的は、高効率、高安定性及び高信頼性の電池状態モニタリング装置を提供することにある。

【0008】

上記のような問題点を解決するための本発明の別の目的は、高効率、高安定性及び高信頼性の電池状態モニタリング方法を提供することにある。

30

【0009】

上記のような問題点を解決するための本発明のまた別の目的は、高効率、高安定性及び高信頼性の電池保護装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するための本発明の一実施例に係る電池状態モニタリング装置は、電池の正極側に位置して第1の電流値を測定する第1の電流センサ、上記電池の負極側に位置して第2の電流値を測定する第2の電流センサ、及び、上記第1の電流センサ及び上記第2の電流センサのうちの少なくとも一つの故障の有無に応じて上記第1の電流値及び上記第2の電流値の中の代表電流値を設定し、上記代表電流値をモニタリングする制御部を含む。

40

【0011】

このとき、上記第1の電流センサは、上記第2の電流センサと互いに異なる種類であってよい。

【0012】

また、上記制御部は、上記第1の電流センサ及び上記第2の電流センサに電力を印加してそれぞれ第1の平均電流値及び第2の平均電流値を測定し、上記第1の平均電流値に基づいて上記第1の電流センサの故障の有無を判断し、上記第2の平均電流値に基づいて上記第2の電流センサの故障の有無を判断することができる。

50

【 0 0 1 3 】

このとき、上記制御部は、上記第 1 の平均電流値を特定のしきい値と比較して上記第 1 の電流センサの故障の有無を判断することができる。

【 0 0 1 4 】

一方、上記制御部は、上記第 1 の電流センサから周期的に送信される C A N 信号を受信できない場合、上記第 1 の電流センサが故障したと判断することができる。

【 0 0 1 5 】

また、上記制御部は、上記第 1 の電流センサから周期的に送信される C A N 信号のうちエラーメッセージ (Error Message) が受信される場合、上記第 1 の電流センサが故障したと判断することができる。

10

【 0 0 1 6 】

また、上記第 1 の電流センサは、フラックス (Flux) タイプの電流センサであってよい。

【 0 0 1 7 】

一方、上記第 2 の電流センサは、第 1 のチャンネル及び第 2 のチャンネルを含む、ホール (Hall) タイプの 2 チャンネル (Channel) 電流センサであってよい。

【 0 0 1 8 】

このとき、上記制御部は、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値を個別的に算出し、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値を上記第 1 のチャンネルでの電流仕様と比較することができる。

20

【 0 0 1 9 】

また、上記制御部は、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値が上記第 1 のチャンネルでの電流仕様に比べて大きいと同じである場合、上記第 2 のチャンネルでの平均電流値を上記第 2 のチャンネルでの電流仕様と比較することができる。

【 0 0 2 0 】

このとき、上記制御部は、上記第 2 のチャンネルでの平均電流値が上記第 2 のチャンネルでの電流仕様に比べて大きい場合、上記第 2 の電流センサが故障したと判断し、

上記第 2 のチャンネルでの平均電流値が上記第 2 のチャンネルでの電流仕様に比べて小さいと同じである場合、上記第 2 のチャンネルでの平均電流値を上記第 2 の電流センサの代表電流値に設定することができる。

30

【 0 0 2 1 】

また、上記制御部は、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値のうちの少なくとも一つが上記第 1 のチャンネルでの電流仕様に比べて小さい場合、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値のばらつきが特定のしきい値以下であれば、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値を上記第 2 の電流センサの代表電流値に設定することができる。

【 0 0 2 2 】

一方、上記制御部は、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値のうちの少なくとも一つが上記第 1 のチャンネルでの電流仕様に比べて小さい場合、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値のばらつきが特定のしきい値を超過すれば、上記第 2 の電流センサが故障したと判断することができる。

40

【 0 0 2 3 】

また、上記制御部は、上記第 1 の電流センサ及び上記第 2 の電流センサが正常と判断される場合、上記第 1 の平均電流値及び上記第 2 の平均電流値のばらつきを算出し、上記ばらつきが特定のしきい値以下の場合、第 1 の平均電流値を代表電流値として出力し、上記ばらつきが特定のしきい値を超過する場合、上記電池の電流測定エラーが発生したと判断することができる。

【 0 0 2 4 】

一方、上記制御部は、上記第 1 の電流センサが正常であり上記第 2 の電流センサは故障

50

したと判断される場合、上記第 1 の平均電流値を代表電流値として出力することができる。

【 0 0 2 5 】

また、上記制御部は、上記第 1 の電流センサが故障しており上記第 2 の電流センサは正常であると判断される場合、上記第 2 の平均電流値を代表電流値として出力することができる。

【 0 0 2 6 】

そして、上記制御部は、上記第 1 の電流センサ及び上記第 2 の電流センサが故障したと判断される場合、上記電池の電流測定エラーが発生したと判断することができる。

【 0 0 2 7 】

また、電池状態モニタリング装置は、上記代表電流値が特定のしきい値以上の場合、コンタクタを制御して上記電池を保護する電池保護装置に適用され得る。

10

【 0 0 2 8 】

上記目的を達成するための本発明の別の実施例に係る電池保護装置は、電池の正極側に位置して第 1 の電流値を測定する第 1 の電流センサ、上記電池の負極側に位置して第 2 の電流値を測定する第 2 の電流センサ、上記電池の正極側と上記第 1 の電流センサとの間に位置する第 1 のコンタクタ及び電池の負極側と上記第 2 の電流センサとの間に位置する第 2 のコンタクタを含むコンタクタ、及び、上記第 1 の電流値及び上記第 2 の電流値の中の代表電流値を算出して異常電流の有無を判断する制御部を含み、上記制御部は、上記代表電流値を特定のしきい値と比較して異常電流の有無を判断し、上記異常電流の有無に応じて上記コンタクタを制御して上記電池を保護することができる。

20

【 0 0 2 9 】

上記目的を達成するための本発明のまた別の実施例に係る、電池の正極側に位置して第 1 の電流値を測定する第 1 の電流センサ及び上記電池の負極側に位置して第 2 の電流値を測定する第 2 の電流センサのうちの少なくとも一つの故障の有無に応じて、上記第 1 の電流値及び上記第 2 の電流値の中の代表電流値を設定してモニタリングする電池状態モニタリング方法は、上記第 1 の電流センサ及び上記第 2 の電流センサに電力を印加してそれぞれ第 1 の平均電流値及び第 2 の平均電流値を算出するステップ、上記第 1 の平均電流値に基づいて上記第 1 の電流センサの故障の有無を判断するステップ、上記第 2 の平均電流値に基づいて上記第 2 の電流センサの故障の有無を判断するステップ、及び、上記第 1 の電流センサ及び上記第 2 の電流センサのうち正常動作するいずれか一つの電流値を代表電流値に設定してモニタリングするステップを含むことができる。

30

【 0 0 3 0 】

ここで、上記第 1 の平均電流値に基づいて上記第 1 の電流センサの故障の有無を判断するステップは、上記第 1 の平均電流値を特定のしきい値と比較して上記第 1 の電流センサの故障の有無を判断するステップを含むことができる。

【 0 0 3 1 】

また、上記第 1 の電流センサは、フラックス (Flux) タイプの電流センサであってよい。

【 0 0 3 2 】

一方、上記第 2 の電流センサは、第 1 のチャンネル及び第 2 のチャンネルを含む、ホール (Hall) タイプの 2 チャンネル (Channel) 電流センサであってよい。

40

【 0 0 3 3 】

このとき、上記第 1 の電流センサ及び上記第 2 の電流センサに電力を印加してそれぞれ第 1 の平均電流値及び第 2 の平均電流値を算出するステップは、上記第 1 の電流センサによって複数回測定された上記第 1 の電流値の上記第 1 の平均電流値を算出するステップ、及び、上記第 2 の電流センサ内の上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値を個別的に算出するステップを含むことができる。

【 0 0 3 4 】

そして、上記第 2 の平均電流値に基づいて上記第 2 の電流センサの故障の有無を判断するステップは、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流

50

値を上記第 1 のチャンネルでの電流仕様と比較するステップを含むことができる。

【 0 0 3 5 】

このとき、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値を上記第 1 のチャンネルでの電流仕様と比較するステップは、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値が上記第 1 のチャンネルでの電流仕様に比べて大きいと同じである場合、上記第 2 のチャンネルでの平均電流値を上記第 2 のチャンネルでの電流仕様と比較するステップを含むことができる。

【 0 0 3 6 】

このとき、上記第 2 のチャンネルでの平均電流値を上記第 2 のチャンネルでの電流仕様と比較するステップは、上記第 2 のチャンネルでの平均電流値が上記第 2 のチャンネルでの電流仕様に比べて大きい場合、上記第 2 の電流センサが故障したと判断するステップ、及び、上記第 2 のチャンネルでの平均電流値が上記第 2 のチャンネルでの電流仕様に比べて小さいと同じである場合、上記第 2 のチャンネルでの平均電流値を上記第 2 の電流センサの代表電流値に設定するステップを含むことができる。

10

【 0 0 3 7 】

一方、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値を上記第 1 のチャンネルでの電流仕様と比較するステップは、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値のうちの少なくとも一つが上記第 1 のチャンネルでの電流仕様に比べて小さい場合、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値のばらつきが特定のしきい値以下であれば、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値を上記第 2 の電流センサの代表電流値に設定するステップを含むことができる。

20

【 0 0 3 8 】

また、上記第 1 のチャンネルでの平均電流値及び上記第 2 のチャンネルでの平均電流値のばらつきが特定のしきい値を超過すれば、上記第 2 の電流センサが故障したと判断するステップを含むことができる。

【 0 0 3 9 】

また、上記第 1 の電流センサ及び上記第 2 の電流センサのうち正常動作するいずれか一つの電流値を代表電流値に設定してモニタリングするステップは、上記第 1 の電流センサ及び上記第 2 の電流センサが正常と判断される場合、上記第 1 の平均電流値及び上記第 2 の平均電流値のばらつきを算出するステップ、上記ばらつきが特定のしきい値以下の場合、第 1 の平均電流値を代表電流値として出力するステップ、及び、上記ばらつきが特定のしきい値を超過する場合、上記電池の電流測定エラーが発生したと判断するステップを含むことができる。

30

【 0 0 4 0 】

また、上記第 1 の電流センサ及び上記第 2 の電流センサのうち正常動作するいずれか一つの電流値を代表電流値に設定してモニタリングするステップは、上記第 1 の電流センサが正常であり上記第 2 の電流センサは故障したと判断される場合、上記第 1 の平均電流値を代表電流値として出力するステップを含むことができる。

【 0 0 4 1 】

このとき、上記第 1 の電流センサ及び上記第 2 の電流センサのうち正常動作するいずれか一つの電流値を代表電流値に設定してモニタリングするステップは、上記第 1 の電流センサが故障しており上記第 2 の電流センサは正常であると判断される場合、上記第 2 の平均電流値を代表電流値として出力するステップを含むことができる。

40

【 0 0 4 2 】

また、上記電池状態モニタリング方法は、上記第 1 の電流センサ及び上記第 2 の電流センサが故障したと判断される場合、上記電池の電流測定エラーが発生したと判断して出力するステップをさらに含むことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 4 3 】

50

本発明の実施例に係る電池状態モニタリング装置及び方法、並びに電池保護装置は、電池の正極側に位置して第１の電流値を測定する第１の電流センサ、上記電池の負極側に位置して第２の電流値を測定する第２の電流センサ、上記電池の正極側と上記第１の電流センサとの間に位置する第１のコンタクタ及び電池の負極側と上記第２の電流センサとの間に位置する第２のコンタクタを含むコンタクタ、及び、上記第１の電流値及び上記第２の電流値の中の代表電流値を算出して異常電流の有無を判断する制御部を含むことで、異種の電流センサを用いて電流を測定及びモニタリングすることにより、いずれか一つの電流センサの故障時にも安定的な電池の電流測定が可能であり、電池の代表電流値に基づいて異常電流から電池を保護する、高効率、高安定性及び高信頼性の電池状態モニタリング装置及び方法、並びに電池保護装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【００４４】

【図１】従来の電池保護装置の構成図である。

【図２】本発明の実施例に係る電池保護装置の構成図である。

【図３】本発明の実施例に係る電池保護装置内の制御部のブロック図である。

【図４】本発明の実施例に係る電池保護装置内の電池状態モニタリング方法のフロー図である。

【図５】本発明の実施例に係る電池保護方法のうち第２の電流センサの故障の有無を判断するステップを説明するためのフロー図である。

【発明を実施するための形態】

20

【００４５】

本発明は、種々の変更を加えることができ、様々な実施例を有することができる。特定の実施例が図面に例示され、詳細な説明で詳しく説明されるが、これは、本発明を特定の実施形態に対して限定しようとする意図はなく、むしろ本発明の思想及び技術範囲に含まれるすべての変更、均等物ないし代替物を含むものと理解されたい。各図面を説明しながら類似の参照符号を類似の構成要素に対して使用している。

【００４６】

第１、第２、Ａ、Ｂなどの用語は、多様な構成要素を説明するのに使用され得るが、上記構成要素は、上記用語によって限定されるものではない。上記用語は、一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的のみで使用される。例えば、本発明の権利範囲を逸脱することなく、第１の構成要素は第２の構成要素と命名されることができ、同様に第２の構成要素も第１の構成要素と命名され得る。「及び／又は」という用語は、複数の関連して記載された項目の組み合わせ又は複数の関連して記載された項目のうちのある項目を含む。

30

【００４７】

ある構成要素が他の構成要素に「連結されて」いるとか「接続されて」いると言及されたときには、当該他の構成要素に直接的に連結されているか又は接続されていることもあるが、中間に他の構成要素が存在することもできると理解されたい。これに対し、ある構成要素が他の構成要素に「直接連結されて」いるとか「直接接続されて」いると言及されたときには、中間に他の構成要素が存在しないことと理解されたい。

【００４８】

40

本出願で使用した用語は、単に特定の実施例を説明するために使用されたものであって、本発明を限定しようとする意図ではない。単数の表現は、文脈上明らかに異なる意味でない限り、複数の表現を含む。本出願において、「含む」又は「有する」などの用語は、明細書に記載された特徴、数字、ステップ、動作、構成要素、部品又はこれらを組み合わせたものが存在することを指定しようとするものであって、一つ又はそれ以上の他の特徴や数字、ステップ、動作、構成要素、部品又はこれらを組み合わせたものなどの存在又は付加可能性をあらかじめ排除しないことと理解されたい。

【００４９】

別段に定義されない限り、技術的又は科学的な用語を含め、ここで使用されるすべての用語は、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者によって一般的に理解さ

50

れるものと同一の意味を有している。一般的に使用される辞書に定義されているような用語は、関連技術の文脈上有する意味と一致する意味を有するものと解釈されるべきであり、本出願において明白に定義しない限り、理想的であるか過度に形式的な意味としては解釈されない。

【 0 0 5 0 】

以下、本発明に係る好ましい実施例を添付の図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 5 1 】

図 1 は、従来の電池保護装置の構成図である。

【 0 0 5 2 】

図 1 を参照すれば、従来の電池保護装置 (Battery Protection Unit, B P U) は、少なくとも一つの電池と接続されて、異常電流から電池を電氣的に保護する装置である。

10

【 0 0 5 3 】

より具体的に説明すれば、従来の電池保護装置は、一つの電流センサを提供する。

【 0 0 5 4 】

実施例によれば、電流センサは、非接触式であって、電池とコンタクタとを接続するバスバーを包む形態で提供されて、電流センサの一端は電池の正極側に位置することができる。ところが、説明されたところに限定されず、異常電流から電池を電氣的に保護できるすべての形態で提供され得る。

【 0 0 5 5 】

一般的に、電流センサは、過電流の発生時にこれを感じて電池を保護する。

20

【 0 0 5 6 】

しかしながら、従来の電池保護装置は、一つの電流センサのみを提供するため、電流センサの故障の発生時に異常電流又は事故電流を感じるのが難しいため、電池の損傷を予防することができないという短所がある。

【 0 0 5 7 】

そこで、本発明では、互いに異なる異種の電流センサを提供することで、電流センサの故障による電池の損傷を防止する電池保護装置及び方法について説明する。

【 0 0 5 8 】

図 2 は、本発明の実施例に係る電池保護装置の構成図である。

【 0 0 5 9 】

図 2 を参照すれば、本発明の実施例に係る電池保護装置 (B P U) は、上述したように、少なくとも一つの電池と接続されて、過電流のような異常電流から電池を電氣的に保護することができる。このとき、電池は、電池モジュール (Battery Module) または電池ラック (Rack) であってよい。ここで、電池モジュールは、電池の最小単位である複数の電池セル (cell) が直列及び並列に組み合せられた構成であり、電池ラックは、複数の電池モジュールを含む構成であってよい。

30

【 0 0 6 0 】

本発明の実施例に係る電池保護装置を構成要素別により詳しく説明すれば、電池保護装置 (B P U) は、電池状態モニタリング装置 (図示せず) 及び第 1 の電流センサ 1 0 0 0、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 及び制御部 3 0 0 0 を含む電池状態モニタリング部とコンタクタ (Main Contactor ; M C) 4 0 0 0 及びヒューズ 5 0 0 0 を含むことができる。このとき、電池状態モニタリング部は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 及び制御部 3 0 0 0 を含む別途の装置としても提供され得る。また、電池保護装置 (B P U) 内のヒューズ 5 0 0 0 は、必須に使用されるものではない。

40

【 0 0 6 1 】

電池保護装置 (B P U) 内の電池状態モニタリング部として提供される電池状態モニタリング装置の構成をより具体的に説明すれば、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 は、電池で発生する過電流のような異常電流を検出するための装置であってよい。

【 0 0 6 2 】

50

第 1 の電流センサ 1 0 0 0 は、電池の正極側に位置することができる。より詳しく説明すれば、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の一端は、後述する第 1 のコンタクタ 3 1 0 0 の他端側に位置することができ、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の他端は、D C リンク (DC Link) の正極端子側に位置することができる。

【 0 0 6 3 】

実施例によれば、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 は、フラックスタイプ (Flux type) の電流センサであってよい。

【 0 0 6 4 】

より具体的に説明すれば、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 は、C A N 通信を用いて後述する制御部 3 0 0 0 に測定値を送信することができる。例えば、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の測定値は、電流測定値又は電圧測定値として提供され得る。

10

【 0 0 6 5 】

ここで、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 は、後述する第 2 の電流センサ 2 0 0 0 に比べて検出正確度が高くてもよい。

【 0 0 6 6 】

一方、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 は、電池の負極側に位置することができる。より具体的に説明すれば、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の一端は、後述する第 2 のコンタクタ 3 5 0 0 の他端側に位置することができ、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の他端は、D C リンク (DC Link) の負極端子側に位置することができる。

【 0 0 6 7 】

20

実施例によれば、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 と種類が異なってもよい。言い換えれば、電池状態モニタリング装置は、互いに異なる異種の電流センサを含むことができる。例えば、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 は、ホールタイプ (Hall type) の電流センサであってよい。

【 0 0 6 8 】

第 2 の電流センサ 2 0 0 0 は、後述する制御部 3 0 0 0 に測定値を送信することができる。例えば、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の測定値は、電圧測定値として提供され得る。

【 0 0 6 9 】

制御部 3 0 0 0 は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 に電力を供給することができる。

30

【 0 0 7 0 】

また、制御部 3 0 0 0 は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 のうちの少なくとも一つの故障の有無を判断することができる。これによって、制御部 3 0 0 0 は、いずれか一つのセンサに異常が発生して電流測定が不可能な場合、正常に動作するセンサを用いて電流の大きさを測定することができる。

【 0 0 7 1 】

言い換えれば、制御部 3 0 0 0 は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 によって測定された第 1 の電流値及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 によって測定された第 2 の電流値を獲得することができる。ここで、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 又は第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の測定値が電圧値として提供される場合、制御部 3 0 0 0 は、獲得した測定値を電流値に変換した後に分析して、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の故障の有無を判断することができる。これによって、制御部 3 0 0 0 は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 のうち正常動作するセンサによって測定された電流値を基準に電池内の異常電流の発生をモニタリングすることができる。電池状態のモニタリングのための制御部 3 0 0 0 の動作は、後述する電池状態モニタリング方法の説明の際により詳しく説明する。

40

【 0 0 7 2 】

一方、制御部 3 0 0 0 は、第 1 及び第 2 の電流センサ 1 0 0 0 、 2 0 0 0 から測定された代表電流値に応じて、後述するコンタクタ 4 0 0 0 の開閉動作を制御することができる。例えば、コンタクタ 4 0 0 0 は、双方向コンタクタであってよい。

50

【 0 0 7 3 】

実施例によれば、制御部 3 0 0 0 は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 から測定された代表電流値が一定基準未満の場合、後述する第 1 のコンタクタ 4 1 0 0 又は第 2 のコンタクタ 4 5 0 0 を閉 (Closed) 状態に維持させることができる。これによって、電池は、第 1 のコンタクタ 4 1 0 0 又は第 2 のコンタクタ 4 5 0 0 によって充放電回路と接続されて、充電又は放電され得る。

【 0 0 7 4 】

また、制御部 3 0 0 0 は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 又は第 2 の電流センサの測定値が一定基準以上の場合、後述する第 1 のコンタクタ 4 1 0 0 及び第 2 のコンタクタ 4 5 0 0 を開 (Open) 状態に切り替えることができる。これによって、電池は、第 1 のコンタクタ 4 1 0 0 及び第 2 のコンタクタ 4 5 0 0 によって、充放電回路と遮断され得る。

10

【 0 0 7 5 】

実施例によれば、制御部 3 0 0 0 は、 R B M S (R a c k B M S) であるか又は R B M S の一部として R B M S に含まれることができる。制御部 3 0 0 0 の動作については、下記図 3 でより詳しく説明する。

【 0 0 7 6 】

図 3 は、本発明の実施例に係る電池保護装置内の制御部のブロック図である。

【 0 0 7 7 】

図 3 を参照すれば、電池保護装置内の制御部 3 0 0 0 は、メモリ 1 0 0 、プロセッサ 2 0 0 、送受信装置 3 0 0 、入力インターフェース装置 4 0 0 、出力インターフェース装置 5 0 0 及び記憶装置 6 0 0 を含むことができる。

20

【 0 0 7 8 】

実施例によれば、制御部 3 0 0 0 に含まれたそれぞれの構成要素 1 0 0 、 2 0 0 、 3 0 0 、 4 0 0 、 5 0 0 、 6 0 0 は、バス (bus) 7 0 0 によって接続されて互いに通信を行うことができる。

【 0 0 7 9 】

上記構成要素 1 0 0 、 2 0 0 、 3 0 0 、 4 0 0 、 5 0 0 、 6 0 0 のうちメモリ 1 0 0 及び記憶装置 6 0 0 は、揮発性記憶媒体及び非揮発性記憶媒体のうち少なくとも一つから構成され得る。例えば、メモリ 1 0 0 及び記憶装置 6 0 0 は、読み出し専用メモリ (read only memory, R O M) 及びランダムアクセスメモリ (random access memory, R A M) のうち少なくとも一つから構成され得る。

30

【 0 0 8 0 】

この中でもメモリ 1 0 0 は、プロセッサ 2 0 0 によって実行される少なくとも一つの命令を含むことができる。

【 0 0 8 1 】

実施例によれば、少なくとも一つの命令は、第 1 の電流センサ及び第 2 の電流センサに電力を印加してそれぞれ第 1 の平均電流値及び第 2 の平均電流値を算出するようにする命令、第 1 の平均電流値に基づいて第 1 の電流センサの故障の有無を判断するようにする命令、第 2 の平均電流値に基づいて第 2 の電流センサの故障の有無を判断するようにする命令、及び、第 1 の電流センサ及び第 2 の電流センサのうち正常動作するいずれか一つの電流値を代表電流値に設定してモニタリングするようにする命令を含むことができる。

40

【 0 0 8 2 】

プロセッサ 2 0 0 は、中央処理装置 (central processing unit, C P U) 、グラフィックス・プロセッシング・ユニット (graphics processing unit, G P U) 、又は本発明の実施例に係る方法が行われる専用のプロセッサを意味することができる。

【 0 0 8 3 】

プロセッサ 2 0 0 は、上述したように、メモリ 1 0 0 に格納された少なくとも一つのプログラム命令 (program command) を実行することができる。

【 0 0 8 4 】

再び図 2 を参照すれば、電池保護装置 (B P U) のコンタクタ 4 0 0 0 は、電気開閉装

50

置であって、後述する制御部 3 0 0 0 によって開閉 (Open / Closed) の操作が行われ得る。言い換えれば、コンタクタ 4 0 0 0 は、後述する制御部 3 0 0 0 の命令によって、電池を充放電するか又は電池の充放電を遮断することができる。例えば、コンタクタ 4 0 0 0 は、マグネチックコンタクタであってよい。

【 0 0 8 5 】

より具体的に説明すれば、コンタクタ 4 0 0 0 は、第 1 のコンタクタ 4 1 0 0 及び第 2 のコンタクタ 4 5 0 0 を含むことができる。

【 0 0 8 6 】

第 1 のコンタクタ 4 1 0 0 は、一端が後述する第 1 のヒューズ 5 1 0 0 の他端と直列接続されることができ、他端が第 1 の電流センサ 1 0 0 0 が位置した D C リンクの正極端子と直列接続され得る。言い換えれば、第 1 のコンタクタ 4 1 0 0 は、電池の正極側と第 1 の電流センサ 1 0 0 0 との間に位置することができる。

10

【 0 0 8 7 】

また、第 2 のコンタクタ 4 5 0 0 は、一端が後述する第 2 のヒューズ 5 5 0 0 の他端と直列接続されることができ、他端は第 2 の電流センサ 2 0 0 0 が位置した D C リンクの負極端子と直列接続され得る。言い換えれば、第 2 のコンタクタ 4 5 0 0 は、電池の負極側と上記第 2 の電流センサ 2 0 0 0 との間に位置することができる。

【 0 0 8 8 】

第 1 のコンタクタ 4 1 0 0 及び第 2 のコンタクタ 4 5 0 0 は、双方向コンタクタとして提供され得る。これによって、第 1 のコンタクタ 4 1 0 0 及び第 2 のコンタクタ 4 5 0 0 は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 又は第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の測定値に応じて制御部 3 0 0 0 によって開閉され得る。

20

【 0 0 8 9 】

一実施例によれば、第 1 のコンタクタ 4 1 0 0 及び第 2 のコンタクタ 4 5 0 0 は、制御部 3 0 0 0 によって、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の測定値が一定基準未満の場合、閉 (Closed) 状態に制御され得る。

【 0 0 9 0 】

別の実施例によれば、第 1 のコンタクタ 4 1 0 0 及び第 2 のコンタクタ 4 5 0 0 は、制御部 3 0 0 0 によって、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 又は第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の測定値が一定基準以上の場合、開 (Open) 状態に制御され得る。

30

【 0 0 9 1 】

ヒューズ 5 0 0 0 は、短絡電流の発生するとき、電池の保護のために、ヒューズ (Fuse) は B P U の主要部品の一つであって、短絡電流の発生時に電池保護のために受動的に断線する保護素子であってよい。例えば、ヒューズ 5 0 0 0 は、使用時に定期的な交換が必須である使い捨て部品である。

【 0 0 9 2 】

より具体的に説明すれば、ヒューズ 5 0 0 0 は、第 1 のヒューズ 5 1 0 0 及び第 2 のヒューズ 5 5 0 0 を含むことができる。

【 0 0 9 3 】

第 1 のヒューズ 5 1 0 0 は、一端が電池の正極側と接続され、他端が第 1 のコンタクタ 4 1 0 0 と接続され得る。

40

【 0 0 9 4 】

第 2 のヒューズ 5 5 0 0 は、一端が電池の負極側と接続され、他端が第 2 のコンタクタ 4 5 0 0 と接続され得る。

【 0 0 9 5 】

ところが、本発明の実施例に係る電池保護装置は、ヒューズ 5 0 0 0 が必須に使用されるものではない。

【 0 0 9 6 】

以上、本発明の実施例に係る電池保護装置を説明した。以下では、電池保護装置内の制御部のプロセス動作によって行われる電池状態モニタリング方法及び電池保護方法につい

50

て説明する。

【 0 0 9 7 】

図 4 は、本発明の実施例に係る電池保護装置内の電池状態モニタリング方法のフロー図である。

【 0 0 9 8 】

図 4 を参照すれば、電池保護装置内の制御部 3 0 0 0 のプロセッサ 2 0 0 は、電池状態のモニタリングのために、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 にそれぞれ電力を印加して、電流値を個別的に測定することができる (S 1 0 0 0) 。

【 0 0 9 9 】

一実施例によれば、プロセッサ 2 0 0 は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 を用いて、秒当たり複数回、電流値を測定することができる。ここで、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 はフラックスタイプ (Flux type) であってよい。

10

【 0 1 0 0 】

別の実施例によれば、プロセッサ 2 0 0 は、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 を用いて、秒当たり複数回、電流値を測定することができる。ここで、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 は、ホールタイプ (Hall type) であり、 F i n e チャネル及び C o a r s e チャネルの 2 チャネルを含むセンサであってよい。

【 0 1 0 1 】

その後、プロセッサ 2 0 0 は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 から測定された第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の電流値及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の電流値の平均電流値をそれぞれ算出することができる (S 2 0 0 0) 。

20

【 0 1 0 2 】

一実施例によれば、プロセッサ 2 0 0 は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 を用いて、秒当たり複数回算出された複数の電流値の平均値を算出することができる。

【 0 1 0 3 】

別の実施例によれば、プロセッサ 2 0 0 は、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 を用いて、秒当たり複数回算出された、 F i n e チャネル及び C o a r s e チャネル別の電流値の平均電流値をそれぞれ算出することができる。

【 0 1 0 4 】

その後、プロセッサ 2 0 0 は、算出された平均電流値に基づいて、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の故障の有無を判断することができる。言い換えれば、第 1 の電流センサが正常動作するか否かを判断することができる (S 3 0 0 0) 。

30

【 0 1 0 5 】

一実施例によれば、プロセッサ 2 0 0 は、平均電流値を事前設定した第 1 のしきい値と比較 (Out of Range) することで、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の故障の有無を判断することができる。

【 0 1 0 6 】

より具体的に説明すれば、プロセッサ 2 0 0 は、平均電流値が第 1 のしきい値を超過する場合、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 が故障したと判断することができる。このとき、第 1 のしきい値は事前設定されたものであって、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の仕様であってよい。

40

【 0 1 0 7 】

別の実施例によれば、プロセッサ 2 0 0 は、センサ L O C (Loss of Communication) 診断を行って、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の故障の有無を判断することができる。

【 0 1 0 8 】

ここで、センサ L O C 診断は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 が周期的に送信する C A N 信号を制御部 3 0 0 0 が受信するか否かを判断することであってよい。例えば、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 が自体的に 1 0 m s 毎に C A N 信号を制御部 3 0 0 0 に送るが、上記 C A N 信号を制御部 3 0 0 0 で受信できない場合、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の故障を判断することができる。

50

【 0 1 0 9 】

また別の実施例によれば、プロセッサ 2 0 0 0 は、制御部 3 0 0 0 によって、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 から自体的に送信された C A N 信号のうちエラーメッセージを受信する場合、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の故障を判断することができる。

【 0 1 1 0 】

その後、プロセッサ 2 0 0 0 は、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の故障の有無を判断することができる。第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の故障の有無は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の故障の有無の判断と独立して同時進行することができる。第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の故障の有無を判断するステップは、下記に後述する図 5 を参照してより具体的に説明する。

【 0 1 1 1 】

一実施例によって第 2 の電流センサ 2 0 0 0 が正常であると判断 (S 4 0 0 0) される場合、言い換えれば、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 がいずれも正常であると判断される場合、プロセッサ 2 0 0 0 は、第 1 のセンサ 1 0 0 0 の平均電流値及び第 2 のセンサ 2 0 0 0 の平均電流値のばらつきを算出することができる。

【 0 1 1 2 】

このとき、算出された第 1 のセンサ 1 0 0 0 及び第 2 のセンサ 2 0 0 0 のそれぞれの平均電流値のばらつきが第 2 のしきい値 (L ₂) 以下 (S 5 0 0 0) の場合、プロセッサ 2 0 0 0 は、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の平均電流値を代表電流値として出力することができる (S 6 0 0 0) 。その後、プロセッサ 2 0 0 0 は、これを B B M S に送信することができる。ここで、第 2 のしきい値は、事前設定された基準値であってよい。

【 0 1 1 3 】

一方、算出された第 1 のセンサ 1 0 0 0 及び第 2 のセンサ 2 0 0 0 の平均電流値のばらつきが第 2 のしきい値を超過 (S 5 0 0 0) する場合、プロセッサ 2 0 0 0 は、電流センサの動作エラー信号を送信することができる (S 7 0 0 0) 。言い換えれば、第 1 の電流センサと第 2 の電流センサがいずれも正常である場合、第 1 の電流センサの平均電流値及び第 2 の電流センサの平均電流値の差のばらつきが一定値以上であれば、プロセッサ 2 0 0 0 は、電流センサの動作エラーが発生したと判断することができる。

【 0 1 1 4 】

別の実施例によって第 2 の電流センサ 2 0 0 0 が故障したと判断される場合、言い換えれば、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 は正常であり、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 は故障したと判断 (S 5 0 0 0) される場合、プロセッサ 2 0 0 0 は再び S 6 0 0 0 ステップに移動して、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 の平均電流値を代表電流値に設定することができる。

【 0 1 1 5 】

一方、プロセッサ 2 0 0 0 は、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の故障の有無を判断することができる。言い換えれば、プロセッサ 2 0 0 0 は、第 2 の電流センサが正常に動作するか否かを判断 (S 8 0 0 0) することができる。

【 0 1 1 6 】

一実施例によって、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 が正常動作すると判断 (S 8 0 0 0) される場合、言い換えれば、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 は故障しており、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 は正常であると判断される場合、プロセッサ 2 0 0 0 は、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 の第 2 の平均電流値を代表平均値に選定することができる (S 9 0 0 0) 。

【 0 1 1 7 】

別の実施例によって、第 2 の電流センサ 2 0 0 0 が故障したと判断される場合、言い換えれば、第 1 の電流センサ 1 0 0 0 及び第 2 の電流センサ 2 0 0 0 がいずれも故障したと判断される場合、プロセッサ 2 0 0 0 は再び S 7 0 0 0 ステップに戻って、電流センサの動作エラー信号を送信することができる。

【 0 1 1 8 】

図 5 は、本発明の実施例に係る電池保護方法のうち第 2 の電流センサの故障の有無を判断するステップを説明するためのフロー図である。

【 0 1 1 9 】

図5を参照すれば、プロセッサ200は、ステップS1000で算出された、Fineチャンネルでの平均電流値及びCoarseチャンネルでの平均電流値を第3のしきい値(L_3)と比較することができる。このとき、プロセッサ200は、記載されているところのように、ステップS1000で第2の電流センサ2000に電力を印加して、第2の電流値を測定することができるが、これに限定されず、S4000ステップ後に測定することもできる。

【0120】

一実施例によれば、Fineチャンネルでの平均電流値及びCoarseチャンネルでの平均電流値が第3のしきい値(L_3)に比べて大きい場合(S4100)、プロセッサ200は、Coarseチャンネルでの平均電流値を第4のしきい値(L_4)と比較することができる。ここで、第3のしきい値(L_3)は、Fineチャンネルでの電流仕様(A)であってよく、第4のしきい値(L_4)は、Coarseチャンネルでの電流仕様(A)であってよい。

10

【0121】

このとき、Coarseチャンネルでの平均電流値が第4のしきい値(L_4)に比べて大きい場合(S4200)、プロセッサ200は、第2の電流センサ2000が故障したと判断することができる(S4300)。

【0122】

一方、Coarseチャンネルでの平均電流値が第4のしきい値(L_4)に比べて小さい場合(S4200)、プロセッサ200は、Coarseチャンネルでの平均電流値を第2のセンサ2000の代表電流値に設定することができる(S4400)。

20

【0123】

別の実施例によれば、Fineチャンネルでの平均電流値及びCoarseチャンネルでの平均電流値のうちの少なくともいずれか一つが第3のしきい値(L_3)に比べて小さい場合(S4100)、プロセッサ200は、Fineチャンネル及びCoarseチャンネルでのそれぞれの平均電流値のばらつきが正常であるか否かを判断することができる。ここで、Fineチャンネルでの平均電流値及びCoarseチャンネルでの平均電流値が第3のしきい値(L_3)に比べて小さい場合は、Coarseチャンネルでの平均電流値が第3のしきい値(L_3)未満でFineチャンネルでの平均電流値が第3のしきい値(L_3)未満の場合であるか、Coarseチャンネルでの平均電流値が第3のしきい値(L_3)を超過しFineチャンネルでの平均電流値が第3のしきい値(L_3)未満の場合、又はCoarseチャンネルでの平均電流値が第3のしきい値(L_3)以下でFineチャンネルでの平均電流値が第3のしきい値(L_3)を超過する場合のうちのいずれか一つであってよい。

30

【0124】

Fineチャンネル及びCoarseチャンネルでのそれぞれの平均電流値のばらつきが正常であるか否かは、第5のしきい値(L_5)と比較して判断することができる。ここで、第5のしきい値(L_5)は、事前設定された基準値であってよい。

【0125】

プロセッサ200は、Fineチャンネル及びCoarseチャンネルでのそれぞれの平均電流値のばらつきが第5のしきい値(L_5)以下の場合、正常と判断(S4500)して、Fineチャンネルでの平均電流値を第2のセンサ2000の代表電流値に設定して出力(S4600)することができる。

40

【0126】

一方、Fineチャンネル及びCoarseチャンネルでのそれぞれの平均電流値のばらつきが第5のしきい値(L_5)に比べて超過する場合、プロセッサ200は、S4300ステップに移動して第2のセンサ2000が故障したと判断することができる。

【0127】

再び図4を参照すれば、本発明の実施例に係る電池保護装置(BPU)内のプロセッサ200は、上記代表電流値を特定のしきい値と比較して電池の異常電流の発生有無を判断することができる。

50

【 0 1 2 8 】

また、プロセッサ 2 0 0 は、上記異常電流の発生有無に応じて上記コンタクタを制御して、上記電池を保護することができる。

【 0 1 2 9 】

以上、本発明の実施例に係る電池状態モニタリング装置及び方法、並びに電池保護装置について説明した。

【 0 1 3 0 】

本発明の実施例に係る電池状態モニタリング装置及び方法、並びに電池保護装置は、電池の正極側に位置して第 1 の電流値を測定する第 1 の電流センサ、上記電池の負極側に位置して第 2 の電流値を測定する第 2 の電流センサ、上記電池の正極側と上記第 1 の電流センサとの間に位置する第 1 のコンタクタ及び電池の負極側と上記第 2 の電流センサとの間に位置する第 2 のコンタクタを含むコンタクタ、及び、上記第 1 の電流値及び上記第 2 の電流値の中の代表電流値を算出して異常電流の有無を判断する制御部を含むことで、異種の電流センサを用いて電流を測定及びモニタリングすることにより、いずれか一つの電流センサの故障時にも安定的な電池の電流測定が可能であり、電池の代表電流値に基づいて異常電流から電池を保護する、高効率、高安定性及び高信頼性の電池状態モニタリング装置及び方法、並びに電池保護装置を提供することができる。

【 0 1 3 1 】

本発明の実施例に係る方法の動作は、コンピュータで読み取り可能な記録媒体にコンピュータで読み取り可能なプログラム又はコードとして具現化することが可能である。コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、コンピュータシステムによって読み込まれることができるデータが保存されるすべての種類の記録装置を含む。また、コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、ネットワークで接続されたコンピュータシステムに分散して、分散方式でコンピュータで読み取り可能なプログラム又はコードが保存されて実行され得る。

【 0 1 3 2 】

また、コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、ロム (rom)、ラム (ram)、フラッシュメモリ (flash memory) などのようにプログラム命令を格納して実行するように特別に構成されたハードウェア装置を含むことができる。プログラム命令は、コンパイラ (compiler) によって作られるような機械語コードのみならず、インタプリタ (interpreter) などを使用してコンピュータによって実行され得る高級言語コードを含むことができる。

【 0 1 3 3 】

本発明の一部の側面は、装置の文脈で説明されたが、それは、対応する方法による説明も示すことができ、ここで、ブロック又は装置は、方法ステップ又は方法ステップの特徴に対応する。同様に、方法の文脈で説明された側面は、対応するブロック又はアイテム又は対応する装置の特徴で示すことができる。方法ステップのいくつか又は全部は、例えばマイクロプロセッサ、プログラム可能なコンピュータ又は電子回路のようなハードウェア装置によって (又は用いて) 行われることができる。いくつかの実施例において、最も重要な方法ステップの一つ以上は、このような装置によって行われることができる。

【 0 1 3 4 】

以上、本発明の好ましい実施例を参照して説明したが、当該技術分野の熟練した当業者は、下記の特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲内で、本発明を多様に修正及び変更できることを理解するであろう。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 5 】

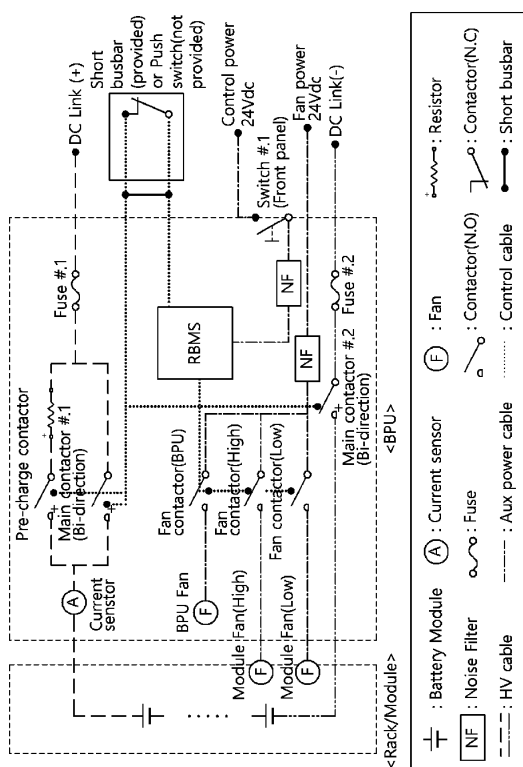
- 1 0 0 : メモリ
- 2 0 0 : プロセッサ
- 3 0 0 : 送受信装置
- 4 0 0 : 入力インターフェース装置
- 5 0 0 : 出力インターフェース装置

6 0 0 : 記憶装置
7 0 0 : バス
B P U : 電池保護装置
1 0 0 0 : 第 1 の電流センサ
2 0 0 0 : 第 2 の電流センサ
3 0 0 0 : 制御部
4 0 0 0 : コンタクタ
4 1 0 0 : 第 1 のコンタクタ
4 5 0 0 : 第 2 のコンタクタ
5 0 0 0 : ヒューズ
5 1 0 0 : 第 1 のヒューズ
5 5 0 0 : 第 2 のヒューズ

【圖面】

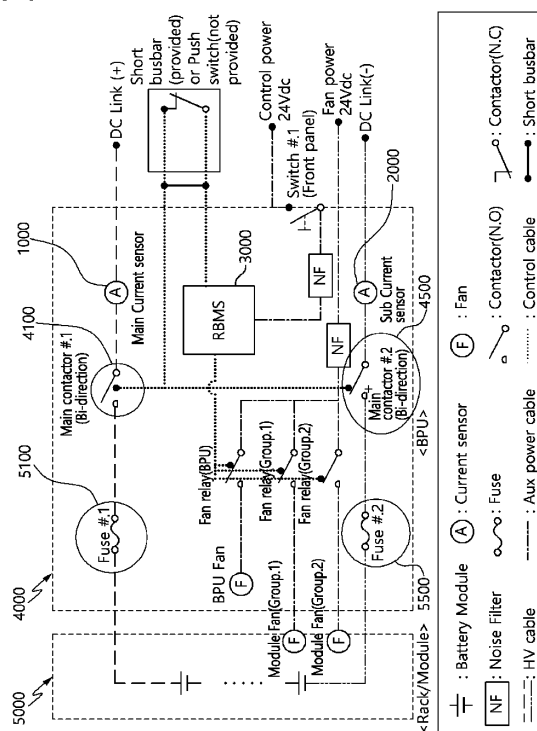
【图 1】

[Ξ1]

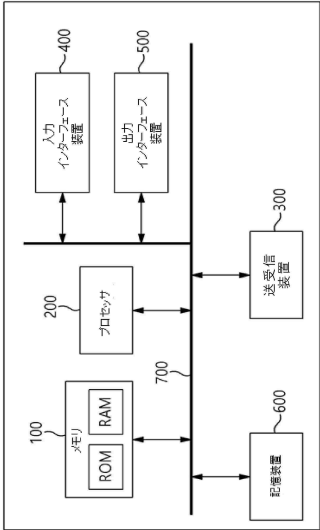


【图 2】

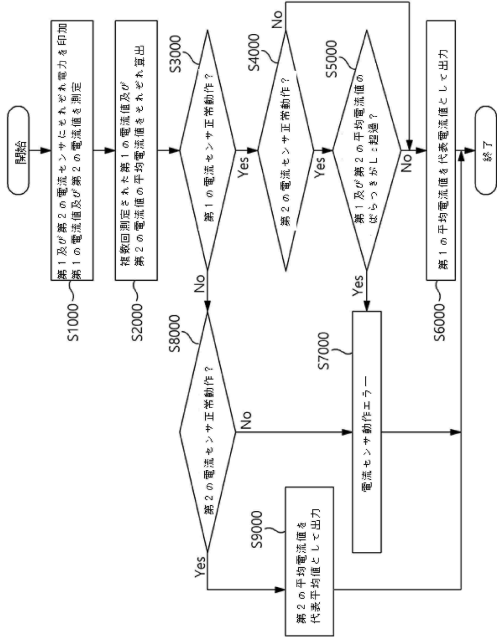
[52]



【図 3】



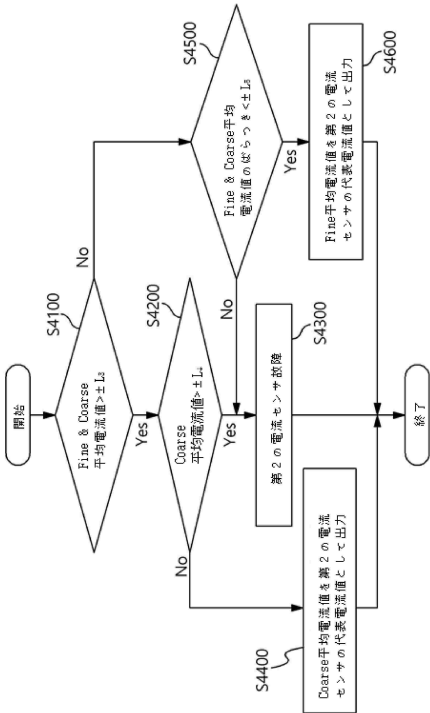
【図 4】



10

20

【図 5】



30

40

50

フロントページの続き

大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソン - グ・ムンジ - ロ・１８８・（エルジー・エナジー・ソ
リューション・リサーチ・パーク）
(72)発明者 ピョンホ・ムン
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソン - グ・ムンジ - ロ・１８８・（エルジー・エナジー・ソ
リューション・リサーチ・パーク）
審査官 青木 洋平
(56)参考文献 中国実用新案第２１３５４４７６９（ＣＮ，Ｕ）
 特開２０１３ - ０１９８３２（ＪＰ，Ａ）
 韓国公開特許第１０ - ２０２１ - ００８５６６４（ＫＲ，Ａ）
 米国特許出願公開第２０１６／０２９１１１４（ＵＳ，Ａ１）
 特開２００４ - ２５１６２５（ＪＰ，Ａ）
 特開２００８ - ２８８１９２（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
 Ｇ０１Ｒ ３１／００
 Ｇ０１Ｒ ３１／３６ - ３１／３９６