

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-517072

(P2020-517072A)

(43) 公表日 令和2年6月11日(2020.6.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48 P	2 G 2 1 6
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00 X	5 G 5 0 3
GO 1 R 31/367 (2019.01)	GO 1 R 31/367	5 H 0 3 0

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2019-556170 (P2019-556170)
 (86) (22) 出願日 平成30年10月31日 (2018.10.31)
 (85) 翻訳文提出日 令和1年10月17日 (2019.10.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2018/013137
 (87) 国際公開番号 W02019/098576
 (87) 国際公開日 令和1年5月23日 (2019.5.23)
 (31) 優先権主張番号 10-2017-0153126
 (32) 優先日 平成29年11月16日 (2017.11.16)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 韓国 (KR)

(71) 出願人 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 バエ、ユーン・ジュン
 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
 (72) 発明者 キム、デースー
 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

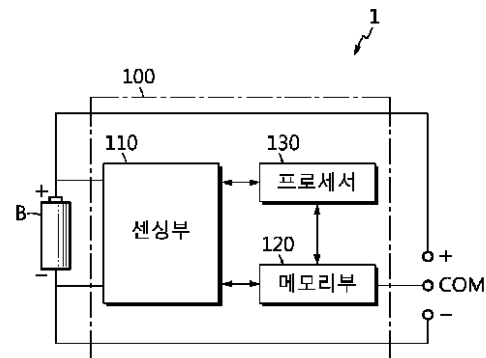
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリー余裕容量推定装置

(57) 【要約】

本発明によるバッテリー余裕容量推定装置は、バッテリーの電圧を各々測定するように構成されたセンシング部と、前記センシング部と動作可能に結合したプロセッサと、を含み、前記プロセッサは、前記バッテリーの第1充電状態及び前記バッテリーの電圧がマッピングされた前記バッテリーの第1充電状態 - 電圧データに基づいて前記第1充電状態 - 電圧データの第1変曲点を検出し、前記バッテリーの正極電極及び負極電極各々に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データから検出された第2変曲点のうち起因電極条件を満たす第2変曲点を選択し、前記第1変曲点に対応する第1充電状態間における第1充電状態差値と、前記選択された第2変曲点に対応するハーフセルの第2充電状態間における第2充電状態差値との充電状態の割合を用いて、前記選択された第2変曲点に対応するハーフセルの余裕容量を推定することができる。

【選択図】 図1



110 ... Sensing unit
 120 ... Memory unit
 130 ... Processor

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バッテリーの電圧を測定するように構成されたセンシング部と、
前記センシング部と動作可能に結合したプロセッサと、を含み、
前記プロセッサは、

前記バッテリーの第 1 充電状態及び前記バッテリーの電圧がマッピングされた前記バッテリーの第 1 充電状態 - 電圧データに基づいて前記第 1 充電状態 - 電圧データの第 1 変曲点を検出し、前記バッテリーの正極電極及び負極電極の各々に対するハーフセルの第 2 充電状態 - 電圧データから検出された第 2 変曲点のうち起因電極条件を満たす第 2 変曲点を選択し、前記第 1 変曲点に対応する第 1 充電状態間における第 1 充電状態差値と、前記選択された第 2 変曲点に対応するハーフセルの第 2 充電状態間における第 2 充電状態差値との充電状態の割合を用いて、前記選択された第 2 変曲点に対応するハーフセルの余裕容量を推定する、バッテリー余裕容量推定装置。

10

【請求項 2】

前記プロセッサは、

前記第 1 変曲点に対応する第 1 充電状態を基準で第 1 充電状態区間を設定し、前記検出された第 2 変曲点に対応する第 2 充電状態が前記第 1 充電状態区間に含まれるか否かに応じて当該第 2 変曲点が前記起因電極条件を満たすか否かを判断する、請求項 1 に記載のバッテリー余裕容量推定装置。

20

【請求項 3】

前記プロセッサは、

前記検出された第 2 変曲点に対応する第 2 充電状態が前記第 1 充電状態区間に含まれれば、当該第 2 変曲点が前記起因電極条件を満たすと判断し、前記検出された第 2 変曲点に対応する第 2 充電状態が前記第 1 充電状態区間に含まれなければ、当該第 2 変曲点が前記起因電極条件を満たさないと判断する、請求項 2 に記載のバッテリー余裕容量推定装置。

【請求項 4】

前記プロセッサは、

前記充電状態の割合を用いて前記選択された第 2 変曲点に対応する第 2 充電状態を増加または減少させることで第 1 補正充電状態に補正する、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のバッテリー余裕容量推定装置。

30

【請求項 5】

前記プロセッサは、

前記充電状態の割合を用いて前記選択された第 2 変曲点に対応するハーフセルの第 1 充電状態全区間を増加または減少させることで第 1 補正充電状態全区間に補正する、請求項 4 に記載のバッテリー余裕容量推定装置。

【請求項 6】

前記プロセッサは、

前記第 1 変曲点に対応する第 1 充電状態と前記第 1 補正充電状態との第 3 充電状態差値を用いて前記第 1 補正充電状態全区間を第 2 補正充電状態全区間に補正する、請求項 5 に記載のバッテリー余裕容量推定装置。

40

【請求項 7】

前記プロセッサは、

前記第 1 充電状態全区間及び前記第 2 補正充電状態全区間の各々の最小充電状態間における第 4 充電状態差値を算出し、前記第 4 充電状態差値を前記選択された第 2 変曲点に対応するハーフセルの第 1 余裕容量に推定する、請求項 6 に記載のバッテリー余裕容量推定装置。

【請求項 8】

前記プロセッサは、

前記第 1 充電状態全区間及び前記第 2 補正充電状態全区間の各々の最大充電状態間における第 5 充電状態差値を算出し、前記第 5 充電状態差値を前記選択された第 2 変曲点に対

50

応するハーフセルの第2余裕容量に推定する、請求項6に記載のバッテリー余裕容量推定装置。

【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余裕容量推定装置を含む、バッテリー管理装置。

【請求項10】

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余裕容量推定装置を含む、自動車。

【請求項11】

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余裕容量推定装置を含むエネルギー貯蔵装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バッテリー余裕容量推定装置に関し、より詳しくは、バッテリーのハーフセルの余裕容量を推定するバッテリー余裕容量推定装置に関する。

【0002】

本出願は、2017年11月16日出願の韓国特許出願第10-2017-0153126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。

20

【背景技術】

【0003】

二次電池は、電気化学的な酸化及び還元反応によって電気エネルギーを生成するものであって、広範囲で多様な用途に用いられる。例えば、二次電池は、携帯電話、ラップトップコンピューター、デジタルカメラ、ビデオカメラ、タブレットコンピューター、電動工具などのようなハンドヘルドデバイス；電気自転車、電気バイク、電気自動車、ハイブリッド自動車、電気船舶、電気飛行機などのような各種電気駆動動力装置；新再生エネルギーによって発電された電力や余剰発電電力を貯蔵するのに使われる電力貯蔵装置；サーバーコンピューターと通信用基地局を含めた各種情報通信装置に電力を安定的に供給するための無停電電源装置などに至るまで使用領域が次第に広がっている。

30

【0004】

二次電池は、三つの基本構成要素を含み、これは、放電する間に電子を放出しながら酸化する物質を含む負極(anode)、放電する間に電子を収容しながら還元される物質を含む正極(cathode)、及び負極と正極との間でイオンの移動を可能にする電解質がそれである。二次電池には、放電した後に再使用が不可能である一次電池と、電気化学反応が少なくとも部分的には可逆的であることから反復的な充放電が可能である二次電池と、に分けられ得る。

【0005】

このうち、二次電池としては、鉛-酸電池、ニッケル-カドミウム電池、ニッケル-亜鉛電池、ニッケル-鉄電池、銀酸化物電池、ニッケル金属水素化物電池、亜鉛-マンガン酸化物電池、亜鉛-プロマイド電池、金属-空気電池、リチウム二次電池などが公知である。これらのうち、リチウム二次電池は、他の二次電池に比べてエネルギー密度及び電池電圧が高く、かつ保存寿命が長いという理由で商業的に最も大きい関心を浴びている。

40

【0006】

一方、二次電池が適用される電子機器には、二次電池の充電状態(state of charge)を通じて残余使用量を知らせてくれる機能が通常であるが、このような二次電池のSOCは、通常的に二次電池の電圧変化による充電状態の変化様相に関わる充電状態-電圧データから得られる。ここで、二次電池の電圧とは、二次電池の開放電圧(open circuit voltage)であり得る。

【0007】

50

このような充電状態 - 電圧データは、適用される二次電池の種類や容量などによって変わるだけでなく、二次電池の種類や容量などが特定された場合にも使用による退化が進むにつれて変わるようになる。

【0008】

より具体的には、充電状態 - 電圧データは、二次電池を構成する正極電極と負極電極各々の退化度、容量設計及び活物質の種類によって変わる。

【0009】

これによって、二次電池の充電状態 - 電圧データを正確に推定するためには、二次電池を構成する正極電極と負極電極各々の正確な充電状態 - 電圧データが要求される。

【0010】

従来は、二次電池を構成する正極電極と負極電極各々の充電状態 - 電圧データを推定するために、正極電極と負極電極との間に基準電極を物理的に挿入して正極電極及び負極電極各々の電圧を測定し、これを用いて充電状態 - 電圧データを推定していた。

【0011】

しかし、上述の各種装置に備えられた二次電池の場合、正極電極と負極電極との間に基準電極を物理的に挿入して正極電極及び負極電極各々の電圧を測定し、これを用いて充電状態 - 電圧データを推定することが不可能であるという問題点がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は、バッテリーのフルセル及びハーフセル各々の充電状態 - 電圧データに基づいて検出された変曲点を用いてハーフセルの充電状態全区間を補正し、充電状態全区間の補正前と後の充電状態の差を余裕容量に推定することで、基準電極を挿入することなくハーフセルの余裕容量を正確に推定できるバッテリー余裕容量推定装置を提供することを目的とする。

【0013】

本発明の目的は以上で言及した目的に制限されず、言及されていない本発明の他の目的及び長所は下記の説明によって理解され得、本発明の実施例によってより明らかに理解されるだろう。また、本発明の目的及び長所は、特許請求の範囲に示した手段及びその組合せによって実現できる。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記の課題を達成するため、本発明によるバッテリー余裕容量推定装置は、バッテリーの電圧を各々測定するように構成されたセンシング部と、前記センシング部と動作可能に結合したプロセッサと、を含み得る。

【0015】

望ましくは、前記プロセッサは、前記バッテリーの第1充電状態及び前記バッテリーの電圧がマッピングされた前記バッテリーの第1充電状態 - 電圧データに基づいて前記第1充電状態 - 電圧データの第1変曲点を検出し、前記バッテリーの正極電極及び負極電極各々に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データから検出された第2変曲点のうち起因電極条件を満す第2変曲点を選択し、前記第1変曲点に対応する第1充電状態間における第1充電状態差値と、前記選択された第2変曲点に対応するハーフセルの第2充電状態間における第2充電状態差値との充電状態の割合を用いて、前記選択された第2変曲点に対応するハーフセルの余裕容量を推定し得る。

【0016】

望ましくは、前記プロセッサは、前記第1変曲点に対応する第1充電状態を基準で第1充電状態区間を設定し、前記検出された第2変曲点に対応する第2充電状態が前記第1充電状態区間に含まれるか否かに応じて当該第2変曲点が前記起因電極条件を満すか否かを判断し得る。

【0017】

10

20

30

40

50

望ましくは、前記プロセッサは、前記検出された第2変曲点に対応する第2充電状態が前記第1充電状態区間に含まれれば、当該第2変曲点が前記起因電極条件を満たすと判断し、前記検出された第2変曲点に対応する第2充電状態が前記第1充電状態区間に含まれなければ、当該第2変曲点が前記起因電極条件を満たさないと判断し得る。

【0018】

望ましくは、前記プロセッサは、前記充電状態の割合を用いて前記選択された第2変曲点に対応する第2充電状態を増加または減少させることで第1補正充電状態に補正し得る。

【0019】

望ましくは、前記プロセッサは、前記充電状態の割合を用いて前記選択された第2変曲点に対応するハーフセルの第1充電状態全区間を増加または減少させることで第1補正充電状態全区間に補正し得る。

【0020】

望ましくは、前記プロセッサは、前記第1変曲点に対応する第1充電状態と前記第1補正充電状態との第3充電状態差値を用いて前記第1補正充電状態全区間を第2補正充電状態全区間に補正し得る。

【0021】

望ましくは、前記プロセッサは、前記第1充電状態全区間及び前記第2補正充電状態全区間各々の最小充電状態間における第4充電状態差値を算出し、前記第4充電状態差値を前記選択された第2変曲点に対応するハーフセルの第1余裕容量に推定し得る。

【0022】

望ましくは、前記プロセッサは、前記第1充電状態全区間及び前記第2補正充電状態全区間各々の最大充電状態間における第5充電状態差値を算出し、前記第5充電状態差値を前記選択された第2変曲点に対応するハーフセルの第2余裕容量に推定し得る。

【0023】

本発明によるバッテリー管理装置は、バッテリー余裕容量推定装置を含み得る。

【0024】

本発明による自動車は、バッテリー余裕容量推定装置を含み得る。

【0025】

本発明によるエネルギー貯蔵装置は、バッテリー余裕容量推定装置を含み得る。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、バッテリーのフルセル及びハーフセル各々の充電状態 - 電圧データに基づいて検出された変曲点を用いてハーフセルの充電状態全区間を補正し、充電状態全区間の補正前と後の充電状態の差を余裕容量に推定することで、基準電極を挿入することなくハーフセルの余裕容量を正確に推定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

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。

【0028】

【図1】本発明の一実施例によるバッテリー余裕容量推定装置の構成を示した図である。

【0029】

【図2】バッテリーのフルセルの第1充電状態によるバッテリーの電圧グラフである。

【0030】

【図3】平滑化前におけるバッテリーのフルセルの第1充電状態によるバッテリーの電圧微分グラフである。

【0031】

【図4】平滑化後におけるバッテリーのフルセルの第1充電状態によるバッテリーの電圧

10

20

30

40

50

微分グラフである。

【0032】

【図5】バッテリーのハーフセルの第2充電状態によるバッテリーの電圧微分グラフである。

【0033】

【図6】バッテリーのハーフセルの第2充電状態及び補正充電状態全区間を補正する過程を説明するためのグラフである。

【0034】

【図7】バッテリーのハーフセルの第2充電状態及び補正充電状態全区間を補正する過程を説明するためのグラフである。

10

【発明を実施するための形態】

【0035】

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必ず意味及び概念で解釈されねばならない。

【0036】

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。

20

【0037】

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、本発明の要旨をぼやかすと判断される場合、その説明を省略する。

【0038】

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。

【0039】

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」とするとき、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む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。

30

【0040】

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き、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「間接的に連結（接続）」されている場合も含む。

【0041】

図1は、本発明の一実施例によるバッテリー余裕容量推定装置の構成を示す図であり、図2は、バッテリーのフルセルの第1充電状態によるバッテリーの電圧グラフであり、図3及び図4は、平滑化の前後におけるバッテリーのフルセルの第1充電状態によるバッテリーの電圧微分グラフであり、図5は、バッテリーのハーフセルの第2充電状態によるバッテリーの電圧微分グラフであり、図6及び図7は、バッテリーのハーフセルの第2充電状態及び補正充電状態全区間を補正する過程を説明するためのグラフである。

40

【0042】

まず、図1を参照すれば、本発明の一実施例によるバッテリー余裕容量推定装置100は、バッテリーBを含むバッテリーパック1に含まれ、バッテリーBと接続してバッテリーBのハーフセル(half cell)の余裕容量を推定し得る。

50

【 0 0 4 3 】

一方、本発明の一実施例によるバッテリー余裕容量推定装置 1 0 0 は、バッテリーパック 1 に備えられたバッテリー管理装置 B M S に含まれることもできる。

【 0 0 4 4 】

前記バッテリー余裕容量推定装置 1 0 0 は、センシング部 1 1 0、メモリ部 1 2 0 及びプロセッサ 1 3 0 を含み得る。

【 0 0 4 5 】

前記バッテリー B は、充電状態が推定される最小単位の電池であって、電氣的に直列及び / または並列に接続した複数の単位セルを含む。勿論、前記バッテリー B が一つの単位セルのみを含む場合も、本発明の範疇に含まれる。

10

【 0 0 4 6 】

前記単位セルは、反復的な充放電が可能であれば、その種類は特に制限されず、一例として、パウチタイプのリチウムポリマーバッテリーであり得る。

【 0 0 4 7 】

前記バッテリー B は、外部端子を介して多様な外部装置に電氣的に結合できる。前記外部装置は、一例として、電気自動車、ハイブリッド自動車、ドローンのような無人飛行体、電力グリッドに含まれた大容量の電力貯蔵装置 (E S S)、またはモバイルデバイスであり得る。この場合、前記バッテリー B は、前記外部装置に搭載されたモジュール化した電池パックに含まれた単位セルの一部または全部を含み得る。

20

【 0 0 4 8 】

前記バッテリー B の外部端子は、充電装置と選択的に結合できる。前記充電装置は、バッテリー B が搭載される外部装置の制御によってバッテリー B に選択的に結合し得る。

【 0 0 4 9 】

前記センシング部 1 1 0 は、プロセッサ 1 3 0 と動作可能に結合する。即ち、センシング部 1 1 0 は、プロセッサ 1 3 0 に電氣的信号を送信するか、プロセッサ 1 3 0 から電氣的信号を受信できるようにプロセッサ 1 3 0 に接続し得る。

【 0 0 5 0 】

前記センシング部 1 1 0 は、予め設定された周期ごとにバッテリー B の正極電極と負極電極との間に印加される電圧と、バッテリー B への流入または流出電流と、を繰り返して測定し、測定された電圧及び電流を示す測定信号をプロセッサ 1 3 0 に提供できる。

30

【 0 0 5 1 】

前記センシング部 1 1 0 は、バッテリー B の電流を測定するように構成された電流センサーを含む。また、センシング部 1 1 0 は、バッテリー B の電圧を測定するように構成された電圧センサーをさらに含み得る。

【 0 0 5 2 】

前記プロセッサ 1 3 0 は、センシング部 1 1 0 から測定信号が受信されれば、信号処理によってバッテリー B の電圧及び電流各々のデジタル値を決定してメモリ部 1 2 0 に保存し得る。

【 0 0 5 3 】

前記メモリ部 1 2 0 は、半導体メモリ素子であって、前記プロセッサ 1 3 0 によって生成されるデータを記録、消去、更新し、バッテリー B のハーフセルの余裕容量の推定のために設けられた複数のプログラムコードを保存する。また、前記メモリ部 1 2 0 は、本発明を実施するときに使われる予め決められた各種パラメーターの事前設定値を保存し得る。

40

【 0 0 5 4 】

前記メモリ部 1 2 0 は、データを記録、消去、更新できると知られた半導体メモリ素子であれば、その種類は特に制限されない。一例として、前記メモリ部 1 2 0 は、D R A M、S D R A M、フラッシュメモリ、R O M、E E P R O M、レジスターなどであり得る。前記メモリ部 1 2 0 は、前記プロセッサ 1 3 0 の制御ロジックを定義したプログラムコードを保存している保存媒体をさらに含み得る。前記保存媒体は、フラッシュメモリやハー

50

ドディスクのような不揮発性記憶素子を含む。前記メモリ部 120 は、プロセッサ 130 と物理的に分離していてもよく、前記プロセッサ 130 と一体で統合していてもよい。

【0055】

前記プロセッサ 130 は、バッテリー B に予め設定された充電電流値の電流が入力されてバッテリー B が充電されるようにバッテリー B の電流を制御し、バッテリー B に入力された電流に基づいてバッテリー B の第 1 充電状態 (state of charge) を推定し得る。

【0056】

この際、予め設定された充電電流値は、下記の数式 1 を用いて算出することができる。

【数 1】

$$I_c = a \times C_n$$

【0057】

ここで、 I_c は予め設定された充電電流値であり、 a は 1 以下の定数であり、 C_n はバッテリーの定格電流である。

【0058】

これによって、前記プロセッサ 130 は、定格電流の電流値よりも小さい充電電流値の電流が入力されて充電されるバッテリー B の第 1 充電状態を推定できる。

【0059】

一方、バッテリー B の第 1 充電状態は、バッテリー B がフルセル (full cell) である場合、フルセルの全体容量に対するフルセルの充電容量の割合であり得る。

【0060】

前記プロセッサ 130 は、バッテリー B に入力された電流の電流値を積算する電流積算法を用いてバッテリー B の第 1 充電状態を推定し得る。

【0061】

前記プロセッサ 130 は、電流積算法を用いてバッテリー B の第 1 充電状態を推定することに説明したが、予め設定された充電電流値の電流が入力されるバッテリー B の第 1 充電状態を推定さえできれば、推定方法は特に限定されない。

【0062】

一方、前記プロセッサ 130 は、推定されたバッテリー B の第 1 充電状態ごとにバッテリー B の電圧をマッピングしてバッテリー B の第 1 充電状態 - 電圧データを生成し得る。

【0063】

ここで、バッテリー B の電圧は、バッテリー B の開放電圧 (open circuit voltage) であり得る。

【0064】

このような、バッテリー B の第 1 充電状態 - 電圧データは、図 2 に示したように、バッテリー B の第 1 充電状態によるバッテリー B の電圧曲線で示し得る。

【0065】

ここで、前記メモリ部 120 は、バッテリー B の第 1 充電状態 - 電圧データをバッテリー B の第 1 充電状態によるバッテリー B の電圧曲線に近似させた近似関数及びバッテリー B の第 1 充電状態ごとにバッテリー B の電圧がマッピングされたルックアップテーブルのうち一つ以上の形態で保存し得る。

【0066】

前記プロセッサ 130 は、バッテリー B の第 1 充電状態 - 電圧データに基づいて第 1 充電状態 - 電圧データの第 1 変曲点を検出し得る。

【0067】

より具体的に、前記プロセッサ 130 は、第 1 充電状態 - 電圧データに基づき、第 1 充電状態の微小な変化によるバッテリー B の電圧の変化が増加してから減少する箇所の第 1 充電状態及びバッテリー B の電圧を第 1 変曲点として検出し得る。

【0068】

10

20

30

40

50

また、前記プロセッサ130は、第1充電状態 - 電圧データに基づいて第1 充電状態の微小な変化によるバッテリーBの電圧の変化が減少してから増加する箇所の第1充電状態及びバッテリーBの電圧を第1変曲点として検出し得る。

【0069】

即ち、前記プロセッサ130は、バッテリーBの第1充電状態 - 電圧データに対応する近似関数の二階微分係数が「0」である第1充電状態及び当該第1充電状態に対応するバッテリーBの電圧を第1変曲点として検出し得る。

【0070】

このために、前記プロセッサ130は、図3に示したように、バッテリーBの第1充電状態 - 電圧データに対応する近似関数を微分して一階導関数を算出し得る。

10

【0071】

その後、前記プロセッサ130は、図4に示したように、バッテリーBの第1充電状態 - 電圧データに対応する近似関数の一階導関数を平滑化してノイズ成分を除去し得る。

【0072】

この際、前記プロセッサ130は、ノイズフィルターを用いてバッテリーBの第1充電状態 - 電圧データに対応する近似関数の一階導関数を平滑化し得る。

【0073】

このようなことから、前記プロセッサ130は、ノイズ成分によって第1変曲点が誤検出される現象を防止することで、第1変曲点検出の正確性を向上させることができる。

【0074】

続いて、前記プロセッサ130は、平滑化した近似関数の一階導関数を微分して二階導関数を算出し、算出された二階導関数の関数値が「0」である第1充電状態及び当該第1充電状態に対応するバッテリーBの電圧を第1変曲点として検出し得る。

20

【0075】

例えば、前記プロセッサ130は、図4に示したように、七つの第1変曲点(a1, ..., a7)を検出し得、七つの第1変曲点(a1, ..., a7)に対応する第1充電状態は、各々「7.2%」、「13.6%」、「19.1%」、「21.2%」、「35.3%」、「56.8%」及び「60.0%」であり得る。

【0076】

一方、前記プロセッサ130は、バッテリーBの正極電極及び負極電極各々に対するハーフセル(half cell)の第2充電状態 - 電圧データに基づいて検出された第2変曲点のうち起因電極条件を満す第2変曲点を選択し得る。

30

【0077】

ここで、バッテリーBの正極電極及び負極電極各々に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データは、退化していないBOL(beginning of life)状態のバッテリーBを用いて三電極テストによって得られたデータであり得る。

【0078】

また、バッテリーBの正極電極及び負極電極各々に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データは、ハーフセルの第2充電状態ごとにハーフセルの電圧をマッピングしたデータであり得る。

40

【0079】

一方、第2変曲点は、バッテリーBの正極電極及び負極電極各々に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データに基づき、上述した第1変曲点の検出方法と同様の方法で予め検出され得る。

【0080】

より具体的に、正極電極及び負極電極各々に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データに対応する近似関数は、微分されて一階導関数として算出され、算出された一階導関数は、ノイズフィルターを介して平滑化し得る。その後、平滑化した一階導関数は微分されて二階導関数として算出され得る。最終的に、算出された二階導関数の関数値が「0」である第2充電状態及び当該第2充電状態に対応するハーフセルの電圧を第2変曲点とし

50

て検出し得る。

【0081】

図5に示したように、正極電極に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データに基づいて検出された第2変曲点 (b 1 , ... , b 3) は三つであり得、三つの第2変曲点 (b 1 , ... , b 3) に対応する第2充電状態は各々「5.1%」、「12.1%」及び「36.3%」であり得る。

【0082】

また、負極電極に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データに基づいて検出された第2変曲点 (c 1 , ... , c 7) は七つであり得、七つの第2変曲点 (c 1 , ... , c 7) に対応する第2充電状態は、各々「9.7%」、「14.8%」、「19.1%」、「21.2%」、「32.8%」、「54.3%」及び「57.5%」であり得る。

10

【0083】

このように予め検出された第2変曲点のデータは、前記メモリ部120に予め保存され得る。即ち、前記メモリ部120は、正極電極に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データに基づいて検出された第2変曲点のデータと、負極電極に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データに基づいて検出された第2変曲点のデータとを個別的に予め保存し得る。

【0084】

前記プロセッサ130は、検出された第2変曲点を前記メモリ部120から読み出して起因電極条件を満たすか否かを判断し得る。まず、前記プロセッサ130は、検出された第1変曲点に対応する第1充電状態を基準で第1充電状態区間を設定し得る。

20

【0085】

例えば、前記プロセッサ130は、検出された第1変曲点 (a 1 , ... , a 7) に対応する第1充電状態を中心値にして充電状態「5%」の範囲を第1充電状態区間に設定し得る。

【0086】

前記プロセッサ130は、検出された第1変曲点 (a 1 , ... , a 7) に対応する第1充電状態「7.2%」、「13.6%」、「19.1%」、「21.2%」、「35.3%」、「56.8%」及び「60.0%」の各々を中心値にして充電状態「5%」の範囲を第1充電状態区間に設定し得る。これによって、前記プロセッサ130は、第1充電状態区間を各々、「4.7%~9.7%」、「11.1%~16.1%」、「16.6%~21.6%」、「18.7%~23.7%」、「32.8%~37.8%」、「54.3%~59.3%」及び「57.5%~62.5%」に設定し得る。

30

【0087】

その後、前記プロセッサ130は、予め検出されて前記メモリ部120に保存された第2変曲点に対応する第2充電状態が第1充電状態区間に含まれるか否かによって当該第2変曲点が起因電極条件を満たすか否かを判断し得る。

【0088】

より具体的に、前記プロセッサ130は、第2変曲点に対応する第2充電状態が第1充電状態区間に含まれれば、当該第2変曲点が起因電極条件を満たすと判断し得る。逆に、前記プロセッサ130は、第2変曲点に対応する第2充電状態が第1充電状態区間に含まれなければ、当該第2変曲点が起因電極条件を満たさないと判断し得る。

40

【0089】

上述した例を続いて説明すれば、正極電極に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データから検出された第2変曲点 (b 1 , ... , b 3) に対応する第2充電状態「5.1%」、「12.1%」及び「36.3%」の各々は、第1充電状態区間「4.7%~9.7%」、「11.1%~16.1%」及び「32.8%~37.8%」に各々含まれる。これによって、前記プロセッサ130は、正極電極に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データに基づいて検出された第2変曲点 (b 1 , ... , b 3) 全てが起因電極条件を満たすと判断できる。

50

【0090】

また、負極電極に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データから検出された第2変曲点(c1, ..., c7)に対応する第2充電状態「9.7%」、「14.8%」、「19.1%」、「21.2%」、「32.8%」、「54.3%」及び「57.5%」の各々は、第1充電状態区間「4.7%~9.7%」、「11.1%~16.1%」、「16.6%~21.6%」、「18.7%~23.7%」、「32.8%~37.8%」、「54.3%~59.3%」及び「57.5%~62.5%」に各々含まれる。これによって、前記プロセッサ130は、負極電極に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データに基づいて検出された第2変曲点(c1, ..., c7)全てが起因電極条件を満たすと判断できる。

10

【0091】

この際、前記プロセッサ130は、起因電極条件を満たす第2変曲点の数がより多いハーフセルを選択し得る。

【0092】

例えば、前記プロセッサ130は、負極電極に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データから検出された第2変曲点(c1, ..., c7)は、総七つが起因電極条件を満たし、正極電極に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データから検出された第2変曲点(b1, ..., b3)は、総三つが起因電極条件を満たすことから、負極電極に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データから検出された第2変曲点(c1, ..., c7)を選択し得る。

20

【0093】

このことから、前記プロセッサ130は、バッテリーBの第1充電状態によるバッテリーBの電圧変動特性が正極電極と負極電極のいずれの電極に起因した変動特性であるかを判断できる。

【0094】

上述した例のように、前記プロセッサ130は、負極電極に対するハーフセルの第2充電状態 - 電圧データから検出された第2変曲点を選択する場合、バッテリーBの第1充電状態によるバッテリーBの電圧変動特性が負極電極に起因した変動特性であると判断し得る。

30

【0095】

その後、前記プロセッサ130は、第1変曲点に対応する第1充電状態間における第1充電状態差値と、選択された第2変曲点に対応するハーフセルの第2充電状態間における第2充電状態差値との充電状態の割合を用いて、選択された第2変曲点に対応するハーフセルの余裕容量を推定し得る。

【0096】

より具体的に、前記プロセッサ130は、第1変曲点に対応する第1充電状態のうち最小充電状態と最大充電状態との第1充電状態差値を算出し、選択された第2変曲点に対応する第2充電状態のうち最小充電状態と最大充電状態との第2充電状態差値を算出し得る。

40

【0097】

その後、前記プロセッサ130は、算出された第1充電状態差値と第2充電状態差値との充電状態の割合を算出し得る。

【0098】

より具体的に、前記プロセッサ130は、第2充電状態差値に対する第1充電状態差値の割合を充電状態の割合として算出し得る。

【0099】

この際、前記プロセッサ130は、下記の数式2を用いて充電状態の割合を算出できる。

【数 2】

$$R_{SOC} = \frac{SOC_{FC-MAX} - SOC_{FC-MIN}}{SOC_{HC-MAX} - SOC_{HC-MIN}}$$

【0100】

ここで、 R_{SOC} は充電状態の割合であり、 SOC_{FC-MAX} は第 1 変曲点に対応する第 1 充電状態のうち最大充電状態であり、 SOC_{FC-MIN} は第 1 変曲点に対応する第 1 充電状態のうち最小充電状態であり、 SOC_{HC-MAX} は第 2 変曲点に対応する第 2 充電状態のうち最大充電状態であり、 SOC_{HC-MIN} は第 2 変曲点に対応する第 2 充電状態のうち最小充電状態である。 10

【0101】

上述した例を続いて説明すれば、前記プロセッサ 130 は、検出された第 1 変曲点 (a_1, \dots, a_7) に対応する第 1 充電状態「7.2%」、「13.6%」、「19.1%」、「21.2%」、「35.3%」、「56.8%」及び「60.0%」のうち、最小充電状態「7.2%」と最大充電状態「60.0%」との第 1 充電状態差値「52.8%」を算出し得る。

【0102】

また、前記プロセッサ 130 は、選択された第 2 変曲点 (c_1, \dots, c_7) に対応する第 2 充電状態「9.7%」、「14.8%」、「19.1%」、「21.2%」、「32.8%」、「54.3%」及び「57.5%」のうち、最小充電状態「9.7%」と最大充電状態「57.5%」との第 2 充電状態差値「47.8%」を算出し得る。 20

【0103】

その後、前記プロセッサ 130 は、第 1 充電状態差値「52.8%」と第 2 充電状態差値「47.8%」との充電状態の割合、「1.1」を算出し得る。

【0104】

一方、前記プロセッサ 130 は、充電状態の割合を用いて、選択された第 2 変曲点に対応する第 2 充電状態を増加または減少させて第 1 補正充電状態に補正し得る。

【0105】

この際、前記プロセッサ 130 は、下記の数式 3 を用いて、選択された第 2 変曲点に対応する第 2 充電状態を第 1 補正充電状態に補正できる。 30

【数 3】

$$SOC_{HC-MAX}' = SOC_{HC-MAX} \times R_{SOC}$$

$$SOC_{HC-MIN}' = SOC_{HC-MIN} \times R_{SOC}$$

【0106】

ここで、 SOC_{HC-MAX}' は、第 1 補正充電状態のうち最大充電状態であり、 SOC_{HC-MIN}' は、第 1 補正充電状態のうち最小充電状態であり、 SOC_{HC-MAX} は、第 2 変曲点に対応する第 2 充電状態のうち最大充電状態であり、 SOC_{HC-MIN} は、第 2 変曲点に対応する第 2 充電状態のうち最小充電状態であり、 R_{SOC} は充電状態の割合である。 40

【0107】

続いて、前記プロセッサ 130 は、充電状態の割合を用いて、選択された第 2 変曲点に対応するハーフセルの第 1 充電状態全区間を増加または減少させることで第 1 補正充電状態全区間に補正し得る。

【0108】

この際、前記プロセッサ 130 は、下記の数式 4 を用いて、選択された第 2 変曲点に対応するハーフセルの第 1 充電状態全区間を第 1 補正充電状態全区間に補正できる。 50

【数4】

$$Rag_{HC-MAX}' = Rag_{HC-MAX} \times R_{SOC}$$

$$Rag_{HC-MIN}' = Rag_{HC-MIN} \times R_{SOC}$$

【0109】

ここで、 Rag_{HC-MAX}' 及び Rag_{HC-MIN}' は各々、第1補正充電状態全区間における最大充電状態及び最小充電状態であり、 Rag_{HC-MAX} 及び Rag_{HC-MIN} は各々、第2変曲点に対応するハーフセルの第1充電状態全区間における最大充電状態及び最小充電状態であり、 R_{SOC} は充電状態の割合である。 10

【0110】

上述した例を続いて説明すれば、前記プロセッサ130は、図6に示したように、選択された第2変曲点(c_1, \dots, c_7)に対応する第2充電状態「9.7%」、「14.8%」、「19.1%」、「21.2%」、「32.8%」、「54.3%」及び「57.5%」のうち、最小充電状態「9.7%」及び最大充電状態「57.5%」各々に、充電状態の割合「1.1」を掛けて第1補正充電状態「10.7%」及び「63.5%」に各々補正し得る。

【0111】

前記プロセッサ130は、第1充電状態全区間「0%~100%」に、充電状態の割合「1.1」を掛けて第1充電状態全区間「0%~110%」に補正し得る。 20

【0112】

その後、前記プロセッサ130は、第1変曲点に対応する第1充電状態と第1補正充電状態との第3充電状態差値を用いて第1補正充電状態全区間を移動させて第2補正充電状態全区間に補正し得る。

【0113】

より具体的に、前記プロセッサ130は、第1変曲点に対応する第1充電状態のうち最小充電状態と、第1補正充電状態のうち最小充電状態との第3充電状態差値を算出し得る。

【0114】

前記プロセッサ130は、算出された第3充電状態差値だけ第1補正充電状態全区間の最小充電状態及び最大充電状態を増加または減少させて第1補正充電状態全区間を第2補正充電状態全区間に補正し得る。 30

【0115】

この際、前記プロセッサ130は、下記数式5を用いて第1補正充電状態全区間を第2補正充電状態全区間に補正できる。

【数5】

$$Rag_{HC-MAX}'' = Rag_{HC-MAX}' - (SOC_{FC-MIN} - SOC_{HC-MIN}')$$

$$Rag_{HC-MIN}'' = Rag_{HC-MIN}' - (SOC_{FC-MIN} - SOC_{HC-MIN}')$$

40

【0116】

ここで、 Rag_{HC-MAX}'' 及び Rag_{HC-MIN}'' は各々、第2補正充電状態全区間における最大充電状態及び最小充電状態であり、 Rag_{HC-MAX}' 及び Rag_{HC-MIN}' は各々、第1補正充電状態全区間における最大充電状態及び最小充電状態であり、 SOC_{HC-MIN}' は、第1補正充電状態のうち最小充電状態であり、 SOC_{FC-MIN} は、第1変曲点に対応する第1充電状態のうち最小充電状態である。

【0117】

上述した例を続いて説明すれば、前記プロセッサ130は、図7に示したように、検出された第1変曲点(a_1, \dots, a_7)に対応する第1充電状態「7.2%」、「13.6%」、「19.1%」、「21.2%」、「35.3%」、「56.8%」及び「60. 50

0%」のうち最小充電状態「7.2%」と、第1補正充電状態「10.7%」及び「63.5%」のうち最小充電状態「10.7%」との第3充電状態差値「-3.5%」を算出し得る。

【0118】

続いて、前記プロセッサ130は、第1補正充電状態全区間の最小充電状態「0%」と最大充電状態「110%」を、各々算出された第3充電状態差値「-3.5%」だけ合算して第2補正充電状態全区間に補正し得る。

【0119】

これによって、第2補正充電状態全区間の最小充電状態及び最大充電状態は各々「-3.5%」と「106.5%」に補正できる。

10

【0120】

プロセッサ130は、第1充電状態全区間及び第2補正充電状態全区間各々の最小充電状態間における第4充電状態差値を算出し、第4充電状態差値を、選択された第2変曲点に対応するハーフセルの第1余裕容量として推定し得る。

【0121】

ここで、第1余裕容量は、放電末端余裕容量であり得る。

【0122】

この際、前記プロセッサ130は、下記数式6を用いて第1余裕容量を推定できる。

【数6】

$$SOC1 = |Rag_{HC-MIN}'' - Rag_{FC-MIN}|$$

20

【0123】

ここで、SOC1は第1余裕容量であり、 Rag_{HC-MIN}'' は第2補正充電状態全区間における最小充電状態であり、 Rag_{FC-MIN} は第1充電状態全区間における最小充電状態である。

【0124】

上述した例を続いて説明すれば、前記プロセッサ130は、図7に示したように、第1充電状態全区間の最小充電状態「0%」と第2補正充電状態全区間の最小充電状態「-3.5%」との第4充電状態差値を「3.5%」として算出し得る。

【0125】

続いて、前記プロセッサ130は、選択された第2変曲点(c1, ..., c7)に対応するハーフセルである負極電極に対するハーフセルの第1余裕容量を、算出された第4充電状態差値「3.5%」として推定し得る。

30

【0126】

一方、プロセッサ130は、第1充電状態全区間及び第2補正充電状態全区間各々の最大充電状態間における第5充電状態差値を算出し、第5充電状態差値を、選択された第2変曲点に対応するハーフセルの第2余裕容量として推定し得る。

【0127】

ここで、第2余裕容量は、充電末端余裕容量であり得る。

【0128】

この際、前記プロセッサ130は、下記の数式7を用いて第2余裕容量を推定できる。

40

【数7】

$$SOC2 = Rag_{HC-MAX}'' - Rag_{FC-MAX}$$

【0129】

ここで、SOC2は第2余裕容量であり、 Rag_{HC-MAX}'' は第2補正充電状態全区間における最大充電状態であり、 Rag_{FC-MAX} は第1充電状態全区間における最大充電状態である。

【0130】

上述した例を続いて説明すれば、前記プロセッサ130は、図7に示したように、第1

50

充電状態全区間における最大充電状態「100%」と、第2補正充電状態全区間における最大充電状態「106.5%」との第5充電状態差値を「6.5%」として算出し得る。

【0131】

続いて、前記プロセッサ130は、選択された第2変曲点(c1, ..., c7)に対応するハーフセルである負極電極に対するハーフセルの第2余裕容量を、算出された第5充電状態差値「6.5%」として推定し得る。

【0132】

これによって、前記プロセッサ130は、三電極テストまたは数学的モデリングを用いる余裕容量推定方法を用いることなく、ハーフセルの余裕容量を正確に推定することができる。

【0133】

前記プロセッサ130は、推定第1余裕容量及び第2余裕容量を示すメッセージを通信端子(COM)を介して外部装置に伝送し得る。

【0134】

前記プロセッサ130は、多様な制御ロジックを実行するために当業界に知られたASIC(application-specific integrated circuit)、他のチップセット、論理回路、レジスター、通信モデム、データ処理装置などを選択的に含み得る。プロセッサ130によって実行可能な多様な制御ロジックは、少なくとも一つ以上が組み合わせられ、組み合わせられた制御ロジックは、コンピュータが読出可能なコード体系で作成され、コンピュータが読出可能な記録媒体に収録され得る。記録媒体は、コンピュータに含まれたプロセッサ130によってアクセス可能なものであれば、その種類は特に制限されない。一例として、記録媒体は、ROM、RAM、レジスター、CD-ROM、磁気テープ、ハードディスク、フロッピーディスク及び光データ記録装置を含む群より選択された少なくとも一つ以上を含む。また、コード体系は、キャリア信号に変調されて特定の時点で通信キャリアに含まれ得、ネットワークによって接続したコンピュータに分散して保存されて実行され得る。また、組み合わせられた制御ロジックを具現するための機能的なプログラム、コード及びコードセグメントは、本発明が属する技術分野におけるプログラマーによって容易に推論できる。

【0135】

一方、本発明による自動車は、上述したバッテリー余裕容量推定装置を含み得る。これによって、自動車に備えられたバッテリーパックの余裕容量を推定することができる。

【0136】

一方、本発明によるエネルギー貯蔵装置は、上述したバッテリー余裕容量推定装置を含み得る。これによって、エネルギー貯蔵装置に備えられたバッテリーパックの余裕容量を推定することができる。

【0137】

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。

【0138】

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。

【0139】

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。

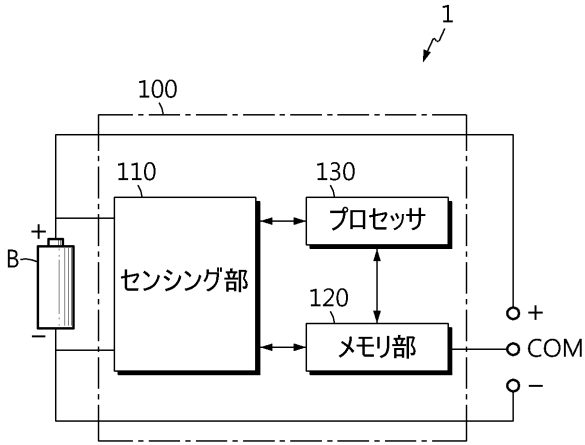
10

20

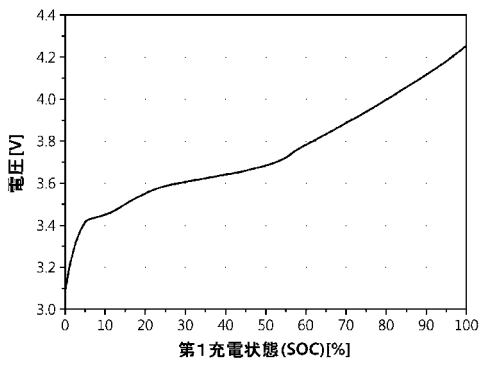
30

40

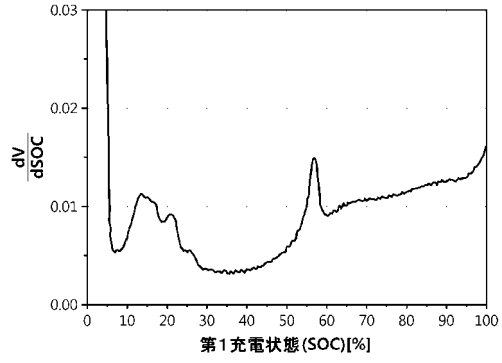
【図1】



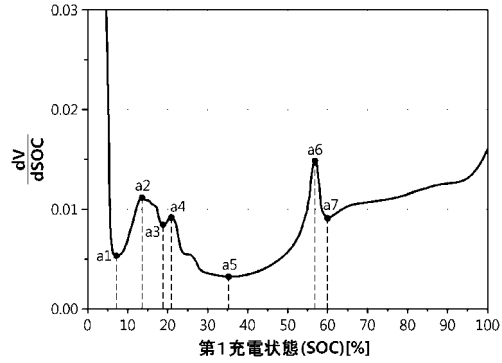
【図2】



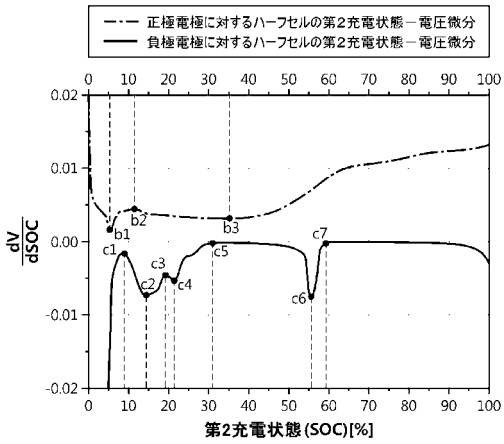
【図3】



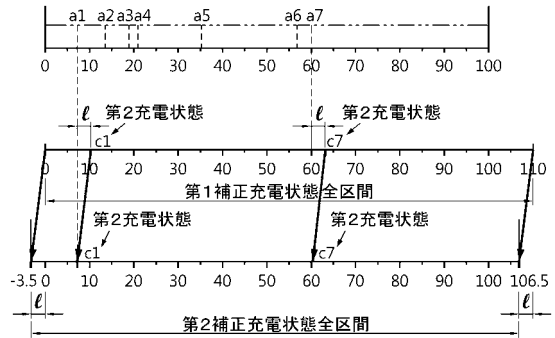
【図4】



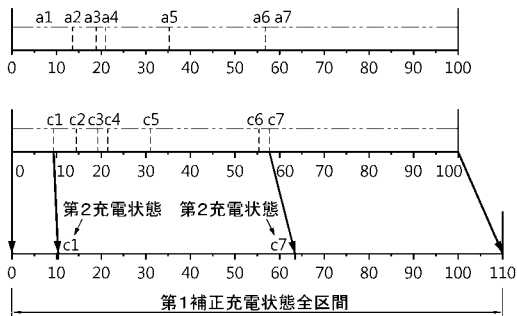
【図5】




【図7】



【図6】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2018/013137
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01R 31/36(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01R 31/36; B60L 3/00; H01M 10/48; H02J 7/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: battery, voltage, sensing, inflection point, charging, ratio, spare, capacity, estimation		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5741348 B2 (TOYOTA MOTOR CORP.) 01 July 2015 See the entire document.	1-11
A	JP 2007-024740 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 01 February 2007 See the entire document.	1-11
A	US 9714982 B2 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) 25 July 2017 See the entire document.	1-11
A	US 2016-0061908 A1 (YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION) 03 March 2016 See the entire document.	1-11
A	KR 10-0874727 B1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 19 December 2008 See the entire document.	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 11 FEBRUARY 2019 (11.02.2019)		Date of mailing of the international search report 12 FEBRUARY 2019 (12.02.2019)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongse-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/013137

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 5741348 B2	01/07/2015	JP 2013-068458 A	18/04/2013
JP 2007-024740 A	01/02/2007	NONE	
US 9714962 B2	25/07/2017	CN 105190338 A CN 105190338 B DE 112013006736 T5 JP 2014-163861 A JP 5994680 B2 US 2015-0369869 A1 WO 2014-132491 A1	23/12/2015 08/09/2017 12/11/2015 08/09/2014 21/09/2016 24/12/2015 04/09/2014
US 2016-0061908 A1	03/03/2016	CN 105388422 A EP 2990818 A2 EP 2990818 A3 JP 2016-053564 A JP 6123844 B2 KR 10-1878538 B1 KR 10-2016-0026766 A US 10126369 B2	09/03/2016 02/03/2016 13/04/2016 14/04/2016 10/05/2017 13/07/2018 09/03/2016 13/11/2018
KR 10-0874727 B1	19/12/2008	AT 326018 T AU 1670902 A AU 2002-16709 A1 CA 2430208 A1 DE 60119565 T2 EP 1336113 A2 EP 1336113 B1 JP 2004-515195 A JP 3893109 B2 KR 10-0830617 B1 KR 10-2003-0048480 A US 2003-0112011 A1 US 6586130 B1 US 6774636 B2 WO 02-042786 A3 WO 02-42786 A2	15/06/2006 03/06/2002 03/06/2002 30/05/2002 25/01/2007 20/08/2003 10/05/2006 20/05/2004 14/03/2007 20/05/2008 19/06/2003 19/06/2003 01/07/2003 10/08/2004 24/10/2002 30/05/2002

국제조사보고서		국제출원번호 PCT/KR2018/013137
A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01R 31/36(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류틀 기재) G01R 31/36; B60L 3/00; H01M 10/48; H02J 7/00		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 배터리, 전압, 센싱, 변곡점, 충전, 비율, 여유, 용량, 추정		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 5741348 B2 (TOYOTA MOTOR CORP.) 2015.07.01 전체 문헌 참조.	1-11
A	JP 2007-024740 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 2007.02.01 전체 문헌 참조.	1-11
A	US 9714982 B2 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) 2017.07.25 전체 문헌 참조.	1-11
A	US 2016-0061908 A1 (YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION) 2016.03.03 전체 문헌 참조.	1-11
A	KR 10-0874727 B1 (허니웰 인터내셔널 인코포레이티드) 2008.12.19 전체 문헌 참조.	1-11
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2019년 02월 11일 (11.02.2019)		국제조사보고서 발송일 2019년 02월 12일 (12.02.2019)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 김연경 전화번호 +82-42-481-3325

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2015년 1월)



국제조사보고서 대응특허에 관한 정보		국제출원번호 PCT/KR2018/013137	
국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 5741348 B2	2015/07/01	JP 2013-068458 A	2013/04/18
JP 2007-024740 A	2007/02/01	없음	
US 9714982 B2	2017/07/25	CN 105190338 A CN 105190338 B DE 112013006736 T5 JP 2014-163861 A JP 5994680 B2 US 2015-0369869 A1 WO 2014-132491 A1	2015/12/23 2017/09/08 2015/11/12 2014/09/08 2016/09/21 2015/12/24 2014/09/04
US 2016-0061908 A1	2016/03/03	CN 105388422 A EP 2990818 A2 EP 2990818 A3 JP 2016-053564 A JP 6123844 B2 KR 10-1878538 B1 KR 10-2016-0026766 A US 10126369 B2	2016/03/09 2016/03/02 2016/04/13 2016/04/14 2017/05/10 2018/07/13 2016/03/09 2018/11/13
KR 10-0874727 B1	2008/12/19	AT 326018 T AU 1670902 A AU 2002-16709 A1 CA 2430208 A1 DE 60119565 T2 EP 1336113 A2 EP 1336113 B1 JP 2004-515195 A JP 3893109 B2 KR 10-0830617 B1 KR 10-2003-0048480 A US 2003-0112011 A1 US 6586130 B1 US 6774636 B2 WO 02-042786 A3 WO 02-42786 A2	2006/06/15 2002/06/03 2002/06/03 2002/05/30 2007/01/25 2003/08/20 2006/05/10 2004/05/20 2007/03/14 2008/05/20 2003/06/19 2003/06/19 2003/07/01 2004/08/10 2002/10/24 2002/05/30

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2015년 1월)

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

(72)発明者 キム、ジ - ヨン

大韓民国 0 7 3 3 6 ソウル, ヨンドウンポ - グ, ヨイ - デロ 1 2 8 エルジー・ケム・リミテッド内

(72)発明者 キム、ドン - キュ

大韓民国 0 7 3 3 6 ソウル, ヨンドウンポ - グ, ヨイ - デロ 1 2 8 エルジー・ケム・リミテッド内

(72)発明者 リー、ジェ - ヒュン

大韓民国 0 7 3 3 6 ソウル, ヨンドウンポ - グ, ヨイ - デロ 1 2 8 エルジー・ケム・リミテッド内

(72)発明者 リム、ジン - ヒュン

大韓民国 0 7 3 3 6 ソウル, ヨンドウンポ - グ, ヨイ - デロ 1 2 8 エルジー・ケム・リミテッド内

(72)発明者 チョイ、ヨン - ゲウン

大韓民国 0 7 3 3 6 ソウル, ヨンドウンポ - グ, ヨイ - デロ 1 2 8 エルジー・ケム・リミテッド内

Fターム(参考) 2G216 BA01 CB05 CB51 CB55

5G503 BA01 BB01 BB02 EA05 EA08

5H030 AS01 AS08 AS11 AS14 FF41 FF43 FF44