

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2022-545940

(P2022-545940A)

(43)公表日 令和4年11月1日(2022.11.1)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
G 0 1 R 31/392 (2019.01)	G 0 1 R 31/392	2 G 2 1 6
H 0 1 M 10/48 (2006.01)	H 0 1 M 10/48	P 5 G 5 0 3
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00	P 5 H 0 3 0
	H 0 2 J 7/00	Q

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全20頁)

(21)出願番号	特願2022-513376(P2022-513376)	(71)出願人	521065355 エルジー エナジー ソリューション リミテッド 大韓民国 ソウル ヨンドゥンポ - グ ヨイ - デロ 1 0 8 タワー 1
(86)(22)出願日	令和3年4月19日(2021.4.19)	(74)代理人	110000877弁理士法人 R Y U K A 国際特許事務所
(85)翻訳文提出日	令和4年2月28日(2022.2.28)	(72)発明者	チョイ、ヒュン - ジュン 大韓民国 3 4 1 2 2 デジェオン ヌセオン - グ ムンジ - ロ、1 8 8、エルジークム リサーチ パーク
(86)国際出願番号	PCT/KR2021/004902	(72)発明者	キム、ヨン - ドク 大韓民国 3 4 1 2 2 デジェオン ヌセオン - グ ムンジ - ロ、1 8 8、エルジークム リサーチ パーク
(87)国際公開番号	WO2021/241886		
(87)国際公開日	令和3年12月2日(2021.12.2)		
(31)優先権主張番号	10-2020-0063839		
(32)優先日	令和2年5月27日(2020.5.27)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		
(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,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,		

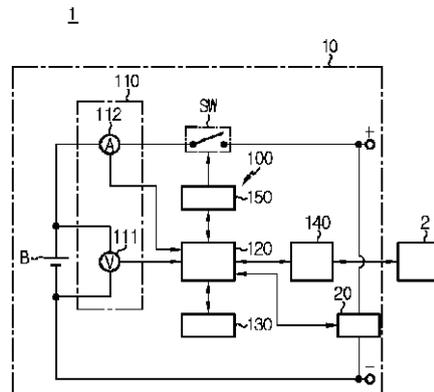
最終頁に続く

最終頁に続く

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

(57)【要約】

本発明によるバッテリー管理システムは、所定の容量範囲内で相転移挙動が現れる正極材及び所定の容量範囲にかけて平坦特性を有する負極材を含むバッテリーのためのものである。バッテリー管理システムは、バッテリーの電圧及び電流を示すセンシング情報を出力するセンシング部と、制御部と、を含む。制御部は、バッテリーが定電流充電または定電流放電される間に収集されたセンシング情報に基づき、バッテリーの容量とバッテリーの電圧との対応関係を示す電圧カーブを決定する。制御部は、電圧カーブに基づいて微分電圧カーブを決定する。また、制御部は、微分電圧カーブに現れる所定の容量範囲内の関心ピークを検出する。制御部は、関心ピークの微分電圧に基づき、バッテリーの第1容量損失率を決定する。



10

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

所定の容量範囲内で相転移挙動が現れる正極材及び前記所定の容量範囲にかけて平坦特性を有する負極材を含むバッテリーのためのバッテリー管理システムであって、

前記バッテリーの電圧及び電流を示すセンシング情報を入力するように構成されるセンシング部と、

前記センシング部に動作可能に結合する制御部と、を含み、

前記制御部は、

前記バッテリーが充電または放電される間に収集された前記センシング情報に基づき、前記バッテリーの容量と前記バッテリーの電圧との対応関係を示す電圧カーブを決定し、

前記電圧カーブに基づいて微分電圧カーブを決定し、前記微分電圧カーブは、前記バッテリーの容量と、前記バッテリーの容量の変化量に対する前記バッテリーの電圧の変化量の割合である微分電圧との対応関係を示し、

前記所定の容量範囲内で現れる前記微分電圧カーブの関心ピークを検出し、

前記関心ピークの微分電圧に基づき、前記バッテリーの正極容量の損失率を示す第 1 容量損失率を決定するように構成される、バッテリー管理システム。

10

## 【請求項 2】

前記センシング部は、

前記バッテリーに並列で接続される電圧センサーと、

前記バッテリーに直列で接続される電流センサーと、を含む、請求項 1 に記載のバッテリー管理システム。

20

## 【請求項 3】

前記制御部は、

前記関心ピークの微分電圧が基準微分電圧より大きい場合、第 1 差に基づいて前記バッテリーの前記第 1 容量損失率を決定するように構成され、

前記第 1 差は、前記関心ピークの微分電圧と前記基準微分電圧との差である、請求項 1 または 2 に記載のバッテリー管理システム。

## 【請求項 4】

前記制御部は、

前記関心ピークの微分電圧が基準微分電圧と同じ場合、前記関心ピークの容量に基づき、前記バッテリーの可用リチウム容量の損失率を示す第 2 容量損失率を決定するように構成される、請求項 3 に記載のバッテリー管理システム。

30

## 【請求項 5】

前記制御部は、

前記関心ピークの微分電圧が基準微分電圧と同じ場合、第 2 差に基づいて前記バッテリーの前記第 2 容量損失率を決定するように構成され、

前記第 2 差は、前記関心ピークの容量と基準容量との差である、請求項 4 に記載のバッテリー管理システム。

## 【請求項 6】

前記制御部は、

第 1 差及び第 2 差に基づき、前記バッテリーの前記第 1 容量損失率及び前記バッテリーの可用リチウム容量の損失率を示す第 2 容量損失率を決定するように構成され、

前記第 1 差は、前記関心ピークの微分電圧と前記基準微分電圧との差であり、

前記第 2 差は、前記関心ピークの容量と前記基準容量との差である、請求項 1 に記載のバッテリー管理システム。

40

## 【請求項 7】

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システムを含む、バッテリーパック。

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載のバッテリーパックを含む、電気車両。

50

## 【請求項 9】

所定の容量範囲内で相転移挙動が現れる正極材及び前記所定の容量範囲にかけて平坦特性を有する負極材を含むバッテリーのためのバッテリー管理方法であって、

前記バッテリーが充電または放電される間に収集された前記バッテリーの電圧及び電流を示すセンシング情報に基づき、前記バッテリーの容量と前記バッテリーの電圧との対応関係を示す電圧カーブを決定する段階と、

前記電圧カーブに基づいて微分電圧カーブを決定する段階と、

前記所定の容量範囲内で現れる前記微分電圧カーブの関心ピークを検出する段階と、

前記関心ピークの微分電圧に基づき、前記バッテリーの正極容量の損失率を示す第 1 容量損失率を決定する段階と、を含み、

前記微分電圧カーブは、前記バッテリーの容量と、前記バッテリーの容量の変化量に対する前記バッテリーの電圧の変化量の割合である微分電圧との対応関係を示す、バッテリー管理方法。

10

## 【請求項 10】

前記バッテリーの第 1 容量損失率を決定する段階は、

前記関心ピークの微分電圧が基準微分電圧より大きい場合、第 1 差に基づいて前記バッテリーの前記第 1 容量損失率を決定する段階を含み、

前記第 1 差は、前記関心ピークの微分電圧と前記基準微分電圧との差である、請求項 9 に記載のバッテリー管理方法。

## 【請求項 11】

20

前記関心ピークの微分電圧が前記基準微分電圧と同じ場合、前記関心ピークの容量に基づき、前記バッテリーの可用リチウム容量の損失率を示す第 2 容量損失率を決定する段階をさらに含む、請求項 10 に記載のバッテリー管理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、バッテリーの退化を診断するための技術に関する。

## 【0002】

本出願は、2020年5月27日出願の韓国特許出願第10-2020-0063839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。

30

## 【背景技術】

## 【0003】

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

## 【0004】

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

40

## 【0005】

バッテリーの退化をモニターするための多様な技術が存在する。特に、微分電圧分析法(Differential Voltage Analysis, 「DVA」と称し得る。)は、バッテリーの外部で観測可能なパラメータである電圧及び電流に基づいてバッテリーの内部的な退化状態を把握するのに用いられている。

## 【0006】

微分電圧分析法を用いてバッテリーの内部的異常有無を把握するに際し、微分電圧カーブ(「 $Q-dV/dQ$ カーブ」と称し得る。)に現れるピークが主な要素として考慮され

50

る。

【0007】

バッテリーが新品状態(BOL: Beginning Of Life)の場合、微分電圧カーブに現れる全てのピークは、バッテリーの正極特性に依存するピークとバッテリーの負極特性に依存するピークとに分けられ得る。

【0008】

ところが、バッテリーが次第に退化していくほど、微分電圧カーブに現れるピークが示す容量範囲が重なり合う現象が深化する。例えば、バッテリーが退化するほど、正極特性に依存するピークのうち一番目のピークと、負極特性に依存するピークのうち二番目のピークとの容量差が減少し得る。このように、狭い容量範囲内で正極から起因するピークと負極から起因するピークとが共に発現される場合、二つのピークからバッテリーの退化情報を正確に決定しにくくなる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、所定の容量範囲内で相転移挙動が現れる正極材及び所定の容量範囲にかけて平坦特性を有する負極材を含むバッテリーに対する定電流充電または定電流放電によって得られる微分電圧カーブを用いて、バッテリーの退化情報を決定するバッテリー管理システム及びバッテリー管理方法を提供することを目的とする。

20

【0010】

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

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一面によるバッテリー管理システムは、所定の容量範囲内で相転移挙動が現れる正極材及び所定の容量範囲にかけて平坦特性を有する負極材を含むバッテリーのためのものである。バッテリー管理システムは、バッテリーの電圧及び電流を示すセンシング情報を出力するように構成されるセンシング部と、センシング部に動作可能に結合する制御部と、を含む。制御部は、バッテリーが定電流充電または定電流放電される間に収集されたセンシング情報に基づき、バッテリーの容量とバッテリーの電圧との対応関係を示す電圧カーブを決定するように構成される。また、制御部は、電圧カーブに基づいて微分電圧カーブを決定するように構成される。微分電圧カーブは、バッテリーの容量と、バッテリーの容量の変化量に対するバッテリーの電圧の変化量の割合である微分電圧との対応関係を示す。制御部は、所定の容量範囲内で現れる微分電圧カーブの関心ピークを検出するように構成される。制御部は、関心ピークの微分電圧に基づき、バッテリーの正極容量の損失率を示す第1容量損失率を決定するように構成される。

30

【0012】

センシング部は、バッテリーに並列で接続される電圧センサーと、バッテリーに直列で接続される電流センサーと、を含む。

40

【0013】

制御部は、関心ピークの微分電圧が基準微分電圧より大きい場合、第1差に基づいてバッテリーの第1容量損失率を決定するように構成され得る。第1差は、関心ピークの微分電圧と基準微分電圧との差である。

【0014】

制御部は、関心ピークの微分電圧が基準微分電圧と同じ場合、関心ピークの容量に基づき、バッテリーの可用リチウム容量の損失率を示す第2容量損失率を決定するように構成され得る。

【0015】

50

制御部は、

【0016】

関心ピークの微分電圧が基準微分電圧と同じ場合、第2差に基づいてバッテリーの第2容量損失率を決定するように構成され得る。第2差は、関心ピークの容量と基準容量との差である。

【0017】

制御部は、第1差及び第2差に基づき、バッテリーの第1容量損失率及びバッテリーの可用リチウム容量の損失率を示す第2容量損失率を決定するように構成され得る。第1差は、関心ピークの微分電圧と基準微分電圧との差である。第2差は、関心ピークの容量と基準容量との差である。

【0018】

本発明の他面によるバッテリーパックは、バッテリー管理システムを含む。

【0019】

本発明のさらに他面による電気車両は、バッテリーパックを含む。

【0020】

本発明のさらに他面によるバッテリー管理方法は、所定の容量範囲内で相転移挙動が現れる正極材及び所定の容量範囲にかけて平坦特性を有する負極材を含むバッテリーのためのものである。バッテリー管理方法は、バッテリーが定電流充電または定電流放電される間に収集されたバッテリーの電圧及び電流を示すセンシング情報に基づき、バッテリーの容量とバッテリーの電圧との対応関係を示す電圧カーブを決定する段階と、電圧カーブに基づいて微分電圧カーブを決定する段階と、所定の容量範囲内で現れる微分電圧カーブの関心ピークを検出する段階と、関心ピークの微分電圧に基づき、バッテリーの正極容量の損失率を示す第1容量損失率を決定する段階と、を含む。微分電圧カーブは、バッテリーの容量と、バッテリーの容量の変化量に対するバッテリーの電圧の変化量の割合である微分電圧との対応関係を示す。

【0021】

バッテリーの第1容量損失率を決定する段階は、関心ピークの微分電圧が基準微分電圧より大きい場合、第1差に基づいてバッテリーの第1容量損失率を決定する段階を含み得る。第1差は、関心ピークの微分電圧と基準微分電圧との差である。

【0022】

バッテリー管理方法は、関心ピークの微分電圧が基準微分電圧と同じ場合、関心ピークの容量に基づき、バッテリーの可用リチウム容量の損失率を示す第2容量損失率を決定する段階をさらに含み得る。

【発明の効果】

【0023】

本発明の実施例の少なくとも一つによると、所定の容量範囲内で相転移挙動が現れる正極材及び所定の容量範囲にかけて平坦特性を有する負極材を含むバッテリーに対する定電流充電または定電流放電によって得られる微分電圧カーブを用いて、バッテリーの退化情報を決定することができる。

【0024】

本発明の効果は上述した効果に制限されず、言及されていない本発明の他の効果は請求範囲の記載から当業者により明らかに理解されるだろう。

【0025】

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

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明による電気車の構成を例示した図である。

【図2】バッテリーの退化状態による電圧カーブを例示したグラフである。

10

20

30

40

50

【図 3】図 2 の電圧カーブに対応する微分電圧カーブを例示したグラフである。

【図 4】本発明の第 1 実施例によるバッテリー管理方法を例示したフローチャートである。

【図 5】本発明の第 2 実施例によるバッテリー管理方法を例示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0027】

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、本明細書及び特許請求の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。

10

【0028】

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。

【0029】

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。

20

【0030】

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み得ることを意味する。また、明細書に記載の「制御部」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。

【0031】

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

30

【0032】

図 1 は、本発明による電気車の構成を例示した図である。

【0033】

図 1 を参照すると、バッテリーパック 10 は、電気車 1 のような電力装置に搭載可能に提供され、バッテリー B、スイッチ SW、充放電デバイス 20 及びバッテリー管理システム 100 を含む。

【0034】

バッテリー B の正極端子及び負極端子は、バッテリー管理システム 100 に電氣的に接続される。バッテリー B は、リチウムイオンバッテリーであって、正極、負極及びセパレータを含む。セパレータは、正極と負極との間に配置され、正極と負極とを絶縁する。

40

【0035】

正極材は、バッテリー B の充放電中に所定の容量範囲内で相転移 (phase transition) 挙動が現れる正極活物質を含み得る。正極材は、層状結晶構造を有し得る。例えば、 $\text{LiNi}_{0.8}/\text{Co}_{0.1}/\text{Mn}_{0.1}/\text{O}_2$  などのリチウム金属複合酸化物が正極活物質として用いられ得る。正極における相転移は、バッテリー B の充放電中に、正極材の層状結晶構造内に存在する通路を通して作動イオン（例えば、リチウムイオン）が移動することによって発生する現象であり得る。

【0036】

負極材は、所定の容量範囲にかけて平坦特性を有する負極活物質を含み得る。平坦特性

50

とは、相転移が発生することなく、電位の変化率が所定値未満に維持される特性である。例えば、負極活物質としては、炭素系材料（例えば、黒鉛）が用いられ得る。

【0037】

スイッチSWは、バッテリーBの充放電のためにバッテリーBに直列で接続された電流経路に設けられる。スイッチSWがターンオンされている間に、バッテリーBの充放電が可能である。スイッチSWは、コイルの磁気力によってオンオフされる機械式リレーであるか、またはMOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect transistor, モス電界効果トランジスタ) のような半導体スイッチであり得る。スイッチSWがターンオフされている間に、バッテリーBの充放電は中断される。スイッチSWは、第1スイッチング信号（例えば、ハイレベル電圧）に応じてターンオンされ得る。スイッチSWは、第2スイッチング信号（例えば、ローレベル電圧）に応じてターンオフされ得る。

10

【0038】

充放電デバイス20は、バッテリーBの充放電のための電流経路に電氣的に接続される。充放電デバイス20は、バッテリーBを通して流れる電流の電流レートを調節する定電流回路を含み得る。充放電デバイス20は、バッテリー管理システム100からの命令にしたがって、バッテリーBの充電または放電のための電流の電流レート（「C-rate」と称し得る。）を調節するように構成される。勿論、充放電デバイス20は、定電流充電機能及び定電流放電機能のいずれか一つのみが可能であってもよい。

【0039】

バッテリー管理システム100は、バッテリーBの退化状態を決定するために提供される。バッテリー管理システム100は、センシング部110、制御部120及びメモリ部130を含む。バッテリー管理システム100は、インターフェース部140をさらに含み得る。バッテリー管理システム100は、スイッチドライバ150をさらに含み得る。

20

【0040】

センシング部110は、電圧センサー111及び電流センサー112を含む。電圧センサー111は、バッテリーBに並列で接続され、バッテリーBの両端にかかった電圧を検出し、検出された電圧を示す電圧信号を生成するように構成される。電流センサー112は、電流経路を通してバッテリーBに直列で接続される。電流センサー112は、バッテリーBを通して流れる電流を検出し、検出された電流を示す電流信号を生成するように構成される。制御部130は、同期の電圧信号と電流信号を含むセンシング情報をセンシング部110から収集し得る。

30

【0041】

制御部120は、ハードウェア的に、ASICs (application specific integrated circuits)、DSPs (digital signal processors)、DSPDs (digital signal processing devices)、PLDs (programmable logic devices)、FPGAs (field programmable gate arrays)、マイクロプロセッサ (microprocessors)、その他の機能の遂行のための電氣的ユニットの少なくとも一つを用いて具現され得る。

40

【0042】

制御部120は、充放電デバイス20及びセンシング部110に動作可能に結合する。制御部120は、バッテリーBの退化状態を決定するために後述する動作を行うように構成される。制御部120は、バッテリーBの容量が第1臨界容量以下である場合、充電デバイス20に定電流充電を命令し得る。充電デバイス20は、バッテリーBの容量が第2臨界容量に上昇するまで、所定の電流レート（例えば、0.05C）で定電流充電を維持し得る。制御部120は、バッテリーBの容量が第2臨界容量以上である場合、充電デバイス20に定電流放電を命令し得る。充電デバイス20は、バッテリーBの容量の第1臨界容量に低下するまで、所定の電流レート（例えば、0.05C）で定電流放電を維持し

50

得る。第1臨界容量は、例えば、0%のSOCに対応し、第2臨界容量は、例えば、100%のSOCに対応し得る。

【0043】

制御部120は、バッテリーBの定電流充電または定電流放電中に、所定の時間ごとに、センシング情報に含まれた電圧信号と電流信号に基づき、所定の時間ごとのバッテリーBの電圧、電流、容量及び充電状態(SOC: State-Of-Charge)を決定するように構成される。

【0044】

バッテリーBの容量とは、バッテリーBに保存されている電荷量を示し、「残存容量」と称することがあり、所定の時間ごとのバッテリーBの電流を積算することで決定され得る。バッテリーBのSOCは、バッテリーBの最大容量(「完全充電容量」と称し得る。)に対するバッテリーBの容量の割合を示し、通常0~1、または0~100%で示される。バッテリーBの最大容量は、バッテリーBの退化によって次第に減少する。所定の時間ごとの電圧、電流、容量及びSOCのうち少なくとも一つは、制御部120によってメモリ部130に記録され得る。

【0045】

メモリ部130は、制御部120に動作可能に結合する。メモリ部130は、センシング部110にも動作可能に結合し得る。メモリ部130は、例えば、フラッシュメモリタイプ(flash(登録商標)memory type)、ハードディスクタイプ(hard disk type)、SSDタイプ(Solid State Disk type, ソリッドステートディスクタイプ)、SDDタイプ(Silicon Disk Drive type, シリコンディスクドライブタイプ)、マルチメディアカードマイクロタイプ(multimedia card micro type)、RAM(random access memory, ランダムアクセスメモリ)、SRAM(static random access memory, スタティックランダムアクセスメモリ)、ROM(read only memory, リードオンリメモリ)、EEPROM(electrically erasable programmable read only memory, エレクトリカリーイレーサブルリードオンリメモリ)、PROM(programmable read-only memory, プログラマブルリードオンリメモリ)の少なくとも一つのタイプの保存媒体を含み得る。

【0046】

メモリ部130は、制御部120による演算動作に必要なデータ及びプログラムを保存し得る。メモリ部130は、制御部120による演算動作の結果を示すデータを保存し得る。

【0047】

インターフェース部140は、制御部120と電気車両1の上位コントローラ2(例えば、ECU: Electronic Control Unit, 電気制御装置)との有線通信または無線通信を支援するように構成される。有線通信は、例えば、CAN(controller area network, コントローラエリアネットワーク)通信であり得、無線通信は、例えば、ジグビーやブルートゥース(登録商標)通信であり得る。勿論、制御部120と上位コントローラ2との有無線通信を支援するものであれば、通信プロトコルの種類は特に限定されない。インターフェース部140は、制御部120及び/または上位コントローラ2から受信された情報を使用者が認識可能な形態で提供する出力デバイス(例えば、ディスプレイ、スピーカー)を含み得る。

【0048】

スイッチドライバー150は、制御部120及びスイッチSWに電氣的に結合する。スイッチドライバー150は、制御部120からの命令にしたがって、第1スイッチング信号または第2スイッチング信号をスイッチSWに選択的に出力するように構成される。制御部120は、バッテリーBの定電流充電または定電流放電中に、スイッチSWをターンオンすることをスイッチドライバー150に命令し得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

図 2 は、バッテリーの退化状態による電圧カーブを例示するグラフであり、図 3 は、図 2 の電圧カーブに対応する微分電圧カーブを例示するグラフである。

## 【 0 0 5 0 】

本明細書において、第 1 容量損失率とは、バッテリー B の正極の退化度に対応するパラメータであって、新品状態のバッテリー B の正極容量である基準正極容量に対する現在のバッテリー B の正極容量の低下率を示す。正極容量とは、正極に最大に吸蔵可能なリチウムイオンの総量を指す。正極の反応面積が減少するにつれ、第 1 容量損失率は増加する。即ち、「第 1 容量損失率 = ( 基準正極容量 - 現在の正極容量 ) / 基準正極容量」である。

## 【 0 0 5 1 】

本明細書において、第 2 容量損失率とは、新品状態にあるバッテリー B の可用リチウム容量である基準可用リチウム容量に対する現在のバッテリー B の可用リチウム容量の低下率を指す。可用リチウム容量とは、充放電時の酸化還元反応に参加可能なリチウムイオンの総量を指す。負極の表面に析出されるリチウム金属の量が増加するにつれ、第 2 容量損失率は増加する。即ち、「第 2 容量損失率 = ( 基準可用リチウム容量 - 現在の可用リチウム容量 ) / 基準可用リチウム容量」である。

10

## 【 0 0 5 2 】

図 1 及び図 2 を参照すると、制御部 1 2 0 は、バッテリー B の定電流充電または定電流放電中にメモリ部 1 3 0 に記録された所定の時間ごとのバッテリー B の電圧及び容量に基づいて電圧カーブを生成し得る。

20

## 【 0 0 5 3 】

図 2 には、4 個の電圧カーブ 2 0 1 ~ 2 0 4 が示されている。電圧カーブ 2 0 1 は、新品状態であるバッテリー B の容量 Q と電圧 V との関係を示す。電圧カーブ 2 0 2 は、第 1 容量損失率が 0 % であり、第 2 容量損失率が 1 0 % であるバッテリー B の容量 Q と電圧 V との関係を示す。電圧カーブ 2 0 3 は、第 1 容量損失率が 5 % であり、第 2 容量損失率が 1 0 % であるバッテリー B の容量 Q と電圧 V との関係を示す。電圧カーブ 2 0 4 は、第 1 容量損失率が 1 0 % であり、かつ第 2 容量損失率が 1 0 % であるバッテリー B の容量 Q と電圧 V との関係を示す。

## 【 0 0 5 4 】

電圧カーブ 2 0 1 と電圧カーブ 2 0 2 を比較すると、第 1 容量損失率が同じ場合、第 2 容量損失率が増加するほど、電圧カーブの電圧が低電圧側へ収縮し、電圧カーブの容量が低容量側へ収縮することを確認することができる。

30

## 【 0 0 5 5 】

電圧カーブ 2 0 2、電圧カーブ 2 0 3 及び電圧カーブ 2 0 4 を比較すると、容量維持率が同じ場合、第 1 容量損失率が増加するほど、バッテリー B の電圧が速く変化することを確認することができる。容量維持率とは、新品状態における最大容量に対する現在の最大容量の割合である。

## 【 0 0 5 6 】

図 3 を参照すると、制御部 1 2 0 は、電圧カーブ 2 0 1 ~ 2 0 4 の各々の電圧 V を容量 Q に微分し、微分電圧カーブ 3 0 1 ~ 3 0 4 を決定し得る。微分電圧カーブ 3 0 1 ~ 3 0 4 は、電圧カーブ 2 0 1 ~ 2 0 4 に各々基づく。制御部 1 2 0 は、電圧カーブ 2 0 1 ~ 2 0 4 に基づき、所定の時間ごとの容量 Q の変化量  $dQ$  に対する電圧 V の変化量  $dV$  の割合である微分電圧  $dV / dQ$  を決定し、容量 Q と微分電圧  $dV / dQ$  との対応関係を示すデータセットとしての微分電圧カーブ 3 0 1 ~ 3 0 4 をメモリ部 1 3 0 に記録し得る。微分電圧カーブは「 $Q - dV / dQ$ カーブ」と称し得る。

40

## 【 0 0 5 7 】

制御部 1 2 0 は、微分電圧カーブ 3 0 1 ~ 3 0 4 から関心ピーク  $P_1 \sim P_4$  を各々検出し得る。 $i = 1 \sim 4$  とするとき、微分電圧カーブ 3 0  $i$  の関心ピーク  $P_i$  は、所定の容量範囲（例えば、3 5 ~ 4 5 A h）内で単独で位置するピーク（例えば、極大点）であり得る。関心ピーク  $P_1 \sim P_4$  は、バッテリー B の正極で発生する相転移現象に起因する。

50

## 【 0 0 5 8 】

関心ピーク  $P_1$  と関心ピーク  $P_2$  とを比較すると、関心ピーク  $P_2$  の微分電圧は、関心ピーク  $P_1$  の微分電圧と同じ一方、関心ピーク  $P_2$  の容量が関心ピーク  $P_1$  の容量より小さい。即ち、第 1 容量損失率が同じ場合、第 2 容量損失率が増加するほど、関心ピークの容量が減少することが分かる。

## 【 0 0 5 9 】

関心ピーク  $P_2$  と関心ピーク  $P_3$  とを比較すると、関心ピーク  $P_3$  の微分電圧は、関心ピーク  $P_2$  の微分電圧より大きい。また、関心ピーク  $P_3$  と関心ピーク  $P_4$  とを比較すると、関心ピーク  $P_4$  の微分電圧は、関心ピーク  $P_3$  の微分電圧より大きい。即ち、容量維持率が同じ場合、第 1 容量損失率が増加するほど、関心ピークの微分電圧が増加することが分かる。

10

## 【 0 0 6 0 】

関心ピーク  $P_1$  と関心ピーク  $P_4$  とを比較すると、関心ピーク  $P_4$  の微分電圧は、関心ピーク  $P_1$  の微分電圧より大きく、関心ピーク  $P_4$  の容量は、関心ピーク  $P_1$  の容量より小さい。即ち、第 1 容量損失率が増加するほど、関心ピークの微分電圧は増加し、関心ピークの容量は減少する。また、第 1 容量損失率が増加すると共に第 2 容量損失率も増加する場合、関心ピークの容量がさらに大きく減少することが分かる。

## 【 0 0 6 1 】

制御部 120 は、微分容量カーブに基づいて第 1 差を決定し得る。第 1 差は、関心ピークの微分電圧と基準微分電圧との差である。基準微分電圧は、関心ピーク  $P_1$  の微分電圧であり得る。図 3 を参照すると、微分電圧カーブ 302 に対応する第 1 差は  $0 [V/Ah]$  であり、微分電圧カーブ 303 に対応する第 1 差は  $DVA [V/Ah]$  であり、微分電圧カーブ 304 に対応する第 1 差は  $DVB [V/Ah]$  である。

20

## 【 0 0 6 2 】

制御部 120 は、微分容量カーブに基づいて第 2 差を決定し得る。第 2 差は、関心ピークの容量と基準容量との差である。基準容量は、関心ピーク  $P_1$  の容量であり得る。図 3 を参照すると、微分電圧カーブ 302 に対応する第 2 差は  $QA [Ah]$  であり、微分電圧カーブ 303 に対応する第 2 差は  $QB [Ah]$  であり、微分電圧カーブ 304 に対応する第 2 差は  $QC [Ah]$  である。

## 【 0 0 6 3 】

制御部 120 は、微分容量カーブから検出された関心ピークの微分電圧が基準微分電圧より大きい場合、第 1 差に基づいてバッテリー B の第 1 容量損失率を決定し得る。例えば、制御部 120 は、バッテリー B の定電流充電または定電流放電によって微分容量カーブ 303 が決定された場合、微分容量カーブ 303 に対応する第 1 差  $DVA$  に基づいて、バッテリー B の第 1 容量損失率が 5% と同一であると決定し得る。

30

## 【 0 0 6 4 】

制御部 120 は、関心ピークの微分電圧と基準微分電圧とが同じ場合、第 2 差に基づいてバッテリー B の第 2 容量損失率を決定し得る。例えば、制御部 120 は、バッテリー B の定電流充電または定電流放電によって微分容量カーブ 302 が決定された場合、微分容量カーブ 302 に対応する第 2 差  $QA$  に基づいて、バッテリー B の第 2 容量損失率が 10% と同一であると決定し得る。

40

## 【 0 0 6 5 】

制御部 120 は、微分容量カーブから検出された関心ピークの微分電圧が基準微分電圧より大きい場合、第 1 差及び第 2 差に基づいてバッテリー B の第 1 容量損失率及び第 2 容量損失率を決定し得る。例えば、制御部 120 は、バッテリー B の定電流充電または定電流放電によって微分容量カーブ 304 が決定された場合、微分容量カーブ 304 に対応する第 1 差  $DVB$  及び第 2 差  $QC$  に基づいて、バッテリー B の第 1 容量損失率が 10% と同一であり、バッテリー B の第 2 容量損失率が 10% と同一であると決定し得る。

## 【 0 0 6 6 】

メモリ部 130 には、第 1 ルックアップテーブル、第 2 ルックアップテーブル及び第 3

50

ルックアップテーブルのうち少なくとも一つが予め記録され得る。

【0067】

第1ルックアップテーブルは、第1差と第1容量損失率との対応関係を示すデータセットである。第1差と第1容量損失率との対応関係は、実験またはコンピュータシミュレーションによって予め決定され得る。制御部120は、第1差を決定した後、決定された第1差に対応するものとして第1ルックアップテーブルに記録されている第1容量損失率を決定し得る。

【0068】

第2ルックアップテーブルは、第2差と第2容量損失率との対応関係を示すデータセットである。第2差と第1容量損失率との対応関係は、実験またはコンピュータシミュレーションによって予め決定され得る。制御部120は、関心ピークの微分電圧が基準微分電圧と同じ場合、第2差を決定した後、決定された第2差に対応するものとして第2ルックアップテーブルに記録されている第2容量損失率を決定し得る。

10

【0069】

第3ルックアップテーブルは、第1差、第2差、第1容量損失率及び第2容量損失率の対応関係を示すデータセットである。第1差、第2差、第1容量損失率及び第2容量損失率の対応関係は、実験またはコンピュータシミュレーションによって予め決定され得る。制御部120は、第1差及び第2差を決定した後、決定された第1差及び決定された第2差に対応するものとして第3ルックアップテーブルに記録されている第1容量損失率と第2容量損失率を決定し得る。

20

【0070】

図4は、本発明の第1実施例によるバッテリー管理方法を例示するフローチャートである。

【0071】

図1～図4を参照すると、段階S410で、制御部120は、バッテリーBが充放電デバイス20によって定電流充電または定電流放電する間、所定の時間ごとにセンシング部110から収集されたバッテリーの電圧及び電流を示すセンシング情報に基づき、バッテリーBの容量Qと電圧Vとの対応関係を示す電圧カーブを決定する。

【0072】

段階S420で、制御部120は、段階S410で決定された電圧カーブに基づいて微分電圧カーブを決定する。例えば、制御部120は、段階S410で図2の電圧カーブ202が決定された場合、電圧カーブ202から図3の微分電圧カーブ302を決定し得る。他の例で、制御部120は、段階S410で図2の電圧カーブ203が決定された場合、電圧カーブ203から図3の微分電圧カーブ303を決定し得る。

30

【0073】

段階S430で、制御部120は、段階S420で決定された微分電圧カーブに現れる所定の容量範囲内の関心ピークを検出する。例えば、制御部120は、段階S420で、図3の微分電圧カーブ302が決定された場合、微分電圧カーブ302から関心ピークP<sub>2</sub>を検出し得る。他の例で、制御部120は、段階S420で、図3の微分電圧カーブ303が決定された場合、微分電圧カーブ303から関心ピークP<sub>3</sub>を検出し得る。

40

【0074】

段階S440で、制御部120は、段階S430で検出された関心ピークの微分電圧が基準微分電圧より大きいかが否かを判定する。一例で、段階S420で、図3の微分電圧カーブ303が決定された場合、段階S440の値は、「はい」となる。段階S440の値が「はい」である場合、段階S450へ進む。段階S440の値が「いいえ」であることは、関心ピークの微分電圧が基準微分電圧と同じことを示す。一例で、段階S420で、図3の微分電圧カーブ302が決定された場合、段階S440の値は「いいえ」となる。段階S440の値が「いいえ」である場合、段階S460へ進む。

【0075】

段階S450で、制御部120は、第1差に基づいてバッテリーBの第1容量損失率を

50

決定する。第 1 差は、段階 S 4 3 0 で検出された関心ピークの微分電圧と基準微分電圧との差である。例えば、第 1 差が  $DVA [V / Ah]$  である場合、第 1 ルックアップテーブル内で  $DVA [V / Ah]$  に関わる 5 % が第 1 容量損失率として決定され得る。制御部 1 2 0 は、段階 S 4 5 0 で決定された第 1 容量損失率をメモリ部 1 3 0 に記録し得る。

【 0 0 7 6 】

段階 S 4 5 2 で、制御部 1 2 0 は、段階 S 4 5 0 で決定された第 1 容量損失率を示す第 1 診断信号を出力する。第 1 診断信号は、インターフェース部 1 4 0 によって受信され得る。インターフェース部 1 4 0 は、第 1 診断信号を上位コントローラ 2 に伝達し得る。

【 0 0 7 7 】

段階 S 4 6 0 で、制御部 1 2 0 は、第 2 差に基づいてバッテリー B の第 2 容量損失率を決定する。第 2 差は、段階 S 4 3 0 で検出された関心ピークの容量と基準容量との差である。例えば、第 2 差が  $QA [Ah]$  である場合、第 2 ルックアップテーブル内で  $QA [Ah]$  に関わる 1 0 % が第 2 容量損失率として決定され得る。

【 0 0 7 8 】

段階 S 4 6 2 で、制御部 1 2 0 は、段階 S 4 6 0 で決定された第 2 容量損失率を示す第 2 診断信号を出力する。第 2 診断信号は、インターフェース部 1 4 0 によって受信され得る。インターフェース部 1 4 0 は、第 2 診断信号を上位コントローラ 2 に伝達し得る。

【 0 0 7 9 】

図 5 は、本発明の第 2 実施例によるバッテリー管理方法を例示したフローチャートである。

【 0 0 8 0 】

図 1 ~ 図 3 及び図 5 を参照すると、段階 S 5 1 0 で、制御部 1 2 0 は、バッテリー B が充放電デバイス 2 0 によって定電流充電または定電流放電される間、所定の時間ごとにセンシング部 1 1 0 から収集されたバッテリーの電圧及び電流を示すセンシング情報に基づいて、バッテリー B の容量  $Q$  と電圧  $V$  との対応関係を示す電圧カーブを決定する。

【 0 0 8 1 】

段階 S 5 2 0 で、制御部 1 2 0 は、段階 S 5 1 0 で決定された電圧カーブに基づいて微分電圧カーブを決定する。例えば、制御部 1 2 0 は、段階 S 5 1 0 で図 2 の電圧カーブ 2 0 4 が決定された場合、電圧カーブ 2 0 2 から図 3 の微分電圧カーブ 3 0 4 を決定し得る。

【 0 0 8 2 】

段階 S 5 3 0 で、制御部 1 2 0 は、段階 S 5 2 0 で決定された微分電圧カーブに現れる所定の容量範囲内の関心ピークを検出する。例えば、制御部 1 2 0 は、段階 S 5 2 0 で、図 3 の微分電圧カーブ 3 0 4 が決定された場合、微分電圧カーブ 3 0 4 から関心ピーク  $P_4$  を検出し得る。

【 0 0 8 3 】

段階 S 5 4 0 で、制御部 1 2 0 は、段階 S 5 3 0 で検出された関心ピークの微分電圧及び容量に基づいて、第 1 差及び第 2 差を決定する。第 1 差は、段階 S 5 3 0 で検出された関心ピークの微分電圧と基準微分電圧との差である。第 2 差は、段階 S 5 3 0 で検出された関心ピークの容量と基準容量との差である。一例で、段階 S 5 3 0 で、図 3 の関心ピーク  $P_4$  が検出された場合、 $DVB$  及び  $QC$  が各々第 1 差及び第 2 差として決定される。

【 0 0 8 4 】

段階 S 5 5 0 で、制御部 1 2 0 は、第 1 差及び第 2 差に基づいてバッテリー B の第 1 容量損失率及び第 2 容量損失率を決定する。例えば、制御部 1 2 0 は、第 1 差 =  $DVB$ 、第 2 差 =  $QC$  である場合、第 3 ルックアップテーブル内で  $DVB$  及び  $QC$  に関わる 1 0 % 及び 1 0 % が各々第 1 容量損失率及び第 2 容量損失率として決定され得る。制御部 1 2 0 は、段階 S 5 5 0 で決定された第 1 容量損失率及び第 2 容量損失率をメモリ部 1 3 0 に記録し得る。

【 0 0 8 5 】

10

20

30

40

50

段階 S 5 6 0 で、制御部 1 2 0 は、段階 S 5 5 0 で決定された第 1 容量損失率及び第 2 容量損失率を示す診断信号を出力する。診断信号は、インターフェース部 1 4 0 によって受信され得る。インターフェース部 1 4 0 は、診断信号を上位コントローラ 2 に伝達し得る。

【 0 0 8 6 】

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。

【 0 0 8 7 】

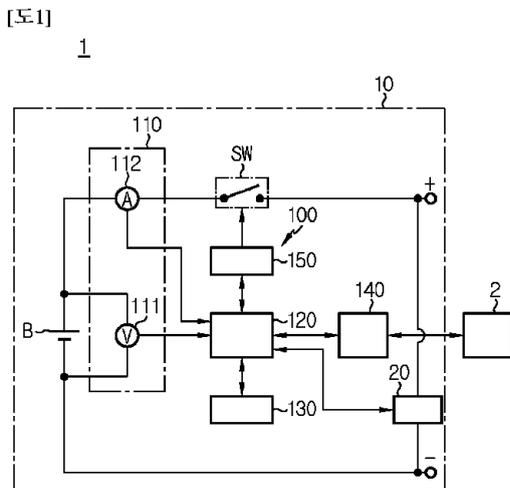
以上、本発明を限定された実施例と図面によって説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明の属する技術分野で通常の知識を持つ者によって本発明の技術思想と特許請求の範囲の均等範囲内で多様な修正及び変形が可能であることは言うまでもない。

【 0 0 8 8 】

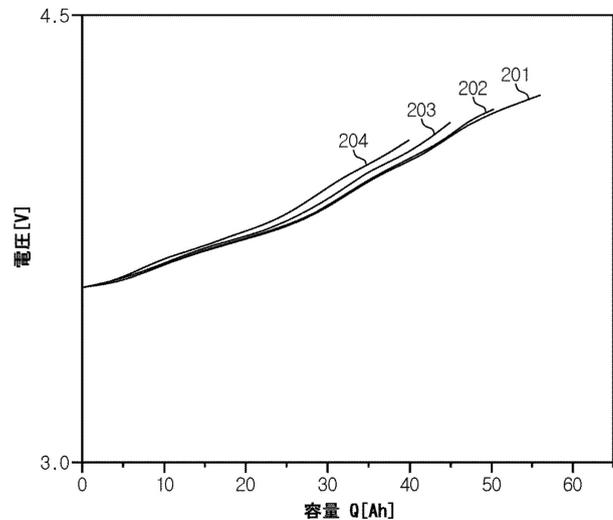
また、上述の本発明は、本発明が属する技術分野における通常の知識を持つ者によって本発明の技術思想から脱しない範囲内で多様な置換、変形及び変更が可能であるため、上述の実施例及び添付された図面によって限定されず、多様な変形が行われるように各実施例の全部または一部を選択的に組み合わせる構成可能である。

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

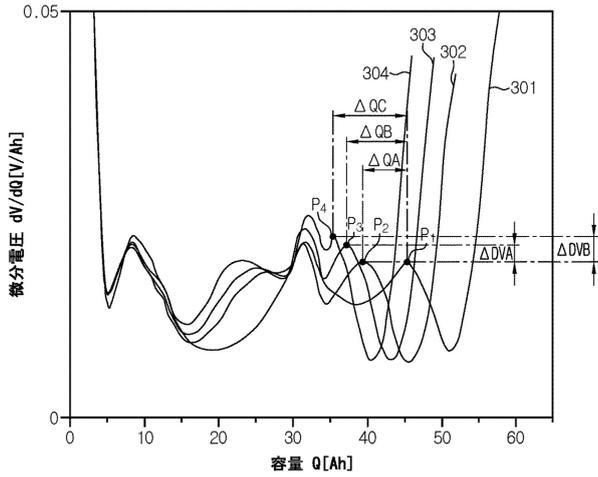
20

30

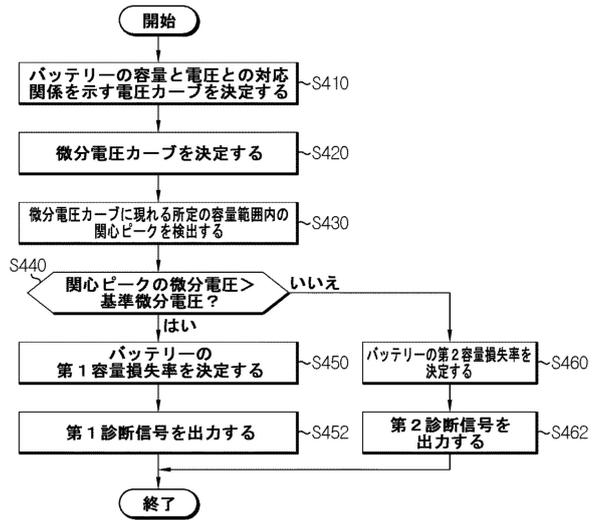
40

50

【 図 3 】

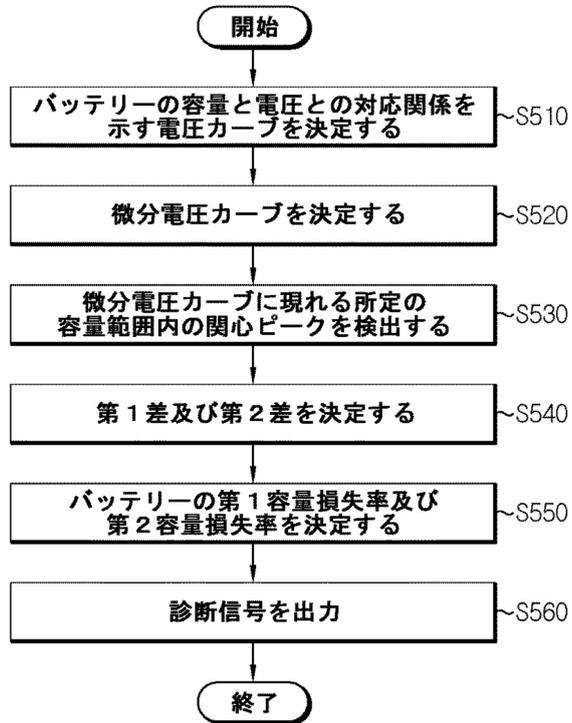


【 図 4 】



10

【 図 5 】



20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
**PCT/KR2021/004902**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G01R 31/392(2019.01)i; H01M 10/48(2006.01)i; H01M 10/42(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01R 31/392(2019.01); G01R 31/36(2006.01); G01R 31/378(2019.01); H01M 10/052(2010.01); H01M 4/505(2010.01); H01M 4/525(2010.01); H02I 7/00(2006.01) 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: 배터리(battery), 양극재(positive electrode material), 음극재(negative electrode material), 용량(capacity), 전압(voltage), 전압커브(voltage curve), 미분전압커브(differential voltage curve), 피크(peak)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2020-033343 A1 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MICHIGAN) 13 February 2020 (2020-02-13) See paragraphs [0015]-[0091], claim 1 and figures 3(a)-11(f).	1-2,7-9 3-6,10-11
A	KR 10-2010015 B1 (LG CHEM, LTD.) 12 August 2019 (2019-08-12) See paragraphs [0006]-[0034] and [0072]-[0106] and figures 1-2.	1-11
A	US 2013-0314050 A1 (SONY CORPORATION) 28 November 2013 (2013-11-28) See paragraphs [0053]-[0067] and figures 2A-4.	1-11
A	KR 10-2010-0068459 A (PANASONIC CORPORATION) 23 June 2010 (2010-06-23) See paragraphs [0024]-[0061] and [0110] and figures 11a-11b.	1-11
<input checked="" 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 <b>18 August 2021</b>	Date of mailing of the international search report <b>18 August 2021</b>	
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer  Telephone No.	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2019)

10

20

30

40

50

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
**PCT/KR2021/004902**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
<b>Category*</b>	<b>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</b>	<b>Relevant to claim No.</b>
A	KR 10-2016-0064881 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 08 June 2016 (2016-06-08) See entire document.	1-11

10

20

30

40

50

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2021/004902**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2020-033343	A1	13 February 2020	EP	3833993	A1	16 June 2021
				KR	10-2021-0040423	A	13 April 2021
KR	10-2010015	B1	12 August 2019	KR	10-2017-0025873	A	08 March 2017
US	2013-0314050	A1	28 November 2013	CN	103457003	A	18 December 2013
				JP	2013-247003	A	09 December 2013
KR	10-2010-0068459	A	23 June 2010	CN	101809788	A	18 August 2010
				CN	101809788	B	19 March 2014
				EP	2207227	A1	14 July 2010
				JP	5489723	B2	14 May 2014
				US	2009-0117469	A1	07 May 2009
				US	8173301	B2	08 May 2012
				WO	2009-060603	A1	14 May 2009
				WO	2009-060603	A4	25 February 2010
KR	10-2016-0064881	A	08 June 2016	US	2016-0156032	A1	02 June 2016
				US	9806341	B2	31 October 2017

10

20

30

40

50

국제조사보고서

국제출원번호

PCT/KR2021/004902

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> G01R 31/392(2019.01)i; H01M 10/48(2006.01)i; H01M 10/42(2006.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류별 기재) G01R 31/392(2019.01); G01R 31/36(2006.01); G01R 31/378(2019.01); H01M 10/052(2010.01); H01M 4/505(2010.01); H01M 4/525(2010.01); H02J 7/00(2006.01) 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(battery), 양극재(positive electrode material), 음극재(negative electrode material), 용량(capacity), 전압(voltage), 전압커브(voltage curve), 미분전압커브(differential voltage curve), 피크(peak)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	WO 2020-033343 A1 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MICHIGAN) 2020.02.13 단락 [0015]-[0091], 청구항 1 및 도면 3(a)-11(f) 참조.	1-2,7-9 3-6,10-11
A	KR 10-2010015 B1 (주식회사 엔지화학) 2019.08.12 단락 [0006]-[0034],[0072]-[0106] 및 도면 1-2 참조.	1-11
A	US 2013-0314050 A1 (SONY CORPORATION) 2013.11.28 단락 [0053]-[0067] 및 도면 2A-4 참조.	1-11
A	KR 10-2010-0068459 A (파나소닉 주식회사) 2010.06.23 단락 [0024]-[0061],[0110] 및 도면 11a-11b 참조.	1-11
A	KR 10-2016-0064881 A (삼성에스디아이 주식회사) 2016.06.08 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 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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 2021년08월18일(18.08.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년08월18일(18.08.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (문산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2019년 7월)

10

20

30

40

50

국제조사보고서  
대응특허에 관한 정보

국제출원번호  
**PCT/KR2021/004902**

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2020-033343 A1	2020/02/13	EP 3833993 A1 KR 10-2021-0040423 A	2021/06/16 2021/04/13
KR 10-2010015 B1	2019/08/12	KR 10-2017-0025873 A	2017/03/08
US 2013-0314050 A1	2013/11/28	CN 103457003 A JP 2013-247003 A	2013/12/18 2013/12/09
KR 10-2010-0068459 A	2010/06/23	CN 101809788 A CN 101809788 B EP 2207227 A1 JP 5489723 B2 US 2009-0117469 A1 US 8173301 B2 WO 2009-060603 A1 WO 2009-060603 A4	2010/08/18 2014/03/19 2010/07/14 2014/05/14 2009/05/07 2012/05/08 2009/05/14 2010/02/25
KR 10-2016-0064881 A	2016/06/08	US 2016-0156032 A1 US 9806341 B2	2016/06/02 2017/10/31

10

20

30

40

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2019년 7월)

50

## フロントページの続き

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,IT,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 キム、デ - スー  
大韓民国 3 4 1 2 2 デジェオン ユセオン - 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 ジー、ス - ウォン  
大韓民国 3 4 1 2 2 デジェオン ユセオン - グ ムンジ - ロ、 1 8 8、エルジー ケム リサーチ  
パーク

F ターム ( 参考 ) 2G216 AB01 BA26 CA02 CA05 CB07 CB34 CB51 CD03  
5G503 AA01 BA01 BB02 CA02 CA11 EA05 EA09 FA06 GA01 GD03  
5H030 AA01 AS08 FF42 FF43 FF44