

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7654900号
(P7654900)

(45)発行日 令和7年4月1日(2025.4.1)

(24)登録日 令和7年3月24日(2025.3.24)

(51)国際特許分類	F I				
H 0 2 J	7/04 (2006.01)	H 0 2 J	7/04	A	
H 0 2 J	7/00 (2006.01)	H 0 2 J	7/00	P	
H 0 2 J	7/02 (2016.01)	H 0 2 J	7/02	B	

請求項の数 17 (全14頁)

(21)出願番号	特願2024-513123(P2024-513123)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和4年9月23日(2022.9.23)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2024-532361(P2024-532361		ミテッド
	A)		大韓民国 ソウル ヨンドゥンボ - グ ヨ
(43)公表日	令和6年9月5日(2024.9.5)		イ - デロ 1 0 8 タワー 1
(86)国際出願番号	PCT/KR2022/014259	(74)代理人	110000877
(87)国際公開番号	WO2023/068570		弁理士法人 R Y U K A 国際特許事務所
(87)国際公開日	令和5年4月27日(2023.4.27)	(72)発明者	イン、ジェオンヒェオン
審査請求日	令和6年2月28日(2024.2.28)		大韓民国、3 4 1 2 2 デジェオン、ユ
(31)優先権主張番号	10-2021-0140418		セオン - グ、ムンジ - ロ、1 8 8、エル
(32)優先日	令和3年10月20日(2021.10.20)		ジー エナジー ソリューション リサーチ
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(72)発明者	パーク
			クウォン、ヨウン ホ
			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
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリー装置およびバッテリー管理システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッテリーパック、および
複数の区間を含む充電サイクルのディレーティング係数に基づいて各区間で前記バッテリーパックを充電する充電電流を決定し、各区間での前記バッテリーパックの電圧と該当区間に設定された電圧上限値を比較した結果に基づいて前記ディレーティング係数を更新し、更新した前記ディレーティング係数を次の充電サイクルに使用するバッテリー管理システム
を含むバッテリー装置。

【請求項 2】

前記複数の区間にそれぞれ基本充電電流が設定されており、
前記バッテリー管理システムは前記ディレーティング係数を前記基本充電電流に反映して前記充電電流を決定する、請求項 1 に記載のバッテリー装置。

【請求項 3】

前記バッテリー管理システムは
前記複数の区間で前記ディレーティング係数を同一に設定し、
前記ディレーティング係数を各区間の前記基本充電電流にかけて該当区間の前記充電電流を決定する、請求項 2 に記載のバッテリー装置。

【請求項 4】

前記バッテリー管理システムは、前記複数の区間のうちの前記バッテリーパックの電圧

が前記電圧上限値を超える区間の数に基づいて前記ディレーティング係数を更新する、請求項 3 に記載のバッテリー装置。

【請求項 5】

前記電圧上限値を超える区間の数が臨界値を超える場合に、前記バッテリー管理システムは前記ディレーティング係数を減少させる、請求項 4 に記載のバッテリー装置。

【請求項 6】

前記電圧上限値を超える区間の数が前記臨界値を超えない場合に、前記バッテリー管理システムは前記ディレーティング係数を維持する、請求項 5 に記載のバッテリー装置。

【請求項 7】

前記バッテリー管理システムは

10

前記複数の区間で前記ディレーティング係数を個別的に設定し、

各区間の前記ディレーティング係数を該当区間の前記基本充電電流にかけて該当区間の前記充電電流を決定する、請求項 2 に記載のバッテリー装置。

【請求項 8】

前記バッテリー管理システムは、前記複数の区間のうちの前記バッテリーパックの電圧が前記電圧上限値を超える区間で該当区間の前記ディレーティング係数を減少させる、請求項 7 に記載のバッテリー装置。

【請求項 9】

前記バッテリー管理システムは、前記複数の区間のうちの前記バッテリーパックの電圧が前記電圧上限値を超えない区間で該当区間の前記ディレーティング係数を増加させる、請求項 7 に記載のバッテリー装置。

20

【請求項 10】

バッテリーパックのバッテリー管理システムであって、

前記バッテリーパックの電圧をモニタリングするモニタリング回路、

複数の区間を含む充電サイクルの各区間での電圧上限値およびディレーティング係数を保存するメモリ、および

前記ディレーティング係数に基づいて前記充電サイクルの各区間で前記バッテリーパックの充電電流を決定し、前記複数の区間のうちの前記バッテリーパックの電圧が前記電圧上限値を超える区間の数に基づいて前記ディレーティング係数を更新するプロセッサを含むバッテリー管理システム。

30

【請求項 11】

前記メモリは前記充電サイクルの各区間での基本充電電流の大きさを保存し、

前記プロセッサは

前記複数の区間で前記ディレーティング係数を同一に設定し、

前記ディレーティング係数を各区間の前記基本充電電流にかけて該当区間の前記充電電流を決定する、請求項 10 に記載のバッテリー管理システム。

【請求項 12】

前記電圧上限値を超える区間の数が臨界値を超える場合に、前記プロセッサは前記ディレーティング係数を減少させる、請求項 11 に記載のバッテリー管理システム。

【請求項 13】

40

前記電圧上限値を超える区間の数が前記臨界値を超えない場合に、前記プロセッサは前記ディレーティング係数を維持する、請求項 12 に記載のバッテリー管理システム。

【請求項 14】

バッテリーパックのバッテリー管理システムであって、

前記バッテリーパックの電圧をモニタリングするモニタリング回路、

複数の区間を含む充電サイクルの各区間でのディレーティング係数および前記充電サイクルの各区間での電圧上限値を保存するメモリ、および

各区間での前記ディレーティング係数に基づいて該当区間で前記バッテリーパックの充電電流を決定し、各区間での前記バッテリーパックの電圧と前記電圧上限値に基づいて該当区間での前記ディレーティング係数を更新するプロセッサ

50

を含むバッテリー管理システム。

【請求項 15】

前記メモリは前記充電サイクルの各区間での基本充電電流の大きさを保存し、
前記プロセッサは
前記複数の区間で前記ディレーティング係数を個別的に設定し、
各区間での前記ディレーティング係数を該当区間の前記基本充電電流にかけて該当区間の前記充電電流を決定する、請求項 14 に記載のバッテリー管理システム。

【請求項 16】

前記プロセッサは、前記複数の区間のうちの前記バッテリーパックの電圧が前記電圧上限値を超える区間で該当区間の前記ディレーティング係数を減少させる、請求項 15 に記載のバッテリー管理システム。

10

【請求項 17】

前記プロセッサは、前記複数の区間のうちの前記バッテリーパックの電圧が前記電圧上限値を超えない区間で該当区間の前記ディレーティング係数を増加させる、請求項 15 に記載のバッテリー管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願との相互引用

本出願は 2021 年 10 月 20 日付大韓民国特許出願第 10 - 2021 - 014041
8 号に基づいた優先権の利益を主張し、該当大韓民国特許出願の文献に開示された全ての内容は本明細書の一部として含まれる。

20

【0002】

開示内容は、バッテリー装置およびバッテリー管理システムに関するものである。

【背景技術】

【0003】

電気自動車またはハイブリッド自動車は主にバッテリーを電源として用いてモータを駆動することによって動力を得る車両であって、内燃自動車の公害およびエネルギー問題を解決することができる代案という点から研究が活発に行われている。また、充電の可能なバッテリーは、車両以外に多様な外部装置で使用されている。

30

【0004】

車両などの多様な外部装置に使用されるバッテリーの容量が増減するにつれて、バッテリーを急速充電する技術が使用されている。一般的な急速充電アルゴリズムはバッテリーセルの退化を最少化するために高い電流から低い電流に段階別に電流を減らしながら充電を行う。

【0005】

バッテリーセルが退化するにつれてバッテリーセルの抵抗が増加し充電中電圧が上昇することがある。電圧上昇によってバッテリーセルの負極電位が低まり活物質（例えば、リチウム）析出が発生し、これによってバッテリーセルの退化を加速化することができる。この時、急速充電アルゴリズムはバッテリーセルの状態を反映して充電するロジックを使用する。例えば、退化状態（state of health、SOH）を反映して充電電流や充電容量を低めるロジック、段階別に電圧上限線を定めて抵抗退化で電圧が上昇する場合に次の充電段階に進行するロジックなどが使用される。しかし、SOH の推定誤差による限界で退化を完全に防止することができず、電圧上限に到達して次の段階に進行する場合、充電時間が初期状態（beginning of life、BOL）に対比して継続して増加することがある。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一実施形態は、バッテリーセルの退化を最少化することができるバッテリー装置および

50

バッテリー管理システムを提供することができる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

一実施形態によれば、バッテリーパックおよびバッテリー管理システムを含むバッテリー装置が提供できる。前記バッテリー管理システムは、複数の区間を含む充電サイクルのディレーティング係数に基づいて各区間で前記バッテリーパックを充電する充電電流を決定し、各区間での前記バッテリーパックの電圧と該当区間に設定された電圧上限値を比較した結果に基づいて前記ディレーティング係数を更新し、更新した前記ディレーティング係数を次の充電サイクルに使用することができる。

【0008】

一実施形態で、前記複数の区間にそれぞれ基本充電電流が設定され、前記バッテリー管理システムは前記ディレーティング係数を前記基本充電電流に反映して前記充電電流を決定することができる。

【0009】

一実施形態で、前記バッテリー管理システムは、前記複数の区間で前記ディレーティング係数を同一に設定し、前記ディレーティング係数を各区間の前記基本充電電流にかけて該当区間の前記充電電流を決定することができる。

【0010】

一実施形態で、前記バッテリー管理システムは、前記複数の区間のうちの前記バッテリーパックの電圧が前記電圧上限値を超える区間の数に基づいて前記ディレーティング係数を更新することができる。

【0011】

一実施形態で、前記電圧上限値を超える区間の数が臨界値を超える場合に、前記バッテリー管理システムは前記ディレーティング係数を減少させることができる。

【0012】

一実施形態で、前記電圧上限値を超える区間の数が前記臨界値を超えない場合に、前記バッテリー管理システムは前記ディレーティング係数を維持することができる。

【0013】

一実施形態で、前記バッテリー管理システムは、前記複数の区間で前記ディレーティング係数を個別的に設定し、各区間の前記ディレーティング係数を該当区間の前記基本充電電流にかけて該当区間の前記充電電流を決定することができる。

【0014】

一実施形態で、前記バッテリー管理システムは、前記複数の区間のうちの前記バッテリーパックの電圧が前記電圧上限値を超える区間で該当区間の前記ディレーティング係数を減少させることができる。

【0015】

一実施形態で、前記バッテリー管理システムは、前記複数の区間のうちの前記バッテリーパックの電圧が前記電圧上限値を超えない区間で該当区間の前記ディレーティング係数を増加させることができる。

【0016】

他の実施形態によれば、バッテリーパックのバッテリー管理システムが提供できる。前記バッテリー管理システムは、前記バッテリーパックの電圧をモニタリングするモニタリング回路、メモリ、そしてプロセッサを含むことができる。塩基メモリは、複数の区間を含む充電サイクルの各区間での電圧上限値およびディレーティング係数を保存することができる。前記プロセッサは、前記ディレーティング係数に基づいて前記充電サイクルの各区間で前記バッテリーパックの充電電流を決定し、前記複数の区間のうちの前記バッテリーパックの電圧が前記電圧上限値を超える区間の数に基づいて前記ディレーティング係数を更新することができる。

【0017】

一実施形態で、前記メモリは前記充電サイクルの各区間での基本充電電流の大きさを保

10

20

30

40

50

存することができる。前記プロセッサは、前記複数の区間で前記ディレーティング係数を同一に設定し、前記ディレーティング係数を各区間の前記基本充電電流にかけて該当区間の前記充電電流を決定することができる。

【0018】

一実施形態で、前記電圧上限値を超える区間の数が臨界値を超える場合に、前記プロセッサは前記ディレーティング係数を減少させることができる。

【0019】

一実施形態で、前記電圧上限値を超える区間の数が前記臨界値を超えない場合に、前記プロセッサは前記ディレーティング係数を維持することができる。

【0020】

また他の実施形態によれば、バッテリーパックのバッテリー管理システムが提供できる。前記バッテリー管理システムは、前記バッテリーパックの電圧をモニタリングするモニタリング回路、メモリ、およびプロセッサを含むことができる。前記メモリは、複数の区間を含む充電サイクルの各区間でのディレーティング係数および前記充電サイクルの各区間での電圧上限値を保存することができる。前記プロセッサは、各区間での前記ディレーティング係数に基づいて該当区間で前記バッテリーパックの充電電流を決定し、各区間での前記バッテリーパックの電圧と前記電圧上限値に基づいて該当区間での前記ディレーティング係数を更新することができる。

【0021】

一実施形態で、前記メモリは、前記充電サイクルの各区間での基本充電電流の大きさを保存することができる。前記プロセッサは、前記複数の区間で前記ディレーティング係数を個別的に設定し、各区間での前記ディレーティング係数を該当区間の前記基本充電電流にかけて該当区間の前記充電電流を決定することができる。

【0022】

一実施形態で、前記プロセッサは、前記複数の区間のうちの前記バッテリーパックの電圧が前記電圧上限値を超える区間で該当区間の前記ディレーティング係数を減少させることができる。

【0023】

一実施形態で、前記プロセッサは、前記複数の区間のうちの前記バッテリーパックの電圧が前記電圧上限値を超えない区間で該当区間の前記ディレーティング係数を増加させることができる。

【発明の効果】

【0024】

一実施形態によれば、バッテリーセルの退化状態によって充電電流を調節することができるので、充電時間が過度に増加しないながらバッテリーセルの退化も最少化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】一実施形態によるバッテリー装置の一例を示す図である。

【0026】

【図2】一実施形態によるバッテリー管理システムにおいて充電サイクルでの電圧上限値の一例を示す図である。

【0027】

【図3】一実施形態によるバッテリー管理システムにおいて充電サイクルでの基本充電電流の一例を示す図である。

【0028】

【図4】一実施形態によるバッテリー管理システムにおける充電制御方法の一例を示すフローチャートである。

【0029】

【図5】他の実施形態によるバッテリー管理システムにおける充電制御方法の一例を示す

10

20

30

40

50

フローチャートである。

【 0 0 3 0 】

【図 6】他の実施形態によるバッテリー管理システムにおける充電制御方法による充電電流の変化の一例を示す図である。

【 0 0 3 1 】

【図 7】また他の実施形態によるバッテリー管理システムにおける充電制御方法の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 3 2 】

【図 8】他の実施形態によるバッテリー管理システムにおける充電制御方法による電圧変化の一例を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 3 】

以下では、添付した図面を参照して本発明の実施形態について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が容易に実施することができるように詳しく説明する。しかし、本発明は様々な異なる形態に実現でき、ここで説明する実施形態に限定されない。そして図面で本発明を明確に説明するために説明上不必要な部分は省略し、明細書全体にわたって類似の部分については類似の図面符号を付けた。

【 0 0 3 4 】

ある構成要素が他の構成要素に"連結されて"いると言及された時には、その他の構成要素に直接的に連結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あると理解されなければならない。反面、ある構成要素が他の構成要素に"直接連結されて"いると言及された時には、中間に他の構成要素が存在しないと理解されなければならない。

20

【 0 0 3 5 】

以下の説明で単数として記載された表現は"一つ"または"単一"などの明示的な表現を使用しない以上、単数または複数に解釈できる。

【 0 0 3 6 】

図面を参照して説明したフローチャートにおいて、動作順序は変更可能であり、様々な動作が併合されるか、ある動作が分割されてもよく、特定動作は行われなくてもよい。

【 0 0 3 7 】

図 1 は一実施形態によるバッテリー装置の一例を示す図であり、図 2 は一実施形態によるバッテリー管理システムにおいて充電サイクルでの電圧上限値の一例を示す図であり、図 3 は一実施形態によるバッテリー管理システムにおいて充電サイクルでの基本充電電流の一例を示す図である。

30

【 0 0 3 8 】

図 1 を参照すれば、バッテリー装置 1 0 0 は、外部装置に電氣的に連結される構造を有する。外部装置が負荷である場合、バッテリー装置 1 0 0 は負荷に電力を供給する電源として動作して放電される。外部装置が充電器 1 0 である場合、バッテリー装置 1 0 0 は充電器を通じて外部電力の供給を受けて充電される。負荷として動作する外部装置は例えば、電子装置、移動手段またはエネルギー貯蔵システム (e n e r g y s t o r a g e s y s t e m 、 E S S) であってもよく、移動手段は例えば、電気自動車、ハイブリッド自動車またはスマートモビリティ (s m a r t m o b i l i t y) などの車両であってもよい。

40

【 0 0 3 9 】

バッテリー装置 1 0 0 は、バッテリーパック 1 1 0 およびバッテリー管理システム 1 2 0 を含む。

【 0 0 4 0 】

バッテリーパック 1 1 0 は、複数のバッテリーセル (図示せず) を含む。一実施形態で、バッテリーセルは充電可能な二次電池であってもよい。一実施形態で、バッテリーパック 1 1 0 において所定個数のバッテリーセルが直列連結されてバッテリーモジュールを構成して所望の電力を供給することができる。一実施形態で、バッテリーパック 1 1 0 にお

50

いて所定個数のバッテリーモジュールが直列または並列連結されて所望の電力を供給することができる。

【 0 0 4 1 】

バッテリー管理システム (battery management system、BMS) 120 は、バッテリーパック 110 をモニタリングし、バッテリーパック 110 の充電時にバッテリーパック 110 のモニタリング結果に基づいてバッテリーパック 110 の充電電流を制御する。一実施形態で、バッテリー管理システム 120 は、モニタリング回路 121、プロセッサ 122、および充電電流制御回路 123 を含むことができる。

【 0 0 4 2 】

モニタリング回路 121 は、バッテリーパック 110 の電圧をモニタリングする電圧測定回路を含むことができる。一実施形態で、モニタリング回路 121 は、バッテリーパック 110 の温度を測定する温度センサーをさらに含むことができる。一実施形態で、モニタリング回路 121 は、バッテリーパック 110 の電流、即ち、充電電流または放電電流を測定する電流センサーをさらに含むことができる。

10

【 0 0 4 3 】

プロセッサ 122 は、モニタリング回路 121 でモニタリングされたバッテリーパック 110 の電圧に基づいてバッテリーパック 110 の充電電流の大きさを決定することができる。プロセッサ 122 は、モニタリング回路 121 にモニタリングされた情報に基づいてバッテリーパック 110 の充電状態 (state of charge、SOC) を計算することができる。充電電流制御回路 123 は、プロセッサ 122 で決定された充電電流の大きさに基づいてバッテリーパック 110 の充電電流を制御することができる。即ち、充電電流制御回路 123 は、バッテリー装置 100 に連結された充電器 10 からバッテリーパック 110 に供給される充電電流がプロセッサ 122 で決定された大きさになるように充電電流を制御することができる。

20

【 0 0 4 4 】

図 2 および図 3 を参照すれば、バッテリーパック 110 の充電サイクルは SOC によって複数の区間に分けられる。図 2 に示したように、充電サイクルの各区間には電圧上限値 210 が設定されている。電圧上限値 210 は SOC に比例するように設定できる。一実施形態で、電圧上限値 210 はバッテリーセルの退化を最少化することができる値に設定でき、例えば、実験などによって予め決定できる。一実施形態で、同一な区間内での電圧上限値 210 は同一に設定できる。例えば、第 1 区間での電圧上限値 210 が第 1 区間より高い SOC に該当する第 2 区間での電圧上限値 210 より低く設定できる。図 2 では SOC の 8 % ~ 80 % 区間で電圧上限値 210 が設定されていると示されているが、図示していない区間でも電圧上限値 210 が設定できる。

30

【 0 0 4 5 】

図 3 に示したように、充電サイクルの各区間には基本充電電流 310 が設定されている。一実施形態で、基本充電電流 310 は BOL での充電電流であってもよい。基本充電電流 310 の大きさは SOC に反比例するように設定できる。一実施形態で、同一な区間内での基本充電電流 310 の大きさは同一に設定できる。例えば、第 1 区間での基本充電電流 310 が第 1 区間より高い SOC に該当する第 2 区間での基本充電電流 310 より大きく設定できる。

40

【 0 0 4 6 】

一実施形態で、バッテリー管理システム 120 は、プロセッサ 122 で使用されるデータを保存するメモリ 124 をさらに含むことができる。一実施形態で、メモリ 124 は、充電サイクルの各区間での電圧上限値と基本充電電流の大きさを保存することができる。一実施形態で、メモリ 124 は、充電電流を制御する制御値 (例えば、ディレーティング係数 (derating factor)) を保存することができる。

【 0 0 4 7 】

図 4 は、一実施形態によるバッテリー管理システムにおける充電制御方法の一例を示すフローチャートである。

50

【 0 0 4 8 】

図 4 を参照すれば、バッテリー装置に充電器が連結されてバッテリーパック（例えば、図 1 の 1 1 0 ）を充電する充電サイクルが開始される。バッテリー管理システム（例えば、プロセッサ（例えば、図 1 の 1 2 2 ））はディレーティング係数（現在ディレーティング係数）に基づいてバッテリーパック 1 1 0 の充電に使用される充電電流を決定する（S 4 1 0 ）。プロセッサ 1 2 2 は、ディレーティング係数を基本充電電流に反映してバッテリーパック 1 1 0 の充電に使用される充電電流を決定することができる（S 4 1 0 ）。一実施形態で、プロセッサ 1 2 2 は、ディレーティング係数を基本充電電流にかけた値を充電電流と決定することができる（S 4 1 0 ）。一実施形態で、ディレーティング係数は、バッテリーパック 1 1 0 の初期状態（beginning of life、BOL）で基本値（例えば、1）に設定され、充電サイクルが繰り返されることによって更新できる。一実施形態で、ディレーティング係数は、充電サイクルの区間ごとに別途に設定できる。一実施形態で、ディレーティング係数は、充電サイクルの複数の区間で同一に設定できる。

10

【 0 0 4 9 】

充電が行われるにつれて、バッテリー管理システムはバッテリーパック 1 1 0 の電圧を測定する（S 4 2 0 ）。一実施形態で、バッテリー管理システムのモニタリング回路（例えば、図 1 の 1 2 1 ）がバッテリーパック 1 1 0 の電圧をモニタリングし、プロセッサ 1 2 2 がモニタリング回路 1 2 1 のモニタリング結果に基づいてバッテリーパック 1 1 0 の電圧を測定することができる。

20

【 0 0 5 0 】

プロセッサ 1 2 2 は、充電サイクルの各区間で測定したバッテリーパック 1 1 0 の電圧と該当区間での電圧上限値を比較する（S 4 3 0 ）。プロセッサ 1 2 2 は、各区間でのバッテリーパック 1 1 0 の電圧と該当区間での電圧上限値の比較結果に基づいてディレーティング係数を決定する（S 4 4 0 ）。決定されたディレーティング係数は次の充電サイクルで充電電流を決定することに使用できる（S 4 1 0 ）。一実施形態で、各区間でのバッテリーパック 1 1 0 の電圧と該当区間での電圧上限値の比較結果に基づいて、充電サイクル全体のディレーティング係数が更新できる。一実施形態で、各区間でのバッテリーパック 1 1 0 の電圧と該当区間での電圧上限値の比較結果に基づいて、充電サイクルの複数の区間のうちの少なくとも一部区間のディレーティング係数が更新できる。一実施形態で、各区間でのバッテリーパック 1 1 0 の電圧と該当区間での電圧上限値の比較結果に基づいて、ディレーティング係数が更新されず維持できる。

30

【 0 0 5 1 】

以上で説明した実施形態によれば、バッテリーセルが退化するにつれて充電中バッテリーパック 1 1 0 の電圧が上昇するので、ディレーティング係数がバッテリーセルの退化状態によって決定できる。これにより、バッテリーセルの退化状態によって充電電流を調節することができるので、充電時間が過度に増加しないながらバッテリーセルの退化も最少化することができる。

【 0 0 5 2 】

図 5 は他の実施形態によるバッテリー管理システムにおける充電制御方法の一例を示すフローチャートであり、図 6 は他の実施形態によるバッテリー管理システムにおける充電制御方法による充電電流の変化の一例を示す図である。

40

【 0 0 5 3 】

図 5 を参照すれば、バッテリー装置に充電器が連結されてバッテリーパック（例えば、図 1 の 1 1 0 ）を充電する充電サイクルが開始される。バッテリー管理システム（例えば、プロセッサ（例えば、図 1 の 1 2 2 ））は、ディレーティング係数（現在ディレーティング係数）に基づいて充電サイクルの各区間での充電電流を決定する（S 5 1 0 ）。プロセッサ 1 2 2 はバッテリー管理システムはディレーティング係数を基本充電電流に反映して充電サイクルの各区間での充電電流を決定することができる（S 5 1 0 ）。ディレーティング係数は、充電サイクルの複数の区間で同一に設定されている。一実施形態で、

50

バッテリー管理システムは、各区間の基本充電電流に該当ディレーティング係数をかけた値を該当区間での充電電流と決定することができる。一実施形態で、ディレーティング係数はバッテリーパック 110 の B O L で基本値（例えば、1）に設定され、充電サイクルが繰り返されるにつれて更新できる。

【0054】

充電が行われるにつれて、バッテリー管理システムはバッテリーパック 110 の電圧を測定する（S520）。一実施形態で、バッテリー管理システムのモニタリング回路（例えば、図1の121）がバッテリーパック 110 の電圧をモニタリングし、プロセッサ（例えば、図1の122）がモニタリング回路 121 のモニタリング結果に基づいてバッテリーパック 110 の電圧を測定することができる。

10

【0055】

プロセッサ 122 は、充電サイクルの各区間で測定したバッテリーパック 110 の電圧と該当区間での電圧上限値を比較する（S530）。プロセッサ 122 は、充電サイクルの複数の区間のうちのバッテリーパック 110 の電圧が電圧上限値を超えた区間の数を指示するペナルティ値を計算する（S540）。一実施形態で、プロセッサ 122 は、ある区間でのバッテリーパック 110 の電圧が該当区間での電圧上限値を超える場合、カウンターを1増加させ、充電サイクルの複数の区間が終了した後にカウンター値をペナルティ値と決定することができる。

【0056】

プロセッサ 122 は、ペナルティ値を臨界値と比較する（S550）。ペナルティ値が臨界値を超える場合、プロセッサ 122 はディレーティング係数を更新する（S560）。一実施形態で、プロセッサ 122 は、ディレーティング係数を減少させてディレーティング係数を更新することができる。一実施形態で、プロセッサ 122 は、更新したディレーティング係数をメモリ（例えば、図1の124）に保存することができる。ペナルティ値が臨界値を超えない場合、プロセッサ 122 はディレーティング係数を更新せず維持する（S570）。

20

【0057】

これにより、次のサイクルではメモリ 124 に保存されたディレーティング係数に基づいて充電電流が決定できる。バッテリーパック 110 の電圧が電圧上限値を頻繁に超えた場合（即ち、ペナルティ値が臨界値より大きい場合）、ディレーティング係数の減少によって次の充電サイクルで充電電流を減らすことができる。例えば、図6に示したように、ディレーティング係数の減少によって、現在充電サイクルでの充電電流 610 より次の充電サイクルでの充電電流 620 が減少できる。この場合、全体区間で減少したディレーティング係数が使用されるので、全体区間で充電電流が減少できる。

30

【0058】

以上で説明した実施形態によれば、バッテリーセルが退化するにつれて充電中バッテリーパック 110 の電圧が上昇するので、ディレーティング係数がバッテリーセルの退化状態によって決定できる。これにより、バッテリーセルの退化状態によって充電電流を調節することができるので、充電時間が過度に増加しないながらバッテリーセルの退化も最少化することができる。

40

【0059】

図7は他の実施形態によるバッテリー管理システムにおける充電制御方法の一例を示すフローチャートであり、図8は他の実施形態によるバッテリー管理システムにおける充電制御方法による電圧変化の一例を示す図である。

【0060】

図7を参照すれば、バッテリー装置に充電器が連結されてバッテリーパック（例えば、図1の110）を充電する充電サイクルが開始される。バッテリー管理システム（例えば、プロセッサ（例えば、図1の122））はディレーティング係数（現在ディレーティング係数）に基づいて充電サイクルの各区間での充電電流を決定する（S710）。プロセッサ 122 は、充電サイクルの各区間での基本充電電流に該当する区間のディレーテ

50

イング係数を反映して各区分での充電電流を決定することができる（S710）。充電サイクルの複数の区分でディレーティング係数が個別的に設定される。一実施形態で、バッテリー管理システムは、各区分の基本充電電流に該当区分でのディレーティング係数をかけた値を該当区分での充電電流と決定することができる。一実施形態で、ディレーティング係数はバッテリーパック110のBOLで基本値（例えば、1）と設定され、充電サイクルが繰り返されるにつれて更新できる。

【0061】

充電が行われるにつれて、バッテリー管理システムはバッテリーパック110の電圧を測定する（S720）。一実施形態で、バッテリー管理システムのモニタリング回路（例えば、図1の121）がバッテリーパック110の電圧をモニタリングし、プロセッサ（例えば、図1の122）がモニタリング回路121のモニタリング結果に基づいてバッテリーパック110の電圧を測定することができる。

10

【0062】

プロセッサ122は、充電サイクルの各区分で測定したバッテリーパック110の電圧と該当区分での電圧上限値を比較する（S730）。一実施形態で、プロセッサ122は、各区分での比較結果に基づいて該当区分のディレーティング係数を更新することができる（S740、S750）。ある区分で、該当区分で測定したバッテリーパック110の電圧が該当区分での電圧上限値を超える場合、プロセッサ122は該当区分のディレーティング係数を減少させてディレーティング係数を更新することができる（S740）。ある区分で、該当区分で測定したバッテリーパック110の電圧が該当区分での電圧上限値を超えない場合、プロセッサ122は該当区分のディレーティング係数を増加させてディレーティング係数を更新することができる（S750）。プロセッサ122は、このような過程を通じて充電サイクルの複数の区分のディレーティング係数を更新することができる（S760）。一実施形態で、プロセッサ122は更新したディレーティング係数をメモリ（例えば、図1の124）に保存することができる。一実施形態で、ある区分で測定したバッテリーパック110の電圧が該当区分での電圧上限値を超えない場合、プロセッサ122は該当区分のディレーティング係数を維持することができる（S750）。

20

【0063】

これにより、次のサイクルでは、メモリ124に保存されたディレーティング係数に基づいて充電電流が決定できる。バッテリーパック110の電圧が電圧上限値を超える区分ではディレーティング係数の減少によって次の充電サイクルで充電電流を減少させ、バッテリーパック110の電圧が電圧上限値を超えない区分ではディレーティング係数の増加によって次の充電サイクルで充電電流を増加させることができる。これにより、図8に示したように、ディレーティング係数810が区間別に設定され、充電中バッテリーパック110の電圧820が電圧上限値830を追従することができる。

30

【0064】

以上で説明した実施形態によれば、バッテリーセルが退化するにつれて充電中バッテリーパック110の電圧が上昇するので、ディレーティング係数がバッテリーセルの退化状態によって決定できる。これにより、バッテリーセルの退化状態によって充電電流を調節することができるので、充電時間が過度に増加しないながらバッテリーセルの退化も最少化することができる。また、バッテリーパック110の電圧が電圧上限値を追従することができる最適のディレーティング係数（即ち、充電電流）を決定することができる。

40

【0065】

一実施形態で、プロセッサ（例えば、図1の122）は前述の充電方法を実行するためのプログラムに対する演算を行うことができる。充電方法を実行するためのプログラムがメモリにロードできる。このようなメモリは、テーブルを保存するメモリ（例えば、図1の124）と同一なメモリであるか、別途のメモリであってもよい。プログラムは、メモリにロードされる時、プロセッサ122が充電方法を行うようにする命令語を含むことができる。即ち、プロセッサは、プログラムの命令語を実行することによって充電方

50

法のための動作を行うことができる。

【 0 0 6 6 】

以上で本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるのではなく、次の請求範囲で定義している本発明の基本概念を用いた当業者の様々な変形および改良形態も本発明の権利範囲に属するのである。

10

20

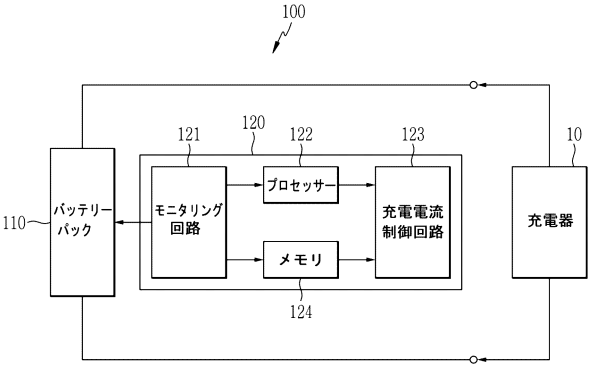
30

40

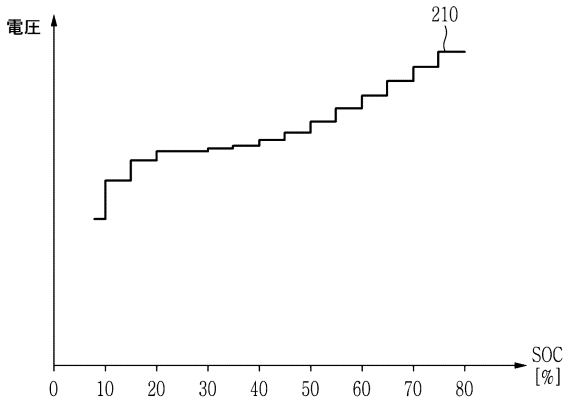
50

【図面】

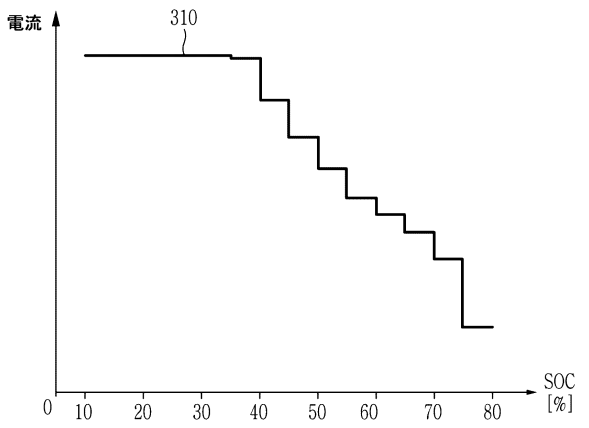
【図 1】



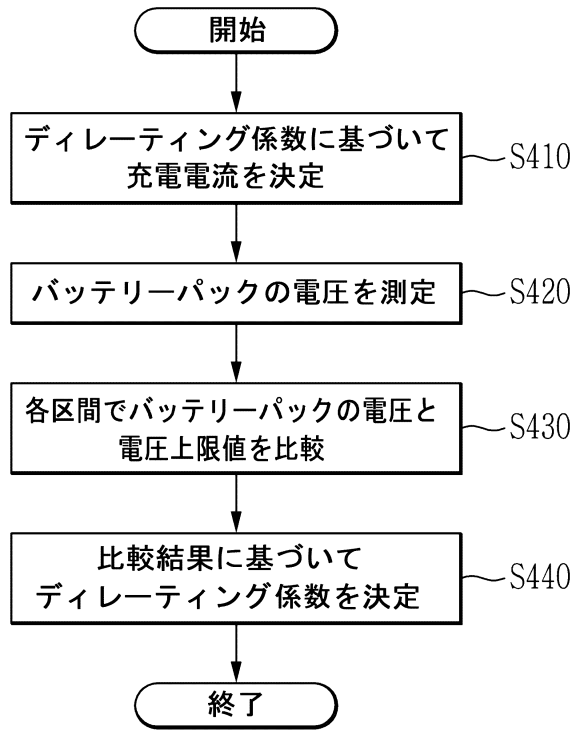
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

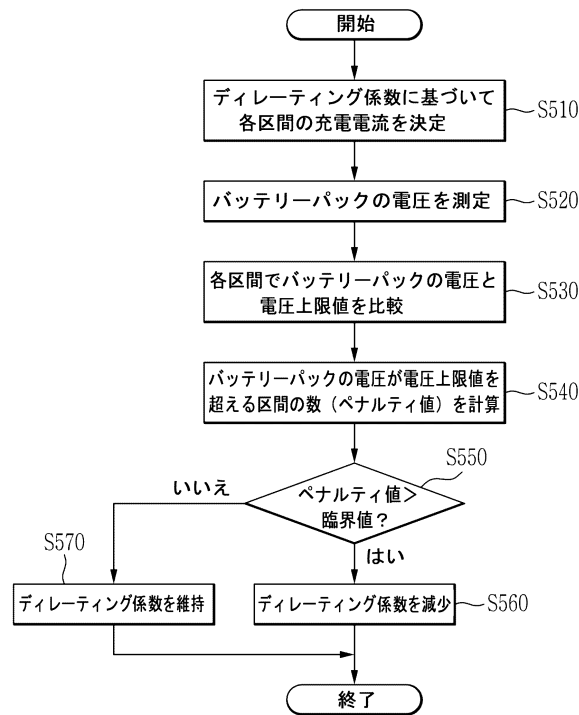
20

30

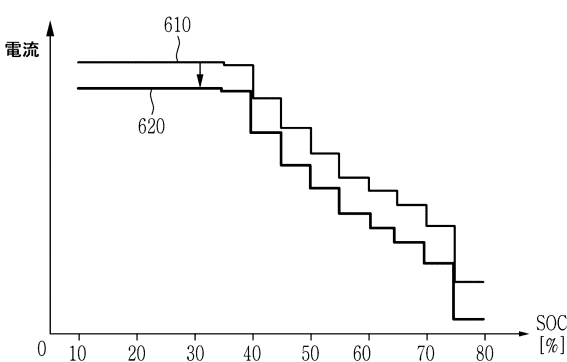
40

50

【図 5】



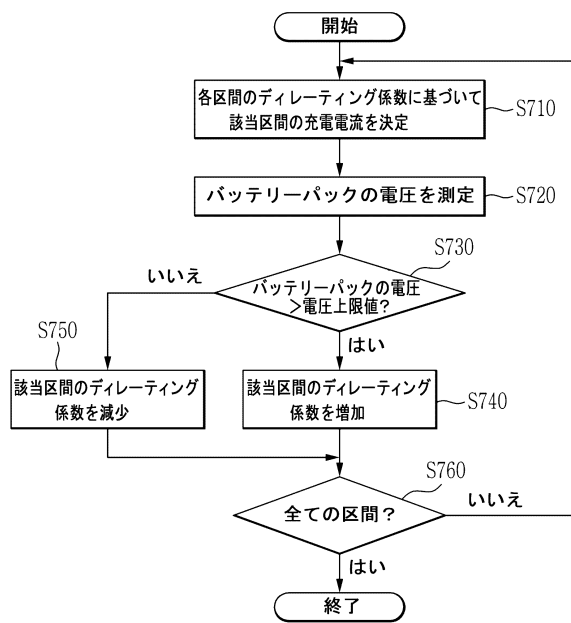
【図 6】



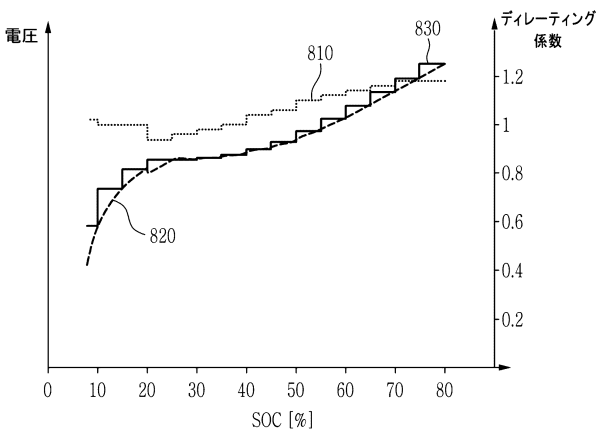
10

20

【図 7】



【図 8】



30

40

50

フロントページの続き

ジー エナジー ソリューション リサーチ パーク

(72)発明者 キム、チェオルタエク

大韓民国、34122 デジェオン、ユセオン - 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 新田 亮

(56)参考文献 特開2015 - 186316 (JP, A)

特表2022 - 550943 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H02J 7/04

H02J 7/00

H02J 7/02