

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7635142号
(P7635142)

(45)発行日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(24)登録日 令和7年2月14日(2025.2.14)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 1 R	31/3835(2019.01)	G 0 1 R	31/3835
G 0 1 R	31/367(2019.01)	G 0 1 R	31/367
H 0 1 M	10/48 (2006.01)	H 0 1 M	10/48 P
H 0 2 J	7/00 (2006.01)	H 0 1 M	10/48 3 0 1
B 6 0 L	3/00 (2019.01)	H 0 2 J	7/00 P
請求項の数 7 (全11頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2021-558727(P2021-558727)	(73)特許権者	507308902
(86)(22)出願日	令和2年3月24日(2020.3.24)		ルノー エス . ア . エス .
(65)公表番号	特表2022-526179(P2022-526179		RENAULT S . A . S .
	A)		フランス国 9 2 1 0 0 ブーローニュ -
(43)公表日	令和4年5月23日(2022.5.23)		ビヤンクール , アヴェニュー デュ ジ
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/058058		ェネラル ルクレール , 1 2 2 - 1 2 2
(87)国際公開番号	WO2020/200897		ビス
(87)国際公開日	令和2年10月8日(2020.10.8)		1 2 2 - 1 2 2 b i s , a v e n u e
審査請求日	令和5年2月27日(2023.2.27)		d u G e n e r a l L e c l e r c ,
(31)優先権主張番号	1903547		9 2 1 0 0 B o u l o g n e - B i l
(32)優先日	平成31年4月3日(2019.4.3)		l a n c o u r t , F r a n c e
(33)優先権主張国・地域又は機関	フランス(FR)	(73)特許権者	000003997
前置審査			日産自動車株式会社
		(74)代理人	神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地
			110002077
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリーの充電状態を初期化するための方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッテリー (2) の充電状態を推定するための方法であって、前記充電状態の初期値 (S O C i n i) を推定することを含む前記バッテリーの前記充電状態の初期化フェーズを含み、前記初期化フェーズは、

スリープモードに移行時にメモリに記憶された前記バッテリーの充電状態値 (S O C m e m) の受領ステップ (E 1) と、

前記バッテリーがウェーキングするときの前記バッテリーの端子の無負荷電圧の測定値 (U c e l l) を用いる充電状態値 (S O C o c v) の計算ステップ (E 2) とを含む、方法において、

前記初期化フェーズは、前記バッテリーの緩和に起因する前記無負荷電圧の測定の誤差 (E r r) を計算するための計算ステップ (E 5) を含み、前記誤差 (E r r) は、前記ウェーキング時の前記バッテリーの温度 (T) と、前記スリープモードの持続時間 (R e s t _ t i m e) と、各温度のためにモデル化された前記バッテリーの目標緩和時間 (T h r e s h) と、に応じて計算され、

前記スリープモードの持続時間 (R e s t _ t i m e) が前記目標緩和時間 (T h r e s h) 以上の場合、前記計算された前記充電状態値 (S O C o c v) が前記充電状態の初期値 (S O C i n i) として設定され、

前記スリープモードの持続時間 (R e s t _ t i m e) が前記目標緩和時間 (T h r e s h) よりも短い場合、前記誤差 (E r r) の前記計算が実行され、前記誤差 (E r r)

の前記計算は、

前記バッテリーの所与の温度のために、前記バッテリーの所与の充電状態を所与の無負荷電圧と相関づけるマップデータを記憶することと、

最小緩和時間のためのウェーキング時のバッテリー電圧と、前記目標緩和時間 (Thresh) のためのウェーキング時の前記バッテリー電圧との間の前記誤差 (Err) に対応する前記無負荷電圧の前記測定の最大誤差 (Err_max) を決定することと、

前記最大誤差 (Err_max) に応じて、前記マップデータによって提供される充電状態値 (SOC) に関連して、前記充電状態の誤差マージン (SOC_error) の変化を記述する誤差校正データであって、前記提供される前記充電状態値 (SOC) の複数の事前規定範囲にそれぞれ対応する複数のゾーンに分解される誤差校正データを提供することと、

10

前記バッテリーがウェーキングするときの無負荷電圧の前記測定値 (Ucell) と前記誤差校正データとを用いて、前記測定値 (Ucell) を用いて前記計算された前記充電状態値 (SOCocv) が該当する事前充電範囲における前記誤差マージン (SOC_error) の最大値を前記誤差 (Err) として計算をすることとを含み、

前記充電状態の前記初期値 (SOCini) の前記推定は、前記メモリに記憶された前記充電状態値 (SOCmem) と前記計算された前記充電状態値 (SOCocv) との間の比較に基づいて、前記計算された前記誤差 (Err) と、前記バッテリーの分極方向が、スリープモード移行直後のバッテリー電圧の変化の分析に基づいて、スリープモード移行時に前記バッテリーの充電が中断されたことを示すものなのか、または前記バッテリーの放電が中断されたことを示すものなのかに応じて計算されることを特徴とする、方法。

20

【請求項 2】

前記分極方向が、スリープモード移行時に前記バッテリーの放電が中断されたことを示す場合、その瞬間の前記メモリに記憶された充電状態値 (SOCmem) が、前記計算された前記充電状態値 (SOCocv) 以上である場合には、前記充電状態の初期値 (SOCini) の前記推定は、

$$SOCini = \min (SOCmem, SOCocv + Err)$$

で計算され、

そうでない場合には、

$$SOCini = (1 - a) \cdot SOCocv + a \cdot (SOCocv + Err)$$

で計算され、パラメータ a は、前記バッテリーの前記スリープモードの持続時間 (Rest_time) が前記バッテリーの前記目標緩和時間 (Thresh) に等しい場合の 0 と、前記バッテリーの前記スリープモードの持続時間 (Rest_time) がバッテリースリープ要求とバッテリーウェーキング要求との間で必要とされる最小時間に等しい場合の 1 との間で変化することを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 3】

前記分極方向が、スリープモード移行時に前記バッテリーの充電が中断されたことを示す場合、その瞬間の前記メモリに記憶された充電状態値 (SOCmem) が、前記計算された充電状態値 (SOCocv) 以下である場合には、前記充電状態の前記初期値 (SOCini) の前記推定は、

$$SOCini = \max (SOCmem, SOCocv - Err)$$

で計算され、

そうでない場合には、

$$SOCini = (1 - a) \cdot SOCocv + a \cdot (SOCocv - Err)$$

で計算され、前記パラメータ a は、前記スリープモードの持続時間 (Rest_time) が前記バッテリーの前記目標緩和時間 (Thresh) に等しい場合の 0 と、前記スリープモードの持続時間 (Rest_time) がバッテリースリープ要求とバッテリーウェーキング要求との間で必要とされる最小時間に等しい場合の 1 との間で変化することを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

40

50

【請求項 4】

前記分極方向が、スリープモード移行時に前記バッテリーの放電が中断されたことを示す場合、その瞬間の前記メモリに記憶された充電状態値（SOCmem）が、ウェーキング時の前記計算された充電状態値（SOCocv）より小さい場合には、前記充電状態の前記初期値（SOCini）の前記推定は、

$$SOCini = (SOCocv + (SOCocv + Err)) / 2$$

で計算されることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記分極方向が、スリープモード移行時に前記バッテリーの充電が中断されたことを示す場合、その瞬間の前記メモリに記憶された充電状態値（SOCmem）が、ウェーキング時の前記計算された充電状態値（SOCocv）より大きい場合には、前記充電状態の前記初期値（SOCini）の前記推定は、

$$SOCini = (SOCocv + (SOCocv - Err)) / 2$$

で計算されることを特徴とする、請求項 1 または 4 に記載の方法。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法を実行する手段であって、前記バッテリーの温度を測定するための手段と、前記バッテリーの端子で電圧を測定するための手段と、にリンクされ、データを記憶するために使用される前記メモリを含む手段を備えたことを特徴とする、電気車両のトラクションバッテリーのための管理デバイス（1）。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の管理デバイスを含むことを特徴とする、再充電可能なハイブリッドまたは電気モータ車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気化学的なエネルギー貯蔵デバイスの充電状態を初期化するための方法に関し、より詳細には、アキュムレータバッテリーに関する。本発明は、特に、ただし、非排他的に、再充電可能なハイブリッド車両および電気車両のためのトラクションバッテリーの管理における使用が意図される。

【背景技術】

【0002】

ハイブリッド車両および電気車両の分野では、トラクションバッテリーの管理システムのための主要な課題のうちの 1 つは、バッテリーの充填状態（SOC）を推定することである。充電状態は、バッテリーの電子管理における必須のパラメータである。このパラメータは、アキュムレータバッテリーが所与の瞬間に送達できる電気エネルギーの量を代表しており、その公称能力の百分率として表現される。充電状態を正確に推定することは、バッテリーの性能および寿命を最適化するのに役立つ。動作中のバッテリーの充電状態を決定するための知られている方法は、時間の関数として、バッテリーを通して流れる（充電または放電）電流の強度を積分することを含む。積分回路の信頼性および堅牢性に加えて、そういった方法の信頼性は、バッテリーがウェーキングするときの充電状態の初期化フェーズに依存する。この初期化フェーズは、現実には、推定の収斂、したがって、推定された充電状態の精度、を確実にすることにおいて重要な役割を果たす。

【0003】

車両がスタートするとき即ちバッテリー動作が始まるときのバッテリーの推定された充電状態の初期化フェーズを含むバッテリーの充電状態を決定するための方法は、文献 EP 2 101 183 A 1 から知られている。この知られている方法によれば、バッテリーの第 1 の充電状態値は、車両がスタートするときのバッテリーの開回路電圧（OCV）から計算され、車両がストップするとき即ちバッテリー動作がストップするときの充電状態の計算から生じる第 2 の値は、メモリに記憶される。比較は、その後、第 1 の計算された充電状態値と、第 2 の記憶された充電状態値との間で行われ、第 1 の計算された値は、初期の充電状態値

として選択され、それは比較の結果が絶対的な期間において閾値より下である場合であり、そうでなければ、第2の記憶された値が選択される。斯くして、スタート時の開回路電圧から計算された第1の値が、低い信頼度を有する場合、第2の記憶された値は、初期の充電状態値として規定される。

【0004】

しかしながら、バッテリーの初期の充電状態値を推定するためのこの方法は、或る種の用途のシナリオでは、特に、バッテリー緩和時間がとても短いときに、不正確である。従来、バッテリーの充電期間および/または放電期間は、緩和の期間によって分離され、その間は電流がバッテリーを通して流れない。所与の緩和時間の後で、バッテリーは、定常状態に達する。いったんこの定常状態が達せられると、無負荷電圧（開回路電圧）は、バッテリーの端子で測定でき、これは、その定常状態の起電力に対応する。バッテリーのタイプにもよるが、数分から数時間の緩和時間は、定常状態に達するために必要とされる。より具体的には、定常状態に達するために必要とされる緩和時間は、電極の分極の程度に依存し、それはそれで、バッテリーを通して流れる電流の強度、並びに、前記電流の印加時間に顕著に依存する。更に、定常状態外の起電力のどんな決定も、充電状態の推定の精度に影響を及ぼす。上述した文献に係る充電状態の初期化方法が、バッテリーの分極だけでなくバッテリーの緩和時間も考慮に入れないという理由で、この方法は、バッテリーの長い休養期間後にだけ使用されるべきであり、そうでなければ、方法は、不正確になるであろう。

10

【発明の概要】

【0005】

20

したがって、本発明は、上述した制限を克服しながらモータ車両のバッテリーの初期の充電状態値を推定するための方法を提供することを意図している。

【0006】

この目的のために、本発明は、バッテリーの充電状態を推定するための方法であって、前記充電状態の初期値を推定することを含む、バッテリーの充電状態の初期化フェーズを含み、前記初期化フェーズは、

バッテリーがスリープモードに移行するときのバッテリーの記憶された充電状態値の受領ステップと、

バッテリーがウェーキングするときの端子の無負荷電圧の測定値を用いる充電状態値の計算ステップと

30

を含み、

初期化フェーズは、バッテリーの緩和に起因する無負荷電圧の測定の誤差を計算するための計算ステップを含み、前記誤差は、バッテリーの現在温度と、各温度のためにモデル化されたバッテリーの目標緩和時間と、に応じて計算され、

前記充電状態の初期値の推定は、充電状態の前記記憶された値と前記計算された値との間の比較に基づいて、前記計算された誤差に応じて計算される、方法に関する。

【0007】

そういった推定は、たとえ緩和期間があまりに短くてバッテリーが定常状態に達することができず、その結果として、バッテリーの緩和が保証されないとしても、バッテリーの初期の充電状態値の信頼性のある推定を提供し、緩和期間中のリセットされるべき充電状態の推定を可能にする。

40

【0008】

有利なことに、緩和によって引き起こされる誤差の計算は、

バッテリーの所与の温度のために、バッテリーの所与の充電状態を所与の無負荷電圧と相関づけるマップデータを記憶することと、

最小緩和時間のためのウェーキング時のバッテリー電圧と、前記目標緩和時間のためのウェーキング時のバッテリー電圧との間の誤差に対応する無負荷電圧の測定の最大誤差を決定することと、

前記最大誤差に応じて、マップデータによって提供される充電状態値に関連して、充電状態の誤差マージンの変化を記述する誤差校正データを提供することと、

50

バッテリーがウェーキングするときの前記無負荷電圧測定値と前記較正データとを用いて緩和によって引き起こされる前記誤差を計算することと、を含む。

【0009】

有利なことに、前記充電状態の初期値の推定は、分極方向が、スリープモード移行時にバッテリーの充電に対応するのか、または放電に対応するのかに応じて計算される。

【0010】

有利なことに、前記充電状態の初期値の推定は、バッテリーの目標緩和時間に関連して、バッテリーの実際スリープ時間を代表するパラメータを考慮して計算される。

【0011】

有利なことに、分極方向が、スリープモード移行時に放電に対応し、その瞬間の記憶された充電状態値 SOC_{mem} が、ウェーキング時の計算された充電状態値 SOC_{ocv} 以上である場合には、初期の充電状態値 SOC_{ini} の推定は、

$$SOC_{ini} = \min(SOC_{mem}, SOC_{ocv} + Err)$$

で計算され、そうでない場合には、

$$SOC_{ini} = (1 - a) \cdot SOC_{ocv} + a \cdot (SOC_{ocv} + Err)$$

で計算され、パラメータ a は、バッテリーのスリープ時間がバッテリーの目標緩和時間に等しい場合の 0 と、バッテリーのスリープ時間がバッテリースリープ要求とバッテリーウェーキング要求との間で必要とされる最小時間に等しい場合の 1 との間で変化する。

【0012】

有利なことに、分極方向が、スリープモード移行時に充電に対応し、その瞬間の記憶された充電状態値 SOC_{mem} が、ウェーキング時の計算された充電状態値 SOC_{ocv} 以下である場合には、初期の充電状態値 SOC_{ini} の推定は、

$$SOC_{ini} = \max(SOC_{mem}, SOC_{ocv} - Err)$$

で計算され、そうでない場合には、

$$SOC_{ini} = (1 - a) \cdot SOC_{ocv} + a \cdot (SOC_{ocv} - Err)$$

で計算され、パラメータ a は、バッテリーのスリープ時間がバッテリーの目標緩和時間に等しい場合の 0 と、バッテリーのスリープ時間がバッテリースリープ要求とバッテリーウェーキング要求との間で必要とされる最小時間に等しい場合の 1 との間で変化する。

【0013】

変形例では、分極方向が、スリープモード移行時に放電に対応し、その瞬間の記憶された充電状態値 SOC_{mem} が、ウェーキング時の計算された充電状態値 SOC_{ocv} より小さい場合には、初期の充電状態値 SOC_{ini} の推定は、

$$SOC_{ini} = (SOC_{ocv} + (SOC_{ocv} + Err)) / 2$$

で計算される。

【0014】

変形例では、分極方向が、スリープモード移行時に放電に対応し、その瞬間の記憶された充電状態値 SOC_{mem} が、ウェーキング時の計算された充電状態値 SOC_{ocv} より大きい場合には、初期の充電状態値 SOC_{ini} の推定は、

$$SOC_{ini} = (SOC_{ocv} + (SOC_{ocv} - Err)) / 2$$

で計算される。

【0015】

本発明は、上で説明された方法を実施するための手段を含むことを特徴とする、バッテリー、特に、電気車両のトラクションバッテリーのための管理デバイスにも関する。

【0016】

本発明は、上で説明されたようなデバイスを備えることを特徴とする再充電可能なハイブリッド車両または電気モータ車両にも関する。

【0017】

本発明の他の特徴および利点は、添付の図面を参照して、非限定例として、下で提供される説明で提示される。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明に係る方法を実装するように設計されたバッテリーのための管理デバイスの概略図である。

【 図 2 】 図 1 のデバイスに関連してバッテリーの充電状態を初期化するための方法のフローチャート図である。

【 図 3 】 ウェーキング時のバッテリーの推定充電状態値に関連して、緩和によって引き起こされる充電状態での誤差マージンの変化を示す誤差校正曲線の例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る方法を実装するための手段を含むデバイスを示す。デバイス 1 は、特にバッテリー管理システム 10 (BMS) を含む。バッテリー管理システム 10 は、バッテリー 2 にリンクされる。バッテリー管理システムは、バッテリーの温度を測定するための手段 11 と、バッテリーの端子で電圧を測定するための手段 12 と、にもリンクされ、前記手段は、それ自体知られている。バッテリー管理システム 10 は、データを記憶するために使用される不揮発性メモリ 13 を含み、特に、データは、バッテリーの推定充電状態 $SO C_{mem}$ に関し、また、バッテリーがスリープモードに移行するときのバッテリーの分極 $Signe_Polarisation$ (充電または放電) と、このスリープの持続時間 $Rest_time$ と、バッテリーの端子の電圧 U_{cell} およびバッテリーがウェーキングするときのバッテリーの温度 T と、に関する。これらのデータは、特に、下で非常に詳細に解説されるように、ウェーキング時のバッテリーの緩和状態を判断するのを可能にする。

【 0 0 2 0 】

メモリ 13 は、例えば、マップ $OCV = f(SOC)$ の形式で、バッテリーの所与の温度のためのバッテリーの規定された充電状態 SOC と規定された無負荷電圧 OCV との間の相互関係に関するデータも記憶する。これらのデータは、異なった温度条件下でそういったバッテリーに関する予備試験から取得できる。斯くして、バッテリーがウェーキングする際に、バッテリー端子の電圧の測定値は、バッテリーの無負荷電圧 OCV であり、バッテリーを通して流れる電流はなく、バッテリー管理システム 10 は、バッテリーの対応する充電状態 $SO C_{ocv}$ を計算でき、バッテリーがウェーキングするときの無負荷電圧 OCV の測定値と、バッテリーの温度と、を用いる。

【 0 0 2 1 】

初期化方法は、バッテリーがウェーキングするときに信頼性のある初期の充電状態値を決定することが意図される。現実には、バッテリーの緩和が保証できないときは、バッテリーがウェーキングするときの無負荷電圧の測定値に基づく充電状態値は、バッテリーの緩和によって引き起こされる誤差にさらされる。斯くして、ウェーキング時にバッテリーに負わされる無負荷電圧測定値に生じる誤差を代表する規模のオーダーを取得する目的で、緩和によって引き起こされるこの誤差を校正するためのステップは、下で詳述されるように、実装される。

【 0 0 2 2 】

誤差は、論議されているバッテリーのための緩和期間の持続時間に特に依存する。更に、緩和曲線は、例えば、異なった温度から引き出され、各曲線は、特定の温度に対応する。好ましくは、異なった曲線は、緩和期間がバッテリー充電または放電分極に続くか否かに応じて引かれる。

【 0 0 2 3 】

これらの異なった温度の緩和曲線は、分析され、目標緩和時間 $Thresh$ は、各温度のために識別される。

【 0 0 2 4 】

更に、不完全な緩和によって引き起こされる無負荷電圧の測定値の最大誤差 Err_{max} も決定される。この誤差は、2つの周期間のバッテリーのスリープ要求およびウェーキング要求間で必要とされる最小時間 (例えば、1分) に対応する最小緩和時間のためのウェーキング時のバッテリー電圧と、バッテリーの測定された温度のために決定される目標緩和時

10

20

30

40

50

間のためのウェーキング時のバッテリー電圧との間の誤差を考慮して推定される。下の表は、上で解説されたように、バッテリーの最小スリープ/ウェーキング周期時間を考慮して無負荷電圧の測定値の対応する目標関係時間および最大誤差を決定するために異なった温度で実施される緩和考察の例を示す。

温度 (T°C)	Thresh (分)	Err_max (mV)
25	35	7.5
0	95	22
-10	140	30

10

【 0 0 2 5 】

無負荷電圧の測定値における最大誤差は、次いで、マップ $OCV = f(SOC)$ 上で実行される誤差計算を用いて、充電状態の誤差に変換され、バッテリーの所与の温度のために、バッテリーの充電状態 SOC と、バッテリーのウェーキング電圧またはバッテリーの無負荷電圧 OCV との間の相関関係を確立する。この、無負荷電圧の測定値における最大誤差の、充電状態の誤差への変換は、好ましくは、オフラインで実行される。

【 0 0 2 6 】

20

図 3 は、バッテリーのウェーキング電圧の値における 50 mV の決定された最大誤差例のためのこの変換の結果を示す。斯くして、所与の温度 $OCV = f(SOC)$ のために記憶された実体マップに基づいて、決定された最大誤差値は、バッテリーウェーキング時の各電圧値のために考慮に入れられ、対応する充電状態値のために上側および下側の誤差マージンを提供する。図 3 は、生じる誤差のための較正曲線を描いており、マップ $OCV = f(SOC)$ によって提供される充電状態値 SOC に関連して、百分率として充電状態のこの誤差マージン SOC_error の変化を示す。

【 0 0 2 7 】

有利なことに、この誤差較正曲線は、幾つかのゾーン、好ましくは、少なくとも 2 つのゾーンに分解できる。図 3 の例に示された較正曲線は、参照記号ゾーン 1、ゾーン 2、ゾーン 3 を用いて表わされた 3 つのゾーンを有し、個々が充電状態値の事前規定範囲にそれぞれ対応する。斯くして、充電状態値は、ウェーキング時に測定されるバッテリー電圧値のためのマップ $OCV = f(SOC)$ から取得され、また、この値が該当する充電状態の事前規定範囲に依じて、論議されている事前規定された充電状態範囲のための誤差マージン SOC_error の推定最大値は、緩和によって引き起こされる誤差 Err であると解釈される。図 3 の例によれば、充電状態の事前規定範囲ゾーン 1 のために、緩和によって引き起こされる誤差 Err は、 7.5% であると考えられ、充電状態の事前規定範囲ゾーン 2 のために、緩和によって引き起こされる誤差 Err は、 15% であると考えられ、充電状態の事前規定範囲ゾーン 3 のために、緩和によって引き起こされる誤差 Err は、 5% であると考えられる。斯くして、幾つかの事前規定ゾーンのうちの 1 つに属することについて、ウェーキング時のバッテリーの電圧に関する調子を考慮に入れることは、計算で最大誤差マージンを用いる必要性を不要にし、代わりに、前記誤差マージンを実体誤差マージンの出来る限り近くに適合させる。

30

40

【 0 0 2 8 】

図 2 は、図 1 で説明されたように、実装のために必要とされるデバイスに関連して、バッテリーの充電状態を初期化するための方法のフローチャート図である。先ず、第 1 のステップ E 1 では、バッテリー管理システム 10 は、上で示されたように、メモリ 13 に記録されたデータ、即ち、スリープモード移行時のバッテリーの推定充電状態 SOC_{mem} 、スリープモード移行時のバッテリーの分極 $Signe_Polarisation$ (充電または放電)、ウェーキング時のバッテリーの端子の電圧 U_{cell} の値、ウェーキング時のバッ

50

テリの温度 T 、最後に、スリープ時間 $Rest_time$ 、を検索する。

【0029】

第2のステップE2は、その無負荷電圧 OCV に対応するウェーキング時のバッテリー電圧 U_{cell} の直接測定を用いて、バッテリーの温度 T のためのマップ $OCV = f(SOC)$ から演繹される充電状態 SOC_{ocv} を計算することを含む。

【0030】

これらの2つのステップE1およびE2は、初期化フェーズを構成する。この初期化フェーズに続いて、緩和によって引き起こされる誤差のための較正フェーズは、上で提示された原理に従って実装される。

【0031】

まず、ステップE3では、スリープ時間 $Rest_time$ は、所与の温度 T のために論議されているバッテリーの緩和の考察から生じる目標緩和時間 $Thresh$ と比較される。バッテリーのスリープ時間 $Rest_time$ が目標緩和時間 $Thresh$ 以上である場合には、ステップE4では、既に計算された充電状態値 SOC_{ocv} は、初期の充電状態値 SOC_{ini} として設定される。現実には、このケースでは、バッテリーが定常状態に達するために必要とされる緩和時間は、達成または凌駕されており、したがって、ウェーキング時に測定されるバッテリーの電圧値 OCV は、信頼性のある初期の充電状態値を提供する。更に、メモリ13に対するアクセス制御ステップは、ステップE3で実装できる。メモリがアクセス可能でない場合、方法は、それにもかかわらず、ステップE4を前進させ、初期の充電状態値 SOC_{ini} は、計算された充電状態値 SOC_{ocv} に設定されるが、その理由は他の値が利用可能でないからである。換言すると、バッテリーの緩和が完全であるかまたはメモリに記憶された情報が何であれ何らかの理由のために利用可能でない場合、初期の充電状態値は、計算された充電状態値 SOC_{ocv} を用いて決定される。

【0032】

逆に、メモリがアクセスでき、スリープ時間 $Rest_time$ が目標緩和時間 $Thresh$ よりも短い場合には、方法は、緩和によって引き起こされる誤差 Err を較正するためのステップE5に前進する。上で提示された原理によれば、この誤差は、ウェーキング時のバッテリー電圧値 U_{cell} に応じて図3の誤差較正曲線を用いて決定される。

【0033】

いったん緩和によって引き起こされた誤差 Err がステップE5で決定されると、方法は、初期の充電状態値 SOC_{ini} のために計算フェーズに前進する。有利なことに、バッテリーの分極方向は、初期の充電状態値を計算するときに考慮に入れられる。分極方向を考慮に入れることは、充電状態における過大評価誤差または過小評価誤差を最小化することによって実体充電状態値により近づくのに役立つ。

【0034】

斯くして、分極試験は、スリープモード移行時の分極方向を決定するためにステップE6で先ず実行される。この試験は、スリープモード移行直後のバッテリー電圧の変化の分析に基づいている。極めて最初の緩和での電圧増加は、バッテリー放電が中断されたことを示し、その一方で逆に、極めて最初の緩和での電圧減少は、バッテリー充電が中断されたことを示す。メモリに記憶される可変 $Signe_Polarisation$ は、この試験の結果を示す。可変 $Signe_Polarisation$ によってステップE6で提供されるバッテリーの分極方向に応じて、比較は、ステップE7で、スリープモード移行時にメモリに記憶されたバッテリーの推定された充電状態 SOC_{mem} と、ウェーキング時のバッテリーの OCV 電圧の直接測定から生じる計算された充電状態 SOC_{ocv} との間で実行される。続いて、この比較に応じて、決断は、ステップE5で決定されるように、緩和によって引き起こされる誤差 Err を用いて初期の充電状態値を決定するために行われる。

【0035】

メモリにセーブされた可変 $Signe_Polarisation$ が、バッテリー放電 (DCH) がスリープモード移行時に中断されたことを示す場合に、スリープモード移行時のバッテリーの推定された充電状態 SOC_{mem} が、ウェーキング時の計算された充電状態

10

20

30

40

50

S O C o c v 以上である (S O C m e m > = S O C o c v) 場合には、初期の充電状態値 S O C i n i は、次のようにステップ E 8 で決定される。

$$S O C i n i = \min (S O C m e m , S O C o c v + E r r)$$

【 0 0 3 6 】

逆に、バッテリー放電がスリープモード移行時に中断される場合であるが、S O C m e m < S O C o c v の場合には、初期の充電状態値 S O C i n i は、次のようにステップ E 9 で決定される。

$$S O C i n i = (1 - a) \cdot S O C o c v + a \cdot (S O C o c v + E r r)$$

a は、パラメータであり、0 から 1 の間で変化し、スリープ時間 R e s t _ t i m e を代表し、所与の温度のためのバッテリーの目標緩和時間 T h r e s h に関連する。より具体的には、a = 0 は、スリープ時間が目標緩和時間に等しい場合、a = 1 は、スリープ時間がバッテリーのスリープ/ウェーキング周期の最小持続時間（例えば、1 分）に等しい場合である。

【 0 0 3 7 】

パラメータ a を用いて目標緩和時間に関連して実際スリープ時間を考慮することは、初期値 S O C i n i の計算を最適化することに役立つ。

【 0 0 3 8 】

ステップ E 6 では、メモリにセーブされた可変 S i g n e _ P o l a r i s a t i o n が、バッテリー放電というよりもむしろバッテリー充電がスリープモード移行時に中断されたことを示す場合に、スリープモード移行時のバッテリーの推定された充電状態 S O C m e m が、ウェーキング時の計算された充電状態 S O C o c v 以下である (S O C m e m < = S O C o c v) 場合には、初期の充電状態値 S O C i n i は、次のようにステップ E 1 0 で決定される。

$$S O C i n i = \max (S O C m e m , S O C o c v - E r r)$$

【 0 0 3 9 】

逆に、バッテリー充電がスリープモード移行時に中断される場合であるが、S O C m e m > S O C o c v の場合には、初期の充電状態値 S O C i n i は、次のようにステップ E 1 1 で決定される。

$$S O C i n i = (1 - a) \cdot S O C o c v + a \cdot (S O C o c v - E r r)$$

パラメータ a は、上で解説されたように決定される。

【 0 0 4 0 】

変形例において、次の例では、初期の充電状態値 S O C i n i は、次のように計算できる。

【 0 0 4 1 】

バッテリー放電がスリープモード移行時に中断される場合に、S O C m e m < S O C o c v の場合には、

$$S O C i n i = S O C o c v + (S O C o c v + E r r) / 2$$

【 0 0 4 2 】

バッテリー充電がスリープモード移行時に中断される場合に、S O C m e m > S O C o c v の場合には、

$$S O C i n i = S O C o c v + (S O C o c v - E r r) / 2$$

【 0 0 4 3 】

本発明に係る方法は、それ故に、充電状態値が、より物理的に実体的な値に、前記値が初期化されるたびに、より近付いて行くのを可能にし、以って、メモリにセーブされた充電状態の累積誤差を防止する。

10

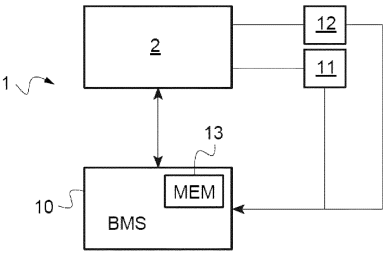
20

30

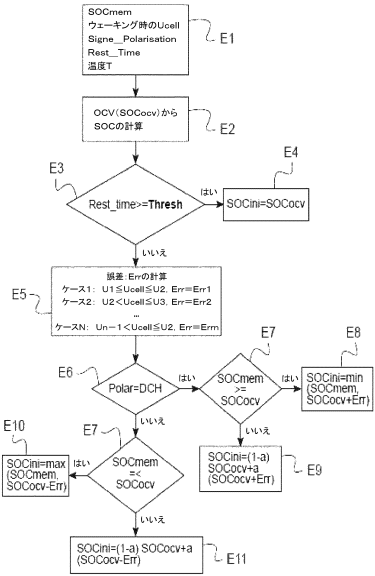
40

【図面】

【図 1】



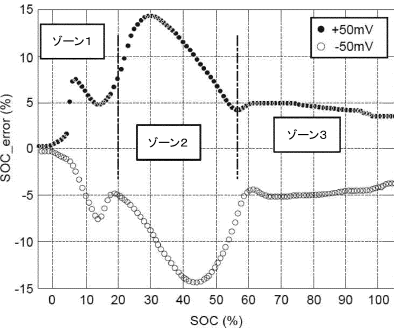
【図 2】



10

20

【図 3】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
B 6 0 L 50/60 (2019.01)	H 0 2 J	7/00	X
B 6 0 L 58/12 (2019.01)	B 6 0 L	3/00	S
	B 6 0 L	50/60	
	B 6 0 L	58/12	

園田・小林弁理士法人

(72)発明者 アナ - ルシア , ドリーマイヤー フランコ
フランス国 7 8 1 8 0 モンティニー ル プルトンヌー , リュ ジャック カルティエ 1 9

(72)発明者 エダヘク , アクラム
フランス国 7 8 2 8 0 ギュイアンクール , ブールヴァード ダランベール 3 7

審査官 越川 康弘

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 6 7 6 2 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 7 2 4 4 4 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 2 5 7 2 0 7 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 0 8 9 1 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 2 2 5 6 2 1 (U S , A 1)
中国特許出願公開第 1 0 4 3 6 0 2 8 6 (C N , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 1 R 3 1 / 3 8 3 5
G 0 1 R 3 1 / 3 6 7
H 0 1 M 1 0 / 4 8
H 0 2 J 7 / 0 0
B 6 0 L 3 / 0 0
B 6 0 L 5 0 / 6 0
B 6 0 L 5 8 / 1 2