

(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2009-532678

(P2009-532678A)

(43) 公表日 平成21年9月10日 (2009.9.10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO 1 R 31/36</b> (2006.01)	GO 1 R 31/36 A	2 G O 1 6
<b>HO 2 J 7/00</b> (2006.01)	HO 2 J 7/00 X	5 G 5 0 3
<b>HO 1 M 10/48</b> (2006.01)	HO 1 M 10/48 P	5 H O 3 0
	HO 1 M 10/48 3 O 1	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2009-503209 (P2009-503209)  
 (86) (22) 出願日 平成19年3月27日 (2007.3.27)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年11月28日 (2008.11.28)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/064997  
 (87) 国際公開番号 W02007/117986  
 (87) 国際公開日 平成19年10月18日 (2007.10.18)  
 (31) 優先権主張番号 11/394,726  
 (32) 優先日 平成18年3月31日 (2006.3.31)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 308014684  
 ヴァレンス テクノロジー インコーポレ  
 ーテッド  
 VALENCE TECHNOLOGY,  
 INC.  
 アメリカ合衆国 ネバダ州 89119  
 ラスベガス スイート A, E. モール  
 アベニュー 1889  
 1889 E. Maule Ave., S  
 uite A, Las Vegas, NV  
 89119 United State  
 s of America  
 (74) 代理人 100083286  
 弁理士 三浦 邦夫

最終頁に続く

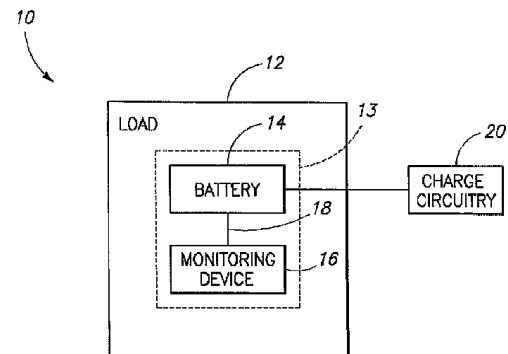
(54) 【発明の名称】 バッテリー充電表示方法、バッテリー充電モニタ装置、充電式バッテリーおよび製品

## (57) 【要約】

【課題】 電気装置の動作中に充電状態を知ることがで  
 きるバッテリーなどの携帯型電源を提供する。

【解決手段】 バッテリー充電表示方法、バッテリー充電状  
 態モニタ装置、充電式バッテリーおよび製品が記載される。  
 。1つの態様によれば、バッテリー充電表示方法は、第1  
 の方法を使用して第1の時間的瞬間にバッテリーの充電状  
 態の第1の決定を行なうステップと、第1の方法とは異  
 なる第2の方法を使用して第2の時間的瞬間にバッテリー  
 の充電状態の第2の決定を行なうステップと、第1およ  
 び第2の決定の情報を使用して第1および第2の時間的  
 瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるステ  
 ップとを含む。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 の方法を使用して第 1 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態の第 1 の決定を行なうステップと、

第 1 の方法とは異なる第 2 の方法を使用して第 2 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態の第 2 の決定を行なうステップと、

第 1 および第 2 の決定の情報を使用して第 1 および第 2 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるステップと、  
を含むバッテリー充電表示方法。

**【請求項 2】**

第 3 の時間的瞬間に第 1 および第 2 の方法の情報を組み合わせることにより、第 3 の時間的瞬間にバッテリーの充填状態に関する情報の第 3 の決定を行なうステップを更に含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記第 1 および第 2 の決定は、第 1 および第 2 の決定のうちのそれぞれの決定中にバッテリーの異なる電気パラメータを監視することを含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記第 1 の決定は、バッテリーの電流のクーロンを計数することを含み、前記第 2 の決定は、バッテリーのセルの電圧を監視することを含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 5】**

第 3 の時間的瞬間に第 1 および第 2 の方法の情報を組み合わせることにより、第 3 の時間的瞬間にバッテリーの充填状態に関する情報の第 3 の決定を行なうステップを更に含む請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 6】**

第 1 の充電状態から第 1 の充電状態よりも大きい第 2 の充電状態へとバッテリーを再充電するとともに、再充電の前後にバッテリーの充電状態を表示するステップを更に含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 7】**

バッテリーの充電状態に応じて第 1 の方法と第 2 の方法との間で切り換えるステップを更に含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記第 1 および第 2 の決定のうちの少なくとも一方は、バッテリーの減少された容量に対応することを含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記第 1 および第 2 の決定のうちの少なくとも一方は、バッテリーのセルの放電電圧プロファイルを使用して決定することを含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 10】**

温度を監視するステップを更に含み、

前記第 1 および第 2 の決定のうちの少なくとも一方は、温度を使用して決定することを含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 11】**

バッテリーの充電情報に関する情報をユーザへ知らせるステップを更に含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 12】**

前記第 1 および第 2 の時間的瞬間は、充電式バッテリーを備えるバッテリーの第 1 および第 2 の放電サイクルのそれぞれの最中に起こり、前記第 2 の決定は、第 1 の放電サイクル中に得られる情報を使用して決定することを含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 13】**

第 1 の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中にバッテリーを監視するステップと、

前記監視を使用して、第 1 の放電サイクルにおけるバッテリーの放電に関する情報を生成

10

20

30

40

50

するステップと、

第 1 の放電サイクルにおけるバッテリーの放電後にバッテリーを再充電するステップと、  
再充電後に第 2 の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるステップと、

を含み、

充電状態に関する情報を与える前記ステップは、第 1 の放電サイクルにおけるバッテリーの放電に関する情報を使用して与えることを含む

バッテリー充電表示方法。

【請求項 1 4】

第 1 の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるステップを更に含み、第 1 および第 2 の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中に情報を与える前記ステップは、充電状態を計算するための複数の異なる方法のうちのそれぞれの方法を使用して与えることを含む請求項 1 3 に記載の方法。

10

【請求項 1 5】

第 2 の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中にバッテリーを監視するステップを更に含み、バッテリーの充電状態に関する情報を与える前記ステップは、第 2 の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中にバッテリーを監視して得られる情報を使用して与えることを含む請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 6】

バッテリーを監視する前記ステップは、異なる時間的瞬間にバッテリーの複数の異なる電気パラメータを監視することを含む請求項 1 3 に記載の方法。

20

【請求項 1 7】

バッテリーと結合するように構成されるインタフェースと、

インタフェースと結合され且つ複数の異なる時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるように構成される処理回路であって、第 1 の方法を使用して第 1 の時間的瞬間に充電状態に関する情報を決定するとともに、第 1 の方法と異なる第 2 の方法を使用して第 2 の時間的瞬間に充電状態に関する情報を与えるように構成される処理回路と、

を備えるバッテリー充電モニタ装置。

【請求項 1 8】

前記処理回路は、第 3 の方法を使用して第 3 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるように構成され、第 3 の方法は、第 3 の時間的瞬間に第 1 および第 2 の方法を使用して得られる情報を組み合わせる請求項 1 7 に記載の装置。

30

【請求項 1 9】

前記処理回路は、第 1 の方法および第 2 の方法の使用中にバッテリーの複数の異なる電気パラメータのうちのそれぞれのパラメータを監視するように構成される請求項 1 7 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記処理回路は、第 1 の方法の使用中にバッテリーの電流を監視し且つ第 2 の方法の使用中にバッテリーのセルの電圧を監視するように構成される請求項 1 7 に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記処理回路は、セルの電圧とセルの放電電圧プロファイルとを比較して、第 2 の時間的瞬間に充電状態に関する情報を決定するように構成される請求項 2 0 に記載の装置。

40

【請求項 2 2】

前記処理回路は、バッテリーの充電状態に応じて第 1 の方法の使用から第 2 の方法の使用へと切り換えるように構成される請求項 1 7 に記載の装置。

【請求項 2 3】

前記処理回路は、バッテリーの充電状態が閾値に達することに応じて第 1 の方法の使用から第 2 の方法の使用へと切り換えるように構成される請求項 1 7 に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記処理回路は、温度を監視し且つ温度にしたがって充電状態に関する情報を調整する

50

ように構成される請求項 17 に記載の装置。

【請求項 25】

電気エネルギーを蓄え、放電動作モード中に電氣的に放電されるとともに、充電動作モード中に電氣的に充電されるように構成される少なくとも 1 つの再充電可能セルと、

少なくとも 1 つの再充電可能セルと結合されるとともに、第 1 の方法を実施して第 1 の時間的瞬間に再充電可能セルの充電状態に関する情報を与え且つ第 1 の方法とは異なる第 2 の方法を実施して第 2 の時間的瞬間に再充電可能セルの充電状態に関する情報を与えるように構成されるモニタ装置と、

を備える充電式バッテリー。

【請求項 26】

10

前記モニタ装置は、第 3 の方法を実施して第 3 の時間的瞬間に再充電可能セルの充電状態に関する情報を与えるように構成され、第 3 の方法は、第 3 の時間的瞬間に第 1 および第 2 の方法によって与えられる情報を使用する請求項 25 に記載のバッテリー。

【請求項 27】

前記モニタ装置は、第 1 の方法および第 2 の方法のそれぞれの実施中に再充電可能セルの異なる電気パラメータを監視するように構成される請求項 25 に記載のバッテリー。

【請求項 28】

前記モニタ装置は、再充電可能セルの充電状態に応じて第 1 の方法の実施から第 2 の方法の実施へ変えるように構成される請求項 25 に記載のバッテリー。

【請求項 29】

20

第 1 の時間的瞬間にバッテリーの第 1 の電気パラメータの第 1 の監視を行なうステップと、

第 1 の監視を使用して第 1 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報の第 1 の供給を行なうステップと、

第 2 の時間的瞬間にバッテリーの第 2 の電気パラメータの第 2 の監視を行なうステップであって、第 1 および第 2 の電気パラメータが異なっているステップと、

第 2 の監視を使用して第 2 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報の第 2 の供給を行なうステップと、

を含む処理を処理回路に行なわせるように構成されるプログラミングを備える媒体を備える製品。

30

【請求項 30】

前記媒体は、バッテリーの電流を監視することを含む第 1 の監視とバッテリーのセルの電圧を監視することを含む第 2 の監視とを処理回路に行なわせるように構成されるプログラミングを備える請求項 29 に記載の製品。

【請求項 31】

前記媒体は、セルの電圧とセルの放電電圧プロファイルとを比較することを含む第 2 の監視を処理回路に行なわせるように構成されるプログラミングを備える請求項 30 に記載の製品。

【請求項 32】

40

前記媒体は、バッテリーの充電状態に応じて第 1 の監視から第 2 の監視へ切り換えることを含む処理を処理回路に行なわせるように構成されるプログラミングを備える請求項 29 に記載の製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バッテリー充電表示方法、バッテリー充電モニタ装置、充電式バッテリーおよび製品に関する。

【背景技術】

【0002】

電気装置の精巧さ及び使用は劇的に高まってきている。電気部品を有する消費財は、通

50

信、計算、娯楽、輸送などの至る所に存在する。多くの人々は、ビジネスや教育のため或いは他のニーズのために電気装置の使用に依存し或いはそれに慣れて成長してきた。電子機器は、家庭や職場からの移動中にこれらのニーズに対応するため携帯型が益々増えている。そのような装置の電源の精巧さ及び能力も電子消費装置の要件を満たすように改善されてきた。例えば、コスト、サイズ、容量は、携帯型電源に関して改善されてきた幾つかの製品特性である。また、携帯型電源は更なる用途で使用されている。例えば、輸送用途などの拡大する多くの用途においては、電気エネルギーを含む代替エネルギー源の使用に対する関心が増えてきている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0003】

バッテリーなどの典型的な携帯型電源は電気エネルギーを蓄える。電気装置の動作中にバッテリーの充電状態を知ることが有益な場合がある。しかしながら、一部のバッテリーセルの化学的性質に関しては充電状態情報を決定することに対して課題が与えられている。1つの例においては、略平らな放電プロファイルを有するバッテリーセルを監視することが困難な場合がある。

【0004】

開示内容の少なくとも幾つかの態様は、バッテリーの充電を監視するための方法および装置を提供する。

【0005】

20

以下、添付図面を参照して、開示内容の典型的な実施形態について説明する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の本開示内容は、「科学の進歩および有用な技術を促進するための」米国特許法の憲法上の目的の増進のために提示される（第8条第1項）。

【0007】

1つの実施形態によれば、バッテリー充電表示方法は、第1の方法を使用して第1の時間的瞬間にバッテリーの充電状態の第1の決定を行なうステップと、第1の方法とは異なる第2の方法を使用して第2の時間的瞬間にバッテリーの充電状態の第2の決定を行なうステップと、第1および第2の決定の情報を使用して第1および第2の時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるステップとを含む。

30

【0008】

他の実施形態によれば、バッテリー充電表示方法は、第1の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中にバッテリーを監視するステップと、前記監視を使用して、第1の放電サイクルにおけるバッテリーの放電に関する情報を生成するステップと、第1の放電サイクルにおけるバッテリーの放電後にバッテリーを再充電するステップと、再充電後に第2の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるステップとを含み、充電状態に関する情報を与える前記ステップは、第1の放電サイクルにおけるバッテリーの放電に関する情報を使用して与えることを含む。

【0009】

40

更に他の実施形態によれば、バッテリー充電モニタ装置は、バッテリーと結合するように構成されるインタフェースと、インタフェースと結合され且つ複数の異なる時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるように構成される処理回路であって、第1の方法を使用して第1の時間的瞬間に充電状態に関する情報を決定するとともに、第1の方法と異なる第2の方法を使用して第2の時間的瞬間に充電状態に関する情報を与えるように構成される処理回路とを備える。

【0010】

更に他の実施形態によれば、充電式バッテリーは、電気エネルギーを蓄え、放電動作モード中に電氣的に放電されるとともに、充電動作モード中に電氣的に充電されるように構成される少なくとも1つの再充電可能セルと、少なくとも1つの再充電可能セルと結合される

50

とともに、第 1 の方法を実施して第 1 の時間的瞬間に再充電可能セルの充電状態に関する情報を与え且つ第 1 の方法とは異なる第 2 の方法を実施して第 2 の時間的瞬間に再充電可能セルの充電状態に関する情報を与えるように構成されるモニタ装置とを備える。

#### 【0011】

更に他の実施形態によれば、製品は、第 1 の時間的瞬間にバッテリーの第 1 の電気パラメータの第 1 の監視を行なうステップと、第 1 の監視を使用して第 1 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報の第 1 の供給を行なうステップと、第 2 の時間的瞬間にバッテリーの第 2 の電気パラメータの第 2 の監視を行なうステップであって、第 1 および第 2 の電気パラメータが異なっているステップと、第 2 の監視を使用して第 2 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報の第 2 の供給を行なうステップとを含む処理を処理回路に行なわせるように構成されるプログラミングを備える媒体を備える。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

本願発明に係るバッテリー充電表示方法によれば、電気装置の動作中に充電状態を知ることができるバッテリーなどの携帯型電源を提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

図 1 を参照すると、1 つの実施形態に係る電気システム 10 が描かれている。電気システム 10 は、電気エネルギーを消費するように構成された負荷 12 と、負荷 12 によって消費するための電気エネルギーを蓄えるように構成されたバッテリーアセンブリ 13 とを含んでいる。1 つの実施形態において、バッテリーアセンブリ 13 はバッテリー 14 とモニタ装置 16 とを含んでいる。1 つの実施形態ではバッテリー 14 が再充電可能であってもよく、また、望ましいとき或いは適切な場合にバッテリー 14 を充電するために充電回路 20 が設けられてもよい。

20

#### 【0014】

バッテリーアセンブリ 13 は、バッテリー 14 およびモニタ装置 16 を一体に収容するように構成されたハウジング（図示せず）を含んでもよい。充電回路 20 及び / 又はモニタ装置 16 は前記ハウジング内に含まれていてもよく或いは含まれていなくてもよい。また、他の実施形態では、バッテリー 14 及び / 又はモニタ装置 16 が負荷 12 の外部にあってもよい。

30

#### 【0015】

モニタ回路 16 は、バッテリー 14 の充電状態を監視する及び / 又はバッテリー 14 が使用される環境（例えば、温度）を監視するなどの監視動作を行なうように構成されている。1 つの実施形態において、モニタ装置 16 は、電気カップリングまたはバスなどのインタフェース 18 を介してバッテリー 14 を監視してもよい。

#### 【0016】

図 2 は、1 つの実施形態に係るバッテリー 14 の典型的な構成を示している。バッテリー 14 は、マイナスおよびプラス端子 22, 24 と、図示の構成では端子 22, 24 の中間に直列に結合された 1 つ以上のセル 26 とを含んでいる。他の想定し得る配置において、セル 26 は、並列に結合されてもよく、あるいは、直列 / 並列の組み合わせで結合されてもよい。1 つの実施形態において、セル 26 は、ほぼ平らな放電プロファイルを有し且つ異なる放電サイクル間で再充電されてもよい再充電可能セルとして個別に実施されてもよい。それ以外の想定し得る実施形態において、セル 26 は、Valence Technology 社から入手できる製品番号 18695-00001 を有するバッテリーにおけるサフィオン（登録商標）技術を体現するリチウムイオン 3.2 ボルトセルとして具現化されてもよい。

40

#### 【0017】

例えば、1 つの実施形態において、セル 26 は、一般的な化学式  $A_a M P O_4$  によって表わされる電極活性材料を個別に備えていてもよい。ここで、A は Li であり、 $0 < a < 1$  であり、 $M = M1_{n-p} M1_1$  である。また、この場合、 $0 < o < 0.5$ 、M1 は

50

鉄 (Fe) であり、また、M11は、 $Be^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Sr^{2+}$ 、 $Ba^{2+}$ 、および、これらの混合物からなるグループから選択される。

#### 【0018】

更に具体的な実施形態では、電極活性材料が一般的な化学式  $A_a M_m (PO_4)_3$  によって表わされてもよい。ここで、AはLiであり、 $0 < a \leq 5$ であり、また、Mは、 $Ti^{3+}$ 、 $V^{3+}$ 、 $Cr^{3+}$ 、 $Mn^{3+}$ 、 $Fe^{3+}$ 、 $Co^{3+}$ 、 $Ni^{3+}$ 、 $Mo^{3+}$ 、 $Nb^{3+}$ およびこれらの混合物からなるグループから選択され、 $0 < m \leq 3$ である。また、この場合、A、M、a、mは、電極活性材料の電気的中性を維持するように選択される。典型的なセル26に関する更なる詳細は、Barker等の米国特許6,136,472、Fraiolliの米国特許4,477,541、国際公開WO01/54212、国際公開WO98/12761、国際公開WO00/01024、国際公開WO00/31812、国際公開WO00/57505、国際公開WO02/44084、国際公開WO03/085757、国際公開WO03/085771、国際公開WO03/088383、Barker等の米国特許第6,528,033号、Barker等の米国特許第6,387,568号、発明者としてJeremy Barker等を記載する米国公開第2003/0027049号、発明者としてJeremy Barker等を記載する米国公開第2002/0192553号、発明者としてJeremy Barker等を記載する米国公開第2003/0170542号、発明者としてJeremy Barker等を記載する米国公開第2003/0129492号、Shi等の米国特許5,700,298、Barker等の米国特許5,830,602、Gozdz等の米国特許第5,418,091号、Golovin等の米国特許5,508,130、Golovin等の米国特許5,541,020、Golovin等の米国特許5,620,810、Barker等の米国特許5,643,695、Barker等の米国特許5,712,059、Barker等の米国特許5,851,504、Gaoの米国特許6,020,087、Saïdi等の米国特許6,103,419、Yoshino等の米国特許4,668,595、Schwab等の米国特許4,792,504、Lee等の米国特許4,830,939、Fauteaux等の米国特許4,935,317、Lee等の米国特許4,990,413、Shackley等の米国特許5,037,712、Golovinの米国特許5,262,253、Shackleyの米国特許5,300,373、Chaloner-Gillの米国特許5,399,447、Chaloner-Gillの米国特許5,411,820、Tonder等の米国特許5,435,054、Chaloner-Gill等の米国特許5,463,179、Chaloner-Gillの米国特許5,482,795、Barker等の米国特許5,660,948、Miyasakaの米国特許第5,869,208号、Miyasakaの米国特許第5,882,821号、Sonobe等の米国特許第5,616,436号、Larkinの米国特許6,306,215に開示されており、これらの全ての教示内容は参照によって本明細書に組み入れられる。セル26の他の構成も可能である。

#### 【0019】

図3を参照すると、モニタ装置16の典型的な構成が1つの実施形態にしたがって示されている。モニタ装置16は、例えばバッテリー14及び/又は1つの実施形態で用いるバッテリーアセンブリ13が存在する環境に関して監視動作を行なうように構成されたモニタ回路を含むことができる。図示の構成において、モニタ装置16は、インタフェース18と、処理回路30と、記憶回路32と、電圧センサ34と、電流センサ36と、温度センサ38とを含んでいる。モニタ装置16の他の実施形態は、更に多くの、更に少ない、及び/又は、他の構成要素を含むことができる。例えば、いくつかの実施形態では、電気システム10に関する情報をユーザへ伝えるために、ビジュアルディスプレイなどのユーザインタフェースが含まれていてもよい。1つの例において、処理回路30は、異なる時間的瞬間に且つ異なる充電状態でバッテリー14に関する充電状態情報を伝えるためにユーザインタフェースを制御してもよい。

#### 【0020】

10

20

30

40

50

1つの実施形態において、処理回路30は、データを処理し、データアクセスを制御し、コマンドを記憶して発するとともに、他の望ましい動作を制御するようになっている。少なくとも1つの実施形態において、処理回路30は、適切な媒体によって与えられる所望のプログラミングを実施するように構成される回路を備えていてもよい。例えば、処理回路30は、例えばソフトウェア及び/又はファームウェア命令を含む実行可能命令を実行するように構成された1つ以上のプロセッサ及び/又は他の構造、及び/又は、ハードウェア回路として実施されてもよい。処理回路30の典型的な実施形態は、ハードウェア論理、PGA、FPGA、ASIC、状態機械、及び/又は、他の構造のみ或いは他の構造とプロセッサとの組み合わせを含んでいる。処理回路30のこれらの例は例示であり、他の構成も考えられる。

10

#### 【0021】

記憶回路32は、実行可能コードまたは命令（例えば、ソフトウェア及び/又はファームウェア）、電子データ、データベース、または、他のデジタル情報などのプログラミングを記憶するように構成され、また、プロセッサ使用可能媒体33を含んでもよい。プロセッサ使用可能媒体33は、典型的な実施形態では処理回路を含む命令実行システムによって或いは命令実行システムと関連して使用するためのプログラミング、データ、及び/又は、デジタル情報を含み、記憶し、または、維持することができる任意のコンピュータプログラムプロダクトまたは製品で具現化されてもよい。例えば、典型的なプロセッサ使用可能媒体33は、電子媒体、磁気媒体、光媒体、電磁媒体、赤外線媒体または半導体媒体などの物理媒体のうちの任意の1つを含んでもよい。プロセッサ使用可能媒体の幾つかの更に特別な例としては、フレキシブルディスクなどのポータブル磁気コンピュータディスク、ジップディスク、ハードドライブ、ランダムアクセスメモリ、読み出し専用メモリ、フラッシュメモリ、キャッシュメモリ、及び/又は、プログラミング、データ、または、他のデジタル情報を記憶できる他の形態が挙げられるが、これらに限定されない。

20

#### 【0022】

本明細書で説明される少なくとも幾つかの実施形態または態様は、前述した適切な記憶回路32内に記憶され及び/又はネットワークまたは他の送信媒体を介して通信され且つ適切な処理回路30を制御するように構成されるプログラミングを使用して実施されてもよい。例えば、プログラミングは、適切な媒体によって与えられてもよく、例えば、製品内に具現化され、通信ネットワーク（例えば、インターネット及び/又はプライベートネットワーク）、有線電気接続、光接続、及び/又は、例えば通信インタフェースを介した電磁エネルギーなどの適切な送信媒体によって通信されるデータ信号（例えば、変調された搬送波、データパケット、デジタル表示など）中に具現化され、あるいは、他の適切な通信構造または媒体を使用して与えられてもよい。それ以外の例において、プロセッサ使用可能コードを含む典型的なプログラミングは、搬送波で具現化されるデータ信号として通信されてもよい。

30

#### 【0023】

電圧センサ34は、説明された実施においては、バッテリー14の1つ以上の電圧を監視するように構成される。例えば、電圧センサ34は、1つの実施形態では、個々のセル26の電圧およびバッテリー14の全体の電圧を監視するように構成されてもよい。複数のセル26を使用する幾つかの実施形態では、セル1（すなわち、グラウンドに結合されたセル）の電圧を測定することにより、残りのセルとアナログ-デジタル（A/D）サンプリング回路（図示せず）との間でレベルシフト回路が使用される場合にバッテリー14の個々のセルの最も正確な電圧測定値を得ることが望ましい場合がある。以下では、セル1の電圧が $V_{cell1}$ と称され、また、セル1以外のバッテリー14の残りのセル26が上位セルと称される場合がある。

40

#### 【0024】

電流センサ36は、1つの実施形態では、バッテリー14の充電及び/又は放電中にバッテリー14に入る及び/又はバッテリー14から出る電流を測定するように構成される。1つ

50



の実施形態において、電流センサ 26 は、バッテリー 14 のマイナス端子 22 で電流を監視するように構成されてもよい。

#### 【0025】

前述したように、モニタ装置 16 は、バッテリー 14 が異なる時間的瞬間に存在する環境に関する状態を更に監視してもよい。図示の実施形態において、温度センサ 38 は、バッテリーアセンブリ 13 の周囲の環境の周囲温度に関する情報を与えるように構成される。他の実施形態では、他の環境状態が監視されてもよい。

#### 【0026】

モニタ装置 16 は、バッテリー 14 の充電の状態を監視するように更に構成されてもよく、そのため、1つの構成では、充電状態監視回路と称されてもよい。モニタ装置 16 は、例えば典型的な実施形態では負荷 12 及び / 又はバッテリーアセンブリ 13 に位置されるユーザインタフェースによって、バッテリー 14 の充電及び / 又は放電の異なる時間的瞬間に、充電状態情報を伝えてもよい。以下で更に詳しく説明されるように、処理回路 30 は、1つの実施形態にしたがって充電状態情報を与えるために、1つ以上のセンサ 34, 36, 38 の情報及び / 又はセル 26 の放電電圧プロファイルを使用して、本明細書で説明される複数の方法を異なる時間的瞬間に行なうように構成されてもよい。

#### 【0027】

処理回路 30 は、適切な時間的瞬間にモデル 1 と称されてもよい第 1 の方法を利用して、バッテリー 14 の充填状態情報を与えてもよい。1つの実施形態において、モデル 1 は、セル 26 の温度プロファイル情報を使用して変更されてもよいクーロン計数を使用する。より具体的には、1つの形態では、モデル 1 の充電状態 (SOC) が以下のように決定される。

$$\text{モデル 1 SOC} = (\text{学習容量} - \text{計数容量}) / \text{学習容量} \quad \text{方程式 1}$$

方程式 1 の計数容量は、電流センサ 36 によって与えられるバッテリー電流を時間に関して積算することにより累積されてもよい。モデル 1 SOC は、計数容量の値を学習容量 (以下で更に説明するように、環境の温度によって変更されてもよい) と比較することにより計算されてもよい。学習容量の使用は、セル 26 の経年劣化の可能性を減少させるように適合する。セル 26 の最初の製造時に、学習容量は、完全に充電されたセルの公称容量に対応する値などのデフォルト値に設定されてもよい。その後、学習容量は、異なる時間的瞬間にバッテリー 14 の使用に対応して計算されてもよい。1つの実施形態において、学習容量は、バッテリー 14 の充電状態が 20% 未満に下がる時点で再計算されてもよい。1つの実施形態において、再計算された値は、バッテリー 14 が完全に充電されて充電状態が再び 20% 未満に下がるまで方程式 1 で使用されてもよい。

#### 【0028】

再計算中、学習容量は、現在の温度に関する計数容量と処理回路 30 によって決定される最後の充電状態に等しくてもよい報告充電状態とに基づいて調整されてもよい。1つの実施形態において、学習容量は以下によって決定されてもよい。

$$\text{学習容量} = \text{計数容量} (T) / (100\% - \text{報告 SOC}) \quad \text{方程式 2}$$

ここで、T は、環境の温度によって計数容量を調整するために使用されてもよい。例えば、セル 26 が -20℃ であり且つセル 26 がその温度で典型的な放電率においてその容量の 50% だけを供給することが (例えば、セルの経験的溫度プロファイルから) 知られている場合には、計数容量が容量のパーセンテージ (例えば、50%) で割られてもよい。方程式 2 の使用は、所定の時間的瞬間に残っていると考えられる容量の大きさに対する使用された容量の大きさの比率を与える。また、学習容量は、バッテリー 14 の 1つの放電サイクル中に決定されてもよく、また、決定された学習容量は、バッテリー 14 の異なるその後の放電サイクル中にバッテリー 14 の充電状態を決定するために方程式 1 で使用されてもよい。

#### 【0029】

再び方程式 1 を参照すると、学習容量の値は、利用されるセル 26 のタイプおよび化学的性質の温度プロファイルにしたがって更に調整されてもよい。例えば、セル 26 が -2

10

20

30

40

50

0 であり且つセルが所与の温度で典型的な放電率においてその容量の50%だけを供給することが知られている場合には、学習容量に50%が乗じられてもよい。サフィオン(R)技術を体現するセル26を使用する典型的な構成において、セル26は、低温度のときに、それらの全ての電荷を供給することができない。この状況では、バッテリー14が温度増大に晒されるにつれてモデル1SOCが増大する。

#### 【0030】

バッテリー14の蓄電または不使用の期間中、自己放電が見積もられる場合がある。例えば、不使用期間中にモニタ装置16が電流を引き出し続ける場合には、不使用時間の長さが監視されてモニタ装置16の負荷を示す決定値と併せて使用されることにより、自己放電が見積もられてもよい。所与の不使用期間にわたる決定された自己放電は、方程式1の計数容量値を調整するために使用されてもよい。1つの実施形態において、計数容量は、完全充電が完了されるとき(例えば、セル26の充電電流および電圧を監視することによって検出される)にゼロにリセットされてもよい。

#### 【0031】

前述したように、処理回路30は、異なる時間的瞬間にバッテリー14の充電状態を監視するために複数の方法を利用してよい。処理回路30は、少なくとも1つの更なる方法にしたがって充電状態を監視するために1つ以上の放電電圧プロファイルを使用してよい。プロファイルは、バッテリー14内で使用される特定のセル26を用いて経験的に決定されてもよい。プロファイルは、セル26の電圧に対応する複数の電圧セグメント(例えば8つ)にわたるSOC勾配およびオフセット値を含んでもよい。SOC勾配およびオフセット値は、複数の温度(例えば、-20~70度の範囲内の6つの異なる温度)にわたる複数の放電電流率(例えば5つ)に関して記憶されてもよい。他の実施形態では、更に高い或いは更に低い精度のプロファイルが使用されてもよい。

#### 【0032】

本明細書で説明される方法によれば、観測された放電電流付近の2つの放電電圧プロファイルを使用することにより、セル26の最初の充電状態が計算されてもよい。最初の充電状態は、使用環境の観測温度付近の2つの温度曲線の加重平均(例えば、線形補間)を使用して計算されてもよい。その後、観測された放電電流に対する加重平均(例えば、線形補間)を使用して放電電圧プロファイルを組み合わせることによりモデル2SOCが決定されてもよい。

#### 【0033】

1つの例において、5アンペア時バッテリーが3.2アンペアの電流で放電され、温度が33 であるとともに、0.625, 1, 2.5, 5, 10アンペアにおいて5つの放電電圧プロファイルが記憶され、各放電電圧プロファイルが-20, -10, 0, 10, 22, 45 の6つの温度範囲に関するプロファイルを含んでいる場合には、2.5アンペアおよび22 でのSOC、2.5アンペアおよび45 でのSOC、5アンペアおよび22 でのSOC、および、5アンペアおよび45 でのSOCを含む4つの結果が最初に計算される。2.5アンペアでの2つのSOC計算は、33 の観測温度において22 と45 との間で重み付けを使用して平均化されてもよい。プロセスは、5アンペアでの計算に関して繰り返されてもよい。2.5アンペアおよび5アンペアにおける2つのSOC結果は、モデル2SOCを与えるために、前述した例では3.2アンペアの観測電流において2.5アンペアと5アンペアとの間で重み付けを使用して平均化されてもよい。前述したセル26における所定の放電電流および温度に関して、電圧と充電状態との間の関係は、セル26のサイクル寿命にわたって安定している。1つの実施形態において、モデル2で使用される電圧は、最低電圧を有するセルの電圧に等しい。

#### 【0034】

したがって、前述したモデル1, 2を使用する典型的な実施形態において、処理回路30は、バッテリー14の異なる電気パラメータを監視して充電状態情報を与えるように構成されてもよい。例えば、前述したように、処理回路14は、説明した例では、モデル1中にバッテリー14の放電電流を監視し(例えば、クーロン計数に関して)且つモデル2中に

バッテリーの少なくとも１つのセル２６の電圧を監視するように構成されてもよい。

【００３５】

前述した典型的なモデル１，２は、異なる時間的瞬間にバッテリー１４の充電状態を決定するために、処理回路３０によって複数の方法で使用されてもよい。また、典型的な実施形態において、モデル１，２は、異なる時間的瞬間にバッテリー１４の充電状態を決定するために互いに別個に或いは組み合わせて使用されてもよい。後述する典型的な実施形態では、以下のモードの説明の後に示される対応する規則によって決定される時間的瞬間にバッテリー１４の充電状態を決定するために４つの方法（ＳＯＣモード１～４と称される）が使用される。

【００３６】

以下のモードのうちの１つ以上においては、報告充電状態（すなわち、例えばバッテリー１４の充電状態を示すユーザインタフェースに対して処理回路３０により与えられる充電状態表示）がバッテリー１４が可能な最速放電の２倍の速さで変化することが許されない場合に、スルーレート制御が行なわれてもよい。他の実施形態では、他の方法が使用されてもよい。

【００３７】

第１のモードにおいて、報告充電状態（ＳＯＣモード１）は、モデル１によって与えられる充電状態に等しい。

【００３８】

第２のモードにおいて、報告充電状態（ＳＯＣモード２）は、両方のモデル１，２の重み付けに基づいて計算されるとともに、モデル１に対する依存度が最小のまま放電の終わりに至る（例えば、この方法は、放電の最後の１／４にわたってより大きくモデル２に依存し且つモデル１にあまり依存しない）。第２のモードにおける充電状態を決定するための方程式の１つの例は以下の通りである。

$$\text{報告SOC} = 2 \times \text{SOC} \times \text{モデル1 SOC} + (100\% - 2 \times \text{SOC}) \times \text{モデル2 SOC} \quad \text{方程式 3}$$

ここで、方程式３で使用されるＳＯＣは最後の報告充電状態である。１つの実施形態において、最後の報告充電状態値は記憶回路３２に記憶されてもよい。１つの実施形態において、値は、中断時に記憶され且つ起動時に呼び戻されてもよく、また、報告充電状態が記憶値に初期化されてもよい。バッテリー１４が蓄電状態で与えられる場合には、モデル１が直ちに初期化された値を反映し、また、報告充電状態が起動後の幾つかの繰り返し内で補正されてもよい。１つの実施形態において、モデル２の充電状態は、３０秒などの所望の時間にわたって平均化されてもよい。

【００３９】

第３のモードにおいて、報告充電状態（ＳＯＣモード３）は、以下の典型的な方程式によるモデル１の重み付けに基づいて計算されてもよい。

$$\text{報告SOC} = 2 \times \text{モデル1} \times (100\% - \text{SOC}) \quad \text{方程式 4}$$

ここで、方程式４で使用されるＳＯＣは最後の報告充電状態である。方程式４は、方程式３のモデル２をモデル１の２倍と置き換えることによって得られる。

【００４０】

第４のモードにおいて、報告充電状態（ＳＯＣモード４）は、モデル２によって与えられる充電状態に等しい。１つの実施形態において、報告充電状態は、３０秒などの所望の時間にわたって平均化されるモデル２によって与えられる値に対応してもよい。

【００４１】

１つの実施形態では、処理回路３０によって使用される方法を制御してバッテリー１４の充電状態に関する情報を監視し及び／又は与えるためにモード制御規則が規定されてもよい。１つの実施形態では、規則を実施するように処理回路３０がプログラムされてもよい。前述の実施形態においては前述の規則が典型的であるが、他の実施形態では、更に多くの、更に少ない及び／又は他の規則が与えられてもよい。

【００４２】

処理回路 30 は、バッテリー 14 が完全に充電されるときに SOC モード 1 で動作してもよい。SOC モード 1 での動作中、処理回路 30 は、充電状態が閾値（例えば、50% 以下）を下回る場合に SOC モード 2 へ切り換わる。1 つの実施形態では、SOC モード 1 から SOC モード 2 に入ると、モデル 2 で使用される電圧は前述したセル 1 の  $V_{cell1}$  である。

【0043】

セル 26 のうちの個々のセルの電圧値は、電気システム 10 の始動時に記録されてもよい。SOC モード 2 において、上位セルの任意の電圧値が 40 mV よりも大きくなる場合、SOC モード 2 は、モデル 2 において最低電圧を有するセルの電圧を使用する。この規則は、SOC モード 2 の不均衡状況に対応する。

10

【0044】

SOC モード 2 において、モデル 2 の充電状態がモデル 1 の充電状態の 2 倍よりも大きい場合、処理回路 30 が SOC モード 3 へ切り換わる。この規則は、部分的な充電後にバッテリー 14 に負荷が与えられるまでモデル 2 の充電状態が正確ではなく且つモデルの充電状態が過度に保守的な学習容量を扱うという事態に対応する。

【0045】

SOC モード 3 において、モデル 2 がモデル 1 の 2 倍以下である場合には、処理回路 30 が SOC モード 2 へ切り換わる。

【0046】

SOC モード 1 ~ 3 の何れかにおいて、任意のセル 26 の充電状態が平均化を伴うことなく 10% 以下で検出される場合には、アルゴリズムが SOC モード 4 へ切り換わる。

20

【0047】

SOC モード 1 ~ 3 の何れかにおいて、モデル 1 の充電状態がモデル 2 の充電状態よりも大きく且つその差が報告充電状態の 50% よりも大きい場合には、処理回路 30 が SOC モード 4 へ切り換わってもよい。この規則は、過度に楽観的な学習容量に対応する。

【0048】

以下の例外の場合、処理回路 30 は、バッテリー 14 の不使用期間にわたって、選択された SOC モードのままでいる。SOC モード 2 において、バッテリー 14 が 50% を越えるモデル 1 の充電状態を与える充電を受ける場合には、処理回路 30 が SOC モード 1 へ切り換わる。SOC モード 4 において、バッテリー 14 が完全充電を下回る任意の充電を受け或いはバッテリー 14 が所定期間（例えば、10 秒）にわたって充電或いは放電されない場合には、処理回路 30 が SOC モード 2 へ切り換わる。SOC モード 2 中、処理回路 30 は、モデル 2 において最低電圧を有するセル 26 の電圧を使用してもよい。処理回路 30 は、バッテリー 14 の完全充電およびセル 26 を釣り合わせるためのバランシング処理の完了後に、SOC モード 1 へ移行する。

30

【0049】

1 つの構成において、充電状態は、それが 0% に達する場合に、記憶回路 32 によってラッチされて記憶されてもよい。1 つの実施形態において、バッテリー 14 の充電状態は、充電電流が検出されるまで 0% として報告される。

【0050】

1 つの実施形態において、処理回路 30 が SOC モード 2 で動作していなければ、過度に保守的な学習容量が補正されないように、モデル 1 の充電状態は 10% を下回らない。

40

【0051】

典型的な動作中、通常の動作でバッテリー 14 のバランスがとれた状態では、報告充電状態が SOC モード 1 によって与えられる。SOC モード 1 の後、充填状態が  $\leq 50\%$  になると、処理回路 30 が SOC モード 2 へ移行してもよく、また、その後、任意のセル 26 の充電状態が 10% 以下で検出されると、処理回路が SOC モード 4 へ移行してもよい。

【0052】

異なる用途では、バッテリーの放電が異なるパターンを伴っていてもよい。典型的な輸送

50

用途において、異なるパターンは、使用の規則性、地形、スタイル、充電機会および温度に対応していてもよい。1つの実施形態において、充電状態に関する情報の監視および供給は、ユーザの前の放電パターンまたはサイクルにわたって観測された容量に関する情報を利用してよい。したがって、ユーザが負荷12および充電器20を完全充電から放電電圧プロファイルの膝（例えば、比較的平らなプロファイルが更に大きな比率で変化し始めるプロファイルのポイント）まで前の使用と同様の方法で動作させる場合には、前述したモデル1 SOCが高い精度を有することができる。

#### 【0053】

前述したように、開示内容の幾つかの態様は、バッテリーの充電状態情報を与える。前述した態様のうちの少なくとも1つは、完全充電に引き続いて完全放電がなされた後にバッテリーの寿命にわたって周期的に起こる学習機能を使用する1または複数の純粋なクーロン計数戦略にわたって高い精度を伴うかなり平らな放電電圧プロファイルを有するバッテリーと共に使用されてもよい。例えば、純粋なクーロン計数は、不正確さを補正するように周期的に（例えば、完全充電または完全放電において）調整されてもよい。また、学習機能を使用する戦略は、一般に、学習サイクルまでの或いは学習サイクル中の正確な充電状態情報を与えることができない（例えば、充電状態表示は、充電が必要とされていることが表示されるときにバッテリー内に使用できるエネルギーを残すような過度に保守的なものであってもよく、あるいは、バッテリーあがりを顧客に警告しないままにするような過度に楽観的なものであってもよく及び/又は温度と共に変動してもよい）。また、放電の最後の最後までそのインピーダンスが略一定であるセル（例えば、リン酸リチウムセル）に対しては、インピーダンス監視手法を適用できない場合がある。

#### 【0054】

前述した1つの実施形態によれば、バッテリーの前の使用に基づく学習機能は、その後の使用中において充電状態情報の精度を高めるために実施される。少なくとも1つの構成において、学習機能は、ユーザ入力を伴わない自動である。また、開示の1つの実施形態は、温度に対応して、充電状態表示に対する温度の影響を減少させる。幾つかの実施形態は、マルチセルバッテリー配置において且つセルが互いにバランスがとれない場合がある状態において充電状態情報を与える。1つの実施形態にしたがって更に前述したように、バッテリーの利用可能なエネルギーが使用されたときに0%に達する線形の充電状態計算が行なわれる。また、幾つかの構成では、1%エラー未満の精度が10%充電状態と完全放電との間で与えられ、5%エラー未満の精度が100%充電状態と10%充電状態との間で与えられると考えられる。また、少なくとも1つの実施形態は、バッテリーの不使用期間中に自己放電をもたらす。

#### 【0055】

法律にしたがい、本発明を、構造的特徴および方法的特徴に関して多かれ少なかれ特定の言語で説明してきた。しかしながら、本明細書に開示される手段が本発明に効果をもたらす好ましい形態を備えているため、本発明が図示して説明した特別な特徴に限定されないことは言うまでもない。したがって、本発明は、均等論にしたがって適切に解釈される添付の請求項の適切な範囲内において、その任意の形態で或いは変形例で主張される。

#### 【0056】

また、本明細書中の態様は、開示内容の例示的实施形態の構成及び/又は動作における指針として示してきた。本出願人は、これらの記載された例示的实施形態をはっきりと開示された発明態様に加えて更なる発明態様を含み、開示し、説明するものと考えている。例えば、更なる発明態様は、例示的实施形態に記載される特徴よりも少ない、多い及び/又は他の特徴を含んでいてもよい。より具体的な例において、本出願人は、はっきりと開示された方法ステップよりも少ない、多い及び/又は他のステップを含む方法並びにはっきりと開示された構造よりも少ない、多い及び/又は他の構造を含む装置を含み、開示し、説明するものと開示内容を考えている。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0057】

【図 1】 1つの実施形態に係る電気システムの機能ブロック図である。

【図 2】 1つの実施形態に係るバッテリーの機能ブロック図である。

【図 3】 1つの実施形態に係るモニタ装置の機能ブロック図である。

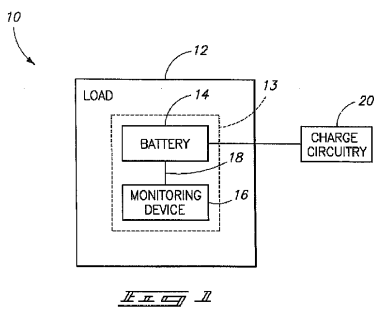
【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

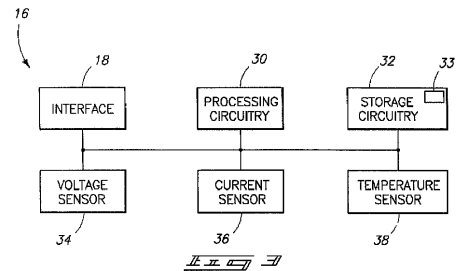
- 1 2 負荷
- 1 4 バッテリー
- 1 6 モニタ装置
- 1 8 インタフェース
- 2 0 充電回路
- 2 6 セル
- 3 0 処理回路
- 3 2 記憶回路
- 3 4 電圧センサ
- 3 6 電流センサ
- 3 8 温度センサ。

10

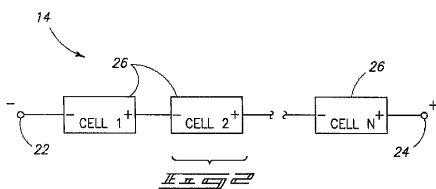
【図 1】



【図 3】



【図 2】



## 【手続補正書】

【提出日】平成20年12月1日(2008.12.1)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の方法を使用して第 1 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態の第 1 の決定を行なうステップと、

第 1 の方法とは異なる第 2 の方法を使用して第 2 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態の第 2 の決定を行なうステップと、

第 1 および第 2 の決定の情報を使用して第 1 および第 2 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるステップと、

バッテリーの充電状態を使用して第 1 の方法と第 2 の方法との間で切り換えるステップと

を含むバッテリー充電表示方法。

【請求項 2】

第 3 の時間的瞬間に第 1 および第 2 の方法の情報を組み合わせることにより、第 3 の時間的瞬間にバッテリーの充填状態に関する情報の第 3 の決定を行なうステップを更に含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 の決定は、第 1 および第 2 の決定のうちのそれぞれの決定中にバッテリーの異なる電気パラメータを監視することを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の決定は、バッテリーの電流のクーロンを計数することを含み、前記第 2 の決定は、バッテリーのセルの電圧を監視することを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

第 3 の時間的瞬間に第 1 および第 2 の方法の情報を組み合わせることにより、第 3 の時間的瞬間にバッテリーの充填状態に関する情報の第 3 の決定を行なうステップを更に含む請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

第 1 の充電状態から第 1 の充電状態よりも大きい第 2 の充電状態へとバッテリーを再充電するとともに、再充電の前後にバッテリーの充電状態を表示するステップを更に含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 および第 2 の決定のうちの少なくとも一方は、バッテリーの減少された容量に対応することを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 および第 2 の決定のうちの少なくとも一方は、バッテリーのセルの放電電圧プロファイルを使用して決定することを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

温度を監視するステップを更に含み、前記第 1 および第 2 の決定のうちの少なくとも一方は、温度を使用して決定することを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

バッテリーの充電情報に関する情報をユーザへ知らせるステップを更に含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 および第 2 の時間的瞬間は、充電式バッテリーを備えるバッテリーの第 1 および第

2の放電サイクルのそれぞれの最中に起こり、前記第2の決定は、第1の放電サイクル中に得られる情報を使用して決定することを含む請求項1に記載の方法。

【請求項12】

第1の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中にバッテリーを監視するステップと、  
前記監視を使用して、第1の放電サイクルにおけるバッテリーの放電に関する情報を生成するステップと、

第1の放電サイクルにおけるバッテリーの放電後にバッテリーを再充電するステップと、  
再充電後に第2の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるステップと、

を含み、

充電状態に関する情報を与える前記ステップは、第1の放電サイクルにおけるバッテリーの放電に関する情報を使用して与えることを含む

バッテリー充電表示方法。

【請求項13】

第1の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるステップを更に含み、第1および第2の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中に情報を与える前記ステップは、充電状態を計算するための複数の異なる方法のうちのそれぞれの方法を使用して与えることを含む請求項12に記載の方法。

【請求項14】

第2の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中にバッテリーを監視するステップを更に含み、バッテリーの充電状態に関する情報を与える前記ステップは、第2の放電サイクルにおけるバッテリーの放電中にバッテリーを監視して得られる情報を使用して与えることを含む請求項12に記載の方法。

【請求項15】

バッテリーを監視する前記ステップは、異なる時間的瞬間にバッテリーの複数の異なる電気パラメータを監視することを含む請求項12に記載の方法。

【請求項16】

バッテリーと結合するように構成されるインタフェースと、  
インタフェースと結合され且つ複数の異なる時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるように構成される処理回路であって、第1の方法を使用して第1の時間的瞬間に充電状態に関する情報を決定するとともに、第1の方法と異なる第2の方法を使用して第2の時間的瞬間に充電状態に関する情報を与えるように構成される処理回路と、

を備え、

処理回路は、第3の方法を使用して第3の時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるように構成され、第3の方法は、第3の時間的瞬間に第1および第2の方法を使用して得られる情報を使用する、

バッテリー充電モニタ装置。

【請求項17】

前記処理回路は、第1の方法および第2の方法の使用中にバッテリーの複数の異なる電気パラメータのうちのそれぞれのパラメータを監視するように構成される請求項16に記載の装置。

【請求項18】

前記処理回路は、第1の方法の使用中にバッテリーの電流を監視し且つ第2の方法の使用中にバッテリーのセルの電圧を監視するように構成される請求項16に記載の装置。

【請求項19】

前記処理回路は、セルの電圧とセルの放電電圧プロファイルとを比較して、第2の時間的瞬間に充電状態に関する情報を決定するように構成される請求項18に記載の装置。

【請求項20】

前記処理回路は、バッテリーの充電状態に応じて第1の方法の使用から第2の方法の使用へと切り換えるように構成される請求項16に記載の装置。



**【請求項 2 1】**

前記処理回路は、バッテリーの充電状態が閾値に達することに応じて第 1 の方法の使用から第 2 の方法の使用へと切り換えるように構成される請求項 1 6 に記載の装置。

**【請求項 2 2】**

前記処理回路は、温度を監視し且つ温度にしたがって充電状態に関する情報を調整するように構成される請求項 1 6 に記載の装置。

**【請求項 2 3】**

電気エネルギーを蓄え、放電動作モード中に電氣的に放電されるとともに、充電動作モード中に電氣的に充電されるように構成される少なくとも 1 つの再充電可能セルと、

少なくとも 1 つの再充電可能セルと結合されるとともに、第 1 の方法を実施して第 1 の時間的瞬間に再充電可能セルの充電状態に関する情報を与え且つ第 1 の方法とは異なる第 2 の方法を実施して第 2 の時間的瞬間に再充電可能セルの充電状態に関する情報を与えるように構成されるモニタ装置と、

を備え、

モニタ装置は、充電状態に関する情報を与えるために第 1 および第 2 の方法のうちの少なくとも 1 つの実施中に再充電可能セルの容量の減少に対応するように構成される、

充電式バッテリー。

**【請求項 2 4】**

前記モニタ装置は、第 3 の方法を実施して第 3 の時間的瞬間に再充電可能セルの充電状態に関する情報を与えるように構成され、第 3 の方法は、第 3 の時間的瞬間に第 1 および第 2 の方法によって与えられる情報を使用する請求項 2 3 に記載のバッテリー。

**【請求項 2 5】**

前記モニタ装置は、第 1 の方法および第 2 の方法のそれぞれの実施中に再充電可能セルの異なる電気パラメータを監視するように構成される請求項 2 3 に記載のバッテリー。

**【請求項 2 6】**

前記モニタ装置は、再充電可能セルの充電状態を使用して第 1 の方法の実施から第 2 の方法の実施へ変えるように構成される請求項 2 3 に記載のバッテリー。

**【請求項 2 7】**

第 1 の方法を使用して第 1 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態の第 1 の決定を行なうステップと、

第 1 の方法とは異なる第 2 の方法を使用して第 2 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態の第 2 の決定を行なうステップと、

第 1 および第 2 の決定の情報を使用して第 1 および第 2 の時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるステップと、

を含み、

第 1 および第 2 の時間的瞬間は、充電式バッテリーを備えるバッテリーの第 1 および第 2 の放電サイクルのそれぞれの最中に起こり、第 2 の決定は、第 1 の放電サイクル中に得られる情報を使用して決定することを含む、

バッテリー充電表示方法。

**【請求項 2 8】**

バッテリーと結合するように構成されるインタフェースと、

インタフェースと結合され且つ複数の異なる時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する情報を与えるように構成される処理回路であって、第 1 の方法を使用して第 1 の時間的瞬間に充電状態に関する情報を決定するとともに、第 1 の方法と異なる第 2 の方法を使用して第 2 の時間的瞬間に充電状態に関する情報を与えるように構成される処理回路と、

を備え、

前記処理回路は、第 1 の方法の使用中にバッテリーの電流を監視し且つ第 2 の方法の使用中にバッテリーのセルの電圧を監視するように構成される、

バッテリー充電モニタ装置。

**【請求項 2 9】**

バッテリーと結合するように構成されるインタフェースと、  
インタフェースと結合され且つ複数の異なる時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する  
情報を与えるように構成される処理回路であって、第１の方法を使用して第１の時間的瞬間に  
充電状態に関する情報を決定するとともに、第１の方法と異なる第２の方法を使用し  
て第２の時間的瞬間に充電状態に関する情報を与えるように構成される処理回路と、  
を備え、

前記処理回路は、バッテリーのセルの放電電圧プロファイルを使用して、第２の時間的瞬間に  
充電状態に関する情報を決定するように構成される、  
バッテリー充電モニタ装置。

【請求項３０】

前記処理回路は、セルの電圧とセルの放電電圧プロファイルとを比較して、第２の時間的瞬間に  
充電状態に関する情報を決定するように構成される請求項２９に記載の装置。

【請求項３１】

バッテリーと結合するように構成されるインタフェースと、  
インタフェースと結合され且つ複数の異なる時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する  
情報を与えるように構成される処理回路であって、第１の方法を使用して第１の時間的瞬間に  
充電状態に関する情報を決定するとともに、第１の方法と異なる第２の方法を使用し  
て第２の時間的瞬間に充電状態に関する情報を与えるように構成される処理回路と、  
を備え、

前記処理回路は、バッテリーの充電状態を使用して第１の方法の使用から第２の方法の使用へと切り換えるように構成される、  
バッテリー充電モニタ装置。

【請求項３２】

前記処理回路は、バッテリーの充電状態が閾値に達することに応じて第１の方法の使用から第２の方法の使用へと切り換えるように構成される請求項３１に記載の装置。

【請求項３３】

バッテリーと結合するように構成されるインタフェースと、  
インタフェースと結合され且つ複数の異なる時間的瞬間にバッテリーの充電状態に関する  
情報を与えるように構成される処理回路であって、第１の方法を使用して第１の時間的瞬間に  
充電状態に関する情報を決定するとともに、第１の方法と異なる第２の方法を使用し  
て第２の時間的瞬間に充電状態に関する情報を与えるように構成される処理回路と、  
を備え、

前記処理回路は、温度を監視し且つ温度にしたがって充電状態に関する情報を調整するように構成される、  
バッテリー充電モニタ装置。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US07/64997												
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - H02J 7/00 (2007.01) USPC - 320/134 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) IPC(8) - H02J 7/00 (2007.01) USPC - 320/134 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) IP.com, DialogPro, Patbase, IP.com, Google scholar														
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2005/0077678 A (CARRIER et al) 14 April 2005 (14.04.2005) entire document</td> <td>25-28</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>1-24, 29-32</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2004/046673 A1 (KOVARIK et al) 11 March 2004 (11.03.2004) entire document</td> <td>1-24, 29-32</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2005/0077678 A (CARRIER et al) 14 April 2005 (14.04.2005) entire document	25-28	Y		1-24, 29-32	Y	US 2004/046673 A1 (KOVARIK et al) 11 March 2004 (11.03.2004) entire document	1-24, 29-32
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	US 2005/0077678 A (CARRIER et al) 14 April 2005 (14.04.2005) entire document	25-28												
Y		1-24, 29-32												
Y	US 2004/046673 A1 (KOVARIK et al) 11 March 2004 (11.03.2004) entire document	1-24, 29-32												
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>														
* 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 15 October 2007		Date of mailing of the international search report <b>22 FEB 2008</b>												
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774												

## フロントページの続き

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

(72)発明者 クリストファー ダーリレック

アメリカ合衆国 テキサス州 7 8 7 3 6 オースチン ドルリー レーン 9 0 0 8

Fターム(参考) 2G016 CA02 CA07 CB03

5G503 BB01 EA05

5H030 AS08 AS11 FF22 FF42 FF43 FF44 FF46