

(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2017-538935

(P2017-538935A)

(43) 公表日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 R 31/36 (2006.01)	GO 1 R 31/36	Z H V A 2 G 2 1 6
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48	P 5 G O 6 4
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00	X 5 G 5 0 3
HO 2 J 13/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00	P 5 H O 3 0
B 6 O L 3/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00	Y 5 H 1 2 5
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-528777 (P2017-528777)
 (86) (22) 出願日 平成26年11月28日 (2014.11.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年5月29日 (2017.5.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2014/092549
 (87) 国際公開番号 W02016/082208
 (87) 国際公開日 平成28年6月2日 (2016.6.2)

(71) 出願人 390023711
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツットガルト (番地なし)
 Stuttgart, Germany
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
 ンハルト
 (74) 代理人 100098501
 弁理士 森田 拓
 (74) 代理人 100116403
 弁理士 前川 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線ネットワークに基づく電池管理システム

(57) 【要約】

無線ネットワークに基づく電池管理システムが提供され、前記無線ネットワークに基づく電池管理システムは、オフボードサブシステムと、オンボードサブシステムとを含み、前記オフボードサブシステムは、ターゲットオンボード電池システムの履歴データと、別の電池システムのデータを記憶するためのオフボードデータ記憶装置と、記憶されたデータを分析および処理し、正確かつ複合的なオフボード電池モデルを確立および検証し、前記オフボード電池モデルを単純なオフボード電池モデルにマッピングし、単純なオフボード電池モードのパラメーターを発生させるためのオフボードデータ処理装置と、を含み、前記オンボードサブシステムは、単純なオフボード電池モードに対応する単純なオンボード電池モードを選択し、単純なオンボード電池モードのパラメーターを前記単純なオフボード電池モードのパラメーターに更新し、前記オンボード電池システムの電池状態を計算する。前記に説明した無線ネットワークに基づく電池管理システムを用いる方法も提供される。

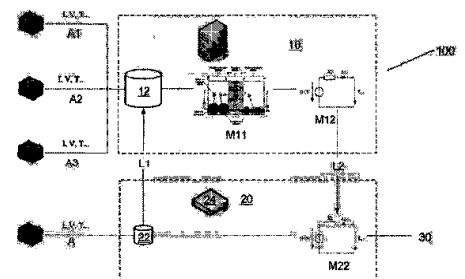


Figure 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

オフボードサブシステムと、オンボードサブシステムとを含み、

前記オフボードサブシステムは、

ターゲットオンボード電池システムの履歴データと別の電池システムのデータを記憶するためのオフボードデータ記憶装置と、

記憶されたデータを分析および処理し、正確かつ複合的なオフボード電池モデルを確立および検証し、前記オフボード電池モデルを単純なオフボード電池モデルにマッピングし、単純なオフボード電池モードのパラメーターを発生させるためのオフボードデータ処理装置と、を含み、

10

前記オンボードサブシステムは、単純なオフボード電池モードに対応する単純なオンボード電池モードを選択し、単純なオンボード電池モードのパラメーターを前記単純なオフボード電池モードのパラメーターに更新し、前記オンボード電池システムの電池状態を計算することを特徴とする無線ネットワークに基づく電池管理システム。

【請求項 2】

前記オフボードデータ記憶装置は、インターネットに基づくデータ記憶装置であることを特徴とする請求項 1 に記載の無線ネットワークに基づく電池管理システム。

【請求項 3】

前記電池状態は、充電状態 (SOC)、健康状態 (SOH) および寿命推定のうちの一つ又はそれ以上であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の無線ネットワークに基づく電池管理システム。

20

【請求項 4】

前記オンボードサブシステムは、オンボード電池システムの電池変数を測定し、無線通信を通じて、測定された変数をオフボードデータ記憶装置に伝送することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の無線ネットワークに基づく電池管理システム。

【請求項 5】

前記単純なオフボード電池ボードのパラメーターは、無線通信を通じてオンボードサブシステムに伝送されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の無線ネットワークに基づく電池管理システム。

【請求項 6】

30

前記単純なオンボード電池モデルは、内部抵抗等価モデル又は一次抵抗 - キャパシタモデルであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の無線ネットワークに基づく電池管理システム。

【請求項 7】

前記正確かつ複合的なオフボード電池モデルの最適パラメーターは、近似法によって計算されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の無線ネットワークに基づく電池管理システム。

【請求項 8】

前記近似法は、最小二乗法であることを特徴とする請求項 7 に記載の無線ネットワークに基づく電池管理システム。

40

【請求項 9】

前記オンボードサブシステムは、ターゲット車両内に設置され、前記オフボードサブシステムは、前記ターゲット車両から遠隔で配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の無線ネットワークに基づく電池管理システム。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の無線ネットワークに基づく電池管理システムを用いる方法において、

オンボードサブシステムによって、オンボード電池システムの電池変数をリアルタイムで測定し、測定された電池変数をオフボードサブシステムのオフボードデータ記憶装置に伝送するステップと、

50

オフボードデータ記憶装置に記憶されたデータを、オフボードサブシステムのオフボードデータ処理装置によって分析および処理し、オフボード電池モデルを確立および検証させるステップと、

リアルタイムで測定された電池変数をオフボード電池モデルのパラメーターとして取得し、オフボード電池モデルを計算するステップと、

オフボード電池モデルを単純なオフボード電池モデルにマッピングし、単純なオフボード電池モデルのパラメーターを発生させるステップと、

オンボードサブシステム上で単純なオンボード電池モデルを選択し、オフボードサブシステムから伝送された単純なオンボード電池モデルのパラメーターを利用して、オンボード電池システムの電池状態を計算することを特徴とする無線ネットワークに基づく電池管理システムを用いる方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド電気自動車（HEV）又は電気自動車（EV）に用いられる、無線ネットワークに基づく電池管理システム（BMS）に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電気自動車は、増加されたエネルギー効率により、自動車の温室ガスの排出を減らすための解決方法の一つとして多くの人気を集めている。電気自動車用電源供給部は、二次電池を含んで、充電可能な化学電力ソースからなる。

20

【0003】

電池管理システムは、充電可能な電池、特に二次電池パックを管理する電子システムとして、電池の充電状態（SOC）を正確に推定し、電池の作動状態を動的にモニタリングし、個別のセルと間のエネルギーのバランスをとるために機能する。これらの機能は、電池の状態のモニタリングと、データ計算と、データ報告と、電池保護と、温度制御および/またはバランスを取ること等を通じて実現される。

【0004】

このような電池管理システムは中央制御装置を備えている。前記中央制御装置は、電池管理システム（MB）の核心装置であり、電池パックの全体を管理し、情報処理および決定をする機能を実行する。

30

【0005】

前記中央制御装置以外にも、電池管理システム（BMS）ボード用のローカル電気制御ユニット（ECU）またはスレーブ（slave）ユニットが提供される。前記ローカル電気制御ユニット（LECU）は、中央制御装置に連結され、電池管理システム内でセルモニタリングのために使われる。前記ローカル電気制御ユニット（LECU）の機能はセル電圧測定と、モジュール温度測定と、セルバランス取りおよび電池管理システム（BMS）との通信などである。このような機能は、一般的に、特定用途向け集積回路（ASIC）およびマイクロ制御ユニット（MCU）によって実行される。

【0006】

40

上記に言及した機能は、オフラインテストデータ又はローカルデータに基づいて、電池管理システムのサーバー上で複合的な（complex）電池モジュールのパラメーターを計算することで実現される。ほとんどのシステムにおいて、電池モジュールのパラメーターは固定されている。カルマンフィルタ（Kalman filters）のような一部の進歩したアルゴリズムは、電池状態の変化に適応するように、パラメーターをオンライン上で変更させるために使われる。このようなアルゴリズムは、複合的でありかつ強力な集積回路（IC）チップを必要とし、ローカルデータのみ依存して計算される。

【0007】

しかし、限られたデータ記憶能力によって、ターゲット電池システムの履歴データ（history data）および別の電池システムの関連データを使うことができず、オン

50

ボード制御チップの限られたコンピューティング能力によって、電池管理システム（BMS）の性能は限られている。

【0008】

このような問題点を解決する必要がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の一目的は、履歴データおよび別の電池からのデータが記憶され、十分に利用されることができ、オフボードサブシステムを提供して、正確かつ複合的な（complex）電池モデルが確立および検証されることができ、無線ネットワークに基づく電池管理システムのオンボード電池管理システム（BMS）によって、充電状態（SOC）、健康状態（SOH）および電池寿命の推定までも実行されることができ無線ネットワークに基づく電池管理システムを提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記目的を達成するために、本発明の一形態によれば、無線ネットワークに基づく電池管理システムは、オフボードサブシステムと、オンボードサブシステムを含み、前記オフボードサブシステムは、ターゲットオンボード電池システムの履歴データと別の電池システムのデータを記憶するためのオフボードデータ記憶装置と、記憶されたデータを分析および処理し、正確かつ複合的なオフボード電池モデルを確立および検証し、前記オフボード電池モデルを単純なオフボード電池モデルにマッピングし、単純なオフボード電池モードのパラメーターを発生させるためのオフボードデータ処理装置を含み、前記オンボードサブシステムは、単純なオフボード電池モードに対応する単純なオンボード電池モードを選択し、単純なオンボード電池モードのパラメーターを前記単純なオフボード電池モードのパラメーターに更新し、前記オンボード電池システムの電池状態を計算する。

20

【0011】

実現可能な実施例によれば、前記オフボードデータ記憶装置はインターネットに基づくデータ記憶装置である。

【0012】

実現可能な実施例によれば、前記電池状態は充電状態（SOC）、健康状態（SOH）および寿命推定中の一つ又はそれ以上である。

30

【0013】

実現可能な実施例によれば、前記オンボードサブシステムは、オンボード電池システムの電池変数を測定し、無線通信を通じて測定された変数をオフボードデータ記憶装置へ伝送する。

【0014】

実現可能な実施例によれば、前記単純なオフボード電池ボードのパラメーターは、無線通信を通じてオンボードサブシステムに伝送される。

【0015】

実現可能な実施例によれば、前記単純なオンボード電池モデルは、内部抵抗等価モデル（Internal Resistance Equivalent Model）又は一次抵抗キャパシタモデル（One Order RC model）である。

40

【0016】

実現可能な実施例によれば、前記正確かつ複合的なオフボード電池モデルの最適パラメーターは近似法（approximation method）によって計算される。

【0017】

実現可能な実施例によれば、前記近似法は最小二乗法（least square method）である。

【0018】

実現可能な実施例によれば、前記オンボードサブシステムは、ターゲット車両内に設置

50

され、前記オフボードサブシステムは、前記ターゲット車両から遠隔で配置される。

【 0 0 1 9 】

本発明の第二形態によれば、無線ネットワークに基づく電池管理システムを用いる方法において、前記方法は、オンボードサブシステムによって、オンボード電池システムの電池変数をリアルタイムで測定し、測定された電池変数をオフボードサブシステムのオフボードデータ記憶装置へ伝送するステップと、オフボードデータ記憶装置に記憶されたデータをオフボードサブシステムのオフボードデータ処理装置によって、分析および処理し、オフボード電池モデルを確立および検証させるステップと、リアルタイムで測定された電池変数をオフボード電池モデルのパラメータとして取得し、オフボード電池モデルを計算するステップと、オフボード電池モデルを単純なオフボード電池モデルにマッピングし、単純なオフボード電池モデルのパラメータを発生させるステップと、オンボードサブシステム上において単純なオンボード電池モデルを選択し、オフボードサブシステムから伝送された単純なオンボード電池モデルのパラメータを用いて、オンボード電池システムの電池状態を計算する。

10

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

強力なデータ記憶および強力なコンピューティング能力を有するオフボードサブシステム及びオンボード電池管理システム（BMS）を含む無線ネットワークに基づく電池管理システムを提供して、ターゲットオンボード電池システムの履歴データおよび別の電池からのデータが記憶され、十分に利用されることができ、オフボードサブシステムによって正確かつ複合的な電池モデルが確立および検証されることができ、無線ネットワークに基づく電池管理システムのオンボード電池管理システム（BMS）によって、充電状態（SOC）および健康状態（SOH）および寿命の推定が実現されることができ。このような方式により、単純なアルゴリズムだけがオンボード電池管理システム（BMS）で計算されるので、オンボード電池管理システム（BMS）のオンボード電池管理システム（BMS）チップの費用が節減される。履歴データが共有され、ターゲットオンボード電池システムのリアルタイム変数とともに使われることができるため、電池テストおよびパラメータ化（parameterization）に要する努力が減少される。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

本発明の別の目的、特徴および利点は、添付の図面とともに詳細な説明からより明らかになる。図面は例示的な目的で提供され、実測で作成されたものではない。

30

【図1】本発明に係る無線ネットワークに基づく電池管理システムを示す模式図である。

【図2】本発明に係る無線ネットワークに基づく電池管理システムのオフボードサブシステムに備えられる複合的なオフボード電池モデルの一例を示す図面であり、リチウム電池の電気化学電池モデルを示す。

【図3】複合的なオフボード電池モデルからマッピングされた単純なオンボード電池モデルを示す模式図である。

【図4】一般的なSOC - OCV曲線を示し、破線は抵抗損失を持つC/25放電曲線を示す。

40

【図5】本発明に係る無線ネットワークに基づく電池管理システムを実現するための方法を示す図面である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

本発明の実施例を、添付された図面を参照しながら、詳細に説明すると次のようである。以下の詳細な説明は、発明の範囲を限定せず、発明の基本的な原理を説明する意図で提供される。

【 0 0 2 3 】

本発明に係る無線ネットワークに基づく電池管理システムは、オンボード上の個別電池が過充電又は過放電されることを防止し、寿命を延ばし、個別電池の作動状態をモニタリ

50

ングするために、H E VまたはE V上に搭載されるオンボード電池システムを管理するために設計される。本発明の詳細な説明で、オンボード電池システムは一つ又はそれ以上の電池パックを含むことができる。用語「オンボード」とはターゲット機器にマウンティング又は配置された、特に本発明では電池が使われるターゲット車両にマウンティング又は配置された所定のオブジェクトを意味する。用語「オフボード」とはターゲット機器から遠隔でマウンティング又は配置された、特に本発明では、ターゲット車両から遠隔でマウンティング又は配置された所定のオブジェクトを意味する。

【0024】

例えば、無線ネットワークに基づく電池管理システムは個別電池の端子電圧を測定し、電池パックの全体の電圧を測定し、電池パックの全体の電流を測定し、充電状態（SOC）を計算し、電源電池の作動状態を動的にモニタリングし、測定されたリアルタイムデータを表示し、データを記録および分析し、個別電池同士のエネルギーのバランスを取る機能を実行する。

10

【0025】

図1は、本発明に係る無線ネットワークに基づく電池管理システム100を示す模式図であり、オフボードサブシステム10およびオンボードサブシステム20を含む。

【0026】

有利には、前記オフボードサブシステム10は、強力なオフボードデータ記憶装置12を含む。前記オフボードデータ記憶装置12は、インターネットに基づくデータ記憶装置として構成され、これによってオンボードサブシステム20のオンボードデータ記憶装置22よりはるかに大きいデータ記憶能力を持つ。

20

【0027】

前記オフボードデータ記憶装置12において、オンボード電池システム20の履歴データおよび別の電池システムからのデータが記憶されることができ、これらはサブセットA1と、サブセットA2と、サブセットA3等で示される。無線ネットワークに基づく電池管理システム100によりリアルタイムで測定され、図1で（A）に示されるオンボード電池システム20のデータは、オフボードデータ記憶装置12に選択的に記憶されることができる。データAは無線通信L1（図1に図示）を通じてオフボードデータ記憶装置12へ伝送されることができる。

【0028】

30

前記オフボードサブシステム10は、強力なオフボードデータ処理装置14をさらに含むことができる。オフボードデータ処理装置14は、一つ又はそれ以上の強力なオフボードコンピューター又は当該技術分野でよく知られている所定の他のデータ処理装置として構成され。選択的に、オフボードデータ処理装置14は、オフボードコンピューター上のメモリーのような、オフボードデータ記憶装置12の一部分としてその自体の記憶装置を含むことができる。

【0029】

前記オフボードデータ処理装置14は、オフボードデータ記憶装置12に記憶されたデータを分析し処理するために、そして数多くのデータ量によって正確かつ複合的なオフボード電池モデルM22を確立および検証させるために構成される。

40

【0030】

正確かつ複合的なオフボード電池モデルM11のパラメーターは、オンボードサブシステム20のモニタリング装置により、リアルタイムで測定される最新のデータAに更新されることができる。対応するパラメーターは、オフボードデータ処理装置14により、オフボード電池モデルM11に応じて、多様なアルゴリズムで計算されることができる。例えば、要望の正確性を満足させる最適なパラメーターを探すために、最小二乗法（least square method）のような一部の近似法（approximation methods）が使用される。

【0031】

好ましくは、すべての電池システムの多くの履歴データと組み合わせられて、例えば、寿

50

命推定のような一部の先端推定がサーバー上で計算され、オンボードサブシステム 20 のオンボード電池管理システム (BMS) に伝送されて、更新されたパラメーターを使って充電状態 (SOC)、健康状態 (SOH) および残存寿命が計算される。図 1 に符号 30 で示されたオンボードサブシステム 20 の出力は充電状態 (SOC)、健康状態 (SOH) および残存寿命を含むが、それに限定されない。充電状態 (SOC) は蓄積できるエネルギーの最大量に対する、電池内に蓄積されたエネルギーの量であり、これはパーセントで示される。健康状態 (SOH) は、電池パックの性能をその理想的な性能と比較して示す性能指数であり、健康状態 (SOH) の単位はパーセントポイント (100% = 電池の性能が電池の規格を満足) である。

【0032】

10

近似法の一例は、二次多項式スプライン近似法によって実現できる SOC - OCV の近似法である ($y = a_2 x^2 + a_1 x + a_0$)。

【0033】

また、別の例は、オンボード電池システムの寿命推定である。類似の電池システムの実際の寿命に対する膨大なデータ情報は、オフボードデータ記憶装置 12 に記憶され、オフボードデータ処理装置 14 で分析されることができる。例えば、残存寿命および充電 / 放電電流との間の関係、残存寿命と充電 / 放電周期との間の関係、残存寿命と温度との間の関係である。このような関係は類似の電池システムの寿命を推定するために使われることができる。正確な寿命推定は、オンボードサブシステム 20 のオンボード電池管理システム (BMS) 24 のオンボードコンピューター上で行われることができる。

20

【0034】

オフボードデータ処理装置 14 は、正確かつ複合的なオフボード電池モデル M11 を単純なオフボード電池モデル M12 にマッピングし、そのパラメーターはオンボードサブシステム 20 へ伝送される。

【0035】

オフボード電池モデル M11 の単純なオフボード電池モデル M12 へのマッピングに対する詳細は、図 2 を参照しながら以下で説明する。図 2 は、オフボード電池モデル M11、即ち SOC - OCV 曲線の一例を示す。図 2 において、LS は固形状のリチウムを、LE は電解質状リチウムを、ND は陰極電極領域を、SD はセパレーター (separator) 領域を、PD は陽極電極領域を、E は電極を、そして、S は電極内の固形粒子を意味する。

30

【0036】

50 mV の精度が与えられることを仮定すると、SOC - OCV 曲線はオフボード電池モデル M11 から作られることができる。全体の SOC - OCV 曲線は、N 個のセグメントに分割され、それぞれのセグメントは $y = a_{n2} x^2 + a_{n1} x + a_{n0}$ で説明されることができ、前記式において、 $y = OCV$ であり、 $x = SOC$ である。すべてのパラメーター $[a_{02}, a_{01}, a_{00}]$ 、 $[a_{12}, a_{11}, a_{10}]$... $[a_{(N-1)2}, a_{(N-1)1}, a_{(N-1)0}]$ はオフボードデータ処理装置 14 で計算されることができる。このような方法により、複合的なオフボード電池モデル M11 は単純なオフボード電池モデル M12 にマッピングされることができる。このようなパラメーターはオンボードサブシステム 20 にも伝達されることができる。

40

【0037】

オフボードデータ処理装置 14 の強力なコンピューティング能力により、カルマン (Kalman) フィルターのような進歩した複合的なアルゴリズムは、電池状態の変化に対応するようにパラメーターをオンライン上で変更させるために使われることができる。オフボードデータ記憶装置 12 の大きいデータ記憶能力により、多くのオフラインデータおよびオンラインデータが電池状態を計算するために使われることができる。

【0038】

図 1 に示されたように、無線ネットワークに基づく電池管理システムのオンボードサブシステム 20 は、オンボード電池管理システム (オンボード (BMS) 24 と、その一部

50

としてオンボード電池管理システム（ＢＭＳ）２４に一体化されることが出来るオンボードデータ記憶装置２２を含む。

【００３９】

従来の多数の電池管理システム（ＢＭＳ）と同様に、オンボード電池管理システム（ＢＭＳ）２４は、中央制御装置と、電源電子モジュールと、電源ラインと、通信ラインと、一つ又はそれ以上のローカル制御器と、前記の説明と同様にモニタリング装置と、オンボードデータ記憶装置２２と、一つ又はそれ以上の充電／放電モジュールおよび別の要素を含む。

【００４０】

前記オンボード電池管理システム（ＢＭＳ）２４は、オンボード電池システムをモニタリングし、電圧、電流および温度を含んで、オンボード電池システムのリアルタイム電池変数を測定する。測定された電池変数は、オンボードデータ記憶装置２２にすぐに記憶され、無線通信Ｌ１を通じて、オフボードデータ記憶装置１２に伝達される。

【００４１】

オフボードサブシステム１０で、オフボード電池モデルＭ１１が単純なオフボード電池モデルＭ１２にマッピングされると、すぐにオンボード電池管理システム（ＢＭＳ）２４は、単純なオフボード電池モデルＭ１２に対応する単純なオンボード電池モデルＭ２２を選択する。前記オンボード電池管理システム（ＢＭＳ）２４は、単純なオフボード電池モデルＭ２２のパラメータとして単純なオンボード電池モデルＭ１２のパラメータを受信し、ＳＯＣ、ＳＯＨ、残存寿命などのようなリアルタイム電池状態を計算する。一実施例により、単純なオンボード電池モデルＭ２２のパラメータは、無線通信Ｌ２を通じて単純なオフボード電池モデルＭ１２から伝送される。

【００４２】

一実施例によれば、単純なオフボード電池モデルＭ１２および対応する単純なオンボード電池モデルＭ２２は、図３に示された内部抵抗等価モデルであってもよく、前記内部抵抗等価モデルの内部抵抗の可変パラメータは、サーバー上の正確なモデルによって更新される。また別の実施例によれば、単純なオンボード電池モデルＭ２２は、一次ＲＣ（レジスタ－キャパシタ）（One Order RC（resistor－capacitor））であってもよく、そのパラメータは等価内部抵抗、等価分極抵抗および等価キャパシタを含む。

【００４３】

無線ネットワークに基づく電池管理システム１００を利用する方法は以下の実施例で提案され、前記方法は次のステップを含む。

【００４４】

ステップＳ１において、オンボードサブシステム２０のオンボード電池管理システム（ＢＭＳ）２４のモニタリング装置により、オンボード電池システムの電池変数Ａが、リアルタイムで測定される。

【００４５】

ステップＳ２において、電池変数Ａは、オンボードデータ記憶装置２２に記憶され、無線通信を通じてオフボードサブシステム１０のオフボードデータ記憶装置１２に伝送される。

【００４６】

ステップＳ３において、オフボードサブシステム（Ａ１、Ａ２、Ａ３...を含む）のオフボードデータ記憶装置１２に記憶されたデータは、オフボードサブシステム１０のオフボードデータ処理装置１４によって分析および処理される。

【００４７】

ステップＳ４において、オフボードサブシステム１０のオフボードデータ処理装置１４により、オフボードサブシステム１０のオフボードデータ記憶装置１２に記憶されたデータに基づき、オフボード電池モデルＭ１１を、確立および検証する。

【００４８】

10

20

30

40

50

ステップ S 5 において、オフボード電池モデル M 1 1 のパラメーターはリアルタイムで測定されたデータ A に更新される。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 6 において、オフボード電池モデル M 1 1 は、オフボードサブシステム 1 0 で単純なオフボード電池モデル M 1 2 にマッピングされ、単純なオフボード電池モデル M 1 2 のパラメーターを発生させる。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 7 において、オンボードサブシステム 2 0 では、単純なオフボード電池モデル M 1 2 に対応する単純なオンボード電池モデル M 2 2 を選択する。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 8 において、単純なオンボード電池モデル M 2 2 のパラメーターは、単純なオフボード電池モデル M 1 2 のパラメーターに更新され、前記単純なオフボード電池モデル M 1 2 のパラメーターは、無線通信を通じて、オンボードサブシステム 2 0 に伝送される。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 9 において、オンボード電池システムの電池状態は、単純なオンボード電池モデル M 2 2 により計算される。

【 0 0 5 3 】

オフボードサブシステムおよびオンボード電池管理システム (B M S) を含む無線ネットワークに基づく電池管理システムにおいて、従来の電池管理システム (B M S) よりはるかに大きい記憶能力を持つオフボード記憶装置と、従来の電池管理システム (B M S) よりはるかに大きいデータ処理能力を持つオフボードデータ処理装置をオフボードサブシステムに提供して、ターゲットオンボード電池システムの履歴データおよび別の電池からのデータが記憶されて、十分に利用されることができ、正確かつ複合的なオフボード電池モデルが確立および検証されることができ、前記正確かつ複合的なオフボード電池モデルは、単純なオフボード電池モデルにマッピングされることができ、そして従来の電池管理システム (B M S) のようなほとんどすべての機能を持つオンボード電池管理システム (B M S) を構成して、充電状態 (S O C) 、健康状態 (S O H) および寿命の正確な推定が、単純なオフボード電池モデルに対応する単純なオンボード電池モデルによって、無線ネットワークに基づく電池管理システムのオンボード電池管理システム (B M S) により実現されることができる。

【 0 0 5 4 】

そして、多くの履歴データがオフボードデータ記憶装置に記憶されることで、オンボード (又はローカル) データ記憶装置が減少される。複合的なアルゴリズムは、オフボードデータ処理装置上で実行され、単純なアルゴリズムのみが、オンボードサブシステムのオンボード制御ユニット上で計算されることで、制御チップがはるかに安くなる。履歴データが共有され、ターゲットオンボード電池システムのリアルタイム変数とともに使用されることで、電池テストおよびパラメーター化に要する努力が節減される。

【 0 0 5 5 】

前記に説明された公開内容は、本発明の好ましい実施例に該当する。本発明の技術的な原理を逸脱することなく当業者によって行われる多様な開発および置換は、本発明の保護範囲内に含まれると解析すべきである。

10

20

30

40

【 図 1 】

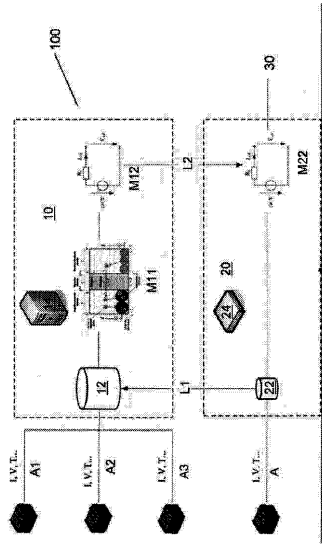


Figure 1

【 図 3 】

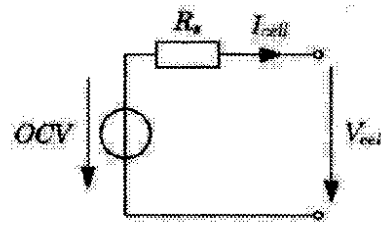


Figure 3

【 図 4 】

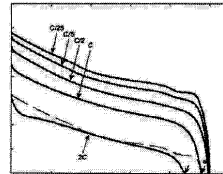


Figure 4

【 図 2 】

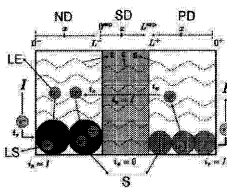


Figure 2

【 図 5 】

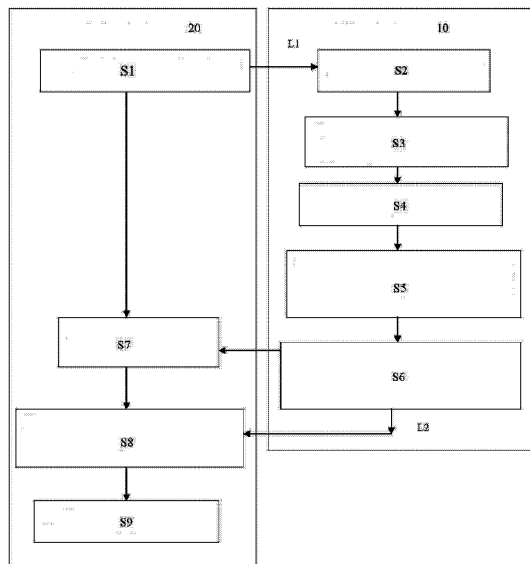


Figure 5

【 国 際 調 査 報 告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/092549

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01R 31/36(2006.01)i; B60L 11/18(2006.01)i; H02J 7/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01R; B60L; H02J; H01M 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) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: BMS, battery management system, SOC, SOH, OVC, on-board, off-board, wireless, remote, historic data, mapping, equivalent, battery status		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007299620 A1 (YUN HAN-SEOK ET AL.) 27 December 2007 (2007-12-27) description, paragraphs [0049], [0091], [0116], [0118]	1-10
A	US 2014032141 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 30 January 2014 (2014-01-30) the whole document	1-10
A	CN 104052102 A (ROBERT BOSCH GMBH ET AL.) 17 September 2014 (2014-09-17) the whole document	1-10
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 August 2015		Date of mailing of the international search report 27 August 2015
Name and mailing address of the ISA/CN STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE P.R.CHINA 6, Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer LI,Puxin Telephone No. (86-10)62413345

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/092549

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2007299620	A1	27 December 2007	DE	602007008793	D1	14 October 2010
				JP	2008010420	A	17 January 2008
				KR	20080000160	A	02 January 2008
				EP	1873542	A1	02 January 2008
				CN	101098029	A	02 January 2008
US	2014032141	A1	30 January 2014	WO	2014022391	A1	06 February 2014
				EP	2880456	A1	10 June 2015
CN	104052102	A	17 September 2014	EP	2777979	A2	17 September 2014
				DE	102013204510	A1	18 September 2014

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 2 J 13/00 3 0 1 A
B 6 0 L 3/00 S

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

(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100162880
弁理士 上島 類

(72)発明者 ミンリアン ザン
中華人民共和国上海市広蘭路 1 1 6 6 弄 1 4 号 8 0 1 室

F ターム(参考) 2G216 AA01 AB01 BA03 BA21 BA44 BA45 CB12 CB14 CB34 CB52
CC06 CD00
5G064 AA01 AC09 CB08 DA11
5G503 BA02 BB01 DA04 EA05 EA08
5H030 AA10 AS08 FF22 FF41 FF42 FF43 FF44 FF52
5H125 AA01 AC12 BC08 CC04 EE24 EE27 EE29