

(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2010-519692

(P2010-519692A)

(43) 公表日 平成22年6月3日 (2010. 6. 3)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 M 10/48 (2006.01)	H O 1 M 10/48 P	2 G O 1 6
H O 1 M 10/42 (2006.01)	H O 1 M 10/42 Z	5 H O 2 8
H O 1 M 10/06 (2006.01)	H O 1 M 10/06 Z	5 H O 3 0
G O 1 R 31/36 (2006.01)	H O 1 M 10/48 Z	
	G O 1 R 31/36 A	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2009-550194 (P2009-550194)
 (86) (22) 出願日 平成20年4月17日 (2008. 4. 17)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年8月25日 (2009. 8. 25)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2008/000781
 (87) 国際公開番号 W02008/128427
 (87) 国際公開日 平成20年10月30日 (2008. 10. 30)
 (31) 優先権主張番号 200710068082.3
 (32) 優先日 平成19年4月20日 (2007. 4. 20)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 509239680
 杭州高特電子設備有限公司
 中華人民共和國 310012 浙江省杭
 州市西湖区益樂路223号銀江科技產業園
 B座6樓
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100142907
 弁理士 本田 淳
 (74) 代理人 100149641
 弁理士 池上 美穂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法

(57) 【要約】

制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法であって、蓄電池の浮動充電電圧の離散度を用いて蓄電池の性能を判定し、これをオンラインでリアルタイムに監視し、複数の手段を用いてVRLA電池の性能をテストする。蓄電池の浮動充電電圧の離散性と蓄電池の性能との関連性に基づき、蓄電池浮動充電電圧の離散度の計算方法、及び蓄電池の性能と関連する計算方法により、蓄電池性能の結果を得る。

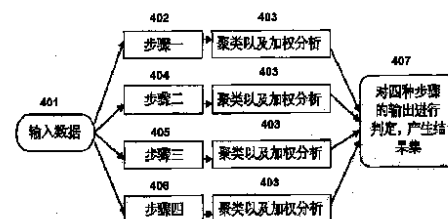


図 4 / Fig. 4

401 INPUT DATA
 402 STEP 1
 403 CLUSTERING AND WEIGHTING ANALYSIS
 404 STEP 2
 406 STEP 3
 408 STEP 4
 407 JUDGE THE OUTPUT OF FOUR STEP AND PRODUCE THE RESULT SET

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法であって、

制御弁式鉛蓄電池の浮動充電電圧変量を連続的に収集し、クラスター分析及び加重分析を行い、結果集を得る

ことを特徴とする制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法において、

前記浮動充電電圧変量は、単個電池の自分に対する浮動充電電圧の変量、単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の変量、単個電池の自分に対する浮動充電電圧の離散度変量、及び単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の離散度変量におけるいずれか 1 つ又は複数の変量の組合せである

ことを特徴とする制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法において、

前記単個電池の自分に対する浮動充電電圧の変量は、所定の時間帯における各単個電池の浮動充電電圧を記憶するステップと、各単個電池の浮動充電電圧のこの時間帯における自分に対する変化を計算するステップとにより得られる

ことを特徴とする制御式鉛蓄電池性能の分析方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法において、

前記単個電池の自分に対する浮動充電電圧の変量は、演算式 (1) で得る

【数 1】

$$\mu_i = \frac{1}{n} \sum_{j=0}^n U_{ij}, \Delta U_{ij} = |U_{ij} - \mu_i| \quad (1)$$

U_{ij} : 第 i 個電池の第 j 時刻における電圧

μ_i : 時間 n 内の第 i 個電池浮動充電電圧の平均値

n : 収集時間の長さ

ことを特徴とする制御式鉛蓄電池性能の分析方法。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法において、

前記単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の変量は、ある時間帯における各単個電池の浮動充電電圧を記憶するステップと、各単個電池の浮動充電電圧のこの時間帯における電池パックに対する変化を計算するステップとにより得られる

ことを特徴とする制御式鉛蓄電池性能の分析方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法において、

前記単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の変量は、演算式 (2) で得る

【数 2】

$$\mu_j = \frac{1}{num} \sum_{i=1}^{num} U_{ij}, \Delta U_{ij} = |U_{ij} - \mu_j| \quad (2)$$

U_{ij} : 第 i 個電池の第 j 時刻における電圧

μ_j : 第 j 時刻の蓄電池パック浮動充電電圧の平均値

num : 蓄電池パックの総個数

ことを特徴とする制御式鉛蓄電池性能の分析方法。

【請求項 7】

請求項 2 に記載の制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法において、

前記単個電池の自分に対する浮動充電電圧の離散度変量は、ある時間帯における各単個

10

20

30

40

50

電池の浮動充電電圧を記憶するステップと、確立統計知識を用いて単個電池の自分の浮動充電電圧に対する離散度変量を計算するステップとにより得られる

ことを特徴とする制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法において、

前記単個電池の自分に対する浮動充電電圧の離散度変量は、演算式 (3) で得る

【数 3】

$$\mu_{ik} = \frac{1}{M} \sum_{j=(k-1)*M+1}^{k*M} U_{ij}, \sigma_{ik} = \sqrt{\frac{\sum_{m=1}^M (U_{im} - \mu_{ik})^2}{M}} \quad (3) \quad 10$$

U_{ij} : 第 i 個電池の第 j 時刻における電圧

n : 収集の時間長さ

更に時間 n を M 個の時点毎に K 段に分ける。 $k \in [1, K]$

U_{im} : 第 i 個電池の第 k 時間帯における第 m 時刻の浮動充電電圧値、
 $m \in [1, M]$

μ_{ik} : 第 i 個電池の第 k 時間帯における浮動充電電圧の平均値

σ_{ik} : 第 k 時間帯における浮動充電電圧の標準偏差

20

ことを特徴とする制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法。

【請求項 9】

請求項 2 に記載の制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法において、

前記単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の離散度変量は、ある時点における各単個電池の浮動充電電圧を記憶するステップと、確立統計知識を用いて単個電池の電池パックの浮動充電電圧に対する離散度変量を計算するステップとにより得られる

ことを特徴とする制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の制御弁式鉛蓄電池性能分析方法において、

前記単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の離散度変量は、演算式 (4) で得る

【数 4】

$$\mu_k = \frac{1}{num} \sum_{i=1}^{num} M \mu_{ik}, \sigma_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{num} (M \mu_{ik} - \mu_k)^2}{num}} \quad (4) \quad 30$$

n : 収集の時間長さ

更に時間 n を M 個の時点毎に K 段に分ける。 $k \in [1, K]$

μ_{ik} : 第 i 個電池の第 k 時間帯における浮動充電電圧の平均値

μ_k : 蓄電池パックの第 k 時間帯における浮動充電電圧の平均値

σ_k : 蓄電池パックの第 k 時間帯における浮動充電電圧の標準偏差

num : 蓄電池パックの総個数

40

ことを特徴とする制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御弁式鉛蓄電池 (VRLA 電池) の使用中における電池性能の分析方法に

50

関する。

【背景技術】

【0002】

制御弁式鉛蓄電池は、電力、通信、交通、金融、軍隊等の産業の電源システムにおいて広く応用されている。変電所、マシンルーム（機械室やコンピュータールーム等）、移動基地局、UPS等のバックアップ電池にせよ、発電機ユニットの始動用電池等にせよ、それらの電池の作用は、商用電源の停電が発生した時又は整流器に故障が発生した時に、電力を使用する装置に無中断の電力を提供することにある。従って、電源システムにおいて、電池は非常に重要な役割を担っている。

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

VRLAは複雑な電気化学システムであり、その寿命と性能とは、電極材料、加工技術、活物質の変化、作動状態等多くの要素に関わる。VRLAは、設備のうち、壊れやすい部品の一つである。一般に、VRLAの性能を低下させる要因としては、例えば、水分が失われること、硫酸塩化、グリッドの腐食及び変形、活物質の軟化、デンドライトショート等が挙げられる。

【0004】

現在実際に使用されている電池の試験方法としては、主に、照合的放電試験、電池電圧の巡回検査、電池内部抵抗（コンダクタンス）試験、放電容量の推定等がある。

20

1. 照合的放電試験

電池容量の基準として、照合的放電試験は、最も標準的、且つ有効な電池性能の試験方法であって、電池が持つ放電能力を正確に反映することができる。この照合的放電試験は、現在皆が納得できる唯一の電池性能の試験方法であり、一般にオフライン式試験とオンライン式試験との二種類の方法を含む。

【0005】

しかし、残念ながら、照合的放電試験の仕事量が非常に多く、その操作が面倒であり、更にオンライン式試験の実行時には、システムに対して潜在的な危険がある。しかも、電池に限られたサイクル寿命を有しているため、この方法を頻繁に使用することは好ましくない。更に、この照合的放電試験は、電池の作動性能をリアルタイムに監視する能力を備えていない。

30

【0006】

2. 電池電圧の巡回検査

現在、電池の試験設備のうち、オンライン監視の常用装置は、電池パックの巡回検査器である。この検査器は、一般に単個電池の電圧、電流、温度をオンラインで監視し、電池の電圧が限界値を超えたか否かに基づいて、電池の性能を判定する。

【0007】

大量の実験の経験から、作動中の電池の電圧（浮動充電又は均等充電）が電池の容量と殆ど関連していないことが知られている。電池容量がひどく低下し、又は断路、短絡の電池のみに対して電池の電圧を試験する意味があり、正常の電池或いは容量が軽微に低下した電池に対して電圧を試験する意味はない。電池電圧の巡回検査のデータに基づいて判定を行うと、誤った結果を招くこととなる。実際の使用中においては、我々は一般に、電池充電曲線又は電池浮動充電データの監視及び記録のみを行う。

40

【0008】

3. 電池内部抵抗（コンダクタンス）試験

1992年の国際電信年次例会（INTELE）において、Dr. David Feder氏は、コンダクタンスと電池の容量との関連性に関する論文を発表し、電池試験に対するコンダクタンス測定の意義を説明した。コンダクタンス試験は、便利、且つ迅速であり、しかも、失効の電池を発見することができ、特に電池の水分が失われることに起因する内部抵抗の増加に非常に敏感である。そのため、内部抵抗又はコンダクタンスの試験方

50

法を採用することは、早く失効の電池を発見し、電池性能の変化を調べることに對して重要な価値がある。

【0009】

水分が失われること、陰極の硫酸塩化、グリッドの腐食の加速等に起因して、電池性能が劣化し、即ち電池容量が低下することがあり、これにより電池の内部抵抗が増加することとなる。しかし、残念ながら、電池の容量と電池のコンダクタンスとは、強い関連性を有していない。電池の容量が80%以上である時、容量とコンダクタンスとは関連性を殆ど有していない。このような直線性の相関関係を有する電池の大部分は、放電容量が80%以下である失効の電池である。そのため、電池内部抵抗を実際に測定する意味がなくなる。

10

【0010】

4. 放電容量の推定

5～15分間の負荷放電を通じて、電池の残存容量を推定する。当該試験方法の理論的な根拠は、放電曲線族の対比推算である。

【0011】

しかし、電池の性能がひどく劣化した時、放電曲線が大きく変化し、これにより推定値は大きくずれる。また、電池のメーカーが異なる場合、電池自体にばらつきが発生する。これにより、推定値の誤差を招くこともあるため、当該方法は、現在もはや殆ど使用されていない。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

上述の課題を解決するために、本発明の目的は、新しい角度から蓄電池浮動充電電圧の離散度を用いて蓄電池の性能を判定する方法を提供することであり、該方法は、オンラインでリアルタイムに監視する方法であって、複数の手段を用いてVRLA電池の性能をテストする。

【0013】

図1は、某メーカーの電池パックが作動してから半年内における電池浮動充電電圧の変化態様を示す図である。同図に示されるように、電池の浮動充電電圧が一致するよう変化し、離散性が小さくなる。これは、電池の製造が完了した時に、電解液の吸収と極板化成は充分ではなく、使用の初期過程において電池の性能が一致するように変化するからである。逆に、電池の性能が劣化した時には、電池の浮動充電電圧が離散するように変化する。

30

【0014】

図2に明らかに示されるように、性能のよい電池は、作動過程における電圧の波動がとても小さいが、性能の悪い電池は、作動過程における電圧の変化が相対的に大きい。これらの電池パックは直列に接続して作動しており、電流が同じように変化した場合には、各異なる単個電池の電圧変化の態様が異なっている。この電圧変化は、電池の作動態様を反映するとともに、電池の健康状態を反映している。

【0015】

蓄電池の使用時間の増加に伴って、蓄電池の性能が劣化するとともに、蓄電池の容量が低下し、蓄電池浮動充電電圧の離散性は大きくなる。即ち、その浮動充電電圧の離散性と蓄電池の容量とは、相関関係を有している。

40

【0016】

上述の問題を解決するために次の構成が採用されている。即ち、制御弁式鉛蓄電池性能の分析方法であって、制御弁式鉛蓄電池の浮動充電電圧変量を連続的に収集し、クラスター分析及び加重分析を行い、結果集を得ることを特徴とする。

【0017】

前記浮動充電電圧変量は、単個電池の自分に対する浮動充電電圧の変量、単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の変量、単個電池の自分に対する浮動充電電圧の離散度変量、単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の離散度変量におけるいずれか1つ又は

50

複数の変量の組合せである。

【0018】

前記単個電池の自分に対する浮動充電電圧の変量は、所定の時間帯における各単個電池の浮動充電電圧を記憶するステップと、各単個電池の浮動充電電圧のこの時間帯における自分に対する変化を計算するステップとにより得られる。

【0019】

前記単個電池の自分に対する浮動充電電圧の変量は、演算式（1）で得られる。

【0020】

【数1】

$$\mu_i = \frac{1}{n} \sum_{j=0}^n U_{ij}, \Delta U_{ij} = |U_{ij} - \mu_i| \quad (1)$$

10

U_{ij} : 第 i 個電池の第 j 時刻における電圧

μ_i : 時間 n 内の第 i 個電池浮動充電電圧の平均値

n : 収集の時間長さ

前記単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の変量は、所定の時間帯における各単個電池の浮動充電電圧を記憶するステップと、各単個電池の浮動充電電圧のこの時間帯における電池パックに対する変化を計算するステップとにより得られる。

【0021】

前記単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の変量は、演算式（2）で得られる。

20

【0022】

【数2】

$$\mu_j = \frac{1}{num} \sum_{i=1}^{num} U_{ij}, \Delta U_{ij} = |U_{ij} - \mu_j| \quad (2)$$

U_{ij} : 第 i 個電池の第 j 時刻における電圧

μ_j : 第 j 時刻の蓄電池パック浮動充電電圧の平均値

num : 蓄電池パックの総個数

前記単個電池の自分に対する浮動充電電圧の離散度変量は、所定の時間帯における各単個電池の浮動充電電圧を記憶するステップと、確立統計知識を用いて単個電池の自分の浮動充電電圧に対する離散度変量を計算するステップとにより得られる。

30

【0023】

前記単個電池の自分に対する浮動充電電圧の離散度変量は、演算式（3）で得られる。

【0024】

【数3】

$$\mu_{ik} = \frac{1}{M} \sum_{j=(k-1)*M+1}^{k*M} U_{ij}, \sigma_{ik} = \sqrt{\frac{\sum_{m=1}^M (U_{im} - \mu_{ik})^2}{M}} \quad (3)$$

40

U_{ij} : 第 i 個電池の第 j 時刻における電圧

n : 収集の時間長さ

更に時間 n を M 個の時点毎に K 段に分ける。 $k \in [1, K]$

U_{im} : 第 i 個電池の第 k 時間帯における第 m 時刻の浮動充電電圧値、

$m \in [1, M]$

μ_{ik} : 第 i 個電池の第 k 時間帯における浮動充電電圧の平均値

σ_{ik} : 第 k 時間帯における浮動充電電圧の標準偏差

前記単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の離散度変量は、所定の時点における

50

各単個電池の浮動充電電圧を記憶するステップと、確立統計知識を用いて単個電池の電池パックの浮動充電電圧に対する離散度変量を計算するステップとにより得られる。

【0025】

前記単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の離散度変量は、演算式(4)で得る。

【0026】

【数4】

$$\mu_k = \frac{1}{num} \sum_{i=1}^{num} M\mu_{ik}, \sigma_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{num} (M\mu_{ik} - \mu_k)^2}{num}} \quad (4) \quad 10$$

n : 収集の時間長さ

更に時間nをM個の時点毎にK段に分ける。 $k \in [1, K]$

μ_{ik} : 第i個電池の第k時間帯における浮動充電電圧の平均値

μ_k : 蓄電池パックの第k時間帯における浮動充電電圧の平均値

σ_k : 蓄電池パックの第k時間帯における浮動充電電圧の標準偏差

num : 蓄電池パックの総個数

20

本発明において、蓄電池浮動充電電圧の離散性と蓄電池性能との間の関連性を発見し、蓄電池浮動充電電圧の離散度の計算方法、及び同離散度を蓄電池性能と関連する計算方法を発明し、これにより、蓄電池性能の結果を得た。本発明の蓄電池性能分析方法によれば、仕事量が小さくて、操作が簡単であり、オンライン式の試験を行う際に危険がない。当該方法は、VRLA電池の限られたサイクル寿命に影響を及ぼさない。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】某メーカーの電池パックが作動してから半年内において電池浮動充電電圧が変化する様を示す図。

【図2】某メーカーの2つのシリーズの電池浮動充電電圧が変化する様を示す図。

30

【図3】本発明のシステム応用図。

【図4】本発明の具体的なステップを示すフローチャート。

【図5】本発明に係る所定の電池パック1を処理するデータ曲線図。

【図6】本発明に係る所定の電池パック2を処理するデータ曲線図。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本実施例に係る、浮動充電電圧の離散度に基づく蓄電池性能の分析方法及びその構成について説明する。本発明の主な作動態様は次の通りである。即ち、蓄電池パック監視装置により指令が発信され、収集装置は、蓄電池の浮動充電電圧値を収集する。これらのデータが本発明の計算方法を含んだコンピュータソフトウェアに入力されて計算され、蓄電池の性能が分析される。

40

【0029】

蓄電池性能の分析方法に関するソフトウェアシステムの応用図は、図3を参照されたい。同図におけるモデル分析ソフトウェアパッケージは、本方法を指す。浮動充電電圧の離散度に基づく蓄電池性能の分析方法の具体的なステップを示すフローチャートは、図4を参照されたい。同図に示されるように、4つのステップに基づいて、浮動充電電圧の監視データの処理及び分析が行われる。そして、4つのステップに対してクラスター分析及加重分析を行った後に、4つのステップの出力をまとめて判定を行い、最後に結果集が作成される。

【0030】

50

この処理分析に基づく結果は、単個電池の容量を表す絶対値ではなく、現在の蓄電池パックにおける性能の相対的な順位だけである。

4つのステップの演算式について、以下の例が挙げられる（その他の計算方法を用いて浮動充電電圧の変化及び離散度を計算してもよい）。

【0031】

例えば、以下のように所定の蓄電池パックの性能分析を行った。

ステップ1は、単個電池の自分に対する浮動充電電圧の変量を表している。

【0032】

【数5】

$$\mu_i = \frac{1}{n} \sum_{j=0}^n U_{ij}, \Delta U_{ij} = |U_{ij} - \mu_i| \quad (1) \quad 10$$

U_{ij} : 第*i*個の電池の第*j*時刻における電圧

μ_i : 時間*n*内における第*i*個の電池の浮動充電電圧の平均値

n : 収集時間の長さ

ステップ2は、単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の変量を表している。

【0033】

【数6】

$$\mu_j = \frac{1}{num} \sum_{i=1}^{num} U_{ij}, \Delta U_{ij} = |U_{ij} - \mu_j| \quad (2) \quad 20$$

U_{ij} : 第*i*個の電池の第*j*時刻における電圧

μ_j : 第*j*時刻における蓄電池パックの浮動充電電圧の平均値

num : 蓄電池パックの総個数。

【0034】

ステップ3は、単個電池の自分に対する浮動充電電圧の離散度変量を表している。

【0035】

【数7】

$$\mu_{ik} = \frac{1}{M} \sum_{j=(k-1)*M+1}^{k*M} U_{ij}, \sigma_{ik} = \sqrt{\frac{\sum_{m=1}^M (U_{im} - \mu_{ik})^2}{M}} \quad (3) \quad 30$$

U_{ij} : 第*i*個電池の第*j*時刻における電圧

n : 収集の時間長さ

更に時間*n*を*M*個の時点毎に*K*段に分ける。 $k \in [1, K]$

U_{im} : 第*i*個電池の第*k*時間帯における第*m*時刻の浮動充電電圧値、
 $m \in [1, M]$

μ_{ik} : 第*i*個電池の第*k*時間帯における浮動充電電圧の平均値

σ_{ik} : 第*k*時間帯における浮動充電電圧の標準偏差

40

ステップ4は、単個電池の電池パックに対する浮動充電電圧の離散度変量を表している。

【0036】

【数 8】

$$\mu_k = \frac{1}{num} \sum_{i=1}^{num} M\mu_{ik}, \sigma_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{num} (M\mu_{ik} - \mu_k)^2}{num}} \quad (4)$$

n : 収集の時間長さ

更に時間 n を M 個の時点毎に K 段に分ける。 $k \in [1, K]$ μ_{ik} : 第 i 個電池の第 k 時間帯における浮動充電電圧の平均値 μ_k : 蓄電池パックの第 k 時間帯における浮動充電電圧の平均値 σ_k : 蓄電池パックの第 k 時間帯における浮動充電電圧の標準偏差

num : 蓄電池パックの総個数

10

20

以上のデータを得た後に、各ステップの結果をクラスター分析及び加重分析を行う。主なステップは次の通りである。即ち、クラスター分析により、類似の電圧変数又は離散度変数を複数の種類に分けることできる。そして、加重計算によりこれらの種類の変数に、同変数にそれぞれ対応する加重値をそれぞれかけた後に、結果を足し算して各ステップの帰属度を得て、最後に帰属度の大きい順で並べ替える。大きい帰属度に対応する蓄電池の性能は、本蓄電池パックにおいて相対的に悪く、小さい帰属度に対応する蓄電池性能は、

【0037】

各ステップにおいて蓄電池性能を分析、比較することができる。しかし、各異なるステップを組合せて最終的な性能分析を行うことにより、より正確な結果を得ることができる。各ステップにおいて選出された性能の比較的悪い蓄電池の番号を比較し、各ステップにおいて選出された同一の蓄電池番号を探し出すことにより、これらの蓄電池の性能が同組におけるその他の蓄電池よりも悪いとみなすことができる。

【0038】

勿論、4つのステップの結果をまとめてクラスター分析及び加重分析を行い、更に帰属度を計算してもよい。大きい帰属度に対応する蓄電池の性能は、本蓄電池パックにおいて相対的に悪く、小さい帰属度に対応する蓄電池性能は、本蓄電池パックにおいて相対的によい。

30

【0039】

この方法による推定に基づき、我々は大量の電池パックの作動状況に対して長時間の追跡監視を行い、大量のデータを獲得した。更に、これらのデータをコンピュータに入力し、当該方法に従って検証を行った。

【0040】

所定の蓄電池パック1のデータを例として説明する。データベースにおける電池の監視データから均等充電及び放電のデータを除いた後のデータをソフトウェアに入力し、次の結果を得た。

40

【0041】

即ち、照合的放電の結果に比べて、後ろから数えて前10個の電池のうち9個が選出され、後ろから数えて前20個の電池のうち13個が選出された。時間の推移に伴い、当該方法の正確度がさらに高まる。

【0042】

以下、所定の蓄電池パック1から選出された81号の電池について説明する。4つのステップで計算された後のデータ曲線図は図5を参照されたい。

図5におけるステップ1、2を示すグラフにおいて、横軸は時間を示し、縦軸はクラスター分析の前に計算された関数値を示している。図中の関数値が急激に変化した場合、浮動充電電圧が迅速に変化し、電池の内部抵抗が外部の擾乱に応じて大幅に変化する旨を判

50

断することができる。この場合、クラスター分析の後に、その電池の順位が前にあるため、選び出され易い。

【0043】

図5におけるステップ3、4を示すグラフにおいて横軸は時間を示し、縦軸はクラスター分析の前に計算された離散度を示している。この電池浮動充電電圧の離散度は時間の推移に伴って大きくなることが明らかである。これにより、当該電池の性能がすでに低下し始めたことを推定することができる。

【0044】

所定の蓄電池パック2のデータを処理する過程において、次の結果を得た。

即ち、出力された結果のうち、照合的な放電のデータと合致するデータが多い。しかし、同データが2004年8月のデータと合致することは殆どなかった。曲線図を調べると以下のことが分かった。

【0045】

所定の蓄電池パック2における21号電池を例として説明する。ステップ1、2によって処理された後のデータ曲線図は図6を参照されたい。

上のデータ曲線図によって以下の情報が得られた。即ち、長時間のデータの中断が発生した後に、データが急激に変化したことがある。上述時間に基づき、当該電池パック2において2004年8月に電池が取替えたと推定できる。後で確認した結果、台風により、当該電池パック2において推測の期間内に全ての電池が取り替えられたことが分かった。

【0046】

つまり、本発明に係る、浮動充電電圧の離散度に基づく蓄電池性能の分析方法は、新しい角度から浮動充電電圧のデータに隠された役に立つ大量の電池状態に関する情報を発見し、更に二組の電池パックのデータに対して分析して検証することにより、本方法は電池性能を予測することもでき、実質的な意義を有することを証明した。また、当該方法は、仕事量が小さくて、操作が簡単であり、オンライン式の試験を行う際に危険がない。当該方法は、VRLA電池の限られたサイクル寿命に影響を及ぼさない。

【0047】

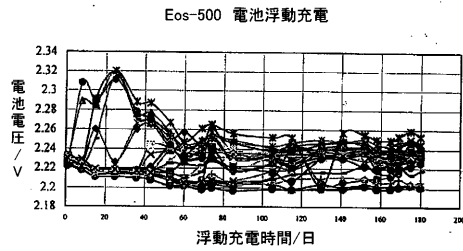
上述の実施例は、本発明を説明するための一実施例に過ぎず、本発明を限定するものではなく、本発明の実質的な思想範囲を超えない発明創造も、本発明の範囲内に入ることを理解されたい。

10

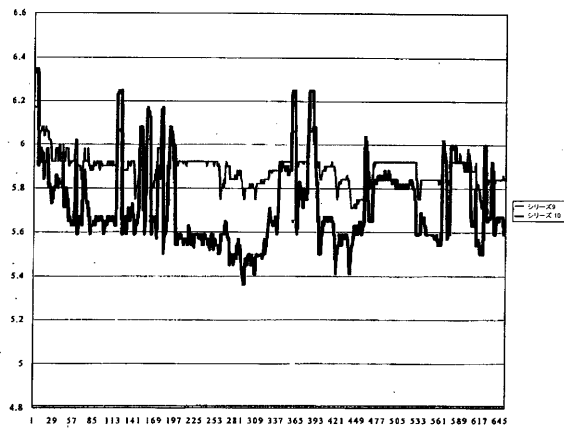
20

30

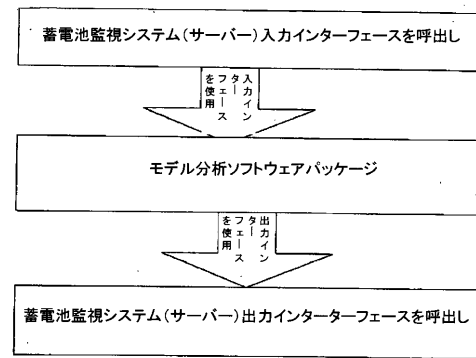
【図 1】



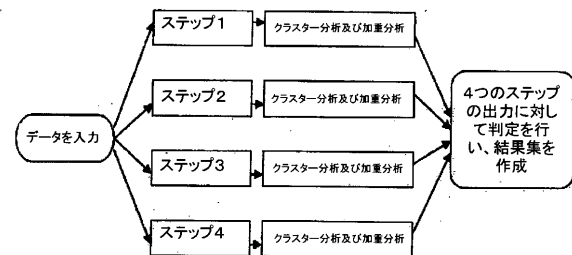
【図 2】



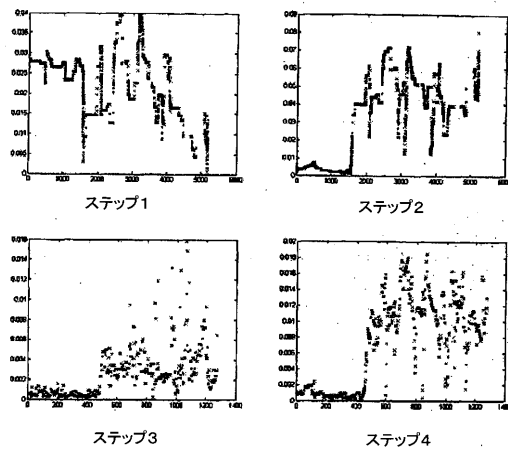
【図 3】



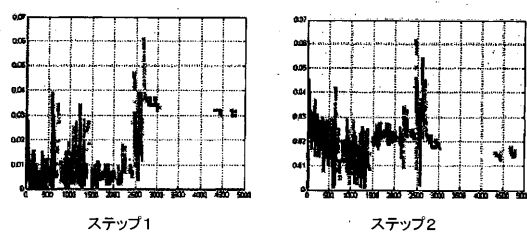
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/000781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01R 31/36 (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)		
IPC: G01R 31/36, G01R, H01M, H02J		
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)		
CPRS & CNKI & WPI & EPODOC & PAJ: accumulator, performance, neural network, valve control, diagnos+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN101067645A (HANGZHOU GAOTE ELECTRONIC EQUIPMENT LTD.) 07 Nov. 2007 (07.11.2007) Claims 1-10	1-10
PA	JP2007-120960A (HONDA MOTOR CO. LTD.) 17 May 2007 (17.05.2007) the whole document	1-10
Y	CN1879251A (IVENSYS ENERGY SYSTEMS NZ LTD.) 13 Dec. 2006 (13.12.2006) Page 9 line 12-Page 23 line 5, figures 2-29	1-2
A	CN1696847A (SHANGHAI TECH UNIV.) 16 Nov. 2005 (16.11.2005) Page 1 line 20-Page 12 line 26 of the description, figures 1-14	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		Date of mailing of the international search report
30 Jun. 2008 (30.06.2008)		17 Jul. 2008 (17.07.2008)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451		Authorized officer ZHAO, Jinghuan Telephone No. (86-10)62085706

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/000781

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP2001-296341A (CENTRAL RES INST ELECT) 26 Oct. 2001 (26. 10. 2001) the whole document	1-10
A	US5977750A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 02 Nov. 1999 (02. 11. 1999) the whole document	1-10
A	CN1264471A (SNAP ON EQUIPMENT LTD.) 23 Aug. 2000 (23. 08. 2000) the whole document	1-10
A	CN1890574A (LG CHEMICAL LTD.) 03 Jan. 2007 (03. 01. 2007) the whole document	1-10
Y	GU, Limin etc., Design of Adaptive Fuzzy Controller of Molten Carbonate Fuel Cell Stack, JOURNAL OF SHANGHAI JIAOTONG UNIVERSITY, Jan. 2002 Vol. 36 No. 1 Pages 138-140, ISSN: 1006-2467. 0.2002-01-035	1-2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2008/000781

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101067645A	07.11.2007	None	
JP2007-120960A	17. 05. 2007	None	
CN1879251A	13. 12. 2006	WO2005013409A	10.02.2005
		EP1649538A	26.04.2006
		US2007080668A	12.04.2007
CN1696847A	16. 11. 2005	None	
JP2001-296341A	26. 10. 2001	None	
US5977750A	02. 11. 1999	None	
CN1264471A	23. 08. 2000	WO9858270A	23.12.1998
		CA2294144A	23.12.1998
		GB2328288A	17.02.1999
		EP1004032A	31.05.2000
		AU731940B	05.04.2001
		JP2002505747T	19.02.2002
		US6526361B	25.02.2003
		AU8114798A	04.01.1999
CN1890574A	03. 01. 2007	KR20050061386A	22.06.2005
		CA2550072A	30.06.2005
		WO2005059579A	30.06.2005
		US2005194936A	08.09.2005
		TW260808B	21.08.2006
		EP1702219A	20.09.2006
		BRPI0416424A	16.01.2007
		JP2007518973T	12.07.2007
		RU2006119641A	27.12.2007

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2008/000781
A. 主题的分类		
G01R 31/36 (2006.01) i		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: G01R 31/36, G01R, H01M, H02J		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CPRS & CNKI: 蓄电池, 性能, 神经网络, 阀控, 电压, 评价		
WPI & EPODOC & PAJ: accumulator, performance, neural network, valve control, diagnos+		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN101067645A(杭州高特电子设备有限公司) 07.11 月 2007(07.11.2007) 全文	1-10
PA	JP2007-120960A(HONDA MOTOR CO. LTD.) 17.5 月 2007(17.05.2007) 全文	1-10
Y	CN1879251A(伊顿动力品质有限公司) 13.12 月 2006 (13.12.2006) 第 9 页第 12 行至第 23 页第 5 行, 图 2-29	1-2
A	CN1696847A(上海理工大学) 16. 11 月 2005 (16.11.2005) 说明书第 1 页第 20 行至第 12 页第 26 行, 图 1-14	1-10
☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇 引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引 用的文件 “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了 理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的 发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件 结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 30. 6 月 2008 (30. 06. 2008)		国际检索报告邮寄日期 17.7 月 2008 (17.07.2008)
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		授权官员 赵景焕 电话号码: (86-10) 62085706

国际检索报告

 国际申请号
PCT/CN2008/000781

C(续). 相关文件

类 型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	JP2001-296341A (CENTRAL RES INST ELECT) 26.10 月 2001 (26. 10. 2001) 全文	1-10
A	US5977750A (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 02.11 月 1999 (02. 11. 1999) 全文	1-10
A	CN1264471A (斯耐普昂仪器有限公司) 23.8 月 2000 (23. 08. 2000) 全文	1-10
A	CN1890574A (株式会社 LG 化学) 03.1 月 2007 (03. 01. 2007) 全文	1-10
Y	顾利珉等, MCFC 电堆的自适应模糊控制器的设计, 上海交通大学学报, 1 月 2002, 第 36 卷第 1 期, 第 138-140 页, ISSN:1006-2467.0.2002-01-035	1-2

国际检索报告 关于同族专利的信息			国际申请号 PCT/CN2008/000781	
检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期	
CN101067645A	07.11.2007	无		
JP2007-120960A	17.05.2007	无		
CN1879251A	13.12.2006	WO2005013409A	10.02.2005	
		EP1649538A	26.04.2006	
		US2007080668A	12.04.2007	
CN1696847A	16.11.2005	无		
JP2001-296341A	26.10.2001	无		
US5977750A	02.11.1999	无		
CN1264471A	23.08.2000	WO9858270A	23.12.1998	
		CA2294144A	23.12.1998	
		GB2328288A	17.02.1999	
		EP1004032A	31.05.2000	
		AU731940B	05.04.2001	
		JP2002505747T	19.02.2002	
		US6526361B	25.02.2003	
		AU8114798A	04.01.1999	
CN1890574A	03.01.2007	KR20050061386A	22.06.2005	
		CA2550072A	30.06.2005	
		WO2005059579A	30.06.2005	
		US2005194936A	08.09.2005	
		TW260808B	21.08.2006	
		EP1702219A	20.09.2006	
		BRPI0416424A	16.01.2007	
		JP2007518973T	12.07.2007	
		RU2006119641A	27.12.2007	

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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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 徐劍虹

中華人民共和国 3 1 0 0 1 2 浙江省杭州市西湖区益楽路 2 2 3 号銀江科技産業園B座6楼

(72)発明者 袁玲

中華人民共和国 3 1 0 0 1 2 浙江省杭州市西湖区益楽路 2 2 3 号銀江科技産業園B座6楼

(72)発明者 鄭益

中華人民共和国 3 1 0 0 1 2 浙江省杭州市西湖区益楽路 2 2 3 号銀江科技産業園B座6楼

Fターム(参考) 2G016 CB00 CB05 CB31 CC01 CC04 CC27

5H028 AA01 BB11 HH10

5H030 AS01 AS03 AS06 BB01 FF43