

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 4 月 3 日(03.04.2014)

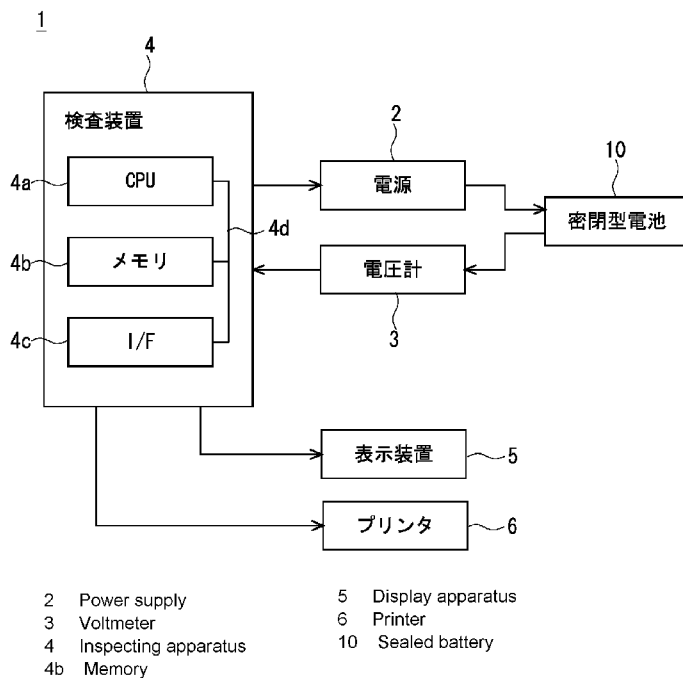


(10) 国際公開番号
WO 2014/049933 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/48 (2006.01) H01M 10/04 (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01) H01M 10/058 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/004780
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 7 日(07.08.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-212596 2012 年 9 月 26 日(26.09.2012) JP
- (71) 出願人 (サウジアラビア, 米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 岩瀬 康資 (IWASE, Kosuke) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 家入 健 (IEIRI, Takeshi); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目 3 番 8 アサヒビルディング 10 階響国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, IS, KE, KG, 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, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SEALED BATTERY MANUFACTURING METHOD AND SEALED BATTERY INSPECTING APPARATUS

(54) 発明の名称: 密閉型電池の製造方法、及び検査装置



(57) Abstract: A method for manufacturing a sealed battery (10) includes: a step for measuring a voltage of the sealed battery (10) when a charging current of a predetermined value or more has been flowed for a predetermined time to the sealed battery (10) after the sealed battery (10) is initially charged; and a step for determining whether a battery case (11) of the sealed battery (10) is damaged or not, on the basis of a change of the voltage thus measured. Furthermore, when voltage gradient is increased in the change of the thus measured voltage over time, it may be determined that the battery case (11) of the sealed battery (10) has a dent (12).

(57) 要約: 密閉型電池 10 の製造方法は、密閉型電池 10 の初期充電後に、密閉型電池 10 に対して所定時間、かつ所定値以上の充電電流を流したときの密閉型電池 10 の電圧を計測するステップと、計測された電圧の変化に基づいて、密閉型電池 10 の電池ケース 11 おける損傷の有無を判定するステップと、を含む。また、計測された電圧の時間変化において、電圧の傾きが増加したとき、密閉型電池 10 の電池ケース 11 に凹み 12 が有ると判定してもよい。

明 細 書

発明の名称：密閉型電池の製造方法、及び検査装置

技術分野

[0001] 本発明は、密閉型電池の電池ケースにおける損傷の有無を高精度に判別できる密閉型電池の製造方法、及び検査装置に関するものである。

背景技術

[0002] 密閉型電池において電池ケースの損傷は電池性能に大きく影響し、その為、電池の製造工程において様々な電池ケースの検査方法が提案されている。例えば、電池ケース表面に接近させた測定子の１次コイルに交流電流を流し、電池ケース及び測定子を相対的に移動させることにより、電池ケース表面に生じる誘導電流のインピーダンス及び２次コイルに誘導する電圧のうち一方の測定値の変化により電池ケース表面の損傷部を検知する検査方法が知られている（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００９－２５２６４４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献１に示す検査方法においては、特別の測定装置などが必要となるため、製造工程を複雑化させる要因となり得る。

[0005] 本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、簡易な手法で密閉型電池の電池ケースにおける損傷を高精度に判定できる密閉型電池の製造方法、及び検査装置を提供することを主たる目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するための本発明の一態様は、密閉型電池の初期充電後に、前記密閉型電池に対して所定時間、かつ所定値以上の充電電流を流したときの前記密閉型電池の電圧を計測するステップと、前記計測された電圧の変

化に基づいて、前記密閉型電池の電池ケースにおける損傷の有無を判定するステップと、を含む、ことを特徴とする密閉型電池の製造方法である。

この一態様において、前記計測された電圧の変化に基づいて、前記密閉型電池の電池ケースにおける凹みの有無を判定してもよい。

この一態様において、前記計測された電圧の時間変化において、前記電圧の傾きが増加したとき、前記密閉型電池の電池ケースに凹みが有ると判定してもよい。

この一態様において、前記計測された電圧の時間変化において、第1計測時間における電圧の傾きが該第1計測時間に連続する第2計測時間における電圧の傾きよりも大きいとき、前記密閉型電池の電池ケースに凹みが有ると判定してもよい。

この一態様において、前記初期充電後に、前記密閉型電池に対して0.5～1.0秒間かつ20～25Cの充電電流を流したときの前記密閉型電池の電圧を計測してもよい。

この一態様において、前記初期充電後に、前記密閉型電池に対して0.5秒間かつ20Cの充電電流を流したときの前記密閉型電池の電圧を計測してもよい。

この一態様において、前記計測された電圧の時間変化において、計測時間0.0～0.3秒間の電圧の傾きより計測時間0.3～0.5秒間の電圧の傾きが大きくなるとき、前記密閉型電池の電池ケースに凹みが有ると判定してもよい。

この一態様において、前記密閉型電池は、角型形状のリチウムイオン電池であってもよい。

他方、上記目的を達成するための本発明の一態様は、初期充電後の密閉型電池に対して所定時間、かつ所定値以上の充電電流を流したときの前記密閉型電池の電圧を計測する計測手段と、前記計測手段により計測された電圧の変化に基づいて、前記密閉型電池の電池ケースにおける損傷の有無を判定する判定手段と、を備える、ことを特徴とする検査装置であってもよい。

この一態様において、前記計測手段により計測された前記密閉型電池の電圧の変化、及び前記判定手段により判定された判定結果、のうち少なくとも一方を出力する出力手段を更に備えていてもよい。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、簡易な手法で密閉型電池の電池ケースにおける損傷を高精度に判定できる密閉型電池の製造方法、及び検査装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の一実施の形態に係る検査装置の概略的なシステム構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の一実施の形態に係る密閉型電池の製造方法における検査装置の検査フローを示すフローチャートである。

[図3]密閉型電池の電圧の変化について電池ケースに凹み有る場合と凹みが無い場合とを比較した結果を示す図である。

[図4]密閉型電池に供給する充電電流と、その供給時間（0.5秒間）と、検知できる電池ケースの凹みの深さと、の関係を示す図である。

[図5]密閉型電池に供給する充電電流（20C）と、その供給時間と、検知できる密閉型電池の電池ケースの凹みの深さと、の関係を示す図である。

[図6]容量5Ahの密閉型電池と容量25Ahの密閉型電池における電池ケースの凹みの有無判定の結果を示す図である。

[図7A]電池ケースの変形を伴わない単なる傷の一例を示す図である。

[図7B]電池ケースの変形を伴う凹みの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。車両や携帯端末などに搭載されるリチウムイオン二次電池などの密閉型電池の製造過程において、電池素子が収容された金属製の電池ケースの損傷検査が行われる。また、電池ケース11の損傷の中でも、特に、電池ケース11の変形を伴わない単なる傷13（図7A）と、電池ケース11の変形を伴う凹み12（

図 7 B) と、を判別することは重要となる。これは、電池ケース 11 に凹み 12 が生じている場合、単なる傷 13 と異なりその凹み 12 自体が電池性能に対して大きく影響を与えるからである。

[0010] 例えば、電池ケース 11 に凹み 12 が生じることで電池内部挙動が局所的に変化し電池性能を劣化させる要因となり得る。これは、電池ケース 11 の凹み 12 の一部が電極に接近し、この接近した部分だけがリチウム析出耐性が良くなり逆にその他周辺部分はリチウム析出耐性が悪化するという局所的な変化をもたらすものである。

[0011] そこで、本発明の一実施の形態に係る密閉型電池の製造方法においては、密閉型電池の製造工程において電池ケース 11 の凹み 12 を単なる傷 13 とは区別して高精度に判定することで、電池ケース 11 の良否判断を高精度に行うことができるものである。これにより、密閉型電池の信頼性向上、生産性向上などの多くの有利な効果が期待できる。

[0012] 次に、電池ケース 11 の良否判断を高精度に行うことができる本発明の一実施の形態に係る検査装置について詳細に説明する。図 1 は、本発明の一実施の形態に係る検査装置の概略的なシステム構成を示すブロック図である。

[0013] 本実施の形態に係る検査装置 1 は、密閉型電池 10 に電流を供給する電源 2 と、密閉型電池 10 の電圧を計測する電圧計 3 と、密閉型電池 10 の良否を判定する判定装置 4 と、判定結果などを出力する表示装置 5 及びプリンタ 6 と、を備えている。

[0014] 電源 2 は、密閉型電池 10 及び判定装置 4 に接続されており、判定装置 4 からの制御信号に応じて密閉型電池 10 に対して所定値の充電電流を供給する。

[0015] 電圧計 3 は、計測手段の一具体例であり、密閉型電池 10 及び判定装置 4 に接続されている。電圧計 3 は、密閉型電池 10 の電圧値を計測し、計測した電圧値を判定装置 4 に対して出力する。

[0016] 判定装置 4 は、判定手段の一具体例であり、電圧計 3 により計測された密閉型電池 10 の電圧の変化に基づいて電池ケース 11 の凹み 12 を単なる傷

13と区別して高精度に判定する。そして、判定装置4は、その凹み12の判定結果に基づいて、密閉型電池10の電池ケース11の良否を判定することができる。

[0017] 判定装置4は、例えば、電圧計3により計測された密閉型電池10の電圧の時間変化において、密閉型電池10の電圧の傾きが増加したとき、密閉型電池10の電池ケース11に凹み12が有ると判定し、密閉型電池10の電池ケース11を不良品と判定する。より具体的には、判定装置4は、電圧計3により計測された密閉型電池10の電圧の時間変化において、第1計測時間における電圧の傾きがその第1計測時間に連続する第2計測時間における電圧の傾きよりも大きいとき、密閉型電池10の電池ケース11に凹み12が有ると判定し、密閉型電池10の電池ケース11を不良品と判定する。

[0018] なお、判定装置4は、例えば、演算処理、制御処理等を行うCPU (Central Processing Unit) 4a、CPU 4aによって実行される演算プログラム、制御プログラム等が記憶されたROM (Read Only Memory) やRAM (Random Access Memory) からなるメモリ4b、外部と信号の入出力を行うインターフェイス部 (I/F) 4c、などからなるマイクロコンピュータを中心に、ハードウェア構成されている。CPU 4a、メモリ4b、及びインターフェイス部4cは、データバス4dなどを介して相互に接続されている。

[0019] 表示装置5及びプリンタ6は、出力手段の一具体例であり、電圧計3により計測された密閉型電池10の電圧の時間変化や、判定装置4による密閉型電池10の電池ケース11における凹み12の有無判定結果や良品判定結果などをユーザに対して出力する。表示装置5は、例えば、液晶ディスプレイ装置、有機ELディスプレイ装置などで構成されている。

[0020] 次に、本実施の形態に係る密閉型電池10の製造方法における検査装置1の検査方法について詳細に説明する。図2は、密閉型電池の製造方法における検査装置の検査フローを示すフローチャートである。

[0021] まず、判定装置4は、エージング処理後かつ初期充電後において、電源2から密閉型電池10に対して所定時間（低秒数間）、かつ所定値以上の高レ

ートの充電電流を供給させる（ステップS 1 0 1）。なお、判定装置4は、エージング処理前かつ初期充電後において、電源2から密閉型電池10に対して所定時間、かつ所定値以上の高レートの充電電流を供給させてもよく、初期充電後であれば任意の工程で上記充電電流を供給させてもよい。

[0022] 電圧計3は密閉型電池10の電圧を計測し、計測した密閉型電池10の電圧値を判定装置4に出力する（ステップS 1 0 2）。

[0023] 判定装置4は、電圧計3で計測された密閉型電池10の電圧の変化に基づいて、密閉型電池10の電池ケース11における凹み12の有無を判定し（ステップS 1 0 3）、凹み12の有無に基づいて密閉型電池10の電池ケース11の良否を判定する。

[0024] 判定装置4は、電圧計3で計測された密閉型電池10の電圧の変化に基づいて、密閉型電池10の電池ケース11における凹み12が有ると判定したとき（ステップS 1 0 3のYES）、密閉型電池10の電池ケース11を不良品と判定する（ステップS 1 0 4）。一方、判定装置4は、電圧計3で計測された密閉型電池10の電圧の変化に基づいて、密閉型電池10の電池ケース11における凹み12が無いと判定したとき（ステップS 1 0 3のNO）、密閉型電池10の電池ケース11を良品と判定する（ステップS 1 0 5）。

[0025] 次に、判定装置4が電圧計3で計測された密閉型電池10の電圧の変化に基づいて密閉型電池10の電池ケース11における凹み12の有無を判定する方法について、詳細に説明する。

[0026] 図3は、密閉型電池の電圧の変化について、電池ケースに凹み有る場合と凹みが無い場合とを比較した結果を示す図である。なお、図3において、例えば、充電電流20Cを0.5秒間だけ密閉型電池10に流して、密閉型電池10の電圧の変化を計測している。また、密閉型電池10は、例えば略直方体形状の角型電池である。

[0027] 図3に示すように、密閉型電池10の電池ケース11に凹み12がある場合（a）は、密閉型電池10の電池ケース11に凹み12が無い場合（b）と比較して、密閉型電池10の電圧の傾きが増加していることが分かる。例

例えば、第1計測時間0.0～0.3秒における密閉型電池10の電圧の傾きよりも第2計測時間0.3～0.5秒における密閉型電池10の電圧の傾きの方が大きくなっている。

[0028] このように、判定装置4は、電圧計3により計測された密閉型電池10の電圧の時間変化において、密閉型電池10の電圧の傾きが増加したとき、密閉型電池10の電池ケース11に凹み12が有ると判定する。

[0029] 例えば、電圧計3は、密閉型電池10に対して0.5秒間、20Cの充電電流を流したときの密閉型電池10の電圧を計測する。そして、判定装置4は、電圧計3により計測された密閉型電池10の電圧の時間変化において、第1計測時間0.0～0.3秒の密閉型電池10の電圧の傾きよりも第2計測時間0.3～0.5秒の密閉型電池10の電圧の傾きが大きくなるとき、密閉型電池10の電池ケース11に凹み12が有ると判定する。

[0030] なお、判定装置4は、図3に示すような時間と密閉型電池10の電圧との関係を示すグラフなどを表示装置（液晶ディスプレイ装置、有機ELディスプレイ装置など）5やプリンタ6などに出力してもよい。そして、ユーザが、表示装置5やプリンタ6に出力された時間と密閉型電池10の電圧の変化との関係から密閉型電池10の電池ケース11における凹み12の有無を判定してもよい。

[0031] 次に、上記（ステップS101）における、電源2から密閉型電池10に対して供給する充電電流の値及びその供給時間の設定方法について説明する。

[0032] まず、密閉型電池10に対する充電電流の供給時間を0.5秒に固定し、充電電流を10C、15C、20C、25Cへ徐々に増加させた場合について説明する。図4は、密閉型電池に供給する充電電流と、その供給時間（0.5秒間）と、検知できる電池ケースの凹みの深さと、の関係を示す図である。

[0033] 図4、後述の図5、及び図6において、○は密閉型電池10の電池ケース11に凹み12を検知できた場合を示し、×は密閉型電池10の電池ケース

1 1 上に凹み 1 2 を検知できない場合を示している。また、凹み 1 2 の深さとは、例えば、図 7 B に示すように、密閉型電池 1 0 の電池ケース 1 1 の内側面から内側へ最も突出した凹み 1 2 の先端部までの距離である。

[0034] 図 4 に示すように、密閉型電池 1 0 に対する充電電流が 2 0 C 以上（2 0 C 及び 2 5 C）になると、電池性能に比較的大きく影響する深さ 0. 0 5 0 mm 以上の凹み 1 2 を、密閉型電池 1 0 の電池ケース 1 1 上に検知できることが分かる。

[0035] 但し、密閉型電池 1 0 に対する充電電流をさらに大きく増加させると密閉型電池 1 0 の電圧の傾きが増加して凹み 1 2 を密閉型電池 1 0 の電池ケース 1 1 上に明確に検知できるが、密閉型電池 1 0 へのダメージを考慮すると適切ではない。

[0036] 以上の結果から、密閉型電池 1 0 の電池ケース 1 1 における凹み 1 2 の有無の判定精度、及び密閉型電池 1 0 に対する安全性を考慮すると、密閉型電池 1 0 に対する充電電流を 2 0 ~ 2 5 C に設定するのが好ましく、2 0 C に設定するのが最も好ましい。なお、上記設定される充電電流の値 2 0 C 及び 2 5 C（臨界値）は、上記設定される値に厳密に限定されるものではなく、同一の作用効果を奏する範囲あるいは誤差範囲で、ある程度幅を有していてもよい。

[0037] 次に、密閉型電池 1 0 に対する充電電流を 2 0 C に固定し、その供給時間を 0. 1 秒、0. 5 秒、1. 0 秒、2. 0 秒へと徐々に増加させた場合について説明する。図 5 は、密閉型電池に供給する充電電流（2 0 C）と、その供給時間と、検知できる密閉型電池 1 0 の電池ケース 1 1 の凹み 1 2 の深さと、の関係を示す図である。

[0038] 図 5 に示すように、密閉型電池 1 0 に対する充電電流の供給時間が 0. 5 ~ 1. 0 秒のとき、電池性能に比較的大きく影響する深さ 0. 0 5 mm 以上の凹み 1 2 を密閉型電池 1 0 の電池ケース 1 1 上に検知できることが分かる。

[0039] 但し、密閉型電池 1 0 に対するダメージを考慮すると、充電電流の供給時

間をより短くするのが好ましい。また、密閉型電池 10 に対する充電電流の供給時間を 2.0 秒とした場合、電流分布が生じるため凹み 12 の検知精度が低下し、検知できる凹み 12 の深さは 0.075 mm 以上となる。

[0040] 以上の結果から、密閉型電池 10 の電池ケース 11 における凹み 12 の有無の判定精度、及び密閉型電池 10 に対する安全性を考慮すると、密閉型電池 10 に対する充電電流の供給時間を 0.5 ～ 1.0 秒に設定するのが好ましく、0.5 秒に設定するのが最も好ましい。なお、上記設定される充電電流の供給時間 0.5 秒及び 1.0 秒（臨界値）は、上記設定される値に厳密に限定されるものではなく、同一の作用効果を奏する範囲あるいは誤差範囲で、ある程度幅を有していてもよい。

[0041] 上述する図 4 及び図 5 に示す結果から、密閉型電池 10 に対して 20 ～ 25 C の充電電流を供給時間 0.5 ～ 1.0 秒で流したときの密閉型電池 10 の電圧の時間変化を計測し、その電圧の傾きより密閉型電池 10 の電池ケース 11 における凹み 12 の有無を判定するのが好ましいことが分かる。さらに、密閉型電池 10 に対して 20 C の充電電流を供給時間 0.5 秒で流したときの密閉型電池 10 の電圧の時間変化を計測し、その電圧の傾きより密閉型電池 10 の電池ケース 11 における凹み 12 の有無を判定するのが最も好ましいことが分かる。

[0042] 次に、容量が異なる密閉型電池 10 について、上述した電池ケース 11 の凹み 12 を判定する場合について詳細に説明する。図 6 は、容量 5 A h の密閉型電池と容量 25 A h の密閉型電池における電池ケースの凹みの有無判定の結果を示す図である。なお、図 6 において、各容量の密閉型電池 10 に対して 20 C の充電電流を供給時間 0.5 秒で流したときの、密閉型電池 10 の電池ケース 11 における凹み 12 の有無を判定している。

[0043] 図 6 に示すように、容量が 5 A h 及び 25 A h のいずれの密閉型電池 10 においても、0.050 mm 以上の深さの凹み 12 を密閉型電池 10 の電池ケース 11 上に検知できることが分かる。なお、容量の異なる密閉型電池 10 の一例として、上記容量が 5 A h 及び 25 A h を適用した場合について説

明したが、これに限定されない。例えば、1～50Ahの容量の密閉型電池10を適用しても同様の作用効果を奏する。すなわち、任意の容量の密閉型電池10に対しても上述した凹み検知方法は有効である。

[0044] 以上、本実施の形態に係る密閉型電池10の製造方法において、初期充電後に、密閉型電池10に対して所定時間、かつ所定値以上の充電電流を流したときの密閉型電池10の電圧を計測し、計測された電圧の時間変化において、電圧の傾きが増加したとき、密閉型電池10の電池ケース11に凹み12が有ると判定する。これにより、密閉型電池10の製造工程において電池ケース11の凹み12を単なる傷13とは区別して高精度に判定することで、電池ケース11の良否判断を高精度に行うことができるものである。また、特別な測定装置等を用いることなく、単に、初期充電後の密閉型電池10に対して高レートかつ低数秒の充電電流を流し密閉型電池10の電圧変化を計測するだけで高精度な良否判定が可能となる。すなわち、簡易な手法で密閉型電池10の電池ケース11における損傷を高精度に判定できる。

[0045] なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。例えば、上記一実施の形態において、密閉型電池10としてリチウムイオン二次電池が適用されているが、これに限らず、ニッケル水素蓄電池、鉛蓄電池、リチウムイオンポリマー二次電池、ニッケルカドミウム蓄電池、ニッケル鉄蓄電池、ニッケル亜鉛蓄電池、酸化銀亜鉛蓄電池などが適用されてもよく、任意の密閉型電池に適用可能である。また、密閉型電池10として略直方体形状の角型電池に適用されている、これに限らず、例えば、円型電池などの任意の形状の密閉型電池に適用可能である。

[0046] 上記一実施の形態において、例えば、図2に示す処理を、CPU4aにコンピュータプログラムを実行させることにより実現することも可能である。この場合、コンピュータプログラムは、記録媒体に記録して提供することも可能であり、インターネットその他の通信媒体を介して伝送することにより提供することも可能である。

[0047] ここで、記憶媒体には、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD、ROMカートリッジ、バッテリーバックアップ付きRAMメモリカートリッジ、フラッシュメモリカートリッジ、不揮発性RAMカートリッジ等が含まれる。さらにまた、通信媒体には、電話回線等の有線通信媒体、マイクロ波回線等の無線通信媒体等が含まれる。

[0048] この出願は、2012年9月26日に提出された日本出願特願2012-212596を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

- [0049]
- | | |
|----|-------|
| 1 | 検査装置 |
| 2 | 電源 |
| 3 | 電圧計 |
| 4 | 判定装置 |
| 5 | 表示装置 |
| 6 | プリンタ |
| 10 | 密閉型電池 |
| 11 | 電池ケース |
| 12 | 凹み |
| 13 | 傷 |

請求の範囲

- [請求項1] 密閉型電池の初期充電後に、前記密閉型電池に対して所定時間、かつ所定値以上の充電電流を流したときの前記密閉型電池の電圧を計測するステップと、
- 前記計測された電圧の変化に基づいて、前記密閉型電池の電池ケースにおける損傷の有無を判定するステップと、
- を含む、ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。
- [請求項2] 請求項1記載の密閉型電池の製造方法であって、
- 前記計測された電圧の変化に基づいて、前記密閉型電池の電池ケースにおける凹みの有無を判定する、ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。
- [請求項3] 請求項2記載の密閉型電池の製造方法であって、
- 前記計測された電圧の時間変化において、前記電圧の傾きが増加したとき、前記密閉型電池の電池ケースに凹みが有ると判定する、ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。
- [請求項4] 請求項3記載の密閉型電池の製造方法であって、
- 前記計測された電圧の時間変化において、第1計測時間における電圧の傾きが該第1計測時間に連続する第2計測時間における電圧の傾きよりも大きいとき、前記密閉型電池の電池ケースに凹みが有ると判定する、ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。
- [請求項5] 請求項1乃至4のうちいずれか1項記載の密閉型電池の製造方法であって、
- 前記初期充電後に、前記密閉型電池に対して0.5～1.0秒間かつ20～25Cの充電電流を流したときの前記密閉型電池の電圧を計測する、ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。
- [請求項6] 請求項1乃至5のうちいずれか1項記載の密閉型電池の製造方法であって、
- 前記初期充電後に、前記密閉型電池に対して0.5秒間かつ20C

の充電電流を流したときの前記密閉型電池の電圧を計測する、ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。

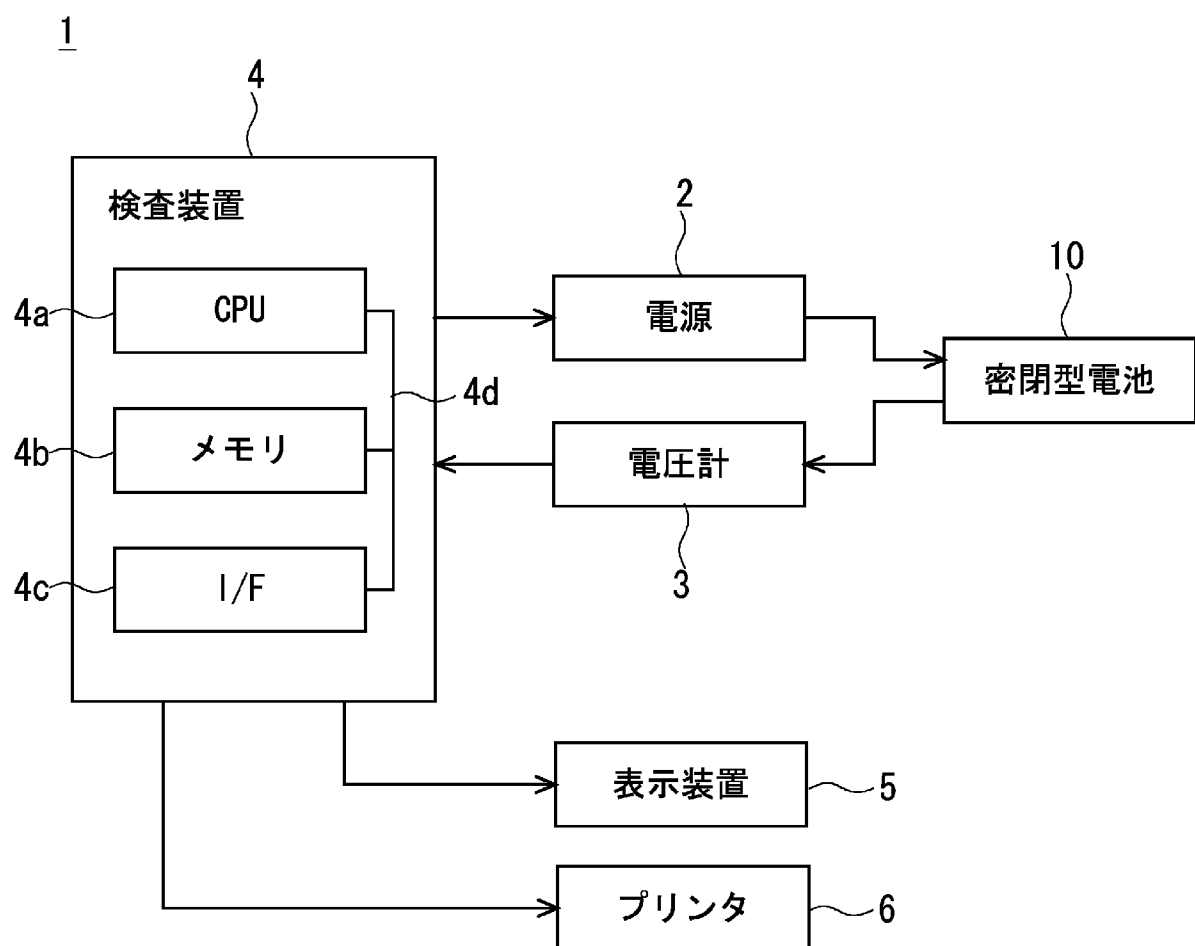
[請求項7] 請求項6記載の密閉型電池の製造方法であって、
前記計測された電圧の時間変化において、計測時間0.0～0.3秒間の電圧の傾きより計測時間0.3～0.5秒間の電圧の傾きが大きくなるとき、前記密閉型電池の電池ケースに凹みがあると判定する、ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。

[請求項8] 請求項1乃至7のうちいずれか1項記載の密閉型電池の製造方法であって、
前記密閉型電池は、角型形状のリチウムイオン電池である、ことを特徴とする密閉型電池の製造方法。

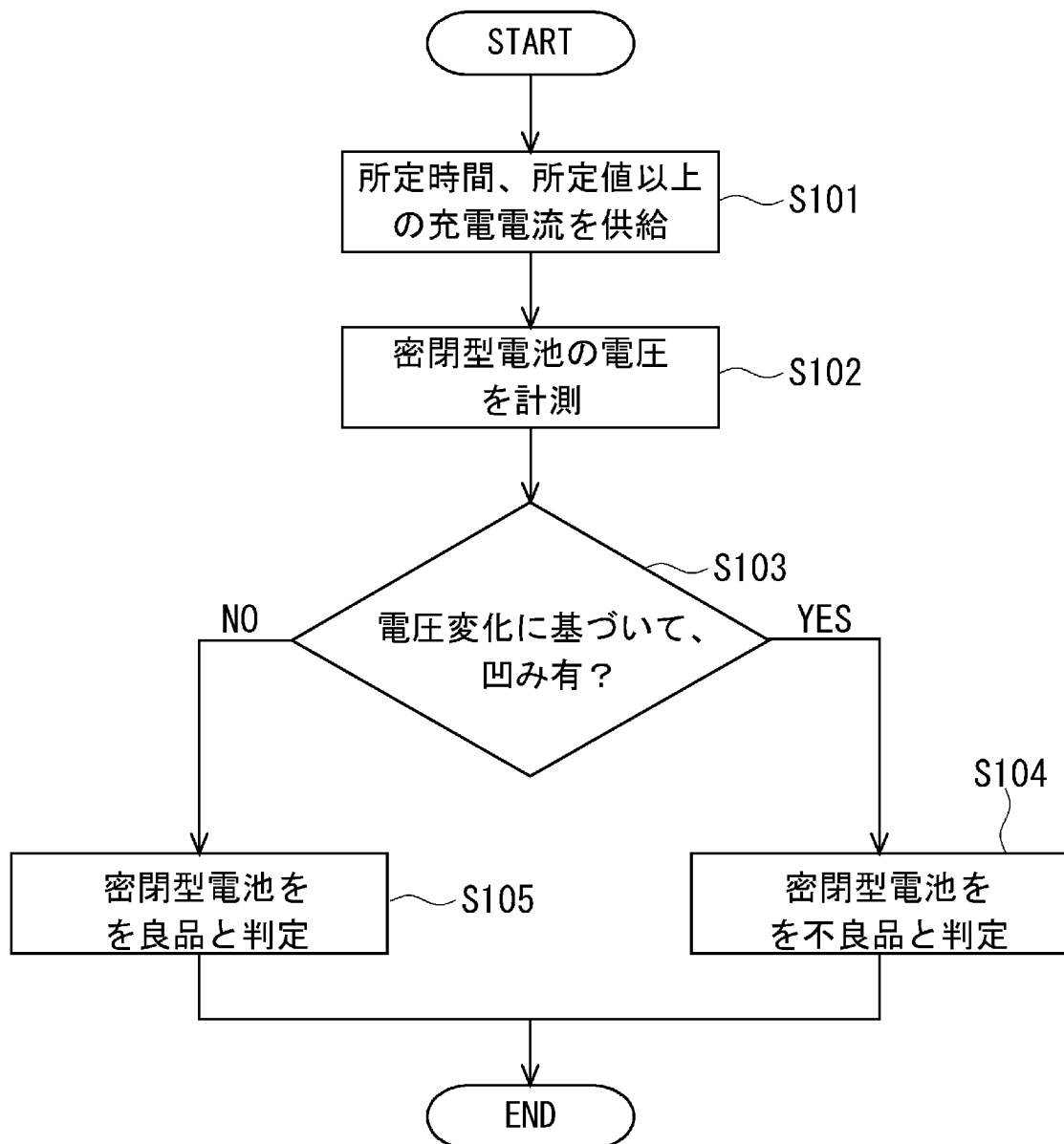
[請求項9] 初期充電後の密閉型電池に対して所定時間、かつ所定値以上の充電電流を流したときの前記密閉型電池の電圧を計測する計測手段と、
前記計測手段により計測された電圧の変化に基づいて、前記密閉型電池の電池ケースにおける損傷の有無を判定する判定手段と、
を備える、ことを特徴とする検査装置。

[請求項10] 請求項9記載の検査装置であって、
前記計測手段により計測された前記密閉型電池の電圧の変化、及び前記判定手段により判定された判定結果、のうち少なくとも一方を出力する出力手段を更に備える、ことを特徴とする検査装置。

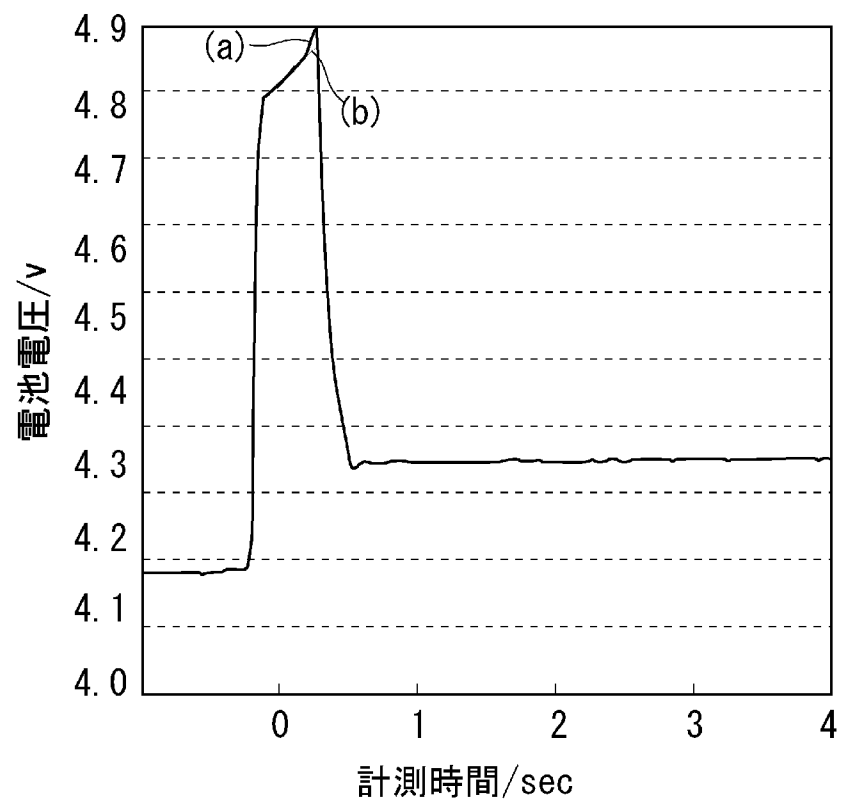
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

充電電流の値	10C	15C	20C	25C
供給時間 凹みの深さ	0.5s	0.5s	0.5s	0.5s
0.000mm	×	×	×	×
0.025mm	×	×	×	×
0.050mm	×	×	○	○
0.075mm	×	×	○	○
0.100mm	×	×	○	○
0.125mm	×	×	○	○
0.150mm	×	×	○	○
0.175mm	○	○	○	○
0.200mm	○	○	○	○

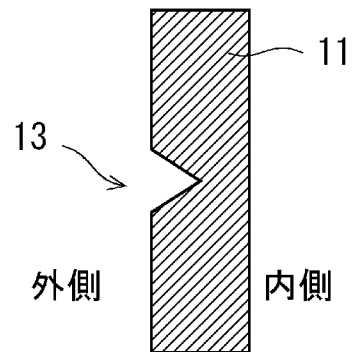
[図5]

充電電流の値	20C	20C	20C	20C
供給時間 凹みの深さ	0.1s	0.5s	1.0s	2.0s
0.000mm	×	×	×	×
0.025mm	×	×	×	×
0.050mm	×	○	○	×
0.075mm	×	○	○	○
0.100mm	×	○	○	○
0.125mm	×	○	○	○
0.150mm	×	○	○	○
0.175mm	×	○	○	○
0.200mm	×	○	○	○

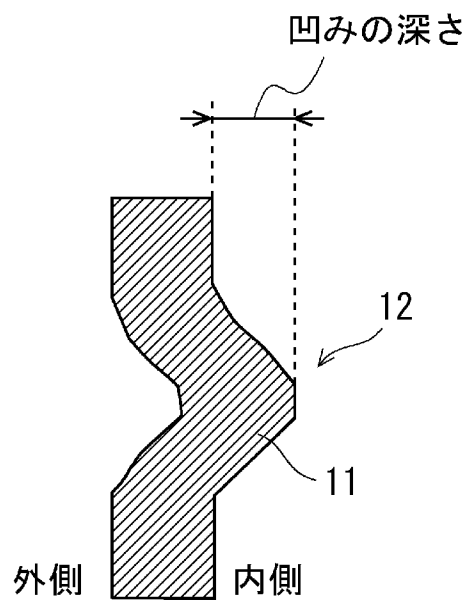
[図6]

凹み深さ/mm	5Ah電池	25Ah電池
0.000	×	×
0.025	×	×
0.050	○	○
0.075	○	○
0.100	○	○
0.125	○	○
0.150	○	○
0.175	○	○
0.200	○	○

[図7A]



[図7B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/48(2006.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M10/04(2006.01)i, H01M10/058(2010.01)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)

H01M10/48, H01M2/02, H01M10/04, H01M10/058

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2006/075740 A1 (GS Yuasa Corp.), 20 July 2006 (20.07.2006), paragraphs [0032] to [0069], [0076]; fig. 2, 3 & JP 4893312 B	1, 2, 8-10 3-7
Y	WO 2010/082502 A1 (Panasonic Corp.), 22 July 2010 (22.07.2010), paragraphs [0002] to [0004], [0017]; fig. 1 & JP 5060623 B & US 2011/0068800 A1 & KR 10-2011-0021970 A & CN 102077107 A	1, 2, 8-10
A	JP 2007-115478 A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 10 May 2007 (10.05.2007), entire text; all drawings (Family: none)	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
23 August, 2013 (23.08.13)

Date of mailing of the international search report
03 September, 2013 (03.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004780

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-288515 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 October 2004 (14.10.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2000-88933 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 31 March 2000 (31.03.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01M10/48(2006.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M10/04(2006.01)i, H01M10/058(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01M10/48, H01M2/02, H01M10/04, H01M10/058

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2006/075740 A1 (株式会社ジーエス・ユアサコーポレーション) 2006.07.20, 段落【0032】 - 【0069】, 【0076】, 第2, 3図 & JP 4893312 B	1, 2, 8-10 3-7
Y	WO 2010/082502 A1 (パナソニック株式会社) 2010.07.22, 段落【0002】 - 【0004】, 【0017】, 第1図 & JP 5060623 B & US 2011/0068800 A1 & KR 10-2011-0021970 A & CN 102077107 A	1, 2, 8-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 3 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田中 啓介

5 T

3 4 5 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-115478 A (東芝電池株式会社) 2007. 05. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2004-288515 A (松下電器産業株式会社) 2004. 10. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2000-88933 A (株式会社豊田中央研究所) 2000. 03. 31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10