

(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
2016年1月7日(07.01.2016)



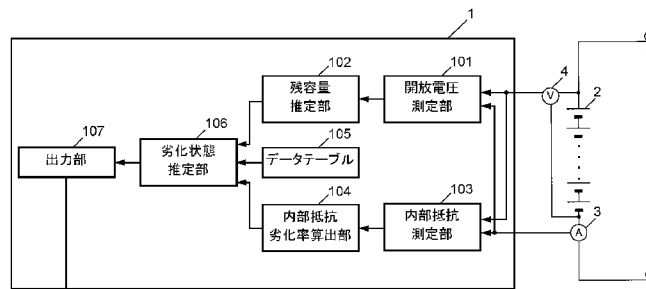
(10) 国際公開番号
WO 2016/002115 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 31/36 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/002051
- (22) 国際出願日: 2015年4月13日(13.04.2015)
- (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 2014-137128 2014年7月2日(02.07.2014) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 飯田 琢磨 (HIDA, Takuma). 神保 裕行 (JIMBO, Hiroyuki). 杉江 一宏 (SUGIE, Kazuhiro).
- (74) 代理人: 藤井 兼太郎, 外 (FUJII, Kentaro et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社 内 Osaka (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, IR, IS, 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, 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, ST, 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),

[続葉有]

(54) Title: BATTERY STATE DETERMINING DEVICE

(54) 発明の名称: 電池状態判定装置



変化状態信号 AA

- 101 Open-circuit voltage measuring unit
- 102 Residual capacity estimating unit
- 103 Internal resistance measuring unit
- 104 Internal resistance deterioration rate calculation unit
- 105 Data table
- 106 Deterioration state estimating unit
- 107 Output unit
- AA Deterioration state signal

(57) Abstract: This battery state determining device has a voltage measuring unit, a residual capacity estimating unit, an internal resistance measuring unit, a calculating unit, and an estimating unit. The voltage measuring unit measures the open-circuit voltage of a storage battery. The residual capacity estimating unit estimates the residual capacity of the storage battery on the basis of the open-circuit voltage thus measured. The internal resistance measuring unit measures the internal resistance of the storage battery. The calculating unit calculates the deterioration rate of the internal resistance on the basis of the internal resistance thus measured. The estimating unit performs first estimation with respect to a storage battery deterioration state on the basis of the residual capacity thus estimated, and the internal resistance deterioration rate thus calculated.

(57) 要約: 電池状態判定装置は、電圧測定部と、残容量推定部と、内部抵抗測定部と、算出部と、推定部とを有する。電圧測定部は、蓄電池の開放電圧を測定する。残容量推定部は、測定された開放電圧に基づき蓄電池の残容量を推定する。内部抵抗測定部は、蓄電池の内部抵抗を測定する。算出部は、測定された内部抵抗から内部抵抗の劣化率を算出する。推定部は、推定された残容量と、算出された内部抵抗の劣化率とに基づいて、蓄電池の劣化状態について第1の推定を行う。

WO 2016/002115 A1

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))

明 細 書

発明の名称：電池状態判定装置

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電池の劣化状態を判定する電池状態判定装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、蓄電池の劣化状態（SOH：State of Health）を算出し、算出された劣化状態に応じて正常または異常などの判定を行う装置が提案されている（特許文献1を参照）。

[0003] 特許文献1の装置では、蓄電池の内部抵抗値、充電度および温度の履歴を記憶し、履歴と内部抵抗値とから蓄電池の劣化状態を算出している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-185122号公報

発明の概要

[0005] 本発明は、2種類の劣化モードを有する蓄電池の劣化状態を、高い精度で推定できる電池状態判定装置を提供する。

[0006] 本発明の一態様に係る電池状態判定装置は、電圧測定部と、残容量推定部と、内部抵抗測定部と、算出部と、推定部とを有する。電圧測定部は、蓄電池の開放電圧を測定する。残容量推定部は、測定された開放電圧に基づき蓄電池の残容量を推定する。内部抵抗測定部は、蓄電池の内部抵抗を測定する。算出部は、測定された内部抵抗から内部抵抗の劣化率を算出する。推定部は、推定された残容量と、算出された内部抵抗の劣化率とに基づいて、蓄電池の劣化状態について第1の推定を行う。

[0007] 本発明によれば、蓄電池の劣化状態を高い精度で推定することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態1による電池状態判定装置のブロック図

[図2]本発明の実施の形態1による電池状態判定装置の処理を示すフローチャ

ート

[図3]本発明の実施の形態1による電池状態判定装置のデータテーブルを説明するグラフ

[図4]本発明の実施の形態2による電池状態判定装置の処理を示すフローチャート

[図5]本発明の実施の形態2による電池状態判定装置のデータテーブルを説明するグラフ

発明を実施するための形態

[0009] 本発明の実施の形態の説明に先立ち、従来の電池状態判定装置における問題点を簡単に説明する。鉛電池などの蓄電池は、異なる2種類の原因により劣化する。すなわち、集電体の腐食による劣化と、サルフェーションによる劣化である。集電体が腐食すると、内部抵抗が増大して出力が低下する。サルフェーションでは、OCV (Open Circuit Voltage : 開放電圧) が低下してSOC (State of Charge : 残容量) が低下する。

[0010] 従来の劣化状態の算出方法では、2種類の劣化に対応しておらず、例えばサルフェーションによる劣化が生じている場合に、劣化状態の精度が低下する。

[0011] 以下、本発明の各実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0012] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1の電池状態判定装置1を示すブロック図である。

[0013] 実施の形態1の電池状態判定装置1は、車両等に搭載される鉛電池2の状態を監視し、劣化状態を判定する装置である。電池状態判定装置1は、鉛電池2の電圧を計測する電圧センサ4と、鉛電池2の電流を計測する電流センサ3とから、測定信号を入力する。

[0014] 電池状態判定装置1は、開放電圧測定部101、残容量推定部102、内部抵抗測定部103、内部抵抗劣化率算出部104、データテーブル105

、劣化状態推定部106、および、出力部107を有する。

[0015] 開放電圧測定部101は、鉛電池2の開放電圧（OCV：Open Circuit Voltage）を測定する。開放電圧測定部101は、例えば、鉛電池2の電流の計測値と電圧の計測値とから、電流がゼロのときの電圧を開放電圧として測定する。

[0016] 残容量推定部102は、測定された開放電圧から鉛電池2の残容量（SOC：State of Charge）を推定する。残容量推定部102は、鉛電池2が満充電のときに、開放電圧と残容量とは反比例すると推定する。残容量推定部102は、満充電のときの開放電圧を反比例の関数或いはテーブルデータに当てはめて残容量を推定する。なお、ここでいう残容量は、サルフェーションと劣化による電解液の比重の変化の影響を受けた残容量を意味する。

[0017] 内部抵抗測定部103は、鉛電池2の内部抵抗を計測する。内部抵抗は交流内部抵抗でも直流内部抵抗でもよい。内部抵抗測定部103は、例えば、鉛電池2の電流の計測値と電圧の計測値とを用いて内部抵抗を計測する。

[0018] 内部抵抗劣化率算出部104は、鉛電池2の初期の内部抵抗を記憶しており、初期の内部抵抗に対する現在の内部抵抗の割合を、劣化率として算出する。

[0019] 劣化状態推定部106は、推定された残容量と、算出された内部抵抗劣化率と、データテーブル105の情報とから、鉛電池2の劣化状態（SOH：State of Health）を推定する。詳細は後述するが、先ず、劣化状態推定部106は、推定された残容量と、算出された内部抵抗劣化率とから、算出によって、第1推定を行う。次いで、劣化状態推定部106は、算出された第1推定の結果を、データテーブル105を用いて換算することで、より精度の高い第2推定を行う。

[0020] データテーブル105は、複数のサンプルの蓄電池について、実測された劣化状態に対する第1推定の値の分布を表わす回帰分析データを記憶している。回帰分析データについては、後で、図面を用いて詳細に説明する。

[0021] 出力部107は、劣化状態推定部106が推定した劣化状態を、例えば、蓄電池の制御回路および表示部などを有する装置に出力する。

[0022] [劣化状態推定]

次に、劣化状態推定部106が行う劣化状態の推定方法について説明する。

[0023] 図2は、実施の形態1の電池状態判定装置の処理を示すフローチャートである。

[0024] ステップST102～ST105は、開放電圧測定部101、残容量推定部102、内部抵抗測定部103、内部抵抗劣化率算出部104の各処理であり、上で説明したので省略する。ステップS101のタイミングを待機する処理により、ステップST102、ST104の測定は、鉛電池2の満充電時に行われる。

[0025] ステップST106では、劣化状態推定部106は、次式(1)により、劣化状態の第1推定を行う。

[0026] [数1]

$$\text{第1推定SOH} = (\text{初期内部抵抗} / \text{現在内部抵抗}) \times \text{推定SOC} \quad (1)$$

[0027] ここで、「初期内部抵抗/現在内部抵抗」は、内部抵抗劣化率算出部104が算出した内部抵抗の劣化率である。推定SOCは、残容量推定部102が推定した残容量[%]である。例えば、算出された内部抵抗の劣化率が、所定の値以上のときに蓄電池の劣化状態について第1推定を行うようにしてもよい。また、所定の値より低いときに出力部107は、蓄電池の交換通知を出力するようにしてもよい。

[0028] このように、内部抵抗の劣化率と、開放電圧から推定した残容量(SOC)とを乗算した値を、鉛電池2の劣化状態(SOH)の推定に使用することで、精度の高い推定を行うことができる。

[0029] ステップS107では、劣化状態推定部106は、第1推定SOHとデータテーブル105の回帰分析データを用いて換算することで、劣化状態の第

2 推定を行う。

[0030] 図3は、データテーブルの回帰分析データを説明するグラフである。

[0031] データテーブル105の回帰分析データは、予め求めて、データテーブル105に記憶させておく。回帰分析データは、複数のサンプルについて、実際の劣化状態(SOH)の測定値と、第1推定の結果とから、実測値と第1推定値との相関が高くなるように求めた回帰直線のデータである。回帰直線は、例えば最小二乗法により求めてもよいし、類似の方法により求めてもよい。

[0032] ここで、複数のサンプルについて、劣化状態の測定値が、例えば40パーセント以下のものは除外すると良い。劣化状態が40パーセント以下だと、内部抵抗の劣化率と、開放電圧から推定した残容量(SOC)と、実際の劣化状態(SOH)との関係の規則性が少なくなってくるためである。

[0033] さらに、劣化状態(SOH)の測定値がゼロ点のときに、第1推定の値がゼロ点になるように、測定値が40%以下の少なくとも1点を固定点として、回帰分析データを求めるとよい。なお、固定点は、ゼロ点に合わせる必要はなく、図3のように、ゼロ点と異なってもよい。

[0034] 第2推定では、図3の直線のような回帰分析データを用いて、図3の横軸に劣化状態の第1推定値を当てはめ、この横軸の値に対応する回帰分岐データの縦軸の値を、劣化状態の第2推定値とする。なお、実際の推定処理では、グラフを用いる必要はなく、関数あるいはデータテーブルを用いて、第1推定値から第2推定値を求める。

[0035] 第2推定の処理により、実測値に即した、より精度の高い劣化状態(SOH)の推定を行うことができる。

[0036] ST108は、上で説明した、出力部107の処理である。

[0037] 以上のように、実施の形態1の電池状態判定装置1によれば、集電体の腐食による劣化と、サルフェーションによる劣化と、異なる2種類の劣化のある鉛電池2において、精度の高い劣化状態(SOH)の推定を行うことができる。

[0038] この推定方法は、通常の車両の鉛電池に加え、充電と放電とが多く繰り返されるアイドリングストップ車用の鉛電池など、負荷変動の激しい鉛電池に対しても、精度の高い劣化状態（SOH）の推定が行えるため、特に有用である。

[0039] （実施の形態2）

図4は、実施の形態2の電池状態判定装置の処理を示すフローチャートである。図5は、実施の形態2のデータテーブルに記憶される回帰分析データを説明するグラフである。

[0040] 実施の形態2は、劣化状態推定部106の算出式を変更したのと、この算出式の変更に合わせてデータテーブル105の回帰分析データを変更したものであり、他は実施の形態1と同様である。同様の構成およびステップには、同一符号を付して説明を省略する。

[0041] 図4のステップST206では、劣化状態推定部106は、次式（2）により、劣化状態の第1推定を行う。

[0042] [数2]

$$\text{第1推定SOH} = (\text{初期内部抵抗} / \text{現在内部抵抗}) \times 100 - (100 - \text{推定SOC}) \quad (2)$$

[0043] このように、内部抵抗の劣化率と、開放電圧から推定した残容量（SOC）とを加算した値を劣化状態（SOH）の推定に使用することで、精度の高い推定を行うことができる。ここで、「×100」は単位を揃える係数であり、「100 - 推定SOC」は残容量から容量の減少量への変換を表わす。

[0044] ステップS207では、劣化状態推定部106は、第1推定SOHとデータテーブル105の回帰分析データを用いて換算することで、劣化状態の第2推定を行う。

[0045] データテーブル105の回帰分析データは、図5に示すように、複数のサンプルの第1推定値として、数式（2）の値に基づいて回帰分析した回帰直線を用いている。

[0046] ここで、複数のサンプルについて、劣化状態の測定値が、例えば40パー

セント以下のものは除外すると良い。さらに、劣化状態（SOH）の測定値がゼロ点のときに、第1推定の値がゼロ点になるように、測定値が40%以下の少なくとも1点を固定点として、回帰分析データを求めるとよい。なお、第2推定の結果である劣化状態が40%より低いときに、出力部107は蓄電池の交換通知を出力してもよい。

[0047] 第2推定の処理により、実測値に即した、より精度の高い劣化状態（SOH）の推定を行うことができる。

[0048] 以上のように、実施の形態2の電池状態判定装置によれば、集電体の腐食による劣化と、サルフェーションによる劣化と、異なる2種類の劣化のある鉛電池2において、精度の高い劣化状態（SOH）の推定を行うことができる。

[0049] 以上、本発明の各実施の形態について説明した。なお、上記実施の形態では、鉛電池の劣化状態（SOH）の推定について説明したが、少なくとも異なる2種類の劣化がある蓄電池に対して、同様の作用効果を奏することができる。

[0050] また、劣化状態の第1推定の式は、次式（3）～（5）のように変形することができる。

[0051] [数3]

$$\begin{aligned} \text{第1推定SOH} = & g1 \times \{ (\text{内部抵抗劣化率} \times 100) - (100 - \text{推定SOC}) \} \\ & + g2 \times (\text{内部抵抗劣化率} \times \text{推定SOH}) \quad (3) \end{aligned}$$

[0052] ここで、g1、g2は重み付け係数である。

[0053] 以上のように、劣化状態推定部106は、推定された残容量（SOC）と算出された内部抵抗の劣化率とを乗算した値と、SOCと算出された内部抵抗の劣化率とを加算した値とを用いて、鉛電池2の劣化状態を推定することが好ましい。

[0054] [数4]

$$\text{第1推定SOH} = \alpha1 \times (\text{内部抵抗劣化率} \times 100) - \alpha2(100 - \text{推定SOC}) \quad (4)$$

[0055] ここで、 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ は、0でない重み付け係数である。

[0056] [数5]

$$\text{第1推定SOH} = \beta 1 \times \text{内部抵抗劣化率} \times \text{推定SOC} + \beta 2 \quad (5)$$

[0057] ここで、 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ は係数である。

[0058] 各係数 $g 1$ 、 $g 2$ 、 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ は、実験等により、蓄電池に合わせて、適宜調整することができる。さらに、第1推定SOHに対して、温度補正など、別の補正式を追加してもよい。

[0059] また、上記実施の形態では、回帰分析データとして、直線にフィッティングをしたデータを示したが、カーブフィッティングをした曲線のデータとしてもよい。

[0060] また、上記実施の形態では、劣化状態の第1推定と第2推定とを行う構成を示したが、第2推定を省いてもよく、この場合でも、従前より高い精度の推定を行うことができる。

[0061] また、上記実施の形態では、本発明をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本発明はハードウェアとの連携においてソフトウェアで実現することも可能である。

産業上の利用可能性

[0062] 本発明は、蓄電池の劣化状態を判定する装置に適用できる。

符号の説明

- [0063] 1 電池状態判定装置
- 1 0 1 開放電圧測定部
 - 1 0 2 残容量推定部
 - 1 0 3 内部抵抗測定部
 - 1 0 4 内部抵抗劣化率算出部
 - 1 0 5 データテーブル
 - 1 0 6 劣化状態推定部
 - 1 0 7 出力部

請求の範囲

- [請求項1] 蓄電池の開放電圧を測定する電圧測定部と、
測定された前記開放電圧に基づき前記蓄電池の残容量を推定する残容量推定部と、
前記蓄電池の内部抵抗を測定する内部抵抗測定部と、
測定された前記内部抵抗から内部抵抗の劣化率を算出する算出部と、
推定された前記残容量と、算出された前記内部抵抗の劣化率とに基づいて、前記蓄電池の劣化状態について第1の推定を行う推定部と、を備えた、
電池状態判定装置。
- [請求項2] 前記推定部は、算出された内部抵抗の前記劣化率が、所定の値以上のときに前記蓄電池の劣化状態について前記第1の推定を行う、
請求項1記載の電池状態判定装置。
- [請求項3] 算出された内部抵抗の前記劣化率が、前記所定の値より低いときに前記蓄電池の交換通知を出力する出力部をさらに備えた、
請求項2記載の電池状態判定装置。
- [請求項4] 前記推定部は、推定された前記残容量と、算出された内部抵抗の前記劣化率とを乗算した値を用いて、前記蓄電池の劣化状態を推定する、
請求項1記載の電池状態判定装置。
- [請求項5] 前記推定部は、推定された前記残容量と、算出された内部抵抗の前記劣化率とを加算した値を用いて、前記蓄電池の劣化状態を推定する、
請求項1記載の電池状態判定装置。
- [請求項6] 前記推定部は、推定された前記残容量と算出された内部抵抗の前記劣化率とを乗算した値と、推定された前記残容量と算出された内部抵抗の前記劣化率とを加算した値とを用いて、前記蓄電池の劣化状態を推定する、
請求項1記載の電池状態判定装置。
- [請求項7] 複数の蓄電池のサンプルについて、測定された劣化状態に対する、前

記推定された劣化状態の分布傾向を表わす回帰分析データを記憶したデータテーブルをさらに備え、

前記推定部は、前記第1の推定の結果と前記回帰分岐データとから前記蓄電池の劣化状態の第2の推定を行う、

請求項1記載の電池状態判定装置。

[請求項8] 前記回帰分析データは、測定された前記劣化状態が40%より低いサンプルを除いて得られたデータである、

請求項7記載の電池状態判定装置。

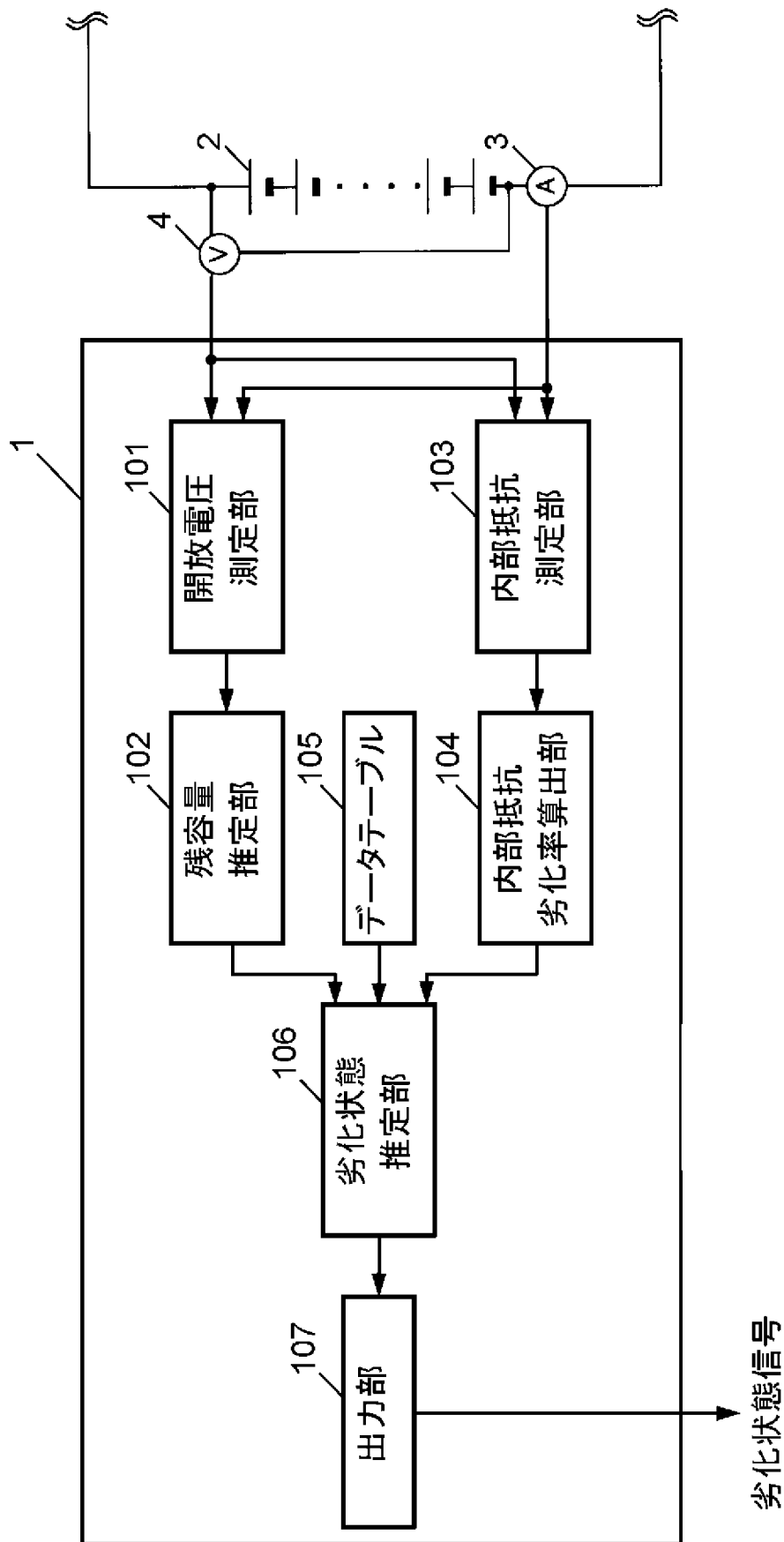
[請求項9] 前記回帰分析データは、測定された前記劣化状態が40%より低い少なくとも1つの値に対応する前記推定された劣化状態の値を、前記推定部の推定による値と異なる固定値にして得られたデータである、

請求項7記載の電池状態判定装置。

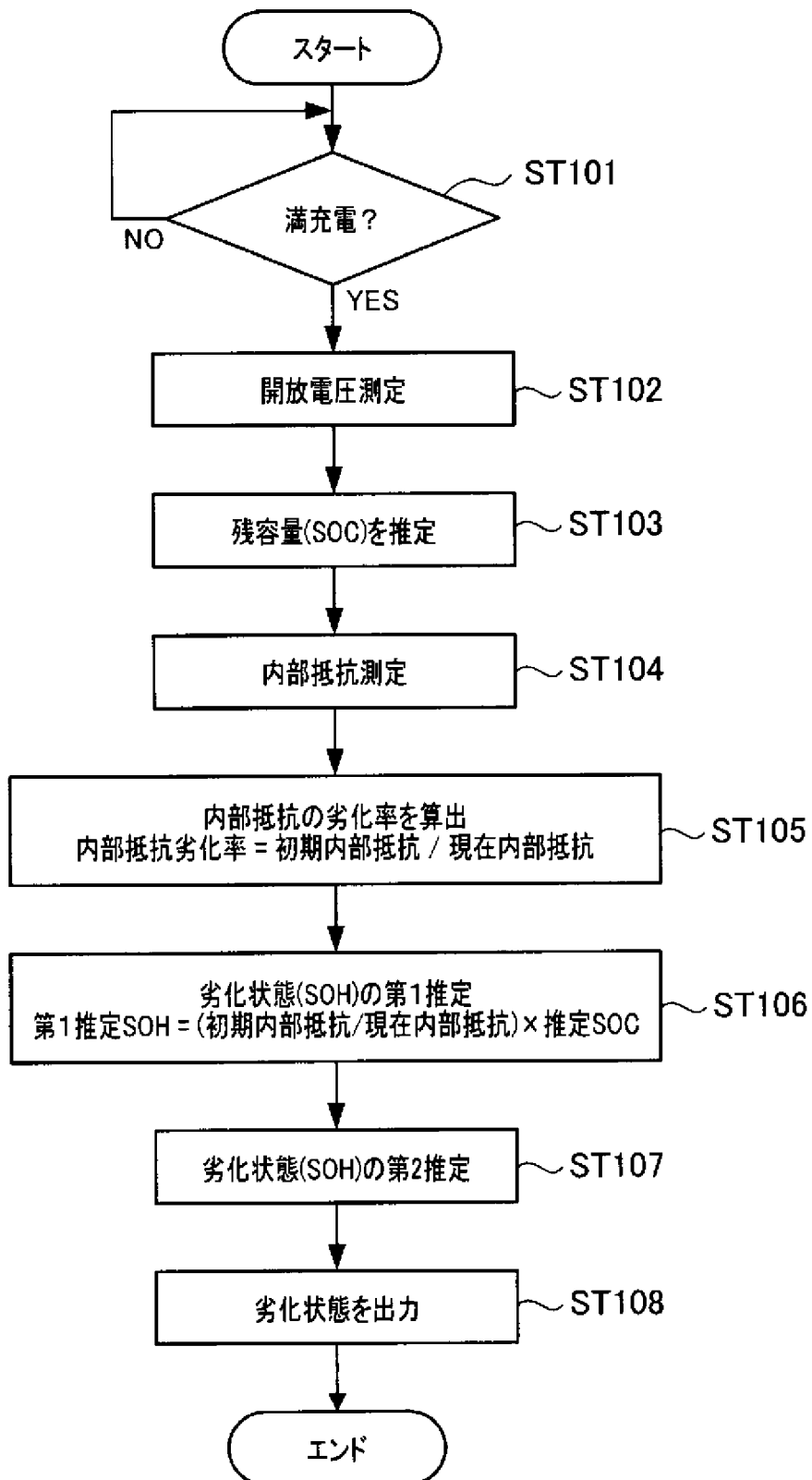
[請求項10] 前記第2の推定による劣化状態が40%より低いときに前記蓄電池の交換通知を出力する出力部をさらに備えた、

請求項8、9のいずれか一項に記載の電池状態判定装置。

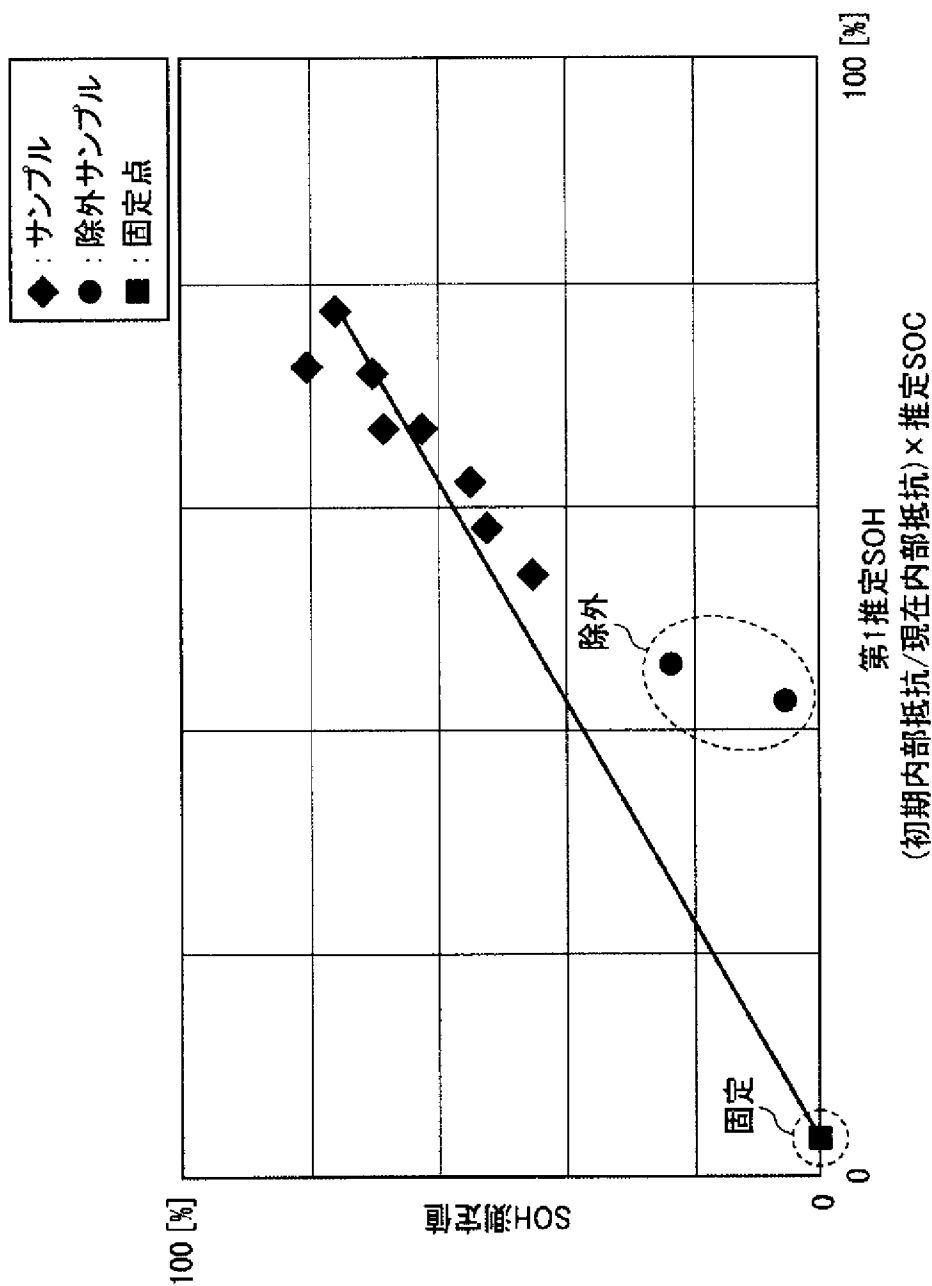
[図1]



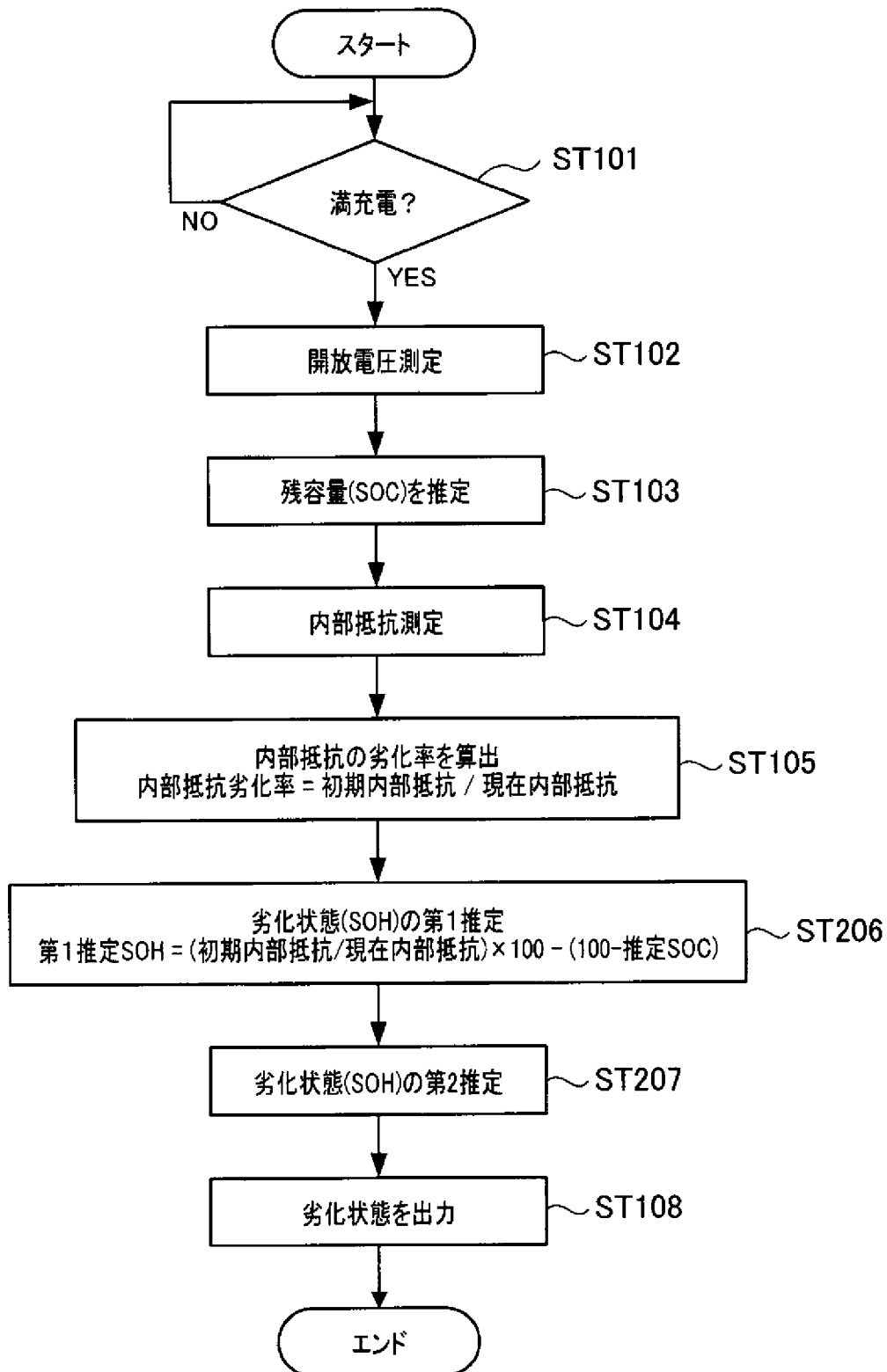
[図2]



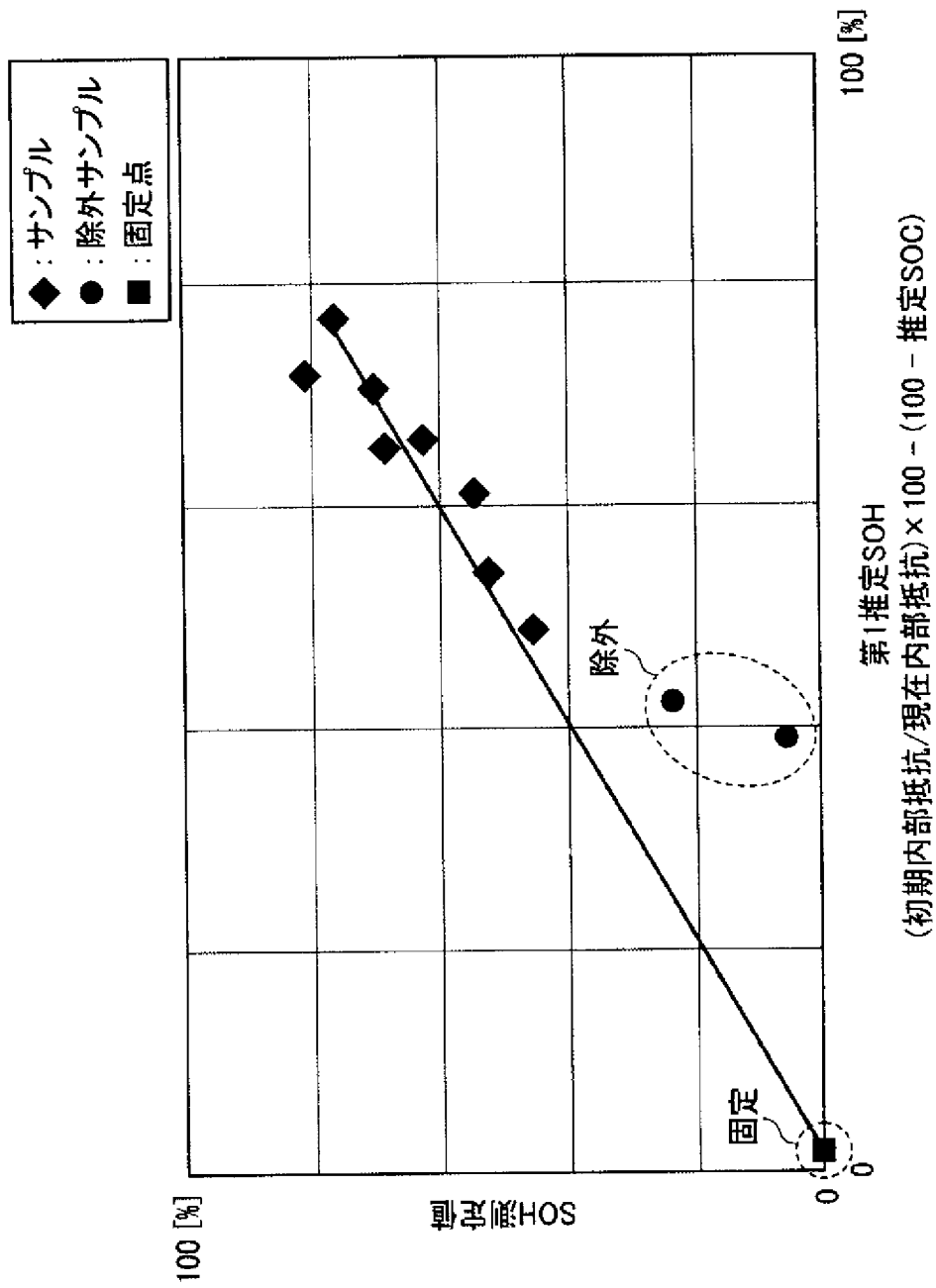
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/002051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01R31/36(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(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)
G01R31/36, H01M10/48, H02J7/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X Y A	JP 2014-011060 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 20 January 2014 (20.01.2014), paragraphs [0020] to [0046]; fig. 3 to 5 (Family: none)	1, 5 4, 6 2-3, 7-10
Y A	WO 2014/027389 A1 (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 20 February 2014 (20.02.2014), paragraphs [0033] to [0057]; fig. 1 to 9 (Family: none)	4, 6 2-3, 7-10
A	JP 2006-220616 A (Denso Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), paragraphs [0017] to [0049]; fig. 1 to 11 & US 2006/0181245 A1 & EP 1691209 A1 & DE 602006002896 D & KR 10-2006-0091269 A	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 17 June 2015 (17.06.15)	Date of mailing of the international search report 30 June 2015 (30.06.15)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/002051

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 2009-257784 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraphs [0023] to [0065]; fig. 1 to 14 & US 2009/0256524 A1 & EP 2108972 A2	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G01R31/36(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)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（IPC）） Int.Cl. G01R31/36, H01M10/48, H02J7/00		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
X Y A	JP 2014-011060 A（三洋電機株式会社）2014.01.20 段落0020-0046、図3-図5（ファミリーなし）	1, 5 4, 6 2-3, 7-10
Y A	WO 2014/027389 A1（日立ビークルエナジー株式会社）2014.02.20 段落0033-0057、図1-図9（ファミリーなし）	4, 6 2-3, 7-10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 17.06.2015	国際調査報告の発送日 30.06.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 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） 續山 浩二 電話番号 03-3581-1101 内線 3258	2 S 4454

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 2006-220616 A (株式会社デンソー) 2006.08.24 段落0017-0049、図1-図11 & US 2006/0181245 A1 & EP 1691209 A1 & DE 602006002896 D & KR 10-2006-0091269 A	1-10
A	JP 2009-257784 A (古河電気工業株式会社) 2009.11.05 段落0023-0065、図1-図14 & US 2009/0256524 A1 & EP 2108972 A2	1-10