

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/179852 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/JP2018/003902

(22) 国際出願日: 2018年2月6日(06.02.2018)

(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 2017-066632 2017年3月30日(30.03.2017) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ
株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS,

LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか
市高場2520番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 小松 大輝 (KOMATSU Daiki);
〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番
6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 山
内 晋(YAMAUCHI Shin); 〒1008280 東京都千
代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立
製作所内 Tokyo (JP). 坂部 啓(SAKABE Kei);
〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番
6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). マ
テ ファニー(MATTHEY Fanny); 〒1008280 東
京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式
会社日立製作所内 Tokyo (JP). 大川 圭一朗
(OHKAWA Keiichiro); 〒3128503 茨城県ひた

(54) Title: STORAGE BATTERY CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 蓄電池制御装置および制御方法

【図3】

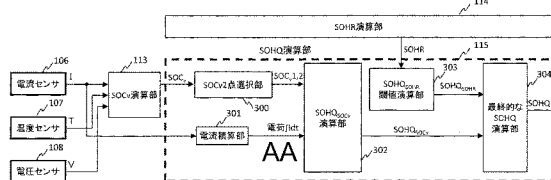


FIG. 3:

106 Current sensor
107 Temperature sensor
108 Voltage sensor
113 SOCv calculation unit
114 SOHR calculation unit
115 SOHQ calculation unit
300 Unit for selecting two SOCv points
301 Current integration unit
302 SOHQ_{SOCv} calculation unit
303 SOHQ_{SOHR} threshold calculation unit
304 Final SOHQ calculation unit
AA Charge ∫ Idt

(57) Abstract: In one known method of SOHQ calculation, a full charge capacity is calculated from the SOCv at two points and the integrated current value therebetween. However, this method suffers from a problem wherein the accuracy of the SOHQ decreases as a result of various error factors such as OCV estimation error. This battery control device is provided with: an SOHQ calculation unit for calculating an SOHQ on the basis of values including current values and/or voltage values of a battery, a threshold determination unit for determining an SOHQ threshold on the basis of the internal resistance of the battery, and an SOHQ determination unit for determining the SOHQ on the basis of a comparison of the SOHQ from the SOHQ calculation unit and the SOHQ threshold.

(57) 要約: SOHQ演算方法において、2点のSOCvとその間での電流積算値により満充電容量を算出する方法が知られているが、OCV推定誤差等の多様な誤差要因によりSOHQの精度が低下してしまう課題がある。電池の電流値及び／又は電圧値を含む値に基づいてSOHQを演算するSOHQ演算部と、前記電池の内部抵抗に基づいてSOHQ閾値を決定する閾値決定部と、前記SOHQ演算部による前記SOHQと前記SOHQ閾値との比較に基づいてSOHQを決定するSOHQ決定部と、を備える電池制御装置。



ちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 中尾 亮平(NAKAO Ryohhei); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：蓄電池制御装置および制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、リチウムイオン電池等を用いた蓄電池システムの、特に劣化状態を推定する方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、地球温暖化問題に対応するため、エネルギーの有効利用が可能な蓄電池に注目が集まっている。特に、移動体向け蓄電装置や系統連系安定化用蓄電装置といった電池システムは、化石燃料への依存度を下げることが可能であるため、一層の普及が期待されている。これらシステムの性能を引き出すには電池の充電率（State of Charge、以下SOCと略す）や劣化度（State of Health、以下SOHと略す）、充放電可能な最大電流（許容電流）といったパラメータを用いた適切な充放電制御や、各電池の充電率均等化が必要である。これらを実現するため各電池には電池電圧計測用の回路（セルコントローラ）が取り付けられ、これらセルコントローラから送信される情報に基づき中央演算処理装置（CPU）を搭載したバッテリーコントローラが前記演算や動作を実行する。

[0003] 中でも寿命到達まで電池を有効に使用するために重要な指標となるSOH演算には、抵抗（内部抵抗）の劣化率（以下SOHRと略す）と容量の劣化率（以下SOHQと略す）の2種類があり、それぞれによって把握できる電池性能は異なる。SOHRでは、現在の抵抗を知ることが出来るため、現在の電池が出力できる電力を知ることによって出力性能の把握が可能である。一方でSOHQでは、現在の満充電容量を知ることが出来るため、現在の電池の負担できる電力量を知ることによって容量性能の把握が可能である。

[0004] このSOHQを演算する方法として、充放電中の電圧から推定した2点の開放電圧（Open Circuit Voltage、以下OCVと略す）を元に算出したSOC（以下SOC_vと略す）と、その2点間の電流積算

値に基づいて現在の満充電容量を推定し、電池の初期満充電容量と比較することでSOHQを演算する方法が知られている。しかし、電池が充放電されている状態でOCVを正確に推定することは困難である上に、電圧センサの誤差や電流センサの誤差等多くの誤差要因により、SOHQの真値を精度よく推定できず、真値から大きく乖離した外れ値を出力してしまう課題を有している。

[0005] SOHQ演算に関する先行技術には特許文献1がある。この文献では、SOC_vと電流積算値によって演算したSOHQと、電池の使用が開始されてから現在までの総放電容量に基づいて推定したSOHQを組み合わせることで、SOHQの外れ値を除外し高精度化を図っている。一方で、総放電容量に基づいて推定したSOHQとは、電池の代表的な特性値からSOHQと総放電容量の関係式を導いているため、電池のSOHQの個体差や総放電容量に依らない劣化要因には対応できないという課題を有している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2016-070682

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] SOHQ演算方法においては、2点のSOC_vとその間での電流積算値により満充電容量を算出する方法が知られているが、OCV推定誤差等の多様な誤差要因によりSOHQの精度低下が課題であった。また、このSOHQと総放電容量から算出したSOHQを組み合わせることでこの精度向上を図る方法も知られているが、電池の個体差や総放電容量に依らない劣化要因に対応できないという課題を有している。故に、SOHQ演算には、SOHQの精度が向上することと、電池個体差や電池の多様な劣化要因にも対応可能である必要がある。

課題を解決するための手段

[0008] 電池の電流値及び／又は電圧値を含む値に基づいてSOHQを演算するSOHQ演算部と、前記電池の内部抵抗に基づいてSOHQ閾値を決定する閾値決定部と、前記SOHQ演算部による前記SOHQと前記SOHQ閾値との比較に基づいてSOHQを決定するSOHQ決定部と、を備える電池制御装置。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、電池のSOHQを高精度に演算することが可能であり、且つ、電池情報から直接的に推定している内部抵抗の劣化指標SOHRに基づくSOHQ閾値を用いることで、電池個体差や多様な劣化要因にも対応可能である。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]蓄電池システムの構成例

[図2]SOC_v演算部の構成例

[図3]SOHRとSOHQの相関関係に基づくSOHQ演算部の例

[図4]SOC_vに基づくSOHQとSOHRに基づくSOHQの差による重み付け例

[図5]SOHRとSOHQの相関関係の例

[図6]電池の使用履歴に対応するSOHQ演算部の例

[図7]SOHRの急変に対応するSOHQ演算部の例

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明について説明する。

[0012] ≪実施例1≫

以下、第一の実施例について、図1から4を用いて説明する。図1に本発明にかかる電池システムを示す。この構成は移動体向け蓄電装置、系統連系安定化用蓄電装置等幅広い用途で利用される形態であり、電力を蓄える電池システム1と、電池システム1に対し充放電を行うインバータ104と、インバータに接続された負荷105と、電池システム1やインバータ104を制御する上位コントローラ103から構成される。

- [0013] 電池システム 1 は、電力の蓄電や放電及びこれらに必要な制御値である SOC や、電池の現在の性能把握に必要な制御値である SOH 許容電流等の電池の制御値演算を行う。上位コントローラ 103 は、負荷 105 の状態や電池システム 1 が出力した電池の制御値、その他外部からの指令に応じ蓄電池モジュール 100 の制御や、インバータ 104 に対する電力の入出力指令を行う。インバータ 104 は上位コントローラ 103 からの指令に従い、蓄電池モジュール 100 及び負荷 105 に対して電力の入出力を行う。負荷 105 は例えば三相交流モータや電力系統である。
- [0014] 蓄電池モジュール 100 の出力する電圧は充電率に応じて変化する直流電圧であり、多くの場合交流を必要とする負荷 105 へ電力を直接提供することはできない。そこで、インバータ 104 は必要に応じ直流から交流への変換や電圧の変換を行う。このような構成にすることで、電池システムは負荷に適した出力を適宜供給することが可能となる。以下、この構成を実現するための電池システム 1 の構成について述べる。
- [0015] 電池システム 1 は蓄電池モジュール 100 と、蓄電池情報取得部 101 と、バッテリーマネジメントシステム 102 から構成され、電力の蓄電・放電をし、SOC・許容電流といった電池の制御値を演算する。
- [0016] 蓄電池モジュール 100 は複数の蓄電池から構成される。各蓄電池は蓄電池モジュール 100 に要求される出力電圧や容量に応じ、直列、又は並列に接続されている。この直列数は、蓄電池の出力電圧がその SOC に応じ変化することを考慮して決定する。
- [0017] 蓄電池情報取得部 101 は、蓄電池に流れる電流値を測定する電流センサ 106、蓄電池表面温度を測定する温度センサ 107、蓄電池電圧を測定する電圧センサ 108 から成る。
- [0018] 電流センサ 106 は蓄電池モジュール 100 と外部との間に 1 つ、もしくは複数設置する場合がある。1 つ設置した場合にはコストを最小限に抑えることが可能である。複数設置した場合には並列接続している蓄電池間の電流配分を把握することが可能である。

- [0019] 電圧センサ 108 は各蓄電池に 1 つ設置する。これにより各蓄電池間の電圧差測定が可能となり、これを元にした各蓄電池電圧の均等化制御が可能となる。
- [0020] 温度センサ 107 も蓄電池モジュール 100 内の温度差を把握するために 1 つ、もしくは複数設置する。1 つ設置した場合には、最小限のコストで蓄電池モジュール 100 内の最高温度になる予測できる地点の温度を計測できる。複数設置した場合には、蓄電池モジュール 100 内の温度ばらつきを計測することで、最低温度や最高温度を考慮した制御構築が可能となる。
- [0021] バッテリーマネジメントシステム 102 は主に SOC 演算部 109、SOH 演算部 110、許容電流演算部 111 から成る。SOC 演算部 109 は電流積算量から SOC を演算する SOC_i 演算部 112 と、電池の電圧、電流、温度から推定した OCV を元に SOC を演算する SOC_v 演算部 113 から成る。SOH 演算部 110 は、これら電池取得部 101 からの情報と SOC を元に、抵抗（内部抵抗）の劣化率である SOHR を演算する SOHR 演算部 114 と容量の劣化率である SOHQ を演算する SOHQ 演算部 115 から成る。許容電流演算部 111 はこの SOH 及び電池情報を元にして充放電可能な最大電流である許容電流を演算する。バッテリーマネジメントシステム 102 は、これら SOC 演算部 109 と SOH 演算部 110、許容電流演算部 111 が演算した電池の SOC や SOH、許容電流を上位コントローラに出力する。このように上位コントローラ 103 に蓄電池の制御に必要な情報を出力する構成にすることで、上位コントローラ 103 は蓄電池状態を考慮した上で、負荷に対応した電力出力指令を蓄電池に送ることができる。
- [0022] SOC_v 演算部 113 は蓄電池の等価回路を用いて SOC を演算している。演算に用いる電池等価回路モデルの構成を図 2 に示す。本実施例で使用する電池等価回路モデルは、OCV を電圧源 200 で、電解液の抵抗等を表現する直流抵抗を抵抗 201 で、電解液中のイオンの濃度分極等に由来する分極部 202 の抵抗成分を抵抗 203 で、分極容量成分をキャパシタ 204 でそれぞれ表現し、これらの足し合わせで電池の現在の電圧（Closed

circuit voltage、以下CCVと略す)を表現する。尚本実施例では分極項を1個としているが、複数個用いて高精度化を図ってもよい。この等価回路モデルを用いることで、前述した蓄電池情報取得部101で測定した電流値、電圧値、温度の各電池情報から、現在の蓄電池のOCVを推定することでSOCを演算することが可能となる。

[0023] SOHQ演算部115の構成を図3に示す。SOHQ演算部115では、まずSOC_v演算部113から逐次出力されるSOC_vの中から演算に適切な2点のSOC_v1、2をSOC_v2点演算部300によって選択する。前述したようにSOC_vとは電池の等価回路モデルを用いることでOCVを推定しSOCを算出している。この電池の等価回路モデルに誤差が少なく、SOC真値とSOC_vが近い値を選択することが重要となる。また、このSOC_v1、2間で流れた電流値を積算する電流積算部301によってSOC_v1、2間の充放電容量 $\int I dt$ が演算される。このSOC_v1、2と $\int I dt$ を用いて電池情報から直接的に算出するSOHQ(以下SOHQ_{SOC_v}と略す)がSOHQ_{SOC_v}演算部302で演算する。このSOHQ_{SOC_v}の演算式は以下の数(1)の通りである。

[0024] [数1]

$$SOHQ_{SOCv} = \frac{\int I dt / 3600}{\Delta SOCv / 100} \times \frac{1}{Q_{max}} \times 100 \quad (\text{数1})$$

[0025] Q_{max}とは電池の初期の満充電容量である。このSOHQ_{SOC_v}とは別にSOHR演算部114で演算されたSOHRとSOHQの相関関係により算出するSOHQ(以下SOHQ_{SOHR}と略す)をSOHQ_{SOHR}閾値演算部303が現在のSOHR値を元に演算する。この相関関係は、例えば反比例の関係式で簡易的に示しても良い。一般的にSOHRとSOHQの関係はこの反比例の関係に近いことが知られているため、代表電池を評価せずとも相関関係を容易に設定する事が可能である。

[0026] 一方、代表電池のSOHRとSOHQの相関関係を測定しているのであれば、SOHRとSOHQの推移を測定した結果を相関式として導入しても良

い。簡易的な反比例式よりも、作製した実電池の挙動を踏まえた相関関係を導入できるため、代表電池を測定しているのであればこちらを採用するのが良い。これら $SOHQ_{SOCV}$ と $SOHQ_{SOHR}$ を用いて最終的な $SOHQ$ 演算部 304 にて演算が完了し $SOHQ$ が外部に出力する。

[0027] 最終的な $SOHQ$ 演算部 304 で行っている演算内容例を示す。図 4 に示すように $SOHQ_{SOCV}$ と $SOHQ_{SOHR}$ の一致度 α を定義する。この図 4 の A は $SOHR$ 演算や $SOHQ_{SOCV}$ と $SOHQ_{SOHR}$ の演算誤差を、B は $SOHQ$ が $SOHR$ との相関関係から最高でも B% 乖離するという値で定めている。 $SOHQ_{SOHR}$ は α に用いられるのみで最終的な演算結果に直接反映させない処置としたため、 $SOHR$ と $SOHQ$ の代表電池の相関関係から乖離した劣化モードにも対応可能である。この一致度 α を用いて $SOHQ$ 演算の前回結果 $SOHQ_z$ と (数 2) で示す平均化処理を行うことで最終的な $SOHQ$ を演算している。

[0028] [数 2]

$$SOHQ = \frac{\alpha}{N} \times SOHQ_{SOCV} + \left(1 - \frac{\alpha}{N}\right) \times SOHQ_z \quad (\text{数 2})$$

[0029] N とは平均化のサンプリング数である。 $SOHQ$ は急激に変動しないため、 $SOHQ$ 前回値と N を使用し、演算値の平滑化を図っている。

[0030] このような構成によって、 $SOHQ_{SOHR}$ によって劣化の起こりうる範囲を限定することが可能であるため、 $SOHQ_{SOCV}$ の課題であった誤差要因を低減し、高精度な $SOHQ$ 演算が可能である。

[0031] ≪実施例 2≫

以下、第二の実施例について、図 5 を用いて説明する。実施例 1 では $SOHR$ と $SOHQ$ の相関関係式を一つとして考え、そこから算出した $SOHQ_{SOHR}$ と $SOHQ_{SOCV}$ の差に応じて平均化処理を行っているが、 $SOHR$ と $SOHQ$ の関係式は複数持っても良い。本実施例では意図的に代表電池の相関関係から容量の劣化よりも抵抗（内部抵抗）の劣化が起こりやすいような場合と抵抗（内部抵抗）よりも容量の劣化が起こりやすい場合を想定して決定

した相関関係を示す。出荷直後の電池はSOHRもSOHQも100%前後であるため劣化する以前はSOHRとSOHQの相関関係から大きく乖離することはない。しかし、劣化が進行するにつれて電池の使用方法によってはSOHQとSOHRは相関関係から大きく乖離してしまう。この乖離の挙動をあらかじめデータとして持っておくことが可能であれば図5のような閾値を設け、2つの曲線内であれば一致度 α を1にするというようにしても良い。実施例1でも述べたようにSOHQとSOHR自体も演算誤差を持つため、この誤差を考慮し図5の曲線からC%乖離しても一致度 α は1であるというようにしても良い。このようにすることで、SOHQ閾値演算部で出力する閾値が多様な劣化モードに対応可能で、且つ、劣化範囲を実施例1よりも高精度に把握可能となる。

[0032] 《実施例3》

以下、第三の実施例について、図6を用いて説明する。SOHQ_{SOHR}とSOHQ_{SOCV}を比較する際の閾値は電池の使用履歴に基づいて狭めても良い。この構成に関して図6に示す。電流、温度、電圧情報を元に電池の使用温度、充放電回数等の使用履歴を記憶する使用履歴記憶部600が、履歴情報を履歴に基づくSOHQ_{SOHR}閾値演算部601に出力する構成が図3との違いである。実施例2に示したように電池の複数の劣化モードを想定して曲線を決めている場合、電池の使用履歴によって想定される劣化モードの範囲が限定できる。例えば図5に示した抵抗劣化が起こりやすいような電池に近い使用履歴であった場合に、抵抗劣化が起こりやすい電池の曲線に近い範囲に劣化モードの範囲を限定することが可能である。このように動的に履歴情報から劣化範囲を特定していくことにより、実施例2よりもSOHQ演算の高精度化が可能である。

[0033] 《実施例4》

以下、第四の実施例について、図7を用いて説明する。本実施例ではSOHRの演算値が急激に変化した場合には、SOHQの演算にSOHRの結果を使用しない構成に関して説明する。この構成に関して図7に示す。実施例

1の構成との差は、SOHR演算値を逐次検知し急変か否かを判定するSOHR急変検知部700があることである。SOHRは基本的に急激に変化することはないため、SOHQ_{SOHR}閾値演算部の出力値も急変しない。しかし、例えば長時間電池が使用されず放置されていた場合に長時間の保存劣化の影響でSOHR演算値が急激に変動する場合がある。この時、急変するSOHR演算値によってSOHQ閾値も急変してしまうと、SOHQ演算が安定しない。故に、SOHRが急変しているとSOHR急変検知部701が判定した場合にはSOHQ_{SOHR}を使用せず、SOHQ_{SOCV}の結果のみを使用する構成とした。このようにすることで、SOHRの急変の影響を受けずに演算が可能である。

[0034] 以上、本発明について簡単にまとめる。

本発明では、電池の電流値及び／又は電圧値を含む値に基づいてSOHQを演算するSOHQ演算部と、電池の内部抵抗に基づいてSOHQ閾値を決定する閾値決定部と、SOHQ演算部によるSOHQとSOHQ閾値との比較に基づいてSOHQを決定するSOHQ決定部と、を備える。このような構成にすることによって、電池個体差や多様な劣化要因にも対応可能である。

[0035] また、本発明では、SOHQとSOHQ閾値との比較方法は電池の内部抵抗に応じて変化する。このような構成にすることによって、抵抗劣化が起りやすいような電池に近い使用履歴であった場合に、抵抗劣化が起りやすい電池の曲線に近い範囲に劣化モードの範囲を限定することが可能となる。

[0036] また、本発明では、電池制御装置は記憶部を有し、SOHQ閾値はあらかじめ記憶部に内蔵しておいた1つ以上の電池の劣化特性に基づいて決定する。

[0037] また、本発明では、電池制御装置は電池の現在までの温度や使用履歴によって、記憶部に内蔵されている電池の劣化特性のうち、最も劣化傾向の似ている電池データに基づきSOHQ閾値を決定する。このように動的に履歴情報から劣化範囲を特定していくことにより、よりSOHQ演算の高精度化が可能となる。

[0038] また、本発明では、電池制御装置は、内部抵抗の変化が急激であった場合にはSOHQ演算部のみに基づいて最終的なSOHQを演算する。

[0039] 以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、前記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。さらに、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

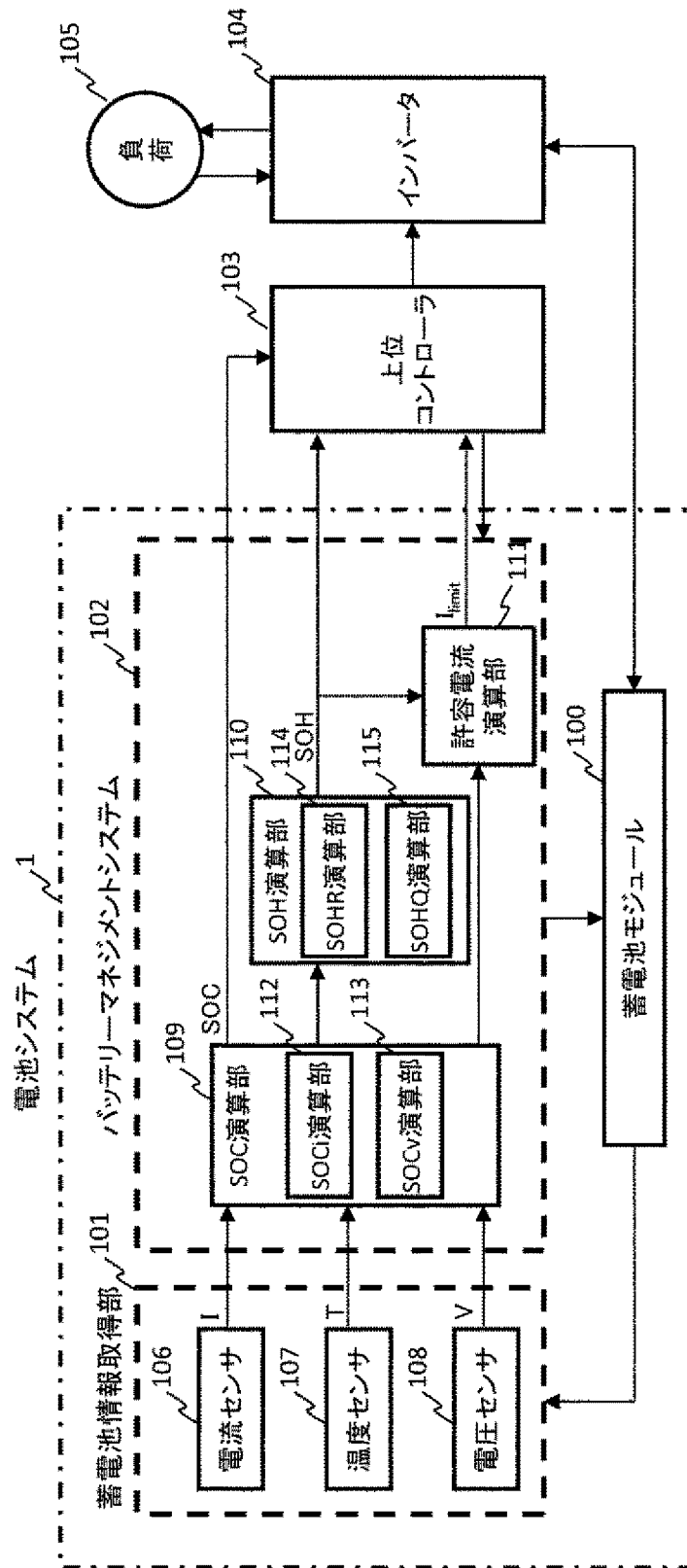
- [0040] 1 : 電池システム
- 100 : 蓄電池モジュール
 - 101 : 蓄電池情報取得部
 - 102 : バッテリーマネジメントシステム
 - 103 : 上位コントローラ
 - 104 : インバータ
 - 105 : 負荷
 - 106 : 電流センサ
 - 107 : 温度センサ
 - 108 : 電圧センサ
 - 109 : SOC演算部
 - 110 : SOH演算部
 - 111 : 許容電流演算部
 - 112 : SOC_i演算部
 - 113 : SOC_v演算部
 - 114 : SOHR演算部

- 115 : SOHQ演算部
- 200 : OCV
- 201 : 直流抵抗
- 202 : 分極項
- 203 : 分極抵抗
- 204 : 分極キャパシタ
- 300 : SOC_v2点選択部
- 301 : 電流積算部
- 302 : SOHQ_{SOC_v}演算部
- 303 : SOHQ_{SOHR}閾値演算部
- 304 : 最終的なSOHQ演算部
- 600 : 使用履歴記憶部
- 601 : 履歴に基づくSOHQ_{SOHR}閾値演算部
- 700 : SOHR急変検知部

請求の範囲

- [請求項1] 電池の電流値及び／又は電圧値を含む値に基づいてSOHQを演算するSOHQ演算部と、前記電池の内部抵抗に基づいてSOHQ閾値を決定する閾値決定部と、前記SOHQ演算部による前記SOHQと前記SOHQ閾値との比較に基づいてSOHQを決定するSOHQ決定部と、を備える電池制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電池制御装置において、前記SOHQと前記SOHQ閾値との比較方法は前記電池の内部抵抗に応じて変化することを特徴とする電池制御装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の電池制御装置において、当該電池制御装置はさらに記憶部を有し、前記SOHQ閾値はあらかじめ前記記憶部に内蔵しておいた1つ以上の電池の劣化特性に基づいて決定する事を特徴とする電池制御装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の電池制御装置において、前記電池の現在までの温度や使用履歴によって、前記記憶部に内蔵されている電池の劣化特性の内、最も劣化傾向の似ている電池データに基づき前記SOHQ閾値を決定する事を特徴とする電池制御装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の電池制御装置において、内部抵抗の変化が急激であった場合には前記SOHQ演算部のみに基づいて最終的なSOHQを演算することを特徴とする電池制御装置。

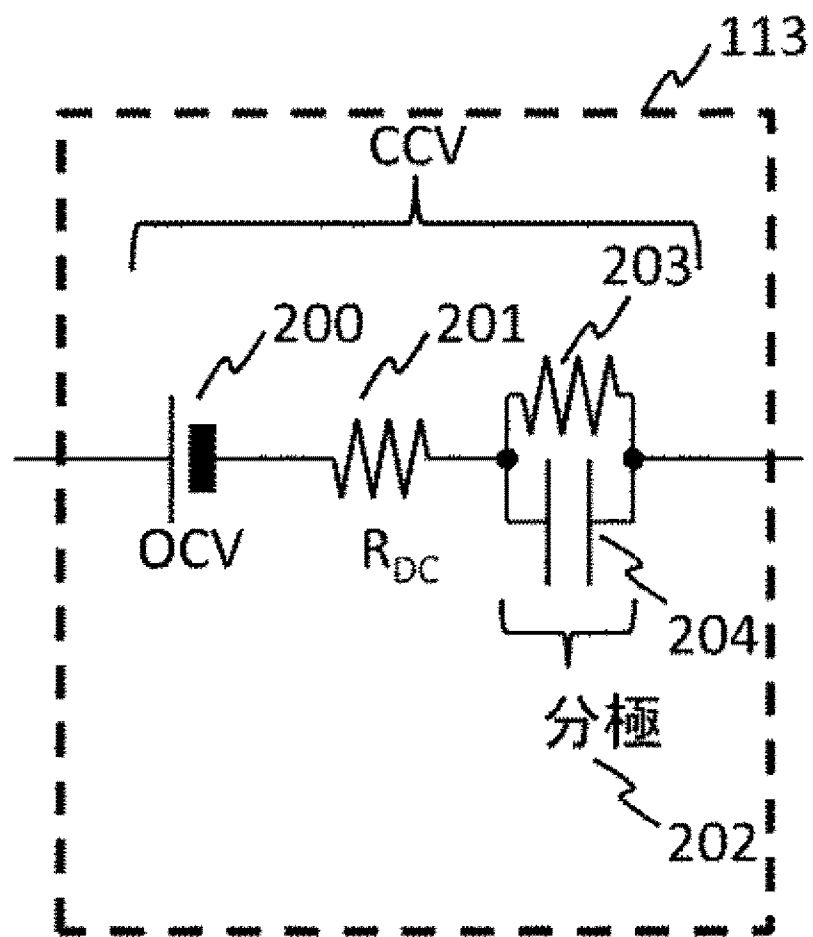
【図1】



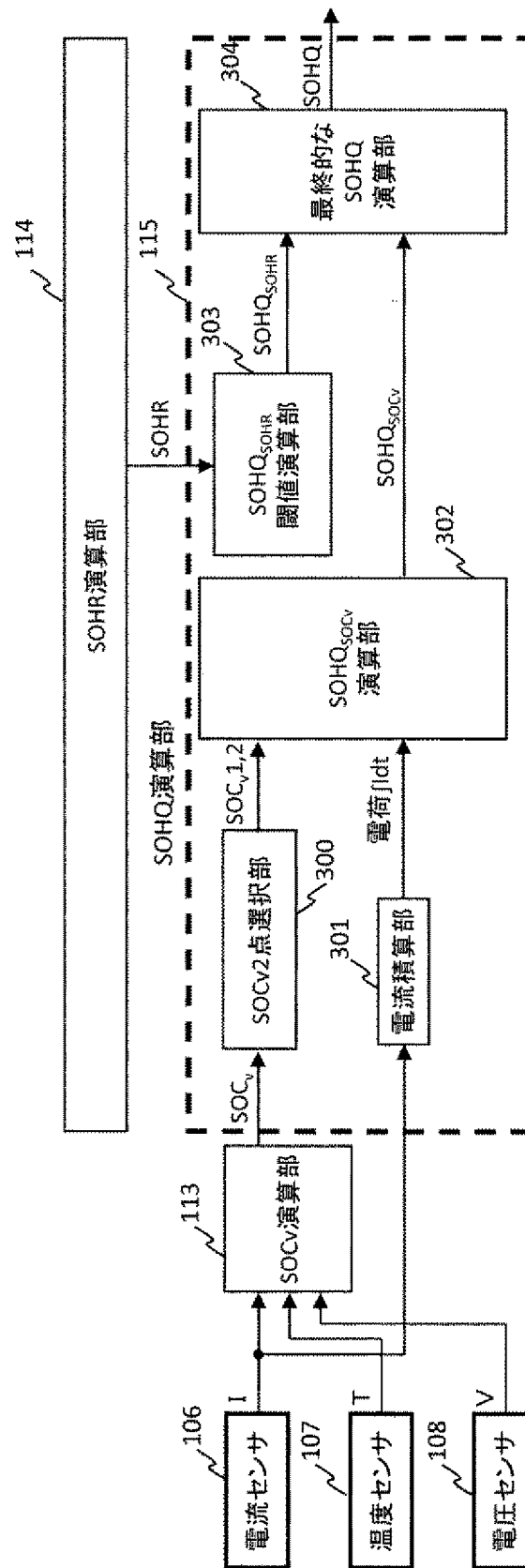
【図1】

[図2]

【図2】



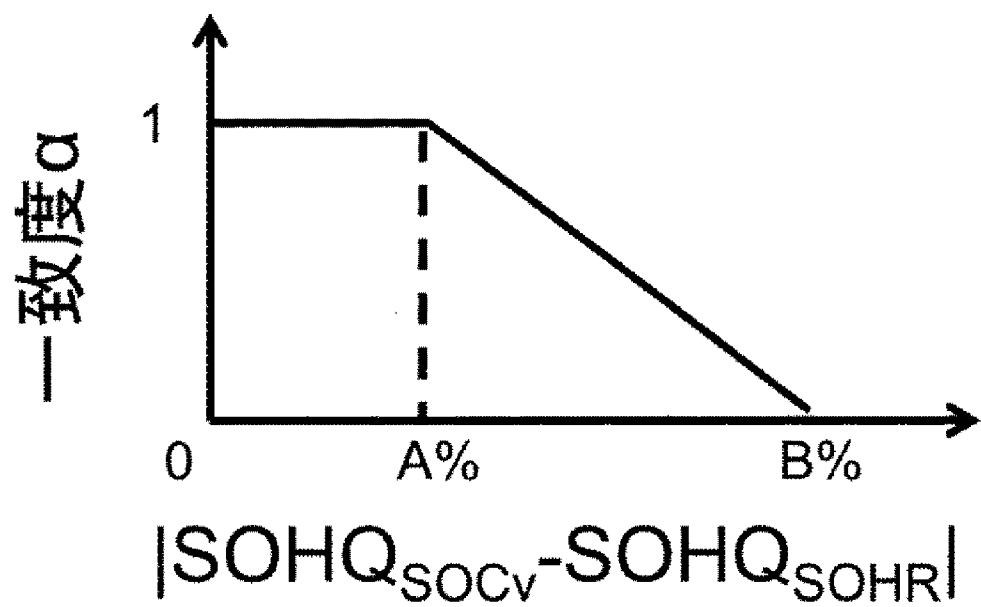
【図3】



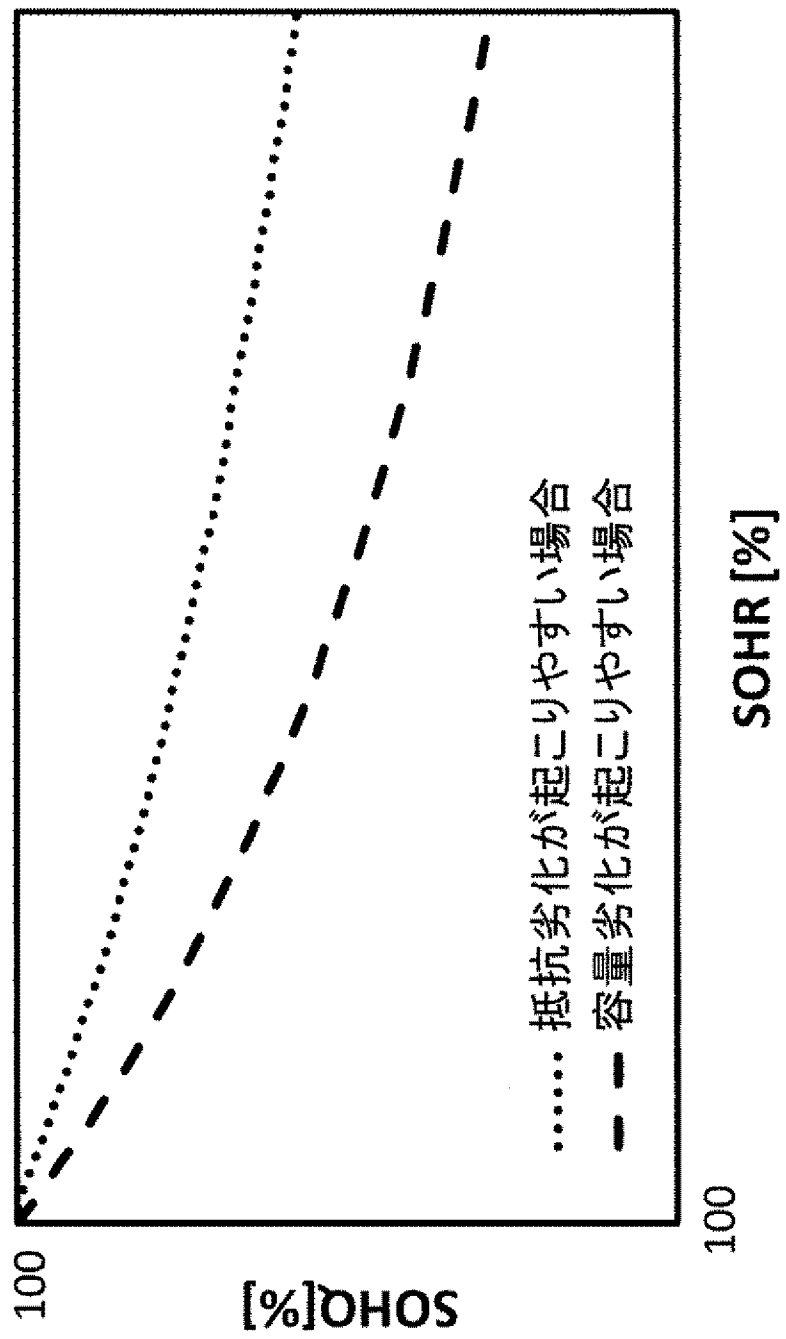
【図3】

[図4]

【図4】

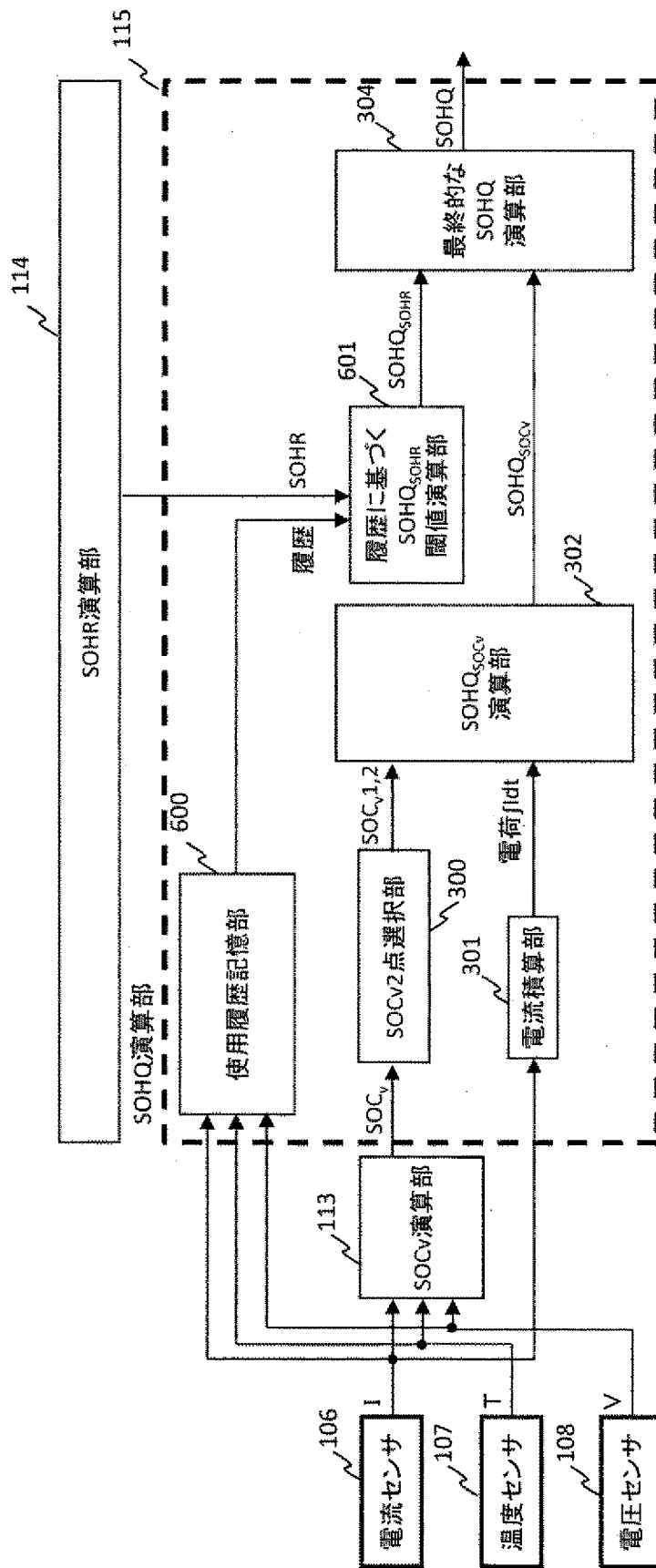


【図5】



【図5】

【図6】



【図6】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/003902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 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)

Int. Cl. G01R31/36, H01M10/48, H02J7/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 A	JP 2014-059226 A (CALSONIC KANSEI CORP.) 03 April 2014, paragraphs [0021]-[0052], fig. 1-8 (Family: none)	1, 3-4 2, 5
A	JP 2014-011060 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 20 January 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2015-121520 A (TOSHIBA CORP.) 02 July 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2008-122165 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 29 May 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-5



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
09.05.2018

Date of mailing of the international search report
22.05.2018

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/JP2018/003902

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 2016-070682 A (SUZUKI MOTOR CORP.) 09 May 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-5

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2014-059226 A（カルソニックカンセイ株式会社）2014.04.03, 段落0021-0052, 図1-8（ファミリーなし）	1, 3-4 2, 5
A	JP 2014-011060 A（三洋電機株式会社）2014.01.20, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2015-121520 A（株式会社東芝）2015.07.02, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-5

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

09.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

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）

山崎 仁之

2 S

3 0 1 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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 2008-122165 A (三洋電機株式会社) 2008. 05. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2016-070682 A (スズキ株式会社) 2016. 05. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5