

(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12月20日(20.12.2018)



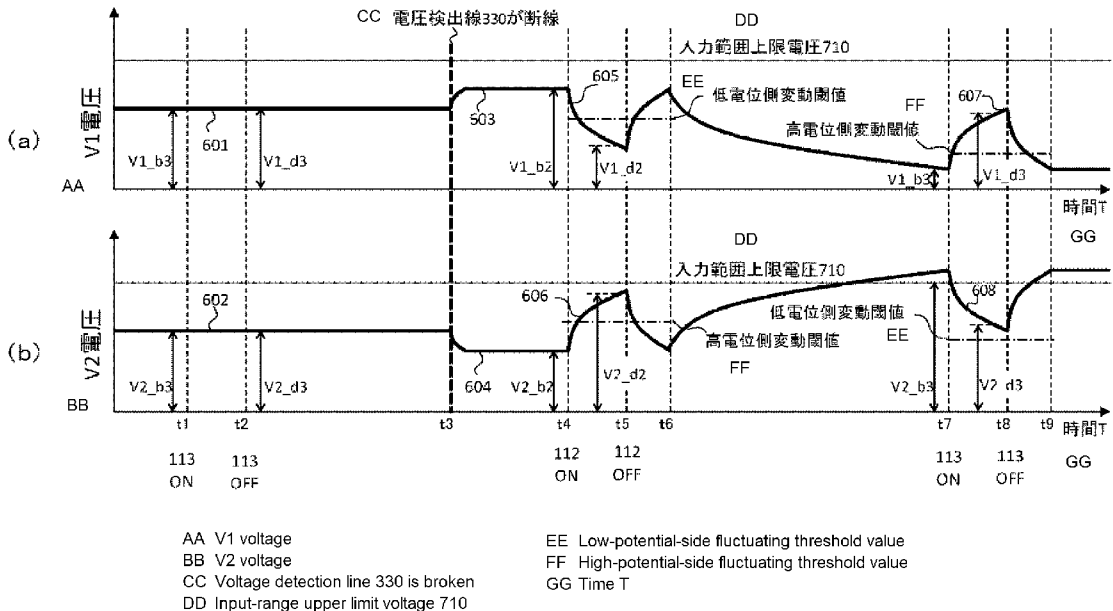
(10) 国際公開番号
WO 2018/230187 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 31/02 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
G01R 31/36 (2006.01) *H02J 7/02* (2016.01)
H01M 10/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/017697
- (22) 国際出願日: 2018年5月8日(08.05.2018)
- (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 2017-117182 2017年6月14日(14.06.2017) 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: 延命 卓弥(ENMEI Takuya); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 町田 明広(MACHIDA Akihiro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 山内 辰美(YAMAUCHI Tatsumi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520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).

(54) Title: BATTERY MONITORING DEVICE

(54) 発明の名称: 電池監視装置

【図3】



(57) Abstract: When the battery voltage of a unit battery is high voltage, it has taken time until the detected voltage decreases to a fixed threshold value, lengthening the ON control time of a switching element in order to reliably detect a wire break. The present invention is a battery monitoring device provided with: a monitoring circuit that is provided in correspondence to a battery assembly composed of a plurality of unit batteries and that monitors the states of the unit batteries; voltage detection lines that are provided in correspondence to the unit batteries and that connect the unit batteries



WO 2018/230187 A1

- (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, JP, 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))

and the monitoring circuit; and switching elements that are provided between the voltage detection lines and that adjust the voltages of the unit batteries, wherein the battery monitoring device compares the battery voltages of neighboring unit batteries with a fluctuating threshold value determined on the basis of a voltage just before a wire break state is diagnosed and detects the wire break state of a voltage detection line on the basis of a result of the comparison.

(57) 要約: 単電池の電池電圧が高電圧であった場合に、検出電圧が固定閾値まで低下するのに時間がかかり、確実に断線を検出する為には、スイッチ素子のON制御の時間が長くなっていた。複数個の単電池からなる組電池に対応して設けられ、単電池の状態を監視する監視回路と、単電池に対応して設けられ、単電池と監視回路とを接続する電圧検出線と、電圧検出線の上に設けられ、単電池の電圧を調整するスイッチ素子と、を備える電池監視装置において、電池監視装置は、隣接する単電池の電池電圧を、断線状態を診断する直前の電圧に基づいて決められる変動閾値と比較し、その比較結果に基づいて電圧検出線の断線状態を検出する。

明 細 書

発明の名称：電池監視装置

技術分野

[0001] 本発明は、電池監視装置に関する。

背景技術

[0002] ハイブリッド自動車（HEV）や電気自動車（EV）などでは、所望の高電圧を確保するため、二次電池により構成される単電池を複数個直並列に接続して構成される組電池（電池システム）が用いられている。このような組電池においては、各単電池の容量計算や保護管理のために、単電池の状態を監視し、充放電を制御する監視回路を備え、この監視回路を用いて各単電池の電圧を調整している。

[0003] 各単電池と監視回路の間には電圧検出線が設けられているが、電圧検出線に断線が発生すると、単電池の電圧を正確に測定できなくなり、各単電池の電圧を正しく調整できない。特許文献1には、単電池の正極と負極にそれぞれ接続された電圧検出線の間抵抗を設け、この抵抗を介して単電池を所定時間だけ放電させ、電圧検出線間の検出電圧を固定閾値と比較する装置が記載されている。この装置では、電圧検出線間に抵抗を介して接続されたスイッチ素子をON制御し、電圧検出線間の検出電圧が固定閾値以下であれば断線と診断している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-96592号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来装置では、単電池の電池電圧が高電圧であった場合に、検出電圧が固定閾値まで低下するのに時間がかかり、確実に断線を検出する為には、スイッチ素子のON制御の時間が長くなっていた。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明による電池監視装置は、複数個の単電池からなる組電池に対応して設けられ、単電池の状態を監視する監視回路と、前記単電池に対応して設けられ、前記単電池と前記監視回路とを接続する電圧検出線と、前記電圧検出線の上に設けられ、前記単電池の電圧を調整するスイッチ素子と、を備える電池監視装置において、前記電池監視装置は、隣接する前記単電池の電池電圧を、断線状態を診断する直前の電圧に基づいて決められる変動閾値と比較し、その比較結果に基づいて前記電圧検出線の断線状態を検出する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、電池電圧が高電圧であっても、スイッチ素子のON制御の時間が短くなり、確実に断線状態を検出することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]電池監視装置の回路構成図である。
[図2]電池監視装置の要部回路構成図である。
[図3] (a) (b) 電圧測定回路へ入力される電圧の変化を示す図である。
[図4]電池監視装置のフローチャートである。

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一実施形態に係る電池監視装置について説明する。図1は、電池監視装置の回路構成図である。
- [0010] 組電池200は、複数の単電池210～240を有している。単電池210～240は、不図示の負荷に対して電力を供給することで放電される。また、単電池210～240は不図示の充電装置等から供給される電力により充電される。接続ハーネス300は電圧検出線310～350を有している。電池監視装置400は、接続ハーネス300を介して組電池200と接続される。
- [0011] なお、組電池200は、単電池210～240を直列接続した例を示しているが、組電池200の構成は、単電池を並列に接続したものをさらに直列

に接続にするなど、他の構成であってもよく、単電池の個数も限定されない。

- [0012] 電池監視装置400は、上側単電池210～220および下側単電池230～240にそれぞれ対応して、測定用フィルタ回路410、調整回路420、監視回路100を備える。監視回路100にはマイコン500が接続される。
- [0013] 監視回路100は、放電回路110、電圧測定回路120、差動増幅器130、AD変換器140、通信回路150を備えた半導体集積回路であり、単電池の状態を監視する。
- [0014] 電圧検出線310～350は、一端はそれぞれ単電池210～240の正極と負極に接続され、他端はそれぞれ測定用フィルタ回路410を介して電圧測定回路120と接続される。電圧測定回路120で測定された各単電池の電圧は、差動増幅器130により適切な電圧レベルに増幅され、AD変換器140でデジタル値に変換され、通信回路150よりマイコン500に送信される。
- [0015] 測定用フィルタ回路410は、電圧検出線310～350に接続され、抵抗と測定用フィルタコンデンサとよりなるフィルタ回路を構成する。調整回路420は、電圧検出線310～350から分岐して抵抗が接続される部分である。
- [0016] 放電回路110は、調整回路420の抵抗に接続され、スイッチ素子111～114を有する。スイッチ素子111～114は、単電池210～240の正極と負極の間に設置され、電圧測定回路120によりON-OFF制御される。例えば、電圧測定回路120によってスイッチ素子112が所定の時間ONされると、単電池220の正極と負極が、調整回路420を介して短絡し、単電池220が放電される。この時、隣接するスイッチ素子、例えばスイッチ素子111が同時にONすることは無い。
- [0017] 図2は、電池監視装置の要部回路構成図である。
- 図2に示す要部回路構成図は、互いに隣接する2つの単電池220、23

0と、単電池220、230に接続される接続ハーネス300と、測定用フィルタ抵抗411、412、413、414と測定用フィルタコンデンサ415、416より構成される測定用フィルタ回路410と、抵抗421、422、423、424より構成される調整回路420とを有する。更に、図1と同様に、スイッチ素子112、113と、電圧測定回路120、差動増幅器130、AD変換器140、通信回路150、マイコン500を有する。

[0018] 図2において、V1電圧は上側単電池220から電圧測定回路120へ入力される電圧であり、V2電圧は上側単電池220に隣接する下側単電池230から電圧測定回路120へ入力される電圧である。

[0019] 図3(a)(b)は、電圧測定回路120へ入力されるV1電圧およびV2電圧の変化を示す図である。図3(a)は、V1電圧の変化を、図3(b)は、V2電圧の変化を示すもので、図2に示す電圧検出線330が断線箇所Bで断線した場合の例である。なお、本実施形態で言う断線とは、電圧検出線が高抵抗となり断線に近い状態になることも含み、以下、断線状態と称する。

[0020] 以下、図2、図3を参照して、電圧検出線の断線状態の検出について説明する。

まず、電圧検出線330が断線状態でない場合は、図3(a)(b)の時刻t1、t2でスイッチ素子113をON、OFFしても、V1電圧とV2電圧は、図3(a)(b)の601、602に示すように、それぞれ単電池220、230の電圧と同じ電圧になり変化がない。

[0021] 次に、電圧検出線330が図2の断線箇所Bにおいて断線状態であった場合を説明する。この場合は、断線した時刻t3から、V1の低電位側とV2の高電位側がそれぞれフローティング状態になる。すなわち、V1電圧とV2電圧は、図3(a)(b)の603、604に示すように、部品の特性ばらつきや消費電流ばらつきの影響を受けて定まらない。ただし、この場合も、次式(1)に示すように、V1電圧とV2電圧の合計は、単電池220の

電圧と単電池 230 の電圧の合計に常に等しくなる。

$$V1 + V2 = \text{単電池 220 電圧} + \text{単電池 230 電圧} \quad \dots$$

(1)

[0022] そして、断線検出の為に時刻 t_4 で、図 2 に示すスイッチ素子 112 を ON にすると測定用フィルタコンデンサ 415 は、測定用フィルタ抵抗 411、412 と、調整用抵抗 421、422 を介して放電される。測定用フィルタコンデンサ 415 が放電されると、 V_1 電圧は測定用フィルタコンデンサ 415 の静電容量と抵抗 411、412、421、422 の合成抵抗から計算される時定数により、図 3 (a) の 605 に示すように低下する。電圧 V_1 が低下すると、式 (1) に従い電圧 V_2 が図 3 (b) の 606 に示すように上昇する。

[0023] 本実施形態では、電圧検出線 330 が断線状態にない場合と断線状態である場合とで、 V_1 電圧と V_2 電圧の違いを利用して断線状態を検出する。すなわち、時刻 t_4 でスイッチ素子 112 を ON した後の V_1 電圧の値 $V1_d2$ が低電位側変動閾値を下回った場合、または V_2 電圧の値 $V2_d2$ が高電位側変動閾値を上回った場合に、電圧検出線 330 が断線状態であると判断する。

[0024] 低電位側変動閾値と高電位側変動閾値は、式 (2)、式 (3) に基づいて求める。式 (2) の高電位側直前電圧は、図 3 (b) に示す時刻 t_4 の直前の電圧 $V2_b2$ であり、スイッチ素子 112 を ON する直前の電圧である。また、式 (3) の低電位側直前電圧は、図 3 (a) に示す時刻 t_4 の直前の電圧 $V1_b2$ であり、スイッチ素子 112 を ON する直前の電圧である。 α は 0 より大きく、1 未満の係数であり、スイッチ素子 112 を ON する時間と、測定用フィルタコンデンサ 415 の時定数により最適な値を設定する。

$$\text{高電位側変動閾値} = \text{高電位側直前電圧} \times (1 + \alpha) \quad \dots (2)$$

$$\text{低電位側変動閾値} = \text{低電位側直前電圧} \times (1 - \alpha) \quad \dots (3)$$

[0025] スイッチ素子 112 は、時刻 t_5 で OFF するが、この時刻になる以前に

、 V_1 電圧の値 V_{1_d2} が低電位側変動閾値を下回る、または V_2 電圧の値 V_{2_d2} が高電位側変動閾値を上回り、従来の固定閾値を用いた検出よりも短時間で断線状態の検出が可能になる。なお、時刻 t_6 は放電調整のためにスイッチ素子 112 が ON された場合の例を示した。

[0026] 次に、電圧検出線 330 の断線状態の検出は、スイッチ素子 113 を ON することによっても可能である。以下、この場合について図 3 (a) (b) を参照して説明する。

電圧検出線 330 が時刻 t_3 で断線状態になった後、時刻 t_7 で、スイッチ素子 112 は OFF 状態で、スイッチ素子 113 を ON にする。その結果、測定用フィルタコンデンサ 416 は、測定用フィルタ抵抗 413 、 414 と、調整用抵抗 423 、 424 を介して放電される。測定用フィルタコンデンサ 416 が放電されると、 V_2 電圧は測定用フィルタコンデンサ 416 の静電容量と抵抗 413 、 414 、 423 、 424 の合成抵抗から計算される時定数により図 3 (b) の 608 に示すように低下する。電圧 V_2 が低下すると、式 (1) に従い V_1 電圧が図 3 (a) の 607 に示すように上昇する。

[0027] すなわち、時刻 t_7 でスイッチ素子 113 を ON した後の V_1 電圧の値 V_{1_d3} が高電位側変動閾値を上回った場合、または V_2 電圧の値 V_{2_d3} が低電位側変動閾値を下回った場合に、断線状態と判断する。

[0028] 高電位側変動閾値と低電位側変動閾値は、式 (2)、式 (3) に基づいて求める。式 (2) の高電位側直前電圧は、図 3 (a) に示す時刻 t_7 の直前の電圧 V_{1_b3} である。また、式 (3) の低電位側直前電圧は、図 3 (b) に示す時刻 t_7 の直前の電圧 V_{2_b3} である。

[0029] なお、低電位側直前電圧は、ON にしたスイッチ素子に対応する V_2 電圧の値または V_1 電圧の値である。具体的には、スイッチ素子 113 を ON した場合は、低電位側直前電圧は V_2 電圧の値であり、電圧 V_{2_b3} である。スイッチ素子 112 を ON した場合は、低電位側直前電圧は V_1 電圧の値であり、電圧 V_{1_b2} である。高電位側直前電圧は、OFF になっているス

スイッチ素子に対応するV₂電圧の値またはV₁電圧の値である。

[0030] スイッチ素子113は、時刻t₈でOFFするが、この時刻になる以前に、V₁電圧の値V₁__d₃が高電位側変動閾値を上回る、またはV₂電圧の値V₂__d₃が低電位側変動閾値を下回り、従来の固定閾値を用いた検出よりも短時間で断線状態の検出が可能になる。なお、時刻t₉は放電調整のためにスイッチ素子113がONされた場合の例を示した。

[0031] なお、電圧測定回路120によるV₁電圧およびV₂電圧の測定は、図3(a)(b)に示す入力範囲上限電圧710まで可能である。入力範囲上限電圧710は、AD変換器140と差動増幅器130の組み合わせにより決まる。監視回路100は、入力範囲上限電圧710より高いV₁電圧、V₂電圧が入力された場合は、この入力された電圧を入力範囲上限電圧710の電圧として認識する。例えば、図3(b)の608に示すように電圧V₂__b₃が実際のV₂電圧よりも低くなり、式(3)で算出される低電位側変動閾値が不適切に低く設定される場合がある。この場合、図3(b)に示す電圧V₂__d₃が低電位側変動閾値を下回らないことがある。しかし、式(1)により、図3(a)に示す電圧V₁__b₃は必ず入力範囲上限電圧710より下であるため、高電位側変動閾値は適切に設定され、図3(a)に示す電圧V₁__d₃が高電位側変動閾値を上回ることによって断線状態が検出される。

[0032] この場合、式(2)、式(3)の係数 α を不適切に大きく設定すると、高電位側変動閾値が入力範囲上限電圧よりも高くなってしまい、図3(a)に示す電圧V₁__d₃が高電位側変動閾値を上回ることができない。よって係数 α は、V₁電圧、またはV₂電圧の少なくともどちらか一方で断線状態が検出できるように、入力範囲上限電圧710を考慮して以下のように設定する。すなわち、Aが0以上1以下の範囲において、式(4)、または式(5)のどちらか少なくとも一方を満たす。ここで、使用する電池電圧の最大値は単電池220、230の電圧の最大値である。

$$(使用する電池電圧の最大値) \times 2 \times A \leq (\text{入力範囲上限電圧}) \quad \cdot \cdot \cdot (4)$$

(使用する電池電圧の最大値) $\times 2 \times (1 - A) \times (1 + \alpha) \leq$ (入力範囲上限電圧)

・ ・ (5)

[0033] 図4は、電圧検出線の断線状態を検出する電池監視装置のフローチャートである。図3、図4を参照して、電圧検出線330の断線状態の検出について説明する。

ステップ801で、スイッチ素子112とスイッチ素子113をOFF状態にする。次に、ステップ802で、スイッチ素子112とスイッチ素子113のOFF状態におけるV1電圧とV2電圧であるV1__b2とV2__b2を、図3に示す時刻t4の直前で測定する。

[0034] ステップ803で、測定した電圧V1__b2を式(3)の低電位側直前電圧に代入して、低電位側変動閾値を算出する。さらに、測定した電圧V2__b2を式(2)の高電位側直前電圧に代入して高電位側変動閾値を算出する。

[0035] 次に、ステップ804において、図3に示す時刻t4でスイッチ素子112をONにし、スイッチ素子113をOFFにする。ステップ805で、所定の時間待機する。この待ち時間は従来の固定閾値を用いた検出に要する時間よりも短時間であり、測定用フィルタコンデンサ415の時定数により決められる時間である。次に、時刻t5になる前に、ステップ806で、V1電圧とV2電圧であるV1__d2とV2__d2を測定する。

[0036] ステップ807で、測定した電圧V1__d2と電圧V2__d2を、ステップ803で算出した低電位側変動閾値と高電位側変動閾値とそれぞれ比較する。電圧V1__d2が低電位側変動閾値より小さければ、または電圧V2__d2が高電位側変動閾値より大きければ断線状態と判断して次のステップ808へ進む。ステップ808では、断線カウンタを増加させる。電池監視装置400は、断線カウンタが一定以上に達した場合に、断線状態を確定する。ステップ807で、電圧V1__d2が低電位側変動閾値より小さくなく、かつ電圧V2__d2が高電位側変動閾値より大きくなければ、断線状態では

ないと判断してステップ808をスキップする。ステップ809において、図3に示す時刻t5でスイッチ素子112をOFFにする。

[0037] 以上の処理では、スイッチ素子112をONにして断線状態を検出する例であるが、以下の処理ではスイッチ素子113をONにして断線状態を検出する。以下、この例について図4に示すフローチャートを参照して説明する。

[0038] まず、ステップ810で、スイッチ素子112とスイッチ素子113をOFF状態にする。次に、ステップ811で、スイッチ素子112とスイッチ素子113のOFF状態におけるV1電圧とV2電圧であるV1__b3とV2__b3を、図3に示す時刻t7の直前で測定する。

[0039] ステップ812で、測定した電圧V2__b3を式(3)の低電位側直前電圧に代入して、低電位側変動閾値を算出する。さらに、測定した電圧V1__b3を式(2)の高電位側直前電圧に代入して高電位側変動閾値を算出する。

[0040] 次に、ステップ813において、図3に示す時刻t7でスイッチ素子112をOFFにし、スイッチ素子113をONにする。ステップ814で、所定の時間待機する。この待ち時間は従来の固定閾値を用いた検出に要する時間よりも短時間である。次に、時刻t8になる前に、ステップ815で、V1電圧とV2電圧であるV1__d3とV2__d3を測定する。

[0041] ステップ816で、測定した電圧V1__d3と電圧V2__d3を、ステップ812で算出した低電位側変動閾値と高電位側変動閾値とそれぞれ比較する。電圧V1__d3が高電位側変動閾値より大きければ、または電圧V2__d3が低電位側変動閾値より小さければ断線状態と判断して次のステップ817へ進む。ステップ817では、断線カウンタを増加させる。電池監視装置は、断線カウンタが一定以上に達した場合に、断線状態を確定する。ステップ816で、電圧V1__d3が低電位側変動閾値より小さくなく、かつ電圧V2__d3が高電位側変動閾値より大きくなければ、断線状態ではないと判断してステップ817をスキップする。ステップ818において、図3に

示す時刻 t 8 でスイッチ素子 1 1 3 を OFF にする。

[0042] 以上説明した処理で、電圧検出線 3 3 0 の断線状態を検出することができる。このように、スイッチ素子 1 1 3 を ON にして断線状態を検出してもよく、またはスイッチ素子 1 1 2 を ON にして断線状態を検出してもよい。または、図 4 のフローチャートに示すように、スイッチ素子 1 1 2 を ON にして断線状態を検出し、続いてスイッチ素子 1 1 3 を ON にして断線状態を検出してもよい。この場合は、断線状態を確実に検出することができる。

[0043] 以上の説明では、電圧検出線 3 3 0 の断線状態の検出について説明したが、電圧検出線 3 2 0、3 4 0 の断線状態の検出も同様に行うことができる。また、電圧検出線 3 1 0、3 5 0 の断線状態は、スイッチ素子 1 1 1 または 1 1 4 を ON にして検出することができる。

[0044] 以上説明した実施形態によれば、次の作用効果が得られる。

(1) 複数個の単電池 2 1 0、2 2 0、2 3 0、2 4 0 からなる組電池 2 0 0 に対応して設けられ、単電池 2 1 0、2 2 0、2 3 0、2 4 0 の状態を監視する監視回路 1 0 0 と、単電池 2 1 0、2 2 0、2 3 0、2 4 0 に対応して設けられ、単電池 2 1 0、2 2 0、2 3 0、2 4 0 と監視回路 1 0 0 とを接続する電圧検出線 3 1 0、3 2 0、3 3 0、3 4 0、3 5 0 と、電圧検出線 3 1 0、3 2 0、3 3 0、3 4 0、3 5 0 の間に設けられ、単電池 2 1 0、2 2 0、2 3 0、2 4 0 の電圧を調整するスイッチ素子 1 1 1、1 1 2、1 1 3、1 1 4 と、を備える電池監視装置 4 0 0 において、電池監視装置 4 0 0 は、隣接する単電池 2 1 0、2 2 0、2 3 0、2 4 0 の電池電圧を、断線状態を診断する直前の電圧に基づいて決められる変動閾値と比較し、その比較結果に基づいて電圧検出線 3 1 0、3 2 0、3 3 0、3 4 0、3 5 0 の断線状態を検出する。これにより、電池電圧が高電圧であっても、スイッチ素子の ON 制御の時間が短くなり、確実に断線状態を検出することができる。

[0045] (2) 電池監視装置 4 0 0 は、電圧検出線 3 1 0、3 2 0、3 3 0、3 4 0、3 5 0 の間に接続される測定用フィルタコンデンサ 4 1 5、4 1 6 をさら

に備え、スイッチ素子111、112、113、114を導通状態にすることにより、測定用フィルタコンデンサ415、416の充放電に伴う電池電圧を変動閾値と比較する。これにより、スイッチ素子のON制御の時間が短くなり、確実に断線状態を検出することができる。

[0046] (3) 電池監視装置400において、変動閾値は、高電位側変動閾値と、低電位側変動閾値とを有し、高電位側変動閾値は、断線状態を診断する直前の高電位側の電圧である高電位側直前電圧と係数 α ($0 < \alpha < 1$) に基づく下記式(1)に基づいて、低電位側変動閾値は、断線状態を診断する直前の低電位側の電圧である低電位側直前電圧と係数 α に基づき下記式(2)に基づいて決定する。

$$\text{高電位側変動閾値} = \text{高電位側直前電圧} \times (1 + \alpha) \quad \dots (1)$$

$$\text{低電位側変動閾値} = \text{低電位側直前電圧} \times (1 - \alpha) \quad \dots (2)$$

これにより、従来の固定閾値に比較して、短時間で断線状態を検出することができる。

[0047] (4) 電池監視装置400において、係数 α は、監視回路100が測定可能な上限電圧である入力範囲上限電圧と、0以上1以下のAとの関係において、下記式(3)、または式(4)の少なくとも一方を満たす値である。

$$(\text{使用する電池電圧の最大値}) \times 2 \times A \leq (\text{入力範囲上限電圧}) \quad \dots (3)$$

$$(\text{使用する電池電圧の最大値}) \times 2 \times (1 - A) \times (1 + \alpha) \leq (\text{入力範囲上限電圧})$$

$$\dots (4)$$

これにより、高電位側変動閾値と、低電位側変動閾値とを適切に設定することができる。

[0048] 本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の特徴を損なわない限り、本発明の技術思想の範囲内で考えられるその他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

- [0049] 1 0 0 監視回路
- 1 1 0 放電回路
- 1 1 1 スイッチ素子
- 1 1 2 スイッチ素子
- 1 1 3 スイッチ素子
- 1 1 4 スイッチ素子
- 1 2 0 電圧測定回路
- 1 3 0 差動増幅器
- 1 4 0 A D変換器
- 1 5 0 通信回路
- 2 0 0 組電池
- 2 1 0 単電池
- 2 2 0 単電池
- 2 3 0 単電池
- 2 4 0 単電池
- 3 0 0 接続ハーネス
- 3 1 0 電圧検出線
- 3 2 0 電圧検出線
- 3 3 0 電圧検出線
- 3 4 0 電圧検出線
- 3 5 0 電圧検出線
- 4 0 0 電池監視装置
- 4 1 0 測定用フィルタ回路
- 4 1 1 測定用フィルタ抵抗
- 4 1 2 測定用フィルタ抵抗
- 4 1 3 測定用フィルタ抵抗
- 4 1 4 測定用フィルタ抵抗
- 4 1 5 測定用フィルタコンデンサ

- 4 1 6 測定用フィルタコンデンサ
- 4 2 0 調整回路
- 4 2 1 調整用抵抗
- 4 2 2 調整用抵抗
- 4 2 3 調整用抵抗
- 4 2 4 調整用抵抗
- 5 0 0 マイコン

請求の範囲

[請求項1] 複数個の単電池からなる組電池に対応して設けられ、単電池の状態を監視する監視回路と、前記単電池に対応して設けられ、前記単電池と前記監視回路とを接続する電圧検出線と、前記電圧検出線の間設けられ、前記単電池の電圧を調整するスイッチ素子と、を備える電池監視装置において、

前記電池監視装置は、隣接する前記単電池の電池電圧を、断線状態を診断する直前の電圧に基づいて決められる変動閾値と比較し、その比較結果に基づいて前記電圧検出線の断線状態を検出する電池監視装置。

[請求項2] 請求項1に記載の電池監視装置において、

前記電圧検出線の間接続されるコンデンサをさらに備え、

前記スイッチ素子を導通状態にすることにより、前記コンデンサの充放電に伴う前記電池電圧を前記変動閾値と比較する電池監視装置。

[請求項3] 請求項1または請求項2に記載の電池監視装置において、

前記変動閾値は、高電位側変動閾値と、低電位側変動閾値とを有し、前記高電位側変動閾値は、断線状態を診断する直前の高電位側の電圧である高電位側直前電圧と係数 α ($0 < \alpha < 1$)に基づく下記式(1)に基づいて、前記低電位側変動閾値は、断線状態を診断する直前の低電位側の電圧である低電位側直前電圧と前記係数 α に基づく下記式(2)に基づいて決定する電池監視装置。

$$\text{高電位側変動閾値} = \text{高電位側直前電圧} \times (1 + \alpha) \quad \dots (1)$$

$$\text{低電位側変動閾値} = \text{低電位側直前電圧} \times (1 - \alpha) \quad \dots (2)$$

[請求項4] 請求項3に記載の電池監視装置において、

前記係数 α は、前記監視回路が測定可能な上限電圧である入力範囲上限電圧と、0以上1以下のAとの関係において、下記式(3)、または式(4)の少なくとも一方を満たす値である電池監視装置。

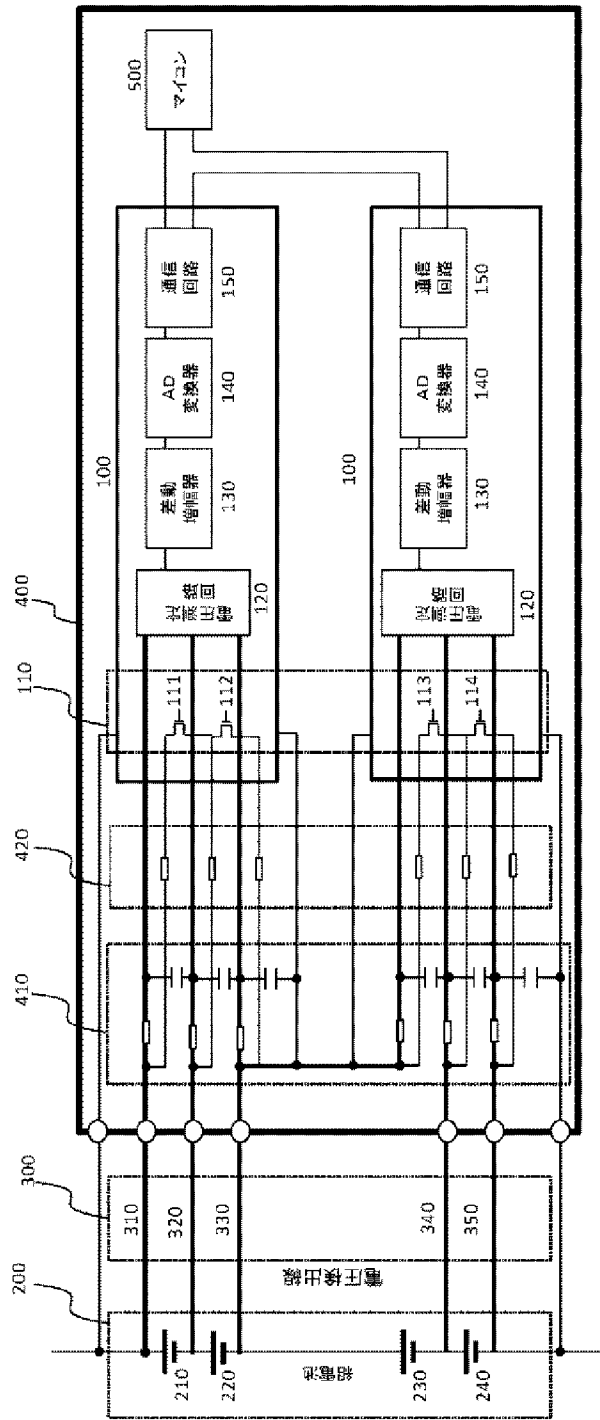
$$(\text{使用する電池電圧の最大値}) \times 2 \times A \leq (\text{入力範囲上限電圧})$$

・ ・ (3)

(使用する電池電圧の最大値) $\times 2 \times (1 - A) \times (1 + \alpha) \leq$ (入力範囲上限電圧)

・ ・ (4)

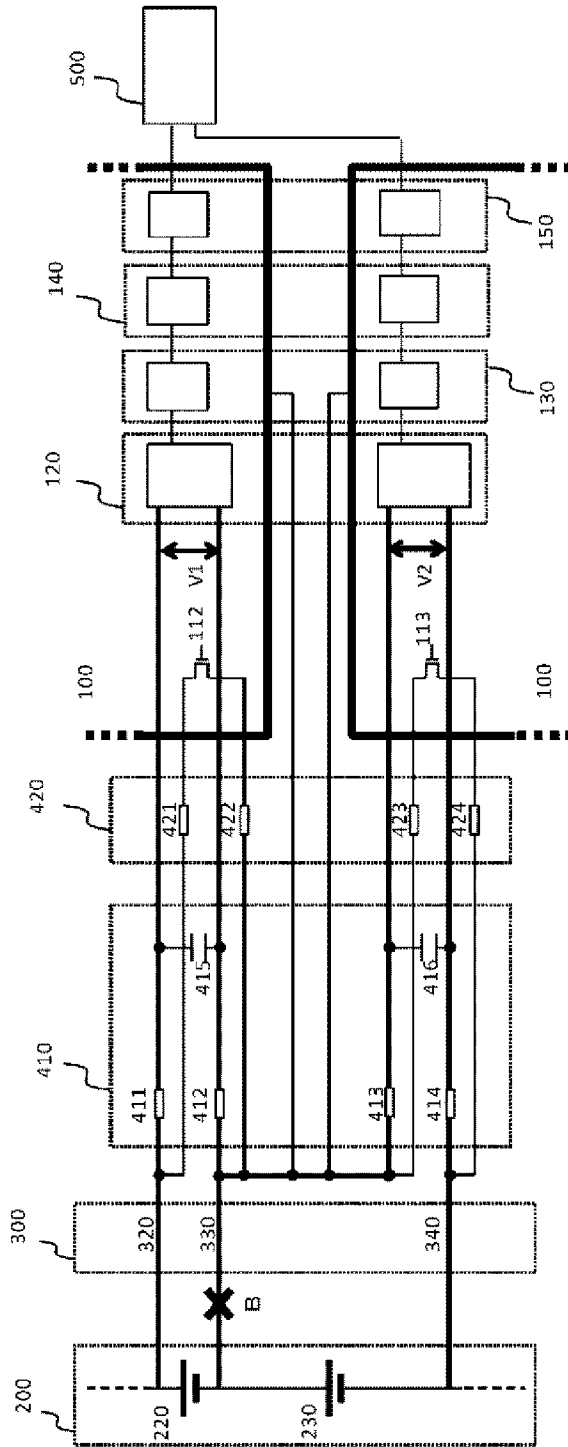
【図1】



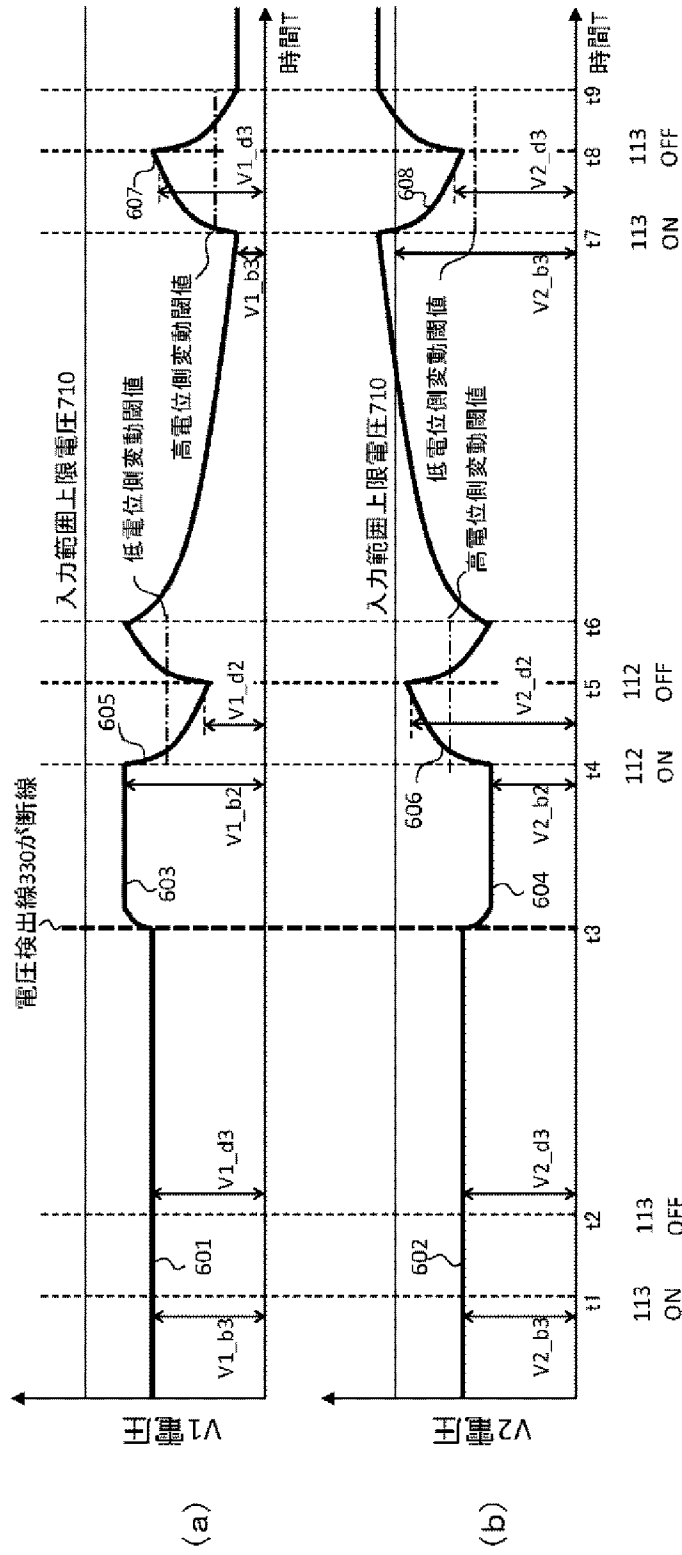
【図1】

【図2】

【図2】

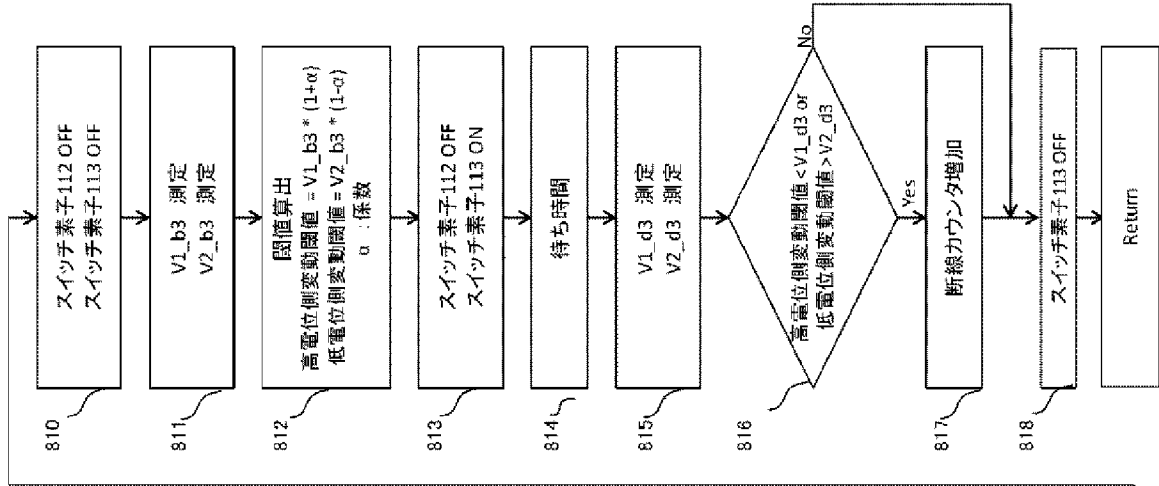


【図3】

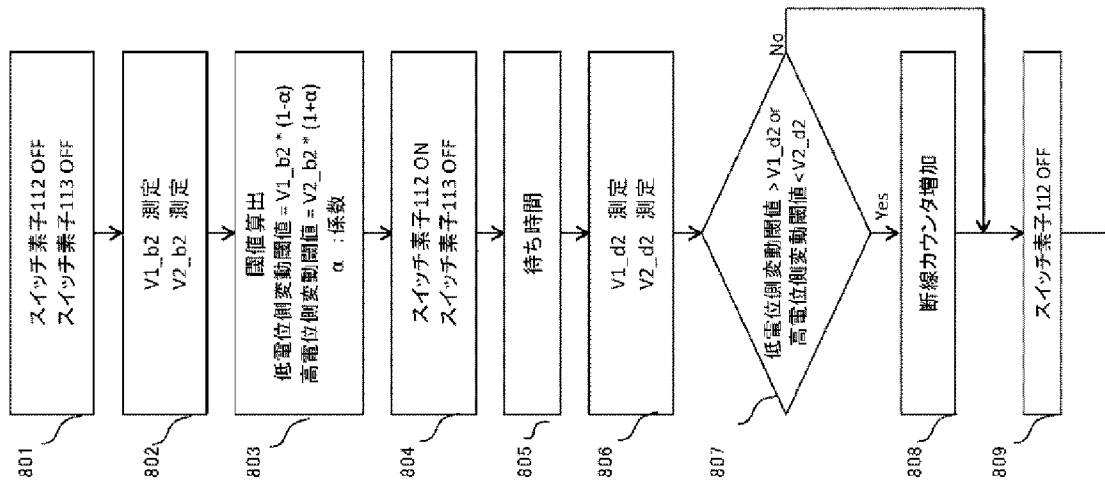


【図3】

【図4】



【図4】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01R31/02 (2006.01) i, G01R31/36 (2006.01) i, H01M10/48 (2006.01) i, H02J7/00 (2006.01) i, H02J7/02 (2016.01) 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. G01R31/02, G01R31/36, H01M10/48, H02J7/00, H02J7/02

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 2010-256155 A (YAZAKI CORPORATION) 11 November 2010, paragraphs [0037]-[0049], fig. 5-8 & US 2010/0271052 A1, paragraphs [0095]-[0102], fig. 9-10	1-2 3-4
X A	JP 2012-122856 A (TOSHIBA CORP.) 28 June 2012, paragraphs [0019]-[0030], fig. 2-5 & US 2012/0146652 A1, paragraphs [0022]-[0035], fig. 2A-5B	1 2-4
A	JP 2014-102127 A (DENSO CORP.) 05 June 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2016-152720 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 22 August 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-4

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
07 August 2018 (07.08.2018)

Date of mailing of the international search report
21 August 2018 (21.08.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01R31/02(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J7/02(2016.01)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. G01R31/02, G01R31/36, H01M10/48, H02J7/00, H02J7/02

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 2010-256155 A（矢崎総業株式会社）2010.11.11, 段落0037-0049, 図5-8 & US 2010/0271052 A1, 段落0095-0102, 図9-10	1-2 3-4
X A	JP 2012-122856 A（株式会社東芝）2012.06.28, 段落0019-0030, 図2-5 & US 2012/0146652 A1, 段落0022-0035, 図2A-5B	1 2-4

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 07.08.2018	国際調査報告の発送日 21.08.2018
--------------------------	--------------------------

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 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	2S	3015
--	---	----	------

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 2014-102127 A (株式会社デンソー) 2014.06.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2016-152720 A (三菱電機株式会社) 2016.08.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4