

(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
2017年9月8日(08.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/150722 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/48 (2006.01) H02J 7/02 (2016.01)
H01M 10/44 (2006.01) H02J 7/34 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/008582
- (22) 国際出願日: 2017年3月3日(03.03.2017)
- (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 2016-040668 2016年3月3日(03.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岡本 信二 (OKAMOTO, Shinji); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 村上 学 (MURAKAMI, Manabu); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 藤沼 豊壽 (FUJINUMA, Toyohisa); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 須藤 孝 (SUDO, Takashi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内

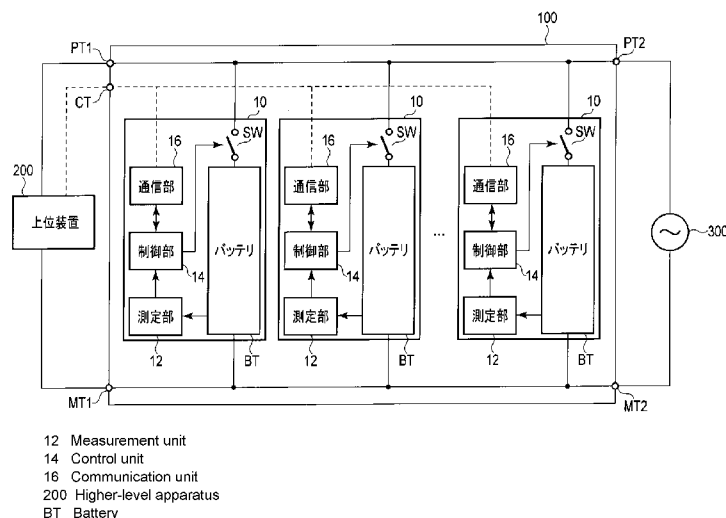
Tokyo (JP). 大澤 岳史 (OOSAWA, Takeshi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝三丁目2番1号 セレスティン芝三ビルディング11階 鈴榮特許総合事務所内 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, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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 UNIT, BATTERY SYSTEM, AND METHOD FOR CONTROLLING BATTERY SYSTEM

(54) 発明の名称: 電池ユニット、電池システムおよび電池システムの制御方法



(57) Abstract: The present invention provides a battery unit, a battery system, and a method for controlling the same for ensuring battery safety. A battery unit (10) according to an embodiment is provided with: a battery (BT); a switch (SW) for switching an electrical connection between the battery (BT) and main circuit wires (101, 102); a measurement unit (12) for measuring the voltage of the battery (BT) and a current flowing in the battery (BT); a communication unit (16) capable of communicating with the outside; and a control unit (14) that controls the switch (SW) by determining whether the battery (BT) can be electrically connected to the main circuit wires (101, 102) on the basis of the voltage value and the current value measured in the measurement unit (12) and a value received from the outside via the communication unit (16).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/150722 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))

バッテリーの安全性を担保する電池ユニット、電池システム、および、これらの制御方法を提供するものであつて、実施形態の電池ユニット(10)は、バッテリー(BT)と、バッテリー(BT)と主回路配線(101、102)との電氣的接続を切替える切替器(SW)と、バッテリー(BT)の電圧およびバッテリー(BT)に流れる電流を測定する測定部(12)と、外部と通信可能な通信部(16)と、測定部(16)で測定された電圧値と電流値と、通信部(16)を介して外部から受信される値と、に基づいて、バッテリー(BT)を主回路配線(101、102)に電氣的に接続可能か判断して切替器(SW)を制御する制御部(14)と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

電池ユニット、電池システムおよび電池システムの制御方法

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、電池ユニット、電池システムおよび電池システムの制御方法に関する。

背景技術

[0002] 電池システムは、例えば、1又は複数の電池ユニットを備えている。電池ユニットは複数の電池セルを含むバッテリーと、バッテリーの電圧、バッテリーに流れる電流、バッテリー近傍の温度などを測定するセンサと、バッテリーの充放電などの動作を制御する制御部と、外部と通信を行う通信部と、を備えている。

[0003] 上記のような電池システムでは、例えば、それぞれの電池ユニットは取り外しが可能であり、故障したときや劣化したときには交換可能となっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平11-234915号公報

発明の概要

[0005] 複数の電池ユニットを並列に接続した電池システムでは、複数の電池ユニットのバッテリー電圧に差があると、電池ユニットを主回路配線に接続した際に電池ユニットに過大な電流が流れ、電池システムが停止したり、故障したりする原因となる可能性があった。

[0006] 電池システムの安全性を担保するために、外部装置において複数の電池ユニットのバッテリー電圧を一致させる処理を行うと、外部装置での演算が複雑となり、高価な演算手段や部品が必要であった。そのため、簡易な外部装置にも搭載可能である電池システムが望まれていた。

[0007] 本発明の実施形態は、上記事情を鑑みて成されたものであって、バッテリーの安全性を担保した電池ユニット、電池システムおよび電池システムの制御方法を提供することを目的とする。

[0008] 実施形態による電池ユニットは、バッテリーと、前記バッテリーと主回路配線との電氣的接続を切替える切替器と、前記バッテリーの電圧および前記バッテリーに流れる電流を測定する測定部と、外部と通信可能な通信部と、前記測定部で測定された電圧値と電流値と、前記通信部を介して外部から受信される値と、に基づいて、前記バッテリーを前記主回路配線に電氣的に接続可能か判断して前記切替器を制御する制御部と、を備える。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施形態の電池ユニットおよび電池システムの構成の一例を説明するブロック図である。

[図2]図2は、実施形態の電池ユニットおよび電池システムの制御方法の一例を説明するフローチャートである。

[図3]図3は、図2に示す電池システムの起動処理の一例を説明するフローチャートである。

[図4]図4は、図2に示す電池ユニットの追加処理の一例を説明するフローチャートである。

実施形態

[0010] 以下、実施形態の電池ユニット、電池システムおよび電池システムの制御方法について、図面を参照して説明する。

図1は、実施形態の電池ユニットおよび電池システムの構成の一例を説明するブロック図である。

[0011] 本実施形態の電池システム100は、正極端子PT1、PT2、負極端子MT1、MT2、および、通信端子CTと、1又は複数の電池ユニット10と、を備えている。正極端子PT1と負極端子MT1とは、上位装置200と電氣的に接続している。正極端子PT2と負極端子MT2とは、負荷300と電氣的に接続している。電池システム100は、通信端子CTを介して

、上位装置２００と通信可能に接続されている。なお、電池システム１００と上位装置２００との間において、無線で通信を行ってもよく、その場合には通信端子ＣＴは省略してもよい。本実施形態では、電池システム１００は、上位装置２００との間で、ＣＡＮ（Controller Area Network）プロトコルに従って通信を行う。

[0012] 上位装置２００は、例えば電池システム１００を搭載する機器であって、電池システム１００へ充電電流を出力する充電器を含む。負荷３００は、例えば交流負荷であって、電池システム１００から出力された直流電流を交流電流に変換するインバータを含む。

[0013] １又は複数の電池ユニット１０のそれぞれは、正極端子ＰＴ１と正極端子ＰＴ２とに電氣的に接続した正極側の主回路配線１０１と、負極端子ＭＴ１と負極端子ＭＴ２とに電氣的に接続して負極側の主回路配線１０２と、の間に、互いに並列に接続している。

[0014] １又は複数の電池ユニット１０のそれぞれは、バッテリーＢＴと、測定部１２と、制御部１４と、通信部１６と、切替器ＳＷと、を備えている。

[0015] バッテリーＢＴは、図示しない電池セルを複数備えている。電池セルは、充電および放電可能な二次電池セルであって、例えばリチウムイオン電池や、ニッケル水素電池である。

[0016] 測定部１２は、バッテリーＢＴの端子間電圧（正極端子の電圧と負極端子の電圧との差）を検出する電圧センサと、バッテリーＢＴに流れる電流を検出する電流センサと、バッテリーＢＴの温度を検出する温度センサと、を備えている。なお、測定部１２は、バッテリーＢＴに含まれる電池セルの端子間電圧を検出し、バッテリーＢＴの端子間電圧として個々の電池セルの端子間電圧の総和を測定してもよい。測定部１２は、検出（或いは測定）した電圧値、電流値、および温度値を、所定の周期で制御部１４へ供給している。

[0017] 通信部１６は、例えばＣＡＮプロトコルに従って外部と通信可能に構成されている。通信部１６は、制御部１４から、自身の電池ユニット１０のバッテリーＢＴについての電圧値、電流値、および、温度値を受信し、これらの値

を上位装置 200 へ出力する。また、通信部 16 は、制御部 14 から受信した自身の電池ユニット 10 のバッテリー B T についての電圧値および電流値を、他の電池ユニット 10 へ出力する。また、通信部 16 は、他の電池ユニット 10 のバッテリー B T についての電圧値、および、電流値を、他の電池ユニット 10 から受信し、これらの値を制御部 14 へ出力する。

[0018] 制御部 14 は、例えば CPU (central processing unit) や MPU (micro processing unit) などの少なくとも 1 つのプロセッサ (図示せず) と、少なくとも 1 つのメモリ (図示せず) と、を備えた演算手段を含む。

[0019] 制御部 14 は、測定部 12 で測定された電圧値と電流値と、通信部 16 を介して外部から受信される値と、に基づいて、自身のバッテリー B T を主回路配線 101、102 に電氣的に接続可能か判断して切替器 SW を制御する。本実施形態では、通信部 16 を介して外部から受信される値は、1 又は複数の他の電池ユニット 10 のバッテリー B T についての電圧値および電流値である。

[0020] 切替器 SW は、バッテリー B T の正極端子と、正極側の主回路配線 101 との電氣的接続を切替える手段であって、例えば電磁接触器 (コンタクト) である。

[0021] 次に、上記電池ユニット 10 および電池システム 100 の動作の一例について図面を参照して説明する。以下では、電池ユニット 10 が起動した後、電池ユニット 10 の切替器 SW が開いている (バッテリー B T の正極端子と正極側の主回路配線 101 とが導通していない) 状態において、電池ユニット 10 の制御部 14 が行う動作の一例について説明する。

[0022] 図 2 は、実施形態の電池ユニットおよび電池システムの制御方法の一例を説明するフローチャートである。

まず、制御部 14 は、測定部 12 において検出された、バッテリー B T の電圧値およびバッテリー B T に流れる電流値を取得する。(ステップ S T 1)

[0023] 続いて、制御部 14 は、測定部 12 より取得した電圧値および電流値を、通信部 16 へ送信し、通信部 16 を介して他の電池ユニット 10 へバッテリー

B Tの電圧値と電流値とを送信する。（ステップS T 2）

次に、制御部14は、通信部16を介して、他の電池ユニット10から出力されたバッテリーB Tの電圧値と電流値とを受信する。（ステップS T 3）
なお、制御部14は、通信部16から、他の電池ユニット10のバッテリーB Tについての電圧値および電流値が、所定期間（例えば1分間）、受信されないときには、他の電池ユニット10は無い（自身の電池ユニット10のみが電池システム100に搭載されている）ものと判断して、電池システム100の起動処理を行ってもよい。

[0024] 制御部14は、以下の処理と同時に、周期的に、測定部12からバッテリーB Tの電圧値および電流値を受信し、通信部16を介して他の電池ユニット10へ自身のバッテリーB Tの電圧値および電流値を受信するとともに、通信部16を介して他の電池ユニット10のバッテリーの電圧値および電流値を受信している。

[0025] 次に、制御部14は、1又は複数の他の電池ユニット10から受信した電流値の総和、又は、平均値を演算し、演算結果がゼロ（±検出誤差）[A]であるか否か判断する。（ステップS T 4）

ここで、電流値と比較する閾値は、電流センサによる検出誤差を含む値とすることが望ましい。例えば、制御部14は、他の電池ユニット10から受信した電流値の総和が -5 [A]以上 5 [A]以下の範囲であれば、1又は複数の他の電池ユニット10のバッテリーB Tに流れる電流はゼロ[A]であると判断し、他の電池ユニット10から受信した電流値の総和が -5 [A]未満若しくは 5 [A]を超えるときには、1又は複数の他の電池ユニット10のバッテリーB Tに流れる電流はゼロAではないと判断する。

[0026] なお、電流センサによる検出誤差の値は、上記値に限定されるものではなく、適宜調整すべきである。例えば、電流センサによる検出誤差の値は、一定の値ではなく、電池システム100に搭載される電池ユニット10の台数や、測定時に考慮すべき抵抗値などにより表される関数により演算される値であっても構わない。

[0027] 他の電池ユニット 10 のバッテリー B T に流れる電流がゼロ[A]であると判断したときには、制御部 14 は、電池システム 100 の起動処理を行う。（ステップ S T 5）

他の電池ユニット 10 のバッテリー B T に流れる電流がゼロ[A]ではないと判断したときには、制御部 14 は、電池ユニット 10 の追加処理を行う。（ステップ S T 6）

なお、電池システム 100 が 1 つの電池ユニット 10 のみを備えているときには、制御部 14 は、上記ステップ S T 4 を省略して、電池システム 100 の起動処理（ステップ S T 5）を行うことができる。

[0028] 以下に、電池システム 100 の起動処理について説明する。

図 3 は、図 2 に示す電池システムの起動処理の一例を説明するフローチャートである。

[0029] なお、図 3 では、電池システム 100 が複数の電池ユニット 10 を含む場合について説明している。電池システム 100 が 1 つの電池ユニット 10 を備えるときには、制御部 14 は、自身の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値が正常な値であれば、下記のステップ S T 55 を行い、電池システム 100 を起動することができる。

[0030] 制御部 14 は、通信部 16 を介して受信した他の電池ユニット 10 の全ての電圧値と、測定部 12 から受信した自身のバッテリー B T の電圧値と、を比較し、これらの値のうちの最大値と最小値との差を演算し、演算結果が所定の閾値以内であるか否かを判断する。（ステップ S T 51）本実施形態では、例えば閾値を 5[V]とし、制御部 14 は演算結果が 5[V]以下であるか否かを判断する。

[0031] 制御部 14 は、演算した電圧の最大値と最小値との差が所定の閾値（5[V]）以下であるときに、自身の電池ユニット 10 のバッテリー B T が充電および放電可能である（バッテリー B T を主回路配線 101、102 に電氣的に接続可能である）ことを示す値を、通信部 16 を介して 1 又は複数の他の電池ユニット 10 へ出力する。（ステップ S T 52）

[0032] 続いて、制御部 14 は、通信部 16 を介して、他の電池ユニット 10 のバッテリー B T が充電および放電可能であるか否かを示す値を受信する。（ステップ S T 5 3）

次に、制御部 14 は、通信部 16 を介して受信した値に基づいて、全ての電池ユニット 10 が充電および放電可能な状態であるか否かを判断する。（ステップ S T 5 4）

[0033] 制御部 14 は、全ての電池ユニット 10 が充電および放電可能な状態であると判断したときに、自身の電池ユニット 10 の切替器 S W を制御して、バッテリー B T と主回路配線 101、102 と電氣的に接続する。（ステップ S T 5 5）

[0034] 制御部 14 は、充電および放電可能な状態でない電池ユニット 10 が 1 台以上あると判断したときに、ステップ S T 5 1 に戻って、受信した全ての電池ユニット 10 の電圧値の最大値と最小値との差を演算し、演算結果が所定の閾値以内であるか否かを判断する。なお、ステップ S T 5 4 で、他の電池ユニット 10 が充電および放電可能な状態でないと判断されるのは、例えば、他の電池ユニット 10 が自身の電池ユニット 10 よりも後に電源が投入され、起動処理を開始していない状態のときや、他の電池ユニット 10 に何らかの異常や故障が生じている状態のとき等である。

[0035] 制御部 14 は、演算した電圧の最大値と最小値との差が所定の閾値（5[V]）を超えるとときに、他の電池ユニット 10 の電圧値の最大値と最小値との差が閾値以内であるか否かを更に判断する。（ステップ S T 5 6）

続いて、制御部 14 は、他の電池ユニット 10 の電圧値の最大値と最小値との差が閾値以内であるときに、自身の電池ユニット 10 のバッテリー B T が充電および放電不可であることを示す値を他の電池ユニット 10 へ通知し（ステップ S T 5 7）、自身の電池ユニット 10 を停止する。（ステップ S T 5 8）

[0036] 上記のように、自身の電池ユニット 10 の電圧値が所定の範囲に含まれていないと判断したときに、自身の電池ユニット 10 を停止することにより、

他の電池ユニット１０のみで起動することが可能となる。なお、制御部１４は、起動処理を実行出来ないことを、例えば、視覚情報や聴覚情報によりユーザに知らせる警告処理を行ってもよい。また、制御部１４は、自身の電池ユニット１０を停止した後に、例えば後述の電池ユニットの追加処理に従って、周期的に起動可能か否かを判断し、起動可能なタイミングで電池ユニット１０を起動しても構わない。

[0037] 上記のように電池システム１００の起動処理を行うと、電池ユニット１０は、複数の電池ユニット１０の間で通信される電圧値および電流値に基づいて、自身の電池ユニット１０のバッテリーＢＴを主回路配線１０１、１０２と電氣的に接続可能か否かを判断することができる。

[0038] 以下に、電池ユニット１０の追加処理について説明する。

図４は、図２に示す電池ユニットの追加処理の一例を説明するフローチャートである。

[0039] 制御部１４は、通信部１６を介して受信した他の電池ユニット１０のバッテリーＢＴに流れる電流値に基づいて、他の電池ユニット１０において充電電流が検出されているか否かを判断する。（ステップＳＴ６１）

[0040] 他の電池ユニット１０において充電電流が検出されているときに、制御部１４は、自身のバッテリーＢＴの電圧が１又は複数の他の電池ユニット１０のバッテリーＢＴの電圧よりも所定の閾値以上低いか否かを判断する。例えば、制御部１４は、自身の電池ユニット１０のバッテリーＢＴの電圧値と、１又は複数の他の電池ユニット１０のバッテリーＢＴの電圧値の最大値との差が所定の閾値（例えば０．５５〔Ｖ〕）以下であって、かつ、自身の電池ユニット１０のバッテリーＢＴの電圧値が１又は複数の他の電池ユニット１０の電池ユニット１０のバッテリーＢＴの電圧値の最小値よりも所定の閾値（例えば９０〔ｍＶ〕）以上低いか否かを判断する。（ステップＳＴ６２）

[0041] 制御部１４は、自身の電池ユニット１０のバッテリーＢＴの電圧値と１又は複数の他の電池ユニット１０のバッテリーＢＴの電圧値の最大値との差が所定の閾値以下であり、かつ、自身の電池ユニット１０のバッテリーＢＴの電圧値

が1又は複数の電池ユニット10の電池ユニット10のバッテリーBTの電圧値の最小値よりも所定の閾値以上低いと判断したときに、自身の電池ユニット10の切替器SWを制御して、バッテリーBTと主回路配線101、102とを電氣的に接続する。(ステップST69)

[0042] 上記のように、自身のバッテリーBTの電圧が他の電池ユニット10のバッテリーBTよりも低いときに、自身のバッテリーBTを主回路配線101、102と電氣的に接続することにより、他の電池ユニット10のバッテリーBTに大きな充電電流が流れることがなく、電池ユニット10の故障を回避し、1又は複数の他の電池ユニット10のバッテリーBTを保護することができる。

[0043] 自身の電池ユニット10のバッテリーBTの電圧値と1又は複数の電池ユニット10のバッテリーBTの電圧値の最大値との差が所定の閾値を超える場合と、自身の電池ユニット10のバッテリーBTの電圧値が1又は複数の電池ユニット10の電池ユニット10のバッテリーBTの電圧値の最小値よりも所定の閾値以上低くない場合と、の少なくとも一方であると判断したとき、制御部14は、自身の電池ユニット10のバッテリーBTの電圧値と電流値とを測定部12から周期的に取得し(ステップST63)、通信部16から他の電池ユニット10からの電圧値と電流値とを周期的に受信し(ステップST64)、再度、ステップST62を実行する。

[0044] また、他の電池ユニット10において充電電流が検出されていないとき、制御部14は、他の電池ユニット10において放電電流が検出されているか否か判断する。(ステップST65)他の電池ユニット10において放電電流が検出されていないとき、制御部14は、電池ユニットの追加処理(ステップ6)を終了する。この場合には、制御部14は、電池システム100が故障している可能性がある旨、上位制御200へ通知するように構成されてもよい。なお、電池システム100の故障等を検出しない場合には、ステップ65を省略しても構わない。

[0045] 他の電池ユニット10において放電電流が検出されているとき、制御部14は、自身のバッテリーBTの電圧が1又は複数の他の電池ユニット10のバ

ッテリの電圧よりも所定の閾値以上高いか否か判断する。例えば、制御部 14 は、自身の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値と 1 又は複数の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値の最大値との差が所定の閾値（例えば 0.55[V]）以下であって、かつ、自身の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値が 1 又は複数の電池ユニット 10 の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値の最大値よりも所定の閾値（例えば 90[mV]）以上高いか否か判断する。（ステップ S T 6 6）

[0046] 制御部 14 は、自身の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値と 1 又は複数の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値の最大値との差が所定の閾値以下であり、かつ、自身の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値が 1 又は複数の電池ユニット 10 の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値の最大値よりも所定の閾値以上高いと判断したときに、自身の電池ユニット 10 の切替器 S W を制御して、バッテリー B T と主回路配線 101、102 とを電氣的に接続する。（ステップ S T 6 9）

[0047] 上記のように、自身のバッテリー B T の電圧が他の電池ユニット 10 のバッテリー B T よりも高いときに、自身のバッテリー B T を主回路配線 101、102 と電氣的に接続することにより、他の電池ユニット 10 のバッテリー B T から大きな放電電流が流れることがなく、電池ユニット 10 の故障を回避し、1 又は複数の電池ユニット 10 のバッテリー B T を保護することができる。

[0048] 自身の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値と 1 又は複数の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値の最大値との差が所定の閾値を超える場合と、自身の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値が 1 又は複数の電池ユニット 10 の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値の最大値よりも所定の閾値以上高くない場合と、の少なくとも一方であると判断したとき、制御部 14 は、自身の電池ユニット 10 のバッテリー B T の電圧値と電流値とを測定部 12 から周期的に取得し（ステップ S T 6 7）、通信部 16 から他の電池ユニット 10 からの電圧値と電流値とを周期的に受信し（ステップ S T 6 8）、再度、ステップ S T 6 6 を実行する。

- [0049] 上記のように電池ユニット１０の追加処理を行うと、電池ユニット１０は、複数の電池ユニット１０の間で通信される電圧値および電流値に基づいて、自身の電池ユニット１０のバッテリーＢＴを主回路配線１０１、１０２と電氣的に接続可能か否か判断することができる。
- [0050] また、本実施形態の電池ユニット１０、電池システム１００、および、電池システム１００の制御方法によれば、電池ユニット１０は、上位装置２００からの制御を受けることなく、自身で運転を開始することが可能である。本実施形態では、上位装置２００は、例えば、自身から出力する又は自身に輸入される電流値と、電池システム１００から受信するバッテリーＢＴの電圧値および温度値と、電池ユニット１０の故障情報等を監視する機能などを備えていればよい。例えば、上位装置２００は、自身が出力している電流値と、電池システム１００から受信するバッテリーＢＴの電圧値とを監視し、電流と電圧が所定の値になったら、電流の出力を止めるなどの動作を行えばよく、複雑な制御を行う必要がなくなる。
- [0051] また、本実施形態の電池ユニット１０、電池システム１００、および、電池システム１００の制御方法によれば、バッテリーＢＴの安全性を担保することができる。
- [0052] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。
- [0053] 例えば、本実施形態の電池ユニット１０および電池システム１００によれば、電池ユニット１０の電力供給経路に断線など故障が発生していた際に、故障を検出することも可能である。例えば、上位装置２００から電池システム１００へ充電電流を供給しているときには、複数の電池ユニット１０のバッテリーＢＴに略等しい電流が流れる。この状態で、複数の電池ユニット１０

のいずれかが故障し、充電電流を供給できない状態となると、故障した電池ユニット 10 では電流の値が検出されなくなり、かつ、他の電池ユニット 10 に流れる充電電流の値が変化する。複数の電池ユニット 10 は、互いにバッテリー B T に流れる電流の値を共有しているため、制御部 14 は、上記のような電池値の変化を検出することが可能となり、故障検知を行うことができる。制御部 14 は、いずれかの電池ユニット 10 が充電不可の状態であることを検知したら、例えば、上位装置 200 に故障を通知することができる。

[0054] また、上記実施形態において、電池システム 100 の起動処理を行う際に、いずれかの電池ユニット 10 が故障している場合、故障している電池ユニット 10 の制御部 14 は、自身のバッテリー B T の電圧値と電流値とを無効な値（例えば正常な値の範囲外の値であり、16 進数の最大値「FFFF」等）として、通信部 16 を介して 1 又は複数の他の電池ユニット 10 出力することができる。他の電池ユニット 10 は、通信部 16 を介して受信した電圧値および電流値に無効な値があった場合には、無効な値を無視して他の電池ユニット 10 が起動可能であれば、他の電池ユニット 10 のみで起動することができる。

請求の範囲

- [請求項1] バッテリと、
 前記バッテリーと主回路配線との電氣的接続を切替える切替器と、
 前記バッテリーの電圧および前記バッテリーに流れる電流を測定する測定部と、
 外部と通信可能な通信部と、
 前記測定部で測定された電圧値と電流値と、前記通信部を介して外部から受信される値と、に基づいて、前記バッテリーを前記主回路配線に電氣的に接続可能か判断して前記切替器を制御する制御部と、
 を備えた電池ユニット。
- [請求項2] 前記制御部は前記通信部を介して上位装置および他の電池ユニットと通信可能であって、
 前記制御部は、起動した後に、所定期間、前記通信部を介して前記他の電池ユニットからの値が受信されないときに、前記切替器を閉じて前記バッテリーの充電または放電を開始する、請求項1記載の電池ユニット。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2記載の電池ユニットを複数備え、
 複数の前記電池ユニットは、前記主回路配線に並列に接続し、
 前記制御部は、前記通信部を介して、1又は複数の他の前記電池ユニットへ前記バッテリーの電圧値および電流値を送信する、電池システム。
- [請求項4] 複数の電池ユニットを並列に接続した電池システムの制御方法であって、
 複数の前記電池ユニットのそれぞれは、
 自身のバッテリーの電圧値と電流値とを測定し、
 前記自身のバッテリーの電圧値と電流値とを、1又は複数の他の前記電池ユニットへ送信し、
 1又は複数の他の前記電池ユニットから、他のバッテリーの電圧値と

電流値とを受信し、

前記他のバッテリーの電流値の総和若しくは平均値がゼロか否か判断し、

前記総和若しくは平均値がゼロであるときに、複数の前記電池ユニットの前記バッテリーの電圧値の最大値と最小値との差が所定の閾値以下であるときに、前記バッテリーと主回路配線との電氣的接続を切替える切替器を閉じて前記バッテリーの充電または放電を開始する、電池システムの制御方法。

[請求項5]

切替器を介して並列に接続した複数の電池ユニットを備えた電池システムの制御方法であって、

複数の前記電池ユニットのそれぞれは、

自身のバッテリーの電圧値と電流値とを測定し、

前記自身のバッテリーの電圧値と電流値とを、1又は複数の他の前記電池ユニットへ送信し、

1又は複数の他の前記電池ユニットから、他のバッテリーの電圧値と電流値とを受信し、

前記他のバッテリーの電流値の総和若しくは平均値がゼロか否か判断し、

前記総和若しくは平均値がゼロではなく、前記他のバッテリーに充電電流が流れているときに、複数の前記電池ユニットの前記バッテリーの電圧値の最大値と最小値との差が所定の閾値以下であり、かつ、前記自身のバッテリーの電圧値が前記他のバッテリーの電圧値の最小値よりも所定の閾値以上低いときに、前記切替器を閉じて前記自身のバッテリーの充電を開始する、電池システムの制御方法。

[請求項6]

切替器を介して並列に接続した複数の電池ユニットを備えた電池システムの制御方法であって、

複数の前記電池ユニットのそれぞれは、

自身のバッテリーの電圧値と電流値とを測定し、

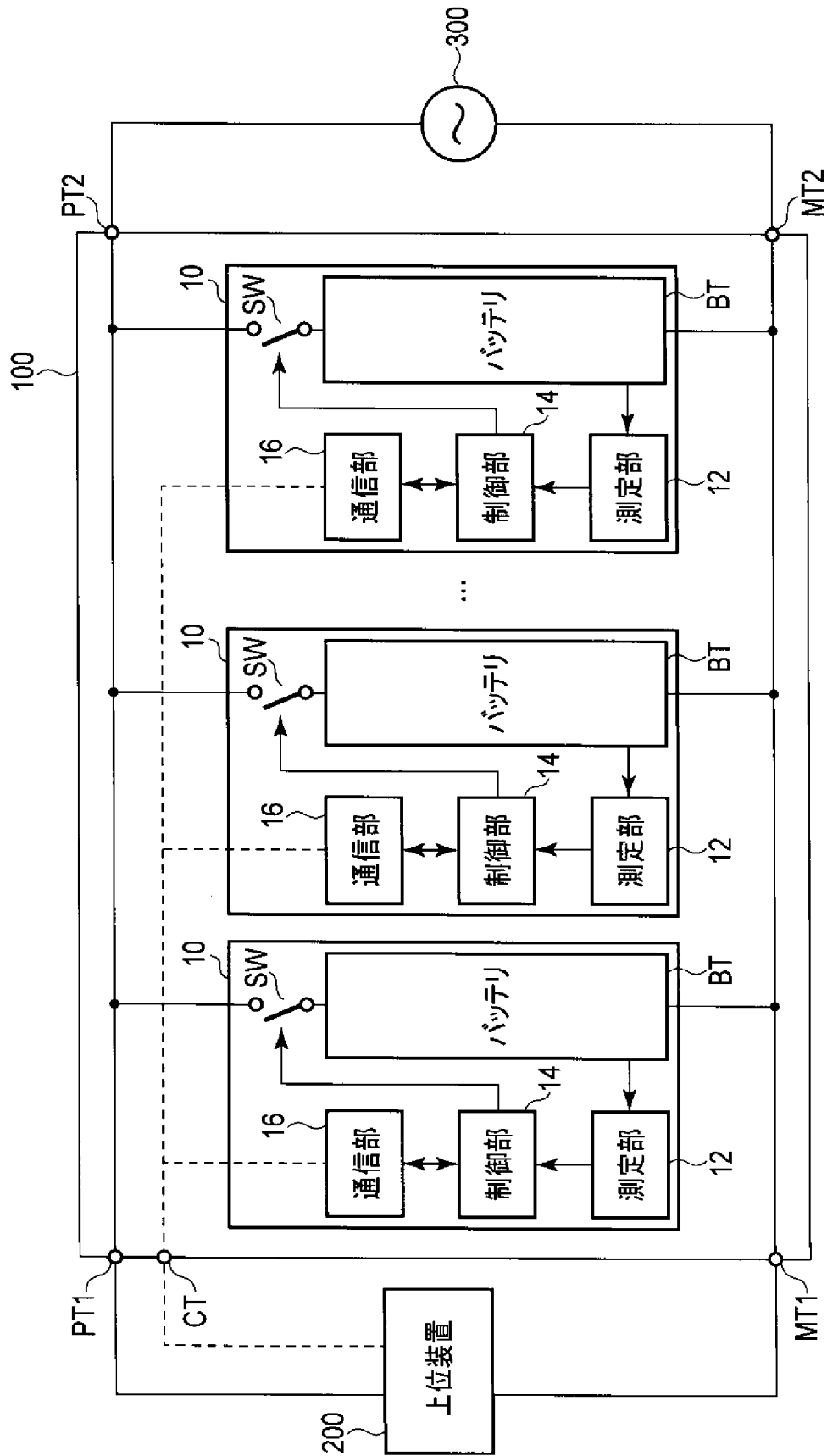
前記自身のバッテリーの電圧値と電流値とを、1又は複数の他の前記電池ユニットへ送信し、

1又は複数の他の前記電池ユニットから、他のバッテリーの電圧値と電流値とを受信し、

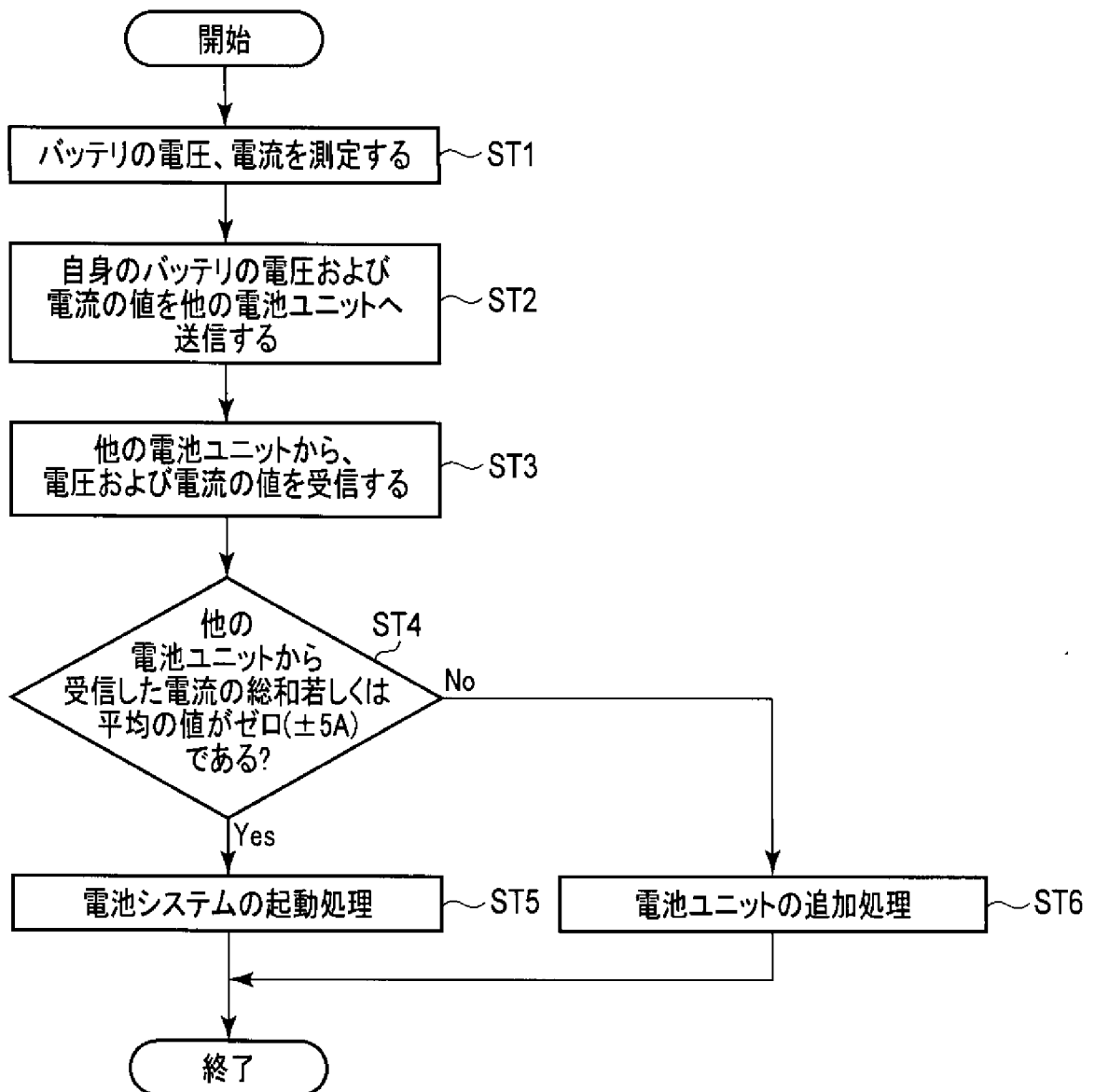
前記他のバッテリーの電流値の総和若しくは平均値がゼロか否か判断し、

前記総和若しくは平均値がゼロではなく、前記他のバッテリーから放電電流が流れているときに、複数の前記電池ユニットの前記バッテリーの電圧値の最大値と最小値との差が所定の閾値以下であり、かつ、前記自身のバッテリーの電圧値が前記他のバッテリーの電圧値の最大値よりも所定の閾値以上高いときに、前記切替器を閉じて前記自身のバッテリーの放電を開始する、電池システムの制御方法。

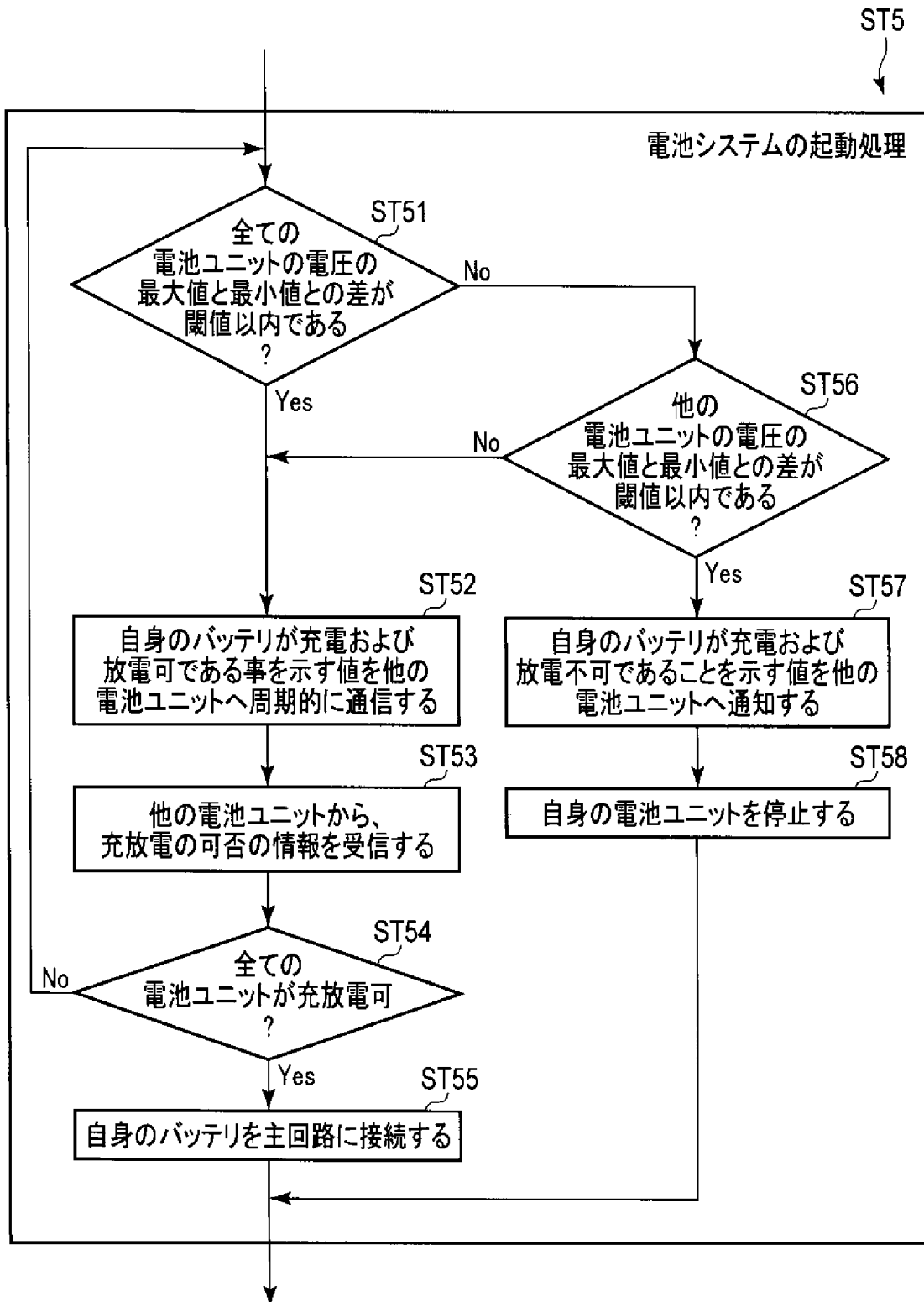
[図1]



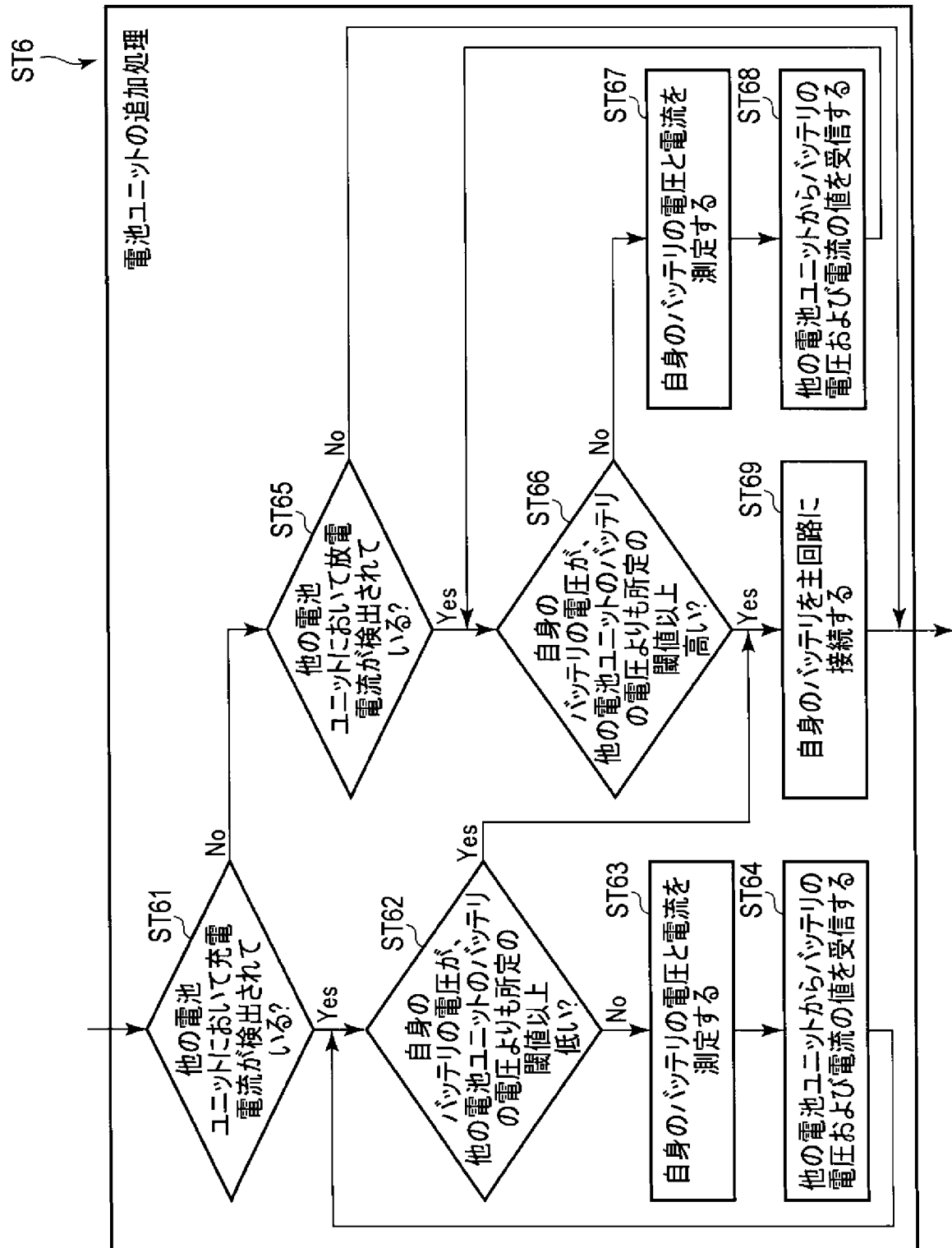
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/008582

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/48(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J7/02(2016.01)i, H02J7/34(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)

H01M10/48, H01M10/44, H02J7/00, H02J7/02, H02J7/34

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2014-90595 A (Hitachi Information & Telecommunication Engineering, Ltd.), 15 May 2014 (15.05.2014), paragraphs [0031] to [0041], [0052]; fig. 1 to 2 & US 2014/0117756 A1 paragraphs [0047] to [0057], [0067]; fig. 1 to 2 & CN 103795104 A	1 2-4 5-6
Y	JP 2013-179729 A (Omron Corp.), 09 September 2013 (09.09.2013), paragraphs [0089] to [0095]; fig. 9 & US 2014/0361732 A1 paragraphs [0097] to [0103]; fig. 9	2-4

☒ 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
03 April 2017 (03.04.17)

Date of mailing of the international search report
11 April 2017 (11.04.17)

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/JP2017/008582

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 2010-130717 A (NEC Tokin Corp.), 10 June 2010 (10.06.2010), paragraphs [0024] to [0029]; fig. 1 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M10/48(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J7/02(2016.01)i, H02J7/34(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. H01M10/48, H01M10/44, H02J7/00, H02J7/02, H02J7/34

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2014-90595 A（株式会社日立情報通信エンジニアリング） 2014.05.15, 段落 [0031] - [0041], [0052], 図1 - 2 & US 2014/0117756 A1, 段落 [0047] - [0057], [00 67], 図1 - 2 & CN 103795104 A	1 2 - 4 5 - 6
Y	JP 2013-179729 A（オムロン株式会社）2013.09.09, 段落 [008 9] - [0095], 図9 & US 2014/0361732 A1, 段落 [0097] - [0103], 図9	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

「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

03.04.2017

国際調査報告の発送日

11.04.2017

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）

高橋 優斗

5 T

5585

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

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 2010-130717 A (NEC トーキン株式会社) 2010.06.10, 段落 [0024] - [0029], 図1 (ファミリーなし)	1 - 6