

(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
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/124554 A1

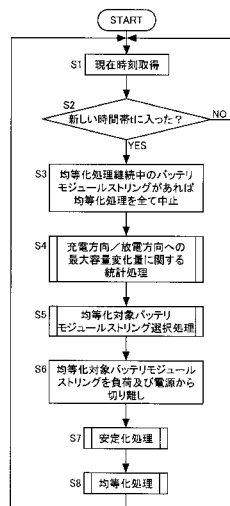
- (51) 国際特許分類:
H02J 7/02 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01) H02J 7/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/055741
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 7 日(07.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-059117 2011 年 3 月 17 日(17.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(Sanyo Electric CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 村尾 浩也 (MURAO Hiroya) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 佐野 静夫(SANO Shizuo); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町 2 - 6 天満橋八千代ビル別館 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, 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, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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,

[続葉有]

(54) Title: POWER STORAGE DEVICE, AND POWER SUPPLY AND MOBILE BODY PROVIDED THEREWITH

(54) 発明の名称: 電力貯蔵装置並びにそれを備えた電源装置及び移動体

[図6]



S1 Acquire present time
S2 Has a new time period begun?
S3 If there is a battery module string undergoing continuous equalization processing, stop all equalization processing
S4 Statistical processing relating to the maximum amount of capacitance change in the charge direction/discharge direction
S5 Processing for selecting battery module string to be equalized
S6 Cut off battery module string to be equalized from the load and the power source
S7 Stabilization processing
S8 Equalization processing

(57) Abstract: This power storage device, which is connected to a load and a power source containing multiple batteries, is provided with multiple battery assemblies containing multiple batteries and connected in series with at least two of said multiple batteries, and is provided with a controller which selects an battery assembly to be equalized from the multiple battery assemblies, and, after cutting off said battery assembly to be equalized from the load and the power source, initializes equalization processing for equalizing the charge state of the multiple batteries of the equalization target battery assembly. Corresponding to the time period, the controller can vary the maximum number of battery assemblies for equalization that can be selected from the multiple battery assemblies. The battery has a cell group comprising multiple battery cells connected in parallel, or has a single battery cell.

(57) 要約: 負荷及び電源に接続される電力貯蔵装置は、複数のバッテリーを含み前記複数のバッテリーのうち少なくとも2つは直列に接続されているバッテリー集合体を複数個備え、前記複数のバッテリー集合体の中から均等化対象バッテリー集合体を選択し、前記均等化対象バッテリー集合体を前記負荷及び前記電源から切り離した後、前記均等化対象バッテリー集合体に対して前記複数のバッテリーの充電状態を均等化する均等化処理を開始するコントローラを備える。前記コントローラは、前記複数のバッテリー集合体の中から選択し得る前記均等化対象バッテリー集合体の最大個数を時間帯に応じて可変する。前記バッテリーは、複数のバッテリーセルを並列接続したセル群、又は、単一のバッテリーセルを有する。

WO 2012/124554 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

電力貯蔵装置並びにそれを備えた電源装置及び移動体

技術分野

[0001] 本発明は、電力貯蔵装置並びにそれを備えた電源装置及び移動体に関し、特に、複数のバッテリー間で充電状態を均等化する均等化処理が可能な電力貯蔵装置並びにそれを備えた電源装置及び移動体に関する。

背景技術

[0002] 従来より、複数のバッテリー間で充電状態を均等化する均等化処理が可能な電力貯蔵装置が開発されている。

[0003] そして、電力貯蔵装置が大電流で充放電を行っている場合でも、均等化処理を高精度に行うために、均等化対象のバッテリーモジュール（電池モジュール）を負荷及び電源から切り離す電力貯蔵装置（蓄電システム）が例えば特許文献１に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１０－４５９２３号公報（要約、段落００６７）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に開示されている電力貯蔵装置（蓄電システム）では、同時に均等化処理可能なバッテリーモジュール（電池モジュール）の最大個数が固定されているため、均等化処理能力が制限されてしまっていた。

[0006] 本発明は、上記の状況に鑑み、均等化処理能力が向上し、その結果、使用可能な電力容量が向上する電力貯蔵装置、当該電力貯蔵装置を備える電源装置、及び当該電力貯蔵装置を備える移動体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために本発明に係る電力貯蔵装置は、電力を消費する負荷及び電力を外部に供給する電源に接続される電力貯蔵装置であって、複数のバッテリーを含み前記複数のバッテリーのうち少なくとも2つは直列に接続されているバッテリー集合体を複数個備え、前記複数のバッテリー集合体の中から均等化対象バッテリー集合体を選択し、前記均等化対象バッテリー集合体を前記負荷及び前記電源から切り離した後、前記均等化対象バッテリー集合体に対して前記複数のバッテリーの充電状態を均等化する均等化処理を開始する制御部を備え、前記制御部は、前記複数のバッテリー集合体の中から選択し得る前記均等化対象バッテリー集合体の最大個数を時間帯に応じて可変し、前記バッテリーは、複数のバッテリーセルを並列接続したセル群、又は、単一のバッテリーセルを有する構成とする。

[0008] 上記目的を達成するために本発明に係る電源装置は、上記構成の電力貯蔵装置と、前記電力貯蔵装置に接続される電力変換部とを備える構成とする。

[0009] 上記目的を達成するために本発明に係る移動体は、上記構成の電力貯蔵装置と、前記電力貯蔵装置から出力される電力により駆動されるモータと、前記電力貯蔵装置と前記モータとの間に接続された電力変換部とを備える構成とする。

発明の効果

[0010] 本発明によると、複数のバッテリー間で充電状態を均等化する均等化処理の能力が向上し、その結果、使用可能な電力容量が向上する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]バッテリーモジュールの構成を示す図である。

[図2A]バッテリーの一構成例を示す図である。

[図2B]バッテリーの他の構成例を示す図である。

[図2C]均等化回路の一構成例を示す図である。

[図3]バッテリーパックの構成を示す図である。

[図4]スイッチユニットの一構成例を示す図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置の構成を示す図である。

[図6]本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置の全体動作を示すフローチャートである。

[図7]統計処理を示すフローチャートである。

[図8]均等化対象バッテリーモジュールストリング選択処理を示すフローチャートである。

[図9]安定化処理を示すフローチャートである。

[図10]均等化処理を示すフローチャートである。

[図11]各時間帯における電力容量及び最大容量変化量の例を示す図である。

[図12]本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置を備える電源装置の概略構成例を示す図である。

[図13]本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置を備える電動車輛の概略構成例を示す図である。

[図14]バッテリーシステムの他の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明の実施形態について図面を参照して以下に説明する。なお、各図において同一の部分には同一の符号を付す。

[0013] 本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置の構成について図1、図2A、図2B、図2C、図3、図4、及び図5を参照して説明する。

[0014] <バッテリーモジュールの構成>

バッテリーモジュール1は、図1に示すように複数のバッテリー2を直列に接続した構成である。また、バッテリーモジュール1は、図1に示すようにバッテリー2に並列に接続される均等化回路3を複数備える構成である。

[0015] バッテリー2は、図2Aに示すように複数のバッテリーセル2aが並列接続されたセル群を有する構成、又は、図2Bに示すように単一のバッテリーセル2aを有する構成である。なお、バッテリー2はバッテリーセル以外の構成を含んでいてもよい。

[0016] 均等化回路3の一構成例を図2Cに示す。図2Cに示す構成例では、均等

化回路 3 は、互いに直列接続されている抵抗 3 a 及びスイッチ 3 b を有する放電回路である。当該放電回路は、並列接続されているバッテリー 2 をスイッチ 3 b が ON 状態のときに放電させる。図 2 C に示す構成例では、各バッテリー 2 の充電状態が揃うように各放電回路による各バッテリー 2 の放電量を調整することで、各バッテリー 2 の充電状態 (state of charge : SOC) を均等化することができる。

[0017] <バッテリーパックの構成>

バッテリーパック 4 は、図 3 に示すように 1 つ以上のバッテリーモジュール 1 を直列に接続したもの（以下、バッテリーモジュールストリング）5 を 1 つ以上並列に接続した構成である。すなわち、バッテリーパック 4 は、1 つ以上のバッテリーモジュール 1 を有する構成である。なお、バッテリーモジュール 1 の直列数が 1 である場合もバッテリーモジュールストリングと称するので、単一のバッテリーモジュール 1 もバッテリーモジュールストリング 5 に含まれる。また、バッテリーパック 4 は、図 3 に示すように 1 以上のスイッチユニット 6 を有する構成である。各スイッチユニット 6 は各バッテリーモジュールストリング 5 に対応している。スイッチユニット 6 は、対応しているバッテリーモジュールストリング 5 を負荷 1 2 及び電源 1 4 （後述する図 5 参照）から切り離す機能を有している。

[0018] スwitchユニット 6 の一構成例を図 4 に示す。図 4 に示す構成例では、スイッチユニット 6 は、互いに直列接続されている抵抗 6 a 及びスイッチ 6 b と、抵抗 6 a 及びスイッチ 6 b からなる直列回路に対して並列に接続されるスイッチ 6 c とを有する構成である。

[0019] <本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置の構成>

本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 は、図 5 に示すようにバッテリーシステム群 8 と、バッテリーシステム群 8 を制御するコントローラ 9 とを備えている。本実施形態では、コントローラ 9 が請求項に記載されている「制御部」の一例に相当し、バッテリーシステム群 8 が請求項に記載されている「複数個のバッテリー集合体」を備え、バッテリーモジュールストリング 5 が請求項

に記載されている「バッテリー集合体」の一例に相当する。

[0020] バッテリーシステム群 8 は、1 つ以上のバッテリーシステム 10 を直列及び／又は並列に接続した構成である。なお、図 5 では、1 つ以上のバッテリーシステム 10 を並列に接続した構成のバッテリーシステム群 8 を図示している。そして、バッテリーシステム 10 は 1 つ以上のバッテリーパック 4 を直列及び／又は並列に接続した構成である。ただし、バッテリーシステム群 8 は、2 つ以上のバッテリーモジュールストリング 5 を有する構成である。

[0021] 本実施形態では、図 5 に示す通り、バッテリーシステム群 8 が、スイッチ 11 を介して負荷 12 に接続され尚かつスイッチ 13 を介して電源 14 に接続されて使用される。負荷 12 は、各種電子機器やモータなどの電力を消費するものであり、電源 14 は、系統電源や発電機などの電力を外部に供給するものである。本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 は、負荷 12 と接続されているときに放電し、電源 14 と接続されているときに充電する。したがって、スイッチ 11 と 13 のいずれをオンするかによって、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 の充放電を切り替えることができる。

[0022] <本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置の動作>

次に、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 の動作について図 6 ～図 10 を参照して説明する。

[0023] 本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 は図 6 に示す全体動作フローを実行する。なお、図 6 に示す全体動作フローは、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 の基本機能（電圧・電流・温度の測定や一般的なバッテリー制御。また、後述する図 7 のステップ S 41 での充放電方向各々への最大容量変化量の取得も含む。）と並行して実行される。

[0024] コントローラ 9 は、図 6 に示す全体動作フローを開始すると、まず始めに現在時刻を取得する（ステップ S 1）。次に、コントローラ 9 は、現在時刻が新しい時間帯 t に入ったか否かを判定する（ステップ S 2）。各時間帯の設定に特に制約は無いが、本実施形態では一例として後述する図 11 のように各時間帯の幅を 4 時間にする。

- [0025] 現在時刻が新しい時間帯 t に入っていないならば（ステップ S 2 の NO）、ステップ S 1 に戻る。一方、現在時刻が新しい時間帯 t に入っていれば（ステップ S 2 の YES）、コントローラ 9 は、バッテリーシステム群 8 内に均等化処理継続中のバッテリーモジュールストリング 5 があれば、均等化処理を全て強制的に中止する（ステップ S 3）。
- [0026] ステップ S 3 の終了後、コントローラ 9 は、直前の時間帯（ $t - 1$ ）におけるバッテリーシステム群 8 の充電方向／放電方向への最大容量変化量に関する統計処理を実行する（ステップ S 4）。
- [0027] ステップ S 4 の終了後、コントローラ 9 は、均等化対象バッテリーモジュールストリングを選択する（ステップ S 5）。
- [0028] ステップ S 5 の終了後、コントローラ 9 は、スイッチユニット 6 を制御することによって、均等化対象バッテリーモジュールストリングを負荷 1 2 及び電源 1 4 から切り離し（ステップ S 6）、その後安定化処理（ステップ S 7）を実行し、さらにその後均等化処理（ステップ S 8）を実行する。均等化処理の開始後は均等化処理の終了を待たずにステップ S 1 に戻る。
- [0029] ステップ S 4 の統計処理は、図 7 に示す動作フローのようになる。コントローラ 9 は、直前の時間帯（ $t - 1$ ）におけるバッテリーシステム群 8 の充電方向への最大容量変化量 $Q_c[t - 1]$ と、直前の時間帯（ $t - 1$ ）におけるバッテリーシステム群 8 の放電方向への最大容量変化量 $Q_d[t - 1]$ とを取得する（ステップ S 4 1）。ここで、直前の時間帯（ $t - 1$ ）における最大容量変化量とは、直前の時間帯（ $t - 1$ ）中の残存容量の変化幅の最大値をいう。直前の時間帯（ $t - 1$ ）に入った時点のバッテリーシステム群 8 の残存容量を Q_{ini} 、直前の時間帯（ $t - 1$ ）中の或る時点のバッテリーシステム群 8 の残存容量を Q_{now} とすると、 $Q_c[t - 1]$ 及び $Q_d[t - 1]$ は以下のように求めることができる。なお、下記式中の $\max$ 関数は最大値をとることを意味しており、下記式中の $\min$ 関数は最小値をとることを意味しており、下記式中の abs 関数は絶対値をとることを意味している。

$$Q_c[t - 1] = \max(Q_{now} - Q_{ini})$$

$$Q_d[t-1] = \text{abs}(\min(Q_{\text{now}} - Q_{\text{ini}}))$$

[0030] ステップS41の終了後、コントローラ9は、今回ステップS41で取得した充電方向への最大容量変化量 $Q_c[t-1]$ が、過去取得した充電方向への最大容量変化量での最大値 $Q_{c\max}[t-1]$ より大きいかな否かを判定する（ステップS42）。

[0031] $Q_c[t-1]$ が $Q_{c\max}[t-1]$ より大きくなければ（ステップS42のNO）、ステップS43の処理を実行せずにステップS44に移行する。一方、 $Q_c[t-1]$ が $Q_{c\max}[t-1]$ より大きければ（ステップS42のYES）、 $Q_c[t-1]$ を新たな $Q_{c\max}[t-1]$ とし（ステップS43）、その後ステップS44に移行する。

[0032] ステップS44において、コントローラ9は、今回ステップS41で取得した放電方向への最大容量変化量 $Q_d[t-1]$ が、過去取得した放電方向への最大容量変化量での最大値 $Q_{d\max}[t-1]$ より大きいかな否かを判定する。

[0033] $Q_d[t-1]$ が $Q_{d\max}[t-1]$ より大きくなければ（ステップS44のNO）、ステップS45の処理を実行せずに図7に示す動作フローを終了する。一方、 $Q_d[t-1]$ が $Q_{d\max}[t-1]$ より大きければ（ステップS44のYES）、 $Q_d[t-1]$ を新たな $Q_{d\max}[t-1]$ とし（ステップS45）、その後図7に示す動作フローを終了する。

[0034] 図7に示す動作フローにより、 $Q_{c\max}[t-1]$ 及び $Q_{d\max}[t-1]$ が本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置7の稼働実績に応じて更新される。なお、コントローラ9は、各時間帯それぞれにおける過去取得した充電方向への最大容量変化量での最大値と、各時間帯それぞれにおける過去取得した放電方向への最大容量変化量での最大値とを記憶している。

[0035] ステップS5の均等化対象バッテリーモジュールストリング選択処理は、図8に示す動作フローのようになる。コントローラ9は、バッテリーモジュールストリング5毎に、バッテリー2のSOC最大値（ $SOC_{\max}$ ）と、バッテリー2のSOC最小値（ $SOC_{\min}$ ）と、SOC偏差 ΔSOC （ $SOC_{\max}$

$x - SOC_{min}$) とを計算し、各バッテリーモジュールストリング5の ΔSOC を記憶する（ステップS51）。

[0036] ステップS51の終了後、コントローラ9は、バッテリーモジュールストリング5毎に、現在許容できる充電容量 A_{hc} と放電容量 A_{hd} を計算し、各バッテリーモジュールストリング5の A_{hc} 及び A_{hd} を記憶する（ステップS52）。

[0037] ステップS52の終了後、コントローラ9は、 ΔSOC が閾値D（Dは正の定数）より大きいバッテリーモジュールストリングを、均等化対象バッテリーモジュールストリングとして仮選択し、仮選択中のバッテリーモジュールストリングを β 個とする（ステップS53）。なお、 β 個に上限を設ける必要はない。従って、仮選択される均等化対象バッテリーモジュールストリングはバッテリーシステム群8内の全バッテリーモジュールストリングである可能性もある。また、仮選択される均等化対象バッテリーモジュールストリングが0個である可能性もある。

[0038] ステップS53の終了後、コントローラ9は、仮選択中の均等化対象バッテリーモジュールストリング以外の使用可能なバッテリーモジュールストリングの許容充電容量の総和 ΣA_{hc} と、仮選択中の均等化対象バッテリーモジュールストリング以外の使用可能なバッテリーモジュールストリングの許容放電容量の総和 ΣA_{hd} とを計算する（ステップS54）。ここで、「仮選択中の均等化対象バッテリーモジュールストリング以外の使用可能なバッテリーモジュールストリング」とは、「仮選択中の均等化対象バッテリーモジュールストリング以外の全バッテリーモジュールストリング」のうち「仮選択中の均等化対象バッテリーモジュールストリング」を経由せずに負荷12及び電源14に接続可能なバッテリーモジュールストリングをいう。

[0039] ステップS54の終了後、コントローラ9は、時間帯 t における過去取得した充電方向への最大容量変化量での最大値 $Q_{cmax}[t]$ に α （ α は1以上の定数）を乗算して得られる値より ΣA_{hc} が大きいかな否かを判定する（ステップS55）。なお、ステップS55での α は、今回の時間帯 t にお

ける充電方向への最大容量変化量が時間帯 t における過去取得した充電方向への最大容量変化量での最大値を超える場合に対応するためのマージンである。時間帯 t における過去取得した充電方向への最大容量変化量での最大値 $Q_{cmax}[t]$ に α を乗算して得られる値が、今回の時間帯 t におけるバッテリーシステム群 8 の充電方向への最大容量変化量の予測最大値である。

[0040] $Q_{cmax}[t]$ に α を乗算して得られる値より ΣAhc が大きくなければ（ステップ S 5 5 の NO）、仮選択中の均等化対象バッテリーモジュールストリングを均等化対象バッテリーモジュールストリングに決定してしまうと、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 の時間帯 t における充電能力が不足してしまうおそれがある。このため、 $Q_{cmax}[t]$ に α を乗算して得られる値より ΣAhc が大きくなければ（ステップ S 5 5 の NO）、仮選択中の均等化対象バッテリーモジュールストリングの中で ΔSOC が最小のものを均等化対象バッテリーモジュールストリングから取り除く（ステップ S 5 8）。これにより、 β の値が 1 つだけ小さくなる（ステップ S 5 8）。

[0041] 一方、 $Q_{cmax}[t]$ に α を乗算して得られる値より ΣAhc が大きければ（ステップ S 5 5 の YES）、コントローラ 9 は、時間帯 t における過去取得した放電方向への最大容量変化量での最大値 $Q_{dmax}[t]$ に α （ α は 1 以上の定数）を乗算して得られる値より ΣAhd が大きいかな否かを判定する（ステップ S 5 6）。なお、ステップ S 5 6 での α は、今回の時間帯 t における放電方向への最大容量変化量が時間帯 t における過去取得した放電方向への最大容量変化量での最大値を超える場合に対応するためのマージンである。時間帯 t における過去取得した放電方向への最大容量変化量での最大値 $Q_{dmax}[t]$ に α を乗算して得られる値が、今回の時間帯 t におけるバッテリーシステム群 8 の放電方向への最大容量変化量の予測最大値である。

[0042] $Q_{dmax}[t]$ に α を乗算して得られる値より ΣAhd が大きくなければ（ステップ S 5 6 の NO）、仮選択中の均等化対象バッテリーモジュールストリングを均等化対象バッテリーモジュールストリングに決定してしまうと、

本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 の時間帯 t における放電能力が不足してしまうおそれがある。このため、 $Q_{dmax}[t]$ に α を乗算して得られる値より ΣAhd が大きくなければ（ステップ S 5 6 の NO）、仮選択中の均等化対象バッテリーモジュールストリングの中で ΔSOC が最小のものを均等化対象バッテリーモジュールストリングから取り除く（ステップ S 5 8）。これにより、 β の値が 1 つだけ小さくなる（ステップ S 5 8）。

[0043] 一方、 $Q_{dmax}[t]$ に α を乗算して得られる値より ΣAhd が大きければ（ステップ S 5 6 の YES）、コントローラ 9 は、仮選択中の均等化対象バッテリーモジュールストリングを均等化対象バッテリーモジュールストリングと決定し、図 8 に示す動作フローを終了する。

[0044] なお、ステップ S 5 8 の終了後、コントローラ 9 は、 β が 0 であるか否かを判定する（ステップ S 5 9）。 β が 0 でなければ（ステップ S 5 9 の NO）、ステップ S 5 4 に戻る。一方、 β が 0 であれば（ステップ S 5 9 の YES）、均等化対象バッテリーモジュールストリングが無い状態で図 8 に示す動作フローを終了する。

[0045] ステップ S 6 の安定化処理は、図 9 に示す動作フローのようになる。コントローラ 9 は、時間カウンタ s を 0 に初期化してから、時間カウンタ s による計時を開始する（ステップ S 7 1）。

[0046] ステップ S 7 1 の終了後、コントローラ 9 は、現在の時間帯 t に入ってから放電方向への最大容量変化量が許容放電容量の総和 ΣAhd に γ （ γ は $0 < \gamma \leq 1$ を満たす定数）を乗算したものを超えたか否かを判定する（ステップ S 7 2）。

[0047] 現在の時間帯 t に入ってから放電方向への最大容量変化量が許容放電容量の総和 ΣAhd に γ を乗算したものを超えていなければ（ステップ S 7 2 の NO）、直ちにステップ S 7 6 に移行する。

[0048] 一方、現在の時間帯 t に入ってから放電方向への最大容量変化量が許容放電容量の総和 ΣAhd に γ を乗算したものを超えていれば（ステップ S 7 2 の YES）、コントローラ 9 は、均等化対象バッテリーモジュールストリン

グの中でステップS 5 1で記憶した ΔSOC が最小のものを均等化対象から外して負荷1 2又は電源1 4に再接続する（ステップS 7 3）。これにより、 β の値が1つだけ小さくなる（ステップS 7 3）。

[0049] ステップS 7 3の終了後、コントローラ9は、 β が0であるか否かを判定する（ステップS 7 4）。 β が0でなければ（ステップS 7 4のNO）、ステップS 7 5に移行する。一方、 β が0であれば（ステップS 7 4のYES）、均等化対象バッテリーモジュールストリングが無い状態で図9に示す動作フローを終了する。

[0050] ステップS 7 5では、コントローラ9は、ステップS 5 2で記憶した許容充電容量 A_{hc} 及び許容放電容量 A_{hd} を用いて、均等化対象バッテリーモジュールストリング以外の使用可能なバッテリーモジュールストリングの許容充電容量の総和 ΣA_{hc} と、均等化対象バッテリーモジュールストリング以外の使用可能なバッテリーモジュールストリングの許容放電容量の総和 ΣA_{hd} とを再計算し、その後ステップS 7 6に移行する。

[0051] ステップS 7 6では、コントローラ9は、時間カウンタ s が一定時間 T_{rest} 以上であるか否かを判定する。時間カウンタ s が一定時間 T_{rest} 以上でなければ（ステップS 7 6のNO）、ステップS 7 2に戻る。一方、時間カウンタ s が一定時間 T_{rest} 以上であれば（ステップS 7 6のYES）、図9に示す動作フローを終了する。なお、一定時間 T_{rest} は、15分～30分程度以上が望ましい。

[0052] ステップS 6の安定化処理を実行することにより、均等化対象バッテリーモジュールストリング内のバッテリー2のSOCが安定し、ステップS 8の均等化処理における均等化の精度が高くなる。

[0053] ステップS 8の均等化処理は、図10に示す動作フローのようになる。なお、コントローラ9は、各均等化対象バッテリーモジュールストリングに対して後述するステップS 8 2～S 8 5の処理を並列に実行する。

[0054] コントローラ9は、図10に示す動作フローを開始すると、まず始めに均等化対象バッテリーモジュールストリングが有るか否かを判定する（ステップ

S 8 1)。均等化対象バッテリーモジュールストリングがなければ（ステップ S 8 1 の N O）、直ちに図 1 0 に示す動作フローを終了する。一方、均等化対象バッテリーモジュールストリングが少なくとも 1 つ有れば（ステップ S 8 1 の Y E S）、ステップ S 8 2 に移行する。

[0055] ステップ S 8 2 において、コントローラ 9 は、均等化対象バッテリーモジュールストリング内の各バッテリーの S O C を揃えるための各バッテリーの放電時間 $T[i]$ を計算する。放電時間 $T[i]$ の計算は、例えば、放電後の目標となる S O C と現在の S O C との差にバッテリーの満充電容量を乗じた値（A h）と、均等化回路 3 の抵抗 3 a（図 2 C 参照）の抵抗値とバッテリー 2 の電圧から求まる放電電流（A）とを用いて求められる。

[0056] ステップ S 8 2 に続くステップ S 8 3 において、 $T[i]$ が 0 より大きいバッテリーに対して放電を開始する。この放電は、均等化回路 3 を用いて実行される。

[0057] ステップ S 8 3 に続くステップ S 8 4 において、コントローラ 9 は、時間カウンタ s を 0 に初期化させてから、時間カウンタ s による計時を開始する。

[0058] ステップ S 8 4 に続くステップ S 8 5 において、コントローラ 9 は、 $T[i]$ が時間カウンタ s 以下になったバッテリーの放電を停止させる。

[0059] ステップ S 8 5 に続くステップ S 8 6 において、コントローラ 9 は、ステップ S 8 3 において放電を開始した全バッテリーの放電が終了したか否かを判定する。ステップ S 8 3 において放電を開始した全バッテリーの放電が終了していなければ（ステップ S 8 6 の N O）、時間カウンタ s をインクリメントするとともに放電を継続し（ステップ S 8 7）、ステップ S 8 5 に戻る。一方、ステップ S 8 3 において放電を開始した全バッテリーの放電が終了していれば（ステップ S 8 6 の Y E S）、時間カウンタ s による計時を終了して、図 1 0 に示す動作フローを終了する。図 1 0 に示す動作フローが終了した時点で、均等化対象バッテリーモジュールストリング内のバッテリーについて均等化処理が終了していることになる。

[0060] なお、ステップ S 8 の均等化処理中は均等化対象バッテリーモジュールスト

リングを負荷 1 2 及び電源 1 4 から常時切り離しておきステップ S 8 の均等化処理の終了後に均等化対象バッテリーモジュールストリングを負荷 1 2 又は電源 1 4 に再接続するようにしても良いが、ステップ S 8 3 が終了する迄の期間のみ均等化対象バッテリーモジュールストリングを常時負荷 1 2 及び電源 1 4 から切り離し、ステップ S 8 3 の終了後は均等化対象バッテリーモジュールストリングを負荷 1 2 又は電源 1 4 に再接続するようにしても良い。

[0061] ステップ S 8 の均等化処理の終了後、ステップ S 8 3 の終了後、あるいは、上述したステップ S 7 3 において、負荷 1 2 及び電源 1 4 から切り離されていたバッテリーモジュールストリングを負荷 1 2 又は電源 1 4 に再接続する際には、まずスイッチユニット 6 の抵抗 6 a に直列接続されているスイッチ 6 b をオンにし、再接続されたバッテリーモジュールストリングとそれに並列接続されるバッテリーモジュールストリングとの電圧差が所定範囲内になった時点で、抵抗 6 a に直列接続されていないスイッチ 6 c をオンにし、その後抵抗 6 a に直列接続されているスイッチ 6 b をオフにする。これにより、再接続の際に、再接続されたバッテリーモジュールストリングの電流が過大になることを防止することができる。

[0062] ここで、図 1 1 に各時間帯における電力容量及び最大容量変化量の一例を示す。

[0063] 図 1 1 中の斜線棒グラフは、ステップ S 5 5 で用いた過去取得した充電方向への最大容量変化量での最大値 $Q_{cmax}[t]$ に α を乗算して得られる値を示している。また、図 1 1 中の白塗り棒グラフは、ステップ S 5 6 で用いた過去取得した放電方向への最大容量変化量での最大値 $Q_{dmax}[t]$ に α を乗算して得られる値の正負反転値を示している。

[0064] 図 1 1 中の黒塗り四角の折れ線は、全バッテリーモジュールストリングの許容充電容量 A_{hc} の総和を示している。また、図 1 1 中の黒塗り菱形の折れ線は、全バッテリーモジュールストリングの許容放電容量 A_{hd} の総和の正負反転値を示している。

[0065] 図 1 1 中の黒塗り三角の折れ線は、ステップ S 5 3 で仮選択した均等化対

象バッテリーモジュールストリング以外の使用可能なバッテリーモジュールストリングの許容充電容量 $A h c$ の総和を示している。また、図 11 中の黒塗り丸の折れ線は、ステップ S 53 で仮選択した均等化対象バッテリーモジュールストリング以外の使用可能なバッテリーモジュールストリングの許容放電容量 $A h c$ の総和の正負反転値を示している。

[0066] 図 11 の例では、22～2時の時間帯では、ステップ S 53 で仮選択した均等化対象バッテリーモジュールストリングをそのまま均等化対象バッテリーモジュールストリングと決定することができるが、それ以外の時間帯では、ステップ S 55、ステップ S 56 の両方の条件を満たすように均等化対象バッテリーモジュールストリングの個数を減らす。

[0067] 特許文献 1 に開示されている電力貯蔵装置のように、同時に均等化処理可能なバッテリーモジュールの最大個数が固定される場合、各時間帯において電力貯蔵装置の放電能力や充電能力が不足しないようにするためには、図 11 の例では 10～14 時において充電能力に余裕がないため、同時に均等化処理可能なバッテリーモジュール（電池モジュール）の最大個数は非常に少なくなってしまう。また、特許文献 1 の段落 0067 に記載されているように、平均的な負荷を賄える数に設定すると、図 11 の例では 22～2時や 14～18 時で均等化処理能力が制限されてしまうことになるとともに、6～10 時や 10～14 時において充電能力が不足し、18～22 時において放電能力が不足することになる。

[0068] これに対して、本発明では、各時間帯で均等化対象バッテリーモジュールストリングの個数を可変して最適化を図り、負荷の消費電力が小さく、且つ、電源からの供給電力が小さい時間帯に均等化対象バッテリーモジュールストリングの個数を多くすることができる。これにより、均等化処理能力が向上し、その結果、使用可能な電力容量が向上する。

[0069] <本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置の用途例>

本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 は、例えば電源装置に用いられる。本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 を備える電源装置の概略構成

例を図 1 2 に示す。

[0070] 図 1 2 に示す電源装置 1 5 は、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 と、電力変換部 1 6 と、を備えている。本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 は、バッテリーシステム群 8 と、コントローラ 9 とを備えている。電力変換部 1 6 は、双方向 DC / DC 変換部 1 7 と、双方向 DC / AC 変換部 1 8 とを備えている。コントローラ 9 は、バッテリーシステム群 8 のみならず、電力変換部 1 6 も制御する。また、図 1 2 に示す電源装置 1 5 は、太陽電池 1 9 も備えている。

[0071] 電源装置 1 5 の放電動作モードにおいて、双方向 DC / DC 変換部 1 7 は、バッテリーシステム群 8 の放電によりバッテリーシステム群 8 から出力される DC 電力を、異なる電圧値の DC 電力に変換して、双方向 DC / AC 変換部 1 8 に出力する。双方向 DC / DC 変換部 1 7 から出力される DC 電力は DC 電子機器（不図示）への DC 給電にも用いられる。双方向 DC / AC 変換部 1 8 は、双方向 DC / DC 変換部 1 7 から出力される DC 電力を、AC 電力に変換して、外部の電力系統 2 0 に出力する。双方向 DC / AC 変換部 1 8 から出力される AC 電力は AC 電子機器（不図示）への AC 給電にも用いられる。DC 電子機器（不図示）や AC 電子機器（不図示）は図 5 中の負荷 1 2 に相当するものである。

[0072] 電源装置 1 5 の充電動作モードにおいて、双方向 DC / AC 変換部 1 8 は、外部の電力系統 2 0 から供給される AC 電力を、DC 電力に変換して、双方向 DC / DC 変換部 1 7 に出力する。双方向 DC / DC 変換部 1 7 は、双方向 DC / AC 変換部 1 8 から供給される DC 電力及び／又は太陽電池 1 9 から出力される DC 電力を、異なる電圧値の DC 電力に変換して、バッテリーシステム群 8 に出力し、バッテリーシステム群 8 を充電する。太陽電池 1 9 及び電力系統 2 0 は図 5 中の電源 1 4 に相当するものである。

[0073] また、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 は、移動体に搭載されてもよい。本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 を搭載する移動体の一例である電動車輛 2 1 の概略構成を図 1 3 に示す（なお、電動車輛 2 1 には、

電気自動車、H E V (hybrid electric vehicle)、P H E V (Plug-in Hybrid Electric Vehicle) 等が含まれる)。

[0074] 図 1 3 に示す電動車輛 2 1 は、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 と、電力変換部 1 6 と、モータ 2 2 と、発電機 2 3 とを備えている。本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置 7 は、バッテリーシステム群 8 と、コントローラ 9 とを備えている。電力変換部 1 6 は、双方向 D C / D C 変換部 1 7 と、双方向 D C / A C 変換部 1 8 とを備えている。コントローラ 9 は、バッテリーシステム群 8 のみならず、電力変換部 1 6 も制御する。モータ 2 2 は電動車輛 2 1 を走行させる走行用モータであり、発電機 2 3 は電動車輛 2 1 を回生制動する時のエネルギーを利用して発電を行う発電機である。また、図 1 3 に示す電動車輛 2 1 は、太陽電池 1 9 も備えている。

[0075] モータ 2 2 の駆動により電動車輛 2 1 が走行しているときにおいて、双方向 D C / D C 変換部 1 7 は、バッテリーシステム群 8 の放電によりバッテリーシステム群 8 から出力される D C 電力を、異なる電圧値の D C 電力に変換して、双方向 D C / A C 変換部 1 8 に出力する。双方向 D C / A C 変換部 1 8 は、双方向 D C / D C 変換部 1 7 から出力される D C 電力を、A C 電力に変換して、モータ 2 2 に供給する。モータ 2 2 は図 5 中の負荷 1 2 に相当するものである。モータ 2 2 は駆動輪（不図示）を駆動する。

[0076] 電動車輛 2 1 の回生制動により発電機 2 3 が発電しているときにおいて、双方向 D C / A C 変換部 1 8 は、発電機 2 3 から供給される A C 電力を、D C 電力に変換して、双方向 D C / D C 変換部 1 7 に出力する。双方向 D C / D C 変換部 1 7 は、双方向 D C / A C 変換部 1 8 から供給される D C 電力及び／又は太陽電池 1 9 から出力される D C 電力を、異なる電圧値の D C 電力に変換して、バッテリーシステム群 8 に出力し、バッテリーシステム群 8 を充電する。発電機 2 3 は図 5 中の電源 1 4 に相当するものである。

[0077] なお、本発明に係る電力貯蔵装置を搭載する移動体としては、電動車輛の他にも、例えば電動アシスト自転車、船舶、航空機、歩行ロボット、エレベータ等がある。移動体が電動アシスト自転車の場合、モータ 2 2 はアシスト

モータとなる。また、移動体が船舶の場合、モータ 22 はスクリューを駆動する。また、移動体が航空機の場合、モータ 22 はプロペラを駆動する。また、移動体が歩行ロボットの場合、モータ 22 は歩行足を駆動する。また、移動体がエレベータの場合、モータ 22 は籠に付いた昇降用ロープの巻上げモータとなる。

[0078] 本発明に係る電力貯蔵装置の用途は、上述した用途に限定されないが、時間帯と本発明に係る電力貯蔵装置の充放電量との相関が高い用途の方が本発明の奏する効果が高くなる。従って、例えば上述した用途のように、時間帯と発電量との相関が高い太陽電池とともに用いる形態が好適である。なお、上述した実施形態では、ステップ S 4 の統計処理において、季節などを考慮していないが、例えば月単位で統計処理を区分けするようにしてもよい。その他に、曜日などによって負荷消費電流が異なることがあるため、日単位も考慮可能である。

[0079] <変形例等>

以上、本発明に係る実施形態について説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実行することができる。

[0080] 例えば、上述した実施形態では、ステップ S 8 の均等化処理において、バッテリーの放電時間によってバッテリーの放電停止タイミングが制御されているが、他の一般的な制御によりバッテリーの放電停止タイミングが制御されてもよい。他の一般的な制御としては、例えば、バッテリーの目標 SOC を設定し、バッテリーの放電中随時バッテリーの SOC を計算し、目標 SOC に達した時点をバッテリーの放電停止タイミングとする制御がある。

[0081] また、例えば、上述した実施形態では、バッテリーの充電状態の指標として SOC を用いているが、これに限らず、バッテリーの電圧、放電深度 (Depth of discharge : DOD)、蓄電量 [Ah] 等をバッテリー又はモジュールの充電状態の指標として用いてもよい。

[0082] また、例えば、上述した実施形態では、内部にスイッチユニット 6 が設け

られたバッテリーパック 4 を用いたが、バッテリーパック 4 の代わりに、内部にスイッチユニットが設けられていない構成（例えばバッテリーパック 4 からスイッチユニット 6 を取り除いた構成）のバッテリーパック 4' を用い、さらに、バッテリーシステム 10 の代わりに、図 14 に示すバッテリーシステム 10' を用いるようにしても良い。本変形例では、バッテリーパックストリング 5' が請求項に記載されている「バッテリー集合体」の一例に相当する。

[0083] バッテリーシステム 10' は、図 14 に示すように 1 つ以上のバッテリーパック 4' を直列に接続したもの（以下、バッテリーパックストリング） 5' を 1 つ以上並列に接続した構成である。すなわち、バッテリーシステム 10' は、1 つ以上のバッテリーパック 4' を有する構成である。なお、バッテリーパック 4' の直列数が 1 である場合もバッテリーパックストリングと称するので、単一のバッテリーパック 4' もバッテリーパックストリング 5' に含まれる。また、バッテリーシステム 10' は、図 14 に示すように 1 以上のスイッチユニット 6 を有する構成である。各スイッチユニット 6 は各バッテリーパックストリング 5' に対応している。スイッチユニット 6 は、対応しているバッテリーパックストリング 5' を負荷 12 及び電源 14（図 5 参照）から切り離す機能を有している。

[0084] バッテリーシステム 10 の代わりに、図 14 に示すバッテリーシステム 10' を用いた場合の電力貯蔵装置の動作は、図 6～図 10 において「バッテリーモジュールストリング」を「バッテリーパックストリング」に置換すれば良いので、詳細な説明を省略する。

符号の説明

- [0085]
- 1 バッテリーモジュール
 - 2 バッテリー
 - 2 a バッテリーセル
 - 3 均等化回路
 - 3 a 抵抗
 - 3 b スイッチ

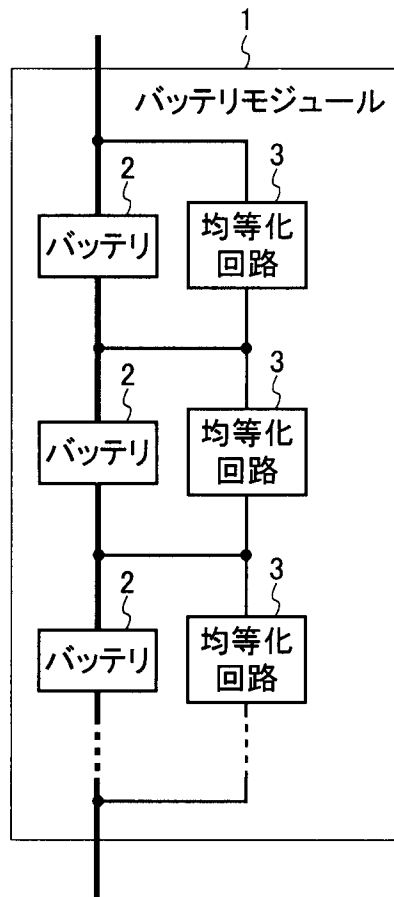
- 4、4' バッテリーパック
- 5 バッテリーモジュールストリング
- 5' バッテリーパックストリング
- 6 スイッチユニット
- 6 a 抵抗
- 6 b、6 c スイッチ
- 7 本発明の一実施形態に係る電力貯蔵装置
- 8 バッテリーシステム群
- 9 コントローラ
- 10、10' バッテリーシステム
- 11、13 スイッチ
- 12 負荷
- 14 電源
- 15 電源装置
- 16 電力変換部
- 17 双方向DC／DC変換部
- 18 双方向DC／AC変換部
- 19 太陽電池
- 20 電力系統
- 21 電動車輛
- 22 モータ
- 23 発電機

請求の範囲

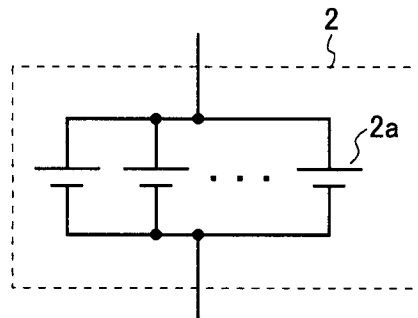
- [請求項1] 電力を消費する負荷及び電力を外部に供給する電源に接続される電力貯蔵装置であって、
- 複数のバッテリーを含み前記複数のバッテリーのうち少なくとも2つは直列に接続されているバッテリー集合体を複数個備え、
- 前記複数のバッテリー集合体の中から均等化対象バッテリー集合体を選択し、前記均等化対象バッテリー集合体を前記負荷及び前記電源から切り離した後、前記均等化対象バッテリー集合体に対して前記複数のバッテリーの充電状態を均等化する均等化処理を開始する制御部を備え、
- 前記制御部は、前記複数のバッテリー集合体の中から選択し得る前記均等化対象バッテリー集合体の最大個数を時間帯に応じて可変し、
- 前記バッテリーは、複数のバッテリーセルを並列接続したセル群、又は、単一のバッテリーセルを有することを特徴とする電力貯蔵装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記複数のバッテリーの充電状態の最大値と最小値との差が所定値以下であるバッテリー集合体を前記均等化対象バッテリー集合体の候補から外して、前記均等化対象バッテリー集合体を選択する請求項1に記載の電力貯蔵装置。
- [請求項3] 各時間帯での前記複数のバッテリー集合体全体の最大容量変化量の予測値に基づいて、前記複数のバッテリー集合体の中から選択し得る前記均等化対象バッテリー集合体の最大個数を時間帯に応じて可変する請求項1または請求項2に記載の電力貯蔵装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記均等化対象バッテリー集合体を前記負荷及び前記電源から切り離した後、所定の期間が経過してから、前記均等化処理を開始する請求項1～3のいずれか1項に記載の電力貯蔵装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記所定の期間中に、現在の時間帯に入ってから前記複数のバッテリー集合体の最大容量変化量の実績値が所定の閾値を超えた場合に、前記均等化対象バッテリー集合体の少なくとも一つを均等化対象から外す請求項4に記載の電力貯蔵装置。

- [請求項6] 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の電力貯蔵装置と、
前記電力貯蔵装置に接続される電力変換部とを備えることを特徴とする電源装置。
- [請求項7] 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の電力貯蔵装置と、
前記電力貯蔵装置から出力される電力により駆動されるモータと、
前記電力貯蔵装置と前記モータとの間に接続された電力変換部とを
備えることを特徴とする移動体。

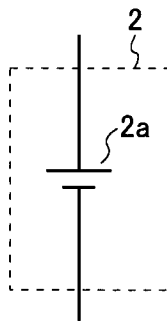
[図1]



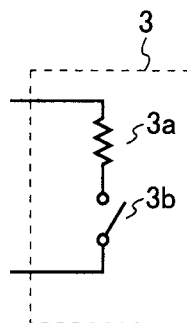
[図2A]



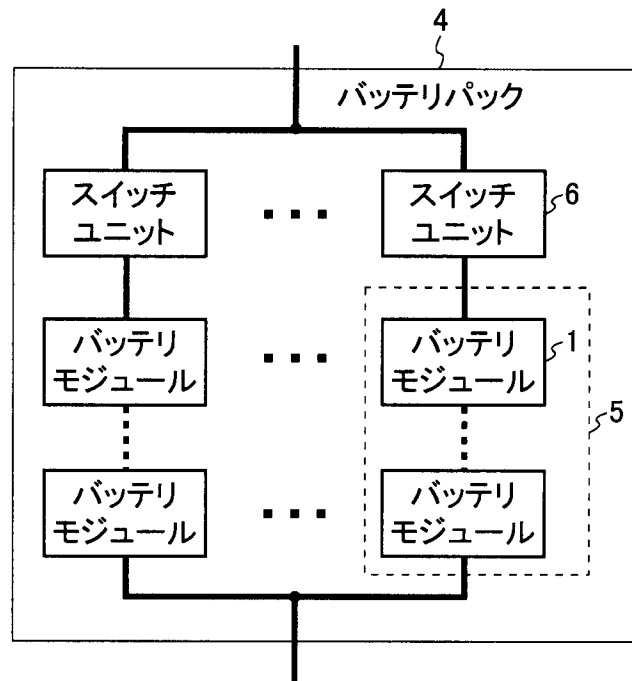
[図2B]



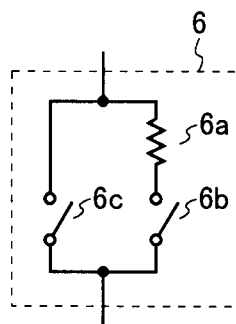
[図2C]



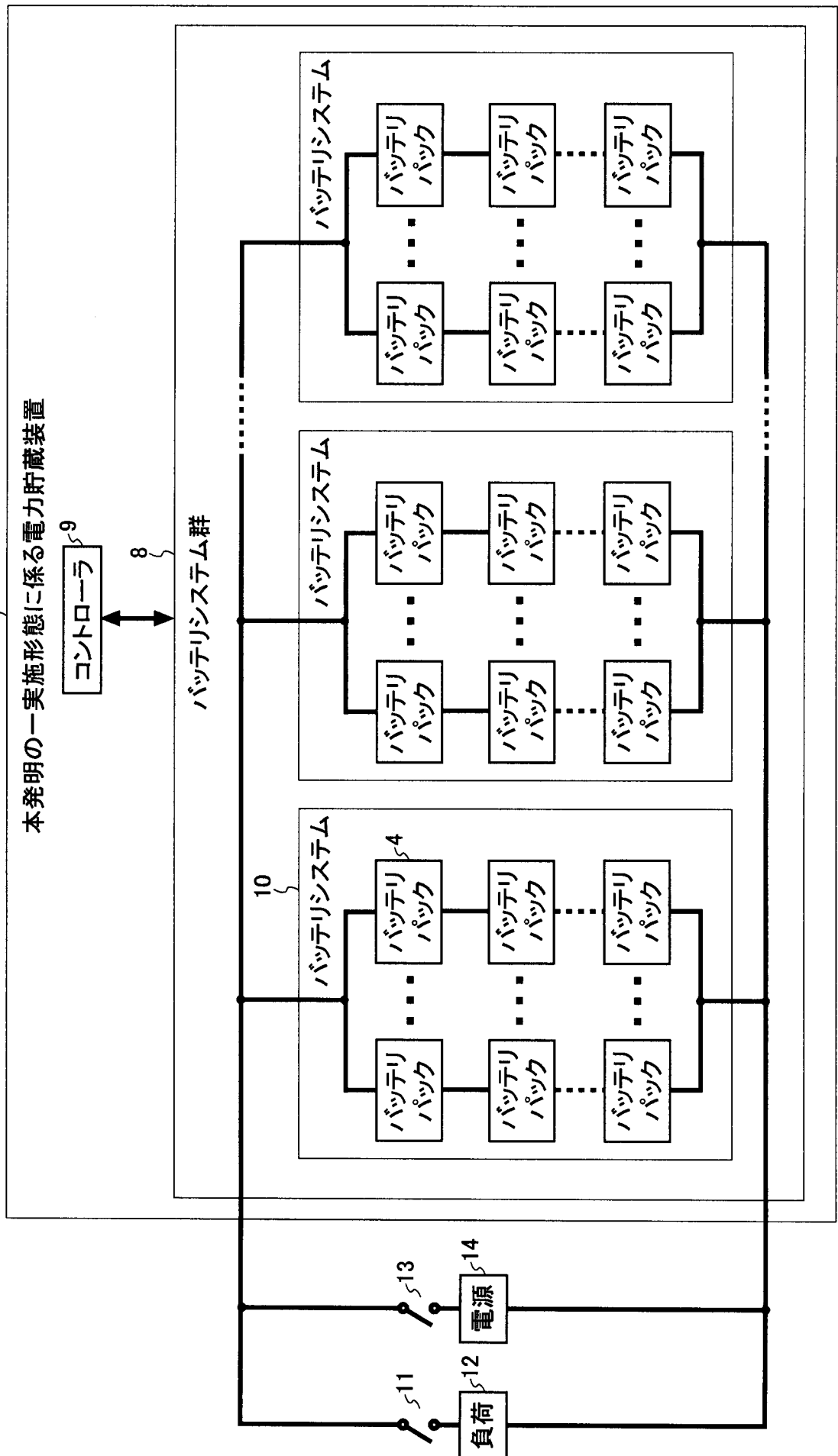
[図3]



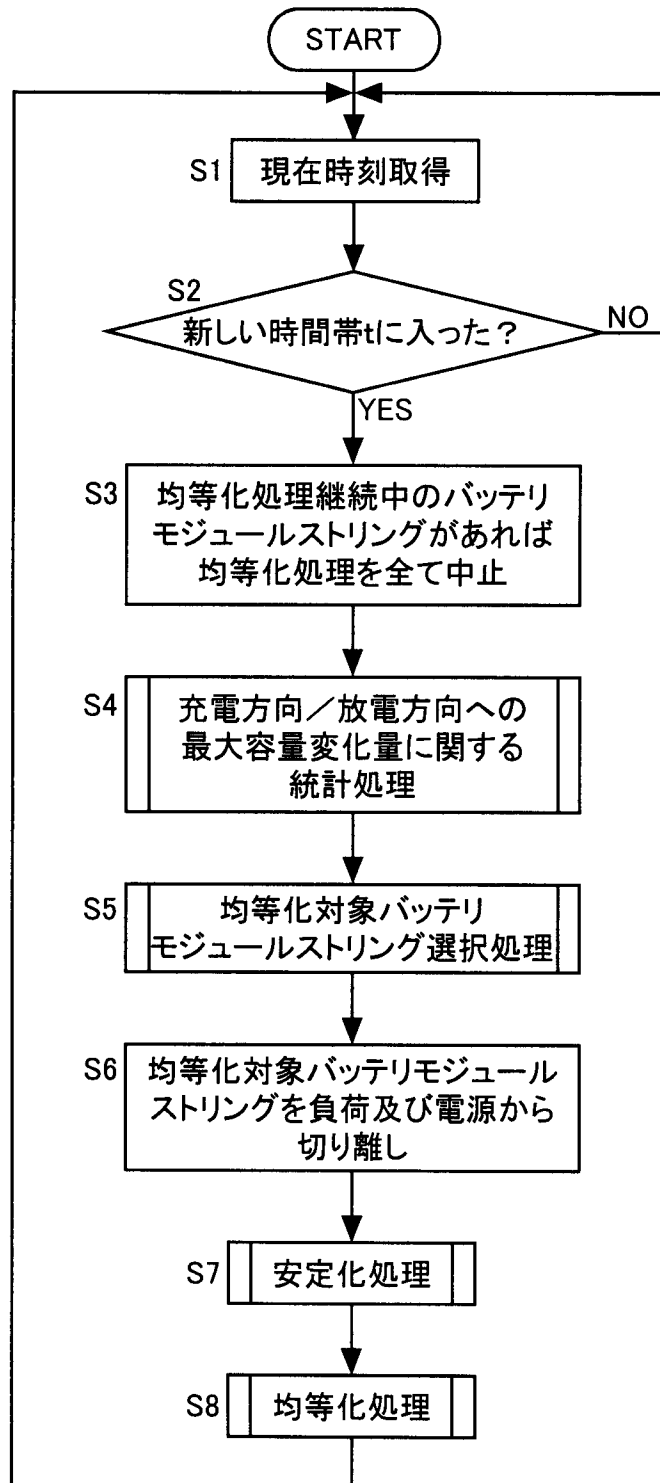
[図4]



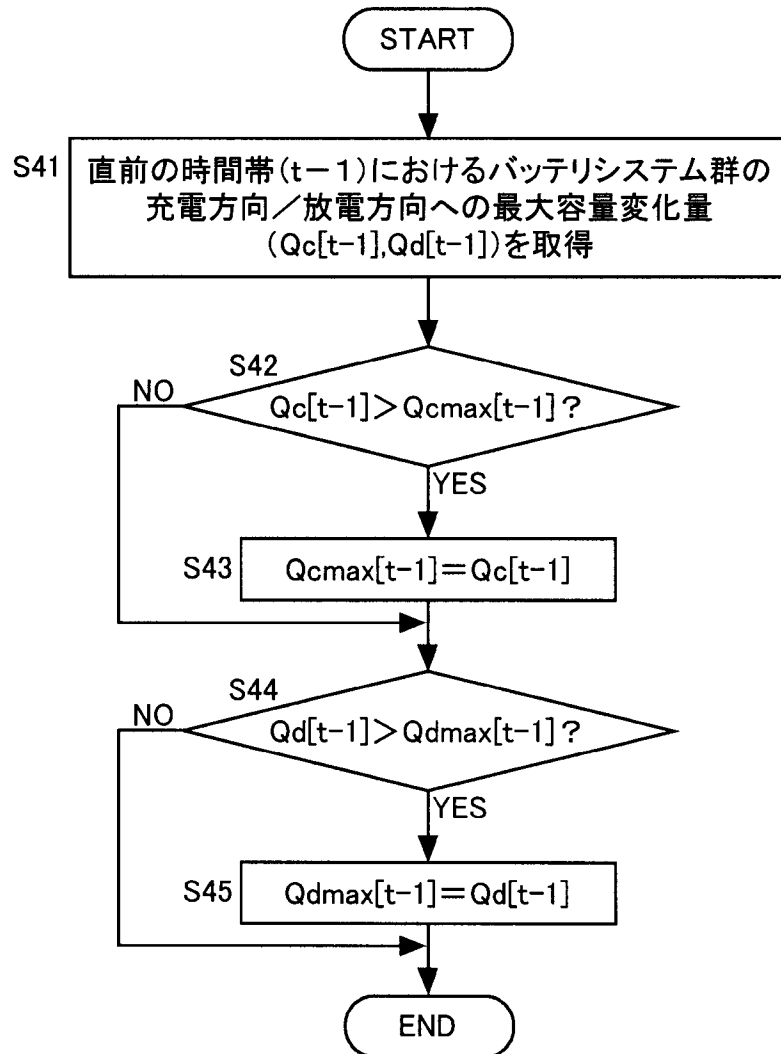
[図5]



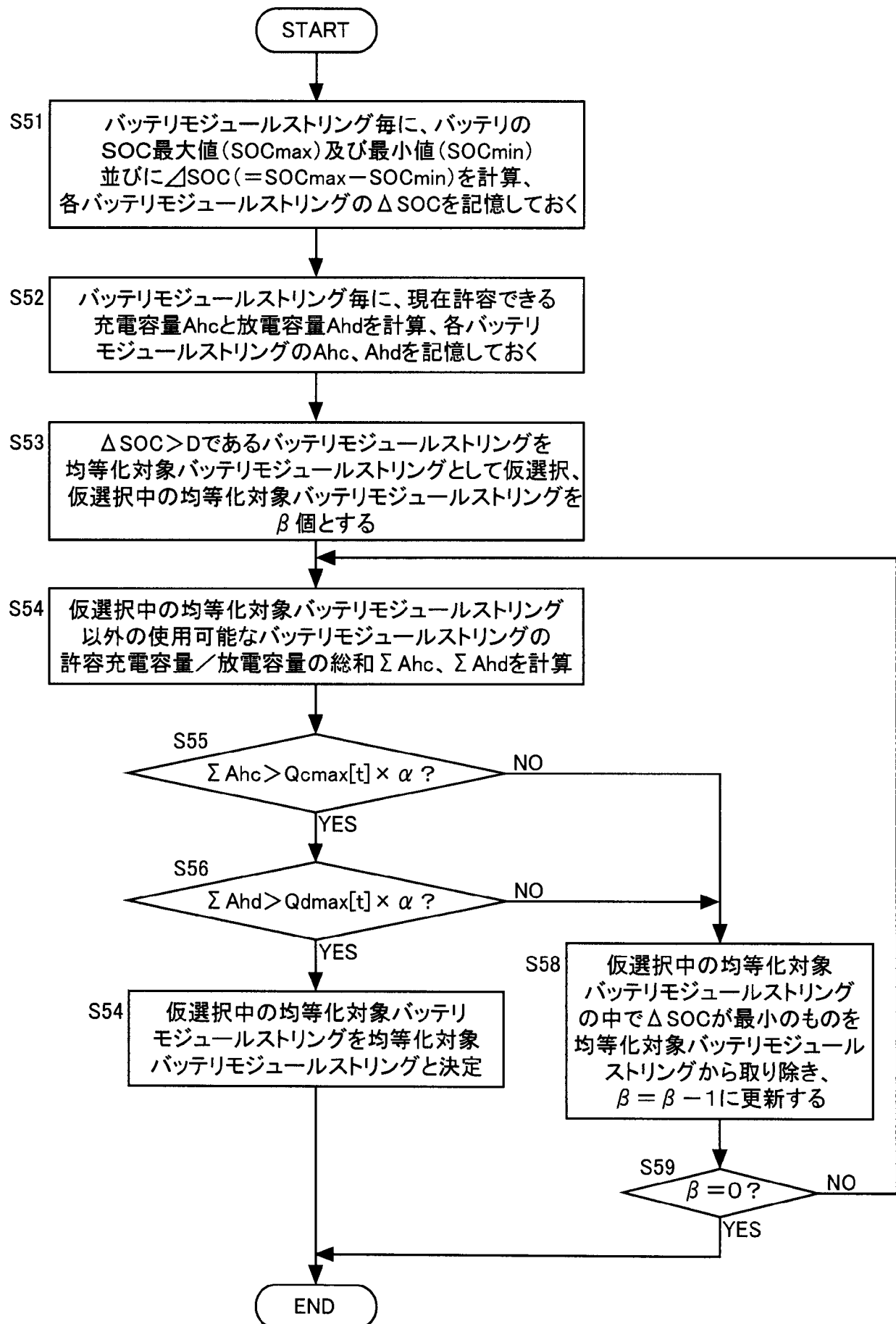
[図6]



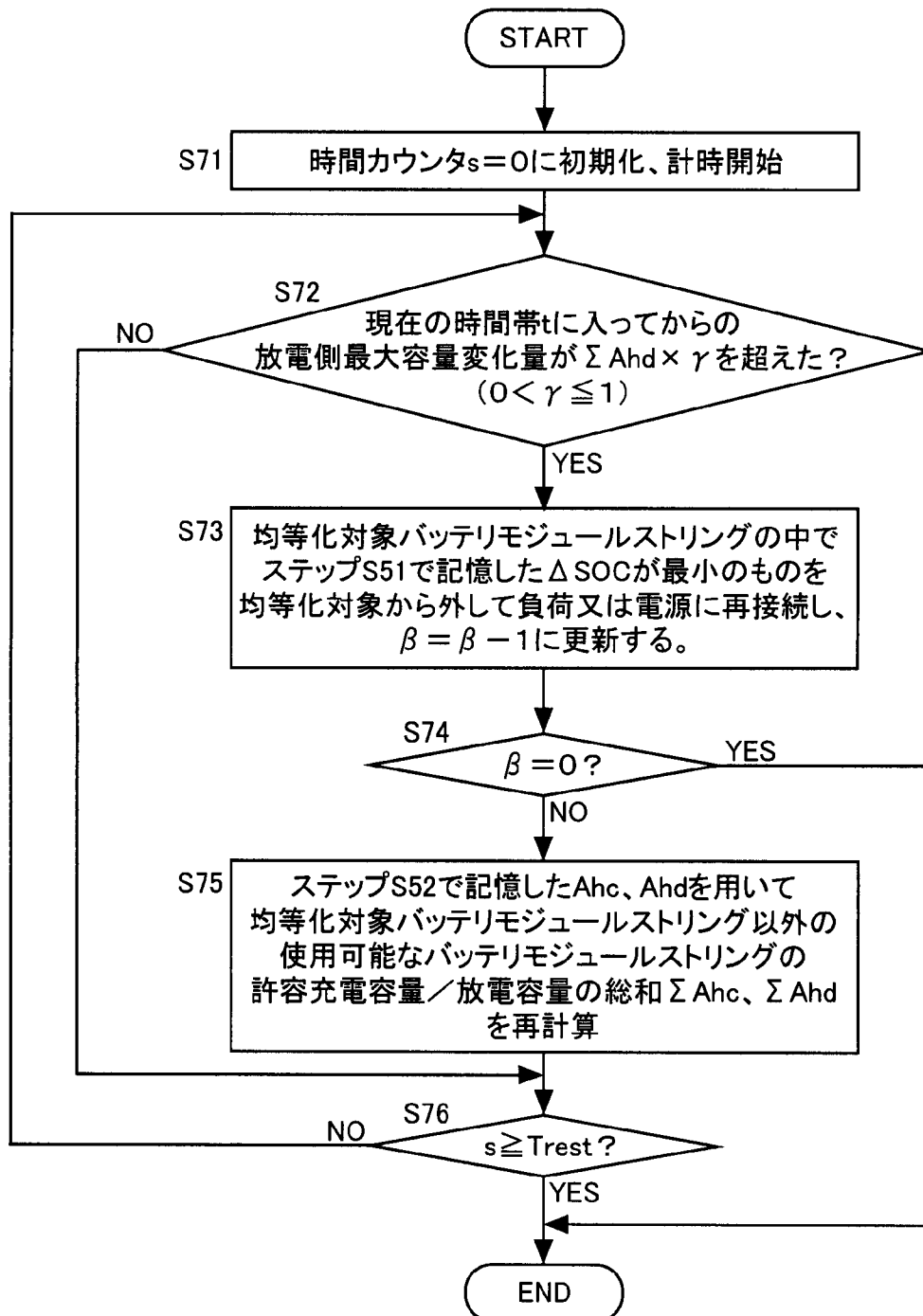
[図7]



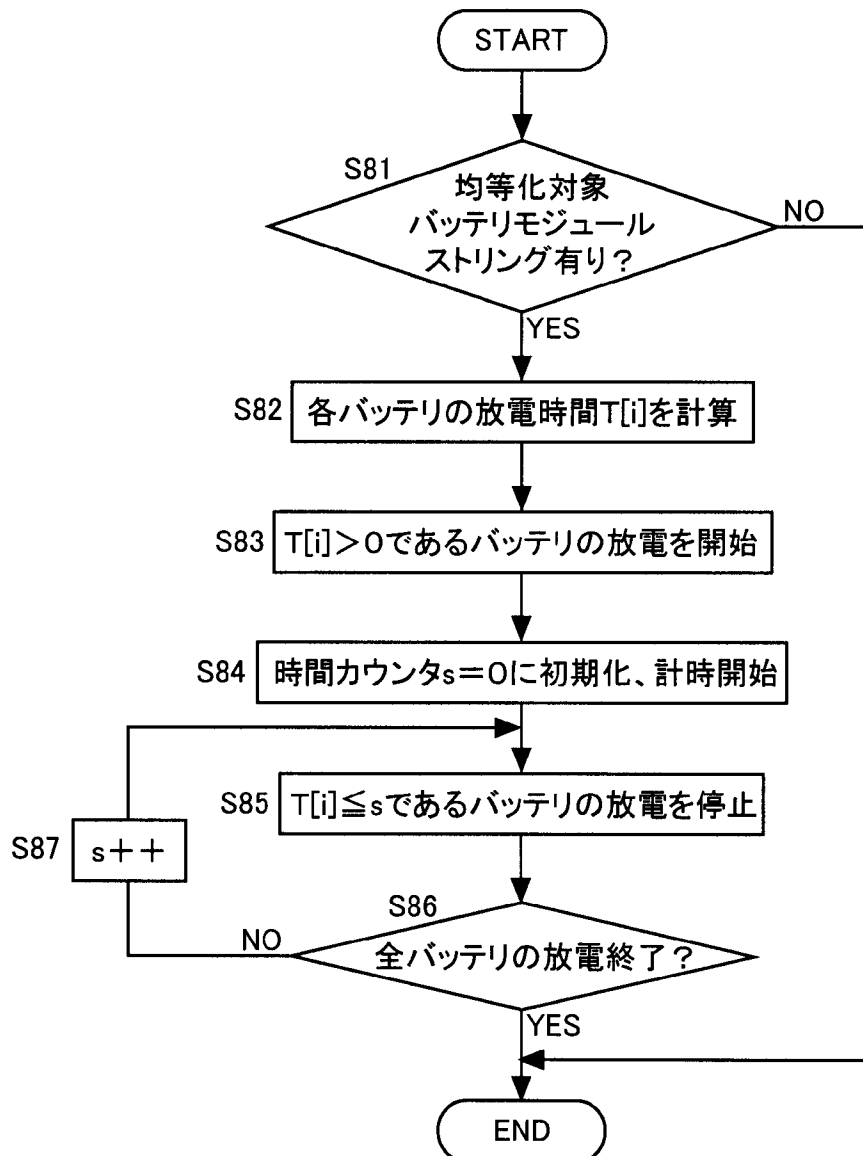
[図8]



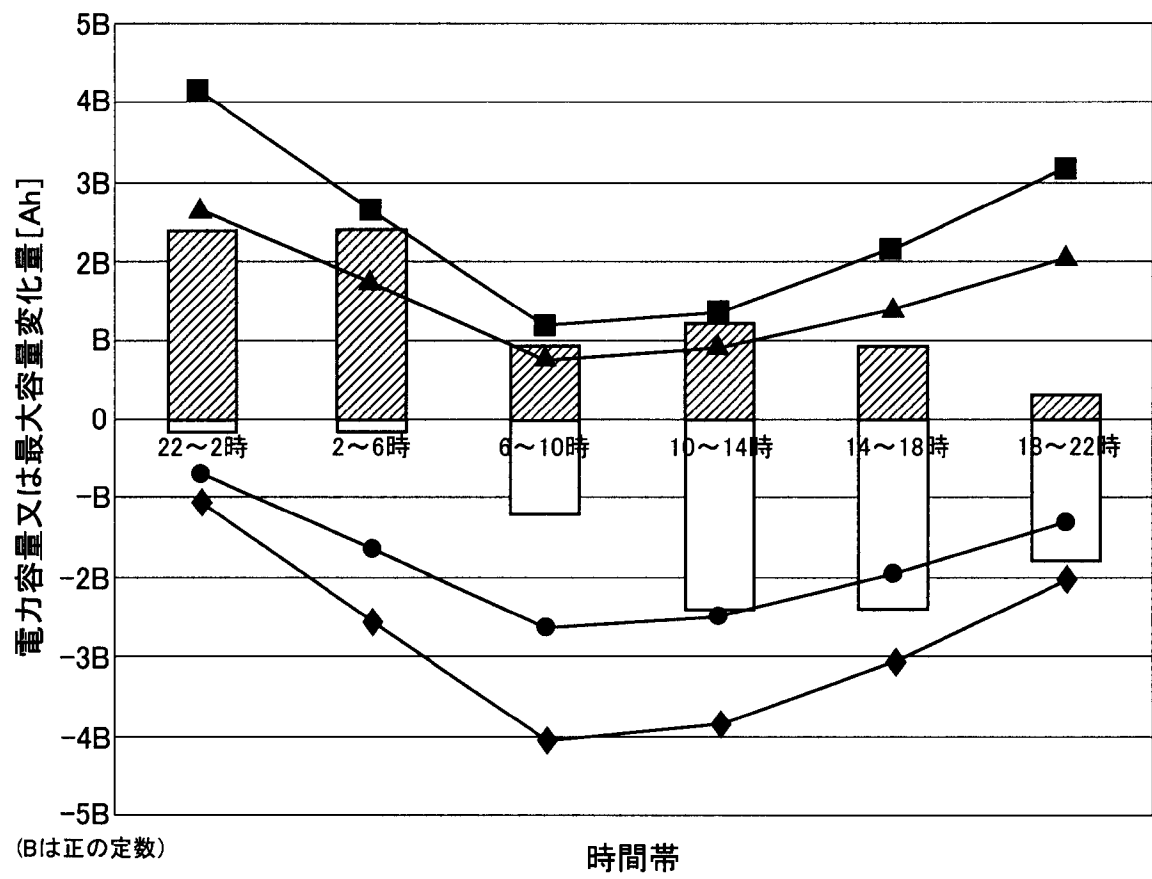
[図9]



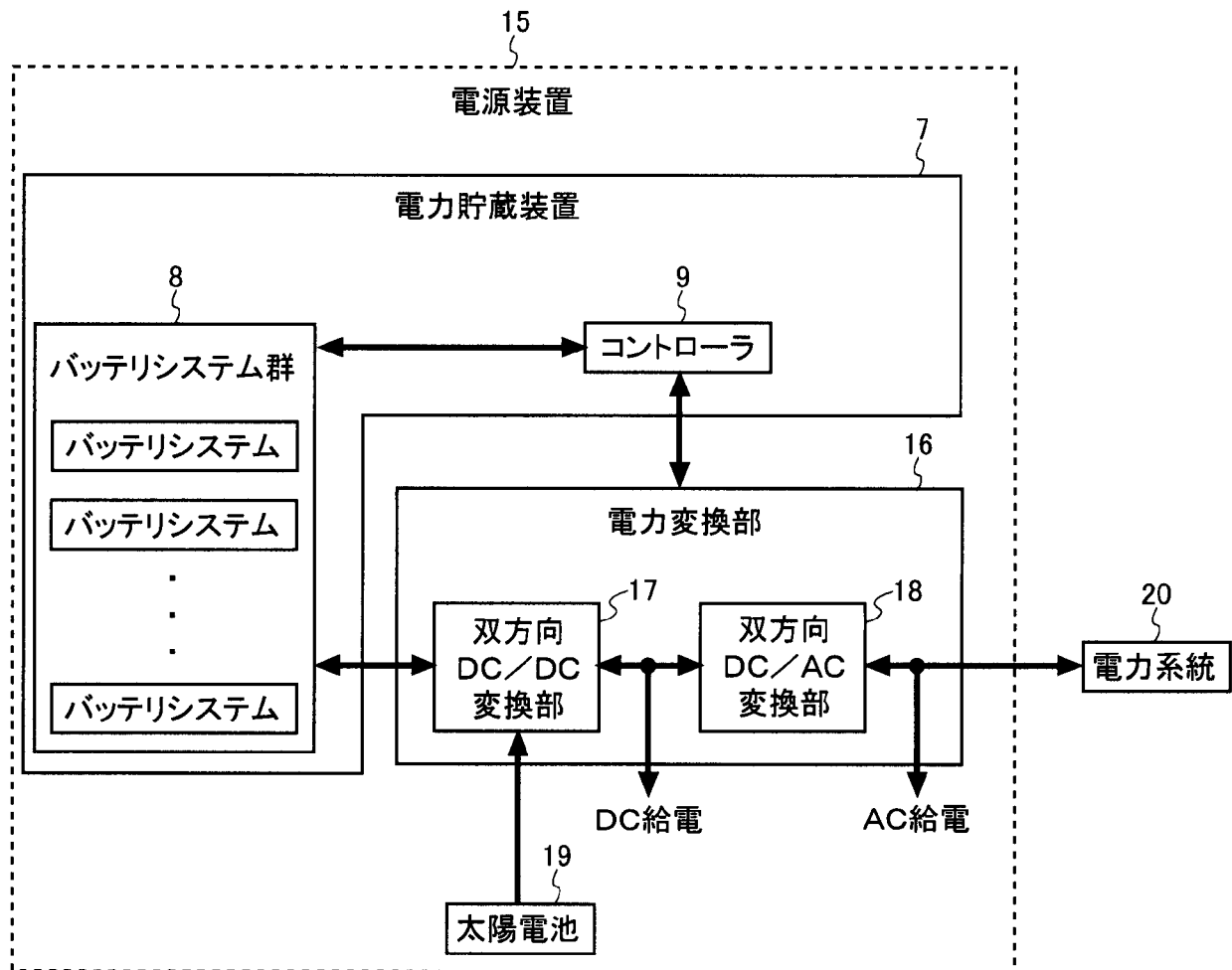
[図10]



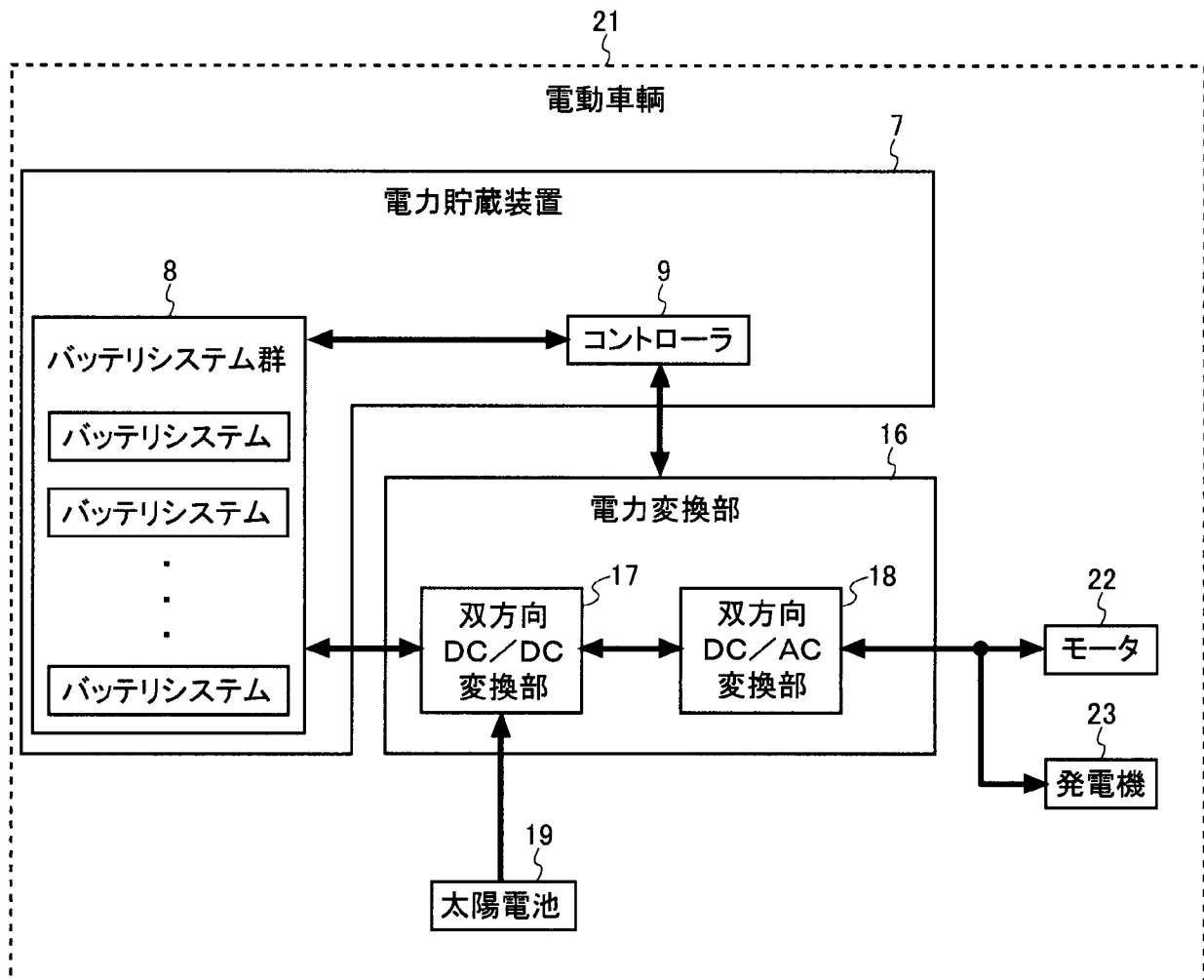
[図11]



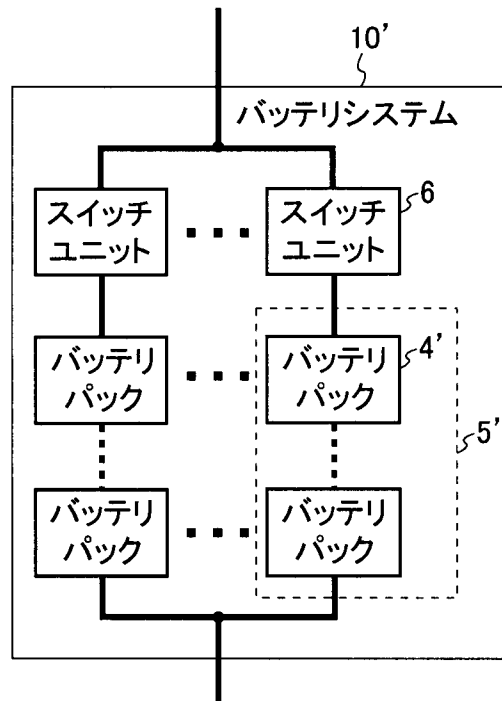
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055741

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/02(2006.01) i, H01M10/44(2006.01) i, H02J7/00(2006.01) 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)

H02J7/02, H01M10/44, H02J7/00, 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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2010-045923 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 25 February 2010 (25.02.2010), paragraphs [0031] to [0040], [0066] to [0067] & EP 2315336 A1 & WO 2010/018644 A1 & KR 10-2011-0028343 A & CN 102089953 A	1-7
A	JP 2008-160993 A (Toshiba Corp.), 10 July 2008 (10.07.2008), paragraphs [0092] to [0097] (Family: none)	1-7
A	JP 2000-324712 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 24 November 2000 (24.11.2000), paragraphs [0001], [0041], [0086] & US 6316917 B1 & EP 1035627 A1 & DE 60023772 D & DE 60023772 T	1-7



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
05 June, 2012 (05.06.12)Date of mailing of the international search report
19 June, 2012 (19.06.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055741

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 2009-081989 A (O2 Micro, Inc.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraph [0027] & US 2009/0079391 A1 & US 2009/0096420 A1 & CN 101399454 A & TW 200919900 A & CN 101414759 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J7/02(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. H02J7/02, H01M10/44, H02J7/00, 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	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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 2010-045923 A（三菱重工業株式会社）2010.02.25, 【0031】 －【0040】、【0066】－【0067】 & EP 2315336 A1 & WO 2010/018644 A1 & KR 10-2011-0028343 A & CN 102089953 A	1－7
A	JP 2008-160993 A（株式会社東芝）2008.07.10, 【0092】－【0 097】（ファミリーなし）	1－7

☒ 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

0 5 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 6 . 2 0 1 2

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）

吉村 伊佐雄

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 6

5 G

4 2 3 5

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 2000-324712 A (旭硝子株式会社) 2000. 11. 24, 【0001】, 【0041】, 【0086】 & US 6316917 B1 & EP 1035627 A1 & DE 60023772 D & DE 60023772 T	1 - 7
A	JP 2009-081989 A (オーツー マイクロ, インコーポレーテッド) 2009. 04. 16, 【0027】 & US 2009/0079391 A1 & US 2009/0096420 A1 & CN 101399454 A & TW 200919900 A & CN 101414759 A	1 - 7