

(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3月8日(08.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/042764 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 10/48 (2006.01) *H01M 10/633* (2014.01)
G01R 31/36 (2006.01) *H01M 10/6557* (2014.01)
H01M 10/44 (2006.01) *H01M 10/6563* (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) *H02H 7/18* (2006.01)
H01M 10/625 (2014.01) *H02J 7/00* (2006.01)

(72) 発明者: 吉長 正幸(YOSHINAGA Masayuki).

(74) 代理人: 徳田 佳昭, 外 (TOKUDA Yoshiaki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017453

(22) 国際出願日: 2017年5月9日(09.05.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

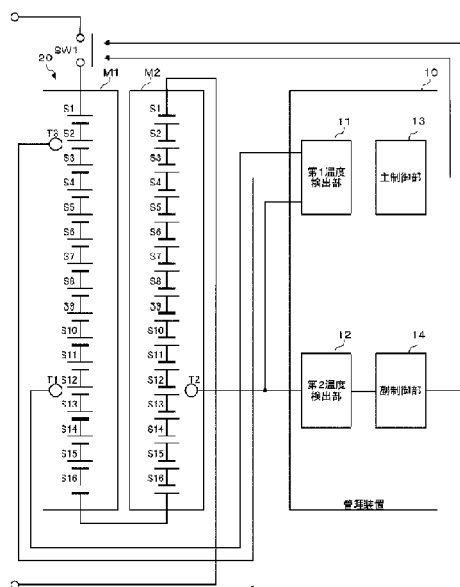
(30) 優先権データ:
特願 2016-168511 2016年8月30日(30.08.2016) JP

(71) 出願人: 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5748534 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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.

(54) Title: MANAGEMENT DEVICE AND ACCUMULATOR SYSTEM

(54) 発明の名称: 管理装置、及び蓄電システム



10 Management device
11 First temperature detection unit
12 Second temperature detection unit
13 Main control unit
14 Secondary control unit

(57) Abstract: In order to realize a temperature control system for an accumulator unit at a low cost while ensuring safety, a first temperature detection unit (11) detects the temperature of a high-temperature area and the temperature of a low-temperature area in an accumulator unit (20) on the basis of output values from a first temperature detection element (T1) which is installed in a first location in the high-temperature area of an accumulator unit (20), and a temperature detection element (T3) which is installed in a prescribed location in the low-temperature area of the accumulator unit (20). A main control unit (13) controls charging and discharging of the accumulator unit (20) on the basis of the temperature of the high-temperature area and the temperature of the low-temperature area detected by the first temperature detection unit (11). A second temperature detection unit (12) detects the temperature of the high-temperature area in the accumulator unit (20) on the basis of the output value from a second temperature detection element (T2) which is installed in a second location in the high-temperature area of the accumulator unit (20). When a malfunction occurs in the main control unit (13), a secondary control unit (14) controls charging and discharging of the accumulator unit (20) on the basis of the temperature of the high-temperature area detected by the second temperature detection unit (12).

(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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 蓄電部の温度制御系を、安全性を確保しつつ低コストで実現するために、第1温度検出部(11)は、蓄電部(20)の高温エリアの第1の箇所に設置される第1温度検出素子(T1)と、蓄電部(20)の低温エリアの所定の箇所に設置される温度検出素子(T3)の出力値をもとに、蓄電部(20)の高温エリアの温度と低温エリアの温度を検出する。主制御部(13)は、第1温度検出部(11)により検出された高温エリアの温度と低温エリアの温度をもとに、蓄電部(20)の充放電を制御する。第2温度検出部(12)は、蓄電部(20)の高温エリアの第2の箇所に設置される第2温度検出素子(T2)の出力値をもとに、蓄電部(20)の高温エリアの温度を検出する。副制御部(14)は、主制御部(13)に異常が発生したとき、第2温度検出部(12)により検出された高温エリアの温度をもとに蓄電部(20)の充放電を制御する。

明 細 書

発明の名称： 管理装置、及び蓄電システム

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電部を管理するための管理装置、及び蓄電システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、リチウムイオン電池やニッケル水素電池等の二次電池が様々な用途で使用されている。例えば、EV (Electric Vehicle)、HEV (Hybrid Electric Vehicle)、PHV (Plug-in Hybrid Vehicle)の走行用モータや、車両内の補機に電力を供給することを目的とする車載用途、ピークシフト、バックアップを目的とした蓄電用途等に使用されている。

[0003] 複数のセルを含む蓄電モジュール内には通常、サーミスタが設置され、セルの温度が検出される（例えば、特許文献1参照）。例えばニッケル水素電池では、検出された温度が、満充電の到達時点を検出するために使用される。また多くの電池メーカーは、充電温度範囲および放電温度範囲を規定しており、その範囲内の充放電を推奨している。リチウムイオン電池は、規定範囲を超えた高温で充放電されると内部抵抗が下がり、発煙・発火に至る危険がある。また充電温度範囲を超えた低温で充電されると、電池の劣化が大きくなる。また放電温度範囲を超えた低温で放電されると、出力容量が小さくなる。

[0004] 従来の一般的な蓄電モジュールには4つ以上のサーミスタが設置され、4箇所以上の温度を測定している。それらの測定値の内、異常値を除外し、残りの測定値から最高温度と最低温度を決定し、当該最高温度と最低温度を各種の制御に使用している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-164812号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] サーミスタにより、充放電中のセルが異常発熱していることが検出されると、蓄電モジュールと負荷間に挿入されているスイッチ（例えば、リレー）をターンオフして、充放電を停止させる必要がある。この高温検出からスイッチオフまでの制御系は、安全性確保の観点から二重化することが求められる。
- [0007] ところで、蓄電モジュール内に設置されるサーミスタの数を増やすほど、温度検出の堅牢性を向上させることができるが、コスト高となる。
- [0008] 本発明はこうした状況に鑑みなされたものであり、その目的は、蓄電部の温度制御系を、安全性を確保しつつ低コストで実現する技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0009] 上記課題を解決するために、本発明のある態様の管理装置は、複数のセルを含む蓄電部を管理する管理装置であって、前記蓄電部の高温エリアの第1の箇所に設置される高温検出用の第1温度検出素子と、前記蓄電部の低温エリアの所定の箇所に設置される低温検出用の温度検出素子の出力値をもとに、前記蓄電部の高温エリアの温度と低温エリアの温度を検出する第1温度検出部と、前記第1温度検出部により検出された高温エリアの温度と低温エリアの温度をもとに、前記蓄電部の充放電を制御する主制御部と、前記蓄電部の高温エリアの第2の箇所に設置される高温検出用の第2温度検出素子の出力値をもとに、前記蓄電部の高温エリアの温度を検出する第2温度検出部と、前記主制御部に異常が発生したとき、前記第2温度検出部により検出された高温エリアの温度をもとに前記蓄電部の充放電を制御する副制御部と、を備える。前記高温検出用の第2温度検出素子の出力値は、前記第1温度検出部にも出力されており、前記主制御部は、前記高温検出用の第1温度検出素子の出力値と前記高温検出用の第2温度検出素子の出力値との第1差分、前記高温検出用の第1温度検出素子の出力値と前記低温検出用の温度検出素子

の出力値との第2差分、及び前記高温検出用の第2温度検出素子の出力値と前記低温検出用の温度検出素子の出力値との第3差分をそれぞれ算出し、前記第1差分および前記第2差分が異常値で前記第3差分が正常値のとき、前記高温検出用の第2温度検出素子の出力値に、前記高温検出用の第1温度検出素子の出力値との定常時の偏差を加算して、前記蓄電部の高温エリアの温度の代替値として使用する。

[0010] なお、以上の構成要素の任意の組み合わせ、本発明の表現を方法、装置、システムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、蓄電部の温度制御系を、安全性を確保しつつ低コストで実現することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施の形態に係る蓄電システムを構成する蓄電部の外観構成を示す概略図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る蓄電システムの回路構成を示す図である。

[図3]実施の形態1に係る主制御部の動作を示すフローチャートである。

[図4]図3のステップS12の温度特定処理において参照する参照テーブルを示す図である。

[図5]実施の形態1に係る副制御部の動作を示すフローチャートである。

[図6]本発明の実施の形態2に係る蓄電システムの回路構成を示す図である。

[図7]実施の形態2に係る副制御部の動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 図1は、本発明の実施の形態に係る蓄電システムを構成する蓄電部20の外観構成を示す概略図である。図1に示す蓄電部20は、第1蓄電モジュール（蓄電スタックともいう）M1と第2蓄電モジュールM2の2つにより形成される。第1蓄電モジュールM1は、直列接続された複数のセル（本実施の形態では第1セルS1～第16セルS16）を含む。以下、第1セルS1～第16セルS16に、代表電圧3.6～3.7Vの角形のリチウムイオン

電池セルが使用される例を想定する。なおリチウムイオン電池セルの代わりに、ニッケル水素電池セル、鉛電池セル、電気二重層キャパシタセル、リチウムイオンキャパシタセル等の他のセルを用いてもよい。

[0014] 第1セルS1～第16セルS16の積層方向の両端面に、第1セルS1～第16セルS16を挟むように2枚のエンドプレート2a、2bが設けられる。第1セルS1～第16セルS16の長手方向の両側面に、両端のエンドプレート2a、2bを連結する2枚のバインドプレート3a、3bが設けられる。

[0015] バインドプレート3aの内側には、冷却用の空気冷媒の供給路が設けられ、バインドプレート3aの第1セルS1側の所定の位置に吸気口4が設けられる。吸気口4から流入した空気冷媒は、バインドプレート3aの内側に設けられた供給路から、第1セルS1～第16セルS16の、隣接する各セル間の冷却隙間に供給される。

[0016] 反対側のバインドプレート3bの内側には、冷却用の空気冷媒の排出路が設けられ、バインドプレート3bの第16セルS16側の先端に排気口5が設けられる。第1セルS1～第16セルS16の、隣接する各セル間の冷却隙間から排出された空気冷媒は、バインドプレート3bの内側に設けられた排出路を通して排気口5から排出される。

[0017] 第1蓄電モジュールM1と第2蓄電モジュールM2は隣接した位置に配置され、第1蓄電モジュールM1のエンドプレート2aと第2蓄電モジュールM2のエンドプレート2aが、第1蓄電モジュールM1のエンドプレート2bと第2蓄電モジュールM2のエンドプレート2bがそれぞれ、図示しない固定治具で接続される。第1蓄電モジュールM1と第2蓄電モジュールM2を直列接続する場合は、固定治具で異極同士の電極を接続し、第1蓄電モジュールM1と第2蓄電モジュールM2を並列接続する場合は、固定治具で同極同士の電極を接続する。車載用途の場合、第1蓄電モジュールM1と第2蓄電モジュールM2は、図示しないケースに収納されて車両内に設置される。

[0018] 本実施の形態では、第1蓄電モジュールM1及び第2蓄電モジュールM2の2箇所高温検出用の第1サーミスタT1と第2サーミスタT2を設置し、1箇所に低温検出用の第3サーミスタT3を設置する。第1サーミスタT1～第3サーミスタT3の各設置位置は、第1蓄電モジュールM1及び第2蓄電モジュールM2の温度分布シミュレーションに基づき決定する。一般的に複数の角形の電池セルが積層される場合、その中央付近が最も高温となる。また空冷の冷却機構が設けられる場合、吸気口4に近いセル（図1では、第2セルS2）ほど温度が低く、排気口5に近いセル（図1では、第16セルS16）ほど温度が高くなる。

[0019] 第1蓄電モジュールM1及び第2蓄電モジュールM2の温度分布シミュレーションでは、第1蓄電モジュールM1の第12セルS12及び第2蓄電モジュールM2の第12セルS12付近の温度が最も高くなり、第1蓄電モジュールM1の第2セルS2及び第2蓄電モジュールM2の第2セルS2付近の温度が最も低くなった。

[0020] 以上を踏まえ本実施の形態では、第1蓄電モジュールM1の第12セルS12の近傍に高温検出用の第1サーミスタT1を設置し、第2蓄電モジュールM2の第12セルS12の近傍に高温検出用の第2サーミスタT2を設置し、第1蓄電モジュールM1の第2セルS2の近傍に低温検出用の第3サーミスタT3を設置する。高温検出用のサーミスタは、その検出温度が蓄電システムの安全性担保の制御に直結するため2箇所設置し、冗長化している。一方、低温検出用のサーミスタは、その検出温度が蓄電システムの安全性担保の制御に直結しないため1箇所のみ設置し、コストを低減している。

[0021] 図2は、本発明の実施の形態1に係る蓄電システム1の回路構成を示す図である。実施の形態1に係る蓄電システム1は、直列接続された第1蓄電モジュールM1と第2蓄電モジュールM2で形成される蓄電部20と、蓄電部20を管理する管理装置10を備える。管理装置10は、第1温度検出部11、第2温度検出部12、主制御部13及び副制御部14を含む。第1温度検出部11及び主制御部13は主制御系を形成し、第2温度検出部12及び

副制御部 1 4 は冗長系を形成する。

[0022] 高温検出用の第 1 サーミスタ T 1 及び低温検出用の第 3 サーミスタ T 3 は、主制御系の温度検出素子であり、第 1 温度検出部 1 1 に接続される。第 1 温度検出部 1 1 は、第 1 サーミスタ T 1 の出力値と第 3 サーミスタ T 3 の出力値をもとに、蓄電部 2 0 の高温エリアの温度と低温エリアの温度を検出し、主制御部 1 3 に出力する。第 1 温度検出部 1 1 は例えば、分圧抵抗、アンプ、A/D変換器を含んで構成される。

[0023] 主制御部 1 3 は、第 1 温度検出部 1 1 により検出された高温エリアの温度と低温エリアの温度、図示しない電圧検出部により検出された各セルの電圧、図示しない電流検出部により検出された蓄電部 2 0 に流れる電流をもとに、蓄電部 2 0 の充放電を制御する。主制御部 1 3 の構成は、ハードウェア資源とソフトウェア資源の協働、またはハードウェア資源のみにより実現できる。ハードウェア資源として、マイクロコンピュータ、DSP、FPGA、その他のLSIを利用できる。ソフトウェア資源としてファームウェア等のプログラムを利用できる。

[0024] 主制御部 1 3 は、過電圧、過小電圧、過電流、高温異常、または低温異常を検出すると、蓄電部 2 0 と、図示しない負荷との間に挿入されたスイッチ SW 1 をターンオフして、充放電を停止させる。スイッチ SW 1 には、リレーや半導体スイッチを使用することができる。また主制御部 1 3 は、SOC (State Of Charge) 管理、SOH (State Of Health) 管理、均等化制御などを実行する。

[0025] 高温検出用の第 2 サーミスタ T 2 は冗長系の温度検出素子であり、第 2 温度検出部 1 2 に接続される。第 2 温度検出部 1 2 は、第 2 サーミスタ T 2 の出力値をもとに、蓄電部 2 0 の高温エリアの温度を検出し、副制御部 1 4 に出力する。第 2 温度検出部 1 2 も例えば、分圧抵抗、アンプ、A/D変換器を含んで構成される。

[0026] 副制御部 1 4 は、第 2 温度検出部 1 2 により検出された蓄電部 2 0 の高温エリアの温度をもとに蓄電部 2 0 の充放電を制御する。実施の形態 1 では、

副制御部 14 は高温異常時の制御に特化しており、第 2 温度検出部 12 の検出温度が、高温異常判定用の閾値を超えたときスイッチ SW1 をターンオフに制御する単純なハードウェア回路で構成される。

[0027] 上述のように蓄電部 20 の高温異常は、発煙・発火のリスクが高まる最も危険な事象であり、冗長化の必要性が高い。主制御系に異常が発生し、主制御系の動作が停止した場合でも、蓄電部 20 に高温異常が発生した場合、冗長系によりスイッチ SW1 をターンオフするように設計する必要がある。

[0028] 主制御部 13 で判定する温度範囲より、副制御部 14 で判定する温度範囲の上限を高め設定して、常に主制御部 13 が副制御部 14 より優先的に動作するようにしている。例えば、上限温度を主制御部 13 では 65℃、副制御部 14 では 68℃として、高温異常時には主制御部 13 が副制御部 14 よりも先に異常検出して、スイッチ SW1 をターンオフする。また副制御部 14 は、主制御部 13 が正常に動作しているとき動作を停止していてもよい。この場合、副制御部 14 は、主制御部 13 から動作停止信号を受信すると、自己によるスイッチ SW1 の制御を有効化し、第 2 温度検出部 12 の検出温度が、高温異常判定用の閾値を超えたときスイッチ SW1 をターンオフに制御する。

[0029] 図 3 は、実施の形態 1 に係る主制御部 13 の動作を示すフローチャートである。主制御部 13 は、第 1 温度検出部 11 から第 1 サーミスタ T1 の設置位置の第 1 温度 t_1 と第 3 サーミスタ T3 の設置位置の第 3 温度 t_3 を取得し、第 2 温度検出部 12 から第 2 サーミスタ T2 の設置位置の第 2 温度 t_2 を取得する (S10)。

[0030] 主制御部 13 は、第 1 温度 t_1 と第 2 温度 t_2 との第 1 差分温度 $\Delta 1$ 、第 1 温度 t_1 と第 3 温度 t_3 との第 2 差分温度 $\Delta 2$ 、及び第 2 温度 t_2 と第 3 温度 t_3 との第 3 差分温度 $\Delta 3$ をそれぞれ算出する (S11)。なお、これらの差分は、第 1 温度 t_1 ~ 第 3 温度 t_3 が充放電温度範囲を逸脱しているか否かに関わらず、常時算出してもよいし、第 1 温度 t_1 及び第 3 温度 t_3 の少なくとも一方の値が充放電温度範囲を逸脱しているとき算出してもよい。

。

[0031] 主制御部 13 は、第 1 温度 t_1 、第 2 温度 t_2 、第 3 温度 t_3 、第 1 差分温度 $\Delta 1$ 、第 2 差分温度 $\Delta 2$ 、及び第 3 差分温度 $\Delta 3$ をもとに、蓄電部 20 の最高温度と最低温度を特定する (S 12)。この温度特定処理は、第 1 サーミスタ T1 と第 1 温度検出部 11 の故障判定処理も兼ねる。この故障判定処理では、第 1 サーミスタ T1 に接続された配線の故障、及び第 1 温度検出部 11 に接続された配線の故障も検出される。主制御部 13 は、特定した最高温度と最低温度をもとに、蓄電部 20 に対する各種の制御を実行する (S 13)。

[0032] 図 4 は、図 3 のステップ S 12 の温度特定処理において参照する参照テーブルを示す図である。図 4 に示すように第 1 温度 t_1 、第 2 温度 t_2 及び第 3 温度 t_3 の内、2 つ以上の温度が異常値の場合 (ケース 2、3、4、8)、第 1 差分温度 $\Delta 1$ 、第 2 差分温度 $\Delta 2$ 及び第 3 差分温度 $\Delta 3$ の全てが許容値を超える異常値 (NG) となる。この場合、主制御部 13 は、蓄電部 20 の最高温度と最低温度を特定することができず、エラーを出力し、スイッチ SW1 をターンオフする。当該エラーは、副制御部 14 にも通知される。

[0033] 第 1 温度 t_1 、第 2 温度 t_2 及び第 3 温度 t_3 の全てが正常値の場合 (ケース 5)、第 1 差分温度 $\Delta 1$ 、第 2 差分温度 $\Delta 2$ 及び第 3 差分温度 $\Delta 3$ の全てが正常値 (OK) となる。この場合、主制御部 13 は、第 1 温度 t_1 を蓄電部 20 の最高温度に設定し、第 3 温度 t_3 を蓄電部 20 の最低温度に設定する。

[0034] 第 1 温度 t_1 及び第 3 温度 t_3 が正常値で第 2 温度 t_2 が異常値の場合 (ケース 7)、第 1 差分温度 $\Delta 1$ 及び第 3 差分温度 $\Delta 3$ が異常値 (NG) で第 2 差分温度 $\Delta 2$ が正常値 (OK) となる。この場合、主制御部 13 は、第 1 温度 t_1 を蓄電部 20 の最高温度に設定し、第 3 温度 t_3 を蓄電部 20 の最低温度に設定する。ケース 7 は、冗長化している第 2 サーミスタ T2 の異常であり、主制御系に異常が発生しているわけではないため、ケース 5 と同様に扱う。

[0035] 第2温度 t_2 及び第3温度 t_3 が正常値で第1温度 t_1 が異常値の場合（ケース1）、第1差分温度 Δ_1 及び第2差分温度 Δ_2 が異常値（NG）で第3差分温度 Δ_3 が正常値（OK）となる。この場合、主制御部13は、第2温度 t_2 に偏差 α を加算した温度を蓄電部20の最高温度に設定し、第3温度 t_3 を蓄電部20の最低温度に設定する。

[0036] 偏差 α は、定常時の第1温度 t_1 と第2温度 t_2 の誤差を測定した値である。当該誤差は、サーミスタ、アンプ、AD変換器等の素子バラツキに起因する測定誤差と、第1サーミスタ T_1 と第2サーミスタ T_2 の設置位置の違いに起因する温度誤差を加算した値である。なお設置位置の違いに起因する温度誤差がない場合は、素子バラツキに起因する測定誤差が偏差 α となる。

[0037] 第1温度 t_1 及び第2温度 t_2 が正常値で第3温度 t_3 が異常値の場合（ケース6）、第1差分温度 Δ_1 が正常値（OK）で第2差分温度 Δ_2 及び第3差分温度 Δ_3 が異常値（NG）となる。この場合、主制御部13は、第2温度 t_2 を蓄電部20の最高温度に設定し、第1温度 t_1 から、第1温度 t_1 と第3温度 t_3 の温度差の推定値 β を減算した温度を蓄電部20の最低温度に設定する。温度差の推定値 β は、定常時に測定した第1温度 t_1 と第3温度 t_3 の最大温度差を使用してもよいし、定常時に測定した両者の平均温度差を使用してもよい。

[0038] 図5は、実施の形態1に係る副制御部14の動作を示すフローチャートである。副制御部14は、第2温度検出部12から第2サーミスタ T_2 の設置位置の第2温度 t_2 を取得する（S21）。副制御部14は、第2温度 t_2 をもとに、蓄電部20の高温異常時の制御を実行する（S22）。

[0039] 以上説明したように実施の形態1によれば、蓄電部20に高温検出用の第1サーミスタ T_1 と第2サーミスタ T_2 、及び低温検出用の第3サーミスタ T_3 の3つのサーミスタを設置することにより、蓄電部20の温度制御系を、安全性を確保しつつ低コストで実現することができる。サーミスタの設置数を3つに抑えることにより、コストを低減することができる。その際、高温検出用のサーミスタを二重化し、高温検出用の第2サーミスタ T_2 を、主

制御系（第1温度検出部11及び主制御部13）と独立した冗長系（第2温度検出部12及び副制御部14）に接続することにより、安全性を担保することができる。また冗長系を、高温異常時の制御のバックアップに特化させることにより、副制御部14のコストを低減することができる。

[0040] また、高温検出用の第2サーミスタT2の出力を主制御系にも出力することにより、第1サーミスタT1または第3サーミスタT3が故障した場合でも、主制御部13による温度制御を継続させることができる。図4に示したように3つの差分温度の1つが正常値の場合、3つのサーミスタの2つが正常であることを示している（ケース1、6、7）。第1サーミスタT1と第3サーミスタT3の2つが正常で、バックアップ用の第2サーミスタT2が異常な場合（ケース7）、第1サーミスタT1と第3サーミスタT3の測定値をそのまま使用する。

[0041] 第2サーミスタT2と第3サーミスタT3の2つが正常で、第1サーミスタT1が異常な場合（ケース1）、バックアップ用の第2サーミスタT2の測定値に偏差 α を加算して、第1サーミスタT1の測定値の代替値として使用する。これにより、第1サーミスタT1の故障により、蓄電部20の充放電動作が停止することを回避することができる。

[0042] 第1サーミスタT1と第2サーミスタT2の2つが正常で、第3サーミスタT3が異常な場合（ケース6）、第1サーミスタT1の測定値から温度差の推定値 β を減算して、第3サーミスタT3の測定値の代替値として使用する。これにより、第3サーミスタT3の故障により、蓄電部20の充放電動作が停止することを回避することができる。

[0043] なお、第1サーミスタT1の第1温度 t_1 が正常であれば、第1温度 t_1 と第2サーミスタT2の第2温度 t_2 との第1差分温度 Δ_1 の正常／異常を判定することなく、第1サーミスタT1の測定値から温度差の推定値 β を減算して、第3サーミスタT3の測定値の代替値として使用することも考えられる。ただしこの場合、蓄電部20の最高温度と最低温度が第1サーミスタT1の第1温度 t_1 のみを根拠とすることになり、安全性の観点から好まし

くない。これに対して第1差分温度 $\Delta 1$ の正常を確認することにより、第1サーミスタ $T 1$ が正常であるとの判断がより強固になり、第1サーミスタ $T 1$ の測定値から温度差の推定値 β を減算した値を、最低温度として使用することが許容される。

[0044] 図6は、本発明の実施の形態2に係る蓄電システム1の回路構成を示す図である。実施の形態2に係る蓄電システム1では、副制御部14に、主制御部13と同一または略同等の制御部を使用し、副制御部14が、主制御部13の全てまたは略全ての制御をバックアップする。実施の形態2では、高温検出用の第1サーミスタ $T 1$ 及び低温検出用の第3サーミスタ $T 3$ が、第2温度検出部12にも接続される。実施の形態2に係る主制御部13の動作は、図3のフローチャートに示した実施の形態1に係る主制御部13の動作と同じである。

[0045] 図7は、実施の形態2に係る副制御部14の動作を示すフローチャートである。副制御部14は、主制御部13に異常が発生しているか否か判定する(S20)。この異常には主制御部13自体の異常に加えて、主制御部13とスイッチ $SW 1$ 間の配線の異常、温度検出異常が含まれる。温度検出異常は、上記図4のケース2、3、4、8のケースである。主制御部13に異常が発生している場合(S20のY)、図3の主制御部13によるステップS10-S13の処理と同様の処理を実行する。

[0046] 即ち、副制御部14は、第1温度検出部11から第1サーミスタ $T 1$ の設置位置の第1温度 $t 1$ と第3サーミスタ $T 3$ の設置位置の第3温度 $t 3$ を取得し、第2温度検出部12から第2サーミスタ $T 2$ の設置位置の第2温度 $t 2$ を取得する(S10)。副制御部14は、第1温度 $t 1$ と第2温度 $t 2$ との第1差分温度 $\Delta 1$ 、第1温度 $t 1$ と第3温度 $t 3$ との第2差分温度 $\Delta 2$ 、及び第2温度 $t 2$ と第3温度 $t 3$ との第3差分温度 $\Delta 3$ をそれぞれ算出する(S11)。副制御部14は、第1温度 $t 1$ 、第2温度 $t 2$ 、第3温度 $t 3$ 、第1差分温度 $\Delta 1$ 、第2差分温度 $\Delta 2$ 、及び第3差分温度 $\Delta 3$ をもとに、蓄電部20の最高温度と最低温度を特定する(S12)。副制御部14は、

特定した最高温度と最低温度をもとに、蓄電部 20 に対する各種の制御を実行する (S 13)。

[0047] なお、副制御部 14 は図 4 に示した参照テーブルをもとに、ステップ S 12 の温度特定処理を実行してもよいし、図 4 の第 1 温度 t_1 と第 2 温度 t_2 を入れ替えた参照テーブルをもとに、ステップ S 12 の温度特定処理を実行してもよい。

[0048] 以上説明したように実施の形態 2 によれば、3 つのサーミスタを用いて実施の形態 1 と比較して、よりリッチなバックアップを実現することができる。即ち、主制御部 13 に異常が発生しても、主制御部 13 による制御と同等の制御を副制御部 14 が実行することができる。

[0049] 以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0050] 上述の実施の形態では、第 1 蓄電モジュール M 1 と第 2 蓄電モジュール M 2 の 2 つの蓄電モジュールを含む蓄電部の温度制御を説明した。この点、1 つの蓄電モジュールを含む蓄電部 20 の温度制御にも適用可能である。例えば、第 1 蓄電モジュール M 1 の第 12 セル S 12 の近傍に高温検出用の第 1 サーミスタ T 1 を設置し、第 1 蓄電モジュール M 1 の第 11 セル S 11 の近傍に高温検出用の第 2 サーミスタ T 2 を設置し、第 1 蓄電モジュール M 1 の第 2 セル S 2 の近傍に低温検出用の第 3 サーミスタ T 3 を設置する。主制御系、冗長系の回路構成は上述の実施の形態と同様である。

[0051] またケース内の温度が比較的均一な用途では、3 つ以上の蓄電モジュールを含む蓄電部の温度制御にも適用可能である。

[0052] なお、実施の形態は、以下の項目によって特定されてもよい。

[0053] [項目 1]

複数のセル (S 1 - S 16) を含む蓄電部 (20) を管理する管理装置 (10) であって、

前記蓄電部（２０）の高温エリアの第１の箇所に設置される高温検出用の第１温度検出素子（Ｔ１）と、前記蓄電部（２０）の低温エリアの所定の箇所に設置される低温検出用の温度検出素子（Ｔ３）の出力値をもとに、前記蓄電部（２０）の高温エリアの温度と低温エリアの温度を検出する第１温度検出部（１１）と、

前記第１温度検出部（１１）により検出された高温エリアの温度と低温エリアの温度をもとに、前記蓄電部（２０）の充放電を制御する主制御部（１３）と、

前記蓄電部（２０）の高温エリアの第２の箇所に設置される高温検出用の第２温度検出素子（Ｔ２）の出力値をもとに、前記蓄電部（２０）の高温エリアの温度を検出する第２温度検出部（１２）と、

前記主制御部（１３）に異常が発生したとき、前記第２温度検出部（１２）により検出された高温エリアの温度をもとに前記蓄電部（２０）の充放電を制御する副制御部（１４）と、

を備え、

前記高温検出用の第２温度検出素子（Ｔ２）の出力値は、前記第１温度検出部（１１）にも出力されており、

前記主制御部（１３）は、前記高温検出用の第１温度検出素子（Ｔ１）の出力値と前記高温検出用の第２温度検出素子（Ｔ２）の出力値との第１差分、前記高温検出用の第１温度検出素子（Ｔ１）の出力値と前記低温検出用の温度検出素子（Ｔ３）の出力値との第２差分、及び前記高温検出用の第２温度検出素子（Ｔ２）の出力値と前記低温検出用の温度検出素子（Ｔ３）の出力値との第３差分をそれぞれ算出し、前記第１差分および前記第２差分が異常値で前記第３差分が正常値のとき、前記高温検出用の第２温度検出素子（Ｔ２）の出力値に、前記高温検出用の第１温度検出素子（Ｔ１）の出力値との定常時の偏差を加算して、前記蓄電部（２０）の高温エリアの温度の代替値として使用する、

ことを特徴とする管理装置（１０）。

これによれば、蓄電部（２０）の温度制御系を、安全性を確保しつつ低コストで実現することができる。また、主制御部（１３）による温度制御が、できるだけ停止しない設計を実現することができる。

[項目２]

前記主制御部（１３）は、前記第２差分および前記第３差分が異常値で前記第１差分が正常値のとき、前記高温検出用の第１温度検出素子（Ｔ１）の出力値から、前記蓄電部（２０）内の高温エリアの温度と低温エリアの温度の温度差の推定値を減算して、前記蓄電部（２０）の低温エリアの温度の代替値として使用する、ことを特徴とする項目１に記載の管理装置（１０）。

これによれば、主制御部（１３）による温度制御が、できるだけ停止しない設計を実現することができる。

[項目３]

前記高温検出用の第１温度検出素子（Ｔ１）の出力値および前記低温検出用の温度検出素子（Ｔ３）の出力値は、前記第２温度検出部（１２）にも出力されており、

前記副制御部（１４）は、前記第１差分、前記第２差分、及び前記第３差分をそれぞれ算出し、前記第１差分および前記第２差分が異常値で前記第３差分が正常値のとき、前記高温検出用の第２温度検出素子（Ｔ２）の出力値に、前記高温検出用の第１温度検出素子の出力値（Ｔ１）との定常時の偏差を加算して、前記蓄電部（２０）の高温エリアの温度の代替値として使用する、ことを特徴とする項目１または２に記載の管理装置（１０）。

これによれば、主制御部（１３）に異常が発生しても、主制御部（１３）の制御と同等の制御を、副制御部（１４）により実現することができる。

[項目４]

前記蓄電部（２０）は、複数のセル（Ｓ１－Ｓ１６）を含む第１蓄電モジュール（Ｍ１）と、複数のセル（Ｓ１－Ｓ１６）を含む第２蓄電モジュール（Ｍ２）が接続されて形成され、

前記高温検出用の第１温度検出素子（Ｔ１）は、前記第１蓄電モジュール

(M1) の高温エリアに設置され、

前記高温検出用の第2温度検出素子(T2)は、前記第2蓄電モジュール

(M2) の高温エリアに設置され、

前記低温検出用の温度検出素子(T3)は、前記第1蓄電モジュール(M1) の低温エリアに設置される、

ことを特徴とする項目1から3のいずれかに記載の管理装置(10)。

これによれば、3つの温度検出素子(T1、T2、T3)で、2つの蓄電モジュールを含む蓄電部(20)の温度制御を、安全性を確保しつつ実現することができる。

[項目5]

蓄電部(20)と、

前記蓄電部(20)を管理する項目1から4のいずれかに記載の管理装置(10)と、

を備えることを特徴とする蓄電システム(1)。

これによれば、蓄電システム(1)の蓄電部(20)の温度制御系を、安全性を確保しつつ低コストで実現することができる。また、主制御部(13)による温度制御が、できるだけ停止しない設計を実現することができる。

符号の説明

[0054] 1 蓄電システム、 2a, 2b エンドプレート、 3a, 3b バインドプレート、 4 吸気口、 5 排気口、 M1 第1蓄電モジュール、 M2 第2蓄電モジュール、 S1 第1セル、 S4 第4セル、 S12 第12セル、 S16 第16セル、 T1 第1サーミスタ、 T2 第2サーミスタ、 T3 第3サーミスタ、 SW1 スイッチ、 10 管理装置、 11 第1温度検出部、 12 第2温度検出部、 13 主制御部、 14 副制御部、 20 蓄電部。

請求の範囲

[請求項1]

複数のセルを含む蓄電部を管理する管理装置であって、

前記蓄電部の高温エリアの第1の箇所に設置される高温検出用の第1温度検出素子と、前記蓄電部の低温エリアの所定の箇所に設置される低温検出用の温度検出素子の出力値をもとに、前記蓄電部の高温エリアの温度と低温エリアの温度を検出する第1温度検出部と、

前記第1温度検出部により検出された高温エリアの温度と低温エリアの温度をもとに、前記蓄電部の充放電を制御する主制御部と、

前記蓄電部の高温エリアの第2の箇所に設置される高温検出用の第2温度検出素子の出力値をもとに、前記蓄電部の高温エリアの温度を検出する第2温度検出部と、

前記主制御部に異常が発生したとき、前記第2温度検出部により検出された高温エリアの温度をもとに前記蓄電部の充放電を制御する副制御部と、

を備え、

前記高温検出用の第2温度検出素子の出力値は、前記第1温度検出部にも出力されており、

前記主制御部は、前記高温検出用の第1温度検出素子の出力値と前記高温検出用の第2温度検出素子の出力値との第1差分、前記高温検出用の第1温度検出素子の出力値と前記低温検出用の温度検出素子の出力値との第2差分、及び前記高温検出用の第2温度検出素子の出力値と前記低温検出用の温度検出素子の出力値との第3差分をそれぞれ算出し、前記第1差分および前記第2差分が異常値で前記第3差分が正常値のとき、前記高温検出用の第2温度検出素子の出力値に、前記高温検出用の第1温度検出素子の出力値との定常時の偏差を加算して、前記蓄電部の高温エリアの温度の代替値として使用する、

ことを特徴とする管理装置。

[請求項2]

前記主制御部は、前記第2差分および前記第3差分が異常値で前記

第1差分が正常値のとき、前記高温検出用の第1温度検出素子の出力値から、前記蓄電部内の高温エリアの温度と低温エリアの温度の温度差の推定値を減算して、前記蓄電部の低温エリアの温度の代替値として使用する、

ことを特徴とする請求項1に記載の管理装置。

[請求項3] 前記高温検出用の第1温度検出素子の出力値および前記低温検出用の温度検出素子の出力値は、前記第2温度検出部にも出力されており、

前記副制御部は、前記第1差分、前記第2差分、及び前記第3差分をそれぞれ算出し、前記第1差分および前記第2差分が異常値で前記第3差分が正常値のとき、前記高温検出用の第2温度検出素子の出力値に、前記高温検出用の第1温度検出素子の出力値との定常時の偏差を加算して、前記蓄電部の高温エリアの温度の代替値として使用する、

ことを特徴とする請求項1または2に記載の管理装置。

[請求項4] 前記蓄電部は、複数のセルを含む第1蓄電モジュールと、複数のセルを含む第2蓄電モジュールが接続されて形成され、

前記高温検出用の第1温度検出素子は、前記第1蓄電モジュールの高温エリアに設置され、

前記高温検出用の第2温度検出素子は、前記第2蓄電モジュールの高温エリアに設置され、

前記低温検出用の温度検出素子は、前記第1蓄電モジュールの低温エリアに設置される、

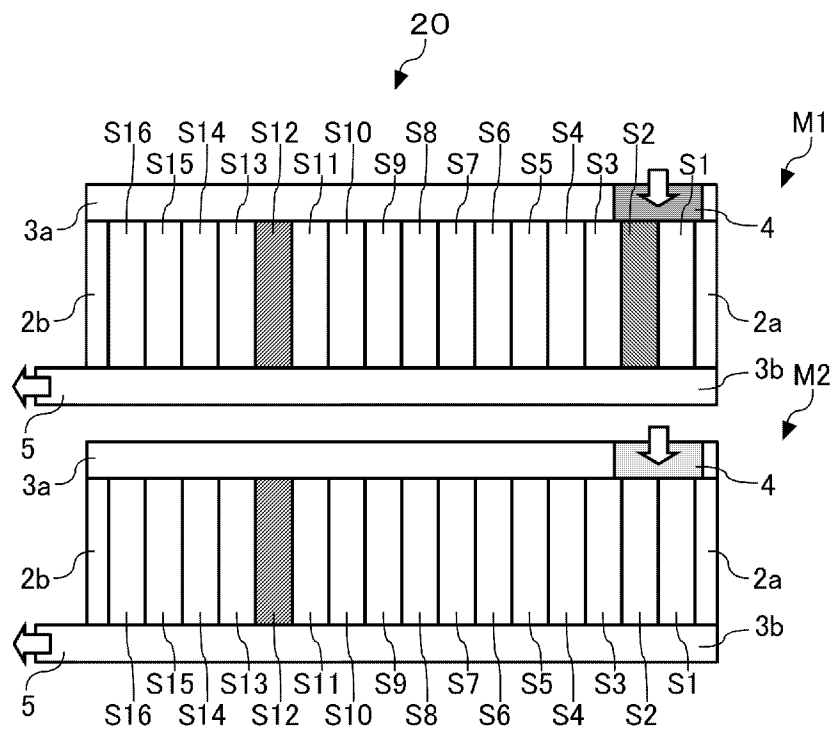
ことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の管理装置。

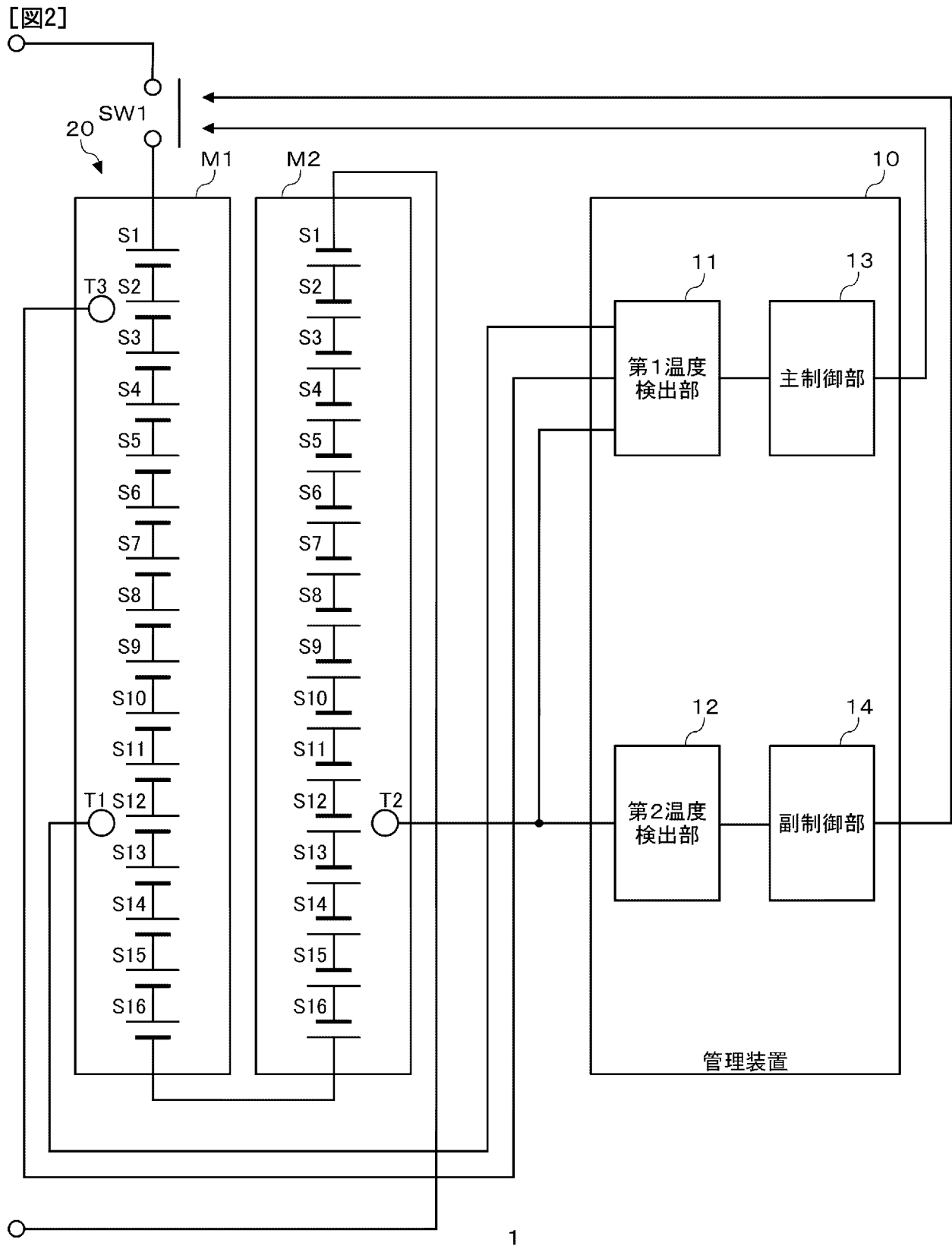
[請求項5] 蓄電部と、

前記蓄電部を管理する請求項1から4のいずれかに記載の管理装置と、

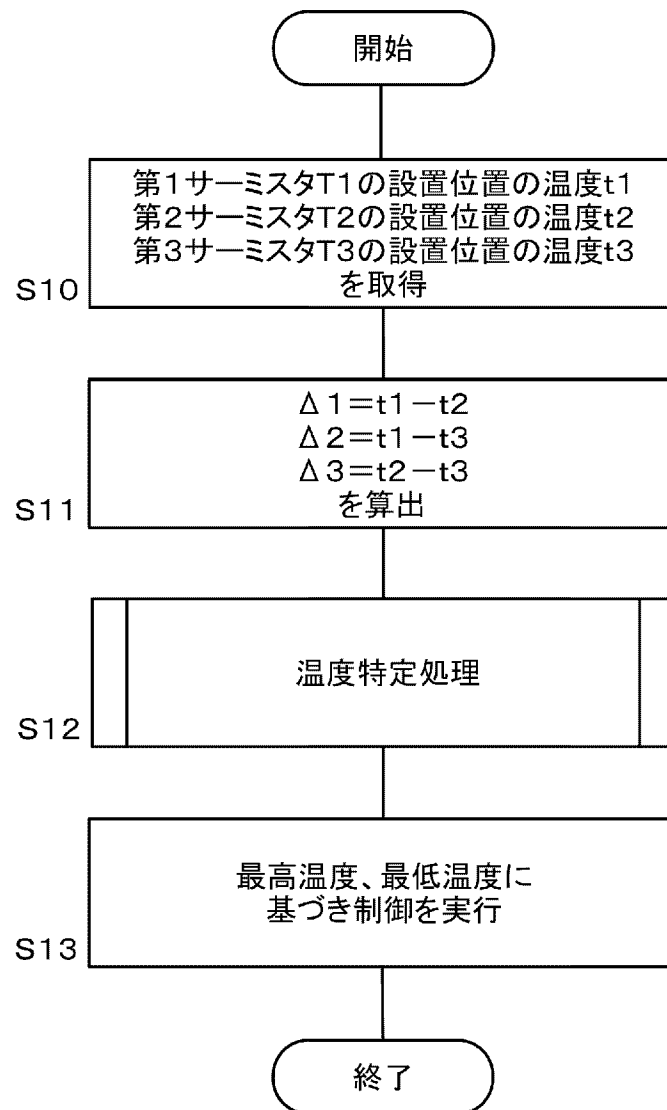
を備えることを特徴とする蓄電システム。

[図1]





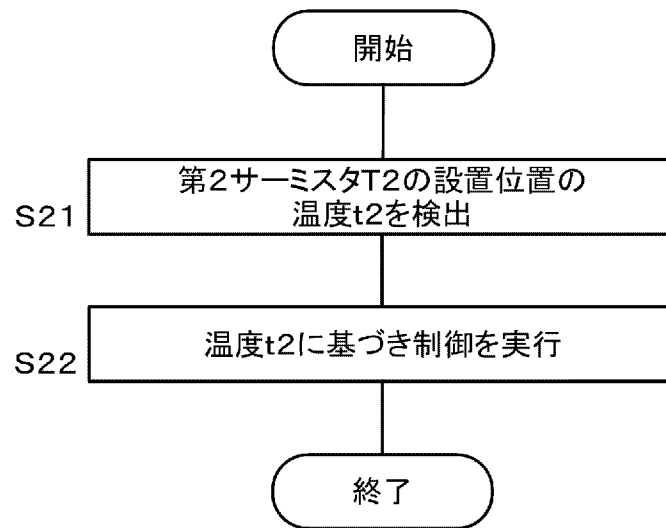
[図3]



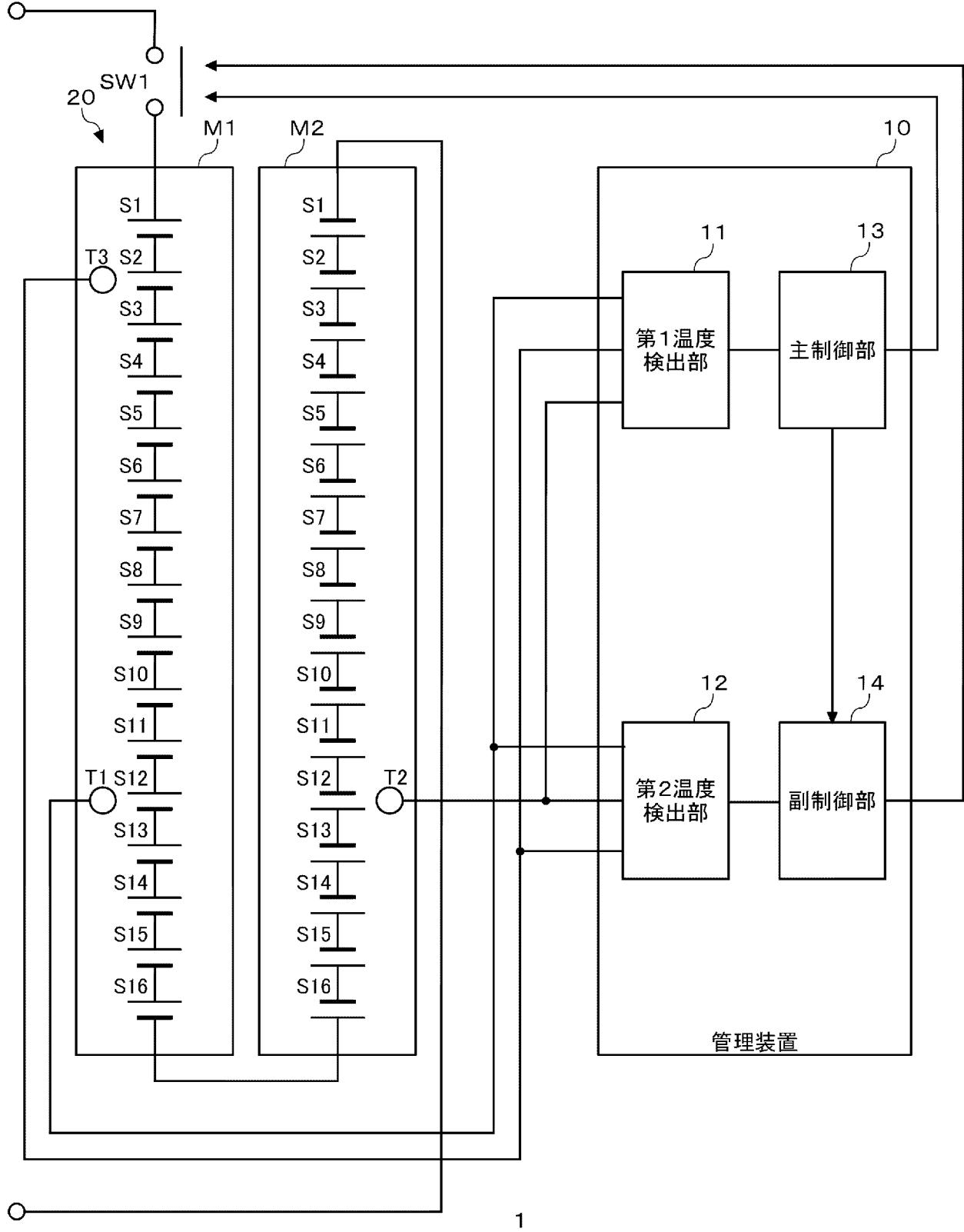
[図4]

ケース No.	各測定点の 状態			2点間の 判定結果			最高温度	最低温度
	t1	t2	t3	$\Delta 1$	$\Delta 2$	$\Delta 3$		
1	×	○	○	NG	NG	OK	$t_2 + \alpha$	t_3
2	×	○	×	NG	NG	NG	エラー	エラー
3	×	×	○	NG	NG	NG	エラー	エラー
4	×	×	×	NG	NG	NG	エラー	エラー
5	○	○	○	OK	OK	OK	t_1	t_3
6	○	○	×	OK	NG	NG	t_1	$t_1 - \beta$
7	○	×	○	NG	OK	NG	t_1	t_3
8	○	×	×	NG	NG	NG	エラー	エラー

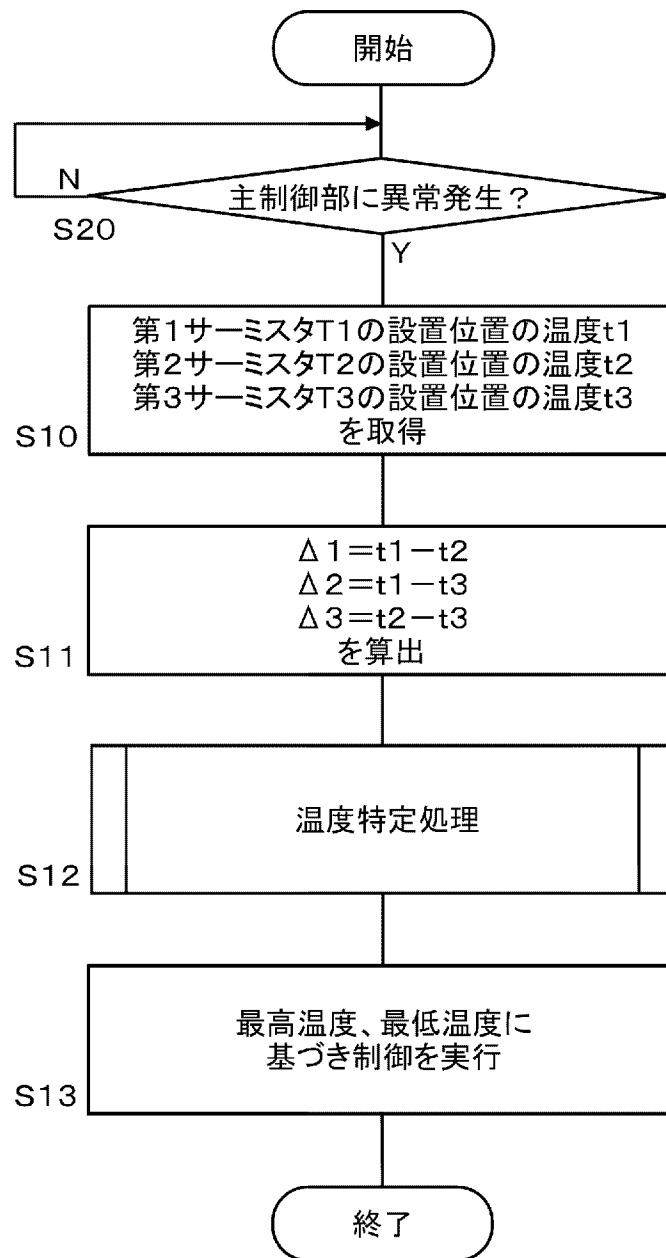
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/48(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/625(2014.01)i, H01M10/633(2014.01)i, H01M10/6557(2014.01)i, H01M10/6563(2014.01)i, H02H7/18(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)

H01M10/48, G01R31/36, H01M10/44, H01M10/613, H01M10/625, H01M10/633, H01M10/6557, H01M10/6563, H02H7/18, H02J7/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
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.
A	JP 2007-109536 A (Toyota Motor Corp.), 26 April 2007 (26.04.2007), paragraphs [0013], [0030] to [0032]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-5
A	JP 2014-107979 A (Denso Corp.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraphs [0072] to [0074]; fig. 1 & US 2014/0147713 A1 paragraphs [0086] to [0091]; fig. 1	1-5
A	JP 2014-131452 A (Sharp Corp.), 10 July 2014 (10.07.2014), paragraphs [0019] to [0025], [0037] to [0047]; fig. 1 to 2 (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
01 June 2017 (01.06.17)

Date of mailing of the international search report
20 June 2017 (20.06.17)

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/JP2017/017453

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 2013-99167 A (Toyota Motor Corp.), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraph [0049]; fig. 1 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M10/48(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/625(2014.01)i, H01M10/633(2014.01)i, H01M10/6557(2014.01)i, H01M10/6563(2014.01)i, H02H7/18(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（I P C））

Int.Cl. H01M10/48, G01R31/36, H01M10/44, H01M10/613, H01M10/625, H01M10/633, H01M10/6557, H01M10/6563, H02H7/18, 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	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 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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 2007-109536 A（トヨタ自動車株式会社）2007.04.26, 段落 [0013], [0030] - [0032], 図1, 3（ファミリーなし）	1 - 5
A	JP 2014-107979 A（株式会社デンソー）2014.06.09, 段落 [0072] - [0074], 図1 & US 2014/0147713 A1, 段落 [0086] - [0091], 図1	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 1 . 0 6 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 6 . 2 0 1 7

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

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

5 5 8 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*	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 2014-131452 A (シャープ株式会社) 2014.07.10, 段落 [0019] - [0025], [0037] - [0047], 図1-2 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2013-99167 A (トヨタ自動車株式会社) 2013.05.20, 段落 [0049], 図1 (ファミリーなし)	1-5