

(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12月7日(07.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/208805 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 10/48 (2006.01) H01M 10/627 (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) H01M 10/6563 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/018313

(22) 国際出願日: 2017年5月16日(16.05.2017)

(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 2016-111262 2016年6月2日(02.06.2016) JP

(71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 西川 慎哉(NISHIKAWA Shinya). 長谷川 隆史(HASEGAWA Takashi). 内藤 圭亮(NAITO Keisuke).

(74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (JP).

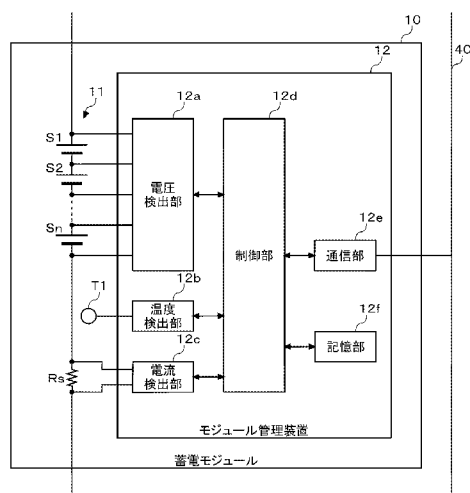
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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.

(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,

(54) Title: ELECTRICITY STORAGE DEVICE AND MANAGEMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 蓄電装置、及び管理装置

[図3]



- 10... ELECTRICITY STORAGE MODULE
- 12... MODULE MANAGEMENT DEVICE
- 12a... VOLTAGE DETECTION UNIT
- 12b... TEMPERATURE DETECTION UNIT
- 12c... CURRENT DETECTION UNIT
- 12d... CONTROL UNIT
- 12e... COMMUNICATION UNIT
- 12f... STORAGE UNIT

(57) Abstract: According to the present invention, a temperature detection unit (T1, 12b) detects the temperature of an electricity storage unit (11) which is set inside a casing. A control unit (12d) estimates the temperature of the outside of the casing on the basis of the detection temperature of the electric storage unit (11) detected by the temperature detection unit (T1, 12b). The control unit (12d) estimates the temperature of air outside the casing on the basis of a change amount of the detection temperature detected per prescribed time period in a state where a cooling unit (30) is operating and of a change amount of the detection temperature detected per prescribed time period in a state where the cooling unit (30) is stopped.

(57) 要約: 温度検出部 (T1、12b) は、筐体内に設置されている蓄電部 (11) の温度を検出する。制御部 (12d) は、温度検出部 (T1、12b) により検出される蓄電部 (11) の検出温度をもとに、筐体外の温度を推定する。制御部 (12d) は、冷却部 (30) が稼働した状態で検出される所定期間あたりの検出温度の変化量と、冷却部 (30) が停止した状態で検出される所定期間あたりの検出温度の変化量をもとに、筐体外の外気温度を推定する。

WO 2017/208805 A1

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：蓄電装置、及び管理装置

技術分野

[0001] 本発明は、リチウムイオン電池などの蓄電セルを用いた蓄電装置、及び管理装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、蓄電システムが普及してきており、ピークシフト、バックアップ、F R (Frequency Regulation) 等に使用される。蓄電システムは、例えば複数の蓄電モジュールが設置された蓄電ラックで構築される。各蓄電モジュールには、例えば直列または直並列に接続された複数のリチウムイオン電池セルが含まれる。リチウムイオン電池は、適正な温度範囲内で使用しないと、動作の安定性低下、容量の減少、劣化の加速などを招く。近年、大容量化のため、多数のリチウムイオン電池セルを高密度に配置する実装が増えており、セルの温度上昇が生じやすくなっている。また蓄電ラックが屋内に設置される場合、部屋の中に熱が溜まり、部屋の温度が上昇することがある。通常、蓄電モジュールには通気口が設けられるため、セルの温度は外気温度の影響を受ける。

[0003] セルの温度を低下させるため、蓄電ラックの外側にファンを設置して、蓄電モジュール内のセルを筐体外から冷却する構成がとられることがある。この場合、蓄電モジュールに発生させる気流の温度は、基本的に外気温度と同じになるため、外気温が適正な温度範囲に収まっている必要がある。また電池メーカーは保証の観点から、ユーザにより蓄電システムが適正な温度環境下で使用されているか否かを把握する必要がある。また外気温度はセルの寿命予測にも使用される。そこで蓄電ラックの外側に、外気温度を測定するための温度センサを設置することが考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-200979号公報

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、蓄電ラックの外部に設置される温度センサは、外部から物理的衝撃を受ける可能性がある。また当該温度センサに保護カバーを付ける場合、コスト高となる。また蓄電システムの電圧が高電圧の場合、内部の蓄電システムと外部の温度センサを絶縁する必要があり、コスト高となる。

[0006] 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、蓄電システムの外部温度を、温度センサを外部に設置しなくても取得でき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

[0007] 上記課題を解決するために、本発明のある態様の蓄電装置は、筐体内に設置されている蓄電部と、前記筐体内に設置されており、前記蓄電部の温度を検出する温度検出部と、前記温度検出部により検出される前記蓄電部の検出温度をもとに、前記筐体外の温度を推定する制御部と、を備える。前記制御部は、冷却部が稼働した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記冷却部が停止した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量をもとに、前記筐体外の外気温度を推定する。

[0008] 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

[0009] 本発明によれば、蓄電システムの外部温度を、温度センサを外部に設置しなくても取得できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施の形態に係る蓄電システムの構成例を示す概略斜視図である。

[図2]図1の蓄電システムの回路構成を示す図である。

[図3]図1、図2の各蓄電モジュールの回路構成例を示す図である。

[図4]図4(a) - (b)は、外気温度 $T_{\text{外}}$ を推定するための参照テーブルの例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 図1は、本発明の実施の形態に係る蓄電システム1の構成例を示す概略斜視図である。蓄電システム1は、複数の蓄電モジュール10a-10jと回路装置20が積み重ねられて、直方体状のラックフレーム1f内に設置される。各蓄電モジュール10a-10j及び回路装置20はそれぞれ、直方体の金属筐体または樹脂筐体に収納されている。図1に示す例では、複数の蓄電モジュール10a-10jがそれぞれ隙間を空けてラックフレーム1fに、例えばネジ止めで固定される。回路装置20は複数の蓄電モジュール10a-10jの上に隙間を空けて、ラックフレーム1fに固定される。

[0012] 蓄電システム1を構成する蓄電ラックの側面に、複数のファン30a-30dが固定されたファン取付板1pが取り付けられる。複数のファン30a-30dはファン取付板1pに等間隔に設置される。なお図1ではファン30の数が4、蓄電モジュール10の数が10の例を描いているが、ファン30の数と、蓄電モジュール10の数は任意である。例えばファン30の数と蓄電モジュール10の数が一致していてもよいし、前者が後者より少なくてもよいし、多くてもよい。

[0013] なお図1は、ファン取付板1pがラックフレーム1fに取り付けられる前の状態を示している。また図1では、図面を簡略化するため電力線、通信線、制御信号線などの配線を省略して描いている。

[0014] 図2は、図1の蓄電システム1の回路構成を示す図である。蓄電システム1は、直列接続された複数の蓄電モジュール10a-10j、回路装置20、スイッチSW1、複数のファン30a-30dを備える。回路装置20は電力変換装置21、システム管理装置22を含む。複数の蓄電モジュール10a-10jと系統2との間に電力変換装置21が接続される。

[0015] 電力変換装置21は、複数の蓄電モジュール10a-10jから放電され

た直流電力を交流電力に変換して系統2に出力し、系統2から入力される交流電力を直流電力に変換して複数の蓄電モジュール10a-10jに充電する。電力変換装置21は一般的なパワーコンディショナシステム(PCS)で構成することができ、双方向DC-DCコンバータ(不図示)及び双方向インバータ(不図示)を備える。双方向DC-DCコンバータは定電流(CC)充電/放電、又は定電圧(CV)充電/放電のための制御を実行し、双方向インバータは直流電力から交流電力への変換、又は交流電力から直流電力への変換を実行する。なお双方向DC-DCコンバータを用いずに、双方向インバータが両者の機能を兼ねる構成でもよい。

[0016] スイッチSW1は、電力変換装置21と複数の蓄電モジュール10a-10jとの間に挿入される。スイッチSW1には例えば、リレーや半導体スイッチを使用することができる。スイッチSW1はシステム管理装置22によりオン/オフ制御される。例えば、過電流が発生した場合、システム管理装置22によりターンオフされる。

[0017] 図3は、図1、図2の各蓄電モジュール10の回路構成例を示す図である。蓄電モジュール10は、蓄電部11、温度センサT1、シャント抵抗Rs、モジュール管理装置12を含む。蓄電部11は、直列接続された複数のセルS1-1nを含む。セルには、リチウムイオン電池セル、ニッケル水素電池セル、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を用いることができる。以下、本明細書ではリチウムイオン電池セル(公称電圧:3.6-3.7V)を使用する例を想定する。なお蓄電部11は、直列接続された複数のセルを含む例に限らず、直並列接続された複数のセルを含む構成であってもよい。

[0018] 複数のセルS1-Snと直列にシャント抵抗Rsが接続される。シャント抵抗Rsは電流検出素子として機能する。なおシャント抵抗Rsの代わりにホール素子を用いてもよい。複数のセルS1-Snの近傍に、複数のセルS1-Snの温度を検出するための温度センサT1が設置される。温度センサT1には例えば、サーミスタを使用することができる。図3には温度センサ

T 1 が1つしか描かれていないが、温度センサT 1は1つの蓄電モジュール1 0内に複数（例えば、3～5個）設置されてもよい。

- [0019] モジュール管理装置1 2は電圧検出部1 2 a、温度検出部1 2 b、電流検出部1 2 c、制御部1 2 d、通信部1 2 e、記憶部1 2 fを備える。電圧検出部1 2 aは複数のセルS 1－S nのそれぞれの電圧を検出して制御部1 2 dに出力する。温度検出部1 2 bは温度センサT 1の出力値をもとに複数のセルS 1－S nの温度を推定して制御部1 2 dに出力する。温度センサT 1が複数設置される場合、複数の温度センサT 1の出力値の平均を算出して、複数のセルS 1－S nの温度を推定する。電流検出部1 2 cは、シャント抵抗R sの両端に接続された誤差増幅器を含み、誤差増幅器はシャント抵抗R sの両端電圧を検出する。電流検出部1 2 cは当該両端電圧をもとに、蓄電部1 1に流れる電流を検出して制御部1 2 dに出力する。
- [0020] 制御部1 2 dは、電圧検出部1 2 a、電流検出部1 2 c、温度検出部1 2 bにより検出された複数のセルS 1－S nの電圧、電流、温度をもとに蓄電部1 1を管理する。例えば、複数のセルS 1－S nのSOC(State Of Charge)管理、均等化制御などを実行する。
- [0021] 制御部1 2 d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。記憶部1 2 fはROM、及びRAMで実現できる。
- [0022] 制御部1 2 dはセルS 1－S nのSOCを推定する。SOCは例えば、OCV(Open Circuit Voltage)法および／または電流積算法により推定できる。リチウムイオン電池ではSOCとOCVとの間に安定的な関係がある。従って、セルS 1－S nに電流が流れていない状態において各セルS 1－S nの両端電圧を検出することにより、各セルS 1－S nのSOCを推定することができる。セルS 1－S nに電流が流れている間は、電流積算法によりSOCの増減を推定することができる。記憶部1 2 fは、各種のプログラム

、データ、参照テーブル等を記憶する。

[0023] 通信部 12e は所定の通信制御処理（例えば、TCP/IP、RS-485等の規格に準拠した通信制御処理）を実行し、通信線 40 を介して他の蓄電モジュール 10 及び／又はシステム管理装置 22 と通信する。通信線 40 には、メタルケーブルを使用してもよいし、光ファイバケーブルを使用してもよい。

[0024] システム管理装置 22 は、複数の蓄電モジュール 10a-10j から取得した電圧、電流、温度又はSOCの情報をもとにスイッチSW1を制御する。またシステム管理装置 22 は、複数の蓄電モジュール 10a-10j から取得した温度をもとに、複数のファン 30a-30d を制御する。システム管理装置 22 は、取得した温度の平均値が設定値（例えば、28℃）を超えているとき複数のファン 30a-30d を駆動させ、当該平均値が当該設定値以下のとき複数のファン 30a-30d を停止させる。なお、特定の蓄電モジュール 10 の温度のみが当該設定値を超えている場合、当該蓄電モジュール 10 に隣接する 1 つ又は 2 つのファン 30 のみを稼働させてもよい。

[0025] リチウムイオン電池セルの内部抵抗は、環境温度が低いほど増加する。従って電池の保護や寿命予測をするうえでは、蓄電モジュール 10 の筐体外の外気温度を考慮する必要がある。また蓄電モジュール 10 や電力変換装置 21 の耐圧、許容電流の設計は一定の環境温度範囲（例えば、18℃-28℃）を基準に設定されており、当該温度範囲外の高温または低温環境下で長時間使用した場合、動作不良が発生する場合がある。また高温環境下で使用される場合、仕様書の電池容量と比較して実際の容量が低下する。電池メーカーは、適正な環境温度下での使用を前提に動作保証を行うため、蓄電システム 1 がユーザにより適正な環境温度下で使用されているかを把握しておく必要がある。

[0026] しかしながら、安全性、信頼性、経済性の観点から、外気温度を計測する温度センサを筐体の外部に取り付けるのは望ましくない。また、FR等の連続運転をする蓄電モジュール 10 も外気温度を推測する必要がある。

[0027] そこで本実施の形態では制御部12dは、ファン30a-30dが稼働した状態で検出される所定期間あたりの検出温度の変化量 ΔT_{fanon} と、ファン30a-30dが停止した状態で検出される所定期間あたりの検出温度の変化量 ΔT_{fanoff} をもとに、蓄電モジュール10の筐体外の外気温度 T_o を推定する。所定期間は例えば、1時間、2時間、4時間、6時間などに設定する。

[0028] ファン30a-30dは、空気の流れを変えて気流を発生させる装置であり、空気の温度自体を変えるものではない。従って蓄電モジュール10に送風される空気の温度は、吸気される空気の温度と基本的に同じであり、ファン30a-30dによる蓄電モジュール10の冷却効果は環境温度に依存する。逆に言えば、ファン30a-30dによる蓄電モジュール10の冷却効果から逆算して環境温度を推定することができる。

[0029] 制御部12dは、下記(式1)の関数をもとに外気温度 T_o を推定する。

$$T_o = f(\Delta T_{fanon}, \Delta T_{fanoff}) \quad \dots (式1)$$

[0030] 上記関数を実現するため例えば、制御部12dは、検出温度の変化量 ΔT_{fanon} 及び検出温度の変化量 ΔT_{fanoff} を入力変数とし、外気温度 T_o を出力変数とするテーブルを参照して、外気温度 T_o を推定する。

[0031] 図4(a)は、外気温度 T_o を推定するための参照テーブル12faの第1例を示す図である。設計者は、実験やシミュレーションをもとに当該参照テーブル12faを生成する。例えば環境温度を25℃に設定し、ファン30a-30dを稼働した状態で1時間に発生する温度センサT1で検出される温度の変化量と、ファン30a-30dを停止させた状態で1時間に発生する温度センサT1で検出される温度の変化量を測定し、記録する。これを想定する全ての環境温度で実行することにより、上記参照テーブル12faが完成する。

[0032] 外気温度 T_o の推定精度を高くするため、充放電電流を入力変数に加え

することもできる。制御部12dは、ファン30a-30dが稼働した状態で検出される所定期間あたりの検出温度の変化量 ΔT_{fanon} と、ファン30a-30dが停止した状態で検出される所定期間あたりの検出温度の変化量 ΔT_{fanoff} と、蓄電部11に流れる電流 I をもとに、蓄電モジュール10の筐体外の外気温度 T_o を推定する。

[0033] 制御部12dは、下記(式2)の関数をもとに外気温度 T_o を推定する。

$$T_o = f(\Delta T_{fanon}, \Delta T_{fanoff}, I) \quad \dots \quad (式2)$$

[0034] 上記関数を実現するため例えば、制御部12dは、検出温度の変化量 ΔT_{fanon} 、検出温度の変化量 ΔT_{fanoff} 、充放電電流 I を入力変数とし、外気温度 T_o を出力変数とするテーブルを参照して、外気温度 T_o を推定する。

[0035] 図4(b)は、外気温度 T_o を推定するための参照テーブル12fbの第2例を示す図である。設計者は、実験やシミュレーションをもとに当該参照テーブル12fbを生成する。設計者は、図4(a)に示した参照テーブルを充放電電流ごとに生成する。例えば、1A刻みで各電流値における参照テーブルを生成する。その際、充電電流は正の値、放電電流は負の値として参照テーブルを生成する。温度検出中は、充放電電流(充放電レート)は一定とする。

[0036] 外気温度 T_o の推定精度が高くする必要がない用途では(例えば、正常な環境温度下で使用されているか否かの確認用途)、入力変数を単純化したモデルを使用することもできる。制御部12dは、所定期間あたりの検出温度の変化量 ΔT と、所定期間中に蓄電部11に流れる電流 I の充放電レートをもとに、蓄電モジュール10の筐体外の外気温度 T_o を推定する。この場合、ファン30が設置されない蓄電システム1でも、外気温度 T_o を推定することができる。

[0037] 制御部12dは、下記(式3)の関数をもとに外気温度 T_o を推定する

。

$$T_{\text{外}} = f(\Delta T, I) \quad \dots \quad (\text{式} 3)$$

- [0038] 以上説明したように本実施の形態によれば、筐体内に設置された温度センサ T1 の検出温度の変化量をもとに筐体外の温度を推定することにより、蓄電システムの外部温度を、温度センサを外部に設置することなく取得することができる。外部に温度センサを設置する必要がないためコストを削減することができる。また温度センサが外部からの物理的衝撃により壊れることがなくなるため信頼性が向上する。
- [0039] 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。
- [0040] 上述の実施の形態では、空冷により蓄電モジュール 10 を冷却する構成を説明したが、液冷により蓄電モジュール 10 を冷却する構成にも適用することができる。例えば、循環用の冷媒（例えば、水）が環境温度により変化する場合、上述した実施の形態と同様に、液冷による蓄電モジュール 10 の冷却効果から環境温度を逆推定することができる。
- [0041] また上述の実施の形態では蓄電システム 1 が、直列接続された複数の蓄電モジュール 10 a - 10 j を備える例を説明したが、蓄電モジュール 10 は 1 つであってもよい。その場合、システム管理装置 22 は不要であり、制御部 12 d が直接、ファン 30 を制御する。
- [0042] 上記（式 2）の関数では、所定期間あたりの検出温度の変化量 $\Delta T_{\text{fan on}}$ と、ファン 30 a - 30 d が停止した状態で検出される所定期間あたりの検出温度の変化量 $\Delta T_{\text{fan off}}$ に加えて、充放電電流 I を入力変数とする例を挙げた。この点、充放電電流 I に変えて、内部抵抗 R、SOC、SOH (State Of Health) 等の変数を使用してもよい。
- [0043] 例えば、内部抵抗 R を使用する場合、制御部 12 d は、下記（式 4）の関数をもとに外気温度 $T_{\text{外}}$ を推定する。

$$T_{\text{〇}} = f(\Delta T_{\text{fan on}}, \Delta T_{\text{fan off}}, R) \quad \dots \text{(式 4)}$$

[0044] また充放電電流 I、内部抵抗 R、SOC、SOH の 2 つ以上を入力変数としてもよい。入力変数を多くするほど参照テーブルの規模が大きくなるが、外気温度 $T_{\text{〇}}$ の推定精度を向上させることができる。

[0045] 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。

[0046] [項目 1]

筐体内に設置されている蓄電部 (11) と、

前記筐体内に設置されており、前記蓄電部 (11) の温度を検出する温度検出部 (T1、12b) と、

前記温度検出部 (T1、12b) により検出される前記蓄電部 (11) の検出温度をもとに、前記筐体外の温度を推定する制御部 (12d) と、を備え、

前記制御部 (12d) は、冷却部 (30) が稼働した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記冷却部 (30) が停止した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量をもとに、前記筐体外の外気温度を推定することを特徴とする蓄電装置 (10)。

これによれば、筐体外に温度センサを設置しなくても、筐体外の外気温度を推定することができる。

[項目 2]

前記制御部 (12d) は、前記冷却部 (30) が稼働した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記冷却部 (30) が停止した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量を入力変数とし、外気温度を出力変数とするテーブル (12fa) を参照して、前記外気温度を推定することを特徴とする項目 1 に記載の蓄電装置 (10)。

これによれば、テーブル参照により、簡単に外気温度を推定することができる。

[項目 3]

前記蓄電部（１１）に流れる電流を検出する電流検出部（１２ｃ）をさらに備え、

前記制御部（１２ｄ）は、前記冷却部（３０）が稼働した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記冷却部（３０）が停止した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記蓄電部（１１）に流れる電流をもとに、前記筐体外の外気温度を推定することを特徴とする項目１に記載の蓄電装置（１０）。

これによれば、外気温度の推定精度を向上させることができる。

[項目４]

前記制御部（１２ｄ）は、冷却部（３０）が稼働した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記冷却部（３０）が停止した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記蓄電部（１１）の内部抵抗をもとに、前記筐体外の外気温度を推定することを特徴とする項目１に記載の蓄電装置（１０）。

これによれば、外気温度の推定精度を向上させることができる。

[項目５]

前記冷却部（３０）は、前記筐体外に設置されるファン（３０）であることを特徴とする項目１から４のいずれに記載の蓄電装置（１０）。

これによれば、外気を吸気して蓄電部（１１）に向けて排気しているファン（３０）の冷却効果から、外気温度を逆推定することができる。

[項目６]

筐体内に設置されている蓄電部（１１）と、

前記筐体内に設置されており、前記蓄電部（１１）の温度を検出する温度検出部（Ｔ１、１２ｂ）と、

前記蓄電部（１１）に流れる電流を検出する電流検出部（１２ｃ）と、

前記温度検出部（Ｔ１、１２ｂ）により検出される検出温度と、前記電流検出部（１２ｃ）により検出される電流をもとに、前記筐体外の温度を推定する制御部（１２ｄ）と、を備え、

前記制御部（12d）は、所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記所定期間中に流れる電流をもとに、前記筐体外の外気温度を推定することを特徴とする蓄電装置（10）。

これによれば、筐体外に温度センサ及びファンを設置しなくても、筐体外の外気温度を推定することができる。

[項目7]

筐体内に設置されている蓄電部（11）の温度を検出する温度検出部（T1、12b）と、

前記温度検出部（T1、12b）により検出される前記蓄電部（11）の検出温度をもとに、前記筐体外の温度を推定する制御部（12d）と、を備え、

前記制御部（12d）は、冷却部（30）が稼働した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記冷却部（30）が停止した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量をもとに、前記筐体外の外気温度を推定することを特徴とする管理装置（12）。

これによれば、筐体外に温度センサを設置しなくても、筐体外の外気温度を推定することができる。

符号の説明

[0047] 1 蓄電システム、 1f ラックフレーム、 1p ファン取付板、
2 系統、 10 蓄電モジュール、 11 蓄電部、 12 モジュール
管理装置、 12a 電圧検出部、 12b 温度検出部、 12c 電流
検出部、 12d 制御部、 12e 通信部、 12f 記憶部、 S1
-Sn セル、 Rs シャント抵抗、 T1 温度センサ、 SW1 ス
イッチ、 20 回路装置、 21 電力変換装置、 22 システム管理
装置、 30 ファン、 40 通信線。

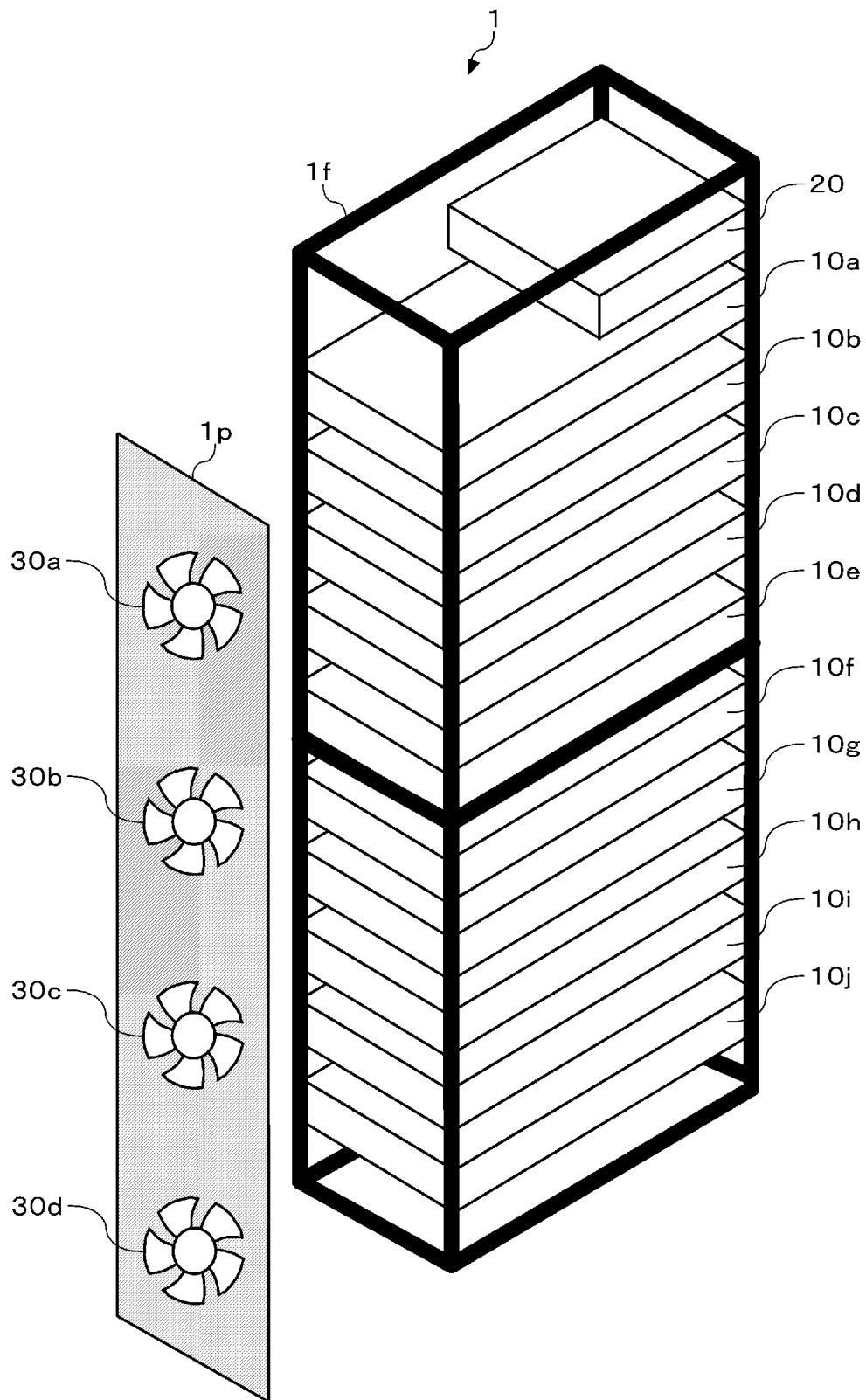
請求の範囲

- [請求項1] 筐体内に設置されている蓄電部と、
前記筐体内に設置されており、前記蓄電部の温度を検出する温度検出部と、
前記温度検出部により検出される前記蓄電部の検出温度をもとに、前記筐体外の温度を推定する制御部と、を備え、
前記制御部は、冷却部が稼働した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記冷却部が停止した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量をもとに、前記筐体外の外気温度を推定することを特徴とする蓄電装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記冷却部が稼働した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記冷却部が停止した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量を入力変数とし、外気温度を出力変数とするテーブルを参照して、前記外気温度を推定することを特徴とする請求項1に記載の蓄電装置。
- [請求項3] 前記蓄電部に流れる電流を検出する電流検出部をさらに備え、
前記制御部は、前記冷却部が稼働した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記冷却部が停止した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記蓄電部に流れる電流をもとに、前記筐体外の外気温度を推定することを特徴とする請求項1に記載の蓄電装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記冷却部が稼働した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記冷却部が停止した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記蓄電部の内部抵抗をもとに、前記筐体外の外気温度を推定することを特徴とする請求項1に記載の蓄電装置。
- [請求項5] 前記冷却部は、前記筐体外に設置されるファンであることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の蓄電装置。

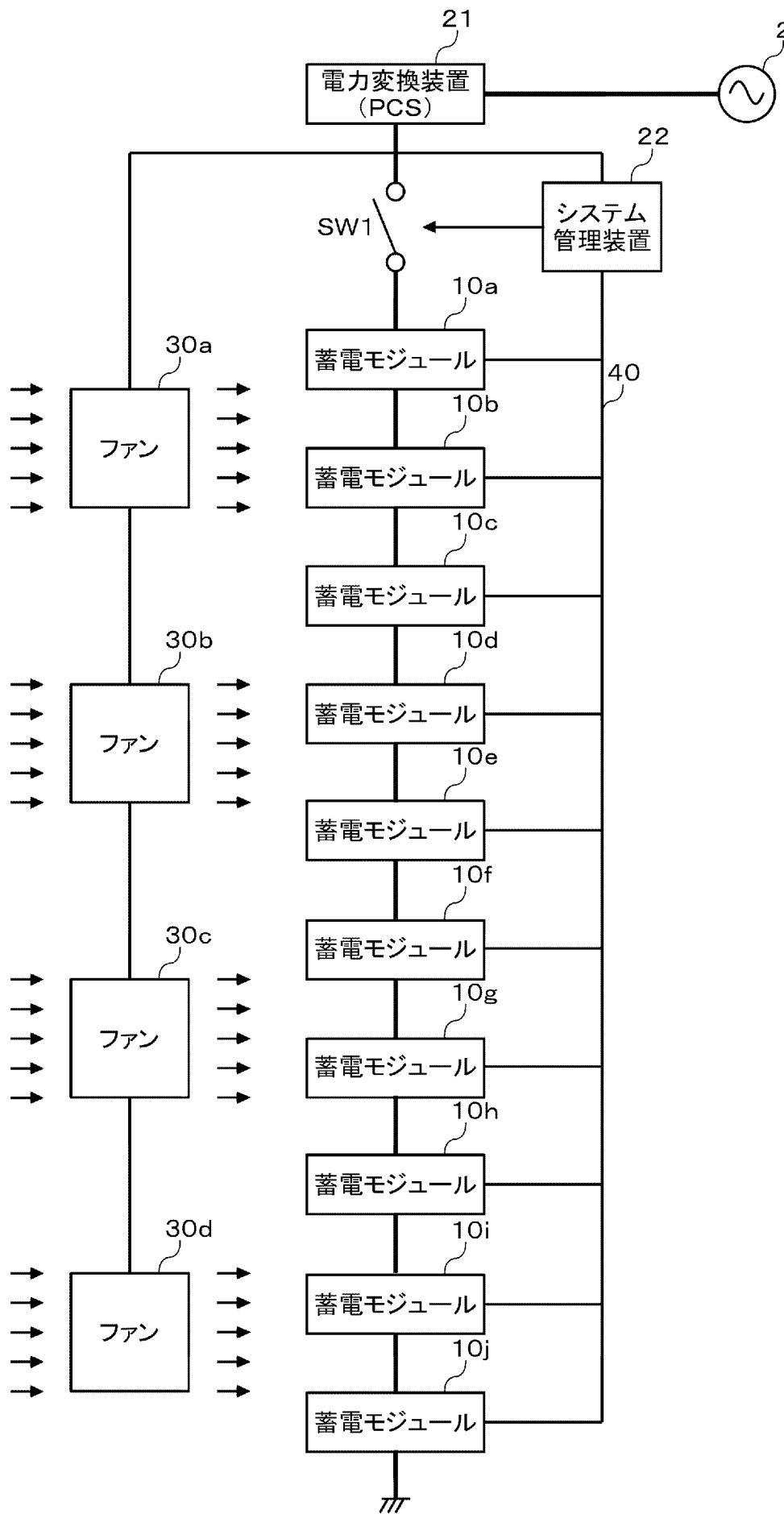
[請求項6] 筐体内に設置されている蓄電部と、
前記筐体内に設置されており、前記蓄電部の温度を検出する温度検出部と、
前記蓄電部に流れる電流を検出する電流検出部と、
前記温度検出部により検出される検出温度と、前記電流検出部により検出される電流をもとに、前記筐体外の温度を推定する制御部と、
を備え、
前記制御部は、所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記所定期間中に流れる電流をもとに、前記筐体外の外気温度を推定することを特徴とする蓄電装置。

[請求項7] 筐体内に設置されている蓄電部の温度を検出する温度検出部と、
前記温度検出部により検出される前記蓄電部の検出温度をもとに、前記筐体外の温度を推定する制御部と、を備え、
前記制御部は、冷却部が稼働した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量と、前記冷却部が停止した状態で検出される所定期間あたりの前記検出温度の変化量をもとに、前記筐体外の外気温度を推定することを特徴とする管理装置。

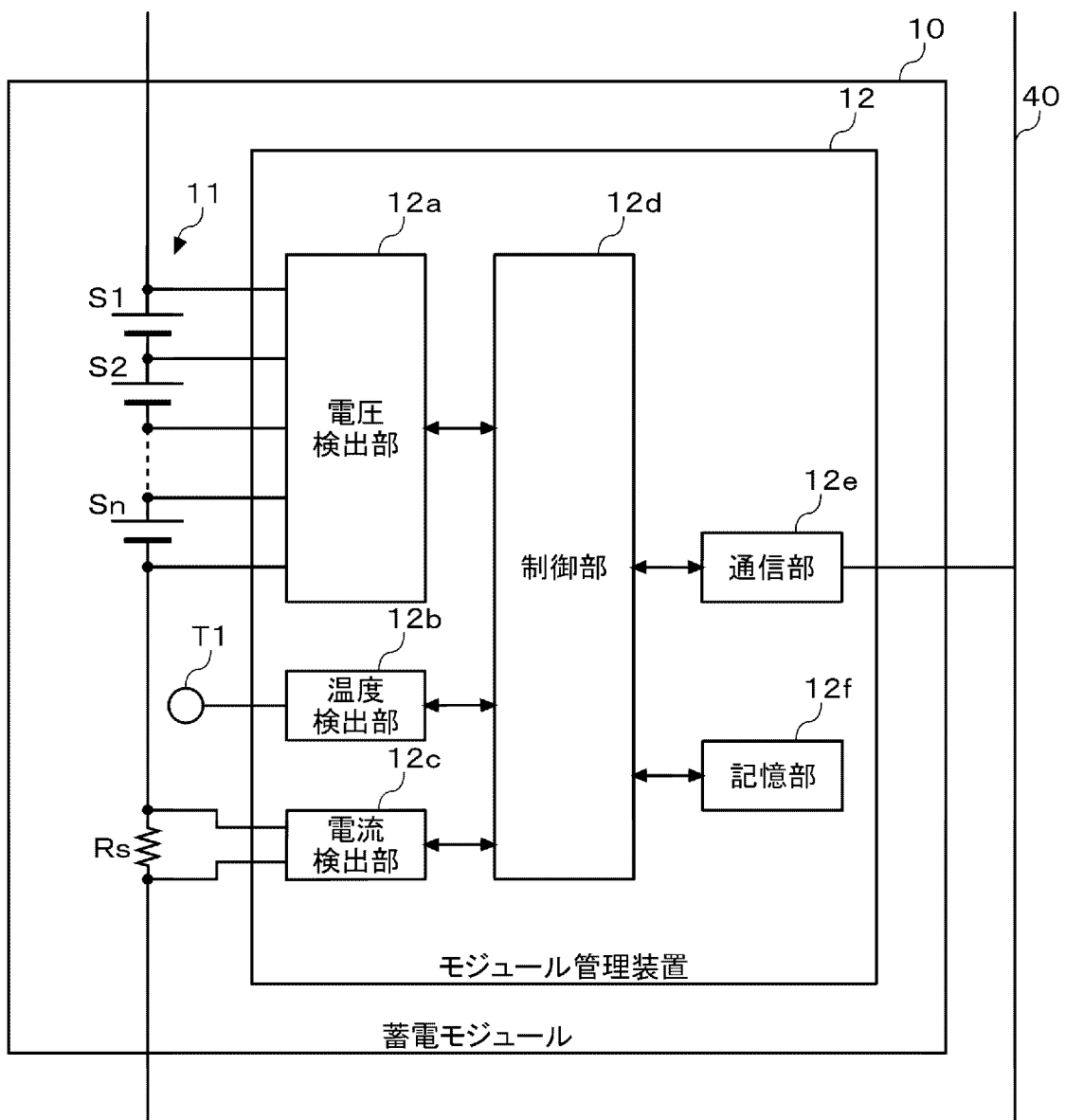
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

(a)

外気温度 T_o	ファン駆動中の 電池温度変化 ΔT_{fanon}	ファン停止中の 電池温度変化 ΔT_{fanoff}
●	●	●
●	●	●
●	●	●
25°C	●	●
24°C	●	●
23°C	●	●
22°C	●	●
21°C	●	●
●	●	●
●	●	●
●	●	●

12fa

(b)

電池電流 I	外気温度 T_o	ファン駆動中の 電池温度変化 ΔT_{fanon}	ファン停止中の 電池温度変化 ΔT_{fanoff}
●	●	●	●
	●	●	●
	●	●	●
	25°C	●	●
	24°C	●	●
	23°C	●	●
	22°C	●	●
	21°C	●	●
	●	●	●
	●	●	●
	●	●	●

12fb

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/018313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M10/48(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/627(2014.01)i,
H01M10/6563(2014.01)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, H01M10/613, H01M10/627, H01M10/6563

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 2012-191770 A (Yamaha Corp.), 04 October 2012 (04.10.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2002-108483 A (Hitachi, Ltd.), 10 April 2002 (10.04.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 9-224333 A (NEC Engineering, Ltd.), 26 August 1997 (26.08.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 31 May 2017 (31.05.17)	Date of mailing of the international search report 08 August 2017 (08.08.17)
---	---

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/JP2017/018313

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 9-159541 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 20 June 1997 (20.06.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2015-73392 A (Hitachi Industrial Equipment System Co., Ltd.), 16 April 2015 (16.04.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2009-265280 A (Canon Inc.), 12 November 2009 (12.11.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

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, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/627(2014.01)i, H01M10/6563(2014.01)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, H01M10/613, H01M10/627, H01M10/6563

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
A	JP 2012-191770 A（ヤマハ株式会社）2012.10.04, 全文、全図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2002-108483 A（株式会社日立製作所）2002.04.10, 全文、全図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 9-224333 A（日本電気エンジニアリング株式会社）1997.08.26, 全文、全図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 9-159541 A（沖電気工業株式会社）1997.06.20, 全文、全図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2015-73392 A（株式会社日立産機システム）2015.04.16, 全文、	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	「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

31.05.2017

国際調査報告の発送日

08.08.2017

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）

坂東 博司

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

4 2 3 4

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	全図 (ファミリーなし) JP 2009-265280 A (キヤノン株式会社) 2009. 11. 12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7