

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6872706号
(P6872706)

(45) 発行日 令和3年5月19日(2021.5.19)

(24) 登録日 令和3年4月22日(2021.4.22)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48 3 O 1
HO 1 M 10/613 (2014.01)	HO 1 M 10/48 P
HO 1 M 10/627 (2014.01)	HO 1 M 10/613
HO 1 M 10/6563 (2014.01)	HO 1 M 10/627
	HO 1 M 10/6563

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2018-520773 (P2018-520773)	(73) 特許権者	314012076
(86) (22) 出願日	平成29年5月16日 (2017.5.16)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/018313		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(87) 国際公開番号	W02017/208805	(74) 代理人	100123102
(87) 国際公開日	平成29年12月7日 (2017.12.7)		弁理士 宗田 悟志
審査請求日	令和2年1月24日 (2020.1.24)	(72) 発明者	西川 慎哉
(31) 優先権主張番号	特願2016-111262 (P2016-111262)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(32) 優先日	平成28年6月2日 (2016.6.2)	(72) 発明者	長谷川 隆史
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	内藤 圭亮
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電装置、及び管理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【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。

10

【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。

20

【発明の詳細な説明】

【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、FR (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。

30

【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。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

50

【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。

10

【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】

20

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。

30

【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_o 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。

40

【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】

50

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T1が1つしか描かれていないが、温度センサT1は1つの蓄電モジュール10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12は電圧検出部12a、温度検出部12b、電流検出部12c、制御部12d、通信部12e、記憶部12fを備える。電圧検出部12aは複数のセルS1-Snのそれぞれの電圧を検出して制御部12dに出力する。温度検出部12bは温度センサT1の出力値をもとに複数のセルS1-Snの温度を推定して制御部12dに出力する。温度センサT1が複数設置される場合、複数の温度センサT1の出力値の平均を算出して、複数のセルS1-Snの温度を推定する。電流検出部12cは、シャント抵抗Rs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Rsの両端電圧を検出する。電流検出部12cは当該両端電圧をもとに、蓄電部11に流れる電流を検出して制御部12dに出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

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 S O C (State Of Charge) 管理、均等化制御などを実行する。

【 0 0 2 1 】

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、D S P、F P G A、その他の L S I 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 R O M、及び R A M で実現できる。

【 0 0 2 2 】

制御部 1 2 d はセル S 1 - S n の S O C を推定する。S O C は例えば、O C V (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 S O C と O C V 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 S O C 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 S O C 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。

【 0 0 2 3 】

通信部 1 2 e は所定の通信制御処理 (例えば、T C P / I P、R S - 4 8 5 等の規格に準拠した通信制御処理) を実行し、通信線 4 0 を介して他の蓄電モジュール 1 0 及び / 又はシステム管理装置 2 2 と通信する。通信線 4 0 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。

【 0 0 2 4 】

システム管理装置 2 2 は、複数の蓄電モジュール 1 0 a - 1 0 j から取得した電圧、電流、温度又は S O C の情報をもとにスイッチ S W 1 を制御する。またシステム管理装置 2 2 は、複数の蓄電モジュール 1 0 a - 1 0 j から取得した温度をもとに、複数のファン 3 0 a - 3 0 d を制御する。システム管理装置 2 2 は、取得した温度の平均値が設定値 (例えば、2 8) を超えているとき複数のファン 3 0 a - 3 0 d 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 3 0 a - 3 0 d を停止させる。なお、特定の蓄電モジュール 1 0 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 1 0 に隣接する 1 つ又は 2 つのファン 3 0 のみを稼働させてもよい。

【 0 0 2 5 】

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 1 0 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 1 0 や電力変換装置 2 1 の耐圧、許容電流の設計は一定の環境温度範囲 (例えば、1 8 - 2 8) 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。

【 0 0 2 6 】

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、F R 等の連続運転をする蓄電モジュール 1 0 も外気温度を推測する必要がある。

【 0 0 2 7 】

そこで本実施の形態では制御部 1 2 d は、ファン 3 0 a - 3 0 d 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 T_{fanon} と、ファン 3 0 a - 3 0 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 T_{fanoff} をもとに、蓄電モジュール 1 0 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。

10

20

30

40

50

【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_{out} を推定する。

$$T_{\text{out}} = f(T_{\text{fan on}}, T_{\text{fan off}}) \cdots (\text{式1})$$

【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 $T_{\text{fan on}}$ 及び検出温度の変化量 $T_{\text{fan off}}$ を入力変数とし、外気温度 T_{out} を出力変数とするテーブルを参照して、外気温度 T_{out} を推定する。

10

【0031】

図4(a)は、外気温度 T_{out} 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

20

【0032】

外気温度 T_{out} 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 $T_{\text{fan on}}$ 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 $T_{\text{fan off}}$ 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_{out} 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_{out} を推定する。

$$T_{\text{out}} = f(T_{\text{fan on}}, T_{\text{fan off}}, I) \cdots (\text{式2})$$

30

【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 $T_{\text{fan on}}$ 、検出温度の変化量 $T_{\text{fan off}}$ 、充放電電流 I を入力変数とし、外気温度 T_{out} を出力変数とするテーブルを参照して、外気温度 T_{out} を推定する。

【0035】

図4(b)は、外気温度 T_{out} 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。

40

【0036】

外気温度 T_{out} 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 T 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_{out} 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_{out} 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_{out} を推定する。

50

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

【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。

10

【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10a - 10j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12dが直接、ファン30を制御する。

20

【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 $T_{\text{fan on}}$ 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 $T_{\text{fan off}}$ 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12dは、下記（式4）の関数をもとに外気温度 T_{o} を推定する。

30

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

【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_{o} 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)。

40

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。

50

[項目 2]

前記制御部 (1 2 d) は、前記冷却部 (3 0) 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 (3 0) 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 (1 2 f a) 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 (1 0) 。

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 (1 1) に流れる電流を検出する電流検出部 (1 2 c) をさらに備え、
前記制御部 (1 2 d) は、前記冷却部 (3 0) 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 (3 0) 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 (1 1) 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 (1 0) 。

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 (1 2 d) は、冷却部 (3 0) 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 (3 0) 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 (1 1) 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 (1 0) 。

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 (3 0) は、前記筐体外に設置されるファン (3 0) 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 (1 0) 。

これによれば、外気を吸気して蓄電部 (1 1) に向けて排気しているファン (3 0) 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 (1 1) と、
前記筐体内に設置されており、前記蓄電部 (1 1) の温度を検出する温度検出部 (T 1 、 1 2 b) と、
前記蓄電部 (1 1) に流れる電流を検出する電流検出部 (1 2 c) と、
前記温度検出部 (T 1 、 1 2 b) により検出される検出温度と、前記電流検出部 (1 2 c) 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 (1 2 d) と、
を備え、

前記制御部 (1 2 d) 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 (1 0) 。

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 (1 1) の温度を検出する温度検出部 (T 1 、 1 2 b) と、
前記温度検出部 (T 1 、 1 2 b) により検出される前記蓄電部 (1 1) 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 (1 2 d) と、を備え、

前記制御部 (1 2 d) は、冷却部 (3 0) 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 (3 0) 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 (1 2) 。

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】

10

20

30

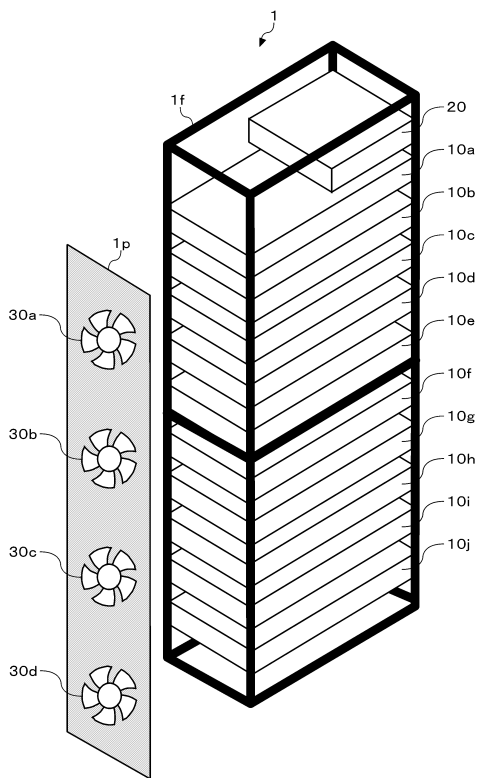
40

50

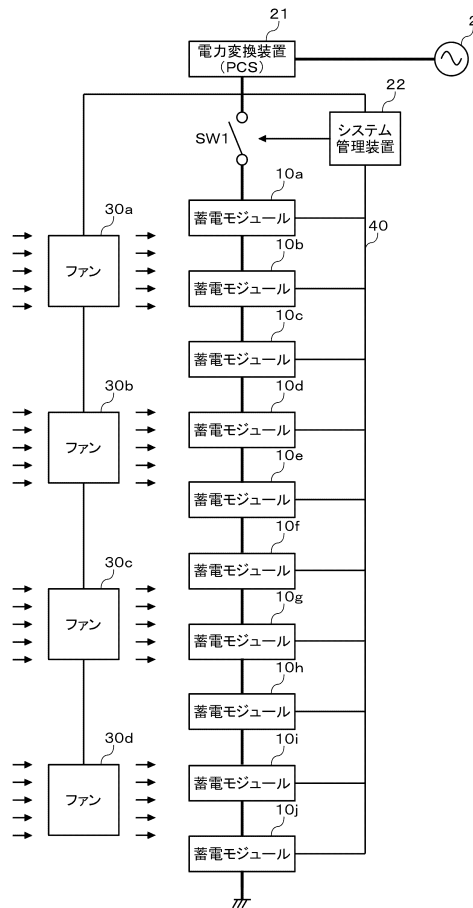
【 0 0 4 7 】

1 蓄電システム、 1 f ラックフレーム、 1 p ファン取付板、 2 系統、
1 0 蓄電モジュール、 1 1 蓄電部、 1 2 モジュール管理装置、 1 2 a 電圧
検出部、 1 2 b 温度検出部、 1 2 c 電流検出部、 1 2 d 制御部、 1 2 e
通信部、 1 2 f 記憶部、 S 1 - S n セル、 R s シャント抵抗、 T 1 温度
センサ、 S W 1 スイッチ、 2 0 回路装置、 2 1 電力変換装置、 2 2 シス
テム管理装置、 3 0 ファン、 4 0 通信線。

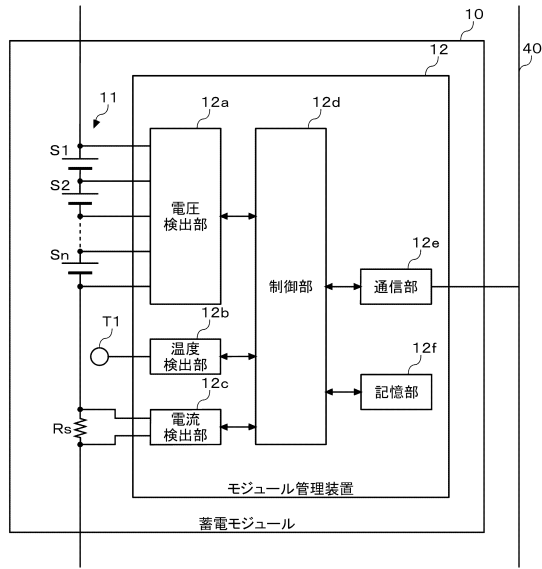
【 図 1 】



【 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

フロントページの続き

審査官 坂東 博司

(56)参考文献 特開2014-187807(JP,A)
特開平9-224333(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/48

H01M 10/613

H01M 10/627

H01M 10/6563