

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7374096号
(P7374096)

(45)発行日 令和5年11月6日(2023.11.6)

(24)登録日 令和5年10月26日(2023.10.26)

(51)国際特許分類	F I	
G 0 1 R 31/367(2019.01)	G 0 1 R	31/367
G 0 1 R 31/387(2019.01)	G 0 1 R	31/387
G 0 1 R 31/3828(2019.01)	G 0 1 R	31/3828
H 0 1 M 10/42 (2006.01)	H 0 1 M	10/42 A
H 0 1 M 10/44 (2006.01)	H 0 1 M	10/44 Q
請求項の数 15 (全17頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2020-534664(P2020-534664)	(73)特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(86)(22)出願日	令和1年7月30日(2019.7.30)	(74)代理人	100165179 弁理士 田 崎 聡
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/029814	(74)代理人	100126664 弁理士 鈴木 慎吾
(87)国際公開番号	WO2020/027119	(74)代理人	100154852 弁理士 酒井 太一
(87)国際公開日	令和2年2月6日(2020.2.6)	(74)代理人	100194087 弁理士 渡辺 伸一
審査請求日	令和4年7月22日(2022.7.22)	(72)発明者	川村 雅之 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式 会社本田技術研究所内
(31)優先権主張番号	特願2018-143632(P2018-143632)	(72)発明者	遠藤 広考
(32)優先日	平成30年7月31日(2018.7.31)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 測定システム、測定方法、コンピュータプログラム及び記憶媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力装置に対して着脱自在に装着される着脱式バッテリーと、前記着脱式バッテリーの充電を行う充電装置とを備え、

前記充電装置は、前記着脱式バッテリーの電池容量を算出した後に、前記着脱式バッテリーの複数の充電率における該着脱式バッテリーの開回路電圧を実測して、前記着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係を複数取得する制御部、を備え、

前記制御部は、複数の前記関係を前回取得してから所定期間経過した場合に、前記関係を新たに取得する、

測定システム。

【請求項2】

電力装置に対して着脱自在に装着される着脱式バッテリーと、前記着脱式バッテリーの充電を行う充電装置とを備え、

前記充電装置は、前記着脱式バッテリーの電池容量を算出した後に、前記着脱式バッテリーの複数の充電率における該着脱式バッテリーの開回路電圧を実測して、前記着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係を複数取得する制御部、を備え、

前記制御部は、前記着脱式バッテリーの温度が所定範囲内の場合に、前記関係を新たに取得する、

測定システム。

【請求項3】

前記制御部は、前記着脱式バッテリーを上限電圧まで充電し、その後下限電圧まで放電し、前記上限電圧から前記下限電圧までの電流値の積算値から前記電池容量を算出する、
請求項 1 または請求項 2 に記載の測定システム。

【請求項 4】

前記制御部は、複数の前記関係の一つと、複数の前記関係の他の一つとに基づいて複数の前記関係を補間する、

請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項に記載の測定システム。

【請求項 5】

前記制御部は、前記着脱式バッテリーを充電または放電後に所定時間放置してから前記着脱式バッテリーの開回路電圧を実測する、

請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項に記載の測定システム。

【請求項 6】

前記制御部は、取得した前記関係を管理サーバに送信する、

請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項に記載の測定システム。

【請求項 7】

電力装置に対して着脱自在に装着される着脱式バッテリーの電池容量を算出するステップと、

前記着脱式バッテリーの複数の充電率における該着脱式バッテリーの開回路電圧を実測するステップと、

前記着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係を複数取得するステップ、とを備え、
複数の前記関係を前回取得してから所定期間経過した場合に、前記関係を新たに取得する、

測定方法。

【請求項 8】

電力装置に対して着脱自在に装着される着脱式バッテリーの電池容量を算出するステップと、

前記着脱式バッテリーの複数の充電率における該着脱式バッテリーの開回路電圧を実測するステップと、

前記着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係を複数取得するステップ、とを備え、
前記着脱式バッテリーの温度が所定範囲内の場合に、前記関係を新たに取得する、

測定方法。

【請求項 9】

前記着脱式バッテリーの上限電圧まで充電し、その後下限電圧まで放電し、前記上限電圧から前記下限電圧までの電流値の積算値から前記電池容量を算出する、

請求項 7 または請求項 8 に記載の測定方法。

【請求項 10】

複数の前記関係の一つと、複数の前記関係の他の一つとに基づいて複数の前記関係を補間する、

請求項 8 または請求項 9 に記載の測定方法。

【請求項 11】

前記着脱式バッテリーを充電または放電後に所定時間放置してから前記着脱式バッテリーの開回路電圧を実測する、

請求項 7 から請求項 10 のうちのいずれか 1 項に記載の測定方法。

【請求項 12】

取得した前記関係を管理サーバに送信する、

請求項 7 から請求項 11 のうちのいずれか 1 項に記載の測定方法。

【請求項 13】

電力装置に対して着脱自在に装着される着脱式バッテリーの電池容量を算出する処理と、
前記着脱式バッテリーの複数の充電率における該着脱式バッテリーの開回路電圧を実測する

処理と、

10

20

30

40

50

前記着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係を複数取得する処理と、
 複数の前記関係を前回取得してから所定期間経過した場合に、前記関係を新たに取得する処理と、

をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム。

【請求項 14】

電力装置に対して着脱自在に装着される着脱式バッテリーの電池容量を算出する処理と、
 前記着脱式バッテリーの複数の充電率における該着脱式バッテリーの開回路電圧を実測する処理と、

前記着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係を複数取得する処理と、
 前記着脱式バッテリーの温度が所定範囲内の場合に、前記関係を新たに取得する処理と、
 をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム。

10

【請求項 15】

請求項 13 または請求項 14 に記載のコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、測定システム、測定方法、コンピュータプログラム及び記憶媒体に関する。

本願は、2018年7月31日に出願された日本国特願2018-143632号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

20

【背景技術】

【0002】

EV (Electric Vehicle) や HEV (Hybrid Electric Vehicle: ハイブリッド電気自動車) などの電動車両においては、バッテリー制御上の観点から、バッテリーの状態推定を精度良く行う必要がある。その中でもSOC (State Of Charge: 充電率) は重要なパラメータである。電動車両に用いられているリチウムイオン電池等の高圧バッテリーにおいては、OCV (Open Circuit Voltage: 開回路電圧) とSOCの関係があることが知られているため、SOCを推定する1つの方法としてOCVを推定した上で、上記に示したOCVとSOCの関係(以下、「SOC-OCVカーブ」と称する。)からSOCに換算する方法がある。

30

【0003】

SOC-OCVカーブは、電池の劣化状態や個体差等により変化する。そこで、劣化状態や個体差、温度によるSOC-OCVカーブをマップとして格納しておき、得られたデータから最適なSOC-OCVカーブを選択する技術がある。この場合、SOC-OCVカーブを充放電装置などの理想状態で事前に取得しておき車両データ設定しておくことが一般的である。ただし、上記に示した方法では、大量生産によるSOC-OCVカーブのバラつきや劣化によるSOC-OCVカーブの変化に対して、対応できず、SOC推定精度の悪化に繋がる。

【0004】

特許文献1には、電池の開回路電圧と電池の充電状態の対応関係を記述したSOC-OCVマップデータを記憶するSOC-OCVマップデータ記憶部を有し、電池の開回路電圧と電池に流れる電流に基づき、SOC-OCVマップデータが記述している対応関係を修正することにより、経過時間に応じて異なる値の充電状態を出力する電池制御部が記載されている。

40

【0005】

また、特許文献2には、電気自動車のバッテリーの充電時間を不要とするバッテリー交換の仕組みが開示されている。これは、複数の電気自動車で共同使用されるバッテリーに関するもので、バッテリーの交換の必要があるときは、電気自動車の運転者はバッテリー交換ステーションに立ち寄り、バッテリーを取外し、交換するものである。ここで、複数の電気自動車で共同使用されるバッテリーには、それぞれ固有のICカードが添付されており、このIC

50

カードには、車の走行中およびバッテリー交換ステーションでの作業中に情報が書き込まれる。ステーションは、充電設備とステーション管理装置を備え、充電設備は充電装置とICカードの読取・書込機能及び充電状況監視機能を有するコントローラ部を備える。ステーション管理装置は通信可能に接続されているコントローラ部と無線ないし有線ケーブルで接続されており、そして、システム管理装置とインターネット等の通信ネットワークを介して通信可能となっており、バッテリーに関する情報の送受信を所定のタイミングで行う。システム管理装置はバッテリー管理データベースにアクセス可能に接続し、バッテリーに関する情報を一括管理する。

【0006】

また、特許文献3には、移動体本体に対してバッテリーを着脱可能に装填できる移動体の他の例として、バッテリーと、バッテリーを収容可能な収容室が形成された充電給電ユニットとを有する可搬型充電給電装置が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】日本国特開2014-196985号公報

【文献】日本国特開2011-96233号公報

【文献】日本国特開2019-068552号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0008】

しかしながら従来技術では、電力バッテリーに電流を印加しながら得られたSOCやOCVのデータでSOC-OCVカーブを推定しているため、電池容量やSOC-OCVカーブを推定する前段階にバッテリーのSOCやOCVの推定が必要となる。しかしながら、それらの推定にあたっては測定誤差以外に制御誤差も付与されることになる。正確な電池のエネルギー量の把握には正確な電池容量とSOC-OCVカーブの把握が必要となり、上記誤差を可能な限り、低減することが望まれる。

【0009】

本発明の態様は、移動体（電力装置、電力利用装置）に装着されるバッテリーの充電率と開回路電圧との関係を精度良く測定することができる測定システム、測定方法、コンピュータプログラム及び記憶媒体を提供する。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

(1) 本発明の一態様である測定システムは、電力装置に対して着脱自在に装着される着脱式バッテリーと、前記着脱式バッテリーの充電を行う充電装置とを備え、前記充電装置は、前記着脱式バッテリーの電池容量を算出した後に、複数回前記着脱式バッテリーの複数の充電率における該着脱式バッテリーの開回路電圧を実測して、前記着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係を複数取得する制御部を備える。

【0011】

(2) 上記(1)の態様において、前記制御部は、前記着脱式バッテリーを上限電圧まで充電し、その後下限電圧まで放電し、前記上限電圧から前記下限電圧までの電流値の積算値から前記電池容量を算出してもよい。

40

【0012】

(3) 上記(1)又は(2)の態様において、前記制御部は、複数の前記関係の一つと、複数の前記関係の他の一つとに基づいて複数の前記関係を補間してもよい。

【0013】

(4) 上記(1)から(3)のいずれか一項の態様において、前記制御部は、前記着脱式バッテリーを充電または放電後に所定時間放置してから前記着脱式バッテリーの開回路電圧を実測してもよい。

【0014】

50

(5) 上記(1)から(4)のいずれか一項の態様において、前記制御部は、複数の前記関係を前回取得してから所定期間経過した場合に、前記関係を新たに取得してもよい。

【0015】

(6) 上記(1)から(5)のいずれか一項の態様において、前記制御部は、前記着脱式バッテリーの温度が所定範囲内の場合に、前記関係を新たに取得してもよい。

【0016】

(7) 上記(1)から(6)のいずれか一項の態様において、前記制御部は、取得した前記関係を管理サーバに送信してもよい。

【0017】

(8) 本発明の別の一態様である測定方法は、電力装置に対して着脱自在に装着される着脱式バッテリーの電池容量を算出するステップと、前記着脱式バッテリーの複数の充電率における該着脱式バッテリーの開回路電圧を実測するステップと、前記着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係を複数取得するステップ、とを備える。

10

【0018】

(9) 上記(8)の態様において、前記着脱式バッテリーを上限電圧まで充電し、その後下限電圧まで放電し、前記上限電圧から前記下限電圧までの電流値の積算値から前記電池容量を算出してもよい。

【0019】

(10) 上記(8)又は(9)の態様において、複数の前記関係の一つと、複数の前記関係の他の一つとに基づいて複数の前記関係を補間してもよい。

20

【0020】

(11) 上記(8)から(10)のいずれか一項の態様において、前記着脱式バッテリーを充電または放電後に所定時間放置してから前記着脱式バッテリーの開回路電圧を実測してもよい。

【0021】

(12) 上記(8)から(11)のいずれか一項の態様において、複数の前記関係を前回取得してから所定期間経過した場合に、前記関係を新たに取得してもよい。

【0022】

(13) 上記(8)から(12)のいずれか一項の態様において、前記着脱式バッテリーの温度が所定範囲内の場合に、前記関係を新たに取得してもよい。

30

【0023】

(14) 上記(8)から(13)のいずれか一項の態様において、取得した前記関係を管理サーバに送信してもよい。

【0024】

(15) 本発明の別の一態様であるコンピュータプログラムは、電力装置に対して着脱自在に装着される着脱式バッテリーの電池容量を算出する処理と、前記着脱式バッテリーの複数の充電率における該着脱式バッテリーの開回路電圧を実測する処理と、前記着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係を複数取得する処理、とをコンピュータに実行させる。

【0025】

(16) 請求項15に記載のコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

40

【発明の効果】

【0026】

上述した(1)、(8)、(15)、(16)の態様によれば、着脱式バッテリーにおける充電率と開回路電圧との関係を精度良く測定することができる。

【0027】

上述した(2)、(9)の態様によれば、着脱式バッテリーの電池容量を精度良く算出することができる。

上述した(3)、(10)の態様によれば、異なる充電率で着脱式バッテリーの開回路電圧をそれぞれ実測することができるため、着脱式バッテリーにおける充電率と開回路電圧と

50

の関係を精度良く測定することができる。

【 0 0 2 8 】

上述した(4)、(11)の態様によれば、着脱式バッテリーが安定した状態で開回路電圧を取得することができるため、測定誤差を低減することができる。

上述した(5)、(12)の態様によれば、前回測定してから所定期間経過した場合のみ実測を行うため、着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係が変化したと考えられるタイミングで充電率と開回路電圧との関係を再度測定することができる。

【 0 0 2 9 】

上述した(6)、(13)の態様によれば、着脱式バッテリーの電池容量を精度良く算出することができる。

上述した(7)、(14)の態様によれば、管理サーバにおいて各着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係を一元管理することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 本実施形態における測定システムの全体構成を示す図である。

【 図 2 】 本実施形態に係る着脱式バッテリーの構成例を示す図である。

【 図 3 】 本実施形態に係る充電ステーション(充電装置)の構成例を示す図である。

【 図 4 】 本実施形態に係る管理サーバの構成例を示す図である。

【 図 5 】 本実施形態に係る着脱式バッテリーのSOC - OCVカーブの生成手順のフローチャートである。

【 図 6 】 本実施形態に係る着脱式バッテリーのSOC - OCVカーブの一例を示すグラフである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 1 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明に用いる図面では、各部材を認識可能な大きさとするため、各部材の縮尺を適宜変更している。

【 0 0 3 2 】

[全体構成]

図1は、本実施形態における測定システム10の全体構成を示す図である。

図1に示すように、測定システム10は、移動体である鞍乗り型の自動二輪車12(鞍乗型車両、電動車両(電力装置、電力利用装置)の一例)、着脱式バッテリー14(電池)、充電ステーション(充電装置)16、管理サーバ18、および携帯端末28を含んで構成される。

【 0 0 3 3 】

測定システム10は、移動体である自動二輪車12の駆動源である着脱式バッテリー14を、複数のユーザで共同利用するシェアサービスを提供可能なシステムである。

移動体は、図1に示す自動二輪車12(電動の鞍乗型車両)以外の車両を含む。車両ではない移動体の例は、例えば日本国特開2019-068552号公報に記載の、人や車両によって運ばれる可搬型充電給電装置である。

その他、移動体は、移動ロボット、自律走行装置、電動自転車、自律走行車、その他の電動車両、ドローン飛行体、又はその他の電動式移動装置(電動モビリティ)であってもよい。

以下、移動体の例として自動二輪車12を用いた一実施形態について詳述する。

【 0 0 3 4 】

着脱式バッテリー14は、少なくとも電力により走行可能な自動二輪車12に対して着脱自在に装着されるカセット式の蓄電装置である。着脱式バッテリー14は、電池に関する電池情報を記憶する。以下、説明の便宜上、充電が必要になった着脱式バッテリー14を「使用済みバッテリー14u」、充電が完了した着脱式バッテリー14を「充電済みバッテリー14c」と区別する場合がある。なお、着脱式バッテリー14は、1つの自動二輪車12に少な

10

20

30

40

50

くとも1つが搭載されている。着脱式バッテリー14の構成、および電池情報については後述する。なお、電池情報には、着脱式バッテリー14の識別情報(バッテリーIDともいう)が含まれている。なお、本実施形態において、測定システム10で用いられる着脱式バッテリー14は1種類であるとする。

【0035】

充電ステーション(充電装置)16は、1つ以上の着脱式バッテリー14の保管及び/又は充電を行うための設備であり、複数の場所に設置されている。充電ステーション16の筐体20には、複数個(図1の例では12個)のロットからなるロット部21と、表示器161と、認証器162と、が設けられている。充電ステーション16は、ネットワークNWを介して、管理サーバ18と通信可能に接続されている。ネットワークNWは、無線通信網または有線通信網である。ロット部21の奥側には、着脱式バッテリー14を充電可能な充放電器163(図3)と接続部164(図3)が設けられている。充電ステーション16は、ロット部21に挿入された着脱式バッテリー14から電池情報を取得する。充電ステーション16は、ロット部21に挿入された着脱式バッテリー14に対してSOC-OCVカーブを取得し、電池情報にSOC-OCVカーブを関連付けて管理サーバ18に送信する。

10

充電ステーション16は、使用済みバッテリー14uの個数と、充電済みバッテリー14cの個数を管理サーバ18に送信する。

【0036】

管理サーバ18は、充電ステーション16が送信する使用済みバッテリー14uの個数と、充電済みバッテリー14cの個数を取得し、取得した情報に基づいて充電ステーション16が保管している着脱式バッテリー14を管理する。管理サーバ18は、例えば携帯端末28を利用者が操作した結果に基づいて、着脱式バッテリー14を貸し出しの予約処理を行う。管理サーバ18は、予約結果を携帯端末28へ送信する。管理サーバ18は、利用者が着脱式バッテリー14を利用した状況に応じて課金を行う。なお、課金方法は、年契約、月契約、回数契約、一回毎の契約であってもよい。管理サーバ18は、充電ステーション16、および携帯端末28と、ネットワークNWを介して通信可能に接続されている。

20

管理サーバ18は、充電ステーション16が送信するSOC-OCVカーブを取得し、取得した情報を各着脱式バッテリー14の電池情報に対応付けて記憶する。

【0037】

携帯端末28は、ユーザが携行する端末であり、例えばスマートフォン、タブレット端末、ノートパソコン等である。利用者は携帯端末28を操作して、着脱式バッテリー14を貸し出し可能な充電ステーション16のうち1つを選択して予約する。携帯端末28は、操作された結果を管理サーバ18に送信する。

30

【0038】

[着脱式バッテリー14の構成]

次に、着脱式バッテリー14の構成例を説明する。

図2は、本実施形態に係る着脱式バッテリー14の構成例を示す図である。図2に示すように、着脱式バッテリー14は、蓄電部141、測定センサ142、BMU143、記憶部144、および接続部145を備える。

40

【0039】

蓄電部141は、例えば、二次電池や鉛蓄電池やキャパシタやリチウムイオン電池等のいずれか1つである。

測定センサ142は、電圧や電流や温度を測定する各種センサから構成されている。測定センサ142は、測定した測定値をBMU143に出力する。温度センサは、蓄電部141の温度を測定する。また、電流センサは、蓄電部141に流れる電流値を測定する。

また、電圧センサは、蓄電部141の電圧値を測定する。

【0040】

BMU143は、バッテリーマネージメントユニット(Battery Management Unit)であり、蓄電部141への充電や給電を制御する。BMU143は

50

、充電ステーション 16 のスロット部 21 に着脱式バッテリー 14 が挿入された場合、記憶部 144 が記憶する情報を充電ステーション 16 に出力する。

【0041】

記憶部 144 は、着脱式バッテリー 14 の識別情報、着脱式バッテリー 14 の初期性能の情報、貸出から返却までの測定センサ 142 の測定値（含む温度情報）、貸出から返却までの着脱式バッテリー 14 のSOCの情報、着脱式バッテリー 14 の上限電圧および下限電圧等を記憶する。なお、初期性能情報は、蓄電部 141 の初期容量、蓄電部 141 の初期抵抗値である。記憶部 144 は、BMU 143 に処理を実行させるプログラムを記憶する。

【0042】

接続部 145 は、充電ステーション 16 のスロット部 21 との接続部であり、通信機能を有している。

10

【0043】

[充電ステーション 16 の構成]

次に、充電ステーション 16 の構成例を説明する。

図 3 は、本実施形態に係る充電ステーション 16 の構成例を示す図である。図 3 に示すように、充電ステーション 16 は、表示器 161、認証器 162、充放電器 163、接続部 164、通信部 165、記憶部 166、制御部 167、および非常用電源 168 を備える。

制御部 167 は、充電制御部 1671、測定センサ 1672、情報取得部 1673、および処理部 1674 を備える。

20

【0044】

表示器 161 は、液晶表示装置、有機 EL (Electro Luminescence) 表示装置、電子インク表示装置等のいずれか 1 つである。表示器 161 は、制御部 167 が出力する情報を表示する。表示される情報は、例えば着脱式バッテリー 14 の残容量や使用料金等である。

【0045】

認証器 162 は、例えば近距離通信 (NFC; Near Field Communication) を用いて利用者が携行する NFC カード (不図示) の記録情報を読み取る機器である。これにより、充電ステーション 16 は、この記録情報に含まれるユーザ ID を用いて、シェアサービスの利用権限を有するユーザを認証する。認証器 162 は、取得したユーザ ID を制御部 167 に出力する。

30

【0046】

充放電器 163 は、着脱式バッテリー 14 の接続部 145 と、充電ステーション 16 の接続部 164 とを接続した状態下に着脱式バッテリー 14 を制御部 167 の制御に応じて充放電する機器である。充放電器 163 には、着脱式バッテリー 14 に電力を供給するための電源 (不図示) が接続されている。充放電器 163 は、非常時に電力を供給するための非常用電源 168 及び外部の非常用電源 50 に接続されている。

【0047】

接続部 164 は、着脱式バッテリー 14 との接続部であり、電力の供給と、情報の送受信を行う。接続部 164 は、着脱式バッテリー 14 が出力する情報を取得し、取得した情報を情報取得部 1673 に出力する。

40

【0048】

通信部 165 は、外部装置との間で有線又は無線により通信する。通信部 165 は、制御部 167 が出力する着脱式バッテリー 14 の SOC - OCV カーブを、ネットワーク NW を介して管理サーバ 18 へ送信する。

【0049】

記憶部 166 は、充電ステーション 16 の識別情報、スロット部 21 に挿入されている着脱式バッテリー 14 それぞれの電池情報等を記憶する。記憶部 166 は、制御部 167 に処理を実行させるプログラムを記憶する。

【0050】

50

制御部 167 は、充電ステーション 16 を統括して制御する。制御部 167 は、着脱式バッテリー 14 から取得した情報に基づき、実測を行うか否かを判別し、実測を行うと判別した場合、着脱式バッテリー 14 の電池容量を算出した後に複数回開回路電圧を取得して充電率と開回路電圧との関係を測定する。すなわち、制御部 167 は、着脱式バッテリー 14 の電池容量を算出した後に、前記着脱式バッテリー 14 の複数の充電率における該着脱式バッテリーの開回路電圧を実測して、着脱式バッテリー 14 の充電率と開回路電圧との関係を複数取得する。具体的には、まず、制御部 167 は、着脱式バッテリー 14 を上限電圧まで充電した後に下限電圧まで放電することで電池容量を算出する。

そして、制御部 167 は、算出した電池容量に基づき着脱式バッテリー 14 を充電して各充電率における開回路電圧を着脱式バッテリー 14 から取得する。すなわち、制御部 167 は、異なる充電率で着脱式バッテリー 14 の開回路電圧をそれぞれ実測する。このとき、制御部 167 は、着脱式バッテリー 14 を充電または放電後に所定時間放置してから着脱式バッテリー 14 の開回路電圧を取得（実測）する。また、制御部 167 は、着脱式バッテリー 14 の充電率と開回路電圧との関係を前回取得してから所定期間経過した場合に、着脱式バッテリー 14 の充電率と開回路電圧との関係を新たに取得する。また、制御部 167 は、着脱式バッテリー 14 の温度が所定範囲内の場合に、着脱式バッテリー 14 の充電率と開回路電圧との関係を新たに取得する。また、制御部 167 は、通信部 165 を介して、測定した着脱式バッテリー 14 の充電率と開回路電圧との関係を通信部 165 に出力して管理サーバ 18 に送信する。なお、制御部 167 は、記憶部 166 が記憶するプログラムを読み出し実行することで、充電制御部 1671、情報取得部 1673、および処理部 1674 として機能する。

【0051】

充電制御部 1671 は、測定センサ 1672 の測定値に基づいて、充放電器 163 を制御して、スロット部 21 に挿入された着脱式バッテリー 14 への充放電を制御する。

【0052】

測定センサ 1672 は、例えば電流センサ、電圧センサである。測定センサ 1672 は、着脱式バッテリー 14 に流れる電流値と電圧値を測定し、測定した測定値を充電制御部 1671 に出力する。

【0053】

情報取得部 1673 は、接続部 164 に接続された着脱式バッテリー 14 が出力する情報を取得し、取得した情報を記憶部 166 に記憶させる。

【0054】

処理部 1674 は、測定センサ 1672 の測定値および情報取得部 1673 が取得した情報に基づいて、充放電器 163 に接続された着脱式バッテリー 14 における OCV と SOC の関係を示す SOC - OCV カーブを取得する。

【0055】

[管理サーバ 18 の構成]

次に、管理サーバ 18 の構成例を説明する。

図 4 は、本実施形態に係る管理サーバ 18 の構成例を示す図である。図 4 に示すように、管理サーバ 18 は、通信部 181、記憶部 182、制御部 183、および出力部 184 を備える。

【0056】

通信部 181 は、外部装置との間で有線又は無線により通信する。通信部 181 は、充電ステーション 16 が送信した着脱式バッテリー 14 の SOC - OCV カーブを、ネットワーク NW を介して受信し、受信した着脱式バッテリー 14 の SOC - OCV カーブを制御部 183 へ出力する。

【0057】

記憶部 182 は、各着脱式バッテリー 14 に関するバッテリー情報を記憶する。バッテリー情報には、各着脱式バッテリー 14 の SOC - OCV カーブとその取得日や上限電圧や下限電圧等が含まれる。記憶部 182 は、制御部 183 に処理を実行させるプログラムを記憶す

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 5 8 】

制御部 1 8 3 は、管理サーバ 1 8 を統括して制御する。制御部 1 8 3 は、通信部 1 8 1 が出力する着脱式バッテリー 1 4 の SOC - OCVカーブを取得し、取得した SOC - OCVカーブをその取得日とともに記憶部 1 8 2 に記憶させる。

出力部 1 8 4 は、画像表示装置または印刷装置等である。

【 0 0 5 9 】

[測定システム 1 0 の動作]

続いて、本測定システム 1 0 の動作について説明する。まず、ユーザは、シェアサービス契約時に着脱式バッテリー 1 4 を受け取り、自動二輪車 1 2 に装着する。管理サーバ 1 8 は、貸し出した着脱式バッテリー 1 4 のバッテリー ID と貸したユーザのユーザ ID とを紐付けてシェアサービスの利用状況を示す利用状況情報に記憶する。その後、ユーザは、自動二輪車 1 2 に装着されている着脱式バッテリー 1 4 の電池残量が少なくなると、充電ステーション 1 6 に行き、充電済みバッテリー 1 4 c を充電済みバッテリー 1 4 c と交換する。ユーザは、スロット部 2 1 のスロットに使用済みバッテリー 1 4 u を格納し、他のスロットから充電済みバッテリー 1 4 c を取り出して交換する。このとき、充電ステーション 1 6 は、スロットに格納された使用済みバッテリー 1 4 u からバッテリー ID 及びユーザ ID を読み出す。そして、充電ステーション 1 6 は、使用済みバッテリー 1 4 u のバッテリー ID とユーザ ID の紐付けをカットし、新たに貸し出す充電済みバッテリー 1 4 c のバッテリー ID に当該ユーザ ID を紐付けして管理サーバ 1 8 に送信する。管理サーバ 1 8 は、受信した情報に基づいて、利用状況情報を更新する。これにより、どのユーザがどの着脱式バッテリー 1 4 を使用しているかを管理サーバ 1 8 で一元管理することができる。

【 0 0 6 0 】

また、充電ステーション 1 6 は、着脱式バッテリー 1 4 がスロット部 2 1 に返却されて充放電器 1 6 3 に接続すると、着脱式バッテリー 1 4 からバッテリー ID を読み出す。そして、充電ステーション 1 6 は、読み出したバッテリー ID に基づいて管理サーバ 1 8 に問い合わせ、当該着脱式バッテリー 1 4 の SOC - OCVカーブを最後に取得した取得日を取得する。その後、充電ステーション 1 6 は、後述する SOC - OCVカーブの取得手順により SOC - OCVカーブを取得する。充電ステーション 1 6 は、取得した SOC - OCVカーブにバッテリー ID を付与して管理サーバ 1 8 に送信する。管理サーバ 1 8 は、充電ステーション 1 6 から受信した SOC - OCVカーブをその取得日とともに記憶する。これにより、各着脱式バッテリー 1 4 の SOC - OCVカーブを管理サーバ 1 8 で一元管理することができる。

【 0 0 6 1 】

管理サーバ 1 8 で管理している各着脱式バッテリー 1 4 の SOC - OCVカーブは、着脱式バッテリー 1 4 の充電率等の状態推定に用いる他、着脱式バッテリー 1 4 毎の走行距離やユーザ毎の走行距離の算出等に活用される。

【 0 0 6 2 】

[SOC - OCVカーブの生成手順]

次に、SOC - OCVカーブの生成手順を説明する。

図 5 は、本実施形態に係る着脱式バッテリー 1 4 の SOC - OCVカーブの生成手順のフローチャートである。充電ステーション 1 6 の制御部 1 6 7 は、新たに着脱式バッテリー 1 4 が充放電器 1 6 3 に接続されたときに、当該着脱式バッテリー 1 4 に対して図 5 に示す処理を実行する。

【 0 0 6 3 】

(ステップ S 1) 充電制御部 1 6 7 1 は、着脱式バッテリー 1 4 の SOC - OCVカーブを前回取得してから所定の期間が経過したか否かを判定する。所定の期間が経過したと充電制御部 1 6 7 1 が判定した場合には、ステップ S 2 の処理に進む。また、所定の期間が経過していないと充電制御部 1 6 7 1 が判定した場合には、ステップ S 1 4 の処理に進む。

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

(ステップS2) 充電制御部1671は、着脱式バッテリー14が放電可能な充電ステーション16と接続しているか否かを判定する。放電可能な充電ステーション16と接続していると充電制御部1671が判定した場合には、ステップS3の処理に進む。また、放電可能な充電ステーション16と接続していないと充電制御部1671が判定した場合には、ステップS14の処理に進む。

【0065】

(ステップS3) 情報取得部1673は、着脱式バッテリー14から蓄電部141の温度Tを取得する。その後、ステップS4の処理に進む。

(ステップS4) 充電制御部1671は、取得した温度Tが所定の規定値以上であるか否かを判定する。温度Tが低すぎると電池容量が異なることがあるため、当該温度の規定値は電池容量を正確に測定できると想定される温度である。温度Tが規定値以上であると充電制御部1671が判定した場合には、ステップS5の処理に進む。また、温度Tが規定値未満であると充電制御部1671が判定した場合には、ステップS14の処理に進む。

10

【0066】

(ステップS5) 充電制御部1671は、着脱式バッテリー14を上限電圧まで充電する。上限電圧は、着脱式バッテリー14に応じて規定されている。情報取得部1673は、上限電圧の規定値を着脱式バッテリー14から取得してもよいし、管理サーバ18から取得してもよい。その後、ステップS6の処理に進む。

【0067】

(ステップS6) 情報取得部1673は、着脱式バッテリー14を上限電圧まで充電してから所定時間放置し、当該所定時間放置後のOCVを着脱式バッテリー14から取得(実測)し、取得(実測)したOCVをSOC100%に対するOCV_Fとする。その後、ステップS7の処理に進む。

20

【0068】

(ステップS7) 充電制御部1671は、着脱式バッテリー14を下限電圧まで放電する。下限電圧は、着脱式バッテリー14に応じて規定されている。情報取得部1673は、下限電圧の規定値を着脱式バッテリー14から取得してもよいし、管理サーバ18から取得してもよい。例えば、充電制御部1671は、着脱式バッテリー14のエネルギーをグリッドに送電することで放電してもよいし、着脱式バッテリー14のエネルギーを他の着脱式バッテリー14に送電することで放電してもよいし、着脱式バッテリー14のエネルギーを非常用電源168又は外部の非常用電源50に送電することで放電してもよいし、負荷を用いて着脱式バッテリー14のエネルギーを消費することで放電してもよい。その後、ステップS8の処理に進む。

30

【0069】

(ステップS8) 情報取得部1673は、着脱式バッテリー14を下限電圧まで放電してから所定時間放置し、当該所定時間放置後のOCVを着脱式バッテリー14から取得(実測)し、取得(実測)したOCVをSOC0%に対するOCV_Eとする。その後、ステップS9の処理に進む。

【0070】

(ステップS9) 処理部1674は、着脱式バッテリー14の電池容量Capaを算出する。具体的には、処理部1674は、 $Capa = I$ により電池容量Capaを算出する。 I は、上限電圧から下限電圧までの電流値Iの積算値である。その後、ステップL1の処理に進む。

40

【0071】

(ステップL1) 処理部1674は、各SOCにおけるOCVが取得(実測)できるまでステップS10～ステップS12の処理を繰り返す。

(ステップS10) 充電制御部1671は、充電容量Capa/Nを着脱式バッテリー14に充電する。Nは、OCVを取得(実測)する回数であり、例えばSOC10%毎にOCVを取得(実測)する場合には10であり、SOC5%毎にOCVを取得(実測)する場合には20である。例えば、より精度良くSOC-OCVカーブを取得する場合にはN

50

の値を大きく（例えば、 $N = 20$ 等）し、より短時間で実測を完了させる場合には N の値を小さく（例えば、 $N = 5$ 等）することが考えられる。 N の値は使用状況に応じて変更してもよい。その後、ステップS11の処理に進む。

【0072】

（ステップS11）情報取得部1673は、着脱式バッテリー14を充電してから所定時間放置し、当該所定時間放置後のOCVを着脱式バッテリー14から取得（実測）し、取得（実測）したOCVを当該SOCにおける OCV_{SOC} とする。その後、ステップL2の処理に進む。

（ステップL2）処理部1674は、SOCが100%になったか否かを判定する。SOCが100%になったと処理部1674が判定した場合には、ステップS12の処理に進む。また、SOCが100%になっていないと処理部1674が判定した場合には、ステップS10の処理に戻る。

10

【0073】

（ステップS12）処理部1674は、取得（実測）した OCV_F 、 OCV_E 、及び各SOCにおける OCV_{SOC} に基づいて、SOC-OCVカーブを生成する。すなわち、処理部1674は、複数取得した着脱式バッテリー14のSOC-OCVの関係のうち、ある一つのSOC-OCVの関係（第1のSOC-OCVの関係）と、別のSOC-OCVの関係（第2のSOC-OCVの関係）とに基づいて、複数取得した着脱式バッテリー14のSOC-OCVの関係を補間することでSOC-OCVカーブを生成する。その後、ステップS13の処理に進む。

20

（ステップS13）充電制御部1671は、充電ステーション16のシステムをオフにする。その後、処理を終了する。

【0074】

（ステップS14）充電制御部1671は、着脱式バッテリー14を上限電圧まで充電する。その後、処理を終了する。

【0075】

図6は、本実施形態における充電ステーション16が測定する着脱式バッテリー14のSOC-OCVカーブの一例を示すグラフである。図6において、縦軸はOCV（単位はボルト「V」）であり、横軸はSOC（単位はパーセント「%」）である。図6には、SOC10%毎にOCVを取得（実測）した（すなわち $N = 10$ である）場合を例示している。このように、着脱式バッテリー14の電池容量とSOC毎のOCVを実際に測定することにより、制御誤差を略0にすることができるため、従来に比べて精度の良いSOC-OCVカーブを取得することが可能となる。

30

【0076】

上述したとおり、本実施形態における測定システム10は、自動二輪車12に対して着脱自在に装着される1つ以上の着脱式バッテリー14と、1つ以上の着脱式バッテリー14の保管及び充電を行う充電ステーション16とを備える測定システムであって、充電ステーション16は、着脱式バッテリー14から取得した情報に基づき、実測を行うか否かを判別し、実測を行うと判別した場合、着脱式バッテリー14の電池容量を算出した後に複数回着脱式バッテリー14の開回路電圧を取得して着脱式バッテリー14の充電率と開回路電圧との関係を測定する制御部167を備える。換言すると、本実施形態における測定システム10は、電力装置12に対して着脱自在に装着される着脱式バッテリー14と、着脱式バッテリー14の充電を行う充電装置16とを備え、充電装置16は、着脱式バッテリー14の電池容量を算出した後に、前記着脱式バッテリー14の複数の充電率における該着脱式バッテリーの開回路電圧を実測して、着脱式バッテリー14の充電率と開回路電圧との関係を複数取得する制御部16を備える。また、本実施形態における測定方法は、電力装置12に対して着脱自在に装着される着脱式バッテリー14の電池容量を算出するステップと、着脱式バッテリー14の複数の充電率における該着脱式バッテリー14の開回路電圧を実測するステップと、着脱式バッテリー14の充電率と開回路電圧との関係を複数取得するステップとを備える。また、本実施形態におけるコンピュータプログラムは、電力装置12に対して着脱自

40

50

在に装着される着脱式バッテリー14の電池容量を算出する処理と、着脱式バッテリー14の複数の充電率における該着脱式バッテリー14の開回路電圧を実測する処理と、着脱式バッテリー14の充電率と開回路電圧との関係を複数取得する処理とをコンピュータに実行させる。このような構成により、自動二輪車（電力装置）12の駆動源となる着脱式バッテリー14における充電率と開回路電圧との関係を精度良く測定することができる。

【0077】

また、制御部167は、着脱式バッテリー14を上限電圧まで充電し、その後下限電圧まで放電し、上限電圧から下限電圧までの電流値の積算値から電池容量を算出する。また、本実施形態の測定方法は、着脱式バッテリー14の上限電圧まで充電し、その後下限電圧まで放電し、上限電圧から下限電圧までの電流値の積算値から前記電池容量を算出する。この

10

【0078】

また、制御部167は、電池容量に基づき着脱式バッテリー14を充電して各充電率における着脱式バッテリー14の開回路電圧を着脱式バッテリー14から取得する。換言すると、制御部167は、複数の着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係の一つ（第1の着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係）と、複数の着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係の他の一つ（第2の着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係）とに基づいて、複数の着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係を補間する。また、本実施形態の測定方法は、複数の着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係の一つ（第1の着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係）と、複数の着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係の他の一つ（第2の着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係）とに基づいて、複数の着脱式バッテリーの充電率と開回路電圧との関係を補間する。この

20

【0079】

また、制御部167は、着脱式バッテリー14を充電または放電した後所定時間放置した後に着脱式バッテリー14から着脱式バッテリー14の開回路電圧を取得する。換言すると、制御部167は、着脱式バッテリー14を充電または放電後に所定時間放置してから前記着脱式バッテリーの開回路電圧を実測する。また、本実施形態の測定方法は、前記着脱式バッテリーを充電または放電後に所定時間放置してから前記着脱式バッテリーの開回路電圧を実測する。この

30

【0080】

また、制御部167は、複数の着脱式バッテリー14の充電率と開回路電圧との関係を前回取得してから所定期間経過した場合に、着脱式バッテリー14の充電率と開回路電圧との関係を新たに取得（実測）する。また、本実施形態の測定方法は、複数の着脱式バッテリー14の充電率と開回路電圧との関係を前回取得してから所定期間経過した場合に、着脱式バッテリー14の充電率と開回路電圧との関係を新たに取得（実測）する。この

40

【0081】

また、制御部167は、着脱式バッテリー14の温度が所定範囲内の場合に、着脱式バッテリー14の充電率と開回路電圧との関係を新たに取得（実測）する。また、本実施形態の測定方法は、着脱式バッテリー14の温度が所定範囲内の場合に、着脱式バッテリー14の充電率と開回路電圧との関係を新たに取得（実測）する。この

【0082】

50

また、制御部 167 は、測定した着脱式バッテリー 14 の充電率と開回路電圧との関係を管理サーバ 18 に送信する。このような構成により、管理サーバ 18 において各着脱式バッテリー 14 の充電率と開回路電圧との関係を一元管理することができる。

【0083】

なお、本発明における着脱式バッテリー 14、制御部 167、または管理サーバ 18 が備える各部の機能全体あるいはその一部を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより着脱式バッテリー 14、制御部 167、または管理サーバ 18 が備える各部の処理を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータシステム」は、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）を備えた WWW システムも含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（RAM）のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

【0084】

また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよい。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

【0085】

以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形および置換を加えることができる。

【0086】

例えば、上述した実施形態では、制御部 167 は、取得した SOC - OCV カーブ及びその取得日を管理サーバ 18 に送信しているが、これに限らず、記憶部 166 に書き込んで充電ステーション 16 内で管理してもよいし、対応する着脱式バッテリー 14 に直接書き込んでもよい。

【0087】

また、上述した実施形態では、制御部 167 は、SOC 0% ~ 100% の範囲で SOC - OCV カーブを取得しているが、これに限らず、SOC 90% まで等、所定範囲における SOC - OCV カーブを取得してもよい。

【0088】

また、上述した実施形態では、制御部 167 は、着脱式バッテリー 14 の温度が規定値以上のときに実測をして SOC - OCV カーブを取得しているが、これに限らず、実測する温度の範囲は電池容量を安定して測定できる範囲内であればよい。

【符号の説明】

【0089】

10 ... 測定システム、12 ... 自動二輪車（移動体、電力装置）、14 ... 着脱式バッテリー、16 ... 充電ステーション（充電装置）、18 ... 管理サーバ、28 ... 携帯端末、20 ... 筐体、21 ... スロット部、161 ... 表示器、162 ... 認証器、141 ... 蓄電部、142 ... 測定センサ、143 ... BMU、144 ... 記憶部、145 ... 接続部、163 ... 充放電器、164 ... 接続部、165 ... 通信部、166 ... 記憶部、167 ... 制御部、168 ... 非常用電源、1

10

20

30

40

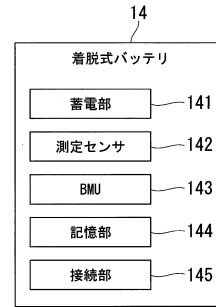
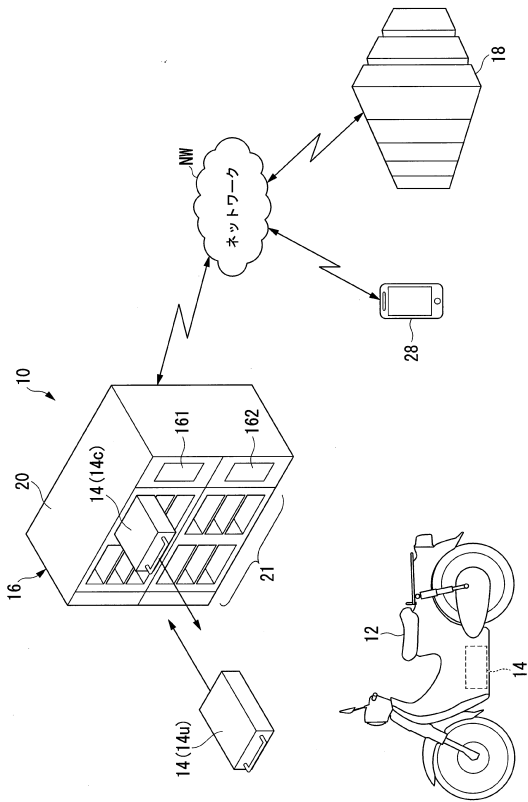
50

6 7 1 ... 充電制御部、 1 6 7 2 ... 測定センサ、 1 6 7 3 ... 情報取得部、 1 6 7 4 ... 処理部、
1 8 1 ... 通信部、 1 8 2 ... 記憶部、 1 8 3 ... 制御部、 1 8 4 ... 出力部

【 図 面 】

【 図 1 】

【 図 2 】



10

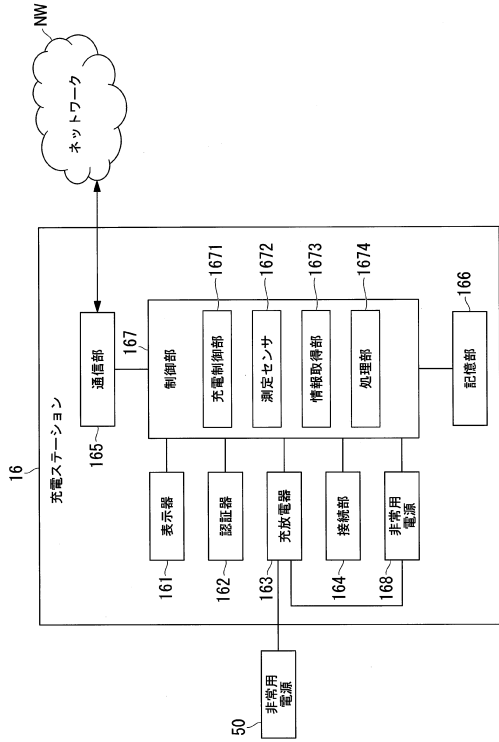
20

30

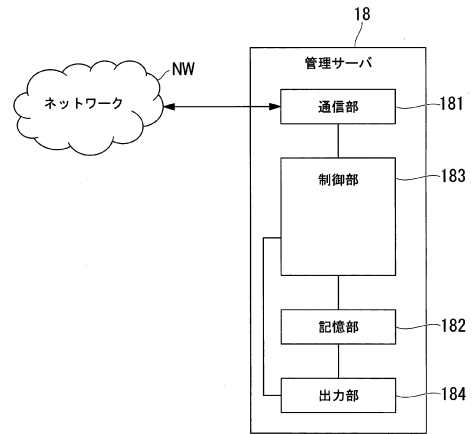
40

50

【図3】



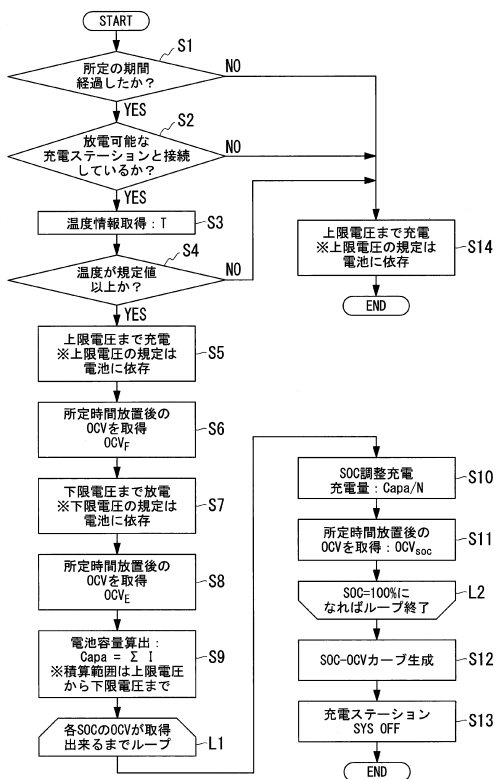
【図4】



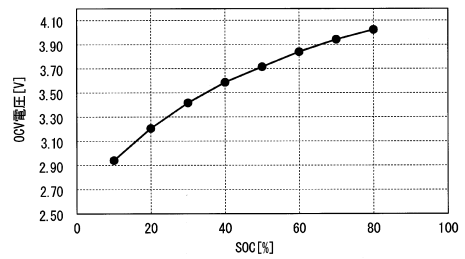
10

20

【図5】



【図6】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
<i>H 0 1 M</i>	<i>10/48 (2006.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/48</i>	<i>P</i>
<i>H 0 2 J</i>	<i>7/00 (2006.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/48</i>	<i>3 0 1</i>
		<i>H 0 2 J</i>	<i>7/00</i>	<i>M</i>

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 青木 洋平

- (56)参考文献 特開2013-118753(JP,A)
国際公開第2018/025350(WO,A1)
特開2014-003777(JP,A)
特開2013-024725(JP,A)
特開2016-170771(JP,A)
特開2001-057711(JP,A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G 0 1 R 3 1 / 3 6 7
G 0 1 R 3 1 / 3 8 7
G 0 1 R 3 1 / 3 8 2 8
H 0 1 M 1 0 / 4 2
H 0 1 M 1 0 / 4 4
H 0 1 M 1 0 / 4 8
H 0 2 J 7 / 0 0