(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 4 月 19 日(19.04.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/049955 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) *H01M 10/48* (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/071600

(22) 国際出願日: 2011 年 9 月 22 日(22.09.2011)

(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 2010-232981 2010 年 10 月 15 日(15.10.2010) 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): 奥田 泰生(OKUDA Yasuo) [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). 酒井 総一(SAKAI Souichi) [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). 岩▲崎▼利哉(IWASAKI Toshiya) [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). 村島 弘嗣(MURASHIMA Hirotsugu) [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: 特許業務法人ＹＫＩ国際特許事務所(YKI Patent Attorneys); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目３４番１２号 Tokyo (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.

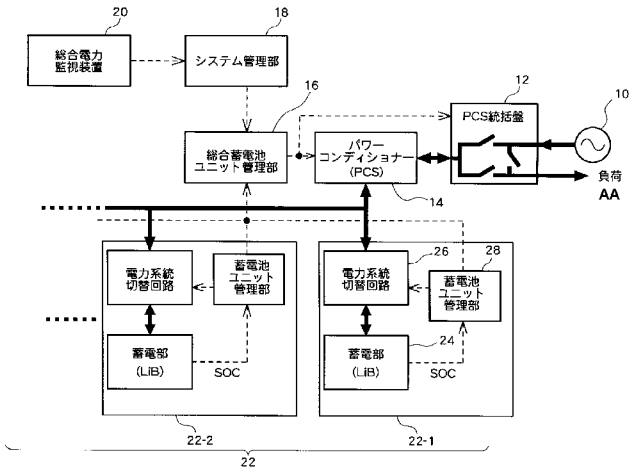
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) **Title**: POWER MANAGEMENT SYSTEM

(54) 発明の名称 : 電力管理システム

[図1]



12 PCS UNIFICATION PANEL
14 POWER CONDITIONER (PCS)
16 OVERALL STORAGE-BATTERY-UNIT MANAGEMENT UNIT
18 SYSTEM MANAGEMENT UNIT
20 OVERALL POWER MONITORING APPARATUS
24 POWER STORAGE UNIT (LiB)
25 STORAGE-BATTERY PACK
26 POWER-GRID SWITCHING CIRCUIT
28 STORAGE-BATTERY UNIT MANAGEMENT UNIT
AA LOAD

(57) **Abstract**: Provided is a power management system, wherein charge/discharge control in accordance with dispersion in the properties of storage-battery packs, and charge/discharge control of a storage-battery system (22) comprising a plurality of storage battery units is conducted. An overall storage-battery-unit management unit (16) calculates the average value of SOCs of all the storage-battery packs within the storage-battery system (22), and conducts the charge/discharge control so that the average SOC is within a prescribed range. The overall storage-battery-unit management unit (16) also extracts a maximum SOC and a minimum SOC, and prohibits charging when the maximum SOC exceeds an upper limit value, and prohibits discharging when the minimum SOC is less than a lower limit value.

(57) 要約: 蓄電池パックの特性ばらつきに応じた充放電制御を行う電力管理システムであり、複数の蓄電池ユニットから構成される蓄電池システム（２２）の充放電を制御するシステム。総合蓄電池ユニット管理部（１６）は、蓄電池システム（２２）内の全ての蓄電池パックのＳＯＣの平均値を算出し、平均ＳＯＣが所定の範囲内にあるように充放電制御する。また、最大ＳＯＣ及び最小ＳＯＣを抽出し、最大ＳＯＣが上限値を超える場合に充電を禁止し、最小ＳＯＣが下限値未満の場合に放電を禁止する。

WO 2012/049955 A1

MZ, NA, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 電力管理システム

技術分野

[0001] 本発明は電力管理システム、特に蓄電池の充放電を制御するシステムに関する。

背景技術

[0002] 電力管理においては、負荷の電力消費量に応じて発電や給電を行うことが好適である。下記の特許文献１には、ネットワークシステムの電源システムとして、通信回線に接続された複数の太陽光発電電源システムと、日射量等の気象情報を測定し、太陽光発電電源システムに送信する情報源装置とを含む構成が開示されている。

[0003] 一方、太陽光発電で生じた電力を蓄電するとともに、変動する負荷の電力消費量に対応するために、リチウムイオン電池等からなる蓄電装置が用いられる。下記の特許文献２には、リチウムイオン電池の管理装置として、リチウムイオン電池の充放電電流の測定値、温度の測定値、商用電源の給電の情報に基づいて、リチウムイオン電池の充放電の状態を判断し、リチウムイオン電池の残存容量を算出することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００８－１３６２５９号公報

特許文献2：特開２００６－１４００９４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 蓄電装置を構成するリチウムイオン電池その他の二次電池は、一般に単位セルと称される単位蓄電池の端子間電圧が１Ｖ～４Ｖ程度であり、その容量も比較的小さい。そこで、単位セルを複数個用いて蓄電池パックを構成し、さらに蓄電池パックを複数個用いて蓄電装置を構成することが必要となる。

[0006] このように、複数の蓄電池パックを用いる場合、たとえ使用環境が同一であっても、充放電サイクルを繰り返すうちに蓄電池パックの個体差が顕在化して複数の蓄電池パックの特性にばらつきが生じ得る。従って、電力管理システムにおいて蓄電池を効率的に利用するためには、複数の蓄電池パックの特性ばらつきが生じることを前提とし、これを考慮して充放電を制御することが必要となる。

[0007] 本発明の目的は、蓄電池パックの特性ばらつきに応じた充放電制御を行うことができるシステムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、電力源からの電力により充電し、かつ蓄積した電力を負荷に放電する蓄電部の充放電を制御する電力管理システムであって、前記蓄電部に含まれる複数の蓄電池パック毎に充電状態を検出する検出部と、検出された複数の蓄電池パック毎の充電状態の平均値を算出する演算部と、算出された平均値に応じ、前記平均値が第１しきい値を超える場合に前記蓄電部の充電を禁止し、前記平均値が前記第１しきい値よりも小さい第２しきい値未満の場合に前記蓄電部の放電を禁止する制御部と、検出された複数の蓄電池パック毎の充電状態の最大値及び最小値を抽出する抽出部を備え、前記制御部は、前記平均値が前記第１しきい値以下であっても前記最大値が所定の上限値を超える場合に充電を禁止し、前記平均値が前記第２しきい値以上であっても前記最小値が所定の下限値未満の場合に放電を禁止する。

[0009] また、本発明は、電力源からの電力により充電し、かつ蓄積した電力を負荷に放電する蓄電部の充放電を制御する電力管理システムであって、前記蓄電部に含まれる複数の蓄電池パック毎に電圧を検出する検出部と、検出された複数の蓄電池パック毎の電圧の平均値を算出する演算部と、算出された平均値に応じ、前記平均値が所定の第１電圧しきい値と前記第１電圧しきい値よりも小さい所定の第２電圧しきい値との間にある場合に前記蓄電部を充電状態あるいは放電状態とし、前記平均値が前記第１電圧しきい値を超える場合に前記蓄電部の充電を禁止し、前記平均値が前記第２電圧しきい値未満の

場合に前記蓄電部の放電を禁止する制御部と、検出された複数の蓄電池パック毎の電圧の最大値及び最小値を抽出する抽出部を備え、前記制御部は、前記平均値が前記第１電圧しきい値以下であっても前記最大値が所定の電圧上限値を超える場合に充電を禁止し、前記平均値が前記第２電圧しきい値以上であっても前記最小値が所定の電圧下限値未満の場合に放電を禁止する。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、蓄電池パックの充電状態あるいは電圧の平均値に着目して充放電を制御することで、蓄電池パックに特性ばらつきがあっても効率的に充放電を制御できる。

[0011] また、本発明によれば、蓄電池パックの充電状態あるいは電圧の最大値及び最小値に着目し、これらを用いて充放電を禁止することで過充電あるいは過放電を防止できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]電力管理システムの基本構成図である。

[図2]蓄電池パックの内部構成図である。

[図3]蓄電部の内部構成図である。

[図4A]充放電制御の全体処理フローチャート（その１）である。

[図4B]充放電制御の全体処理フローチャート（その２）である。

[図5]充電時の時系列説明図である。

[図6]放電時の時系列説明図である。

[図7]ＳＯＣの算出処理フローチャートである。

[図8]ＳＯＣの算出方法を示すタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面に基づき本発明の実施形態について説明する。但し、以下の実施形態は例示であり、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0014] １．システムの基本構成

まず、本実施形態における電力管理システムの基本構成について説明する。

[0015] 図１に、本実施形態における電力管理システムの全体構成図を示す。電力管理システムは、外部商用電源１０からの電力が供給されるＰＣＳ統括盤１２と、パワーコンディショナー（ＰＣＳ）１４と、総合蓄電池ユニット管理部１６と、システム管理部１８と、総合電力監視装置２０と、蓄電池システム２２を含む。この電力管理システムは、一般照明や一般空調、厨房器具、サーバやパーソナルコンピュータ等の事務機器の負荷に必要な電力を供給するために工場施設等に設けられる。これらの負荷への電力の供給は、すべての電力をこの電力管理システムから行ってもよいし、この電力管理システムと外部商用電源とを併用して行ってもよい。

[0016] 外部商用電源１０は、単相または三相の交流電力源であり、電力需給の変動に合わせて、火力発電、水力発電、原子力発電等の様々な発電方式で発電された電力を組み合わせて外部の電力会社から供給される。

[0017] ＰＣＳ統括盤１２は、外部商用電源１０と蓄電池システム２２との間の接続を切り替える。すなわち、充放電時には、ＰＣＳ統括盤１２は、外部商用電源１０の交流系統と蓄電池システム２２とを接続すべくスイッチを切り替え、充放電禁止時には外部商用電源１０の交流系統と蓄電池システム２２との接続を遮断すべくスイッチを切り替える。ＰＣＳ統括盤１２のスイッチが外部商用電源１０の交流系統と蓄電池システム２２と接続する場合、蓄電池システム２２の電位が外部商用電源１２の電位より高ければ蓄電池システム２２に蓄えられた電力が放電し、蓄電池システム２２の電位が外部商用電源１２の電位より低ければ外部商用電源１２から蓄電池システム２２に充電される。ＰＣＳ統括盤１２は、総合蓄電池ユニット管理部１６からの制御指令によりスイッチ制御されるとともに、総合蓄電池管理ユニット管理部１６からの制御指令に基づいてパワーコンディショナー１４に充放電の指令を出力する。

[0018] パワーコンディショナー１４は、双方向ＡＣ／ＤＣコンバータを備え、充電時には外部商用電源１０からの交流電力を直流電力に変換して蓄電池システム２２に供給し、また、放電時には蓄電池システム２２からの直流電力を

交流電力に変換して交流負荷に供給する。なお、パワーコンディショナー１４のＤＣ系統側に図示しないＤＣ／ＤＣコンバータを設け、放電時に蓄電池システム２２からの直流電力を相対的に低圧の直流電圧に変換して直流負荷に供給してもよい。パワーコンディショナー１４は、複数の蓄電池システム２２に対して共通に設けられ、これら複数の蓄電池システム２２の電力変換を一括して行う。パワーコンディショナー１４は、単一であっても複数であってもよく、複数のパワーコンディショナーのそれぞれは複数の蓄電池システム２２を一括制御する。単一あるいは複数のパワーコンディショナー１４は、ＰＣＳ統括盤１２からの制御指令により制御される。

[0019] 総合蓄電池ユニット管理部１６は、システム管理部１８からの充放電制御指令と、蓄電池システム２２の各蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・からのデータに基づいて、システム管理部１８からの充放電制御指令をそのまま実行できるか否かを判定し、判定結果に基づいて充電指令あるいは放電指令をパワーコンディショナー１４に出力するとともに、各蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・の蓄電池ユニット管理部２８に対して充電指令あるいは放電指令を出力する。総合蓄電池ユニット管理部１６における充放電を実行するか否かの判定は、各蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・における充電状態や電圧に応じて決定される。この処理についてはさらに後述する。

[0020] システム管理部１８は、総合電力監視装置２０からの管理情報に基づいて、充放電制御指令を総合蓄電池ユニット管理部１６に出力する。すなわち、総合電力監視装置２０は、負荷側に必要な電力及び蓄電池側の電力に関するデータを取得し、管理情報を出力し、システム管理部１８は、この管理情報に基づき、蓄電池システム２２を充電すべきか、あるいは放電すべきかを決定して、充放電制御指令を出力する。充放電制御指令は、例えば、「＊＊ｋＷで＊＊秒間充電すること」、「＊＊ｋＷで＊＊秒間放電すること」等のように、充放電条件が電力値と時間で示されるものであってもよいし、「＊＊ｋＷで電圧が＊＊Ｖになるまで充電（放電）すること」、「＊＊ｋＷでＳＯ

Ｃが＊＊％になるまで充電（放電）すること」等のように、充放電条件を電力値と終止する電圧またはＳＯＣで示されるものであってもよい。システム管理部１８は、例えば、負荷の消費電力の変動に起因して外部商用電源１０のピーク電力が過大となることを抑制するために、予めピーク電力となることが予想されるタイミングに先立って、外部商用電源１０からの交流電力を直流電力に変換して蓄電池システム２２に充電し、ピーク電力となるタイミングにおいて蓄電装置２２から負荷に放電して外部商用電源１０の電力を平滑化するように充放電をスケジューリングする。システム管理部１８からの充放電制御指令は、必要なタイミングで不定期に総合蓄電池ユニット管理部１６に出力される。従って、本電力管理システムは、あるタイミングでは充電状態、別のタイミングでは放電状態、また別のタイミングでは充電も放電も実行されない待機状態の３つの状態を遷移する。

[0021] 蓄電池システム２２は、複数の蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・から構成され、例えば５個の蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・，２２－５から構成される。各蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・は同一の構成である。蓄電ユニット２２－１を例にとると、蓄電ユニット２２－１は、蓄電部２４と、電力系統切替回路２６と、蓄電池ユニット管理部２８とを含む。

[0022] 蓄電部２４は、複数個の蓄電池パックから構成され、各蓄電池パックは複数個の単位セルから構成される。単位セルは、リチウムイオン二次電池から構成される。蓄電部２４の構成についてはさらに後述する。

[0023] 電力系統切替回路２６は、放電と充電を切り替える回路である。蓄電池システム２２の充電時には、充電スイッチをオンにし、放電スイッチをオフにする。蓄電池システム２２の放電時には、充電スイッチをオフにし、放電スイッチをオンにする。充電スイッチ及び放電スイッチのオン／オフは、蓄電池ユニット管理部２８からの指令により制御される。

[0024] 蓄電池ユニット管理部２８は、蓄電部２４を構成する複数個の蓄電池パックの各蓄電池パックから充電状態として充電率ＳＯＣ等のデータを受信し、

このＳＯＣ等のデータを総合蓄電池ユニット管理部１６に出力する。ここで、ＳＯＣは、満充電容量に対する放電可能容量（残存容量）の比を百分率で表したパラメータである。総合蓄電池ユニット管理部１６は、各蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・，２２－５のそれぞれの蓄電池ユニット管理部２８から供給されたＳＯＣ等のデータに基づいて充放電の実行の可否を判定し、判定結果に基づいて各蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・，２２－５の蓄電池ユニット管理部２８に対して充放電を指令する。蓄電池ユニット管理部２８は、この充放電指令に応じ、充電指令の場合には充電スイッチをオン制御し、放電指令の場合には放電スイッチをオン制御する。

[0025] 図２に、蓄電部２４を構成する蓄電池パック２５の内部構成を示す。蓄電池パック２５は、複数のリチウムイオン単位セル２５ａを直列及び並列に接続して構成される。例えば、複数の単位セル２５ａを２４個並列に接続し、これらを１３段直列に接続して構成される。蓄電池パック２５は、これら複数個の単位セル２５ａに加え、パラメータ算出部２５ｂを含むパック情報制御部２５ｃから構成される。

[0026] パラメータ算出部２５ｂは、単位セルが並列接続されている各段の電流値及び電圧値を測定すると共に、蓄電池パック＋－電極間の電流値及び電圧値、蓄電池パックのＳＯＣ、蓄電池パック毎の温度を測定してパック情報制御部２５ｃに出力する。ＳＯＣは、充放電電流の積算値から求める他、予め決定された開放端電圧とＳＯＣとの関係を示す計算式あるいはテーブルを参照することにより求めることができる。ＳＯＣの算出方法についてはさらに後述する。蓄電池パックには内部抵抗及び内部容量が存在するため、開放端電圧を正確に求めることが困難な場合がある。放電可能容量を求めることができない場合がある。上記のＳＯＣ算出手法を状況により使い分けたり組み合わせることでより正確に放電可能容量を示すＳＯＣを求めることができる。

[0027] 図３に、蓄電部２４の内部構成を示す。蓄電池部２４は、図２に示す蓄電池パック２５を複数個直列及び並列に接続して構成される。すなわち、例えば、複数の蓄電池パック２５を５個直列に接続し、これらを互いに４列並列

に接続して構成される。各蓄電池パック２５のパック情報制御部２５ｃからのデータ、すなわち、単位セル毎の電流値及び電圧値、蓄電池パック毎の電流値及び電圧値、蓄電池パック毎のＳＯＣ、蓄電池パック毎の温度は通信ラインを介して蓄電池ユニット管理部２８に出力する。

[0028] ２．システムの基本充放電制御

次に、以上のような構成において、システムの基本的な充放電制御について説明する。図４Ａ，図４Ｂに、本実施形態の処理フローチャートを示す。図４ＡはＳＯＣの平均値を用いた充放電制御の処理フローチャートを示し、図４Ｂはセル電圧、パック電圧、５直列電圧を用いた充放電制御の処理フローチャートを示す。本実施形態の電力管理システムでは、これら２つのフローチャートによる充放電制御が並行して行われ、いずれか一方のフローチャートにおいて充電禁止、あるいは放電禁止の状態となったとき、電力管理システムは充電あるいは放電を禁止するように構成されている。

[0029] まず、図４Ａに示されるＳＯＣの平均値を用いた充放電制御の処理フローチャートについて説明する。

[0030] システム管理部１８は、充電を行うか放電を行うかを決定して充放電制御指令を総合蓄電池ユニット管理部１６に出力する（Ｓ１０１）。次に、総合蓄電池ユニット管理部１６は、充放電制御指令に基づき、充電あるいは放電のいずれであるかを判定する（Ｓ１０２）。以下、充電指令と放電指令とに分けて説明する。

[0031] ＜充電指令の場合＞

充電指令である場合、総合蓄電池ユニット管理部１６は各蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・，２２－５の蓄電池ユニット管理部２８に第１しきい値を設定する（Ｓ１０３）。このとき、充電前に算出された平均ＳＯＣより高い値を第１しきい値として設定する。第１しきい値は、充電の目標値であって、以降の処理によって平均ＳＯＣが第１しきい値まで充電が行われる。

[0032] 総合蓄電池ユニット管理部１６は、各蓄電ユニット２２－１，２２－２，

・・・，２２－５の蓄電池ユニット管理部２８から蓄電池バック毎のＳＯＣを取得する（Ｓ１０４）。そして、蓄電池システム２２の平均ＳＯＣを算出する（Ｓ１０５）。蓄電池システム２２は５個の蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・，２２－５から構成され、各蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・，２２－５がそれぞれ５直列４並列の蓄電池パック２５から構成される場合、合計５×５×４＝１００個のＳＯＣのデータが全ての蓄電池ユニット管理部２８から総合蓄電池ユニット管理部１６に出力されるから、総合蓄電池ユニット管理部１６は、これら１００個のＳＯＣのデータの平均値（平均ＳＯＣ）を算出する。つまり、蓄電システム２２内の全ての蓄電池パック２５の平均ＳＯＣである。

[0033] 平均ＳＯＣを算出した後、総合蓄電池ユニット管理部１６は、算出した平均ＳＯＣが第１しきい値を超えているか否かを判定する（Ｓ１０６）。Ｓ１０６でＹＥＳ、すなわち第１しきい値を超えている場合には、充電の目標値に達したので充電を禁止する（Ｓ１１４）。

[0034] 一方、平均ＳＯＣが所定の第１しきい値以下である場合には、総合蓄電池ユニット管理部１６は、充電を実行する（Ｓ１０７）。

[0035] なお、平均ＳＯＣを例えば３０％～７０％の範囲に制御して充放電する場合、第１しきい値は７０％に設定することができる。

[0036] ＜放電指令の場合＞

放電指令である場合、総合蓄電池ユニット管理部１６は各蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・，２２－５の蓄電池ユニット管理部２８に第２しきい値を設定する（Ｓ１０９）。このとき、放電前に算出された平均ＳＯＣより低い値を第２しきい値として設定する。第２しきい値は、放電の目標値であって、以降の処理によって平均ＳＯＣが第２しきい値に達するまで放電が行われる。

[0037] 総合蓄電池ユニット管理部１６は、各蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・，２２－５の蓄電池ユニット管理部２８から蓄電池バック毎のＳＯＣを取得する（Ｓ１１０）。そして、蓄電池システム２２の全ての蓄電池パッ

ク２５の平均ＳＯＣを算出する（Ｓ１１１）。

[0038] 平均ＳＯＣを算出した後、総合蓄電池ユニット管理部１６は、算出した平均ＳＯＣが第２しきい値未満であるか否かを判定する（Ｓ１１２）。第２しきい値は、第１しきい値よりも小さい値である。Ｓ１１２でＹＥＳ、すなわち第２しきい値未満である場合には、放電を行うのに適当でないとして放電指令を実行しない（Ｓ１１４）。

[0039] 一方、平均ＳＯＣが所定の第２しきい値以上である場合には、総合蓄電池ユニット管理部１６は、放電を実行する（Ｓ１１３）。

[0040] なお、平均ＳＯＣを例えば３０％～７０％の範囲に制御して充放電する場合、第２しきい値は３０％に設定し、下限値は１０％等と設定することができる。電圧下限値は、過放電を防止するために必要な電圧値に設定すればよい。

[0041] 次に、図４Ｂに示されるセル電圧、パック電圧、５直列電圧を用いた充放電制御の処理フローチャートについて説明する。セル電圧とは、図２に示す蓄電池パック２５を構成する各単位セル２５ａの電圧であり、パック電圧とは蓄電池パック２５の電圧であり、５直列電圧とは図３に示す蓄電池パック２５が５個直列に接続された場合の全体の電圧である。単位セル２５ａが１３個直列に接続されている場合、セル電圧＝パック電圧／１３＝５直列電圧／（１３×５）が成り立つ。

[0042] 総合蓄電池ユニット管理部１６は、各蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・，２２－５の蓄電池ユニット管理部２８からセル電圧、パック電圧、５直列電圧を取得する（Ｓ１５１）。そして、セル電圧、パック電圧、５直列電圧それぞれの最大値、最小値を算出する（Ｓ１５２）。蓄電池システム２２は５個の蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・，２２－５から構成され、各蓄電ユニット２２－１，２２－２，・・・，２２－５がそれぞれ５直列４並列の蓄電池パック２５から構成される場合、合計５×５×４＝１００個のパック電圧のデータが全ての蓄電池ユニット管理部２８から総合蓄電池ユニット管理部１６に出力されるから、総合蓄電池ユニット管理部１６は

、これら１００個のＳＯＣのデータの最大値と最小値を算出する。同様に、セル電圧、５直列電圧についても、複数の電圧値から最大値と最小値をそれぞれ算出する。

[0043] セル電圧、パック電圧、５直列電圧それぞれの最大値、最小値を算出した後、総合蓄電池ユニット管理部１６は、算出した電圧の最大値が上限値を超えているか否かを判定する（Ｓ１５３）。Ｓ１５３でＹＥＳ、すなわち上限値を超えている場合には、充電を行うのに適当でないとして充電を禁止する（Ｓ１５６）。Ｓ１５６の充電の禁止は、例えば、充電禁止のフラグを設定することによって実現することができる。このとき、充電禁止のフラグは、図４Ａに記載の処理フローチャートで使用される充電禁止のフラグと同じものを使用してもよいし、別のフラグとして設けてもよい。なお、上限値は９０％と設定することができる。電圧上限値は、過充電を防止するために必要な電圧値に設定すればよい。

[0044] 次に、総合蓄電池ユニット管理部１６は、算出した電圧の最小値が下限値未満であるか否かを判定する（Ｓ１５４）。Ｓ１５４でＹＥＳ、すなわち下限値未満である場合には、放電を行うのに適当でないとして放電を禁止する（Ｓ１５７）。Ｓ１５７の放電の禁止は、例えば、放電禁止のフラグを設定することによって実現することができる。このとき、放電禁止のフラグは、図４Ａに記載の処理フローチャートで使用される放電禁止のフラグと同じものを使用してもよいし、別のフラグとして設けてもよい。なお、下限値は１０％と設定することができる。電圧下限値は、過放電を防止するために必要な電圧値に設定すればよい。

[0045] 総合蓄電池ユニット管理部１６が算出したセル電圧、パック電圧、５直列電圧それぞれの最大値がＳ１５３の条件を満たさない場合、充電禁止のフラグや放電禁止のフラグを設定せず、充放電状態が継続される（Ｓ１５５）。図４Ｂに記載の処理フローチャートを、例えば１秒に一回など、一定間隔で実行することによって、充放電の制御が行われる。

[0046] 図４Ａに記載の平均ＳＯＣを用いた充放電制御のみでは、単位セル間の直

列接続に異常が生じる場合や、蓄電池パック間の直列接続に異常が生じる場合を検出できない場合もあり得る。そこで、図４Ｂに記載の充放電制御を並行して実行することで、セル電圧、パック電圧、５直列電圧を互いに独立に上限値と大小比較し、これらのいずれかが電圧上限値を超える場合には何らかの異常が生じたと判定する。具体的には、図４Ｂに記載の処理フローチャートに示すように、共通の電圧上限値を用い、最大セル電圧と電圧上限値、最大パック電圧／１３と電圧上限値、最大５直列電圧／（１３×５）と電圧上限値をそれぞれ大小比較し、いずれかが電圧上限値を超えている場合には、過充電のおそれがあるとして充電を実行しない。なお、例えばセル電圧、パック電圧及び５直列電圧の上限値は個別に設けてもよく、例えば、セル電圧の上限値を４．２Ｖとする場合、パック電圧の上限値を５３Ｖ、５直列電圧の上限値を２５０Ｖに設定する。

[0047] 図５及び図６に、充放電処理を時系列的に示す。図５は充電状態、図６は放電状態である。例としてパック電圧の最大値と最小値を用いる場合とし、両図において、ｍａｎ、ｍｉｎはそれぞれパック電圧の最大値，パック電圧の最小値を示し、丸印は平均ＳＯＣを示す。便宜上、パック電圧の電圧値を百分率で示している。まず、図５について説明する。図５（ａ）に示すように、平均ＳＯＣが第１しきい値である７０％以下であり、パック電圧の最大値が上限値である９０％以下である場合には充電指令が実行され、充電状態となる。

[0048] 充電が進行し、ＳＯＣが増大してやがて図５（ｂ）に示すように平均ＳＯＣが第１しきい値の７０％に達すると、充電が禁止される。また、図５（ｃ）に示すように、平均ＳＯＣが第１しきい値の７０％に達していなくても、蓄電池パック２５間のばらつきが増大してパック電圧の最大値が上限値の９５％に達すると、過充電防止のために充電が禁止される。また、図示していないが、たとえ平均ＳＯＣが第１しきい値の７０％に達しておらず、かつ、パック電圧の最大値が上限値の９５％に達していなくても、最大セル電圧、最大５直列電圧のいずれかが電圧上限値に達した場合には、その時点で充電

が禁止される。

[0049] 次に、図６について説明する。図６（ａ）に示すように、平均ＳＯＣが第２しきい値である３０％以上であり、パック電圧の最小値が下限値である５％以上である場合には放電指令が実行され、放電状態となる。

[0050] 放電が進行し、ＳＯＣが減少してやがて図６（ｂ）に示すように平均ＳＯＣが第２しきい値の３０％に達すると、放電が禁止される。また、図６（ｃ）に示すように、平均ＳＯＣが第２しきい値の３０％に達していなくても、蓄電池パック２５間のばらつきが増大してパック電圧の最小値が下限値の５％に達すると、過放電防止のために放電が禁止される。また、図示していないが、たとえ平均ＳＯＣが第２しきい値の３０％に達しておらず、かつ、パック電圧の最小値が下限値の５％に達していなくても、最小セル電圧、最小５直列電圧のいずれかが電圧下限値に達した場合には、その時点で放電が禁止される。

[0051] これらの処理により、平均ＳＯＣが３０％～７０％の範囲内にあるように充放電制御されるとともに、蓄電池パック２５間の特性のばらつきや、蓄電池パック２５内の不具合あるいは蓄電池２５間の直列接続の不具合等による過充電あるいは過放電が確実に防止される。また、過充電に至らない場合であっても、蓄電池パック２５を過充電に近い高い電圧まで充電された状態で放置すると、電池寿命が著しく短くなる。これらの処理により、蓄電池パック２５を高い電圧の状態で放置することを防ぐことで、電池の劣化を防ぎ、また電池の寿命を長くすることができる。

[0052] ３．ＳＯＣ算出処理

以上のように、総合蓄電池ユニット管理部１６は充放電制御指令を実行するか否かを判定して充電あるいは放電を実行するが、充電あるいは放電を実行するに際して、蓄電池システム２２のＳＯＣを算出する（図４Ａにおける Ｓ１０４、Ｓ１１０）。以下では、このＳＯＣ算出処理について詳細に説明する。

[0053] 一般に、蓄電池のＳＯＣを算出する方法として、以下の２つの方法が知ら

れている。

[0054] （１）Ａ方法

蓄電池に出入りした電流量に基づいて算出する方法である。一定以上の電流が流れる場合に、ＳＯＣの増減量を比較的正確に算出することができる。具体的には、ある時点におけるＳＯＣに対し、その時点以後の充電電流を時間積分して加算し、かつ、放電電流を時間積分して減算することで任意の時点におけるＳＯＣを算出する。但し、この方法では、一定量以下の微小な電流は検知できない場合があり、このため定電圧モードで充電される場合等において電流を検知できず、計算値と実際のＳＯＣとの間の誤差が蓄積されるおそれがある。蓄電池内部での自己放電等によっても同様の影響が生じ得る。

[0055] （２）Ｂ方法

蓄電池の開放端電圧及び温度をパラメータとした関数により算出する方法である。具体的には、開放端電圧及び温度とＳＯＣとの間には一定の相関があり、予め開放端電圧と温度及びＳＯＣとの関係を関数あるいはテーブルとしてメモリに格納しておき、ある時点における開放端電圧と温度を検出し、これに対応するＳＯＣを算出する。ＳＯＣが一定以上で、温度が室温程度の場合、温度のＳＯＣに与える影響は開放端電圧に比べ小さいので、温度を無視して開放端電圧のみをパラメータとしてもよい。なお、この関係は蓄電池の劣化あるいはメモリ効果により変化し得るため、定期的に更新することも提案されている。この方法では、どんな電圧、電流でもＳＯＣを算出することができる。但し、充放電運転時において開放端電圧を推定するのは困難であり、また、充放電開始直後や充放電状態から待機状態に遷移した直後においてヒステリシス（電流が変化しても電圧はすぐには追随せず、ゆっくり変化する状態）の影響により正確に開放端電圧を推定することが困難である。

[0056] このように、Ａ方法及びＢ方法には一長一短があるため、いずれかの方法のみでＳＯＣを算出するのでは、蓄電池システム２２の充放電を繰り返すに従って正確なＳＯＣを算出することが困難となり、ひいては充放電制御を正

確に実行することも困難となる。

[0057] そこで、本実施形態では、両方法を組み合わせてＳＯＣを算出する。具体的には、本実施形態の管理システムは、既述したようにシステム管理部１８から不定期で充放電制御指令が出力され、充電状態、放電状態、待機状態の３つの状態間を遷移することに鑑み、充電状態や放電状態においてはＡ方法でＳＯＣを算出し、充放電時の充放電電流の積算値を現在のＳＯＣに加算・減算してＳＯＣを算出する。また、一定時間以上待機状態が継続するような場合には、ヒステリシスの影響がなくなり正確にＳＯＣを算出して誤差補正し得ることを考慮してＢ方法でＳＯＣを算出する。

[0058] なお、充放電時にＢ方法でＳＯＣを算出する場合、蓄電池システム２２が充放電中に開放端電圧を計測すると正確な開放端電圧が測定できず、正確なＳＯＣを算出することができないおそれがある。従って、蓄電池システム２２の充放電中にＳＯＣを算出する場合には、一旦、充放電処理を中断し、ＳＯＣを算出した後に、充放電処理を再開することが好適である。充電中に充電処理を中断する場合にはともかく、放電中に放電処理を中断すると負荷に対して供給すべき電力が不足するおそれがあるため、この場合には外部商用電源１０の電力を負荷に供給して補うことが好適である。外部商用電源１０を中断時のバックアップ電源として用いるということもできる。

[0059] 因みに、Ａ方法は、各蓄電池パック２５のパラメータ算出部２５ｂで実行してＳＯＣを算出することができる。算出された各蓄電池パック２５毎のＳＯＣは、既述したように総合蓄電池ユニット管理部１６に供給される。Ｂ方法は、総合蓄電池ユニット管理部１６のメモリに予め開放端電圧と温度及びＳＯＣとの関数あるいはテーブルを格納しておき、総合蓄電池ユニット管理部１６で実行してＳＯＣを算出することができる。総合蓄電池ユニット管理部１６は、Ａ方法及びＢ方法を切り替えてＳＯＣを算出する。

[0060] 図７に、本実施形態におけるＳＯＣ算出処理のフローチャートを示す。まず、総合蓄電池ユニット管理部１６は、本電力管理システムの起動時であるか否かを判定する（Ｓ２０１）。システム起動時である場合には、総合蓄電

池ユニット管理部１６はＢ方法でＳＯＣを算出する（Ｓ２０５）。システム起動時に算出されたＳＯＣは、ＳＯＣ初期値として以後のＳＯＣ算出の基準値となる。

[0061] システム起動時でない場合、次に、蓄電池システム２２が充電状態あるいは放電状態にあるか否かを判定する（Ｓ２０２）。充電指令あるいは放電指令を実行中である場合にはＹＥＳと判定され、総合蓄電池ユニット管理部１６はＡ方法でＳＯＣを算出する（Ｓ２０３）。すなわち、中断直前までの充放電電流値を積算し、Ｂ方法で算出されたＳＯＣに加算・減算することでＳＯＣを算出する。

[0062] 一方、Ｓ２０２で充電状態あるいは放電状態のいずれでもない場合、すなわち待機状態である場合には、総合蓄電池ユニット管理部１６は次にこの待機状態が一定時間継続しているか否かを判定する（Ｓ２０４）。待機状態が一定時間継続していない場合には、未だヒステリシスの影響があるとして、Ａ方法でＳＯＣを算出する（Ｓ２０３）。また、待機状態が一定時間継続していると判定された場合には、ヒステリシスの影響がなく電流の変化に電圧の変化が追随しており開放端電圧を比較的正確に検出できると判定し、Ｂ方法でＳＯＣを算出する（Ｓ２０５）。開放端電圧の算出方法は公知であり、内部抵抗Ｒと出力電圧Ｖ、開放端電圧Ｖｏ、放電電流Ｉとの間には、Ｖ＝Ｖｏ＋ＩＲの関係にあるから、（Ｉ，Ｖ）のペアデータを検出してプロットすることで開放端電圧Ｖｏを算出することができる。なお、開放端電圧Ｖｏを用いたＳＯＣの算出については、例えば本願出願人に係る特開２００６－１９４７８９号公報にも開示されている。

[0063] 図８に、本実施形態におけるＳＯＣ算出処理が時系列的に示されている。図において、符号１００は実際のＳＯＣの時間変化を示し、符号２００は本実施形態で算出されたＳＯＣの時間変化を示し、符号３００は比較のためＡ方法のみで算出されたＳＯＣの時間変化を示す。充電処理あるいは放電処理においては、充電処理あるいは放電処理を中断してＡ方法でＳＯＣを算出する。この場合、比較的高精度にＳＯＣを算出することができ、実際のＳＯＣ

とほとんど誤差はない。

[0064] ところが、待機状態に遷移すると、実際のＳＯＣは自己放電等により徐々にＳＯＣは低下するところ、Ａ方法のみでは待機状態ではＳＯＣの変化はないとみなすから実際のＳＯＣとの誤差が蓄積してしまう。一方、本実施形態では、待機状態が一定時間継続すると、Ａ方法ではなくＢ方法に切り替えてＳＯＣを算出するため、実際のＳＯＣとの誤差を補正することができる。待機状態がさらに継続する場合には、Ｂ方法で繰り返しＳＯＣが算出される。

[0065] 待機状態が終了して充電処理あるいは放電処理が実行されると、再びＡ方法でＳＯＣが算出される。

[0066] 図８から分かるように、本実施形態では、充電処理あるいは放電処理においては充電処理あるいは放電処理を中断してＳＯＣを算出し、待機状態においては一定時間継続して待機状態である場合にＢ方法に切り替えてＳＯＣを算出して補正するので、実際のＳＯＣにほぼ等しいＳＯＣを得ることができる。

[0067] ４．変形例

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

[0068] 例えば、本実施形態において、電力源として外部商用電源１０に加え、太陽電池（太陽光発電システム）等を併用してもよい。太陽電池で発電した電力を蓄電池システム２２に供給して蓄電池システム２２を充電する。この場合においても、Ａ方法でＳＯＣを算出する際には充放電処理を中断してＳＯＣを算出するのが好適である。放電処理を中断する場合、太陽電池をバックアップ電源として用いてもよい。

[0069] また、本実施形態において、蓄電池システム２２内の全ての蓄電池パック２５の平均ＳＯＣを算出し、この平均ＳＯＣを第１しきい値あるいは第２しきい値と大小比較しているが、蓄電池システム２２内の全ての蓄電池パック２５の平均電圧を算出し、平均ＳＯＣに代えて平均電圧を第１電圧しきい値あるいは第２電圧しきい値と大小比較してもよい。

[0070] また、蓄電池システム２２内の全ての蓄電池パック２５の平均ＳＯＣを算出するとともに平均電圧を算出し、平均ＳＯＣあるいは平均電圧の少なくともいずれかが第１しきい値あるいは第１電圧しきい値を超える場合に充電処理を禁止し、平均ＳＯＣあるいは平均電圧の少なくともいずれかが第２しきい値あるいは第２電圧しきい値未満の場合に放電処理を禁止してもよい。

[0071] また、本実施形態において、最大ＳＯＣが上限値を超える場合に充電を禁止し、最小ＳＯＣが下限値未満の場合に放電を禁止しているが、最大ＳＯＣの代わりに全ての蓄電池パック２５の最大電圧を用いてもよく、最小ＳＯＣの代わりに全ての蓄電池パック２５の最小電圧を用いてもよい。

[0072] また、本実施形態では、最大セル電圧、最大パック電圧、最大５直列電圧の少なくともいずれかが電圧上限値を超えた場合に充電を禁止し、最小セル電圧、最小パック電圧、最小５直列電圧の少なくともいずれかが電圧下限値未満の場合に放電を禁止したが、セル電圧、パック電圧、５直列電圧のうちの任意の２つを組み合わせて過充電保護あるいは過放電保護を図ってもよい。例えば、セル電圧と５直列電圧、セル電圧とパック電圧、パック電圧と５直列電圧等である。セル電圧と５直列電圧を用いる場合、図４ＢのＳ１５３の処理において、最大セル電圧あるいは最大５直列電圧のいずれかが電圧上限値を超えるか否かを判定し、超える場合に充電処理を禁止することになる。また、図４ＢのＳ１５４の処理では、最小セル電圧あるいは最小５直列電圧のいずれかが電圧下限値未満であるか否かを判定し、未満である場合に放電処理を禁止することになる。

[0073] さらに、本実施形態では、蓄電池パック２５の充電状態として満充電状態を１００とした相対的な充電率ＳＯＣ（％）を用いているが、充電率ＳＯＣ（％）に代えて残存容量値（Ａ・ｈ）を用いてもよい。

符号の説明

[0074] １０ 外部商用電源、１２ ＰＣＳ統括盤、１４ パワーコンディショナー、１６ 総合蓄電池ユニット管理部、１８ システム管理部、２０ 総合電力監視装置、２２ 蓄電池システム、２４ 蓄電部、２５ 蓄電池パック

、２６　電力系統切替回路、２８　蓄電池ユニット管理部。

請求の範囲

［請求項1］ 電力源からの電力により充電し、かつ蓄積した電力を負荷に放電する蓄電部の充放電を制御する電力管理システムであって、

前記蓄電部に含まれる複数の蓄電池パック毎に充電状態を検出する検出部と、

検出された複数の蓄電池パック毎の充電状態の平均値を算出する演算部と、

算出された平均値に応じ、前記平均値が第１しきい値を超える場合に前記蓄電部の充電を禁止し、前記平均値が前記第１電圧しきい値よりも小さい第２しきい値未満の場合に前記蓄電部の放電を禁止する制御部と、

検出された複数の蓄電池パック毎の充電状態の最大値及び最小値を抽出する抽出部と、

を備え、

前記制御部は、前記抽出部で抽出された前記最大値が所定の上限値を超える場合に充電を禁止し、前記最小値が所定の下限値未満の場合に放電を禁止する

ことを特徴とする電力管理システム。

［請求項2］ 電力源からの電力により充電し、かつ蓄積した電力を負荷に放電する蓄電部の充放電を制御する電力管理システムであって、

前記蓄電部に含まれる複数の蓄電池パック毎に電圧を検出する検出部と、

検出された複数の蓄電池パック毎の電圧の平均値を算出する演算部と、

算出された平均値に応じ、前記平均値が第１電圧しきい値を超える場合に前記蓄電部の充電を禁止し、前記平均値が前記第１電圧しきい値よりも小さい第２電圧しきい値未満の場合に前記蓄電部の放電を禁止する制御部と、

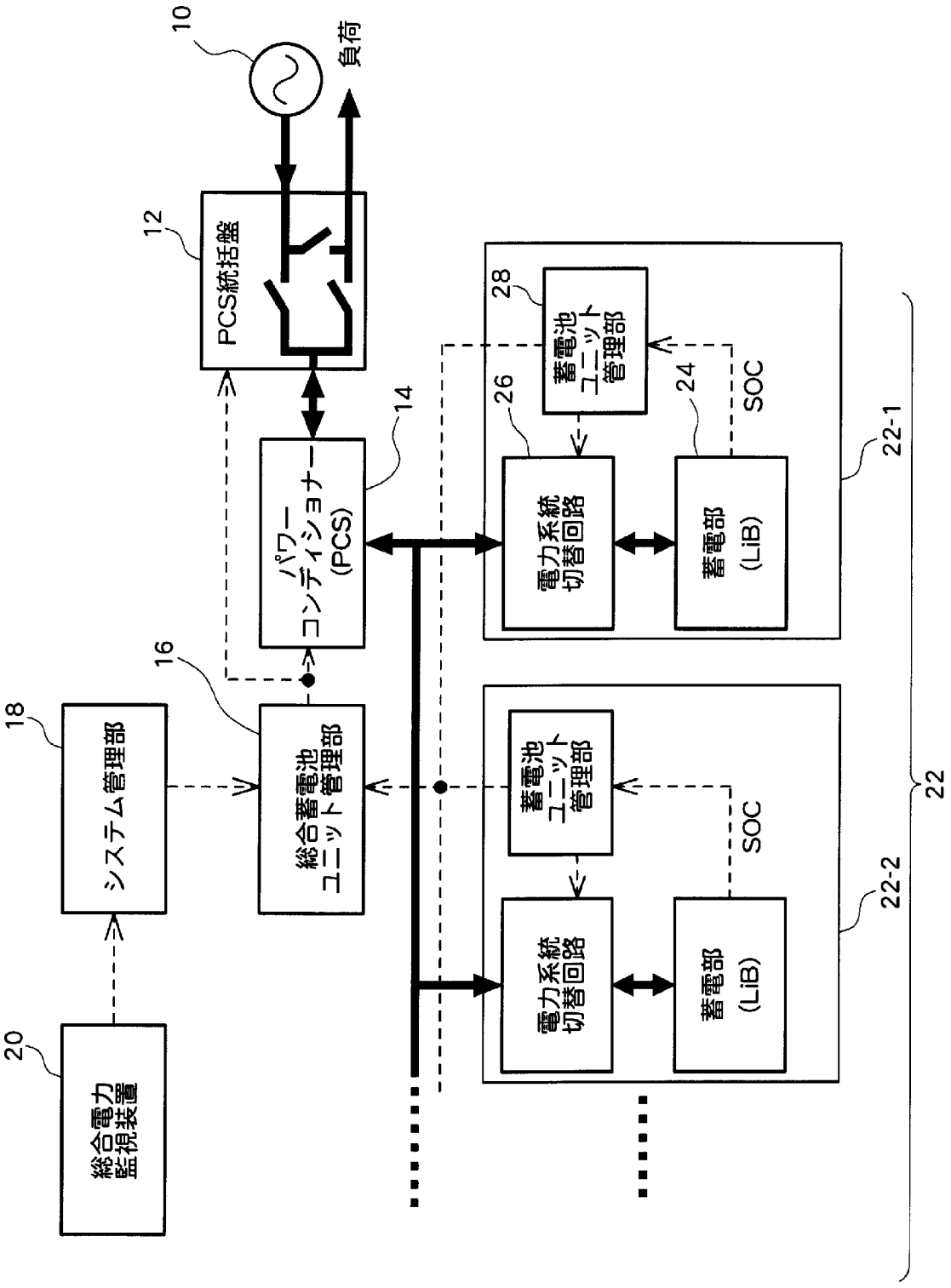
検出された複数の蓄電池パック毎の電圧の最大値及び最小値を抽出する抽出部と、

を備え、

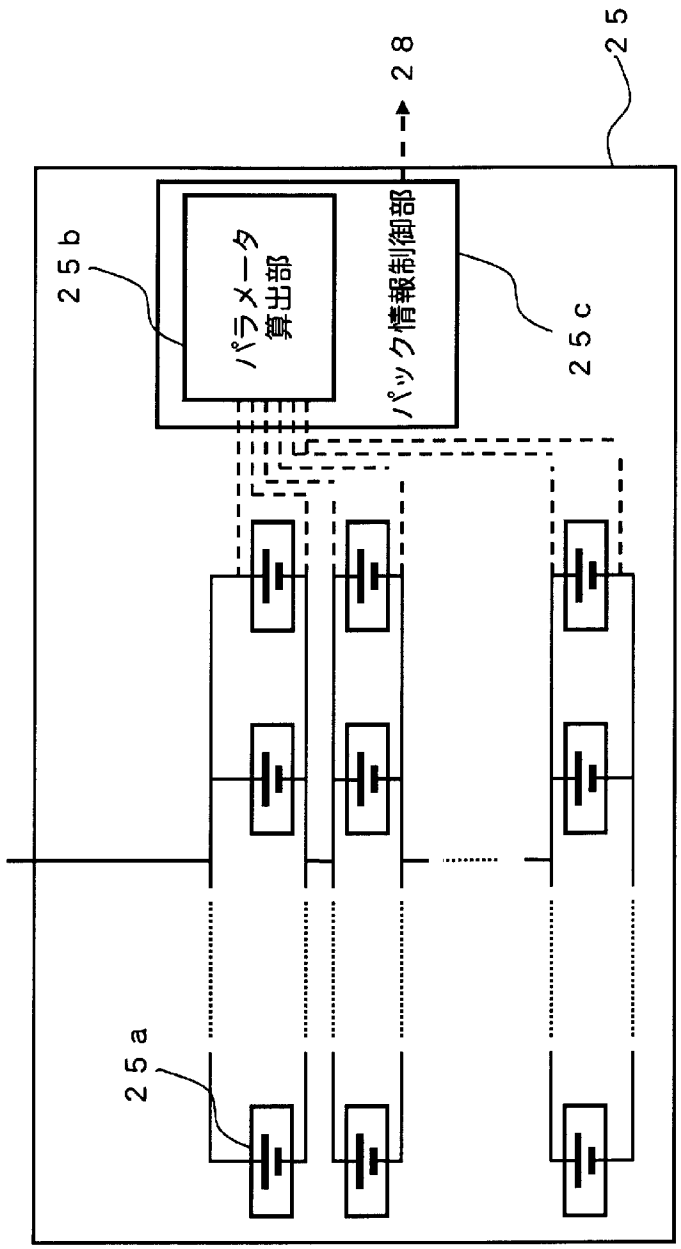
前記制御部は、前記抽出部で抽出された前記最大値が所定の電圧上限値を超える場合に充電を禁止し、前記最小値が所定の電圧下限値未満の場合に放電を禁止する

ことを特徴とする電力管理システム。

[図1]

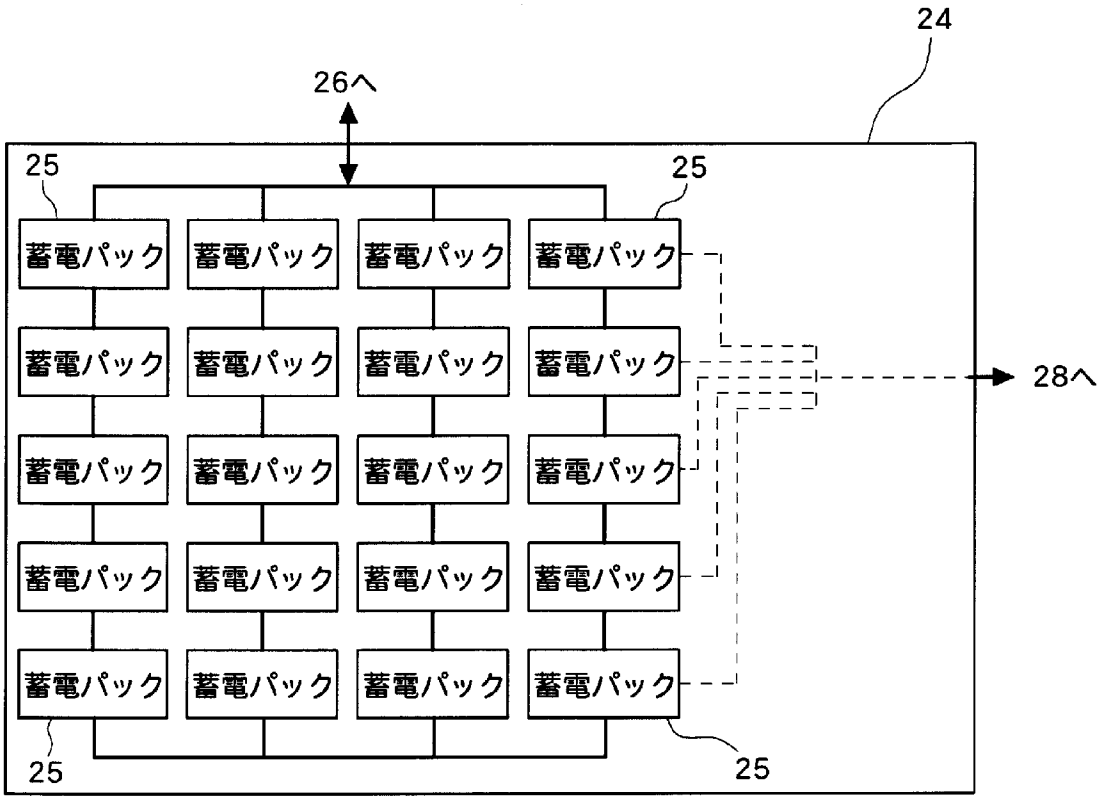

10
負荷
12
PCS統括盤
14
パワーコンディショナー(PCS)
16
総合蓄電池ユニット管理部
18
システム管理部
20
総合電力監視装置
22
22-1
22-2
24
SOC
26
電力系統切替回路
28
蓄電池ユニット管理部
蓄電部(LiB)

[図2]

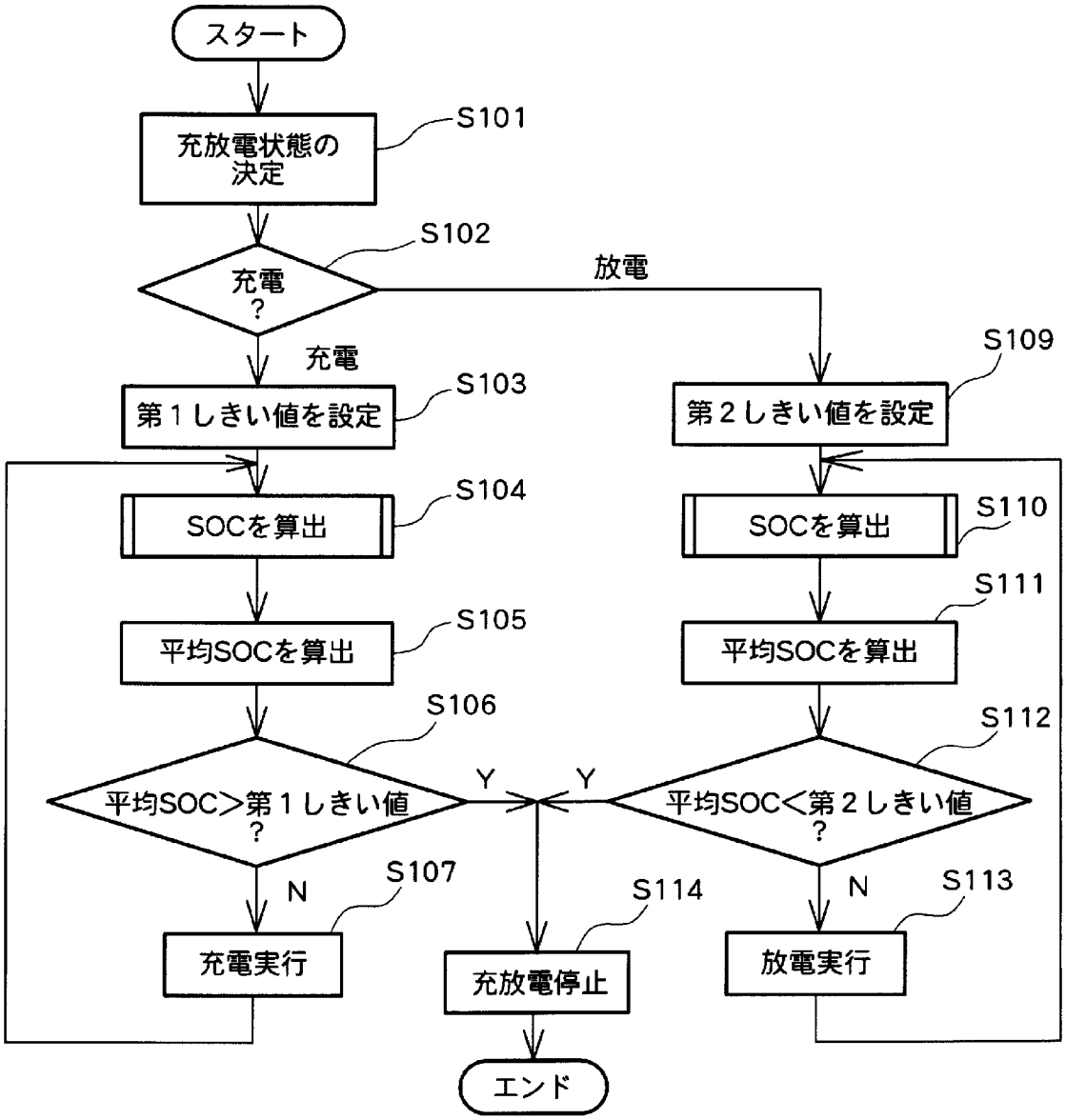


)163-WO
] 2]

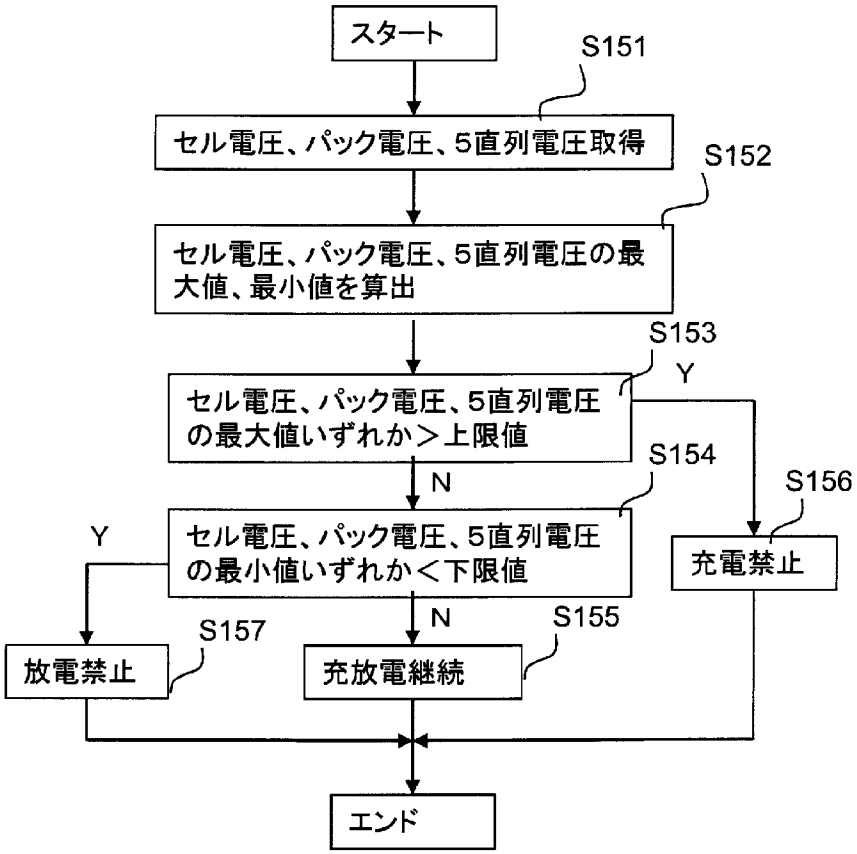
[図3]



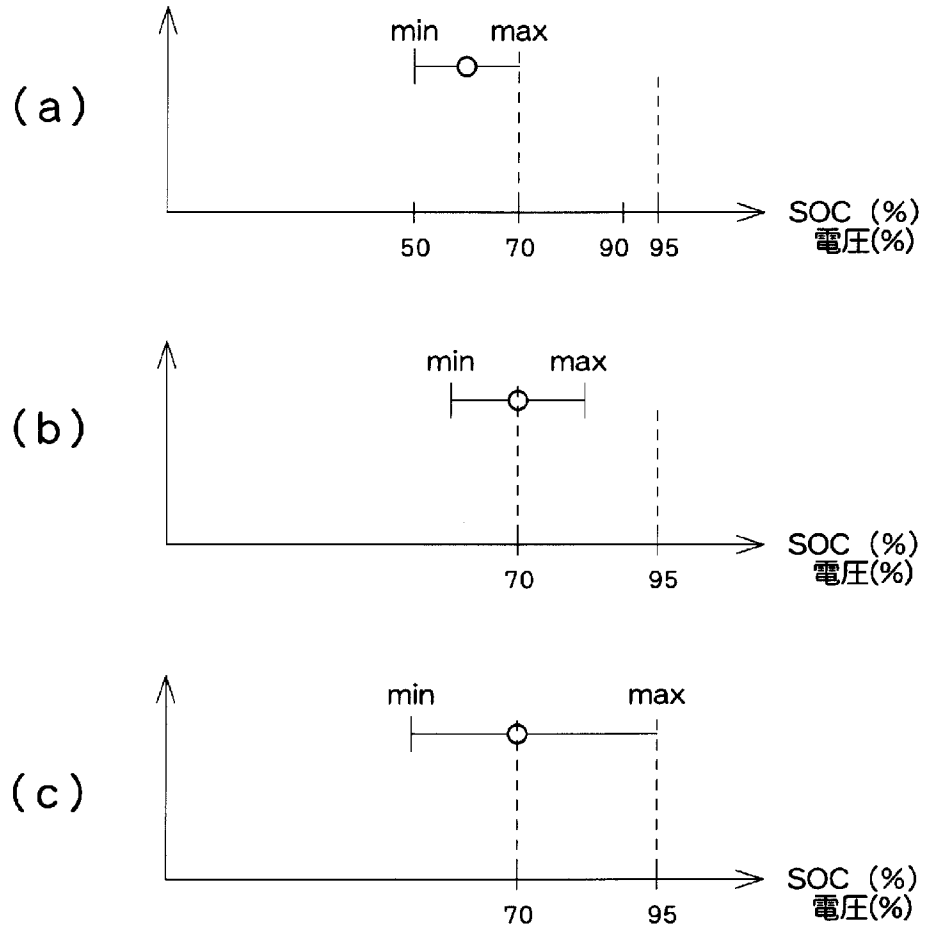
[図4A]


スタート
充放電状態の決定
S101
充電？
S102
放電
充電
第１しきい値を設定
S103
第２しきい値を設定
S109
SOCを算出
S104
SOCを算出
S110
平均SOCを算出
S105
平均SOCを算出
S111
平均SOC＞第１しきい値？
S106
Y
Y
平均SOC＜第２しきい値？
S112
N
S107
N
S113
充電実行
充放電停止
S114
放電実行
エンド

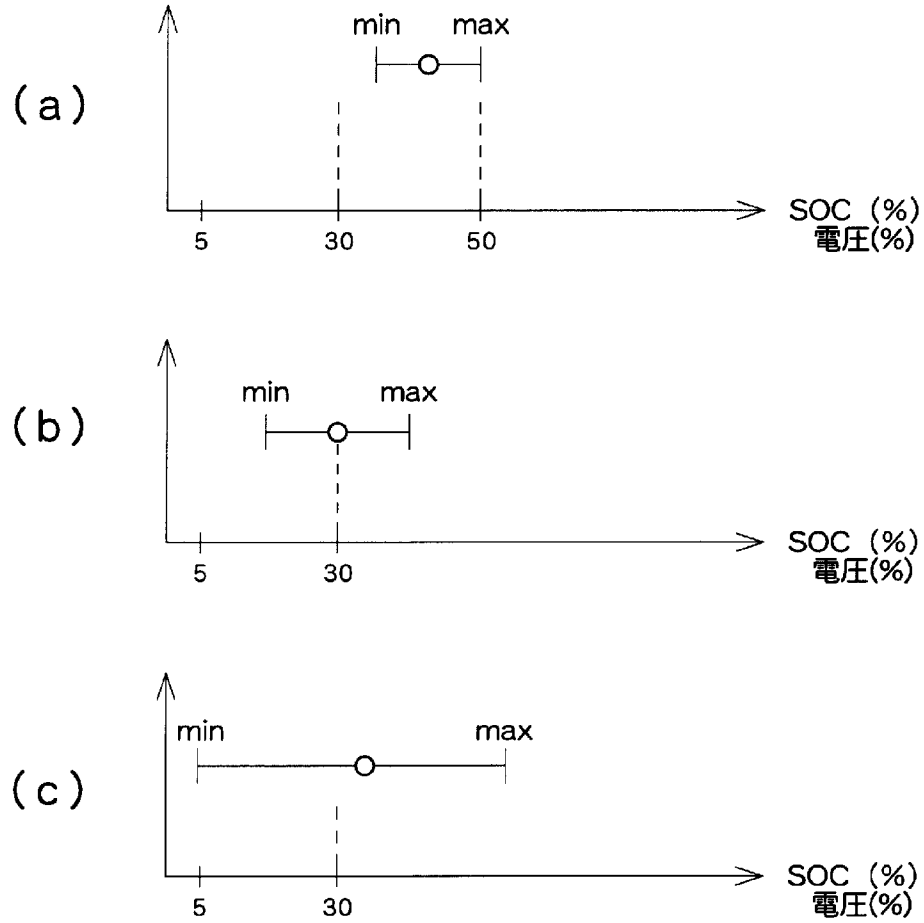
[図4B]


スタート
S151
セル電圧、パック電圧、5直列電圧取得
S152
セル電圧、パック電圧、5直列電圧の最大値、最小値を算出
S153
Y
セル電圧、パック電圧、5直列電圧の最大値いずれか＞上限値
S154
N
S156
Y
セル電圧、パック電圧、5直列電圧の最小値いずれか＜下限値
充電禁止
N
S157
S155
放電禁止
充放電継続
エンド

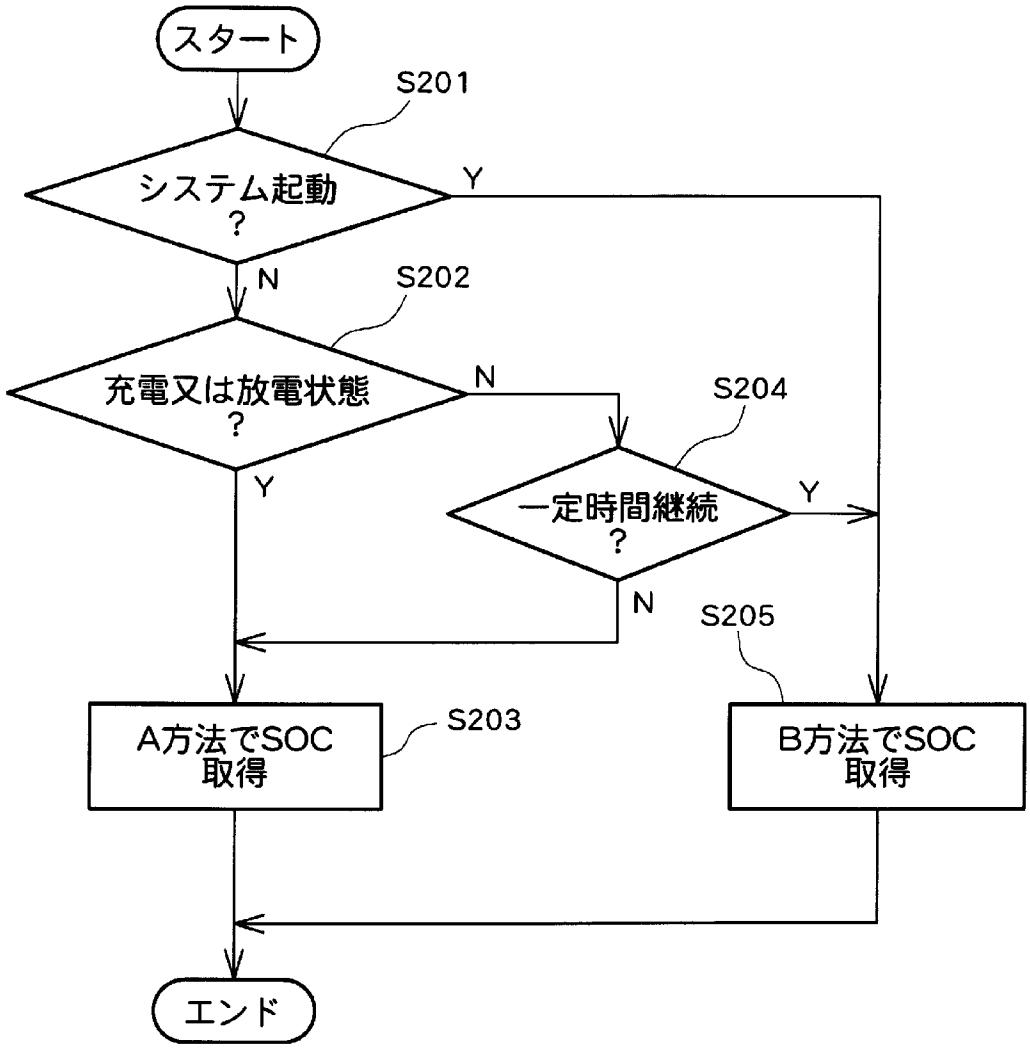
[図5]


(a)
min
max
50
70
90
95
SOC (%)
電圧(%)
(b)
min
max
70
95
SOC (%)
電圧(%)
(c)
min
max
70
95
SOC (%)
電圧(%)

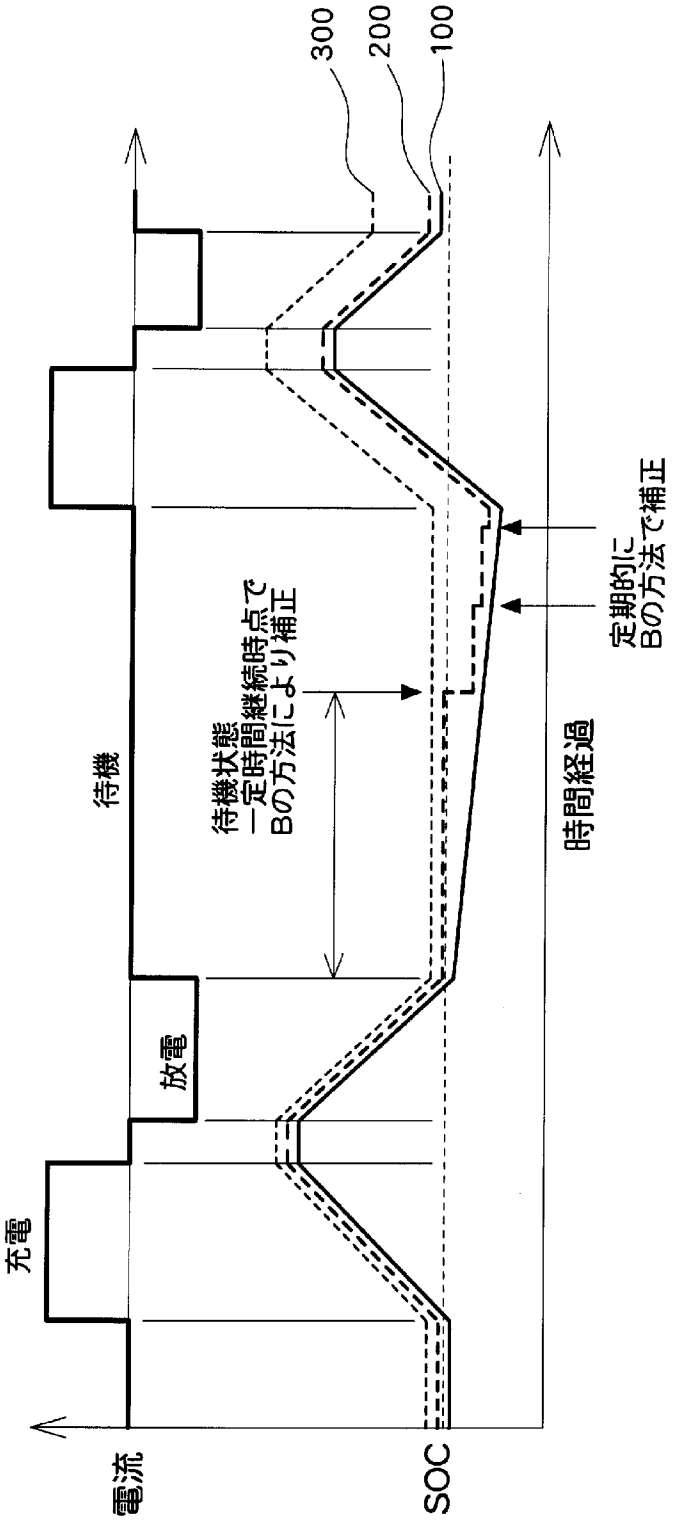
[図6]



[図7]


スタート
S201
システム起動
?
Y
N
S202
充電又は放電状態
?
N
S204
一定時間継続
?
Y
Y
N
S205
A方法でSOC
取得
S203
B方法でSOC
取得
エンド

[図8]


300
200
100
充電
放電
待機
待機状態
一定時間継続時点で
Bの方法により補正
定期的に
Bの方法で補正
電流
SOC
時間経過

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/071600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02J7/00(2006.01)i, *H01M10/44*(2006.01)i, *H01M10/48*(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)
H02J7/00, H01M10/44, H01M10/48

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X Y	JP 11-55865 A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 26 February 1999 (26.02.1999), entire text; all drawings (Family: none)	2 1
Y	JP 2001-153935 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 08 June 2001 (08.06.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 2002-135989 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 10 May 2002 (10.05.2002), claims 1 to 3; paragraph [0003] (Family: none)	1,2

☐ 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	Date of mailing of the international search report
06 December, 2011 (06.12.11)	13 December, 2011 (13.12.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７１６００

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J7/00(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J7/00, H01M10/44, H01M10/48

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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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
X Y	JP 11-55865 A（東芝電池株式会社）1999.02.26, 全文、全図（ファミリーなし）	2 1
Y	JP 2001-153935 A（三洋電機株式会社）2001.06.08, 全文、全図（ファミリーなし）	1
A	JP 2002-135989 A（日本電池株式会社）2002.05.10, 【請求項１】－【請求項３】【０００３】（ファミリーなし）	1,2

☐　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	国際調査報告の発送日
０６．１２．２０１１	１３．１２．２０１１

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｔ　３９８６
石川　晃
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８