

(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
2014年3月20日(20.03.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/041730 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01) H02J 7/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/004058
- (22) 国際出願日: 2013年6月28日(28.06.2013)
- (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 2012-199559 2012年9月11日(11.09.2012) JP
- (71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鹿谷 征生 (SHIKATANI, Yukio). 竹本 勇一郎 (TAKEMOTO, Yuichiro). 杉山 茂行 (SUGIYAMA, Shigeyuki). 青木 護 (AOKI, Mamoru).
- (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウェスト8階 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, BN, 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, KE, KG, 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, PA, 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, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

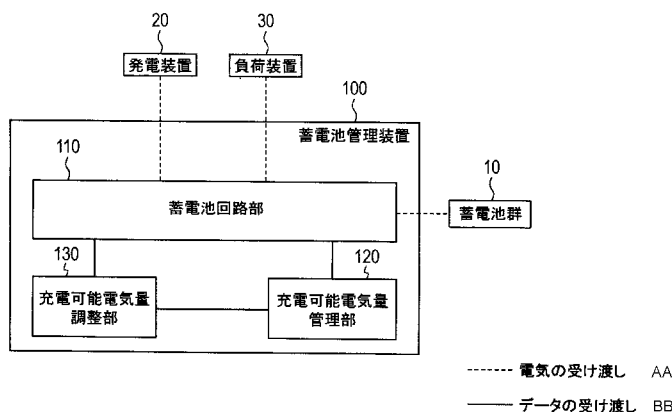
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: STORAGE BATTERY MANAGEMENT DEVICE, AND STORAGE BATTERY MANAGEMENT METHOD

(54) 発明の名称: 蓄電池管理装置および蓄電池管理方法

[図1]



AA Exchange of electricity	100 Storage battery management device
BB Exchange of data	110 Storage battery circuit unit
10 Group of storage batteries	120 Chargeable electricity amount management unit
20 Generation device	130 Chargeable electricity amount adjustment unit
30 Load device	

(57) Abstract: A storage battery management device can efficiently charge a group of storage batteries connected in series. A storage battery management device (100) discharges or charges a plurality of storage batteries while switching the number of the storage batteries used or the number of the storage batteries connected in series or parallel as a connection mode. A chargeable electricity amount management unit (120) manages the storage batteries by calculating a chargeable electricity amount which is the amount of electricity that can be charged in each of the batteries from the current charge state to a full charge state. A chargeable electricity amount adjustment unit (130) controls the discharging or charging of the storage batteries such that the chargeable electricity amount of some or all of the storage batteries can reach a common target electricity amount.

(57) 要約: 直列に接続された蓄電池群に対し、効率良く充電できる蓄電池管理装置。蓄電池管理装置(100)は、複数の蓄電池の接続形態として蓄電池の使用数または直列数または並列数を切り替えて、蓄電池の放電または充電を行う。充電可能電氣量管理部(120)は、複数の

の蓄電池のそれぞれについて、現在の充電状態から満充電状態に至るまでに充電できる電氣量である充電可能電氣量を算出し管理する。充電可能電氣量調整部(130)は、複数の蓄電池の一部または全部の充電可能電氣量が共通の目標電氣量に達するように、複数の蓄電池の放電または充電を制御する。

WO 2014/041730 A1

明 細 書

発明の名称：蓄電池管理装置および蓄電池管理方法

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電池に蓄えられる電気量を調整する蓄電池管理装置および蓄電池管理方法に関する。

背景技術

[0002] 定格電圧が1.2Vである蓄電池が5個直列につながれた場合、蓄電池全体（以下、「蓄電池群」という）の電圧は6Vとなり、この状態の蓄電池群は、放電により6Vの機器を動作させることができる。一方、定格電圧が1.2Vである蓄電池が5個並列につながれた場合、この蓄電池群の電圧は1.2Vである。このとき、充電に必要な印加電圧を蓄電池の定格電圧の1.2Vに加えた電圧にて、この蓄電池群を構成するそれぞれの蓄電池は同時に充電される。

[0003] 特許文献1は、スイッチを制御することにより、充電時の電圧と異なる電圧で放電する技術（以下、「従来技術」という）を開示している。従来技術は、スイッチ制御により複数のキャパシタ（または複数の蓄電池）の接続形態を直列や並列に切り替えることにより、発電装置の電圧または負荷装置が必要とする電圧に応じて、全体の電圧を自在に変化させる。

[0004] 例えば、キャパシタの電圧と発電装置の電圧が等しい場合、複数のキャパシタは、接続形態が並列に切り替えられて充電される。一方、キャパシタの電圧と比較して発電装置の電圧が高い場合、複数のキャパシタは、接続形態が直列に切り替えられて充電される。複数のキャパシタが放電されるときも同様である。すなわち、負荷装置が必要とする電圧に応じて、複数のキャパシタの接続形態は、直列、並列、またはそれらの組合せに切り替えられる。

[0005] また、従来技術では、例えば、キャパシタの電圧と比較して、発電装置の電圧が高く、かつ、負荷装置が必要とする電圧が低い場合、発電装置が供給する高い電圧で、直列につながれた蓄電池が充電される。さらに、従来技術

は、放電のときに蓄電池を並列につなぎ替え、負荷装置が必要とする低い電圧に変えることが可能となる。

[0006] 従来技術に記載のあるキャパシタは、電気量が電圧に比例するという電気特性を有する。このため、従来技術に、直列に接続された複数のキャパシタが適用された場合、キャパシタ毎の電圧が測定されることで、各キャパシタの充電可能電気量が正確に算出される。充電可能電気量とは、現在の充電状態から満充電状態に至るまでどれだけ充電できるかを示す電気量である。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2004-23993公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、従来技術は、直列に接続された複数の蓄電池が適用された場合、蓄電池毎の電圧を測定するだけでは、各蓄電池の充電可能電気量を正確に算出することができない。その理由としては、例えば、（１）蓄電池の経年劣化による充電可能な電池容量の減少、（２）電気量と電圧の関係が非線形な電気特性曲線を有することに起因する、電圧の測定誤差に伴った電気量の算出誤差、（３）蓄電池の材質または製造過程の違いによる個体差、（４）蓄電池の使用環境（例えば温度等）による電気特性の変化、などが挙げられる。

[0009] そして、従来技術は、蓄電池毎の充電可能電気量を正確に算出できないため、各蓄電池は十分に充電されない。例えば、直列に接続された蓄電池が充電される場合、従来技術は、充電可能電気量が最も少ない蓄電池が過充電状態になった時点で、他の蓄電池が充電できる状態であったとしても、他の蓄電池はそれ以上充電されなくなってしまう。その結果、従来技術は、発電装置から各蓄電池に供給されるはずの電気を無駄にしまい、蓄電池群の充電可能な容量に対して十分に充電ができない、という課題がある。

[0010] 本発明の目的は、直列に接続された蓄電池群に対し、蓄電池群の充電可能な電池容量に対して十分に充電できる、言い換えると、効率良く充電できる蓄電池管理装置および蓄電池管理方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の一態様に係る蓄電池管理装置は、複数の蓄電池の接続形態として前記蓄電池の使用数または直列数または並列数を切り替えて、前記蓄電池の放電または充電を行う蓄電池管理装置であって、前記複数の蓄電池のそれぞれについて、現在の充電状態から満充電状態に至るまでに充電できる電気量である充電可能電気量を算出し管理する充電可能電気量管理部と、前記複数の蓄電池の一部または全部の前記充電可能電気量が共通の目標電気量に達するように、前記複数の蓄電池の放電または充電を制御する充電可能電気量調整部と、を有する。

[0012] 本発明の一態様に係る蓄電池管理方法は、複数の蓄電池の接続形態として、前記蓄電池の使用数または直列数または並列数を切り替えて、前記蓄電池の放電または充電を行う蓄電池管理方法であって、前記複数の蓄電池のそれぞれについて、現在の充電状態から満充電状態に至るまでに充電できる電気量である充電可能電気量を算出し管理するステップと、前記複数の蓄電池の一部または全部の前記充電可能電気量が共通の目標電気量に達するように、前記複数の蓄電池の放電または充電を制御するステップと、を有する。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、蓄電池を直列につないで充電しても、効率良く充電できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施の形態1に係る蓄電池管理装置の一例を示すブロック図
[図2]本発明の実施の形態1に係る蓄電池管理装置の回路構成の一例を示す図
[図3]本発明の実施の形態1に係る蓄電池管理装置の動作の一例を示すフロー図
[図4]本発明の実施の形態2に係る蓄電池管理装置の一例を示すブロック図

[図5]本発明の実施の形態2に係る蓄電池管理装置の回路構成の一例を示す図

[図6]本発明の実施の形態2に係る蓄電池管理装置の回路構成上のリレースイッチの切替パターンの一例を示す図

[図7]図6に対応する蓄電池の接続形態のイメージを示す図

[図8]本発明の実施の形態3に係る蓄電池管理装置の一例を示すブロック図

[図9]本発明の実施の形態3に係る蓄電池管理装置の回路構成の一例を示す図

[図10]本発明の実施の形態3に係る蓄電池管理装置の動作の一例を示すフロー図

発明を実施するための形態

[0015] (実施の形態1)

本発明の実施の形態1は、本発明の基本的態様の一例である。

[0016] まず、本実施の形態に係る蓄電池管理装置の構成例について説明する。図1は、本実施の形態に係る蓄電池管理装置の一例を示すブロック図である。

[0017] 図1において、蓄電池管理装置100は、蓄電池群10、発電装置20、および負荷装置30のそれぞれと、電力線のインタフェースを介して接続する。図1において、電気の受け渡しは点線、データの受け渡しを実線で示す。

[0018] なお、図1において、蓄電池管理装置100は、発電装置20と負荷装置30のそれぞれの間に、電力線のインタフェースを備えとしたが、これに限定されない。例えば、蓄電池管理装置100は、発電装置20との間に、電力線のインタフェースを備えなくてもよい。あるいは、電池管理装置100は、負荷装置30との間に、電力線のインタフェースを備えなくてもよい。

[0019] 蓄電池群10は、2つ以上の蓄電池で構成される。また、蓄電池群10は、複数の蓄電池の、直列、並列、または直列と並列の組合せにより構成される。蓄電池としては、例えば、リチウムイオン(ポリマー)電池、鉛蓄電池、ニッケル水素電池、ニカド電池、ナトリウム硫黄電池などが挙げられる。

[0020] 発電装置20は、蓄電池群10を充電するための電気を生み出す装置であ

る。発電装置 20 としては、例えば、動力源が電動機である電動発電機、オルタネータ、ダイナモ、ジェネレータ、太陽光発電機、熱電発電機、振動発電機などが挙げられる。

[0021] 負荷装置 30 は、蓄電池群 10 から放電された電気を利用して動作する装置である。または、負荷装置 30 は、蓄電池群 10 から放電された電気を蓄える装置である。負荷装置 30 としては、例えば、モータ、LED (Light Emitting Diode) 照明器具など、一般的な電気器具の他に、蓄えた電気によって移動する電気自動車または電動アシスト自転車などが挙げられる。

[0022] 図 1 において、蓄電池管理装置 100 は、蓄電池回路部 110、充電可能電気量管理部 120、充電可能電気量調整部 130 を有する。

[0023] 蓄電池管理装置 100 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、制御プログラムを格納した ROM (Read Only Memory) などの記憶媒体、および RAM (Random Access Memory) などの作業用メモリを有する。この場合、蓄電池回路部 110、充電可能電気量管理部 120、および充電可能電気量調整部 130 の各機能は、CPU が制御プログラムを実行することにより実現される。

[0024] 蓄電池回路部 110 は、発電装置 20 が出力する電気を蓄電池群 10 へ充電し、蓄電池群 10 が蓄えた電気を負荷装置 30 へ放電する。図 2 は、蓄電池管理装置 100 の回路構成の一例を示す。ここで、図 2 を用いて蓄電池回路部 110 の回路構成について説明する。

[0025] 図 2 において、蓄電池管理装置 100 は、電気回路 50 と、電気回路 50 を制御する制御装置 40 とを有する。端子 T1、T2 は、発電装置 20 または負荷装置 30 に接続するための端子である。電気回路 50 は、蓄電池群 10 および蓄電池回路部 110 の一例である。また、制御装置 40 は、充電可能電気量管理部 120 および充電可能電気量調整部 130 を有する。

[0026] 電気回路 50 は、蓄電池 11、12、13 と、電流シャント抵抗 R11、R12、R13 と、リレースイッチ (以下「リレー」という) SW11、SW12、SW13 と、を有する。蓄電池 11、12、13 は、蓄電池群 10

に相当する。電流シャント抵抗 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} は、蓄電池 11、12、13 に流れる電流を測定するための抵抗器である。電流シャント抵抗の電圧降下による電位差を測定し、その電位差を電流シャント抵抗の抵抗値で除することにより蓄電池に流れる電流値を求める。リレー SW_{11} 、 SW_{12} 、 SW_{13} は、電路の開閉を行うリレースイッチ、換言すれば、蓄電池 11、12、13 の接続状態を切り替える（オン／オフする）ためのスイッチである。例えば、リレー SW_{11} の接続状態をオン、つまり、端子が接続されれば、直列につながれた蓄電池 11 に電流が流れる。一方、リレー SW_{11} の接続状態をオフ、つまり、端子が接続されなければ、直列につながれた蓄電池 11 に電流が流れない。

[0027] 制御装置 40 は、蓄電池 11、12、13 それぞれに流れる電流の積算値の算出を行う。また、制御装置 40 は、蓄電池 11、12、13 それぞれに流れる電流を制御するために、リレー SW_{11} 、 SW_{12} 、 SW_{13} の開閉（オン／オフ）を行う。

[0028] なお、図 2 では、蓄電池の数は 3 つとしたが、これに限定されない。

[0029] 以上で、蓄電池回路部 110 の回路構成についての説明を終える。

[0030] 充電可能電気量管理部 120 は、蓄電池群 10 を構成するそれぞれの蓄電池について、現在の充電可能電気量を算出（測定）し、管理（記憶）する。なお、充電可能電気量管理部 120 は、図 2 の制御装置 40 の一部を構成する。

[0031] ここで、充電可能電気量の算出について説明する。上述した通り、充電可能電気量とは、蓄電池が現在の充電状態から満充電状態に至るまでにどれだけ充電できるかを示す電気量である。具体的には、蓄電池が蓄えている電気量を残容量と定義すると、充電可能電気量は、蓄電池の定格の電気容量から残容量を減算し、さらに蓄電池の劣化分（例えば、経年劣化または製造過程での劣化など）の電気容量を減算した値となる。

[0032] 充電可能電気量管理部 120 は、下記の式（a）を用いて充電可能電気量 f_n （ n は蓄電池の番号、単位：[Ah]（アンペア・アワー））を算出す

る。式（a）の第一項、 $f_{n_remaining}$ は、 n 番目の蓄電池の現在の充電可能電気量を示す。式（a）の第二項は、電流の積算値（以下、「電流積算値」という）を示す。つまり、充電可能電気量管理部120は、現在の充電可能電気量 $f_{n_remaining}$ に、電流積算値（式（a）第二項）を加算することにより、充電可能電気量 f_n を算出する。なお、充電可能電気量管理部120は、 $f_{n_remaining}$ に対して前の時点の f_n の値を代入し、逐次加算することにより、次の時点の f_n を算出する。

[数1]

$$f_n = f_{n_remaining} + \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{V_n(t)}{R_n} \right) dt \cdots (a)$$

[0033] 式（a）の第二項の R_n は、 n 番目の蓄電池に直列につながれた電流シャント抵抗の抵抗値（単位： $[\Omega]$ （オーム））である。上述した通り、図2において電流シャント抵抗は、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} に相当する。式（a）の第二項の $V_n(t)$ は、時刻 t における、 n 番目の蓄電池に直列につながれた電流シャント抵抗の電圧降下による電位差（単位： $[V]$ （ボルト））である。

[0034] 充電可能電気量管理部120が式（a）の第二項の算出する方法について説明する。充電可能電気量管理部120は、まず、時刻 t_1 から時刻 t_2 において、 n 番目の蓄電池に直列につながれた電流シャント抵抗 R_n の電圧降下による電位差の値を測定する。そして、充電可能電気量管理部120は、測定された値をA/D（Analog/Digital）変換して得られる電圧値 $V_n(t)$ を電流シャント抵抗値 R_n で除し、その電流値に時間（ t_1 から t_2 の経過時間、単位： $[h]$ （アワー））を乗じて式（a）の第二項を算出する。

[0035] 以上で、充電可能電気量の算出についての説明を終える。

[0036] 充電可能電気量調整部130は、蓄電池回路部110に流れる電流を制御

する。なお、充電可能電気量調整部 130 は、図 2 の制御装置 40 の一部を構成する。

[0037] ここで、蓄電池回路部 110 に流れる電流の制御について説明する。具体的には、充電可能電気量調整部 130 は、蓄電池群 10 を構成する各蓄電池の放電を個別に制御する。これにより、充電可能電気量調整部 130 は、各蓄電池の充電可能電気量を均等にできる。このような充電可能電気量調整部 130 の電流制御方法としては、(1) リレーを利用する方法と、(2) 可変抵抗を利用する方法とがある。

[0038] まず、(1) リレーを利用する方法について説明する。この方法では、充電可能電気量調整部 130 は、蓄電池群 10 を構成する各蓄電池に直列につながれたリレーに対し、オン／オフを切り替える。すなわち、充電可能電気量調整部 130 は、リレーをオン（端子間を接続）にすることで、各蓄電池に電流を流す。一方、充電可能電気量調整部 130 は、リレーをオフ（端子間を非接続）にすることで、各蓄電池に電流を流さない。このように、充電可能電気量調整部 130 は、リレーのオン／オフを切り替えることにより、蓄電池に流れる電流を制御する。図 2 の例の場合、充電可能電気量調整部 130 は、リレー SW11、SW12、SW13 のオン／オフを切り替えることにより、蓄電池 11、12、13 のそれぞれに流れる電流を制御する。

[0039] 次に、(2) 可変抵抗を利用する方法について説明する。この方法では、充電可能電気量調整部 130 は、蓄電池群 10 を構成する各蓄電池に直列につながれた可変抵抗の値を変化させることにより、各蓄電池に流れる電流を変化させる。すなわち、充電可能電気量調整部 130 は、可変抵抗の値を大きくすることで、各蓄電池に流れる電流を小さくする。一方、充電可能電気量調整部 130 は、可変抵抗の値を小さくすることで、各蓄電池に流れる電流を大きくする。これにより、充電可能電気量調整部 130 は、各蓄電池に流れる電流を制御する。

[0040] なお、本実施の形態で適用する電流制御方法は、上述した (1) および (2) に限定されない。また、本実施の形態において、蓄電池に流れる電流が

小さい場合は、リレーの代わりにFET (Field Effect Transistor) を用いてもよい。

[0041] 次に、本実施の形態に係る蓄電池管理装置の動作例について説明する。図3は、蓄電池管理装置100が、複数の蓄電池に流れる電流を制御しながら各蓄電池の充電可能電気量を均等にする動作の一例を示すフロー図である。以下、図3を説明するにあたり、図2の回路構成を用い、また、(1)リレーを利用する方法を用いた場合を例として説明する。

[0042] 蓄電池群10の初期状態として、すべての蓄電池の充電可能電気量は同じ値とする。これは、例えば、すべての蓄電池が未使用の場合である。また、充電可能電気量管理部120は、逐次、各蓄電池の現在の充電可能電気量を算出して記憶する。

[0043] ステップS101において、充電可能電気量調整部130は、蓄電池群10を構成する各蓄電池の現在の充電可能電気量を、充電可能電気量管理部120から取得する。そして、充電可能電気量調整部130は、目標電気量を設定する。目標電気量とは、各蓄電池において充電可能電気量の目標とする値である。

[0044] 目標電気量の設定には、いくつかの方法を適用できる。ここで、目標電気量の設定方法の例について、以下に説明する。

[0045] 例えば、充電可能電気量調整部130は、目標電気量を、蓄電池群10を構成する各蓄電池の最小電池容量から最大電池容量の間の任意の値に設定する。このように設定することで、充電可能電気量調整部130は、各蓄電池の充電可能電気量を均等にすることができる。

[0046] また、例えば、充電可能電気量調整部130は、蓄電池群10を構成する蓄電池のうちの任意の蓄電池を特定し、目標電気量を、特定した蓄電池の充電可能電気量に設定する。このように設定することで、充電可能電気量調整部130は、蓄電池群10のうち、充電可能電気量が目標電気量以下である、一部の蓄電池を放電する。これにより、蓄電池管理装置100は、蓄電池群10のうちの一部の蓄電池の充電可能電気量を均等にすることができる。

そのため、充電可能電気量が均等である蓄電池が直列につながれて充電される場合、蓄電池管理装置１００は、その直列につながれた蓄電池に対して、発電装置が出力する電気を効率良く充電することができる。

[0047] また、例えば、充電可能電気量調整部１３０は、蓄電池群１０を構成する蓄電池のうち充電可能電気量が最も大きい蓄電池を特定し、目標電気量を、特定した蓄電池の充電可能電気量に設定する。このように設定することで、充電可能電気量調整部１３０は、蓄電池群１０のうち、特定した蓄電池以外の蓄電池を放電する。これにより、蓄電池管理装置１００は、蓄電池群１０のすべての蓄電池の充電可能電気量を均等にすることができる。そのため、直列につながれたすべての蓄電池を充電する場合、蓄電池管理装置１００は、発電装置が出力する電気をさらに効率良く各蓄電池に充電することができる。

[0048] また、例えば、充電可能電気量調整部１３０は、蓄電池群１０を構成する蓄電池のうち充電可能電気量が最も大きい蓄電池を特定し、目標電気量を、特定した蓄電池の充電可能電気量よりもさらに大きい値に設定する。このように設定することで、充電可能電気量調整部１３０は、すべての蓄電池を放電する。これにより、蓄電池管理装置１００は、蓄電池群１０のすべての蓄電池の充電可能電気量を均等にすることができる。そのため、充電可能電気量調整部１３０は、各蓄電池の充電可能電気量をさらに大きくすることができ、直列につながれた複数の蓄電池を充電する場合、蓄電池管理装置１００は、発電装置が出力する電気を各蓄電池により多く充電することができる。

[0049] なお、目標電気量の設定方法は、上述した設定方法に限定されない。設定される目標電気量は、蓄電池群１０を構成する蓄電池の最小電池容量から最大電池容量の間の値であればよい。

[0050] 以上で、目標電気量の設定方法の例についての説明を終える。なお、以下の説明においては、目標電気量が、蓄電池群１０を構成する蓄電池のうち充電可能電気量が最も大きい蓄電池の充電可能電気量に設定された場合を例として説明する。

- [0051] ステップS 1 0 2において、充電可能電気量調整部 1 3 0は、充電可能電気量管理部 1 2 0から取得した各蓄電池の現在の充電可能電気量と、設定した目標電気量とを比較することで、充電可能電気量が目標電気量以下である蓄電池が存在するか否かを判定する。
- [0052] 上記判定の結果、充電可能電気量が目標電気量以下である蓄電池が存在しない場合（S 1 0 2：N O）、フローは終了する。一方、上記判定の結果、充電可能電気量が目標電気量以下である蓄電池が存在する場合（S 1 0 2：Y E S）、フローはステップS 1 0 3へ進む。
- [0053] ステップS 1 0 3において、充電可能電気量調整部 1 3 0は、充電可能電気量が目標電気量以下である蓄電池を選択（特定）し、選択された蓄電池が放電されるよう制御する。このとき、充電可能電気量調整部 1 3 0は、選択された蓄電池に直列につながれたリレーをオンにし、選択された蓄電池以外の蓄電池に直列につながれたリレーをオフにする。これにより、選択された蓄電池だけが放電されることになる。
- [0054] 例えば、図 2 において、充電可能電気量調整部 1 3 0は、蓄電池 1 1 を選択した場合、リレー S W 1 1 をオンにする一方で、リレー S W 1 2 およびリレー S W 1 3 をオフにする。なお、このステップS 1 0 3において、充電可能電気量調整部 1 3 0が選択する蓄電池の個数は、1 つでもよいし、複数でもよい。
- [0055] ステップS 1 0 4において、充電可能電気量調整部 1 3 0は、放電により、選択された蓄電池の充電可能電気量が目標電気量に到達したか否かを判定する。
- [0056] 上記判定の結果、選択された蓄電池の充電可能電気量が目標電気量に到達した場合（S 1 0 4：Y E S）、フローはステップS 1 0 7へ進む。一方、上記判定の結果、選択された蓄電池の充電可能電気量が目標電気量に到達していない場合（S 1 0 4：N O）、フローはステップS 1 0 5へ進む。
- [0057] ステップS 1 0 7において、充電可能電気量調整部 1 3 0は、選択された蓄電池から電流が流れないようにするため、選択された蓄電池に直列につな

がれたリレーをオフにする。その後、フローは、ステップS102へ戻る。

[0058] ステップS105において、充電可能電気量管理部120は、選択された蓄電池から放電される電流の積算値（電流積算値）を算出する。

[0059] 電流積算値の算出には、上述した式（a）を用いる。式（a）の第一項である $f_{n_remaining}$ は、充電可能電気量管理部120が管理している、現在の充電可能電気量の値である。式（a）の第二項については、充電可能電気量調整部130が、ステップS103で選択した蓄電池に直列につながれた電流シャント抵抗の電圧降下による電位差の値を測定し、測定された値をA/D変換して電圧値を算出する。そして、充電可能電気量調整部130は、算出された電圧値を電流シャント抵抗の抵抗値で除し、その結果として得られた値（電流値）に時間を乗じて電流積算値を算出する。

[0060] ここで、式（a）の第二項について、図2を用いて説明する。充電可能電気量調整部130は、ステップS103にて蓄電池11を選択した場合、電流シャント抵抗R11の電圧降下による電位差の値を測定し、測定された値をA/D変換して電圧値を算出する。そして、充電可能電気量調整部130は、算出された電圧値を電流シャント抵抗R11の抵抗値で除し、その結果として得られた値（電流値）に時間を乗じて電流積算値を得る。

[0061] ステップS106において、充電可能電気量管理部120は、算出された電流積算値に変化があった場合、自身が管理している各蓄電池の現在の充電可能電気量を更新する。その後、フローは、ステップS104に戻る。すなわち、充電可能電気量管理部120は、すべての蓄電池の充電可能電気量が目標電気量に到達するまで、ステップS104、S105、S106を繰り返す。

[0062] 以上説明した図3の動作から、蓄電池管理装置100は、蓄電池群10を構成する蓄電池の放電を制御することにより、蓄電池群10を構成する各蓄電池の充電可能電気量を均等にすることができる。これにより、複数の蓄電池の接続形態が並列から直列に変更されて充電される場合、すべての蓄電池が満充電まで充電される。すなわち、蓄電池管理装置100において放電を

制御された蓄電池群 10 は効率良く充電される。その結果、その蓄電池群 10 を電力源とする負荷装置は長時間動作することができる。

[0063] なお、図 3 の動作において、目標電気量は一度だけ設定される例で説明したが、これに限定されない。例えば、蓄電池管理装置 100 は、目標電気量を逐次設定し直し、各蓄電池の充電可能電気量を均等にする処理を繰り返すことで、充電可能電気量を段階的に多くしてもよい。このようにすることで、直列につながれた複数の蓄電池が充電される場合、発電装置が出力する電気が、各蓄電池により多く充電される。

[0064] また、図 3 の動作において、初期状態における蓄電池群 10 を構成するすべての蓄電池の充電可能電気量を同じ値としたが、これに限定されない。蓄電池群 10 を構成する蓄電池の充電可能電気量は、初期状態においてばらつきがあってもよい。ばらつきが生じる原因としては、継続的に同じ蓄電池を利用し続けることによる蓄電池の個体差（経年劣化など）、または、近くで動作するモータなどの熱による放電特性の違い、などが考えられる。この場合、充電可能電気量管理部 120 は、蓄電池群 10 を構成する各蓄電池の現在の充電可能電気量を入力できるインタフェースを備えてもよい。この入力インタフェースは、蓄電池群 10 と蓄電池管理装置 100 との接続時に各蓄電池の現在の充電可能電気量が自動的に入力されるものであってもよいし、または、各蓄電池の現在の充電可能電気量を手動で入力するものであってもよい。

[0065] これにより、蓄電池群が別システムで充電された場合、または、新しい蓄電池群と入れ替えた場合であっても、充電可能電気量管理部 120 は各蓄電池の充電可能電気量を正しい値で管理できるため、蓄電池間で充電可能電気量を均等に行うことができる。

[0066] 以上説明したように、本実施の形態の蓄電池管理装置は、蓄電池群を構成する蓄電池毎に、現在の充電可能電気量を算出する。そして、蓄電池管理装置は、算出された各充電可能電気量と、予め定めた目標電気量とを比較して、目標電気量以下の蓄電池を選択する。そして、蓄電池管理装置は、目標電

気量以下の蓄電池に対し、現在の充電可能電気量が目標電気量に達するまで放電するように制御する。蓄電池管理装置は、選択された蓄電池がすべて目標電気量に達するまで放電制御を繰り返す。こうすることにより、本実施の形態の蓄電池管理装置に接続する蓄電池の充電可能電気量は均等になる。したがって、本実施の形態の蓄電池管理装置により放電制御された蓄電池は、直列に接続されても効率良く充電される。

[0067] (実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 は、負荷装置との接続状況（接続可否、電圧値など）の検出により、蓄電池を直列に接続する数（以下、「直列数」という）を変更し、すべての蓄電池の充電可能電気量を均等にするように蓄電池を放電し、負荷装置を動作させる一例である。このときの蓄電池の直列数の変更は、具体的には蓄電池の接続形態を並列接続に切り替えることを意味する。さらに、本発明の実施の形態 2 は、発電装置との接続状況により直列数を変更し、蓄電池を充電する一例である。このときの蓄電池の直列数の変更は、具体的には蓄電池の接続形態を直列接続に切り替えることを意味する。

[0068] まず、本実施の形態に係る蓄電池管理装置の構成例について説明する。図 4 は、本実施の形態に係る蓄電池管理装置の一例を示すブロック図である。図 4 において、図 1 と同じ構成要素については同じ符号を付し、それらの説明は省略する。

[0069] 図 4 において、蓄電池管理装置 100 は、蓄電池回路部 111、充電可能電気量管理部 120、充電可能電気量調整部 130、信号検出部 140、および回路制御部 150 を有する。また、蓄電池管理装置 100 は、外部からの信号 60 を入力するためのインタフェースを有する。信号 60 は、物理量を示す信号である。物理量とは、例えば、自然現象（温度、湿度、土壌温湿度、振動、光、ガス濃度等）、人工物の機械的、電磁氣的、熱的、音響的、化学的性質、あるいはそれらで示される空間情報または時間情報を示す。なお、図 4 は、図 1 と同様、電気の受け渡しを点線、データの受け渡しを実線で示す。

[0070] 図4の蓄電池管理装置100は、実施の形態1と同様に、例えば、CPU、ROMなどの記憶媒体、およびRAMなどの作業用メモリを有する。この場合、蓄電池回路部111、充電可能電気量管理部120、充電可能電気量調整部130、信号検出部140、および回路制御部150の各機能は、CPUが制御プログラムを実行することにより実現される。

[0071] 蓄電池回路部111は、図1の蓄電池回路部110と同様に、発電装置20からの電気を蓄電池群10へ充電し、蓄電池群10が蓄えた電気を負荷装置30に対して放電する電気回路である。図5は、蓄電池管理装置100の回路構成の一例を示す。ここで、図5を用いて蓄電池回路部111の回路構成について説明する。

[0072] 図5において、蓄電池管理装置100は、電気回路51と、電気回路51を制御する制御装置41とを有し、発電装置20および負荷装置30と接続している。電気回路51は、蓄電池群10および蓄電池回路部111の一例である。また、制御装置41は、充電可能電気量管理部120、充電可能電気量調整部130、信号検出部140、および回路制御部150を有する。

[0073] 電気回路51は、図2の電気回路50の構成要素に加えて、リレーSW14、SWa1、SWa2、SWa3、SWa4、SWb1、SWb2を有する。リレーSW14は、蓄電池11、12、13を発電装置20または負荷装置30のいずれに接続するかを切り替えるリレーである。リレーSW14を端子Taと接続すると蓄電池11、12、13は発電装置20と接続し、リレーSW14を端子Tbと接続すると蓄電池11、12、13は負荷装置30と接続し、リレーSW14を端子Tcと接続すると蓄電池11、12、13は発電装置20および負荷装置30のいずれとも接続しない。また、リレーSWa1、SWa2、SWa3、SWa4、SWb1、SWb2は、蓄電池11、12、13の直列数を変更するためのリレーである。

[0074] なお、図5において、蓄電池の数を3つとしたがこれに限定されない。

[0075] 図6は、図5におけるリレーのオンとオフの組合せの一例を示す図である。図6において、SWaの列のオン／オフはリレーSWa1、SWa2、S

W a 3、S W a 4 のオン／オフを示し、S W b のオン／オフはリレー S W b 1、S W b 2 のオン／オフを示す。また、図 7 は、図 6 のリレーのオンとオフの組合せに基づく蓄電池の接続形態のイメージを示す図である。

[0076] 図 6 の (a) の行は、リレー S W a 1、S W a 2、S W a 3、S W a 4 がオフ、リレー S W b 1、S W b 2 がオンを示す。これに対応する蓄電池 1 1、1 2、1 3 の接続形態のイメージは、図 7 A に示すように、各蓄電池が直列に接続された状態となる。

[0077] 図 6 の (b) の行は、リレー S W a 1、S W a 2、S W a 3、S W a 4、S W b 1、S W b 2 がオフを示す。これに対応する蓄電池 1 1、1 2、1 3 の接続形態のイメージは、図 7 B に示すように、3 つの蓄電池が回路から切り離された状態となる。なお、図 6 の (b) は、図 6 (a) から図 6 (c) へ、または、図 6 (c) から図 6 (a) へ切り替えるときの状態を示すものである。

[0078] 図 6 の (c) の行は、リレー S W a 1、S W a 2、S W a 3、S W a 4 がオン、リレー S W b 1、S W b 2 がオフを示す。これに対応する蓄電池 1 1、1 2、1 3 の接続形態のイメージは、図 7 C に示すように、各蓄電池が並列に接続された状態となる。

[0079] 制御装置 4 1 は、蓄電池 1 1、1 2、1 3 に流れるそれぞれの電流の積算値の算出を行う。また、制御装置 4 1 は、蓄電池 1 1、1 2、1 3 に流れる電流を制御するために、リレー S W 1 1、S W 1 2、S W 1 3、S W a 1、S W a 2、S W a 3、S W a 4、S W b 1、S W b 2 の開閉（オン／オフ）を図 6 の (a)、(b)、(c) への切替、および、S W 1 4 を端子 T a、T b、T c への切替を行う。

[0080] 以上で、蓄電池回路部 1 1 1 の回路構成についての説明を終える。

[0081] 信号検出部 1 4 0 は、信号 6 0 を検出するセンサであり、回路制御部 1 5 0 に対して信号 6 0 の検出結果を送る。信号検出部 1 4 0 が検出する信号 6 0 は、例えば、発電装置 2 0 の電圧値または電流値、負荷装置 3 0 との通電状態、あるいは負荷装置 3 0 の充電可否状態などを示す信号である。また、

信号検出部 140 が回路制御部 150 へ送る検出結果としては、例えば、電力供給信号または負荷接続信号がある。電力供給信号は、例えば、発電装置 20 からの電力供給の有無、または、発電装置 20 の電圧値あるいは電流値を示す信号である。負荷接続信号は、例えば、負荷装置 30 への通電可否（稼働可否）または充電可否を示す信号である。信号検出部 140 は、例えば、電圧検出センサ、電流検出センサ、通電検出センサなどである。なお、信号検出部 140 は、1 つのセンサだけでなく、2 つ以上のセンサにより構成されていてもよい。

[0082] 回路制御部 150 は、信号検出部 140 からの信号 60 の検出結果に応じて、蓄電池回路部 111 における蓄電池の直列数を変更する。具体的には、図 5 において、制御装置 41 の一構成要素である回路制御部 150 は、電気回路 51 を構成するリレー SWa1、SWa2、SWa3、SWa4、SWb1、SWb2 のオン／オフを切り替えることにより、蓄電池の直列数を変更する。また、図 4 において、回路制御部 150 は、信号検出部 140 からの信号 60 の検出結果に応じて、図 5 の電気回路 51 を構成するリレー SW14 を切り替える。リレー SW14 が端子 Ta に接続されると、電気回路 51 を構成する蓄電池等は発電装置 20 と接続される。一方、リレー SW14 が端子 Tb に接続されると、電気回路 51 を構成する蓄電池等は負荷装置 30 と接続される。また、リレー SW14 が端子 Tc に接続されると、電気回路 51 を構成する蓄電池等は発電装置 20 および負荷装置 30 との接続が切断される。

[0083] 次に、信号 60 の検出結果に応じて、蓄電池の直列数を変更する一例として、発電装置 20 からの電気を蓄電池群 10 へ充電する処理、および、負荷装置 30 に蓄電池群 10 の電気を放電する処理を説明する。以下の説明では、図 5 に示す回路構成を用いる。

[0084] また、具体的に説明するため、図 5 において、発電装置 20 の電圧は 96 V、負荷装置 30 が必要とする電圧は 32 V とし、蓄電池 11、12、13 の電圧は 32 V として説明する。

[0085] <充電時>

信号検出部 140 が電力供給信号を検出した場合、蓄電池管理装置 100 は、発電装置 20 が出力する電気を蓄電池群 10 へ充電する。具体的な処理の流れは、以下ようになる。

[0086] まず、電力供給信号を検出した信号検出部 140 は、回路制御部 150 に対して電力供給信号を送る。回路制御部 150 は、図 5 のリレー SW14 を端子 Tc に接続し、蓄電池 11、12、13 が発電装置 20 と接続されない状態にする。次に、回路制御部 150 は、発電装置 20 の電圧に応じて、図 5 の蓄電池 11、12、13 の直列数を変更する。例えば、発電装置 20 の電圧が 96V である場合、発電装置 20 の電圧と蓄電池全体の電圧を同等にしようとすると、電圧が 32V である 3 つの蓄電池 11、12、13 が直列（3 直列）に接続されるとよい。このような直列数に変更するために、充電可能電気量調整部 130 は、図 6 の（a）の行に示すように、リレー SWa1、SWa2、SWa3、SWa4 をオフにし、リレー SWb1、SWb2 をオンにする。そして、回路制御部 150 は、図 5 のリレー SW14 を端子 Ta に接続し、電気回路 51 と発電装置 20 とを接続する。このリレーによる切替処理により、蓄電池管理装置 100 は、発電装置 20 から蓄電池 11、12、13 に対して電流を流し、蓄電池 11、12、13 は充電される。なお、発電装置 20 の電圧の値は、事前に決まってもよいし、上述のように回路制御部 150 が信号検出部 140 から電力供給信号として受け取ってもよい。

[0087] <放電時>

信号検出部 140 が負荷接続信号を検出した場合、蓄電池管理装置 100 は、負荷装置 30 に蓄電池群 10 が蓄えた電気を放電する。具体的な処理の流れは、以下ようになる。

[0088] まず、負荷接続信号を検出した信号検出部 140 は、回路制御部 150 に対して負荷接続信号を送る。回路制御部 150 は、図 5 のリレー SW14 を端子 Tc に接続し、蓄電池 11、12、13 が負荷装置 30 と接続されない

状態にする。次に、回路制御部 150 は、負荷装置 30 が必要とする電圧に応じて、図 5 の蓄電池 11、12、13 の直列数を変更する。例えば、負荷装置 30 が必要とする電圧が 32 V である場合、負荷装置 30 が必要とする電圧と蓄電池全体の電圧を同等にしようとすると、電圧が 32 V である蓄電池 11、12、13 が並列（3 並列、言い換えれば、1 直列）に接続されるとよい。このような直列数に変更するために、充電可能電気量調整部 130 は、図 6 の（c）の行に示すように、リレー SWa1、SWa2、SWa3、SWa4 をオンにし、リレー SWb1、SWb2 をオフにする。そして、回路制御部 150 は、図 5 のリレー SW14 を端子 Tb に接続し、電気回路 51 と負荷装置 30 とを接続する。このリレーによる切替処理により、蓄電池管理装置 100 は、蓄電池 11、12、13 から負荷装置 30 に対して放電する。この放電処理については、実施の形態 1 における図 3 の処理フローと同様である。なお、負荷装置 30 が必要とする電圧の値は事前に決まってもよいし、上述のように回路制御部 150 が信号検出部 140 から負荷接続信号として受け取ってもよい。

[0089] 放電時には図 3 の処理フローで示すように、蓄電池 11、12、13 の充電可能電気量が均等になるため、蓄電池 11、12、13 を直列接続（3 直列）とした状態で充電した場合、すべての蓄電池は同じように満充電状態になる。したがって、本実施の形態においても、実施の形態 1 と同様、発電装置が出力する電気を効率良く蓄電池に充電することができる。

[0090] このように、本実施の形態の蓄電池管理装置は、発電装置の電圧に対して負荷装置が必要とする電圧が低い場合であっても、電力を供給している発電装置あるいは接続している負荷装置を検出し、検出した装置の電圧に応じて、蓄電池の直列数を変更する。例えば、負荷装置が接続されていることが検出されたとき、蓄電池管理装置は、負荷装置が必要とする電圧に応じて蓄電池の直列数を充電時の直列数以下にし、蓄電池から放電する。このとき、蓄電池管理装置は、蓄電池の充電可能電気量を均等に放電する。そして、発電装置から電力が供給されていることが検出されたとき、蓄電池管理装置は、

発電装置の電圧に応じて蓄電池の直列数を放電時の直列数以上に変更し、蓄電池へ充電する。これにより、本実施の形態の蓄電池管理装置は、発電装置の電圧で蓄電池へ充電し、負荷装置が必要とする電圧（発電装置の電圧より低い電圧）に降圧した形で蓄電池から放電できる。また、実施の形態1で説明したように、蓄電池が負荷装置へ放電しているときに蓄電池の充電可能電気を均等にしながら放電しているため、発電装置が出力する電気を蓄電池へ充電する際、発電装置が出力する電気を効率良く蓄電池に充電することができる。その結果、負荷装置が蓄電池管理装置に接続されたとき、負荷装置は長時間動作することができる。

[0091] 蓄電池管理装置における電圧変換の仕組みをより具体的に説明する。本実施の形態の蓄電池管理装置は、電圧が32Vである負荷装置に対して放電する際には、電圧が32Vである蓄電池の直列数を1つにする。また、本実施の形態の蓄電池管理装置は、電圧が96Vの発電装置から蓄電池に充電する際には、電圧が32Vの蓄電池の直列数を3つにする。このように蓄電池の直列数を変更することにより、本実施の形態の蓄電池管理装置は、電気の供給元である発電装置から供給先である負荷装置に対して高い電圧から低い電圧への降圧変換も可能となり、コイル等の熱損失がなく、電圧変換効率を高くすることができる。

[0092] なお、上記説明では、信号検出部140が検出する信号60は、発電装置20の電圧値または電流値、負荷装置30との通電状態（稼働状態）もしくは負荷装置30の充電可能状態の可否などを示す信号であるとして説明したが、これに限定されない。例えば、信号60は、蓄電池管理装置100または蓄電池群10に対する漏水を検出する信号であってもよい。信号検出部140は、漏水を検出した場合、回路制御部150に対して漏水検出信号を送る。そして、漏水検出信号を取得した回路制御部150は、図5の蓄電池11、12、13の直列数を変更する。例えば、回路制御部150は蓄電池の直列数を少なくする。この場合、本実施の形態の蓄電池管理装置は、図6の(c)の場合と同様に、リレーSWa1、SWa2、SWa3、SWa4を

オンにし、リレーSWb 1、SWb 2をオフにする。これにより、本実施の形態の蓄電池管理装置は、例えば、蓄電池の電圧を96Vから瞬時に32Vに降圧することができるため、漏電時に速やかに蓄電池全体の電圧を人体にとって安全な電圧まで下げることができ、利用者の安全性が確保できる。

[0093] 以上説明したように、本実施の形態の蓄電池管理装置は、実施の形態1の構成に加えて、物理的な事象変化を検出する信号検出部と、当該検出により蓄電池群の直列数の変更、および、電気の供給元あるいは電気の供給先の切替を行う回路制御部とを備え、充電時の蓄電池群の直列数を、放電時の直列数よりも大きくすることができる。これにより、本実施の形態の蓄電池管理装置は、高い電圧の発電装置から低い電圧を必要とする負荷装置への降圧変換が可能となる。したがって、発電装置の電圧に対して低い電圧を必要とする負荷装置を動作させる場合、本実施の形態の蓄電池管理装置を使用することにより、コイル等の熱損失がなく、高い電圧変換効率を実現できる。また、蓄電池管理装置は、発電装置が出力する電気を効率良く蓄電池に充電することができることから、蓄電池管理装置に接続された負荷装置は長時間動作することができる。

[0094] (実施の形態3)

本発明の実施の形態3は、発電装置の電圧に応じて蓄電池の直列数を変更し、直列接続する蓄電池の組合せを切り替えながら、蓄電池の充電を制御することにより、すべての蓄電池の充電可能電気量を均等にするようにした一例である。

[0095] 本実施の形態に係る蓄電池管理装置の構成例について説明する。図8は、本実施の形態に係る蓄電池管理装置の一例を示すブロック図である。図8において、図4と同じ構成要素については同じ符号を付し、それらの説明を省略する。

[0096] 図8において、蓄電池管理装置100は、蓄電池回路部112、充電可能電気量管理部120、充電可能電気量調整部131、および信号検出部140を有する。また、蓄電池管理装置100は、外部からの信号60を入力す

るためのインタフェースを有する。信号60は、物理量を示す信号である。
なお、図8は、図1と同様、電気の受け渡しを点線、データの受け渡しを実線
で示す。

[0097] 図8の蓄電池管理装置100は、実施の形態1と同様に、例えば、CPU、ROMなどの記憶媒体、およびRAMなどの作業用メモリを有する。この場合、蓄電池回路部112、充電可能電気量管理部120、充電可能電気量調整部131、および信号検出部140の各機能は、CPUが制御プログラムを実行することにより実現される。

[0098] 蓄電池回路部112は、図1の蓄電池回路部110と同様に、発電装置20からの電気を蓄電池群10へ充電し、蓄電池群10が蓄えた電気を負荷装置30に対して放電する電気回路である。図9は、蓄電池管理装置100の回路構成の一例を示す。ここで、図9を用いて蓄電池回路部112の回路構成について説明する。図9において、図2と同じ構成要素については同じ符号を付し、それらの説明を省略する。

[0099] 図9において、蓄電池管理装置100は、電気回路52と、電気回路52を制御する制御装置42とを有し、発電装置20および負荷装置30と接続している。電気回路52は、蓄電池群10および蓄電池回路部112の一例である。また、制御装置42は、充電可能電気量管理部120、充電可能電気量調整部131、および信号検出部140を有する。

[0100] 電気回路52は、蓄電池11、12、13と、電流シャント抵抗R11、R12、R13と、リレーSW21、SW22、SW23と、を有する。リレーSW21、SW22、SW23は、電路の切替を行うリレースイッチ、換言すれば、蓄電池11、12、13の直列数および直列接続する蓄電池の組合せを切り替えるためのスイッチである。リレーSW21が端子a側に接続されると、蓄電池11と電流シャント抵抗R11に電気は流れない。一方、リレーSW21が端子b側に接続されると、蓄電池11と電流シャント抵抗R11に電気が流れる。リレーSW22、SW23はリレーSW21と同様の仕組みで電路の切替を行う。

- [0101] 制御装置 4 2 は、蓄電池 1 1、1 2、1 3 に流れるそれぞれの電流の積算値の算出を行う。また、制御装置 4 2 は、端子 T 1、T 2 に接続された外部装置の電圧に応じて、リレー SW 2 1、SW 2 2、SW 2 3 の切替を行う。以下の説明では、端子 T 1、T 2 に接続された外部装置が発電装置 2 0 であるものとして説明する。
- [0102] 制御装置 4 2 は、2 つの蓄電池を直列（2 直列）にする場合、以下のいずれかの制御を行う。例えば、制御装置 4 2 は、リレー SW 2 1 とリレー SW 2 2 を端子 b 側、リレー SW 2 3 を端子 a 側に接続し、蓄電池 1 1 と 1 2 の 2 直列とする。または、制御装置 4 2 は、リレー SW 2 2 とリレー SW 2 3 を端子 b 側、リレー SW 2 1 を端子 a 側に接続し、蓄電池 1 2 と 1 3 の 2 直列とする。または、制御装置 4 2 は、リレー SW 2 1 とリレー SW 2 3 を端子 b 側、リレー SW 2 2 を端子 a 側に接続し、蓄電池 1 1 と 1 3 の 2 直列とする。
- [0103] なお、図 9 では、蓄電池の数は 3 つとしたが、これに限定されない。
- [0104] 以上で、蓄電池回路部 1 1 2 の回路構成についての説明を終える。
- [0105] 充電可能電気量管理部 1 2 0 が充電可能電気量を算出する方法については実施の形態 1 と同様であり、説明を省略する。なお、充電可能電気量管理部 1 2 0 は、図 9 の制御装置 4 2 の一部を構成する。
- [0106] 充電可能電気量調整部 1 3 1 は、端子 T 1 と T 2 に接続された発電装置 2 0 の電圧に応じて、蓄電池群 1 0 の蓄電池の直列数を変更し、直列接続する蓄電池の組合せを切り替え、蓄電池回路部 1 1 2 に流れる電流を制御する。なお、充電可能電気量調整部 1 3 1 は、図 9 の制御装置 4 2 の一部を構成する。
- [0107] ここで、蓄電池回路部 1 1 2 に流れる電流の制御について説明する。具体的には、充電可能電気量調整部 1 3 1 は、蓄電池群 1 0 を構成する各蓄電池の充電を個別に制御する。これにより、充電可能電気量調整部 1 3 1 は、各蓄電池の充電可能電気量を均等にする。このような充電可能電気量調整部 1 3 1 の電気量制御方法は、実施の形態 1 における図 1 の充電可能電気量調整

部 130と同じであり、(1)リレーを利用する方法と、(2)可変抵抗を利用する方法とがあり、その方法についての説明を省略する。

[0108] 信号検出部 140は、信号 60を検出するセンサであり、充電可能電気量調整部 131に対して信号 60の検出結果を送る。信号検出部 140が検出する信号 60は、例えば、発電装置 20の電圧値、負荷装置 30が必要とする電圧値などを示す信号である。そして、信号検出部 140は、充電可能電気量調整部 131に対してその信号を送る。信号検出部 140は、例えば、電圧検出センサ、通電検出センサなどである。なお、信号検出部 140は、1つのセンサだけでなく、2つ以上のセンサで構成してもよい。

[0109] 次に、本実施の形態に係る蓄電池管理装置の動作例について説明する。図 10は、蓄電池管理装置 100が、複数の蓄電池に流れる電流を制御しながら各蓄電池の充電可能電気量を均等にする動作の一例を示すフロー図である。図 10において、図 3と同じ処理については同じ符号を付し、それらの説明は省略する。以下、図 10を説明するにあたり、図 9の回路構成を用い、また、電流制御方法は実施の形態 1で説明した(1)リレーを利用する方法を用いた場合を例として説明する。

[0110] 蓄電池群 10の初期状態として、すべての蓄電池の充電可能電気量は同じ値とする。これは、例えば、すべての蓄電池が未使用の場合である。また、充電可能電気量管理部 120は、逐次、各蓄電池の現在の充電可能電気量を算出して記憶する。

[0111] ステップ S101は図 3と同じ処理であり、説明を省略する。なお、以下の説明においては、目標電気量が、蓄電池群 10を構成する蓄電池の中で充電可能電気量が最も小さい蓄電池の充電可能電気量に設定された場合を例として説明する。

[0112] ステップ S102aにおいて、充電可能電気量調整部 131は、充電可能電気量管理部 120から取得した現在の充電可能電気量のそれぞれと、設定した目標電気量とを比較することで、充電可能電気量が目標電気量以上である蓄電池が存在するか否かを判定する。

- [0113] 上記判定の結果、充電可能電気量が目標電気量以上である蓄電池が存在しない場合（S 1 0 2 a : N O）、フローは終了する。一方、上記判定の結果、充電可能電気量が目標電気量以上である蓄電池が存在する場合（S 1 0 2 a : Y E S）、フローはステップ S 1 0 3 a へ進む。
- [0114] ステップ S 1 0 3 a において、充電可能電気量調整部 1 3 1 は、図 9 の端子 T 1、T 2 に接続された発電装置 2 0 の電圧に応じた蓄電池の直列数を算出する。このとき、充電可能電気量調整部 1 3 1 は、信号検出部 1 4 0 から発電装置 2 0 の電圧値を取得する。
- [0115] ステップ S 1 0 3 b において、充電可能電気量調整部 1 3 1 は、充電可能電気量が目標電気量以上である蓄電池を選択（特定）し、選択された蓄電池の充電を行う。このとき、充電可能電気量調整部 1 3 1 は、選択された蓄電池だけで直列につながれるようにリレーを切り替え、選択された蓄電池以外の蓄電池が直列につながれないようにリレーを切り替える。これにより、充電可能電気量調整部 1 3 1 は、選択された蓄電池だけを充電する。図 9 において、例えば、蓄電池 1 1 と蓄電池 1 2 が選択された場合、充電可能電気量調整部 1 3 1 は、リレー S W 2 1 とリレー S W 2 2 を端子 b 側に接続する一方で、リレー S W 2 3 を端子 a 側に接続する。なお、ステップ S 1 0 3 b において、充電可能電気量調整部 1 3 1 が選択する蓄電池の個数は、1 つでもよいし、複数でもよい。
- [0116] ステップ S 1 0 3 b において、充電可能電気量調整部 1 3 1 が蓄電池を選択（特定）する方法について説明する。充電可能電気量調整部 1 3 1 は、各蓄電池の充電可能電気量を比較し、充電可能電気量が大きい順番（降順）に並べる。その並べた順番において、充電可能電気量が大きいほうから順番に、ステップ S 1 0 3 a で算出した直列数分の蓄電池を選択する。
- [0117] ステップ S 1 0 4、S 1 0 5、S 1 0 6、S 1 0 7 は図 3 と同じ処理であり、説明を省略する。
- [0118] 以上説明した図 1 0 の動作により、蓄電池管理装置 1 0 0 は、蓄電池群 1 0 を構成する蓄電池のうち、一部の蓄電池を直列接続して充電する場合、蓄

電池群 10 を構成する各蓄電池の充電可能電気量を均等にすることができる。これにより、すべての蓄電池を満充電状態とすることができる。つまり、蓄電池管理装置 100 は、発電装置 20 の電圧が変化しても、すべての蓄電池を偏りなく満充電状態にすることができる。その結果、その蓄電池を電力源とする負荷装置は長時間動作することができる。

[0119] なお、図 10 のステップ S 103 a において、充電可能電気量調整部 131 は、信号検出部 140 から発電装置 20 の電圧値を取得するとしたが、これに限らない。充電可能電気量調整部 131 は、図 9 の端子 T 1、T 2 に接続された発電装置 20 の電圧をあらかじめ取得（記憶）しておいてもよい。例えば、図 8 において、充電可能電気量調整部 131 は、信号検出部 40 から発電装置 20 の電圧値を取得する代わりに、発電装置 20 の電圧値が蓄電池管理装置 100 の記憶媒体に記憶されており、充電可能電気量調整部 131 はその電圧値を取得してもよい。

[0120] 以上、本実施の形態 1、2、および 3 についてそれぞれ説明したが、上記説明は一例であり、種々の変形が可能である。

[0121] 例えば、上記実施の形態 1、2、および 3 では、蓄電池管理装置 100 の各部をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、蓄電池管理装置 100 の各部はハードウェアとの関係においてソフトウェアでも実現することも可能である。

[0122] また、本実施の形態 1、2 および 3 において、蓄電池群 10 を構成する各蓄電池の定格の電池容量は同じであってもよいし、異なってもよい。つまり、本実施の形態 1、2 および 3 は、使用する各蓄電池の定格の電池容量によらない。

[0123] また、上記実施の形態 3 において、蓄電池管理装置 100 は、図 9 の端子 T 1、T 2 に接続された発電装置 20 の電圧に応じて、蓄電池の直列数を変更したが、これに限らない。例えば、蓄電池管理装置 100 は、図 9 の端子 T 1、T 2 に負荷装置 30 を接続し、負荷装置 30 が必要とする電圧に応じて、蓄電池群 10 を構成する蓄電池の直列数を変更し、放電する蓄電池の組

合せを変更しながら、すべての蓄電池の充電可能電気量を均等にするようにしてもよい。

[0124] 上述した蓄電池管理装置 100 の動作例を、図 10 を用いて説明する。図 10 において実施の形態 3 と同じ処理である、ステップ S 101、S 104、S 105、S 106、S 107 については説明を省略する。

[0125] 図 10 において、ステップ S 102 a は図 3 のステップ S 102 のように、充電可能電気量調整部 131 は、目標電気量以下の蓄電池が存在するか否かを判定する。また、図 10 のステップ S 103 a では、充電可能電気量調整部 131 は、図 9 の端子 T 1、T 2 に接続された発電装置 20 の電圧ではなく、図 9 の端子 T 1、T 2 に接続された負荷装置 30 が必要とする電圧に応じて、蓄電池群 10 を構成する蓄電池の直列数を算出する。また、図 10 のステップ S 103 b では、充電可能電気量調整部 131 は、選択された蓄電池を充電ではなく、放電する。

[0126] 以上説明したように、蓄電池管理装置 100 は、蓄電池群 10 の放電または充電を制御することにより、蓄電池群 10 を構成する各蓄電池の充電可能電気量を均等にすることができる。これにより、蓄電池群 10 を構成する蓄電池の直列数を変更して充電する場合、直列に接続された蓄電池群に対し、すべての蓄電池を同じ満充電状態とすることができる。したがって、蓄電池管理装置 100 は、発電装置 20 が出力する電気を効率良く各蓄電池に充電することができる。その結果、その蓄電池を電力源とする負荷装置 30 は長時間動作することができる。

[0127] 以上、本開示の蓄電池管理装置は、複数の蓄電池の接続形態として前記蓄電池の使用数または直列数または並列数を切り替えて、前記蓄電池の放電または充電を行う蓄電池管理装置であって、前記複数の蓄電池のそれぞれについて、現在の充電状態から満充電状態に至るまでに充電できる電気量である充電可能電気量を算出し管理する充電可能電気量管理部と、前記複数の蓄電池の一部または全部の前記充電可能電気量が共通の目標電気量に達するように、前記複数の蓄電池の放電または充電を制御する充電可能電気量調整部と

、を有する。

[0128] また、本開示の蓄電池管理装置は、前記充電可能電気量調整部が、前記目標電気量以下である蓄電池の放電を開始し、当該蓄電池の充電可能電気量が前記目標電気量に達したら、当該蓄電池の放電を終了する。

[0129] また、本開示の蓄電池管理装置は、前記充電可能電気量調整部が、前記目標電気量以下である蓄電池の放電を開始した後、当該蓄電池の充電可能電気量が前記目標電気量に達するまでの間、当該蓄電池に流れる電流の積算値を算出し、当該電流積算値に基づいて前記充電可能電気量を更新する。

[0130] また、本開示の蓄電池管理装置は、前記充電可能電気量調整部が、前記複数の蓄電池のうちの任意の蓄電池を特定し、前記特定した蓄電池の充電可能電気量を前記目標電気量に設定する。

[0131] また、本開示の蓄電池管理装置は、前記充電可能電気量調整部が、前記複数の蓄電池のうち、充電可能電気量が最も大きい蓄電池を特定し、前記特定した蓄電池の充電可能電気量を前記目標電気量に設定する。

[0132] また、本開示の蓄電池管理装置は、前記充電可能電気量調整部が、前記複数の蓄電池のうち、充電可能電気量が最も大きい蓄電池を特定し、前記特定した蓄電池の充電可能電気量よりもさらに大きい値を前記目標電気量に設定する。

[0133] また、本開示の蓄電池管理装置は、前記蓄電池管理装置に対する物理的な事象変化を検出する信号検出部と、前記物理的な事象変化の検出により前記複数の蓄電池の直列数を変更する回路制御部と、をさらに有し、前記回路制御部が、前記信号検出部が前記物理的な事象変化として前記複数の蓄電池に対する充電の開始を検出した場合、前記複数の蓄電池の直列数を、放電時よりも大きくする。

[0134] また、本開示の蓄電池管理装置は、前記充電可能電気量調整部が、前記目標電気量以上である蓄電池の充電を開始し、当該蓄電池の充電可能電気量が前記目標電気量に達したら、当該蓄電池の充電を終了する。

[0135] また、本開示の蓄電池管理装置は、前記充電可能電気量調整部が、前記目

標電気量以上である蓄電池の充電を開始した後、当該蓄電池の充電可能電気量が前記目標電気量に達するまでの間、当該蓄電池に流れる電流の積算値を算出し、当該電流積算値に基づいて前記充電可能電気量を更新する。

[0136] また、本開示の蓄電池管理装置は、前記充電可能電気量調整部が、前記複数の蓄電池のうち、充電可能電気量が最も小さい蓄電池を特定し、前記特定した蓄電池の充電可能電気量を前記目標電気量に設定する。

[0137] また、本開示の蓄電池管理装置は、前記充電可能電気量調整部が、前記複数の蓄電池のうち、充電可能電気量が最も小さい蓄電池を特定し、前記特定した蓄電池の充電可能電気量よりもさらに小さい値を前記目標電気量に設定する。

[0138] また、本開示の蓄電池管理装置は、前記蓄電池管理装置において生じる物理的な事象変化を検出する信号検出部をさらに有し、前記充電可能電気量調整部が、前記信号検出部が前記物理的な事象変化として前記複数の蓄電池に対する電圧変化を検出した場合、前記変化した電圧に応じて、前記複数の蓄電池の直列数を変化させ、直列に接続する蓄電池の組合せを切り替えることにより、前記複数の蓄電池の一部または全部の前記充電可能電気量が共通の目標電気量に達するように、前記複数の蓄電池の放電または充電を制御する。

[0139] また、本開示の蓄電池管理方法は、複数の蓄電池の接続形態として前記蓄電池の使用数または直列数または並列数を切り替えて、前記蓄電池の放電または充電を行う蓄電池管理方法であって、前記複数の蓄電池のそれぞれについて、現在の充電状態から満充電状態に至るまでに充電できる電気量である充電可能電気量を算出し管理するステップと、前記複数の蓄電池の一部または全部の前記充電可能電気量が共通の目標電気量に達するように、前記複数の蓄電池の放電または充電を制御するステップと、を有する。

[0140] 2012年9月11日出願の特願2012-199559の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0141] 本発明に係る蓄電池管理装置および蓄電池管理方法は、複数の蓄電池を用いて充電および放電を行う装置および方法に有用である。本発明は、例えば、ソーラ発電または風力発電などの高電圧発電素子が生成する電力を蓄電池に蓄え、その電力を、電気自動車、電動スクータ、または電動アシスト自転車などのバッテリーに充電するシステムに有用である。

符号の説明

- [0142] 10 蓄電池群
11、12、13 蓄電池
20 発電装置
30 負荷装置
40、41、42 制御装置
50、51、52 電気回路
60 信号
100 蓄電池管理装置
110、111、112 蓄電池回路部
120 充電可能電気量管理部
130、131 充電可能電気量調整部
140 信号検出部
150 回路制御部
R11、R12、R13 電流シャント抵抗
SW11、SW12、SW13、SW14、SWa1、SWa2、SWa3、SWa4、SWb1、SWb2、SW21、SW22、SW23 リレースイッチ
T1、T2、Ta、Tb 端子

請求の範囲

- [請求項1] 複数の蓄電池の接続形態として前記蓄電池の使用数または直列数または並列数を切り替えて、前記蓄電池の放電または充電を行う蓄電池管理装置であって、
- 前記複数の蓄電池のそれぞれについて、現在の充電状態から満充電状態に至るまでに充電できる電気量である充電可能電気量を算出し管理する充電可能電気量管理部と、
- 前記複数の蓄電池の一部または全部の前記充電可能電気量が共通の目標電気量に達するように、前記複数の蓄電池の放電または充電を制御する充電可能電気量調整部と、を有する、
- 蓄電池管理装置。
- [請求項2] 前記充電可能電気量調整部は、
- 前記目標電気量以下である蓄電池の放電を開始し、
- 当該蓄電池の充電可能電気量が前記目標電気量に達したら、当該蓄電池の放電を終了する、
- 請求項 1 記載の蓄電池管理装置。
- [請求項3] 前記充電可能電気量調整部は、
- 前記目標電気量以下である蓄電池の放電を開始した後、当該蓄電池の充電可能電気量が前記目標電気量に達するまでの間、当該蓄電池に流れる電流の積算値を算出し、当該電流積算値に基づいて前記充電可能電気量を更新する、
- 請求項 2 記載の蓄電池管理装置。
- [請求項4] 前記充電可能電気量調整部は、
- 前記複数の蓄電池のうちの任意の蓄電池を特定し、前記特定した蓄電池の充電可能電気量を前記目標電気量に設定する、
- 請求項 1 記載の蓄電池管理装置。
- [請求項5] 前記充電可能電気量調整部は、
- 前記複数の蓄電池のうち、充電可能電気量が最も大きい蓄電池を特

定し、前記特定した蓄電池の充電可能電気量を前記目標電気量に設定する、

請求項 1 記載の蓄電池管理装置。

[請求項6]

前記充電可能電気量調整部は、

前記複数の蓄電池のうち、充電可能電気量が最も大きい蓄電池を特定し、前記特定した蓄電池の充電可能電気量よりもさらに大きい値を前記目標電気量に設定する、

請求項 1 記載の蓄電池管理装置。

[請求項7]

前記蓄電池管理装置に対する物理的な事象変化を検出する信号検出部と、

前記物理的な事象変化の検出により前記複数の蓄電池の直列数を変更する回路制御部と、をさらに有し、

前記回路制御部は、

前記信号検出部が前記物理的な事象変化として前記複数の蓄電池に対する充電の開始を検出した場合、前記複数の蓄電池の直列数を、放電時よりも大きくする、

請求項 1 記載の蓄電池管理装置。

[請求項8]

前記充電可能電気量調整部は、

前記目標電気量以上である蓄電池の充電を開始し、

当該蓄電池の充電可能電気量が前記目標電気量に達したら、当該蓄電池の充電を終了する、

請求項 1 記載の蓄電池管理装置。

[請求項9]

前記充電可能電気量調整部は、

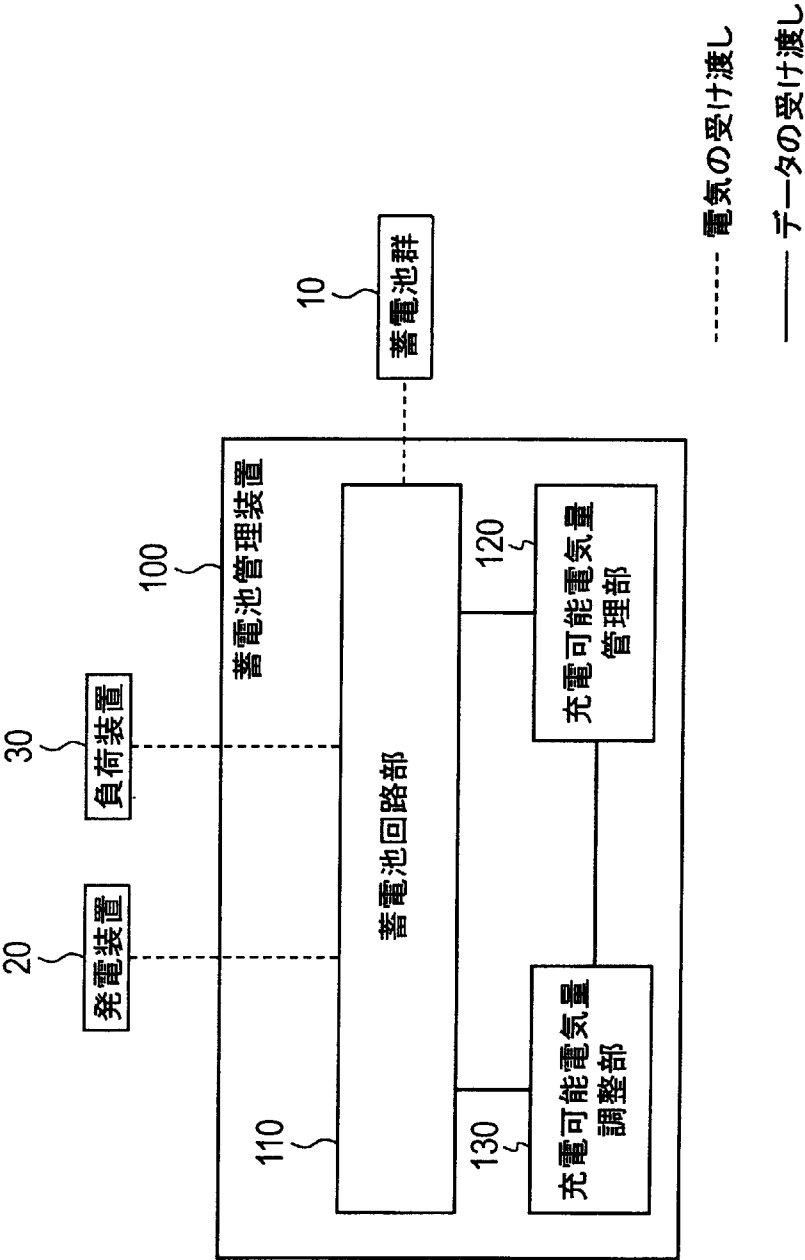
前記目標電気量以上である蓄電池の充電を開始した後、当該蓄電池の充電可能電気量が前記目標電気量に達するまでの間、当該蓄電池に流れる電流の積算値を算出し、当該電流積算値に基づいて前記充電可能電気量を更新する、

請求項 1 記載の蓄電池管理装置。

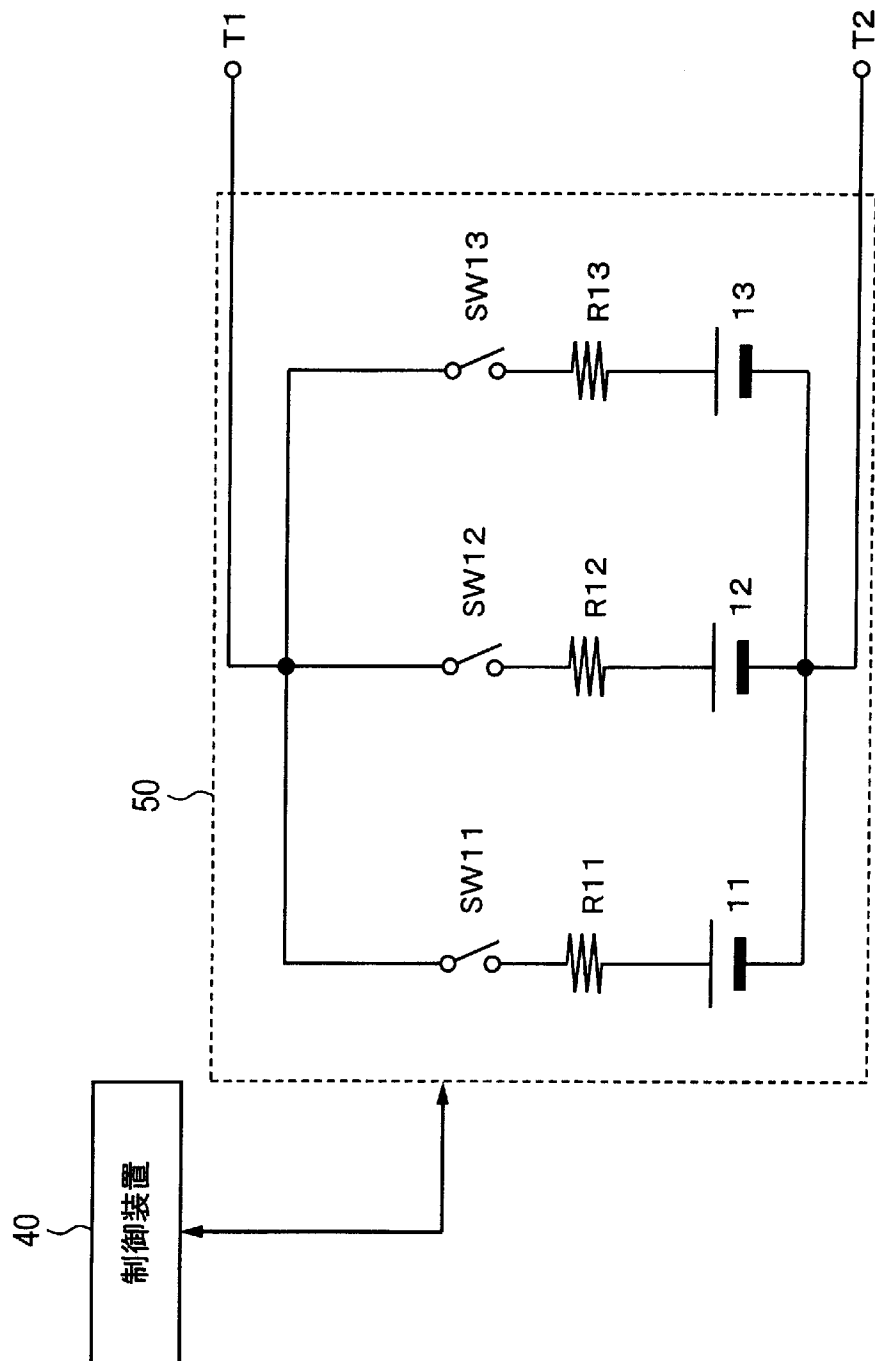
- [請求項10] 前記充電可能電気量調整部は、
前記複数の蓄電池のうち、充電可能電気量が最も小さい蓄電池を特定し、前記特定した蓄電池の充電可能電気量を前記目標電気量に設定する、
請求項1記載の蓄電池管理装置。
- [請求項11] 前記充電可能電気量調整部は、
前記複数の蓄電池のうち、充電可能電気量が最も小さい蓄電池を特定し、前記特定した蓄電池の充電可能電気量よりもさらに小さい値を前記目標電気量に設定する、
請求項1記載の蓄電池管理装置。
- [請求項12] 前記蓄電池管理装置において生じる物理的な事象変化を検出する信号検出部をさらに有し、
前記充電可能電気量調整部は、
前記信号検出部が前記物理的な事象変化として前記複数の蓄電池に対する電圧変化を検出した場合、前記変化した電圧に応じて、前記複数の蓄電池の直列数を変化させ、直列に接続する蓄電池の組合せを切り替えることにより、前記複数の蓄電池の一部または全部の前記充電可能電気量が共通の目標電気量に達するように、前記複数の蓄電池の放電または充電を制御する、
請求項1記載の蓄電池管理装置。
- [請求項13] 複数の蓄電池の接続形態として、前記蓄電池の使用数または直列数または並列数を切り替えて、前記蓄電池の放電または充電を行う蓄電池管理方法であって、
前記複数の蓄電池のそれぞれについて、現在の充電状態から満充電状態に至るまでに充電できる電気量である充電可能電気量を算出し管理するステップと、
前記複数の蓄電池の一部または全部の前記充電可能電気量が共通の目標電気量に達するように、前記複数の蓄電池の放電または充電を制

御するステップと、を有する、
蓄電池管理方法。

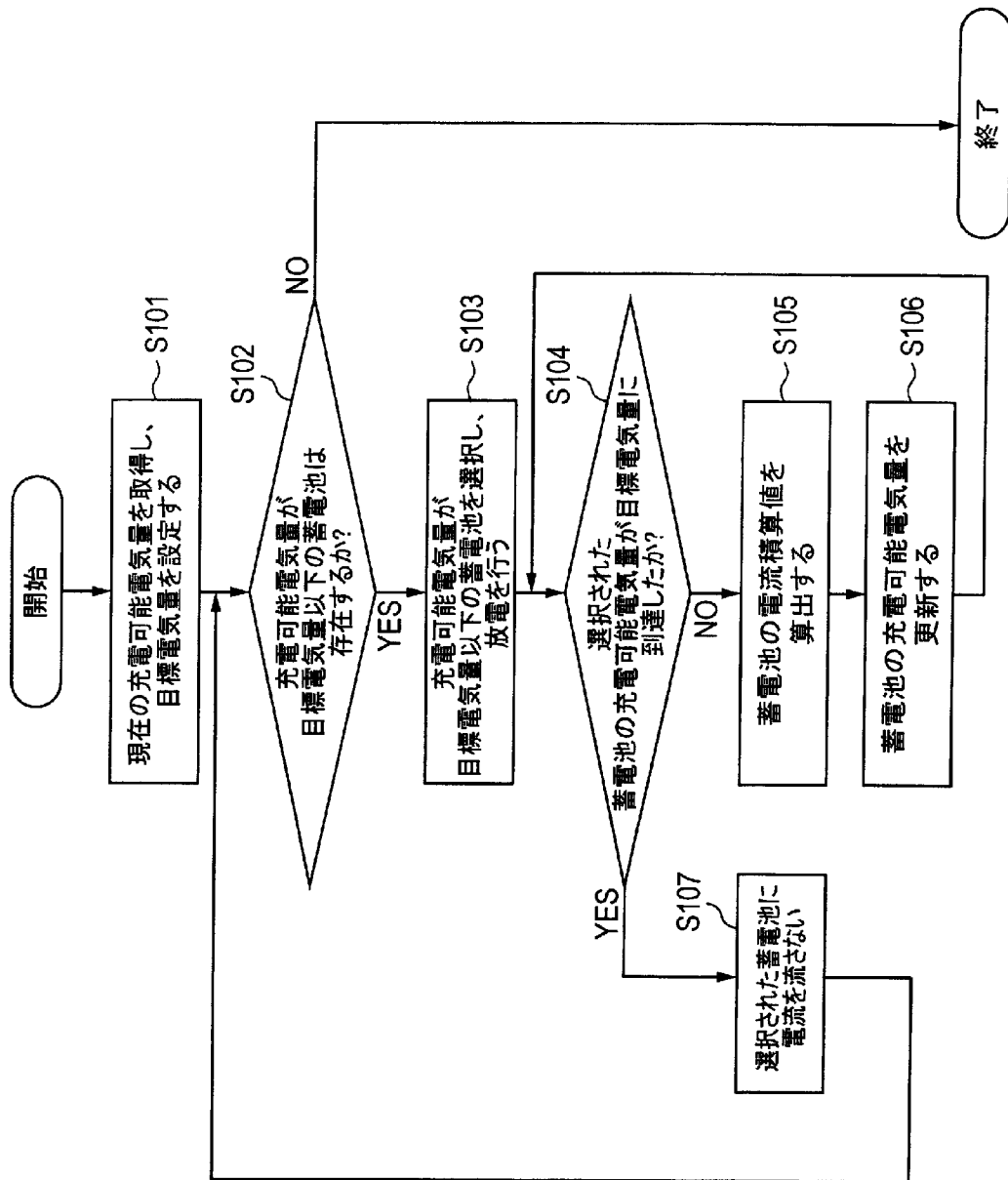
[図1]



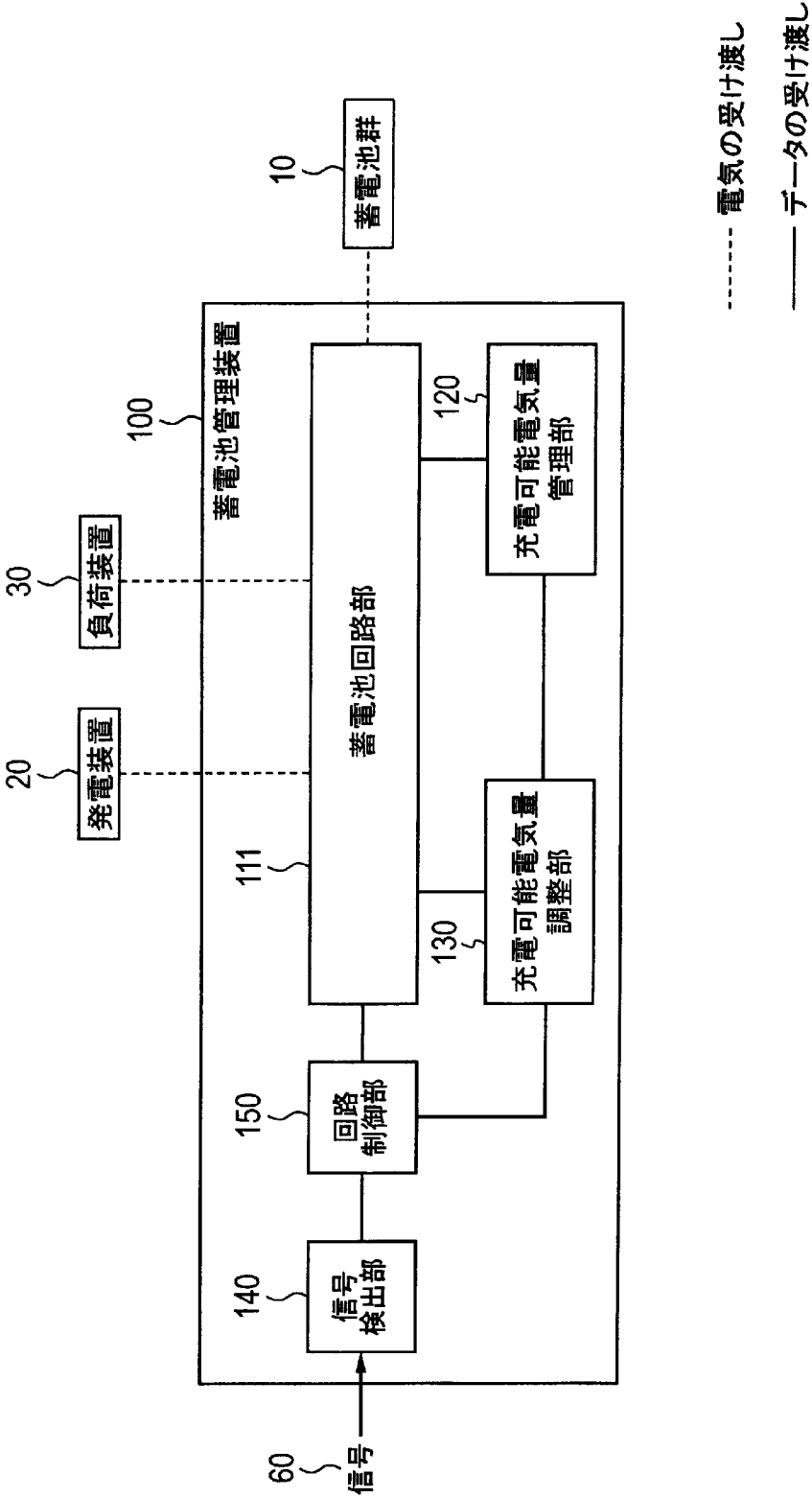
[図2]



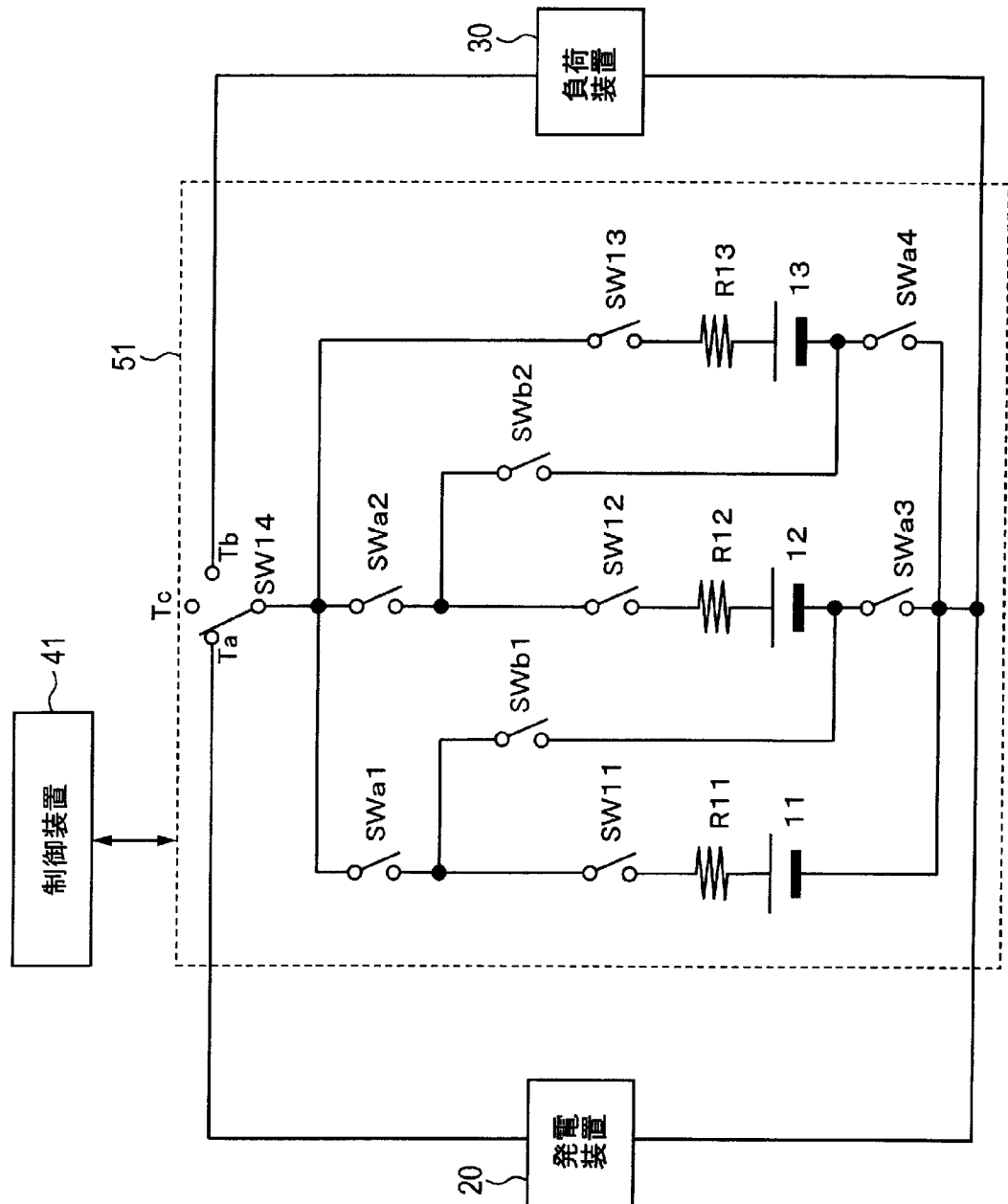
[図3]



[図4]



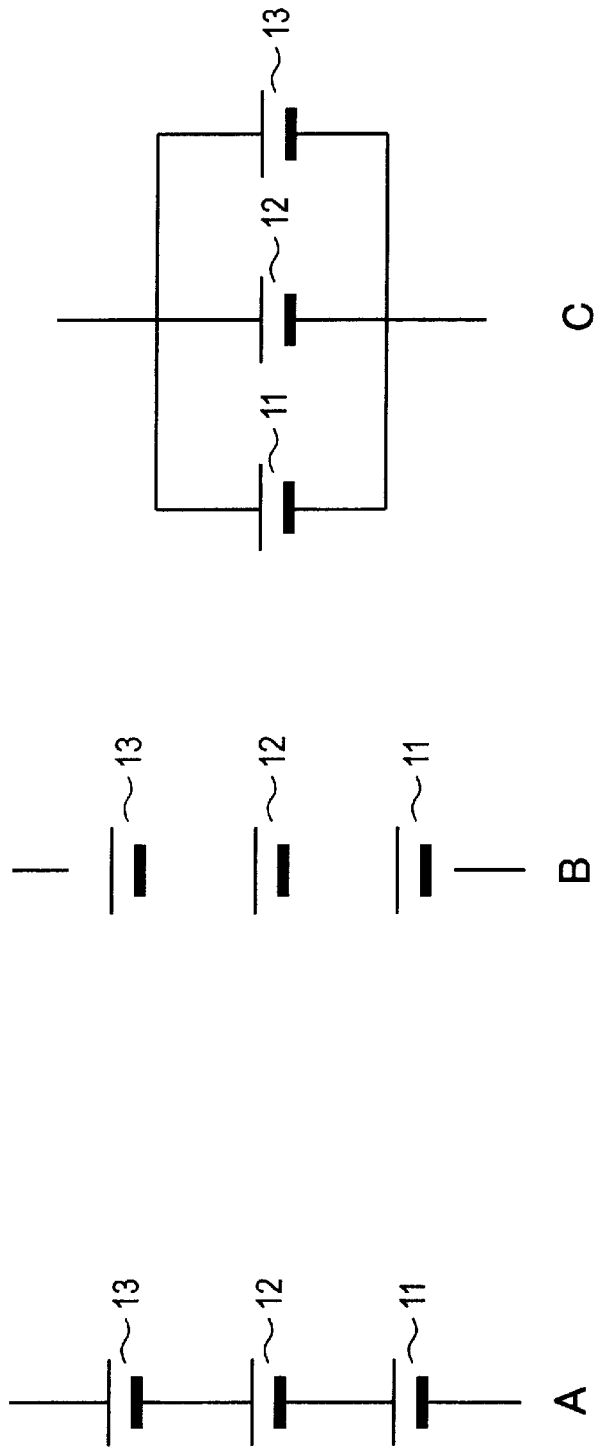
[図5]



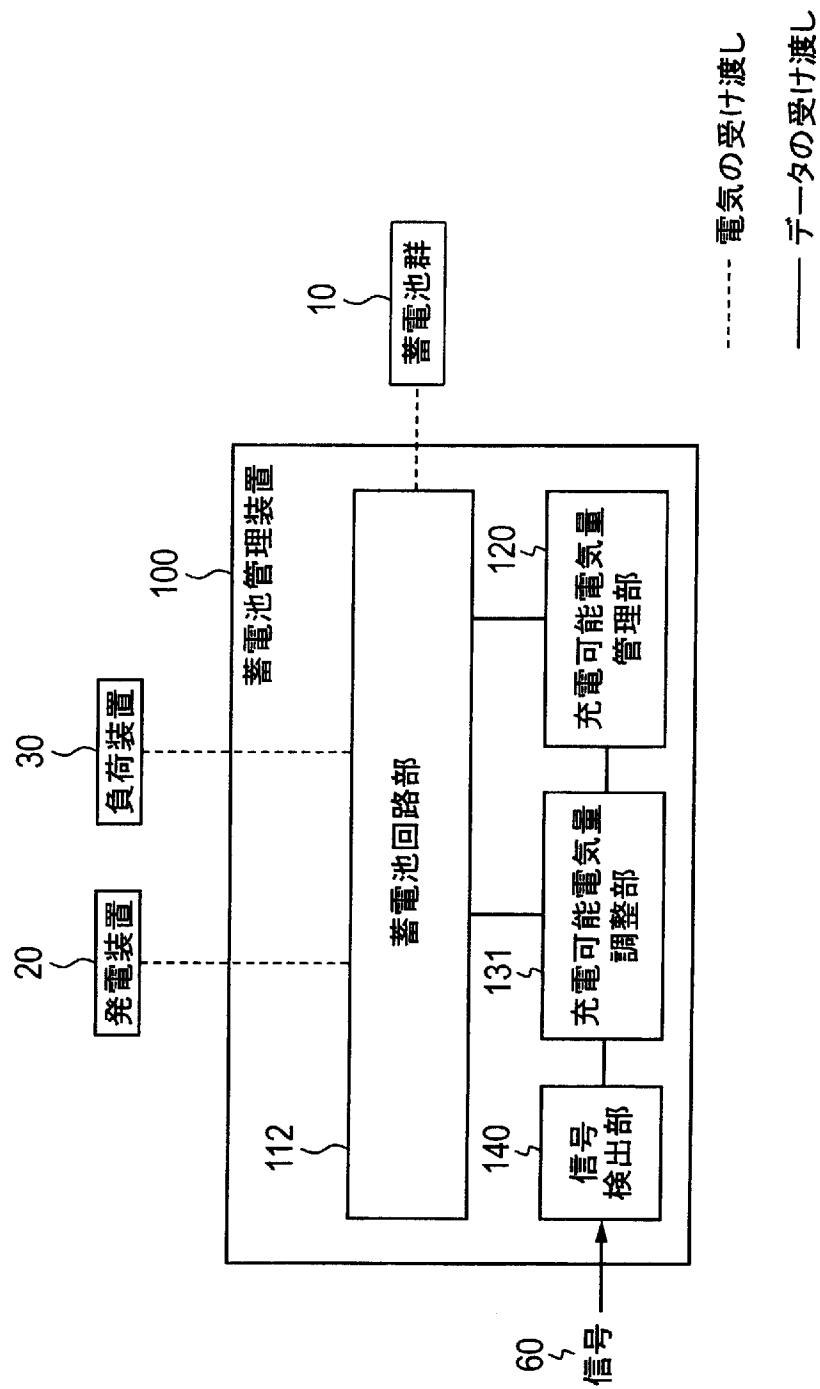
[図6]

	SWa	SWb
(a)	OFF	ON
(b)	OFF	OFF
(c)	ON	OFF

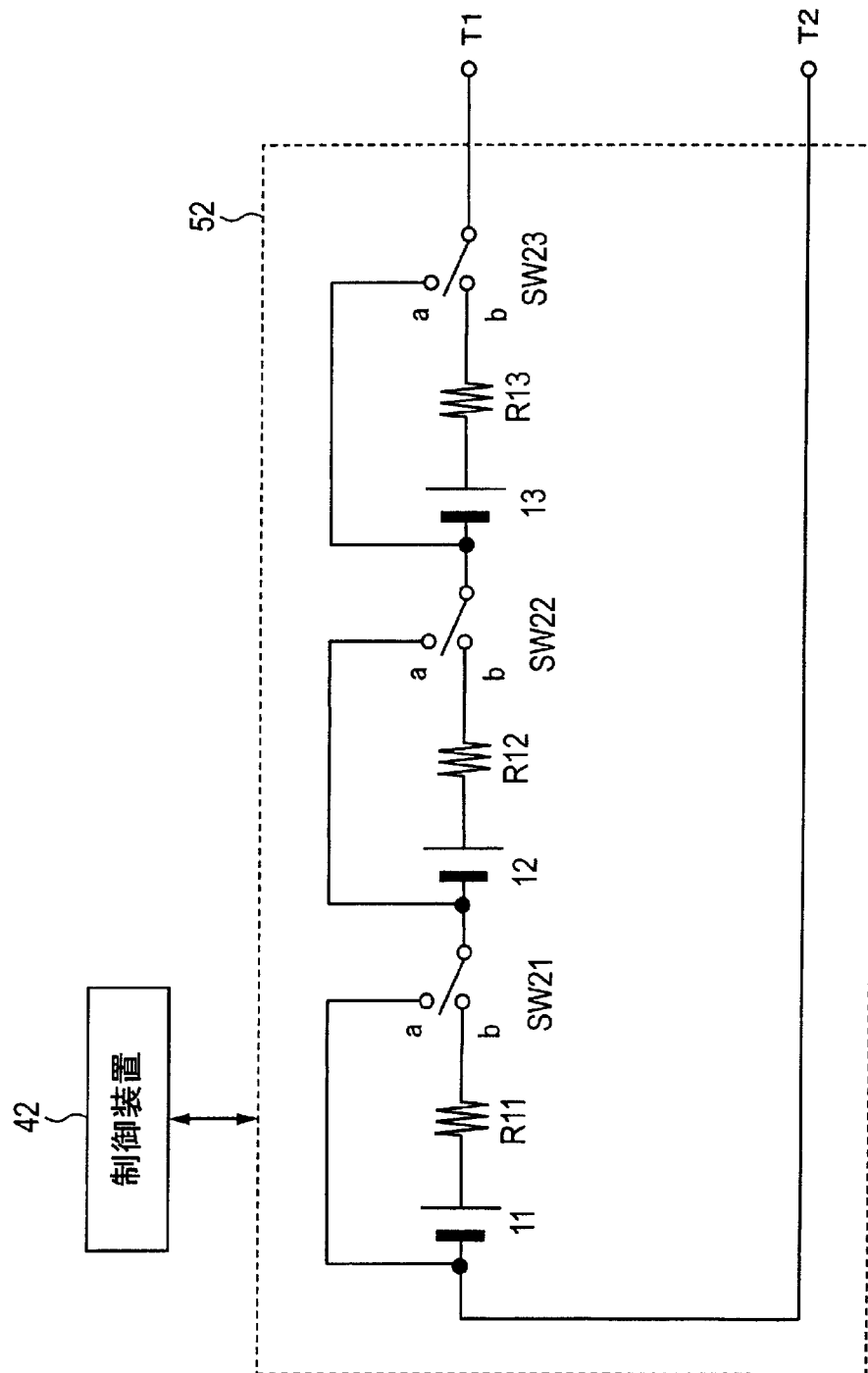
[図7]



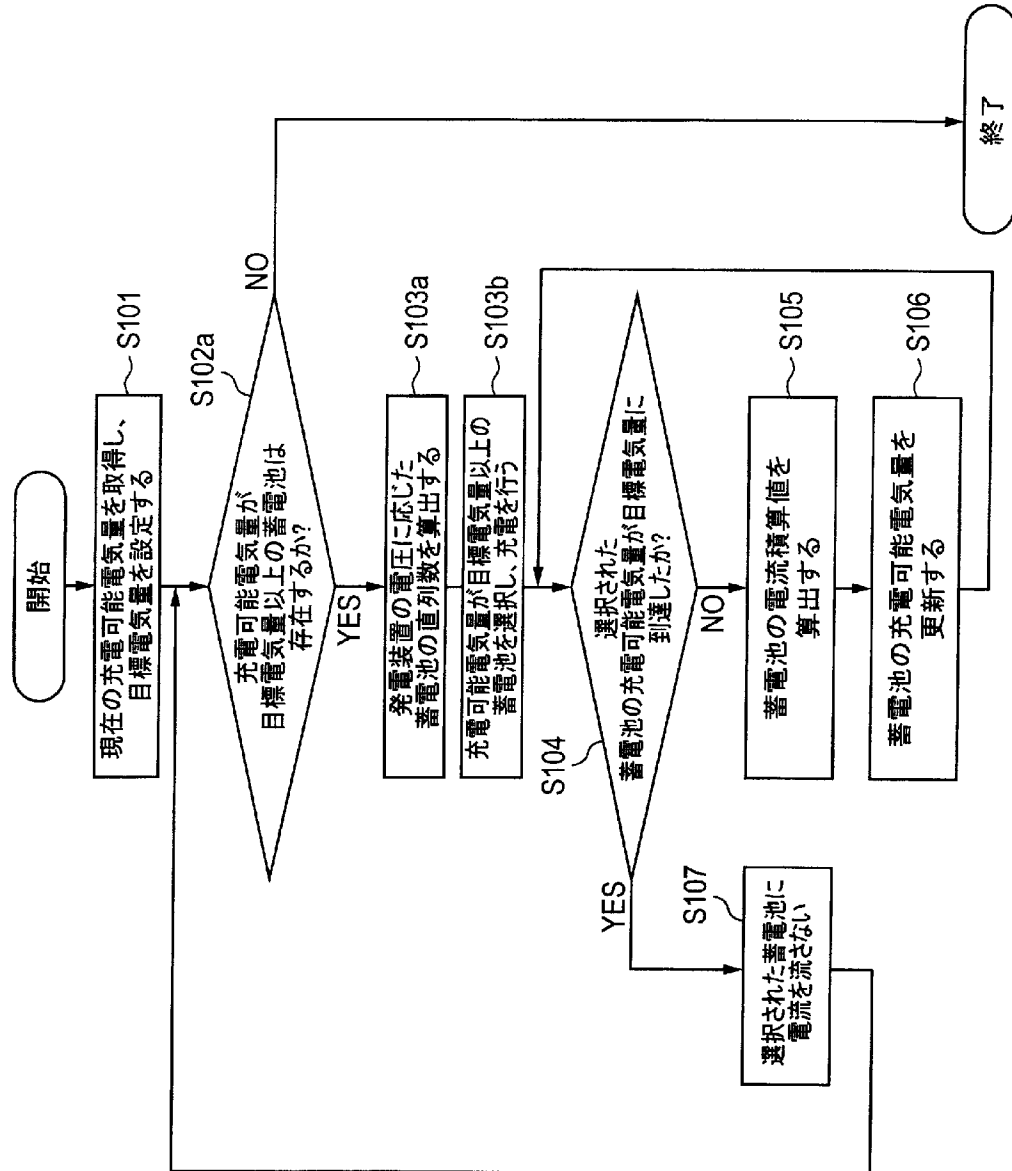
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/02(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)

H01M10/42-10/54; H02J7/00-7/12;

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
Y	JP 2012-70492 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 05 April 2012 (05.04.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
Y A	JP 2012-10563 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraph [0017], [0029] to [0057]; fig. 4 & US 2013/0106356 A & EP 2587621 A & WO 2012/002002 A & CN 102959827 A	1-6, 13 5, 7-12
Y A	JP 2012-175763 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 September 2012 (10.09.2012), paragraph [0029] (Family: none)	3, 9 1, 2, 4-8, 10-13

☒ 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
07 August, 2013 (07.08.13)Date of mailing of the international search report
20 August, 2013 (20.08.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004058

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-197676 A (Sony Corp.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraph [0025]; fig. 2 (Family: none)	7 1-6, 8-13
Y A	JP 2009-44930 A (Toyota Motor Corp.), 26 February 2009 (26.02.2009), paragraph [0079] & US 2010/0217466 A1 & EP 2178187 A1 & WO 2009/022542 A1 & CN 101779356 A	8, 10, 11 1-7, 9, 12, 13
Y A	JP 10-66269 A (Fujitsu Denso Ltd.), 06 March 1998 (06.03.1998), paragraphs [0019] to [0021] (Family: none)	12 1-11, 13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/02(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. H01M10/42-10/54;
H02J7/00-7/12;

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
Y	JP 2012-70492 A（パナソニック電工株式会社）2012.04.05, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-13
Y A	JP 2012-10563 A（日立ビークルエナジー株式会社）2012.01.12, 1 7 段落、2 9 - 5 7 段落、図 4 & US 2013/0106356 A & EP 2587621 A & WO 2012/002002 A & CN 102959827 A	1-6, 13 5, 7-12

☒ 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

0 7 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 8 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

田中 寛人

5 T

4 0 5 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

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
Y A	JP 2012-175763 A (本田技研工業株式会社) 2012.09.10, 29 段落 (ファミリーなし)	3, 9 1, 2, 4-8, 10-13
Y A	JP 2006-197676 A (ソニー株式会社) 2006.07.27, 25 段落、図 2 (ファミリーなし)	7 1-6, 8-13
Y A	JP 2009-44930 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.02.26, 79 段落 & US 2010/0217466 A1 & EP 2178187 A1 & WO 2009/022542 A1 & CN 101779356 A	8, 10, 11 1-7, 9, 12, 13
Y A	JP 10-66269 A (富士通電装株式会社) 1998.03.06, 19 - 21 段落 (ファミリーなし)	12 1-11, 13