

(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
2022年7月28日(28.07.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/157817 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 10/42 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/001599

(22) 国際出願日: 2021年1月19日(19.01.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝エネルギーシステムズ株式会社 (TOSHIBA ENERGY SYSTEMS & SOLUTIONS

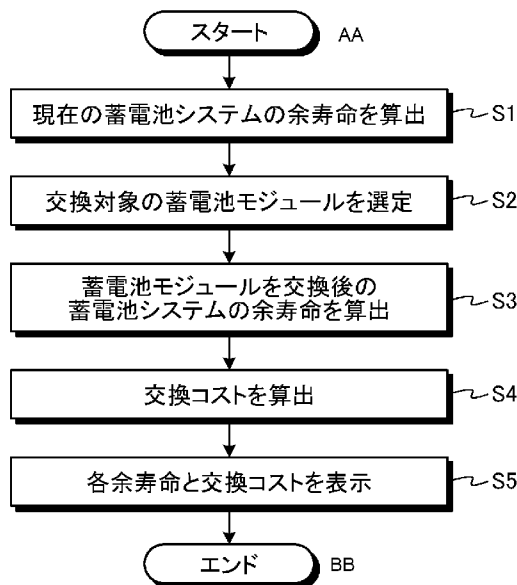
CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 井出 誠 (IDE, Makoto); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝インフラシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 水谷 麻美 (MIZUTANI, Mami); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝インフラシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 門田 行生 (MONDEN, Yukitaka); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝インフラシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 木内 麻紗子 (KIUCHI, Masako); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝インフラシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 小林 武則 (KOBAYASHI, Takenori); 〒2120013 神奈川

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

(54) 発明の名称: 蓄電池管理装置、蓄電池管理方法、および、プログラム

[図6]



S1 Calculate current remaining life of storage battery system
S2 Select storage battery module or modules to be replaced
S3 Calculate remaining life of storage battery system after storage battery module replacement
S4 Calculate replacement cost
S5 Display each remaining life and replacement cost
AA Start
BB End

(57) Abstract: A storage battery management device according to this embodiment comprises a display control unit that, in response to an operation in which a user interface screen was used, causes a display unit to display first remaining life information indicating the current remaining life of a storage battery system, said first remaining life information having been calculated on the basis of the respective SOH of a plurality of storage battery modules that make up the storage battery system, and second remaining life information indicating the remaining life of the storage battery system if one

[続葉有]

県川崎市幸区堀川町 7 2 番地 3 4 東芝エネルギーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 加瀬 高弘(KASE, Takahiro); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町 7 2 番地 3 4 東芝エネルギーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 三ッ本 憲史(MITSUMOTO, Kenji); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町 7 2 番地 3 4 東芝エネルギーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 炭田 義尚(SUMIDA, Yoshihisa); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町 7 2 番地 3 4 東芝エネルギーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビルディング 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

or more of the storage battery modules were each replaced with another storage battery module, said second remaining life information having been calculated on the basis of the SOH of the storage battery modules that would not be replaced and the SOH of the aforementioned other storage battery module or modules.

(57) 要約: 本実施形態の蓄電池管理装置は、ユーザインタフェース画面を用いた操作に応じて、蓄電池システムを構成する複数の蓄電池モジュールのそれぞれのSOHに基づいて算出された現在の前記蓄電池システムの余寿命を示す第1の余寿命情報と、1個以上の前記蓄電池モジュールと他の蓄電池モジュールとの交換を行った場合の前記蓄電池システムの余寿命を示す第2の余寿命情報であって、交換が行われない前記蓄電池モジュールのSOH、および、前記他の蓄電池モジュールのSOHに基づいて算出された前記第2の余寿命情報と、を表示部に表示させる表示制御部を、備える。

明 細 書

発明の名称：

蓄電池管理装置、蓄電池管理方法、および、プログラム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、蓄電池管理装置、蓄電池管理方法、および、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、複数の蓄電池モジュールを備える蓄電池システムが、例えば、バックアップ用電源や再生可能エネルギー発電による電力の蓄積装置などとして利用されている。そして、蓄電池モジュールは、時間経過とともに徐々に劣化する。

[0003] そのため、従来技術では、例えば、蓄電池モジュールのSOH (State of Health: 劣化状態) を監視し、SOHが劣化を示す蓄電池モジュールが見つければ、新品の蓄電池モジュールと交換することで対応する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-128769号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、SOHが劣化を示す蓄電池モジュールが見つかった場合でも、必ずしもすぐにその蓄電池モジュールを交換する必要があるとは限らない。また、蓄電池モジュールの交換にはコストがかかる。したがって、実際に蓄電池モジュールを交換する前に、交換を行った場合の蓄電池システムの余寿命の伸び方に関する情報を表示できれば有意義である。

[0006] そこで、本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、蓄電池システムを構成する複数の蓄電池モジュールの少なくとも一部を交換したと仮定した場合の蓄電池システムの余寿命の伸び方に関する情報を表示することがで

きる蓄電池管理装置、蓄電池管理方法、および、プログラムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本実施形態の蓄電池管理装置は、ユーザインタフェース画面を用いた操作に応じて、蓄電池システムを構成する複数の蓄電池モジュールのそれぞれのSOHに基づいて算出された現在の前記蓄電池システムの余寿命を示す第1の余寿命情報と、1個以上の前記蓄電池モジュールと他の蓄電池モジュールとの交換を行った場合の前記蓄電池システムの余寿命を示す第2の余寿命情報であって、交換が行われない前記蓄電池モジュールのSOH、および、前記他の蓄電池モジュールのSOHに基づいて算出された前記第2の余寿命情報と、を表示部に表示させる表示制御部を、備える。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、第1実施形態の蓄電池システムの概要を示す全体構成図である。

[図2]図2は、第1実施形態の蓄電池ユニットの構成ブロック図である。

[図3]図3は、第1実施形態のセルモジュール等の構成ブロック図である。

[図4]図4は、第1実施形態の上位制御装置の構成ブロック図である。

[図5]図5は、第1実施形態の上位制御装置の制御部の機能構成ブロック図である。

[図6]図6は、第1実施形態の上位制御装置の処理を示すフローチャートである。

[図7]図7は、第1実施形態の上位制御装置における表示画面例を示す模式図である。

[図8]図8は、第2実施形態の上位制御装置の処理を示すフローチャートである。

[図9]図9は、第2実施形態の上位制御装置における表示画面例を示す模式図である。

[図10]図10は、第3実施形態の上位制御装置の制御部の機能構成ブロック

図である。

[図11]図 1 1 は、第 3 実施形態の上位制御装置の処理を示すフローチャートである。

[図12]図 1 2 は、第 3 実施形態の上位制御装置における表示画面例を示す模式図である。

[図13]図 1 3 は、第 4 実施形態の上位制御装置の制御部の機能構成ブロック図である。

[図14]図 1 4 は、第 4 実施形態の上位制御装置の処理を示すフローチャートである。

[図15]図 1 5 は、第 4 実施形態の上位制御装置における表示画面例を示す模式図である。

[図16]図 1 6 は、第 5 実施形態の上位制御装置の処理を示すフローチャートである。

[図17]図 1 7 は、第 6 実施形態の上位制御装置の処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、本発明の蓄電池管理装置、蓄電池管理方法、および、プログラムの実施形態（第 1 実施形態～第 6 実施形態）について説明する。

[0010] （第 1 実施形態）

図 1 は、第 1 実施形態の蓄電池システム 100 の概要を示す全体構成図である。蓄電池システム 100 は、例えば、図 1 に示すように、電力計 2 と、蓄電池ユニット 4 と、蓄電池制御コントローラ 5 と、上位制御装置 6 と、を備えている。なお、蓄電池システム 100 の構成はこれに限定されず、また、蓄電池システム 100 を構成する個別の機器の構成も以下のものに限定されない。

[0011] 商用電源 1 は、商用電力を供給する。電力計 2 は、商用電源 1 からの供給電力を測定する。負荷 3 は、電力を消費する機器である。

- [0012] 蓄電池ユニット4は、電力計2の測定結果に基づいて商用電源1の電力を充電したり、商用電源1からの電力供給がなくなった場合には放電して負荷3に対して電力供給を行ったりする。
- [0013] 蓄電池制御コントローラ5は、蓄電池ユニット4のローカルな制御を行う。上位制御装置6は、蓄電池制御コントローラ5のリモート制御を行う。
- [0014] 上記構成において、負荷3は、通常時は商用電源1からの電力供給を受けて動作し、商用電源1からの電力供給がなくなった場合には蓄電池ユニット4からの電力供給を受けて動作する。
- [0015] 以上の説明は、蓄電池ユニット4をバックアップ用電源として動作させる場合のものであるが、電力負荷平準化のためのピークシフトに際し、商用電源1からの電力供給に加えて、蓄電池ユニット4の電力を重畳して供給する場合であっても同様に適用が可能である。また、再生可能エネルギー（太陽光、太陽熱、水力、風力、バイオマス、地熱等によるエネルギー）による発電を行う場合に、電力品質（電圧、周波数等）の安定化を図る場合にも適用が可能である。
- [0016] 図2は、第1実施形態の蓄電池ユニット4の構成ブロック図である。蓄電池ユニット4は、例えば、図2に示すように、大別すると、電力を蓄える蓄電池装置11と、蓄電池装置11から供給された直流電力を所望の電力品質を有する交流電力に変換して負荷に供給するPCS（Power Conditioning System：電力変換装置）12と、を備えている。
- [0017] 蓄電池装置11は、大別すると、複数の電池盤ユニット21-1～21-N（Nは2以上の自然数）と、電池盤ユニット21-1～21-Nが接続された電池端子盤22と、を備えている。
- [0018] 電池盤ユニット21-1～21-Nは、互いに並列に接続された複数の電池盤23-1～23-M（Mは2以上の自然数）と、ゲートウェイ装置24と、後述のBMU（Battery Management Unit：電池管理装置）及びCMU（Cell Monitoring Unit：セル監視装置）に動作用の直流電源を供給する直流電源装置25と、を備えている。

[0019] ここで、電池盤ユニット 21-1 ~ 21-N の構成について詳細に説明する。電池盤ユニット 21-1 ~ 21-N を構成している電池盤 23-1 ~ 23-M は、それぞれ、高電位側電源供給ライン LH 及び低電位側電源供給ライン LL を介して、出力電源ライン（母線）LHO、LLO に接続され、主回路である PCS 12 に電力を供給している。

[0020] 電池盤 23-1 ~ 23-M は、同一構成であるので、電池盤 23-1 を例として説明する。

電池盤 23-1 は、大別すると、複数のセルモジュール 31-1 ~ 31-20 と、セルモジュール 31-1 ~ 31-20 にそれぞれ設けられた複数の CMU 32-1 ~ 32-20 と、セルモジュール 31-12 とセルモジュール 31-13 との間に設けられたサービスディスコネクト 33 と、電流センサ 34 と、コンタクタ 35 と、を備える。複数のセルモジュール 31-1 ~ 31-20、サービスディスコネクト 33、電流センサ 34 及びコンタクタ 35 は、直列に接続されている。

[0021] ここで、セルモジュール 31-1 ~ 31-20 は、電池セルを複数、直並列に接続されて組電池を構成している。そして、複数の直列接続されたセルモジュール 31-1 ~ 31-20 で組電池群を構成している。

[0022] さらに、電池盤 23-1 は、BMU 36 を備える。また、各 CMU 32-1 ~ 32-20 の通信ライン、電流センサ 34 の出力ラインは、BMU 36 に接続されている。

BMU 36 は、ゲートウェイ装置 24 の制御下で、電池盤 23-1 全体を制御し、各 CMU 32-1 ~ 32-20 との通信結果及び電流センサ 34 の検出結果に基づいてコンタクタ 35 の開閉制御を行う。なお、以下では、電池盤 23-1 ~ 23-M を特に区別しない場合は、単に電池盤 23 とも称する。

[0023] 次に電池端子盤 22 の構成について説明する。

電池端子盤 22 は、電池盤ユニット 21-1 ~ 21-N に対応させて設けられた複数の盤遮断器 41-1 ~ 41-N と、蓄電池装置 11 全体を制御す

るマイクロコンピュータとして構成されたマスタ（Master）装置４２と、を備えている。

[0024] マスタ装置４２には、PCS１２との間に、PCS１２のUPS（Uninterruptible Power System）１２Ａを介して供給される制御電源線５１と、イーサネット（登録商標）として構成され、制御データのやりとりを行う制御通信線５２と、が接続されている。

[0025] ここで、セルモジュール３１－１～３１－２０、CMU３２－１～３２－２０およびBMU３６の詳細構成について説明する。図３は、第１実施形態のセルモジュール等の構成ブロック図である。セルモジュール３１－１～３１－２０は、例えば、図３に示すように、それぞれ、直列接続された複数の電池セル６１－１～６１－１０を備えている。

[0026] CMU３２－１～３２－２０は、対応するセルモジュール３１－１～３１－２０を構成している電池セルの電圧及び所定箇所の温度を測定するためのAFEIC（Analog Front End IC:電圧温度計測IC）６２と、それぞれが対応するCMU３２－１～３２－２０全体の制御を行うMPU６３と、BMU３６との間でCAN（Controller Area Network）通信を行うためのCAN規格に則った通信コントローラ６４と、セル毎の電圧に相当する電圧データ及び温度データを格納するメモリ６５と、を備えている。

[0027] 以下の説明において、セルモジュール３１－１～３１－２０のそれぞれと、対応するCMU３２－１～３２－２０と、を合わせた構成については、蓄電池モジュール３７－１～３７－２０と称するものとする。例えば、セルモジュール３１－１と対応するCMU３２－１を合わせた構成を蓄電池モジュール３７－１と称するものとする。以下では、蓄電池モジュール３７－１～３７－２０を特に区別しない場合は、単に蓄電池モジュール３７とも称する。

[0028] また、BMU３６は、BMU３６全体を制御するMPU７１と、CMU３２－１～３２－２０との間でCAN通信を行うためのCAN規格に則った通信コントローラ７２と、CMU３２－１～３２－２０から送信された電圧デ

ータ及び温度データを格納するメモリ 73 と、を備えている。

[0029] 図 4 は、第 1 実施形態の上位制御装置 6 の構成ブロック図である。上位制御装置 6 は、いわゆるコンピュータとして構成されており、例えば、図 4 に示すように、外部記憶装置 6A と、上位制御装置 6 全体を制御する制御部 6B と、各種情報をオペレータに対し表示する表示部 6C と、オペレータが各種情報を入力するための入力装置 6D と、制御部 6B と外部記憶装置 6A との間および制御部 6B と蓄電池制御コントローラ 5 等の外部装置との通信を行うための通信ネットワーク 6E と、を備えている。

[0030] このような蓄電池システム 100 について、リチウムイオン電池を用いた場合を例として、一般的な蓄電池の劣化現象を説明する。

劣化によって変化する電池特性として、内部抵抗と電池容量がある。電池容量は経時的に減少傾向を示し、電池の内部抵抗は逆に増加傾向を示す。電池容量が減少する要因の一つに内部抵抗の増加が挙げられる。

[0031] また、一般的に電池温度が高いほど、電池の劣化速度は大きくなる。そのため、蓄電池モジュール内で電池温度のばらつきが生じると、電池温度が高いセルモジュールの劣化が進行しやすくなる。例えば、電池の充放電に伴って電池内部の発熱が生じ、電池の温度が上昇する。電池から発生した熱は電池盤の上部に集まり、上部に配置された電池ほど温度が高くなる傾向にある。また、PCS 12 等の機器による発熱や排熱により、隣接する電池盤の温度が高くなることも考えられる。このように、電池盤内の温度分布にばらつきが生じると、電池温度が高い電池セルや蓄電池モジュールの劣化が早まることが懸念される。

[0032] このような事態への対策として、従来技術では、例えば、蓄電池モジュールのSOHを監視し、SOHが劣化を示す蓄電池モジュールが見つければ、新品の蓄電池モジュールと交換することで対応していた。

[0033] しかしながら、SOHが劣化を示す蓄電池モジュールが見つかった場合でも、必ずしもすぐにその蓄電池モジュールを交換する必要があるとは限らない。また、蓄電池モジュールの交換にはコストがかかる。したがって、実際

に蓄電池モジュールを交換する前に、交換を行った場合の蓄電池システムの余寿命の伸び方に関する情報が得られれば有意義である。

[0034] そこで、以下では、蓄電池システム１００を構成する複数の蓄電池モジュールの少なくとも一部を交換したと仮定した場合の蓄電池システム１００の余寿命の伸び方に関する情報を表示することができる技術について説明する。

[0035] 図５は、第１実施形態の上位制御装置６の制御部６Ｂの機能構成ブロック図である。制御部６Ｂは、例えば、図５に示すように、機能構成として、交換対象選定部９１と、余寿命算出部９２と、コスト算出部９３と、表示制御部９４と、を備える。

[0036] 交換対象選定部９１は、蓄電池システム１００を構成する複数の蓄電池モジュール３７のうち、交換対象の蓄電池モジュール３７を選定する。例えば、交換対象選定部９１は、交換対象の蓄電池モジュール３７として、ＳＯＨが劣化を示す蓄電池モジュール３７を選定する。また、例えば、交換対象選定部９１は、交換対象の蓄電池モジュール３７として、ユーザが指定した蓄電池モジュール３７を選定してもよい。

[0037] 余寿命算出部９２は、現在の蓄電池システム１００の余寿命を示す第１の余寿命情報を、蓄電池システム１００を構成する複数の蓄電池モジュール３７のそれぞれのＳＯＨに基づいて算出する。また、余寿命算出部９２は、１個以上の蓄電池モジュール３７と他の蓄電池モジュールとの交換を行った場合の蓄電池システム１００の余寿命を示す第２の余寿命情報を、交換が行われない蓄電池モジュール３７のＳＯＨ、および、他の蓄電池モジュールのＳＯＨに基づいて算出する。なお、他の蓄電池モジュールは、例えば、新品の蓄電池モジュールやリユース品の蓄電池モジュールである。

[0038] また、余寿命算出部９２は、第２の余寿命情報を算出する場合に、所定の電池盤２３におけるすべての蓄電池モジュール３７と他の蓄電池モジュールとの交換を行った場合の第２の余寿命情報を、当該他の蓄電池モジュールのＳＯＨに基づいて算出するようにしてもよい。

[0039] なお、余寿命算出部 9 2 は、例えば、蓄電池モジュール 3 7 や他の蓄電池モジュール（以下、それらを総じて単に「蓄電池モジュール」とも称する。）の各種特性値等を組み込んだ蓄電池ユニット 4 のデジタルモデル（例えば、等価回路モデル）を用いて、蓄電池モジュールの充放電動作をシミュレーションすることで、上述の第 1 の余寿命情報や第 2 の余寿命情報を算出する。また、第 1 の余寿命情報や第 2 の余寿命情報の算出に、蓄電池モジュールの S O H だけでなく、蓄電池モジュールの環境温度等の他の情報を併せて用いてもよい。

[0040] コスト算出部 9 3 は、交換で新たに取り付ける他の蓄電池モジュールの調達コストと、交換の作業コストと、に基づいて、交換に要するコスト（以下、「交換コスト」とも称する。）を算出する。

[0041] 表示制御部 9 4 は、各種情報を表示部 6 C に表示させる。例えば、表示制御部 9 4 は、ユーザインタフェース画面を用いた操作に応じて、第 1 の余寿命情報、第 2 の余寿命情報、および、交換コストを表示部 6 C に表示させる。また、表示制御部 9 4 は、例えば、寿命延伸効果を表示部 6 C に表示させる。寿命延伸効果とは、蓄電池システム 1 0 0 が仕様を満たさなくなる時期が延伸する効果である。具体的には、寿命延伸効果の表示内容は、例えば、第 1 の余寿命情報と第 2 の余寿命情報であればよいし、あるいは、蓄電池モジュール 3 7 の交換によって伸びる蓄電池システム 1 0 0 の寿命の長さ（例えば、「3 か月」等）であってもよい。

[0042] 次に、図 6、図 7 を参照して、第 1 実施形態の上位制御装置 6 の処理と表示画面例について説明する。図 6 は、第 1 実施形態の上位制御装置 6 の処理を示すフローチャートである。図 7 は、第 1 実施形態の上位制御装置 6 における表示画面例を示す模式図である。

[0043] まず、ステップ S 1 において、余寿命算出部 9 2 は、現在の蓄電池システム 1 0 0 の余寿命を示す第 1 の余寿命情報を、複数の蓄電池モジュール 3 7 のそれぞれの S O H に基づいて算出する。

[0044] 次に、例えば、ユーザは、図 7（a）に示す画面において操作を行う。図

7 (a) では、領域 R 1 に、複数の蓄電池モジュール 3 7 からなる電池盤 2 3 が模式的に複数表示されている。また、「A」と表示されているのは、S O H が劣化を示す蓄電池モジュール 3 7 (モジュール A とも称する。) である。

[0045] また、領域 R 2 には、交換候補として、モジュール A、電池盤 A (モジュール A を含む電池盤 2 3)、選択 (任意に選択可能) が選択可能に表示されている。

[0046] また、領域 R 3 には、交換先として新品の蓄電池モジュールとリユース品の蓄電池モジュールが選択可能に表示されている。

[0047] また、領域 R 4 には、計算開始ボタンが表示されている。

[0048] このような画面において、ユーザは、領域 R 2 の交換候補から交換対象を選択し、領域 R 3 の交換先から交換後の物品 (新品、リユース品) を選択し、その後に領域 R 4 の計算開始ボタンを押すことで、操作を完了できる。

[0049] この後、ステップ S 2 において、交換対象選定部 9 1 は、蓄電池システム 1 0 0 を構成する複数の蓄電池モジュール 3 7 のうち、操作で指定された交換対象の蓄電池モジュール 3 7 を選定する。

[0050] 次に、ステップ S 3 において、余寿命算出部 9 2 は、交換対象の蓄電池モジュール 3 7 と他の蓄電池モジュールとの交換を行った場合の蓄電池システム 1 0 0 の余寿命を示す第 2 の余寿命情報を、交換が行われない蓄電池モジュール 3 7 の S O H、および、他の蓄電池モジュールの S O H に基づいて算出する。

[0051] 次に、ステップ S 4 において、コスト算出部 9 3 は、交換で新たに取り付ける他の蓄電池モジュールの調達コストと、交換の作業コストと、に基づいて、交換コストを算出する。

[0052] 次に、ステップ S 5 において、表示制御部 9 4 は、第 1 の余寿命情報、第 2 の余寿命情報、および、交換コストを表示部 6 C に表示させる。図 7 (b) はその表示画面例である。図 7 (b) では、領域 R 1 1 に、蓄電池システム 1 0 0 の現在の寿命 (2 0 2 0 / 1 0) と蓄電池モジュール交換後の寿命

(2021/01)と交換コスト(300,000円)が表示されている。

[0053] なお、領域R12～R14は、図7(a)の領域R2～R4と同様の表示内容としているが、これに限定されない。例えば、領域R12に、選択した交換対象を表示してもよい。あるいは、例えば、領域R13に、選択した物品(新品、リユース品)を表示してもよい。

[0054] このように、第1実施形態の蓄電池システム100によれば、現在の蓄電池システム100の余寿命(第1の余寿命情報)と、蓄電池モジュールの交換を行った場合の蓄電池システム100の余寿命(第2の余寿命情報)を算出し、表示することができる。これにより、ユーザは、その情報を見て、蓄電池モジュール37の交換時期等を適切に決定できる。また、交換コストも併せて算出、表示することで、ユーザはさらに有意義な交換コスト情報を得ることができる。

[0055] 従来技術では、例えば、大規模な蓄電池システムの一部電池が劣化した場合に、劣化した電池を交換すればシステムとして寿命が延びるが、どれほどの費用を支払えばどのような効果が得られるのかが不明だと、エンドユーザとしては判断しづらい。そこで、本実施形態のように上述の各余寿命と交換コストを算出、表示することで、電池交換に関する適切な判断基準をユーザに提示できる。

[0056] また、交換対象として新品の蓄電池モジュールだけでなくリユース品の蓄電池モジュールも選択可能とすることで、ユーザに幅広い選択肢を提示できる。つまり、ユーザは、リユース品を選択すれば、寿命延伸効果は新品の場合に比べて劣るが、より安価で済む。

[0057] (第2実施形態)

次に、第2実施形態について説明する。第1実施形態と同様の事項については、重複する説明を適宜省略する。図1～図5については、第1実施形態と同様である。第2実施形態は、第1実施形態と比較して、蓄電池モジュール37を他の蓄電池モジュールと交換するのではなく、複数の蓄電池モジュール37の間で配置変更(交換の一形態)を行う点で相違する。

[0058] 余寿命算出部 9 2 は、第 2 の余寿命情報を算出する場合に、1 個以上の蓄電池モジュール 3 7 と他の蓄電池モジュールとの交換を行う代わりに、複数の蓄電池モジュール 3 7 の配置変更を行った場合の第 2 の余寿命情報を、記憶部（例えば外部記憶装置 6 A（図 4））に記憶された蓄電池システム 1 0 0 における位置ごとの蓄電池モジュール 3 7 の劣化進行特性情報に基づいてデジタルモデルを用いて算出する。

[0059] 劣化進行特性情報とは、蓄電池モジュール 3 7 ごとの劣化進行特性に関する情報である。一般的に、温度が高いほど電池の劣化速度は大きくなるので、劣化進行特性情報は、例えば、複数の蓄電池モジュール 3 7 の温度分布情報に基づいて作成される。つまり、例えば、蓄電池モジュール 3 7 ごとに、位置によって、使用時に発生した熱の放熱効率が異なって温度が異なること等により、劣化の進行特性（進行速度）が異なる。したがって、劣化進行特性情報を、例えば、実験等によって予め作成しておくことができる。なお、劣化進行特性情報を作成する際に、温度だけでなく、劣化に関係する他の要素をさらに用いてもよい。

[0060] 次に、図 8、図 9 を参照して、第 2 実施形態の上位制御装置 6 の処理と表示画面例について説明する。図 8 は、第 2 実施形態の上位制御装置 6 の処理を示すフローチャートである。図 9 は、第 2 実施形態の上位制御装置 6 における表示画面例を示す模式図である。

[0061] まず、ステップ S 1 1 において、余寿命算出部 9 2 は、現在の蓄電池システム 1 0 0 の余寿命を示す第 1 の余寿命情報を、複数の蓄電池モジュール 3 7 のそれぞれの S O H に基づいて算出する。

[0062] 次に、例えば、ユーザは、図 9（a）に示す画面において操作を行う。図 9（a）の画面は、図 7（a）の画面と比較して、領域 R 3 に「配置変更」の選択ボタンが追加されている点で異なっている。このような画面において、ユーザは、領域 R 3 で「配置変更」を選択し、その後に領域 R 4 の計算開始ボタンを押すことで、操作を完了できる。

[0063] この後、ステップ S 1 2 において、交換対象選定部 9 1 は、蓄電池システ

ム１００を構成する複数の蓄電池モジュール３７のうち、配置変更対象の蓄電池モジュール３７を選定する。

[0064] 次に、ステップＳ１３において、配置変更対象の蓄電池モジュール３７の配置変更を行った場合の第２の余寿命情報を上述の劣化進行特性情報に基づいて算出する。

[0065] 次に、ステップＳ１４において、コスト算出部９３は、配置変更コストを算出する。なお、蓄電池モジュール３７の配置変更なので、他の蓄電池モジュールの調達コストは不要で、作業コストだけに基づいて配置変更コストを算出する。

[0066] 次に、ステップＳ１５において、表示制御部９４は、第１の余寿命情報、第２の余寿命情報、および、配置変更コストを表示部６Ｃに表示させる。図９（ｂ）はその表示画面例である。図９（ｂ）では、領域Ｒ１１に、蓄電池システム１００の現在の寿命（２０２０／１０）と配置変更後の寿命（２０２１／０１）と配置変更コスト（３００，０００円）が表示されている。

[0067] このように、第２実施形態の蓄電池システム１００によれば、現在の蓄電池システム１００の余寿命（第１の余寿命情報）と、蓄電池モジュール３７の配置変更を行った場合の蓄電池システム１００の余寿命（第２の余寿命情報）と、配置変更コストを算出し、表示することができる。これにより、ユーザは、蓄電池モジュール３７の交換をするか配置変更をするかを適切に決定できる。

[0068] また、蓄電池モジュール３７の配置変更を行った場合、寿命延伸効果は新品への交換時に劣るが、安価で寿命延伸効果が得られるというメリットがある。

[0069] （第３実施形態）

次に、第３実施形態について説明する。第１実施形態と同様の事項については、重複する説明を適宜省略する。図１～図４については、第１実施形態と同様である。第１実施形態では、ユーザが指定するタイミングで第１の余寿命情報、第２の余寿命情報、交換コスト等を算出、表示するものとした。

一方、第3実施形態では、継続的に、第1の余寿命情報、第2の余寿命情報、交換コストに基づいて、交換の費用対効果に関する所定の指標値を算出し、その指標値が所定の閾値以上のときに判定結果を表示させる。

[0070] 図10は、第3実施形態の上位制御装置6の制御部6Bの機能構成ブロック図である。図5の場合に比べて、指標値算出部95、判定部96が追加されている。

[0071] 指標値算出部95は、継続的に、第1の余寿命情報と、第2の余寿命情報と、交換コストと、に基づいて、交換の費用対効果に関する所定の指標値を算出する。指標値は、例えば、交換による蓄電池システム100の寿命の延伸時間であればよい。また、指標値は、ほかに、交換による蓄電池システム100の寿命の延伸時間を交換コストで除算した値であってもよい。以下の例では、指標値を当該寿命の延伸時間であるものとする。

[0072] 判定部96は、所定の指標値が所定の閾値（例えば2か月）以上か否かを判定し、閾値以上であると判定した場合に判定結果を出力する。

[0073] 次に、図11、図12を参照して、第3実施形態の上位制御装置6の処理と表示画面例について説明する。図11は、第3実施形態の上位制御装置6の処理を示すフローチャートである。図12は、第3実施形態の上位制御装置6における表示画面例を示す模式図である。

[0074] まず、ステップS21において、制御部6Bは、計算タイミング（例えば、毎日の定刻）か否かを判定し、Yesの場合はステップS22に進み、Noの場合はステップS21に戻る。

[0075] 次に、ステップS22において、余寿命算出部92は、現在の蓄電池システム100の余寿命を示す第1の余寿命情報を、複数の蓄電池モジュール37のそれぞれのSOHに基づいて算出する。

[0076] 次に、ステップS23において、交換対象選定部91は、蓄電池システム100を構成する複数の蓄電池モジュール37のうち、交換対象の蓄電池モジュール37（例えばSOHが劣化を示す蓄電池モジュール37）を選定する。

[0077] 次に、ステップS 2 4において、余寿命算出部 9 2は、交換対象の蓄電池モジュール 3 7 と他の蓄電池モジュールとの交換を行った場合の蓄電池システム 1 0 0 の余寿命を示す第 2 の余寿命情報を、交換が行われない蓄電池モジュール 3 7 の S O H、および、他の蓄電池モジュールの S O H に基づいて算出する。

[0078] 次に、ステップS 2 5において、コスト算出部 9 3は、交換で新たに取り付ける他の蓄電池モジュールの調達コストと、交換の作業コストと、に基づいて、交換コストを算出する。

[0079] 次に、ステップS 2 6において、指標値算出部 9 5は、第 1 の余寿命情報と、第 2 の余寿命情報と、交換コストと、に基づいて、指標値を算出する。

[0080] 次に、ステップS 2 7において、判定部 9 6は、指標値（寿命の延伸時間）が所定の閾値（例えば 2 か月）以上か否かを判定し、Y e s の場合はステップS 2 8に進み、N o の場合はステップS 2 1に戻る。

[0081] ステップS 2 8において、表示制御部 9 4は、第 1 の余寿命情報と、第 2 の余寿命情報と、交換コストと、指標値と、を表示部 6 C に表示させる。図 1 2 に示す表示画面例では、領域 R 2 1 に複数の蓄電池モジュール 3 7 からなる電池盤 2 3 が模式的に複数表示されるとともに、領域 R 2 2 ~ R 2 5 に、第 1 の余寿命情報（現在の蓄電池システム 1 0 0 の寿命）、第 2 の余寿命情報（交換後の蓄電池システム 1 0 0 の寿命とモジュール A が新品と交換される旨）、交換コスト、指標値（寿命延伸効果）が表示される。

[0082] このように、第 3 実施形態の蓄電池システム 1 0 0 によれば、継続的に上述の指標値を算出し、その指標値が所定の閾値以上のときに判定結果を表示させることで、ユーザに負担をかけることなく自動的に適切なタイミングで有意義な情報を提示できる。

[0083] （第 4 実施形態）

次に、第 4 実施形態について説明する。第 1 実施形態と同様の事項については、重複する説明を適宜省略する。図 1 ~ 図 4 については、第 1 実施形態と同様である。第 4 実施形態では、蓄電池システム 1 0 0 が寿命に到達する

前に蓄電池モジュール 37 を交換するための保守計画を作成、表示する。

[0084] 図 13 は、第 4 実施形態の上位制御装置 6 の制御部 6B の機能構成ブロック図である。図 5 の場合に比べて、作成部 97 が追加されている。

[0085] 作成部 97 は、第 1 の余寿命情報と、第 2 の余寿命情報と、に基づいて、蓄電池システム 100 が寿命に到達する前に蓄電池モジュール 37 を交換するための保守計画を作成する。

[0086] また、表示制御部 94 は、第 1 の余寿命情報と、第 2 の余寿命情報と、保守計画と、を表示部 6C に表示させる。

[0087] 次に、図 14、図 15 を参照して、第 4 実施形態の上位制御装置 6 の処理と表示画面例について説明する。図 14 は、第 4 実施形態の上位制御装置 6 の処理を示すフローチャートである。図 15 は、第 4 実施形態の上位制御装置 6 における表示画面例を示す模式図である。

[0088] ステップ S1～S4 については、図 6 の場合と同様である。ステップ S4 の後、ステップ S31 において、作成部 97 は、第 1 の余寿命情報と、第 2 の余寿命情報と、に基づいて、蓄電池システム 100 が寿命に到達する前に蓄電池モジュール 37 を交換するための保守計画を作成する。

[0089] 次に、ステップ S32 において、表示制御部 94 は、第 1 の余寿命情報と、第 2 の余寿命情報と、保守計画と、を表示部 6C に表示させる。図 15 に示す表示画面例では、上方に第 1 の余寿命情報（現在の蓄電池システム 100 の寿命）が表示されるとともに、その下方に、複数の保守計画が表示される。各保守計画について表示される内容は、交換時期、交換対象、交換コスト、交換後の蓄電池システム 100 の寿命（第 2 の余寿命情報）、寿命延伸効果等である。

[0090] このように、第 4 実施形態の蓄電池システム 100 によれば、蓄電池システム 100 が寿命に到達する前に蓄電池モジュール 37 を交換するための保守計画を複数作成して表示することで、ユーザは複数の保守計画を容易に認識し、検討することができる。

[0091] （第 5 実施形態）

次に、第5実施形態について説明する。第1実施形態と同様の事項については、重複する説明を適宜省略する。図1～図5については、第1実施形態と同様である。第5実施形態では、指定された交換コストに基づいて交換対象の蓄電池モジュール37を選定する。

[0092] 交換対象選定部91は、蓄電池モジュール37の交換コストが指定された場合に、その交換コストに基づいて、他の蓄電池モジュールとの交換を行う1個以上の蓄電池モジュール37を選定する。なお、交換対象の蓄電池モジュール37の組み合わせが複数ある場合は、それらをすべて表示してユーザによって選択できるようにしてもよい。

[0093] また、余寿命算出部92は、交換対象選定部91によって選定された1個以上の蓄電池モジュール37と他の蓄電池モジュールとの交換を行ったときの第2の余寿命情報を、交換が行われない蓄電池モジュール37のSOH、および、他の蓄電池モジュールのSOHに基づいて算出する。

[0094] 図16は、第5実施形態の上位制御装置6の処理を示すフローチャートである。まず、ステップS41において、余寿命算出部92は、現在の蓄電池システム100の余寿命を示す第1の余寿命情報を、複数の蓄電池モジュール37のそれぞれのSOHに基づいて算出する。

[0095] 次に、ユーザが入力装置6D（図4）によって交換コストを指定すると、ステップS42において、交換対象選定部91は、指定された交換コストの情報を取得する。

[0096] 次に、ステップS43において、交換対象選定部91は、指定された交換コストに基づいて、他の蓄電池モジュールとの交換を行う1個以上の蓄電池モジュール37を選定する。

[0097] 次に、ステップS44において、余寿命算出部92は、交換対象の蓄電池モジュール37と他の蓄電池モジュールとの交換を行った場合の蓄電池システム100の余寿命を示す第2の余寿命情報を、交換が行われない蓄電池モジュール37のSOH、および、他の蓄電池モジュールのSOHに基づいて算出する。

[0098] 次に、ステップS 4 5において、表示制御部 9 4は、第 1 の余寿命情報、第 2 の余寿命情報（交換対象の蓄電池モジュール 3 7を特定する情報を含む。）、交換コストを表示部 6 Cに表示させる。

[0099] このように、第 5 実施形態によれば、ユーザが指定した交換コストに対応する寿命延伸効果等を算出、表示できる。

[0100] （第 6 実施形態）

次に、第 6 実施形態について説明する。第 1 実施形態と同様の事項については、重複する説明を適宜省略する。図 1 ～図 5 については、第 1 実施形態と同様である。第 6 実施形態では、指定された余寿命に基づいて交換コストを算出、表示する。

[0101] 交換対象選定部 9 1は、第 1 の余寿命情報における余寿命よりも長い所定の余寿命が指定された場合に、その余寿命を達成するために他の蓄電池モジュールとの交換が必要な 1 個以上の蓄電池モジュール 3 7を、複数の蓄電池モジュール 3 7のそれぞれの S O H、および、他の蓄電池モジュールの S O Hに基づいて選定する。

[0102] コスト算出部 9 3は、他の蓄電池モジュールの調達コストと、交換の作業コストと、に基づいて、交換コストを算出する。

[0103] 図 1 7は、第 6 実施形態の上位制御装置 6 の処理を示すフローチャートである。まず、ステップS 5 1において、余寿命算出部 9 2は、現在の蓄電池システム 1 0 0の余寿命を示す第 1 の余寿命情報を、複数の蓄電池モジュール 3 7のそれぞれの S O Hに基づいて算出する。

[0104] 次に、ユーザが入力装置 6 D（図 4）によって蓄電池システム 1 0 0の余寿命を指定すると、ステップS 5 2において、交換対象選定部 9 1は、指定された余寿命の情報を取得する。

[0105] 次に、ステップS 5 3において、交換対象選定部 9 1は、指定された余寿命の情報に基づいて、他の蓄電池モジュールとの交換を行う 1 個以上の蓄電池モジュール 3 7を選定する。

[0106] 次に、ステップS 5 4において、コスト算出部 9 3は、交換で新たに取り

付ける他の蓄電池モジュールの調達コストと、交換の作業コストと、に基づいて、交換コストを算出する。

[0107] 次に、ステップS 5 5において、表示制御部 9 4は、第 1 の余寿命情報、第 2 の余寿命情報（交換対象の蓄電池モジュール 3 7を特定する情報を含む。）、交換コストを表示部 6 Cに表示させる。

[0108] このように、第 6 実施形態によれば、ユーザが指定した余寿命に対応する交換コスト等を算出、表示できる。

[0109] 本実施形態の蓄電池の蓄電池管理装置として機能する上位制御装置 6 は、C P U (Central Processing Unit) などの制御装置、R O M (Read Only Memory) や R A M (Random Access Memory) などの記憶装置、H D D (Hard Disk Drive)、C D (Compact Disc) ドライブ装置などの外部記憶装置、ディスプレイ装置などの表示装置、キーボードやマウスなどの入力装置等を備えた通常のコンピュータを利用したハードウェア構成とすることが可能である。

[0110] したがって、本実施形態の蓄電池の蓄電池管理装置として機能する上位制御装置 6 で実行されるプログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでC D - R O M、フレキシブルディスク (F D)、C D - R、D V D (Digital Versatile Disk) 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供可能である。

[0111] また、当該プログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成しても良い。また、当該プログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成しても良い。

また当該プログラムを、R O M等に予め組み込んで提供するように構成してもよい。

[0112] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、

発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0113] 例えば、上位制御装置 6 によって算出した第 1 の余寿命情報、第 2 の余寿命情報、交換コスト等を、上位制御装置 6 が備える表示部 6 C 以外の表示装置に表示させてもよい。具体的には、例えば、上位制御装置 6 における表示機能以外の機能をクラウドサーバで実現し、表示機能をエンドユーザのコンピュータ装置によって実現してもよい。

請求の範囲

- [請求項1] ユーザインタフェース画面を用いた操作に応じて、蓄電池システムを構成する複数の蓄電池モジュールのそれぞれのSOH (State of Health) に基づいて算出された現在の前記蓄電池システムの余寿命を示す第1の余寿命情報と、1個以上の前記蓄電池モジュールと他の蓄電池モジュールとの交換を行った場合の前記蓄電池システムの余寿命を示す第2の余寿命情報であって、交換が行われない前記蓄電池モジュールのSOH、および、前記他の蓄電池モジュールのSOHに基づいて算出された前記第2の余寿命情報と、を表示部に表示させる表示制御部を、備える蓄電池管理装置。
- [請求項2] 前記他の蓄電池モジュールの調達コストと、前記交換の作業コストと、に基づいて、前記交換に要するコストを算出するコスト算出部と、をさらに備え、
前記表示制御部は、前記第1の余寿命情報、前記第2の余寿命情報、および、前記コストを前記表示部に表示させる、請求項1に記載の蓄電池管理装置。
- [請求項3] 前記蓄電池システムは、複数の前記蓄電池モジュールを備える電池盤を複数有しており、
前記表示制御部は、前記第1の余寿命情報と、所定の前記電池盤におけるすべての前記蓄電池モジュールと他の蓄電池モジュールとの交換を行った場合の前記第2の余寿命情報であって、当該他の蓄電池モジュールのSOHに基づいて算出された前記第2の余寿命情報と、を前記表示部に表示させる、請求項1に記載の蓄電池管理装置。
- [請求項4] 前記蓄電池システムを構成する複数の前記蓄電池モジュールのうち、SOHが劣化を示す前記蓄電池モジュールを選定する交換対象選定部を、さらに備え、
前記表示制御部は、前記第1の余寿命情報と、前記交換対象選定部によって選定された前記蓄電池モジュールと他の蓄電池モジュールと

の交換を行った場合の前記第2の余寿命情報であって、交換が行われない前記蓄電池モジュールのSOH、および、前記他の蓄電池モジュールのSOHに基づいて算出された前記第2の余寿命情報と、を前記表示部に表示させる、請求項1に記載の蓄電池管理装置。

[請求項5] 前記他の蓄電池モジュールは、リユース品の蓄電池モジュールであり、

前記表示制御部は、前記第1の余寿命情報と、1個以上の前記蓄電池モジュールとリユース品の前記他の蓄電池モジュールとの交換を行った場合の前記第2の余寿命情報と、を前記表示部に表示させる、請求項1に記載の蓄電池管理装置。

[請求項6] 前記表示制御部は、前記第1の余寿命情報と、1個以上の前記蓄電池モジュールと他の蓄電池モジュールとの交換を行う代わりに複数の前記蓄電池モジュールの配置変更を行った場合の前記第2の余寿命情報であって、記憶部に記憶された前記蓄電池システムにおける位置ごとの蓄電池モジュールの劣化進行特性情報に基づいて算出された前記第2の余寿命情報と、を前記表示部に表示させる、請求項1に記載の蓄電池管理装置。

[請求項7] 継続的に、前記第1の余寿命情報と、前記第2の余寿命情報と、前記交換に要するコストと、に基づいて、前記交換の費用対効果に関する所定の指標値を算出する指標値算出部と、

前記所定の指標値が所定の閾値以上か否かを判定し、前記閾値以上であると判定した場合に判定結果を出力する判定部と、をさらに備え、

前記表示制御部は、前記第1の余寿命情報と、前記第2の余寿命情報と、前記コストと、前記指標値と、を前記表示部に表示させる、請求項2に記載の蓄電池管理装置。

[請求項8] 前記第1の余寿命情報と、前記第2の余寿命情報と、に基づいて、前記蓄電池システムが寿命に到達する前に前記蓄電池モジュールを交

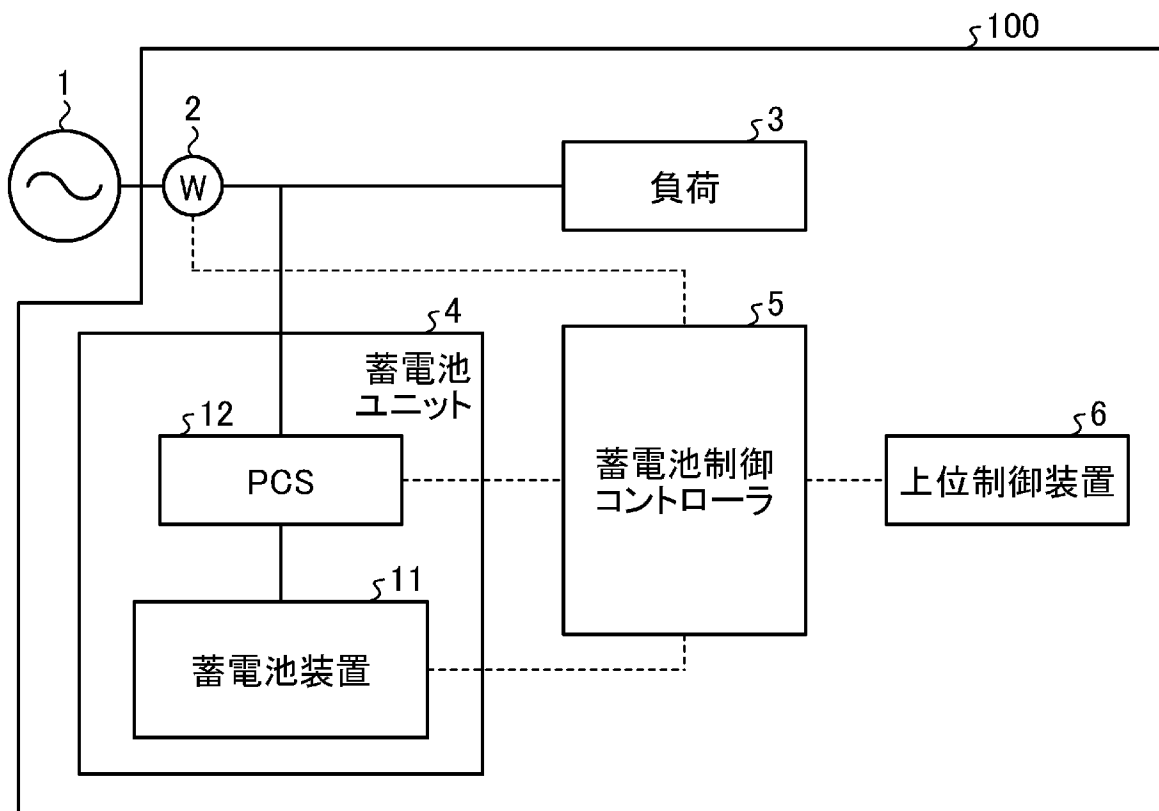
換するための保守計画を作成する作成部を、さらに備え、

前記表示制御部は、前記第 1 の余寿命情報と、前記第 2 の余寿命情報と、前記保守計画と、を前記表示部に表示させる、請求項 1 に記載の蓄電池管理装置。

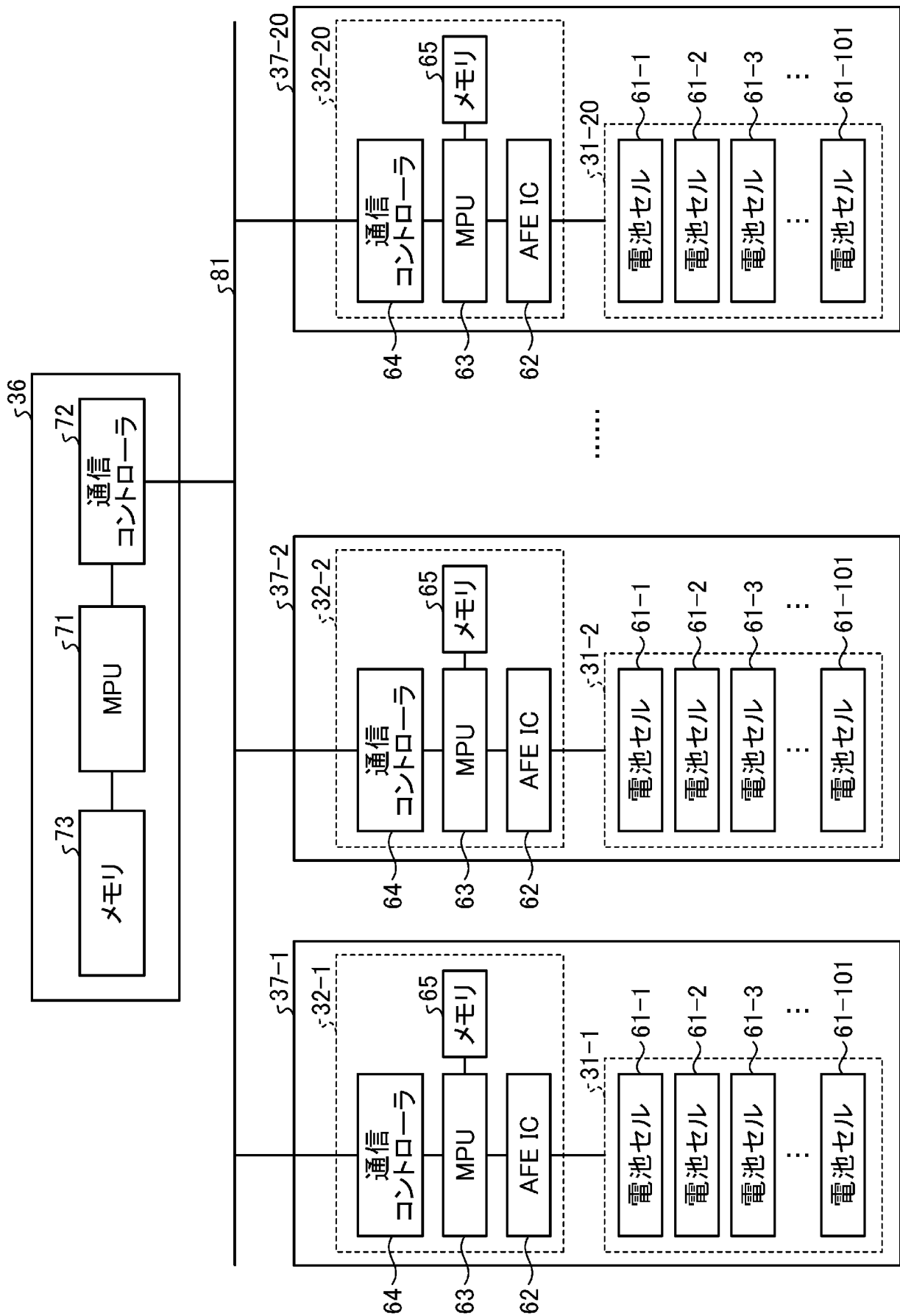
[請求項9] ユーザインタフェース画面を用いた操作に応じて、蓄電池システムを構成する複数の蓄電池モジュールのそれぞれの S O H に基づいて算出された現在の前記蓄電池システムの余寿命を示す第 1 の余寿命情報と、1 個以上の前記蓄電池モジュールと他の蓄電池モジュールとの交換を行った場合の前記蓄電池システムの余寿命を示す第 2 の余寿命情報であって、交換が行われない前記蓄電池モジュールの S O H、および、前記他の蓄電池モジュールの S O H に基づいて算出された前記第 2 の余寿命情報と、を表示部に表示させる表示制御ステップを、備える蓄電池管理方法。

[請求項10] コンピュータに、
ユーザインタフェース画面を用いた操作に応じて、蓄電池システムを構成する複数の蓄電池モジュールのそれぞれの S O H に基づいて算出された現在の前記蓄電池システムの余寿命を示す第 1 の余寿命情報と、1 個以上の前記蓄電池モジュールと他の蓄電池モジュールとの交換を行った場合の前記蓄電池システムの余寿命を示す第 2 の余寿命情報であって、交換が行われない前記蓄電池モジュールの S O H、および、前記他の蓄電池モジュールの S O H に基づいて算出された前記第 2 の余寿命情報と、を表示部に表示させる表示制御ステップを、実行させるためのプログラム。

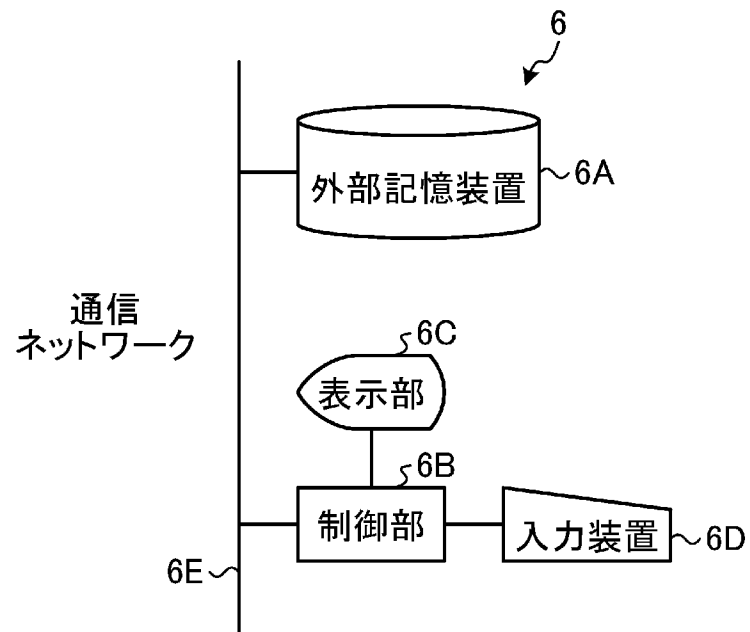
[図1]



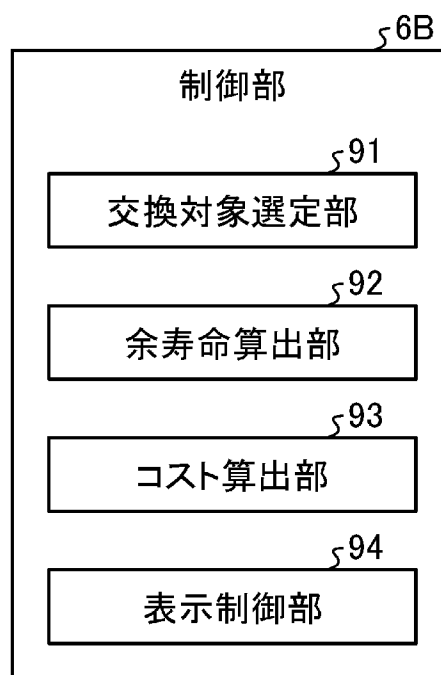
[図3]



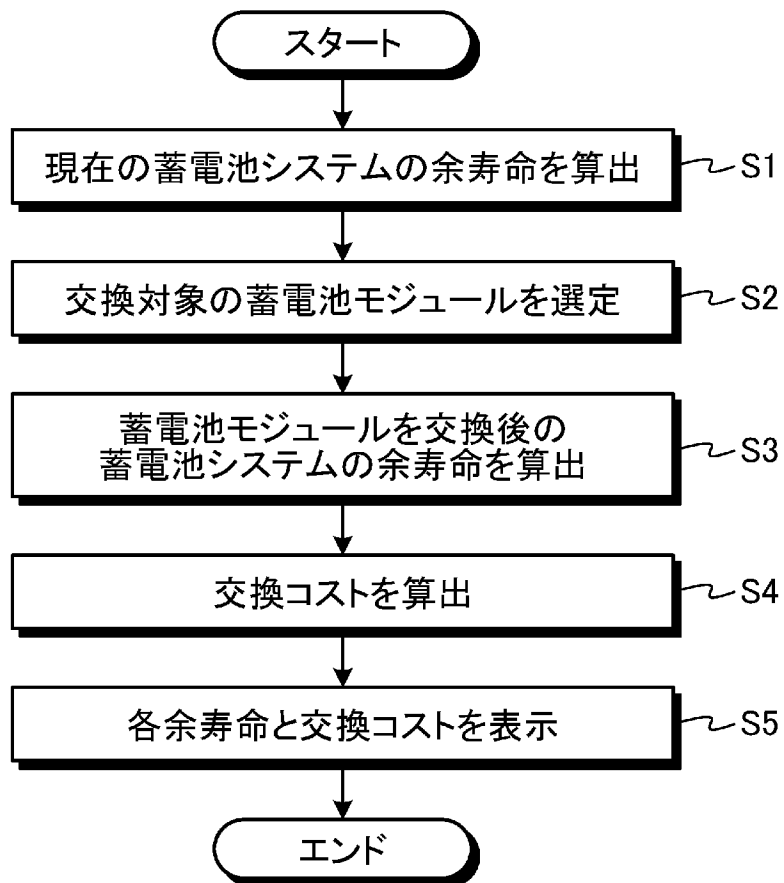
[図4]



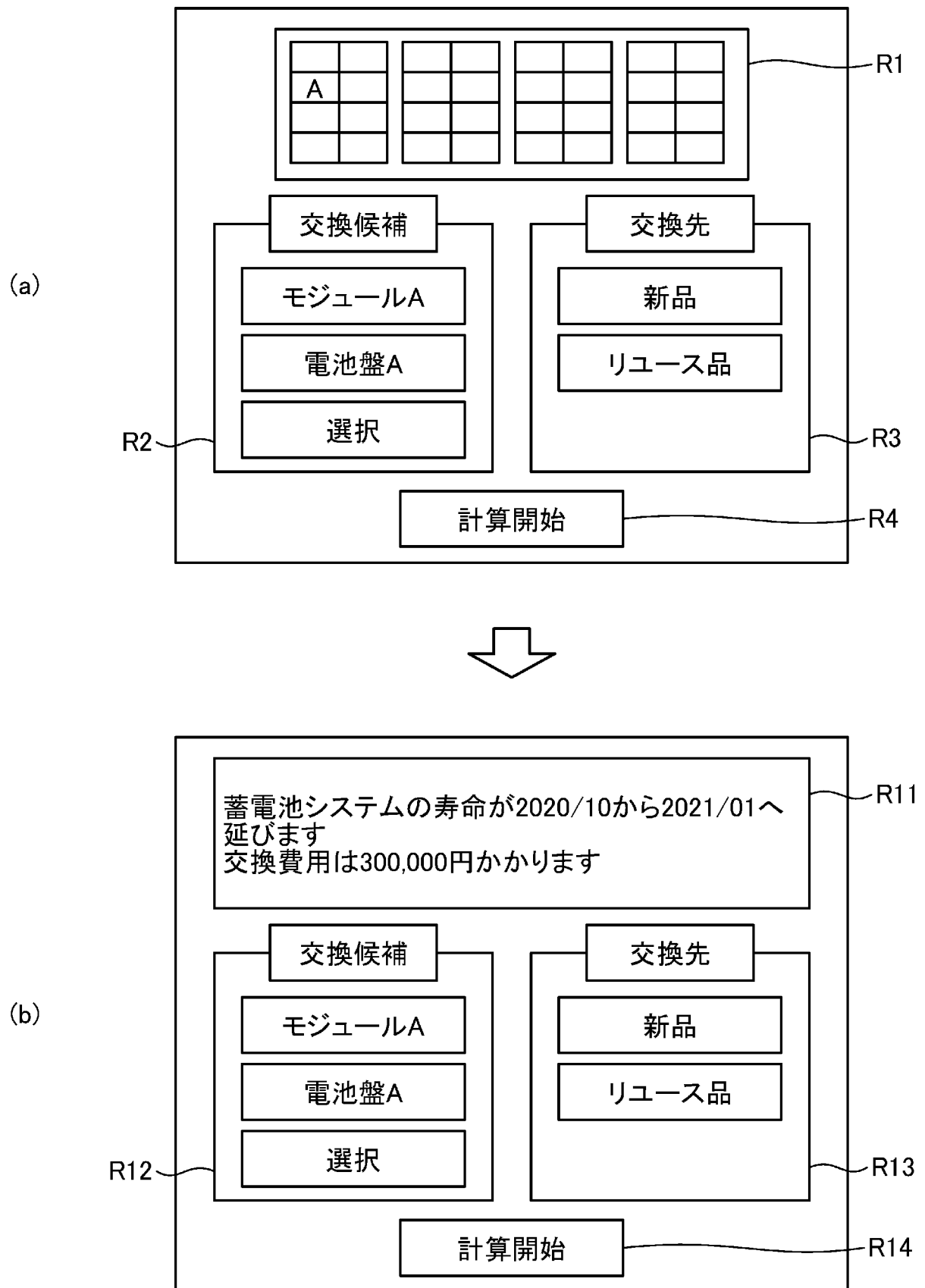
[図5]



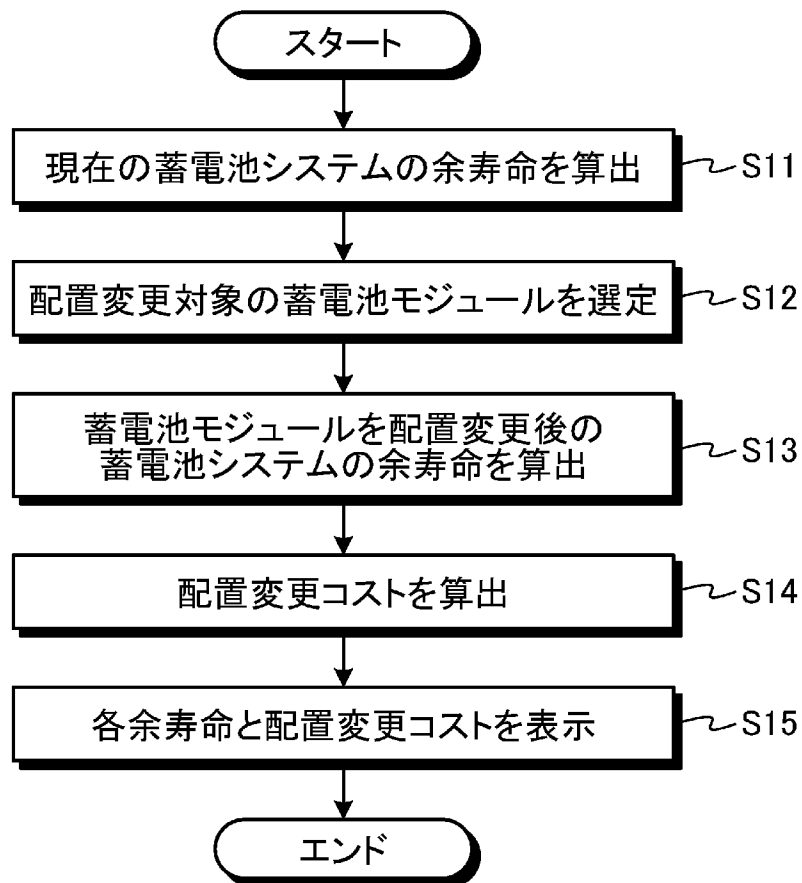
[図6]



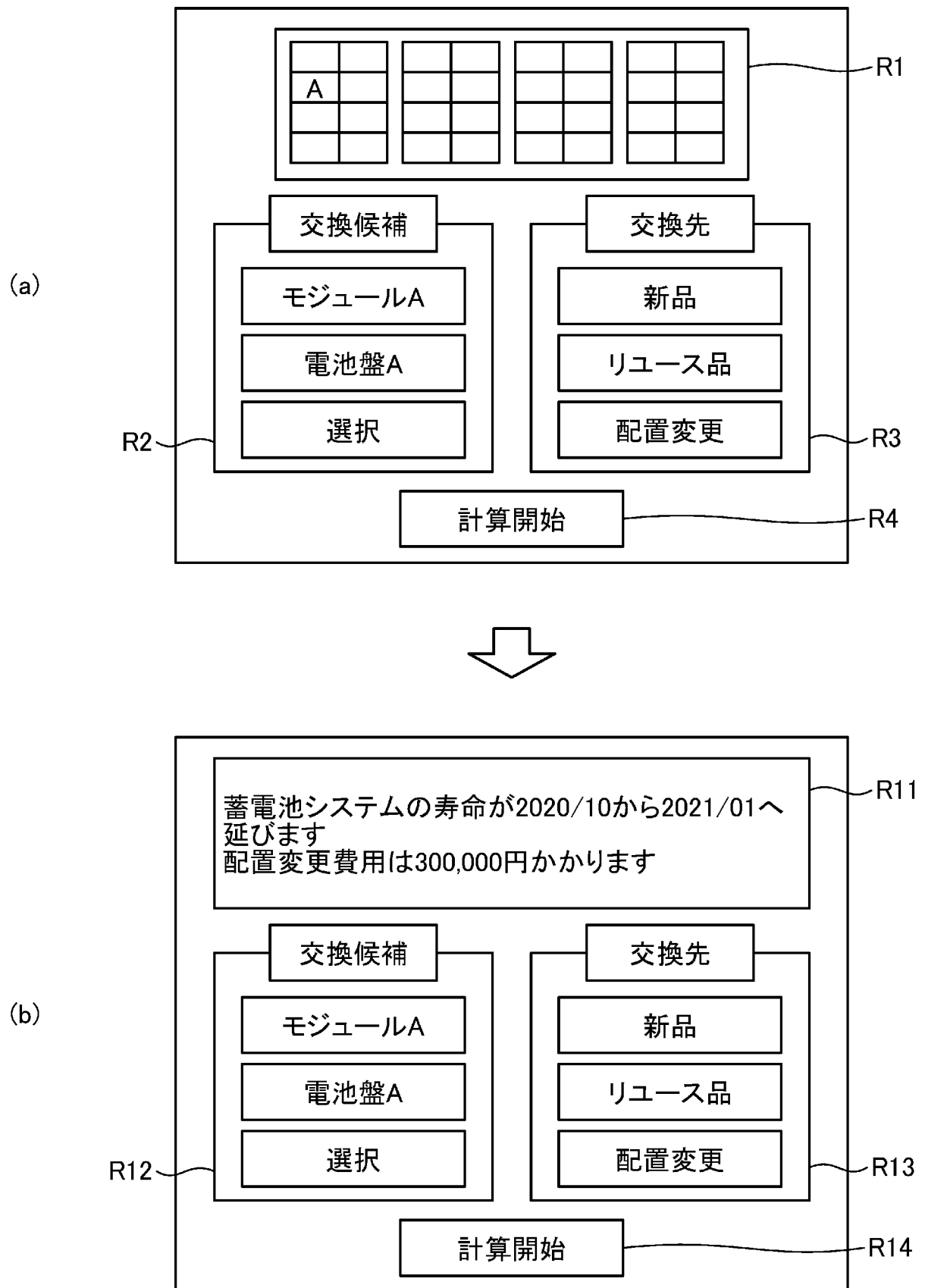
[図7]



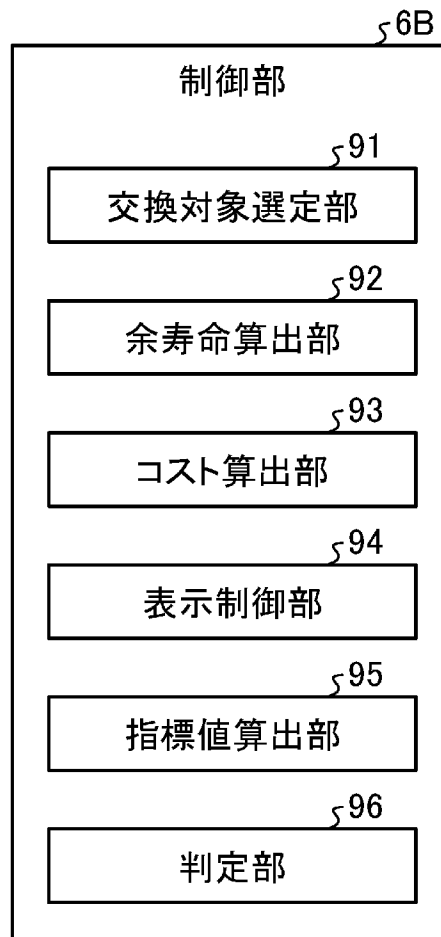
[図8]



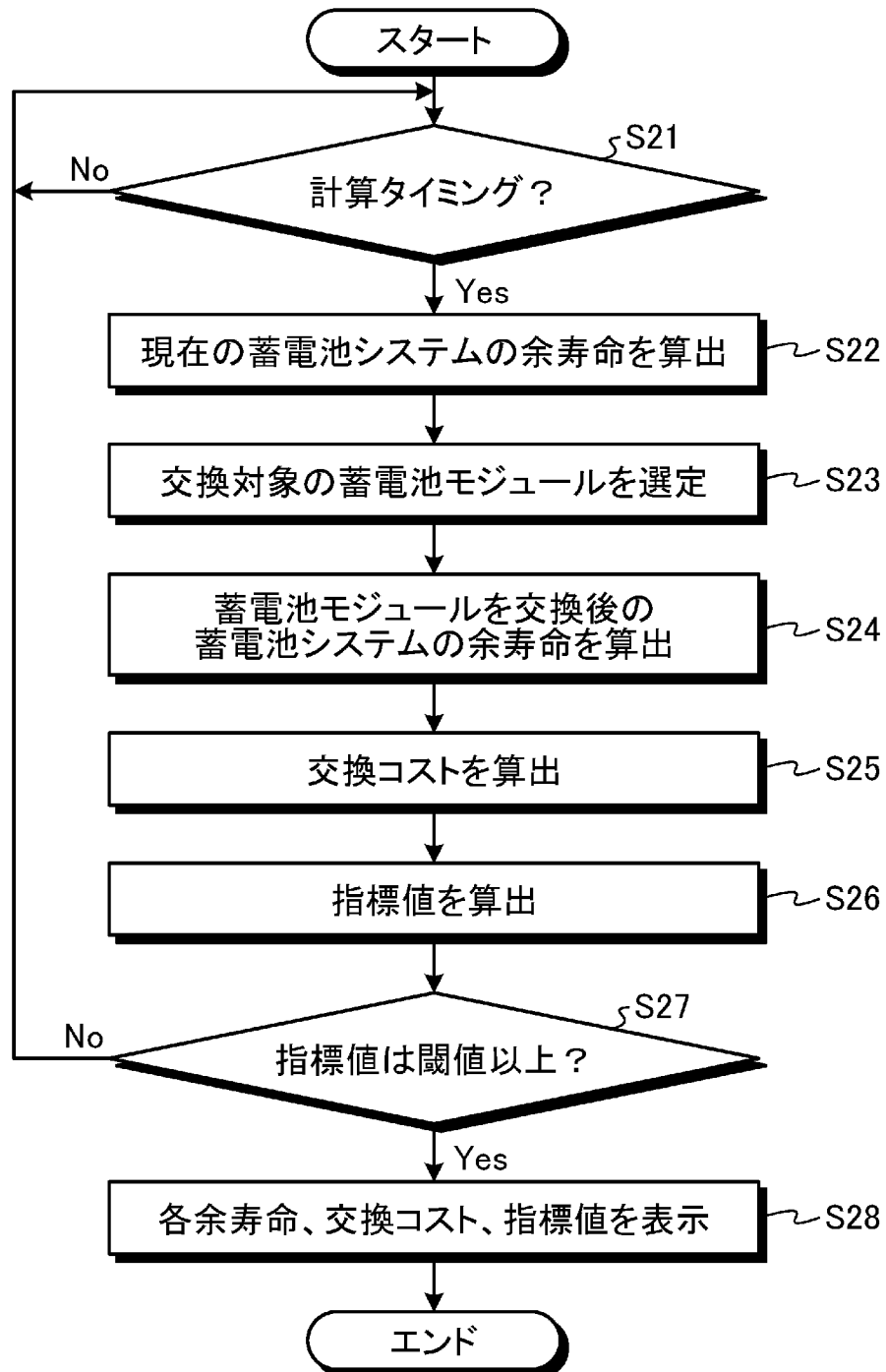
[図9]



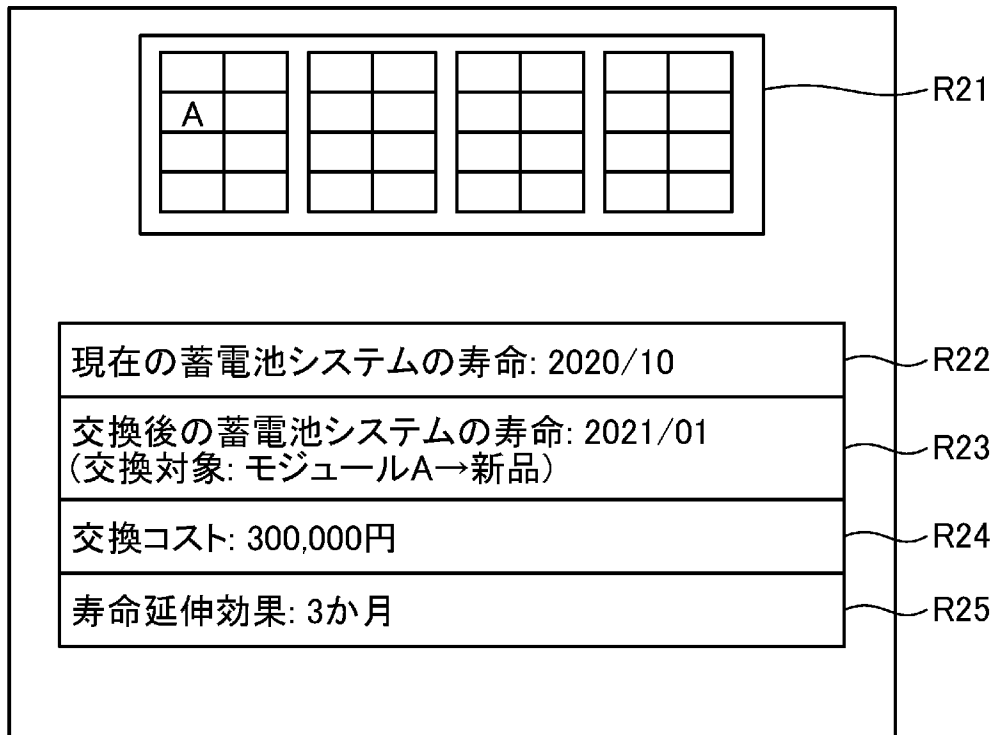
[図10]



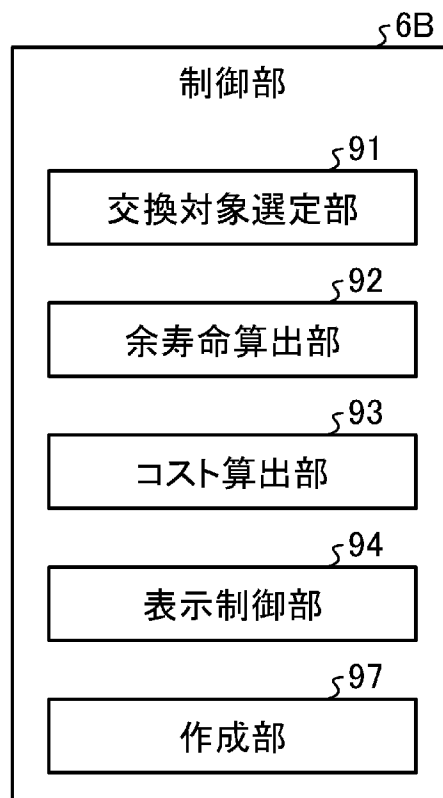
[図11]



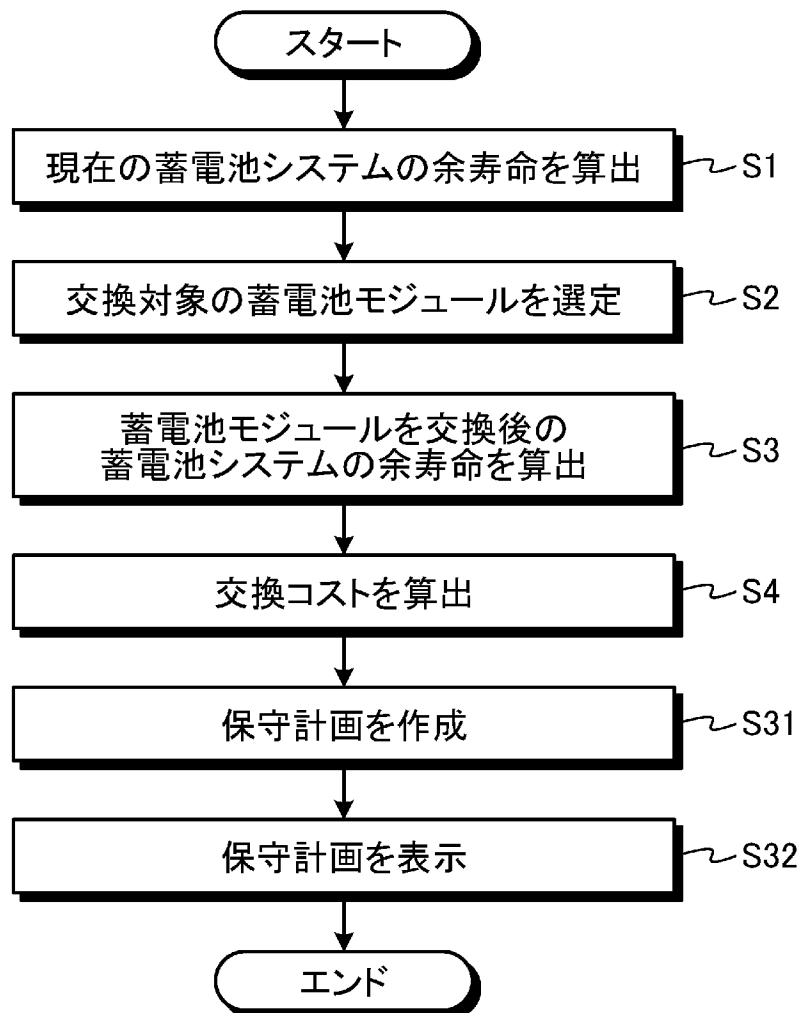
[図12]



[図13]



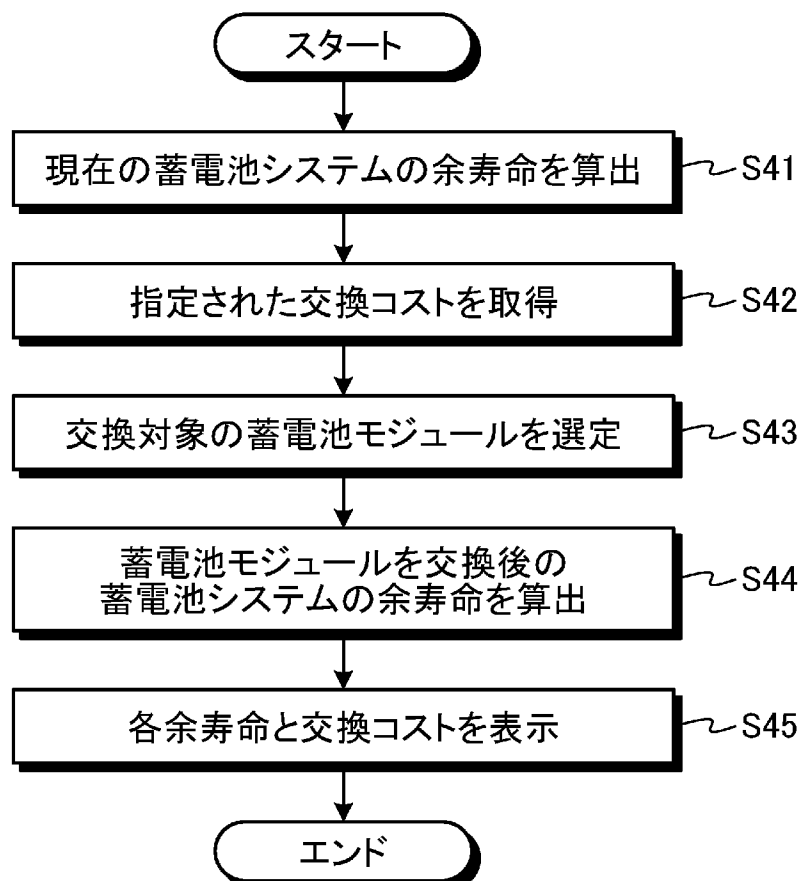
[図14]



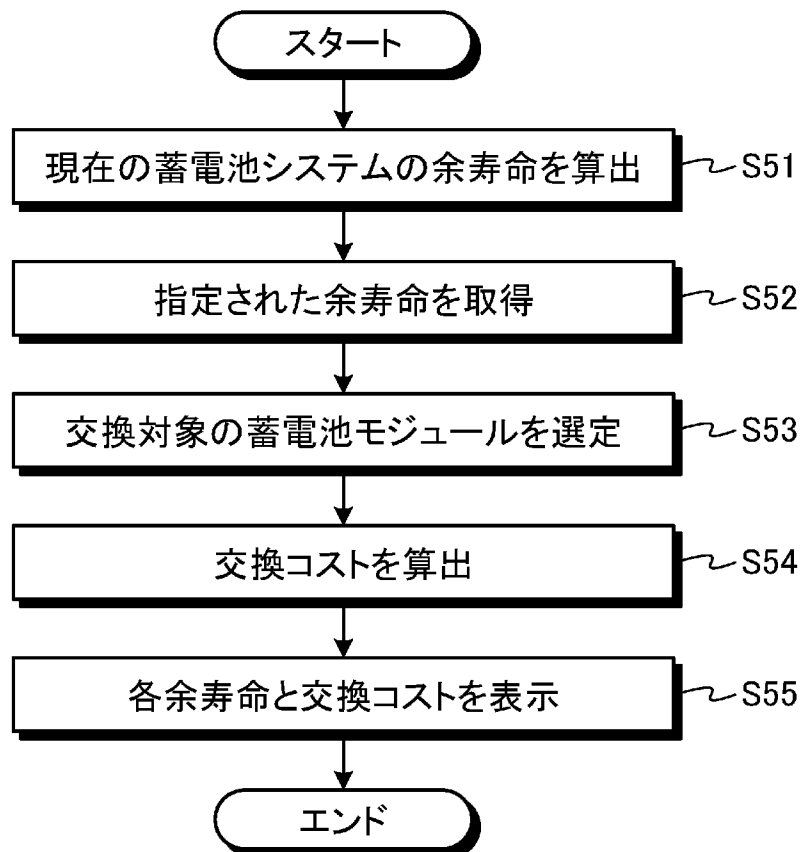
[図15]

現在の蓄電池システムの寿命: 2021/04		
	保守計画1	保守計画2
交換時期	2020/12	2021/02
交換対象	モジュールA→新品	モジュールA、B→新品
交換コスト	300,000円	500,000円
交換後の蓄電池システムの寿命	2021/07	2021/09
寿命延伸効果	3か月	5か月

[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/001599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/42 (2006.01) i; H01M 10/48 (2006.01) i; H02J 7/00 (2006.01) i
FI: H01M10/48 P; H02J7/00 Y; H01M10/42 P

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; H01M10/48; H02J7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 A	JP 2010-111276 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 20 May 2010 (2010-05-20) paragraphs [0023], [0034], [0048]-[0054], fig. 8	1-5, 8-10 6, 7
Y	WO 2016/135913 A1 (TOSHIBA CORP.) 01 September 2016 (2016-09-01) paragraphs [0021], [0026]-[0029]	1-5, 8-10
Y	JP 2014-139725 A (TOSHIBA CORP.) 31 July 2014 (2014-07-31) paragraphs [0015], [0024]	5
Y	JP 2014-525840 A (MAKITA CORPORATION) 02 October 2014 (2014-10-02) paragraphs [0015], [0016]	8

☐ 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
30 March 2021 (30.03.2021)

Date of mailing of the international search report
13 April 2021 (13.04.2021)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/001599

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2010-111276 A	20 May 2010	US 2011/0218703 A1 paragraphs [0040], [0051], [0065]- [0071], fig. 8 WO 2010/052533 A1 CN 102209904 A	
WO 2016/135913 A1	01 Sep. 2016	US 2017/0139014 A1 paragraphs [0030], [0035]-[0038] (Family: none)	
JP 2014-139725 A	31 Jul. 2014	US 2014/0159920 A1 paragraphs [0015]- [0024] WO 2013/014915 A2 CN 103718422 A	
JP 2014-525840 A	02 Oct. 2014		

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 10/42(2006.01)i; H01M 10/48(2006.01)i; H02J 7/00(2006.01)i FI: H01M10/48 P; H02J7/00 Y; H01M10/42 P														
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）） H01M10/42; H01M10/48; H02J7/00														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021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 A	JP 2010-111276 A（トヨタ自動車株式会社）20.05.2010（2010-05-20） 段落[0023], [0034], [0048]-[0054], 図8	1-5, 8-10 6, 7												
Y	WO 2016/135913 A1（株式会社東芝）01.09.2016（2016-09-01） 段落[0021], [0026]-[0029]	1-5, 8-10												
Y	JP 2014-139725 A（株式会社東芝）31.07.2014（2014-07-31） 段落[0015], [0024]	5												
Y	JP 2014-525840 A（株式会社マキタ）02.10.2014（2014-10-02） 段落[0015], [0016]	8												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 参考文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 参考文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 参考文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 30.03.2021	国際調査報告の発送日 13.04.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 坂本 聡生 5T 2954 電話番号 03-3581-1101 内線 3568													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/001599

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-111276	A	20.05.2010	US 2011/0218703 A1 段落[0040],[0051],[0065]- [0071], 図8 WO 2010/052533 A1 CN 102209904 A	
WO	2016/135913	A1	01.09.2016	US 2017/0139014 A1 段落[0030],[0035]-[0038]	
JP	2014-139725	A	31.07.2014	(ファミリーなし)	
JP	2014-525840	A	02.10.2014	US 2014/0159920 A1 段落[0015]-[0024] WO 2013/014915 A2 CN 103718422 A	