

(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
2023年6月15日(15.06.2023)

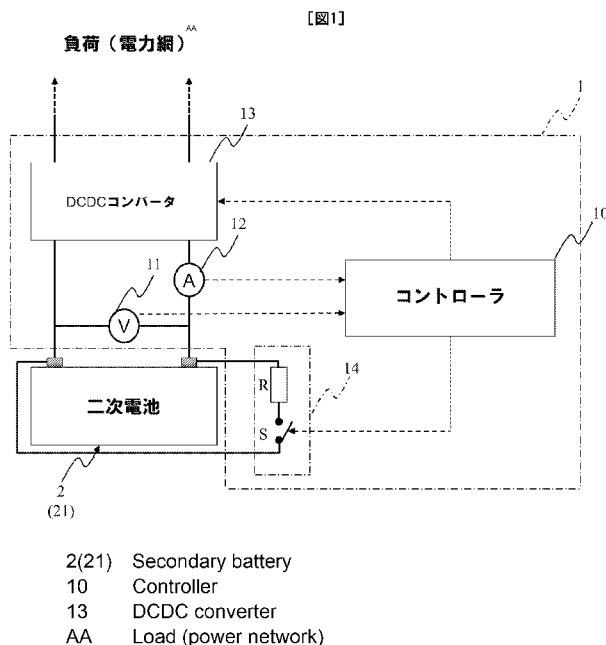


(10) 国際公開番号
WO 2023/105280 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/02 (2016.01) ニュー デュ ジェネラル ルクレール, 1 2 2 - 1 2 2 ビス Boulogne-Billancourt (FR).
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2022/000581 (72) 発明者: 青木 哲也(AOKI, Tetsuya); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 小高 敏和(KOTAKA, Toshikazu); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (22) 国際出願日: 2022年10月17日(17.10.2022)
- (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 2021-197880 2021年12月6日(06.12.2021) JP (74) 代理人: 弁理士法人とこしえ特許事務所, 外 (TOKOSHIE PATENT FIRM et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目22番27号 西新宿KNビル Tokyo (JP).
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP). ルノー エス. ア. エス. (RENAULT S.A.S.) [FR/FR]; 92100 ブーローニュービヤンクール, アヴェ (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,

(54) Title: BATTERY CONTROL SYSTEM AND BATTERY CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 電池制御システム及び電池制御方法



(57) Abstract: A battery control system (1) comprises a discharge mechanism (14) that discharges batteries that have a greater residual discharge capacity than other batteries and thereby performs balancing of the residual discharge capacities of the batteries of a battery group (2) that includes a plurality of secondary batteries (21) that have a greater open-circuit voltage when charging than when discharging. The battery control system comprises a controller (10) that, before the balancing, performs advance discharge that discharges the batteries at least the amount of power that the open-circuit



WO 2023/105280 A1

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, 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))

voltage switches from the open-circuit voltage during charging to the open-circuit voltage during discharging. The discharge mechanism (14) performs the balancing on the basis of the voltage of the batteries after the advance discharge has been performed by the controller (10).

(57) 要約 : 充電時の開回路電圧が放電時の開回路電圧より大きい二次電池 (21) を複数含む電池群 (2) において、他の電池の残放電容量よりも大きい残放電容量を有する電池を放電させることで、電池間の残放電容量のバランスを実行する放電機構 (14) を備えた電池制御システム (1) であって、電池制御システムは、バランスの前に、少なくとも開回路電圧が充電時の開回路電圧から放電時の開回路電圧に切替わる電力量だけ前記電池を放電する事前放電を実行するコントローラ (10) を備え、放電機構 (14) は、コントローラ (10) により事前放電を実行した後の前記電池の電圧に基づいて、バランスを実行する。

電池制御システム及び電池制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、二次電池の残放電容量を均一化するバランシングを実行することが可能な電池制御システム及び電池制御方法に関するものである。

本出願は、2021年12月6日に出願された日本国特許出願の特願2021-197880に基づく優先権を主張するものであり、文献の参照による組み込みが認められる指定国については、上記の出願に記載された内容を参照により本出願に組み込み、本出願の記載の一部とする。

背景技術

[0002] 電池セル間のSOC (State of Charge) のばらつきを解消するために、各電池セルを均一充電率SOC_Gまで放電させるコントローラを備えるバッテリー制御装置が知られている（例えば、特許文献1（段落[0038]、[0049]～[0064]、第2図）参照）。このコントローラは、各電池セルの電圧値を取得し、取得した電圧値からSOCを算出する。均一充電率SOC_Gは、各電池セルの測定したSOCの最小値である。そして、各電池セルを放電させて電圧を低下させることによって、各電池セルのSOCを均一充電率SOC_Gに調整する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-81732号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記のバッテリー制御装置では、電池がヒステリシスを有する点が考慮されておらず、SOCを均一化させた後、電池セル間でセル電圧が大きく乖離することがあり、各電池の容量差が大きいという問題がある。

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、バランシング後の各電池の容量差を抑

制できるバッテリー制御システム及びバッテリー制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、バランスングの前に、少なくとも開回路電圧が充電時の開回路電圧から放電時の開回路電圧に切替わる電力量だけ全ての電池を放電する事前放電を実行し、事前放電を実行した後の電池の電圧に基づいて、バランスングを実行することにより、上記課題を解決する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、バランスング後の各電池の容量差を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本実施形態に係る電池制御システムを示すブロック図である。

[図2]図2は、本実施形態に係る電池制御システムにおいて、コントローラ、電圧センサ、及び、放電機構を抽出して示した回路図である。

[図3]図3は、本実施形態に係る二次電池のヒステリシスを説明するグラフである。

[図4]図4は、本実施形態に係る電池制御システムによる電池制御方法の手順を示すフローチャートである。

[図5]図5は、本実施形態に係る電池制御方法における二次電池のセル電圧の変化を説明するグラフである。

発明を実施するための形態

[0009] 本実施形態に係る電池制御システム1について図面に基づいて説明する。

図1は、本実施形態に係る電池制御システムを示すブロック図である。図2は、本実施形態に係る電池制御システムにおいて、コントローラ、電圧センサ、及び、放電機構を抽出して示した回路図である。なお、図1では、便宜上、1つの二次電池（電池セル）を図示しているが、図2に示すように、本実施形態における電池群（電池モジュール）は、複数の二次電池を含んでいる。また、電池制御システム1は、図1及び図2には図示されていない充電

装置等を含んでいてもよい。

[0010] 図1に示すように、電池制御システム1は、コントローラ10、電圧センサ11、電流センサ12、DCDCコンバータ13、及び、放電機構14を備えている。コントローラ10は、バッテリーコントロールユニット（BCU）である。コントローラ10は、電圧センサ11により検出された検出電圧、及び／又は、電流センサ12により検出された検出電流に基づき、二次電池21の状態を管理しつつ、二次電池21の状態に応じて二次電池21のSOC使用範囲を決定する。コントローラ10は、ROM又はRAMなどのメモリ、及び、CPUなどのプロセッサ等により構成されている。

[0011] 電圧センサ11は、二次電池21の端子間の電圧を検出するためのセンサである。図1及び図2に示すように、電圧センサ11は、二次電池21の正極と負極に接続された配線の間接続されている。電流センサ12は、二次電池21の入出力電流を検出するためのセンサである。電流センサ12は、二次電池21の正極又は負極に接続された配線に接続されている。電圧センサ11及び電流センサ12は電池の状態を検出しており、検出した値をコントローラ10に出力する。なお、特に図示していないが、電池制御システム1は、二次電池21の温度を検出する温度センサを有していてもよい。電池制御システム1は、温度センサが検出した二次電池21の温度をコントローラ10に出力する。

[0012] 図1に示すように、DCDCコンバータ13は、二次電池21から入力される電圧を、所定の電圧に変換し、モータ等の負荷に電力を出力する電力変換装置である。また、DCDCコンバータ13は、モータ等の負荷又は充電装置から入力される電圧を、所定の電圧に変換し、二次電池21に電力を出力する電力変換装置でもある。このDCDCコンバータ13は、コントローラ10により制御される。DCDCコンバータ13の入力側には二次電池21が接続されており、DCDCコンバータ13の出力側には負荷が接続されている。負荷は、電力網等である。すなわち、二次電池21は、DCDCコンバータ13を介して負荷に接続されている。

- [0013] 放電機構 14 は、二次電池 21 を放電させるための回路である。この放電機構 14 は、二次電池 21 の正極と負極に電氣的に接続されており、一の二次電池 21 に対して一の放電機構 14 が接続されている。この放電機構 14 は、抵抗体 R と、この抵抗体 R に電氣的に直列に接続されたスイッチ S と、を有している。スイッチ S は、コントローラ 10 によってオンオフ制御されており、コントローラ 10 がスイッチ S をオンにすることにより、二次電池 21 が放電して、放電機構 14 に電流が流れる。本実施形態において、放電機構 14 は、バランスングに使用されると共に、当該バランスングの前に実行される事前放電にも使用される。
- [0014] 図 1 及び図 2 に示すように、電池群 2 は複数の二次電池 21 を含んでいる。二次電池 21 は、充電時の開回路電圧 (OCV) が放電時の開回路電圧より大きい電池であり、例えば、リチウムイオン二次電池である。このリチウムイオン二次電池としては、例えば、特に限定されないが、負極活物質として、シリコンあるいはシリコンを含有した活物質を用いたもの、あるいは、正極活物質として、硫黄を含有した活物質を用いたものを例示することができる。また、二次電池 21 として、電解液リチウムイオン二次電池を使用してもよいし、全固体リチウムイオン二次電池でもよい。
- [0015] このような二次電池 21 の正極は、特に図示しないが、バスバを介して他の二次電池 21 の負極と電氣的に接続されている。つまり、複数の二次電池 21 は、他の二次電池 21 とバスバを介して接続されることによって、モジュール化されている。
- [0016] 二次電池 21 は、充電装置に電氣的に接続されている。二次電池 21 に接続されている充電装置は、たとえば、電気自動車やハイブリッド自動車に搭載された二次電池 21 への充電を行なうための装置である。車載された二次電池 21 への充電は、充電装置の充電ケーブルを取り出し、車両の充電ポートのコネクタに充電ケーブル先端の充電ガンを装着したのち、充電開始スイッチを操作することで行われる。コントローラ 10 は、電池群 2 に含まれる二次電池 21 の充電状態 (SOC) を管理しつつ、二次電池 2 の充電状態が目標

となる充電状態になるように、DCDCコンバータ13及び充電装置をそれぞれ制御する。

[0017] 二次電池2は、上記の通り、モータ等の負荷に電氣的に接続されている。負荷は、二次電池2の電力を使用して動作する装置であって、車両の駆動源となるモータや、エアコンディショナーやライトなどの補器類等である。二次電池2の放電は、システム要求又は外部からの電力要求により、コントローラ10の制御の下、実行される。システム要求は、車両走行中に、ECUなどの車載コンピュータからの指令に相当する。外部からの電力要求について、例えば、車両の走行開始時に車室内が適温になるように、携帯端末などの車外装置からの指令で、タイマー設定で車両走行前にエアコンディショナーを動作させる場合に、車外装置からの指令が、外部からの電力要求に相当する。

[0018] また、電気自動車やハイブリッド自動車に搭載された二次電池2は、Vehicle Grid Integration (VGI) に利用されてもよい。VGIは、二次電池2を搭載した電気自動車やハイブリッド自動車を系統接続し、二次電池2に蓄積した電力を、電力網を介して系統（負荷）に供給する技術である。

[0019] 図3は、本実施形態に係る二次電池のヒステリシスを説明するグラフである。図3のグラフの縦軸は二次電池21のセル電圧を示し、横軸は充電状態(SOC)を示している。また、曲線 V_c は、二次電池21の充電時の開回路電圧を示しており、曲線 V_d は、二次電池21の放電時の開回路電圧を示している。

[0020] この図3に示すように、リチウムイオン二次電池等の二次電池21では、SOCが同一であったとしても、充電時の開回路電圧 V_c が放電時の開回路電圧 V_d よりも大きくなる。このヒステリシスを考慮せずにbalancingを行うと、ヒステリシスによって放電後の二次電池と充電後の二次電池が混在することになる。同一のSOCにおける V_c と V_d の差 $V_c - V_d$ が大きい（ヒステリシスの幅が大きい）場合、balancingによりSOCを均一化させた

後、電池セル間でセル電圧が大きく乖離してしまう。このため、バランスング後、SOCの推定等のセル電圧の制御が困難になってしまったり、ヒステリシスに起因する二次電池間の電圧の乖離と計測系や電池の異常との区別が難しくなったりしてしまう。

[0021] これに対して、本実施形態では、バランスングの前に、少なくとも開回路電圧が充電時の開回路電圧から放電時の開回路電圧に切替わる電力量だけ電池を放電する事前放電を実行し、事前放電を実行した後の電池の電圧に基づいて、バランスングを実行する。つまり、バランスングの前に、全ての二次電池21のヒステリシスを放電時のヒステリシスに揃えることで、バランスング後の各電池の容量差を抑制する。

[0022] 以下、このような電池制御システム1を使用した二次電池21に対する電池制御方法について説明する。

[0023] 図4は、本実施形態に係る電池制御システムによる電池制御方法の手順を示すフローチャートである。ステップS1にて、コントローラ10は、二次電池21が、放電後に放置されている状態か否かを判定する（事前充放電状態判定工程）。二次電池21が放電されていたか否かは、ステップS1を実行する前の、電流センサ12からコントローラ10に出力された電流の検出値の履歴から判断することができる。本実施形態におけるコントローラ10が、本発明における「事前充放電状態判定手段」の一例に相当する。

[0024] なお、放電後に放置されている状態とは、例えば、上述のような負荷への二次電池21からの電力供給を停止した後に、二次電池21の放電も充電も行われないうまま、二次電池21が放置されている状態のことをいう。逆に、二次電池21が放電後に放置されていない状態とは、例えば、二次電池21が充電された後、放電も充電も行われないうまま、二次電池21が放置されている状態や、二次電池21が充電された直後の状態のことをいう。

[0025] ステップS1にて、コントローラ10が、二次電池21が放電後に放置されている状態ではないと判定した場合（例えば、二次電池21が充電後の状態であると判定した場合）、ステップS2にて、コントローラ10は、二次

電池 2 1 の充電状態 (SOC) における、充電時の二次電池 2 1 の開回路電圧と放電時の二次電池 2 1 の開回路電圧の差 ($V_c - V_d$) が所定値以下か否かを判定する (ヒステリシス幅確認工程)。本実施形態におけるコントローラ 1 0 が、本発明における「ヒステリシス幅確認手段」の一例に相当する。

[0026] 図 3 に示すように、SOC の範囲によっては、差 ($V_c - V_d$) が小さい場合がある。このような場合、バランスング後の二次電池 2 1 間のセル電圧の乖離が大きくなり難いため、後述のステップ S 3 の事前放電を実行する必要が無い。また、この場合、二次電池 2 1 を余分に放電することを防止できるため、二次電池 2 1 の残放電容量の低下を防ぐことができる。

[0027] 差 ($V_c - V_d$) は以下のように算出される。すなわち、まず、本実施形態の電池制御方法を実行する前に、予め、二次電池 2 1 の SOC に対する、充電時の開回路電圧 V_c 及び放電時の開回路電圧 V_d を測定しておく。そして、ステップ S 2 にて、コントローラ 1 0 は、電圧センサ 1 1 から二次電池 2 1 の開回路電圧を取得し、取得した開回路電圧から SOC を算出する。二次電池 2 1 の SOC ごとの開回路電圧 V_c 、 V_d は上記の測定により既知の値となっているため、二次電池 2 1 の SOC に応じた差 ($V_c - V_d$) を算出できる。

[0028] 特に限定されないが、開回路電圧の差 ($V_c - V_d$) が所定値以下となる SOC 区間としては、例えば、SOC が 40%~60% とすることができ、好ましくは 45%~55% とすることができる。

[0029] ステップ S 2 にて、コントローラ 1 0 が、充電時の二次電池 2 1 の開回路電圧と放電時の二次電池 2 1 の開回路電圧の差 ($V_c - V_d$) が所定値より大きいと判定した場合、ステップ S 3 にて、コントローラ 1 0 は、二次電池 2 1 を事前放電させる (事前放電工程)。ここで事前放電とは、少なくとも開回路電圧が充電時の開回路電圧から放電時の開回路電圧に切替わる電力量だけ二次電池 2 1 を放電することである。本実施形態では、コントローラ 1 0 が、上記の放電機構 1 4 のスイッチ S をオン状態とすることにより、二次

電池 2 1 を放電させる。この事前放電によって、二次電池 2 1 の開回路電圧を放電時の開回路電圧 V_d とすることができる。本実施形態における放電機構 1 4 は、本発明における「事前放電手段」の一例に相当する。なお、本実施形態では、放電機構 1 4 が、事前放電手段として利用されているが、これに限定されない。電池制御システム 1 は、放電機構 1 4 とは別に、事前放電手段を有していてもよい。

[0030] 事前放電において放電する電力量は、電池の種類や容量により変化するものである。よって、この電力量は、本実施形態の電池制御方法を実行する前に、予め、二次電池 2 1 を放電させてセル電圧の変化を測定しておくことで算出することが好ましい。

[0031] 事前放電は、充電時の開回路電圧を有する二次電池 2 1 であると判定された二次電池 2 1 のみに対して実行してもよいが、全ての二次電池 2 1 の開回路電圧を確実に放電時の開回路電圧とするために、全ての二次電池 2 1 に対して実行することが好ましい。また、特に、この事前放電を充電後の二次電池 2 1 に対して行うことで、バランスング後に、充電時の開回路電圧を有する二次電池 2 1 と放電時の開回路電圧を有する二次電池 2 1 とが混在するのを効果的に防止することができる。

[0032] ステップ S 3 にて、二次電池 2 1 を事前放電した後、上記のステップ S 4 にて二次電池 2 1 を緩和させるために待機する。この緩和待ちを行うことにより、より正確にセル電圧を取得することができる。

[0033] ステップ S 1 にて、コントローラ 1 0 が、二次電池 2 1 の状態が放電後に放置されている状態であると判定した場合には、ステップ S 4 にて、二次電池 2 1 の緩和操作を実行する。具体的には、二次電池 2 1 を緩和させるために待機させる。ここで、緩和とは、二次電池 2 1 の充放電を停止した状態で、所定時間放置することである。この所定時間とは、例えば、単位時間当たりの二次電池 2 1 のセル電圧の変化量が所定の値を下回るまでに要する時間とすることができる。緩和に要する時間は、二次電池の種類や劣化の程度に応じて変化するが、例えば、30分～12時間とすることができる。なお、

二次電池 2 1 が充電後に放置されている状態であり、かつ、その放置時間が二次電池 2 1 の緩和が十分に進む時間であった場合には、ステップ S 4 を省略してもよい。

[0034] このように、後述の事前放電（ステップ S 3）が必要か否かを判定することで、事前放電が不要な場合に当該事前放電を実行しないので、二次電池 2 1 を余分に放電することを防止できる。このため、二次電池 2 1 の残放電容量の低下を防ぐことができる。

[0035] 次に、ステップ S 5 にて、コントローラ 1 0 は、具体的には、最小容量の二次電池 2 1 以外の二次電池 2 1 が、最小容量の二次電池と同容量になるまでに必要な放電量を算出する。

[0036] 次に、ステップ S 6 にて、算出した放電量分の二次電池 2 1 の放電を実行する（パッシブバランスング工程）。

[0037] 以上のような事前放電からパッシブバランスングまでの工程を図 5 を参照して説明する。図 5 は、本実施形態に係る電池制御方法における二次電池のセル電圧の変化を説明するグラフである。図 5 では、4 つのセル A ~ セル D のセル電圧の変化を例示している。図 5 (a) は事前放電前のセル電圧を示しており、図 5 (b) は事前放電後のセル電圧を示しており、図 5 (c) はバランスング後のセル電圧を示している。

[0038] まず、図 5 (a) 及び図 5 (b) に示すように、セル A ~ セル D は、事前放電によってセル電圧が低下する。そして、図 5 (b) に示すように、この事前放電後のセル A ~ セル D の中で、セル電圧が最も低いセル D が最小容量のセルである。よって、本例では、セル A ~ セル C のセル電圧と、セル D のセル電圧 V_D と、の電圧差に基づいて、セル A ~ セル C のセル電圧とセル D のセル電圧 V_D を同じ値とするような放電量をセル A ~ セル C 毎に算出する。

[0039] そして、図 5 (c) に示すように、算出した放電量分、セル A ~ セル C を放電させることにより、セル A ~ セル C のセル電圧をセル D のセル電圧に合わせる。これにより、セル A ~ セル D の残放電容量を略均一にすることができる。

- [0040] なお、本実施形態では、パッシブバランスングとして、最小容量の二次電池 2 1 に他の二次電池 2 1 の残放電容量を合わせる方法を例示しているが、これに限定されない。例えば、コントローラ 1 0 が全ての二次電池 2 1 のセル電圧の平均値を算出し、この平均値を超えるセル電圧を有する二次電池 2 1 のみを放電させて、セル電圧を平均値に合わせる方法を使用してもよい。また、バランスング方法として、アクティブバランスングを使用してもよい。アクティブバランスング用の回路としては、特に図示しないが、一般的なアクティブバランスング用のバランスング回路を使用することができる。
- [0041] 以上のような、電池制御システム 1 及び電池制御方法であれば、バランスングを実行する前に、事前放電手段により電池を放電状態とすることにより、SOC を正確に調整することができる。
- [0042] また、劣化等で電池電圧の緩和時間が長くなったり、抵抗が増大した場合は、セル電圧の高い電池の残放電容量が多いとは言えない場合がある。これに対して、本実施形態の電池制御システム 1 及び電池制御方法であれば、事前放電により、一度放電することによって、劣化により二次電池 2 1 の抵抗が大きくなった場合や電圧の緩和時間が長くなった場合にも、電池電圧が低いほど電池容量が低くなるので、より正確に容量調整することができる。つまり、放電後同士の二次電池 2 1 であれば、抵抗が大きい劣化した二次電池 2 1 や容量が小さい二次電池 2 1 の方がセル電圧が低下するので、その後の容量調整時に更に放電される量が減り、より効率的に容量調整できる。
- [0043] 以上、本発明の実施形態について説明したが、これらの実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

符号の説明

- [0044] 1 …電池制御システム
1 0 …コントローラ

- 1 1…電圧センサ
- 1 2…電流センサ
- 1 3…DCDCコンバータ
- 1 4…放電機構
- R…抵抗
- S…スイッチ
- 2…電池群
- 2 1…二次電池

請求の範囲

[請求項1] 充電時の開回路電圧が放電時の開回路電圧より大きい電池を複数含む電池群において、他の電池の残放電容量よりも大きい残放電容量を有する電池を放電させることで、電池間の残放電容量のバランスングを実行する放電機構を備えた電池制御システムであって、

前記電池制御システムは、前記バランスングの前に、少なくとも開回路電圧が充電時の開回路電圧から放電時の開回路電圧に切替わる電力量だけ前記電池を放電する事前放電を実行する事前放電手段を備え、

前記放電機構は、前記事前放電手段により前記事前放電を実行した後の前記電池の電圧に基づいて、前記バランスングを実行する電池制御システム。

[請求項2] 請求項1に記載の電池制御システムであって、

前記電池制御システムは、前記事前放電が実行される前に、前記電池群に含まれる前記電池が充電後の状態であるか、又は、放電後の状態であるかを判定する事前充放電状態判定手段を備え、

前記事前放電手段は、前記事前充放電状態判定手段が前記電池を放電後の状態であると判定した場合に、前記事前放電を実行しない電池制御システム。

[請求項3] 請求項1又は2に記載の電池制御システムであって、

前記電池制御システムは、前記事前放電が実行される前に、前記電池の充電状態（SOC）における、充電時の開回路電圧と放電時の開回路電圧の差を確認するヒステリシス幅確認手段を備え、

前記事前放電手段は、前記ヒステリシス幅確認手段により確認された充電時の開回路電圧と放電時の開回路電圧の差が所定値以下の場合には、前記事前放電を実行しない電池制御システム。

[請求項4] 請求項1～3のいずれか一項に記載の電池制御システムであって、

前記放電機構は、前記事前放電が完了した後に前記電池の充放電を

所定時間停止する緩和操作を実行し、前記緩和操作が完了した後に前記バランシングを実行する電池制御システム。

[請求項5] 請求項1～4のいずれか一項に記載の電池制御システムであって、前記事前放電手段は、前記電池群が充電された後に、前記電池群に含まれる全ての前記電池に対して前記事前放電を実行する電池制御システム。

[請求項6] 充電時の開回路電圧が放電時の開回路電圧より大きい電池を複数含む電池群において、他の電池の残放電容量よりも大きい残放電容量を有する電池を放電させることで、電池間の残放電容量をバランシングするバランシング工程を備える電池制御方法であって、

前記バランシング工程の前に、少なくとも開回路電圧が充電時の開回路電圧から放電時の開回路電圧に切替わる電力量だけ前記電池を放電する事前放電を実行する事前放電工程を備え、

前記バランシング工程は、前記事前放電工程により前記事前放電を実行した後の前記電池の電圧に基づいて、前記バランシングを実行することを含む電池制御方法。

[図1]

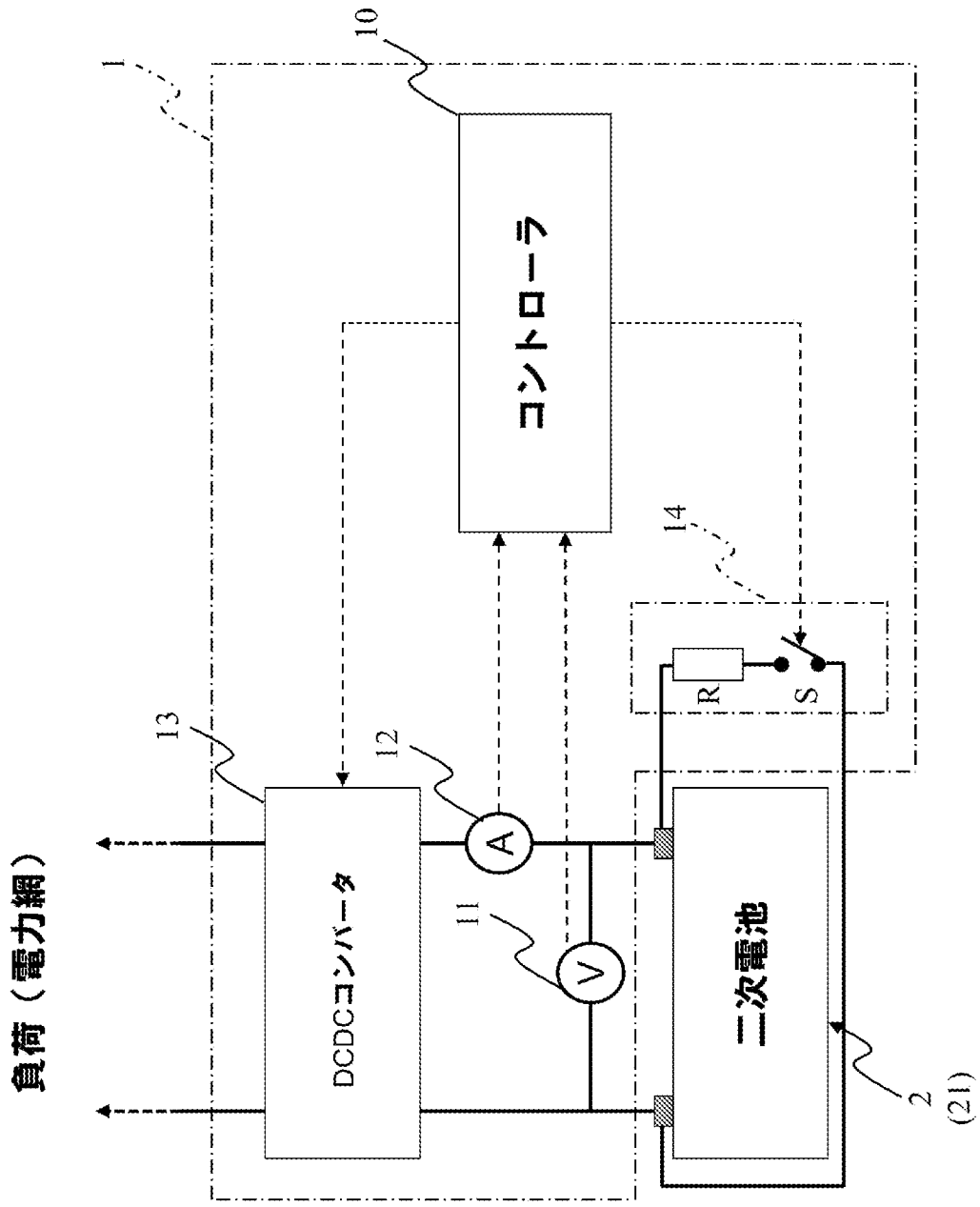
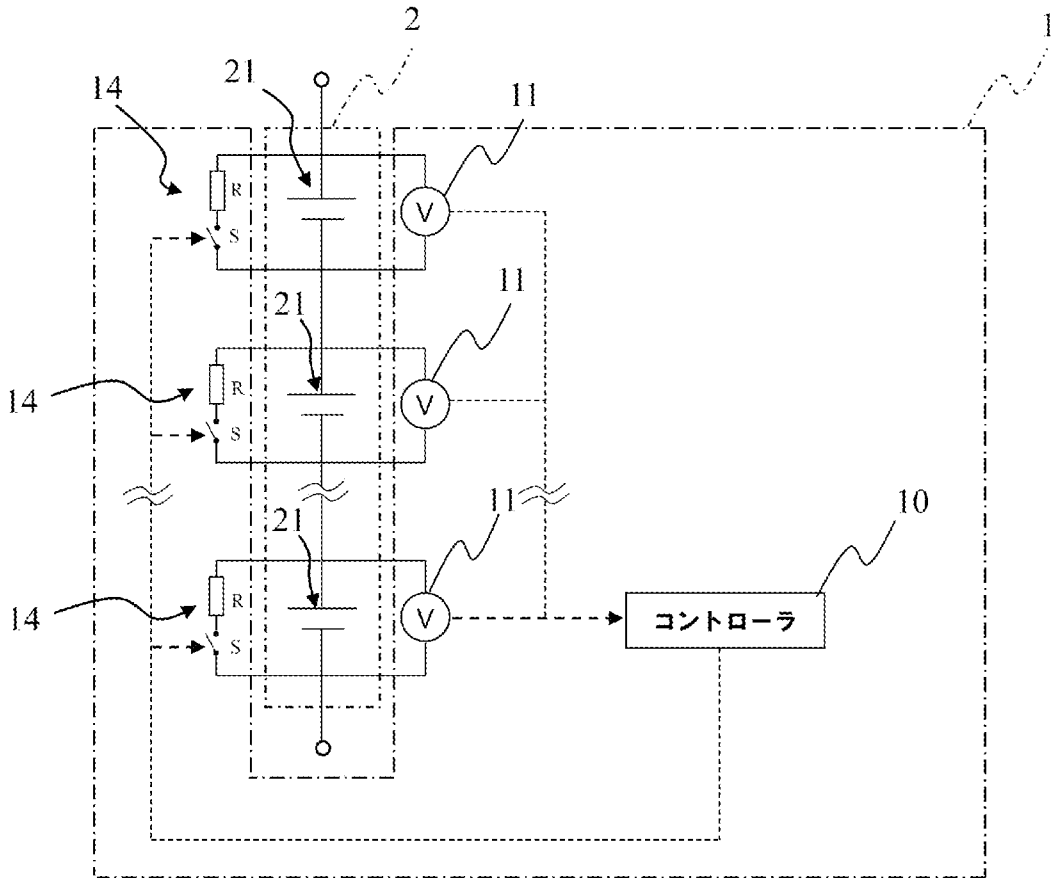


図1

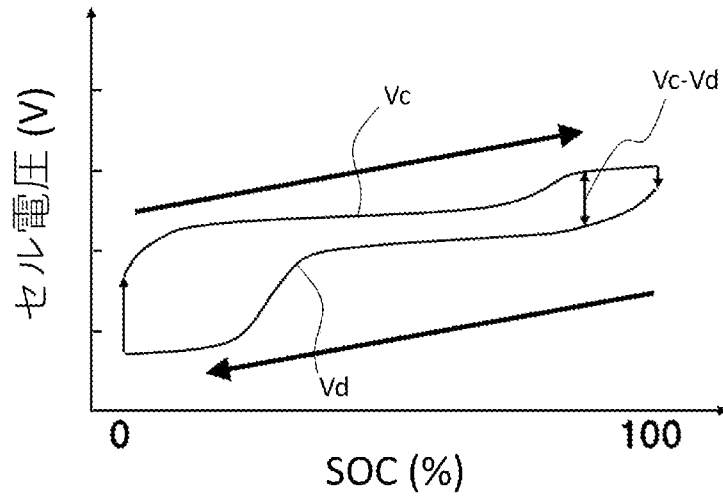
[図2]

図2



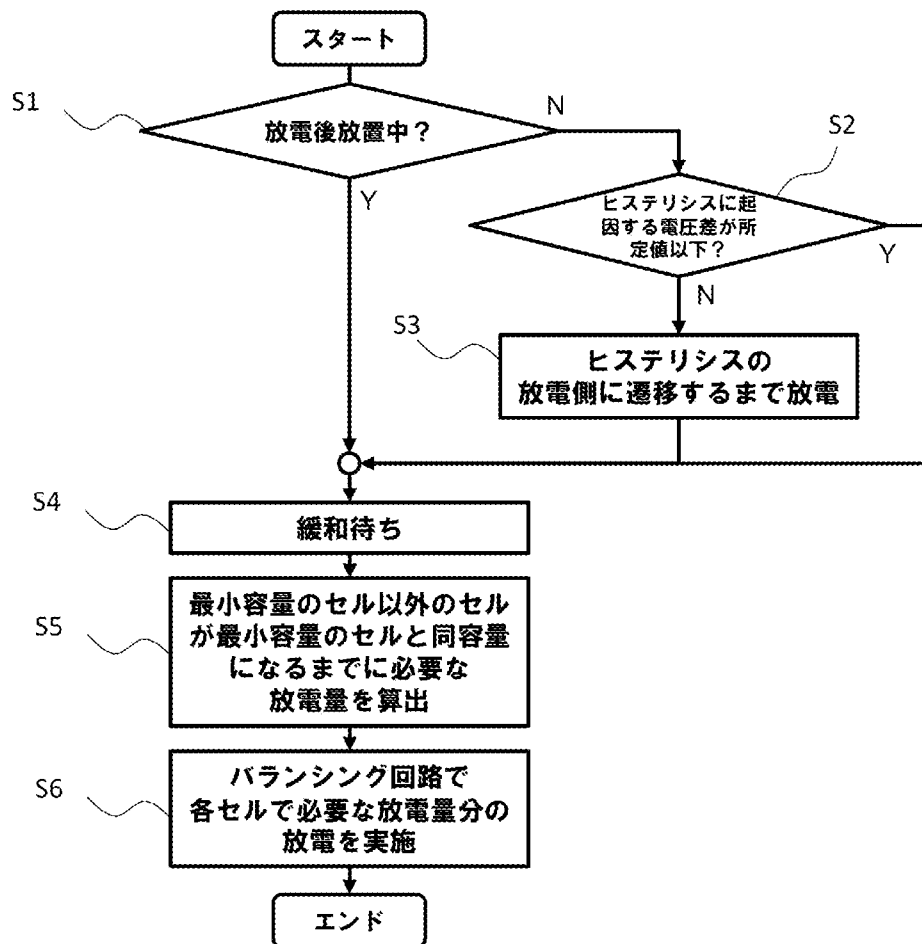
[図3]

図3



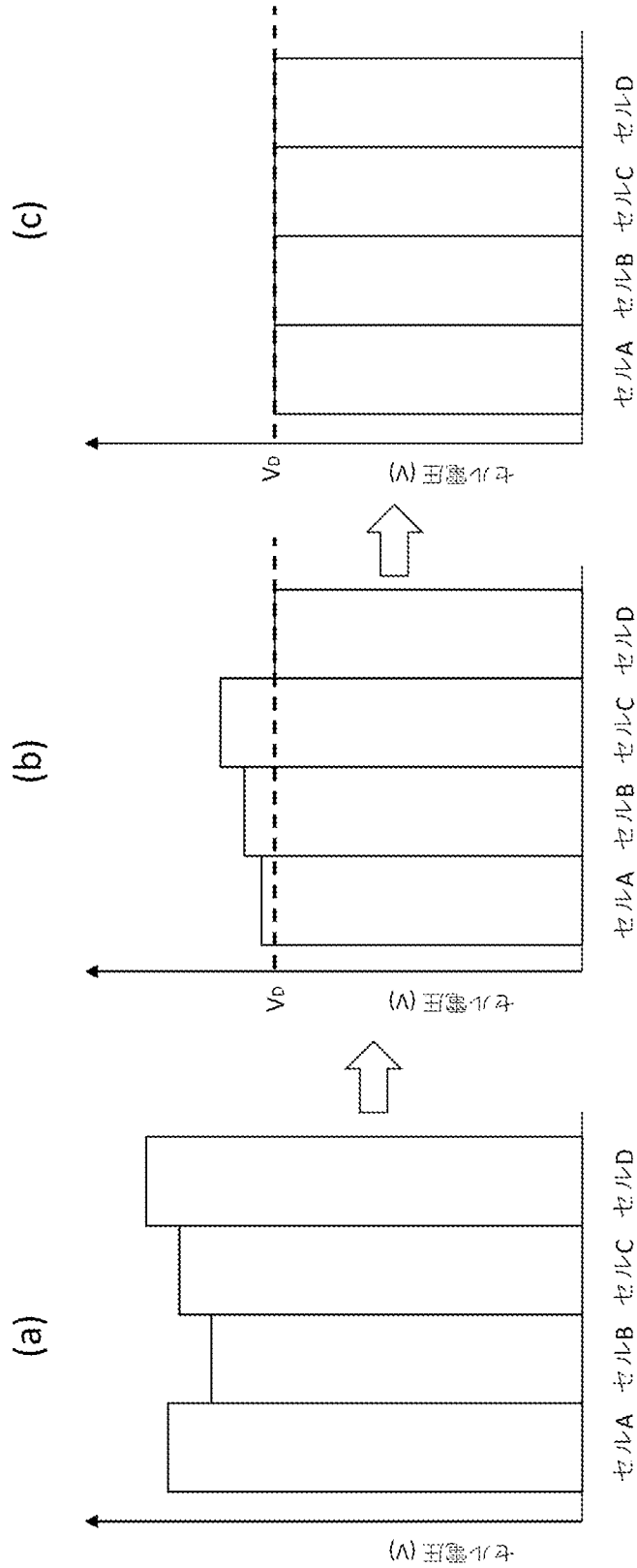
[図4]

図4



[図5]

図5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2022/000581

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02J 7/02 (2016.01)j FI: H02J7/02 H		
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) H02J7/00-7/12; H02J7/34-7/36; H01M10/42-10/48; G01R31/36-31/396		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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 2019-087458 A (GS YUASA CORP) 06 June 2019 (2019-06-06) paragraphs [0009]-[0012], [0022]-[0049], fig. 1-6	1-6
Y	JP 2015-186339 A (TOYOTA MOTOR CORP) 22 October 2015 (2015-10-22) paragraphs [0036]-[0042], fig. 2	1-6
A	US 2012/0274331 A1 (LIU, Albert Shih-Young) 01 November 2012 (2012-11-01) paragraphs [0002]-[0024], fig. 1-7	1-6
A	US 2021/0083484 A1 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED) 18 March 2021 (2021-03-18) paragraphs [0002]-[0122], fig. 1-4	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 12 January 2023		Date of mailing of the international search report 24 January 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/IB2022/000581

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-087458	A	06 June 2019	US 2020/0341072 A1 paragraphs [0017]-[0025], [0046]-[0084], fig. 1-6	
				WO 2019/093349 A1	
				DE 112018005402 T5	
				CN 111295796 A	
JP	2015-186339	A	22 October 2015	(Family: none)	
US	2012/0274331	A1	01 November 2012	CN 102736031	A
US	2021/0083484	A1	18 March 2021	WO 2020/216185 A1	
				EP 3787146 A1	
				CN 110970964 A	
				CN 112531850 A	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) H02J 7/02(2016.01)i FI: H02J7/02 H	
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)) H02J7/00-7/12; H02J7/34-7/36; H01M10/42-10/48; G01R31/36-31/396 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 2019-087458 A (株式会社GSユアサ) 06.06.2019 (2019-06-06) 段落 [0009] - [0012], [0022] - [0049], 図1-6 1-6
Y	JP 2015-186339 A (トヨタ自動車株式会社) 22.10.2015 (2015-10-22) 段落 [0036] - [0042], 図2 1-6
A	US 2012/0274331 A1 (LIU Albert Shih-Young) 01.11.2012 (2012-11-01) 段落 [0002] - [0024], 図1-7 1-6
A	US 2021/0083484 A1 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED) 18.03.2021 (2021-03-18) 段落 [0002] - [0122], 図1-4 1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 12.01.2023	国際調査報告の発送日 24.01.2023
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) 早川 卓哉 5T 9295 電話番号 03-3581-1101 内線 3568

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2019-087458	A	06.06.2019	US	2020/0341072	A1	段落 [0017] - [0025], [0046] - [0084], 図1-6 WO 2019/093349 A1 DE 112018005402 T5 CN 111295796 A
JP	2015-186339	A	22.10.2015	(ファミリーなし)			
US	2012/0274331	A1	01.11.2012	CN	102736031	A	
US	2021/0083484	A1	18.03.2021	WO	2020/216185	A1	
				EP	3787146	A1	
				CN	110970964	A	
				CN	112531850	A	