(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10月6日(06.10.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/210441 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01)　　*H02J 7/34* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2022/014725

(22) 国際出願日：　2022年3月25日(25.03.2022)

(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 2021-056570　2021年3月30日(30.03.2021)　JP

(71) 出願人: ミネベアミツミ株式会社(**MINEBEA MITSUMI INC.**) [JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ Nagano (JP).

(72) 発明者: 大澤 進(**OSAWA, Susumu**); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP).

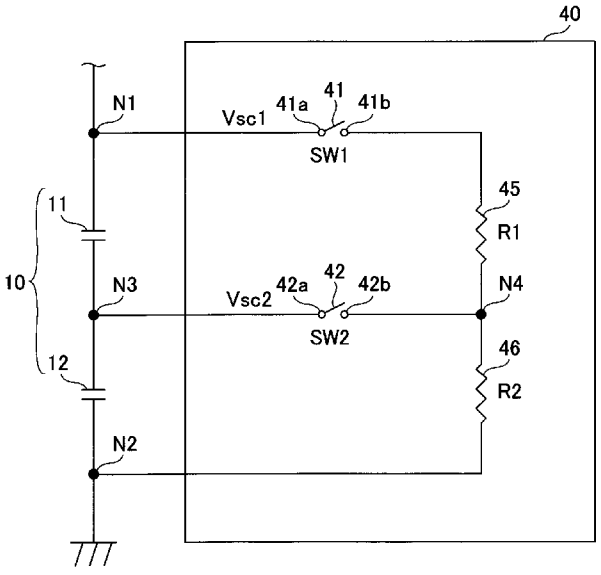
(74) 代理人: 伊東 忠重, 外(**ITOH, Tadashige** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 丸の内ＭＹ ＰＬＡＺＡ（明治安田生命ビル）１６階 Tokyo (JP).

(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, 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, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** AUXILIARY POWER SUPPLY DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING AUXILIARY POWER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称： 予備電源装置及び予備電源装置の制御方法

[図2]



(57) **Abstract:** This auxiliary power supply device comprises: a power storage circuit provided with a first electric double layer capacitor and a second electric double layer capacitor that are connected in series between a first node and a second node; a first switching element having a second terminal and a first terminal connected to the first node; a first discharge resistance provided between the second terminal and a fourth node; a second discharge resistance provided between the fourth terminal and the ground; a second switching element having a third terminal connected to a third node between the

WO 2022/210441 A1

［続葉有］

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

first electric double layer capacitor and the second electric double layer capacitor, and the fourth terminal connected to the fourth node; and a measurement control unit. The measurement control unit executes: a step for calculating a capacity value of the power storage circuit as a first process; and a step for connecting the first switching element and connecting the second switching element as a second process.

(57) 要約:第１ノードと第２ノードとの間に直列に接続される第１電気二重層コンデンサ及び第２電気二重層コンデンサを備える蓄電回路と、前記第１ノードに接続される第１端子と、第２端子と、を有する第１スイッチ素子と、前記第２端子と第４ノードとの間に設けられる第１放電抵抗と、前記第４ノードと接地との間に設けられる第２放電抵抗と、前記第１電気二重層コンデンサ及び前記第２電気二重層コンデンサとの間の第３ノードに接続される第３端子と前記第４ノードに接続される第４端子とを有する第２スイッチ素子と、測定制御部と、を備え、前記測定制御部は、第１処理として前記蓄電回路の容量値を算出する手順とを実行し、第２処理として前記第１スイッチ素子を接続し及び前記第２スイッチ素子を接続する手順とを実行する予備電源装置。

明　細　書

発明の名称 ： 予備電源装置及び予備電源装置の制御方法

技術分野

[0001]　本開示は、予備電源装置及び予備電源装置の制御方法に関する。

背景技術

[0002]　自動車において、主電源の故障又は中断の場合に、主電源に代わって電気エネルギーを供給したり、主電源を補助したりするために備えられるバックアップ電源が知られている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第６６７５８７４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１には、バックアップ電源としてスーパーキャパシタが使用されることが開示されている。バックアップ電源としてスーパーキャパシタ等の電気二重層コンデンサを使用する際には、電気二重層コンデンサの劣化状態を監視する必要がある。

[0005]　本開示は、バックアップ電源の電気二重層コンデンサの劣化状態を監視可能な予備電源装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0006]　本開示の一態様では、電源に接続される第１ノード及び接地される第２ノードを有し、前記第１ノードと前記第２ノードとの間に直列に接続される第１電気二重層コンデンサ及び第２電気二重層コンデンサを備える蓄電回路と、前記第１ノードに接続される第１端子と、第２端子と、を有し、前記第１端子と前記第２端子との間を接続又は開放する第１スイッチ素子と、前記第２端子と第４ノードとの間に設けられる第１放電抵抗と、前記第４ノードと接地との間に設けられる第２放電抵抗と、前記第１電気二重層コンデンサ及

び前記第２電気二重層コンデンサとの間の第３ノードに接続される第３端子と、前記第４ノードに接続される第４端子と、を有し、前記第３端子と前記第４端子との間を接続又は開放する第２スイッチ素子と、前記第１ノードの電圧を測定し、前記第１スイッチ素子及び前記第２スイッチ素子を制御する測定制御部と、を備え、前記測定制御部は、第１処理として、前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により開放し、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続する手順と、前記第１ノードの電圧を測定し、第１電圧値を取得する手順と、前記第１ノードの電圧が、前記第１電圧値よりも低い第２電圧値以下であるか判定する手順と、前記第１ノードの電圧が前記第２電圧値以下である場合に、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により開放する手順と、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続してから開放するまでの時間を算出する手順と、前記時間と、前記第１電圧値及び前記第２電圧値に基づいて、前記蓄電回路の容量値を算出する手順と、を実行し、第２処理として、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続し及び前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により接続する手順と、所定の時間が経過した後に、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により開放し及び前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により開放する手順と、を実行する予備電源装置が提供される。

発明の効果

[0007] 本開示の予備電源装置によれば、バックアップ電源の電気二重層コンデンサの劣化状態を監視できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は、本実施形態に係る予備電源装置の構成例を示す図である。

[図2]図２は、本実施形態に係る予備電源装置の等化／放電回路の構成例を示す図である。

[図3]図３は、本実施形態に係る予備電源装置における蓄電回路の容量値と等

価直列抵抗値を測定する際の等価回路図である。

[図4]図４は、本実施形態に係る予備電源装置における蓄電回路の容量値を測定する際のフローチャートである。

[図5]図５は、本実施形態に係る予備電源装置における蓄電回路の等価直列抵抗値を測定する際のフローチャートである。

[図6]図６は、本実施形態に係る予備電源装置における蓄電回路の容量値及び等価直列抵抗値を測定する際のフローチャートである。

[図7]図７は、本実施形態に係る予備電源装置における蓄電回路の等化処理及び容量値と等価直列抵抗値の測定を行う回路の回路図である。

[図8]図８は、本実施形態に係る予備電源装置における蓄電回路の等化処理及び容量値と等価直列抵抗値の測定を行う際の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、本開示の実施の形態に係る予備電源装置について詳細に説明する。

[0010] ＜予備電源装置１＞

図１は、本実施形態に係る予備電源装置１の構成例を示す図である。近年、自動車ドアの機械的ロック機構であるラッチ機構において、ラッチのロック部分の動作をモータで行うシステムが電動ラッチシステムとして採用されている。自動車ドアは、事故等の緊急時にも解除出来ることが必須である。そのため、事故の破壊等によりバッテリ電源が喪失した場合でも、電動ラッチシステムは一定時間動作を継続できる必要がある。本実施形態に係る予備電源装置１は、電動ラッチシステムのバックアップ電源として用いられる。

[0011] 予備電源装置１は、電源１００から供給される電力を蓄電する。また、予備電源装置１は、電源１００からの電力が遮断されたときに、負荷装置２００に電源を供給する。なお、電源１００は、負荷装置２００にも直接接続される。電源１００は、電流の逆流を防止するために、ダイオード７１を介して、負荷装置２００に接続される。

[0012] 電源１００は、例えば、車載バッテリである。負荷装置２００は、負荷２

１０と、負荷２１０を駆動する負荷駆動回路２２０と、を備える。負荷２１０は、例えば、自動車ドアの電動ラッチシステムにおけるモータである。

[0013] 予備電源装置１は、蓄電回路１０と、充電回路２０と、昇圧回路３０と、等化／放電回路４０と、測定制御部５０と、を備える。予備電源装置１を構成する各構成要素について説明する。

[0014] ［蓄電回路１０］

蓄電回路１０は、電気を蓄電する回路である。蓄電回路１０は、少なくとも１つの電気二重層コンデンサ、いわゆる、スーパーキャパシタ、を備える。本実施形態に係る予備電源装置１の蓄電回路１０は、直列に接続された電気二重層コンデンサ１１及び電気二重層コンデンサ１２を備える。

[0015] ［充電回路２０］

充電回路２０は、電源１００から供給される電力により、蓄電回路１０を充電する。充電回路２０は、測定制御部５０の充電制御信号ＣＴＬ１に基づいて、充電を行う。

[0016] ［昇圧回路３０］

昇圧回路３０は、蓄電回路１０から供給される電力を昇圧して、負荷装置２００に給電する。昇圧回路３０は、測定制御部５０の昇圧制御信号ＣＴＬ２に基づいて、給電を行う。なお、昇圧回路３０は、電流の逆流を防止するために、ダイオード７２を介して負荷装置２００に接続される。なお、ダイオード７２は、省略してもよい。

[0017] ［等化／放電回路４０］

等化／放電回路４０は、蓄電回路１０の等化処理を行う。また、等化／放電回路４０は、蓄電回路１０の放電処理を行う。図２は、本実施形態に係る予備電源装置１の等化／放電回路４０の構成例を示す図である。

[0018] スーパーキャパシタ等の電気二重層コンデンサを直列に接続する場合、個々のリーク電流バラつき等に起因する各コンデンサの電圧分担にアンバランスが生じる場合がある。各コンデンサの電圧分担にアンバランスが生じると、個々のコンデンサの定格電圧を加算した全体としての定格電圧内であって

も、各コンデンサで見た場合にどちらかのコンデンサに定格や設定した値を超えた電圧がかかる可能性がある。等化／放電回路４０は、定格や設定した値を超えた電圧が電気二重層コンデンサ１１又は電気二重層コンデンサ１２にかかることを防ぐために、電圧分担アンバランスを解消しそれぞれのコンデンサにかかる電圧を等しくする等化処理を行う。

[0019] 等化／放電回路４０は、等化制御信号ＣＴＬ３に基づいて、蓄電回路１０の等化処理を行う。また、等化／放電回路４０は、放電制御信号ＣＴＬ４に基づいて、放電処理を行う。さらに、等化／放電回路４０は、電気二重層コンデンサ１１の電圧信号ＳＩＧＶ１と、電気二重層コンデンサ１２の電圧信号ＳＩＧＶ２と、を測定制御部５０に出力する。

[0020] 等化／放電回路４０は、スイッチ４１及びスイッチ４２と、抵抗４５及び抵抗４６と、を備える。なお、蓄電回路１０は、ノードＮ１とノードＮ３との間に電気二重層コンデンサ１１を備える。また、蓄電回路１０は、ノードＮ３とノードＮ２との間に電気二重層コンデンサ１２を備える。ノードＮ１は、電源１００及び負荷装置２００に接続される。ノードＮ２は接地される。

[0021] スイッチ４１は、第１端子４１ａ及び第２端子４１ｂを有する。スイッチ４１は、第１端子４１ａと第２端子４１ｂとの間を接続又は開放する。スイッチ４１は、ノードＮ１と抵抗４５との間に設けられる。スイッチ４１は、等化制御信号ＣＴＬ３及び放電制御信号ＣＴＬ４に基づいて開閉される。なお、以下の説明においてスイッチ４１をスイッチＳＷ１という場合がある。

[0022] 抵抗４５は、スイッチ４１とノードＮ４との間に設けられる。なお、抵抗４５及び抵抗４６は、ノードＮ４で直列に接続される。抵抗４５は、抵抗値Ｒ１を有する。

[0023] スイッチ４２は、第１端子４２ａ及び第２端子４２ｂを有する。スイッチ４２は、第１端子４２ａと第２端子４２ｂとの間を接続又は開放する。スイッチ４２は、ノードＮ３とノードＮ４との間に設けられる。スイッチ４２は、等化制御信号ＣＴＬ３及び放電制御信号ＣＴＬ４に基づいて開閉される。

なお、以下の説明においてスイッチ４２をスイッチＳＷ２という場合がある。

[0024] 抵抗４６は、ノードＮ４とノードＮ２との間に設けられる。抵抗４６は、抵抗値Ｒ２を有する。なお、抵抗値Ｒ２は、抵抗値Ｒ１と等しくてもよい。なお、抵抗値が等しいという場合には、完全に一致する場合に限らず、例えば、製造誤差範囲内で等しい場合も含まれる。

[0025] 等化／放電回路４０は、ノードＮ１における電圧値Ｖｓｃ１を、電圧信号ＳＩＧＶ１として、測定制御部５０に出力する。また、等化／放電回路４０は、ノードＮ３における電圧値Ｖｓｃ２を、電圧信号ＳＩＧＶ２として、測定制御部５０に出力する。なお、ノードＮ１における電圧を、蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃという場合がある。

[0026] なお、スイッチ４２の第１端子４２ａは第３端子の一例、スイッチ４２の第２端子４２ｂは第４端子の一例である。また、ノードＮ１は第１ノードの一例、ノードＮ２は第２ノードの一例、ノードＮ３は第３ノードの一例、ノードＮ４は第４ノードの一例である。

[0027] ［測定制御部５０］

測定制御部５０は、蓄電回路１０の充電、給電、放電を制御する。また、測定制御部５０は、蓄電回路１０の特性を測定する。測定制御部５０は、例えば、エレクトロニックコントロールユニット（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ：ＥＣＵ）により構成される。

[0028] 測定制御部５０は、充電制御信号ＣＴＬ１により、充電回路２０の蓄電回路１０への充電を制御する。また、測定制御部５０は、昇圧制御信号ＣＴＬ２により、昇圧回路３０の負荷装置２００への給電を制御する。測定制御部５０は、等化制御信号ＣＴＬ３により、等化／放電回路４０の等化処理を制御する。

[0029] また、測定制御部５０は、放電制御信号ＣＴＬ４により、等化／放電回路４０の放電処理を制御する。測定制御部５０は、駆動制御信号ＣＴＬ５により、負荷駆動回路２２０を制御する。

[0030] 測定制御部５０は、時間を測定するためにタイマーを備える。測定制御部５０は、当該タイマーによりタイマーカウントを開始して停止するまでのカウント数を用いて、時間を算出する。

[0031] ＜測定制御部５０における蓄電回路１０の特性の測定＞

本実施形態に係る予備電源装置１の測定制御部５０における蓄電回路１０の特性の測定について説明する。蓄電回路１０の特性は、蓄電回路１０の容量値及び等価直列抵抗値により求められる。

[0032] ［蓄電回路１０の容量値及び等価直列抵抗値］

本実施形態に係る予備電源装置１における蓄電回路１０の特性について説明する。図３は、本実施形態に係る予備電源装置１における蓄電回路の容量値と等価直列抵抗値を測定する際の等価回路図である。

[0033] 本実施形態に係る蓄電回路１０について、直列に接続している電気二重層コンデンサ１１及び電気二重層コンデンサ１２を、等価的に容量値Ｃｓｃを有する一つのコンデンサと、当該コンデンサに直列に接続された抵抗値ＥＳＲｓｃを有する一つ抵抗と見なす。そして、容量値Ｃｓｃ及び抵抗値ＥＳＲｓｃを用いて蓄電回路１０の特性を評価する。

[0034] また、直列に接続された抵抗４５及び抵抗４６は、抵抗値Ｒ（＝抵抗値Ｒ１＋抵抗値Ｒ２）の放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅと見なして評価を行う。すなわち、抵抗４５の抵抗値Ｒ１と抵抗４６の抵抗値Ｒ２とを加算した抵抗値Ｒを放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅの抵抗値とする。

[0035] ［蓄電回路１０の容量値の測定］

電気二重層コンデンサは使用により特性劣化が進行する。電気二重層コンデンサの劣化が進行して、容量値が低下していった場合、例えば、モータへの供給電流に支障が生じて、バックアップ電源として使用可能な時間が短くなったり、ラッチの解除ができなかったりする場合が想定される。したがって、本実施形態に係る予備電源装置１では、電気二重層コンデンサの容量値を随時測定して容量値の監視を行う。

[0036] 図４は、本実施形態に係る予備電源装置１における蓄電回路１０の容量値

を測定する際のフローチャートである。なお、本処理を行う場合は、充電回路２０及び昇圧回路３０は、動作を停止する。すなわち、蓄電回路１０は、電源１００から充電は行われていない状態である。また、蓄電回路１０は、負荷装置２００への給電は行っていない状態である。また、蓄電回路１０は、本処理を行う場合は、ある程度充電されている状態、例えば、満充電の５０％以上、好ましくは８０％以上充電されている状態、である。

[0037] 図４のフローチャートに沿って、本実施形態に係る予備電源装置１の測定制御部５０の処理手順及び予備電源装置１の制御方法の工程について説明する。

[0038] （ステップＳ１０）

最初に、測定制御部５０は、スイッチＳＷ１をオン（閉）にする。スイッチＳＷ１がオン（閉）になると、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅが蓄電回路１０に接続される。放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅが蓄電回路１０に接続されると、蓄電回路１０に蓄えられた電力が、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅを経由して、電流Ｉ＿Ｒで接地に流れる。蓄電回路１０に蓄えられた電力が電流Ｉ＿Ｒで接地に流れると、蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃが徐々に低下する。

[0039] （ステップＳ２０）

次に、測定制御部５０は、蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃを測定する。そして、測定制御部５０は、測定した端子電圧Ｖｓｃの電圧値を開始電圧値Ｖ１として記録（取得）する。また、タイマーカウントを開始する。

[0040] （ステップＳ３０）

次に、測定制御部５０は、蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃの電圧値が、所定値に設定された終了電圧値Ｖ２以下になったかどうかを判定する。蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃの電圧値が、所定の終了電圧値Ｖ２より大きい場合（ステップＳ３０のＮｏ）は、ステップＳ３０を再度繰り返す。蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃの電圧値が所定の終了電圧値Ｖ２以下の場合（ステップＳ３０のＹｅｓ）は、測定制御部５０は、ステップＳ４０に処理を進める。

終了電圧値Ｖ２は、開始電圧値Ｖ１よりも低い値に設定される。

[0041] （ステップＳ４０）

次に、測定制御部５０は、タイマーカウントを停止して、カウント値を記録する。そして、測定制御部５０は、カウント値からタイマーカウントを開始してから停止するまでの時間Ｔを算出する。ステップＳ４０の処理は、ステップＳ３０と同時に又はステップＳ３０を実行してから測定制御部５０が実行可能な範囲でできるだけ速く実行することが望ましい。

[0042] （ステップＳ５０）

次に、測定制御部５０は、スイッチＳＷ１をオフ（開）にする。スイッチＳＷ１がオフ（開）になると、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅは蓄電回路１０から切り離される。

[0043] （ステップＳ６０）

次に、測定制御部５０は、測定した開始電圧値Ｖ１及び終了電圧値Ｖ２と、時間Ｔと、を用いて、式１により容量値Ｃｓｃを計算する。なお、抵抗値Ｒは、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅの抵抗値である。Ｌｎは、自然対数を表す。

[0044] [数1]

$$Csc = -T/\left(R \times Ln(V2/V1)\right) \cdots (式1)$$

[0045] （ステップＳ７０）

次に、測定制御部５０は、算出した容量値Ｃｓｃに基づいて、蓄電回路１０が正常かどうか（劣化しているかどうか）判断する。例えば、容量値Ｃｓｃが所定の容量値より小さくなっている場合は、測定制御部５０は蓄電回路１０が異常である（劣化している）と判断する。

[0046] なお、例えば、ステップＳ３０において、蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃの電圧値が、例えば終了電圧値Ｖ２以下になったとき、改めて端子電圧Ｖｓ

ｃを測定して終了電圧値Ｖ２としてもよい。また、設定した時間Ｔｓを先に設定し、スイッチＳＷ１オン後、時間Ｔｓを経過した時の蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃの電圧値を終了電圧値Ｖ２として測定してもよい。

[0047] 本実施形態の予備電源装置１は、蓄電回路１０から電流が放出される放電において、蓄電回路１０の容量値を測定することができる。また、本実施形態の予備電源装置１は、蓄電回路１０の容量値を測定することにより、蓄電回路１０が備える電気二重層コンデンサの特性劣化を監視することができる。

[0048] 本実施形態の予備電源装置１の等化／放電回路４０は、蓄電回路１０に蓄電されたエネルギーを放電する放電回路としても動作する。したがって、本実施形態の予備電源装置１は、蓄電回路１０の容量値を測定することにより、放電回路の動作の確認を行うことができる。

[0049] なお、開始電圧値Ｖ１が第１電圧値の一例、終了電圧値Ｖ２が第２電圧値の一例である。

[0050] ［蓄電回路１０の等価直列抵抗値の測定］

電気二重層コンデンサは使用により特性劣化が進行する。電気二重層コンデンサの劣化が進行して、等価直列抵抗値が増加していった場合、例えば、モータへの供給電流に支障が生じて、ラッチの解除ができない場合が想定される。したがって、本実施形態に係る予備電源装置１では、電気二重層コンデンサの等価直列抵抗値を随時測定して等価直列抵抗値の監視を行う。

[0051] 図５は、本実施形態に係る予備電源装置１における蓄電回路１０の等価直列抵抗値を測定する際のフローチャートである。なお、本処理を行う場合は、充電回路２０及び昇圧回路３０は、動作を停止する。すなわち、蓄電回路１０は、電源１００から充電は行われていない状態である。また、蓄電回路１０は、負荷装置２００への給電は行っていない状態である。また、蓄電回路１０は、本処理を行う場合は、ある程度充電されている状態、例えば、満充電の５０％以上、好ましくは８０％以上充電されている状態、である。

[0052] 図５のフローチャートに沿って、本実施形態に係る予備電源装置１の測定

制御部５０の処理手順及び予備電源装置１の制御方法の工程について説明する。

[0053] （ステップＳ１１０）

最初に、測定制御部５０は、スイッチＳＷ１をオン（閉）にする。スイッチＳＷ１がオン（閉）になると、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅが蓄電回路１０に接続される。放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅが蓄電回路１０に接続されると、蓄電回路１０に蓄えられた電力が、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅを経由して、電流Ｉ＿Ｒで接地に流れる。蓄電回路１０に蓄えられた電力が電流Ｉ＿Ｒで接地に流れると、蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃが徐々に低下する。

[0054] （ステップＳ１２０）

次に、測定制御部５０は、一定期間待機する。例えば、電流Ｉ＿Ｒが安定するまで、測定制御部５０は、一定期間待機する。

[0055] （ステップＳ１３０）

次に、測定制御部５０は、蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃを測定する。そして、測定制御部５０は、測定した端子電圧Ｖｓｃの電圧値を導通時電圧値Ｖｓｃ＿ｏｎとして記憶（取得）する。

[0056] （ステップＳ１４０）

次に、測定制御部５０は、ステップＳ１３０で蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃを測定した直後に、スイッチＳＷ１をオフ（開）にする。スイッチＳＷ１がオフ（開）になると、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅは蓄電回路１０から切り離される。ステップＳ１４０の処理は、ステップＳ１３０と同時に又はステップＳ１３０を実行してから測定制御部５０が実行可能な範囲でできるだけ速く実行することが望ましい。

[0057] （ステップＳ１５０）

次に、測定制御部５０は、スイッチＳＷ１がオフ（開）になった後に、蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃを測定する。そして、測定制御部５０は、測定した端子電圧Ｖｓｃの電圧値を非導通時電圧値Ｖｓｃ＿ｏｆｆとして記憶（

取得）する。

[0058] （ステップＳ１６０）

次に、測定制御部５０は、測定した導通時電圧値Ｖｓｃ＿ｏｎ及び非導通時電圧値Ｖｓｃ＿ｏｆｆと、を用いて、式２により等価直列抵抗値ＥＳＲを計算する。なお、抵抗値Ｒは、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅの抵抗値である。

[0059] [数2]

$$ESR = (Vsc_off - Vsc_on)R/Vsc_on = R(Vsc_off/Vsc_on - 1) \quad \cdots(式2)$$

[0060] （ステップＳ１７０）

次に、測定制御部５０は、算出した等価直列抵抗値ＥＳＲに基づいて、蓄電回路１０が正常かどうか（劣化しているかどうか）判断する。例えば、等価直列抵抗値ＥＳＲが所定の抵抗値より大きくなっている場合は、測定制御部５０は蓄電回路１０が異常である（劣化している）と判断する。

[0061] 本実施形態の予備電源装置１は、蓄電回路１０から電流が放出される放電において、蓄電回路１０の等価直列抵抗値を測定することができる。また、本実施形態の予備電源装置１は、蓄電回路１０の等価直列抵抗値を測定することにより、蓄電回路１０が備える電気二重層コンデンサの特性劣化を監視することができる。

[0062] また、本実施形態の予備電源装置１の等化／放電回路４０は、蓄電回路１０に蓄電されたエネルギーを放電する放電回路としても動作する。したがって、本実施形態の予備電源装置１は、蓄電回路１０の等価直列抵抗値を測定することにより、放電回路の動作の確認を行うことができる。

[0063] なお、導通時電圧値Ｖｓｃ＿ｏｎが第１電圧値の一例、非導通時電圧値Ｖｓｃ＿ｏｆｆが第２電圧値の一例である。

[0064] ［蓄電回路１０の容量値と等価直列抵抗値の同時測定］

本実施形態に係る予備電源装置１は、電気二重層コンデンサの容量値及び等価直列抵抗値を同時に随時測定して容量値及び等価直列抵抗値を同時に監視できる。

[0065] 図６は、本実施形態に係る予備電源装置１における蓄電回路１０の容量値及び等価直列抵抗値を同時測定する際のフローチャートである。なお、本処理を行う場合は、充電回路２０及び昇圧回路３０は、動作を停止する。すなわち、蓄電回路１０は、電源１００から充電は行われていない状態である。また、蓄電回路１０は、負荷装置２００への給電は行っていない状態である。また、蓄電回路１０は、本処理を行う場合は、ある程度充電されている状態、例えば、満充電の５０％以上、好ましくは８０％以上充電されている状態、である。

[0066] 図６のフローチャートに沿って、本実施形態に係る予備電源装置１の測定制御部５０の処理手順及び予備電源装置１の制御方法の工程について説明する。

[0067] （ステップＳ２１０）

最初に、測定制御部５０は、スイッチＳＷ１をオン（閉）にする。スイッチＳＷ１がオン（閉）になると、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅが蓄電回路１０に接続される。放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅが蓄電回路１０に接続されると、蓄電回路１０に蓄えられた電力が、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅを経由して、電流Ｉ＿Ｒで接地に流れる。蓄電回路１０に蓄えられた電力が電流Ｉ＿Ｒで接地に流れると、蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃが徐々に低下する。

[0068] （ステップＳ２２０）

次に、測定制御部５０は、蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃを測定する。そして、測定制御部５０は、測定した端子電圧Ｖｓｃの電圧値を開始電圧値Ｖ１として記録（取得）する。また、タイマーカウントを開始する。

[0069] （ステップＳ２３０）

次に、測定制御部５０は、蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃの電圧値が、所

定値に設定された終了電圧値Ｖ２以下になったかどうかを判定する。蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃの電圧値が、所定の終了電圧値Ｖ２より大きい場合（ステップＳ２３０のＮｏ）は、ステップＳ２３０を再度繰り返す。蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃの電圧値が所定の終了電圧値Ｖ２以下の場合（ステップＳ２３０のＹｅｓ）は、測定制御部５０は、ステップＳ２４０に処理を進める。終了電圧値Ｖ２は、開始電圧値Ｖ１よりも低い値に設定される。

[0070] （ステップＳ２４０）

次に、測定制御部５０は、タイマーカウントを停止して、カウント値を記録する。そして、測定制御部５０は、カウント値からタイマーカウントを開始してから停止するまでの時間Ｔを算出する。ステップＳ２４０の処理は、ステップＳ２３０と同時に又はステップＳ２３０を実行してから測定制御部５０が実行可能な範囲でできるだけ速く実行することが望ましい。

[0071] （ステップＳ２５０）

次に、測定制御部５０は、ステップＳ２４０の直後に、スイッチＳＷ１をオフ（開）にする。スイッチＳＷ１がオフ（開）になると、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅは蓄電回路１０から切り離される。ステップＳ２５０の処理は、ステップＳ２４０と同時に又はステップＳ２４０を実行してから測定制御部５０が実行可能な範囲でできるだけ速く実行することが望ましい。

[0072] （ステップＳ２６０）

次に、測定制御部５０は、スイッチＳＷ１がオフ（開）になった後に、蓄電回路１０の端子電圧Ｖｓｃの電圧値を測定する。そして、測定制御部５０は、測定した端子電圧Ｖｓｃの電圧値を非導通時電圧値Ｖ３として記憶する。

[0073] （ステップＳ２７０）

次に、測定制御部５０は、測定した開始電圧値Ｖ１及び終了電圧値Ｖ２と、時間Ｔと、を用いて、式１により容量値Ｃｓｃを計算する。なお、抵抗値Ｒは、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅの抵抗値である。

[0074] （ステップＳ２８０）

次に、測定制御部５０は、終了電圧値Ｖ２及び測定した非導通時電圧値Ｖ３と、を用いて、式３により等価直列抵抗値ＥＳＲを計算する。なお、抵抗値Ｒは、放電抵抗Ｒ＿ｄｉｓｃｈａｒｇｅの抵抗値である。

[0075] [数3]

$$ESR = (V3 - V2)R/V2 = R(V3/V2 - 1) \quad \cdots(式3)$$

[0076] （ステップＳ２９０）

次に、測定制御部５０は、算出した容量値Ｃｓｃに基づいて、蓄電回路１０が正常かどうか（劣化しているかどうか）判断する。例えば、容量値Ｃｓｃが所定の容量値より小さくなっている場合は、測定制御部５０は蓄電回路１０が異常である（劣化している）と判断する。

[0077] また、測定制御部５０は、算出した等価直列抵抗値ＥＳＲに基づいて、蓄電回路１０が正常かどうか（劣化しているかどうか）判断する。例えば、等価直列抵抗値ＥＳＲが所定の抵抗値より大きくなっている場合は、測定制御部５０は蓄電回路１０が異常である（劣化している）と判断する。

[0078] 本実施形態の予備電源装置１は、蓄電回路１０から電流が放出される放電において、蓄電回路１０の容量値及び等価直列抵抗値を測定することができる。また、本実施形態の予備電源装置１は、蓄電回路１０の容量値及び等価直列抵抗値を測定することにより、蓄電回路１０が備える電気二重層コンデンサの特性劣化を監視することができる。

[0079] なお、開始電圧値Ｖ１が第１電圧値の一例、終了電圧値Ｖ２が第２電圧値の一例、非導通時電圧値Ｖ３が第３電圧値の一例である。

[0080] ＜予備電源装置における蓄電回路の等化処理及び容量値と等価直列抵抗値の測定＞

次に、予備電源装置１における蓄電回路１０の等化処理及び容量値と等価直列抵抗値の測定について説明する。

[0081] 上述のように、自動車システムのバックアップエネルギ源としての電気二重層コンデンサを用いる場合は、実際の使用状態での電気二重層コンデンサの劣化管理のため容量値及び等価直列抵抗値の監視が必要である。したがって、車両実装状態において容量値及び等価直列抵抗値を測定する回路が必要である。

[0082] また、電気二重層コンデンサを直列に接続した回路では、電圧分担アンバランスを解消するための等化回路が必要である。本実施形態に係る予備電源装置１では、等化／放電回路４０により、容量値及び等価直列抵抗値の測定と、電気二重層コンデンサの等化処理を行う。

[0083] 図７は、本実施形態に係る予備電源装置における蓄電回路の等化処理及び容量値と等価直列抵抗値の測定を行う回路の回路図である。図８は、本実施形態に係る予備電源装置１における蓄電回路１０の等化処理及び容量値と等価直列抵抗値の測定を行う際のフローチャートである。

[0084] 図８のフローチャートに沿って、本実施形態に係る予備電源装置１の測定制御部５０の処理手順及び予備電源装置１の制御方法の工程について説明する。

[0085] 測定制御部５０は、通常動作か判定を行う（ステップＳ３１０）。測定制御部５０が通常動作と判断した場合（ステップＳ３１０のＹｅｓ）の場合は、測定制御部５０は、スイッチＳＷ１及びスイッチＳＷ２をオープン（開）にする。

[0086] ステップＳ１０において、測定制御部５０が通常動作でないと判断した場合（ステップＳ３１０のＮｏ）は、測定制御部５０は、等価直列抵抗値又は容量値の測定かどうか判断を行う（ステップＳ３３０）。

[0087] 測定制御部５０が等価直列抵抗値又は容量値の測定と判断した場合（ステップＳ３３０のＹｅｓ）は、測定制御部５０はスイッチＳＷ１のみをオープン（開）／クローズ（閉）動作を行うことにより、等価直列抵抗値又は容量値の測定を実施する（ステップＳ３４０）。等価直列抵抗値又は容量値の測定は、前述の手順に基づいて行う。そして、ステップＳ３４０の測定終了後

は、スイッチＳＷ１をオープン（開）にする（ステップＳ３５０）。

[0088] なお、ステップＳ３４０において、蓄電回路１０の容量値の測定を行ってもよいし、蓄電回路１０の等価直列抵抗値の測定を行ってよい。また、ステップＳ３４０において、蓄電回路１０の容量値と等価直列抵抗値の同時測定を行ってもよい。

[0089] なお、ステップＳ３４０の等価直列抵抗値又は容量値の測定を実施する処理が、第１処理の一例である。

[0090] 一方、測定制御部５０が等価直列抵抗値又は容量値の測定ではないと判断した場合（ステップＳ３３０のＮｏ）は、測定制御部５０はスイッチＳＷ１及びスイッチＳＷ２を同時にクローズ（閉）にすることにより、等化動作を実行する（ステップＳ３６０）。そして、ステップＳ３６０の等化動作終了後は、スイッチＳＷ１及びスイッチＳＷ２をオープン（開）にする（ステップＳ３７０）。

[0091] なお、ステップＳ３６０の等化動作の処理が、第２処理の一例である。

[0092] 本実施形態に係る予備電源装置１は、一つの回路構成により、容量値及び等価直列抵抗値の測定と、電気二重層コンデンサの等化処理を行うことができる。本実施形態に係る予備電源装置１は、一つの回路構成により容量値及び等価直列抵抗値の測定と、電気二重層コンデンサの等化処理を行うことにより、予備電源装置１の複雑さを低減し簡素化できる。

[0093] なお、スイッチ４１は、スイッチ素子の一例である。また、スイッチ４１は第１スイッチ素子の一例、スイッチ４２は第２スイッチ素子の一例である。電気二重層コンデンサ１１は第１電気二重層コンデンサの一例、電気二重層コンデンサ１２は第２電気二重層コンデンサの一例である。抵抗４５は第１放電抵抗の一例、抵抗４６は第２放電抵抗の一例である。

[0094] 以上、予備電源装置を実施形態により説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではない。他の実施形態の一部又は全部との組み合わせや置換などの種々の変形及び改良が、本発明の範囲内で可能である。

[0095] 本願は、日本特許庁に２０２１年３月３０日に出願された基礎特許出願２

０２１－０５６５７０号の優先権を主張するものであり、その全内容を参照によりここに援用する。

符号の説明

[0096] １　予備電源装置

１０　蓄電回路

１１　電気二重層コンデンサ

１２　電気二重層コンデンサ

２０　充電回路

３０　昇圧回路

４０　放電回路

４１、４２　スイッチ

４１ａ　第１端子

４１ｂ　第２端子

４５、４６　抵抗

５０　測定制御部

１００　電源

２００　負荷装置

２１０　負荷

２２０　負荷駆動回路

Ｎ１　ノード

Ｎ２　ノード

Ｎ３　ノード

請求の範囲

[請求項1] 電源に接続される第１ノード及び接地される第２ノードを有し、前記第１ノードと前記第２ノードとの間に直列に接続される第１電気二重層コンデンサ及び第２電気二重層コンデンサを備える蓄電回路と、

前記第１ノードに接続される第１端子と、第２端子と、を有し、前記第１端子と前記第２端子との間を接続又は開放する第１スイッチ素子と、

前記第２端子と第４ノードとの間に設けられる第１放電抵抗と、

前記第４ノードと接地との間に設けられる第２放電抵抗と、

前記第１電気二重層コンデンサ及び前記第２電気二重層コンデンサとの間の第３ノードに接続される第３端子と、前記第４ノードに接続される第４端子と、を有し、前記第３端子と前記第４端子との間を接続又は開放する第２スイッチ素子と、

前記第１ノードの電圧を測定し、前記第１スイッチ素子及び前記第２スイッチ素子を制御する測定制御部と、を備え、

前記測定制御部は、

第１処理として、

前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により開放し、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続する手順と、

前記第１ノードの電圧を測定し、第１電圧値を取得する手順と、

前記第１ノードの電圧が、前記第１電圧値よりも低い第２電圧値以下であるか判定する手順と、

前記第１ノードの電圧が前記第２電圧値以下である場合に、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により開放する手順と、

前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続してから開放するまでの時間を算出する手順と、

前記時間と、前記第１電圧値及び前記第２電圧値に基づいて、前記蓄電回路の容量値を算出する手順と、を実行し、

第２処理として、

前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続し及び前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により接続する手順と、

所定の時間が経過した後に、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により開放し及び前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により開放する手順と、を実行する、

予備電源装置。

[請求項2] 前記測定制御部は、

前記第１電圧値をＶ１、前記第２電圧値をＶ２、前記時間をＴ、前記第１放電抵抗の抵抗値と前記第２放電抵抗の抵抗値との加算した抵抗値をＲ、前記容量値をＣｓｃとすると、前記容量値を、

[数1]

$$Csc = -T/\left(R \times Ln(V2/V1)\right)$$

により算出する、

請求項１に記載の予備電源装置。

[請求項3] 前記測定制御部は、

算出した前記容量値に基づいて、前記蓄電回路の劣化を判定する手順を、実行する、

請求項１又は請求項２のいずれかに記載の予備電源装置。

[請求項4] 前記測定制御部は、

前記第１スイッチ素子により前記第１端子と前記第２端子との間

を開放する手順の後に、前記第１ノードの電圧を測定し、第３電圧値を取得する手順と、

前記第２電圧値及び前記第３電圧値に基づいて、前記蓄電回路の等価直列抵抗値を算出する手順と、を実行する、

請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の予備電源装置。

[請求項5] 電源に接続される第１ノード及び接地される第２ノードを有し、前記第１ノードと前記第２ノードとの間に直列に接続される第１電気二重層コンデンサ及び第２電気二重層コンデンサを備える蓄電回路と、

前記第１ノードに接続される第１端子と、第２端子と、を有し、前記第１端子と前記第２端子との間を接続又は開放する第１スイッチ素子と、

前記第２端子と第４ノードとの間に設けられる第１放電抵抗と、

前記第４ノードと接地との間に設けられる第２放電抵抗と、

前記第１電気二重層コンデンサ及び前記第２電気二重層コンデンサとの間の第３ノードに接続される第３端子と、前記第４ノードに接続される第４端子と、を有し、前記第３端子と前記第４端子との間を接続又は開放する第２スイッチ素子と、を備える予備電源装置の制御方法であって、

第１処理として、

前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により開放し、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続する工程と、

前記第１ノードの電圧を測定し、第１電圧値を取得する工程と、

前記第１ノードの電圧が、前記第１電圧値よりも低い第２電圧値以下であるか判定する工程と、

前記第１ノードの電圧が前記第２電圧値以下である場合に、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により開放する工程と、

前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続してから開放するまでの時間を算出する工程と、

前記時間と、前記第１電圧値及び前記第２電圧値に基づいて、前記蓄電回路の容量値を算出する工程と、を備え、

第２処理として、

前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続し及び前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により接続する工程と、

所定の時間が経過した後に、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子より開放し及び前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により開放する工程と、を備える、

予備電源装置の制御方法。

[請求項6] 電源に接続される第１ノード及び接地される第２ノードを有し、前記第１ノードと前記第２ノードとの間に直列に接続される第１電気二重層コンデンサ及び第２電気二重層コンデンサを備える蓄電回路と、

前記第１ノードに接続される第１端子と、第２端子と、を有し、前記第１端子と前記第２端子との間を接続又は開放する第１スイッチ素子と、

前記第２端子と第４ノードとの間に設けられる第１放電抵抗と、

前記第４ノードと接地との間に設けられる第２放電抵抗と、

前記第１電気二重層コンデンサ及び前記第２電気二重層コンデンサとの間の第３ノードに接続される第３端子と、前記第４ノードに接続される第４端子と、を有し、前記第３端子と前記第４端子との間を接続又は開放する第２スイッチ素子と、

前記第１ノードの電圧を測定し、前記第１スイッチ素子及び前記第２スイッチ素子を制御する測定制御部と、を備え、

前記測定制御部は、

第１処理として、

前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により開放し、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続する手順と、

前記第１ノードの電圧を測定し、第１電圧値を取得する手順と、

前記第１ノードの電圧を測定した直後に、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により開放する手順と、

前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により開放した後に、前記第１ノードの電圧を測定し、前記第１電圧値よりも低い第２電圧値を取得する手順と、

前記第１電圧値及び前記第２電圧値に基づいて、前記蓄電回路の等価直列抵抗値を算出する手順と、を実行し、

第２処理として、

前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続し及び前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により接続する手順と、

所定の時間が経過した後に、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により開放し及び前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により開放する手順と、を実行する、

予備電源装置。

[請求項7] 前記測定制御部は、

前記第１電圧値をＶ１、前記第２電圧値をＶ２、前記第１放電抵抗の抵抗値と前記第２放電抵抗の抵抗値との加算した抵抗値をＲ、前記等価直列抵抗値をＥＳＲとすると、前記等価直列抵抗値を、

[数2]

$$ESR = (V2 - V1)R/V1 = R(V2/V1 - 1)$$

により算出する、

請求項６に記載の予備電源装置。

[請求項8] 前記測定制御部は、算出した前記等価直列抵抗値に基づいて、前記蓄電回路の劣化を判定する手順を、実行する、

請求項６又は請求項７のいずれかに記載の予備電源装置。

[請求項9] 電源に接続される第１ノード及び接地される第２ノードを有し、前記第１ノードと前記第２ノードとの間に直列に接続される第１電気二重層コンデンサ及び第２電気二重層コンデンサを備える蓄電回路と、

前記第１ノードに接続される第１端子と、第２端子と、を有し、前記第１端子と前記第２端子との間を接続又は開放する第１スイッチ素子と、

前記第２端子と第４ノードとの間に設けられる第１放電抵抗と、

前記第４ノードと接地との間に設けられる第２放電抵抗と、

前記第１電気二重層コンデンサ及び前記第２電気二重層コンデンサとの間の第３ノードに接続される第３端子と、前記第４ノードに接続される第４端子と、を有し、前記第３端子と前記第４端子との間を接続又は開放する第２スイッチ素子と、を備える予備電源装置の制御方法であって、

第１処理として、

前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により開放し、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続する工程と、

前記第１ノードの電圧を測定し、第１電圧値を取得する工程と、

前記第１ノードの電圧を測定した直後に、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により開放する工程と、

前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により開放した後に、前記第１ノードの電圧を測定し、前記第１電圧値よりも低い第２電圧値を取得する工程と、

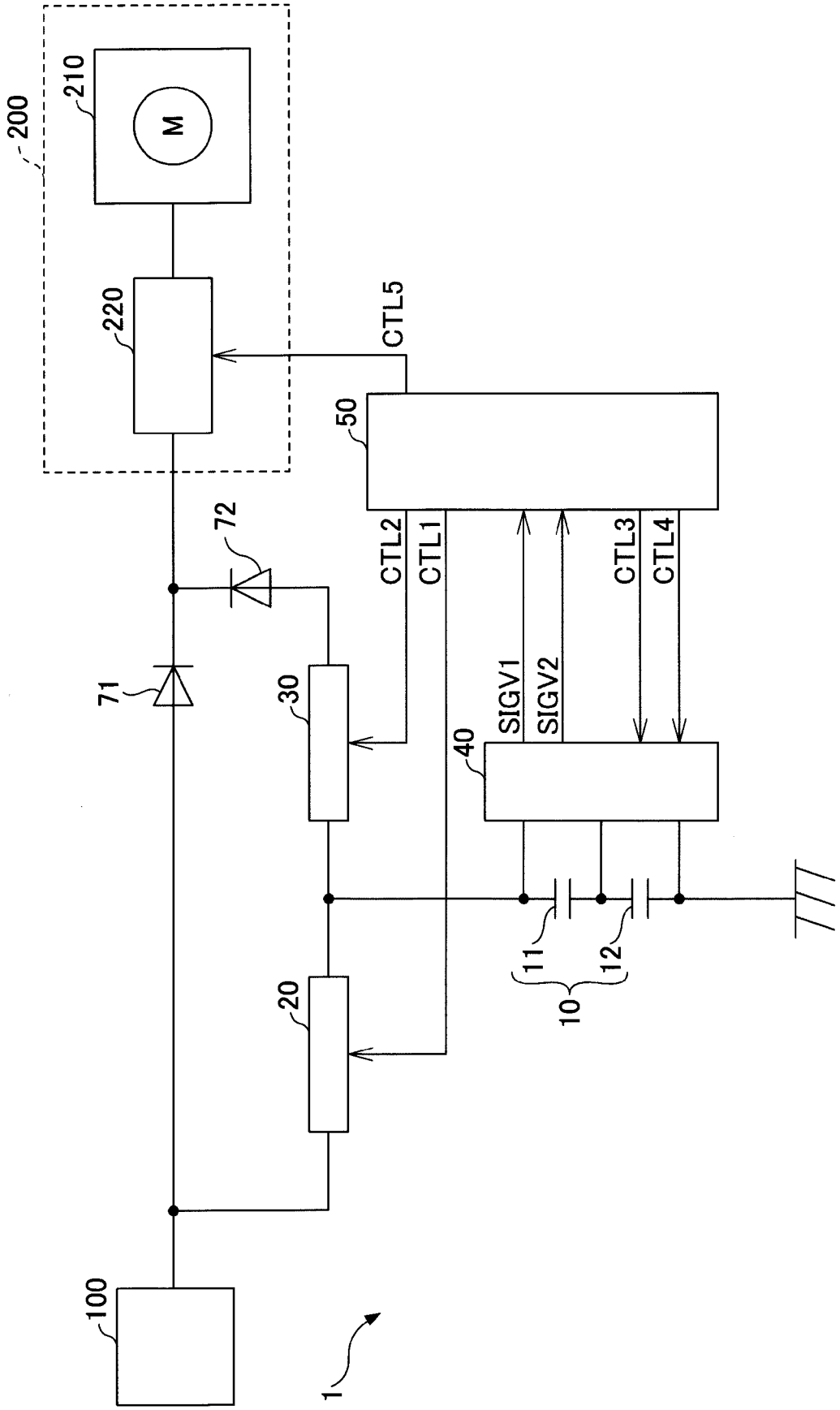
前記第１電圧値及び前記第２電圧値に基づいて、前記蓄電回路の等価直列抵抗値を算出する工程と、を備え、

第２処理として、

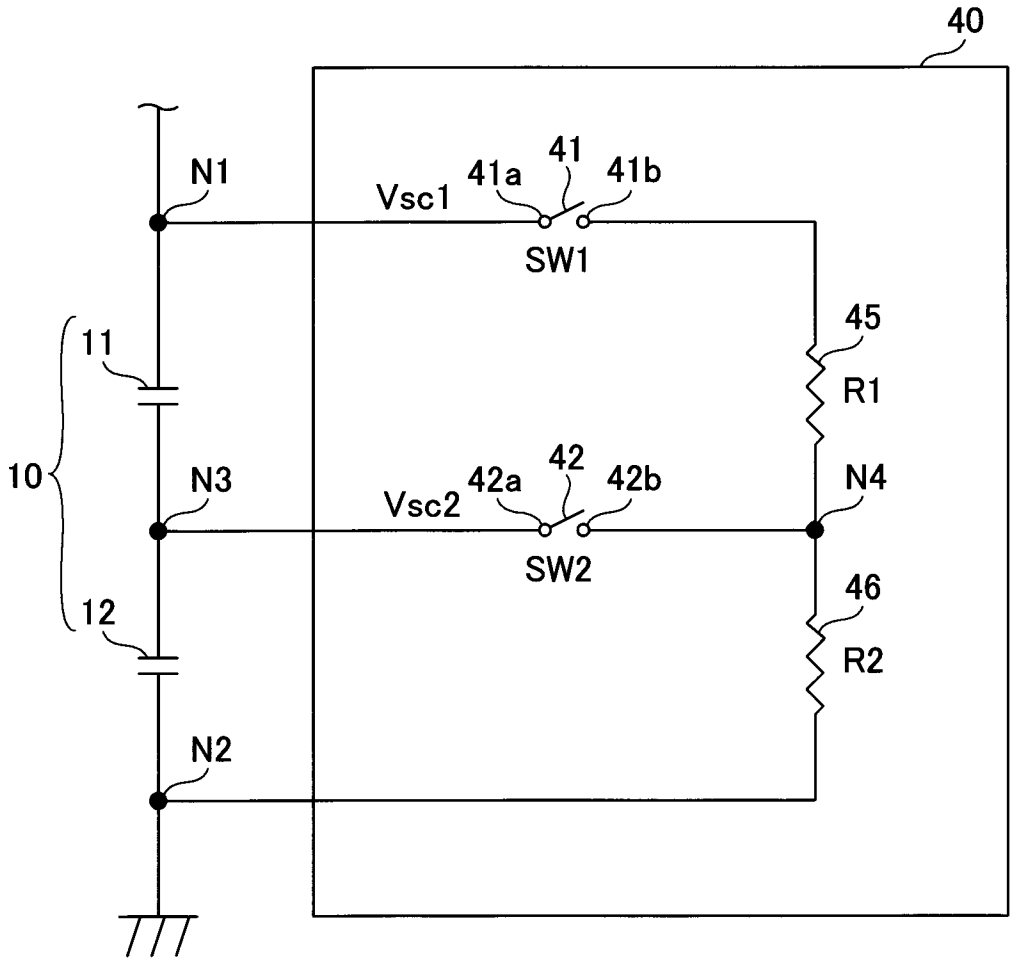
前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により接続し及び前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により接続する工程と、

所定の時間が経過した後に、前記第１端子と前記第２端子との間を前記第１スイッチ素子により開放し及び前記第３端子と前記第４端子との間を前記第２スイッチ素子により開放する工程と、を備える、予備電源装置の制御方法。

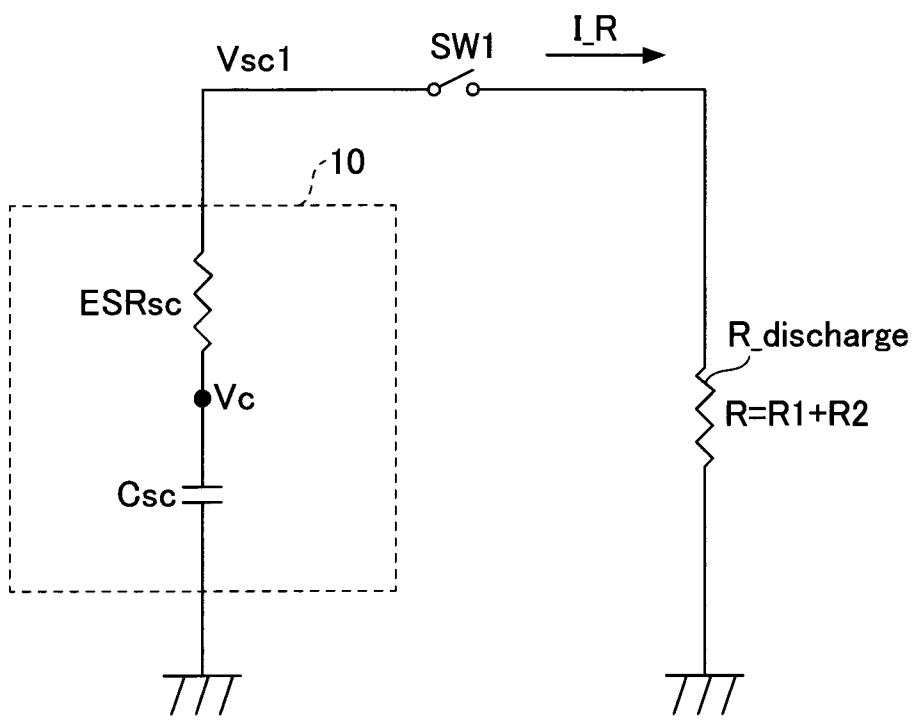
[図1]


200
210
M
220
CTL5
50
72
71
30
CTL2
CTL1
CTL3
CTL4
SIGV1
SIGV2
40
11
12
10
20
100
1

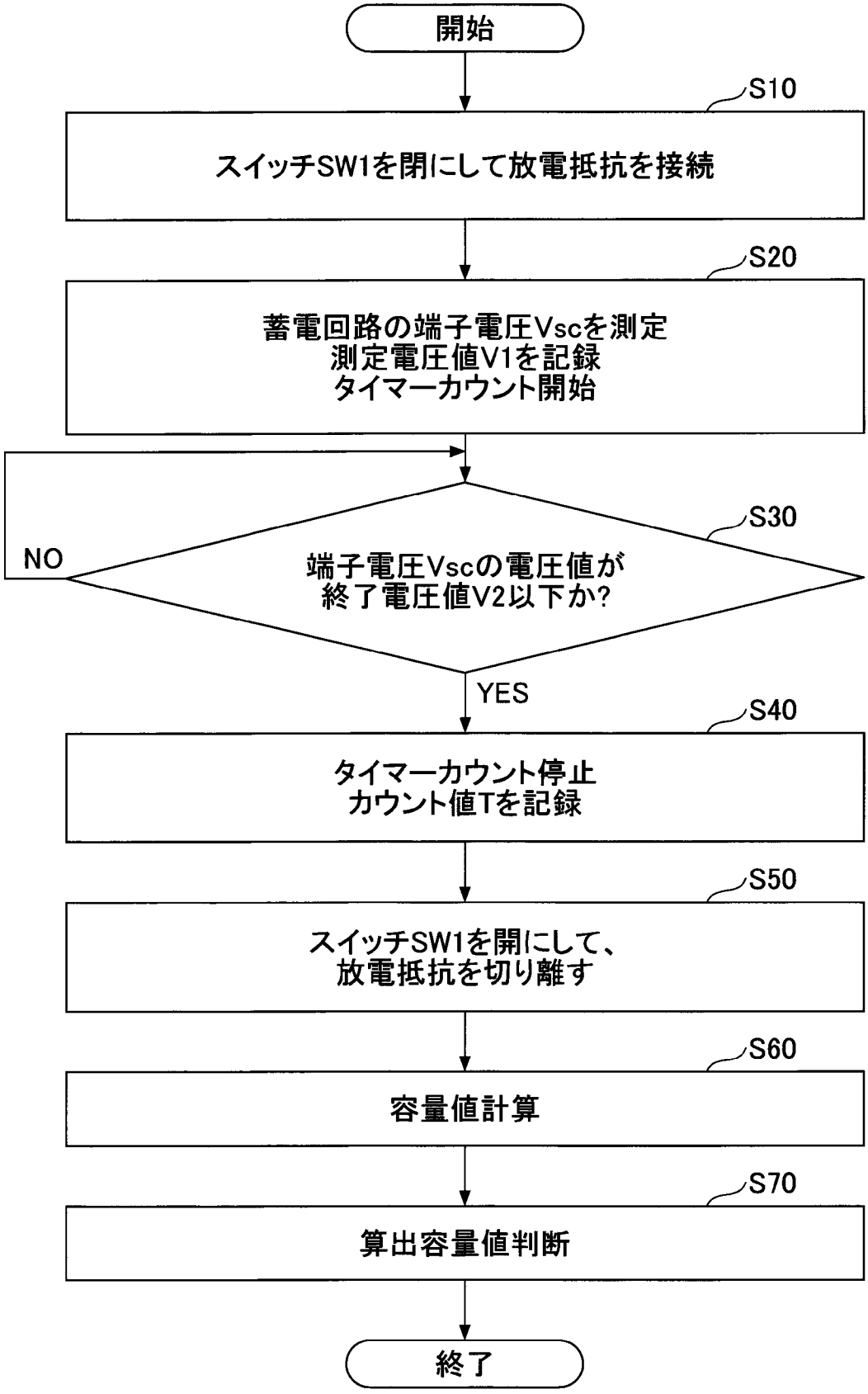
[図2]


40
N1
41
41a
41b
Vsc1
SW1
45
R1
11
10
N3
42
42a
42b
Vsc2
SW2
N4
46
R2
12
N2

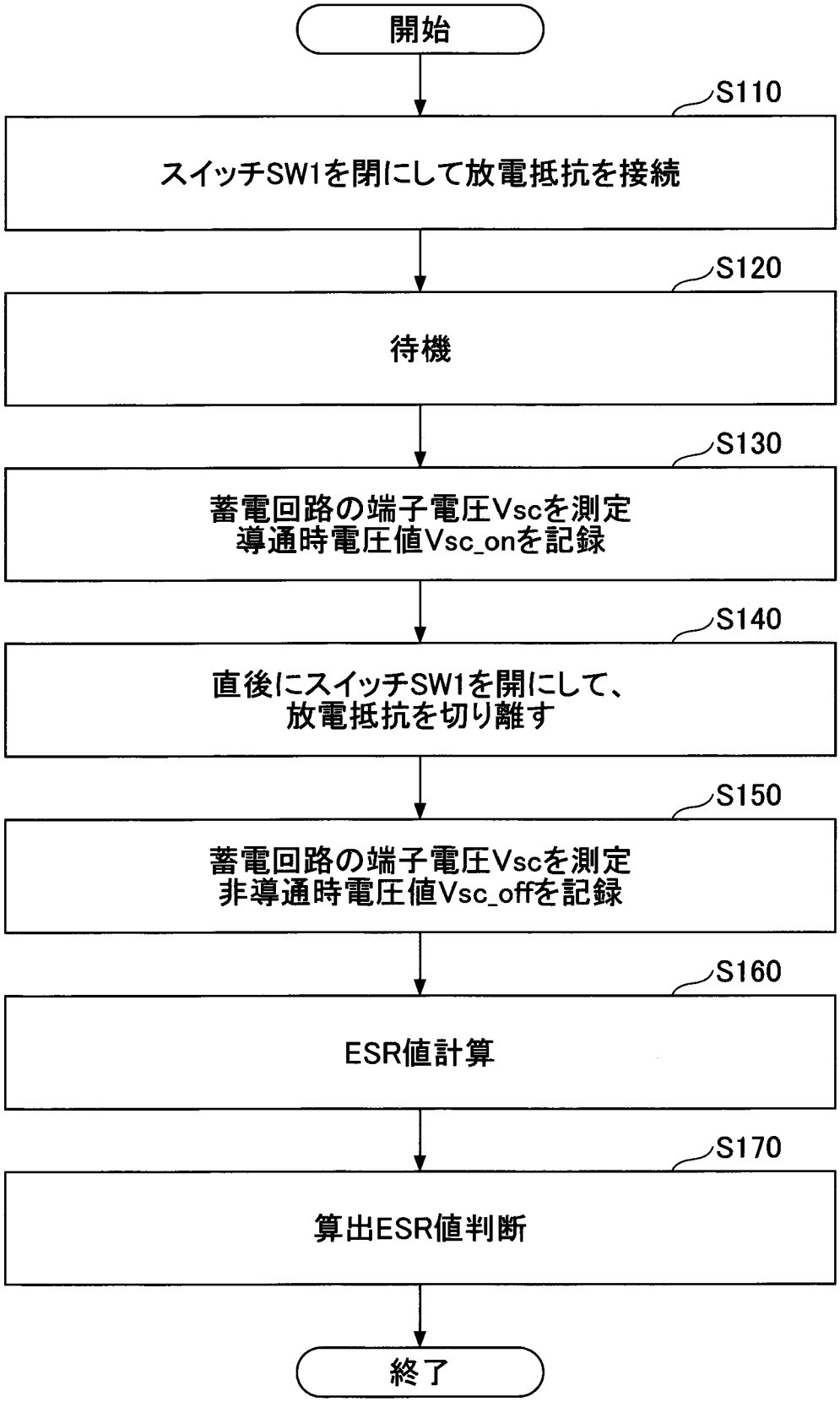
[図3]



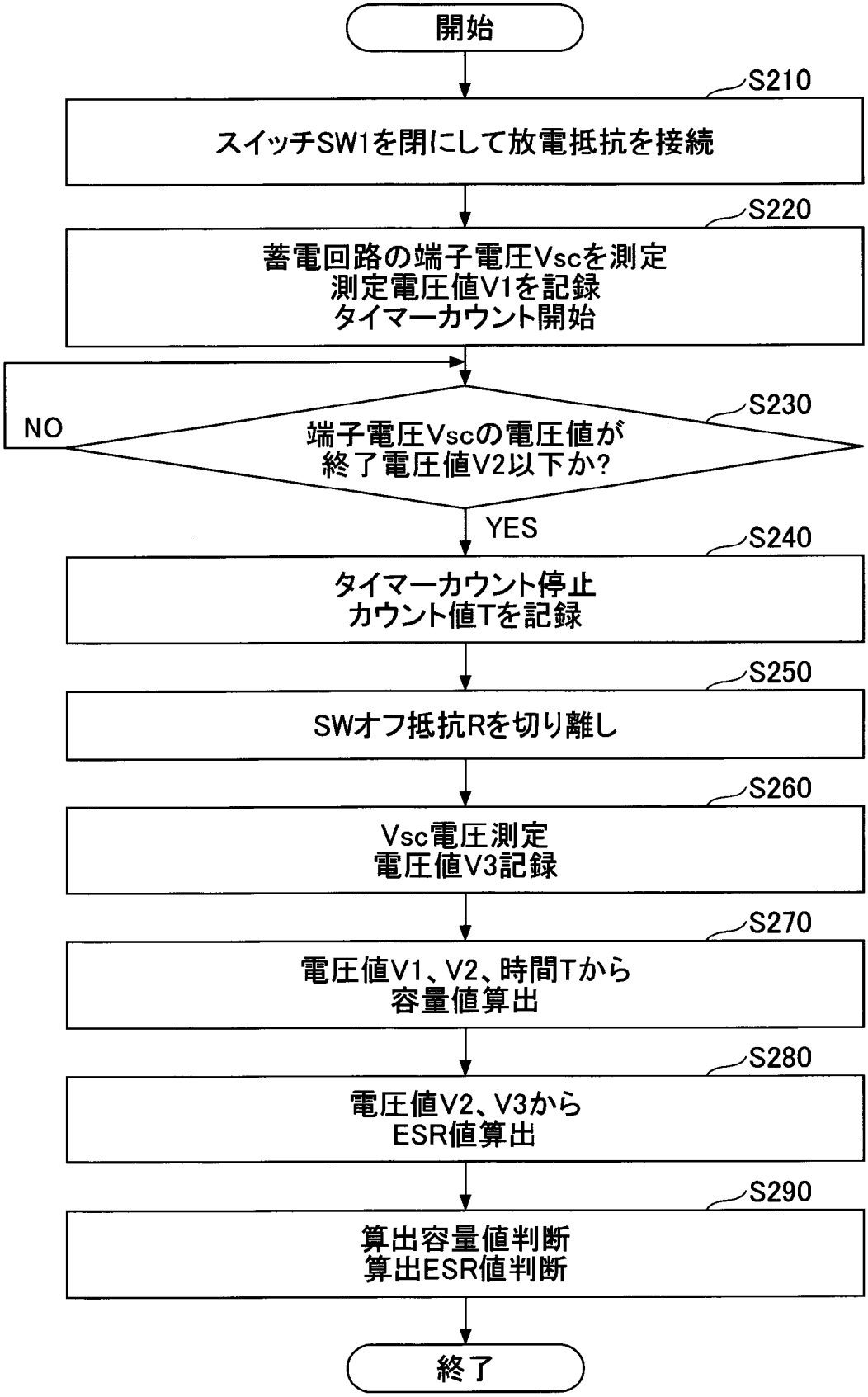
[図4]


開始
S10
スイッチSW1を閉にして放電抵抗を接続
S20
蓄電回路の端子電圧Vscを測定
測定電圧値V1を記録
タイマーカウント開始
S30
端子電圧Vscの電圧値が
終了電圧値V2以下か?
NO
YES
S40
タイマーカウント停止
カウント値Tを記録
S50
スイッチSW1を開にして、
放電抵抗を切り離す
S60
容量値計算
S70
算出容量値判断
終了

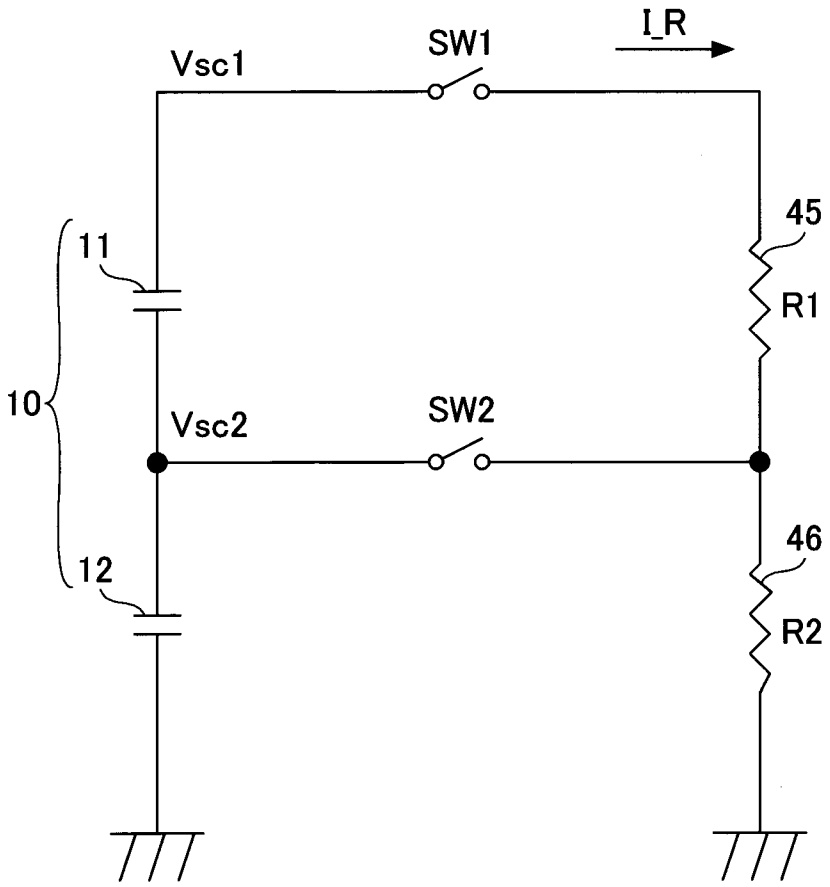
[図5]


開始
S110
スイッチSW1を閉にして放電抵抗を接続
S120
待機
S130
蓄電回路の端子電圧Vscを測定
導通時電圧値Vsc_onを記録
S140
直後にスイッチSW1を開にして、
放電抵抗を切り離す
S150
蓄電回路の端子電圧Vscを測定
非導通時電圧値Vsc_offを記録
S160
ESR値計算
S170
算出ESR値判断
終了

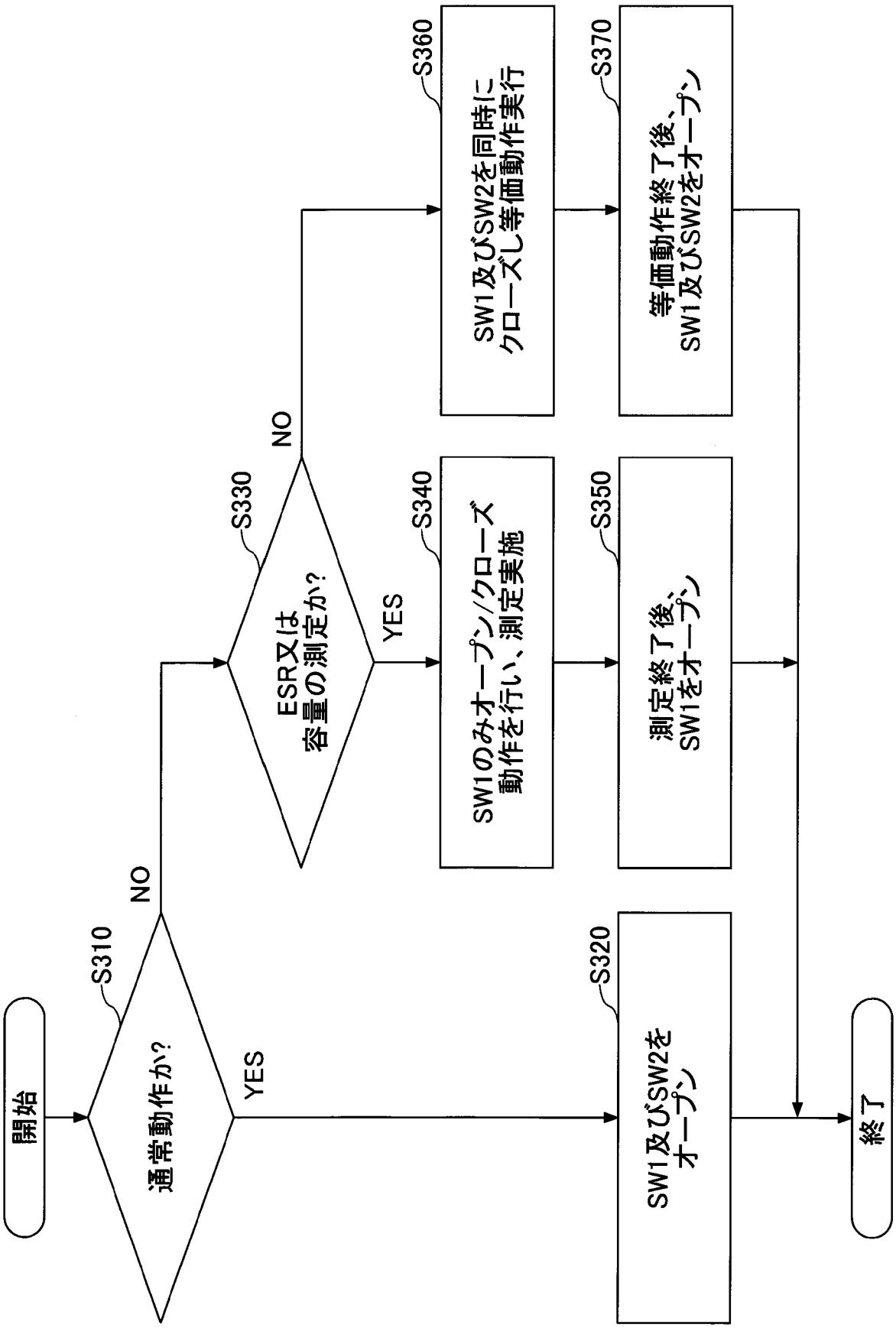
[図6]


開始
S210
スイッチSW1を閉にして放電抵抗を接続
S220
蓄電回路の端子電圧Vscを測定
測定電圧値V1を記録
タイマーカウント開始
S230
NO
端子電圧Vscの電圧値が
終了電圧値V2以下か?
YES
S240
タイマーカウント停止
カウント値Tを記録
S250
SWオフ抵抗Rを切り離し
S260
Vsc電圧測定
電圧値V3記録
S270
電圧値V1、V2、時間Tから
容量値算出
S280
電圧値V2、V3から
ESR値算出
S290
算出容量値判断
算出ESR値判断
終了

[図7]



[図8]


開始
S310
通常動作か?
NO
YES
S320
SW1及びSW2を
オープン
S330
ESR又は
容量の測定か?
NO
YES
S340
SW1のみオープン/クローズ
動作を行い、測定実施
S350
測定終了後、
SW1をオープン
S360
SW1及びSW2を同時に
クローズし等価動作実行
S370
等価動作終了後、
SW1及びSW2をオープン
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/014725

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 7/00(2006.01)i; ***H02J 7/34***(2006.01)i
FI: H02J7/00 Y; H02J7/34 B; H02J7/34 G

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; H02J7/34

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
A	JP 10-201091 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 31 July 1998 (1998-07-31) paragraphs [0029]-[0044], fig. 2	1-9
A	JP 2012-100517 A (TOSHIBA CORP.) 24 May 2012 (2012-05-24) paragraphs [0014]-[0036], fig. 1, 2	1-9
A	JP 2012-137341 A (TOSHIBA CORP.) 19 July 2012 (2012-07-19) paragraphs [0028]-[0034], fig. 1, 2, 5-7	1-9
A	JP 2014-187734 A (SUMITOMO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 02 October 2014 (2014-10-02) paragraphs [0074]-[0083], [0093]-[0119], fig. 4, 8	1-9
A	JP 2005-028908 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 03 February 2005 (2005-02-03) paragraphs [0024], [0037]-[0039], fig. 3, 4	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 May 2022	**07 June 2022**
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/JP2022/014725

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 10-201091 A	31 July 1998	(Family: none)	
JP 2012-100517 A	24 May 2012	(Family: none)	
JP 2012-137341 A	19 July 2012	US 2012/0161792 A1 paragraphs [0035]-[0041], fig. 1, 2, 5-7 US 2015/0280481 A1	
JP 2014-187734 A	02 October 2014	(Family: none)	
JP 2005-028908 A	03 February 2005	US 2005/0269870 A1 paragraphs [0031], [0052]-[0056], fig. 3, 4 EP 1529694 A1 CN 1701007 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/014725

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02J 7/00(2006.01)i; H02J 7/34(2006.01)i
FI: H02J7/00 Y; H02J7/34 B; H02J7/34 G

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; H02J7/34

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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
A	JP 10-201091 A (富士重工業株式会社) 31.07.1998 (1998-07-31) 段落[0029]-[0044],図2	1-9
A	JP 2012-100517 A (株式会社東芝) 24.05.2012 (2012-05-24) 段落[0014]-[0036],図1-2	1-9
A	JP 2012-137341 A (株式会社東芝) 19.07.2012 (2012-07-19) 段落[0028]-[0034],図1-2,5-7	1-9
A	JP 2014-187734 A (住友建機株式会社) 02.10.2014 (2014-10-02) 段落[0074]-[0083],[0093]-[0119],図4,8	1-9
A	JP 2005-028908 A (松下電器産業株式会社) 03.02.2005 (2005-02-03) 段落[0024],[0037]-[0039],図3-4	1-9

☐ 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	国際調査報告の発送日
23.05.2022	07.06.2022

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）
大手　昌也 5T 5091
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/JP2022/014725

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 10-201091 A	31.07.1998	（ファミリーなし）	
JP 2012-100517 A	24.05.2012	（ファミリーなし）	
JP 2012-137341 A	19.07.2012	US 2012/0161792 A1 段落[0035]-[0041],図1-2, 5-7 US 2015/0280481 A1	
JP 2014-187734 A	02.10.2014	（ファミリーなし）	
JP 2005-028908 A	03.02.2005	US 2005/0269870 A1 段落[0031],[0052]-[0056], 図3-4 EP 1529694 A1 CN 1701007 A	