

(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  
2015年12月10日(10.12.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/186282 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02J 3/32 (2006.01) H02J 9/06 (2006.01)  
H02J 7/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/001492
- (22) 国際出願日: 2015年3月18日(18.03.2015)
- (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 2014-114705 2014年6月3日(03.06.2014) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 菅野 直之 (SUGENO, Naoyuki); 〒9630531 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1-1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内 Fukushima (JP). 吉田 宏昭 (YOSHIDA, Hiroaki); 〒9630531 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1-1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内 Fukushima (JP). 佐藤 和三 (SATO, Kazumi); 〒9630531 福島県郡山

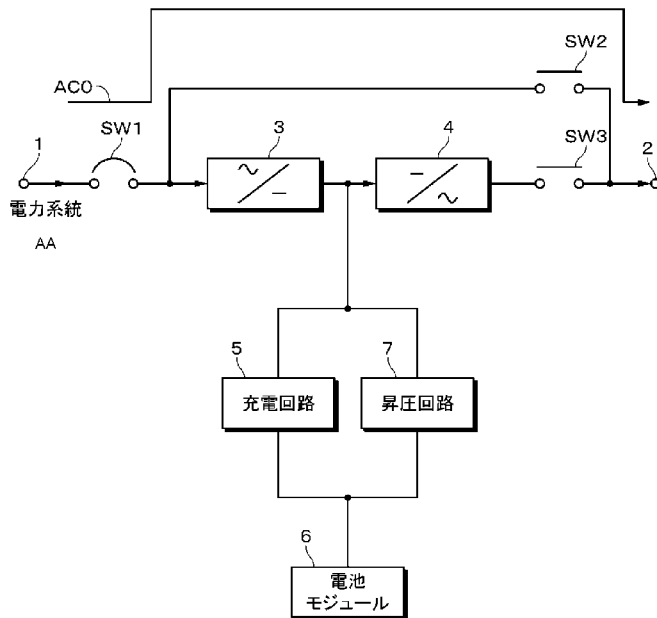
市日和田町高倉字下杉下1-1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内 Fukushima (JP). 梅津 浩二 (UMETSU, Koji); 〒9630531 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1-1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内 Fukushima (JP).

- (74) 代理人: 杉浦 正知, 外 (SUGIURA, Masatomo et al.); 〒1710022 東京都豊島区南池袋1-1-1 カドラービル402 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICAL POWER-SUPPLYING DEVICE AND METHOD FOR SUPPLYING ELECTRICAL POWER

(54) 発明の名称: 電力供給装置および電力供給方法



- 5 Charging circuit
- 6 Cell module
- 7 Booster circuit
- AA Electrical power system

(57) Abstract: The present invention is an electrical power-supplying device in which the possibility that momentary power failure will occur is reduced. This electrical power-supplying device is provided with an electrical storage module (6), a DC-AC inverter (4) for converting the output of the electrical storage module (6) into alternating current electrical power, a bypass circuit for directly transmitting the alternating current electrical power, and a controller for switching between an electrical discharge mode for supplying the output of the DC-AC inverter (4) to a load and a bypass mode for outputting the output of the bypass circuit to the load. In addition, a threshold value for switching between the electrical discharge mode and the bypass mode is set to a range with which it is possible to produce an output when the electrical storage module is electrically overloaded.

(57) 要約: 本発明は、瞬停の生じるおそれを低くした電力供給装置である。本発明の電力供給装置は、蓄電モジュール6と、前記蓄電モジュール6の出力を交流電力へ変換するDC-ACインバータ4と、前記交流電力を直送するバイパス回路と、前記DC-ACインバータ4の出力を負荷に供給する放電モードと、前記バイパス回路の出力を負荷に出力するバイパスモードとを切り換えるコントローラとを備える。そして、前記放電モードと前記バイパスモードとを切り換えるためのしきい値は、前記蓄電モジュールが過負荷状態で出力できる範囲に設定される。



WO 2015/186282 A1

ロシア (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))

## 明 細 書

発明の名称：電力供給装置および電力供給方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、外部電力系統と電池モジュールの出力電力とを利用することが可能な電力供給装置および電力供給方法に関する。

### 背景技術

[0002] 外部電力系統（商用電源、グリッド等と称される）の電力供給量が事故等によって減少したり、電力需要量が季節的に増加したりすると、電力供給量に対して電力需要量が大きくなり、突発的な停電のおそれが生じることがある。それ以外にも、集中豪雨、落雷などの災害により停電になることが想定される。

[0003] 従来では、コンピュータや周辺機器に対して停電等の電力障害が発生した時に、電力を供給する無停電電源装置(Uninterruptable Power Supply:以下、UPSと適宜称する)を用いることが知られている。しかしながら、従来のUPSは、短時間の停電に対して有効であり、コンピュータ、周辺機器に対して一時的に電力を供給する程度のものであった。したがって、大規模で、且つ長時間の停電の発生時に家庭内の電力を供給するには不十分であった。さらに、UPSは、停電時に動作するもので、例えば家庭における外部電力系統の使用量を低減する用途には使用できない問題があった。

[0004] 最近では、より大きな容量の家庭用の蓄電装置が実用化されている。家庭用の蓄電装置を活用することによって、停電時の電力供給を確保し、外部電力系統の電力需要量、電力使用量を削減することが可能である。例えば外部電力系統からの交流電力の供給を減少させ、不足する電力を蓄電装置によって補うことが考えられる（下記の特許文献1参照）。さらに、家庭内の電力需要が増加し、電力供給事業者との間の契約している契約電力を超え、ブレーカーが作動して電力が遮断されるおそれが生じる。そのような場合に、蓄電装置の出力電力を供給することによって、契約電力を超えるような事態を

回避することができる。

- [0005] 電池モジュールの直流出力を交流電源に変換するために、通常、DC-ACインバータが使用される。UPSの場合、UPSに接続することができる負荷（機器）の最大値が定格容量として規定されている。さらに、UPSが備える電池モジュールの容量（V/Ah）が規定されている。例えばDC12V/7.2Ahの表記は、DC12V/7.2Aを1時間流し続けることを表している。
- [0006] 過負荷に対しては、保護が働くようになされる。過負荷は、負荷率が100%を超えることである。負荷率とは、UPSの定格出力容量に対する負荷容量の比率のことである。通常の動作は、負荷率が100%以下の範囲の動作である。停電時のバックアップ時間は、負荷率が低いほど長いものとなる。一般的に、予想される負荷を考慮してUPSの定格容量が設定されている。しかしながら、最近の家庭においては、電磁調理器等の大消費電力機器の使用の可能性が増加しており、過負荷が発生する可能性が増えている。
- [0007] 過負荷に対する保護動作の一例としてバイパス回路を使用するものがある。バイパス回路は、UPSシステムの代わりに系統交流電力を負荷に直送するために設けられている。過負荷に対する保護に加えて、バイパス回路は、メンテナンス時にも使用される。
- [0008] UPSに備えられている電池モジュールには、過大な放電電流によってバッテリーがダメージを受けることを防止するために、放電電流を遮断するための半導体スイッチング素子（例えばFET(Field Effect Transistor)が接続されている。さらに、過大な放電電流が流れる場合には、ヒューズが溶断するような構成とされている。

### 先行技術文献

### 特許文献

- [0009] 特許文献1：特開2013-233070号公報

### 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0010] 従来のUPS等では、DC-ACインバータの過負荷耐量、瞬時過負荷耐量を考慮して過負荷保護対策を行うようにしている。しかしながら、電池モジュールの過電流保護についての考慮がされていないことに起因して、瞬停が発生してしまう問題があった。

[0011] したがって、本開示の目的は、電池モジュールの過電流保護を考慮して過負荷保護を行うことによって、瞬停の生じるおそれを低くすることができる電力供給装置および電力供給方法を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0012] 上述した課題を解決するために、本開示は、蓄電モジュールと、蓄電モジュールの出力を交流電力へ変換するDC-ACインバータと、交流電力を直送するバイパス回路と、DC-ACインバータの出力を負荷に供給する放電モードとバイパス回路の出力を負荷に供給するバイパスモードとを切り換えるコントローラとを備え、

放電モードとバイパスモードとを切り換えるためのしきい値が蓄電モジュールが過負荷状態で出力できる範囲に設定される電力供給装置である。

[0013] 本開示は、蓄電モジュールと、蓄電モジュールの出力を交流電力へ変換するDC-ACインバータと、交流電力を直送するバイパス回路と、DC-ACインバータの出力を負荷に供給する放電モードとバイパス回路の出力を負荷に供給するバイパスモードとを切り換えるコントローラとを備える電力供給装置による電力供給方法において、

放電モードとバイパスモードとを切り換えるためのしきい値を蓄電モジュールが過負荷状態で出力できる範囲に設定する電力供給方法である。

## 発明の効果

[0014] 少なくとも一つの実施形態によれば、蓄電モジュールの出力が可能な状態でバイパスモードへの切り換えがなされるので、切り換え時に電力供給が断たれることによる瞬停を防止することができる。なお、ここに記載された効

果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であっても良い。

### 図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本開示による電力供給装置の一実施の形態のブロック図である。
- [図2]本開示の一実施の形態の第1の動作モードの説明に使用するブロック図である。
- [図3]本開示の一実施の形態の第2の動作モードの説明に使用するブロック図である。
- [図4]本開示の一実施の形態の第3の動作モードの説明に使用するブロック図である。
- [図5]本開示の一実施の形態の第4の動作モードの説明に使用するブロック図である。
- [図6]本開示の一実施の形態の第5の動作モードの説明に使用するブロック図である。
- [図7]本開示の一実施の形態の動作説明に使用するフローチャートである。
- [図8]本開示の一実施の形態の過負荷保護動作の説明に使用するグラフである。
- 。
- [図9]本開示の一実施の形態の過負荷保護動作の説明に使用するグラフである。
- 。
- [図10]本開示の電力供給装置の応用例のブロック図である。

### 発明を実施するための形態

- [0016] 以下、本開示の実施の形態について説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、本開示の好適な具体例であり、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本開示の範囲は、以下の説明において、特に本開示を限定する旨の記載がない限り、これらの実施の形態に限定されないものとする。

本開示の説明は、以下の順序にしたがってなされる。

<1. 一実施の形態>

<2. 応用例>

### < 3. 変形例 >

#### [0017] < 1. 一実施の形態 >

##### 「電力供給装置の構成」

図 1 を参照して本開示による電力供給装置（電源システム）について説明する。電力供給者の発電所にて発電した電力が図示しない送電網、配電網を介して家庭の電力量計に供給され、電力量計から図 1 における外部電力系統（商用電力）入力端子 1 に交流電力が供給される。なお、家庭における電力制御について説明するが、家庭に限らず、複数の家（コミュニティー）、ビル、工場等の電力供給の面で区画されたエリアであれば、本開示を適用することができる。

[0018] 一般的に、屋外の配電線から引き込み線を通じて建物内に電力線が導入され、電力線が電力メータに接続される。電力メータの出力側に分電盤が接続される。分電盤からの屋内配線に対して電気機器が接続される。例えば本開示による電力供給装置は、電力メータと分電盤との間に設けられる。一般的な住宅の場合、単相 3 線式であり、中央の中性線と 2 本の電圧線の 3 本の電線を使用する。中性線と一方の電圧線を利用して 100V の電圧を利用でき、2 つの電圧線を利用して 200V の電圧を利用できる。なお、本開示は、2 線式に対しても適用できる。

[0019] 商用電力がスイッチ SW 1 および SW 2 を介して交流電力供給端子 2 に供給される。スイッチ SW 1 が分電盤のブレーカの場合もある。交流電力供給端子 2 に対して屋内電力網が接続される。例えば図示しないが、交流電力が配電盤（分電盤を含む）に供給され、配電盤から導出された電力線およびコンセントを通じて電子機器群の各電子機器に対して電力が供給される。通常、一つのコンセントに接続される電子機器の最大電力が 1500W と規定されている。電子機器群の例は、空調装置、冷蔵庫、照明器具、洗濯機、テレビジョン受信機等である。

[0020] 商用電力がスイッチ SW 1 を介して AC-DC コンバータ 3 に供給される。AC-DC コンバータ 3 は、商用電力から直流電力を形成する。AC-D

Cコンバータ3の出力直流電力がDC-ACインバータ4に供給される。DC-ACインバータ4は、商用電力と同様のレベル、位相および周波数の交流電力を形成する。DC-ACインバータ4の出力交流電力がスイッチSW3を介して交流電力供給端子2に取り出される。スイッチSW1, SW2, SW3は、コントロール信号によってオン/オフが制御されるものである。

[0021] AC-DCコンバータ3の出力側とDC-ACインバータ4の入力側との間に充電回路5を介して蓄電装置例えば電池モジュール6が接続される。電池モジュール6として、例えば8本の円筒状リチウムイオン二次電池を並列接続して電池ブロックを構成し、16個の電池ブロックを直列接続して共通のケース内に収納した構成を使用することができる。電池モジュール6に限らず、電気二重層、大容量キャパシタ等からなる蓄電装置を使用しても良い。AC-DCコンバータ3の出力直流電力が充電回路5を通じて電池モジュール6を充電する。なお、電池モジュール6として、定置型に限らず、電動車両で使用されるものでも良い。

[0022] 電池モジュール6の出力直流電力が放電回路としての昇圧回路7を介してDC-ACインバータ4に供給される。昇圧回路7は、電池モジュール6の出力直流電圧を昇圧するものである。昇圧回路7によって、より高い電圧をDC-ACインバータ4に入力することができる、DC-AC変換の効率を向上させることができる。昇圧回路7としては、例えばDC-DCコンバータを使用することができる。なお、昇圧回路7を設けることは、必須ではなく、電池モジュール6の放電路を設ければ良い。

[0023] 電源システムを制御するためのコントローラ8が設けられている。コントローラ8は、主として電池モジュール6の充放電を制御するためのBMU（バッテリマネージメントユニット）9と、負荷側の情報を受け取り、動作モード切り換えのためのコントロール信号を生成するEMU（エネルギーマネージメントユニット）10とを有する。BMU9とEMU10のそれぞれには、マイクロコントロールユニットが含まれ、BMU9とEMU10の間で通信がなされる。



[0024] BMU 9は、電池モジュール6の状態（残容量、電池電圧、電池温度等）を監視し、適切な充放電動作が行われるように、充電回路5および昇圧回路7を制御する。BMU 9が取得した電池モジュール6の残容量の情報は、EMU 10に伝送され、EMU 10の動作モードの切り換えに使用される。EMU 10がスイッチSW1, SW2, SW3を制御し、AC-DCコンバータ3およびDC-ACインバータ4を制御する。なお、これらの回路に対する制御は、例えば回路の動作電源のオン/オフによってなされる。

[0025] EMU 10に対しては、ピークシフト指令が供給される。ピークシフト指令は、屋内における消費電力の合計電力（負荷電力）が比較的高くなる時間帯において自動的に発生する。ユーザの設定した時間帯においてピークシフト指令が発生するようにしても良い。さらに、屋内電力を監視するモニタリング部を設け、屋内電力が所定電力を超えそうとなるとピークシフト指令が発生するようにしても良い。一例として、事業者と契約している契約電力を屋内電力が超えるおそれが発生すると、ピークシフト指令が発生する。さらに、電力事業会社が発生する電力制限指令に応じてピークシフト指令が発生することも可能である。なお、本例では、BMU 9およびEMU 10が別々の構成として記載されているが、これらを一つのマイクロコンピュータ等で実現し、一体化しても良い。

[0026] 「動作モード」

本開示においては、コントローラ8の制御によって、下記の動作モード（運転モード）が可能とされている。

第1の動作モード：図2に示すように、AC-DCコンバータ3およびDC-ACインバータ4を通して形成される商用電力AC1のみが負荷に供給されると共に、AC-DCコンバータ3が出力する直流電源DC1によって電池モジュール6が充電される。スイッチSW1およびSW3がオンとされ、スイッチSW2がオフとされる。なお、スイッチSW2を含む経路は、バイパス回路（バイパス系統）である。定格の範囲内の動作時には、スイッチSW2がオフのままである。さらに、充電回路5がオンとされ、昇圧回路7

がオフとされる。このような第1の動作モードのことを充電優先モードと呼ぶ。

[0027] 第2の動作モード：図3に示すように、AC-DCコンバータ3およびDC-ACインバータ4を通して形成される商用電力AC1と、電池モジュール6の出力を昇圧し、DC-ACインバータ4によって形成する交流電力AC2とを混合する。混合は、AC-DCコンバータ3の出力側において、直流信号によってなされる。スイッチSW1およびSW3がオンとされ、スイッチSW2がオフとされる。さらに、充電回路5がオフとされ、昇圧回路7がオンとされる。このような第2の動作モードのことを放電優先混合モードと呼ぶ。

[0028] 第3の動作モード：図4に示すように、電池モジュール6の出力のみを使用する。電池モジュール6の出力を昇圧し、DC-ACインバータ4によって形成する交流電力AC2を交流電源出力とする。UPSと同様の動作を行うもので、停電時等に有効な動作モードである。停電時に限らず、夜間電力のような比較的安価な電力によって電池モジュール6を充電する場合にも、放電指令に応じて第3の動作モードの運転がなされる場合がある。スイッチSW1およびSW3がオンとされ、スイッチSW2がオフとされる。さらに、AC-DCコンバータ3および充電回路5がオフとされ、DC-ACインバータ4および昇圧回路7がオンとされる。このような第3の動作モードを放電優先モードと呼ぶ。

[0029] 第4の動作モード：図5に示すように、充電優先モードと、放電優先混合モードとが負荷電力に応じて両方存在する動作モードである。すなわち、予めしきい値電力が設定される。負荷電力がしきい値電力より少ない場合には、AC-DCコンバータ3およびDC-ACインバータ4を通して形成される商用電力AC1のみが負荷に供給されると共に、AC-DCコンバータ3の直流出力DC1によって電池モジュール6が充電される。負荷電力がしきい値電力以上の場合には、商用電力AC1と、電池モジュール6の出力を昇圧し、DC-ACインバータ4によって形成する交流電力AC2とを混合す

る。混合は、AC-DCコンバータ3の出力側において、直流信号によってなされる。スイッチSW1およびSW3がオンとされ、スイッチSW2がオフとされる。さらに、充電優先モードでは、充電回路5がオンとされ、昇圧回路7がオフとされる。放電優先混合モードでは、充電回路5がオフとされ、昇圧回路7がオンとされる。このような第4の動作モードをピークシフトモードと呼ぶ。

[0030] 第5の動作モード：図6に示すように、入力商用電力AC0をそのまま交流電力供給端子2に取り出す動作モードである。スイッチSW1およびSW2がオンとされ、スイッチSW3がオフとされる。各回路の動作状態は、オンとされている。このような第5の動作モードをバイパスモードと呼ぶ。何らかの異常が検出されると、自動的にバイパスモードに切り替わる。そして、異常が解消されると、元の動作モードに自動的に復帰する。

[0031] バイパスモードの変形として、電池モジュールの交換、ファンの点検等の保守のための保守バイパスモードが可能とされている。保守バイパスモードは、AC-DCコンバータ3、DC-ACインバータ4、充電回路5、昇圧回路7等の各部の電源をオフとして、入力商用電力AC0をそのまま交流電力供給端子2に取り出す動作モードである。

[0032] 「コントローラの制御」

上述の動作モードは、電池モジュール6の残量に応じてコントローラ8によって選択される。一例として上述した放電優先モードからバイパスモードに切り換える場合の処理について、図7のフローチャートを参照して説明する。

[0033] ステップST1：負荷電力値が判定される。負荷電力値 $P=0$ であれば、休止状態（ステップST2）となる。

ステップST3：電池残量が適正範囲かどうか調べられる。電池電圧Vが設定された最小値 $V_{min}$ と最大値 $V_{max}$ の間の値の場合は、適正と判定される。残量は、SOC(State of Charge)によって判定しても良い。

ステップST4：ステップST3において、 $V > V_{max}$ の場合には、適正

範囲か否かを検出回路の検出結果を参照して確認し、電池残量が適正範囲外にあればステップS T 5（充放電停止）に移行する。適正範囲の場合には、処理がステップS T 1に戻る。

ステップS T 5：ステップS T 4において、電圧残量が適正範囲でないと判定されると、電池モジュール6の充放電が停止される。

[0034] ステップS T 6：AC-DCコンバータ3およびDC-ACインバータ4が起動される。

ステップS T 7：電池モジュール6から電力を供給するか否かが判定される。電力供給を行わない場合、処理がステップS T 5（充放電の停止）に移る。

ステップS T 8：電池モジュール6から電力を供給すると判定されると、電池モジュール6から負荷に対して電力が供給される。

[0035] ステップS T 9：負荷電力値がしきい値T H 1より大か否かが判定される。すなわち、過負荷か否かが判定される。負荷電力値がしきい値T H 1以下の場合には、ステップS T 7（電池モジュール6から電力を供給するか否かの判定）に処理が戻り、電力供給が継続する。

ステップS T 10：ステップS T 9において、負荷電力値がしきい値T H 1より大と判定されると、バイパス回路（バイパスモード）へ切り換えられる。

ステップS T 11：バイパス回路（スイッチS W 2）を通じて商用電力が負荷に対して供給される。

[0036] ステップS T 12：負荷電力値がしきい値T H 2以下か否かが判定される。すなわち、過負荷でない定格動作の範囲内か否かが判定される。負荷電力値がしきい値T H 2より大の場合には、ステップS T 11（商用電力を供給）に処理が戻る。

ステップS T 13：ステップS T 12において、負荷電力値がしきい値T H 2以下と判定されると、電池モジュール6の残量が適正範囲か否かが判定される。残量が適正範囲内の場合、ステップS T 15において元の動作モー

ド（運転モード）に切り換えた後にステップST8（負荷電力の供給）に処理が戻る。

ステップST14：ステップST13において、電池モジュール6の残量が適正範囲でないと判定されると、休止する。

[0037] 上述したしきい値TH1は、放電優先モードからバイパスモードへの切り換えを行う場合の判定のしきい値であり、しきい値TH2は、バイパスモードから放電優先モードへ復帰する場合の判定のしきい値である。通常、しきい値 $TH1 > TH2$ とされている。

[0038] 図8を参照して電池モジュール6の出力特性の一例について説明する。図8の縦軸が時間（秒）であり、横軸が負荷電流（放電電流）である。負荷電流の単位は、Cである。1Cとは、公称容量値のセルを定電流放電して、1時間で放電終了となる電流値のことである。例えば2Ahの公称容量値のセルの場合、 $1C = 2A$ である。

[0039] 一般的なりチウムイオン二次電池をセルとして使用する電池モジュール6の場合、2C程度までの負荷電流は、通常出力の領域である。2C～3Cの範囲は、大電力出力の領域である。3Cを超える負荷電流は、過負荷領域である。過負荷領域において、電池モジュール6が数秒（例えば2～3秒）間、負荷電流を出力できる。さらに、4Cを超えてほぼ5Cまでの領域は、瞬間値最大出力の領域であり、出力できる時間が1秒以下となる。そして、負荷電流が5Cとなると、過電流保護が働き、保護用のFETがオフして負荷との接続が切り離される。この過電流保護によって、電池の過負荷による異常加熱を防止することができる。さらに、大きな負荷電流が流れるような異常状態では、ヒューズが遮断する。したがって、図8に示す特性の電池モジュール6を使用した場合、5Cより低い負荷電流であれば、短時間の出力が可能である。

[0040] 図9を参照して過負荷時の保護について説明する。図9の縦軸が時間（秒）であり、横軸が負荷率である。上述したように、負荷率とは、定格出力容量に対する負荷容量の比率のことである。定格範囲内の動作は、負荷率が1

00%以下の範囲の動作である。例えば定格出力が3.5 kWのDC-ACインバータ4が使用されている。DC-ACインバータ4の瞬時過負荷耐量が例えば6 kW（負荷率=170%）とされている。

[0041] 電池モジュール6は、負荷電流が3 C以上で過負荷領域となり、過負荷領域ではコントローラ8（BMU9）の過電流保護が働いて例えば2秒間で接続が遮断される。さらに、負荷電流が4 C以上で瞬間値最大出力の領域となり、保護用のFETによって遮断されるまで、1秒以下例えば0.5秒程度出力を供給することが可能とされている。すなわち、瞬間値最大出力の領域においても、0.5秒程度の間は、電池モジュール6が出力可能である。

[0042] 電池モジュール6の過電流保護を考慮しないで、DC-ACインバータ4の過負荷保護を考えれば、電池モジュール6が出力する放電優先モードからバイパスモードへの切替のしきい値を6 kWに設定すれば良い。電池モジュール6の過負荷保護（FET遮断）を考慮した場合には、図9で破線で示すように、例えば負荷率が142%（=5 kW）にモード切り換えのしきい値が設定される。このしきい値は、過負荷となっても、電池モジュール6の出力が例えば2秒間遮断されないと共に、DC-ACインバータ4の瞬時過負荷耐量より小さいので、瞬停を生じないでモード切り換えができる値である。

[0043] ここで、例えば家庭内で定格負荷から過負荷へ変化する状況について考えると、200V電子機器の場合では、インバータを有する機器が多いので、負荷の上昇が比較的緩やかである。一方、100V電子機器の場合には、コンセントに接続されて電源スイッチがオンとされると、急激に負荷が高くなる。コンセントの容量が一般的に1.5 kWとされているので、上述したように、負荷率=140%にしきい値を設定した場合には、負荷が急に増えた場合に対する余裕がなく、バイパスモードへ切り替わった場合に瞬停が発生するおそれがある。

[0044] したがって、本開示の一実施の形態では、（負荷率=128%=4.5 kW=6 kW-1.5 kW）にモード切り換えのしきい値TH1を設定する。

しきい値TH1を超える場合には、電池モジュール6によって短時間過度的に給電を行いながらバイパスモードに移行するので、過負荷状態でFETによって出力を遮断する前まで一時的に電流供給を可能とすることができるので、急激な負荷変動を許容できる。従来では、一旦電池モジュール6の出力が過電流保護によって遮断された後に交流電力を再度出力していたのとは異なり、電池モジュール6の出力の遮断が発生せず、電力供給の瞬断が生じない。このようなしきい値TH1の設定によって、急激な負荷変動が発生しても、確実に瞬停を防止することができる。

[0045] <2. 応用例>

「応用例としての住宅における蓄電システム」

本開示を住宅用の蓄電システムに適用した例について、図10を参照して説明する。例えば住宅101用の蓄電システム100においては、火力発電102a、原子力発電102b、水力発電102c等の集中型電力系統102から電力網109、情報網112、スマートメータ107、パワーハブ108等を介し、電力が蓄電装置103に供給される。これと共に、家庭内発電装置104等の独立電源から電力が蓄電装置103に供給される。蓄電装置103に供給された電力が蓄電される。蓄電装置103を使用して、住宅101で使用する電力が給電される。住宅101に限らずビルに関しても同様の蓄電システムを使用できる。

[0046] 住宅101には、発電装置104、電力消費装置105、蓄電装置103、各装置を制御する制御装置110、スマートメータ107、各種情報を取得するセンサー111が設けられている。各装置は、電力網109および情報網112によって接続されている。発電装置104として、太陽電池、燃料電池等が利用され、発電した電力が電力消費装置105および／または蓄電装置103に供給される。電力消費装置105は、冷蔵庫105a、空調装置105b、テレビジョン受信機105c、風呂105d等である。さらに、電力消費装置105には、電動車両106が含まれる。電動車両106は、電気自動車106a、ハイブリッドカー106b、電気バイク106c

である。

- [0047] 蓄電装置 103 は、二次電池またはキャパシタから構成されている。例えば、リチウムイオン電池によって構成されている。リチウムイオン電池は、定置型であっても、電動車両 106 で使用されるものでも良い。スマートメータ 107 は、商用電力の使用量を測定し、測定された使用量を、電力会社に送信する機能を備えている。電力網 109 は、直流給電、交流給電、非接触給電の何れか一つまたは複数を組み合わせても良い。蓄電装置 103 および制御装置 110 からなる電力供給装置に対して本開示を適用できる。
- [0048] 各種のセンサー 111 は、例えば人感センサー、照度センサー、物体検知センサー、消費電力センサー、振動センサー、接触センサー、温度センサー、赤外線センサー等である。各種センサー 111 により取得された情報は、制御装置 110 に送信される。センサー 111 からの情報によって、気象の状態、人の状態等が把握されて電力消費装置 105 を自動的に制御してエネルギー消費を最小とすることができる。さらに、制御装置 110 は、住宅 101 に関する情報をインターネットを介して外部の電力会社等に送信することができる。
- [0049] パワーハブ 108 によって、電力線の分岐、直流交流変換等の処理がなされる。制御装置 110 と接続される情報網 112 の通信方式としては、U A R T (Universal Asynchronous Receiver-Transceiver:非同期シリアル通信用送受信回路)等の通信インターフェースを使う方法、B l u e t o o t h (登録商標)、Z i g B e e、W i - F i 等の無線通信規格によるセンサーネットワークを利用する方法がある。B l u e t o o t h (登録商標)方式は、マルチメディア通信に適用され、一対多接続の通信を行うことができる。Z i g B e e は、I E E E (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.15.4 の物理層を使用するものである。I E E E 802.15.4 は、P A N (Personal Area Network) または W (Wireless) P A N と呼ばれる短距離無線ネットワーク規格の名称である。
- [0050] 制御装置 110 は、外部のサーバ 113 と接続されている。このサーバ 1



13は、住宅101、電力会社、サービスプロバイダーの何れかによって管理されていても良い。サーバ113が送受信する情報は、たとえば、消費電力情報、生活パターン情報、電力料金、天気情報、天災情報、電力取引に関する情報である。これらの情報は、家庭内の電力消費装置（たとえばテレビジョン受信機）から送受信しても良いが、家庭外の装置（たとえば、携帯電話機等）から送受信しても良い。これらの情報は、表示機能を持つ機器、たとえば、テレビジョン受信機、携帯電話機、PDA(Personal Digital Assistants)等に、表示されても良い。

[0051] 各部を制御する制御装置110は、CPU(Central Processing Unit)、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)等で構成され、この例では、蓄電装置103に格納されている。制御装置110は、蓄電装置103、家庭内発電装置104、電力消費装置105、各種センサー111、サーバ113と情報網112により接続され、例えば、商用電力の使用量と、発電量とを調整する機能を有している。なお、その他にも、電力市場で電力取引を行う機能等を備えていても良い。

[0052] 以上のように、電力が火力発電102a、原子力発電102b、水力発電102c等の集中型電力系統102のみならず、家庭内発電装置104（太陽光発電、風力発電）の発電電力を蓄電装置103に蓄えることができる。したがって、家庭内発電装置104の発電電力が変動しても、外部に送出する電力量を一定にしたり、または、必要なだけ放電するといった制御を行うことができる。例えば、太陽光発電で得られた電力を蓄電装置103に蓄えると共に、夜間は料金が安い深夜電力を蓄電装置103に蓄え、昼間の料金が低い時間帯に蓄電装置103によって蓄電した電力を放電して利用するといった使い方もできる。

[0053] なお、この例では、制御装置110が蓄電装置103内に格納される例を説明したが、スマートメータ107内に格納されても良いし、単独で構成されていても良い。さらに、蓄電システム100は、集合住宅における複数の家庭を対象として用いられてもよいし、複数の戸建て住宅を対象として用い

られてもよい。

[0054] なお、本開示は、以下のような構成も取ることができる。

(1)

蓄電モジュールと、

前記蓄電モジュールの出力を交流電力へ変換するDC-ACインバータと

、

前記交流電力を直送するバイパス回路と、

前記DC-ACインバータの出力を負荷に供給する放電モードと前記バイパス回路の出力を負荷に供給するバイパスモードとを切り換えるコントローラとを備え、

前記放電モードと前記バイパスモードとを切り換えるためのしきい値が前記蓄電モジュールが過負荷状態で出力できる範囲に設定される電力供給装置。

(2)

前記しきい値が前記DC-ACインバータの過負荷による出力遮断時のしきい値より小に設定される(1)に記載の電力供給装置。

(3)

前記蓄電モジュールが過負荷状態で出力できる範囲での出力時間が前記放電モードと前記バイパスモードとを切り換えるために必要な時間より長いものである(1)に記載の電力供給装置。

(4)

前記しきい値は、予想される急激な負荷変動を考慮してより低く設定される(1)に記載の電力供給装置。

(5)

蓄電モジュールと、前記蓄電モジュールの出力を交流電力へ変換するDC-ACインバータと、前記交流電力を直送するバイパス回路と、前記DC-ACインバータの出力を負荷に供給する放電モードと前記バイパス回路の出力を負荷に供給するバイパスモードとを切り換えるコントローラとを備える

電力供給装置による電力供給方法において、

前記放電モードと前記バイパスモードとを切り換えるためのしきい値を前記蓄電モジュールが過負荷状態で出力できる範囲に設定する電力供給方法。

(6)

前記しきい値が前記DC-ACインバータの過負荷による出力遮断時のしきい値より小に設定される(5)に記載の電力供給方法。

(7)

前記蓄電モジュールが過負荷状態で出力できる範囲での出力時間が前記放電モードと前記バイパスモードとを切り換えるために必要な時間より長いものである(5)に記載の電力供給方法。

(8)

前記しきい値は、予想される急激な負荷変動を考慮してより低く設定される(5)に記載の電力供給方法。

#### [0055] <3. 変形例>

以上、本開示の一実施の形態について具体的に説明したが、本開示は、上述の一実施の形態に限定されるものではなく、本開示の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。例えば、上述の実施形態において挙げた構成、方法、工程、形状、材料および数値などはあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる構成、方法、工程、形状、材料および数値などを用いてもよい。例えば上述した一実施の形態では、通常の運転モードからバイパスモードへ切り換わるひとつのしきい値TH1が設定されている。しかしながら、DC-ACインバータ4を構成する部品の過負荷耐量が低い場合には、しきい値としてより低い値を設定可能としても良い。例えば電池モジュール6が大電力出力可能な範囲のしきい値(図9における120%の値)も設定可能としても良い。さらに、複数のしきい値を設定可能とすると、より実用的な構成とできる。

#### 符号の説明

[0056] 1・・・外部交流電力(商用電力)入力端子

- 2 . . . 交流電源供給端子
- 3 . . . AC-D Cコンバータ
- 4 . . . DC-A Cインバータ
- 5 . . . 充電回路
- 6 . . . 電池モジュール
- 8 . . . コントローラ
- 9 . . . BMU
- 10 . . . EMU

## 請求の範囲

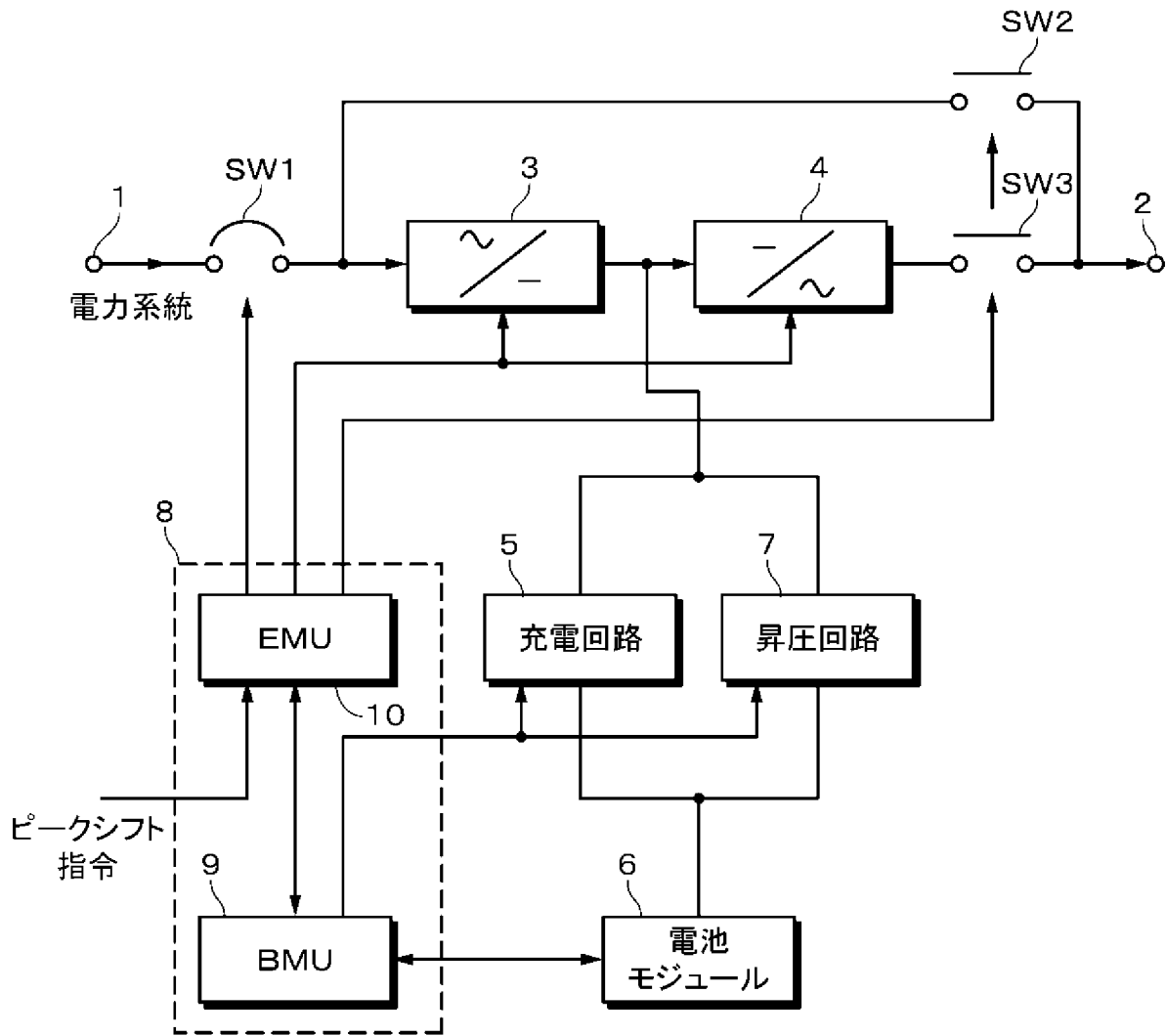
- [請求項1] 蓄電モジュールと、  
前記蓄電モジュールの出力を交流電力へ変換するDC-ACインバータと、  
前記交流電力を直送するバイパス回路と、  
前記DC-ACインバータの出力を負荷に供給する放電モードと前記バイパス回路の出力を負荷に供給するバイパスモードとを切り換えるコントローラとを備え、  
前記放電モードと前記バイパスモードとを切り換えるためのしきい値が前記蓄電モジュールが過負荷状態で出力できる範囲に設定される電力供給装置。
- [請求項2] 前記しきい値が前記DC-ACインバータの過負荷による出力遮断時のしきい値より小に設定される請求項1に記載の電力供給装置。
- [請求項3] 前記蓄電モジュールが過負荷状態で出力できる範囲での出力時間が前記放電モードと前記バイパスモードとを切り換えるために必要な時間より長いものである請求項1に記載の電力供給装置。
- [請求項4] 前記しきい値は、予想される急激な負荷変動を考慮してより低く設定される請求項1に記載の電力供給装置。
- [請求項5] 蓄電モジュールと、前記蓄電モジュールの出力を交流電力へ変換するDC-ACインバータと、前記交流電力を直送するバイパス回路と、前記DC-ACインバータの出力を負荷に供給する放電モードと前記バイパス回路の出力を負荷に供給するバイパスモードとを切り換えるコントローラとを備える電力供給装置による電力供給方法において、  
前記放電モードと前記バイパスモードとを切り換えるためのしきい値を前記蓄電モジュールが過負荷状態で出力できる範囲に設定する電力供給方法。
- [請求項6] 前記しきい値が前記DC-ACインバータの過負荷による出力遮断

時のしきい値より小に設定される請求項5に記載の電力供給方法。

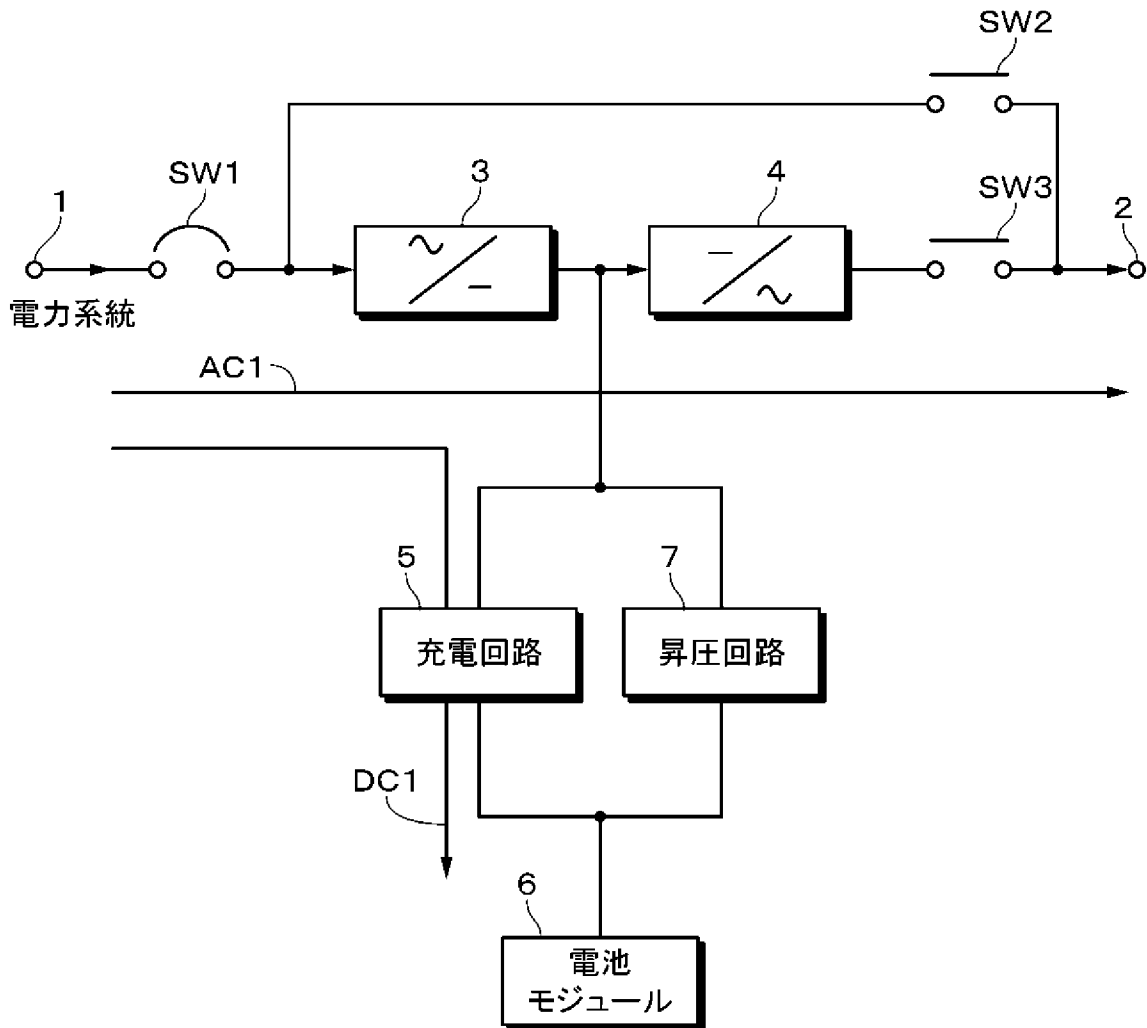
[請求項7] 前記蓄電モジュールが過負荷状態で出力できる範囲での出力時間が前記放電モードと前記バイパスモードとを切り換えるために必要な時間より長いものである請求項5に記載の電力供給方法。

[請求項8] 前記しきい値は、予想される急激な負荷変動を考慮してより低く設定される請求項5に記載の電力供給方法。

[図1]

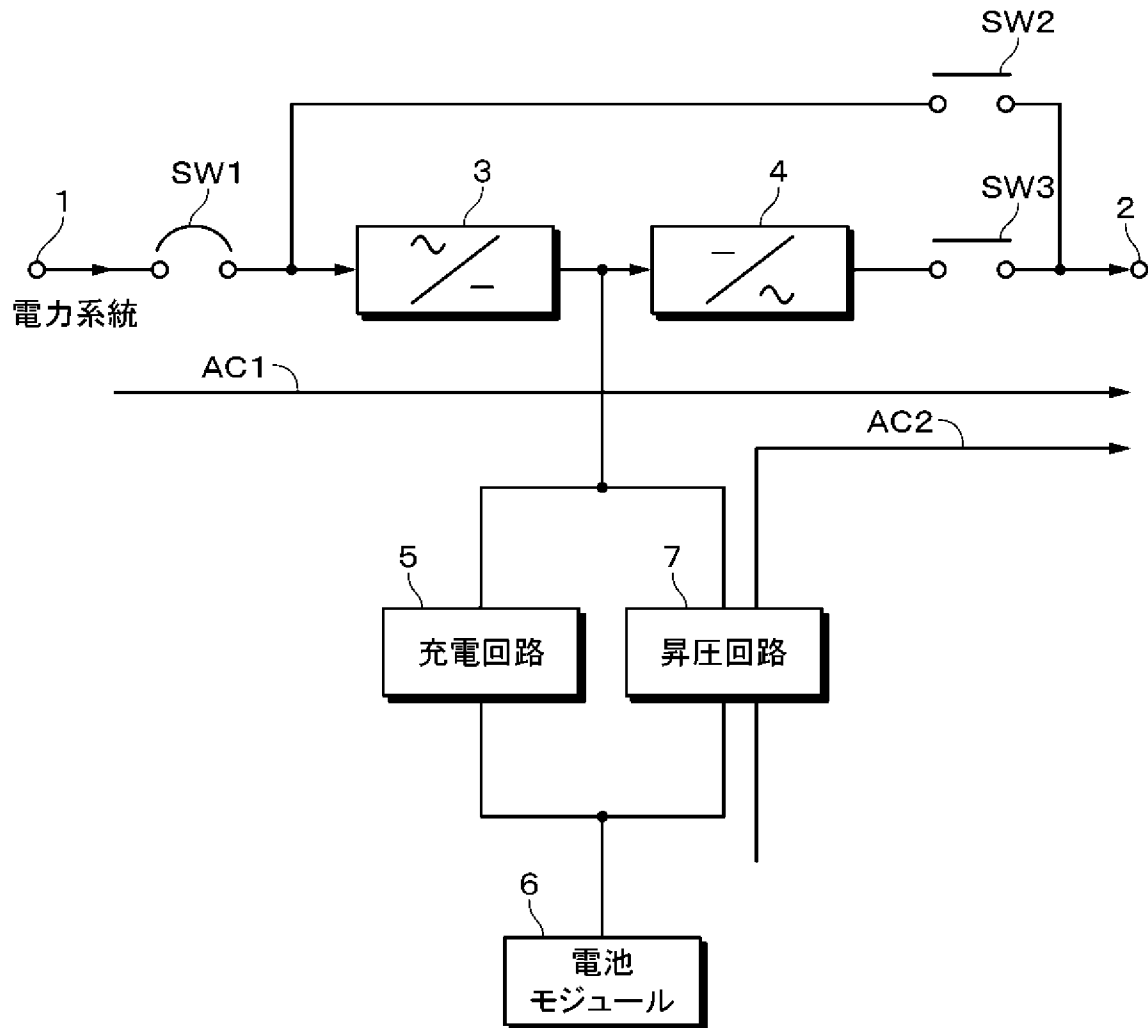


[図2]

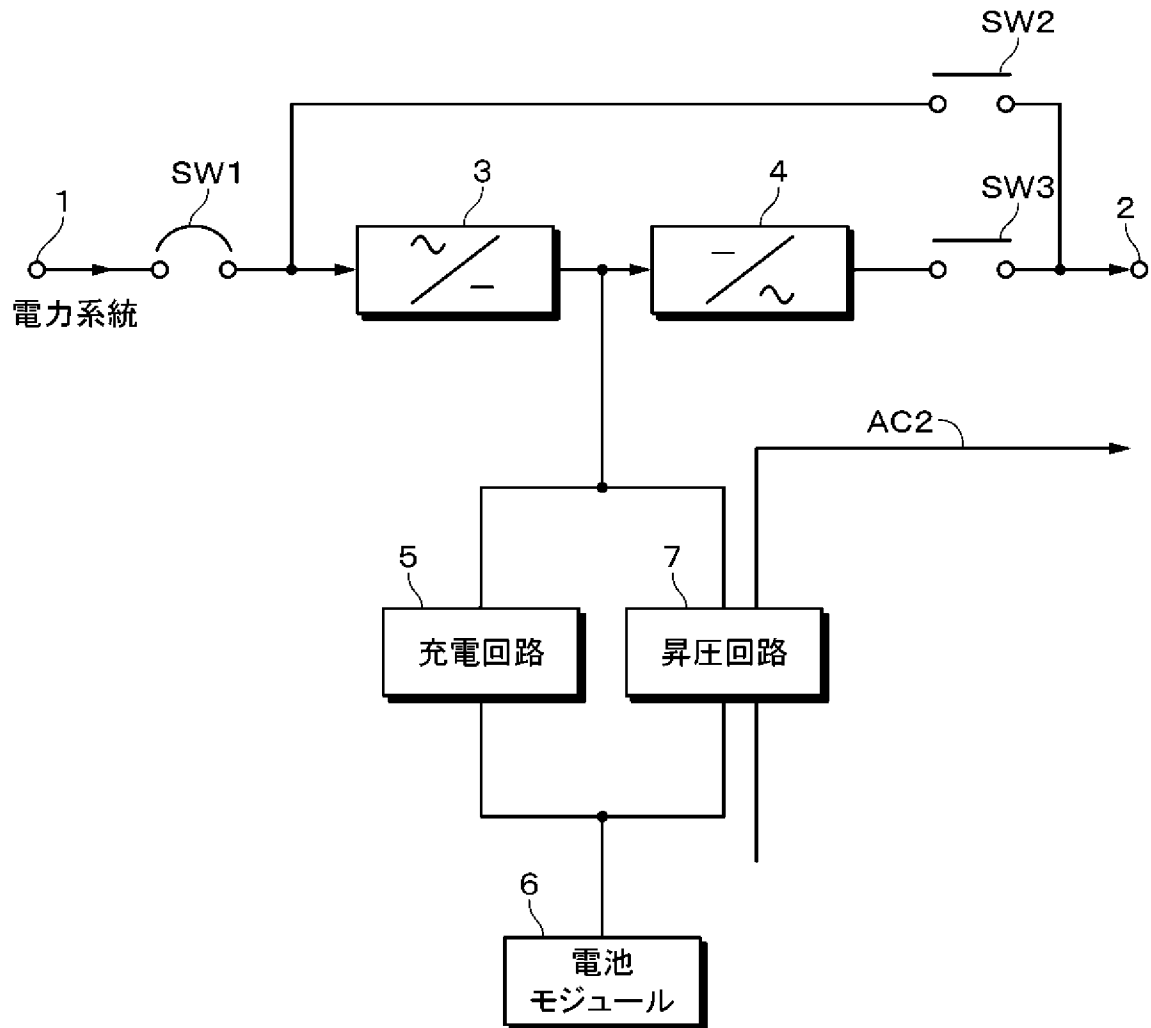




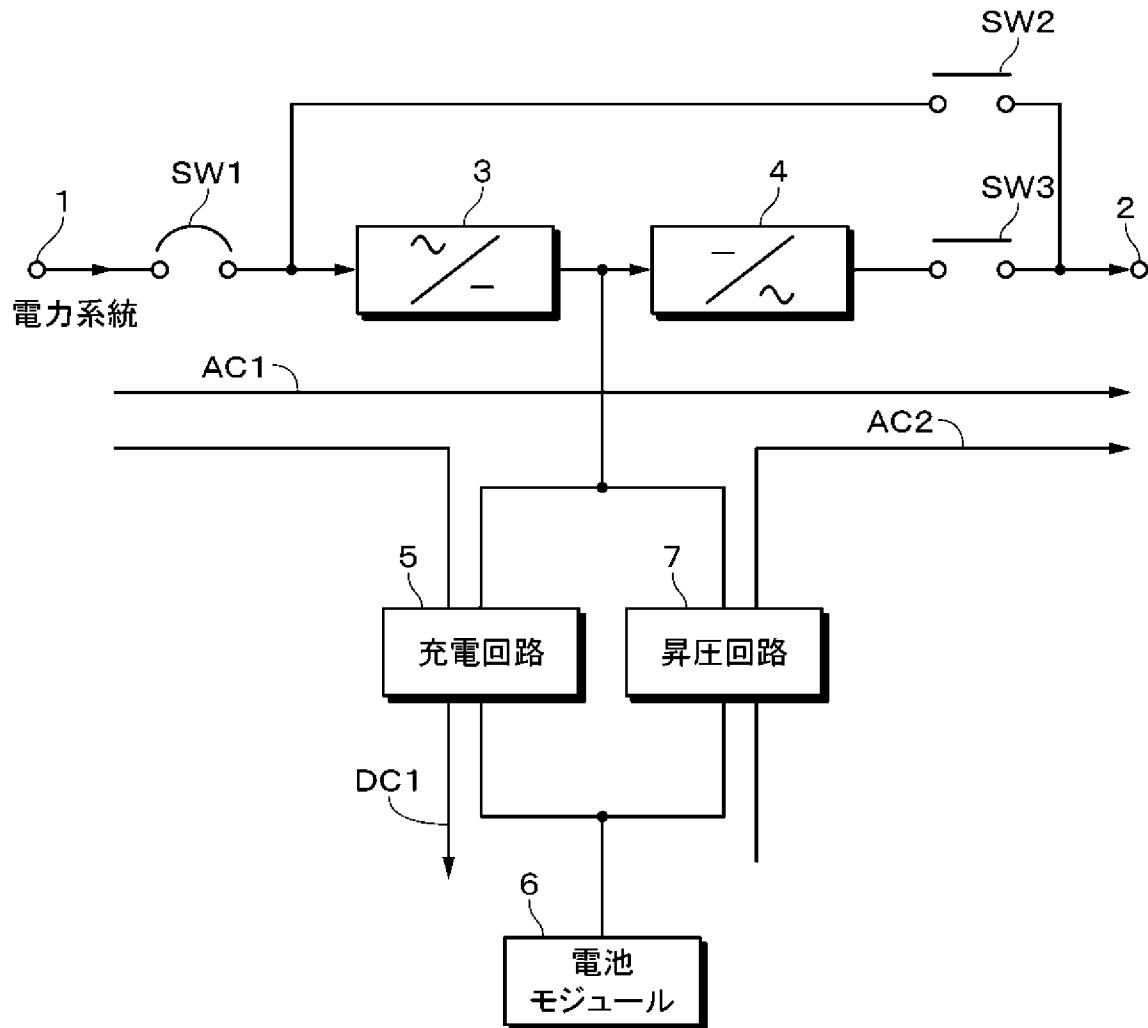
[図3]



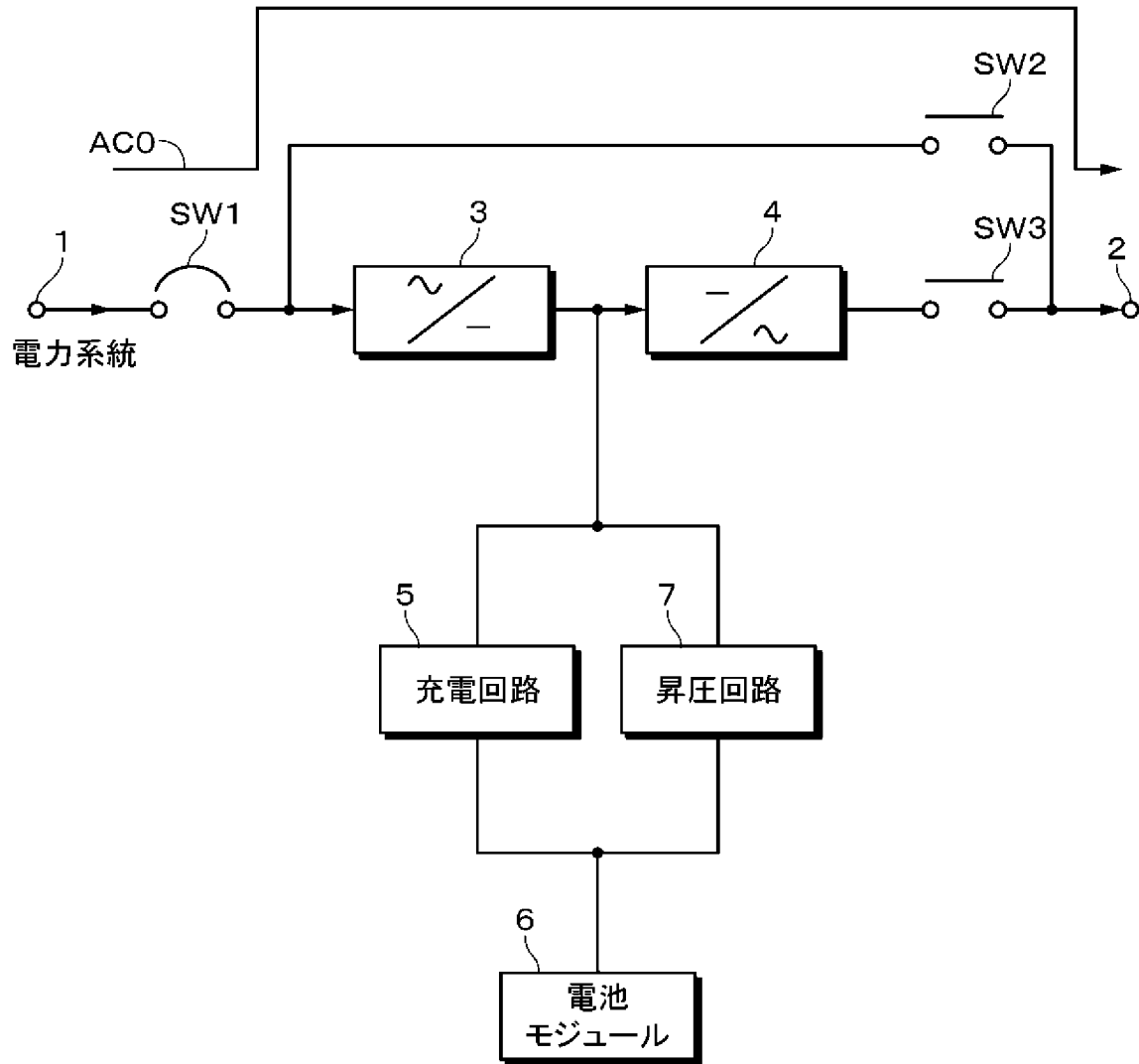
[図4]



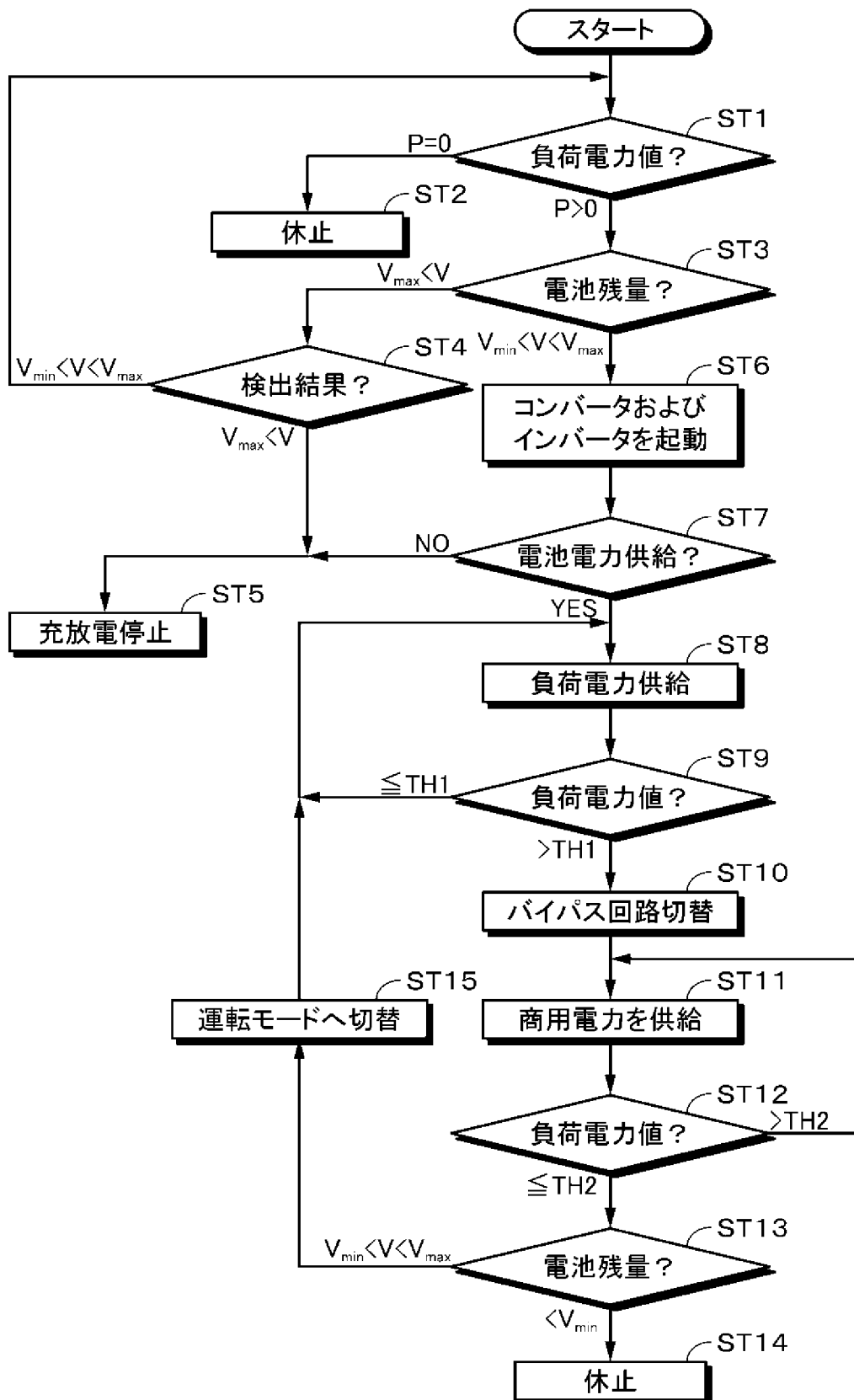
[図5]



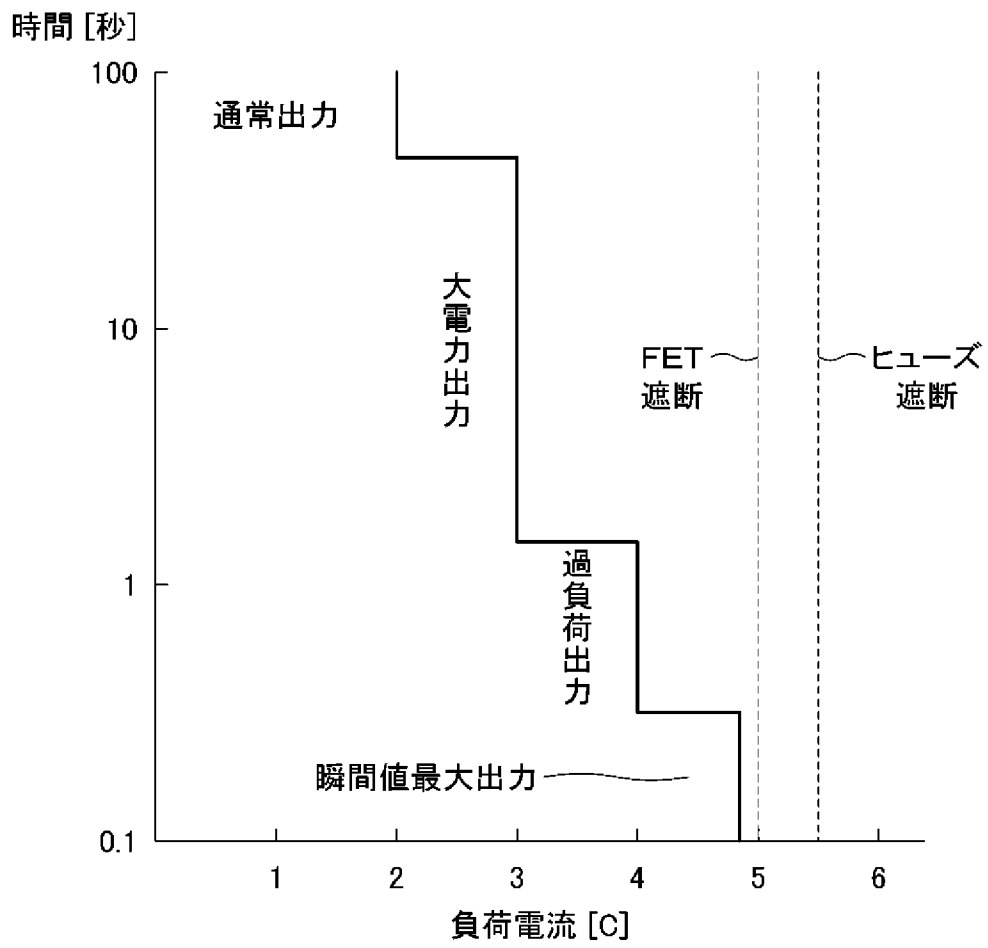
[図6]



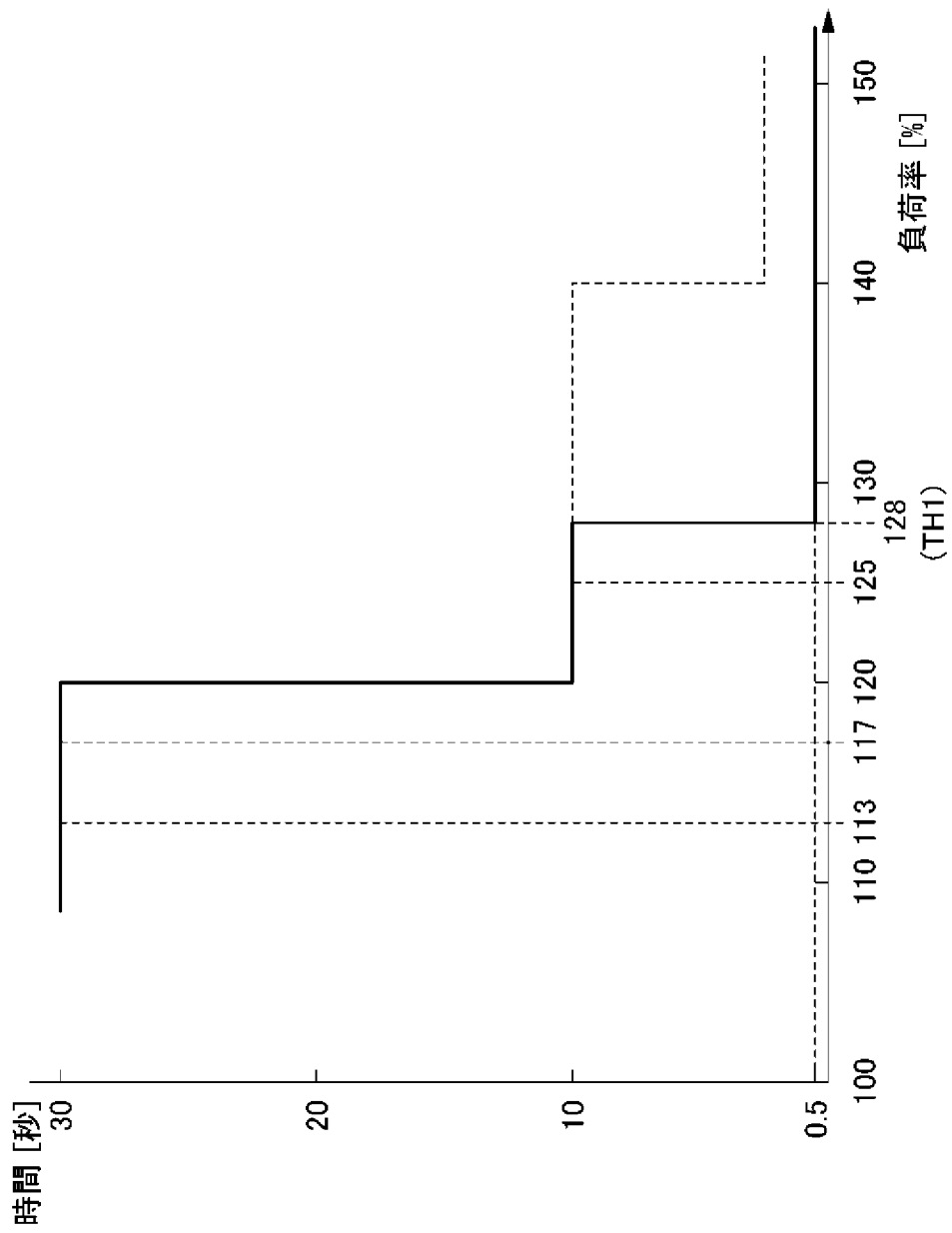
[図7]



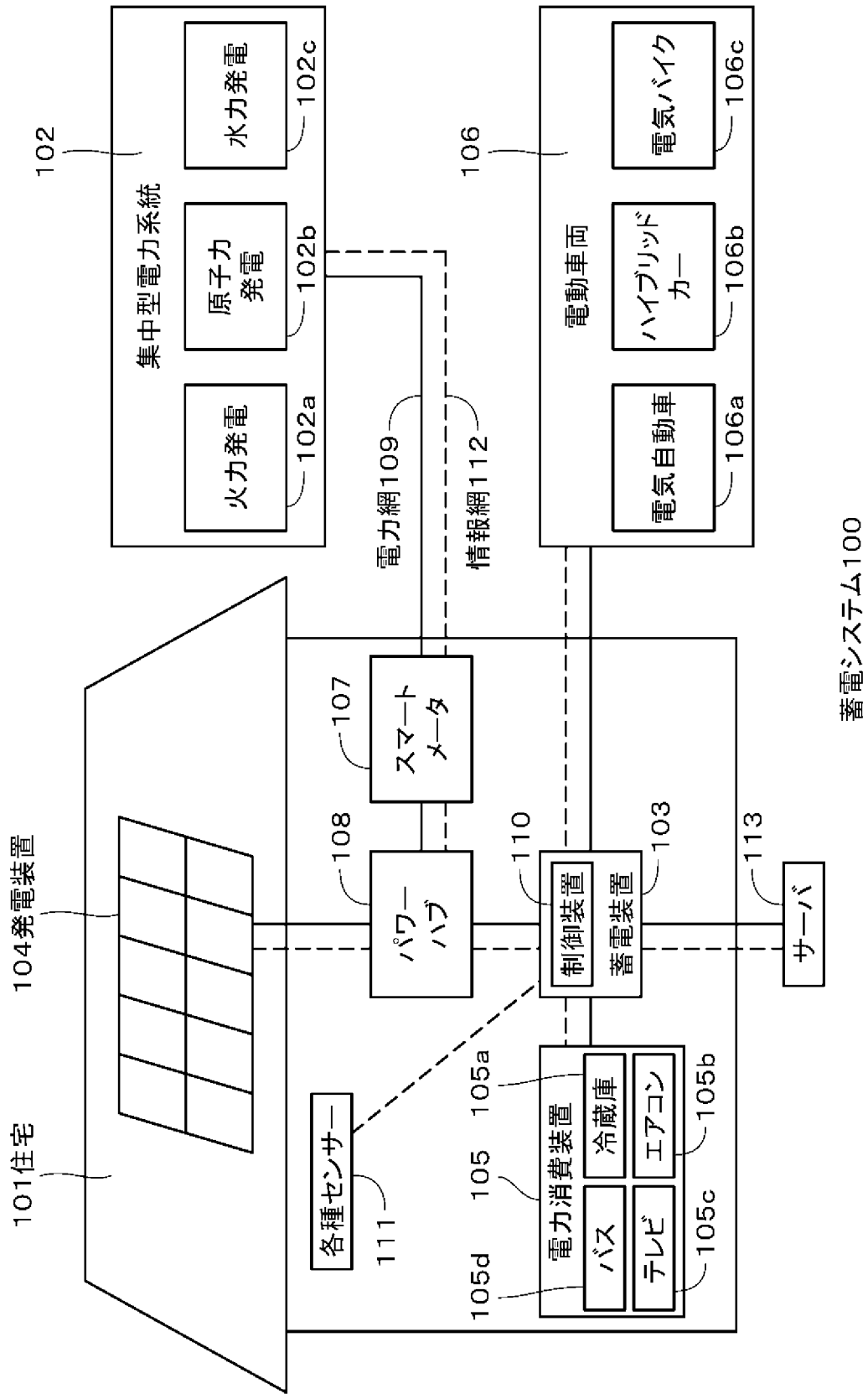
[図8]



[図9]



[図10]



蓄電システム100



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/001492

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H02J3/32(2006.01)i, H02J7/34(2006.01)i, H02J9/06(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)  
H02J3/32, H02J7/34, H02J9/06

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-141142 A (Sanken Electric Co., Ltd.), 01 June 2006 (01.06.2006), paragraphs [0002] to [0005]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1, 4, 5, 8 2, 3, 6, 7
Y	JP 2013-090524 A (Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems Corp.), 13 May 2013 (13.05.2013), paragraph [0048] (Family: none)	2, 6
Y	JP 2006-238514 A (Hitachi, Ltd.), 07 September 2006 (07.09.2006), paragraph [0021] (Family: none)	3, 7

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 29 May 2015 (29.05.15)	Date of mailing of the international search report 09 June 2015 (09.06.15)
---	---

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**

International application No.

PCT/JP2015/001492

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-072068 A (Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems Corp.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraphs [0004] to [0011]; fig. 6 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H02J3/32(2006.01)i, H02J7/34(2006.01)i, H02J9/06(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H02J3/32, H02J7/34, H02J9/06		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2006-141142 A (サンケン電気株式会社) 2006.06.01, 段落 [0002] - [0005], 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1, 4, 5, 8 2, 3, 6, 7
Y	JP 2013-090524 A (東芝三菱電機産業システム株式会社) 2013.05.13, 段落 [0048] (ファミリーなし)	2, 6
Y	JP 2006-238514 A (株式会社日立製作所) 2006.09.07, 段落 [0021] (ファミリーなし)	3, 7
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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 29.05.2015	国際調査報告の発送日 09.06.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 松尾 俊介 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T   9749

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
A	JP 2011-072068 A (東芝三菱電機産業システム株式会社) 2011.04.07, 段落 [0004] - [0011], 第6図 (ファミリーなし)	1-8