

(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
2024年6月6日(06.06.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/116751 A1

(51) 国際特許分類:

H02J 1/00 (2006.01) H02H 3/05 (2006.01)
H02H 3/00 (2006.01) H02S 50/00 (2014.01)
H02H 3/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/040155

(22) 国際出願日: 2023年11月8日(08.11.2023)

(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 2022-189217 2022年11月28日(28.11.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社カネカ (KANEKA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5308288 大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 西山 晴雄 (NISHIYAMA Haruo); 〒5308288 大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号 株式会社カネカ内 Osaka (JP).
番家 翔人 (BANYA Shoto); 〒5308288 大阪府

大阪市北区中之島二丁目3番18号 株式会社カネカ内 Osaka (JP).

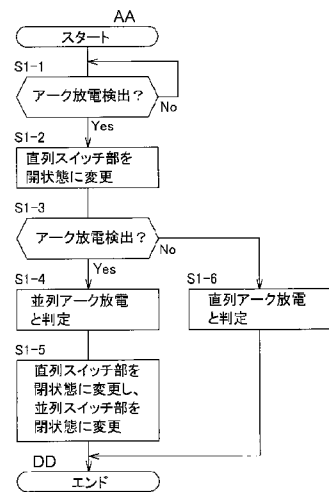
(74) 代理人: 藤田 隆, 外 (FUJITA Takashi et al.); 〒5300044 大阪府大阪市北区東天満2丁目10番19号 マークベストビル3階 Osaka (JP).

(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, 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, MU, 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,

(54) Title: ELECTRIC POWER SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称: 電力供給システム



S1-1 Arc discharge detected?
S1-2 Change series switch to open state
S1-3 Arc discharge detected?
S1-4 Determine parallel arc discharge
S1-5 Change series switch to closed state, change parallel switch to closed state
S1-6 Determine series arc discharge
AA Start
DD End

(57) Abstract: The present invention provides an electric power supply system that is capable of extinguishing an arc discharge when either a series arc discharge or a parallel arc discharge has occurred at a portion closer to an electric power supply module than an electric power conversion device. The present invention comprises an electric power supply module, an electric power conversion device, an arc detection unit, a positive-electrode-side wiring portion, a negative-electrode-side wiring portion, a series arc cutoff unit, and a parallel arc cutoff unit. The electric power supply module is connected to the electric power conversion device via the positive-electrode-side wiring portion and the negative-electrode-side wiring portion. The arc detection unit detects an arc discharge in a portion closer to the electric power supply module than the electric power conversion device. The parallel arc cutoff unit is connected in parallel to the electric power conversion device. If the arc detection unit detects an arc discharge after an arc discharge has been detected and the series arc cutoff unit has cut off electric continuity between the electric power supply module and the electric power conversion device, the parallel arc cutoff unit establishes electric continuity between the positive-electrode-side wiring portion and the negative-electrode-side wiring portion.



MW, MZ, NA, RW, SC, 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)）

(57) 要約：本発明は、電力変換装置よりも電力供給モジュール側の部分で直列アーク放電と並列アーク放電のいずれが発生したときでもアーク放電を消弧できる電力供給システムを提供する。電力供給モジュールと、電力変換装置と、アーク検出部と、正極側配線部と、負極側配線部と、直列アーク遮断部と、並列アーク短絡部を有し、電力供給モジュールは、正極側配線部及び負極側配線部を介して電力変換装置に接続され、アーク検出部は、電力変換装置よりも電力供給モジュール側の部分のアーク放電を検出するものであり、並列アーク短絡部は、電力変換装置と並列接続されており、並列アーク短絡部は、アーク放電を検出し直列アーク遮断部が電力供給モジュールと電力変換装置の間の導通を遮断した後に、アーク検出部がアーク放電を検出する場合に、正極側配線部と負極側配線部を導通させる構成とする。

明 細 書

発明の名称：電力供給システム

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池モジュール等の電力供給モジュールと電力変換装置を備えた電力供給システムに関する。

背景技術

[0002] 従来から、太陽光発電システムでは、太陽電池モジュールと、電力変換装置を備え、太陽電池モジュールで発電した直流電力を電力変換装置で交流電力に変換して商用電源系統に供給することが可能となっている。

従来の太陽光発電システムでは、設置後、数年経過した後に、まれに火災が発生する場合がある。このような火災は、施工時のケーブル挟み込みや、ケーブルへの傷、コネクタ部の接触不良がそのまま放置され、経年劣化に伴ってそれらの箇所で発生するアーク放電が主たる原因であることが多い。

[0003] このアーク放電は、回路上発生する場所によって大別すると、直列アーク放電と、並列アーク放電に分類できる。

直列アーク放電は、電流が直列回路内において導線内を通過する場合に発生するものであり、並列アーク放電は、電流が並列回路内において並列接続された2つの導線の間を通過する場合に発生するものである。

直列アーク放電は、直列回路を遮断することで消弧可能であるのに対して、並列アーク放電は、並列回路を短絡させ、導線の端部間の電圧差を0Vにすることで消弧可能であり、アーク放電の種類によって対応方法が異なる。

そのため、従来は、アーク放電を消弧するには、アーク放電が直列アーク放電であるか並列アーク放電であるかを特定した後に、特定したアーク放電に対応する方法で消弧する必要があるが、アーク放電に対する対応が遅れる問題があった。

[0004] そこで、特許文献1では、直列アーク放電と並列アーク放電の双方のアーク放電を消弧できる保護方法が提案されている。

具体的には、特許文献 1 の保護方法は、まず、太陽電池ストリングにおいてアーク検出部によりアーク放電が検出された場合に、直列スイッチによりパワーコンディショニングシステムの電力変換回路を経て太陽電池ストリングに電流を流す直列回路を遮断する直列消弧制御と、並列スイッチにより前記電力変換回路を経ずにストリングに電流を流す並列回路を形成する並列消弧制御と、を実行する。

この直列消弧制御及び並列消弧制御の後、直列スイッチにより直列回路が遮断され、並列スイッチにより並列回路が形成された状態にて、アーク検出部によりアーク放電が検出された場合に太陽電池ストリングにおける直列アーク放電の発生を検出し、直列消弧制御及び並列消弧制御の後、直列スイッチ及び並列スイッチにより直列回路及び並列回路の両方が遮断された状態にて、アーク検出部によりアーク放電が検出された場合に太陽電池ストリングにおける並列アーク放電の発生を検出する。

そして、太陽電池ストリングにおける直列アーク放電が検出された場合には並列スイッチにより並列回路を遮断し、太陽電池ストリングにおける並列アーク放電が検出された場合には並列スイッチにより並列回路を導通させる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2022-80747 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 1 の保護方法では、直列消弧制御と並列消弧制御の双方を同時に実施するために、直列回路を導通及び遮断する直列スイッチよりも太陽電池ストリング側に、並列回路を導通及び遮断する並列スイッチを設ける必要があり、設計上の自由度が小さく、直列スイッチよりも電力変換回路側で並列アーク放電が発生した場合に、並列アーク放電を消弧できな

い問題がある。

また、特許文献 1 の保護方法では、並列アーク放電と直列アーク放電の判断方法が複雑になっていることから、アーク放電を消弧するのに時間がかかり、火災リスクが大きくなる問題がある。

このように、特許文献 1 の保護方法は更なる改善の余地があった。

[0007] そこで、本発明は、電力変換装置よりも電力供給モジュール側の部分で直列アーク放電と並列アーク放電のいずれが発生したときでもアーク放電を消弧できる電力供給システ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

[0008] 上記した課題を解決するための本発明の一つの様相は、電力供給モジュールと、電力変換装置と、アーク検出部と、正極側配線部と、負極側配線部と、直列アーク遮断部と、並列アーク短絡部を有し、前記電力供給モジュールは、前記正極側配線部及び前記負極側配線部を介して前記電力変換装置に接続されており、前記アーク検出部は、前記電力変換装置よりも前記電力供給モジュール側の部分のアーク放電を検出するものであり、前記直列アーク遮断部は、前記アーク検出部がアーク放電を検出したときに、前記正極側配線部及び前記負極側配線部による前記電力供給モジュールと前記電力変換装置間の導通を遮断可能であり、前記並列アーク短絡部は、前記電力変換装置と並列接続されており、前記並列アーク短絡部は、前記アーク検出部がアーク放電を検出し前記直列アーク遮断部が前記電力供給モジュールと前記電力変換装置の間の導通を遮断した後に、前記アーク検出部がアーク放電を検出する場合に、前記正極側配線部と前記負極側配線部を導通させる、電力供給システムである。

[0009] 本様相によれば、アーク放電が直列アーク放電の場合には、電力供給モジュールと電力変換装置の間の導通を遮断することで消弧でき、アーク放電が並列アーク放電の場合には、正極側配線部と負極側配線部を短絡させることで消弧できる。すなわち、本様相によれば、アーク放電が直列アーク放電及び並列アーク放電のいずれであってもアーク放電を消弧できる。

- [0010] 好ましい様相は、前記直列アーク遮断部は、前記アーク検出部がアーク放電を検出し前記直列アーク遮断部が前記電力供給モジュールと前記電力変換装置の間の導通を遮断した後に、前記アーク検出部がアーク放電を検出する場合に、前記電力供給モジュールと前記電力変換装置間で導通させる。
- [0011] 本様相によれば、直列アーク遮断部と電力変換装置の間で並列アーク放電が発生した場合でも、並列アーク放電を遮断できる。
- [0012] 好ましい様相は、前記アーク検出部がアーク放電を検出し、前記直列アーク遮断部が前記電力供給モジュールと前記電力変換装置の間の導通を遮断した後に、前記アーク検出部がアーク放電を検出する場合に、アーク放電が並列アーク放電であると判定するアーク判定部を備える。
- [0013] 本様相によれば、アーク放電が直列アーク放電であるか、並列アーク放電であるかを速やかに判断できるので、アーク放電に対する対応が容易である。
- [0014] 本発明の一つの様相は、電力供給モジュールと、電力変換装置と、アーク検出部と、直列アーク遮断部と、アーク判定部を有し、前記電力供給モジュールは、前記直列アーク遮断部を介して前記電力変換装置と直列接続されており、前記アーク検出部は、前記電力変換装置よりも前記電力供給モジュール側の部分のアーク放電を検出するものであり、前記直列アーク遮断部は、前記アーク検出部がアーク放電を検出したときに前記電力供給モジュールと前記電力変換装置間の導通を遮断可能であり、前記アーク判定部は、前記アーク検出部がアーク放電を検出し、前記直列アーク遮断部が前記電力供給モジュールと前記電力変換装置の間の導通を遮断した後に、前記アーク検出部がアーク放電を検出する場合に、アーク放電が並列アーク放電であると判定する、電力供給システムである。
- [0015] 本様相によれば、アーク放電が直列アーク放電であるか、並列アーク放電であるかを速やかに判定できるので、直列アーク放電と並列アーク放電のどちらかであっても速やかに消弧対応が可能である。
- [0016] 上記した様相は、本発明の技術的範囲に含まれる限り、各様相間で、相互

に従属させたり、一部の構成を引用したり、一部の構成を置換することができる。

発明の効果

[0017] 本発明の電力供給システムによれば、電力変換装置よりも電力供給モジュール側の部分で直列アーク放電と並列アーク放電のいずれが発生したときでもアーク放電を消弧できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の第1実施形態の電力供給システムのブロック図である。

[図2]図1の電力供給システムのアーク遮断動作のフローチャートである。

[図3]図2の電力供給システムのアーク遮断動作におけるスイッチ部の状態の説明図であり、(a)は図2のステップS1-2におけるブロック図であり、(b)は図2のステップS1-5におけるブロック図である。

[図4]本発明の他の実施形態の電力供給システムのブロック図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

[0020] 本発明の第1実施形態の電力供給システム1は、図1のように、主要構成部材として、電力供給モジュール2と、電力変換装置3と、アーク検出部5と、正極側配線部6と、負極側配線部7と、迂回配線部8と、直列スイッチ部10（直列アーク遮断部）と、並列スイッチ部11（並列アーク短絡部）と、アーク判定部12を備えており、電力変換装置3に系統電源部100を接続可能となっている。

電力供給システム1は、電力供給モジュール2で発電した電力を電力変換装置3に接続された系統電源部100に対して供給するものである。

[0021] （電力供給モジュール2）

電力供給モジュール2は、太陽電池モジュールや燃料電池モジュールなどの再生可能エネルギーを用いて発電する発電モジュールや二次電池などの蓄電モジュールであり、電力変換装置3を介して発電した電力を系統電源部100に供給可能となっている。

本実施形態の電力供給モジュール 2 は、ともに光エネルギーを電気エネルギーに変換する太陽電池モジュールを使用している。

電力供給モジュール 2 は、複数の太陽電池セル群が直列又は直列かつ並列接続されたものであり、各太陽電池セル群は、複数の太陽電池セルが直列接続されている。

電力供給モジュール 2 は、各太陽電池セル群の正極側と接続された正極側端子 2 1 a と、各太陽電池セル群の負極側と接続された負極側端子 2 1 b を備えている。

[0022] (電力変換装置 3)

電力変換装置 3 は、直流電力を交流電力に変換するものであり、電力供給モジュール 2 で発電した電力を昇圧する昇圧コンバーター部と、昇圧した電力を直流電力から交流電力に変換するインバーター部を備えている。

[0023] (アーク検出部 5)

アーク検出部 5 は、電力変換装置 3 の接続端子 3 1 a, 3 1 b よりも電力供給モジュール 2 側の部分でアーク放電が発生したときにアーク放電を検出する部位である。

すなわち、アーク検出部 5 は、電力供給モジュール 2 だけではなく、電力供給モジュール 2 と接続端子 3 1 a, 3 1 b を接続する配線部材等もアーク放電の検出対象となっている。

[0024] (正極側配線部 6)

正極側配線部 6 は、図 1 のように、電力供給モジュール 2 の正極側端子 2 1 a と電力変換装置 3 の正極側接続端子 3 1 a を接続する配線部である。

[0025] (負極側配線部 7)

負極側配線部 7 は、電力供給モジュール 2 の負極側端子 2 1 b と電力変換装置 3 の負極側接続端子 3 1 b を接続する配線部である。

[0026] (迂回配線部 8)

迂回配線部 8 は、正極側配線部 6 の中途と、負極側配線部 7 の中途を接続する配線部であり、電力供給モジュール 2 側からみて電力変換装置 3 を迂回

する配線部である。

[0027] (直列スイッチ部 10)

直列スイッチ部 10 は、正極側配線部 6 の中途に設けられ、直列アーク放電が生じた場合に電力供給モジュール 2 と電力変換装置 3 との間の導通を遮断する直列アーク遮断部である。

直列スイッチ部 10 は、閉状態とすることで電力供給モジュール 2 と電力変換装置 3 との間を導通させ、開状態とすることで電力供給モジュール 2 と電力変換装置 3 との間の導通を遮断可能となっている。

[0028] (並列スイッチ部 11)

並列スイッチ部 11 は、迂回配線部 8 の中途に設けられ、並列アーク放電が生じた場合に正極側配線部 6 と負極側配線部 7 を導通させて電力供給モジュール 2 と電力変換装置 3 の間を短絡させる並列アーク短絡部である。

並列スイッチ部 11 は、閉状態とすることで正極側配線部 6 と負極側配線部 7 を導通させて短絡させ、開状態とすることで正極側配線部 6 と負極側配線部 7 の導通を遮断することが可能となっている。

[0029] (アーク判定部 12)

アーク判定部 12 は、アーク放電が発生したときに、発生したアーク放電が直列アーク放電であるか並列アーク放電であるかを判定する部位である。

[0030] 続いて、本実施形態の電力供給システム 1 のアーク遮断動作について図 2 のフローチャートに沿って説明する。

[0031] アーク遮断動作は、電力変換装置 3 を介して電力供給モジュール 2 で発電した電力を系統電源部 100 に供給する通常の運転動作と並行して実施されるものである。

すなわち、アーク遮断動作は、原則的には通常の運転動作の状態、すなわち、図 1 のように、直列スイッチ部 10 が閉状態、並列スイッチ部 11 が開状態とした状態を基準として行われる。

[0032] アーク遮断動作では、まず、アーク検出部 5 がアーク放電を検出すると (ステップ S1-1)、図 3 (a) のように並列スイッチ部 11 を開状態のま

ま維持しつつ、直列スイッチ部 10 を閉状態から開状態にし（ステップ S 1 - 2）、アーク検出部 5 によるアーク放電の検出が継続するか判断する（ステップ S 1 - 3）。

[0033] ステップ S 1 - 3 において、アーク検出部 5 によるアーク放電の検出が継続する場合には（ステップ S 1 - 3 で Yes）、アーク放電が並列アーク放電であるとアーク判定部 12 が判定し（ステップ S 1 - 4）、図 3（b）のように直列スイッチ部 10 を開状態から閉状態に変更し、並列スイッチ部 11 を開状態から閉状態にする（ステップ S 1 - 5）。そうすると、電力供給モジュール 2 と直列スイッチ部 10 と並列スイッチ部 11 が電力変換装置 3 を経由しない閉回路を構成し、正極側配線部 6 と負極側配線部 7 は、迂回配線部 8 によって短絡して同電位（0 V）となるので、電力供給モジュール 2 で発生した並列アーク放電が消弧される。

[0034] 一方、ステップ S 1 - 3 において、アーク放電が継続しない場合には（ステップ S 1 - 3 で No）、アーク放電が直列アーク放電であるとアーク判定部 12 が判定し（ステップ S 1 - 6）、現状の状態を維持する。すなわち、図 3（a）のように、並列スイッチ部 11 を開状態、直列スイッチ部 10 を開状態に維持する。

[0035] 本実施形態の電力供給システム 1 によれば、並列スイッチ部 11 は、アーク検出部 5 がアーク放電を検出し、直列スイッチ部 10 が電力供給モジュール 2 と電力変換装置 3 の間の導通を遮断した後に、アーク検出部 5 がアーク放電を検出する場合に、正極側配線部 6 と負極側配線部 7 を導通させる。そのため、アーク放電が直列アーク放電の場合には、電力供給モジュール 2 と電力変換装置 3 の間の導通を遮断することで消弧でき、アーク放電が並列アーク放電の場合には、正極側配線部 6 と負極側配線部 7 を短絡させることで消弧できる。その結果、アーク放電が直列アーク放電及び並列アーク放電のいずれであってもアーク放電を消弧できる。

本実施形態の電力供給システム 1 によれば、アーク放電を判定するにあたって直列アーク放電を消弧できるので、直列アーク放電と判定した後に消弧

動作を別途行う必要がなく、早急に直列アークと並列アークの判断と遮断処置を講ずることができる。

[0036] 本実施形態の電力供給システム 1 によれば、直列スイッチ部 10 を開状態にすることで直列アーク放電であるかどうか判定できるので、迂回配線部 8 の位置の自由度を上げることができ、設計効率の向上も図れる。また、並列アーク放電と直列アーク放電の判定アルゴリズムを刷新／簡素化でき、プログラムの規模を小さくすることでソフトウェアの信頼性を向上するとともに、開発効率も向上させることが可能である。

[0037] 本実施形態の電力供給システム 1 によれば、迂回配線部 8 と正極側配線部 6 との接続位置が正極側配線部 6 の電気の流れ方向の下流側にあり、アーク検出部 5 がアーク放電を検出し、直列スイッチ部 10 が電力供給モジュール 2 と電力変換装置 3 の間の導通を遮断した後に、アーク検出部 5 がアーク放電を検出する場合に、電力供給モジュール 2 と電力変換装置 3 間で導通させる。そのため、直列スイッチ部 10 と電力変換装置 3 の間で並列アーク放電が発生した場合でも、並列アーク放電を遮断できる。

[0038] 本実施形態の電力供給システム 1 によれば、並列スイッチ部 11 は、迂回配線部 8 の中途に設けられ、電力供給モジュール 2 及び直列スイッチ部 10 とともに電力変換装置 3 を介さない迂回回路を構成するので、アーク検出部 5 がアーク放電を検出し、電力供給モジュール 2 と電力変換装置 3 の間の導通を遮断した後に、アーク検出部 5 がアーク放電を検出する場合に、直列スイッチ部 10 によって電力供給モジュール 2 と電力変換装置 3 間で導通させることで、並列スイッチ部 11 によって正極側配線部 6 と負極側配線部 7 を短絡させることができる。

[0039] 本実施形態の電力供給システム 1 によれば、アーク検出部 5 がアーク放電を検出し、直列スイッチ部 10 が電力供給モジュール 2 と電力変換装置 3 の間の導通を遮断した後に、アーク検出部 5 がアーク放電を検出する場合に、アーク放電が並列アーク放電であると判定するアーク判定部 12 を備えるので、アーク放電が直列アーク放電であるか、並列アーク放電であるかを速や

かに判断できるので、アーク放電に対する対応が容易である。

[0040] 上記した実施形態では、直列スイッチ部 10 が迂回配線部 8 よりも電力供給モジュール 2 側に設けられていたが、本発明はこれに限定されるものではない。図 4 のように直列スイッチ部 10 は迂回配線部 8 よりも電力変換装置 3 側に設けられていてもよい。すなわち、直列スイッチ部 10 は、迂回配線部 8 よりも正極側配線部 6 の電気の流れ方向の下流側に設けられていてもよい。この場合、図 2 のアーク遮断動作のステップ S 1 - 5 において直列スイッチ部 10 を開状態のまま維持し、並列スイッチ部 11 を閉状態に変更してもよい。

[0041] 上記した実施形態では、電力供給システム 1 に 1 つの電力供給モジュール 2 を備える場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。電力供給システム 1 は、2 つ以上の電力供給モジュール 2 を備えていてもよい。

[0042] 上記した実施形態では、直列スイッチ部 10 は、正極側配線部 6 のみに設けられていたが、本発明はこれに限定されるものではない。直列スイッチ部 10 は、負極側配線部 7 にも設けられていてもよい。

[0043] 上記した実施形態では、アーク放電が直列アーク放電であるか並列アーク放電であるか判定するアーク判定部 12 を設けていたが、本発明はこれに限定されるものではない。アーク判定部 12 を省略してもよい。

[0044] 上記した実施形態は、本発明の技術的範囲に含まれる限り、各実施形態間で各構成部材を自由に置換や付加できる。

符号の説明

- [0045]
- 1 電力供給システム
 - 2 電力供給モジュール
 - 3 電力変換装置
 - 5 アーク検出部
 - 6 正極側配線部
 - 7 負極側配線部

- 1 0 直列スイッチ部（直列アーク遮断部）
- 1 1 並列スイッチ部（並列アーク短絡部）
- 1 2 アーク判定部

請求の範囲

[請求項1] 電力供給モジュールと、電力変換装置と、アーク検出部と、正極側配線部と、負極側配線部と、直列アーク遮断部と、並列アーク短絡部を有し、

前記電力供給モジュールは、前記正極側配線部及び前記負極側配線部を介して前記電力変換装置に接続されており、

前記アーク検出部は、前記電力変換装置よりも前記電力供給モジュール側の部分のアーク放電を検出するものであり、

前記直列アーク遮断部は、前記アーク検出部がアーク放電を検出したときに、前記正極側配線部及び前記負極側配線部による前記電力供給モジュールと前記電力変換装置間の導通を遮断可能であり、

前記並列アーク短絡部は、前記電力変換装置と並列接続されており、

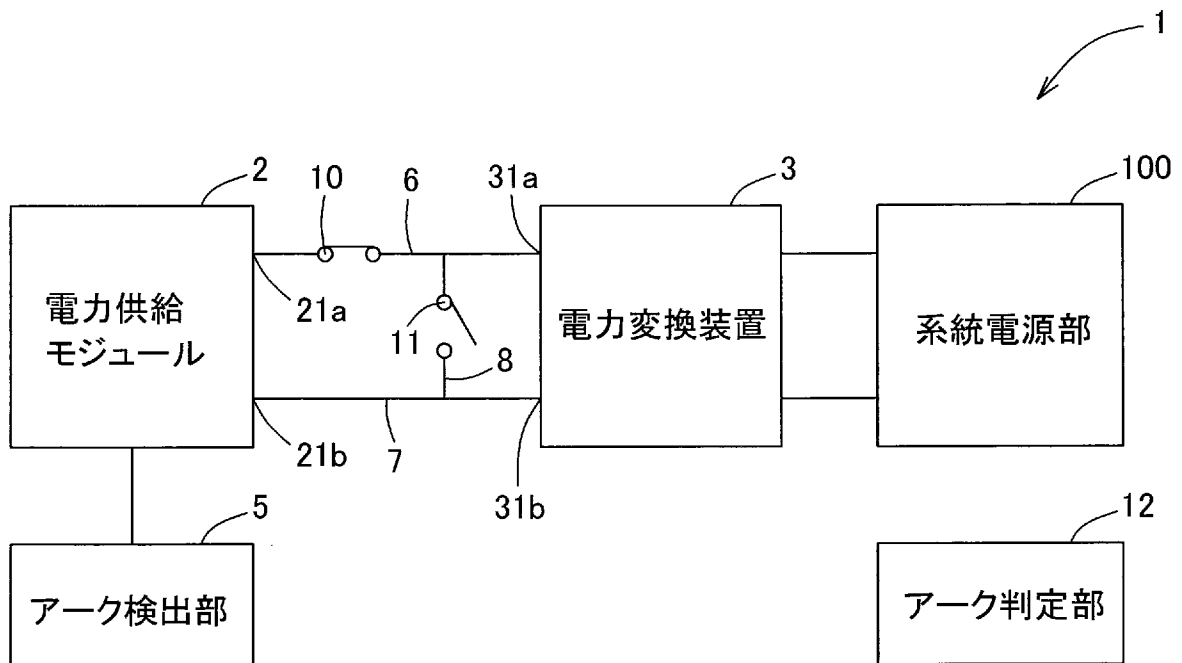
前記並列アーク短絡部は、前記アーク検出部がアーク放電を検出し前記直列アーク遮断部が前記電力供給モジュールと前記電力変換装置の間の導通を遮断した後に、前記アーク検出部がアーク放電を検出する場合に、前記正極側配線部と前記負極側配線部を導通させる、電力供給システム。

[請求項2] 前記直列アーク遮断部は、前記アーク検出部がアーク放電を検出し前記直列アーク遮断部が前記電力供給モジュールと前記電力変換装置の間の導通を遮断した後に、前記アーク検出部がアーク放電を検出する場合に、前記電力供給モジュールと前記電力変換装置間で導通させる、請求項1に記載の電力供給システム。

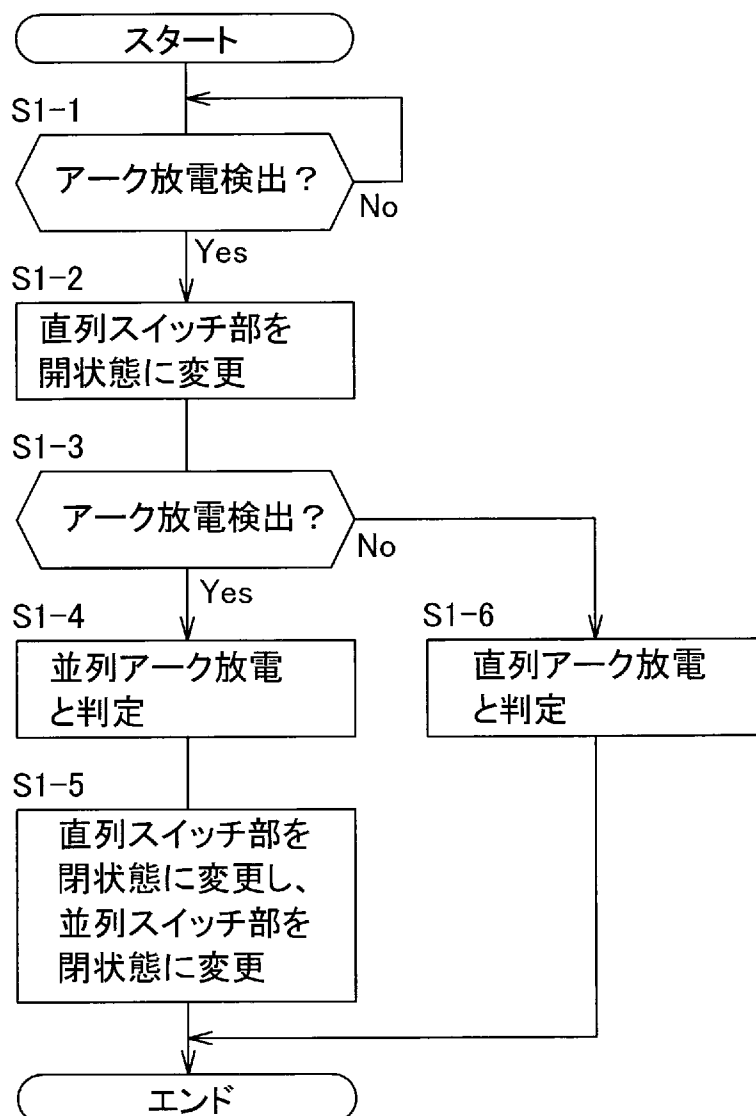
[請求項3] 前記アーク検出部がアーク放電を検出し、前記直列アーク遮断部が前記電力供給モジュールと前記電力変換装置の間の導通を遮断した後に、前記アーク検出部がアーク放電を検出する場合に、アーク放電が並列アーク放電であると判定するアーク判定部を備える、請求項1又は2に記載の電力供給システム。

- [請求項4] 電力供給モジュールと、電力変換装置と、アーク検出部と、直列アーク遮断部と、アーク判定部を有し、
- 前記電力供給モジュールは、前記直列アーク遮断部を介して前記電力変換装置と直列接続されており、
- 前記アーク検出部は、前記電力変換装置よりも前記電力供給モジュール側の部分のアーク放電を検出するものであり、
- 前記直列アーク遮断部は、前記アーク検出部がアーク放電を検出したときに前記電力供給モジュールと前記電力変換装置間の導通を遮断可能であり、
- 前記アーク判定部は、前記アーク検出部がアーク放電を検出し、前記直列アーク遮断部が前記電力供給モジュールと前記電力変換装置の間の導通を遮断した後に、前記アーク検出部がアーク放電を検出する場合に、アーク放電が並列アーク放電であると判定する、電力供給システム。

[図1]

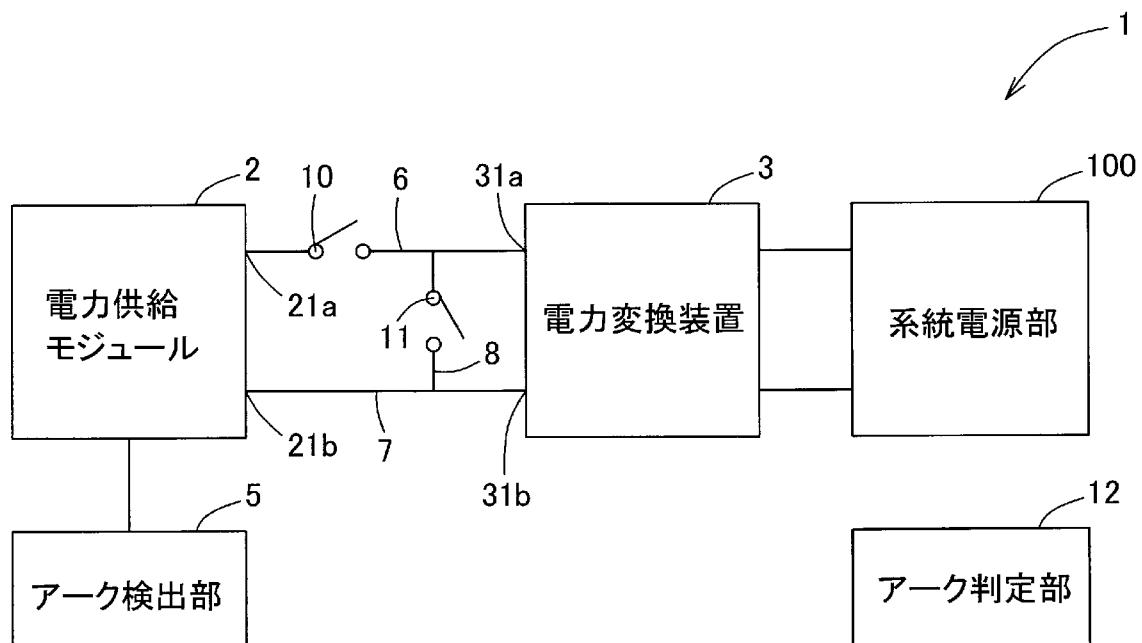


[図2]

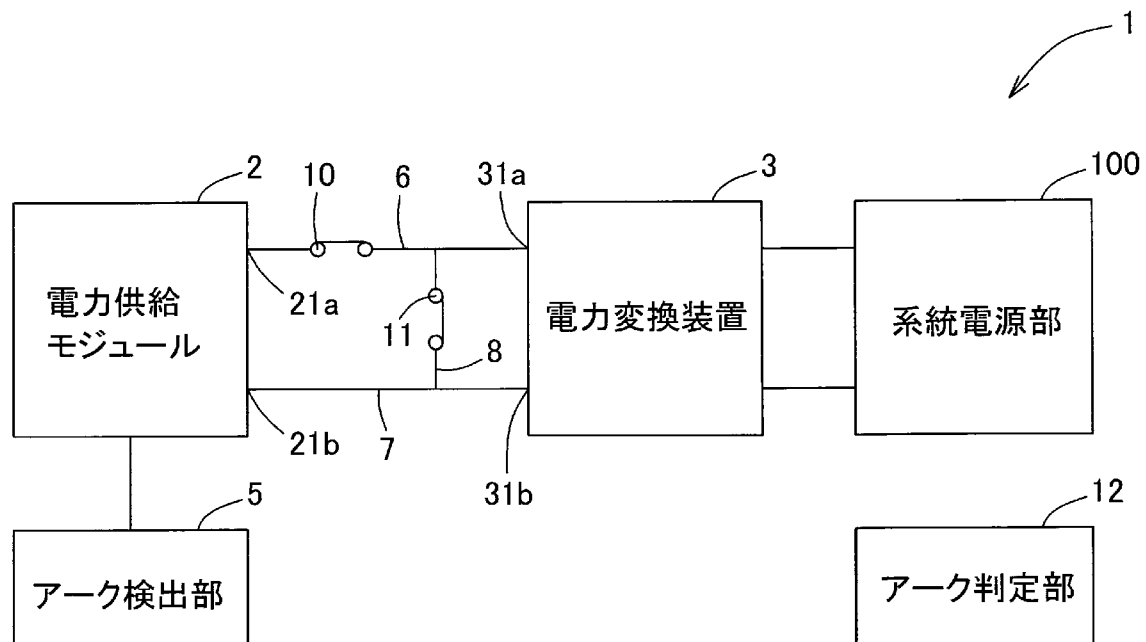


[図3]

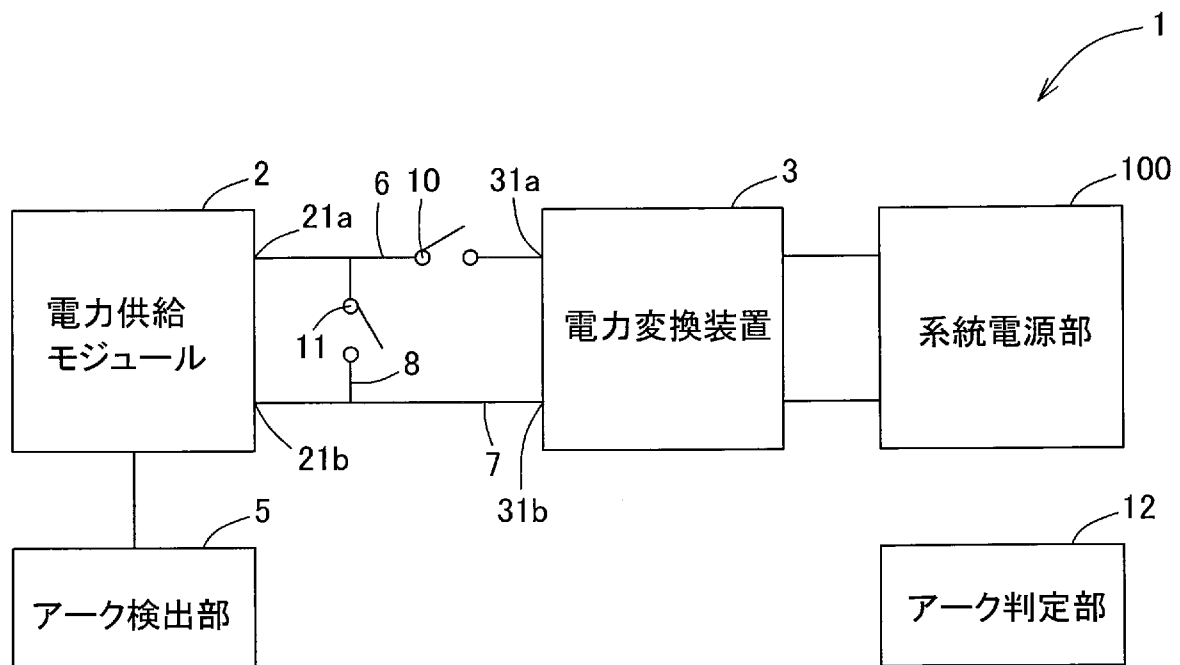
(a)



(b)



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/040155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 1/00(2006.01)i; **H02H 3/00**(2006.01)i; **H02H 3/02**(2006.01)i; **H02H 3/05**(2006.01)i; **H02S 50/00**(2014.01)i
 FI: H02J1/00 309S; H02H3/02 F; H02H3/00 L; H02H3/00 N; H02H3/05 F; H02S50/00

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)

H02J1/00; H02H3/00; H02H3/02; H02H3/05; H02S50/00

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 1971-2024
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	US 9995796 B1 (NATIONAL TECHNOLOGY & ENGINEERING SOLUTIONS OF SANDIA, LLC) 12 June 2018 (2018-06-12) column 1, line 1 to column 9, line 15, fig. 1-7	1-4
A	JP 2022-080747 A (TOGAMI ELECTRIC MFG. CO., LTD.) 30 May 2022 (2022-05-30) entire text, all drawings	1-4
A	US 2015/0381111 A1 (SOLANTRO SEMICONDUCTOR CORP.) 31 December 2015 (2015-12-31) entire text, all drawings	1-4
A	US 2020/0091706 A1 (SUNGROW POWER SUPPLY CO., LTD.) 19 March 2020 (2020-03-19) entire text, all drawings	1-4

☐ 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
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “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

19 January 2024

Date of mailing of the international search report

30 January 2024

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/JP2023/040155

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	9995796	B1	12 June 2018	(Family: none)			
JP	2022-080747	A	30 May 2022	(Family: none)			
US	2015/0381111	A1	31 December 2015	EP	2960947	A1	
US	2020/0091706	A1	19 March 2020	EP	3624333	A1	
				CN	109066798	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02J 1/00(2006.01)i; H02H 3/00(2006.01)i; H02H 3/02(2006.01)i; H02H 3/05(2006.01)i; H02S 50/00(2014.01)i FI: H02J1/00 309S; H02H3/02 F; H02H3/00 L; H02H3/00 N; H02H3/05 F; H02S50/00		
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）） H02J1/00; H02H3/00; H02H3/02; H02H3/05; H02S50/00 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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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	US 9995796 B1 (NATIONAL TECHNOLOGY & ENGINEERING SOLUTIONS OF SANDIA, LLC) 12.06.2018 (2018 - 06 - 12) 第1欄第1行-第9欄第15行, 図1-7	1-4
A	JP 2022-080747 A (株式会社戸上電機製作所) 30.05.2022 (2022 - 05 - 30) 全文, 全図	1-4
A	US 2015/0381111 A1 (SOLANTRO SEMICONDUCTOR CORP.) 31.12.2015 (2015 - 12 - 31) 全文, 全図	1-4
A	US 2020/0091706 A1 (SUNGROW POWER SUPPLY CO., LTD.) 19.03.2020 (2020 - 03 - 19) 全文, 全図	1-4
☐ 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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 19.01.2024	国際調査報告の発送日 30.01.2024	
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） 右田 勝則 5T 9173 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/JP2023/040155

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	9995796	B1	12.06.2018	(ファミリーなし)			
JP	2022-080747	A	30.05.2022	(ファミリーなし)			
US	2015/0381111	A1	31.12.2015	EP	2960947	A1	
US	2020/0091706	A1	19.03.2020	EP	3624333	A1	
				CN	109066798	A	