

(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6月18日(18.06.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/087638 A1

- (51) 国際特許分類:
H02S 40/34 (2014.01) *H02S 40/36* (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/079142
- (22) 国際出願日: 2014年10月31日(31.10.2014)
- (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:
実願 2013-007058 2013年12月12日(12.12.2013) JP
- (71) 出願人: ティー・エス・ビー株式会社(TSB CORPORATION) [JP/JP]; 〒1820022 東京都調布市国領町5-5-1 アイビル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石川 勝之(ISHIKAWA Katsuyuki).
- (74) 代理人: 福地 武雄(FUKUCHI Takeo); 〒1500031 東京都渋谷区桜丘町3番1号 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, 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), ユーロピア (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))

(54) Title: SOLAR PHOTOVOLTAIC SYSTEM

(54) 発明の名称: 太陽光発電システム

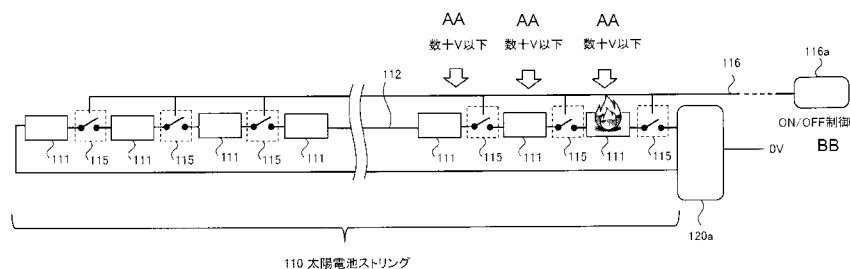


FIG. 2
110 String of solar cells
AA Several dozen volts or less
BB ON/OFF control

(57) Abstract: This invention provides a solar photovoltaic system in which, if a fire occurs, series connections between a plurality of solar photovoltaic panels can be disengaged, preventing operator electrocution resulting from sprayed water. Said solar photovoltaic system (110), which converts solar energy to electricity, comprises a plurality of solar photovoltaic panels (111) connected in series and switches (115) that make it possible to engage or disengage the series connections between said solar photovoltaic panels (111). Said switches (115) operate upon receiving a specific control signal. As such, if a fire occurs, the series connections between the solar photovoltaic panels (111) can be disengaged, preventing operator electrocution resulting from sprayed water.

(57) 要約: 火災の際、複数の太陽光発電パネルの直列接続を切り離すことができ、放水による作業者の感電を防止できる太陽光発電システムを提供する。太陽光エネルギーを電力に変換する太陽光発電システム110であって、直列に接続された複数の太陽光発電パネル111と、複数の太陽光発電パネル111による直列接続に対して切り離しまたは接続を可能にするスイッチ115と、を備え、スイッチ115は、特定の制御信号を受けたときに動作する。これにより、火災の際、複数の太陽光発電パネル111の直列接続を切り離すことができ、放水による作業者の感電を防止できる。



WO 2015/087638 A1

明 細 書

発明の名称：太陽光発電システム

技術分野

[0001] 本発明は、太陽光エネルギーを電力に変換する太陽光発電システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、太陽光により発電する太陽光発電パネルが知られている。太陽光発電パネルは、パネル内で複数のセルが直列に接続されており、各セルはPN接合された半導体素子により構成されている。そして、太陽光発電パネルがさらに複数枚接続されることで、発電システムが構成されている。

[0003] このような太陽光発電パネルについては、安全性を高めようとする技術が開発されている。例えば、特許文献1記載の太陽光発電パネルは、太陽光発電セルとエネルギーを出力するコネクタとの間に連結されているスイッチを備え、スイッチにより太陽光発電パネルの設置中には接続を切り、設置後に接続することを可能にしている。これにより、電圧が印加されているプラグの接続、切り離しにより生じるアーク放電によりコネクタ、接続ボックス、他の電気部品がダメージを受けるのを防止している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-503846号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の特許文献1記載の技術は、太陽光発電パネルの設置時の安全を高めようとするものである。一方、太陽光発電パネルを設置後にも、安全上の問題が生じうる。例えば、太陽光発電パネルの周囲またはそれ自体に火災が発生することが考えられる。このような場合には、一刻も早く消火を開始しなければならないが、正常に稼働している太陽光発電パネルは、電圧の発生を

停止しない。

[0006] したがって、消火活動中の作業者が太陽光発電パネルに放水した場合には、太陽光発電パネルにより発生している電気が水を流れ作業者を感電させる。また、このような感電の危険がある限り、要請があっても作業者は放水することができなくなり、太陽光発電パネルの全焼を待つしかなくなる。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、火災の際、複数の太陽光発電パネルの直列接続を切り離すことができ、放水による作業者の感電を防止できる太陽光発電システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] (1) 上記の目的を達成するため、本発明の太陽光発電システムは、太陽光エネルギーを電力に変換する太陽光発電システムであって、直列に接続された複数の太陽光発電パネルと、前記複数の太陽光発電パネルによる直列接続に対して切り離しまたは接続を可能にするスイッチと、を備え、前記スイッチは、特定の制御信号を受けたときに動作することを特徴としている。これにより、火災の際、複数の太陽光発電パネルの直列接続を切り離すことができ、放水による作業者の感電を防止できる。なお、複数の太陽光発電パネルによる直列接続を切り離すとは、切り離す位置にかかわらず発電機能の直列接続を複数の区間に切り離すことを意味する。

[0009] (2) また、本発明の太陽光発電システムは、前記スイッチが、前記特定の制御信号として操作を契機として発生した外部からの入力信号を受けたときに、前記入力信号に応じて前記複数の太陽光発電パネルによる直列接続に対して切り離しまたは接続を行なうことを特徴としている。これにより、火災が発生した場合でも作業者の意図で外部から太陽光発電パネルの直列接続を切り離すことができる。

[0010] (3) また、本発明の太陽光発電システムは、前記スイッチが、前記直列接続で累積された電圧が各区間で200V以下となるように前記複数の太陽光発電パネルによる直列接続を切り離せる位置に設けられていることを特徴としている。少なくとも家庭用電源の電圧より大きくなならないように太陽光

発電パネルによる直列接続を切り離すことで、火災の放水の際に人体に流れる電流を防止し、感電を防止できる。

[0011] (4) また、本発明の太陽光発電システムは、前記スイッチが、前記太陽光発電パネル同士の端子を接続する接続線上に設けられ、前記接続線に並列接続された制御線により伝えられる制御信号により前記接続線の切り離しおよび接続を行なうことを特徴としている。これにより、外部からの制御で一度に複数個所の接続を切り離すことができ、操作を容易にすることができる。

[0012] (5) また、本発明の太陽光発電システムは、前記接続線が、前記太陽光発電パネルの端子に接続可能なコネクタとして形成されていることを特徴としている。これにより、従来用いられている太陽光発電パネルにコネクタで接続線を接続することで容易に太陽光発電パネルによる直列接続を切り離せるシステムを構成できる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、火災の際、複数の太陽光発電パネルの直列接続を切り離すことができ、放水による作業者の感電を防止できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]第1の実施形態の太陽光発電アレイを示すブロック図である。

[図2]第1の実施形態の太陽光発電システムおよびパワーコンディショナー本体を示すブロック図である。

[図3](a)～(c)それぞれ太陽光発電パネルの接続に対するスイッチの設け方の一例を示す図である。

[図4]太陽光発電パネルの接続に対するスイッチの設け方の別の例を示す図である。

[図5]第2の実施形態の太陽光発電システムを示すブロック図である。

[図6]第3の実施形態の太陽光発電アレイを示すブロック図である。

[図7]第3の実施形態の太陽光発電システムおよび直流接続箱を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0015] 次に、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

[0016] [第1の実施形態]

図1は、太陽光発電アレイ100を示すブロック図である。太陽光発電アレイ100は、太陽光発電ストリング110（太陽光発電システム）、パワーコンディショナー120、交流集電箱130およびキュービクル140を備えている。

[0017] 太陽光発電ストリング110は、太陽光発電パネル111が直列に接続されて構成され、太陽光エネルギーを電力に変換する。太陽光発電パネル111は、太陽光発電モジュールとも呼ばれ、太陽光セルが複数個接続され、防水処理等が施され、金属フレームを付けてパネルとして形成されている。太陽光発電ストリング110には、太陽光発電パネル111の直列接続を切り離すためのスイッチが設けられている。

[0018] パワーコンディショナー120は、太陽光発電ストリング110から流れる直流電流を交流に変換し家庭などの環境で使えるようにするインバータの一種である。パワーコンディショナー120は、不安定な電圧や電流の入力を安定した出力に調整する機能を有している。なお、パワーコンディショナー120内に操作部を設け、上記のスイッチのON/OFFを制御できるように設計することが好ましい。

[0019] 交流集電箱130は、パワーコンディショナー120を経由した太陽光発電ストリング110の出力を交流で集電し、キュービクル140へ出力する。キュービクル140は、交流集電箱130からの出力電圧を、売電等を目的として系統に合致した電圧へ昇圧する。キュービクル140には、例えば、電圧等の測定、表示を行なう計器類、回路の開閉等を行なう開閉器類、過電流発生時の機器の保護、過電圧抑制等を行なう保護装置、電圧の変圧を行なう変圧器が収容されている。

[0020] 図2は、配線に直列接続を切り離すスイッチが設けられている太陽光発電ストリング110（太陽光発電システム）およびパワーコンディショナー本体120aを示すブロック図である。太陽光発電ストリング110は、複数の太陽光発電パネル111、接続線112およびスイッチ115を備えている。なお、接続線は、発電機能の直列接続を構成する線を指す。

[0021] 太陽光発電ストリング110は、複数の太陽光発電パネル111が接続線112により直列接続され、太陽光発電パネル111で太陽光エネルギーから変換された直流電圧を直列接続で高電圧にしパワーコンディショナー本体120aへ出力する。接続線112には、スイッチ115が設けられており、スイッチ115により、複数の太陽光発電パネル111による直列接続を切り離すことを可能にしている。

[0022] 操作部116aは、操作を受け付け、スイッチ115を制御するための制御信号を送出する。操作部116aが受け付けたON、OFFの操作が制御線116によりスイッチ115へ伝わることによりスイッチ115のON／OFFがなされる。これにより、火災の際、複数の太陽光発電パネル111の直列接続を切り離すことができ、放水による作業者の感電を防止できる。

[0023] スイッチ115は、直列接続で累積された電圧が各区間で200V以下となるように複数の太陽光発電パネルによる直列接続を切り離す位置に設けられていることが好ましい。少なくとも家庭用電源の電圧より大きくならないように太陽光発電パネルによる直列接続を切り離すことで、火災の放水の際に人体に流れる電流を防止し、感電を防止できる。

[0024] なお、スイッチ115は、直列接続で累積された電圧が各区間で100V以下となるように設けることがさらに好ましい。図2に示す例では、太陽光発電パネル111ごとにスイッチ115を設け、接続を切り離すことができるため、切り離された直列接続の各区間で累積された電圧は、数十V以下になる。

[0025] スイッチ115は、太陽光発電パネル111の端子を接続する接続線112上に設けられ、接続線112に並列接続する制御線116が伝える信号に

より接続線 112 の切り離しおよび接続を行なう。これにより、外部からの制御で一度に複数個所の接続を切り離すことができ、操作を容易にすることができる。例えば、スイッチ 115 は、外部からの信号が High Level の時 ON となるように設計できる。なお、上記の例では、太陽光発電パネル 111 ごとに接続を切り離すスイッチ 115 を設けているが、複数の太陽光発電パネル 111 のストリングごとに設けてもよい。

[0026] 図 3 (a) ~ (c) は、それぞれ太陽光発電パネル 111 の接続に対するスイッチの設け方の一例を示す図である。図 3 (a) ~ (c) に示すいずれの例においても、太陽光発電パネル 111 内の太陽光セル 117 の接続構造については同様であり、太陽光発電パネル 111 は、複数個の太陽光セル 117 が 2 本の接続線 117a により直列に接続されている。太陽光セル 117 は、シリコンウェファァーに PN 接合を形成した半導体素子で、太陽光が当たると電流を発生させる。

[0027] 図 3 (a) ~ (c) に示す例は、太陽光セル 117 を受光面側から見た状態を表しており、太陽光セル 117 の受光面から裏面へと接続される 2 本の接続線 117a には、受光面上に広く先端の一方が接続するように設けられた多数の細線の他方が接続されており、電流が集められている。一方、太陽光セル 117 の裏面は、受光する必要がないため全面に一樣な電極が設けられている。なお、接続線 117a は 2 本の方が効率が良いが、1 本でもよい。

[0028] バイパスダイオード 113 は、直列接続された所定数の太陽光セル 117 ごとに端子 118 同士を接続するように設けられている。バイパスダイオード 113 は、一部の太陽光セル 117 に不具合が発生してもその不具合部分を回避して電流を流すためのバイパスとして機能する。これにより、不具合の被害が太陽光発電パネル 111 全体に及ぶのを防止できる。

[0029] ジャンクションボックス 114 は、太陽光発電パネル 111 と一体で設けられており、太陽光発電パネル 111 の端子 118 に接続線 112 ケーブルを接続するためのコネクタの機能を有する。ジャンクションボックス 114

は、太陽光発電パネル 1 1 1 の裏面に配置されていることが好ましい。

[0030] 太陽光セル 1 1 7 は光が当たっていれば、常に発電状態にある。このような状態では、火災等で太陽光発電ストリング 1 1 0 の一部、または、太陽光発電パネル 1 1 1 の一部の電極（活部）が露出した場合に、消火のための放水で、水を介して放水作業者が感電する。スイッチ 1 1 5 a～c を設けることで、上記のような事態を阻止し、太陽光発電ストリング 1 1 0 の出力電圧、または太陽光発電パネル 1 1 1 の水がかかりうる区間の出力電圧を低下させることができる。

[0031] 太陽光発電ストリング 1 1 0 は、通常、複数枚の太陽光発電パネル 1 1 1 を直列に接続して形成され、数百ボルトの電圧を発生させる。このような太陽光発電パネル 1 1 1 内部、または太陽光発電パネル 1 1 1 同士の接続部に、外部信号で ON/OFF できるスイッチを設ける。

[0032] その結果、太陽光発電パネル 1 1 1 単体、または、小規模の太陽光発電ストリング 1 1 0（出力電圧が 1 0 0 V 以下）に直列接続を切り離すことにより、太陽光発電ストリング 1 1 0 の出力電圧を低下させることができる。

[0033] 太陽光発電パネル 1 1 1 単体での出力電圧は、場合により異なるが通常は数十ボルト以下であり、この状態であれば、放水によって感電することはなく、一般家屋の火災と同じに扱うことができる。

[0034] 図 3（a）に示す例では、スイッチ 1 1 5 a が太陽光発電パネル 1 1 1 の端子部分に設けられており、接続線 1 1 2 と並列接続されている制御線 1 1 6 によりスイッチ 1 1 5 a の ON/OFF が制御される。また、スイッチ 1 1 5 a を制御する制御線 1 1 6 は、太陽光発電パネル 1 1 1 の電力取り出し用のケーブルと一体に設けられており、制御線 1 1 6 と接続線 1 1 2 とが同じケーブルで太陽光発電パネル 1 1 1 に接続されている。スイッチ 1 1 5 a が OFF されると、太陽光発電パネル 1 1 1 ごとにそれらの直列接続が切り離される。

[0035] 図 3（b）に示す例では、スイッチ 1 1 5 b が太陽光発電パネル 1 1 1 の端子部分に設けられており、接続線 1 1 2 と並列接続されている制御線 1 1

6によりスイッチ115bのON/OFFが制御されている。これらの点では図3(a)に示す例と同様である。ただし、接続線112と制御線116とは、それぞれ異なるケーブルで太陽光発電パネル111に接続される。

[0036] 図3(a)、(b)に示す例では、接続線112が、ジャンクションボックス114内に設けられることで、太陽光発電パネル111の端子に接続可能なコネクタとして形成できる。これにより、従来用いられている太陽光発電パネル111にジャンクションボックス114により接続線112を端子に接続することで容易に太陽光発電パネル111による直列接続を切り離せるシステムを構成できる。

[0037] 図3(c)に示す例では、4つのスイッチ115cのそれぞれが太陽光発電パネル111内において複数の太陽光セル117の直列接続ごとに設けられており、スイッチ115cがOFFされると、複数の太陽光セル117の直列接続ごとに接続が切り離される。したがって、この場合には図3(a)、(b)に示す例より切り離される直列接続の区間が短くなり電圧は低くなる。この場合にも、接続線112に並列接続されている制御線116によりスイッチ115cのON/OFFが制御される。また、接続線112と制御線116とは、異なるケーブルで太陽光発電パネル111に接続されているが、同じケーブルで接続してもよい。

[0038] 図3(a)～(c)に示す例では、スイッチ115a～115cが太陽光発電パネル111と一体に設けられており、太陽光発電パネル111が直列に接続されたときに制御線116はデージーチェーンで接続できる配線設備を備えていることが好ましい。これにより、規模に応じて太陽光発電パネル111を設けることができる。

[0039] 図4は、太陽光発電パネル111の接続に対するスイッチの設け方の別の例を示す図である。図4に示す例では、スイッチ115dが、太陽光発電パネル111およびジャンクションボックス114の外に設けられている。接続線112と並列接続されている制御線116によりスイッチ115dのON/OFFが制御され、スイッチ115dがOFFされると、太陽光発電パ

ネル 1 1 1 ごとに直列接続が切り離される。

[0040] 図 4 に示す例では、太陽光発電パネル 1 1 1 間の接続線 1 1 2 の途中にスイッチ 1 1 5 d が設けられている。したがって、現在用いられている太陽光発電アレイ 1 0 0 に容易にスイッチ 1 1 5 を含む配線を取り付けることができる。

[0041] [第 2 の実施形態]

上記の実施形態では、太陽光発電パネル 1 1 1 ごと、または複数の太陽光セル 1 1 7 の直列接続ごとにスイッチが設けられているが、太陽光セル 1 1 7 内に素子構造としてスイッチを設けてもよい。図 5 は、太陽光セル内にスイッチが設けられている太陽光発電パネル 2 1 1 を示すブロック図である。

[0042] 図 5 に示すように、太陽光発電パネル 2 1 1 は、接続線 2 1 7 a による太陽光セル 2 1 7 の直列接続で形成されている。太陽光セル 2 1 7 は、シリコンウェファァーに P N 接合を形成した半導体素子であり、半導体素子内部に発電部 2 1 7 b とともにスイッチ 2 1 5 d が設けられている。

[0043] 太陽光セル 2 1 7 は、操作部 2 1 6 a から制御線 2 1 6 を介して O F F の制御信号がスイッチ 2 1 5 d に伝達されると、スイッチ 2 1 5 d は太陽光セル 2 1 7 ごとに太陽光セル 2 1 7 の直列接続を切り離す。これにより、太陽光発電パネル 1 1 1 内のスイッチで太陽光セルの直列接続を切り、切り離した区間の電圧を低下させることができる。

[0044] [第 3 の実施形態]

上記の実施形態の太陽光発電アレイでは、太陽光発電ストリングにより発生した直流電流をまず交流に変換した後、集電してキュービクルに出力するが、太陽光発電ストリングにより発生した直流電流をまず集電し、その後段で直流電流を交流に変換してキュービクルに出力する太陽光発電アレイであってもよい。

[0045] 図 6 は、太陽光発電アレイ 3 0 0 を示すブロック図である。太陽光発電アレイ 3 0 0 は、太陽光発電ストリング 1 1 0 (太陽光発電システム)、直流接続箱 3 2 0、直流集電箱 3 2 5、パワーコンディショナー 3 3 0 およびキ

キュービクル 140 を備えている。

[0046] 直流接続箱 320 は、太陽光発電ストリング 110 で生じた直流電流を直流集電箱 325 へ出力している。直流集電箱 325 は、直流接続箱 320 を経由した太陽光発電ストリング 110 の出力を直流で集電し、パワーコンディショナー 330 へ出力する。パワーコンディショナー 330 は、入力された直流電流を交流に変換し家庭などの環境で使えるようにし、キュービクル 140 へ出力する。キュービクル 140 は、出力電圧を目的に合致した電圧へ昇圧する。

[0047] 図 7 は、配線に直列接続を切り離すスイッチが設けられている太陽光発電ストリング 111（太陽光発電システム）および直流接続箱 320 を示すブロック図である。太陽光発電ストリング 110 は、複数の太陽光発電パネル 111、接続線 112 およびスイッチ 115 を備えている。

[0048] 太陽光発電ストリング 110 は、太陽光発電パネル 111 で太陽光エネルギーから変換された直流電圧を直列接続で高電圧にし直流接続箱 320 へ出力する。接続線 112 には、スイッチ 115 が設けられており、操作部 116a からの操作に応じてスイッチ 115 により、複数の太陽光発電パネル 111 による直列接続を切り離すことを可能にしている。

[0049] なお、以上の実施形態では、太陽光発電ストリングを本発明の太陽光発電システムとして説明しているが、太陽光発電アレイまたは太陽光発電パネルを本発明の太陽光発電システムと捉えることも可能である。

[0050] [第 4 の実施形態]

上記の実施形態の太陽光発電システムでは、操作部で受け付けたユーザの ON、OFF の操作をもとにスイッチが直列配列を接続または切り離しているが、温度センサによる ON、OFF の信号をもとにスイッチが直列配列を接続または切り離してもよい。

[0051] 本実施形態の太陽光発電システムは、複数の太陽光パネルの温度を検知する温度センサを備えている。そして、スイッチは、温度センサの出力信号に応じて、複数の太陽光発電パネルによる直列接続の切り離しまたは接続を行

なう。

[0052] この場合の温度センサとスイッチとの接続は、図2に示す構成であれば操作部116aを温度センサに代えることで実現できる。また、図5に示す構成であれば操作部216a、図7に示す構成であれば操作部116aを温度センサに代えればよい。

[0053] 温度センサは、一つの太陽光発電ストリング当たりにも少なくとも一つ設けることで機能し、いずれかの太陽光パネルの近傍に設けられる。例えば、温度センサは、いずれかの太陽光パネルの受光面の裏側に設けることが好ましい。温度センサは、スイッチ等の回路とともにまとめて受光面の裏側に形成してもよい。

[0054] 温度センサは、100℃以上200℃以下の所定の温度に至ったことを契機にスイッチをOFFにする信号を発信することが好ましい。太陽光パネルが使用される環境にも依存するが、通常は温度上昇したとしてもせいぜい70℃～80℃であるため、太陽光パネルが100℃以上の温度になったときには異常があったと判断できる。また、燃焼時に反応するためには200℃以下の温度が好ましい。生産時のバラツキを考慮しても、上記の温度範囲内の温度を契機にスイッチのON、OFFをすることが好適である。なお、上記の所定の温度は、150℃以上200℃以下の温度であればさらに好ましい。

[0055] 以上のように、本発明のいずれの実施形態でも、太陽光発電ストリングごとに送電のための接続線とは別に制御線が設けられており、その制御線に信号を伝達させることによりスイッチをON、OFFしている。なお、図3(a)に示す回路の例では、制御線116は、電力取り出し用のケーブルと一体に束ねて構成されているが、この場合でも各線自体は別個に設けられている。

[0056] これに対し、太陽光発電パネルで発電した電力の送電に用いられるケーブルに、パワーコンディショナー側から、信号を重畳して送信する方式を採用することも考えられる。しかしながら、このような方式では、信号発生器と

スイッチとの間に集電箱等の機器が配置された場合には、回路が正常に機能せずスイッチの制御ができなくなる可能性がある。

[0057] 本発明では、火災が発生した場合のような非常時に確実に送電を止めることが重視される。上記のような送電線で制御線を兼用するシステムに対して、本発明の太陽光発電システムは、信号発生器とスイッチとの間に機器が配置されている構成を採用した場合でも、確実にスイッチをOFFにすることができる点で優れている。

符号の説明

- [0058] 100 太陽光発電アレイ
110 太陽光発電ストリング
111 太陽光発電パネル
112 接続線
113 バイパスダイオード
114 ジャンクションボックス
115、115a～115d スイッチ
116 制御線
116a 操作部
117 太陽光セル
117a 接続線
118 端子
120 パワーコンディショナー
120a パワーコンディショナー本体
130 交流集電箱
140 キュービクル
211 太陽光発電パネル
215d スイッチ
216 制御線
216a 操作部

2 1 7 太陽光セル

2 1 7 a 接続線

2 1 7 b 発電部

3 2 0 直流接続箱

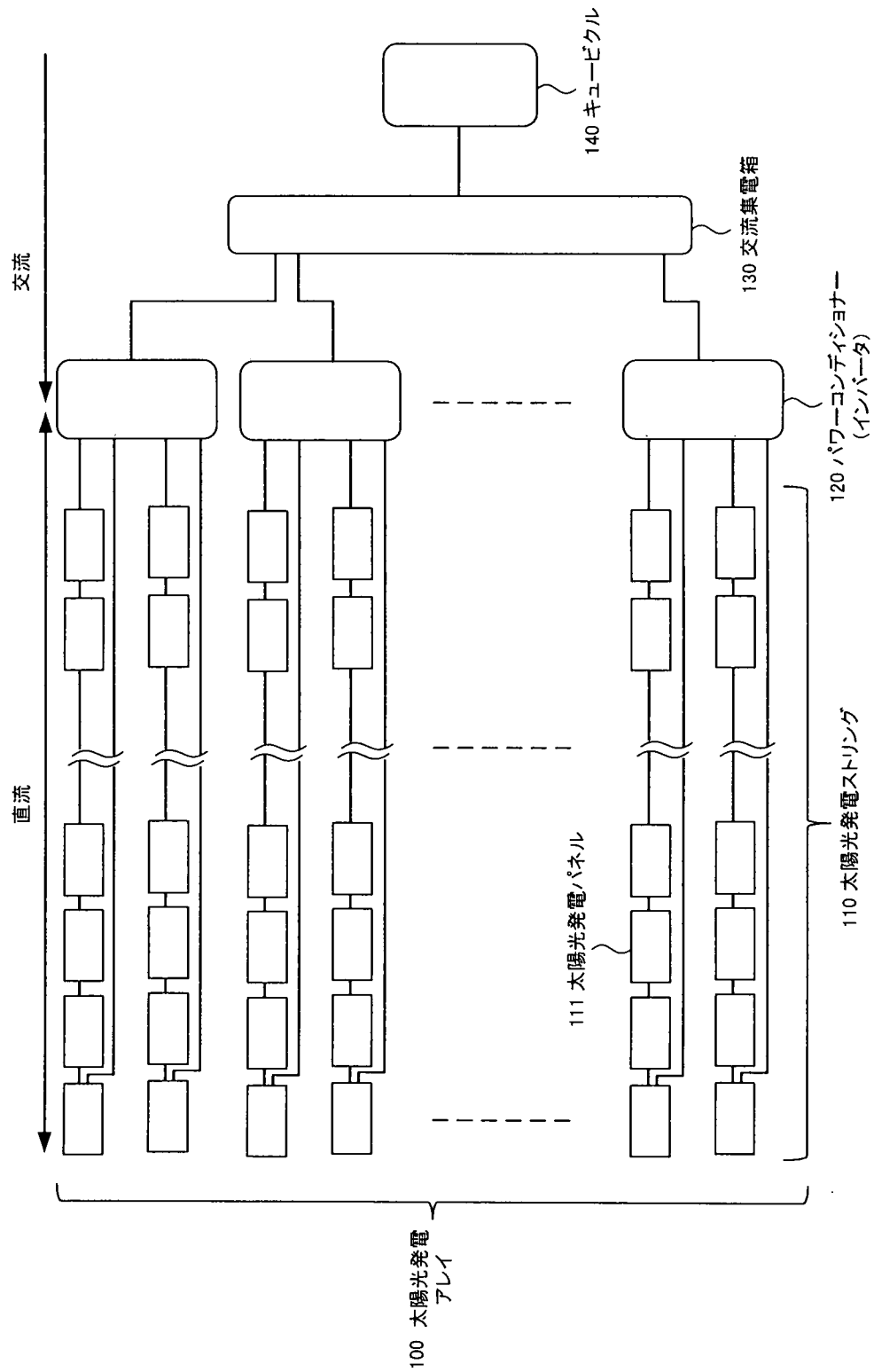
3 2 5 直流集電箱

3 3 0 パワーコンディショナー

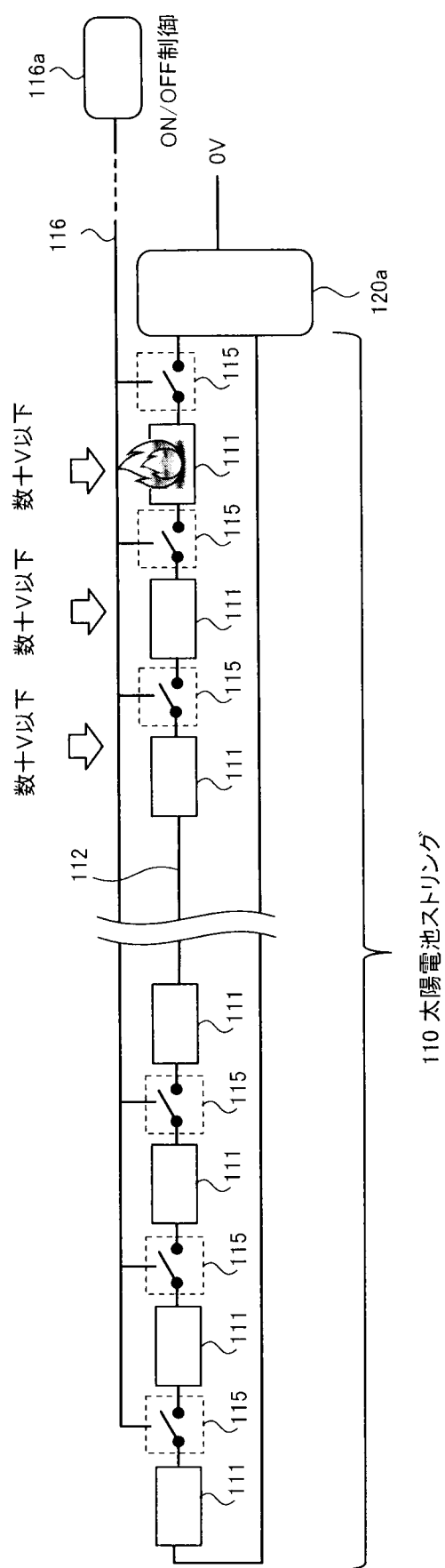
請求の範囲

- [請求項1] 太陽光エネルギーを電力に変換する太陽光発電システムであって、
直列に接続された複数の太陽光発電パネルと、
前記複数の太陽光発電パネルによる直列接続に対して切り離しまたは接続を可能にするスイッチと、を備え、
前記スイッチは、特定の制御信号を受けたときに動作することを特徴とする太陽光発電システム。
- [請求項2] 前記スイッチは、前記特定の制御信号として操作を契機として発生した外部からの入力信号を受けたときに、前記入力信号に応じて前記複数の太陽光発電パネルによる直列接続に対して切り離しまたは接続を行なうことを特徴とする請求項1記載の太陽光発電システム。
- [請求項3] 前記スイッチは、前記直列接続で累積された電圧が各区間で200V以下となるように前記複数の太陽光発電パネルによる直列接続を切り離せる位置に設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の太陽光発電システム。
- [請求項4] 前記スイッチは、前記太陽光発電パネル同士の端子を接続する接続線上に設けられ、前記接続線に並列接続された制御線により伝えられる制御信号により前記接続線の切り離しおよび接続を行なうことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の太陽光発電システム。
- [請求項5] 前記接続線は、前記太陽光発電パネルの端子に接続可能なコネクタとして形成されていることを特徴とする請求項4記載の太陽光発電システム。
- [請求項6] 前記複数の太陽光パネルの温度を検知する温度センサを備え、
前記スイッチは、前記温度センサの出力信号に応じて、前記複数の太陽光発電パネルによる直列接続の切り離しまたは接続を行なうことを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載の太陽光発電システム。

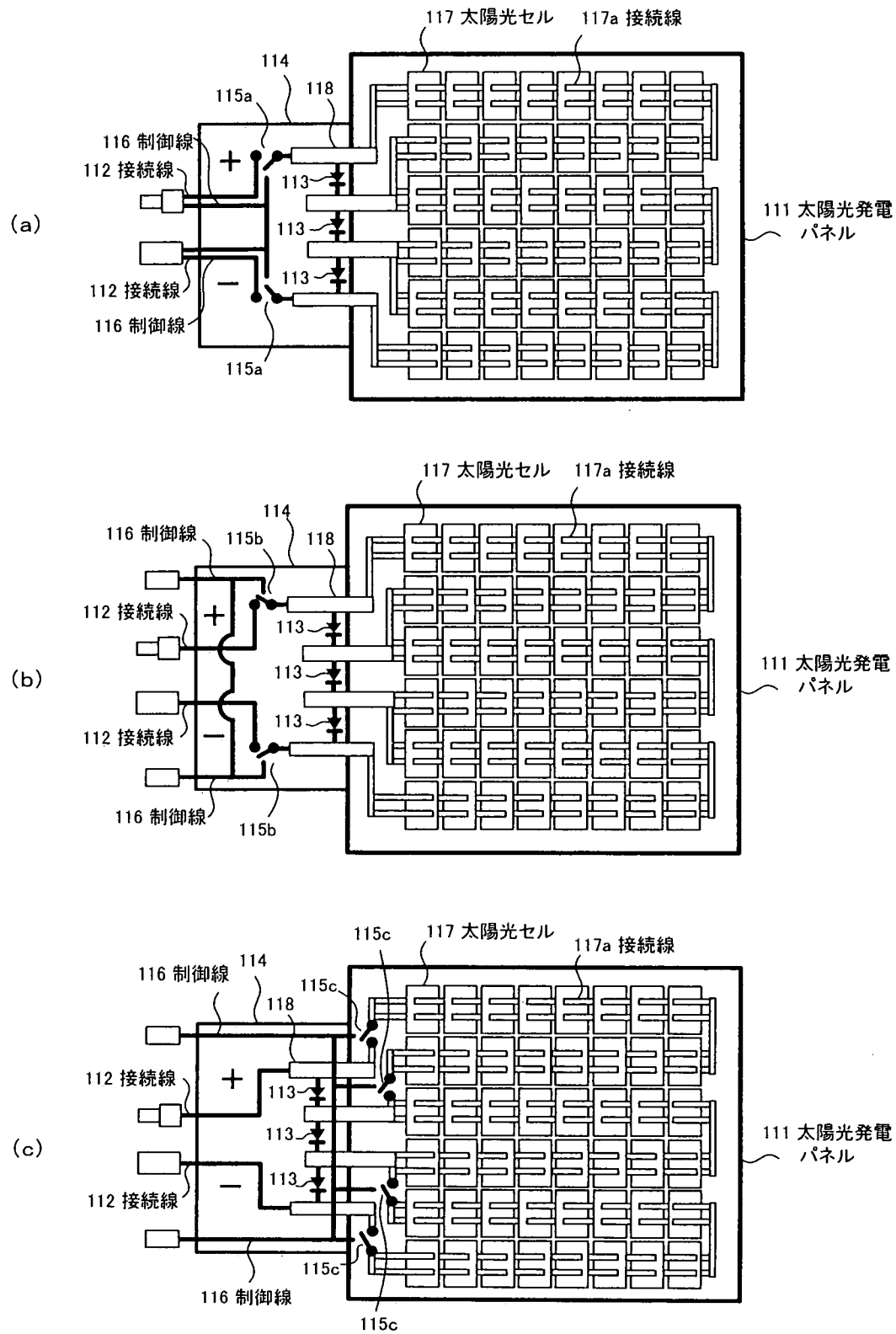
[図1]



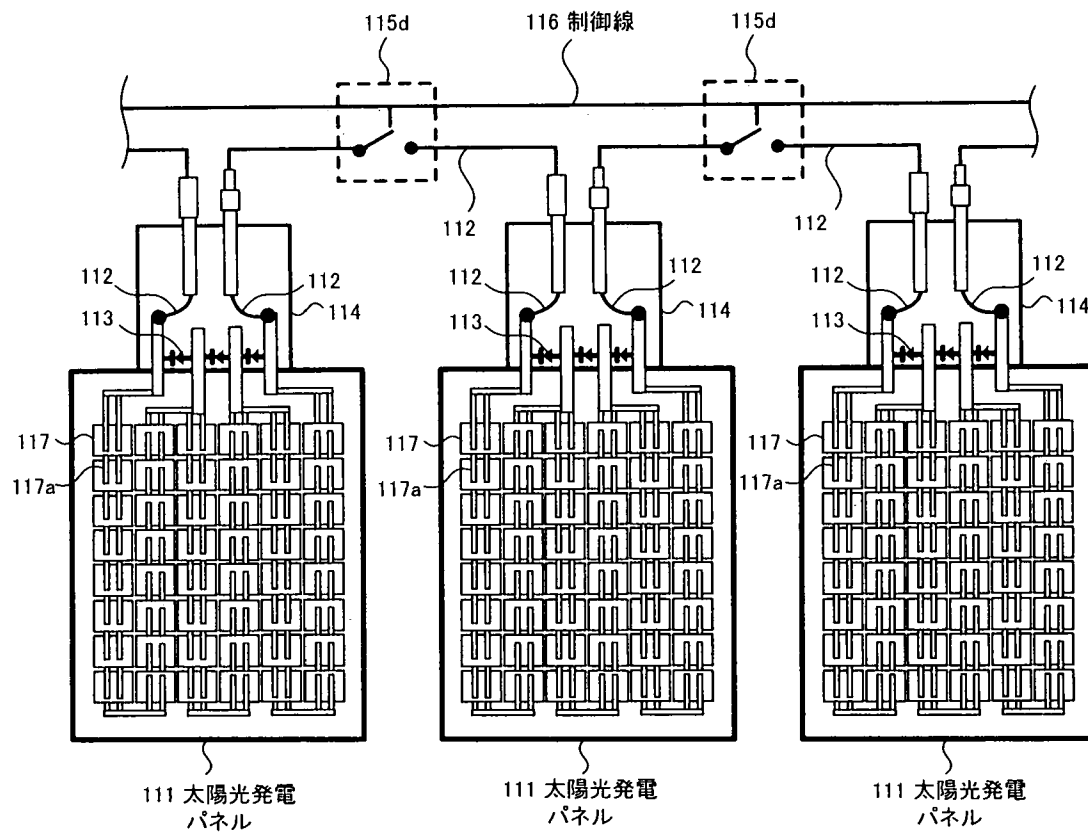
[図2]



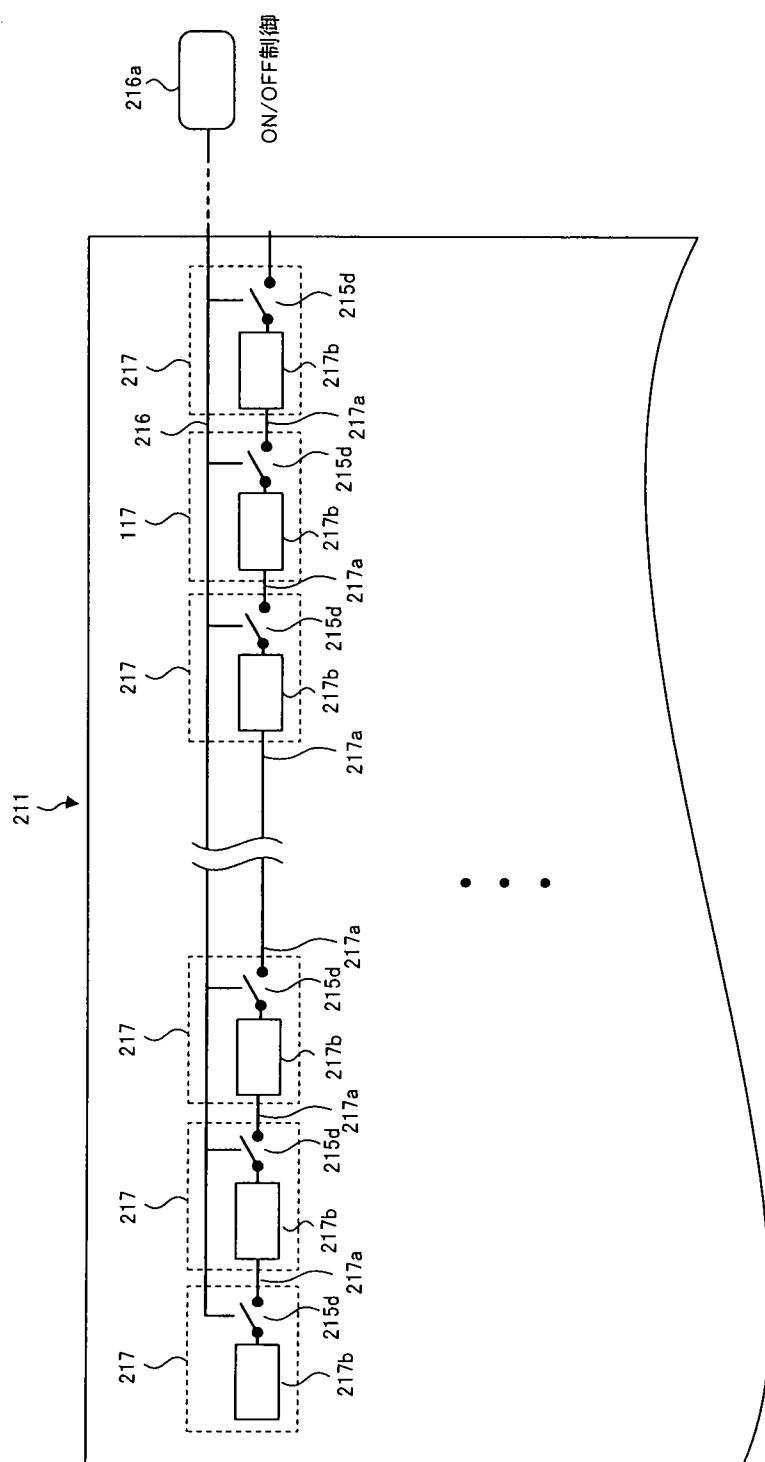
[図3]



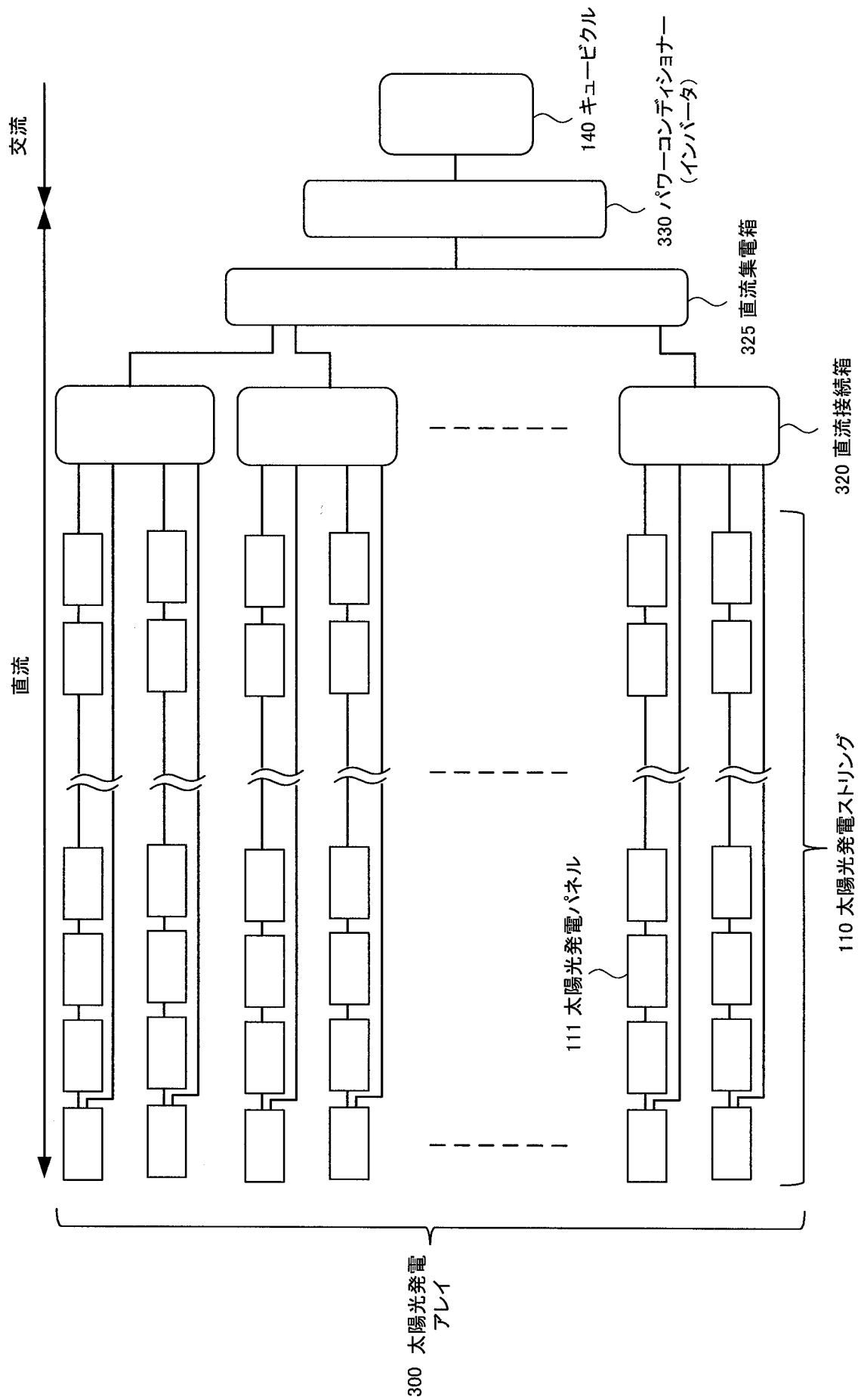
[図4]



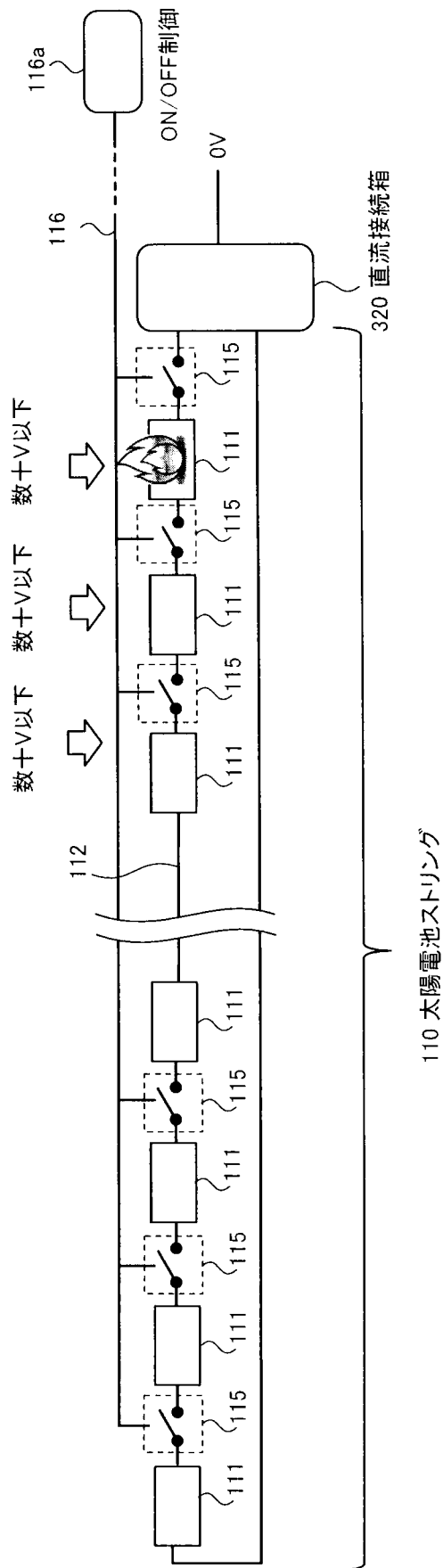
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/079142

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02S40/34(2014.01) i, H02S40/36(2014.01) 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)

H02S10/00-10/40, H02S40/00-40/44

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 2002-91586 A (Canon Inc.), 29 March 2002 (29.03.2002), paragraphs [0022] to [0049], [0064]; fig. 1 to 5, 8 (Family: none)	1-5 6
X Y	JP 2013-530664 A (SMA Solar Technology AG), 25 July 2013 (25.07.2013), paragraphs [0007] to [0036]; fig. 1 to 3 & US 2013/0058140 A1 & EP 2567405 A1 & WO 2011/138314 A1 & DE 102010017746 A1 & CN 102939660 A	1, 3 6

☒ 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
28 January 2015 (28.01.15)

Date of mailing of the international search report
10 February 2015 (10.02.15)

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/JP2014/079142

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011/0088741 A1 (RANDY RICHARD DUNTON et al.), 21 April 2011 (21.04.2011), paragraphs [0021] to [0026], [0035]; fig. 3 to 5, 11 & WO 2011/049930 A2	6
A	JP 2013-191688 A (Sharp Corp.), 26 September 2013 (26.09.2013), paragraphs [0041] to [0056], [0137]; fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2006-216660 A (Sharp Corp.), 17 August 2006 (17.08.2006), paragraphs [0037] to [0067], [0155] to [0160]; fig. 2 to 5 & WO 2006/082727 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02S40/34(2014.01)i, H02S40/36(2014.01)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（I P C））

Int.Cl. H02S10/00-10/40, H02S40/00-40/44

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2002-91586 A（キヤノン株式会社）2002.03.29, 段落【0022】 - 【0049】, 【0064】, 第1-5図, 第8図（ファミリーなし）	1-5
Y		6
X	JP 2013-530664 A（エスエムエー ソーラー テクノロジー アー ゲー）2013.07.25, 段落【0007】-【0036】, 第1-3図 & US 2013/0058140	1, 3
Y	A1 & EP 2567405 A1 & WO 2011/138314 A1 & DE 102010017746 A1 & CN 102939660 A	6

☒ 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

2 8 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

山本 元彦

2 K

3 9 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

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
Y	US 2011/0088741 A1 (RANDY RICHARD DUNTON et al.) 2011.04.21, 段落 [0021] - [0026], [0035], 第 3-5 図, 第 11 図 & WO 2011/049930 A2	6
A	JP 2013-191688 A (シャープ株式会社) 2013.09.26, 段落 【0041】 - 【0056】, 【0137】, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2006-216660 A (シャープ株式会社) 2006.08.17, 段落 【0037】 - 【0067】, 【0155】 - 【0160】, 第 2-5 図 & WO 2006/082727 A1	1-6