

明 細 書

発明の名称：太陽光発電システム、電力変換装置および集電箱 技術分野

[0001] 本発明は、太陽光発電システム、電力変換装置および集電箱に関する。

背景技術

[0002] 近年、二酸化炭素を発生させない、環境にやさしい発電として太陽光発電が注目を受けている。それに伴い、太陽電池モジュールの価格下落が進み、家庭用の電力補助手段から、大規模な産業用の発電にも太陽光発電システムの用途が広がっている。さらに、近年では、太陽光発電所という用途にも太陽光発電システムが使われるようになってきている。

[0003] また、上記のような太陽光発電システムでは、太陽電池モジュールで発電された電力を家庭用の一般交流負荷などに供給するために、その直流電力を交流電力に変換する電力変換装置を備えている。

[0004] 上記電力変換装置は、その用途によって異なる定格出力のものが用いられる。たとえば、一般家庭用の太陽光発電システムには、定格出力が3 kW程度の電力変換装置が用いられる。なお、定格出力が3 kW程度の電力変換装置としては、たとえば、特許文献1に記載のものが知られている。

[0005] これに対し、産業用には、たとえば、定格出力が100 kWや250 kWの電力変換装置が用いられる。そして、太陽光発電システムの用途の広がりに伴い、定格出力が100 kWや250 kWの電力変換装置も市場に出回るようになってきた。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-92628号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 太陽電池モジュールの寿命は一般に20年以上とされているが、周辺機

器である電力変換装置の公称寿命は10年程度である。このため、10年を超えた場合に電力変換装置のメンテナンスが必要となることがある。すなわち、太陽光発電システムを構築した後、太陽電池モジュールの交換前に電力変換装置のメンテナンスの機会が訪れる可能性が高い。

[0008] ここで、一般家庭用の電力変換装置は、上記のように、3 kW程度の定格出力であり、その重量も30 kg程度であるため、作業員二人ほどで移動可能である。このため、メンテナンスが大掛かりになる場合には、新たな電力変換装置と交換することも可能となる。

[0009] 一方、太陽光発電所などの場合、電力品質を維持するため発電を極力止めないようにする必要がある。そのため、迅速な修理が必要となるが、修理に丸1日以上かかる場合も起こり得る。このような場合、一般家庭用と同様に、電力変換装置そのものを交換する手段も考えられる。

[0010] しかしながら、産業用や太陽光発電所用の電力変換装置は、上記のように、100 kWや250 kWの定格出力で重量も1 t程度からそれ以上ある。このため、装置そのものの取り替えは非常に困難である。また、このような電力変換装置は、定格出力が大きいため、電力変換装置周辺のケーブルも150 sq程度と太くなり、ケーブルの接続や取り外しの作業も物理的に困難を伴う。さらに、このケーブルは長期間にわたり直流電圧が印加されるため、経年劣化で取り外しが困難となる場合もある。

[0011] この発明は上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、メンテナンス性に優れた太陽光発電システム、その太陽光発電システムに用いられる電力変換装置および集電箱を提供することである。

課題を解決するための手段

[0012] 上記目的を達成するために、この発明の第1の局面による太陽光発電システムは、複数の太陽電池モジュールを含む太陽電池アレイと、太陽電池アレイからの電力を集電する集電箱と、集電箱と接続され、太陽電池アレイからの直流電力を交流電力に変換する電力変換部を含む電力変換装置と、集電箱

と電力変換装置とを接続する第 1 電気配線と、太陽電池アレイからの直流電力が供給される第 1 接続端子と、電力変換部への太陽電池アレイからの出力を遮断する第 1 開閉器とを備え、上記第 1 接続端子には、代替電力変換装置が接続される。

[0013] この第 1 の局面による太陽光発電システムでは、上記のように、第 1 開閉器を設けることによって、この第 1 開閉器を開状態にすることにより、電力変換部への太陽電池アレイからの出力を遮断することができる。また、第 1 接続端子を設けることによって、この第 1 接続端子に代替電力変換装置を接続することにより、太陽電池アレイからの直流電力の経路を、代替電力変換装置に切り替えることができる。すなわち、電力変換装置が担うべき電力変換を、代替電力変換装置に担わせることができる。これにより、太陽光発電システムにおける発電を止めることなく、電力変換装置のメンテナンス作業を行うことができる。

[0014] また、第 1 の局面では、上記のように構成することによって、集電箱と電力変換装置とを接続する第 1 電気配線を取り外すことなく、メンテナンス作業を行うことができる。

[0015] ここで、産業用や太陽光発電所用などの太陽光発電システムでは、定格出力の大きい電力変換装置が用いられる一方、このような定格出力の大きい電力変換装置は、重量も 1 トン程度からそれ以上となるため、装置そのものを取り替えることは非常に困難となる。しかしながら、第 1 の局面による太陽光発電システムでは、上記のように、装置そのものを取り替えることなく、また、集電箱と電力変換装置とを接続する第 1 電気配線を取り外すことなく、メンテナンス作業を行うことができるので、メンテナンス性を向上させることができる。

[0016] なお、上記第 1 の局面による太陽光発電システムは、産業用や太陽光発電所用として用いた場合に、特に、メンテナンス性を向上させることが可能であるが、一般家庭用として用いた場合でも、メンテナンス性を向上させることができる。

- [0017] 上記第 1 の局面による太陽光発電システムにおいて、集電箱および電力変換装置は、それぞれ、第 1 電気配線が接続される第 1 端子を含むように構成されているのが好ましく、第 1 接続端子および第 1 開閉器は、それぞれ、集電箱および電力変換装置の少なくとも一方に設けられているのが好ましい。
- [0018] この場合において、好ましくは、電力変換装置は、第 1 接続端子、第 1 端子および第 1 開閉器を含む。このように構成すれば、容易に、太陽光発電システムのメンテナンス性を向上させることができる。
- [0019] 上記電力変換装置が第 1 接続端子、第 1 端子および第 1 開閉器を含む構成において、電力変換装置における第 1 端子は、第 1 接続端子と接続されており、第 1 接続端子は、第 1 開閉器を介して、電力変換部と接続されているのが好ましい。
- [0020] 上記第 1 の局面による太陽光発電システムにおいて、集電箱および電力変換装置を、それぞれ、第 1 電気配線が接続される第 1 端子を含むように構成することができる。この際、第 1 端子が、第 1 接続端子を兼ねるように構成されていてもよい。
- [0021] 上記第 1 の局面による太陽光発電システムにおいて、集電箱は、第 1 接続端子を含み、電力変換装置は、電力変換部への太陽電池アレイからの出力を遮断する第 1 開閉器を含むように構成されていてもよい。
- [0022] 上記第 1 の局面による太陽光発電システムにおいて、集電箱は、第 1 電気配線が接続される第 1 端子、第 1 接続端子および第 1 開閉器を含み、第 1 接続端子が、第 1 開閉器を介して、第 1 端子と接続された構成にすることもできる。
- [0023] 上記第 1 の局面による太陽光発電システムにおいて、第 1 接続端子が、集電箱と電力変換装置との間に設けられており、第 1 開閉器を介して、電力変換部と接続されていてもよい。
- [0024] 上記第 1 の局面による太陽光発電システムにおいて、第 1 開閉器は、太陽電池アレイからの直流電力の供給先を、電力変換部または第 1 接続端子に切り替える切替スイッチから構成することもできる。このように構成すれば、

太陽電池アレイと電力変換部とが接続された状態では、第 1 接続端子には太陽電池アレイからの直流電力が供給されていない状態であるので、第 1 接続端子に代替電力変換装置を安全に接続することができる。そして、スイッチ部の切り替えにより、電力変換部への太陽電池アレイからの出力の遮断と、第 1 接続端子への直流電力の供給とを行うことができるので、電力変換装置が担うべき電力変換を、代替電力変換装置に担わせることができる。

[0025] 上記第 1 の局面による太陽光発電システムにおいて、電力変換装置は、電力変換部の出力側に接続される交流出力端子としての第 2 端子を含むように構成されているのが好ましい。この場合、第 1 の局面による太陽光発電システムは、第 2 端子と接続される第 2 接続端子をさらに備えていればより好ましい。このように構成すれば、この第 2 接続端子にも代替電力変換装置を接続することにより、容易に、太陽光発電システムにおける発電を止めることなく、電力変換装置のメンテナンス作業を行うことができる。

[0026] この場合において、第 2 端子と接続される第 2 開閉器をさらに備えているのが好ましい。このように構成すれば、第 2 開閉器を開状態にすることにより、確実に、電力変換装置の電力変換部を、太陽電池アレイから電氣的に切り離すことができる。これにより、より安全に、メンテナンス作業を行うことができる。

[0027] 上記電力変換装置が第 2 端子を有する構成において、電力変換装置が、第 2 接続端子を含むように構成することもできる。この場合、第 2 端子が、第 2 接続端子を介して、電力変換部と接続されているのが好ましい。

[0028] 上記電力変換装置が第 2 端子を有する構成において、電力変換装置が、第 2 接続端子と、第 2 端子に接続される第 2 開閉器とを含むように構成することができる。この場合、第 2 端子が、第 2 接続端子と接続されているとともに、第 2 接続端子が、第 2 開閉器を介して、電力変換部と接続されているのが好ましい。

[0029] 上記電力変換装置が第 2 端子を有する構成において、第 2 端子に、交流電力を出力するための第 2 電気配線が接続されている場合、第 2 接続端子が、

第2電気配線を介して、第2端子と接続されている構成とすることもできる。

[0030] この場合において、第2接続端子と電力変換部とを切り離し可能な第2開閉器をさらに備えているのが好ましい。

[0031] 上記電力変換装置が第2端子を有する構成において、第2端子が、第2接続端子を兼ねるように構成されていてもよい。

[0032] 上記第2接続端子を備えた構成において、好ましくは、第2接続端子は、専用コネクタからなる。このように構成すれば、容易に、安全性を高めることができる。

[0033] 上記第1の局面による太陽光発電システムにおいて、好ましくは、第1接続端子は、専用コネクタからなる。このように構成すれば、容易に、安全性を高めることができる。なお、第1接続端子および第2接続端子の両方が、専用コネクタとなっていれば、より好ましい。

[0034] 上記第1の局面による太陽光発電システムにおいて、代替電力変換装置は、移動手段に搭載されていてもよい。このように構成すれば、メンテナンスの必要な電力変換装置の近くに、代替電力変換装置を容易に配置することができる。なお、移動手段としては、たとえば、トラックなどの車両を用いることができる。

[0035] 上記第1の局面による太陽光発電システムにおいて、代替電力変換装置は、電力変換装置の状態を診断する機能を有しているのが好ましい。

[0036] この発明の第2の局面による電力変換装置は、上記第1の局面による太陽光発電システムに用いられる電力変換装置である。

[0037] また、この発明の第3の局面による電力変換装置は、太陽電池アレイからの直流電力を交流電力に変換する電力変換部と、太陽電池アレイからの電力を集電する集電箱と接続するための電気配線が接続される第1端子と、電力変換部への太陽電池アレイからの出力を遮断する第1開閉器とを備えている。

[0038] この第3の局面では、電力変換装置を、上記のように構成することによっ

て、メンテナンス性を向上させることができる。

[0039] 上記第3の局面による電力変換装置において、好ましくは、電気配線と同電位となる第1接続端子をさらに備える。このように構成すれば、容易に、メンテナンス性を向上させることができる。

[0040] この場合において、第1端子は、第1接続端子と接続されており、第1接続端子は、第1開閉器を介して、電力変換部と接続されているのが好ましい。

[0041] 上記第1接続端子を備えた構成において、第1接続端子は、専用コネクタから構成されているのが好ましい。

[0042] 上記第3の局面による電力変換装置において、第1端子が、第1接続端子を兼ねるように構成されていてもよい。

[0043] 上記第3の局面による電力変換装置において、電力変換部の出力側に接続される交流出力端子としての第2端子と、第2端子と同電位となる第2接続端子とをさらに備えているのが好ましい。

[0044] この場合において、第2端子は、第2接続端子を介して、電力変換部と接続された構成とすることができる。

[0045] 上記第2端子および第2接続端子を備えた構成において、第2端子と電力変換部とを切り離し可能な第2開閉器をさらに備え、第2端子は、第2接続端子と接続されており、第2接続端子は、第2開閉器を介して、電力変換部と接続されていてもよい。

[0046] 上記第2端子および第2接続端子を備えた構成において、第2接続端子は、専用コネクタから構成されているのが好ましい。

[0047] 上記第2端子および第2接続端子を備えた構成において、第2端子が、第2接続端子を兼ねるように構成されていてもよい。

[0048] この発明の第4の局面による集電箱は、上記第1の局面による太陽光発電システムに用いられる集電箱である。

[0049] また、この発明の第5の局面による集電箱は、太陽電池アレイからの電力を集電する集電箱であって、電力変換装置と接続するための電気配線が接続

される第1端子と、太陽電池アレイからの電力が供給される第1接続端子とを備えている。

[0050] この第5の局面では、集電箱を、上記のように構成することによって、太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス性を向上させることができる。

[0051] 上記第5の局面による集電箱において、好ましくは、電力変換装置への太陽電池アレイからの出力を遮断する第1開閉器をさらに備え、第1接続端子が、第1開閉器を介して、第1端子と接続されている。このように構成すれば、容易に、メンテナンス性を向上させることができる。

[0052] 上記第5の局面による集電箱において、第1接続端子は、専用コネクタから構成されているのが好ましい。

[0053] 上記第5の局面による集電箱において、第1端子が、第1接続端子を兼ねるように構成されていてもよい。

発明の効果

[0054] 以上のように、本発明によれば、メンテナンス性に優れた太陽光発電システム、その太陽光発電システムに用いられる電力変換装置および集電箱を容易に得ることができる。

図面の簡単な説明

[0055] [図1]本発明の第1実施形態による太陽光発電システムの構成を説明するためのブロック図である。

[図2]本発明の第1実施形態による太陽光発電システムに用いられる電力変換装置の構成を説明するためのブロック図である。

[図3]本発明の第1実施形態による太陽光発電システムに用いられる電力変換装置の構成を説明するためのブロック図である。

[図4]本発明の第1実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス方法（メンテナンス時の作業手順）を説明するための概略図である。

[図5]本発明の第1実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置

のメンテナンス方法（メンテナンス時の作業手順）を説明するためのブロック図である。

[図6]本発明の第2実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。

[図7]本発明の第2実施形態による太陽光発電システムに用いられる電力変換装置のブロック図である。

[図8]本発明の第2実施形態による太陽光発電システムに用いられる集電箱のブロック図である。

[図9]本発明の第2実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス方法（メンテナンス時の作業手順）を説明するためのブロック図である。

[図10]本発明の第3実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。

[図11]本発明の第3実施形態による太陽光発電システムに用いられる電力変換装置のブロック図である。

[図12]本発明の第3実施形態による太陽光発電システムに用いられる集電箱のブロック図である。

[図13]本発明の第3実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス方法（メンテナンス時の作業手順）を説明するためのブロック図である。

[図14]本発明の第4実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。

[図15]本発明の第4実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス方法（メンテナンス時の作業手順）を説明するためのブロック図である。

[図16]本発明の第5実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。

[図17]本発明の第5実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装

置のメンテナンス方法（メンテナンス時の作業手順）を説明するためのブロック図である。

[図18]本発明の第6実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。

[図19]本発明の第6実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス方法（メンテナンス時の作業手順）を説明するためのブロック図である。

[図20]本発明の第7実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。

[図21]本発明の第8実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。

発明を実施するための形態

[0056] 以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態では、大規模太陽光発電所（メガソーラー）向けの太陽光発電システムの例について説明する。

[0057] （第1実施形態）

図1は、本発明の第1実施形態による太陽光発電システムの構成を説明するためのブロック図である。図2および図3は、本発明の第1実施形態による太陽光発電システムに用いられる電力変換装置の構成を説明するためのブロック図である。まず、図1～図3を参照して、本発明の第1実施形態による太陽光発電システムについて説明する。

[0058] 第1実施形態による太陽光発電システムは、図1に示すように、複数の太陽電池アレイ10と、太陽電池アレイ10からの配線を一つにまとめる接続箱20と、接続箱20からの配線を一つにまとめる集電箱50と、太陽電池アレイ10から出力される直流電力を交流電力に変換してその交流電力を出力する電力変換装置100と、電力変換装置100から出力された交流電力を昇圧する昇圧トランス150とを備えている。なお、昇圧トランス150で昇圧された交流電力は、変電所160に送られる。

- [0059] 太陽電池アレイ 10 は、互いに電氣的に接続された複数の太陽電池モジュールを含んで構成されている。これら複数の太陽電池モジュールは、それぞれ、光電変換素子である太陽電池セルが複数枚接続されることによって構成されている。
- [0060] 接続箱 20 は、複数の太陽電池アレイ 10 と接続されており、太陽電池アレイ 10 からの出力を集電して、集電箱 50 に出力する機能を有している。
- [0061] 集電箱 50 は、複数の接続箱 20 と接続されており、接続箱 20 からの出力を集電して、電力変換装置 100 に出力する機能を有している。この集電箱 50 は、図 2 に示すように、DC ケーブル 30 を介して、電力変換装置 100 と接続されている。また、集電箱 50 には、上記 DC ケーブル 30 が接続される接続端子 51 が設けられている。
- [0062] 集電箱 50 と電力変換装置 100 とを接続する DC ケーブル 30 には、たとえば、150sq 程度の太いケーブルが用いられている。
- [0063] 電力変換装置 100 は、産業用または太陽光発電所用に使用される定格出力 250kW の電力変換装置からなる。定格出力 250kW の電力変換装置には、集電箱が 1～3 個程度接続されるのが一般的であるため、第 1 実施形態では、電力変換装置 100 は、3 個の集電箱 50 を接続することが可能に構成されているものとする。
- [0064] また、電力変換装置 100 は、図 3 に示すように、上記 DC ケーブル 30 が接続される接続端子 101 と、太陽電池アレイ 10（図 1 参照）からの直流電力を交流電力に変換するインバータからなる電力変換部 110 と、電力変換部 110 で変換された交流電力を出力するための交流出力端子 102 とを含んで構成されている。なお、DC ケーブル 30 は、本発明の「第 1 電気配線」および「電気配線」の一例である。また、接続端子 51 および 101 は、本発明の「第 1 端子」の一例であり、交流出力端子 102 は、本発明の「第 2 端子」の一例である。
- [0065] また、図 2 および図 3 に示すように、上記電力変換装置 100 には、3 個の集電箱 50 が DC ケーブル 30 を介して接続されている。このため、電力

変換装置 100 には、DC ケーブル 30 が接続される上記接続端子 101 が 3 つ設けられている。一方、電力変換装置 100 の交流出力端子 102 には、AC ケーブル 40 が接続されており、この AC ケーブル 40 を介して、電力変換装置 100 と昇圧トランス 150 とが互いに接続されている。なお、AC ケーブル 40 は、本発明の「第 2 電気配線」の一例である。

[0066] また、上記接続箱 20 の各々は、通常、10 枚以上の太陽電池アレイ 10 を接続することが可能であり、上記集電箱 50 の各々は、通常、10 個以上の接続箱を接続することが可能である。

[0067] ここで、第 1 実施形態では、上記電力変換装置 100 は、電力変換部 110 への太陽電池アレイ 10 からの出力を遮断する開閉器 310 と、電力変換部 110 と交流出力端子 102 とを切り離し可能な開閉器 410 と、メンテナンス用の接続端子 320 および 420 とをさらに備えている。なお、開閉器 310 および 410 は、それぞれ、本発明の「第 1 開閉器」および「第 2 開閉器」の一例であり、メンテナンス用の接続端子 320 および 420 は、それぞれ、本発明の「第 1 接続端子」および「第 2 接続端子」の一例である。

[0068] 上記メンテナンス用の接続端子 320 および上記開閉器 310 は、DC ケーブル 30 が接続される接続端子 101 と対応するように、3 つずつ設けられており、上記メンテナンス用の接続端子 420 および上記開閉器 410 は、交流出力端子 102 と対応するように、1 つ設けられている。

[0069] また、メンテナンス用の接続端子 320 は、それぞれ、接続端子 101 と電氣的に接続されることによって、DC ケーブル 30 と同電位となるように構成されている。さらに、メンテナンス用の 3 つの接続端子 320 は、それぞれ、上記開閉器 310 を介して、電力変換部 110 の入力側に接続されている。一方、メンテナンス用の接続端子 420 は、交流出力端子 102 と電氣的に接続されているとともに、上記開閉器 410 を介して、電力変換部 110 の出力側に接続されている。

[0070] 電力変換装置 100 におけるメンテナンス用の接続端子 320 および 42

0は、それぞれ、後述する代替電力変換装置と接続される。なお、上記接続端子320および420は、専用コネクタとなっているのが好ましく、専用のプラグとのみ接続可能な形状となっていればより好ましい。また、専用コネクタおよび専用プラグは、きっちりと絶縁されていて、端子に人が直接触れることができないように構成されていればより好ましい。

[0071] 図4および図5は、本発明の第1実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス方法（メンテナンス時の作業手順）を説明するための図である。次に、図1、図4および図5を参照して、本発明の第1実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス時の作業手順（故障復旧方法）について説明する。

[0072] 電力変換装置100のメンテナンスが必要な状況になると、図4に示すように、たとえば、4トントラック（移動手段）700に定格出力250kWの代替電力変換装置200を積んで発電所（メンテナンスが必要な電力変換装置100の近く）に行く。なお、図5に示すように、代替電力変換装置200には、DCケーブル230が接続される接続端子201およびACケーブル240が接続される交流出力端子202に加えて、電力変換部210への太陽電池アレイ10（図1参照）からの出力を遮断する開閉器250、および、電力変換部110と交流出力端子102とを切り離し可能な開閉器260が設けられていてもよい。

[0073] 次に、メンテナンスの必要な電力変換装置100において、開閉器310および410をそれぞれ開状態にすることにより、太陽電池アレイ10（図1参照）の出力を電力変換装置100内部の電力変換部110から切り離す。

[0074] 続いて、電力変換装置100に設けられたメンテナンス用の接続端子320に、代替電力変換装置200からのDCケーブル230を接続し、電力変換装置100に設けられたメンテナンス用の接続端子420に、代替電力変換装置200からのACケーブル240を接続する。この際、上述したように、接続端子320は、代替電力変換装置200からのDCケーブル230

とのみ接続可能な専用コネクタとなっているのが好ましく、接続端子420は、代替電力変換装置200からのACケーブル240とのみ接続可能な専用コネクタとなっているのが好ましい。

[0075] これにより、メンテナンスを要する電力変換装置100（電力変換部110）には電力が供給されなくなるため、メンテナンスを行うことが可能となる。一方、電力変換装置100が担うべき電力変換は、代替電力変換装置200が担うことになり、発電は継続される。なお、上記代替電力変換装置200は、電力変換装置100（電力変換部110）の状態を診断する機能を有しているのが好ましい。

[0076] 電力変換装置100のメンテナンス終了後、代替電力変換装置200を切り離す。そして、電力変換装置100の開閉器310および410を閉状態にすることにより、電力変換装置100内の電力変換部110に電力を送り、電力変換を行う。

[0077] 第1実施形態では、上記のように、電力変換装置100に開閉器310および410を設けることによって、この開閉器310および410を開状態にすることにより、電力変換部110への太陽電池アレイ10からの出力を遮断することができる。また、電力変換装置100にメンテナンス用の接続端子320および420を設けることによって、この接続端子320および420に代替電力変換装置200を接続することにより、太陽電池アレイ10からの直流電力の経路を、代替電力変換装置200に切り替えることができる。これにより、太陽光発電システムにおける発電を止めることなく、電力変換装置100（電力変換部110）のメンテナンス作業を行うことができる。

[0078] また、第1実施形態では、上記のように構成することによって、集電箱50と電力変換装置100とを接続するDCケーブル30を取り外さずに、メンテナンス作業を行うことができる。

[0079] （第2実施形態）

図6は、本発明の第2実施形態による太陽光発電システムを説明するため

のブロック図である。図7は、本発明の第2実施形態による太陽光発電システムに用いられる電力変換装置のブロック図である。図8は、本発明の第2実施形態による太陽光発電システムに用いられる集電箱のブロック図である。次に、図6～図8を参照して、本発明の第2実施形態による太陽光発電システムについて説明する。なお、第2実施形態では、定格出力100kWの電力変換装置を用いた場合について説明する。また、各図において、対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明は適宜省略する。

[0080] この第2実施形態では、図6～図8に示すように、電力変換部110への太陽電池アレイからの出力を遮断する開閉器310が、電力変換装置100に設けられており、メンテナンス用の接続端子320が、集電箱50に設けられている。すなわち、第2実施形態では、電力変換装置100には、メンテナンス用の接続端子320が設けられておらず、メンテナンス用の接続端子320は、集電箱50に設けられた構成となっている。

[0081] なお、定格出力100kWの電力変換装置には、集電箱が1個接続されるのが一般的であるため、第2実施形態では、電力変換装置100は、1個の集電箱50を接続することが可能に構成されているものとする。このため、上記電力変換装置100には、DCケーブル30を介して、1個の集電箱50が接続されている。また、集電箱50には、上記DCケーブル30が接続される接続端子51が1つ設けられており、電力変換装置100には、上記DCケーブル30が接続される接続端子101が1つ設けられている。

[0082] また、図7に示すように、電力変換装置100において、上記接続端子101は、開閉器310を介して、電力変換部110と接続されている。さらに、第2実施形態による電力変換装置100は、上記第1実施形態と同様、交流出力端子102、電力変換部110と交流出力端子102とを切り離し可能な開閉器410、および、メンテナンス用の接続端子420をも備えた構成となっている。なお、交流出力端子102は、メンテナンス用の接続端子420と電氣的に接続された状態となっており、メンテナンス用の接続端

子 4 2 0 は、上記開閉器 4 1 0 を介して、電力変換部 1 1 0 の出力側に接続されている。

[0083] 一方、集電箱 5 0 に設けられたメンテナンス用の接続端子 3 2 0 は、図 8 に示すように、接続端子 5 1 と電氣的に接続されており、これによって、メンテナンス用の接続端子 3 2 0 は、D C ケーブル 3 0 と同電位となっている。また、上記集電箱 5 0 には、複数の接続箱 2 0 (図 1 参照) を接続するための接続端子 5 2 が設けられており、メンテナンス用の接続端子 3 2 0 を介して、接続端子 5 1 と接続端子 5 2 とが接続されている。

[0084] 図 9 は、本発明の第 2 実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス方法 (メンテナンス時の作業手順) を説明するためのブロック図である。次に、図 4 および図 9 を参照して、本発明の第 2 実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス時の作業手順について説明する。

[0085] 電力変換装置 1 0 0 のメンテナンスが必要な状況になると、図 4 に示したように、たとえば、4 トントラック 7 0 0 に定格出力 2 5 0 k W の代替電力変換装置 2 0 0 を積んで発電所に行く。なお、上記代替電力変換装置 2 0 0 に代えて、定格出力 1 0 0 k W の代替電力変換装置を用いるようにしてもよい。

[0086] 次に、図 9 に示すように、メンテナンスの必要な電力変換装置 1 0 0 において、開閉器 3 1 0 および 4 1 0 をそれぞれ開状態にすることにより、太陽電池アレイの出力を電力変換装置 1 0 0 内部の電力変換部 1 1 0 から切り離す。

[0087] 続いて、集電箱 5 0 に設けられたメンテナンス用の接続端子 3 2 0 に、代替電力変換装置 2 0 0 からの D C ケーブル 2 3 0 を接続し、電力変換装置 1 0 0 に設けられたメンテナンス用の接続端子 4 2 0 に、代替電力変換装置 2 0 0 からの A C ケーブル 2 4 0 を接続する。

[0088] これにより、メンテナンスを要する電力変換装置 1 0 0 (電力変換部 1 1 0) には電力が供給されなくなるため、メンテナンスを行うことが可能とな

る。一方、電力変換装置１００が担うべき電力変換は、代替電力変換装置２００が担うことになり、発電は継続される。

[0089] 電力変換装置１００のメンテナンス終了後、代替電力変換装置２００を切り離す。そして、電力変換装置１００の開閉器３１０および４１０を閉状態にすることにより、電力変換装置１００内の電力変換部１１０に電力を送り、電力変換を行う。

[0090] なお、第２実施形態の効果は、上記第１実施形態と同様である。

[0091] （第３実施形態）

図１０は、本発明の第３実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。図１１は、本発明の第３実施形態による太陽光発電システムに用いられる電力変換装置のブロック図である。図１２は、本発明の第３実施形態による太陽光発電システムに用いられる集電箱のブロック図である。次に、図１０～図１２を参照して、本発明の第３実施形態による太陽光発電システムについて説明する。なお、第３実施形態では、上記第２実施形態と同様、定格出力１００ｋＷの電力変換装置を用いた場合について説明する。また、各図において、対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明は適宜省略する。

[0092] この第３実施形態では、図１０～図１２に示すように、電力変換部１１０への太陽電池アレイからの出力を遮断する開閉器３１０、および、メンテナンス用の接続端子３２０が、集電箱５０に設けられている。すなわち、第３実施形態では、電力変換装置１００に、メンテナンス用の接続端子３２０、および、上記開閉器３１０が設けられていない構成となっている。

[0093] なお、第３実施形態による電力変換装置１００は、上記第１および第２実施形態と同様、交流出力端子１０２、電力変換部１１０と交流出力端子１０２とを切り離し可能な開閉器４１０、および、メンテナンス用の接続端子４２０をも備えた構成となっている。

[0094] 一方、図１２に示すように、上記集電箱５０において、開閉器３１０は、メンテナンス用の接続端子３２０とＤＣケーブル３０が接続される接続端子

５１との間に配設されている。すなわち、メンテナンス用の接続端子３２０は、開閉器３１０を介して、ＤＣケーブル３０が接続される接続端子５１と接続されている。

[0095] 図１３は、本発明の第３実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス方法（メンテナンス時の作業手順）を説明するためのブロック図である。次に、図４および図１３を参照して、本発明の第３実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス時の作業手順について説明する。

[0096] 電力変換装置１００のメンテナンスが必要な状況になると、図４に示したように、たとえば、４トントラック７００に定格出力２５０ｋＷの代替電力変換装置２００を積んで発電所に行く。なお、上記代替電力変換装置２００に代えて、定格出力１００ｋＷの代替電力変換装置を用いるようにしてもよい。

[0097] 次に、図１３に示すように、集電箱５０の開閉器３１０を開状態にするとともに、メンテナンスの必要な電力変換装置１００の開閉器４１０を開状態にすることにより、太陽電池アレイの出力を電力変換装置１００内部の電力変換部１１０から切り離す。

[0098] 続いて、集電箱５０に設けられたメンテナンス用の接続端子３２０に、代替電力変換装置２００からのＤＣケーブル２３０を接続し、電力変換装置１００に設けられたメンテナンス用の接続端子４２０に、代替電力変換装置２００からのＡＣケーブル２４０を接続する。

[0099] これにより、メンテナンスを要する電力変換装置１００（電力変換部１１０）には電力が供給されなくなるため、メンテナンスを行うことが可能となる。一方、電力変換装置１００が担うべき電力変換は、代替電力変換装置２００が担うことになり、発電は継続される。

[0100] 電力変換装置１００のメンテナンス終了後、代替電力変換装置２００を切り離す。そして、集電箱５０の開閉器３１０および電力変換装置１００の開閉器４１０をそれぞれ閉状態にすることにより、電力変換装置１００内の電

力変換部 110 に電力を送り、電力変換を行う。

[0101] なお、第 3 実施形態の効果は、上記第 1 実施形態と同様である。

[0102] (第 4 実施形態)

図 14 は、本発明の第 4 実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。次に、図 14 を参照して、本発明の第 4 実施形態による太陽光発電システムについて説明する。なお、第 4 実施形態では、上記第 2 および第 3 実施形態と同様、定格出力 100 kW の電力変換装置を用いた場合について説明する。また、各図において、対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明は適宜省略する。

[0103] この第 4 実施形態では、図 14 に示すように、集電箱 50 と電力変換装置 100 との間に、メンテナンス用の接続端子 320 を備えた第 1 端子箱 350 が接続されている。この第 1 端子箱 350 には、上記接続端子 320 とともに、電力変換部 110 への太陽電池アレイからの出力を遮断する開閉器 310 が設けられている。また、上記第 1 端子箱 350 において、メンテナンス用の接続端子 320 は、開閉器 310 を介して、電力変換装置 100 の電力変換部 110 と接続されている。

[0104] また、第 4 実施形態では、電力変換装置 100 と昇圧トランス 150 との間にも、上記第 1 端子箱 350 と同様の接続箱（第 2 端子箱 450）が接続されている。この第 2 端子箱 450 には、メンテナンス用の接続端子 420 および開閉器 410 が設けられている。また、上記第 2 端子箱 450 において、メンテナンス用の接続端子 420 は、開閉器 410 を介して、電力変換装置 100 の電力変換部 110 と接続されている。

[0105] なお、この第 4 実施形態では、電力変換装置 100 および集電箱 50 のいずれにも、メンテナンス用の接続端子および開閉器が設けられていない構成となっている。

[0106] 図 15 は、本発明の第 4 実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス方法（メンテナンス時の作業手順）を説明するためのブロック図である。次に、図 4 および図 15 を参照して、本発明の第 4 実

施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス時の作業手順について説明する。

[0107] 電力変換装置 100 のメンテナンスが必要な状況になると、図 4 に示したように、たとえば、4 トントラック 700 に定格出力 250 kW の代替電力変換装置 200 を積んで発電所に行く。なお、上記代替電力変換装置 200 に代えて、定格出力 100 kW の代替電力変換装置を用いるようにしてもよい。

[0108] 次に、図 15 に示すように、第 1 端子箱 350 の開閉器 310 および第 2 端子箱 450 の開閉器 410 をそれぞれ開状態にすることにより、太陽電池アレイの出力を電力変換装置 100 内部の電力変換部 110 から切り離す。

[0109] 続いて、第 1 端子箱 350 に設けられたメンテナンス用の接続端子 320 に、代替電力変換装置 200 からの DC ケーブル 230 を接続し、第 2 端子箱 450 に設けられたメンテナンス用の接続端子 420 に、代替電力変換装置 200 からの AC ケーブル 240 を接続する。

[0110] これにより、メンテナンスを要する電力変換装置 100（電力変換部 110）には電力が供給されなくなるため、メンテナンスを行うことが可能となる。一方、電力変換装置 100 が担うべき電力変換は、代替電力変換装置 200 が担うことになり、発電は継続される。

[0111] 電力変換装置 100 のメンテナンス終了後、代替電力変換装置 200 を切り離す。そして、第 1 端子箱 350 の開閉器 310 および第 2 端子箱 450 の開閉器 410 をそれぞれ閉状態にすることにより、電力変換装置 100 内の電力変換部 110 に電力を送り、電力変換を行う。

[0112] なお、第 4 実施形態の効果は、上記第 1 実施形態と同様である。

[0113] （第 5 実施形態）

図 16 は、本発明の第 5 実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。次に、図 16 を参照して、本発明の第 5 実施形態による太陽光発電システムについて説明する。なお、第 5 実施形態では、上記第 2 ～ 第 4 実施形態と同様、定格出力 100 kW の電力変換装置を用いた場

合について説明する。また、各図において、対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明は適宜省略する。

[0114] この第5実施形態による太陽光発電システムでは、図16に示すように、電力変換装置100から出力された交流電力を昇圧する昇圧トランス150に、メンテナンス用の接続端子420および開閉器410が設けられている。また、上記開閉器410は、電力変換部110とメンテナンス用の接続端子420とを切り離し可能とするために、電力変換部110とメンテナンス用の接続端子420との間に配されている。

[0115] なお、この第5実施形態では、電力変換装置100の出力側に接続される昇圧トランス150に、開閉器410およびメンテナンス用の接続端子420を設けているため、上記第1～第3実施形態とは異なり、電力変換装置100における電力変換部110と交流出力端子102との間には、開閉器およびメンテナンス用の接続端子が設けられていない構成となっている。

[0116] 図17は、本発明の第5実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス方法（メンテナンス時の作業手順）を説明するためのブロック図である。次に、図4および図17を参照して、本発明の第5実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス時の作業手順について説明する。

[0117] 電力変換装置100のメンテナンスが必要な状況になると、図4に示したように、たとえば、4トントラック700に定格出力250kWの代替電力変換装置200を積んで発電所に行く。なお、上記代替電力変換装置200に代えて、定格出力100kWの代替電力変換装置を用いるようにしてもよい。

[0118] 次に、図17に示すように、メンテナンスの必要な電力変換装置100の開閉器310を開状態にするとともに、昇圧トランス150の開閉器410を開状態にすることにより、太陽電池アレイの出力を電力変換装置100内部の電力変換部110から切り離す。

[0119] 続いて、電力変換装置100に設けられたメンテナンス用の接続端子32

0に、代替電力変換装置200からのDCケーブル230を接続し、昇圧トランス150に設けられたメンテナンス用の接続端子420に、代替電力変換装置200からのACケーブル240を接続する。

[0120] これにより、メンテナンスを要する電力変換装置100（電力変換部110）には電力が供給されなくなるため、メンテナンスを行うことが可能となる。一方、電力変換装置100が担うべき電力変換は、代替電力変換装置200が担うことになり、発電は継続される。

[0121] 電力変換装置100のメンテナンス終了後、代替電力変換装置200を切り離す。そして、電力変換装置100の開閉器310および昇圧トランス150の開閉器410をそれぞれ閉状態にすることにより、電力変換装置100内の電力変換部110に電力を送り、電力変換を行う。

[0122] なお、第5実施形態の効果は、上記第1実施形態と同様である。

[0123] （第6実施形態）

図18は、本発明の第6実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。次に、図18を参照して、本発明の第6実施形態による太陽光発電システムについて説明する。なお、第6実施形態では、上記第2～第5実施形態と同様、定格出力100kWの電力変換装置を用いた場合について説明する。また、各図において、対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明は適宜省略する。

[0124] この第6実施形態では、図18に示すように、電力変換装置100において、DCケーブル30が接続される接続端子101およびACケーブル40が接続される接続端子（交流出力端子102）が、それぞれ、メンテナンス用の接続端子320および420を兼ねている。

[0125] また、上記電力変換装置100には、電力変換部110への太陽電池アレイからの出力を遮断する開閉器310、および、電力変換部110と交流出力端子102とを切り離し可能な開閉器410が設けられている。これにより、上記開閉器310および410を開状態にすることにより、太陽電池アレイの出力を電力変換装置100内部の電力変換部110から切り離すこと

が可能となる。

[0126] 図 19 は、本発明の第 6 実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス方法（メンテナンス時の作業手順）を説明するためのブロック図である。次に、図 4 および図 19 を参照して、本発明の第 6 実施形態による太陽光発電システムにおける電力変換装置のメンテナンス時の作業手順について説明する。

[0127] 電力変換装置 100 のメンテナンスが必要な状況になると、図 4 に示したように、たとえば、4 トントラック 700 に定格出力 250 kW の代替電力変換装置 200 を積んで発電所に行く。なお、上記代替電力変換装置 200 に代えて、定格出力 100 kW の代替電力変換装置を用いるようにしてもよい。

[0128] 次に、図 19 に示すように、メンテナンスの必要な電力変換装置 100 の開閉器 310 および 410 を開状態にすることにより、太陽電池アレイの出力を電力変換装置 100 内部の電力変換部 110 から切り離す。

[0129] 続いて、電力変換装置 100 に設けられた接続端子 101（320）に、代替電力変換装置 200 からの DC ケーブル 230 を接続し、電力変換装置 100 に設けられた交流出力端子 102（420）に、代替電力変換装置 200 からの AC ケーブル 240 を接続する。

[0130] これにより、メンテナンスを要する電力変換装置 100（電力変換部 110）には電力が供給されなくなるため、メンテナンスを行うことが可能となる。一方、電力変換装置 100 が担うべき電力変換は、代替電力変換装置 200 が担うことになり、発電は継続される。

[0131] 電力変換装置 100 のメンテナンス終了後、代替電力変換装置 200 を切り離す。そして、電力変換装置 100 の開閉器 310 および 410 をそれぞれ閉状態にすることにより、電力変換装置 100 内の電力変換部 110 に電力を送り、電力変換を行う。

[0132] なお、第 6 実施形態の効果は、上記第 1 実施形態と同様である。

[0133] （第 7 実施形態）

図20は、本発明の第7実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。次に、図20を参照して、本発明の第7実施形態による太陽光発電システムについて説明する。なお、第7実施形態では、上記第2～第6実施形態と同様、定格出力100kWの電力変換装置を用いた場合について説明する。また、各図において、対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明は適宜省略する。

[0134] この第7実施形態では、図20に示すように、上記第6実施形態の構成において、集電箱50の接続端子51が、メンテナンス用の接続端子320を兼ねている。そのため、電力変換装置100のメンテナンス時には、代替電力変換装置200からのDCケーブル230が、集電箱50の接続端子51（320）に接続される。

[0135] 第7実施形態の効果は、上記第1および第6実施形態と同様である。

[0136] （第8実施形態）

図21は、本発明の第8実施形態による太陽光発電システムを説明するためのブロック図である。次に、図21を参照して、本発明の第8実施形態による太陽光発電システムについて説明する。なお、第8実施形態では、上記第2～第7実施形態と同様、定格出力100kWの電力変換装置を用いた場合について説明する。また、各図において、対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明は適宜省略する。

[0137] この第8実施形態では、図21に示すように、上記第6実施形態の構成において、電力変換装置100に、メンテナンス用の接続端子320が設けられている。また、第8実施形態では、上記第1～第7実施形態とは異なり、開閉器310が切替スイッチから構成されている。この切替スイッチ310は、DCケーブル30が接続される接続端子101の接続先を、電力変換部110またはメンテナンス用の接続端子320に切り替える機能を有している。このため、切替スイッチ310により、太陽電池アレイからの直流電力の供給先が、電力変換部100またはメンテナンス用の接続端子320に切り替えられる。

- [0138] 具体的には、切替スイッチ 310 が電力変換部 110 と接続されている場合には、太陽電池アレイからの電力が電力変換部 110 に供給され、メンテナンス用の接続端子 320 には供給されない状態となっている。そして、切替スイッチ 310 の接続がメンテナンス用の接続端子 320 に切り替えられると、電力変換部 110 への太陽電池アレイからの出力が遮断され、太陽電池アレイからの直流電力がメンテナンス用の接続端子 320 に供給される。
- [0139] したがって、切替スイッチ 310 が電力変換部 110 と接続されている状態で、メンテナンス用の接続端子 320 に代替電力変換装置 200 からの DC ケーブル 230 を接続すれば、メンテナンス用の接続端子 320 には太陽電池アレイからの電力が供給されていないため、安全に DC ケーブル 230 を接続することができる。そして、DC ケーブル 230 の接続後に、切替スイッチ 310 をメンテナンス用の接続端子 320 に切り替えれば、電力変換部 110 への太陽電池アレイからの出力が遮断されるとともに、太陽電池アレイからの直流電力が代替電力変換装置 200 に供給される。これにより、電力変換装置 100 が担うべき電力変換を、代替電力変換装置 200 に担わせることができる。
- [0140] なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。
- [0141] たとえば、上記第 1 ～ 第 8 実施形態では、太陽光発電所向けの太陽光発電システムに本発明を適用した例を示したが、本発明はこれに限らず、太陽光発電所以外の産業用の太陽光発電システムおよび家庭用の太陽光発電システムに本発明を適用することもできる。
- [0142] また、上記第 1 ～ 第 8 実施形態では、代替電力変換装置を 4 トントラックに搭載して、メンテナンスを要する電力変換装置の近くまで運搬するように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、代替電力変換装置を搭載する移動手段としては、上記 4 トントラック以外のトラック車両であってもよ

い。また、トラック車両以外の移動手段であってもよい。たとえば、荷車などに代替電力変換装置を搭載して、自動二輪車で牽引するような構成であってもよい。

[0143] また、上記第 1 ～ 第 8 実施形態において、システムの安全を考え、システムの中にブレーカが設置されている場合には、予め設置されているブレーカに開閉器の役割を持たせるように、メンテナンス用の接続端子を設けるようにしてもよい。このように構成することにより、追加部材を減らすことができる。

[0144] さらに、上記第 1 ～ 第 8 実施形態において、電力変換装置における電力変換部の出力側に開閉器（第 2 開閉器）を設けない構成とすることもできる。

[0145] なお、上記した第 1 ～ 第 8 実施形態の構成を適宜組み合わせることもできる。

[0146] また、上記第 1 実施形態では、定格出力 250 kW の電力変換装置を太陽光発電システムに用いた例について示したが、本発明はこれに限らず、太陽光発電システムに用いる電力変換装置は、定格出力 250 kW 以外の電力変換装置（たとえば、定格出力 100 kW の電力変換装置）であってもよい。

[0147] また、上記第 2 ～ 第 8 実施形態では、定格出力 100 kW の電力変換装置を太陽光発電システムに用いた例について説明したが、本発明はこれに限らず、太陽光発電システムに用いる電力変換装置は、定格出力 100 kW 以外の電力変換装置（たとえば、定格出力 250 kW の電力変換装置）であってもよい。

[0148] ここで、太陽光発電所においては、太陽電池アレイ（太陽電池モジュール）と電力変換装置との配置方法は、分散方式とセントラル方式とがあるが、いずれも太陽電池アレイの近傍に電力変換装置が設置される。これは、太陽電池モジュールで発生する電力は直流電力であるため、太陽電池アレイと電力変換装置との間の距離が短い方が好ましいからである。一方、電力変換装置の容量を大きくすると、必然的にその外形サイズも大きくなり、電力変換

装置の影が太陽電池アレイに影響を及ぼすことになる。このため、電力変換装置の容量は、あまり大きくなり、100kW～1MW程度とされている。また、一般に電力変換装置に用いる安全部品であるブレーカは200A～400Aクラスのもので用いられることが多いため、電力変換装置としては、定格出力100kWおよび250kWが産業用として普及している。このため、産業用または太陽光発電所用の電力変換装置としては、定格出力100kWおよび250kWが一般的に用いられているが、これら以外の電力変換装置を用いた場合でも、有効に本発明を適用することができる。この場合、メンテナンスを要する電力変換装置に応じて、代替電力変換装置を適宜選択することができる。

[0149] また、上記第4実施形態では、集電箱と電力変換装置との間および電力変換装置と昇圧トランスとの間のそれぞれに、端子箱を設けた例について示したが、本発明はこれに限らず、集電箱と電力変換装置との間および電力変換装置と昇圧トランスとの間の一方に端子箱を設ける構成としてもよい。

[0150] また、上記第4実施形態では、端子箱に、メンテナンス用の接続端子とともに、開閉器を設けた例について示したが、本発明はこれに限らず、端子箱に、開閉器を設けない構成としてもよい。

[0151] また、上記第5実施形態では、昇圧トランスにメンテナンス用の接続端子を設けた例について示したが、本発明はこれに限らず、昇圧トランスにもともと設けられている接続端子をメンテナンス用の接続端子として兼用してもよい。

[0152] また、上記第5実施形態では、昇圧トランスに、メンテナンス用の接続端子とともに、開閉器を設けた例について示したが、本発明はこれに限らず、昇圧トランスに、開閉器を設けない構成としてもよい。

[0153] また、上記第8実施形態では、切替スイッチからなる開閉器を電力変換装置に設けた例を示したが、本発明はこれに限らず、上記切替スイッチを、電力変換装置以外の箇所に設けてもよい。たとえば、上記切替スイッチを、集電箱に設けてもよいし、電力変換装置と集電箱との間に上記端子箱（第1端

子箱) が設けられている場合には、この端子箱に設けてもよい。

[0154] なお、上記第 8 実施形態では、A C ケーブルが接続される接続端子 (交流出力端子) が、メンテナンス用の接続端子を兼ねる構成としているが、もちろん、交流出力端子とメンテナンス用の接続端子とを別々に設けることもできる。この場合、電力変換部と交流出力端子とを切り離し可能な開閉器 (第 2 開閉器) についても、上記と同様の切替スイッチとすることができる。すなわち、電力変換部の入力側の開閉器 (第 1 開閉器) のみならず、電力変換部の出力側の開閉器 (第 2 開閉器) についても、同様の切替スイッチとすることができる。

符号の説明

[0155]	1 0	太陽電池アレイ
	2 0	接続箱
	3 0	D C ケーブル (第 1 電気配線、電気配線)
	4 0	A C ケーブル (第 2 電気配線)
	5 0	集電箱
	5 1	接続端子 (第 1 端子)
	1 0 0	電力変換装置
	1 0 1	接続端子 (第 1 端子)
	1 0 2	交流出力端子 (第 2 端子)
	1 1 0	電力変換部
	1 5 0	昇圧トランス
	1 6 0	変電所
	2 0 0	代替電力変換装置
	2 0 1	接続端子
	2 0 2	交流出力端子
	3 1 0	開閉器 (第 1 開閉器、切替スイッチ)
	3 2 0	接続端子 (第 1 接続端子)
	3 5 0	第 1 端子箱

4 1 0	開閉器（第 2 開閉器）
4 2 0	接続端子（第 2 接続端子）
4 5 0	第 2 端子箱
7 0 0	4 トントラック（移動手段）

請求の範囲

- [請求項1] 複数の太陽電池モジュールを含む太陽電池アレイと、
前記太陽電池アレイからの電力を集電する集電箱と、
前記集電箱と接続され、前記太陽電池アレイからの直流電力を交流電力に変換する電力変換部を含む電力変換装置と、
前記集電箱と前記電力変換装置とを接続する第1電気配線と、
前記太陽電池アレイからの直流電力が供給される第1接続端子と、
前記電力変換部への前記太陽電池アレイからの出力を遮断する第1開閉器とを備え、
前記第1接続端子には、代替電力変換装置が接続されることを特徴とする、太陽光発電システム。
- [請求項2] 前記集電箱および前記電力変換装置は、それぞれ、前記第1電気配線が接続される第1端子を含み、
前記第1接続端子および前記第1開閉器は、それぞれ、前記集電箱および前記電力変換装置の少なくとも一方に設けられていることを特徴とする、請求項1に記載の太陽光発電システム。
- [請求項3] 前記電力変換装置は、前記第1接続端子、前記第1端子および前記第1開閉器を含むことを特徴とする、請求項2に記載の太陽光発電システム。
- [請求項4] 前記電力変換装置における前記第1端子は、前記第1接続端子と接続されており、
前記第1接続端子は、前記第1開閉器を介して、前記電力変換部と接続されていることを特徴とする、請求項3に記載の太陽光発電システム。
- [請求項5] 前記集電箱および前記電力変換装置は、それぞれ、前記第1電気配線が接続される第1端子を含み、
前記第1端子が、前記第1接続端子を兼ねることを特徴とする、請求項1に記載の太陽光発電システム。

- [請求項6] 前記集電箱は、前記第1接続端子を含み、
前記電力変換装置は、前記電力変換部への前記太陽電池アレイからの出力を遮断する前記第1開閉器を含むことを特徴とする、請求項1または2に記載の太陽光発電システム。
- [請求項7] 前記集電箱は、前記第1電気配線が接続される第1端子、前記第1接続端子および前記第1開閉器を含み、
前記第1接続端子が、前記第1開閉器を介して、前記第1端子と接続されていることを特徴とする、請求項1に記載の太陽光発電システム。
- [請求項8] 前記第1接続端子が、前記集電箱と前記電力変換装置との間に設けられており、前記第1開閉器を介して、前記電力変換部と接続されていることを特徴とする、請求項1に記載の太陽光発電システム。
- [請求項9] 前記第1開閉器は、前記太陽電池アレイからの直流電力の供給先を、前記電力変換部または前記第1接続端子に切り替える切替スイッチからなることを特徴とする、請求項1に記載の太陽光発電システム。
- [請求項10] 前記電力変換装置は、前記電力変換部の出力側に接続される交流出力端子としての第2端子を含み、
前記第2端子と接続される第2接続端子をさらに備え、
前記第2接続端子には、前記代替電力変換装置が接続されることを特徴とする、請求項1～9のいずれか1項に記載の太陽光発電システム。
- [請求項11] 前記電力変換装置は、前記第2接続端子と、前記第2端子に接続される第2開閉器とを含み、
前記第2端子が、前記第2接続端子と接続されているとともに、前記第2接続端子が、前記第2開閉器を介して、前記電力変換部と接続されていることを特徴とする、請求項10～10のいずれか1項に記載の太陽光発電システム。
- [請求項12] 前記第1接続端子は、専用コネクタからなることを特徴とする、請

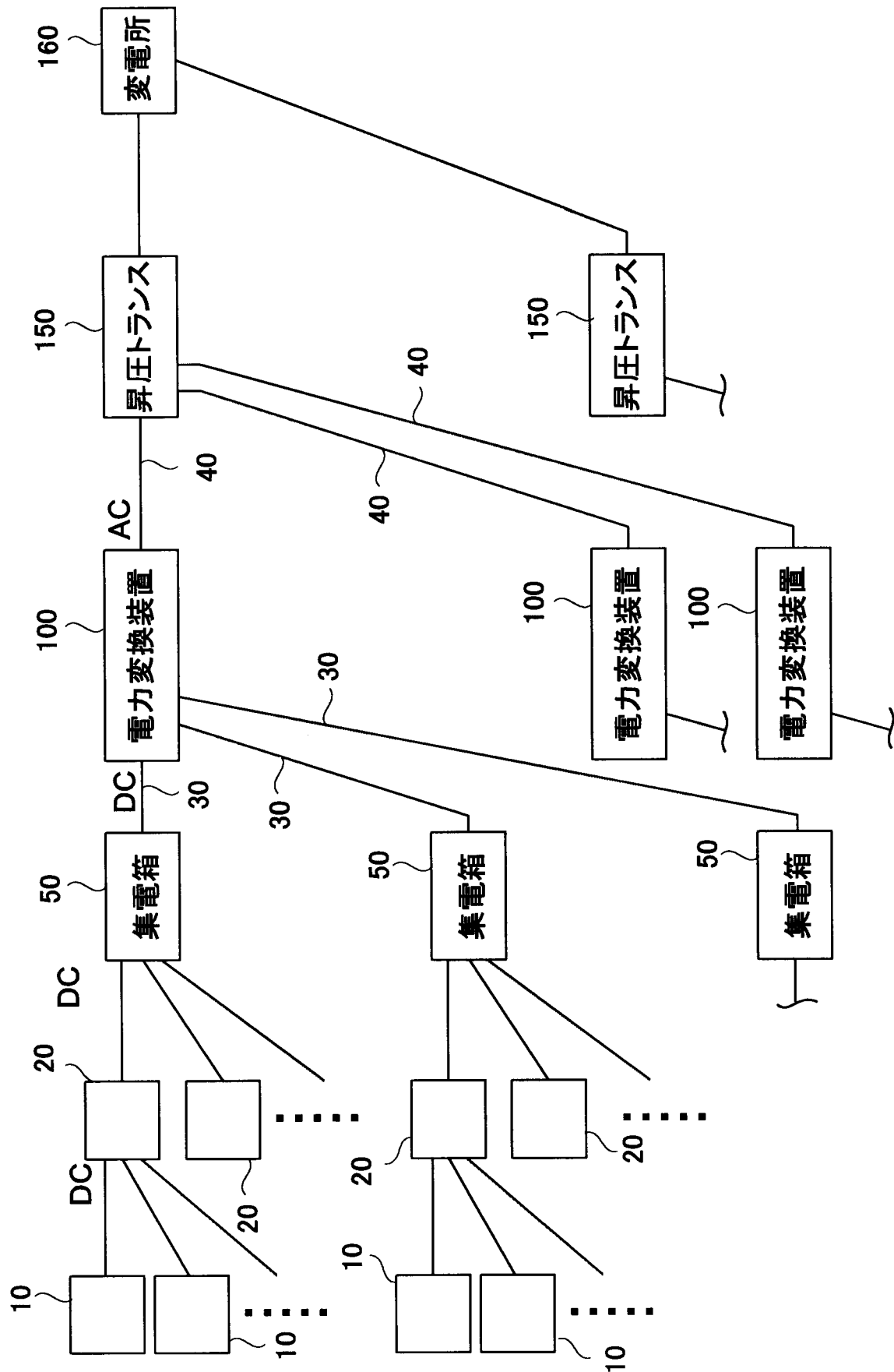
求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の太陽光発電システム。

[請求項13] 前記代替電力変換装置は、移動手段に搭載されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載の太陽光発電システム。

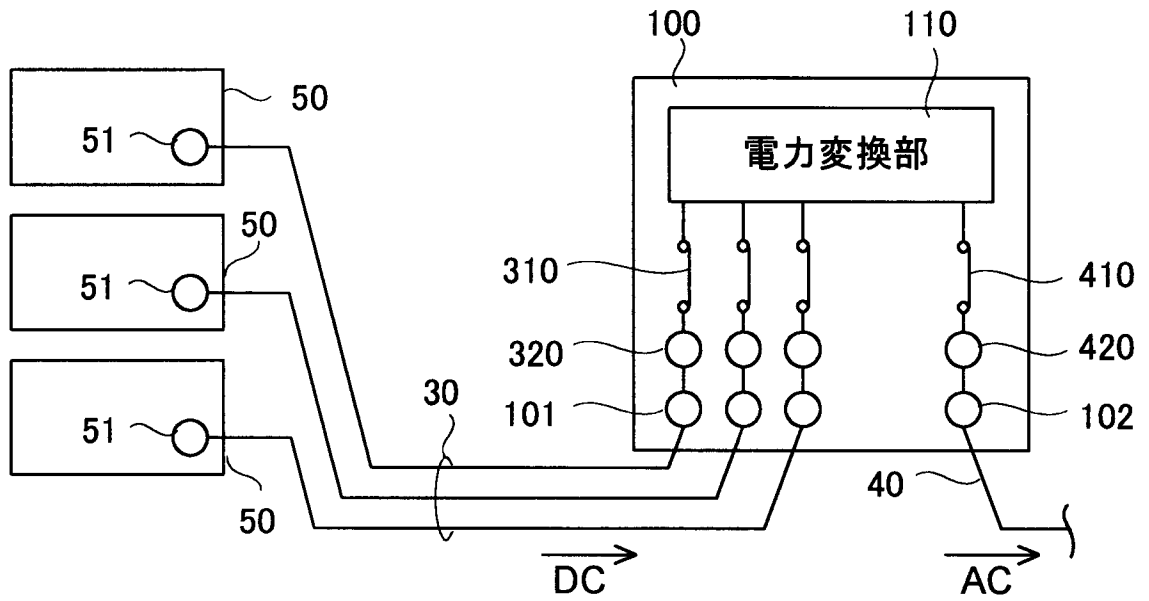
[請求項14] 請求項 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の太陽光発電システムに用いられることを特徴とする、電力変換装置。

[請求項15] 請求項 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の太陽光発電システムに用いられることを特徴とする、集電箱。

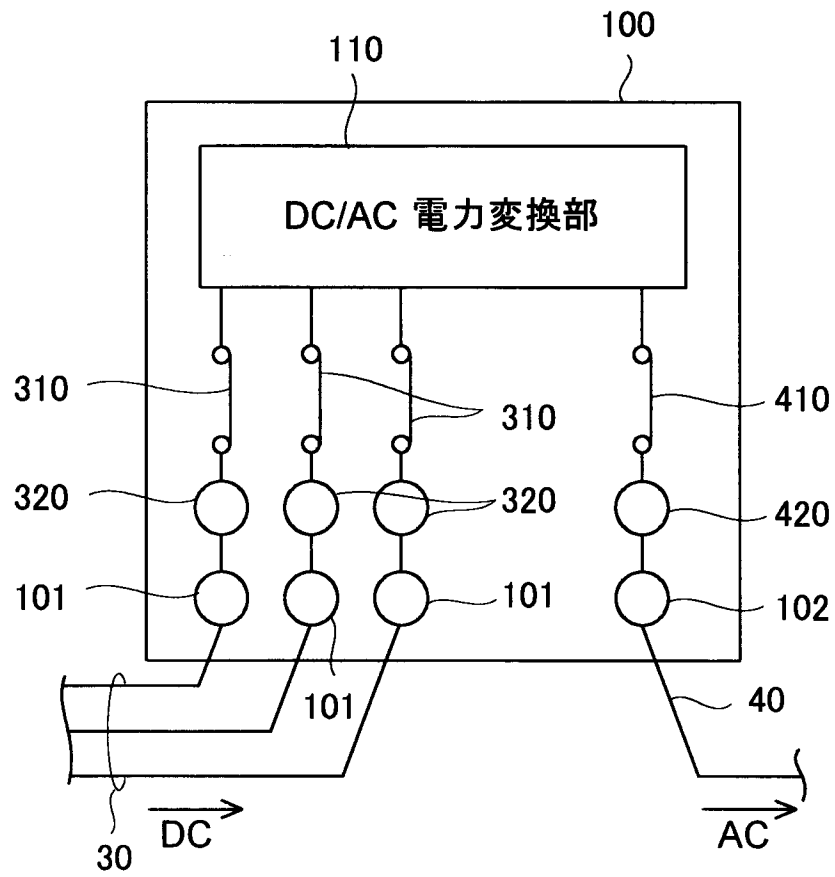
[図1]



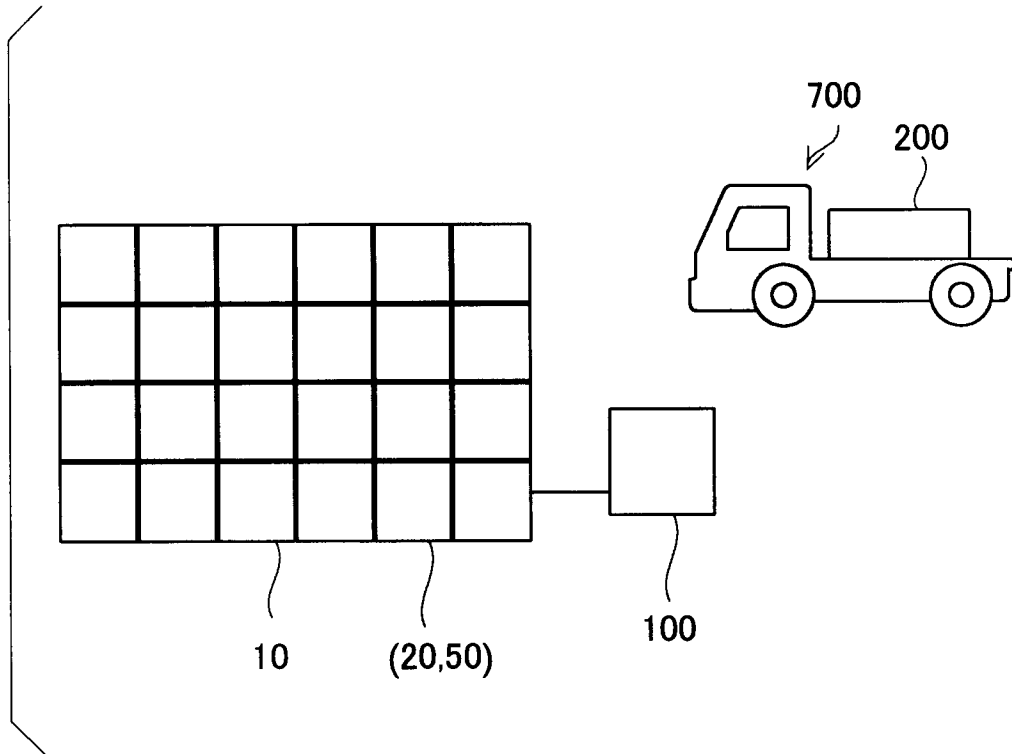
[図2]



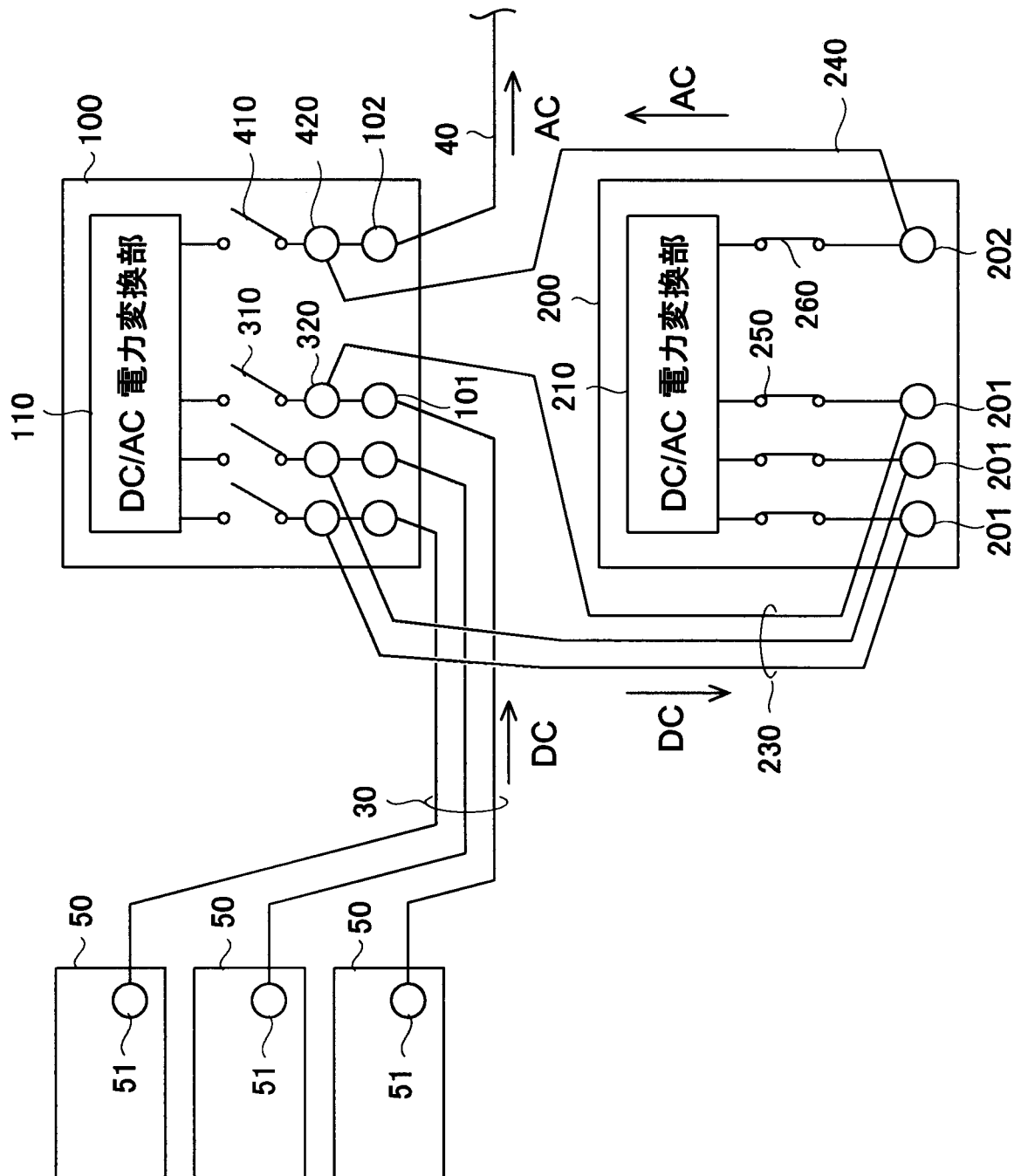
[図3]



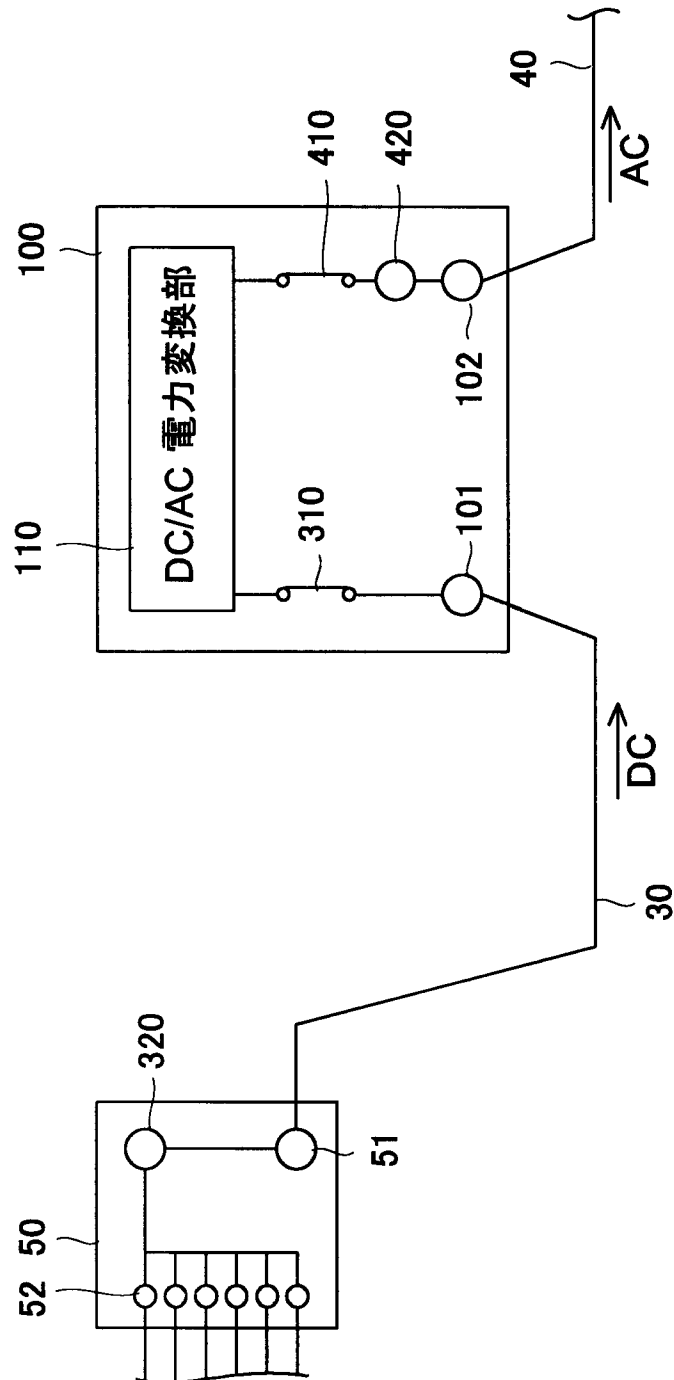
[図4]



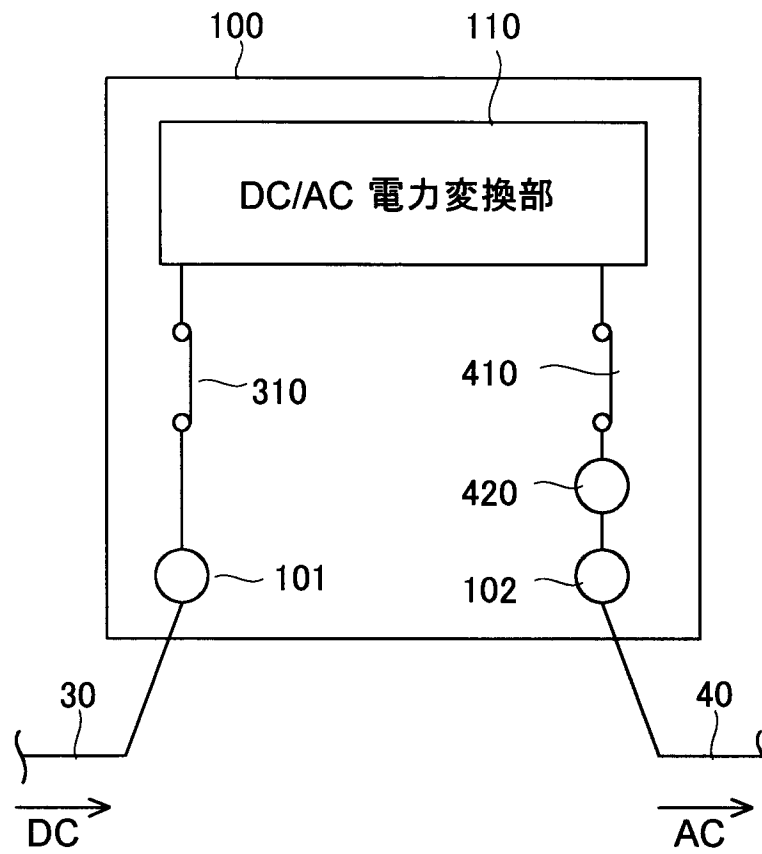
[図5]



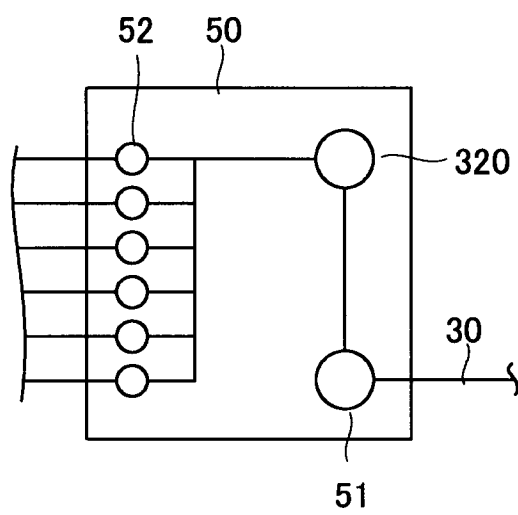
[図6]

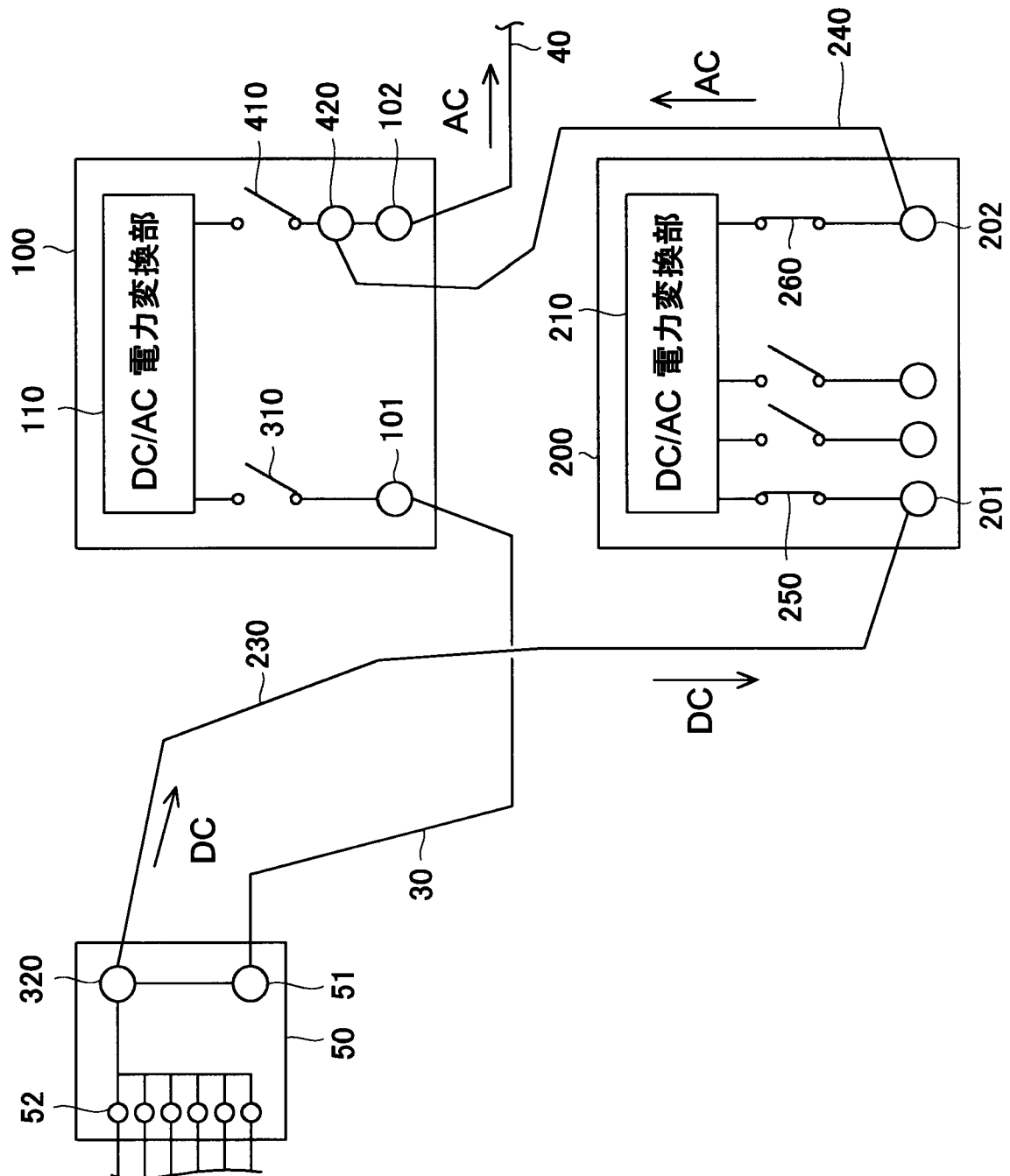


[図7]

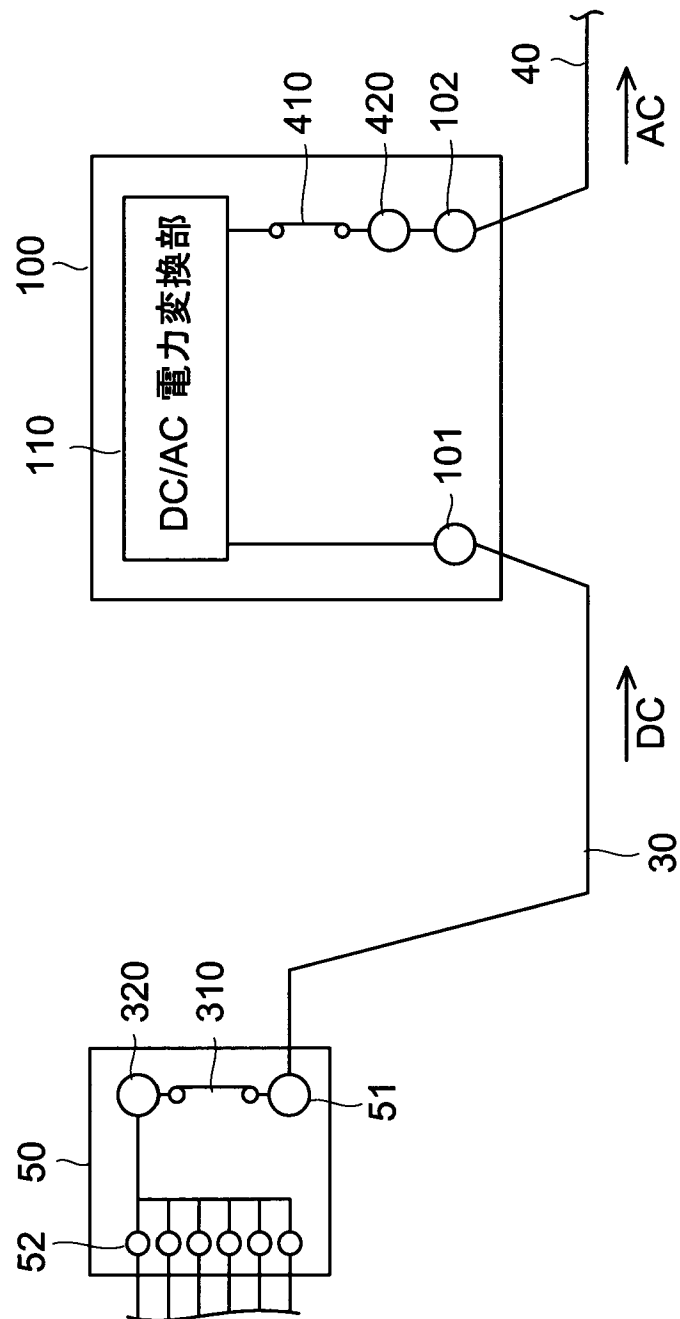


[図8]

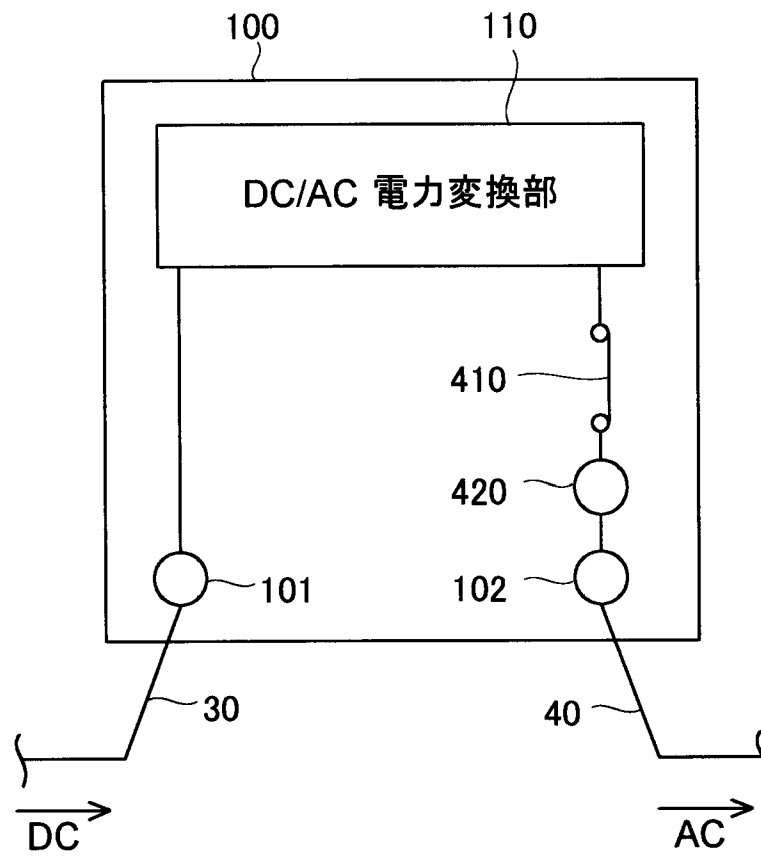




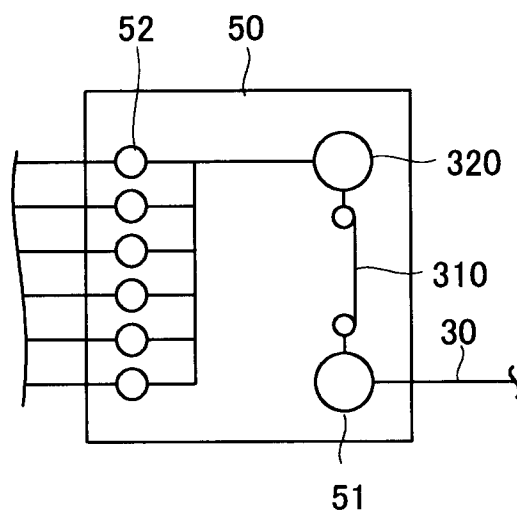
[図10]



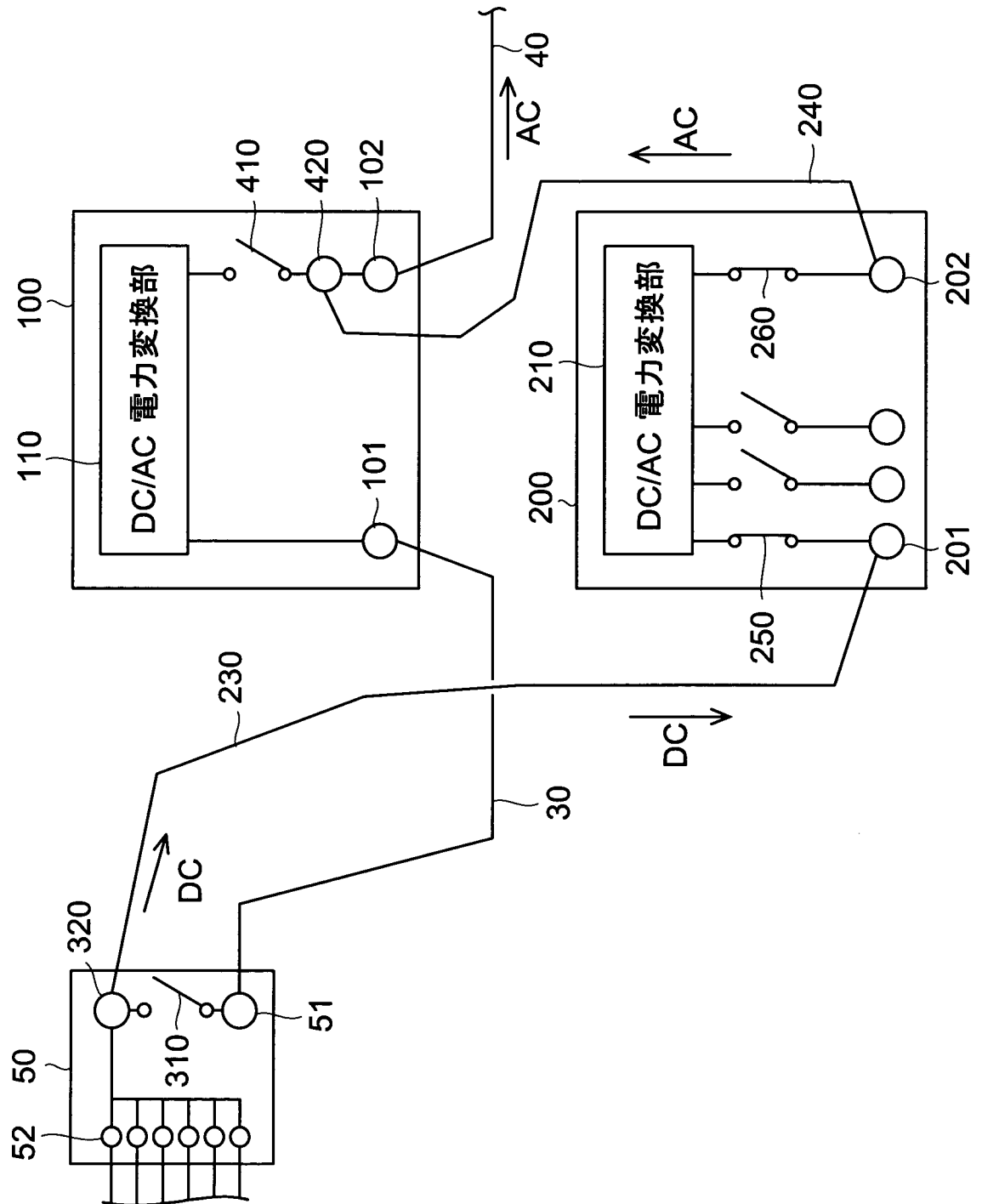
[図11]



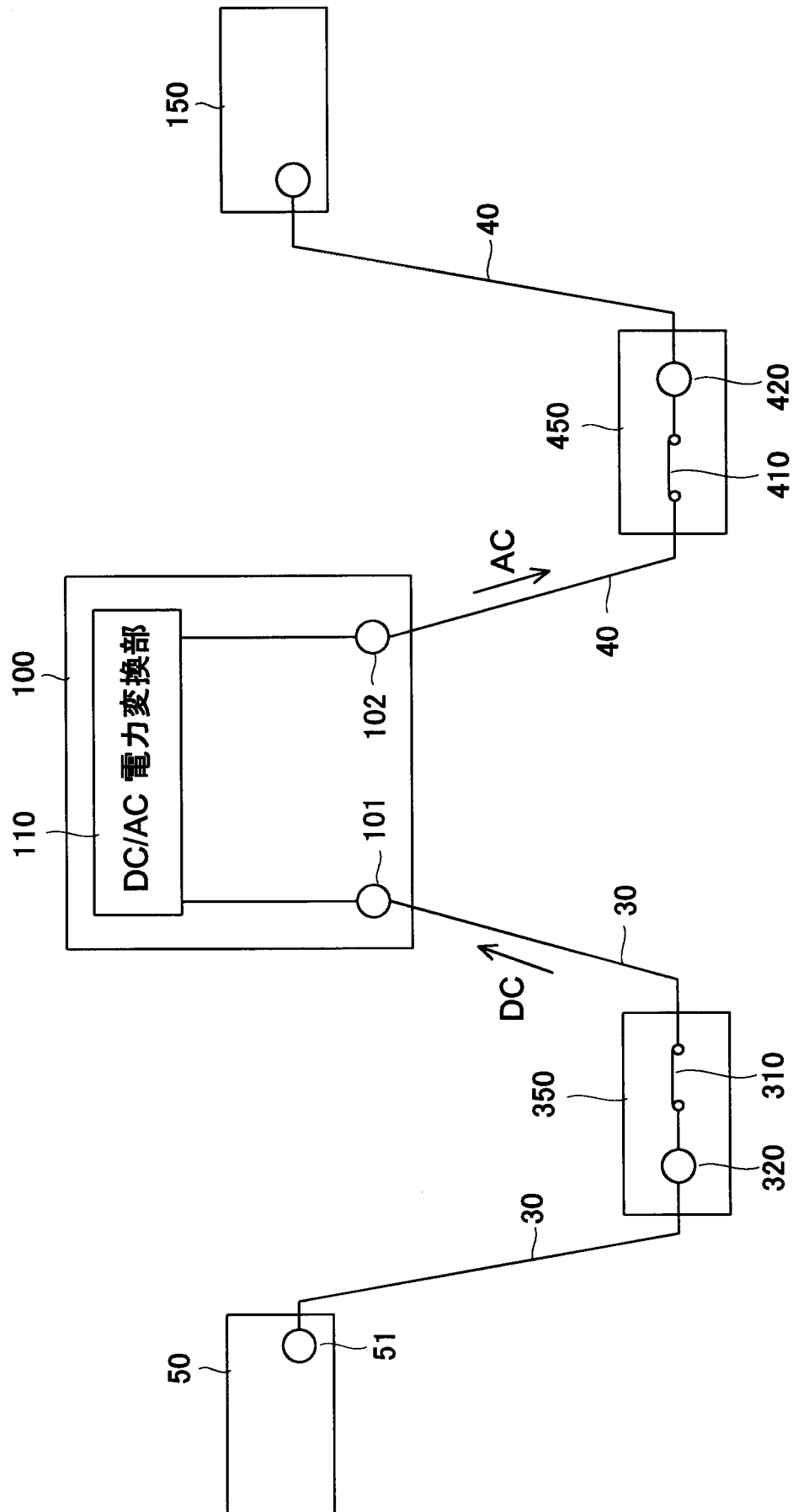
[図12]



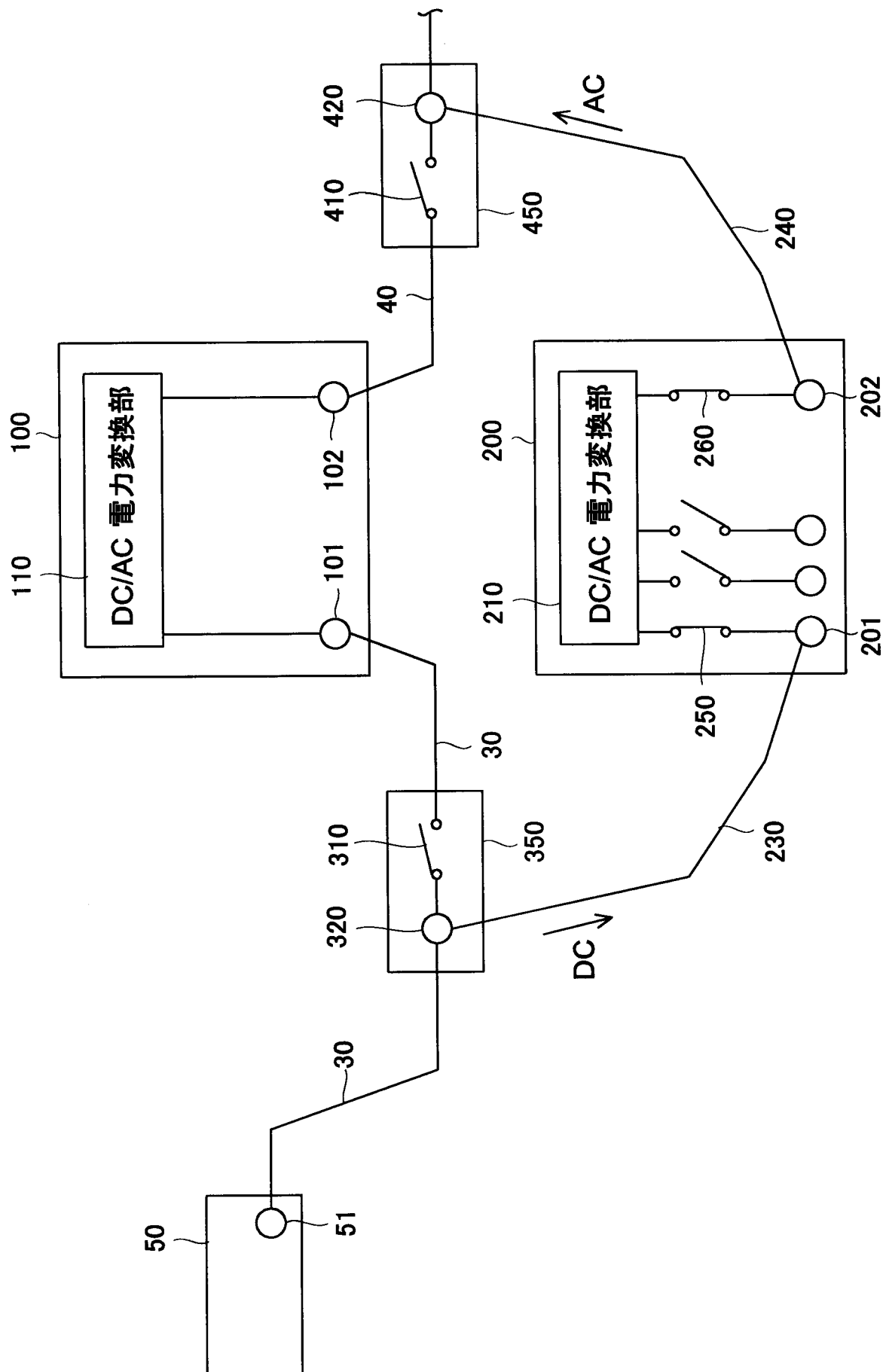
[図13]



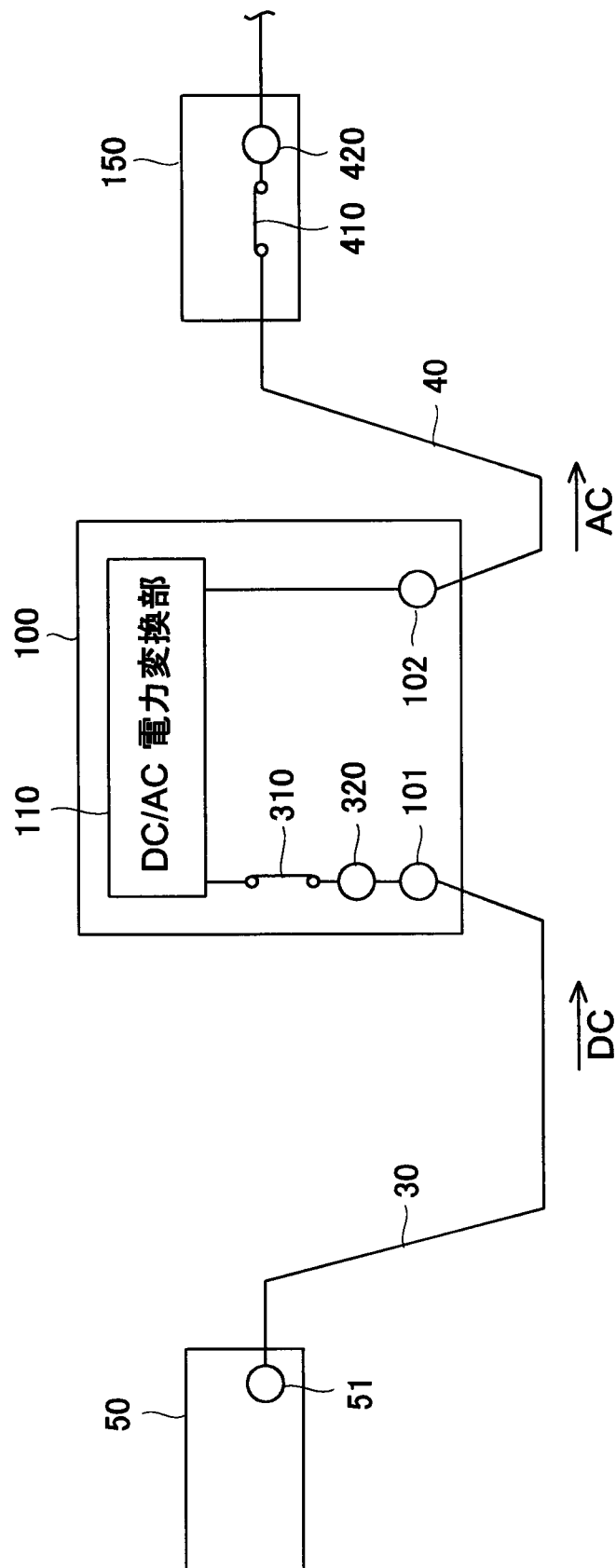
[図14]



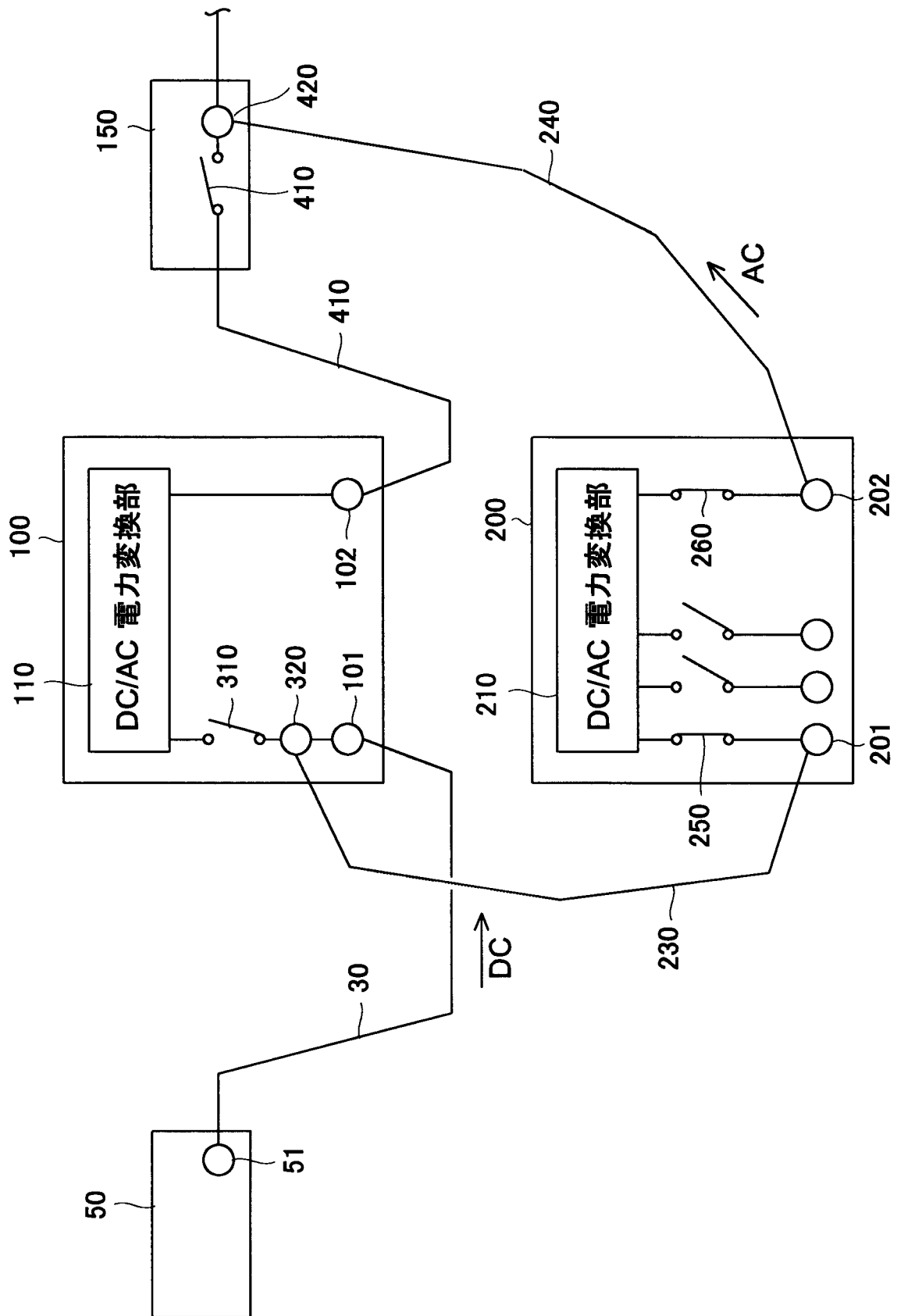
[図15]



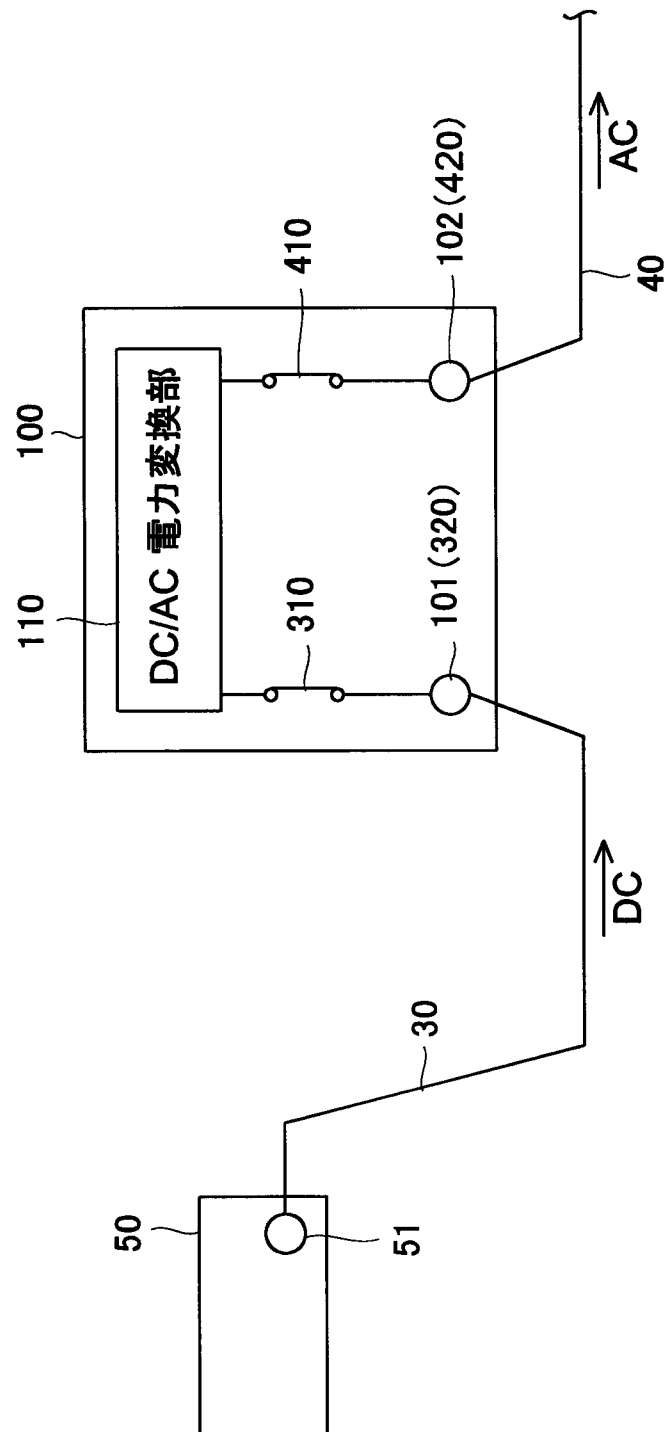
[図16]



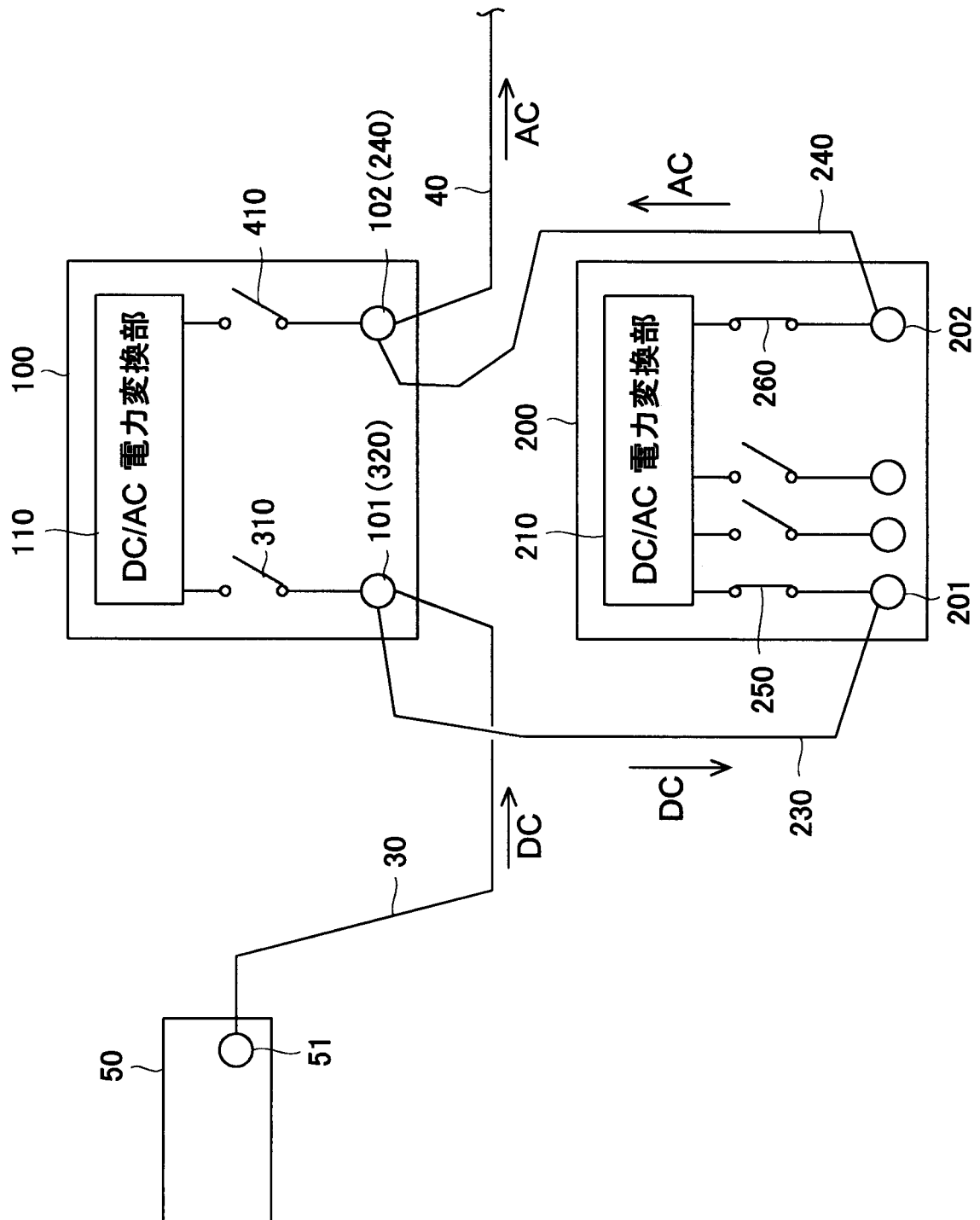
[図17]



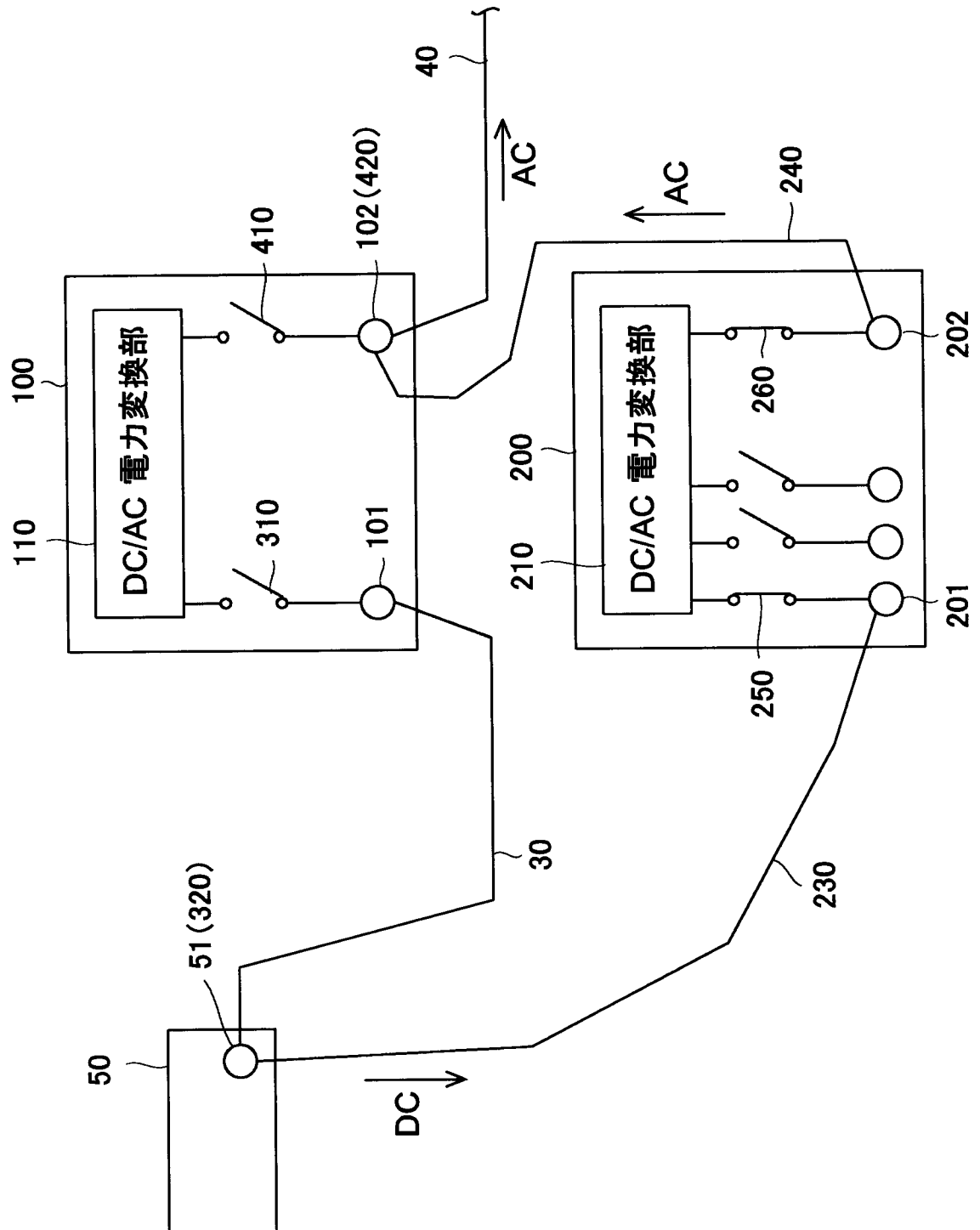
[図18]



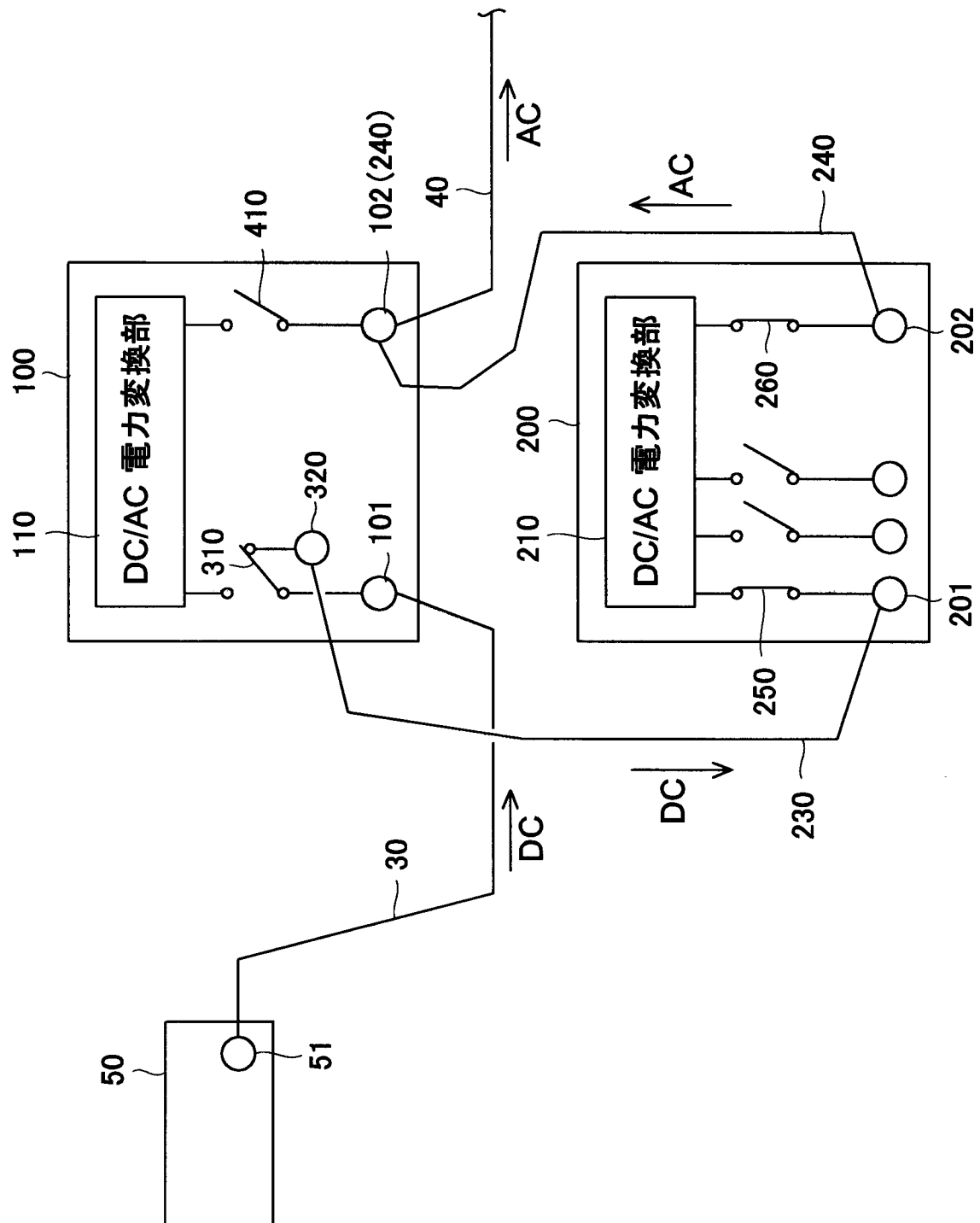
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J3/38(2006.01) i, H01L31/04(2006.01) i, H01L31/042(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)

H02J3/38, H01L31/04, H01L31/042

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2000-112545 A (Daihen Corp.), 21 April 2000 (21.04.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	WO 2008/144554 A2 (LARANKELO, INC.), 27 November 2008 (27.11.2008), entire text; all drawings & JP 2010-527572 A & JP 2010-527570 A & JP 2010-527571 A & US 2008/0283118 A1 & US 2008/0285317 A1 & US 2009/0000654 A1 & EP 2151036 A & EP 2149183 A & EP 2151035 A & WO 2008/144540 A1 & WO 2008/144548 A2 & AU 2008254828 A & CA 2686272 A & CA 2691967 A	1-15

☒ 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
15 June, 2011 (15.06.11)

Date of mailing of the international search report
28 June, 2011 (28.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057312

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2010-279234 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J3/38(2006.01)i, H01L31/04(2006.01)i, H01L31/042(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（I P C））

Int.Cl. H02J3/38, H01L31/04, H01L31/042

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 2000-112545 A（株式会社ダイヘン）2000.04.21, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 15
A	WO 2008/144554 A2（L A R A N K E L O, I N C.）2008.11.27, 全文, 全図 & JP 2010-527572 A & JP 2010-527570 A & JP 2010-527571 A & US 2008/0283118 A1 & US 2008/0285317 A1 & US 2009/0000654 A1 & EP 2151036 A & EP 2149183 A & EP 2151035 A & WO 2008/144540 A1 & WO 2008/144548 A2 & AU 2008254828 A & CA 2686272 A & CA 2691967 A	1 - 15

☒ 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

1 5 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 6 . 2 0 1 1

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）

赤穂 嘉紀

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

5 T

3 4 5 8

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
P, A	JP 2010-279234 A (住友電気工業株式会社) 2010.12.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 15