(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115210980 A
(43)申请公布日 2022.10.18

(21)申请号 202180017579.0

(22)申请日 2021.03.03

(30)优先权数据
2020-041960 2020.03.11 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.08.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/008297 2021.03.03

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/182263 JA 2021.09.16

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本大阪府

(72)发明人 古贺达雄 光武义雄 金森圭太

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇

(51)Int.Cl.
H02H 7/00(2006.01)
H02H 7/26(2006.01)
H02S 40/30(2006.01)
H02S 50/00(2006.01)
G01R 31/00(2006.01)
G01R 31/08(2006.01)
G01R 31/12(2006.01)

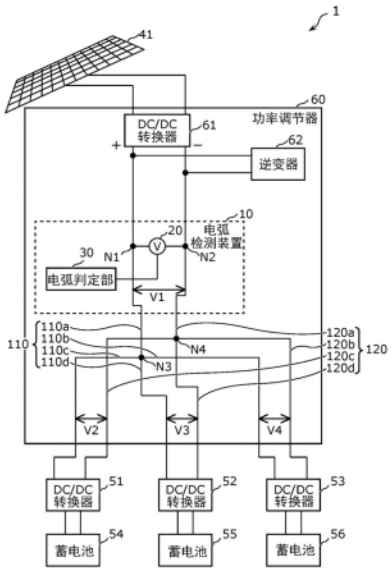
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

电弧检测装置、功率调节器、室内布线系统、断路器、太阳能板、太阳能板附属模块以及连接箱

(57)摘要

电弧检测装置(10)具备:电压检测部(20),其连接在第一布线(110)与第二布线(120)之间,检测第一布线(110)与第二布线(120)之间的电压,其中,该第一布线(110)将DC/DC转换器(61)的正极与多个DC/DC转换器(51、52及53)连接,并从DC/DC转换器(61)的正极向多个DC/DC转换器(51、52及53)中的各DC/DC转换器分支,该第二布线(120)将DC/DC转换器(61)的负极与多个DC/DC转换器(51、52及53)连接,并从DC/DC转换器(61)的负极向多个DC/DC转换器(51、52及53)中的各DC/DC转换器分支;以及电弧判定部(30),其基于由电压检测部(20)检测出的电压来判定电弧的产生。



CN 115210980 A

1.一种电弧检测装置,具备:

电压检测部,其连接在第一布线与第二布线之间,检测所述第一布线与所述第二布线之间的电压,其中,所述第一布线将直流电源的正极与多个设备连接,并从所述直流电源向所述多个设备中的各设备分支,所述第二布线将所述直流电源的负极与所述多个设备连接,并从所述直流电源向所述多个设备中的各设备分支;以及

电弧判定部,其基于由所述电压检测部检测出的电压来判定电弧的产生。

2.一种功率调节器,具备:

根据权利要求1所述的电弧检测装置;以及

变换器,其对所述直流电源的输出电力进行变换。

3.一种室内布线系统,具备:

根据权利要求1所述的电弧检测装置;

所述第一布线;

所述第二布线;以及

设置于室内的所述多个设备。

4.一种断路器,

具备根据权利要求1所述的电弧检测装置,

其中,在判定为产生了电弧的情况下,所述断路器将所述第一布线和所述第二布线中流动的电流切断。

5.一种太阳能板,

具备根据权利要求1所述的电弧检测装置,

其中,所述太阳能板利用太阳能进行发电。

6.一种太阳能板附属模块,

具备根据权利要求1所述的电弧检测装置,

其中,所述太阳能板附属模块对从太阳能板输出的信号进行变换。

7.一种连接箱,

具备根据权利要求1所述的电弧检测装置,

其中,所述连接箱将太阳能板与功率调节器连接。

电弧检测装置、功率调节器、室内布线系统、断路器、太阳能板、太阳能板附属模块以及连接箱

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电弧检测装置、功率调节器、室内布线系统、断路器、太阳能板、太阳能板附属模块以及连接箱。

背景技术

[0002] 以往,已知将从PV(Photo Voltaic:光伏)板(太阳能板)等经由布线供给的直流电力利用逆变器等设备变换为交流电力的系统。关于这样的布线,报告有该布线因外部因素或经年劣化等而发生损伤或者断裂的情况。有时会因这样的布线的损伤等而产生电弧(即电弧放电)。因此,提出了用于检测电弧的电弧检测单元(例如专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2011-7765号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 设想以下情况:今后,在1个系统内设置多个设备,从1个直流电源经由向多个设备中的各设备分支的布线(称为分支布线)来向多个设备供给电力。此时,分支布线的分支前的路径和分支后的多个路径分别有可能产生电弧。如果针对分支布线的分支前的路径和分支后的多个路径分别设置电弧检测单元,则能够针对分支前的路径和分支后的多个路径分别检测电弧,但是系统会大型化或者高成本化。

[0008] 因此,本发明提供一种能够容易地检测在分支布线中产生的电弧的电弧检测装置等。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 本发明所涉及的电弧检测装置的一个方式具备:电压检测部,其连接在第一布线与第二布线之间,检测所述第一布线与所述第二布线之间的电压,其中,所述第一布线将直流电源的正极与多个设备连接,并从所述直流电源向所述多个设备中的各设备分支,所述第二布线将所述直流电源的负极与所述多个设备连接,并从所述直流电源向所述多个设备中的各设备分支;以及电弧判定部,其基于由所述电压检测部检测出的电压来判定电弧的产生。

[0011] 本发明所涉及的功率调节器的一个方式具备上述的电弧检测装置以及对所述直流电源的输出电力进行变换的变换器。

[0012] 本发明所涉及的室内布线系统的一个方式具备上述的电弧检测装置、所述第一布线、所述第二布线以及设置于室内的所述多个设备。

[0013] 本发明所涉及的断路器的一个方式具备上述的电弧检测装置,在判定为产生了电弧的情况下,所述断路器将所述第一布线和所述第二布线中流动的电流切断。

[0014] 本发明所涉及的太阳能板的一个方式具备上述的电弧检测装置，所述太阳能板利用太阳能进行发电。

[0015] 本发明所涉及的太阳能板附属模块的一个方式具备上述的电弧检测装置，所述太阳能板附属模块对从太阳能板输出的信号进行变换。

[0016] 本发明所涉及的连接箱的一个方式具备上述的电弧检测装置，所述连接箱将太阳能板与功率调节器连接。

[0017] 发明的效果

[0018] 根据本发明的一个方式，能够容易地检测在分支布线中产生的电弧。

附图说明

[0019] 图1是示出实施方式1所涉及的太阳能发电系统的一例的结构图。

[0020] 图2是用于说明分支前的路径之间的电压以及分支后的路径之间的电压均相同的图。

[0021] 图3是示出实施方式2所涉及的室内布线系统的一例的结构图。

[0022] 图4是用于说明本发明所涉及的电弧检测装置的应用例的图。

具体实施方式

[0023] 下面参照附图来说明本发明的实施方式。以下所说明的实施方式均表示本发明的一个具体例。因而，以下的实施方式中示出的数值、形状、材料、构成要素以及构成要素的配置位置及连接方式等是一个例子，其主旨并不在于限定本发明。

[0024] 此外，各图是示意图，未必严格地进行图示。另外，在各图中，对实质上相同的结构标注相同的附图标记并省略或简化重复的说明。

[0025] (实施方式1)

[0026] 图1是示出实施方式1所涉及的太阳能发电系统1的一例的结构图。

[0027] 太阳能发电系统1具备太阳能板41、蓄电池54、55及56、DC/DC转换器51、52及53以及功率调节器(power conditioner)60。

[0028] 太阳能板41利用太阳能来进行发电并产生直流电力。由太阳能板41产生的直流电力被供给到功率调节器60。

[0029] 蓄电池54对来自DC/DC转换器51的直流电力进行蓄电，蓄电池55对来自DC/DC转换器52的直流电力进行蓄电，蓄电池56对来自DC/DC转换器53的直流电力进行蓄电。例如，蓄电池54、55及56可以搭载于电动汽车或者电动自行车等，也可以被用于向家庭用电气设备等供给电力。

[0030] DC/DC转换器51、52及53是将所供给的直流电力的直流电压进行升压或者降压后输出的电压变换器。DC/DC转换器51将从功率调节器60供给的直流电力进行升压或者降压后输出到蓄电池54。DC/DC转换器52将从功率调节器60供给的直流电力进行升压或者降压后输出到蓄电池55。DC/DC转换器53将从功率调节器60供给的直流电力进行升压或者降压后输出到蓄电池56。

[0031] 功率调节器60具有将从太阳能板41供给的直流电力变换为交流电力的功能。另外，功率调节器60具有将从太阳能板41供给的直流电力不变换为交流电力地供给到蓄电池

等的功能。功率调节器60具备DC/DC转换器61、逆变器62以及电弧检测装置10。

[0032] DC/DC转换器61将从太阳能板41供给的直流电力进行升压或者降压后输出到DC/DC转换器51、52及53以及逆变器62。由于从DC/DC转换器61输出直流电力，因此能够将DC/DC转换器61视为直流电源。即，DC/DC转换器61是直流电源的一例。DC/DC转换器61具有正极和负极，正极与布线110连接，负极与布线120连接。

[0033] 布线110及120将DC/DC转换器61与DC/DC转换器51、52及53连接。布线110是将DC/DC转换器61的正极与多个设备连接的第一布线的一例。布线120是将DC/DC转换器61的负极与多个设备连接的第二布线的一例。DC/DC转换器51、52及53是经由布线110及120来与DC/DC转换器61连接的多个设备的一例。

[0034] 布线110是从DC/DC转换器61的正极向DC/DC转换器51、52及53中的各DC/DC转换器分支的布线。将布线110中的从DC/DC转换器61的正极向DC/DC转换器51、52及53分支的点设为分支点N3。

[0035] 在布线110中，将连结分支点N3与DC/DC转换器61的正极的分支前的路径设为路径110a，将连结分支点N3与DC/DC转换器51的分支后的路径设为路径110c，将连结分支点N3与DC/DC转换器52的分支后的路径设为路径110d，将连结分支点N3与DC/DC转换器53的分支后的路径设为路径110b。

[0036] 布线120是从DC/DC转换器61的负极向DC/DC转换器51、52及53中的各DC/DC转换器分支的布线。将布线120中的从DC/DC转换器61的负极向DC/DC转换器51、52及53分支的点设为分支点N4。

[0037] 在布线120中，将连结分支点N4与DC/DC转换器61的负极的分支前的路径设为路径120a，将连结分支点N4与DC/DC转换器51的分支后的路径设为路径120c，将连结分支点N4与DC/DC转换器52的分支后的路径设为路径120d，将连结分支点N4与DC/DC转换器53的分支后的路径设为路径120b。

[0038] 逆变器62将从DC/DC转换器61供给的直流电力变换为交流电力后输出。逆变器62例如采用MPPT(Maximum Power Point Tracking:最大功率点跟踪)方式，将从DC/DC转换器61供给的直流电力的电流和电压分别调整为使电力最大的值。例如，逆变器62将直流电力变换为电压为100V、频率为50Hz或者60Hz的交流电力。该交流电力被用在家庭用电气设备等中。

[0039] 布线110及120是分支布线，分支布线的分支前的路径和分支后的多个路径分别有可能产生电弧。如果针对分支前的路径和分支后的多个路径分别设置电弧检测单元，则能够针对分支前的路径和分支后的多个路径分别检测电弧，但是系统会大型化或者高成本化。

[0040] 因此，为了容易地检测在分支布线(在此是布线110及120)中产生的电弧，使用电弧检测装置10。

[0041] 电弧检测装置10具备电压检测部20和电弧判定部30。

[0042] 电压检测部20连接在布线110与布线120之间，检测布线110与120之间的电压。电压检测部20例如是电压计。由电压检测部20检测出的电压被输入到电弧判定部30。此外，电压检测部20连接在布线110中的路径110a与布线120中的路径120a之间(换言之，节点N1是路径110a上的节点，节点N2是路径120a上的节点)，但不限于此。例如，节点N1也可以是路径

110b、110c或110d上的节点，节点N2也可以是路径120b、120c或120d上的节点。

[0043] 电弧判定部30例如通过微型计算机(微控制器)实现。微型计算机是具有保存有程序的ROM、RAM、执行程序的处理器(CPU:Central Processing Unit，中央处理单元)、计时器、A/D变换器以及D/A变换器等的半导体集成电路等。此外，电弧判定部30也可以通过由A/D变换器、逻辑电路、门阵列以及D/A变换器等构成的专用的电子电路来以硬件的方式实现。

[0044] 电弧判定部30基于由电压检测部20检测出的电压来判定电弧的产生。例如，电弧判定部30通过对由电压检测部20检测出的电压进行频率分析来判定布线110或120中的电弧的产生。叠加有因产生电弧而生成的高频成分的电压包含电弧所引起的频率成分，能够通过检测该频率成分来判定电弧的产生。在电弧判定部30判定为产生了电弧的情况下，可知在布线110及120中的某处产生了电弧。也就是说，仅利用1个电压检测部20(例如电压计)就能够检测分支布线(在此是布线110及120)中的电弧。

[0045] 使用图2来说明以下情况:无论在布线110及120中的分支前的路径和分支后的多个路径中的哪个路径处产生电弧都能够使用1个电压检测部20来检测电弧。

[0046] 图2是用于说明分支前的路径之间的电压以及分支后的路径之间的电压均相同的图。图2是示出在路径110a中产生了电弧时的、图1中的路径110a与120a之间的电压V1、路径110c与120c之间的电压V2、路径110d与120d之间的电压V3以及路径110b与120b之间的电压V4的频谱的图。电压V1、V2、V3及V4各自的频谱如图2中示出的频谱那样全部大致相同。这是由于，无论测量电压的部位是分支前的路径之间(例如路径110a与120a之间)，还是分支后的路径之间(例如路径110b与120b之间)，还是分支前的路径与分支后的路径之间(例如路径110a与120b之间)，布线110与布线120之间的电压都不受到布线分支的影响而大致相同。

[0047] 因此，无论在布线110及120中的分支前的路径和分支后的多个路径中的哪个路径处产生电弧，都能够使用1个电压检测部20来检测电弧。

[0048] 如以上所说明的那样，本实施方式所涉及的电弧检测装置10具备:电压检测部20，其连接在第一布线(例如布线110)与第二布线(例如布线120)之间，检测第一布线与第二布线之间的电压，其中，该第一布线(例如布线110)将直流电源(例如DC/DC转换器61)的正极与多个设备(例如DC/DC转换器51、52及53)连接，并从直流电源向多个设备中的各设备分支，该第二布线(例如布线120)将直流电源的负极与多个设备连接，并从直流电源向多个设备中的各设备分支;以及电弧判定部30，其基于由电压检测部20检测出的电压来判定电弧的产生。

[0049] 据此，无论在第一布线及第二布线的分支前的路径和分支后的多个路径中的各路径(例如路径110a、110b、110c、110d、120a、120b、120c及120d)中的哪个路径处产生电弧，都能够利用检测第一布线与第二布线之间的电压的电压检测部20来检测叠加有因产生电弧而生成的高频成分的电压，能够基于该电压来检测电弧。也就是说，即使不针对分支布线的分支前的路径和分支后的多个路径分别设置电弧检测单元，也能够检测在分支布线中产生的电弧。即，也可以不使系统大型化或者高成本化，而是能够使用1个电压检测部20来容易地检测在分支布线中产生的电弧。例如，在检测出电弧的情况下，能够基于该检测结果来使DC/DC转换器61和逆变器62停止、或者对设置于各布线的断路器等(未图示)进行操作，来将各布线中流动的电流切断。

[0050] 本实施方式所涉及的功率调节器60具备电弧检测装置10以及对直流电源的输出

电力进行变换的变换器(例如逆变器62)。

[0051] 据此,能够提供能够容易地检测在分支布线中产生的电弧的功率调节器60。

[0052] (实施方式2)

[0053] 在实施方式1中,说明了在太阳能发电系统(具体地说是功率调节器)中具备电弧检测装置的例子,但也可以是,在室内布线系统中具备电弧检测装置。使用图3来对此进行说明。

[0054] 图3是示出实施方式2所涉及的室内布线系统2的一例的结构图。此外,图3中还示出了与室内布线系统2连接的系统电源43。

[0055] 系统电源43是供给由发电厂等生成的交流电力的电源。

[0056] 室内布线系统2具备AC/DC转换器42、布线111及121、照明器具57、58及59以及电弧检测装置10。AC/DC转换器42、布线111及121、照明器具57、58及59以及电弧检测装置10设置于独立住宅、集体住宅、大厦或者工厂等设施的室内。

[0057] AC/DC转换器42是从系统电源43被供给交流电力、并将所供给的交流电力变换为直流电力后输出的电力变换器。由于从AC/DC转换器42输出直流电力,因此能够将AC/DC转换器42视为直流电源。

[0058] AC/DC转换器42将从系统电源43供给的交流电力变换为直流电力后输出到照明器具57、58及59。AC/DC转换器42具有正极和负极,正极与布线111连接,负极与布线121连接。

[0059] 布线111及121将AC/DC转换器42与照明器具57、58及59连接。布线111是将AC/DC转换器42的正极与多个设备连接的第一布线的一例。布线121是将AC/DC转换器42的负极与多个设备连接的第二布线的一例。照明器具57、58及59分别是经由布线111及121来与AC/DC转换器42连接的多个设备的一例。

[0060] 布线111与实施方式1中的布线110相同,是从AC/DC转换器42的正极向照明器具57、58及59中的各照明器具分支的布线。布线121与实施方式1中的布线120相同,是从AC/DC转换器42的负极向照明器具57、58及59中的各照明器具分支的布线。

[0061] 此外,多个设备不限于照明器具,只要是设置于室内的设备即可,没有特别限定。例如,多个设备也可以是扬声器或者麦克风等。

[0062] 布线111及121是分支布线,分支布线的分支前的路径和分支后的多个路径分别有可能产生电弧。如果针对分支前的路径和分支后的多个路径分别设置电弧检测单元,则能够针对分支前的路径和分支后的多个路径分别检测电弧,但是系统会大型化或者高成本化。

[0063] 因此,为了容易地检测在分支布线(在此是布线111及121)中产生的电弧,使用电弧检测装置10。

[0064] 电弧检测装置10具备电压检测部20和电弧判定部30。

[0065] 电压检测部20连接在布线111与布线121之间,用于检测布线111与121之间的电压。

[0066] 电弧判定部30基于由电压检测部20检测出的电压来判定电弧的产生。电弧判定部30具有与实施方式1中的电弧判定部相同的功能,因此省略说明。

[0067] 在室内布线系统2中,无论测量电压的部位是分支前的路径之间,还是分支后的路径之间,还是分支前的路径与分支后的路径之间,布线111与布线121之间的电压也都大致

相同，因此无论在布线111及121中的分支前的路径和分支后的多个路径中的哪个路径处产生电弧，都能够使用1个电压检测部20来检测电弧。

[0068] 如以上所说明的那样，本实施方式所涉及的室内布线系统2具备电弧检测装置10、第一布线(例如布线111)、第二布线(例如布线121)以及设置于室内的多个设备(例如照明器具57、58及59)。

[0069] 这样，也可以将电弧检测装置10应用于室内布线系统2，能够提供能够容易地检测在分支布线中产生的电弧的室内布线系统2。

[0070] (其它实施方式)

[0071] 以上，说明了实施方式所涉及的电弧检测装置等，但本发明并不限定于上述实施方式。

[0072] 例如，在上述实施方式中，说明了将电弧检测装置应用于太阳能发电系统(具体地说是功率调节器)和室内布线系统的例子，但应用例不限于这些。使用图4来说明本发明所涉及的电弧检测装置(即能够容易地检测在分支布线中产生的电弧的电弧检测装置)的其它应用例。

[0073] 图4是用于说明本发明所涉及的电弧检测装置的应用例的图。

[0074] 本发明所涉及的电弧检测装置例如应用于将从太阳能板310经由布线供给的直流电力使用功率调节器500变换为交流电力的系统中的各构成要素。在此，多组(例如3组)将多个(例如3个)太阳能板310通过1个布线600(串)串联连接而成的太阳能板组被进行排列，从而形成了太阳能电池阵列300。多个布线600通过连接箱400被汇总后与功率调节器500连接。直流电源是太阳能板310，第一布线是与太阳能板310的正极连接的布线600，第二布线是与太阳能板310的负极连接的布线600。布线600在功率调节器500内分支。

[0075] 例如，针对每个布线600设置有断路器410，在此，将断路器410设置于连接箱400内。此外，断路器410也可以不设置于连接箱400内。例如，断路器410也可以设置于连接箱400与太阳能电池阵列300之间，还可以不针对每个布线600设置而是设置于连接箱400与功率调节器500之间。

[0076] 太阳能板310例如具有对从太阳能板310输出的信号进行变换的太阳能板附属模块320。太阳能板附属模块320例如是优化每个太阳能板310的发电量的DC/DC转换器。此外，太阳能板310也可以不具有太阳能板附属模块320。

[0077] 例如，也可以是，断路器410具备电弧检测装置。在判定为发生了异常的情况下，断路器410将布线600中流动的电流切断。

[0078] 例如，也可以是，太阳能板310或者太阳能板附属模块320具备电弧检测装置。在判定为产生了电弧的情况下，太阳能板310或者太阳能板附属模块320停止向布线600的输出。

[0079] 另外，例如，也可以是，连接箱400具备电弧检测装置。在判定为产生了电弧的情况下，连接箱400例如通过断路器410等将布线600中流动的电流切断。

[0080] 此外，本发明所涉及的电弧检测装置不限于这些，而是能够应用于需要检测电弧的所有系统。

[0081] 这样，断路器410也可以具备电弧检测装置，在判定为产生了电弧的情况下，将第一布线和第二布线中流动的电流切断。另外，太阳能板310也可以具备电弧检测装置，该太阳能板310利用太阳能进行发电。另外，太阳能板附属模块320也可以具备电弧检测装置，该

太阳能板附属模块320对从太阳能板310输出的信号进行变换。另外，连接箱400也可以具备电弧检测装置，该连接箱400将太阳能板310与功率调节器500连接。

[0082] 例如，电弧检测装置所具备的电弧判定部也可以在个人计算机等通用计算机中以软件的方式实现。

[0083] 此外，对各实施方式实施本领域技术人员想到的各种变形而得到的方式、通过在不脱离本发明的主旨的范围内对各实施方式中的构成要素和功能进行任意组合而实现的方式也包含在本发明中。

[0084] 附图标记说明

[0085] 1：太阳能发电系统；2：室内布线系统；10：电弧检测装置；20：电压检测部；30：电弧判定部；41、310：太阳能板；42：AC/DC转换器；43：系统电源；51、52、53、61：DC/DC转换器；54、55、56：蓄电池；57、58、59：照明器具；60、500：功率调节器；62：逆变器；110、111、120、121、600：布线；110a、110b、110c、110d、120a、120b、120c、120d：路径；300：太阳能电池阵列；320：太阳能板附属模块；400：连接箱；410：断路器；N1、N2：节点；N3、N4：分支点；V1、V2、V3、V4：电压。

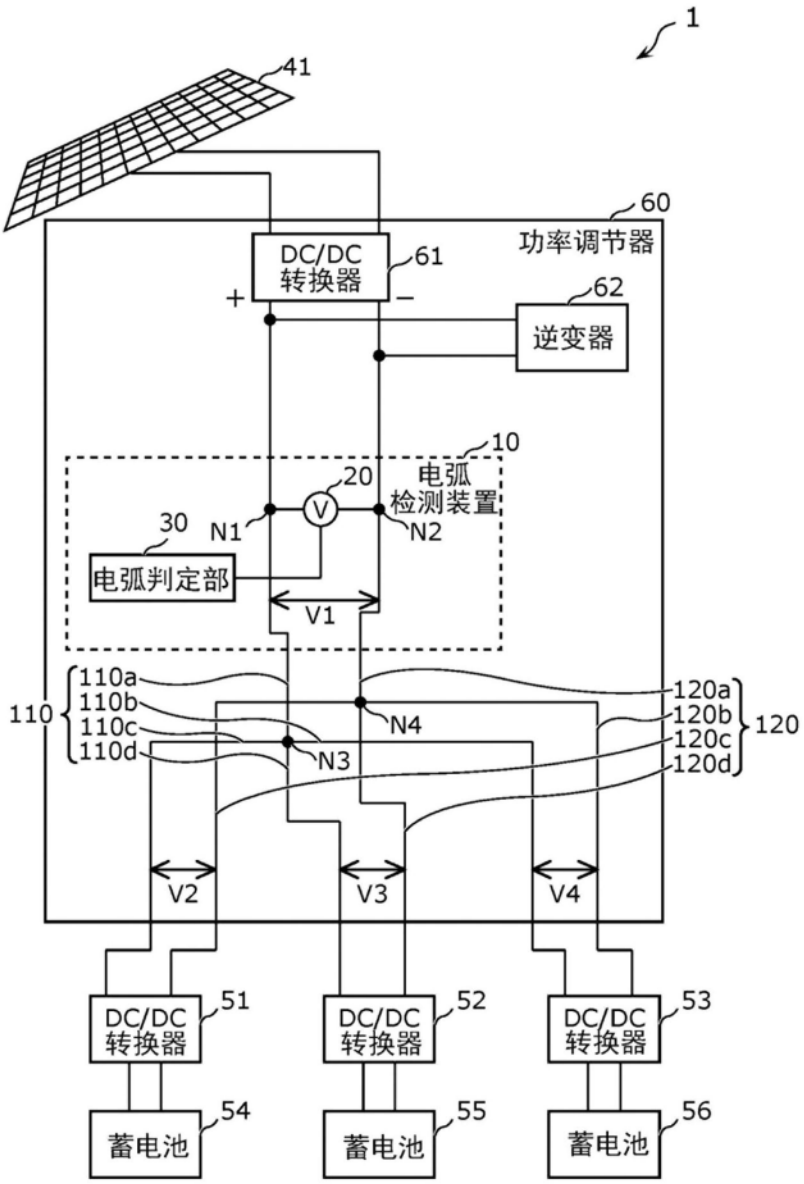

1
41
60
功率调节器
DC/DC
转换器
61
+
−
62
逆变器
10
20
电弧
检测装置
V
30
N1
N2
电弧判定部
V1
110
110a
110b
110c
110d
N3
N4
120
120a
120b
120c
120d
V2
V3
V4
DC/DC
转换器
51
DC/DC
转换器
52
DC/DC
转换器
53
蓄电池
54
蓄电池
55
蓄电池
56

图1

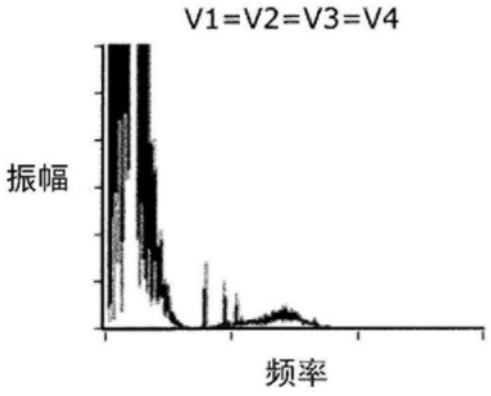

V1=V2=V3=V4
振幅
频率

图2

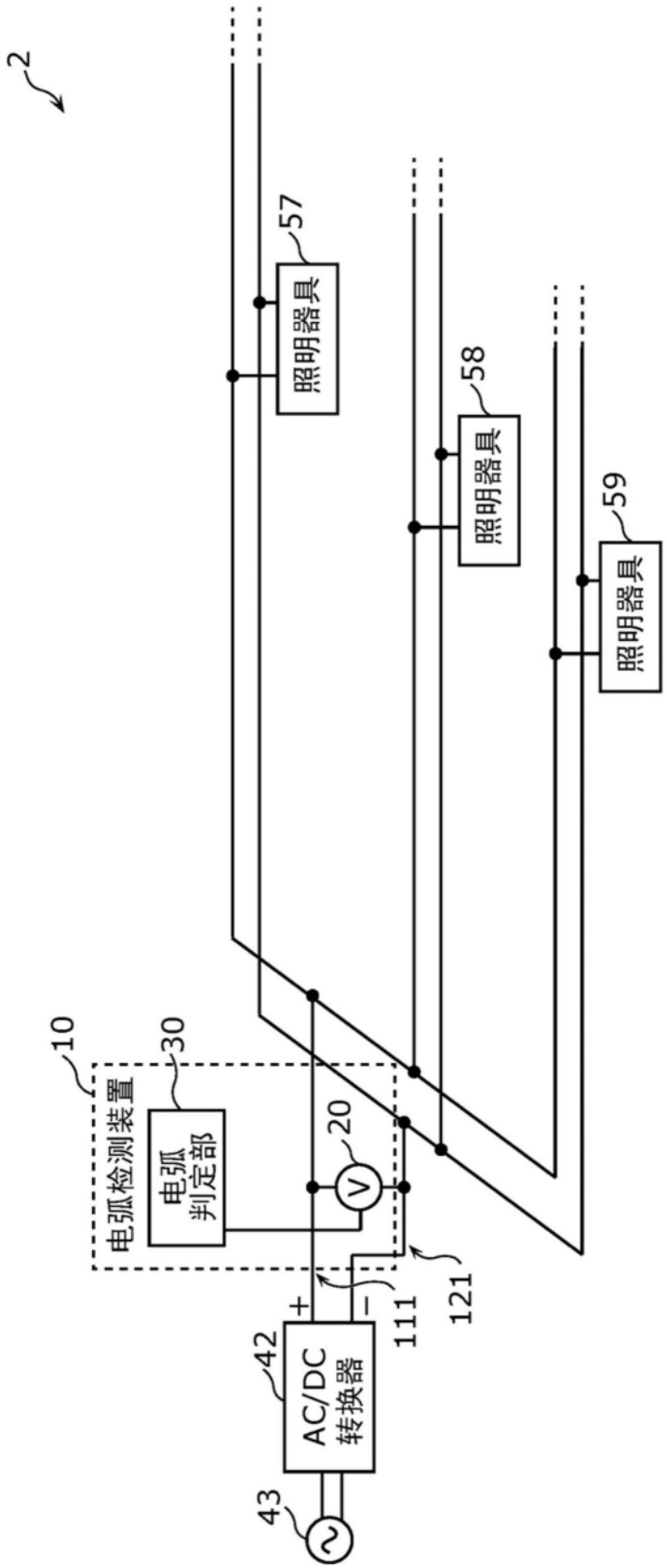

2
57
照明器具
58
照明器具
59
照明器具
10
电弧检测装置
30
电弧判定部
20
V
+
−
111
121
42
AC/DC转换器
43

图3

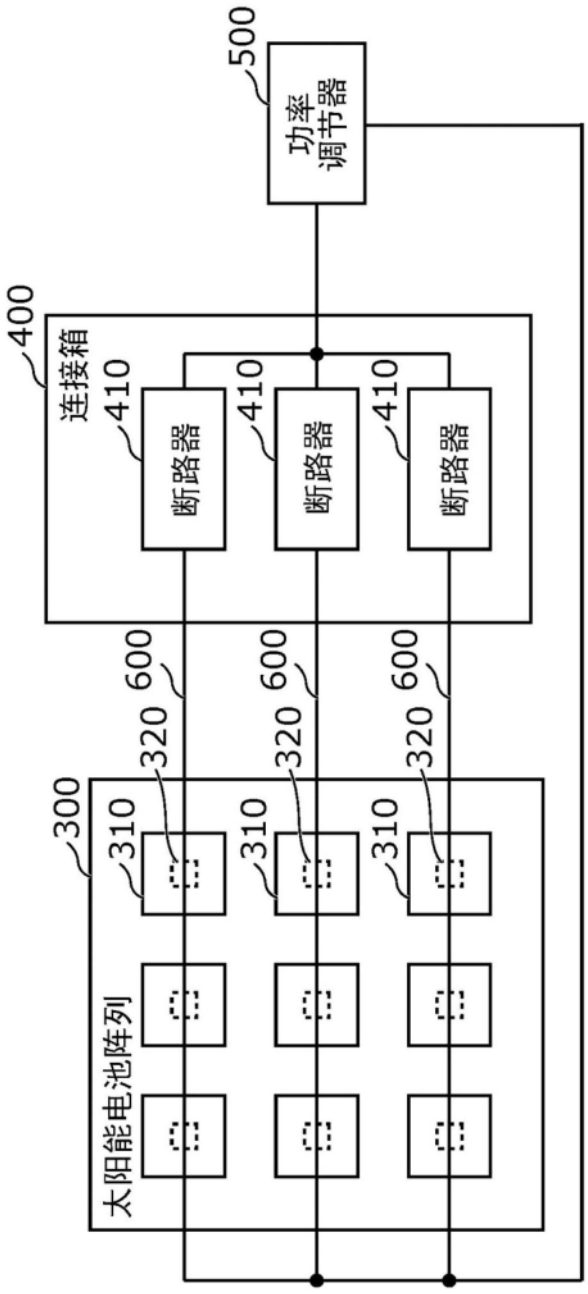

500
功率调节器
400
连接箱
410
断路器
410
断路器
410
断路器
600
600
600
320
320
320
300
310
310
310
太阳能电池阵列

图4