



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104917455 B

(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201510083292.4

(22)申请日 2015.02.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104917455 A

(43)申请公布日 2015.09.16

(30)优先权数据

61/944,587 2014.02.26 US

(73)专利权人 全汉企业股份有限公司

地址 中国台湾桃园市桃园区建国东路22号

(72)发明人 陈汉威 游俊豪 刘家桦

(74)专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

44202

代理人 张艳美 郝传鑫

(51)Int.Cl.

H02S 40/32(2014.01)

H02S 50/10(2014.01)

(56)对比文件

US 2003067723 A1, 2003.04.10,

KR 20110101336 A, 2011.09.16,

CN 102025291 A, 2011.04.20,

CN 102025291 A, 2011.04.20,

CN 1373368 A, 2002.10.09,

CN 1375902 A, 2002.10.23,

CN 103558496 A, 2014.02.05,

审查员 肖竹欣

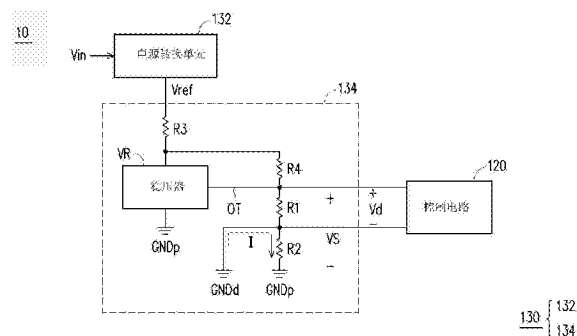
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

逆变装置及应用其的光伏电源系统

(57)摘要

本发明公开了一种逆变装置,包括逆变电路、控制电路及以稳压器为基础的接地侦测电路。控制电路用以控制逆变电路的电源转换。以稳压器为基础的接地侦测电路用以取样直流输入电源的输入电压,并且对输入电压进行稳压与分压,藉以产生接地指示电压。稳压器的输出端的电位是基于光电模块的光伏接地端所建立,而接地指示电压为稳压器的输出端与逆变装置的装置接地端之间的电压差。控制电路依据接地指示电压判断光电模块是否发生接地故障,并且于判定发生接地故障时启用接地保护机制来控制逆变电路。本发明的逆变装置能准确地侦测出前端的光电模块是否发生接地故障。本发明还公开了一种光伏电源系统。



1. 一种逆变装置,适于从一光电模块接收一直流输入电源,并依据所述直流输入电源产生一交流输出电源,其特征在于,所述逆变装置包括:

一逆变电路,用以将所述直流输入电源转换为所述交流输出电源;

一控制电路,耦接所述逆变电路,用以控制所述逆变电路的电源转换;以及

一以稳压器为基础的接地侦测电路,耦接所述直流输入电源与所述控制电路,用以取样所述直流输入电源的一输入电压,其中所述以稳压器为基础的接地侦测电路包括一侦测单元对所述输入电压进行稳压与分压,藉以产生一接地指示电压,其中所述稳压器的输出端的电位是基于所述光电模块的一光伏接地端所建立,所述接地指示电压为所述稳压器的所述输出端与所述逆变装置的一装置接地端之间的电压差,

其中,所述控制电路依据所述接地指示电压判断所述光电模块是否发生一接地故障,并且于判定发生所述接地故障时启用一接地保护机制来控制所述逆变电路;

其中,所述侦测单元包括:

所述稳压器,所述稳压器的输入端接收所述参考电压,并且所述稳压器的输出端输出所述稳压电压;

一第一电阻,所述第一电阻的第一端耦接所述稳压器的输出端,且所述第一电阻的第二端耦接所述逆变装置的装置接地端,其中所述接地指示电压为所述第一电阻的跨压;以及

一第二电阻,所述第二电阻的第一端耦接所述第一电阻的第二端与所述装置接地端,且所述第二电阻的第二端耦接所述光电模块的光伏接地端。

2. 根据权利要求1所述的逆变装置,其特征在于,所述控制电路判断所述接地指示电压是否位于一正常电压范围内,若所述接地指示电压位于所述正常电压范围内,所述控制电路判定所述光电模块未发生所述接地故障,以及若所述接地指示电压位于所述正常电压范围外,所述控制电路判定所述光电模块发生所述接地故障。

3. 根据权利要求1所述的逆变装置,其特征在于,所述以稳压器为基础的接地侦测电路包括:

一电源转换单元,用以取样所述输入电压,并且依据所述输入电压产生一参考电压;以及

所述侦测单元,耦接所述电源转换单元以接收所述参考电压,对所述参考电压进行稳压以产生一稳压电压,并且依据所述稳压电压产生所述接地指示电压,其中所述稳压电压为所述稳压器的输出端与所述光电模块的一光伏接地端之间的电压差。

4. 根据权利要求1所述的逆变装置,其特征在于,所述侦测单元更包括:

一第三电阻,所述第三电阻的第一端接收所述参考电压,且所述第三电阻的第二端耦接所述稳压器的输入端;以及

一第四电阻,所述第四电阻的第一端耦接所述第三电阻的第二端,且所述第四电阻的第二端耦接所述稳压器的输出端与所述第一电阻的第一端。

5. 一种光伏电源系统,其特征在于,包括:

一光电模块,用以产生一直流输入电源,其中所述光电模块具有一光伏接地端;以及

一逆变装置,耦接所述光电模块,适于将所述直流输入电源转换为一交流输出电源,其中所述逆变装置具有一装置接地端,并且所述逆变装置包括:

一逆变电路,用以将所述直流输入电源转换为所述交流输出电源;

一控制电路,耦接所述逆变电路,用以控制所述逆变电路的电源转换;以及

一以稳压器为基础的接地侦测电路,耦接所述逆变电路与所述控制电路,用以取样所述直流输入电源的一输入电压,其中所述以稳压器为基础的接地侦测电路包括一侦测单元对所述输入电压进行稳压与分压,藉以产生一接地指示电压,其中所述稳压器的一输出端的电位是基于所述光伏接地端所建立,所述接地指示电压为所述稳压器的所述输出端与所述装置接地端之间的电压差,

其中,所述控制电路依据所述接地指示电压判断所述光电模块是否发生一接地故障,并且于判定发生所述接地故障时启用一接地保护机制来控制所述逆变电路;

其中,所述侦测单元包括:

所述稳压器,所述稳压器的输入端接收所述参考电压,并且所述稳压器的输出端输出所述稳压电压;

一第一电阻,所述第一电阻的第一端耦接所述稳压器的输出端,且所述第一电阻的第二端耦接所述逆变装置的装置接地端,其中所述接地指示电压为所述第一电阻的跨压;以及

一第二电阻,所述第二电阻的第一端耦接所述第一电阻的第二端与所述装置接地端,且所述第二电阻的第二端耦接所述光电模块的光伏接地端。

6. 根据权利要求5所述的光伏电源系统,其特征在于,所述控制电路判断所述接地指示电压是否位于一正常电压范围内,若所述接地指示电压位于所述正常电压范围内,所述控制电路判定所述光电模块未发生所述接地故障,以及若所述接地指示电压位于所述正常电压范围外,所述控制电路判定所述光电模块发生所述接地故障。

7. 根据权利要求5所述的光伏电源系统,其特征在于,所述以稳压器为基础的接地侦测电路包括:

一电源转换单元,用以取样所述输入电压,并且依据所述输入电压产生一参考电压;以及

所述侦测单元,耦接所述电源转换单元以接收所述参考电压,对所述参考电压进行稳压以产生一稳压电压,并且依据所述稳压电压产生所述接地指示电压,其中所述稳压电压为所述稳压器的输出端与所述光电模块的一光伏接地端之间的电压差。

8. 根据权利要求5所述的光伏电源系统,其特征在于,所述侦测单元更包括:

一第三电阻,所述第三电阻的第一端接收所述参考电压,且所述第三电阻的第二端耦接所述稳压器的输入端;以及

一第四电阻,所述第四电阻的第一端耦接所述第三电阻的第二端,且所述第四电阻的第二端耦接所述稳压器的输出端与所述第一电阻的第一端。

逆变装置及应用其的光伏电源系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电源转换技术,尤其涉及一种逆变装置及应用其的光伏电源系统。

背景技术

[0002] 在一般的光伏电源系统中,其前端的光电模块(例如太阳能板)一般会设置在室外以接收太阳光。然而,设置在室外的光电模块无可避免的会受到气候环境的影响,而有损坏的风险。

[0003] 举例来说,光电模块的光伏接地端可能会因为气候影响而变为浮接状态(floating),使得光电模块的光伏接地端与后端的逆变装置的装置接地端不等电位,此现象称之为光电模块的接地故障。在接地故障的情形下,光伏接地端与装置接地端之间会因为电位差而产生一漏电流。而过大的漏电流则可能会造成使用者触电或是火灾发生。

[0004] 在现有的技术下,一般会采用低频信号注入法或变频信号注入法来侦测上述光电模块之接地故障问题,然而现有的方法皆需应用复杂的电路架构,而且并无法精确地检测到接地故障的情形发生。

[0005] 因此,需要一种逆变装置及应用其的光伏电源系统来解决上述存在问题。

发明内容

[0006] 本发明的一目的在于提供一种逆变装置,该逆变装置能准确地侦测出前端的光电模块是否发生接地故障。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种光伏电源系统,该光伏电源系统能准确地侦测出前端的光电模块是否发生接地故障。

[0008] 为了实现上述目的,本发明提供了一种逆变装置,适于从一光电模块接收一直流输入电源,并依据所述直流输入电源产生一交流输出电源,其中,所述逆变装置包括:

[0009] 一逆变电路,用以将所述直流输入电源转换为所述交流输出电源;

[0010] 一控制电路,耦接所述逆变电路,用以控制所述逆变电路的电源转换;以及

[0011] 一以稳压器为基础的接地侦测电路,耦接所述直流输入电源与所述控制电路,用以取样所述直流输入电源的一输入电压,并且对所述输入电压进行稳压与分压,藉以产生一接地指示电压,其中所述稳压器的一输出端的电位是基于所述光电模块的一光伏接地端所建立,所述接地指示电压为所述稳压器的所述输出端与所述逆变装置的一装置接地端之间的电压差,

[0012] 其中,所述控制电路依据所述接地指示电压判断所述光电模块是否发生一接地故障,并且于判定发生所述接地故障时启用一接地保护机制来控制所述逆变电路。

[0013] 较佳地,所述控制电路判断所述接地指示电压是否位于一正常电压范围内,若所述接地指示电压位于所述正常电压范围内,所述控制电路判定所述光电模块未发生所述接地故障,以及若所述接地指示电压位于所述正常电压范围外,所述控制电路判定所述光电

模块发生所述接地故障。

[0014] 较佳地,所述以稳压器为基础的接地侦测电路包括:

[0015] 一电源转换单元,用以取样所述输入电压,并且依据所述输入电压产生一参考电压;以及

[0016] 一侦测单元,耦接所述电源转换单元以接收所述参考电压,对所述参考电压进行稳压以产生一稳压电压,并且依据所述稳压电压产生所述接地指示电压,其中所述稳压电压为所述稳压器的输出端与所述光电模块的一光伏接地端之间的电压差。

[0017] 较佳地,所述侦测单元包括:

[0018] 所述稳压器,所述稳压器的输入端接收所述参考电压,并且所述稳压器的输出端输出所述稳压电压;

[0019] 一第一电阻,所述第一电阻的第一端耦接所述稳压器的输出端,且所述第一电阻的第二端耦接所述逆变装置的装置接地端,其中所述接地指示电压为所述第一电阻的跨压;以及

[0020] 一第二电阻,所述第二电阻的第一端耦接所述第一电阻的第二端与所述装置接地端,且所述第二电阻的第二端耦接所述光电模块的光伏接地端。

[0021] 较佳地,所述侦测单元更包括:

[0022] 一第三电阻,所述第三电阻的第一端接收所述参考电压,且所述第三电阻的第二端耦接所述稳压器的输入端;以及

[0023] 一第四电阻,所述第四电阻的第一端耦接所述第三电阻的第二端,且所述第四电阻的第二端耦接所述稳压器的输出端与所述第一电阻的第一端。

[0024] 为了实现本发明的另一目的,本发明提供了一种光伏电源系统,包括:

[0025] 一光电模块,用以产生一直流输入电源,其中所述光电模块具有一光伏接地端;以及

[0026] 一逆变装置,耦接所述光电模块,适于将所述直流输入电源转换为一交流输出电源,其中所述逆变装置具有一装置接地端,并且所述逆变装置包括:

[0027] 一逆变电路,用以将所述直流输入电源转换为所述交流输出电源;

[0028] 一控制电路,耦接所述逆变电路,用以控制所述逆变电路的电源转换;以及

[0029] 一以稳压器为基础的接地侦测电路,耦接所述逆变电路与所述控制电路,用以取样所述直流输入电源的一输入电压,并且对所述输入电压进行稳压与分压,藉以产生一接地指示电压,其中所述稳压器的一输出端的电位是基于所述光伏接地端所建立,所述接地指示电压为所述稳压器的所述输出端与所述装置接地端之间的电压差,

[0030] 其中,所述控制电路依据所述接地指示电压判断所述光电模块是否发生一接地故障,并且于判定发生所述接地故障时启用一接地保护机制来控制所述逆变电路。

[0031] 较佳地,所述控制电路判断所述接地指示电压是否位于一正常电压范围内,若所述接地指示电压位于所述正常电压范围内,所述控制电路判定所述光电模块未发生所述接地故障,以及若所述接地指示电压位于所述正常电压范围外,所述控制电路判定所述光电模块发生所述接地故障。

[0032] 较佳地,所述以稳压器为基础的接地侦测电路包括:

[0033] 一电源转换单元,用以取样所述输入电压,并且依据所述输入电压产生一参考电

压;以及

[0034] 一侦测单元,耦接所述电源转换单元以接收所述参考电压,对所述参考电压进行稳压以产生一稳压电压,并且依据所述稳压电压产生所述接地指示电压,其中所述稳压电压为所述稳压器的输出端与所述光电模块的一光伏接地端之间的电压差。

[0035] 较佳地,所述侦测单元包括:

[0036] 所述稳压器,所述稳压器的输入端接收所述参考电压,并且所述稳压器的输出端输出所述稳压电压;

[0037] 一第一电阻,所述第一电阻的第一端耦接所述稳压器的输出端,且所述第一电阻的第二端耦接所述逆变装置的装置接地端,其中所述接地指示电压为所述第一电阻的跨压;以及

[0038] 一第二电阻,所述第二电阻的第一端耦接所述第一电阻的第二端与所述装置接地端,且所述第二电阻的第二端耦接所述光电模块的光伏接地端。

[0039] 较佳地,所述侦测单元更包括:

[0040] 一第三电阻,所述第三电阻的第一端接收所述参考电压,且所述第三电阻的第二端耦接所述稳压器的输入端;以及

[0041] 一第四电阻,所述第四电阻的第一端耦接所述第三电阻的第二端,且所述第四电阻的第二端耦接所述稳压器的输出端与所述第一电阻的第一端。

[0042] 与现有技术相比,本发明的逆变装置及应用其的光伏电源系统可藉由以稳压器为基础的接地侦测电路来对输入电压进行稳压与分压,藉以产生一个指示光电模块的光伏接地端与稳压器的输出端的电压差的接地指示电压。其中,逆变装置可依据所述接地指示电压是否位于正常电压范围内来判断光电模块是否发生接地故障,并依据判断结果启动相应的保护机制。

附图说明

[0043] 图1为本发明一实施例的光伏电源系统的示意图。

[0044] 图2为本发明一实施例的接地侦测电路的示意图。

[0045] **【符号说明】**

[0046] 10:光伏电源系统

[0047] 100:逆变装置

[0048] 110:逆变电路

[0049] 120:控制电路

[0050] 130:接地侦测电路

[0051] 132:电源转换单元

[0052] 134:侦测单元

[0053] ACout:交流输出电源

[0054] DCin:直流输入电源

[0055] EG:电网

[0056] GNDd:装置接地端

[0057] GNDp:光伏接地端

- [0058] I:漏电流
- [0059] I_{in} :输入电流
- [0060] I_{out} :输出电流
- [0061] PVm:光电模块
- [0062] OT:稳压器的输出端
- [0063] R1、R2、R3、R4:电阻
- [0064] Sc:控制信号
- [0065] VR:稳压器
- [0066] Vd:接地指示电压
- [0067] V_{in} :输入电压
- [0068] V_{out} :输出电压
- [0069] V_{ref} :参考电压
- [0070] V_s :稳压电压

具体实施方式

[0071] 为了使本发明所揭露的内容可以被更容易明了,以下特举实施例做为本发明揭露的确实能够据以实施的范例。另外,凡可能之处,在图式及实施方式中使用相同标号的组件/构件/步骤,代表相同或类似部件。

[0072] 图1为本发明一实施例的光伏电源系统的示意图。请参照图1,在本实施例中,光伏电源系统10包括光电模块PVm及逆变装置100。光电模块 (photovoltaic module) PVm用以将太阳能转换为电能形式的直流输入电源DCin (包含输入电压 V_{in} 与输入电流 I_{in})。逆变装置100接收光电模块PVm所输出的直流输入电源DCin,并且依据直流输入电源DCin产生交流输出电源ACout (包含输出电压 V_{out} 与输出电流 I_{out})。其中,本实施例的光伏电源系统为光伏并网系统,逆变装置的交流输出电源是提供给后端并接的电网EG,但不以此为限,逆变装置后端亦可连接一电池系统或一照明系统。

[0073] 在本实施例中,逆变装置100包括逆变电路110、控制电路120及接地侦测电路120。逆变电路110会从光电模块PVm接收直流输入电源DCin,并且用以将直流输入电源DCin转换为交流输出电源ACout。其中,所述逆变电路110的电路组态可以为半桥非对称式、半桥对称式、全桥式或其他可行的逆变电路组态,本发明不对此加以限制。

[0074] 控制电路120耦接逆变电路110,用以提供一控制信号Sc来控制逆变电路110的电源转换运作,所述控制信号Sc可以为用以控制逆变电路110的切换周期的一脉宽调变信号 (PWM signal),但本发明不以此为限。

[0075] 本实施例的接地侦测电路130的电路架构是以稳压器 (voltage regulator) 为基础,其耦接逆变电路110与控制电路120。接地侦测电路130用以取样直流输入电源DCin的输入电压 V_{in} ,并且借着稳压器 (后续实施例会具体绘示出) 的电路架构对输入电压 V_{in} 进行稳压与分压,藉以产生接地指示电压Vd给控制电路120。因此,控制电路120即可依据接地指示电压Vd来判断光电模块PVm是否发生接地故障 (即,光电模块PVm的光伏接地端GNDp的电位与逆变装置100的装置接地端GNDd的电位不相等),并且于判定光电模块PVm发生接地故障时启用接地保护机制来控制逆变电路110,藉以避免因为光电模块PVm的接地故障问题而造

成使用者触电或是火灾发生。

[0076] 在本实施例中,接地侦测电路130所产生的接地指示电压 V_d 为稳压器的输出端与逆变装置100的装置接地端GNDd之间的电压差。其中,由于稳压器的输出端的电压是基于光电模块P_{Vm}的光伏接地端GNDp所建立,因此接地指示电压 V_d 的变化即可指示光伏接地端GNDp与装置接地端GNDd的电位是否相等。举例来说,控制电路120会判断接地指示电压 V_d 是否位于正常电压范围(可由设计者自行定义)内,若接地指示电压 V_d 位于正常电压范围内,则控制电路120会判定光电模块P_{Vm}未发生接地故障。反之,若接地指示电压 V_d 位于正常电压范围外,则控制电路120会判定光电模块P_{Vm}发生接地故障。

[0077] 下面结合图2来说明本发明实施例的接地侦测电路130的具体架构。其中,图2为本发明一实施例的接地侦测电路的示意图。

[0078] 请同时参照图1与图2,本实施例的接地侦测电路130包括电源转换单元132及侦测单元134。电源转换单元132耦接逆变电路110的输入端以取样输入电压 V_{in} ,并且对输入电压 V_{in} 进行电源转换,依据输入电压 V_{in} 产生参考电压 V_{ref} 。

[0079] 侦测单元134耦接电源转换单元132以接收参考电压 V_{ref} 。其中,侦测单元134会对参考电压 V_{ref} 进行稳压以产生稳压电压 V_s ,并且依据稳压电压 V_s 产生接地指示电压 V_d 。于此,所述稳压电压 V_s 为稳压器的输出端OT与光电模块P_{Vm}的光伏接地端GNDp之间的电压差。

[0080] 更具体地说,侦测单元134可选择为由稳压器VR及电阻R1~R4所构成。稳压器VR经由电阻R3从电源转换单元132接收参考电压 V_{ref} ,并且基于参考电压 V_{ref} 进行稳压,藉以在输出端OT输出稳压电压 V_s 。

[0081] 电阻R1的第一端耦接稳压器VR的输出端,并且电阻R1的第二端耦接逆变装置100的装置接地端GNDd。电阻R2的第一端耦接电阻R1的第二端与装置接地端GNDd,并且电阻R2的第二端耦接光伏接地端GNDp。电阻R3的第一端接收参考电压 V_{ref} ,并且电阻R3的第二端耦接稳压器VR的输入端。电阻R4的第一端耦接电阻R3的第二端,并且电阻R4的第二端耦接稳压器VR的输出端与电阻R1的第一端。

[0082] 在本实施例中,接地指示电压 V_d 即为电阻R1的跨压,而稳压电压 V_s 则是电阻R1与R2的跨压,也是输出端OT与光伏接地端GNDp之间的电压差。

[0083] 详细而言,在光电模块P_{Vm}未发生接地故障的情形下,光伏接地端GNDp与装置接地端GNDd基本上会具有相同的电位。因此,在侦测单元134中,电阻R2是处于被短路的状态,使得接地指示电压 V_d 的电压值会与稳压电压 V_s 的电压值相同。由于稳压电压 V_s 是一个固定的电压值,所以设计者可依据稳压器VR的额定输出来设定对应的正常电压范围,使得接地指示电压 V_d 的电压值落在正常电压范围内。如此一来,控制电路120即可依据接地指示电压 V_d 而判定光电模块P_{Vm}并未发生接地故障。

[0084] 另一方面,在光电模块P_{Vm}发生接地故障的情形下,光伏接地端GNDp与装置接地端GNDd会具有不同的电位。换言之,装置接地端GNDd与光伏接地端GNDp产生一流经电阻R2的漏电流 I ,从而在电阻R2的两端造成一电压差。于此应注意的是,漏电流 I 的箭头指向仅为示意,在不同的接地故障情况下,漏电流 I 亦可由光伏接地端GNDp流至装置接地端GNDd。

[0085] 此时,电阻R2的跨压会反应于流经的漏电流 I 而上升。由于稳压电压 V_s 是一固定电压值,因此电阻R1的跨压(即,接地指示电压 V_d)会反应于电阻R2的跨压上升而对应的下降。若漏电流 I 超过一定的电流量,则接地指示电压 V_d 会提升或降至超出正常电压范围,使得控

制电路120依据接地指示电压 V_d 判定光电模块 PV_m 发生接地故障。

[0086] 举例来说,若稳压器VR额定输出的稳压电压 V_s 为2.5V,而在接地故障状态下光伏接地端 GND_p 与装置接地端 GND_d 之间会产生1mA的漏电流 I 。电阻 R_1 与 R_2 的电阻值选择为1k Ω ,而所述正常电压范围选择为2V~3V。此时,电阻 R_2 会反应于1mA的漏电流而建立1V的跨压,从而造成电阻 R_1 的跨压/接地指示电压 V_d 从2.5V降至1.5V。因此,控制电路120即会依据接地指示电压 V_d 判定光电模块 PV_m 发生接地故障。

[0087] 综上所述,本发明实施例提出一种逆变装置及应用其的光伏电源系统,可藉由以稳压器为基础的接地侦测电路来对输入电压进行稳压与分压,藉以产生一个指示逆变装置100的装置接地端 GND_d 与稳压器的输出端的电压差的接地指示电压。其中,逆变装置可依据所述接地指示电压是否位于正常电压范围内来判断光电模块是否发生接地故障,并依据判断结果启动相应的保护机制。

[0088] 以上所揭露的仅为本发明的优选实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明申请专利范围所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

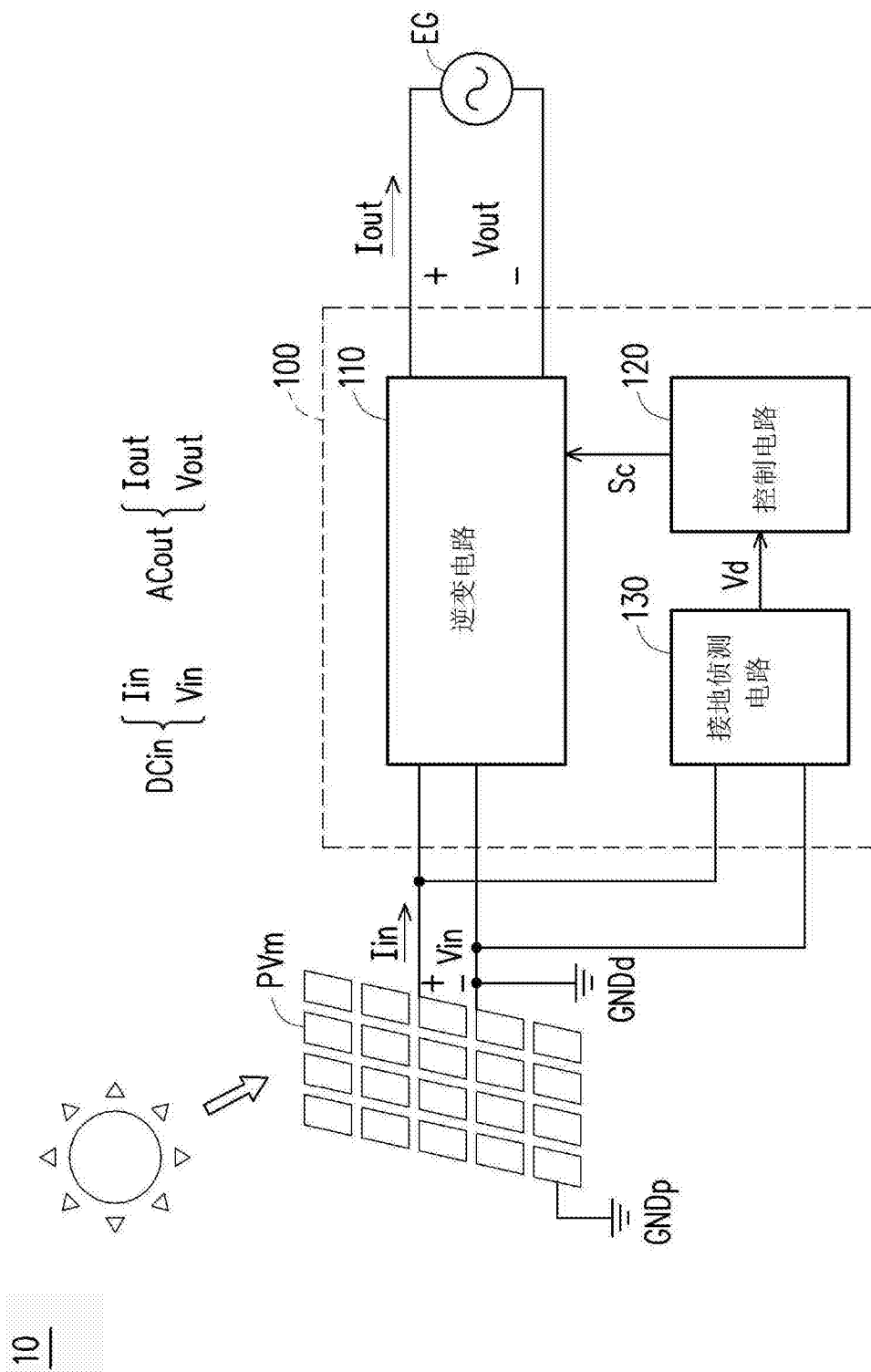


图1

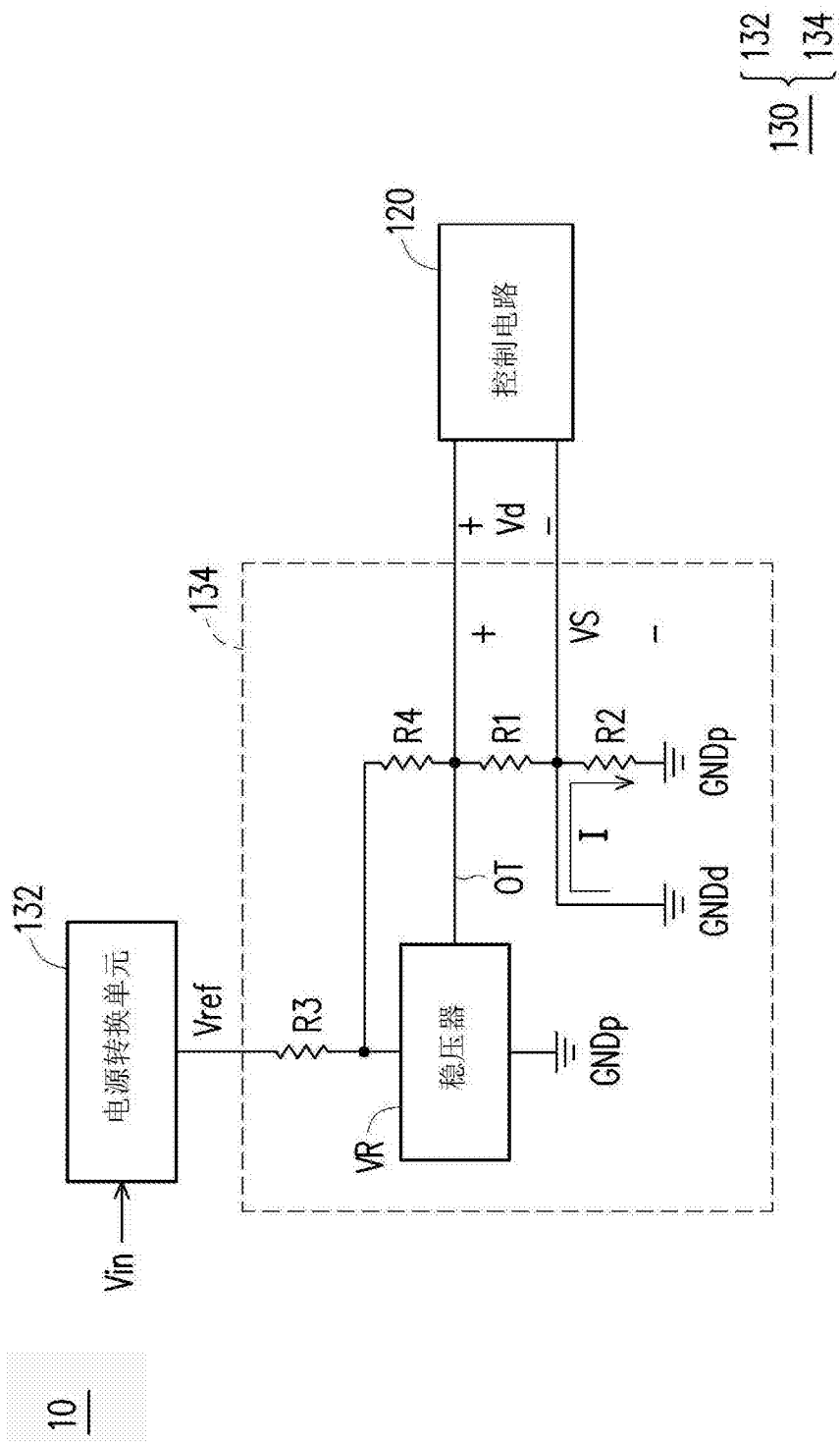


图2