



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114879751 A

(43) 申请公布日 2022.08.09

(21) 申请号 202210499618.1

(22) 申请日 2022.05.09

(71) 申请人 阳光新能源开发股份有限公司

地址 230000 安徽省合肥市高新区天湖路2号

(72) 发明人 陈娟 窦璐 张圣成

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287

专利代理师 许青华

(51) Int. Cl.

G05D 3/12 (2006.01)

H02S 20/32 (2014.01)

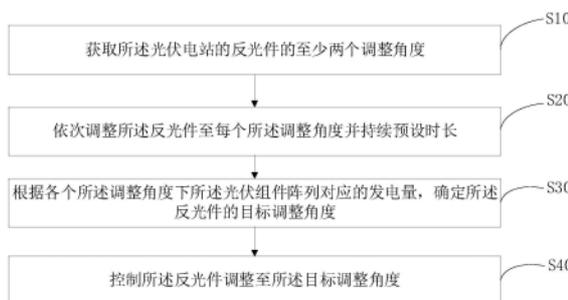
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

光伏发电控制方法、系统及光伏电站

(57) 摘要

本发明公开一种光伏发电控制方法、系统及光伏电站,该方法包括:获取光伏电站的反光件的至少两个调整角度,其中,反光件设置于光伏组件阵列的前后排光伏组件之间,用于反射阳光至光伏电站的光伏组件阵列;依次调整反光件至每个调整角度并持续预设时长;根据各个调整角度下光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反光件的目标调整角度;控制反光件调整至目标调整角度。本发明的方法通过依次调整反光件至每个调整角度并持续预设时长,以确定反光件在各个调整角度下光伏组件阵列对应的发电量,从各个调整角度中确定反光件能最大化反射阳光至光伏组件的目标调整角度,控制反光件调整至目标调整角度,提高光伏组件阵列的发电量。



1. 一种光伏发电控制方法,其特征在于,所述光伏发电控制方法应用于光伏电站,所述光伏发电控制方法包括:

获取所述光伏电站的反光件的至少两个调整角度,其中,所述反光件设置于所述光伏组件阵列的前后排光伏组件之间,用于反射阳光至所述光伏电站的光伏组件阵列;

依次调整所述反光件至每个所述调整角度并持续预设时长;

根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反光件的目标调整角度;

控制所述反光件调整至所述目标调整角度。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反光件的目标调整角度的步骤包括:

获取所述反光件处于各个所述调整角度下,与所述反光件相邻的光伏组件分别对应的发电量;

根据所述发电量确定所述反光件的目标调整角度。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反光件的目标调整角度的步骤包括:

获取所有的反光件处于各个所述调整角度下,所述光伏组件阵列分别对应的发电量中,最大发电量对应的所述调整角度;

根据最大发电量对应的所述调整角度,确定所有反光件的目标调整角度。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反光件的目标调整角度的步骤包括:

获取所述光伏电站所在的地理位置信息以及当前时间;

根据所述地理位置信息、所述当前时间以及各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反光件的目标调整角度。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述光伏组件阵列的光伏组件转动设置于跟踪支架,所述光伏发电控制方法还包括:

获取所述光伏电站所在的地理位置信息以及当前时间;

根据所述地理位置信息以及所述当前时间,确定所述光伏组件的目标角度;

控制所述光伏组件调整至所述目标角度,并执行所述获取所述光伏电站的反光件的至少两个调整角度的步骤。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述根据所述地理位置信息以及所述当前时间,确定所述光伏组件的目标角度的步骤包括:

将所述地理位置信息输入至预设天文算法,以获得所述当前时间下所述光伏双面组件的目标角度。

7. 一种光伏发电控制系统,其特征在于,所述光伏发电控制系统包括:

获取模块,用于获取所述光伏电站的反光件的至少两个调整角度,其中,所述反光件设置于所述光伏组件阵列的前后排光伏组件之间,用于反射阳光至所述光伏电站的光伏组件阵列;

调整模块,用于依次调整所述反光件至每个所述调整角度并持续预设时长;

确定模块,用于根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述

反光件的目标调整角度；

控制模块，用于控制所述反光件调整至所述目标调整角度。

8. 一种光伏发电控制系统，其特征在于，所述光伏发电控制系统包括：存储器、处理器以及存储在所述存储器里并可在所述处理器上运行的光伏发电控制程序，所述光伏发电控制程序被所述处理器执行时实现如权利要求1-6任一项所述的光伏发电控制方法的步骤。

9. 一种光伏电站，其特征在于，所述光伏电站包括：光伏组件阵列，所述光伏组件阵列的前后排光伏组件之间设置有反光支撑组件；

反光件，所述反光件转动设置于所述反光支撑组件；

控制器，所述光伏组件阵列与所述反光支撑组件分别与控制器连接。

10. 如权利要求9的所述的光伏电站，其特征在于，所述光伏组件阵列设置的光伏组件采用光伏双面组件。

光伏发电控制方法、系统及光伏电站

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能发电技术领域,尤其涉及一种光伏发电控制方法、系统及光伏电站。

背景技术

[0002] 光伏组件是将若干单体太阳能电池串、并联连接和严密封装而成的,是实现光伏发电最小不可分割的光伏电池组合装置。目前,光伏组件是安装在光伏支架上进行发电的,光伏支架一般是一排排的阵列,光伏组件安装在光伏支架上形成规则排列的组件阵列。此外,由于组件阵列安装方向大致是一致的,为了避免前后排光伏组件阵列相互遮挡太阳光,阵列之间会保留一定的间隙,以保证组件能获得充足的太阳光照、产生更多电能。然而,阵列之间保留的间隙既占用较大的土地空间,也浪费了间隙的那部分太阳光。

[0003] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是相关技术。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种光伏发电控制方法、系统及光伏电站,旨在解决阵列之间保留的间隙既占用较大的土地空间,也浪费了间隙的那部分太阳光的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种光伏发电控制方法,光伏发电控制方法应用于光伏电站,所述光伏发电控制方法包括:

[0006] 获取所述光伏电站的反光件的至少两个调整角度,其中,所述反光件设置于所述光伏组件阵列的前后排光伏组件之间,用于反射阳光至所述光伏电站的光伏组件阵列;

[0007] 依次调整所述反光件至每个所述调整角度并持续预设时长;

[0008] 根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反光件的目标调整角度;

[0009] 控制所述反光件调整至所述目标调整角度。

[0010] 可选地,根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反光件的目标调整角度的步骤包括:

[0011] 获取所述反光件处于各个所述调整角度下,与所述反光件相邻的光伏组件分别对应的发电量;

[0012] 根据所述发电量确定所述反光件的目标调整角度。

[0013] 可选地,根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反光件的目标调整角度的步骤包括:

[0014] 获取所有的反光件处于各个所述调整角度下,所述光伏组件阵列分别对应的发电量中,最大发电量对应的所述调整角度;

[0015] 根据最大发电量对应的所述调整角度,确定所有反光件的目标调整角度。

[0016] 可选地,根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反

光件的目标调整角度的步骤包括：

[0017] 获取所述光伏电站所在的地理位置信息以及当前时间；

[0018] 根据所述地理位置信息、所述当前时间以及各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量，确定所述反光件的目标调整角度。

[0019] 可选地，光伏组件阵列的光伏组件转动设置于跟踪支架，所述光伏发电控制方法还包括：

[0020] 获取所述光伏电站所在的地理位置信息以及当前时间；

[0021] 根据所述地理位置信息以及所述当前时间，确定所述光伏组件的目标角度；

[0022] 控制所述光伏组件调整至所述目标角度，并执行所述获取所述光伏电站的反光件的至少两个调整角度的步骤。

[0023] 可选地，根据所述地理位置信息以及所述当前时间，确定所述光伏组件的目标角度的步骤包括：

[0024] 将所述地理位置信息输入至预设天文算法，以获得所述当前时间下所述光伏双面组件的目标角度。

[0025] 此外，为实现上述目的，本发明还提供一种光伏发电控制系统，所述光伏发电控制系统包括：

[0026] 获取模块，用于获取所述光伏发电控制系统的反光件的至少两个调整角度，其中，所述反光件设置于所述光伏组件阵列的前后排光伏组件之间，用于反射阳光至所述光伏发电控制系统的光伏组件阵列；

[0027] 调整模块，用于依次调整所述反光件至每个所述调整角度并持续预设时长；

[0028] 确定模块，用于根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量，确定所述反光件的目标调整角度；

[0029] 控制模块，用于控制所述反光件调整至所述目标调整角度。

[0030] 此外，为实现上述目的，本发明还提供一种光伏发电控制系统，所述光伏发电控制系统包括：存储器、处理器以及存储在所述存储器里并可在所述处理器上运行的光伏发电控制程序，所述光伏发电控制程序被所述处理器执行时实现如以上所述光伏发电控制方法的各个步骤。

[0031] 此外，为实现上述目的，本发明还提供一种光伏电站，所述光伏电站包括：光伏组件阵列，所述光伏组件阵列的前后排光伏组件之间设置有反光支撑组件；

[0032] 反光件，所述反光件转动设置于所述反光支撑组件；

[0033] 控制器，所述光伏组件阵列与所述反光支撑组件分别与控制器连接。

[0034] 可选地，光伏组件阵列设置的光伏组件采用光伏双面组件。

[0035] 本发明提出的光伏发电控制方法、系统及光伏电站，基于设置于光伏组件阵列的前后排光伏组件的反光件，以使反光件用于反射阳光至光伏电站的光伏组件阵列，以实现合理使用光伏组件阵列之间的间隙同时，增加入射至光伏组件的阳光，提高光伏组件阵列的发电量，此外，通过获取光伏电站的反光件的至少两个调整角度，依次调整反光件至每个调整角度并持续预设时长，以使得反光件在各个调整角度下持续反射预设时长阳光至光伏组件，进而确定反光件在各个调整角度下光伏组件阵列对应的发电量，根据各个调整角度下光伏组件阵列对应的发电量，确定反光件的目标调整角度，以从各个调整角度中确定反

光件能最大化反射阳光至光伏组件的目标调整角度,控制反光件调整至目标调整角度,以使得反光件能最大化反射阳光至光伏组件,从而提高光伏组件阵列的发电量。

附图说明

- [0036] 图1为本发明的光伏发电控制方法各个实施例涉及的终端设备的结构示意图;
 [0037] 图2为本发明的光伏电站的第一结构示意图;
 [0038] 图3为本发明的光伏电站的第二结构示意图;
 [0039] 图4为本发明的光伏发电控制方法第一实施例的流程示意图;
 [0040] 图5为本发明的光伏发电控制方法第一实施例中调整反光件至每个调整角度的示意图;
 [0041] 图6为本发明的光伏发电控制方法第一实施例中确定目标调整角度的第一流程示意图;
 [0042] 图7为本发明的光伏发电控制方法第一实施例中确定目标调整角度的流程示意图;
 [0043] 图8为本发明的光伏发电控制方法第二实施例的流程示意图;
 [0044] 图9为本发明的光伏发电控制方法第二实施例中调整光伏组件以及反光件的调整角度的示意图;
 [0045] 图10为本发明的光伏发电控制系统的模块组成示意图。

[0046] 附图标号说明:

标号	名称	标号	名称
11	光伏组件	12	光伏支架
2	反光支撑组件	21	支撑立柱
22	第一转动机构	3	反光件
4	控制器	121	第二转动机构

[0048] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

- [0049] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。
 [0050] 本发明提供一种光伏发电控制方法,所述光伏发电控制方法应用于光伏电站,所述光伏发电控制方法包括:
 [0051] 获取所述光伏电站的反光件的至少两个调整角度,其中,所述反光件设置于所述光伏组件阵列的前后排光伏组件之间,用于反射阳光至所述光伏电站的光伏组件阵列;
 [0052] 依次调整所述反光件至每个所述调整角度并持续预设时长;
 [0053] 根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反光件的目标调整角度;
 [0054] 控制所述反光件调整至所述目标调整角度。
 [0055] 本发明的光伏发电控制方法基于设置于光伏组件阵列的前后排光伏组件的反光件,以使反光件用于反射阳光至光伏电站的光伏组件阵列,以实现合理使用光伏组件阵列之间的间隙同时,增加入射至光伏组件的阳光,提高光伏组件阵列的发电量,此外,通过获

取光伏电站的反光件的至少两个调整角度,依次调整反光件至每个调整角度并持续预设时长,以使得反光件在各个调整角度下持续反射预设时长阳光至光伏组件,进而确定反光件在各个调整角度下光伏组件阵列对应的发电量,根据各个调整角度下光伏组件阵列对应的发电量,确定反光件的目标调整角度,以从各个调整角度中确定反光件能最大化反射阳光至光伏组件的目标调整角度,控制反光件调整至目标调整角度,以使得反光件能最大化反射阳光至光伏组件,从而提高光伏组件阵列的发电量。

[0056] 在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或者“单元”的后缀仅为了有利于本发明的说明,其本身没有特定的意义。因此,“模块”、“部件”或者“单元”可以混合地使用。

[0057] 本发明的光伏发电控制方法的实施例的终端设备可以是光伏电站,也可以是控制光伏电站的服务器,还可以是控制光伏电站的光伏发电控制系统。

[0058] 请参考图1,图1为本发明的光伏发电控制方法各个实施例涉及的终端设备的结构示意图。

[0059] 如图1所示,该终端设备可以包括:存储器101以及处理器102。本领域技术人员可以理解,图1示出的终端的结构框图并不构成对终端的限定,终端可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。其中,存储器101中存储有操作系统以及光伏发电控制程序。处理器102是终端设备的控制中心,处理器102执行存储在存储器101内的光伏发电控制程序,以实现本发明的光伏发电控制方法各实施例的步骤。

[0060] 可选地,终端设备还包括通信单元103,通信单元103通过网络协议与其他终端设备建立数据通信(该数据通信可为IP通信或者蓝牙通道),以实现与其他终端设备之间进行数据传输。

[0061] 可选地,终端设备还可包括显示单元,显示单元包括显示面板,可采用液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)、有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)等形式来配置显示面板,用于输出显示用户浏览的界面。

[0062] 需要说明的是,请参考图2,图2为本发明的光伏电站的第一结构示意图,所述光伏电站包括:

[0063] 光伏组件阵列(图中为示出),所述光伏组件阵列的前后排光伏组件11之间设置有反光支撑组件2;

[0064] 反光件3,所述反光件3转动设置于所述反光支撑组件2;

[0065] 控制器4,所述光伏组件阵列与所述反光支撑组件2分别与控制器4连接。

[0066] 可选地,所述反光支撑组件2包括支撑立柱21以及第一转动机构22,所述支撑立柱21设置于所述光伏组件阵列1的前后排光伏组件之间,所述第一转动机构22的一端转动设置于所述支撑立柱21,所述第一转动机构22的另一端设置有所述反光件3,且所述第一转动机构22与所述控制器4连接,以通过控制器4控制所述第一转动机构22的转动角度以改变所述反光件3的倾斜角度。

[0067] 可选地,所述支撑立柱21采用伸缩杆,以通过伸缩杆改变所述反光件3的高度。

[0068] 可选地,所述光伏组件阵列的光伏组件11设置于光伏支架12。

[0069] 可选地,请参考图3,图3为本发明的光伏电站的第二结构示意图,所述光伏支架12采用光伏跟踪支架,所述光伏跟踪支架中的第二转动机构121与所述控制器4连接,以通过

控制器4控制所述第二转动机构121的角度与改变所述光伏组件的倾斜角度。

[0070] 可选地,所述光伏组件11采用光伏双面组件。

[0071] 基于上述光伏电站的结构框图,提出本发明的光伏发电控制方法的各个实施例。

[0072] 在第一实施例中,本发明提供一种光伏发电控制方法,请参考图4,图4为本发明的光伏发电控制方法第一实施例的流程示意图。在该实施例中,光伏发电控制方法包括以下步骤:

[0073] 步骤S10,获取所述光伏电站的反光件的至少两个调整角度,其中,所述反光件设置于所述光伏组件阵列的前后排光伏组件之间,用于反射阳光至所述光伏电站的光伏组件阵列;

[0074] 步骤S20,依次调整所述反光件至每个所述调整角度并持续预设时长;

[0075] 在本实施例中,光伏组件安装在光伏支架上进行发电的,设置光伏支架形成一排排的阵列,光伏组件安装在光伏支架上形成规则排列的光伏组件阵列。光伏组件阵列安装方向大致是一致的,为了避免前后排光伏组件也即相邻的光伏组件之间相互遮挡太阳光,阵列之间会保留一定的间隙,以保证光伏组件能获得充足的太阳光照、产生更多电能。为使得光伏组件接收到更多太阳光照,提高光伏组件的发电量,光伏组件阵列的前后排光伏组件之间设置有反光件,反光件用于反射太阳光至光伏电站的光伏组件阵列。

[0076] 获取光伏发电系统的反光件的至少两个调整角度,可通过预先设置多个调整角度,直接获取预设的多个角度作为反光件的至少两个调整角度,其中,预设的多个调整角度是基于实验数据分析所确定的调整角度,在反光件调整至该调整角度时可大概率提高光伏组件阵列的发电量,以快速从多个调整角度中确定反光件的目标调整角度;也可以是获取角度的调整单位值,基于反光件当前所处的初始调整角度,根据初始调整角度以及调整单位值,确定反光件的至少两个调整角度,其中,调整单位值越小,从至少两个调整角度中确定的反光件的目标调整角度越准确,本实施例对此步骤不做限定。

[0077] 可选地,根据初始调整角度以及调整单位值,确定反光件的至少两个调整角度。示例性地,初始调整角度为 θ_0 ,也即反光支架与水平方向夹角为 θ_0 ,调整单位值为 $\Delta\theta$,以 $\Delta\theta$ 为角度转动单位依次转动反光支架上的第一转动机构,确定至少两个调节角度依次取 $\theta_0-i\cdot\Delta\theta$ 、 $\theta_0-(i-1)\cdot\Delta\theta$ 、 θ_0 、 $\theta_0+(i-1)\cdot\Delta\theta$ 、 $\theta_0+i\cdot\Delta\theta$,其中 i 取整数且 $i\geq 2$ 。请参考图5,图5为本发明的光伏发电控制方法第一实施例中调整反光件至每个调整角度的示意图。

[0078] 依次调整反光件至每个调整角度并持续预设时长,以使得反光件在各个调整角度下持续反射预设时长阳光至光伏组件,进而确定反光件在各个调整角度下光伏组件阵列对应的发电量。

[0079] 步骤S30,根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反光件的目标调整角度;

[0080] 步骤S40,控制所述反光件调整至所述目标调整角度。

[0081] 需要说明的是,由于反光件可向相邻的光伏组件反射太阳辐射,而相邻的光伏组件也可能会遮挡反光件接受太阳辐射,故随着太阳高度角与方位角的变化,反光件将太阳光辐射或者反射至相邻的光伏组件,光伏组件的太阳光接收量并不相同,提升光伏组件的发电量效果也会不同,可通过将反光件的倾斜角度调整至最佳倾角也即目标调整角度,以使得光伏组件的发电量最大。

[0082] 可选地,相邻的光伏组件可以是前排光伏组件,也可以是后排光伏组件,还可以是前排光伏组件以及后排光伏组件。

[0083] 作为一种可选的实施方式,请参考图6,图6为本发明的光伏发电控制方法第一实施例中确定目标调整角度的第一流程示意图,步骤30包括:

[0084] 步骤S31,获取所述反光件处于各个所述调整角度下,与所述反光件相邻的光伏组件分别对应的发电量;

[0085] 步骤S32,根据所述发电量确定所述反光件的目标调整角度。

[0086] 为使得光伏组件的发电量最大,根据反光件处于各个调整角度下,与反光件相邻的光伏组件分别对应的发电量,确定反光件的目标调整角度,可获取发电量中最大发电量对应的调整角度,根据最大发电量对应的调整角度,确定反光件的目标调整角度,也即将最大发电量对应的调整角度,作为反光件的目标调整角度。

[0087] 在设置于光伏组件阵列中的各个反光件分别调整至与反光件对应的目标调整角度时,每个反光件可最大化地反射太阳光至相邻的光伏组件,以使得相邻的光伏组件的发电量达到最大值,进而以使得光伏组件阵列的发电量达到最大,提高光伏组件阵列的发电量。

[0088] 可选地,各个反光件分别确定的目标调整角度可以相同,也可以不同。

[0089] 作为一种可选的实施方式,步骤S30包括:

[0090] 获取所有的反光件处于各个所述调整角度下,光伏组件阵列分别对应的发电量中,最大发电量对应的所述调整角度;

[0091] 根据最大发电量对应的所述调整角度,确定所有反光件的目标调整角度。

[0092] 相较于获取反光件处于各个所述调整角度下,与反光件相邻的光伏组件分别对应的发电量,根据发电量确定反光件的目标调整角度的方式,本实施例获取所有的反光件处于各个调整角度下,光伏组件阵列分别对应的发电量中,最大发电量对应的调整角度,并不需要针对每个反光件确定对应的目标调整角度,以减少数据处理的复杂度,根据最大发电量对应的调整角度,统一确定所有反光件的目标调整角度,简化操作的同时提高光伏组件阵列的发电量。

[0093] 作为一种可选的实施方式,请参考图7,图7为本发明的光伏发电控制方法第一实施例中确定目标调整角度的流程示意图。在该实施例中,步骤S30包括:

[0094] 步骤S33,获取所述光伏电站所在的地理位置信息以及当前时间;

[0095] 步骤S34,根据所述地理位置信息、所述当前时间以及各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确定所述反光件的目标调整角度。

[0096] 需要说明的是,由于反光件可向相邻的光伏组件反射太阳辐射,而相邻的光伏组件也可能会遮挡反光件接收太阳辐射,随着太阳高度角与方位角的变化,反光件将太阳光辐射或者反射至相邻的光伏组件,光伏组件的太阳光接收量并不相同,提升光伏组件的发电量效果也会不同。示例性地,在太阳处于光伏电站的光伏组件阵列的正上方或者靠近正上方时,相邻的光伏组件遮挡反光件接收太阳辐射的遮挡影响较小;在太阳处于光伏电站的光伏组件阵列的左侧方或者右侧方时,相邻的光伏组件遮挡反光件接收太阳辐射的遮挡影响较大。

[0097] 可以理解的是,在实际应用过程中,光伏电站所在的地理位置信息不同,反光件将

太阳光辐射或者反射至相邻的光伏组件,光伏组件的太阳光接收量也会存在不相同,相邻的光伏组件遮挡反光件接收太阳辐射的遮挡影响同样存在差别。

[0098] 在本实施例中,根据地理位置信息、当前时间以及各个调整角度下光伏组件阵列对应的发电量,确定反光件的目标调整角度,可在地理位置信息位于预设位置信息,且当前时间处于第一预设时间区间时,表明太阳处于光伏电站的光伏组件阵列的左侧方或者右侧方时,相邻的光伏组件遮挡反光件接收太阳辐射的遮挡影响较大,执行步骤S31以及步骤S32;可在地理位置信息位于预设位置信息,且当前时间处于第二预设时间区间时,表明太阳处于光伏电站的光伏组件阵列的正上方或者靠近正上方时,相邻的光伏组件遮挡反光件接收太阳辐射的遮挡影响较小,执行步骤获取所有的反光件处于各个调整角度下,光伏组件阵列分别对应的发电量中,最大发电量对应的所述调整角度,根据最大发电量对应的所述调整角度,确定所有反光件的目标调整角度。

[0099] 为便于理解本实施例,以下进行举例说明。假设反光件与水平方向的固定夹角为 α ,在 t_0 原始时刻,反光件与水平方向夹角为 θ_0 ,此时相邻的光伏组件如前排光伏组件的发电单元的发电量为 W_0 ;反光支架转动的最小调整单位角度为 $\Delta\theta$ 。

[0100] 在反光件下一调整时刻 t_1 时,反光件可先调整至最大寻优角 $\theta_0 - i \cdot \Delta\theta$ 或者 $\theta_0 + i \cdot \Delta\theta$;

[0101] 然后以 $\Delta\theta$ 为调整单位角度依次转动反光件,得到调节后角度 θ_t ;例如, θ_t 可依次取 $\theta_0 - i \cdot \Delta\theta$ 、 $\theta_0 - (i-1) \cdot \Delta\theta$ …… θ_0 、 $\theta_0 + (i-1) \cdot \Delta\theta$ 、 $\theta_0 + i \cdot \Delta\theta$,其中 i 取整数且 $i \geq 2$ 。

[0102] 在每个调整角度分别停留预设时长 ΔT ,分别测得预设时长内对应的前排光伏组件的发电单元的发电量 $W(\theta_t)$,即 $W(\theta_0 - i \cdot \Delta\theta)$ 、 $W[\theta_0 - (i-1) \cdot \Delta\theta]$ …… $W(\theta_0)$ 、 $W[\theta_0 + (i-1) \cdot \Delta\theta]$ 、 $W(\theta_0 + i \cdot \Delta\theta)$ 。

[0103] 获取发电量的最大值为 $W(\theta_t)$,即 $\max\{W(\theta_0 - i \cdot \Delta\theta)$ 、 $W[\theta_0 - (i-1) \cdot \Delta\theta]$ …… $W(\theta_0)$ 、 $W[\theta_0 + (i-1) \cdot \Delta\theta]$ 、 $W(\theta_0 + i \cdot \Delta\theta)\}$,此时角度 θ_t 即为反光件的目标调整角度。

[0104] 在本实施例公开的技术方案中,基于设置于光伏组件阵列的前后排光伏组件的反光件,以使反光件用于反射阳光至光伏电站的光伏组件阵列,以实现合理使用光伏组件阵列之间的间隙同时,增加入射至光伏组件的阳光,提高光伏组件阵列的发电量,此外,通过获取光伏电站的反光件的至少两个调整角度,依次调整反光件至每个调整角度并持续预设时长,以使得反光件在各个调整角度下持续反射预设时长阳光至光伏组件,进而确定反光件在各个调整角度下光伏组件阵列对应的发电量,根据各个调整角度下光伏组件阵列对应的发电量,确定反光件的目标调整角度,以从各个调整角度中确定反光件能最大化反射阳光至光伏组件的目标调整角度,控制反光件调整至目标调整角度,以使得反光件能最大化反射阳光至光伏组件,从而提高光伏组件阵列的发电量。

[0105] 在基于上述第一个实施例提出的第二实施例中,请参考图8,图8为本发明的光伏发电控制方法第二实施例的流程示意图。在该实施例中,光伏发电控制方法还包括:

[0106] 步骤S50,获取所述光伏电站所在的地理位置信息以及当前时间;

[0107] 步骤S60,根据所述地理位置信息以及所述当前时间,确定所述光伏组件的目标角度;

[0108] 步骤S70,控制所述光伏组件调整至所述目标角度,并执行步骤S10。

[0109] 在实际应用过程中,光伏电站所在的地理位置不同,太阳高度不同,对于光伏组件

接收到太阳光的能力也会产生不同的影响。在光伏支架采用跟踪支架时,光伏支架的第二转动机构与反光件的第一转动机构均与控制器相连,当太阳高度与方位发生变化时,可通过预设算法计算,向光伏支架的第二转动机构与反光件的第一转动机构发出转动指令,可使光伏组件和反光件分别进行转动,使光伏组件和反光件协同动作,从而使得相邻的光伏组件如前排光伏组件正、背面接收到的太阳辐射发生变化,进而确定反光件的最佳调整角度,以使得相邻的光伏组件发电量最大。

[0110] 其中,光伏组件和反光件协同动作可参考图9,图9为本发明的光伏发电控制方法第二实施例中调整光伏组件以及反光件的调整角度的示意图。

[0111] 为便于理解本实施例,以下进行举例说明,假设 t_0 原始时刻,跟踪支架与水平方向的固定夹角为 α_0 ,反光件与水平方向夹角为 θ_0 ,此时前排光伏组件的发电单元的发电量为 W_0 。在反光件下一调整时刻 t_1 时,确定跟踪支架的目标倾角。

[0112] 获得光伏电站所对应发电站所在的地理位置信息如经纬度信息;

[0113] 根据天文算法计算得到该 t_1 时刻的理论最佳倾角也即目标角度 α_1 。

[0114] 控制器下发指令给跟踪支架的第二转动机构,使光伏组件调整至角度 α_1 以完成对光伏组件的倾斜角度的调整。

[0115] 假设相邻的光伏组件如前排光伏组件的发电单元的发电量为 W_0 ,反光支架转动的最小调整单位角度为 $\Delta\theta$ 。

[0116] 在反光件下一调整时刻 t_1 时,反光件可先调整至最大寻优角 $\theta_0 - i \cdot \Delta\theta$ 或者 $\theta_0 + i \cdot \Delta\theta$;

[0117] 然后以 $\Delta\theta$ 为调整单位角度依次转动反光件,得到调节后角度 θ_t ;例如, θ_t 可依次取 $\theta_0 - i \cdot \Delta\theta$ 、 $\theta_0 - (i-1) \cdot \Delta\theta$ …… θ_0 、 $\theta_0 + (i-1) \cdot \Delta\theta$ 、 $\theta_0 + i \cdot \Delta\theta$,其中 i 取整数且 $i \geq 2$ 。

[0118] 在每个调整角度分别停留预设时长 ΔT ,分别测得预设时长内对应的前排光伏组件的发电单元的发电量 $W(\theta_t)$,即 $W(\theta_0 - i \cdot \Delta\theta)$ 、 $W[\theta_0 - (i-1) \cdot \Delta\theta]$ …… $W(\theta_0)$ 、 $W[\theta_0 + (i-1) \cdot \Delta\theta]$ 、 $W(\theta_0 + i \cdot \Delta\theta)$ 。

[0119] 获取发电量的最大值为 $W(\theta_t)$,即 $\max\{W(\theta_0 - i \cdot \Delta\theta)$ 、 $W[\theta_0 - (i-1) \cdot \Delta\theta]$ …… $W(\theta_0)$ 、 $W[\theta_0 + (i-1) \cdot \Delta\theta]$ 、 $W(\theta_0 + i \cdot \Delta\theta)\}$,此时角度 θ_t 即为反光件的目标调整角度,控制反光件调整至目标调整角度以实现反光件的调整。

[0120] 可选地,步骤S60包括:

[0121] 将所述地理位置信息以及当前时间输入至预设天文算法,以获得所述当前时间下所述光伏双面组件的目标角度。

[0122] 在本实施例公开的技术方案中,与固定光伏支架共用跟踪支架的控制系统,实现光伏组件与反光件的同时跟踪,减少成本,提升发电量。

[0123] 本发明还提出一种光伏发电控制系统,请参考图10,图10为本发明的光伏发电控制系统的模块组成示意图,光伏发电控制系统100包括:

[0124] 获取模块110,用于获取所述光伏电站的反光件的至少两个调整角度,其中,所述反光件设置于所述光伏组件阵列的前后排光伏组件之间,用于反射阳光至所述光伏电站的光伏组件阵列;

[0125] 调整模块120,用于依次调整所述反光件至每个所述调整角度并持续预设时长;

[0126] 确定模块130,用于根据各个所述调整角度下所述光伏组件阵列对应的发电量,确

定所述反光件的目标调整角度；

[0127] 控制模块140,用于控制所述反光件调整至所述目标调整角度。

[0128] 在本发明提供的光伏发电控制系统的实施例中,包含了上述光伏发电控制方法各实施例的全部技术特征,说明书拓展和解释内容与上述光伏发电控制方法的各实施例基本相同,在此不做再赘述。

[0129] 本发明还提出一种光伏发电控制系统,所述光伏发电控制系统包括:包括存储器、处理器以及存储在存储器里并可在处理器上运行的光伏发电控制程序,光伏发电控制程序被处理器执行时实现上述任一实施例中的光伏发电控制方法的步骤。

[0130] 本发明还提出一种光伏电站,该光伏电站包括:光伏组件阵列,所述光伏组件阵列的前后排光伏组件之间设置有反光支撑组件；

[0131] 反光件,所述反光件转动设置于所述反光支撑组件；

[0132] 控制器,所述光伏组件阵列与所述反光支撑组件分别与控制器连接。

[0133] 可选地,光伏组件阵列设置的光伏组件采用光伏双面组件。

[0134] 在本发明提供的光伏发电控制系统和光伏电站的实施例中,包含了上述光伏发电控制方法各实施例的全部技术特征,说明书拓展和解释内容与上述光伏发电控制方法的各实施例基本相同,在此不做再赘述。

[0135] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0136] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0137] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在如上的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台移动终端(可以是手机,计算机,服务器,被控终端,或者网络设备等)执行本发明每个实施例的方法。

[0138] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

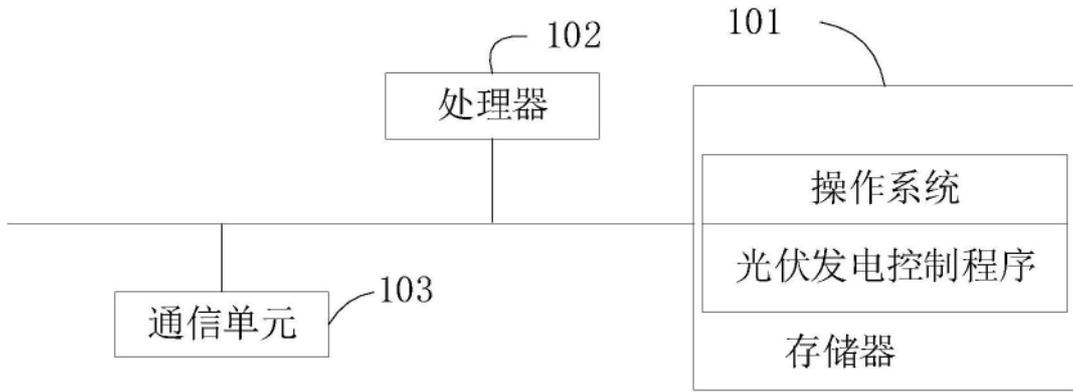


图1

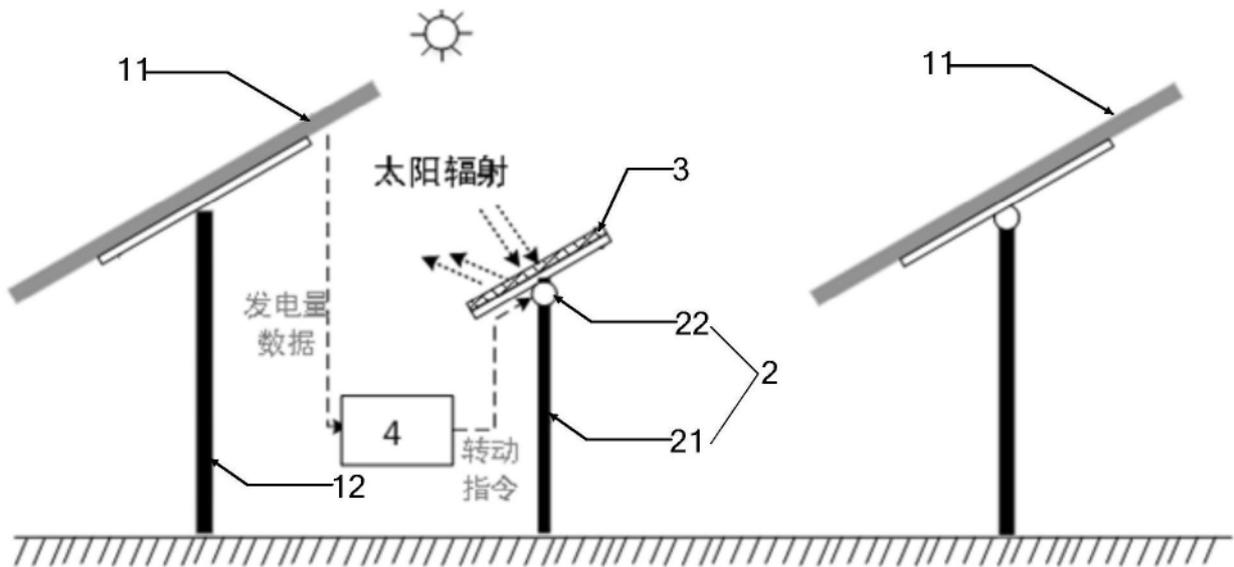


图2

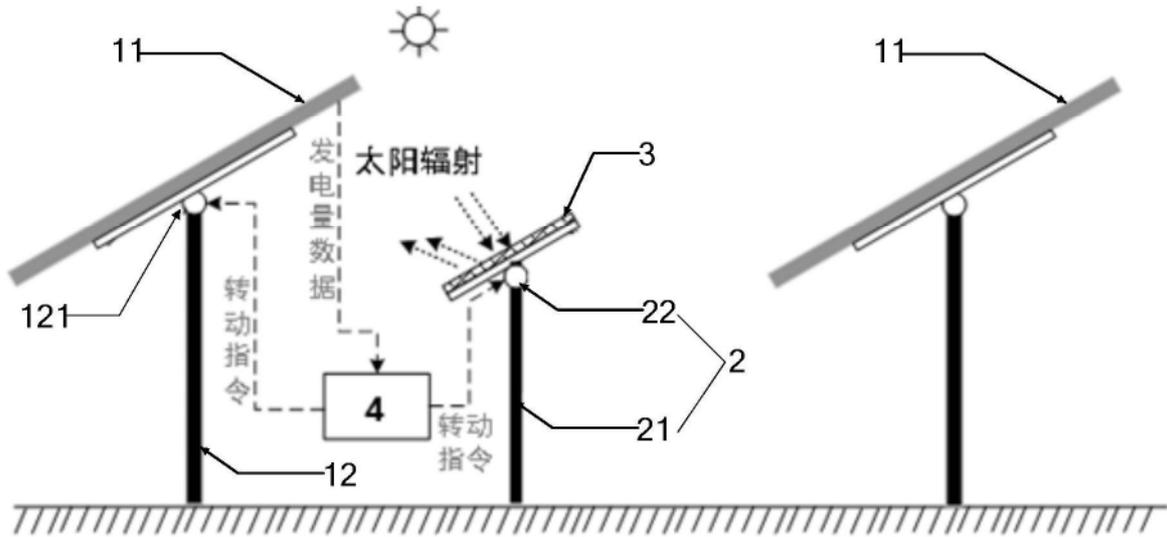


图3

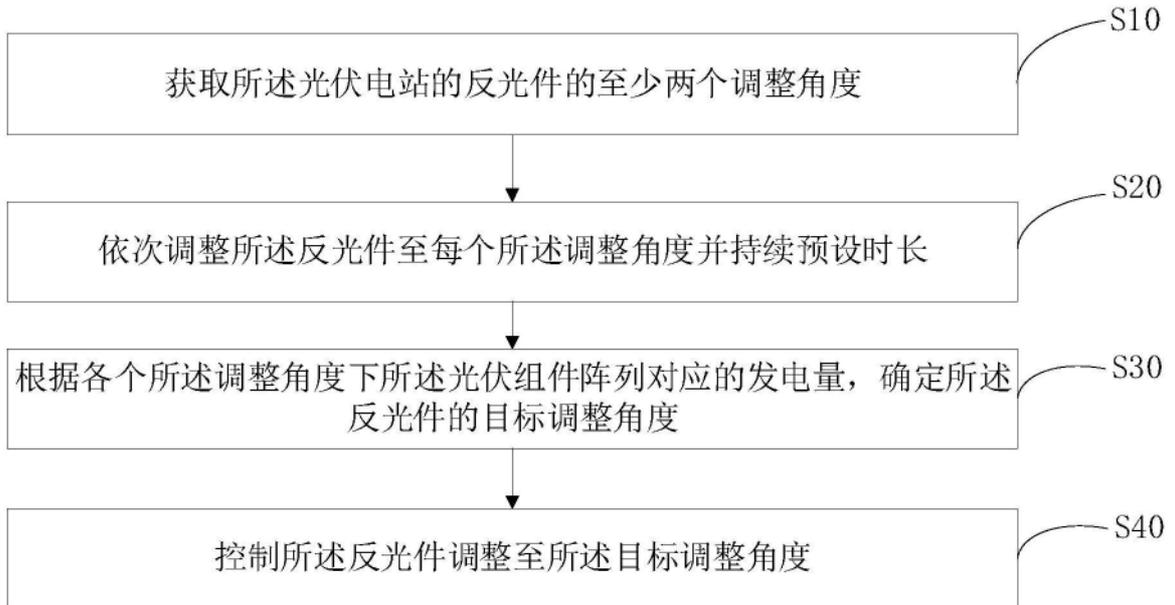


图4

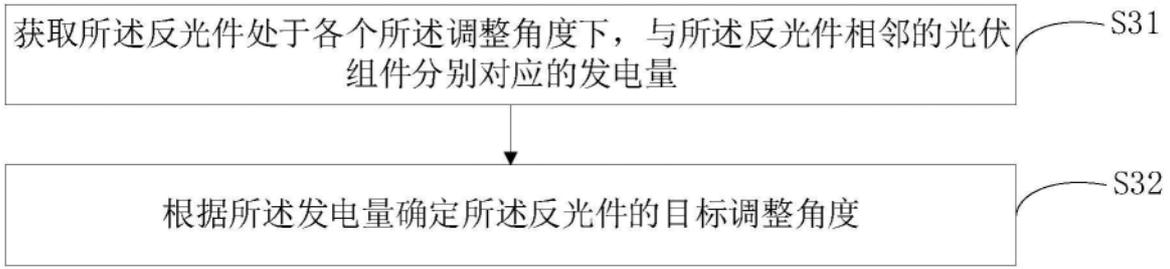


图5

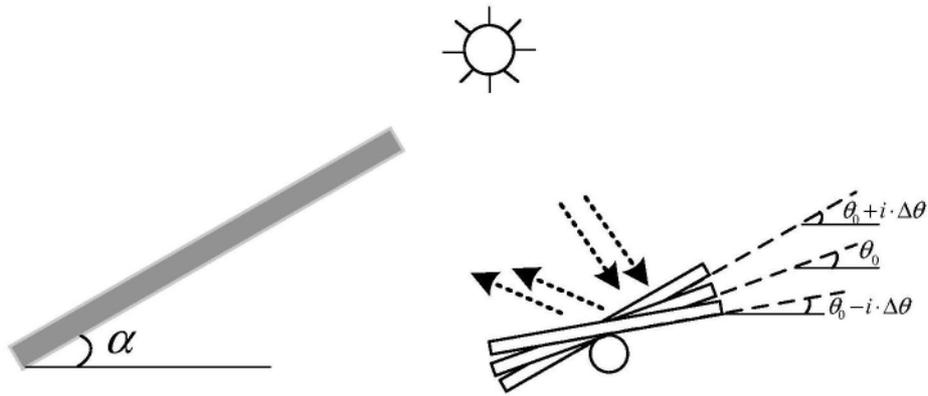


图6

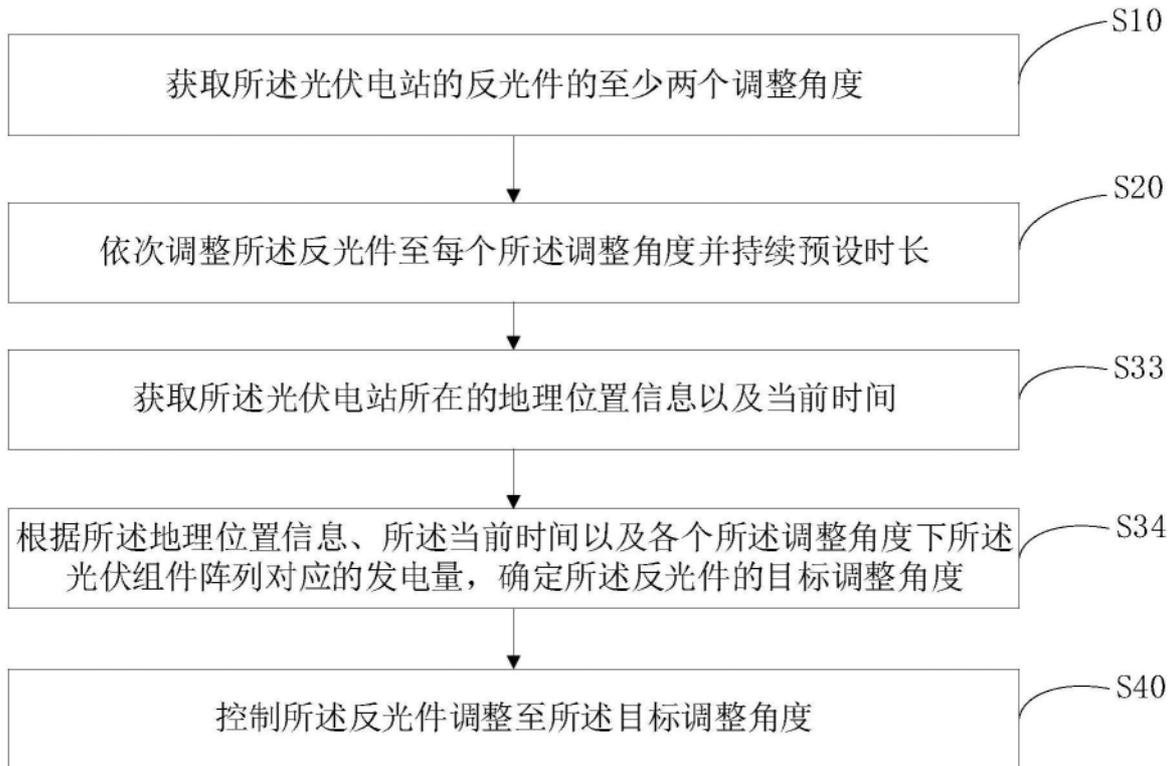


图7

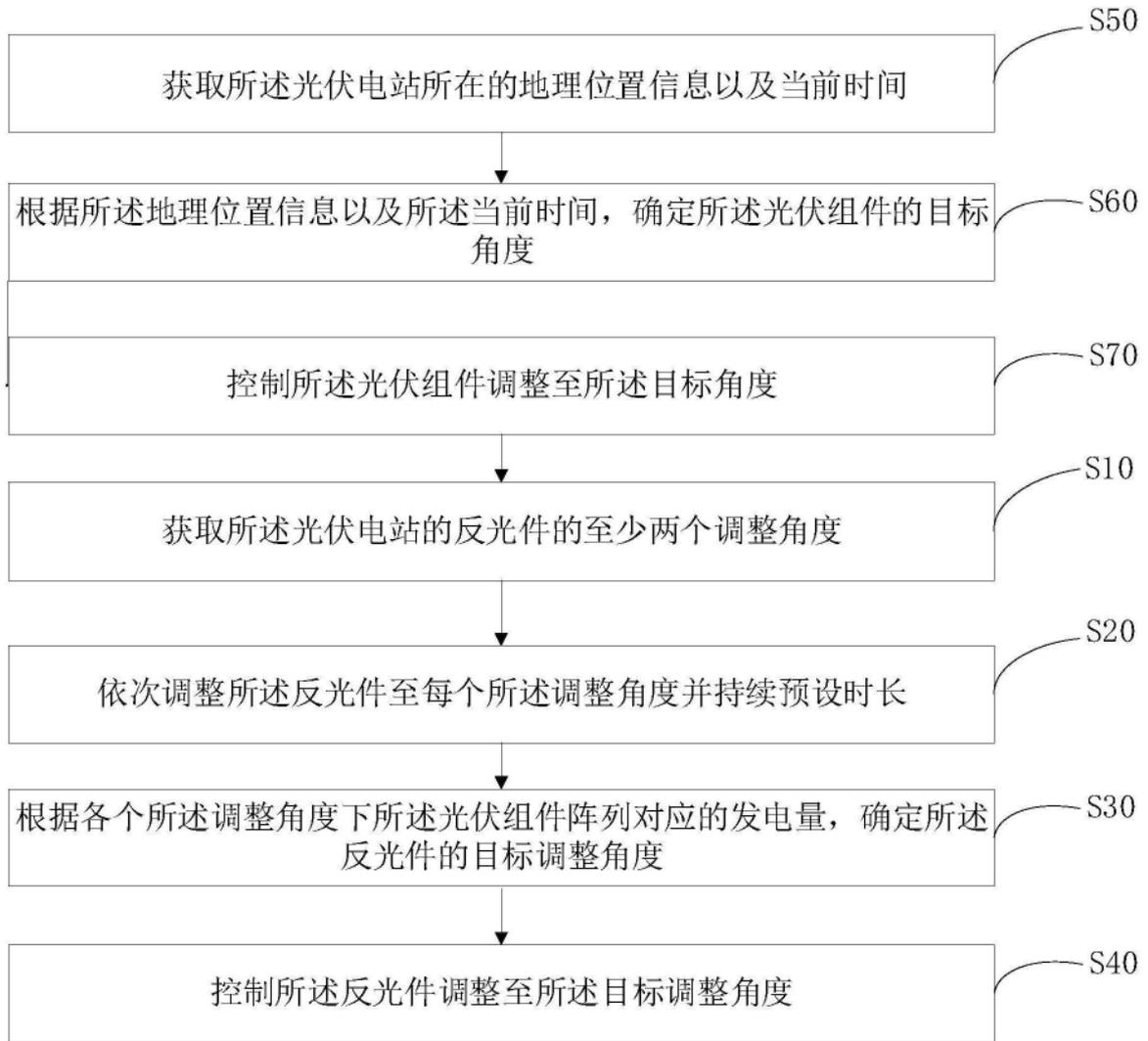


图8

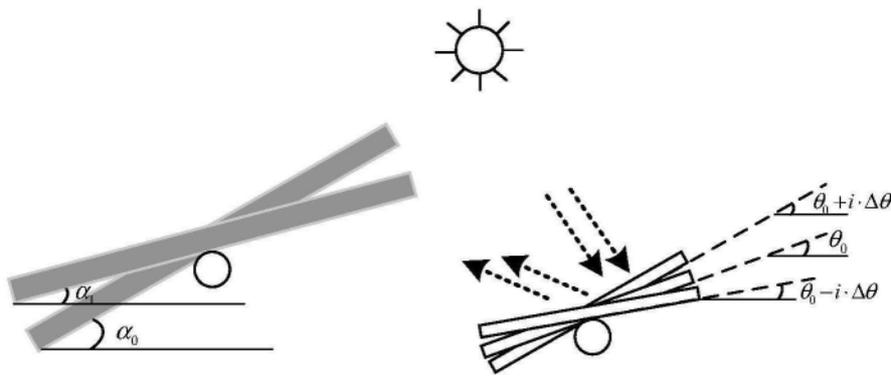


图9

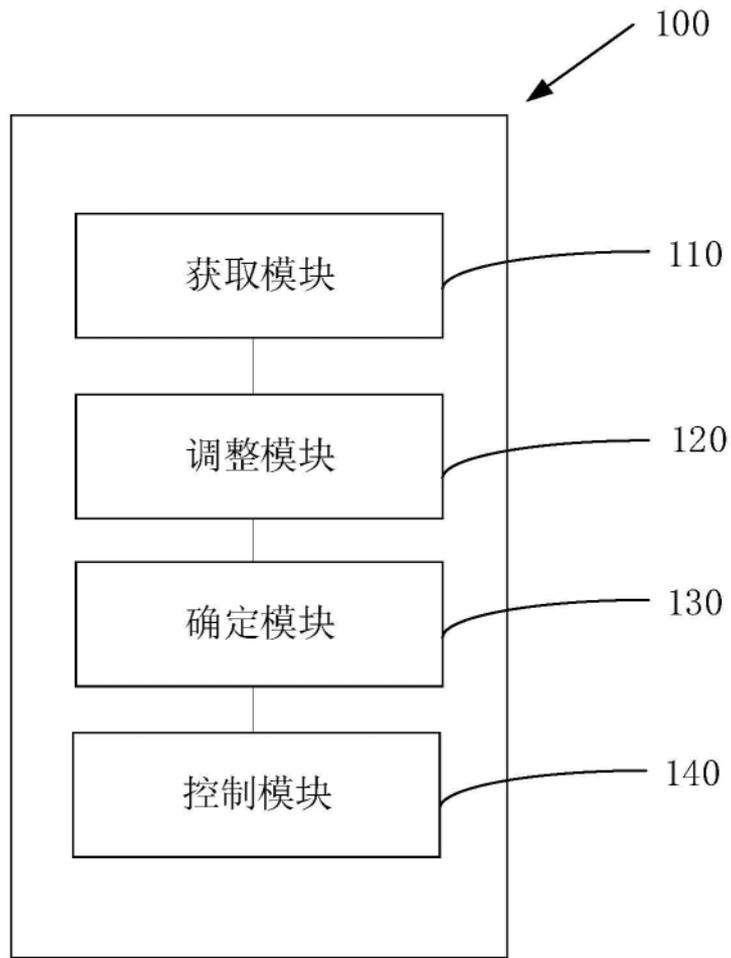


图10