



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103474508 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201310395851. 6

F24J 2/38(2014. 01)

(22) 申请日 2013. 09. 03

(56) 对比文件

(73) 专利权人 涿州聚焯新能源技术有限公司  
地址 072750 河北省涿州市开发区燕邑东路  
9号

CN 1689158 A, 2005. 10. 26,  
CN 102355162 A, 2012. 02. 15,  
WO 2012/162078 A2, 2012. 11. 29,  
US 2013/0008487 A1, 2013. 01. 10,

(72) 发明人 慕震 王凤 付苓

审查员 陈颂杰

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 任默闻

(51) Int. Cl.

H02S 40/22(2014. 01)

H02S 40/44(2014. 01)

H02S 40/42(2014. 01)

F24J 2/10(2006. 01)

F24J 2/30(2006. 01)

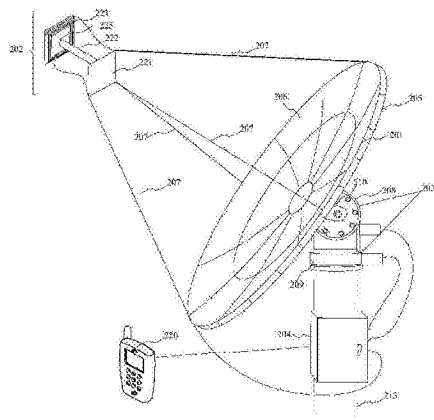
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

一种太阳能反射聚光光伏系统及其反射聚光  
热电供应方法

(57) 摘要

一种太阳能反射聚光光伏系统及其反射聚光  
热电供应方法,该方法包括:将包含换热器、光伏  
电池组件及光伏电池冷却设备的光能接收器安装  
于光反射装置的光反射路径上;采用光反射装置  
将太阳光反射聚光到光能接收器上;控制光反射  
装置旋转移动,使光反射装置朝向太阳;并根据  
热电供应需求指令调整光能接收器与光反射装置  
之间的距离;光伏电池组件将接收到的太阳光反  
射的光能转换为电能输送给用户;光伏电池冷却  
设备及换热器将接收到的太阳光反射光加热的热  
水依次输送给水水热交换器及散热装置;根据散  
热装置的散热管中的水温值控制调速风机的风  
速,对散热管中的水进行降温;循环水泵将降温  
后的水输送到所述的换热器及光伏电池冷却设  
备。



1. 一种太阳能反射聚光光伏系统的反射聚光热电供应方法,其特征在于,所述的方法包括:

将包含换热器、光伏电池组件及光伏电池冷却设备的光能接收器通过支架安装于光反射装置的光反射路径上,且所述光能接收器远离所述光反射装置的焦点,以使所述光能接收器所在位置的光斑面积大于所述光伏电池组件的光接收面积;

采用光反射装置将太阳光反射聚光到所述光能接收器上;

根据太阳光到达地面的路径控制所述光反射装置旋转移动,使所述光反射装置朝向太阳;

接收用户上传的热电需求指令,并根据所述热电供应需求指令调整所述的光能接收器与所述光反射装置之间的距离,使所述光反射装置反射到所述光伏电池组件上的光距发生变化;

所述的光伏电池组件将接收到的太阳光反射的光能转换为电能输送给用户;

所述的换热器将接收到的太阳光反射光加热的热水依次输送给水水热交换器及散热装置;

所述光伏电池冷却设备将加热的热水依次输送给水水热交换器及散热装置;

根据所述散热装置的散热管中的水温值控制调速风机的风速,对所述散热管中的水进行降温;

循环水泵将降温后的水输送到所述的换热器及光伏电池冷却设备。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的方法包括:将所述的光能接收器设置于所述光反射装置与该光反射装置焦点之间的光路上;

判断所述热电需求指令,如果所述热电需求指令指示增大供电,则增大所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离;如果所述热电需求指令指示增大供热,则缩短所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的方法包括:将所述的光能接收器设置于所述光反射装置与该光反射装置焦点之间光路的延长线上,使得该光反射装置焦点位于所述光能接收器与所述光反射装置之间;

判断所述热电需求指令,如果所述热电需求指令指示增大供电,则缩短所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离;如果所述热电需求指令指示增大供热,则增大所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离。

4. 一种太阳能反射聚光光伏系统,其特征在于,所述的系统包括:

光能接收器,包含换热器、光伏电池组件及光伏电池冷却设备,所述的光能接收器通过支架安装于光反射装置的光反射路径上,且所述光能接收器远离所述光反射装置的焦点,以使所述光能接收器所在位置的光斑面积大于所述光伏电池组件的光接收面积;

光反射装置,用于将太阳光反射聚光到所述光能接收器上;

旋转控制装置,用于根据太阳光到达地面的路径控制所述光反射装置旋转移动,使所述光反射装置朝向太阳;

光距调整装置,用于接收用户上传的热电需求指令,并根据所述热电供应需求指令调整所述的光能接收器与所述光反射装置之间的距离,使所述光反射装置反射到所述光伏电池组件上的光距发生变化;

所述的光伏电池组件,用于将接收到的太阳光反射的光能转换为电能输送给用户;

所述的换热器,将接收到的太阳光反射光加热的热水依次输送给水水热交换器及散热装置;

所述的光伏电池冷却设备,用于将加热的热水依次输送给水水热交换器及散热装置;

所述的散热装置用于根据散热管中的水温值控制调速风机的风速,对所述散热管中的水进行降温;

循环水泵,用于将降温后的水输送到所述的换热器及光伏电池冷却设备。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述的系统包括:将所述的光能接收器设置于所述光反射装置与该光反射装置焦点之间的光路上;

如果所述热电需求指令指示增大供电,所述的光距调整装置增大所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离;如果所述热电需求指令指示增大供热,所述的光距调整装置缩短所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离。

6. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述的系统包括:将所述的光能接收器设置于所述光反射装置与该光反射装置焦点之间光路的延长线上,使得该光反射装置焦点位于所述光能接收器与所述光反射装置之间;

如果所述热电需求指令指示增大供电,所述光距调整装置缩短所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离;如果所述热电需求指令指示增大供热,所述光距调整装置增大所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离。

7. 一种太阳能反射聚光光伏系统,其特征在于,所述的系统包括:光反射装置、光能接收器、万向旋转装置、控制器及用户指令端,所述光反射装置固定在所述的万向旋转装置上,并能够沿任意方位旋转,所述的光能接收器通过支架固定在所述光反射装置的光反射路径上;

所述的光反射装置包括:框架及多个反射镜;所述多个反射镜并排安装在所述框架上,形成蝶形结构;

所述的光能接收器包括:换热器、移动机构、光伏电池冷却设备、具备设有透光口的遮挡板及光伏电池的光伏电池组件;所述的光伏电池正对所述透光口设置于所述接收器的内部,所述的换热器的管道盘在所述遮挡板的周围;所述的换热器及光伏电池组件固定在所述移动机构上,在所述的移动机构的驱动下沿光反射路径的方向移动,使所述光反射装置反射到所述光能接收器的光距发生变化;所述的换热器及光伏电池冷却设备分别依次连接水水热交换器及散热装置,所述的水水热交换器及散热装置分别对所述换热器及光伏电池冷却设备加入的热水进行降温,然后通过一循环水泵将降温后的水输送回所述的换热器及光伏电池冷却设备;

所述的控制器连接所述的移动机构、用户指令端及万向旋转装置,用于驱动万向旋转装置旋转,并根据用户指令端的指令控制所述移动机构移动。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述的移动机构包括:螺杆及电机。

9. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述的移动机构包括:齿条和齿轮,以及电机。

10. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述的光能接收器还包括:集水器及分水器,所述的换热器及光伏电池冷却设备中的热水通过所述集水器输送到所述的水水热交换

器及散热装置,所述的循环水泵将降温后的水通过所述的分水器输送回所述的换热器及光伏电池冷却设备。

11.根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述的散热装置包括:温度计、散热管、调速风机及微控制器,所述的微控制器根据所述温度计测得的所述散热管水温调节所述调速风机的转速,对所述散热管中热水进行降温。

12.根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述的万向旋转装置包括:

竖直旋转机构,通过一连接件连接所述的框架,用于驱动所述的光反射装置在竖直方向旋转;

水平旋转机构,设置在所述的竖直旋转机构下方,用于驱动所述的光反射装置在水平方向旋转。

## 一种太阳能反射聚光光伏系统及其反射聚光热电供应方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及聚光光伏技术,特别是关于自适应的反射式聚光光伏技术,具体的讲是一种太阳能反射聚光光伏系统及其反射聚光热电供应方法。

### 背景技术

[0002] 聚光光伏技术是通过使用光学材料如透镜或反射镜,将较大面积的太阳光聚集到安装有光伏电池的聚光区域的一种太阳能发电技术。其中,反射区域或透射区域与聚光区域的面积之比为聚光强度。当前高倍聚光光伏系统的聚光强度可达300-1000倍。

[0003] 由于聚光光伏系统的光伏电池只能将太阳总辐射能量的一部分转换成电能(当前高效率的多节点光伏电池的转换效率大约在40%左右),其余占大部分的光能会被转换成热能,如果不能将这部分热能有效置换出来,聚光区域内会出现超高温,会导致该区域内的元器件(光伏电池)的损坏。

[0004] 在现有的聚光光伏产品中,聚光强度被设定为一个固定值,其中聚光强度的选择会按光伏组件能接受的最大光能强度DNI(Direct Normal Irradiation,即聚光倍数乘以太阳直射辐射能量)来设计。这种设计的弊端是,DNI最大值的持续时间较短,这是因为DNI的最大值往往出现在夏季的正午时分,此时聚光光伏系统到太阳的直线距离最短,而随着时间的推移,聚光光伏系统到太阳的直线距离变长,DNI的最大值也就无法保持。所以现有聚光光伏系统大部分时间都工作在光能强度不足的条件下,无法达到其设计的额定发电出力,工作效率低下,造成了资源的巨大浪费。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种太阳能反射聚光光伏系统及其反射聚光热电供应方法,以实时调整聚光强度,提高光伏发电效率。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供一种太阳能反射聚光光伏系统的反射聚光热电供应方法,该方法包括:

[0007] 将包含换热器、光伏电池组件及光伏电池冷却设备的光能接收器通过支架安装于光反射装置的光反射路径上,且所述光能接收器远离所述光反射装置的焦点,以使所述光能接收器所在位置的光斑面积大于所述光伏电池组件的光接收面积;

[0008] 采用光反射装置将太阳光反射聚光到所述光能接收器上;

[0009] 根据太阳光到达地面的路径控制所述光反射装置旋转移动,使所述光反射装置朝向太阳;

[0010] 接收用户上传的热电需求指令,并根据所述热电供应需求指令调整所述的光能接收器与所述光反射装置之间的距离,使所述光反射装置反射到所述光伏电池组件上的光距发生变化;

[0011] 所述的光伏电池组件将接收到的太阳光反射的光能转换为电能输送给用户;

[0012] 所述的换热器将接收到的太阳光反射光加热的热水依次输送给水水热交换器及

散热装置；

[0013] 所述光伏电池冷却设备将加热的水依次输送给水水热交换器及散热装置；

[0014] 根据所述散热装置的散热管中的水温值控制调速风机的风速,对所述散热管中的水进行降温；

[0015] 循环水泵将降温后的水输送到所述的换热器及光伏电池冷却设备。

[0016] 进一步地,所述的方法包括:将所述的光能接收器设置于所述光反射装置与该光反射装置焦点之间的光路上；

[0017] 判断所述热电需求指令,如果所述热电需求指令指示增大供电,则增大所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离;如果所述热电需求指令指示增大供热,则缩短所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离。

[0018] 进一步地,所述的方法包括:将所述的光能接收器设置于所述光反射装置与该光反射装置焦点之间光路的延长线上,使得该光反射装置焦点位于所述光能接收器与所述光反射装置之间；

[0019] 判断所述热电需求指令,如果所述热电需求指令指示增大供电,则缩短所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离;如果所述热电需求指令指示增大供热,则增大所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离。

[0020] 为了实现上述目的,本发明提供一种太阳能反射聚光光伏系统,所述的系统包括:

[0021] 光能接收器,包含换热器、光伏电池组件及光伏电池冷却设备,所述的光能接收器通过支架安装于光反射装置的光反射路径上,且所述光能接收器远离所述光反射装置的焦点,以使所述光能接收器所在位置的光斑面积大于所述光伏电池组件的光接收面积；

[0022] 光反射装置,用于将太阳光反射聚光到所述光能接收器上；

[0023] 旋转控制装置,用于根据太阳光到达地面的路径控制所述光反射装置旋转移动,使所述光反射装置朝向太阳；

[0024] 光距调整装置,用于接收用户上传的热电需求指令,并根据所述热电供应需求指令调整所述的光能接收器与所述光反射装置之间的距离,使所述光反射装置反射到所述光伏电池组件上的光距发生变化；

[0025] 所述的光伏电池组件,用于将接收到的太阳光反射的光能转换为电能输送给用户；

[0026] 所述的换热器,将接收到的太阳光反射光加热的水依次输送给水水热交换器及散热装置；

[0027] 所述的光伏电池冷却设备,用于将加热的水依次输送给水水热交换器及散热装置；

[0028] 所述的散热装置用于根据散热管中的水温值控制调速风机的风速,对所述散热管中的水进行降温；

[0029] 循环水泵,用于将降温后的水输送到所述的换热器及光伏电池冷却设备。

[0030] 进一步地,所述的系统包括:将所述的光能接收器设置于所述光反射装置与该光反射装置焦点之间的光路上；

[0031] 如果所述热电需求指令指示增大供电,所述的光距调整装置增大所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离;如果所述热电需求指令指示增大供热,所述的光距调整装

置缩短所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离。

[0032] 进一步地,所述的系统包括:将所述的光能接收器设置于所述光反射装置与该光反射装置焦点之间光路的延长线上,使得该光反射装置焦点位于所述光能接收器与所述光反射装置之间;

[0033] 如果所述热电需求指令指示增大供电,所述光距调整装置缩短所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离;如果所述热电需求指令指示增大供热,所述光距调整装置增大所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离。

[0034] 为了实现上述目的,本发明提供一种太阳能反射聚光光伏系统,所述的系统包括:光反射装置、光能接收器、万向旋转装置、控制器及用户指令端,所述光反射装置固定在所述的万向旋转装置上,并能够沿任意方位旋转,所述的光能接收器通过支架固定在所述光反射装置的光反射路径上;

[0035] 所述的光反射装置包括:框架及多个反射镜;所述多个反射镜并排安装在所述框架上,形成蝶形结构;

[0036] 所述的光能接收器包括:换热器、移动机构、光伏电池冷却设备、具备设有透光口的遮挡板及光伏电池的光伏电池组件;所述的光伏电池正对所述透光口设置于所述接收器的内部,所述的换热器的管道盘在所述遮挡板的周围;所述的换热器及光伏电池组件固定在所述移动机构上,在所述的移动机构的驱动下沿光反射路径的方向移动,使所述光反射装置反射到所述光能接收器的光距发生变化;所述的换热器及光伏电池冷却设备分别依次连接水水热交换器及散热装置,所述的水水热交换器及散热装置分别对所述换热器及光伏电池冷却设备加入的热水进行降温,然后通过一循环水泵将降温后的水输送回所述的换热器及光伏电池冷却设备;

[0037] 所述的控制器连接所述的移动机构、用户指令端及万向旋转装置,用于驱动万向旋转装置旋转,并根据用户指令端的指令控制所述移动机构移动。

[0038] 进一步地,所述的移动机构包括:螺杆及电机。

[0039] 进一步地,所述的移动机构包括:齿条和齿轮,以及电机。

[0040] 进一步地,所述的光能接收器还包括:集水器及分水器,所述的换热器及光伏电池冷却设备中的热水通过所述集水器输送到所述的水水热交换器及散热装置,所述的循环水泵将降温后的水通过所述的分水器输送回所述的换热器及光伏电池冷却设备。

[0041] 进一步地,所述的散热装置包括:温度计、散热管、调速风机及微控制器,所述的微控制器根据所述温度计测得的所述散热管水温调节所述调速风机的转速,对所述散热管中热水进行降温。

[0042] 进一步地,所述的万向旋转装置包括:

[0043] 竖直旋转机构,通过一连接件连接所述的框架,用于驱动所述的光反射装置在竖直方向旋转;

[0044] 水平旋转机构,设置在所述的竖直旋转机构下方,用于驱动所述的光反射装置在水平方向旋转。

[0045] 本发明的有益技术效果在于:本发明可以通过用户的指令调节光能接收器与光反射装置之间的距离实时地调整聚光强度,可以实时控制太阳能反射聚光光伏系统发热量与发电量的比例。另外,本发明的光能接收器设置于光反射装置的反射光斑较大的区域,提供

了冗余反射区,对太阳的追踪精度降低,因而降低了成本。再者,当用户利用水水热交换器进行洗漱时,如果热水使用量较小,可以通过散热装置再次对换热器及冷却设备中的水进行降温,起到保护换热器及光伏电池免受强光损坏的作用。

### 附图说明

[0046] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0047] 图1为本实施例的太阳能反射聚光光伏系统的反射聚光热电供应方法流程图;

[0048] 图2为本发明实施例的反射式聚光光伏系统的结构示意图;

[0049] 图3为本发明实施例的光能接收器202的结构示意图;

[0050] 图4为本发明实施例的光伏电池冷却设备的位置示意图;

[0051] 图5为本发明实施例的用户侧与光能接收器的连接示意图;

[0052] 图6为本发明实施例的太阳光在传播过程中的光反射及接收区域示意图;

[0053] 图7为本发明实施例一的光能接收器的移动方向示意图;

[0054] 图8为本发明实施例二的光能接收器的移动方向示意图。

### 具体实施方式

[0055] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0056] 实施例一

[0057] 如图1所示,本实施例提供一种太阳能反射聚光光伏系统的反射聚光热电供应方法,该太阳能反射聚光光伏系统的反射聚光热电供应方法包括:

[0058] 步骤101:将包含换热器、光伏电池组件及光伏电池冷却设备的光能接收器通过支架安装于光反射装置的光反射路径上,且所述光能接收器远离所述光反射装置的焦点,以使所述光能接收器所在位置的光斑面积大于所述光伏电池组件的光接收面积;

[0059] 步骤102:采用光反射装置将太阳光反射聚光到所述光能接收器上;

[0060] 步骤103:根据太阳光到达地面的路径控制所述光反射装置旋转移动,使所述光反射装置朝向太阳;

[0061] 步骤104:接收用户上传的热电需求指令,并根据所述热电供应需求指令调整所述的光能接收器与所述光反射装置之间的距离,使所述光反射装置反射到所述光伏电池上的光距发生变化;

[0062] 步骤105:所述的光伏电池组件将接收到的太阳光反射的光能转换为电能输送给用户;

[0063] 步骤106:所述的换热器将接收到的太阳光反射光加热的水依次输送给水水热交换器及散热装置;



[0064] 步骤107:所述光伏电池冷却设备将加热的热水依次输送给水水热交换器及散热装置;

[0065] 步骤108:根据所述散热装置的散热管中的水温值控制调速风机的风速,对所述散热管中的水进行降温;

[0066] 步骤109:循环水泵将降温后的水输送到所述的换热器及光伏电池冷却设备。

[0067] 由图1所示的流程可知,本实施例中,光反射装置将太阳光反射聚光到光能接收器上后,根据用户的指令可以调整光能接收器与光反射装置之间的距离,使光反射装置反射到所述光伏电池组件上的光距发生变化,可以实时控制太阳能反射聚光光伏系统发热量与发电量的比例。另外,本发明的光能接收器设置于光反射装置的反射光斑较大的区域,提供了冗余反射区,对太阳的追踪精度降低,因而降低了成本。

[0068] 图1所示的流程中的太阳能反射聚光光伏系统如图2所示,该系统包括:光反射装置201、光能接收器202、万向旋转装置203、控制器204及用户指令端220。

[0069] 光反射装置201固定在万向旋转装置203上,并能够沿任意方位旋转,光能接收器202通过支架固定在光反射装置201的光反射路径上。

[0070] 光反射装置201包括:框架205及多个反射镜206;多个反射镜206并排安装在框架205上,形成蝶形结构。

[0071] 光能接收器202包括:换热器223、移动机构222、光伏电池冷却设备(图2未示出)、具备设有透光口的遮挡板及光伏电池的光伏电池组件225。光能接收器202通过移动机构222固定于焊接在支架207的金属板221上。遮挡板一般为陶瓷材料制成。

[0072] 图3为光能接收器202的正面示意图;如图3所示,光伏电池301正对透光口302设置于光能接收器202的内部,换热器223的管道盘在遮挡板224的周围;换热器223及光伏电池组件固定在移动机构222上,在移动机构222的驱动下沿光反射路径的方向移动,使光反射装置201反射到光能接收器202的光距发生变化。

[0073] 光伏电池冷却设备402的位置如图4所示,光伏电池301的后面为绝缘基板401,绝缘基板401的后面为光伏电池冷却设备402。光伏电池冷却设备402的形状为具有一定厚度的矩形箱体结构,箱体内部具有多条水流通道,类似于蜂窝结构。

[0074] 如图5所示,换热器223及光伏电池冷却设备402分别依次连接水水热交换器504及散热装置505。散热装置505包括:调速风机501、散热管502、微控制器(图5未示出)及温度计(图5未示出),微控制器根据温度计测得的散热管502的水温调节调速风机501的转速,对散热管502中热水进行降温。

[0075] 步骤105具体实施时,如图5所示,光伏电池组件225将接收到的太阳光反射的光能转换为电能,然后通过电能路径(输电线路)输送给逆变器510,然后通过电网送给用户。

[0076] 水水热交换器504及散热装置505均可以对换热器223及光伏电池冷却设备402通过集水器503输送的热水进行降温,然后通过一循环水泵506将降温后的水输送回换热器223及光伏电池冷却设备402。

[0077] 当用户利用水水热交换器进行洗漱时,如果热水使用量较大,通过水水热交换器504就可以完成对换热器223及光伏电池冷却设备402中热水的降温。但是,如果热水使用量较小,还需要通过散热装置505再次对换热器223及光伏电池冷却设备402中的水进行降温,起到保护换热器223及光伏电池301免受强光损坏的作用。

[0078] 所述的控制器204连接所述的移动机构、用户指令端及万向旋转装置,用于驱动万向旋转装置旋转,并根据用户指令端的指令控制所述移动机构移动。

[0079] 在一实施例中,所述的移动机构包括:螺杆及电机,螺杆及电机均为本领域常用的技术,故移动机构的工作原理在此不再赘述。

[0080] 在一实施例中,所述的移动机构包括:齿条、齿轮以及电机,齿条、齿轮及电机均为本领域常用的技术,故移动机构的工作原理在此不再赘述。

[0081] 如图5所示,光能接收器202还包括:集水器503及分水器507。步骤106及步骤107具体实施时,换热器223及光伏电池冷却设备402中的热水通过集水器503输送到水水热交换器504及散热装置505,循环水泵506将降温后的水通过分水器507输送回换热器223及光伏电池冷却设备402。

[0082] 再如图2所示,控制器204与光能接收器202及万向旋转装置203分别连接,用于驱动光能接收器202中的移动机构222的水平移动及万向旋转装置203的旋转移动。控制器204可以包括移动机构控制单元及旋转控制单元。移动机构控制单元通过信号线连接移动机构222的步进电机,旋转控制单元通过信号线连接万向旋转装置203。从控制器204引出的信号线需要穿过一根空心结构的支架207的内部,然后连接到步进电机。控制器204可以为PLC控制器或者单片机等,本发明不以此为限。

[0083] 再如图2所示,万向旋转装置203包括:竖直旋转机构208及水平旋转机构209。竖直旋转机构208通过一连接件210连接框架205,竖直旋转机构208用于驱动光反射装置201在竖直方向旋转。水平旋转机构209设置在竖直旋转机构208的下方,用于驱动光反射装置201在水平方向旋转。竖直旋转机构208的旋转轴与水平旋转机构209的旋转轴的轴向垂直,构成了双轴旋转结构。

[0084] 另外,太阳能反射聚光光伏系统还设有固定在地面上的竖直柱213,用来支撑水平旋转机构209及其上的竖直旋转结构208和光反射装置201。

[0085] 步骤S102具体实施时,由于光反射装置201内表面为带有一定曲率的多个反射镜206并排组成,光反射装置201可以将太阳光反射聚光到光能接收器202中,照射到光伏电池组件的光伏电池301上。

[0086] 地球上观察到的太阳在天空中的位置是在不断改变的,每天清晨太阳从东方升起,傍晚从西边落山。由此可知太阳光到达地面的路径(Air Mass)是在不断变化中的,为了使光反射装置201接收到最强的光照,需要根据太阳光到达地面的路径不断调整光反射装置201的方位,故本发明的万向旋转装置采用双轴旋转结构进行太阳追踪。

[0087] 上述描述中,针对太阳一天中在天空中的位置不断改变引起的太阳光到达地面的路径的不断变化,本发明通过万向旋转装置203带动光反射装置201旋转,以使光反射装置201时刻正对太阳,获取最大强度的光照。

[0088] 基于上述目的,步骤S103具体实施时,控制器204中存储了天文信息及万年历信息,天文信息中记录了太阳能反射聚光光伏系统所在位置在每一时刻与太阳的位置关系(即太阳每一时刻照射到太阳能反射聚光光伏系统所在位置的路径),根据天文信息及万年历信息,旋转控制单元就可以实时向竖直旋转机构208及水平旋转机构209分别发送旋转控制信息,控制光反射装置201旋转移动,使光反射装置201朝向太阳,使太阳能够直射光反射装置,以接收最大的光强。

[0089] 如图6所示,太阳光在传播过程中,存在总反射区域S1、有效反射区域S2、光热收集区域S3及光电有效收集区域S4四个区域。其中,总反射区域S1对应蝶形开口面积的总和;光电有效收集区域S4对应能完成光电转换的聚光区域,即光伏电池的总面积;有效反射区域S2对应反射后光线能进入光电有效收集区域S4的相应的反射镜区域;光热收集区域S3对应总反射区域S1反射的光到达光能接收器所在平面的区域与光电有效收集区域S4的差值。

[0090] 步骤S104在具体实施时,可以通过用户发出的热电需求指令实时调整光能接收器与光反射装置201的距离。如图7所示,将光能接收器202设置于光反射装置201与该光反射装置201焦点之间的光路上;判断所述热电需求指令,如果所述热电需求指令指示增大供电,则增大所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离(接收器案图7中B方向移动);如果所述热电需求指令指示增大供热,则缩短所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离(接收器案图7中A方向移动)。

[0091] 本发明可以通过用户的指令调节光能接收器与光反射装置之间的距离实时地调整聚光强度,可以实时控制太阳能反射聚光光伏系统发热量与发电量的比例。另外,本发明的光能接收器设置于光反射装置的反射光斑较大的区域,提供了冗余反射区,对太阳的追踪精度降低,因而降低了成本。再者,当用户利用水水热交换器进行洗漱时,如果热水使用量较小,可以通过散热装置再次对换热器及冷却设备中的水进行降温,起到保护换热器及光伏电池免受强光损坏的作用。

[0092] 实施例二

[0093] 如图1所示,本实施例提供一种太阳能反射聚光光伏系统的反射聚光热电供应方法,该太阳能反射聚光光伏系统的反射聚光热电供应方法包括:

[0094] 步骤101:将包含换热器、光伏电池组件及光伏电池冷却设备的光能接收器通过支架安装于光反射装置的光反射路径上,且所述光能接收器远离所述光反射装置的焦点,以使所述光能接收器所在位置的光斑面积大于所述光伏电池组件的光接收面积;

[0095] 步骤102:采用光反射装置将太阳光反射聚光到所述光能接收器上;

[0096] 步骤103:根据太阳光到达地面的路径控制所述光反射装置旋转移动,使所述光反射装置朝向太阳;

[0097] 步骤104:接收用户上传的热电需求指令,并根据所述热电供应需求指令调整所述的光能接收器与所述光反射装置之间的距离,使所述光反射装置反射到所述光伏电池上的光距发生变化;

[0098] 步骤105:所述的光伏电池组件将接收到的太阳光反射的光能转换为电能输送给用户;

[0099] 步骤106:所述的换热器将接收到的太阳光反射光加热的热水依次输送给水水热交换器及散热装置;

[0100] 步骤107:所述光伏电池冷却设备将加热的热水依次输送给水水热交换器及散热装置;

[0101] 步骤108:根据所述散热装置的散热管中的水温值控制调速风机的风速,对所述散热管中的水进行降温;

[0102] 步骤109:循环水泵将降温后的水输送到所述的换热器及光伏电池冷却设备。

[0103] 由图1所示的流程可知,本实施例中,光反射装置将太阳光反射聚光到光能接收器

上后,根据用户的指令可以调整光能接收器与光反射装置之间的距离,使光反射装置反射到所述光伏电池组件上的光距发生变化,可以实时控制太阳能反射聚光光伏系统发热量与发电量的比例。另外,本发明的光能接收器设置于光反射装置的反射光斑较大的区域,提供了冗余反射区,对太阳的追踪精度降低,因而降低了成本。

[0104] 图1所示的流程中的太阳能反射聚光光伏系统如图2所示,该系统包括:光反射装置201、光能接收器202、万向旋转装置203、控制器204及用户指令端220。

[0105] 光反射装置201固定在万向旋转装置203上,并能够沿任意方位旋转,光能接收器202通过支架固定在光反射装置201的光反射路径上。

[0106] 光反射装置201包括:框架205及多个反射镜206;多个反射镜206并排安装在框架205上,形成蝶形结构。

[0107] 光能接收器202包括:换热器223、移动机构222、光伏电池冷却设备(图2未示出)、具备设有透光口的遮挡板及光伏电池的光伏电池组件225。光能接收器202通过移动机构222固定于焊接在支架207的金属板221上。遮挡板一般为陶瓷材料制成。

[0108] 图3为光能接收器202的正面示意图;如图3所示,光伏电池301正对透光口302设置于光能接收器202的内部,换热器223的管道盘在遮挡板224的周围;换热器223及光伏电池组件固定在移动机构222上,在移动机构222的驱动下沿光反射路径的方向移动,使光反射装置201反射到光能接收器202的光距发生变化。

[0109] 光伏电池冷却设备402的位置如图4所示,光伏电池301的后面为绝缘基板401,绝缘基板401的后面为光伏电池冷却设备402。光伏电池冷却设备402的形状为具有一定厚度的矩形箱体结构,箱体内部具有多条水流通道,类似于蜂窝结构。

[0110] 如图5所示,换热器223及光伏电池冷却设备402分别依次连接水水热交换器504及散热装置505。

[0111] 水水热交换器504连接用户水箱508,用户水箱508中的冷水通过循环水泵509打入水水热交换器504进行加热。

[0112] 散热装置505包括:调速风机501、散热管502、微控制器(图5未示出)及温度计(图5未示出),微控制器根据温度计测得的散热管502的水温调节调速风机501的转速,对散热管502中热水进行降温。

[0113] 步骤105具体实施时,如图5所示,光伏电池组件225将接收到的太阳光反射的光能转换为电能,然后通过电能路径(输电线路)输送给逆变器510,然后通过电网送给用户。

[0114] 水水热交换器504及散热装置505均可以对换热器223及光伏电池冷却设备402通过集水器503输送的热水进行降温,然后通过一循环水泵506将降温后的水输送回换热器223及光伏电池冷却设备402。

[0115] 当用户利用水水热交换器进行洗漱时,如果热水使用量较大,通过水水热交换器504就可以完成对换热器223及光伏电池冷却设备402中热水的降温。但是,如果热水使用量较小,还需要通过散热装置505再次对换热器223及光伏电池冷却设备402中的水进行降温,起到保护换热器223及光伏电池301免受强光损坏的作用。

[0116] 所述的控制器204连接所述的移动机构、用户指令端及万向旋转装置,用于驱动万向旋转装置旋转,并根据用户指令端的指令控制所述移动机构移动。

[0117] 在一实施例中,所述的移动机构包括:螺杆及电机,螺杆及电机均为本领域常用的

技术,故移动机构的工作原理在此不再赘述。

[0118] 在一实施例中,所述的移动机构包括:齿条、齿轮以及电机,齿条、齿轮及电机均为本领域常用的技术,故移动机构的工作原理在此不再赘述。

[0119] 如图5所示,光能接收器202还包括:集水器503及分水器507。步骤106及步骤107具体实施时,换热器223及光伏电池冷却设备402中的热水通过集水器503输送到水水热换热器504及散热装置505,循环水泵506将降温后的水通过分水器507输送回换热器223及光伏电池冷却设备402。

[0120] 再如图2所示,控制器204与光能接收器202及万向旋转装置203分别连接,用于驱动光能接收器202中的移动机构222的水平移动及万向旋转装置203的旋转移动。控制器204可以包括移动机构控制单元及旋转控制单元。移动机构控制单元通过信号线连接移动机构222的步进电机,旋转控制单元通过信号线连接万向旋转装置203。从控制器204引出的信号线需要穿过一根空心结构的支架207的内部,然后连接到步进电机。控制器204可以为PLC控制器或者单片机等,本发明不以此为限。

[0121] 再如图2所示,万向旋转装置203包括:竖直旋转机构208及水平旋转机构209。竖直旋转机构208通过一连接件210连接框架205,竖直旋转机构208用于驱动光反射装置201在竖直方向旋转。水平旋转机构209设置在竖直旋转机构208的下方,用于驱动光反射装置201在水平方向旋转。竖直旋转机构208的旋转轴与水平旋转机构209的旋转轴的轴向垂直,构成了双轴旋转结构。

[0122] 另外,太阳能反射聚光光伏系统还设有固定在地面上的竖直柱213,用来支撑水平旋转机构209及其上的竖直旋转结构208和光反射装置201。

[0123] 步骤S102具体实施时,由于光反射装置201内表面为带有一定曲率的多个反射镜206并排组成,光反射装置201可以将太阳光反射聚光到光能接收器202中,照射到光伏电池组件的光伏电池301上。

[0124] 地球上观察到的太阳在天空中的位置是在不断改变的,每天清晨太阳从东方升起,傍晚从西边落山。由此可知太阳光到达地面的路径(Air Mass)是在不断变化中的,为了使光反射装置201接收到最强的光照,需要根据太阳光到达地面的路径不断调整光反射装置201的方位,故本发明的万向旋转装置采用双轴旋转结构进行太阳追踪。

[0125] 上述描述中,针对太阳一天中在天空中的位置不断改变引起的太阳光到达地面的路径的不断变化,本发明通过万向旋转装置203带动光反射装置201旋转,以使光反射装置201时刻正对太阳,获取最大强度的光照。

[0126] 基于上述目的,步骤S103具体实施时,控制器204中存储了天文信息及万年历信息,天文信息中记录了太阳能反射聚光光伏系统所在位置在每一时刻与太阳的位置关系(即太阳每一时刻照射到太阳能反射聚光光伏系统所在位置的路径),根据天文信息及万年历信息,旋转控制单元就可以实时向竖直旋转机构208及水平旋转机构209分别发送旋转控制信息,控制光反射装置201旋转移动,使光反射装置201朝向太阳,使太阳能够直射光反射装置,以接收最大的光强。

[0127] 如图6所示,太阳光在传播过程中,存在总反射区域S1、有效反射区域S2、光热收集区域S3及光电有效收集区域S4四个区域。其中,总反射区域S1对应蝶形开口面积的总和;光电有效收集区域S4对应能完成光电装换的聚光区域,即光伏电池的总面积;有效反射区域

S2对应反射后光线能进入光电有效收集区域S4的相应的反射镜区域;光热收集区域S3对应总反射区域S1反射的光到达光能接收器所在平面的区域与光电有效收集区域S4的差值。

[0128] 步骤S104在具体实施时,可以通过用户发出的热电需求指令实时调整光能接收器与光反射装置201的距离。如图8所示,将所述的光能接收器设置于所述光反射装置与该光反射装置焦点之间光路的延长线上,使得该光反射装置焦点601位于所述光能接收器与所述光反射装置之间;判断所述热电需求指令,如果所述热电需求指令指示增大供电,则缩短所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离(接收器案图7中A方向移动);如果所述热电需求指令指示增大供热,则增大所述光能接收器与所述光反射装置之间的距离(接收器案图8中B方向移动)。

[0129] 综上所述,本发明可以通过用户的指令调节光能接收器与光反射装置之间的距离实时地调整聚光强度,可以实时控制太阳能反射聚光光伏系统发热量与发电量的比例。另外,本发明的光能接收器设置于光反射装置的反射光斑较大的区域,提供了冗余反射区,对太阳的追踪精度降低,因而降低了成本。再者,当用户利用水水热交换器进行洗漱时,如果热水使用量较小,可以通过散热装置再次对换热器及冷却设备中的水进行降温,起到保护换热器及光伏电池免受强光损坏的作用。

[0130] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0131] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0132] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0133] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0134] 本发明中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

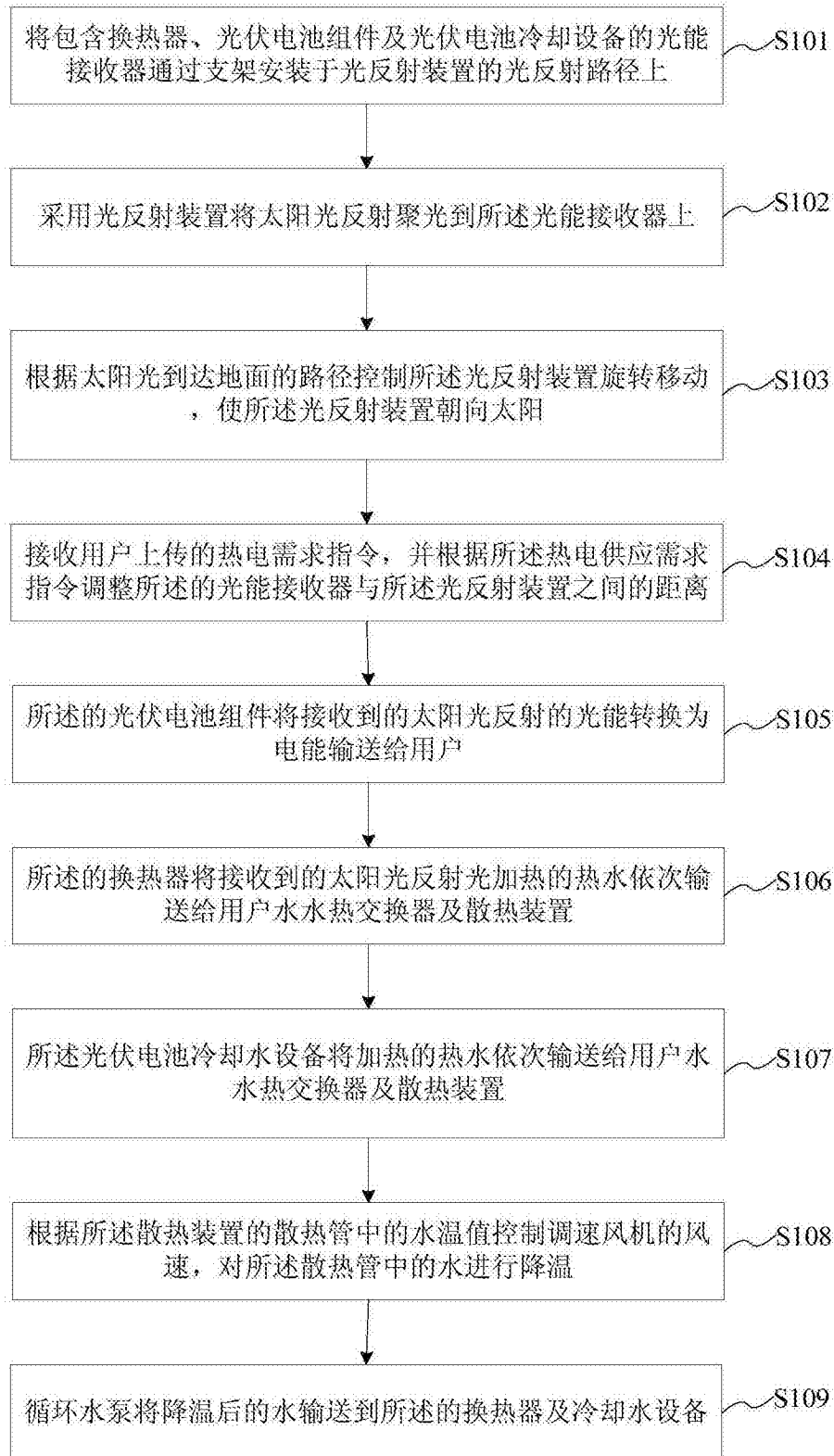


图1

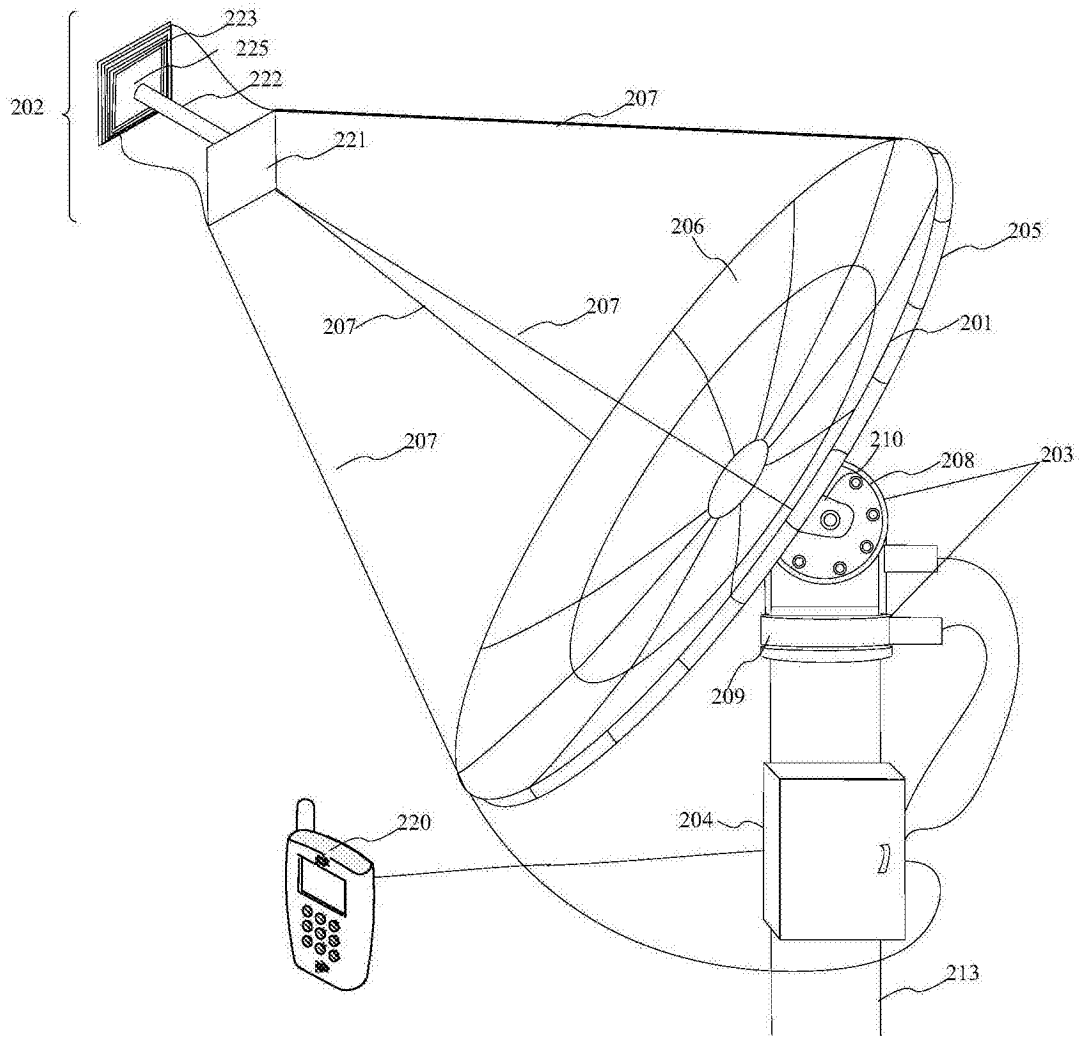


图2



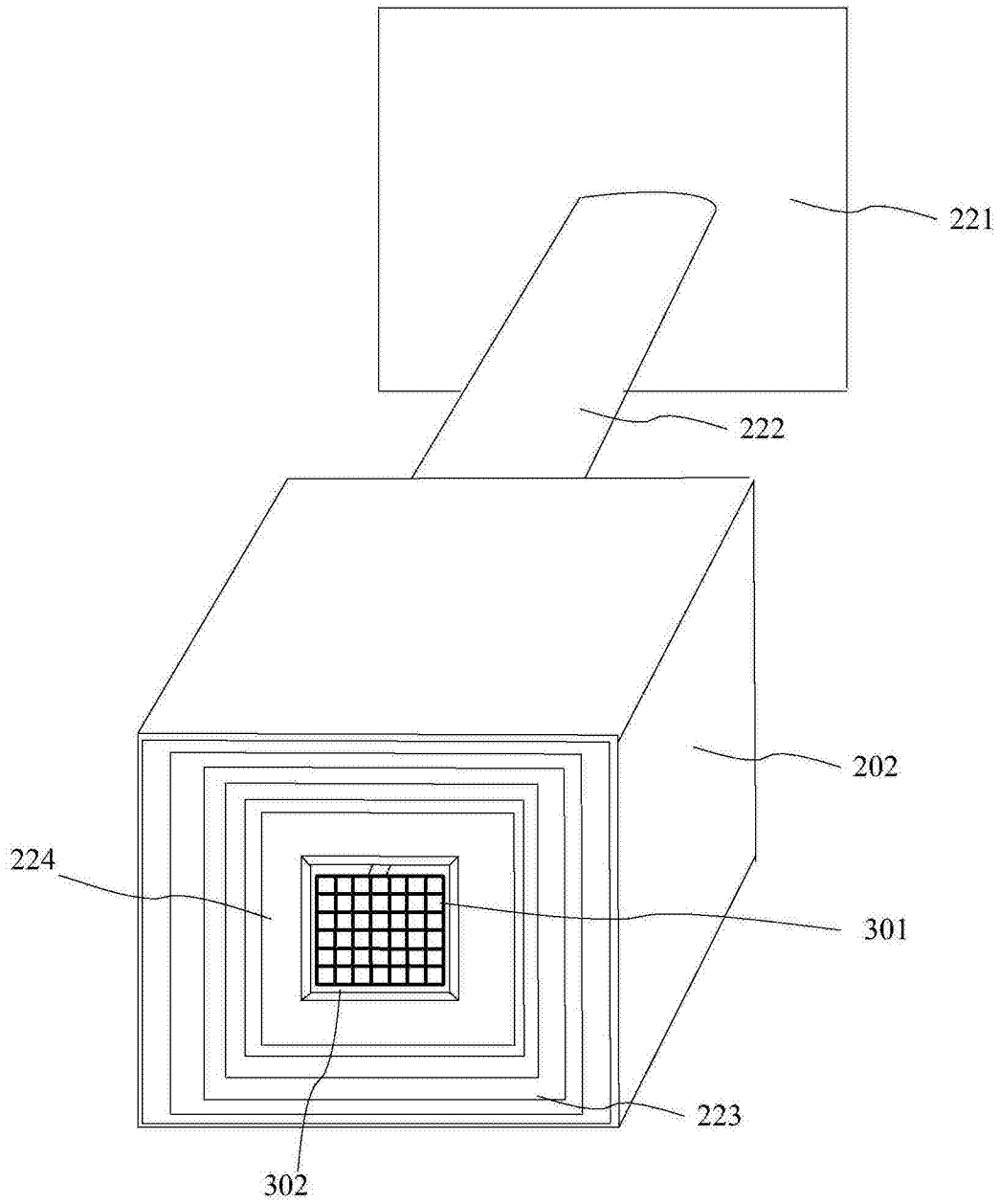


图3

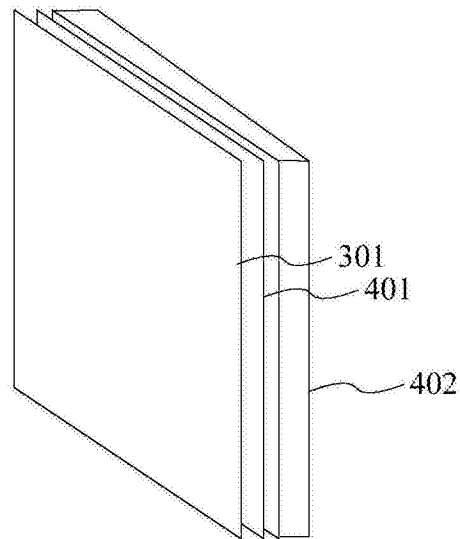


图4

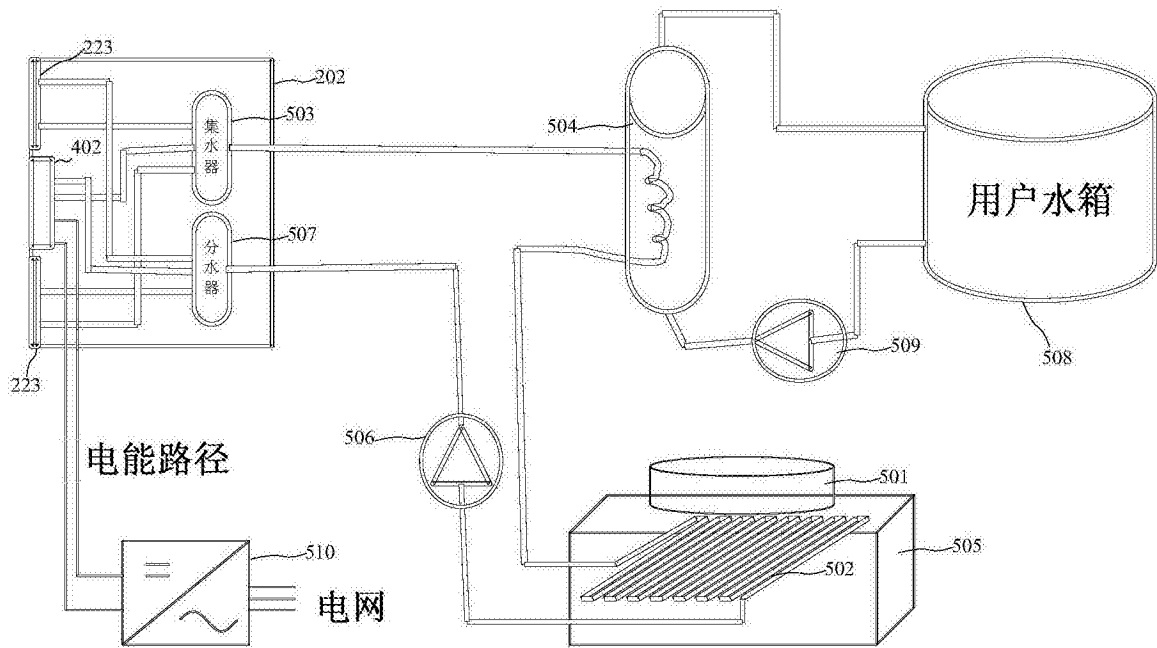


图5

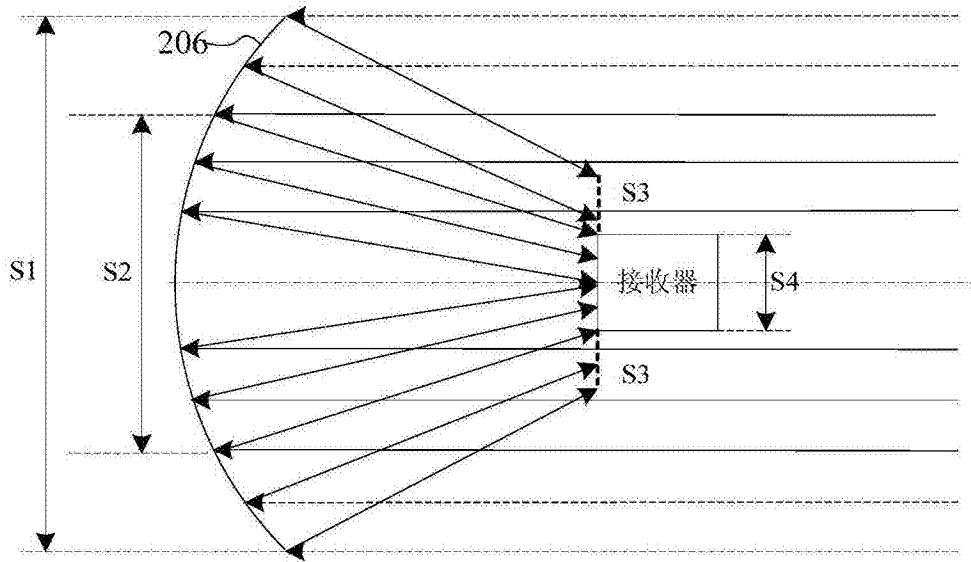


图6

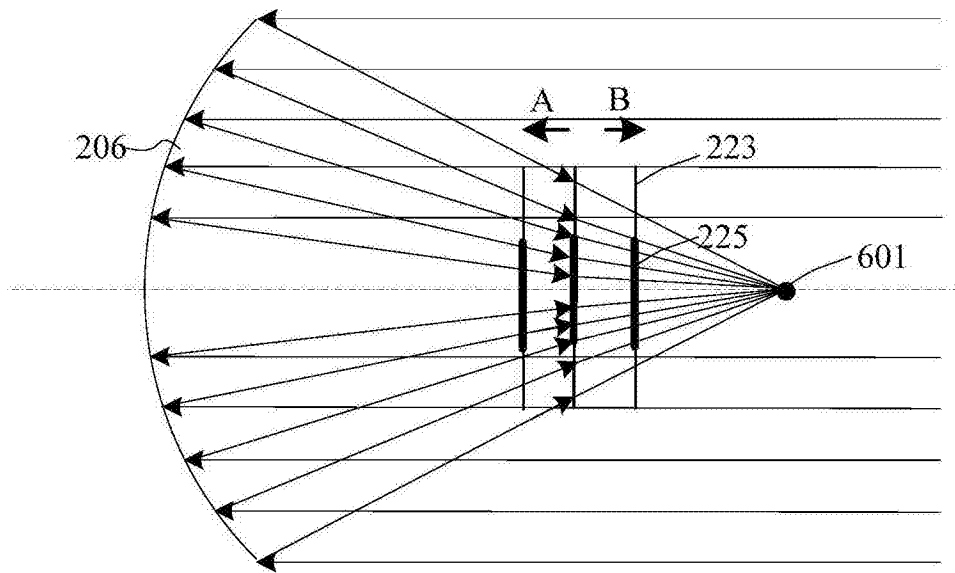


图7

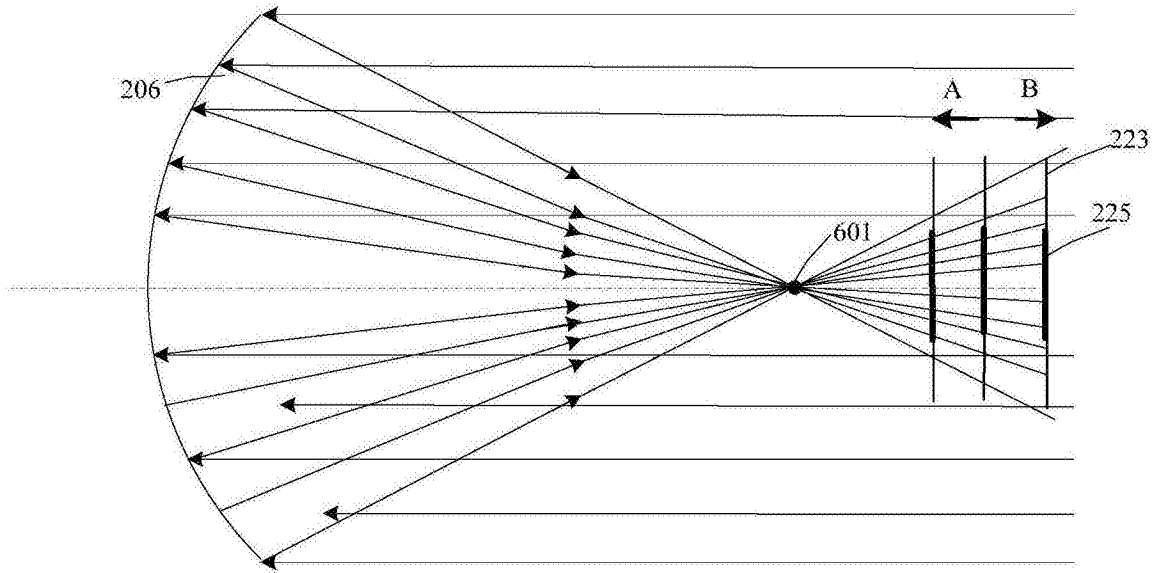


图8