(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103199743 A
(43)申请公布日 2013.07.10

(21)申请号 201310074406.X

(22)申请日 2013.03.10

(71)申请人 张国柱
地址 050000 河北省石家庄市长安区谈固西街87号17栋4单元401号

(72)发明人 张国柱

(51)Int.Cl.
H02N 6/00(2006.01)
F24J 2/05(2006.01)
F24J 2/24(2006.01)
F24J 2/10(2006.01)

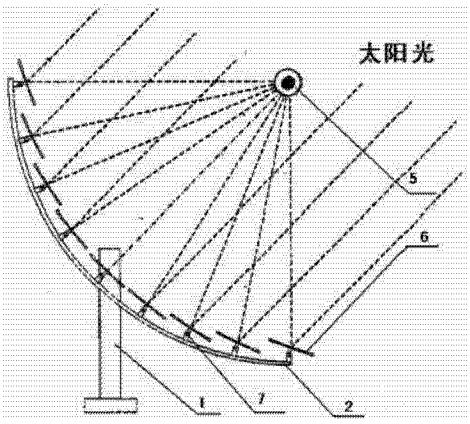
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置

(57)摘要

本发明所述装置涉及太阳能发电和供热技术领域，是太阳能光热系统用于中央空调系统的组成构件。该装置将解决集热管——反射镜的组合式太阳能采集装置的春秋使用效率不高的问题。包括有主框架、集热管支架、集热管和反光聚光机构，反光聚光机构是由太阳光反光板支撑装置和固接的太阳光反光板构成；太阳光反光板会随着太阳光反光板支撑装置运动；太阳光反光板的部分或全部的背面有太阳能电池。实现整个系统获取热量和获取电力的自由选择和比例搭配。一年四季都可以按需获取太阳能，冬季用于采暖、夏季用于空气调节；春秋两季用于发电。与背景技术相比，充分利用上太阳能资源和光伏光热设备，性价比提升接近一倍。



CN 103199743 A

1. 一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，包括有主框架（1）、与主框架（1）固接的集热管支架（4）、集热管（5）和反光聚光机构，其特征是反光聚光机构是由太阳光反光板支撑装置（2）和固接的太阳光反光板构成；太阳光反光板会随着太阳光反光板支撑装置（2）运动；反光聚光机构可围绕集热管（5）转动、移动或调整定位固定于某状态；太阳光反光板的部分或全部的背面有太阳能电池（8）。

2. 根据权利要求 1 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征在于反光光面是多个等宽反光面板的组合；或全部的背面有太阳能电池（8）或部分太阳光反光面板的背面有太阳能电池（8）；

其中，背面有太阳能电池（8）的等宽反光面板受控可调或可受控翻转或可受控移动，背面没有太阳能电池（8）的等宽反光面板或受控可调或可受控移动；

背面没有太阳能电池（8）的等宽反光面板可聚焦或反射阳光于太阳能电池板（8）上；背面有太阳能电池（8）的等宽反光面板与背面没有太阳能电池（8）的等宽反光面板相互匹配使用。

3. 根据权利要求 1 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征在于所述的反光聚光机构的太阳光反光板支撑装置（2）固接在集热管支架（4）上或固接在主框架上（1）；

其中，反光板的背面或下面是太阳能电池组件（8）受光面；

其中，太阳能电池组件（8）包含但不限于是单晶硅、多晶硅、薄膜类太阳能电池及其组件、非硅类如砷化镓类薄膜类太阳能电池及其组件；太阳能电池组件（8）之间实现电连接；

其中，反光板可以是在支撑板的一面镀有反光膜或镀有反光涂层或贴有反光膜构成，或支撑板为亮金属材质单面抛光形成镜面，金属材质包括但不限于是不锈钢。

4. 根据权利要求 1 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征在于反光聚光机构的反光光面与集热管（5）平行构成，反光光面可将入射阳光反光并聚焦光线于集热管（5）上；

其中，反光光面的截面图型包括但不限于是半圆、近似半圆的弧形、双曲线槽型、双曲线带平底的槽型、异型槽型、平面及多平面的组合；

其中，反光光面可以是多个等宽反光平板组合的类曲面，类曲面包括但不限于是半圆、近似半圆的弧形、双曲线槽型、双曲线带平底的槽型、异型槽型、平面及多平面的组合；

其中，反光光面可以是多个等宽反光曲面板（6）的组合，反光曲面包含但不限于是圆柱曲面；

其中，太阳光反光板支撑装置（2）为可受控转动或移动构件或组合使用的多个等宽反光平板是可受控转动或移动构件；

其中，反光光面或多个反光平板可以是曲面板材上镀有反光膜或镀有反光涂层或贴有反光膜构成，或曲面板材为亮金属材质单面抛光形成镜面，金属材质包括但不限于是不锈钢，或曲面板材为玻璃材质单面镀银形成镜面。

5. 根据权利要求 1 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征在于在反光聚光机构有控制转动装置；

其中，反光聚光机构的控制转动装置包含但不限于有组合使用的齿轮组、步进电机或直流电机；

或包含但不限于有手动扳手、定位卡槽和配套使用的活动卡键及弹簧；

或上述方式的组合。

6. 根据权利要求 1 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征在于所述的可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置是多组组合使用，可串联、可并联组合使用；串联或并联都是集热管（5）与集热管（5）之间实现管路连接，太阳能电池组件（8）之间进行电连接。

7. 根据权利要求 1 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征在于集热管（5）为一根或多根平行；集热管（5）包含但不限于是含有吸热涂层的金属管、含有吸热涂层真空玻璃管、内含有金属管和吸热涂层真空玻璃管、内含有陶瓷管和吸热涂层真空玻璃管。

一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置

[0001] 【技术领域】

本发明涉及太阳能发电和供热技术领域，尤其是涉及一种反光聚光太阳能集热发电装置。属于太阳能光热系统的组成之一。尤其是中央空调系统的组成之一。

[0002] 【背景技术】

反光聚光在太阳能中央空调系统是太阳能利用的基本形式，是最早实现商业化运行的太阳能光热技术。

[0003] 其采用的技术方案通常包括安装在支撑框架上的弧面镜面反射镜、借助支撑框架固定在弧面镜面反射镜焦线上的真空集热管，以及通过支撑框架驱动弧面镜面反射镜跟踪太阳的跟踪机构，工作时，弧面镜面反射镜将入射阳光反射聚焦为一条集线，安置在这条集线上的接收器可以吸收阳光加热流体介质。

[0004] 将真空集热管——镜面反射镜为太阳能采集装置，用于中央空调或热水器，是个高效率的采集装置，平均光热转化效率都超过50%。但是，其缺点是只能在夏季和冬季使用，在春秋两季处于低效率或停止使用的状态，不能高效利用全部太阳能采集设备，还浪费了太阳能资源。如按照全年为周期统计，每平米太阳能采集设备是不能达到最大太阳能采集利用效率的。

[0005] 目前现有解决方案存在不能高效利用全部太阳能采集设备的方案如下：

如授权公告：CN 2580363 Y，《基本固定、高倍聚焦的太阳能集热器》所述方案；

如授权公告：CN 87212764U，《一种聚焦全封闭式太阳能开水器》所述方案；

如授权公告：CN 2252966 Y，《一种多功能贮热式太阳灶》所述方案；

如授权公告：CN 2305622Y，《一种用于太阳能真空集热管的聚光装置》所述方案；

如授权公告：CN 238473 Y，《聚焦跟踪式高效太阳能加热器》所述方案；

如授权公告：CN 201096909Y，《一种太阳能聚光反射板》所述方案；

如授权公告：CN 101667604A，《太阳能均匀光叠加反射聚光镜的设计方法》所述方案；

如公告：ZL 200620030922．8《抛物面焦线半跟踪太阳能热水器》所述方案；

如公告：CN 201539980 U《大焦距抛物槽反射柱式聚光太阳能高温集热器》所述方案；

如公告：CN 101510741A《一种太阳能聚光装置》所述方案；

如公告：CN 1632413A《散集式反射系统收集光能的方法》所述方案；

如公告：CN 101608836A《组合反射面太阳能集热器》所述方案；

如公告：CN 101794017 A《一种薄膜太阳能反射聚光装置》所述方案；

如公告：CN 201336639Y《平面镜反射太阳能光伏发电的落地槽式聚光器》所述方案；

如公告：CN 201396962 Y《槽式抛物面太阳能集热装置》所述方案；

如公告：CN 201059805Y，《抛物线凹型槽反射镜聚焦太阳能发电、净水装置》所述方案；

如：CN 101532476A《太阳能柱面聚焦集热储热蒸汽锅炉一汽轮机发电装置》所述方案；

如：ZL200820006953.9《一种阵列式柱面反光聚焦太阳能高温集热储热装置》所述方

案；

如将太阳能光电电池——镜面反射镜的组合作为为太阳能采集装置，用于中央空调或热水器，则不是个高效率的采集装置。首先，平均光电转化效率都低于 30%。其次，用于高倍聚焦的太阳能光电电池一般是单晶硅或多晶硅的组件，在高倍聚焦的使用方式过程中会引起光伏构件单晶硅或多晶硅太阳能光电电池的过热，(当夏季，局部温度将超过 35 度，)光电转化效率将大大下降。因此将太阳能光电电池——镜面反射镜的组合作为中央空调制冷使用时，使用效果很差。

[0006] 如公告 :CN 101001058 B《一种主动采光太阳能弧板光伏发电装置》所述方案；

此外，太阳能采集装置是真空集热管——镜面反射镜的组合，还存在反射聚焦在真空集热管上时，因为太阳的黄道在改变，或跟踪出现偏差或其它因素导致的反射聚焦不准。造成了阳光浪费、真空集热管吸收效率下降等缺点。

[0007] 【发明内容】

本发明的目的在于避免现有技术的不足之处，而提供一种用于中央空调系统的可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置。该装置将主要解决(真空)集热管——镜面反射镜组合式太阳能采集装置的春秋使用效率不高问题；减少镜面反射镜反射聚焦于(真空)集热管，如果反射聚焦出现偏差(或聚焦不准)时，造成的浪费。同时可提供高效果的光伏电力，提高镜面反射镜组合式太阳能采集装置的综合吸收效率。

[0008] 本发明解决上述问题，提供如下方案：

设计的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，包括有主框架、与主框架固接的集热管支架、集热管和反光聚光机构，其特征是反光聚光机构是由太阳光反光板支撑装置和固接的太阳光反光板构成；太阳光反光板会随着太阳光反光板支撑装置运动；反光聚光机构可围绕集热管转动、移动或调整定位固定于某状态；太阳光反光板的部分或全部的背面有太阳能电池。

[0009] 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征在于反光光面是多个等宽反光面板的组合；或全部的背面有太阳能电池或部分太阳光反光面板的背面有太阳能电池；

其中，背面有太阳能电池的等宽反光面板受控可调或可受控翻转或可受控移动，背面没有太阳能电池的等宽反光面板或受控可调或可受控移动；背面没有太阳能电池的等宽反光面板可聚焦或反射阳光于太阳能电池板上；背面有太阳能电池的等宽反光面板与背面没有太阳能电池的等宽反光面板相互匹配使用。

[0010] 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征在于所述的反光聚光机构的太阳光反光板支撑装置固接在集热管支架上或固接在主框架上；

其中，反光板的背面或下面是太阳能电池组件受光面；

其中，太阳能电池组件包含但不限于是单晶硅、多晶硅、薄膜类太阳能电池及其组件、非硅类如砷化镓类薄膜类太阳能电池及其组件；太阳能电池组件之间实现电连接；

其中，反光板可以是在支撑板的一面镀有反光膜或镀有反光涂层或贴有反光膜构成，或支撑板为亮金属材质单面抛光形成镜面，金属材质包括但不限于是不锈钢。

[0011] 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征在于反光聚光机构的反光光面与集热管平行构成，反光光面可将入射阳光反光并聚焦光线于集热管上；

其中，反光光面的截面图型包括但不限于是半圆、近似半圆的弧形、双曲线槽型、双曲线带平底的槽型、异型槽型、平面及多平面的组合；

其中，反光光面可以是多个等宽反光平板组合的类曲面，类曲面包括但不限于是半圆、近似半圆的弧形、双曲线槽型、双曲线带平底的槽型、异型槽型、平面及多平面的组合；

其中，反光光面可以是多个等宽反光曲面板的组合，反光曲面包含但不限于是圆柱曲面；

其中，太阳光反光板支撑装置为可受控转动或移动构件或组合使用的多个等宽反光平板是可受控转动或移动构件；

其中，反光光面或多个反光平板可以是曲面板材上镀有反光膜或镀有反光涂层或贴有反光膜构成，或曲面板材为亮金属材质单面抛光形成镜面，金属材质包括但不限于是不锈钢，或曲面板材为玻璃材质单面镀银形成镜面。

[0012] 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征是在反光聚光机构或主框架上增设太阳能跟踪机构及其配套的驱动装置；以实现全天候的最佳的集热效果，适应天气变化而转动不同角度，以减少风、雨的损害，具体方式众多。

[0013] 但是，使用太阳能跟踪机构、虽具有较高的自动化程度，同时减少了聚光漂移的影响。却不是最佳的选择。不但增加了成本，且整个采光聚能系统可活动件越多，将来维护维修越多，不是整个系统长寿命的设计。

[0014] 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征在于在反光聚光机构有控制转动装置；

其中，反光聚光机构的控制转动装置包含但不限于有组合使用的齿轮组、步进电机或直流电机；

或包含但不限于有手动扳手、定位卡槽和配套使用的活动卡键及弹簧；或上述方式的组合。

[0015] 具体方案众多。

[0016] 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征在于为了扩大采光面积和匹配吸收式制冷系统，所述的可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置是多组组合使用，可串联、可并联组合使用；无论串联或并联都是集热管与集热管之间实现管路连接，太阳能电池反光聚光罩上的太阳能电池组件之间进行电连接。具体方式众多。

[0017] 其中，集热管管路连接包含但不限于是：设有弯头连接管和对接法兰部件，对接法兰部件通过螺栓相连接，集热管的集热部分与循环部分通过柔性金属波纹管相连。具体方式众多。

[0018] 其中，集热管包含但不限于包含是：含有吸热涂层的金属管、含有吸热涂层真空玻璃管、内含有金属管和吸热涂层真空玻璃管、内含有陶瓷管和吸热涂层真空玻璃管。具体方式众多。

[0019] 所述的一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，其特征在于集热管为一根；或多根平行。

[0020] 本装置优势在于：鉴于反光光面是多个等宽反光面板的组合，部分太阳光反光面板的背面或全部的背面有太阳能电池。通过调整反光光面或等宽反光面板的位置，可实现整个系统在纯采光发电和纯采热两个状态之间的可自由切换，即发电采热的自由比例的调

整，即实现获取热量和获取电力的自由选择和比例搭配。作为中央空调的吸收式制冷、冬季采暖的部件，采热主要是冬季采暖和夏季的空气调节；春秋两季主要是发电，和提供少量的热水(如用于洗澡水等)。一年四季都可以按需获取太阳能，实现充分利用上太阳能资源和光伏光热设备。

[0021] 与背景技术相比，还有一个重要优点是：增加了不多的成本(不足 10%)，但使用效果和使用收益增大了一倍左右，即性价比提升接近 100%。

[0022] 【附图说明】

下面结合具体实施例的附图做进一步说明

图 1 翻版式可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置多反光板槽式组合光面在上的剖面工作示意图；

图 2 翻版式可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置多反光板槽式组合太阳能电池面在上的剖面工作示意图；

图 3 翻版式可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置多反光板组合成直板的光面在上的剖面工作示意图；

图 4 翻版式可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置多反光板组合成直板的光面与太阳能电池组合使用的剖面工作示意图；

图 5 多反光板组合而成的多平面组合型翻版式可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置光热状态的剖面工作示意图；

图 6 多反光板组合而成的多平面组合型翻版式可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置光电状态的剖面工作示意图；

图 7 槽式反光板正面是反光板背面是太阳能板且主框架固接的集热管支架是多根的光热状态结构原理示意图；

图 8 大反光板槽式可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置的剖面示意图；

图 9 多组组合使用的反光聚光太阳能集热发电装置阵列示意图；

图 10 图 1 或图 2 的局部放大示意图；

其中 1 —主框架，2 —主反光板支架(太阳光反光板支撑装置)，3- 大反光板，4- 集热管支架，5- 集热管，6- 等宽弧面反光面板，7- 等宽反光面板转动轴，8- 太阳能电池组件，9- 等宽反光面板驱动装置，10-，11-，12-，13- 平面反光板，

【具体实施方式】

实施例 1，如图 1 和图 2、图 10 所示，一种可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置，包括有主框架 1、与主框架 1 固接的集热管支架 4、集热管 5 和反光聚光机构，其特征是反光聚光机构是由太阳光反光板支撑装置 2 和固接的太阳光反光板 6 构成；太阳光反光板 6 会随着太阳光反光板支撑装置 2 运动；反光聚光机构可围绕集热管 5 转动、移动或调整定位固定于某状态；太阳光反光板 6 的部分或全部的背面有太阳能电池 8。

[0023] 如图 2 所示，当需要获取一部分电力时，可以控制部分太阳光反光板 6 围绕转动轴 7 进行翻转，让太阳光反光板 6 的反光面向下，让太阳光反光板 6 的背面向上，即太阳能电池 8 受光面向上，接受到阳光。

[0024] 由太阳光反光板 6 固接在太阳光反光板支撑装置 2 构成的，其横剖面的形状是有利于光线聚焦于集热管 5 的半圆型。

[0025] 实施例 2，如图 3 和 4 所示，与实施例 1 的不同之处是：翻版式可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置的多个反光板 13 组合成是在一个平面上，其中，一半光面的背面有太阳能电池板 8，另一半没有（可省投资），这些翻版可受控调整，使得平面反光板 13 的光面反射阳光到与之对应的已经将太阳能电池板 8 翻转过来的平面反光板 13 上。这样可以高效率的应用太阳能电池板获取电能。

[0026] 实施例 3，如图 5 和 6 所示，与实施例 1 的不同之处是：翻版式可控双状态反光聚光太阳能集热发电装置的多个反光板 6 组合成是在不在一个平面上，其中，有一部分反光板 6 的背面有太阳能电池板 8，其余可没有（可省投资）太阳能电池板 8。当需要获取最大热能时，太阳能电池板 8 几乎没有用。

[0027] 如图 6 所示，当不需要获取较多的热能时。部分或全部翻版（反光板 6）可受控调整，使得平面反光板 6 的光面反射阳光到与之对应的前端的反光板 6 的背面，而前端的反光板 6 的背面是太阳能电池板 8。这样也可以高效率的应用太阳能电池板 8 获取电能。

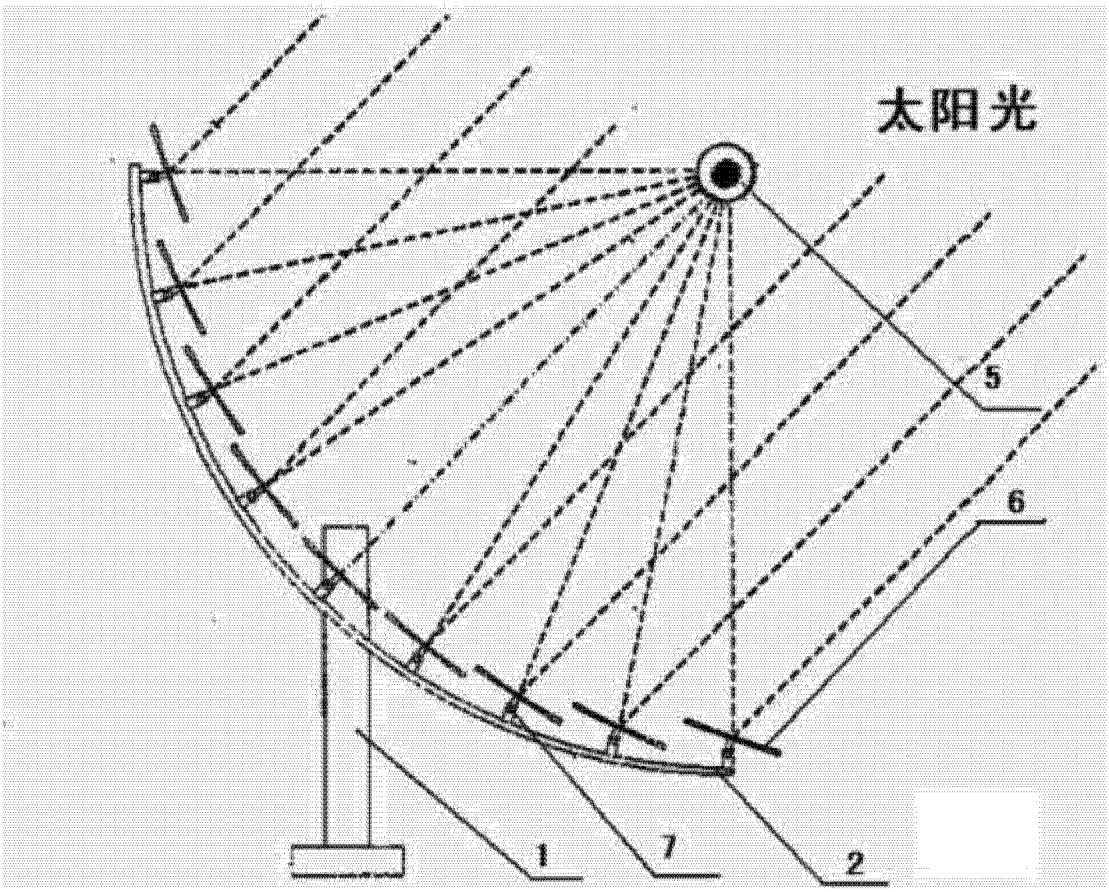


图 1

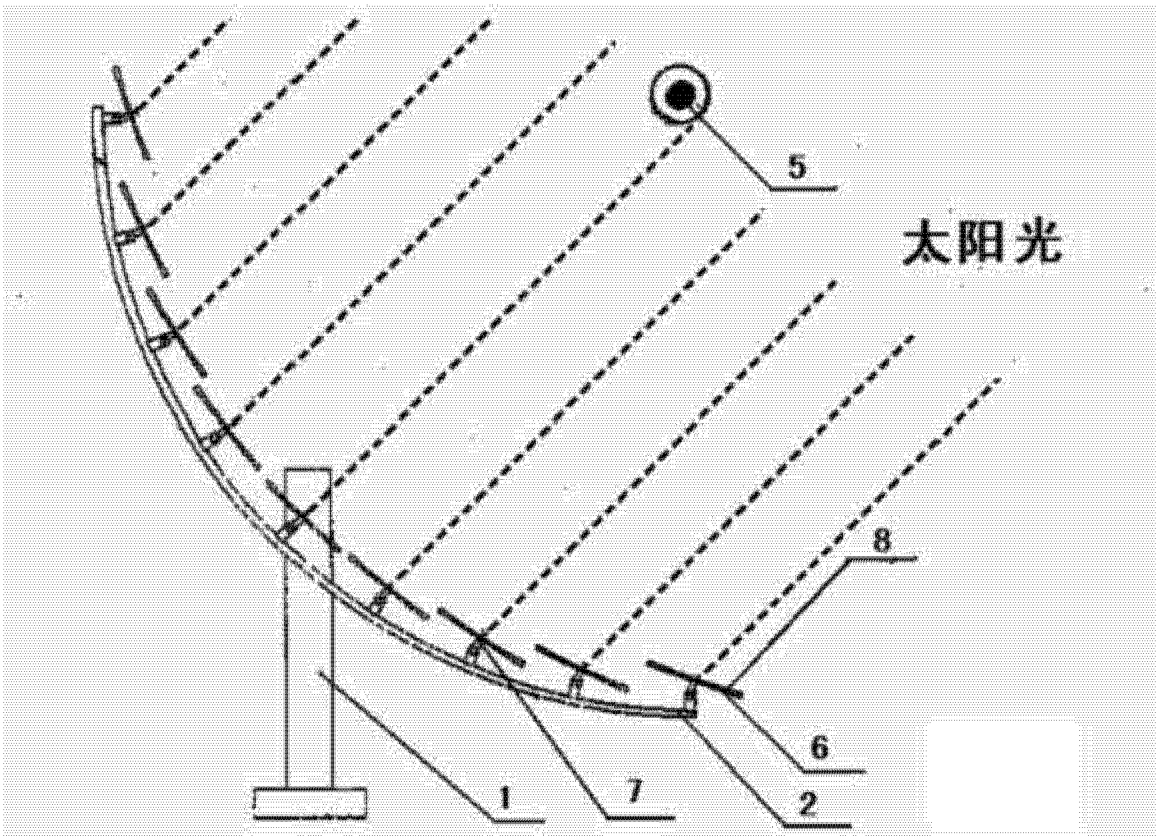


图 2

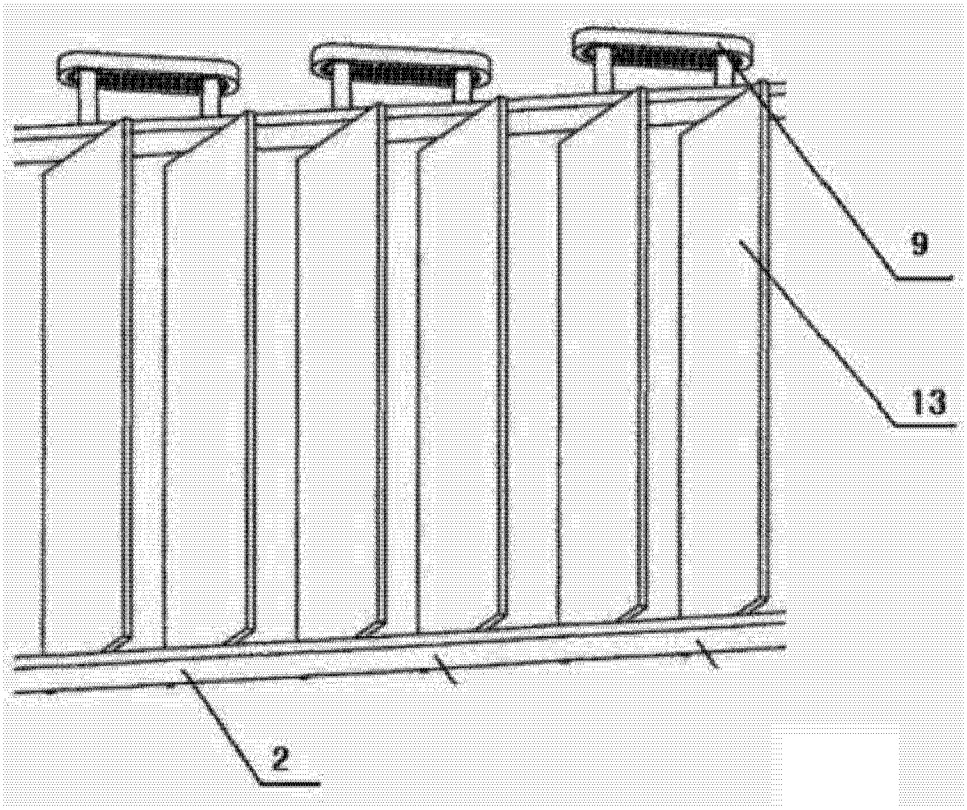


图 3

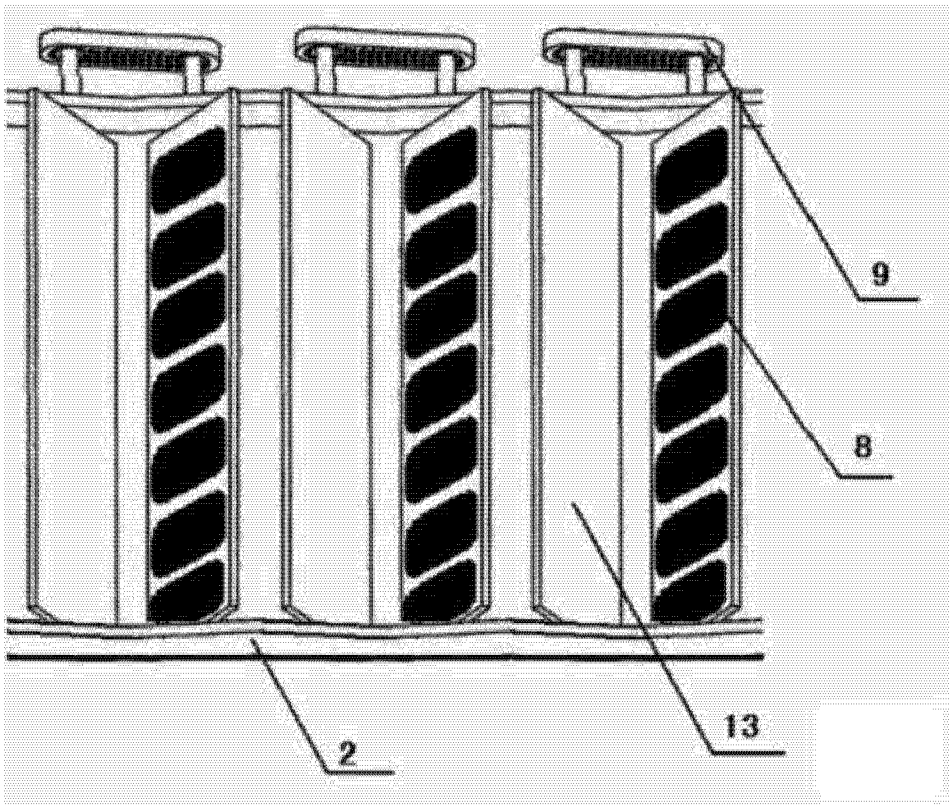


图 4

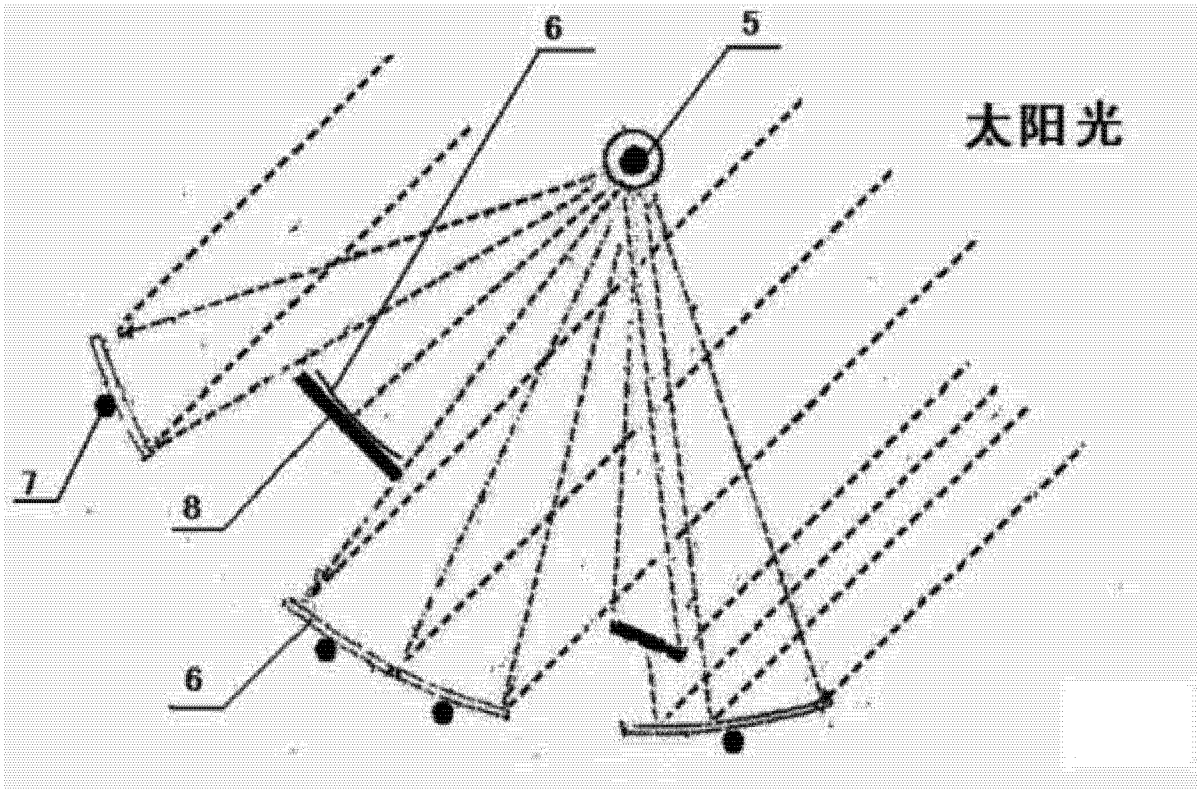


图 5

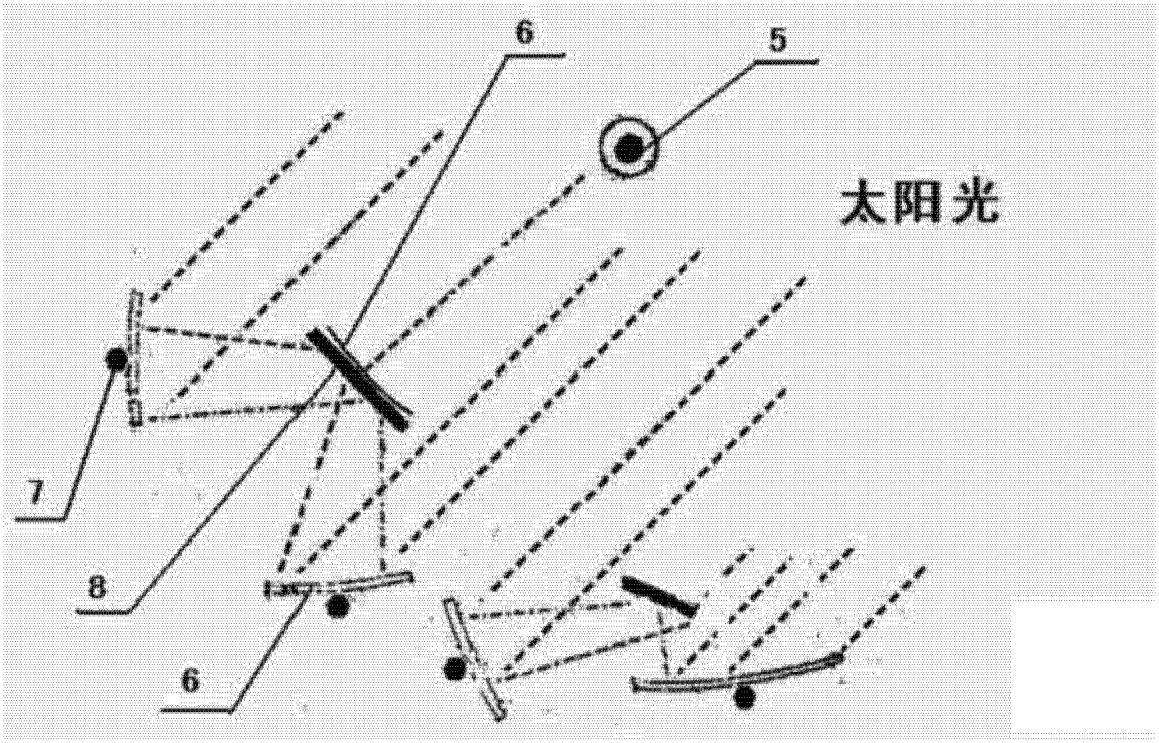


图 6

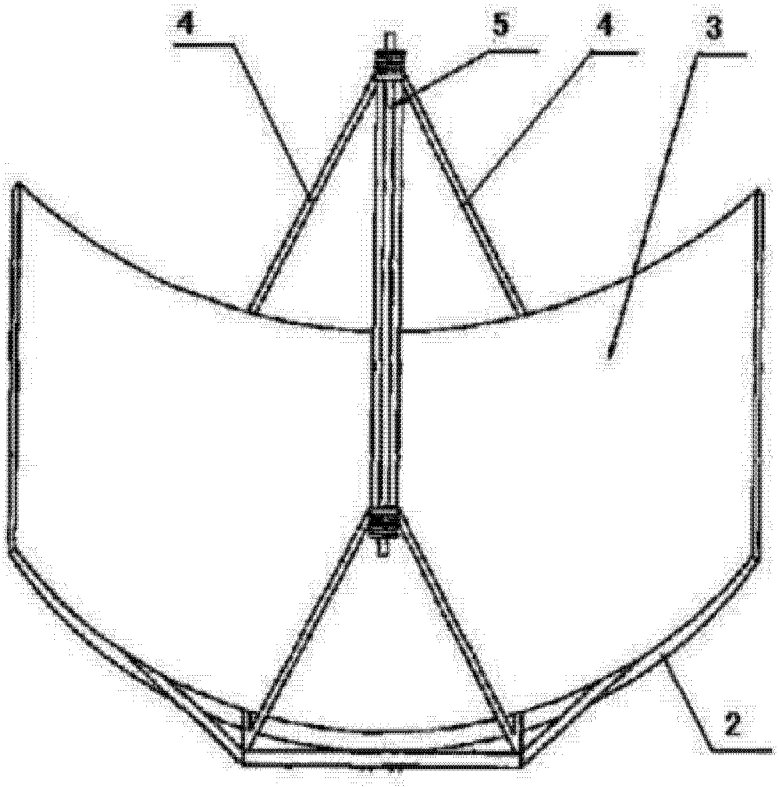


图 7

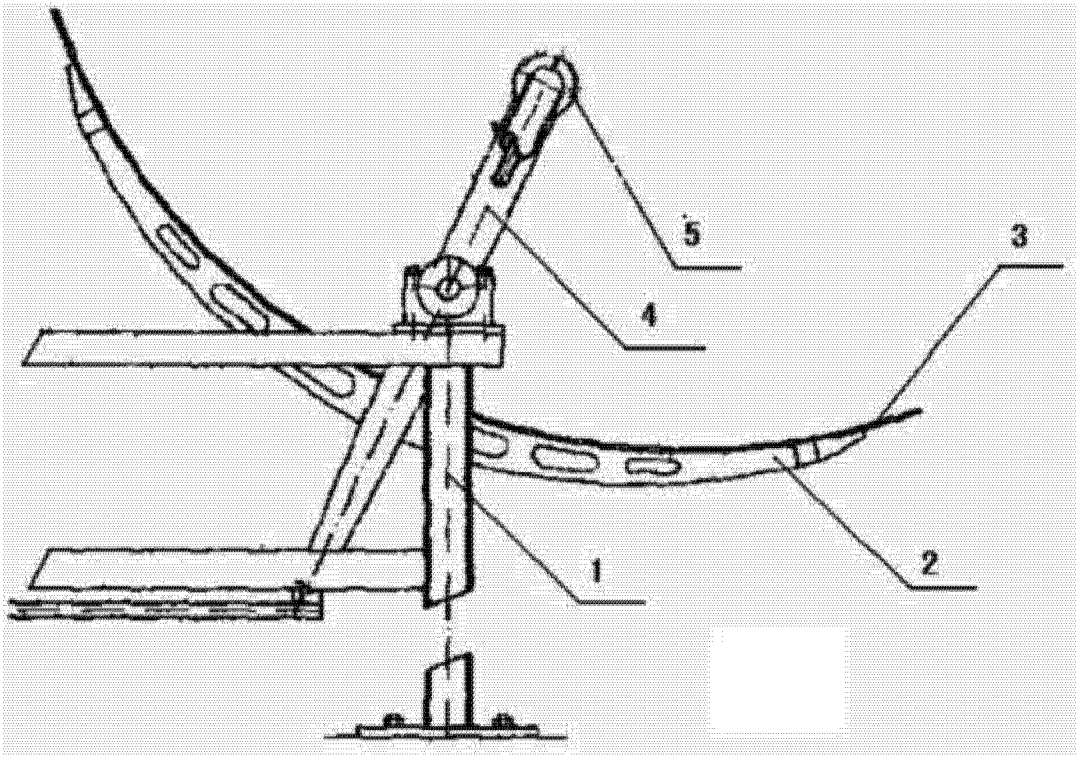


图 8

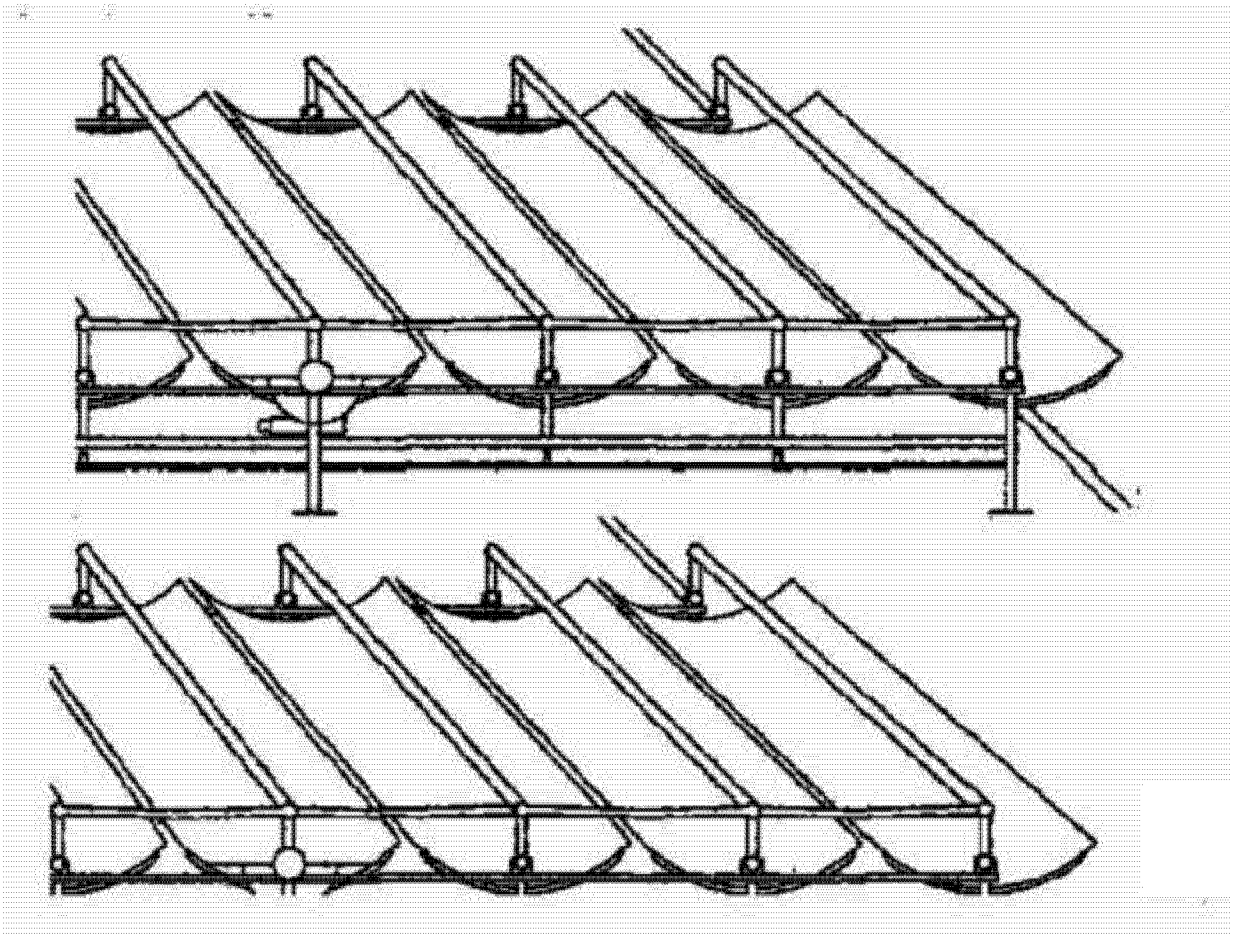


图 9

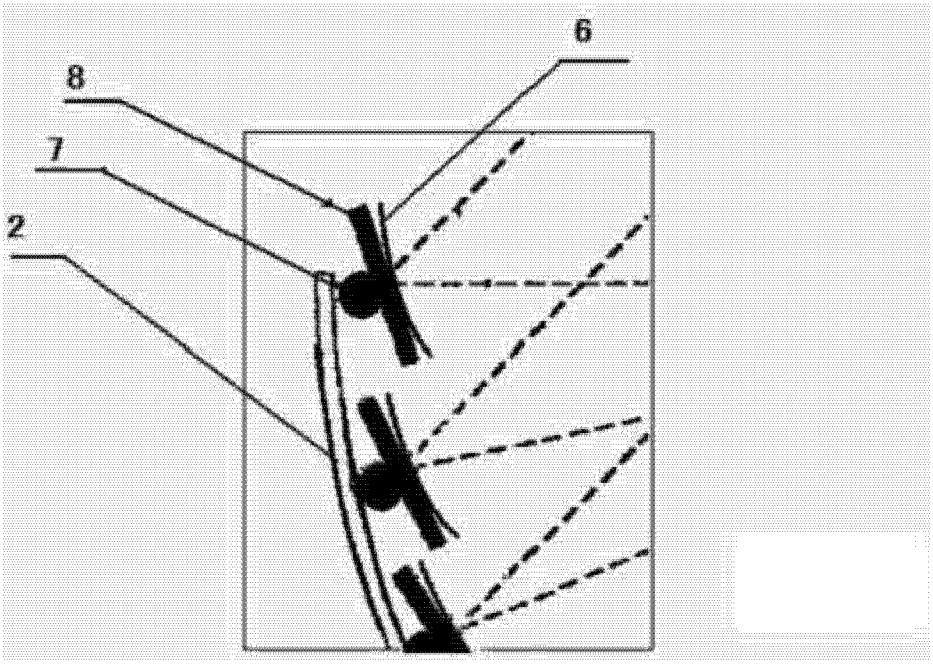


图 10