



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201583011 U

(45) 授权公告日 2010.09.15

(21) 申请号 201020022515.9

(22) 申请日 2010.01.13

(73) 专利权人 东南大学

地址 211109 江苏省南京市江宁开发区东南
大学路 2 号

(72) 发明人 余雷 王军 张耀明

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限
公司 32200

代理人 叶连生

(51) Int. Cl.

F24J 2/12(2006.01)

F24J 2/46(2006.01)

F24J 2/52(2006.01)

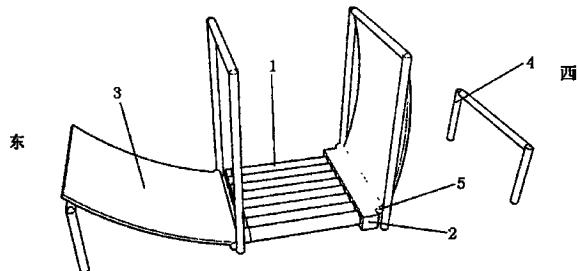
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

活动式复合抛物面聚光器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种活动式复合抛物面聚光器，该活动式复合抛物面聚光器包括摆放在同一平面上的多根复合抛物面聚光集热管(1)、分别与该抛物面聚光集热管(1)两端连接的热载体通道(2)、固定在复合抛物面聚光集热管(1)东西两侧并与热载体通道(2)相连的转动轴(5)、与转动轴(5)连接并沿该转动轴(5)转动的二级复合抛物面聚光板(3)、与二级复合抛物面聚光板(3)连接的并支撑和固定该聚光器的固定支架(4)；复合抛物面聚光集热管(1)包括一级复合抛物面聚光板(1-2)、玻璃管(1-3)、位于玻璃管(1-3)内部的接收管(1-1)。该活动式复合抛物面聚光器能够提供平稳能量。



1. 一种活动式复合抛物面聚光器,其特征在于:该活动式复合抛物面聚光器包括摆放在同一平面上的多根复合抛物面聚光集热管(1)、分别与该抛物面聚光集热管(1)两端连接的热载体通道(2)、固定在复合抛物面聚光集热管(1)东西两侧并与热载体通道(2)相连的转动轴(5)、与转动轴(5)连接并沿该转动轴(5)转动的二级复合抛物面聚光板(3)、与二级复合抛物面聚光板(3)连接的并支撑和固定该聚光器的固定支架(4);

复合抛物面聚光集热管(1)包括一级复合抛物面聚光板(1-2)、玻璃管(1-3)、位于玻璃管(1-3)内部的接收管(1-1);接收管(1-1)与玻璃管(1-3)之间是真空,一级复合抛物面聚光板(1-2)安装在该真空中且与玻璃管(1-3)接触,一级复合抛物面聚光板(1-2)与接收管(1-1)之间有缝隙。

2. 根据权利要求1所述的活动式复合抛物面聚光器,其特征在于:接收管(1-1)为普通式金属集热接收管。

3. 根据权利要求1所述的活动式复合抛物面聚光器,其特征在于:接收管(1-1)为热管式接收管。

4. 根据权利要求1所述的活动式复合抛物面聚光器,其特征在于:一级复合抛物面聚光板(1-2)与接收管(1-1)之间有5mm-2cm的缝隙。

5. 根据权利要求1所述的活动式复合抛物面聚光器,其特征在于:复合抛物面聚光集热管(1)轴向为东西向或轴向为南北向放置。

6. 根据权利要求5所述的活动式复合抛物面聚光器,其特征在于:所述复合抛物面聚光集热管(1)轴向在南北向摆放时应根据当地纬度朝南有倾角,该角度的范围在0°~50°。

活动式复合抛物面聚光器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种太阳能利用聚光器,特别是一种静态非成像聚光器,属于太阳能聚光技术领域。

背景技术

[0002] 太阳能作为一种清洁、无污染的可再生能源,其开发和利用被认为世界能源战略的重要组成部分。

[0003] 复合抛物面聚光器 (Compound parabolic concentrator, 简称为 CPC) 是根据边缘光学原理设计的非成像聚光器。在理论上,接收角范围内的入射光直接或经反射都最终到达接收器上,对于给定的接受角范围它可以实现最大的聚光比,因而被应用在太阳能光热、光伏系统中,非跟踪、跟踪 (二级反射器) 系统中。CPC 模型的建立与发展起于七十年代末,大量学者做了相关研究。管状 CPC 在光热系统中的应用最为广泛,它具有最小的散热面积,无需跟踪装置而降低了成本,可以实现中高温集热的需求。在 1977 年,康宁玻璃研发实验室的奥塔巴斯 (U. Ortabasi) 提出了利用复合抛物面的热管式真空集热器,它采用了聚光板放置在玻璃管内部的方法,解决了外聚光方式存在的缝隙过大、聚光板难以保养、聚光效果差、结构不紧凑等缺点,但也存在着聚光比较小的限制而使得它的应用并不广泛。复合抛物面的优势在于无需跟踪而到达需要的聚光效果,现在利用复合抛物面的热水器已经大量产业化,用于中温集热的复合抛物面聚光器也得到大量实验的验证,被国内外专家所看好。但由于每天太阳从东到西的变化,复合抛物面集热器的开口面接收的光流密度随太阳高度角成正弦关系变化,使得接收的能量在早晚时刻很小,且一天中接收的能流的变化太大,无法满足提高较高且平稳的能量,这较大程度上限制了复合抛物面聚光集热器的应用。

发明内容

[0004] 技术问题 :本实用新型要解决的技术问题是提供一种能够提供平稳能量的活动式两级复合抛物面聚光器。

[0005] 技术方案 :为解决上述技术问题,本实用新型提供的技术方案为 :一种活动式复合抛物面聚光器,该活动式复合抛物面聚光器包括摆放在同一平面上的多根复合抛物面聚光集热管、分别与该抛物面聚光集热管两端连接的热载体通道、固定在复合抛物面聚光集热管东西两侧并与热载体通道相连的转动轴、与转动轴连接并沿该转动轴转动的二级复合抛物面聚光板、与二级复合抛物面聚光板连接的并支撑和固定该聚光器的固定支架;

[0006] 复合抛物面聚光集热管包括一级复合抛物面聚光板、玻璃管、位于玻璃管内部的接收管;接收管与玻璃管之间是真空,一级复合抛物面聚光板安装在该真空中且与玻璃管接触,一级复合抛物面聚光板与接收管之间有缝隙。

[0007] 优选的,接收管为普通式金属集热接收管。

[0008] 优选的,接收管为热管式接收管。

[0009] 优选的,一级复合抛物面聚光板与接收管之间有 5mm~2cm 的缝隙。

[0010] 优选的，复合抛物面聚光集热管轴向为东西向或轴向为南北向放置。

[0011] 优选的，所述复合抛物面聚光集热管轴向在南北向摆放时应根据当地纬度朝南有倾角，该角度的范围在 0° ~ 50° 。

[0012] 有益效果：

[0013] 1) 采用了玻璃管内置复合抛物面板的真空集热管既具有复合抛物面聚光器静态聚光的特点，又减少了玻璃管与聚光板之间的缝隙大小，由于管内为真空而热损失显著降低，由于玻璃管的保护而使得复合抛物面板寿命久，并且这种聚光方式安装运输方便。

[0014] 2) 采用与可以转动的二级复合抛物面聚光板相结合的方式，通过每天中午转动一次二级复合抛物面聚光板，可以实现在设计工作时间段内保持较为平稳的能流输出，并增加了平均聚光比，可以使得加热工质达到较高且平稳的温度。

[0015] 3) 采用的固定支架结构，简易、稳定、可适应各种场所。

[0016] 4) 该设计科学、简单、合理，聚光效果好，便于大规模工业化生产，成本低，易推广。

附图说明

[0017] 图 1 是本实用新型提供的一个实施方式的活动式两级复合抛物面聚光器的立体结构示意图（接收管为普通式金属集热接收管、东西向摆放），

[0018] 图中有：复合抛物面聚光集热管 1、热载体通道 2、二级复合抛物面聚光板

[0019] 3、固定支架 4、转动轴 5；

[0020] 图 2 是图 1 中复合抛物面聚光集热管的结构示意图，

[0021] 图中有：接收管 1-1、一级复合抛物面聚光板 1-2、玻璃管 1-3；

[0022] 图 3a 是活动式两级复合抛物面聚光器的上午时间段剖面结构示意图（接收管为普通式金属集热接收管、东西向摆放）；

[0023] 复合抛物面聚光集热管 1、热载体通道 2、二级复合抛物面聚光板 3、固定支架 4；

[0024] 图 3b 是活动式两级复合抛物面聚光器的下午时间段剖面结构示意图（接收管为普通式金属集热接收管、东西向摆放）；

[0025] 复合抛物面聚光集热管 1、热载体通道 2、二级复合抛物面聚光板 3、固定支架 4；

[0026] 图 4 是本实用新型提供的另一个实施方式的活动式两级复合抛物面聚光器的立体结构示意图（接收管为热管式接收管、南北向摆放），

[0027] 图中有：复合抛物面聚光集热管 1、热载体通道 2、二级复合抛物面聚光板 3、固定支架 4、转动轴 5。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0029] 本实用新型采用可以转动的二级复合抛物面聚光板，在上午将东边的聚光板转动以至落下，避免遮住阳光，西边的聚光板转动以至竖直，可以将接受光的开口面积扩大到 1~4 倍，并随时间不断的接近中午而减小，到 12 点左右时将东边的聚光板转动以至竖直，将西边的聚光板转动以至落下，接受光的开口面积又逐渐增大，这样就可以实现在设计的时间段内，得到的能流量基本保持不变。

[0030] 本实用新型提供的活动式两级复合抛物面聚光器包括摆放在一个平面上的多根

两级复合抛物面聚光集热管 1、与该抛物面聚光集热管 1 连接的热载体通道 2、固定在复合抛物面聚光集热管 1 东西两端的转动轴 5、与转动轴连接并沿该轴转动的二级复合抛物面聚光板 3、与二级复合抛物面聚光板 3 连接的并支撑和固定该聚光器的固定支架 4；

[0031] 复合抛物面聚光集热管 1 包括一级复合抛物面聚光板 1-2、玻璃管 1-3、位于玻璃管 1-3 内部的接收管 1-1，接收管 1-1 与玻璃管 1-3 之间是真空，一级复合抛物面聚光板 1-2 安装在该真空中且与玻璃管 1-3 接触，一级复合抛物面聚光板 1-2 与接收管 1-1 之间有缝隙；

[0032] 接收管 1-1 为普通式金属集热接收管或热管式接收管，复合抛物面聚光集热管 1 轴向为东西向或轴向为南北向放置，复合抛物面聚光集热管 1 轴向在南北向摆放时应根据当地纬度朝南有倾角，其角度一般取在 0° ~ 50° ；中午 12 点以前东边的聚光板沿着转动轴 5 转动落下，西边的聚光板沿着轴抬起，中午 12 点以后东边的聚光板沿着转动轴 5 抬起，西边的聚光板沿着轴落下。

[0033] 实施例 1

[0034] 如图 1，玻璃管 1-3 外径为 120mm，内径为 115mm，接收管 1-1 为直通式接收管，其管外径为 38mm；一级复合抛物面聚光板 1-2 最大接收角为 90 度，二级复合抛物面聚光板 3 最大接收角为 30 度，其聚光板高度为 1.43 米。该设计保证在 8:00~16:00 时间段内有稳定的能量输出。

[0035] 实施例 2

[0036] 如图 4，玻璃管 1-3 外径为 115mm，内径为 110mm，接收管 1-1 为热管式接收管，其管外径为 36mm；一级复合抛物面聚光板 1-2 最大接收角为 90 度，二级复合抛物面聚光板 3 最大接收角为 30 度，其聚光板高度为 1.43 米。整体结构根据当地的纬度朝南倾斜 30 度；该设计保证在 8:00~16:00 时间段内有稳定的能量输出。

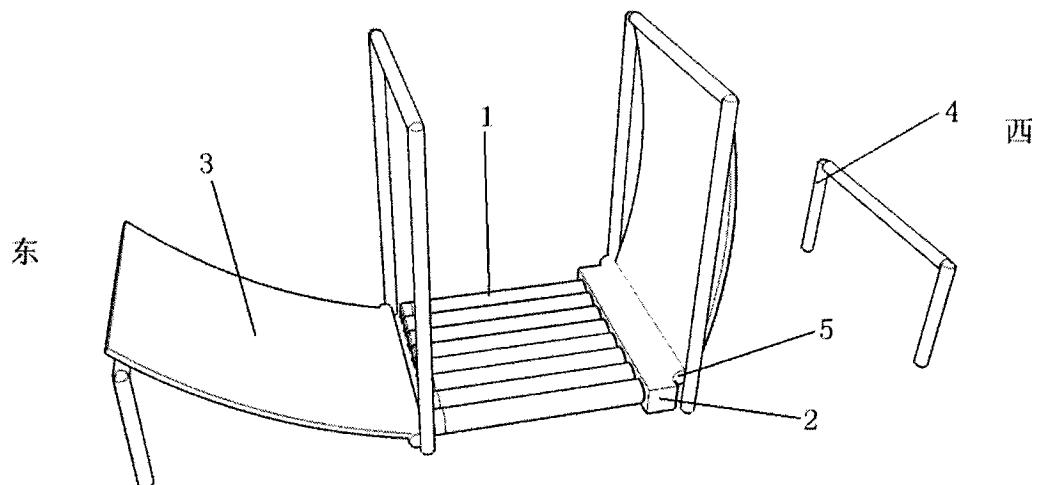


图 1

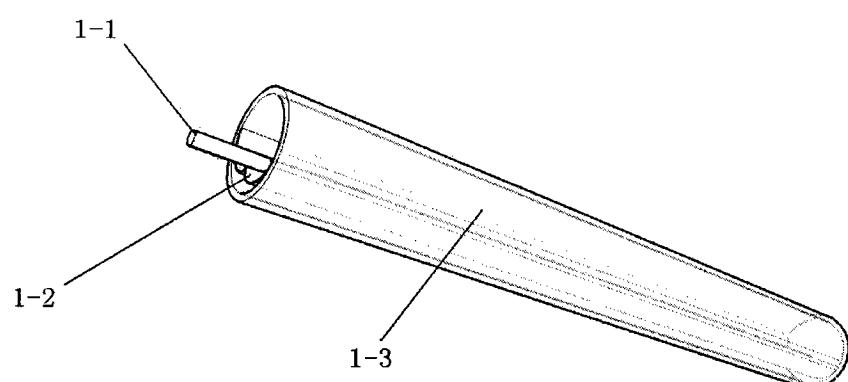


图 2

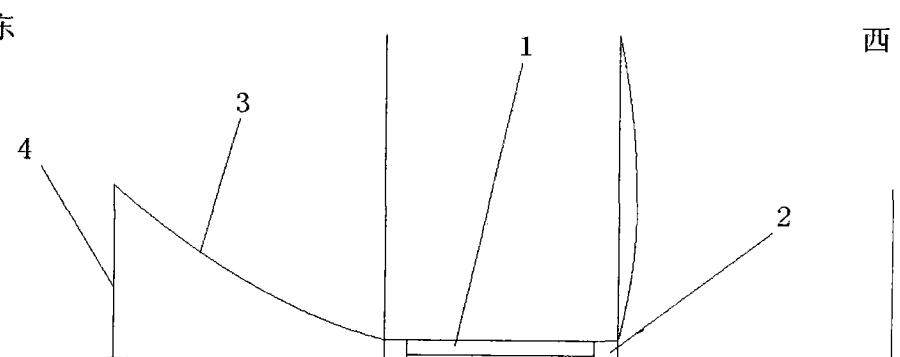


图 3a

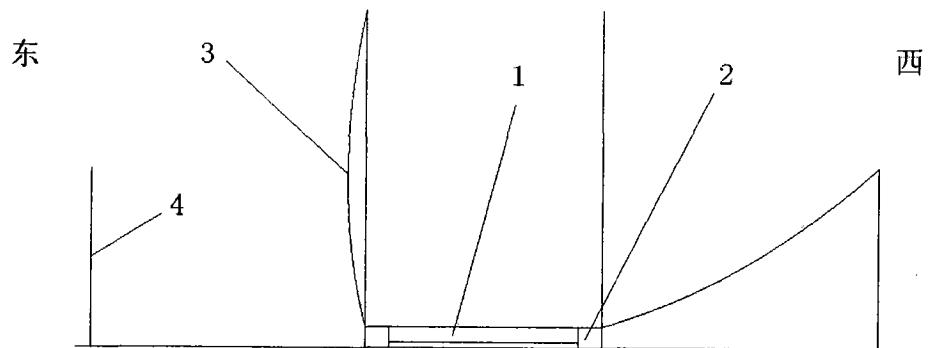


图 3b

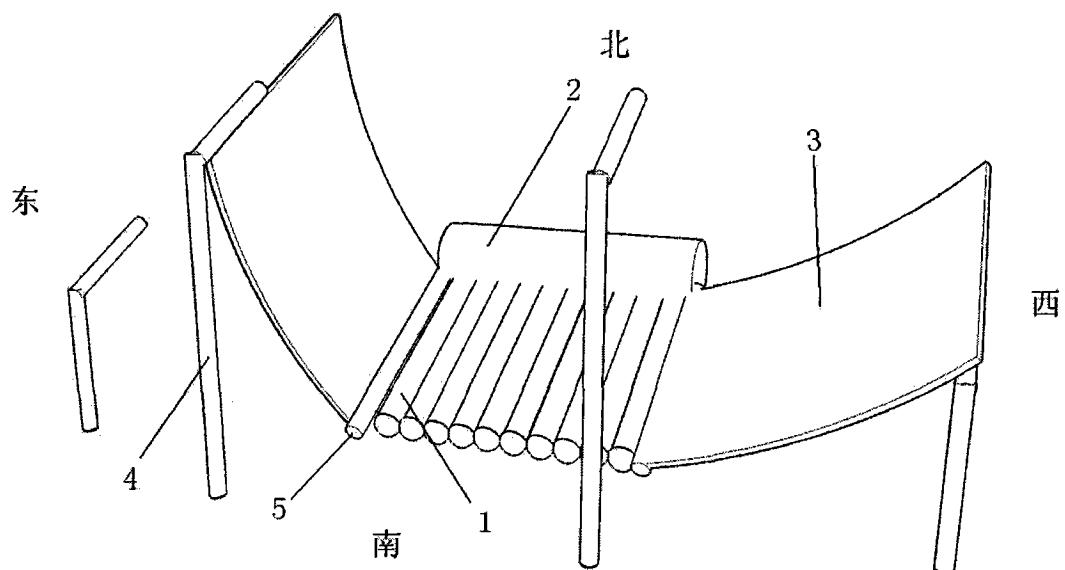


图 4