

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820031070.3

[51] Int. Cl.

F24J 2/05 (2006.01)

F24J 2/32 (2006.01)

F24J 2/12 (2006.01)

F24J 2/46 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 201166472Y

[22] 申请日 2008.1.25

[21] 申请号 200820031070.3

[73] 专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼 2 号

[72] 发明人 张小松 彭冬根

[74] 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司

代理人 叶连生

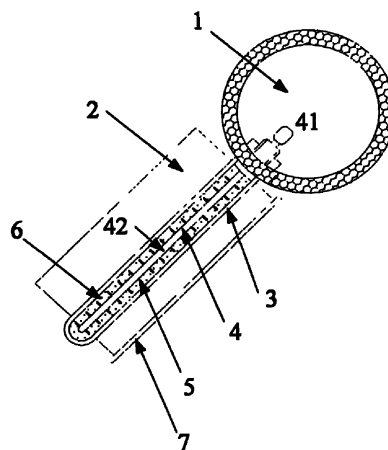
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

反射板聚焦蓄能管型太阳能集热器

[57] 摘要

反射板聚焦蓄能管型太阳能集热器可提高太阳能热驱动制冷空调系统的热效率；太阳光通过反射板聚焦在真空集热管上，真空集热管的内管外表面吸收太阳辐射进行光热转化，其热量被热蓄热容器中赤糖醇相变材料吸收，碳钢-水热管蒸发段内的液态水吸收相变材料凝固释放的潜热后蒸发，水蒸气在热管冷凝段凝结放热加热集热水箱内的水；采用热管作为热传递媒介可以实现无温差传热提高集热效率；可旋转抛物面反射板可跟踪太阳光入射方向最大程度实现太阳光聚焦作用提高集热温度；相变蓄热介质的使用克服了太阳辐射强度的周期变化实现了稳定热流输出。



1、一种反射板聚焦蓄能管型太阳能集热器，其特征在于该装置包括集热水箱（1）、抛物反射板（2）、真空集热管（3）、碳钢—水热管（4）、翅片（5）、蓄热容器（6）、转动轴（7），接头（8）；其中，在真空集热管（3）内设有碳钢—水热管（4），在碳钢—水热管（4）的外壁上设有翅片（5），碳钢—水热管（4）的冷凝段（41）位于集热水箱（1）内，真空集热管（3）通过蓄热容器（6）内的相变材料（X）与碳钢—水热管（4）的蒸发段（42）连接，通过接头（8）与集热水箱（1）连接，抛物反射板（2）固定在转动轴（7）上并位于真空集热管（3）的背光侧。

2. 根据权利要求1所述的反射板聚焦蓄能管型太阳能集热器，其特征在于真空集热管（3）的背光侧装有可旋转抛物反射板（2）。

3. 根据权利要求1所述的反射板聚焦蓄能管型太阳能集热器，其特征在于在真空集热管（3）与碳钢—水热管（4）之间设有中高温相变材料（X）。

反射板聚焦蓄能管型太阳能集热器

技术领域

本实用新型涉及太阳能集热技术、相变蓄能技术、强化传热及热管技术的一种新型中高温太阳能集热装置，属于太阳能、蓄能装置制造的技术领域。

背景技术

能源和环境问题是当今世界的两大热点问题。可再生能源和清洁能源的开发、利用已成为世界各国关注和研究的焦点。太阳能是资源最为丰富的可再生清洁能源，各国政府、研究机构都在研究和开发其有效利用的技术和设备。我国政府一直非常关注新能源和可再生能源发展问题，1995年制定的《1996-2010年新能源和可再生能源发展纲要》，2001年制定和颁布的《新能源和可再生能源产业发展规划“十五”规划》以及2005年制定的《中华人民共和国可再生能源法》都鼓励单位和个人安装和使用太阳能热水系统、太阳能供热采暖和制冷系统、太阳能光伏发电系统等太阳能利用系统。

目前建筑消耗的能源占我国商品能源的21~24%，发达国家的建筑能耗一般占总能耗的1/3左右。在建筑能耗中，除供暖外的一般性非住宅民用建筑(办公室、中小型商店、学校等)能耗，主要是照明、空调和办公室电器等，约占民用建筑总能耗的14~16%；另外，一些大型公共建筑(高档写字楼、星级酒店、大型购物中心等)，虽然此部分建筑总面积不足民用建筑总面积的5%，但此部分建筑能耗占民用建筑总能耗的12~14%，其中空调用电占50~60%。

传统制冷空调系统在能源压力下必需寻找新的出路，研究新的空调系统、利用可再生能源作为新空调系统的动力将是彻底解决空调、能源、环境三者矛盾的根本出路。研究新型太阳能热驱动制冷空调系统将对提高人类生活质量，降低传统化石能源的消耗，实现人和自然的协调发展起到积极的作用。而要使太阳能热驱动制冷空调系统真正进入应用领域，就必须首先解决太阳能中高温集热问题，传统太阳能热水器远不能满足这些新型太阳能空调系统对热品质的需求，

发明内容

技术问题：本实用新型的目的是提出一种反射板聚焦蓄能管型太阳能集热器，解决太阳能热驱动制冷空调系统需要较高太阳能集热温度问题，达到提高太阳能热驱动制冷空调系统的热效率目的。

技术方案：本实用新型的反射板聚焦蓄能管型太阳能集热器包括集热水箱、抛物反射板、真空集热管、碳钢—水热管、翅片、蓄热容器、转动轴，接头；其中，在真空集热管内设有碳钢—水热管，在碳钢—水热管的外壁上设有翅片，碳钢—水热管的冷凝段位于集热水箱内，真空集热管通过蓄热容器内的相变材料与碳钢—水热管的蒸发段连接，通过接头与集热水箱连接，抛物反射板固定在转动轴上并位于真空集热管的背光侧。真空集热管的背光侧装有可旋转抛物反射板。在真空集热管与碳钢—水热管之间设有中高温相变材料。

太阳光通过反射板聚焦在真空集热管上，真空集热管的内管外表面吸收太阳辐射进行光热转化，其热量被热蓄热容器中赤糖醇相变材料吸收，碳钢—水热管蒸发段内的液态水吸收相变材料凝固释放的潜热后蒸发，水蒸气在热管冷凝段凝结放热加热集热水箱内的水；采用热管作为热传递媒介可以实现无温差传热提高集热效率；可旋转抛物面反射板可跟踪太阳光入射方向最大程度实现太阳光聚焦作用提高集热温度；相变蓄热介质的使用克服了太阳辐射强度的周期变化实现了稳定热流输出。

采用可旋转抛物面反射板进行一维转动跟踪太阳光的入射角度的变化，使太阳能集热器的反射板从早到晚都能正对太阳的入射方向，达到最大程度捕集太阳光的作用，提高了集热温度。利用真空集热管进行吸热，有利于从各方向吸收来自反射板的太阳光，并降低热的对流和导热损失。利用蓄热容器内的相变材料进行蓄热，克服了太阳辐射强度的周期变化，实现了稳定热流输出。利用带翅片的碳钢—水热管增强了蓄热容器与热管之间的换热，同时在蓄热容器和集热水箱之间进行无温差传热，提高集热效率。

有益效果：本实用新型的有益效果是：

- 1、可旋转抛物反射板实现了太阳光的适时跟踪聚焦功能；
- 2、相变蓄热容器的使用克服了太阳辐射强度周期变化对热流输出的影响，实现稳定热流输出；
- 3、采用热管作为热传递媒介可以实现蓄热容器和集热水箱间无温差传热提高

集热效率。

附图说明

图 1 是本实用新型的热管式聚焦蓄能型中高温太阳能集热器的结构示意图。

图 2 是图 1 的局部放大示意图。

图 3 是本实用新型的热管式聚焦蓄能型中高温太阳能集热器的抛物反射板旋转示意图。

图 4 是图 3 的局部放大示意图。

其中有：集热水箱 1；抛物反射板 2；真空集热管 3、内管 31、外管 32；碳钢—水热管 4、凝段 41、蒸发段 42；翅片 5；蓄热容器 6；转动轴 7；接头 8；导轨 9；冷相变材料 X。

具体实施方式

结合附图 1 和图 2 对本发明的技术方案作进一步的描述，本发明的热管式聚焦蓄能型中高温太阳能集热器由集热水箱 1；抛物反射板 2；真空集热管 3；碳钢—水热管 4；翅片 5；蓄热容器 6；转动轴 7；接头 8 组成。其中，在真空集热管 3 内设有碳钢—水热管 4，在碳钢—水热管 4 的外壁上设有翅片 5，碳钢—水热管 4 的一端位于集热水箱 1 内，真空集热管 3 通过接头 8 与集热水箱 1 连接，抛物反射板 2 固定在转动轴 7 上并位于真空集热管 3 的背光侧。真空集热管 3 由内管 31 和外管 32 组成。在真空集热管 3 与碳钢—水热管 4 之间设有中高温相变材料 X。

太阳光通过可转动抛物反射板 2 聚焦在真空集热管 3 的内管 31 上，真空集热管 3 的内管 31 外表面涂有选择性吸收涂层能最大限度吸收太阳能而降低辐射热损失，由于反射板 2 能够跟踪太阳光入射角度的变化进行一维旋转，使真空集热管 3 自早到晚能最大程度吸收太阳光辐射。同时由于集热面面积相对反射面面积来说非常小，并且采用真空隔热技术使得该新型太阳能集热器散热损失降到最低，为中高集热温度得以实现提供条件。

在真空集热管 3 和碳钢-水导热热管 4 间存在填充有中高温相变材料 X（赤糖醇）的蓄热容器 6，由于该相变蓄热容器 6 是通过固—液溶解从集热管吸收热量，通过液—固凝固放热给热管 4 蒸发段 42，从而在集热管 3 和热管 4 蒸发段 42 间实现了无温差传热，减少热损失。另外相变蓄热介质 X 的使用可以在太阳辐射强

度高时蓄热，在太阳辐射强度弱时放热克服了太阳辐射强度的周期变化对热流输出的影响，实现稳定热流输出。

碳钢—水热管 4 将从蓄热容器 6 内吸收的相变潜热释放到集热水箱 1 中加热其中的液态水。其原理为，碳钢—水热管 4 的蒸发段 42 内的液态水吸收蓄热容器 6 内相变材料 X 凝固释放的潜热进行液—汽蒸发，之后水蒸气上行到冷凝段 41 进行汽—液凝结放热加热集热水箱 1 内的水。为了强化热管 4 与蓄热容器 6 内相变材料 X 之间的传热作用，在热管外表面安装有圆形翅片 5。采用热管 4 作为热传递媒介可以实现蓄热容器 6 和集热水箱 1 间无温差传热提高集热效率。

本实用新型的反射板聚焦蓄能管型太阳能集热器采用可跟踪太阳入射角的反射板最大程度实现太阳能光聚焦；在真空集热管上涂有选择性吸收涂层能显著提高光热转化效率，减少辐射散热损失；在蓄热容器和热管内的固—液和液—汽二级相变传热，能高效加热集热水箱内液态水。

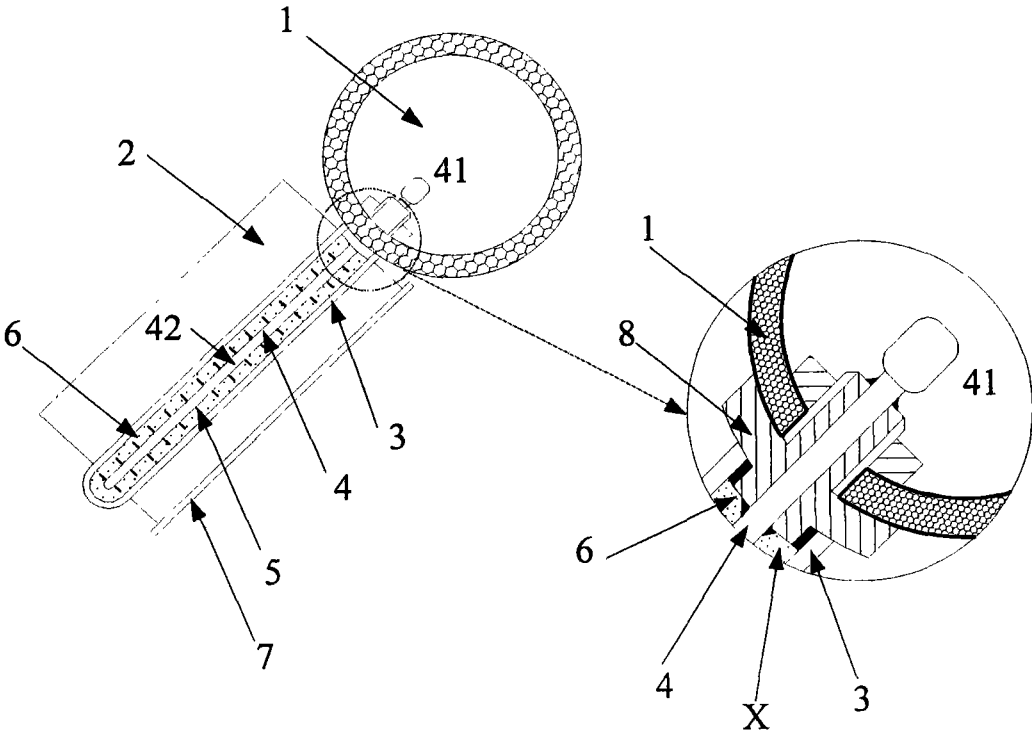


图 1

图 2

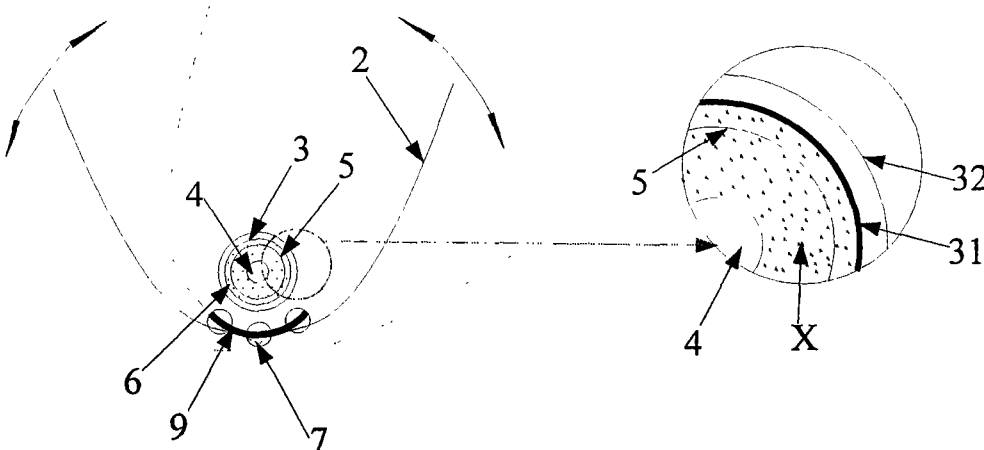


图 3

图 4