



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203771737 U

(45) 授权公告日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201320702963. 7

(22) 申请日 2013. 11. 09

(73) 专利权人 王干

地址 233600 安徽省亳州市涡阳县城关镇涡
河东路 115-136 号

(72) 发明人 王干 周兴国 李鸿

(51) Int. Cl.

F24J 2/08(2006. 01)

F24J 2/05(2006. 01)

F24J 2/26(2006. 01)

F24J 2/34(2006. 01)

F24J 2/16(2006. 01)

F24J 2/46(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

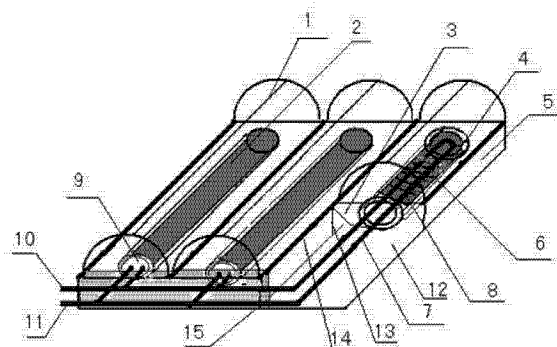
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置

(57) 摘要

一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置,包括:柱面透镜聚光器,真空集热管,相变介质,铝槽壁,热水器基板,换热管,铝合金外边框,加强筋,小平台,冷水母管,热水母管。柱面透镜聚光器覆盖在真空集热管的最上方,入射到柱面透镜聚光器的光线汇聚成一条光焦带。柱面透镜聚光器的下部与热水器基板上的铝槽壁相连,经过聚光器折射的光线,一部分汇聚投射到在下部的真空集热管上,另一部分没有投射到真空集热管的光线经铝槽壁平面镜反射后也汇聚投射到真空集热管上,真空集热管内部装有相变材料和 U 型换热管,热水器基板上设有卡槽,真空集热管固定卡在该卡槽中。



1. 一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置,包括:柱面透镜聚光器,真空集热管,相变介质,铝槽壁,热水器基板,换热管,铝合金外边框,加强筋,小平台,冷水母管,热水母管;其特征在于所述的柱面透镜聚光器覆盖在真空集热管的上方,柱面透镜聚光器的下部与热水器基板上的铝槽壁相连,经过柱面透镜聚光器折射的光线,一部分汇聚投射到在下部的真空集热管上,另一部分没有投射到真空集热管的光线经铝槽壁平面镜反射后也汇聚投射到真空集热管上,真空集热管内部装有相变材料和U型换热管。

2. 根据权利要求1所述的一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置,其特征在于所述的柱面透镜聚光器上部有多个拱形的半圆柱状玻璃连接在一起,构成聚光器的上部,拱形半圆柱体的下部柱壁厚,上面柱壁薄,柱体内壁刻有一道道沟槽,形成一个菲涅尔柱面透镜,入射到柱面透镜聚光器的光线汇聚成一条光焦带。

3. 根据权利要求1所述的一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置,其特征在于所述的真空集热管是双层高透光镀膜真空玻璃管,真空管为一端封闭的盲管,两层玻璃之间为真空层,真空层的真空度 $\leq 10^{-3}\text{Pa}$,内玻璃管的内壁镀一层高吸热膜。

4. 根据权利要求1所述的一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置,其特征在于所述的真空集热管内部放置相变材料,太阳辐照时真空集热管的吸热膜吸收大量的热,同时把热量传递到相变材料,相变材料发生相变,把热能蓄储在相变材料中,真空集热管的出口端有隔热塞,把相变材料和换热管封装在真空集热管中。

5. 根据权利要求1所述的一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置,其特征在于所述的换热管为带翅片的铜管或铝管,换热管是弯曲的U管安置于真空集热管中,在真空集热管中的部分为圆管或扁平管,每支真空集热管的开口端均有隔热塞,换热管穿过隔热塞与外界相连,隔热塞上有微小孔。

6. 根据权利要求1或5所述的一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置,其特征在于所述的换热管在真空集热管外一端与冷水母管连通,冷水母管与自来水管相连,另一端与热水母管连通,热水母管与热水终端管线相连,冷水母管和热水母管在热水器的出水端内侧有保温材料保温,保持真空集热管的热量不会散失。

7. 根据权利要求1或4所述的一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置,其特征在于所述的相变材料以液态形式灌装于真空集热管中,换热管浸没在相变材料中,相变材料相变温度在60-90℃。

8. 根据权利要求1、3、4或5所述的一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置,其特征在于所述的热水器基板上设有卡槽,真空集热管固定卡在该卡槽中。

一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能热水器领域，具体涉及一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置。

背景技术

[0002] 在全球能源紧张、气候恶化，严重威胁经济发展和人们生活健康的今天，世界各国都在寻求新的能源替代战略，以求得可持续发展和在发展中获取优势地位。随着人们节能环保意识的不断加强，太阳能以其安全、节能、环保、卫生、经济，等显著优势，迅速赢得了广大消费者的青睐。太阳能热水器将太阳光能转化为热能，将水从低温度加热到高温，以满足人们在生活、生产中的热水使用。我国自上世纪 70 年代引进全玻璃真空集热管的样管以来，在太阳能产业的发展中，太阳能热水器的热利用转换技术已有 40 多年的发展过程，在这 40 多年的发展过程中，产量虽是突飞猛进，技术性能并非成熟完善，由于太阳能热水器的节能和便捷性越来越多的消费者选择了太阳能热水器。但是在热水器的技术方面却没有太大进步，产品本身的构造、性能等技术状态则基本保持着原始风貌，进展仅仅限于组装保温等范围和生产工艺方面的改进，技术、构造和性能没有革命性突破。目前太阳能热水器主要有以下不足，太阳能利用不足，水温较低，对列管式太阳能热水器而言，由于每个太阳能热水器玻璃管之间存在空隙，该处的太阳能光没有得到很好地应用，而且水温较低。太阳能热水器耐寒问题，由于现有热水器的水箱和水管始终都有水，冬季，太阳能热水器与水接触的管、阀器件在冰的冷胀作用下极易造成管道冻裂，阀门失灵无法使用，甚至损坏，以及由此引发的连锁反应，大量自来水外溢；使用伴热带防冻效果不理想还易发生火灾。太阳能热水器冬季难以安全越冬，其根本原因是太阳能热水器构造缺陷所致。太阳能热水器的卫生问题，太阳能热水器水箱内的水在没有用尽前就开始补充，使得部分水长期蓄积在热水器水箱中成为“死水”，不流动而导致水体自身水质恶化，并且，太阳能热水器更是在反复不断地对“死水”进行加热，“死水”长期处于高温状态下，产生一些致癌的亚硝酸盐，久耗使其进一步浓缩，再次加重了水质恶化，致使太阳能热水器的水不仅不能饮用，就是洗澡、洗菜也很勉强，只能用于洗涤衣物，严重限制了太阳能热水器的应用范围。太阳能热水器的安装问题，太阳能热水器的安装，放置在建筑物顶部，安装不便，且不能于建筑物很好配合，影响建筑物整体形象，同时安装不牢靠，出现过热水器从屋顶掉下伤人事件。以上太阳能热水器应用存在诸多问题亟待解决。

实用新型内容

[0003] 为了提高太阳能光热利用效率，解决上述太阳能热水器系统存在的问题，以及充分利用太阳能与建筑物相结合的优势，便于安装和维护，本实用新型提供一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器装置。本实用新型为实现其目的所采取的技术方案：一种基于相变蓄热的聚光太阳能热水器包括：柱面透镜聚光器，真空集热管，相变介质，铝槽壁，热水器基板，换热管，铝合金外边框，加强筋，小平台，冷水母管，热水母管。柱面透镜聚光器覆盖在真

空集热管的最上方,材料为高透光率超白玻璃,柱面透镜聚光器上部多个拱形的半圆柱状玻璃连接在一起,构成聚光器的上部,拱形半圆柱体的下部柱壁厚,上面柱壁薄,圆柱体内壁刻有一道道沟槽,形成一个菲涅尔柱面透镜,入射到柱面透镜聚光器的光线汇聚成一条光焦带。柱面透镜聚光器的下部与热水器基板上的铝槽壁相连,该铝槽壁被电解镀膜形成一个平面镜,两铝槽壁组成两个互成角度对立的平面镜,经过聚光器折射的光线,一部分汇聚投射到在下部的真空集热管上,另一部分没有投射到真空集热管的光线经铝槽壁平面镜反射后也汇聚投射到真空集热管上,真空集热管内部装有相变材料和 U 型换热管,热水器基板上设有卡槽,真空集热管固定卡在该卡槽中。

[0004] 优选的真空集热管是双层高透光镀膜真空玻璃管,真空管为一端封闭的盲管,两层玻璃之间为真空层,真空层的真空度 $\leq 10^{-3}\text{Pa}$,内玻璃管的内壁镀一层高吸热膜,高效吸收太阳的辐射能量,真空集热管封闭端的内管端固定有金属片和吸气带或吸气片,以吸收真空层因高温而释放的气体。真空集热管内部放置相变材料,太阳辐照时真空集热管的吸热膜吸收大量的热,同时把热量传递到相变材料,相变材料发生相变,把热能蓄储在相变材料中,真空集热管的出口端有隔热塞,把相变材料和换热管封装在真空集热管中。

[0005] 优选的换热管为带翅片的铜管或铝管,换热管是弯曲的 U 管安置于真空集热管中,在真空集热管中的部分为圆管或扁平管,换热管及其翅片浸没与相变材料中,每支真空集热管的开口端均有隔热塞,换热管穿过隔热塞与外界相连,隔热塞上有微小孔。换热管在真空集热管外一端与冷水母管连通,冷水母管与自来水管相连,另一端与热水母管连通,热水母管与热水终端管线相连,冷水母管和热水母管在热水器的出水端内侧有保温材料保温,使真空集热管的热量不会散失。

[0006] 优选的保温材料为聚氨酯保温材料或保温石棉。

[0007] 优选的热水器基板是槽型铝基型材板,热水器基板的一端有安置有冷水母管和热水母管,热水器基板上设置有至少 2 条加强筋,加强筋的上端面有小平台,小平台上有丝孔,通过螺丝把聚光器固定在加强筋上,两加强筋之间有梯形铝槽壁,两铝槽壁所在平面之间夹角为 $30-45^\circ$,入射在铝槽壁上的光线经发射后汇聚于真空集热管上,由热水器基板、柱面透镜聚光器和铝合金边框构成整个封闭的聚光太阳能集热装置。

[0008] 优选的相变材料为掺杂纳米铝石蜡相变材料,以液态形式灌装于真空集热管中,换热管浸没在相变材料中,相变材料相变温度在 $60-90^\circ\text{C}$ 。

[0009] 本实用新型的有益效果:

[0010] 1、采用了太阳能聚光技术,提高了太阳能热水装置的蓄热温度,使被加热水快速加热。

[0011] 2、采用了太阳能聚光和相变蓄热技术相结合,提高了真空集热管的太阳能辐照能量,提高了相变材料的相变温度,扩大了相变材料的选择性,提高了太阳能的利用率。

[0012] 3、采用相变蓄热技术,使太阳能蓄热装置不在需要蓄水箱进行蓄水加热,降低了设备成本,同时安全卫生,即开即用,方便快捷。

[0013] 4、采用了聚光太阳能技术,聚光器形如弧形瓦结构模式,与建筑物结合成一体,实现太阳能光热应用与建筑完美结合,即方便安装又美观。

[0014] 由于采用了上述技术方案,从而使本实用新型解决了传统太阳能热水器,太阳能利用率低,水温低,安装不便,水箱长期蓄水不卫生,容易破裂漏水等问题,突破了传统太阳

能热水器应用的制约条件,实现了真正的太阳能与建筑物有机结合,利于太阳能光热的应用和推广,符合节能减排的发展战略目标。

附图说明

[0015] 以下结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0016] 图 1 本实用新型一种基于相变蓄热聚光太阳能热水器装置半剖面结构示意图:1、柱面透镜聚光器,2、真空集热管,3、铝槽壁,4、吸气带,5、铝合金外边框,6、相变材料,7、换热管,8、换热管翅片,9、隔热塞,10 热水母管,11、冷水母管,12、热水器基板,13、加强筋,14、小平台,15、保温材料。

具体实施方式

[0017] 参见图 1,本实用新型包括:柱面透镜聚光器 1,真空集热管 2,铝槽壁 3,吸气带 4,铝合金外边框 5,相变材料 6,换热管 7,换热管翅片 8,隔热塞 9,热水母管 10,冷水母管 11,热水器基板 12,加强筋 13,小平台 14,保温材料 15。实施时柱面透镜聚光器 1 材料为高透光率超白玻璃,经过铸造、刻槽、冷却处理后,形成拱形半圆柱体,拱形半圆柱体的下部柱壁厚,上部柱壁薄,柱体内壁刻有一道道沟槽,形成一个菲涅尔柱面透镜,构成聚光器,确定整个聚光器的外形,和聚光焦带,柱面透镜聚光器 1 覆盖在真空集热管 2 的最上层,拱形柱面透镜 1 的边沿打孔,确定定位位置,柱面透镜聚光器 1 通过定位孔可固定安装在热水器基板 12 的加强筋 13 上面的小平台 14 上。柱面透镜聚光器 1 的下部与热水器基板 12 上的铝槽壁 3 相连,该铝槽壁 3 被电解镀膜形成一个平面镜,两铝槽壁 3 组成两个互成角度对立的平面镜,经过柱面透镜聚光器 1 折射的光线,一部分汇聚投射到在下部的真空集热管 2 上,另一部分没有投射到真空集热管 2 的光线经铝槽壁 3 平面镜反射后也汇聚投射到真空集热管 3 上,真空集热管 3 内部装有相变材料 6 和 U 型换热管 7,热水器基板 12 上设有卡槽,真空集热管 2 稳稳地卡在该卡槽中。

[0018] 优选的真空集热管 2 是双层高透光镀膜真空玻璃管,真空管为一端封闭的盲管,两层玻璃之间为真空层,真空层的真空度 $\leq 10^{-3}\text{Pa}$,内玻璃管的内壁镀一层高吸热膜,高效吸收太阳的辐射能量,真空集热管封闭端的内管端固定有金属吸气带 4,以吸收真空层因高温而释放的气体。真空集热管 2 内部放置相变材料 6,太阳辐照时真空集热管 2 的吸热膜吸收大量的热,同时把热量传递到相变材料 6,相变材料 6 发生相变,把热能蓄储在相变材料 6 中,真空集热管 2 的出口端有隔热塞 9,把相变材料 6 和换热管 7 封装在真空集热管 2 中。

[0019] 优选的相变材料 6 为掺杂纳米铝石蜡相变材料,以液态形式灌装于真空集热管 2 中,换热管 7 浸没在相变材料 6 中,相变材料 6 相变温度在 $60\sim 90^{\circ}\text{C}$ 。

[0020] 优选的换热管 7 为带翅片 8 的铜管或铝管,换热管 7 是弯曲的 U 管安置于真空集热管 2 中,在真空集热管 2 中的换热管 7 为圆管或扁平管,换热管 7 及其翅片 8 浸没与相变材料 6 中,每支真空集热管 2 的开口端均有隔热塞 9,换热管 7 穿过隔热塞 9 与外界相连,隔热塞 9 上有微小孔。换热管 7 在真空集热管 2 的出口端一支与冷水母管 11 连通,冷水母管 11 与自来水管相连,换热管 7 另一支与热水母管 10 连通,热水母管 10 与热水终端管线相连,冷水母管 11 和热水母管 12 在热水器的出水端内侧有保温石棉 15 保温,使真空集热管 2 的热量不会散失。

[0021] 优选的热水器基板 12 是槽型铝基型材板,热水器基板 12 的一端有安置有冷水母管 11 和热水母管 10,热水器基板 12 上设置有至少 2 条加强筋 13,加强筋 13 的上端面有小平台 14,小平台 14 上有螺丝孔,通过螺丝把柱面透镜聚光器 1 固定在加强筋 13 上,两加强筋 13 之间有梯形铝槽壁 3,铝槽壁 3 经过电解镀膜,形成一个高反射平面镜,两铝槽壁 3 所在平面之间夹角为 $30-45^{\circ}$,入射在铝槽壁 3 上的光线经发射后汇聚于真空集热管 2 上,由热水器基板 2 柱面透镜聚光器 1 和铝合金外边框构 5 成整个封闭的聚光太阳能热水器装置。

[0022] 上述实施例只是说明本实用新型的技术构思及特点,其目的是让本领域的普通技术人员能够了解本发明的特点并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡是根据本发明内容的实质所进行的等效变化或修饰,均应涵盖在本发明的保护范围。

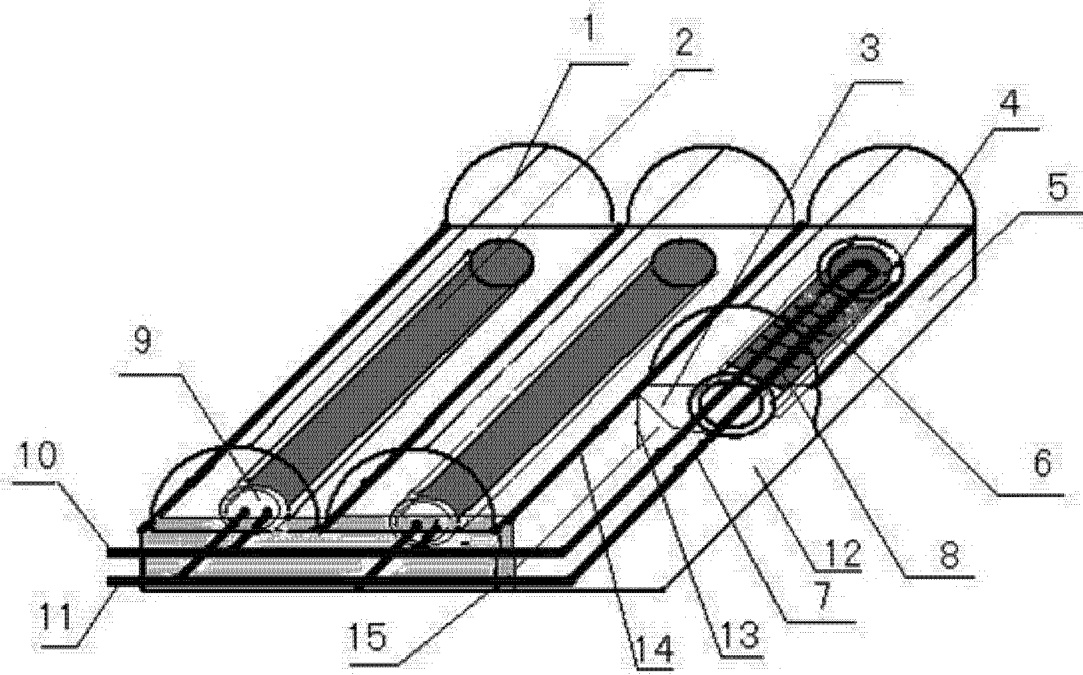


图 1