(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 114370711 A
(43)申请公布日 2022.04.19

(21)申请号 202111641188.4

(22)申请日 2021.12.29

(71)申请人 华北电力大学
地址 102200 北京市昌平区回龙观北农路2号

(72)发明人 高丹 赵洋 徐伟豪 张衡

(74)专利代理机构 深圳知帮办专利代理有限公司 44682
代理人 谭慧

(51)Int.Cl.
F24S 60/10(2018.01)
F24S 80/50(2018.01)
H02S 40/44(2014.01)

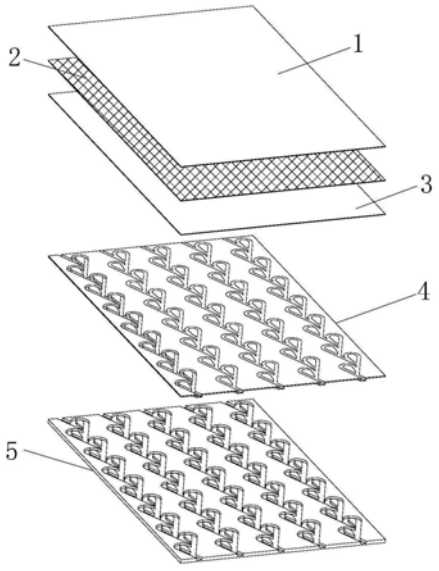
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件

(57)摘要

本发明公开了一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件，包括上玻璃盖板、太阳能电池组、下玻璃盖板、流道板和相变材料层，上玻璃盖板铺设在太阳能电池组的顶面，流道板和相变材料层均设置在太阳能电池组下方，且流道板铺设在相变材料层的上方；本发明提供的技术方案中，通过流道板构成的集热器流道无上盖，使流道内的导热流体直接与电池背板接触，减小了传热热阻，使得组件有较高的电效率和热效率，且流道上表面采用抛光工艺，可以将电池片缝隙的漏光二次反射回电池板背面，提高了太阳能利用率，利用相变材料进一步吸热，提升冷却效果的同时，可在供能源头处起到削弱太阳能的随机性、波动性的效果。



CN 114370711 A

1.一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件,其特征在于:包括上玻璃盖板(1)、太阳能电池组(2)、下玻璃盖板(3)、流道板(4)和相变材料层(5),所述上玻璃盖板(1)铺设在太阳能电池组(2)的顶面,所述流道板(4)和相变材料层(5)均设置在太阳能电池组(2)下方,且所述流道板(4)铺设在相变材料层(5)的上方。

2.根据权利要求1所述的一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件,其特征在于:所述上玻璃盖板(1)采用的为真空玻璃。

3.根据权利要求1所述的一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件,其特征在于:所述下玻璃盖板(3)铺设在太阳能电池组(2)的底面。

4.根据权利要求3所述的一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件,其特征在于:所述上玻璃盖板(1)和下玻璃盖板(3)均通过有机胶膜与太阳能电池组(2)固定连接。

5.根据权利要求1所述的一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件,其特征在于:所述流道板(4)中的流道采用特斯拉阀型流道。

6.根据权利要求1所述的一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件,其特征在于:所述相变材料层(5)的顶部开设有与流道板(4)底部相契合的流道槽。

7.根据权利要求1所述的一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件,其特征在于:所述太阳能电池组(2)由双面太阳能电池片构成。

一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能综合利用技术领域，具体为一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件。

背景技术

[0002] 太阳能作为可再生能源，具有量大、易得、低碳的优点，可极大提升能源供给量，并同时优化能源结构，消除传统化石能源对环境的危害，其高效利用是实现碳达峰、碳中和的有效支撑。太阳能光伏发电作为太阳能利用的重要形式，是利用光生伏特效应将太阳光直接转化为电能的技术，其依赖的转化器件为太阳能电池。由于太阳能电池对入射太阳光各光谱的外量子效率不同，总体能量转化效率达不到100％，存在大量未有效利用的能量。未利用的能量大部分转化为热能，一方面使太阳能电池的温度上升(会降低太阳能电池光电转化效率)，一方面向外界散失。为降低电池板温度，提高光电效率，同时充分回收利用这部分能量，从而提高总利用效率，太阳能光伏光热技术应运而生，其利用在太阳能电池板背部附加的流道中流通导热流体回收利用余热。

[0003] 现有技术存在以下缺陷或问题：

[0004] 目前的光伏光热组件中的流道一般采用扁平金属板贴附在太阳能电池板后，在电池板和导热流体间增加了一层热阻。而无上盖板的流道消除了这层热阻，但其承压性较弱。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有技术的不足之处，提供一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件，以解决背景技术中提出的问题。

[0006] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0007] 一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件，包括上玻璃盖板、太阳能电池组、下玻璃盖板、流道板和相变材料层，所述上玻璃盖板铺设在太阳能电池组的顶面，所述流道板和相变材料层均设置在太阳能电池组下方，且所述流道板铺设在相变材料层的上方。

[0008] 可选的，所述上玻璃盖板采用的为真空玻璃。

[0009] 可选的，所述下玻璃盖板铺设在太阳能电池组的底面。

[0010] 可选的，所述上玻璃盖板和下玻璃盖板均通过有机胶膜与太阳能电池组固定连接。

[0011] 可选的，所述流道板中的流道采用特斯拉阀型流道。

[0012] 可选的，所述相变材料层的顶部开设有与流道板底部相契合的流道槽。

[0013] 可选的，所述太阳能电池组由双面太阳能电池片构成。

[0014] 与现有技术相比，本发明提供了一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件，具备以下有益效果：

[0015] 1、本发明通过流道板构成的集热器流道无上盖，使流道内的导热流体直接与电池

背板接触，减小了传热热阻，能更加有效的降低电池板的温度，使得组件有较高的电效率和热效率，且流道上表面采用抛光工艺，可以将电池片缝隙的漏光二次反射回电池板背面，利用双面电池继续转换成电能，提高了太阳能利用率，流道结构紧凑，可通过冲压金属板等方式一次性形成，制作效率高，通过背部填充相变材料包的替换可进行维护和换代；

[0016] 2、本发明采用流体冷却与相变冷却的主被动冷却结合冷却方式，通过流道板的流道槽所形成特斯拉阀型流道造成的紊流效果，对流换热效率进一步提高。同时相变材料层利用相变材料进一步吸热，提升冷却效果的同时，可在供能源头处起到削弱太阳能的随机性、波动性的效果。

附图说明

[0017] 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的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明爆炸图；

[0019] 图2为本发明结构示意图。

[0020] 图中：1、上玻璃盖板；2、太阳能电池组；3、下玻璃盖板；4、流道板；5、相变材料层。

具体实施方式

[0021] 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。

[0022] 本发明的描述中，需要说明的是，术语“竖直”、“上”、“下”、“水平”等指示的方位或者位置关系为基于附图所示的方位或者位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或者暗示所指的装置或者元件必须具有特定的方位，以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0023] 本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限制，术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接，可以是机械连接，也可以是电连接，可以是直接连接，也可以是通过中间媒介相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0024] 请参阅图1-2，本实施方案中：一种相变材料层辅助的特斯拉阀型流道光伏光热组件，包括上玻璃盖板1、太阳能电池组2、下玻璃盖板3、流道板4和相变材料层5，上玻璃盖板1铺设在太阳能电池组2的顶面，流道板4和相变材料层5均设置在太阳能电池组2下方，且流道板4铺设在相变材料层5的上方，太阳能电池组2由双面太阳能电池片构成；本组件结合无上盖板流道板4的流道的换热优势，同时利用相变材料层5的蓄热能力强的特点进一步吸收太阳能电池组2的余热，并起到太阳能充足时蓄热，太阳能不足时放热的效果，可在一定程度上削弱太阳能的随机性、波动性。

[0025] 上玻璃盖板1采用的为真空玻璃;利用设置的真空玻璃在不影响入射光线透射率的情况下,增大了与环境间的热阻,使组件散失热量有效减少,提高组件效率。

[0026] 下玻璃盖板3铺设在太阳能电池组2的底面;结构设置合理,便于后续的使用。

[0027] 上玻璃盖板1和下玻璃盖板3均通过有机胶膜(EVA)与太阳能电池组2固定连接;通过有机胶膜EVA进行粘连,且上玻璃盖板1和下玻璃盖板3均比太阳能电池组2的面积略大,便于后续固定且不形成边框阴影,保证太阳能电池效率。

[0028] 流道板4中的流道采用特斯拉阀型流道;通过采用特斯拉阀型流道利用其制造的紊流提高对流换热系数,强化换热能力。

[0029] 相变材料层5的顶部开设有与流道板4底部相契合的流道槽;结构合理,便于使得相变材料层5与流道板4进行连接在一块。

[0030] 本发明的工作原理及使用流程:太阳能电池组2中的电池片位于上玻璃盖板1和下玻璃盖板3的中间位置,可以将接收到的太阳辐照转换成电能,同时电池板背面的流道板4通过流道内的冷却介质带走电池板的热量,降低电池板温度提高发电效率,且流道板4采用特斯拉阀型流道,利用其制造的紊流提高对流换热系数,强化换热能力。同时导热流体被加热后可被用来作为热泵机组的热源有效提升热泵效率或热水供应日常利用。

[0031] 流道板4的流道上表面采用抛光工艺,将漏光再次反射回双面太阳能电池背面,充分利用双面电池背面也能发电的优点,提高太阳能光电转化效率。

[0032] 相变材料层5利用相变材料在一定温度融化后可吸收大量热量的特点,可在一定程度上削弱太阳能的间歇性,实现在阳光充足时进一步吸收未利用太阳能产生的余热,在阳光不充足时向流道内流体释放热量,相对单一的流体冷却式光伏光热组件提高了组件输出热能的稳定性和惯性。然而,相变材料的缺点是导热系数低,使其吸放热慢,为克服该缺点,采用在相变材料中添加纳米颗粒,使构成的相变材料不仅具有高蓄热能力,导热系数也有效提升,组件热需求响应得以提高。

[0033] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

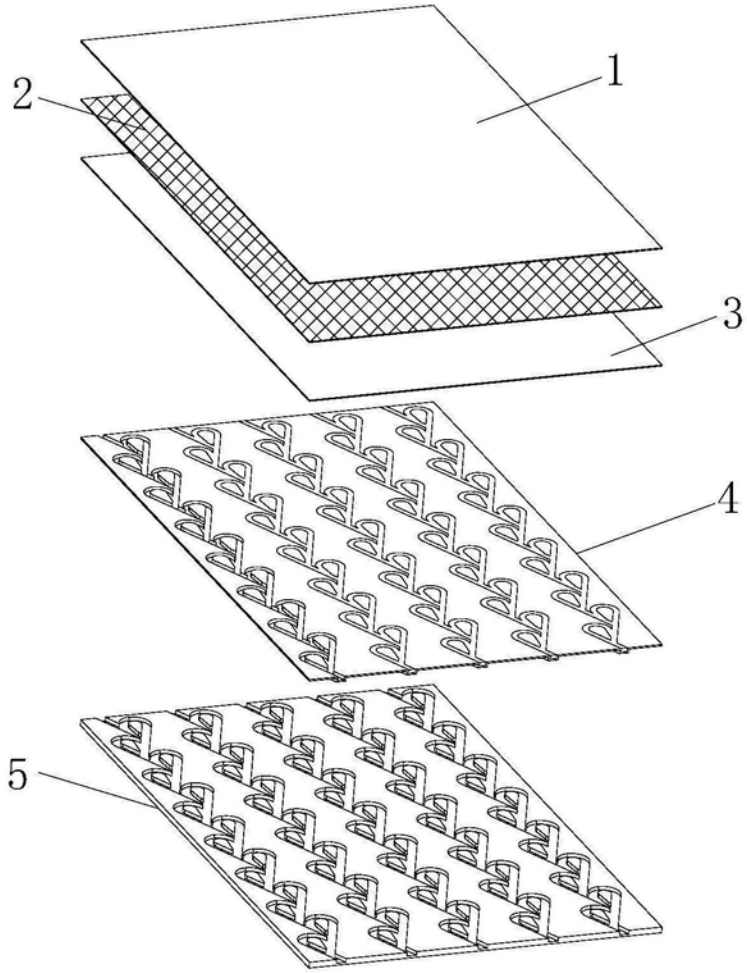


图1

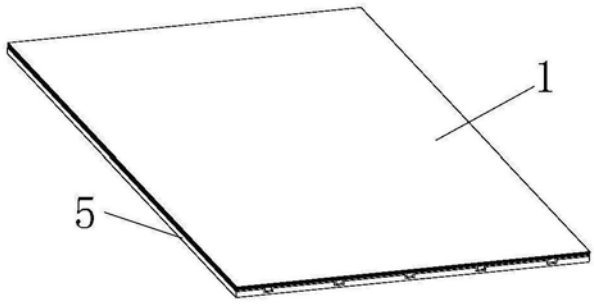


图2