



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 223007541 U

(45) 授权公告日 2025. 06. 20

(21) 申请号 202422099555.8

(22) 申请日 2024.08.28

(73) 专利权人 煤炭工业太原设计研究院集团有限公司

地址 030001 山西省太原市迎泽区青年路
18号

(72) 发明人 程斌 龚雷阳 霍冲霄 王晓智
程增盛 郭紫燕

(74) 专利代理机构 太原高欣科创专利代理事务
所(普通合伙) 14109

专利代理师 张敏 崔雪花

(51) Int. Cl.

H02S 40/42 (2014.01)

F24S 10/40 (2018.01)

F24S 10/75 (2018.01)

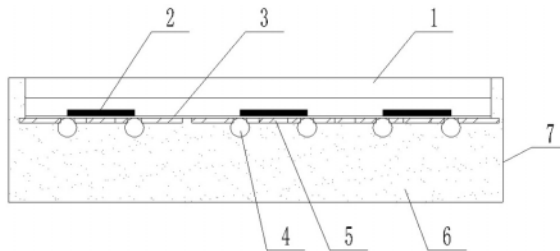
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种PV/T太阳能集热器

(57) 摘要

本实用新型属于光伏模块热组件技术领域，为一种PV/T太阳能集热器；包括光伏板，光伏板底部连接有导热层，导热层底部设置有螺旋形流道，所述螺旋形流道外壁设置有若干导热翅片；螺旋形流道的进口与出口位于同侧且平行排布，螺旋形流道由外向内弯折成多圈盘绕在导热层底部；导热翅片的片距在螺旋形流道上由内向外等比例增大；本实用新型在集热器内的小区域里可以让电池组表面温度分布更均匀，解决了PV/T集热器光伏板表面温度分布不均换热效率不高的问题。



1. 一种PV/T太阳能集热器,包括光伏板(2),其特征在于,光伏板(2)底部连接有导热层(3),导热层(3)底部设置有螺旋形流道(4),所述螺旋形流道(4)外壁设置有若干导热翅片(5);螺旋形流道(4)的进口与出口位于同侧且平行排布,螺旋形流道(4)由外向内弯折成多圈盘绕在导热层(3)底部;导热翅片(5)的片距在螺旋形流道(4)上由内向外等比例增大。

2. 根据权利要求1所述的一种PV/T太阳能集热器,其特征在于,导热层(3)底部依次布置有多根螺旋形流道(4)。

3. 根据权利要求1所述的一种PV/T太阳能集热器,其特征在于,还包括集热器外壳(7),光伏板(2)、导热层(3)、螺旋形流道(4)和导热翅片(5)设置在集热器外壳(7)内。

4. 根据权利要求3所述的一种PV/T太阳能集热器,其特征在于,集热器外壳(7)顶部设置有透光罩(1),透光罩(1)设置在光伏板(2)上方;透光罩(1)与下部的光伏板(2)之间设有空气层。

5. 根据权利要求4所述的一种PV/T太阳能集热器,其特征在于,空气层的厚度为30-50 mm。

6. 根据权利要求3所述的一种PV/T太阳能集热器,其特征在于,螺旋形流道(4)与集热器外壳(7)内侧底部之间设置有保温隔热的填充材料(6)。

7. 根据权利要求3所述的一种PV/T太阳能集热器,其特征在于,螺旋形流道(4)的进口与出口垂直于集热器外壳(7)一侧的短边。

一种PV/T太阳能集热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏模块热组件技术领域,具体为一种PV/T太阳能集热器。

背景技术

[0002] 太阳能光伏发电技术中,仅有不到18%的入射太阳能可以被转化为电能。绝大多数的太阳能会被光伏板吸收,转化成热能。这导致光伏板温度急剧升高,而发电效率降低。

[0003] 现有专利CN 109539578 A公开了一种太阳能集热器,其管道是由间隔设置的扁平管,及两端分别连接相邻扁平管的扁平连接管组成。管道中沿工质管道上下表面的中部为端设有中间隔板,将流道分隔为两个内部工质流体流向相反的贯通流道。由于集热器内部管道直径普遍较小,而该专利流道内部的结构过于复杂,在实际加工中处理难度会较大,很难实现其功能。

[0004] 现有专利CN 107152793 A公开了太阳能集热器,在集热管反射托架之间安装增温层来实现高效的集热过程。该专利的发明重点在于集热,容易使内部的发电组件高温,无法达到提高光伏板发电效率的目的。

[0005] 但是,先前涉及的PV/T集热器中,工质管道普遍为蛇形,由于进出口位于集热器两侧,会造成光伏板表面温度不均,发电效率不佳。此外,管道的换热面积有限,只能通过增加管长或增加管内结构的方式来增大换热面积,一方面收效不显著,另一方面无形中增加了生产成本,减少了耐用性。

[0006] 如今,对于PV/T技术的研究与应用仍存在以下不足:对于 PV/T 水冷集热器而言,当太阳辐射较强时,光伏电池温度仍然较高,传统的PV/T集热器中,水流道采用蛇形,会有光伏板表面温度分布不均的问题,同时,PV/T 集热器的换热效率不高。

实用新型内容

[0007] 本实用新型克服了现有技术的不足,提出一种PV/T太阳能集热器,解决PV/T 集热器光伏板表面温度分布不均换热效率不高的问题。

[0008] 为了达到上述目的,本实用新型是通过如下技术方案实现的。

[0009] 一种PV/T太阳能集热器,包括光伏板,光伏板底部连接有导热层,导热层底部设置有螺旋形流道,所述螺旋形流道外壁设置有若干导热翅片;螺旋形流道的进口与出口位于同侧且平行排布,螺旋形流道由外向内弯折成多圈盘绕在导热层底部;导热翅片的片距在螺旋形流道上由内向外等比例增大。

[0010] 进一步的,导热层底部依次布置有多根螺旋形流道。

[0011] 进一步的,还包括集热器外壳,光伏板、导热层、螺旋形流道和导热翅片设置在集热器外壳内。

[0012] 进一步的,集热器外壳顶部设置有透光罩,透光罩设置在光伏板上方;透光罩与下部的光伏板之间设有空气层。

[0013] 更进一步的,空气层的厚度为30-50 mm。

[0014] 进一步的,螺旋形流道与集热器外壳内侧底部之间设置有保温隔热的填充材料。

[0015] 进一步的,螺旋形流道的进口与出口垂直于集热器外壳一侧的短边。

[0016] 本实用新型相对于现有技术所产生的有益效果为:

[0017] 1、本实用新型通过设置螺旋形流道,与传统的蛇形流道相比,螺旋形流道的进口与出口为平行排布,在集热器内的小区域里可以让电池组表面温度分布更均匀,从而有利于提升光伏板的发电效率。

[0018] 2、铜管中采用片距不等的传热翅片,随着铜管圈数的增加,翅片的片距由内向外逐渐增加。这样设置片距一方面增大了内圈的有效换热面积,另一方面减小了外圈翅片间布置过密而造成的相互影响,提高了翅片的换热效率。

附图说明

[0019] 图1是本实用新型所述的PV/T太阳能集热器的剖视图;

[0020] 图2是本实用新型所述的螺旋形流道的结构示意图。

[0021] 图3是现有的蛇形流道的结构示意图;

[0022] 图中:

[0023] 1-透光罩;2-光伏板;3-导热层;4-螺旋形流道;5-导热翅片;6-填充材料;7-集热器外壳。

具体实施方式

[0024] 为了使本实用新型所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,结合实施例和附图,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。下面结合实施例及附图详细说明本实用新型的技术方案,但保护范围不被此限制。

[0025] 如图1和图2所示,本实施例提出一种PV/T太阳能集热器,包括集热器外壳7,集热器外壳7内安装有透光罩1,光伏板2,导热层3,螺旋形流道4,导热翅片5,填充材料6。

[0026] 透光罩1设置在边框7的最上部,采用单层 3.2 mm厚的光伏压花钢化玻璃,透光率为93%。透光罩1下面50 mm处为光伏板2,光伏板2下部是导热层3,两者之间通过热层压技术粘合,导热层3主要起吸收光伏板2热量的作用,并将热量传递至螺旋形流道4及导热翅片5,导热翅片5起吸热的作用。导热层3下部布置有螺旋形流道4,螺旋形流道4为铜管道,铜管外壁面焊接有厚度5 mm的导热翅片5,导热翅片5为铜翅片,螺旋形流道4与导热层3,以及导热翅片5与导热层3之间通过激光焊接的方式进行连接。螺旋形流道4下部是厚度30mm的橡塑材质的填充材料6,在夏季主要起隔热作用,在冬季起保温作用。

[0027] 透光罩1与下部的光伏板2之间有50 mm的空隙,中间为空气。利用空气层低导热率减小光伏板2温度对太阳电池温度的影响,根据所述影响大小,优选空气层的厚度在30-50 mm之间。光伏板2可采用单晶硅或者多晶硅材质。

[0028] 进一步的,光伏板下部为导热层3,导热层3要求吸收率大于95%,发射率小于0.1。表面可涂抹黑铬涂层、黑钴涂层、黑镍涂层等来提高吸收率。光伏板2与导热层3之间通过热层压技术粘合。

[0029] 导热层3的下部为螺旋形铜管组成的螺旋形流道4。流道中的工质为水或者空气。

导热层3与螺旋形流道4之间通过激光焊接的方式进行连接。铜管内径80 mm,管道的外表面焊接有长度40 mm,宽度20 mm,厚度0.5mm的铜制导热翅片5。螺旋形流道4内外共三圈,最外圈的长度为外壳长度的0.8倍,管间距为100 mm,可根据外壳的大小调整铜管的尺寸,圈数和管间距。安装时流道的进出口应设置在边框7上部,当工质为水时,便于排出铜管内空气。

[0030] 进一步的,螺旋形流道4上的导热翅片5因位置不同而片距不同。位于最外层的螺旋形流道4间温差较大,可以保证传热效率,因此可以增大片距。最内层螺旋形流道4因管间温差很小,需要加强换热,因而导热翅片5的片距较小,紧密排布。最内层片距为1.4到2.0 mm,中间圈的片距为2.8到4.0 mm,最外圈的片距为5.6到8.0 mm。也就是说,依据螺旋形流道4圈数的不同,不同圈的片距由内向外采用等比例增大。随着铜管圈数的增加,翅片的片距由内向外逐渐增加。这样设置片距一方面增大了换热面积,另一方面减小了外圈翅片间布置过密而造成的相互影响,提高了翅片的换热效率。流道的进口与出口垂直于集热器外壳7的短边。安装时,进口与出口应全部位于集热器上部,便于当工质为水时排出管内空气。

[0031] 与图3相比,本实用新型所述的螺旋形流道4由6根内径为80 mm的铜管组成。随着集热器规格的增大,也可使用内径100 mm的铜管。最外圈的长度与宽度为集热器外壳7长度的0.8倍,即1600 mm。螺旋形流道4的间距为100 mm。随着集热器尺寸的变化,螺旋形流道4的间距可增加至150 mm。螺旋形流道4采用进口与出口平行排布,螺旋形流道4的外表面焊接有长度40 mm,宽度20 mm,厚度0.5mm的铜制翅片。与传统集热器相比,翅片增加了铜管的换热面积,进而提高了换热量。

[0032] 具体的工作流程为:太阳光穿过透光罩1,经光伏板2将光能转化为电能和热能,使得光伏板2的表面温度升高。经导热层3吸收传热至螺旋形流道4和导热翅片5,螺旋形流道4内工质的温度升高,经外部动力装置推动排出集热器。集热器底部的填充材料6,主要起保温作用。

[0033] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所做的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施方式仅限于此,对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型的前提下,还可以做出若干简单的推演或替换,都应当视为属于本实用新型由所提交的权利要求书确定专利保护范围。

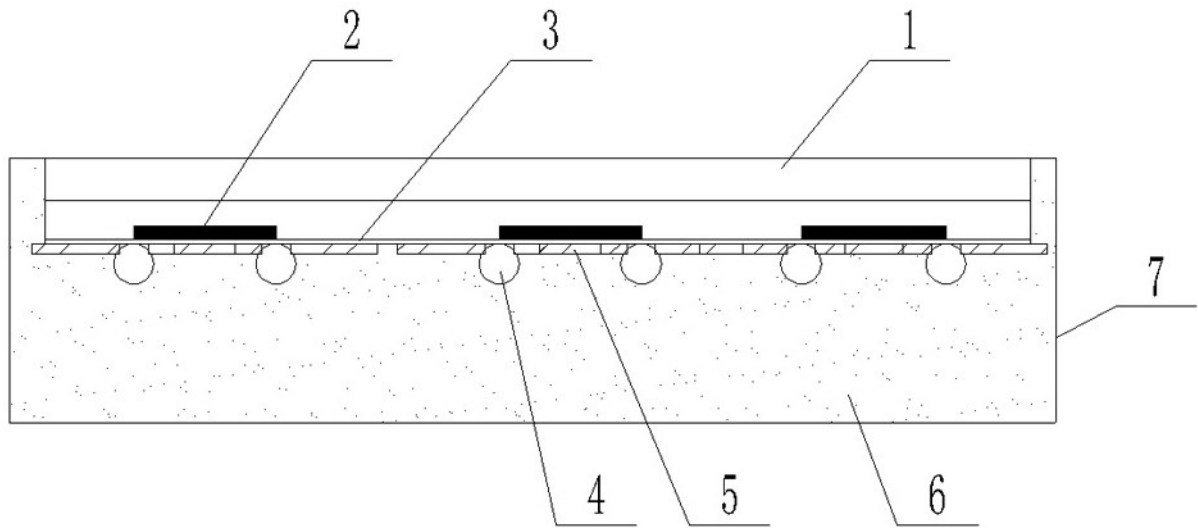


图1

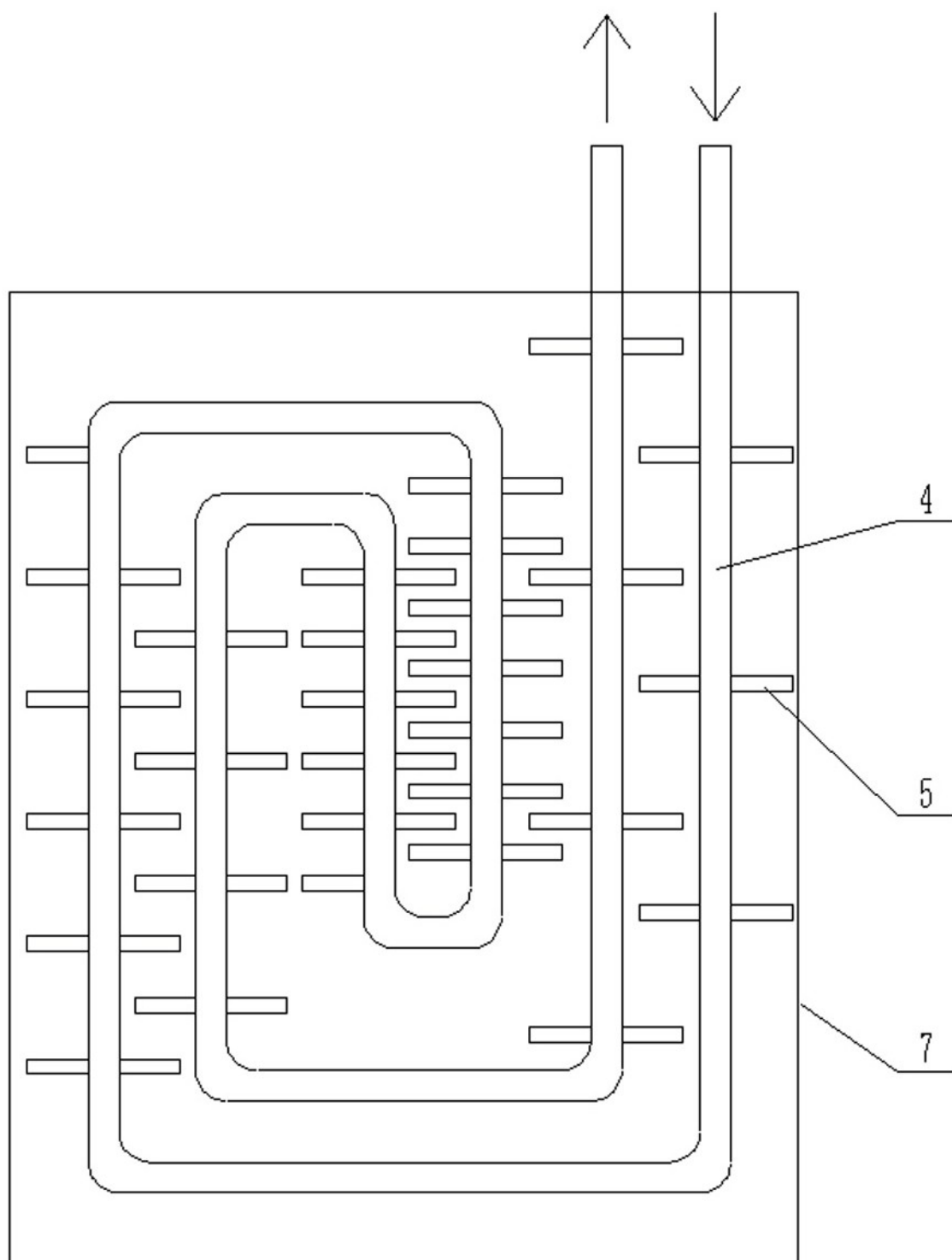


图2

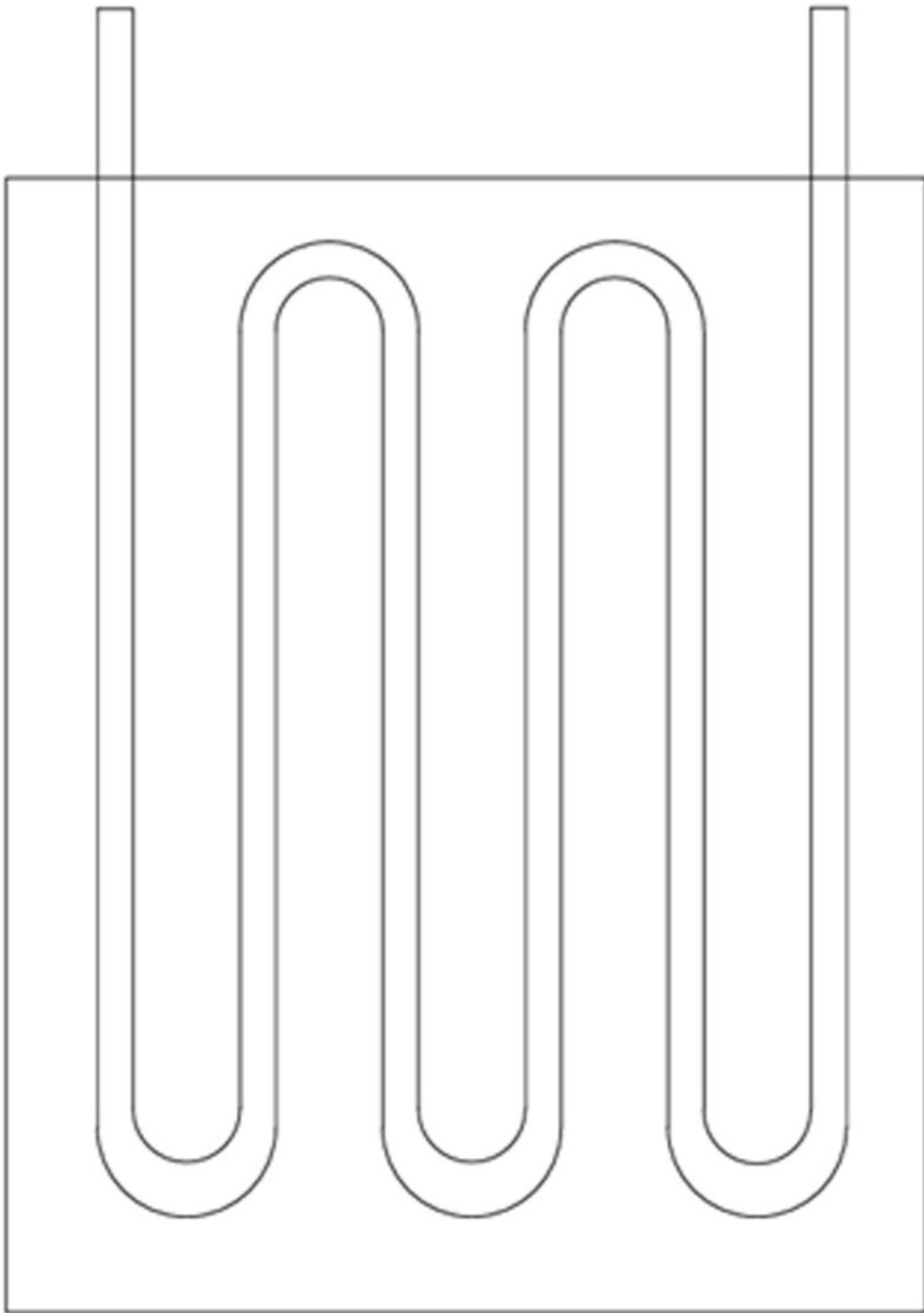


图3