



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207074982 U

(45)授权公告日 2018.03.06

(21)申请号 201720469197.2

(22)申请日 2017.05.02

(73)专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72)发明人 仇兴雷 辛凯 方鸿儒 赵利霞
姚佳桂 李秀秀

(51)Int.Cl.

H02S 40/42(2014.01)

H01L 31/052(2014.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

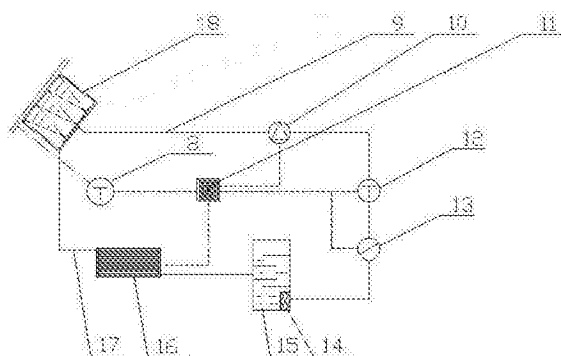
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置,包括冷却液进口导管、微型离心泵、中央处理器、冷却液收集箱、冷却液回收管、温度传感器B、工作箱;冷却液进口导管将冷却液收集箱、微型离心泵、工作箱依次连接起来,工作箱与冷却液收集箱通过冷却液回收管连接,中央处理器与控制微型离心泵和温度传感器B连接,工作箱包括光伏电池板、导热绝缘硅胶片、热管、凹凸面、雾化喷嘴、通流凹槽、喷雾腔体,雾化喷嘴将冷却液收集箱中的冷却液雾化后直接喷射到电池板背面,实现对光伏电池板的高效降温。



1. 一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置, 其特征在于, 包括冷却液进口导管 (9)、微型离心泵 (10)、中央处理器 (11)、冷却液收集箱 (15)、冷却液回收管 (17)、温度传感器B (8)、工作箱 (18);

所述冷却液进口导管 (9), 将冷却液收集箱 (15)、微型离心泵 (10)、工作箱 (18) 依次连接起来; 所述工作箱 (18) 与冷却液收集箱 (15) 通过冷却液回收管 (17) 连接; 所述中央处理器 (11) 与微型离心泵 (10) 和温度传感器B (8) 连接;

所述工作箱 (18), 包括光伏电池板 (1)、导热绝缘硅胶片 (2)、热管 (3)、凹凸面 (4)、雾化喷嘴 (5)、通流凹槽 (6)、喷雾腔体 (7), 其中喷雾腔体 (7) 为一个U型腔体, 开口面上安装有导热绝缘硅胶片 (2), 导热绝缘硅胶片 (2) 上方安装有光伏电池板 (1); 所述喷雾腔体 (7) 的右壁面安装有热管 (3), 热管 (3) 的冷端穿出喷雾腔体 (7) 右壁面直接与空气接触, 热管 (3) 的热端紧贴喷雾腔体 (7) 右壁面的内表面安装; 所述喷雾腔体 (7) 右壁面的内表面上安装有凹凸面 (4), 凹凸面 (4) 覆盖在热管 (3) 热端的外表面上; 所述喷雾腔体 (7) 下表面安装有雾化喷嘴 (5); 喷雾腔体 (7) 左壁面下端开有通流凹槽 (6), 流凹槽 (6) 与冷却液回收管 (17) 相连。

2. 根据权利要求1所述的一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置, 其特征在于, 所述冷却液收集箱 (15) 中安装有滤网 (14)。

3. 根据权利要求1所述的一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置, 其特征在于, 所述冷却液收集箱 (15) 与微型离心泵 (10) 之间依次安装有温度传感器A (12) 和流量计 (13); 温度传感器A (12) 用于检测冷却液进口导管 (9) 中冷却液的温度。

4. 根据权利要求3所述的一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置, 其特征在于, 所述工作箱 (18) 与冷却液收集箱 (15) 之间安装有散热器 (16)。

5. 根据权利要求1所述的一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置, 其特征在于, 所述凹凸面 (4) 为锯齿形。

6. 根据权利要求4所述的一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置, 其特征在于, 所述温度传感器A (12)、流量计 (13)、散热器 (16) 均与中央处理器 (11) 连接。

一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能光伏电池领域,特别是涉及一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置。

背景技术

[0002] 聚光光伏CPV是指将汇聚后的太阳光通过高转化效率的光伏电池,即太阳电池,直接转换为电能的技术。一般商用太阳电池的光电转换效率为6%~15%,聚光硅太阳电池的实验室最高效率为27.6%,在运行的过程中,未被利用的太阳辐射能除了一部分被反射外大部分被电池吸收转化为热能。如果这些吸收的热量不能及时排除,电池温度就会逐渐升高,发电效率降低-0.2%~-0.5%/K。此外,太阳电池长期在高温下工作还会因迅速老化而缩短使用寿命。因此,聚光光伏电池板的冷却与散热对提升光伏发电效率以及延长使用寿命具有重要意义。

[0003] 中国专利公布号:CN2029977486U,公布了一种太阳能光伏电池板循环水冷降温装置,其包括水泵、调节阀、过滤器、光伏电池板吸热器、散热器、储水箱、水管、进水阀、排水阀、排气阀等器件,从水管出水口引出的水管依次经过水泵、调节阀、过滤器、光伏电池板吸热器、散热器实现对电池板的降温,此装置为闭式水冷循环系统,相对于传统风冷可有效地实现对电池板的降温。但是在此装置中电池板吸热器与蛇形管接触面积小,导致换热量较少,为了实现降温效果将会增加水泵耗电量,同时结构也较为复杂。

[0004] 中国专利公布号:CN102664209A,公布了一种太阳能光伏电池冷却装置,其在电池板背面布置蛇形管,通过水在蛇形管内的快速流动实现对电池板的降温,同时在蛇形管与电池板间布置肋板以增大热量交换,此装置较好地实现了对光伏电池板的降温,延长了电池使用寿命,但是大量的蛇形管及肋板增加了安装成本、维护成本。

[0005] 本实用新型设计装置将纳米流体雾化后直接喷射到电池板背面可有效实现对电池板的高效降温,同时水泵耗电量较低。

实用新型内容

[0006] 针对现有技术中存在不足,本实用新型提供了一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置,通过将冷却液直接喷射在光伏电池板背面的导热绝缘硅胶片上实现对光伏电池板的高效降温。

[0007] 本实用新型是通过以下技术手段实现上述技术目的的。

[0008] 一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置,其特征在于,包括冷却液进口导管、微型离心泵、中央处理器、冷却液收集箱、冷却液回收管、温度传感器B、工作箱;

[0009] 所述冷却液进口导管,将冷却液收集箱、微型离心泵、工作箱依次连接起来;所述工作箱与冷却液收集箱通过冷却液回收管连接;所述中央处理器与控制微型离心泵和温度

传感器B连接;

[0010] 所述工作箱,包括光伏电池板、导热绝缘硅胶片、热管、凹凸面、雾化喷嘴、通流凹槽、喷雾腔体,其中喷雾腔体为一个U型腔体,开口面上安装有导热绝缘硅胶片,导热绝缘硅胶片上方安装有光伏电池板;所述喷雾腔体的右壁面安装有热管,热管的冷端穿出喷雾腔体右壁面直接与空气接触,热管的热端紧贴喷雾腔体右壁面的内表面安装;所述喷雾腔体右壁面的内表面上安装有凹凸面,凹凸面覆盖在热管热端的外表面上;所述喷雾腔体下表面安装有雾化喷嘴;喷雾腔体左壁面下端开有通流凹槽,通流凹槽与冷却液回收管相连。

[0011] 所述冷却液收集箱中安装有滤网。

[0012] 所述冷却液收集箱与微型离心泵之间依次安装有温度传感器A和流量计;温度传感器A用于检测冷却液进口导管中冷却液的温度。

[0013] 所述工作箱与冷却液收集箱之间安装有散热器。

[0014] 所述凹凸面为锯齿形。

[0015] 所述冷却液收集箱用于存储冷却液,冷却液为CuO-水纳米流体,是粒径为36nm的纳米颗粒CuO与纯水的混合溶液,其中CuO占混合溶液的体积分数小于5%。

[0016] 所述温度传感器A、流量计、散热器均与中央处理器连接。

[0017] 本实用新型的有益效果在于:

[0018] 1.CuO-水纳米流体中的纳米颗粒在流体内无规则运动,纳米颗粒无规则运动越剧烈,CuO-水纳米流体流动湍流强度越强,传热热阻越小。此外,在相同的纳米颗粒体积分数含量情况下,纳米颗粒CuO的导热系数大于纯水液体的导热系数,纳米颗粒与纯水液体之间的界面积较大,使CuO-水纳米流体的导热系数增大,从而实现增强CuO-水纳米流体与导热绝缘硅胶片间的换热,这种换热方式较传统换热方式,效率更高,效果更好。

[0019] 2.纳米流体以雾状的形式喷到导热绝缘硅胶片上,不仅增加了两者之间的接触面积,同时也保证了光伏电池板的冷却均匀。最终实现延长光伏电池寿命,提高光伏电池发电效率的目的。

[0020] 3.采用锯齿形凹凸面不仅增大了喷雾腔体内上行热气体与热管的换热面积,提高了传热效率,且锯齿形凹凸面使喷雾腔体内的水蒸气不易凝结在凹凸面上形成稳定液膜。

[0021] 4.热管的冷端穿出喷雾腔体右壁面直接与空气接触,使其可以与外部空气直接进行对流换热,使热管中蒸发的工质冷凝回到热管吸热端进行再次吸热,提高冷凝效率。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型所述的纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置图。

[0023] 图2为本实用新型所述的纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置工作箱的放大图。

[0024] 图中:1-光伏电池板;2-导热绝缘硅胶片;3-热管;4-凹凸面;5-雾化喷嘴;6-通流凹槽;7-喷雾腔体;8-温度传感器B;9-冷却液进口导管;10-微型离心泵;11-中央处理器;12-温度传感器A;13-流量计;14-滤网;15-冷却液收集箱;16-散热器;17-冷却液回收管;18-工作箱。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图以及具体实施例对本实用新型作进一步的说明,但本实用新型的保护范围并不限于此。

[0026] 如图1所示,一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置,其特征在于,包括冷却液进口导管9、微型离心泵10、中央处理器11、冷却液收集箱15、冷却液回收管17、温度传感器B8、工作箱18。

[0027] 所述冷却液进口导管9,将冷却液收集箱15、微型离心泵10、工作箱18依次连接起来,冷却液收集箱15中安装有滤网14,冷却液收集箱15用于存储冷却液,冷却液为CuO-水纳米流体,是粒径为36nm的纳米颗粒CuO与纯水的混合溶液,其中CuO占混合溶液的体积分数小于5%;所述工作箱18与冷却液收集箱15通过冷却液回收管17连接;所述中央处理器11与控制微型离心泵10和温度传感器B8连接。

[0028] 如图2所示,所述工作箱18,包括光伏电池板1、导热绝缘硅胶片2、热管3、锯齿形凹凸面4、雾化喷嘴5、通流凹槽6、喷雾腔体7,其中喷雾腔体7为一个U型腔体,开口面上安装有导热绝缘硅胶片2,导热绝缘硅胶片2上方安装有光伏电池板1;所述喷雾腔体7的右壁面安装有热管3,热管3的冷端穿出喷雾腔体7右壁面直接与空气接触,热管3的热端紧贴喷雾腔体7右壁面的内表面安装;所述喷雾腔体7右壁面的内表面上安装有锯齿形凹凸面4,锯齿形凹凸面4覆盖在热管3热端的外表面上;所述喷雾腔体7下表面安装有雾化喷嘴5;喷雾腔体7左壁面下端开有通流凹槽6,通流凹槽6与冷却液回收管17相连。

[0029] 所述冷却液收集箱15与微型离心泵10之间依次安装有温度传感器A12和流量计13;温度传感器A12用于检测冷却液进口导管9中冷却液的温度。

[0030] 所述工作箱18与冷却液收集箱15之间安装有散热器16。

[0031] 所述温度传感器A12、流量计13、散热器16均与中央处理器11连接。

[0032] 一种基于纳米流体强化传热技术的聚光光伏电池板喷雾冷却装置,具体工作方式如下:

[0033] 温度传感器B8检测光伏电池板1的温度,将其温度信号传送给中央处理器11,中央处理器11根据光伏电池板1的温度信号控制微型离心泵10工作,微型离心泵10抽取冷却液收集箱15中的冷却液,冷却液经过冷却液进口导管9传送给雾化喷嘴5,雾化喷嘴5对冷却液进行雾化,喷射到导热绝缘硅胶片2上,对光伏电池板1进行冷却,冷却后的冷却液通过喷雾腔体7上的通流凹槽6,经冷却液回收管17流回冷却液收集箱15,冷却液回收管17上安装有散热器16对流回冷却液收集箱15的冷却液进行冷却;温度传感器A12检测冷却液进口导管9中冷却液的温度,并将冷却液温度传送给中央处理器11,当温度过高时,中央处理器11向散热器16发出开启指令;流量计13检测冷却液进口导管9中冷却液流量,并将流量数值传送给中央处理器11,当流量过大时,中央处理器11向微型离心泵10发出减缓转速指令。

[0034] 所述实施例为本实用新型的优选的实施方式,但本实用新型并不限于上述实施方式,在不背离本实用新型的实质内容的前提下,本领域技术人员能够做出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本实用新型的保护范围。

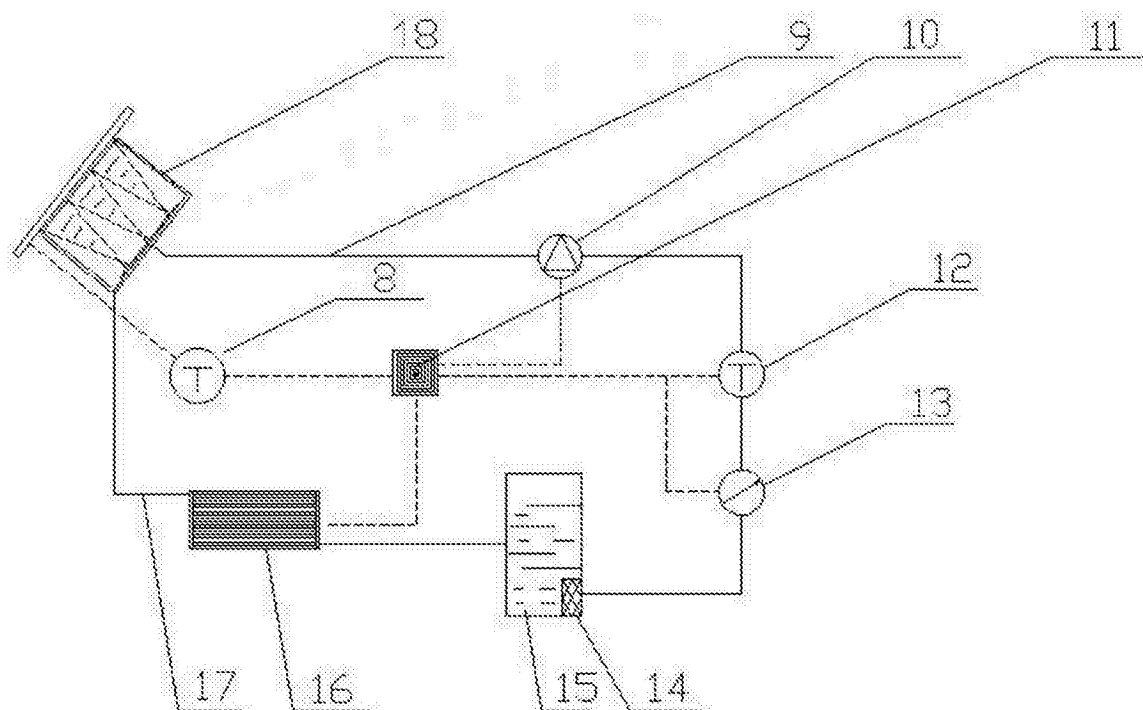


图1

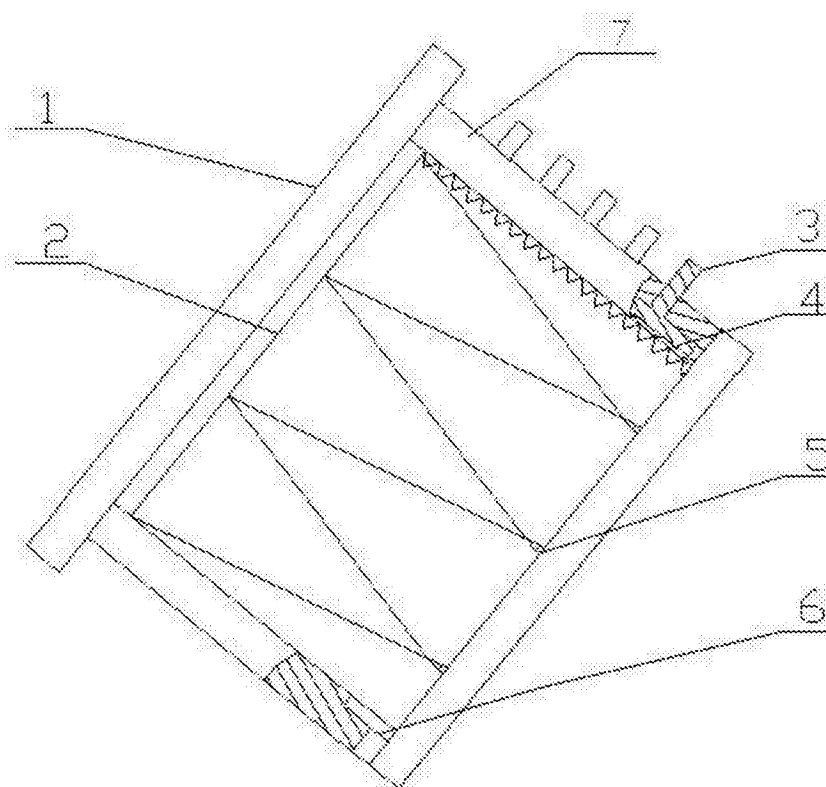


图2