(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 105978482 A
(43)申请公布日 2016.09.28

(21)申请号 201610538750.3

(22)申请日 2016.07.08

(71)申请人 河海大学常州校区
地址 213022 江苏省常州市晋陵北路200号河海大学常州校区

(72)发明人 李华锋 白建波 罗朋 张超 王喜炜 程安琪 韩红红 彭俊 陈纪元 陈建豪

(74)专利代理机构 常州市科谊专利代理事务所 32225
代理人 孙彬

(51)Int.Cl.
*H02S 40/44*(2014.01)
*H02S 40/42*(2014.01)
*F24J 2/54*(2006.01)

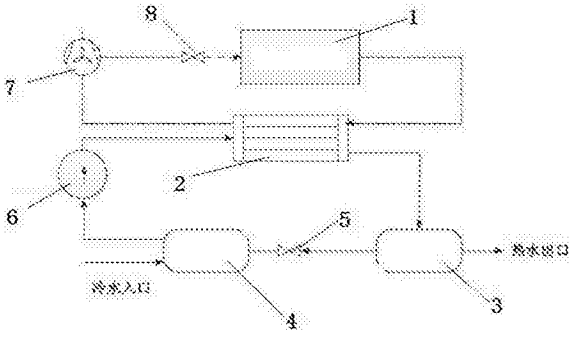
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统，包括空冷型PV/T板、气液热交换器、热水箱、冷水箱、节流阀、液泵和引风机，所述空冷型PV/T板、气液热交换器、引风机和气阀按顺序依次连接，形成冷却回路，所述液泵、气液热交换器、热水箱、节流阀和冷水箱按顺序依次连接，形成水加热回路。本发明有效地降低了太阳能电池板的温度，使电池板温度维持在太阳能电池最佳工作温度附近，提高了太阳能电池板的光电转换效率。




CN 105978482 A

1.一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统，其特征在于，包括空冷型PV/T板、气液热交换器、热水箱、冷水箱、节流阀、液泵、引风机和气阀，所述空冷型PV/T板、气液热交换器、引风机和气阀按顺序依次连接，形成冷却回路，所述液泵、气液热交换器、热水箱、节流阀和冷水箱按顺序依次连接，形成水加热回路。

2.根据权利要求1所述的一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统，其特征在于，所述空冷型PV/T板包括支架部分和太阳能电池板组件两部分，所述支架部分包括支架、定位杆和若干定位孔，所述太阳能电池板组件分别与支架和定位杆的一端活动连接，所述定位孔分别设置在支架和定位杆的另一端，所述定位杆与支架通过定位孔连接，所述太阳能电池板组件所述太阳能电池板组件包括进风口、出风口、电池板、第一集热板、第二集热板、玻璃盖板、两个温度传感器、上风道、下风道和保温层，所述玻璃盖板设置在电池板上方，且将太阳能电池板组件的一端封闭，所述玻璃盖板和电池板的上表面之间设有上风道，所述电池板的下表面通过粘结剂与第一集热板的上表面连接，所述第一集热板的下表面与第二集热板的上表面之间设有下风道，所述第二集热板的下表面设置在保温层上，所述上风道与下风道连通，所述进风口设置在上风道，所述出风口设置在下风道，所述进风口通过导管与引风机连接，所述两个温度传感器设置在电池板的上表面。

3.根据权利要求1所述的一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统，其特征在于，所述热水箱上设有热水出口，所述冷水箱上设有冷水接入口。

4.根据权利要求2所述的一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统，其特征在于，所述定位孔在定位杆和支架上各有6个。

5.根据权利要求2所述的一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统，其特征在于，所述第一集热板和第二集热板上设有散热翅片。

# 一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统，属于太阳能光伏发电技术领域。

## 背景技术

[0002] 新能源是二十一世纪世界经济发展中最具决定力的五大技术领域之一。我国具有丰富的太阳能、风能、生物质能、地热能和海洋能等新能源和可再生能源资源，开发利用前景广阔。太阳能是一种清洁、高效和永不衰竭的新能源。在新实际中，各国政府都将太阳能资源利用作为国家可持续发展战略的重要内容。而光伏发电具有安全可靠、无噪声、无污染、制约少、故障率低、维护简便等优点，在我国西部广袤严寒、地形多样和居住分散的现实条件下，有着非常独特的作用。

[0003] 太阳能光伏技术的发展主要受太阳能电池光电转换效率的制约。入射在太阳能电池上的太阳辐射，仅有不足5%~20%的入射能转化为电能，而近60%~70%的入射能转化为热能，这部分热能将导致太阳能电池温度升高，可以比环境温度高35℃，伴随着温度的升高，太阳能电池的逆向饱和电流增加，开路电压下降；同时太阳能电池的温度每升高一度效率降低0.3%~0.6%。为了解决由温升导致太阳能电池效率降低的问题，目前科学界由两种方案：气冷式和水冷式太阳能PV/T装置。在气冷式装置中空气作为冷却工质，空气可以在通道里自然循环或者强制循环来冷却太阳能电池。自然冷却可以减小通道面积，而冷却效果差，但风机的使用，使得系统的有效电能输出降低。气冷式较水冷式装置，虽然冷却效率低但有着结构设计简单、成本低的优势。而且其气冷式的后期维护成本也很低，因此该装置较水冷式PV/T装置有着其独特的优势。

## 发明内容

[0004] 目的：为了解决上述问题，本发明提供了一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统，不仅回收了利用光伏电池板的高温热源，还能够效地降低了太阳能电池板的温度，提高太阳能的发电转换效率，从而提高光伏组件综合利用效率。

[0005] 技术方案：为了解决上述技术问题，本发明所采用的技术方案为：

一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统，包括空冷型PV/T板、气液热交换器、热水箱、冷水箱、节流阀、液泵、引风机和气阀，所述空冷型PV/T板、气液热交换器、引风机和气阀按顺序依次连接，形成冷却回路，所述液泵、气液热交换器、热水箱、节流阀和冷水箱按顺序依次连接，形成水加热回路。

[0006] 优选地，所述空冷型PV/T板包括支架部分和太阳能电池板组件两部分，所述支架部分包括支架、定位杆和若干定位孔，所述太阳能电池板组件分别与支架和定位杆的一端活动连接，所述定位孔分别设置在支架和定位杆的另一端，所述定位杆与支架通过定位孔连接，所述太阳能电池板组件所述太阳能电池板组件包括进风口、出风口、电池板、第一集热板、第二集热板、玻璃盖板、两个温度传感器、上风道、下风道和保温层，所述玻璃盖板设

置在电池板上方，且将太阳能电池板组件的一端封闭，所述玻璃盖板和电池板的上表面之间设有上风道，所述电池板的下表面通过粘结剂与第一集热板的上表面连接，所述第一集热板的下表面与第二集热板的上表面之间设有下风道，所述第二集热板的下表面设置在保温层上，所述上风道与下风道连通，所述进风口设置在上风道，所述出风口设置在下风道，所述进风口通过导管与引风机连接，所述两个温度传感器设置在电池板的上表面。

[0007] 优选地，所述热水箱上设有热水出口，所述冷水箱上设有冷水接入口。

[0008] 优选地，所述定位孔在定位杆和支架上各有6个。

[0009] 优选地，所述第一集热板和第二集热板上设有散热翅片。

[0010] 有益效果：本发明提供了一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统，采用双风道环路系统对电池板进行冷却，提高了冷却效率，降低了强制对流冷却的能量消耗，提高了电能的整体产出率、有效地降低了太阳能电池板的温度，使电池板温度维持在太阳能电池最佳工作温度附近，提高了太阳能电池板的光电转换效率，并将余热进行利用，可提供生活所需的低温热水。

## 附图说明

[0011] 图1为本发明整体系统流程结构图；

图2为发明空冷型PV/T板装置图；

图3为本发明空冷型PV/T板冷却原理图。

[0012] 图中：空冷型PV/T板1、支架1-1、定位杆1-2、定位孔1-3、进风口1-4、出风口1-5、电池板1-6、第一集热板1-7、第二集热板1-8、玻璃盖板1-9、温度传感器1-10、上风道1-11、下风道1-12、保温层1-13、气液热交换器2、热水箱3、冷水箱4、节流阀5、液泵6、引风机7、气阀8。

## 具体实施方式

[0013] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都应当属于本申请保护的范围。

[0014] 如图1-3所示，一种基于提高太阳能光伏热效率的新型气冷式PV/T系统，包括空冷型PV/T板1、气液热交换器2、热水箱3、冷水箱4、节流阀5、液泵6、引风机7和气阀8，所述空冷型PV/T板1、气液热交换器2、引风机7和气阀8按顺序依次连接，形成冷却回路，所述液泵6、气液热交换器2、热水箱3、节流阀5和冷水箱4按顺序依次连接，形成水加热回路。

[0015] 优选地，所述空冷型PV/T板1包括支架部分和太阳能电池板组件两部分，所述支架部分是根据现在的公寓楼顶设计的，便于在楼顶处进行安放，所述支架部分包括支架1-1、定位杆1-2和若干定位孔1-3，所述太阳能电池板组件分别与支架1-1和定位杆1-2的一端活动连接，所述定位孔1-3分别设置在支架1-1和定位杆1-2的另一端，所述定位杆1-2与支架1-1通过定位孔1-3连接，所述定位孔1-3和定位杆1-2主要根据光照角度的不同对太阳板的角度进行调节，使得太阳能电池能够处于接收光照的最佳角度，方便不同地区的用户对太

阳能电池板装置的角度调节。所述太阳能电池板组件包括进风口1-4、出风口1-5、电池板1-6、第一集热板1-7、第二集热板1-8、玻璃盖板1-9、两个温度传感器1-10、上风道1-11、下风道1-12和保温层1-13，所述玻璃盖板1-9设置在电池板1-6上方，且将太阳能电池板组件的一端封闭，所述玻璃盖板1-9和电池板1-6的上表面之间设有上风道1-11，所述电池板1-6的下表面通过粘结剂与第一集热板1-7的上表面连接，所述第一集热板1-7的下表面与第二集热板1-8的上表面之间设有下风道1-12，所述第二集热板1-8的下表面设置在保温层1-13上，所述上风道1-11与下风道1-12连通，所述进风口1-4设置在上风道1-11，所述出风口1-5设置在下风道1-12，所述进风口1-4通过导管与引风机7连接，所述两个温度传感器1-10设置在电池板1-6的上表面。

[0016] 优选地，所述热水箱3上设有热水出口，所述冷水箱4上设有冷水接入口。

[0017] 优选地，所述定位孔在定位杆和支架上各有6个，则该装置有36个角度可供选择。

[0018] 优选地，所述第一集热板1-7和第二集热板1-8上设有散热翅片，集热板上的散热翅片可以增大集热板的散热面积，从而可以提高装置的散热效率。

[0019] 本发明的电池板冷却原理如下：

如图3所示，所述空冷型PV/T板1采用双风道环路系统来对电池板进行降温，所述电池板1-6下表面连接的第一集热板1-7能够将电池板1-6上的热量很好的传导到冷却空气中，第二集热板1-8与保温层1-13相连将外部热量隔绝，设置在电池板1-6上表面的两个温度传感器1-10可以检测电池板1-6温度，当电池板1-6温度超过太阳能电池板最佳工作稳定附近时，控制引风机7开始工作，给装置降温，当温度降低到太阳能电池板最佳工作稳定附近时，引风机7停止工作，这样可以提高降温效率，降低引风机的能耗，从而提高系统整体发电效率。引风机7工作时使得气道中的空气产生强制对流，使得多余的热量通过空气由出气口排到外部环境，也可以将热空气作为室内、蔬菜大棚等的热源来提高系统太阳能利用综合效率，本发明将太阳电池板的热量通过空气传入水中，可以为日常生活提供低温热水。

[0020] 本发明中根据温度传感器控制引风机工作的技术为本领域技术人员所掌握的常规技术手段，因而未在说明书中详述。

[0021] 本发明的工作原理如下：

本发明的系统包括冷却回路和水加热回路，冷却回路将电池板上多余的热量通过空气传入热交换器，并通过水加热回路对冷水进行加热，并将热水存储在热水箱中，以供日常生活用水。

[0022] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围 。

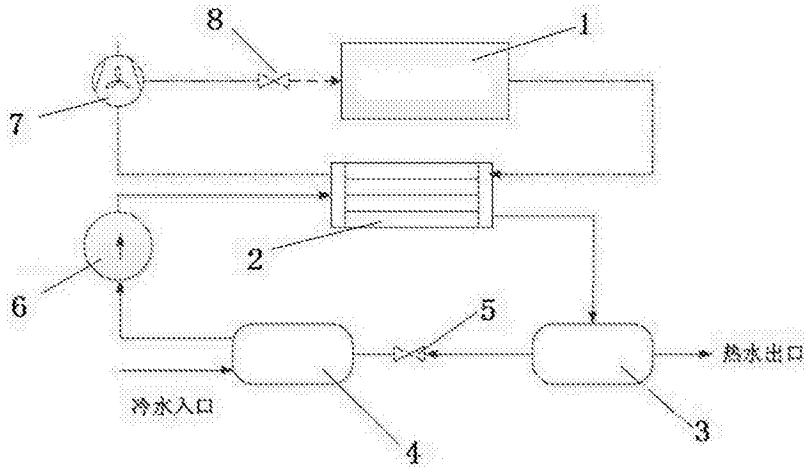

8
1
7
2
6
5
热水出口
冷水入口
4
3

图1

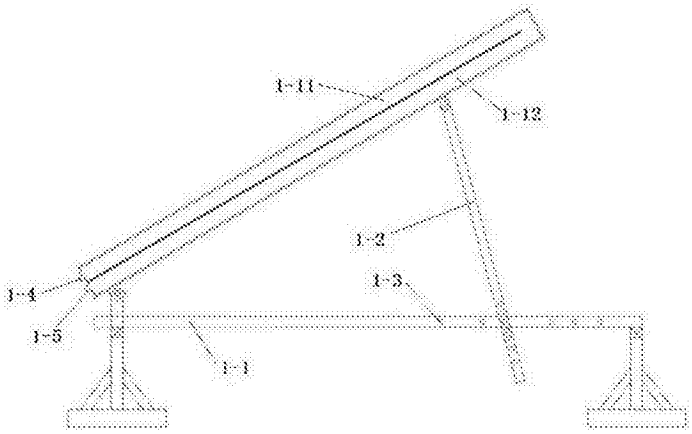

1-11
1-12
1-2
1-3
1-4
1-5
1-1

图2

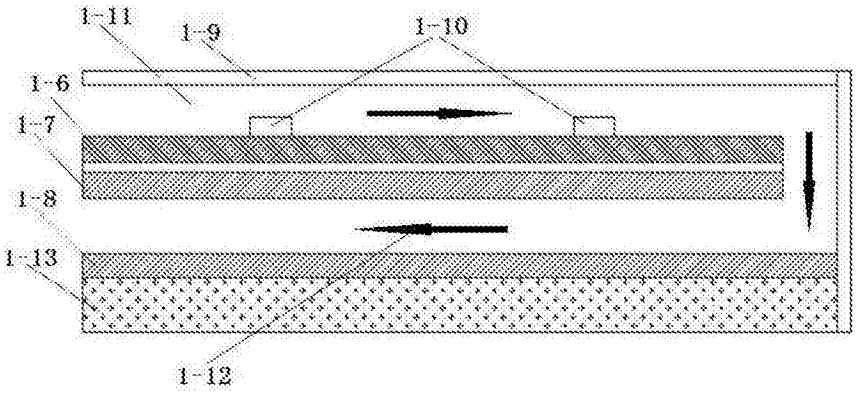

1-11
1-9
1-10
1-6
1-7
1-8
1-13
1-12

图3