



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107911079 A

(43)申请公布日 2018.04.13

(21)申请号 201710968143.5

(22)申请日 2017.10.18

(71)申请人 陈力韬

地址 213000 江苏省常州市新北区水木年华花园7幢丁单元102室

(72)发明人 陈力韬

(74)专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司  
32252

代理人 戴朝荣

(51) Int. Cl.

H02S 40/44(2014.01)

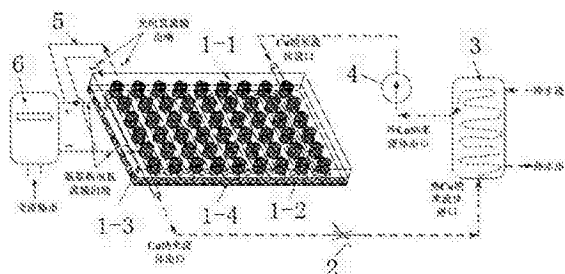
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54)发明名称

一种新型太阳能光伏热装置

## (57)摘要

本发明公开了一种新型太阳能光伏热装置，纳米流体从蛇形冷却管的纳米流体出口流出，通过管道按顺序流经流量控制阀、热交换器和液泵，在从纳米流体进口流入蛇形冷却管，形成循环回路，所述太阳能电池板的光电输出直流端和温差电池的温差电流直流输出端分别通过导线连接逆变器。本发明充分结合了温差电池热电技术、相变储能技术与Cu纳米流体的高效导热特性技术，三者相辅相成技术上相互融合相互促进形成新型的太阳能光伏热装置。



1. 一种新型太阳能光伏热装置,其特征在于,包括太阳能光伏热装置、流量控制阀、热交换器、液泵、导线、逆变器和纳米流体,其中,所述太阳能光伏热装置包括太阳能电池板、若干温差电池和冷却传热层,所述若干温差电池以阵列的形式均匀排列在太阳能电池板和冷却传热层之间,且温差电池的高温面与太阳能电池板接触,低温面与冷却传热层接触,所述冷却传热层包括蛇形冷却管和相变材料,所述相变材料填充在蛇形冷却管外部,所述蛇形冷却管一端为纳米流体进口,另一端为纳米流体出口,所述纳米流体从蛇形冷却管的纳米流体出口流出,通过管道按顺序流经流量控制阀、热交换器和液泵,再从纳米流体进口流入蛇形冷却管,形成循环回路,所述太阳能电池板的光电输出直流端和温差电池的温差电流直流输出端分别通过导线连接逆变器。

2. 根据权利要求1所述的一种新型太阳能光伏热装置,其特征在于,所述热交换器上设有冷水进口和热水出口,且与通有纳米流体的管道形成热交换。

3. 根据权利要求2所述的一种新型太阳能光伏热装置,其特征在于,所述纳米流体为Cu纳米流体。

4. 根据权利要求3所述的一种新型太阳能光伏热装置,其特征在于,所述相变材料为石蜡相变材料。

5. 根据权利要求4所述的一种新型太阳能光伏热装置,其特征在于,所述蛇形冷却管为蛇形冷却铜管。

6. 根据权利要求5所述的一种新型太阳能光伏热装置,其特征在于,所述温差电池为PN型半导体材料。

7. 根据权利要求6所述的一种新型太阳能光伏热装置,其特征在于,所述若干温差电池之间为并联连接或串联连接。

## 一种新型太阳能光伏热装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种新型太阳能光伏热装置,属于太阳能光伏热技术领域。

### 背景技术

[0002] 进入21世纪,社会的快速发展,也带来了资源的快速利用,面对化石燃料能源枯竭,和环境日益恶化,对于太阳能的有效利用及光伏热技术的开发具有重要的作用,对于缓解全球能源问题,促进可再生能源的发展以及对环境的改善以实现可持续发展,都具有极其重大的意义。

[0003] 太阳能的发展与利用,属于高新技术领域,对于太阳能新能源的开发利用,目前主要为单一的光伏组件以实现光电转换,将太阳能转换为电能,转换效率一般在17%-25%;对于光热的利用也主要为单一的光热转换,直接将太阳能转换为热能以为生活用供热,对于一般的太阳能热水器的光热转换效率在45%-50%。在单一的太阳能转换上,光电转换效率比较低,大部分太阳能转换成了热能使太阳能Si-PV组件的温度升高。PV组件温度每升高1℃,光电转换效率降低0.4%-0.5%,温度过高严重影响PV组件的光电转换。单一热源的光热转换效率虽然达到45%-50%,但热源能源品位较低难以利用,太阳能光热一般作为热水方式供生活所需。

[0004] 温差电池技术,一般应用于深海海域,利用海面与深海处的温度差进行发电,利用P型半导体与N型半导体组成,在两端具有温差的条件下可以产生电动势,从而达到热电的技术。

[0005] Cu纳米流体为将Cu纳米颗粒在超声波振荡的条件下利用分散剂分散于去离子水中所形成的胶体状Cu纳米流体溶液,由于Cu具有高效导热特性,分散于去离子水中形成的纳米流体同样具有高效导热的特点以及流动性,利用Cu纳米流体可以有效的吸收石蜡相变材料中的热量,促进吸收热量后的液体石蜡快速固化,继续吸收热量,使石蜡相变技术与Cu纳米流体高效导热特性技术相结合。

[0006] 石蜡相变储能技术,热能的储存方式有显热式、潜热式和化学反应式。显热储能方式,蓄热密度小,蓄热过程中温度变化幅度也很大。化学反应蓄热,相对复杂,技术难度也较高,成本较高。潜热蓄热是利用相变材料在相变过程中吸收或释放热量来进行能量的储存或释放。具有储能密度大,储/放热过程是在恒温或近于恒温的条件下进行,具有广阔的应用前景。石蜡相变材料的熔点在47℃-64℃之间,单一的太阳能电池板在夏季可达到80℃以上,光电转换效率急剧降低,石蜡相变材料熔点较低,可以有效的利用相变大量吸收太阳能电池板的热量。

### 发明内容

[0007] 为了克服现有技术的缺陷,本发明提供一种新型太阳能光伏热装置,基于纳米流体技术、温差热电技术和相变技术耦合,不仅实现了对太阳能光电系统与光热系统的耦合,并且实现了温差电池热电技术、石蜡相变储能技术以及Cu纳米流体高效导热技术的相互融

合和相互作用,达到能够快速有效的对太阳能电池板进行降温,对光热能量利用温差热电技术二次发电,从而提高太阳能的光电转换效率以及利用相变材料吸收能力储能为Cu纳米流体提供稳定热源以加热生活用水,充分利用热源,提高太阳能的综合利用效率。

[0008] 一种新型太阳能光伏热装置,包括太阳能光伏热装置、流量控制阀、热交换器、液泵、导线、逆变器和纳米流体,其中,所述太阳能光伏热装置包括太阳能电池板、若干温差电池和冷却传热层,所述若干温差电池以阵列的形式均匀排列在太阳能电池板和冷却传热层之间,且温差电池的高温面与太阳能电池板接触,低温面与冷却传热层接触,所述冷却传热层包括蛇形冷却管和相变材料,所述相变材料填充在蛇形冷却管外部,所述蛇形冷却管一端为纳米流体进口,另一端为纳米流体出口,所述纳米流体从蛇形冷却管的纳米流体出口流出,通过管道按顺序流经流量控制阀、热交换器和液泵,再从纳米流体进口流入蛇形冷却管,形成循环回路,所述太阳能电池板的光电输出直流端和温差电池的温差电流直流输出端分别通过导线连接逆变器。

[0009] 优选地,所述热交换器上设有冷水进口和热水出口,且与通有纳米流体的管道形成热交换。

[0010] 优选地,所述纳米流体为Cu纳米流体。

[0011] 优选地,所述相变材料为石蜡。

[0012] 优选地,所述蛇形冷却管为蛇形冷却铜管。

[0013] 优选地,所述温差电池为PN型半导体材料。

[0014] 优选地,所述若干温差电池之间为并联连接或串联连接。

[0015] 有益效果:本发明公开了一种新型太阳能光伏热装置,充分结合了温差电池热电技术、相变储能技术与Cu纳米流体的高效导热特性技术,三者相辅相成技术上相互融合相互促进形成新型的太阳能光伏热装置。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的整体结构图;

图2为本发明的太阳能光伏热装置;

图3为本发明的太阳能光伏热装置的横截面图;

图4为本发明的冷却传热层;

图中:太阳能电池板1-1、温差电池1-2、蛇形冷却管1-3、相变材料1-4、流量控制阀2、热交换器3、液泵4、导线5、逆变器6。

## 具体实施方式

[0017] 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。

[0018] 如图1-4所示,一种新型太阳能光伏热装置,包括太阳能光伏热装置、流量控制阀2、热交换器3、液泵4、导线5、逆变器6和纳米流体,其中,所述太阳能光伏热装置(PV/T装置)

包括太阳能电池板1-1、若干温差电池1-2和冷却传热层,所述若干温差电池1-2以阵列的形式均匀排列在太阳能电池板1-1和冷却传热层之间,且温差电池1-2的高温面与太阳能电池板1-1接触,低温面与冷却传热层接触,所述冷却传热层包括蛇形冷却管1-3和相变材料1-4,所述相变材料1-4填充在蛇形冷却管1-3外部,所述蛇形冷却管1-3一端为纳米流体进口,另一端为纳米流体出口,所述纳米流体从蛇形冷却管的纳米流体出口流出,通过管道按顺序流经流量控制阀2、热交换器3和液泵4,再从纳米流体进口流入蛇形冷却管1-3,形成循环回路,所述太阳能电池板1-1的光电输出直流端和温差电池1-2的温差电流直流输出端分别通过导线5连接逆变器6。

[0019] 优选地,所述热交换器3上设有冷水进口和热水出口,与通有纳米流体的管道形成热交换。

[0020] 优选地,所述纳米流体为Cu纳米流体(铜纳米流体)。

[0021] 优选地,所述相变材料1-4为石蜡相变材料。

[0022] 优选地,所述蛇形冷却管1-3为蛇形冷却铜管。

[0023] 优选地,所述温差电池1-2为PN型半导体材料。

[0024] 优选地,所述若干温差电池之间为并联连接或串联连接。

[0025] 本发明的工作原理如下:

本发明利用天然的太阳能电池板1-1高温端,太阳能电池板1-1在夏季一般可达到80℃以上,温度较高,同时利用相变技术储能与Cu纳米流体循环结合成的冷端,将温差电池1-2置于中间进行发电,同时将上层太阳能电池板1-1热量的吸收、传递至石蜡相变材料1-4处被吸收,达到对太阳能电池板的冷却作用,避免温度过高导致光电转换效率降低。三种技术相互融合,相互促进而结合成了一种新型太阳能光伏热装置。

[0026] 如图2-4所示,本发明中太阳能电池板1-1置于最上端充分吸收太阳能辐射能,在辐照充足的环境下,太阳能因转换效率较低,大部分能量转换成热源,导致太阳能电池板1-1温度快速上升,当温度较高时,不利于光电转换,将温差电池置于太阳能电池板与冷却传热层中间,利用温差电池的热电技术产电,冷却传热层(包括石蜡相变材料和蛇形冷却铜管)置于最底端,蛇形冷却铜管深埋于石蜡相变材料中间,石蜡相变材料通过温差电池吸收太阳能电池板的热能进行储存,蛇形冷却铜管设置了Cu纳米流体的进出口,利用Cu纳米流体的高效导热特性有效吸收石蜡相变材料中储存的热能,快速降低石蜡温度,有利于温差电池的热电转化。

[0027] 如图1所示,Cu纳米流体通过管道按顺序流经太阳能光伏热装置、流量控制阀、热交换器和液泵形成循环回路,将石蜡相变材料中的热源运输至热交换器,从而加热生活用水,充分利用热源,同时快速有效的冷却石蜡相变材料,有利于提高温差发电效率。在Cu纳米流体的循环吸热与放热过程中,利用流量阀可以有效调节纳米流体流速,从而控制纳米流体进口与出口的温度,更有效的调节温差电池的温差效应与较好的控制对水的加热状态。逆变器、太阳能电池板、温差电池通过导线组成了光电转换利用电路,将太阳能电池板的直流电能与温差电池的直流电能结合在逆变器中转换成220V的交流电,供生活所需。

[0028] 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。对这些实施例的两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。

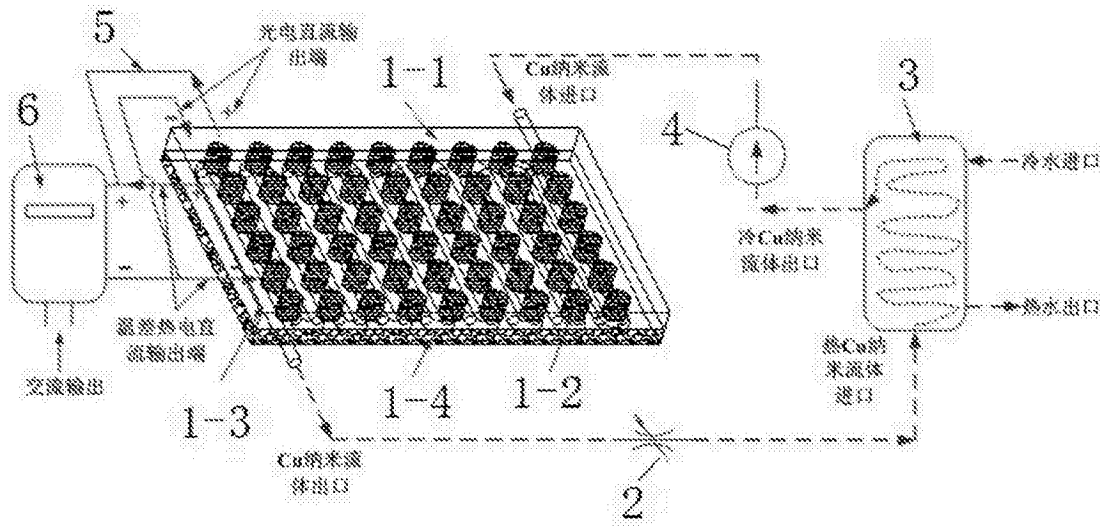


图1

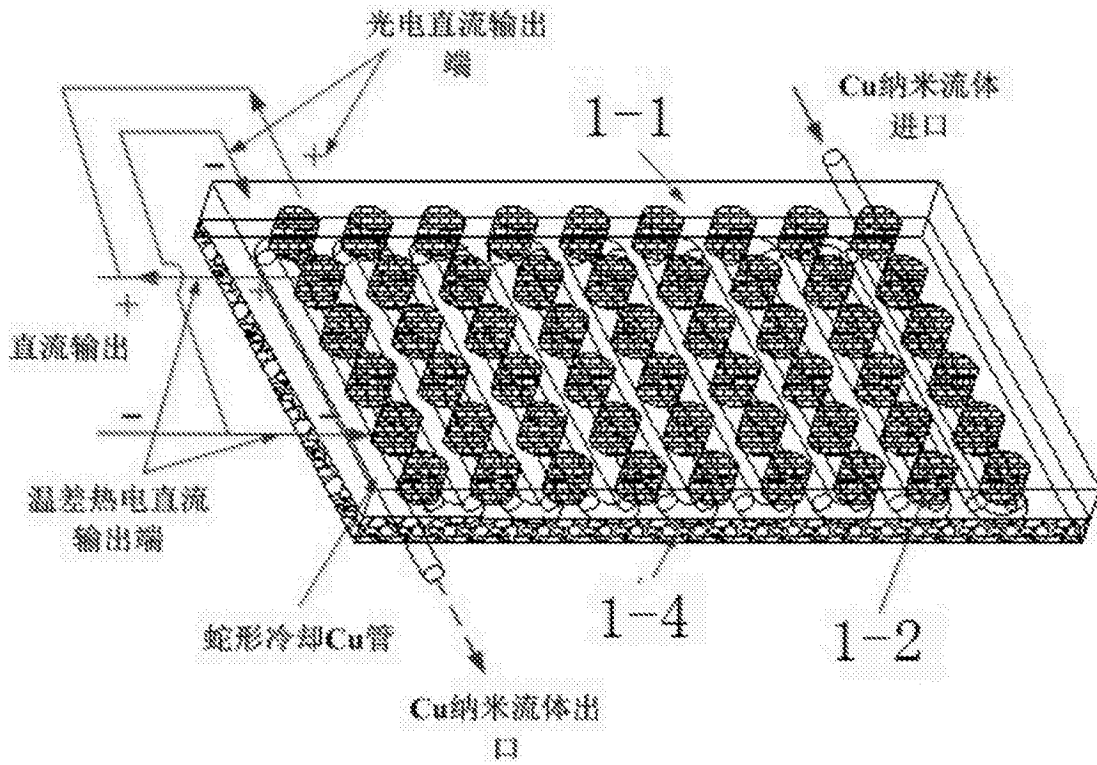


图2

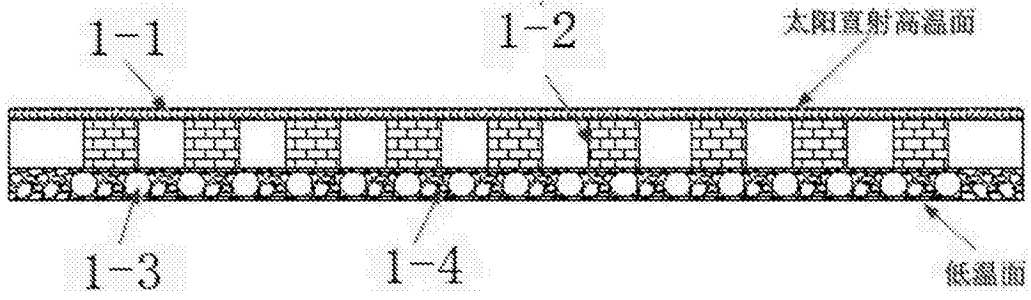


图3

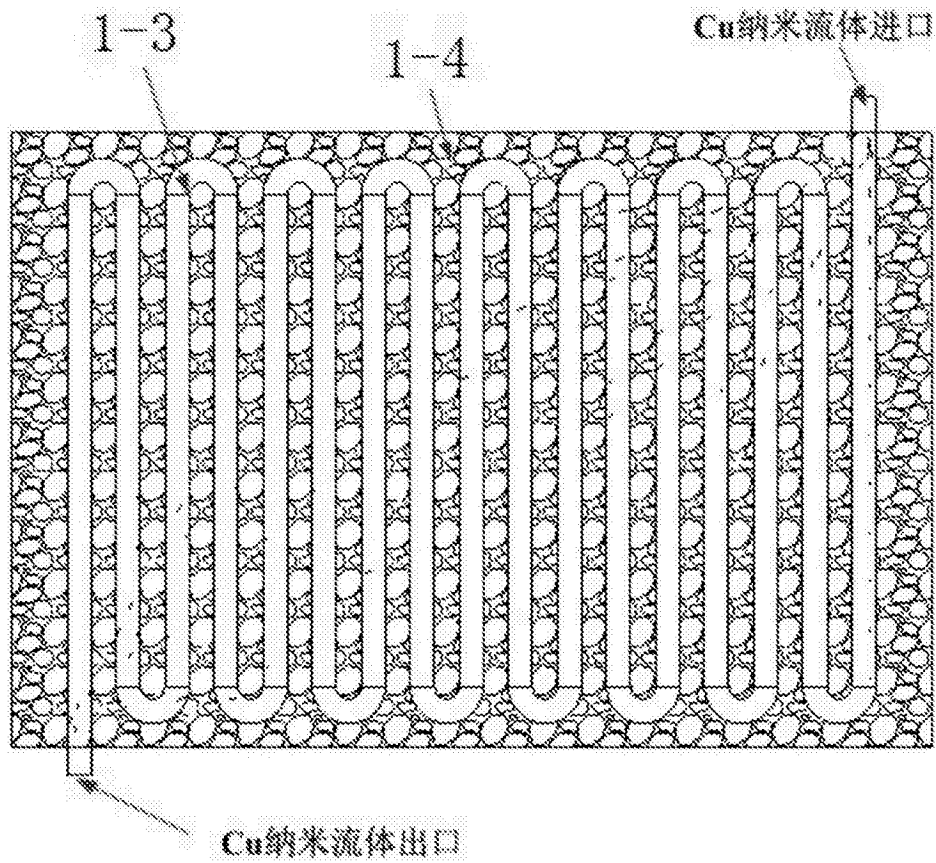


图4