

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02N 11/00 (2006.01)
F24J 2/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910097076.X

[43] 公开日 2009年9月16日

[11] 公开号 CN 101534077A

[22] 申请日 2009.3.31
[21] 申请号 200910097076.X
[71] 申请人 浙江大学
地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路 38 号
[72] 发明人 王 勇

[74] 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司
代理人 胡红娟

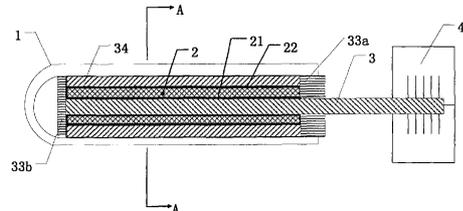
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

太阳能温差发电装置

[57] 摘要

本发明提供了一种太阳能温差发电装置，由太阳能集热器、温差电池、冷却管路和散热系统组成，其中，冷却管路和贴于其表面的温差电池置于太阳能集热器的内部，散热系统和冷却管路相连。同时，温差电池的冷端与冷却管路的外表面接触，温差电池的热端与太阳能集热器的内表面接触。本发明解决了温差电池热端的加热问题和冷端的冷却问题，使其和太阳能集热器巧妙地结合起来，提高了太阳能的利用效率，降低了太阳能发电的成本。



1、一种太阳能温差发电装置，包括内置有温差电池(2)的筒状的太阳能集热器(1)，其特征在于：所述的太阳能集热器(1)内设有冷却管路(3)，所述的温差电池(2)分布于冷却管路(3)四周，温差电池(2)的冷端(21)与冷却管路(3)的外表面接触换热，温差电池(2)的热端(22)与太阳能集热器(1)的内表面接触换热。

2、根据权利要求1所述的太阳能温差发电装置，其特征在于：所述的冷却管路(3)外套有套管(31)，套管(31)外表面与温差电池(2)的冷端(21)形状相应，套管(31)内表面与冷却管路(3)形状相应。

3、根据权利要求1所述的太阳能温差发电装置，其特征在于：所述的温差电池(2)的冷端(21)和冷却管路(3)的外表面之间涂有一层导热物质(32)。

4、根据权利要求1所述的太阳能温差发电装置，其特征在于：所述的温差电池(2)为若干块分布于冷却管路(3)四周，相邻近的两块温差电池(2)之间填充有隔热材料(33)。

5、根据权利要求4所述的太阳能温差发电装置，其特征在于：所述的太阳能集热器(1)的两端填充有隔热材料(33a、33b)。

6、根据权利要求1所述的太阳能温差发电装置，其特征在于：所述的温差电池(2)的热端(22)和太阳能集热器(1)内表面之间填充有导热体(34)。

7、根据权利要求1~5任一项所述的太阳能温差发电装置，其特征在于：所述的太阳能集热器(1)是太阳能真空集热管。

8、根据权利要求1~5任一项所述的太阳能温差发电装置，其特征在于：设有与所述的冷却管路(3)相连的散热系统(4)。

太阳能温差发电装置

技术领域

本发明涉及一种温差发电装置，特别涉及一种利用太阳能的温差发电装置，属于新能源的开发利用领域。

背景技术

温差电池发电时需要在电池两侧保持足够大的温差，才可以获得大的输出电能，所以在目前温差电池只作为补充发电方式的应用于余热发电或者小功率的发电装置。由于太阳能的能量密度小达不到半导体温差电池的温差要求，太阳能只限制于热机发电和太阳能电池发电应用，因此温差电池在太阳能发电技术上很少被利用到。而利用温差电池(又称温差发电片)进行发电，可解决传统的太阳能发电技术的成本高的问题。

发明内容

本发明提供了一种太阳能温差发电装置，解决了温差电池热端的加热问题和冷端的冷却问题，使其和太阳能集热器巧妙地结合起来，提高了太阳能的利用效率，降低了太阳能发电的成本。

一种太阳能温差发电装置，包括内置有温差电池的筒状的太阳能集热器，所述的太阳能集热器内设有冷却管路，所述的温差电池分布于冷却管路四周，温差电池的冷端与冷却管路的外表面接触换热，温差电池的热端与太阳能集热器的内表面接触换热。

所述的温差电池的冷端与冷却管路的外表面的形状可以不同，也可以相同，当两者形状不同时，所述的冷却管路外套有套管，套管的内外表面的形状分别与冷却管路及温差电池的冷端相应(套管外表面与温差电池的

冷端形状相应, 套管内表面与冷却管路形状相应), 可以增大接触面积, 更利于导热。

作为优选, 在温差电池的冷端和冷却管路的外表面之间涂有一层导热物质。这样可以填充接触部位局部的缝隙进一步提高导热效果, 导热物质可采用导热硅胶等现有技术。当冷却管路外套有套管时, 在温差电池的冷端和冷却管路的套管的外表面之间涂有一层导热物质。

作为优选, 所述的温差电池为若干块分布于冷却管路四周, 若干块温差电池可以串联或并联, 满足更多的输出电源需求

作为优选, 相邻近的两块温差电池之间填充有隔热材料, 这样可以将冷却管路与太阳能集热器之间彻底隔离, 避免不必要的热传导。隔热材料可选用市售的泡沫或多孔材料。作为进一步优选, 太阳能集热器的两端填充有隔热材料, 彻底避免温差电池的冷端和热端之间的热辐射和热传导, 从而保持温差电池的冷端和热端之间的最大温差。

作为优选, 所述的温差电池的热端和太阳能集热器内表面之间填充有导热体, 导热体一般可选用铜片或铜块。导热体的一面和温差电池的热端紧贴, 导热体的另一面和太阳能集热器内部的内表面相贴。导热体可以增大需要进行热交换部件的接触面积, 更利于导热。

本发明中, 太阳能集热器可以是太阳能真空集热管或其它太阳能集热装置, 本发明优选采用太阳能真空集热管。太阳能真空集热管可以采用现有技术, 其集热部件位于太阳能集热器的筒形壁中。

筒形的太阳能集热器可以是圆筒或方筒, 也可以是一端封闭的结构。

为便于冷却管路保持相对温度较低, 设有与所述的冷却管路相连的散热系统。所述的冷却管路可以是密闭热管或者非密闭的冷却管路。

本发明中, 散热系统可以是风冷、水冷或其它冷却系统, 散热系统可以和冷却管路的内部相通, 也可以置于冷却管路外部。

为满足冷却管路的工作要求, 整个装置可以和水平面成一定角度放置, 也可以水平放置, 视冷却管路的要求而定。

本发明的太阳能温差发电装置具有以下优点:

温差电池置于太阳能集热器的内部,这样可以使温差电池的热端得到充分的加热;同时温差电池的冷端紧贴于冷却管路,冷却管路可以很快带走温差电池的冷端的热量,从而保持冷端的温度不致太高;冷却管路又和位于太阳能集热器的外部的散热系统相连,可以进一步提高冷却管路的热交换效率。本发明的设计使温差电池的热端保持尽可能高的温度,并对温差电池的另一侧及冷端进行冷却以保持尽可能低的温度,使太阳能得到了充分的利用,提高了温差电池的效率,降低了太阳能发电的成本。

附图说明

图1 是本发明的太阳能热管温差发电装置剖面结构示意图。

图2 是图1中A-A剖视图。

图3 是本发明太阳能热管温差发电装置另一种实施方式的示意图。

图4 是本发明太阳能热管温差发电装置第三种实施方式的示意图。

具体实施方式

参见图1、2,本发明的太阳能温差发电装置,包括内置有温差电池2的筒状的太阳能集热器1,太阳能集热器1内设有冷却管路3,外部设有与冷却管路3相连的散热系统4,散热系统4与冷却管路3的内部相通。

太阳能集热器1是太阳能真空集热管。

温差电池2共有四块分布于冷却管路3四周,每个温差电池2的冷端21与冷却管路3的外表面接触换热,温差电池2的热端22与太阳能集热器1的内表面接触换热。

冷却管路3外套有套管31,套管31外表面与温差电池2的冷端21形状相应,套管31内表面与冷却管路3形状相应。温差电池2的冷端21和冷却管路3的外表面之间涂有一层导热物质32。

相邻近的两块温差电池2之间填充有隔热材料33,太阳能集热器1

的两端分布填充有隔热材料 33a 和隔热材料 33b。

温差电池 2 的热端 22 和太阳能集热器 1 内表面之间填充有导热体 34。

图 3 给出了本发明的另一个实施方式的示意图,它包括太阳能集热器 1、温差电池 2、冷却管路 3、散热系统 4、套管 31、隔热材料 33a、隔热材料 33b 和导热体 34。

太阳能集热器 1 采用太阳能热水器中常用的 U 型太阳能真空集热管,冷却管路 3 使用超导热管,散热系统 4 为一水箱。超导热管放入套管 31 内,温差电池 2 的冷端 21 紧贴于套管 31 的周围。

超导热管、套管 31 以及温差电池 2 一起放置于 U 型太阳能真空集热管中。温差电池 2 的热端 22 紧贴于导热体 34 的一面,导热体 34 的另一面紧贴于 U 型太阳能真空集热管的内侧面,导热体 34 使用金属铜片折叠而成。

超导热管的冷凝端 42 放置于散热系统 4 即水箱中。

整个装置和水平面成一定角度放置,放置角度满足超导热管工作时的要求即可。

装置工作时,真空集热管把直射、散射以及其它反射面反射的太阳光转化为热量,并且通过导热体 34 把热量传递到温差电池 2 的热端 22。从而使温差电池 2 开始工作产生电能。为了使温差电池 2 能够正常工作,应该保持温差电池 2 的热端和冷端有足够的温差。由于温差电池 2 本身具有传热特性,随着温差电池 2 的热端 22 的温度升高,温差电池 2 的冷端 21 的温度也会升高,当温差电池 2 的冷端 21 的热量会通过套管 31 传递到超导热管的蒸发端 41,此时超导热管内的工质将会受热蒸发变为气态,气态的工质会跑到超导热管的上端即冷凝端 42,冷凝端 42 被散热系统 4 冷却,这样超导热管中气态的工质又会变为液态。受到重力的作用,液态工质又会流到超导热管的蒸发端 41 并重新被加热蒸发和冷凝,如此不断循环,不断带走温差电池冷端 21 的热量,从而保证了持温差电池热端 22 和冷端 21 的温差,使其正常发电。

图4给出了本发明的另一个实施实例的示意图,它包括太阳能集热器1、温差电池2、冷却管路3、散热系统4、套管31、隔热材料33a、导热体34。

太阳能集热器1采用直通型太阳能真空集热管,冷却管路3使用环路的结构,散热系统4为一水箱,它和冷却管路3连接在一起。

冷却管路3放入套管31内,温差电池2的冷端21紧贴于套管31的周围。

冷却管路3、套管31以及温差电池2一起放置于直通型太阳能真空集热管中。温差电池2的热端22紧贴于导热体34的一面,导热体34的另一面紧贴于直通型太阳能真空集热管的内侧面,导热体34使用金属铜片折叠而成。

装置工作时,真空集热管把直射、散射以及其它反射面反射的太阳光转化为热量,并且通过导热体34把热量传递到温差电池2的热端22。从而使温差电池2开始工作产生电能。为了使温差电池2能够正常工作,应该保持温差电池2的热端22和冷端21有足够的温差。由于温差电池2本身具有传热特性,随着温差电池2的热端22的温度升高,温差电池2的冷端21的温度也会升高,当温差电池2的冷端21的热量会通过套管31传递到冷却管路3上,此时冷却管路内的工质受热后将膨胀上升,进入冷却水箱并被冷却,冷却后的工质将流回冷却管路中。为了提高工质的流速,可以使整个装置和水平面成一定角度放置,利用重力使工质流动,也可以在冷却管路的内部安装一个小水泵,帮助工质的流动。

工质的流动不断带走温差电池冷端21的热量,从而保证了持温差电池热端22和冷端21的温差,使其正常发电。为了提高散热效率,冷却管路还可以采用蛇形多弯结构。

以上列举的仅是本发明的若干个具体实施例,本发明不限于以上实施例,还可以有许多变形,本领域的普通技术人员能从本发明公开的内容直接导出或联想到的所有变形,均应认为是本发明的保护范围。

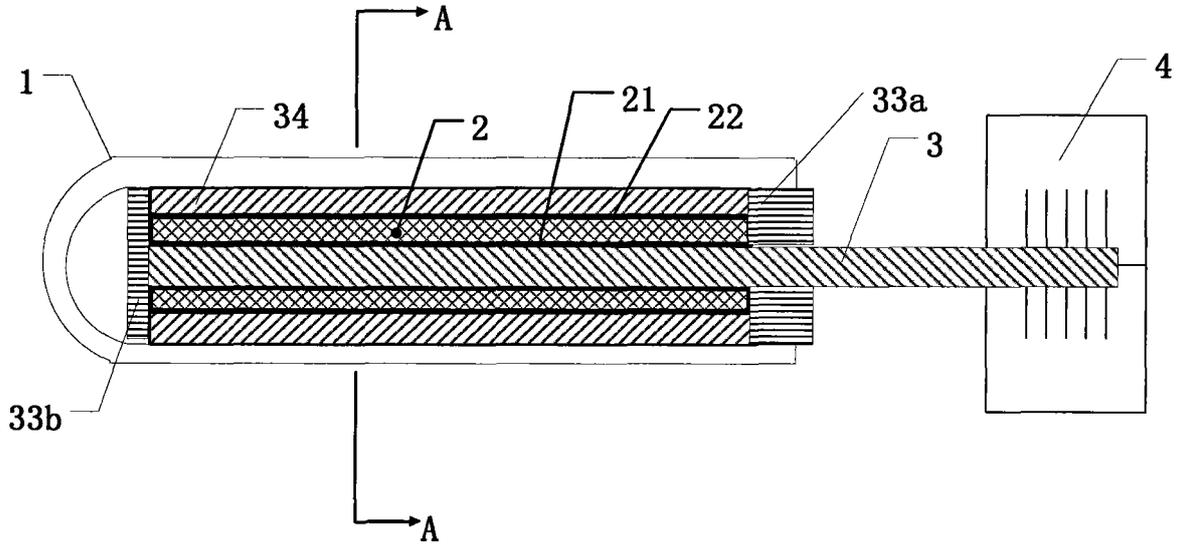


图 1

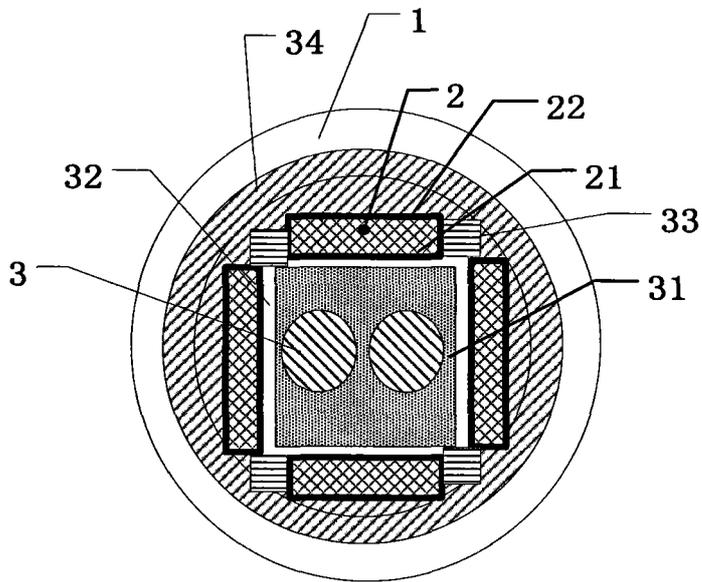


图 2

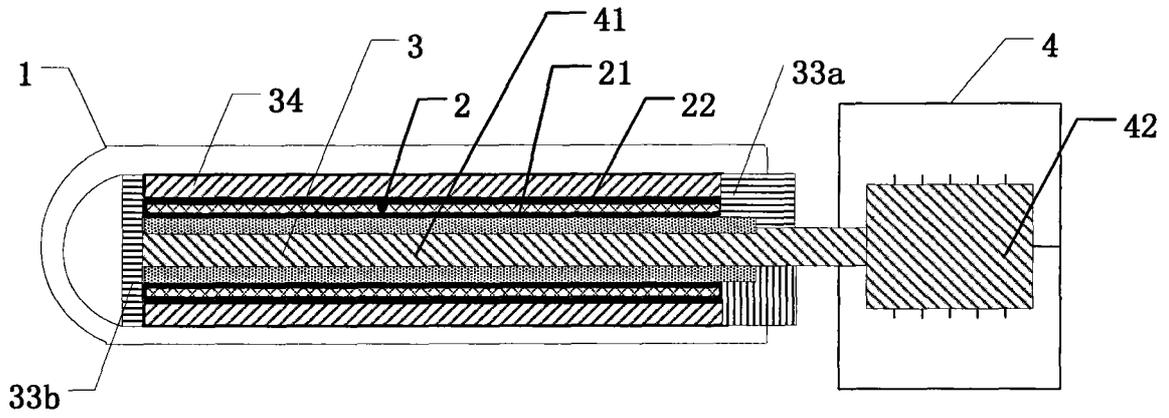


图 3

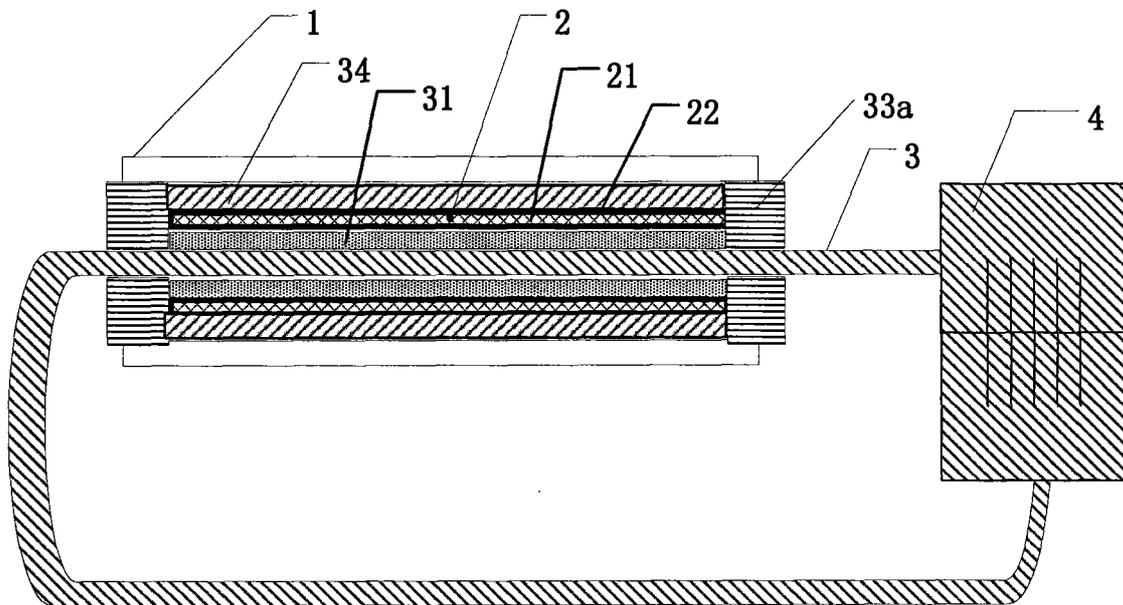


图 4