



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203457080 U

(45) 授权公告日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201320569716. 4

(22) 申请日 2013. 09. 13

(73) 专利权人 索红工贸(上海)有限公司

地址 201501 上海市金山区枫泾镇环东一路  
65 弄 2 号 2885 室

(72) 发明人 姚冀海

(74) 专利代理机构 上海天辰知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 31275

代理人 吴世华 林彦之

(51) Int. Cl.

H02N 11/00(2006. 01)

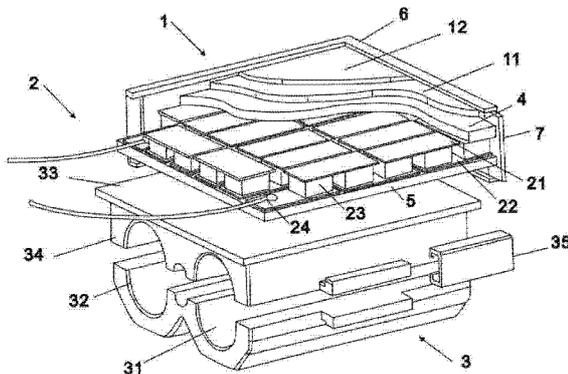
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

太阳能集热发电模块

(57) 摘要

本实用新型公开了一种太阳能集热发电模块,包括光热转换模块,用于将太阳辐射光能转换为热能;温差发电模块,用于将所述光热转换模块产生的热能转换为电能,其包括热端和位于所述热端相对侧的冷端,所述热端与所述光热转换模块的背光侧接触;以及散热模块,与所述温差发电模块的冷端接触,所述散热模块中设有用于容纳管道的通孔,所述散热模块用于对所述冷端进行冷却,同时加热所述管道中流通的介质。本实用新型兼具产生电力及产生热力的功能。



1. 一种太阳能集热发电模块,其特征在于,包括:  
光热转换模块,用于将太阳辐射光能转换为热能;  
温差发电模块,用于将所述光热转换模块产生的热能转换为电能,其具有热端和位于所述热端相对侧的冷端,所述热端与所述光热转换模块的背光侧接触;以及  
散热模块,与所述温差发电模块的冷端接触,所述散热模块中设有用于容纳管道的通孔,所述散热模块用于对所述冷端进行冷却,同时加热所述管道中流通的介质。
2. 根据权利要求1所述的太阳能集热发电模块,其特征在于,所述通孔与所述管道之间填充有导热内衬,所述散热模块利用其接收的所述冷端的热量通过所述导热内衬加热所述介质。
3. 根据权利要求1所述的太阳能集热发电模块,其特征在于,所述光热转换模块的背光侧通过第一电绝缘导热层与所述温差发电模块的热端接触。
4. 根据权利要求1所述的太阳能集热发电模块,其特征在于,所述散热模块通过第二电绝缘导热层与所述温差发电模块的冷端接触。
5. 根据权利要求1所述的太阳能集热发电模块,其特征在于,所述光热转换模块包括向光侧镀有光谱选择性吸收涂层的导热层。
6. 根据权利要求5所述的太阳能集热发电模块,其特征在于,所述光热转换模块还包括位于所述光谱选择性吸收涂层上的透光层。
7. 根据权利要求1所述的太阳能集热发电模块,其特征在于,所述温差发电模块包括热端导流片,冷端导流片,位于所述热端导流片和冷端导流片之间的多对由P型半导体材料和N型半导体材料组成的热电偶,以及输出电极,所述热端导流片与所述光热转换模块的背光侧接触,所述冷端导流片与所述散热模块接触。
8. 根据权利要求1所述的太阳能集热发电模块,其特征在于,所述散热模块为散热支架,其包括相连的支撑部及主体部,所述支撑部的一侧与所述温差发电模块的冷端接触并支撑所述温差发电模块,所述通孔形成于所述主体部中。
9. 根据权利要求8所述的太阳能集热发电模块,其特征在于,所述主体部由沿所述通孔直径径向对称的两部分组成,所述两部分通过连接件相结合。
10. 根据权利要求8所述的太阳能集热发电模块,其特征在于,还包括框架,用于固定所述光热转换模块,温差发电模块及散热模块的相对位置。
11. 根据权利要求10所述的太阳能集热发电模块,其特征在于,所述框架包括上弯折部和下弯折部,所述上弯折部与所述光热转换模块向光侧的表面接触,所述下弯折部与所述支撑部的另一侧接触。
12. 根据权利要求8或11所述的太阳能集热发电模块,其特征在于,所述框架内侧设有绝缘隔热层,用以将所述光热转换模块,温差发电模块及散热模块与所述框架隔离并隔热。

## 太阳能集热发电模块

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能利用技术领域,特别涉及一种太阳能集热发电模块。

### 背景技术

[0002] 如今,太阳能发电可采用光伏发电技术和半导体温差发电技术等多种方式。光伏发电技术是将太阳辐射能直接转换成电能,但所述发电用光伏电池组件原料生产工艺复杂、能耗高并且易产生污染。半导体温差发电技术是先将太阳辐射能转化为热能,再基于半导体塞贝克效应利用高温半导体冷热两端的温差将热能转化为电能的新型发电技术。

[0003] 半导体温差发电器 TEG (Thermoelectric Generator),又称热电堆,具有结构简单、可靠性高、无运动部件、无噪声等优点。对于 TEG 块来说,其输出功率与其冷热端温差正相关,当冷端温度一定时,热端的温度越高,系统输出功率越大。随着半导体技术的发展,热电材料的性能不断提高,TEG 的经济可行性也不断提高。

[0004] 然而,在进行温差发电的同时,TEG 冷端的热量将会损失而无法有效利用,因此如何提升半导体温差发电器的利用效率是需要解决的实际问题。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的主要目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种兼具产生电力及产生热力功能的太阳能集热发电模块。

[0006] 为达成上述目的,本实用新型提供一种太阳能集热发电模块,其包括光热转换模块,用于将太阳辐射光能转换为热能;温差发电模块,用于将所述光热转换模块产生的热能转换为电能,其具有热端和位于所述热端相对侧的冷端,所述热端与所述光热转换模块的背光侧接触;以及散热模块,与所述温差发电模块的冷端接触,所述散热模块中设有用于容纳管道的通孔,所述散热模块用于对所述冷端进行冷却,同时加热所述管道中流通的介质。

[0007] 优选的,所述通孔与所述管道之间填充有导热内衬,所述散热模块利用其接收的所述冷端的热量通过所述导热内衬加热所述介质。

[0008] 优选的,所述光热转换模块的背光侧通过第一电绝缘导热层与所述温差发电模块的热端接触。

[0009] 优选的,所述散热模块通过第二电绝缘导热层与所述温差发电模块的冷端接触。

[0010] 优选的,所述光热转换模块包括向光侧镀有光谱选择性吸收涂层的导热层。

[0011] 优选的,所述光热转换模块还包括位于所述光谱选择性吸收涂层上的透光层。

[0012] 优选的,所述温差发电模块包括热端导流片,冷端导流片,位于所述热端导流片和冷端导流片之间的多对由 P 型半导体材料和 N 型半导体材料组成的热电偶,以及输出电极,所述热端导流片与所述光热转换模块的背光侧接触,所述冷端导流片与所述散热模块接触。

[0013] 优选的,所述散热模块为散热支架,其包括相连的支撑部及主体部,所述支撑部的一侧与所述温差发电模块的冷端接触并支撑所述温差发电模块,所述通孔形成于所述主体

部中。

[0014] 优选的,所述主体部由沿所述通孔直径径向对称的两部分组成,所述两部分通过连接件相结合。

[0015] 优选的,所述太阳能集热发电模块还包括框架,用于固定所述光热转换模块,温差发电模块及散热模块的相对位置。

[0016] 优选的,所述框架包括上弯折部和下弯折部,所述上弯折部与所述光热转换模块向光侧的表面紧密接触,所述下弯折部与所述支撑部的另一侧紧密接触。

[0017] 优选的,所述框架内侧设有绝缘隔热层,用以将所述光热转换模块,温差发电模块及散热模块与所述框架隔离并隔热。

[0018] 本实用新型的有益效果在于利用温差发电的原理将太阳能热量转换成电能,成本低廉,且充分利用温差发电模块冷端的热量来加热介质,从而进一步提升了太阳能集热发电模块的功能。

#### 附图说明

[0019] 图 1 为本实用新型一实施例太阳能集热发电模块的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0020] 为使本实用新型的内容更加清楚易懂,以下结合说明书附图,对本实用新型的内容作进一步说明。当然本实用新型并不局限于该具体实施例,本领域内的技术人员所熟知的一般替换也涵盖在本实用新型的保护范围内。

[0021] 在本说明书中及在权利要求书中,应理解当一元件与另一元件“接触”时,其可直接接触,或可存在介入元件而间接接触。

[0022] 图 1 为本发明一实施例的太阳能集热发电模块的结构示意图。如图 1 所示,太阳能集热发电模块包括光热转换模块 1、温差发电模块 2、以及散热模块 3。

[0023] 光热转换模块 1 接收太阳光辐射,并将太阳辐射光能转变为热能。在本实施例中,光热转换模块包括导热层 11,其向光侧镀有光谱选择性吸收涂层 12,吸收涂层 12 吸收太阳辐射并产生热量,通过导热层 11 传递至热电转换模块 2。较佳的,光热转换模块 11 还包括透光层(图中未示),覆盖于吸收涂层 12 上,以起到透光及保护作用。导热层 11 的材料可以是各种金属或金属合金等常用材料。透光层的材料可以是玻璃。

[0024] 温差发电模块 2 与光热转换模块 1 的背光侧相接触,用于将光热转换模块 1 产生的热能转变为电能。温差发电模块 2 包括热端导流片 21、冷端导流片 22 和位于热端导流片 21 和冷端导流片 22 之间的多个热电偶 23 以及输出电极 24。其中,热端导流片 21 为温差发电模块 2 的热端,冷端导流片为温差发电模块 2 的冷端,热电偶为由 P 型半导体材料和 N 型半导体材料组成的 P-N 结。热端导流片 21 与光热转换模块 1 的背光侧接触,冷端导流片 22 则与散热模块接触。由于 P-N 结靠近热端导流片 21 的一端处于高温状态,而靠近冷端导流片 22 的另一端开路并处于低温状态,且高温下的热激发作用较强,因此温差发电模块热端 21 的空穴和电子浓度比冷端 22 高,空穴和电子向冷端扩散,从而在冷端产生开路电压,将热能直接转化为电能。

[0025] 散热模块 3 与温差发电模块 2 的冷端 22 接触,用于散发冷端 22 的热量对其加以

冷却。散热模块 3 中设有通孔 31, 该通孔 31 中穿设管道, 管道中流通介质。本实施例中, 该管道可以是热管。散热模块 3 将其接收的温差发电模块冷端 22 的热量传递至该管道, 从而对管道中流通的介质加热, 进行余热利用。较佳的, 通孔 31 与管道之间填充有导热内衬 32, 该导热内衬为金属材质, 可将散热模块接收的热量更好地传递至管道。此外, 也可填充多层的导热内衬以适用于不同管径的管道。管道中流通的介质根据实际需求可以为液体介质或气体介质, 本实用新型并不加以限定。请参考图 1, 在本实施例中, 散热模块为散热支架, 其材质例如为铝合金等导热性能较佳的金属或金属合金。散热支架包括支撑部 33 和主体部 34, 支撑部 33 的一侧与温差发电模块 2 的冷端 22 接触并支撑该温差发电模块 2。主体部 34 中形成该通孔 31, 且主体部由沿该通孔 31 直径径向对称的上下两部分组成, 这两部分通过连接件 35 相结合, 如此一来可使得管道的拆装更换更为方便。

[0026] 另外, 如图 1 所示, 在光热转换模块 1 的背光侧和温差发电模块 2 的热端 21 之间可以设有第一电绝缘导热层 4, 以更好地将热量从光热转换模块 1 传导到温差发电模块 2 的热端 21, 并起到电绝缘的作用。在温差发电模块 2 的冷端 22 与散热模块 3 之间也可以设有第二电绝缘导热层 5, 同样起到两者间的导热和电绝缘作用, 本实施例中散热支架的支撑部通过第二电绝缘导热层 5 紧密贴合于冷端导热片 22。

[0027] 此外, 本发明的太阳能集热发电模块还可包括一框架 6, 该框架用于固定光热转换模块 1, 温差发电模块 2 及散热模块 3 的相对位置, 并保护这些模块不受物理性损伤。框架 6 包括上弯折部和下弯折部, 上弯折部与光热转换模块向光侧的表面(本实施例中为透光层的上表面)接触, 下弯折部与散热支架支撑部的另一侧接触, 从而能够保证光热转换模块 1, 温差发电模块 2 及散热模块 3 能够依次紧密贴合在一起。较佳的, 各模块与框架 6 内侧的空隙之间还填充有绝缘隔热层 7, 以使框架内侧的各模块与框架及外界绝缘、隔热, 防止热损耗及热短路。

[0028] 本实用新型的工作原理如下:

[0029] 当太阳光照射到太阳能集热发电模块上时, 光热转换模块 1 向光侧的光谱选择性吸收涂层吸收太阳辐射能, 并产生大量的热能积累在光热转换模块 1 的背光侧, 本实施例中为导热层的背面。而光热转换模块 1 的背光侧与温差发电模块 2 的热端 21 通过第一电绝缘导热层 4 紧密接触, 热量通过第一电绝缘导热层 4 传递给温差发电模块 2。温差发电模块 2 的冷端 22 通过第二电绝缘导热层 5 与散热模块 3 相接触, 热量被散热模块 3 所带走, 如此温差发电模块 2 的热端和冷端在热电偶 P-N 结两端形成温差, 从而进行发电。与此同时, 散热模块 3 所带走的热量通过导热内衬 32 传递至管道, 对管道中的介质如水进行加热以供后续利用, 例如这些加热后的热水可以用于采暖或作为生活用水。

[0030] 综上所述, 相较于传统的太阳能发电装置, 本实用新型的太阳能集热发电模块利用温差发电原理并在散热模块中开设容纳管道的通孔, 充分利用了温差发电过程中的余热, 可同时达到发电及供热的效用, 具有更好的实用性。

[0031] 虽然本实用新型已以较佳实施例揭示如上, 然所述诸多实施例仅为了便于说明而举例而已, 并非用以限定本实用新型, 本领域的技术人员在不脱离本实用新型精神和范围的前提下可作若干的更动与润饰, 本实用新型所主张的保护范围应以权利要求书所述为准。

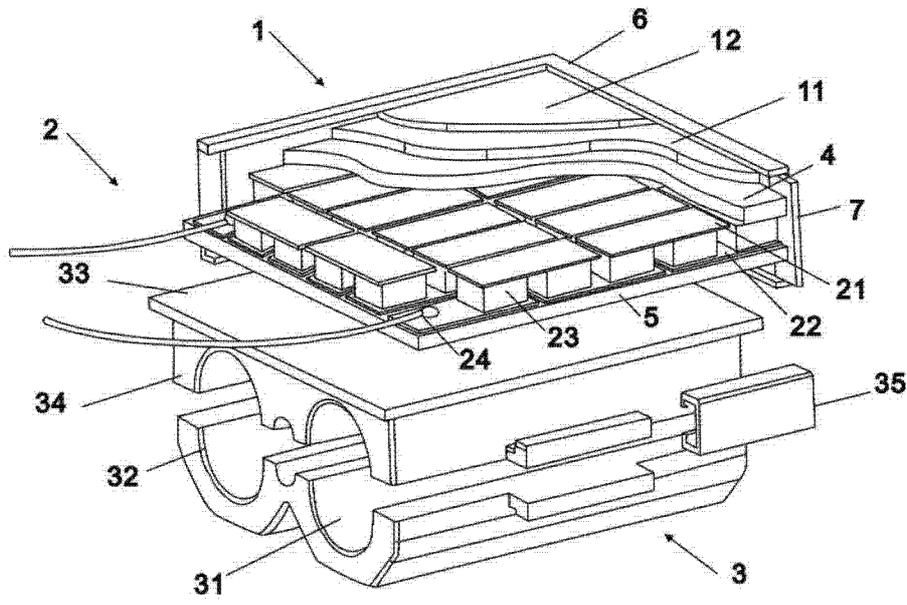


图 1