



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102446997 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 201110427424. 2

KR 100999513 B1, 2010. 12. 09, 全文 .

(22) 申请日 2011. 12. 20

US 2010043865 A1, 2010. 02. 25, 全文 .

DE 29813325 U1, 1999. 01. 07, 全文 .

(73) 专利权人 上海电力学院

地址 200090 上海市杨浦区平凉路 2103 号

审查员 王丽

(72) 发明人 李琦芬 周致田 李涛 朱群志

潘翠翠 叶张波

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

31001

代理人 吴宝根

(51) Int. Cl.

H01L 31/052(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102176485 A, 2011. 09. 07, 全文 .

CN 102056452 A, 2011. 05. 11, 全文 .

CN 202004032 U, 2011. 10. 05, 全文 .

US 2011073159 A1, 2011. 03. 31, 全文 .

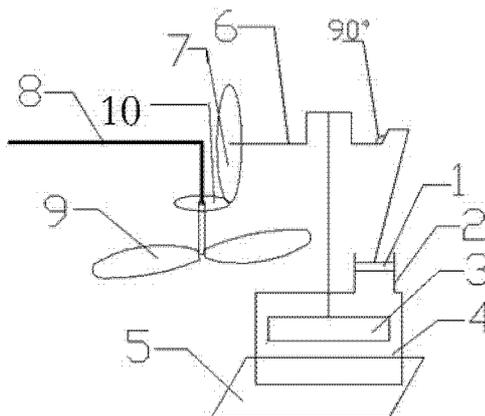
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种应用于聚光太阳能电池板的散热系统

(57) 摘要

本发明涉及一种应用于聚光太阳能电池板的散热系统,低温型斯特林发动机配气缸与太阳能电池板背面直接接触,配气缸内有移气活塞,配气缸上面为动力缸,动力缸内有动力活塞,移气活塞与动力活塞通过曲柄连杆连接。曲柄连杆的末端连接有圆锥齿轮的大齿轮,带动圆锥齿轮的小齿轮转动,并由此驱动风扇。圆锥小齿轮通过转轴支架一端连接在光伏阵列的跟踪支架上,另一端连接着风扇转轴。通过电池板的热量推动活塞运动,转换为动力带动风扇转动给电池板散热,该散热系统设计结构合理,具有热传导扩散快,均匀散热性好,结构紧凑的特点。特别适用于聚光光伏系统中太阳能电池板的散热。



1. 一种应用于聚光太阳能电池板的散热系统,其特征在于,包括动力活塞(1)、动力缸(2)、移气活塞(3)、低温型斯特林发动机配气缸(4)、太阳能电池板(5)、曲柄连杆(6)、大圆锥齿轮(7)、小圆锥齿轮(10)、固定支架(8)、风扇(9),低温型斯特林发动机配气缸(4)与太阳能电池板(5)背面直接接触,配气缸(4)内有移气活塞(3),配气缸(4)上面为动力缸(2),动力缸(2)内有动力活塞(1),移气活塞(3)与动力活塞(1)通过曲柄连杆(6)连接,连接到移气活塞(3)的曲轴部位与连接到动力活塞(1)的曲轴部位呈 90 度的角度差,曲柄连杆(6)的末端连接有大圆锥齿轮(7),小圆锥齿轮(10)连接风扇(9),固定支架(8)一端连接在光伏阵列的跟踪支架上,另一端连接在风扇(9)的支架上,风扇(9)的风向正对太阳能电池板(5)背面。

2. 根据权利要求 1 所述应用于聚光太阳能电池板的散热系统,其特征在于,所述移气活塞(3)的直径标配气缸(4)的内径小,动力活塞(1)与动力缸(2)间隙配合。

3. 根据权利要求 1 所述应用于聚光太阳能电池板的散热系统,其特征在于,所述大圆锥齿轮(7)与小圆锥齿轮(10)的速度比 5:1。

一种应用于聚光太阳能电池板的散热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳能利用技术,特别涉及一种应用于聚光光伏系统太阳能电池板的斯特林发动机散热系统。

背景技术

[0002] 随着我国现阶段对节能减排宣传力度的不断加大,太阳能作为一种清洁可再生的能源,得到了大力的推广,普遍应用在我国的不同区域和各个领域。

[0003] 目前对于提高太阳能效率的研究主要集中在优化设备结构和研发新型材料两方面,虽然对于光伏光热的转化效率有一定的提高,但由于投资金额巨大,收益效果并不明显。而太阳能电池板温度过高对于系统效率的影响,作为最直接的影响因素,严重限制了太阳能效能的发挥,间接影响了对新能源潜力的评估。

[0004] 太阳能光伏技术是直接将光转化为电的方式,光热技术则是收集太阳辐射的热量加以利用,两者都需要充足的阳光照射在工作面上。结构一定的太阳能光伏电池,输出功率和能量转换效率与太阳辐射强度和电池温度等因素有关。光伏转换过程中,由于未能转换为电能的太阳能变为热能(例如,聚光光伏电池转换效率大约为 37%,意味着吸收的太阳能 63% 转变为热能),太阳辐射越强电池温度越高,导致太阳电池的电能输出和效率在大约上午 9 点和下午 3 点之间并不随太阳辐射强度的增大而加大,而是下降的,其特性曲线呈马鞍形。可见太阳能电池板温度过高是影响太阳能工作的重要因素,因此保证太阳能电池板的散热是提高太阳能光伏转化效能的有力手段。通过降低聚光太阳能电池板温度提高太阳能的工作效率,对于提高能源利用率具有很大的研究价值。

[0005] 太阳能电池板散热问题,对于不同的地域,不同应用环境应该采用不同的技术思考。目前出于考虑安全性,大多数采用的是被动式的翅片散热和热管散热,或者考虑采用需要部分能耗的强制风冷和水冷方式。被动式的散热效果自然低于主动式的散热器,但是主动式的散热器却需要消耗额外的电能,额外的能量提供系统又带来系统的复杂性和不确定性。因此,开发一种无需额外能源消耗的主动式的散热器很有意义。

[0006] 综上所述,可靠节能的太阳能电池板的散热问题是我国目前较为欠缺的技术问题,国内市场需要一种可满足多种要求的散热装置。虽然目前此种装置在我国技术领域还存在,但此类设备所遇到的机械传动、光电控制等技术问题,在我国其他工业和制造业中已成为成熟技术,因此,设计一种全面满足上述要求的装置,是完全可行的。

[0007] 查阅相关专利授权情况来看:

[0008] 1) 深圳市景佑能源科技有限公司龚蜀刚、姚伦装等发明的太阳能电池板散热装置,专利号:201020583370。此发明的内容主要解决的是增加若干组散热装置对太阳能电池板进行散热,以及通过吸入冷空气用风扇直接把电池板下侧的热空气排出来对太阳能电池板散热。此发明虽然可以对太阳能电池板进行散热但是没有充分利用太阳能电池板余热,也没有从根本上解决风扇启动所需要的能量,所以该装置使用起来有一定的限制。

[0009] 2) 天津蓝天太阳科技有限公司毕鉴华、孙彦铮等发明的太阳能电池散热器,专利

号 201020229266。此发明主要是通过太阳能电池来解决散热装置的动力问题。同样没有利用聚光太阳能电池板的预热,并且此发明采用金属材料作为散热,结构复杂,质量大,安装起来不易,使用受到一定的限制。

发明内容

[0010] 本发明是针对现在太阳能电池板的散热还没有很完善的解决方案的问题,提出了一种应用于聚光太阳能电池板的散热系统,该散热系统设计结构合理,具有热传导扩散快,均匀散热性好,结构紧凑的特点。特别适用于聚光光伏系统中太阳能电池板的散热。

[0011] 本发明的技术方案为:一种应用于聚光太阳能电池板的散热系统,包括动力活塞、动力缸、移气活塞、低温型斯特林发动机配气缸、太阳能电池板、曲柄连杆、大圆锥齿轮、小圆锥齿轮、固定支架、风扇,低温型斯特林发动机配气缸与太阳能电池板背面直接接触,配气缸内有移气活塞,配气缸上面为动力缸,动力缸内有动力活塞,移气活塞与动力活塞通过曲柄连杆连接,连接到移气器的曲轴部位与连接到动力活塞的曲轴部位呈 90 度的角度差,曲柄连杆的末端连接有大圆锥齿轮,小圆锥齿轮连接风扇,固定支架一端连接在光伏阵列的跟踪支架上,另一端连接在风扇的支架上,风扇的风向正对太阳能电池板背面。

[0012] 所述移气活塞的直径比配气缸的内径小,动力活塞与动力缸间隙配合。

[0013] 所述圆锥齿轮的两个圆锥齿轮的速度比 5:1。

[0014] 本发明的有益效果在于:本发明应用于聚光太阳能电池板的散热系统,散热效果显著 太阳能电池板温度过高重影响了太阳能电池的工作效率,通过采用散热可以使光伏发电工作时具有更高的工作效率。本装置通过改进散热装置,可以最大限度利用太阳能的余热,从而为太阳能电板高效运行提供了保障;节能性 本装置的设计,充分利用低品位热能的,进行强制对流的设计,可以满足太阳能面板的散热需求;结构简单,改造方便 本装置可直接对现有太阳能设备进行合理改造,具有易安装、易拆卸、易维护等结构优点,并且不需要配备电源,避免了改造对原设备的影响,保证了原设备和新装置的稳定运行。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明应用于聚光太阳能电池板的散热系统工作区域示意图;

[0016] 图 2 为本发明应用于聚光太阳能电池板的散热系统结构示意图;

[0017] 图 3 为本发明应用于聚光太阳能电池板的散热系统中曲柄连杆整体示意图;

[0018] 图 4 为本发明应用于聚光太阳能电池板的散热系统中圆锥齿轮示意图。

具体实施方式

[0019] 在聚光光伏系统中,本装置散热区域如图 1 所示,A 是聚光板,将太阳光收集后具到太阳能电池板 5,需要散热的区域为太阳能电池板 5 背面 B。

[0020] 以聚光太阳能电池板为例,如图 2 所示散热系统结构示意图。主要包括:动力活塞 1、动力缸(冷腔)2、移气活塞 3、低温型斯特林发动机配气缸(热腔)4、太阳能电池板 5、曲柄连杆 6、大圆锥齿轮 7、小圆锥齿轮 10、固定支架 8、风扇 9,固定支架 8 一端连接在光伏阵列的跟踪支架上,另外一端为圆锥小齿轮 10 的转轴,风扇 9 通过固定轴连接在小圆锥齿轮 10 上。

[0021] 将低温型斯特林发动机安装在太阳能电池板背面,由低温型斯特林发动机热腔 4 吸收高聚光太阳能电池背面热量,冷腔 2 带动连接运动机构带动风扇 9,在太阳能电池背面通过空气强制对流带走热量,可以达到降温目的。该装置的特殊设计:该系统是一种无需额外能源消耗的主动式的散热器,系统可以最大限度利用太阳能电池的余热;同时,该散热装置具有与太阳辐射相同的时序,即当太阳光光照强时,风扇 9 转动快,当太阳光光照弱时,风扇 9 转动慢。

[0022] 该装置主要有以下几部分构成:

[0023] (1) 装置动力部分:该装置位于聚光太阳能电池板背面,聚光电池温度很高,低温型斯特林发动机的配气缸 4 (热腔)与太阳能电池板 5 背面直接接触,配气缸内有移气活塞 3,且移气活塞 3 的直径比配气缸 4 的内径小一些,配气缸 4 上面为动力缸 2 (冷腔),动力缸 2 内有动力活塞 1,动力活塞 3 与动力缸 2 是间隙接触。同时移气活塞 3 与动力活塞 1 用曲柄连杆 6 连接,移气活塞 3 与动力活塞 1 的相位角为 90° 。

[0024] (2) 动力工作原理:由于配气缸 4 (热腔)与太阳能电池板 5 背面直接接触,聚光太阳能电池板 5 产生的热量作为配气缸 4 (热腔)的热源。此时由于配气缸 4 (热腔)底端加热,因此气体受热,压力变大,移气活塞 3 上移,整个容器内的气体被挤至配气缸 4 (热腔)底端。此压力经由移气活塞 3 与容器间的空隙传到动力缸 2 (冷腔),使得动力缸 2 (冷腔)内的动力活塞 1 上移。同时随着到达动力缸 2 (冷腔)气体被冷却,气体温度降低,压力变小,使得动力活塞 1 下移,则配气缸 4 (热腔)内的气体被挤至配气缸 4 (热腔)上端。由于连接到移气活塞(3)的曲轴部位与连接到动力活塞(1)的曲轴部位呈 90° 的角度差,如图 3 所示。动力活塞 1 上下移动所产生的曲轴的旋转运动提供了移气活塞 3 上下移动的力量,多余的力量则通过曲臂连杆 6 输出。

[0025] (3) 动力传动部分:该装置曲柄连杆的末端连接有大圆锥齿轮 7,两个圆锥齿轮的速度比 5:1。其中小圆锥齿轮 10 带动风扇 9 并且由固定的支架 8 进行固定。两个圆锥齿轮如图 4 所示。

[0026] (4) 散热部分:为提高太阳能电池板 5 的散热效率,风扇 9 直接对太阳能电池板 5 进行强制对流。并且该主动式散热部分与太阳光强度达到时序一致性。即太阳辐射强度越大,为斯特林发动机配气缸 4 (热腔)提供的热能越大,进而为风扇 9 提供的机械能也越大;反之亦然。

[0027] 传统的太阳能电池板散热系统,普遍存在利用较多的金属材料作为翅片进行散热,散热效果与翅片的面积,太阳能辐射强度,天气的变化有很大关系。为了提高太阳能电池板工作效率,本装置充分利用了散热需求与太阳辐射强度时序的一致性,主要目的是为了满足各个工况下太阳能面板的散热要求和尽量减少主动式散热的额外能量输出。

[0028] 本发明设本发明的特殊设计包括以下两个方面:

[0029] 1) 低温型斯特林发动机配气缸直接与太阳能电池板进行接触,电池板的热量被吸收,曲柄连杆直接连接圆锥齿轮进行动力传输。

[0030] 2) 圆锥齿轮 10 直接连接风扇 9 的轴上,由于两个圆锥齿轮直径不同可以带动风扇 9 一个很高的速度,直接对电池板 5 进行强制对流换热。

[0031] 作为一种新的散热装置,经过理论分析和实践验证,认为本系统是切实可行的,主要有以下几个方面作为理论和应用依据:

[0032] 首先,本系统采用的低温型斯特林发动机在相关工业中得到了应用,技术成熟,设备稳定,符合理论设计要求,因此应用于散热装置中可以保证系统的稳定运行;其次,本系统原理简单,效果显著,符合节能应用技术推广的前提条件,在保证装置稳定运行的前提下,散热效果良好,对提高太阳能面板的工作效率有显著作用;同时,独立的设计和合理的搭配,对原设备运行无影响,且适用于几乎全部工况,因此本装置具有大量普及性推广的潜力。

[0033] 综上所述,本装置满足了太阳能电池散热系统对装置的要求,如果本装置得到了广泛的推广和应用,可以节省主动式散热系统的能量和额外系统的复杂性,提高了设备的经济性和安全性,有助于太阳能光伏光热技术在我国持续发展。同时,通过采用本装置,适应我国高效应用能源的发展策略。且经深层考虑,本设备可缩短太阳能光伏的效益回报周期,有助于更好的体现太阳能的实用价值,对我国节能减排的基本国策具有推动作用。

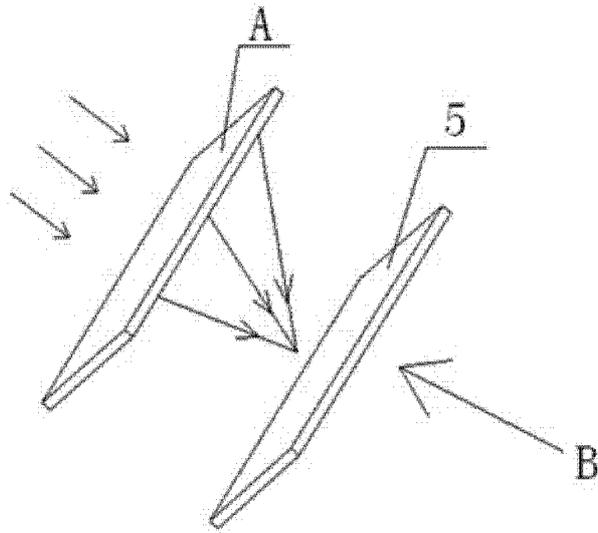


图 1

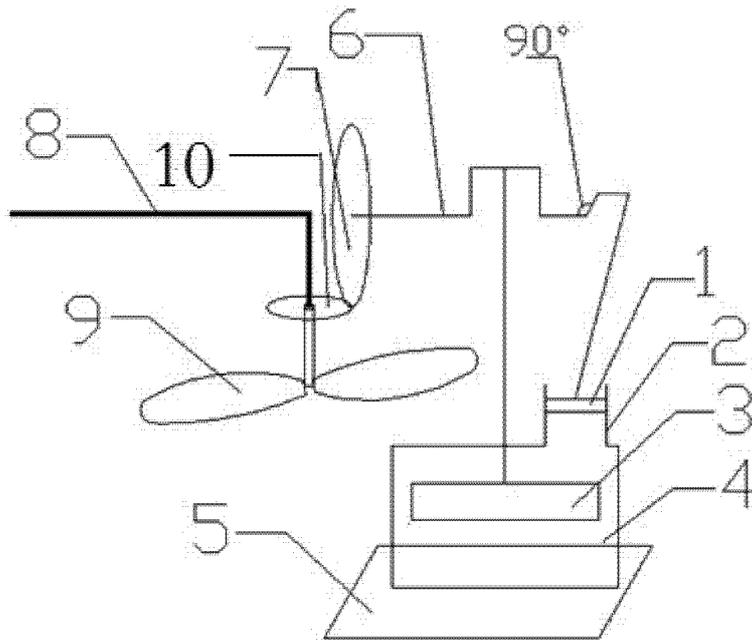


图 2

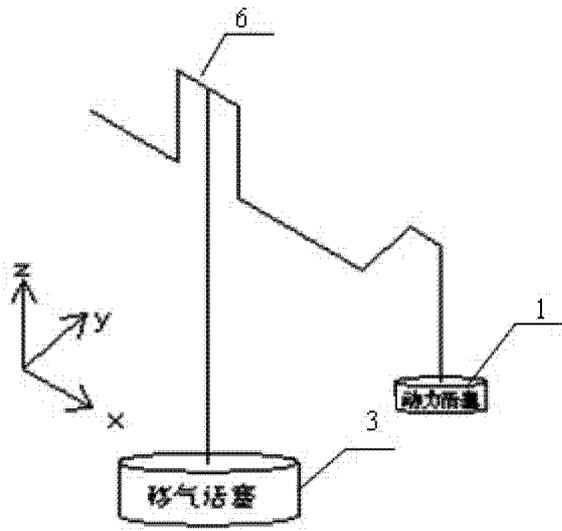


图 3

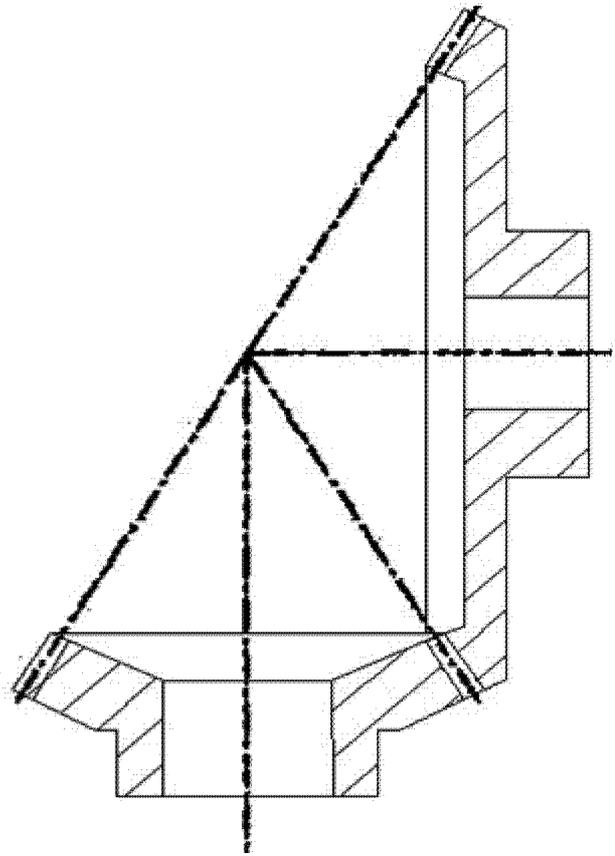


图 4