

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102270689 B

(45) 授权公告日 2013.06.05

(21) 申请号 201110164101.9

审查员 武建刚

(22) 申请日 2011.06.17

(73) 专利权人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号

(72) 发明人 赵军 陈嘉 王甫 曹虹

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

代理人 李丽萍

(51) Int. Cl.

H01L 31/052(2006.01)

H01L 31/048(2006.01)

H01L 31/058(2006.01)

E04D 13/18(2006.01)

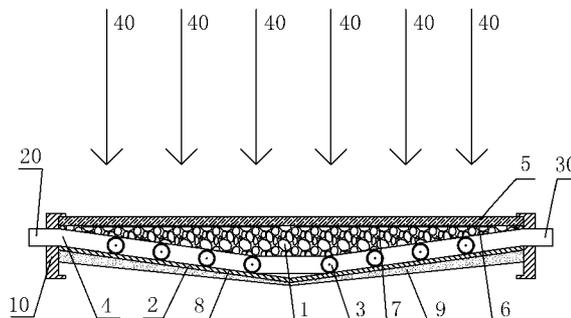
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

用于光伏幕墙的电热联产电池板

(57) 摘要

本发明公开了一种用于光伏幕墙的电热联产电池板,包括以串联方式连接的多片晶硅电池片,晶硅电池片的上方覆盖有 PV 玻璃,晶硅电池片的底层设有 EVA;太阳能电池板的下方依次设有绝缘油层和 V 字形集热金属板,V 字形集热金属板内焊接有集热用的蛇形导管,V 字形集热金属板与绝缘油层接触的表面涂覆有太阳能选择性吸收涂层,V 字形集热金属板的另一面贴有保温层;沿太阳能电池板与 V 字形集热金属板的边缘填充有密封层和铝合金边框;蛇形导管的两端从密封层中引出,蛇形导管的两端通过管道连接形成一循环管路,循环管路上设有换热水箱,换热水箱由一水泵控制电路控制。本发明结构简单,生产成本低,综合效率高等优点,有利于建筑一体化和节约能源。



1. 一种用于光伏幕墙的电热联产电池板,包括太阳能电池板,其特征在于:所述太阳能电池板包括以串联方式连接的多片晶硅电池片,所述晶硅电池片(6)的上方覆盖有PV玻璃(5),所述晶硅电池片(6)的底层设有EVA(7);所述太阳能电池板的下方依次设有绝缘油层(1)和V字形集热金属板(2),所述V字形集热金属板(2)内侧焊接有集热用的蛇形导管(3),所述V字形集热金属板(2)与所述绝缘油层(1)接触的表面涂覆有太阳能选择性吸收涂层(8),所述V字形集热金属板(2)的另一面贴有保温层(9);沿所述太阳能电池板与所述V字形集热金属板(2)的边缘设置有密封层(4)和铝合金边框(10);所述蛇形导管(3)的两端从所述密封层(4)中引出,所述蛇形导管(3)的两端通过管道连接形成一循环管路,所述循环管路上设有换热水箱(50),所述换热水箱(50)由一水泵控制电路控制。

2. 根据权利要求1所述的用于光伏幕墙的电热联产电池板,其特征在于:所述绝缘油层(1)的成分是二甲基硅油。

3. 根据权利要求1所述的用于光伏幕墙的电热联产电池板,其特征在于:所述太阳能电池板的边缘与所述V字形集热金属板的边缘平齐。

4. 根据权利要求1所述的用于光伏幕墙的电热联产电池板,其特征在于:所述晶硅电池片(6)的正、负极的导线从所述太阳能电池板与所述V字形集热金属板(2)之间引出并穿过密封层(4)和铝合金边框(10)。

5. 根据权利要求1所述的用于光伏幕墙的电热联产电池板,其特征在于:所述密封层(4)由普通玻璃和硅胶粘合而成。

6. 根据权利要求1所述的用于光伏幕墙的电热联产电池板,其特征在于:所述太阳能选择性吸收涂层(8)的材料是电镀黑铬。

用于光伏幕墙的电热联产电池板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池板,尤其涉及一种可以实现电热联产的同时降低建筑能耗的应用于建筑一体化的电池板。

背景技术

[0002] 太阳能作为可再生能源,其开发利用是节约化石能源和解决环境污染的重要途径,目前太阳能低温热水器系统和太阳能光伏发电系统的应用得到了快速发展。在一些地区,家用太阳能热水系统的经济性与能源节约效果已显现,独立和并网发电系统在技术上也已日趋成熟。但由于系统发电成本较高,因此大规模应用还需依赖国家政策,但最终还是要通过降低光伏系统的成本来实现。而其中一种手段便是增加产出投入比来实现。一种集光伏和太阳能低温热利用为一体的集热器于 20 世纪 70 年代提出,通过层压或胶粘技术将太阳电池或组件与集热器有机结合在一起,当太阳电池发电时,只有约 15% -20% 的能量转换为光电,其余大部分能量为热能,而这些热能通过水或空气回收会产生热水或热空气。光伏光热集热器 (photovoltaic-thermal, PVT) 既可以提高组件的发电效率(因为随着温度升高,电池的发电效率会下降),同时也会获得可观的集热效率,这在很大程度上降低了光伏发电的成本,与此同时,也提高了可再生能源与建筑应用的操作性。

[0003] 目前,电热联产组件主要有两大类:空冷型和水冷型。由于晶硅电池的固有特性,一方面电池发电效率随电池温度的升高而降低,另一方面,电池应当封装在隔绝空气的环境中,否则会大大影响电池使用寿命。在现有常见的空冷,水冷型电热联产组件设计中,对电池封装提出更高要求,增加成本;同时,空冷型的以空气作为传热介质,虽然简单安全,但是换热效果较差,集热效率也较低。如果使用强制换热方法,风机的使用不仅消耗电量,也增加成本。而水冷型的以水为传热介质,效果虽然比空冷型要好,但是水的流动一方面对密封提出更高要求,而且还存在电池板整体温度分布不均,影响电池使用寿命的问题,另一方面,为了保证一定的散热集热效果,水的流动又会增加水泵的消耗。此外,为了提供水流通道,有的设计方案会在电池前方增加隔板和玻璃板,这又会削弱入射光,降低发电效率。

[0004] 在与建筑结合方面,光伏幕墙主要体现在独立的光伏发电或者集热两方面,光电幕墙应用较为广泛。2010 年上海世博会上,法国阿尔萨斯馆设计了太阳能水幕墙,引起世界广泛关注,一方面利用了太阳能,另一方面水的流动降低了夏季屋内的温度,使室内舒适凉爽。

[0005] 公开号为 1563844,其公开日为 2005 年 1 月 12 日的中国专利公开了一种太阳电热联产装置,由设置为一体的采光发电板和产热箱构成;采光发电板由透光板和太阳电池片构成,太阳电池片下面依次设置有吸热层、导热层和输热工质;产热箱体还固定有用于把进入限流阀的输热工质均衡的分为几个流道的均衡导流分配器和作为通道壁的传热导流片;输热工质在产热箱体内流动;产热箱体的两端设有用于控制输热工质流量的限流阀;吸热层和导热层把太阳光所转换成的热能迅速的收集起来并传导给输热工质。输热工质通过限流阀进入产热箱。经均衡导流分配器分流的输热工质快速均匀的从导热层和传热导流

片上吸收热量。该装置的不足之处是：其结构复杂，实现困难，另外，在传热方面，由于电池采用胶与吸热层粘接，会有很大的热阻，集热效率降低，因此电池在适宜温度范围内，不能很好的调控温度。

[0006] 公开号为 1988183，其公开日为 2007 年 6 月 27 日的中国专利公开了一种太阳电池的电热联用装置，包括液体容器，所述液体容器内设置有集热液体工质，热管贯穿设置在所述液体容器的侧壁上，所述热管内设置有相变携热工质，太阳电池与所述设置在液体容器内部的热管固定连接，所述液体容器的下端设置有进液口，所述液体容器的上端设置有出液口，所述液体容器的下端为透光面，所述液体容器的上端面外侧和侧壁外侧设置有保温层。该装置的不足之处是：太阳光与电池之间有液体，因此削弱了照射到电池上的光线，降低了光伏转换效率；其外形是箱体形状，不方便与建筑结合为一体，使其应用场合受到了限制。

发明内容

[0007] 针对上述现有技术，本发明提供一种用于光伏幕墙的电热联产电池板，太阳能电池板结构是晶硅电池片的上表面与玻璃粘接而下表面裸露。V 字形金属板上焊接蛇形金属管，为了节约金属管材料，金属管沿着折线分布，只占据以中点对称的整块铜板的半个区域。水泵控制电路的设计能控制水的循环速率和循环制周期，从而达到控制绝缘油层温度的目的。填充的密封层利用普通玻璃和硅胶制成，目的一方面是给太阳能电池板和集热金属板留出一定空间，另一方面是为了封装绝缘液体。晶硅电池片采用串联方式联接，正负极引线从填充层和太阳能电池板间引出。本发明电池板的结构是只用一层 EVA 粘贴晶硅电池，使晶硅电池片浸泡在绝缘油层中，这样能使电池的整体温度分布均匀，有利于保证总体的光电效率。同时利用填充的密封层粘合太阳能电池板和 V 字形集热金属板，实现对绝缘油层的封装。金属板的背面粘贴有保温层并使外观上成为一个平面。集热金属板接触油层的一侧涂有选择性吸收涂层，可以吸收被遮挡的太阳能，提高集热效率。管道内水的循环可以有效的降低晶硅电池片表面的温度，提高产电效率。产生的热水储存在换热水箱中供生活用水。由于绝缘油层和金属板背面保温层的作用，能减少屋内屋外的传热效应，减少空调或者暖气的使用。本发明结构简单，生产成本低，综合效率高等优点，有利于建筑一体化和节约能源。

[0008] 为了解决上述技术问题，本发明用于光伏幕墙的电热联产电池板予以实现的技术方案是：包括太阳能电池板，所述太阳能电池板包括以串联方式连接的多片晶硅电池片，所述晶硅电池片的上方覆盖有 PV 玻璃，所述晶硅电池片的底层设有 EVA；所述太阳能电池板的下方依次设有绝缘油层和 V 字形集热金属板，所述 V 字形集热金属板内焊接有集热用的蛇形导管，所述 V 字形集热金属板与所述绝缘油层接触的表面涂覆有太阳能选择性吸收涂层，所述 V 字形集热金属板的另一面贴有保温层；沿所述太阳能电池板与所述 V 字形集热金属板的边缘填充有密封层和铝合金边框；所述蛇形导管的两端从所述密封层中引出，所述蛇形导管的另一端通过管道连接形成一循环管路，所述循环管路上设有换热水箱，所述换热水箱由一水泵控制电路控制。

[0009] 本发明用于光伏幕墙的电热联产电池板，其中，所述绝缘油层的成分是二甲基硅油。所述太阳能电池板的边缘与所述 V 字形集热金属板的边缘平齐。所述晶硅电池片的

正、负极的导线从所述太阳能电池板与所述 V 字形集热金属板之间引出并穿过密封层和铝合金边框。所述密封层由普通玻璃和硅胶粘合而成。

[0010] 与现有技术相比,该发明所具有的有益效果是:

[0011] (1) 该电池板浸泡电池的方法能使电池板温度均匀分布,且能让电池与空气隔绝,降低封装电池的成本。绝缘液体的使用能隔绝建筑体内外热量交换,也就意味着控制绝缘液体的温度就能实现对屋内温度的调控,降低空调暖气的使用,节约能源。

[0012] (2) 水在管道中的循环,其蛇形排布能带走金属板上的热量,降低电池板温度。而水温,水流速,水循环周期可以控制绝缘液体的温度,从而达到调控屋内温度的目的。此外,相较水作为传热介质的循环,水量要小得多,消耗的功率要少。

[0013] (3) 集热金属板的 V 字形设计能缓解绝缘液体热胀冷缩带来的影响,也增强了对抗外界挤压的能力。

[0014] 工作过程中,贴有晶硅电池片 6 的 PV 玻璃板 5 吸收太阳能,一部分通过光电效应转变成电能,另一部分转换成热能,经过绝缘油层 1 的传导,被 V 形集热金属板 2 吸收,再进一步传给蛇形导管 3 金属管中的水,从而达到电热联产的效果。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明用于光伏幕墙的电热联产电池板整体结构的剖视放大图;

[0016] 图 2 是图 1 所示电池板的俯视图。

[0017] 图中:

[0018] 1——绝缘油层 2——V 字形集热金属板 3——蛇形导管

[0019] 4——密封层 5——PV 玻璃 6——晶硅电池

[0020] 7——EVA 层 8——太阳能选择性吸收涂层 9——保温层

[0021] 10——铝合金边框

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进一步详细描述。

[0023] 如图 1 所示,本发明用于光伏幕墙的电热联用的电池板,包括太阳能电池板(PV 板),是在传统光伏板生产工艺基础上改进,利用钢布可以实现晶硅电池上表面与玻璃粘接而下表面裸露。所述太阳能电池板包括以串联方式连接的多片晶硅电池片,所述晶硅电池片 6 的上方覆盖有 PV 玻璃 5,所述晶硅电池片 6 的底层设有 EVA7;所述太阳能电池板的下方依次设有绝缘油层 1 和 V 字形集热金属板 2,所述绝缘油层 1 的成分是二甲基硅油;所述 V 字形集热金属板 2 内焊接有集热用的蛇形导管 3,即在 V 字形集热金属板 2 上表面焊接采用与金属板相同材料的金属管,并将金属管焊接为蛇形布置的蛇形导管 3;所述 V 字形集热金属板 2 与所述绝缘油层 1 接触的一侧表面涂覆有太阳能选择性吸收涂层 8,该吸收层材料是电镀黑铬,而蛇形导管 3 与外部管道所形成的循环管路中的水流速度和更新周期均由水泵控制电路的参数设定来决定,以此间接影响绝缘液体的温度。所述 V 字形集热金属板 2 的另一面贴有保温层 9;所述太阳能电池板的边缘与所述 V 字形集热金属板 2 的边缘是平齐的,沿所述太阳能电池板与所述 V 字形集热金属板 2 的边缘填充有密封层 4 和铝合金边框 10。所填充的密封层 4 由普通玻璃和硅胶粘合而成,该密封层提供给太阳能电池板和 V 形

集热金属板 2 之间的空间以及实现封装绝缘油层 1 ;所述晶硅电池片 6 的正、负极的导线从所述太阳能电池板与所述 V 字形集热金属板 2 之间引出并穿过密封层 4 和铝合金边框 10。所述蛇形导管 3 的两端从所述密封层 4 中引出,所述蛇形导管 3 的两端为别为进水口 20 和出水口 30,如图 2 所示,所述进水口 20 和出水口 30 通过外接管道连接形成一循环管路,所述循环管路上设有换热水箱 50,所述换热水箱 50 由一水泵控制电路 60 控制。

[0024] 本发明的过程是:如图 1 和图 2 所示,太阳光线 40 透过顶层的 PV 玻璃 5 入射到晶硅电池片 6 上,产生的电能由导线引出;同时,另一部分转换成热能,使绝缘油层 1 的温度升高,达到某个预先设定值时,水泵控制电路驱动水泵,使蛇形导管 3 与外接管道形成的循环管路中的水流动,从而降低了绝缘油层 1 的温度,与此同时收集热量,保证绝缘油层 1 的温度保持在晶硅电池片 6 的较佳工作状态。

[0025] 尽管上面结合图对本发明进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨的情况下,还可以作出很多变形,这些均属于本发明的保护之内。

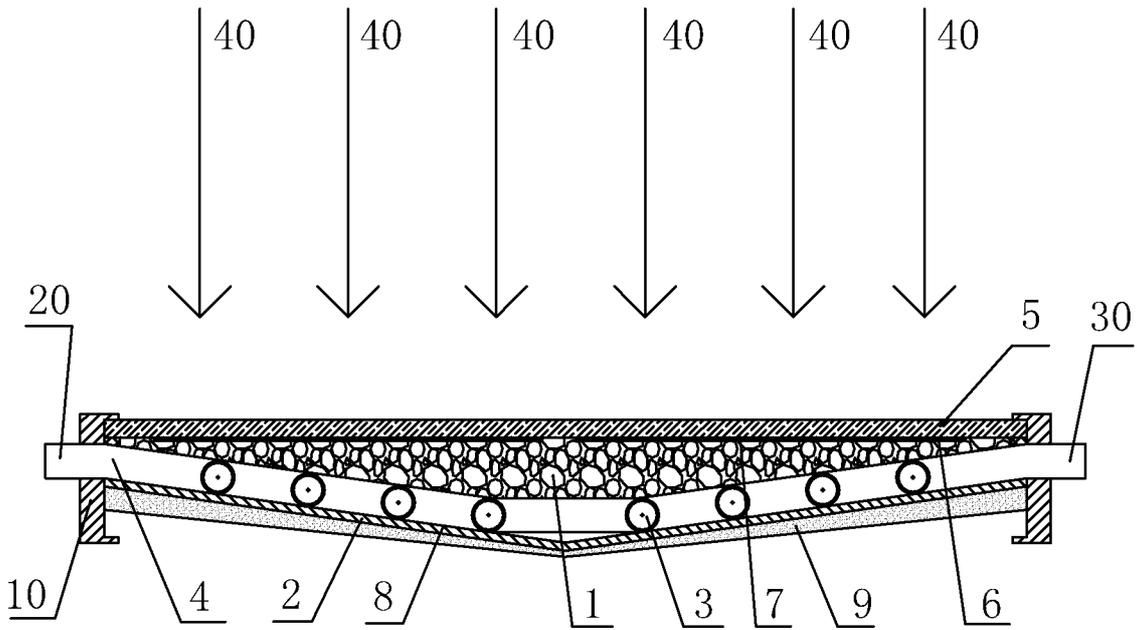


图 1

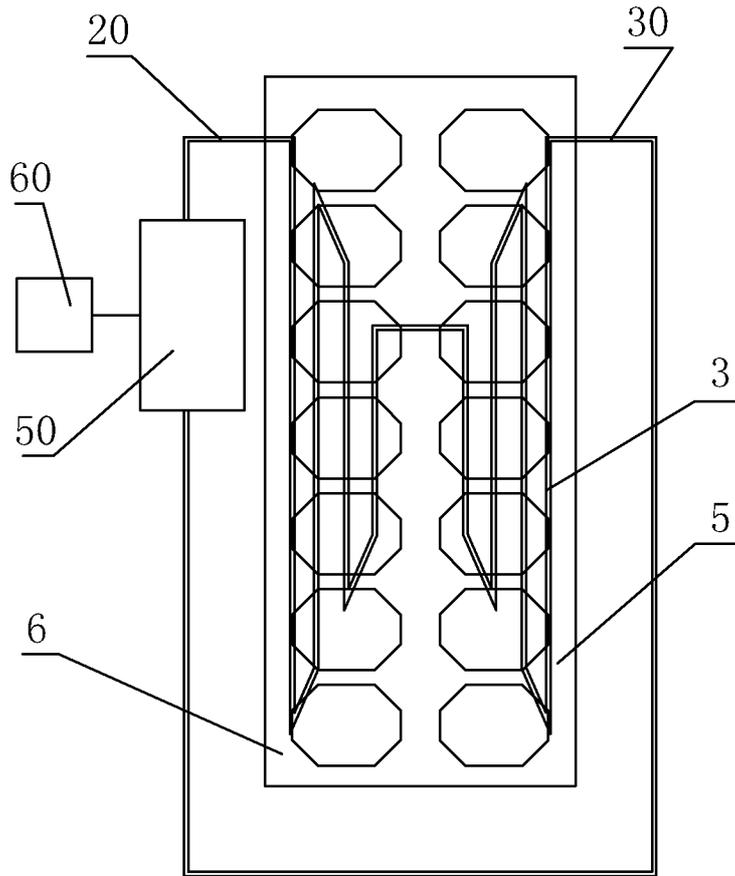


图 2