



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201839236 U

(45) 授权公告日 2011. 05. 18

(21) 申请号 201020556565. 5

(22) 申请日 2010. 10. 11

(73) 专利权人 深圳市苏易泽科技有限公司

地址 518001 广东省深圳市罗湖区洪湖路碧  
湖花园碧涛阁 27H

(72) 发明人 刘可亮

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有  
限公司 44281

代理人 龚安义

(51) Int. Cl.

H02N 6/00 (2006. 01)

H01L 31/058 (2006. 01)

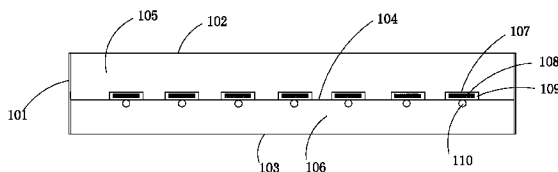
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

### (54) 实用新型名称

一种太阳能电热复合构件及电热复合系统

### (57) 摘要

本实用新型公告了一种太阳能电热复合构件及系统,该电热复合系统包括至少一个太阳能电热复合构件,该复合构件包括面框、固定在面框内的吸热多功能板、固定在吸热多功能板上方的光伏电池组件、固定在吸热多功能板下方的载热管;光伏电池组件在吸热多功能板上间隔布置;还包括与所述光伏电池组件连接的蓄电池或逆变器;还包括换热水箱,所述换热水箱布置有外置式的换热管,所述换热水箱的上下两端通过引导管分别与太阳能电热复合构件内的载热管两端连接。本实用新型把太阳能的发电和制热结合起来,在热利用的同时降低了光伏电池的工作温度,提升了光电转换效率,有效提高了太阳能的总利用效率,可以应用于建筑的围护结构,大大降低了建筑的能量消耗。



1. 一种太阳能电热复合构件,其特征在于:包括面框、固定在面框内的吸热多功能板、固定在吸热多功能板上方的光伏电池组件、固定在吸热多功能板下方的载热管,所述光伏电池组件在吸热多功能板上方面隔布置,所述载热管的两端分别为介质流入口和介质流出口。

2. 如权利要求1所述的太阳能电热复合构件,其特征在于:所述载热管在吸热多功能板下方与光伏电池组件对应的位置间隔布置。

3. 如权利要求2所述的太阳能电热复合构件,其特征在于:所述光伏电池组件包括高透有机膜、封装在高透有机膜内的光伏电池。

4. 如权利要求3所述的太阳能电热复合构件,其特征在于:所述多功能吸热板为铝塑多功能板,所述载热管与铝塑多功能板通过焊接连接。

5. 一种太阳能电热复合系统,其特征在于:包括至少一个太阳能电热复合构件,所述太阳能电热复合构件包括面框、固定在面框内的吸热多功能板、固定在吸热多功能板上方的光伏电池组件、固定在吸热多功能板下方的载热管;所述光伏电池组件在吸热多功能板上方面隔布置,所述载热管的两端分别为介质流入口和介质流出口;还包括与所述光伏电池组件连接的蓄电池或逆变器;还包括换热水箱,所述换热水箱布置有外置式的换热管,所述换热水箱的上下两端通过引导管分别与太阳能电热复合构件内的载热管两端连接。

6. 如权利要求5所述的太阳能电热复合系统,其特征在于:所述载热管在吸热多功能板下方与光伏电池组件对应的位置间隔布置。

7. 如权利要求6所述的太阳能电热复合系统,其特征在于:所述光伏电池组件包括高透有机膜、封装在高透有机膜内的光伏电池。

8. 如权利要求7所述的太阳能电热复合系统,其特征在于:所述多功能吸热板为铝塑多功能板,所述载热管与铝塑多功能板通过焊接连接。

9. 如权利要求5-8中任意一项所述的太阳能电热复合系统,其特征在于:在所述载热管的介质流入口之间的引导管上设有直流变频水泵。

10. 如权利要求9所述的太阳能电热复合系统,其特征在于:还设有变频控制器与变频水泵连接,所述变频控制器接受光伏电池的直流输出端信号,所述变频控制器还接受载热管介质流出口的温度信号。

## 一种太阳能电热复合构件及电热复合系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能利用领域,具体是涉及一种太阳能电热复合构件及太阳能电热复合系统。

### 背景技术

[0002] 由于太阳能等可再生能源的应用可以有效减少化石燃料的消耗,降低粉尘、酸性污染物及二氧化碳的排放,对保护我们赖以生存的地球环境具有非常重要的意义。在我国目前的能源消费结构中,建筑的能耗占总能源消耗的比例超过 25%,并且随着人民生活水平的提高,将逐渐达到发达国家的比例约 35%,可见建筑节能潜力巨大,因此在建筑中进行太阳能的应用推广,对我国的节能减排工作是一件意义非常重大的事情。

[0003] 太阳能的光热利用在我国正在逐渐得以推广,近年来随着国家政策的支持和产业规模的扩大,太阳能的光伏应用也越来越受到关注。但是由于技术的限制,目前能投入商用的太阳能电池转化效率通常较低,对于单晶硅电池而言,标准条件下的测试效率虽然可以达到 18%左右,而在实际应用中由于受工作温度、太阳光入射角度、盖层的反射作用、入射光线的余弦效应等多重因素的影响,实际的转换效率通常不到 10%。再加上太阳辐射强度随地理位置、天气条件的变化,因此导致光伏发电的经济性差、投资回收长,严重制约了光伏发电的进一步应用推广。

[0004] 对太阳能资源进行分频式梯级利用是提高太阳能利用的有效途径:首先利用太阳光中能量较高的频谱进行光伏发电,然后把其余部分的能量转化为热能,这种方法可以提高太阳能的利用效率,缩短投资回收周期。在到达地面的太阳光谱里,波长范围在 200 ~ 2500 纳米之间。现有技术的硅基太阳能电池只能吸收波长在 400 ~ 1100 纳米的太阳光,并且根据光伏电池种类的不同,波长范围有所差异,其他的能量得不到利用。

### 发明内容

[0005] 本实用新型的目的是提出一种太阳能电热复合构件及应用该复合构件的节能系统。该太阳能电热复合构件的设计原理就是利用太阳电池(即半导体材料)与太阳能吸热板对太阳光谱吸收范围的不同,采用二者结合的方式使太阳光谱能够在整个波长区得到最大吸收,并且通过能量回收装置有效地利用太阳能。

[0006] 本实用新型的目的是通过以下技术方案实现的。

[0007] 这种太阳能电热复合构件包括面框、固定在面框内的吸热多功能板、固定在吸热多功能板上方的光伏电池组件、固定在吸热多功能板下方的载热管,所述光伏电池组件在吸热多功能板上方便隔布置,所述载热管的两端分别为介质流入口和介质流出口。

[0008] 进一步的方案,上述太阳能电热复合构件中,所述载热管在吸热多功能板下方与光伏电池组件对应的位置间隔布置。

[0009] 所述光伏电池组件包括高透有机膜、封装在高透有机膜内的光伏电池。

[0010] 所述多功能吸热板为铝塑多功能板,所述载热管与铝塑多功能板通过焊接连接。

[0011] 这种太阳能电热复合系统包括至少一个太阳能电热复合构件,所述太阳能电热复合构件包括面框、固定在面框内的吸热多功能板、固定在吸热多功能板上方的光伏电池组件、固定在吸热多功能板下方的载热管;所述光伏电池组件在吸热多功能板上方面隔布置,所述载热管的两端分别为介质流入口和介质流出口;还包括与所述光伏电池组件连接的蓄电池或逆变器;还包括换热水箱,所述换热水箱布置有外置式的换热管,所述换热水箱的上下两端通过引导管分别与太阳能电热复合构件内的载热管两端连接。

[0012] 所述载热管在吸热多功能板下方与光伏电池组件对应的位置间隔布置。

[0013] 所述光伏电池组件包括高透有机膜、封装在高透有机膜内的光伏电池。

[0014] 所述多功能吸热板为铝塑多功能板,所述载热管与铝塑多功能板通过焊接连接。

[0015] 在所述载热管的介质流入口之间的引导管上设有直流变频水泵。

[0016] 还设有变频控制器与变频水泵连接,所述变频控制器接受光伏电池的直流输出端信号,所述变频控制器还接受载热管介质流出口的温度信号。

[0017] 所述换热管缠绕并紧固在换热水箱的换热壁外壁上。

[0018] 与现有技术相比,本实用新型具有的有益效果是:

[0019] 1. 把太阳能的发电和制热结合起来,不但能够给建筑提供多种用途的生活用热水,还能够同时提供优质的交流、直流电能供家庭办公、家用电器等设备使用,在热利用的同时降低了光伏电池的工作温度,提升了光电转换效率,有效提高了太阳能的总利用效率,缩短了太阳能设备的投资回收期,有助于太阳能节能技术的应用推广;应用于建筑的围护结构,可以为建筑提供全部或部分的电能及热能,大大降低了建筑的能量消耗。

[0020] 2. 每个电热复合构件都是一个相对独立的单元,根据建筑的热、电负荷计算出相应的构件的个数,这种积木式的设计方法提高了产品的适应性。铝塑多功能板的使用简化了光伏电池的封装工艺,降低了电池和载热管之间的热阻,有利于系统综合效率的提高。

[0021] 3. 光伏电池组件在吸热功能板上间隔布置,在一定范围内,电能与热能的输出比例可根据需要对电热复合构件进行优化设计,由此提升了系统的适应性。

[0022] 4. 自适应方式直流驱动泵的采用增强了系统的适应性,同时保证了系统能量输出的及时性和高效率。

[0023] 5. 外置式换热水箱的使用降低了铜管的腐蚀速度和受到的冲击力,延长了水箱式换热器的使用寿命。

## 附图说明

[0024] 图 1 为具体实施方式的太阳能电热复合系统图;

[0025] 图 2 为具体实施方式中的太阳能电热复合构件结构图;

[0026] 图 3 为具体实施方式中的换热水箱结构剖视图。

## 具体实施方式

[0027] 如图 1 所示的一种太阳能电热复合系统,包括电热复合构件 1、直流驱动泵 6、外壁式换热水箱 2、时间 / 温度控制器 7、充电控制器 3、蓄电池组 4、直 / 交流逆变器 5、截止阀 8、引导管 9。

[0028] 电热复合构件 1 的发电侧连接充电控制器 3、电池组 4、单独或同时连接逆变器 5。

电热复合构件 1 产生的电能一部分在蓄电池 4 内储存起来,一部分供直流办公用电、直流照明或通风等,还有一部分经逆变器 5 后供交流电器使用。

[0029] 电热复合构件 1 的制热侧连接引导管 9、换热水箱 2,引导管 9 上安装有间歇式直流驱动泵 6、截止阀 8,直流驱动泵 6 为变频泵,连接有控制器 7。冷的换热介质如水、防冻液等经间歇式直流泵 6 升压后进入复合构件 1,被太阳能加热后回到换热水箱 2 中,在换热水箱 2 里完成与生活用水的热交换。该热水除了可以供洗浴、厨房使用外,还可以在冬季供房间采暖(地板式或暖气片式)、其他季节给家庭泳池供水,提高建筑居住的舒适性。

[0030] 该系统把太阳能的热利用和电利用有机结合在了一起,不但能够给建筑提供多种用途的生活用热水,还能够同时提供优质的交流、直流电能供家庭办公、家用电器等设备使用。每个复合构件 1 都是一个相对独立的单元,根据建筑的热、电负荷计算出相应的构件的个数,这种积木式的设计方法提高了产品的适应性。该系统的设计与建筑设计同步进行,这种一体化的设计思想使太阳能综合系统与建筑构成一个有机整体,增加了建筑的现代性与美感,使建筑成为不仅是人居住的场所,更成为一种新生活方式的展示。

[0031] 如图 2 所示,太阳能电热复合构件 1 的剖面结构中,包括面框 101、玻璃盖板 102、背板 103、铝塑多功能板 104、空气夹层 105、保温层 106、载热管 110、光伏电池组件。其中光伏电池组件包括高透有机膜 107、光伏电池 108、导热密封介质 109,载热管 110 为铜管。

[0032] 其中,铝塑多功能板 104 固定在面框 101 内,作为太阳能的吸热、传热载体,并承担光伏电池组件的支撑作用。在铝塑板功能板 104 的下方金属侧通过焊接方式把载热管 110 与铝塑板功能板 104 紧密连接起来,为了保证二者之间的传热效果及结构强度,焊缝的宽度,根据优化计算的结果进行选取。

[0033] 同时铝塑多功能板 104 还作为光伏电池组件的支撑基板,光伏电池组件在铝塑多功能板 104 上方间隔固定。光伏电池组件外表面的封装层采用的是高透过率、抗老化特性好的新型有机薄膜 107 如聚氟乙烯等,它取代了常规封装工艺中的玻璃,由此可以减轻太阳能热电复合构件的重量,并且由于该材料具有良好的韧性和塑性,从而在温度宽幅变化时,光伏电池组件的膨胀特性与铝塑功能板 104 的特性适应性良好,不会产生弯曲、变形等破坏性的结果,由此可以大大提高热电复合构件 1 的使用寿命。在高透有机膜 107 和铝塑多功能板 104 之间,用导热、透明的密封介质 109 如聚合树脂等填充光伏电池之间的空隙,它与上层的高透有机膜一起把光伏电池紧密固定在铝塑多功能板 104 上。铝塑多功能板 104 上方的多个光伏电池组件的位置与下方的多根载热铜管 110 的位置一一对应,铝塑多功能板的封装结构,减少了传统封装工艺中的层数,减少了光伏电池 108 与载热管 110 之间的热阻,提升了转换效率。从而确保了光伏电池 108 的冷却效果。

[0034] 太阳光入射到热电复合构件 1 的玻璃盖板 102 上,超过 90% 的能量透过玻璃层照射到光伏电池组件和铝塑多功能板 104 上。光伏电池 108 把其中的一部分能量直接转化为电能输出,另一部分以热能的形式被载热介质吸收。温度升高后的载热介质流经载热管 110 经端部集管汇集后流回到换热水箱 2。由于有介质的冷却作用,光伏电池 108 的工作温度得以降低。而由于光伏电池的效率与工作温度的负相关性,因此可以提高光伏电池的转换效率。采用该电热复合构件 1,太阳能可以实现电能和热能的分频式阶梯利用,大大提高了太阳能的利用率。

[0035] 如图 3 所示,外置式的换热水箱 2 的剖面结构包括防锈外层 201、保温材料 202、换

热铜管 203、不锈钢内胆 204、冷水进口 205、热水出口 206。根据光伏复合系统的容量和换热功率,计算出换热管的换热面积;根据选择的换热铜管 203 的直径与厚度,计算铜管的长度;然后把换热铜管 203 沿换热水箱的不锈钢内胆 204 的外壁缠绕,再把铜管 203 紧密焊接在内胆 204 的外壁上,然后再在外层裹上保温层 202 和防锈外层 201。与内置式的换热水箱相比,这种结构的水箱具有如下显著特点:换热铜管 203 不再浸泡在水箱中,减轻了铜管的腐蚀速度;同时免去了内置式铜管因水箱水位变化所受到的冲击力,增加了水箱的使用寿命。

[0036] 现有的自然循环式热水系统水箱需要放置在制热器的上方,以确保水循环,安装于建筑坡面的集热系统不仅影响了建筑的美观性,还增加了建筑屋顶的受力负荷,影响建筑的安全与寿命。本实施方式中采用了直流泵式驱动,为强制循环,从而可以根据建筑特点灵活放置水箱。直流驱动泵 6 的信号控制由控制器控制,其输出功率首先与光伏电池的直流输出电能密切相关:当太阳辐射强烈时,电能输出高,电热复合构件获取的热量多,载热介质的温升快,直流驱动泵运转的频率高,能够及时带走热量;反之当太阳辐射强度降低时,电能和热能的输出功率下降,直流驱动泵运转的频率下降。除了接受光伏电池的直流输出信号外,直流驱动泵 6 还接受载热介质的温度信号和时间控制信号:在满足时间控制的条件下,当载热管 110 内的温度超过换热水箱 2 内的温度的一定值时,直流驱动泵 6 增加运行的频率,把电热复合构件 1 产生的热量及时带走。因此,直流驱动泵运转频率的自适应性保证了太阳能热电输出的及时性和高效性。

[0037] 以上内容是结合具体的实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本实用新型的保护范围。

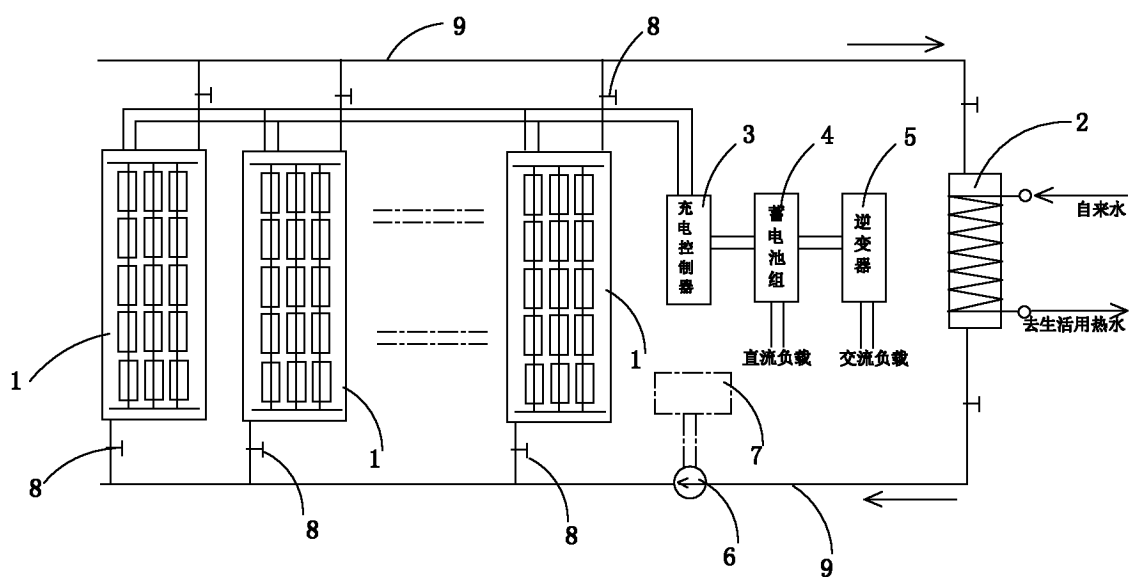


图 1

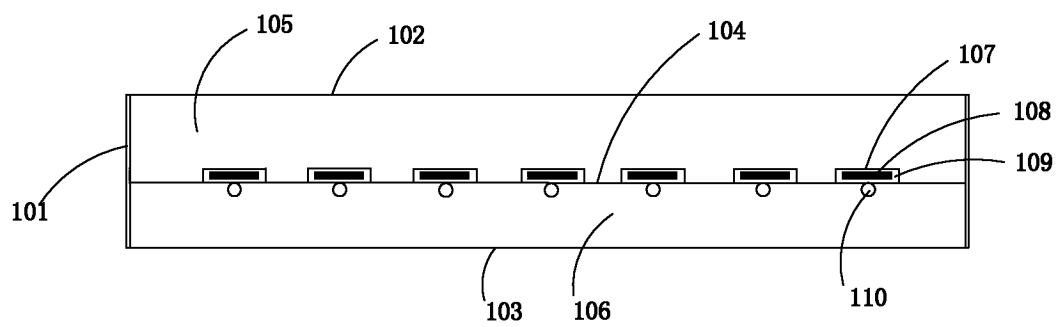


图 2

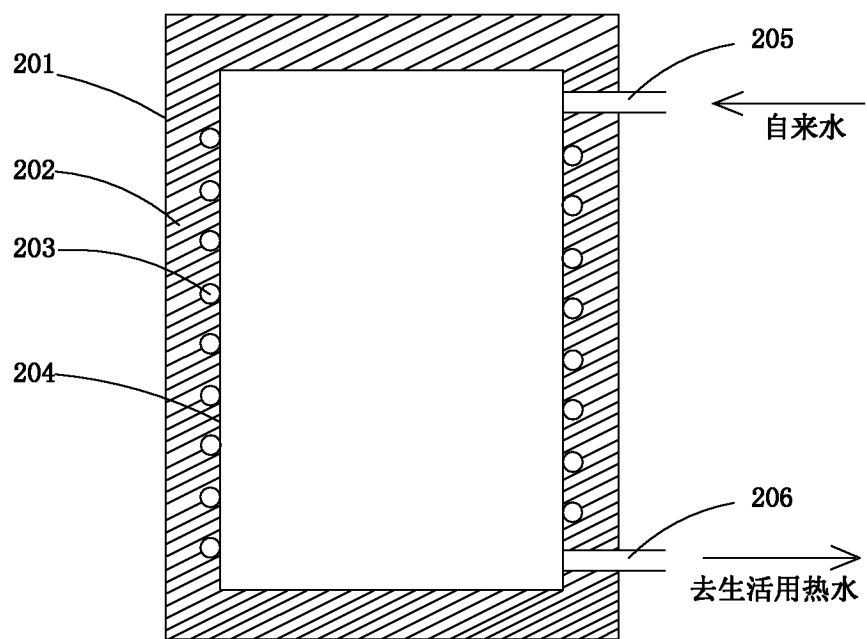


图 3