(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104613533 A
(43)申请公布日 2015.05.13

(21)申请号 201410834058.6

(22)申请日 2014.12.30

(71)申请人 云南师范大学
地址 650500 云南省昆明市呈贡区聚贤街768号云南师范大学

(72)发明人 李明 张恒 罗熙 徐永锋 苏坤烨 庄滨玮

(51)Int.Cl.
F24D 15/04(2006.01)
H02S 10/20(2014.01)

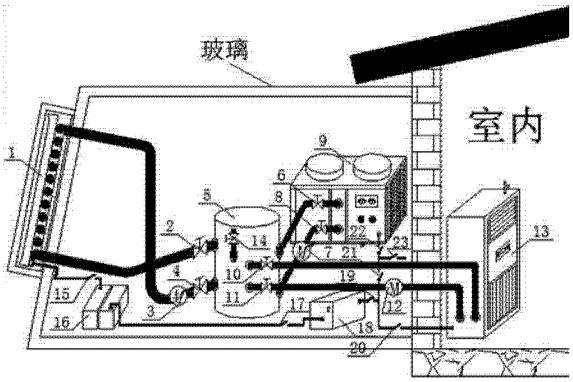
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种基于空气源热泵辅助的光伏幕墙热电联产系统

(57)摘要

本发明公开一种基于空气源热泵辅助的光伏幕墙热电联产系统，该系统由光伏幕墙发电系统、热循环系统和用电系统组成。光伏幕墙发电系统主要包括光伏电池板组件、蓄电池组件、逆变器，其中光伏电池板组件主要包括前玻璃层、电池板、换热盘管、绝热层和接线盒；热循环系统主要包括换热盘管、保温水箱、空气源热泵和水温空调，换热盘管采用的是一种轻质铝材的翅片管，该翅片式换热盘管可以扰动热空气的流动过程，提高了热空气与管内循环水的换热效率，进一步提高了系统的整体效率。



CN 104613533 A

1. 一种基于空气源热泵辅助的光伏幕墙热电联产系统由光伏幕墙发电系统、热循环系统和用电系统组成，其特征在于在热循环系统中，换热盘管的出水汇集之后输送到保温水箱，保温水箱的出水通过变频循环泵输送到换热盘管；保温水箱内的热水被空气源热泵进一步加热之后通过变频循环泵输送到水温空调等室内用热设备；

所述的光伏幕墙发电系统主要包括光伏电池板组件、蓄电池组件和逆变器，其中光伏电池板组件主要包括前玻璃层、电池板、换热盘管、绝热层和接线盒，换热盘管采用的是一种轻质铝材的翅片管；热循环系统主要包括换热盘管、保温水箱、空气源热泵和水温空调。

2. 根据权利要求书 1 中所述的在光伏幕墙发电系统中，电池板背面的换热盘管采用的是轻质铝材的翅片管，具有耐腐蚀、换热效果佳等优点。

一种基于空气源热泵辅助的光伏幕墙热电联产系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光伏幕墙系统，特别涉及一种基于空气源热泵辅助的光伏幕墙热电联产系统，属于太阳能利用技术领域。

背景技术

[0002] 在人类社会不断前进的过程中，大量化石能源的应用推动了社会的发展，与此同时传统能源的无节制开发使用，造成了严重的环境污染和气候变化等问题。因此，世界众多国家纷纷加大了对可再生能源开发与利用的力度，可再生能源包括太阳能、风能、生物质能、地热能等，其中太阳能具有普遍、无害、巨大、长久等优点。因此太阳能的开发与利用不仅对解决全球能源短缺和改善大气环境具有积极重要的意义，而且对实现能源可持续发展意义非凡。

[0003] 由于地球自转而出现昼夜交替和有阴雨天气的存在，太阳能热水器应用系统提供的热水就无法满足用户需求。而空气源热泵在使用过程中受天气变化的影响较小，并且环保节能。在太阳能光伏发电方面，商品化的电池效率已提高到 18% 左右，生产规模已发展到 20 兆瓦左右，并正在向 50 兆瓦甚至百兆瓦扩大。光伏电池板在接受太阳直射发电的同时，电池板本身的温度也会随之升高，温度过高势必会影响电池板的发电效率。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的不足，本发明提出了一种基于空气源热泵辅助的光伏幕墙热电联产系统，不仅解决了化石能源发电所带来的一系列环境污染问题，还解决了由电池板组成的光伏幕墙本身温度过高而影响电池板低发电效率的问题，大大提高了光伏幕墙的电能输出效率，扩展了应用领域，实现了太阳能的高效综合利用。

[0005] 为了达到上述目的，本发明通过以下技术方案完成：一种基于空气源热泵辅助的光伏幕墙热电联产系统由光伏幕墙发电系统、热循环系统和用电系统组成。光伏幕墙发电系统主要包括光伏电池板组件、蓄电池组件和逆变器，其中光伏电池板组件主要包括前玻璃层、换热盘管、绝热层和接线盒，换热盘管采用的是一种轻质铝材的翅片管。在光伏幕墙发电系统中，电池板输出的电能通过接线盒汇集在一起，然后通过开关一输送到蓄电池组件，蓄电池组件的另一端通过开关二连接到逆变器，逆变器的另一端通过开关三分别与开关四和开关五连接，开关四的另一端连接到水温空调，开关五的另一端分别与开关六和开关七连接，开关六的另一端连接到空气源热泵，开关七的另一端连接到室内用电设备；热循环系统主要包括换热盘管、保温水箱、空气源热泵和水温空调。在热循环系统中，换热盘管的出水汇集之后通过阀门一与保温水箱连接，保温水箱的出水通过阀门二与变频循环泵一连接，变频循环泵一的另一端连接到换热盘管的进水端；保温水箱的一个开口通过阀门三与空气源热泵连接，空气源热泵的另一端通过阀门四与变频循环泵二连接，变频循环泵二的另一端连接到保温水箱；保温水箱的一个开口通过阀门五连接到水温空调，水温空调的另一端通过变频循环三与阀门六连接，然后连接到保温水箱；保温水箱的一个开口通过阀

门七连接到室内用热设备。

[0006] 工作原理：太阳光线透过前玻璃层入射到由电池板组成的光伏幕墙平面上，电池板把从太阳光线中吸收的大量太阳辐射能转变成电能的同时，电池板本身的温度也会升高。由电池板组成的光伏幕墙输出的电能通过电池板背面的接线盒汇集之后储存在蓄电池组件中，从蓄电池组件输出的电能经过逆变器后供给空气源热泵和室内用电设备。由于热气流上升，冷气流下降的原理，玻璃罩内流动的热空气被温度稍高的电池板加热，进而热量通过换热盘管传递给管内的循环水，加热后的循环水汇集之后输送到保温水箱。这时依靠空气源热泵把保温水箱内的热水辅助加热到用户所需的温度，然后满足条件的热水通过管道输送到水温空调等室内用热设备。

[0007] 本发明与现有技术相比，具有如下优点：

1、在光伏幕墙发电系统中，电池板背面的换热盘管采用的是轻质铝材的翅片管，具有耐腐蚀、换热效果佳等优点。

[0008] 2、在热循环系统中，依靠热空气上升，冷空气下降的原理加热换热盘管内的循环水，可以减少系统初投资和运行费用。

[0009] 3、本发明结构紧凑，制造安装方便，可推广应用。

[0010] 附图说明：

下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步具体详细地说明。

[0011] 图 1 为本发明结构示意图；

图 2 为本发明的光伏电池板组件横截面示意图；

图 3 为本发明的光伏电池板组件背面换热盘管示意图。

[0012] 图 1 中，1—光伏电池板组件，2、4、6、8、10、11、14—阀门一、二、三、四、五、六、七，3、7、12—变频循环泵一、二、三，5—保温水箱，9—空气源热泵，13—水温空调， 15、17、19、20、21、22、23—开关一、二、三、四、五、六、七，16—蓄电池组件，18—逆变器；

图 2、3 中，1—1—前玻璃层，1—2—电池板，1—3—换热盘管，1—4—绝热层、1—5—接线盒。

[0013] 具体实施方式：

如图 1、2、3 所示。一种基于空气源热泵辅助的光伏幕墙热电联产系统由光伏幕墙发电系统、热循环系统和用电系统组成。光伏幕墙发电系统主要包括光伏电池板组件（1）、蓄电池组件（16）和逆变器（18），其中光伏电池板组件（1）主要包括前玻璃层（1—1）、电池板（1—2）、换热盘管（1—3）、绝热层（1—4）和接线盒（1—5），换热盘管（1—3）采用的是一种轻质铝材的翅片管。在光伏幕墙发电系统中，电池板（1—2）输出的电能通过接线盒（1—5）汇集在一起，然后通过开关一（15）输送到蓄电池组件（16），蓄电池组件（16）的另一端通过开关二（17）连接到逆变器（18），逆变器（18）的另一端通过开关三（19）分别与开关四（20）和开关五（21）连接，开关四（20）的另一端连接到水温空调（13），开关五（21）的另一端分别与开关六（22）和开关七（23）连接，开关六（22）的另一端连接到空气源热泵（9），开关七（23）的另一端连接到室内用电设备；热循环系统主要包括换热盘管（1—3）、保温水箱（5）、空气源热泵（9）和水温空调（13）。在热循环系统中，换热盘管（1—3）的出水汇集之后通过阀门一（2）与保温水箱（5）连接，保温水箱（5）的出水通过阀门二（4）与变频循环泵一（3）连接，变频循环泵一（3）的另一端连接到换热盘管（1—3）的进水端；保温水箱（5）的一个开

口通过阀门三(6)与空气源热泵(9)连接,空气源热泵(9)的另一端通过阀门四(8)与变频循环泵二(7)连接,变频循环泵二(7)的另一端连接到保温水箱(5);保温水箱(5)的一个开口通过阀门五(10)连接到水温空调(13),水温空调(13)的另一端通过变频循环三(12)与阀门六(11)连接,然后连接到保温水箱(5);保温水箱(5)的一个开口通过阀门七(14)连接到室内用热设备。

[0014] 实施例 1

一种基于空气源热泵辅助的光伏幕墙热电联产系统,在晴朗天气运行时:太阳光线透过前玻璃层(1—1)入射到由电池板(1—2)组成的光伏幕墙平面上,电池板(1—2)把从太阳光线中吸收的大量太阳辐射能转变成电能的同时,电池板(1—2)本身的温度也会升高。由光伏电池板组件(1)组成的光伏幕墙输出的电能通过电池板(1—2)背面的接线盒(1—5)汇集之后储存在蓄电池组件(16)中,从蓄电池组件(16)输出的电能经过逆变器(18)后输送到空气源热泵(9)和室内用电设备。由于热气流上升,冷气流下降的原理,玻璃罩内流动的热空气被温度稍高的电池板(1—2)加热,进而热量通过换热盘管(1—3)管壁传递给管内的循环水,加热后的循环水汇集之后输送到保温水箱(5)。这时依靠空气源热泵(9)把保温水箱(5)内的热水辅助加热到用户所需的温度,然后满足条件的热水通过管道输送到水温空调(13)等室内用热设备。

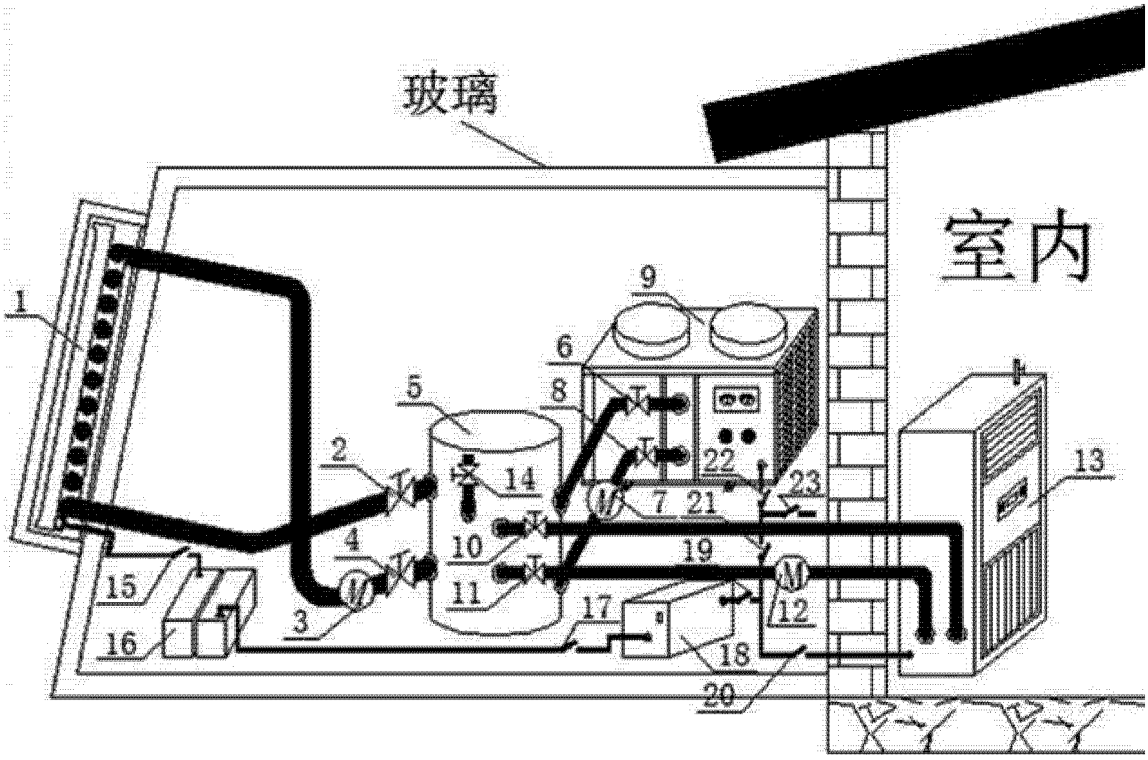


图 1

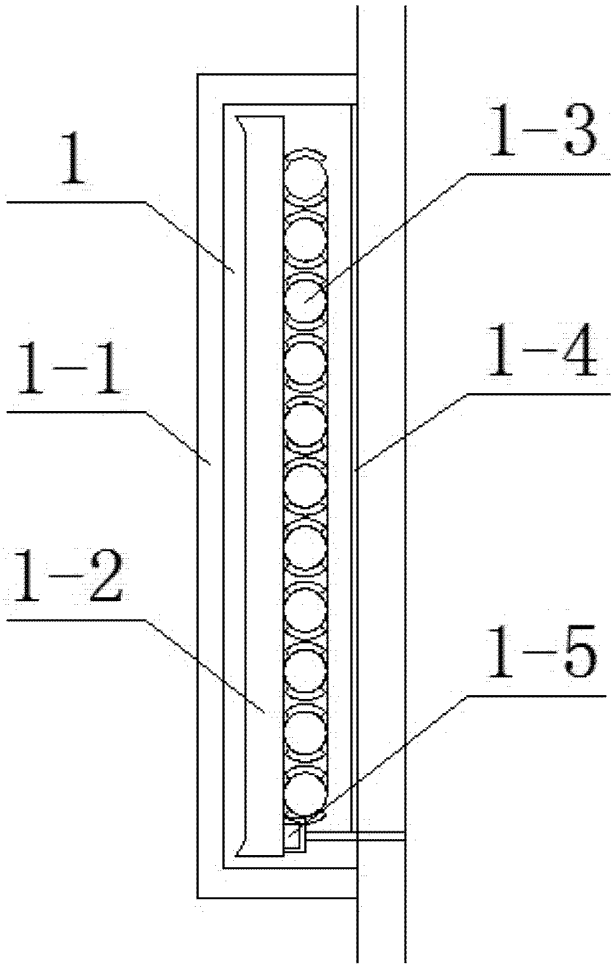


图 2

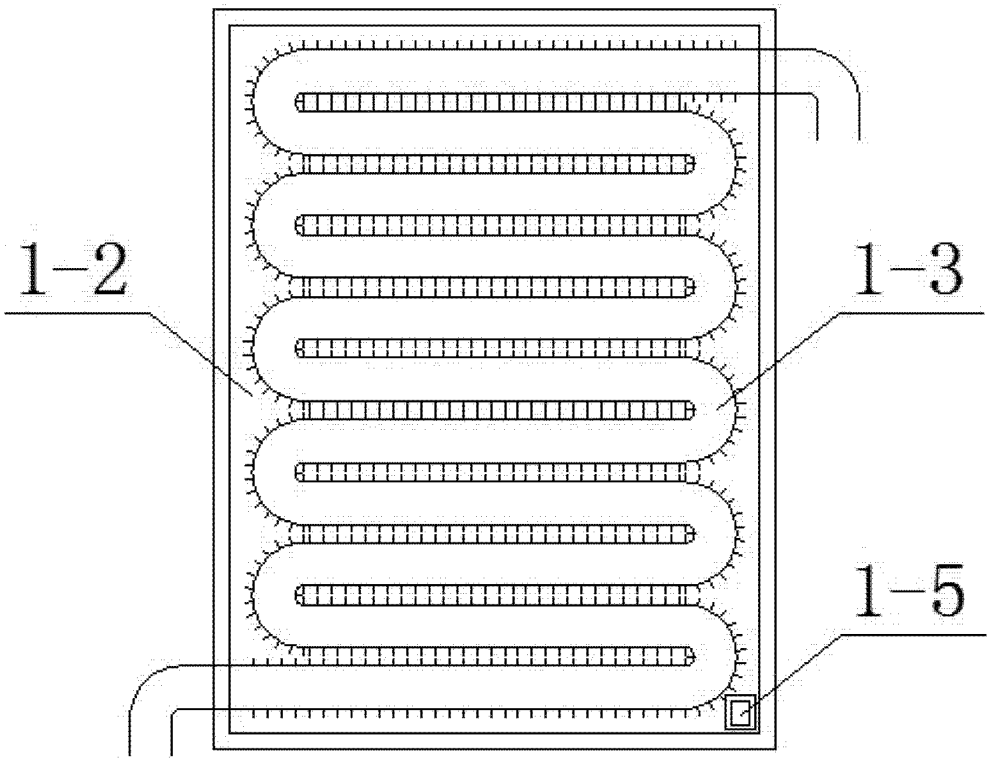


图 3