(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 110848837 A
(43)申请公布日 2020.02.28

(21)申请号 201910992825.9

(22)申请日 2019.10.18

(71)申请人 重庆大学
地址 400000 重庆市沙坪坝区正街174号

(72)发明人 李期斌 邓欣欣 刘朝 洪光

(74)专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246
代理人 周希良

(51)Int.Cl.
F24F 5/00(2006.01)
F24F 11/84(2018.01)
F24F 13/30(2006.01)

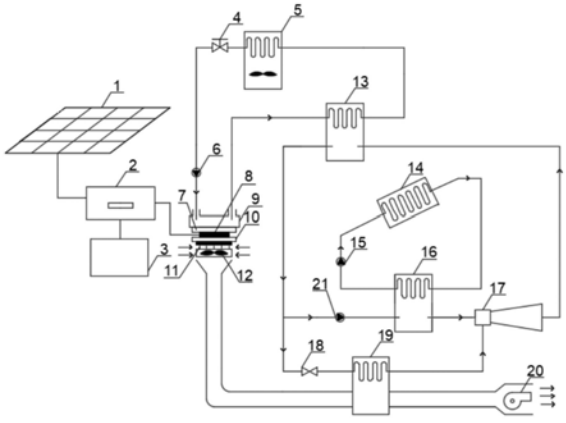
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统

(57)摘要

本发明公开一种太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统，包括太阳能半导体制冷单元、太阳能喷射制冷单元和冷却水单元，太阳能喷射式制冷单元包括喷射器、冷凝器和蒸发器；太阳能半导体制冷单元包括半导体制冷片热端和半导体制冷片冷端；冷却水单元包括散热水排和水循环管道，散热水排的进水口连接至冷凝器，出水口连接至半导体制冷片热端；蒸发器的风道进口连接至半导体制冷片冷端，风道出口通过风机连接至用户端。本发明所述空调系统可在缺电地区或无电场合使用，利用低品位能源，节约了电能的消耗；结构简单，没有运动部件，比单一的太阳能喷射式制冷空调有着更高的制冷性能系数；相比单一的太阳能半导体制冷系统，制冷量得到了提升。



CN 110848837 A

1.一种太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统,其特征在于:包括太阳能半导体制冷单元、太阳能喷射制冷单元和冷却水单元,

太阳能喷射式制冷单元包括喷射器(17)、冷凝器(13)和蒸发器(19);

太阳能半导体制冷单元包括半导体制冷片热端(7)和半导体制冷片冷端(10);

冷却水单元包括散热水排(5)和水循环管道,

散热水排(5)的进水口连接至冷凝器(13),出水口连接至半导体制冷片热端(7);蒸发器(19)的风道进口连接至半导体制冷片冷端(10),风道出口通过风机(20)连接至用户端。

2.根据权利要求1所述的太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统,其特征在于:太阳能半导体制冷单元还包括太阳能光伏板(1)和控制器(2),太阳能光伏板(1)通过控制器(2)与半导体制冷片热端(7)连接;

半导体制冷片热端(7)一侧设有水冷头(9),半导体制冷片冷端(10)一侧设有肋片(11)和冷端风扇(12);水冷头(9)的进水口与散热水排(5)的出水口连接,水冷头(9)的出水口与冷凝器(13)连接;蒸发器(19)的风道进口连接至冷端风扇(12)。

3.根据权利要求2所述的太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统,其特征在于:太阳能喷射式制冷单元还包括由太阳能集热器(14)、循环泵(15)和发生器(16)组成的闭合回路;

冷凝器(13)的制冷剂出口一路经工质泵(21)、发生器(16)连接至喷射器(7),另一路经节流阀(18)、蒸发器(19)连接至喷射器(7)。

4.根据权利要求3所述的太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统,其特征在于:冷却水单元还包括控制阀(4)和水泵(6),散热水排(5)的出水口经控制阀(4)和水泵(6)连接至水冷头(9)。

5.根据权利要求2所述的太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统,其特征在于:太阳能半导体制冷单元还包括蓄电池(3),蓄电池(3)连接控制器(2),并与半导体制冷片热端(7)并联连接。

一种太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统

技术领域

[0001] 本发明属于制冷系统领域，具体涉及一种太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统。

背景技术

[0002] 随着能源环境的问题越来越严峻，有效的节能和新能源利用技术引起了人们的重视。自然界中的太阳能是一种可再生的清洁能源，但是它的品位低，从而很难能够高效的利用起来。目前的太阳能制冷技术主要分为两种，一是利用太阳能光伏板，将光能转化为电能，以电能制冷，比如半导体制冷等；二是利用太阳能集热器，将光能转化成热能，以热能制冷，比如喷射式制冷等。半导体制冷结构较为简单、制冷的速度快、工作寿命长、噪声小。精度高、不使用制冷剂，传统的机械压缩制冷不具备这些优点，但是太阳能半导体制冷的应用受到制冷量的限制，主要运用于小型场合。喷射式制冷系统由喷射器和发生器等部件来带代替传统机械制冷系统中的压缩机，只要60℃以上的低品位热源可以让喷射式制冷循环运作起来。喷射制冷系统没有运动部件，寿命较长，结构也比较简单，但是其效率比较低。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统，可适用于缺电地区或无电场合，利用太阳能驱动半导体制冷和喷射式制冷，并将半导体制冷与喷射式制冷结合，来提高空调系统的制冷效率。

[0004] 为解决上述问题，本发明提出以下技术方案：

[0005] 一种太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统，包括太阳能半导体制冷单元、太阳能喷射制冷单元和冷却水单元，太阳能喷射式制冷单元包括喷射器、冷凝器和蒸发器；太阳能半导体制冷单元包括半导体制冷片热端和半导体制冷片冷端；冷却水单元包括散热水排和水循环管道，散热水排的进水口连接至冷凝器，出水口连接至半导体制冷片热端；蒸发器的风道进口连接至半导体制冷片冷端，风道出口通过风机连接至用户端。

[0006] 作为本发明的优选方案之一，太阳能半导体制冷单元还包括太阳能光伏板和控制器，太阳能光伏板通过控制器与半导体制冷片热端连接；半导体制冷片热端一侧设有水冷头，半导体制冷片冷端一侧设有肋片和冷端风扇；水冷头的进水口与散热水排的出水口连接，水冷头的出水口与冷凝器连接；蒸发器的风道进口连接至冷端风扇。

[0007] 作为本发明的优选方案之一，太阳能喷射式制冷单元还包括由太阳能集热器、循环泵和发生器组成的闭合回路；冷凝器的制冷剂出口一路经工质泵、发生器连接至喷射器，另一路经节流阀、蒸发器连接至喷射器。

[0008] 作为本发明的优选方案之一，冷却水单元还包括控制阀和水泵，散热水排的出水口经控制阀和水泵连接至水冷头。

[0009] 作为本发明的优选方案之一，太阳能半导体制冷单元还包括蓄电池，蓄电池连接控制器，并与半导体制冷片热端并联连接。

[0010] 本发明的优点和积极效果是：

[0011] 1.本发明提出的制冷空调系统，从光热转换和光电转换两个方向充分利用了太阳能这种低品位的清洁可再生能源，系统内的用电设备都可以用太阳能光伏板产生的电驱动，可以实现“零能耗”；

[0012] 2.本发明提出的制冷空调系统通过将太阳能半导体制冷单元的冷却水用于太阳能喷射式制冷单元的冷凝过程，实现了能量的梯级利用，减少了设备的成本；

[0013] 3.本发明提出的制冷空调系统，相比传统的机械压缩制冷，利用了低品位能源，减少了电能的消耗；相比传统太阳能喷射式制冷，此系统通过太阳能半导体制冷单元承担了一部分冷量，减少了太阳能喷射式制冷单元的冷负荷，提高系统的性能。

附图说明

[0014] 图1是本发明太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统的结构示意图。

[0015] 图中，1.太阳能光伏板，2.控制器，3.蓄电池，4.控制阀，5.散热水排，6.水泵，7.半导体制冷片热端，8.半导体材料，9.水冷头，10.半导体制冷片冷端，11.肋片，12.冷端风扇，13.冷凝器，14.太阳能集热器，15.循环泵，16.发生器，17.喷射器，18.风机，19.蒸发器，20.风机，21.工质泵。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0017] 如图1所示，本发明所述太阳能半导体制冷喷射式制冷复合的空调系统，包括太阳能半导体制冷单元、太阳能喷射式制冷单元和冷却水单元。太阳能喷射式制冷单元包括喷射器17、冷凝器13和蒸发器19；太阳能半导体制冷单元包括半导体制冷片热端7和半导体制冷片冷端10；冷却水单元包括散热水排5和水循环管道。散热水排5的进水口连接至冷凝器13，出水口连接至半导体制冷片热端7；蒸发器19的风道进口连接至半导体制冷片冷端10，风道出口通过风机20连接至用户端。

[0018] 本专利所述空调系统采用太阳能驱动半导体制冷和喷射式制冷，空气先经半导体制冷片的冷端10预冷，再经蒸发器19冷却，通过风机送至用户端，实现制冷。同时，采用冷却水单元的冷却水充分吸收冷凝器散热和半导体制冷片的热端散热，保证半导体制冷单元和喷射式制冷单元的工作效率，从而提高整个空调系统的制冷效率，相比于单独的太阳能半导体制冷系统和太阳能喷射式制冷系统，本专利所述空调系统效率更高，性能更佳。

[0019] 太阳能半导体制冷单元包括太阳能光伏板1、控制器2、蓄电池3、半导体制冷片热端7半导体材料8、水冷头9、半导体制冷片冷端10、肋片11和冷端风扇12连接。

[0020] 太阳能喷射式制冷单元包括太阳能转换机组和喷射制冷循环机组；所述的太阳能转换机组和喷射制冷循环机组由发生器16连接；所述的太阳能转换机组由循环泵15、太阳能集热器14和发生器16依次连接形成闭合回路；所述的喷射制冷循环机组包括冷凝器13，冷凝器13与工质泵21、发生器19、喷射器17依次连接形成闭合回路，冷凝器13还和节流阀18、蒸发器19、喷射器17依次连接形成闭合回路。

[0021] 冷却水单元由水泵6、水冷头9、冷凝器13、散热水排5和控制阀4组成，冷却水单元连接了太阳能半导体制冷单元的水冷头9和太阳能喷射式制冷单元的冷凝器13。

[0022] 本发明的制冷空调系统可在缺电地区或无电场合使用，主要工作过程是由太阳能半导体制冷单元预冷空气，再由太阳能喷射式制冷单元冷却空气，使太阳能半导体制冷单元和太阳能喷射式制冷单元共同承担制冷负荷。

[0023] 本发明的复合空调系统工作原理和工作过程如下：

[0024] (1)太阳能半导体制冷单元的工作原理

[0025] 根据光生伏特效应原理，太阳能光伏板1将太阳光能转换成电能，所产生的电流通过控制器2后一部分进入蓄电池内被储存，另一部分直接通向半导体制冷片；根据珀尔贴效应，直流电通过半导体材料8连接的回路时，分别会产生吸热和放热的现象，使半导体制冷片热端7温度升高，半导体制冷片冷端10温度降低，半导体制冷片热端7的热量由冷却水通过水冷头9带走，半导体制冷片冷端10的冷量由冷端风扇12传给风道进口的空气。

[0026] (2)太阳能喷射式制冷单元的工作原理

[0027] 太阳能集热器14将太阳能转换成热能，使太阳能集热器14内的传热流体温度升高，循环泵15将传热流体送入发生器16中，使发生器16中的制冷剂吸热汽化；产生的高温高压制冷剂蒸汽进入喷射器17的喷嘴部分，引射来自蒸发器19的低温低压制冷剂蒸汽，两股制冷剂蒸汽在喷射器17内充分混合后进入冷凝器13中；冷凝器13出来的制冷剂分成两路，一路经工质泵21后进入发生器16，另一路经节流阀18后进入蒸发器19。

[0028] (3)风道内的工作过程

[0029] 冷端风扇12将半导体制冷片冷端10的冷量传给风道进口的空气，使空气被预冷却；空气进入蒸发器19内进一步冷却，而后被风机20送进用户端区域。

[0030] (4)冷却水单元的工作过程

[0031] 水泵6将冷却水送入水冷头9，带走半导体制冷片热端的热量，水冷头9出口的冷却水进入太阳能喷射式制冷单元的冷凝器13中吸收热量，冷凝器13出口的冷却水进入散热水排5散热，散热水排5出口的冷却水通过控制阀4完成循环。本发明的复合空调系统从光热转换和光电转换两个方向充分利用了太阳能这种低品位的清洁可再生能源，系统内的用电设备都可以用太阳能光伏板产生的电驱动，可以实现“零能耗”；将太阳能半导体制冷单元的冷却水用于太阳能喷射式制冷单元的冷凝过程，实现了能量的梯级利用，减少了设备的成本；相比传统的机械压缩制冷，利用了低品位能源，减少了电能的消耗；相比传统太阳能喷射式制冷，此系统通过太阳能半导体制冷单元承担了一部分冷量，减少了太阳能喷射式制冷单元的冷负荷，提高了系统的性能。

[0032] 以上所述并不是用来限定本发明，任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内，都可以做出可能的变动和修改，因此本发明的保护范围应当以本发明权利要求所界定的范围为准。

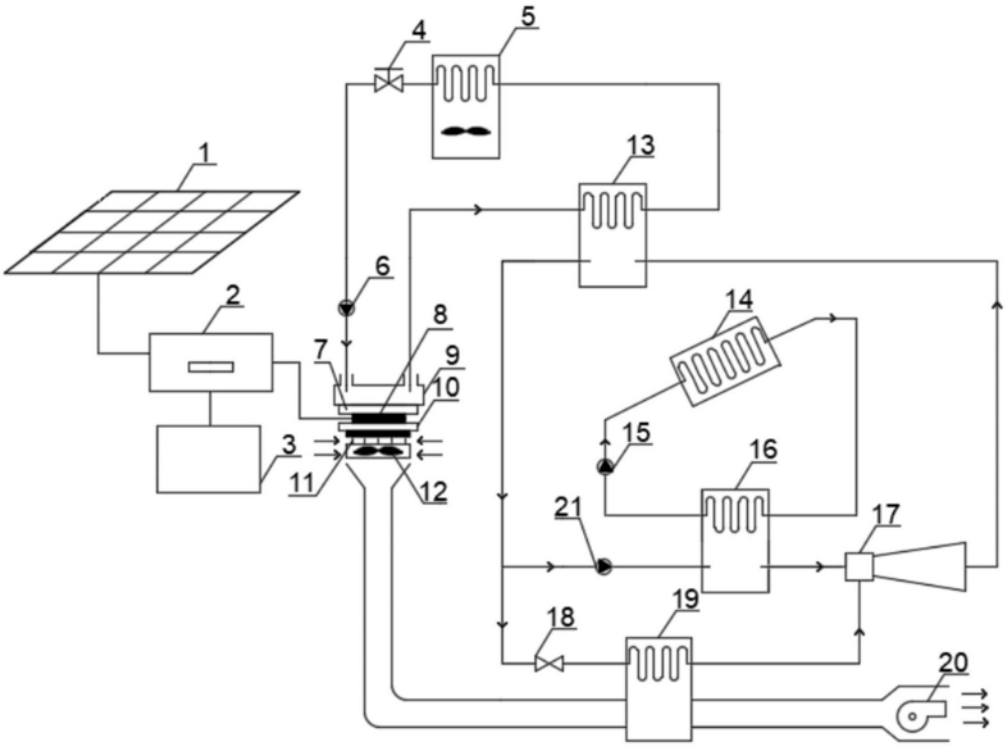


图1