



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103453604 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201310373161. 0

(22) 申请日 2013. 08. 23

(73) 专利权人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区北京市 100084  
信箱 82 分箱清华大学专利办公室

(72) 发明人 陈永根 张帅 梁培婷 陈思源  
沈合一 吴兴辉 龚玮 陈剑楠  
孙帆

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 邸更岩

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006. 01)

F24F 11/02(2006. 01)

F25B 21/02(2006. 01)

F25B 29/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203464416 U, 2014. 03. 05,  
KR 101030458 B1, 2011. 04. 25,  
CN 102705931 A, 2012. 10. 03,  
CN 202949787 U, 2013. 05. 29,  
CN 1699857 A, 2005. 11. 23,  
CN 201803423 U, 2011. 04. 20,  
CN 102692061 A, 2012. 09. 26,  
CN 103112334 A, 2013. 05. 22,

审查员 田璐

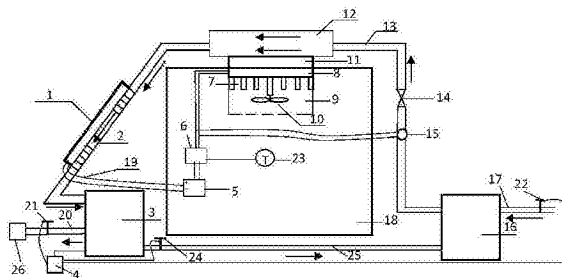
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种太阳能空调系统

(57) 摘要

一种太阳能空调系统,包括太阳能电池板、蓄电  
池、半导体制冷片、控制单元、室内温度传感器、  
蓄热水箱、冷水箱、水温检测控制装置和制冷空  
间。太阳能电池板背面设有太阳能电池板散热器;  
在半导体制冷片热端和冷端分别设有热端散热器  
和冷端散热器;该空调系统还包括用于水温检测  
控制装置、第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀  
和设置在冷水箱和循环管道。本发明采用水冷却  
半导体制冷片热端和太阳能电池板,延长了太阳  
能电池板寿命,提高了光伏发电效率和制冷性能  
系数;升温后的冷却水可提供一定的生活热水;  
实现智能分区制冷,有效提高了整套系统的能量  
利用效率。



CN 103453604 B

1. 一种太阳能空调系统,其特征在于:所述空调系统包括太阳能电池板(1)、蓄电池(5)、半导体制冷片(27)、控制单元(6)、室内温度传感器(23)、蓄热水箱(3)、冷水箱(16)、水温检测控制装置(4)和制冷空间(18);在太阳能电池板背面设有太阳能电池板散热器(2);在半导体制冷片热端上设有热端散热器(12),在半导体制冷片冷端设有冷端散热器(9);所述的温度传感器(23)设置在制冷空间(18)内;所述冷水箱(16)出口通过水泵(15)和流量调节阀(14)与热端散热器(12)相连,该热端散热器(12)通过管道依次与太阳能电池板散热器(2)和蓄热水箱(3)连接;所述的蓄电池(5)通过导线(19)与太阳能电池板(1)相连;控制单元(6)通过线路分别与蓄电池(5)、室内温度传感器(23)、半导体制冷片(27)和水泵(15)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种太阳能空调系统,其特征在于:所述空调系统还包括用于水温检测控制装置(4)、第一电磁阀(21)、第二电磁阀(22)、第三电磁阀(24)和设置在冷水箱(16)和蓄热水箱(3)之间的循环管道(25),所述的第一电磁阀(21)设置在蓄热水箱(3)和用户(26)之间;第二电磁阀(22)设置在循环管道(25)上;第三电磁阀(24)设置在冷水箱(16)的冷水进口管道(17)上;水温检测控制装置(4)通过线路分别与第一电磁阀(21)、第二电磁阀(22)和第三电磁阀(24)相连。

3. 根据权利要求1或2所述的一种太阳能空调系统,其特征在于:所述的半导体制冷片(27)采用多个,所述的室内温度传感器(23)采用多个,多个半导体制冷片(27)和多个室内温度传感器(23)分布在制冷空间(18)的不同区域内;控制单元(6)通过线路与每个室内温度传感器(23)和每个半导体制冷片(27)连接。

4. 根据权利要求3所述的一种太阳能空调系统,其特征在于:所述的冷端散热器(9)包括金属肋片(7)和风机(10)。

5. 根据权利要求3所述的一种太阳能空调系统,其特征在于:太阳能电池板散热器(2)采用水冷槽道式或管道式散热器。

## 一种太阳能空调系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于一种太阳能空调,特别涉及太阳能发电与半导体结合的制冷技术,可适用于小区公寓、高校学生宿舍、偏远缺电地区等场所。

### 背景技术

[0002] 目前,我国使用的制冷系统绝大部分是由电力驱动的压缩式空调系统,该系统虽然制冷系数较高,但需要耗费大量电能,特别是在夏季,给电力系统带来了很大的能源负担,同时该系统中使用的化学制冷剂,也对环境和人体健康构成了威胁。太阳能半导体制冷技术作为一种新兴的太阳能制冷技术,具有稳定性高,使用清洁能源,与太阳能发电功率匹配性好,不使用化学制冷剂等优点。然而,太阳能半导体制冷技术存在太阳能电池板的发电效率低以及半导体制冷片热端散热困难等问题,且制冷系数低和综合能量利用效率低。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种一种太阳能空调系统,以解决太阳能半导体制冷技术存在的太阳能电池板发电效率低以及半导体制冷片热端散热困难,从而导致制冷系数低和综合能量利用效率低的问题。

[0004] 本发明的技术方案如下:一种太阳能空调系统,其特征在于:所述空调系统包括太阳能电池板、蓄电池、半导体制冷片、控制单元、室内温度传感器、蓄热水箱、冷水箱、水温检测控制装置和制冷空间;在太阳能电池板背面设有太阳能电池板散热器;在半导体制冷片热端上设有热端散热器,在半导体制冷片冷端设有冷端散热器;所述的温度传感器设置在制冷空间内;所述冷水箱出口通过水泵和流量调节阀与热端散热器相连,该热端散热器通过管道与太阳能电池板散热器和蓄热水箱连接;所述的蓄电池通过导线与太阳能电池板相连;控制单元通过线路分别与蓄电池、室内温度传感器、半导体制冷片和水泵相连。

[0005] 本发明的上述技术方案中,所述空调系统还包括用于水温检测控制装置、第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀和设置在冷水箱和蓄热水箱之间的循环管道,所述的第一电磁阀设置在蓄热水箱和用户之间;第二电磁阀设置在循环管道上;第三电磁阀设置在冷水箱的冷水进口管道上;水温检测控制装置通过线路分别与第一电磁阀、第二电磁阀和第三电磁阀相连。

[0006] 本发明的另一技术方案是:所述的半导体制冷片采用多个,所述的室内温度传感器采用多个,多个半导体制冷片和多个室内温度传感器分布在制冷空间的不同区域内;控制单元通过线路与每个室内温度传感器和每个半导体制冷片连接。

[0007] 本发明所述的冷端散热器包括金属肋片和风机。太阳能电池板散热器采用水冷槽道式或管道式散热器。

[0008] 本发明具有以下优点及突出性效果:①在太阳能电池板背面和半导体制冷片热端分别设置太阳能电池板散热器和热端散热器,将半导体制冷片热端和太阳能电池板背面散出的热量采用冷却水冷却,延长了太阳能电池板的寿命,并提高了光伏发电效率和制冷性

能系数；②采用冷却水循环，冷却水升温后可为生活提供一定的热水，整套系统的能量利用效率显著提高；③实现智能分区制冷，节约电能。

### 附图说明

[0009] 图 1 为本发明提供的一种太阳能空调系统结构原理示意图。

[0010] 图 2 为本发明提供的分区制冷示意图。

[0011] 图 3 为本发明提供的半导体制冷片分散布置在房间内的水管道连接示意图。

[0012] 图中：1- 太阳能电池板；2- 太阳能电池板散热器；3- 蓄热水箱；4- 水温检测控制装置；5- 蓄电池；6- 控制单元；7- 金属肋片；8- 半导体制冷片冷端；9- 冷端散热器；10- 风机；11- 半导体制冷片热端；12- 热端散热器；13- 连接管道；14- 流量调节阀；15- 水泵；16- 冷水箱；17- 冷水进口管道；18- 制冷空间；19- 导线；20- 热水出口管道；21- 第一电磁阀；22- 第二电磁阀；23- 室内温度传感器；24- 第三电磁阀；25- 循环管道；26- 用户；27- 半导体制冷片；28- 冷水集水管；29- 冷水箱出口管道；30- 半导体制冷片热端水管道；31- 太阳能电池板散热器进水管道；32- 热水集水管。

### 具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明的结构、原理和具体实施方式做进一步的说明。

[0014] 图 1 为本发明提供的一种太阳能空调系统结构原理示意图。所述空调系统包括太阳能电池板 1、蓄电池 5、半导体制冷片 27、控制单元 6、室内温度传感器 23、蓄热水箱 3、冷水箱 16、水温检测控制装置 4 和制冷空间 18；在太阳能电池板背面设有太阳能电池板散热器 2；在半导体制冷片热端上设有热端散热器 12，在半导体制冷片冷端设有冷端散热器 9；室内温度传感器 23 设置在制冷空间 18 内；冷水箱 16 出口通过水泵 15 和流量调节阀 14 与热端散热器 12 相连，该热端散热器 12 通过管道与太阳能电池板散热器 2 和蓄热水箱 3 连接；蓄电池 5 通过导线 19 与太阳能电池板 1 相连；控制单元 6 通过线路分别与蓄电池 5、室内温度传感器 23、半导体制冷片 27 和水泵 15 相连。冷端散热器 9 金属肋片 7 和风机 10，太阳能电池板散热器 2 采用水冷槽道式或管道式散热器。

[0015] 该太阳能空调系统还包括用于水温检测控制装置 4、第一电磁阀 21、第二电磁阀 22、第三电磁阀 24 和设置在冷水箱 16 和蓄热水箱 3 之间的循环管道 25；第一电磁阀 21 设置在蓄热水箱 3 和用户 26 之间；第二电磁阀 22 设置在循环管道 25 上；第三电磁阀 24 设置在冷水箱 16 的冷水进口管道 17 上；水温检测控制装置 4 通过线路分别与第一电磁阀 21、第二电磁阀 22 和第三电磁阀 24 相连。

[0016] 参见图 2，为了实现分区制冷，半导体制冷片 27 可采用多个，室内温度传感器 23 也采用多个，多个半导体制冷片 27 和多个室内温度传感器 23 分布在制冷空间 18 的不同区域内；控制单元 6 通过线路与每个室内温度传感器 23 和每个半导体制冷片 27 连接。太阳能电池板散热器 2 采用水冷槽道式或管道式散热器。

[0017] 本发明的工作原理如下：太阳能电池板 1 接受太阳光照射，发生光伏效应而发电，所发电量通过导线 19 储存在蓄电池 5 中，蓄电池 5 通过控制单元 6 与半导体制冷片 27 相连。控制单元 6 的温度可人工设置，当室内温度传感器 23 检测到室内温度高于设定值时，此时控制单元 6 接通电路，半导体制冷片 27 开始给制冷空间 18 制冷，同时水泵 15 开始运

转,冷水箱 16 中的水开始流出,依次通过连接管道 13、水泵 15 和流量调节阀 14 达到热端散热器 12,及时将半导体制冷片热端 11 热量带走,从热端散热器 12 出来的水再次通过太阳能电池板散热器 2,及时将太阳能电池板 1 的热量带走,最后进入蓄热水箱 3。蓄热水箱 3 中设有水温控制检测装置 4,当蓄热水箱 3 内的水温较低时,水温控制检测装置 4 开启第二电磁阀 22,关闭第一电磁阀 21 和第三电磁阀 24,使得水通过循环管道 25 进入冷水箱 16 中,完成循环。当蓄热水箱 3 内水温较高时,水温控制检测装置 4 开启第一电磁阀 21、第二电磁阀 22 和第三电磁阀 24,使新鲜冷水通过冷水进口管道 17 进入冷水箱 16,通过热水出口管道 20 排走热水,热水可供用户 26 使用。随着新的冷水进入,蓄热水箱内水温降低,于是水温控制检测装置 4 打开第二电磁阀 22,关闭第一电磁阀 21 和第三电磁阀 24,使得水再次循环。

[0018] 本实施例中冷水箱 16 设置在制冷空间下部,冷却水由自来水补充。冷却水从冷水箱 16 流出后,通过水泵 15 和流量调节阀 14 后,流经制冷片热端散热器 12,带走热端的热量,优化制冷效果。冷却水经过热端散热器 12 后再流经太阳冷电池板散热器 2,冷却太阳冷电池板 1,降低其工作温度,可以提高太阳能电池板 1 的光伏发电效率和寿命。再次被加热的冷却水流往蓄热水箱 3。

[0019] 太阳能发电系统包含太阳能电池板 1,蓄电池 5,太阳能电池板 1 可以根据不同地区设置不同的倾角;

[0020] 控制单元 6 实质为一控制电路,分散布置的室内温度传感器 23 实时感应制冷空间 18 内不同位置的温度,反馈给控制电路,可以实现分区制冷。本实施例中制冷空间 18 温度可人为设置,即当室内温度传感器 23 感应到制冷空间 18 内某一区域温度低于设定值时,该区域的半导体制冷片断电,停止制冷;当室内温度传感器 23 感应到温度超过设定值时,该区域的半导体制冷片通电,重新制冷;从而实现分区制冷。

[0021] 本实施例中半导体制冷片冷端 8 置于制冷空间内,半导体制冷片热端 11 置于制冷空间外部,为了加强传热效果,半导体制冷片冷端 8 和半导体制冷片热端 11 分别与冷端散热器 9 和热端散热器 12 用导热硅脂粘结,并固定。本实施例中使用的冷热端散热器内含金属肋片 7 或其他材质散热肋片。为了加强冷量在空间的流动,本实施例中在冷端散热器 9 内设置一风机 10,通过强迫对流实现冷量的传递。

[0022] 以上说明仅以房间安装一个制冷片为例来说明,半导体制冷片 27 包含半导体制冷片冷端 8 和半导体制冷片热端 11,制冷空间 18 内可布置多片半导体制冷片 27,工作原理与本例说明类似。实现分区制冷示意图如图 2 所示,当不同位置的室内温度传感器 23 检测到制冷空间 18 的不同区域温度后,可以通过控制单元 6 在制冷空间 18 某高温区制冷,而其他区域不制冷,从而实现分区制冷,节约电能。多个半导体制冷片 27 布置在房内的水管道连接图如图 3 所示,冷水箱 16 进来的冷却水通过冷水箱出口管道 29 进入冷水集水管 28,并联经过半导体制冷片热端水管道 30 进入半导体制冷片热端散热器 12,再汇流于热水集水管 32,经过太阳能电池板散热器进水管 31 进入太阳能电池板散热器 2,最后流入蓄热水箱 3。

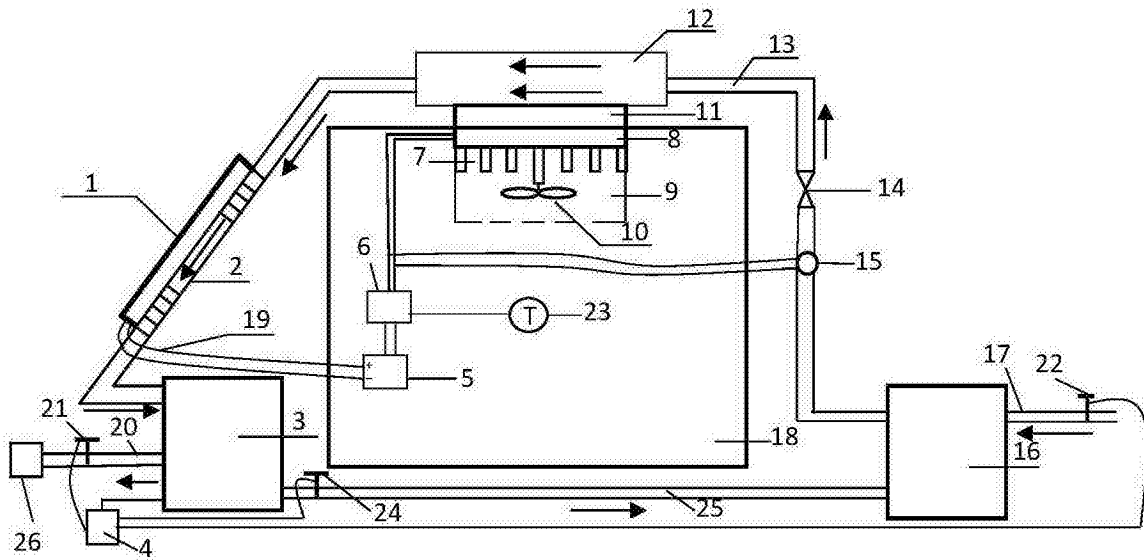


图 1

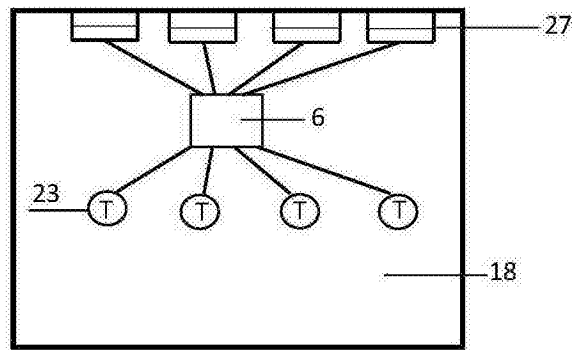


图 2

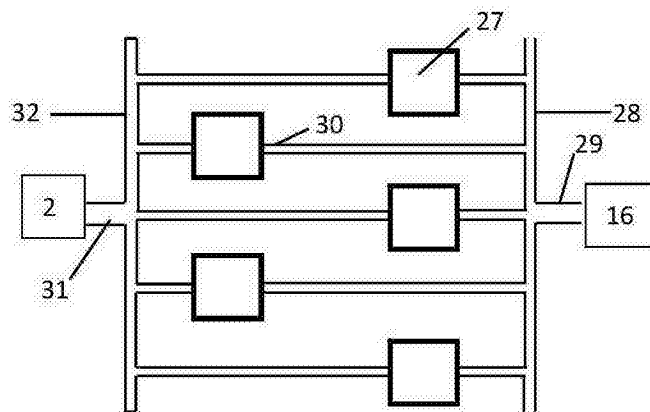


图 3