[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
F25B 21/02
H01L 31/058

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410078138.X

[43] 公开日 2005 年 3 月 2 日

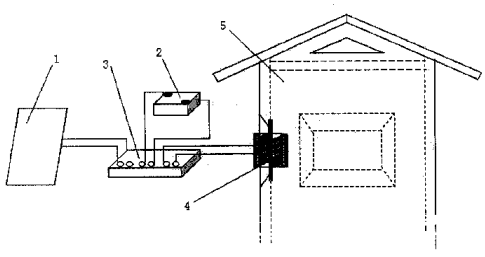
[11] 公开号 CN 1587868A

[22] 申请日 2004.9.17
[21] 申请号 200410078138.X
[71] 申请人 清华大学
地址 100084 北京市 100084 - 82 信箱
[72] 发明人 李 彦 陈昌和 金刚善 王 珍
吴 宁
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称 一种太阳能半导体空调系统

[57] 摘要

一种太阳能半导体空调系统，涉及一种利用太阳能和半导体制冷/制热模块对室内进行制冷和制热的空调设备。该空调系统包括半导体制冷/制热模块，给半导体制冷/制热模块供电的太阳能光电转换器，储能设备以及分别与太阳能光电转换器、储能设备和半导体制冷/制热模块电连接的数控匹配器。太阳能光电转换器由多块串连或并联的多晶硅电池板组成；半导体制冷/制热模块采用一个或并联多个，每个模块由固定载体和多个制冷/制热单元组成。本发明结构简单、紧凑，易于扩展且制冷制热效果好，节能。是一种调节灵活、结构合理、设计巧妙，有效克服了目前现有技术中太阳能半导体制冷装置制冷量太少，制冷效率低，结构相对复杂以及实用性比较差等缺陷。



ISSN1008-4274

1．一种太阳能半导体空调系统，包括设置在制冷/制热空间内的半导体制冷/制热模块，给半导体制冷/制热模块供直流电的供电设备，其特征在于：所述的供电设备采用太阳能光电转换器（1），在该系统中还包括用于储存多余电量的储能设备（2）以及分别与太阳能光电转换器、储能设备和半导体制冷/制热模块电连接的数控匹配器（3）；所述的太阳能光电转换器由多块多晶硅电池板组成，电池板采用串连或者并联方式；所述的半导体制冷/制热模块（4）采用一个或并联多个，每个模块由固定载体(7)和安装在固定载体上的多个制冷/制热单元(6)组成。

2．按照权利要求 1 所述的太阳能半导体空调系统，其特征在于：每个制冷/制热单元由半导体热电堆(8)、位于热电堆热端的肋片式散热器(9)、位于热电堆冷端的肋片式散冷器(10)、位于热端散热器和冷端散冷器之间的隔热板(11)和固定在散热器和散冷器肋片上的轴流风扇(12)组成。

3．按照权利要求 2 所述的太阳能半导体空调系统，其特征在于：所述的肋片式散热器和肋片式散冷器的肋片呈弧形。

一种太阳能半导体空调系统

技术领域

本发明涉及一种空调设备，具体地说是利用太阳能和半导体制冷/制热模块对室内进行制冷和制热，实现冬暖夏凉的一种新型的太阳能半导体空调器，属于太阳能制冷与制热技术领域。

背景技术

现有的空调器，已经市场化的基本都是采用压缩机的常规空调器，存在使用成本高、能耗大、产生温室气体等多种问题。目前日益加剧的能源危机以及电力紧张局面，对新型节能、环保空调的要求越来越迫切。中国实用新型专利 CN2478007 公开了一种太阳能空气调节机，采用半导体制冷器件制冷，利用太阳能光电板产生直流电向半导体制冷块供电，但该技术中其制冷能量是用水作为载体，通过水循环，经能量交换器放出冷空气，该装置结构比较复杂。 CN2594721Y 公开了采用太阳能集热器和氨水溶液进行制冷和制热的方法，该装置不仅结构比较复杂，而且制热效果不理想；CN2505782Y 公开的太阳能半导体冰箱，只局限于小空间的制冷问题，实现起来较为容易，但不适合大空间的制冷和制热。

发明内容

本发明的目的是提供一种新型的太阳能半导体空调系统，该系统可以为较大型的空间（>4m^3）进行有效的制冷和制热，克服目前已有的太阳能半导体制冷装置制冷量太少，制冷效率低以及实用性比较差等的缺陷，从而开发一种结构简单、能源利用率高、性能稳定且适用范围广、制冷/制热量大的太阳能空调设备。

本发明的目的是通过如下技术方案实现的：一种太阳能半导体空调系统，包括设置在制冷/制热空间内的半导体制冷/制热模块，给半导体制冷/制热模块供直流电的供电设备，其特征在于：所述的供电设备采用太阳能光电转换器，在该系统中还包括用于储存多余电量的储能设备以及分别与太阳能光电转换器、储能设备和半导体制冷/制热模块电连接的数控匹配器；所述的太阳能光电转换器由多块多晶硅电池板组成，电池板采用串连或者并联方式；所述的半导体制冷/制热模块采用一个或并联多个，每个模块由固定载体和安装在固定载体上的多个制冷/制热单元组成。

本发明所述的每个制冷/制热单元由半导体热电堆、位于热电堆热端的肋片式散热器、位于热电堆冷端的肋片式散冷器、位于热端散热器和冷端散冷器之间的隔热板以及固定在散热器和散冷器肋片上的轴流风扇组成。

本发明与现有技术相比，具有以下优点及突出性效果：本发明所提供的太阳能半导体空调系统，结构简单、紧凑，易于扩展且制冷制热效果好，节能。制冷情况下，在室外温度36℃左右的条件下，室内温度可以稳定在27℃左右，制冷系数为0.4左右，大大高于目前其他半导体制冷0.2的制冷系数；制热情况下，在室外温度0℃左右的条件下，室内温度可以稳定在20℃左右，供热系数为0.6左右。如果改变制冷/制热空间的大小，可以通过增加半导体制冷/制热模块的数量或者增加半导体制冷/制热模块里面半导体制冷/制热单元的数目来调节系统的制冷量和制热量。是一种调节灵活、结构合理、设计巧妙、有效地综合利用热电堆制冷和制热功能的空调系统，有效克服了目前现有技术中太阳能半导体制冷装置制冷量太少，制冷效率低，结构相对复杂以及实用性比较差等缺陷，是一种可以市场化的太阳能半导体空调系统。

附图说明

图1为本发明提供的太阳能半导体空调系统的结构图。

图2为本发明的模块化的制冷/制热模块结构图。

图3为本发明的模块化的制冷/制热单元结构图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明的具体结构、工作过程和最佳实施方式作进一步说明。

图1为本发明提供的太阳能半导体空调系统的结构图。该空调系统包括设置在制冷/制热空间5内的半导体制冷/制热模块4，给半导体制冷/制热模块供直流电的太阳能光电转换器1，用于储存多余电量的储能设备2以及分别与太阳能光电转换器、储能设备和半导体制冷/制热模块电连接的数控匹配器3。所述的太阳能光电转换器由多块多晶硅电池板组成，设置于室外；电池板采用串连或者并联方式，从而提供不同的充电电压和系统工作电压。在太阳能光电转换器产生的电量充足的情况下，由太阳能光电转换器产生的电驱动制冷/制热模块对制冷/制热空间进行制冷或制热，多余的电量充入储能设备2；在太阳能光电转换器产生的电量不充足的情况下，由储能设备2驱动制冷/制热模块工作。数控匹配器3用于控制系统的电流，当系统电流超过数控匹配器允许的电流时，自动切断电源，以保护制冷/制热模块；在储能设备容量低于储能设备额定容量的30%，或者储能设备放电电压低于额定放电电压的70%（11V）时，自动切断储能设备与其连接的负载，以保护储能设备。

本发明所述的半导体制冷/制热模块采用一个或并联多个，每个半导体制冷/制热模块由固定载体7和安装在固定载体上的多个制冷/制热单元6以及固定螺栓13组成。每个制冷/制热单元包括半导体热电堆8、位于热电堆热端的肋片式散热器9、位于热电堆冷端的肋片式散冷器10、位于热端散热器和冷端散冷器之间的隔热板11和分别固定在散热器和散冷器肋片上的离心式小风扇12，散冷器和散热器与热电堆的结合之

处用导热硅胶密封并固定。肋片式散热器和肋片式散冷器的肋片呈弧形，铝质，如图2、3所示。

制冷/制热模块的制冷和制热功能之间的切换由系统电流方向确定。通过切换太阳能电源系统的电源极性，可以改变室内模块的制冷和制热功能。需要制冷时，将制冷/制热模块的冷端切换于室内，由该模块里位于冷端散冷器的轴流小风扇将冷空气吹入室内，从而达到快速制冷的目的；需要制热时，将制冷/制热模块的热端切换于室内，由该模块里位于热端散热器的轴流小风扇将热空气吹入室内，从而达到快速制热的目的。

每个制冷/制热模块的制冷量和制热量可以通过调整制冷/制热模块的制冷单元数目来调节。可以采用一个或并联多个半导体制冷/制热模块来调节整个太阳能半导体空调系统的制冷量和制热量。

制冷/制热空间可采用彩钢板制作而成，在房体的四个壁面上部和房体的顶部预留制冷模块的安放位置。在不需要某个安放位置的时候，可以用制作房体时预留的材料将该位置密封。在制冷量或者制热量不足的情况下，可以通过增加每个制冷/制热模块里制冷单元的数目或者在未用的安放位置处增加制冷/制热模块的方法来解决。

本发明的工作原理如下：

当需制冷时，半导体热电堆8通电后，一端升温（热端），一端降温（冷端），冷端一侧位于室内；太阳能光电转换器1产生的电量通过数控匹配器3和储能设备2提供给此时的半导体制冷模块4；半导体热电堆8冷端的肋片式散冷器10在冷端温度降低的影响下，温度迅速下降，固定于冷端散冷器肋片10上轴流小风扇12将室内空气从风扇12进口吸入，然后从肋片四周鼓出，被风扇吸入的空气在流过肋片散冷器10时温度下降，冷却后的冷空气吹入室内，从而达到降温制冷效果；位于室外的肋片散热器9和轴流小风扇12将半导体热电堆8热端产生的热量散发到室外环境；在制冷量和制冷空间所需冷负荷达到平衡后，半导体制冷模块4的工作状态趋于稳定。

当需制热时，将制冷时的电流方向，原位于室内的半导体热电堆8冷端变为热端，原位于室外的半导体热电堆热端变为冷端，相应的，原位于热端的散热器9和位于冷端的散冷器10在制热时变为散冷器10和散热器9；位于室内的散热器的轴流风扇12将室内空气从风扇12入口吸入肋片散热器，由肋片散热器加热吸入的空气，加热后的空气由风扇12鼓入室内，从而达到制热效果。室外的散冷器10由于温度要高于环境温度（在环境温度小于2℃情况下），也要向环境散热。当输入半导体制热模块4的功率等于冷端散冷器10和热端散热器9散热量的和时，半导体制热模块的工作状态趋于稳定，室内温度此时基本稳定。

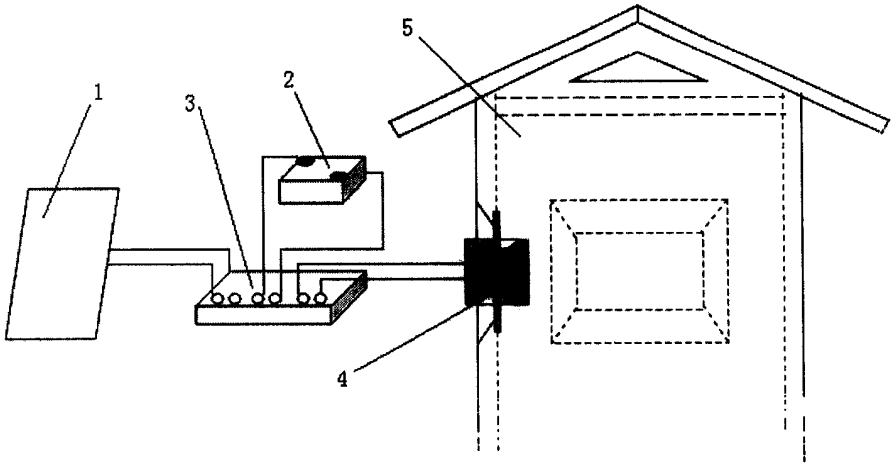


图 1

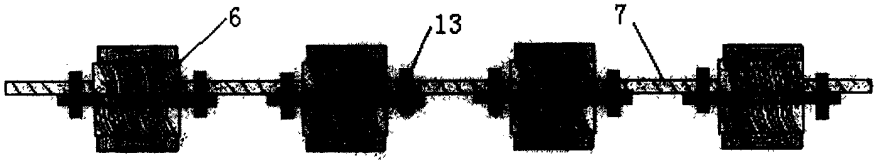


图 2

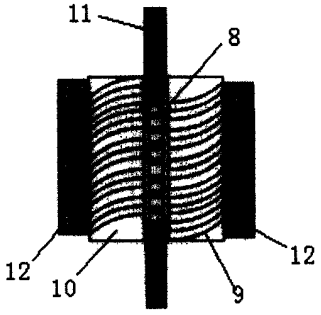


图 3