



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212225069 U

(45) 授权公告日 2020.12.25

(21) 申请号 202021616446.4

F24D 15/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.06

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工
路2号

(72) 发明人 陈滨 王世博 徐四维 邓捷
黄书生 陈亚静

(74) 专利代理机构 大连理工大学专利中心
21200

代理人 隋秀文 温福雪

(51) Int.Cl.

E06B 7/28 (2006.01)

E06B 7/08 (2006.01)

E06B 9/24 (2006.01)

F24S 20/63 (2018.01)

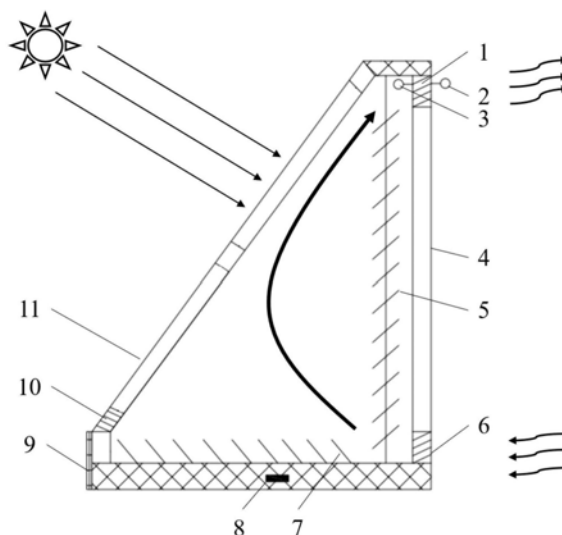
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 实用新型名称

智能感知被动式太阳能窗户系统

(57) 摘要

本实用新型属于自然能源利用技术领域,涉及一种智能感知被动式太阳能窗户系统,是一种具有采暖、蓄热、新风预热、夏季隔热的多功能被动式太阳能窗户系统,主要解决北方农宅冬季被动式太阳能采暖的问题,也同时兼顾了夏季隔热的问题。本实用新型在传统被动式太阳能窗户的基础上优化了窗体结构和热量传输模式,开发了窗台在集热蓄热方面的作用,并进一步考虑了窗户夏季隔热的问题,实现了对全年舒适性的改善。



1. 一种智能感知被动式太阳能窗户系统,其特征在于,所述的智能感知被动式太阳能窗户系统包括室内侧的玻璃窗、室外侧的玻璃罩、辅助集热窗台和集热隔热百叶窗帘;

所述的室内侧的玻璃窗,包括双层中空玻璃窗(4)、室内上通风器(1)、室内温度传感器(2)、室外温度传感器(3)、室内下百叶风口(6)、室内上通风器开关(14)、室内下百叶风口开关(16)和Low-e玻璃镀膜(20);所述的双层中空玻璃窗(4)安装在建筑窗户孔洞上;所述的室内温度传感器(2)、室外温度传感器(3)分别嵌入到双层中空玻璃窗(4)的内外上窗框上,且与室内上通风器(1)的风机控制模块(23)相连接;所述的室内上通风器(1)包括风机控制模块(23)、轴流风机(24)和百叶风口(25);风机控制模块(23)和轴流风机(24)安装在室内上通风器(1)壳体的空腔内,百叶风口(25)安装在室内上通风器(1)壳体的外部,风机控制模块(23)与轴流风机(24)和百叶风口(25)连接,风机控制模块(23)根据室内温度传感器(2)和室外温度传感器(3)采集的温度信息判断室外侧的玻璃罩中被加热的空气是否满足采暖要求,从而控制轴流风机(24)和百叶风口(25)的启闭,实现被动式太阳能采暖的智能控制;室内上通风器(1)整体嵌入到双层中空玻璃窗(4)的上窗框中,并且风口朝向室内,将室外侧的玻璃罩内被加热的热空气输送到室内,实现被动式太阳能采暖;所述的室内下百叶风口(6)设置在双层中空玻璃窗(4)的底部窗框上;所述的室内上通风器开关(14)和室内下百叶风口开关(16)分别安装在双层中空玻璃窗(4)的左右窗框的底部,通过机械连接,分别滑动控制室内上通风器(1)和室内下百叶风口(6)的启闭;所述的Low-e玻璃镀膜(20)贴敷在双层中空玻璃窗(4)面向室内侧的玻璃上,降低室内向室外的热辐射,提升窗户的保温性能;

所述的室外侧的玻璃罩,包括倾斜双层玻璃罩(11)、内置百叶窗帘(12)、内置百叶窗帘控制器(19)、太阳能光电板(9)、室外下百叶风口(10)、室外下百叶风口开关(15)、棉质窗帘(18)、热致变色镀膜(21)和防爆膜(22);所述的倾斜双层玻璃罩(11),其顶端与窗户的顶端连接,其底端固定在窗台外侧,成倾斜角度布置;所述的内置百叶窗帘(12)安装在倾斜双层玻璃罩(11)的玻璃间层,用于夏季遮阳隔热;内置百叶窗帘控制器(19)安装在倾斜双层玻璃罩(11)的右边框下部,通过机械连接,滑动控制内置百叶窗帘(12)的启闭;所述的太阳能光电板(9)安装在倾斜双层玻璃罩(11)的底部,其产生的电能供给室内上通风器(1)的风机控制模块(23)和轴流风机(24);所述的室外下百叶风口(10)设置在倾斜双层玻璃罩(11)的下边框中,室外下百叶风口开关(15)安装在双层中空玻璃窗(4)的窗框的底部,通过机械连接,室外下百叶风口开关(15)滑动控制室外下百叶风口(10)的启闭;所述的棉质窗帘(18)安装在倾斜双层玻璃罩(11)顶部的框架上,位于倾斜双层玻璃罩(11)的外侧,在冬季夜间起到保温作用;通过手动拉动棉质窗帘(18)沿倾斜双层玻璃罩(11)的表面滑动,实现对棉质窗帘(18)的启闭控制;所述的热致变色镀膜(21)贴敷在倾斜双层玻璃罩(11)面向室内侧的玻璃上,根据室外空气温度自动智能调节红外光的透射率,冬季增加室外侧玻璃罩的太阳辐射得热,提升采暖效果,夏季减少太阳辐射得热,起到隔热的效果;所述的防爆膜(22)贴敷在倾斜双层玻璃罩(11)面相室外侧的玻璃上,提升倾斜双层玻璃罩(11)的安全性;

所述的辅助集热窗台,包括窗台反射叶片(7)和反射叶片角度控制器(8);所述的窗台反射叶片(7)通过固定在窗台上可转动的旋转轴安装在窗台上,将窗台上接收到的太阳辐射反射到可翻转式集热隔热百叶窗帘(5)上面,提升其集热效果;反射叶片角度控制器(8)安装在窗台侧面,反射叶片角度控制器(8)与旋转轴连接,通过滑动反射叶片角度控制器

(8) 可转动旋转轴进而调节窗台反射叶片(7)的角度;

所述的集热隔热百叶窗帘,包括可翻转式集热隔热百叶窗帘(5)、可翻转式集热隔热百叶伸缩控制器(13)和可翻转式集热隔热百叶角度控制器(17);所述的可翻转式集热隔热百叶窗帘(5)安装在双层中空玻璃窗(4)两侧的导轨中,可翻转式集热隔热百叶窗帘(5)位于在双层中空玻璃窗(4)的外侧;所述的可翻转式集热隔热百叶伸缩控制器(13)和可翻转式集热隔热百叶角度控制器(17)分别安装在双层中空玻璃窗(4)的右左窗框的中部,通过机械连接,可翻转式集热隔热百叶伸缩控制器(13)和可翻转式集热隔热百叶角度控制器(17)滑动控制可调整可翻转式集热隔热百叶窗帘(5)在导轨中的伸缩和翻转角度;可翻转式集热隔热百叶窗帘(5)的一面涂有集热涂层,另一面涂有隔热涂层,冬季涂有集热涂层的一面面向室外,吸收并储存太阳辐射得热,加热倾斜双层玻璃罩(11)中的室内循环空气或室外新风,实现被动式太阳能采暖和新风预热的功能;夏季将涂有隔热涂层的一面面向室外,阻隔太阳辐射进入室内,实现夏季隔热。

智能感知被动式太阳能窗户系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于自然能源利用技术领域,涉及一种智能感知被动式太阳能窗户系统,是一种具有采暖、蓄热、新风预热、夏季隔热的多功能被动式太阳能窗户系统,主要解决北方农宅冬季被动式太阳能采暖的问题,也同时兼顾了夏季隔热的问题。

背景技术

[0002] 建筑物通过房间的窗户直接接受太阳辐射而获取太阳能,是建筑室内环境设计中最简单、最传统也是最行之有效的被动式太阳能利用途径。这种太阳能采暖方式具有构造简单,不需要增设特殊的集热设备,投资少,使用方便,可以有效减少冬季采暖能耗的特点。此外,这种采暖方式既能改善室内的热环境,又能获得较充足的自然光照,对改善室内环境的舒适性具有重要意义。因此,通过窗户的被动式太阳能热利用技术应该是北方农宅冬季被动式采暖设计中最应该优先考虑的太阳能利用方式。

[0003] 目前利用窗户进行被动太阳能采暖方式主要包括以下几种途径:(1)利用室外新风传输或室内空气循环的方式,将窗户接收到的太阳辐射得热传输到室内,代表性的专利有被动式集热、遮阳、通风集成窗(专利号:CN 104453601 A)、采用可采光太阳能集热技术的被动式蓄能太阳能通风系统(专利号:CN 103267334 A)和一种百叶式可翻转吸热板芯空气集热窗系统(专利号:CN 106639836 A);(2)利用高性能的玻璃涂料或镀膜,如节能涂料、低辐射镀膜等,提高窗户的对太阳辐射的集热蓄热性能。

[0004] 通过分析发现,现有的被动式太阳能窗户技术存在以下不足之处:(1)现有的窗体结构主要为与地面垂直型的窗体结构,由于太阳光线倾斜射入窗户,垂直的窗体结构并不是太阳辐射的最大接收面;(2)利用空气传输热量时,特别是利用室外新风,缺少对预热新风温度与室内空气温度的比较及其控制手段,由此可能产生的不足是如果预热后新风的温度仍然低于室内空气温度,则无法起到采暖的目的,反而会增加室内的热负荷;(3)对于充分利用窗户进行被动式太阳能采暖的技术中,尚未开发窗台在被动式太阳能集热蓄热方面的作用;(4)冬季高性能的被动式采暖所带来的夏季过热问题,仍未得到很好的解决。

实用新型内容

[0005] 为解决上述问题,本实用新型提供一种智能感知被动式太阳能窗户系统。本实用新型充分利用窗户在太阳辐射得热方面的优势,有效的收集、传输、储存热量,最大化地改善北方农宅冬季采暖的问题,同时有效防止夏季过热。本实用新型在传统被动式太阳能窗户的基础上优化了窗体结构和热量传输模式,开发了窗台在集热蓄热方面的作用,并进一步考虑了窗户夏季隔热的问题,实现了对全年舒适性的改善。

[0006] 本实用新型的技术方案:

[0007] 一种智能感知被动式太阳能窗户系统,包括室内侧的玻璃窗、室外侧的玻璃罩、辅助集热窗台和集热隔热百叶窗帘。

[0008] 所述的室内侧的玻璃窗,包括双层中空玻璃窗4、室内上通风器1、室内温度传感器

2、室外温度传感器3、室内下百叶风口6、室内上通风器开关14、室内下百叶风口开关16和Low-e玻璃镀膜20。所述的双层中空玻璃窗4安装在建筑窗户孔洞上。所述的室内温度传感器2、室外温度传感器3分别嵌入到双层中空玻璃窗4的内外上窗框上,且与室内上通风器1的风机控制模块23相连接。所述的室内上通风器1包括风机控制模块23、轴流风机24和百叶风口25;风机控制模块23和轴流风机24安装在室内上通风器1壳体的空腔内,百叶风口25安装在室内上通风器1壳体的外部,风机控制模块23与轴流风机24和百叶风口25连接,风机控制模块23根据室内温度传感器2和室外温度传感器3采集的温度信息判断室外侧的玻璃罩中被加热的空气是否满足采暖要求,从而控制轴流风机24和百叶风口25的启闭,实现被动式太阳能采暖的智能控制;室内上通风器1整体嵌入到双层中空玻璃窗4的上窗框中,并且风口朝向室内,将室外侧的玻璃罩内被加热的热空气输送到室内,实现被动式太阳能采暖。所述的室内下百叶风口6设置在双层中空玻璃窗4的底部窗框上。所述的室内上通风器开关14和室内下百叶风口开关16分别安装在双层中空玻璃窗4的左右窗框的底部,通过机械连接,分别滑动控制室内上通风器1和室内下百叶风口6的启闭。所述的Low-e玻璃镀膜20贴敷在双层中空玻璃窗4面向室内侧的玻璃上,降低室内向室外的热辐射,提升窗户的保温性能。

[0009] 所述的室外侧的玻璃罩,包括倾斜双层玻璃罩11、内置百叶窗帘12、内置百叶窗帘控制器19、太阳能光电板9、室外下百叶风口10、室外下百叶风口开关15、棉质窗帘18、热致变色镀膜21和防爆膜22。所述的倾斜双层玻璃罩11,其顶端与窗户的顶端连接,其底端固定在窗台外侧,成倾斜角度布置。所述的内置百叶窗帘12安装在倾斜双层玻璃罩11的玻璃间层,用于夏季遮阳隔热;内置百叶窗帘控制器19安装在倾斜双层玻璃罩11的右边框下部,通过机械连接,滑动控制内置百叶窗帘12的启闭。所述的太阳能光电板9安装在倾斜双层玻璃罩11的底部,其产生的电能供给室内上通风器1的风机控制模块23和轴流风机24。所述的室外下百叶风口10设置在倾斜双层玻璃罩11的下边框中,室外下百叶风口开关15安装在双层中空玻璃窗4的窗框的底部,通过机械连接,室外下百叶风口开关15滑动控制室外下百叶风口10的启闭。所述的棉质窗帘18安装在倾斜双层玻璃罩11顶部的框架上,位于倾斜双层玻璃罩11的外侧,在冬季夜间起到保温作用;通过手动拉动棉质窗帘18沿倾斜双层玻璃罩11的表面滑动,实现对棉质窗帘18的启闭控制。所述的热致变色镀膜21贴敷在倾斜双层玻璃罩11面向室内侧的玻璃上,根据室外空气温度自动智能调节红外光的透射率,冬季增加室外侧玻璃罩的太阳辐射得热,提升采暖效果,夏季减少太阳辐射得热,起到隔热的效果。所述的防爆膜22贴敷在倾斜双层玻璃罩11面相室外侧的玻璃上,提升倾斜双层玻璃罩11的安全性。

[0010] 所述的辅助集热窗台,包括窗台反射叶片7和反射叶片角度控制器8。所述的窗台反射叶片7通过固定在窗台上可转动的旋转轴安装在窗台上,将窗台上接收到的太阳辐射反射到可翻转式集热隔热百叶窗帘5上面,提升其集热效果;反射叶片角度控制器8安装在窗台侧面,反射叶片角度控制器8与旋转轴连接,通过滑动反射叶片角度控制器8可转动旋转轴进而调节窗台反射叶片7的角度。

[0011] 所述的集热隔热百叶窗帘,包括可翻转式集热隔热百叶窗帘5、可翻转式集热隔热百叶伸缩控制器13和可翻转式集热隔热百叶角度控制器17。所述的可翻转式集热隔热百叶窗帘5安装在双层中空玻璃窗4两侧的导轨中,可翻转式集热隔热百叶窗帘5位于在双层中

空玻璃窗4的外侧。所述的可翻转式集热隔热百叶伸缩控制器13和可翻转式集热隔热百叶角度控制器17分别安装在双层中空玻璃窗4的右左窗框的中部,通过机械连接,可翻转式集热隔热百叶伸缩控制器13和可翻转式集热隔热百叶角度控制器17滑动控制可调整可翻转式集热隔热百叶窗帘5在导轨中的伸缩和翻转角度。可翻转式集热隔热百叶窗帘5的一面涂有集热涂层,另一面涂有隔热涂层,冬季涂有集热涂层的一面面向室外,吸收并储存太阳辐射得热,加热倾斜双层玻璃罩11中的室内循环空气或室外新风,实现被动式太阳能采暖和新风预热的功能;夏季将涂有隔热涂层的一面面向室外,阻隔太阳辐射进入室内,实现夏季隔热。

[0012] 本实用新型有益效果:

[0013] (1) 倾斜式窗体结构以及集热窗台的开发最大化了冬季窗户对太阳能热利用的效果,有效降低了北方农宅冬季采暖能耗,减少了冬季采暖产生的环境污染;

[0014] (2) 基于温度控制的智能化通风模式优化了空气循环采暖模式,改善了被动式采暖窗户应用过程中新风需求与能耗之间的相互制约,有利于营造节能舒适的室内环境;

[0015] (3) 本实用新型开发了一种具有采暖、蓄热、新风预热、夏季隔热的多功能被动式太阳能窗户系统,通过热致变色玻璃以及冬季夏季运行模式的转换,将有效改善北方农宅室内环境在全年的舒适性和节能性。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型的整体示意图;

[0017] 图2为本实用新型的侧面示意图;

[0018] 图3为双层中空玻璃窗的主视图;

[0019] 图4为倾斜双侧玻璃罩的主视图;

[0020] 图5为双层中空玻璃窗的细部图;

[0021] 图6为倾斜双侧玻璃罩的细部图;

[0022] 图7为通风器细部图;

[0023] 图8为冬季新风预热模式原理图;

[0024] 图9为冬季无新风模式原理图;

[0025] 图10为夏季运行模式整体示意图;

[0026] 图11为夏季运行模式原理图。

[0027] 图中:1室内上通风器;2室内温度传感器;3室外温度传感器;4双层中空玻璃窗;5可翻转式集热隔热百叶窗帘;6室内下百叶风口;7窗台反射叶片;8反射叶片角度控制器;9太阳能光电板;10室外下百叶风口;11倾斜双层玻璃罩;12内置百叶窗帘;13可翻转式集热隔热百叶窗帘伸缩控制器;14室内上通风器开关;15室外下百叶风口开关;16室内下百叶风口开关;17可翻转式集热隔热百叶角度控制器;18棉质窗帘;19内置百叶窗帘控制器;20 Low-e玻璃镀膜;21热致变色镀膜;22防爆膜;23风机控制模块;24轴流风机;25百叶风口。

具体实施方式

[0028] 以下结合附图和技术方案进一步说明本实用新型的具体实施方式。

[0029] 本实用新型的智能感知被动式太阳能窗户系统的整体结构如图1和图2所示,包括

室内侧的玻璃窗、室外侧的玻璃罩、辅助集热窗台和集热隔热百叶窗帘。

[0030] 如图2、图3和图5所示,室内侧的玻璃窗包括双层中空玻璃窗4、室内上通风器1、室内温度传感器2、室外温度传感器3、室内下百叶风口6、室内上通风器开关14、室内下百叶风口开关16和Low-e玻璃镀膜20。双层中空玻璃窗4安装在建筑窗户孔洞上,室内温度传感器2、室外温度传感器3分别嵌入到双层中空玻璃窗4的内外上窗框上。室内上通风器1整体嵌入到双层中空玻璃窗4的上窗框中,如图7所示,包括风机控制模块23、轴流风机24和百叶风口25,风机控制模块23与室内温度传感器2和室外温度传感器3连接,且控制轴流风机24和百叶风口25的启闭;风机控制模块23和轴流风机24安装在室内上通风器1壳体的空腔内,百叶风口25安装在室内上通风器1壳体的外部。室内下百叶风口6设置在双层中空玻璃窗4的底部窗框上,室内上通风器开关14和室内下百叶风口开关16分别安装在双层中空玻璃窗4的左右窗框的底部。Low-e玻璃镀膜20贴敷在双层中空玻璃窗4面向室内侧的玻璃上。

[0031] 如图3、图4和图6所示,室外侧的玻璃罩包括倾斜双层玻璃罩11、内置百叶窗帘12、内置百叶窗帘控制器19、太阳能光电板9、室外下百叶风口10、室外下百叶风口开关15、棉质窗帘18、热致变色镀膜21和防爆膜22。倾斜双层玻璃罩11倾斜安装在双层中空玻璃窗4的外侧。内置百叶窗帘12安装在倾斜双层玻璃罩11的玻璃间层,内置百叶窗帘控制器19安装在倾斜双层玻璃罩11的右边框下部,控制内置百叶窗帘12的启闭。太阳能光电板9安装在倾斜双层玻璃罩11的底部,为风机控制模块22和轴流风机24供电。室外下百叶风口10设置在倾斜双层玻璃罩11的下边框中,室外下百叶风口开关15安装在双层中空玻璃窗4的窗框的底部,滑动控制室外下百叶风口10的启闭。棉质窗帘18安装在倾斜双层玻璃罩11顶部的框架上,位于倾斜双层玻璃罩11的外侧。热致变色镀膜21贴敷在倾斜双层玻璃罩11面向室内侧的玻璃上,防爆膜22贴敷在倾斜双层玻璃罩11面相室外侧的玻璃上。

[0032] 如图2所示,辅助集热窗台包括窗台反射叶片7和反射叶片角度控制器8。窗台反射叶片7安装在窗台上,反射叶片角度控制器8安装在窗台侧面,叶片角度控制器8控制调节窗台反射叶片7的角度。

[0033] 如图2和3所示,集热隔热百叶窗帘包括可翻转式集热隔热百叶窗帘5、可翻转式集热隔热百叶伸缩控制器13和可翻转式集热隔热百叶角度控制器17。所述的可翻转式集热隔热百叶窗帘5安装在双层中空玻璃窗4的外侧,可翻转式集热隔热百叶伸缩控制器13和可翻转式集热隔热百叶角度控制器17控制可翻转式集热隔热百叶窗帘5的伸缩和翻转角度。

[0034] 本实施例中,一些部件的具体限定如下:

[0035] (1) 倾斜双层玻璃罩11的玻璃材质为钢化玻璃,框架结构材质为塑钢;

[0036] (2) 可翻转式集热隔热百叶窗帘5的百叶叶片由4部分组成,包括深色高吸收率涂层、金属导热层(材料为铜或其他高导热系数金属)、蓄热层(材料为膨胀石墨石蜡复合相变材料或石蜡或其他有机或无机蓄热材料),以及高反射率涂层;

[0037] (3) 窗台反射叶片7的叶片由两部分组成,叶片的主要材料为金属,在朝向可翻转式集热隔热百叶窗帘5的一面涂有高反射率涂层;

[0038] (4) 倾斜双层玻璃罩11的顶部装有铝合金框架,在铝合金框架上挂有棉质窗帘18,在冬季夜晚手动打开窗帘,提升窗户的保温性能;

[0039] (5) 热致变色镀膜21的主要材料为VO₂。

[0040] 本实用新型的工作原理:

[0041] 新风换气是改善室内空气品质最主要的手段,但在冬季,新风的引入会大大增加建筑的采暖负荷,因此冬季常常采用间歇式新风换气的形式。此外,结合冬夏季农宅室内环境对太阳能需求的不同,以及冬季夜间保温的需求,本实用新型提出的智能感知被动式太阳能窗户系统分为冬季日间有新风运行模式、冬季日间无新风运行模式、冬季夜间运行模式和夏季运行模式,具体的运行模式技术方案如下:

[0042] (1) 冬季日间有新风运行模式

[0043] 冬季有新风运行模式的主要目的是通过室内外玻璃间的空腔充分吸收太阳辐射热量,对穿过空腔的室外新风进行充分预热,主要的工作原理如图8所示。在室外低温环境下,热致变色玻璃镀膜21会自动增加玻璃对红外光的透射率,增加房间太阳辐射得热,同时Low-e镀膜20会减低室内对室外的热辐射,增加房间的保温性。通过可翻转式集热隔热百叶伸缩控制器13打开空腔中的可翻转式集热隔热百叶窗帘5,并通过可翻转式集热隔热百叶角度控制器17调节涂覆有吸热涂层的百叶面朝外,并调节到最大的太阳能接收角度,充分吸收太阳辐射得热;同时通过反射叶片角度控制器8将窗台上的反射百叶7的反射涂层朝向可翻转式集热隔热百叶窗帘5,将窗台上接收到的太阳能辐射反射到可翻转式集热隔热百叶窗帘5,进一步增加其集热效果。通过室外下百叶风口开关15和室内上通风器开关14打开室外下百叶风口10和室内上通风器1,新风从室外下百叶风口10进入空腔,在空腔内被充分加热,在热压的作用下不断上升,根据室内温度传感器2和室外温度传感器3的测试结果,当空腔内的空气温度高于室内空气温度,空腔内预热后的新风将通过室内上通风器1被输送到室内,实现对冬季日间新风的预热。

[0044] (2) 冬季日间无新风运行模式

[0045] 冬季无新风运行模式的主要目的是通过室内外玻璃间的空腔充分吸收太阳辐射热量,利用穿过空腔的室内空气循环将热量传输到室内,主要的工作原理如图9所示。在室外低温环境下,热致变色玻璃镀膜21会自动增加玻璃对红外光的透射率,增加房间太阳辐射得热,同时Low-e镀膜20会减低室内对室外的热辐射,增加房间的保温性。通过可翻转式集热隔热百叶伸缩控制器13打开空腔中的可翻转式集热隔热百叶窗帘5,并通过可翻转式集热隔热百叶角度控制器17调节涂覆有吸热涂层的百叶面朝外,并调节到最大的太阳能接收角度,充分吸收太阳辐射得热;同时通过反射叶片角度控制器8将窗台上的反射百叶7的反射涂层朝向可翻转式集热隔热百叶窗帘5,将窗台上接收到的太阳能辐射反射到可翻转式集热隔热百叶窗帘5,进一步增加其集热效果。通过室外下百叶风口开关15关闭室外下百叶风口10,同时通过室内下百叶风口开关16和室内上通风器开关14打开室外下百叶风口10和室内上通风器1,室内空气通过窗户上的下百叶风口6进入空腔,在空腔内被充分加热,在热压的作用下不断上升进入室内上通风器1,根据室内温度传感器2和室外温度传感器3的测试结果,当空腔内的空气温度高于室内空气温度,空腔内的热空气将通过室内上通风器1被输送到室内,加热室内空气,进而实现被动式太阳能采暖的目的。

[0046] (3) 冬季夜间运行模式

[0047] 冬季夜间运行模式的主要目的是增加窗户的保温性,减少房间的热量损失。因此,在冬季夜间通过室外下百叶风口开关15、室内下百叶风口开关16和室内上通风器开关14关闭室外下百叶风口10、室外下百叶风口10和室内上通风器1,减少房间的冷风渗透,同时,手动打开棉质窗帘18,增加窗户的保温性。

[0048] (4) 夏季日间运行模式

[0049] 夏季日间运行模式的主要目的是减少房间的太阳辐射得热,并利用充分的自然通风减低室内温度,主要工作原理如图10~11所示。在室外高温环境下,热致变色玻璃镀膜21会自动减少玻璃对红外光的透射率,减少房间太阳辐射得热。打开倾斜双层玻璃罩11上的双层玻璃,并通过内置百叶窗帘控制器19打开内置百叶,形成外遮阳,减少房间的太阳辐射。通过可翻转式集热隔热百叶伸缩控制器13打开空腔中的可翻转式集热隔热百叶窗帘5,并通过可翻转式集热隔热百叶角度控制器17调节涂覆有隔热涂层的百叶面朝外,减少太阳辐射得热。通过反射叶片角度控制器8将窗台上的反射百叶7的倾斜角度调为 0° ,减少对房间的反射光。同时,打开双层中空玻璃窗,在房间形成充分的自然通风,降低室内温度。

[0050] 本实用新型针对北方农宅冬季利用窗户进行被动式太阳能采暖的问题,提出以下解决方式:

[0051] (1) 开发了倾斜的被动太阳能窗体结构,可有效增大接收太阳辐射的面积,最大化窗户的太阳辐射得热,提升采暖效果;

[0052] (2) 开发了日光反射窗台,将窗台上接收到日光集中反射到窗户上,增加窗户的太阳辐射得热,提升采暖效果;

[0053] (3) 基于温度感知控制的智能化通风模式,优化了利用空气循环的被动式采暖窗户的性能;

[0054] (4) 利用热致变色玻璃以及冬夏季运行模式的转化实现了冬季采暖和夏季隔热的功能,消除了被动式太阳能采暖在夏季可能出现过热的隐患。

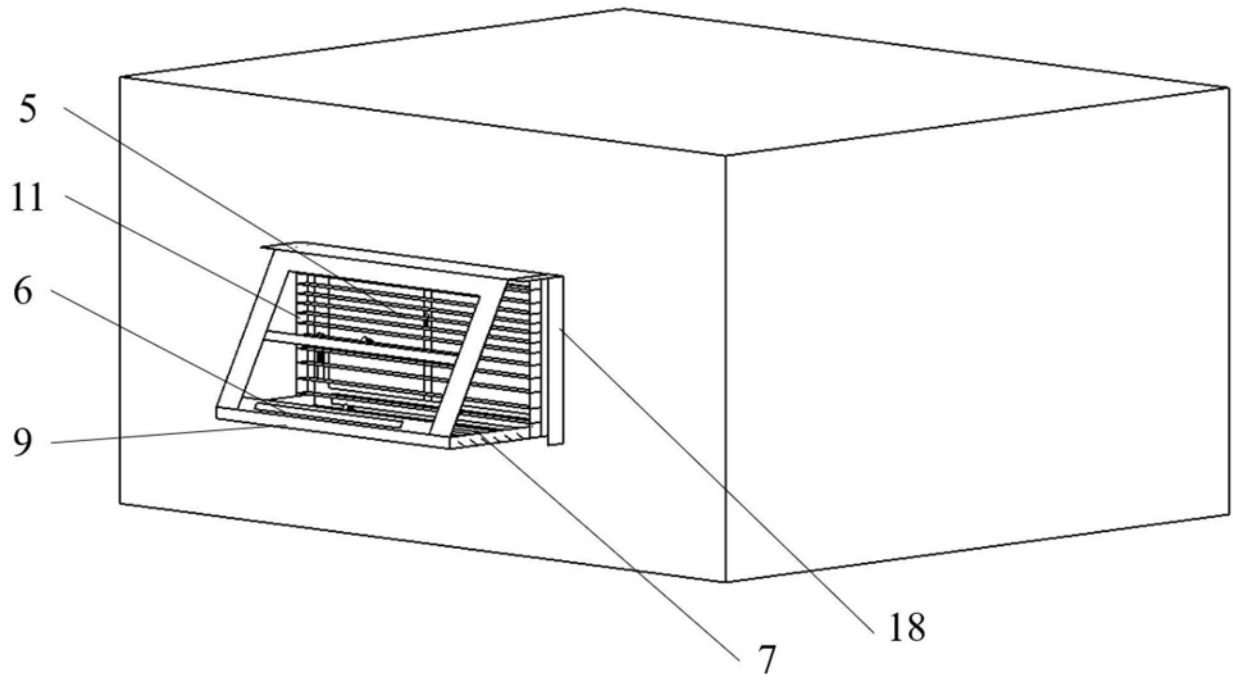


图1

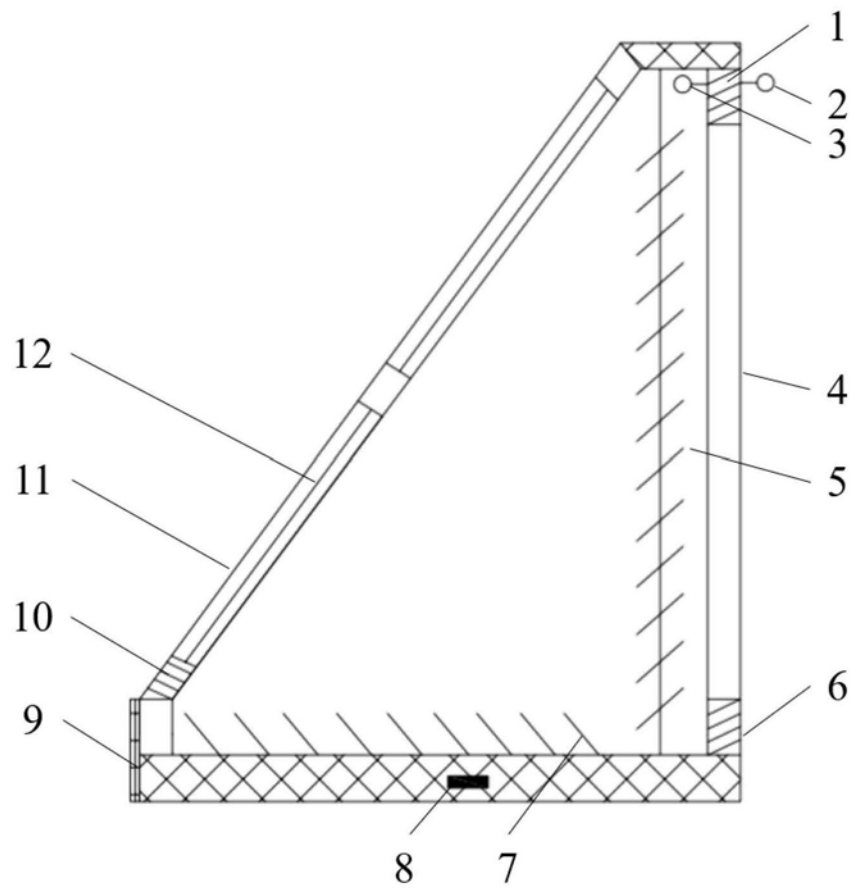


图2

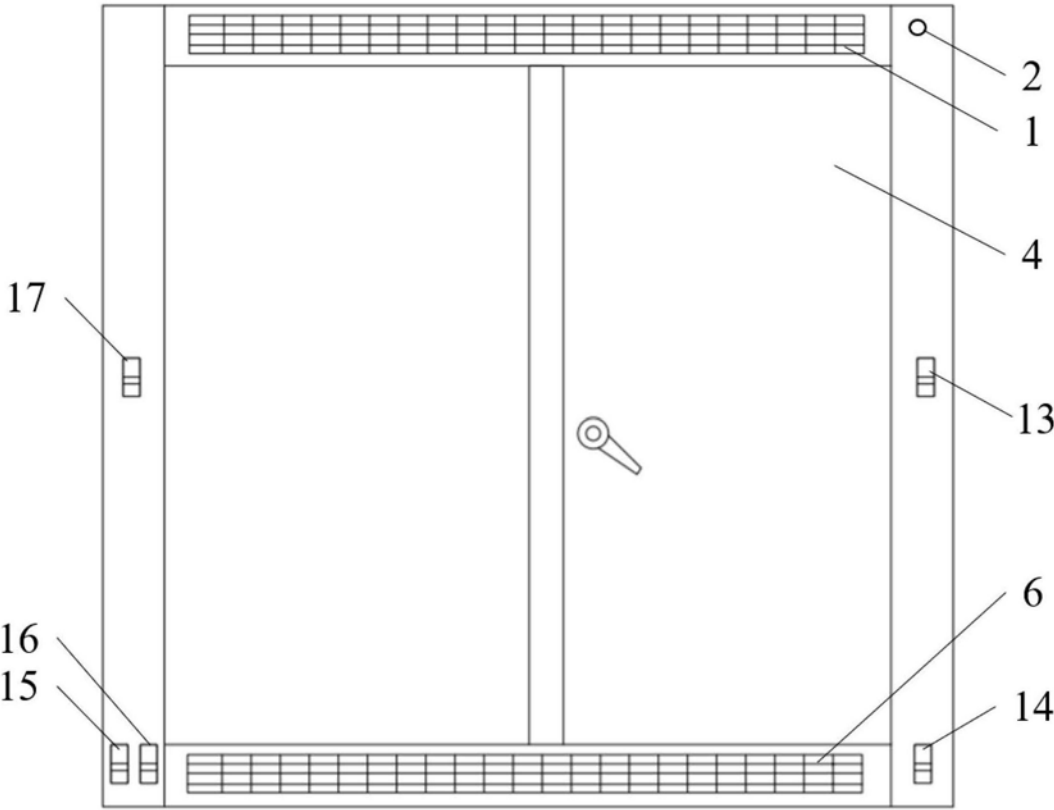


图3

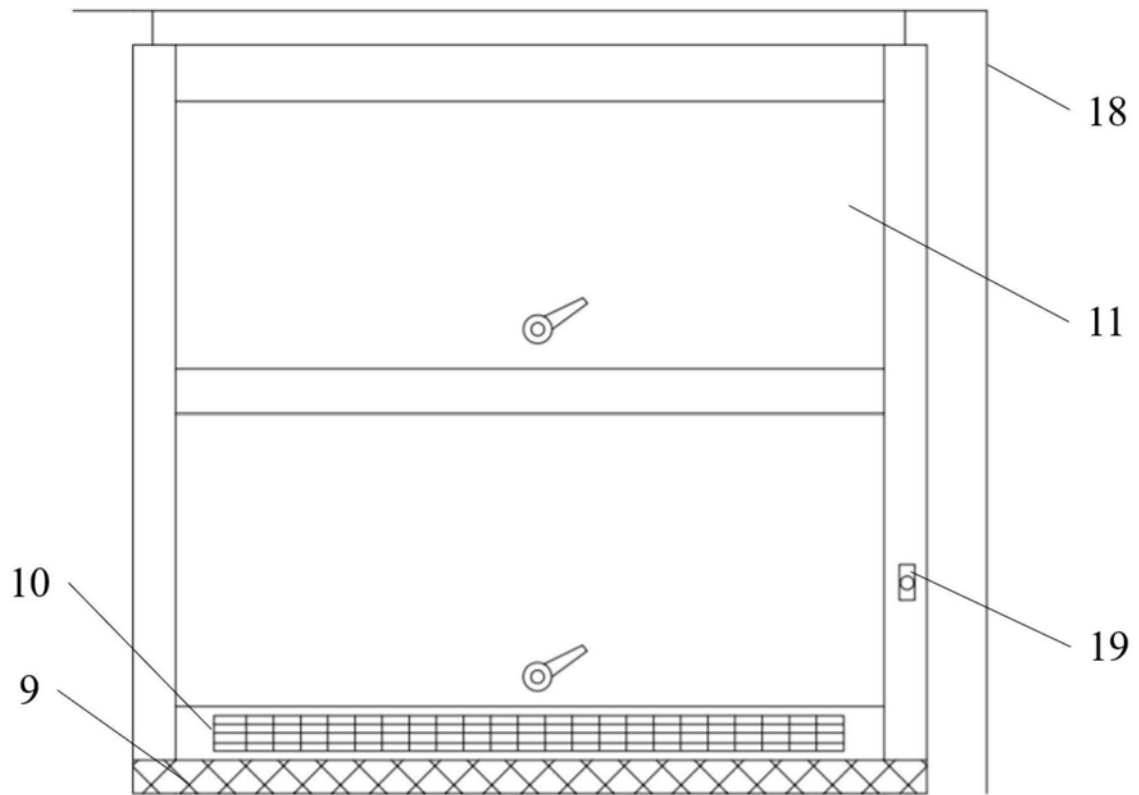


图4

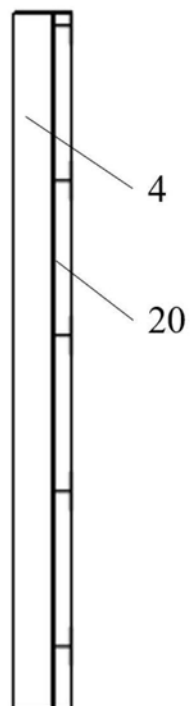


图5

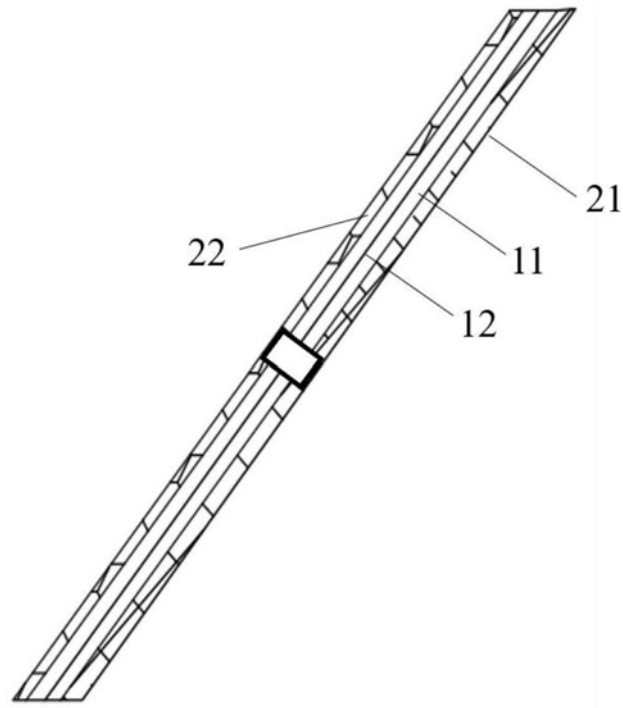


图6

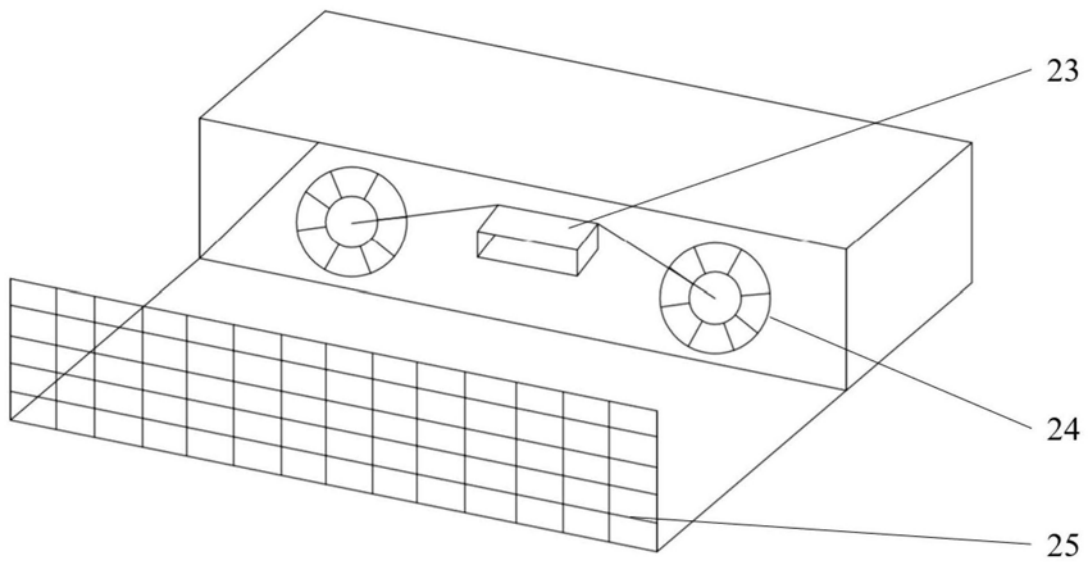


图7

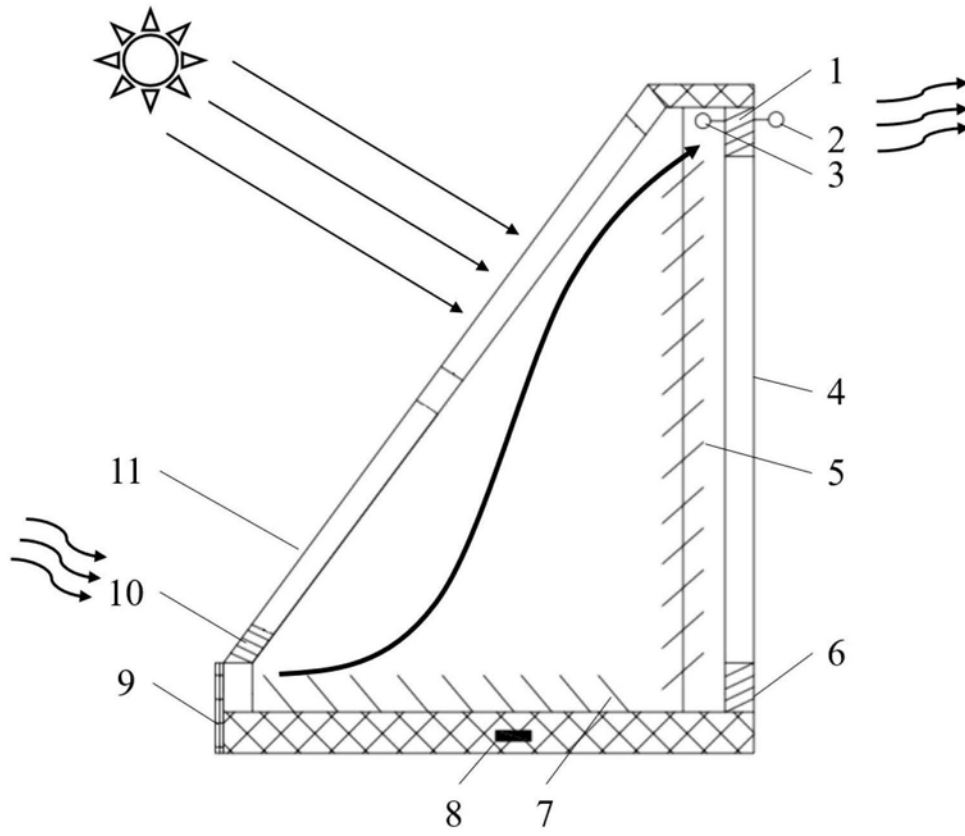


图8

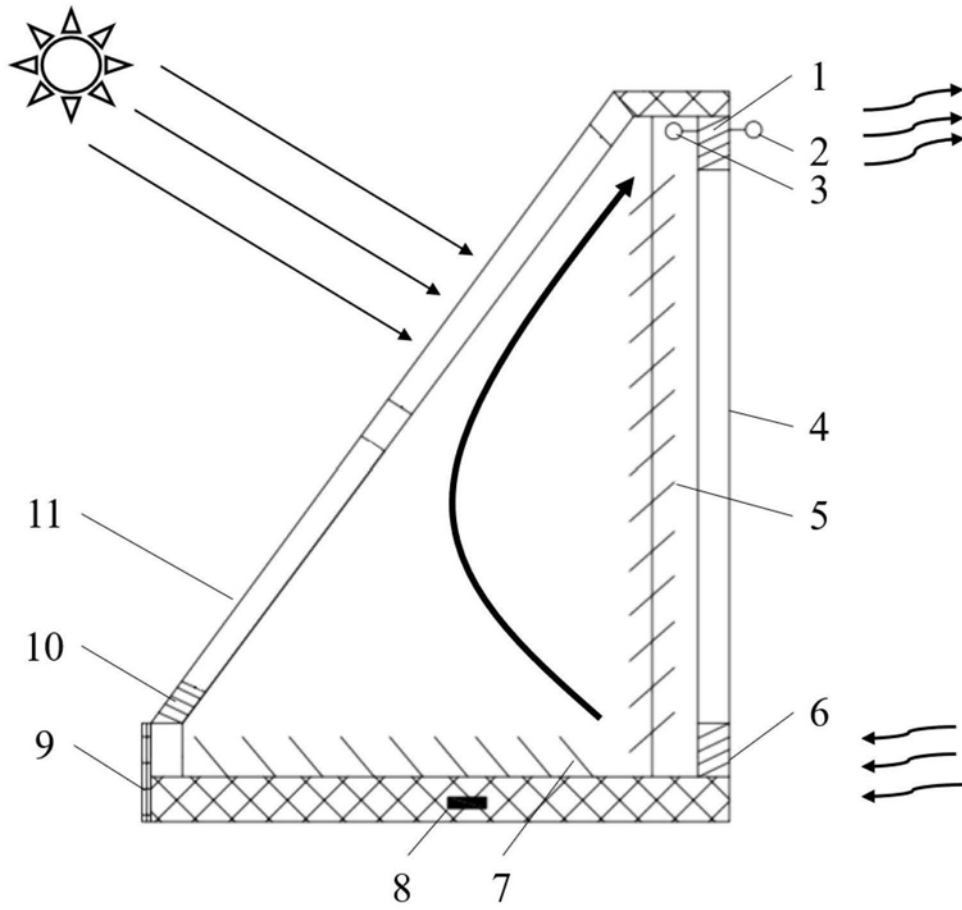


图9

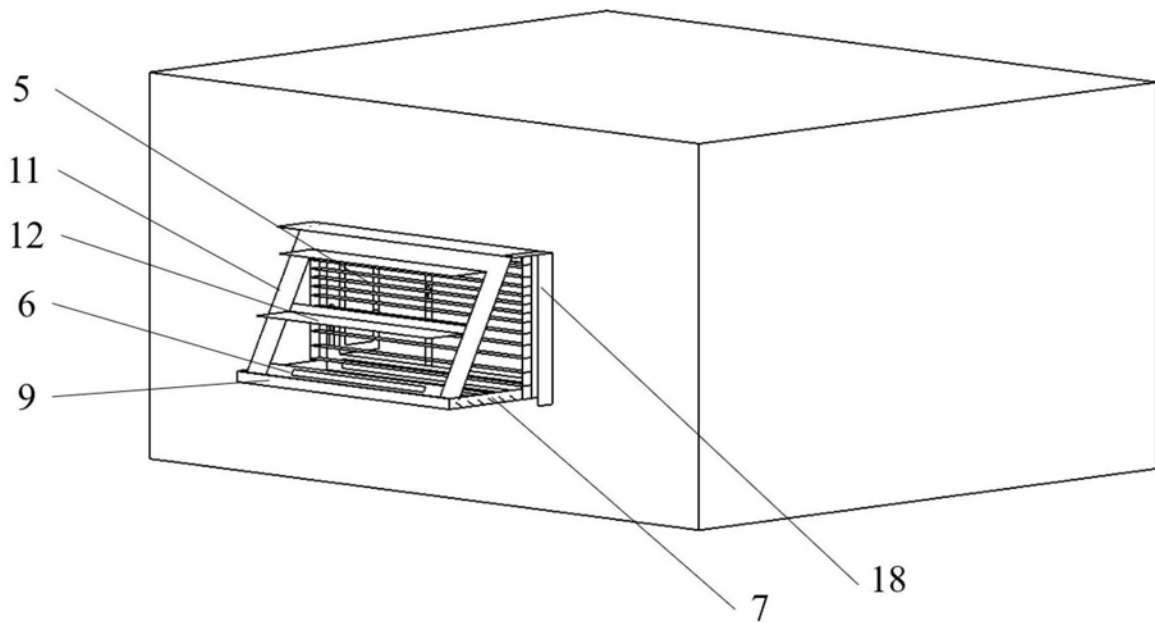


图10

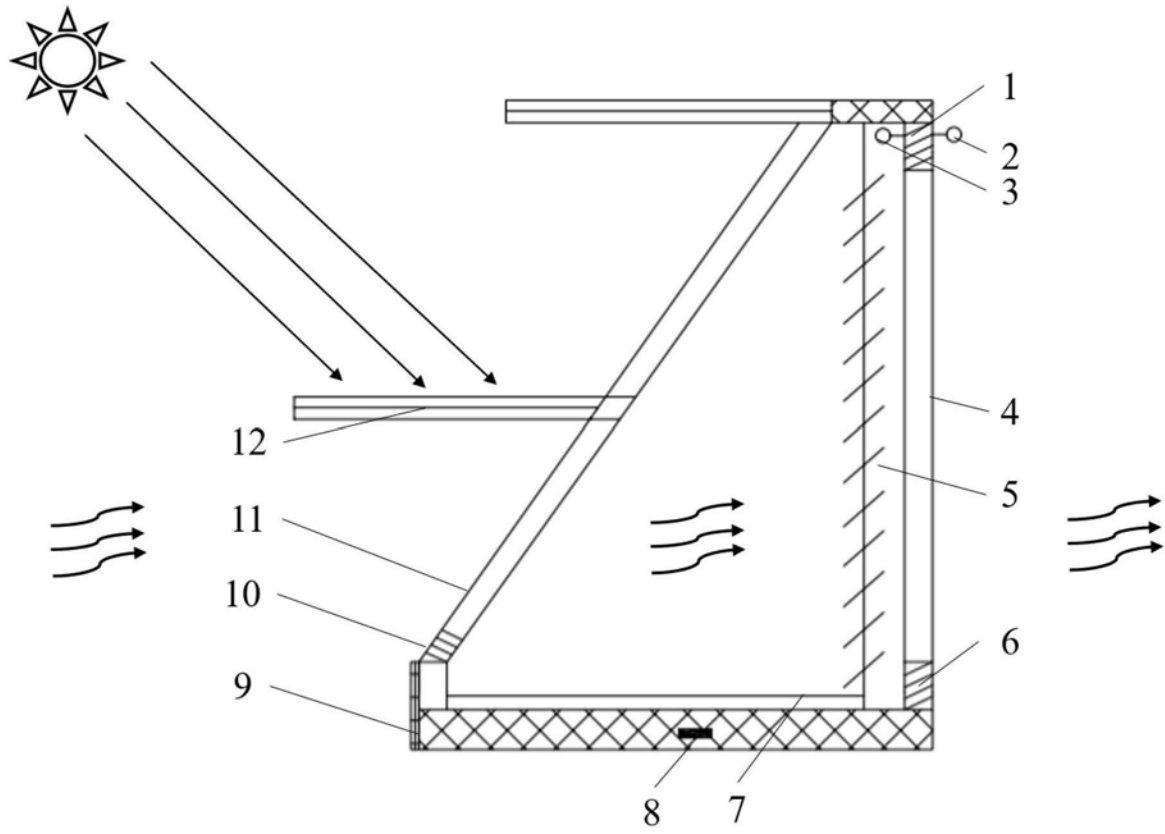


图11