



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104314196 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201410558931. 3

(22) 申请日 2014. 10. 20

(71) 申请人 中国科学技术大学

地址 230026 安徽省合肥市包河区金寨路  
96 号

(72) 发明人 何伟 洪晓强 胡中亭 吕松

余本东 李念思 季杰

(74) 专利代理机构 北京科迪生专利代理有限责

任公司 11251

代理人 杨学明 李新华

(51) Int. Cl.

E04B 2/00 (2006. 01)

E04B 1/64 (2006. 01)

F24J 2/00 (2014. 01)

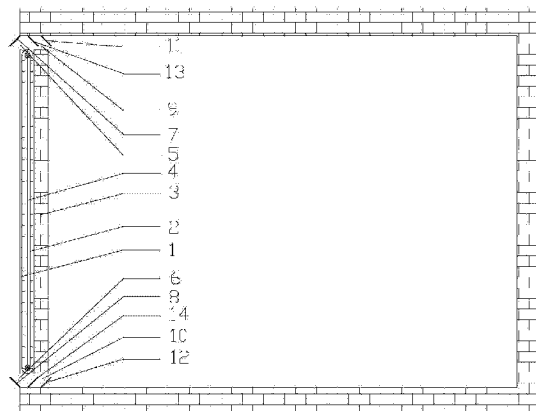
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种太阳能多功能墙

(57) 摘要

本发明公开了一种太阳能多功能墙, 涉及太阳能集热、除湿和空气净化技术的应用, 属于能源利用技术和室内空气净化领域。本发明所述的太阳能多功能墙克服了传统 Trombe 墙功能单一, 只能用来采暖或通风, 在夏季不能充分利用所吸收的太阳能的问题, 既能在冬季对房间进行供暖除醛, 又能在夏季对房间进行除湿除醛。本发明采用的履带式硅胶转轮由硅溶胶与纳米二氧化钛混合制备而成, 表面设置有蜂窝状的多孔道, 根据不同的气候环境, 控制挡板的开闭和转轮的转动, 在加热或除湿干燥空气的基础上, 能够除甲醛净化室内空气。



1. 一种太阳能多功能墙,其特征在于包括:玻璃(1)、履带式硅胶(2)、墙体(3)、空气流通道(4)、室外上通风口(5)、室外下通风口(6)、室内上通风口(9)、室内下通风口(10)、室外上挡板(7)、室外下挡板(8)、室内上挡板(11)、室内下挡板(12)、空气流道上挡板(13)、空气流道下挡板(14),其中:

多功能墙从外到内依次为玻璃(1)、履带式硅胶(2)、墙体(3);所述的室外上通风口(5)、室外下通风口(6)分别为多功能墙室外上、下通风口,位于玻璃(1)的上、下侧,在室外上通风口(5)、室外下通风口(6)外侧处分别安装能够开关的室外上挡板(7)、室外下挡板(8);多功能墙最内侧为墙体(3),在墙体(3)的上、下部位开有室内上通风口(9)、室内下通风口(10),并设置室内上挡板(11)、室内下挡板(12)控制风口的开关;履带式硅胶(2)位于玻璃(1)和墙体(3)的中间,履带式硅胶(2)的转轮位于履带式硅胶(2)上、下部位,转轮由电机带动转动,并且在履带式硅胶(2)正上方和正下方分别布置有空气流道上挡板(13)和空气流道下挡板(14)。

2. 根据权利要求1所述的一种太阳能多功能墙,其特征在于:所述履带式硅胶(2)由硅溶胶与纳米二氧化钛混合制备而成,表面设置有蜂窝状的多孔道。

3. 根据权利要求1所述的一种太阳能多功能墙,其特征在于:所述履带式硅胶(2)的转轮在夏季运行时转动方向向上,所述履带式硅胶在对空气流通道内侧的空气进行除湿除醛后在空气流通道外侧吸收太阳辐射除湿再生;冬季运行时所述履带式硅胶的转轮不转,吸收的太阳辐射直接加热空气流通道内的空气。

## 一种太阳能多功能墙

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能集热、除湿和空气净化技术的应用,属于能源利用技术和室内空气净化领域,具体涉及一种太阳能多功能墙。

### 背景技术

[0002] 国内外学者对 Trombe 墙技术已有近半个世纪的研究进展,它因 1966 年首次提出这一概念的法国教授 F. Trombe 而得名。Trombe 墙是利用外表面涂黑的蓄热墙体上吸收透过玻璃盖板的太阳辐射。被集热墙吸收的太阳辐射通过两种途径传到室内:一是通过墙体热传导作用将热量传入室内;二是通过加热透明玻璃盖板和集热蓄热墙之间空气流道内的空气,通过热虹吸作用使热空气流入室内,达到采暖的目的。另外 Trombe 墙型太阳房避免了中午可能温度过高和全天室内温度波动较大的缺点。

[0003] 虽然过去几十年很多研究者对 Trombe 墙技术提出了许多改进措施,但仍然没有解决传统的 Trombe 墙功能单一,只能用来采暖或通风,在夏季不能充分利用所吸收的太阳能的问题。

### 发明内容

[0004] 为解决传统 Trombe 墙功能单一的缺点,本发明提出了一种能够同时满足冬季供暖除醛和夏季除湿除醛的太阳能多功能墙。

[0005] 本发明采用的技术方案为:一种太阳能多功能墙,其包括:玻璃、履带式硅胶、墙体、空气流道、室外上通风口、室外下通风口、室内上通风口、室内下通风口、室外上挡板、室外下挡板、室内上挡板、室内下挡板、空气流道上挡板、空气流道下挡板,其中:

[0006] 多功能墙从外到内依次为玻璃、履带式硅胶、墙体;所述的室外上通风口、室外下通风口分别为多功能墙室外上、下通风口,位于玻璃的上、下侧,在室外上通风口、室外下通风口外侧处分别安装能够开关的室外上挡板、室外下挡板;多功能墙最内侧为墙体,在墙体的上、下部位开有室内上通风口、室内下通风口,并设置室内上挡板、室内下挡板控制风口的开关;履带式硅胶位于玻璃和墙体的中间,履带式硅胶的转轮位于履带式硅胶上、下部位,转轮由电机带动转动,并且在履带式硅胶正上方和正下方分别布置有空气流道上挡板和空气流道下挡板。

[0007] 进一步的,所述履带式硅胶由硅溶胶与纳米二氧化钛混合制备而成,表面设置有蜂窝状的多孔道。

[0008] 进一步的,所述履带式硅胶的转轮在夏季运行时转动方向向上,所述履带式硅胶在对空气流道内侧的空气进行除湿除醛后在空气流道外侧吸收太阳辐射除湿再生;冬季运行时所述履带式硅胶的转轮不转,吸收的太阳辐射直接加热空气流道内的空气。

[0009] 本发明与现有技术相比的优点在于:

[0010] 本发明所述太阳能多功能墙充分利用硅溶胶和纳米二氧化钛结合能够提升履带式硅胶对水蒸气的吸附而水蒸气又能够促进纳米二氧化钛对甲醛的分解的特点,同时利用

设置于履带式硅胶表面的蜂窝状多孔道能够较大程度吸收太阳辐射的作用,通过控制通风口的开通与关闭,既能在冬季白天对房间采暖除醛、夜间对房间保温,又能在夏季白天对房间除湿除醛,充分利用太阳能改善室内环境,减少资源浪费,保护环境。

#### 附图说明

- [0011] 图 1 为本发明一种太阳能多功能墙结构示意图；  
[0012] 图 2 为本发明所述的多功能墙冬季白天的工作模式；  
[0013] 图 3 为本发明所述的多功能墙冬季夜间的工作模式；  
[0014] 图 4 为本发明所述的多功能墙夏季白天的工作模式。  
[0015] 附图中各数字含义为：1——白玻璃；  
[0016] 2——履带式硅胶；  
[0017] 3——墙体；  
[0018] 4——空气流道；  
[0019] 5、6——室外上、下通风口；  
[0020] 7、8——室外上、下挡板；  
[0021] 9、10——室内上、下通风口；  
[0022] 11、12——室内上、下挡板。  
[0023] 13、14——空气流道上、下挡板。

#### 具体实施方式

[0024] 下面结合附图,通过实施例对本发明作进一步地描述。

[0025] 实施例 1

[0026] 一种太阳能多功能墙,包括玻璃 1、履带式硅胶 2、墙体 3、空气流道 4、通风口 5、6、9、10、挡板 7、8、11、12、13、14。

[0027] 履带式硅胶 2 位于玻璃 1 和墙体 3 之间的空气流道 4 内。在玻璃 1 侧上、下部分别开有室外上通风口 5 和室外下通风口 6,在墙体 3 上、下部分别开有室内上通风口 7 和室内下通风口 8,每个通风口都设置有木质挡板 7、8、11、12,并且在履带式硅胶 2 转轮正上方和正下方分别布置有空气流道上挡板 13 和空气流道下挡板 14。

[0028] 履带式硅胶 2 由硅溶胶与纳米二氧化钛混合制备而成,能够提升硅胶对水蒸气的吸附,水蒸气又能够促进甲醛在纳米二氧化钛光催化作用下的降解,使流经空气流道 4 的空气中的甲醛分解,净化室内空气。履带式硅胶 2 表面设置有蜂窝状的多孔道,蜂窝结构类似于光陷阱的作用,能够较大程度的吸收太阳辐射,冬季时有利于空气流道 4 中空气的加热和甲醛分解,夏季时有利于转轮吸附剂再生和甲醛分解。

[0029] 本发明所述多功能墙为面朝南的墙体,在墙体上、下部各开一个室内通风口,在通风口靠近室内侧各设置一块木质挡板;在白玻璃上、下部各开一个室外通风口,同样在通风口处各设置一块木质挡板,可根据不同情况控制通风口的开通与关闭;在履带式硅胶 2 正上方和正下方也分别设置空气流道上挡板 13 和空气流道下挡板 14,夏季时挡板关闭,将空气流道 4 分为内侧和外侧,即除湿区和再生区,室内空气只通过内侧,达到除湿除甲醛的目的;冬季时挡板打开,从而加热流经空气流道 4 的空气并分解甲醛,达到对室内采暖净化的

目的。

[0030] 在冬季白天时,多功能墙的工作模式如图 2 所示,室外上、下挡板 7 和 8 关闭,室内上、下挡板 11 和 12 打开,空气流道上、下挡板打开,使室内上、下通风口 9 和 10 处于开通状态;履带式硅胶 2 的转轮不转,吸收太阳辐射能,加热空气流道 4 内的空气,室内底部温度较低的空气由于热虹吸作用从室内下通风口 10 流入空气流道 4 内,不断被加热成热空气,空气中的甲醛在纳米二氧化钛光催化作用下被降解,被加热除醛后的空气通过室内上通风口 9 流入室内,同时也有部分热量通过墙体 3 导热传入室内供暖。

[0031] 实施例 2

[0032] 如图 3 所示,在冬季夜间时,合上所有挡板,使所有通风口都处于关闭状态,履带式硅胶 2 的转轮不转,降低室内散失到室外的热量,同时白天储存于墙体 3 内的热量通过导热缓慢的传入室内供暖。

[0033] 实施例 3

[0034] 如图 4 所示,在夏季白天时,打开室内外上、下挡板 11、12 和 7、8,使室内外上、下通风口 9、10 和 5、6 处于开通状态,同时合上空气流道上、下挡板 13 和 14,履带式硅胶转轮转动方向向上,空气流道被分隔成内、外侧,其中内侧为除湿区,外侧为再生区。处于再生区的硅胶吸收太阳辐射,加热硅胶同时加热空气流道外侧的空气,使得硅胶吸附的水分气化,室外底部温度较低的空气由于热虹吸作用从室外下通风口 6 流入空气流道 4 外侧,并通过室外上通风口 5 排向大气。随着履带式硅胶 2 的缓慢转动,位于再生区中的硅胶部分逐渐进入除湿区,加热空气流道 4 内侧的空气,室内底部温度较低的湿空气从室内下通风口 10 流入空气流道 4 内侧,通过热虹吸作用往上升,湿空气中的水分被履带式硅胶 2 吸收,空气中的甲醛在纳米二氧化钛光催化作用下被降解,得到的洁净干燥空气通过上通风口 9 流入室内,降低了室内的湿负荷。

[0035] 本发明未详细阐述部分属于本领域的公知技术。

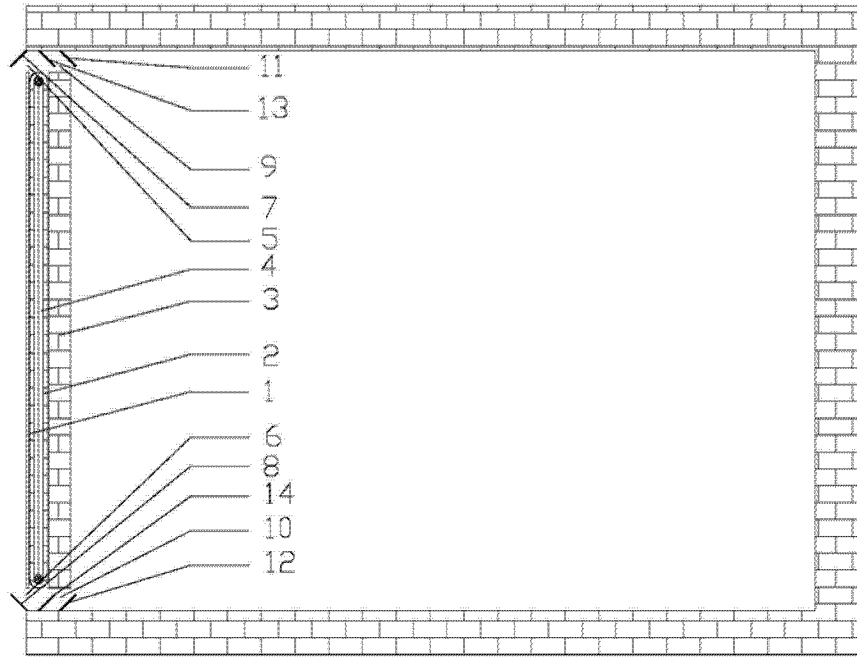


图 1

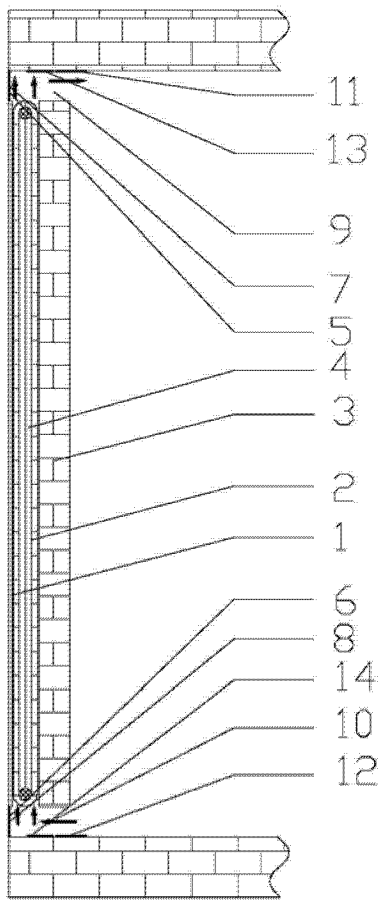


图 2

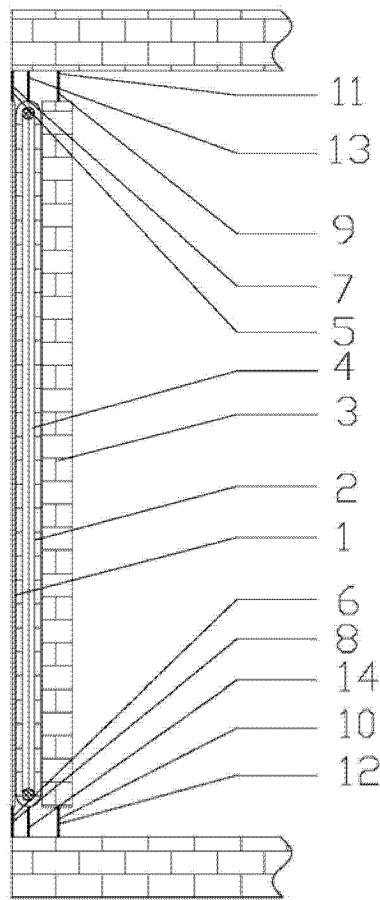


图 3

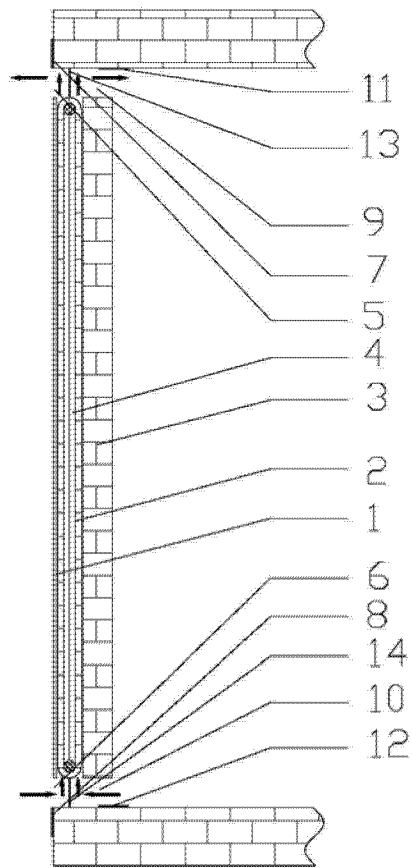


图 4