



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102776959 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 14

(21) 申请号 201210273777. 6

(22) 申请日 2012. 07. 31

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381 号

(72) 发明人 王凯 刘超鹏 王源霞 巫江虹

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有  
限公司 44245

代理人 蔡茂略

(51) Int. Cl.

E04B 1/74 (2006. 01)

F24F 7/04 (2006. 01)

F24D 15/00 (2006. 01)

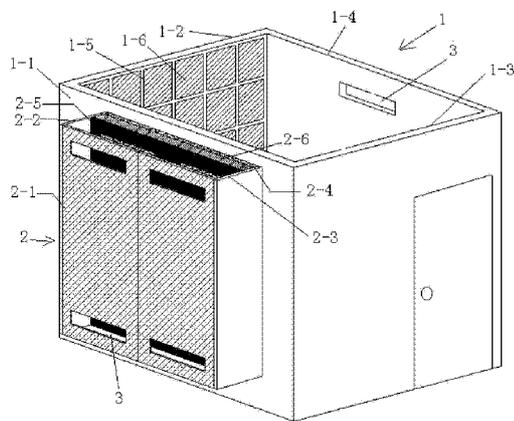
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 7 页

## (54) 发明名称

一种蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋  
节能系统

## (57) 摘要

本发明公开了一种蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统,包括内室、蓄能风道系统,内室包括前蓄热墙、后蓄热墙、左蓄热墙和右蓄热墙围成,前蓄热墙与蓄能风道系统通过风门连通;蓄能风道系统包括前面墙体、后面墙体、左面墙体、右面墙体围成,前面墙体由透明玻璃板构成,后面墙体、左面墙体、右面墙体由绝热板构成;结合了两种被动式建筑节能技术,安装简易,适合于工厂大批量生产以及旧楼改造;在安装上注重与建筑一体化,保持建筑立面美观,其模块封装盒实现模块化分体式相变墙对于相变材料在建筑节能的应用有着应用推广的现实意义,可以广泛应用于写字楼、医院、住宅等建筑,对于旧楼改造项目也有着重要的现实意义。



1. 一种蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统,其特征在于,包括内室、蓄能风道系统,所述内室包括前蓄热墙、后蓄热墙、左蓄热墙和右蓄热墙围成,所述前蓄热墙与蓄能风道系统通过风门连通;所述蓄能风道系统包括前面墙体、后面墙体、左面墙体、右面墙体围成,前面墙体由透明玻璃板构成,后面墙体、左面墙体、右面墙体由绝热板构成。

2. 根据权利要求1所述的蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统,其特征在于,所述蓄能风道系统的后面墙体内侧还增设有集热层和蓄热层。

3. 根据权利要求1或2所述的蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统,其特征在于,所述蓄热墙包括框架、模块封装盒,所述框架由多个纵横排列的方格构成,所述模块封装盒活动设置于该方格内,模块封装盒内充装有相变材料。

4. 根据权利要求3所述的蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统,其特征在于,所述内室的前蓄热墙、后蓄热墙、左蓄热墙和右蓄热的上端和下端分别开有至少一个风门。

5. 根据权利要求3所述的蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统,其特征在于,所述蓄能风道系统的前面墙体、后面墙体、左面墙体、右面墙体的上端和下端分别开有至少一个风门。

6. 根据权利要求3所述的蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统,其特征在于,所述框架由铝合金或者木材制成,所述模块封装盒由合金材料制成。

7. 根据权利要求3所述的蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统,其特征在于,所述绝热板为玻璃纤维板。

8. 根据权利要求2所述的蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统,所述集热层为铜板,铜板的表面增设黑色涂层。

## 一种蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及自然能源利用技术领域,尤其涉及一种蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统。

### 背景技术

[0002] 能源是人类赖以生存的基础,随着世界一次能源消费量的不断增加,降低能耗、利用自然能源已成为科学研究的重要方向。

[0003] 而在建筑节能领域,新兴的太阳能通风技术与相变蓄能技术,具有利用自然冷源/热源、降低建筑供冷/供热负荷、增加室内舒适性的优势,前景广阔。

[0004] 采用太阳能通风技术的建筑,能够利用太阳能进行免费通风,同时避免了因日射负荷导致的室内温度过高,这一技术在具体应用时却出现了一些技术瓶颈。被动式太阳能通风技术严重依赖于具有一定随机性的太阳能,在日间日照强度太大,太阳能能量过剩时,室内通风量比设计要求要高,造成夏季室内热负荷增大,太阳能能源的浪费。在日照强度不高的时间以及太阳能能源匮乏的夜间,太阳能通风系统则会出现无法达到室内必要所需的通风量的问题,甚至无法正常工作。同时现阶段成型的太阳能通风技术无法适应建筑在不同季节的通风/降温/采暖需求。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点和不足,提供一种蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统,利用蓄能风道系统和模块封装盒的蓄热墙相结合,使室内温度变化平缓、稳定,不易受室外温度影响,可以适应冬季、夏季以及过渡季节对于温度、通风的需求,具有经济节能的优势,宏观上具有电网的削峰填谷错峰功能。

[0006] 本发明通过下述技术方案实现:

[0007] 一种蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统,包括内室、蓄能风道系统,所述内室包括前蓄热墙、后蓄热墙、左蓄热墙和右蓄热墙围成,所述前蓄热墙与蓄能风道系统通过风门连通;所述蓄能风道系统包括前面墙体、后面墙体、左面墙体、右面墙体围成,前面墙体由透明玻璃板构成,后面墙体、左面墙体、右面墙体由绝热板构成。

[0008] 所述蓄能风道系统的后面墙体内侧还增设有集热层和蓄热层。

[0009] 所述蓄热墙包括框架、模块封装盒,所述框架由多个纵横排列的方格构成,所述模块封装盒活动设置于该方格内,模块封装盒内充装有相变材料。

[0010] 所述内室的前蓄热墙、后蓄热墙、左蓄热墙和右蓄热的上端和下端分别开有至少一个风门;所述蓄能风道系统的前面墙体、后面墙体、左面墙体、右面墙体的上端和下端分别开有至少一个风门。

[0011] 所述框架由铝合金或者木材或其他材料制成,所述模块封装盒由合金材料制成;所述绝热板为玻璃纤维板。

[0012] 所述集热层为铜板,铜板的表面增设黑色涂层。

[0013] 与现有技术比较,本发明的优点及效果在于,结合了两种被动式建筑节能技术,即蓄能风道系统和蓄热墙两者通过风口的结合,蓄热墙包括框架、模块封装盒,框架由多个纵横排列的方格构成,模块封装盒活动设置于该方格内,模块封装盒内充装有相变材料,模块封装盒可以根据不同的季节,更换不同的相变材料。设计灵活,可适用于不同季节;安装简易,适合于工厂大批量生产以及旧楼改造;在安装上注重与建筑一体化,保持建筑立面美观,同时安装简易,其模块封装盒实现模块化分体式相变墙对于相变材料在建筑节能的应用有着应用推广的现实意义,可以广泛应用于写字楼、医院、住宅等建筑,对于旧楼改造项目也有着重要的现实意义。

### 附图说明

[0014] 图 1 为本发明结构示意图。

[0015] 图 2 为本发明一个侧剖面结构示意图。

[0016] 图 3 为本发明蓄热墙结构示意图,仅示意了部分模块封装盒。

[0017] 图 4 为本发明夏季通风运行模式图。

[0018] 图 5 为本发明冬季采暖内循环运行模式图。

[0019] 图 6 为本发明冬季采暖新风运行模式图。

[0020] 图 7 为本发明过渡季节通风运行模式图。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合具体实施例对本发明作进一步具体详细描述。

[0022] 实施例

[0023] 如图 1 ~ 3 所示。本发明蓄能太阳能结合模块化分体式相变房屋节能系统,包括内室 1、蓄能风道系统 2,所述内室 1 包括前蓄热墙 1-1、后蓄热墙 1-4、左蓄热墙 1-2 和右蓄热墙 1-3 围成,所述前蓄热墙 1-1 与蓄能风道系统 2 通过风门 3 连通;所述蓄能风道系统 2 包括前面墙体 2-1、后面墙体 2-4、左面墙体 2-2、右面墙体 2-3 围成,前面墙体 2-1 由透明玻璃板构成,后面墙体 2-4、左面墙体 2-2、右面墙体 2-3 由绝热板构成,绝热板采用普通玻璃纤维板。

[0024] 所述蓄能风道系统 2 的后面墙体 2-4 内侧还增设有集热层 2-5 和蓄热层 2-6。

[0025] 所述内室 1 的蓄热墙(即前蓄热墙 1-1、后蓄热墙 1-4、左蓄热墙 1-2 和右蓄热墙 1-3)每一块都包括框架 1-5、模块封装盒 1-6,所述框架 1-5 由多个纵横排列的方格构成,所述模块封装盒 1-6 活动设置于该方格内,模块封装盒 1-6 内充装有相变材料。

[0026] 所述内室的前蓄热墙、后蓄热墙、左蓄热墙和右蓄热的上端和下端分别开有至少一个风门 3 (部分风门在附图中未示出)。

[0027] 所述蓄能风道系统的前面墙体 2-1、后面墙体 2-4、左面墙体 2-2、右面墙体 2-3 的上端和下端分别开有至少一个风门(部分风门在图 1 中未示出)。

[0028] 所述框架 1-5 由铝合金、木材或其他材料制成,所述模块封装盒 1-6 由合金材料制成。

[0029] 所述集热层 2-5 采用铜板,铜板的表面增设黑色涂层,便于吸热。

[0030] 图 2、图 4 至图 6 中:标号 4 为墙顶,标号 5 为墙底(也称地基)

[0031] 图 4 为夏季的通风工作方式,并且假设白天室外温度达到全天供冷高峰温度 34℃,夜晚室外温度最低降 26℃。风门 3 的 A 风门、C 风门、D 风门、E 风门、F 风门开启,风门 B 关闭。在白天,蓄能风道系统 2 内集热层 2-5 接收到太阳照射的能量,温度逐渐上升产生高温,热量一部分存储于封装在蓄热层 2-6 内,另一部分加前面墙体 2-1 (透明玻璃板)和集热层 2-6 之间间隙中空气,空气受热膨胀,密度减少上升。造成蓄能风道系统 2 下侧形成负压,内室 1 的空气被迫通过风门 3 的 D 风门从内室 1 压向蓄能风道系统 2。蓄能风道系统 2 内部空气受热膨胀上升,蓄能风道系统 2 上侧造成正压,被迫通过风门 3 的 A 风门吹向室外。内室 1 内的空气流向蓄能风道系统 2 内后造成内室产生负压,室外新风在负压条件下自动压入内室 1。

[0032] 内室 1 的模块封装盒 1-6 内充装有相变材料,其相变点在 28℃左右。相变材料受热融化,吸收热量,从而达到降低、延缓了内室温度的上升,达到降低日间高峰的空调负荷等目的。

[0033] 在夜间,蓄热层 2-5 内的相变蓄热材料温度高于前面墙体 2-1 和空气隙的温度。此时蓄热层 2-5 释放出热量,加热蓄能风道系统 2 内部空气,发生“烟囱”效应,维持内室 1 气流循环。使蓄能风道系统 2 在夜间或者缺乏太阳的时间内仍然能正常运行。

[0034] 在冬季可采用图 5、图 6 的风门开启形式,以实现最佳的节能效果,原理和夏季工况大致相同。

[0035] 如图 5、图 6 所示为冬季通风 / 采暖工作方式可分为:内循环模式如图 5 (风门 3 的 A 风门、B 风门、E 风门、F 风门开启,C 风门、D 风门关闭)。新风模式如图 6 (B 风门、C 风门、F 风门开启,A 风门、D 风门、E 风门关闭)。内循环模式的日间,集热层 2-5 吸收太阳辐射逐渐升温,高温时蓄能风道系统 2 内产生“烟囱”效应,受热空气膨胀上升并在蓄能风道系统 2 下侧产生负压。经太阳加热后的空气流回内室 1 时房间空气变暖。新风模式的日间,集热层 2-5 吸收太阳辐射逐渐升温,高温时蓄能风道系统 2 内产生“烟囱”效应,受热空气膨胀上升并在蓄能风道系统 2 下侧产生负压。另一部分存储于蓄热层 2-6 内。室外温度较低的新鲜空气经过蓄能风道系统 2 加热流入内室 1。内室浑浊空气在蓄能风道系统 2 所产生的正压通过 F 风门压至室外,达到采暖通风的目的。内室 1 空气由 F 风门排出室外。内室 1 的蓄热墙(即前蓄热墙 1-1、后蓄热墙 1-4、左蓄热墙 1-2 和右蓄热墙 1-3),可以根据冬季温度特点,更换装有相变温度较低(18℃左右)的相变材料的模块密封盒 1-6。盒内相变材料受热融化,积蓄热量。在夜晚,蓄热层 2-6 内的相变材料受冷凝固,同时释放出热量,加热蓄能风道系统 2 内部空气,发生热虹吸效应,维持气流循环。同时,内室 1 放入蓄热墙受冷凝固,放出热量,加热内室空气,从而达到免费采暖的目的。

[0036] 如图 7 所示,春季 / 过渡季节通风工作方式,并且假设白天室外温度达到 22℃,夜晚室外温度最低降至 15℃。A 风门、D 风门、E 风门开启,B 风门、C 风门、F 风门关闭。过渡季节由于室外温度一般低于内室 1 温度,故同时开启了进 A 风门、D 风门、E 风门,以同时达到引入室外较低温度的冷风冷却内室 1 的空气热负荷和同时起到强化通风的目的。

[0037] 本专利倡导一种与自然结合的设计理念,合理利用太阳能与自然热源 / 冷源,利用蓄能风道系统 2 (太阳能技术)和内室 1 的蓄热墙(相变蓄热技术)以综合实现降低建筑供冷 / 供暖能耗、强化通风、增加室内舒适性的目的。

[0038] 蓄能风道系统 2 就是一种热压作用下的自然通风措施,在少耗能甚至不耗能的情

况下保证内室 1 必要的新风通风量。内室 1 的蓄热墙在发生相变的过程中伴有大量能量吸收或释放,将其应用于建筑围护结构中,提高围护结构的蓄热能力,降低室内温度波动幅度,降低建筑物供冷 / 供暖负荷、减少空调设备的运行时间,达到节能和提高舒适度的目的。同时,在建筑物采用相变蓄能维护结构,可以减少外墙厚度,从而达到减轻建筑物自重、节约建筑材料的目的。

[0039] 如上所述,便可较好地实现本发明。

[0040] 上述实施例仅为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

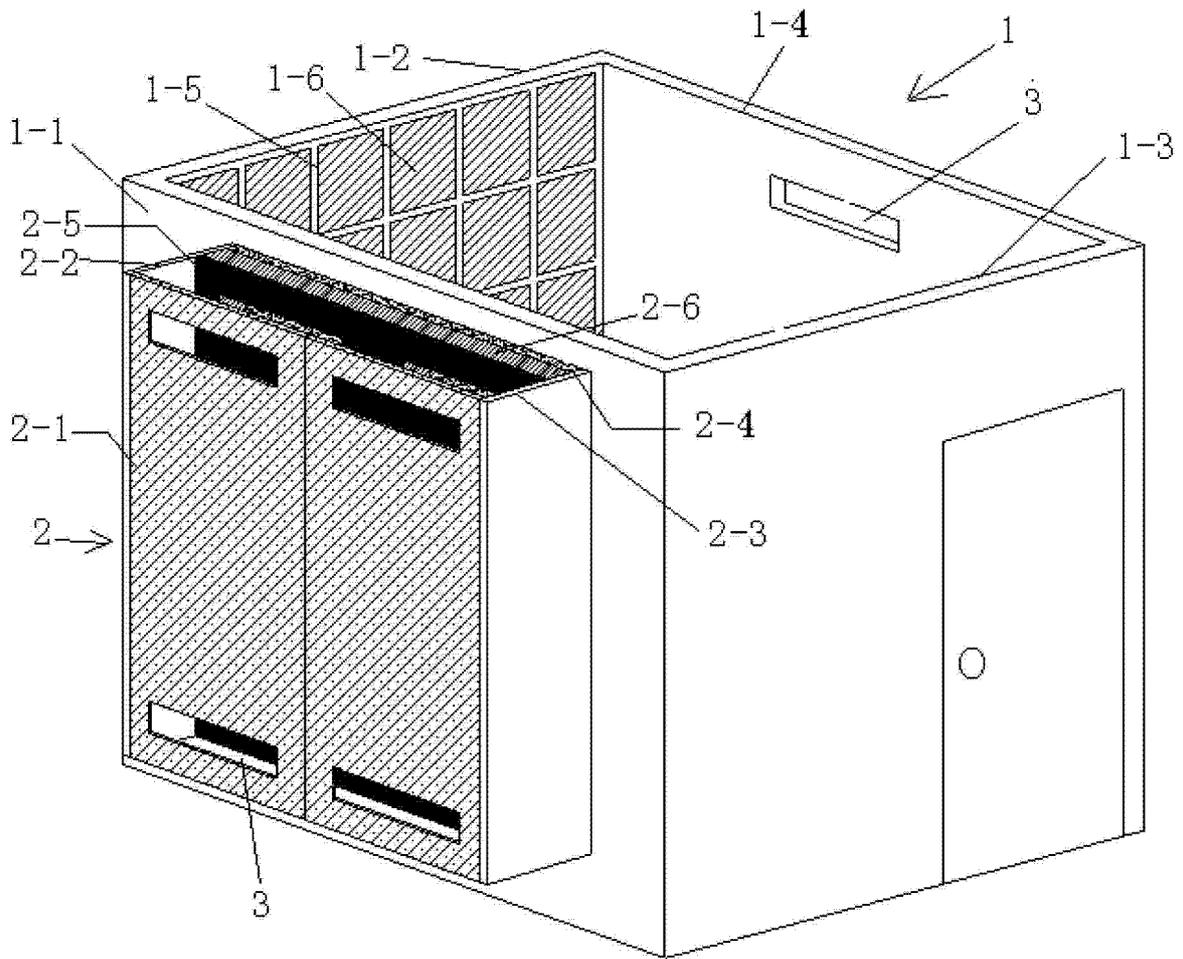


图 1

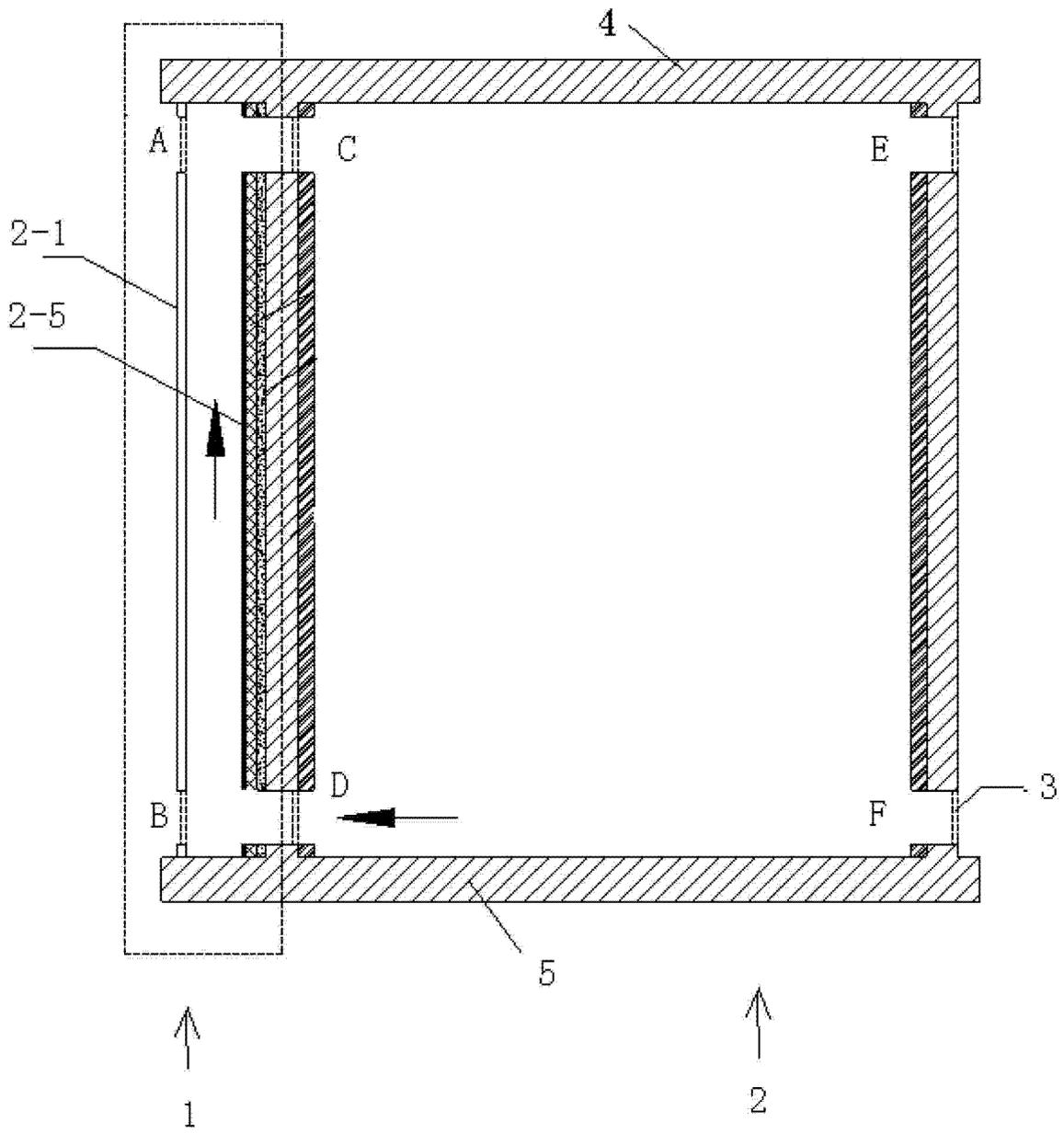


图 2

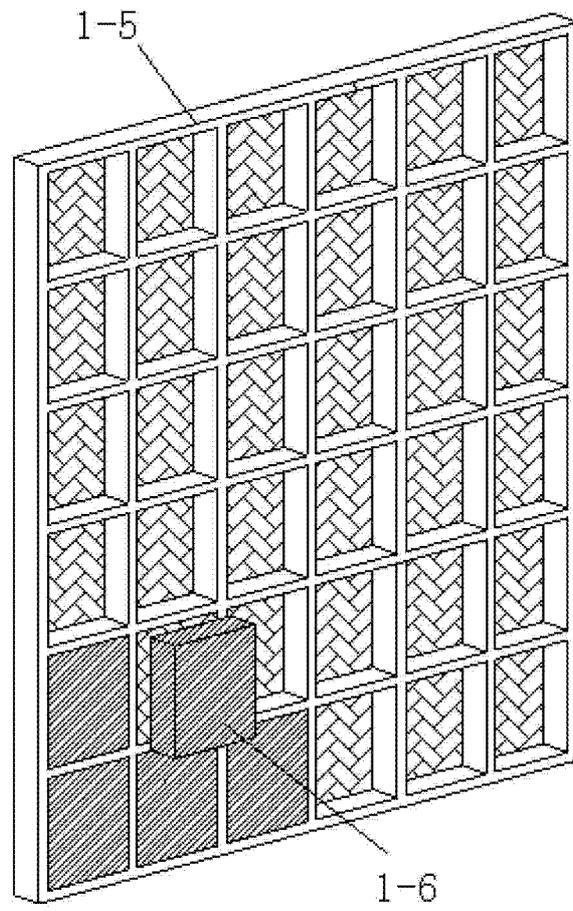


图 3

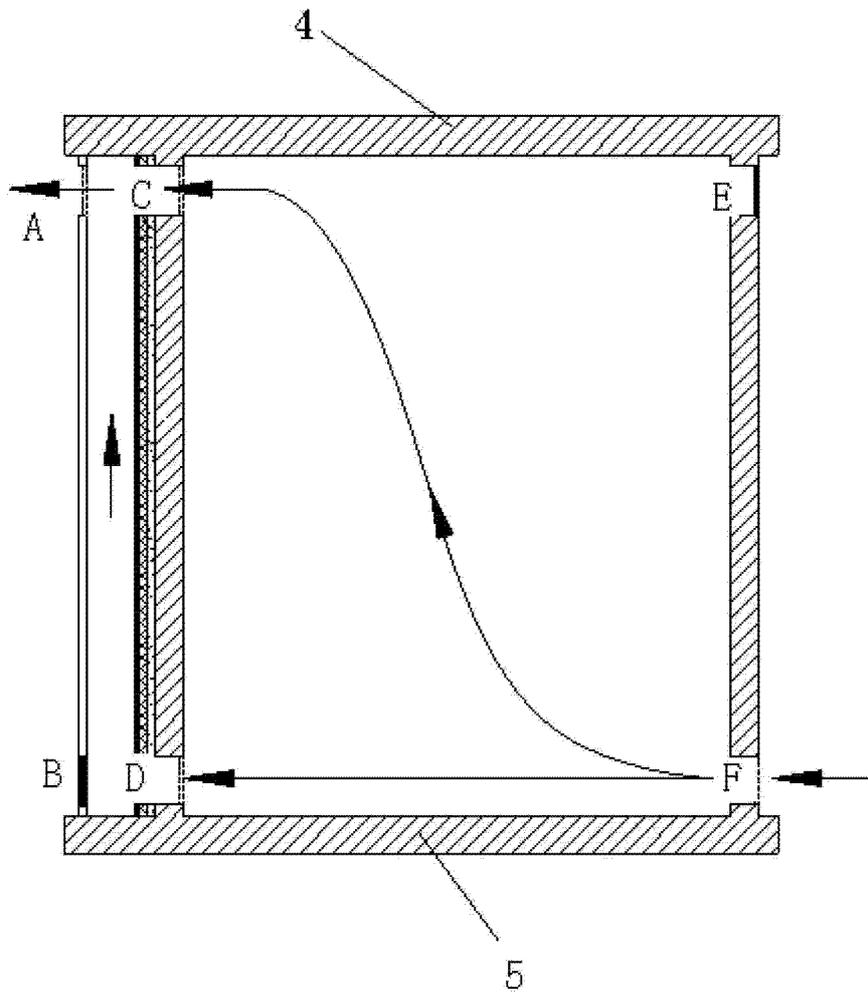


图 4

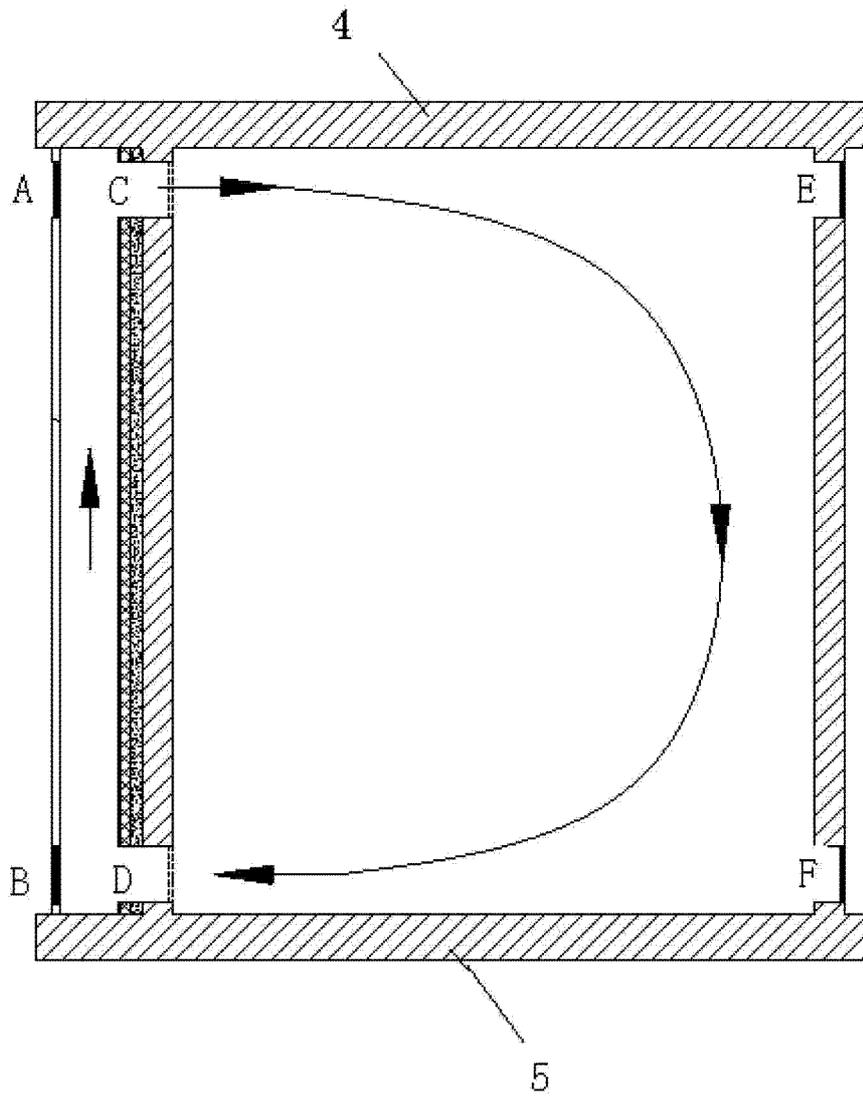


图 5

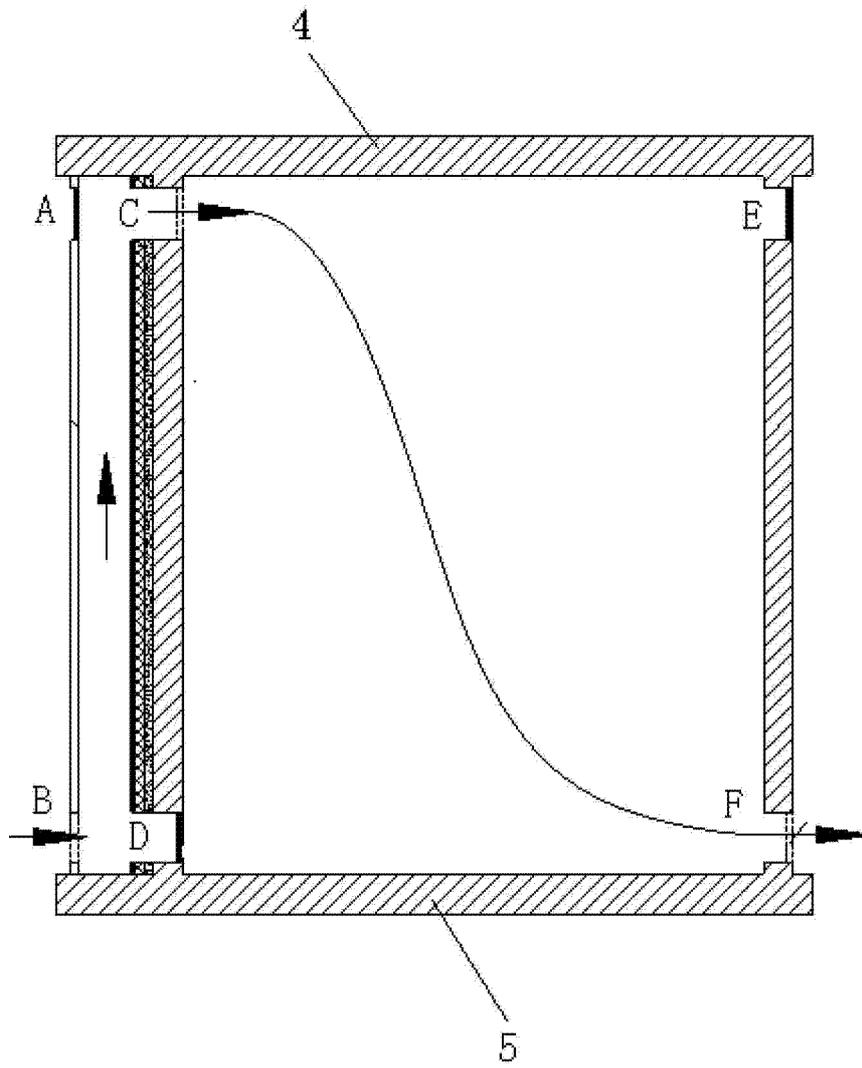


图 6

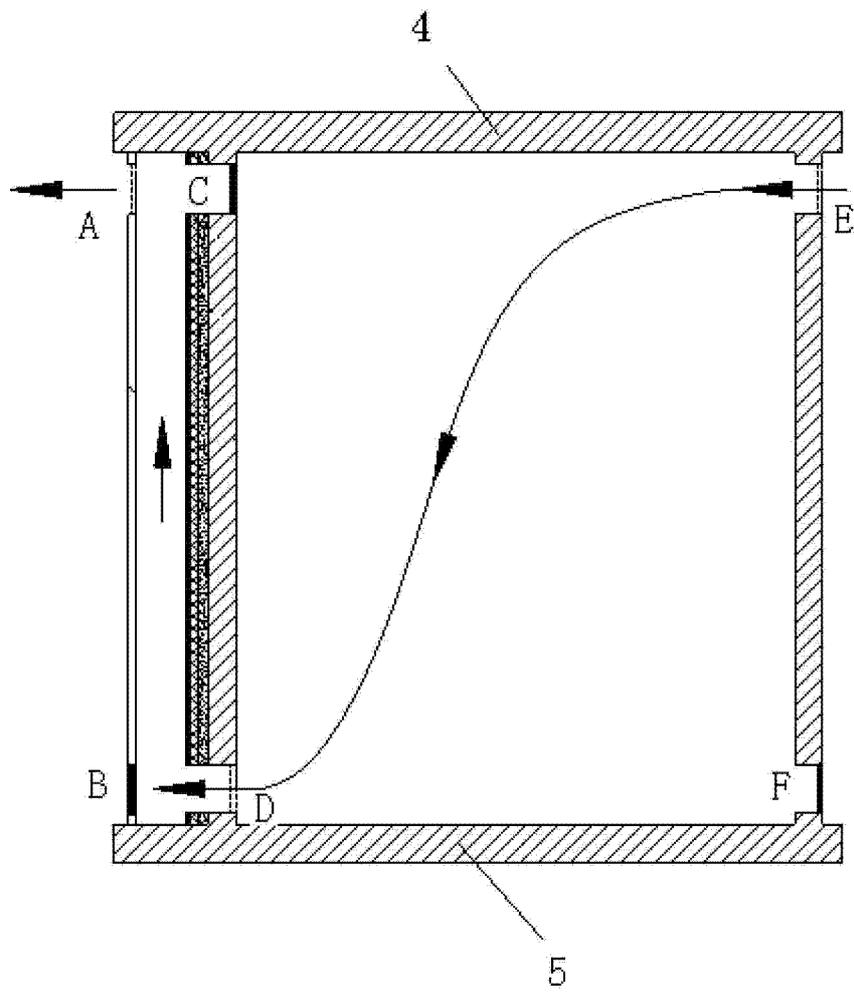


图 7