



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102444222 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201110336719. 9

审查员 蔡健

(22) 申请日 2011. 10. 31

(73) 专利权人 江西省科学院能源研究所
地址 330029 江西省南昌市彭家桥上坊路
108 号

(72) 发明人 罗成龙 熊继海 范敏 万斌
席细平

(74) 专利代理机构 江西省专利事务所 36100
代理人 张静

(51) Int. Cl.
E04B 2/00 (2006. 01)
E04B 1/76 (2006. 01)
E04D 13/18 (2014. 01)

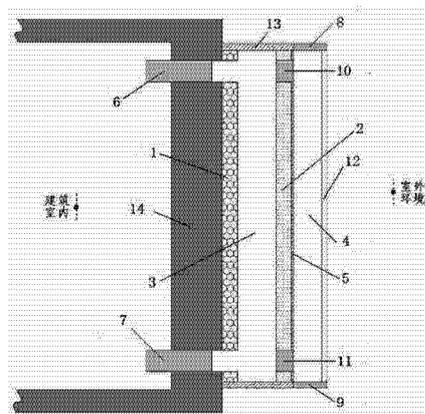
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

双流道 - 中间隔热型太阳能相变蓄热墙体系统

(57) 摘要

本发明公开了一种双流道 - 中间隔热型太阳能相变蓄热墙体系统, 由 PCM 墙体、隔热层、内流道、外流道、吸热铝板、室内上、下风口、室外上、下风口、中间层上、下风口、玻璃盖板以及框架构成。吸热铝板复合于隔热层外侧, 复合体的两侧通过框架形成内、外流道, 隔热层上、下部分别开设有连通内、外流道的中间层上、下风口, 外流道的顶部及底部分别设置室外上、下风口, PCM 墙体上、下部设置有连通建筑室内及内流道的室内上、下风口。本发明综合考虑建筑在全年不同季节时期, 具有采暖、保温、隔热和冷却这四种不同需求的特点, 季节适应性更好, 适宜应用地区更广, 运行成本很低, 结构紧凑, 操作简单, 易于与建筑结合形成太阳能建筑一体化应用。



1. 一种双流道 - 中间隔热型太阳能相变蓄热墙体系统, 其特征在于: 由附着于建筑墙体上的相变蓄热墙体即 PCM 墙体、隔热层、内流道、外流道、吸热铝板、室内上风口、室内下风口、室外上风口、室外下风口、中间层上风口、中间层下风口、玻璃盖板以及框架构成; 吸热铝板复合于隔热层外侧, 复合体的两侧通过框架形成内流道、外流道, 隔热层上、下部分别开设有连通内流道、外流道的中间层上风口、中间层下风口, 外流道的顶部及底部分别设置室外上风口、室外下风口, PCM 墙体上、下部设置有连通建筑室内及内流道、并贯穿建筑墙体及 PCM 墙体的室内上风口、室内下风口。

2. 根据权利要求 1 所述的双流道 - 中间隔热型太阳能相变蓄热墙体系统, 其特征在于: 吸热铝板上覆盖有选择性吸收涂层。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的双流道 - 中间隔热型太阳能相变蓄热墙体系统, 其特征在于: PCM 墙体的相变温度范围为 $23^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$ 。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的双流道 - 中间隔热型太阳能相变蓄热墙体系统, 其特征在于: PCM 墙体的相变温度为 $26^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ 。

双流道 - 中间隔热型太阳能相变蓄热墙体系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种墙体,尤其涉及一种双流道 - 中间隔热型太阳能相变蓄热墙体系统,属于太阳能光热技术在建筑中的应用装置,用于太阳能利用领域。

背景技术

[0002] 在社会经济高速发展的今天,能源问题成为了制约社会发展急需解决的瓶颈问题。世界乃至我国能源总消耗中,建筑能耗约占 30 ~ 40%,其中的主要部分是建筑的采暖和空调耗能。而且随着人们生活水平以及对工作与居住环境舒适度要求的提高,建筑的采暖和空调耗能有不断增长趋势。因此,降低建筑能耗中采暖和空调耗能,实施建筑节能,是保持社会发展、维系能源安全的迫切需求和必要途径之一。太阳能因为其可再生以及对环境友好的优点,是重要的化石能源替代物,在建筑中大力推广应用太阳能技术将是规模化发展可再生能源、降低建筑能耗中常规能源比例的重要途径。

[0003] 在太阳能在建筑中的应用技术当中,太阳能相变蓄热技术作为太阳能技术、相变材料(PCM, Phase Change Material)技术和建筑技术三者的融合,在建筑、节能、技术、经济和环保上具有诸多优点。它可以充分利用建筑围护结构有限的外表面积,实现太阳能与建筑一体化,提高太阳能在建筑中的综合利用效率,以达到降低建筑能耗中常规能源比重的目的,从而实现建筑节能;同时,利用相变材料(PCM)相变过程温度变化小和相变储能大的特点,提高建筑围护结构的蓄热能力,降低室内温度波动,最终改善建筑室内环境热舒适性。因此,太阳能相变蓄能技术在建筑节能领域中的应用前景广泛。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于:克服当前太阳能相变蓄热墙体技术的不足,提出一种双流道 - 中间隔热型太阳能相变蓄热墙体系统,该系统通过双流道和隔热层设计以及合适的风口开关设计,可灵活实现建筑在不同季节时期所需的采暖、保温、隔热和冷却的功能,从而满足建筑全年不同季节不同需求的问题。

[0005] 本发明由附着于建筑墙体上的相变蓄热墙体即 PCM 墙体、隔热层、内流道、外流道、吸热铝板、室内上风口、室内下风口、室外上风口、室外下风口、中间层上风口、中间层下风口、玻璃盖板以及框架构成;吸热铝板复合于隔热层外侧,复合体的两侧通过框架形成内流道、外流道,隔热层上、下部分别开设有连通内流道、外流道的中间层上风口、中间层下风口,外流道的顶部及底部分别室外上风口、室外下风口,PCM 墙体上、下部设置有连通建筑室内及内流道、并贯穿建筑墙体及 PCM 墙体的室内上风口、室内下风口。

[0006] 本发明所述 PCM 墙体的相变温度范围为 23℃ ~ 32℃,最佳为 26℃ ~ 28℃。

[0007] 本发明所述吸热铝板上覆盖有选择性吸收涂层。

[0008] 本发明综合考虑建筑在全年不同季节时期,具有采暖、保温、隔热和冷却这 4 种不同需求的特点,通过合理的系统结构和操作设计,使系统可以分别以建筑的太阳能被动采暖、保温、隔热或自然冷却工作模式在全年有效运行;同时利用相变蓄热墙体相变过程蓄热

能力强及温度基本不升高、相变温度可在与人体舒适性温度接近的 26℃附近的特性,改善了太阳能利用常存在的昼夜不同的问题,而且使建筑室内热环境更符合人体舒适性要求。

[0009] 本发明与现有技术相比的优点在于:

[0010] (1) 本发明采用双流道设计和中间加隔热层的设计以及合理的风口开关设计,形成了一种新型的太阳能相变蓄热墙体系统。该系统具有太阳能被动采暖、保温、隔热和冷却 4 种独立功能,能够满足建筑全年不同季节不同需求的问题。相比现有技术,本发明具有可全年有效使用的特点,其应用的季节适应性更好。因之,系统可以适应更多种气候条件下的应用问题,适宜应用地区也更广泛。

[0011] (2) 本发明可以只通过简单的风口开启 / 关闭动作,利用热虹吸效应或者风压力等自然效应实现其全部 4 种独立功能,系统可以全年采用被动方式运行,无需辅助动力或其他运行投入,系统的运行成本很低。

[0012] (3) 本发明结构紧凑,操作简单,易于与建筑结合形成太阳能建筑一体化应用。

附图说明

[0013] 附图为本发明结构示意图。

具体实施方式

[0014] 以下结合实施例并对照附图对本实用新型进行详细说明。

[0015] 如图 1 所示,本实施例由附着于建筑墙体 14 上的相变蓄热墙体即 PCM 墙体 1、隔热层 2、内外流道 3、4、覆盖有选择性吸收涂层的吸热铝板 5、室内上下风口 6、7、室外上下风口 8、9、中间层上下风口 10、11、玻璃盖板 12 以及框架 13 构成。

[0016] 覆盖有选择性吸收涂层的吸热铝板 5 复合于隔热层外侧,复合体的两侧通过框架 13 形成内外流道 3、4,隔热层 2 上、下部分别开设有连通内外流道 3、4 的中间层上下风口 10、11,外流道 4 的顶部及底部分别室外上下风口 8、9,PCM 墙体 1 上、下部设置有连通建筑室内及内流道 3、并贯穿建筑墙体 14 及 PCM 墙体 1 的室内上下风口 6、7。

[0017] 本发明所述相变蓄热墙体所处位置从室外往室内方向来讲,为整个系统的最里层,相变温度范围选择在 23℃~32℃范围之内,以 26℃~28℃为最佳。

[0018] 覆盖有选择性吸收涂层的吸热铝板起吸收太阳能热量并将热量通过对流交换与外流道空气进行换热的作用。隔热层采用热传导系数低的绝热材料组成,在中间层上下风口关闭时,可以在内外流道的空气之间形成的热绝缘,从而保证实现系统的保温、隔热两种独立功能。当建筑处在需要供热的时期,如冬季时晴朗的白天时,将室外上下风口关闭、室内上下风口开启、中间层上下风口开启,系统将会在热虹吸作用下自动以太阳能被动采暖工作模式运行实现建筑的供暖。当建筑处在需要冷却的时期,如夏季的晚上期间,将室外上下风口开启、室内上下风口关闭、中间层上下风口开启,系统将主要在风压力作用下自动以自然冷却工作模式运行实现建筑所需的冷却。

[0019] 在各个工作模式下,各个功能部件的运行方式和作用如下:

[0020] (1) 太阳能被动采暖工作模式:在需供暖的冬季时期的白天,系统的室外上下风口关闭,中间层上下风口开启,室内上下风口可选择性开启 / 关闭以可进行室内温升速率和 PCM 墙体蓄热量之间的相互调节,吸热铝板通过吸收投射其上的太阳辐射热量加热外流道

空气,外流道空气与内流道空气、室内空气之间以热虹吸作用形成的自然循环进行循环交换而加热 PCM 墙体和室内空气,最终实现建筑的太阳能被动采暖。

[0021] (2) 保温工作模式:在需供暖的冬季时期的夜间,系统的室内、室外和中间层的上下风口全部关闭,PCM 墙体通过向临近建筑墙体热传导的方式将其白天蓄热导入室内,此外,由绝热材料形成的隔热层可尽可能地阻止热量朝室外的散失。

[0022] (3) 隔热工作模式:在建筑需要进行隔热防护时期的白天,系统的室内和中间层上下风口关闭,室外上下风口开启,系统通过环境风压和热虹吸压力共同作用下形成的外流道和室外空气之间的循环流动将其铝板吸收的太阳热量带回环境,同时隔热层阻止热量朝建筑室内的传导,从而实现降低建筑太阳得热的目的。

[0023] (4) 自然冷却工作模式:在建筑需要进行隔热防护时期的夜间,利用夜间气温一般较低的特点,将系统的室内上下风口关闭以及中间层和室外上下风口开启,在环境风压主要作用下形成的内流道、外流道和室外夜间较冷空气之间的循环流动可冷却 PCM 墙体,从而可最终实现降低室内温度和使 PCM 墙体蓄积冷量的目的。

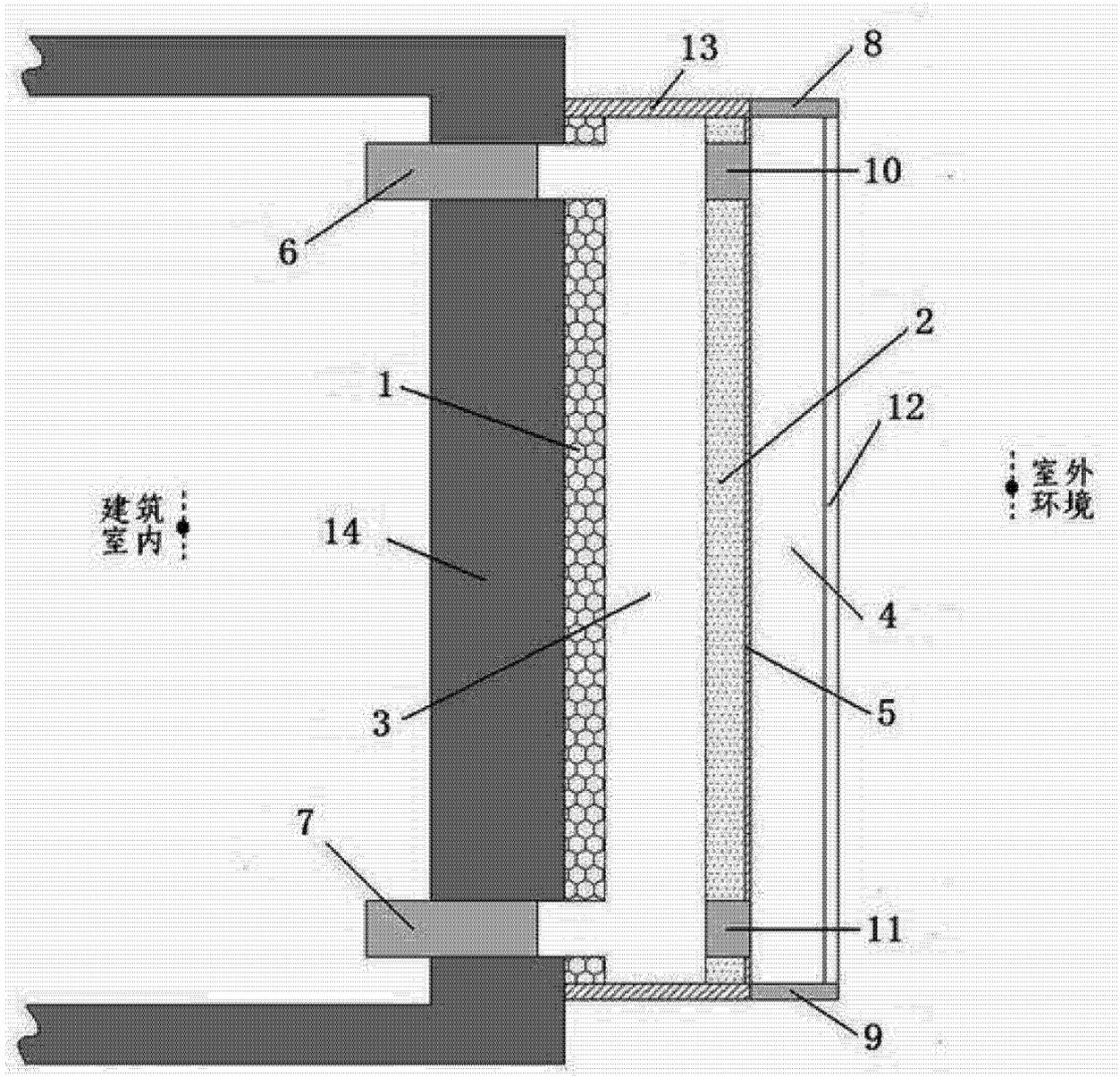


图 1