



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104314195 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201410519908.3

E04B 1/80(2006.01)

(22)申请日 2014.09.30

F28D 15/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F24D 15/00(2006.01)

申请公布号 CN 104314195 A

C09K 5/20(2006.01)

(43)申请公布日 2015.01.28

(56)对比文件

(73)专利权人 浙江大学

CN 103453576 A, 2013.12.18, 说明书第7, 18-19段和图1.

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路38号

增田英俊等.超微粒子分散による液体の熱伝導率と粘性率の変化.《Netsu Bussei》.1993,

(72)发明人 贺永 傅建中 傅李达

审查员 侯丽娜

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 胡红娟

(51)Int.Cl.

E04B 2/00(2006.01)

E04B 1/74(2006.01)

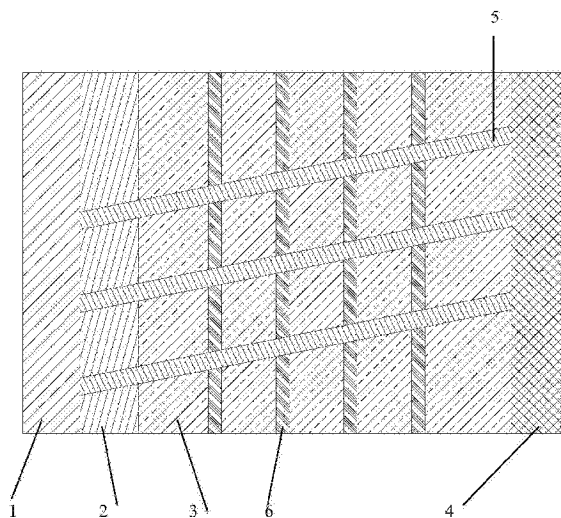
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种基于热管的墙体及供暖系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于热管的墙体,从墙体的外侧到内侧依次包括:外墙的吸热导热层、外墙的保温层、墙体层以及内墙的导热层,外墙的吸热导热层与内墙的导热层之间连接有重力热管,重力热管的管心线与墙体的厚度方向呈5°到45°,且重力热管靠近外墙的吸热导热层的一端要低于靠近内墙的导热层的一端。本发明还公开了一种供暖系统,包括基于热管的墙体以及供热管道,供热管道设置在基于热管的墙体的吸热导热层中,供热管道与基于热管的墙体的重力热管连接。本发明具有安装方便、无任何动力源、易于将外界热量传入室内,热管易于和墙体混凝土层牢固结合,可省去横向截面钢筋的布置。



1. 一种基于热管的墙体,从墙体的外侧到内侧依次包括;外墙的吸热导热层、外墙的保温层、墙体层以及内墙的导热层,其特征在于,所述的外墙的吸热导热层与内墙的导热层之间连接有重力热管,所述的重力热管的管心线与墙体的厚度方向呈 10° 到 35° ,且所述的重力热管靠近所述外墙的吸热导热层的一端要低于靠近所述内墙的导热层的一端;

所述的外墙的吸热导热层为黑色铝膜;

所述的外墙的保温层为胶粉聚苯颗粒贴砌聚苯板;

所述的内墙的导热层为铝膜;

所述的重力热管的充液率为 $30\% \sim 60\%$;

所述的重力热管的工作介质由以下重量份的原料组成:

水	100 份;
TiO_2	0.1 份~2 份;
SiO_2	1 份~10 份;
Al_2O_3	0.1 份~5 份;

所述的 TiO_2 、 SiO_2 和 Al_2O_3 均以颗粒的形式加入,粒径为 $100 \sim 500\text{nm}$ 。

2. 一种供暖系统,其特征在于,包括供热管道以及权利要求1所述的基于热管的墙体,所述的供热管道设置在所述基于热管的墙体的吸热导热层中,所述的供热管道与所述基于热管的墙体的重力热管连接。

3. 根据权利要求2所述的供暖系统,其特征在于,所述的供热管道包裹有管道保温层。

一种基于热管的墙体及供暖系统

技术领域

[0001] 本发明涉及节能建筑墙体领域,具体涉及一种基于热管的墙体及供暖系统。

背景技术

[0002] 低能耗建筑将成为今后建筑的发展趋势,我国建筑能耗占总能耗的三成左右,其中的三分之一以上用于建筑物的采暖和制冷。低能耗建筑是指不用或者尽量少用一次能源,而使用可再生能源对建筑物进行采暖和制冷。

[0003] 智能墙体即通过外部温度变化来对室内温度进行调节的建筑墙体,是低能耗建筑的基础。申请号为201110381071.7(公开号为CN102493574A)公开了一种太阳能保暖墙结构,主墙体外部由内至外依次固定有散热板、外表面涂覆有吸热层的保温板、采光板。通过太阳能为整个墙体取暖,同时在外部设置百叶窗式遮阳板,可在不需要时阻止阳光射入采光板上。但整个结构无高效导热层,使得太阳能热量难以快速的传导到室内。

[0004] 授权公告号为CN203008146U的中国实用新型专利公开了一种建筑外墙预埋式热管节能装置,包括:按照循环工质流向依次串连设置并形成循环回路的换热单元、驱动循环工质流动的动力单元和设置地下的地埋管;所述循环回路中还设有工质补偿单元和稳压单元;所述换热单元预埋在建筑外墙中,且包括并联设置的夏季热管式换热器和冬季热管式换热器、以及选择性开通夏季热管式换热器和冬季热管式换热器之一的控制单元。该装置夏季可以降低建筑外墙粉刷层和砌体基层之间温度,减少外墙外表面传导给外墙内表面的热量,降低夏季室内冷负荷;冬季可以提高建筑外墙粉刷层和砌体基层之间温度,有效减少外墙内表面传导给外墙外表面的热量,降低冬季室内热负荷,减少室内采暖能耗。该装置需要埋设地下管道,利用地热改变墙体问题,地埋管容易腐蚀,成本也相对较高。

[0005] 授权公告号为CN203099983U的中国实用新型专利公开了一种太阳能热源墙与热泵组合的成套装置,包括热源墙和热泵系统,其中热源墙由多块太阳能吸热板拼接而成,该热源墙还包括带热管进口与热管出口的换热管,吸热板内部设有供换热管穿过的方形孔或圆形孔,吸热板外壁设有太阳能吸收涂层;热管出口与热泵系统的进液口连接且换热管内的液体与热泵系统进行热交换后再从热泵系统的出液口连入热管进口。该装置可利用热源墙壁吸收太阳光并转换成热能,再通过热泵系统为人们取暖和烧热水。

[0006] 热管是一种具有高导热性能的传热元件,它通过在全封闭真空管壳内工质的蒸发与凝结来传递热量。目前,在建筑工程中的主要应用范围是:由热管组成的热管换热器,用于回收通风、空调系统中的余热(冷)量;由热管组成热管式散热器,成为供热系统中的散热设备;由热管组成太阳能集热器,成为太阳能空调或太阳能热水器的热源;由热管汲取地热资源,构成地热采暖系统的热源等。

[0007] 重力热管是热管中的一种,其制造成本低、工艺较毛细热管简单,能大规模应用于建筑行业。其原理为普通金属圆管内部在低压状态充入易沸腾的介质,将重力热管放置于和水平成一定角度(吸热端高度低于放热端),当吸热端受热时,介质气化吸热,气体升到放热端,冷却变为固体后在重力作用下流回吸热端,完成吸放热循环。和毛细热管相比,由于

重力热管的热传导依赖于重力,因为当吸热端温度低于放热端时,重力热管便失效,无法进行热传导。西藏铁路的永久冻土层使用的是重力热管将冻土层深处的热量散发出来,避免内外温差太大导致永久冻土层出现失稳。

[0008] 申请号为201110266862.5(公开号为CN102383504A)中国发明专利申请公开了一种热管植入式智能换热墙体,包括低能耗建筑物的墙体,其特征是:所述低能耗建筑物墙体的内或外保温层表面分别设有内表面换热管和外表面换热管,所述外表面换热管通过连接管与内表面换热管相连,所述换热管内置有工质。该墙体结构针对低能耗建筑的特性,在墙体的内外表面安装换热管,墙体内外表面换热管之间通过在墙体内部连接管连接,依靠热管内工质相变吸热和放热的特性,利用热管内工质自然重力循环实现室内与室外环境的热交换。该结构不足之处在于:墙体从上到下布置了换热管,通过连接管连接工质,造成施工难度大、换热效率不理想,冷却介质容易从连接管和换热器接口处逃逸出来。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种基于热管的墙体,其具有安装方便、无任何动力源、易于将外界热量传入室内,热管易于和墙体混凝土层牢固结合,可省去横向截面钢筋的布置。

[0010] 一种基于热管的墙体,从墙体的外侧到内侧依次包括:外墙的吸热导热层、外墙的保温层、墙体层以及内墙的导热层,所述的外墙的吸热导热层与内墙的导热层之间连接有重力热管,所述的重力热管的管心线与墙体的厚度方向呈 5° 到 45° ,且所述的重力热管靠近所述外墙的吸热导热层的一端要低于靠近所述内墙的导热层的一端。

[0011] 本发明中,所述的重力热管靠近所述外墙的吸热导热层的一端为吸热端,所述的重力热管靠近所述内墙的导热层的一端为放热端,外墙的吸热导热层吸收外界热量,通过重力热管的单向导热性以及高热导性,将室外热量迅速传递到墙体及室内。

[0012] 本发明中,一般墙体都是沿重力方向,墙体的厚度方向一般为水平方向,重力热管水平倾斜一定角度贯穿墙体层及外墙的保温层。

[0013] 所述的外墙的吸热导热层可选用易吸收光线的暗色导热涂料,也可选用易吸收光线的暗色金属膜,如黑色铝膜,作为优选,所述的外墙的吸热导热层为黑色铝膜。

[0014] 所述的外墙的保温层可选用目前常用的各种墙体保温材料如胶粉聚苯颗粒贴砌聚苯板的保温材料。作为优选,所述的外墙的保温层为胶粉聚苯颗粒贴砌聚苯板。

[0015] 所述的墙体层为钢筋混凝土结构,可采用现有技术,符合国标和其他的质量规范要求,其内部嵌有重力热管,重力热管由外向内贯穿墙体层,并与水平方向成一定的夹角,夹角范围在 5° 到 45° 之间,重力热管在外墙端(吸热端)的高度低于在内墙端(放热端)的高度。重力热管与外墙的吸热导热层及内墙的导热层相连接,外墙的吸热导热层构成热管的吸热端,内墙的导热层构成放热端。重力热管与垂直方向的钢筋通过铁丝固定,形成支撑混凝土的框架。为了提高墙体层的储热能力,可在墙体中混入石蜡类的相变材料,待夜晚外界温度降低时,更好的维持室内温度。作为优选,所述的重力热管的管心线与墙体的厚度方向呈 10° 到 35° ,上述的倾斜角度有利于迅速将室外热量传递到墙体及室内。

[0016] 所述的内墙的导热层可选用导热涂料,也可选用金属膜,如铝膜,作为优选,所述的内墙的导热层为铝膜。

[0017] 所述的重力热管为金属的材质,作为优选,所述的重力热管为不锈钢的重力热管,

上述材质不但可以起到良好的传热作用,而且价格便宜,易于推广利用。

[0018] 所述的重力热管的充液率为30%~60%,保证良好的传热效率。

[0019] 所述的重力热管的工作介质由以下重量份的原料组成:

	水	100份;
[0020]	TiO ₂	0.1份~2份;
	SiO ₂	1份~10份;
	Al ₂ O ₃	0.1份~5份。

[0021] 作为优选,所述的TiO₂、SiO₂和Al₂O₃均以颗粒的形式加入,粒径为100~500nm,形成纳米流体,上述特定量的TiO₂、SiO₂和Al₂O₃之间能够起到协同作用,能较大程度提高传热效率。

[0022] 一种供暖系统,包括基于热管的墙体以及供热管道,所述的供热管道设置在所述基于热管的墙体的吸热导热层中,所述的供热管道与所述基于热管的墙体的重力热管连接。

[0023] 作为优选,所述的供热管道包裹有管道保温层,避免供热管道热量的浪费。

[0024] 使用这种墙体结构,还可以改进目前使用的供暖系统,目前供暖系统主要通过集中供养的热水,流经每家每户,每个房间里都需要放置散热叶片,不但不美观,整个房间的温度也不均匀,人的舒适感很差,一旦房间里的供热管道出现破损,会有较大的损失。而使用了本发明设计的智能墙体,整个供热管道可布置在外墙上,即使供热管道破损也不会造成损失,通过热管将热量传递到整个内墙上,房间的温度场非常均匀,环境非常舒适。

[0025] 当夜晚室外温度低于室内温度时,由于重力热管传热的不可逆性,可有效的避免室内及墙体的热量传导到室外,实现了建筑从外界单向吸热的功效。

[0026] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0027] 本发明基于热管的墙体和供暖系统,利用重力热管的高热导性,实现将室外热量迅速传递到墙体及室内,同时由于重力热管的单向导热性,到夜晚时墙体存储的热量可继续保证室内的温度,实现大幅度节能的目的。此外将为热管和钢筋组成支撑混凝土的框架,可减少钢筋的使用,降低了施工成本。

附图说明

[0028] 图1为本发明基于热管的墙体的结构示意图;

[0029] 图2为本发明供暖系统的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 实施例1

[0031] 如图1所示,一种基于热管的墙体,从墙体的外侧到内侧依次包括:外墙的吸热导热层1、外墙的保温层2、墙体层3以及内墙的导热层4,外墙的吸热导热层1与内墙的导热层4之间连接有重力热管5,重力热管5的管心线与墙体的厚度方向呈5°到45°,且重力热管5靠近外墙的吸热导热层1的一端要低于靠近内墙的导热层4的一端。钢筋6垂直贯穿墙体层3中。

[0032] 在具体测试中,吸热导热层1为5mm黑色铝膜。外墙的保温层2为胶粉聚苯颗粒贴砌聚苯板,厚度为40mm。重力热管5为不锈钢,管子外径为9.5mm,壁厚为0.7mm,蒸发段长为120mm,冷凝段长为180mm,重力热管5的管心线与墙体的厚度方向呈 20° ,重力热管5的密度为6根/每平米,重力热管5的充液率为45%,重力热管5的工作介质由以下重量份的原料组成:水100份、 TiO_2 0.5份、 SiO_2 5份、 Al_2O_3 2.5份, TiO_2 、 SiO_2 和 Al_2O_3 均以颗粒的形式加入,粒径为200~300nm。墙体层3为钢筋混凝土结构,厚度为240mm。内墙的导热层4为铝膜,厚度为5mm。

[0033] 采用200kw的白炽灯距离墙体1.5米照射,环境温度为 $18^{\circ}C$,经过1小时照射后,基于热管的墙体的吸热导热层1一侧的温度为 $24^{\circ}C$,内墙的导热层4一侧的温度为 $23.5^{\circ}C$ 。可见,采用本发明基于热管的墙体,能够迅速将室外热量传递到墙体及室内。

[0034] 对比例1~3采用不同的工作介质,其他同上。对比例1采用重力热管5的工作介质由以下重量份的原料组成:水100份、 TiO_2 8份, TiO_2 以颗粒的形式加入,粒径为200~300nm。对比例2采用重力热管5的工作介质由以下重量份的原料组成:水100份、 SiO_2 8份, SiO_2 以颗粒的形式加入,粒径为200~300nm。对比例3采用重力热管5的工作介质由以下重量份的原料组成:水100份、 Al_2O_3 8份, Al_2O_3 以颗粒的形式加入,粒径为200~300nm。经过1小时照射后,对比例1~3的基于热管的墙体的吸热导热层1一侧的温度均为 $24^{\circ}C$,对比例1的内墙的导热层4一侧的温度为 $22^{\circ}C$,对比例2的内墙的导热层4一侧的温度为 $21^{\circ}C$,对比例3的内墙的导热层4一侧的温度为 $21^{\circ}C$,可见,本发明采用特定重量份的 TiO_2 、 SiO_2 和 Al_2O_3 组合在一起,能够起到协同作用,其对传热效率的提高非常明显。

[0035] 实施例2

[0036] 如图2所示,一种供暖系统,包括供热管道7以及基于热管的墙体,基于热管的墙体从墙体的外侧到内侧依次包括:外墙的吸热导热层1、外墙的保温层2、墙体层3以及内墙的导热层4,外墙的吸热导热层1与内墙的导热层4之间连接有重力热管5,重力热管5的管心线与墙体的厚度方向呈 5° 到 45° ,且重力热管5靠近外墙的吸热导热层1的一端要低于靠近内墙的导热层4的一端。钢筋6垂直贯穿墙体层3中。供热管道7设置在基于热管的墙体的吸热导热层1中,供热管道7与基于热管的墙体的重力热管5连接。供热管道7布置在外墙的吸热导热层1内,供热管道7的外面也包裹了管道保温层,避免供热管道7热量的无谓浪费。供热管道7的热量通过重力热管5传入墙体内部。无供热管道的外墙,如果其表面温度比室内温度高,仍可将热量传输入室内。如果温度比室内低,热管失效。使用这样的结构,供暖管可以在夜晚较为寒冷的时候进行供暖,白天外界温度升高、同时墙体由于夜晚的供暖也吸收了大量的热,可由墙体为室内保持一个较为舒适温度的环境,可以大幅度的节能。

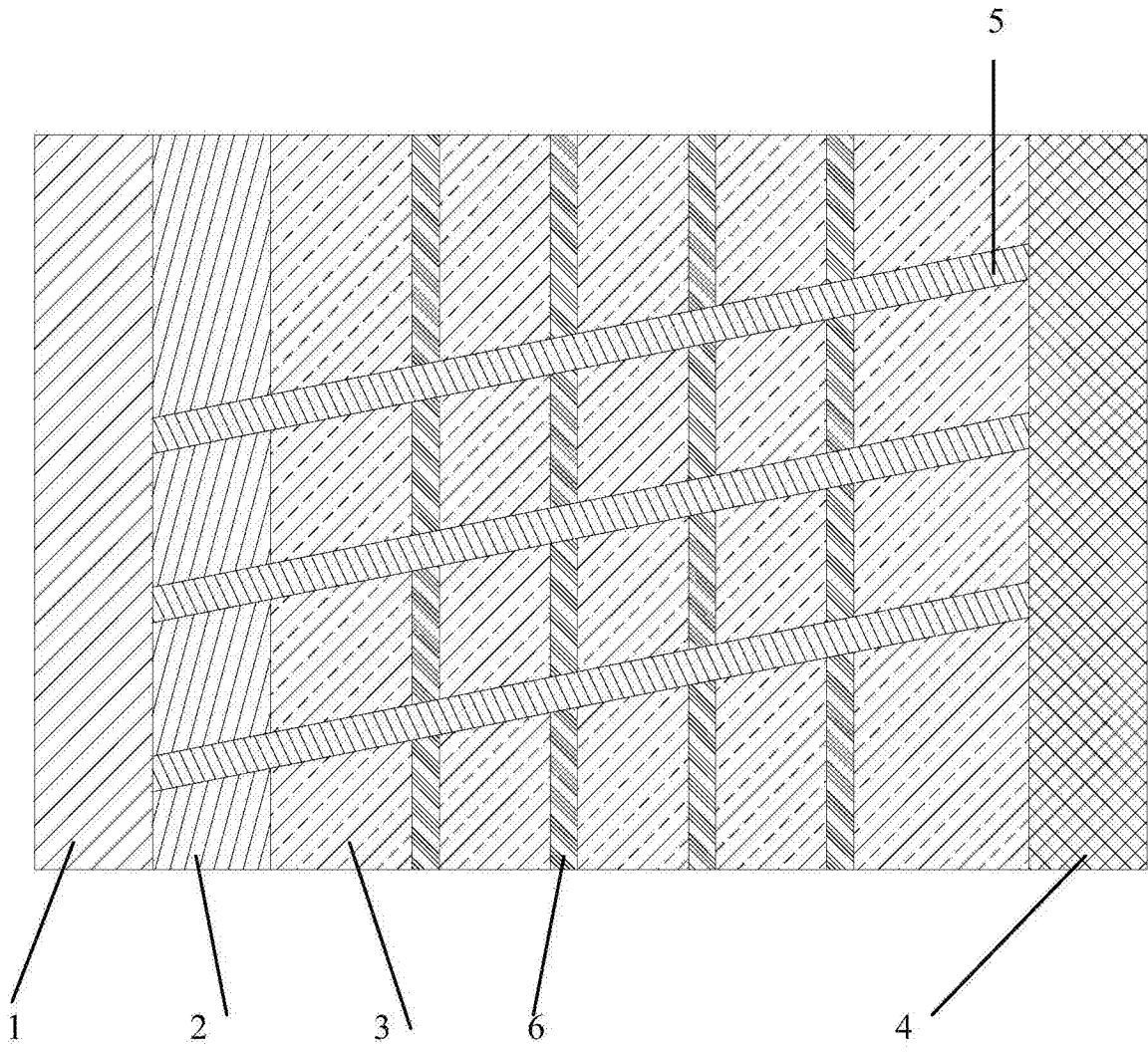


图1

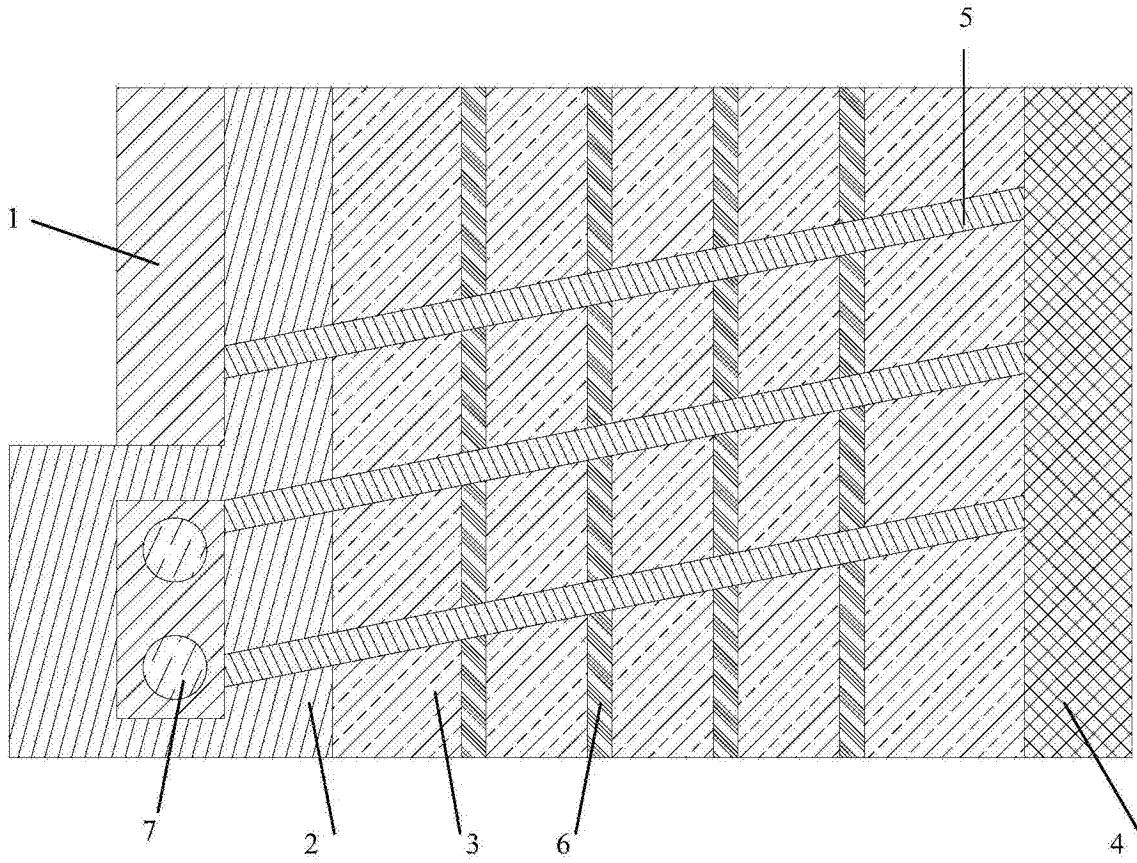


图2