



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111609571 A

(43)申请公布日 2020.09.01

(21)申请号 202010507115.5

F25B 30/06(2006.01)

(22)申请日 2020.06.05

F28D 20/02(2006.01)

(71)申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

(72)发明人 代彦军 姚剑 徐辉 陈道川

赵耀

(74)专利代理机构 上海旭诚知识产权代理有限公司 31220

代理人 郑立

(51)Int.Cl.

F24S 20/60(2018.01)

F24S 60/30(2018.01)

F24D 11/02(2006.01)

F24D 15/02(2006.01)

F24D 19/04(2006.01)

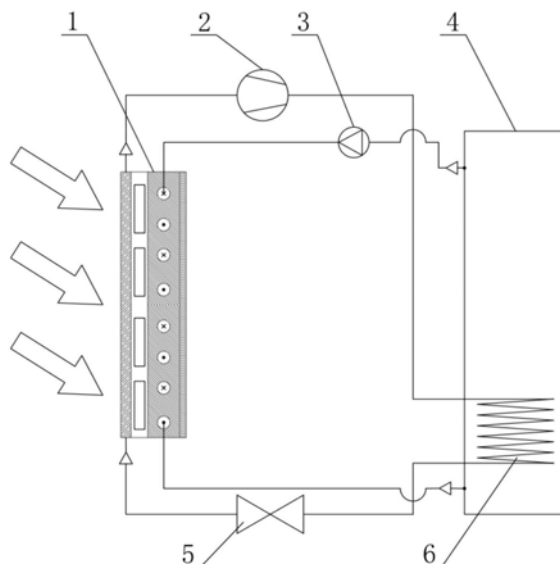
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统

(57)摘要

本发明公开了一种使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,涉及热泵技术,包括采暖墙体,热泵循环管路,制冷剂循环管路,其特征在于,所述采暖墙体包括直膨式集热/蒸发器、蓄能层、主墙体和内墙立面;所述直膨式集热/蒸发器设置在所述主墙体外侧,所述蓄能层设置在所述直膨式集热/蒸发器和所述主墙体之间,所述内墙立面设置在所述主墙体内侧;所述直膨式集热/蒸发器内设置有制冷剂;所述主墙体内设置有供热盘管;所述蓄能层内设置有相变材料砖;所述供热盘管和所述热泵循环管路相连接;所述直膨式集热/蒸发器和所述制冷剂循环管路相连接。该发明可实现高效的集热、蓄能和采暖,结构紧凑,占地面积小,适用于绿色节能建筑。



1. 一种使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,包括采暖墙体,热泵循环管路,制冷剂循环管路,其特征在于,所述采暖墙体包括直膨式集热/蒸发器、蓄能层、主墙体和内墙立面;所述直膨式集热/蒸发器设置在所述主墙体外侧,所述蓄能层设置在所述直膨式集热/蒸发器和所述主墙体之间,所述内墙立面设置在所述主墙体内侧;所述直膨式集热/蒸发器内设置有制冷剂;所述主墙体内设置有供热盘管;所述蓄能层内设置有相变材料砖;所述供热盘管和所述热泵循环管路相连接;所述直膨式集热/蒸发器和所述制冷剂循环管路相连接。

2. 如权利要求1所述的使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,其特征在于,所述热泵循环管路包括泵和集热水箱,所述泵可将所述集热水箱中的水泵入所述供热盘管中。

3. 如权利要求2所述的使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,其特征在于,所述制冷剂循环管路包括压缩机、水箱内换热器、电子膨胀阀;所述水箱内换热器设置在所述集热水箱中;所述压缩机可压缩所述制冷剂。

4. 如权利要求3所述的使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,其特征在于,所述集热水箱中的水还可供生活使用。

5. 如权利要求4所述的使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,其特征在于,所述热泵循环管路和所述制冷剂循环管路均为单向循环管路。

6. 如权利要求1所述的使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,其特征在于,所述直膨式集热/蒸发器为双面吹胀式结构;所述直膨式集热/蒸发器的外表面设置有黑色喷漆。

7. 如权利要求6所述的使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,其特征在于,所述直膨式集热/蒸发器的流道是六边形和网格形组合。

8. 如权利要求1所述的使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,其特征在于,所述相变材料砖为砖形结构;所述相变材料砖的内部填充相变材料;所述相变材料砖的外部是高导热合金。

9. 如权利要求1所述的使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,其特征在于,所述供热盘管是PE材质。

10. 如权利要求9所述的使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,其特征在于,所述供热盘管的截面是圆形。

一种使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统

技术领域

[0001] 本发明涉及热泵技术领域,尤其涉及一种使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统。

背景技术

[0002] 随着社会的发展和城市化比例的提高,建筑能耗逐年攀升,已占我国社会终端能源消耗总量约1/3,因此建筑节能是我国未来节能减排的重点领域之一。而在建筑能耗中,供暖能耗比例较高,如何降低其供暖能耗,实现节能减排成为新的发展方向。在北方地区,煤和燃气为主要原料进行建筑供暖,已造成巨大的碳排放和环境问题;在南方地区,空调为主要的供暖手段,消耗大量电力。针对高效的节能供暖问题,太阳能热利用成为替代方式。传统的太阳能直膨式集热/蒸发器应用最广泛的为平板直膨式集热/蒸发器或真空管直膨式集热/蒸发器,其体积较大,安装不易,集热效率较低,并且不能很好的与建筑进行耦合,实现建筑一体化。

[0003] 本发明要解决的问题是如何开发采暖系统,可实现节能供暖,且安装使用方便,集热效率高,成本低,重量轻。

[0004] 因此,本领域的技术人员致力于开发一种使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,实现高效的集热、蓄能和采暖,结构紧凑,占地面积小,适用于绿色节能建筑。

发明内容

[0005] 有鉴于现有技术的上述缺陷,本发明所要解决的技术问题是如何开发采暖系统,可实现节能供暖,且安装使用方便,集热效率高,成本低,重量轻。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,包括采暖墙体,热泵循环管路,制冷剂循环管路,所述采暖墙体包括直膨式集热/蒸发器、蓄能层、主墙体和内墙立面;所述直膨式集热/蒸发器设置在所述主墙体外侧,所述蓄能层设置在所述直膨式集热/蒸发器和所述主墙体之间,所述内墙立面设置在所述主墙体内侧;所述直膨式集热/蒸发器内设置有制冷剂;所述主墙体内设置有供热盘管;所述蓄能层内设置有相变材料砖;所述供热盘管和所述热泵循环管路相连接;所述直膨式集热/蒸发器和所述制冷剂循环管路相连接。

[0007] 进一步地,所述热泵循环管路包括泵和集热水箱,所述泵可将所述集热水箱中的水泵入所述供热盘管中。

[0008] 进一步地,所述制冷剂循环管路包括压缩机、水箱内换热器、电子膨胀阀;所述水箱内换热器设置在所述集热水箱中;所述压缩机可压缩所述制冷剂。

[0009] 进一步地,所述集热水箱中的水还可供生活使用。

[0010] 进一步地,所述热泵循环管路和所述制冷剂循环管路均为单向循环管路。

[0011] 进一步地,所述直膨式集热/蒸发器为双面吹胀式结构;所述直膨式集热/蒸发器

的外表面设置有黑色喷漆。

[0012] 进一步地,所述直膨式集热/蒸发器的流道是六边形和网格形组合。

[0013] 进一步地,所述相变材料砖为砖形结构;所述相变材料砖的内部填充相变材料;所述相变材料砖的外部是高导热合金。

[0014] 进一步地,所述供热盘管是PE材质。

[0015] 进一步地,所述供热盘管的截面是圆形。

[0016] 该发明可实现高效的集热、蓄能和采暖,结构紧凑,占地面积小,适用于绿色节能建筑。

[0017] 以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

附图说明

[0018] 图1是本发明的一个较佳实施例的使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统示意图;

[0019] 图2是采暖墙体示意图;

[0020] 其中,1-采暖墙体,2-压缩机,3-泵,4-集热水箱,5-电子膨胀阀,6-水箱内换热器,7-直膨式集热/蒸发器,8-蓄能层,9-主墙体,10-内墙立面,11-相变材料砖,12-供热盘管。

具体实施方式

[0021] 以下参考说明书附图介绍本发明的多个优选实施例,使其技术内容更加清楚和便于理解。本发明可以通过许多不同形式的实施例来得以体现,本发明的保护范围并非仅限于文中提到的实施例。

[0022] 在附图中,结构相同的部件以相同数字标号表示,各处结构或功能相似的组件以相似数字标号表示。附图所示的每一组件的尺寸和厚度是任意示出的,本发明并没有限定每个组件的尺寸和厚度。为了使图示更清晰,附图中有些地方适当夸大了部件的厚度。

[0023] 如图1和图2所示,使用直膨式集热/蒸发器和相变材料的墙体采暖系统,利用直膨式集热/蒸发器7收集太阳能和空气能,提高集热效率,从而实现节能高效的热热水产出;采暖墙体1的使用,可以实现墙体蓄能于屋内的辐射采暖,系统集成产热、蓄能、供暖等多种功能为一体;

[0024] 该墙体采暖系统包括采暖墙体1、压缩机2、泵3、集热水箱4、电子膨胀阀5、水箱内换热器6。其中,采暖墙体1又由直膨式集热/蒸发器7、蓄能层8、主墙体9、内墙立面10、相变材料砖11和供热盘管12组成。该墙体采暖系统还包括制冷剂循环管路以及供热盘管管路。其中,制冷剂循环管路为热泵循环管路,连接直膨式集热/蒸发器7、压缩机2、水箱内换热器6、电子膨胀阀5,供热盘管管路为热水循环管路,连接集热水箱4、泵3、供热盘管12。

[0025] 系统正常工作时,直膨式集热/蒸发器7收集太阳能和空气能,并将热量传递给蒸发器管内的制冷剂,制冷剂通过压缩机2进行压缩并通入水箱内换热器6,制冷剂通过水箱内换热器6将热量传递给集热水箱4内的水,冷凝后的制冷剂流入电子膨胀阀5进行膨胀后进入直膨式集热/蒸发器7,从而完成完整的热泵循环;泵3将集热水箱4内热水泵入主墙体9内的供热盘管12,通过导热过程加热蓄能层8的相变材料砖11与内墙立面10,内墙立面10通

过辐射换热实现屋内采暖,同时也会将部分热量储存于蓄能层8内的相变材料砖11,在夜间为屋内提供热量,进行持续采暖。此外,系统所产生的热水也可以作为生活热水使用。不仅如此,主墙体9及内墙立面10的热容也可以实现热量的存储,系统实现高度建筑一体化,不仅减少占地面积而且节能环保。

[0026] 该墙体采暖系统可以有效提高系统集成热效率,实现低能耗、高效供暖。该系统采用建材化直膨式集热/蒸发器,收集太阳能和空气能并加热水,利用供热盘管实现建筑采暖。此外,相变材料和建筑本体热容可以实现高效热量的存储,大幅减少设备占地面积,建筑一体化程度高。该系统结构紧凑,组成简单,建筑耦合程度高,综合能源转化率高,节能效果显著,在绿色建筑的利用与推广提供新方向。

[0027] 与现有技术相比,本发明有以下优点:

[0028] 1、本发明采用的直膨式集热/蒸发器不仅可以吸收太阳能,也可以吸收空气能,从而提高集热效率,并且相比于传统的平板式集热器和真空管集热器,其体积更小、重量轻、成本低,并采用制冷剂作为集热介质,其蒸发温度低,可以实现更加高效的热量收集,提高综合能源转化效率;所产生的热水可供生活使用也可供采暖用。

[0029] 2、本发明采用的采暖墙体,将直膨式集热/蒸发器与外墙立面紧密贴合,将相变材料与供热盘管埋入墙内,墙体内部的供热盘管可以减少占地面积,从而提高建筑一体化程度,并实现辐射采暖,其热量来源于绿色可再生能源太阳能和空气能。

[0030] 3、本发明采用的采暖墙体,将相变材料砖填充于蓄能层,而相变材料则封装于相变材料砖,防止泄露。相变材料可以通过潜热有效储存热量,不仅如此,这种结构也可以利用墙体本身热容进行蓄热,从而在夜间实现持续采暖,减少电力消耗,提高系统运行的稳定性,有利于绿色采暖技术的推广。

[0031] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

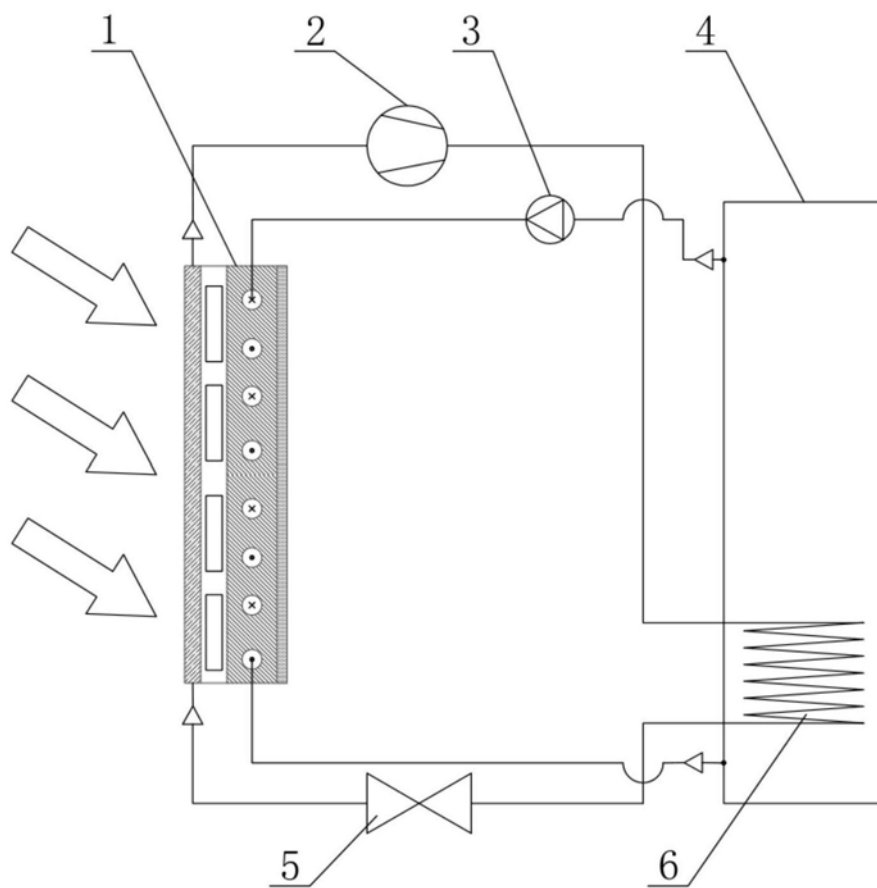


图1

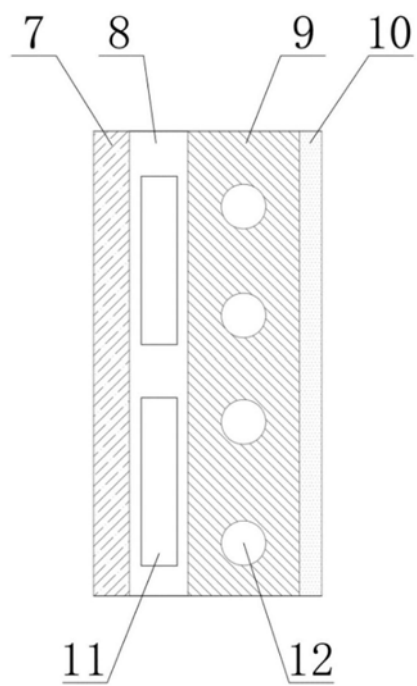


图2