



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105737397 B

(45)授权公告日 2017. 11. 03

(21)申请号 201610256346.7

审查员 李亮谊

(22)申请日 2016.04.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105737397 A

(43)申请公布日 2016.07.06

(73)专利权人 湘潭大学

地址 411105 湖南省湘潭市雨湖区羊牯塘
街道湘潭大学

(72)发明人 龙激波 阿勇嘎 王泉

(51)Int.Cl.

F24J 2/00(2014.01)

F24J 2/40(2006.01)

F24J 3/08(2006.01)

F25B 29/00(2006.01)

E04D 13/18(2014.01)

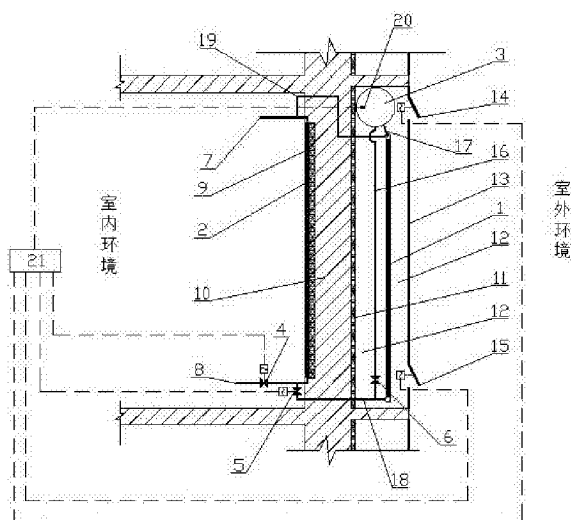
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

太阳能地热能综合利用墙体系统

(57)摘要

本发明涉及一种太阳能地热能综合利用墙体系统。由太阳能集热板、热辐射板、太阳能热水箱、保温隔热层、建筑墙体、热辐射反射层、气流通道的玻璃幕墙、通风窗、循环管、温度传感器、控制器构成，建筑墙体内表面为热辐射板，热辐射板与建筑墙体之间为保温隔热层，建筑墙体外表面贴热辐射反射层，建筑墙体外侧为玻璃幕墙，玻璃幕墙设置上通风窗和下通风窗，热辐射反射层与玻璃幕墙之间的气流通道的内设置太阳能集热板和太阳能热水箱，温度传感器设于太阳能热水箱内，控制器控制阀门开启或关闭和控制上通风窗下通风窗开启或关闭。本发明利用太阳能热水和地热水为冷热源，可实现建筑在不同季节所需保温、隔热、供暖、供冷以及供全年生活热水的功能。



1. 太阳能地热能综合利用墙体系统,其特征在于:所述的墙体系统包括太阳能集热板(1),热辐射板(2),太阳能热水箱(3),阀门一(4),阀门二(5),阀门三(6),地热水进水管(7),地热水出水管(8),保温隔热层(9),建筑墙体(10),热辐射反射层(11),气流通通道(12),玻璃幕墙(13),上通风窗(14),下通风窗(15),循环管一(16),循环管二(17),循环管三(18),循环管四(19),温度传感器(20),控制器(21),所述的热辐射板(2)安装于建筑墙体(10)内表面,热辐射板(2)与建筑墙体(10)之间安装保温隔热层(9),建筑墙体(10)外表面贴热辐射反射层(11);所述的建筑墙体(10)外侧安装玻璃幕墙(13),玻璃幕墙(13)上部设置上通风窗(14),玻璃幕墙(13)下部设置下通风窗(15),热辐射反射层(11)与玻璃幕墙(13)之间为气流通通道(12);所述的气流通通道(12)内安装太阳能集热板(1),太阳能集热板(1)上方安装太阳能热水箱(3);所述的地热水进水管(7)与热辐射板(2)上部连接,热辐射板(2)上部与太阳能集热板(1)上部通过循环管四(19)连接,太阳能集热板(1)上部与太阳能热水箱(3)通过循环管二(17)连接,太阳能热水箱(3)与太阳能集热板(1)下部通过循环管一(16)连接,循环管一(16)上安装阀门三(6),热辐射板(2)下部与太阳能集热板(1)下部通过循环管三(18)连接,循环管三(18)上设置阀门二(5),地热水出水管(8)与热辐射板(2)下部连接;所述的温度传感器(20)安装于太阳能热水箱(3)内,温度传感器(20)通过导线与控制器(21)连接,控制器(21)控制阀门一(4)和阀门二(5)的开启或关闭,控制器(21)控制上通风窗(14)和下通风窗(15)的开启或关闭;

其中,所述的墙体系统的运行包括:

太阳能制生活热水和地热水供热工况,以及太阳能制生活热水和地热水供冷工况;

在太阳能制生活热水和地热水供热工况时,太阳能集热板(1)的热量不能同时满足制备生活热水和室内供热时,控制器(21)控制上通风窗(14)和下通风窗(15)都关闭,控制器(21)控制阀门一(4)和阀门二(5)都关闭;

在太阳能制生活热水和地热水供冷工况时,控制器(21)控制阀门一(4)和阀门二(5)都关闭,温度传感器(20)测得太阳能热水箱(3)内热水温度超过设定的温度上限时,控制器(21)控制上通风窗(14)和下通风窗(15)都开启,当太阳能热水箱(3)内热水温度降低至设定的温度下限时,控制器(21)控制上通风窗(14)和下通风窗(15)都关闭。

太阳能地热能综合利用墙体系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种墙体,尤其涉及一种利用太阳能和地热能供暖和供冷、改善墙体热工性能的墙体系统,属于太阳能光热和地热能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] 我国建筑能耗(包括建造能耗、建材生产过程能耗、生活能耗、采暖空调能耗等)已占社会总能耗的46.7%,其中采暖空调能耗占社会总能耗的20%左右。随着人们生活水平提高,我国夏热冬冷地区建筑对夏季空调和冬季采暖的要求也越来越高,该地区单位建筑面积的能耗将进一步增大。太阳能建筑一体化技术是全球解决建筑能耗的主流趋势,自20世纪90年代开始,发达国家相继推出光伏建筑一体化计划和项目,并颁布了相应的激励政策来促进光伏发电技术的推广和应用。相比发达国家的太阳能建筑一体化技术应用和发展,我国的太阳能光伏建筑起步较晚。政府为了推动、扶持光伏产业的发展,出台了一系列政策和措施,其中2014年国家能源局出台《可再生能源供热指导意见》,将太阳能供热放在可再生能源供热的第一位。香港地区数值模拟显示,光伏建筑一体化的通风冷却模式在保证电力输出的同时对由于墙体隔热可减少空调负荷达20%以上、光热建筑一体化与传统热水器相比可降低因生活热水造成的建筑能耗和减少空调负荷50%以上。

[0003] 太阳能建筑一体化技术并不是太阳能与建筑的简单相加,而是真正让太阳能成为建筑用能的一部分。现代建筑设计提倡绿色节能理念,就是以推动建筑节能、节地、节水、节材、环保型建材企业的市场化运用为建设设计标准,以超低能耗、低排放为目标进行建设设计。近年来,太阳能在我国建筑节能技术中的应用获得了快速发展,但是在实际工程应用中仍然较少考虑太阳能利用技术与建筑的美观与协调、建筑结构力学性能等因素的协调性,更少考虑太阳能高效利用与室内热湿舒适环境的协调性,这些是影响太阳能建筑技术进一步快速、高效发展与应用的重要瓶颈。

[0004] 因此,在现有太阳能利用技术的基础上,综合考虑技术、建筑、经济等多个方面因素的影响,设计太阳能与其它可再生能源相结合的建筑一体化墙体系统,既能高效利用太阳能的光热率、又能减少夏季室内空调负荷和冬季室内采暖负荷、同时又能提高室内热湿环境舒适性,是太阳能建筑一体化技术进一步发展与应用的一个重要方向。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于:克服当前太阳能建筑一体化墙体技术的不足,提出一种太阳能地热能综合利用墙体系统,该墙体系统通过利用太阳能热水和地热水作为冷热源,可实现建筑在不同季节所需要的保温、隔热、供暖、供冷以及供全年生活热水的功能。

[0006] 本发明为解决上述技术问题,所采取的技术方案是:太阳能地热能综合利用墙体系统,它包括太阳能集热板、热辐射板、太阳能热水箱、阀门一、阀门二、阀门三、地热水进水管、地热水出水管、保温隔热层、建筑墙体、热辐射反射层、气流通道的玻璃幕墙、上通风窗、

下通风窗、循环管一、循环管二、循环管三、循环管四、温度传感器、控制器,所述的热辐射板安装于建筑墙体内表面,热辐射板与建筑墙体之间安装保温隔热层,建筑墙体外表面贴热辐射反射层;所述的建筑墙体外侧安装玻璃幕墙,玻璃幕墙上部设置上通风窗,玻璃幕墙下部设置下通风窗,热辐射反射层与玻璃幕墙之间为气流通道;所述的气流通道内安装太阳能集热板,太阳能集热板上方安装太阳能热水箱;所述的地热水进水管与热辐射板上部连接,热辐射板上部与太阳能集热板上部通过循环管四连接,太阳能集热板上部与太阳能热水箱通过循环管二连接,太阳能热水箱与太阳能集热板下部通过循环管一连接,循环管一上安装阀门三,热辐射板下部与太阳能集热板下部通过循环管三连接,循环管三上设置阀门二,地热水出水管与热辐射板下部连接;所述的温度传感器安装于太阳能热水箱内,温度传感器通过导线与控制器连接,控制器控制阀门一和阀门二的开启或关闭,控制器控制上通风窗和下通风窗的开启或关闭。

[0007] 本发明具有的优点和积极效果是:

[0008] 1) 太阳能地热能综合利用墙体系统的玻璃幕墙上设置上通风窗和下通风窗,可通过启闭上通风窗和下通风窗调节太阳能利用率,冬季需太阳能热量较大,可关闭通风窗以减少热量损失,夏季太阳能只用来加热生活热水,开启通风窗将太阳能集热板多余热量通过自然通风排至室外。2) 建筑墙体外表面贴热辐射反射层,可减少夏季太阳能集热板的热辐射传入室内,也可减少冬季室内热量辐射损失。3) 建筑墙体内表面安装热辐射板,实现辐射供冷或供暖,提高室内热舒适性,同时可利用低品位的冷热源如太阳能热水和地热水,实现系统供冷供热的节能运行。4) 太阳能集热板和热辐射板组合应用于建筑墙体系统,与传统墙体相比较,改变了墙体的热工性能,冬季需要采暖时,热水在太阳能集热板与热辐射板间自然循环,能快速将太阳能传入室内,而夏季太阳能集热板与热辐射板内水互不流通,较好地阻隔太阳能热量和室外环境热量传入室内。

附图说明

[0009] 图1是本发明结构示意图;

[0010] 图1中:1.太阳能集热板,2.热辐射板,3.太阳能热水箱,4.阀门一,5.阀门二,6.阀门三,7.地热水进水管,8.地热水出水管,9.保温隔热层,10.建筑墙体,11.热辐射反射层,12.气流通道,13.玻璃幕墙,14.上通风窗,15.下通风窗,16.循环管一,17.循环管二,18.循环管三,19.循环管四,20.温度传感器,21.控制器。

具体实施方式

[0011] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及效果,兹列举以下实施例,并配合附图详细说明如下。

[0012] 如图1所示:

[0013] 太阳能集热板1,热辐射板2,太阳能热水箱3,阀门一4,阀门二5,阀门三6,地热水进水管7,地热水出水管8,保温隔热层9,建筑墙体10,热辐射反射层11,气流通道12,玻璃幕墙13,上通风窗14,下通风窗15,循环管一16,循环管二17,循环管三18,循环管四19,温度传感器20,控制器21,所述的热辐射板2安装于建筑墙体10内表面,热辐射板2与建筑墙体10之间安装保温隔热层9,建筑墙体10外表面贴热辐射反射层11;所述的建筑墙体10外侧安装玻

玻璃幕墙13,玻璃幕墙13上部设置上通风窗14,玻璃幕墙13下部设置下通风窗15,热辐射反射层11与玻璃幕墙13之间为气流通道12;所述的气流通道12内安装太阳能集热板1,太阳能集热板1上方安装太阳能热水箱3;所述的地热水进水管7与热辐射板2上部连接,热辐射板2上部与太阳能集热板1上部通过循环管四19连接,太阳能集热板1上部与太阳能热水箱3通过循环管二17连接,太阳能热水箱3与太阳能集热板1下部通过循环管一16连接,循环管一16上安装阀门三6,热辐射板2下部与太阳能集热板1下部通过循环管三18连接,循环管三18上设置阀门二5,地热水出水管8与热辐射板2下部连接;所述的温度传感器20安装于太阳能热水箱3内,温度传感器20通过导线与控制器21连接,控制器21控制阀门一4和阀门二5的开启或关闭,控制器21控制上通风窗14和下通风窗15的开启或关闭。

[0014] 本发明的太阳能地热能综合利用墙体系统的运行可以分为太阳能制生活热水工况、太阳能制生活热水和供热工况、太阳能制生活热水和地热水供热工况、太阳能制生活热水和地热水供冷工况,四种工况的选择可以根据实时天气情况和天气预报来综合确定,当冬季太阳辐射充足时开启太阳能制生活热水和供热工况、冬季太阳辐射不充足时开启太阳能制生活热水和地热水供热工况、夏季开启太阳能制生活热水和地热水供冷工况、过渡季节开启太阳能制生活热水工况,各工况运行如下。

[0015] 太阳能制生活热水工况的具体操作为:控制器21设定温度传感器的温度上限和温度下限,过渡季节只需太阳能制备生活热水,控制器21控制阀门一4和阀门二5都关闭;太阳能集热板1内的热水在自然循环压力作用下经循环管二17进入太阳能热水箱3,太阳能热水箱3内较低温度水经循环管一16进入太阳能集热板1下部;温度传感器20将太阳能热水箱3内热水温度信号传递给控制器21,当太阳辐射较强,温度传感器20测得温度超过设定的温度上限时,控制器21控制上通风窗14和下通风窗15都开启,太阳能集热板1的热量通过自然对流的空气排至室外,当太阳能热水箱3内热水温度降低至设定的温度下限时,控制器21控制上通风窗14和下通风窗15都关闭,太阳能集热板1的热量用于加热太阳能热水箱3的热水。

[0016] 太阳能制生活热水和供热工况的具体操作为:冬季太阳辐射充足,太阳能集热板1的热量能同时满足制备生活热水和室内供热时,控制器21控制上通风窗14和下通风窗15都关闭,控制器21控制阀门一4关闭和阀门二5开启;太阳能集热板1内一部分热水在自然循环压力作用下经循环管二17进入太阳能热水箱3,太阳能热水箱3较低温度水经循环管一16进入太阳能集热板1下部,太阳能集热板1内另一部分热水在自然循环压力作用下经循环管四19进入热辐射板2,在热辐射板2内释放热量后经循环管三18进入太阳能集热板1下部。

[0017] 太阳能制生活热水和地热水供热工况的具体操作为:冬季太阳能集热板1的热量不能同时满足制备生活热水和室内供热时,控制器21控制上通风窗14和下通风窗15都关闭,控制器21控制阀门一4开启和阀门二5关闭;太阳能集热板1内的热水在自然循环压力作用下经循环管二17进入太阳能热水箱3,太阳能热水箱3较低温度水经循环管一16进入太阳能集热板1下部;地热水经地热水进水管7进入热辐射板2,在热辐射板2内散热后经地热水出水管8流出。

[0018] 太阳能制生活热水和地热水供冷工况的具体操作为:夏季室内需空调冷负荷和生活热水,控制器21控制阀门一4开启和阀门二5关闭;太阳能集热板1内的热水在自然循环压力作用下经循环管二17进入太阳能热水箱3,太阳能热水箱3较低温度水经循环管一16进入

太阳能集热板1下部;地热水经地热水进水管7进入热辐射板2,在热辐射板2内吸收室内热量和室外由墙体传入热量后经地热水出水管8流出;温度传感器20测得太阳能热水箱3内热水温度超过设定的温度上限时,控制器21控制上通风窗14和下通风窗15都开启,太阳能集热板1的热量通过自然对流的空气排至室外,当太阳能热水箱3内热水温度降低至设定的温度下限时,控制器21控制上通风窗14和下通风窗15都关闭,太阳能集热板1的热量用于加热太阳能热水箱3的热水。

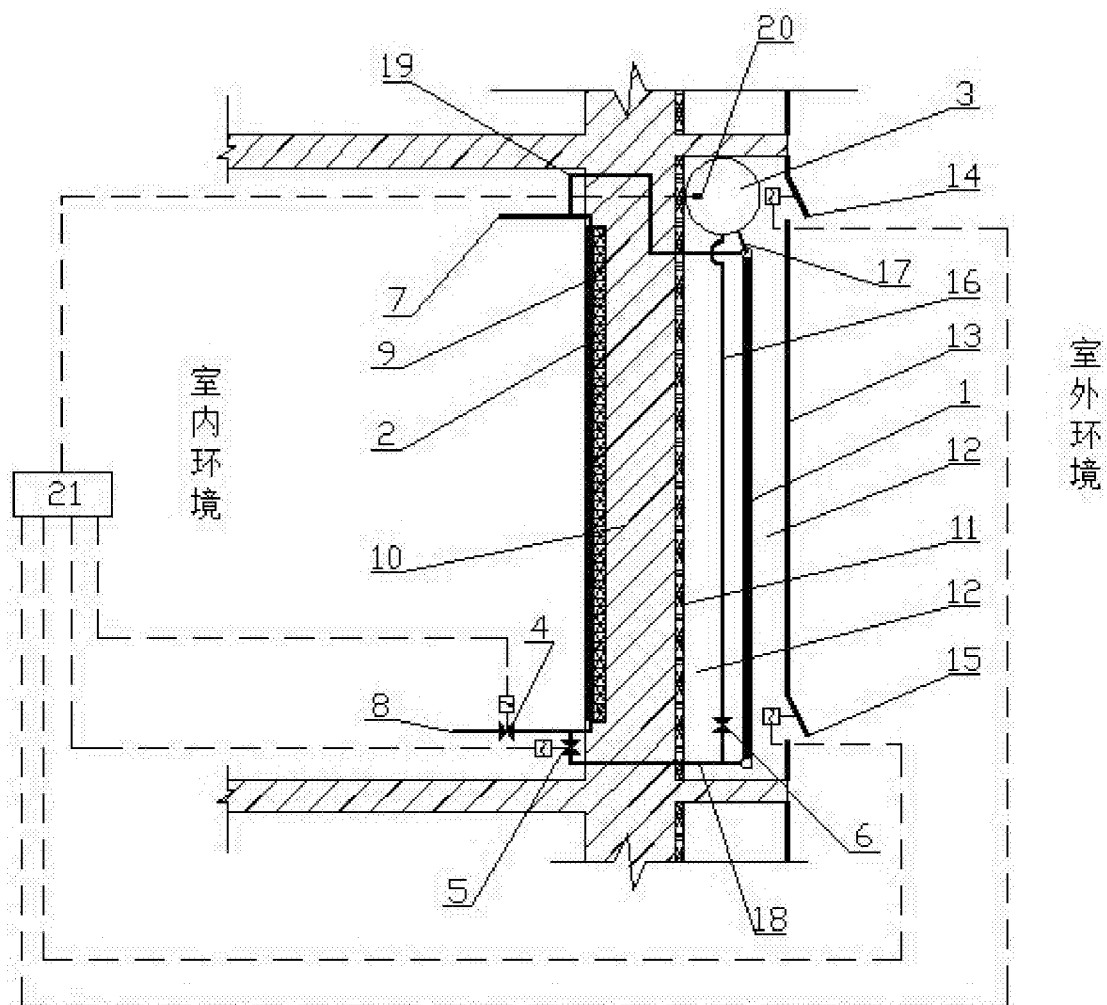


图1