



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101788161 A

(43) 申请公布日 2010. 07. 28

(21) 申请号 201010129566. 6

(22) 申请日 2010. 03. 23

(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 李勇 赵东亮 王如竹

(74) 专利代理机构 上海交达专利事务所 31201

代理人 王锡麟 王桂忠

(51) Int. Cl.

F24D 5/00 (2006. 01)

F24J 2/00 (2006. 01)

F24D 11/00 (2006. 01)

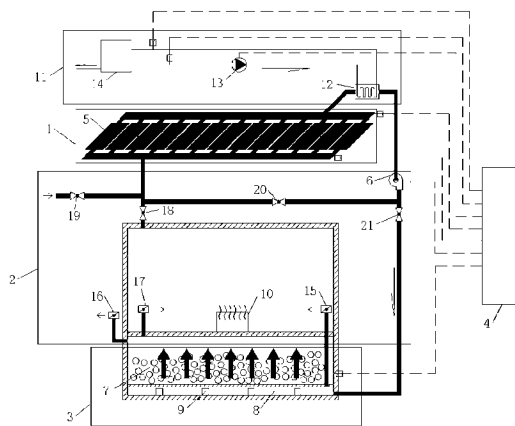
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

基于太阳能空气集热器的建筑供热采暖系统

(57) 摘要

一种太阳能应用技术领域的基于太阳能空气集热器的建筑供热采暖系统,包括:太阳能集热系统、热能传输机构、蓄热系统以及自动控制系统,其中:太阳能集热系统分别与热能传输机构相连接以传输加热空气,热能传输机构与蓄热系统相连接以传输热能,自动控制系统分别与集热系统、热能传输系统以及蓄热系统相连接以输出控制指令。本发明在有效解决原有系统存在问题的同时,降低太阳能采暖的系统投资和运行成本。



1. 一种基于太阳能空气集热器的建筑供热采暖系统,包括:太阳能集热系统、热能传输机构、蓄热系统以及自动控制系统,其特征在于:太阳能集热系统分别与热能传输机构相连接以传输加热空气,热能传输机构与蓄热系统相连接以传输热能,自动控制系统分别与集热系统、热能传输系统以及蓄热系统相连接以输出控制指令;

所述的蓄热系统包括:蓄热介质、通风主地笼和通风支地笼,其中:通风主地笼和通风支地笼均埋设在蓄热介质下部并相互连通,通风主地笼与热能传输机构相连接,加热蓄热介质置于通风主地笼内,热能经热能传输机构送至通风主地笼内部,再均匀分布至各个通风支地笼,空气经通风支地笼后均匀流出对蓄热介质进行加热。

2. 根据权利要求1所述的基于太阳能空气集热器的建筑供热采暖系统,其特征是,所述的太阳能集热系统包括:太阳能空气集热器和集热风机,其中:若干个太阳能空气集热器以并联方式设置于建筑物采光面上,集热风机通过风管分别与若干个太阳能空气集热器相连接,太阳能空气集热器的输出端分别通过风管与热能传输机构相连接。

3. 根据权利要求1所述的基于太阳能空气集热器的建筑供热采暖系统,其特征是,所述的加热蓄热介质为卵石。

4. 权利要求1所述的基于太阳能空气集热器的建筑供热采暖系统,其特征是,所述的通风主地笼由实心砖砌成,通风支地笼由空心砖砌成。

5. 根据权利要求1所述的基于太阳能空气集热器的建筑供热采暖系统,其特征是,所述的太阳能空气集热系统上设有辅助热源供热系统,该辅助热源供热系统为常规取暖装置。

6. 根据权利要求1所述的基于太阳能空气集热器的建筑供热采暖系统,其特征是,所述的太阳能空气集热系统上设有热水系统,该热水系统包括:气水换热器及水循环装置,其中:气水换热器与水循环装置相连通并同时与太阳能空气集热系统相接触。

基于太阳能空气集热器的建筑供热采暖系统

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种太阳能技术领域的装置,具体是一种基于太阳能空气集热器的建筑供热采暖系统。

背景技术

[0002] 伴随着我国经济近年来的巨大发展,能源的消耗问题越来越凸显出来。当前,我国建筑总耗能约占社会终端能耗的 20%左右,北方城镇建筑采暖能耗占全国建筑总能耗的 36%,为建筑能源消耗的最大组成部分。为解决建筑采暖所需要的大量能源,可采取开源节流的方针,一方面针对我国建筑采暖中存在的一些问题,如建筑围护结构保温不良,供热系统效率不高等做出相应的完善和改进;另一方面必须寻找可以代替目前常规能源的可再生能源,太阳能作为一种清洁、无污染的能源受到了人们的广泛关注。

[0003] 太阳能供热采暖系统即将太阳能转化成热能,供给建筑物冬季采暖和全年其他用热的系统。在我国,当前的太阳能供热采暖尚处于起步阶段,虽然有了一些示范工程,但总体技术水平不高,与发达国家相比仍有较大差距。“十一五”期间,我国的太阳能供热采暖技术将会有较快发展。

[0004] 经过对现有技术的检索发现,中国专利公开文献号 CN2744991A,记载了一种“太阳能采暖系统”,该技术包括太阳能集热管、水箱、水箱上的进排水孔和呼吸孔,进排水孔上连接的管路,系统使用水循环集热。但是,使用水循环有诸多不足之处,如冬季存在水需要排空的问题,稍不注意系统即会瘫痪;水系统同时还需要考虑对管道等部件的腐蚀作用;在使用热水采暖时,室内必须加装一套合适的换热设备,如散热器或是地埋盘管,这样就会显著增加系统的造价。而所有这些不足之处均可以通过使用空气循环集热来避免。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术存在的上述不足,提供一种基于太阳能空气集热器的建筑供热采暖系统,在有效解决原有系统存在问题的同时,降低太阳能采暖的系统投资和运行成本。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的,本发明包括:太阳能集热系统、热能传输机构、蓄热系统以及自动控制系统,其中:太阳能集热系统分别与热能传输机构相连接以传输加热空气,热能传输机构与蓄热系统相连接以传输热能,自动控制系统分别与集热系统、热能传输系统以及蓄热系统相连接以输出控制指令。

[0007] 所述的太阳能集热系统包括:太阳能空气集热器和集热风机,其中:若干个太阳能空气集热器以并联方式设置于建筑物采光面上,集热风机通过风管分别与若干个太阳能空气集热器相连接,太阳能空气集热器的输出端分别通过风管与热能传输机构相连接。

[0008] 所述的蓄热系统包括:蓄热介质、通风主地笼和通风支地笼,其中:通风主地笼和通风支地笼均埋设在蓄热介质下部并相互连通,通风主地笼与热能传输机构相连接,加热蓄热介质置于通风主地笼内,热能经热能传输机构送至通风主地笼内部,再均匀分布至各

个通风支地笼,空气经通风支地笼后均匀流出对蓄热介质进行加热。

[0009] 所述的加热蓄热介质为卵石。

[0010] 所述的太阳能空气集热系统上设有辅助热源供热系统,该辅助热源供热系统为常规取暖装置。

[0011] 所述的太阳能空气集热系统上设有热水系统,该热水系统包括:气水换热器及水循环装置,其中:气水换热器与水循环装置相连通并同时与太阳能空气集热系统相接触。

[0012] 所述的自动控制系统包括:自动控制箱、各分布与集热系统和蓄热系统中的温度传感器以及风机、水泵等自动控制信号输出部件。

[0013] 本发明可实现以下六种不同工况:

[0014] (一)蓄热工况

[0015] 在建筑物内部不需要供暖的情况下,通过加热空气向蓄热床输送热量,以储存热量以供将来的使用需求。

[0016] (二)直接向建筑物供暖工况

[0017] 在建筑物有采暖需求,而蓄热床中并无能量储存时,此时通过太阳能空气集热器加热空气并直接送入建筑物供暖,不经过蓄热床。

[0018] (三)经由蓄热床向建筑物供暖

[0019] 建筑物有采暖需求,并且蓄热床中有一定的能量储存,此时通过太阳能空气集热器被加热的空气进入蓄热床,加热蓄热床的同时给建筑物供暖。

[0020] (四)非采暖季防潮、除霉工况

[0021] 蓄热床中的蓄热介质在非采暖中长期处于不使用状态,极易滋生霉菌,因此通过太阳能空气集热器加热空气送入蓄热床中,对蓄热床实现干燥、除霉。使用之后的空气直接排放至大气,不进入建筑物。

[0022] (五)辅助热源供暖工况

[0023] 在太阳能不足并且蓄热床中无热量可用时,启动辅助热源系统直接向建筑物供暖,满足建筑物供暖需求。

[0024] (六)热水制备工况

[0025] 通过设置在集热送风管中的气水换热器来实现热水制备功能,以满足建筑物全年的热水需求。

[0026] 本发明能够充分利用太阳能,降低系统的能源消耗,配合辅助热源的使用保证了建筑物的供热采暖。合理的使用蓄热层地笼系统,保证了蓄热的均匀性;六种工作模式之间可以互相切换,保证了本供热采暖系统对不同外部环境的适应性,该系统可满足用户采暖季的供暖负荷和全年的热水负荷。

附图说明

[0027] 图1为本发明结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面对本发明的实施例作详细说明,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施

例。

[0029] 如图 1 所示,本实施例包括:太阳能集热系统 1、热能传输机构 2、蓄热系统 3、热水系统 11 以及自动控制系统 4,其中:太阳能集热系统 1 分别与热能传输机构 2 相连接以传输加热空气,热能传输机构 2 与蓄热系统 3 相连接以传输热能,自动控制系统 4 分别与集热系统 1、热能传输系统 2、蓄热系统 3 相连接以输出控制指令。

[0030] 所述的太阳能集热系统 1 包括:若干个太阳能空气集热器 5 和集热风机 6,其中:若干个太阳能空气集热器 5 以并联方式设置于建筑物采光面上,集热风机 6 通过风管分别与若干个太阳能空气集热器 5 相连接,太阳能空气集热器 5 的输出端分别通过风管与热能传输机构 2 相连接。

[0031] 所述的太阳能空气集热器 5 为平板型空气集热器,经过多批次太阳能空气集热器的实验研究之后,得到了一种集热效率高,可满足建筑物采暖以及与建筑物一体化安装要求的太阳能空气集热器。

[0032] 所述的蓄热系统 3 包括:蓄热介质 7、通风主地笼 8 和通风支地笼 9,其中:通风主地笼 8 和通风支地笼 9 均埋在蓄热介质 7 下部并相互连通,通风主地笼 8 经热能传输机构 2 与集热系统相连接,热能经热能传输机构 2 送至通风主地笼 8 内部,再均匀分布至各个通风支地笼 9,空气经支地笼后均匀流出对蓄热介质 7 进行加热。

[0033] 所述的通风主地笼 8 由实心砖砌成,通风支地笼 9 由空心砖砌成。

[0034] 所述的蓄热介质 7 为卵石。

[0035] 所述的太阳能空气集热系统上设有辅助热源供热系统 10,该辅助热源供热系统 10 为常规取暖装置。

[0036] 所述的太阳能空气集热系统上设有热水系统 11,该热水系统 11 包括:气水换热器 12、水循环装置 13 以及水箱 14,其中:气水换热器 12 与水循环装置 13 相连通并同时与太阳能空气集热系统相接触,使用加热空气来加热水循环系统内部的水以保障建筑热水供应。

[0037] 所述的自动控制系统 4 包括:各分布与集热系统、蓄热系统以及热水系统中的温度传感器以及风机、水泵等自动控制信号输出部件。

[0038] 对于系统的六种不同的工况,现分别结合附图做出说明。

[0039] 蓄热工况时,开启阀门 18、21,关闭阀门 19、20,室内送风口 15、17 关闭,开启室外排风口 16。这样系统从室内抽风,经过集热器加热之后,均匀送入蓄热层内部加热卵石床,经卵石床渗出的低温空气被排至室外,不进入建筑物内部供暖。该工况适用于还未进入采暖季之前,建筑物尚不需要供暖,此时可以通过蓄热来为即将到来的采暖季存储热量,从室内抽风的目的是因为室内温度相对较室外温度高,经集热器加热后可以获得更高的温度。

[0040] 直接向建筑物供暖工况下,开启阀门 18、21,关闭阀门 19、20,室内风口 15 开启,17 关闭,排风口 16 关闭。系统从室内抽风,经集热器加热后不经过蓄热层,而直接进入房间内部供暖。该工况适用于长期的阴雨天之后,蓄热层内部以无热量蓄存,但是房间有供暖需求且天气情况良好时,可以通过该系统直接满足建筑的热负荷需求。以上提到的运行方式为全回风,如果系统有新风需求,则可以通过调节阀门 19 和 18 来实现,将这两个阀门的风量进行配比,以保证新风在全部空气中占有一定的比例。

[0041] 经由蓄热床向建筑物供暖工况下,开启阀门 18、21,关闭阀门 19、20,室内风口 17

开启,15 关闭,排风口 16 关闭。系统从室内抽风,经集热器加热后通过地笼均匀加热蓄热床中的卵石,从蓄热床内部渗出后,到达卵石层上部的空气层,然后进入室内供暖。该工况适用于正常情况下的供暖,即天气良好,蓄热床中有一定的热量且用户有供暖需求。以上提到的运行方式为全回风,如果系统有新风需求,则可以通过调节阀门 18 和 19 来实现,将这两个阀门的风量进行配比,以保证新风在全部空气中占有一定的比例。

[0042] 非采暖季防潮、除霉工况下,开启阀门 19、21,关闭阀门 18、20,关闭室内风口 15、17,开启排风口 16。系统从室外抽取新风,经集热器加热后,被均匀送至蓄热卵石层中对蓄热床进行防潮和除霉。该工况主要应用在非采暖季,由于在非采暖季中蓄热床大部分时间都不处于工作状态,因此内部可能会产生湿气和潮气,由此而滋生霉菌,影响建筑物的生活环境和卫生,对蓄热层中的卵石进行防潮和除霉是必要的,也是必须的。该工况工作时全部抽取室外的新风,经卵石层渗出的热湿空气全部排至室外,不得进入室内。

[0043] 辅助热源供暖工况下,系统关闭,即风机停机,水泵停机,辅助热源开始工作。该工况适用于天气情况不好并且蓄热床中已无热量可用时。

[0044] 热水工况下,该系统的工作模式有两种,分别针对采暖季和非采暖季。当系统处于采暖季时,无论工作于何种工况,只要集热系统在工作,即可开启水泵,驱动水循环被加热。当系统处于非采暖季时,由于建筑已不需要采暖,因此关闭阀门 18、19 和 21,开启阀门 20,可以实现空气在集热器内部的循环,更好,更高效的加热换热器中的循环水。

[0045] 相对于当前应用的水暖采暖系统,本太阳能供热采暖系统无需考虑防漏、防冻,无需加装室内换热设备,降低了太阳能采暖的成本,并可高效自动化运行。

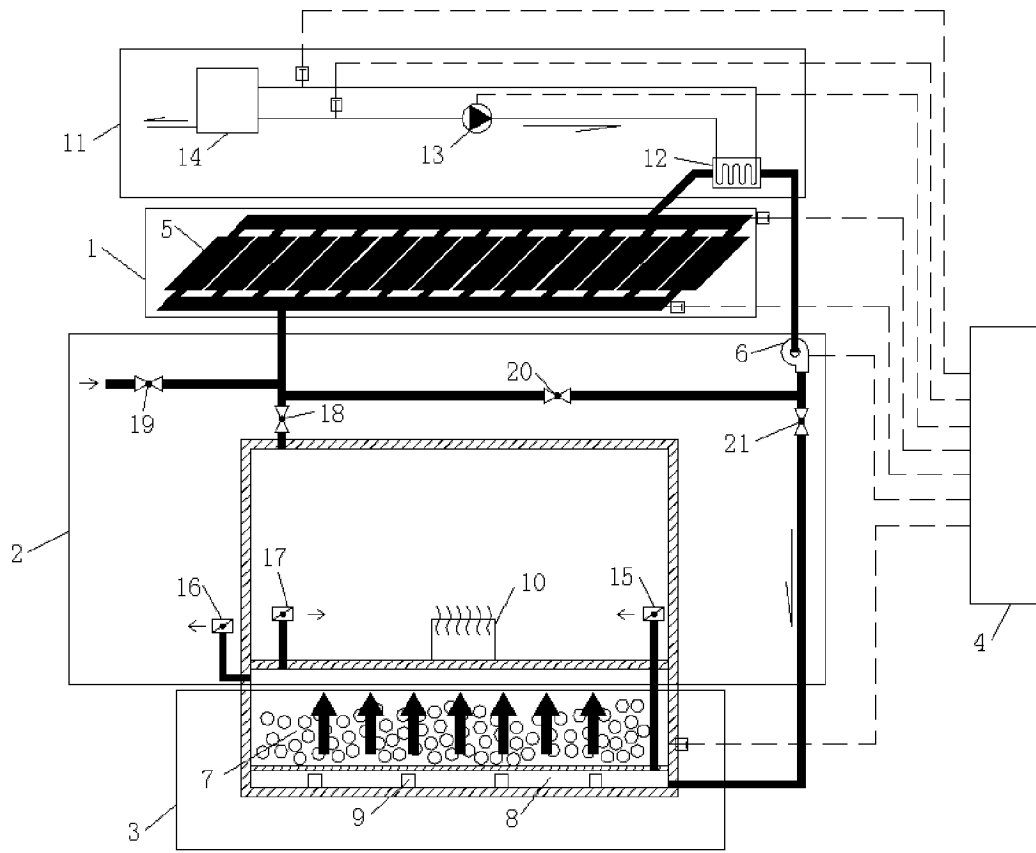


图 1