

# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201555394 U

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200920210048.X

(22) 申请日 2009.09.24

(73) 专利权人 上海现代建筑设计(集团)有限公司  
现代都市建筑设计院

地址 200040 上海市静安区石门二路266号  
5层

(72) 发明人 陈云昊 郑兵

(51) Int. Cl.

F25B 29/00(2006.01)

F24F 5/00(2006.01)

F24D 17/00(2006.01)

F24J 2/34(2006.01)

F24F 11/02(2006.01)

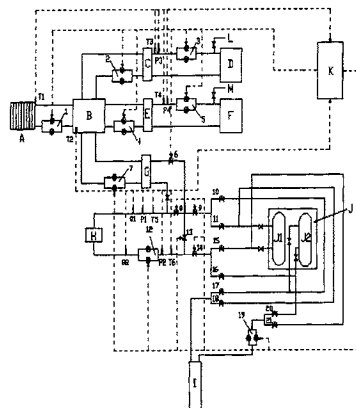
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

## (54) 实用新型名称

一种居住建筑用太阳能-地源热泵集成系统

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种居住建筑用太阳能-地源热泵集成系统,由太阳能集热装置、饮用水系统、生活热水系统、地源热泵中央空调系统和控制系统五部分组成,太阳能集热装置通过换热器分别于饮用水系统、生活热水系统、地源热泵中央空调系统连接。该装置将太阳能和地热能综合利用,为公共建筑物提供采暖、供冷、生活热水以及对饮用水进行预热,同时通过控制器进行自动模糊控制,从而可以在环保的基础上实现高效节能。



1. 一种居住建筑用太阳能-地源热泵集成系统,其特征在于,由太阳能集热装置、饮用水系统、生活热水系统、地源热泵中央空调系统和控制系统五部分组成,太阳能集热装置通过换热器分别与饮用水系统、生活热水系统、地源热泵中央空调系统连接。

2. 根据权利要求1所述的一种居住建筑用太阳能-地源热泵集成系统,其特征在于,太阳能集热装置由太阳能集热器、温度变送器、太阳能热水循环泵及蓄热水箱组成,温度变送器分别安装在太阳能集热器出水口和蓄热水箱上,太阳能集热器、太阳能热水循环泵与蓄热水箱之间通过管道连接。

3. 根据权利要求1所述的一种居住建筑用太阳能-地源热泵集成系统,其特征在于,所述的饮用水系统由饮用水系统换热循环泵、板式换热器、饮用水温度变送器、饮用水系统压力变送器、饮用水循环泵、热水锅炉及饮用水补水装置组成,饮用水温度变送器、饮用水压力变送器安装在板式换热器二次热源侧,饮用水系统换热循环泵、板式换热器、饮用水循环泵和热水锅炉之间通过管道连接。

4. 根据权利要求1所述的一种居住建筑用太阳能-地源热泵集成系统,其特征在于,生活热水系统由生活热水系统换热循环泵、板式换热器、生活热水温度变送器、生活热水系统压力变送器、生活热水循环泵和生活热水用户组成,温度变送器、生活热水系统压力变送器安装在板式换热器二次热源侧,换热循环泵、板式换热器和生活热水循环泵之间通过管道连接。

5. 根据权利要求1所述的一种居住建筑用太阳能-地源热泵集成系统,其特征在于,所述的控制系统由数据采集装置、中央控制器、数据显示处理器、电源单元和模糊控制单元组成;数据采集装置由温度变送器、湿度变送器和压力变送器组成,采用 $0\sim 10V/4\sim 20MA$ 标准信号;中央控制器由CPU模块或单片机及其辅助模块组成,辅助模块包括电源模块、输入模块以及输出模块等,通过连接电缆与CPU模块或单片机连接;数据显示处理器由触摸屏或嵌入式一体化工控机、存储设备、通讯接口和打印机组成,触摸屏或嵌入式一体化工控机通过通讯口与中央控制器相连,存储设备为硬盘,打印机通过打印机电缆与嵌入式一体化工控机的USB接口连接;模糊控制单元由模糊控制软件组成,模糊控制软件嵌入在中央控制器中。

6. 根据权利要求1所述的一种居住建筑用太阳能-地源热泵集成系统,其特征在于,所述的地源热泵空调系统由供暖系统换热循环泵、板式换热器、制冷机、冷冻水循环泵、空调用户、地源水循环泵、冷冻系统出水和回水温度变送器、冷冻出水和回水流量变送器、冷冻系统出水和回水压力变送器以及控制阀组成,太阳能系统通过板式换热器与冷冻系统连接,并过各控制阀实现转换控制,地源水循环泵连接于冷却系统。

## 一种居住建筑用太阳能 - 地源热泵集成系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种居住建筑用太阳能 - 地源热泵集成系统,主要应用在夏热冬冷地区。

### 背景技术

[0002] 地源热泵系统是以岩土体、地下水或地表水为低温热源,由水源热泵机组、地热能交换系统、建筑物内系统和控制系统组成的空调系统,地源热泵系统作为可再生能源应用的主要途径之一,具有良好的节能与环境效益,正受到越来越多的重视。太阳能是取之不尽用之不竭的绿色能源,作为一种可再生的新能源,也越来越引起人们的关注并大力推广。地源热泵系统根据地热能交换系统形式的不同,分为地埋管地源热泵系统(简称地埋管系统,也称地耦合系统或土壤源地源热泵系统)、地下水地源热泵系统(简称地下水系统)和地表水地源热泵系统(简称地表水系统)。进入二十一世纪,能源紧缺已经成为各国经济发展的世界性难题,为了解决能源短缺及由此带来的环境污染问题,近年越来越重视可再生能源的开发与利用。目前,利用太阳能热水器为建筑物提供供暖和生活热水的技术,利用地热能为建筑物空调系统提供冷热源的技术,但两者的结合利用技术,目前都不是很完善,不能做到充分利用可再生资源。

### 实用新型内容

[0003] 针对现有技术缺陷,本实用新型提出一种居住建筑用太阳能 - 地源热泵集成系统,通过综合利用可再生资源,解决公共建筑物的采暖、供冷、生活热水以及饮用水问题。

[0004] 一种居住建筑用太阳能 - 地源热泵集成系统,由太阳能集热装置、饮用水系统、生活热水系统、地源热泵中央空调系统和控制系统五部分组成,太阳能集热装置通过换热器分别与饮用水系统、生活热水系统、地源热泵中央空调系统连接。

[0005] 所述的太阳能集热装置由太阳能集热器、温度变送器、太阳能热水循环泵及蓄热水箱组成,温度变送器分别安装在太阳能集热装置出水口和蓄热水箱上,太阳能集热器、太阳能热水循环泵与蓄热水箱之间通过管道连接。

[0006] 所述的饮用水系统由饮用水系统换热循环泵、板式换热器、饮用水温度变送器、饮用水系统压力变送器、饮用水循环泵、热水锅炉及饮用水补水装置组成,饮用水温度变送器、饮用水压力变送器安装在板式换热器二次热源侧,饮用水系统换热循环泵、板式换热器、饮用水循环泵和热水锅炉之间通过管道连接。

[0007] 所述的生活热水系统由生活热水系统换热循环泵、板式换热器、温度变送器、压力变送器、生活热水循环泵和生活热水用户组成,温度变送器、压力变送器安装在板式换热器二次热源侧,换热循环泵、板式换热器和生活热水循环泵之间通过管道连接。

[0008] 所述的控制系统由数据采集装置、中央控制器、数据显示处理器、电源单元和模糊控制单元组成;数据采集装置由温度变送器、湿度变送器和压力变送器组成,采用 0~10V/4~20MA 标准信号;中央控制器由 CPU 模块或单片机及其辅助模块组成,辅助模块包

括电源模块、输入模块以及输出模块等,通过连接电缆与 CPU 模块或单片机连接;数据显示处理器由触摸屏或嵌入式一体化工控机、存储设备、通讯接口和打印机组成,触摸屏或嵌入式一体化工控机通过通讯口与中央控制器相连,存储设备为硬盘,打印机通过打印机电缆与嵌入式一体化工控机的 USB 接口连接;模糊控制单元由模糊控制软件组成,模糊控制软件嵌入在中央控制器中。

[0009] 所述的地源热泵空调系统由供暖系统换热循环泵、板式换热器、制冷机、冷冻水循环泵、空调用户、地源水循环泵、冷冻系统出水和回水温度变送器、冷冻出水和回水流量变送器、冷冻系统出水和回水压力变送器以及控制阀组成,太阳能系统通过板式换热器与冷冻系统连接,并过各控制阀实现转换控制,地源水循环泵连接于冷却系统。

[0010] 饮用水系统通过换热循环泵来加热饮用水。换热循环泵根据水温及压力控制启停,饮用水循环泵根据系统水量随时开启,将常温的自来水通过板式换热器加温后,给热水锅炉补水,从而减少热水锅炉的开启时间,达到节能的目的。

[0011] 生活热水系统通过换热循环泵来供给用户生活热水。换热循环根据水温及压力控制启停,生活热水循环泵根据用户需要随时开启,供给用户使用。

[0012] 控制系统采用现代模糊控制技术进行自动控制,进行高效节能。通过采集装置实时采集系统的温度、流量、压力等参数,松岛中央控制器进行模糊运算处理,确定输出最优控制值来控制系统泵的运行。

[0013] 数据显示处理器可以实时显示系统的各项参数和进行操作控制。冬季热水循环根据水温控制启停。空调系统分冬、夏季制热制冷运行。夏季制冷时,通过阀门转换,地源水连接制冷机冷凝器,蒸发器接空调用户系统,从而将室内的热量转移到地下,取低温的土壤或地下水作为空调系统冷却水源,从而达到制冷的效果。冬季供暖时,首先通过阀门转换,将地源连接制冷机蒸发器,空调用户系统及太阳能换热连接于制冷机冷凝器。当太阳能热水足够高时,可单独采用太阳能供热;一般情况,空调系统从电能驱动的水源中央空调主机(热泵)中提取部分热能负荷,根据供暖水温和太阳能的实际水温进行比较,通过阀门的自动切换,使从空调主机的送出的热水经过太阳能换热系统,使系统温度再次提高,然后送出高温热源,以满足用户供热需求,启动太阳能集热装置,辅助供热设施运行,太阳能承担部分负荷,可节约空调主机电能能耗。

## 附图说明

[0014] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

## 具体实施方式

[0015] 本实用新型的结构如图 1 所示,装置由太阳能集热装置、饮用水系统、生活热水系统、地源热泵中央空调系统和控制系统五部分组成,太阳能集热装置通过换热器分别与饮用水系统、生活热水系统、地源热泵中央空调系统连接。

[0016] 太阳能集热装置由太阳能集热器 A、温度变送器(T1、T2)、太阳能热水循环泵 1 及蓄热水箱 B 组成,温度变送器 T1、T2 分别安装在太阳能集热器 A 出水口和蓄热水箱 B 上,太阳能集热器 A、热水循环泵 1 与蓄热水箱 B 之间通过输水管道连接。其中太阳能集热器 A 的数量根据建筑物面积选择。太阳能集热器 A 集热后,将热量储存在蓄热水箱 B 中,然后再供

热。当温度  $T1-T2 \geq 8-10^{\circ}\text{C}$  时,此时太阳能热水循环泵 1 开启。当温度  $T1-T2 \leq 2-5^{\circ}\text{C}$  时,太阳能热水循环泵 1 关闭。

[0017] 饮用水系统由饮用水系统换热循环泵 2、板式换热器、饮用水温度变送器 T3、饮用水系统压力变送器 P3、饮用水循环泵 3、热水锅炉及饮用水补水装置 L 组成,饮用水温度变送器 T3、饮用水压力变送器 P3 安装在板式换热器二次热源侧,饮用水系统换热循环泵 2、板式换热器、饮用水循环泵 3 和热水锅炉之间通过管道连接。当温度  $T2-T3 \geq 8-10^{\circ}\text{C}$  时,此时饮用水系统换热循环泵 2 开启;当温度  $T2-T3 \leq 2-5^{\circ}\text{C}$  时,饮用水系统换热循环泵 2 关闭。通过系统采集的温度和压力控制饮用水循环泵 3 的启停。补水装置根据需要随时开启,将常温的自来水通过板式换热器加温后,给热水锅炉补水,从而减少热水锅炉的开启时间,达到节能的目的。

[0018] 生活热水系统由生活热水系统换热循环泵 4、板式换热器、生活热水温度变送器 T4、生活热水系统压力变送器 P4、生活热水循环泵 5 和生活热水用户组成,温度变送器、生活热水系统压力变送器 P4 安装在板式换热器二次热源侧,换热循环泵 4、板式换热器和生活热水循环泵 5 之间通过管道连接。当温度  $T3-T4 \geq 8-10^{\circ}\text{C}$  时,此时生活热水系统换热循环泵 4 开启;当温度  $T3-T4 \leq 2-5^{\circ}\text{C}$  时,生活热水系统换热循环泵 4 关闭。通过系统采集的温度和压力控制生活热水循环泵 5 的启停。补水装置根据用户需要随时开启,供给用户使用。

[0019] 地源热泵空调系统由供暖系统换热循环泵 7、板式换热器、制冷机、冷冻水循环泵 12、空调用户、地源水循环泵 19、冷冻系统出水和回水温度变送器 T5 和 T6、冷冻出水和回水流量变送器 Q1 和 Q2、冷冻系统出水和回水压力变送器 P1 和 P2 以及控制阀组成,太阳能系统通过板式换热器与冷冻系统连接,并过各控制阀实现转换控制,地源水循环泵 19 连接于冷却系统。当  $T2-T5 \geq 8-10^{\circ}\text{C}$  时,此时换热循环泵 7 开启;当温度  $T2-T5 \leq 2-5^{\circ}\text{C}$  时,换热循环泵 7 关闭。空调系统分冬、夏季运行。

[0020] 夏季制冷时,地源连接制冷机冷凝器,蒸发器接空调用户系统,所以阀门 11、15、17、20 开启,阀门 10、16、18、21 关闭;由于不采用太阳能,需要将冷冻系统阀门 8、9、14 开启,同时关闭 6、13 阀门。

[0021] 冬季供暖,将地源连接制冷机蒸发器,空调用户系统及太阳能换热连接于制冷机冷凝器,即开启阀门 10、16、18、21,关闭 11、15、17、20 阀门;根据蓄热水箱的水温来确定使用太阳能供暖或者太阳能辅助地热共同供暖,当温度  $T2-T6 \geq 20^{\circ}\text{C}$  时,同时  $T6 > 30^{\circ}\text{C}$  时,可以只用太阳能来提供供暖,此时,开启阀门 6、13,关闭阀门 8、9、14,停止制冷机系统的运行。当温度不满足以上条件时,将阀门 6、9、14 开启,同时关闭 8、13 阀门,采用太阳能辅助地热共同供暖方式。

[0022] 控制系统由 PLC、触摸屏、变频器、温、湿度变送器及压力变送器等组成,模糊控制由 PLC 来实现,PLC 通过实时采集系统温度、流量、压力等模拟量,进行模糊控制运算,发出指令控制电机启停、泵的开关以及变频器的运行,从而实现节能控制。

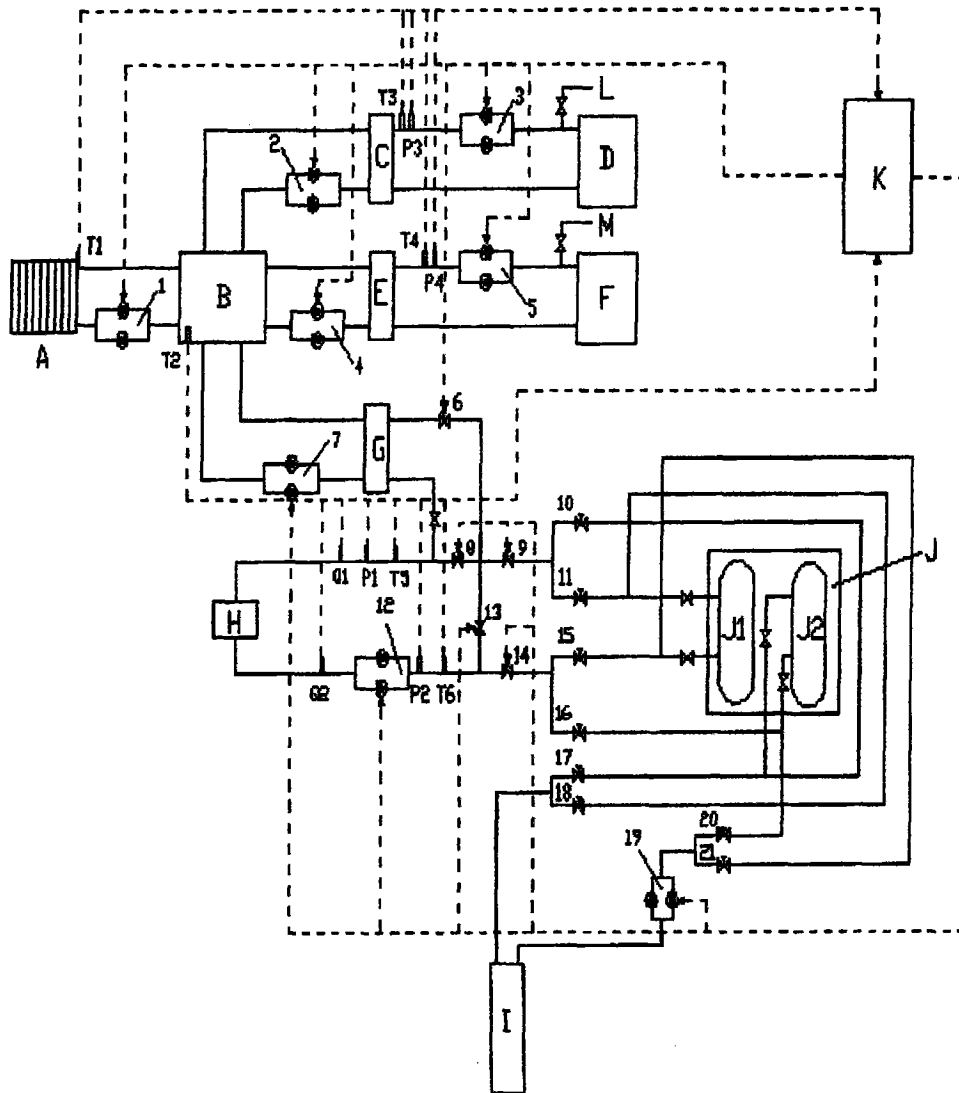


图 1