



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212299482 U

(45) 授权公告日 2021.01.05

(21) 申请号 201922353152.0

F24D 15/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.23

F24D 19/10 (2006.01)

F26B 23/10 (2006.01)

(73) 专利权人 武汉畅能鑫悦新能源科技有限公司

地址 430075 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道999号武汉新能源研究院大楼G3-305室

(72) 发明人 殷奕泽 殷明 殷勇

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001  
代理人 王敏锋

(51) Int. Cl.

F24S 20/40 (2018.01)

F24S 60/10 (2018.01)

F24S 80/30 (2018.01)

F24S 50/40 (2018.01)

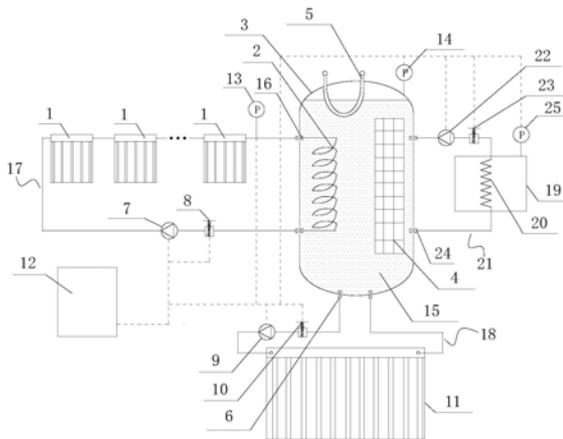
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## (54) 实用新型名称

太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统。它包括集热器、保温水箱、电控箱和散热器终端和烘干系统；集热器为采用内聚光偏心真空管以及金属套管的中温集热器；保温水箱内设有传热介质、换热介质盘管和低温相变模块；换热介质盘管和低温相变模块均位于传热介质内；多个集热器串联后与换热介质盘管连接，构成第一封闭循环系统；散热器终端与保温水箱连接，构成第二封闭循环系统；烘干系统与所述保温水箱连接、构成第三封闭循环系统。本实用新型具有能够利用白天太阳进行供热和蓄热，降低供暖系统热损失，提高蓄热效能的优点。



1. 太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统,包括集热器(1)、保温水箱(3)和电控箱(12),其特征在于:还包括散热器终端(11)和烘干系统(19);

所述集热器(1)为采用内聚光偏心真空管以及金属套管的中温集热器;

所述保温水箱(3)内设有传热介质(15)、换热介质盘管(2)和低温相变模块(4);

所述换热介质盘管(2)和所述低温相变模块(4)均位于所述传热介质(15)内;

多个所述集热器(1)串联后与所述换热介质盘管(2)连接、构成第一封闭循环系统(17);所述散热器终端(11)与所述保温水箱(3)连接、构成第二封闭循环系统(18);烘干系统(19)与所述保温水箱(3)连接、构成第三封闭循环系统(21)。

2. 根据权利要求1所述的太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统,其特征在于:所述保温水箱(3)上设有散热终端进出水接头(6)、换热盘管进出口接头(16)和烘干进出水接头(24);多个所述集热器(1)串联后通过所述换热盘管进出口接头(16)与所述换热介质盘管(2)连接;所述散热器终端(11)通过所述散热终端进出水接头(6)与所述保温水箱(3)连接;烘干系统(19)通过烘干进出水接头(24)与所述保温水箱(3)连接。

3. 根据权利要求1或2所述的太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统,其特征在于:有用于加热传热介质的电辅加热装置(5)和用于测量传热介质的温度测量装置(14)均设于所述保温水箱(3)上。

4. 根据权利要求3所述的太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统,其特征在于:有第一循环水泵(7)和第一截止阀(8)均设于所述第一封闭循环系统(17)上;

有第二循环水泵(9)和第二截止阀(10)均设于所述第二封闭循环系统(18)上;

有第三循环水泵(22)和第三截止阀(23)均设于所述第三封闭循环系统(21)上。

5. 根据权利要求4所述的太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统,其特征在于:有第一温度变送器(13)设于所述第一封闭循环系统(17)上;有第二温度变送器(25)设于所述烘干系统(19)上。

6. 根据权利要求5所述的太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统,其特征在于:所述电控箱(12)分别与电辅加热装置(5)、第一温度变送器(13)、温度测量装置(14)、第一循环水泵(7)、第一截止阀(8)、第二循环水泵(9)、第二截止阀(10)、第三循环水泵(22)、第三截止阀(23)和第二温度变送器(25)连接。

7. 根据权利要求6所述的太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统,其特征在于:所述传热介质(15)为水。

## 太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能集热系统技术领域,更具体地说它是太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统。

### 背景技术

[0002] 当前市场上太阳能低温集热产品,包括普通太阳能全玻璃真空管热水器和太阳能平板集热器,由于冬季无法正常工作(普通太阳能全玻璃真空管集热器在环境温度为零度以下时容易爆管;太阳能平板集热器冬天无法提供集热温度),所以采暖区域在供暖季,太阳能低温集热器基本上没有参与清洁供暖,而普通太阳能中高温集热器,比如槽式、碟式、塔式、菲涅尔等,由于不能小型化和商业化,所以无法应用于普通户用清洁供暖。

[0003] 由于采暖地户用供暖系统要求全天供暖,但晚上太阳能集热器无法提供供暖能源,常规方式是增加水箱容积,由于以水做蓄热介质且以温差方式蓄热时,蓄热密度低、占用体积大、热量损失大,所以蓄热效果不理想。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统,能够利用白天太阳进行供热和蓄热,其中蓄热部分供晚上或阴雨天提供热源的太阳能户用供暖系统,其中采用相变蓄热的方式减少保温水箱容积,降低供暖系统热损失,提高蓄热效能。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型的技术方案为:太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统,包括集热器、保温水箱和电控箱,其特征在于:还包括散热器终端和烘干系统;

[0006] 所述集热器为采用内聚光偏心真空管以及金属套管的中温集热器;

[0007] 所述保温水箱内设有传热介质、换热介质盘管和低温相变模块;

[0008] 所述换热介质盘管和所述低温相变模块均位于所述传热介质内;

[0009] 多个所述集热器串联后与所述换热介质盘管连接、构成第一封闭循环系统;所述散热器终端与所述保温水箱连接、构成第二封闭循环系统;烘干系统与所述保温水箱连接、构成第三封闭循环系统。

[0010] 在上述技术方案中,所述保温水箱上设有散热终端进出水接头、换热盘管进出口接头和烘干进出水接头;多个所述集热器串联后通过所述换热盘管进出口接头与所述换热介质盘管连接;所述散热器终端通过所述散热终端进出水接头与所述保温水箱连接;烘干系统通过烘干进出水接头与所述保温水箱连接。

[0011] 在上述技术方案中,有用于加热传热介质的电辅加热装置和用于测量传热介质的温度测量装置均设于所述保温水箱上。

[0012] 在上述技术方案中,有第一循环水泵和第一截止阀均设于所述第一封闭循环系统上;

[0013] 有第二循环水泵和第二截止阀均设于所述第二封闭循环系统上；

[0014] 有第三循环水泵和第三截止阀均设于所述第三封闭循环系统上。

[0015] 在上述技术方案中,有第一温度变送器设于所述第一封闭循环系统上;有第二温度变送器设于所述烘干系统上。

[0016] 在上述技术方案中,所述电控箱分别与电辅加热装置、第一温度变送器、温度测量装置、有第一循环水泵、第一截止阀、第二循环水泵、第二截止阀、第三循环水泵、第三截止阀和第二温度变送器连接。

[0017] 在上述技术方案中,所述传热介质为水。

[0018] 本实用新型具有如下优点:

[0019] (1) 本实用新型为能够利用白天的太阳进行供热和蓄热,其中蓄热部分供晚上或阴雨天提供热源的太阳能户用供暖系统,其中采用相变蓄热的方式减少保温水箱容积,降低供暖系统热损失,提高蓄热效能;

[0020] (2) 本实用新型的集热器为中温集热器,在北方冬天也能产生高温热水或过热水,使太阳能集热器开始突破性用于采暖区域在供暖季的清洁供暖领域;

[0021] (3) 本实用新型采用的低温相变模块可将白天吸收的太阳能热量通过相变材料蓄热,用于晚间和阴雨天室内供暖;

[0022] (4) 本实用新型采用低温相变模块的蓄热材料,可以大幅降低保温水箱容积,减少传热和蓄热损失;

[0023] (5) 本实用新型将低温相变模块的低温相变材料的熔点设计为稍高于空气热泵的输出水温,可以满足散热器、地暖、壁挂炉等多种供暖终端设施及烘干系统使用;

[0024] (6) 本实用新型利用电控箱实时监控集热器和保温水箱的温度,自动控制系统(包括第一封闭循环系统、第二封闭循环系统和第三封闭循环系统)运行、远程传输系统运行数据;自动化程度较高,节省资源,降低成本。

## 附图说明

[0025] 图1为本实用新型结构示意图。

[0026] 图中1-集热器,2-换热介质盘管,3-保温水箱,4-低温相变模块,5-电辅加热装置,6-散热终端进出水接头,7-第一循环水泵,8-第一截止阀,9-第二循环水泵,10-第二截止阀,11-散热器终端,12-电控箱,13-第一温度变送器,14-温度测量装置,15-传热介质,16-换热盘管进出口接头,17-第一封闭循环系统,18-第二封闭循环系统,19-烘干系统,20-散热盘管,21-第三封闭循环系统,22-第三循环水泵,23-第三截止阀,24-烘干进出水接头,25-第二温度变送器。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合附图详细说明本实用新型的实施情况,但它们并不构成对本实用新型的限定,仅作举例而已。同时通过说明使本实用新型的优点更加清楚和容易理解。

[0028] 参阅附图可知:太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统,包括集热器1、保温水箱3和电控箱12以及相关的管道、数据采集和传输系统,还包括散热器终端11和烘干系统19;

[0029] 所述集热器1为采用内聚光偏心真空管以及金属套管的中温集热器,能产生高温热水或过热水;

[0030] 所述中温集热器为申请人已申请的公开号为CN209042292U,专利名称为《太阳能中温集热器》。

[0031] 所述保温水箱3内设有传热介质15、换热介质盘管2和低温相变模块4以及相关的管道、阀门、第一温度变送器、及其数据采集和传输系统;

[0032] 所述换热介质盘管2和所述低温相变模块4均位于所述传热介质15内;保温水箱3内以水做传热介质;

[0033] 所述低温相变蓄热模块4全部浸入保温水箱3内的水中,所述保温水箱3可以设定为非承压水箱,亦可根据实际需要将低温相变蓄热模块4和保温水箱3的罐体封闭做成承压水箱;

[0034] 低温相变模块4的储热放热过程为:当保温水箱3内水温持续升温达到熔点时,其内部的低温相变模块4逐步液化,直至全部液化,水温才继续上升;当保温水箱3内的温度持续下降至相变材料的熔点时,低温相变模块4逐步固化,当低温相变模块4全部固化后水温才继续下降;

[0035] 多个所述集热器1串联后与所述换热介质盘管2连接、构成第一封闭循环系统17,集热器1以水做传热介质,在管道内注满水,排空空气;所述散热器终端11与所述保温水箱3连接、构成第二封闭循环系统18;烘干系统19与所述保温水箱3连接、构成第三封闭循环系统21。

[0036] 进一步地,所述保温水箱3上设有散热终端进出水接头6、换热盘管进出口接头16和烘干进出水接头24;多个所述集热器1串联后通过所述换热盘管进出口接头16与所述换热介质盘管2连接;所述散热器终端11通过所述散热终端进出水接头6与所述保温水箱3连接;烘干系统19通过烘干进出水接头24与所述保温水箱3连接;

[0037] 散热终端进出水接头6包括散热终端进水接头和散热终端出水接头;散热器终端11的出口端与散热终端进水接头连接、入口端与散热终端出水接头连接;

[0038] 换热盘管进出口接头16包括换热盘管进口接头和换热盘管出口接头;所述集热器1的出口端与换热盘管进口接头连接、入口端与换热盘管出口接头连接;

[0039] 所述烘干进出水接头24包括烘干进水接头和烘干出水接头,烘干系统19的出口端与烘干进水接头连接、入口端与烘干出水接头连接。

[0040] 进一步地,有用于加热传热介质的电辅加热装置5和用于测量传热介质的温度测量装置14均设于所述保温水箱3上。

[0041] 进一步地,有第一循环水泵7和第一截止阀8均设于所述第一封闭循环系统17上;所述第一循环水泵7和所述第一截止阀8呈间隔设于所述集热器1的入口端连接管路上;

[0042] 有第二循环水泵9和第二截止阀10均设于所述第二封闭循环系统18上;所述第二循环水泵9和第二截止阀10呈间隔设于所述散热器终端11一侧;

[0043] 有第三循环水泵22和第三截止阀23均设于所述第三封闭循环系统20上。

[0044] 进一步地,有第一温度变送器13设于所述第一封闭循环系统17上;所述第一温度变送器13位于所述集热器1的出口连接管路上;有第二温度变送器25设于所述烘干系统19上。

[0045] 更进一步地,所述电控箱12分别与电辅加热装置5、第一温度变送器13、温度测量装置14、有第一循环水泵7、第一截止阀8、第二循环水泵9、第二截止阀10、第三循环水泵22、第三截止阀23和第二温度变送器25连接;所述电控箱12由PLC编程器所载入的程序,依据第一温度变送器13、温度测量装置14和第二温度变送器25的测量数据,自动控制集热器1的封闭循环系统(即第一封闭循环系统17)、散热终端11水循环系统(即第二封闭循环系统18)以及烘干系统19(即第三封闭循环系统21)的运行(即自动控制循环系统的第一循环水泵7、第二循环水泵9、第一截止阀8、第二截止阀10、第三循环水泵22、第三截止阀23和第二温度变送器25以及电辅加热装置5的运行),并将实时测量数据远程传输到后台控制系统。

[0046] 更进一步地,所述传热介质15为水。

[0047] 所述保温水箱,可安置于室内,实现保温蓄热零损耗。

[0048] 本实用新型所述的太阳能中温集热耦合低温相变蓄热的户用供暖烘干系统的工作过程为:中温集热器能利用白天晴天时的太阳能所产生的高温热水或导热油通过换热介质盘管2将热量传导到保温水箱3中,当保温水箱3中的水温高于低温相变模块4中相变材料的熔点时,低温相变模块4中的相变材料逐步液化,达到蓄热的目的;当低温相变模块4的相变材料全部液化相变后,保温水箱3中的水温再继续升温;户用室内的散热器终端11和/或烘干系统19的散热盘管20启动后,不断地将保温水箱3中的热量通过散热器终端11向室内提供供暖能源和/或通过烘干系统19内的散热盘管20提供烘干能源;当天黑或阴雨天时,散热器终端11持续向室内供热和/或烘干系统19内的散热盘管20持续提供烘干能源,保温水箱3温度降至低温相变模块4中相变材料熔点温度,低温相变模块4中相变材料逐步固化,释放相变潜热,维持散热器终端11继续向室内供暖和/或维持烘干系统19内的散热盘管20持续提供烘干能源;当低温相变模块4中相变材料全部固化,且保温水箱3内的水温持续降至规定的下限温度时,电辅加热器5启动,开始给保温水箱3内的水加热,直至水温升至室内温度的上限,电辅加热器5停止工作。

[0049] 实施例

[0050] 现以本实用新型应用于新疆乌鲁木齐某区域的农村户用供暖为实施例进行详细说明,对本实施例应用于其他地区的户用供暖同样具有指导作用。

[0051] 新疆乌鲁木齐地区取暖期为6个月,冬季平均辐照150MJ/月,最冷月95MJ/月,取暖季平均辐照700w/m<sup>2</sup>。该农户房屋建筑面积100平方米,卧室2间共55平方米。原以燃煤取暖为主。

[0052] 本实施例采用的集热器1为中温集热器,共4组,其采用内聚光偏心真空管以及金属套管,其中,包括19根集热单管以及连接集热单管的金属套管,外形轮廓尺寸为3.5平方米,集热面积为2.13平方米,在集热器输出介质水温80℃以下时,冬季输出功率平均大于1.2千瓦。

[0053] 本实施例采用的低温相变模块4内的蓄热材料熔点设计为63℃,由多种无机盐构成,化学性质和物理性质稳定,每公斤蓄热材料可蓄热290千卡,而每公斤水仅蓄热40千卡;低温相变模块4为市售产品,实施案例使用900公斤,总蓄热量25.8万千瓦。水箱为1.5吨(立方米),其中蓄热材料约占1.1立方米,循环水量300公斤。

[0054] 结论:将本实施例应用于新疆乌鲁木齐某区域的农村户用供暖后,经济效益提升情况:取暖季太阳能替代率达到81.7%,综合节电8156度电,节电价值3018元,折合

节约标准煤3.26吨,减排CO<sub>2</sub>总计8.13吨。

[0055] 其它未说明的部分均属于现有技术。

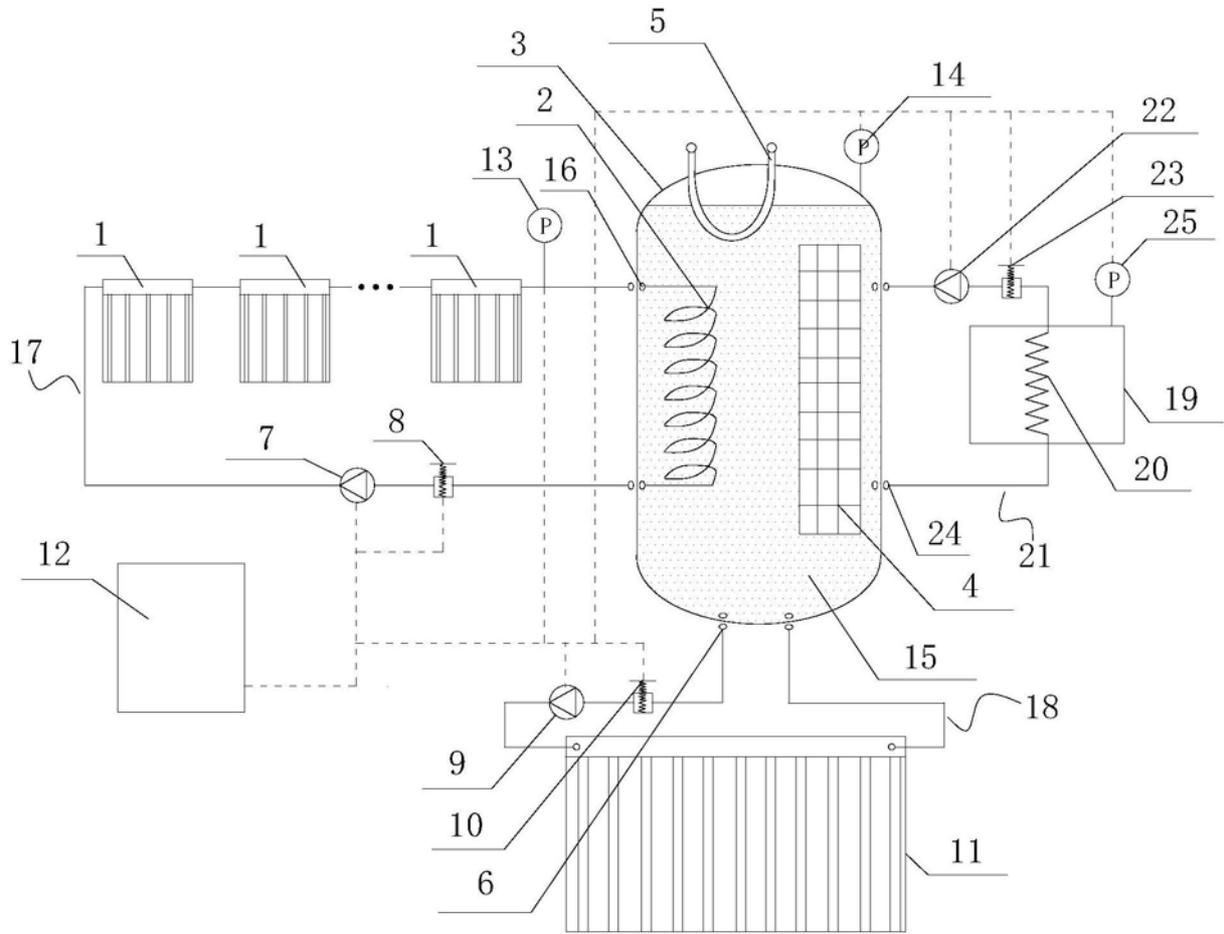


图1