



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113405141 A

(43) 申请公布日 2021.09.17

(21) 申请号 202110654411.2

F24D 12/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.06.11

F24D 13/04 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

(71) 申请人 青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司

地址 266510 山东省青岛市黄岛区海尔工业园

申请人 海尔智家股份有限公司

(72) 发明人 刘玉磊 刘桂永 渠荣华

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 胡彬

(51) Int. Cl.

F24D 3/00 (2006.01)

F24D 3/10 (2006.01)

F24D 3/18 (2006.01)

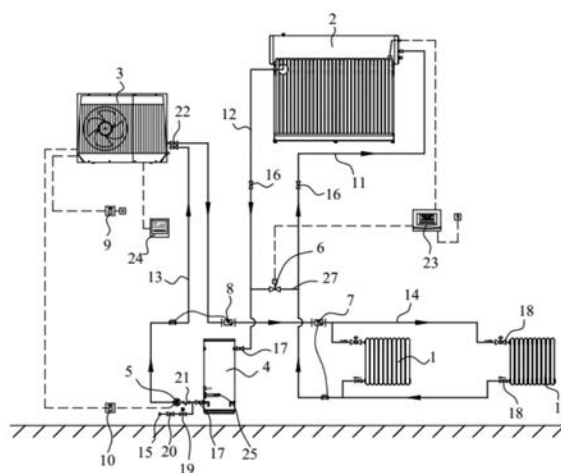
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种供热系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及能源技术领域,具体公开了一种供热系统及其控制方法。供热系统包括:采暖设备、太阳能集热器和热泵机组依次串联形成有第一供暖循环回路,采暖设备和热泵机组连接形成有未接入太阳能集热器的第二供暖循环回路,供热系统还包括切换单元,切换单元能够切换导通第一供暖循环回路和第二供暖循环回路。控制方法包括步骤:在第一供暖循环回路运行时,若满足设定开启条件,切换单元导通第二供暖循环回路,且断开第一供暖循环回路;当第二供暖循环回路运行时,若满足设定关闭条件,切换单元导通第二供暖循环回路,且断开第一供暖循环回路。本发明公开的供热系统,能够根据需求切换供暖循环回路,降低能源损耗,保证供暖需求得到有效满足。



1. 一种供热系统,其特征在于,所述供热系统包括采暖设备、太阳能集热器(2)及热泵机组(3),所述采暖设备、所述太阳能集热器(2)和所述热泵机组(3)依次串联形成有第一供暖循环回路,所述采暖设备和所述热泵机组(3)连接形成有未接入所述太阳能集热器(2)的第二供暖循环回路,所述供热系统还包括切换单元,所述切换单元能够切换导通所述第一供暖循环回路和所述第二供暖循环回路。

2. 根据权利要求1所述的供热系统,其特征在于,所述采暖设备、所述太阳能集热器(2)及所述热泵机组(3)沿介质流通方向依次串联形成所述第一供暖循环回路,所述采暖设备的出水口与所述热泵机组(3)的进水口之间设置有旁通管(27),所述切换单元包括设置于所述旁通管(27)上的旁通控制阀(6),所述旁通控制阀(6)用于控制所述旁通管(27)的通断。

3. 根据权利要求1或2所述的供热系统,其特征在于,所述供热系统还包括第一温度检测装置,所述第一温度检测装置用于检测所述太阳能集热器(2)内水箱中的水温,所述切换单元根据所述第一温度检测装置检测的第一温度值控制所述第一供暖循环回路与所述第二供暖循环回路切换。

4. 根据权利要求3所述的供热系统,其特征在于,所述供热系统还包括第二温度检测装置,所述第二温度检测装置用于检测流入所述太阳能集热器(2)的水温,所述切换单元根据所述第一温度检测装置与所述第二温度检测装置的检测温差控制所述第一供暖循环回路与所述第二供暖循环回路切换。

5. 根据权利要求2所述的供热系统,其特征在于,所述热泵机组(3)的进水口与所述太阳能集热器(2)的出水口的连通管路上串联有缓冲水箱(4),所述缓冲水箱(4)的进水口高于所述缓冲水箱(4)的出水口。

6. 根据权利要求5所述的供热系统,其特征在于,所述缓冲水箱(4)设置有外接水口,所述外接水口用于外接用水设备;

所述热泵机组(3)的出水口与所述缓冲水箱(4)的进水口之间连通有热泵供热管(28)连通,所述热泵供热管(28)上设置有控制所述热泵供热管(28)通断的第一控制阀(29);和/或

所述缓冲水箱(4)的出水口与所述太阳能集热器(2)的进水口之间连通有旁通回水管(30),所述旁通回水管(30)上设置有旁通循环泵(32)和控制所述旁通回水管(30)通断的第二控制阀(31)。

7. 根据权利要求6所述的供热系统,其特征在于,所述太阳能集热器(2)中设置有第一水位计,所述第一水位计用于检测所述太阳能集热器(2)内部水箱的水位,所述缓冲水箱(4)连通有补水管(15),所述补水管(15)根据所述第一水位计的检测值向所述缓冲水箱(4)内补水;和/或

所述缓冲水箱(4)内设置有第二水位计,所述第二水位计用于检测所述缓冲水箱(4)内的水位,所述缓冲水箱(4)连通有补水管(15),所述补水管(15)根据所述水位计(26)的检测值向所述缓冲水箱(4)内补水。

8. 根据权利要求6所述的供热系统,其特征在于,所述缓冲水箱(4)内设置有电加热器(25)。

9. 根据权利要求1或2所述的供热系统,其特征在于,所述供热系统还包括:

总热量表(7),所述总热量表(7)用于检测水流经所述采暖设备消耗的热能;和/或分热量表(8),用于检测水流经所述热泵机组(3)后增加的热能。

10.一种供热系统的控制方法,其特征在于,使用如权利要求1-9任一项所述的供热系统,且所述控制方法包括步骤:

在所述第一供暖循环回路运行时,若满足设定开启条件,所述切换单元导通所述第二供暖循环回路,且断开所述第一供暖循环回路;

当所述第二供暖循环回路运行时,若满足设定关闭条件,所述切换单元导通所述第二供暖循环回路,且断开所述第一供暖循环回路。

11.根据权利要求10所述的控制方法,其特征在于,所述设定开启条件为:所述太阳能集热器(2)内水箱的水温大于或等于第一温度值,和/或,所述太阳能集热器(2)内水箱的水温与所述太阳能集热器(2)进水口的水温温差大于或等于第一温差值;

所述设定关闭条件为:所述太阳能集热器(2)内水箱的水温小于或等于第二温度值,或,所述太阳能集热器(2)内水箱的水温与所述太阳能集热器(2)进水口的水温温差小于或等于第二温差值;

所述第一温度值-所述第二温度值 $\geq 5^{\circ}\text{C}$,所述第一温差值-所述第二温差值 $\geq 3^{\circ}\text{C}$ 。

一种供热系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及供暖技术领域,尤其涉及一种供热系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 北方冬季的室内采暖通常采用集中供暖实现,而对于农村地区,或者偏僻的地区,则存在集中供暖管网难以搭建和难以全面覆盖的问题,造成居民采暖需要依靠煤炭、电热器或改装煤炉等常规采暖设备进行。

[0003] 改装煤炉是指在传统煤炉的基础上进行改装,添加水箱、循环管路及暖气片,通过煤炉对水箱进行加热,热水经循环管路进入暖气片内在室内换热,使室内保持在恒定的温度范围内的设置。但是煤炉具有较大的安全隐患,且夜间无法正常工作,无法保证室温的要求,且会造成煤炭资源的浪费和环境的污染。

[0004] 因此,亟需一种环保清洁的供热系统及其控制方法,以满足居民的冬季供暖需求。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的在于提供一种供热系统,以满足居民冬日供暖需求,且提高供暖安全性和可靠性。

[0006] 本发明的另一个目的在于提供一种供热系统的控制方法,以更好地满足冬日供暖需求。

[0007] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0008] 一种供热系统,所述供热系统包括采暖设备、太阳能集热器及热泵机组,所述采暖设备、所述太阳能集热器和所述热泵机组依次串联形成有第一供暖循环回路,所述采暖设备和所述热泵机组连接形成有未接入所述太阳能集热器的第二供暖循环回路,所述供热系统还包括切换单元,所述切换单元能够切换导通所述第一供暖循环回路和所述第二供暖循环回路。

[0009] 作为一种供热系统的优选技术方案,所述采暖设备、所述太阳能集热器及所述热泵机组沿介质流通方向依次串联形成所述第一供暖循环回路,所述采暖设备的出水口与所述热泵机组的进水口之间设置有旁通管,所述切换单元包括设置于所述旁通管上的旁通控制阀,所述旁通控制阀用于控制所述旁通管的通断。通过将采暖设备、太阳能集热器及热泵机组沿流体流动方向依次串联,能够使得从采暖设备流出的冷水首先经过太阳能集热器被初步加热,再经过热泵机组被加热,由于进入太阳能集热器的水温较低,能够充分利用太阳能产生的热量对水进行加热,提高进入热泵机组内的水的水温,降低热泵机组的能源损耗,从而更加有利于节省能源,保证供热系统的能效。

[0010] 作为一种供热系统的优选技术方案,所述供热系统还包括第一温度检测装置,所述第一温度检测装置用于检测所述太阳能集热器内水箱中的水温,所述切换单元根据所述第一温度检测装置检测的第一温度值控制所述第一供暖循环回路与所述第二供暖循环回路切换。通过设定第一温度检测装置检测太阳能集热器内水箱的水温,能够有效地判定太

阳能集热器的太阳能集热效果,使控制器能够自动判断太阳能集热器是否能够为水进行加热的条件,提高对供热系统的控制自动化。

[0011] 作为一种供热系统的优选技术方案,所述供热系统还包括第二温度检测装置,所述第二温度检测装置用于检测流入所述太阳能集热器的水温,所述切换单元根据所述第一温度检测装置与所述第二温度检测装置的检测温差控制所述第一供暖循环回路与所述第二供暖循环回路切换。当第一温度检测装置和第二温度检测装置检测的温差较大时,表明太阳能集热器对进入内部的水的加热效果较好,能够实现对供暖循环中的水的有效加热,当第一温度检测装置和第二温度检测装置检测的温差较小时,表明流入太阳能集热器的水的水温与被太阳能集热器加热后的水温相差不大,太阳能集热器难以有效对水进行加热。通过第一温度检测装置和第二温度检测装置检测的温差判断旁通控制阀是否开启,能够保证太阳能集热器对水的加热的有效性。

[0012] 作为一种供热系统的优选技术方案,所述热泵机组的进水口与所述太阳能集热器的出水口的连通管路上串联有缓冲水箱,所述缓冲水箱的进水口高于所述缓冲水箱的出水口。通过设置缓冲水箱,能够保证循环管路中流体流动的顺畅性,避免因为外部环境温度或者光照强度的影响,造成的流体流动压力突然变化导致的流体流动不畅,或者因为流体蒸发导致的流体断流等现象,提高供热系统的使用安全性和使用可靠性。

[0013] 作为一种供热系统的优选技术方案,所述缓冲水箱设置有外接水口,所述外接水口用于外接用水设备;

[0014] 所述热泵机组的出水口与所述缓冲水箱的进水口之间连通有热泵供热管连通,所述热泵供热管上设置有控制所述热泵供热管通断的第一控制阀;和/或

[0015] 所述缓冲水箱的出水口与所述太阳能集热器的进水口之间连通有旁通回水管,所述旁通回水管上设置有旁通循环泵和控制所述旁通回水管通断的第二控制阀。

[0016] 热泵供热管和旁通回水管的设置,使得热泵机组和太阳能集热器并联设置,并能够同时对缓冲水箱中的水进行加热,提高加热效率,有效满足生活用水中对热水的需求。

[0017] 作为一种供热系统的优选技术方案,所述太阳能集热器中设置有第一水位计,所述第一水位计用于检测所述太阳能集热器内部水箱的水位,所述缓冲水箱连通有补水管,所述补水管根据所述第一水位计的检测值向所述缓冲水箱内补水;和/或

[0018] 所述缓冲水箱内设置有第二水位计,所述第二水位计用于检测所述缓冲水箱内的水位,所述缓冲水箱连通有补水管,所述补水管根据所述水位计的检测值向所述缓冲水箱内补水。

[0019] 作为一种供热系统的优选技术方案,所述缓冲水箱内设置有电加热器。

[0020] 作为一种供热系统的优选技术方案,所述供热系统还包括:

[0021] 总热量表,所述总热量表用于检测水流经所述采暖设备消耗的热能;和/或

[0022] 分热量表,用于检测水流经所述热泵机组后增加的热能。

[0023] 一种供热系统的控制方法,使用如上供热系统,且所述控制方法包括步骤:

[0024] 在所述第一供暖循环回路运行时,若满足设定开启条件,所述切换单元导通所述第二供暖循环回路,且断开所述第一供暖循环回路;

[0025] 当所述第二供暖循环回路运行时,若满足设定关闭条件,所述切换单元导通所述第二供暖循环回路,且断开所述第一供暖循环回路。

[0026] 作为一种供热系统的优选技术方案,所述设定开启条件为:所述太阳能集热器内水箱的水温大于或等于第一温度值,和/或,所述太阳能集热器内水箱的水温与所述太阳能集热器进水口的水温温差大于或等于第一温差值;

[0027] 所述设定关闭条件为:所述太阳能集热器内水箱的水温小于或等于第二温度值,或,所述太阳能集热器内水箱的水温与所述太阳能集热器进水口的水温温差小于或等于第二温差值;

[0028] 所述第一温度值-所述第二温度值 $\geq 5^{\circ}\text{C}$,所述第一温差值-所述第二温差值 $\geq 3^{\circ}\text{C}$ 。

[0029] 本发明的有益效果在于:

[0030] 本发明提供的供热系统,通过采用太阳能集热器、热泵机组及采暖设备的依次串联设置,使得在有阳光的时候,使得第一供暖循环回路导通,即采用太阳能集热器及热泵机组对流向采暖设备的水进行二次加热,避免冬天单独使用太阳能集热器或单独采用热泵机组进行热水加热导致的热量不足的问题,保证供暖温度和供暖舒适性,且能够有效降低电能和煤炭资源的损耗,节省能源;在没有阳光或光照较小时,使第一供暖循环回路断开,第二供暖循环回路导通,可以仅通过热泵机组对采暖设备中的水进行加热,保证供热系统能够持续、有效地进行供暖,提供供热系统的使用可靠性;再者,采用热泵机组与太阳能集热器对采暖设备中的水进行加热,对环境污染较小,能源清洁度较高,提高了供热系统的使用安全性。

[0031] 本发明提供的供热系统的控制方法,能够较好地满足冬日供暖需求,提高供暖连续性和可靠性。

附图说明

[0032] 图1是本发明实施例一提供的供热系统的结构示意图;

[0033] 图2是本发明实施例二提供的供热系统的结构示意图。

[0034] 图中标记如下:

[0035] 1、暖气片;2、太阳能集热器;3、热泵机组;4、缓冲水箱;5、循环泵;6、旁通控制阀;7、总热量表;8、分热量表;9、总电表;10、分电表;11、冷回水管路;12、水箱进水管;13、水箱出水管;14、热供水管;15、补水管;16、第一开关阀;17、第二开关阀;18、第三开关阀;19、水泵;20、进水阀;21、过滤器;22、第四开关阀;23、太阳能控制器;24、热泵控制器;25、电加热器;26、第二水位计;27、旁通管;28、热泵供热管;29、第一控制阀;30、旁通回水管;31、第二控制阀;32、旁通循环泵。

[0036] 图1中,实线连线为管路,虚线连线为电路,箭头指示流体流动方向。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0038] 在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也

可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0039] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0040] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“右”、等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0041] 实施例一

[0042] 如图1所示,本实施例提供了一种供热系统,其可以应用于集中供暖网未被覆盖的北方农村地区,也可以应用于南方等其他需要供暖的地域,且本实施例提供的供热系统,可以用于居民家庭中,也可以应用于厂房、学校等其他室内环境的供暖。本发明对供热系统的应用场景不做限制。

[0043] 具体地,供热系统包括采暖设备、太阳能集热器2及热泵机组3,采暖设备、太阳能集热器2和热泵机组3依次串联形成有第一供暖循环回路,采暖设备和热泵机组3连接形成有未接入太阳能集热器2的第二供暖循环回路,供热系统还包括切换单元,切换单元能够切换导通第一供暖循环回路和第二供暖循环回路。

[0044] 即,本实施例提供的供热系统,通过采用太阳能集热器2、热泵机组3及采暖设备的串联设置,使得在有阳光的时候,使得第一供暖循环回路导通,第二供暖循环回路断开,即采用太阳能集热器2及热泵机组3对流向采暖设备的水进行二次加热,避免冬天单独使用太阳能集热器2或单独采用热泵机组3进行热水加热导致的热量不足的问题,保证供暖温度和供暖舒适性,且能够有效降低电能和煤炭资源的损耗,节省能源;在没有阳光或光照较弱时,使得第一供暖循环回路断开,第二供暖循环回路导通,可以仅通过热泵机组3对采暖设备中的水进行加热,保证供热系统能够持续、有效地进行供暖,提供供热系统的使用可靠性;再者,采用热泵机组3与太阳能集热器2对采暖设备中的水进行加热,对环境污染较小,能源清洁度较高,提高了供热系统的使用安全性。

[0045] 在本实施例中,采暖设备、太阳能集热器2及热泵机组3沿介质流通方向依次串联形成上述的第一供暖循环回路,采暖设备的出水口与热泵机组3的进水口之间设置有旁通管27,切换单元包括设置于旁通管27上的旁通控制阀6,旁通控制阀6用于控制旁通管27的通断。供热系统还包括用于促进流体从热泵机组3流向采暖设备的循环泵5。

[0046] 该种设置,通过将太阳能集热器2、热泵机组3及采暖设备沿流体流动方向依次串联,能够使太阳能集热器2、热泵机组3和采暖设备中形成供流体流动的第一供暖循环回路;通过在采暖设备的出水口与热泵机组3的进水口之间设置旁通管27,当旁通管27开启时,由于流体流过旁通管27的阻力要远小于流体流经太阳能集热器2的阻力,由此,从采暖设备流

出的流体基本不再经过太阳能集热器2,而直接通过旁通管27流向热泵机组3,因此,热泵机组3与采暖设备串联形成供流体流动的第二供暖循环回路。

[0047] 在本实施例中,通过将采暖设备、太阳能集热器2及热泵机组3沿流体流动方向依次串联,能够使得从采暖设备流出的冷水首先经过太阳能集热器2被初步加热,再经过热泵机组3被加热,由于进入太阳能集热器2的水温较低,能够充分利用太阳能产生的热量对水进行加热,提高进入热泵机组3内的水的水温,降低热泵机组3的能源损耗,从而更加有利于节省能源,保证供热系统的能效。

[0048] 可以理解的是,在本实施例中,当旁通控制阀6开启时,即使连接太阳能集热器2进口端和出口端的部分管路未被阀等结构阻断,但是由于流体流动阻力的影响,水不再向太阳能集热器2流动,因此,第一供暖循环回路实质因为流动阻力而处于断开状态。

[0049] 在本实施例中,优选地,通过检测太阳能集热器2的集热情况和供热状态控制旁通管27的自动通断,从而实现对供热系统的自动化和智能化控制。具体地,供热系统包括第一温度检测装置和控制器,第一温度检测装置设置于太阳能集热器2上,用于检测太阳能集热器2内部水箱中的水温,切换单元根据第一温度检测装置检测的第一温度值控制第一供暖循环回路与第二供暖循环回路切换。在本实施例中,具体地,控制器与第一温度检测装置及旁通控制阀6连接,控制器根据第一温度检测装置检测的第一温度值控制旁通控制阀6的通断。

[0050] 通过设定第一温度检测装置检测太阳能集热器2内水箱的水温,能够有效地判定太阳能集热器2的太阳能集热效果,使控制器能够自动判断太阳能集热器2是否能够对水进行加热的条件,提高对供热系统的控制自动化:当太阳能集热器2中的水温高于或等于第一温度值时,则表明太阳能集热器2具有有效供热的能力,从而可以参与供暖循环回路中进行水的加热;当太阳能集热器2中的水温低于第二温度值时,表明太阳能集热器2当前集热效果较差,无法对流入太阳能集热器2内的水进行加热,由此,能够保证在光照合适时,太阳能集热器2能够参与供暖循环中,保证对太阳能的有效利用,降低热泵机组3的损耗;在光照不充足时,能够避免太阳能集热器2参与供暖循环中,降低太阳能集热器2的能量损耗。

[0051] 进一步地,供热系统还包括第二温度检测装置,第二温度检测装置设置于连通太阳能集热器2的进水口与采暖设备的出水口的冷回水管路11上,用于检测流入至太阳能集热器2中的水温。控制器能够根据第一温度检测装置与第二温度检测装置检测的温度差控制旁通控制阀6的通断,即控制第一供暖循环回路和第二供暖循环回路的切换。

[0052] 当第一温度检测装置和第二温度检测装置检测的温差较大时,表明太阳能集热器2对进入内部的水的加热效果较好,能够实现对供暖循环中的水的有效加热,当第一温度检测装置和第二温度检测装置检测的温差较小时,表明流入太阳能集热器2的水的水温与被太阳能集热器2加热后的水温相差不大,太阳能集热器2难以有效对水进行加热。通过第一温度检测装置和第二温度检测装置检测的温差判断旁通控制阀6是否开启,能够保证太阳能集热器2对水的加热有效性。

[0053] 优选地,当满足设定开启条件时,关闭的旁通控制阀6开启,且当旁通控制阀6开启后,满足设定关闭条件后,控制器控制旁通控制阀6自动关闭。其中,设定开启条件为:当第一温度检测装置检测的水温值大于第一温度值且第一温度检测装置与第二温度检测装置检测的温差值大于等于第一温差值;设定关闭条件为:第一温度检测装置检测的水温值小

于第二温度值或第一温度检测装置与第二温度检测装置检测的温差值小于或等于第二温差值时;第一温度值-第二温度值 $\geq 5^{\circ}\text{C}$,第一温差值-所述第二温差值 $\geq 3^{\circ}\text{C}$ 。

[0054] 上述设置,能够进一步地保证参与对采暖设备的供热循环的太阳能集热器2不仅具备太阳能集热的有效性,还具备对循环管路中的水加热的有效性,避免单纯检测太阳能集热器2内水箱水温判断旁通控制阀6的通断导致虽然能够收集太阳能,但难以有效对水进行加热的问题,保证供热系统的效能,降低供热系统的能耗。同时,由于在有阳光照射时,太阳光的强度随时保持变化,太阳能集热器2内中水箱内水的加热和冷却都需要一定时间,设置第一温度值-第二温度值 $\geq 5^{\circ}\text{C}$,第一温差值-所述第二温差值 $\geq 3^{\circ}\text{C}$,有利于保证太阳能集热器2在运行过程中,水箱内的水温即使稍低第二温度值,旁通控制阀6也不会关闭,避免旁通控制阀6频繁启闭,提高供热系统的运行安全性和可靠性,降低了能量损耗,且保证了对太阳能的利用效率。

[0055] 在本实施例中,优选地,第二温度值为 $30^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$,第一温度值为 $40^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 。第一温差值为 $2^{\circ}\text{C}\sim 8^{\circ}\text{C}$,第二温差值为 $8^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。

[0056] 优选地,热泵机组3的进水口与太阳能集热器2的出水口之间的连通管路上还串联设置有缓冲水箱4,缓冲水箱4的进水口高于缓冲水箱4的出水口。通过设置缓冲水箱4,能够保证循环管路中流体流动的顺畅性,避免因为外部环境温度或者光照强度的影响,造成的流体流动压力突然变化导致的流体流动不畅,或者因为流体蒸发导致的流体断流等现象,提高供热系统的使用安全性和使用可靠性。

[0057] 在本实施例中,热泵机组3与太阳能集热器2设置在屋顶,采暖设备及缓冲水箱4均设置于室内。采暖设备的出水口与太阳能集热器2的进水口(回水口)之间通过冷回水管路11连通,太阳能集热器2的出水口与缓冲水箱4的进水口之间通过水箱进水管12连通,缓冲水箱4的出水口与热泵机组3的进水口之间通过水箱出水管13连通,热泵机组3的出水口与采暖设备的进水口之间通过热水管14连通。

[0058] 优选地,旁通管27连接在冷回水管路11与缓冲水箱4的进水口之间,由此使得缓冲水箱4能够始终位于供暖的循环管路上,同时,能够缩短旁通管27的长度,进而减小流体流向旁通管27的阻力,从而减少旁通控制阀6开启时,向太阳能集热器2中流向的流体量。

[0059] 为进一步地提高供热系统的使用安全性,冷回水管路11和水箱进水管12路上均设置有第一开关阀16,第一开关阀16为手动阀,第一开关阀16位于旁通管27的上方。第一开关阀16手动控制未连入第二供暖循环回路中的冷回水管路11和水箱进水管12部分的通断,从而能够将太阳能集热器2完全断开在供暖循环回路中,有利于对太阳能集热器2进行检修。且由于第一开关阀16设置于旁通管27的上方,能够使得在第二供暖循环回路正常运行的情况下,对太阳能集热器2进行检修,提高供热系统的运行顺畅性、安全性和可靠性。

[0060] 两个第一开关阀16均为常开式开关阀,且优选地,位于太阳能集热器2进水端的第一开关阀16具备流量调节功能,以调节进入太阳能集热器2的水量。

[0061] 循环泵5设置在水箱出水管13上,以为水从缓冲水箱4的抽出提供较大的动力,节省循环泵5的动力,且优选地,循环泵5设置于靠近缓冲水箱4出水口的位置。

[0062] 为避免缓冲水箱4内缺水,缓冲水箱4连通有补水管15,补水管15上设置有进水阀20。补水管15未连接缓冲水箱4的一端可以连通自来水龙头,通过自来水龙头对缓冲水箱4进行补水。为提高补水顺畅性,补水管15上还设置有水泵19,用于驱动水流向缓冲水箱4。

[0063] 在本实施例中,补水管15连通于水箱出水管13上,补水管15与水箱出水管13的连接点位于缓冲水箱4的出水口与循环泵5之间。该种设置,可以减少缓冲水箱4的水口个数,有利于保证缓冲水箱4的密封和保温性能。在其他实施例中,补水管15也可以直接连通缓冲水箱4。

[0064] 进一步地,太阳能集热器2中设置有第一水位计,第一水位计用于检测太阳能集热器2内部水箱的水位,缓冲水箱4连通有补水管15,补水管15根据第一水位计的检测值向缓冲水箱4内补水。该种设置,通过检测太阳能集热器2内部水箱的水位,实现对缓冲水箱4的补水操作,可以实现太阳能集热器2的自动上水,且避免太阳能集热器2中的水溢出,提高太阳能集热器2的使用安全性和可靠性。

[0065] 在其他另一实施例中,缓冲水箱4内设置有第二水位计,第二水位计用于测量缓冲水箱4内的水位,第二水位计与控制器电性连接,以使得控制器能够根据缓冲水箱4内的水位对缓冲水箱4内部进行补水。该种设置,能够避免在采用第二供暖循环管路供暖时,热泵机组3或第二供暖循环管路中缺水。在该种设置下,太阳能集热器2也可以通过缓冲水箱4实现自动上水,也可以采用其他管路实现自动上水。

[0066] 优选地,缓冲水箱4内设置有电加热器25,电加热器25可以用于对缓冲水箱4中的水进行加热。当因为环境温度较低,缓冲水箱4内的水结冰,或热泵机组3、太阳能集热器2内部或外部结冰时,可以通过启动电加热器25对缓冲水箱4内的水进行加热,使加热后的水循环并通入热泵机组3和太阳能集热器2进行化冰。且电加热器25的设置,也能够空气源热泵和太阳能集热器2热效率较低时,参与供热循环,使进入采暖设备的热水具有足够的热量,进一步地保证供热系统的运行可靠性和灵活性。

[0067] 优选地,电加热器25为加热管,方便其在缓冲水箱4内的设置。进一步地,为减小热量逸散,缓冲水箱4包覆有保温层,保温层可以但不限于采用岩棉等保温材料制成。

[0068] 水箱进水管12靠近缓冲水箱4进水口处及水箱出水管13靠近缓冲水箱4的水箱出水口处均设置有第二开关阀17,设置在水箱出水管13上的第二开关阀17位于水箱出水口和补水管15的接入点之间,第二开关阀17为手动阀,且第二开关阀17的设置,能够在缓冲水箱4接入循环管路时,或者将缓冲水箱4中循环管路中拆除时,不会有从水循环管路中流出,方便缓冲水箱4的拆装。进一步地,水箱出水管13上设置有过滤器21,过滤器21位于循环泵5和补水管15的接入点之间,用于对流出缓冲水箱4中的水进行过滤,避免从缓冲水箱4中带出的铁锈、灰尘等杂质进入热泵机组3中,提高供热系统的运行安全性。

[0069] 在本实施例中,控制器包括独立设置的热泵控制器24和太阳能控制器23,太阳能控制器23与太阳能集热器2、旁通控制阀6及进水阀20等连接,热泵控制器24与循环泵5及热泵机组3连接。通过设置热泵控制器24和太阳能控制器23,能够实现对热泵机组3和太阳能集热器2的单独控制,降低控制器的设置复杂性。

[0070] 为更好地监控供热系统的运行,供热系统还设置有总热量表7和分热量表8,总热量表7和分热量表8均安装于热供水管14上,其内置的流量计均检测热供水管14上的流量;总热量表7的两个温度探头分别检测采暖设备的进水口水温和出水口水温,从而根据流入采暖设备的水温温度与流出采暖设备的水温温度差以及流量值获得采暖设备消耗的总热量;分热量表8的两个温度探头分别检测热泵机组3的进水温度和出水温度,分热量表8的内置流量计检测热出水管的流量,从而根据热泵机组3的进水温度和出水温度的温度差以及

检测的流量值计算获得热泵机组3产生的热能,从而能够清楚地显示采暖系统的热效率;同时,根据采暖设备消耗的总热能与热泵机组3产生的热能差,也可以计算获得太阳能集热器2产生的热能,从而检测太阳能集热器2的效果,能够更好地控制热泵机组3和太阳能集热器2的运行。

[0071] 为检测供热系统电能的损耗,供热系统还包括总电表9和分电表10,总电表9设置于热泵机组3的供电电路上,用于计算热泵机组3的总耗电量,分电表10设置于热泵机组3与循环泵5的连接电路上,用于计算循环泵5的耗电量,总电表9与分电表10之差即为热泵机组3中压缩机的耗电。由此可以计算获得热泵机组3的耗能和热效率。

[0072] 在本实施例中,优选地,采暖设备包括多个并联设置的暖气片1,且可以理解的是,暖气片1的设置位置和个数可以根据需求进行自定设置。进一步地,每个暖气片1的进口管路和出口管路上均设置有第三开关阀18,第三开关阀18的设置,能够提高每个暖气片1的拆装和维修便利性。每个暖气片1中,位于进口处的第三开关阀18优选为兼容手动和电动操作的开关阀,以便控制对应暖气片的供暖,位于出口处的第三开关阀18优选为手动开关阀,以降低成本。

[0073] 在本实施例中,热泵机组3为空气源热泵,空气源热泵是一种利用高位能使热量从低位热源空气流向高位热源的节能装置,其可以将不能直接利用的低位热能(如空气、土壤、水中所含的热量)转换为可以利用的高位热能,从而达到节约部分高位热能(如煤、燃气、油、电能等)的目的,节能减排,有效减低供热系统的成本。空气源热泵可以采用现有成熟成品,本发明对空气源热泵的结构不做限制。

[0074] 进一步地,为方便对热泵机组3的拆装和检修,水箱出水管13靠近热泵机组3进水口的位置以及热供水管14靠近热泵机组3出水口的位置设置有第四开关阀22,第四开关阀22为手动开关阀。

[0075] 实施例二

[0076] 如图2所示,本实施例提供了一种供热系统,其为基于实施例一提供的供热系统的进一步地改进,以在实现冬季采暖需求的同时,还能够在不需要使用采暖设备进行采暖时,实现对生活用热水的供给,提高供热系统的应用范围和应用效率。

[0077] 在本实施例中,缓冲水箱4设置有外接水口,外接水口用于外接用水设备;热泵机组3的出水口与缓冲水箱4的进水口之间连通有热泵供热管28连通,热泵供热管28上设置有控制热泵供热管28通断的第一控制阀29。

[0078] 该种设置,当室内不需要进行采暖时,每个暖气片1上的第三开关阀18均断开,第一控制阀29开启,缓冲水箱4与热泵机组3串联连通形成供热循环,缓冲水箱4中的水流入热泵机组3,热泵机组3加热后返回至缓冲水箱4中,从而实现对缓冲水箱4中的水的加热。缓冲水箱4中的外接水口可以连通生活用水管路以实现对用水设备的热水供给。

[0079] 优选地,缓冲水箱4的进水口与热供水管14通过热泵供热管28连通于缓冲水箱4与热供水管14之间,以缩短热泵供热管路28的长度,简化供热系统的管路布置,降低供热系统的成本。

[0080] 进一步地,缓冲水箱4的出水口与太阳能集热器2的进水口之间连通有旁通回水管30,旁通回水管30上设置有旁通循环泵32和控制旁通回水管30通断的第二控制阀31。当室内不需要进行采暖时,每个暖气片1上的第三开关阀18均断开,旁通控制阀6断开,太阳能集

热器2与缓冲水箱4通过管路直接串联连通,从缓冲水箱4中流出的水能够流经太阳能集热器2被加热,流回至缓冲水箱4中,从而实现太阳能集热器2对缓冲水箱4中的水的加热,加热的水可用于生活用水。

[0081] 优选地,缓冲水箱4的底部设置有第一出水口和第二出水口,第一出水口与水箱出水管13连通,第二出水口与冷回水管路11之间连通有旁通回水管30。该种设置,能够缩短旁通回水管30的长度,从而简化整个供热系统的管路布局,降低供热系统的成本。

[0082] 热泵供热管28和旁通回水管30的设置,使得热泵机组3和太阳能集热器2并联设置,并能够同时对缓冲水箱4中的水进行加热,提高加热效率,有效满足生活用水中对热水的需求。

[0083] 实施例三

[0084] 本是实施例提供了一种供热系统的控制方法,其使用实施例一或实施例二中的供热系统,其控制方法包括步骤:

[0085] 在第一供暖循环回路运行时,若满足设定开启条件,切换单元导通第二供暖循环回路,且断开第一供暖循环回路;

[0086] 当第二供暖循环回路运行时,若满足设定关闭条件,切换单元导通第二供暖循环回路,且断开第一供暖循环回路。

[0087] 优选地,设定开启条件为:太阳能集热器2内水箱的水温大于或等于第一温度值,和/或,太阳能集热器2内水箱的水温与太阳能集热器2进水口的水温温差大于或等于第一温差值;

[0088] 设定关闭条件为:太阳能集热器2内水箱的水温小于或等于第二温度值,或,太阳能集热器2内水箱的水温与太阳能集热器2进水口的水温温差小于或等于第二温差值;

[0089] 第一温度值-第二温度值 $\geq 5^{\circ}\text{C}$,第一温差值-第二温差值 $\geq 3^{\circ}\text{C}$ 。

[0090] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

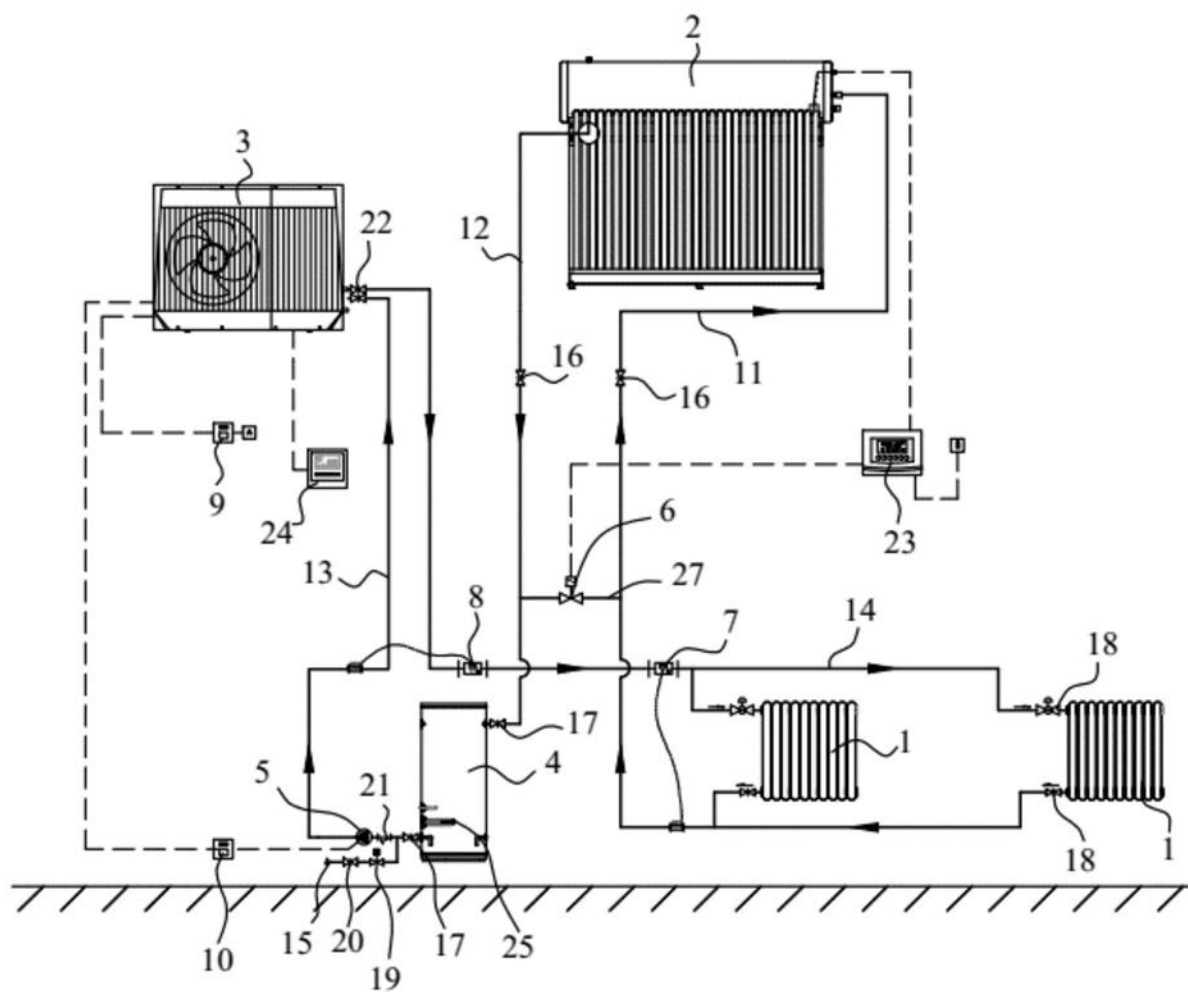


图1

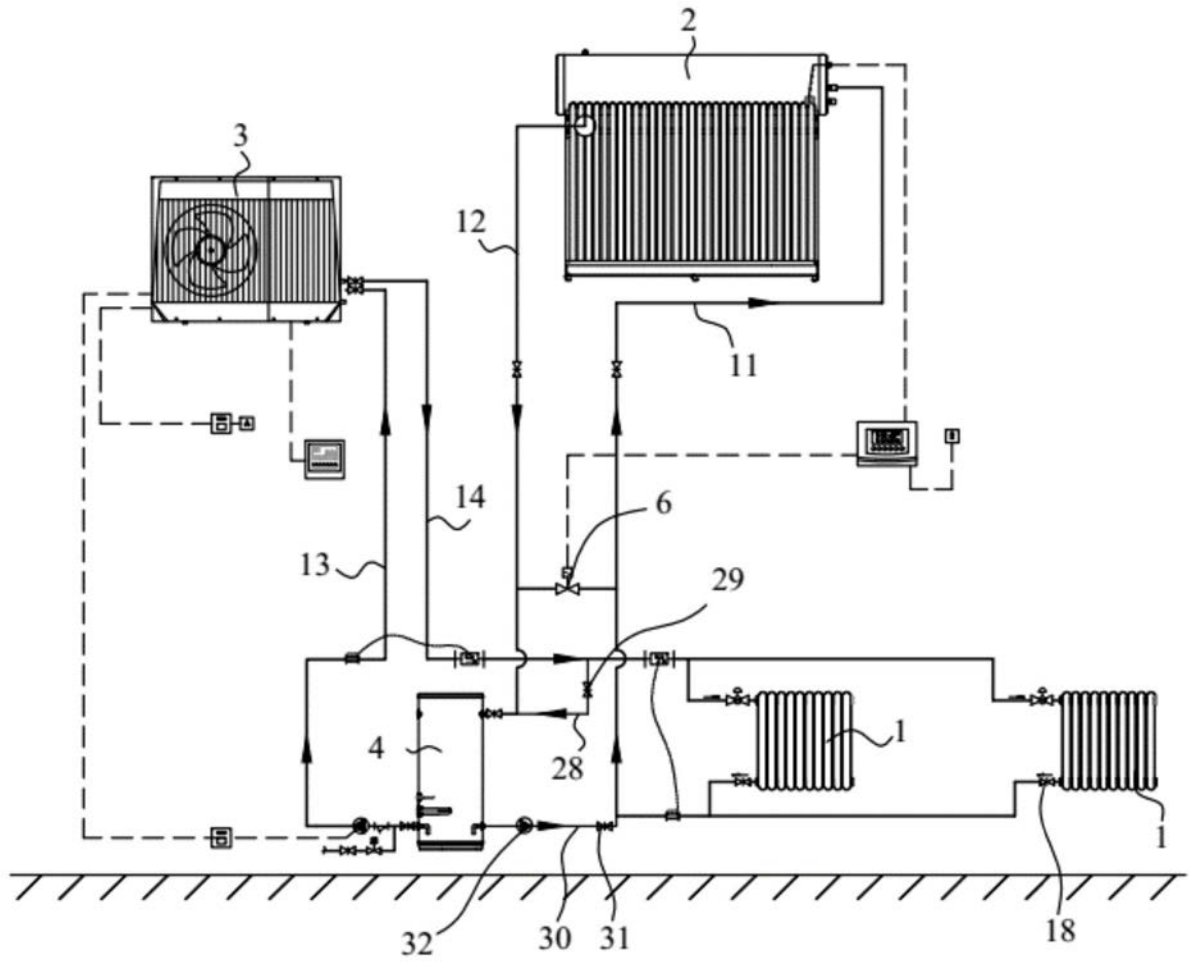


图2