



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207035281 U

(45)授权公告日 2018.02.23

(21)申请号 201720805949.8

(22)申请日 2017.07.05

(73)专利权人 西安工程大学

地址 710048 陕西省西安市金花南路19号

(72)发明人 狄育慧 刘嘉明 郑松

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 杨璐

(51)Int.Cl.

F24D 11/02(2006.01)

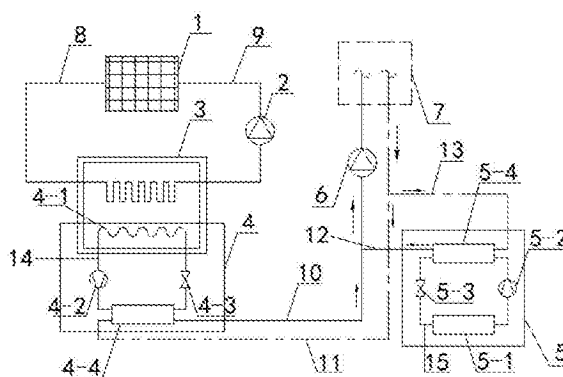
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统

## (57)摘要

本实用新型公开的一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,包括有太阳能集热器和石蜡蓄热箱,且太阳能集热器和石蜡蓄热箱连接;还包括水源热泵和空气源热泵,石蜡蓄热箱与水源热泵连通,水源热泵通过水管组与用户末端连接,空气源热泵与水管组连接。本实用新型一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,能在低能耗下有效提高制热能力和制热效率。



1. 一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,其特征在于,包括有太阳能集热器(1)和石蜡蓄热箱(3),且所述太阳能集热器(1)和石蜡蓄热箱(3)连接;还包括水源热泵(4)和空气源热泵(5),所述石蜡蓄热箱(3)与水源热泵(4)连通,所述水源热泵(4)通过水管组与用户末端(7)连接,所述空气源热泵(5)与水管组连接。

2. 根据权利要求1所述的一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,其特征在于,所述石蜡蓄热箱(3),包括有箱体,所述箱体与水源热泵(4)连通,所述箱体内设置有蓄热盘管,所述箱体内还充满有石蜡;

所述蓄热盘管的进水端通过管道a(8)与太阳能集热器(1)的出水口连接,所述蓄热盘管的出水端通过管道b(9)与太阳能集热器(1)的进水口连接。

3. 根据权利要求2所述的一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,其特征在于,所述管道b(9)上设置有循环水泵(2)。

4. 根据权利要求2所述的一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,其特征在于,所述水源热泵(4),包括有水源热泵壳体,所述水源热泵壳体内设置有蒸发器a(4-1),所述蒸发器a(4-1)伸入石蜡蓄热箱(3)的箱体内并浸没于石蜡中;

所述蒸发器a(4-1)通过循环管道a(14)与压缩机a(4-2)、冷凝器a(4-4)及节流阀a(4-3)依次连接构成闭合回路;

所述冷凝器a(4-4)的出水口通过管道c(10)与用户末端(7)连接,所述冷凝器a(4-4)的进水口通过管道d(11)与用户末端(7)连接;

所述管道c(10)、管道d(11)均与空气源热泵(5)连接。

5. 根据权利要求4所述的一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,其特征在于,所述空气源热泵(5),包括有空气源热泵壳体,所述空气源热泵壳体内设置有蒸发器b(5-1),所述蒸发器b(5-1)通过循环管道b(15)与压缩机b(5-2)、冷凝器b(5-4)及节流阀b(5-3)依次连接构成闭合回路;

所述冷凝器b(5-4)的进水口通过管道f(13)与管道d(11)连接,所述冷凝器b(5-4)的出水口通过管道e(12)与管道c(10)连接。

6. 根据权利要求4所述的一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,其特征在于,所述管道c(10)上设置有水泵(6)。

## 一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于供热设备技术领域,具体涉及一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统。

### 背景技术

[0002] 在寒冷地区,冬季供暖时常常会出现建筑热负荷较大的现象,若完全依靠太阳能实现供暖,则需要足够大的集热面积,此种情况下会造成初投资大、静态回收期长及经济性不佳等问题。在实际工程中,施工安装面积是有限的,无法实现大面积安装,同时还需要有较大容量的蓄热体。此外,若考虑阴雨天气或夜间工况下,太阳能系统不能保障供暖需求。

[0003] 在寒冷的地区有时也会采用空气源热泵供热,空气源热泵在运行过程虽不存在热平衡的问题,但空气源热泵长时间在低温环境下工作会导致制热能力和制热效率明显下降、压缩机排气温度升高等问题,最终可能导致空气源热泵不能正常运行或运行可靠性降低。

[0004] 实际上,基于太阳能供热和空气源热泵各自利弊,将两者合理的结合,就能弥补各自的缺陷,从而能在低能耗下有效提高制热能力和制热效率。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,能在低能耗下有效提高制热能力和制热效率。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案是,一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,包括有太阳能集热器和石蜡蓄热箱,且太阳能集热器和石蜡蓄热箱连接;还包括水源热泵和空气源热泵,石蜡蓄热箱与水源热泵连通,水源热泵通过水管组与用户末端连接,空气源热泵与水管组连接。

[0007] 本实用新型的特点还在于:

[0008] 石蜡蓄热箱,包括有箱体,箱体与水源热泵连通,箱体内设置有蓄热盘管,箱体内还充满有石蜡;蓄热盘管的进水端通过管道a与太阳能集热器的出水口连接,蓄热盘管的出水端通过管道b与太阳能集热器的进水口连接。

[0009] 管道b上设置有循环水泵。

[0010] 水源热泵,包括有水源热泵壳体,水源热泵壳体内设置有蒸发器a,蒸发器a伸入石蜡蓄热箱的箱体内并浸没于石蜡中;蒸发器a通过循环管道a与压缩机a、冷凝器a及节流阀a依次连接构成闭合回路;冷凝器a的出水口通过管道c与用户末端连接,冷凝器a的进水口通过管道d与用户末端连接;管道c、管道d均与空气源热泵连接。

[0011] 空气源热泵,包括有空气源热泵壳体,空气源热泵壳体内设置有蒸发器b,蒸发器b通过循环管道b与压缩机b、冷凝器b及节流阀b依次连接构成闭合回路;冷凝器b的进水口通过管道f与管道d连接,冷凝器b的出水口通过管道e与管道c连接。

[0012] 管道c上设置有水泵。

[0013] 本实用新型的有益效果是：

[0014] (1) 相比于北方传统供暖系统而言，本实用新型的蓄能供热系统能充分利用西北地区富裕的空气能和太阳能资源，使用可再生能源驱动系统工作，能在一定程度上减轻对热网供热的依赖性；

[0015] (2) 本实用新型的蓄能供热系统，利用太阳能和空气能驱动供热系统，能减少普通化石燃料燃烧供暖所排放的碳氧化物、硫化物等污染物，具有一定的环境效益；

[0016] (3) 本实用新型的蓄能供热系统，其内部的空气源热泵能很好的保障供暖需求，同时结合太阳能供暖存在集热器面积过大、经济性差的问题，将两者有机的结合，实现了太阳能与空气热能的优势互补；对于太阳能供暖来说，空气源热泵充分利用室外空气热能，减小太阳能集热器的面积，降低了太阳能供暖装备的初投资和安装要求；而太阳能集热器可以减少空气源热泵在低温条件下的运行时间，弥补空气源热泵在低温条件下长时间运行而出现制热能力下降及效率降低的问题；

[0017] (4) 本实用新型的蓄能供热系统能独立保障供暖效果，无需锅炉等辅助热源；由于空气源热泵与太阳能供暖系统相匹配联合运行，因此可以不用按照供暖期最低温度和最大热负荷确定容量，大大降低空气源热泵的初投资；

[0018] (5) 本实用新型的蓄能供热系统提倡多能源互补，能在一定程度上影响或改变我国现有的能源结构，促进新型能源及可再生能源的利用，降低北方供暖期对化石能源的依赖，对改善我国冬季北方供暖期雾霾天气具有一定的贡献。

## 附图说明

[0019] 图1是本实用新型一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统的结构示意图。

[0020] 图中，1. 太阳能集热器，2. 循环水泵，3. 石蜡蓄热箱，4. 水源热泵，4-1. 蒸发器a，4-2. 压缩机a，4-3. 节流阀a，4-4. 冷凝器a，5. 空气源热泵，5-1. 蒸发器b，5-2. 压缩机b，5-3. 节流阀b，5-4. 冷凝器b，6. 水泵，7. 用户末端，8. 管道a，9. 管道b，10. 管道c，11. 管道d，12. 管道e，13. 管道f，14. 循环管道a，15. 循环管道b。

## 具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0022] 本实用新型一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统，其结构如图1所示，包括有太阳能集热器1和石蜡蓄热箱3，且太阳能集热器1和石蜡蓄热箱3连接；还包括水源热泵4和空气源热泵5，石蜡蓄热箱3与水源热泵4连通，水源热泵4通过水管组与设置于房间内的用户末端7连接，空气源热泵5与水管组连接。

[0023] 太阳能集热器1根据需要可以设置有多个。

[0024] 石蜡蓄热箱3，包括有箱体，该箱体与水源热泵4连通，箱体内设置有蓄热盘管，箱体内还充满有石蜡；蓄热盘管的进水端通过管道a8与太阳能集热器1的出水口连接，蓄热盘管的出水端通过管道b9与太阳能集热器1的进水口连接，管道b9上设置有循环水泵2。

[0025] 石蜡蓄热箱3的箱体采用保温材料制成，为保温箱体；蓄热盘管为铜制蓄热盘管，非常耐用且制作成本低。

[0026] 水源热泵4，包括有水源热泵壳体，水源热泵壳体内设置有蒸发器a4-1，且该蒸发

器a4-1伸入石蜡蓄热箱3的箱体并浸没于石蜡中,蒸发器a4-1通过循环管道a14与压缩机a4-2、冷凝器a4-4及节流阀a4-3依次连接构成闭合回路;冷凝器a4-4的出水口通过管道c10与用户末端7连接,冷凝器a4-4的进水口通过管道d11与用户末端7连接,管道c10、管道d11均与空气源热泵5连接,管道c10上设置有水泵6。

[0027] 空气源热泵5,如图1所示,包括有空气源热泵壳体,空气源热泵壳体内设置有蒸发器b5-1,蒸发器b5-1通过循环管道b15与压缩机b5-2、冷凝器b5-4及节流阀b5-3依次连接构成闭合回路;冷凝器b5-4的进水口通过管道f13与管道d11连接,冷凝器b5-4的出水口通过管道e12与管道c10连接。

[0028] 本实用新型一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统中主要部件的作用如下:

[0029] 太阳能集热器1:用于收集太阳辐射加热循环水;

[0030] 石蜡蓄热箱3:利用相变材料-石蜡,基于相变蓄热能力储存太阳辐射热能;

[0031] 水源热泵4:即水源热泵机组,利用蒸发器a4-1、冷凝器a4-4、压缩机a4-2及节流阀a4-3循环工作,其中创新之处在于将蒸发器a4-1浸没于石蜡中,能利用储存的太阳辐射热加热用户末端7内供暖用水的温度;

[0032] 空气源热泵5:即空气源热泵机组,利用蒸发器b5-1、冷凝器b5-4、压缩机b5-2及节流阀b5-3的循环工作提取外界环境中的空气能,并用于加热用户末端7的供暖用水;空气源热泵5的加入能提高系统运行可靠性,保障供热需求。

[0033] 本实用新型一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,其工作流程具体如下:

[0034] 太阳能集热器1中的水由于吸收大量的太阳辐射热被加热,形成热水;在循环水泵2的作用下将热水通过管道b9输送至石蜡蓄热箱3内的蓄热盘管中与石蜡进行热交换,由于石蜡吸热升温,使石蜡由固相转变为固液两相并最终转变为液相;水温降低后通过管道a8回到太阳能集热器1中继续吸热,完成此部分循环;

[0035] 开启水源热泵4,石蜡蓄热箱3中的热量进入水源热泵4内,先由蒸发器a4-1中的介质吸收,经过压缩机a4-2的压缩提升能量品质后,由冷凝器a4-4向用户末端7内的水放热,升温后的水经管道c10输送至户末端7为供暖使用,冷凝后的介质经节流降压后再次进入蒸发器a4-1中,不断循环以上过程;

[0036] 开启空气源热泵5,空气源热泵5中的介质吸收外界环境中的热量后汽化,经压缩机b5-2压缩后的高温高压气体进入冷凝器b5-4中与用户末端7来的水换热后,经节流阀b5-3节流降压后重新进入蒸发器b5-1重复空气源热泵循环;加热后的水进入管道c10并在水泵6提升的作用下送入用户末端7内用于供暖;降温后的热水分两支:一支进入水源热泵4换热升温,另一支进入空气源热泵5换热升温,完成用户末端7的水循环。

[0037] 本实用新型一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,将空气源热泵5与太阳能集热器1结合,弥补了空气源热泵5长时间在低温条件下运行时出现制热能力下降及效能低的问题,同时弥补了太阳能集热器1面积过大导致初投资过高的问题。本实用新型一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,无需再设置或添加额外的辅助热源或加热设备,空气源热泵5与太阳能集热器1的复合运行能充分满足供热需求,系统运行可行性增强。

[0038] 本实用新型一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统,其新颖之处在于采用

石蜡蓄热箱3,石蜡是一种相变蓄热材料(具有蓄热效果良好的优势),相比于普通水蓄热而言,能避免由于季节性蓄热水池的设计施工不当而造成的水池结冰、水蒸腾导致水位下降等问题。

[0039] 本实用新型一种太阳能与空气源热泵复合的蓄能供热系统中,没有将太阳能集热器1加热后的热水直接送入房间内的用户末端7用于供暖,而是将热量储存于石蜡蓄热箱3中,再经水源热泵4、空气源热泵5将能量品味进一步提升之后再输送至用户末端7内,其优势在于:太阳能集热器1、石蜡蓄热箱3、水源热泵4及空气源热泵5之间相对独立,出现故障后便于维修检查。

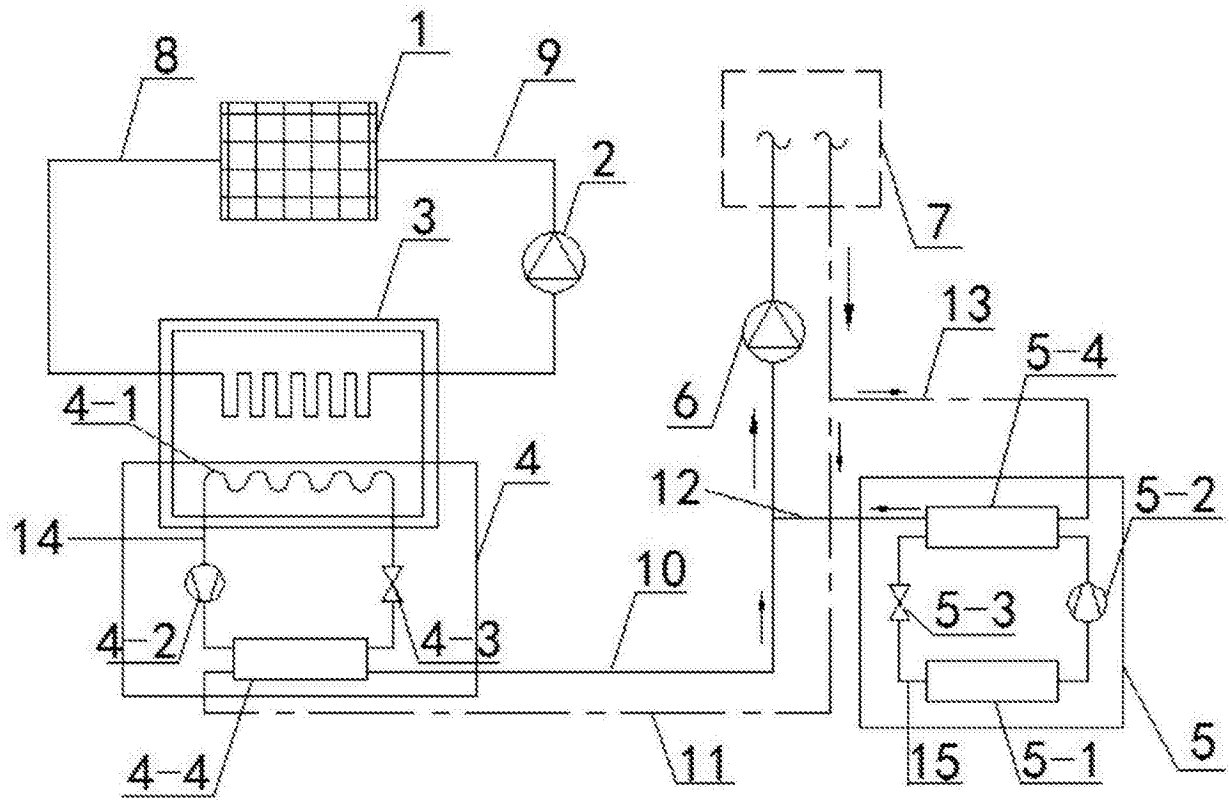


图1