



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103375912 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201210132461. 5

(22) 申请日 2012. 04. 28

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路六号

(72) 发明人 董明珠 李绍斌 柳飞 袁明征 欧阳光

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 李双皓 陈振

(51) Int. Cl.

F24H 4/02(2006. 01)

F24H 9/20(2006. 01)

F25B 41/04(2006. 01)

F25B 41/06(2006. 01)

F25B 49/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101504212 A, 2009. 08. 12, 说明书具体实施方式部分, 附图 1.

CN 102128528 A, 2011. 07. 20, 说明书具体实施方式部分, 附图 1-5.

CN 202562030 U, 2012. 11. 28, 权利要求 1-7.

CN 202041020 U, 2011. 11. 16, 全文.

CN 102410768 A, 2012. 04. 11, 全文.

CN 101504212 A, 2009. 08. 12, 说明书具体实施方式部分, 附图 1.

审查员 刘怀涛

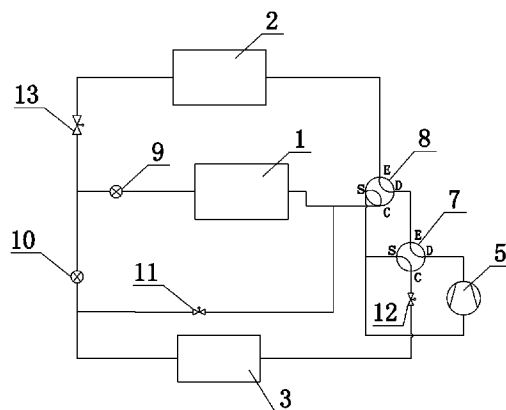
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

热回收式热泵热水系统及其热处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种热回收式热泵热水系统及其热处理方法, 系统包括蓄热换热器、水侧换热器、室外换热器、压缩机和四通阀, 蓄热换热器、水侧换热器和室外换热器的一端相互连通, 蓄热换热器、水侧换热器和室外换热器的另一端通过四通阀连接压缩机。本发明热回收式热泵热水系统将用户洗浴后的废热水中的热量储存于蓄热换热器中, 需要时将热量取出, 即回收了用户洗浴后的废水中的热量的同时, 有效解决现有空气能热泵热水器冬季制热效率低的问题, 提高了制热效率, 具有较大的经济效益和社会效益。



1. 一种热回收式热泵热水系统,其特征在于,包括蓄热换热器、水侧换热器、室外换热器、压缩机和四通阀,所述蓄热换热器、所述水侧换热器和所述室外换热器的一端相互连通,所述蓄热换热器、所述水侧换热器和所述室外换热器的另一端通过所述四通阀连接所述压缩机;

所述蓄热换热器用于回收使用后热水中的热量,所述水侧换热器用于提供热水。

2. 根据权利要求 1 所述的热回收式热泵热水系统,其特征在于,所述四通阀包括第一四通阀和第二四通阀;

所述热泵热水系统还包括第一电子膨胀阀、第二电子膨胀阀、第二电磁阀和第三电磁阀;

所述压缩机的出口端连接第一四通阀的 D 端;

第一四通阀的 E 端连接第二四通阀的 D 端;

所述第二四通阀的 E 端连接所述水侧换热器的入口端;

所述水侧换热器的出口端连接第三电磁阀的一端;

所述第一电子膨胀阀的一端和所述第二电子膨胀阀的一端并联后,并联的一端与第三电磁阀的另一端连接;

所述第一电子膨胀阀的另一端连接所述蓄热换热器的入口端;

所述第二电子膨胀阀的另一端连接所述室外换热器的入口端;

所述蓄热换热器的出口端连接第二四通阀的 C 端;

所述室外换热器的出口端连接第二电磁阀的一端;

所述第二电磁阀的另一端连接所述第一四通阀的 C 端;

所述第一四通阀的 S 端和第二四通阀的 S 端分别连接所述压缩机的入口端。

3. 根据权利要求 2 所述的热回收式热泵热水系统,其特征在于,还包括第一电磁阀;

所述第一电磁阀并联在所述第一电子膨胀阀、所述第二电子膨胀阀和所述蓄热换热器上。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的热回收式热泵热水系统,其特征在于,还包括洗浴装置,所述水侧换热器的水流路与所述洗浴装置相连。

5. 根据权利要求 4 所述的热回收式热泵热水系统,其特征在于,还包括过滤装置,所述蓄热换热器位于所述洗浴装置的下方,所述蓄热换热器上部连接所述过滤装置。

6. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的热回收式热泵热水系统,其特征在于,所述蓄热换热器为相变换热器。

7. 根据权利要求 6 所述的热回收式热泵热水系统,其特征在于,所述相变换热器内装有相变温度为 35~40℃ 的固 - 固相变蓄热材料。

8. 如权利要求 3 所述的热回收式热泵热水系统的热处理方法,其特征在于,包括蓄热制热水模式热处理步骤:

所述热回收式热泵热水系统在进行蓄热制热水模式热处理时,第一四通阀和第二四通阀均断电,第一四通阀 D 与 E 端连接,第二四通阀 D 与 E 端连接;

第一电子膨胀阀开启,第二电子膨胀阀关闭;

第一电磁阀和第二电磁阀关闭,第三电磁阀开启。

9. 根据权利要求 3 所述的热回收式热泵热水系统的热处理方法,其特征在于,还包括

空气源制热水模式热处理步骤：

所述热回收式热泵热水系统在进行空气源制热水模式热处理时，所述第一四通阀 D 与 E 端连接，所述第二四通阀 D 与 E 端连接；

所述第一电子膨胀阀关闭，所述第二电子膨胀阀开启；

所述第一电磁阀关闭，所述第二电磁阀和所述第三电磁阀开启。

10. 根据权利要求 3 所述的热回收式热泵热水系统的热处理方法，其特征在于，还包括蓄热模式热处理步骤：

所述热回收式热泵热水系统在进行蓄热模式热处理时，所述第一四通阀 D 与 E 端连接，所述第二四通阀 D 与 C 端连接；所述第一电子膨胀阀开启，所述第二电子膨胀阀开启；所述第一电磁阀和所述第三电磁阀关闭，所述第二电磁阀开启。

11. 根据权利要求 3 所述的热回收式热泵热水系统的热处理方法，其特征在于，还包括蓄热制热水联合空气源制热水模式热处理步骤：

所述热回收式热泵热水系统在进行蓄热制热水联合空气源制热水模式热处理时，所述第一四通阀 D 与 E 端连接，所述第二四通阀 D 与 E 端连接；所述第一电子膨胀阀和所述第二电子膨胀阀开启；所述第一电磁阀关闭，所述第二电磁阀和所述第三电磁阀开启；

或者，所述热回收式热泵热水系统在进行蓄热制热水联合空气源制热水模式热处理时，所述第一四通阀 D 与 E 端连接，所述第二四通阀 D 与 E 端连接；所述第一电子膨胀阀开启，所述第二电子膨胀阀关闭；所述第一电磁阀、所述第二电磁阀和所述第三电磁阀开启。

12. 根据权利要求 3 所述的热回收式热泵热水系统的热处理方法，其特征在于，还包括除霜模式热处理步骤：

所述热回收式热泵热水系统在进行除霜模式热处理时，所述第一四通阀 D 与 C 端连接，所述第二四通阀 D 与 E 端连接；所述第一电子膨胀阀开启，所述第二电子膨胀阀开启；所述第一电磁阀和所述第三电磁阀关闭，所述第二电磁阀开启；

或者，所述热回收式热泵热水系统在进行除霜模式热处理时，所述第一四通阀 D 与 C 端连接，所述第二四通阀 D 与 C 端连接；所述第一电子膨胀阀关闭，所述第二电子膨胀阀开启；所述第一电磁阀关闭，所述第二电磁阀和所述第三电磁阀开启。

热回收式热泵热水系统及其热处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及热泵热水器领域,特别是涉及一种热回收式热泵热水系统及其热处理方法。

背景技术

[0002] 目前,市场上热水器主要以电热水器、燃气热水器、太阳能热水器为主,近几年出现了热泵热水器。电热水器和燃气热水器的能源利用效率低,且使用不安全;太阳能热水器具有节能环保的特点,但在夜间和阴雨天无法使用,需要采用辅助电加热。与传统的水热水器相比,空气能热泵热水器具有节能、环保的优点,且工作性能稳定,它采用少量的电能作为驱动能源,从环境中吸收低品位的热能提高其品位后传输给高温热源。

[0003] 但现有普通型空气能热泵热水器仍存在缺点,其制热性能随环境温度下降而衰减,同时在低温环境下容易结霜,这大大降低了空气能热泵热水器在我国北方地区的适用性。

[0004] 同时,由于人们的洗浴方式大多为淋浴或盆浴,洗浴后的热水温度仍在 35℃ 左右,此部分水具有较大的热能,可进行回收利用;由于电力不能的峰谷电价政策,低谷电价格低于高峰电价,如果有效利用低谷电,可进一步提高热水器的经济性。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对现有技术热泵热水器不能摆脱对环境的依赖、低温环境下容易结霜,以及未能充分利用可回收热能资源的特点,提供一种热回收式热泵热水系统及其热处理方法。

[0006] 为实现本发明目的而提供一种热回收式热泵热水系统,其特征在于,包括蓄热换热器、水侧换热器、室外换热器、压缩机和四通阀,所述蓄热换热器、所述水侧换热器和所述室外换热器的一端相互连通,所述蓄热换热器、所述水侧换热器和所述室外换热器的另一端通过所述四通阀连接所述压缩机。

[0007] 较佳地,所述四通阀包括第一四通阀和第二四通阀;

[0008] 所述热泵热水系统还包括第一电子膨胀阀、第二电子膨胀阀、第二电磁阀和第三电磁阀;

[0009] 所述压缩机的出口端连接第一四通阀的 D 端;

[0010] 第一四通阀的 E 端连接第二四通阀的 D 端;

[0011] 所述第二四通阀的 E 端连接所述水侧换热器的入口端;

[0012] 所述水侧换热器的出口端连接第三电磁阀的一端;

[0013] 所述第一电子膨胀阀的一端和所述第二电子膨胀阀的一端并联后,并联的一端与第三电磁阀的另一端连接;

[0014] 所述第一电子膨胀阀的另一端连接所述蓄热换热器的入口端;

[0015] 所述第二电子膨胀阀的另一端连接所述室外换热器的入口端;

- [0016] 所述蓄热换热器的出口端连接第二四通阀的 C 端；
- [0017] 所述室外换热器的出口端连接第二电磁阀的一端；
- [0018] 所述第二电磁阀的另一端连接所述第一四通阀的 C 端；
- [0019] 所述第一四通阀的 S 端和第二四通阀的 S 端分别连接所述压缩机的入口端，
- [0020] 较佳地，所述热泵热水系统还包括第一电磁阀；
- [0021] 所述第一电磁阀并联在所述第一电子膨胀阀、所述第二电子膨胀阀和所述蓄热换热器上。
- [0022] 较佳地，所述热泵热水系统还包括洗浴装置，所述水侧换热器的水流路与所述洗浴装置相连。
- [0023] 较佳地，所述热泵热水系统还包括过滤装置，所述蓄热换热器位于所述洗浴装置的下方，所述蓄热换热器上部连接所述过滤装置。
- [0024] 较佳地，所述蓄热换热器为相变换热器。
- [0025] 较佳地，所述相变换热器内装有相变温度为 35 ~ 40℃ 的固 - 固相变蓄热材料。
- [0026] 较佳地，所述相变蓄热材料为石蜡 - 膨胀石墨复合相变材料。
- [0027] 为实现本发明目的还提供一种热回收式热泵热水系统的热处理方法，包括蓄热制热水模式热处理步骤：
- [0028] 所述热回收式热泵热水系统在进行蓄热制热水模式热处理时，第一四通阀 D 与 E 端连接，第二四通阀 D 与 E 端连接；第一电子膨胀阀开启，第二电子膨胀阀关闭；第一电磁阀和第二电磁阀关闭，第三电磁阀开启。
- [0029] 较佳地，所述热处理方法还包括空气源制热水模式热处理步骤：
- [0030] 所述热回收式热泵热水系统在进行空气源制热水模式热处理时，所述第一四通阀 D 与 E 端连接，所述第二四通阀 D 与 E 端连接；所述第一电子膨胀阀关闭，所述第二电子膨胀阀开启；所述第一电磁阀关闭，所述第二电磁阀和所述第三电磁阀开启。
- [0031] 较佳地，所述热处理方法还包括蓄热模式热处理步骤：
- [0032] 所述热回收式热泵热水系统在进行蓄热模式热处理时，所述第一四通阀 D 与 E 端连接，所述第二四通阀 D 与 C 端连接；所述第一电子膨胀阀和所述第二电子膨胀阀开启；所述第一电磁阀和所述第三电磁阀关闭，所述第二电磁阀开启。
- [0033] 较佳地，所述热处理方法还包括蓄热制热水联合空气源制热水模式热处理步骤：
- [0034] 所述热回收式热泵热水系统在进行蓄热制热水联合空气源制热水模式热处理时，所述第一四通阀 D 与 E 端连接，所述第二四通阀 D 与 E 端连接；所述第一电子膨胀阀和所述第二电子膨胀阀开启；所述第一电磁阀关闭，所述第二电磁阀和所述第三电磁阀开启；
- [0035] 或者，所述热回收式热泵热水系统在进行蓄热制热水联合空气源制热水模式热处理时，所述第一四通阀 D 与 E 端连接，所述第二四通阀 D 与 E 端连接；所述第一电子膨胀阀开启，所述第二电子膨胀阀关闭；所述第一电磁阀、所述第二电磁阀和所述第三电磁阀开启。
- [0036] 较佳地，所述热处理方法还包括除霜模式热处理步骤：
- [0037] 所述热回收式热泵热水系统在进行除霜模式热处理时，所述第一四通阀 D 与 C 端连接，所述第二四通阀 D 与 E 端连接；所述第一电子膨胀阀开启，所述第二电子膨胀阀开启；所述第一电磁阀和所述第三电磁阀关闭，所述第二电磁阀开启；
- [0038] 或者，所述热回收式热泵热水系统在进行除霜模式热处理时，所述第一四通阀 D

与 C 端连接,所述第二四通阀 D 与 C 端连接;所述第一电子膨胀阀关闭,所述第二电子膨胀阀开启;所述第一电磁阀关闭,所述第二电磁阀和所述第三电磁阀开启。

[0039] 本发明的有益效果:本发明热回收式热泵热水系统将用户洗浴后的废热水中的热量储存于蓄热换热器中,需要时将热量取出,即回收了用户洗浴后的废水中的热量的同时,有效解决现有空气能热泵热水器冬季制热效率低的问题,提高了制热效率,具有较大的经济效益和社会效益。

[0040] 提供了一种新的除霜方式,更加节能环保。同时可利用晚上的低谷电进行蓄热,将大大提高系统运行的经济性,增强热泵热水器的市场竞争力。

附图说明

[0041] 为了使本发明热回收式热泵热水系统及其热处理方法的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合具体附图及具体实施例,对本发明热回收式热泵热水系统及其热处理方法进行进一步详细说明。

[0042] 图 1 为本发明热回收式热泵热水系统蓄热制热水模式、空气源制热水模式、蓄热制热水并联空气源制热水模式和蓄热制热水串联空气源制热水模式的系统示意图;

[0043] 图 2 为本发明热回收式热泵热水系统蓄热模式的系统示意图;

[0044] 图 3 为本发明热回收式热泵热水系统蓄热除霜模式的系统示意图;

[0045] 图 4 为本发明热回收式热泵热水系统水侧除霜模式的系统示意图;

[0046] 图 5 为本发明热回收式热泵热水系统的结构示意图。

具体实施方式

[0047] 如图 1-4 所示,本发明一种热回收式热泵热水系统,用户不用热水时,系统将上一次用户洗浴后或生活中的废热水中的热量储存于蓄热换热器中,用户使用热水时再将热量释放出。

[0048] 所述热回收式热泵热水系统包括蓄热换热器 1、水侧换热器 2、室外换热器 3、洗浴装置 4 和压缩机 5,所述蓄热换热器 1、所述水侧换热器 2 和所述室外换热器 3 的一端相互连通,另一端通过四通阀连接压缩机 5;

[0049] 其中,所述水侧换热器 2 连通所述洗浴装置 4 或者水箱等储水装置,用于提供热水,提供给用户使用。

[0050] 所述蓄热换热器 1 用于回收使用后热水中的热量;洗浴后的热水温度在 35℃ 左右,洗浴后的热水通过所述蓄热换热器 1 与相变材料换热,温度降低后排放。

[0051] 所述室外换热器 3 用于吸收环境中的热量。系统运行时,执行蓄热制热水模式优先的原则,当蓄热换热器 1 存储的热量不足时,启动室外换热器 3,利用热泵原理,通过热力循环在少量电能的驱动下,把从室外换热器 3 吸收的热量和蓄热换热器 1 中存储的能量输送至水侧换热器 2 用于加热水。

[0052] 较佳地,作为一种实施例,所述蓄热换热器 1 位于所述洗浴装置 4 的下方,所述蓄热换热器 1 上部连接过滤装置 6。如图 5 所示,洗浴用水通过所述洗浴装置 4 输出,用户洗浴后的水经过所述过滤装置 6 过滤后进入所述蓄热换热器 1 降温后再流出。所述蓄热换热器 1 可安装在地板内。

[0053] 当蓄热换热器 1 可安装在地板内,用户在洗浴之前,蓄热换热器 1 可以预先释放热量,用于提高洗浴环境的温度,防止释放大量的热水来提高洗浴环境的温度。

[0054] 较佳地,作为一种实施例,所述蓄热换热器为相变换热器,所述相变换热器内装有相变温度为 35 ~ 40℃ 的固 - 固相变蓄热材料。

[0055] 较佳地,所述相变蓄热材料为石蜡 - 膨胀石墨复合相变材料。

[0056] 较佳地,作为一种实施例,所述四通阀包括第一四通阀 7 和第二四通阀 8;所述热泵热水系统还包括第一电子膨胀阀 9、第二电子膨胀阀 10、第一电磁阀 11、第二电磁阀 12 和第三电磁阀 13;

[0057] 断电时,四通阀的 D 端和 E 端相连通,上电时,D 端与 C 端相连通,S 端连接压缩机吸气端。

[0058] 所述压缩机 5 的出口端连接第一四通阀 7 的 D 端;第一四通阀 7 的 E 端连接第二四通阀 8 的 D 端;所述第二四通阀 8 的 E 端连接所述水侧换热器的入口端;所述水侧换热器的出口端连接第三电磁阀 13 的一端;所述第一电子膨胀阀 9 的一端和所述第二电子膨胀阀 10 的一端并联后,并联的一端与第三电磁阀 13 的另一端连接;所述第一电子膨胀阀 9 的另一端连接所述蓄热换热器 1 的入口端;所述第二电子膨胀阀 10 的另一端连接所述室外换热器 3 的入口端;所述蓄热换热器 1 的出口端连接第二四通阀 8 的 C 端;所述室外换热器 3 的出口端连接第二电磁阀 12 的一端;所述第二电磁阀 12 的另一端连接所述第一四通阀 7 的 C 端;所述第一四通阀 7 的 S 端和第二四通阀 8 的 S 端分别连接所述压缩机 5 的入口端;所述第一电磁阀 11 并联在所述第一电子膨胀阀 9、所述第二电子膨胀阀 10 和所述蓄热换热器 1 上。

[0059] 本发明一种热回收式热泵热水系统的热处理方法,包括如下热处理步骤:蓄热制热水模式、空气源制热水模式、蓄热制热水联合空气源制热水模式和除霜模式;

[0060] 所述蓄热制热水联合空气源制热水模式包括蓄热制热水并联空气源制热水模式和蓄热制热水串联联合空气源制热水模式;

[0061] 所述除霜模式包括蓄热除霜模式和水侧除霜模式。

[0062] 1、蓄热制热水模式

[0063] 如图 1 所述为蓄热制热水模式。

[0064] 用户在使用热水时,当进入蓄热换热器 1 内的废水温度和流量达到设定要求,系统执行蓄热制热水模式。

[0065] 此时第一四通阀 7 和第二四通阀 8 均断电 (D 与 E 端连接),第一电子膨胀阀 9 开启一定步数,第二电子膨胀阀 10 关闭至最小步数,使其相当于断路,不具节流作用;第一电磁阀 11 和第二电磁阀 12 关闭,第三电磁阀 13 开启;室外换热器 3 的风机关闭,所述压缩机 5、第一电子膨胀阀 9 与蓄热换热器 1 及水侧换热器 2 连通而形成换热工质循环回路。

[0066] 2、空气源制热水模式

[0067] 如图 1 所示为空气源制热水模式。

[0068] 此时第一四通阀 7 和第二四通阀 8 均断电 (D 与 E 端连接),第一电子膨胀阀 9 关闭,所述第二电子膨胀阀 10 开启一定步数,所述第一电磁阀 11 关闭,所述第二电磁阀 12 和所述第三电磁阀 13 开启。所述压缩机 5、第二电子膨胀阀 10 与水侧换热器 2 及室外换热器 3 连通而形成制热工质循环回路。

[0069] 3、蓄热模式

[0070] 如图 2 所示为蓄热模式。

[0071] 当蓄热换热器 1 存储热量不足时,此时本发明热泵热水系统可从室外环境中吸收热量。第一四通阀 7 断电(D 与 E 端连接),第二四通阀 8 通电(D 与 C 端连接),第一电磁阀 11 和第三电磁阀 13 均关闭,第二电磁阀 12 开启,第一电子膨胀阀 9 开启一定步数,第二电子膨胀阀 10 开到最大步数,使其相当于通路,不具节流作用。

[0072] 室外换热器 3 用作蒸发器,蓄热换热器 1 用作冷凝器。所述压缩机 5、第一电子膨胀阀 9 与室外换热器 3 和蓄热换热器 1 连通而形成换热工质循环回路,系统从室外换热器 3 吸收的热量被储存在蓄热换热器 1 的蓄热材料中,待用户需要制热水时再释放出热量。

[0073] 此时可以利用晚间低谷电储存热量,低谷电价格低于高峰电价,利用低谷电进行蓄热,将大大提高系统运行的经济性,增强热泵热水器的市场竞争力。

[0074] 4、蓄热制热水并联空气源制热水模式

[0075] 用户不使用热水时或当进入蓄热换热器 1 内的废水温度和流量低于设定要求,蓄热换热器 1 存储用户上一次使用热水后的废热蓄热量不足时,系统执行蓄热制热水联合空气源制热水模式。

[0076] 如图 1 所示为蓄热制热水并联空气源制热水模式。

[0077] 此时第一四通阀 7 和第二四通阀 8 均断电(D 与 E 端连接),第一电磁阀 11 关闭,第二电磁阀 12 和第三电磁阀 13 开启,第一电子膨胀阀 9 和第二电子膨胀阀 10 开启一定步数,室外换热器 3 和蓄热换热器 1 均用作蒸发器。所述压缩机 5、第一电子膨胀阀 9(或第二电子膨胀阀 10)与室外换热器 3(或蓄热换热器 1)及水侧换热器 2 连通而形成换热工质循环回路,水经过水侧换热器 2 加热升温。

[0078] 5、蓄热制热水串联空气源制热水模式

[0079] 用户不使用热水时或当进入蓄热换热器 1 内的废水温度和流量低于设定要求,蓄热换热器 1 存储用户上一次使用热水后的废热蓄热量不足时,系统执行蓄热制热水联合空气源制热水模式。

[0080] 如图 1 所示为蓄热制热水串联空气源制热水模式。

[0081] 此时第一四通阀 7 和第二四通阀 8 均断电(D 与 E 端连接),第一电磁阀 11、第二电磁阀 12 和第三电磁阀 13 均开启,第一电子膨胀阀 9 开启一定步数,第二电子膨胀阀 10 关至最小步数。

[0082] 室外换热器 3 和蓄热换热器 1 均用作蒸发器。所述压缩机 5、第一电子膨胀阀 9 与室外换热器 3 和蓄热换热器 1 及水侧换热器 2 连通而形成换热工质循环回路,水经过水侧换热器 2 加热升温。

[0083] 6、蓄热除霜模式

[0084] 如图 3 所示为蓄热除霜模式。

[0085] 本发明热泵热水系统室外换热器 3 除霜时则可利用蓄热换热器 1 的热量,此时第一四通阀 7 通电(D 与 C 端连接),第二四通阀 8 断电(D 与 E 端连接),第一电子膨胀阀 9 开启一定步数,第二电子膨胀阀 10 开到最大步数,第一电磁阀 11 和第三电磁阀 13 均关闭,第二电磁阀 12 开启。

[0086] 此时蓄热换热器 1 相当于蒸发器。所述压缩机 5、第二电子膨胀阀 10 与蓄热换热

器 1 及室外换热器 3 连通而形成除霜工质循环回路,在不影响热水使用的条件下对室外换热器 3 进行除霜。

[0087] 7、水侧除霜模式

[0088] 如图 4 所示为水侧除霜模式。

[0089] 当蓄热换热器 1 内热量不足时,所述热回收式热泵热水系统除霜可从水侧换热器 2 吸收热量。此时第一四通阀 7 和第二四通阀 8 均通电 (D 与 C 端连接),第一电子膨胀阀 9 关闭,第二电子膨胀阀 10 开启一定步数,第一电磁阀 11 关闭,第二电磁阀 12 和第三电磁阀 13 均开启。所述压缩机 5、第二电子膨胀阀 10 与水侧换热器 2 及室外换热器 3 连通而形成除霜工质循环回路。

[0090] 本发明热回收式热泵热水系统将用户洗浴后的废热水中的热量储存于蓄热换热器中,需要时将热量取出,即回收了用户洗浴后的废水中的热量的同时,有效解决现有空气能热泵热水器冬季制热效率低的问题,提高了制热效率,具有较大的经济效益和社会效益。

[0091] 提供了一种新的除霜方式,更加节能环保。同时可利用晚上的低谷电进行蓄热,将大大提高系统运行的经济性,增强热泵热水器的市场竞争力。

[0092] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

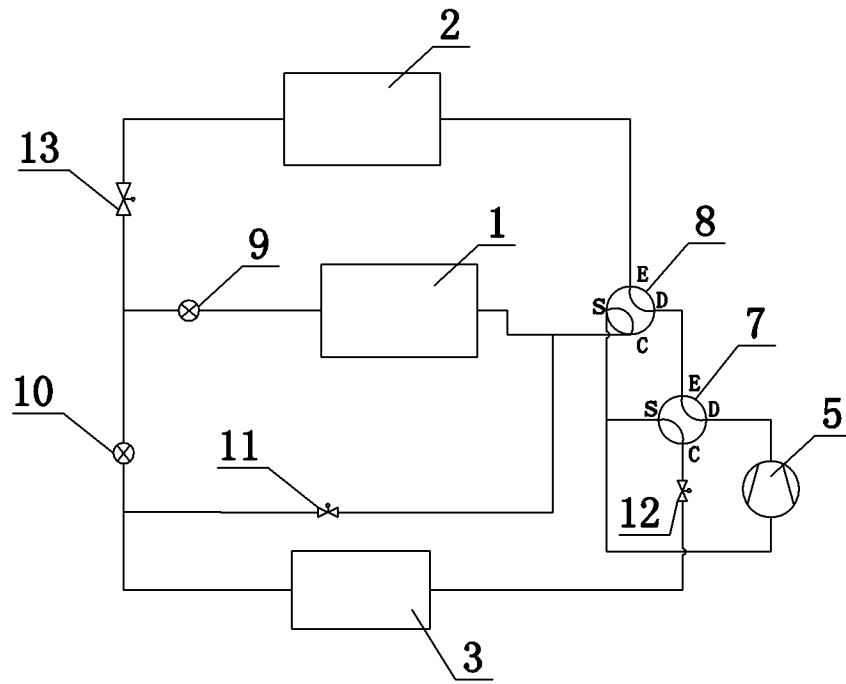


图 1

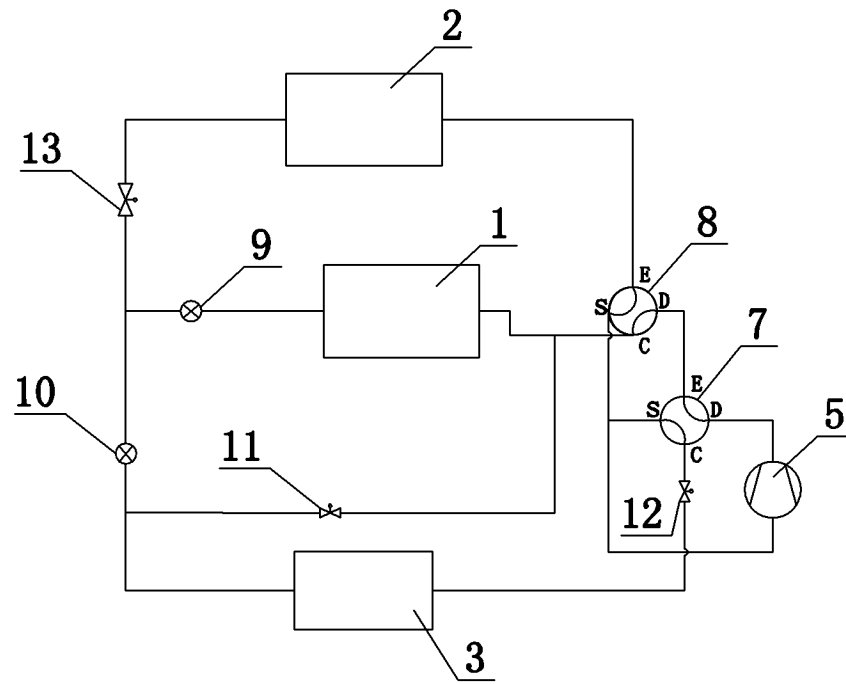


图 2

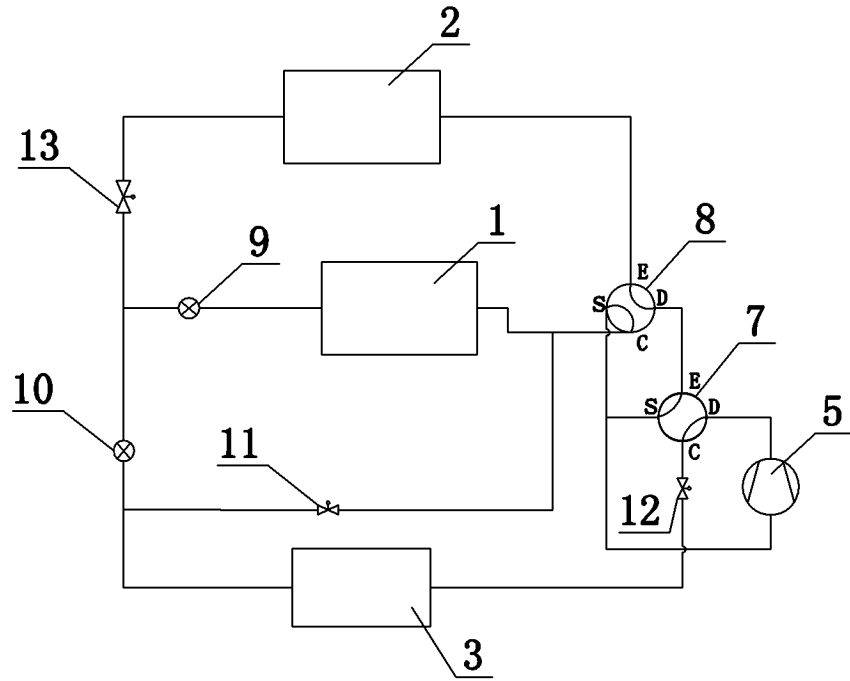


图 3

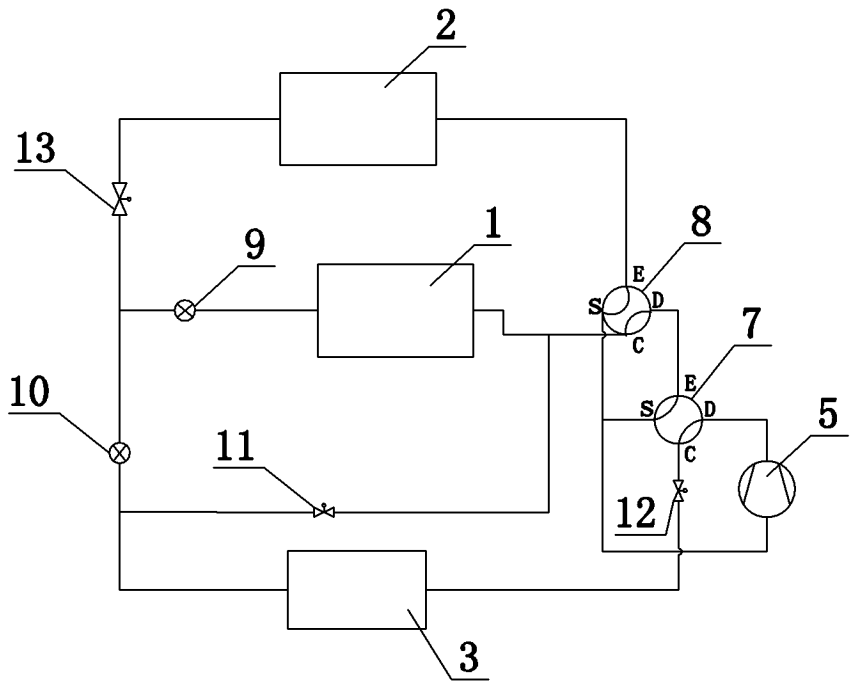


图 4

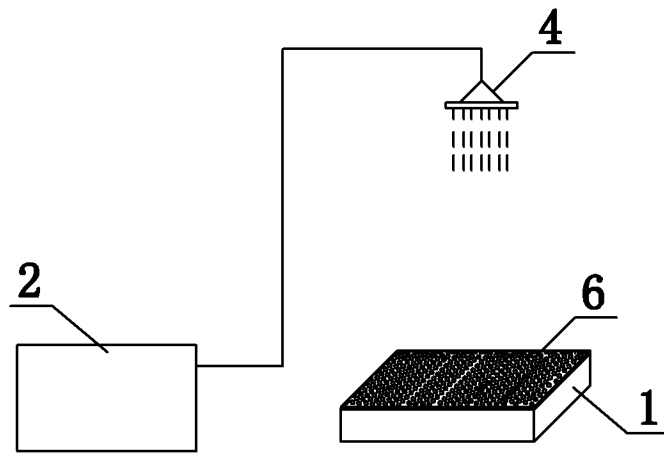


图 5