



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104566958 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201310473242. 8

(22) 申请日 2013. 10. 11

(71) 申请人 上海工程技术大学

地址 201620 上海市松江区龙腾路 333 号

(72) 发明人 傅允准

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司

公司 31225

代理人 赵继明

(51) Int. Cl.

F24H 4/02(2006. 01)

F24H 9/00(2006. 01)

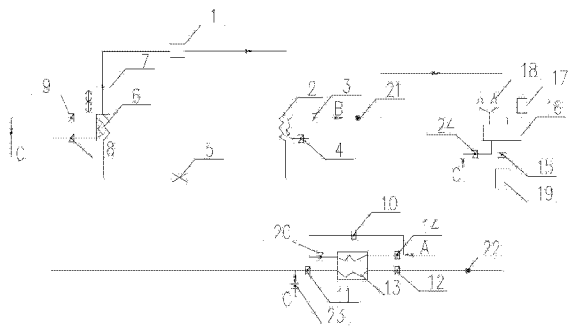
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种带有余热回收双热源热泵热水系统

(57) 摘要

本发明涉及一种带有余热回收双热源热泵热水系统,分别连接自来水管和热水使用设备,该系统包括双热源热泵热水机组、污水集水池、污水处理器和污水换热器,所述的双热源热泵热水机组、热水使用设备、污水集水池、污水处理器依次连接,所述的污水换热器的一次侧进口与自来水管连接,污水换热器的一次侧出口与双热源热泵热水机组连接,污水换热器的二次侧进口与污水处理器连接,污水换热器的二次侧出口与双热源热泵热水机组连接。与现有技术相比,本发明不仅回收排污热水的余热,而且解决了冬季室外温度低时空气源热泵热水机组结霜的问题。



1. 一种带有余热回收双热源热泵热水系统,分别连接自来水管和热水使用设备,其特征在于,该系统包括双热源热泵热水机组、污水集水池、污水处理器和污水换热器,所述的双热源热泵热水机组、热水使用设备、污水集水池、污水处理器依次连接,所述的污水换热器的一次侧进口与自来水管连接,污水换热器的一次侧出口与双热源热泵热水机组连接,污水换热器的二次侧进口与污水处理器连接,污水换热器的二次侧出口与双热源热泵热水机组连接;

双热源热泵热水机组制取热水输送到热水使用设备,污水集水池收集热水使用设备产生的带有余热的污水,污水处理器对污水集水池中的污水进行处理后,将污水输送到污水换热器的二次侧,自来水进入污水换热器的一次侧,污水通过污水换热器对自来水进行预热,预热后的自来水进入双热源热泵热水机组继续加热,污水通过污水换热器与自来水换热后,根据环境温度及翅片管式蒸发器结霜情况确定污水是否进入双热源热泵热水机组。

2. 根据权利要求1所述的一种带有余热回收双热源热泵热水系统,其特征在于,所述的双热源热泵热水机组包括压缩机、水冷式冷凝器、膨胀阀、翅片管式蒸发器和水冷式蒸发器,所述的水冷式冷凝器的一次侧进口与压缩机连接,水冷式冷凝器的一次侧出口与膨胀阀连接,水冷式冷凝器的二次侧进口与污水换热器的一次侧出口连接,水冷式冷凝器的二次侧出口与热水使用设备连接,所述的水冷式蒸发器的一次侧进口与膨胀阀连接,水冷式蒸发器的一次侧出口与翅片管式蒸发器连接,水冷式蒸发器的二次侧进口与污水换热器的二次侧出口连接,水冷式蒸发器的二次侧出口与城市污水管道连接,所述的翅片管式蒸发器与压缩机连接;

经污水换热器预热的自来水通过水冷式冷凝器的二次侧进口进入水冷式冷凝器,与水冷式冷凝器中的制冷剂进行热交换,变成热水后输出,经过热交换的制冷剂经过膨胀阀后进入水冷式蒸发器一次侧,与水冷式蒸发器二次侧的带有余热的污水进行热交换,并进入翅片管式蒸发器吸收空气热量后进入压缩机,经压缩机压缩后的制冷剂重新进入水冷式冷凝器对自来水加热。

3. 根据权利要求2所述的一种带有余热回收双热源热泵热水系统,其特征在于,所述的水冷式冷凝器的二次侧出口与热水使用设备间设有加压泵。

4. 根据权利要求2所述的一种带有余热回收双热源热泵热水系统,其特征在于,当环境温度0度和/或翅片管式蒸发器出现结霜时,污水通过污水换热器与自来水换热后,污水进入双热源热泵热水机组的水冷式蒸发器。

5. 根据权利要求1所述的一种带有余热回收双热源热泵热水系统,其特征在于,所述的污水处理器与污水换热器的二次侧进口间设有污水泵。

6. 根据权利要求1所述的一种带有余热回收双热源热泵热水系统,其特征在于,所述的污水集水池上设有与城市污水管道连接的阀门。

7. 根据权利要求1所述的一种带有余热回收双热源热泵热水系统,其特征在于,所述的污水换热器的二次侧出口处设有用于使污水换热器二次侧与城市污水管道连接的阀门。

8. 根据权利要求2所述的一种带有余热回收双热源热泵热水系统,其特征在于,所述的污水换热器的一次侧进口与污水换热器的一次侧出口间连接有旁路调节阀。

## 一种带有余热回收双热源热泵热水系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及低温热能利用技术领域,尤其是涉及一种带有余热回收双热源热泵热水系统。

### 背景技术

[0002] 洗浴行业及集体浴室、食堂洗碗用水排放的大量废水温度较高,蕴含着大量的低温能源,如何利用这部分能源对于热水系统节能具有重要的意义。尽管目前针对热水系统节能的措施和装置有很多,但大部分都局限于采用换热器的余热回收和热水装置更新,例如热泵机组改进,但是很少有热水系统集成创新。另外,空气源热泵热水机组在室外气温较低时,往往出现结霜现象,导致机组制热性能较差。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种带有余热回收双热源热泵热水系统,不仅回收排污热水的余热,而且解决了冬季室外温度低时空气源热泵热水机组结霜的问题。

[0004] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0005] 一种带有余热回收双热源热泵热水系统,分别连接自来水管和热水使用设备,该系统包括双热源热泵热水机组、污水集水池、污水处理器和污水换热器,所述的双热源热泵热水机组、热水使用设备、污水集水池、污水处理器依次连接,所述的污水换热器的一次侧进口与自来水管连接,污水换热器的一次侧出口与双热源热泵热水机组连接,污水换热器的二次侧进口与污水处理器连接,污水换热器的二次侧出口与双热源热泵热水机组连接;

[0006] 双热源热泵热水机组制取热水输送到热水使用设备,污水集水池收集热水使用设备产生的带有余热的污水,污水处理器对污水集水池中的污水进行处理后,将污水输送到污水换热器的二次侧,自来水进入污水换热器的一次侧,污水通过污水换热器对自来水进行预热,预热后的自来水进入双热源热泵热水机组继续加热,污水通过污水换热器与自来水换热后,根据环境温度和翅片管式蒸发器结霜情况确定污水是否进入双热源热泵热水机组。

[0007] 所述的双热源热泵热水机组包括压缩机、水冷式冷凝器、膨胀阀、翅片管式蒸发器和水冷式蒸发器,所述的水冷式冷凝器的一次侧进口与压缩机连接,水冷式冷凝器的一次侧出口与膨胀阀连接,水冷式冷凝器的二次侧进口与污水换热器的一次侧出口连接,水冷式冷凝器的二次侧出口与热水使用设备连接,所述的水冷式蒸发器的一次侧进口与膨胀阀连接,水冷式蒸发器的一次侧出口与翅片管式蒸发器连接,水冷式蒸发器的二次侧进口与污水换热器的二次侧出口连接,水冷式蒸发器的二次侧出口与城市污水管道连接,所述的翅片管式蒸发器与压缩机连接;

[0008] 经污水换热器预热的自来水通过水冷式冷凝器的二次侧进口进入水冷式冷凝器,与水冷式冷凝器中的制冷剂进行热交换,变成热水后输出,经过热交换的制冷剂经过膨胀

阀后进入水冷式蒸发器一次侧,与水冷式蒸发器二次侧的带有余热的污水进行热交换,并进入翅片管式蒸发器吸收空气热量后进入压缩机,经压缩机压缩后的制冷剂重新进入水冷式冷凝器对自来水加热。

[0009] 所述的水冷式冷凝器的二次侧出口与热水使用设备间设有加压泵。

[0010] 当环境温度 0 度和 / 或翅片管式蒸发器出现结霜时,污水通过污水换热器与自来水换热后,污水进入双热源热泵热水机组的水冷式蒸发器。

[0011] 所述的污水处理器与污水换热器的二次侧进口间设有污水泵。

[0012] 所述的污水集水池上设有与城市污水管道连接的阀门。

[0013] 所述的污水换热器的二次侧出口处设有用于使污水换热器二次侧与城市污水管道连接的阀门。

[0014] 所述的污水换热器的一次侧进口与污水换热器的一次侧出口间连接有旁路调节阀。

[0015] 与现有技术相比,本发明通过污水换热器及水冷式蒸发器,对污水的热量进行两级回收,具有以下有益效果:

[0016] 1、冷水先经过污水换热器与高温污水换热后,冷水温度上升,回到水冷式冷凝器再被加热到设定温度,输送到热水使用设备进行使用,从而可以大大降低双热源热泵热水机组的能耗和运行费用;

[0017] 2、从热水使用设备回收的污水由于具有较高的温度,先通过污水换热器回收污水热量,然后再经过水冷式蒸发器,进一步回收污水热量,实现污水余热两级回收,进一步减少双热源热泵热水机组加热热水的能耗和运行费用;

[0018] 3、当双热源热泵热水机组制取热水性能较差时,通过污水换热器与冷水换热后的污水流入水冷式蒸发器中,这样双热源热泵热水机组由单独空气源变成空气源和污水源双热源热泵系统,蒸发器换热能力大大增强,完全解决了翅片管式蒸发器冬季室外气温较低出现结霜的问题,大大提高热泵机组冬季制取热水的性能,保证热泵高效运行,提高了机组制热性能;

[0019] 4、该系统具有热回收效率高和节能潜力大的特点、并有可观的经济效益,具有广泛的推广和应用价值。

## 附图说明

[0020] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0021] 图中:1、压缩机,2、水冷式冷凝器,3、阀门,4、阀门,5、膨胀阀,6、水冷式蒸发器,7、翅片管式蒸发器,8、阀门,9、阀门,10、旁路调节阀,11、阀门,12、阀门,13、污水换热器,14、阀门,15、阀门,16、污水集水池,17、热水用户端,18、热水淋浴头,19、污水处理器,20、阀门,21、加压泵,22、污水泵,23、阀门,24、阀门,A、自来水进口,B、热水出口,C、排放到城市污水管道。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于

下述的实施例。

[0023] 如图 1 所示,一种带有余热回收双热源热泵热水系统,分别连接自来水管和热水使用设备,该系统包括双热源热泵热水机组、污水集水池 16、污水处理器 19 和污水换热器 13。所述的双热源热泵热水机组包括压缩机 1、水冷式冷凝器 2、膨胀阀 5、翅片管式蒸发器 7 和水冷式蒸发器 6,水冷式冷凝器 2 的一次侧进口与压缩机 1 连接,水冷式冷凝器 2 的一次侧出口与膨胀阀 5 连接,水冷式冷凝器 2 的二次侧进口依次通过阀门 4 和阀门 20 与污水换热器 13 的一次侧出口连接,水冷式冷凝器 2 的二次侧出口依次通过阀门 3 和加压泵 21 与热水使用设备连接,制冷剂-水式蒸发器 6 的一次侧进口与膨胀阀 5 连接,制冷剂-水式蒸发器 6 的一次侧出口与翅片管式蒸发器 7 连接,水冷式蒸发器 6 的二次侧进口依次通过阀门 8 和阀门 11 与污水换热器 13 的二次侧出口连接,水冷式蒸发器 6 的二次侧出口通过阀门 9 与城市污水管道连接,翅片管式蒸发器 7 与压缩机 1 连接。热水使用设备包括热水淋浴头 18 和热水用户端 17。

[0024] 污水集水池 16 通过阀门 15 与污水处理器 19 连接,污水集水池上设有与城市污水管道连接的阀门 24。污水换热器 13 的一次侧进口通过阀门 14 与自来水管连接,污水换热器 13 的二次侧进口依次通过阀门 12 和污水泵 22 与污水处理器 19 连接。污水换热器 13 的二次侧出口处设有用于使污水换热器二次侧与城市污水管道连接的阀门 23。

[0025] 上述带有余热回收双热源热泵热水系统工作流程为:

[0026] (1) 双热源热泵热水机组和加压泵 21 启动,自来水(冷水)经过污水换热器 13 与高温污水换热后,冷水温度上升,回到水冷式冷凝器 2 再被加热到设定温度,输送到热水淋浴头 18 和热水用户端 17 使用,产生污水,全部收集在污水集水池 16 中,如果污水热量不回收,开启阀门 24 将污水排到城市污水管道中。若污水热量回收,开启阀门 15,污水处理器 19 对污水集水池 16 中的污水进行处理后,将污水传输入污水换热器 13 的二次侧,自来水通过自来水管进入污水换热器 13 的一次侧,污水在污水换热器 13 中对自来水进行预热,预热后的自来水进入双热源热泵热水机组继续加热。

[0027] (2) 由于污水温度较高,具有较高回收价值,污水先经过污水处理器 19,然后通过污水换热器 13,将污水余热用于预热冷水后,污水温度降低。如果室外大气温度高于 0 度和 / 或翅片管式蒸发器没有结霜时,开启阀门 23,将污水排入城市污水管道中。

[0028] (3) 当室外空气温度低于 0 度和 / 或翅片管式蒸发器出现结霜时,双热源热泵热水机组制取热水性能较差,故关闭阀门 23,开启阀门 8,将与污水换热器 13 换热后的污水,接入制冷剂-污水蒸发器 6 中,同时开启翅片管式蒸发器 7,水冷式冷凝器 2 中经过热交换的制冷剂经过膨胀阀 5 后进入水冷式蒸发器 6 的一次侧,与水冷式蒸发器 6 的二次侧的带有余热的污水进行热交换,并进入翅片管式蒸发器 7 吸收空气热量后进入压缩机 1,经压缩机 1 压缩后的制冷剂重新进入水冷式冷凝器 2 对自来水加热。

[0029] 双热源热泵热水机组由单独空气源变成空气源和污水源双热源热泵系统,蒸发器换热能力大大增强,完全解决了蒸发器冬季室外气温较低,出现结霜的现象。最后,污水被制冷剂-污水蒸发器 6 吸热后,温度降低排入城市污水管道系统。

[0030] (4) 从热水淋浴头和热水用户端回收的污水由于具有较高的温度,先通过污水换热器 13 回收污水热量,然后再经过制冷剂-污水蒸发器 6,进一步回收污水热量,实现污水余热两级回收。

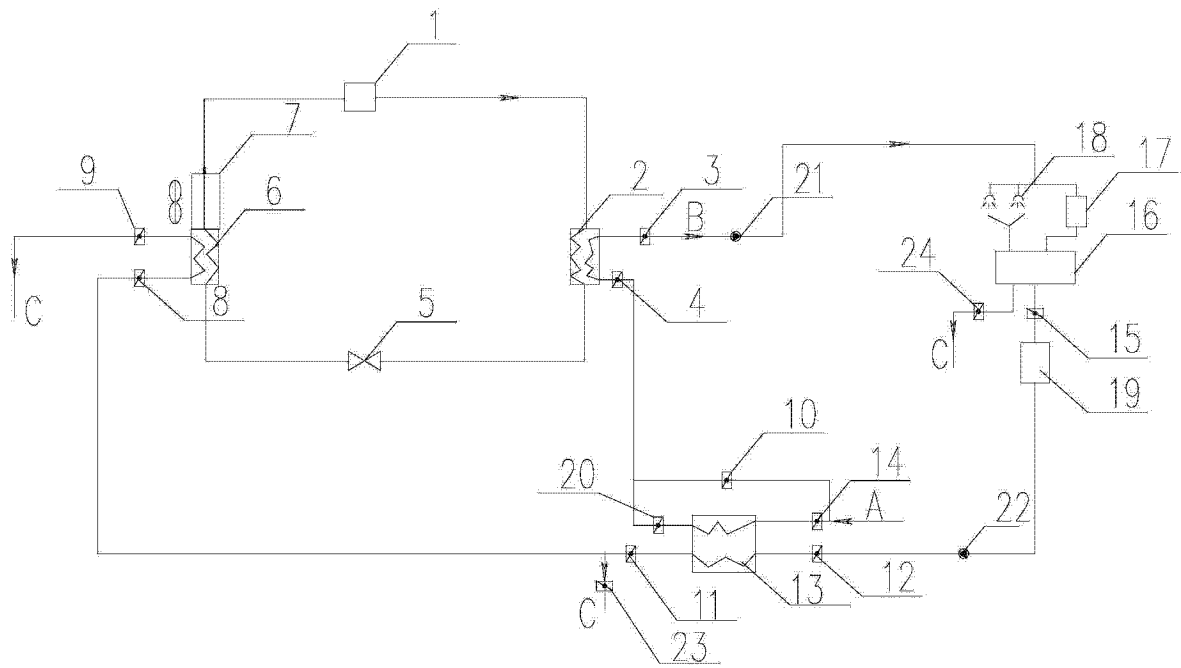


图 1