



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108375194 A

(43)申请公布日 2018.08.07

(21)申请号 201810319999.4

(22)申请日 2018.04.11

(71)申请人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区潮王路18号

(72)发明人 蒋宁 徐英杰 李恩腾 许亮峰

(74)专利代理机构 杭州斯可睿专利事务有限公司 33241

代理人 王利强

(51) Int. Cl.

F24H 4/04(2006.01)

F24H 9/20(2006.01)

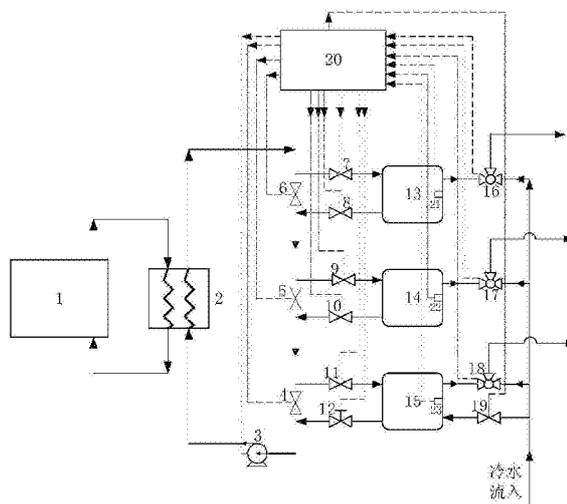
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

多模式耦合加热的多水箱热泵热水器

(57)摘要

一种多模式耦合加热的多水箱热泵热水器,包括热泵主机、冷凝器、水泵、第一截止阀、第二截止阀、第三截止阀、第四截止阀、第五截止阀、第六截止阀、第七截止阀、第八截止阀、流量调节阀、第一水箱、第二水箱、第三水箱、第一混水阀、第二混水阀、第三混水阀和第九截止阀,通过多种模式切换对热泵与多个不同设定温度的水箱进行耦合加热,通过对不同截止阀的切换实现在不同耦合模式下对不同设定温度水箱单独加热的方式。本发明提供了一种产热效率较高的多模式耦合加热的多水箱热泵热水器。



1. 一种多模式耦合加热的多水箱热泵热水器,其特征在于,所述热水器包括热泵主机、冷凝器、水泵、第一截止阀、第二截止阀、第三截止阀、第四截止阀、第五截止阀、第六截止阀、第七截止阀、第八截止阀、流量调节阀、第一水箱、第二水箱、第三水箱、第一混水阀、第二混水阀、第三混水阀和第九截止阀,

所述冷凝器的第一进口与热泵主机的出口相连,冷凝器的第二进口与水泵的出口相连,冷凝器的第一出口与热泵主机的进口相连,冷凝器的第二出口分别与第三截止阀和第四截止阀的进口相连;水泵的进口分别与第一截止阀和流量调节阀的出口相连;第一截止阀的进口分别与第八截止阀的进口、第二截止阀的出口和第七截止阀的出口相连;第二截止阀的进口分别与第六截止阀的进口、第三截止阀的出口和第五截止阀的出口相连;第一水箱的进口与第四截止阀的出口相连,第一水箱的第一出口与第五截止阀的进口相连,第一水箱的第二出口与第一混水阀的第一进口相连;第二水箱的进口与第六截止阀的出口相连,第二水箱的第一出口与第七截止阀的进口相连,第二水箱的第二出口与第二混水阀的第一进口相连;第三水箱的第一进口与第八截止阀的出口相连,第三水箱的第二进口与第九截止阀的出口相连,第三水箱的第一出口与流量调节阀的进口相连,第三水箱的第二出口与第三混水阀的第一进口相连;第一混水阀的第一进口与第一水箱的第二出口相连,第一混水阀的第二进口与冷水入口相连,第一混水阀的出口为第一热水出口;第二混水阀的第二进口与冷水入口相连,第二混水阀的出口为第二热水出口;第三混水阀的第二进口与冷水入口相连,第三混水阀的出口为第三热水出口。

2. 如权利要求1所述的多模式耦合加热的多水箱热泵热水器,其特征在于,所述第一混水阀、第二混水阀和第三混水阀均带有流量传感器。

3. 如权利要求1所述的多模式耦合加热的多水箱热泵热水器,其特征在于,所述热水器还包括第一温度传感器、第二温度传感器和第三温度传感器,第一温度传感器位于第一水箱的中部,第二温度传感器位于第二水箱的中部,第三温度传感器位于第三水箱的中部。

4. 如权利要求2所述的多模式耦合加热的多水箱热泵热水器,其特征在于,所述热水器还包括第一温度传感器、第二温度传感器和第三温度传感器,第一温度传感器位于第一水箱的中部,第二温度传感器位于第二水箱的中部,第三温度传感器位于第三水箱的中部。

5. 如权利要求4所述的多模式耦合加热的多水箱热泵热水器,其特征在于,所述热水器还包括控制系统,所述第一混水阀、第二混水阀和第三混水阀的流量传感器、第一温度传感器、第二温度传感器和第三温度传感器均与所述控制系统连接,所述控制系统分别与第一截止阀、第二截止阀、第三截止阀、第四截止阀、第五截止阀、第六截止阀、第七截止阀、第八截止阀、第九截止阀、流量调节阀和水泵的受控端连接。

## 多模式耦合加热的多水箱热泵热水器

### 技术领域

[0001] 本发明属于热泵领域,涉及一种热泵热水器。

### 背景技术

[0002] 随着市场的逐渐认可以及国家政策的支持,空气源热泵热水器得到了空前广泛的推广,用户对用水的舒适度及节能特别关注。现有的热泵热水器只能将水加热到很高温度存放在水箱中,当用户使用较低温度的热水时,只能从水箱中放出很高温度的热水与冷水进行混合后才能使用,这个过程会浪费热水中的有效能(焓),从而产生较大的熵产,减少能源的利用率,且具有热水温度单一无法快速满足用户对不同用水温度的需求;现有的循环式热泵热水器水箱存在冷热水的分层,热水位于顶部,冷水位于底部,当冷水由进水管进入水箱内胆底部时会有一定的水压,造成冷热水的快速混合,进一步造成损焓,降低系统能效;且当热泵系统检测水温降低时会自动启动对整个水箱的水进行循环加热,这会造成热泵频繁启动以及能源浪费的问题。然而用户普遍有快速用水以及节能的需求,提高热泵产热效率是一个重要课题。

### 发明内容

[0003] 为了克服已有热水器的产热效率较低的不足,本发明提供了一种产热效率较高的多模式耦合加热的多水箱热泵热水器。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 一种多模式耦合加热的多水箱热泵热水器,所述热水器包括热泵主机、冷凝器、水泵、第一截止阀、第二截止阀、第三截止阀、第四截止阀、第五截止阀、第六截止阀、第七截止阀、第八截止阀、流量调节阀、第一水箱、第二水箱、第三水箱、第一混水阀、第二混水阀、第三混水阀和第九截止阀,

[0006] 所述冷凝器的第一进口与热泵主机的出口相连,冷凝器的第二进口与水泵的出口相连,冷凝器的第一出口与热泵主机的进口相连,冷凝器的第二出口分别与第三截止阀和第四截止阀的进口相连;水泵的进口分别与第一截止阀和流量调节阀的出口相连;第一截止阀的进口分别与第八截止阀的进口、第二截止阀的出口和第七截止阀的出口分别相连;第二截止阀的进口分别与第六截止阀的进口、第三截止阀的出口和第五截止阀的出口相连;第一水箱的进口与第四截止阀的出口相连,第一水箱的第一出口与第五截止阀的进口相连,第一水箱的第二出口与第一混水阀的第一进口相连;第二水箱的进口与第六截止阀的出口相连,第二水箱的第一出口与第七截止阀的进口相连,第二水箱的第二出口与第二混水阀的第一进口相连;第三水箱的第一进口与第八截止阀的出口相连,第三水箱的第二进口与第九截止阀的出口相连,第三水箱的第一出口与流量调节阀的进口相连,第三水箱的第二出口与第三混水阀的第一进口相连;第一混水阀的第一进口与第一水箱的第二出口相连,第一混水阀的第二进口与冷水入口相连,第一混水阀的出口为第一热水出口;第二混水阀的第二进口与冷水入口相连,第二混水阀的出口为第二热水出口;第三混水阀的第二

进口与冷水入口相连,第三混水阀的出口为第三热水出口。

[0007] 进一步,所述第一混水阀、第二混水阀和第三混水阀均带有流量传感器。

[0008] 再进一步,所述热水器还包括第一温度传感器、第二温度传感器和第三温度传感器,第一温度传感器位于第一水箱的中部,第二温度传感器位于第二水箱的中部,第三温度传感器位于第三水箱的中部。

[0009] 更进一步,所述热水器还包括控制系统,所述第一混水阀、第二混水阀和第三混水阀的流量传感器、第一温度传感器、第二温度传感器和第三温度传感器均与所述控制系统连接,所述控制系统分别与第一截止阀、第二截止阀、第三截止阀、第四截止阀、第五截止阀、第六截止阀、第七截止阀、第八截止阀、第九截止阀、流量调节阀和水泵的受控端连接。

[0010] 本发明的有益效果主要表现在:第一,为了减少用户在使用较低温度热水时通过将高温度的热水与冷水混合而带来的**焓**损失,本发明采用从不同设定温度水箱取水的方式。第二,本发明结合了直热式热泵热水器对用户使用热水需求的反应速度快和循环式热泵热水器能保持对水箱热水温度稳定的优点,设计了在用户使用和闲置状态下不同的加热模式,从而更好适应用户需求。第三,本发明通过多种模式切换对热泵与多个不同设定温度的水箱进行耦合加热,与单个水箱相比可以减少冷热水的温度分层,提升了用户热水利用率;且能快速达到用户不同工况使用下多变温度热水的需求。第四,在用户使用中温、较低温度的热水时,相比与传统地对整个大水箱的水加热到高温,再通过缓慢的热传递方式变成较低温度的水所造成的热水有效能(**焓**)的减少,能源的浪费以及热水供应的滞后,本发明通过对不同截止阀的切换实现在不同耦合模式下对不同设定温度水箱单独加热的方式,可以有效地节约能源的浪费,且能更快速补充热水到被用户使用所消耗掉的热水水箱。

## 附图说明

[0011] 图1是多模式耦合加热的多水箱热泵热水器的示意图。

## 具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明作进一步描述。

[0013] 参照图1,一种多模式耦合加热的多水箱热泵热水器,包括热泵主机1、冷凝器2、水泵3、第一截止阀4、第二截止阀5、第三截止阀6、第四截止阀7、第五截止阀8、第六截止阀9、第七截止阀10、第八截止阀11、流量调节阀12、第一水箱13、第二水箱14、第三水箱15、第一混水阀16(带流量传感器)、第二混水阀17(带流量传感器)、第三混水阀18(带流量传感器)、第九截止阀19、控制系统20、第一温度传感器21、第二温度传感器22和第三温度传感器23。

[0014] 所述冷凝器2有四个进出口,第一进口与热泵主机1的出口通过管线相连,第二进口与水泵3的出口通过管线相连,第一出口与热泵主机1的进口通过管线相连,第二出口分别与第三截止阀6和第四截止阀7的进口通过管线相连;水泵3的进口分别与第一截止阀4和流量调节阀12的出口通过管线相连;第一截止阀4的进口分别与第八截止阀11的进口、第二截止阀5的出口和第七截止阀10的出口通过管线相连;第二截止阀5的进口分别与第六截止阀9的进口、第三截止阀6的出口和第五截止阀8的出口通过管线相连;第一水箱13有三个进出口,进口与第四截止阀7的出口通过管线相连,第一出口与第五截止阀8的进口通过管线相连,第二出口与第一混水阀16的第一进口通过管线相连;第二水箱14有三个进出口,进口

与第六截止阀9的出口通过管线相连,第一出口与第七截止阀10的进口通过管线相连,第二出口与第二混水阀17的第一进口通过管线相连;第三水箱15有四个进出口,第一进口与第八截止阀11的出口通过管线相连,第二进口与第九截止阀19的出口通过管线相连,第一出口与流量调节阀12的进口通过管线相连,第二出口与第三混水阀18的第一进口通过管线相连;第一混水阀16有三个进出口,第二进口与冷水入口通过管线相连,出口是供给用户所需热水;第二混水阀17有三个进出口,第二进口与冷水入口通过管线相连,出口是供给用户所需热水;第三混水阀18有三个进出口,第二进口与冷水入口通过管线相连,出口是供给用户所需热水。第一温度传感器21位于第一水箱13的中部,第二温度传感器22位于第二水箱14的中部,第三温度传感器23位于第三水箱15的中部。

[0015] 本实施例的工作过程为:

[0016] 耦合加热高温热水出水模式:当所需热水温度较高时采用该模式,用户通过第一混水阀16的出口取水,此时第一混水阀16处的流量传感器检测到热水流量信号,将信号传递到控制系统20,然后控制系统20输出控制信号到各部件,使第四截止阀7、第九截止阀19均打开,第一截止阀4、第二截止阀5、第三截止阀6、第五截止阀8、第六截止阀9、第七截止阀10、第八截止阀11均关闭,热泵主机1以高功率运行,水泵3运行,控制系统20对流量调节阀12做出流量调节使得流量调节阀12处水流量等于第一混水阀16处热水流量。高温高压的制冷剂从热泵主机出口流出进入冷凝器2的第一进口,在冷凝器2中放热冷凝,低温高压的制冷剂从冷凝器2的第一出口流出回到热泵主机1的进口。冷水由公共供水管进入,经第九截止阀19流进第三水箱15的第二进口,由第三水箱15的第一出口流出经过流量调节阀12后经水泵3进入冷凝器2的第二进口,在冷凝器2中被加热变为高温热水,再从冷凝器2的第二出口流出经第四截止阀7流入第一水箱13的进口,高温热水由第一水箱13第二出口流出进入第一混水阀16第一进口与来自第一混水阀16第二进口的冷水经过一定比例混合后由第一混水阀16出口流出供给用户。当用户关掉热水时,此时第一水箱13中的第一温度传感器21检测到水箱中热水温度,将温度信号传递到控制系统20,若该温度小于第一水箱13设定温度时,控制系统20输出控制信号使第一截止阀4、第二截止阀5、第五截止阀8打开,第九截止阀19、流量调节阀12关闭。第一水箱13中的热水从第一出口流出经第五截止阀8、第二截止阀5、第一截止阀4、水泵3进入冷凝器2的第二进口,在冷凝器2中被加热变成高温热水经第四截止阀7返回到第一水箱13的进口。若第一水箱13中热水温度达到第一水箱13设定温度,控制系统20输出控制信号到各部件,使各部件均关闭。

[0017] 耦合加热中温热水出水模式:当所需热水温度中等时采用该模式,用户通过第二混水阀17的出口取水,此时第二混水阀17处的流量传感器检测到热水流量信号,将信号传递到控制系统20,然后控制系统20输出控制信号到各部件,使第三截止阀6、第六截止阀9、第九截止阀19均打开,第一截止阀4、第二截止阀5、第四截止阀7、第五截止阀8、第七截止阀10、第八截止阀11均关闭,热泵主机1以正常功率运行,水泵3运行,控制系统20对流量调节阀12做出流量调节使得流量调节阀12处水流量等于第二混水阀17处热水流量。高温高压的制冷剂从热泵主机出口流出进入冷凝器2的第一进口,在冷凝器2中放热冷凝,低温高压的制冷剂从冷凝器2的第一出口流出回到热泵主机1的进口。冷水由公共供水管进入,经第九截止阀19流进第三水箱15的第二进口,由第三水箱15的第一出口流出经过流量调节阀12后经水泵3进入冷凝器2的第二进口,在冷凝器2中被加热变为中温热水,再从冷凝器2的第二

出口流出经第三截止阀6、第六截止阀9流入第二水箱14的进口,中温热水由第二水箱14第二出口流出进入第二混水阀17第一进口与来自第二混水阀17第二进口的冷水经过一定比例混合后由第二混水阀17出口流出供给用户。当用户关掉热水时,此时第二水箱14中的第二温度传感器22检测到水箱中热水温度,将温度信号传递到控制系统20,若该温度小于第二水箱14设定温度时,控制系统20输出控制信号使第一截止阀4、第七截止阀10打开,第九截止阀19、流量调节阀12关闭。第二水箱14中的热水从第一出口流出经第七截止阀10、第一截止阀4、水泵3进入冷凝器2的第二进口,在冷凝器2中被加热变成中温热水后经第三截止阀6、第六截止阀9返回到第二水箱14的进口。若第二水箱14中热水温度达到第二水箱14设定温度,控制系统20输出控制信号到各部件,使各部件均关闭。

[0018] 耦合加热低温热水出水模式:当所需热水温度较低时采用该模式,用户通过第三混水阀18的出口取水,此时第三混水阀18处的流量传感器检测到热水流量信号,将信号传递到控制系统20,然后控制系统20输出控制信号到各部件,使第二截止阀5、第三截止阀6、第八截止阀11、第九截止阀19均打开,第一截止阀4、第四截止阀7、第五截止阀8、第六截止阀9、第七截止阀10均关闭,热泵主机1以低功率运行,水泵3运行,控制系统20对流量调节阀12做出流量调节使得流量调节阀12处水流量等于第三混水阀18处热水流量。高温高压的制冷剂从热泵主机出口流出进入冷凝器2的第一进口,在冷凝器2中放热冷凝,低温高压的制冷剂从冷凝器2的第一出口流出回到热泵主机1的进口。冷水由公共供水管进入,经第九截止阀19流进第三水箱15的第二进口,由第三水箱15的第一出口流出经过流量调节阀12后经水泵3进入冷凝器2的第二进口,在冷凝器2中被加热变为低温热水,再从冷凝器2的第二出口流出经第三截止阀6、第二截止阀5、第八截止阀11流入第三水箱15的第一进口,低温热水由第三水箱15第二出口流出进入第三混水阀18第一进口与来自第三混水阀18第二进口的冷水经过一定比例混合后由第三混水阀18出口流出供给用户。当用户关掉热水时,此时第三水箱15中的第三温度传感器23检测到水箱中热水温度,将温度信号传递到控制系统20,若该温度小于第三水箱15设定温度时,控制系统20输出控制信号使第九截止阀19关闭,流量调节阀12全开。第三水箱15中的热水从第一出口流出经流量调节阀12、水泵3进入冷凝器2的第二进口,在冷凝器2中被加热变成低温热水经第三截止阀6、第二截止阀5、第八截止阀11返回到第三水箱15的进口。若第三水箱15中热水温度达到第三水箱15设定温度,控制系统20输出控制信号到各部件,使各部件均关闭。

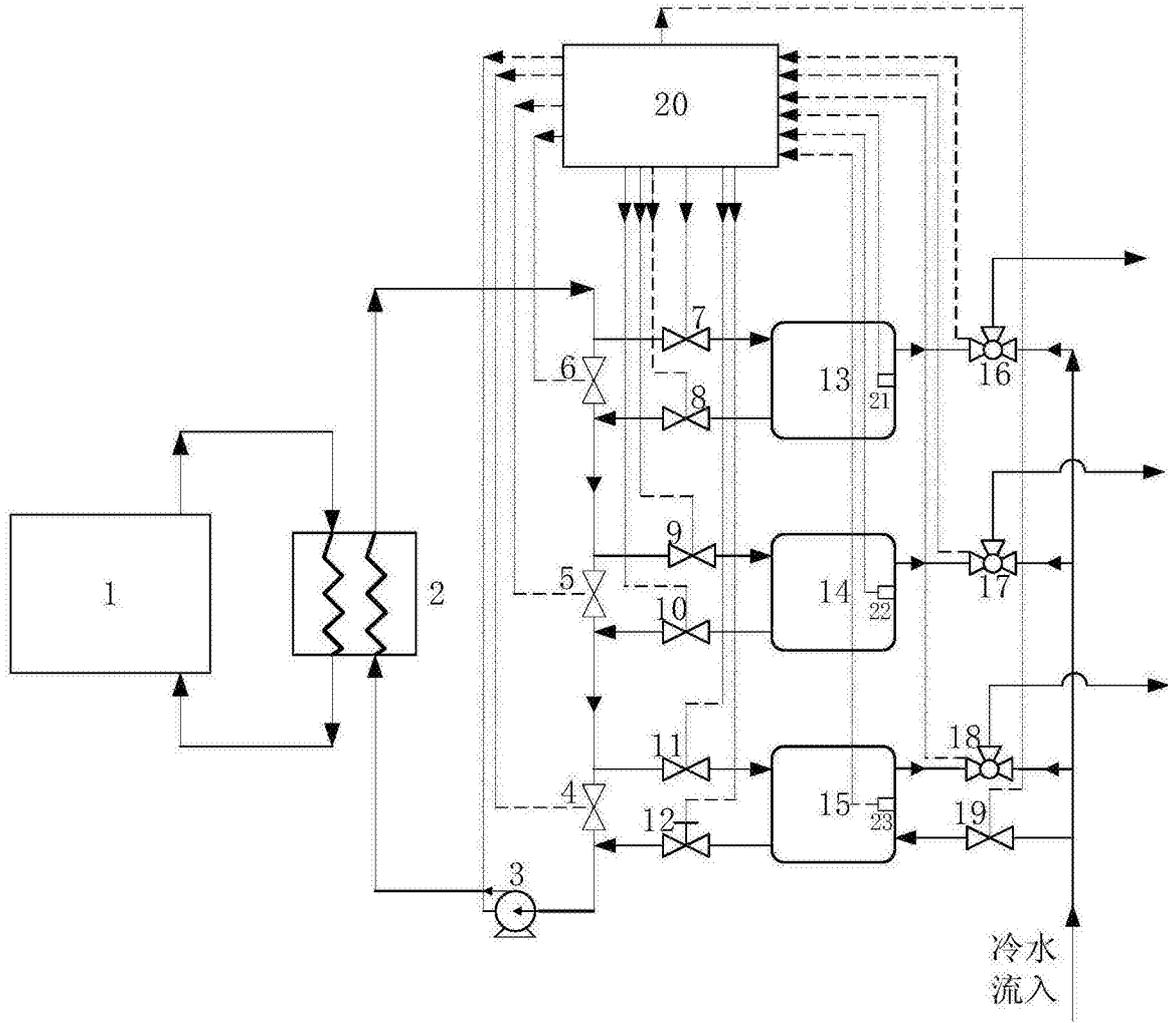


图1