



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101520208 B

(45) 授权公告日 2010.07.14

(21) 申请号 200910131279.6

(22) 申请日 2009.04.13

(73) 专利权人 清华大学

地址 100084 北京市 100084 信箱 82 分箱清华大学专利办公室

(72) 发明人 李先庭 邵晓亮 周德海 王宝龙
石文星 张晓灵 韩宗伟

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 邸更岩

(56) 对比文件

CN 1916510 A, 2007.02.21, 全文.

JP 11211270 A, 1999.08.06, 全文.

JP 2008180398 A, 2008.08.07, 全文.

审查员 霍芳

(51) Int. Cl.

F24D 17/00 (2006.01)

F24H 1/22 (2006.01)

F24H 4/02 (2006.01)

F24H 9/14 (2006.01)

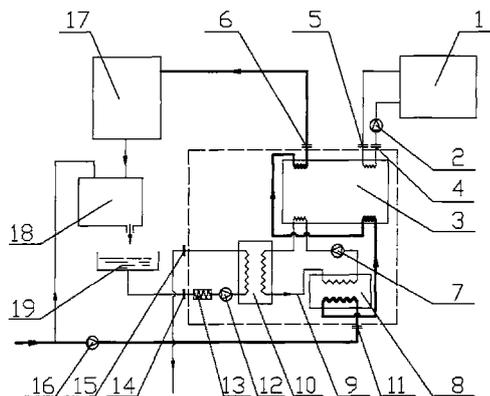
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种余热回收型浴室热水锅炉装置

(57) 摘要

一种余热回收型浴室热水锅炉装置,由锅炉、吸收式热泵机组、污水换热器、自来水预热器、蓄热水箱、污水池、污水过滤器、给水泵、污水泵、循环水泵、锅炉回水泵组成,来自自来水管路的水分为两路,一路常供浴室,另一路经自来水预热器和吸收式热泵机组加热后提供洗澡热水;所述污水池收集的洗澡废水经污水换热器换热后排除;所述水环中的循环水,在污水换热器中与污水进行换热,之后依次流经自来水预热器和吸收式热泵机组进行换热。本发明既充分利用了洗澡废水的余热,减少了燃料消耗,又有效利用了一次能源,避免了对高品位电能的浪费,适用于宾馆、学校、健身房和公共澡堂等需要提供洗澡热水的场所,属于能源技术领域。



1. 一种余热回收型浴室热水锅炉装置,包括锅炉(1),蓄热水箱(17),浴室(18),污水池(19)以及给水泵(16),其特征在于:所述的余热回收型浴室热水锅炉装置还包括吸收式热泵机组(3),污水换热器(10)以及自来水预热器(8),来自自来水管路的水分为两路,一路常供浴室,另一路经给水泵(16)加压后,进入自来水预热器(8)进行预热,之后依次进入吸收式热泵机组(3)的吸收器段和冷凝器段进行加热,然后进入蓄热水箱(17),作为浴室(18)的常供热水;所述污水池(19)中收集的洗澡废水,经污水过滤器(13)过滤,然后由污水泵(12)加压后进入污水换热器(10)换热,与循环水换热后排出;所述污水换热器(10)冷侧与自来水预热器(8)热侧以及吸收式热泵机组(3)蒸发侧构成循环回路(9),并在循环回路上设有循环泵(7);所述锅炉(1)产生的蒸汽或热水送入吸收式热泵机组(3)的发生器中,对所述发生器中的介质进行加热,冷却后的水由锅炉回水泵(2)送回锅炉(1)。

2. 根据权利要求1所述的一种余热回收型浴室热水锅炉装置,其特征在于:在给水泵(16)的出口与锅炉进水口之间设置一条旁通管路,在该旁通管路上设有第一转换阀一(20a),同时在锅炉出口和蓄热水箱(17)进口之间设置一条管路,并在该管路上设有与第一转换阀一(20a)联动的第二转换阀一(20b);在给水泵出口与自来水预热器(8)之间的管路上设有第一转换阀二(21a),并在锅炉出口与吸收式热泵机组中的发生器入口之间设置与第一转换阀二(21a)联动的第二转换阀二(21b)。

3. 根据权利要求2所述的一种余热回收型浴室热水锅炉装置,其特征在于:在所述的污水池(19)与污水换热器入口连接口(14)之间设有与第一转换阀二(21a)和第二转换阀二(21b)联动的第三转换阀二(21c),并在污水池出口与污水换热器出口连接口(15)之后的连接管路上设置与第一转换阀一(20a)和第二转换阀一(20b)联动的第三转换阀一(20c)。

4. 根据权利要求1、2或3所述的一种余热回收型浴室热水锅炉装置,其特征在于:所述的吸收式热泵机组(3)、污水换热器(10)和自来水预热器(8)做成一体化结构。

5. 根据权利要求1、2或3所述的一种余热回收型浴室热水锅炉装置,其特征在于:所述的吸收式热泵机组(3)采用单效吸收式热泵机组,或采用双效吸收式热泵机组。

6. 根据权利要求1、2或3所述的一种余热回收型浴室热水锅炉装置,其特征在于:所述的锅炉(1)为燃煤、燃油或燃气锅炉。

一种余热回收型浴室热水锅炉装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热水锅炉供热系统,特别涉及一种余热回收型浴室热水锅炉装置,适用于宾馆、学校、健身房和公共澡堂等需要提供洗澡热水的场所,属于能源技术领域。

背景技术

[0002] 目前公共浴池使用的供热水装置主要是小型燃煤锅炉,另有部分采用燃油锅炉和燃气锅炉,它们均是将自来水加热至 60℃左右的温度,再与自来水混合作为浴室用热水。一般而言,目前的小型燃煤锅炉的热效率在 70%以下,燃油和燃气锅炉的热效率相对较高,但也只能达到 90%左右,因此,锅炉加热的方式存在很大的热量损失,而损失的热量一般是很难回收的。对于需要长时间提供持续热水的场所,如果只采用锅炉加热的方式,将会消耗大量的燃料,造成极大的浪费。

[0003] 值得注意的是,公共浴池的洗澡废水通常是直接排到下水道中的,而实际上废水中存在很大一部分热量,如果能够回收这部分热量,将会在一定程度上减少能量的浪费。为回收浴室废水中的热量,现有技术是利用电动热泵将废水中的部分热量转移至自来水,提升自来水的温度,从而可以减少锅炉燃料的消耗。如:《储能式热泵热水锅炉供热水装置》(专利号 01244858.3)、《一种公共浴池余热回收热泵洗澡机》(申请号 200610112860.X)和《一种低品位余热回收热泵热水装置》(专利号 200720003768.X)都详细地介绍了基于电动热泵回收浴室废水热量的工作原理和实施方法。该方法虽然能够比较有效地回收浴室废水中的余热,但有三点不足:第一,需提供电能驱动热泵工作,而电能是高品位电能,长时间使用会造成能量品质的浪费;第二,利用电动热泵提升废水中的余热,温度较低的自来水为热泵的冷却水,温度较高的污水直接或间接地作为蒸发器吸热介质,故采用常规热泵机组时,冷凝与蒸发压力之间的压差很小,其效率较低,节能效果不明显;第三,采用电热泵一般不足以将自来水加热到需要的温度,所以多数情况下还需要设置锅炉进行额外的补热。

[0004] 鉴于上述原因,迫切需要提供一种不利用或少利用电能的、且能充分回收浴室废水热量的锅炉装置,以降低浴室的能耗。

发明内容

[0005] 针对现有锅炉单独供洗澡热水效率不高和电动热泵进行余热回收存在的不足,本发明提出一种余热回收型浴室热水锅炉装置,通过有效地回收洗澡废水中的热量进而提高供热装置的总体效率。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种余热回收型浴室热水锅炉装置,包括锅炉 1,蓄热水箱 17,浴室 18,污水池 19 以及给水泵 16,其特征在于:所述的余热回收型浴室热水锅炉装置还包括吸收式热泵机组 3,污水换热器 10 以及自来水预热器 8,来自自来水管路的水分为两路,一路常供浴室,另一路经给水泵 16 加压后,由自来水预热器入口连接口 11 进入自来水预热器 8 进行预热,之后依次进入吸收式热泵机组 3 的吸收器段和冷凝器段进行加热,然后经冷凝器出口连接口 6

进入蓄热水箱 17,作为浴室 18 的常供热水;所述污水池 19 中收集的洗澡废水,进污水换热器入口连接口 14 后,经污水过滤器 13 过滤,然后由污水泵 12 加压后进入污水换热器 10 换热,与循环水换热后经污水换热器出口连接口 15 排出;所述污水换热器 10 冷侧与自来水预热器 8 热侧以及吸收式热泵机组 3 蒸发侧构成循环回路 9,并在循环回路上设有循环泵 7,循环回路 9 中的循环水,在污水换热器 10 中与污水进行换热,回收污水的热量后,先流经自来水预热器 8,对自来水进行预热,然后经循环泵 7 加压,最后进入吸收式热泵机组 3 中的蒸发器段与其中的介质进行换热;所述锅炉 1 产生的蒸汽或热水经吸收式热泵机组 3 的发生器入口连接口 5 送入吸收式热泵机组 3 的发生器中,对所述发生器中的介质进行加热,冷却后的水经发生器出口连接口 4 后由锅炉回水泵 2 送回锅炉 1。

[0008] 本发明的另一技术特征在于:在给水泵 16 的出口与锅炉进水口之间设置一条旁通管路,在该旁通管路上设有转换阀一 20a,同时在锅炉出口和蓄热水箱 17 进口之间设置一条管路,并在该管路上设有与第一转换阀一 20a 联动的第二转换阀一 20b;在给水泵出口与自来水预热器 8 之间的管路上设有第一转换阀二 21a,并在锅炉出口与吸收式热泵机组中的发生器入口之间设置与第一转换阀二 21a 联动的第二转换阀二 21b。

[0009] 本发明的技术特征还在于:在所述的污水池 19 与污水换热器入口连接口 14 之间设有与第一转换阀二 21a 和第二转换阀二 21b 联动的第三转换阀二 21c,并在污水池出口与污水换热器出口连接口 15 之后的连接管路上设置与第一转换阀一 20a 和第二转换阀一 20b 联动的第三转换阀一 20c。

[0010] 在上述的一种余热回收型浴室热水锅炉装置中,锅炉为燃煤、燃油或者燃气锅炉;吸收式热泵机组采用单效吸收式热泵机组,或采用双效吸收式热泵机组。

[0011] 该发明首先将较高温度的洗澡废水与较低温度的自来水进行换热,初步提升自来水的温度,自来水预热后依次进入吸收式热泵机组的吸收器和冷凝器进行加热,之后提供浴室洗澡热水;污水池收集的洗澡废水通过污水换热器将热量传给水环后,循环回路中的水先经过自来水预热器预热自来水,保证进入吸收式热泵机组的自来水温不会过低,从而可以避免引起结晶现象,之后循环水进入蒸发器,由蒸发器吸收水环中的热量,实现余热回收。与传统的单独采用锅炉供热水的方式相比,本发明能够将洗澡废水进行余热回收,并将回收热量用于加热自来水,在相同供热水量的情况下,能够有效的减少燃料的使用量,从而有效的降低了运行成本,同时由于减少了燃料使用量,在一定程度上也有利于环保;与电动热泵回收余热的方式相比,本发明使用的驱动能源是煤、石油、天然气等常规能源,避免了对高品位电能长期使用造成的浪费,此外,由于采用吸收式热泵机组回收余热之后已经能够有效的提升自来水温度到洗澡水需要的温度,因此不再需要额外的补热;另外,一般的电驱动热泵是污水直接流经蒸发器进行换热,而在洗澡水供水初期,没有污水产生,也就没有污水流进蒸发器,因此此时热泵机组无法运行,只有等污水到达一定量之后,才能运行热泵机组,而本发明中,循环回路中的水流过蒸发器,即使在供洗澡水初期也有水流经蒸发器,这样可以有效的保证吸收式热泵机组在初始阶段的运行。

附图说明

[0012] 图 1 为传统的锅炉供洗澡热水系统的结构原理图。

[0013] 图 2 为本发明提供的“一种余热回收型浴室热水锅炉装置”实施例的结构原理图。

[0014] 图 3 是利用本发明提供的“一种余热回收型浴室热水锅炉装置”改造传统的锅炉供洗澡热水系统的工作原理图。

[0015] 图中：1- 锅炉；2- 锅炉回水泵；3- 吸收式热泵机组；4- 吸收式热泵机组发生器出口连接口；5- 吸收式热泵机组发生器入口连接口；6- 吸收式热泵机组冷凝器器出口连接口；7- 循环水泵；8- 自来水预热器；9- 循环回路；10- 污水换热器；11- 自来水预热器入口连接口；12- 污水泵；13- 污水过滤器；14- 污水换热器入口连接口；15- 污水换热器出口连接口；16- 给水泵；17- 蓄热水箱；18- 浴室；19- 污水池；20a- 第一转换阀一；20b- 第二转换阀一；20c- 第三转换阀一；21a- 第一转换阀二；21b- 第二转换阀二；21c- 第三转换阀二。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明的具体结构、工作原理及工作过程做进一步的说明：

[0017] 图 1 给出了传统的锅炉供洗澡热水系统的结构原理图，该系统包括锅炉 1、蓄热水箱 17、浴室 18、污水池 19、给水泵 16。

[0018] 实施例一：

[0019] 图 2 给出了本发明公开的一种余热回收型浴室热水锅炉装置，该装置包括锅炉 1、吸收式热泵机组 3、污水换热器 10、自来水预热器 8、循环回路 9、蓄热水箱 17、污水池 19、污水过滤器 13、给水泵 16、污水泵 12、循环水泵 7、锅炉回水泵 2；本发明主要在图 1 的基础上增加了一套装置，即图 2 中虚线框住的部分，该装置有六个接口可以连接外部的管路，它们分别是吸收式热泵机组发生器出口连接口 4、吸收式热泵机组发生器入口连接口 5、吸收式热泵机组冷凝器器出口连接口 6、自来水预热器入口连接口 11、污水换热器入口连接口 14、污水换热器出口连接口 15；所述给水泵 16 之前来自自来水管路的自来水分为两路，一路常供浴室，另一路经给水泵 16 加压后，由自来水预热器入口连接口 11 进入自来水预热器 8 进行预热，之后依次进入吸收式热泵机组 3 的吸收器段和冷凝器段进行加热，然后经冷凝器出口连接口，进入蓄热水箱 7，作为浴室 18 的常供热水；所述污水池 19 中收集的洗澡废水，经污水换热器入口连接口 14 后，进入污水过滤器 13 过滤，然后经污水泵 12 加压后进入污水换热器 10 换热，之后经污水换热器出口连接口 15 排出；所述污水换热器 10 冷侧与自来水预热器 8 热侧以及吸收式热泵机组 3 蒸发侧构成循环回路 9，并在循环回路上设有循环泵 7，循环回路 9 中的循环水，在污水换热器 10 中与污水进行换热，回收污水的热量后，先流经自来水预热器 8，对自来水进行预热，然后经循环泵 7 加压，之后进入吸收式热泵机组 3 中的蒸发器段与制冷剂进行换热；所述锅炉 1 产生的蒸汽或热水经吸收式热泵机组 3 的发生器入口连接口 5 送入吸收式热泵机组的发生器中进行加热，冷却后的水经发生器出口连接口 4 后，由锅炉回水泵 2 送回锅炉 1。

[0020] 实施例二：

[0021] 图 3 是利用一种余热回收型浴室热水锅炉装置改造传统的锅炉供洗澡热水系统的工作原理图。在对图 1 所示的传统的锅炉供洗澡热水系统进行改造时，在给水泵 16 的出口与锅炉进水口之间设置一条旁通管路，在该旁通管路上设有第一转换阀一 20a，同时在锅炉出口和蓄热水箱 17 进口之间设置一条管路，并在该管路上设有与第一转换阀一 20a 联动的第二转换阀一 20b；在给水泵出口与自来水预热器 8 入口连接口 11 之间的管路上设有第一转换阀二 21a，并在锅炉出口与吸收式热泵机组中的发生器入口连接口 5 之间设置与第

一转换阀二 21a 联动的第二转换阀二 21b ;在污水池 19 与污水换热器入口连接口 14 之间设有与第一转换阀二 21a 和第二转换阀二 21b 联动的第三转换阀二 21c,并在污水池出口与污水换热器出口连接口 15 之后的连接管路上设置与第一转换阀一 20a 和第二转换阀一 20b 联动的第三转换阀一 20c。开启所有的转换阀一、且关闭所有的转换阀二和余热回收装置,装置将以传统的锅炉供洗澡热水模式运行 ;开启所有的转换阀二和余热回收装置,关闭所有的转换阀一,装置将转换为余热回收供洗澡热水模式运行。

[0022] 利用图 3 所示的原理工作的“一种余热回收型浴室热水锅炉装置”,还可以利用上述方式控制热水系统的运行模式,使供热水初期按传统的锅炉供洗澡热水模式运行,待浴室正常运行后有足够的废热水从污水池 19 流出时,再转换为余热回收供洗澡热水模式运行,以提供整个热水系统的连续性和可靠性。

[0023] 在上述的一种余热回收型浴室热水锅炉装置中,锅炉为燃煤、燃油或者燃气锅炉,锅炉加热产生的是蒸汽或者热水 ;吸收式热泵机组可以为单效吸收式热泵机组,也可以为双效吸收式热泵机组。

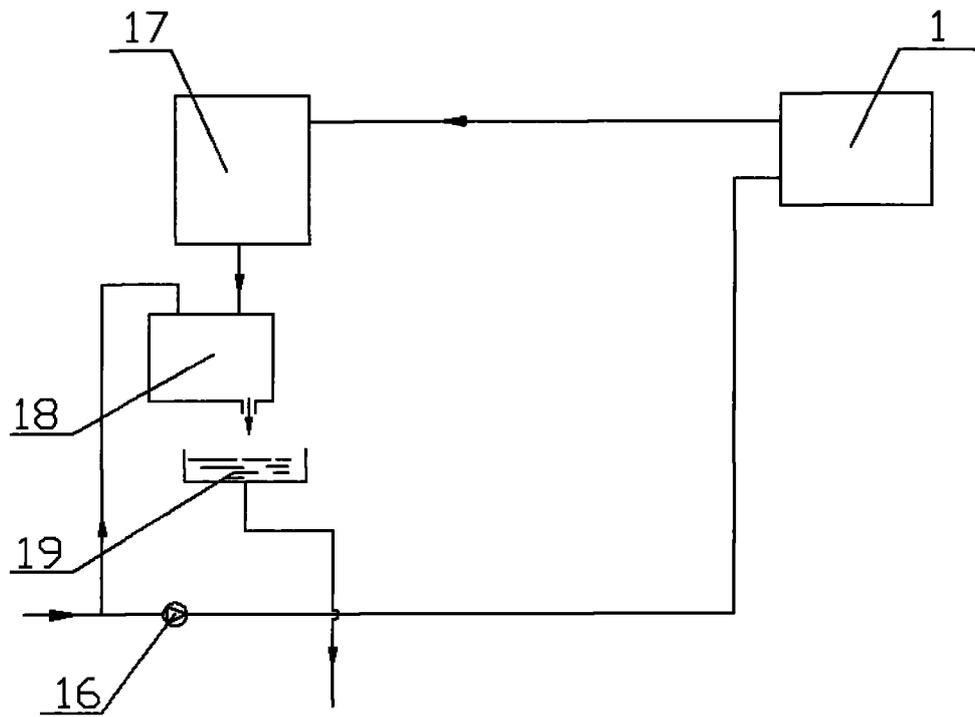


图 1

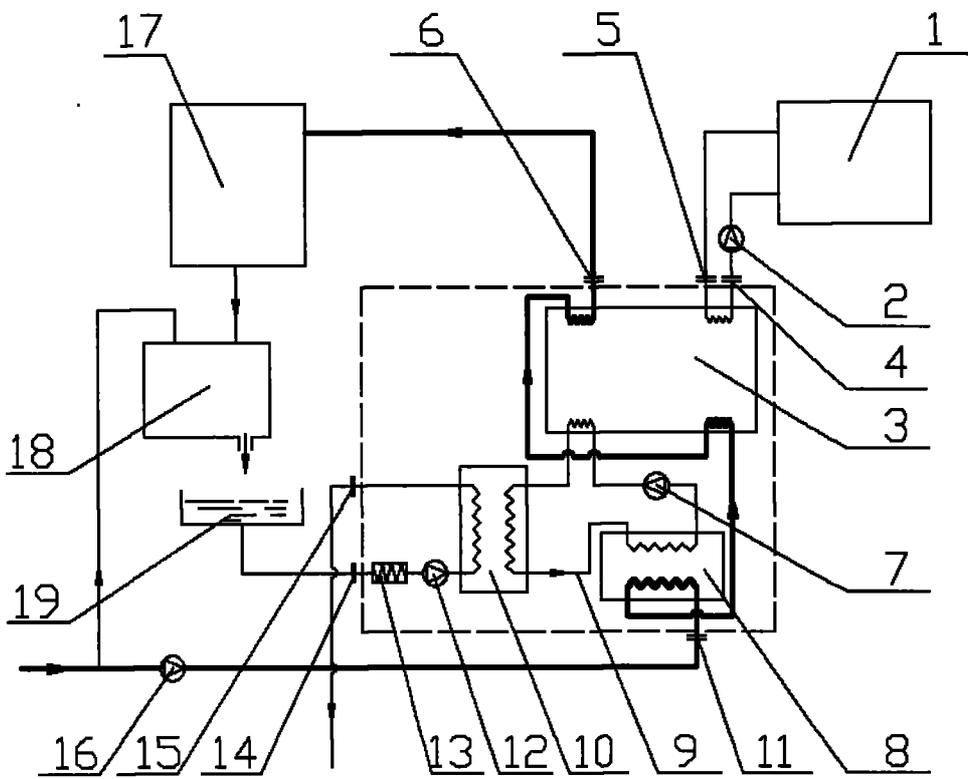


图 2

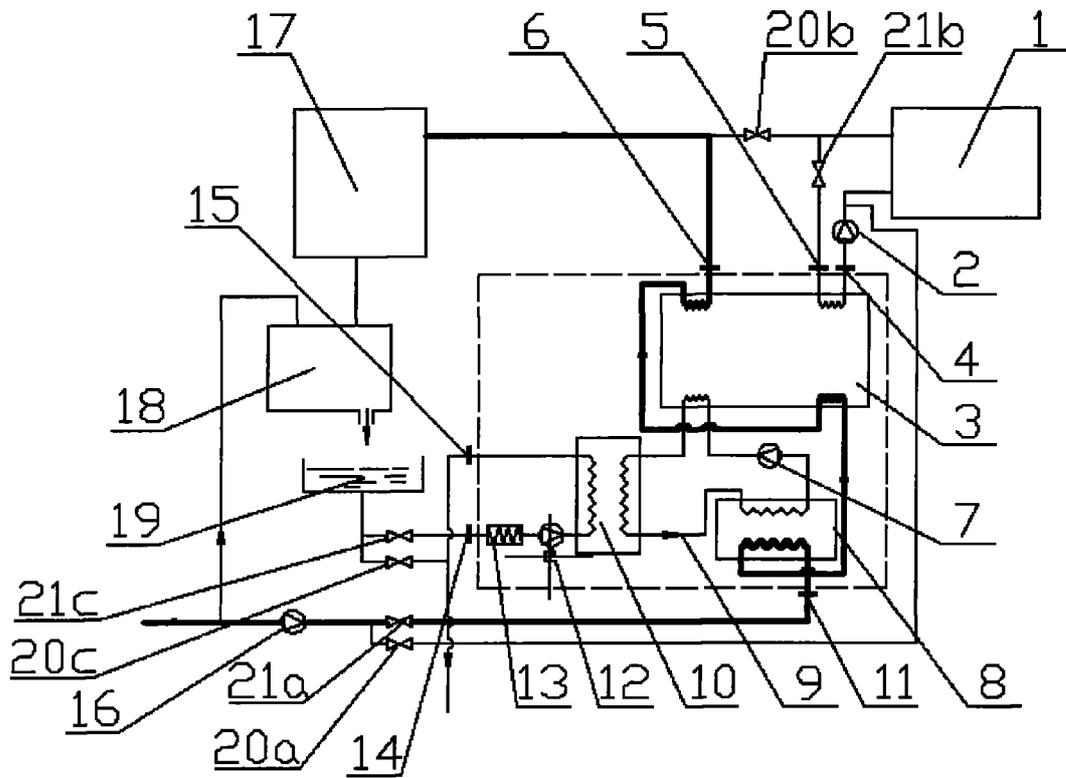


图 3