



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101799207 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 04

(21) 申请号 201010120156. 5

(22) 申请日 2010. 03. 05

(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

专利权人 北京环能瑞通科技发展有限公司

(72) 发明人 付林 刘兰斌 张世钢 江亿
罗勇

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务
所 61215

代理人 贾玉健

(51) Int. Cl.

F25B 30/06 (2006. 01)

F25B 30/04 (2006. 01)

F24H 4/04 (2006. 01)

F24H 9/18 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101520208 A, 2009. 09. 02, 全文.

CN 1959220 A, 2007. 05. 09, 全文.

CN 201155887 Y, 2008. 11. 26, 全文.

JP 11207102 A, 1999. 08. 03, 全文.

JP 2004286244 A, 2004. 10. 14, 全文.

US 6076369 A, 2000. 06. 20, 全文.

CN 1427225 A, 2003. 07. 02, 全文.

审查员 王骏顺

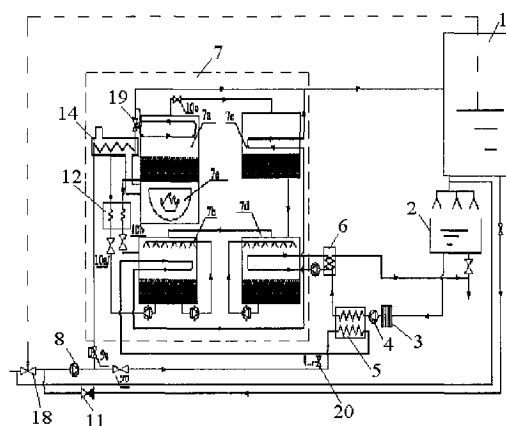
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种利用吸收式热泵回收洗浴污水废热的系统和方法

(57) 摘要

一种利用吸收式热泵回收洗浴污水废热的系统和方法, 包括蓄热水箱、污水池、自来水管和吸收式热泵机组, 将自来水经给水泵加压后分两路, 一路进入吸收式热泵机组换热后, 进入蓄热水箱; 另一路则进入自来水预热器中与污水直接换热, 出水再分别经过吸收器和冷凝器吸热升温后进入蓄热水箱用作洗澡热水; 采用污水池收集洗澡废水并净化, 净化后的污水经过滤器过滤, 再由污水泵加压后进入自来水预热器, 首先和自来水换热, 出水再与蒸发器的制冷剂换热后排出。本发明无需额外设置锅炉作为热源, 自来水和洗浴污水直接进行换热, 提高了换热效率。



1. 一种利用吸收式热泵回收洗浴污水废热的系统,包括蓄热水箱 (1)、污水池 (2)、自来水管和吸收式热泵机组 (7),其特征在于:所说的吸收式热泵机组 (7) 为直燃式热泵机组;自来水管上配置有给水泵 (8),给水泵 (8) 的出水口的一路与自来水预热器 (5) 的低温侧进水口相连通,自来水预热器 (5) 的低温侧出水口与吸收式热泵机组 (7) 的吸收器 (7b) 的进水口相连通,吸收器 (7b) 的出水口与冷凝器 (7c) 的进水口相连通,冷凝器 (7c) 的出水口与蓄热水箱 (1) 相连通;给水泵 (8) 的出水口的另一路与吸收式热泵机组 (7) 的烟气换热器 (14) 的进水口相连通,烟气换热器 (14) 的出水口直接与蓄热水箱 (1) 相连通或者接入吸收式热泵机组 (7) 的发生器 (7a) 后再与蓄热水箱 (1) 相连通;污水池 (2) 的出水口与过滤器 (3) 的进水口相连通,过滤器 (3) 的出水口与自来水预热器 (5) 的高温侧进水口相连通,自来水预热器 (5) 的高温侧出水与蒸发器 (7d) 换热后与排污口相连通。

2. 一种利用吸收式热泵回收洗浴污水废热的系统,包括蓄热水箱 (1)、污水池 (2)、自来水管和吸收式热泵机组 (7),其特征在于:所说的吸收式热泵机组 (7) 为蒸汽或热水驱动式热泵机组;自来水管上配置有给水泵 (8),给水泵 (8) 的出水口的一路与自来水预热器 (5) 的低温侧进水口相连通,自来水预热器 (5) 的低温侧出水口与吸收式热泵机组 (7) 的吸收器 (7b) 的进水口相连通,吸收器 (7b) 的出水口与冷凝器 (7c) 的进水口相连通,冷凝器 (7c) 的出水口与蓄热水箱 (1) 相连通;给水泵 (8) 的出水口的另一路与吸收式热泵机组 (7) 的换热器 (17) 的低温侧进水口相连通,换热器 (17) 的低温侧出水口直接与蓄热水箱 (1) 相连通;换热器 (17) 的高温侧的进、出水口分别与吸收式热泵机组 (7) 的发生器 (7a) 的蒸汽或热水出、进口相连通;污水池 (2) 的出水口与过滤器 (3) 的进水口相连通,过滤器 (3) 的出水口与自来水预热器 (5) 的高温侧进水口相连通,自来水预热器 (5) 的高温侧出水与蒸发器 (7d) 换热后与排污口相连通。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的系统,其特征在于:所说的给水泵 (8) 前端的自来水管上配置有第九阀门 (18),第九阀门 (18) 上配置有根据蓄热水箱 (1) 液位的变化控制其开启自来水流量大小的控制器。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的系统,其特征在于:所说的自来水预热器 (5) 的高温侧出水口与蒸发器 (7d) 间配置有污水换热器 (6),所说的污水换热器 (6) 的低温侧与蒸发器 (7d) 的蒸发侧构成循环回路。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的系统,其特征在于:所说的自来水预热器 (5) 的高温侧出水口与蒸发器 (7d) 间配置有热管 (13),所说的热管 (13) 一端设置在蒸发器 (7d) 内,另一端与自来水预热器 (5) 的高温侧出水口相配置。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的系统,其特征在于:所说的自来水预热器 (5) 的高温侧出水口直接与蒸发器 (7d) 的冷却入口相连通,蒸发器 (7d) 的冷却出口与排污口相连通。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的系统,其特征在于:在蓄热水箱 (1) 和给水泵 (8) 的进水口之间设置一旁通管路,并在其管路上设置有逆止阀 (11)。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的系统,其特征在于:所述的吸收式热泵机组 (7) 采用单效吸收式热泵机组。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的系统,其特征在于:所述的吸收式热泵机组 (7) 采用双效吸收式热泵机组。

10. 一种利用吸收式热泵回收洗浴污水废热的方法,实现该方法的系统包括蓄热水箱

(1)、污水池 (2)、自来水管和吸收式热泵机组 (7), 其特征在于 : 将自来水经给水泵 (8) 加压后分两路, 一路进入吸收式热泵机组 (7) 换热后, 直接进入蓄热水箱 (1) 或进入吸收式热泵机组 (7) 的发生器 (7a) 吸热升温后进入蓄热水箱 (1); 另一路则进入自来水预热器 (5) 中与污水直接换热, 出水再分别经过吸收式热泵机组 (7) 的吸收器 (7b) 和冷凝器 (7c) 吸热升温后进入蓄热水箱 (1) 用作洗澡热水; 采用污水池 (2) 收集洗澡废水并净化, 净化后的污水经过滤器 (3) 过滤, 再由污水泵 (4) 加压后进入自来水预热器 (5), 首先和自来水换热, 出水再与蒸发器 (7d) 的制冷剂换热后排出。

11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于 : 所说的吸收式热泵机组 (7) 是直燃式吸收式热泵机组或蒸汽或热水驱动式吸收式热泵机组。

12. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于 : 所说的蒸发器 (7d) 的制冷剂和污水之间通过设置污水换热器 (6) 实行间接换热, 或采用热管 (13) 进行换热, 或让污水直接进入蒸发器 (7d) 与蒸发器 (7d) 的制冷剂直接换热。

一种利用吸收式热泵回收洗浴污水废热的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明属于能源技术领域,涉及一种回收污水中热量的系统,具体涉及一种利用吸收式热泵回收洗浴污水废热的系统,本发明还涉及该采用系统回收洗浴污水中废热的方法。

背景技术

[0002] 目前,学校、军营、游泳馆和洗浴中心等公共浴池,绝大多数依靠定期运行的燃煤锅炉提供热水,另外,还有采用燃油(气)锅炉或者电锅炉的。而燃煤锅炉效率低,环境污染严重,燃油(气)锅炉受燃料供应及价格波动的影响较大,成本较高,使用高品位电能制取热水的电锅炉,在能源品质上是一种浪费。

[0003] 上述公共浴池用热和排热都相对集中,并且排放的洗浴污水废热较大,如果能将该洗浴污水中的废热回收,实现热循环利用,无论是对节约能源,还是环境保护都有很大的意义。

[0004] 目前,利用热泵原理,以排出的洗浴污水作为低温冷源,抽取其中的热量对自来水进行加热,实现洗浴污水中热量的回收。如专利《储能式热泵热水锅炉供热水装置》(专利号 ZL01244858.3,公开号 CN2502177,公开日 2002.07.24),专利《一种公共浴池余热回收热泵洗澡机》(专利号 ZL200610112860.X,公开号 CN1916510,公开日 2007.02.21)和专利《一种低品位余热回收热泵热水装置》(专利号 ZL200720003768.X,公开号 CN201081401,公开日 2008.07.02)均公开了基于电动热泵回收浴室废水热量的工作原理和方法,这些方法虽然都能够比较有效的回收浴室废水中的部分热量,但热泵的驱动力均是高品位的电能,长时间使用会造成能源品质的浪费,也不够经济;专利申请《一种余热回收型浴室热水锅炉装置》(申请号 200910131279.6,公开号 CN101520208,公开日 2009.09.02)公开了一种以锅炉为热源驱动吸收式热泵进行余热回收的装置,但该装置存在以下问题:1)吸收式热泵的驱动力来源锅炉产生的热水或蒸汽,系统要求设置额外的锅炉作为热源;2)自来水没有直接和洗浴污水进行换热,而是和中间环节水环中的热水换热,降低了换热温差,换热效率较低,自来水出口温度低于与污水直接换热的温度,导致回收相同热量时吸收机的容量加大。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术中存在的问题,本发明的目的是提供一种利用吸收式热泵回收洗浴污水废热的系统,无需额外设置锅炉作为热源,自来水和洗浴污水直接进行换热,提高了换热效率。

[0006] 本发明的另一目的是提供一种利用上述系统回收洗浴污水废热的方法。

[0007] 本发明的系统所采用的技术方案是:

[0008] 一种利用吸收式热泵回收洗浴污水废热的系统,包括蓄热水箱 1、污水池 2、自来水管和吸收式热泵机组 7,所说的吸收式热泵机组 7 为直燃式热泵机组;自来水管上配置有给水泵 8,给水泵 8 的出水口的一路与自来水预热器 5 的低温侧进水口相连通,自来水预热

器 5 的低温侧出水口与吸收式热泵机组 7 的吸收器 7b 的进水口相连通,吸收器 7b 的出水口与冷凝器 7c 的进水口相连通,冷凝器 7c 的出水口与蓄热水箱 1 相连通;给水泵 8 的出水口的另一路与吸收式热泵机组 7 的烟气换热器 14 的进水口相连通,烟气换热器 14 的出水口直接与蓄热水箱 1 相连通或者接入吸收式热泵机组 7 的发生器 7a 后再与蓄热水箱 1 相连通;污水池 2 的出水口与过滤器 3 的进水口相连通,过滤器 3 的出水口与自来水预热器 5 的高温侧进水口相连通,自来水预热器 5 的高温侧出水与蒸发器 7d 换热后与排污口相连通。

[0009] 给水泵 8 前端的自来水管上配置有第九阀门 18,第九阀门 18 上配置有根据蓄热水箱 1 液位的变化控制其开启自来水流量大小的控制器。

[0010] 所说的自来水预热器 5 的高温侧出水口与蒸发器 7d 间配置有污水换热器 6,所说的污水换热器 6 的低温侧与蒸发器 7d 的蒸发侧构成循环回路。

[0011] 所说的自来水预热器 5 的高温侧出水口与蒸发器 7d 间配置有热管 13,所说的热管 13 一端设置在蒸发器 7d 内,另一端与自来水预热器 5 的高温侧出水口相配置。

[0012] 所说的自来水预热器 5 的高温侧出水口直接与蒸发器 7d 的冷却入口相连通,蒸发器 7d 的冷却出口与排污口相连通。

[0013] 在蓄热水箱 1 和给水泵 8 的进水口之间设置一旁通管路,并在其管路上设置有逆止阀 11。

[0014] 本发明的系统所采用的另一技术方案是:

[0015] 一种利用吸收式热泵回收洗浴污水废热的系统,包括蓄热水箱 1、污水池 2、自来水管和吸收式热泵机组 7,所说的吸收式热泵机组 7 为蒸汽或热水驱动式热泵机组;自来水管上配置有给水泵 8,给水泵 8 的出水口的一路与自来水预热器 5 的低温侧进水口相连通,自来水预热器 5 的低温侧出水口与吸收式热泵机组 7 的吸收器 7b 的进水口相连通,吸收器 7b 的出水口与冷凝器 7c 的进水口相连通,冷凝器 7c 的出水口与蓄热水箱 1 相连通;给水泵 8 的出水口的另一路与吸收式热泵机组 7 的换热器 17 的低温侧进水口相连通,换热器 17 的低温侧出水口直接与蓄热水箱 1 相连通;换热器 17 的高温侧的进、出水口分别与吸收式热泵机组 7 的发生器 7a 的蒸汽或热水出、进口相连通;污水池 2 的出水口与过滤器 3 的进水口相连通,过滤器 3 的出水口与自来水预热器 5 的高温侧进水口相连通,自来水预热器 5 的高温侧出水与蒸发器 7d 换热后与排污口相连通。

[0016] 本发明的方法所采用的技术方案是:

[0017] 一种利用吸收式热泵回收洗浴污水废热的方法,实现该方法的系统包括蓄热水箱 1、污水池 2、自来水管和吸收式热泵机组 7,将自来水经给水泵 8 加压后分两路,一路进入吸收式热泵机组 7 换热后,直接进入蓄热水箱 1 或进入吸收式热泵机组 7 的发生器 7a 吸热升温后进入蓄热水箱 1;另一路则进入自来水预热器 5 中与污水直接换热,出水再分别经过吸收式热泵机组 7 的吸收器 7b 和冷凝器 7c 吸热升温后进入蓄热水箱 1 用作洗澡热水;采用污水池 2 收集洗澡废水并净化,净化后的污水经过过滤器 3 过滤,再由污水泵 4 加压后进入自来水预热器 5,首先和自来水换热,出水再与蒸发器 7d 的制冷剂换热后排出。

[0018] 所说的吸收式热泵机组 7 是直燃式吸收式热泵机组或蒸汽或热水驱动式吸收式热泵机组。

[0019] 所说的蒸发器 7d 的制冷剂和污水之间通过设置污水换热器 6 实行间接换热,或采

用热管 13 进行换热,或让污水直接进入蒸发器 7d 与蒸发器 7d 的制冷剂直接换热。

[0020] 与现有技术相比,本发明具有如下特点:

[0021] 一、采用了吸收式热泵机组,不需要设置额外的锅炉作为驱动热源;

[0022] 二、灵活实现了给自来水直接加热和余热回收两种状态的切换,保证了洗浴初期提供洗澡热水;

[0023] 三、自来水直接和污水进行热交换,减少了中间环节的换热温差损失,即在相同的换热器面积下,换取的热量较多,有效减少了热泵机组的容量,提高了换热效率;

[0024] 四、在给水泵 8 入口和蓄水箱 1 增加旁通管路,可有效保证经给水泵 8 进入吸收式热泵机组的流量稳定,保证机组稳定运行;同时当蓄热水箱 1 内热水温度较低时,实现了热水循环再加热。

[0025] 五、进入给水泵 8 的自来水量可通过蓄热水箱 1 的液位控制;

[0026] 六、实现了烟气冷凝热回收。

附图说明

[0027] 图 1 为本发明的直燃式吸收式热泵机组间接换热型系统的结构原理图。

[0028] 图 2 为本发明的直燃式吸收式热泵机组热管换热型系统的结构原理图。

[0029] 图 3 为本发明的直燃式吸收式热泵机组直接换热型系统的结构原理图。

[0030] 图 4 为本发明的蒸汽或热水驱动式吸收式热泵机组间接换热型系统的结构原理图。

[0031] 图 5 为本发明的蒸汽或热水驱动式吸收式热泵机组热管换热型系统的结构原理图。

[0032] 图 6 为本发明的蒸汽或热水驱动式吸收式热泵机组直接换热型系统的结构原理图。

[0033] 图中,1-蓄热水箱;2-污水池;3-过滤器;4-污水泵;5-自来水预热器;6-污水换热器;7-吸收式热泵机组;7a-发生器;7b-吸收器;7c-冷凝器;7d-蒸发器;7e-燃烧器;8-给水泵;9a-第一阀门;9b-第二阀门;10a-第三阀门;10b-第四阀门;10c-第五阀门;11-逆止阀;12-溶液热交换器;13-热管;14-烟气换热器;15a-第六阀门;15b-第七阀门;16-第八阀门;17-换热器;18-第九阀门;19-第十阀门;20-第十一阀门。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0035] 如图 1 所示,本发明的直燃式吸收式热泵机组间接换热型系统,包括蓄热水箱 1、污水池 2、自来水管和吸收式热泵机组 7,所说的吸收式热泵机组 7 为直燃式热泵机组;自来水管上配置有给水泵 8,给水泵 8 的出水口的一路与自来水预热器 5 的低温侧进水口相连通,给水泵 8 的出水口与自来水预热器 5 的低温侧进水口之间设置有第二阀门 9b,自来水预热器 5 的低温侧出水口与吸收式热泵机组 7 的吸收器 7b 的进水口相连通,吸收器 7b 的出水口与冷凝器 7c 的进水口相连通,冷凝器 7c 的出水口与蓄热水箱 1 相连通;给水泵 8 的出水口的另一路与吸收式热泵机组 7 的烟气换热器 14 的进水口相连通,给水泵 8 的出水口与烟气换热器 14 的进水口之间设置有第一阀门 9a,烟气换热器 14 的出水口直接与蓄热水箱

1 相连通或者接入吸收式热泵机组 7 的发生器 7a 后再与蓄热水箱 1 相连通 ;污水池 2 的出水口与过滤器 3 的进水口相连通,过滤器 3 的出水口与自来水预热器 5 的高温侧进水口相连通,自来水预热器 5 的高温侧出水与蒸发器 7d 换热后与排污口相连通。

[0036] 给水泵 8 前端的自来水管上配置有第九阀门 18,第九阀门 18 上配置有根据蓄热水箱 1 液位的变化控制其开启自来水流量大小的控制器。

[0037] 所说的自来水预热器 5 的高温侧出水口与蒸发器 7d 间配置有污水换热器 6,所说的污水换热器 6 的低温侧与蒸发器 7d 的蒸发侧构成循环回路。

[0038] 在蓄热水箱 1 和给水泵 8 的进水口之间设置一旁通管路,并在其管路上设置有逆止阀 11。

[0039] 本实施例的工作原理是:自来水经给水泵 8 加压后分两路,一路进入烟气换热器 14 与烟气换热后,通过第十阀门 19 控制,进入吸收式热泵机组 7 的发生器 7a 吸热升温后进入蓄热水箱 1 或直接进入蓄热水箱 1 ;另一路则进入自来水预热器 5 中与污水直接换热,出水再分别经过吸收式热泵机组 7 的吸收器 7b 和冷凝器 7c 吸热升温后进入蓄热水箱 1 用作洗澡热水。所说的污水池 2 收集洗澡废水并净化,净化后的污水经过过滤器 3 过滤,再由污水泵 4 加压后进入自来水预热器 5,首先和自来水换热,出水再进入污水换热器 6 与蒸发器 7d 中循环水换热后排出 ;所说的污水换热器 6 的低温侧与吸收式热泵机组 7 蒸发侧构成循环回路,并在循环回路上设有循环泵 ;所说的吸收式热泵机组 7 为直燃式吸收式热泵机组,其所需的驱动力来源内部的燃烧器 7e 内燃料燃烧,从而不需要设置额外的热源作为驱动力,同时在发生器 7a 与吸收器 7b 之间的溶液循环管路上设置第三阀门 10a 和第四阀门 10b,在发生器 7a 和冷凝器 7c 之间的蒸汽管路上设置第五阀门 10c ;在蓄热水箱 1 和给水泵 8 入口直接设置一旁通管路,并在其管路上设置逆止阀 11,以保证通过给水泵 8 进入热泵机组的流量稳定 ;在给水泵 8 与旁通管连接点之前增加控制流量的第九阀门 18,此阀门开度受蓄热水箱 1 的液位控制 ;在自来水预热器 5 的自来水管路侧设置旁通管,并在其上设置第十一阀门 20。

[0040] 洗浴开始时,由于污水池没有污水,无法进行余热回收,吸收式热泵机组 7 进入给自来水直接加热状态。此时,溶液环路的第三阀门 10a、第四阀门 10b 以及蒸汽环路的第五阀门 10c 均关闭,自来水管道的第一阀门 9a 打开,第二阀门 9b 关闭,第二阀门 19 让发生器旁通管路关闭,进入发生器 7a 的管路打开,让自来水能够进入发生器 7a ;热泵开启,但此时由于溶液不循环,自来水首先在烟气换热器 14 中和烟气换热后,再进入发生器 7a 中被加热至需要的水温温度后进入蓄热水箱 1。当污水收集到一定程度后,吸收式热泵机组 7 切换至余热回收状态。此时溶液环路的第三阀门 10a、第四阀门 10b 以及蒸汽环路的第五阀门 10c 均打开,自来水管道的第二阀门 9b 打开,第一阀门 9a 自动调节流量,第十阀门 19 切换至让旁通管路打开,进入发生器 7a 的管路关闭,自来水经过烟气换热器 14 加热后直接进入蓄热水箱 1 ;另一路自来水经自来水预热器 5 与污水直接换热后,再依次进入吸收器 7b 和冷凝器 7c 升温至需求热水温度后进入蓄热水箱 1,实现余热回收,其中进入给水泵 8 中的自来水水量可通过蓄热水箱 1 的液位控制。自来水预热器 5 的自来水旁通管上的第十一阀门 20 则根据进入自来水预热器 5 前的自来水温度控制通断。

[0041] 如图 2 所示,本发明的直燃式吸收式热泵机组热管换热型系统在蒸发器 7d 的制冷剂和污水之间采用热管 13 换热,即所说的自来水预热器 5 的高温侧出水口与蒸发器 7d 间

配置有热管 13,所说的热管 13 一端设置在蒸发器 7d 内,另一端与自来水预热器 5 的高温侧出水口相配置,从而提高换热效率,降低污水排水温度。

[0042] 如图 3 所示,本发明的直燃式吸收式热泵机组直接换热型系统的自来水预热器 5 的高温侧出水口直接与蒸发器 7d 的冷却入口相连通,蒸发器 7d 的冷却出口与排污口相连通,即污水直接进入蒸发器 7d 内与蒸发器 7d 的制冷剂直接换热。

[0043] 所说的吸收式热泵机组 7 可以采用单效吸收式热泵机组,也可以采用双效吸收式热泵机组。

[0044] 本发明运行期间,第九阀门 18 根据蓄热水箱 1 液位的变化控制自来水流量的大小,当液位较高时,关小阀门,进入给水泵 8 中自来水的流量减小,由于给水泵 8 入口压力变化,蓄热水箱 1 中的热水就通过旁通管进入给水泵 8 入口,和自来水混合后经给水泵 8 进入系统升温,当第九阀门 18 完全关闭时,则完全实现蓄热水箱内热水循环再加热;当液位较低时,开大阀门,进入给水泵 8 中自来水流量变大,给水泵入口压力逐渐升高,由于压力变化,通过旁通管进入给水泵 8 的热水水量减少。若给水泵 8 入口压力高于蓄热水箱 1 中的压力,热水无法通过旁通管路流入给水泵 8 入口,但由于逆止阀 11 的作用,自来水也无法通过旁通管路进入蓄热水箱。设置在自来水预热器 5 自来水侧旁通管路的第十一阀门 20 则根据进入自来水预热器 5 的自来水水温控制通断,当进入自来水预热器 5 之前的自来水水温高于污水温度时,阀门打开,自来水不进行预热。这一措施不仅实现了蓄热水箱 1 中的热水循环再加热,也保证了进入吸收式热泵机组的水量稳定,有利于机组稳定工作。

[0045] 如图 4 所示,本发明的蒸汽或热水驱动式吸收式热泵机组间接换热型系统,包括蓄热水箱 1、污水池 2、自来水管和吸收式热泵机组 7,所说的吸收式热泵机组 7 为蒸汽或热水驱动式热泵机组;自来水管上配置有给水泵 8,给水泵 8 的出水口的一路与自来水预热器 5 的低温侧进水口相连通,给水泵 8 的出水口与自来水预热器 5 的低温侧进水口之间设置有第二阀门 9b,自来水预热器 5 的低温侧出水口与吸收式热泵机组 7 的吸收器 7b 的进水口相连通,吸收器 7b 的出水口与冷凝器 7c 的进水口相连通,冷凝器 7c 的出水口与蓄热水箱 1 相连通;给水泵 8 的出水口的另一路与吸收式热泵机组 7 的换热器 17 的低温侧进水口相连通,给水泵 8 的出水口与换热器 17 的进水口之间设置有第一阀门 9a,换热器 17 的低温侧出水口直接与蓄热水箱 1 相连通;换热器 17 的高温侧的进、出水口分别与吸收式热泵机组 7 的发生器 7a 的蒸汽或热水出、进口相连通;污水池 2 的出水口与过滤器 3 的进水口相连通,过滤器 3 的出水口与自来水预热器 5 的高温侧进水口相连通,自来水预热器 5 的高温侧出水与蒸发器 7d 换热后与排污口相连通。

[0046] 洗浴开始时,污水池 2 没有污水,无法进行余热回收,吸收式热泵机组 7 处于停机状态。此时,第六阀门 15a,第七阀门 15b 均关闭,自来水管上的第一阀门 9a、第八阀门 16 打开,第二阀门 9b 关闭,自来水经换热器 17 中的蒸汽或热水加热后进入蓄热水箱 1。当污水收集到一定程度后,第六阀门 15a、第七阀门 15b 均打开,自来水管上的第一阀门 9a、第八阀门 16 关闭,第二阀门 9b 打开,热泵机组启动。自来水经给水泵 8 加压后,进入自来水预热器 5 与污水直接换热后,再依次进入吸收器 7b 和冷凝器 7c 升温至需求热水温度后进入蓄热水箱 1,污水则在污水池 2 中净化后通过过滤器 3,经污水泵 4 加压,进入自来水预热器 5 与自来水直接换热后,再进入污水换热器 6,间接与蒸发器制 7d 冷剂换热降温后排出,从而实现对污水中的热量回收利用。

[0047] 如图 5 所示,本发明的蒸汽或热水驱动式吸收式热泵机组热管换热型系统在蒸发器 7d 的制冷剂和污水之间采用热管 13 换热,即所说的自来水预热器 5 的高温侧出水口与蒸发器 7d 间配置有热管 13,所说的热管 13 一端设置在蒸发器 7d 内,另一端与自来水预热器 5 的高温侧出水口相配置,从而提高换热效率,降低污水排水温度。

[0048] 如图 6 所示,本发明的蒸汽或热水驱动式吸收式热泵机组直接换热型系统的自来水预热器 5 的高温侧出水口直接与蒸发器 7d 的冷却入口相连通,蒸发器 7d 的冷却出口与排污口相连通,即污水直接进入蒸发器 7d 内与蒸发器 7d 的制冷剂直接换热。

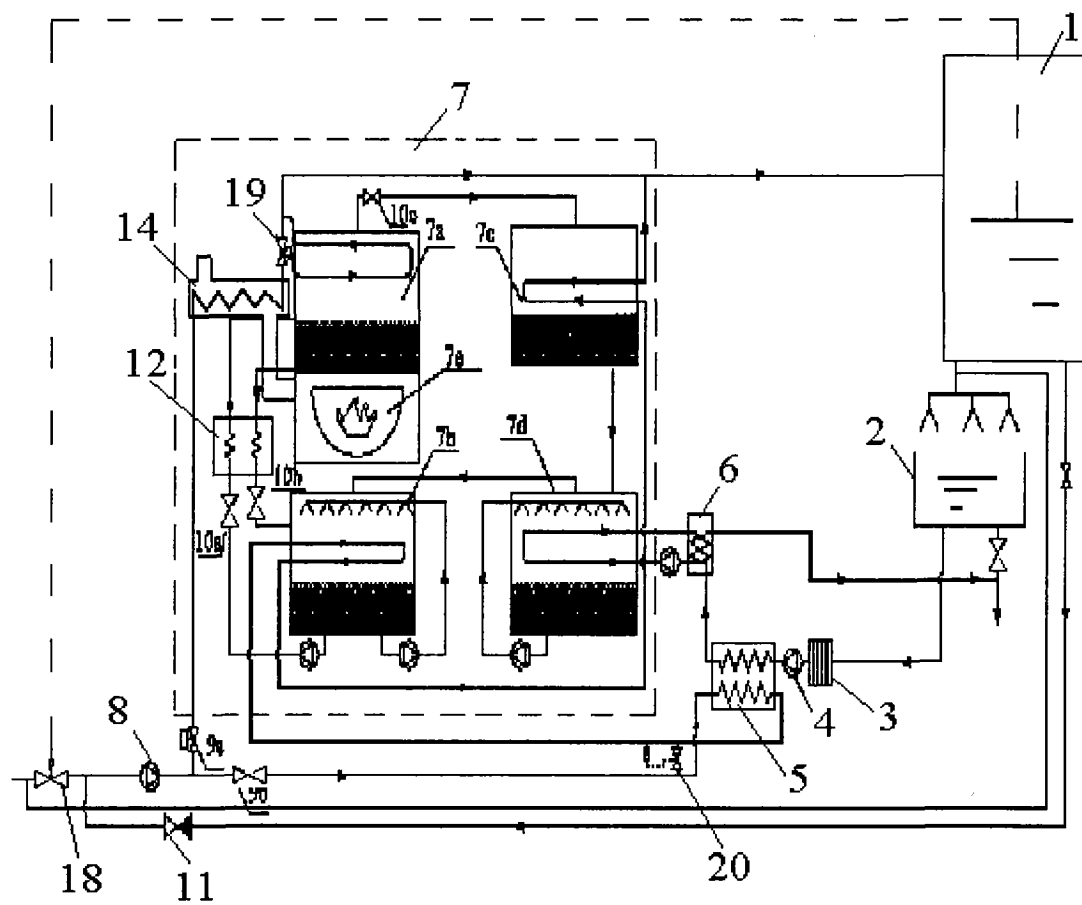


图 1

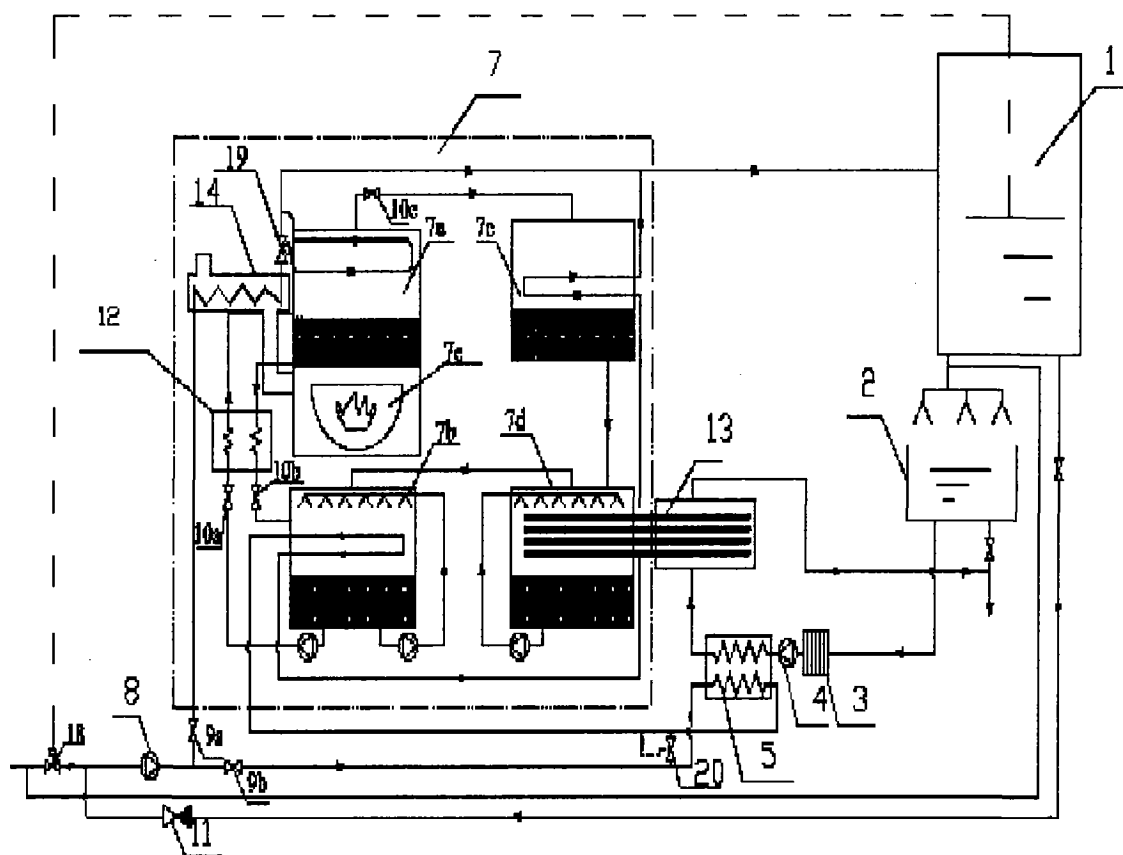


图 2

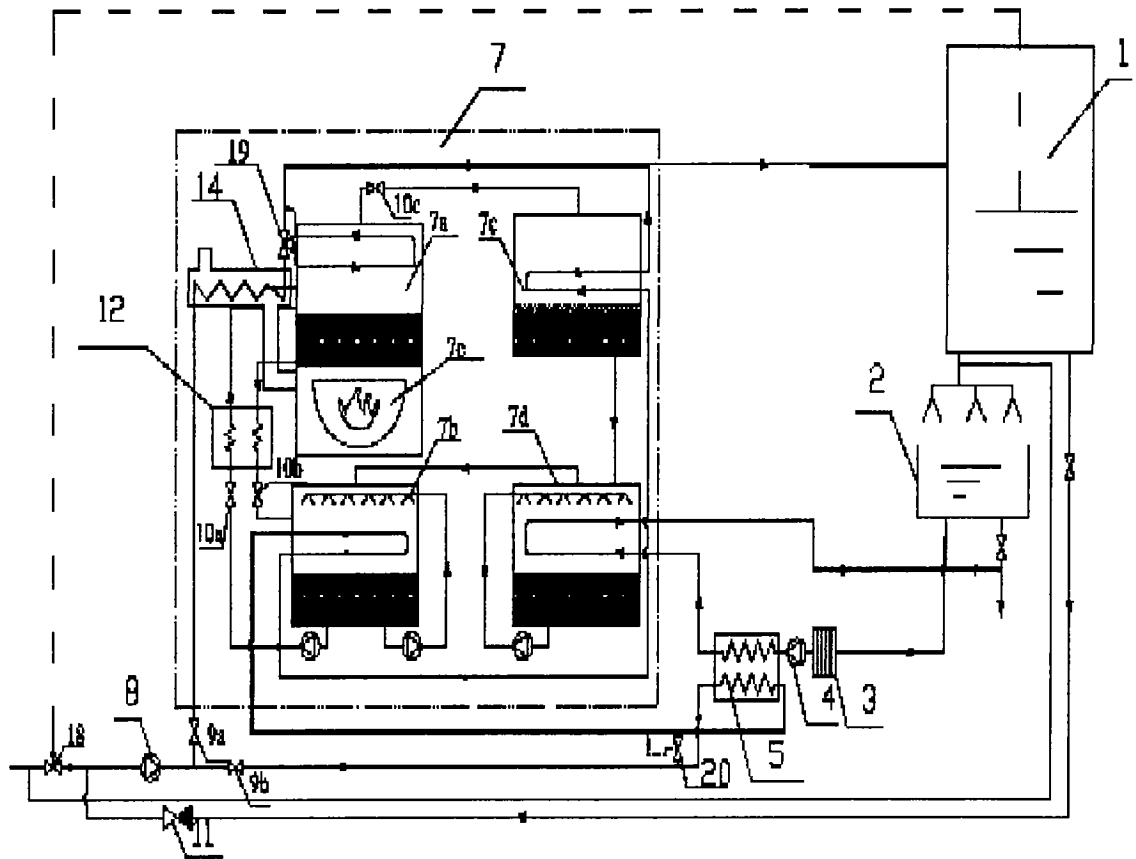


图 3

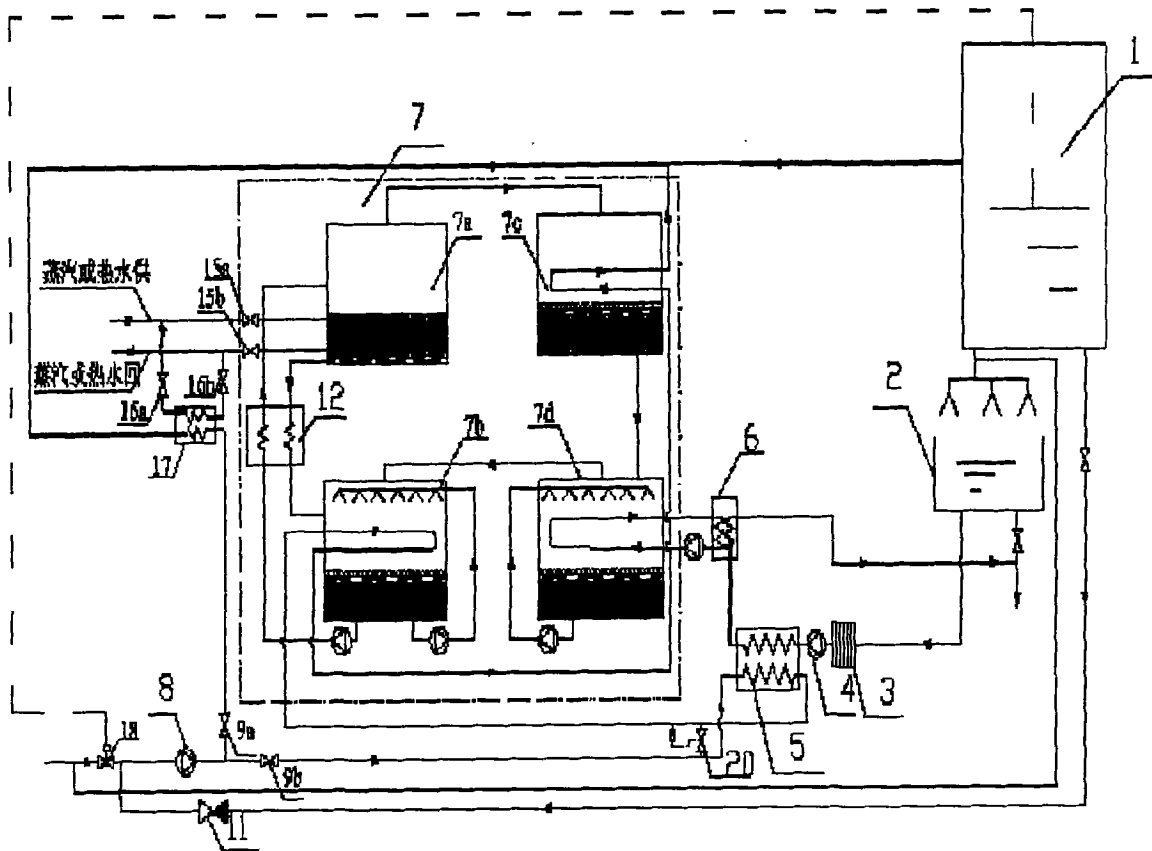


图 4

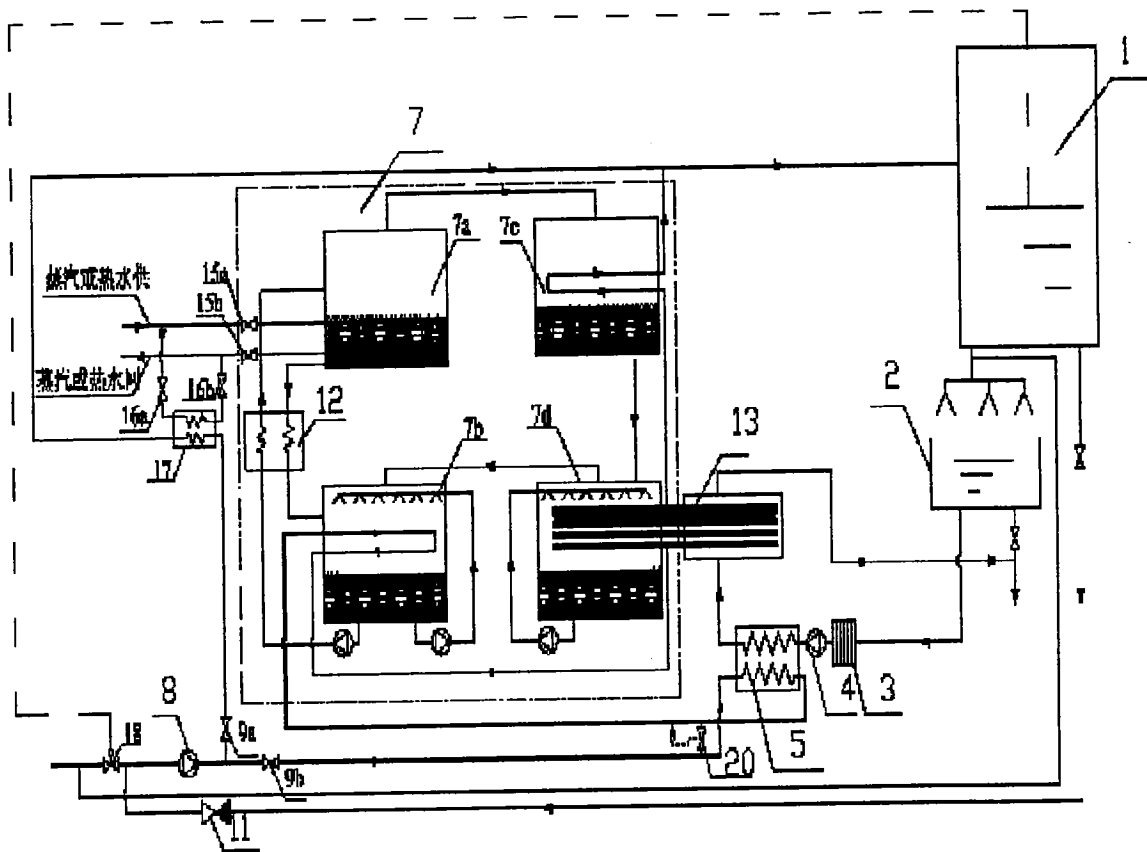


图 5

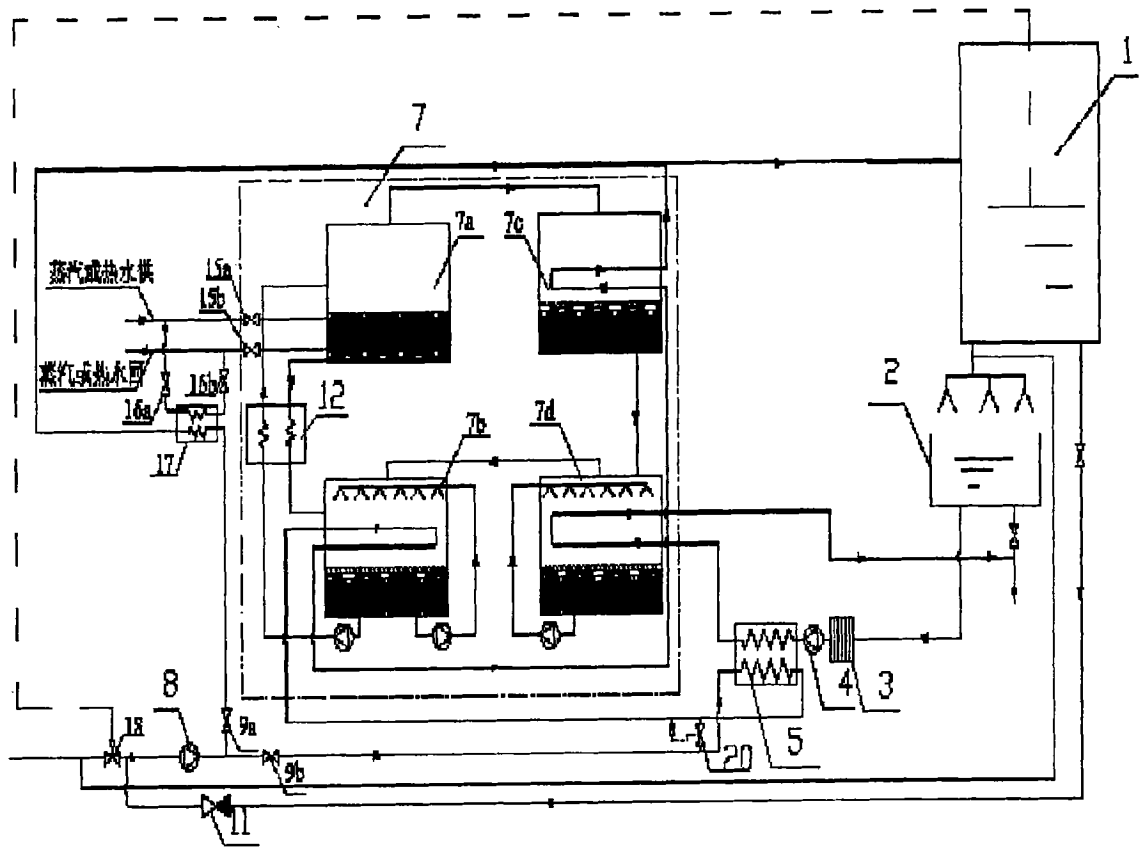


图 6