



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110345637 A

(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201910718386.2

F25B 13/00(2006.01)

(22)申请日 2019.08.05

(71)申请人 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 黎珍 张勇 唐用强 杨文军

邓志扬 董昊 周亚 周宏宇

熊月忠 李文健 袁明征 邓伟彬

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 刘新桐 廉振保

(51)Int.Cl.

F24H 4/02(2006.01)

F24H 9/18(2006.01)

F24H 9/20(2006.01)

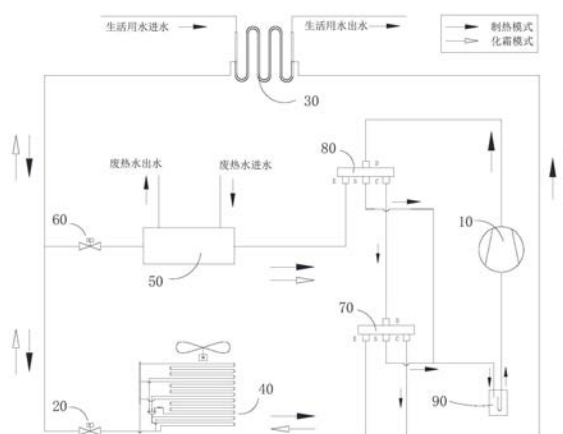
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

热泵系统及热泵系统的控制方法

(57)摘要

本申请提供了一种热泵系统及热泵系统的控制方法。该热泵系统包括压缩机、第一节流元件、冷凝器和空气热能换热器。压缩机、第一节流元件、冷凝器和空气热能换热器通过第一冷媒管路组连接，第一节流元件用于对第一冷媒管路组内冷媒进行节流。热泵系统还包括废水热能换热器，废水热能换热器用于吸收废水中的热能，废水热能换热器通过第二冷媒管路组与空气热能换热器并联，废水热能换热器和空气热能换热器中的至少一个参与吸收热能。应用本发明的技术方案，热泵系统可以根据热源的实际情况，来选择废水热能换热器和空气热能换热器中的至少一个参与吸收热能，可适用于各种场所的使用，节约能耗，提高能源利用率。



1. 一种热泵系统,包括:

压缩机 (10);

第一节流元件 (20);

冷凝器 (30), 用于对生活用水进行加热;

空气热能换热器 (40), 用于吸收空气中的热能;

所述压缩机 (10)、所述第一节流元件 (20)、所述冷凝器 (30) 和所述空气热能换热器 (40) 通过第一冷媒管路组连接, 所述第一节流元件 (20) 用于对所述第一冷媒管路组内冷媒进行节流;

其特征在于, 所述热泵系统还包括:

废水热能换热器 (50), 用于吸收废水中的热能, 所述废水热能换热器 (50) 通过第二冷媒管路组与所述空气热能换热器 (40) 并联或者串联, 所述废水热能换热器 (50) 和所述空气热能换热器 (40) 中的至少一个参与吸收热能。

2. 根据权利要求1所述的热泵系统, 其特征在于, 所述废水热能换热器 (50) 通过所述第二冷媒管路组与所述空气热能换热器 (40) 并联, 所述热泵系统还包括:

第二节流元件 (60), 设置在所述第二冷媒管路组上, 用于对所述第二冷媒管路组内的冷媒进行节流。

3. 根据权利要求1所述的热泵系统, 其特征在于, 所述热泵系统包括第一四通阀 (70), 所述第一冷媒管路组的部分冷媒管路通过所述第一四通阀 (70) 连通, 所述第一四通阀 (70) 用于切换所述第一冷媒管路组的部分冷媒管路的冷媒流向。

4. 根据权利要求3所述的热泵系统, 其特征在于, 所述热泵系统包括第二四通阀 (80), 所述第二冷媒管路组的部分冷媒管路通过所述第二四通阀 (80) 连通。

5. 根据权利要求1所述的热泵系统, 其特征在于, 所述热泵系统还包括气液分离器 (90), 所述气液分离器 (90) 设置第一冷媒管路组上并位于所述压缩机 (10) 的吸气口的上游。

6. 根据权利要求1所述的热泵系统, 其特征在于, 所述空气热能换热器 (40) 为氟/空气换热器, 所述废水热能换热器 (50) 和/或所述冷凝器 (30) 为氟/水换热器。

7. 根据权利要求1所述的热泵系统, 其特征在于, 所述热泵系统还包括废水水箱 (110), 所述废水热能换热器 (50) 通过废水管路 (120) 与所述废水水箱 (110) 连通。

8. 根据权利要求7所述的热泵系统, 其特征在于, 所述废水热能换热器 (50) 相对独立设置。

9. 根据权利要求7或8所述的热泵系统, 其特征在于, 所述废水管路 (120) 上设置有废热水泵 (121)。

10. 一种热泵系统的控制方法, 其特征在于, 所述控制方法用于控制权利要求1至9中任一项所述的热泵系统, 控制方法包括:

当废水温度高位第一预定值时, 仅采用废水热能换热器 (50) 参与吸收热能;

当废水温度低于第二预定值时, 仅采用空气热能换热器 (40) 参与吸收热能;

当废水温度处于第三预定值和第四预定值之间时, 采用所述废水热能换热器 (50) 和所述空气热能换热器 (40) 同时参与吸收热能。

热泵系统及热泵系统的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及热泵技术领域,具体而言,涉及一种热泵系统及热泵系统的控制方法。

背景技术

[0002] 城市各类商业建筑生活用水能耗占总能耗的比例达到10%~40%。但是大部分热水在使用过程中热量并没有得到充分的利用。一般淋浴温度用水温在40-45℃之间,使用后的废水温度也会有30℃左右,有将近2/3的热量其实是浪费了。

[0003] 市面上也出了废热水源热泵产品,在使用时第一次制热水需要使用电加热,不节能,且只能是有热水洗浴完后才有废热水热源利用,因此热源利用具有延迟性。现有空气源热泵产品多数工况运行稳定节能,但是在低温高湿工况易结霜,需要吸收生活用水能量化霜,浪费能量。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种热泵系统及热泵系统的控制方法,以解决现有技术中热泵系统存在的能量浪费、热源延迟的技术问题。

[0005] 本申请实施方式提供了一种热泵系统,包括:压缩机;第一节流元件;冷凝器,用于对生活用水进行加热;空气热能换热器,用于吸收空气中的热能;压缩机、第一节流元件、冷凝器和空气热能换热器通过第一冷媒管路组连接,第一节流元件用于对第一冷媒管路组内冷媒进行节流;热泵系统还包括:废水热能换热器,用于吸收废水中的热能,废水热能换热器通过第二冷媒管路组与空气热能换热器并联或者串联,废水热能换热器和空气热能换热器中的至少一个参与吸收热能。

[0006] 在一个实施方式中,废水热能换热器通过第二冷媒管路组与空气热能换热器并联,热泵系统还包括:第二节流元件,设置在第二冷媒管路组上,用于对第二冷媒管路组内的冷媒进行节流。

[0007] 在一个实施方式中,热泵系统包括第一四通阀,第一冷媒管路组的部分冷媒管路通过第一四通阀连通,第一四通阀用于切换第一冷媒管路组的部分冷媒管路的冷媒流向。

[0008] 在一个实施方式中,热泵系统包括第二四通阀,第二冷媒管路组的部分冷媒管路通过第二四通阀连通。

[0009] 在一个实施方式中,热泵系统还包括气液分离器,气液分离器设置第一冷媒管路组上并位于压缩机的吸气口的上游。

[0010] 在一个实施方式中,空气热能换热器为氟/空气换热器,废水热能换热器和/或冷凝器为氟/水换热器。

[0011] 在一个实施方式中,热泵系统还包括废水水箱,述废水热能换热器通过废水管路与废水水箱连通。

[0012] 在一个实施方式中,废水热能换热器相对独立设置。

[0013] 在一个实施方式中,废水管路上设置有废热水泵。

[0014] 本申请还提供了一种热泵系统的控制方法,控制方法用于控制上述的热泵系统,控制方法包括:当废水温度高位第一预定值时,仅采用废水热能换热器参与吸收热能;当废水温度低于第二预定值时,仅采用空气热能换热器参与吸收热能;当废水温度处于第三预定值和第四预定值之间时,采用废水热能换热器和空气热能换热器同时参与吸收热能。

[0015] 在上述实施例中,相较于以往的空气能热泵系统,除了采用空气热能换热器吸收空气中的热能参与吸收热能,让冷凝器对生活用水进行加热之外,还可以让废水热能换热器吸收废水中的热能参与吸收热能。热泵系统可以根据热源的实际情况,来选择废水热能换热器和空气热能换热器中的至少一个参与吸收热能,可适用于各种场所的使用,节约能耗,提高能源利用率。

附图说明

[0016] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0017] 图1是根据本发明的热泵系统的实施例的整体结构示意图;

[0018] 图2是图1的热泵系统的一种安装结构示意图;

[0019] 图3是图1的热泵系统的另一种安装结构示意图。

具体实施方式

[0020] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施方式和附图,对本发明做进一步详细说明。在此,本发明的示意性实施方式及其说明用于解释本发明,但并不作为对本发明的限定。

[0021] 图1示出了本发明的热泵系统的实施例,该热泵系统包括压缩机10、第一节流元件20、冷凝器30和空气热能换热器40,冷凝器30用于对生活用水进行加热,空气热能换热器40用于吸收空气中的热能。压缩机10、第一节流元件20、冷凝器30和空气热能换热器40通过第一冷媒管路组连接,第一节流元件20用于对第一冷媒管路组内冷媒进行节流。热泵系统还包括废水热能换热器50,废水热能换热器50用于吸收废水中的热能,废水热能换热器50通过第二冷媒管路组与空气热能换热器40并联,废水热能换热器50和空气热能换热器40中的至少一个参与吸收热能。

[0022] 应用本发明的技术方案,相较于以往的空气能热泵系统,除了采用空气热能换热器40吸收空气中的热能参与吸收热能,让冷凝器30对生活用水进行加热之外,还可以让废水热能换热器50吸收废水中的热能参与吸收热能。热泵系统可以根据热源的实际情况,来选择废水热能换热器50和空气热能换热器40中的至少一个参与吸收热能,可适用于各种场所的使用,节约能耗,提高能源利用率。

[0023] 如图1所示,采用冷凝器30对生活用水进行加热时,生活用水进水通过换热管流经冷凝器30吸热,然后通过生活用水出水供给用户使用。

[0024] 本发明的热泵系统相较于传统的废热水源热泵产品而言,相对于在废热水源热泵产品中采用采用空气源热泵模式代替电加热,节约能源,同时解决以往废热水源热泵热源延迟性的问题。而相较于空气源热泵产品,采用本发明的热泵系统,在低温工况空气源热泵翅片结霜之后,利用废水热能和 life 用水热源同时化霜,出热水稳定,用户体验佳。

[0025] 如图1所示,在本实施例的技术方案中,废水热能换热器50通过第二冷媒管路组与空气热能换热器40并联,热泵系统还包括第二节流元件60,第二节流元件60设置在第二冷媒管路组上,用于对第二冷媒管路组内的冷媒进行节流。在使用时,如果通过废水热能换热器50参与吸收热能,则使用第二冷媒管路组上的第二节流元件60对冷媒进行节流,以便于冷媒在废水热能换热器50中蒸发吸热;如果通过空气热能换热器40参与吸收热能,则使用第一冷媒管路组上的第一节流元件20对冷媒进行节流,以便于冷媒在空气热能换热器40中蒸发吸热。

[0026] 作为图中未示出的实施方式,也可以让废水热能换热器50通过第二冷媒管路组与空气热能换热器40串联,同样可以达到让废水热能换热器50和空气热能换热器40中的至少一个参与吸收热能的效果。

[0027] 如图1所示,在本实施例的技术方案中,热泵系统包括第一四通阀70,第一冷媒管路组的部分冷媒管路通过第一四通阀70连通,第一四通阀70用于切换第一冷媒管路组的部分冷媒管路的冷媒流向。采用第一四通阀70,可以切换第一冷媒管路组的部分冷媒管路的冷媒流向,以让冷媒可以反向流动参与化霜。热泵系统包括第二四通阀80,第二冷媒管路组的部分冷媒管路通过第二四通阀80连通。具体的,如图1所示,空气热能换热器40的翅片结霜时,同时利用废水热能和生活用水的热能化霜。此时,空气热能换热器40的风机不启动,一部分冷媒在废水热能换热器50中吸收废热水的热量蒸发后,通过第二四通阀80的E-S口进入压缩机被压缩成高温高压的气体,之后经第二四通阀80的D-C,第一四通阀70的D-E排出至空气热能换热器40化霜;另一部分冷媒在冷凝器30中吸收生活用水的热量蒸发后,通过第一四通阀70的C-S口进入压缩机被压缩成高温高压的气体,之后经第二四通阀80的D-C,第一四通阀70的D-E排出至空气热能换热器40化霜;这两部分冷媒在空气热能换热器40中汇合经第一节流元件20节流降压成低温低压的液体再分别流入废水热能换热器50和冷凝器30开始一个新的循环,直至化霜结束。

[0028] 具体的,当采用本发明的热泵系统在进行正常的生活用水制热时:

[0029] 当废水温度满足一般温度要求时,以废水热能换热器50参与吸收热能。此时,空气热能换热器40的风机不启动,冷媒在废水热能换热器50中吸收废热水的热量蒸发后,通过第二四通阀80的E-S口进入压缩机10被压缩成高温高压的气体,之后经第二四通阀80的D-C,第一四通阀70的D-C排出至冷凝器30加热生活用水到设定温度,此时,第一节流元件20关闭,液化后的高温高压液态冷媒再经第二节流元件60节流调节降压成低温低压的液体重新流入废水热能换热器50开始一个新的循环。

[0030] 当废水温度低于最低使用温度要求时,以空气热能换热器40参与吸收热能。此时,空气热能换热器40的风机启动,冷媒在空气热能换热器40中吸收空气的热量蒸发后,通过第一四通阀70的E-S口进入压缩机被压缩成高温高压的气体,之后经第二四通阀80的D-C,第一四通阀70的D-C排出至冷凝器30加热生活用水到设定温度,此时第二节流元件60关闭,液化后的高温高压液态冷媒再经第一节流元件20节流调节降压成低温低压的液体重新流入空气热能换热器40开始一个新的循环。

[0031] 当废水温度介于最低使用温度要求和一般温度要求时,以废水热能换热器50参与吸收热能为主,以空气热能换热器40参与吸收热能为辅运行。此时,空气热能换热器40的风机启动,一部分冷媒在废水热能换热器50中吸收废热水的热量蒸发,另一部分冷媒在空气

热能换热器40中吸收空气的热量蒸发。

[0032] 作为一种可选的实施方式,也可以不设置第二四通阀80,仅设置第一四通阀70,这样虽然不能利用废水热能化霜,但还是可以利用生活用水热能化霜。

[0033] 更为优选的,如图1所示,热泵系统还包括气液分离器90,气液分离器90设置第一冷媒管路组上并位于压缩机10的吸气口的上游。采用气液分离器90可以避免液相冷媒进入到压缩机10内,影响压缩机10的压缩工作。

[0034] 需要说明的是,在本发明的技术方案中,空气热能换热器40为氟/空气换热器,废水热能换热器50和/或冷凝器30为氟/水换热器。更为优选的,第一节流元件20和第二节流元件60为电子膨胀阀。

[0035] 如图2所示,作为一种可选的实施方式,热泵系统还包括废水水箱110,废水热能换热器50和热泵系统的其他部件为一体式结构。热泵系统的废水热能换热器50通过废水管路120与废水水箱110连通。更为优选的,废水管路120上设置有废热水泵121。该实施方式,适用于热泵系统距离废水水箱110较近的情况,该实施方式集成化高,安装方便,便于维修管理。但是机组受废水场地、高度以及废水水泵输送能耗的限制。在该实施方式中,一次换热提高换热效率,废水热能换热器50是专门可以防腐,便于拆卸清洗的(如钛管换热器)。而且废水水箱110中收集的水一般都是集中处理过的,如果没处理,换热器前再加一个过滤器(如类似于沙罐等)。可选的,热水应用场所130为酒店、宾馆、澡堂、发廊等场所。

[0036] 如图3所示,作为另一种可选的实施方式,废水热能换热器50相对独立设置,即废水热能换热器50和热泵系统的其他部件为分体式结构。更为优选的,废水管路120上设置有废热水泵121。该实施方式,适用于由于安装场地受限,热泵系统安装场所距离废水水箱110较远的情况,为减少水泵输送能耗,将废水热能换热器50安装在废水水箱110近处。大型建筑中废水水箱110一般是在地面或者地下进行废水集中收集,在该实施方式中,不需要将废水水箱110中的废水远距离输送给热泵系统,而仅将废水水箱110中热能交换给废水热能换热器50,再让废水热能换热器50通过冷媒联管中的冷媒将热量输送给热泵系统。该实施方式,安装灵活,可随废水场地安装,废热水泵121输送能耗较低,但是机组对冷媒联管140连接技术要求高。可选的,热水应用场所130为酒店、宾馆、澡堂、发廊等场所。可选的,在该实施方式中,废水热能换热器50为单独模块化设计。

[0037] 废水热能换热器50既可以是放在整机里一体化安装的,也可以是形成一个独立模块。

[0038] 针对上述两种实施方式,因热泵系统一般集中在一层,如过热泵系统安装位置在楼顶或者距离地面远的位置,则采用图3的分体式实施方式;如热泵系统安装位置在距离地面不远处,则采用图2的整体式实施方式,安装方便。

[0039] 更为优选的,本发明还提供了一种热泵系统的控制方法,该控制方法用于控制上述的热泵系统。控制方法包括:

[0040] 当废水温度高位第一预定值时,仅采用废水热能换热器50参与吸收热能;

[0041] 当废水温度低于第二预定值时,仅采用空气热能换热器40参与吸收热能;

[0042] 当废水温度处于第三预定值和第四预定值之间时,采用废水热能换热器50和空气热能换热器40同时参与吸收热能。

[0043] 需要说明的是,第一预定值为废水温度满足一般温度要求时的温度值,第二预定

值为最低使用温度要求时的温度值。第四预定值可以等于第一预定值,也可以小于第一预定值;第三预定值可以等于第二预定值,也可以大于第二预定值。这都是可以根据实际的使用需求和确定的。

[0044] 采用本发明的控制方法,可以实现不同的运行模式的控制,在充分利用废水热能的同时,保证生活用水的出水稳定性。

[0045] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明实施例可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

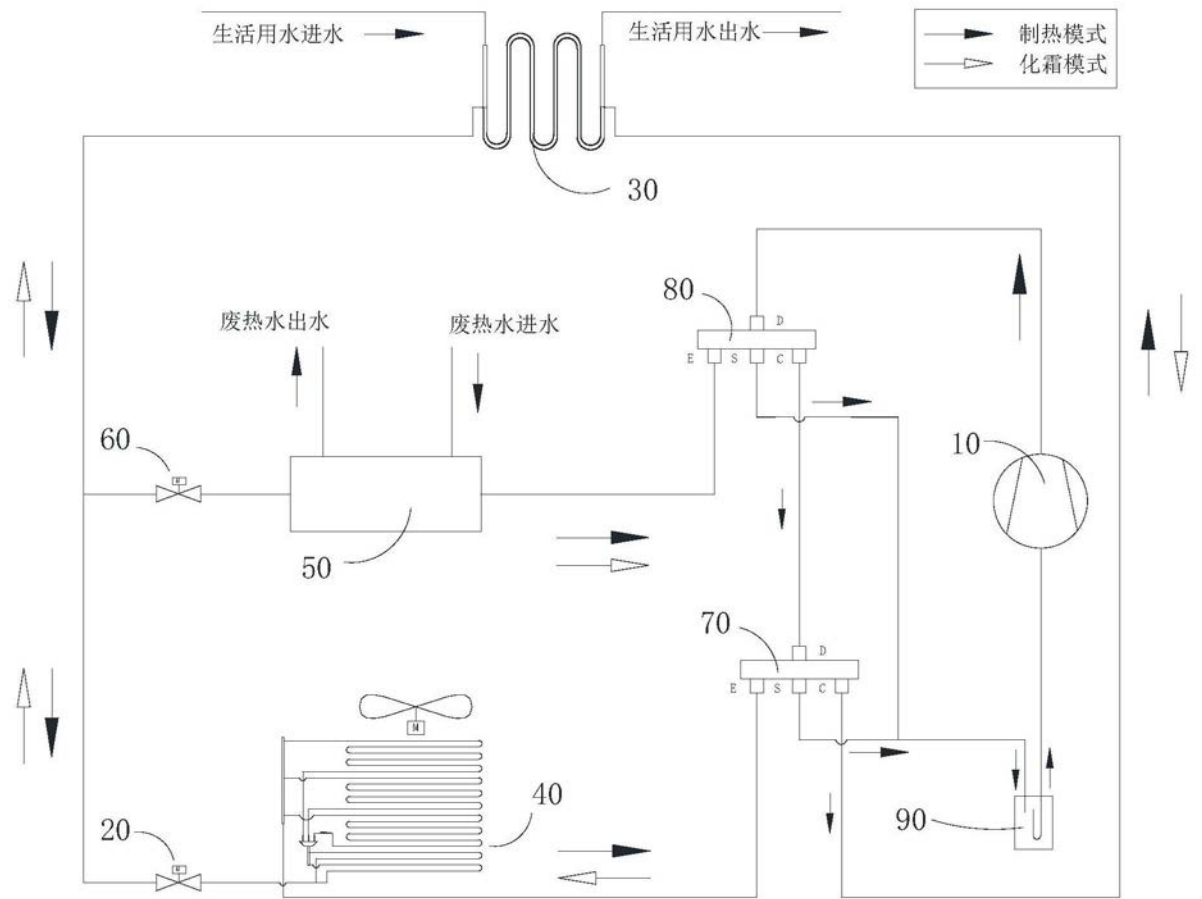


图1

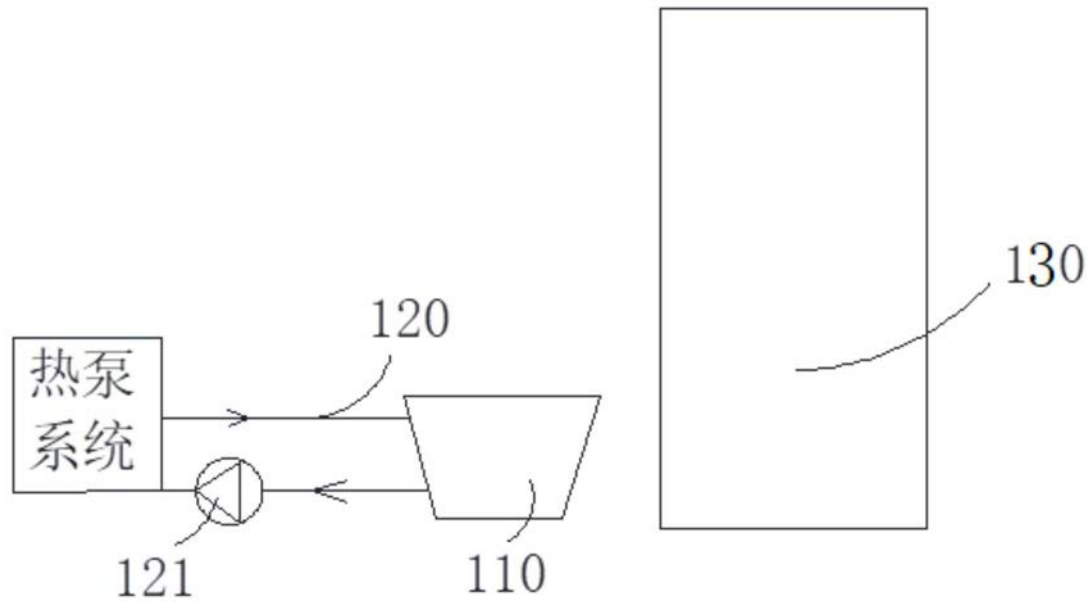


图2

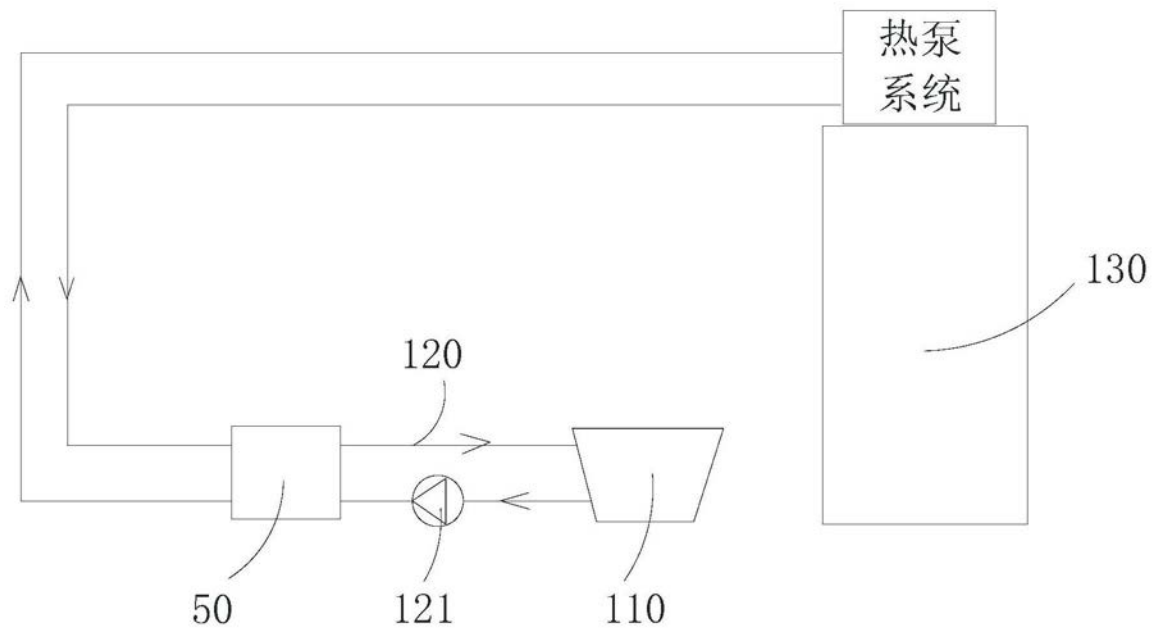


图3