



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117029079 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 10

(21) 申请号 202311111481.9

F25B 41/40 (2021.01)

(22) 申请日 2023.08.30

F25B 41/20 (2021.01)

F25B 41/31 (2021.01)

(71) 申请人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路中段13号

(72) 发明人 刘艳峰 党岱丰 周恒 周勇 宋聪

(74) 专利代理机构 北京天下创新知识产权代理
事务所(普通合伙) 16044

专利代理师 王梅

(51) Int. Cl.

F24D 3/18 (2006.01)

F24D 19/00 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

F24D 13/00 (2006.01)

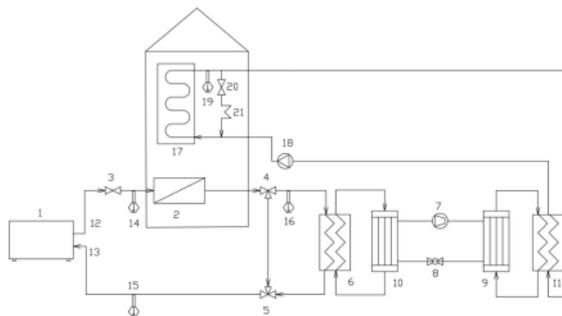
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统

(57) 摘要

本发明属于供暖热泵技术领域,涉及一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统,包括:集中供热站、电加热器、热交换器、室内第一散热器、室内第二散热器,本发明通过回收供暖回水中的热量,将其作为热泵系统的热源,减少了能源的消耗,提高了能源利用效率,通过多种供暖模式下的供暖设备配合,使得不同供暖温度需求的用户均能够得到供暖需求的满足。



1. 一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统,其特征在于,包括:集中供热站(1)、室内第一散热器(2)、第一三通阀(4)、第二三通阀(5)、第一热交换器(6)、第二热交换器(11)、室内第二散热器(17)、水泵(18)、电加热器(21),所述集中供热站(1)的集中热源出水口(12)连通至所述室内第一散热器(2)的进水口,所述室内第一散热器(2)的出水口经由所述第一三通阀(4)后连通至所述第二三通阀(5),所述第二三通阀(5)连通至集中供热站(1)的集中热源回水口(13);

所述第一三通阀(4)连通至第一热交换器(6)主端的进水口,所述第一热交换器(6)主端的出水口连通至第二三通阀(5);

所述第一热交换器(6)的从端热交换连通第二热交换器(11)的主端将第一热交换器(6)处的热量传递至第二热交换器(11)处;

所述第二热交换器(11)从端的出水口连通至所述水泵(18)的进水口,所述水泵(18)的出水口连通至所述室内第二散热器(17)的进水口,所述室内第二散热器(17)的出水口连通至第二热交换器(11)从端的进水口;

所述室内第二散热器(17)的进水口连通至所述电加热器(21)的出水口,所述室内第二散热器(17)的出水口连通至电加热器(21)的进水口。

2. 根据权利要求1所述的一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统,其特征在于,所述集中供热站(1)的集中热源出水口(12)与所述室内第一散热器(2)的进水口之间还串联有第一电磁阀(3),所述第二散热器(17)的出水口与所述电加热器(21)的进水口之间还串联有第二电磁阀(20)。

3. 根据权利要求2所述的一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统,其特征在于,所述第一热交换器(6)的从端热交换连通第二热交换器(11)的主端的连通方式包括:第一热交换器(6)的从端出水口连通至蒸发器(10)的进水口,所述蒸发器(10)的出水口连通至第一热交换器(6)的从端进水口,所述第二热交换器(11)的主端出水口连通至冷凝器(9)的进水口,所述冷凝器(9)的出水口连通至第二热交换器(11)的主端进水口;所述蒸发器(10)循环至所述冷凝器(9)的送热管路上串联有压缩机(7),所述冷凝器(9)循环至蒸发器(10)的回热管路上串联有膨胀阀(8)。

4. 根据权利要求3所述的一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统,其特征在于,所述热泵系统的运行模式包括:集中供热模式、两段式供暖模式、开启电加热辅助供热的两段式供暖模式、仅开启电加热供热模式;所述集中供热模式为:集中供热站(1)仅供热给室内第一散热器(2);所述两段式供暖模式为:集中供热站(1)供热给室内第一散热器(2)的同时,集中供热站(1)还通过第一热交换器(6)、第二热交换器(11)间接供热给室内第二散热器(17);所述开启电加热辅助供热的两段式供暖模式为:集中供热站(1)直接供热给室内第一散热器(2)、间接供热给室内第二散热器(17)的同时,电加热器(21)还供热给室内第二散热器(17);所述仅开启电加热供热模式为:集中供热站(1)停止供热,仅由电加热器(21)供热给第二散热器(17)。

5. 根据权利要求4所述的一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统,其特征在于,所述集中供热模式时,第一电磁阀(3)开启,压缩机(7)、膨胀阀(8)、水泵(18)、第二电磁阀(20)、电加热器(21)均关闭;所述两段式供暖模式时,第一电磁阀(3)、压缩机(7)、膨胀阀(8)、水泵(18)均开启,第二电磁阀(20)、电加热器(21)均关闭;所述开启电加热辅助供

热的两段式供暖模式时,第一电磁阀(3)、压缩机(7)、膨胀阀(8)、水泵(18)、第二电磁阀(20)、电加热器(21)均开启;所述仅开启电加热供热模式时,第一电磁阀(3)、压缩机(7)、膨胀阀(8)、水泵(18)均关闭、集中供热站(1)停止供热,第二电磁阀(20)、电加热器(21)均开启。

6.根据权利要求1所述的一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统,其特征在于,所述室内第一散热器(2)的进水口处设有第一温度传感器(14),所述集中热源回水口(13)处设有第二温度传感器(15),所述第一热交换器的主端进水口处设有第三温度传感器(16),所述室内第二散热器(17)的出水口处设有第四温度传感器(19)。

一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统

技术领域

[0001] 本发明属于供暖热泵技术领域,涉及一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统。

背景技术

[0002] 现有的供热方式包括:水源热泵、热回收利用的水源热泵系统、集中供热系统、控制供热系统:智能控制系统,可以根据用户室内温度和外部温度自动调节回水源热泵系统的制热温度。而现有的供热方式均有不同的缺陷,具体如下:

[0003] 现有集中式供暖系统调节灵活性差、供暖能耗高、无效用热现象突出,提出以集中式供暖保障基础室温、回水源热泵供暖个性化达标的分步供暖系统。

[0004] 现有热泵系统主要利用空气、湖水(海水)、地源、污水等低品位热源,而回水源热泵的热源(集中供暖的回水)温度能稳定达到25度左右,系统更稳定、COP更高。

[0005] 现有热泵系统在严寒地区会因冬季室外温度降低而导致制热效率降低、出水温度降低。

[0006] 受水源条件限制:水源热泵系统需要有可靠的水源供应,如湖泊、河流、地下水等。如果周围环境缺乏合适的水源,或者水源质量不佳,就会对系统的运行效果产生不利影响。

[0007] 安装和维护成本较高:水源热泵系统的安装相对复杂,需要打井安装。此外,对水源的处理和保护也需要额外的成本和努力。

[0008] 水源温度波动影响系统性能:水源热泵系统的性能直接受水源温度的影响。如果水源的温度波动较大或在极端天气条件下,系统的供热或供冷效果可能会受到影响,导致系统性能下降。

[0009] 对水体环境的影响:水源热泵系统需要将热量从水中提取或排放,这可能会对水体环境造成一定的影响。例如,冬季从水中提取热量可能导致水体温度下降,对水生生物产生影响。适当的环境影响评估和管理对水源热泵系统的可持续运行非常重要。

[0010] 因此,需要一种节能高效、低碳环保、资源利用率高、运行稳定的供热系统,解决上述问题。

发明内容

[0011] 本发明解决技术问题所采取的技术方案是:一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统,包括:集中供热站、室内第一散热器、第一三通阀、第二三通阀、第一热交换器、第二热交换器、室内第二散热器、水泵、电加热器,集中供热站的集中热源出水口连通至室内第一散热器的进水口,室内第一散热器的出水口经由第一三通阀后连通至第二三通阀,第二三通阀连通至集中供热站的集中热源回水口;

[0012] 第一三通阀连通至第一热交换器主端的进水口,第一热交换器主端的出水口连通至第二三通阀;

[0013] 第一热交换器的从端热交换连通第二热交换器的主端将第一热交换器处的热量

传递至第二热交换器处；

[0014] 第二热交换器从端的出水口连通至水泵的进水口，水泵的出水口连通至室内第二散热器的进水口，室内第二散热器的出水口连通至第二热交换器从端的进水口；

[0015] 室内第二散热器的进水口连通至电加热器的出水口，室内第二散热器的出水口连通至电加热器的进水口。

[0016] 优选的，所述集中供热站的集中热源出水口与室内第一散热器的进水口之间还串联有第一电磁阀，室内第二散热器的出水口与电加热器的进水口之间还串联有第二电磁阀；通过第一电磁阀、第二电磁阀可以分别控制集中供热站对室内第一散热器供热的开关及流量大小、电加热器对室内第二散热器供热的开关及流量大小，从而选择不同的供热模式。

[0017] 更优的，所述第一热交换器的从端热交换连通第二热交换器的主端的连通方式包括：第一热交换器的从端出水口连通至蒸发器的进水口，蒸发器的出水口连通至第一热交换器的从端进水口，第二热交换器的主端出水口连通至冷凝器的进水口，冷凝器的出水口连通至第二热交换器的主端进水口；蒸发器循环至冷凝器的送热管路上串联有压缩机，冷凝器循环至蒸发器的回热管路上串联有膨胀阀；通过压缩机可以对第二热交换器的主端入水进行二次加热，保证了室内第二散热器的供暖温度。

[0018] 更优的，所述热泵系统的运行模式包括：集中供热模式、两段式供暖模式、开启电加热辅助供热的两段式供暖模式、仅开启电加热供热模式；集中供热模式为：集中供热站仅供热给室内第一散热器；两段式供暖模式为：集中供热站供热给室内第一散热器的同时，集中供热站还通过第一热交换器、第二热交换器间接供热给室内第二散热器；开启电加热辅助供热的两段式供暖模式为：集中供热站直接供热给室内第一散热器、间接供热给室内第二散热器的同时，电加热器还供热给室内第二散热器；仅开启电加热供热模式为：集中供热站停止供热，仅由电加热器供热给室内第二散热器；不同模式下各设备的组合能够根据不同的需求满足各种温度层层的功能要求。

[0019] 更优的，所述集中供热模式时，第一电磁阀开启，压缩机、膨胀阀、水泵、第二电磁阀、电加热器均关闭；两段式供暖模式时，第一电磁阀、压缩机、膨胀阀、水泵均开启，第二电磁阀、电加热器均关闭；开启电加热辅助供热的两段式供暖模式时，第一电磁阀、压缩机、膨胀阀、水泵、第二电磁阀、电加热器均开启；仅开启电加热供热模式时，第一电磁阀、压缩机、膨胀阀、水泵均关闭、集中供热站停止供热，第二电磁阀、电加热器均开启。

[0020] 优选的，所述室内第一散热器的进水口处设有第一温度传感器，集中热源回水口处设有第二温度传感器，第一热交换器的主端进水口处设有第三温度传感器，室内第二散热器的出水口处设有第四温度传感器；多个温度传感器的数据采集与电磁阀的配合使用，能够方便供暖使用者按照需要远程控制、预设控制或程序控制各设备的开关启停满足不同的供暖需求。

[0021] 本发明的有益效果是：

[0022] 1. 节能高效：本发明通过回收回水中的热量，将其作为热泵系统的热源，减少了能源的消耗。回水中的低温热量可以被回水源热泵吸收并升温，用于供暖系统，提高了能源利用效率。

[0023] 2. 低碳环保：由于本发明回水源热泵利用了回水中的热量，减少了对传统能源的

依赖,降低了温室气体排放和环境污染。它是一种更环保、低碳的供暖选择,有助于减少碳排放。

[0024] 3.资源利用:本发明回水源热泵系统有效利用了回水中的余热资源,充分利用了供暖过程中的热能回收,减少了能源浪费。

[0025] 4.运行稳定:本发明回水源热泵系统在供暖过程中可以更稳定地提供热量,减少了温度波动和温度不均匀的问题,提高了供暖系统的舒适性。

[0026] 5.可持续发展:本发明系统的运行符合可持续发展的原则,将废热转化为可利用的能源,延长了能源的使用寿命,有助于减少能源消耗和环境负荷。

附图说明

[0027] 图1是一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统的示意图;

[0028] 图2是集中供热模式图;

[0029] 图3是两段式供暖模式图;

[0030] 图4是末端开启电加热辅助供热的两段式供暖模式图;

[0031] 图5是仅开启电加热供暖模式图。

[0032] 其中,1、集中供热站;2、室内第一散热器;3、第一电磁阀;4、第一三通阀;5、第二三通阀;6、第一热交换器;7、压缩机;8、膨胀阀;9、冷凝器;10、蒸发器;11、第二热交换器;12、集中热源出水口;13、集中热源回水口;14、第一温度传感器;15、第二温度传感器;16、第三温度传感器;17、室内第二散热器;18、水泵;19、第四温度传感器;20、第二电磁阀;21、电加热器。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明中的相关技术进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 参考图1-5,一种基于集中供暖回水的节能低碳型回水源热泵系统,包括:集中供热站1、室内第一散热器2、第一三通阀4、第二三通阀5、第一热交换器6、第二热交换器11、室内第二散热器17、水泵18、电加热器21,集中供热站1的集中热源出水口12连通至室内第一散热器2的进水口,室内第一散热器2的出水口经由第一三通阀4后连通至第二三通阀5,第二三通阀5连通至集中供热站1的集中热源回水口13;

[0035] 第一三通阀4连通至第一热交换器6主端的进水口,第一热交换器6主端的出水口连通至第二三通阀5;

[0036] 第一热交换器6的从端热交换连通第二热交换器11的主端将第一热交换器6处的热量传递至第二热交换器11处;

[0037] 第二热交换器11从端的出水口连通至水泵18的进水口,水泵18的出水口连通至室内第二散热器17的进水口,室内第二散热器17的出水口连通至第二热交换器11从端的进水口;

[0038] 室内第二散热器17的进水口连通至电加热器21的出水口,室内第二散热器17的出

水口连通至电加热器21的进水口。

[0039] 进一步的,所述集中供热站1的集中热源出水口12与室内第一散热器2的进水口之间还串联有第一电磁阀3,室内第二散热器17的出水口与电加热器21的进水口之间还串联有第二电磁阀20;通过第一电磁阀3、第二电磁阀20可以分别控制集中供热站1对室内第一散热器2供热的开关及流量大小、电加热器21对室内第二散热器17供热的开关及流量大小,从而选择不同的供热模式。

[0040] 更进一步的,所述第一热交换器6的从端热交换连通第二热交换器11的主端的连通方式包括:第一热交换器6的从端出水口连通至蒸发器10的进水口,蒸发器10的出水口连通至第一热交换器6的从端进水口,第二热交换器11的主端出水口连通至冷凝器9的进水口,冷凝器9的出水口连通至第二热交换器11的主端进水口;蒸发器10循环至冷凝器9的送热管路上串联有压缩机7,冷凝器9循环至蒸发器10的回热管路上串联有膨胀阀8;通过压缩机7可以对第二热交换器11的主端入水进行二次加热,保证了室内第二散热器17的供暖温度。

[0041] 更进一步的,所述热泵系统的运行模式包括:集中供热模式、两段式供暖模式、开启电加热辅助供热的两段式供暖模式、仅开启电加热供热模式;集中供热模式为:集中供热站1仅供热给室内第一散热器2;两段式供暖模式为:集中供热站1供热给室内第一散热器2的同时,集中供热站1还通过第一热交换器6、第二热交换器11间接供热给室内第二散热器17;开启电加热辅助供热的两段式供暖模式为:集中供热站1直接供热给室内第一散热器2、间接供热给室内第二散热器17的同时,电加热器21还供热给室内第二散热器17;仅开启电加热供热模式为:集中供热站1停止供热,仅由电加热器21供热给室内第二散热器17;不同模式下各设备的组合能够根据不同的需求满足各种温度层的功能要求。

[0042] 更进一步的,所述集中供热模式时,第一电磁阀3开启,压缩机7、膨胀阀8、水泵18、第二电磁阀20、电加热器21均关闭;两段式供暖模式时,第一电磁阀3、压缩机7、膨胀阀8、水泵18均开启,第二电磁阀20、电加热器21均关闭;开启电加热辅助供热的两段式供暖模式时,第一电磁阀3、压缩机7、膨胀阀8、水泵18、第二电磁阀20、电加热器21均开启;仅开启电加热供热模式时,第一电磁阀3、压缩机7、膨胀阀8、水泵18均关闭、集中供热站1停止供热,第二电磁阀20、电加热器21均开启。

[0043] 进一步的,所述室内第一散热器2的进水口处设有第一温度传感器14,集中热源回水口13处设有第二温度传感器15,第一热交换器的主端进水口处设有第三温度传感器16,室内第二散热器17的出水口处设有第四温度传感器19;多个温度传感器的数据采集与电磁阀的配合使用,能够方便供暖使用者按照需要远程控制、预设控制或程序控制各设备的开关启停满足不同的供暖需求。

[0044] 实施例

[0045] 本实施例提供了一种基于集中供热回水的水源热泵系统,通过与蒸发器10的入口端连接的集中供暖出水管路,与蒸发器10的出口端连接的集中供暖返回加热站管路;与冷凝器9的入口端连接的冬季散热器/其他形式的分散式供热末端的回水管路,与冷凝器9的出口端连接的冬季散热器/其他形式的分散式供热末端供水管路,本实施例利用集中供暖的回水作为水源热泵机组的热源,提供冬季末端设备的热源,减少冬季锅炉等热源的应用,节约建筑运行能耗。

[0046] 运行模式一,集中供热模式,如图2所示:室内空间没有固定人员或人员不打算将室温提高到热安全温度(16℃)以上时,用户使用集中供热模式;

[0047] 运行模式二,两段式供暖模式,如图3所示:当居住者希望将室温提高过16℃,同时房间的出水温度小于或等于集中供暖所提供的水温时,用户使用两段式供暖模式;

[0048] 运行模式三,末端开启电加热辅助供热的两段式供暖模式,如图4所示:当居住者希望将室温提高过16℃,同时房间的出水温度小于或等于集中供暖所提供的水温时,用户使用两段式供暖模式。如果未达到用户设定温度,末端开启电加热辅助供热;

[0049] 运行模式四,仅开启电加热供暖模式,如图5所示:当居住者希望将室温提高过16℃,同时用户选择仅用电加热进行供暖。

[0050] 本实施例采取的热源为集中供暖的回水,也可采取相对稳定的工业热废水。

[0051] 本实施例的供热末端的设备可以多种形式。

[0052] 本实施例有效降低建筑冬季供暖系统的运行费用,减少集中供暖锅炉设备的运行能耗。本实施例是传统化石能源集中式供暖到全面绿电分散式供暖的过渡形式。本实施例相比传统集中式全阶段高能耗高温供暖,本实施例采取集中低能耗低温运转理念,使用回水源热泵设备针对有更高热负荷需求的用户提高供暖温度,减少无效用热的浪费。本实施例水源热泵系统可采用地埋管或者湖水、污水进行取放热、或者不采用水源热泵系统,采用常规锅炉提供冬季空调用热,需要增加相应设备投资,本实施例利用集中供暖的回水作为水源热泵系统的热源,减少了设备投资。本实施例减少冬季锅炉等排放,节能减排效果明显。

[0053] 综上所述,本发明通过回收供暖回水中的热量,将其作为热泵系统的热源,减少了能源的消耗,提高了能源利用效率,通过多种供暖模式下的供暖设备配合,使得不同供暖温度需求的用户均能够得到供暖需求的满足,因此,本发明拥有广泛的应用前景。

[0054] 需要强调的是:以上仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

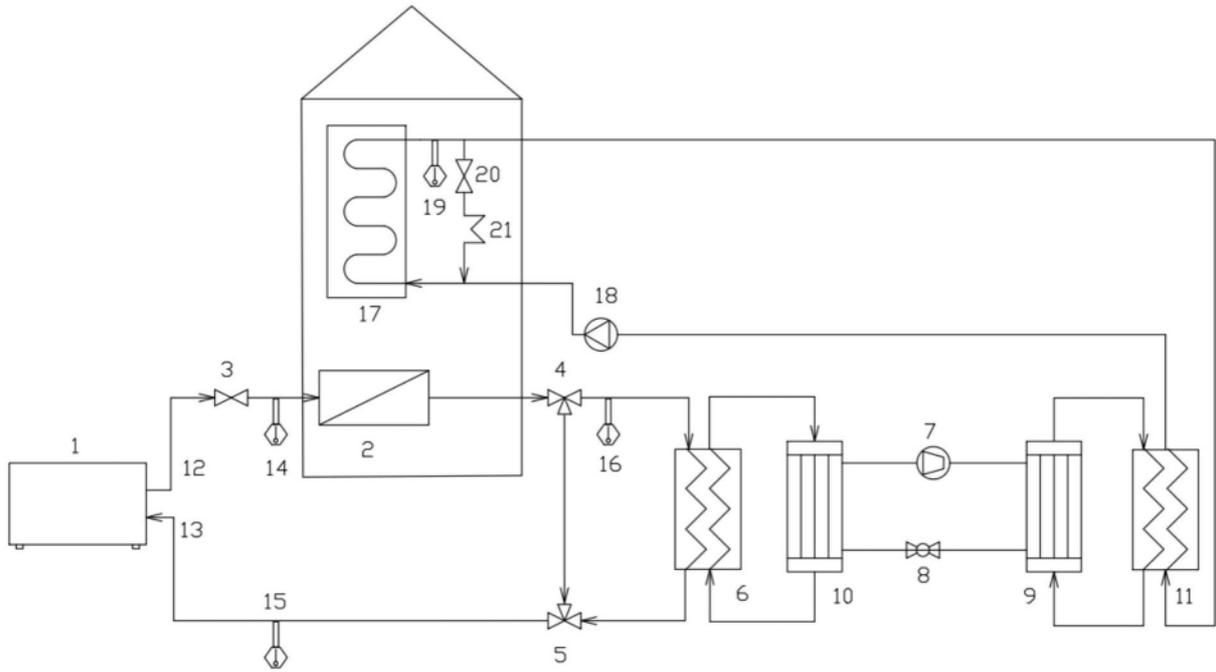


图1

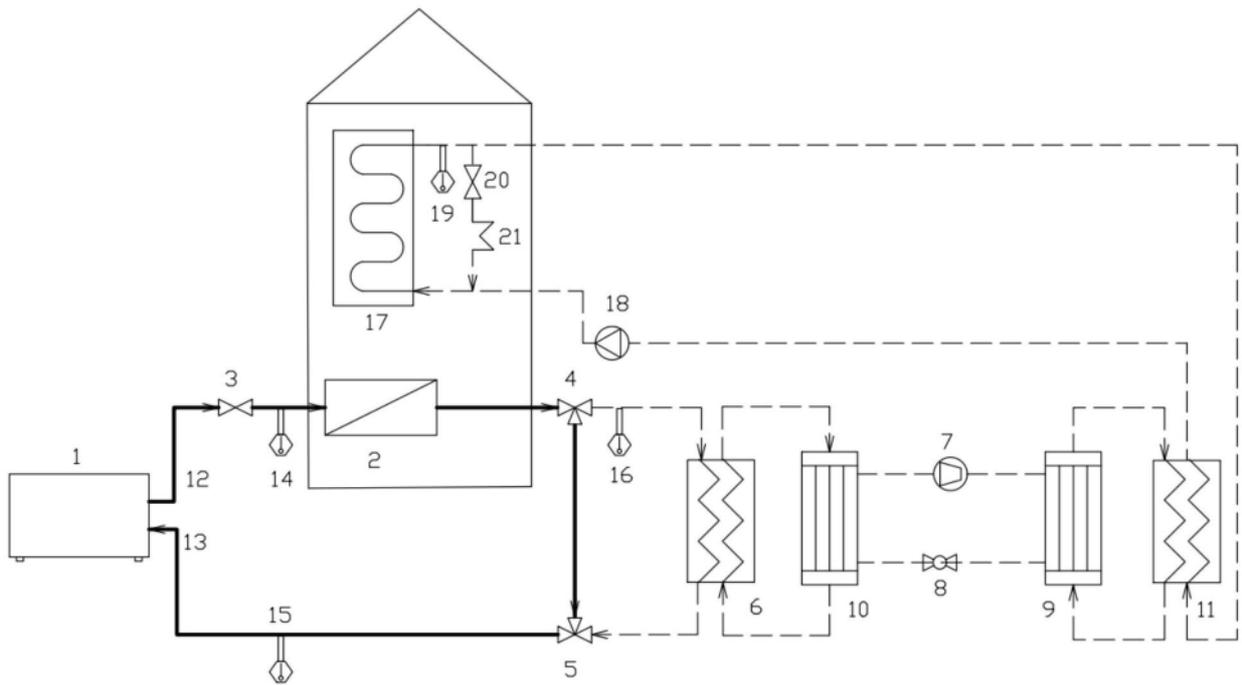


图2

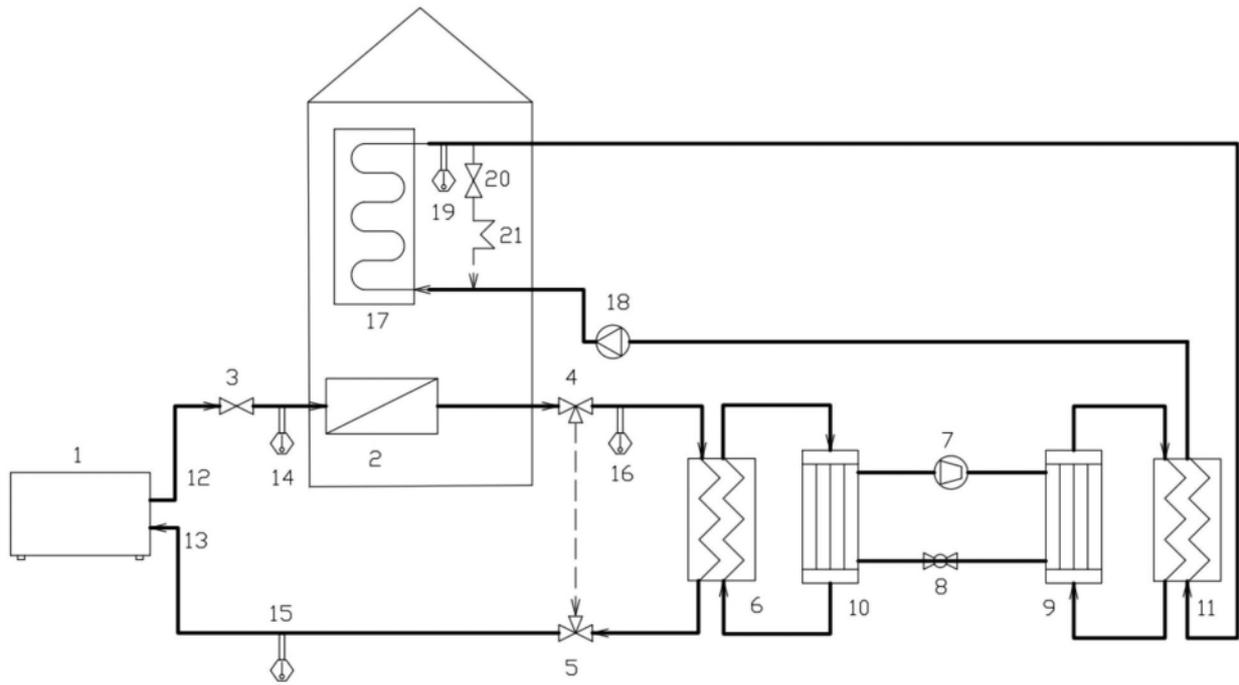


图3

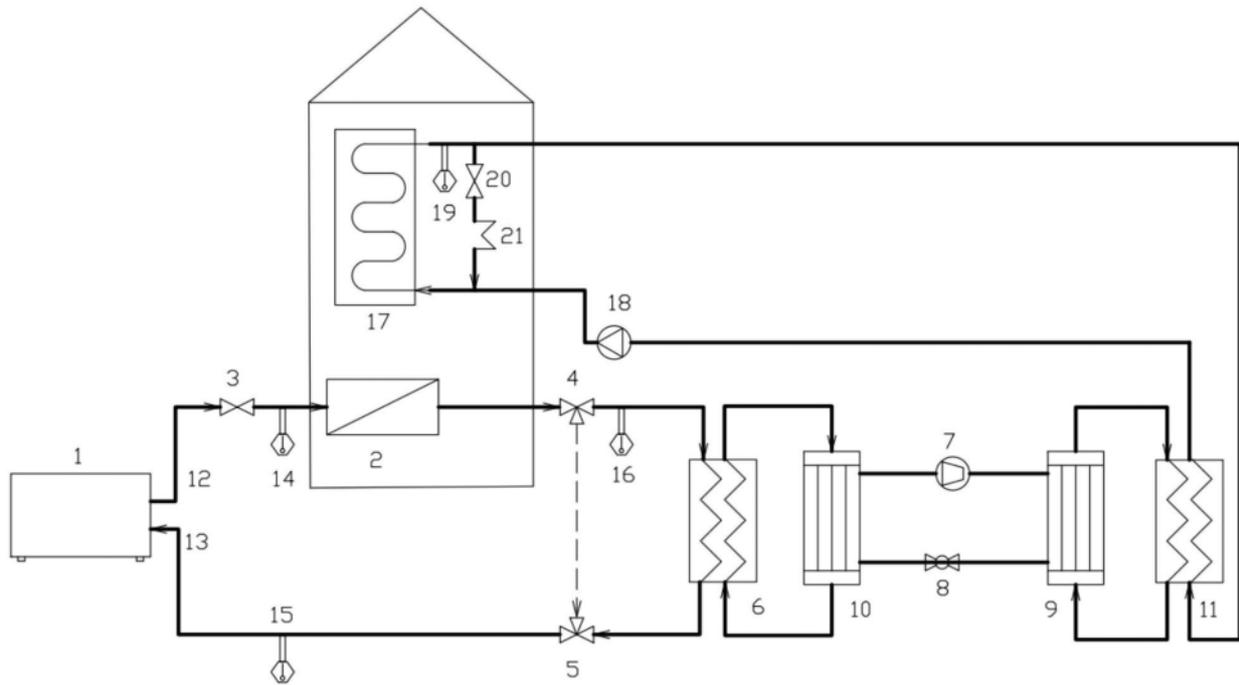


图4

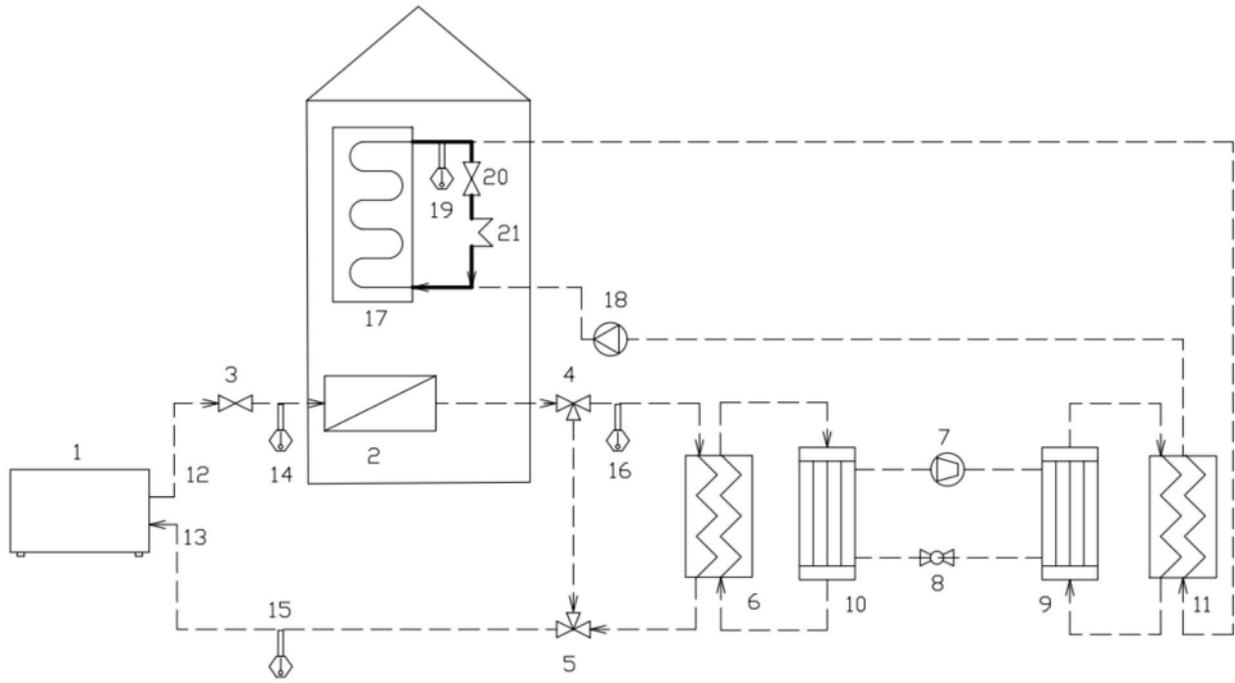


图5