



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211781379 U

(45) 授权公告日 2020. 10. 27

(21) 申请号 201922405687.8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2019.12.27

(73) 专利权人 思安新能源股份有限公司
地址 710000 陕西省西安市锦业路1号SOHO
同盟第2幢4层

(72) 发明人 段洋 陈久林 王志雄 倪瑞涛

(74) 专利代理机构 西安维赛恩专利代理事务所
(普通合伙) 61257

代理人 刘春

(51) Int. Cl.

F24D 11/02 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

F24S 60/10 (2018.01)

F24S 10/30 (2018.01)

F24S 20/40 (2018.01)

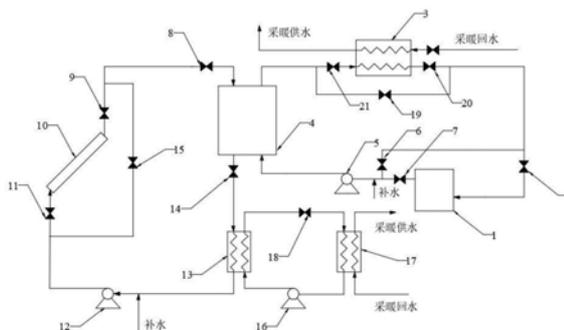
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种多能互补清洁供暖系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种多能互补清洁供暖系统,包括储热模块,储热模块依次与蒸发器和太阳能集热器构成回路;蒸发器与冷凝器构成回路;储热模块依次与换热器和电加热锅炉构成回路;其中,各个回路的连接管路上均设置有控制所在管路通断的阀门,解决了现有太阳能供暖系统供暖不足或易间断、以及太阳辐射能利用效率较低的问题。



1. 一种多能互补清洁供暖系统,其特征在于,包括储热模块(4),所述储热模块(4)依次与蒸发器(13)和太阳能集热器(10)构成回路;

所述蒸发器(13)与冷凝器(17)构成回路;

所述储热模块(4)依次与换热器(3)和电加热锅炉(1)构成回路;

其中,各个回路的连接管路上均设置有控制所在管路通断的阀门;

所述太阳能集热器(10),用于对太阳能供热循环管道内的循环水进行加热,并将加热后的循环水输送至所述储热模块(4)进行储热;

所述电加热锅炉(1),用于对锅炉供热循环管道内的循环水进行加热,并将加热后的循环水输送至所述储热模块(4)进行储热;

所述储热模块(4),用于在其放热状态下,输送热流体至换热器(3)进行换热,并将换热后的热流体返回至所述储热模块(4);

所述换热器(3),用于接收所述储热模块(4)传送来的热流体,并利用该热流体将其接收到的采暖回水进行加热,当将采暖回水加热至目标温度后再输送至用户侧完成供暖;

所述蒸发器(13),用于对经所述储热模块(4)输送来的低温循环水的余热进行再回收;还用于将其收集的热量通过热流体传递至所述冷凝器(17);

所述冷凝器(17),用于接收所述蒸发器(13)传送来的热流体,并利用该热流体将其接收到的采暖回水进行加热,当将采暖回水加热至目标温度后再输送至用户侧完成供暖。

2. 如权利要求1所述的一种多能互补清洁供暖系统,其特征在于,所述太阳能集热器(10)并联有管路,所述管路上设置第八阀门(15),所述管路用于实现所述太阳能集热器(10)是否接入所述一种多能互补清洁供暖系统。

3. 如权利要求1或2所述的一种多能互补清洁供暖系统,其特征在于,所述电加热锅炉(1)上并联有管路,所述管路用于实现所述电加热锅炉(1)是否接入所述一种多能互补清洁供暖系统。

4. 如权利要求1或2所述的一种多能互补清洁供暖系统,其特征在于,所述换热器(3)上并联有管路,所述管路用于实现所述换热器(3)是否接入所述一种多能互补清洁供暖系统。

5. 如权利要求1或2所述的一种多能互补清洁供暖系统,其特征在于,所述换热器(3)上分别连有采暖回水管路和采暖供水管路,所述冷凝器(17)上分别连有采暖回水管路和采暖供水管路。

一种多能互补清洁供暖系统

【技术领域】

[0001] 本实用新型属于清洁供暖技术领域，具体涉及一种多能互补清洁供暖系统。

【背景技术】

[0002] 当前，我国北方城镇冬季仍以燃烧化石燃料供暖的传统方式为主，由于用户端用电具有分时性、季节性、突发性等特征，使得电网每年处于尖峰负荷附近的时间很短，电网峰谷差逐年增大，导致电力资产利用率较低。削峰填谷即在用电低谷时将电能存储起来，待用电高峰时期加以利用，通过这一过程，蓄能技术可以解决供能和用能在时间和地域上不能匹配的问题。其中，相变蓄热技术已经部分实现商业化，成为当前的研究及示范应用热点。

[0003] 现有技术中有将太阳能与蓄热装置结合的多种应用结合，一定程度上提高了太阳能的利用效率。但无法解决太阳能受气候影响而导致的供暖不足或间断的问题，即在日照不足的连续阴雨天或冬季，该系统不利于实现全天供暖。在蓄热过程中，从蓄热箱传热流体出口流出的流体温度仍然较高，从而导致太阳能集热器进出口流体温差较小，太阳能利用效率降低。

【实用新型内容】

[0004] 本实用新型的目的是提供一种多能互补清洁供暖系统，以解决现有太阳能供暖系统供暖不足或易间断、以及太阳辐射能利用效率较低的问题。

[0005] 本实用新型采用以下技术方案：一种多能互补清洁供暖系统，包括储热模块，储热模块依次与蒸发器和太阳能集热器构成回路；

[0006] 蒸发器与冷凝器构成回路；

[0007] 储热模块依次与换热器和电加热锅炉构成回路；

[0008] 其中，各个回路的连接管路上均设置有控制所在管路通断的阀门；

[0009] 太阳能集热器，用于对太阳能供热循环管道内的循环水进行加热，并将加热后的循环水输送至储热模块进行储热；

[0010] 电加热锅炉，用于对锅炉供热循环管道内的循环水进行加热，并将加热后的循环水输送至储热模块进行储热；

[0011] 储热模块，用于在其放热状态下，输送热流体至换热器进行换热，并将换热后的热流体返回至储热模块；

[0012] 换热器，用于接收储热模块传送来的热流体，并利用该热流体将其接收到的采暖回水进行加热，当将采暖回水加热至目标温度后再输送至用户侧完成供暖；

[0013] 蒸发器，用于对经储热模块输送来的低温循环水的余热进行再回收；还用于将其收集的热量通过热流体传递至冷凝器；

[0014] 冷凝器，用于接收蒸发器传送来的热流体，并利用该热流体将其接收到的采暖回水进行加热，当将采暖回水加热至目标温度后再输送至用户侧完成供暖。

[0015] 进一步的,太阳能集热器并联有管路,管路上设置第八阀门,管路用于实现太阳能集热器是否接入一种多能互补清洁供暖系统。

[0016] 进一步的,电加热锅炉上并联有管路,管路用于实现电加热锅炉是否接入一种多能互补清洁供暖系统。

[0017] 进一步的,换热器上并联有管路,管路用于实现换热器是否接入一种多能互补清洁供暖系统。

[0018] 进一步的,换热器上分别连有采暖回水管路和采暖供水管路,冷凝器上分别连有采暖回水管路和采暖供水管路。

[0019] 本实用新型的有益效果是:

[0020] (1) 该系统将太阳能、水源热泵和相变蓄热技术进行耦合,以太阳能集热器为主、低谷电时段运行的电加热锅炉为辅对相变蓄热装置进行蓄热;当连续阴雨天时,以电加热锅炉蓄热为主。利用相变蓄热装置储存的热量对外界进行供热,当相变蓄热装置处于蓄热时段时,由水源热泵系统向外界提供用热需求。可实现用户侧全天候不间断的采暖需求,同时还可降低采暖成本。

[0021] (2) 在该系统中,利用水源热泵对经过相变蓄热装置换热后的较高温度热水的余热进行深度回收,实现热能梯级利用,从而有效提高太阳能的利用效率。

[0022] (3) 在该系统中,采用太阳能集热器和电加热锅炉作为系统热源,相变蓄热装置作为储热模块,可保证在极端情况下,例如:连续阴雨天气或光照不足、区域较长时间停电或电力不足时,系统稳定地向外界提供供暖功能。

【附图说明】

[0023] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0024] 其中,1.电加热锅炉,2.第一阀门,3.换热器,4.储热模块,5.第一循环泵,6.第二阀门,7.第三阀门,8.第四阀门,9.第五阀门,10.太阳能集热器,11.第六阀门,12.第二循环泵,13.蒸发器,14.第七阀门,15.第八阀门,16.压缩机,17.冷凝器,18.膨胀阀,19.第九阀门,20.第十阀门,21.第十一阀门。

【具体实施方式】

[0025] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0026] 本实用新型提供了一种多能互补清洁供暖系统,如图1所示,包括储热模块4,储热模块4为双通道相变储热模块,换热介质为水。储热模块4依次与蒸发器13和太阳能集热器10构成回路;蒸发器13与冷凝器17构成回路;储热模块4依次与换热器3和电加热锅炉1构成回路;其中,各个回路的连接管路上均设置有控制所在管路通断的阀门。

[0027] 太阳能集热器10,用于对太阳能供热循环管道内的循环水进行加热,并将加热后的循环水输送至储热模块4进行储热;电加热锅炉1,用于对锅炉供热循环管道内的循环水进行加热,并将加热后的循环水输送至储热模块4进行储热;储热模块4,用于在其放热状态下,输送热流体至换热器3进行换热,并将换热后的热流体返回至储热模块4;换热器3,用于接收储热模块4传送来的热流体,并利用该热流体将其接收到的采暖回水进行加热,当将采暖回水加热至目标温度后再输送至用户侧完成供暖;蒸发器13,用于对经储热模块4输送来

的低温循环水的余热进行再回收,实现热能梯级利用;还用于将其收集的热量通过热流体传递至冷凝器17;冷凝器17,用于接收蒸发器13传送来的热流体,并利用该热流体将其接收到的采暖回水进行加热,当将采暖回水加热至目标温度后再输送至用户侧完成供暖。

[0028] 其中,太阳能集热器10并联有管路,管路上设置第八阀门15,根据需要,通过控制管路的断通,来实现太阳能集热器10是否接入一种多能互补清洁供暖系统。电加热锅炉1上并联有管路,管路上设置第二阀门6,根据需要,通过控制管路的断通,来实现电加热锅炉1是否接入一种多能互补清洁供暖系统。换热器3上并联有管路,管路上设置第九阀门19,根据需要,通过控制管路的断通,管路用于实现换热器3是否接入一种多能互补清洁供暖系统。

[0029] 换热器3上分别连有采暖回水管路和采暖供水管路。冷凝器17是分别连有采暖回水管路和采暖供水管路。换热器3和冷凝器3分别用来加热采暖回水,完成供暖。

[0030] 如图1所示,第一阀门2设置在电加热锅炉1与换热器3之间,第二阀门6设置在电加热锅炉1的并联管路上,第三阀门7设置在电加热锅炉1与储热模块4之间,第四阀门8、第五阀门9依次设置在储热模块4与太阳能集热器10之间,第六阀门11设置在太阳能集热器10与蒸发器13之间,第七阀门14设置在储热模块4与蒸发器13之间,第八阀门15设置在太阳能集热器10的并联管路上。第九阀门19设置在换热器3的并联管路上,第十阀门20和第十一阀门21分别设置在换热器3供暖循环热水出口和进口管路上。压缩机16设置在冷凝器17向蒸发器13连接的管路上,膨胀阀18设置在蒸发器13向冷凝器17连接的管路上。

[0031] 本实用新型提供了一种多能互补清洁供暖系统的供热方法,包括以下内容:太阳能集热器10对供热循环管道内的循环水进行加热,并将加热后的循环水输送至储热模块4进行一次储热,一次储热后的循环水输送至蒸发器13进行二次储热,二次储热后的循环水再返回太阳能集热器10。

[0032] 蒸发器13吸收从储热模块4流出的低温供暖循环水的热量,并将其传递至冷凝器17;采暖回水在冷凝器17中被加热至目标温度后输送至用户侧完成供暖。

[0033] 将换热器3与储热模块4断开连接,将换热器3与电加热锅炉1断开连接,并将换热器3上的并联管路连通,使得储热模块4和电加热锅炉1构成回路,电加热锅炉1加热循环水,并将循环水输送至相变蓄热装置4中储存热量。

[0034] 将电加热锅炉1与储热模块4断开连接,将电加热锅炉1与换热器3断开连接,并将电加热锅炉1上的并联管路连通,使得储热模块4和换热器3构成回路,使相变蓄热装置4处于释热状态,相变材料将储存的热量传递给循环水,升温后的循环水在换热器3中加热采暖回水,完成供暖。

[0035] 在该系统中,充分利用电网中的谷电、峰电的电价政策,实现电网的削峰填谷,满足清洁供暖的要求。该系统将太阳能、水源热泵和相变蓄热技术进行耦合,可实现用户侧全天候不间断的采暖需求,同时还可降低采暖成本。在该系统中,利用水源热泵对经过相变蓄热装置换热后的较高温度热水的余热进行深度回收,从而有效提高太阳能的利用效率。在该系统中,采用太阳能集热器和电加热锅炉作为系统热源,相变蓄热装置作为储热模块,可保证在极端情况下,例如:连续阴雨天气或光照不足、区域较长时间停电或电力不足时,系统稳定地向外界提供供暖功能。

[0036] 本实用新型的一种多能互补清洁供暖系统中,各个模块的功能为:太阳能集热器

10,用于对太阳能供热循环管道内的循环水进行加热,并将加热后的循环水输送至储热模块4进行储热;电加热锅炉1,用于对锅炉供热循环管道内的循环水进行加热,并将加热后的循环水输送至储热模块4进行储热;储热模块4,用于在其放热状态下,输送热流体至换热器3进行换热,并将换热后的热流体返回至储热模块4;换热器3,用于接收储热模块4传送来的热流体,并利用该热流体将其接收到的采暖回水进行加热,当将采暖回水加热至目标温度后再输送至用户侧完成供暖;蒸发器13,用于对经储热模块4输送来的低温循环水的余热进行再回收;还用于将其收集的热量通过热流体传递至冷凝器17;冷凝器17,用于接收蒸发器13传送来的热流体,并利用该热流体将其接收到的采暖回水进行加热,当将采暖回水加热至目标温度后再输送至用户侧完成供暖。具体使用中可以根据需要组合连接各个模块单元,以完成所需实现的功能。

[0037] 实施例1

[0038] 一种多能互补清洁供暖系统,主要包括电加热锅炉供热循环系统、太阳能集热器供热循环系统、相变蓄热装置、水源热泵系统以及供暖系统,其中,相变蓄热装置与水源热泵系统串联于太阳能集热器供热循环系统。

[0039] 电加热锅炉供热循环系统:电加热锅炉1、第一阀门2、换热器3、相变蓄热装置4、第一循环泵5、第三阀门7依次通过供热循环管路连接,第二阀门6设置在电加热锅炉1的旁路管道上。第九阀门19设置在换热器3并联管路上,第十阀门20和第十一阀门21分别设置在换热器3供暖循环热水出口和进口管路上。

[0040] 太阳能集热器供热循环系统:相变蓄热装置4、第四阀门8、第五阀门9、太阳能集热器10、第六阀门11、第二循环泵12、蒸发器13、第七阀门14依次通过供热循环管路连接,第八阀门15设置在太阳能集热器10的旁路管道上。

[0041] 相变蓄热装置:相变蓄热装置4的一端传热流体进口与太阳能集热器10热水出口连接,对应的传热流体出口与蒸发器13冷冻水进口连接。储热模块4的另一端传热流体进口与第一循环泵5流体出口连接,与之对应的传热流体出口与换热器3的热流体进口连接。

[0042] 水源热泵系统:蒸发器13、压缩机16、冷凝器17、膨胀阀18依次通过制冷剂工质循环管路连接。

[0043] 供暖系统:采暖回水管路分别与换热器3冷却水进口以及换热器3冷流体进口连接。

[0044] 相变蓄热装置包括外壳和内胆壳,外壳与内胆壳间隙是保温材料,内胆壳内是相变材料。相变材料可选用结晶水合盐或石蜡类,相变温度为40℃-85℃。相变蓄热装置内布置两根螺旋盘管,以减小蓄热器内的死角。相变蓄热装置中的螺旋盘管是螺距和螺旋弯曲半径不同的两种螺旋盘管,外螺旋管弯曲半径和螺距较大,螺旋圈数较小,相对于内管而言。其中,内螺旋盘管与电加热锅炉供热循环系统相连接,外螺旋盘管与太阳能集热器供热循环系统相连接。相变蓄热装置内的两根螺旋盘管与太阳能集热器及电加热锅炉供热循环系统相连接时,要保证在相变蓄热装置的蓄热阶段满足传热流体的进口方式为热流下进上出。相变蓄热装置内的螺旋盘管材质可选用304、316L不锈钢或铜合金,换热管可为光滑管、波纹管或翅片管,换热管的直径可在5-15mm之间。

[0045] 电加热锅炉包含多组加热元件,加热锅炉的启停、锅炉目标加热温度的设置以及加热元件的投放组数均由加热控制系统控制。

[0046] 供回水管路的输出温度以及流量的调节由供暖控制系统控制。

[0047] 太阳能集热器和相变蓄热装置进出口、供回水管道均设有温度探头,所有温度探头均与控制器连接。

[0048] 相变蓄热装置内的温度探头套有测温盲管,可防止相变材料对温度探头的腐蚀,探头和盲管内的间隙填充有高导热性的粉体材料,以便减小传热热阻。测温盲管安装时需防止其与换热管壁、内胆壳壁以及螺旋盘管支撑固定件的接触,布置于装置中心位置。

[0049] 实施例2

[0050] 一种多能互补清洁供暖系统,太阳能集热器单独作为系统热源,此种工况适用于白天光照充足,电网处于峰电阶段或电力不足状态。太阳能集热器 10对太阳能供热循环管道内的循环水进行加热,此时第四阀门8、第五阀门 9、第六阀门11、第七阀门14处于开启状态,第八阀门15处于关闭状态,被加热的循环水在相变蓄热装置4内通过换热盘管将大部分热量传递给相变材料中,并以大量潜热和少部分显热的形式储存在相变材料中,换热降温后的循环水从蒸发器13冷冻水入口进入,充当水源热泵系统的低温热源,被进一步冷却降温的循环水在第二循环泵12的作用下,被输送至太阳能集热器10 中加热,从而完成一个供热循环。此工况下,电加热锅炉5处于停机状态。水源热泵系统:蒸发器13、压缩机16、冷凝器17、膨胀阀18依次通过制冷剂工质循环管路连接。

[0051] 当外界采暖需求较小时,首先利用水源热泵系统进行供暖,采暖回水在冷凝器17中被加热至目标温度后输送至用户侧。

[0052] 当外界采暖需求较大时,仅仅依靠水源热泵供暖无法满足,此时还需启动相变装置4进行辅助供暖。关闭第一阀门2和第三阀门7,打开第二阀门 6,打开第十阀门20和第十一阀门21,关闭第九阀门19,启动第一循环泵 5,此时相变蓄热装置4处于释热状态,相变材料将储存的热量传递给循环水,升温后的热流体在换热器3中加热采暖回水,完成供暖。

[0053] 实施例3

[0054] 一种多能互补清洁供暖系统,电加热锅炉单独作为系统热源,此种工况主要适用于夜间低谷电或白天阴雨天气的低谷电时段。在此条件下,打开第一阀门2和第三阀门7,关闭第二阀门6,关闭第十阀门20和第十一阀门21,打开第九阀门19,依次启动第一循环泵5和电加热锅炉1,在电加热锅炉1 中被加热的循环水经第一循环泵5输送至相变蓄热装置4中,将热量传递给相变材料进行储存,此时换热器3的采暖回水管道上的阀门关闭,相变蓄热装置4处于蓄热状态。

[0055] 当夜间相变蓄热装置4处于蓄热状态而外界需要采暖时,关闭第五阀门9 和第六阀门11,打开第八阀门15,启动第二循环泵12,低温循环水被输送至相变蓄热装置4中进取热,升温后的循环水作为水源热泵的热源,由热泵系统完成供暖需求。

[0056] 当白天需要采暖时,此时太阳能集热器供热循环系统处于停运状态,由相变蓄热装置4将低谷电时段储存的热量传递给循环水,经换热器3加热采暖回水,从而完成供暖需求。

[0057] 实施例4

[0058] 一种多能互补清洁供暖系统,电加热锅炉和太阳能集热器共同联合作为系统热源,此种工况主要适用白天光照较充足且处于低谷电时段,此时关闭第二阀门6和第八阀门15,关闭第十阀门20和第十一阀门21,打开第九阀门19,此时依次启动第一循环泵5、电加热

锅炉1和第二循环泵12,换热器 3的采暖回水管道上的阀门关闭,电加热锅炉供热循环系统和太阳能集热器供热循环系统均正常运行,共同完成对相变蓄热装置4的蓄热过程。

[0059] 当外界采暖需求较小时,以水源热泵供暖为主。

[0060] 当外界采暖需求较大时,考虑到太阳能的低成本特性,可关闭电加热锅炉1,以太阳能集热器10为系统主要热源对相变储热装置4进行蓄热,打开第二阀门6,关闭第一阀门2和第三阀门7,换热器3的采暖回水管道上的阀门开启,此时相变装置4进行辅助供暖。

[0061] 在上述实施例中,供热系统内循环水以及采暖回水的流量均由控制系统控制变频循环水泵完成调节,以满足用户侧采暖的时时需求。

[0062] 本实用新型的一种多能互补清洁供暖系统将太阳能、水源热泵和相变蓄热技术进行耦合,以太阳能集热器为主、低谷电时段运行的电加热锅炉为辅对相变蓄热装置进行蓄热;当连续阴雨天时,以电加热锅炉蓄热为主。利用相变蓄热装置储存的热量对外界进行供热,当相变蓄热装置处于蓄热时段时,由水源热泵系统向外界提供用热需求。可实现用户侧全天候不间断的采暖需求,同时还可降低采暖成本。在该系统中,利用水源热泵对经过相变蓄热装置换热后的较高温度热水的余热进行深度回收,实现热能梯级利用,从而有效提高太阳能的利用效率。在该系统中,采用太阳能集热器和电加热锅炉作为系统热源,相变蓄热装置作为储热模块,可保证在极端情况下,例如:连续阴雨天气或光照不足、区域较长时间停电或电力不足时,系统稳定地向外界提供供暖功能。

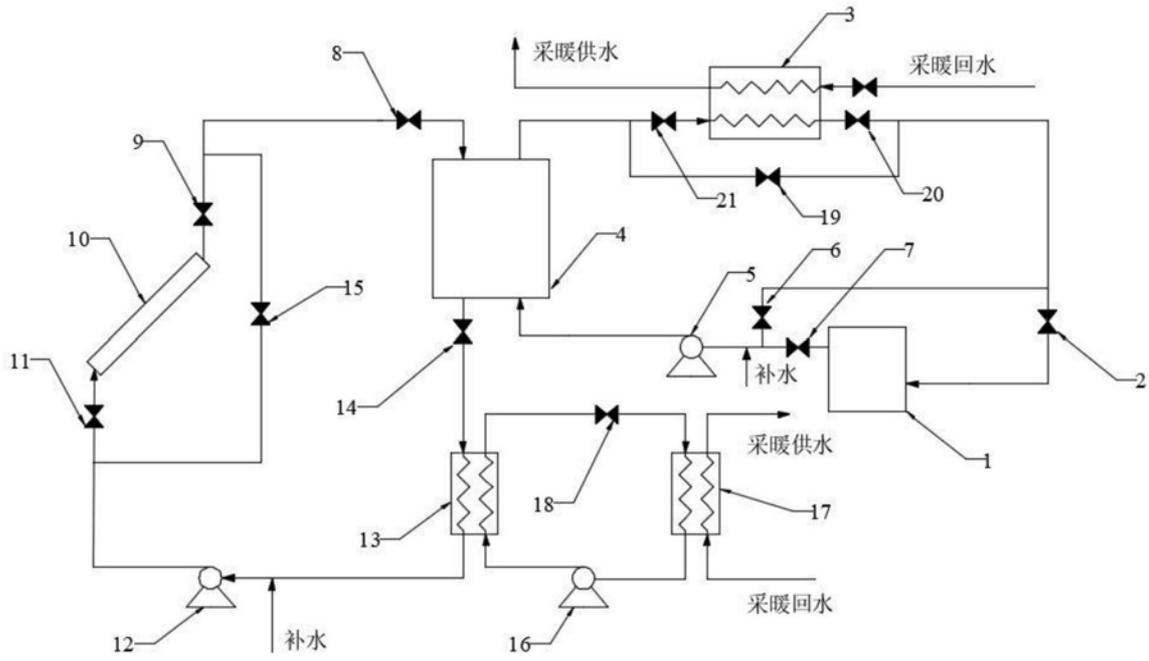


图1