



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105423617 B

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201510779843.0

F25B 47/02(2006.01)

(22)申请日 2015.11.13

F25B 49/02(2006.01)

F25B 49/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105423617 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(73)专利权人 清华大学

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

(72)发明人 李先庭 冉思源 吴伟 王宝龙
石文星

(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

(51)Int.Cl.

F25B 29/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101776316 A,2010.07.14,

CN 202040879 U,2011.11.16,

JP 2010139098 A,2010.06.24,

KR 100984305 B1,2010.09.30,

KR 100956550 B1,2010.05.10,

CN 201547899 U,2010.08.11,

审查员 吴鑫俊

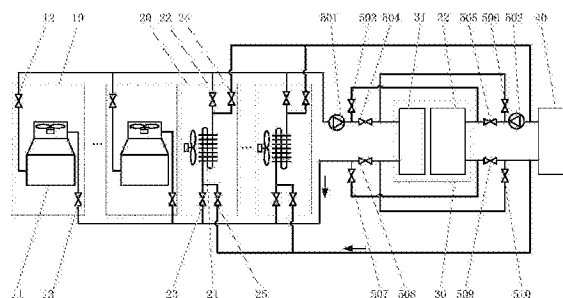
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种空气源柔性冷热水机组及运行方法

(57)摘要

一种空气源柔性冷热水机组及运行方法,属于供热及空调领域。现有水冷式空气源冷热水机组在夏季可高效制冷,但冬季无法制热。现有直接风冷式空气源冷热水机组在夏季冷凝温度高,制热效果不如水冷式系统,在冬季存在室外换热器结霜现象,现有除霜方式会影响对用户的稳定供热。本发明将至少一个室外蒸发冷换热单元和至少两个室外风冷换热单元并联后连接到冷热水机组。夏季通过蒸发冷换热单元向室外空气排热,降低冷凝温度,提高冷热水机组能效;冬季利用室外风冷换热单元从室外空气吸热,除霜时将冷热水机组制取的热水通入特定室外风冷换热单元,实现除霜工况下连续稳定向用户供热。



1. 一种空气源柔性冷热水机组,包括室外单元、冷热水机组(30)和用户(40)三个部分;冷热水机组(30)含有吸热模块(31)和放热模块(32),其特征在于:室外单元包括至少一个蒸发冷换热单元(10),至少两个室外风冷换热单元(20),以及第一液泵(501)、第二液泵(502)、第一阀门(503)、第二阀门(504)、第三阀门(505)、第四阀门(506)、第五阀门(507)、第六阀门(508)、第七阀门(509)和第八阀门(510);每个蒸发冷换热单元(10)包括冷却塔(11)、位于冷却塔(11)出口管路的第九阀门(12)和位于冷却塔(11)进口管路的第十阀门(13);每个室外风冷换热单元(20)包括室外风冷换热器(21)、第十一阀门(22)、第十二阀门(23)、第十三阀门(24)和第十四阀门(25);第十一阀门(22)和第十三阀门(24)的一端与室外风冷换热器(21)的出口相连,第十二阀门(23)和第十四阀门(25)的一端与室外风冷换热器(21)的入口相连;每个冷却塔(11)的出口和每个室外风冷换热器(21)的出口分别通过第九阀门(12)和第十一阀门(22)并联后顺次经过第一液泵(501)和第二阀门(504)与吸热模块(31)的入口相连,每个冷却塔(11)的入口和每个室外风冷换热器(21)的入口分别通过第十阀门(13)和第十二阀门(23)并联后经过第六阀门(508)与吸热模块(31)的出口相连;每个室外风冷换热器(21)的出口依次通过第十三阀门(24)、第二液泵(502)和第三阀门(505)与放热模块(32)的入口连接,每个室外风冷换热器(21)的入口依次通过第十四阀门(25)、第七阀门(509)与放热模块(32)的出口连接;用户(40)连接在第二液泵(502)的入口和第七阀门(509)的出口之间,第一液泵(501)的出口和第三阀门(505)的出口之间设有管路和第一阀门(503),第二液泵(502)的出口和第二阀门(504)的出口之间设有管路和第四阀门(506),第六阀门(508)的出口和第七阀门(509)的入口之间设有管路和第五阀门(507),第六阀门(508)的入口和第七阀门(509)的出口之间设有管路和第八阀门(510)。

2. 按照权利要求1所述的一种空气源柔性冷热水机组,其特征在于:所述冷热水机组(30)采用蒸汽压缩式冷热水机组或吸收式冷热水机组。

3. 一种采用如权利要求1所述空气源柔性冷热水机组的运行方法,其特征在于:该运行方法包括以下三种运行模式:

a. 供热模式:当系统运行在供热模式时,打开所有或部分室外风冷换热单元(20)中的第十一阀门(22)和第十二阀门(23),打开第二阀门(504)、第三阀门(505)、第六阀门(508)和第七阀门(509),关闭室外风冷换热单元(20)中其余的阀门、蒸发冷换热单元(10)中的所有阀门、第一阀门(503)、第四阀门(506)、第五阀门(507)和第八阀门(510),运行第一液泵(501)、第二液泵(502)和冷热水机组(30),水或溶液在第一液泵(501)的驱动下进入开启的室外风冷换热单元(20)并从环境吸热,然后在冷热水机组(30)的吸热模块(31)中放热,不断循环;另一股水过溶液在第二液泵(502)的驱动下从冷热水机组(30)的放热模块(32)中吸热,在用户(40)处放热,向用户(40)供热;

b. 供热除霜模式:当系统运行在供热除霜模式时,打开所有或部分未结霜的室外风冷换热单元(20)中的第十一阀门和第十二阀门,打开所有或部分待除霜的室外风冷换热单元(20)中的第十三阀门和第十四阀门,打开第二阀门(504)、第三阀门(505)、第六阀门(508)和第七阀门(509),关闭室外风冷换热单元(20)中其余的阀门、蒸发冷换热单元(10)中的所有阀门、第一阀门(503)、第四阀门(506)、第五阀门(507)和第八阀门(510),运行第一液泵(501)、第二液泵(502)和冷热水机组(30);水或溶液在第一液泵(501)的驱动下进入打开的未结霜的室外风冷换热单元(20)吸收环境热量,然后在冷热水机组(30)的吸热模块(31)中

放热,不断循环;另一股水或溶液在第二液泵(502)的驱动下分成两路,一路进入结霜的室外风冷换热单元(20)放热化霜,另一路进入用户(40)放热,对用户供热;然后两路汇合并进入冷热水机组(30)的放热模块(32)吸热,不断循环;

c. 供冷模式:当系统运行在供冷模式时,打开所有或部分蒸发冷换热单元(10)中的第九阀门(12)和第十阀门(13),打开第一阀门(503)、第四阀门(506)、第五阀门(507)和第八阀门(510),关闭其余蒸发冷换热单元(10)中的阀门、室外风冷换热单元(20)中的全部阀门、第二阀门(504)、第三阀门(505)、第六阀门(508)和第七阀门(509),运行第一液泵(501)、第二液泵(502)和冷热水机组(30);水或溶液在第一液泵(501)的驱动下进入蒸发冷换热单元(10)放热,然后进入冷热水机组(30)吸热,不断循环,另一路水或溶液在第二液泵(502)的驱动下进入冷热水机组(30)放热,然后进入用户(40)吸热,向用户(40)供冷。

一种空气源柔性冷热水机组及运行方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空气源柔性冷热水机组及运行方法,属于供热及空调领域。

背景技术

[0002] 空气源冷热水机组是一种高效制冷制热设备,在冬季从室外空气中取热并向室内供热,在夏季向室外空气放热并向室内供冷,以满足建筑的空调和热水需求。根据室外侧冷却方式的不同,空气源冷热水机组又主要分为直接风冷式和水冷式。

[0003] 直接风冷式的冷热水系统具有安装方便、适用范围宽广、占地面积小等优点。此类系统在夏季利用风冷换热器向环境空气散热,室外空气获得显热并升温。与水冷式系统相比,直接风冷式系统的冷凝温度通常较高,进而降低了冷热水机组制冷工况的性能。

[0004] 直接风冷式的冷热水系统在冬季从室外空气中取热,实际应用中存在结霜的问题,特别是在温度偏低且湿度很大的地区,室外风冷换热器的结霜现象尤其严重。现有除霜方案有制冷剂逆向除霜、蓄热除霜和余热除霜三种。前两种方案在除霜的过程中会完全或者部分影响用户侧供暖效果,余热除霜虽然不会影响室内供热效果,但是会使得机组的一次能源效率下降而达不到节能环保的目的。

[0005] 水冷式系统夏季制冷工况下,冷热水机组的放热端向冷却水放热,再将冷却水通入冷却塔,使其向环境空气中放热。由于水冷式系统制取的冷却水温度通常低于风冷换热器的冷凝温度,因此夏季制冷工况下水冷式系统性能优于直接风冷式。

[0006] 而在冬季制热工况下,普通冷却塔无法从环境空气中提取热量,没有适宜的低品位热源以保证多联式空调热泵系统正常运行。中国专利(授权公告号CN203934451U)提出了利用溶液喷淋空气构建能源塔作为热泵多联机取热系统的方法,虽解决了冷却水防冻问题,但仍然存在取热量不够,溶液成本高、再生能耗高等问题。

[0007] 因此,研发具有制冷高效、供热连续稳定、运行可靠等特点的空气源冷热水机组是进一步发展和提升空气源冷热水机组性能的重要途径。

发明内容

[0008] 基于上述背景,本发明的目的是提出了一种空气源柔性冷热水机组及运行方法。该系统既能够在夏季利用蒸发冷却方式高效制冷,在冬季利用室外风冷换热器进行制热,且除霜工况下不影响正常供热,提高了空气源机组的能源利用效率和供热可靠性。

[0009] 本发明的技术方案如下:

[0010] 一种空气源柔性冷热水机组,包括室外单元、冷热水机组和用户三个部分;冷热水机组含有吸热模块和放热模块,其特征在于:室外单元包括至少一个蒸发冷换热单元,至少两个室外风冷换热单元,以及第一液泵、第二液泵、第一阀门、第二阀门、第三阀门、第四阀门、第五阀门、第六阀门、第七阀门和第八阀门;每个蒸发冷换热单元包括冷却塔、位于冷却塔出口管路的第九阀门和位于冷却塔进口管路的第十阀门;每个室外风冷换热单元包括室外风冷换热器、第十一阀门、第十二阀门、第十三阀门和第十四阀门;第十一阀门和第十三

阀门的一端与室外风冷换热器的出口相连,第十二阀门和第十四阀门的一端与室外风冷换热器的入口相连;每个冷却塔的出口和每个室外风冷换热器的出口分别通过第九阀门和第十一阀门并联后顺次经过第一液泵和第二阀门与吸热模块的入口相连,每个冷却塔的入口和每个室外风冷换热器的入口分别通过第十阀门和第十二阀门并联后经过第六阀门与吸热模块的出口相连;每个室外风冷换热器的出口依次通过第十三阀门、第二液泵和第三阀门与放热模块的入口连接,每个室外风冷换热器的入口依次通过第十四阀门、第七阀门与放热模块的出口连接;用户连接在第二液泵的入口和第七阀门的出口之间,第一液泵的出口和第三阀门的出口之间设有管路和第一阀门,第二液泵的出口和第二阀门的出口之间设有管路和第四阀门,第六阀门的出口和第七阀门的入口之间设有管路和第五阀门,第六阀门的入口和第七阀门的出口之间设有管路和第八阀门。

[0011] 本发明所述空气源柔性冷热水机组,其特征在于:所述冷热水机组采用蒸气压缩式冷热水机组或吸收式冷热水机组。

[0012] 本发明所述空气源柔性冷热水机组的运行方法,其特征在于该运行方法包括以下三种运行模式:

[0013] a. 供热模式:当系统运行在供热模式时,打开所有或部分室外风冷换热单元中的第十一阀门和第十二阀门,打开第二阀门、第三阀门、第六阀门和第七阀门,关闭室外风冷换热单元中其余的阀门、蒸发冷换热单元中的所有阀门、第一阀门、第四阀门、第五阀门和第八阀门,运行第一液泵、第二液泵和冷热水机组,水或溶液在第一液泵的驱动下进入开启的室外风冷换热单元并从环境吸热,然后在冷热水机组的吸热模块中放热,不断循环;另一股水或溶液在第二液泵的驱动下从冷热水机组的放热模块中吸热,在用户处放热,向用户供热;

[0014] b. 供热除霜模式:当系统运行在供热除霜模式时,打开所有或部分未结霜的室外风冷换热单元中的第十一阀门和第十二阀门,打开所有或部分待除霜的室外风冷换热单元中的第十三阀门和第十四阀门,打开第二阀门、第三阀门、第六阀门和第七阀门,关闭室外风冷换热单元中其余的阀门、蒸发冷换热单元中的所有阀门、第一阀门、第四阀门、第五阀门和第八阀门,运行第一液泵、第二液泵和冷热水机组;水或溶液在第一液泵的驱动下进入打开的未结霜的室外风冷换热单元吸收环境热量,然后在冷热水机组的吸热模块中放热,不断循环;另一股水或溶液在第二液泵的驱动下分成两路,一路进入结霜的室外风冷换热单元放热化霜,另一路进入用户放热对用户供热,然后两路汇合并进入冷热水机组的放热模块吸热,不断循环;

[0015] c. 供冷模式:当系统运行在供冷模式时,打开所有或部分蒸发冷换热单元中的第九阀门和第十阀门,打开第一阀门、第四阀门、第五阀门和第八阀门,关闭其余蒸发冷换热单元中的阀门、室外风冷换热单元中的全部阀门、第二阀门、第三阀门、第六阀门和第七阀门,运行第一液泵、第二液泵和冷热水机组;水或溶液在第一液泵的驱动下进入蒸发冷换热单元放热,然后进入冷热水机组吸热,不断循环,另一路水或溶液在第二液泵的驱动下进入冷热水机组放热,然后进入用户吸热,向用户供冷。

[0016] 本发明与传统的空气源冷热水机组相比,具有如下突出优点和显著的技术效果:

[0017] ①与直接风冷式空气源冷热水机组相比,夏季制冷时,利用蒸发冷却方式对冷却介质进行降温,使冷热水机组的制冷效率更高,更加节能;

[0018] ②与水冷式空气源冷热水机组相比,冬季可实现供热功能。与采用能源塔的空气源冷热水机组相比,省去了溶液再生环节,避免了溶液成本高、再生能耗高等问题;

[0019] ③与直接风冷式空气源冷热水机组相比,冬季供热需要除霜时,利用热泵制取的热热水对室外风冷换热器交替进行除霜,此时仍可向用户稳定供热,提高了供热的可靠性和室内舒适性。

[0020] 总的来说,本发明提供了一种制冷高效率、制热连续、系统运行可靠的冷热水机组,对解决空气源冷热水机组冬季供热问题、降低能源消耗有重要的作用。

附图说明

[0021] 图1为本发明公开的一种空气源柔性冷热水机组的结构示意图。

[0022] 图2为本发明中蒸气压缩式空气源柔性冷热水机组的结构示意图。

[0023] 图3为本发明中蒸气压缩式空气源柔性冷热水机组运行供热模式的示意图。

[0024] 图4为本发明中蒸气压缩式空气源柔性冷热水机组运行供热除霜模式的示意图。

[0025] 图5为本发明中蒸气压缩式空气源柔性冷热水机组运行供冷模式的示意图。

[0026] 图6为本发明中吸收式空气源柔性冷热水机组的结构示意图。

[0027] 图7为本发明中吸收式空气源柔性冷热水机组运行供热模式的示意图。

[0028] 图8为本发明中吸收式空气源柔性冷热水机组运行供热除霜模式的示意图。

[0029] 图9为本发明中吸收式空气源柔性冷热水机组运行供冷模式的示意图。

[0030] 图1中标记的部件名称如下:10-蒸发冷换热单元;11-冷却塔;12-第九阀门;13-第十阀门;20-室外风冷换热单元;21-室外风冷换热器;22-第十一阀门;23-第十二阀门;24-第十三阀门;25-第十四阀门;30-冷热水机组;31-吸热模块;32-放热模块;40-用户;501-第一液泵;502-第二液泵;503-第一阀门;504-第二阀门;505-第三阀门;506-第四阀门;507-第五阀门;508-第六阀门;509-第七阀门;510-第八阀门。

[0031] 图2-图5中标记的部件名称如下:10-蒸发冷换热单元;11-冷却塔;12-第九阀门;13-第十阀门;20-室外风冷换热单元;21-室外风冷换热器;22-第十一阀门;23-第十二阀门;24-第十三阀门;25-第十四阀门;30-蒸气压缩式冷热水机组;31a-蒸发器;32a-冷凝器;33-压缩机;34-节流阀;40-用户;501-第一液泵;502-第二液泵;503-第一阀门;504-第二阀门;505-第三阀门;506-第四阀门;507-第五阀门;508-第六阀门;509-第七阀门;510-第八阀门。

[0032] 图6-图9中标记的部件名称如下:10-蒸发冷换热单元;11-冷却塔;12-第九阀门;13-第十阀门;20-室外风冷换热单元;21-室外风冷换热器;22-第十一阀门;23-第十二阀门;24-第十三阀门;25-第十四阀门;30-吸收式冷热水机组;31b-蒸发器;32b-吸收器;32c-冷凝器;35-发生器;36-溶液换热器;37-第一节流阀;38-第二节流阀;39-溶液泵;40-用户;501-第一液泵;502-第二液泵;503-第一阀门;504-第二阀门;505-第三阀门;506-第四阀门;507-第五阀门;508-第六阀门;509-第七阀门;510-第八阀门。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明的结构、原理和运行模式作进一步阐述:

[0034] 图1为本发明公开的一种空气源柔性冷热水机组的结构示意图。本发明所述空气

源柔性冷热水机组包括室外单元、冷热水机组30和用户40三个部分;冷热水机组30含有吸热模块31和放热模块32,其特征在于:室外单元包括至少一个蒸发冷换热单元10,至少两个室外风冷换热单元20,以及第一液泵501、第二液泵502、第一阀门503、第二阀门504、第三阀门505、第四阀门506、第五阀门507、第六阀门508、第七阀门509和第八阀门510;每个蒸发冷换热单元10包括冷却塔11、位于冷却塔11出口管路的第九阀门12和位于冷却塔11进口管路的第十阀门13;每个室外风冷换热单元20包括室外风冷换热器21、第十一阀门22、第十二阀门23、第十三阀门24和第十四阀门25;第十一阀门22和第十三阀门24的一端与室外风冷换热器21的出口相连,第十二阀门23和第十四阀门25的一端与室外风冷换热器21的入口相连;每个冷却塔11的出口和每个室外风冷换热器21的出口分别通过第九阀门12和第十一阀门22并联后顺次经过第一液泵501和第二阀门504与吸热模块31的入口相连,每个冷却塔11的入口和每个室外风冷换热器21的入口分别通过第十阀门13和第十二阀门23并联后经过第六阀门508与吸热模块31的出口相连;每个室外风冷换热器21的出口依次通过第十三阀门24、第二液泵502和第三阀门505与放热模块32的入口连接,每个室外风冷换热器21的入口依次通过第十四阀门25、第七阀门509与放热模块32的出口连接;用户40连接在第二液泵502的入口和第七阀门509的出口之间,第一液泵501的出口和第三阀门505的出口之间设有管路和第一阀门503,第二液泵502的出口和第二阀门504的出口之间设有管路和第四阀门506,第六阀门508的出口和第七阀门509的入口之间设有管路和第五阀门507,第六阀门508的入口和第七阀门509的出口之间设有管路和第八阀门510。本发明所述空气源柔性冷热水机组,其冷热水机组30为蒸汽压缩式冷热水机组或吸收式冷热水机组。

[0035] 图2为本发明中蒸汽压缩式空气源柔性冷热水机组的结构示意图。本发明所述空气源柔性冷热水机组,包括室外单元、蒸汽压缩式冷热水机组30和用户40三个部分;所述蒸汽压缩式冷热水机组30包括蒸发器31a、冷凝器32a、压缩机33和节流阀34;蒸发器31a、压缩机33、冷凝器32a和节流阀34顺次相连构成回路;其特征在于:室外单元包括至少一个蒸发冷换热单元10,至少两个室外风冷换热单元20,以及第一液泵501、第二液泵502、第一阀门503、第二阀门504、第三阀门505、第四阀门506、第五阀门507、第六阀门508、第七阀门509和第八阀门510;每个蒸发冷换热单元10包括冷却塔11、位于冷却塔11出口管路的第九阀门12和位于冷却塔11进口管路的第十阀门13;每个室外风冷换热单元20包括室外风冷换热器21、第十一阀门22、第十二阀门23、第十三阀门24和第十四阀门25;第十一阀门22和第十三阀门24的一端与室外风冷换热器21的出口相连,第十二阀门23和第十四阀门25的一端与室外风冷换热器21的入口相连;每个冷却塔11的出口和每个室外风冷换热器21的出口分别通过第九阀门12和第十一阀门22并联后顺次经过第一液泵501和第二阀门504与蒸发器31a的入口相连,每个冷却塔11的入口和每个室外风冷换热器21的入口分别通过第十阀门13和第十二阀门23并联后经过第六阀门508与蒸发器31a的出口相连;每个室外风冷换热器21的出口依次通过第十三阀门24、第二液泵502和第三阀门505与冷凝器32a的入口连接,每个室外风冷换热器21的入口依次通过第十四阀门25、第七阀门509与冷凝器32a的出口连接;用户40连接在第二液泵502的入口和第七阀门509的出口之间,第一液泵501的出口和第三阀门505的出口之间设有管路和第一阀门503,第二液泵502的出口和第二阀门504的出口之间设有管路和第四阀门506,第六阀门508的出口和第七阀门509的入口之间设有管路和第五阀门507,第六阀门508的入口和第七阀门509的出口之间设有管路和第八阀门510。

[0036] 图3为本发明中蒸气压缩式空气源柔性冷热水机组运行供热模式的示意图。打开所有或部分室外风冷换热单元20中的第十一阀门22和第十二阀门23,打开第二阀门504、第三阀门505、第六阀门508和第七阀门509,关闭室外风冷换热单元20中其余的阀门、蒸发冷换热单元10中的所有阀门、第一阀门503、第四阀门506、第五阀门507和第八阀门510,运行第一液泵501、第二液泵502和蒸气压缩式冷热水机组30,水或溶液在第一液泵501的驱动下进入开启的室外风冷换热单元20并从环境吸热,然后在蒸气压缩式冷热水机组30中放热,不断循环;另一股水过溶液在第二液泵502的驱动下从蒸气压缩式冷热水机组30中吸热,在用户40处放热,向用户40供热。

[0037] 图4为本发明中蒸气压缩式空气源柔性冷热水机组运行供热除霜模式的示意图。当系统运行在供热除霜模式时,打开所有或部分未结霜的室外风冷换热单元20中的第十一阀门和第十二阀门,打开所有或部分待除霜的室外风冷换热单元20中的第十三阀门和第十四阀门,打开第二阀门504、第三阀门505、第六阀门508和第七阀门509,关闭室外风冷换热单元20中其余的阀门、蒸发冷换热单元10中的所有阀门、第一阀门503、第四阀门506、第五阀门507和第八阀门510,运行第一液泵501、第二液泵502和蒸气压缩式冷热水机组30;水或溶液在第一液泵501的驱动下进入打开的未结霜的室外风冷换热单元20吸收环境热量,然后在蒸气压缩式冷热水机组30中放热,不断循环;另一股水或溶液在第二液泵502的驱动下分成两路,一路进入结霜的室外风冷换热单元20放热化霜,另一路进入用户40放热对用户供热,然后两路汇合并进入蒸气压缩式冷热水机组30吸热,不断循环。

[0038] 图5为本发明中蒸气压缩式空气源柔性冷热水机组运行供冷模式的示意图。打开所有或部分蒸发冷换热单元10中的第九阀门12和第十阀门13,打开第一阀门503、第四阀门506、第五阀门507和第八阀门510,关闭其余蒸发冷换热单元10中的阀门、室外风冷换热单元20中的全部阀门、第二阀门504、第三阀门505、第六阀门508和第七阀门509,运行第一液泵501、第二液泵502和蒸气压缩式冷热水机组30;水或溶液在第一液泵501的驱动下进入蒸发冷换热单元10放热,然后进入蒸气压缩式冷热水机组30吸热,不断循环,另一路水或溶液在第二液泵502的驱动下进入蒸气压缩式冷热水机组30放热,然后进入用户40吸热,向用户40供冷。

[0039] 图6为本发明中吸收式空气源柔性冷热水机组的结构示意图。本发明所述空气源柔性冷热水机组,包括室外单元、吸收式冷热水机组30和用户40三个部分;所述吸收式冷热水机组30包括发生器35、溶液换热器36、第一节流阀37、冷凝器32c、吸收器32b、第二节流阀38、溶液泵39和蒸发器31b;所述吸收式热泵机组30中的发生器35的溶液出口依次与溶液换热器36的热端、第二节流阀38和吸收器32b溶液入口相连;所述吸收器32b溶液出口依次与溶液泵39、溶液换热器36的冷端和发生器35的溶液入口相连;所述发生器35的蒸汽出口依次与冷凝器32c、第一节流阀37、蒸发器31b和吸收器32b的蒸汽入口相连;所述吸收器32b的载冷剂管路入口与冷凝器32c的载冷剂管路出口相连;其特征在于:室外单元包括至少一个蒸发冷换热单元10,至少两个室外风冷换热单元20,以及第一液泵501、第二液泵502、第一阀门503、第二阀门504、第三阀门505、第四阀门506、第五阀门507、第六阀门508、第七阀门509和第八阀门510;每个蒸发冷换热单元10包括冷却塔11、位于冷却塔11出口管路的第九阀门12和位于冷却塔11进口管路的第十阀门13;每个室外风冷换热单元20包括室外风冷换热器21、第十一阀门22、第十二阀门23、第十三阀门24和第十四阀门25;第十一阀门22和第

十三阀门24的一端与室外风冷换热器21的出口相连,第十二阀门23和第十四阀门25的一端与室外风冷换热器21的入口相连;每个冷却塔11的出口和每个室外风冷换热器21的出口分别通过第九阀门12和第十一阀门22并联后顺次经过第一液泵501和第二阀门504与蒸发器31b的入口相连,每个冷却塔11的入口和每个室外风冷换热器21的入口分别通过第十阀门13和第十二阀门23并联后经过第六阀门508与蒸发器31b的出口相连;每个室外风冷换热器21的出口依次通过第十三阀门24、第二液泵502和第三阀门505与冷凝器32c的入口连接,每个室外风冷换热器21的入口依次通过第十四阀门25、第七阀门509与吸收器32b的出口连接;用户40连接在第二液泵502的入口和第七阀门509的出口之间,第一液泵501的出口和第三阀门505的出口之间设有管路和第一阀门503,第二液泵502的出口和第二阀门504的出口之间设有管路和第四阀门506,第六阀门508的出口和第七阀门509的入口之间设有管路和第五阀门507,第六阀门508的入口和第七阀门509的出口之间设有管路和第八阀门510。

[0040] 图7为本发明中吸收式空气源柔性冷热水机组运行供热模式的示意图。当系统运行在供热模式时,打开所有或部分室外风冷换热单元20中的第十一阀门22和第十二阀门23,打开第二阀门504、第三阀门505、第六阀门508和第七阀门509,关闭室外风冷换热单元20中其余的阀门、蒸发冷换热单元10中的所有阀门、第一阀门503、第四阀门506、第五阀门507和第八阀门510,运行第一液泵501、第二液泵502和吸收式冷热水机组30,水或溶液在第一液泵501的驱动下进入开启的室外风冷换热单元20并从环境吸热,然后在吸收式冷热水机组30中放热,不断循环;另一股水或溶液在第二液泵502的驱动下从吸收式冷热水机组30中吸热,在用户40处放热,向用户40供热。

[0041] 图8为本发明中吸收式空气源柔性冷热水机组运行供热除霜模式的示意图。当系统运行在供热除霜模式时,打开所有或部分未结霜的室外风冷换热单元20中的第十一阀门和第十二阀门,打开所有或部分待除霜的室外风冷换热单元20中的第十三阀门和第十四阀门,打开第二阀门504、第三阀门505、第六阀门508和第七阀门509,关闭室外风冷换热单元20中其余的阀门、蒸发冷换热单元10中的所有阀门、第一阀门503、第四阀门506、第五阀门507和第八阀门510,运行第一液泵501、第二液泵502和吸收式冷热水机组30;水或溶液在第一液泵501的驱动下进入打开的未结霜的室外风冷换热单元20吸收环境热量,然后在吸收式冷热水机组30中放热,不断循环;另一股水或溶液在第二液泵502的驱动下分成两路,一路进入结霜的室外风冷换热单元20放热化霜,另一路进入用户40放热对用户供热,然后两路汇合并进入吸收式冷热水机组30吸热,不断循环。

[0042] 图9为本发明中吸收式空气源柔性冷热水机组运行供冷模式的示意图。当系统运行在供冷模式时,打开所有或部分蒸发冷换热单元10中的第九阀门12和第十阀门13,打开第一阀门503、第四阀门506、第五阀门507和第八阀门510,关闭其余蒸发冷换热单元10中的阀门、室外风冷换热单元20中的全部阀门、第二阀门504、第三阀门505、第六阀门508和第七阀门509,运行第一液泵501、第二液泵502和吸收式冷热水机组30;水或溶液在第一液泵501的驱动下进入蒸发冷换热单元10放热,然后进入吸收式冷热水机组30吸热,不断循环,另一路水或溶液在第二液泵502的驱动下进入吸收式冷热水机组30放热,然后进入用户40吸热,向用户40供冷。

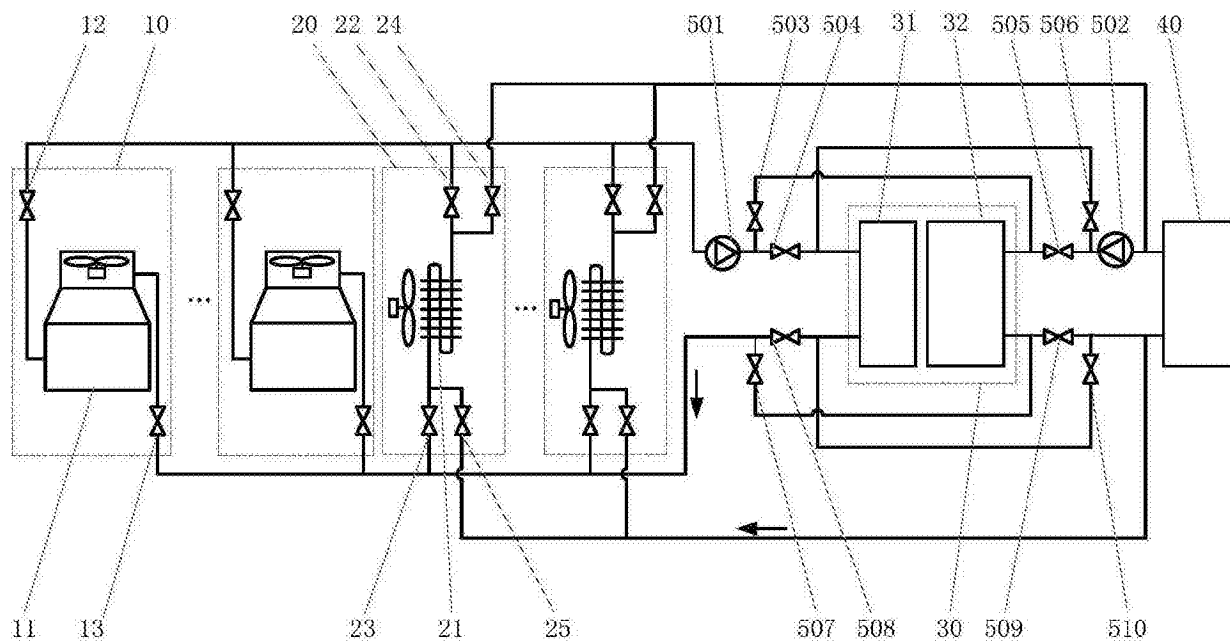


图1

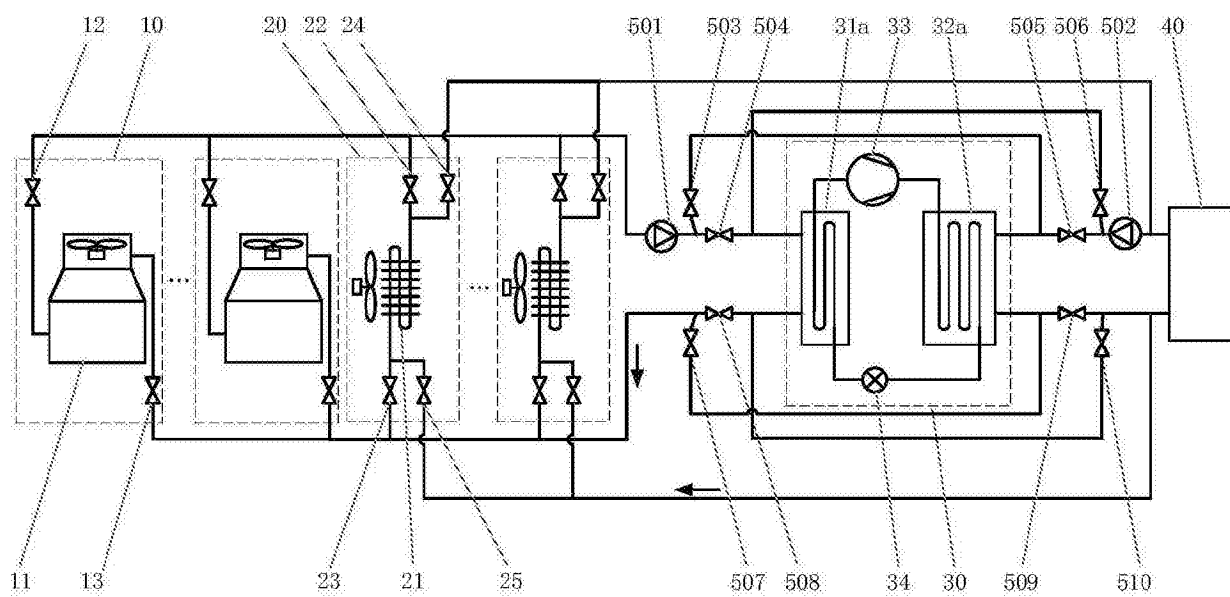


图2

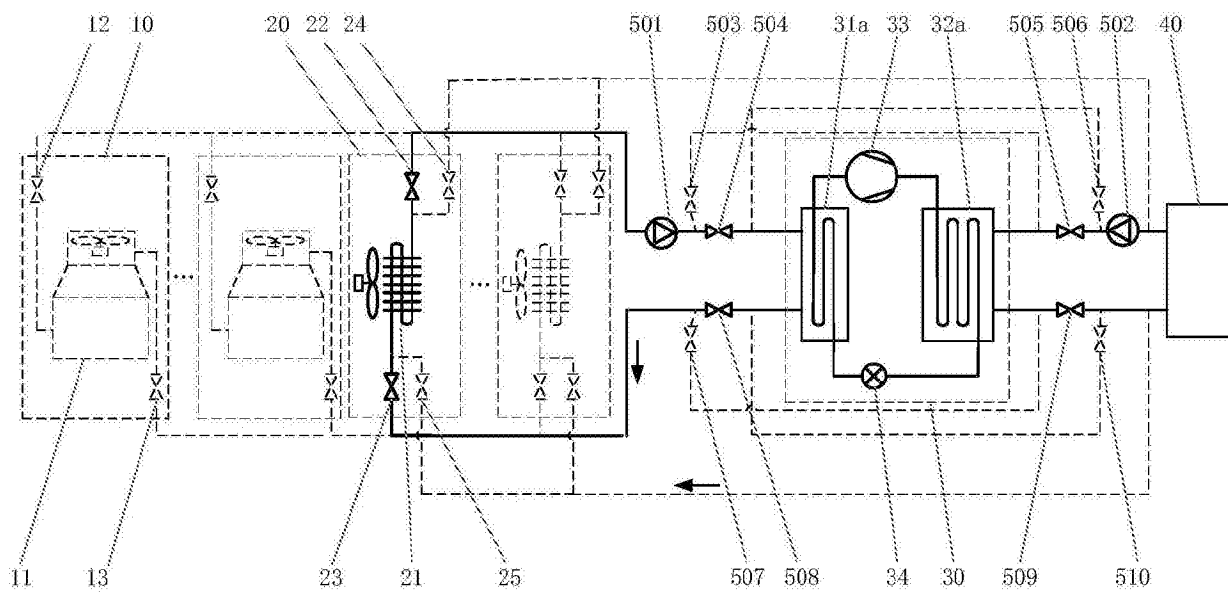


图3

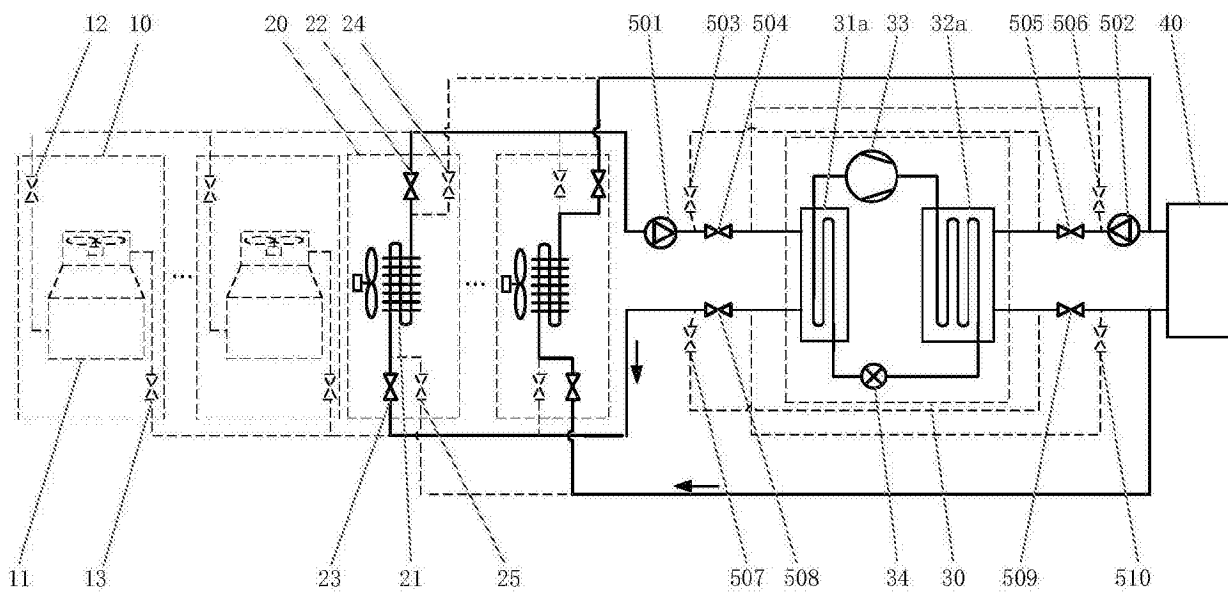


图4

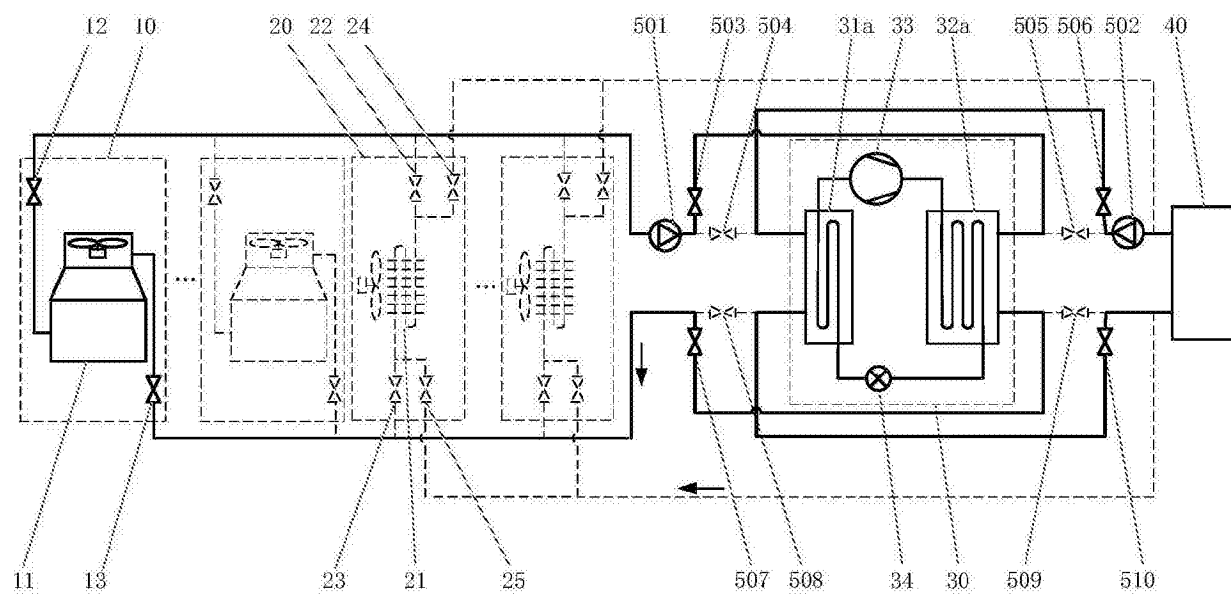


图5

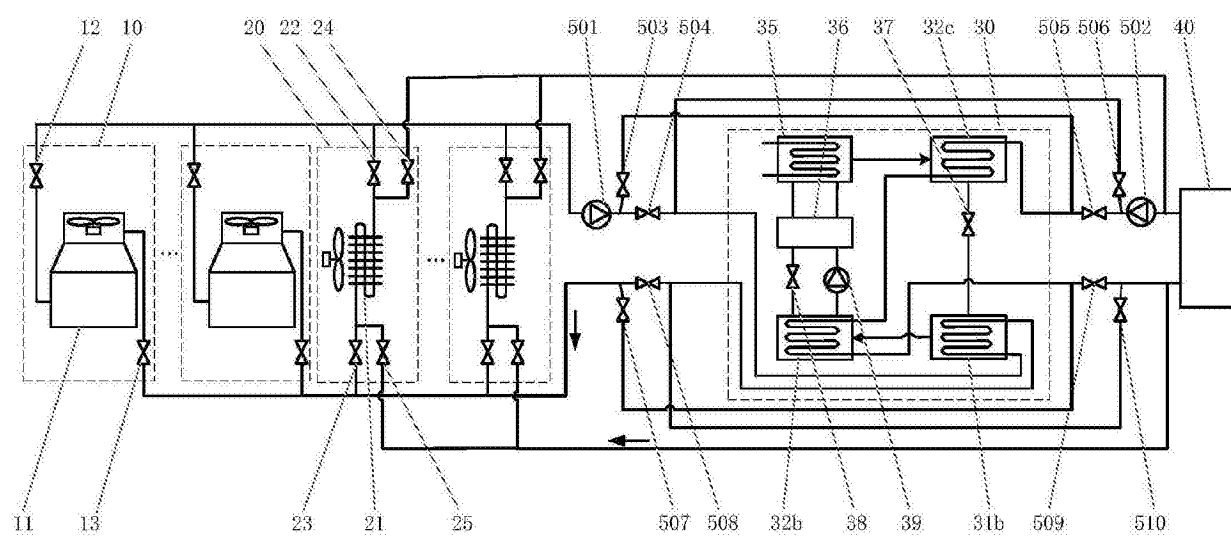


图6

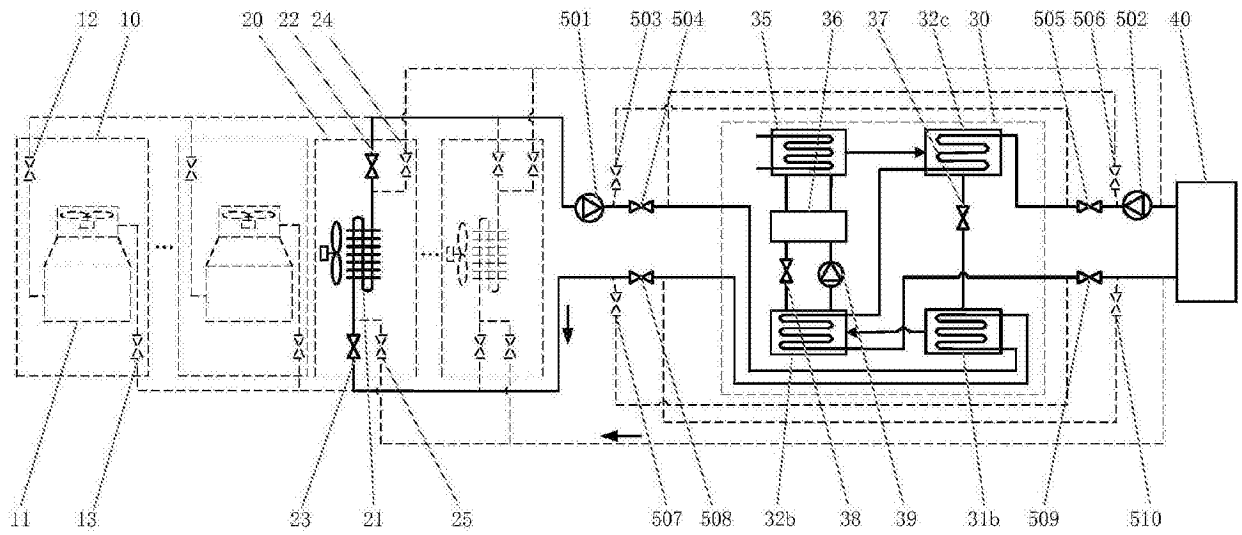


图7

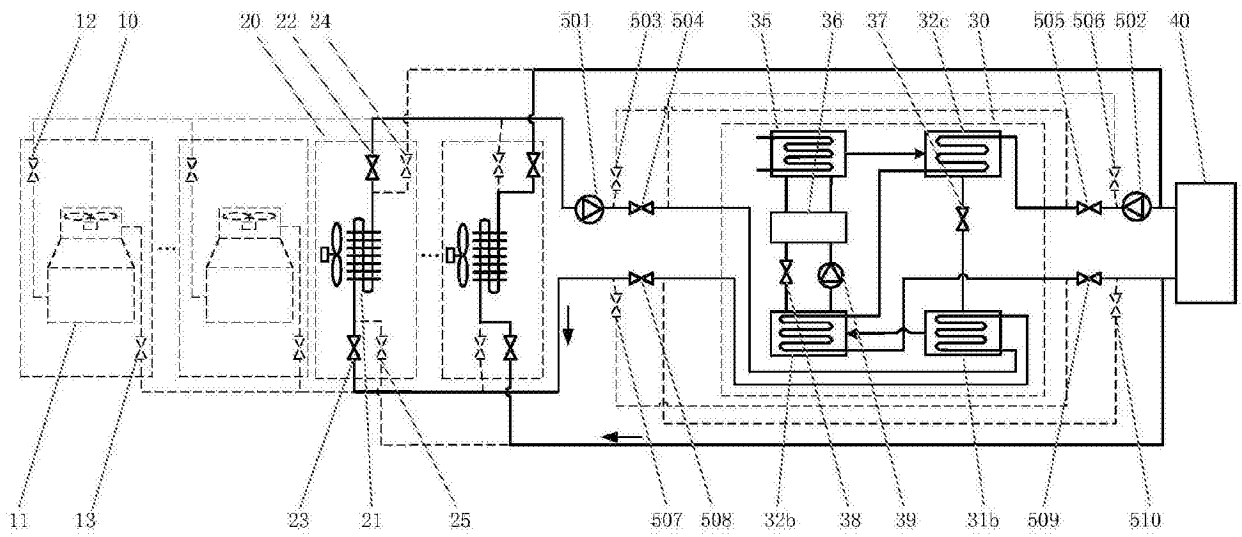


图8

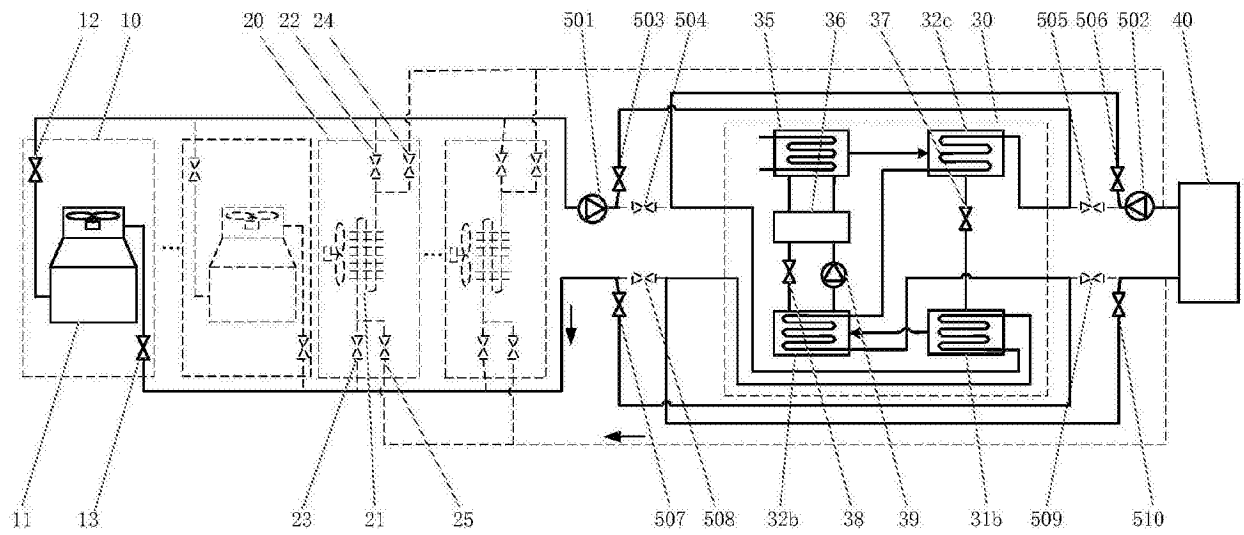


图9