



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112833473 A

(43) 申请公布日 2021.05.25

(21) 申请号 202110026427.9

F25B 40/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.01.08

(71) 申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72) 发明人 马国远 刘帅领 许树学 李富平

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 沈波

(51) Int. Cl.

F24F 1/0067 (2019.01)

F24F 1/0063 (2019.01)

F24F 13/30 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

F25B 41/20 (2021.01)

F25B 41/30 (2021.01)

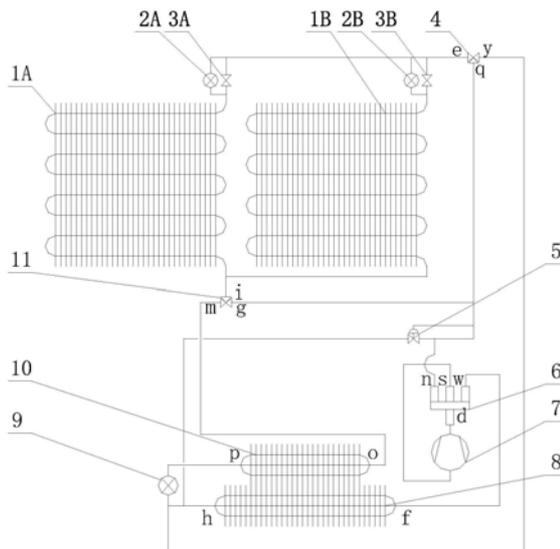
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统

(57) 摘要

本发明公开了一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统,该热泵系统包括多个并联的室内自然对流换热模块、供给三通阀和分配三通阀等。每个室内自然对流换热模块均包括室内自然对流换热单元、节流元件和截止阀;每个室内自然对流换热模块中,节流元件和截止阀并联后的管路一端与室内自然对流换热单元的进口连接,另一端与其他并联的室内自然对流换热模块的节流元件和截止阀的汇合在供给三通阀上;各个室内自然对流换热模块的室内自然对流换热单元的出口端汇合在分配三通阀上。该热泵系统运行的安全性和性能得以提高,其室内自然对流换热单元,不仅结构简单、重量轻、便于模块化制作,而且散热效果好,易于维修和更换。



1. 一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统,其特征在于:该热泵系统包括多个并联的室内自然对流换热模块、供给三通阀和分配三通阀等。每个室内自然对流换热模块均包括室内自然对流换热单元、节流元件和截止阀;每个室内自然对流换热模块中,节流元件和截止阀并联后的管路一端与室内自然对流换热单元的进口连接,另一端与其他并联的室内自然对流换热模块的节流元件和截止阀的汇合在供给三通阀上;各个室内自然对流换热模块的室内自然对流换热单元的出口端汇合在分配三通阀上。

所述室内自然对流换热单元由一根薄钢板卷制的管及若干个散热条组成,薄钢板卷制的管呈蛇形管状;若干个散热条排布在薄钢板卷制的管的两侧或单侧,并与薄钢板卷制的管表面紧密连接。

2. 根据权利要求1所述的一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统,其特征在于:散热条与薄钢板卷制的管连接处通过焊接料或密封料连接。

3. 根据权利要求1所述的一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统,其特征在于:该热泵系统还包括旁通阀、四通阀、压缩机、室外换热器、制热节流元件、自然过冷器;分配三通阀与供给三通阀汇合后,再连接到四通阀上;分配三通阀还与自然过冷器连接,自然过冷器通过制热节流元件后连接到室外换热器上,室外换热器连接到供给三通阀上;四通阀与压缩机进气口、压缩机排气口连接,四通阀还连接到室外换热器上;旁通阀并联在四通阀和室外换热器之间。

4. 根据权利要求1所述的一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统,其特征在于:每个室内自然对流换热模块的室内自然对流换热单元数量是一个或多个,各个室内自然对流换热单元之间为并联、串联或混联。

5. 根据权利要求4所述的一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统,其特征在于:该热泵系统的室内自然对流换热单元是二个以上并联时,节流元件分布设置在每个室内自然对流换热单元的进口,或集中设置在供给三通阀的管路上。

6. 根据权利要求1或4或5所述的一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统,其特征在于:该热泵系统室内自然对流换热单元和节流元件能够分开设置,或者组合设置或者合二为一。

7. 根据权利要求3所述的一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统,其特征在于:该热泵系统的旁通阀能够省去。

8. 根据权利要求3所述的一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统,其特征在于:该热泵系统的压缩机是单级压缩机,或者是带补气口压缩机或单机二级压缩机;若是带补气口压缩机或单机二级压缩机,热泵需要配套带有补气流路。

9. 根据权利要求3所述的一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统,其特征在于:该热泵系统的自然过冷器能够省去。

10. 根据权利要求1-9任一所述的一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统,其特征在于:该热泵系统为室内自然对流换热单元供给工质的部分能够用风冷热泵冷热水机组取代。

一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统

技术领域

[0001] 本发明主要涉及热泵供暖(冷)设备的技术领域,特别是一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统。

背景技术

[0002] 热泵供暖(冷)设备,作为一种高效清洁的供暖(冷)设备,广泛应用于住宅、农舍及各类公共建筑等场合,为人们提供舒适的室内环境。强制对流换热单元,可以提高换热效率、缩小其尺寸和重量,为目前热泵普遍采用的室内换热单元。然而,这种室内换热单元吹风感较强,会出现热(冷)风团聚现象,降低了室内温度分布的均匀性,严重影响到室内热舒适性,甚至还会影响到人们的健康。为了改进采用室内强制对流换热单元的热泵存在的这一问题,近年来热泵越来越多采用室内自然对流换热单元,例如,将换热管置于地板下的地板供暖末端,将换热件与天花板结合的吊顶供冷末端,或将毛细换热管埋在墙内的墙体换热末端等等。但是,这些室内自然对流换热单元,需要现场配做,安装施工复杂,维修更换困难,还有吊顶供冷末端和地板供暖末端的功用单一,这些缺点严重阻碍了其推广应用。

发明内容

[0003] 本发明的目的是,为热泵设计出结构简单、组成相似的模块式室内自然对流换热单元,它由一根弯成蛇形的薄钢板卷制焊接管及蛇形管侧面焊接的若干散热条等组成,工质走管内,而空气在管及散热条外表面自然对流。这样的模块式自然对流换热单元,可根据室内现场进行选配和连接,立于墙面前安装,不仅散热效果好,还便于维修和更换。同时,为本室内自然对流换热单元配热泵系统还设置了旁通阀和自然过冷器,进一步改善热泵运行的性能和安全性。

[0004] 为了实现上述的发明目的,本发明的技术方案是一种模块式室内自然对流换热单元的热泵系统,其特征在于:该热泵系统包括多个并联的室内自然对流换热模块、供给三通阀和分配三通阀等。每个室内自然对流换热模块均包括室内自然对流换热单元、节流元件和截止阀;每个室内自然对流换热模块中,节流元件和截止阀并联后的管路一端与室内自然对流换热单元的进口连接,另一端与其他并联的室内自然对流换热模块的节流元件和截止阀的汇合在供给三通阀上;各个室内自然对流换热模块的室内自然对流换热单元的出口端汇合在分配三通阀上。

[0005] 所述室内自然对流换热单元由一根薄钢板卷制的管及若干个散热条组成,薄钢板卷制的管呈蛇形管状;若干个散热条排布在薄钢板卷制的管的两侧或单侧,并与薄钢板卷制的管表面紧密连接。

[0006] 进一步地,散热条与薄钢板卷制的管连接处通过焊接料或密封料连接。

[0007] 进一步地,该热泵系统还包括旁通阀5、四通阀6、压缩机7、室外换热器8、制热节流元件9和自然过冷器10;分配三通阀11与供给三通阀4汇合后,再连接到四通阀6上;分配三通阀11还与自然过冷器10连接,自然过冷器10通过制热节流元件9后连接到室外换热器8

上,室外换热器8连接到供给三通阀4上;四通阀6与压缩机进气口、压缩机排气口连接,四通阀6还连接到室外换热器8上;旁通阀5并联在四通阀6和室外换热器8之间。

[0008] 进一步地,每个室内自然对流换热模块的室内自然对流换热单元数量是一个或多个,各个室内自然对流换热单元之间为并联、串联或混联。

[0009] 进一步地,该热泵系统的室内自然对流换热单元是二个以上并联时,节流元件分布设置在每个室内自然对流换热单元的进口,或集中设置在供给三通阀的管路上。

[0010] 进一步地,该热泵系统室内自然对流换热单元和节流元件能够分开设置,或者组合设置或者合二为一。

[0011] 进一步地,该热泵系统的旁通阀5可以省去。

[0012] 进一步地,该热泵系统的压缩机7是单级压缩机,或者是带补气口压缩机或单机二级压缩机;若是带补气口压缩机或单机二级压缩机,热泵需要配套带有补气流路。

[0013] 进一步地,该热泵系统的自然过冷器10能够省去。

[0014] 进一步地,该热泵系统为室内自然对流换热单元1供给工质的部分能够用风冷热泵冷热水机组取代。

[0015] 本发明设计出的模块式室内自然对流换热单元及其热泵系统,将蛇形薄壁钢管与若干散热条组合成室内自然对流换热单元,不仅结构简单、重量轻、便于模块化制作,而且散热效果好,易于维修和更换。同时,热泵系统增设旁通阀,在系统高压过高时可以及时泄压到低压侧,提高了系统运行的安全性;热泵系统增设自然过冷器,可以利用大气自然冷源使工质在进入膨胀阀之前产生较大的过冷度,提高了系统运行的性能。

附图说明

[0016] 下面结合附图及具体的实施方式对本发明作进一步说明。

[0017] 图1是本发明实施例一的系统流程图。

[0018] 图2是本发明实施例一的模块式室内自然对流换热单元结构图。

[0019] 图3是本发明实施例二的系统流程图。

[0020] 图4是本发明实施例三的系统流程图。

[0021] 图5是本发明实施例四的系统流程图。

[0022] 图6为图2中B-B局部放大图。

[0023] 图中标号说明:

[0024] 1A、1B—室内自然对流换热单元,2A、2B—室内自然对流换热单元进口的节流元件,3A、3B—室内自然对流换热单元进口的截止阀,4—供给三通阀,5—旁通阀,6—四通阀,7—压缩机,8—室外换热器,9—制热节流元件,10—自然过冷器,11—分配三通阀,12—双流向闪发器,13—风冷热泵冷热水机组

具体实施方式

[0025] 实施例一

[0026] 参考图1和图2,该实施例是二个模块式室内自然对流换热单元并联的单级压缩热泵系统。

[0027] 该热泵系统由二个室内自然对流换热单元1A和1B并联使用,而室内自然对流换热

单元为组成相似的模块式结构,它由一根薄钢板卷制的管1a及若干个散热条1b等组成,1c为管1a接口处的焊接料,管1a弯成蛇形管状,若干个散热条1b按照一定的间距焊接在管1a的两侧,1d为散热条1b与管1a连接处的焊接料。

[0028] 该热泵系统由室内自然对流换热单元1A及其进口的节流元件2A、截止阀3A,室内自然对流换热单元1B及其进口的节流元件2B、截止阀3B,供给三通阀4,旁通阀5,四通阀6,压缩机7,室外换热器8,制热节流元件9,自然过冷器10和分配三通阀11等组成;在室内换热单元1A进口处节流元件2A及截止阀3A并联后的管路,与在室内换热单元1B进口处节流元件2B及截止阀3B并联后的管路汇合在一起,并连接到供给三通阀4的e口;室内换热单元1A和室内换热单元1B的出口管路汇合后,再连接到分配三通阀11的i口;分配三通阀11的g口与供给三通阀4的q口汇合后,再连接到四通阀6的n口,分配三通阀11的m口与自然过冷器10的o口连接,自然过冷器10的p口通过制热节流元件9后连接到室外换热器8的h口,同时室外换热器8的h口也接到供给三通阀4的y口;四通阀6的s口与压缩机进气口连接,其d口与压缩机排气口连接,其w口连接到室外换热器8的f口;旁通阀5并联在四通阀6的n口和室外换热器8的h口之间。

[0029] 当热泵运行在制热模式时,截止阀3A和3B打开、供给三通阀4的q口与e口连通、分配三通阀11的m口与i口连通、四通阀6的d口与n口和s口与w口分别连通。压缩机7排出的高温高压工质气体经四通阀6和供给三通阀4进入室内换热单元1A和1B,散热给室内空气后工质变为液体,并在室内换热单元1A和1B出口汇合后流经分配三通阀11,工质之后进入自然过冷器10,散热给室外空气后变为过冷液体,再经过制热节流元件9降压后进入室外换热器8,工质在其中吸收室外空气热量后变为过热气体,再经过四通阀6被压缩机7吸入,从而完成了制热工作循环。经过自然过冷器10换热后的空气,再被室外换热器8吸入,这样工质过冷散给空气的热量,在室外换热器8中得到回收利用。

[0030] 当热泵运行在制冷模式时,截止阀3A和3B关闭、供给三通阀4的y口与e口连通、分配三通阀11的g口与i口连通、四通阀6的d口与w口和s口与n口分别连通。压缩机7排出的高温高压工质气体经四通阀6进入室外换热器8,工质在其中散热给室外空气后变为液体,通过供给三通阀4后,再分别经过节流元件2A和2B节流降压后进入室内换热单元1A和1B,工质在其中吸收室内空气热量后工质变为过热气体,并在室内换热单元1A和1B出口汇合后流经分配三通阀11,再经过四通阀6被压缩机7吸入,从而完成了制冷工作循环。

[0031] 热泵系统旁通阀的通断由系统高压控制,当系统高压高于设定值时,旁通阀打开,将高压侧工质快速泄入低压侧,以防止系统高压过高,保证系统运行的安全性;热泵系统压缩机的开停机或能量调节由室内温度控制,当室内温度达到设定值时,压缩机停机或处于能量调节运行状态,否则压缩机开机或处于正常运行状态;热泵系统的自然过冷器,可以利用大气自然冷源使工质在进入膨胀阀之前产生较大的过冷度,提高了系统运行的性能。

[0032] 实施例二

[0033] 参考图3,该实施例是室内自然对流换热单元进口处节流元件集中设置的单级压缩热泵系统。与实施例一相比,室内换热单元1A进口处节流元件2A、室内换热单元1B进口处节流元件2B等合并为节流元件2,并移至供给三通阀4的y口前管路上;同时省去自然过冷器10。其余部分与实施例一相同。

[0034] 实施例三

[0035] 参考图4,该实施例是二个模块式室内自然对流换热单元并联的二级压缩热泵系统。与实施例二相比,压缩机7采用单机二级或带补气口的压缩机,同时增设双流向闪发器12;闪发器12的k口与压缩机补气口连接,节流元件2移至闪发器12的r口与室外换热器8的h口之间管路上,闪发器12的s口通过节流元件9后分别与供给三通阀4的y口和分配三通阀11的m口连接。其余部分与实施例二相同。

[0036] 实施例四

[0037] 参考图5,该实施例是风冷热泵冷热水机组为冷热源的模块式室内自然对流换热单元并联的热泵供暖系统。与实施例一相比,用风冷热泵冷热水机组13,取代了为室内自然对流换热单元1供给工质的那部分热泵系统,室内自然对流换热单元1的管内换热介质是水,而不是工质。二个或多个室内自然对流换热单元并联后分别与风冷热泵冷热水机组13供水管和回水管连接。

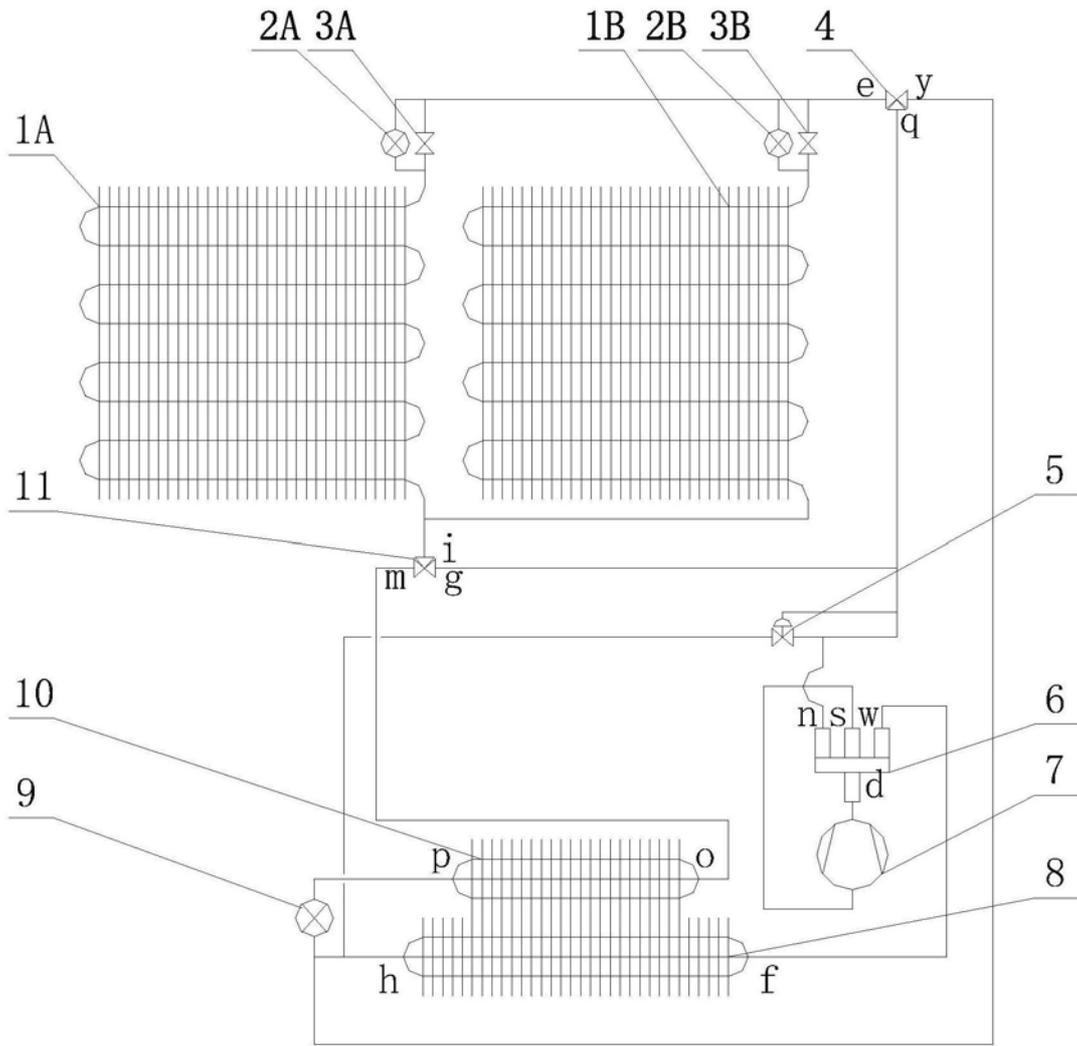


图1

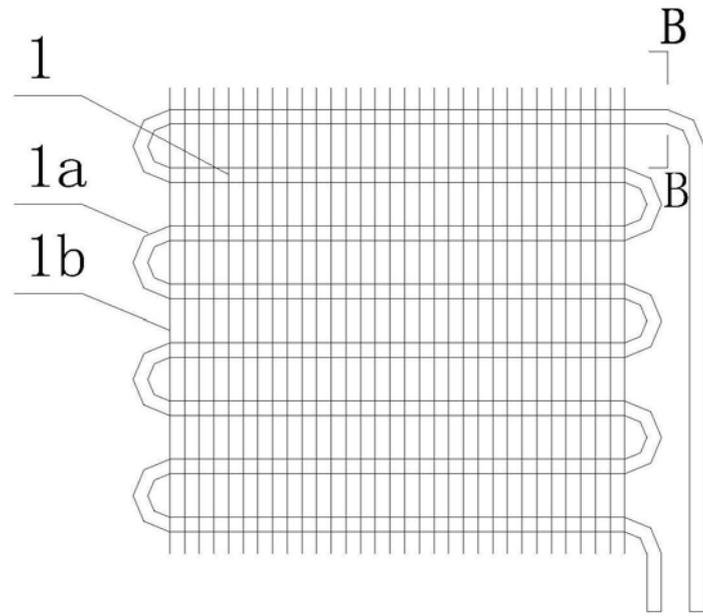


图2

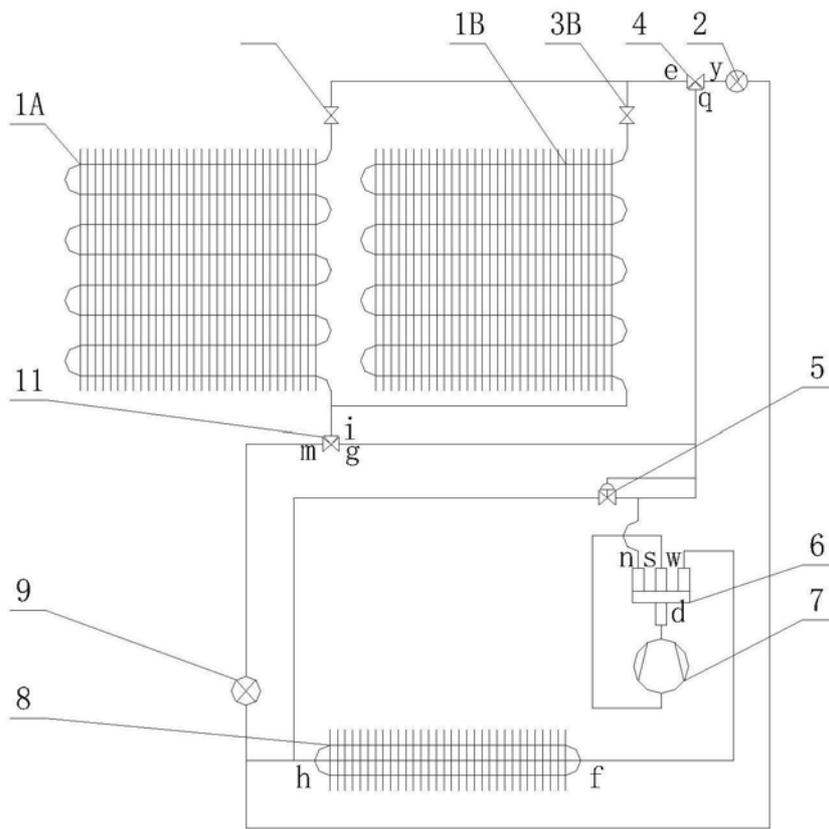


图3

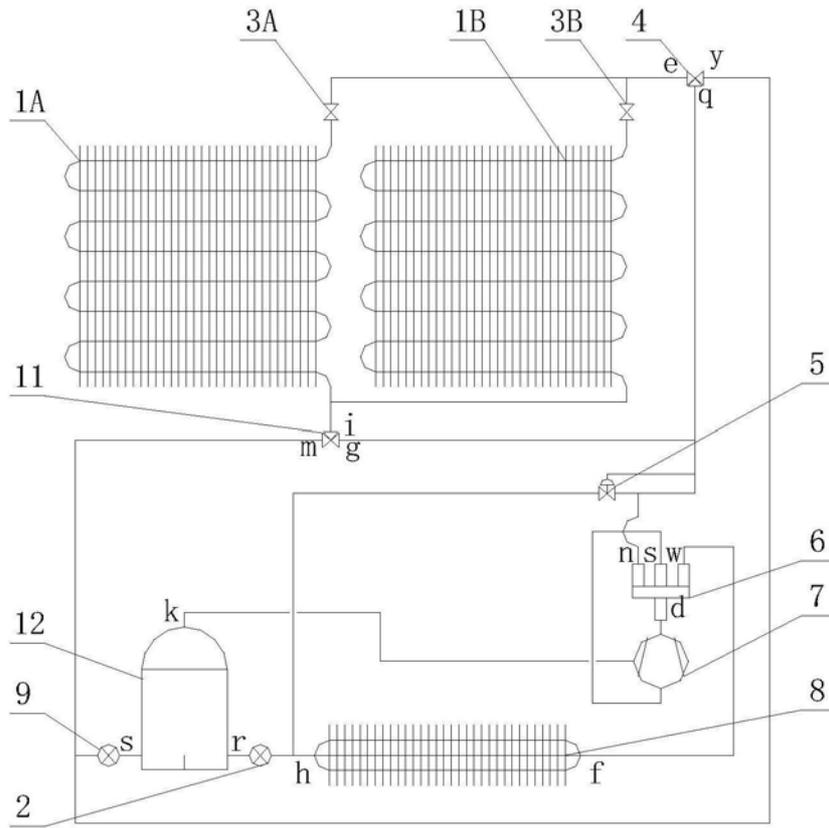


图4

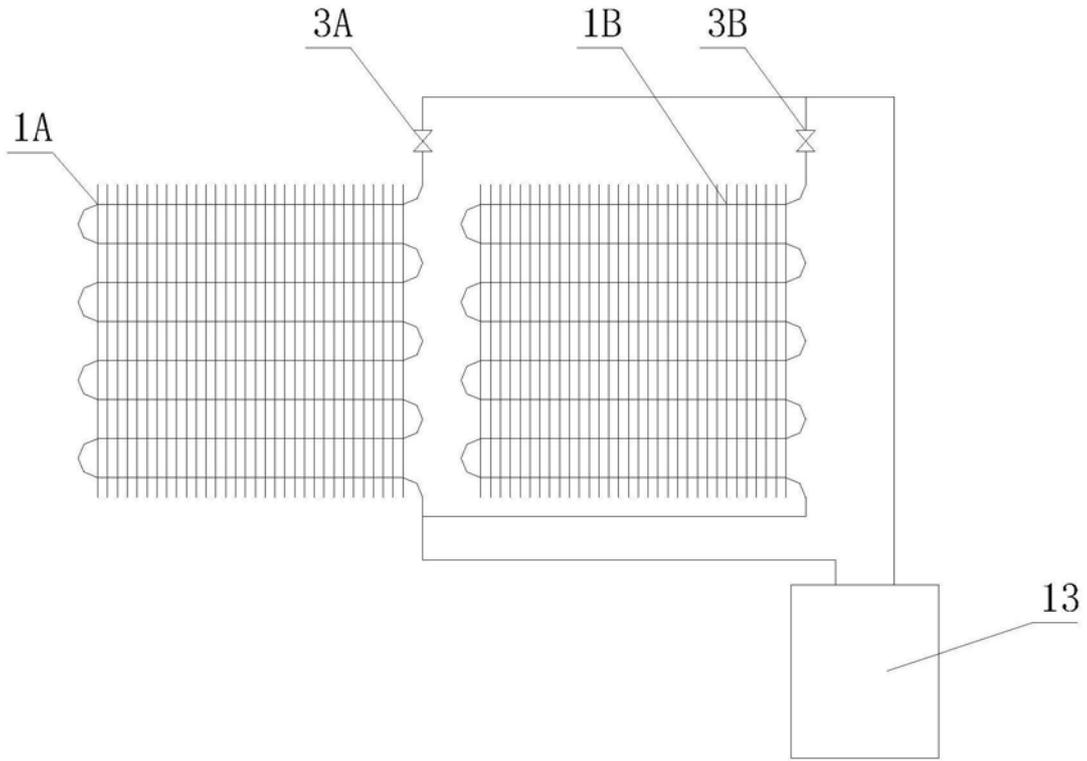


图5

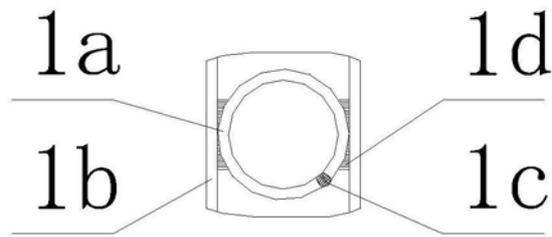


图6