



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105783320 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610310494.2

(22)申请日 2016.05.09

(71)申请人 珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路789号科技楼

(72)发明人 杜忠诚 徐嘉 任丽萍 杨森 孔令超

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332

代理人 张海英 林波

(51)Int. Cl.

F25B 9/04(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

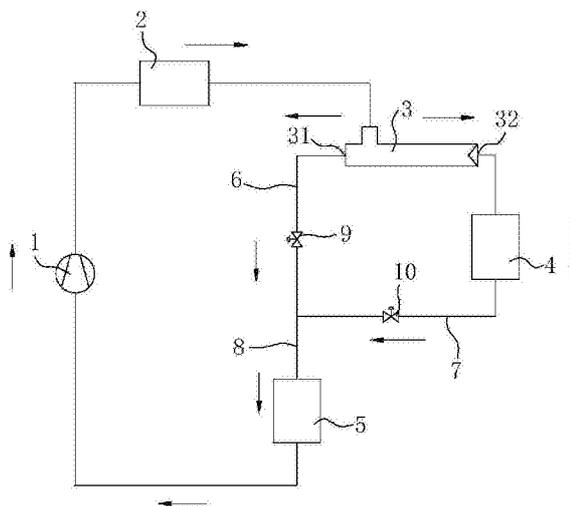
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种空调系统

(57)摘要

本发明公开一种空调系统,包括压缩机、一级冷凝器和蒸发器,压缩机的出口端连接一级冷凝器的入口端,一级冷凝器的出口端连接有涡流管,涡流管具有冷端出口和热端出口,热端出口连接有二级冷凝器,冷端出口和二级冷凝器的出口端通过连接管路连接蒸发器的入口端,蒸发器的出口端连接压缩机的入口端,其中,在连接管路上设置有节流装置。本发明的空调系统通过设置涡流管和二级冷凝器,可将一级冷凝器冷却的冷媒进行分流处理,分流后的高温冷媒进入二级冷凝器进行再次冷却处理,使进入蒸发器内的冷媒的温度可进一步的降低,进而提升空调系统的理论制冷能力和理论能效比;通过设置节流装置,可使进入蒸发器内的冷媒的压力均匀。



1. 一种空调系统,包括压缩机、一级冷凝器和蒸发器,所述压缩机的出口端连接所述一级冷凝器的入口端,其特征在于,所述一级冷凝器的出口端连接有涡流管,所述涡流管具有冷端出口和热端出口,所述热端出口连接有二级冷凝器,所述冷端出口和所述二级冷凝器的出口端通过连接管路连接所述蒸发器的入口端,所述蒸发器的出口端连接所述压缩机的入口端,其中,在所述连接管路上设置有节流装置。

2. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述连接管路包括第一支管、第二支管和汇合管路,其中,所述第一支管设置在所述涡流管的冷端出口,所述第二支管设置在所述二级冷凝器的出口端,所述第一支管与所述第二支管通过所述汇合管路与所述蒸发器的入口端连接。

3. 根据权利要求2所述的空调系统,其特征在于,所述第一支管上设置所述节流装置。

4. 根据权利要求2所述的空调系统,其特征在于,所述第二支管上设置所述节流装置。

5. 根据权利要求2所述的空调系统,其特征在于,所述第一支管和所述第二支管上均设置所述节流装置。

6. 根据权利要求2所述的空调系统,其特征在于,所述第一支管和所述汇合管路上均设置所述节流装置。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的空调系统,其特征在于,所述节流装置为膨胀阀、节流阀或毛细管。

8. 根据权利要求1至6任一项所述的空调系统,其特征在于,所述涡流管的冷端出口设置有气液分离器,所述气液分离器的出口端与所述蒸发器的入口端连接。

9. 根据权利要求8所述的空调系统,其特征在于,所述气液分离器位于所述涡流管的冷端出口的冷媒与所述二级冷凝器的出口端送出的冷媒汇合之前的管路上;或,

所述气液分离器位于所述涡流管的冷端出口的冷媒与所述二级冷凝器的出口端送出的冷媒汇合之后的管路上。

10. 根据权利要求8所述的空调系统,其特征在于,所述气液分离器具有液体出口端和气体出口端,其中,所述气液分离器的气体出口端与所述蒸发器的入口端连接,所述气液分离器的液体出口端通过喷射器与所述蒸发器的入口端连接。

一种空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,尤其涉及一种带有涡流管的空调系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着人们生活水平的提高,人们对空调系统的需求量越来越大。对空调系统需求增多的同时,空调系统能源消耗占整个社会能源消耗的比例就会增加,这对空调系统的应用范围、工作效率提出了更宽、更高的要求。

[0003] 图1为传统的空调系统的原理图。如图1所示,此空调系统在制冷时,冷媒经压缩机1'压缩后变为高温高压气体,高温高压气体再进入冷凝器2'冷却后,变为常温高压液态冷媒,常温高压液态冷媒经过毛细管3'后,变为常温低压冷媒,常温低压冷媒再进入蒸发器4'中进行热交换,完成制冷过程。

[0004] 上述空调系统的冷凝器2'是靠空气进行冷却,这就决定了经过冷凝器2'的冷媒温度不可能低于环境温度,限制了整个空调系统过冷度范围及制冷能力,尤其是在高温制冷、低温制热的能力。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种空调系统,其可大幅度提高过冷度,进一步降低进入蒸发器前的冷媒温度。

[0006] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 提供一种空调系统,包括压缩机、一级冷凝器和蒸发器,所述压缩机的出口端连接所述一级冷凝器的入口端,所述一级冷凝器的出口端连接有涡流管,所述涡流管具有冷端出口和热端出口,所述热端出口连接有二级冷凝器,所述冷端出口和所述二级冷凝器的出口端通过连接管路连接所述蒸发器的入口端,所述蒸发器的出口端连接所述压缩机的入口端,其中,在所述连接管路上设置有节流装置。

[0008] 本发明的有益效果为:本发明提供的空调系统通过在一级冷凝器的出口端设置涡流管,可将由一级冷凝器冷却后的冷媒进行分流,分为高温和低温冷媒两路,并设置二级冷凝器对高温冷媒进行再次降温处理,使进入蒸发器内的冷媒的温度可进一步的降低,进而提升空调系统的理论制冷能力和理论能效比,进一步使空调系统的高温制冷能力和低温制热能力得到提升;通过设置节流装置,可通过此节流装置对涡流管的冷端出口的冷媒和二级冷凝器的出口端的冷媒的压力进行调节,使进入蒸发器内的冷媒的压力均匀。

附图说明

[0009] 图1为传统的空调系统的原理图。

[0010] 图2为本发明一实施例所述的空调系统的原理图。

[0011] 图3为本发明的压焓图。

[0012] 图4为本发明另一实施例所述的空调系统的原理图。

[0013] 图5为本发明又一实施例所述的空调系统的原理图。

[0014] 图6为本发明再一实施例所述的空调系统的原理图。

[0015] 图1中：

[0016] 1'、压缩机；2'、冷凝器；3'、毛细管；4'、蒸发器。

[0017] 图2、图4至6中：

[0018] 1、压缩机；2、一级冷凝器；3、涡流管；31、冷端出口；32、热端出口；4、二级冷凝器；5、蒸发器；6、第一支管；7、第二支管；8、汇合管路；9、第一膨胀阀；10、第二膨胀阀；11、第三膨胀阀。

具体实施方式

[0019] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“外”、“内”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0020] 此外，术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”、“第五”、“第六”、“第七”、“第八”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”、“第三”、“第四”、“第五”、“第六”、“第七”、“第八”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

[0021] 在本发明的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0022] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0023] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0024] 如图2、图4至6所示，本发明的实施例提供一种空调系统，包括压缩机1、一级冷凝器2和蒸发器5，压缩机1的出口端连接一级冷凝器2的入口端，一级冷凝器2的出口端连接有涡流管3，涡流管3具有冷端出口31和热端出口32，热端出口32连接有二级冷凝器4，冷端出口31和二级冷凝器4的出口端通过连接管路连接蒸发器5的入口端，蒸发器5的出口端连接压缩机1的入口端，其中，在连接管路上设置有节流装置。通过在一级冷凝器2的出口端设置涡流管3，可将由一级冷凝器2冷却后的冷媒进行分流，分为高温和低温冷媒两路，并设置二级冷凝器4对高温冷媒进行再次降温处理，使进入蒸发器5内的冷媒的温度可进一步的降低，进而提升空调系统的理论制冷能力和理论能效比，进一步使空调系统的高温制冷能力和低温制热能力得到提升；通过设置节流装置，可通过此节流装置对涡流管3的冷端出口31

的冷媒和二级冷凝器4的出口端的冷媒的压力进行调节,使进入蒸发器5内的冷媒的压力均匀。

[0025] 连接管路包括第一支管6、第二支管7和汇合管路8,其中,第一支管6设置在涡流管3的冷端出口31,第二支管7设置在二级冷凝器4的出口端,第一支管6与第二支管7通过汇合管路8与蒸发器5的入口端连接。通过设置汇合管路8,可将由第一支管6输送过来的冷端出口31的冷媒与由第二支管7输送过来的二级冷凝器4的出口端的冷媒进行充分混合,再送入至蒸发器5内,使进入蒸发器5内的冷媒的温度更加均匀,进而使蒸发器5的热交换更加均匀、彻底,提高蒸发器5的热交换效率。

[0026] 在本发明的一个具体的实施例中,如图2所示,在本实施例中,第一支管6和第二支管7上均设置节流装置。通过在两个支管上均设置节流装置,可同时对两个支管内的冷媒的压力进行调节,保持两个支管的压力一致,进而保证进入蒸发器5前的冷媒的压力均匀。

[0027] 节流装置为膨胀阀、节流阀或毛细管。在本实施例中,节流装置为电子膨胀阀。具体的,第一支管6上设置第一膨胀阀9,第二支管7上设置第二膨胀阀10。

[0028] 工作过程如下:

[0029] 冷媒经压缩机1压缩后,进入一级冷凝器2冷却,由第一状态下的高温高压气态冷媒变为第二状态下的常温高压冷媒,系统焓值减小,然后进入涡流管3中分流成两路:经涡流管3的冷端出口31流出第六状态下的低温中压冷媒,经涡流管3的热端出口32流出第三状态下的高温中压冷媒,冷端出口31的冷媒温度降低,热端出口32的冷媒温度升高,系统总焓值不便,第六状态下的低温中压冷媒经第一膨胀阀9节流后,变为第七状态下的低温冷媒,第三状态下的高温中压冷媒进入二级冷凝器4中进行冷却,变为第四状态下的常温中压冷媒,此时,系统总焓值进一步降低,第四状态下的冷媒经第二膨胀阀10节流后,变为第五状态的常温冷媒,然后经涡流管3的冷端出口31的第七状态下的冷媒与此第五状态下的冷媒混合后变为第八状态下的低温冷媒,共同进入蒸发器5换热,完成整个热交换过程。

[0030] 图3为本发明的压焓图。如图3所示,传统空调系统的制冷阶段为:压缩过程B~C,冷凝过程C~D,节流过程D~A,蒸发过程A~B,即传统的空调系统的理论制冷量 $Q = h_B - h_A$,理论COP $= (h_B - h_A) / (h_C - h_B)$ 。

[0031] 而本发明的制冷阶段为:压缩过程B~C,一级冷凝过程C~D,冷热分流过程D~E,二级冷凝过程E~F,节流过程F~G,蒸发过程G~B,即本发明的空调系统的理论制冷量 $Q_f = h_B - h_G = (h_B - h_A) + (h_A - h_G)$;

[0032] 理论COP $= (h_B - h_G) / (h_C - h_B) = \{ (h_B - h_A) + (h_A - h_G) \} / (h_C - h_B)$ 。

[0033] 由此可见,本发明的空调系统理论制冷量及理论COP均大于传统的空调系统。

[0034] 本发明的空调系统可提升空调系统的高温制冷能力及低温制热能力,且在同一工况下,还能提升系统的理论制冷能力,提升理论能效比。

[0035] 在本发明的一个优选的实施例中,如图4所示,本实施例与上述实施例的区别在于节流装置的设置位置不同。第二支管7上设置节流装置。通过在第二支管7上设置节流装置,可以将第二支管7内的冷媒的压力调节与第一支管6上的一致,保证进入蒸发器5前的冷媒的压力均匀。

[0036] 具体的,在第二支管7上并位于二级冷凝器4的出口端设置有第二膨胀阀10。

[0037] 在本发明的另一个优选的实施例中,如图5所示,本实施例与上述实施例的区别在

于节流装置的设置位置不同。第一支管6上设置节流装置。通过在第一支管6上设置节流装置,可以将第一支管6内的冷媒的压力调节与第二支管7上的一致,保证进入蒸发器5前的冷媒的压力均匀。

[0038] 具体的,仅在第一支管6上并位于涡流管3的冷端出口31设置有第一膨胀阀9。

[0039] 在本发明的又一个优选的实施例中,如图6所示,本实施例与上述实施例的区别在于节流装置的设置位置不同。第一支管6和汇合管路8上均设置节流装置。通过在第一支管6和汇合管路8上均设置节流装置,可先通过第一支管6调节其内的冷媒的压力,然后再将两个支管内的冷媒混合后通过汇合管路8上的节流装置进行压力的二次调节。

[0040] 具体的,在第一支管6上并位于涡流管3的冷端出口31设置有第一膨胀阀9,在汇合管路8上设置第三膨胀阀11。

[0041] 在本发明的其他实施例中,涡流管3的冷端出口31设置有气液分离器,气液分离器的出口端与蒸发器5的入口端连接,气液分离器位于涡流管3的冷端出口31的冷媒与二级冷凝器4的出口端送出的冷媒汇合之前的管路上;或,气液分离器位于涡流管3的冷端出口31的冷媒与二级冷凝器4的出口端送出的冷媒汇合之后的管路上。通过在涡流管3的冷端出口31设置气液分离器,可以利用此气液分离器将冷端出口31的冷媒进行气液分离,再分别送入蒸发器5内换热,可以提高系统的制冷效率。

[0042] 优选的,气液分离器具有液体出口端和气体出口端,其中,气液分离器的气体出口端与蒸发器5的入口端连接,气液分离器的液体出口端通过喷射器与蒸发器5的入口端连接。通过在气液分离器的液体出口端设置喷射器,可以对气液分离后的液态的冷媒进行引流和节流,加速液态的冷媒进入蒸发器5的速度,提升换热效率。

[0043] 在本说明书的描述中,参考术语“一实施例”、“示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0044] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

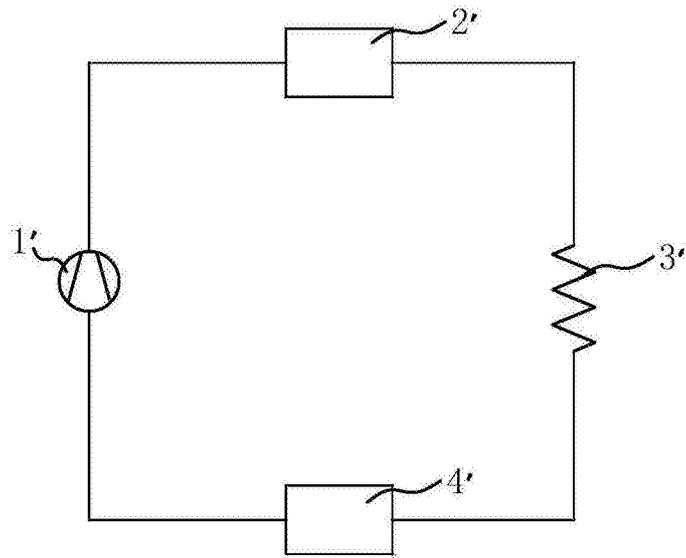


图1

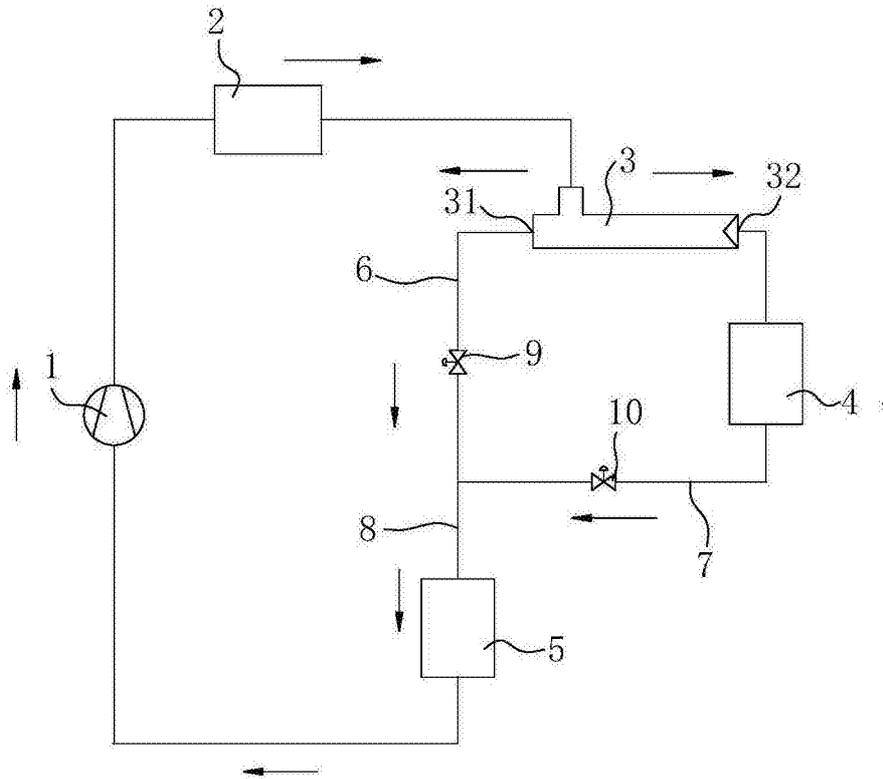


图2

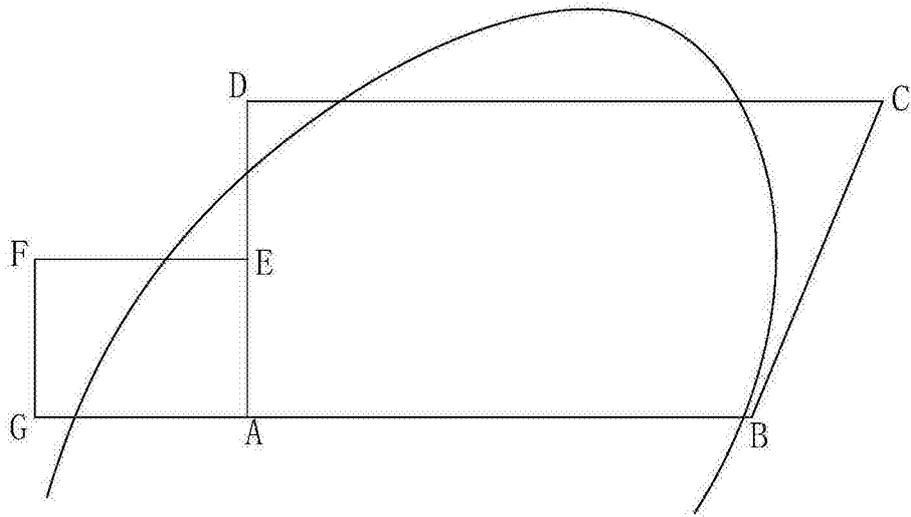


图3

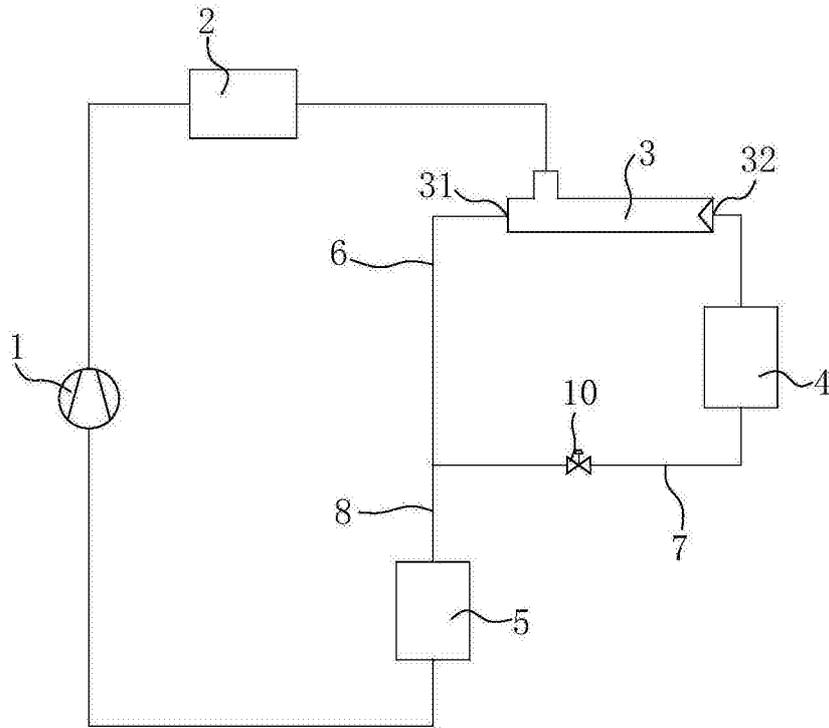


图4

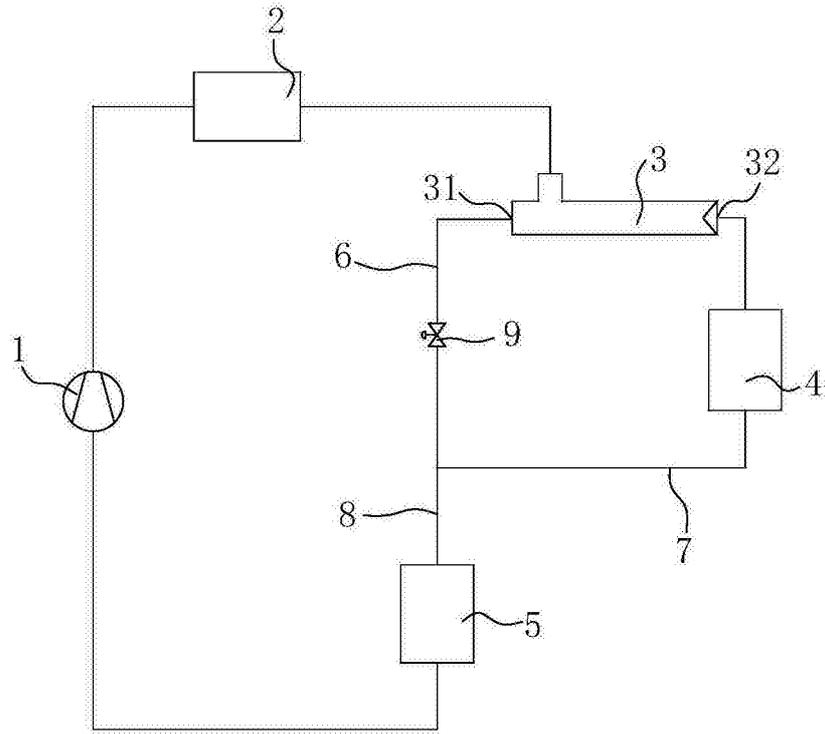


图5

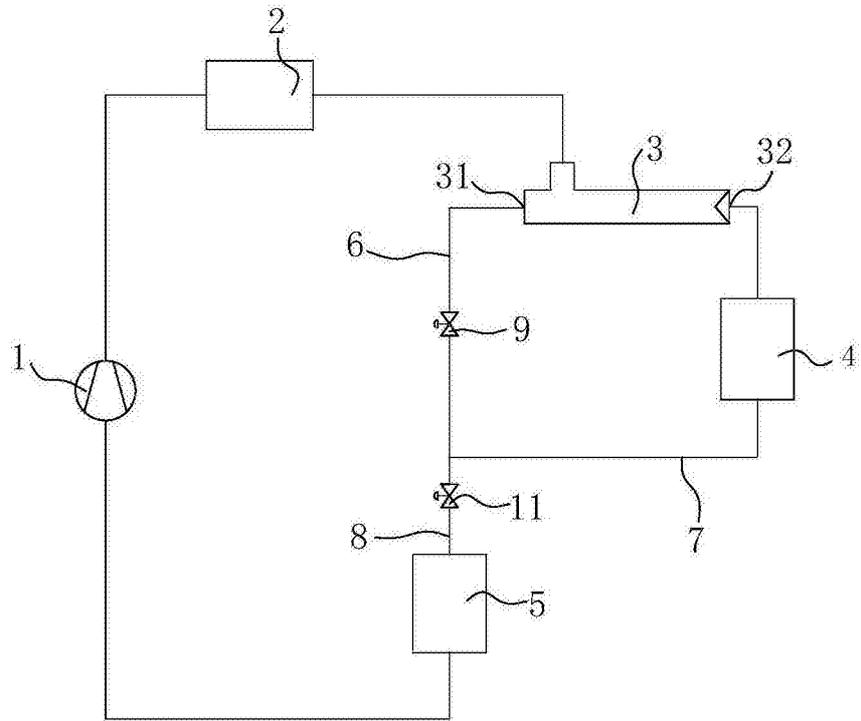


图6