



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106322811 A
(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201610895441.1
(22)申请日 2016.10.13
(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路
(72)发明人 王婧雅 郭爱斌
(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所
11323
代理人 廉振保

(51)Int.Cl.
F25B 13/00(2006.01)
F25B 41/04(2006.01)
B60H 1/00(2006.01)

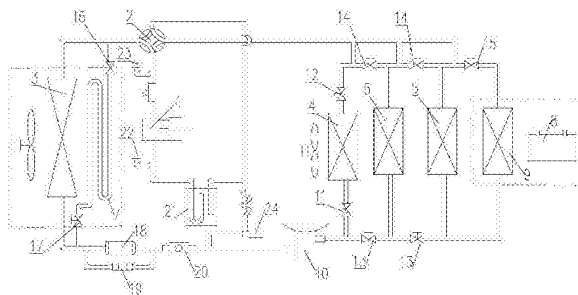
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

车用空调换热系统和车辆

(57)摘要

本发明公开一种车用空调换热系统和车辆。该车用空调换热系统,包括:压缩机、四通阀、冷凝器、制冷蒸发器和制热冷凝器;压缩机的一端与四通阀的第一端连接、另一端与四通阀的第二端连接;四通阀的第三端与冷凝器的第一端连接,冷凝器的第二端通过热力膨胀阀分别与制冷蒸发器的第一端、及制热冷凝器的第一端连接,制冷蒸发器的第二端、及制热冷凝器的第二端均与四通阀的第四端连接;制冷蒸发器安装在车厢厢体的顶部,制热冷凝器安装在车厢厢体的侧部或底部。本发明在制冷时由顶部的制冷蒸发器提供冷风,制热时则由位于侧部或底部的制热冷凝器提供热风,从而可将制冷、制热出风风道分开,从而有效地改善了制冷制热出风的舒适度。



1. 一种车用空调换热系统, 其特征在于, 包括: 压缩机(1)、四通阀(2)、冷凝器(3)、制冷蒸发器(4)和制热冷凝器(5);

所述压缩机(1)的一端与所述四通阀(2)的第一端连接、另一端与所述四通阀(2)的第二端连接;

所述四通阀(2)的第三端与所述冷凝器(3)的第一端连接, 所述冷凝器(3)的第二端通过热力膨胀阀(10)分别与所述制冷蒸发器(4)的第一端、及所述制热冷凝器(5)的第一端连接, 所述制冷蒸发器(4)的第二端、及所述制热冷凝器(5)的第二端均与所述四通阀(2)的第四端连接;

所述制冷蒸发器(4)安装在车厢厢体(6)的顶部, 所述制热冷凝器(5)安装在所述车厢厢体(6)的侧部或底部。

2. 根据权利要求1所述的车用空调换热系统, 其特征在于, 所述车用空调换热系统还包括设置在所述冷凝器(3)一侧的、用于对所述冷凝器(3)除霜的熔霜化霜管路(7), 所述熔霜化霜管路(7)的一端与所述冷凝器(3)的一端连接、另一端与所述冷凝器(3)的另一端连接。

3. 根据权利要求1所述的车用空调换热系统, 其特征在于, 所述车用空调换热系统还包括设置在车辆电池(8)处的用于对所述车辆电池(8)制冷和/或制热的电池热管理蒸发器(9), 所述电池热管理蒸发器(9)的一端与所述热力膨胀阀(10)连接、另一端与所述四通阀(2)的第四端连接。

4. 根据权利要求1所述的车用空调换热系统, 其特征在于, 所述车用空调换热系统还包括第一阀(11)和第二阀(12), 所述第一阀(11)设置在所述热力膨胀阀(10)与所述制冷蒸发器(4)之间的连接管路上, 所述第二阀(12)设置在所述制冷蒸发器(4)与所述四通阀(2)之间的连接管路上。

5. 根据权利要求1所述的车用空调换热系统, 其特征在于, 所述车用空调换热系统还包括第三阀(13)和第四阀(14), 所述第三阀(13)设置在所述热力膨胀阀(10)与所述制热冷凝器(5)之间的连接管路上, 所述第四阀(14)设置在所述制热冷凝器(5)与所述四通阀(2)之间的连接管路上。

6. 根据权利要求5所述的车用空调换热系统, 其特征在于, 所述车用空调换热系统包括两个所述制热冷凝器(5)。

7. 根据权利要求3所述的车用空调换热系统, 其特征在于, 所述车用空调换热系统还包括第三阀(13)和第五阀(15), 所述第三阀(13)设置在所述热力膨胀阀(10)与所述电池热管理蒸发器(9)之间的连接管路上, 所述第五阀(15)设置在所述电池热管理蒸发器(9)与所述四通阀(2)之间的连接管路上。

8. 根据权利要求2所述的车用空调换热系统, 其特征在于, 所述车用空调换热系统还包括第六阀(16)和第七阀(17), 所述第六阀(16)设置在所述熔霜化霜管路(7)的入口处, 所述第七阀(17)设置在所述熔霜化霜管路(7)的出口处。

9. 根据权利要求1所述的车用空调换热系统, 其特征在于, 所述车用空调换热系统还包括干燥过滤器(18)、和/或单向阀(19)、和/或视液镜(20)、和/或汽液分离器(21)、和/或低压开关(22)、和/或高压开关(23)、和/或卸荷阀(24);

所述干燥过滤器(18)、或所述单向阀(19)、或所述视液镜(20)的一端与所述冷凝器(3)连接、另一端与所述热力膨胀阀(10)连接, 所述汽液分离器(21)设置在所述压缩机(1)的所

述另一端与所述四通阀(2)的第二端之间的连接管路上,所述低压开关(22)与所述压缩机(1)的所述另一端连接,所述高压开关(23)与所述压缩机(1)的所述一端连接,所述卸荷阀(24)与所述冷凝器(3)的第二端连接。

10.根据权利要求1所述的车用空调换热系统,其特征在于,所述冷凝器(3)安装在所述车厢厢体(6)的顶部。

11.一种车辆,其特征在于,包括权利要求1至10中任一项所述的车用空调换热系统。

车用空调换热系统和车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,具体而言,涉及一种车用空调换热系统和车辆。

背景技术

[0002] 目前,与家用、商用空调产品不同,用于公共交通领域的大巴、客车、公交车等车用空调产品在使用的过程中存在乘客流量大,车厢与外界环境频繁交换热量等特点。考虑其使用环境的特殊性,此类大巴空调产品具有冷量需求大,冷量损失频繁,制冷环境热平衡性较差。

[0003] 现有技术中的大巴车空调基本为顶置式,即换热器均放置在车厢顶部,顶部空调系统工作,将冷风通过汽车顶部风道将制冷、制热风量送至车厢内部,即大巴空调产品均为车厢内顶部出风,内循环冷热出风口风道相同,制热出风沉不下来,乘客制热感受较差。冬天制热,频繁开关门,上部风道吹出的热风容易散失。

发明内容

[0004] 本发明实施例中提供一种车用空调换热系统和车辆,以解决现有技术中制冷制热出风的舒适度差的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明实施例提供一种车用空调换热系统,包括:压缩机、四通阀、冷凝器、制冷蒸发器和制热冷凝器;压缩机的一端与四通阀的第一端连接、另一端与四通阀的第二端连接;四通阀的第三端与冷凝器的第一端连接,冷凝器的第二端通过热力膨胀阀分别与制冷蒸发器的第一端、及制热冷凝器的第一端连接,制冷蒸发器的第二端、及制热冷凝器的第二端均与四通阀的第四端连接;制冷蒸发器安装在车厢厢体的顶部,制热冷凝器安装在车厢厢体的侧部或底部。

[0006] 作为优选,车用空调换热系统还包括设置在冷凝器一侧的、用于对冷凝器除霜的熔霜化霜管路,熔霜化霜管路的一端与冷凝器的一端连接、另一端与冷凝器的另一端连接。

[0007] 作为优选,车用空调换热系统还包括设置在车辆电池处的用于对车辆电池制冷和/或制热的电池热管理蒸发器,电池热管理蒸发器的一端与热力膨胀阀连接、另一端与四通阀的第四端连接。

[0008] 作为优选,车用空调换热系统还包括第一阀和第二阀,第一阀设置在热力膨胀阀与制冷蒸发器之间的连接管路上,第二阀设置在制冷蒸发器与四通阀之间的连接管路上。

[0009] 作为优选,车用空调换热系统还包括第三阀和第四阀,第三阀设置在热力膨胀阀与制热冷凝器之间的连接管路上,第四阀设置在制热冷凝器与四通阀之间的连接管路上。

[0010] 作为优选,车用空调换热系统包括两个制热冷凝器。

[0011] 作为优选,车用空调换热系统还包括第三阀和第五阀,第三阀设置在热力膨胀阀与电池热管理蒸发器之间的连接管路上,第五阀设置在电池热管理蒸发器与四通阀之间的连接管路上。

[0012] 作为优选,车用空调换热系统还包括第六阀和第七阀,第六阀设置在熔霜化霜管

路的入口处,第七阀设置在熔霜化霜管路的出口处。

[0013] 作为优选,车用空调换热系统还包括干燥过滤器、和/或单向阀、和/或视液镜、和/或汽液分离器、和/或低压开关、和/或高压开关、和/或卸荷阀;干燥过滤器、或单向阀、或视液镜的一端与冷凝器连接、另一端与热力膨胀阀连接,汽液分离器设置在压缩机的另一端与四通阀的第二端之间的连接管路上,低压开关与压缩机的另一端连接,高压开关与压缩机的一端连接,卸荷阀与冷凝器的第二端连接。

[0014] 作为优选,冷凝器安装在车厢厢体的顶部。

[0015] 本发明还提供了一种车辆,其特征在于,包括上述的车用空调换热系统。

[0016] 由于采用了上述技术方案,本发明在制冷时由顶部的制冷蒸发器提供冷风,制热时则由位于侧部或底部的制热冷凝器提供热风,从而可将制冷、制热出风风道分开,从而有效地改善了制冷制热出风的舒适度。

附图说明

[0017] 图1是本发明的车用空调换热系统的整体结构示意图;

[0018] 图2是本发明实施例的制冷模式下的工作原理图;

[0019] 图3是本发明实施例的制热模式下的工作原理图;

[0020] 图4是本发明实施例的热汽熔霜模式下的工作原理图;

[0021] 图5是本发明实施例的电池制冷或制热时的工作原理图;

[0022] 图6是本发明实施例的安装结构示意图;

[0023] 图7是本发明实施例的安装结构剖视图。

[0024] 附图标记说明:1、压缩机;2、四通阀;3、冷凝器;4、制冷蒸发器;5、制热冷凝器;6、车厢厢体;7、熔霜化霜管路;8、车辆电池;9、电池热管理蒸发器;10、热力膨胀阀;11、第一阀;12、第二阀;13、第三阀;14、第四阀;15、第五阀;16、第六阀;17、第七阀;18、干燥过滤器;19、单向阀;20、视液镜;21、汽液分离器;22、低压开关;23、高压开关;24、卸荷阀。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细描述,但不作为对本发明的限定。

[0026] 现有技术中的车辆(特别是大巴)空调系统中的冷凝器、蒸发器均放置在汽车顶部,因此存在制热出风不能有效的送至车厢脚部,制热效果较差的问题。

[0027] 请参考图1至图7,为了解决上述问题,本发明中的车用空调换热系统包括:压缩机1、四通阀2、冷凝器3、制冷蒸发器4和制热冷凝器5。

[0028] 其中,压缩机1、四通阀2、冷凝器3、制冷蒸发器4和制热冷凝器5以下方式连接,例如:压缩机1的一端与四通阀2的第一端连接、另一端与四通阀2的第二端连接;四通阀2的第三端与冷凝器3的第一端连接,冷凝器3的第二端通过热力膨胀阀10分别与制冷蒸发器4的第一端、及制热冷凝器5的第一端连接,制冷蒸发器4的第二端、及制热冷凝器5的第二端均与四通阀2的第四端连接。优选地,冷凝器3可安装在车厢厢体6的顶部。

[0029] 与现有技术中的车用空调系统不同的是,本发明将制冷蒸发器4安装在车厢厢体6的顶部、制热冷凝器5安装在车厢厢体6的侧部或底部。

[0030] 由于采用了上述技术方案,本发明在制冷时由顶部的制冷蒸发器4提供冷风,制热时则由位于侧部或底部的制热冷凝器5提供热风,从而可将制冷、制热出风风道分开,特别地,当制热冷凝器5安装在侧部时,热风可由侧面环绕吹出,若安装在底部(即脚部),则从底部向上出风送暖,从而有效地改善了制冷制热出风的舒适度。

[0031] 为了实现制冷、制热循环工作模式的切换,本发明采用在制冷和制热管路上设置了多个控制阀,例如,它们分别是图1至图5所示的第一阀11、第二阀12、第三阀13和第四阀14。其中,第一阀11和第二阀12用于打开或关闭制冷管路,具体地说,第一阀11设置在冷凝器3的第二端与热力膨胀阀10之间的连接管路上,第二阀12设置在制冷蒸发器4与四通阀2之间的连接管路上。第三阀13和第四阀14用于打开或关闭制热管路,其中,第三阀13设置在冷凝器3的第二端与热力膨胀阀10之间的连接管路上,第四阀14设置在制热冷凝器5与四通阀2之间的连接管路上。在一个优选实施例中,本发明中的车用空调换热系统包括两个制热冷凝器5。例如,可在左右两侧分别设置一个制热冷凝器5,也可将这两个制热冷凝器5均设置在底部。

[0032] 下面,结合图2和图3分别对本发明的制冷和制热过程进行详细说明。

[0033] 请参考图2,在制冷循环中,第一阀11以及第二阀12是连通状态,其余各阀均为截止状态。制冷时,高温高压制冷剂气体从压缩机1排出,经过四通阀2,进入冷凝器3放热,变成低温高压的制冷剂气体,再通过热力膨胀阀10进行降压节流,变成低温低压的制冷剂,流经开启状态的第一阀11,进入分布在车厢顶部的制冷蒸发器4吸收热量,实现制冷,吸热完成后,再流经打开的第二阀12,通过四通阀2,再通过压缩机吸气口回到压缩机1,完成一个制冷循环。

[0034] 请参考图3,在制热循环中,第三阀13和第四阀14为开启状态,其余各阀为截止状态,制热循环中,制热冷凝器5设置并分布于车厢厢体6的两侧。工作时,制冷剂经过压缩机1压缩成高温高压制冷剂气体,通过四通阀2,制冷剂经过第四阀14进入分布在车厢厢体6两侧的制热冷凝器5进行冷凝放热,与车厢内部冷空气进行交换热量,对车厢内部进行制热。制热后,制冷剂气体变成低温高压的制冷剂气体,再经过第三阀13进入热力膨胀阀10进行节流降压,变成低温低压的制冷剂汽液混合物,流入冷凝器3中,对外界环境吸收热量,变成低温低压制冷剂气体,再通过四通阀2,最后进入压缩机吸气口回到压缩机1,完成一个制热循环。

[0035] 现有技术中在低温环境制热时,蒸发器处在低温环境下的结霜严重,为了解决这一问题,本发明在冷凝器3一侧设置有一个熔霜化霜管路7,其中,熔霜化霜管路7的一端与冷凝器3的一端连接、另一端与冷凝器3的另一端连接。在一个优选地实施例中,冷凝器3包括风扇,主要作用是增强冷凝器3换热效果。熔霜化霜管路7可利用高温高压的制冷剂气体在管路中的热气放热,直接对蒸发器进行放热。为了控制熔霜化霜管路7的工作情况,在熔霜化霜管路7的入口处设置有第六阀16,在熔霜化霜管路7的出口处设置有第七阀17。

[0036] 请参考图4,在热气熔霜模式与制冷模式相类似,其中,第一阀11、第二阀12、第六阀16、第七阀17是开启状态,其余各阀均为截止状态。当需要去除结霜时,制冷剂在压缩机1中压缩升压,变成高温高压的制冷剂气体排出,流过四通阀2,流经开启的第七阀17,进入熔霜化霜管路7,进行热气熔霜,对冷凝器3(因为在低温制热工况下,冷凝器3充当的是蒸发器,此时,冷凝器3及蒸发器和相应管路温度低于 0°C ,很容易结霜)进行放热,之后流出熔霜

化霜管路7,经过第六阀16,变成高压低温制冷剂再进入热力膨胀阀10中降压,通过第一阀11,进入制冷蒸发器4进行吸热,变成低温低压制冷剂,再流经第二阀12,再通过四通阀2,再回到压缩机1中,从而完成一个热气熔霜回路循环,从而可以快速有效去除低温制冷时冷凝器3的结霜。

[0037] 为了在夏季较炎热环境有效冷却纯电动汽车电池组,或在冬季较寒冷环境有效地预热电池组,增加电池组的稳定性,本发明在车辆电池8处设置有一个用于对车辆电池8制冷和/或制热的电池热管理蒸发器9,其中,电池热管理蒸发器9的一端与热力膨胀阀10连接、另一端与四通阀2的第四端连接。为了实现电池热管理的控制,本发明在热力膨胀阀10与电池热管理蒸发器9之间的连接管路上设置有第三阀13,在电池热管理蒸发器9与四通阀2之间的连接管路上设置有第五阀15。

[0038] 请参考图5,以有效缓解夏季纯电动汽车电池组发热的问题为例,本发明中的电池热管理蒸发器9对车辆电池8进行制冷,因此与电池热管理蒸发器9两端连接的管路均处于打开状态,即在一个最简单的实施例中,第三阀13打开,同时第五阀15打开,其余阀则截止。工作时,高温高压制冷剂气体从压缩机1排出,经过四通阀2,进入冷凝器3放热,变成低温高压的制冷剂气体,通过热力膨胀阀10进行降压节流,变成低温低压的制冷剂,流经开启的第三阀13后,进入电池热管理蒸发器9对电池系统环境吸收热量,冷却系统环境后,流出蒸发器,通过开启的第五阀15,再经过四通阀2,回到压缩机1中,从而完成一个电池冷却回路的循环。另外,当冬季外界环境较低时,该回路的逆回路也可对电池组进行制热,在此不再赘述。

[0039] 为提高系统可靠性,请参考图1,本发明优选地还包括干燥过滤器18、和/或单向阀19、和/或视液镜20、和/或汽液分离器21、和/或低压开关22、和/或高压开关23、和/或卸荷阀24。

[0040] 其中,干燥过滤器18、单向阀19、视液镜20的一端与冷凝器3连接、另一端与所述热力膨胀阀10连接;汽液分离器21设置在压缩机1的另一端(即吸气端)与四通阀2的第二端之间的连接管路上;低压开关22与压缩机1的另一端(即吸气端)连接,高压开关23与压缩机1的所述一端(即排气端)连接;卸荷阀24与冷凝器3的第二端连接。当压力高过动作压力时,压力即向汽液分离器21处排压。

[0041] 以上各个循环中,通过上述技术方案,可增加高低压保护装置。例如,系统中设置有卸荷阀24,当系统压力过高时,卸荷阀24动作泄压,泄压后,若系统压力仍然较高,压缩机1排气口设置有高压开关23,当排气压力超过限定值时,压力开关断开,压缩机停机,从而有效防止因系统压力过高而烧坏其他元器件。同理,当吸气压力过低时,低压开关22动作,系统低压保护停机,保护系统性能。干燥过滤器18、视液镜20可保持系统中制冷剂的纯度,增加汽液分离器21可防止压缩机1液击。

[0042] 本发明还提供了一种车辆,包括上述的车用空调换热系统。

[0043] 当然,以上是本发明的优选实施方式。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明基本原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

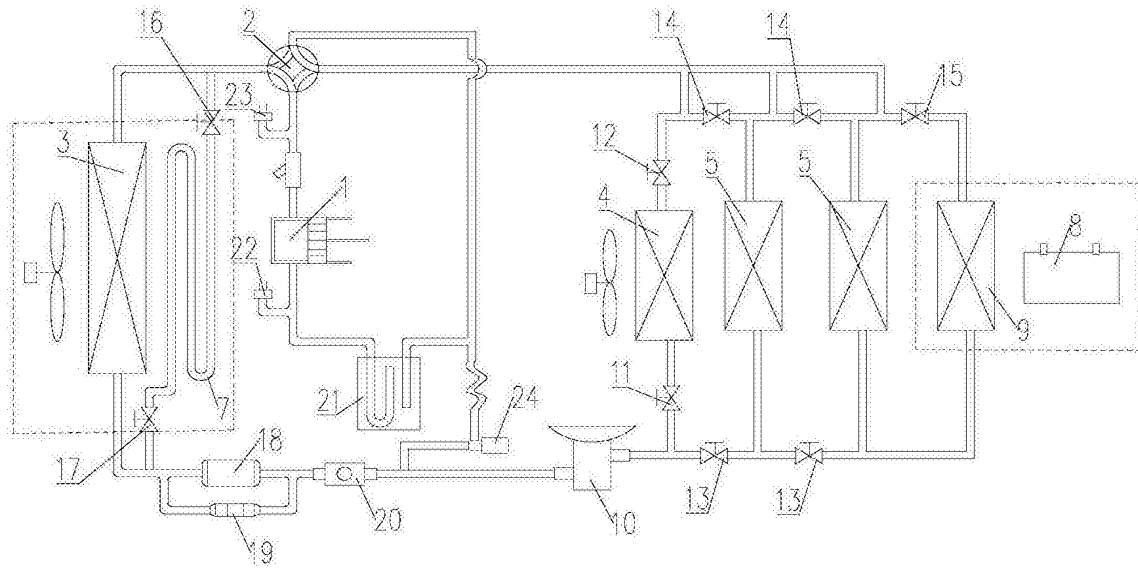


图1

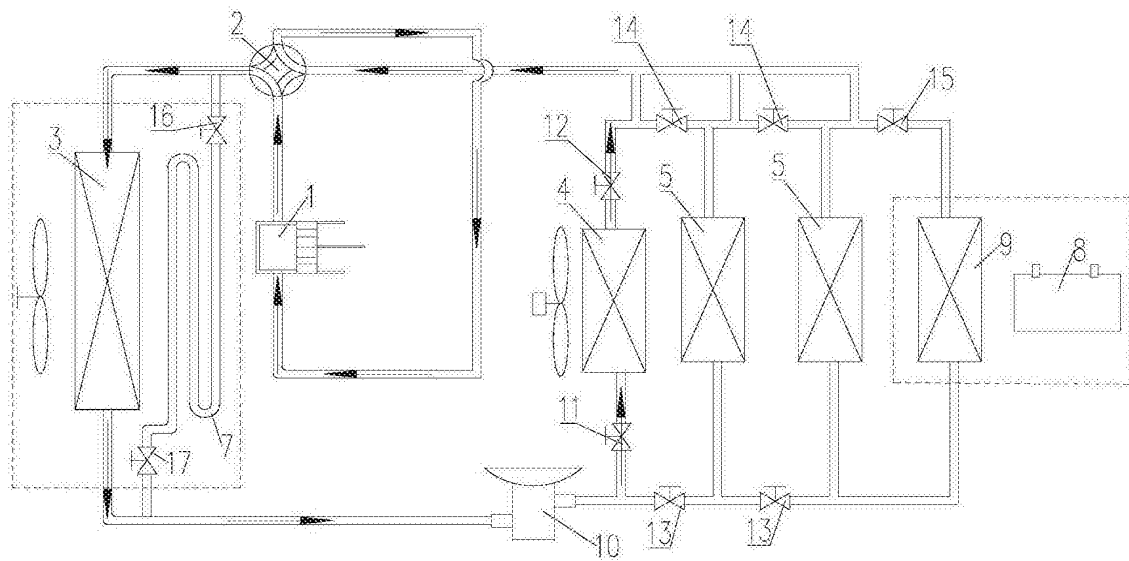


图2

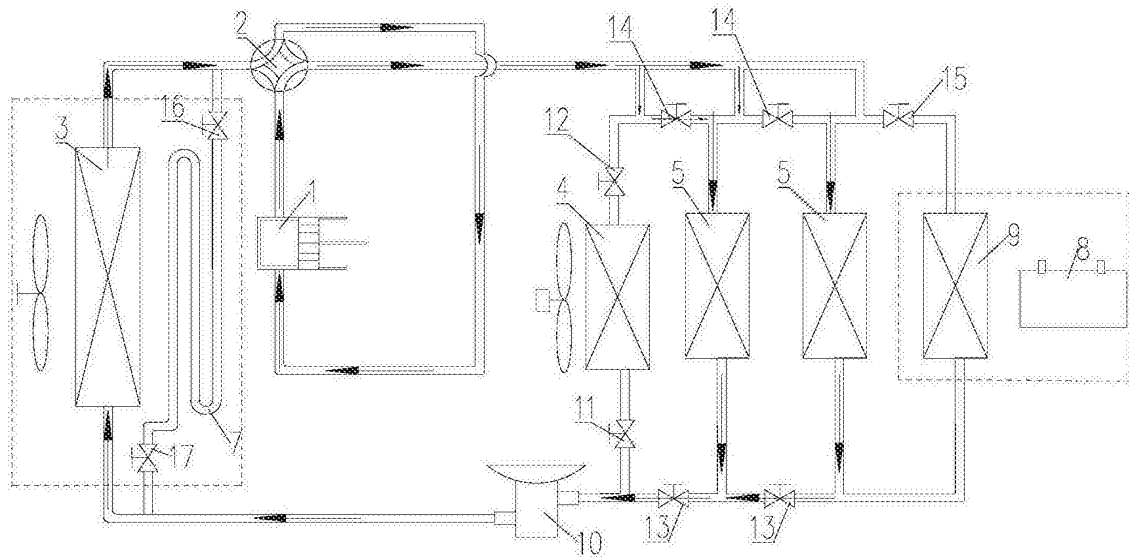


图3

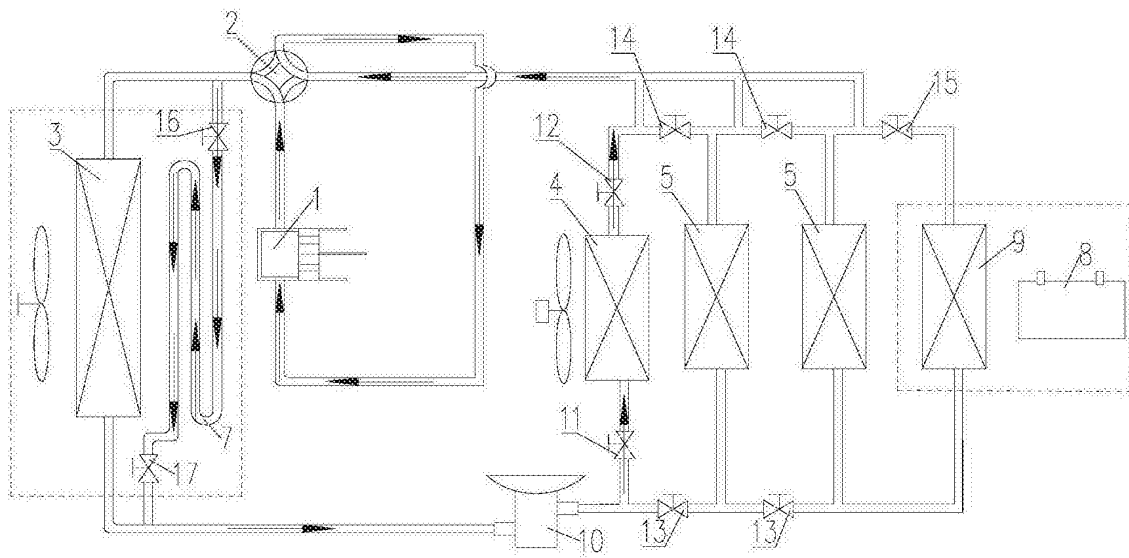


图4

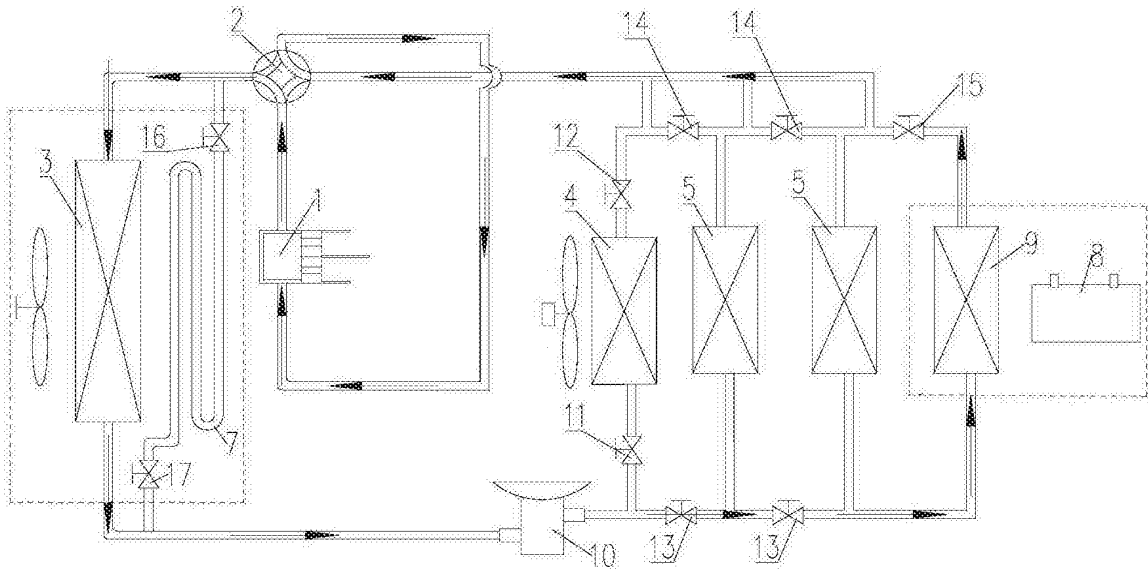


图5

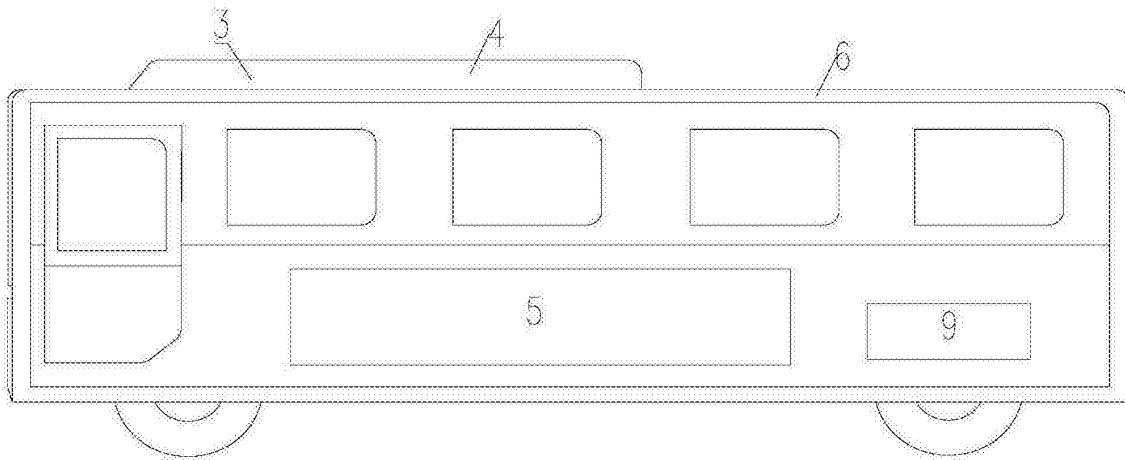


图6

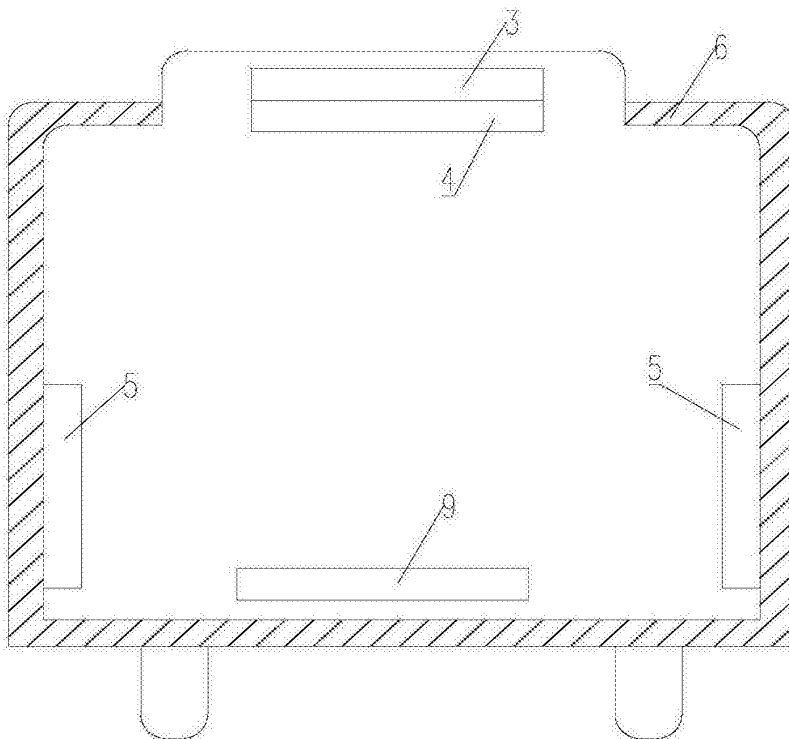


图7