



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109968942 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201910239508.X

(22)申请日 2019.03.27

(71)申请人 深圳市科泰新能源车用空调技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙华新区观澜街道大布巷社区观光路1303号鸿信工业园8号厂房3楼A、5号厂房101

(72)发明人 李康 韦立川

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371

代理人 张洋

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

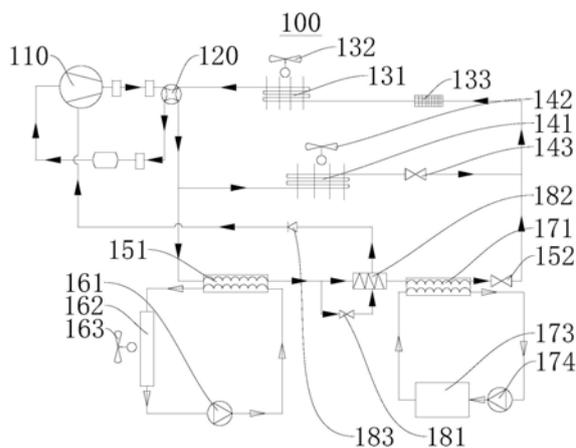
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种空调系统以及新能源汽车

(57)摘要

本发明公开了一种空调系统以及新能源汽车,涉及汽车空调技术领域。该空调系统包括压缩机、四通阀、舱外换热组件、顶部换热组件、第一热交换组件和足部换热组件。顶部换热组件远离第四端的一端与舱外换热组件连接,第一热交换组件远离第四端的一端与舱外换热组件连接,第一热交换组件与足部换热组件连接。与现有技术相比,本发明提供的空调系统由于采用了分别与第四端连接的顶部换热组件和第一热交换组件以及与第一热交换组件连接的足部换热组件,所以制冷模式的出风口和制热模式的出风口相互独立,能够在制热过程中由底部向上出风,制热效率高,制热效果好,提高乘客的舒适度。



1. 一种空调系统,应用于汽车,其特征在于,所述空调系统包括压缩机、四通阀、舱外换热组件、顶部换热组件、第一热交换组件和足部换热组件,所述四通阀设置有第一端、第二端、第三端和第四端,所述第一端与所述压缩机的入口端连接,所述第二端与所述压缩机的出口端连接,所述第三端与所述舱外换热组件连接,所述第四端分别与所述顶部换热组件和所述第一热交换组件连接,所述顶部换热组件远离所述第四端的一端与所述舱外换热组件连接,所述第一热交换组件远离所述第四端的一端与所述舱外换热组件连接,所述第一热交换组件与所述足部换热组件连接,所述顶部换热组件用于安装于所述汽车内舱的顶部,所述足部换热组件用于安装于所述汽车内舱的底部。

2. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述舱外换热组件包括舱外换热器、舱外风机和干燥过滤器,所述第三端通过所述舱外换热器与所述干燥过滤器连接,所述舱外风机用于安装于所述汽车内舱的外部,且与所述舱外换热器的位置相对应。

3. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述顶部换热组件包括顶部换热器、顶部风机和第一节流阀,所述第四端通过所述顶部换热器与所述第一节流阀连接,所述顶部风机用于安装于所述汽车内舱的顶部,且与所述顶部换热器的位置相对应。

4. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述第一热交换组件包括第一热交换器和第二节流阀,所述第四端通过所述第一热交换器与所述第二节流阀连接,所述第一热交换器与所述足部换热组件连接。

5. 根据权利要求4所述的空调系统,其特征在于,所述足部换热组件包括第一水泵、换热件和足部风机,所述第一水泵、所述第一热交换器和所述换热件首尾相连,所述第一热交换器能够通过循环液对所述换热件进行热交换,所述足部风机用于安装于所述汽车内舱的底部,且与所述换热件的位置相对应。

6. 根据权利要求4所述的空调系统,其特征在于,所述空调系统还包括电池热管理装置,所述电池热管理装置包括第二热交换器和电池换热组件,所述第一热交换器通过所述第二热交换器与所述第二节流阀连接,所述第二热交换器与所述电池换热组件连接。

7. 根据权利要求6所述的空调系统,其特征在于,所述电池换热组件包括整车电池和第二水泵,所述第二水泵、所述第二热交换器和所述整车电池首尾相连,所述第二热交换器能够通过循环液对所述整车电池进行热交换。

8. 根据权利要求6所述的空调系统,其特征在于,所述空调系统还包括辅助回流装置,所述辅助回流装置包括第三节流阀、第三热交换器和单向阀,所述第一热交换器分别与所述第三热交换器和所述第三节流阀连接,所述第三节流阀与所述第三热交换器连接,所述第三热交换器分别与所述单向阀和所述第二热交换器连接,所述单向阀与所述压缩机连接。

9. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述空调系统还包括高压开关、高压传感器、低压传感器和气液分离器,所述压缩机的出口端依次通过所述高压开关和所述高压传感器与所述第二端连接,所述压缩机的入口端依次通过所述气液分离器和所述低压传感器与所述第一端连接。

10. 一种新能源汽车,其特征在于,包括如权利要求1至9任一项所述的空调系统。

## 一种空调系统以及新能源汽车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车空调技术领域,具体而言,涉及一种空调系统以及新能源汽车。

### 背景技术

[0002] 现在的汽车空调大多是通过顶部出风对乘客舱进行温度调节的,当汽车在冬天需要制热时,热风从乘客舱的顶部吹下,然而热风因为密度小会漂浮在乘客舱空间的上方,制热效率低,不能够对乘客舱起到较好的制热效果,乘客的舒适度低,并且在除霜过程中会先向乘客舱内吹出冷风,影响乘客体验。

[0003] 有鉴于此,设计制造出一种制热效果好的空调系统以及新能源汽车特别是在汽车生产中显得尤为重要。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种空调系统,制冷模式的出风口和制热模式的出风口相互独立,能够在制热过程中由底部向上出风,制热效率高,制热效果好,提高乘客的舒适度。

[0005] 本发明的另一目的在于提供一种新能源汽车,制冷模式的出风口和制热模式的出风口相互独立,能够在制热过程中由底部向上出风,制热效率高,制热效果好,提高乘客的舒适度,实用性强。

[0006] 本发明是采用以下的技术方案来实现的。

[0007] 一种空调系统,应用于汽车,空调系统包括压缩机、四通阀、舱外换热组件、顶部换热组件、第一热交换组件和足部换热组件,四通阀设置有第一端、第二端、第三端和第四端,第一端与压缩机的入口端连接,第二端与压缩机的出口端连接,第三端与舱外换热组件连接,第四端分别与顶部换热组件和第一热交换组件连接,顶部换热组件远离第四端的一端与舱外换热组件连接,第一热交换组件远离第四端的一端与舱外换热组件连接,第一热交换组件与足部换热组件连接,顶部换热组件用于安装于汽车内舱的顶部,足部换热组件用于安装于汽车内舱的底部。

[0008] 进一步地,舱外换热组件包括舱外换热器、舱外风机和干燥过滤器,第三端通过舱外换热器与干燥过滤器连接,舱外风机用于安装于汽车内舱的外部,且与舱外换热器的位置相对应。

[0009] 进一步地,顶部换热组件包括顶部换热器、顶部风机和第一节流阀,第四端通过顶部换热器与第一节流阀连接,顶部风机用于安装于汽车内舱的顶部,且与顶部换热器的位置相对应。

[0010] 进一步地,第一热交换组件包括第一热交换器和第二节流阀,第四端通过第一热交换器与第二节流阀连接,第一热交换器与足部换热组件连接。

[0011] 进一步地,足部换热组件包括第一水泵、换热件和足部风机,第一水泵、第一热交换器和换热件首尾相连,第一热交换器能够通过循环液对换热件进行热交换,足部风机用于安装于汽车内舱的底部,且与换热件的位置相对应。

[0012] 进一步地,空调系统还包括电池热管理装置,电池热管理装置包括第二热交换器和电池换热组件,第一热交换器通过第二热交换器与第二节流阀连接,第二热交换器与电池换热组件连接。

[0013] 进一步地,电池换热组件包括整车电池和第二水泵,第二水泵、第二热交换器和整车电池首尾相连,第二热交换器能够通过循环液对整车电池进行热交换。

[0014] 进一步地,空调系统还包括辅助回流装置,辅助回流装置包括第三节流阀、第三热交换器和单向阀,第一热交换器分别与第三热交换器和第三节流阀连接,第三节流阀与第三热交换器连接,第三热交换器分别与单向阀和第二热交换器连接,单向阀与压缩机连接。

[0015] 进一步地,空调系统还包括高压开关、高压传感器、低压传感器和气液分离器,压缩机的出口端依次通过高压开关和高压传感器与第二端连接,压缩机的入口端依次通过气液分离器和低压传感器与第一端连接。

[0016] 一种新能源汽车,包括上述的空调系统,该空调系统包括压缩机、四通阀、舱外换热组件、顶部换热组件、第一热交换组件和足部换热组件,四通阀设置有第一端、第二端、第三端和第四端,第一端与压缩机的入口端连接,第二端与压缩机的出口端连接,第三端与舱外换热组件连接,第四端分别与顶部换热组件和第一热交换组件连接,顶部换热组件远离第四端的一端与舱外换热组件连接,第一热交换组件远离第四端的一端与舱外换热组件连接,第一热交换组件与足部换热组件连接,顶部换热组件用于安装于汽车内舱的顶部,足部换热组件用于安装于汽车内舱的底部。

[0017] 本发明提供的空调系统以及新能源汽车具有以下有益效果:

[0018] 本发明提供的空调系统,第一端与压缩机的入口端连接,第二端与压缩机的出口端连接,第三端与舱外换热组件连接,第四端分别与顶部换热组件和第一热交换组件连接,顶部换热组件远离第四端的一端与舱外换热组件连接,第一热交换组件远离第四端的一端与舱外换热组件连接,第一热交换组件与足部换热组件连接,顶部换热组件用于安装于汽车内舱的顶部,足部换热组件用于安装于汽车内舱的底部。与现有技术相比,本发明提供的空调系统由于采用了分别与第四端连接的顶部换热组件和第一热交换组件以及与第一热交换组件连接的足部换热组件,所以制冷模式的出风口和制热模式的出风口相互独立,能够在制热过程中由底部向上出风,制热效率高,制热效果好,提高乘客的舒适度。

[0019] 本发明提供的新能源汽车,包括空调系统,其制冷模式的出风口和制热模式的出风口相互独立,能够在制热过程中由底部向上出风,制热效率高,制热效果好,提高乘客的舒适度,实用性强。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0021] 图1为本发明实施例提供的空调系统在制冷模式下仅对内舱制冷时的结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例提供的空调系统在制冷模式下仅对整车电池制冷时的结构示

意图；

[0023] 图3为本发明实施例提供的空调系统在制冷模式下同时对内舱和整车电池制冷时的结构示意图；

[0024] 图4为本发明实施例提供的空调系统在制热模式下的结构示意图；

[0025] 图5为本发明实施例提供的空调系统在除霜模式下的结构示意图；

[0026] 图6为本发明实施例提供的空调系统在过渡模式下的结构示意图。

[0027] 图标：100-空调系统；110-压缩机；120-四通阀；121-第一端；122-第二端；123-第三端；124-第四端；130-舱外换热组件；131-舱外换热器；132-舱外风机；133-干燥过滤器；140-顶部换热组件；141-顶部换热器；142-顶部风机；143-第一节流阀；150-第一热交换组件；151-第一热交换器；152-第二节流阀；160-足部换热组件；161-第一水泵；162-换热件；163-足部风机；170-电池热管理装置；171-第二热交换器；172-电池换热组件；173-整车电池；174-第二水泵；180-辅助回流装置；181-第三节流阀；182-第三热交换器；183-单向阀；190-高压开关；200-高压传感器；210-低压传感器；220-气液分离器。

### 具体实施方式

[0028] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0029] 因此，以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0030] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0031] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“内”、“外”、“上”、“下”、“水平”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，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，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。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0032] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“相连”、“安装”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；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。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。

[0033] 下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例中的特征可以相互组合。

[0034] 实施例

[0035] 请结合参照图1至图6(图中实心箭头为冷媒流动方向，空心箭头为循环液流动方

向),本发明实施例提供了一种新能源汽车(图未示),用于进行交通运输。其制冷模式的出风口和制热模式的出风口相互独立,能够在制热过程中由底部向上出风,制热效率高,制热效果好,提高乘客的舒适度,实用性强。该新能源汽车包括车体(图未示)和空调系统100。空调系统100安装于车体内,车体设置有内舱(图未示),内舱用于承载乘客,空调系统100用于对内舱内的气温进行调节。

[0036] 空调系统100包括压缩机110、四通阀120、舱外换热组件130、顶部换热组件140、第一热交换组件150、足部换热组件160、电池热管理装置170、辅助回流装置180、高压开关190、高压传感器200、低压传感器210和气液分离器220。其中,四通阀120设置有第一端121、第二端122、第三端123和第四端124,第一端121能够与第三端123或者第四端124连接,第二端122能够与第四端124或者第三端123连通。当第一端121与第三端123连接时,第二端122与第四端124连接;当第一端121与第四端124连接时,第二端122与第三端123连接。

[0037] 值得注意的是,第一端121与压缩机110的入口端(图未标)连接,第二端122与压缩机110的出口端(图未标)连接,第三端123与舱外换热组件130连接,第四端124分别与顶部换热组件140和第一热交换组件150连接。顶部换热组件140与第一热交换组件150并联,顶部换热组件140远离第四端124的一端与舱外换热组件130连接,第一热交换组件150远离第四端124的一端与舱外换热组件130连接。第一热交换组件150与足部换热组件160连接,第一热交换组件150能够与足部换热组件160进行热交换,以使足部换热组件160制热。具体地,顶部换热组件140安装于内舱的顶部,顶部换热组件140用于制冷时向内舱吹出冷风,足部换热组件160安装于内舱的底部,足部换热组件160用于制热时向内舱吹出热风。

[0038] 舱外换热组件130包括舱外换热器131、舱外风机132和干燥过滤器133。第三端123通过舱外换热器131与干燥过滤器133连接,舱外换热器131用于对冷媒进行换热,干燥过滤器133用于对冷媒进行干燥和过滤。舱外风机132安装于汽车内舱的外部,且与舱外换热器131的位置相对应,舱外风机132与外界连通,舱外风机132用于通过风冷将舱外换热器131的热气或者冷气抽出到外界,以向外界吹出热风或者冷风。

[0039] 顶部换热组件140包括顶部换热器141、顶部风机142和第一节流阀143。第四端124通过顶部换热器141与第一节流阀143连接,顶部换热器141用于对冷媒进行换热,第一节流阀143用于对高压冷媒进行节流,使其变为低压冷媒。顶部风机142用于安装于汽车内舱的顶部,且与顶部换热器141的位置相对应,顶部风机142用于通过风冷将顶部换热器141的冷气抽到内舱内,以向内舱吹出冷风。

[0040] 第一热交换组件150包括第一热交换器151和第二节流阀152。第四端124通过第一热交换器151与第二节流阀152连接,第一热交换器151用于对冷媒进行换热,第二节流阀152用于对高压冷媒进行节流,第一热交换器151与足部换热组件160连接,第一热交换器151的热量能够传递到足部换热组件160上。

[0041] 具体地,足部换热组件160包括第一水泵161、换热件162和足部风机163。第一水泵161、第一热交换器151和换热件162首尾相连,第一水泵161带动循环液循环流动,第一热交换器151能够通过循环液对换热件162进行热交换,循环液能够将第一热交换器151的热量传递到换热件162上。足部风机163安装于汽车内舱的底部,且与换热件162的位置相对应,足部风机163用于通过风冷将换热件162的热气抽到内舱内,以向内舱吹出热风。

[0042] 电池热管理装置170包括第二热交换器171和电池换热组件172。第一热交换器151

通过第二热交换器171与第二节流阀152连接,第二热交换器171设置于第一热交换器151和第二节流阀152之间,第二热交换器171用于对冷媒进行换热。第二热交换器171与电池换热组件172连接,第二热交换器171的热量能够传递到电池换热组件172上。

[0043] 具体地,电池换热组件172包括整车电池173和第二水泵174。第二水泵174、第二热交换器171和整车电池173首尾相连,第二水泵174带动循环液循环流动,第二热交换器171能够通过循环液对整车电池173进行热交换,循环液能够将第二热交换器171的热量传递到整车电池173上,以使整车电池173制热或者制冷。

[0044] 辅助回流装置180包括第三节流阀181、第三热交换器182和单向阀183。第一热交换器151分别与第三热交换器182和第三节流阀181连接,第三节流阀181与第三热交换器182连接,第三热交换器182分别与单向阀183和第二热交换器171连接,单向阀183与压缩机110连接,第三热交换器182用于对冷媒进行换热,第三节流阀181用于对高压冷媒进行节流,单向阀183用于保证冷媒只能从第三热交换器182回流到压缩机110内。

[0045] 压缩机110的出口端依次通过高压开关190和高压传感器200与第二端122连接,压缩机110的入口端依次通过气液分离器220和低压传感器210与第一端121连接。高压传感器200用于对压缩机110输出的高温高压冷媒气体进行压力监控,高压开关190用于在冷媒压力过高时进行预警或者断开冷媒流路,低压传感器210用于对输入压缩机110的低温低压冷媒气体进行压力监控,气液分离器220用于将其中的液态冷媒分离出来。

[0046] 值得注意的是,在制冷模式下,若只需要对内舱进行制冷,则关闭第二节流阀152和第三节流阀181,此时压缩机110输出的高温高压气态冷媒依次通过高压开关190和高压传感器200进入第二端122,随后从第三端123输出,进入舱外换热器131,冷凝形成高压常温液态冷媒,再通过干燥过滤器133进入第一节流阀143,在节流后变为低温低压的气液混合冷媒,并进入顶部换热器141,蒸发形成低温低压气态冷媒,最后依次通过第四端124、第一端121、低压传感器210和气液分离器220回到压缩机110内,在此过程中,顶部风机142向内舱吹出冷风,舱外风机132向外界吹出热风,从而降低内舱的温度。

[0047] 若只需要对整车电池173进行制冷,则关闭第一节流阀143和第三节流阀181,第一热交换器151和第三热交换器182不工作,此时压缩机110输出的高温高压气态冷媒依次通过高压开关190和高压传感器200进入第二端122,随后从第三端123输出,进入舱外换热器131,冷凝形成高压常温液态冷媒,再通过干燥过滤器133进入第二节流阀152,在节流后变为低温低压的气液混合冷媒,并进入第二热交换器171,蒸发形成低温低压气态冷媒,最后依次通过第三热交换器182、第一热交换器151、第四端124、第一端121、低压传感器210和气液分离器220回到压缩机110内,在此过程中,第二水泵174带动循环液流动,与第二热交换器171进行热交换,循环液吸收整车电池173的热量,第二热交换器171吸收循环液的热量,从而降低整车电池173的温度。

[0048] 若需要同时对内舱和整车电池173进行制冷,则关闭第三节流阀181,第一热交换器151和第三热交换器182不工作,此时压缩机110输出的高温高压气态冷媒依次通过高压开关190和高压传感器200进入第二端122,随后从第三端123输出,进入舱外换热器131,冷凝形成高压常温液态冷媒,在通过干燥过滤器133后分为两部分,一部分冷媒进入第一节流阀143,在节流后变为低温低压的气液混合冷媒,并进入顶部换热器141,蒸发形成低温低压气态冷媒,另一部分冷媒进入第二节流阀152,在节流后变为低温低压的气液混合冷媒,并

进入第二热交换器171,蒸发形成低温低压气态冷媒,再通过第三热交换器182和第一热交换器151,最后两部分低温低压气态冷媒汇合后依次通过第四端124、第一端121、低压传感器210和气液分离器220回到压缩机110内,在此过程中,顶部风机142向内舱吹出冷风,舱外风机132向外界吹出热风,从而降低内舱的温度;同时第二水泵174带动循环液流动,与第二热交换器171进行热交换,循环液吸收整车电池173的热量,第二热交换器171吸收循环液的热量,从而降低整车电池173的温度。

[0049] 在制热模式下,对内舱进行制热,关闭第一节流阀143,压缩机110输出的高温高压气态冷媒依次通过高压开关190和高压传感器200进入第二端122,随后从第四端124输出,进入第一热交换器151,冷凝形成高压常温液态冷媒,然后冷媒分为两部分,第一部分冷媒通过第三节流阀181后变为低温低压的气液混合冷媒,再进入第三热交换器182,最后通过单向阀183回到压缩机110,第二部分冷媒直接进入第三热交换器182,第二部分冷媒在第三热交换器182内与第一部分冷媒实现换热过冷,提高换热效率,过冷后的第二部分冷媒进入第二热交换器171,以对整车电池173进行热交换,随后第二部分冷媒进入第二节流阀152,在节流后变为低温低压的气液混合冷媒,然后依次通过干燥过滤器133和舱外换热器131,在舱外换热器131的作用下蒸发形成低温低压气态冷媒,最后依次通过第三端123、第一端121、低压传感器210和气液分离器220回到压缩机110内,在此过程中,第一水泵161带动循环液流动,与第一热交换器151进行热交换,循环液吸收第一热交换器151的热量,换热件162吸收循环液的热量,足部风机163向内舱吹出热风,舱外风机132向外界吹出冷风,从而升高内舱的温度。

[0050] 需要说明的是,在制热模式下,若还需要对整车电池173进行热管理,则打开第二水泵174,第二水泵174带动循环液流动,与第二热交换器171进行热交换,当过冷后的第二部分冷媒的温度大于循环液温度时,则对整车电池173进行加热;当过冷后的第二部分冷媒的温度小于循环液温度时,则对整车电池173进行散热。

[0051] 当外界湿度较高时,如果对内舱进行制热,则在一段时间后舱外换热器131表面会形成霜,影响换热效率,所以需要舱外换热器131进行除霜。在除霜模式下,关闭第一节流阀143、舱外风机132和足部风机163,压缩机110输出的高温高压气态冷媒依次通过高压开关190和高压传感器200进入第二端122,随后从第三端123输出,进入舱外换热器131,冷凝形成高压常温液态冷媒,以融化舱外换热器131表面的霜,随后冷媒通过干燥过滤器133进入第二节流阀152,节流后变为低温低压的气液混合冷媒,然后依次通过第二热交换器171、第三热交换器182和第一热交换器151,在第二热交换器171和第一热交换器151的作用下蒸发形成低温低压气态冷媒,最后依次通过第四端124、第一端121、低压传感器210和气液分离器220回到压缩机110内,在此过程中,第二水泵174带动循环液流动,与第二热交换器171进行热交换,第二热交换器171吸收循环液的热量,整车电池173的温度降低,第二热交换器171的温度升高,使得其内部的冷媒蒸发;第一水泵161带动循环液流动,与第一热交换器151进行热交换,第一热交换器151吸收循环液的热量,换热件162的温度降低,第一热交换器151的温度升高,使得其内部的冷媒蒸发。

[0052] 在除霜模式切换成制热模式的过程中,需要进行一段时间的过渡,否则足部风机163会先向内舱吹出冷风,影响用户体验。在过渡模式下,关闭足部风机163,压缩机110输出的高温高压气态冷媒依次通过高压开关190和高压传感器200进入第二端122,随后从第四

端124输出,分为两部分,第一部分冷媒进入顶部换热器141,冷凝形成高压常温液态冷媒,再进入第一节流阀143,节流后变为低温低压的气液混合冷媒,第二部分冷媒进入第一热交换器151,冷凝形成高压常温液态冷媒,随后第二部分高压常温液态冷媒分为两路,第一路冷媒通过第三节流阀181后变为低温低压的气液混合冷媒,再进入第三热交换器182,最后通过单向阀183回到压缩机110,第二路冷媒直接进入第三热交换器182,第二路冷媒在第三热交换器182内与第一路冷媒实现换热过冷,提高换热效率,过冷后的第二路冷媒进入第二热交换器171,以对整车电池173进行热交换,随后第二路冷媒进入第二节流阀152,在节流后变为低温低压的气液混合冷媒,然后与第一部分低温低压的气液混合冷媒汇合,并依次通过干燥过滤器133和舱外换热器131,在舱外换热器131的作用下蒸发形成低温低压气态冷媒,最后依次通过第三端123、第一端121、低压传感器210和气液分离器220回到压缩机110内,在此过程中,第一水泵161带动循环液流动,与第一热交换器151进行热交换,循环液吸收第一热交换器151的热量,换热件162吸收循环液的热量,以使换热件162逐渐升温;第二水泵174带动循环液流动,与第二热交换器171进行热交换,循环液吸收第二热交换器171的热量,整车电池173吸收循环液的热量,以使整车电池173逐渐升温;顶部风机142向内舱吹出热风,舱外风机132向外界吹出冷风,从而升高内舱的温度。

[0053] 本发明实施例提供的空调系统100,第一端121与压缩机110的入口端连接,第二端122与压缩机110的出口端连接,第三端123与舱外换热组件130连接,第四端124分别与顶部换热组件140和第一热交换组件150连接,顶部换热组件140远离第四端124的一端与舱外换热组件130连接,第一热交换组件150远离第四端124的一端与舱外换热组件130连接,第一热交换组件150与足部换热组件160连接,顶部换热组件140用于安装于汽车内舱的顶部,足部换热组件160用于安装于汽车内舱的底部。与现有技术相比,本发明提供的空调系统100由于采用了分别与第四端124连接的顶部换热组件140和第一热交换组件150以及与第一热交换组件150连接的足部换热组件160,所以制冷模式的出风口和制热模式的出风口相互独立,能够在制热过程中由底部向上出风,制热效率高,制热效果好,提高乘客的舒适度,使得新能源汽车实用性强,乘客体验感好。

[0054] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

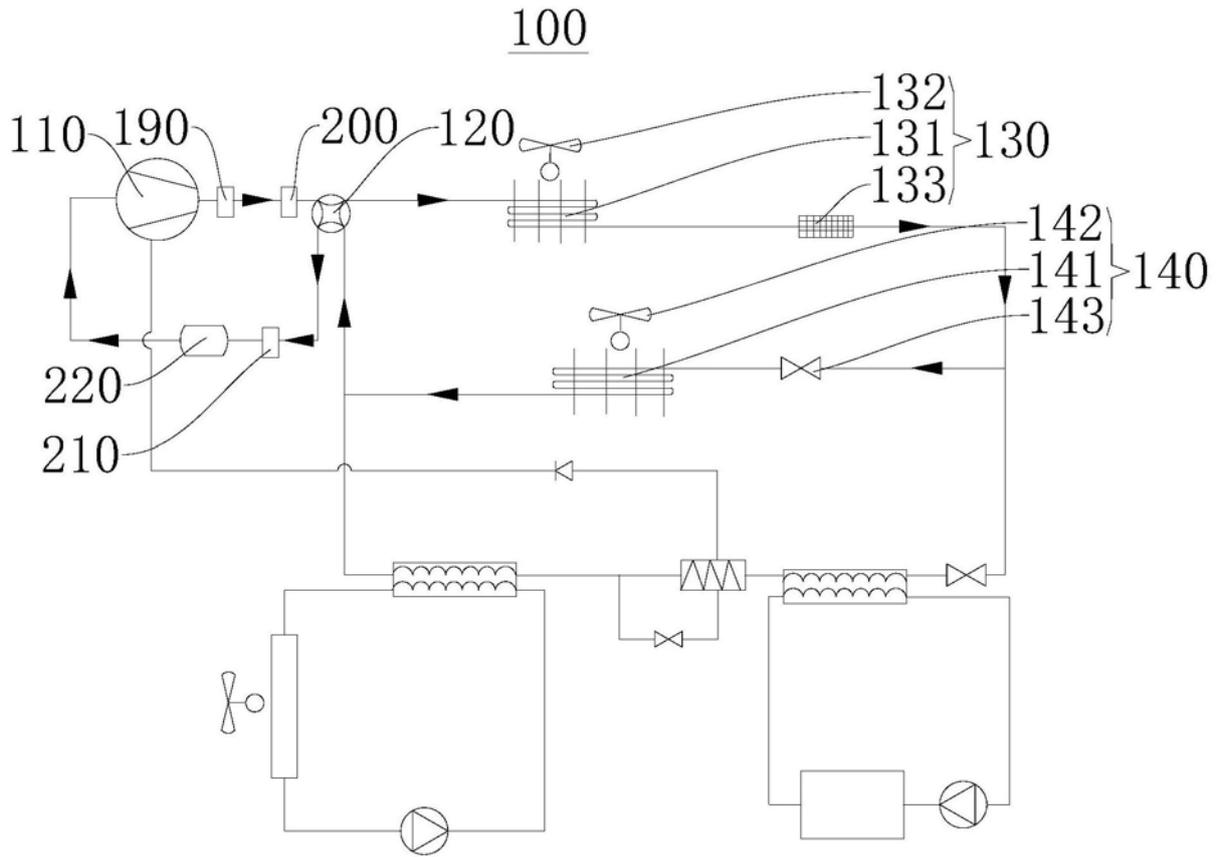


图1

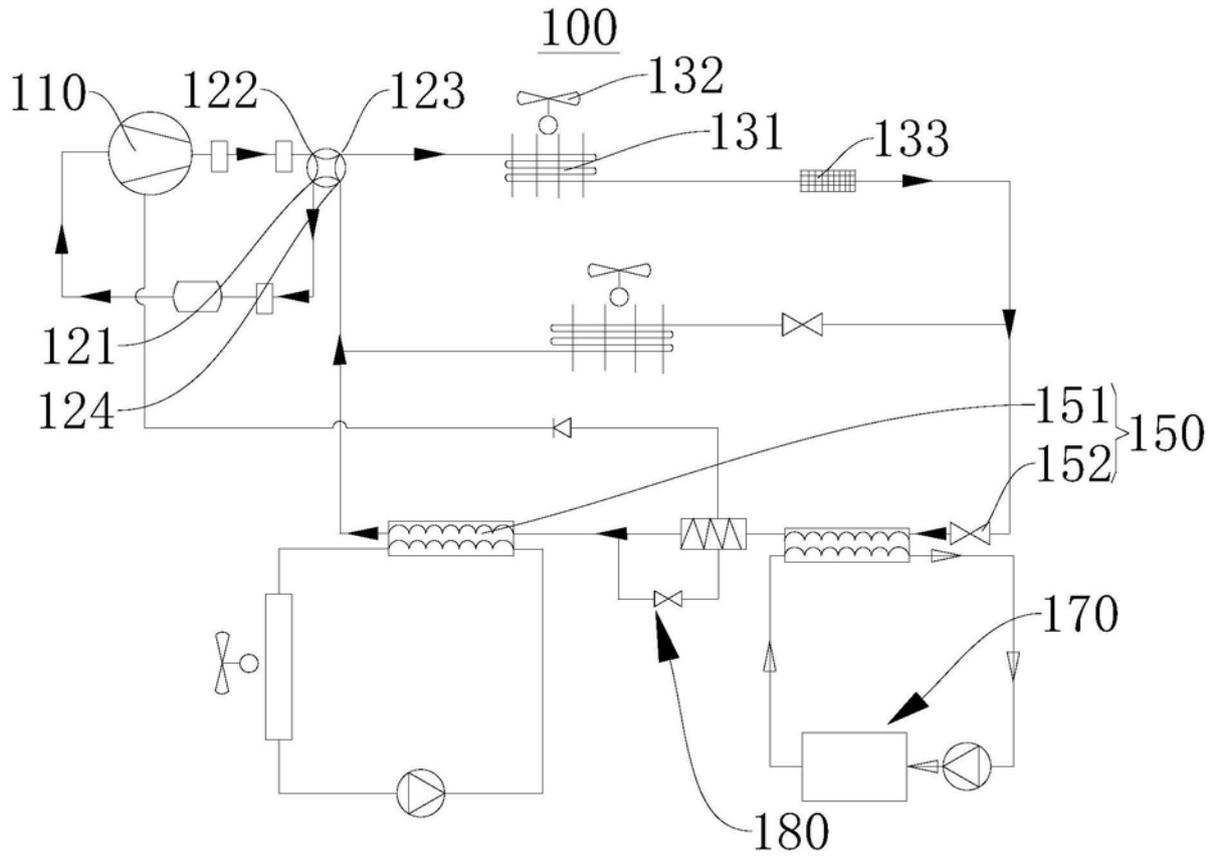


图2

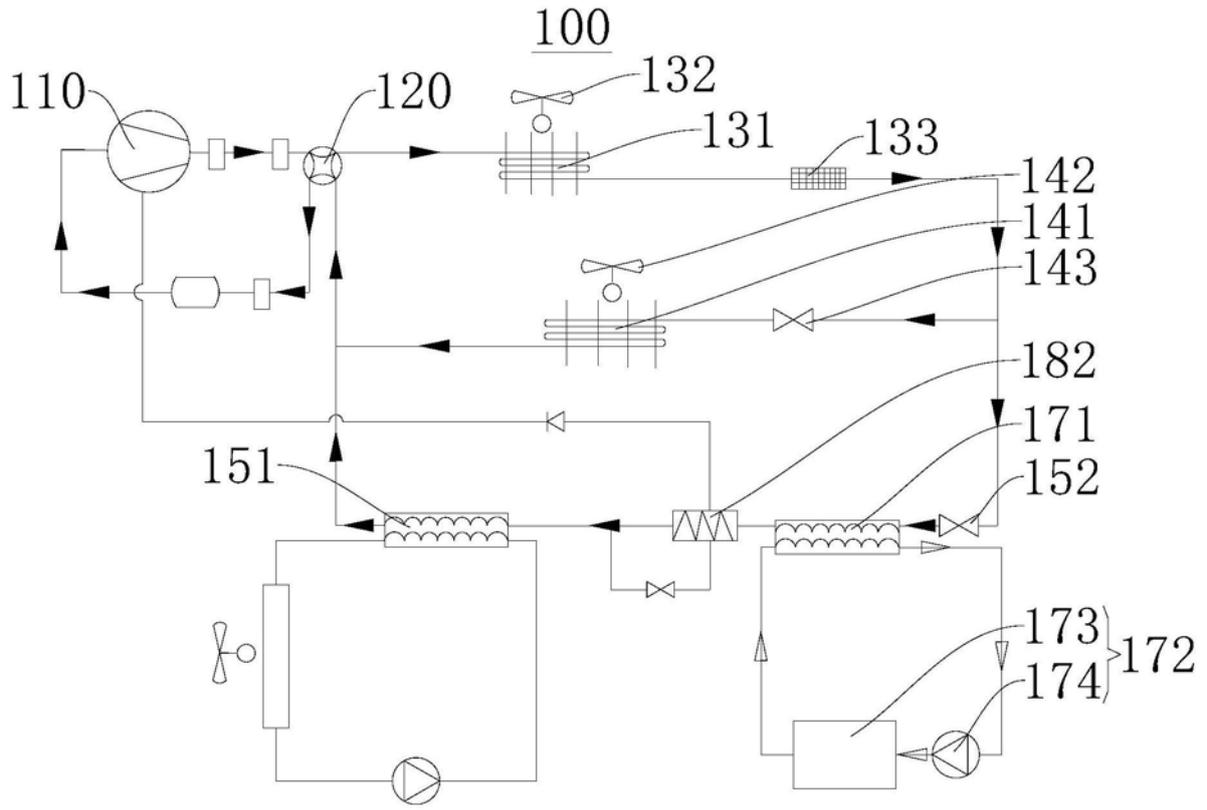


图3

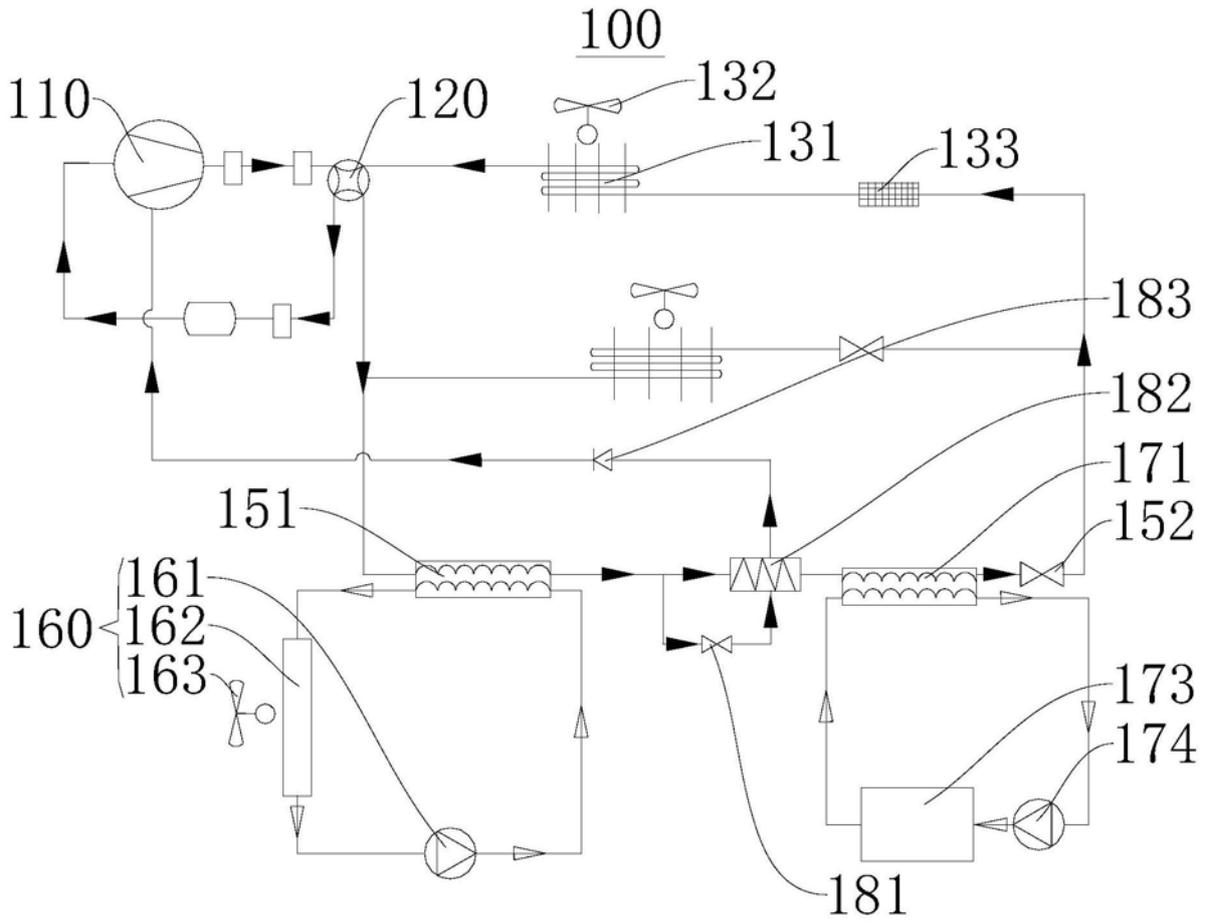


图4

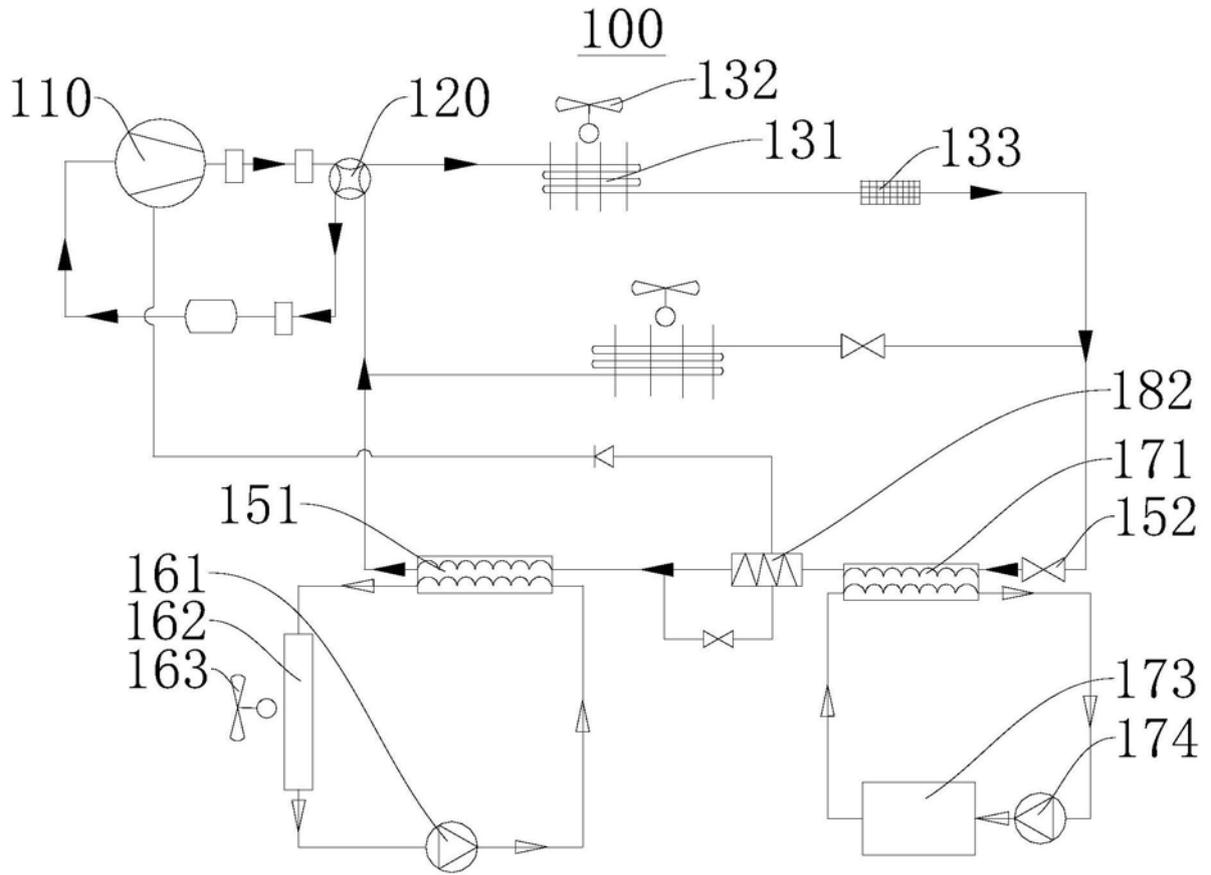


图5

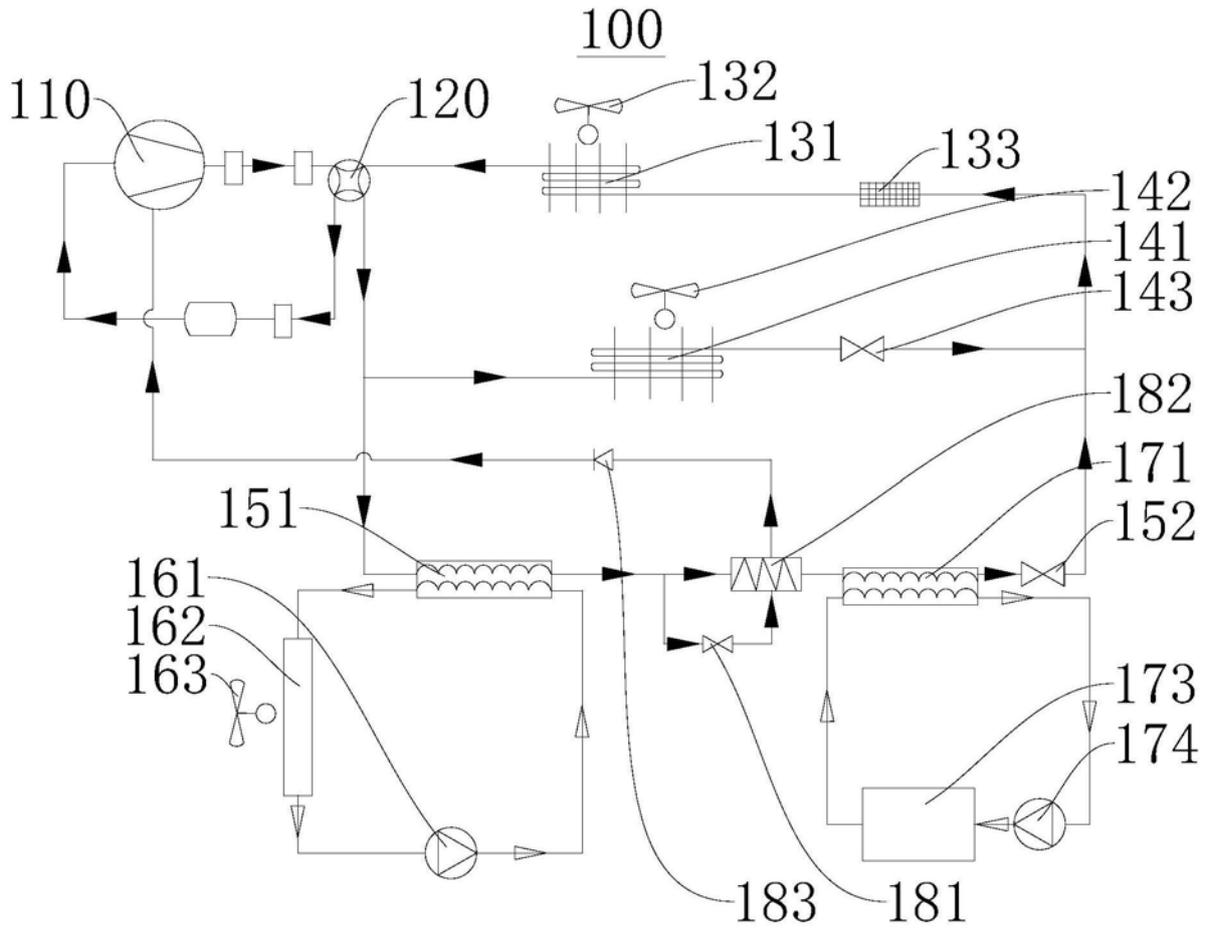


图6