

空调系统和汽车

5 相关申请

本申请要求于 2022 年 8 月 9 号申请的、申请号为 202210952206.9 的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10 本申请涉及空气调节技术领域，特别涉及一种空调系统和应用该空调系统的汽车。

背景技术

汽车空调系统一般具有制冷、制热、通风三种工作模式。在运行时，需要从外界引入新风，在寒冷的冬季，室外环境温度很低，因此，空调从外界吸入的新风温度也很低，导致压缩机吸气温度和吸气压力过低，空调系统难以快速进入工作状态，升温速率较慢；在炎热的夏季，室外环境温度很高，因此，空调从外界吸入的新风温度也很高，导致膨胀阀入口温度和入口压力过高，空调系统难以快速进入工作状态，降温速率较慢；从而使乘客处于极冷或极热的时间较长，影响用户的乘车体验。

发明内容

20 本申请的主要目的是提出一种空调系统，旨在提高空调系统的升温或降温速率。

为实现上述目的，本申请提出的空调系统，包括：

第一换热风道，所述第一换热风道内置有冷凝器，且所述第一换热风道具有第一进风端与第一出风端，所述第一进风端包括连通车内的循环风进口的第一进风口与连通车外的第二进风口，所述第一出风端分别连通连通车内的第一出风口与连通车外的第二出风口；

25 第二换热风道，所述第二换热风道内置有蒸发器，且所述第二换热风道具有第二进风端与第二出风端，所述第二进风端包括连通所述循环风进口的第三进风口与连通车外的第四进风口，所述第二出风端分别连通连通车内的第三出风口与连通车外的第四出风口；以及，

循环系统，包括：

30 第一循环风道，连通所述第一换热风道，用于回收经由所述第一换热风道换热后的气体，并将其循环输送至第一进风口和/或第三进风口；和/或，

第二循环风道，连通所述第二换热风道，用于回收经由所述第二换热风道换热后的气体，并将其循环输送至第一进风口和/或第三进风口。

35 在一实施方式中，所述空调系统具有采暖模式，所述采暖模式具有第一取暖状态，于所述第一取暖状态，所述第一进风口、所述第二进风口、所述第三进风口、所述第四出风口以及所述第一循环风道均导通，所述循环风进口、所述第一出风口、所述第二出风口、所述第三出风口、所述第四进风口以及所述第二循环风道均封堵，使得车外的气体进入所述第一换热风道换热，并经过所述第一循环风道，之后，气体一部分进入所述第一进风口继续循环，另一部分通过第三进风口的的气体流入所述第二换热风道换热后排出车外；或，

40 所述空调系统具有采暖模式，所述采暖模式具有第一取暖状态，于所述第一取暖状态，所述第二进风口、所述第三进风口、所述第四出风口以及所述第一循环风道均导通，所述循环风进口、所述第一进风口、所述第一出风口、所述第二出风口、所述第三出风口、所述第四进风口以及所述第二循环风道均封堵，使得车外的气体进入所述第一换热风道换热，并经过所述第一循环风道，之后，气体进入所述第

三进风口流入所述第二换热风道换热后排出车外。

在一实施方式中，所述采暖模式还具有第二取暖状态，所述第一取暖状态可切换为所述第二取暖状态，于所述第二取暖状态，所述循环风进口、所述第一进风口、所述第二进风口、所述第四进风口、所述第一出风口与所述第四出风口均导通，所述第三进风口、所述第二出风口、所述第三出风口、所述第一循环风道以及所述第二循环风道均封堵，使得经由所述第一换热风道换热后的气体排入车内后，并与车内气体共同再次循环至所述第一换热风道。

在一实施方式中，所述空调系统还具有降温模式，所述降温模式具有第一降温状态，于所述第一降温状态，所述第一进风口、所述第四进风口、所述第二出风口以及所述第二循环风道均导通，所述循环风进口、所述第二进风口、所述第三进风口、所述第一出风口、所述第三出风口、所述第四出风口以及所述第一循环风道均封堵，使得车外的气体进入所述第二换热风道换热，并由所述第二循环风道流入所述第一换热风道换热后排出车外。

在一实施方式中，所述降温模式还具有第二降温状态，所述第一降温状态可切换为所述第二降温状态，于所述第二降温状态，所述循环风进口、所述第一进风口、所述第二进风口、所述第三进风口、所述第二出风口以及所述第三出风口均导通，所述第四进风口、所述第一出风口、所述第四出风口、所述第一循环风道以及所述第二循环风道均封堵，使得经由所述第二换热风道换热后的气体排入车内后，经过所述循环风进口，之后，一部分进入所述第三进风口继续循环，另一部分通过所述第一进风口由所述第一换热风道换热后排出车外；或，

所述降温模式还具有第二降温状态，所述第一降温状态可切换为所述第二降温状态，于所述第二降温状态，所述循环风进口、所述第二进风口、所述第三进风口、所述第二出风口以及所述第三出风口均导通，所述第一进风口、所述第四进风口、所述第一出风口、所述第四出风口、所述第一循环风道以及所述第二循环风道均封堵，使得经由所述第二换热风道换热后的气体排入车内后，经过所述循环风进口，之后，进入所述第三进风口继续循环。

在一实施方式中，所述第三进风口与所述第一进风口之间设有控制其通断的第一控制阀，所述第一控制阀具有相互转换的第一切换位、第二切换位、第三切换位；

于所述第一切换位，所述第一进风口打开，所述第三进风口关闭；与所述第二切换位，所述第三进风口打开，所述第一进风口关闭；于所述第三切换位，所述第三进风口与所述第一进风口均打开，且所述第一控制阀控制所述第三进风口与所述第一进风口的进风比例；或，

所述第三进风口与所述第一进风口处设有第一切换阀组，所述第一切换阀组包括控制所述第一进风口通断的第一切换阀、及控制所述第三进风口通断的第二切换阀，且所述第一切换阀组控制所述第三进风口与所述第一进风口的进风比例。

在一实施方式中，所述第一循环风道具有第三进风端与第三出风端，所述第三进风端直接连接于所述第一换热风道，并位于所述第一出风口与所述第二出风口之前，所述第三出风端连通所述第一进风口和/或所述第三进风口；和/或，

所述第二循环风道具有第四进风端与第四出风端，所述第四进风端直接连接于所述第二换热风道，并位于所述第三出风口或所述第四出风口之前，所述第四出风端连通所述第一进风口和/或所述第三进风口。

在一实施方式中，所述第一循环风道、所述第一出风口、所述第二出风口处均设有控制开关，三个所述控制开关分别控制所述第一循环风道、所述第一出风口、所述第二出风口的通断，且控制所述第一循环风道、所述第一出风口、所述第二出风口的进风量与进风速率；和/或，

所述第二循环风道、所述第三出风口、所述第四出风口处均设有控制开关，三个所述控制开关分别控制所述第二循环风道、所述第三出风口、所述第四出风口的通断，且控制所述第二循环风道、所述第三出风口、所述第四出风口的进风量与进风速率。

在一实施方式中，所述空调系统还包括连通所述第一出风端的第一分流道与第二分流道，所述第一

分流道连通所述第一出风口,所述第二分流道连通所述第二出风口,所述第一循环风道具有第三进风端与第三出风端,所述第三进风端连接所述第二分流道,所述第三出风端连通所述第一进风口和/或所述第三进风口;和/或,

- 5 所述空调系统还包括连通所述第二出风端的第三分流道与第四分流道,所述第三分流道连通所述第三出风口,所述第四分流道连通所述第四出风口,所述第二循环风道具有第四进风端与第四出风端,所述第四进风端连接所述第四分流道,所述第四出风端连通所述第一进风口和/或所述第三进风口。

在一实施方式中,所述第一分流道与第二分流道处设有第二切换阀组,所述第二切换阀组包括设于所述第一分流道的第三切换阀、设于所述第二分流道的第四切换阀,且所述第二切换阀组控制所述第一分流道与所述第二分流道的进风比例;或,

- 10 所述第一分流道与所述第二分流道的连接处设有第二控制阀,所述第二控制阀具有相互切换的第四切换位与第五切换位,且所述第二控制阀控制所述第一分流道与所述第二分流道的进风比例;

于所述第四切换位,所述第二分流道导通,所述第一分流道封堵;于所述第五切换位,所述第一分流道导通,所述第二分流道封堵。

- 15 在一实施方式中,所述第三分流道与第四分流道处设有第三切换阀组,所述第三切换阀组包括设于所述第四分流道的第五切换阀、设于所述第三分流道的第六切换阀,且所述第三切换阀组控制所述第三分流道与所述第四分流道的进风比例;或,

所述第三分流道与所述第四分流道的连接处设有第三控制阀,所述第三控制阀具有相互切换的第六切换位与第七切换位,且所述第三控制阀控制所述第三分流道与所述第四分流道的进风比例;

- 20 于所述第七切换位,所述第四分流道导通,所述第三分流道封堵;于所述第六切换位,所述第三分流道导通,所述第四分流道封堵。

在一实施方式中,所述第三进风端与第二分流道处设有第四切换阀组,所述第四切换阀组包括设于所述第二分流道的第七切换阀、设于所述第三进风端的第八切换阀,且所述第四切换阀组控制所述第三进风端与所述第二分流道的进风比例;或,

- 25 所述第三进风端与所述第二分流道的连接处设有第四控制阀,所述第四控制阀具有相互切换的第八切换位与第九切换位,且所述第四控制阀控制所述第三进风端与所述第二分流道的进风比例;

于所述第八切换位,所述第一循环风道导通,所述第二分流道封堵;于所述第九切换位,所述第二分流道导通,所述第一循环风道封堵。

- 30 在一实施方式中,所述第四进风端与第四分流道处设有第五切换阀组,所述第五切换阀组包括设于所述第四分流道的第九切换阀、设于所述第四进风端的第十切换阀,且所述第五切换阀组控制所述第四进风端与所述第四分流道的进风比例;或,

所述第四进风端与所述第四分流道的连接处设有第五控制阀,所述第五控制阀具有相互切换的第十切换位与第十一切换位,且所述第五控制阀控制所述第四进风端与所述第四分流道的进风比例;

- 35 于所述第十切换位,所述第二循环风道导通,所述第四分流道封堵;于所述第十一切换位,所述第四分流道导通,所述第二循环风道封堵。

在一实施方式中,所述第一换热风道与所述第二换热风道相邻或间隔设置,所述第一换热风道内设有第一风轮,所述第二换热风道内设有第二风轮,所述空调系统还包括至少一个驱动电机,所述驱动电机驱动所述第一风轮与所述第二风轮工作。

本申请还提出一种汽车,包括车本体以及如上所述的空调系统,所述空调系统设于所述车本体上。

- 40 本申请技术方案通过设置第一换热风道与第二换热风道,第一换热风道内设有冷凝器,且第一换热风道具有第一进风端与第一出风端,第一进风端包括连通车内的循环风进口的第一进风口与连通车外的第二进风口,第一出风端分别连通车内的第一出风口与连通车外的第二出风口。第二换热风道内设有蒸发器,且第二换热风道具有第二进风端与第二出风端,第二进风端包括连通循环风进口的第三进风

口与连通车外的第四进风口，第二出风端分别连通连通车内的第三出风口与连通车外的第四出风口。通过控制第一进风口、第二进风口、第三进风口、第四进风口、第一出风口、第二出风口、第三出风口、第四出风口以及循环风进口的打开和封堵，实现空调系统在采暖模式与降温模式下的正常工作，以及二者的相互切换，保证空调系统的正常工作。

5 但实际工作过程中,尤其遇到极冷或极热的季节,往往会影响空调系统内的蒸发器与冷凝器的工作,降低二者工作效率。导致空调系统难以快速进入工作状态,导致降温或升温速率较慢。使得车内温度变为舒适温度的时间变长,延长乘客的等待时间,影响用户的乘车体验。故而设置循环系统,用于回收经由第一换热风道或第二换热风道的气体,从而在空调系统刚启动的一段时间内,提升蒸发器进风温度或降低冷凝器进风温度,从而促进空调系统快速进入工作状态。该循环系统包括第一循环风道与第二循环

10 风道,第一循环风道连通第一换热风道,用于回收经由第一换热风道换热后的气体,并将其循环输送至第一进风口和/或第三进风口。第二循环风道连通第二换热风道,用于回收经由第二换热风道换热后的气体,并将其循环输送至第一进风口和/或第三进风口。通过分别控制第一循环风道与第二循环风道的通断,并对应调整第一进风口、第二进风口、第三进风口、第四进风口、第一出风口、第二出风口、第三出风口、第四出风口以及循环风进口的打开和封堵,从而回收经由冷凝器加热后的气体于第二换热风道,

15 提高进入第二换热风道的气体的温度,辅助蒸发器换热,促进空调气体快速进入工作状态;或回收经由蒸发器冷却后的气体于第一换热风道,降低进入第一换热风道的气体的温度,从而辅助冷凝器换热,促进空调气体快速进入工作状态。从而减少车内温度变为舒适温度所需时间,减少乘客的等待时间,提高用户的乘车体验。

20 附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,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示出的结构获得其他的附图。

图1为本申请空调系统一实施例中空调系统于取暖模式中的第一取暖状态的结构示意图;

25 图2为图1中的空调系统于取暖模式中的第二取暖状态的结构示意图;

图3为图1中的空调系统于降温模式中的第一降温状态的结构示意图;

图4为图1中的空调系统于降温模式中的第二降温状态的结构示意图;

图5为本申请空调系统另一实施例中空调系统于取暖模式中的第一取暖状态的结构示意图;

图6为图5中的空调系统于取暖模式中的第二取暖状态的结构示意图;

30 图7为图5中的空调系统于降温模式中的第一降温状态的结构示意图;

图8为图5中的空调系统于降温模式中的第二降温状态的结构示意图;

图9为本申请空调系统又一实施例中空调系统于取暖模式中的第一取暖状态的结构示意图。

附图标号说明:

标号	名称	标号	名称
10	第一换热风道	35	第三控制阀
11	冷凝器	351	第六切换位
12	第一进风端	352	第七切换位
121	第一进风口	36	第二风轮
122	第二进风口	40	第一循环风道
13	第一出风端	401	第三进风端
131	第一出风口	402	第三出风端
132	第二出风口	41	第四切换阀组
133	第一分流道	411	第七切换阀

134	第二分流道	412	第八切换阀
14	第二切换阀组	42	第四控制阀
141	第三切换阀	421	第八切换位
142	第四切换阀	422	第九切换位
15	第二控制阀	50	第二循环风道
151	第四切换位	501	第四进风端
152	第五切换位	502	第四出风端
16	第一风轮	51	第五切换阀组
20	循环风进口	511	第九切换阀
30	第二换热风道	512	第十切换阀
31	蒸发器	52	第五控制阀
32	第二进风端	521	第十切换位
321	第三进风口	522	第十一切换位
322	第四进风口	60	第一控制阀
33	第二出风端	601	第一切换位
331	第三出风口	602	第二切换位
332	第四出风口	603	第三切换位
333	第三分流道	61	第一切换阀组
334	第四分流道	611	第一切换阀
34	第三切换阀组	612	第二切换阀
341	第五切换阀	62	第一控制开关
342	第六切换阀	621	第二控制开关

本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

5 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

10 需要说明，若本申请实施例中有涉及方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……），则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

15 另外，若本申请实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述，则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其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”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，全文中出现的“和/或”的含义为，包括三个并列的方案，以“A和/或B为例”，包括A方案，或B方案，或A和B同时满足的方案。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

本申请提出一种空调系统。

20 在本申请实施例中，如图1至图9所示，该空调系统包括第一换热风道10、第二换热风道30以及循环系统，第一换热风道10内置有冷凝器11，且第一换热风道10具有第一进风端12与第一出风端13，

第一进风端 12 包括连通车内的循环风进口 20 的第一进风口 121 与连通车外的第二进风口 122, 第一出风端 13 分别连通连通车内的第一出风口 131 与连通车外的第二出风口 132。第二换热风道 30 内置有蒸发器 31, 且第二换热风道 30 具有第二进风端 32 与第二出风端 33, 第二进风端 32 包括连通循环风进口 20 的第三进风口 321 与连通车外的第四进风口 322, 第二出风端 33 分别连通连通车内的第三出风口 331 与连通车外的第四出风口 332。循环系统包括第一循环风道 40 与第二循环风道 50, 第一循环风道 40 连通第一换热风道 10, 用于回收经由第一换热风道 10 换热后的气体, 并将其循环输送至第一进风口 121 和/或第三进风口 321。第二循环风道 50 连通第二换热风道 30, 用于回收经由第二换热风道 30 换热后的气体, 并将其循环输送至第一进风口 121 和/或第三进风口 321。

具体地, 该空调系统应用于汽车, 汽车本体上开设有循环风进口 20, 该循环风进口 20 连通第一进风口 121 与第三进风口 321。该第一换热风道 10 内设有冷凝器 11, 冷凝器 11 在第一换热风道 10 中为气体升温, 故而, 于取暖模式下, 冷凝器 11 作为车内机, 外部空气经由汽车空气过滤系统后形成的新风, 通过第二进风口 122 进入第一换热风道 10, 经由第一换热风道 10 加热的气体由第一出风端 13 经过, 并由第一出风口 131 排入车内, 为车内升温; 而蒸发器 31 作为车外机, 外部空气经由汽车空气过滤系统后形成的新风, 通过第四进风口 322 进入第二换热风道 30, 经由第二换热风道 30 冷却后的气体由第二出风端 33 经过, 并由第四出风口 332 排出车外, 如此完成取暖模式下的气体流向, 为车内升温。需要说明的是, 本申请中所表示的“连通”, 只是表明不同通风管道之间的连接关系, 并不代表其连通状态, 具体是否连通由其对应的控制开关, 或者各个风道是否被封堵控制, 如第一出风端 13 分别连通连通车内的第一出风口 131 与连通车外的第二出风口 132 中, 第一出风端 13 可以仅与第一出风口 131 连通, 也可以仅与第二出风口 132 连通, 或者同时连通第一出风口 131 与第二出风口 132。且本实施例中所表述的第一出风端 13 所代表的是指冷凝器 11 所在位置之后至第一出风口 131 和第二出风口 132 之前的一段风道, 且第一出风端 13 分别连通第一出风口 131 与第二出风口 132 所表示的意思可以为: 第一出风端 13 直接连通第一出风口 131 与第二出风口 132, 即直接在第一出风端 13 远离冷凝器 11 的一端开设第一出风口 131 与第二出风口 132; 或者, 第一出风端 13 间接连接于第一出风口 131 与第二出风口 132, 如第一出风端 13 通过预设的风道分别连接第一出风口 131 与第二出风口 132。

第二换热风道 30 内为蒸发器 31, 蒸发器 31 在第二换热风道 30 中为气体降温, 故而于降温模式下, 蒸发器 31 作为车内机, 外部空气经由汽车空气过滤系统后形成的新风, 通过第四进风口 322 进入第二换热风道 30, 经由第二换热风道 30 冷却后的气体由第二出风端 33 经过, 并由第三出风口 331 排入车内, 为车内降温; 而冷凝器 11 作为车外机, 外部空气经由汽车空气过滤系统后形成的新风, 通过第二进风口 122 进入第一换热风道 10, 经由第二换热风道 30 加热的气体由第一出风端 13 上的第二出风口 132 排出车外, 如此完成降温模式下的气体流向, 为车内降温。本实施例中所表述的第二出风端 33 所代表的是指蒸发器 31 所在位置之后至第三出风口 331 和第四出风口 332 之前的一段风道, 且第二出风端 33 分别连通第三出风口 331 与第四出风口 332 所表示的意思可以为: 第二出风端 33 直接连通第三出风口 331 与第四出风口 332, 即直接在第二出风端 33 开设第三出风口 331 与第四出风口 332; 或者, 第二出风端 33 间接连接于第三出风口 331 与第四出风口 332, 如第二出风端 33 通过预设的风道分别连接第三出风口 331 与第四出风口 332。

但实际工作过程中, 尤其遇到极冷或极热的季节, 如寒冷的冬季, 室外环境温度很低, 因此, 第一换热风道 10 从外界吸入的新风温度也很低, 可能导致压缩机吸气温度和吸气压力过低, 不利于冷凝器 11 换热, 导致空调系统难以快速进入工作状态, 升温速率变慢; 而在炎热的夏季, 室外环境温度很高, 因此, 空调系统从外界吸入的新风温度也很高, 导致膨胀阀入口温度和入口压力过高, 不利于蒸发器 31 换热, 导致空调系统难以快速进入工作状态, 降温速率较慢。使得车内温度变为舒适温度的时间变长, 延长乘客的等待时间, 影响用户的乘车体验。故而设置循环系统, 用于回收经由第一换热风道 10 或第二换热风道 30 的气体, 从而在空调系统刚启动的一段时间内, 提升蒸发器 31 进风温度或降低冷凝器 11 进风温度, 从而促进空调系统快速进入工作状态。

该循环系统包括第一循环风道 40 与第二循环风道 50, 循环风进口 20 与第一进风口 121 和第三进风口 321 通过连接通道连通, 且该第一循环风道 40 的第三出风端 402 与第二循环风道 50 的第四出风端 502 均与此连接通道连通。从而回收经由冷凝器 11 加热后的气体于第二换热风道 30, 提高进入第二换热风道 30 的气体的温度, 从而辅助蒸发器 31 换热, 促进空调系统快速进入工作状态; 或回收经由蒸发器 31 冷却后的气体于第一换热风道 10, 降低进入第一换热风道 10 内的气体的温度, 从而辅助冷凝器 11 换热, 促进空调系统快速进入工作状态。通过控制第一循环风道 40 的通断与第二循环风道 50 的通断, 从而适应空调系统不同工作模式或状态的切换。且第一进风口 121、第二进风口 122、第三进风口 321、第四进风口 322、第一出风口 131、第二出风口 132、第三出风口 331、第四出风口 332 以及循环风进口 20 的导通和封堵均可以根据空调系统不同工作模式或状态的切换进行对应的调整。

本申请技术方案通过设置第一换热风道 10 与第二换热风道 30, 第一换热风道 10 内置有冷凝器 11, 且第一换热风道 10 具有第一进风端 12 与第一出风端 13, 第一进风端 12 包括连通车内的循环风进口 20 的第一进风口 121 与连通车外的第二进风口 122, 第一出风端 13 分别连通连通车内的第一出风口 131 与连通车外的第二出风口 132。第二换热风道 30 内置有蒸发器 31, 且第二换热风道 30 具有第二进风端 32 与第二出风端 33, 第二进风端 32 包括连通循环风进口 20 的第三进风口 321 与连通车外的第四进风口 322, 第二出风端 33 分别连通连通车内的第三出风口 331 与连通车外的第四出风口 332。通过控制第一进风口 121、第二进风口 122、第三进风口 321、第四进风口 322、第一出风口 131、第二出风口 132、第三出风口 331、第四出风口 332 以及循环风进口 20 的打开和封堵, 实现空调系统在采暖模式与降温模式下的正常工作, 以及二者的相互切换, 保证空调系统的正常工作。

但实际工作过程中, 尤其遇到极冷或极热的季节, 往往会影响空调系统内的蒸发器 31 与冷凝器 11 的工作, 降低二者工作效率。导致空调系统难以快速进入工作状态, 导致降温或升温速率较慢。使得车内温度变为舒适温度的时间变长, 延长乘客的等待时间, 影响用户的乘车体验。故而设置循环系统, 用于回收经由第一换热风道 10 或第二换热风道 30 的气体, 从而在空调系统刚启动的一段时间内, 提升蒸发器 31 进风温度或降低冷凝器 11 进风温度, 从而促进空调系统快速进入工作状态。该循环系统包括第一循环风道 40 与第二循环风道 50, 第一循环风道 40 连通第一换热风道 10, 用于回收经由第一换热风道 10 换热后的气体, 并将其循环输送至第一进风口 121 和/或第三进风口 321。第二循环风道 50 连通第二换热风道 30, 用于回收经由第二换热风道 30 换热后的气体, 并将其循环输送至第一进风口 121 和/或第三进风口 321。通过分别控制第一循环风道 40 与第二循环风道 50 的通断, 并对应调整第一进风口 121、第二进风口 122、第三进风口 321、第四进风口 322、第一出风口 131、第二出风口 132、第三出风口 331、第四出风口 332 以及循环风进口 20 的打开和封堵, 从而回收经由冷凝器 11 加热后的气体于第二换热风道 30, 提高进入第二换热风道 30 的气体的温度, 辅助蒸发器 31 换热, 促进空调气体快速进入工作状态; 或回收经由蒸发器 31 冷却后的气体于第一换热风道 10, 降低进入第一换热风道 10 的气体的温度, 从而辅助冷凝器 11 换热, 促进空调气体快速进入工作状态。从而减少车内温度变为舒适温度所需时间, 减少乘客的等待时间, 提高用户的乘车体验。

参照图 1、图 5 和图 9, 在一实施例中, 空调系统具有采暖模式, 采暖模式具有第一取暖状态, 于第一取暖状态, 第一进风口 121、第二进风口 122、第三进风口 321、第四出风口 332 以及第一循环风道 40 均导通, 循环风进口 20、第一出风口 131、第二出风口 132、第三出风口 331、第四进风口 322 以及第二循环风道 50 均封堵, 使得车外的气体进入第一换热风道 10 换热, 并经过第一循环风道 40, 之后, 气体一部分进入第一进风口 121 继续循环, 另一部分通过第三进风口 321 的气体流入第二换热风道 30 换热后排出车外。具体地, 车外新风由第二进风口 122 进入第一换热风道 10, 经冷凝器 11 加热后, 由第三进风端 401 进入第一循环风道 40, 该第一循环风道 40 的第三出风端 402 与第一进风口 121 和第三进风口 321 均连通, 使得一部分气体由第一进风口 121 进入, 并与于第二进风口 122 进入的新风中和后共同流入第一换热风道 10, 从而中和并提高新风的入口温度, 进而提升第一换热风道 10 的进风温度, 减少热量浪费, 进而减少冷凝器 11 工作所需功率。另一部分由第三进风口 321 流入第二换热风

道 30 换热, 进而提升第二换热风道 30 的进风温度, 蒸发器 31 进行废热回收, 进而提升压缩机的吸气温度和吸气压力, 辅助蒸发器 31 换热, 帮助空调系统快速进入工作状态。

在另一实施例中, 空调系统具有采暖模式, 采暖模式具有第一取暖状态, 于第一取暖状态, 第二进风口 122、第三进风口 321、第四出风口 332 以及第一循环风道 40 均导通, 循环风进口 20、第一进风口 121、第一出风口 131、第二出风口 132、第三出风口 331、第四进风口 322 以及第二循环风道 50 均封堵, 使得车外的气体进入第一换热风道 10 换热, 并经过第一循环风道 40, 之后, 气体进入第三进风口 321 流入第二换热风道 30 换热后排出车外。即封堵第一进风口 121, 此时, 该第一循环风道 40 的第三出风端 402 仅与第三进风口 321 连通, 使得经第一换热风道 10 中的冷凝器 11 加热后的气体全部由第三进风口 321 流入第二换热风道 30 中辅助蒸发器 31 换热。

参照图 2 和图 6, 在一实施例中, 采暖模式还具有第二取暖状态, 第一取暖状态可切换为第二取暖状态, 于第二取暖状态, 循环风进口 20、第一进风口 121、第二进风口 122、第四进风口 322、第一出风口 131 与第四出风口 332 均导通, 第三进风口 321、第二出风口 132、第三出风口 331、第一循环风道 40 以及第二循环风道 50 均封堵, 使得经由第一换热风道 10 换热后的气体排入车内后, 并与车内气体共同再次循环至第一换热风道 10。具体地, 当空调系统工作一段时间后, 蒸发器 31 正常进入工作状态后, 调整打开循环风进口 20、第四进风口 322、第一出风口 131, 并关闭第三进风口 321、第二出风口 132, 并封堵第一循环风道 40, 将第一取暖状态切换为第二取暖状态, 使得车外新风由第二进风口 122 进入第一换热风道 10, 经冷凝器 11 加热后的气体, 由第一出风口 131 流入车内, 为车内升温后, 再次由循环风进口 20 流入第一进风口 121, 使得气体与于第二进风口 122 进入的新风中和后共同流入第一换热风道 10, 从而中和并提高新风的入口温度, 进而提升第一换热风道 10 的进风温度, 减少热量浪费, 减少冷凝器 11 工作所需功率。另外, 车外新风由第四进风口 322 进入第二换热风道 30, 蒸发器 31 正常工作换热后将气体由第四出风口 332 排出。

参照图 3 和图 7, 在一实施例中, 空调系统还具有降温模式, 降温模式具有第一降温状态, 于第一降温状态, 第一进风口 121、第四进风口 322、第二出风口 132 以及第二循环风道 50 均导通, 循环风进口 20、第二进风口 122、第三进风口 321、第一出风口 131、第三出风口 331、第四出风口 332 以及第一循环风道 40 均封堵, 使得车外的气体进入第二换热风道 30 换热, 并由第二循环风道 50 流入第一换热风道 10 换热后排出车外。具体地, 车外新风由第四进风口 322 进入第二换热风道 30, 经由蒸发器 31 冷却后由第四进风端 501 进入第二循环风道 50, 该第二循环风道 50 连通第一进风口 121, 使得气体由第一进风口 121 流入第一换热风道 10, 从而降低第一换热风道 10 的进风温度, 进而降低膨胀阀入口温度和入口压力, 辅助冷凝器 11 换热, 帮助空调系统快速进入工作状态。

参照图 4 和图 8, 在一实施例中, 降温模式还具有第二降温状态, 第一降温状态可切换为第二降温状态, 于第二降温状态, 循环风进口 20、第一进风口 121、第二进风口 122、第三进风口 321、第二出风口 132 以及第三出风口 331 均导通, 第四进风口 322、第一出风口 131、第四出风口 332、第一循环风道 40 以及第二循环风道 50 均封堵, 使得经由第二换热风道 30 换热后的气体排入车内后, 经过循环风进口 20, 之后, 一部分进入第三进风口 321 继续循环, 另一部分通过第一进风口 121 由第一换热风道 10 换热后排出车外。具体地, 当空调系统工作一段时间后, 蒸发器 31 与冷凝器 11 均进入正常工作状态后, 调整打开循环风进口 20、第一进风口 121、第二进风口 122、第三进风口 321、第二出风口 132 及第三出风口 331, 关闭第四进风口 322、第一出风口 131、第四出风口 332, 并封堵第一循环风道 40 及第二循环风道 50, 将第一降温状态切换为第二降温状态, 使得经由蒸发器 31 冷却后气体由第三出风口 331 流入车内为车内降温后, 一部分气体再次由循环风进口 20 流入第三进风口 321, 进而流入第二换热风道 30, 从而降低新风的工作温度, 进而降低第二换热风道 30 的进风温度, 减少能量浪费, 减少蒸发器 31 工作所需功率; 另一部分气体由循环风进口 20 流入第一进风口 121, 进而流入第一换热风道 10, 从而与于第二进风口 122 流入的新风共同流入第一换热风道 10, 从而降低进入第一换热风道 10 内的气体的温度, 使得冷凝器 11 始终处于能量利用率较高的状态, 进而减少空调系统的功率损失, 而后

由第二出风口 132 排出车外。

在另一实施例中，降温模式还具有第二降温状态，第一降温状态可切换为第二降温状态，于第二降温状态，循环风进口 20、第二进风口 122、第三进风口 321、第二出风口 132 以及第三出风口 331 均导通，第一进风口 121、第四进风口 322、第一出风口 131、第四出风口 332、第一循环风道 40 以及第二循环风道 50 均封堵，使得经由第二换热风道 30 换热后的气体排入车内后，经过循环风进口 20，之后，进入第三进风口 321 继续循环。即封堵第一进风口 121，此时第二循环风道 50 的第四出风端 502 仅与第三进风口 321 连通，使得经蒸发器 31 降温后的气体全部由第三进风口 321 流入第二换热风道 30 中辅助蒸发器 31 换热。

参照图 2 和图 6，在一实施例中，第三进风口 321 与第一进风口 121 之间设有控制其通断的第一控制阀 60，第一控制阀 60 具有相互转换的第一切换位 601、第二切换位 602、第三切换位 603；

于第一切换位 601，第一进风口 121 打开，第三进风口 321 关闭；于第二切换位 602，第三进风口 321 打开，第一进风口 121 关闭；于第三切换位 603，第三进风口 321 与第一进风口 121 均打开，且第一控制阀 60 控制第三进风口 321 与第一进风口 121 的进风比例。

具体地，第一控制阀 60 通过控制第一切换位 601、第二切换位 602 与第三切换位 603 的相互转换，从而控制第一进风口 121 与第三进风口 321 的打开与关闭，进而控制第一循环风道 40 和第二循环风道 50 与第一进风口 121 和/或第三进风口 321 连通与关闭，从而实现空调系统不同状态和/或不同模式下的转换。且因该第一控制阀 60 为无极控制阀，即该第一切换阀 60 可以在第一切换位 601、第二切换位 602 与第三切换位 603 之间的任意位置转动，故而第一控制阀 60 还可控制第三进风口 321 与第一进风口 121 的进风比例，从而控制第二换热风道 30 与第一换热风道 10 的气体回收量，进而控制第二换热风道 30 与第一换热风道 10 内气体的温度。其中，第一控制阀 60 可通过其相对第一进风口 121 与第三进风口 321 的偏转角度，进而控制第一进风口 121 直径与第三进风口 321 的直径来控制第三进风口 321 与第一进风口 121 的进风比例。相较于采用多个控制阀来控制第一进风口 121 与第三进风口 321 的打开与关闭，本方案更方便安装，且操作更方便。

结合参照图 1、图 3 至图 5、图 7 至图 9，在另一实施例中，第三进风口 321 与第一进风口 121 之间设有第一切换阀组 61，第一切换阀组 61 包括控制第一进风口 121 通断的第一切换阀 611、及控制第三进风口 321 通断的第二切换阀 612，且第一切换阀组 61 控制第三进风口 321 与第一进风口 121 的进风比例。具体地，因第一切换阀 611 与第二切换阀 612 均为无极控制阀，故通过旋动第一切换阀 611 与第二切换阀 612 的倾斜角度，从而控制第一进风口 121 与第二进风的孔径大小，进而控制第一进风口 121 与第三进风口 321 的进风比例，进而相较于采用一个控制阀同时控制第一进风口 121 与第三进风口 321 的进风比例，本方案更能精确控制第一进风口 121 与第三进风口 321 的进风比例。

结合参照图 9，在一实施例中，第一循环风道 40 具有第三进风端 401 与第三出风端 402，第三进风端 401 直接连接于第一换热风道 10，并位于第一出风口 131 与第二出风口 132 之前，第三出风端 402 连通第一进风口 121 和/或第三进风口 321。具体地，第一循环风道 40 的第三进风端 401 直接连接于第一换热风道 10，并位于第一出风口 131 与第二出风口 132 之前，即第三进风端 401 连接于第一换热风道 10 中的冷凝器 11 所在位置之后的一段风道，若第一出风端 13 直接连接第一出风口 131 与第二出风口 132，则第三进风端 401 连接于冷凝器 11 所在位置之后，第一出风口 131 与第二出风口 132 之前；若第一出风端 13 间接连接于第一出风口 131 与第二出风口 132，则第三进风端 401 连接于冷凝器 11 所在位置之后，连通第一出风端 13 与第一出风口 131 的风道、以及连通第一出风端 13 与第二出风口 132 的风道之前；使得于第一取暖状态时，经由第一换热风道 10 换热后的气体，直接流入第一循环风道 40，从而缩短气流路径，进一步减少热量损耗。

在一实施例中，第一循环风道 40、第一出风口 131、第二出风口 132 处均设有第一控制开关 62，三个第一控制开关 62 分别控制第一循环风道 40、第一出风口 131、第二出风口 132 的通断，且分别控制第一循环风道 40、第一出风口 131、第二出风口 132 的进风量与进风速率。即当第一循环风道 40 的

第三进风端 401 直接连接于第一换热风道 10, 并位于第一出风口 131 与第二出风口 132 之前时, 在第一循环风道 40、第一出风口 131、第二出风口 132 处个设有一个第一控制开关 62, 三个第一控制开关 62 分别控制其通断, 进而决定气体流向。且该第一控制开关 62 也均为无极控制阀, 从而调节第一循环风道 40、第一出风口 131、第二出风口 132 的进风量与进风速率。

- 5 当第一循环风道 40 的第三进风端 401 直接连接于第一换热风道 10, 并位于第一出风口 131 与第二出风口 132 之前时, 在另一实施例中, 第二循环风道 50 具有第四进风端 501 与第四出风端 502, 第四进风端 501 直接连接于第二换热风道 30, 并位于第三出风口 331 与第四出风口 332 之前, 第四出风端 502 连通第一进风口 121 和/或第三进风口 321。具体地, 第二循环风道 50 的第四进风端 501 直接连接于第二换热风道 30, 并位于第三出风口 331 与第四出风口 332 之前, 即第四进风端 501 连接于第二换热风道 30 中蒸发器 31 所在位置之后的一段风道连接, 若第二出风端 33 直接连接第三出风口 331 与第四出风口 332, 则第四进风端 501 连接于蒸发器 31 所在位置之后, 第一出风口 131 与第二出风口 132 之前; 若第二出风端 33 间接连接第三出风口 331 与第四出风口 332, 则第四进风端 501 连接于蒸发器 31 所在位置之后, 连通第二出风端 33 与第三出风口 331 的风道、以及连通第二出风端 33 与第四出风口 332 的风道之前; 使得于第一降温状态时, 经由第二换热风道 30 换热后的气体, 直接流入第二循环风道 50, 从而缩短气流路径, 进一步减少能量损耗。
- 10
- 15

- 在一实施例中, 第二循环风道 50、第三出风口 331、第四出风口 332 处均设有第二控制开关 621, 三个第二控制开关 621 分别控制第二循环风道 50、第三出风口 331、第四出风口 332 的通断, 且控制第二循环风道 50、第三出风口 331、第四出风口 332 的进风量与进风速率。即当第二循环风道 50 的第四进风端 501 直接连接于第二换热风道 30, 并位于第三出风口 331 与第四出风口 332 之前时, 在第二循环风道 50、第三出风口 331、第四出风口 332 处个设有一个第二控制开关 621, 三个第二控制开关 621 分别控制其通断, 进而决定气体流向。且该第二控制开关 621 也均为无极控制阀, 从而调节第二循环风道 50、第三出风口 331、第四出风口 332 的进风量与进风速率。
- 20

- 结合参照图 1 至图 8, 在一实施例中, 空调系统还包括连通第一出风端 13 的第一分流道 133 与第二分流道 134, 第一分流道 133 连通第一出风口 131, 第二分流道 134 连通第二出风口 132, 第一循环风道 40 具有第三进风端 401 与第三出风端 402, 第三进风端 401 连接第二分流道 134, 第三出风端 402 连通第一进风口 121 和/或第三进风口 321。具体地, 空调系统还包括连通第一出风端 13 的第一分流道 133 与第二分流道 134, 且第一分流道 133 与第二分流道 134 均与第一出风端 13 连通, 即在第一出风端 13 风道发生分岔形成第一分流道 133 与第二分流道 134, 且第一出风口 131 设于第一分流道 133, 第二出风口 132 设于第二分流道 134, 第三进风端 401 连接第二分流道 134, 即第三进风端 401 连接于第一出风端 13 之后, 使得经由第一换热风道 10 换热后的气体经过第一出风端 13 流入第二分流道 134 之后, 而后由第三进风端 401 进入第一循环风道 40 循环。
- 25
- 30

- 在另一实施例中, 空调系统还包括连通第二出风端 33 的第三分流道 333 与第四分流道 334, 第三分流道 333 连通第三出风口 331, 第四分流道 334 连通第四出风口 332, 第二循环风道 50 具有第四进风端 501 与第四出风端 502, 第四进风端 501 连接第四分流道 334, 第四出风端 502 连通第一进风口 121 和/或第三进风口 321。具体地, 空调系统还包括连通第二出风端 33 的第三分流道 333 与第四分流道 334, 且第三分流道 333 与第四分流道 334 均与第二出风端 33 连通, 即在第二出风端 33 风道发生分岔形成第三分流道 333 与第四分流道 334, 且第三出风口 331 设于第三分流道 333, 第四出风口 332 设于第四分流道 334, 第四进风端 501 连接第四分流道 334, 即第四进风端 501 连接于第二出风端 33 之后, 使得经由第二换热风道 30 换热后的气体经过第二出风端 33 流入第四分流道 334 之后, 而后由第四进风端 501 进入第二循环风道 50 循环。
- 35
- 40

结合参照图 5 至图 8, 在一实施例中, 第一分流道 133 与第二分流道 134 处设有第二切换阀组 14, 第二切换阀组 14 包括设于第一分流道 133 的第三切换阀 141、设于第二分流道 134 的第四切换阀 142, 且第二切换阀组 14 控制第一分流道 133 与第二分流道 134 的进风比例。具体地, 通过第三切换阀 141

控制第一分流道 133, 第四切换阀 142 控制第二分流道 134, 从而控制气体的流动方向, 且因第三切换阀 141 与第四切换阀 142 均为无极控制阀, 故通过旋动第三切换阀 141 与第四切换阀 142 的倾斜角度, 从而控制第一分流道 133 与第二分流道 134 的开口大小, 进而控制第一分流道 133 与第二分流道 134 的进风比例, 相较于采用一个控制阀同时控制第一分流道 133 与第二分流道 134 的进风比例, 本方案更能精确控制第一分流道 133 与第二分流道 134 的进风比例。

在另一实施例中, 结合参照图 1 至图 4, 第一分流道 133 与第二分流道的连接处设有第二控制阀 15, 第二控制阀 15 具有相互切换的第四切换位 151 与第五切换位 152, 且第二控制阀 15 控制第一分流道 133 与第二分流道 134 的进风比例;

于第四切换位 151, 第二分流道 134 导通, 第一分流道 133 封堵; 于第五切换位 152, 第一分流道 133 导通, 第二分流道 134 封堵。

具体地, 第二控制阀 15 通过控制第四切换位 151 与第五切换位 152 的相互转换, 从而控制第一分流道 133 与第二分流道 134 的导通与封堵, 从而控制气体的流动方向。且因该第二控制阀 15 为无极控制阀, 即第二控制阀 15 可以在第四切换位 151 与第五切换位 152 之间的任意位置转动, 本方案中的第四切换位 151 与第五切换位 152 均为极限状态时第二控制阀 15 所在的位置。故而第二控制阀 15 还可以控制第一分流道 133 与第二分流道 134 的进风比例。其中, 第二控制阀 15 可通过其相对第一分流道 133 与第二分流道 134 的偏转角度, 从而控制第一分流道 133 与第二分流道 134 的开口大小, 进而控制第一分流道 133 与第二分流道 134 的进风比例, 相较于采用多个控制阀来控制第一分流道 133 与第二分流道 134 的导通与封堵, 本方案更方便安装, 且操作更方便。

结合参照图 5 至图 8, 在一实施例中, 第三分流道 333 与第四分流道 334 处设有第三切换阀组 34, 第三切换阀组 34 包括设于第四分流道 334 的第五切换阀 341、设于第三分流道 333 的第六切换阀 342, 且第三切换阀组 34 控制第三分流道 333 与第四分流道 334 的进风比例。具体地, 通过第六切换阀 342 控制第三分流道 333, 第五切换阀 341 控制第四分流道 334, 从而控制气体的流动方向, 且因第五切换阀 341 与第六切换阀 342 均为无极控制阀, 故通过旋动第五切换阀 341 与第六切换阀 342 的倾斜角度, 从而控制第四分流道 334 与第三分流道 333 的开口大小, 进而控制第四分流道 334 与第三分流道 333 的进风比例, 相较于采用一个控制阀同时控制第三分流道 333 与第四分流道 334 的进风比例, 本方案更能精确控制第三分流道 333 与第四分流道 334 的进风比例。

在另一实施例中, 结合参照图 1 至图 4, 第三分流道 333 与第四分流道 334 的连接处设有第三控制阀 35, 第三控制阀 35 具有相互切换的第六切换位 351 与第七切换位 352, 且第三控制阀 35 控制第三分流道 333 与第四分流道 334 的进风比例;

于第七切换位 352, 第四分流道 334 导通, 第三分流道 333 封堵; 于第六切换位 351, 第三分流道 333 导通, 第四分流道 334 封堵。

具体地, 第三控制阀 35 通过控制第六切换位 351 与第七切换位 352 的相互转换, 从而控制第三分流道 333 与第四分流道 334 的导通与封堵, 从而控制气体的流动方向。且因该第三控制阀 35 为无极控制阀, 即第三控制阀 35 可以在第六切换位 351 与第七切换位 352 之间的任意位置转动, 本方案中的第六切换位 351 与第七切换位 352 均为极限状态时第三控制阀 35 所在的位置。故而第三控制阀 35 还可以控制第三分流道 333 与第四分流道 334 的进风比例。其中, 第三控制阀 35 可通过其相对第三分流道 333 与第四分流道 334 的偏转角度, 从而控制第三分流道 333 与第四分流道 334 的开口大小, 进而控制第三分流道 333 与第四分流道 334 的进风比例, 相较于采用多个控制阀来控制第三分流道 333 与第四分流道 334 的导通与封堵, 本方案更方便安装, 且操作更方便。

结合参照图 5 至图 8, 在一实施例中, 第三进风端 401 与第二分流道 134 处设有第四切换阀组 41, 第四切换阀组 41 包括设于第二分流道 134 的第七切换阀 411、设于第三进风端 401 的第八切换阀 412, 且第四切换阀组 41 控制第三进风端 401 与第二分流道 134 的进风比例。具体地, 通过第七切换阀 411 控制第二分流道 134, 也即控制第二出风口 132 的打开和关闭, 第八切换阀 412 控制第三进风端 401,

也即第一循环风道 40，从而控制气体的流动方向，方便空调系统在不同模式和/或状态下的相互转换，且因第七切换阀 411 与第八切换阀 412 均为无极控制阀，故通过旋动第七切换阀 411 与第八切换阀 412 的倾斜角度，从而控制第二分流道 134（第二出风口 132）与第三进风端 401（第一循环风道 40）的开口大小，进而控制第二分流道 134（第二出风口 132）与第三进风端 401（第一循环风道 40）的进风比例，相较于采用一个控制阀同时控制第二分流道 134（第二出风口 132）与第三进风端 401（第一循环风道 40）的进风比例，本方案更能精确控制第二分流道 134（第二出风口 132）与第三进风端 401（第一循环风道 40）的进风比例。

在另一实施例中，结合参照图 1 至图 4，第三进风端 401 与第二分流道 134 的连接处设有第四控制阀 42，第四控制阀 42 具有相互切换的第八切换位 421 与第九切换位 422，且第四控制阀 42 控制第三进风端 401 与第二分流道 134 的进风比例；

于第八切换位 421，第一循环风道 40 导通，第二分流道 134 封堵；于第九切换位 422，第二分流道 134 导通，第一循环风道 40 封堵。

具体地，第四控制阀 42 通过控制第八切换位 421 与第九切换位 422 的相互转换，从而控制第一循环风道 40 与第二分流道 134 的导通与封堵，从而控制气体的流动方向。且因该第四控制阀 42 为无极控制阀，即第四控制阀 42 可以在第八切换位 421 与第九切换位 422 之间的任意位置转动，本方案中的第八切换位 421 与第九切换位 422 均为极限状态时第四控制阀 42 所在的位置。故而第四控制阀 42 还可以控制第一循环风道 40（第三进风端 401）与第二分流道 134（第二出风口 132）的进风比例。其中，第四控制阀 42 可通过其相对第一循环风道 40 与第二分流道 134 的偏转角度，从而控制第一循环风道 40（第三进风端 401）与第二分流道 134（第二出风口 132）的开口大小，进而控制第一循环风道 40（第三进风端 401）与第二分流道 134（第二出风口 132）的进风比例，相较于采用多个控制阀来控制第一循环风道 40（第三进风端 401）与第二分流道 134（第二出风口 132）的导通与封堵，本方案更方便安装，且操作更方便。

结合参照图 5 至图 8，在一实施例中，第四进风端 501 与第四分流道 334 处设有第五切换阀组 51，第五切换阀组 51 包括设于第四分流道 334 的第九切换阀 511、设于第四进风端 501 的第十切换阀 512，且第五切换阀组 51 控制第四进风端 501 与第四分流道 334 的进风比例。具体地，通过第九切换阀 511 控制第四分流道 334，也即控制第四出风口 332 的打开和关闭，第十切换阀 512 控制第三进风端 401，也即第二循环风道 50，从而控制气体的流动方向，方便空调系统在不同模式和/或状态下的相互转换，且因第九切换阀 511 与第十切换阀 512 均为无极控制阀，故通过旋动第九切换阀 511 与第十切换阀 512 的倾斜角度，从而控制第四分流道 334（第四出风口 332）与第四进风端 501（第二循环风道 50）的开口大小，进而控制第四分流道 334（第四出风口 332）与第四进风端 501（第二循环风道 50）的进风比例，相较于采用一个控制阀同时控制第四分流道 334（第四出风口 332）与第四进风端 501（第二循环风道 50）的进风比例，本方案更能精确控制第四分流道 334（第四出风口 332）与第四进风端 501（第二循环风道 50）的进风比例。

在另一实施例中，结合参照图 1 至图 4，第四进风端 501 与第四分流道 334 的连接处设有第五控制阀 52，第五控制阀 52 具有相互切换的第十切换位 521 与第十一切换位 522，且第五控制阀 52 控制第四进风端 501 与第四分流道 334 的进风比例。

于第十切换位 521，第二循环风道 50 导通，第四分流道 334 封堵；于第十一切换位 522，第四分流道 334 导通，第二循环风道 50 封堵。

具体地，第五控制阀 52 通过控制第十切换位 521 与第十一切换位 522 的相互转换，从而控制第二循环风道 50 与第四分流道 334 的导通与封堵，从而控制气体的流动方向。且因该第五控制阀 52 为无极控制阀，即第五控制阀 52 可以在第十切换位 521 与第十一切换位 522 之间的任意位置转动，本方案中的第十切换位 521 与第十一切换位 522 均为极限状态时第五控制阀 52 所在的位置。故而第五控制阀 52 还可以控制第二循环风道 50（第四进风端 501）与第四分流道 334（第四出风口 332）的进风比例。其

- 中，第五控制阀 52 可通过其相对第二循环风道 50 与第四分流道 334 的偏转角度，从而控制第二循环风道 50（第四进风端 501）与第四分流道 334（第四出风口 332）的开口大小，进而控制第二循环风道 50（第四进风端 501）与第四分流道 334（第四出风口 332）的进风比例，相较于采用多个控制阀来控制第二循环风道 50（第四进风端 501）与第四分流道 334（第四出风口 332）的导通与封堵，本方案更方便安装，且操作更方便。
- 5 为进一步减少空调系统的功率损耗，在一实施例中，第一换热风道 10 与第二换热风道 30 相邻或间隔设置，第一换热风道 10 内设有第一风轮 16，第二换热风道 30 内设有第二风轮 36，空调系统还包括至少一个驱动电机，驱动电机驱动第一风轮 16 与第二风轮 36 工作。具体地，空调系统还包括至少一个驱动电机，即空调系统内可以设置一个驱动电机，也可以设置两个驱动电机。
- 10 在一实施例中，空调系统内设有一个驱动电机，因第一换热风道 10 与第二换热风道 30 相邻或间隔设置，故第一换热风道 10 与第二换热风道 30 的距离较近，且第一换热风道 10 与第二换热风道 30 内的气体流动方向相同，为了提高第一换热风道 10 与第二换热风道 30 内的气体流动，第一换热风道 10 内设有第一风轮 16，第二换热风道 30 内设有第二风轮 36，且采用同一驱动电机同时驱动第一风轮 16 与第二风轮 36 工作。从而节约一台驱动电机的消耗，并减少安装工序，进而减少了空调系统整体的功率损耗。
- 15 在另一实施例中，空调系统内设有两个驱动电机，暂设这两个驱动电机分别为第一驱动电机与第二驱动电机，第一驱动电机驱动第一风轮 16 转动，第二驱动电机驱动第二风轮 36 转动。即两台驱动电机分别驱动第一风轮 16 与第二风轮 36 转动，使第一风轮 16 与第二风轮 36 各自独立工作。
- 20 本申请还提出一种汽车，该汽车包括车本体和空调系统，该空调系统的具体结构参照上述实施例，由于本汽车采用了上述所有实施例的全部技术方案，因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果，在此不再一一赘述。其中，该空调系统设于车本体上，以调节汽车车内的空气温度。
- 以上所述仅为本申请的可选实施例，并非因此限制本申请的专利范围，凡是在本申请的发明构思下，利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本申请的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

- 1、一种空调系统，包括：
- 5 第一换热风道，所述第一换热风道内置有冷凝器，且所述第一换热风道具有第一进风端与第一出风端，所述第一进风端包括连通车内的循环风进口的第一进风口与连通车外的第二进风口，所述第一出风端分别连通连通车内的第一出风口与连通车外的第二出风口；
- 第二换热风道，所述第二换热风道内置有蒸发器，且所述第二换热风道具有第二进风端与第二出风端，所述第二进风端包括连通所述循环风进口的第三进风口与连通车外的第四进风口，所述第二出风端分别连通连通车内的第三出风口与连通车外的第四出风口；以及，
- 10 循环系统，包括：
- 第一循环风道，连通所述第一换热风道，用于回收经由所述第一换热风道换热后的气体，并将其循环输送至第一进风口和/或第三进风口；和/或，
- 第二循环风道，连通所述第二换热风道，用于回收经由所述第二换热风道换热后的气体，并将其循环输送至第一进风口和/或第三进风口。
- 15 2、如权利要求1所述的空调系统，其中，所述空调系统具有采暖模式，所述采暖模式具有第一取暖状态，于所述第一取暖状态，所述第一进风口、所述第二进风口、所述第三进风口、所述第四出风口以及所述第一循环风道均导通，所述循环风进口、所述第一出风口、所述第二出风口、所述第三出风口、所述第四进风口以及所述第二循环风道均封堵，使得车外的气体进入所述第一换热风道换热，
- 20 并经过所述第一循环风道，之后，气体一部分进入所述第一进风口继续循环，另一部分通过所述第三进风口的气体流入所述第二换热风道换热后排出车外；或，
- 所述空调系统具有采暖模式，所述采暖模式具有第一取暖状态，于所述第一取暖状态，所述第二进风口、所述第三进风口、所述第四出风口以及所述第一循环风道均导通，所述循环风进口、所述第一进风口、所述第一出风口、所述第二出风口、所述第三出风口、所述第四进风口以及所述第二循环风道均封堵，使得车外的气体进入所述第一换热风道换热，并经过所述第一循环风道，之后，气体进入所述第三进风口流入所述第二换热风道换热后排出车外。
- 25 3、如权利要求2所述的空调系统，其中，所述采暖模式还具有第二取暖状态，所述第一取暖状态可切换为所述第二取暖状态，于所述第二取暖状态，所述循环风进口、所述第一进风口、所述第二进风口、所述第四进风口、所述第一出风口与所述第四出风口均导通，所述第三进风口、所述第二出风口、所述第三出风口、所述第一循环风道以及所述第二循环风道均封堵，使得经由所述第一换热风道换热后的气体排入车内后，并与车内气体共同再次循环至所述第一换热风道。
- 30 4、如权利要求1所述的空调系统，其中，所述空调系统还具有降温模式，所述降温模式具有第一降温状态，于所述第一降温状态，所述第一进风口、所述第四进风口、所述第二出风口以及所述第二循环风道均导通，所述循环风进口、所述第二进风口、所述第三进风口、所述第一出风口、所述第三出风口、所述第四出风口以及所述第一循环风道均封堵，使得车外的气体进入所述第二换热风道换热，并由所述第二循环风道流入所述第一换热风道换热后排出车外。
- 35 5、如权利要求4所述的空调系统，其中，所述降温模式还具有第二降温状态，所述第一降温状态可切换为所述第二降温状态，于所述第二降温状态，所述循环风进口、所述第一进风口、所述第二进风口、所述第三进风口、所述第二出风口以及所述第三出风口均导通，所述第四进风口、所述第一出风口、所述第四出风口、所述第一循环风道以及所述第二循环风道均封堵，使得经由所述第二换热风
- 40

道换热后的气体排入车内后，经过所述循环风进口，之后，一部分进入所述第三进风口继续循环，另一部分通过所述第一进风口由所述第一换热风道换热后排出车外；或，

所述降温模式还具有第二降温状态，所述第一降温状态可切换为所述第二降温状态，于所述第二降温状态，所述循环风进口、所述第二进风口、所述第三进风口、所述第二出风口以及所述第三出风口均导通，所述第一进风口、所述第四进风口、所述第一出风口、所述第四出风口、所述第一循环风道以及所述第二循环风道均封堵，使得经由所述第二换热风道换热后的气体排入车内后，经过所述循环风进口，之后，进入所述第三进风口继续循环。

6、如权利要求1所述的空调系统，其中，所述第三进风口与所述第一进风口之间设有控制其通断的第一控制阀，所述第一控制阀具有相互转换的第一切换位、第二切换位、第三切换位；

于所述第一切换位，所述第一进风口打开，所述第三进风口关闭；与所述第二切换位，所述第三进风口打开，所述第一进风口关闭；于所述第三切换位，所述第三进风口与所述第一进风口均打开，且所述第一控制阀控制所述第三进风口与所述第一进风口的进风比例；或，

所述第三进风口与所述第一进风口处设有第一切换阀组，所述第一切换阀组包括控制所述第一进风口通断的第一切换阀、及控制所述第三进风口通断的第二切换阀，且所述第一切换阀组控制所述第三进风口与所述第一进风口的进风比例。

7、如权利要求1所述的空调系统，其中，所述第一循环风道具有第三进风端与第三出风端，所述第三进风端直接连接于所述第一换热风道，并位于所述第一出风口与所述第二出风口之前，所述第三出风端连通所述第一进风口和/或所述第三进风口；和/或，

所述第二循环风道具有第四进风端与第四出风端，所述第四进风端直接连接于所述第二换热风道，并位于所述第三出风口或所述第四出风口之前，所述第四出风端连通所述第一进风口和/或所述第三进风口。

8、如权利要求7所述的空调系统，其中，所述第一循环风道、所述第一出风口、所述第二出风口处均设有第一控制开关，三个所述第一控制开关分别控制所述第一循环风道、所述第一出风口、所述第二出风口的通断，且分别控制所述第一循环风道、所述第一出风口、所述第二出风口的进风量与进风速率；和/或，

所述第二循环风道、所述第三出风口、所述第四出风口处均设有第二控制开关，三个所述第二控制开关分别控制所述第二循环风道、所述第三出风口、所述第四出风口的通断，且控制所述第二循环风道、所述第三出风口、所述第四出风口的进风量与进风速率。

9、如权利要求1所述的空调系统，其中，所述空调系统还包括连通所述第一出风端的第一分流道与第二分流道，所述第一分流道连通所述第一出风口，所述第二分流道连通所述第二出风口，所述第一循环风道具有第三进风端与第三出风端，所述第三进风端连接所述第二分流道，所述第三出风端连通所述第一进风口和/或所述第三进风口；和/或，

所述空调系统还包括连通所述第二出风端的第三分流道与第四分流道，所述第三分流道连通所述第三出风口，所述第四分流道连通所述第四出风口，所述第二循环风道具有第四进风端与第四出风端，所述第四进风端连接所述第四分流道，所述第四出风端连通所述第一进风口和/或所述第三进风口。

10、如权利要求8所述的空调系统，其中，所述第一分流道与第二分流道处设有第二切换阀组，所述第二切换阀组包括设于所述第一分流道的第三切换阀、设于所述第二分流道的第四切换阀，且所述第二切换阀组控制所述第一分流道与所述第二分流道的进风比例；或，

所述第一分流道与所述第二分流道的连接处设有第二控制阀，所述第二控制阀具有相互切换的第四

切换位与第五切换位，且所述第二控制阀控制所述第一分流道与所述第二分流道的进风比例；

于所述第四切换位，所述第二分流道导通，所述第一分流道封堵；于所述第五切换位，所述第一分流道导通，所述第二分流道封堵。

- 5 11、如权利要求 8 所述的空调系统，其中，所述第三分流道与第四分流道处设有第三切换阀组，所述第三切换阀组包括设于所述第四分流道的第五切换阀、设于所述第三分流道的第六切换阀，且所述第三切换阀组控制所述第三分流道与所述第四分流道的进风比例；或，

所述第三分流道与所述第四分流道的连接处设有第三控制阀，所述第三控制阀具有相互切换的第六切换位与第七切换位，且所述第三控制阀控制所述第三分流道与所述第四分流道的进风比例；

- 10 于所述第七切换位，所述第四分流道导通，所述第三分流道封堵；于所述第六切换位，所述第三分流道导通，所述第四分流道封堵。

- 12、如权利要求 8 所述的空调系统，其中，所述第三进风端与第二分流道处设有第四切换阀组，所述第四切换阀组包括设于所述第二分流道的第七切换阀、设于所述第三进风端的第八切换阀，且所述第四切换阀组控制所述第三进风端与所述第二分流道的进风比例；或，

所述第三进风端与所述第二分流道的连接处设有第四控制阀，所述第四控制阀具有相互切换的第八切换位与第九切换位，且所述第四控制阀控制所述第三进风端与所述第二分流道的进风比例；

于所述第八切换位，所述第一循环风道导通，所述第二分流道封堵；于所述第九切换位，所述第二分流道导通，所述第一循环风道封堵。

- 20 13、如权利要求 8 所述的空调系统，其中，所述第四进风端与第四分流道处设有第五切换阀组，所述第五切换阀组包括设于所述第四分流道的第九切换阀、设于所述第四进风端的第十切换阀，且所述第五切换阀组控制所述第四进风端与所述第四分流道的进风比例；或，

- 25 所述第四进风端与所述第四分流道的连接处设有第五控制阀，所述第五控制阀具有相互切换的第十切换位与第十一切换位，且所述第五控制阀控制所述第四进风端与所述第四分流道的进风比例；

于所述第十切换位，所述第二循环风道导通，所述第四分流道封堵；于所述第十一切换位，所述第四分流道导通，所述第二循环风道封堵。

- 30 14、如权利要求 1 至 13 中任意一项所述的空调系统，其中，所述第一换热风道与所述第二换热风道相邻或间隔设置，所述第一换热风道内设有第一风轮，所述第二换热风道内设有第二风轮，所述空调系统还包括至少一个驱动电机，所述驱动电机驱动所述第一风轮与所述第二风轮工作。

15、一种汽车，其中，所述汽车包括车本体以及如权利要求 1 至 14 中任意一项所述的空调系统，所述空调系统设于所述车本体上。