

阀组集成模块、车辆热管理系统以及车辆

本公开要求于 2021 年 05 月 31 日提交中国专利局，申请号为 202110603349.4，申请名称为“阀组集成模块、车辆热管理系统以及车辆”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开属于车辆技术领域，特别是涉及一种阀组集成模块、车辆热管理系统以及车辆。

背景技术

车辆热管理系统是车辆的重要组成部分，其能够实现改变乘员舱内的温度环境等作用，以提成驾驶者和乘客的驾乘体验。在现有技术中，为了使车辆热管理系统能够具有不同工作模式，使制冷剂在不同工作模式下有不同的流动路径，通常需要设置多个阀部件（例如膨胀阀、开关阀等），多个阀部件通过管道与对应的设备连接。在一些车辆热管理系统中，多个阀部件可能需要与同一设备连接，这就需要用到多根管道和接头，导致管道数量和接头数量的增加，再加上阀部件零散分布在管路上，导致管道布置复杂、杂乱，不利于安装和后期维修。

发明内容

本公开的目的是提供一种阀组集成模块、车辆热管理系统以及车辆，该

阀组集成模块能够降低车辆热管理系统中管路布置的复杂度，降低空间占用率。

为了实现上述目的，根据本公开的一个方面，本公开提供一种阀组集成模块，包括基体和设置在所述基体上的阀组，所述阀组包括第一开关阀、第二开关阀和第一膨胀阀；

所述基体上形成有用于与所述基体外部 的室内冷凝器的出口连接的室内冷凝器出口接口、用于与所述基体外部的室外换热器的出口连接的室外换热器出口接口、用于与所述基体外部的电池包换热器的制冷剂进口连接的电池包换热器进口接口；

所述基体内形成有第一流道，所述第一开关阀的进口与所述室内冷凝器出口接口连通，所述第一开关阀的出口与所述第一流道连通，所述第一膨胀阀的进口与所述第一流道连通，所述第一膨胀阀的出口与所述电池包换热器进口接口连通，所述室外换热器出口接口与所述第二开关阀的进口连通，所述第二开关阀的出口与所述第一流道连通。

可选地，所述阀组还包括第二膨胀阀，所述基体上还形成有用于与所述基体外部的室内蒸发器的进口连接的室内蒸发器进口接口，所述第二膨胀阀的进口与所述第一流道连通，所述第二膨胀阀的出口与所述室内蒸发器进口接口连通。

可选地，所述阀组还包括第三开关阀，所述基体上还形成有与所述室外换热器的进口连接的室外换热器进口接口，所述基体内还形成有第二流道，所述室内冷凝器出口接口与所述第二流道连通，所述第一开关阀的进口与所述第二流道连通，所述第三开关阀的进口与所述第二流道连通，所述第三开关阀的出口与所述室外换热器进口接口连通。

可选地，通过所述第一开关阀的导通或截断以及所述第三开关阀的导通或截断能够使从所述室内冷凝器出口接口流入所述第二流道的制冷剂经由所述第一开关阀流入所述第一流道，或者经由所述第三开关阀从所述室外换热

器进口接口流出。

可选地，所述阀组还包括第三膨胀阀，所述基体内还形成有第三流道，所述室外换热器进口接口与所述第三流道连通，所述第三开关阀的出口与所述第三流道连通，所述第三膨胀阀的进口与所述第二流道连通，所述第三膨胀阀的出口与所述第三流道连通。

可选地，通过所述第三开关阀的导通或截断以及所述第三膨胀阀的节流或截断能够使从所述室内冷凝器出口接口流入所述第二流道的制冷剂经由所述第三开关阀流入所述第三流道，或者经由所述第三膨胀阀流入所述第三流道。

可选地，所述基体包括第一分体和第二分体，所述第一分体包括第一连接面，所述第二分体包括第二连接面，所述第一连接面与所述第二连接面密封连接，所述第一连接面向内凹陷并形成第一凹槽、第二凹槽以及第三凹槽，所述第二连接面与所述第一凹槽共同限定出所述第一流道，所述第二连接面与所述第二凹槽共同限定出所述第二流道，所述第二连接面与所述第三凹槽共同限定出所述第三流道；

其中，所述第一开关阀、所述第二开关阀、所述第三开关阀、所述第一膨胀阀所述第三膨胀阀均设置在所述第一分体上，或者所述第一开关阀、所述第二开关阀、所述第三开关阀、所述第一膨胀阀、所述第三膨胀阀均设置在所述第二分体上。

可选地，所述第一凹槽、所述第二凹槽以及所述第三凹槽中的至少一者为曲线型凹槽。

可选地，所述阀组还包括第四开关阀，所述基体上还形成有用于与所述基体外部的压缩机的进口或者与压缩机连接的气液分离器的进口连接的回流进口接口，所述基体内还形成有第四流道，所述室外换热器出口接口与所述第四流道连通，所述第二开关阀的进口与所述第四流道连通，所述第四开关阀的进口与所述第四流道连通，所述第四开关阀的出口与所述回流进口接口

连通。

可选地，所述基体内还形成有第五流道，所述第四开关阀的出口与所述第五流道连通，所述回流进口接口与所述第五流道连通，所述基体上还形成有用于与电池包换热器的制冷剂出口连接的电池包换热器出口接口，所述电池包换热器出口接口与所述第五流道连通。

可选地，所述基体内还形成有第五流道，所述第四开关阀的出口与所述第五流道连通，所述回流进口接口与所述第五流道连通，所述基体上还形成有用于与室内蒸发器的出口连接的室内蒸发器出口接口，所述室内蒸发器出口接口与所述第五流道连通。

可选地，所述阀组集成模块还包括温度传感器，所述第五流道上形成有第一通孔、第二通孔以及第三通孔，所述第二通孔位于所述第一通孔与所述第三通孔之间，所述第一通孔与所述室内蒸发器出口接口连通，所述第三通孔与所述回流进口接口连通，所述温度传感器设置在所述基体上且所述温度传感器的检测端穿过所述第二通孔并位于所述第五流道内。

可选地，所述基体包括第一分体和第二分体，所述第一分体包括第一连接面，所述第二分体包括第二连接面，所述第一连接面与所述第二连接面密封连接，所述第一连接面向内凹陷并形成第四凹槽和第五凹槽，所述第二连接面与所述第四凹槽共同限定出所述第四流道，所述第二连接面与所述第五凹槽共同限定出所述第五流道；

其中，所述第四开关阀设置在所述第一分体或所述第二分体上。

可选地，所述第四凹槽和所述第五凹槽中的至少一者为曲线型凹槽。

根据本公开的另一个方面，提供一种车辆热管理系统，包括上述的阀组集成模块。

根据本公开的再一个方面，提供一种车辆，包括上述的车辆热管理系统

通过上述技术方案，由于第一开关阀、第二开关阀以及第一膨胀阀均集成在基体上，并与基体内形成的第一流道连通，第一膨胀阀的进口无需通过

不同的多根管道分别与第一开关阀的出口以及第二开关阀的出口连接，也就是说，在本公开中，形成在基体内的第一流道可以替代第一膨胀阀的进口用于连接第一开关阀的出口以及第二开关阀的出口的多根外部管道，降低了第一开关阀和第二开关阀与第一膨胀阀之间的管道和接头数量，降低了管道布置的复杂度。

并且，由于基体上形成有室内冷凝器出口接口、室外换热器出口接口、电池包换热器进口接口，而设置在基体上的第一开关阀连通在室内冷凝器出口接口与第一流道之间，第二开关阀连通在室外换热器出口接口与第一流道之间，第一膨胀阀连通在第一流道与电池包换热器进口接口之间，在装配时，只需要将室内冷凝器的出口通过管道与室内冷凝器出口接口连通，将室外换热器的出口通过管道与室外换热器出口接口连通，将电池包换热器的制冷剂进口通过管道与电池包换热器进口接口连通，即可实现室内冷凝器和室外换热器与电池包换热器之间的连接，无需通过多根连接管道复杂地将第一开关阀、第二开关阀以及第一膨胀阀组装在室内冷凝器、室外换热器以及电池包换热器之间，装配过程简单方便。另外，第一膨胀阀、第一开关阀以及第二开关阀均设置在基体上，与基体组成模块形式，可以解决因第一膨胀阀、第一开关阀、第二开关阀零散分部在车辆内而造成的空间占用率高、装配及维修不便等问题。

本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

图 1 是本公开一种示例性实施方式提供的阀组集成模块的立体图；

图 2 是本公开一种示例性实施方式提供的阀组集成模块的爆炸图；

图 3 是本公开一种示例性实施方式提供的阀组集成模块的基体的第一分体的立体图；

图 4 是本公开一种示例性实施方式提供的阀组集成模块的基体的第一分体的立体图（与图 3 不同视角）；

图 5 是本公开一种示例性实施方式提供的阀组集成模块的基体的第一分体的主视图；

图 6 是本公开一种示例性实施方式提供的车辆热管理系统的流路示意图；

图 7 是本公开一种示例性实施方式提供的车辆热管理系统的流路示意图，其中，还示出了阀组集成模块上所集成的阀以及阀组集成模块上的接口。

附图标记说明

11-第一开关阀；12-第二开关阀；13-第三开关阀；14-第四开关阀；21-第一膨胀阀；22-第二膨胀阀；23-第三膨胀阀；30-温度传感器；111-第一开关阀安装孔；112-第一开关阀定位孔；121-第二开关阀安装孔；122-第二开关阀定位孔；131-第三开关阀安装孔；132-第三开关阀定位孔；141-第四开关阀安装孔；142-第四开关阀定位孔；211-第一膨胀阀安装孔；212-第一膨胀阀紧固孔；221-第二膨胀阀安装孔；222-第二膨胀阀紧固孔；231-第三膨胀阀安装孔；232-第三膨胀阀紧固孔；61-电池包换热器出口接口；62-回流进口接口；63-室内蒸发器出口接口；64-室外换热器出口接口；65-室内蒸发器进口接口；66-室外换热器进口接口；67-室内冷凝器出口接口；68-电池包换热器进口接口；101-第一流道；102-第二流道；103-第三流道；104-第四流道；105-第五流道；701-第一凹槽；702-第二凹槽；703-第三凹槽；704-第四凹槽；705-第五凹槽；

802-第二流道入口；804-第三流道出口；810-第四流道入口；803-第一开关阀进口接口；808-第一开关阀出口接口；809-第二开关阀进口接口；807-第二开关阀出口接口；801-第三开关阀进口接口；806-第三开关阀出口接口；811-第四开关阀进口接口；812-第四开关阀出口接口；819-第一膨胀阀进口接口；818-第二膨胀阀进口接口；817-第三膨胀阀进口接口；805-第三膨胀阀出口接口；813-第一通孔；814-第二通孔；815-第三通孔；816-第四通孔；60-基体；40-第一分体；401-第一连接面；50-第二分体；501-第二连接面；91-压缩机；92-室内冷凝器；93-室外换热器；94-室内蒸发器；95-气液分离器；96-电池包换热器；97-电池包；98-PTC 风加热器；99-PTC 水加热器。

具体实施方式

以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

在本公开中，在未作相反说明的情况下，使用的术语“第一”、“第二”、等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外，在本公开的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，出现的术语“设置”、“相连”、“连接”、“安装”应做广义理解，例如，可以是固定相连，也可以是可拆卸连接或一体地连接，可以是直接连接也可以是间接连接；“连通”可以是两个元件直接连通或者间接连通，对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

对于混动车或纯电动车而言，混动车或纯电动车上搭载有电池包 97，为保证电池包 97 处于适宜的工作温度值范围内，在电池包 97 温度过高时，需要对电池包 97 进行冷却。如图 6 所示，为实现利用制冷剂的冷量为电池包 97 冷却，在本公开提供的车辆热管理系统中设置与电池包 97 串联的电池包换热

器 96，在电池包 97 独立冷却时，压缩机 91 出口流出的高温高压的制冷剂在室外换热器 93 内向外界大气放热，然后经过第一膨胀阀 21 节流降压后流入电池包换热器 96，在电池包换热器 96 中，低温低压的制冷剂吸收高温冷却液的热量，使电池包换热器 96 的冷却液出口流出低温冷却液，该低温冷却液在流过电池包 97 时能够吸收电池包 97 的热量，实现电池包 97 的冷却降温。

对于常规的乘员舱采暖模式而言，如图 6 所示，压缩机 91 出口流出的高温高压的制冷剂在室内冷凝器 92 中向乘员舱放热，以提升乘员舱的温度，室内冷凝器 92 出口流出的放热后的制冷剂在室外换热器 93 中吸收外界大气的热量后再回到压缩机 91 中。然而，当外界环境的温度与室外换热器 93 中的制冷剂的温度相差不大时，制冷剂在室外换热器 93 中的吸热量有限，这会影 响乘员舱的采暖能力。而对于这种情况，由于电池包 97 在运行时会产生热量，因此，在本公开提供的车辆热管理系统中，还具有利用电池包 97 热量的乘员舱采暖模式。具体地，如图 6 所示，室内冷凝器 92 出口流出的制冷剂不流入室外换热器 93，而是经过第一膨胀阀 21 节流降压后流入电池包换热器 96 中，在电池包换热器 96 中吸收高温冷却液的热量，从而将电池包 97 产生的热量搬运到空调系统中，用于乘员舱采暖。

由于在车辆热管理系统的不同工作模式下，需要控制第一膨胀阀 21 的进口与不同的装置导通，例如，在电池包 97 独立冷却模式下，第一膨胀阀 21 的进口需要与室外换热器 93 的出口导通，而在利用电池包 97 热量的乘员舱采暖模式，第一膨胀阀 21 的进口需要与室内冷凝器 92 的出口导通，因此，在室内冷凝器 92 的出口与第一膨胀阀 21 的进口之间需要设置第一开关阀 11，而在室外换热器 93 的出口与第一膨胀阀 21 的进口之间需要设置第二开关阀 12，但这会使得车辆热管理系统的管道和接头数量的增加，导致管道布置非常复杂，且这些阀零散分布在管道上，不利于安装。

因此，为降低车辆热管理系统的管道布置复杂度，减少管道和接头的数量，根据本公开的一个方面，如图 1 至图 7 所示，提供一种阀组集成模块，

包括基体 60 和设置在基体 60 上的阀组，阀组包括第一开关阀 11、第二开关阀 12 和第一膨胀阀 21。其中，如图 3 和图 4 所示，基体 60 上形成有用于与基体 60 外部的室内冷凝器 92 的出口连接的室内冷凝器出口接口 67、用于与基体 60 外部的室外换热器 93 的出口连接的室外换热器出口接口 64、用于与基体 60 外部的电池包换热器 96 的制冷剂进口连接的电池包换热器进口接口 68。如图 3 至图 5 所示，基体 60 内形成有第一流道 101，第一开关阀 11 的进口与室内冷凝器出口接口 67 连通，第一开关阀 11 的出口与第一流道 101 连通，第一膨胀阀 21 的进口与第一流道 101 连通，第一膨胀阀 21 的出口与电池包换热器进口接口 68 连通，室外换热器出口接口 64 与第二开关阀 12 的进口连通，第二开关阀 12 的出口与第一流道 101 连通。

当车辆热管理系统处于电池包 97 独立冷却模式时，第二开关阀 12 处于打开且能够导通制冷剂的状态，第一开关阀 11 处于关闭且不允许制冷剂通过的状态，第一膨胀阀 21 处于打开且能够使制冷剂通过并节流的状态，压缩机 91 出口流出的高温高压的制冷剂在室外换热器 93 中放热，室外换热器 93 出口流出的制冷剂通过室外换热器出口接口 64 流入第二开关阀 12，并从第二开关阀 12 的出口流入第一流道 101 内，第一流道 101 内的制冷剂经由第一膨胀阀 21 节流降压后从电池包换热器进口接口 68 流出，进而流入到电池包换热器 96 中，以对电池包 97 进行冷却。在该模式下，由于与第一流道 101 连通的第一开关阀 11 处于关闭状态，第一流道 101 内的制冷剂无法通过第一开关阀 11 流向室内冷凝器出口接口 67，因此，第一开关阀 11 能够起到避免第一流道 101 内的制冷剂倒流回到室内冷凝器 92 中的作用。

当车辆热管理系统处于利用电池包 97 热量的乘员舱采暖模式时，第一开关阀 11 处于打开且能够导通制冷剂的状态，第二开关阀 12 处于关闭且不允许制冷剂通过的状态，第一膨胀阀 21 处于打开且能够使制冷剂通过并节流的状态，压缩机 91 出口流出的高温高压的制冷剂先流入室内冷凝器 92 中，在室内冷凝器 92 中向乘员舱放热，提高乘员舱的温度，室内冷凝器 92 的出口

流出的制冷剂通过室内冷凝器出口接口 67 流入第一开关阀 11, 并从第一开关阀 11 的出口流出进入到第一流道 101 内, 第一流道 101 内的制冷剂经由第一膨胀阀 21 节流降压后从电池包换热器进口接口 68 流出, 进而流入到电池包换热器 96 中, 以吸收电池包 97 的热量并最终回到压缩机 91 中。在该模式下, 由于与第一流道 101 连通的第二开关阀 12 处于关闭状态, 第一流道 101 内的制冷剂无法通过第二开关阀 12 流向室外换热器出口接口 64, 因此, 第二开关阀 12 能够起到避免第一流道 101 内的制冷剂倒流回到室外换热器 93 中的作用。

通过上述技术方案, 由于第一开关阀 11、第二开关阀 12 以及第一膨胀阀 21 均集成在基体 60 上, 并与基体 60 内形成的第一流道 101 连通, 第一膨胀阀 21 的进口无需通过不同的多根管道分别与第一开关阀 11 的出口以及第二开关阀 12 的出口连接, 也就是说, 在本公开中, 形成在基体 60 内的第一流道 101 可以替代第一膨胀阀 21 的进口用于连接第一开关阀 11 的出口以及第二开关阀 12 的出口的多根外部管道, 降低了第一开关阀 11 和第二开关阀 12 与第一膨胀阀 21 之间的管道和接头数量, 降低了管道布置的复杂度。

并且, 由于基体 60 上形成有室内冷凝器出口接口 67、室外换热器出口接口 64、电池包换热器进口接口 68, 而设置在基体 60 上的第一开关阀 11 连通在室内冷凝器出口接口 67 与第一流道 101 之间, 第二开关阀 12 连通在室外换热器出口接口 64 与第一流道 101 之间, 第一膨胀阀 21 连通在第一流道 101 与电池包换热器进口接口 68 之间, 在装配时, 只需要将室内冷凝器 92 的出口通过管道与室内冷凝器出口接口 67 连通, 将室外换热器 93 的出口通过管道与室外换热器出口接口 64 连通, 将电池包换热器 96 的制冷剂进口通过管道与电池包换热器进口接口 68 连通, 即可实现室内冷凝器 92 和室外换热器 93 与电池包换热器 96 之间的连接, 无需通过多根连接管道复杂地将第一开关阀 11、第二开关阀 12 以及第一膨胀阀 21 组装在室内冷凝器 92、室外换热器 93 以及电池包换热器 96 之间, 装配过程简单方便。另外, 第一膨胀阀 21、

第一开关阀 11 以及第二开关阀 12 均设置在基体 60 上, 与基体 60 组成模块形式, 可以解决因第一膨胀阀 21、第一开关阀 11、第二开关阀 12 零散分部在车辆内而造成的空间占用率高、装配及维修不便等问题。

可选地, 为提高驾驶者和乘客的驾乘体验, 车辆热管理系统可以有乘员舱制冷模式, 如图 6 所示, 在乘员舱制冷模式时, 室外换热器 93 出口流出的制冷剂经由第二膨胀阀 22 节流降压后流入室内蒸发器 94, 在室内蒸发器 94 中吸收乘员舱的热量, 实现乘员舱的制冷。由于第二膨胀阀 22 的进口也要与室外换热器 93 的出口连接, 因此, 为了提高本公开提供的阀组集成模块的集成度, 可以将第二膨胀阀 22 进行集成。具体地, 如图 1 和图 2 所示, 阀组还可以包括第二膨胀阀 22, 如图 3 所示, 基体 60 上还形成有用于与基体 60 外部的室内蒸发器 94 的进口连接的室内蒸发器进口接口 65, 第二膨胀阀 22 的进口与第一流道 101 连通, 第二膨胀阀 22 的出口与室内蒸发器进口接口 65 连通。这样, 第一流道 101 不仅可以替代第一膨胀阀 21 的进口用于连接第一开关阀 11 的出口以及第二开关阀 12 的出口的多根外部管道, 还可以替代第二膨胀阀 22 的进口用于连接第一开关阀 11 的出口以及第二开关阀 12 的出口的多根外部管道, 使得本公开提供的阀组集成模块集成度更高。

在乘员舱制冷时, 第二开关阀 12 处于打开状态, 第二膨胀阀 22 处于打开状态, 第一开关阀 11 处于关闭状态, 室外换热器 93 出口流出的制冷剂从室外换热器出口接口 64 流入第二开关阀 12, 并从第二开关阀 12 的出口流入第一流道 101 内, 第一流道 101 内的制冷剂经由第二膨胀阀 22 节流降压后从室内蒸发器进口接口 65 流出, 并流入室内蒸发器 94 中。在乘员舱制冷的情况下, 由于第一开关阀 11 处于关闭状态, 因此第一流道 101 内的制冷剂不会经由第一开关阀 11 倒流至室内冷凝器 92 中。在乘员舱制冷时, 若电池包 97 有冷却需求, 则可以使第一膨胀阀 21 也处于打开状态, 这样第一流道 101 内的制冷剂可以分为两股, 一股经由第一膨胀阀 21 流向电池包换热器 96, 另一股经由第二膨胀阀 22 流向室内蒸发器 94。

此外，在乘员舱制冷的情况下，如图 6 所示，压缩机 91 出口流出的制冷剂先流入室内冷凝器 92 中，此时由于不通过风扇或鼓风机向室内冷凝器 92 吹风，制冷剂在室内冷凝器 92 中不向乘员舱放热，即，室内冷凝器 92 作为通流流道使用，室内冷凝器 92 出口流出的制冷剂需要进入室外换热器 93 中放热。因此，室内冷凝器 92 的出口可以经由第三开关阀 13 与室外换热器 93 的入口连接。

为了将第三开关阀 13 集成到阀组集成模块中，进一步地减少室内冷凝器 92 的出口与第三开关阀 13 的进口和第一开关阀 11 的进口之间的连接管道及接头的数量，作为一种示例性地实施方式，阀组还包括第三开关阀 13，如图 4 和图 5 所示，基体 60 上还形成有与室外换热器 93 的进口连接的室外换热器进口接口 66，基体 60 内还形成有第二流道 102，室内冷凝器出口接口 67 与第二流道 102 连通，第一开关阀 11 的进口与第二流道 102 连通，第三开关阀 13 的进口与第二流道 102 连通，第三开关阀 13 的出口与室外换热器进口接口 66 连通。

这样，通过第一开关阀 11 的导通或截断以及第三开关阀 13 的导通或截断能够使从室内冷凝器出口接口 67 流入第二流道 102 的制冷剂经由第一开关阀 11 流入第一流道 101，或者经由第三开关阀 13 从室外换热器进口接口 66 流出。换言之，室内冷凝器 92 的出口流出的制冷剂可以经由室内冷凝器出口接口 67 进入第二流道 102 内，若此时第一开关阀 11 处于打开状态，则第二流道 102 内的制冷剂可以经由第一开关阀 11 流入第一流道 101 内，进而可以进一步地经由第一膨胀阀 21 流入电池包换热器 96 和/或经由第二膨胀阀 22 流入室内蒸发器 94；若第三开关阀 13 处于打开状态，则第二流道 102 内的制冷剂可以经由第三开关阀 13 从室外换热器进口接口 66 流出，进而可以进一步地流入室外换热器 93。

由于第三开关阀 13 的进口和第一开关阀 11 的进口均与基体 60 内形成的第二流道 102 连通，而第二流道 102 还与用于与室内冷凝器 92 的出口连接的

室内冷凝器出口接口 67 连通，因此，基体 60 内的第二流道 102 相当于替代了连接在室内冷凝器 92 的出口与第一开关阀 11 的进口和第三开关阀 13 的进口之间的多根管道和接头，进一步地提升阀组集成模块的集成度，简化车辆热管理系统管道布置的复杂度。

在车辆热管理系统中，对于常规的乘员舱采暖模式而言，在室内冷凝器 92 中放热后的制冷剂需要经过第三膨胀阀 23 节流降压后进入室外换热器 93 中吸收外界大气的热量，第三膨胀阀 23 与第三开关阀 13 相互并联地连接在室内冷凝器 92 与室外换热器 93 之间。为了对第三膨胀阀 23 进行集成，可选地，阀组还包括第三膨胀阀 23，如图 4 和图 5 所示，基体 60 内还可以形成有第三流道 103，室外换热器进口接口 66 与第三流道 103 连通，第三开关阀 13 的出口与第三流道 103 连通，从而通过第三流道 103 与室外换热器进口接口 66 连通，第三膨胀阀 23 的进口与第二流道 102 连通，第三膨胀阀 23 的出口与第三流道 103 连通，从而通过第三流道 103 与室外换热器进口接口 66 连通。

这样，通过第三开关阀 13 的导通或截断以及第三膨胀阀 23 的节流或截断能够使从室内冷凝器出口接口 67 流入第二流道 102 的制冷剂经由第三开关阀 13 流入第三流道 103，或者经由第三膨胀阀 23 流入第三流道 103，以使室内冷凝器 92 出口流出的制冷剂能够选择性地经由第三膨胀阀 23 节流降压后流入室外换热器 93，或者经由第三开关阀 13 不被节流、不受影响地直接流入室外换热器 93。这里，需要说明的是，第一膨胀阀 21、第二膨胀阀 22 以及第三膨胀阀 23 为能够实现节流降压的阀门，因此，在本公开中，膨胀阀的节流或截断可以理解为膨胀阀的打开或关闭，在膨胀阀打开时，制冷剂能够流过膨胀阀并被膨胀阀节流降压，而在膨胀阀关闭时，制冷剂无法流过膨胀阀。

由于第二流道 102 与室内冷凝器出口接口 67 连通，第一开关阀 11 的进口、第三膨胀阀 23 的进口、第三开关阀 13 的进口均与第二流道 102 连通，第二流道 102 相当于替代了连接在室内冷凝器 92 的出口与第一开关阀 11 的进口、第三开关阀 13 的进口、第三膨胀阀 23 的进口之间的多根管道和接头，

进一步减少了车辆热管理系统中管道的数量。而第三流道 103 与室外换热器进口接口 66 连通, 第三开关阀 13 的出口和第三膨胀阀 23 的出口均与第三流道 103 连通, 第三流道 103 相当于替代了连接在第三开关阀 13 的出口和第三膨胀阀 23 的出口与室外换热器 93 的进口之间的多个管道, 从而实现了减少车辆热管理系统中管道的数量的目的。

另外, 对于常规的乘员舱采暖模式而言, 室外换热器 93 的出口流出的制冷剂直接流入压缩机 91 的进口或者先经过气液分离器 95 后流入压缩机 91 的进口, 室外换热器 93 的出口与压缩机 91 的进口或者与压缩机 91 连接的气液分离器 95 的进口之间设置有第三开关阀 13。由于第三开关阀 13 的进口与第一开关阀 11 的进口都是与室外换热器 93 的出口连接, 为对第三开关阀 13 进行集成, 可选地, 阀组还包括第四开关阀 14, 如图 3 所示, 基体 60 上还形成有用于与基体 60 外部的压缩机 91 的进口或者与压缩机 91 连接的气液分离器 95 的进口连接的回流进口接口 62, 基体 60 内还形成有第四流道 104, 室外换热器出口接口 64 与第四流道 104 连通, 第二开关阀 12 的进口与第四流道 104 连通, 第四开关阀 14 的进口与第四流道 104 连通, 第四开关阀 14 的出口与回流进口接口 62 连通。

由于第四流道 104 与室外换热器出口接口 64 连通, 第二开关阀 12 的进口和第四开关阀 14 的进口均与第四流道 104 连通, 基体 60 内的第四流道 104 提到了室外换热器 93 的出口与第二开关阀 12 的进口和第四开关阀 14 的进口连接的多根管道, 进一步地减少了车辆热管理系统中的管道数量。

如图 6 所示, 电池包换热器 96 的制冷剂出口流出的制冷剂也需要流入压缩机 91 的进口或者先经过气液分离器 95 后流入压缩机 91 的进口, 为减少电池包换热器 96 的制冷剂出口和第四开关阀 14 的出口与压缩机 91 或气液分离器 95 之间的连接管道的数量, 在本公开提供的一种实施方式中, 如图 4 和图 5 所示, 基体 60 内还形成有第五流道 105, 第四开关阀 14 的出口与第五流道 105 连通, 回流进口接口 62 与第五流道 105 连通, 基体 60 上还形成有用于与

电池包换热器 96 的制冷剂出口连接的电池包换热器出口接口 61, 电池包换热器出口接口 61 与第五流道 105 连通。这样, 无论是电池包换热器 96 的制冷剂出口流出的制冷剂还是第四开关阀 14 的出口流出的制冷剂均可以流入第五流道 105 内, 然后经由回流进口接口 62 流入压缩机 91 或者与压缩机 91 连接的气液分离器 95 中。

此外, 室内蒸发器 94 的出口流出的制冷剂也需要流入压缩机 91 的进口或者先经过气液分离器 95 后流入压缩机 91 的进口, 可选地, 如图 3 和图 5 所示, 基体 60 上还可以形成有用于与室内蒸发器 94 的出口连接的室内蒸发器出口接口 63, 室内蒸发器出口接口 63 与第五流道 105 连通。这样, 室内蒸发器 94 的出口流出的制冷剂也可以通过第五流道 105 及与第五流道 105 连通的回流进口接口 62 流入压缩机 91 或者与压缩机 91 连接的气液分离器 95 中。

为便于检测室内蒸发器 94 的出口流出的制冷剂的温度, 可以将温度传感器 30 也集成在阀组集成模块中。作为一种可选地实施方式, 如图 1、图 2、图 5 所示, 阀组集成模块还包括温度传感器 30, 第五流道 105 上形成有第一通孔 813、第二通孔 814 以及第三通孔 815, 第二通孔 814 位于第一通孔 813 与第三通孔 815 之间, 第一通孔 813 与室内蒸发器出口接口 63 连通, 第三通孔 815 与回流进口接口 62 连通, 温度传感器 30 设置在基体 60 上且温度传感器 30 的检测端穿过第二通孔 814 并位于第四子流道内。从室内蒸发器 94 的出口流出的制冷剂通过室内蒸发器出口接口 63、第一通孔 813 流入第五流道 105 中, 并在第五流道 105 中朝向第三通孔 815 流动, 以通过与第三通孔 815 连通的回流进口接口 62 流入压缩机 91 的进口或气液分离器 95 的进口, 由于温度传感器 30 的检测端位于第一通孔 813 和第二通孔 814 之间, 从室内蒸发器 94 的出口流出的制冷剂在第五流道 105 中流动时会经过温度传感器 30 的检测端, 从而使得温度传感器 30 能够检测第五流道 105 中的制冷剂的温度。

可选地, 如图 4 和图 5 所示, 第五流道 105 上还可以形成有第四通孔 816, 该第四通孔 816 用于与电池包换热器出口接口 61 连通。

可选地，如图 5 所示，第一流道 101 上可以形成有第一开关阀出口接口 808、第二开关阀出口接口 807、第一膨胀阀进口接口 819 以及第二膨胀阀进口接口 818。第一开关阀出口接口 808 可以通过第一过渡流道与第一开关阀 11 的出口间接连通，或者不通过过渡流道直接与第一开关阀 11 的出口对接。第二开关阀出口接口 807 可以通过第二过渡流道与第二开关阀 12 的出口间接连通，或者不通过过渡流道直接与第二开关阀 12 的出口对接。第一膨胀阀进口接口 819 可以通过第三过渡流道与第一膨胀阀 21 的出口间接连通，或者不通过过渡流道直接与第一膨胀阀 21 的进口对接，第一膨胀阀 21 的出口可以通过第四过渡流道与电池包换热器进口接口 68 间接连通，或者不通过过渡流道直接与电池包换热器进口接口 68 对接。第二膨胀阀进口接口 818 可以通过第五过渡流道与第二膨胀阀 22 的出口间接连通，或者不通过过渡流道直接与第二膨胀阀 22 的进口对接，第二膨胀阀 22 的出口可以通过第六过渡流道与室内蒸发器进口接口 65 间接连通，或者不通过过渡流道直接与室内蒸发器进口接口 65 对接。

可选地，如图 5 所示，第二流道 102 上可以形成有第一开关阀进口接口 803、第三开关阀进口接口 801、第三膨胀阀进口接口 817 以及第二流道入口 802。第一开关阀进口接口 803 可以通过第七过渡流道与第一开关阀 11 的进口间接连通，或者不通过过渡流道直接与第一开关阀 11 的进口对接。第三开关阀进口接口 801 可以通过第八过渡流道与第三开关阀 13 的进口间接连通，或者不通过过渡流道直接与第三开关阀 13 的进口对接。第三膨胀阀进口接口 817 可以通过第九过渡流道与第三膨胀阀 23 的进口间接连通，或者不通过过渡流道直接与第三膨胀阀 23 的进口对接。第二流道入口 802 可以通过第十过渡流道与室内冷凝器出口接口 67 间接连通。

可选地，如图 5 所示，第三流道 103 上可以形成有第三开关阀出口接口 806、第三膨胀阀出口接口 805 以及第三流道出口 804。第三开关阀出口接口 806 可以通过第十一过渡流道与第三开关阀 13 的出口间接连通，或者不通过

过渡流道直接与第三开关阀 13 的出口对接。第三膨胀阀出口接口 805 可以通过第十二过渡流道与第三膨胀阀 23 的出口间接连通，或者不通过过渡流道直接与第三膨胀阀 23 的出口对接。室外换热器进口接口 66 可以通过第十三过渡流道与第三流道出口 804 间接连通。

可选地，如图 5 所示，第四流道 104 上可以形成有第二开关阀进口接口 809、第四开关阀进口接口 811 以及第四流道入口 810。第二开关阀进口接口 809 可以通过第十四过渡流道与第二开关阀 12 的进口间接连通，或者不通过过渡流道直接与第二开关阀 12 的进口对接。第四开关阀进口接口 811 可以通过第十五过渡流道与第四开关阀 14 的进口间接连通，或者不通过过渡流道直接与第四开关阀 14 的进口对接。室外换热器出口接口 64 可以通过第十六过渡流道与第四流道入口 810 连通。

可选地，如图 5 所示，第五流道 105 上可以形成有第四开关阀出口接口 812，第四开关阀出口接口 812 可以通过第十七过渡流道与第四开关阀 14 的出口间接连通，或者不通过过渡流道直接与第四开关阀 14 的出口对接。

正如上文中提到的，基体 60 内形成有第一流道 101、第二流道 102、第三流道 103、第四流道 104 以及第五流道 105，基体 60 可以具有任意适当的结构和形状，并通过任意适当的方式制造并形成第一流道 101、第二流道 102、第三流道 103、第四流道 104 以及第五流道 105。例如，作为一种实施方式，基体 60 可以利用成型模具，通过例如浇灌的方式一体成型，以在成型过程中形成第一流道 101、第二流道 102、第三流道 103、第四流道 104 以及第五流道 105。

作为另一种实施方式，基体 60 可以为分体式结构，如图 2 和图 4 所示，基体 60 包括第一分体 40 和第二分体 50，第一分体 40 包括第一连接面 401，第二分体 50 包括第二连接面 501，第一连接面 401 与第二连接面 501 密封连接，第一连接面 401 向内凹陷并形成第一凹槽 701、第二凹槽 702、第三凹槽 703、第四凹槽 704 以及第五凹槽 705。第二连接面 501 与第一凹槽 701 共同

限定出第一流道 101, 第二连接面 501 与第二凹槽 702 共同限定出第二流道 102, 第二连接面 501 与第三凹槽 703 共同限定出第三流道 103, 第二连接面 501 与第四凹槽 704 共同限定出第四流道 104, 第二连接面 501 与第五凹槽 705 共同限定出第五流道 105。第一开关阀 11、第二开关阀 12、第三开关阀 13、第四开关阀 14、第一膨胀阀 21、第二膨胀阀 22、第三膨胀阀 23 均设置在第一分体 40 上, 或者第一开关阀 11、第二开关阀 12、第三开关阀 13、第四开关阀 14、第一膨胀阀 21、第二膨胀阀 22、第三膨胀阀 23 均设置在第二分体 50 上。也就是说, 第一开关阀 11、第二开关阀 12、第三开关阀 13、第一膨胀阀 21、第二膨胀阀 22 以及第三膨胀阀 23 可以与第一凹槽 701、第二凹槽 702、第三凹槽 703、第四凹槽 704、第五凹槽 705 位于同一分体上, 也可以位于不同的分体上, 本公开对此不作限定。

将基体 60 设置为包括相互配合的第一分体 40 和第二分体 50, 并在第一分体 40 的表面上开设第一凹槽 701、第二凹槽 702、第三凹槽 703、第四凹槽 704 以及第五凹槽 705, 并通过第一分体 40 与第二分体 50 配合的方式来构成第一流道 101、第二流道 102、第三流道 103、第四流道 104 以及第五流道 105, 其优势在于: 由于在第一分体 40 的表面上开设第一凹槽 701、第二凹槽 702、第三凹槽 703、第四凹槽 704 以及第五凹槽 705 的制造过程更为简单, 这样能够便于流道的形成和制造, 特别是便于制造弯曲的流道。

可选地, 第一凹槽 701、第二凹槽 702 以及第三凹槽 703 中的至少一者为曲线型凹槽, 第四凹槽 704 和第五凹槽 705 中的至少一者为曲线型凹槽。

对于第一凹槽 701、第二凹槽 702、第三凹槽 703、第四凹槽 704、以及第五凹槽 705 中形成有曲线型凹槽的实施例而言, 该曲线型凹槽的拐折处的角度可以大于等于 90° , 以减少制冷剂在弯曲流道中流动的流动阻力。

此外, 由于室内冷凝器出口接口 67、室外换热器进口接口 66、室外换热器出口接口 64、室内蒸发器进口接口 65、回流进口接口 62、电池包换热器出口接口 61 等接口设置在基体 60 的外表面, 在第一分体 40 上开设第一凹槽 701、

第二凹槽 702、第三凹槽 703、第四凹槽 704 以及第五凹槽 705 可以便于连通位于表面的接口与其对应的子流道。具体地，例如，对于第四流道 104 和与第四流道 104 连通的室外换热器出口接口 64 而言，可以在第一分体 40 上开设第四凹槽 704 后，从第三凹槽 703 的槽壁开始打一个贯穿的直线型腔体直至第一分体 40 的外表面，从而形成第四流道入口 810、室外换热器出口接口 64 以及连通在第四流道入口 810 与室外换热器出口接口 64 之间的过渡流道。对于其他接口与其对应的子流道的连通方式和上述室外换热器出口接口 64 与第四流道 104 的连通方式类似，在此不再赘述。

此外，上述第一开关阀 11、第二开关阀 12 可以安装在基体 60 上的任意适当的位置。作为一种实施方式，参照图 1 至图 5 所示，第一开关阀 11 的阀芯的轴线可以与第一流道 101 所在的平面和第二流道 102 所在的平面相互垂直，第二开关阀 12 的阀芯的轴线与第一流道 101 所在的平面和第四流道 104 所在的平面均相互垂直，第三开关阀 13 的阀芯的轴线与第一流道 101 所在的平面和第三流道 103 所在的平面均相互垂直，第四开关阀 14 的阀芯的轴线与第四流道 104 所在的平面和第五流道 105 所在的平面均相互垂直，以防止在第一开关阀 11、第二开关阀 12、第三开关阀 13 以及第四开关阀 14 内沉积杂质。这里，流道所在的平面指的是，图 5 中所示的由基体 60 的长度方向和宽度方向所限定出的平面。

在本公开提供的一种具体实施方式中，如图 2 至图 4 所示，第一分体 40 可以形成为立方体形，并具有由第一分体 40 的长度及宽度限定出的两个大面、以及由第一分体 40 的长度及厚度和第一分体 40 的宽度及厚度限定出的四个窄面，第一凹槽 701、第二凹槽 702、第三凹槽 703、第四凹槽 704 以及第五凹槽 705 可以形成在一个大面上，第一开关阀 11、第二开关阀 12、第三开关阀 13 以及第四开关阀 14 可以安装在另一个大面上，以使第一开关阀 11 的阀芯的轴线可以与第一流道 101 所在的平面和第二流道 102 所在的平面相互垂直，第二开关阀 12 的阀芯的轴线与第一流道 101 所在的平面和第四流道 104

所在的平面均相互垂直，第三开关阀 13 的阀芯的轴线与第一流道 101 所在的平面和第三流道 103 所在的平面均相互垂直，第四开关阀 14 的阀芯的轴线与第四流道 104 所在的平面和第五流道 105 所在的平面均相互垂直。而第一膨胀阀 21、第二膨胀阀 22 以及第三膨胀阀 23 可以安装在窄面上，以便于第一膨胀阀 21、第二膨胀阀 22 以及第三膨胀阀 23 与其对应的流道和接口连接。可选地，第一膨胀阀 21、第二膨胀阀 22 以及第三膨胀阀 23 可以安装在不同的窄面上。

第一开关阀 11、第二开关阀 12、第三开关阀 13、第四开关阀 14、第一膨胀阀 21、第二膨胀阀 22、第三膨胀阀 23、温度传感器 30 可以以任意适当的安装方式安装在基体 60 上。例如，如图 2 至图 4 所示，在本公开提供的一种实施方式中，基体 60 上可以形成有第一膨胀阀安装孔 211、第二膨胀阀安装孔 221、第三膨胀阀安装孔 231、第一开关阀安装孔 111、第二开关阀安装孔 121、第三开关阀安装孔 131、第四开关阀安装孔 141、以及温度传感器安装孔，其中，第一膨胀阀安装孔 211、第二膨胀阀安装孔 221、第三膨胀阀安装孔 231、第一开关阀安装孔 111、第二开关阀安装孔 121、第三开关阀安装孔 131、第四开关阀安装孔 141 以及温度传感器安装孔的孔壁上可以均形成有内螺纹，以使第一开关阀 11、第二开关阀 12、第三开关阀 13、第四开关阀 14、第一膨胀阀 21、第二膨胀阀 22、第三膨胀阀 23、温度传感器 30 分别与第一开关阀安装孔 111、第二开关阀安装孔 121、第三开关阀安装孔 131、第四开关阀安装孔 141、第一膨胀阀安装孔 211、第二膨胀阀安装孔 221、第三膨胀阀安装孔 231、温度传感器安装孔螺纹连接。

此外，为进一步地提高第一膨胀阀 21、第二膨胀阀 22 以及第三膨胀阀 23 的固定性，如图 2 和图 3 所示，基体 60 上可以形成有第一膨胀阀紧固孔 212、第二膨胀阀紧固孔 222 以及第三膨胀阀紧固孔 232，第一螺栓可以穿过第一膨胀阀 21 上的安装板并与第一膨胀阀紧固孔 212 螺纹连接，第二螺栓可以穿过第二膨胀阀 22 上的安装板并与第二膨胀阀紧固孔 222 螺纹连接，第三

螺栓可以穿过第三膨胀阀 23 上的安装板并与第三膨胀阀紧固孔 232 螺纹连接。

可选地，为便于第一开关阀 11、第二开关阀 12、第三开关阀 13、第四开关阀 14 的定位与装配，如图 3 所示，基体 60 上还可以形成有第一开关阀定位孔 112、第二开关阀定位孔 122、第三开关阀定位孔 132、第四开关阀定位孔 142，第一开关阀定位孔 112 用于与第一开关阀 11 上的定位板相互配合，第二开关阀定位孔 122 用于与第二开关阀 12 上的定位板相互配合，第三开关阀定位孔 132 用于与第三开关阀 13 上的定位板相互配合，第四开关阀定位孔 142 用于与第四开关阀 14 上的定位板相互配合。

为便于理解，下面将基于图 6 和图 7 所示的车辆热管理系统，并结合体图 1 至图 5 所示的阀组集成模块详细描述车辆热管理系统在主要工作模式下的制冷剂的流动路径。

模式一：乘员舱制冷模式。如图 6 和图 7 所示，在该模式下，制冷剂的主要流动路径为：压缩机 91→室内冷凝器 92→第三开关阀 13→室外换热器 93→第二开关阀 12→第二膨胀阀 22→室内蒸发器 94→气液分离器 95→压缩机 91。在该模式下，室内蒸发器 94 中为低温低压的制冷剂，制冷剂在室内蒸发器 94 中吸收乘员舱的热量，实现乘员舱的制冷。

需要说明的是，在该模式下，压缩机 91 出口流出的制冷剂虽然流过室内冷凝器 92，但可以不利用风扇或鼓风机向室内冷凝器 92 吹风，从而使流入室内冷凝器 92 的高温高压的制冷剂不在室内冷凝器 92 中放热冷凝，也就是说，在该模式下，室内冷凝器 92 作为通流流道使用。

结合本公开提供的阀组集成模块，制冷剂的具体流动路径为：压缩机 91→室内冷凝器 92→室内冷凝器出口接口 67→第二流道入口 802→第二流道 102→第三开关阀进口接口 801→第三开关阀 13→第三开关阀出口接口 806→第三流道 103→第三流道出口 804→室外换热器进口接口 66→室外换热器 93→室外换热器出口接口 64→第四流道入口 810→第四流道 104→第二开关阀进口接口 809→第二开关阀 12→第二开关阀出口接口 807→第一流道 101→第二

膨胀阀进口接口 818→第二膨胀阀 22→室内蒸发器进口接口 65→室内蒸发器 94→室内蒸发器出口接口 63→第一通孔 813→第五流道 105→第三通孔 815→回流进口接口 62→气液分离器 95→压缩机 91。

模式二：电池包 97 冷却模式。如图 6 和图 7 所示，在该模式下，制冷剂的主要流动路径为：压缩机 91→室内冷凝器 92→第三开关阀 13→室外换热器 93→第二开关阀 12→第一膨胀阀 21→电池包换热器 96→气液分离器 95→压缩机 91。冷却液的主要流动路径为：电池包 97→电池包换热器 96→电池包 97。在该模式下，在电池包换热器 96 中，低温低压的制冷剂吸收高温冷却液的热量，使电池包换热器 96 的冷却液出口流出低温冷却液，该低温冷却液在流经电池包 97 时能够吸收电池包 97 的热量，实现电池包 97 的冷却降温。

需要说明的是，在该模式下，压缩机 91 出口流出的制冷剂虽然流过室内冷凝器 92，但可以不利用风扇或鼓风机向室内冷凝器 92 吹风，从而使流入室内冷凝器 92 的高温高压的制冷剂不在室内冷凝器 92 中放热冷凝，也就是说，在该模式下，室内冷凝器 92 作为通流流道使用。

结合本公开提供的阀组集成模块，制冷剂的具体流动路径为：压缩机 91→室内冷凝器 92→室内冷凝器出口接口 67→第二流道入口 802→第二流道 102→第三开关阀进口接口 801→第三开关阀 13→第三开关阀出口接口 806→第三流道 103→第三流道出口 804→室外换热器进口接口 66→室外换热器 93→室外换热器出口接口 64→第四流道入口 810→第四流道 104→第二开关阀进口接口 809→第二开关阀 12→第二开关阀出口接口 807→第一流道 101→第一膨胀阀进口接口 819→第一膨胀阀 21→电池包换热器进口接口 68→电池包换热器 96→电池包换热器出口接口 61→第四通孔 816→第五流道 105→第三通孔 815→回流进口接口 62→气液分离器 95→压缩机 91。

模式三：乘员舱制冷及电池包 97 冷却模式。可以理解的是，该模式为上述模式一及模式二的同开模式。在该模式下，制冷剂的主要流动路径为：压缩机 91→室内冷凝器 92→第三开关阀 13→室外换热器 93→第二开关阀 12，

这里，第二开关阀 12 的出口流出的制冷剂将分为两股，一股的流动路径为：第二膨胀阀 22→室内蒸发器 94→气液分离器 95→压缩机 91，另一股的流动路径为：第一膨胀阀 21→电池包换热器 96→气液分离器 95→压缩机 91。冷却液的主要流动路径为：电池包 97→电池包换热器 96→电池包 97。需要说明的是，在该模式下，压缩机 91 出口流出的制冷剂虽然流过室内冷凝器 92，但不利用风扇或鼓风机向室内冷凝器 92 吹风，从而使流入室内冷凝器 92 的高温高压的制冷剂不在室内冷凝器 92 中放热冷凝，也就是说，在该模式下，室内冷凝器 92 作为通流流道使用。

结合本公开提供的阀组集成模块，制冷剂的具体流动路径为：压缩机 91→室内冷凝器 92→室内冷凝器出口接口 67→第二流道入口 802→第二流道 102→第三开关阀进口接口 801→第三开关阀 13→第三开关阀出口接口 806→第三流道 103→第三流道出口 804→室外换热器进口接口 66→室外换热器 93→室外换热器出口接口 64→第四流道入口 810→第四流道 104→第二开关阀进口接口 809→第二开关阀 12→第二开关阀出口接口 807→第一流道 101。第一流道 101 内的制冷剂分为两股，一股的具体流动路径为：第二膨胀阀进口接口 818→第二膨胀阀 22→室内蒸发器进口接口 65→室内蒸发器 94→室内蒸发器出口接口 63→第一通孔 813→第五流道 105；另一股的具体流动路径为：第一膨胀阀进口接口 819→第一膨胀阀 21→电池包换热器进口接口 68→电池包换热器 96→电池包换热器出口接口 61→第四通孔 816→第五流道 105。也就是说，从室内蒸发器 94 的出口流出的制冷剂和从电池包换热器 96 的制冷剂出口流出的制冷剂分别通过室内蒸发器出口接口 63 和电池包换热器出口接口 61 流入第五流道 105 并在第五流道 105 中汇流，汇流后的制冷剂的具体流动路径为：第三通孔 815→回流进口接口 62→气液分离器 95→压缩机 91。

模式四：乘员舱采暖模式。如图 6 和图 7 所示，在该模式下，制冷剂的主要流动路径为：压缩机 91→室内冷凝器 92→第三膨胀阀 23→室外换热器 93→第四开关阀 14→气液分离器 95→压缩机 91。在该模式下，压缩机 91 出

口流出的高温高压的制冷剂流入室内冷凝器 92 中，并在室内冷凝器 92 中放热，从而提升乘员舱的温度，实现乘员舱的采暖。对于设置有 PTC 风加热器 98 的实施例而言，在乘员舱采暖模式下还可以开启 PTC 风加热器 98，从而结合室内冷凝器 92 共同对乘员舱制热。

此外，在该模式下，若电池包 97 有采暖需求，则可以开启电池包 97 与电池包换热器 96 串联而成的冷却液回路中的 PTC 水加热器 99，通过 PTC 水加热器 99 加热冷却液，从而实现电池包 97 的加热，进而实现乘员舱采暖及电池包 97 加热模式。在乘员舱采暖模式下，由于制冷剂不流入电池包换热器 96，电池包换热器 96 中仅有冷却液流入，冷却液在电池包换热器 96 中不发生热量交换，此时电池包换热器 96 可以看作通流流道。

结合本公开提供的阀组集成模块，模式四中制冷剂的具体流动路径为：压缩机 91→室内冷凝器 92→室内冷凝器 92→室内冷凝器出口接口 67→第二流道入口 802→第二流道 102→第三膨胀阀进口接口 817→第三膨胀阀 23→第三膨胀阀出口接口 805→第三流道 103→第三流道出口 804→室外换热器进口接口 66→室外换热器 93→室外换热器出口接口 64→第四流道入口 810→第四流道 104→第四开关阀进口接口 811→第四开关阀 14→第四开关阀出口接口 812→第五流道 105→第三通孔 815→回流进口接口 62→气液分离器 95→压缩机 91。

模式五：利用电池包 97 热量的乘员舱采暖模式。如图 6 和图 7 所示，在该模式下，制冷剂的主要流动路径为：压缩机 91→室内冷凝器 92→第一开关阀 11→第一膨胀阀 21→电池包换热器 96→气液分离器 95→压缩机 91。在该模式下，压缩机 91 出口流出的高温高压的制冷剂流入室内冷凝器 92 中，并在室内冷凝器 92 中放热，从而提升乘员舱的温度，实现乘员舱的采暖。在电池包换热器 96 中，低温低压的制冷剂吸收高温冷却液的热量，从而将电池包 97 的热量搬运到制冷剂中，用于乘员舱采暖。

结合本公开提供的阀组集成模块，制冷剂的具体流动路径为：压缩机 91

→室内冷凝器 92→室内冷凝器 92 进口接口→第二流道入口 802→第二流道 102→第一开关阀进口接口 803→第一开关阀 11→第一开关阀出口接口 808→第一流道 101→第一膨胀阀进口接口 819→第一膨胀阀 21→电池包换热器进口接口 68→电池包换热器 96→电池包换热器出口接口 61→第四通孔 816→第五流道 105→第三通孔 815→回流进口接口 62→气液分离器 95→压缩机 91。

模式六：乘员舱除湿模式。如图 6 和图 7 所示，在该模式下，制冷剂的主要流动路径为：压缩机 91→室内冷凝器 92→第三开关阀 13→室外换热器 93→第二开关阀 12→第二膨胀阀 22→室内蒸发器 94→气液分离器 95→压缩机 91。在该模式下，压缩机 91 出口流出的高温高压的制冷剂在室内冷凝器 92 中放热，室内蒸发器 94 中为低温低压的制冷剂，这样，在乘员舱中的热的湿空气遇到冷的室内蒸发器 94 时，湿空气中的水蒸气能够在室内蒸发器 94 的表面冷凝成冷凝水，从而达到乘员舱除湿的目的。

结合本公开提供的阀组集成模块，制冷剂的具体流动路径为：压缩机 91→室内冷凝器 92→室内冷凝器出口接口 67→第二流道入口 802→第二流道 102→第三开关阀进口接口 801→第三开关阀 13→第三开关阀出口接口 806→第三流道 103→第三流道出口 804→室外换热器进口接口 66→室外换热器 93→室外换热器出口接口 64→第四流道入口 810→第四流道 104→第二开关阀进口接口 809→第二开关阀 12→第二开关阀出口接口 807→第一流道 101→第二膨胀阀进口接口 818→第二膨胀阀 22→室内蒸发器进口接口 65→室内蒸发器 94→室内蒸发器出口接口 63→第一通孔 813→第五流道 105→第三通孔 815→回流进口接口 62→气液分离器 95→压缩机 91。

根据本公开的另一个方面，还提供一种车辆热管理系统，包括上述的阀组集成模块。

根据本公开的再一个方面，还提供一种车辆，包括上述的车辆热管理系统。

以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式，但是，本公开并不限

于上述实施方式中的具体细节，在本公开的技术构思范围内，可以对本公开的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本公开的保护范围。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本公开的思想，其同样应当视为本公开所公开的内容。

权利要求书

1、一种阀组集成模块，其特征在于，包括基体（60）和设置在所述基体（60）上的阀组，所述阀组包括第一开关阀（11）、第二开关阀（12）和第一膨胀阀（21）；

所述基体（60）上形成有用于与所述基体（60）外部的室内冷凝器（92）的出口连接的室内冷凝器出口接口（67）、用于与所述基体（60）外部的室外换热器（93）的出口连接的室外换热器出口接口（64）、用于与所述基体（60）外部的电池包换热器（96）的制冷剂进口连接的电池包换热器进口接口（68）；

所述基体（60）内形成有第一流道（101），所述第一开关阀（11）的进口与所述室内冷凝器出口接口（67）连通，所述第一开关阀（11）的出口与所述第一流道（101）连通，所述第一膨胀阀（21）的进口与所述第一流道（101）连通，所述第一膨胀阀（21）的出口与所述电池包换热器进口接口（68）连通，所述室外换热器出口接口（64）与所述第二开关阀（12）的进口连通，所述第二开关阀（12）的出口与所述第一流道（101）连通。

2、根据权利要求1所述的阀组集成模块，其特征在于，所述阀组还包括第二膨胀阀（22），所述基体（60）上还形成有用于与所述基体（60）外部的室内蒸发器（94）的进口连接的室内蒸发器进口接口（65），所述第二膨胀阀（202）的进口与所述第一流道（101）连通，所述第二膨胀阀（202）的出口与所述室内蒸发器进口接口（65）连通。

3、根据权利要求1-2任一项所述的阀组集成模块，其特征在于，所述阀组还包括第三开关阀（13），所述基体（60）上还形成有与所述室外换热器（93）的进口连接的室外换热器进口接口（66），所述基体（60）内还形成

有第二流道（102），所述室内冷凝器出口接口（67）与所述第二流道（102）连通，所述第一开关阀（11）的进口与所述第二流道（102）连通，所述第三开关阀（13）的进口与所述第二流道（102）连通，所述第三开关阀（13）的出口与所述室外换热器进口接口（66）连通。

4、根据权利要求 1-3 任一项所述的阀组集成模块，其特征在于，通过所述第一开关阀（11）的导通或截断以及所述第三开关阀（13）的导通或截断能够使从所述室内冷凝器出口接口（67）流入所述第二流道（102）的制冷剂经由所述第一开关阀（11）流入所述第一流道（101），或者经由所述第三开关阀（13）从所述室外换热器进口接口（66）流出。

5、根据权利要求 1-4 任一项所述的阀组集成模块，其特征在于，所述阀组还包括第三膨胀阀（23），所述基体（60）内还形成有第三流道（103），所述室外换热器进口接口（66）与所述第三流道（103）连通，所述第三开关阀（13）的出口与所述第三流道（103）连通，所述第三膨胀阀（23）的进口与所述第二流道（102）连通，所述第三膨胀阀（23）的出口与所述第三流道（103）连通。

6、根据权利要求 1-5 任一项所述的阀组集成模块，其特征在于，通过所述第三开关阀（13）的导通或截断以及所述第三膨胀阀（23）的节流或截断能够使从所述室内冷凝器出口接口（67）流入所述第二流道（102）的制冷剂经由所述第三开关阀（13）流入所述第三流道（103），或者经由所述第三膨胀阀（23）流入所述第三流道（103）。

7、根据权利要求 1-6 任一项所述的阀组集成模块，其特征在于，所述基体（60）包括第一分体（40）和第二分体（50），所述第一分体（40）包括第一连接面（401），所述第二分体（50）包括第二连接面（501），所述第

一连接面(401)与所述第二连接面(501)密封连接,所述第一连接面(401)向内凹陷并形成第一凹槽(701)、第二凹槽(702)以及第三凹槽(703),所述第二连接面(501)与所述第一凹槽(701)共同限定出所述第一流道(101),所述第二连接面(501)与所述第二凹槽(702)共同限定出所述第二流道(102),所述第二连接面(501)与所述第三凹槽(703)共同限定出所述第三流道(103);

其中,所述第一开关阀(11)、所述第二开关阀(12)、所述第三开关阀(13)、所述第一膨胀阀(21)、所述第三膨胀阀(23)均设置在所述第一分体(40)上,或者所述第一开关阀(11)、所述第二开关阀(12)、所述第三开关阀(13)、所述第一膨胀阀(21)、所述第三膨胀阀(23)均设置在所述第二分体(50)上。

8、根据权利要求1-7任一项所述的阀组集成模块,其特征在于,所述第一凹槽(701)、所述第二凹槽(702)以及所述第三凹槽(703)中的至少一者为曲线型凹槽。

9、根据权利要求1-8任一项所述的阀组集成模块,其特征在于,所述阀组还包括第四开关阀(14),所述基体(60)上还形成有用于与所述基体(60)外部的压缩机(91)的进口或者与压缩机(91)连接的气液分离器(95)的进口连接的回流进口接口(62),所述基体(60)内还形成有第四流道(104),所述室外换热器出口接口(64)与所述第四流道(104)连通,所述第二开关阀(12)的进口与所述第四流道(104)连通,所述第四开关阀(14)的进口与所述第四流道(104)连通,所述第四开关阀(14)的出口与所述回流进口接口(62)连通。

10、根据权利要求1-9任一项所述的阀组集成模块,其特征在于,所述基体(60)内还形成有第五流道(105),所述第四开关阀(14)的出口与所述

第五流道（105）连通，所述回流进口接口（62）与所述第五流道（105）连通，所述基体（60）上还形成有用于与电池包换热器（96）的制冷剂出口连接的电池包换热器出口接口（61），所述电池包换热器出口接口（61）与所述第五流道（105）连通。

11、根据权利要求 1-10 任一项所述的阀组集成模块，其特征在于，所述基体（60）内还形成有第五流道（105），所述第四开关阀（14）的出口与所述第五流道（105）连通，所述回流进口接口（62）与所述第五流道（105）连通，所述基体（60）上还形成有用于与室内蒸发器（94）的出口连接的室内蒸发器出口接口（63），所述室内蒸发器出口接口（63）与所述第五流道（105）连通。

12、根据权利要求 1-11 任一项所述的阀组集成模块，其特征在于，所述阀组集成模块还包括温度传感器（30），所述第五流道（105）上形成有第一通孔（813）、第二通孔（814）以及第三通孔（815），所述第二通孔（814）位于所述第一通孔（813）与所述第三通孔（815）之间，所述第一通孔（813）与所述室内蒸发器出口接口（63）连通，所述第三通孔（815）与所述回流进口接口（62）连通，所述温度传感器（30）设置在所述基体（60）上且所述温度传感器（30）的检测端穿过所述第二通孔（814）并位于所述第五流道（105）内。

13、根据权利要求 1-12 任一项所述的阀组集成模块，其特征在于，所述基体（60）包括第一分体（40）和第二分体（50），所述第一分体（40）包括第一连接面（401），所述第二分体（50）包括第二连接面（501），所述第一连接面（401）与所述第二连接面（501）密封连接，所述第一连接面（401）向内凹陷并形成第四凹槽（704）和第五凹槽（705），所述第二连接面（501）

与所述第四凹槽（704）共同限定出所述第四流道（104），所述第二连接面（501）与所述第五凹槽（705）共同限定出所述第五流道（105）；

其中，所述第四开关阀（14）设置在所述第一分体（40）或所述第二分体（50）上。

14、根据权利要求 1-13 任一项所述的阀组集成模块，其特征在于，所述第四凹槽（704）和所述第五凹槽（705）中的至少一者为曲线型凹槽。

15、一种车辆热管理系统，其特征在于，包括权利要求 1-14 中任一项所述的阀组集成模块。

16、一种车辆，其特征在于，包括权利要求 15 所述的车辆热管理系统。