

用于热管理系统的阀组集成模块、车辆热管理系统及车辆

相关申请的交叉引用

5 本申请基于申请号为：202110600840.1，申请日为2021年05月31日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

10 本公开涉及车辆技术领域，具体地，涉及一种用于热管理系统的阀组集成模块、车辆热管理系统及车辆。

背景技术

15 热泵空调系统是车辆的重要组成部分，其能够改变车辆内部的温度环境，以使驾乘人员获得良好的驾乘体验。现有的热泵空调系统中根据功能需要设置有如电子膨胀阀、电磁开关阀等在内的多种阀。通常，多种阀独立安装在管路中，导致热泵空调系统的管路结构复杂，安装难度较大，不利于车辆平台化设计，且较多的管路设计成本高，布置易杂乱，不易后期维修。此外，由于现有的阀多为电子阀，每一电子阀均需要连接整车电器线束，由于各阀体分散设置，从而导致车辆线束成本较高。

申请内容

本公开的目的是提供一种用于热管理系统的阀组集成模块，该阀组集成模块将多种阀集成于一体，利于简化车辆热管理系统的结构，减小集成阀占用的空间，降低成本。

20 为了实现上述目的，本公开提供一种用于热管理系统的阀组集成模块，所述热管理系统具有多种预设热管理模式，所述阀组集成模块包括：

多个流道，设置于所述阀组集成模块内部；

阀组，所述阀组包括多个阀，所述阀设置于所述阀组集成模块上，所述阀与所述流道连通；

25 通过所述阀的导通或关断，连通所述多个流道以形成不同的流体通道，实现所述多种预设热管理模式中的至少一个。

可选地，所述流道包括第一流道和第二流道，所述第一流道大致分布于同一平面内，所述第二流道分布于不同平面内，所述阀组用于选择性连通第一流道和第二流道以形成不同的流体通道。

可选地，所述第一流道有多条，第二流道有多条。

30 可选地，所述阀组集成模块还包括接口，所述接口用于连接所述流体通道与所述热管理系统中的外部换热组件。

可选地，所述接口包括冷凝器接口、空调换热器接口、蒸发器接口、电池包换热器接口、电机换热

器接口、发动机换热器接口、压缩机接口、气液分离器接口及 PT 传感器接口中的多个，所述冷凝器接口、所述空调换热器接口、所述蒸发器接口、所述电池包换热器接口、所述电机换热器接口及所述压缩机接口用于连接对应的外部热管理系统组件。

- 5 可选地，所述接口包括所述冷凝器接口、所述空调换热器接口、所述蒸发器接口、所述压缩机接口，所述冷凝器接口用于与所述外部热管理系统中的冷凝器连接，所述空调换热器接口用于与所述外部热管理系统中的空调换热器连接，所述蒸发器接口用于与所述外部热管理系统中的蒸发器连接，所述压缩机接口用于与所述外部热管理系统中的压缩机连接。

可选地，所述冷凝器接口包括冷凝器出口接口，所述空调换热器接口包括空调换热器进口接口和空调换热器出口接口，所述蒸发器接口包括蒸发器进口接口；

- 10 所述阀组包括第一开关阀和第二膨胀阀；

所述第一开关阀的第一端口与所述冷凝器出口接口相连，所述第一开关阀的第二端口与所述空调换热器进口接口相连；

所述第二膨胀阀的第一端口与所述空调换热器出口接口相连，所述第二膨胀阀的第二端口与所述蒸发器进口接口相连，以使所述热管理系统能够实现所述预设热管理模式中的空调制冷模式。

- 15 可选地，所述阀组还包括第一膨胀阀和第二开关阀；

所述第一膨胀阀的第一端口与所述冷凝器出口接口相连，所述第一膨胀阀的第二端口与所述空调换热器进口接口相连；

所述第二开关阀的第一端口与所述空调换热器出口接口相连，所述第二开关阀的第二端口与所述压缩机的进口相连，以使所述热管理系统能够实现所述预设热管理模式中的空调制热模式。

- 20 可选地，所述电池包换热器接口包括电池包换热器第一接口和电池包换热器第二接口，

所述阀组还包括第三膨胀阀和第四开关阀，所述第三膨胀阀的第一端口与所述电池包换热器第二接口相连，所述第三膨胀阀的第二端口与所述空调换热器出口接口相连；

所述第四开关阀的第一端口与所述电池包换热器第一接口相连，所述第四开关阀的第二端口用于与压缩机的进口相连，以使所述热管理系统能够实现所述预设热管理模式中的电池冷却模式，或者空调制

- 25 冷和电池冷却双开模式。

可选地，所述压缩机接口包括压缩机出口接口，所述电机换热器接口包括电机换热器第一接口和电机换热器第二接口；

- 所述阀组还包括第二开关阀和第三开关阀，所述第三开关阀的第一端口与所述压缩机出口接口相连，所述第三开关阀的第二端口与所述电池包换热器第一接口相连，所述第三膨胀阀的第二端口与所述电机换热器第一接口相连，所述第二开关阀的第一端口与所述电机换热器第二接口相连，所述第二开关阀的第二端口用于与所述压缩机的进口相连，以使所述热管理系统能够实现所述预设热管理模式中的电
- 30

池加热模式、或者空凋制冷和电池加热双开模式。

可选地，所述阀组还包括第一膨胀阀，所述第一膨胀阀的第一端口与所述冷凝器出口接口相连，所述第一膨胀阀的第二端口与所述电机换热器第一接口相连，以使所述热管理系统能够实现所述预设热管理模式中的热泵采暖模式，或者，热泵采暖和电池冷却双开模式，或者，热泵采暖与电池加热双开模式。

- 5 可选地，所述电机换热器第二接口还与所述第二膨胀阀的第一端口相连，以使所述热管理系统能够实现所述预设热管理模式中的空凋制冷、空凋除湿和电池加热三开模式，或者，空凋制冷、空凋除湿和电池冷却三开模式。

可选地，所述阀组还包括第五开关阀和第六开关阀；

- 10 所述第五开关阀的第一端口分别与所述第一开关阀的第二端口和所述第一膨胀阀的第二端口相连，所述第五开关阀的第二端口所述电机换热器第一接口相连；

所述第六开关阀的第一端口分别与所述第一开关阀的第二端口、所述第一膨胀阀的第二端口相连，所述第六开关阀的第二端口用于与所述空凋换热器进口接口相连。

可选地，所述阀组还包括第一单向阀和第二单向阀，

- 15 所述第一单向阀的第一端口与所述第三膨胀阀的第二端口相连，所述第一单向阀的第二端口用于与所述电机换热器第一接口相连，其中，第一单向阀被配置为仅允许流体从自身的第一端口流向第二端口；

所述第二单向阀的第一端口与所述空凋热换热器出口接口相连，所述第二单向阀的第二端与所述第三膨胀阀的第二端口相连，其中，第二单向阀被配置为仅允许流体从自身第一端口流向第二端口。

- 20 可选地，所述气液分离器接口包括气液分离器进口接口，所述蒸发器接口还包括蒸发器出口接口，所述蒸发器出口接口与所述气液分离器进口接口。

可选地，所述流道包括大致分布于同一平面内的第一流道；

其中，所述第一流道包括第一支道，所述冷凝器出口接口通过所述第一支道与所述第一开关阀的第一端口、所述第一膨胀阀的第一端口连通；或

- 25 所述第一流道还包括第二支道，所述第一开关阀的第二端口、所述第一膨胀阀的第二端口通过所述第二支道与所述第五开关阀的第一端口连通，并且，所述第一开关阀的第二端口、所述第一膨胀阀的第二端口还通过所述第二支道与所述第六开关阀的第一端口连通；或

所述第一流道还包括第三支道，所述第六开关阀的第二端口通过所述第三支道与所述空凋换热器进口接口连通；或

- 30 所述第一流道还包括第四支道，所述空凋换热器出口接口、所述电机换热器第二接口通过所述第四支道与所述第二开关阀的第一端口连通，并且，所述空凋换热器出口接口、所述电机换热器第二接口还通过所述第四支道与所述第二膨胀阀的第一端口连通，或

所述第一流道还包括第五支道，所述第三开关阀的第二端口、所述电池包换热器第一接口通过所述第五支道与第四开关阀的第一端口连通；或

所述第一流道还包括第六支道所述第二开关阀的第二端口、所述蒸发器出口接口、所述第四开关阀的出口通过所述第六支道能够与所述压缩机的进口连通。

- 5 可选地，所述阀组集成模块包括第一半体和第二半体，所述第一半体包括第一连接面，所述第二半体包括第二连接面，所述第一连接面与所述第二连接面密封连接；

所述第一半体的内部设置有多条所述第二流道，所述第二半体的第二连接面上设置有至少一个凹槽，以使所述第二连接面上的所述凹槽与所述第一连接面共同限定出所述第一流道。

- 10 可选地，所述阀组集成模块包括第一半体和第二半体，所述第一半体包括第一连接面，所述第二半体包括第二连接面，所述第一连接面与所述第二连接面密封连接；

所述第一半体的内部设置有多条所述第二流道，并且，所述第一半体上的第一连接面上设置有至少一个凹槽，以使所述第二连接面与所述第一半体上的凹槽共同限定出所述第一流道。

可选地，所述凹槽为曲线型凹槽或者直线型凹槽。

可选地，所述第一半体上形成有多个镂空部。

- 15 可选地，所述接口还包括电机换热器第三接口和电机换热器第四接口，所述阀组集成模块还包括泵和用于容纳冷却液的容纳箱，所述泵的出口与所述电机换热器第三接口相连，以用于向所述电机换热器第三接口泵送冷却液，所述容纳箱的出口与所述泵的进口相连，用于向所述泵补充冷却液。

- 20 可选地，所述阀组集成模块还包括三通阀，所述三通阀的第一端口与所述换热器第四接口相连，所述三通阀的第二端口用于与电机所在冷却液流路的散热器的进口相连，所述三通阀的第三端口用于与所述电机所在冷却液流路的高压系统的进口相连。

本公开还提供一种车辆热管理系统，包括热管理系统组件和上述的阀组集成模块，所述热管理系统组件包括压缩机、冷凝器、空调换热器、蒸发器，所述阀组集成模块上设置有压缩机接口、冷凝器接口、换热器接口、蒸发器接口中至少一者以与对应的热管理系统组件。

- 25 可选地，所述车辆热管理系统还包括气液分离器，所述阀组集成模块上还设置有用与与所述气液分离器相连的气液分离器接口。

可选地，所述车辆热管理系统还包括电池包换热器，所述阀组集成模块上还设置有用与与所述电池包换热器相连的电池包换热器接口，以通过选择对应的流体流道实现对电池包的加热或冷却。

可选地，所述车辆热管理系统还包括电机换热器，所述阀组集成模块上还设置有用与与所述电机换热器相连的电机换热器接口，以通过选择对应的流体流道实现与电机的换热。

- 30 本公开另外还提供一种车辆，包括所述的车辆热管理系统。

在上述技术方案中，通过在阀组集成模块内部设置多个流道以替代现有的连接管路，有利于减少热

管理系统中的连接管路的设计；在阀组集成模块上集成具有多个阀的阀组，方便进行维修拆卸地同时还能够有效地减少用来安装各个阀的支架设计；并且，从轻量化的角度来说，阀组集成模块内部多个流道的设计、以及集成的多个阀的设计也利于降低阀组集成模块的重量，从而有利于整车轻量化的设计，能够降低成本和油耗。同时，由于减少了零部件的使用，也利于减小整车的布置空间。另外，可以在阀组集成模块上对多个流道进行灵活设计，以使得各个阀的布置位置也可以灵活选择，以适应不同的整车布置，有利于整车平台化的设计。

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 是本公开一些实施方式的车辆热管理系统的原理示意图，且该原理对车辆热管理系统中涉及到的阀等进行了集成设计；

图 2 是本公开一些实施方式的车辆热管理系统的原理示意图；

图 3 和图 4 是本公开一些实施方式的用于热管理系统的阀组集成模块的立体结构示意图；

图 5 是本公开一些实施方式的用于热管理系统的阀组集成模块的爆炸结构示意图；

图 6 是本公开一些实施方式的用于热管理系统的阀组集成模块的第一半体的立体结构示意图，该图中示意出了多条第一流道；

图 7 和图 8 是图 6 的俯视图；

图 9 是本公开一些实施方式的用于热管理系统的阀组集成模块的第一半体的立体结构示意图，且该图中示意出了多个接口；

图 10 是图 9 的俯视图；

图 11 是图 10 中沿 C-C 线的剖视示意图；

图 12 是图 10 中沿 A-A 线的剖视示意图；

图 13 是图 9 的侧视图；

图 14 是图 12 中沿 B-B 线的剖视示意图。

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，方位词“上、下”是基于附图的图面方向定义的，“上、下”与车辆的上、下所指代的方向相同，“内、外”是指相关零部件的内、外。此外，所使用的术语“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。

另外，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”、“安装”应作广义理解，例如，可以使固定相连，也可以是可拆卸相连，或一体地连接；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，
5 可以具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

如图 1 至图 14 所示，根据本公开的一方面，提供一种用于热管理系统 1000 的阀组集成模块 100，热管理系统 1000 具有多种预设热管理模式，阀组集成模块 100 包括多个流道 10 和阀组 20，多个流道 10 设置于阀组集成模块 100 内部，阀组 20 包括多个阀，阀设置于阀组集成模块 100 上，且阀与流道 10 连通；通过阀的导通或关断，连通多个流道 10 以形成不同的流体通道，从而实现多个预设热管理模式
10 中的至少一个。

在上述技术方案中，通过在阀组集成模块 100 内部设置多个流道以替代现有的连接管路，有利于减少热管理系统 1000 中的连接管路的设计；在阀组集成模块 100 上集成具有多个阀的阀组 20，方便进行维修拆卸地同时还能够有效地减少用来安装各个阀的支架设计；并且，阀组集成模块 100 内部多个流道 10 的设计、以及集成的多个阀的设计也利于降低阀组集成模块 100 的重量，从而有利于整车轻量化的设计，能够降低成本和油耗。同时，由于减少了零部件的使用，也利于减小整车的布置空间。另外，可以在阀组集成模块 100 上对多个流道进行灵活设计，以使得各个阀的布置位置也可以灵活选择，以适应不同的整车布置，有利于整车平台化的设计。
15

在一些实施方式中，上述流道包括第一流道 110 和第二流道 120，第一流道 110 大致分布于同一平面内，第二流道 120 分布于不同平面内，阀组用于选择性连通第一流道 110 和第二流道 120 以形成不同的流体通道。
20

通过将第一流道 110 大致布置于同一平面内便于进行制造加工以及后期的维护；而通过将第二流道 120 布置于不同的平面内，在通过阀组选择性连通第一流道 110 和第二流道 120 时，可以形成多个不同的流体通道，从而能够适应不同的车型，提高该阀组集成模块 100 的适应性。例如，第一流道 110 有多条，第二流道 120 有多条，通过阀组选择性地导通多条第一流道 110 和多条第二流道 120，进一步地
25 满足不同车型的使用需求。

参照图 3、图 5、图 6、图 8 以及图 11 所示，阀组集成模块 100 可以包括第一半体 1 和第二半体 2，第一半体 1 包括第一连接面 1001，第二半体 2 包括第二连接面 2001，第一连接面 1001 与第二连接面 2001 密封连接。

第一半体 1 的内部设置有多条第二流道 120，第二半体 2 的第二连接面 2001 上设置有至少一个凹槽，以使第二连接面 2001 上的凹槽与第一连接面 1001 共同限定出第一流道 110。当第一半体 1 和第二半体 2 贴合在一起时，第一半体 1 的第一连接面 1001 封盖在第二半体 2 的第二连接面 2001 上的凹槽上，
30

第一连接面 1001 封盖在凹槽的开口的部分与凹槽的槽壁共同围合形成第一流道 110。

通过在第一半体 1 和第二半体 2 之间限定出第一流道 110，在第一半体 1 的内部设置多条第二流道 120，并通过阀选择性地连通第一流道 110 和第二流道 120，这样，流体可以在与该阀对应的第一流道 110 和第二流道 120 形成的流体通道内流动。

5 也就是说，同一第一流道 110 可以与多个第二流道 120 分别连通以形成流体通道，多个第二流道 120 共用同一个第一流道 110，这样的话，可以减少在阀组集成模块 100 内开设的流道的数量；一方面，精简了阀组集成模块 100 的内部结构，便于对阀组集成模块 100 进行加工；另外一方面还能够避免由于流道数量过多导致布置杂乱、阀组集成模块 100 集成度低、阀组集成模块 100 占用空间较大的问题。

另外，通过将一个或多个凹槽形成于第二半体 2 的第二连接面 2001 上，具有以下优点：

10 第一，由于凹槽形成于第二半体 2 的第二连接面 2001 上，第二半体 2 结构简单，在对多个凹槽进行设计时，更加便于对多个凹槽之间的位置进行布置，对多个凹槽进行灵活地布局；因此也可以更大程度地利用该第二半体 2，提高阀组集成模块 100 的集成度；此外，将多个凹槽布置于同一面上也便于后期的维护；

第二，将凹槽设置在第二半体 2 上，第二半体 2 与第一半体 1 是独立设置的，因此，凹槽的设计
15 并不会对第一半体 1 上的第二流道 120 的设计及布局造成影响，在第二半体 2 上设置凹槽也无需对第一半体 1 上的第二流道 120 进行避让，更加利用第二流道 120 在第一半体 1 内的合理布局。

在其他的实施方式中，第一半体 1 的内部设置有多条第二流道 120，并且，第一半体 1 上的第一连接面 1001 上设置有至少一个凹槽，以使第二连接面 2001 与第一半体 1 上的凹槽共同限定出第一流道 110。当第一半体 1 和第二半体 2 贴合在一起时，第二半体 2 的第二连接面 2001 封盖在第一半体 1 的第一连接面 1001 上的凹槽上，第二连接面 2001 封盖在凹槽的开口的部分与凹槽的槽壁共同围合形成第一流道 110。
20

在此方案中，第二流道 120 的设计以及凹槽的设计均设置于第一半体 1，第一流道 110 由第一半体 1 和第二半体 2 共同进行限定。这样，主要的结构设计可以集中在第一半体 1 上，在发生损害的情况下，对第一半体 1 进行主要的维修即可；第二半体 2 的设计自由度高，设计人员可以根据不同车型的不同布置空间对该第二半体 2 的形状、大小进行自行设定。
25

在另外一种变形的方案中，第一半体 1 的内部设置有多条第二流道 120，第二半体 2 的第二连接面 2001 上设置有至少一个凹槽，且第一半体 1 的第一连接面 1001 上设置有至少一个凹槽；这样，在第一半体 1 和第二半体 2 对合时，也可以限定出第一流道 110，本公开对具体的设计方式不作限定。

为了适应不同的安装场景以及更加合理地利用第二半体 2 的空间，在本公开提供的一些实施方式
30 中，凹槽为曲线型凹槽或者直线型凹槽。

如图 6 和图 7 所示，在凹槽为曲线型凹槽的情况下，为了减小流体在第一流道 110 内流动的阻力，

曲线型凹槽在弯曲位置的夹角 θ 可以为 $50^\circ \sim 180^\circ$ 。这样，流体在凹槽内流动的过程中，流体与凹槽之间具有较小的流阻，以使流体在凹槽内的流动更加顺畅，降低流体在流动过程中的能耗。优选地，夹角 θ 可以为 $90^\circ \sim 180^\circ$ 。

这里，需要说明的是，当曲线型凹槽的弯曲位置的夹角为 180° 时，则构造为直线型凹槽。

- 5 可选地，凹槽的横截面呈圆滑过渡的 U 型，一方面，呈 U 型的凹槽更加便于加工；另外一方面，圆滑过渡的凹槽也能够使得流体在凹槽内流动的过程中受到的流阻更小，以使流体在第一流道 110 内流动地更加顺畅。

上述的第一半体 1 和第二半体 2 可以构造为任意适当的形状和结构，能够实现对应的功能即可，本公开对此不作限定。

- 10 为了提高第一半体 1 和第二半体 2 之间的密封性，在第一半体 1 和第二半体 2 之间还可以设置密封膜。

可选地，第一半体 1 和第二半体 2 之间可以采用焊接的工艺连接而成，以保证第一半体 1 和第二半体 2 之间连接的稳定性。但是，本公开并不对该第一半体 1 和第二半体 2 之间的连接方式作限定，也可以采用卡接或者粘接等方式进行连接，能够保证连接的稳定性即可。

- 15 可选地，参照图 6 所示，第一半体 1 上形成有多个镂空部 50，从而有效地减少该第一半体 1 的重量，便于该第一半体 1 轻量化的设计，也即便于阀组集成模块 100 的轻量化设计，进一步地便于整车轻量化的设计。

- 可选地，阀组集成模块 100 还包括接口，接口用于连接流体通道与热管理系统 1000 中的外部换热组件。通过在阀组集成模块 100 上设置接口，通过该接口可以直接实现阀组集成模块 100 中的流体通道
20 与热管理系统 1000 中的外部换热组件的连通，并不需要中间转接件之类的结构进行连接，降低了阀组集成模块 100 泄漏的风险。

- 例如，上述的接口可以包括冷凝器接口、空调换热器接口、蒸发器接口、电池包换热器接口、电机换热器接口、发动机换热器接口、压缩机接口、气液分离器接口及 PT 传感器接口中的多个，冷凝器接口、空调换热器接口、蒸发器接口、电池包换热器接口、电机换热器接口及压缩机接口用于连接对应的
25 外部热管理系统组件。该处需要进行说明的是，对应的外部热管理系统组件分别指的是：冷凝器 200、空调换热器 300、蒸发器 400、电池包换热器 500、电机换热器 700 以及压缩机 600。

具体地，冷凝器接口用于与冷凝器 200 连接，空调换热器接口用于与空调换热器 300 连接，蒸发器接口用于与蒸发器 400 连接，电池包换热器接口用于与电池包换热器 500 连接，电机换热器接口用于与电机换热器 700 连接，压缩机接口用于与压缩机 600 连接。

- 30 通过在阀组集成模块 100 上设置用于与外部热管理系统组件进行连通的接口，便于实现该阀组集成模块 100 中的流体通道与外部热管理系统组件的连通，以实现不同的预设热管理模式；此外，利用阀组

集成模块 100 内部的流体通道取代现有的连接管路也可以减少管路的设计，便于轻量化的设计。

在一些实施方式中，上述的接口可以包括冷凝器接口、空调换热器接口、蒸发器接口、压缩机接口。冷凝器接口用于与外部热管理系统 1000 中的冷凝器 200 连接，空调换热器接口用于与外部热管理系统 1000 中的空调换热器 300 连接，蒸发器接口用于与外部热管理系统 1000 中的蒸发器 400 连接，压缩机接口用于与外部热管理系统 1000 中的压缩机 600 连接。当然，本公开并不对阀组集成模块 100 上的接口类型进行限定，设计人员可以根据需求进行自行设定。

可选地，参照图 1 和图 2 所示，冷凝器接口可以包括冷凝器出口接口 202，空调换热器接口包括空调换热器进口接口 203 和空调换热器出口接口 204，蒸发器接口包括蒸发器进口接口 205。阀组包括第一开关阀 21 和第二膨胀阀 32；第一开关阀 21 的第一端口与冷凝器出口接口 202 相连，第一开关阀 21 的第二端口与空调换热器进口接口 203 相连；第二膨胀阀 32 的第一端口与空调换热器出口接口 204 相连，第二膨胀阀 32 的第二端口与蒸发器进口接口 205 相连，以使热管理系统 1000 能够实现预设热管理模式中的空调制冷模式。

在上述技术方案中，相比于现有的空调制冷模式来说，因在该阀组集成模块 100 上设置了冷凝器出口接口 202 以及空调换热器进口接口 203，且在该阀组集成模块 100 的内部设置连通该冷凝器出口接口 202 与空调换热器进口接口 203 的流体通道，从而可以利用该流体通道替换现有技术中用于连通冷凝器 200 以及空调换热器 300 之间的连接管路；且该阀组集成模块 100 上集成设计了空调换热器出口接口 204 和蒸发器进口接口 205，且在该阀组集成模块 100 的内部必然存在连通该空调换热器出口接口 204 和蒸发器出口接口 205 的流体通道，从可以利用该流体通道替换现有技术中用于连通空调换热器 300 以及蒸发器 400 之间的连通管路；而上述的第一开发阀 21 和第二膨胀阀 32 与流体通道连通，对流路进行控制，下文介绍至第一流道 110 的具体结构时会进行详细地说明。

可选地，在该空调制冷模式下，具体的工作过程可以如下：

如图 1 和图 2 所示，压缩机 600 排出高温高压气态冷媒，通过管路流至冷凝器 200 的进口，冷媒通过该冷凝器 200 的出口（冷凝器 200 此时可不进行放热工作）与阀组集成模块 100 上的冷凝器出口接口 202 连通，从而进入至流体通道内，阀组集成模块 100 设置有与流体通道连通的第一开关阀 21，第一开关阀 21 处于打开的状态，冷媒通过该第一开关阀 21 流至空调换热器进口接口 203，该空调换热器进口接口 203 与空调换热器 300 的进口连通，冷媒进入该空调换热器 300 内进行换热，换热后的冷媒从空调换热器 300 的出口流出并流向空调换热器出口接口 204 再次进入阀组集成模块 100 的流体通道内，阀组集成模块 100 设置有与流体通道连通的第二膨胀阀 32，冷媒经过该第二膨胀阀 32 节流降压之后流至蒸发器进口接口 205，该蒸发器进口接口 205 与蒸发器 400 的进口可以通过管路连通，节流降压后的冷媒通过管路进入至蒸发器 400 内进行蒸发以吸收环境的热量，被冷却后的环境温度通过鼓风机将冷风吹进成员仓实现制冷，通过蒸发器 400 后的冷媒通过管路流向压缩机 600，气态冷媒将进入至压缩机 600

内进行制冷循环工作。

参照图 1 和图 2 所示, 阀组还可以包括第一膨胀阀 31 和第二开关阀 22; 第一膨胀阀 31 的第一端口与冷凝器出口接口 202 相连, 第一膨胀阀 31 的第二端口与空调换热器进口接口 203 相连; 第二开关阀 22 的第一端口与空调换热器出口接口 204 相连, 第二开关阀 22 的第二端口与压缩机 600 的进口相连, 以使热管理系统 1000 能够实现预设热管理模式中的空调制热模式。

也就是说, 基于上述实现空调制冷模式的结构的基础上, 通过在阀组集成模块 100 上增设第一膨胀阀 31 和第二开关阀 22, 还能够实现预设热管理模式中的空调制热模式, 同样, 在该空调制热模式中也能够利用阀组集成模块 100 中的流体通道替换现有技术中用于连通冷凝器 200 以及空调换热器 300 之间的连接管路、以及替换现有技术中用于连通空调换热器 300 以及蒸发器 400 之间的连通管路, 减少空调制热模式下的连接管路的设计, 便于轻量化设计。

可选地, 在该空调制热模式下, 具体的工作过程可以如下:

参照图 1 和图 2 所示, 压缩机 600 排出高温高压气态冷媒, 该高温高压气态冷媒可以采用管路进入冷凝器 200 内, 冷媒在冷凝器 200 内放热, 冷凝器 200 放热结合风加热 PTC, 再通过鼓风机将热风吹进车内, 为车内制热, 通过冷凝器 20 的冷媒通过阀组集成模块 100 上的冷凝器出口接口 202 进入至阀组集成模块 100 的流体通道, 阀组集成模块 100 上设置有与流体通道连通的第一膨胀阀 31 和第二开关阀 22, 冷媒经过第一膨胀阀 31 节流降压后流向空调换热器进口接口 203, 该空调换热器进口接口 203 可以通过管路与空调换热器 300 连通, 冷媒进入至空调换热器 300 中进行换热, 换热后的冷媒通过管路与空调换热器出口接口 204 连通进而进入至阀组集成模块 100 的流体通道内, 接着冷媒经过第二开关阀 22 流至压缩机 600 的进口, 气态冷媒进入压缩机 600 进行制热循环工作。

参照图 1 和图 2 所示, 电池包换热器接口可以包括电池包换热器第一接口 207 和电池包换热器第二接口 208, 阀组还可以包括第三膨胀阀 33 和第四开关阀 24, 第三膨胀阀 33 的第一端口与电池包换热器第二接口 208 相连, 第三膨胀阀 33 的第二端口与空调换热器出口接口 204 相连; 第四开关阀 24 的第一端口与电池包换热器第一接口 207 相连, 第四开关阀 24 的第二端口用于与压缩机的进口相连, 以使热管理系统 1000 能够实现预设热管理模式中的电池冷却模式, 或者空调制冷和电池冷却双开模式。

也就是说, 基于上述实现空调制冷模式的结构的基础上, 通过在阀组集成模块 100 上设置电池包换热器第一接口 207 和电池包换热器第二接口 208、以及第三膨胀阀 33 和第四开关阀 24, 还能够实现预设热管理模式中的电池冷却模式、或者空调制冷和电池冷却双开模式, 减少电池冷却模式、空调制冷和电池冷却双开模式下的连接管路的设计。

可选地, 在电池冷却模式下, 具体的工作过程可以如下:

参照图 1 和图 2 所示, 压缩机 600 排出高温高压气态冷媒, 通过管路流至冷凝器 200 的进口, 冷媒在通过该冷凝器 200 的出口 (冷凝器 200 此时可不进行放热工作) 与阀组集成模块 100 上的冷凝器出口

接口 202 连通, 从而进入至流体通道内, 冷媒通过第一开关阀 21 流至空调换热器 300 中进行换热, 换热后的冷媒通过第三膨胀阀 33 节流降压后流向电池包换热器 500 进而对电池包进行吸热降温, 通过电池包换热器 500 的冷媒通过第四开关阀 24 流向压缩机 600 进行电池冷却的循环工作, 在电池冷却模式下第二膨胀阀 32 处于关闭状态。

5 可选地, 在空调制冷和电池冷却双开模式下, 具体的工作过程可以如下:

参照图 1 和图 2 所示, 压缩机 600 排出高温高压气态冷媒, 通过管路流至冷凝器 200 的进口, 冷媒通过该冷凝器 200 的出口(冷凝器 200 此时可不进行放热工作)与阀组集成模块 100 上的冷凝器出口接口 202 连通, 从而进入至流体通道内, 冷媒通过第一开关阀 21 流至空调换热器 300 中进行换热, 换热后的冷媒分为两路, 一路通过第三膨胀阀 33 节流降压后流向电池包换热器 500 进而对电池包进行吸热
10 降温, 通过电池包换热器 500 的冷媒通过第四开关阀 24 流向压缩机 600 进行电池冷却的循环工作; 另一路冷媒经过第二膨胀阀 32 节流降压之后流至蒸发器进口接口 205, 该蒸发器进口接口 205 与蒸发器 400 的进口可以通过管路连通, 节流降压后的冷媒通过管路进入至蒸发器 400 内进行蒸发以吸收环境的热量, 被冷却后的环境温度通过鼓风机将冷风吹进成员仓实现制冷, 通过蒸发器 400 后的冷媒通过管路流向压缩机 600, 气态冷媒将进入至压缩机 600 内进行空调制冷循环工作。

15 参照图 1 和图 2 所示, 压缩机接口可以包括压缩机出口接口 201, 电机换热器接口包括电机换热器第一接口 209 和电机换热器第二接口 210; 阀组包括第三开关阀 23, 第三开关阀 23 的第一端口与压缩机出口接口 201 相连, 第三开关阀 23 的第二端口与电池包换热器第一接口 207 相连, 第三膨胀阀 33 的第二端口与电机换热器第一接口 209 相连, 第二开关阀 22 的第一端口与电机换热器第二接口 210 相连, 第二开关阀 22 的第二端口用于与压缩机 600 的进口相连, 以使热管理系统 1000 能够实现预设热管理
20 模式中的电池加热模式、或者空调制冷和电池加热双开模式。

基于上述能够实现预设热管理模式中的电池冷却模式, 或者空调制冷和电池冷却双开模式的的基础上, 通过在阀组集成模块 100 上增设压缩机出口接口 201、电机换热器第一接口 209、电机换热器第二接口 210、第三开关阀 23, 通过对阀的开闭以及流体通道的导通或关闭从而实现预设热管理模式中的电池加热模式、或者空调制冷和电池加热双开模式, 减少电池加热模式、或者空调制冷和电池加热双
25 开模式下的连接管路的设计。

可选地, 在电池制热模式下, 具体的工作过程可以如下:

参照图 1 和图 2 所示, 高温高压冷媒从压缩机 600 流出, 采用管路与第三开关阀 23 连通, 第三开关阀 23 可以采用管路与电池包换热器 500 和第四开关阀 24 连通, 此时, 第三开关阀 23 处于打开状态, 第四开关阀 24 处于关闭状态, 冷媒进入电池包换热器 500 对电池包进行加热, 通过电池包换热器 500
30 的冷媒通过管路进入第三膨胀阀 33 进行节流降压, 节流降压后的冷媒进入电机换热器 700 进行换热, 经过电机换热器 700 的冷媒通过第二开关阀 22 进入压缩机进行电池加热循环工作。

可选地，在空调制冷和电池加热双开模式下，具体的工作过程可以如下：

参照图 1 和图 2 所示，高温高压冷媒从压缩机 600 流出，分为两路：

一路通过管路连接进入冷凝器 200，冷媒通过冷凝器 200（冷凝器 200 此时可不进行放热工作）后可通过流道第一开关阀 21，第一开关阀 21 处于打开状态，冷媒进而进入空调换热器 300，进行换热后的冷媒通过管路连接进入第二膨胀阀 32，冷媒经过该第二膨胀阀 32 节流降压之后流至蒸发器 400，节流降压后的冷媒通过管路进入至蒸发器 400 内进行蒸发以吸收环境的热量，被冷却后的环境温度通过鼓风机将冷风吹进成员仓实现制冷，通过蒸发器 400 后的冷媒通过管路流向压缩机 600，气态冷媒将进入至压缩机 600 内进行空调制冷循环工作；

另外一路通过管路连接进入第三开关阀 23，通过第三开关阀 23 的冷媒进入电池包换热器 500，冷媒进入电池包换热器 500 对电池包进行加热，通过电池包换热器 500 的冷媒通过管路进入第三膨胀阀 33 进行节流降压，节流降压后的冷媒进入电机换热器 700 进行换热，经过电机换热器 700 的冷媒通过第二开关阀 22 进入压缩机进行电池加热循环工作。

参照图 1 和图 2 所示，阀组还包括第一膨胀阀 31，第一膨胀阀 31 的第一端口与冷凝器出口接口 202 相连，第一膨胀阀 31 的第二端口与电机换热器第一接口 209 相连，以使热管理系统 1000 能够实现预设热管理模式中的热泵采暖模式，或者，热泵采暖和电池冷却双开模式，或者，热泵采暖与电池加热双开模式。

可选地，在热泵采暖模式下，具体的工作过程可以如下：

参照图 1 和图 2 所示，冷媒流出压缩机 600 采用管路进入冷凝器 200，冷媒在冷凝器 200 放热，冷凝器 200 放热结合风加热 PTC，再通过鼓风机将热风吹进车内，为车内制热，通过冷凝器 200 的冷媒进入第一膨胀阀 31 进行节流降压，节流降压后的冷媒进入电机换热器 700 进行吸热蒸发，蒸发后的冷媒流过第二开关阀 22 进入压缩机 600 进行采暖循环工作。

可选地，在热泵采暖和电池冷却双开模式下，具体的工作过程可以如下：

参照图 1 和图 2 所示，冷媒流出压缩机 600 采用管路连接进入冷凝器 200，冷媒在冷凝器 200 内放热，冷凝器 200 放热结合风加热 PTC，再通过鼓风机将热风吹进车内，为车内制热，通过冷凝器 200 的冷媒采用管路连接第一膨胀阀 31，该第一膨胀阀 31 进行节流降压后进入电机换热器 700，冷媒通过电机换热器 700 进行吸热蒸发，蒸发后的冷媒通过冷媒进入第三膨胀阀 33，冷媒进入第三膨胀阀 33 进行节流降压后进入电池包换热器 500 对电池包进行吸热降温，通过电池换热器 500 的冷媒通过第四开关阀 24，冷媒通过该导通的第四开关阀 24 进入压缩机，从而实现对热泵采暖和电池冷却双开模式双开的循环工作。

可选地，热泵采暖与电池加热双开模式下，具体的工作过程可以如下：

参照图 1 和图 2 所示，冷媒从压缩机流出，分为两路：

一路采用管路进入冷凝器 200，冷媒在冷凝器 200 放热，冷凝器 200 放热结合风加热 PTC，为车内制热，通过冷凝器 200 的冷媒进入第一膨胀阀 31，该第一膨胀阀 31 对冷媒进行节流降压，从第一膨胀阀 31 流出的冷媒进入电机换热器 700，经过电机换热器 700 吸热蒸发后的冷媒通过第二开关阀 22 进入压缩机；

- 5 另一路采用管路进入第三开关阀 23，经过第三开关阀 23 的冷媒进入电池包换热器 500 对电池包进行加热，通过电池包换热器 500 的冷媒进入第三膨胀阀 33 进行节流降压，节流降压后的冷媒也进入电机换热器 700 进行蒸发吸热，吸热蒸发后的冷媒通过第二开关阀 22 进入压缩机。

参照图 1 和图 2 所示，电机换热器第二接口 210 还与第二膨胀阀 32 的第一端口相连，以使热管理系统 1000 能够实现预设热管理模式中的空调制冷、空调除湿和电池加热三开模式，或者，空调制冷、
10 空调除湿和电池冷却三开模式。

可选地，在空调除湿模式下，具体工作过程可以如下：

- 参照图 1 和图 2 所示，压缩机 600 排出高温高压气态冷媒，进入冷凝器 200，冷媒在冷凝器 200 进行放热后进入第一开关阀 21，此时，第一开关阀 21 全开，冷媒通过第一开关阀 21 后进入空调换热器 300 或者电机换热器 700，在空调换热器 300 中或电机换热器 700 中换热后的冷媒进入第二膨胀阀 32 进
15 行节流降压，节流降压后的冷媒进入蒸发器 400 吸收车内环境热量使车内湿润空气达到露点温度凝结成水排出，达到除湿效果，被除湿后的环境再加上冷凝器 200 的放热，使车内环境达到一个较舒适的温度，通过风机将风吹进乘员舱实现乘员舱一个较舒适的环境温度。通过蒸发器 400 的冷媒进入压缩机进行除湿循环工作。

可选地，在空调制冷、空调除湿和电池冷却三开模式下，具体工作过程可以如下：

- 20 参照图 1 和图 2 所示，压缩机 600 排出高温高压气态冷媒，采用管路连接进入冷凝器 200，冷媒在通过冷凝器 200 后（冷凝器 200 此时可不进行放热工作）采用管路进入第一开关阀 21，此时第一开关阀 21 全开，冷媒通过该第一开关阀 21 后进入空调换热器 300，进行换热后的冷媒分为两路：

- 一路通过管路进入第二膨胀阀 32 进行节流降压，节流降压后的冷媒采用管路连接进入蒸发器 400 吸收车内环境热量使室内湿润空气达到露点温度凝结成水排出，达到除湿的效果。被除湿后的环境再加
25 上冷凝器 200 的放热，使环境温度达到一个较舒适的温度，通过风机将风吹进乘员舱实现乘员舱一个较舒适的温度，通过蒸发器 400 的冷媒进入压缩机 600。

另一路从空调换热器 300 排出的冷媒进入第三膨胀阀 33，冷媒进入第三膨胀阀 33 进行节流降压后进入电池包换热器 500 以对电池包进行吸热降温，通过电池包换热器 500 后的冷媒通过第四开关阀 24 进入压缩机 600。

- 30 可选地，在空调制冷、空调除湿和电池加热三开模式下，具体工作过程可以如下：

参照图 1 和图 2 所示，压缩机 600 排出高温高压气态冷媒后，气态冷媒分为两路：

第一路通过管路连接进入冷凝器 200, 冷媒在冷凝器 200 进行放热后采用管路连接第一开关阀 21, 此时, 该第一开关阀 21 全开, 冷媒通过该第一开关阀 21 通过管路进入空调换热器 300, 通过该空调换热器 300 换热后的冷媒通过管路进入第二膨胀阀 32; 冷媒在第二膨胀阀 32 内节流降压之后进入蒸发器 400 吸收车内环境热量使车内湿润空气达到露点温度凝结成水排出, 达到除湿效果, 被除湿后的环境再
5 加上冷凝器 200 的放热, 使环境温度达到一个较舒适的温度, 通过风机将风吹送至乘员舱使得乘员舱达到一个较舒适的环境温度, 通过蒸发器 400 后的冷媒采用管路连接进入压缩机 600。

第二路, 采用管路连接进入第三开关阀 23, 通过该第三开关阀 23 的冷媒进入电池包换热器 500 中给电池包进行加热, 通过电池包换热器 500 的冷媒通过管路进入第三膨胀阀 33 进行节流降压, 节流降压后的冷媒进入电机换热器 700 进行吸热蒸发, 蒸发后的冷媒通过管路连接同样进入第二膨胀阀 32,
10 与上文的第一路冷媒汇流。

在一些实施方式中, 参照图 1 和图 2 所示, 阀组还包括第五开关阀 25 和第六开关阀 26; 第五开关阀 25 的第一端口分别与第一开关阀 21 的第二端口和第一膨胀阀 31 的第二端口相连, 第五开关阀 25 的第二端口与电机换热器第一接口 209 相连, 第六开关阀 26 的第一端口分别与第一开关阀 21 的第二端口、第一膨胀阀 31 的第二端口相连, 第六开关阀 26 的第二端口用于与空调换热器进口接口 203 相连。
15 通过在阀组集成模块 100 上集成设计该第五开关阀 25, 可以对从第一开关阀 21 和第一膨胀阀 31 流出的冷媒进行导通或者关闭, 以选择性地进入空调换热器 300, 提高对流路控制的灵活性; 同样的, 通过在阀组集成模块 100 上集成设计该第六开关阀 26, 也可以对从第一开关阀 21 和第一膨胀阀 31 流出的冷媒进行导通或者关闭, 以选择性地进入电机换热器 700, 提高对流路控制的灵活性。

参照图 1 所示, 阀组还可以包括第一单向阀 41 和第二单向阀 42, 第一单向阀 41 的第一端口与第三膨胀阀 33 的第二端口相连, 第一单向阀 41 的第二端口用于与电机换热器第一接口 209 相连, 具体地, 可与第五开关阀 25 的第一端口相连, 其中, 第一单向阀 41 被配置为仅允许流体从自身的第一端口流向第二端口; 第二单向阀 42 的第一端口与空调换热器出口接口 204 相连, 第二单向阀 42 的第二端与第三膨胀阀 33 的第二端口相连, 其中, 第二单向阀 42 被配置为仅允许流体从自身第一端口流向第二端口。
20 在该实施方式中, 通过在流路中设置第一单向阀 41 和第二单向阀 42, 可以防止流体逆流, 保证流路中流体的稳定流动。
25

在一些实施方式中, 参照图 1 和图 2 所示, 气液分离器接口包括气液分离器进口接口 211, 蒸发器接口还包括蒸发器出口接口 206, 蒸发器出口接口 206 与气液分离器进口接口 211。也就是说, 经过蒸发器 400 的冷媒可以流入气液分离器 800 进行气液两相分离, 分离出的气相冷媒进入压缩机 600, 避免液相冷媒或者气液混合两相冷媒进入至压缩机 600 中。

30 可选地, 参照图 6 至图 14 所示, 流道包括大致分布于同一平面内的第一流道 110; 其中, 第一流道 110 包括第一支道 11, 冷凝器出口接口 202 通过第一支道 11 与第一开关阀 21 的第一端口、第一膨胀

阀 31 的第一端口连通。

也就是说，在该实施方式中，通过设置该第一支道 11，且该第一支道 11 与冷凝器出口接口 202 连通，且该第一支道 11 能够实现与第一开关阀 21 的连通及第一膨胀阀 31 的连通，避免设置两个单独的流道以分别实现冷凝器出口接口 202 与第一开关阀 21 的第一端口的连通、及冷凝器出口接口 202 与
5 第一膨胀阀 31 的第一端口连通，通过共用第一支道 11 减少阀组集成模块 100 内流道开设的数量。

具体地，该第一支道 11 上形成有第一开口 803 和第二开口 802，该第一开口 803 与第一开关阀 21 的第一端口连通，第二开口 802 与第一膨胀阀 31 的第一端口连通，冷凝器出口接口 202 可以通过其中一个第二流道 120 与该第一支道 11 连通。

参照图 6、图 7 以及图 8 所示，第一流道 110 还包括第二支道 12，第一开关阀 21 的第二端口、第一膨胀阀 31 的第二端口通过第二支道 12 与第五开关阀 25 的第一端口连通，并且，第一开关阀 21 的第二端口、第一膨胀阀 31 的第二端口还通过第二支道 12 与第六开关阀 26 的第一端口连通。
10

也就是说，在该实施方式中，通过设置该第二支道 12，使得从第一开关阀 21 以及第一膨胀阀 31 流出的冷媒可以共用该第二支道 12 以与第六开关阀 26、第五开关阀 25 以及第一单向阀 41 连通，减少阀组集成模块 100 内流道开设的数量。

具体地，该第二支道 12 上形成有第三开口 818、第四开口 819、第五开口 801、第六开口 121 以及第七开口 122。该第三开口 818 与第一开关阀 21 的第二端口连通，第四开口 819 与第一膨胀阀 31 的第二端口连通，第五开口 801 与第一单向阀 41 的第二端口连通，第六开口 121 与第六开关阀 26 的第一端口连通，第七开口 122 与第五开关阀 25 的第一端口连通。
15

可选地，参照图 6 和图 7 所示，第一流道 110 还包括第三支道 13，第六开关阀 26 的第二端口通过第三支道 13 与空调换热器进口接口 203 连通，以使得冷媒流向空调换热器 300。
20

具体地，第三支道 13 上形成有第八开口 805 和第九开口 804，第八开口 805 和第六开关阀 26 的第二端口连通，第九开口 804 可以通过其中一个第二流道 120 与空调换热器的进口接口 203 连通。

可选地，参照图 6、图 7 以及图 8 所示，第一流道 110 还包括第四支道 14，空调换热器出口接口 204、电机换热器第二接口 210 通过第四支道 14 与第二开关阀 22 的第一端口连通，并且，空调换热器出口接口 204、电机换热器第二接口 210 还通过第四支道 14 与第二膨胀阀 32 的第一端口连通。
25

也就是说，在该实施方式中，从空调换热器 300 流出的冷媒、以及从电机换热器 700 流出的冷媒汇流至该第四支道 14，而第四支道 14 能够选择性地与第二开关阀 22 导通或关闭、以及选择性地与第二膨胀阀 32 导通或关闭。通过设置该第四支道 14，无需单独设置多个流道以实现空调换热器 300 与第二开关阀 22 和第二膨胀阀 32 的连通、以及实现电机换热器 700 与第二开关阀 22 和第二膨胀阀 32 的连通，
30 减少阀组集成模块 100 内流道开设的数量。

具体地，第四支道 14 上设置有第十开口 816、第十一开口 817、第十二开口 820 以及第十三开口

806。第十开口 816 通过其中一个第二流道 120 与空调换热器出口接口 204 连通；第十一开口 817 通过其中一个第二流道 120 与电机换热器第二接口 210 连通；第十二开口 820 与第二开关阀 22 的第一端口连通；第十三开口 806 与第二膨胀阀 32 的第一端口连通。

可选地，参照图 6、图 7 以及图 8 所示，第一流道 110 还包括第五支道 15，第三开关阀 23 的第二
5 端口、电池包换热器第一接口 207 通过第五支道 15 与第四开关阀 24 的第一端口连通。

也就是说，在该实施方式中，从第三开关阀 23 的第二端口流出的冷媒进入第五支道 15，流入第五支道 15 的冷媒再选择性地流向第四开关阀 24 或电池包换热器 500。通过共用该第五支道 15，可以避免在第三开关阀 23 和第四开关阀 24 之间单独设置流道、在第三开关阀 23 和电池包换热器 500 之间单独设置流道，减少阀组集成模块 100 内流道开设的数量。

10 具体地，第五支道 15 上设置有第十四开口 807、第十五开口 808 以及第十六开口（图中未示出）。第十四开口 807 与第三开关阀 23 的第二端口连通；第十五开口 808 与第四开关阀 24 的第一端口连通，第十六开口与电池包换热器第一接口 207 连通。

可选地，参照图 6、图 7 以及图 8 所示，第一流道 110 还包括第六支道 16，第二开关阀 22 的第二
15 端口、蒸发器出口接口 206、第四开关阀 24 的出口通过第六支道 16 能够与压缩机 600 的进口连通。

也就是说，在该实施方式中，通过共用该第六支道 16，可以实现第二开关阀 22 的第二端口、蒸发器出口接口 206、第四开关阀 24 的第二端口与压缩机 600 的进口相连通，避免设置多个流道分别进行
15 连通，减少阀组集成模块 100 内流道开设的数量。

具体地，首先，需要先进行说明的是，上述的 PT 传感器包括第一 PT 传感器 404 以及第二 PT 传感器 405。第一 PT 传感器 404 设置于蒸发器 400 的出口以及第二开关阀 22 的第二端口处，以用于对从
20 蒸发器 400 或从第二开关阀 22 流出的冷媒进行温度检测；第二 PT 传感器 405 设置于压缩机 600 的出口处，以用于对从压缩机 600 排出的冷媒进行温度检测。

第六支道 16 设置有第十七开口 809、第十八开口 810、第十九开口 811、第二十开口 812 以及第二十一开口 813。第十七开口 809 与第四开关阀 24 的第二端口连通；第十八开口 810 可以通过其中一个第二流道 120 与气液分离器进口接口 211 连通；第十九开口 811 与第一 PT 传感器 404 的第二端口连通；
25 第二十开口 812 通过其中一个第二流道 120 与蒸发器出口接口 206 连通；第二十一开口 813 与第二开关阀 22 的第二端口连通。冷媒通过第十七开口 809、第十九开口 811、第二十开口 812 以及第二十一开口 813 流入至第六支道 16 中，然后可以通过第十八开口 810 流入至气液分离器 800 中，冷媒通过气液分离器 800 后最后流入压缩机 600 中。

以空调制冷模式为例，结合上述的开口，具体的工作过程如下文所述：

30 压缩机 600 排出高温高压气态冷媒，通过管路流至冷凝器 200 的进口，冷媒在冷凝器 200 进行热交换之后，通过该冷凝器 200 的出口与阀组集成模块 100 上的冷凝器出口接口 202 连通，冷凝器出口接

口 202 通过其中一个第二流道 120 与第一支道 11 连通,冷媒流入第一支道 11 后,第一开口 803 处于打开状态,第二开口 802 处于关闭状态,冷媒通过第一开口 803 流过第一开关阀 21 并流向第三开口 818 以进入第二支道 12,进入至第二支道 12 中的冷媒通过第六开口 121 流过第六开关阀 26 并流向第八开口 805,进而使得冷媒进入至第三支道 13 中,冷媒从第三支道 13 通过第九开口 804 流向空调换热器进口接口 203 进而流入至空调换热器 300 中,从空调换热器 300 中流出的冷媒通过空调换热器出口接口 204 流向第十开口 816 以进入至第四支道 14 中,冷媒在第四支道 14 中流向第十三开口 806 以进入第二膨胀阀 32,流过第二膨胀阀 32 的冷媒通过蒸发器进口接口 205 进入至蒸发器 400 中,从蒸发器 400 流出的冷媒通过蒸发器出口接口 206 与第二十开口 812 连通从而进入至第六支道 16 中,冷媒进入至第六支道 16 后通过第十八开口 810 进入气液分离器 800 中,从气液分离器 800 出来的冷媒进入至压缩机 600 中进行循环制冷工作。

可选地,参照图 1、图 3 至图 5、以及图 8 所示,接口还包括电机换热器第三接口 212 和电机换热器第四接口 213,阀组集成模块 100 还包括泵 60 和用于容纳冷却液的容纳箱 70,泵 60 的出口与电机换热器第三接口 212 相连,以用于向电机换热器第三接口 212 泵送冷却液,所以容纳箱 70 的进口与电机换热器第四接口 213 相连,容纳箱 70 的出口与泵 60 的进口相连,用于向泵 60 补充冷却液。在该实施方式中,通过泵 60 的驱动,使得容纳箱 70 中的冷却液进入至电机换热器 700 中,在该电机换热器 700 中实现冷却液回路和冷媒回路的换热。

具体地,参照图 1 至图 5 所示,阀组集成模块 100 还包括三通阀 40,三通阀 40 的第一端口 401 与换热器第四接口 213 相连,三通阀 40 的第二端口 402 用于与电机所在冷却液流路的散热器 910 的进口相连,三通阀 40 的第三端口 403 用于与电机所在冷却液流路的高压系统 920 的进口相连。在该实施方式中,通过三通阀 40 的冷却液分为两路,一路进入散热器 910,另一路进入具有电机、电控等的高压系统 920,将高压系统 920 中的热量带至电机换热器 700 中,与冷媒回路进行换热。

可选地,参照图 5 所示,阀组集成模块 100 上还集成有集成水管 701,集成水管 701 用于连接容纳箱 70 和泵 60,提高连接的便利性。

可选地,参照图 3 至图 5 所示,上述的第三开关阀 23 和第四开关阀 24 安装于阀组集成模块 100 的同一侧,以使得第三开关阀 23 的第二端口与第四开关阀 24 的第一端口之间的流道设计尽可能地短,满足低流阻性能。

可选地,上述的开关阀、膨胀阀均可以通过插入的方式连接于阀组集成模块 100,并可以通过螺纹进行固定锁止;上述的第一单向阀 41 和第二单向阀 42 同样采用阀体一体式插入至阀组集成模块 100 的安装孔内,并分别通过第一堵头 411 和第二堵头 421 进行密封连接。

例如,参照图 9 所示,阀组集成模块 100 上形成有第三膨胀阀插口 331 及其它插口,该第三膨胀阀插口 331 用于供第三膨胀阀 33 插设,其它阀可对应插设于其他插口中,本公开在此不做赘述。

另外，阀组集成模块 100 上形成有供膨胀阀紧固连接的螺纹孔，以便于膨胀阀的安装与拆卸。例如，参照图 10 所示，阀组集成模块 100 上形成有第一螺纹孔 1011，该第一螺纹孔 1011 用于供螺栓或螺钉等紧固件穿设以将第一膨胀阀 31 紧固安装于阀组集成模块 100 上。

参照图 11 所示，阀组集成模块 100 上形成有供第五开关阀 25 插设的螺纹接口 251，

5 本公开另外还提供一种车辆热管理系统 1000，该车辆热管理系统 1000 包括热管理系统组件和阀组集成模块 100，热管理系统组件包括压缩机 600、冷凝器 200、空调换热器 300、蒸发器 400，阀组集成模块 100 上设置有压缩机接口、冷凝器接口、换热器接口、蒸发器接口中至少一者以与对应的热管理系统组件。

通过在阀组集成模块 100 上设置多个接口以用于与热管理系统组件进行连通，且阀组集成模块 100
10 内部设置多个流道以替代现有的连接管路，有利于减少热管理系统 1000 中的连接管路的设计，同时便于进行维修，简化车辆热管理系统 1000。

可选地，参照图 1 和图 2 所示，车辆热管理系统 1000 还包括气液分离器 800，阀组集成模块 100 上还设置有用于与气液分离器 800 相连的气液分离器接口。通过设置该气液分离器 800 对冷媒进行气液两相分离，分离出的气相冷媒进入压缩机 600，避免液相冷媒或者气液混合两相冷媒进入至压缩机 600
15 中。

可选地，参照图 1 和图 2 所示，车辆热管理系统 1000 还包括电池包换热器 500，阀组集成模块 100 上还设置有用于与电池包换热器 500 相连的电池包换热器接口，以通过选择对应的流体流道实现对电池包的加热或冷却，保证电池包的正常工作，无需单独设置热管理系统 1000 对电池包进行加热或冷却，降低车辆热管理系统 1000 设计的成本。

20 可选地，参照图 1 和图 2 所示，车辆热管理系统 1000 还包括电机换热器 700，阀组集成模块 100 上还设置有用于与电机换热器 700 相连的电机换热器接口，以通过选择对应的流体流道实现与电机的换热，保证电机的正常工作，无需单独设置热管理系统 1000 对电机进行换热，降低车辆热管理系统 1000 设计的成本。

本公开另外还提供一种车辆，该车辆包括上述的车辆热管理系统 1000。

25 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。

30 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、一种用于热管理系统（1000）的阀组集成模块（100），所述热管理系统（1000）具有多种预设热管理模式，其特征在于，所述阀组集成模块（100）包括：

多个流道（10），设置于所述阀组集成模块（100）内部；

5 阀组（20），所述阀组（20）包括多个阀，所述阀设置于所述阀组集成模块（100）上，所述阀与所述流道（10）连通；

通过所述阀的导通或关断，连通所述多个流道（10）以形成不同的流体通道，实现所述多种预设热管理模式中的至少一个。

2、根据权利要求1所述的阀组集成模块，其特征在于，所述流道（10）包括第一流道（110）和第二流道（120），所述第一流道（110）分布于同一平面内，所述第二流道（120）分布于不同平面内，所述阀组（20）用于选择性连通第一流道（110）和第二流道（120）以形成不同的流体通道。

3、根据权利要求2所述的阀组集成模块，其特征在于，所述第一流道（110）有多条，第二流道（120）有多条。

4、根据权利要求1-3中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（100）还包括接口，所述接口用于连接所述流体通道与所述热管理系统中的外部换热组件。

5、根据权利要求4所述的阀组集成模块，其特征在于，所述接口包括冷凝器接口、空调换热器接口、蒸发器接口、电池包换热器接口、电机换热器接口、发动机换热器接口、压缩机接口、气液分离器接口及PT传感器接口中的多个，所述冷凝器接口、所述空调换热器接口、所述蒸发器接口、所述电池包换热器接口、所述电机换热器接口及所述压缩机接口用于连接对应的外部热管理系统组件。

20 6、根据权利要求5所述的阀组集成模块，其特征在于，所述接口包括所述冷凝器接口、所述空调换热器接口、所述蒸发器接口、所述压缩机接口，所述冷凝器接口用于与所述外部热管理系统中的冷凝器（200）连接，所述空调换热器接口用于与所述外部热管理系统中的空调换热器（300）连接，所述蒸发器接口用于与所述外部热管理系统中的蒸发器（400）连接，所述压缩机接口用于与所述外部热管理系统中的压缩机（600）连接。

25 7、根据权利要求6所述的阀组集成模块，其特征在于，所述冷凝器接口包括冷凝器出口接口（202），所述空调换热器接口包括空调换热器进口接口（203）和空调换热器出口接口（204），所述蒸发器接口包括蒸发器进口接口（205）；

所述阀组（20）包括第一开关阀（21）和第二膨胀阀（32）；

30 所述第一开关阀（21）的第一端口与所述冷凝器出口接口（202）相连，所述第一开关阀（21）的第二端口与所述空调换热器进口接口（203）相连；

所述第二膨胀阀(32)的第一端口与所述空调换热器出口接口(204)相连,所述第二膨胀阀(32)的第二端口与所述蒸发器进口接口(205)相连,以使所述热管理系统能够实现所述预设热管理模式中的空调制冷模式。

8、根据权利要求7所述的阀组集成模块,其特征在于,所述阀组还包括第一膨胀阀(31)和第二
5 开关阀(22);

所述第一膨胀阀(31)的第一端口与所述冷凝器出口接口(202)相连,所述第一膨胀阀(31)的第二端口与所述空调换热器进口接口(203)相连;

所述第二开关阀(22)的第一端口与所述空调换热器出口接口(204)相连,所述第二开关阀(22)的第二端口与所述压缩机(600)的进口相连,以使所述热管理系统能够实现所述预设热管理模式中的
10 空调制热模式。

9、根据权利要求7所述的阀组集成模块,其特征在于,其特征在于,所述电池包换热器接口包括电池包换热器第一接口(207)和电池包换热器第二接口(208),

所述阀组还包括第三膨胀阀(33)和第四开关阀(24),所述第三膨胀阀(33)的第一端口与所述
15 电池包换热器第二接口(208)相连,所述第三膨胀阀(33)的第二端口与所述空调换热器出口接口(204)相连;

所述第四开关阀(24)的第一端口与所述电池包换热器第一接口(207)相连,所述第四开关阀(24)的第二端口用于与压缩机(600)的进口相连,以使所述热管理系统能够实现所述预设热管理模式中的
电池冷却模式,或者空调制冷和电池冷却双开模式。

10、根据权利要求9所述的阀组集成模块,其特征在于,所述压缩机接口包括压缩机出口接口(201),
20 所述电机换热器接口包括电机换热器第一接口(209)和电机换热器第二接口(210);

所述阀组还包括第二开关阀(22)和第三开关阀(23),所述第三开关阀(23)的第一端口与所述
压缩机出口接口(201)相连,所述第三开关阀(23)的第二端口与所述电池包换热器第一接口(207)
相连,所述第三膨胀阀(33)的第二端口与所述电机换热器第一接口(209)相连,所述第二开关阀(22)
的第一端口与所述电机换热器第二接口(210)相连,所述第二开关阀(22)的第二端口用于与所述压
25 缩机(600)的进口相连,以使所述热管理系统能够实现所述预设热管理模式中的电池加热模式、或者
空调制冷和电池加热双开模式。

11、根据权利要求10所述的阀组集成模块,其特征在于,所述阀组还包括第一膨胀阀(31),所
述第一膨胀阀(31)的第一端口与所述冷凝器出口接口(202)相连,所述第一膨胀阀(31)的第二端
口与所述电机换热器第一接口(209)相连,以使所述热管理系统能够实现所述预设热管理模式中的热
30 泵采暖模式,或者,热泵采暖和电池冷却双开模式,或者,热泵采暖与电池加热双开模式。

12、根据权利要求11所述的阀组集成模块,其特征在于,所述电机换热器第二接口(210)还与

所述第二膨胀阀(32)的第一端口相连,以使所述热管理系统能够实现所述预设热管理模式中的空调制冷、空调除湿和电池加热三开模式,或者,空调制冷、空调除湿和电池冷却三开模式。

13、根据权利要求11所述的阀组集成模块,其特征在于,所述阀组还包括第五开关阀(25)和第六开关阀(26);

5 所述第五开关阀(25)的第一端口分别与所述第一开关阀(21)的第二端口和所述第一膨胀阀(31)的第二端口相连,所述第五开关阀(25)的第二端口与所述电机换热器第一接口(209)相连;

所述第六开关阀(26)的第一端口分别与所述第一开关阀(21)的第二端口、所述第一膨胀阀(31)的第二端口相连,所述第六开关阀(26)的第二端口用于与所述空调换热器进口接口(203)相连。

14、根据权利要求11所述的阀组集成模块,其特征在于,所述阀组还包括第一单向阀(41)和第二单向阀(42),

所述第一单向阀(41)的第一端口与所述第三膨胀阀(33)的第二端口相连,所述第一单向阀(41)的第二端口用于与所述电机换热器第一接口(209)相连,其中,第一单向阀(41)被配置为仅允许流体从自身的第一端口流向第二端口;

15 所述第二单向阀(42)的第一端口与所述空调换热器出口接口(204)相连,所述第二单向阀(42)的第二端与所述第三膨胀阀(33)的第二端口相连,其中,第二单向阀(42)被配置为仅允许流体从自身第一端口流向第二端口。

15、根据权利要求7所述的阀组集成模块,其特征在于,所述气液分离器接口包括气液分离器进口接口(211),所述蒸发器接口还包括蒸发器出口接口(206),所述蒸发器出口接口(206)与所述气液分离器进口接口(211)。

20 16、根据权利要求13所述的阀组集成模块,其特征在于,所述流道包括分布于同一平面内的第一流道(110);

其中,所述第一流道(110)包括第一支道(11),所述冷凝器出口接口(202)通过所述第一支道(11)与所述第一开关阀(21)的第一端口、所述第一膨胀阀(31)的第一端口连通;或

25 所述第一流道(110)还包括第二支道(12),所述第一开关阀(21)的第二端口、所述第一膨胀阀(31)的第二端口通过所述第二支道(12)与所述第五开关阀(25)的第一端口连通,并且,所述第一开关阀(21)的第二端口、所述第一膨胀阀(31)的第二端口还通过所述第二支道(12)与所述第六开关阀(26)的第一端口连通;或

所述第一流道(110)还包括第三支道(13),所述第六开关阀(26)的第二端口通过所述第三支道(13)与所述空调换热器进口接口(203)连通;或

30 所述第一流道(110)还包括第四支道(14),所述空调换热器出口接口(204)、所述电机换热器第二接口(210)通过所述第四支道(14)与所述第二开关阀(22)的第一端口连通,并且,所述空调

换热器出口接口（204）、所述电机换热器第二接口（210）还通过所述第四支道（14）与所述第二膨胀阀（32）的第一端口连通，或

所述第一流道（110）还包括第五支道（15），所述第三开关阀（23）的第二端口、所述电池包换热器第一接口（207）通过所述第五支道（15）与第四开关阀（21）的第一端口连通；或

- 5 所述第一流道（110）还包括第六支道（16），所述第二开关阀（22）的第二端口、所述蒸发器出口接口（206）、所述第四开关阀（24）的第二端口通过所述第六支道（16）能够与所述压缩机（600）的进口连通。

- 17、根据权利要求 2-16 中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（100）包括第一半体（1）和第二半体（2），所述第一半体（1）包括第一连接面（1001），所述第二半体（2）包括第二连接面（2001），所述第一连接面（1001）与所述第二连接面（2001）密封连接；

所述第一半体（1）的内部设置有多条所述第二流道（120），所述第二半体（2）的第二连接面（2001）上设置有至少一个凹槽，以使所述第二连接面（2001）上的所述凹槽与所述第一连接面（1001）共同限定出所述第一流道（110）。

- 18、根据权利要求 2-17 中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（100）包括第一半体（1）和第二半体（2），所述第一半体（1）包括第一连接面（1001），所述第二半体（2）包括第二连接面（2001），所述第一连接面（1001）与所述第二连接面（2001）密封连接；

所述第一半体（1）的内部设置有多条所述第二流道（120），并且，所述第一半体（1）的第一连接面（1001）上设置有至少一个凹槽，以使所述第二连接面（2001）与所述第一半体（1）上的凹槽共同限定出所述第一流道（110）。

- 20 19、根据权利要求 17 或 18 所述的阀组集成模块，其特征在于，所述凹槽为曲线型凹槽或者直线型凹槽。

20、根据权利要求 17-19 中任一项所述的阀组集成模块，其特征在于，所述第一半体（1）上形成有多个镂空部（50）。

- 21、根据权利要求 5-20 中任一项所述的阀组集成模块，其特征在于，所述接口还包括电机换热器第三接口（212）和电机换热器第四接口（213），所述阀组集成模块（100）还包括泵（60）和用于容纳冷却液的容纳箱（70），所述泵（60）的出口与所述电机换热器第三接口（212）相连，以用于向所述电机换热器第三接口（212）泵送冷却液，所以容纳箱（70）的进口与所述电机换热器第四接口（213）相连，所述容纳箱（70）的出口与所述泵（60）的进口相连，用于向所述泵（60）补充冷却液。

- 22、根据权利要求 21 所述的阀组集成模块，其特征在于，所述阀组集成模块（100）还包括三通阀（40），所述三通阀（40）的第一端口（401）与所述换热器第四接口（213）相连，所述三通阀（40）的第二端口（402）用于与电机所在冷却液流路的散热器（910）的进口相连，所述三通阀（40）的第三

端口（403）用于与所述电机所在冷却液流路的高压系统（920）的进口相连。

23、一种车辆热管理系统，其特征在于，包括热管理系统组件和根据权利要求 1-22 中任一项所述的
5 的阀组集成模块（100），所述热管理系统组件包括压缩机（600）、冷凝器（200）、空调换热器（300）、
蒸发器（400），所述阀组集成模块（100）上设置有压缩机接口、冷凝器接口、换热器接口、蒸发器接
口中至少一者以与对应的热管理系统组件相连。

24、根据权利要求 23 所述的车辆热管理系统，其特征在于，所述车辆热管理系统还包括气液分离
器（800），所述阀组集成模块（100）上还设置有用与与所述气液分离器（800）相连的气液分离器接口。

25、根据权利要求 23 或 24 所述的车辆热管理系统，其特征在于，所述车辆热管理系统还包括电
池包换热器（500），所述阀组集成模块（100）上还设置有用与与所述电池包换热器（500）相连的电池
10 包换热器接口，以通过选择对应的流体流道实现对电池包的加热或冷却。

26、根据权利要求 23-25 中任一项所述的车辆热管理系统，其特征在于，所述车辆热管理系统还
包括电机换热器（700），所述阀组集成模块（100）上还设置有用与与所述电机换热器（700）相连的电
机换热器接口，以通过选择对应的流体流道实现与电机的换热。

27、一种车辆，其特征在于，包括权利要求 23-26 中任一项所述的车辆热管理系统。

15

20

25

30