



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209479474 U

(45)授权公告日 2019. 10. 11

(21)申请号 201821993713.2

B60K 11/04(2006.01)

(22)申请日 2018.11.29

H01M 10/613(2014.01)

(73)专利权人 比亚迪股份有限公司

H01M 10/615(2014.01)

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

H01M 10/625(2014.01)

(72)发明人 凌和平 黄伟 王刚 蔡树周 宋淦

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11447

代理人 辛自强 陈庆超

(51)Int.Cl.

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

B60H 1/32(2006.01)

B60H 1/22(2006.01)

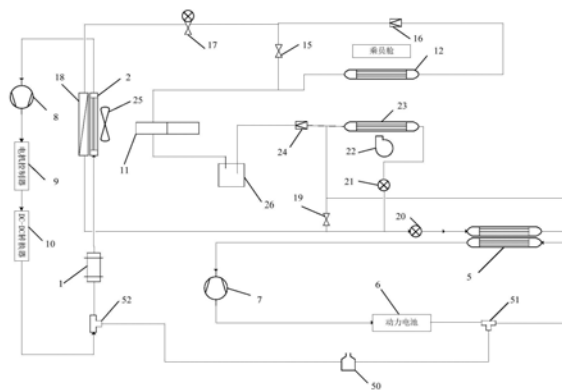
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## (54)实用新型名称

车辆热管理系统及车辆

## (57)摘要

本公开涉及一种车辆热管理系统及车辆,该车辆热管理系统包括热泵空调系统、电池热管理回路、电驱热管理回路、以及热交换器,所述热交换器同时设置在所述热泵空调系统和所述电池热管理回路中,所述热泵空调系统包括压缩机、室内冷凝器、室内蒸发器和室外换热器,所述电池热管理回路包括动力电池、第一水泵,所述电驱热管理回路包括电机、第二水泵和散热器,所述散热器与所述室外换热器共用一个冷却风扇。该车辆热管理系统中的热泵空调系统、电池热管理回路、电驱热管理回路彼此独立、结构简单,可单独对动力电池、电机和乘员舱进行热管理,热管理效率高。



1. 一种车辆热管理系统,其特征在于,包括热泵空调系统、电池热管理回路、电驱热管理回路、以及热交换器(5),所述热交换器(5)同时设置在所述热泵空调系统和所述电池热管理回路中,所述热泵空调系统包括压缩机(11)、室内冷凝器(12)、室内蒸发器(23)和室外换热器(18),所述电池热管理回路包括动力电池(6)、第一水泵(7),所述电驱热管理回路包括电机(1)、第二水泵(8)和散热器(2),所述散热器(2)与所述室外换热器(18)共用一个冷却风扇(25)。

2. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述压缩机(11)的出口与所述室内冷凝器(12)的入口相连,所述室内冷凝器(12)的出口经由第一节流支路与所述室外换热器(18)的入口相连,所述压缩机(11)的出口还经由第一通流支路与所述室外换热器(18)的入口相连,所述室外换热器(18)的出口经由第二通流支路与所述压缩机(11)的入口相连,所述室外换热器(18)的出口还经由第二节流支路与所述室内蒸发器(23)的入口相连,所述室外换热器(18)的出口还经由第三节流支路与所述热交换器(5)的冷媒入口相连,所述室内蒸发器(23)的出口和所述热交换器(5)的冷媒出口均与所述压缩机(11)的入口相连。

3. 根据权利要求2所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述热泵空调系统还包括电磁电子膨胀阀(17)、第一膨胀阀(21)、第二膨胀阀(20)、第一电磁阀(15)、第二电磁阀(19),所述压缩机(11)的出口分别与所述第一电磁阀(15)的入口、所述室内冷凝器(12)的入口相连,所述第一电磁阀(15)的出口、所述室内冷凝器(12)的出口均与所述电磁电子膨胀阀(17)的入口相连,所述电磁电子膨胀阀(17)的出口与所述室外换热器(18)的入口相连,所述室外换热器(18)的出口分别与所述第二电磁阀(19)的入口、所述第一膨胀阀(21)的入口、所述第二膨胀阀(20)的入口相连,所述第一膨胀阀(21)的出口与所述室内蒸发器(23)的入口相连,所述第二膨胀阀(20)的出口与所述热交换器(5)的冷媒入口相连,所述第二电磁阀(19)的出口、所述室内蒸发器(23)的出口、所述热交换器(5)的冷媒出口均与所述压缩机(11)的入口相连。

4. 根据权利要求2所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述压缩机(11)的入口处还设置有气液分离器(26)。

5. 根据权利要求2所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述室内冷凝器(12)的出口处设置有第一单向阀(16),所述压缩机(11)的入口处设置有第二单向阀(24)。

6. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一水泵(7)的冷却液出口与所述动力电池(6)的冷却液入口相连,所述动力电池(6)的冷却液出口与所述热交换器(5)的冷却液入口相连,所述热交换器(5)的冷却液出口与所述第一水泵(7)的冷却液入口相连。

7. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述电驱热管理回路还包括电控,所述第二水泵(8)的冷却液出口与所述电控的冷却液入口相连,所述电控的冷却液出口与所述电机(1)的冷却液入口相连,所述电机(1)的冷却液出口与所述散热器(2)的冷却液入口相连,所述散热器(2)的冷却液出口与所述第二水泵(8)的冷却液入口相连。

8. 一种车辆,其特征在于,所述车辆包括权利要求1-7中任一项所述的车辆热管理系统。

## 车辆热管理系统及车辆

### 技术领域

[0001] 本公开涉及车辆热管理系统领域,具体地,涉及一种车辆热管理系统及车辆。

### 背景技术

[0002] 在整车热管理系统中,包括空调系统、电池热管理系统和电驱热管理系统三大系统。其中,电池热管理系统和空调系统通常共用一个加热器,使得增加了系统的管线和阀门,结构复杂。

### 实用新型内容

[0003] 本公开的目的是提供一种车辆热管理系统及车辆,该车辆热管理系统结构简单,热管理效率高。

[0004] 为了实现上述目的,本公开提供一种车辆热管理系统,包括热泵空调系统、电池热管理回路、电驱热管理回路、以及热交换器,所述热交换器同时设置在所述热泵空调系统和所述电池热管理回路中,所述热泵空调系统包括压缩机、室内冷凝器、室内蒸发器和室外换热器,所述电池热管理回路包括动力电池、第一水泵,所述电驱热管理回路包括电机、第二水泵和散热器,所述散热器与所述室外换热器共用一个冷却风扇。

[0005] 可选地,所述压缩机的出口与所述室内冷凝器的入口相连,所述室内冷凝器的出口经由第一节流支路与所述室外换热器的入口相连,所述压缩机的出口还经由第一通流支路与所述室外换热器的入口相连,所述室外换热器的出口经由第二通流支路与所述压缩机的入口相连,所述室外换热器的出口还经由第二节流支路与所述室内蒸发器的入口相连,所述室外换热器的出口还经由第三节流支路与所述热交换器的冷媒入口相连,所述室内蒸发器的出口和所述热交换器的冷媒出口均与所述压缩机的入口相连。

[0006] 可选地,所述热泵空调系统还包括电磁电子膨胀阀、第一膨胀阀、第二膨胀阀、第一电磁阀、第二电磁阀,所述压缩机的出口分别与所述第一电磁阀的入口、所述室内冷凝器的入口相连,所述第一电磁阀的出口、所述室内冷凝器的出口均与所述电磁电子膨胀阀的入口相连,所述电磁电子膨胀阀的出口与所述室外换热器的入口相连,所述室外换热器的出口分别与所述第二电磁阀的入口、所述第一膨胀阀的入口、所述第二膨胀阀的入口相连,所述第一膨胀阀的出口与所述室内蒸发器的入口相连,所述第二膨胀阀的出口与所述热交换器的冷媒入口相连,所述第二电磁阀的出口、所述室内蒸发器的出口、所述热交换器的冷媒出口均与所述压缩机的入口相连。

[0007] 可选地,所述压缩机的入口处还设置有气液分离器。

[0008] 可选地,所述室内冷凝器的出口处设置有第一单向阀,所述压缩机的入口处设置有第二单向阀。

[0009] 可选地,所述第一水泵的冷却液出口与所述动力电池的冷却液入口相连,所述动力电池的冷却液出口与所述热交换器的冷却液入口相连,所述热交换器的冷却液出口与所述第一水泵的冷却液入口相连。

[0010] 可选地,所述电驱热管理回路还包括电控,所述第二水泵的冷却液出口与所述电控的冷却液入口相连,所述电控的冷却液出口与所述电机的冷却液入口相连,所述电机的冷却液出口与所述散热器的冷却液入口相连,所述散热器的冷却液出口与所述第二水泵的冷却液入口相连。

[0011] 本公开的另一方面还提供一种车辆,其特征在于,所述车辆包括如上所述的车辆热管理系统。

[0012] 通过上述技术方案,本公开提供的车辆热管理系统结构简单,热管理效率高。具体地,该车辆热管理系统中的热泵空调系统、电池热管理回路、电驱热管理回路彼此独立,可单独对电池、电机和乘员舱进行热管理,使得在进行多项热管理时各个回路之间互不影响,热管理效率高;热泵空调系统和电池热管理回路仅通过热交换器建立热交换关系,结构简单;散热器和室外换热器共用一个冷却风扇,进一步精简了车辆热管理系统的组件。

[0013] 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

[0014] 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:

[0015] 图1是本公开实施例提供的车辆热管理系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0016] 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。

[0017] 在本公开中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“冷媒入口、冷却液入口、冷媒出口和冷却液出口”通常是相对于例如冷媒或冷却液等流体的流动方向而言的,具体地,流体向例如冷凝器、动力电池、蒸发器等车辆热管理系统中的零部件中流入的开口为“冷媒入口和冷却液入口”,流体从例如冷凝器、动力电池、蒸发器等车辆热管理系统中的零部件中流出的开口为“冷媒出口和冷却液出口”。

[0018] 传统的空调系统一般只能实现制冷,如果要实现制热,通常需要增加加热部件,如电热管、电热丝等。热泵空调系统(也可叫空调热泵系统)是指不需要上述加热部件,其本身能够实现制冷和制热两种功能的空调系统,为了实现制冷和制热,热泵空调系统的具体结构可以有多种,本公开对此不做限制。

[0019] 参照图1所示,本公开的实施例提供的车辆热管理系统包括热泵空调系统、电池热管理回路、电驱热管理回路。此外,该车辆热管理系统还可以包括热交换器5,热交换器5同时设置在热泵空调系统和电池热管理回路中,使热泵空调系统和电池热管理回路可以进行热量交换,实现热泵空调系统对电池热管理回路的热管理。其中,热泵空调系统包括压缩机11、室内冷凝器12、室内蒸发器23和室外换热器18;电池热管理回路包括动力电池6、第一水泵7,电驱热管理回路包括电机1、第二水泵8和散热器2,散热器2与室外换热器18共用一个冷却风扇25,可以精简车辆热管理系统的组件。通过热交换器5进行热量交换,热泵空调系统可以冷却动力电池6。

[0020] 如图1所示,热泵空调系统还包括电磁电子膨胀阀17,电磁电子膨胀阀17是同时具

有膨胀阀功能和开关阀功能的阀门,可以将其视为是开关阀与膨胀阀的集成。在电磁电子膨胀阀17的内部形成有通流流道和节流流道,当电磁电子膨胀阀17作为开关阀使用时,其内部的通流流道导通,此时形成通流支路;当电磁电子膨胀阀17作为膨胀阀使用时,其内部的节流流道导通,此时形成节流支路。

[0021] 作为本公开可选地实施方式,如图1所示,压缩机11的出口与室内冷凝器12的入口相连,室内冷凝器12的出口经由第一节流支路与室外换热器18的入口相连,压缩机11的出口还经由第一通流支路与室外换热器18的入口相连,室外换热器18的出口经由第二通流支路与压缩机11的入口相连,室外换热器18的出口还经由第二节流支路与室内蒸发器23的入口相连,室外换热器18的出口还经由第三节流支路与热交换器5的冷媒入口相连,室内蒸发器23的出口和热交换器5的冷媒出口均与压缩机11的入口相连。上述热泵空调系统可以实现乘员舱的制冷和供暖,以及通过热交换器5对电池热管理回路进行冷却。其中,室内蒸发器23和室内冷凝器12共用一个鼓风机22。

[0022] 为了控制热泵空调系统实现不同的工作模式,如图1所示,在热泵空调系统中还包括第一膨胀阀21、第二膨胀阀20、第一电磁阀15、第二电磁阀19、第一单向阀16和第二单向阀24,压缩机11的出口分别与第一电磁阀15的入口、室内冷凝器12的入口相连,室内冷凝器12的出口与第一单向阀16的入口相连,第一电磁阀15的出口、第一单向阀16的出口与电磁电子膨胀阀17的入口相连,电磁电子膨胀阀17的出口与室外换热器18的入口相连,室外换热器18的出口分别与第二电磁阀19的入口、第一膨胀阀21的入口、第二膨胀阀20的入口相连,第一膨胀阀21的出口与室内蒸发器23的入口相连,第二膨胀阀20的出口与热交换器5的冷媒入口相连,第二电磁阀19的出口、室内蒸发器23的出口、热交换器5的冷媒出口均与第二单向阀24的入口相连,第二单向阀24的出口与压缩机11的入口相连。其中,第一单向阀16用于防止从第一电磁阀15的出口流出的冷媒回流至室内冷凝器12的出口;第二单向阀24用于防止压缩机11中的冷媒回流至室内蒸发器23而降低制冷效果。

[0023] 可选地,热泵空调系统还可以包括气液分离器26,该气液分离器26设置在压缩机11的入口与第二单向阀24的出口之间,防止液态制冷剂进入到压缩机11而损坏压缩机11,从而可以延长压缩机11的使用寿命,并提高整个热泵空调系统的效率。

[0024] 在电池热管理回路中,如图1所示,作为本公开可选地实施方式,第一水泵7的冷却液出口与动力电池6的冷却液入口相连,动力电池6的冷却液出口与热交换器5的冷却液入口相连,热交换器5的冷却液出口与第一水泵7的冷却液入口相连。将热交换器5设置在动力电池6的下游,当使用热泵空调系统对动力电池6进行冷却时,从动力电池6的冷却液出口流出的较高温的冷却液能够直接流进热交换器5进行换热,避免了较高温的冷却液对其他组件(例如第一水泵7)的运行造成影响。

[0025] 在电驱热管理回路中还可以包括电控,该电控包括电机控制器9和DC-DC转换器10,作为本公开可选地实施方式,在电驱热管理回路中,第二水泵8的冷却液出口与电机控制器9的冷却液入口相连,电机控制器9的冷却液入口与DC-DC转换器10的冷却液入口相连,DC-DC转换器10的冷却液出口与电机1的冷却液入口相连,电机1的冷却液出口与散热器2的冷却液入口相连,散热器2的冷却液出口与第二水泵8的冷却液入口相连。并且散热器2的热泵空调系统的室外换热器18共用一个冷却风扇25,可以简化车辆热管理系统的组件。

[0026] 可选地,在电池及电驱热管理系统中,还可以设置有排气补液装置50,该排气补液

装置50通过第一三通管51旁接于电池热管理回路中,第二排气补液装置50通过第二三通管52旁接于电驱热管理回路中。

[0027] 可选地,本公开的实施例还提供一种车辆,该车辆可以是纯电动汽车,也可以是混合动力汽车,本公开对此不作限制。

[0028] 根据以上描述的车辆热管理系统,当动力电池6有冷却需求时,可使用热泵空调系统对动力电池6进行冷却。具体地,例如当车辆处于电驱动或充电工作状态时,动力电池6温度较高,需要对动力电池6进行冷却时,可以使用热泵空调系统对动力电池6进行冷却,其冷却控制方法为:

[0029] 首先,检测动力电池6的温度,当检测到的动力电池6的温度大于第一电池温度阈值时,控制热泵空调系统的第二电磁阀19、第一膨胀阀21和电磁电子膨胀阀17关闭,第一电磁阀15、第二膨胀阀20开启,此时冷媒流电路径为:压缩机11→第一电磁阀15→室外换热器18→第二膨胀阀20→热交换器5→第二单向阀24→气液分离器26→压缩机11。从而实现对动力电池6的制冷。

[0030] 需要说明的是,第一电池温度阈值也可根据具体的情况设定,可以取任意适当的值,本公开对此不作限制。

[0031] 需要说明的是,当给乘员舱制冷的同时需要给动力电池6降温时,可以通过调节第二膨胀阀20的开度以对空调系统的冷量进行分配。其具体控制方法为:首先,接收用户设定的室内环境目标温度,并且检测室内环境温度;当动力电池6的温度大于第二电池温度阈值,室外环境温度不小于室外环境温度阈值,并且室内环境温度大于室内环境目标温度时,控制空调系统运行且使空调系统中的冷媒流经室内蒸发器23和热交换器5。在空调系统运行预设时长后,若室内环境温度仍大于室内环境目标温度,则考虑优先满足乘员舱的制冷需求,调节第二膨胀阀20的开度,以减小流经换热器5的冷媒流量,增大流经室内蒸发器23的冷媒流量。

[0032] 进一步地,除了以上描述的对动力电池6进行热管理之外,本公开实施例提供的车辆热管理系统还可以对电机1或电控(包括电机控制器9和DC-DC转换器10)进行冷却,例如当车辆处于电驱动或充电工作状态时,电机1或电控温度较高,需要对电机1进行冷却,其具体控制过程为:

[0033] 首先,检测电机1和电控的温度,当电机1的温度不小于电机温度阈值,或者电控的温度不小于电控温度阈值时,如图1所示,控制第二水泵8和散热器2启动,冷却液在电驱热管理回路中的流电路径为:第二水泵8→电机控制器9→DC-DC换热器10→电机1→散热器2→第二水泵8。从而通过散热器2给电机1和电机控制器9进行降温。

[0034] 此外,本公开实施例中提供的车辆热管理系统除了对动力电池6和电机1进行热管理之外,还可以给乘员舱进行制冷和供暖,为驾驶员提供舒适的驾驶环境。具体地,当乘员舱需要制冷时,第二电磁阀19、第二膨胀阀20关闭,第一电磁阀15、第一膨胀阀21、第二单向阀24、电磁电子膨胀阀17的开关阀开启,此时冷媒流电路径为:压缩机11→第一电磁阀15→电磁电子膨胀阀17的开关阀→室外换热器18→第一膨胀阀21→室内蒸发器23→第二单向阀24→气液分离器26→压缩机11;通过室内蒸发器23可实现乘员舱制冷。

[0035] 当乘员舱需要供暖时,第一电磁阀15、第一膨胀阀21、第二膨胀阀20关闭,第二电磁阀19、第一单向阀16、第二单向阀24、电磁电子膨胀阀17的膨胀阀开启,此时冷媒流电路

径为：压缩机11→室内冷凝器12→第一单向阀16→电磁电子膨胀阀17的膨胀阀→室外换热器18→第二电磁阀19→第二单向阀24→气液分离器26→压缩机11；通过室内冷凝器12可实现乘员舱供暖。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 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。

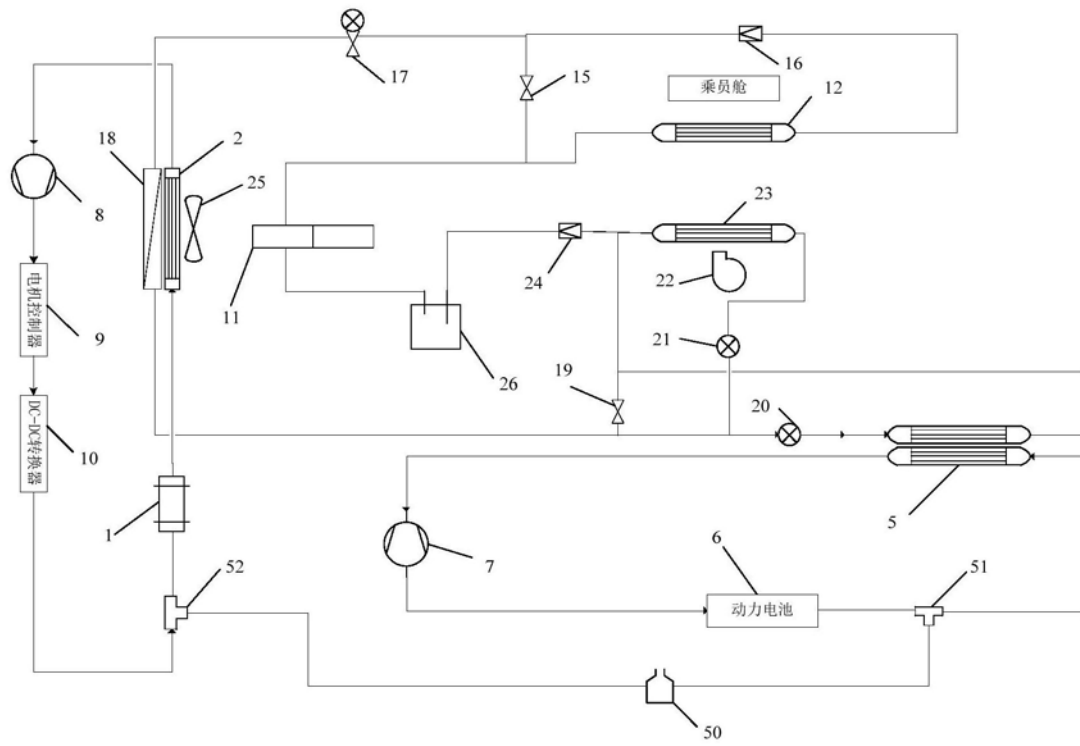


图1