



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111231771 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 201811447885.4

(22)申请日 2018.11.29

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 蔡树周 王刚 董莹 熊永罗贻利

(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 58/27(2019.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

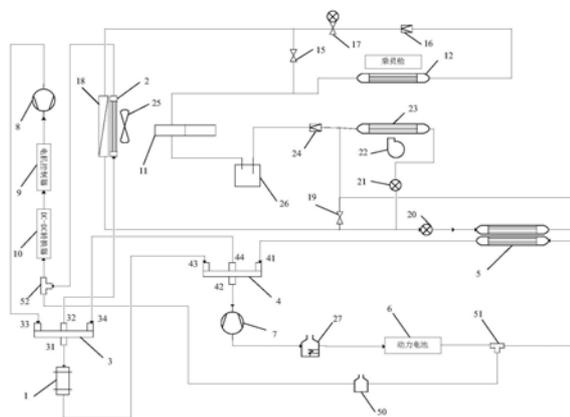
权利要求书3页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

车辆热管理系统及其控制方法、车辆

(57)摘要

本公开涉及一种车辆热管理系统、车辆,该车辆热管理系统包括热泵空调系统、电池及电驱热管理系统,电池及电驱热管理系统包括第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路、第一四通阀和第二四通阀,第一冷却液流路的一端与第一四通阀的第一端口相连,另一端与第一四通阀的第二端口相连;第二冷却液流路的一端与第一四通阀的第三端口相连,另一端与第二四通阀的第一端口相连;第三冷却液流路的一端与第二四通阀的第二端口相连,另一端与第二四通阀的第三端口相连;第二四通阀的第四端口与第一四通阀的第四端口相连;散热器与室外换热器共用一个冷却风扇。该车辆热管理系统能够实现车辆整车高效的热管理,优化整车能耗。



1. 一种车辆热管理系统,其特征在于,包括热泵空调系统、电池及电驱热管理系统、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及电驱热管理系统中,所述电池及电驱热管理系统包括第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路、第一四通阀(4)和第二四通阀(3),

所述第一冷却液流路上设置有所述热交换器(5)、动力电池(6)和第一水泵(7),所述第一冷却液流路的一端与所述第一四通阀(4)的第一端口(41)相连,另一端与所述第一四通阀(4)的第二端口(42)相连;

所述第二冷却液流路上设置有电机(1),所述第二冷却液流路的一端与所述第一四通阀(4)的第三端口(43)相连,另一端与所述第二四通阀(3)的第一端口(31)相连;

所述第三冷却液流路上设置有散热器(2)、第二水泵(8)和电控,所述第三冷却液流路的一端与所述第二四通阀(3)的第二端口(32)相连,另一端与所述第二四通阀(3)的第三端口(33)相连;

所述第二四通阀(3)的第四端口(34)与所述第一四通阀(4)的第四端口(44)相连。

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)。

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。

4. 根据权利要求3所述的车辆热管理系统,其特征在于,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,所述室内冷凝器(12)的出口与所述电磁电子膨胀阀(17)的入口相连,第一电磁阀(15)的出口、所述电磁电子膨胀阀(17)的出口均与所述室外换热器(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。

5. 根据权利要求3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)。

6. 根据权利要求2所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述散热器(2)与所述室外换热器(18)共用一个冷却风扇(25)。

7. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述热交换器(5)的冷却液入口与所述第一四通阀(4)的第一端口(41)相连,所述热交换器(5)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第一水泵(7)的入口相

连,所述第一水泵(7)的出口与所述第一四通阀(4)的第二端口(42)相连。

8. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述散热器(2)的冷却液入口与所述第二四通阀(3)的第二端口(32)相连,所述散热器(2)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第二水泵(8)的入口相连,所述第二水泵(8)的出口与所述第二四通阀(3)的第三端口(33)相连。

9. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一冷却液流路上还设置有电池加热器(27)。

10. 一种车辆,其特征在于,所述车辆包括权利要求1-9中任一项所述的车辆热管理系统。

11. 一种车辆热管理系统的控制方法,用于上述权利要求1-9中任一项所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述方法包括:

检测动力电池(6)的温度;

检测第二冷却液流路中的冷却液的温度;

当所述动力电池(6)的温度小于第一电池温度阈值,并且所述第二冷却液流路中的冷却液的温度大于第一冷却液温度阈值时,控制第一四通阀(4)的第一端口(41)与第四端口(44)导通,所述第一四通阀(4)的第二端口(42)与第三端口(43)导通,第二四通阀(3)的第一端口(31)和第四端口(34)导通。

12. 根据权利要求11所述的车辆热管理系统的控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述动力电池(6)的温度小于所述第一电池温度阈值,并且第二冷却液回路中的冷却液的温度不大于第一冷却液温度阈值时,控制所述第一四通阀(4)的第三端口(43)和第四端口(44)导通,所述第二四通阀(3)的第一端口(31)和第四端口(34)导通。

13. 根据权利要求11所述的车辆热管理系统的控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

检测室外环境温度;

当所述动力电池(6)的温度大于第二电池温度阈值,并且所述室外环境温度小于室外环境温度阈值时,控制所述第一四通阀(4)的第一端口(41)与第四端口(44)导通,所述第一四通阀(4)的第二端口(42)与第三端口(43)导通,所述第二四通阀(3)的第一端口(31)与第二端口(32)导通,所述第二四通阀(3)的第三端口(33)与第四端口(34)导通,

其中,所述第二电池温度阈值大于所述第一电池温度阈值。

14. 根据权利要求13所述的车辆热管理系统的控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述动力电池(6)的温度大于所述第二电池温度阈值,并且所述室外环境温度不小于室外环境温度阈值时,控制所述第一四通阀(4)的第一端口(41)与第二端口(42)导通,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。

15. 根据权利要求13所述的车辆热管理系统的控制方法,所述方法应用于权利要求2所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述方法还包括:

接收用户设定的室内环境目标温度;

检测室内环境温度；

当所述动力电池(6)的温度大于所述第二电池温度阈值,所述室外环境温度不小于所述室外环境温度阈值,并且室内环境温度大于室内环境目标温度时,控制所述空调系统运行且使所述空调系统中的冷媒流经所述室内蒸发器(23)和所述热交换器(5)。

16.根据权利要求15所述的车辆热管理系统的控制方法,其特征在于,在所述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,则减小流经所述热交换器(5)的冷媒流量,增大流经所述室内蒸发器(23)的冷媒流量。

17.根据权利要求11所述的车辆热管理系统的控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

检测所述电机(1)的温度;

当所述第二冷却液流路中的冷却液的温度大于所述第一冷却液温度阈值且小于第二冷却液温度阈值,并且所述电机(1)的温度小于电机温度阈值时,控制所述第一四通阀(4)的第三端口(43)与第四端口(44)导通,所述第二四通阀(3)的第一端口(31)与第二端口(32)导通,第三端口(33)与第四端口(34)导通。

18.根据权利要求17所述的车辆热管理系统的控制方法,所述方法应用于权利要求4所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第二冷却液回路中的冷却液的温度不小于所述第二冷却液温度阈值,或者所述电机(1)的温度不小于所述电机温度阈值时,控制所述第一四通阀(4)的第一端口(41)与第四端口(44)导通,所述第一四通阀(4)的第二端口(42)与第三端口(43)导通,所述第二四通阀(3)的第一端口(31)与第二端口(32)导通,所述第二四通阀(3)的第三端口(33)与第四端口(34)导通,并且控制所述第二电磁阀(19)、所述第一膨胀阀(21)和所述电磁电子膨胀阀(17)关闭,所述第一电磁阀(15)、所述第二膨胀阀(20)开启,使所述热泵空调系统中的冷媒流经所述热交换器(5)。

车辆热管理系统及其控制方法、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其控制方法、车辆。

背景技术

[0002] 在整车热管理系统中，包括空调热管理系统、电池热管理系统和电驱热管理系统三大系统。现有的电驱热管理系统独立于空调热管理系统和电池热管理系统，动力电池的加热主要依赖于电池加热器进行加热，故无法实现电机对动力电池的加热，电机或电控产生的热量只能通过电驱热管理系统中的散热器进行散热，造成热量的浪费。另外当电机或电控的降温需求高时，仅通过散热器进行降温，降温效率慢并且效果差。此外，动力电池的冷却主要依赖于空调热管理系统，即使在动力电池冷却需求较低并且乘员舱无制冷需求时也需要启动空调热管理系统，也增加了整车的能耗负担。

发明内容

[0003] 本公开的目的是提供一种车辆热管理系统及其控制方法、车辆，该车辆热管理系统能够实现车辆整车高效的热管理，优化整车能耗。

[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、电池及电驱热管理系统、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及电驱热管理系统中，所述电池及电驱热管理系统包括第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路、第一四通阀和第二四通阀，所述第一冷却液流路上设置有所述热交换器、动力电池和第一水泵，所述第一冷却液流路的一端与所述第一四通阀的第一端口相连，另一端与所述第一四通阀的第二端口相连；所述第二冷却液流路上设置有电机，所述第二冷却液流路的一端与所述第一四通阀的第三端口相连，另一端与所述第二四通阀的第一端口相连；所述第三冷却液流路上设置有散热器、第二水泵和电控，所述第三冷却液流路的一端与所述第二四通阀的第二端口相连，另一端与所述第二四通阀的第三端口相连；所述第二四通阀的第四端口与所述第一四通阀的第四端口相连；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。

[0006] 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。

[0007] 可选地，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，所述室

内冷凝器的出口与所述电磁电子膨胀阀的入口相连,第一电磁阀的出口、所述电磁电子膨胀阀的出口均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。

[0008] 可选地,所述压缩机的入口处还设置有气液分离器。

[0009] 可选地,所述散热器与所述室外换热器共用一个冷却风扇。

[0010] 可选地,所述热交换器的冷却液入口与所述第一四通阀的第一端口相连,所述热交换器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第一水泵的入口相连,所述第一水泵的出口与所述第一四通阀的第二端口相连。

[0011] 可选地,所述散热器的冷却液入口与所述第二四通阀的第二端口相连,所述散热器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第二水泵的入口相连,所述第二水泵的出口与所述第二四通阀的第三端口相连。

[0012] 可选地,所述第一冷却液流路上还设置有电池加热器。

[0013] 本公开的另一方面还提供一种车辆,所述车辆包括如上所述的车辆热管理系统。

[0014] 本公开的另一方面还提供一种车辆热管理系统的控制方法,所述方法包括:检测动力电池的温度;检测第二冷却液流路中的冷却液的温度;当所述动力电池的温度小于第一电池温度阈值,并且所述第二冷却液流路中的冷却液的温度大于第一冷却液温度阈值时,控制第一四通阀的第一端口与第四端口导通,所述第一四通阀的第二端口与第三端口导通,第二四通阀的第一端口和第四端口导通。

[0015] 可选地,所述方法还包括:当所述动力电池的温度小于所述第一电池温度阈值,并且第二冷却液回路中的冷却液的温度不大于第一冷却液温度阈值时,控制所述第一四通阀的第三端口和第四端口导通,所述第二四通阀的第一端口和第四端口导通。

[0016] 可选地,所述方法还包括:检测室外环境温度;当所述动力电池的温度大于第二电池温度阈值,并且所述室外环境温度小于室外环境温度阈值时,控制所述第一四通阀的第一端口与第四端口导通,所述第一四通阀的第二端口与第三端口导通,所述第二四通阀的第一端口与第二端口导通,所述第二四通阀的第三端口与第四端口导通,其中,所述第二电池温度阈值大于所述第一电池温度阈值。

[0017] 可选地,所述方法还包括:当所述动力电池的温度大于所述第二电池温度阈值,并且所述室外环境温度不小于室外环境温度阈值时,控制所述第一四通阀的第一端口与第二端口导通,第二电磁阀、第一膨胀阀和电磁电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第二膨胀阀开启。

[0018] 可选地,所述方法还包括:接收用户设定的室内环境目标温度;检测室内环境温度;当所述动力电池的温度大于所述第二电池温度阈值,所述室外环境温度不小于所述室外环境温度阈值,并且室内环境温度大于室内环境目标温度时,控制所述空调系统运行且使所述空调系统中的冷媒流经所述室内蒸发器和所述热交换器。

[0019] 可选地,在所述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,则减小流经所述热交换器的冷媒流量,增大流经所述室内蒸发器的冷媒流量。

[0020] 可选地,所述方法还包括:检测所述电机的温度;当所述第二冷却液流路中的冷却

液的温度大于所述第一冷却液温度阈值且小于第二冷却液温度阈值,并且所述电机的温度小于电机温度阈值时,控制所述第一四通阀的第三端口与第四端口导通,所述第二四通阀的第一端口与第二端口导通,第三端口与第四端口导通。

[0021] 可选地,所述方法还包括:当所述第二冷却液回路中的冷却液的温度不小于所述第二冷却液温度阈值,或者所述电机的温度不小于所述电机温度阈值时,控制所述第一四通阀的第一端口与第四端口导通,所述第一四通阀的第二端口与第三端口导通,所述第二四通阀的第一端口与第二端口导通,所述第二四通阀的第三端口与第四端口通,并且控制所述第二电磁阀、所述第一膨胀阀和所述电磁电子膨胀阀关闭,所述第一电磁阀、所述第二膨胀阀开启,使所述热泵空调系统中的冷媒流经所述热交换器。

[0022] 通过上述技术方案,在本公开提供的车辆热管理系统中,通过第一四通阀和第二四通阀可以实现第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路三者之间的导通或者断开。这样,电机产生热量可通过第二冷却液流路中的冷却液传递到第一冷却液流路中加热动力电池,充分利用了电机产生的热量,避免了电机热量的浪费,优化了车辆热管理系统的能量循环方式,降低了能耗。并且,利用电机的热量给动力电池加热,提高了热量的利用率,并且无需启动电池加热器给动力电池加热,节约了整车能耗。

[0023] 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

[0024] 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:

[0025] 图1是根据本公开的实施例所示的车辆热管理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 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”。

[0028] 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。

[0029] 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、电池及电驱热管理系统。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及电驱热管理系统中,使热泵空调系统和电池及电驱热管理系统可以进行热量交换,实现热泵空调系统对电池及电驱热管理系统的能量管理。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,电池及电驱热管理系统包括第

一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路、第一四通阀4和第二四通阀3。

[0030] 如图1所示,第一冷却液流路上设置有热交换器5、动力电池6和第一水泵7,第一冷却液流路的一端与第一四通阀4的第一端口41相连,另一端与第一四通阀4的第二端口42相连。第二冷却液流路上设置有电机1,第二冷却液流路的一端与第一四通阀4的第三端口43相连,另一端与第二四通阀3的第一端口31相连;第三冷却液流路上设置有散热器2、第二水泵8和电控,第三冷却流路的一端与第二四通阀3的第二端口32相连,另一端与第二四通阀3的第三端口33相连。第二四通阀3的第四端口34与第一四通阀4的第四端口44相连。其中,如图1所示,电控可以电机控制器9和DC-DC转换器10。

[0031] 在本公开实施例提供的车辆热管理系统中,通过第一四通阀4和第二四通阀3可以实现第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路三者之间的导通或者断开。

[0032] 这样,需要加热动力电池6时,可导通第一冷却液流路和第二冷却液流路,具体地,可控制第一四通阀4的第一端口41与第四端口44导通,第一四通阀4的第二端口42与第三端口43导通,并控制第二四通阀3的第一端口31和第四端口34导通,使得第一冷却液流路和第二冷却液流路串联成冷却液回路,冷却液能够在第一冷却液流路和第二冷却液流路中循环流动。这样,电机1产生热量可通过第二冷却液流路中的冷却液传递到第一冷却液流路中,加热动力电池6,充分利用了电机1产生的热量,避免了电机1热量的浪费,优化了车辆热管理系统的能量循环方式,降低了能耗。并且,利用电机1的热量给动力电池6加热,提高了热量的利用率,并且无需电池加热器27给动力电池6加热,节约了整车能耗。

[0033] 其中,通过导通第二四通阀3的第一端口31和第四端口34,使得冷却液不经过第三冷却液流路。这样,电机1产生的热量在传递过程中没有经过散热器2,因此可以避免因冷却液流经散热器2而造成额外的热量损失,提高了电机1对动力电池6的加热效率。

[0034] 另外,当动力电池6冷却需求较低时,可采用散热器2冷却动力电池6,此时可将第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路三者导通。具体地,可控制第一四通阀4的第一端口41与第四端口44导通,第一四通阀4的第二端口42与第三端口43导通,并控制第二四通阀3的第一端口31和第二端口32导通,第二四通阀3的第三端口33和四端口34导通,使得第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路串联成冷却液回路。这样,通过位于第三冷却液流路上的散热器2即可冷却动力电池6,满足动力电池6的冷却需求。从而无需借助热泵空调系统冷却动力电池6,节约了能耗。

[0035] 另外,当电机1冷却需求高,散热器2无法满足其冷却需求是,可采用热泵空调系统对电机1进行辅助冷却时。此时,可将第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路三者之间导通。具体地,可控制第一四通阀4的第一端口41与第四端口44导通,第二端口42与第三端口43导通,并控制第二四通阀3的第一端口31和第二端口32导通,第二四通阀3的第三端口33和四端口34导通,使得第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路串联成回路。这样,热泵空调系统中的冷量可通过热交换器5传递到电机1上,实现对电机1的冷却。

[0036] 此外,当需要单独对动力电池6或电机1进行加热或冷却时,可断开第一冷却液流路和第二冷却液流路,使得动力电池6和电机1所处的冷却液流路相互独立。具体地,可控制第一四通阀4的第一端口41和第二端口42导通,第一四通阀4的第三端口43与第四端口44导通,使第一冷却液流路和第二冷却液流路形成相互独立的两个回路。这样,根据实际需要,可分别进行动力电池6和电机1的加热或冷却,增加了车辆热管理系统的工作模式选择的多样

样性。

[0037] 而且,由于电控(包括电机控制器9和DC-DC转换器10)与散热器2串联在第三冷却液流路上,通过仅导通第二四通阀3的第二端口32和第三端口33,使得第三冷却液流路自身首尾相连形成回路,从而能够利用散热器2单独给对电机控制器9和DC-DC转换器10冷却。此时,冷却液的流电路径为:散热器2→第二水泵8→电机控制器9→DC-DC转换器10→第二四通阀3的第三端口33和第二四通阀3的第二端口32→散热器。

[0038] 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。

[0039] 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对电池及电驱热管理系统进行冷却。其中,室内蒸发器23和室内冷凝器12共用一个鼓风机22。

[0040] 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,第一单向阀16的出口与电磁电子膨胀阀17的入口相连,第一电磁阀15的出口、电磁电子膨胀阀17的出口均与室外换热器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。

[0041] 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。

[0042] 对于电池及电驱热管理系统,作为本公开的可选的实施方式,如图1所示,在第一冷却液流路中,第一四通阀4的第一端口41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的冷却液出口与第一水泵7的冷却液入口相连,第一水泵7的冷却液出口与第一四通阀4的第二端口42相连。这样,通过将热交换器5设置在动力电池6的上游且与动力电池6相邻设置,当采用热泵空调系统冷却动力电池6时,从热交换器5的冷却液出口流出的冷却液能够紧接着对动力电池6进行冷却,有利于提

升对热泵空调系统对动力电池6的冷却效果。

[0043] 进一步地,作为本公开的可选的实施方式,如图1所示,在第三冷却液流路中,第二四通阀3的第二端口32与散热器2的冷却液入口相连,散热器2的冷却液出口与电控的冷却液入口相连,电控的冷却液出口与第二水泵8的冷却液入口相连,第二水泵8的冷却液出口与第二四通阀3的第三端口33相连,其中,电控包括电机控制器9和DC-DC转换器10。这样,通过将散热器2设置在电机1的下游,使得从电机1的冷却液出口流出的冷却液能够通过散热器2冷却,散热后的冷却液流入第一冷却液流路,能够提升散热器2对动力电池6的冷却效果。

[0044] 可选地,在第一冷却液流路上还设置有电池加热器27,可选地,电池加热器27可以串联在动力电池6和热交换器5之间。当电机1产生的热量无法满足动力电池6的加热需求时,可以使四通阀4的第一端口41和第二端口42导通,第三端口43与第四端口44导通,第一冷却液流路成为一个独立的回路,启动电池加热器27给动力电池6加热。

[0045] 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旁接于第一冷却液流路中,第二排气补液装置50通过第二三通管52旁接于第二冷却液流路中。

[0046] 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。

[0047] 对于本公开实施例所提供的车辆热管理系统。当动力电池6有加热需求时,可使用电机1对动力电池6进行加热,即,通过将第一冷却液流路和第二冷却液流路导通,使第二冷却液流路中的冷却液流入第一冷却液流路中,利用电机1产生的热量对动力电池6进行加热。

[0048] 例如当车辆处于电驱动状态,动力电池6温度较低,动力电池6有加热需求时,对动力电池6的加热控制方法为:

[0049] 首先,检测动力电池6和第二冷却液流路中的冷却液的温度,当动力电池6的温度小于第一电池温度阈值,并且第二冷却液回路中的冷却液的温度大于第一冷却液温度阈值时,也就是说,第二冷却液流路中的冷却液的温度达到对动力电池6加热的温度时,如图1所示,可控制第一四通阀4的第一端口41与第四端口44导通,第一四通阀4的第二端口42与第三端口43导通,第二四通阀3的第一端口31和第四端口34导通,此时,冷却液的流路路径为:电机1→第二四通阀3的第一端口31和第四端口34→第一四通阀4的第四端口44和第一端口41→热交换器5→动力电池6→第一水泵7→第一四通阀4的第二端口42和第三端口43→电机1。这样,通过第一四通阀4和第二四通阀3配合使用即可导通第一冷却液流路和第二冷却液流路,实现电机1对动力电池6的加热。

[0050] 其中,由于第二四通阀3的第一端口31和第四端口34导通,使得电机1产生的热量通过第二冷却液流路直接传递到第一冷却液流路中,而不经第三冷却液流路,传递过程中不经过散热器2,因此可以避免因冷却液流经散热器2而造成额外的热量损失,能够将电机1产生的热量尽可能多的供动力电池6加热所用,提高了电机1对动力电池6的加热效率。

[0051] 需要注意的是,在利用电机1的热量给动力电池6加热时,当动力电池6的温度小于第一电池温度阈值,但第二冷却液回路中的冷却液的温度不大于第一冷却液温度阈值时,也就是说,当动力电池6有加热需求,但是第二冷却液流路中的冷却液的温度达不到对动力

电池6的加热温度时,暂不将第二冷却液流路中的冷却液导入第一冷却液流路中,可先对第二冷却液流路中的冷却液进行预热。

[0052] 此时,如图1所示,可控制第一四通阀4的第三端口43和第四端口44导通,使得第二冷却液流路形成一个独立的回路,不与第一冷却液流路导通,并将第二四通阀3的第一端口31和第四端口34导通,使冷却液不流经散热器2,此时冷却液的流电路径为:电机1→第二四通阀3的第一端口31和第四端口34→第一四通阀4的第四端口43和第三端口43→电机1,即第二冷却液流路形成循环回路,电机1产生的热量使第二冷却液流路中的冷却液温度逐渐升高,待冷却液温度大于第一冷却液温度阈值时,再切换第一四通阀4的端口,即,控制第一四通阀4的第一端口41与第四端口44导通,第一四通阀4的第二端口42与第三端口43导通,第二四通阀3的第一端口31和第四端口34,使得第二冷却液流路中的冷却液流入第一冷却液流路中,实现电机1对动力电池6的加热。

[0053] 此外,当车辆处于电驱动工作状态,动力电池6温度较低,动力电池6有加热需求时,除了利用电机1产生的热量加热动力电池6以外,在如图1所示的实施例中,还可采用位于第一冷却液流路上的电池加热器27对动力电池6加热。此时,可控制第一四通阀的第一端口41和第二端口42导通,此时冷却液流电路径为:电池加热器27→动力电池6→第一水泵7→第一四通阀4的第一端口41和第二端口42→热交换器5→电池加热器27,使第一冷却液流路形成一个独立的回路,通过电池加热器27加热第一冷却液流路中的冷却液,实现电池加热器27对动力电池6的加热。

[0054] 需要说明的是,上述的第一电池温度阈值和第一冷却液温度阈值可根据实际需求进行设置,本公开对此不作限制。

[0055] 在本公开中,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,动力电池6有冷却需求时,基于动力电池6冷却需求的高低,既可使用第二冷却液流路中的散热器2对动力电池6进行冷却,也可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:

[0056] 首先,检测室外环境温度和动力电池6的温度,当动力电池6的温度大于第二电池温度阈值,并且室外环境温度小于室外环境温度阈值时,也就是说,动力电池6需要降温,且车辆外部环境温度较低,此时,可利用散热器2对动力电池6进行冷却,具体地,可控制第一四通阀4的第一端口41与第四端口44导通,第一四通阀4的第二端口42与第三端口43导通,第二四通阀3的第一端口31与第二端口32导通,第二四通阀3的第三端口33与第四端口34导通,使得第一冷却液流路、第二冷却液流路和第三冷却液流路三者导通。此时,冷却液的流电路径为:散热器2→DC-DC转换器10→电机控制器9→第二水泵8→第二四通阀3的第三端口33和第四端口34→第一四通阀4的第四端口44和第一端口41→热交换器5→动力电池6→第一水泵7→第一四通阀4的第二端口42和第三端口43→电机1→第二四通阀3的第一端口31和第二端口32→散热器2。由于外界环境温度较低,利用散热器2与外界环境进行换热即可满足动力电池6的冷却需求。

[0057] 上述利用散热器2对动力电池6进行冷却的控制方法适用于环境温度较低的情况,其中,如果在上述环境温度较低的情况下,采用散热器2对动力电池6冷却,但动力电池6的温度仍然不能达到要求时,可通过热交换器5借助热泵空调系统对动力电池6进行辅助冷却,即通过热泵空调系统与散热器2配合,实现对动力电池6的冷却。

[0058] 需要说明的是,第二电池温度阈值大于第一电池温度阈值。第二电池温度阈值与

室外环境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。

[0059] 当检测到的室外环境温度和动力电池6的温度满足:动力电池6的温度大于第二电池温度阈值,并且室外环境温度不小于室外环境温度阈值,也就是说,外界环境温度较高,仅采用换热器2与外界环境换热冷却的方式不能满足对动力电池6的冷却。此时,可以控制第一四通阀4的第一端口41与第二端口42导通,使得冷却液在第一冷却液流路上循环,并且,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。通过热交换器5对第一冷却液流路中冷却液冷却,从而冷却动力电池6。在本实施方式中,热泵空调系统仅对动力电池6进行冷却,不用于冷却电机1,从而能够实现避免电机1占用热泵空调系统的冷量。从而能够实现快速对电池1的快速冷却。

[0060] 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。

[0061] 另外,对于本公开实施例所提供的车辆热管理系统。当电机1有冷却需求时,根据电机1的冷却需求的高低,既可使用散热器2对电机1进行冷却,也可使用热泵空调系统对电机1进行冷却。其冷却控制方法为:首先,

[0062] 检测电机1和第二冷却液流路中的冷却液的温度,当第二冷却液流路中的冷却液的温度大于第一冷却液温度阈值且小于第二冷却液温度阈值,并且电机1的温度小于电机温度阈值时,也就是说,第二冷却液流路中的冷却液有冷却需求,而电机1的冷却需求低,此时,可利用散热器2对电机1和第二冷却液流路中的冷却液进行冷却。

[0063] 具体地,可控制第一四通阀4的第三端口43与第四端口44导通,第二四通阀3的第一端口31与第二端口32导通,第二四通阀3的第三端口33与第四端口34导通。使得第二冷却液流路和第三冷却液流路形成冷却液循环回路,此时冷却液的流电路径为:散热器2→DC-DC转换器10→电机控制器9→第二水泵8→第二四通阀3的第三端口33和第四端口34→第一四通阀4的第四端口44和第三端口43→电机1→第二四通阀3的第一端口31和第二端口32→散热器2。

[0064] 当第二冷却液回路中的冷却液的温度不小于第二冷却液温度阈值,或者电机1的温度不小于电机温度阈值时,也就是说,电机1的冷却需求高,仅用散热器2不能满足电机1的冷却需求,此时,可使用热泵空调系统和散热器2配合对电机1进行冷却。具体地,

[0065] 可控制第一四通阀4的第一端口41与第四端口44导通,第一四通阀的第二端口42与第三端口43导通,第二四通阀3的第一端口31与第二端口32导通,第二四通阀3的第三端口33与第四端口34通,此时冷却液的流电路径为:热交换器5→动力电池6→第一水泵7→第一四通阀4的第一端口41和第三端口43→电机1→第二四通阀3的第一端口31和第二端口32

→散热器2→DC-DC转换器10→电机控制器9→第二水泵8→第二四通阀3的第三端口33和第四端口34→第一四通阀4的第四端口44和第一端口41→热交换器5。使得第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路三者导通。并且,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,此时冷媒流通过径为: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。以通过热泵空调系统和散热器2的配合以满足电机1的冷却需求。

[0066] 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,电磁电子膨胀阀17、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开启,此时冷媒流通过径为:压缩机11→第一电磁阀15→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。

[0067] 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,此时冷媒流通过径为:压缩机11→室内冷凝器12→第一单向阀16→电磁电子膨胀阀17→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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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。

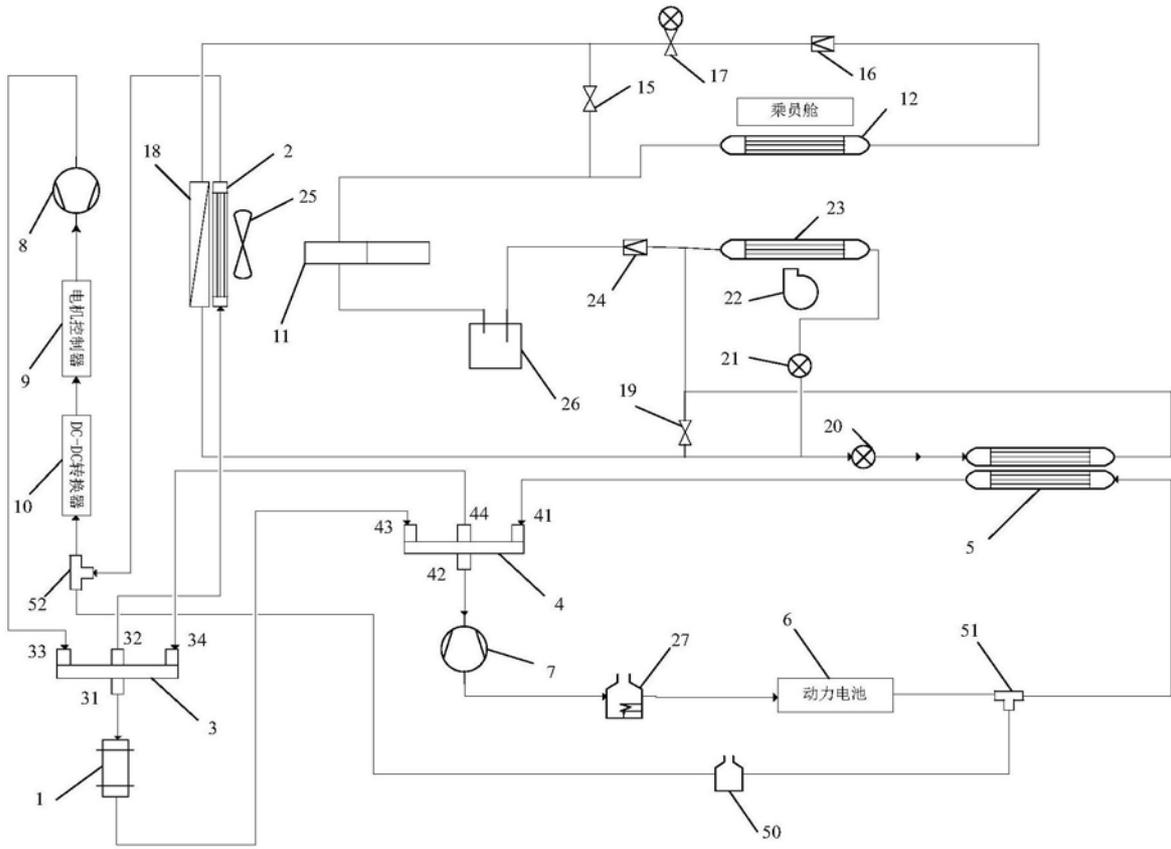


图1