



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111231617 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 201811446711.6

(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 王刚 凌和平 董莹 熊永 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.

B60H 1/03(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

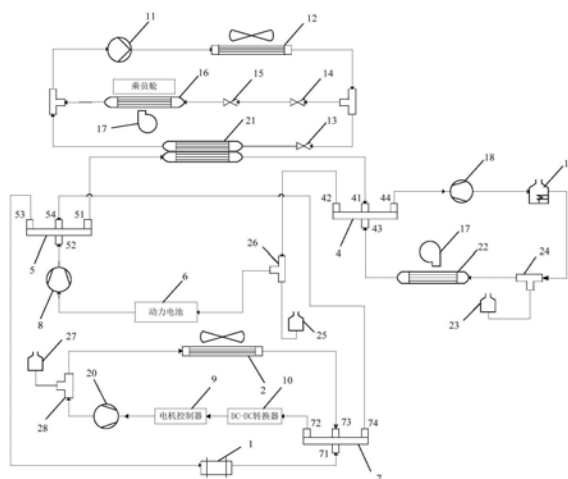
权利要求书4页 说明书12页 附图3页

(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及其控制方法、车辆,所述车辆热管理系统包括电池及电驱冷却液流路、采暖流路、换热器、第一四通阀,所述换热器同时设置在空调系统和所述电池及电驱冷却液流路中,所述电池及电驱冷却液流路上设置有电池、电机、电控和散热器,所述采暖流路上设置有PTC加热器和用于乘员舱采暖的暖风芯体,所述电池及电驱冷却液流路的一端与第一四通阀的第一端口相连,另一端与所述第一四通阀的第二端口相连,所述采暖流路的一端与所述第一四通阀的第三端口相连,另一端与所述第一四通阀的第四端口相连,所述电池及电驱冷却液流路和所述采暖流路上还设置有各自的循环泵。该车辆热管理系统热量利用率高,加热效率高。



1. 一种车辆热管理系统,其特征在于,包括电池及电驱冷却液流路、采暖流路、换热器(21)、第一四通阀(4),所述换热器(21)同时设置在空调系统和所述电池及电驱冷却液流路中,所述电池及电驱冷却液流路上设置有动力电池(6)、电机(1)、电控和散热器(2),所述采暖流路上设置有PTC加热器(19)和用于乘员舱采暖的暖风芯体(22),所述电池及电驱冷却液流路的一端与第一四通阀(4)的第一端口(41)相连,另一端与所述第一四通阀(4)的第二端口(42)相连,所述采暖流路的一端与所述第一四通阀(4)的第三端口(43)相连,另一端与所述第一四通阀(4)的第四端口(44)相连,所述电池及电驱冷却液流路和所述采暖流路上还设置有各自的循环泵。

2. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述采暖流路上设置有第一水泵(18),所述第一水泵(18)的冷却液出口与所述PTC加热器(19)的冷却液入口相连,所述PTC加热器(19)的冷却液出口与所述暖风芯体(22)的冷却液入口相连,所述暖风芯体(22)的冷却液出口与所述第一四通阀(4)的第三端口(43)相连,所述第一四通阀(4)的第四端口(44)与所述第一水泵(18)的冷却液入口相连。

3. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述电池及电驱冷却液流路包括第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路、第二四通阀(5),

所述第一冷却液流路上设置有所述换热器(21),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,另一端与所述第二四通阀(5)的第一端口(51)相连;

所述第二冷却液流路上设置有所述动力电池(6)和第二水泵(8),所述第二冷却液流路的一端与所述第一四通阀(4)的第二端口(42)相连,另一端与所述第二四通阀(5)的第二端口(52)相连;

所述第三冷却液流路上设置有第三水泵(20)、所述电机(1)、所述电控和所述散热器(2),所述第三冷却液流路的一端与所述第二四通阀(5)的第三端口(53)相连,另一端与所述第二四通阀(5)的第四端口(54)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,所述第一四通阀(4)的第二端口(42)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(5)的第二端口(52)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,所述第三冷却液流路包括第三冷却液流路第一段、第三冷却液流路第二段、第三冷却液流路第三段、第三四通阀(7),

所述电机(1)设置在所述第三冷却液流路第一段上,所述第三水泵(20)、所述电控和所述散热器(2)设置在所述第三冷却液流路第二段上,所述第三冷却液流路第一段的一端与所述第二四通阀(5)的第三端口(53)相连,另一端与所述第三四通阀(7)的第一端口(71)相连,所述第三冷却液流路第二段的一端与所述第三四通阀(7)的第二端口(72)相连,另一端与所述第三四通阀(7)的第三端口(73)相连,所述第三冷却液流路第三段的一端与所述第三四通阀(7)的第四端口(74)相连,另一端与所述第二四通阀(5)的第四端口(54)相连。

6. 根据权利要求5所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第三四通阀(7)的第二端口(72)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三水泵(20)的冷却液入口相连,所述第三水泵(20)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三四通阀(7)的第三端口(73)相连。

7. 根据权利要求3所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第三冷却液流路包括冷却

液干路、第一冷却液支路和第二冷却液支路,所述第三水泵(20)、所述电控、所述电机(1)设置在所述冷却液干路上,所述散热器(2)设置在所述第一冷却液支路上,所述第二冷却液支路为短接支路,所述冷却液干路的一端与所述第二四通阀(5)的第三端口(53)相连,另一端选择性地通过所述第一冷却液支路或第二冷却液支路与所述第二四通阀(5)的第四端口(54)相连。

8. 根据权利要求7所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第三冷却液流路上还设置有三通阀(3),所述三通阀(3)的第一端口(31)与所述冷却液干路相连,所述三通阀(3)的第二端口(32)与所述第一冷却液支路相连,所述三通阀(3)的第三端口(33)与所述第二冷却液支路相连。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述空调系统包括冷媒干路、第一冷媒支路和第二冷媒支路,所述第一冷媒支路与所述第二冷媒支路并联,所述冷媒干路上设置有压缩机(11)和冷凝器(12),所述第一冷媒支路上设置有第一膨胀阀(15)和蒸发器(16),所述第二冷媒支路上设置有第二膨胀阀(13)和所述换热器(21)。

10. 根据权利要求9所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一膨胀阀(15)为热力膨胀阀,所述第一冷媒支路上还设置有电磁阀(14),所述第二膨胀阀(13)为电子膨胀阀。

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

12. 一种车辆热管理系统的控制方法,用于上述权利要求1-10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:

检测车辆当前工作模式;

检测动力电池(6)的温度;

当车辆当前工作模式为充电模式时,并且所述动力电池(6)的温度小于第一电池温度阈值时,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。

13. 根据权利要求12所述的车辆热管理系统的控制方法,所述方法用于权利要求3所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述方法包括:

当车辆当前工作模式为充电模式时,并且所述动力电池(6)的温度小于所述第一电池温度阈值时,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(5)的第一端口(51)与第二端口(52)导通。

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:

检测第三冷却液流路中的冷却液的温度;

当车辆当前工作模式为电动驱动模式,并且所述动力电池(6)的温度小于第一电池温度阈值,并且所述第三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,控制所述第一四通阀(4)的第一端口(41)与第二端口(42)导通,所述第二四通阀(5)的第一端口(51)与第四端口(54)导通,所述第二四通阀(5)的第二端口(52)与第三端口(53)导通。

15. 根据权利要求14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:

当所述当前工作模式为电动驱动模式,并且所述动力电池(6)的温度小于所述第一电池温度阈值,并且所述第三冷却液流路中的冷却液的温度不大于所述第一冷却液温度阈值时,控制所述第二四通阀(5)的第二端口(52)和第三端口(53)导通。

16.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:

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)与第二端口(42)导通,所述第二四通阀(5)的第一端口(51)与第四端口(54)导通,所述第二四通阀(5)的第二端口(52)与第三端口(53)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。

17.根据权利要求16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所述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,所述第二四通阀(5)的第一端口(51)与第二端口(52)导通,并且控制空调系统运行且使所述空调系统中的冷媒流经换热器(21)。

18.根据权利要求16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9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蒸发器(16)和所述换热器(5)。

19.根据权利要求18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,则减小流经所述换热器(5)的冷媒流量,增大流经所述蒸发器(16)的冷媒流量。

20.根据权利要求14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:

检测电机(1)的温度;

当所述第三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(1)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,所述第二四通阀(5)的第三端口(53)与第四端口(54)导通。

21.根据权利要求20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)与第二端口(42)导通,所述第二四通阀(5)的第一端口(51)与第四端口(54)导通,所述第二四通

阀 (5) 的第二端口 (52) 与第三端口 (53) 导通, 并且控制空调系统运行且使所述空调系统中的冷媒流经所述换热器 (21)。

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,包括空调系统、电池热管理系统和电驱热管理系统三大系统。并且现有的电驱热管理系统独立于空调系统和电池热管理系统,电池的加热主要依赖于电池加热器进行加热,电池加热器的负担较重,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;当电机或电控的降温需求高时,仅通过散热器进行降温,则降温效率慢并且效果差。此外,电池的冷却主要依赖于空调系统,即使在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,该车辆热管理系统热量利用率高,加热效率高。

[0004] 为了实现上述目的,本公开提供一种车辆热管理系统,包括电池及电驱冷却液流路、采暖流路、换热器、第一四通阀,所述换热器同时设置在空调系统和所述电池及电驱冷却液流路中,所述电池及电驱冷却液流路上设置有动力电池、电机、电控和散热器,所述采暖流路上设置有PTC加热器和用于乘员舱采暖的暖风芯体,所述电池及电驱冷却液流路的一端与第一四通阀的第一端口相连,另一端与所述第一四通阀的第二端口相连,所述采暖流路的一端与所述第一四通阀的第三端口相连,另一端与所述第一四通阀的第四端口相连,所述电池及电驱冷却液流路和所述采暖流路上还设置有各自的循环泵。

[0005] 可选地,所述采暖流路上设置有第一水泵,所述第一水泵的冷却液出口与所述PTC加热器的冷却液入口相连,所述PTC加热器的冷却液出口与所述暖风芯体的冷却液入口相连,所述暖风芯体的冷却液出口与所述第一四通阀的第三端口相连,所述第一四通阀的第四端口与所述第一水泵的冷却液入口相连。

[0006] 可选地,所述电池及电驱冷却液流路包括第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路、第二四通阀,所述第一冷却液流路上设置有所述换热器,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,另一端与所述第二四通阀的第一端口相连;所述第二冷却液流路上设置有所述动力电池和第二水泵,所述第二冷却液流路的一端与所述第一四通阀的第二端口相连,另一端与所述第二四通阀的第二端口相连;所述第三冷却液流路上设置有第三水泵、所述电机、所述电控和所述散热器,所述第三冷却液流路的一端与所述第二四通阀的第三端口相连,另一端与所述第二四通阀的第四端口相连。

[0007] 可选地,所述第一四通阀的第二端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

的第二端口相连。

[0008] 可选地,所述第三冷却液流路包括第三冷却液流路第一段、第三冷却液流路第二段和第三四通阀,所述电机设置在所述第三冷却液流路第一段上,所述第三水泵、所述电控和所述散热器设置在所述第三冷却液流路第二段上,所述第三冷却液流路第一段的一端与所述第二四通阀的第三端口相连,另一端与所述第三四通阀的第一端口相连,所述第三冷却液流路第二段的一端与所述第三四通阀的第二端口相连,另一端与所述第三四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三四通阀的第四端口相连。

[0009] 可选地,所述第三四通阀的第二端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三水泵的冷却液入口相连,所述第三水泵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三四通阀的第三端口相连。

[0010] 可选地,所述第三冷却液流路包括冷却液干路、第一冷却液支路和第二冷却液支路,所述第三水泵、所述电控、所述电机设置在所述冷却液干路上,所述散热器设置在所述第一冷却液支路上,所述第二冷却液支路为短接支路,所述冷却液干路的一端与所述第二四通阀的第三端口相连,另一端选择性地通过所述第一冷却液支路或第二冷却液支路与所述第二四通阀的第四端口相连。

[0011] 可选地,所述第三冷却液流路上还设置有三通阀,所述三通阀的第一端口与所述冷却液干路相连,所述三通阀的第二端口与所述第一冷却液支路相连,所述三通阀的第三端口与所述第二冷却液支路相连。

[0012] 可选地,所述空调系统包括冷媒干路、第一冷媒支路和第二冷媒支路,所述第一冷媒支路与所述第二冷媒支路并联,所述冷媒干路上设置有压缩机和冷凝器,所述第一冷媒支路上设置有第一膨胀阀和蒸发器,所述第二冷媒支路上设置有第二膨胀阀和所述换热器。

[0013] 可选地,所述第一膨胀阀为热力膨胀阀,所述第一冷媒支路上还设置有电磁阀,所述第二膨胀阀为电子膨胀阀。

[0014] 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。

[0015] 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:检测车辆当前工作模式;检测动力电池的温度;当车辆当前工作模式为充电模式时,并且所述动力电池的温度小于第一电池温度阈值时,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。

[0016] 可选地,所述方法包括:当车辆当前工作模式为充电模式时,并且所述动力电池的温度小于所述第一电池温度阈值时,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。

[0017] 可选地,所述方法还包括:检测第三冷却液流路中的冷却液的温度;当车辆当前工作模式为电动驱动模式,并且所述动力电池的温度小于第一电池温度阈值,并且所述第三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,控制所述第一四通阀的第一端口与第二端口导通,所述第二四通阀的第一端口与第四端口导通,所述第二四通阀的第二端口与第三端口导通。

[0018] 可选地,所述方法还包括:当所述当前工作模式为电动驱动模式,并且所述动力电池的温度小于所述第一电池温度阈值,并且所述第三冷却液流路中的冷却液的温度不大于

所述第一冷却液温度阈值时,控制所述第二四通阀的第二端口和第三端口导通。

[0019] 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二端口导通,所述第二四通阀的第一端口与第四端口导通,所述第二四通阀的第二端口与第三端口导通;其中,所述第二电池温度阈值大于所述第一电池温度阈值。

[0020] 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所述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,所述第二四通阀的第一端口与第二端口导通,并且控制空调系统运行且使所述空调系统中的冷媒流经换热器。

[0021] 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蒸发器和所述换热器。

[0022] 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,则减小流经所述换热器的冷媒流量,增大流经所述蒸发器的冷媒流量。

[0023] 可选地,所述方法还包括:检测电机的温度;当所述第三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。

[0024] 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二端口导通,所述第二四通阀的第一端口与第四端口导通,所述第二四通阀的第二端口与第三端口导通,并且控制空调系统运行且使所述空调系统中的冷媒流经所述换热器。

[0025] 通过上述技术方案,本公开提供的车辆热管理系统热量利用率高,加热效率高。具体地,通过设置第一四通阀可以实现电池及电驱冷却液流路和采暖流路的导通和断开。当电池及电驱冷却液流路和采暖流路的导通时,暖风芯体和动力电池串联在一个回路中,布置在采暖流路上的PTC加热器对冷却液加热后,通过冷却液能够将热量传递至暖风芯体使暖风芯体升温,从而给乘员舱供暖,从暖风芯体流出冷却液的冷却液还具有一定的余热,该冷却液可以直接流入动力电池给动力电池加热,避免浪费PTC加热器产生的热量,使得PTC加热器产生的热量能够充分利用,提高了热量的利用率,从而提高加热效率。当采用空调系统给动力电池冷却或使用电机给动力电池加热时,可以断开电池及电驱冷却液流路和采暖流路,能够避免采暖流路占用空调系统的冷量或电机的热量,从而提高了动力电池的冷却或加热效果。

[0026] 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

[0027] 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:

- [0028] 图1是根据本公开的实施例一的车辆热管理系统的结构示意图；
[0029] 图2是根据本公开的实施例二的车辆热管理系统的结构示意图；
[0030] 图3是根据本公开的实施例三的车辆热管理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 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”。

[0033] 参照图1所示，本公开的实施例一提供的车辆热管理系统可以包括空调系统、电池及电驱冷却液流路、采暖流路。此外，该车辆热管理系统还可以包括换热器21和第一四通阀4，换热器21同时设置在空调系统和电池及电驱冷却液流路中，使空调系统和电池及电驱冷却液流路可以进行热量交换，实现空调系统对电池及电驱冷却液流路的降温。其中，电池及电驱冷却液流路上设置有上述换热器21、动力电池6、电机1、电控和散热器2，其中，电控包括电机控制器9和DC-DC转换器10，采暖流路上设置有PTC加热器19和用于乘员舱采暖的暖风芯体22，电池及电驱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，采暖流路的一端与第一四通阀4的第三端口43相连，另一端与第一四通阀4的第四端口44相连，电池及电驱冷却液流路和采暖流路上还设置有各自的循环泵。可选地，采暖流路上还可以设置有鼓风机17，鼓风机17布置在暖风芯体22附近，用于将暖风芯体22上的热量吹入乘员舱。

[0034] 在本公开中，通过第一四通阀4可以实现电池及电驱冷却液流路和采暖流路的导通或者断开。具体地，当需要导通电池及电驱冷却液流路和采暖流路时，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，使得电池及电驱冷却液流路和采暖流路串联形成一个回路，以使冷却液能够在电池及电驱冷却液流路和采暖流路中循环流动。此时，暖风芯体22和动力电池6串联在一个回路中，布置在采暖流路上的PTC加热器19对冷却液加热后，通过冷却液能够将热量传递至暖风芯体22使暖风芯体22升温，从而通过鼓风机17将暖风芯体22的热量吹入乘员舱并给乘员舱供暖，从暖风芯体22流出冷却液的冷却液还具有一定的余热，该冷却液可以直接流入动力电池6给动力电池6加热，避免浪费PTC加热器19产生的热量，使得PTC加热器19产生的热量能够充分利用，提高了热量的利用率，从而提高加热效率。

[0035] 进一步地，当需要单独对动力电池6或暖风芯体22进行热管理时，可断开电池及电驱冷却液流路和采暖流路，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，第三端口43与第四端口44导通，使电池及电驱冷却液流路和采暖流路各自形成相互独立的两个回路，此时在电池及电驱冷却液流路中，可以使用空调系统或者散热器2给动力电池6冷却，在采暖流路中，可使用PTC加热器19和暖风芯体22给乘员舱供暖。这样，根据实际需要，可分别进行动力电池6和暖风芯体22的热管理，增加了车辆热管理系统的工作模式选择

的多样性。此外,在使用空调系统对动力电池6进行冷却时,可以将电池及电驱冷却液流路和采暖流路断开,使得冷却液仅在电池及电驱冷却液流路中循环流动,空调系统通过换热器21传递到电池及电驱冷却液流路上的冷量无需经过采暖流路,能够避免采暖流路占用空调系统的冷量,从而提高了动力电池6的冷却效果。

[0036] 作为本公开的可选的布置方式,如图1所示,在采暖流路上设置的上述循环泵为第一水泵18,第一水泵18的冷却液出口与PTC加热器19的冷却液入口相连,PTC加热器19的冷却液出口与暖风芯体22的冷却液入口相连,暖风芯体22的冷却液出口与第一四通阀4的第三端口43相连,第一四通阀4的第四端口44与第一水泵18的冷却液入口相连。这样,通过将PTC加热器19设置在暖风芯体22的上游,当采用PTC加热器19加热暖风芯体22时,从PTC加热器19的冷却液出口流出的冷却液能够紧接着对暖风芯体22进行加热,有利于提升对暖风芯体22的加热效果。

[0037] 进一步地,如图1所示,电池及电驱冷却液流路包括第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路、第二四通阀5,第一冷却液流路上设置有换热器21,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,另一端与第二四通阀5的第一端口51相连;第二冷却液流路上设置有动力电池6和第二水泵8,第二冷却液流路的一端与第一四通阀4的第二端口42相连,另一端与第二四通阀5的第二端口52相连;第三冷却液流路上设置有第三水泵20、电机1、电机控制器9、DC-DC转换器10和散热器2,第三冷却液流路的一端与第二四通阀5的第三端口53相连,另一端与第二四通阀5的第四端口54相连。

[0038] 在本公开实施例一中,通过第二四通阀5可以实现第一冷却液流路、第二冷却液流路和第三冷却液流路的导通或者断开。具体地,当第二四通阀5的第一端口51与第四端口54导通,第二端口52与第三端口53导通时,第一冷却液流路、第二冷却液流路和第三冷却液流路串联形成一个回路,以使冷却液能够在第一冷却液流路和第三冷却液流路中循环流动。此时,电机1产生热量可通过第三冷却液流路中的冷却液传递到第二冷却液流路上,用于给动力电池6加热,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,节约了能耗。并且,利用电机1的热量给动力电池6加热,则无需额外设置电池加热器,精简了车辆热管理系统的组件,节约了车辆热管理系统的成本。

[0039] 在上述第一冷却液流路、第二冷却液流路和第三冷却液流路串联形成一个回路的情况下,此时,可以控制第一四通阀4的第一端口41和第二端口42导通,避免采暖流路占用电机1产生的热量,从而节约能耗。但是,在这种情况下,也可以控制第一四通阀4的第一端口41和第四端口44导通,第二端口42和第三端口43导通,使得电机1产生的热量能够传递到采暖流路中的暖风芯体22上,并通过鼓风机17吹入乘员舱以给乘员舱供暖。

[0040] 此外,当第一冷却液流路、第二冷却液流路和第三冷却液流路导通时,还可以利用第二冷却液流路上的散热器2给动力电池6和电机1冷却。这样,当动力电池6冷却需求较低时,无需借助空调系统冷却动力电池6,节约了能耗。

[0041] 再者,具体地,当需要单独对动力电池6或电机1进行热管理时,可控制第二四通阀5的第一端口51和第二端口52导通,第三端口53与第四端口54导通,使第一冷却液流路和第三冷却液流路形成独立的回路,第二冷却液流路形成独立的回路。这样,根据实际需要,可分别进行动力电池6和电机1的加热或冷却管理,增加了车辆热管理系统的工作模式选择的多样性。

[0042] 作为本公开的可选的布置方式,如图1所示,在第二冷却液流路中,第一四通阀4的第二端口42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5的第二端口52相连。在第三冷却液流路中,第二四通阀5的第三端口53与第三水泵20的冷却液入口相连,第三水泵20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的冷却液出口与第二四通阀5的第四端口54相连。同理,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二冷却液流路对动力电池6冷却时,能够提升动力电池6的冷却效果。

[0043] 可选地,在电池及电驱热管理系统中,还可以设置有第一排气补液装置23、第二排气补液装置25和第三排气装置27,该第一排气补液装置23通过第一三通管24旁接于第一冷却液流路中,第二排气补液装置25通过第二三通管26旁接于第二冷却液流路中,第三排气补液装置通过第三三通管28旁接于第三冷却液流路中。

[0044] 本公开的实施例一中提供的空调系统包括冷媒干路、第一冷媒支路和第二冷媒支路,第一冷媒支路与第二冷媒支路并联,冷媒干路上设置有压缩机11和冷凝器12,第一冷媒支路上设置有第一膨胀阀15和蒸发器16,第二冷媒支路上设置有第二膨胀阀13和换热器21,并且,在蒸发器16附近还布置有鼓风机17,以用于向蒸发器16吹风并将蒸发器16产生的冷量吹入乘员舱,实现乘员舱制冷。

[0045] 其中,第一膨胀阀15可为热力膨胀阀,该热力膨胀阀用于调节第一冷媒支路的流量。当第一膨胀阀15为热力膨胀阀时,为了能够控制第一冷媒支路的开闭,还需要在第一冷媒支路上设置用于截流的电磁阀14,以与第一膨胀阀15配合使用。第二膨胀阀13可为电子膨胀阀,该电子膨胀阀用于截流和调节流量,以便于控制第二冷媒支路的开闭或者流量。在其他实施方式中,第一膨胀阀15可为电子膨胀阀。

[0046] 作为本公开可选地布置方式,如图1所示,在空调系统中,压缩机11的冷媒出口与冷凝器12的冷媒入口连通,冷凝器12的冷媒出口分别与电磁阀14的冷媒入口和第二膨胀阀13的冷媒入口连通,电磁阀14的冷媒出口与第一膨胀阀15的冷媒入口连通,第一膨胀阀15的冷媒出口与蒸发器16的冷媒入口连通,第二膨胀阀13的冷媒出口与换热器21的冷媒入口连通,蒸发器16的冷媒出口和换热器21的冷媒出口均与压缩机11的冷媒入口连通。这样,需要利用空调系统对动力电池6和/或电机1冷却时,可通过换热器21将空调系统中的冷量传递至电池及电驱冷却液流路。

[0047] 需要说明的是,暖风芯体22与空调系统中的蒸发器16可以平行布置,并且与蒸发器16共用鼓风机17,鼓风机17用于向蒸发器16和暖风芯体22吹风。

[0048] 具体地,当乘员舱需要制冷时,开启电磁阀14和第一膨胀阀15,冷媒流经第一冷媒支路,并通过蒸发器16给乘员舱制冷。当使用空调系统对动力电池6冷却时,开启第二膨胀阀13,冷媒流经第二冷媒支路,并通过换热器21换热,冷却第一冷却液流路中的冷却液,从而实现动力电池6冷却。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13的开度以分别调节第一冷媒支路和第二冷媒支路上的冷媒的流量,从而进行空调系统的冷量分配。例如,当需要优先满足乘员舱的制冷需求时,可以将第二膨胀阀的开度调小,使得更多的冷量分配给乘员舱。

[0049] 作为另一种实施方式,参照图2所示,本公开的实施例二在实施例一的基础上增加了以下内容:在第三冷却液流路上还设置有第三四通阀7。

[0050] 具体地,第三冷却液流路可以包括第三冷却液流路第一段、第三冷却液流路第二段和第三冷却液流路第三段。其中,电机1设置在第三冷却液流路第一段上,第三水泵20、电机控制器9、DC-DC转换器10和散热器2设置在第三冷却液流路第二段上,第三冷却液流路第一段的一端与第二四通阀5的第三端口53相连,另一端与第三四通阀7的第一端口71相连,第三冷却液流路第二段的一端与第三四通阀7的第二端口72相连,另一端与第三四通阀7的第三端口73相连,第三冷却液流路的第三段的一端与第二四通阀5的第四端口54相连,另一端与第三四通阀7的第四端口74相连。

[0051] 通过第三四通阀7可以实现第三冷却液流路第一段、第三冷却液流路第二段的导通或者断开。

[0052] 当需要利用电机1产生的热量对动力电池6进行加热或利用空调系统对电机1进行冷却时,通过控制第三四通阀7的第一端口71和第四端口74导通,第二端口72与第三端口73导通,使第三冷却液流路第一段、第三冷却液流路第二段断开,冷却液不经过第三冷却液流路第二段。这样,电机1产生的热量在传递过程中没有经过散热器2、第三水泵20、电机控制器9、DC-DC转换器10,因此可以避免因冷却液流经这些组件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。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第二段上,通过仅导通第三四通阀7的第二端口72和第三端口73,使得第三冷却液流路第二段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。

[0053] 当需要利用散热器2对电机1或动力电池6进行散热时,通过控制第三四通阀7的第一端口71和第二端口72导通,第三端口73与第四端口74导通,使第三冷却液流路第一段、第三冷却液流路第二段导通,可利用散热器2对电机1或动力电池6进行散热。而且,由于车辆处于小功率充电模式时,电控基本不发热,温度较低,这样,通过将电控设置在第三冷却液流路上,使得利用电机1的热量加热动力电池6时,冷却液不经过电控,从而能够避免电控吸收电机1的热量,因此可以避免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。

[0054] 作为本公开的可选的布置方式,如图2所示,在第三冷却液流路第二段中,第三四通阀7的第三端口73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控制器9的冷却液入口相连,电机控制器9的冷却液出口与第三水泵20的冷却液入口相连,第三水泵20的冷却液出口与散热器2的冷却液入口相连,散热器2的冷却液出口与第三四通阀7的第三端口73相连。

[0055] 作为另一种实施方式,参照图3所示,本公开的实施例三在实施例一的基础上增加了以下内容:在第三冷却液流路上还设置有三通阀。

[0056] 具体地,第三冷却液流路可以包括冷却液干路、第一冷却液支路和第二冷却液支路,第三水泵20、电机控制器9、DC-DC转换器10、电机1设置在冷却液干路上,散热器2设置在第一冷却液支路上,第二冷却液支路为短接支路,冷却液干路的一端与第二四通阀5的第三端口53相连,另一端选择性地通过第一冷却液支路或第二冷却液支路与第二四通阀5的第四端口54相连。当利用电机1的热量给动力电池6加热时,冷却液干路通过第二冷却液支路

与第二四通阀5的第四端口54相连,此时,冷却液不经过散热器2,电机1产生的热量通过第二冷却液支路直接传递到第一冷却液流路中,传递过程中没有经过散热器2,因此可以避免冷却液流经散热器2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;当采用散热器2对电机1和动力电池6冷却时,冷却液干路通过第一冷却液支路与第二四通阀5的第四端口54相连,此时可以通过散热器2给电机1和动力电池6散热。其中,当车辆处于大功率充电模式时,电控在运行时也会产生较多的热量,将电控设置在冷却液干路上,也可以将电控产生的热量给动力电池6加热;并且,将电控和电机1串联在冷却液干路上,当对电机1进行散热时,同时也可以实现对电控的散热,无需针对电控再额外设置散热器,节约了成本。

[0057] 为了精简车辆热管理系统的组件,如图3所示,在第二冷却液流路上还设置有三通阀3,该三通阀3的第一端口31与冷却液干路相连,三通阀3的第二端口32与第一冷却液支路相连,三通阀3的第三端口33与第二冷却液支路相连。在其他实施方式中,冷却液干路通过三通管分别与第一冷却液支路和第三冷却液支路相连,且第一冷却液支路和第三冷却液支路上各设置有一个电磁阀。

[0058] 具体地,作为本公开的可选的布置方式,如图3所示,在第二冷却液流路中,第二四通阀5的第三端口53与第三水泵20的冷却液入口相连,第三水泵20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的冷却液出口与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的冷却液出口与三通阀3的第一端口31相连,三通阀3的第二端口32与散热器2的冷却液入口相连,三通阀3的第三端口33和散热器2的冷却液出口均与第二四通阀5的第四端口54相连。

[0059] 此外,在本公开实施例三中,第一冷却液流路、第二冷却液流路和第三冷却液流路可以共同使用一个排气补液装置。

[0060] 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。

[0061] 下面将以图3为例来详细描述本公开提供的车辆热管理系统在不同的工作模式下的控制方法。应当理解的是,其他实施方式(例如,图1和图2所示的实施方式)下的控制方法与图3是相似的,此处就不再一一赘述。

[0062] 对于本公开的实施例一至实施例三所提供的车辆热管理系统。当动力电池6有加热需求时,根据车辆的当前工作模式的不同,可使用PTC加热器19或者电机1产生的热量对动力电池6进行加热,即,当车辆处于充电模式时,通过将采暖流路与电池及电驱冷却液流路导通,使采暖流路中的冷却液流入电池及电驱冷却液流路中,利用PTC加热器19产生的热量对动力电池6进行加热;或者当车辆处于驱动模式时,将第一冷却液流路、第二冷却液流路和第三冷却液流路导通,利用电机1产生的热量对动力电池6进行加热。

[0063] 具体地,例如当车辆处于电动驱动的初始状态或充电的初始状态时,动力电池6温度较低,动力电池6有加热需求时,其控制方法为:首先,检测车辆的当前工作模式,以及检测动力电池6的温度,当车辆当前工作模式为充电模式,并且动力电池6的温度小于第一电池温度阈值时,也就是说,车辆在对动力电池6充电,动力电池6温度较低,需要对动力电池6进行加热,车辆的电机1并没有启动,因此只能通过采暖流路对动力电池6进行加热,如图3所示,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。并且为了避免第三冷却液流路占用采暖流路的热量,此时可以控制第二四

通阀5的第一端口51与第二端口52导通,第三端口53与第四端口54导通,使得第一冷却液流路、第二冷却液流路和采暖流路形成为循环回路,此时冷却液的流通过程为:第一水泵18→PTC加热器19→暖风芯体22→第一四通阀4的第三端口43和第二端口42→动力电池6→第二水泵8→换热器21→四通阀4的第一端口41和第四端口44→第一水泵18。这样,采暖流路中的PTC加热器19可以实现对动力电池6加热。

[0064] 其中,在利用PTC加热器19给动力电池6加热时,若此时乘员舱有采暖需求,可以启动鼓风机17,而空调系统的压缩机11不启动,鼓风机17可以将暖风芯体22上的热量吹入乘员舱,用于给乘员舱供暖。当冷却液从暖风芯体22中流出后,此时冷却液还具有一定的余热,在流经动力电池6的时候,利用余热还可以继续加热动力电池6,避免浪费PTC加热器19产生的热量,从而提高了热量的利用率。

[0065] 进一步地,在上述利用PTC加热器19给动力电池6加热的情况下,若此时乘员舱没有采暖需求,则不启动鼓风机17,以避免冷却液流经暖风芯体22时热量的损失。

[0066] 需要说明的是,上述的第一电池温度阈值可根据实际需求进行设置,本公开对此不作限制。

[0067] 在本公开中,当检测到车辆当前工作模式为电动驱动模式时,若动力电池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、第二冷却液流路和第三冷却液流路导通,利用电机1产生的热量对动力电池6进行加热。

[0068] 例如当车辆处于电动驱动时,动力电池6温度较低,动力电池6有加热需求时,而此时电机1产生的热量足够多,第三冷却液流路的冷却液温度较高,其控制方法为:首先,检测动力电池6和第三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,并且第三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,第三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,参照实施例三提供的车辆热管理系统,如图3所示,控制第一四通阀4的第一端口41与第二端口42导通,第二四通阀5的第二端口52与第三端口53导通,第一端口51与第四端口54导通。此时冷却液的流通过程为:第二水泵8→第二四通阀5的第二端口52和第三端口53→第三水泵20→电机控制器9→DC-DC转换器10→电机1→三通阀3的第一端口31和第三端口33→第二四通阀5的第四端口54和第一端口51→换热器21→第一四通阀4的第一端口41和第二端口42→动力电池6→第二水泵8。这样,第三冷却液流路中的冷却液通过第二四通阀5流入第二冷却液流路,实现对动力电池6加热。

[0069] 其中,三通阀3的第一端口31和第三端口33导通。这样,电机1产生的热量通过第三冷却液支路传递到第二冷却液流路中时,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。

[0070] 需要注意的是,在利用电机1的热量给动力电池6加热时,当车辆的当前工作模式为电动驱动模式,动力电池6的温度小于第一电池温度阈值,但第三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,但是第三冷却液流路中的冷却液的温度达不到对动力电池6加热需求时,暂不将第三冷却液流路中的冷却液导入第二冷却液流路中,可先对第三冷却液流路中的冷却液进行预热。具体地,参照实施例三提供的车辆热管理系统,如图3所示,可控制第二四通阀5的第三端口53和第四端口54导通,使第三冷却液流路形成一个独立的回路,不与第二冷却液流路导通,并将三通阀3

的第一端口31和第三端口33导通,使冷却液不流经散热器2,此时冷却液的流通过程为:第三水泵20→电机控制器9→DC-DC转换器10→电机1→三通阀3的第一端口31和第三端口33→第二四通阀5的第三端口53和第四端口54→第三水泵20。这样,第二冷却液流路中冷却液在冷却液干路和第二冷却液支路上循环,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,再切换第二四通阀5的端口,即,控制第二四通阀5的第一端口51与第四端口54导通,第二四通阀5的第二端口52与第三端口53导通,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加热。

[0071] 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。

[0072] 在本公开中,例如当车辆处于电动驱动或充电工作状态时,动力电池6温度较高,当动力电池6有冷却需求时,既可使用第三冷却液流路中的散热器2对动力电池6进行冷却,也可使用空调系统对动力电池6进行冷却。其冷却过程为:

[0073] 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,可控制第一四通阀4的第一端口41与第二端口42导通,第二四通阀5的第一端口51与第四端口54导通,第二四通阀5的第二端口52与第三端口53导通,三通阀3的第一端口31与第二端口32导通,使第一冷却液流路、第二冷却液流路和第三冷却液流路导通。这样,冷却液依次流经第二水泵8→第二四通阀5的第二端口52和第三端口53→第三水泵20→电机控制器9→DC-DC转换器10→电机1→三通阀3的第一端口31和第二端口32→散热器2→第二四通阀5的第四端口54和第一端口51→换热器21→第一四通阀4的第一端口41和第二端口42→动力电池6→第二水泵8。此时,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。

[0074] 上述散热器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,可通过换热器21借助空调系统对动力电池6进行辅助冷却,即通过空调系统与散热器2配合,实现对动力电池6的冷却。

[0075] 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。

[0076] 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,可以控制第一四通阀4的第一端口41与第二端口42导通,第二四通阀5的第一端口51与第二端口52导通,此时冷却液流通过程为:第二水泵8→第二四通阀5的第二端口52和第一端口51→换热器21→第一四通阀4的第一端口41与第二端口42→动力电池6→第二水泵8;并且,控制空调系统运行且使空调系统中的冷媒流经换热器21,此时冷媒的流通过程为:压缩机11→冷凝器12→第二膨胀阀13→换热器21→压缩机11,通过换热器21对第一冷却液流路中冷却液冷却,从而冷却动力电池6。此时,第一冷却液流路和第二冷却液流路形成独立的回路,这样,空调系统仅对动力电池6进行冷却,冷却液不经过电机1和暖风芯体22,从而能够避免电机1占用空调系统的冷量。

[0077] 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13的开度以分别调节第一冷媒支路和第二冷媒支路上的冷媒的流量,从而进行空调系统的冷量分配。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蒸发器16和换热器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13的开度,以减小流经换热器5的冷媒流量,增大流经蒸发器16的冷媒流量。

[0078] 在本公开中,对电机1的热管理控制方法包括对电机1冷却的控制方法。其中,当电机1有冷却需求时,既可使用散热器2对电机1进行冷却,也可使用空调系统对电机1进行冷却。

[0079] 当使用散热器2对电机1进行冷却时,其具体过程为:首先,检测电机1的温度和第三冷却液流路中的冷却液的温度,当第三冷却液回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,第三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,可控制第一四通阀4的第一端口41与第二端口42导通,第二四通阀5的第三端口53与第四端口54导通,三通阀3的第一端口31与第二端口32导通,此时冷却液的流电路径为:第三水泵20→电机控制器9→DC-DC转换器10→电机1→三通阀3的第一端口31和第二端口32→散热器2→第二四通阀5的第四端口54和第三端口53→第二水泵8。这样,第二冷却液流路中的冷却液将在冷却液干路和第一冷却液支路上循环,通过散热器2对第二冷却液流路中的冷却液及电机1进行冷却。

[0080] 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,可使用空调系统和散热器2配合对电机1进行冷却,具体地,可控制第一四通阀4的第一端口41与第二端口42导通,第二四通阀5的第一端口51与第四端口54导通,第二四通阀5的第二端口52与第三端口54导通,三通阀3的第一端口31与第二端口32导通,此时冷却液的流电路径为:第二水泵8→第二四通阀5的第二端口52和第三端口53→第三水泵20→电机控制器9→DC-DC转换器10→电机1→三通阀3的第一端口31和第二端口32→散热器2→第二四通阀5的第四端口54和第一端口51→换热器21→第一四通阀4的第一端口41和第二端口42→动力电池6→第二水泵8,并且控制空调系统运行且使空调系统中的冷媒流经换热器21,此时冷媒的流电路径为:压缩机11→冷凝器12→第二膨胀阀13→换热器21→压缩机11。这样,通过空调系统和散热器2的配合以满足电机1的冷却需求。

[0081] 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,开启电磁阀14和第一膨胀阀15,冷媒流经第一冷媒支路,并通过蒸发器16给乘员舱制冷,此时冷媒的流电路径为:压缩机11→冷凝器12→电磁阀14→第一膨胀阀15→换热器21→压缩机11。

[0082] 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13的开度以分别调节第一冷媒支路和第二冷媒支路上的冷媒的流量,从而进行空调系统的冷量分配。

[0083] 当乘员舱需要供暖时,参照图3所示的实施例三提供的车辆热管理系统,启动鼓风机17、第一水泵18、PTC加热器19,使得第一水泵18、PTC加热器19、暖风芯体22串联成的回路中的冷却液循环流动,冷却液流动路径为:第一水泵18→PTC加热器19→暖风芯体22,冷却液被PTC加热器19加热后流入暖风芯体22,鼓风机17可以将暖风芯体22上的热量吹入乘员舱,用于给乘员舱供暖。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

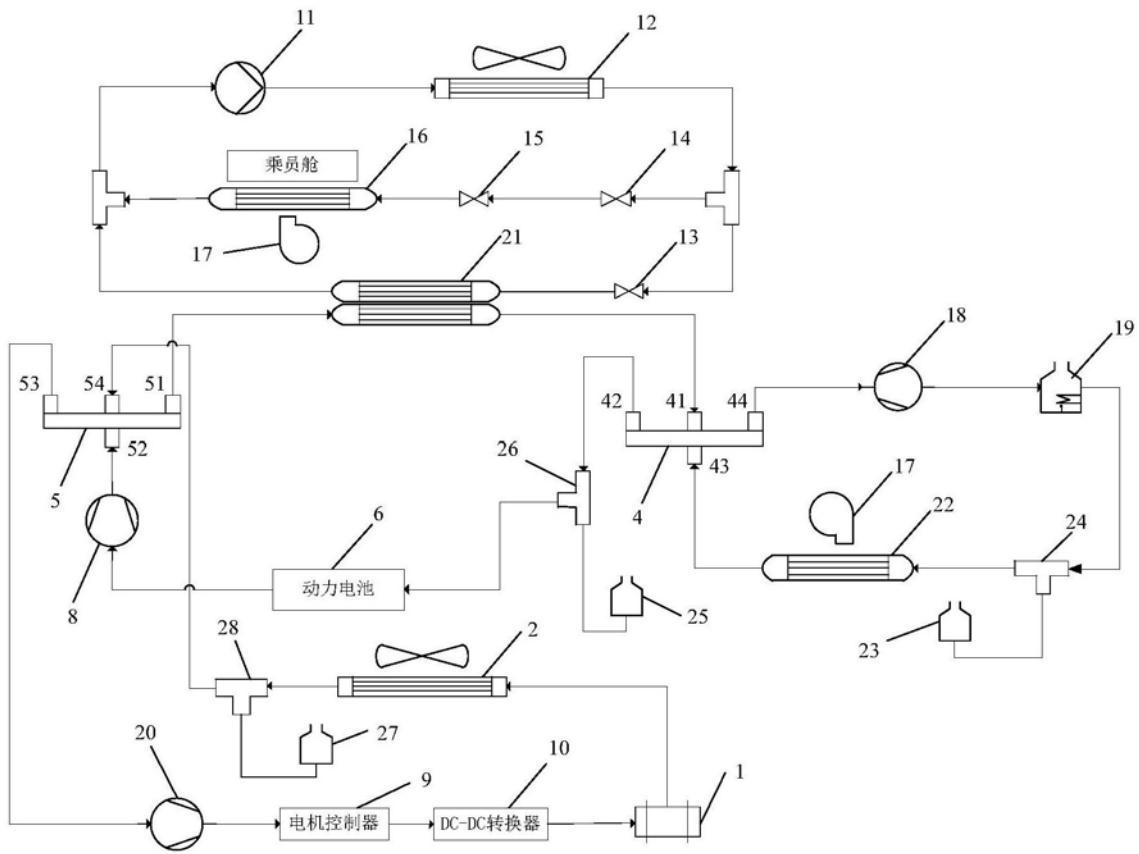


图1

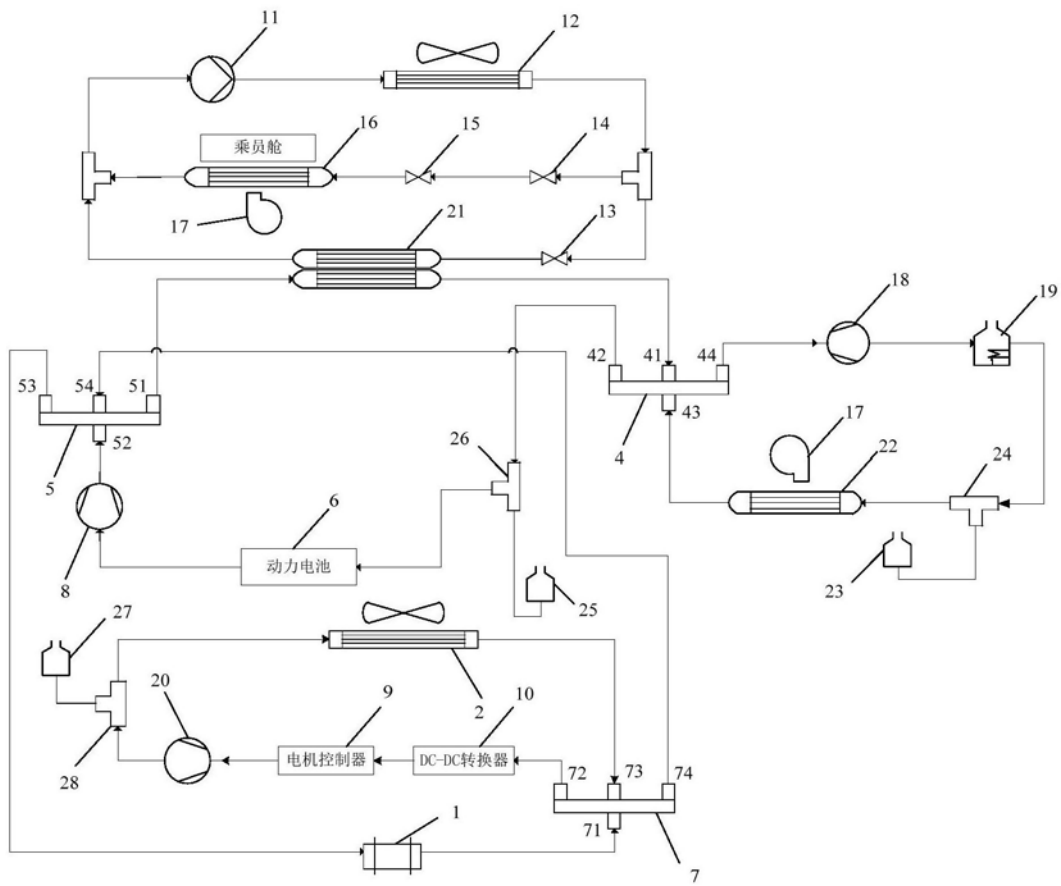


图2

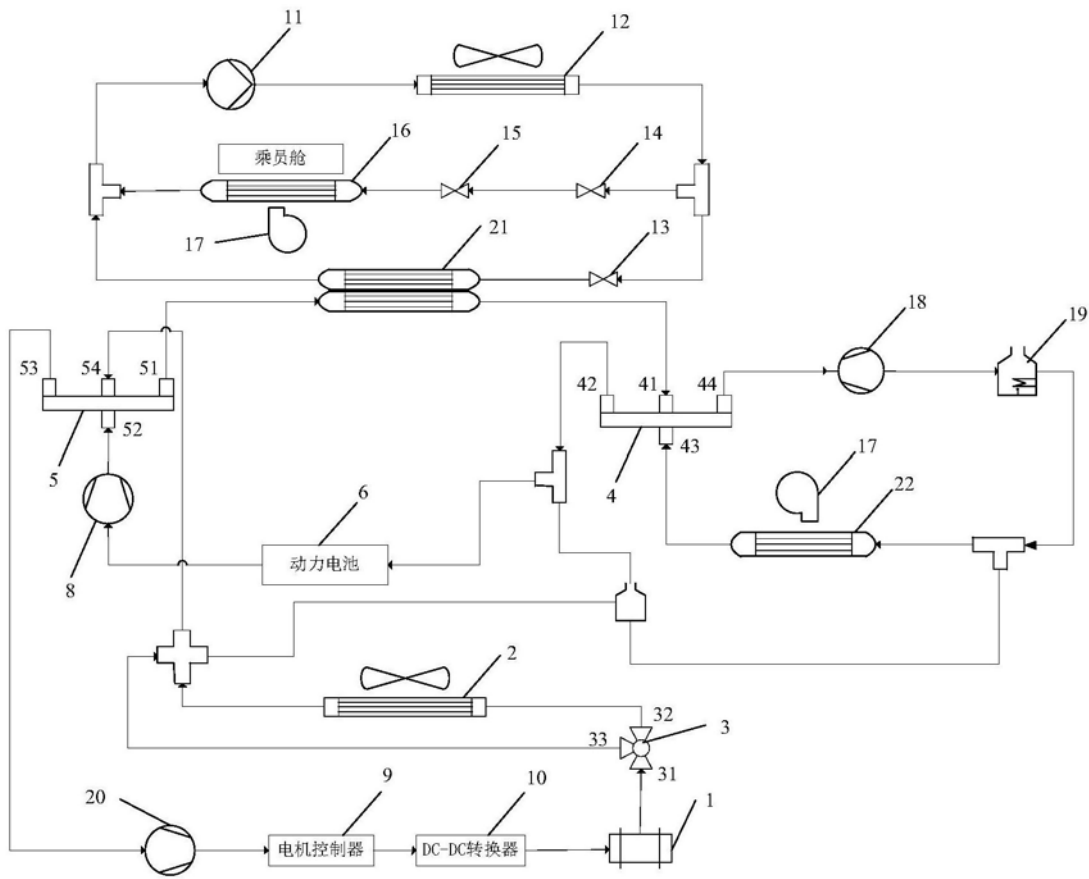


图3