



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111231772 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 201811447886.9

H01M 10/615(2014.01)

(22)申请日 2018.11.29

H01M 10/625(2014.01)

(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 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 58/27(2019.01)

B60L 58/26(2019.01)

B60K 11/04(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

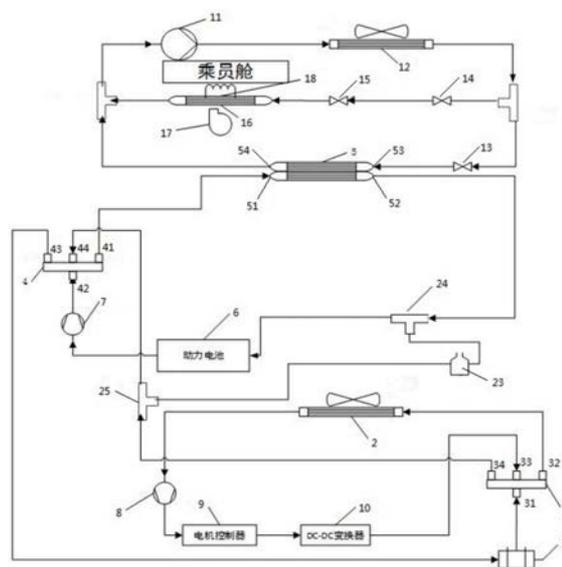
权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(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,该车辆热管理系统包括电池及电驱热管理系统,该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,第一冷却液流路上设置有动力电池和第一水泵,第二冷却液流路上设置有电机,第三冷却液流路上设置有散热器、第二水泵和电控,第一四通阀和第二四通阀用于连接第一冷却液流路、第二冷却液流路和第三冷却液流路。通过控制第一四通阀和第二四通阀各个端口的导通与截止,可以实现第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路之间的导通和断开,从而实现不同流路、不同元件之间的换热。



1. 一种车辆热管理系统,其特征在于,包括电池及电驱热管理系统,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,所述车辆热管理系统还包括空调系统和换热器(5),所述换热器(5)同时设置在所述空调系统和所述电池及电驱热管理系统中。

3. 根据权利要求2所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述换热器(5)的冷却液入口(51)与所述第一四通阀(4)的第一端口(41)相连,所述换热器(5)的冷却液出口(52)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)的冷却液入口相连,所述第一水泵(7)的冷却液出口与所述第一四通阀(4)的第二端口(42)相连。

4. 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第二水泵(8)的冷却液入口相连,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第二四通阀(3)的第三端口(33)相连。

5. 根据权利要求1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排气及补液装置(23),所述排气及补液装置(23)通过第一三通管(24)旁接于所述第一冷却液流路,通过第二三通管(25)旁接于所述第二冷却液流路、所述第三冷却液流路、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)之间的冷却液流路中的一者。

6. 根据权利要求1-5中任一项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(19)。

7. 根据权利要求2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(5)。

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。

9. 根据权利要求7所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述空调系统还包括鼓风机(17)和第一PTC加热器(18),所述鼓风机(17)用于向所述蒸发器(16)吹风,所述第一PTC加

热器(18)用于加热所述鼓风机(17)吹出的风。

10. 根据权利要求7所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述空调系统还包括鼓风机(17)、第三水泵(20)、第二PTC加热器(21)及用于乘员舱采暖的暖风芯体(22),所述第三水泵(20)、所述第二PTC加热器(21)、所述暖风芯体(22)串联成一个回路,所述鼓风机(17)用于向所述蒸发器(16)和所述暖风芯体(22)吹风。

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:

检测所述动力电池(6)的温度;

检测所述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)和第四端口(34)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,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。

14. 根据权利要求12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。

15. 根据权利要求12所述的车辆热管理系统的控制方法,其特征在于,所述方法应用于权利要求2所述的车辆热管理系统,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,并且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换热器(5)。

16. 根据权利要求14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7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)。

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:

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。

18.根据权利要求12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,所述第二四通阀(3)的第三端口(33)与第四端口(34)导通。

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,所述方法应用于权利要求2所述的车辆热管理系统,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)通,并且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换热器(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,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。

### 发明内容

[0003] 本公开的目的是提供一种车辆热管理系统,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,本公开提供了一种车辆热管理系统,包括电池及电驱热管理系统,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。

[0005] 可选地,所述车辆热管理系统还包括空调系统和换热器,所述换热器同时设置在所述空调系统和所述电池及电驱热管理系统中。

[0006] 可选地,所述换热器的冷却液入口与所述第一四通阀的第一端口相连,所述换热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冷却液入口相连,所述第一水泵的冷却液出口与所述第一四通阀的第二端口相连。

[0007] 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第二水泵的冷却液入口相连,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第二四通阀的第三端口相连。

[0008] 可选地,所述车辆热管理系统还包括排气及补液装置,所述排气及补液装置通过第一三通管旁接于所述第一冷却液流路,通过第二三通管旁接于所述第二冷却液流路、所述第三冷却液流路、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之间的冷却液流路中的一者。

[0009] 可选地,所述第一冷却液流路上还设置有电池加热器。

[0010] 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。

[0011] 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。

[0012] 可选地,所述空调系统还包括鼓风机和第一PTC加热器,所述鼓风机用于向所述蒸发器吹风,所述第一PTC加热器用于加热所述鼓风机吹出的风。

[0013] 可选地,所述空调系统还包括鼓风机、第三水泵、第二PTC加热器及用于乘员舱采暖的暖风芯体,所述第三水泵、所述第二PTC加热器、所述暖风芯体串联成一个回路,所述鼓风机用于向所述蒸发器和所述暖风芯体吹风。

[0014] 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。

[0015] 这样,需要加热动力电池时,可导通第一冷却液流路和第二冷却液流路,具体地,可控制第一四通阀的第一端口与第四端口导通,第一四通阀的第二端口与第三端口导通,并控制第二四通阀的第一端口和第四端口导通,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热量循环方式,降低了能耗。并且,利用电机的热量给动力电池加热,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。

[0016] 其中,通过导通第二四通阀的第一端口和第四端口,使得冷却液不经过第三冷却液流路。这样,电机产生的热量在传递过程中没有经过散热器,因此可以避免因冷却液流经散热器而造成额外的热量损失,提高了电机对动力电池的加热效率。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,使得利用电机的热量加热动力电池时,冷却液不经过电控,从而能够避免电控吸收电机的热量,因此可以避免造成额外的热量损失,提高了电机对动力电池的加热效率。

[0017] 另外,当动力电池冷却需求较低时,可采用散热器冷却动力电池,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,可控制第一四通阀的第一端口与第四端口导通,第一四通阀的第二端口与第三端口导通,并控制第二四通阀的第一端口和第二端口导通,第二四通阀的第三端口和四端口导通,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即可冷却动力电池,满足动力电池的冷却需求。从而无需借助空调系统冷却电池,节约了能耗。

[0018] 此外,当需要单独对电池或电机进行加热或冷却时,可断开第一冷却液流路和第二冷却液流路,使得电池和电机所处的冷却液流路相互独立。具体地,可控制第一四通阀的第一端口和第二端口导通,第一四通阀的第三端口与第四端口导通,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,可分别进行电池和电机的

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性。并且多种工作模式的实现只需要控制第一四通阀和第二四通阀的切换,不需要设置复杂的多条管路,控制简单的同时还能节省成本。

[0019] 而且,由于电控与散热器串联在第三冷却液流路上,通过仅导通第二四通阀的第二端口和第三端口,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单独给对电控进行冷却。

[0020] 根据本公开的另一方面,提供一种车辆,该车辆包括上述的车辆热管理系统。

[0021] 根据本公开的另一方面,提供一种车辆热管理系统的控制方法,用于上述的车辆热管理系统,所述方法包括:检测所述动力电池的温度;检测所述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和第四端口导通。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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,并且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换热器。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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,所述第二四通阀的第三端口与第四端口导通。

[0028] 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。

[0029] 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

[0030] 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:

[0031] 图1是根据本公开的实施例一所示的车辆热管理系统的结构示意图;

[0032] 图2是根据本公开的实施例二所示的车辆热管理系统的结构示意图;

[0033] 图3是根据本公开的实施例三所示的车辆热管理系统的结构示意图。

[0034] 附图标记说明

[0035]	1	电机	2	散热器
[0036]	3	第二四通阀	31	第二四通阀的第一端口
[0037]	32	第二四通阀的第二端口	33	第二四通阀的第三端口
[0038]	34	第二四通阀的第四端口	4	第一四通阀
[0039]	41	第一四通阀的第一端口	42	第一四通阀的第二端口
[0040]	43	第一四通阀的第三端口	44	第一四通阀的第四端口
[0041]	5	换热器	51	换热器的冷却液入口
[0042]	52	换热器的冷却液出口	53	换热器的冷媒入口
[0043]	54	换热器的冷媒出口	6	动力电池
[0044]	7	第一水泵	8	第二水泵
[0045]	9	电机控制器	10	DC-DC变换器
[0046]	11	压缩机	12	冷凝器
[0047]	13	第二膨胀阀	14	电磁阀
[0048]	15	第一膨胀阀	16	蒸发器
[0049]	17	鼓风机	18	第一PTC加热器
[0050]	19	电池加热器	20	第三水泵
[0051]	21	第二PTC加热器	22	暖风芯体
[0052]	23	排气及补液装置	24	第一三通管
[0053]	25	第二三通管	26	第三三通管

### 具体实施方式

[0054] 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。

[0055] 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、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、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”。

[0056] 参照图1所示,本公开的实施例一提供的车辆热管理系统包括空调系统、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换热器5,换热器5同时设置在空调系统和电池及电驱热管理系统中,使空调系统和电池及电驱热管理系统可以进行热量交换,实现空调系统对电池及电驱热管理系统降温。其中,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。

[0057] 如图1所示,第一冷却液流路上设置有换热器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,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,第三冷却液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,电控可以包括电机控制器9和DC-DC变换器10。

[0058] 在本公开实施例一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。

[0059] 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热量循环方式,降低了能耗。并且,利用电机1的热量给电池1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。

[0060] 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。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的热量加热电池时,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。

[0061] 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,从而无需借助空调系统冷却动力电池6,节约了能耗。

[0062] 另外,当电机1冷却需求高,散热器2无法满足其冷却需求时,可采用空调系统对电机1进行辅助冷却。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,空调系统中的冷量可通过换热器5传递到电机1上,实现对电机1的冷却。

[0063] 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性。并且多种工作模式的实现只需要控制第一四通阀4和第二四通阀3的切换,不需要设置复杂的多条管路,控制简单的同时还能节省成本。

[0064] 而且,由于电控(包括电机控制器9和DC-DC变换器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变换器10冷却。

[0065] 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与换热器5的冷却液入口51相连,换热器5的冷却液出口52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,通过将换热器5设置在动力电池6的上游且与动力电池6相邻设置,当采用空调系统冷却动力电池6时,从换热器5的冷却液出口52流出的冷却液能够紧接着对动力电池6进行冷却,有利于提升对空调系统对动力电池6的冷却效果。

[0066] 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的冷却液出口与电控的冷却液入口相连,电控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变换器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。

[0067] 进一步地,车辆热管理系统还可设置一个或多个排气及补液装置23,以向各个冷却液流路补充冷却液以及导出冷却液流路中的中的气体。其中,如图1至图3所示,车辆热管理系统中设置有一个排气及补液装置23。具体地,如图1和图2所示,排气及补液装置23可通过第一三通管24旁接于第一冷却液流路,可通过第二三通管25旁接于第二冷却液流路、第三冷却液流路、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之间的冷却液流路中的一者,具体可根据管路的布置选择,在一种实施方式中,如图1和图2所示,排气及补液装置23通过第二三通管25旁接在第二四通阀3的第四端口34与第一四通阀4的第四端口44之间的冷却液流路上。

[0068] 其中,排气及补液装置23可以为任意适当的结构和类型,只要能够实现对冷却液流路补充冷却液及排出冷却液流路中的气体均可。在一种实施方式中,如图1至图3所示,排气及补液装置23可为膨胀壶。

[0069] 如图1所示,本公开的一种实施方式中,空调系统包括冷媒干路、第一冷媒支路和第三冷媒支路,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5。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。

[0070] 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。其中,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。

[0071] 作为本公开可选的实施方式,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5的冷媒入口53连通,蒸发器16的冷媒出口和换热器5的冷媒出口54均与压缩机11的冷媒入口连通。这样,当动力电池6和/或电机1冷却需求高,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5将空调系统中的冷量传递至电池及电驱热管理系统,实现对动力电池6和/或电机1的快速冷却。

[0072] 具体地,当乘员舱需要制冷时,可开启电磁阀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5换热,冷却第一冷却液流路中的冷却液,从而实现了对动力电池6的冷却。当给乘员舱制冷同时给动力电池6冷却时,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。

[0073] 进一步地,参照图1所示,空调系统还包括第一PTC加热器18。具体地,如图1所示,鼓风机17布置在蒸发器16附近,用于向蒸发器16吹风,将蒸发器16产生的冷量吹入乘员舱,实现乘员舱制冷。第一PTC加热器18可以与蒸发器16平行布置,并且和蒸发器16共用鼓风机17,第一PTC加热器18用于加热鼓风机17吹出的风,鼓风机17将加热后的暖风吹入乘员舱,实现乘员舱供暖。

[0074] 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:在第一冷却液流路上设置有电池加热器19。可选地,电池加热器19可以串联在动力电池6和换热器5之间。当电机1产生的热量无法满足对动力电池6的加热需求时,可以控制第一四通阀4的第一端口41和第二端口42导通,以使第一冷却液流路成为一个独立的冷却液回路,此时,启动电池加热器19加热第一冷却液流路中的冷却液,即可实现对动力电池6的加热。

[0075] 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用第二PTC加热器21替换第一PTC加热器18,并增加了以下内容:空调系统还包括第三水泵20、以及用于乘员舱采暖的暖风芯体22。第三水泵20、第二PTC加热器21、暖风芯体22串联成一个回路,并与空调系统共用鼓风机17,即,鼓风机17用于向蒸发器16和暖风芯体22吹风。作为一种可选地实施方式,如图3所示,第三水泵20的冷却液出口与第二PTC加热器21的冷却液入口相连,第二PTC加热器21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的冷却液出口与第三水泵20的冷却液入口相连。

[0076] 上述回路布置在空调系统中,其中,暖风芯体22可与空调系统中的蒸发器16平行布置。第二PTC加热器21在加热暖风芯体22后,鼓风机17将暖风芯体22的热量吹入乘员舱,实现乘员舱供暖。

[0077] 进一步地,如图3所示,在本实施方式中,排气及补液装置23可通过第一三通管24旁接于第一冷却液流路,通过第二三通管25旁接于第三冷却液流路,通过第三三通管26旁接于由第三水泵20、第二PTC加热器21、暖风芯体22串联成的回路。

[0078] 根据本公开的另一方面,提供一种车辆,该车辆包括上述的车辆热管理系统。在本公开中,车辆既可以是纯电动车辆,也可以是混合动力车辆。

[0079] 对于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,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。

[0080] 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:

[0081] 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,参照实施例一提供的车辆热管理系统,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→换热器5(此时,空调的冷媒不经过换热器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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 此时,参照实施例一提供的车辆热管理系统,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。

[0085] 此外,当车辆处于电驱动工作状态,电池温度较低,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2所示的实施例二中,还可采用位于第一冷却液流路上的电池加热器19对动力电池6加热。此时,如图1所示,可控制第一四通阀的第一端口41和第二端口42导通,此时冷却液流通道为:电池加热器19→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→换热器5→电池加热器19,使第一冷却液流路形成一个独立的回路,通过电池加热器19加热第一冷却液流路中的冷却液,实现电池加热器19对动力电池6的加热。

[0086] 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。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,也可使用空调系统对电池进行冷却。其冷却控制方法为:

[0087] 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,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,冷却液的流通道为:散热器2→第二水泵8→电机控制器9→DC-DC变换器10→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→换热器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。

[0088] 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,可通过换热器5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。

[0089] 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。

[0090] 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,控制空调系统运行且使空调系统中的冷媒流经换热器5,通过换热器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,空调系统仅对动力电池6进行冷却,不用于冷却电机1,从而能够避免电机1占用空调系统的冷量。继而能够实现对电池1的

快速冷却。

[0091] 此外,在本公开中,通常优先满足乘员舱的制冷需求,因此,在使用空调系统对冷却动力电池6和/或电机1时,需要根据乘员舱的制冷需求、动力电池6和/或电机1的冷却需求合理分配空调系统的冷媒。以动力电池6为例,其控制方法为:

[0092] 首先,接收用户设定的室内环境目标温度,然后检测动力电池6的温度、室内环境温度、室外环境温度,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,也就是说,动力电池6和乘员舱同时需要降温,此时,可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,同时给动力电池6和乘员舱降温。具体地,如图1所示,可开启电磁阀14和第一膨胀阀15,使冷媒流经第一冷媒支路,并通过蒸发器16给乘员舱制冷。同时,开启第二膨胀阀13,使冷媒流经第二冷媒支路,通过换热器5换热,冷却第一冷却液流路中的冷却液,从而实现了对动力电池6的冷却。

[0093] 其中,根据室内环境温度和动力电池6的温度,可控制流经换热器5的冷媒流量,以控制分配给乘员舱和动力电池6的冷量。在本公开中,由于需要优先满足乘员舱的降温,因此,在利用空调系统同时给动力电池6和乘员舱降温时,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,说明分配给蒸发器16的冷媒流量不够,此时,可减小流经换热器5的冷媒流量,增大流经蒸发器16的冷媒流量。具体地,可通过调小第二膨胀阀13的开度,从而将尽量多的冷量分配给乘员舱。

[0094] 另外,对于实施例一至实施例三所提供的车辆热管理系统。当电机有冷却需求时,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,也可使用空调系统对电机1进行冷却。其冷却控制方法为:

[0095] 首先,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和第二冷却液流露中的冷却液进行冷却。

[0096] 具体地,如图1所示,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,此时冷却液的流径为:散热器2→第二水泵8→电机控制器9→DC-DC变换器10→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。

[0097] 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配合对电机进行冷却。

[0098] 具体地,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,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5。此时冷却液的流径为:换热器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→

第二水泵8→电机控制器9→DC-DC变换器10→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→换热器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,以通过空调系统和散热器的配合以满足电机的冷却需求。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

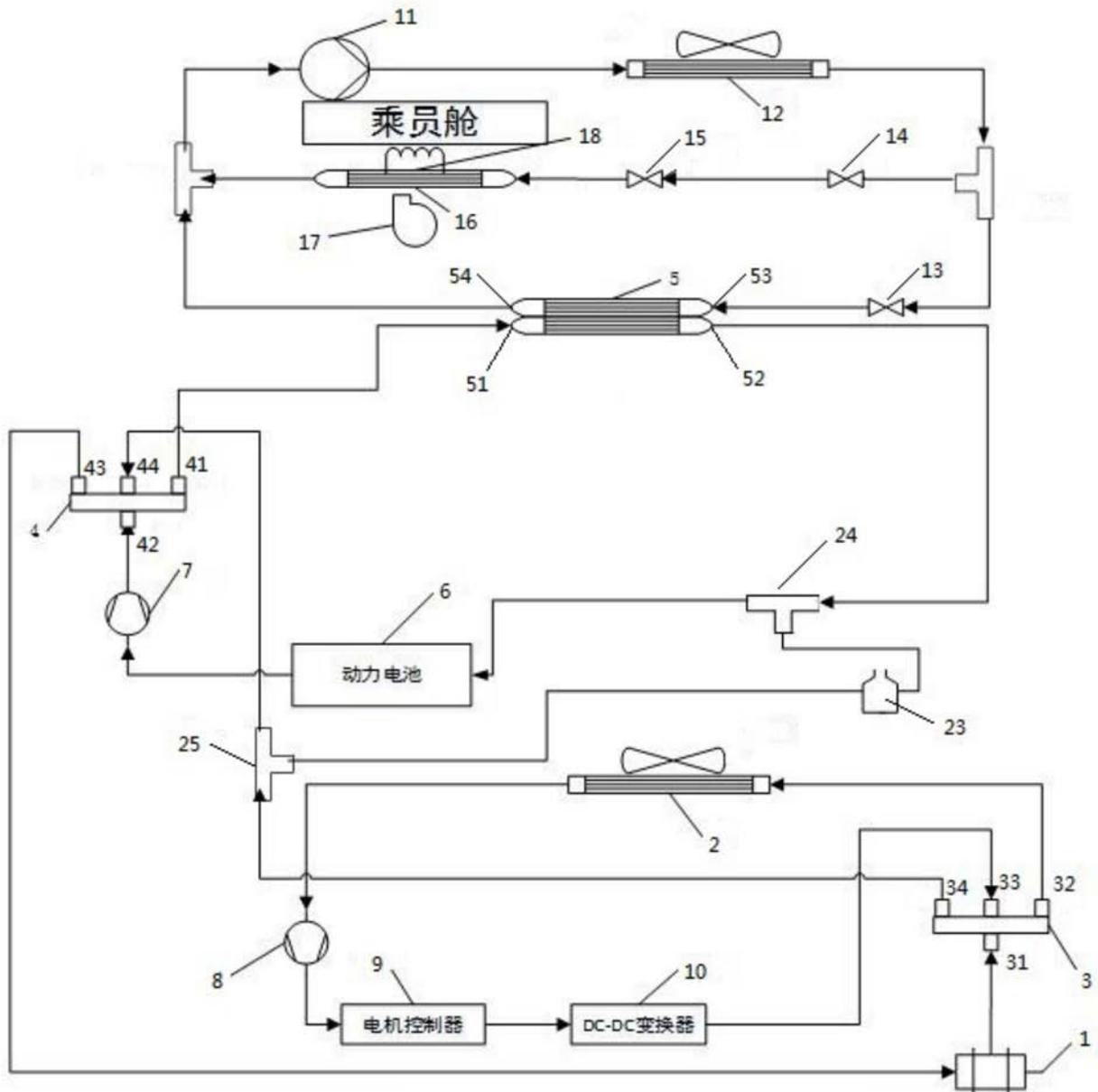


图1



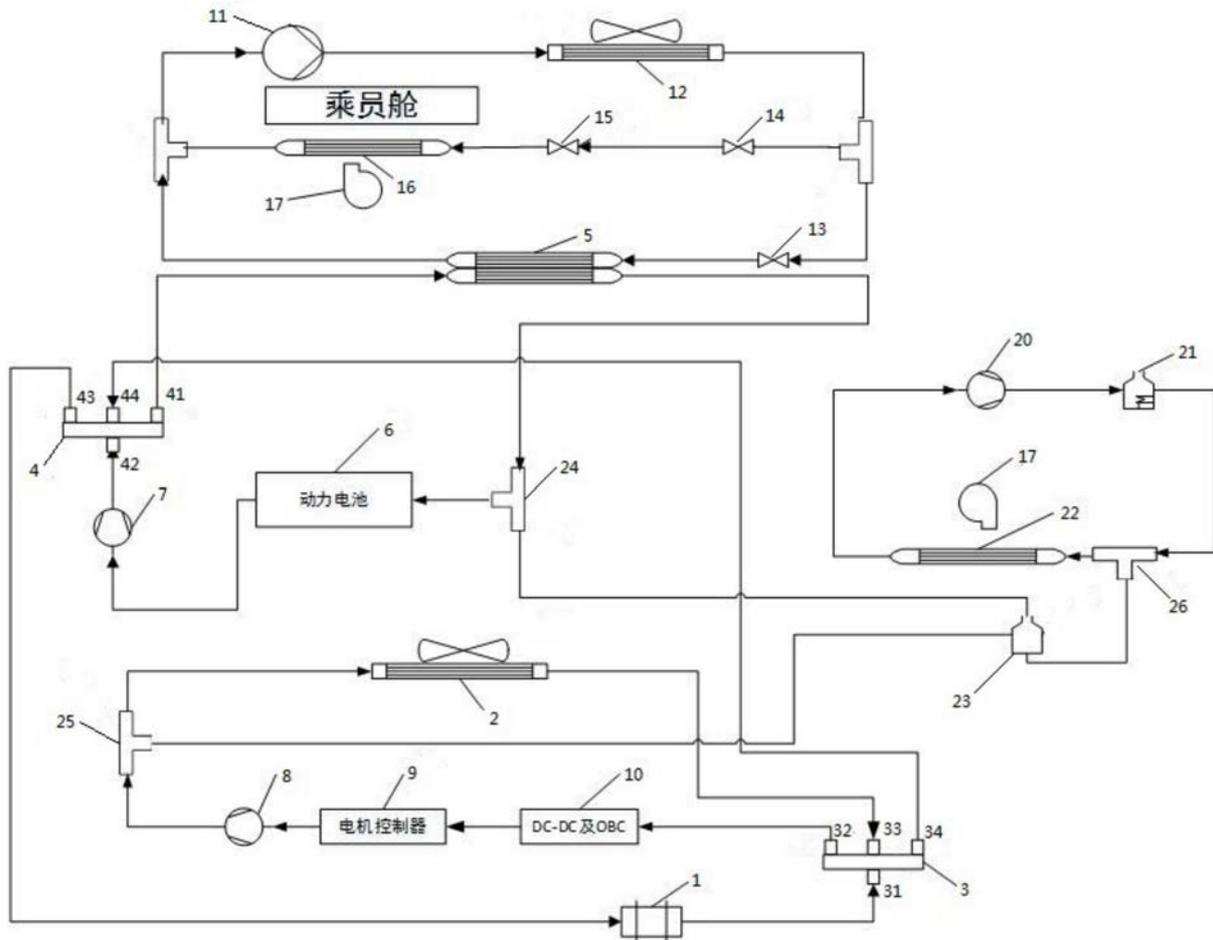


图3