



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111231657 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 201811447896.2

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 廉玉波 凌和平 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.

B60K 11/04(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

H01M 10/613(2014.01)

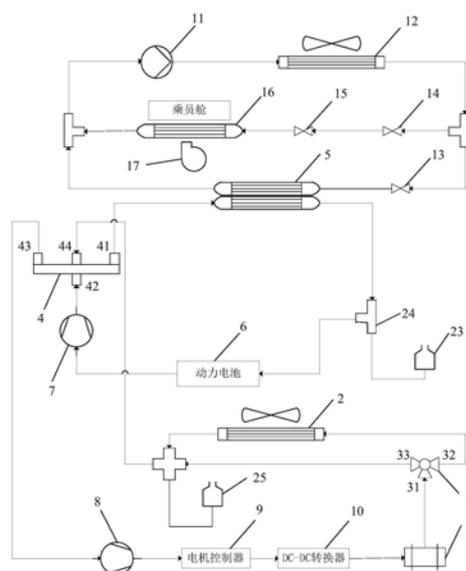
权利要求书3页 说明书11页 附图5页

(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、四通阀,所述第一冷却液流路上设置有所述换热器、电池和第一水泵,所述第一冷却液流路的一端与所述四通阀的第一端口相连,另一端与所述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、散热器和第二水泵,所述第二冷却液流路的一端与所述四通阀的第三端口相连,另一端与所述四通阀的第四端口相连。本公开提供的车辆热管理系统能将电机的热量给电池加热,节约了能耗。



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、四通阀(4),

所述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),所述第一冷却液流路的一端与所述四通阀(4)的第一端口(41)相连,另一端与所述四通阀(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)、散热器(2)和第二水泵(8),所述第二冷却液流路的一端与所述四通阀(4)的第三端口(43)相连,另一端与所述四通阀(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,所述第二冷却液流路上还设置有电控。

3. 根据权利要求2所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第二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,所述第二水泵(8)、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四通阀(4)的第三端口(43)相连,另一端选择性地通过所述第一冷却液支路或所述第二冷却液支路与所述四通阀(4)的第四端口(44)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,所述第二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。

5. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述换热器(5)的冷却液入口与所述四通阀(4)的第一端口(41)相连,所述换热器(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)的冷却液入口相连,所述第一水泵(7)的冷却液出口与所述四通阀(4)的第二端口(42)相连。

6. 根据权利要求4所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述四通阀(4)的第三端口(43)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三通阀(3)的第一端口(31)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,所述第一冷却液流路上还设置有电池加热器(18)。

8. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述车辆热管理系统还包括空调系统以及换热器(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。

9. 根据权利要求8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)。

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. 根据权利要求9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(19),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(19)用于加热所述鼓风机(17)吹出的风。

12. 根据权利要求9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)、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。

13. 一种车辆,其特征在于,所述车辆包括权利要求1-12中任一项所述的车辆热管理系统。

14. 一种车辆热管理系统的控制方法,用于上述权利要求1-12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回路中的冷却液的温度大于第一冷却液温度阈值时,控制四通阀(4)的第一端口(41)与第四端口(44)导通,所述四通阀(4)的第二端口(42)与第三端口(43)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,所述方法用于权利要求4所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述方法包括:

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回路中的冷却液的温度大于第一冷却液温度阈值时,控制四通阀(4)的第一端口(41)与第四端口(44)导通,所述四通阀(4)的第二端口(42)与第三端口(43)导通,并且控制三通阀(3)的第一端口(31)和第三端口(33)导通。

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,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,并且所述第二冷却液回路中的冷却液的温度不大于所述第一冷却液温度阈值时,控制所述四通阀(4)的第三端口(43)和第四端口(44)导通,所述三通阀(3)的第一端口(31)和第三端口(33)导通。

17. 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,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,控制所述四通阀(4)的第一端口(41)与第四端口(44)导通,所述四通阀(4)的第二端口(42)与第三端口(43)导通,所述三通阀(3)的第一端口(31)与第二端口(32)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。

18. 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,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所

述室外环境温度阈值时,控制所述四通阀(4)的第一端口(41)与第二端口(42)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(5)。

19.根据权利要求18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蒸发器(16)和所述换热器(5)。

20.根据权利要求19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。

21.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,所述方法还包括:

检测电机(1)的温度;

当所述第二冷却液回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,控制所述四通阀(4)的第三端口(43)与第四端口(44)导通,所述三通阀(3)的第一端口(31)与第二端口(32)导通。

22.根据权利要求21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,控制所述四通阀(4)的第一端口(41)与第四端口(44)导通,所述四通阀(4)的第二端口(42)与第三端口(43)导通,所述三通阀(3)的第一端口(31)与第二端口(32)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(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。

### 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,该车辆热管理系统结构简单,热量损耗低。

[0004] 为了实现上述目的,本公开的一方面提供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、四通阀,所述第一冷却液流路上设置有所述换热器、动力电池和第一水泵,所述第一冷却液流路的一端与所述四通阀的第一端口相连,另一端与所述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、散热器和第二水泵,所述第二冷却液流路的一端与所述四通阀的第三端口相连,另一端与所述四通阀的第四端口相连。

[0005] 可选地,所述第二冷却液流路上还设置有电控。

[0006] 可选地,所述第二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,所述第二水泵、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所述第二冷却液支路与所述四通阀的第四端口相连。

[0007] 可选地,所述第二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。

[0008] 可选地,所述换热器的冷却液入口与所述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四通阀的第二端口相连。

[0009] 可选地,所述四通阀的第三端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电机的冷却液入口相连,所述电机的冷却液出口与所述三通阀的第一端口相连。

[0010] 可选地,所述第一冷却液流路上还设置有电池加热器。

[0011] 可选地,所述车辆热管理系统还包括空调系统以及换热器,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。

[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] 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。

[0015] 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、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。

[0016] 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。

[0017] 在本公开提供的车辆热管理系统中,通过四通阀可以实现第一冷却液流路与第二冷却液流路的导通或者断开。

[0018] 具体地,当需要导通第一冷却液流路和第二冷却液流路对动力电池进行加热时,可控制四通阀的第一端口与第四端口导通,第二端口与第三端口导通,使得第一冷却液流路和第二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二冷却液流路中循环流动。此时,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上,用于给动力电池加热,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,节约了能耗。并且,利用电机的热量给动力电池加热,则无需额外设置动力电池加热器,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。

[0019] 此外,当第一冷却液流路和第二冷却液流路导通时,还可以利用第二冷却液流路上的散热器给动力电池和电机冷却。这样,当动力电池冷却需求较低时,无需借助空调系统冷却动力电池,节约了能耗。

[0020] 再者,具体地,当需要单独对动力电池或电机进行热管理时,可断开第一冷却液流路和第二冷却液流路,具体地,可控制四通阀的第一端口和第二端口导通,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各自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。

[0021] 并且,上述多种工作模式的实现只需要控制四通阀的切换,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。

[0022] 而且,由于散热器串联在第三冷却液流路上,通过仅导通三通阀的第一端口和第三端口,使得冷却液干路通过第二冷却液支路与四通阀直接相连,冷却液不流经散热器,从而能够利用散热器单独给对电控进行冷却。

[0023] 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。

[0024] 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回路中的冷却液的温度大于第一冷却液温度阈值时,控制四通阀的第一端口与第四端口导通,所述四通阀的第二端口与第三端口导通。

[0025] 可选地,所述方法包括: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回路中的冷却液的温度大于第一冷却液温度阈值时,控制四通阀的第一端口与第四端口导通,所述四通阀的第二端口与第三端口导通,并且控制三通阀的第一端口和第三端口导通。

[0026] 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,并且所述第二冷却液回路中的冷却液的温度不大于所述第一冷却液温度阈值时,控制所述四通阀的第三端口和第四端口导通,所述三通阀的第一端口和第三端口导通。

[0027] 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,控制所述四通阀的第一端口与第四端口导通,所述四通阀的第二端口与第三端口导通,所述三通阀的第一端口与第二端口导通,其中,所述第二电池温度阈值大于所述第一电池温度阈值。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 可选地,所述方法还包括:检测电机的温度;当所述第二冷却液回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,控制所述四通阀的第三端口与第四端口导通,所述三通阀的第一端口与第二端口导通。

[0032] 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,控制所述四通阀的第一端口与第四端口导通,所述四通阀的第二端口与第三端口导通,所述三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所述换热器。

[0033] 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,热量损耗低。具体地,通过在电驱及电池热管理系统中设置四通阀控制第一冷却液流路与第二冷却液流路导通或者断开,使得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

上给动力电池加热,避免浪费电机产生的热量,优化了车辆热管理系统的热量循环方式,节约了能耗。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。

[0034] 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

[0035] 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:

[0036] 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;

[0037] 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;

[0038] 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;

[0039] 图4是根据本公开的实施例四的车辆热管理系统的结构示意图;

[0040] 图5是根据本公开的实施例五的车辆热管理系统的结构示意图。

[0041] 附图标记说明

[0042]	1	电机	2	散热器
[0043]	3	三通阀	31	三通阀的第一端口
[0044]	32	三通阀的第二端口	33	三通阀的第三端口
[0045]	4	四通阀	41	四通阀的第一端口
[0046]	42	四通阀的第二端口	43	四通阀的第三端口
[0047]	44	四通阀的第四端口	5	换热器
[0048]	6	动力电池	7	第一水泵
[0049]	8	第二水泵	9	电机控制器
[0050]	10	DC-DC转换器	11	压缩机
[0051]	12	冷凝器	13	第二膨胀阀
[0052]	14	电磁阀	15	第一膨胀阀
[0053]	16	蒸发器	17	鼓风机
[0054]	18	电池加热器	19	第一PTC加热器
[0055]	20	第三水泵	21	第二PTC加热器
[0056]	22	暖风芯体	23	第一排气补液装置
[0057]	24	第一三通管	25	第二排气补液装置
[0058]	26	第二三通管		

### 具体实施方式

[0059] 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。

[0060] 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”。

[0061] 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、第二冷却液流路和四通阀4,第一冷却液流路上设置有上述换热器5、动力电池6和第一水泵7,第一冷却液流路的一端与四通阀4的第一端口41相连,另一端与四通阀4的第二端口42相连;第二冷却液流路上设置有电机1、散热器2和第二水泵8,第二冷却液流路的一端与四通阀4的第三端口43相连,另一端与四通阀4的第四端口44相连。

[0062] 在本公开实施例中,通过四通阀4可以实现第一冷却液流路与第二冷却液流路的导通或者断开。

[0063] 具体地,当需要导通第一冷却液流路和第二冷却液流路以利用电机1产生的热量对动力电池6进行加热时,可控制四通阀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,使得第一冷却液流路和第二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二冷却液流路中循环流动。此时,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热量循环方式,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18,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。

[0064] 此外,当第一冷却液流路和第二冷却液流路导通时,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。

[0065] 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,可断开第一冷却液流路和第二冷却液流路,具体地,可控制四通阀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,使第一冷却液流路和第二冷却液流路各自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的加热或冷却管理,增加了车辆热管理系统的工作模式选择的多样性。上述多种工作模式的实现只需要控制四通阀的切换,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。

[0066] 作为本公开的可选的布置方式,如图1所示,在第一冷却液流路中,四通阀4的第一端口41与换热器5的冷却液入口相连,换热器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,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,有利于提升对动力电池6的冷却效果。

[0067] 进一步地,如图1所示,在第二冷却液流路中,四通阀4的第三端口43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的冷却液出口与四通阀4的第四端口44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一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。

[0068] 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和第二排气补液装置25,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。

[0069] 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也可为电子膨胀阀。

[0071] 作为本公开可选的布置方式,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5的冷媒入口连通,蒸发器16的冷媒出口和换热器5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5将空调系统中的冷量传递至电池及电驱热管理系统。

[0072] 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5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13的开度调小,使得更多的冷量分配给乘员舱。

[0073] 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:在第二冷却液流路上还设置有电控和三通阀3,其中,电控包括电机控制器9和DC-DC转换器10。

[0074] 具体地,第二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,第二水泵8、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四通阀4的第三端口43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四通阀4的第四端口44相连。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。

[0075] 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四通阀4的第四端口44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四通阀4的第四端口44相连,此时可以通过散热器2给电机1和动力电池6散热。

[0076] 为了精简车辆热管理系统的组件,如图2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,冷却液干路还可以通过三通管分别与第一冷却液支路和第二冷却液支路相连,且第一冷却液支路和第二冷却液支路上各设置有一个电磁阀。

[0077] 具体地,作为本公开的可选的布置方式,如图2所示,在第二冷却液流路中,四通阀4的第三端口43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的冷却液出口均与四通阀4的第四端口44相连。由于散热器2串联在第一冷却液支路上,通过仅导通三通阀3的第一端口31和第三端口33,使得冷却液干路通过第二冷却液支路与四通阀4直接相连,冷却液不流经散热器2,从而避免散热器2占用电机1和电控产生的热量。

[0078] 需要说明的是,在实施例二中,第二排气补液装置25通过四通管旁接在第二冷却液流路中。

[0079] 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二的基础上增加了以下内容:在第一冷却液流路上还设置有电池加热器18,可选地,电池加热器18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18给动力电池6加热。

[0080] 此外,在本公开实施例三中,第一冷却液流路和第二冷却液流路可以共同使用一个排气补液装置。

[0081] 作为另一种实施方式,参照图4所示,本公开的实施例四在实施例二的基础上增加了以下内容:空调系统还包括第一PTC加热器19。第一PTC加热器19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19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。

[0082] 此外,在本公开实施例四中,第一冷却液流路和第二冷却液流路可以共同使用一个排气补液装置。

[0083] 作为另一种实施方式,参照图5所示,本公开的实施例五在实施例二的基础上增加了以下内容:空调系统还可以包括第三水泵20、第二PTC加热器21、暖风芯体22,其中,第三水泵20、第二PTC加热器21、暖风芯体22串联成一个回路。作为一种可选地布置方式,如图5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。

[0084] 上述回路布置在空调系统中,其中,暖风芯体22与空调系统中的蒸发器16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。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。

[0085] 此外,在本公开实施例五中,第一冷却液流路、第二冷却液流路和暖风芯体22所在的回路可以共同使用一个排气补液装置。

[0086] 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。

[0087] 对于本公开的实施例一至实施例五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与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。

[0088] 例如当车辆处于电驱动的初始工作状态时,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,参照实施例二提供的车辆热管理系统,如图2所示,控制四通阀4的第一端口41与第四端口44导通,四通阀4的第二端口42与第三端口43导通,此时冷却液的流路路径为:第一水泵7→四通阀4的第二端口42和第三端口43→第二水泵8→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→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。这样,第二冷却液流路中的冷却液通过四通阀4流入第一冷却液流路,实现对动力电池6加热。

[0089] 其中,在利用电机1的热量给动力电池6加热时,为了减少热量在第二冷却液流路中的热损失,将电机1产生的热量尽可能多的供动力电池6加热所用。在如图2所示的实施例二中,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,除了控制四通阀4的第一端口41与第四端口44导通,四通阀4的第二端口42与第三端口43导通外,还可控制三通阀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。

[0090] 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加热需求时,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。具体地,参照实施例二提供的车辆热管理系统,如图2所示,可控制四通阀4的第三端口43和第四端口44导通,使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,此时冷却液的流路路径为:第二水泵8→电机1→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→四通阀4的第四端口44和第三端口43→第二水泵8。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,再切换四通阀4的端口,即,控制四通阀4的第一端口41与第四端口44导通,四通阀4的第二端口42与第三端口43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。

[0091] 此外,在上述当车辆处于电驱动工作状态时,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3所示的实施例三中,还可采用位于第一冷却液流路上的电池加热器18对动力电池6加热。此时,可控制四通阀4的第一端口41和第二端口42导通,此时冷却液流路路径为:第一水泵7→四通阀4的第二端口42和第一端口41→换热器5→动力电池6→第一水泵7,使第一冷却液流路形成一个独立的回路,通过电池加热器18加热第一冷却液流路中的冷却液,实现电池加热器18对动力电池6加热。

[0092] 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。

[0093] 在本公开中,例如当车辆处于电驱动工作状态时,动力电池6温度较高,动力电池6有冷却需求,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动力电池6进行冷却。其冷却过程为:

[0094] 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,可控制四通阀4的第一端口41与第四端口44导通,四通阀4的第二端口42与第三端口43导通,三通阀3的第一端口31与第二端口32导通,使第一冷却液流路与第二冷却液流路导通。这样,冷却液依次流经第一水泵7→四通阀4的第二端口42和第三端口43→第二水泵8→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→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。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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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,可以控制四通阀4的第一端口41与第二端口42导通,此时冷却液流路路径为:第一水泵7→四通阀4的第二端口42和第一端口41→换热器5→动力电池6→第一水泵7;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,此时冷媒的流路路径为:压缩机11→冷凝器12→第二膨胀阀13→换热器5→

压缩机11,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。此时,通过控制四通阀4的第一端口41与第二端口42导通,使第一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,而不用于冷却电机1,从而能够避免电机1占用空调系统的冷量。

[0098] 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。

[0099] 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的温度和第二冷却液流路中的冷却液的温度,当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,可控制四通阀4的第三端口43与第四端口44导通,三通阀3的第一端口31与第二端口32导通,此时冷却液的流通过程为:第二水泵8→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→四通阀4的第四端口44和第三端口43→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。

[0100] 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,可控制四通阀4的第一端口41与第四端口44导通,四通阀4的第二端口42与第三端口43导通,三通阀3的第一端口31与第二端口32导通,此时冷却液的流通过程为:第一水泵7→四通阀4的第二端口42和第三端口43→第二水泵8→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→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,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,此时冷媒的流通过程为:压缩机11→冷凝器12→第二膨胀阀13→换热器5→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。

[0101] 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,此时冷媒的流通过程为:压缩机11→冷凝器12→电磁阀14→第一膨胀阀15→换热器5→压缩机11。

[0102] 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。

[0103] 当乘员舱需要供暖时,参照图4所示的实施例四提供的车辆热管理系统,可以启动第一PTC加热器19,将鼓风机17吹出的风加热,使鼓风机17将加热后的暖风吹入乘员舱,实现乘员舱供暖。

[0104] 或者,当乘员舱需要供暖时,参照图5所示的实施例五提供的车辆热管理系统,启动鼓风机17、第三水泵20、第二PTC加热器21,使得第三水泵20、第二PTC加热器21、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:第三水泵20→第二PTC加热器21→暖风芯体22,冷却液被第二PTC加热器21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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

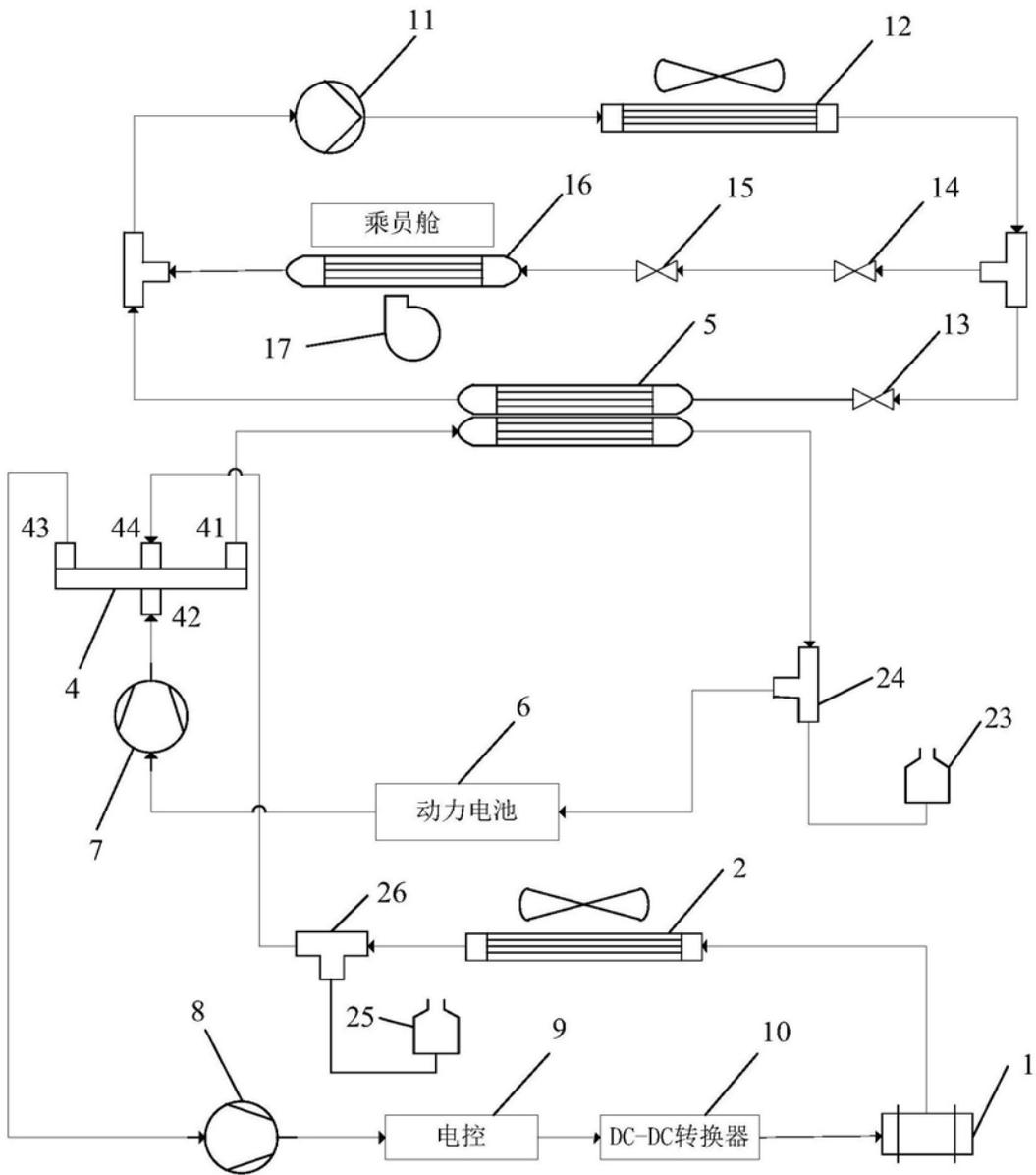


图1

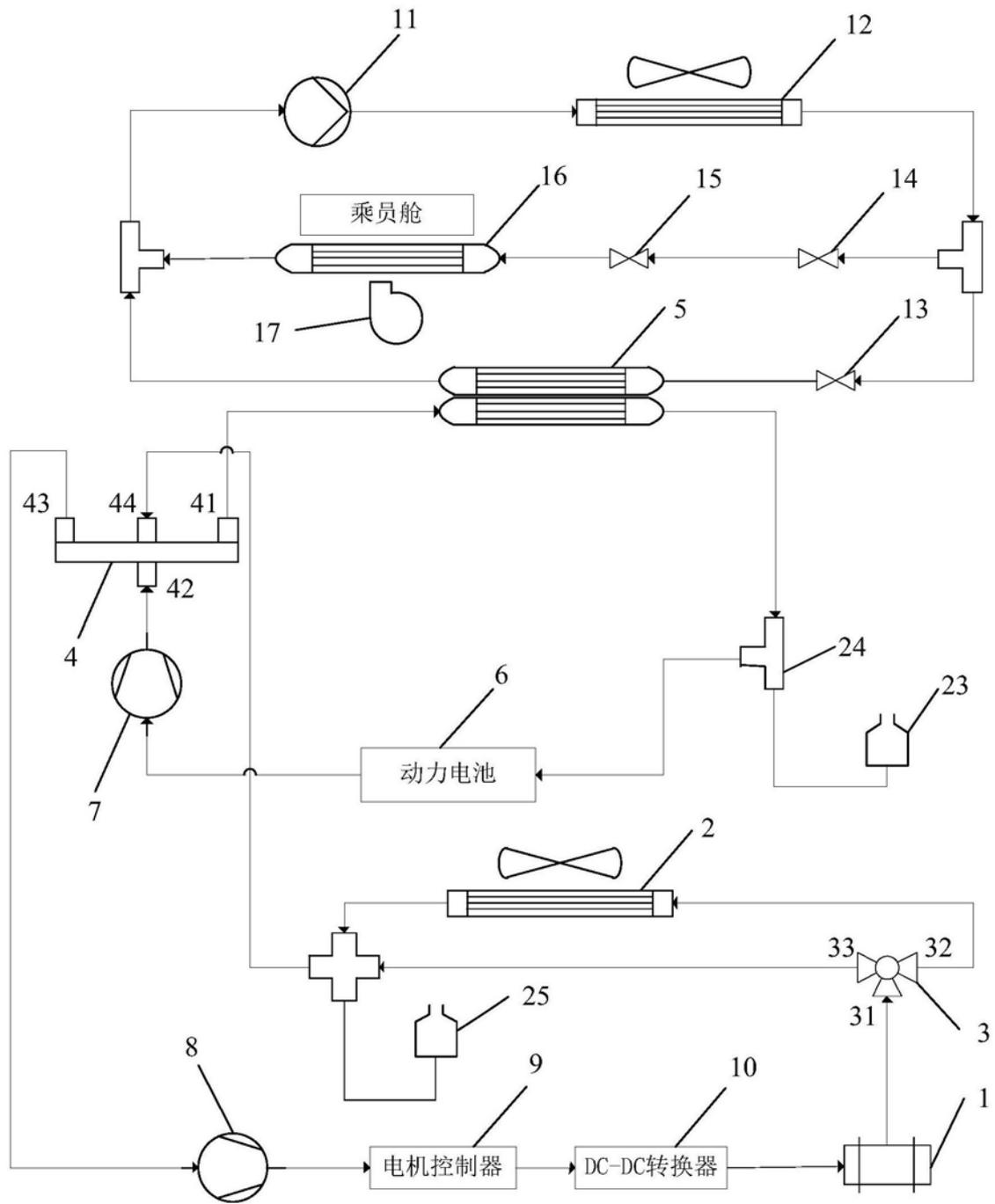


图2

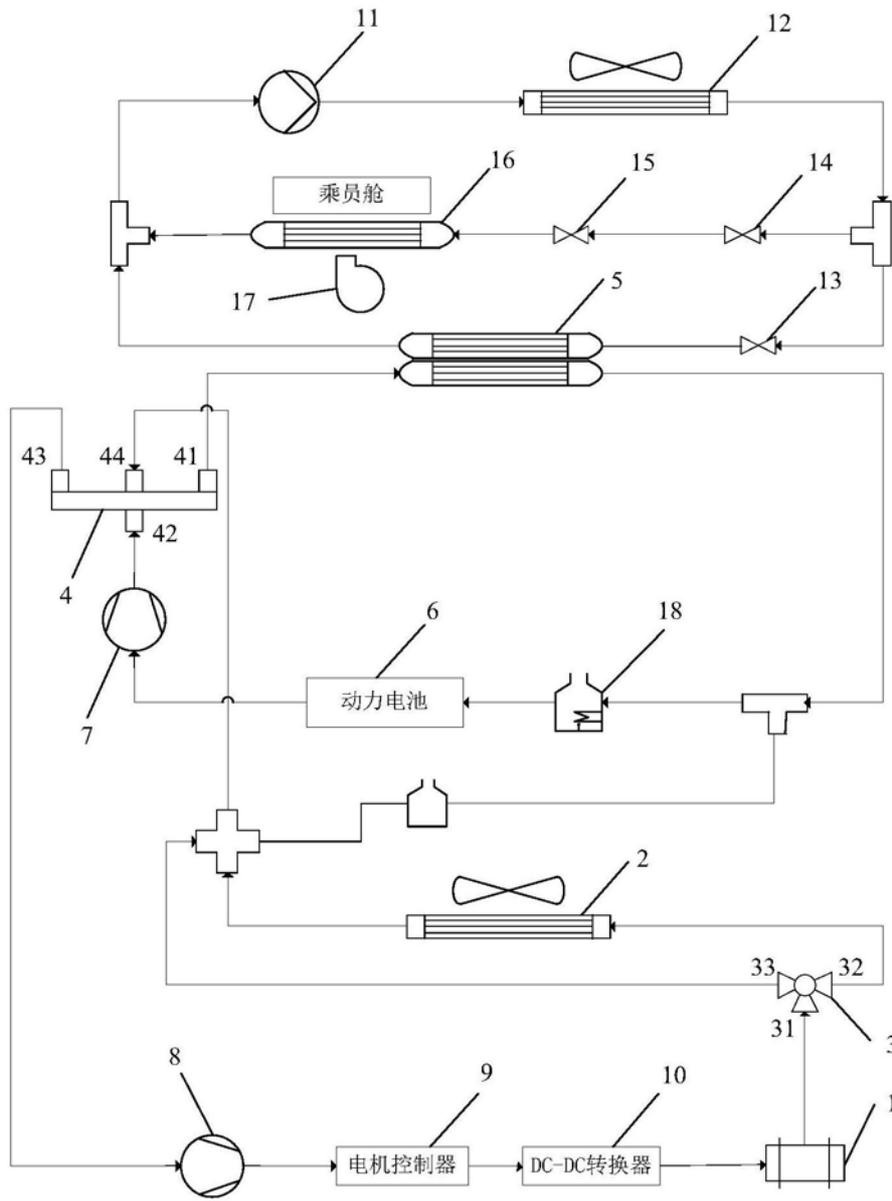


图3

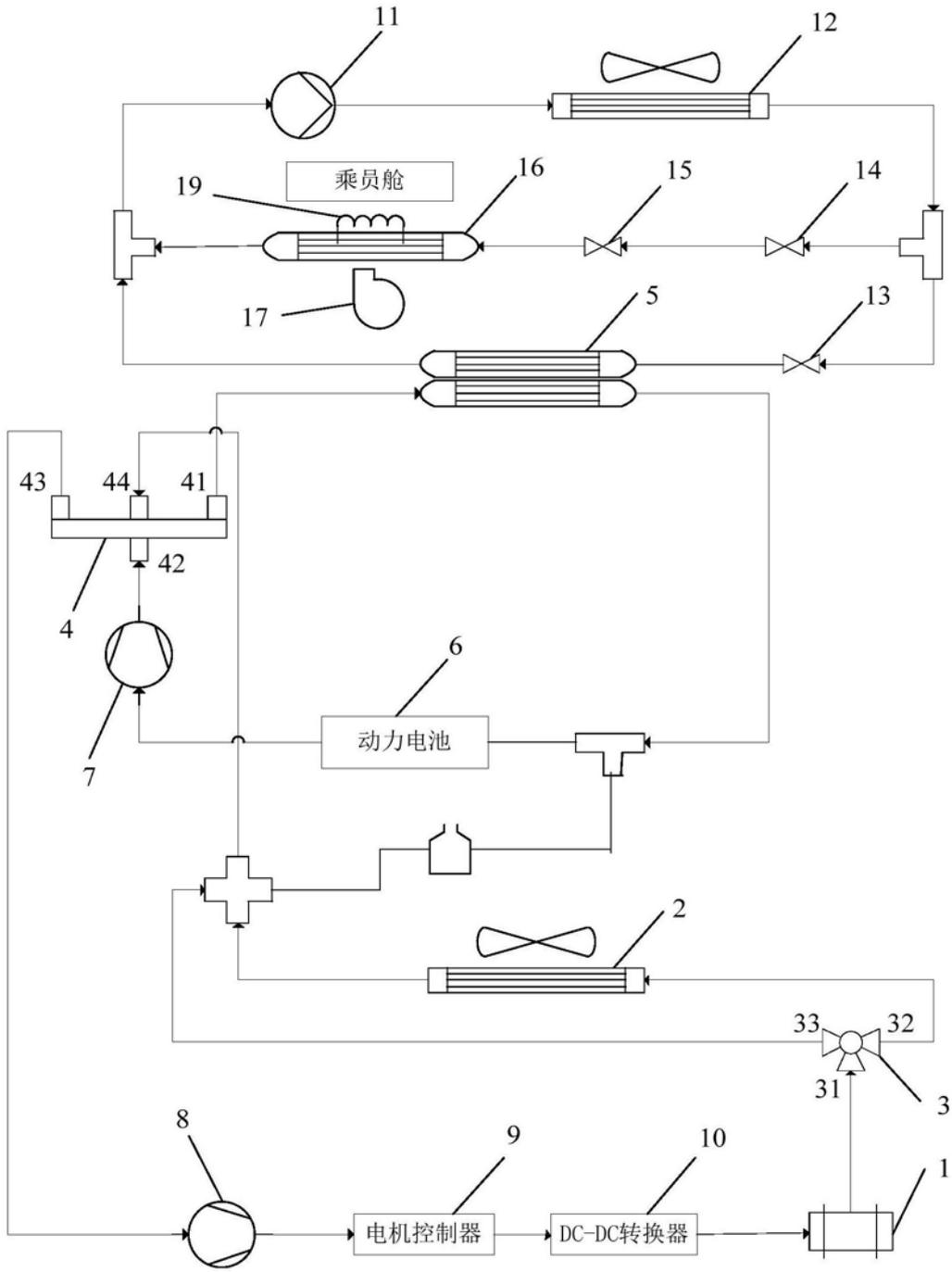


图4

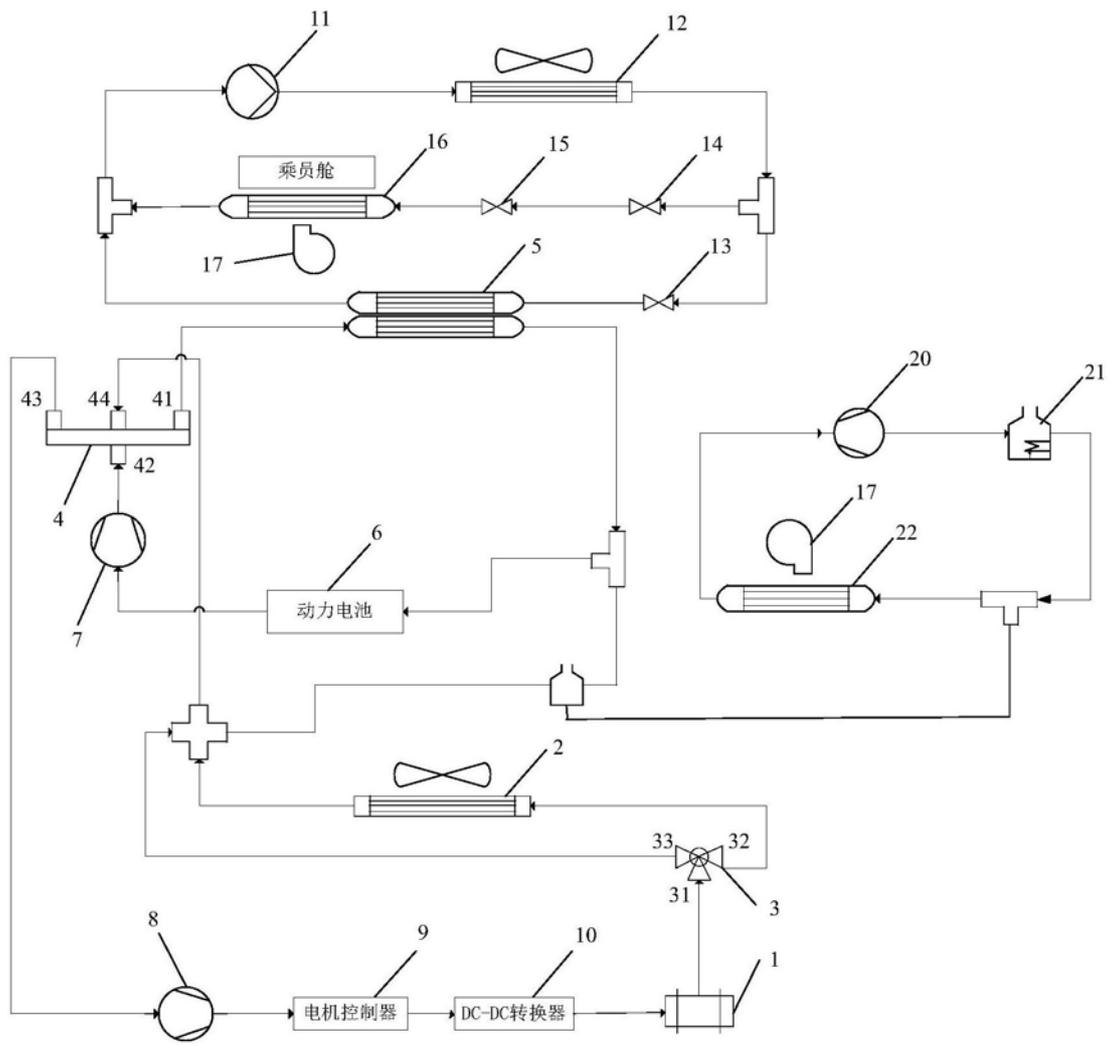


图5