



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111231774 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 201811447894.3

H01M 10/625(2014.01)

(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 顾建军 张经科 郭院生 张韬 王志磊

(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 陈庆超 桑传标

(51)Int.Cl.

B60L 58/27(2019.01)

B60H 1/22(2006.01)

B60H 1/04(2006.01)

H01M 10/615(2014.01)

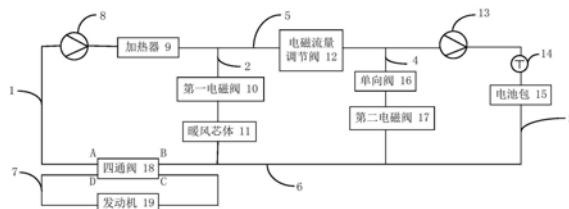
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

车辆热管理系统、车辆热管理系统的控制方法以及车辆

(57)摘要

本公开涉及一种车辆热管理系统、车辆热管理系统控制方法以及车辆,该系统包括多个流路以及四通阀,第一流路、第二流路以及第五流路的第一端连通,第一流路的第二端与四通阀的A口连通,第二流路的第二端、第六流路的第一端与四通阀的B口连通,第三流路和第四流路的第一端与第五流路的第二端连通,第三流路、第四流路、第六流路的第二端连通,第七流路的第一端与四通阀的C口连通,第二端与四通阀的D口连通,第一流路上有第一水泵和加热器,第二流路上有第一电磁阀和暖风芯体,第三流路上有第二水泵和电池包,第四流路上有第二电磁阀,第五流路上有电磁流量调节阀,第七流路上有发动机。这样,可以减少加热器的耗电量,提高车辆的续航能力。



1. 一种车辆热管理系统,其特征在于,包括第一流路(1)、第二流路(2)、第三流路(3)、第四流路(4)、第五流路(5)、第六流路(6)、第七流路(7)以及四通阀(18);

所述第一流路(1)的第一端、所述第二流路(2)的第一端、所述第五流路(5)的第一端相互连通,所述第一流路(1)的第二端与所述四通阀(18)的A口连通,所述第二流路(2)的第二端、所述第六流路(6)的第一端、所述四通阀(18)的B口相互连通,所述第三流路(3)的第一端、所述第四流路(4)的第一端、所述第五流路(5)的第二端相互连通,所述第三流路(3)的第二端、所述第四流路(4)的第二端、所述第六流路(6)的第二端相互连通,所述第七流路(7)的第一端与所述四通阀(18)的C口连通,所述第七流路(7)的第二端与所述四通阀(18)的D口连通;

所述第一流路(1)上串联有第一水泵(8)和加热器(9),所述第二流路(2)上串联有第一电磁阀(10)和暖风芯体(11),所述第三流路(3)上串联有第二水泵(13)和电池包(15),所述第四流路(4)上布置有第二电磁阀(17),所述第五流路(5)上布置有电磁流量调节阀(12),所述第七流路(7)上布置有发动机(19)。

2. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一电磁阀(10)和第二电磁阀(17)为电磁开关阀,所述电磁流量调节阀(12)为比例电磁阀。

3. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一电磁阀(10)、所述第二电磁阀(17)、所述电磁流量调节阀(12)为比例电磁阀。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一水泵(8)的冷却液出口与所述加热器(9)的冷却液入口相连,所述加热器(9)的冷却液出口与所述第一电磁阀(10)的冷却液入口和所述电磁流量调节阀(12)的冷却液入口相连,所述第一电磁阀(10)的冷却液出口与所述暖风芯体(11)的冷却液入口相连,所述暖风芯体(11)的冷却液出口与所述四通阀(18)的B口相连;

所述电磁流量调节阀(12)的冷却液出口和所述第二电磁阀(17)的冷却液出口与所述第二水泵(13)的冷却液入口相连,所述第二水泵(13)的冷却液出口与所述电池包(15)的冷却液入口相连,所述电池包(15)的冷却液出口与所述第二电磁阀(17)的冷却液入口和所述四通阀(18)的B口相连;

所述四通阀(18)的C口与所述发动机(19)的冷却液入口相连,所述发动机(19)的冷却液出口与所述四通阀(18)的D口相连。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第三流路(3)上还设置有与所述第二水泵(13)和电池包(15)串联的温度传感器(14),所述温度传感器(14)用于检测所述第三流路(3)中的冷却液温度信息,所述电磁流量调节阀(12)用于根据所述冷却液温度信息控制所述电磁流量调节阀(12)的阀门开度。

6. 根据权利要求5所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述温度传感器(14)设置在所述电池包(15)的冷却液入口处。

7. 根据权利要求1-3中任一项所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第四流路(4)上还设置有与所述第二电磁阀(17)串联的单向阀(16),所述单向阀(16)设置在所述第二电磁阀(17)的冷却液出口处。

8. 一种车辆热管理系统的控制方法,用于权利要求1-7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:

检测所述发动机(19)中的冷却液温度以及所述电池包(15)的温度;

当所述冷却液温度高于第一预设值,且所述电池包(15)的温度高于第二预设值时,若检测到用户发出的乘员舱制热指令,则控制所述加热器(9)关闭,所述第一水泵(8)、所述第二水泵(13)开启,所述第一电磁阀(10)、所述第二电磁阀(17)开启,所述电磁流量调节阀(12)关闭,所述四通阀(18)的B口和C口导通,所述四通阀(18)的A口和D口导通;

当所述冷却液温度高于所述第一预设值,且所述电池包(15)的温度低于所述第二预设值,若未检测到用户发出的所述乘员舱制热指令,则控制所述加热器(9)关闭,所述第一水泵(8)、所述第二水泵(13)开启,所述第一电磁阀(10)、所述第二电磁阀(17)关闭,所述电磁流量调节阀(12)开启,所述四通阀(18)的B口和C口导通,所述四通阀(18)的A口和D口导通;

当所述冷却液温度高于所述第一预设值,且所述电池包(15)的温度低于所述第二预设值,若检测到用户发出的所述乘员舱制热指令,则控制所述加热器(9)关闭,所述第一水泵(8)、所述第二水泵(13)开启,所述第一电磁阀(10)、所述第二电磁阀(17)、所述电磁流量调节阀(12)开启,所述四通阀(18)的B口和C口导通,所述四通阀(18)的A口和D口导通。

9. 根据权利要求8所述的车辆热管理系统的控制方法,其特征在于,

当所述冷却液温度低于所述第一预设值,且所述电池包(15)的温度高于所述第二预设值时,若检测到用户发出的所述乘员舱制热指令,则控制所述加热器(9)、所述第一水泵(8)、所述第二水泵(13)开启,所述第一电磁阀(10)、所述第二电磁阀(17)开启,所述电磁流量调节阀(12)关闭,所述四通阀(18)的A口和B口导通,所述四通阀(18)的C口和D口导通;

当所述冷却液温度低于所述第一预设值,且所述电池包(15)的温度低于所述第二预设值,若未检测到用户发出的所述乘员舱制热指令,则控制所述加热器(9)、所述第一水泵(8)、所述第二水泵(13)开启,所述第一电磁阀(10)、所述第二电磁阀(17)关闭,所述电磁流量调节阀(12)开启,所述四通阀(18)的A口和B口导通,所述四通阀(18)的C口和D口导通;

当所述冷却液温度低于所述第一预设值,且所述电池包(15)的温度低于所述第二预设值,若检测到用户发出的所述乘员舱制热指令,则控制所述加热器(9)、所述第一水泵(8)、所述第二水泵(13)开启,所述第一电磁阀(10)、所述第二电磁阀(17)、所述电磁流量调节阀(12)开启,所述四通阀(18)的A口和B口导通,所述四通阀(18)的C口和D口导通。

10. 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、车辆热管理系统的控制方法以及车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆生产制造技术领域,具体地,涉及一种车辆热管理系统、用于该车辆热管理系统的车辆热管理系统的控制方法、以及使用该车辆热管理系统的车辆。

背景技术

[0002] 为保证电池包充放电效率高,需要有合适的工作温度,过高或高低都会对其性能以及车辆的续航能力造成很大影响,因此,当电池包温度过低时需要对电池包进行加热,以保证其具有合适的工作温度,在现有技术中,通常采用PTC加热器为电池包进行加热。

[0003] 为满足乘员舱制热的需求,暖风芯体也需要加热,由于暖风芯体所需求的加热温度与电池包所需求的加热温度不同,为方便分别控制温度,在现有技术中,暖风芯体有其独立的PTC加热器,也就是说,在车辆中有两个PTC加热器,一个为电池包加热,一个为暖风芯体加热,由于PTC加热器功率高,从而导致电能需求大,不利于电动车辆的续航。

发明内容

[0004] 本公开的主要目的是提供一种车辆热管理系统,以克服相关技术中存在的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本公开提供一种车辆热管理系统,包括第一流路、第二流路、第三流路、第四流路、第五流路、第六流路、第七流路以及四通阀;

[0006] 所述第一流路的第一端、所述第二流路的第一端、所述第五流路的第一端相互连通,所述第一流路的第二端与所述四通阀的A口连通,所述第二流路的第二端、所述第六流路的第一端、所述四通阀的B口相互连通,所述第三流路的第一端、所述第四流路的第一端、所述第五流路的第二端相互连通,所述第三流路的第二端、所述第四流路的第二端、所述第六流路的第二端相互连通,所述第七流路的第一端与所述四通阀的C口连通,所述第七流路的第二端与所述四通阀的D口连通;

[0007] 所述第一流路上串联有第一水泵和加热器,所述第二流路上串联有第一电磁阀和暖风芯体,所述第三流路上串联有第二水泵和电池包,所述第四流路上布置有第二电磁阀,所述第五流路上布置有电磁流量调节阀,所述第七流路上布置有发动机。

[0008] 可选地,所述第一电磁阀和第二电磁阀为电磁开关阀,所述电磁流量调节阀为比例电磁阀。

[0009] 可选地,所述第一电磁阀、所述第二电磁阀、所述电磁流量调节阀为比例电磁阀。

[0010] 可选地,所述第一水泵的冷却液出口与所述加热器的冷却液入口相连,所述加热器的冷却液出口与所述第一电磁阀的冷却液入口和所述电磁流量调节阀的冷却液入口相连,所述第一电磁阀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四通阀的B口相连;

[0011] 所述电磁流量调节阀的冷却液出口和所述第二电磁阀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池包的冷却液入口相连,所述电池包的冷却液出口与所述第二电磁阀的冷却液入口和所述四通阀的B口相连;

[0012] 所述四通阀的C口与所述发动机的冷却液入口相连,所述发动机的冷却液出口与所述四通阀的D口相连。

[0013] 可选地,所述第三流路上还设置有与所述第二水泵和电池包串联的温度传感器,所述温度传感器用于检测所述第三流路中的冷却液温度信息,所述电磁流量调节阀用于根据所述冷却液温度信息控制所述电磁流量调节阀的阀门开度。

[0014] 可选地,所述温度传感器设置在所述电池包的冷却液入口处。

[0015] 可选地,所述第四流路上还设置有与所述第二电磁阀串联的单向阀,所述单向阀设置在所述第二电磁阀的冷却液出口处。

[0016] 通过上述技术方案,在本公开提供的车辆热管理系统中,发动机通过四通阀实现与暖风芯体和/或电池包的连通或断开,从而允许该车辆热管理系统可以选择通过加热器来加热暖风芯体和/或电池包,或选择通过发动机的热量来加热暖风芯体和/或电池包,从而在发动机温度高时,合理地利用了发动机的热量,避免了使用加热器造成的电能的浪费,进而提高了电池包的续航能力。并且,通过控制第一电磁阀、第二电磁阀、电磁流量调节阀的相应开启和关闭,可以实现暖风芯体和电池包的单独加热,以及暖风芯体和电池包的同时加热,且在暖风芯体和电池包同时加热的情况下,可以通过电磁流量调节阀来调节第一流路和第二流路的流量,从而调节流入暖风芯体的冷却液和流入电池包的冷却液的温度,以满足暖风芯体和电池包加热温度不同的需求。

[0017] 根据本公开的另一个方面,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:

[0018] 检测所述发动机中的冷却液温度以及所述电池包的温度;

[0019] 当所述冷却液温度高于第一预设值,且所述电池包的温度高于第二预设值时,若检测到用户发出的乘员舱制热指令,则控制所述加热器关闭,所述第一水泵、所述第二水泵开启,所述第一电磁阀、所述第二电磁阀开启,所述电磁流量调节阀关闭,所述四通阀的B口和C口导通,所述四通阀的A口和D口导通;

[0020] 当所述冷却液温度高于所述第一预设值,且所述电池包的温度低于所述第二预设值,若未检测到用户发出的所述乘员舱制热指令,则控制所述加热器关闭,所述第一水泵、所述第二水泵开启,所述第一电磁阀、所述第二电磁阀关闭,所述电磁流量调节阀开启,所述四通阀的B口和C口导通,所述四通阀的A口和D口导通;

[0021] 当所述冷却液温度高于所述第一预设值,且所述电池包的温度低于所述第二预设值,若检测到用户发出的所述乘员舱制热指令,则控制所述加热器关闭,所述第一水泵、所述第二水泵开启,所述第一电磁阀、所述第二电磁阀、所述电磁流量调节阀开启,所述四通阀的B口和C口导通,所述四通阀的A口和D口导通。

[0022] 可选地,当所述冷却液温度低于所述第一预设值,且所述电池包的温度高于所述第二预设值时,若检测到用户发出的所述乘员舱制热指令,则控制所述加热器、所述第一水泵、所述第二水泵开启,所述第一电磁阀、所述第二电磁阀开启,所述电磁流量调节阀关闭,所述四通阀的A口和B口导通,所述四通阀的C口和D口导通;

[0023] 当所述冷却液温度低于所述第一预设值,且所述电池包的温度低于所述第二预设值,若未检测到用户发出的所述乘员舱制热指令,则控制所述加热器、所述第一水泵、所述第二水泵开启,所述第一电磁阀、所述第二电磁阀关闭,所述电磁流量调节阀开启,所述四

通阀的A口和B口导通,所述四通阀的C口和D口导通;

[0024] 当所述冷却液温度低于所述第一预设值,且所述电池包的温度低于所述第二预设值,若检测到用户发出的所述乘员舱制热指令,则控制所述加热器、所述第一水泵、所述第二水泵开启,所述第一电磁阀、所述第二电磁阀、所述电磁流量调节阀开启,所述四通阀的A口和B口导通,所述四通阀的C口和D口导通。

[0025] 通过上述技术方案,车辆热管理系统至少可以实现六种不同的工作模式,从而实现加热器对暖风芯体、电池包的单独加热,加热器对暖风芯体和电池包的同时加热,发动机对暖风芯体、电池包的单独加热,发动机对暖风芯体和电池包的同时加热,进而合理地利用了发动机的热量,降低了加热器消耗的电能,提高车辆的续航能力。

[0026] 根据本公开的再一个方面,提供一种车辆,所述车辆包括上述的车辆热管理系统。

[0027] 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

[0028] 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:

[0029] 图1是本公开一种示例性实施方式提供的车辆热管理系统的流程图。

[0030] 附图标记说明

[0031]	1	第一流路	2	第二流路
[0032]	3	第三流路	4	第四流路
[0033]	5	第五流路	6	第六流路
[0034]	7	第七流路	8	第一水泵
[0035]	9	加热器	10	第一电磁阀
[0036]	11	暖风芯体	12	电磁流量调节阀
[0037]	13	第二水泵	14	温度传感器
[0038]	15	电池包	16	单向阀
[0039]	17	第二电磁阀	18	四通阀
[0040]	19	发动机		

具体实施方式

[0041] 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。

[0042] 如图1所示,根据本公开的一个方面,提供一种车辆热管理系统,该车辆热管理系统可以用于混合动力车辆,该车辆热管理系统包括第一流路1、第二流路2、第三流路3、第四流路4、第五流路5、第六流路6、第七流路7以及四通阀18;

[0043] 第一流路1的第一端、第二流路2的第一端、第五流路5的第一端相互连通,第一流路1的第二端与四通阀18的A口连通,第二流路2的第二端、第六流路6的第一端、四通阀18的B口相互连通,第三流路3的第一端、第四流路4的第一端、第五流路5的第二端相互连通,第三流路3的第二端、第四流路4的第二端、第六流路6的第二端相互连通,第七流路7的第一端与四通阀18的C口连通,第七流路7的第二端与四通阀18的D口连通;

[0044] 第一流路1上串联有第一水泵8和加热器9,该加热器9可以为PTC加热器,第二流路2上串联有第一电磁阀10和暖风芯体11,第三流路3上串联有第二水泵13和电池包15,第四流路4上布置有第二电磁阀17,第五流路5上布置有电磁流量调节阀12,第七流路7上布置有发动机19。

[0045] 参照图1,由于第二流路2上设置有第一电磁阀10,第五流路5上设置有电磁流量调节阀12,当第一电磁阀10开启,电磁流量调节阀12关闭时,从第一流路1的第一端流出的冷却液从第二流路2的第一端流进第二流路2;当第一电磁阀10关闭,电磁流量调节阀12开启时,从第一流路1的第一端流出的冷却液从第五流路5的第一端流进第五流路5;当第一电磁阀10和电磁流量调节阀12同时开启时,第一流路1的第一端流出的冷却液可以分别流入第二流路2和第五流路5,通过调节电磁流量调节阀12的阀门开度,可以调节流入第二流路2和第五流路5中的冷却液的流量。

[0046] 由于第三流路3上设置有第二水泵13,第四流路4上设置有第二电磁阀17,第五流路5上设置有电磁流量调节阀12,当电磁流量调节阀12开启,第二电磁阀17关闭时,从第五流路5的第二端流出的冷却液从第三流路3的第一端流进第三流路3;当电磁流量调节阀12关闭,第二电磁阀17和第二水泵13开启时,第三流路3和第四流路4组成一个冷却液循环回路;当电磁流量调节阀12、第二电磁阀17、第二水泵13均开启时,第五流路5的第二端流出的冷却液和第四流路4的第一端流出的冷却液在第二水泵13的吸力作用下汇合流进第三流路3,由于第二水泵13的存在,第五流路5的第二端流出的冷却液不会从第四流路4的第一端流进第四流路4,并且,从第三流路3的第二端流出的冷却液一部分将从第四流路4的第二端流进第四流路4,另一部分将从第六流路6的第二端流进第六流路6。

[0047] 在本公开中,当四通阀18的A口和B口导通,D口和C口导通时,第二流路2和/或第六流路6的冷却液可以经过四通阀18的A口和B口流进第一流路1,以使发动机19中的冷却液无法流入第一流路1;当四通阀18的A口和D口导通,B口和C口导通时,第二流路2和/或第六流路6的冷却液可以经过四通阀18的B口和C口流进第七流路7,第七流路7的冷却液经过四通阀18的D口和A口流进第一流路1,以允许发动机19中的冷却液流进第一流路1。

[0048] 通过控制上述第一电磁阀10、第二电磁阀17、电磁流量调节阀12的开启和关闭,以及四通阀18相应端口的导通等,可以使本公开提供的车辆热管理系统具有至少六种不同的工作模式。下面将参照图1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循环过程及原理。

[0049] 工作模式一:加热器9加热暖风芯体11模式。当暖风芯体11有加热需求(即,乘员舱有制热需求),电池包15没有加热需求,且发动机19的余热不足以加热冷却液以对暖风芯体11进行加热时,系统可以处于该模式,以利用加热器9对暖风芯体11进行加热。在该模式下,第一水泵8、加热器9、第一电磁阀10开启,四通阀18的A口和B口导通,电磁流量调节阀12关闭,以使第一水泵8、加热器9、第一电磁阀10、暖风芯体11以及四通阀18串联成一个回路(即,第一流路1、第二流路2以及四通阀18形成一个回路),经过加热器9加热后的高温冷却液将流至暖风芯体11处向车辆的乘员舱放热,以加热乘员舱,在暖风芯体11处放热后的低温冷却液将在第一水泵8的作用下回到加热器9重新加热,通过调节加热器9的加热功率、加热温度等可以调节暖风芯体11所需的加热温度。此时,由于电磁流量调节阀12处于关闭状态,高温冷却液无法流入电池包15,且由于四通阀18的A口和B口导通,冷却液也无法流入发

动机19,也就是说,在该模式下,冷却液只能由加热器9加热。在该模式下,第二水泵13和第二电磁阀17可以开启,以使第二水泵13、电池包15、第二电磁阀17串联成另一个回路(即,第四流路4和第三流路3形成一个回路),冷却液可以在第二水泵13的作用下在该回路中循环流动,以调节电池包15的温度,使电池包15各位置的温度保持一致,避免电池包15出现某个位置温度高,某个位置温度低的情况。此外,四通阀18的D口和C口可以导通,以使冷却液可以在发动机19、四通阀18的D口、四通阀18的C口之间流动。

[0050] 工作模式二:加热器9加热电池包15模式。当电池包15有加热需求,暖风芯体11没有加热需求(即乘员舱没有制热需求),且发动机19的余热不足以加热冷却液以对电池包15进行加热时,系统可以处于该模式,以利用加热器9对电池包15进行加热。在该模式下,第一水泵8、加热器9、电磁流量调节阀12、第二水泵13开启,第一电磁阀10和第二电磁阀17关闭,四通阀18的A口和B口导通,以使第一水泵8、加热器9、电磁流量调节阀12、第二水泵13、电池包15、四通阀18串联成一个回路(即,第一流路1、第二流路2、第三流路3、第六流路6以及四通阀18形成一个回路),经过加热器9加热后的高温冷却液在第二水泵13的作用下流入电池包15,高温冷却液散热以使电池包15的温度升高,散热后的低温冷却液在第一水泵8的作用下回到加热器9重新加热,通过调节加热器9的加热功率、加热温度等可以调节电池包15所需的加热温度。此时,第一电磁阀10处于关闭状态,高温冷却液无法流入暖风芯体11,且由于四通阀18的A口和B口导通,从电池包15流出的低温冷却液也无法流入发动机19,也就是说,在该模式下,冷却液只能由加热器9加热。此外,四通阀18的D口和C口可以导通,以使冷却液可以在发动机19、四通阀18的D口、四通阀18的C口之间流动。

[0051] 工作模式三:加热器9同时加热暖风芯体11和电池包15模式。当电池包15有加热需求,且暖风芯体11也有加热需求(即乘员舱有制热需求),且发动机19的余热不足以加热冷却液以对电池包15和暖风芯体11进行加热时,系统可以处于该模式,以利用加热器9对电池包15和暖风芯体11进行加热。在该模式下,第一水泵8、加热器9、第二水泵13开启,第一电磁阀10、第二电磁阀17、电磁流量调节阀12开启,四通阀18的A口和B口导通,这样,经过加热器9加热后的高温冷却液一部分流入暖风芯体11,另一部分在第二水泵13的作用下流入电池包15,从而实现暖风芯体11和电池包15的同时加热,从电池包15流出的一部分低温冷却液通过第六流路6与从暖风芯体11流出的低温冷却液汇合,在第一水泵8的作用下回到加热器9重新加热,另一部分低温冷却液通过第四流路4重新进入第三流路3,换言之,从电池包15流出的部分低温冷却液与从加热器9流出的高温冷却液先混合,以降低从加热器9流出的高温冷却液的温度,然后再进入电池包15,以加热电池包15。这里,从加热器9流出的高温冷却液需要先与低温冷却液混合,再加热电池包15,是因为暖风芯体11所需的加热温度和电池包15所需的加热温度不同,通常暖风芯体11所需的加热温度约为 90°C ,而电池包15所需的加热温度为 20°C – 30°C ,当暖风芯体11和电池包15同时有加热需求时,加热器9将冷却液的温度加热至暖风芯体11所需的温度,若使该温度下的高温冷却液直接流入并加热电池包15,会导致电池包15温度过高,从而导致电池包15的损坏,因此,需要先使低温冷却液与高温冷却液混合,使冷却液达到电池包15所需的加热温度后,再使冷却液流入电池包15。在该模式下,通过调节加热器9的加热功率、加热温度等可以调节暖风芯体11所需的加热温度,通过调节电磁流量调节阀12的开度,可以调节流入第三流路3的高温冷却液的流量,从而调节第三流路3中的冷却液的温度,使第三流路3中的冷却液的温度满足电池包15所需的加热

温度。此外,四通阀18的D口和C口可以导通,以使冷却液可以在发动机19、四通阀18的D口、四通阀18的C口之间流动。

[0052] 工作模式四:发动机19余热加热暖风芯体11模式。当暖风芯体11有加热需求(即,乘员舱有制热需求),电池包15没有加热需求,且发动机19的散发的余热足以加热冷却液以对暖风芯体11进行加热时,系统可以处于该模式,以利用发动机19的热量对暖风芯体11进行加热。在该模式下,加热器9关闭,第一水泵8、第一电磁阀10开启,四通阀18的A口和D口导通,B口和C口导通,电磁流量调节阀12关闭,以使第一水泵8、第一电磁阀10、暖风芯体11以及发动机19串联成一个回路(即,第一流路1、第二流路2以及第七流路7形成一个回路),冷却液在发动机19处吸收发动机19的热量变为高温冷却液,高温冷却液在第一水泵8的作用下流至暖风芯体11处向车辆的乘员舱放热,以加热乘员舱,在暖风芯体11处放热后的低温冷却液重新流回发动机19吸收发动机19的热量。此时,由于电磁流量调节阀12处于关闭状态,高温冷却液无法流入电池包15,也就是说,在该模式下,冷却液只由发动机19加热,加热器9不工作。在该模式下,第二水泵13和第二电磁阀17可以开启,以使第二水泵13、电池包15、第二电磁阀17串联成另一个回路(即,第四流路4和第三流路3形成一个回路),冷却液可以在第二水泵13的作用下在该回路中循环流动,以均衡电池包15各位置的温度。

[0053] 工作模式五:发动机19余热加热电池包15模式。当电池包15有加热需求,暖风芯体11没有加热需求(即乘员舱没有制热需求),且发动机19的余热足以加热冷却液以对电池包15进行加热时,系统可以处于该模式,以利用发动机19的热量对电池包15进行加热。在该模式下,加热器9关闭,第一水泵8、电磁流量调节阀12、第二水泵13开启,第一电磁阀10和第二电磁阀17关闭,四通阀18的A口和D口导通,B口和C口导通,以使第一水泵8、电磁流量调节阀12、第二水泵13、电池包15、发动机19串联成一个回路(即,第一流路1、第二流路2、第三流路3、第六流路6以及第七流路7形成一个回路),冷却液在发动机19处吸收发动机19的热量变为高温冷却液,高温冷却液在第一水泵8和第二水泵13的作用下流入电池包15,高温冷却液散热以使电池包15的温度升高,散热后的低温冷却液流回发动机19吸收发动机19的热量。此时,第一电磁阀10处于关闭状态,高温冷却液无法流入暖风芯体11。

[0054] 工作模式六:发动机19余热同时加热暖风芯体11和电池包15模式。当电池包15有加热需求,且暖风芯体11也有加热需求(即乘员舱有制热需求),且发动机19的余热足以加热冷却液以对电池包15和暖风芯体11进行加热时,系统可以处于该模式,以利用发动机19的热量对电池包15和暖风芯体11进行加热。在该模式下,加热器9关闭,第一水泵8、第二水泵13开启,第一电磁阀10、第二电磁阀17、电磁流量调节阀12开启,四通阀18的A口和D口导通,B口和C口导通,这样,冷却液在发动机19处吸收发动机19的热量变为高温冷却液,从发动机19处流出的高温冷却液一部分流入暖风芯体11,另一部分在第二水泵13的作用下流入电池包15,从而实现暖风芯体11和电池包15的同时加热,从电池包15流出的一部分低温冷却液通过第六流路6与从暖风芯体11流出的低温冷却液汇合,流回发动机19,另一部分低温冷却液通过第四流路4重新进入第三流路3,以降低第三流路3中冷却液的温度,使第三流路3中冷却液的温度达到电池包15所需的加热温度后,再使冷却液流入电池包15。在该模式下,可以通过调节流入第三流路3的高温冷却液的流量,从而调节第三流路3中的冷却液的温度,使第三流路3中的冷却液的温度满足电池包15所需的加热温度,避免冷却液温度过高而损坏电池包15。

[0055] 综上所述,在本公开提供的车辆热管理系统中,发动机19通过四通阀18实现与暖风芯体11和/或电池包15的连通或断开,从而允许该车辆热管理系统可以选择通过加热器9来加热暖风芯体11和/或电池包15,或选择通过发动机19的热量来加热暖风芯体11和/或电池包15,从而在发动机19温度高时,合理地利用了发动机19的热量,避免了使用加热器9造成的电能的浪费,进而提高了电池包15和车辆的续航能力。并且,通过控制第一电磁阀10、第二电磁阀17、电磁流量调节阀12的相应开启和关闭,可以实现暖风芯体11和电池包15的单独加热,以及暖风芯体11和电池包15的同时加热,且在暖风芯体11和电池包15同时加热的情况下,可以通过电磁流量调节阀12来调节第一流路1和第二流路2的流量,从而调节流入暖风芯体11的冷却液和流入电池包15的冷却液的温度,以满足暖风芯体11和电池包15加热温度不同的需求。

[0056] 进一步地,在本公开提供的一种实施方式中,上述第一电磁阀10和第二电磁阀17为电磁开关阀,电磁流量调节阀12为比例电磁阀。换言之,第一电磁阀10可以实现第二流路2的完全导通和截断,第二电磁阀17可以实现第四流路4的完全导通和截断,第二流路2和第五流路5的流量调节是通过电磁流量调节阀12来实现的,这样,可以降低整个车辆热管理系统的成本。

[0057] 在本公开提供的另一种实施方式中,上述第一电磁阀10、第二电磁阀17、电磁流量调节阀12为比例电磁阀。换言之,第一电磁阀10、第二电磁阀17以及电磁流量调节阀12的阀门开度均可以调整,这样,第一电磁阀10可以调节第二流路2的流量,电磁流量调节阀12可以调节第五流路5的流量,第二电磁阀17可以调节第四流路4的流量,从而实现相应流路的精准调节,提高暖风芯体11和电池包15的加热温度能更精准地达到其所需的温度。

[0058] 另外,在每条流路中,相互串联的两个装置的具体位置可以互换,例如,在第一流路1中,第一水泵8的冷却液出口可以与加热器9的冷却液入口相连,或者,加热器9的冷却液出口可以与第一水泵8的冷却液入口相连。在本公开提供的一种具体地实施方式中,如图1所示,第一水泵8的冷却液出口与加热器9的冷却液入口相连,加热器9的冷却液出口与第一电磁阀10的冷却液入口和电磁流量调节阀12的冷却液入口相连,从而使高温冷却液可以通过第一电磁阀10和电磁流量调节阀12进行分流,第一电磁阀10的冷却液出口与暖风芯体11的冷却液入口相连,暖风芯体11的冷却液出口与四通阀18的B口相连,电磁流量调节阀12的冷却液出口和第二电磁阀17的冷却液出口与第二水泵13的冷却液入口相连,第二水泵13的冷却液出口与电池包15的冷却液入口相连,电池包15的冷却液出口与第二电磁阀17的冷却液入口和四通阀18的B口相连,四通阀18的C口与发动机19的冷却液入口相连,发动机19的冷却液出口与四通阀18的D口相连,这样,通过控制四通阀18的相应端口的导通,可以实现加热器9对电池包15和/或暖风芯体11的加热,或者,发动机19对电池包15和/或暖风芯体11的加热。

[0059] 如图1所示,第三流路3上还可以设置有与第二水泵13和电池包15串联的温度传感器14,温度传感器14用于检测第三流路3中的冷却液温度信息,电磁流量调节阀12用于根据冷却液温度信息控制电磁流量调节阀12的阀门开度。例如,在第三流路3中,从第五流路5流出的高温冷却液与从第四流路4中流出的低温冷却液进行混合,因此,通过温度传感器14可以检测到混合后的冷却液的温度,即,用于加热电池包15的冷却液的温度,这样,电磁流量调节阀12可以根据该混合后的冷却液的温度自动调节其阀门开度,即,调节高温冷却液的

流量,从而使混合后的冷却液的温度适宜用于电池包15加热,即不会因温度过高而损坏电池包15,又能满足电池包15的加热需求。

[0060] 进一步地,在一种实施方式中,温度传感器14设置在电池包15的冷却液入口处,这样,温度传感器14检测到的冷却液的温度为即将流入电池包15的冷却液的温度,从而提高电磁流量调节阀12的控制准确度和控制效果。在其他实施方式中,若第二水泵13的冷却液出口与电池包15的冷却液入口相连,温度传感器14也可以设置在第二水泵13的冷却液入口处。

[0061] 此外,在本公开提供的一种示例性实施方式中,第四流路4上还设置有与第二电磁阀17串联的单向阀16,单向阀16设置在第二电磁阀17的冷却液出口处。如前文所提到的,当同时加热暖风芯体11和电池包15时,由于冷却液的温度需要满足暖风芯体11的需求,冷却液的温度通常过高,因此需要通过第四流路4向第三流路3中输送低温冷却液,以综合高温冷却液的温度,在第二电磁阀17的冷却液出口处设置单向阀16可以保证从第五流路5流出的高温冷却液只流入第三流路3,而不会通过第二电磁阀17倒流进入第四流路4,从而保证整个车辆热管理系统的顺利运行。

[0062] 根据本公开的另一个方面,提供一种车辆热管理系统的控制方法,用于上所述的车辆热管理系统,该方法包括:

[0063] 检测发动机19中的冷却液温度以及电池包15的温度;

[0064] 当冷却液温度高于第一预设值,且电池包15的温度高于第二预设值时,若检测到用户发出的乘员舱制热指令,则控制加热器9关闭,第一水泵8、第二水泵13开启,第一电磁阀10、第二电磁阀17开启,电磁流量调节阀12关闭,四通阀18的B口和C口导通,四通阀18的A口和D口导通,从而利用发动机19的热量加热暖风芯体11,为乘员舱供暖;

[0065] 当冷却液温度高于第一预设值,且电池包15的温度低于第二预设值,若未检测到用户发出的乘员舱制热指令,则控制加热器9关闭,第一水泵8、第二水泵13开启,第一电磁阀10、第二电磁阀17关闭,电磁流量调节阀12开启,四通阀18的B口和C口导通,四通阀18的A口和D口导通,从而利用发动机19的热量加热电池包15,保证电池包15处于适宜工作的温度;

[0066] 当冷却液温度高于第一预设值,且电池包15的温度低于第二预设值,若检测到用户发出的乘员舱制热指令,则控制加热器9关闭,第一水泵8、第二水泵13开启,第一电磁阀10、第二电磁阀17、电磁流量调节阀12开启,四通阀18的B口和C口导通,四通阀18的A口和D口导通,从而利用发动机19的热量同时加热暖风芯体11和电池包15。

[0067] 上述检测发动机19中的冷却液温度以及电池包15的温度可以通过在发动机19处和电池包15处设置相应的温度传感器来实现。第一预设值可以是用户设定的,当检测到的发动机19中的冷却液温度值高于第一预设值时,说明发动机19的温度较高,发动机19具备的热量可以用于加热暖风芯体11和/或电池包15,并满足暖风芯体11和/或电池包15的加热需求,此时,控制发动机19给暖风芯体11和/或电池包15加热。第二预设温度值也可以是用户设定的,当检测到的电池包15的温度低于第二预设温度值时,说明电池包15的温度低于其适宜的工作温度,此时电池包15需要加热,当检测到的电池包15的温度高于第二预设温度值时,说明电池包15的温度高于其适宜的工作温度,此时可以不对电池包15进行加热。

[0068] 进一步地,当冷却液温度低于第一预设值,且电池包15的温度高于第二预设值时,

若检测到用户发出的乘员舱制热指令,则控制加热器9、第一水泵8、第二水泵13开启,第一电磁阀10、第二电磁阀17开启,电磁流量调节阀12关闭,四通阀18的A口和B口导通,四通阀18的C口和D口导通,从而通过加热器9加热暖风芯体11,为乘员舱制暖;

[0069] 当冷却液温度低于第一预设值,且电池包15的温度低于第二预设值,若未检测到用户发出的乘员舱制热指令,则控制加热器9、第一水泵8、第二水泵13开启,第一电磁阀10、第二电磁阀17关闭,电磁流量调节阀12开启,四通阀18的A口和B口导通,四通阀18的C口和D口导通,从而通过加热器9加热电池包15,以使电池包15处于适宜的工作温度;

[0070] 当冷却液温度低于第一预设值,且电池包15的温度低于第二预设值,若检测到用户发出的乘员舱制热指令,则控制加热器9、第一水泵8、第二水泵13开启,第一电磁阀10、第二电磁阀17、电磁流量调节阀12开启,四通阀18的A口和B口导通,四通阀18的C口和D口导通,从而通过加热器9同时加热暖风芯体11和电池包15。

[0071] 这里,当检测到的发动机19中的冷却液温度值低于第一预设值时,说明发动机19的温度较低,发动机19具备的热量不足以用于加热暖风芯体11和/或电池包15,并满足暖风芯体11和/或电池包15的加热需求,此时,控制加热器9给暖风芯体11和/或电池包15加热。

[0072] 根据本公开的再一个方面,提供一种车辆,该车辆包括上述的车辆热管理系统。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

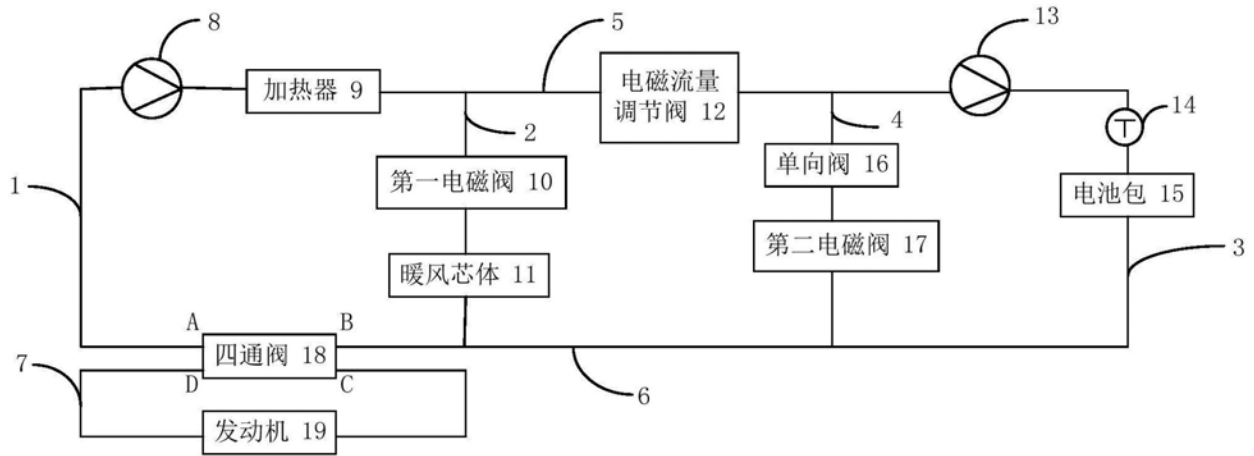


图1