



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109398061 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811561528.0

F01P 3/20(2006.01)

(22)申请日 2018.12.19

F01P 5/12(2006.01)

F16H 57/04(2010.01)

(71)申请人 海马汽车有限公司

地址 450000 河南省郑州市经济技术开发  
区航海东路1689号

申请人 海马新能源汽车有限公司  
上海海马汽车研发有限公司

(72)发明人 崔东伟 曹中成 谢朝全 樊青  
夏文靖 陈曦 李政宏

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 刘曾

(51)Int.Cl.

B60K 1/00(2006.01)

B60K 11/04(2006.01)

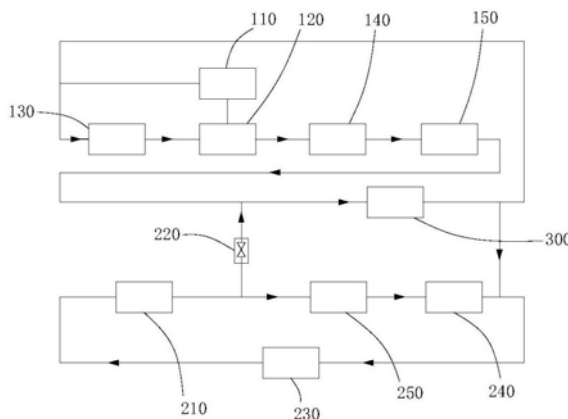
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

混合动力汽车热管理系统及控制方法以及  
混合动力汽车

(57)摘要

本发明提供了一种混合动力汽车热管理系统及控制方法以及混合动力汽车,热管理系统包括高温冷却循环系统以及低温冷却循环系统。高温冷却循环系统包括第一散热器、发动机、发动机水泵以及发动机油冷器。低温冷却循环系统包括第二散热器、开关阀以及电机水泵。该混合动力汽车热管理系统的高温冷却循环系统和低温冷却循环系统可以相互独立工作也可以相互协同工作,适应范围广,满足不同模式下变速器的冷却需求,发动机、变速器和驱动电机的冷却效果好。



1. 一种混合动力汽车热管理系统,其特征在于,其包括高温冷却循环系统以及低温冷却循环系统,其中,

所述高温冷却循环系统包括第一散热器、发动机、发动机水泵以及发动机油冷器,所述发动机驱动连接所述发动机水泵,所述发动机水泵的冷却液进口与所述第一散热器的冷却液出口连通,所述发动机水泵的冷却液出口与所述发动机的冷却液入口连通,所述发动机的冷却液出口与所述第一散热器的冷却液入口连通,所述发动机的冷却液出口还与所述发动机油冷器的冷却液入口连通,所述发动机油冷器的冷却液出口与变速器油冷器的冷却液入口连通,所述变速器油冷器的冷却液出口与所述发动机水泵的冷却液入口连通;

所述低温冷却循环系统包括第二散热器、开关阀以及电机水泵,所述电机水泵的冷却液出口连通所述第二散热器的冷却液入口,所述第二散热器的冷却液出口连通所述混合动力汽车的驱动电机的冷却液入口,所述第二散热器的冷却液出口还通过所述开关阀连通所述变速器油冷器的冷却液入口,所述变速器油冷器的冷却液出口还连通所述电机水泵的冷却液入口,所述驱动电机的冷却液出口连通所述电机水泵的冷却液入口。

2. 根据权利要求1所述的混合动力汽车热管理系统,其特征在于,所述开关阀设置为电磁阀。

3. 根据权利要求1所述的混合动力汽车热管理系统,其特征在于,所述高温冷却循环系统还包括单向阀,所述单向阀安装在所述发动机油冷器与所述变速器油冷器之间的冷却液管道上,所述单向阀用于令所述发动机油冷器的冷却液出口向所述变速器油冷器的冷却液入口畅通,以及令所述变速器油冷器的冷却液入口向所述发动机油冷器的冷却液出口阻断。

4. 根据权利要求1所述的混合动力汽车热管理系统,其特征在于,所述高温冷却循环系统还包括单向阀,所述单向阀安装在所述发动机油冷器与所述发动机之间的冷却液管道上,所述单向阀用于令所述发动机的冷却液出口向所述发动机油冷器的冷却液入口畅通,以及令所述发动机的冷却液入口向所述发动机油冷器的冷却液出口阻断。

5. 根据权利要求1所述的混合动力汽车热管理系统,其特征在于,所述变速器为双离合变速器。

6. 根据权利要求1所述的混合动力汽车热管理系统,其特征在于,所述第一散热器和第二散热器均设置为风冷散热器。

7. 一种混合动力汽车热管理系统控制方法,适用于上述权利要求1—6中任一项所述的混合动力汽车热管理系统,其特征在于,该控制方法包括:

汽车处于发动机模式工作时,所述开关阀关闭,所述发动机启动,带动所述发动机水泵工作,冷却液在所述发动机水泵、发动机冷却部件、发动机油冷器、变速器油冷器以及所述第一散热器之间的冷却管道内循环流动;

汽车处于混合动力模式工作时,所述开关阀关闭,所述高温冷却循环系统和所述低温冷却循环系统同时且相互独立工作;

汽车处于纯电动模式工作时:

A、当变速器油温 $<T_{D1}$ 时,所述开关阀关闭,所述低温冷却循环系统工作;

B、当 $T_{D1} \leq$ 变速器油温 $<T_{D2}$ ,且当所述第二散热器的冷却液出口温度 $<T_{M1}$ 时,所述开关阀开启,冷却液从所述第二散热器的冷却液出口流出后分别在第一冷却循环管路和第二冷

却循环管路流动,所述第一冷却循环管路包括所述变速器油冷器的冷却液管路、所述电机水泵的冷却液管路以及所述第二散热器的冷却液管路,所述第二冷却循环管路包括所述驱动电机的冷却液管路、电机水泵的冷却液管路以及第二散热器的冷却液管路;

C、当 $T_{D1} \leq \text{变速器油温} < T_{D2}$ ,且当所述第二散热器的冷却液出口温度 $\geq T_{M1}$ 时,所述开关关闭,所述低温冷却循环系统工作;且当所述第二散热器的冷却液出口温度低于 $(T_{M1} - \Delta t)$ 时,再次进入上述的B冷却循环;

D、当变速器油温 $\geq T_{D2}$ 时,所述开关关闭,所述发动机启动,所述高温冷却循环系统工作;

其中, $T_{D2} > T_{D1} > T_{M1} > \Delta T$ ,其中 $T_{D2}$ 为变速器工作油温上限阈值, $T_{D1}$ 为变速器工作油温下限阈值, $T_{M1}$ 为第二散热器出口冷却液温度阈值, $\Delta T$ 为纯电动模式下第二散热器出口冷却液温度振荡阈值。

8. 根据权利要求7所述的混合动力汽车热管理系统控制方法,其特征在于,所述第二散热器的冷却液出口的温度通过设置在所述第二散热器的冷却液出口的温度传感器检测。

9. 根据权利要求7所述的混合动力汽车热管理系统控制方法,其特征在于,所述变速器油温通过设置在变速器油底壳上的油温传感器检测。

10. 一种混合动力汽车,其特征在于,包括根据权利要求1—6中任一项所述的混合动力汽车热管理系统。

## 混合动力汽车热管理系统及控制方法以及混合动力汽车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车制造领域,具体而言,涉及一种混合动力汽车热管理系统及控制方法以及混合动力汽车。

### 背景技术

[0002] 混合动力汽车是指车辆驱动系统由两个或多个能同时运转的单个驱动系统联合组成的车辆,车辆的行驶功率依据实际的车辆行驶状态由单个驱动系统单独或共同提供。市场上较为常见的有油电混合动力汽车。

[0003] 油电混合动力汽车热管理系统包含发动机冷却、空调制冷系统、变速器冷却以及驱动电机冷却,传统的热管理系统发动机冷却、变速器冷却以及驱动电机冷却相互独立,结构设计复杂,增加布设难度,成本高。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种混合动力汽车热管理系统,以改善传统的混合动力汽车热管理系统结构复杂、布设难度高、成本高的问题。

[0005] 本发明的目的在于提供一种混合动力汽车热管理系统控制方法,以改善传统的混合动力汽车热管理系统结构复杂、布设难度高、成本高的问题。

[0006] 本发明的目的在于提供一种混合动力汽车,以改善传统的混合动力汽车热管理系统结构复杂、布设难度高、成本高的问题。

[0007] 本发明的实施例是这样实现的:

[0008] 基于上述第一目的,本发明提供了一种混合动力汽车热管理系统,其包括高温冷却循环系统以及低温冷却循环系统,其中,

[0009] 所述高温冷却循环系统包括第一散热器、发动机、发动机水泵以及发动机油冷器,所述发动机驱动连接所述发动机水泵,所述发动机水泵的冷却液进口与所述第一散热器的冷却液出口连通,所述发动机水泵的冷却液出口与所述发动机的冷却液入口连通,所述发动机的冷却液出口与所述第一散热器的冷却液入口连通,所述发动机的冷却液出口还与所述发动机油冷器的冷却液入口连通,所述发动机油冷器的冷却液出口与变速器油冷器的冷却液入口连通,所述变速器油冷器的冷却液出口与所述发动机水泵的冷却液入口连通;

[0010] 所述低温冷却循环系统包括第二散热器、开关阀以及电机水泵,所述电机水泵的冷却液出口连通所述第二散热器的冷却液入口,所述第二散热器的冷却液出口连通所述混合动力汽车的驱动电机的冷却液入口,所述第二散热器的冷却液出口还通过所述开关阀连通所述变速器油冷器的冷却液入口,所述变速器油冷器的冷却液出口还连通所述电机水泵的冷却液入口,所述驱动电机的冷却液出口连通所述电机水泵的冷却液入口。

[0011] 在本发明较佳的实施例中,所述开关阀设置为电磁阀。

[0012] 在本发明较佳的实施例中,所述高温冷却循环系统还包括单向阀,所述单向阀安装在所述发动机油冷器与所述变速器油冷器之间的冷却液管道上,所述单向阀用于令所述

发动机油冷器的冷却液出口向所述变速器油冷器的冷却液入口畅通,以及令所述变速器油冷器的冷却液入口向所述发动机油冷器的冷却液出口阻断。

[0013] 在本发明较佳的实施例中,所述高温冷却循环系统还包括单向阀,所述单向阀安装在所述发动机油冷器与所述发动机之间的冷却液管道上,所述单向阀用于令所述发动机的冷却液出口向所述发动机油冷器的冷却液入口畅通,以及令所述发动机的冷却液入口向所述发动机油冷器的冷却液出口阻断。

[0014] 在本发明较佳的实施例中,所述变速器为双离合变速器。

[0015] 在本发明较佳的实施例中,所述第一散热器和第二散热器均设置为风冷散热器。

[0016] 基于上述第二目的,本发明提供了一种混合动力汽车热管理系统控制方法,适用于上述的混合动力汽车热管理系统,该控制方法包括:

[0017] 汽车处于发动机模式工作时,所述开关阀关闭,所述发动机启动,带动所述发动机水泵工作,冷却液在所述发动机水泵、发动机冷却部件、发动机油冷器、变速器油冷器以及所述第一散热器之间的冷却管道内循环流动;

[0018] 汽车处于混合动力模式工作时,所述开关阀关闭,所述高温冷却循环系统和所述低温冷却循环系统同时且相互独立工作;

[0019] 汽车处于纯电动模式工作时:

[0020] A、当变速器油温 $<T_{D1}$ 时,所述开关阀关闭,所述低温冷却循环系统工作;

[0021] B、当 $T_{D1} \leq$ 变速器油温 $<T_{D2}$ ,且当所述第二散热器的冷却液出口温度 $<T_{M1}$ 时,所述开关阀开启,冷却液从所述第二散热器的冷却液出口流出后分别在第一冷却循环管路和第二冷却循环管路流动,所述第一冷却循环管路包括所述变速器油冷器的冷却液管路、所述电机水泵的冷却液管路以及所述第二散热器的冷却液管路,所述第二冷却循环管路包括所述驱动电机的冷却液管路、电机水泵的冷却液管路以及第二散热器的冷却液管路;

[0022] C、当 $T_{D1} \leq$ 变速器油温 $<T_{D2}$ ,且当所述第二散热器的冷却液出口温度 $\geq T_{M1}$ 时,所述开关阀关闭,所述低温冷却循环系统工作;且当所述第二散热器的冷却液出口温度低于 $(T_{M1} - \Delta t)$ 时,再次进入上述的B冷却循环;

[0023] D、当变速器油温 $\geq T_{D2}$ 时,所述开关阀关闭,所述发动机启动,所述高温冷却循环系统工作;

[0024] 其中, $T_{D2} > T_{D1} > T_{M1} > \Delta T$ ,其中 $T_{D2}$ 为变速器工作油温上限阈值, $T_{D1}$ 为变速器工作油温下限阈值, $T_{M1}$ 为第二散热器出口冷却液温度阈值, $\Delta T$ 为纯电动模式下第二散热器出口冷却液温度振荡阈值。

[0025] 在本发明较佳的实施例中,所述第二散热器的冷却液出口的温度通过设置在所述第二散热器的冷却液出口的温度传感器检测。

[0026] 在本发明较佳的实施例中,所述变速器油温通过设置在变速器油底壳上的油温传感器检测。

[0027] 基于上述第三目的,本发明提供了一种混合动力汽车,包括所述的混合动力汽车热管理系统。

[0028] 本发明实施例的有益效果是:

[0029] 综上所述,本发明实施例提供了一种混合动力汽车热管理系统,其结构简单合理,便于制造加工,节省制造成本,同时,该混合动力汽车热管理系统的高温冷却循环系统和低

温冷却循环系统可以相互独立工作也可以相互协同工作,适应范围广,满足不同模式下变速器的冷却需求,发动机、变速器和驱动电机的冷却效果好。具体如下:

[0030] 本实施例提供的混合动力汽车热管理系统,包括有高温冷却循环管路和低温冷却循环管路,在传统的发动机工作模式下,驱动电机不工作,通过高温冷却循环系统对发动机以及变速器进行冷却。在油电混合动力共同作业的模式下,发动机和驱动电机均工作,发动机带动发动机水泵作业,高温冷却循环对发动机、变速器进行冷却,低温冷却循环对驱动电机进行冷却,两者独立且同时工作,互不影响。在纯电动模式下,驱动电机工作,电机水泵工作,此时可以开启开关阀,低温冷却循环系统在作业过程中,冷却液可以流动至变速器对变速器进行冷却。当变速器温度较高,低温冷却循环系统不能够满足变速器的冷却需求时,此时,发动机工作,高温冷却循环系统作业,且开关阀关闭,高温冷却循环系统工作,高温冷却循环系统对变速器进行冷却,冷却液流量增大,满足变速器温度较高时变速器的冷却需求。在纯电动模式下,变速器处冷却液的流动可以依靠电机水泵提供动力源,相比传统的在纯电动模式下需要增设额外的水泵来满足变速器的冷却需求,简化了冷却系统的结构,便于布设,节省了成本。高温冷却循环系统和低温冷却循环系统能够在汽车不同工作模式下按需进行调节,可以相互独立工作又可以相互协作,适应范围广。

[0031] 本实施例提供的混合动力汽车热管理系统控制方法适用于上述混合动力汽车热管理系统,具有上述混合动力汽车热管理系统的所有优点。

[0032] 本实施例提供的混合动力汽车包括上述混合动力汽车热管理系统,具有上述混合动力汽车热管理系统的所有优点。

## 附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0034] 图1为本发明实施例的混合动力汽车热管理系统的冷却液的循环示意图;

[0035] 图2为本发明实施例的高温冷却循环系统的冷却液的循环示意图;

[0036] 图3为本发明实施例的低温冷却循环系统的冷却液的循环示意图;

[0037] 图4为本发明实施例的混合动力汽车热管理系统控制方法的纯电动模式下的控制流程示意图;

[0038] 图5为本发明实施例提供的混合动力汽车处于纯电动模式工作状态下电磁开关阀、变速器油温和第二散热器出口冷却液温度的示意图。

[0039] 图标:100—高温冷却循环系统;110—第一散热器;120—发动机冷却部件;130—发动机水泵;140—发动机油冷器;150—单向阀;200—低温冷却循环系统;210—第二散热器;220—开关阀;230—电机水泵;240—驱动电机;250—电机控制器;300—变速器油冷器。

## 具体实施方式

[0040] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是

本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0041] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0042] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0043] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0044] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0045] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0046] 实施例

[0047] 请参阅图1,本实施例提供的混合动力汽车热管理系统,其包括高温冷却循环系统100以及低温冷却循环系统200。

[0048] 请参阅图2,高温冷却循环系统100包括第一散热器110、发动机、发动机水泵130以及发动机油冷器140,发动机驱动连接发动机水泵130,发动机水泵130的冷却液进口与第一散热器110的冷却液出口连通,发动机水泵130的冷却液出口与发动机的冷却液入口连通,发动机的冷却液出口与第一散热器110的冷却液入口连通,发动机的冷却液出口还与发动机油冷器140的冷却液入口连通,发动机油冷器140的冷却液出口与变速器油冷器300的冷却液入口连通,变速器油冷器300的冷却液出口与发动机水泵130的冷却液入口连通。

[0049] 请参阅图3,低温冷却循环系统200包括第二散热器210、开关阀220以及电机水泵230,电机水泵230的冷却液出口连通第二散热器210的冷却液入口,第二散热器210的冷却液出口连通混合动力汽车的驱动电机240的冷却液入口,第二散热器210的冷却液出口还通过开关阀220连通变速器油冷器300的冷却液入口,变速器油冷器300的冷却液出口还连通电机水泵230的冷却液入口,驱动电机240的冷却液出口连通电机水泵230的冷却液入口。

[0050] 本实施例提供的混合动力汽车热管理系统,在传统的发动机工作模式下,驱动电机240不工作,通过高温冷却循环系统100对发动机以及变速器进行冷却。冷却时,发动机水泵130在发动机的动力驱动下工作,为冷却液的循环流动提供动力。冷却液在高温冷却循环管路中流动,依次经过发动机冷却部件120、发动机油冷器140和变速器油冷器300后冷却液温度升高,高温的冷却液进入到第一散热器110,在第一散热器110内进行热交换,高温的冷却液散热后温度降低,变为常温冷却液,常温的冷却液再次由发动机水泵130泵入到发动机的冷却液流动管道,再次进行循环,实现发动机、变速器的降温。可选的,第一散热器110为风冷散热器。

[0051] 需要说明的是,发动机水泵130也即水泵。

[0052] 在油电混合动力共同作业的模式下,发动机和驱动电机240均工作,发动机带动发动机水泵130作业,高温冷却循环对发动机、变速器进行冷却,低温冷却循环对驱动电机240进行冷却,两者独立且同时工作,互不影响。

[0053] 需要说明的是,低温冷却循环系统200作业时,冷却液依靠电机水泵230提供动力,电机水泵230将冷却液泵入到驱动电机240的冷却液流动管道,将驱动电机240和电机控制器250工作时产生的热量吸收后冷却液变为高温冷却液,高温冷却液流动进入到第二散热器210处进行热交换,高温冷却液散热后变为常温或者低温冷却液,再次由电机水泵230进行泵送,如此循环流动进行驱动电机240的冷却。

[0054] 需要说明的是,电机水泵230也即水泵。第二散热器210可以是风冷散热器。

[0055] 在纯电动模式下,驱动电机240工作,电机水泵230工作,此时可以开启开关阀220,低温冷却循环系统200在作业过程中,冷却液可以流动至变速器对变速器进行冷却。当变速器温度较高,低温冷却循环系统不能够满足变速器的冷却需求时,此时,发动机工作,高温冷却循环系统100作业,且开关阀220关闭,高温冷却循环系统100工作,高温冷却循环系统100对变速器进行冷却,冷却液流量增大,满足变速器温度较高时变速器的冷却需求。

[0056] 本实施例提供的混合动力汽车热管理系统,在纯电动模式下,变速器处冷却液的流动可以依靠驱动电机240提供动力源,相比传统的在纯电动模式下需要增设额外的水泵来满足变速器的冷却需求,简化了冷却系统的结构,便于布设,节省了成本。高温冷却循环系统100和低温冷却循环系统200能够在汽车不同工作模式下按需进行调节,可以相互独立工作又可以相互协作,适应范围广。

[0057] 本实施例中,开关阀220设置为电磁阀。

[0058] 在其他实施例中,高温冷却循环系统100还包括单向阀150,单向阀150安装在发动机油冷器140与变速器油冷器300之间的冷却液管道上,单向阀150用于令发动机油冷器140的冷却液出口向变速器油冷器300的冷却液入口畅通,以及令变速器油冷器300的冷却液入口向发动机油冷器140的冷却液出口阻断。通过设置单向阀150,能够防止低温冷却循环系统200中的冷却液回流至高温冷却循环系统100中,避免高温冷却循环系统100中的高温冷却液进入到低温冷却循环系统200中导致低温冷却循环系统200冷却失效,降低驱动电机240的使用寿命甚至损坏驱动电机240。

[0059] 显然,单向阀150的种类多种多样,可以是柱塞式单向阀150。

[0060] 应当理解,单向阀150的作用是防止冷却液回流,可以将单向阀150的位置改变,只要满足高温冷却循环系统100中的冷却液不会回流至低温冷却循环系统200中即可。例如,还可以将单向阀150设置在发动机冷却部件120和发动机油冷器140之间。

[0061] 需要说明的是,变速器可以是DCT (Dual Clutch Transmission双离合变速器)。驱动电机240和DCT固联构成eDCT,eDCT与发动机固联。

[0062] 实施例

[0063] 本实施例提供了一种混合动力汽车热管理系统控制方法,适用于上述实施例提供的混合动力汽车热管理系统。

[0064] 请参阅图4和图5,该控制方法包括:

[0065] 汽车处于发动机模式工作时,开关阀220关闭,发动机启动,带动发动机水泵130工



作,冷却液在发动机水泵130、发动机冷却部件120、发动机油冷器140、变速器油冷器300以及第一散热器110之间的冷却管道内循环流动;

[0066] 汽车处于混合动力模式工作时,开关阀220关闭,高温冷却循环系统和低温冷却循环系统同时且相互独立工作;

[0067] 汽车处于纯电动模式工作时,由于驱动电机240所在的低温冷却系统的冷却液的许用温度低于 $T_{M1}$ ,变速器油冷器300所在的高温冷却系统的冷却液许用温度低于 $T_{D2}$ ,因此在冷却系统中需要平衡驱动电机240和变速器的冷却需求,如下:

[0068] A、当变速器油温 $<T_{D1}$ 时,开关阀220关闭,低温冷却循环系统工作;

[0069] B、当 $T_{D1} \leq$ 变速器油温 $<T_{D2}$ ,且当第二散热器210的冷却液出口温度 $<T_{M1}$ 时,开关阀220开启,冷却液从第二散热器210的冷却液出口流出后分别在第一冷却循环管路和第二冷却循环管路流动,第一冷却循环管路包括变速器油冷器300的冷却液管路、电机水泵230的冷却液管路以及第二散热器210的冷却液管路,第二冷却循环管路包括驱动电机240的冷却液管路、电机水泵230的冷却液管路以及第二散热器210的冷却液管路;

[0070] C、当 $T_{D1} \leq$ 变速器油温 $<T_{D2}$ ,且当第二散热器210的冷却液出口温度 $\geq T_{M1}$ 时,开关阀220关闭,低温冷却循环系统200工作,该过程不进行变速器的冷却,只进行驱动电机240的冷却,这样,冷却液出口的温度会降低,不会继续升高而影响到驱动电机240的正常使用,而该过程中变速器没有得到冷却因此变速器油温会增高,且当第二散热器的冷却液出口温度低于 $(T_{M1} - \Delta t)$ 时,再次进入上述B冷却循环;

[0071] D、当变速器油温 $\geq T_{D2}$ 时,开关阀220关闭,发动机启动,高温冷却循环系统100工作。

[0072] 需要说明的是,第二散热器210的冷却液出口的温度通过设置在所述第二散热器210的冷却液出口的温度传感器检测,可以通过检测冷却液的温度得到数据。变速器油温通过设置在变速器油底壳上的油温传感器检测,可以通过检测油温的温度得到数据。

[0073] 请参阅图4,本实施例提供的混合动力汽车热管理系统控制方法中,汽车处于纯电动模式工作的控制流程如下:

[0074] 步骤a1、上电至整车Ready,进入步骤b1;

[0075] 步骤b1、纯电动模式激活,发动机关闭,进入步骤c1;

[0076] 步骤c1、分别检测电机温度、变速器温度、第二散热器出口冷却液温度,进入步骤d1;

[0077] 步骤d1、控制器对冷却液流量请求进行判断、计算后控制电机水泵(也即电动水泵),进入步骤e1;

[0078] 步骤e1、判断第二散热器出口冷却液温度是否低于 $T_{M1}$ 。如果是,进入步骤f1;如果否,进入步骤f2;

[0079] 步骤f1、判断变速器油温是否低于 $T_{D1}$ ;如果是,进入步骤g1;如果否,进入步骤g2;

[0080] 步骤g1、电磁开关阀关闭,进入步骤c1;

[0081] 步骤g2、判断变速器油温是否低于 $T_{D2}$ ,如果是,进入步骤h1;如果否,进入步骤h2;

[0082] 步骤h1、电磁开关阀开启,进入c1;

[0083] 步骤h2、电磁开关阀关闭,控制器启动发动机;

[0084] 步骤f2、判断变速器油温是否低于 $T_{D1}$ ;如果是,进入步骤g1;如果否,进入步骤g3;

- [0085] 步骤g3、判断变速器温度是否低于 $T_{D2}$ ；如果是，进入步骤h3；如果不是，进入步骤h2；
- [0086] 步骤h3、电磁开关阀关闭，进入k1；
- [0087] 步骤k1、判断低温散热器出口冷却液温度是否低于 $(T_{M1} - \Delta T)$ ；如果是，进入步骤c1，如果不是，进入步骤f2。
- [0088] 需要说明的是，如果不满足上述逻辑条件，则维持原有工作状态不变。
- [0089] 上述控制流程中， $T_{D2} > T_{D1} > T_{M1} > \Delta T$ ，其中 $T_{D2}$ 为变速器工作油温上限阈值， $T_{D1}$ 为变速器工作油温下限阈值， $T_{M1}$ 为第二散热器出口冷却液温度阈值， $\Delta T$ 为纯电动模式下第二散热器出口冷却液温度振荡阈值。
- [0090] 实施例
- [0091] 本实施例提供了一种混合动力汽车，包括上述实施例提供的混合动力汽车热管理系统。
- [0092] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

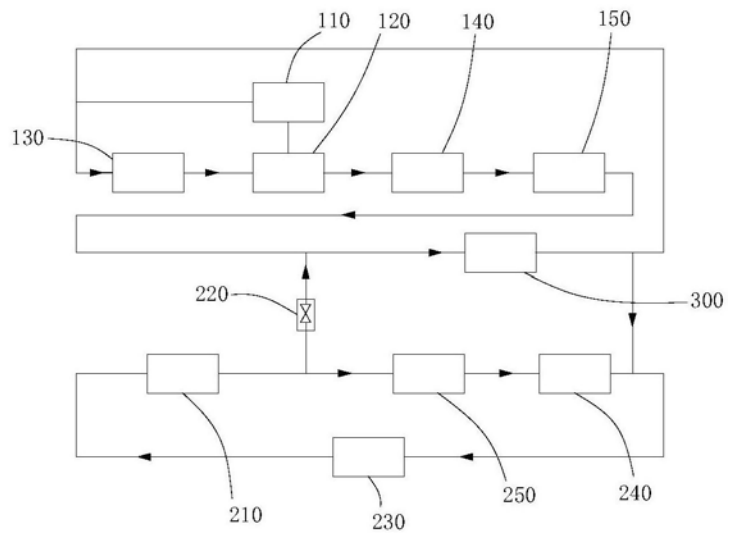


图1

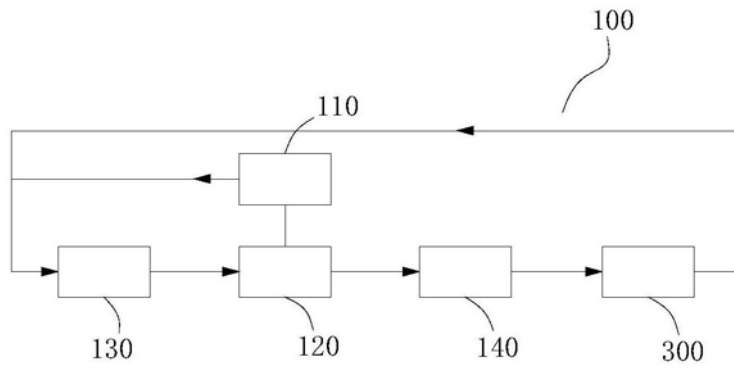


图2

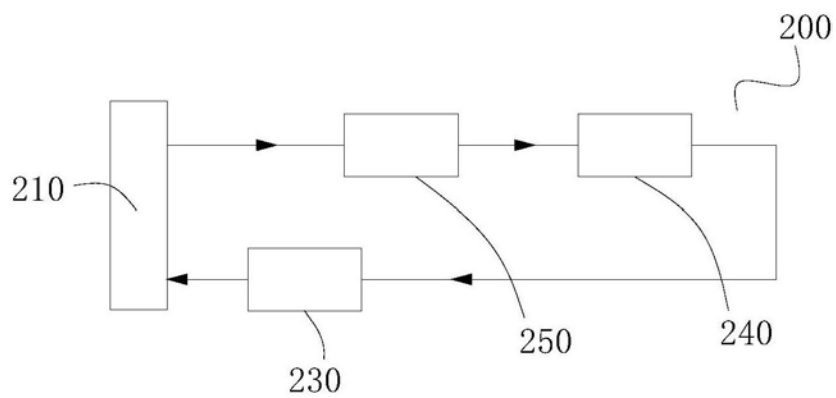
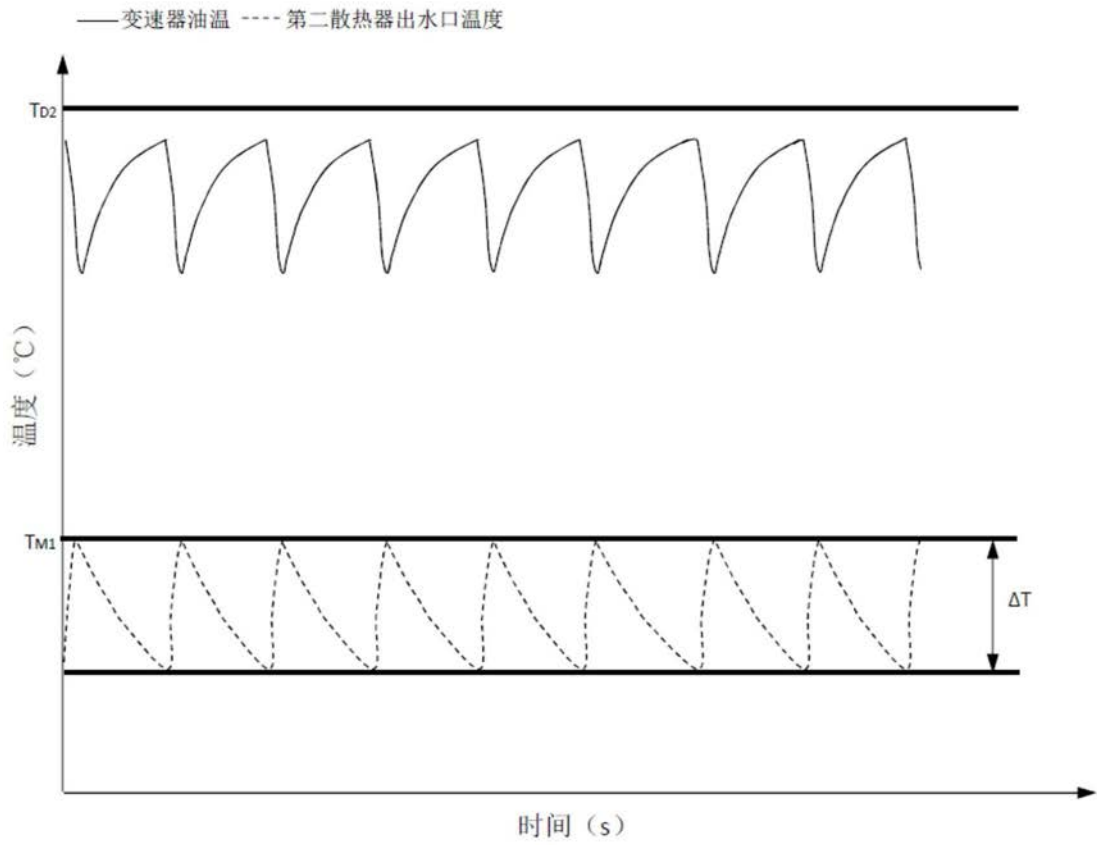


图3



图4

变速器油温和第二散热器出水口温度



电磁开关阀状态

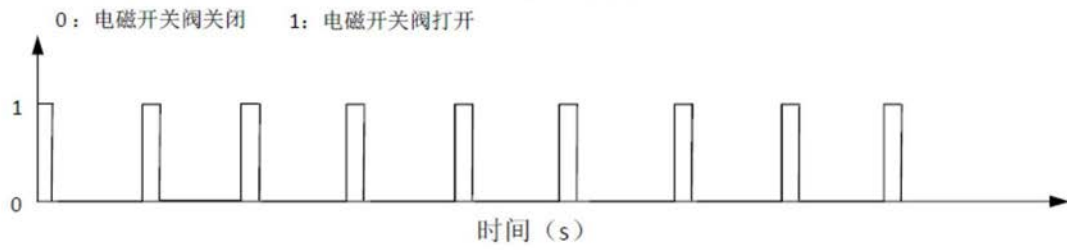


图5