



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109733182 A

(43)申请公布日 2019.05.10

(21)申请号 201811636501.3

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 宁波吉利罗佑发动机零部件有限公司

地址 315336 浙江省宁波市杭州湾新区滨海二路818号

申请人 浙江吉利控股集团有限公司

(72)发明人 胡攀

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 孙燕娟

(51)Int.Cl.

B60K 11/02(2006.01)

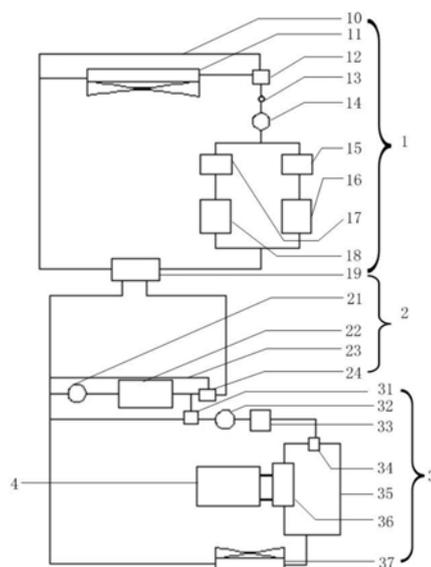
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种增程式电动车的热管理系统

(57)摘要

一种增程式电动车的热管理系统,包括电机冷却循环、发动机冷却循环和加热供暖循环。本发明利用电机冷却循环与发动机冷却循环之间的温差,通过共用的换热器实现两个循环之间的换热,并且通过共用的散热器对两个循环进行散热。同时利用三个控制阀和节温器及其控制策略有效节约了汽车能源,在结构布置上更加灵活且成本较低。



1. 一种增程式电动车的热管理系统,包括电机冷却循环(1)和发动机冷却循环(2),其特征在于:所述电机冷却循环(1)和所述发动机冷却循环(2)共用换热器(19)。

2. 根据权利要求1所述的增程式电动车的热管理系统,其特征在于:所述发动机冷却循环(2)包括串联在一起的换热器(19)、发动机水泵(21)、发动机水套(22)和节温器(24)。

3. 根据权利要求2所述的增程式电动车的热管理系统,其特征在于:在所述发动机冷却循环(2)中,所述换热器(19)与一第一管路并联,所述节温器(24)包括两个第一端口以及与所述两个第一端口连通的第二端口,所述节温器(24)的两个第一端口分别与所述换热器(19)和所述第一管路相连,所述节温器(24)的第二端口与所述发动机水泵(21)相连,所述节温器(24)通过控制对应第一端口的开闭控制流过所述换热器(19)的液体通道的通断。

4. 根据权利要求2所述的增程式电动车的热管理系统,其特征在于:所述电机冷却循环(1)包括串联在一起的电机散热器(11)、第一控制阀(12)、水温传感器(13)、电机冷却水泵(14)、电机组和换热器(19),所述换热器(19)的冷侧位于所述电机冷却循环(1),所述换热器(19)的热侧位于所述发动机冷却循环(2)。

5. 根据权利要求4所述的增程式电动车的热管理系统,其特征在于:所述电机散热器(11)与一第二管路并联,所述第一控制阀(12)包括两个第三端口以及与所述两个第三端口连通的第四端口,所述第三端口分别与所述电机散热器(11)和所述第二管路相连,所述第四端口与所述电机冷却水泵(14)相连,所述第一控制阀(12)通过控制对应第三端口的开闭控制流过所述电机散热器(11)的液体通道的通断。

6. 根据权利要求4所述的增程式电动车的热管理系统,其特征在于:所述电机组包括相互并联的驱动电机组件和发电机组件,所述驱动电机组件包括串联在一起的电机控制器(15)和驱动电机(16),所述发电机组件包括串联在一起的发电机控制器(17)和发电机(18)。

7. 根据权利要求2所述的增程式电动车的热管理系统,其特征在于:所述热管理系统还包括加热供暖循环(3),所述加热供暖循环(3)包括串联在一起的第二控制阀(31)、暖风机(37)、加热供暖水泵(32)和电加热器(33)。

8. 根据权利要求7所述的增程式电动车的热管理系统,其特征在于:所述第二控制阀(31)包括两个第五端口和与所述两个第五端口相连的第六端口,所述第五端口分别与所述发动机冷却循环(2)和所述暖风机(37)相连,所述第六端口与所述加热供暖水泵(32)相连,所述第二控制阀(31)通过控制对应第五端口的开闭控制所述加热供暖循环(3)与所述发动机冷却循环(2)连通与否。

9. 根据权利要求8所述的增程式电动车的热管理系统,其特征在于:所述第二控制阀(31)与所述发动机冷却循环(2)的连接处位于所述节温器(24)与所述发动机水泵(21)或所述发动机水套(22)之间。

10. 根据权利要求7所述的增程式电动车的热管理系统,其特征在于:所述热管理系统还包括电池冷却循环(4),所述加热供暖循环(3)还包括第三控制阀(34)和热交换器(36),所述热交换器(36)与所述电池冷却循环(4)串联,且与一第三管路并联,所述第三控制阀(34)包括两个第七端口和与所述两个第七端口连通的第八端口,所述第七端口分别与所述第三管路和所述热交换器(36)相连,所述第八端口与所述电加热器(33)相连,所述第三控制阀(34)通过控制对应第七端口的开闭流过所述热交换器(36)的液体通道的通断。

一种增程式电动车的热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车发动机技术领域,尤其涉及一种增程式电动车的热管理系统。

背景技术

[0002] 目前我国各大主机厂都投身于混合动力车型以及纯电动车型的开发。增程式电动车作为混合动力车型的主要发展支路之一,在保证足够的续航里程的同时,又结合了纯电动车型所具有的经济性,从而成为各主机厂的重点开发目标。

[0003] 由于增程式电动车包括增程器模块、电池模块、电机驱动模块、发动机驱动模块等多个模块,且发动机冷却系统、电机电器冷却系统各自都需要散热器冷却,因此汽车前端的布置空间紧张,增程器模块往往会考虑后置,给它们预留布置空间。后置增程器模块所面临的问题之一就是热管理系统连接管路的布置,特别是发动机冷却系统连接管路的布置,发动机、发电机以及控制器冷却系统管路连接长,并且占用空间大,不利于布置。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种增程式电动车的热管理系统,该热管理系统的元件布置利用了前端空间,缩减了冷却系统管路的规模。

[0005] 本发明提供的,包括电机冷却循环和发动机冷却循环,所述电机冷却循环和所述发动机冷却循环共用换热器。

[0006] 进一步地,所述发动机冷却循环包括串联在一起的换热器、发动机水泵、发动机水套和节温器。

[0007] 进一步地,在所述发动机冷却循环中,所述换热器与一第一管路并联,所述节温器包括两个第一端口以及与所述两个第一端口连通的第二端口,所述节温器的两个第一端口分别与所述换热器和所述第一管路相连,所述节温器的第二端口与所述发动机水泵相连,所述节温器通过控制对应第一端口的开闭控制流过所述换热器的液体通道的通断。

[0008] 进一步地,所述电机冷却循环包括串联在一起的电机散热器、第一控制阀、水温传感器、电机冷却水泵、电机组和换热器,所述换热器的冷侧位于所述电机冷却循环,所述换热器的热侧位于所述发动机冷却循环。

[0009] 进一步地,所述电机散热器与一第二管路并联,所述第一控制阀包括两个第三端口以及与所述两个第三端口连通的第四端口,所述第三端口分别与所述电机散热器和所述第二管路相连,所述第四端口与所述电机冷却水泵相连,所述第一控制阀通过控制对应第三端口的开闭控制流过所述电机散热器的液体通道的通断。

[0010] 进一步地,所述电机组包括相互并联的驱动电机组件和发电机组件,所述驱动电机组件包括串联在一起的电机控制器和驱动电机,所述发电机组件包括串联在一起的发电机控制器和发电机。

[0011] 进一步地,所述热管理系统还包括加热供暖循环,所述加热供暖循环包括串联在一起的第二控制阀、暖风机、加热供暖水泵和电加热器。

[0012] 进一步地,所述第二控制阀包括两个第五端口和与所述两个第五端口相连的第六端口,所述第五端口分别与所述发动机冷却循环和所述暖风机相连,所述第六端口与所述加热供暖水泵相连,所述第二控制阀通过控制对应第五端口的开闭控制所述加热供暖循环与所述发动机冷却循环连通与否。

[0013] 进一步地,所述第二控制阀与所述发动机冷却循环的连接处位于所述节温器与所述发动机水泵或所述发动机水套之间。

[0014] 进一步地,所述热管理系统还包括电池冷却循环,所述加热供暖循环还包括第三控制阀和热交换器,所述热交换器与所述电池冷却循环串联,且与一第三管路并联,所述第三控制阀包括两个第七端口和与所述两个第七端口连通的第八端口,所述第七端口分别与所述第三管路和所述热交换器相连,所述第八端口与所述电加热器相连,所述第三控制阀通过控制对应第七端口的开闭流过所述热交换器的液体通道的通断。

[0015] 本发明利用电机冷却循环与发动机冷却循环之间的温差,通过共用的换热器实现两个循环之间的换热,并且通过共用的电机散热器对两个循环进行散热,有利于前端冷却模块的布置,节约了空间,在一定程度上达到了降低成本的目的。同时利用三个控制阀和节温器及其控制策略有效节约了汽车能源,强化了热管理系统的效果,从而提升了增程式纯电动车的行驶里程,还能一定程度上影响并减小电动车在低温环境下因温度而受到的各种限制。本发明相较于传统的多个独立冷却系统设计而言,发动机冷却系统连接管路短,减少了前端较长管路的连接数量,并且在前端结构布置上更加灵活。。

[0016] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0017] 图1为本发明提供的一种增程式电动车的热管理系统的一个实施例的示意图。

具体实施方式

[0018] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对本发明详细说明如下。

[0019] 请参阅图1,本发明的增程式电动车的热管理系统主要用于增程器模块后置的增程式电动车,其包括电机冷却循环1、发动机冷却循环2、加热供暖循环3、以及电池冷却循环4。

[0020] 发动机冷却循环2包括串联在一起的换热器19、发动机水泵21、发动机水套22和节温器24。在本实施例中,发动机水套22、发动机水泵21、换热器19和节温器24沿顺时针方向依次设置,即换热器19位于发动机水泵21的下游,节温器24位于换热器19的下游,发动机水套22位于节温器24的下游,发动机水泵21位于发动机水套22的下游。在本发明的其它实施例中,发动机冷却循环2中某些元件的位置可以调换,例如发动机水套22和发动机水泵21的位置可以互换,即发动机水泵21可以位于发动机水套22的上游。

[0021] 另外,在发动机冷却循环2中,换热器19与第一管路23并联,节温器24包括两个第一端口以及与两个第一端口连通的第二端口,节温器24的两个第一端口分别与换热器19和

第一管路23相连,节温器24的第二端口与发动机水泵21相连,节温器24通过控制对应第一端口的开闭控制流过换热器19的液体通道的通断。在图1所示的实施例中,节温器24位于发动机水泵21和发动机水套22的上游,第一端口为出液口,第二端口为进液口,在本发明的其它实施例中,节温器24也可以位于发动机水泵21和发动机水套22的下游,此时,第一端口可以为进液口,第二端口可以为出液口。

[0022] 电机冷却循环1包括串联在一起的电机散热器11、第一控制阀12、水温传感器13、电机冷却水泵14、电机组和换热器19。在本实施例中,电机散热器11、第一控制阀12、水温传感器13、电机冷却水泵14、电机组和换热器19沿顺时针方向依次设置,在本发明的其它实施例中,发动机冷却循环2中某些元件的位置可以调换,例如,水温传感器13、电机冷却水泵14、电机组的位置可以调换。

[0023] 从电机冷却循环1和发动机冷却循环2的元件组成可以看出,本发明的电机冷却循环1和发动机冷却循环2共用换热器19,且均可利用电机散热器11进行散热。在本实施例中,换热器19的冷侧位于电机冷却循环1,换热器19的热侧位于发动机冷却循环2。

[0024] 在本实施例中,电机组包括相互并联的驱动电机组件和发电机组件,驱动电机组件包括串联在一起的电机控制器15和驱动电机16,发电机组件包括串联在一起的发电机控制器17和发电机18。

[0025] 在本实施例中,电机散热器11与第二管路10并联,第一控制阀12包括两个第三端口以及与两个第三端口连通的第四端口,第一控制阀12的两个第三端口分别与电机散热器11和第二管路10相连,第一控制阀12的第四端口与电机冷却水泵14相连,第一控制阀12通过控制对应第三端口的开闭控制流过电机散热器11的液体通道的通断。在图1所示的实施例中,第一控制阀12位于电机散热器11的下游,第一控制阀12的第三端口为进液口,第四端口为出液口。在本发明的其它实施例中,第一控制阀12也可以位于电机散热器11的上游,此时,第一控制阀12的第三端口也可为出液口,第四端口为进液口。

[0026] 加热供暖循环3包括第二控制阀31、热交换器36、暖风机37、第三控制阀34、加热供暖水泵32和电加热器33。在本实施例中,第二控制阀31、加热供暖水泵32、电加热器33、第三控制阀34、热交换器36和暖风机37沿顺时针方向依次设置,在本发明的其它实施例中,加热供暖循环3中某些元件的位置可以调换,例如,加热供暖水泵32和电加热器33的位置可以调换。

[0027] 在本实施例中,第二控制阀31包括两个第五端口和与两个第五端口相连的第六端口,在本实施例中,第五端口为进液口,第六端口为出液口,第二控制阀31的两个第五端口分别与发动机冷却循环2和暖风机37相连,第二控制阀31与发动机冷却循环2的连接处位于节温器24与发动机水泵21或发动机水套22之间,第二控制阀31的第六端口与加热供暖水泵32相连,第二控制阀31通过控制对应第五端口的开闭控制加热供暖循环3与发动机冷却循环2连通与否。

[0028] 在本实施例中,热交换器36与电池冷却循环4串联,热交换器36的冷侧位于电池冷却循环4,热交换器36的热侧位于加热供暖循环3,并且,热交换器36与第三管路35并联,第三控制阀34包括两个第七端口和与两个第七端口连通的第八端口,第七端口分别与第三管路和热交换器36相连,第八端口与电加热器33相连,第三控制阀34通过控制对应第七端口的开闭流过热交换器36的液体通道的通断。在图1所示的实施例中,第三控制阀34位于热交

换热器36的上游,第三控制阀34的第七端口为出液口,第八端口为进液口。

[0029] 上文所述为本发明热管理系统的系统架构,下面介绍本发明热管理系统的工作原理:

[0030] 在电机冷却循环1运行时,第一控制阀12的控制策略与电机系统的水温有关,电机系统的水温由水温传感器13进行检测。若电机系统的水温 T_1 小于等于第一温度设定值(例如 50°C),第一控制阀12控制流向电机散热器11的液体通道断开,此时电机散热器11处于短接状态。同时,控制电机冷却水泵14进入低速运转状态,由于此时电机冷却循环1中没有接入电机散热器11,因此,能够使电机冷却循环1内液体的温度上升,使电机冷却水泵14中冷却液的粘度降低,从而降低电机冷却水泵14的能耗。若电机系统的水温 T_1 大于第一设定值 50°C ,第一控制阀12切断流向第二管路10的液体通道,同时导通控制流向电机散热器11的液体通道,将电机散热器11接入电机冷却循环1,电机散热器11开始进行冷却作业,同时控制电机冷却水泵14脱离低速运转状态,电机冷却循环1正常工作。

[0031] 在发动机冷却循环2运行时,节温器24的控制策略与发动机水泵21的水温有关,发动机水泵21的水温由节温器24和发动机之间的发动机温度传感器进行检测。若发动机水泵21的水温 T_2 小于节温器24的开启温度设定值 90°C ,则控制节温器24断开流向换热器19的液体通路,此时发动机水泵21、发动机水套22和节温器24形成发动机冷却小循环;若发动机水泵21的水温 T_2 大于等于节温器24的开启温度设定值 90°C 且小于等于第二温度设定值 105°C ,控制节温器24导通通向换热器19的液体通路,发动机冷却循环2中的一部分冷却液经过换热器19进行换热冷却,进行大循环散热,一部分冷却液经小循环散热;若发动机水泵21的水温 T_2 大于第二温度设定值 105°C ,控制节温器24断开发动机水套22的短接管路(即第一管路23),全部冷却液流通过换热器19进行换热冷却。

[0032] 在加热供暖循环3运行时,第三控制阀34的控制策略与电池的温度有关,电池的温度由电池包上的电池温度传感器进行检测。若电池的温度 T_3 小于第三温度设定值(例如 0°C 或者 10°C),即电池有加热需求时,控制第三控制阀34接通通向热换热器36的液体通路,利用热换热器36进行电池冷却循环4和加热供暖循环3的热交换,为电池供热,加热电池;若电池的温度 T_3 大于第三温度设定值,即电池无加热需求时,控制第三控制阀34断开通向热换热器36的液体通路,热换热器36的短接管路(即第三管路35)连通,热换热器36不进行热交换,电池不接收来自加热供暖循环3的热量。

[0033] 在加热供暖循环运行时,第二控制阀31的控制策略与发动机的水温有关,乘客也可以在有车辆供暖需求时对其进行主动控制。若发动机水温 T_2 小于等于第四设定值 60°C ,并且存在电池加热或者供暖需求时,控制第二控制阀31断开其与发动机进水口之间的连接,加热供暖循环3脱离与发动机冷却循环2的连接,同时控制加热供暖水泵32运转,电加热器33处于工作状态,此时仅由供暖循环中的部件工作,实现加热或供暖;若发动机水温 T_2 大于等于第四设定值 60°C ,控制第二控制阀31与发动机进水口连接,加热供暖循环3与发动机冷却循环2连接,加热供暖水泵32根据实际供热需求情况运转,电加热器33停止工作,即此时由发动机余热加热供暖。

[0034] 综上所述,本发明利用电机冷却循环与发动机冷却循环之间的温差,通过共用的换热器实现两个循环之间的换热,并且通过共用的电机散热器对两个循环进行散热,有利于前端冷却模块的布置,节约了空间,在一定程度上达到了降低成本的目的。同时利用三个

控制阀和节温器及其控制策略有效节约了汽车能源,强化了热管理系统的效果,从而提升了增程式纯电动车的行驶里程,还能一定程度上影响并减小电动车在低温环境下因温度而受到的各种限制。本发明相较于传统的多个独立冷却系统设计而言,发动机冷却系统连接管路短,减少了前端较长管路的连接数量,并且在前端结构布置上更加灵活。

[0035] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

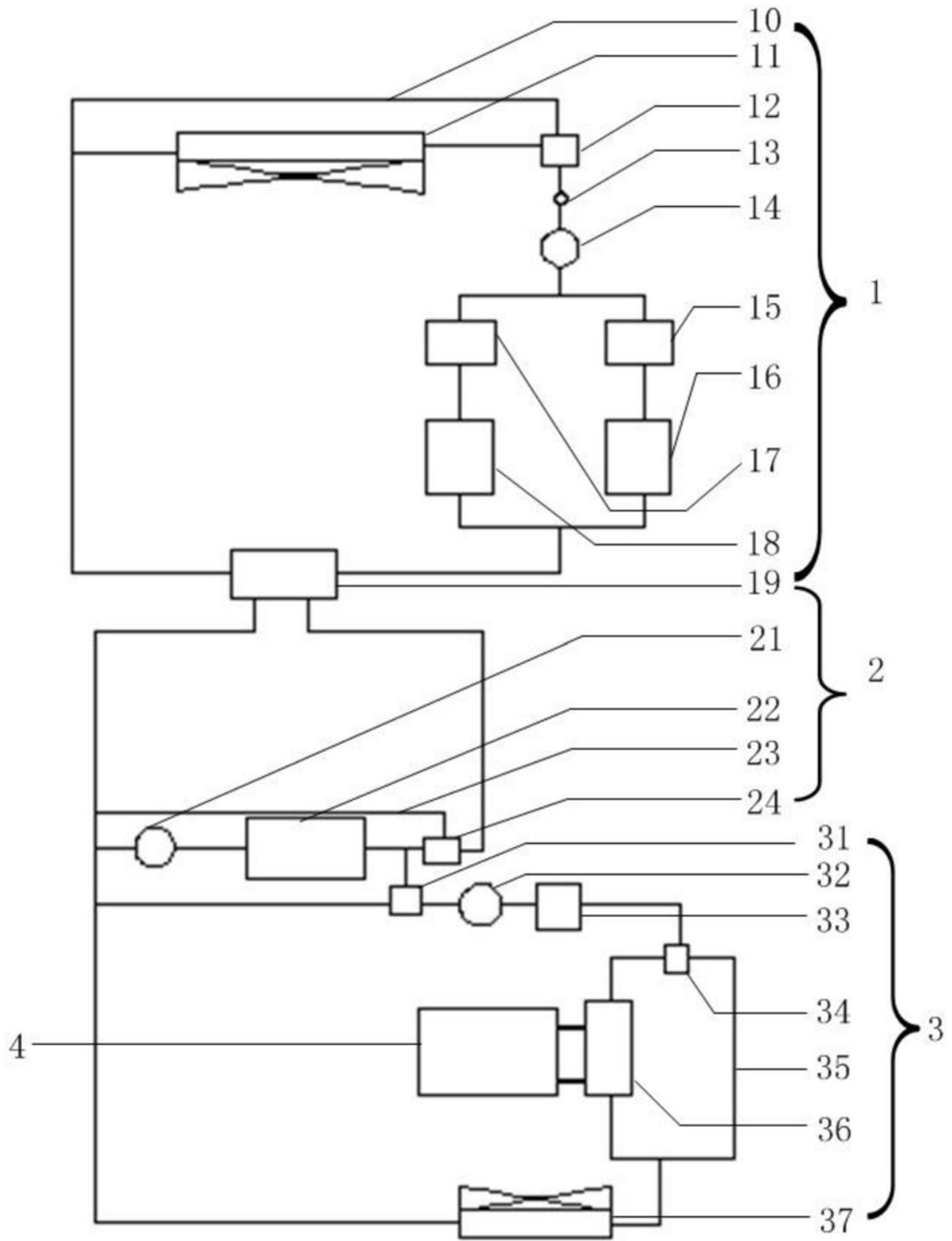


图1