



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105196859 A
(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201510646032. 3

(22) 申请日 2015. 09. 30

(71) 申请人 安徽江淮汽车股份有限公司

地址 230601 安徽省合肥市桃花工业园始信路 669 号

(72) 发明人 程剑峰 杜成磊 代永刚 李杰 马标

(74) 专利代理机构 北京维澳专利代理有限公司 11252

代理人 党丽 江怀勤

(51) Int. Cl.

B60K 11/04(2006. 01)

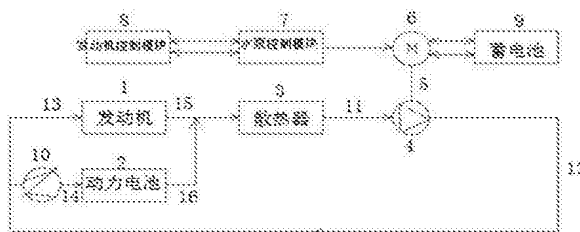
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种混合动力汽车水泵系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种混合动力汽车热管理系统,包括:发动机、动力电池、电磁离合器、散热器、水泵、发动机控制模块、水管组件,所述系统还包括:电机、机轴、水泵控制模块、蓄电池;所述机轴通过所述水泵的轴心和所述电机的轴心并将所述水泵与所述电机连接;所述水泵控制模块与所述电机和所述发动机控制模块连接;所述电机通过线缆与所述蓄电池连接,以实现前舱布置紧凑性,并满足冬季行驶时驾乘人员的舒适性要求。



1. 一种混合动力汽车热管理系统,包括:发动机、动力电池、电磁离合器、散热器、水泵、发动机控制模块、水管组件,其特征在于,所述系统还包括:电机、机轴、水泵控制模块、蓄电池;所述机轴通过所述水泵的轴心和所述电机的轴心并将所述水泵与所述电机连接,用于实现所述水泵和所述电机同步转动;所述水泵控制模块与所述电机和所述发动机控制模块连接,用于根据所述发动机输出的动力或所述电机输出的动力控制所述水泵在发动机工作模式和电机工作模式之间进行转换;所述电机通过线缆与所述蓄电池连接,所述蓄电池用于储存所述电机产生的电能或者给所述电机提供电能。

2. 根据权利要求1所述系统,其特征在于,所述水管组件包括:第一水管组件、第二水管组件、第三水管组件、第四水管组件、第五水管组件第六水管组件,所述第一水管组件的一端连接所述散热器,另一端连接所述水泵的进水端,所述第二水管组件的一端连接所述水泵的出水端,另一端分为所述第三水管组件和所述第四水管组件,所述第三水管组件、所述第四水管组件分别连接所述发动机的散热部件进水端、所述动力电池的散热部件进水端,所述发动机的散热部件出水端、所述动力电池的散热部件出水端分别通过所述第五水管组件、第六水管组件与所述散热器连接。

3. 根据权利要求2所述系统,其特征在于,所述系统还包括流量控制阀,所述流量控制阀安装在所述第二水管组件与所述第四水管组件之间,用于控制流入动力电池内部的冷却水量并且控制所述第四水管组件管路的通断。

4. 根据权利要求1所述系统,其特征在于,当发动机正常运转时,发动机带动所述水泵和所述电机同步转动,并将所述电机产生的电能储存在所述蓄电池中;当发动机处于启停状态时,所述蓄电池向所述电机提供电能以使所述电机和所述水泵同步转动。

5. 根据权利要求1所述系统,其特征在于,当发动机处于启停状态时,所述水泵控制模块通过控制所述电机输出的占空比来控制所述水泵在电机工作模式下工作。

6. 根据权利要求1或5所述系统,其特征在于,所述电机工作模式包括:第一电机工作模式、第二电机工作模式、第三电机工作模式,其中所述第一电机工作模式为所述水泵控制模块通过控制所述电机输出90%~100%的占空比来控制所述水泵的工作模式,所述第二电机工作模式为所述水泵控制模块通过控制所述电机输出60%~90%的占空比来控制所述水泵的工作模式,所述第三电机工作模式为所述水泵控制模块通过控制所述电机输出30%~60%的占空比来控制所述水泵的工作模式。

7. 根据权利要求1所述系统,其特征在于,所述系统还包括电磁离合器,所述电磁离合器与所述水泵控制模块连接,用于控制所述水泵与所述发动机的动力连接。

8. 一种混合动力汽车热管理系统控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

发动机控制模块获取汽车状态信息,并将所述汽车状态信息发送给水泵控制模块,所述汽车状态信息包括:发动机转速R、发动机温度T1、动力电池最高温度T2、动力电池平均温度T3、汽车空调工作状态;

所述水泵控制模块根据所述发动机转速R判定发动机是否处于启停状态:如果发动机的转速为零则发动机处于启停状态,否则,发动机处于工作状态;

当发动机处于工作状态时,发动机带动所述水泵和所述电机同步转动,并将所述电机产生的电能储存在所述蓄电池中;

当发动机处于启停状态时,所述水泵控制模块根据所述汽车状态信息通过控制所述电

机输出的占空比来控制所述水泵在电机工作模式下工作。

9. 根据权利要求 8 所述方法,其特征在于,还包括:当发动机处于工作状态,并且所述发动机温度 $T1 \geq 45^{\circ}\text{C}$ 时,所述水泵控制模块控制电磁离合器吸合,以使发动机带动所述水泵和所述电机同步转动,并将所述电机产生的电能储存在所述蓄电池中。

10. 根据权利要求 8 所述方法,其特征在于,当发动机处于启停状态时,所述水泵控制模块根据所述汽车状态信息通过控制所述电机输出的占空比来控制所述水泵在电机工作模式下工作包括:

当所述发动机温度 $T1 \geq 50^{\circ}\text{C}$ 或动力电池最高温度 $T2 \leq 5^{\circ}\text{C}$ 或动力电池平均温度 $T3 \leq 5^{\circ}\text{C}$ 或汽车空调工作状态为制热状态时,所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 90%~100% 的占空比来控制所述水泵在第一电机工作模式下工作;

当所述发动机温度 $T1 \geq 45^{\circ}\text{C}$ 或动力电池最高温度 $T2 \leq 15^{\circ}\text{C}$ 或动力电池平均温度 $T3 \leq 10^{\circ}\text{C}$ 或汽车空调工作状态为制热状态时,所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 60%~90% 的占空比来控制所述水泵在第二电机工作模式下工作;

当所述发动机温度 $T1 \geq 40^{\circ}\text{C}$ 或动力电池最高温度 $T2 \leq 30^{\circ}\text{C}$ 或动力电池平均温度 $T3 \leq 25^{\circ}\text{C}$ 或汽车空调工作状态为制热状态时,所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 30%~60% 的占空比来控制所述水泵在第二电机工作模式下工作;

所述发动机温度 $T1 < 40^{\circ}\text{C}$ 且动力电池最高温度 $T2 > 30^{\circ}\text{C}$ 且动力电池平均温度 $T3 > 25^{\circ}\text{C}$ 且汽车空调工作状态为不工作时,所述水泵控制模块通过控制所述电机来控制所述水泵不工作。

一种混合动力汽车水泵系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力汽车发动机冷却技术领域,尤其涉及一种混合动力汽车水泵系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 伴随着全球石油、天然气等资源的日趋紧张,节能意识深入人心,混合动力汽车已成为国内外各大汽车厂商的研究重点,而混合动力汽车研发过程中也带来了一些新的问题。例如,在寒冷地区使用时,如何快速安全有效的提高动力电池的温度;带有启停功能的混合动力汽车如何完全;如何充分利用混合动力汽车紧凑的前舱增加新的部件等等。

[0003] 目前大多数汽车配置了机械式水泵,其可以满足大多数工况要求。但是,由于机械式水泵的动力源来自发动机的转动,故带有启停功能的混合动力汽车或其他车辆在进入启停功能时,机械式水泵将停止运转,该方案无法满足驾乘人冬季行驶时空调系统舒适性要求。

[0004] 为解决上述方案存在的不足,已有汽车厂商通过在发动机上增加一个电子水泵,解决了发动机启停时冷却水不继续循环的问题。但是,由于额外增加了电子水泵,势必也增加冷却水管,这会对混合动力汽车紧凑的前舱带来了布置挑战;此外,现有的电子水泵控制系统工作原理多为简单的通断控制或仅根据冷却水的温度进行 PWM 控制,无法满足混合动力汽车更加复杂的控制要求。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种混合动力汽车水泵系统及其控制方法,以实现前舱布置紧凑性,并满足冬季行驶时驾乘人员的舒适性要求。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种混合动力汽车热管理系统,包括:发动机、动力电池、电磁离合器、散热器、水泵、发动机控制模块、水管组件,所述系统还包括:电机、机轴、水泵控制模块、蓄电池;所述机轴通过所述水泵的轴心和所述电机的轴心并将所述水泵与所述电机连接,用于实现所述水泵和所述电机同步转动;所述水泵控制模块与所述电机和所述发动机控制模块连接,用于根据所述发动机输出的动力或所述电机输出的动力控制所述水泵在发动机工作模式和电机工作模式之间进行转换;所述电机通过线缆与所述蓄电池连接,所述蓄电池用于储存所述电机产生的电能或者给所述电机提供电能。

[0008] 优选地,所述水管组件包括:第一水管组件、第二水管组件、第三水管组件、第四水管组件、第五水管组件第六水管组件,所述第一水管组件的一端连接所述散热器,另一端连接所述水泵的进水端,所述第二水管组件的一端连接所述水泵的出水端,另一端分为所述第三水管组件和所述第四水管组件,所述第三水管组件、所述第四水管组件分别连接所述发动机的散热部件进水端、所述动力电池的散热部件进水端,所述发动机的散热部件出水端、所述动力电池的散热部件出水端分别通过所述第五水管组件、第六水管组件与所述散

热器连接。

[0009] 优选地,所述系统还包括流量控制阀,所述流量控制阀安装在所述第二水管组件与所述第四水管组件之间,用于控制流入动力电池内部的冷却水量并且控制所述第四水管组件管路的通断。

[0010] 优选地,其特征在于,当发动机正常运转时,发动机带动所述水泵和所述电机同步转动,并将所述电机产生的电能储存在所述蓄电池中;当发动机处于启停状态时,所述蓄电池向所述电机提供电能以使所述电机和所述水泵同步转动。

[0011] 优选地,当发动机处于启停状态时,所述水泵控制模块通过控制所述电机输出的占空比来控制所述水泵在电机工作模式下工作。

[0012] 优选地,所述电机工作模式包括:第一电机工作模式、第二电机工作模式、第三电机工作模式,其中所述第一电机工作模式为所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 90%~100%的占空比来控制所述水泵的工作模式,所述第二电机工作模式为所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 60%~90%的占空比来控制所述水泵的工作模式,所述第三电机工作模式为所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 30%~60%的占空比来控制所述水泵的工作模式。

[0013] 优选地,所述系统还包括电磁离合器,所述电磁离合器与所述水泵控制模块连接,用于控制所述水泵与所述发动机的动力连接。

[0014] 为了实现上述目的,本发明还提供如下技术方案:

[0015] 一种混合动力汽车热管理系统控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

[0016] 发动机控制模块获取汽车状态信息,并将所述汽车状态信息发送给水泵控制模块,所述汽车状态信息包括:发动机转速 R、发动机温度 T1、动力电池最高温度 T2、动力电池平均温度 T3、汽车空调工作状态;

[0017] 所述水泵控制模块根据所述发动机转速 R 判定发动机是否处于启停状态:如果发动机的转速为零则发动机处于启停状态,否则,发动机处于工作状态;

[0018] 当发动机处于工作状态时,发动机带动所述水泵和所述电机同步转动,并将所述电机产生的电能储存在所述蓄电池中;

[0019] 当发动机处于启停状态时,所述水泵控制模块根据所述汽车状态信息通过控制所述电机输出的占空比来控制所述水泵在电机工作模式下工作。

[0020] 优选地,当发动机处于工作状态,并且所述发动机温度 $T1 \geq 45^{\circ}\text{C}$ 时,所述水泵控制模块控制电磁离合器吸合,以使发动机带动所述水泵和所述电机同步转动,并将所述电机产生的电能储存在所述蓄电池中。

[0021] 优选地,当发动机处于启停状态时,所述水泵控制模块根据所述汽车状态信息通过控制所述电机输出的占空比来控制所述水泵在电机工作模式下工作包括:

[0022] 当所述发动机温度 $T1 \geq 50^{\circ}\text{C}$ 或动力电池最高温度 $T2 \leq 5^{\circ}\text{C}$ 或动力电池平均温度 $T3 \leq 5^{\circ}\text{C}$ 或汽车空调工作状态为制热状态时,所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 90%~100%的占空比来控制所述水泵在第一电机工作模式下工作;

[0023] 当所述发动机温度 $T1 \geq 45^{\circ}\text{C}$ 或动力电池最高温度 $T2 \leq 15^{\circ}\text{C}$ 或动力电池平均温度 $T3 \leq 10^{\circ}\text{C}$ 或汽车空调工作状态为制热状态时,所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 60%~90%的占空比来控制所述水泵在第二电机工作模式下工作;

[0024] 当所述发动机温度 $T1 \geq 40^{\circ}\text{C}$ 或动力电池最高温度 $T2 \leq 30^{\circ}\text{C}$ 或动力电池平均温度 $T3 \leq 25^{\circ}\text{C}$ 或汽车空调工作状态为制热状态时,所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 30%~60% 的占空比来控制所述水泵在第二电机工作模式下工作;

[0025] 所述发动机温度 $T1 < 40^{\circ}\text{C}$ 且动力电池最高温度 $T2 > 30^{\circ}\text{C}$ 且动力电池平均温度 $T3 > 25^{\circ}\text{C}$ 且汽车空调工作状态为不工作时,所述水泵控制模块通过控制所述电机来控制所述水泵不工作。

[0026] 本发明的有益效果在于,本发明通过提供一种混合动力汽车热管理系统,以实现前舱布置紧凑性,并提高冬季行驶时驾乘人员的舒适性要求。

附图说明

[0027] 图 1 为本发明的一种混合动力汽车热管理系统框图。

[0028] 1、发动机 2、动力电池 3、散热器 4、水泵 5、机轴 6、电机 7、水泵控制模块 8、发动机控制模块 9、蓄电池 10、流量控制阀 11、第一水管组件 12、第二水管组件 13、第三水管组件 14、第四水管组件 15、第五水管组件 16、第六水管组件

具体实施方式

[0029] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0030] 如图 1 所示,为本发明的一种混合动力汽车热管理系统框图。本发明提供了一种混合动力汽车热管理系统,包括:发动机、动力电池、电磁离合器、散热器、水泵、发动机控制模块、水管组件,所述系统还包括:电机、机轴、水泵控制模块、蓄电池;所述机轴通过所述水泵的轴心和所述电机的轴心并将所述水泵与所述电机连接,用于实现所述水泵和所述电机同步转动;所述水泵控制模块与所述电机和所述发动机控制模块连接,用于根据所述发动机输出的动力或所述电机输出的动力控制所述水泵在发动机工作模式和电机工作模式之间进行转换;所述电机通过线缆与所述蓄电池连接,所述蓄电池用于储存所述电机产生的电能或者给所述电机提供电能。

[0031] 其中,所述水管组件包括:第一水管组件、第二水管组件、第三水管组件、第四水管组件、第五水管组件第六水管组件,所述第一水管组件的一端连接所述散热器,另一端连接所述水泵的进水端,所述第二水管组件的一端连接所述水泵的出水端,另一端分为所述第三水管组件和所述第四水管组件,所述第三水管组件、所述第四水管组件分别连接所述发动机的散热部件进水端、所述动力电池的散热部件进水端,所述发动机的散热部件出水端、所述动力电池的散热部件出水端分别通过所述第五水管组件、第六水管组件与所述散热器连接。本发明的技术方案中基本延用了系统中的水管组件,这样不但降低了设备成本,并且还减少了对混合动力汽车紧凑的前舱的布置困难。

[0032] 所述系统还包括流量控制阀,所述流量控制阀安装在所述第二水管组件与所述第四水管组件之间,用于控制流入动力电池内部的冷却水量并且控制所述第四水管组件管路的通断。这样可以实现动力电池散热系统的独立控制,增强混合动力汽车热管理系统的操作便捷性。

[0033] 所述机轴通过所述水泵的轴心和所述电机的轴心并将所述水泵与所述电机连接,用于实现所述水泵和所述电机同步转动,其特征在于,当发动机正常运转时,发动机带动所述水泵和所述电机同步转动,并将所述电机产生的电能储存在所述蓄电池中;当发动机处于启停状态时,所述蓄电池向所述电机提供电能以使所述电机和所述水泵同步转动。

[0034] 当发动机正常运转时,其部分动力通过皮带输送至水泵使水泵工作,而水泵的轴心与电机的轴心为同一根机轴,故水泵的运转必将导致电机同步运转,电子水泵运转过程相当于发电机,其产生的电能可以储存在整车蓄电池中。当发动机处于启停状态而停止工作时,由于空调制热要求需发动机冷却水持续循环,而水泵由于发动机动力丢失无法转动,此时电机可以依靠整车蓄电池的电力工作带动水泵工作,实现发动机冷却水的继续循环。

[0035] 当发动机处于启停状态时,所述水泵控制模块通过控制所述电机输出的占空比来控制所述水泵在电机工作模式下工作。所述电机工作模式包括:第一电机工作模式、第二电机工作模式、第三电机工作模式,所述第一电机工作模式为所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 90%~100%的占空比来控制所述水泵的工作模式,所述第二电机工作模式为所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 60%~90%的占空比来控制所述水泵的工作模式,所述第三电机工作模式为所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 30%~60%的占空比来控制所述水泵的工作模式。

[0036] 所述系统还包括电磁离合器,所述电磁离合器与所述水泵控制模块连接,用于控制所述水泵与所述发动机的动力连接,以达到节约能源的效果。

[0037] 本发明还提供了一种混合动力汽车热管理系统控制方法,包括如下步骤:

[0038] 发动机控制模块获取汽车状态信息,并将所述汽车状态信息发送给水泵控制模块,所述汽车状态信息包括:发动机转速 R、发动机温度 T1、动力电池最高温度 T2、动力电池平均温度 T3、汽车空调工作状态 N;

[0039] 所述水泵控制模块根据所述发动机转速 R 判定发动机是否处于启停状态:如果发动机的转速为零则发动机处于启停状态,否则,发动机处于工作状态;

[0040] 当发动机处于工作状态时,发动机带动所述水泵和所述电机同步转动,并将所述电机产生的电能储存在所述蓄电池中;

[0041] 当发动机处于启停状态时,所述水泵控制模块根据所述汽车状态信息通过控制所述电机输出的占空比来控制所述水泵在电机工作模式下工作。

[0042] 当发动机处于工作状态时,还包括:当所述发动机温度 $T1 \geq 45^{\circ}\text{C}$ 时,所述水泵控制模块控制电磁离合器吸合,以使发动机带动所述水泵和所述电机同步转动,并将所述电机产生的电能储存在所述蓄电池中。

[0043] 当发动机处于启停状态时,所述水泵控制模块根据所述汽车状态信息通过控制所述电机输出的占空比来控制所述水泵在电机工作模式下工作包括:

[0044] 当所述发动机温度 $T1 \geq 50^{\circ}\text{C}$ 或动力电池最高温度 $T2 \leq 5^{\circ}\text{C}$ 或动力电池平均温度 $T3 \leq 5^{\circ}\text{C}$ 或汽车空调工作状态为制热状态时,所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 90%~100%的占空比来控制所述水泵在第一电机工作模式下工作;

[0045] 当所述发动机温度 $T1 \geq 45^{\circ}\text{C}$ 或动力电池最高温度 $T2 \leq 15^{\circ}\text{C}$ 或动力电池平均温度 $T3 \leq 10^{\circ}\text{C}$ 或汽车空调工作状态为制热状态时,所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 60%~90%的占空比来控制所述水泵在第二电机工作模式下工作;

[0046] 当所述发动机温度 $T1 \geq 40^{\circ}\text{C}$ 或动力电池最高温度 $T2 \leq 30^{\circ}\text{C}$ 或动力电池平均温度 $T3 \leq 25^{\circ}\text{C}$ 或汽车空调工作状态为制热状态时,所述水泵控制模块通过控制所述电机输出 30%~60% 的占空比来控制所述水泵在第二电机工作模式下工作;

[0047] 所述发动机温度 $T1 < 40^{\circ}\text{C}$ 且动力电池最高温度 $T2 > 30^{\circ}\text{C}$ 且动力电池平均温度 $T3 > 25^{\circ}\text{C}$ 且汽车空调工作状态为不工作时,所述水泵控制模块通过控制所述电机来控制所述水泵不工作。

[0048] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

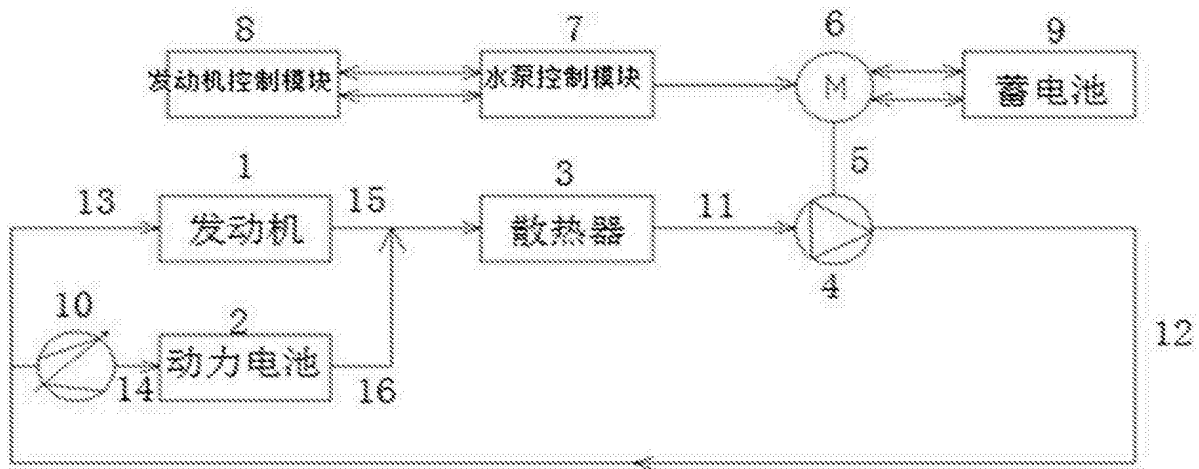


图 1