



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104070987 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201410298732. 3

(22) 申请日 2014. 06. 26

(71) 申请人 北京新能源汽车股份有限公司  
地址 102606 北京市大兴区采育经济开发区  
采和路 1 号

(72) 发明人 朱波 于涛 曹琛 王可峰  
魏跃远 柯南极

(74) 专利代理机构 北京市商泰律师事务所  
11255  
代理人 毛燕生

(51) Int. Cl.  
B60K 11/00 (2006. 01)

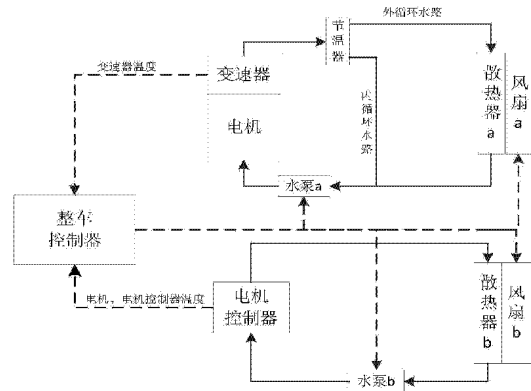
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于电动汽车的一体化冷却系统及其热管理控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种用于电动汽车的一体化冷却系统及其热管理控制方法,冷却系统包括与整车控制器相连接的电机-变速器冷却系统和电机控制器冷却系统;所述电机-变速器冷却系统为两路循环控制系统,所述两路循环控制系统包括散热器降温的外循环控制系统和自然散热的内循环控制系统;所述电机控制器为独立循环控制系统。根据纯电动汽车在不同环境温度与不同工况下运行时,通过控制冷却系统的风扇和水泵的工作状态,避免了在冬季和低负荷工况出现的过冷现象影响传动效率,在保证可靠传动的基础上维持了续驶里程。



1. 一种用于电动汽车的一体化冷却系统,其特征在于,包括与整车控制器相连接的电机-变速器冷却系统和电机控制器冷却系统;所述电机-变速器冷却系统为两路循环控制系统,所述两路循环控制系统包括散热器降温的外循环控制系统和自然散热的内循环控制系统;所述电机控制器冷却系统为独立循环控制系统。

2. 根据权利要求1所述的一种用于电动汽车的一体化冷却系统,其特征在于,所述节温器内设有上阀门和侧阀门,所述上阀门打开侧阀门关闭的情况下,变速器通过所述节温器的高温出液口与散热器a相连接,所述散热器a通过水泵a与电机形成的闭环,构成所述外循环控制系统;所述侧阀门打开上阀门关闭的情况下,所述节温器的低温出液口直接与所述水泵a相连接,构成所述内循环控制系统。

3. 根据权利要求1所述的一种用于电动汽车的一体化冷却系统,其特征在于,所述电机控制器通过管道与散热器b连接,所述散热器b通过水泵b与所述电机控制器形成的闭环,构成所述独立冷却循环系统。

4. 根据权利要求2所述的一种用于电动汽车的一体化冷却系统,其特征在于,所述节温器为蜡式节温器或者电子节温器。

5. 根据权利要求2所述的一种用于电动汽车的一体化冷却系统,其特征在于,所述散热器a还连接有风扇a,所述散热器b还连接有风扇b。

6. 一种用于电动汽车的一体化冷却系统的热管理控制方法,其特征在于,包括对电机-变速器冷却系统和电机控制器冷却系统的热管理控制方法;其中所述电机-变速器冷却系统为包括散热器降温的外循环控制系统和自然散热的内循环控制系统的两路循环控制系统,所述电机控制器为独立循环控制系统,其中:

对所述电机-变速器冷却系统的热管理控制方法的具体步骤为:

S1. 整车控制器根据电机和变速器的温度信号判断电机-变速器的当前热负荷状态,并根据当前热负荷状态确定水泵a和冷却风扇a的工作状态;

S2. 若所述电机-变速器的温度 $\geq 70^{\circ}\text{C}$ ,所述冷却风扇a开始工作;

S3. 若所述电机-变速器的温度 $\geq 65^{\circ}\text{C}$ ,所述水泵a开始工作;

对所述电机控制器冷却系统的热管理控制方法的具体步骤为:

S1. 整车控制器根据电机控制器的温度信号,判断所述电机控制器的当前热负荷状态,根据上述当前热负荷状态确定水泵b与冷却风扇b的工作状态;

S2. 若所述电机控制器温度 $\geq 40^{\circ}\text{C}$ ,所述冷却风扇b开始工作;

S3. 若所述电机控制器温度 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ,所述水泵b开始工作。

7. 根据权利要求6所述的一种用于电动汽车的一体化冷却系统的热管理控制方法,其特征在于,所述冷却风扇a开始工作后,为防止所述冷却风扇a频繁起停,当所述电机-变速器的温度 $< 60^{\circ}\text{C}$ 时,所述冷却风扇a停止工作。

8. 据权利要求6所述的一种用于电动汽车的一体化冷却系统的热管理控制方法,其特征在于,所述水泵a开始工作后,为防止所述水泵a频繁起停,当所述电机-变速器的温度 $< 55^{\circ}\text{C}$ 时,所述水泵a停止工作。

9. 据权利要求6所述的一种用于电动汽车的一体化冷却系统的热管理控制方法,其特征在于,所述冷却风扇b开始工作后,为防止冷却风扇b频繁起停,当所述电机控制器的温度 $< 35^{\circ}\text{C}$ 时,所述冷却风扇b停止工作。

10. 据权利要求 6 所述的一种用于电动汽车的一体化冷却系统的热管理控制方法, 其特征在于, 所述水泵 b 开始工作后, 为防止所述水泵 b 频繁起停, 当所述电机控制器温度  $< 30^{\circ}\text{C}$  时, 所述水泵 b 停止工作。

## 一种用于电动汽车的一体化冷却系统及其热管理控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车领域,具体涉及一种用于电动汽车的一体化冷却系统及其热管理控制方法。

### 背景技术

[0002] 在汽车工业的发展进程中,纯电动汽车因其绿色环保的理念在环境和能源问题在全球范围内成为焦点的当前社会日益受到政府和汽车用户群体的关注和重视,被认为是汽车工业的未来发展方向。

[0003] 目前纯电动汽车的冷却系统一般单级变速器没有冷却系统,而电机与控制器冷却系统串联且往往采用单一循环控制,即所有冷却液均经过散热器,很容易在冬季和低负荷工况出现过冷现象,难以保证变速器传动油工作在合适的范围,导致变速器传动油温低致使传动效率下降。

[0004] 随着电池技术难关的逐渐突破,电动汽车的续驶里程在一定程度上有所改善。而如何进一步提高车载电能的有效利用率,如何在提高传动的系统效率的同时尽量减少散热系统的能量消耗,在保证纯电动汽车在可靠行驶的前提下使得续驶里程最大程度上得以改善,成为亟待完善的问题。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种用于电动汽车的一体化冷却系统及其热管理控制方法,针对纯电动汽车在不同环境温度与不同工况下运行时,提供一种两路循环控制的纯电动一体化热管理方法,实现了电动汽车热管理的最优化。

[0006] 本发明采用的技术方案具体为:一种用于电动汽车的一体化冷却系统,包括与整车控制器相连接的电机-变速器冷却系统和电机控制器冷却系统;所述电机-变速器冷却系统为两路循环控制系统,所述两路循环控制系统包括散热器降温的外循环控制系统和自然散热的内循环控制系统;所述电机控制器冷却系统为独立循环控制系统。

[0007] 所述节温器内设有上阀门和侧阀门,所述上阀门打开侧阀门关闭的情况下,变速器通过所述节温器的高温出液口与散热器 a 相连接,所述散热器 a 通过水泵 a 与电机形成的闭环,构成所述外循环控制系统;所述侧阀门打开上阀门关闭的情况下,所述节温器的低温出液口直接与所述水泵 a 相连接,构成所述内循环控制系统。

[0008] 所述电机控制器通过管道与散热器 b 连接,所述散热器 b 通过水泵 b 与所述电机控制器形成的闭环,构成所述独立冷却循环系统。

[0009] 所述节温器为蜡式节温器或者电子节温器。

[0010] 所述散热器 a 还连接有风扇 a,所述散热器 b 还连接有风扇 b。

[0011] 一种用于电动汽车的一体化冷却系统的热管理控制方法,包括对电机-变速器冷却系统和电机控制器冷却系统的热管理控制方法;其中所述电机-变速器冷却系统为包括散热器降温的外循环控制系统和自然散热的内循环控制系统的两路循环控制系统,所述电

机控制器为独立循环控制系统,其中:

[0012] 对所述电机-变速器冷却系统的热管理控制方法的具体步骤为:

[0013] S1. 整车控制器根据电机和变速器的温度信号判断电机-变速器的当前热负荷状态,并根据当前热负荷状态确定水泵 a 和冷却风扇 a 的工作状态;

[0014] S2. 若所述电机-变速器的温度 $\geq 70^{\circ}\text{C}$ ,所述冷却风扇 a 开始工作;

[0015] S3. 若所述电机-变速器的温度 $\geq 65^{\circ}\text{C}$ ,所述水泵 a 开始工作;

[0016] 对所述电机控制器冷却系统的热管理控制方法的具体步骤为:

[0017] S1. 整车控制器根据电机控制器的温度信号,判断所述电机控制器的当前热负荷状态,根据上述当前热负荷状态确定水泵 b 与冷却风扇 b 的工作状态;

[0018] S2. 若所述电机控制器温度 $\geq 40^{\circ}\text{C}$ ,所述冷却风扇 b 开始工作;

[0019] S3. 若所述电机控制器温度 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ,所述水泵 b 开始工作。

[0020] 所述冷却风扇 a 开始工作后,为防止所述冷却风扇 a 频繁起停,当所述电机-变速器的温度 $< 60^{\circ}\text{C}$ 时,所述冷却风扇 a 停止工作。

[0021] 所述水泵 a 开始工作后,为防止所述水泵 a 频繁起停,当所述电机-变速器的温度 $< 55^{\circ}\text{C}$ 时,所述水泵 a 停止工作。

[0022] 所述冷却风扇 b 开始工作后,为防止冷却风扇 b 频繁起停,当所述电机控制器的温度 $< 35^{\circ}\text{C}$ 时,所述冷却风扇 b 停止工作。

[0023] 所述水泵 b 开始工作后,为防止所述水泵 b 频繁起停,当所述电机控制器温度 $< 30^{\circ}\text{C}$ 时,所述水泵 b 停止工作。

[0024] 本发明产生的有益效果是:

[0025] 本发明提供的一体化冷却系统中的电机-变速器采用两路循环控制的热管理系统而电机控制器采用独立循环控制系统,通过使用节温器,将电机-变速器热管理系统由单一循环控制改为两路循环控制,一路为利用散热器降温的大循环回路,另一路为自然散热的小循环回路,在系统运转过程中,大、小两种循环是同时进行的,且大、小循环回路中的散热器 a 和散热器 b 全程都在工作,根据节温器阀门开启程度的不同控制冷却风扇 (a、b) 和水泵 (a、b) 的工作状态,尤其在冬季和低负荷工况下,使冷却液不至于过冷或过热,仍保持电机-变速器工作在最佳的温度范围内,维持电动汽车的续驶里程。

#### 附图说明

[0026] 当结合附图考虑时,能够更完整更好地理解本发明。此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0027] 图 1 为本发明一种用于电动汽车的一体化冷却系统的结构示意图;

[0028] 图 2 为本发明一种用于电动汽车的一体化冷却系统之电机-变速器冷却系统的热管理控制方法的控制策略流程图;

[0029] 图 3 为本发明一种用于电动汽车的一体化冷却系统之电机控制器冷却系统的热管理控制方法的控制策略流程图。

#### 具体实施方式

[0030] 下面结合附图及实施例对本发明的技术方案作进一步详细的说明。

[0031] 如图 1 所示的一种用于电动汽车的一体化冷却系统,含有与电机-变速器冷却水路相接的冷却液流出管道、冷却液流入管道,散热器 a 和水泵 a,在所述冷却液流出管道上装有一个节温器,节温器可以是蜡式节温器或者电子节温器等,以蜡式节温器为例,节温器的高温出液口通过管道连接散热器的入口,散热器的出口通过管道连接冷却液流入管道,节温器的低温出液口通过管道直接连接所述冷却液流入管道;使该一体化冷却系统成为双循环冷却系统;水泵安装在冷却液流入管道或冷却液流出管道上。

[0032] 上述一体化冷却系统将电机与变速器的冷却液流道进行联通,依然以蜡式节温器为例,当从变速器流出的冷却液温度较高时,节温器内蜡液融化,开启内部的上阀门而关闭侧阀门;温度降低时,节温器内蜡液凝固,关闭上阀门而开启侧阀门,节温器的高温出液口通过管道与散热器 a 相连,散热器 a 出口通过管道与水泵 a 相连;低温出液口通过管道直接与水泵 a 相连,这样就形成了以散热器散热为大循环,以自然散热为小循环的双路冷却循环系统。

[0033] 当在高温环境或长时间运行时,电机-变速器会出现高温过热现象,高于某温度上限的冷却液温度使节温器内部的上阀门打开,侧阀门关闭,冷却液从高温出口流出,形成大循环回路。

[0034] 当在低温环境运行时,采用大循环回路易使变速器工作油温度过低,低于某温度下限的冷却液温度使节温器的上阀门关闭,侧阀门打开,冷却液从低温出口流出,形成小循环回路。小循环回路由于没有经过散热器,避免了低温下变速器的工作效率的明显下降。

[0035] 在工况变化较大的情况下,节温器的上阀门和侧阀门部分开启以调节分别进入大小循环的冷却液比例,使冷却液不至于过冷或过热而保持电机-变速器工作在最佳的温度范围内。

[0036] 电机控制器采用独立冷却循环系统。具体是电机控制器的冷却液通过管道与散热器 b 连接,散热器 b 的出口通过管道与水泵 b 相连接,水泵 b 进一步与电机控制器形成闭环。

[0037] 可以采用总线或者硬线等方法控制水泵 (a、b) 和冷却风扇 (a、b)。

[0038] 对于上述一体化冷却系统的热管理控制策略也对电机-变速器和电机控制器分别进行管理,具体如下:

[0039] (一) 对电机-变速器热管理系统的具体控制策略为:

[0040] S1. 整车控制器根据电机、变速器的温度信号,判断电机-变速器当前热负荷状态,确定水泵 a 与冷却风扇 a 的工作状态;

[0041] S2. 若电机-变速器温度高于 70℃,冷却风扇 a 开始工作,冷却风扇 a 开始工作后,为防止冷却风扇频繁起停,当电机-变速器温度低于 60℃时,冷却风扇 a 停止工作;

[0042] S3. 若电机-变速器温度高于 65℃,水泵 a 开始工作,水泵 a 开始工作后,为防止水泵 a 频繁起停,当电机-变速器温度低于 55℃时,水泵 a 停止工作。

[0043] (二) 对电机控制器热管理系统的具体控制策略为:

[0044] S1. 整车控制器根据电机控制器的温度信号,判断电机控制器当前热负荷状态,确定水泵 b 与冷却风扇 b 的工作状态;

[0045] S2. 若电机控制器温度高于 40℃,冷却风扇 b 开始工作,冷却风扇 b 开始工作后,为防止冷却风扇频繁起停,当电机-变速器温度低于 35℃时,冷却风扇 b 停止工作;

[0046] S3. 若电机控制器温度高于 35℃,水泵 b 开始工作,水泵 b 开始工作后,为防止水

泵 b 频繁起停,当电机控制器温度低于 30°C 时,水泵 b 停止工作;

[0047] 经过上述的一体化冷却系统及其对应的控制策略,保证了纯电动汽车在不同环境温度和不同工况下运行时,保证变速器传动油工作在合适的范围,优化了传动效率,一定程度上增加了纯电动汽车的续驶里程。

[0048] 如上所述,对本发明的实施例进行了详细地说明,显然,只要实质上没有脱离本发明的发明点及效果、对本领域的技术人员来说是显而易见的变形,也均包含在本发明的保护范围之内。

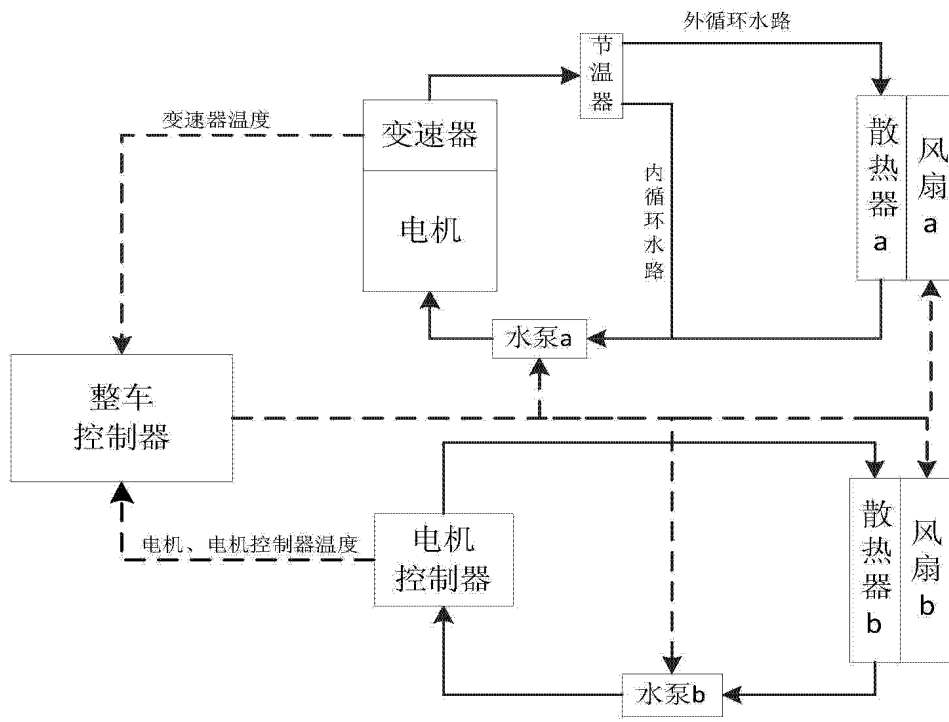


图 1



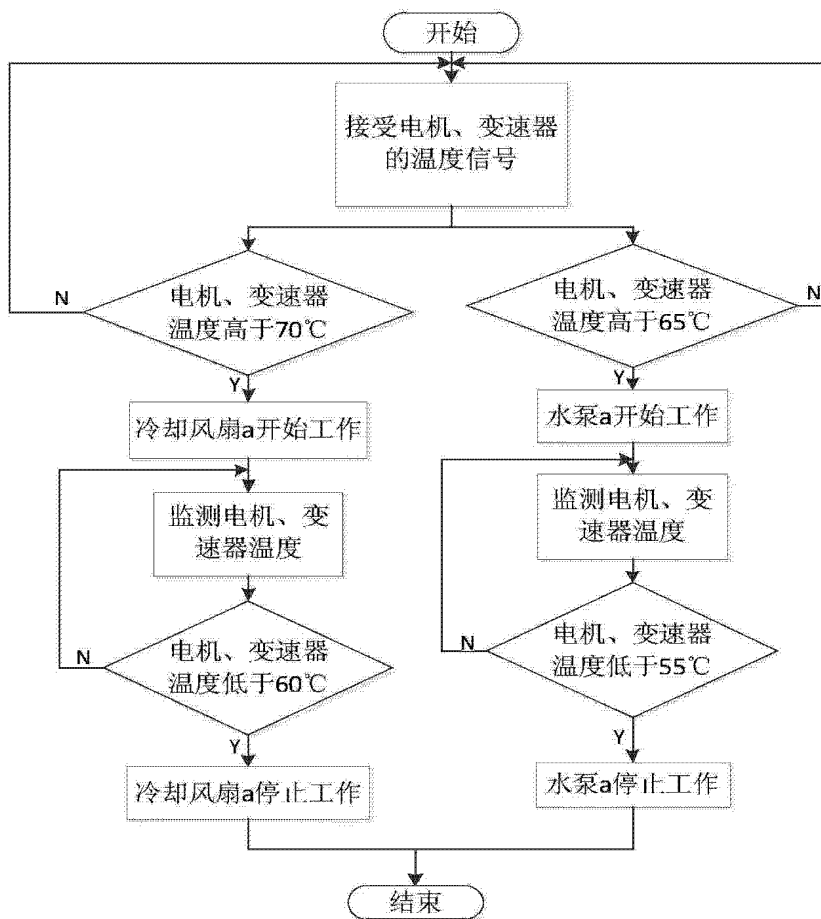


图 2

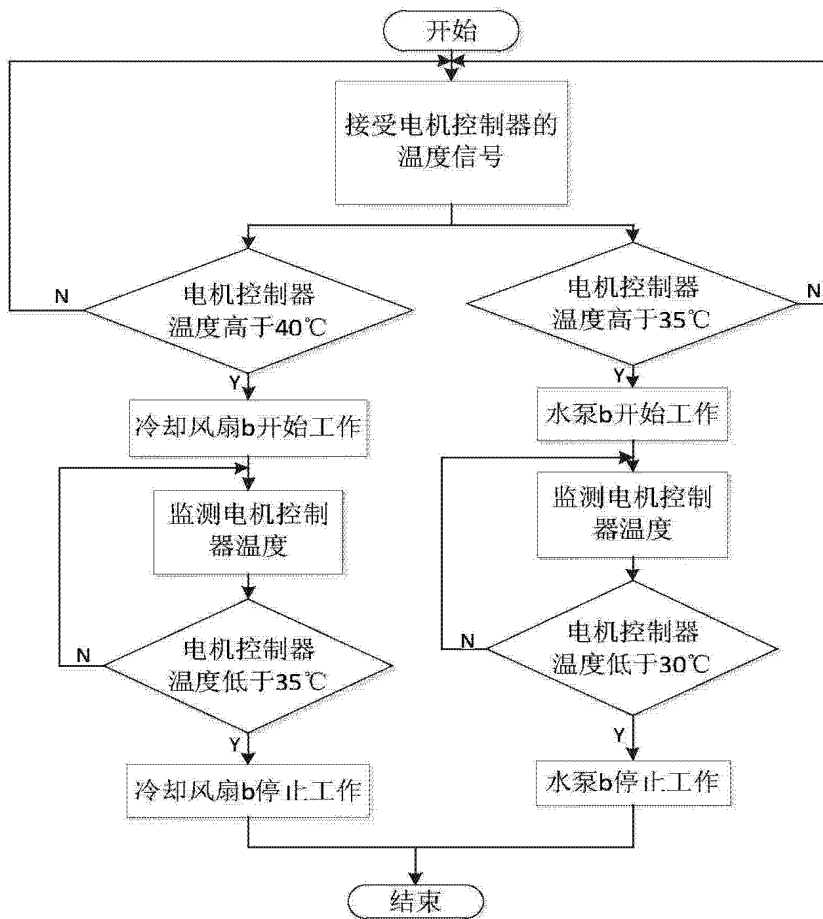


图 3