



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110406351 A

(43)申请公布日 2019. 11. 05

(21)申请号 201910696008.9

B60K 1/00(2006.01)

(22)申请日 2019.07.30

(71)申请人 安徽安凯汽车股份有限公司

地址 230051 安徽省合肥市包河区花园大道23号

(72)发明人 王成尧 王涛 余莹莹 王定庚 吕冠泉

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

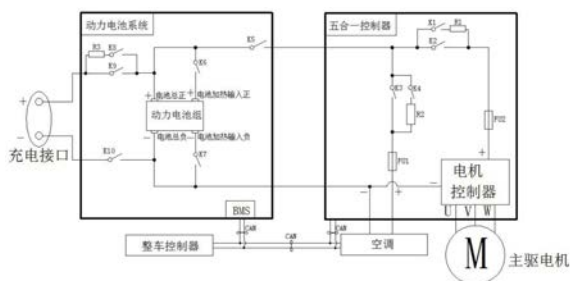
权利要求书3页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种新能源车用热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种新能源车用热管理系统,包括整车控制器、五合一控制器、动力电池系统、空调、水泵和散热风扇。所述整车控制器通过CAN总线接收BMS、五合一控制器和空调发送的信息并控制空调、水泵和散热风扇的工作。本发明的有益效果是:在动力电池组需要进行加热时,采用电加热和冷却水回路循环加热结合的方式进加热,有效利用电机及五合一控制器散发的热量,降低整车的能源损耗。在整车高压部件需要冷却时,根据各个零部件的当前温度及散热温度阈值,使得整车散热效果处于最优化,本发明能够在动力电池组需要加热的时候降低车载能源损耗,在整车高压部件需要冷却时能够增强冷却效果,同时减少了整车零部件种类个数、降低车载能源损耗。



CN 110406351 A

1. 一种新能源车用热管理系统,其特征在于:包括整车控制器、五合一控制器、动力电池系统、空调、水泵和散热风扇;

所述整车控制器通过CAN总线接收BMS、五合一控制器和空调发送的信息并控制空调、水泵和散热风扇的工作;

所述五合一控制器包括预充电接触器K1、主接触器K2、空调接触器K3、空调预充电接触器K4、预充电阻R1、空调预充电阻R2、主驱熔断器FU1、空调熔断器FU2和电机控制器;

所述动力电池系统包括电池接触器K5、电池加热正接触器K6、电池加热负接触器K7、充电正预充电接触器K8、充电正接触器K9、充电负接触器K10、充电预充电阻R3、动力电池组和BMS;

所述CAN总线用于整车设备的CAN通讯;

所述空调包括压缩机、冷凝器、膨胀阀一、膨胀阀二、蒸发器和冷却开关;

所述水泵用于整车冷却水路的水循环;

所述散热风扇用于整车冷却水回路的水冷却。

2. 根据权利要求1所述的一种新能源车用热管理系统,其特征在于,所述五合一控制器包括电机控制器,电机控制器用于驱动主驱电机并采集主驱电机的温度。

3. 根据权利要求1所述的一种新能源车用热管理系统,其特征在于,所述五合一控制器中的空调接触器K3位于电池接触器K5与主接触器K2之间。

4. 根据权利要求1所述的一种新能源车用热管理系统,其特征在于,所述动力电池组内部含有电池加热模块,电池加热模块用于对动力电池组单体最低温度低于 T_{batI} 时对其进行加热。

5. 根据权利要求1所述的一种新能源车用热管理系统,其特征在于,所述BMS用于对动力电池系统的信息采集与控制。

6. 根据权利要求1所述的一种新能源车用热管理系统,其特征在于,所述蒸发器用于整车乘客区域的制冷。

7. 根据权利要求1所述的一种新能源车用热管理系统,其特征在于,所述冷却开关用于整车冷却水回路的防冻液冷却。

8. 根据权利要求1所述的一种新能源车用热管理系统,其特征在于,所述冷却水回路中的防冻液经过冷却开关、散热风扇、水泵后先流经动力电池组,继而流经五合一控制器最后经过主驱电机完成冷却水回路的循环。

9. 根据权利要求1所述的一种新能源车用热管理系统,其特征在于,该系统对动力电池组加热的方法具体包括以下步骤:

步骤一:充电加热,在充电时,BMS首先控制充电正预充电接触器K8、充电负接触器K10闭合,待预充电完成后,BMS再控制充电正接触器K9闭合,同时断开充电正预充电接触器K8;

当BMS检测到动力电池组单体最低温度低于 T_{batI} 时,BMS控制电池加热正接触器K6、电池加热负接触器K7闭合,为动力电池组进行加热,并根据检测的动力电池组温度值进行电加热功率调节;

步骤二:行车加热,在整车行车过程中,BMS会实时检测动力电池组温度,当BMS检测到动力电池组单体最低温度低于 T_{batI} 时,BMS控制电池加热正接触器K6、电池加热负接触器K7闭合,为动力电池组进行加热;

五合一中的电机控制器实时检测主驱电机温度和电机控制器温度并通过CAN总线上传到整车控制器,当整车控制器检测到主驱电机温度大于 T_{mI} 或电机控制器温度大于 T_{mCuI} 时,整车控制器会开启水泵进行冷却水回路循环,当整车控制器检测到主驱电机温度大于 T_{mII} 或电机控制器温度大于 T_{mCuII} 时,整车控制器会开启散热风扇冷却水回路中的防冻液;

当冷却水回路中的防冻液循环流动后,会将电机和电机控制器的热量带走并通过散热风扇对冷却水回路中的防冻液进行冷却,同时防冻液会经过动力电池组的散热水道,对动力电池组进行加热,BMS根据实时监测的动力电池组温度值对动力电池组进行电加热功率进行调节,此时电加热和防冻液都会对动力电池组进行加热处理,动力电池组温度会逐渐上升,直至动力电池组单体最低温度持续高于 $T_{batI}2^{\circ}\text{C}$ 并延时2min后将电加热功率降至0;

在行车过程中,防冻液在循环时会经过动力电池组的散热水道,将热量传递给动力电池组,同时BMS又会控制动力电池组进行电加热,动力电池组温度上升直至电加热功率降至0,由利用防冻液循环带走的电机和电机控制器的温度对动力电池组进行加热;

该系统对整车系统冷却的方法具体包括以下步骤:

1) 启动:

在整车行驶过程中,BMS会实时检测动力电池组温度、五合一中的电机控制器实时检测主驱电机温度和电机控制器温度并通过CAN总线上传到整车控制器;

当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度大于 T_{bathI} 或主驱电机温度大于 T_{mI} 或电机控制器温度大于 T_{mCuI} 时,整车控制器会开启水泵进行冷却水回路循环;

当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度大于 T_{bathII} 或主驱电机温度大于 T_{mII} 或电机控制器温度大于 T_{mCuII} 时,整车控制器会开启散热风扇冷却水回路中的防冻液;

当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度大于 $T_{bathIII}$ 或主驱电机温度大于 T_{mIII} 或电机控制器温度大于 T_{mCuIII} 时,整车控制器会通过CAN总线发送给五合一控制器空调预充电接触器K4闭合指令,待预充电完成后,整车控制器再发送空调接触器K3闭合指令同时断开空调预充电接触器K4,待空调接触器K3闭合后,整车控制器通过CAN总线发送给空调冷却开关工作指令,使冷却开关工作,冷却水回路中的防冻液;

其中,空调工作的具体流程如下:

①乘客区空调:当按下空调面板启动按钮后,空调会通过CAN总线发给整车控制器空调启动指令,当整车控制器检测到空调发出的空调启动指令后,整车控制器通过CAN总线发送给五合一控制器空调预充电接触器K4闭合指令,待预充电完成后,整车控制器再发送空调接触器K3闭合指令同时断开空调预充电接触器K4,此时,空调压缩机工作,压缩机将蒸发器出来的 $-23-15^{\circ}\text{C}$ 、 $0.1-0.7\text{Mpa}$ 的气态制冷剂压缩成 $30-65^{\circ}\text{C}$ 、 $1.1-2.8\text{Mpa}$ 的气态制冷剂送入冷凝器,气态制冷剂在冷凝器内散热,将热量传递给车外的空气而液化,而后液态制冷剂经膨胀阀一进入蒸发器,在蒸发器内吸收途径蒸发器的空气热量,使空气温度降低,产生制冷效果;

②整车冷却系统空调:当整车控制器根据BMS、五合一控制器反馈信息综合判断需要开启空调进行冷却水回路冷却时,若此时空调接触器K3处于闭合状态,则整车控制器通过CAN总线发送给空调冷却开关工作指令,使冷却开关工作,若此时空调接触器K3处于断开状态,则整车控制器会通过CAN总线发送给五合一控制器空调预充电接触器K4闭合指令,待预充

电完成后,整车控制器再发送空调接触器K3闭合指令同时断开空调预充电接触器K4,待空调接触器K3闭合后,整车控制器通过CAN总线发送给空调冷却开关工作指令,使冷却开关工作;

冷却开关工作后,压缩机将蒸发器出来的 $-23-15^{\circ}\text{C}$ 、 $0.1-0.7\text{Mpa}$ 的气态制冷剂压缩成 $30-65^{\circ}\text{C}$ 、 $1.1-2.8\text{Mpa}$ 的气态制冷剂送入冷凝器,气态制冷剂在冷凝器内散热,将热量传递给车外的空气而液化,而后液态制冷剂经膨胀阀二进入冷却开关,在冷却开关内吸收途径冷却开关的防冻液热量,使防冻液温度降低,防冻液在水泵作用下在冷却水回路中循环,途径动力电池组、五合一控制器、主驱电机并吸收热量,达到制冷效果;

在冷却开关工作过程中,整车控制器会根据动力电池组单体最高温度、主驱电机温度、电机控制器温度来调节空调冷却开关的设定温度;

2) 关闭:

当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度小于 $T_{\text{bathIII}}2^{\circ}\text{C}$ 、主驱电机温度小于 $T_{\text{mIII}}5^{\circ}\text{C}$ 、电机控制器温度小于 $T_{\text{mcuIII}}2^{\circ}\text{C}$ 且持续2min后,整车控制器会通过CAN总线发送给空调停机指令,之后发送给五合一控制器空调接触器K3断开指令;

当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度大于 $T_{\text{bathII}}2^{\circ}\text{C}$ 、主驱电机温度大于 $T_{\text{mII}}5^{\circ}\text{C}$ 、电机控制器温度大于 $T_{\text{mcuII}}2^{\circ}\text{C}$ 且持续2min后,整车控制器会关闭散热风扇;

当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度持续小于 $T_{\text{bathI}}2^{\circ}\text{C}$ 、主驱电机温度持续小于 $T_{\text{mI}}5^{\circ}\text{C}$ 、电机控制器温度持续小于 $T_{\text{mcuI}}2^{\circ}\text{C}$ 时,整车控制器关闭水泵,停止冷却水回路中防冻液的循环。

一种新能源车用热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热管理系统,具体为一种新能源车用热管理系统,属于新能源车用热管理系统应用技术领域。

背景技术

[0002] 目前,在新能源车上使用的动力电池组的加热方式多为电加热且动力电池的散热多为自然风冷。

[0003] 现有的动力电池组使用水冷散热方式的新能源车电机的冷却循环水路和动力电池组的冷却循环水路为独立的两个回路,且多数采用水泵和散热风扇相结合的冷却方式,使得水泵和冷却风扇个数多、噪音大、耗能且散热效果不够理想。

发明内容

[0004] 本发明的目的就在于为了解决现有的动力电池组使用水冷散热方式的新能源车电机的冷却循环水路和动力电池组的冷却循环水路为独立的两个回路,且多数采用水泵和散热风扇相结合的冷却方式,使得水泵和冷却风扇个数多、噪音大、耗能且散热效果不够理想的问题,而提出一种新能源车用热管理系统。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:一种新能源车用热管理系统,包括整车控制器、五合一控制器、动力电池系统、空调、水泵和散热风扇;

[0006] 所述整车控制器通过CAN总线接收BMS、五合一控制器和空调发送的信息并控制空调、水泵和散热风扇的工作;

[0007] 所述五合一控制器包括预充电接触器K1、主接触器K2、空调接触器K3、空调预充电接触器K4、预充电阻R1、空调预充电阻R2、主驱熔断器FU1、空调熔断器FU2和电机控制器;

[0008] 所述动力电池系统包括电池接触器K5、电池加热正接触器K6、电池加热负接触器K7、充电正预充电接触器K8、充电正接触器K9、充电负接触器K10、充电预充电阻R3、动力电池组和BMS;

[0009] 所述CAN总线用于整车设备的CAN通讯;

[0010] 所述空调包括压缩机、冷凝器、膨胀阀一、膨胀阀二、蒸发器和冷却开关;

[0011] 所述水泵用于整车冷却水路的水循环;

[0012] 所述散热风扇用于整车冷却水回路的水冷却。

[0013] 本发明的进一步技术改进在于:所述五合一控制器包括电机控制器,电机控制器用于驱动主驱电机并采集主驱电机的温度。

[0014] 本发明的进一步技术改进在于:所述五合一控制器中的空调接触器K3位于电池接触器K5与主接触器K2之间,确保在整车不需要上高压的时候可在动力电池组需要启用空调散热的情况下可开启空调进行动力电池组的冷却。

[0015] 本发明的进一步技术改进在于:所述动力电池组内部含有电池加热模块,电池加热模块用于对动力电池组单体最低温度低于 T_{batI} 时对其进行加热。

- [0016] 本发明的进一步技术改进在于:所述BMS用于对动力电池系统的信息采集与控制。
- [0017] 本发明的进一步技术改进在于:所述蒸发器用于整车乘客区域的制冷。
- [0018] 本发明的进一步技术改进在于:所述冷却开关用于整车冷却水回路的防冻液冷却。
- [0019] 本发明的进一步技术改进在于:所述冷却水回路中的防冻液经过冷却开关、散热风扇、水泵后先流经动力电池组,继而流经五合一控制器最后经过主驱电机完成冷却水回路的循环,使冷却效果达到最优化。
- [0020] 本发明的进一步技术改进在于:该系统对动力电池组加热的方法具体包括以下步骤:
- [0021] 步骤一:充电加热,在充电时,BMS首先控制充电正预充电接触器K8、充电负接触器K10闭合,待预充电完成后,BMS再控制充电正接触器K9闭合,同时断开充电正预充电接触器K8;
- [0022] 当BMS检测到动力电池组单体最低温度低于 T_{batI} (电池单体低温报警温度点)时,BMS控制电池加热正接触器K6、电池加热负接触器K7闭合,为动力电池组进行加热,并根据检测的动力电池组温度值进行电加热功率调节;
- [0023] 步骤二:行车加热,在整车行车过程中,BMS会实时检测动力电池组温度,当BMS检测到动力电池组单体最低温度低于 T_{batI} (动力电池组低温报警温度点)时,BMS控制电池加热正接触器K6、电池加热负接触器K7闭合,为动力电池组进行加热;
- [0024] 五合一中的电机控制器实时检测主驱电机温度和电机控制器温度并通过CAN总线上传到整车控制器,当整车控制器检测到主驱电机温度大于 T_{mI} (电机散热水泵启动阈值)或电机控制器温度大于 T_{mcuI} (电机控制器散热水泵启动阈值)时,整车控制器会开启水泵进行冷却水回路循环,当整车控制器检测到主驱电机温度大于 T_{mII} (电机散热风扇启动阈值)或电机控制器温度大于 T_{mcuII} (电机控制器散热风扇启动阈值)时,整车控制器会开启散热风扇冷却水回路中的防冻液;
- [0025] 当冷却水回路中的防冻液循环流动后,会将电机和电机控制器的热量带走并通过散热风扇对冷却水回路中的防冻液进行冷却,同时防冻液会经过动力电池组的散热水道,对动力电池组进行加热,BMS根据实时监测的动力电池组温度值对动力电池组进行电加热功率进行调节,此时电加热和防冻液都会对动力电池组进行加热处理,动力电池组温度会逐渐上升,直至动力电池组单体最低温度持续高于 T_{batI} (动力电池组低温报警温度点) 2°C 并延时2min后将电加热功率降至0;
- [0026] 在行车过程中,防冻液在循环时会经过动力电池组的散热水道,将热量传递给动力电池组,同时BMS又会控制动力电池组进行电加热,动力电池组温度上升直至电加热功率降至0,由利用防冻液循环带走的电机和电机控制器的温度对动力电池组进行加热;
- [0027] 该系统对整车系统冷却的方法具体包括以下步骤:
- [0028] 1) 启动:
- [0029] 在整车行驶过程中,BMS会实时检测动力电池组温度、五合一中的电机控制器实时检测主驱电机温度和电机控制器温度并通过CAN总线上传到整车控制器;
- [0030] 当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度大于 T_{bathI} (动力电池组单体散热水泵启动阈值)或主驱电机温度大于 T_{mI} (电机散热水泵启动阈值)或电机控制器温度大于

Tm_{cuI} (电机控制器散热水泵启动阈值) 时, 整车控制器会开启水泵进行冷却水回路循环;

[0031] 当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度大于T_{bathII} (动力电池组单体散热风扇启动阈值) 或主驱电机温度大于T_{mII} (电机散热风扇启动阈值) 或电机控制器温度大于T_{mcuII} (电机控制器散热风扇启动阈值) 时, 整车控制器会开启散热风扇冷却水回路中的防冻液;

[0032] 当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度大于T_{bathIII} (动力电池组单体散热空调启动阈值) 或主驱电机温度大于T_{mIII} (电机散热空调启动阈值) 或电机控制器温度大于T_{mcuIII} (电机控制器散热空调启动阈值) 时, 整车控制器会通过CAN总线发送给五合一控制器空调预充电接触器K4闭合指令, 待预充电完成后, 整车控制器再发送空调接触器K3闭合指令同时断开空调预充电接触器K4, 待空调接触器K3闭合后, 整车控制器通过CAN总线发送给空调冷却开关工作指令, 使冷却开关工作, 冷却水回路中的防冻液;

[0033] 其中, 空调工作的具体流程如下:

[0034] ①乘客区空调: 当按下空调面板启动按钮后, 空调会通过CAN总线发给整车控制器空调启动指令, 当整车控制器检测到空调发出的空调启动指令后, 整车控制器通过CAN总线发送给五合一控制器空调预充电接触器K4闭合指令, 待预充电完成后, 整车控制器再发送空调接触器K3闭合指令同时断开空调预充电接触器K4, 此时, 空调压缩机工作, 压缩机将蒸发器出来的-23-15℃、0.1-0.7Mpa的气态制冷剂压缩成30-65℃、1.1-2.8Mpa的气态制冷剂送入冷凝器, 气态制冷剂在冷凝器内散热, 将热量传递给车外的空气而液化, 而后液态制冷剂经膨胀阀一进入蒸发器, 在蒸发器内吸收途径蒸发器的空气热量, 使空气温度降低, 产生制冷效果;

[0035] ②整车冷却系统空调: 当整车控制器根据BMS、五合一控制器反馈信息综合判断需要开启空调进行冷却水回路冷却时, 若此时空调接触器K3处于闭合状态, 则整车控制器通过CAN总线发送给空调冷却开关工作指令, 使冷却开关工作, 若此时空调接触器K3处于断开状态, 则整车控制器会通过CAN总线发送给五合一控制器空调预充电接触器K4闭合指令, 待预充电完成后, 整车控制器再发送空调接触器K3闭合指令同时断开空调预充电接触器K4, 待空调接触器K3闭合后, 整车控制器通过CAN总线发送给空调冷却开关工作指令, 使冷却开关工作;

[0036] 冷却开关工作后, 压缩机将蒸发器出来的-23-15℃、0.1-0.7Mpa的气态制冷剂压缩成30-65℃、1.1-2.8Mpa的气态制冷剂送入冷凝器, 气态制冷剂在冷凝器内散热, 将热量传递给车外的空气而液化, 而后液态制冷剂经膨胀阀二进入冷却开关, 在冷却开关内吸收途径冷却开关的防冻液热量, 使防冻液温度降低, 防冻液在水泵作用下在冷却水回路中循环, 途径动力电池组、五合一控制器、主驱电机并吸收热量, 达到制冷效果;

[0037] 在冷却开关工作过程中, 整车控制器会根据动力电池组单体最高温度、主驱电机温度、电机控制器温度来调节空调冷却开关的设定温度;

[0038] 2) 关闭:

[0039] 当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度小于T_{bathIII} (动力电池组单体散热空调启动阈值) 2℃、主驱电机温度小于T_{mIII} (电机散热空调启动阈值) 5℃、电机控制器温度小于T_{mcuIII} (电机控制器散热空调启动阈值) 2℃且持续2min后, 整车控制器会通过CAN总线发送给空调停机指令, 之后发送给五合一控制器空调接触器K3断开指令;

[0040] 当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度大于 T_{bathII} (动力电池组单体散热风扇启动阈值) 2°C 、主驱电机温度大于 T_{mII} (动力电池组单体散热风扇启动阈值) 5°C 、电机控制器温度大于 T_{mCuII} (电机控制器散热风扇启动阈值) 2°C 且持续2min后,整车控制器会关闭散热风扇;

[0041] 当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度持续小于 T_{bathI} (动力电池组单体散热水泵启动阈值) 2°C 、主驱电机温度持续小于 T_{mI} (电机散热水泵启动阈值) 5°C 、电机控制器温度持续小于 T_{mCuI} (电机控制器散热水泵启动阈值) 2°C 时,整车控制器关闭水泵,停止冷却水回路中防冻液的循环。

[0042] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:在动力电池组需要进行加热时,采用电加热和冷却水回路循环加热结合的方式进加热,有效利用电机及五合一控制器散发的热量,降低整车的能源损耗。在整车高压部件需要冷却时,根据各个零部件的当前温度及散热温度阈值,整车控制器合理控制热管理系统工作,使得整车散热效果处于最优化,本发明能够在动力电池组需要加热的时候降低车载能源损耗,在整车高压部件需要冷却时能够增强冷却效果,同时减少了整车零部件种类个数、降低噪音、降低车载能源损耗。

附图说明

[0043] 为了便于本领域技术人员理解,下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0044] 图1为本发明的高压电气原理图。

[0045] 图2为本发明的冷却系统原理图。

具体实施方式

[0046] 下面将结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0047] 请参阅图1-2所示,一种新能源车用热管理系统,包括整车控制器、五合一控制器、动力电池系统、空调、水泵和散热风扇;

[0048] 整车控制器通过CAN总线接收BMS、五合一控制器和空调发送的信息并控制空调、水泵和散热风扇的工作;

[0049] 五合一控制器包括预充电接触器K1、主接触器K2、空调接触器K3、空调预充电接触器K4、预充电阻R1、空调预充电阻R2、主驱熔断器FU1、空调熔断器FU2和电机控制器;

[0050] 动力电池系统包括电池接触器K5、电池加热正接触器K6、电池加热负接触器K7、充电正预充电接触器K8、充电正接触器K9、充电负接触器K10、充电预充电阻R3、动力电池组和BMS;

[0051] CAN总线用于整车设备的CAN通讯;

[0052] 空调包括压缩机、冷凝器、膨胀阀一、膨胀阀二、蒸发器和冷却开关;

[0053] 水泵用于整车冷却水路的水循环;

[0054] 散热风扇用于整车冷却水回路的水冷却。

[0055] 五合一控制器包括电机控制器,电机控制器用于驱动主驱电机并采集主驱电机的

温度。

[0056] 五合一控制器中的空调接触器K3位于电池接触器K5与主接触器K2之间,确保在整车不需要上高压的时候可在动力电池组需要启用空调散热的情况下可开启空调进行动力电池组的冷却。

[0057] 动力电池组内部含有电池加热模块,电池加热模块用于对动力电池组单体最低温度低于 T_{batI} 时对其进行加热。

[0058] BMS用于对动力电池系统的信息采集与控制。

[0059] 蒸发器用于整车乘客区域的制冷。

[0060] 冷却开关用于整车冷却水回路的防冻液冷却。

[0061] 冷却水回路中的防冻液经过冷却开关、散热风扇、水泵后先流经动力电池组,继而流经五合一控制器最后经过主驱电机完成冷却水回路的循环,使冷却效果达到最优化。

[0062] 该系统对动力电池组加热的方法具体包括以下步骤:

[0063] 步骤一:充电加热,在充电时,BMS首先控制充电正预充电接触器K8、充电负接触器K10闭合,待预充电完成后,BMS再控制充电正接触器K9闭合,同时断开充电正预充电接触器K8;

[0064] 当BMS检测到动力电池组单体最低温度低于 T_{batI} (电池单体低温报警温度点)时,BMS控制电池加热正接触器K6、电池加热负接触器K7闭合,为动力电池组进行加热,并根据检测的动力电池组温度值进行电加热功率调节;

[0065] 步骤二:行车加热,在整车行车过程中,BMS会实时检测动力电池组温度,当BMS检测到动力电池组单体最低温度低于 T_{batI} (动力电池组低温报警温度点)时,BMS控制电池加热正接触器K6、电池加热负接触器K7闭合,为动力电池组进行加热;

[0066] 五合一中的电机控制器实时检测主驱电机温度和电机控制器温度并通过CAN总线上传到整车控制器,当整车控制器检测到主驱电机温度大于 T_{mI} (电机散热水泵启动阈值)或电机控制器温度大于 T_{mcuI} (电机控制器散热水泵启动阈值)时,整车控制器会开启水泵进行冷却水回路循环,当整车控制器检测到主驱电机温度大于 T_{mII} (电机散热风扇启动阈值)或电机控制器温度大于 T_{mcuII} (电机控制器散热风扇启动阈值)时,整车控制器会开启散热风扇冷却水回路中的防冻液;

[0067] 当冷却水回路中的防冻液循环流动后,会将电机和电机控制器的热量带走并通过散热风扇对冷却水回路中的防冻液进行冷却,同时防冻液会经过动力电池组的散热水道,对动力电池组进行加热,BMS根据实时监测的动力电池组温度值对动力电池组进行电加热功率进行调节,此时电加热和防冻液都会对动力电池组进行加热处理,动力电池组温度会逐渐上升,直至动力电池组单体最低温度持续高于 T_{batI} (动力电池组低温报警温度点) 2°C 并延时2min后将电加热功率降至0;

[0068] 在行车过程中,防冻液在循环时会经过动力电池组的散热水道,将热量传递给动力电池组,同时BMS又会控制动力电池组进行电加热,动力电池组温度上升直至电加热功率降至0,由利用防冻液循环带走的电机和电机控制器的温度对动力电池组进行加热;

[0069] 该系统对整车系统冷却的方法具体包括以下步骤:

[0070] 1) 启动:

[0071] 在整车行驶过程中,BMS会实时检测动力电池组温度、五合一中的电机控制器实时

检测主驱电机温度和电机控制器温度并通过CAN总线上传到整车控制器；

[0072] 当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度大于 T_{bathI} (动力电池组单体散热水泵启动阈值) 或主驱电机温度大于 T_{mI} (电机散热水泵启动阈值) 或电机控制器温度大于 T_{mCuI} (电机控制器散热水泵启动阈值) 时, 整车控制器会开启水泵进行冷却水回路循环；

[0073] 当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度大于 T_{bathII} (动力电池组单体散热风扇启动阈值) 或主驱电机温度大于 T_{mII} (电机散热风扇启动阈值) 或电机控制器温度大于 T_{mCuII} (电机控制器散热风扇启动阈值) 时, 整车控制器会开启散热风扇冷却水回路中的防冻液；

[0074] 当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度大于 $T_{bathIII}$ (动力电池组单体散热空调启动阈值) 或主驱电机温度大于 T_{mIII} (电机散热空调启动阈值) 或电机控制器温度大于 T_{mCuIII} (电机控制器散热空调启动阈值) 时, 整车控制器会通过CAN总线发送给五合一控制器空调预充电接触器K4闭合指令, 待预充电完成后, 整车控制器再发送空调接触器K3闭合指令同时断开空调预充电接触器K4, 待空调接触器K3闭合后, 整车控制器通过CAN总线发送给空调冷却开关工作指令, 使冷却开关工作, 冷却水回路中的防冻液；

[0075] 其中, 空调工作的具体流程如下：

[0076] ①乘客区空调: 当按下空调面板启动按钮后, 空调会通过CAN总线发给整车控制器空调启动指令, 当整车控制器检测到空调发出的空调启动指令后, 整车控制器通过CAN总线发送给五合一控制器空调预充电接触器K4闭合指令, 待预充电完成后, 整车控制器再发送空调接触器K3闭合指令同时断开空调预充电接触器K4, 此时, 空调压缩机工作, 压缩机将蒸发器出来的 $-23-15^{\circ}\text{C}$ 、 $0.1-0.7\text{Mpa}$ 的气态制冷剂压缩成 $30-65^{\circ}\text{C}$ 、 $1.1-2.8\text{Mpa}$ 的气态制冷剂送入冷凝器, 气态制冷剂在冷凝器内散热, 将热量传递给车外的空气而液化, 而后液态制冷剂经膨胀阀一进入蒸发器, 在蒸发器内吸收途径蒸发器的空气热量, 使空气温度降低, 产生制冷效果；

[0077] ②整车冷却系统空调: 当整车控制器根据BMS、五合一控制器反馈信息综合判断需要开启空调进行冷却水回路冷却时, 若此时空调接触器K3处于闭合状态, 则整车控制器通过CAN总线发送给空调冷却开关工作指令, 使冷却开关工作, 若此时空调接触器K3处于断开状态, 则整车控制器会通过CAN总线发送给五合一控制器空调预充电接触器K4闭合指令, 待预充电完成后, 整车控制器再发送空调接触器K3闭合指令同时断开空调预充电接触器K4, 待空调接触器K3闭合后, 整车控制器通过CAN总线发送给空调冷却开关工作指令, 使冷却开关工作；

[0078] 冷却开关工作后, 压缩机将蒸发器出来的 $-23-15^{\circ}\text{C}$ 、 $0.1-0.7\text{Mpa}$ 的气态制冷剂压缩成 $30-65^{\circ}\text{C}$ 、 $1.1-2.8\text{Mpa}$ 的气态制冷剂送入冷凝器, 气态制冷剂在冷凝器内散热, 将热量传递给车外的空气而液化, 而后液态制冷剂经膨胀阀二进入冷却开关, 在冷却开关内吸收途径冷却开关的防冻液热量, 使防冻液温度降低, 防冻液在水泵作用下在冷却水回路中循环, 途径动力电池组、五合一控制器、主驱电机并吸收热量, 达到制冷效果；

[0079] 在冷却开关工作过程中, 整车控制器会根据动力电池组单体最高温度、主驱电机温度、电机控制器温度来调节空调冷却开关的设定温度；

[0080] 2) 关闭：

[0081] 当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度小于 $T_{bathIII}$ (动力电池组单体散

热空调启动阈值) 2℃、主驱电机温度小于 T_{mIII} (电机散热空调启动阈值) 5℃、电机控制器温度小于 T_{mCuIII} (电机控制器散热空调启动阈值) 2℃且持续2min后, 整车控制器会通过CAN总线发送给空调停机指令, 之后发送给五合一控制器空调接触器K3断开指令;

[0082] 当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度大于 T_{bathII} (动力电池组单体散热风扇启动阈值) 2℃、主驱电机温度大于 T_{mII} (动力电池组单体散热风扇启动阈值) 5℃、电机控制器温度大于 T_{mCuII} (电机控制器散热风扇启动阈值) 2℃且持续2min后, 整车控制器会关闭散热风扇;

[0083] 当整车控制器检测到动力电池组单体最高温度持续小于 T_{bathI} (动力电池组单体散热水泵启动阈值) 2℃、主驱电机温度持续小于 T_{mI} (电机散热水泵启动阈值) 5℃、电机控制器温度持续小于 T_{mCuI} (电机控制器散热水泵启动阈值) 2℃时, 整车控制器关闭水泵, 停止冷却水回路中防冻液的循环。

[0084] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节, 也不限制该发明仅为的具体实施方式。显然, 根据本说明书的内容, 可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例, 是为了更好地解释本发明的原理和实际应用, 从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

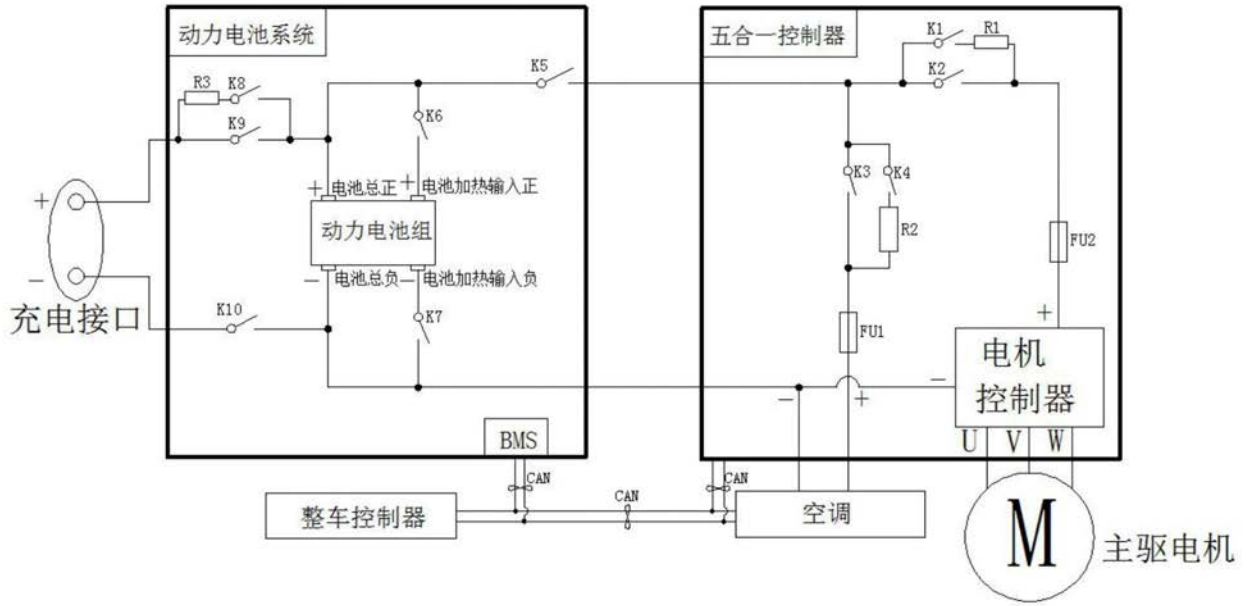


图1

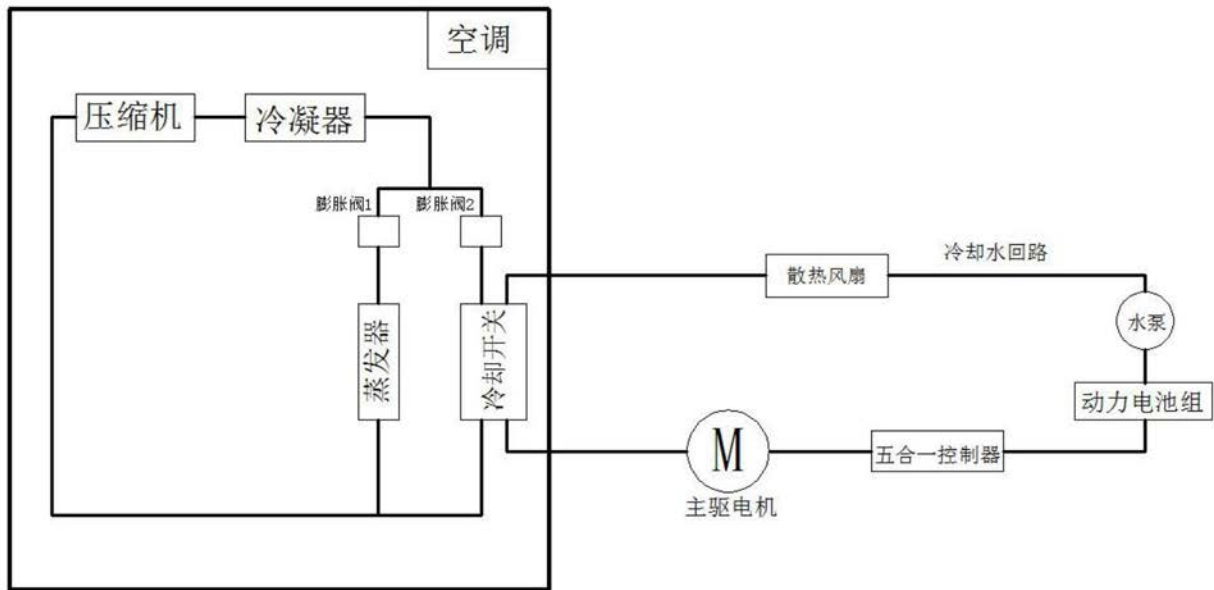


图2