



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111422030 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010356249.1

(22)申请日 2020.04.29

(71)申请人 厦门金龙汽车空调有限公司  
地址 361000 福建省厦门市集美区金龙路  
805-809号

(72)发明人 蔡勇刚 张明辉 王粟杨 吕文超  
吴鹭阳

(74)专利代理机构 厦门致群专利代理事务所  
(普通合伙) 35224

代理人 陈菊珍

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60L 58/27(2019.01)

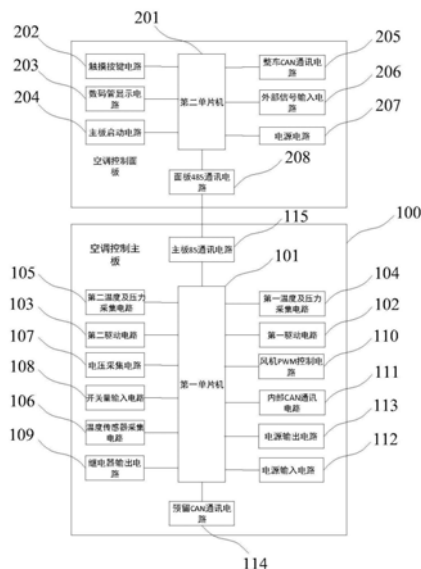
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置

(57)摘要

本发明公开的一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置,包括一空调控制主板,该空调控制主板包括第一单片机、第一驱动电路、第二驱动电路、第一温度及压力采集电路、第二温度及压力采集电路、温度传感器采集电路;第一驱动电路的的输入接第一单片机而输出接控制乘客区空调的第一电子膨胀阀,第二驱动电路的输入接第一单片机而输出接控制电池热管理的第二电子膨胀阀。该装置降低了双电子膨胀阀的控制器成本和空调系统复杂度,实现单个控制主板对双电子膨胀阀的控制,满足乘客区和电池同时制冷降温的控制需求。



1. 一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置,其特征在于:包括一空调控制主板,该空调控制主板包括第一单片机、第一驱动电路、第二驱动电路、第一温度及压力采集电路、第二温度及压力采集电路、温度传感器采集电路;所述第一驱动电路的的输入接第一单片机而输出接控制乘客区空调的第一电子膨胀阀,第二驱动电路的输入接第一单片机而输出接控制电池热管理的第二电子膨胀阀,所述第一温度及压力采集电路的输出第一单片机而输入接安装在乘客区空调的温度传感器和压力传感器,第二温度及压力采集电路的输出接第一单片机而输入接安装在电池热管理区的温度传感器和压力传感器,所述温度传感器采集电路的输出接第一单片机而输入接分别安装在车内、车外、蒸发器芯体、电池进水路及电池出水路的温度传感器。

2. 根据权利要求1所述的一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置,其特征在于:所述空调控制主板还包括分别与第一单片机连接的电压采集电路、开关量输入电路、继电器输出电路、风机PWM控制电路、内部CAN通讯电路、电源输入电路和电源输出电路;所述电压采集电路的输出接第一单片机而输入接电动空调的DCDC,所述开关量输入电路的输出接第一单片机而输入接高压压力开关、低压压力开关、压缩机排气温度开关和液位开关,所述继电器输出电路的输入接第一单片机而输出接高压电接触器、预充电接触器、水暖PTC接触器、风暖PTC接触器、水泵、新风模块、四通电磁阀,所述风机PWM控制电路的输入接第一单片机而输出接风机,所述内部CAN通讯电路、电源输入电路和电源输出电路均接第一单片机。

3. 根据权利要求1所述的一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置,其特征在于:所述空调控制主板还包括预留CAN通讯电路,该预留CAN通讯电路接第一单片机。

4. 根据权利要求1所述的一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置,其特征在于:所述客车电动空调智能控制装置还包括一空调控制面板,该空调控制面板包括第二单片机以及与第二单片机连接的触摸按键电路、数码管显示电路、主板启动电路、整车CAN通讯电路、外部信号输入电路、电源电路和面板485通讯电路,所述空调控制主板还包括主板485通讯电路,所述面板485通讯电路与主板485通讯电路连接。

## 一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及客车电动空调控制领域,具体涉及一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置。

### 背景技术

[0002] 随着锂电池能量密度的提升,对于电池快充需求增加,以及电池寿命、安全性、可靠性问题,对于电池温度控制要求越来越高,因此电池热管理液冷需求越来越多。考虑到整车零部件布置、轻量化以及成本问题,电动空调集成电池热管理需求也越来越多。

[0003] 市面上纯电动空调膨胀阀都还在采用的热力膨胀阀,热力膨胀阀自己根据系统压力自动调节,控制精度不高,但能满足目前车上使用。对于集成电池热管理的电动空调,采用电子膨胀阀难以达到控制要求,尤其在乘客区和电池同时需求制冷降温时,难以保证电池温度的下降需求。采用电子膨胀阀代替热力膨胀阀,通过控制器来控制电子膨胀阀开度从而调节乘客区和电池的冷量需求,保障电池的降温同时也对乘客区制冷影响不大。

[0004] 现有客车电动空调控制器基本上不带电子膨胀阀控制功能,电子膨胀阀控制都是自带控制器进行控制,电动空调控制器控制电子膨胀阀自带控制器后,电子膨胀阀自带控制器再去控制电子膨胀阀。对于集成电池水冷系统的电动空调,需要两个电子膨胀阀控制乘客区制冷和电池热管理区的制冷,就需要两套电子膨胀阀控制器进行控制。电子膨胀阀自带控制器成本高、增加空调系统内部电路、参数设置复杂、增加空调系统内部布置器件布置空间等问题。本发明设计一种带双电子膨胀阀控制的电动空调智能控制装置来解决上述问题。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置,以降低双电子膨胀阀的控制器成本和空调系统复杂度,减少空调系统内部电路,实现单个控制主板对双电子膨胀阀的控制,满足乘客区和电池同时制冷降温的控制需求。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置,其包括一空调控制主板,该空调控制主板包括第一单片机、第一驱动电路、第二驱动电路、第一温度及压力采集电路、第二温度及压力采集电路、温度传感器采集电路;所述第一驱动电路的输入接第一单片机而输出接控制乘客区空调的第一电子膨胀阀,第二驱动电路的输入接第一单片机而输出接控制电池热管理的第二电子膨胀阀,所述第一温度及压力采集电路的输出接第一单片机而输入接安装在乘客区空调的温度传感器和压力传感器,第二温度及压力采集电路的输出接第一单片机而输入接安装在电池热管理区的温度传感器和压力传感器,所述温度传感器采集电路的输出接第一单片机而输入接分别安装在车内、车外、蒸发器芯体、电池进水路及电池出水路的温度传感器。

[0008] 进一步的,所述空调控制主板还包括分别与第一单片机连接的电压采集电路、开关量输入电路、继电器输出电路、风机PWM控制电路、内部CAN通讯电路、电源输入电路和电源输出电路;所述电压采集电路的输出接第一单片机而输入接电动空调的DCDC,所述开关量输入电路的输出接第一单片机而输入接高压压力开关、低压压力开关、压缩机排气温度开关和液位开关,所述继电器输出电路的输入接第一单片机而输出接高压电接触器、预充电接触器、水暖PTC接触器、风暖PTC接触器、水泵、新风模块、四通电磁阀,所述风机PWM控制电路的输入接第一单片机而输出接风机,所述内部CAN通讯电路、电源输入电路和电源输出电路均接第一单片机。

[0009] 进一步的,所述空调控制主板还包括预留CAN通讯电路,该预留CAN通讯电路接第一单片机。

[0010] 进一步的,所述客车电动空调智能控制装置还包括一空调控制面板,该空调控制面板包括第二单片机以及与第二单片机连接的触摸按键电路、数码管显示电路、主板启动电路、整车CAN通讯电路、外部信号输入电路、电源电路和面板485通讯电路,所述空调控制主板还包括主板485通讯电路,所述面板485通讯电路与主板485通讯电路连接。

[0011] 采用上述方案后,本发明空调控制主板的第一单片机作为客车电动空调智能控制装置主要控制芯片,对第一驱动电路和第二驱动电路进行控制,第一驱动电路与第二驱动电路则分别对控制乘客区空调的第一电子膨胀阀的开度、控制电池热管理的第二电子膨胀阀的开度进行控制;因此,本发明对乘客区空调的第一电子膨胀阀和电池热管理区的第二电子膨胀阀的控制原理如下:

[0012] 当只需要开启乘客区空调时,第一单片机控制第二驱动电路对第二电子膨胀阀的开度控制为0,第一驱动电路控制第一电子膨胀阀开启,通过第一温度及压力采集电路从安装在乘客区空调的温度传感器和压力传感器采集回气温度和回气压力并发送给第一单片机,第一单片机计算出过热度的实际值,对比过热度目标值进行对第一电子膨胀阀开度调整,最终让实际值逼近目标值,实现客车电动空调的最优运行状态;

[0013] 同样,只需要开启电池热管路时,第一单片机控制第一驱动电路对第一电子膨胀阀的开度控制为0,第二驱动电路控制第二电子膨胀阀开启,通过第二温度及压力采集电路从安装在电池热管理区的温度传感器和压力传感器采集回气温度和回气压力并发送给第一单片机,第一单片机计算出过热度的实际值,对比过热度目标值进行对第二电子膨胀阀开度调整,最终让实际值逼近目标值,实现客车电动空调的最优运行状态;

[0014] 当需要乘客区空调和电池热管理需要同时开启时,通过温度传感器采集电路读取车内、车外温度、电池水路的进水温度、电池水路的出水温度数据来判定目前哪一侧需求量制冷量大,对应侧的电子膨胀阀(第一电子膨胀阀或第二电子膨胀阀)开启度加大,另一侧开启度减小,保证乘客区和电池的温度再合适的范围内。

[0015] 相比于现有技术,本发明具有以下优点:

[0016] 一、将控制两个电子膨胀阀(第一电子膨胀阀和第二电子膨胀阀)的驱动电路集成于空调控制主板,有第一单片机进行统一控制,无需额外的两个电子膨胀阀控制器,大大降低了双电子膨胀阀的控制器成本和空调系统复杂度,减少了空调系统内部电路;

[0017] 二、空调控制主板的第一驱动电路、第二驱动电路、第一温度及压力采集电路、第二温度及压力采集电路进行控制-反馈-协调控制的集中循环控制过程,能够满足客车电动

空调的不同使用需求,达到乘客区和电池的温度的合理控制。

### 附图说明

[0018] 图1为本发明一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置的结构示意图。

[0019] 图2为本发明客车电动空调的双电子膨胀阀控制原理图。

[0020] 标号说明:

[0021] 空调控制主板100,第一单片机101,第一驱动电路102,第二驱动电路103,第一温度及压力采集电路104,第二温度及压力采集电路105,温度传感器采集电路106,电压采集电路107,开关量输入电路108,继电器输出电路109,风机PWM控制电路110,内部CAN通讯电路111,电源输入电路112,电源输出电路113,预留CAN通讯电路114,主板485通讯电路115

[0022] 空调控制面板200,第二单片机201,触摸按键电路202,数码管显示电路203,主板启动电路204,整车CAN通讯电路205,外部信号输入电路206,电源电路207,面板485通讯电路208

[0023] 第一电子膨胀阀300,第二电子膨胀阀400

### 具体实施方式

[0024] 如图1所示,本发明揭示了一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置,包括一空调控制主板100和一空调控制面板200;

[0025] 上述空调控制主板100包括第一单片机101、第一驱动电路102、第二驱动电路103、第一温度及压力采集电路104、第二温度及压力采集电路105、温度传感器采集电路106;所述第一驱动电路102的的输入接第一单片机101而输出接控制乘客区空调的第一电子膨胀阀300,第二驱动电路103的输入接第一单片机101而输出接控制电池热管理的第二电子膨胀阀400,所述第一温度及压力采集电路104的输出接第一单片机101而输入接安装在乘客区空调的温度传感器和压力传感器,第二温度及压力采集电路105的输出接第一单片机101而输入接安装在电池热管理区的温度传感器和压力传感器,所述温度传感器采集电路106的输出接第一单片机101而输入接分别安装在车内、车外、蒸发器芯体、电池进水路及电池出水路的温度传感器。

[0026] 本发明空调控制主板100的第一单片机101作为客车电动空调智能控制装置主要控制芯片,对第一驱动电路102和第二驱动电路103进行控制,如图2所示,第一驱动电路102与第二驱动电路103则分别对控制乘客区空调的第一电子膨胀阀300的开度、控制电池热管理的第二电子膨胀阀400的开度进行控制;因此,本发明对乘客区空调的第一电子膨胀阀300和电池热管理区的第二电子膨胀阀400的控制原理如下:

[0027] 当只需要开启乘客区空调时,第一单片机101控制第二驱动电路103对第二电子膨胀阀400的开度控制为0,第一驱动电路102控制第一电子膨胀阀300开启,通过第一温度及压力采集电路104从安装在乘客区空调的温度传感器和压力传感器采集回气温度和回气压力并发送给第一单片机101,第一单片机101计算出过热度的实际值,对比过热度目标值进行对第一电子膨胀阀300开度调整,最终让实际值逼近目标值,实现客车电动空调的最优运行状态;

[0028] 同样,只需要开启电池热管路时,第一单片机101控制第一驱动电路102对第一电子膨胀阀300的开度控制为0,第二驱动电路103控制第二电子膨胀阀400开启,通过第二温度及压力采集电路105从安装在电池热管理区的温度传感器和压力传感器采集回气温度和回气压力并发送给第一单片机101,第一单片机101计算出过热度的实际值,对比过热度目标值进行对第二电子膨胀阀400开度调整,最终让实际值逼近目标值,实现客车电动空调的最优运行状态;

[0029] 当需要乘客区空调和电池热管理需要同时开启时,通过温度传感器采集电路106读取车内、车外温度、电池水路的进水温度、电池水路的出水温度数据来判定目前哪一侧需求量制冷量大,对应侧的电子膨胀阀(第一电子膨胀阀300或第二电子膨胀阀400)开启度加大,另一侧开启度减小,保证乘客区和电池的温度再合适的范围内。

[0030] 进一步的,上述空调控制主板100还包括分别与第一单片机101连接的电压采集电路107、开关量输入电路108、继电器输出电路109、风机PWM控制电路110、内部CAN通讯电路111、电源输入电路112和电源输出电路113;所述电压采集电路107的输出接第一单片机101而输入接电动空调的DCDC,电压采集单路107是对DCDC(高压直流电转换为低压24V直流电)输出电压进行检测,判定DCDC输出电压正常。所述开关量输入电路108的输出接第一单片机101而输入接高压压力开关、低压压力开关、压缩机排气温度开关和液位开关,开关量输入电路108采集的开关量输出包括高压压力开关、低压压力开关、压缩机排气温度开关、液位开关,通过信号低电平进行触发从而判定系统的运行状态。所述继电器输出电路109的输入接第一单片机101而输出接高压电接触器、预充电接触器、水暖PTC接触器、风暖PTC接触器、水泵、新风模块、四通电磁阀,即空调系统的继电器输出有高压上电接触器、预充电接触器、水暖PTC接触器、风暖PTC接触器、水泵、新风系统、四通电磁阀,都是继电器高电平输出控制。所述风机PWM控制电路110的输入接第一单片机101而输出接风机,风机PWM控制电路110的输出有两路,分别用于控制蒸发风机和冷凝风机的转速以及启停。所述内部CAN通讯电路111、电源输入电路112和电源输出电路113均接第一单片机101,内部CAN通讯电路111用于与DCDC、水暖PTC、压缩机进行通讯控制。

[0031] 进一步的,所述空调控制主板100还包括预留CAN通讯电路114,该预留CAN通讯电路114接第一单片机101,预留CAN通讯电路114用于无人驾驶车辆不采用控制面板,直接通过后台智能终端进行通讯控制使用。

[0032] 上述空调控制面板200包括第二单片机201以及与第二单片机201连接的触摸按键电路202、数码管显示电路203、主板启动电路204、整车CAN通讯电路205、外部信号输入电路206、电源电路207和面板485通讯电路208,所述空调控制主板100还包括主板485通讯电路115,所述面板485通讯电路208与主板485通讯电路115连接。空调控制面板200采用触摸按键电路202使搭配按键面板使用使其平整光滑,按键寿命长。数码管显示电路203用于显示目前的空调的工作状态。主板启动电路204用于在面板处于关机状态时让空调处于休眠状态,降低功耗。电源电路207保证输入电压在18~32V之间系统正常工作,外部信号输入电路206对外部输入的信号进行高电平或者低电平的判定,按照客户需求从而控制系统的一些特殊功能。整车CAN通讯电路205符合J1939协议要求,与整车进行数据交换。面板485通讯电路208与主板485通讯电路115的连接帮助空调控制面板200收到的数据传输给空调控制主板100,并从空调控制主板100接收对应的数据。

[0033] 以上所述仅为本发明实施实例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

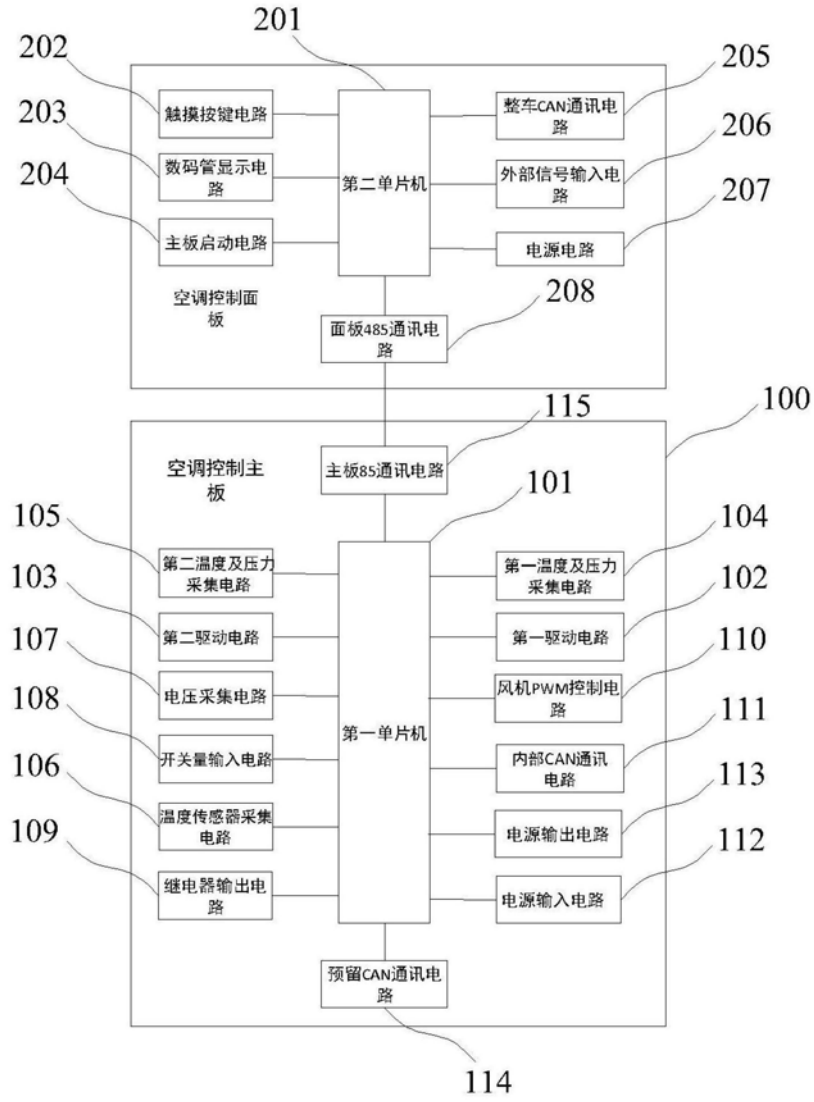


图1

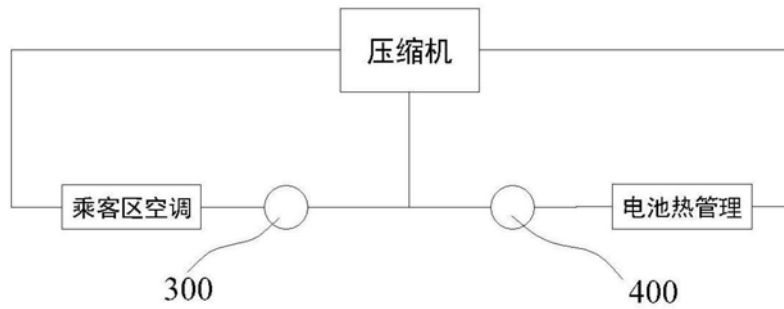


图2