



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106708010 B

(45)授权公告日 2019.10.22

(21)申请号 201611067574.6

(22)申请日 2016.11.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106708010 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(73)专利权人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司

地址 101300 北京市顺义区时骏北街1号院4栋

(72)发明人 陆群 易关键

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 张驰 宋志强

(51)Int.Cl.

G05B 23/02(2006.01)

(56)对比文件

- CN 104101504 A, 2014.10.15,
- CN 103471621 A, 2013.12.25,
- CN 204415168 U, 2015.06.24,
- CN 104422890 A, 2015.03.18,
- US 2007/0294002 A1, 2007.12.20,
- CN 105865801 A, 2016.08.17,

审查员 尚伟昊

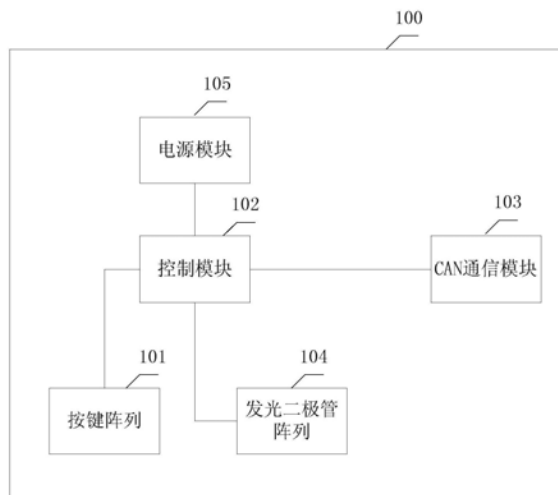
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种电动汽车热管理系统的测试装置和测试系统

(57)摘要

本发明实施方式公开了一种电动汽车热管理系统的测试装置和测试系统。按键阵列,用于接收用户触发的测试指令;控制模块,用于将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令;控制器局域网(Control Area Network, CAN)通信模块,用于将热管理系统执行件操作命令封装为第一CAN报文,并经由车载自诊断系统(On Board Diagnostics, OBD)接口将第一CAN报文发送到电动汽车控制器,以由工作在测试模式下的电动汽车控制器从第一CAN报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件;并用于经由OBD接口从电动汽车控制器接收由热管理系统执行件提供的反馈结果;发光二极管阵列,用于展示反馈结果。本发明可以提高测试的方便性。



1. 一种电动汽车热管理系统的测试装置,其特征在于,包括按键阵列、控制模块、控制器局域网通信模块和发光二极管阵列,其中:

按键阵列,用于接收用户触发的测试指令;

控制模块,用于将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令;

控制器局域网通信模块,与电动汽车的车载自诊断系统接口连接,用于将热管理系统执行件操作命令封装为第一控制器局域网报文,并经由车载自诊断系统接口将第一控制器局域网报文发送到电动汽车控制器,以由工作在测试模式下的电动汽车控制器从第一控制器局域网报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件;并用于经由车载自诊断系统接口从电动汽车控制器接收由热管理系统执行件提供的反馈结果;

发光二极管阵列,用于展示反馈结果;其中:

按键阵列,还用于接收用户触发的测试模式设置指令;

控制模块,还用于将测试模式设置指令发送到控制器局域网通信模块;

控制器局域网通信模块,还用于将测试模式设置指令封装为第二控制器局域网报文,并经由车载自诊断系统接口将第二控制器局域网报文发送到电动汽车控制器,以由电动汽车控制器从第二控制器局域网报文中解析出测试模式设置指令并基于测试模式设置指令进入测试模式;其中:当电动汽车控制器进入测试模式之后,电动汽车控制器只对测试装置发送的执行件操作命令执行响应,而忽略热管理系统的传感器提供的传感信息;当电动汽车控制器退出测试模式回到工作模式之后,电动汽车控制器基于传感器的传感信号控制热管理系统执行件。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统的测试装置,其特征在于,控制模块为微控制单元。

3. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统的测试装置,其特征在于,还包括:

电源模块,用于为按键阵列、控制模块、控制器局域网通信模块和发光二极管阵列供电。

4. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统的测试装置,其特征在于,

按键阵列,还用于接收用户触发的的工作模式设置指令;

控制模块,还用于将工作模式设置指令发送到控制器局域网通信模块;

控制器局域网通信模块,还用于将工作模式设置指令封装为第三控制器局域网报文,并经由车载自诊断系统接口将第三控制器局域网报文发送到电动汽车控制器,以由电动汽车控制器从第三控制器局域网报文中解析出工作模式设置指令并基于工作模式设置指令从测试模式进入工作模式。

5. 一种电动汽车热管理系统的测试系统,其特征在于,包括:

测试装置,与电动汽车的车载自诊断系统接口连接,用于接收用户触发的测试指令,将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令,将热管理系统执行件操作命令封装为第一控制器局域网报文,并经由车载自诊断系统接口将第一控制器局域网报文发送到电动汽车控制器;

工作在测试模式下的电动汽车控制器,用于从第一控制器局域网报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件;

热管理系统执行件,用于执行热管理系统执行件操作命令,并向电动汽车控制器发送反馈结果;

其中电动汽车控制器,还用于接收由热管理系统执行件提供的反馈结果,将反馈结果发送到测试装置;测试装置还用于展示反馈结果;其中:

测试装置,还用于接收用户触发的测试模式设置指令,将测试模式设置指令封装为第二控制器局域网报文,并经由车载自诊断系统接口将第二控制器局域网报文发送到电动汽车控制器;

电动汽车控制器,还用于从第二控制器局域网报文中解析出测试模式设置指令,并基于测试模式设置指令进入测试模式;

其中:当电动汽车控制器进入测试模式之后,电动汽车控制器只对测试装置发送的执行件操作命令执行响应,而忽略热管理系统的传感器提供的传感信息;当电动汽车控制器退出测试模式回到工作模式之后,电动汽车控制器基于传感器的传感信号控制热管理系统执行件。

6. 根据权利要求5所述的电动汽车热管理系统的测试系统,其特征在于,热管理系统执行件包括下列中的至少一个:

水泵;阀门;风扇;空调;冷凝器。

7. 根据权利要求5所述的电动汽车热管理系统的测试系统,其特征在于,

测试装置,还用于接收用户触发的工作模式设置指令,将工作模式设置指令封装为第三控制器局域网报文,并经由车载自诊断系统接口将第三控制器局域网报文发送到电动汽车控制器;

电动汽车控制器,还用于从第三控制器局域网报文中解析出工作模式设置指令并基于工作模式设置指令从测试模式进入工作模式。

8. 根据权利要求5所述的电动汽车热管理系统的测试系统,其特征在于,测试装置包括按键阵列、控制模块、控制器局域网通信模块和发光二极管阵列,其中:

按键阵列,用于接收用户触发的测试指令;

控制模块,用于将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令;

控制器局域网通信模块,与电动汽车的车载自诊断系统接口连接,用于将热管理系统执行件操作命令封装为第一控制器局域网报文,并经由车载自诊断系统接口将第一控制器局域网报文发送到电动汽车控制器,以由工作在测试模式下的电动汽车控制器从第一控制器局域网报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件;并用于经由车载自诊断系统接口从电动汽车控制器接收由热管理系统执行件提供的反馈结果;

发光二极管阵列,用于展示反馈结果。

## 一种电动汽车热管理系统的测试装置和测试系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,更具体地,涉及一种电动汽车热管理系统的测试装置和测试系统。

### 背景技术

[0002] 能源短缺、石油危机和环境污染愈演愈烈,给人们的生活带来巨大影响,直接关系到国家经济和社会的可持续发展。世界各国都在积极开发新能源技术。电动汽车作为一种降低石油消耗、低污染、低噪声的新能源汽车,被认为是解决能源危机和环境恶化的重要途径。混合动力汽车同时兼顾纯电动汽车和传统内燃机汽车的优势,在满足汽车动力性要求和续驶里程要求的前提下,有效地提高了燃油经济性,降低了排放,被认为是当前节能和减排的有效路径之一。

[0003] 在电动汽车所使用的热管理系统中,热管理系统控制器根据温度传感器信号(包括环境温度,动力电池温度,驱动电机温度等)控制整车工作在不同的热管理工作模式下。在不同热管理工作模式下,工作的热管理系统执行件也不同。

[0004] 为了验证所有热管理系统执行件在装车完成后都能正常工作,目前的方法主要包括:

[0005] (1)、在装车前,各热管理系统执行件进行单独测试验证。

[0006] (2)、在装车后,通过更改热管理控制器(也可以是整车控制器(Vehicle Control Unit,VCU),等等)相关温度阈值,使得整车在不改变当前状态的情况下运行不同的热管理工作模式,以达到验证各热管理系统执行件是否能够正常工作的目的。

[0007] 第一种方法在装车前进行检验,无法保证热管理系统执行件在装车过程中不会损坏,而且可能因其控制线束错接而导致在装车完成后某些热管理系统执行件无法正常工作。第二种方法的缺点是需要反复修改控制器程序以使整车运行在不同的热管理模式下,才能检验所有热管理系统执行件是否都能正常运行,而且临时修改的测试程序并没经过严格的测试,无法保证修改后程序的正确性,从而无法保证对热管理系统执行件检测的正确性。

[0008] 总之,在现有技术中,要么无法在装车后进行校验,要么需要反复修改控制器程序,都具有方便性不高的缺点。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的是提出一种电动汽车热管理系统的测试装置和测试系统,从而提高测试的方便性。

[0010] 一种电动汽车热管理系统的测试装置,包括按键阵列、控制模块、控制器局域网(Control Area Network,CAN)通信模块和发光二极管阵列,其中:

[0011] 按键阵列,用于接收用户触发的测试指令;

[0012] 控制模块,用于将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令;

- [0013] CAN通信模块,与电动汽车的车载自诊断系统(On Board Diagnostics,OBD)接口连接,用于将热管理系统执行件操作命令封装为第一CAN报文,并经由OBD接口将第一CAN报文发送到电动汽车控制器,以由工作在测试模式下的电动汽车控制器从第一CAN报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件;并用于经由OBD接口从电动汽车控制器接收由热管理系统执行件提供的反馈结果;
- [0014] 发光二极管阵列,用于展示反馈结果。
- [0015] 在一个实施方式中,控制模块为微控制单元。
- [0016] 在一个实施方式中,还包括:
- [0017] 电源模块,用于为按键阵列、控制模块、控制器局域网通信模块和发光二极管阵列供电。
- [0018] 在一个实施方式中,按键阵列,还用于接收用户触发的测试模式设置指令;
- [0019] 控制模块,还用于将测试模式设置指令发送到控制器局域网通信模块;
- [0020] CAN通信模块,还用于将测试模式设置指令封装为第二CAN报文,并经由OBD接口将第二CAN报文发送到电动汽车控制器,以由电动汽车控制器从第二CAN报文中解析出测试模式设置指令并基于测试模式设置指令进入测试模式。
- [0021] 在一个实施方式中,按键阵列,还用于接收用户触发的模式设置指令;
- [0022] 控制模块,还用于将模式设置指令发送到控制器局域网通信模块;
- [0023] 控制器局域网通信模块,还用于将模式设置指令封装为第三CAN报文,并经由OBD接口将第三CAN报文发送到电动汽车控制器,以由电动汽车控制器从第三CAN报文中解析出模式设置指令并基于模式设置指令从测试模式进入工作模式。
- [0024] 一种电动汽车热管理系统的测试系统,包括:
- [0025] 测试装置,与电动汽车的OBD接口连接,用于接收用户触发的测试指令,将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令,将热管理系统执行件操作命令封装为第一CAN报文,并经由OBD接口将第一CAN报文发送到电动汽车控制器;
- [0026] 工作在测试模式下的电动汽车控制器,用于从第一CAN报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件;
- [0027] 热管理系统执行件,用于执行热管理系统执行件操作命令,并向电动汽车控制器发送反馈结果;
- [0028] 其中电动汽车控制器,还用于接收由热管理系统执行件提供的反馈结果,将反馈结果发送到测试装置;测试装置还用于展示反馈结果。
- [0029] 在一个实施方式中,热管理系统执行件包括下列中的至少一个:
- [0030] 水泵;阀门;风扇;空调;冷凝器。
- [0031] 在一个实施方式中,
- [0032] 测试装置,还用于接收用户触发的测试模式设置指令,将测试模式设置指令封装为第二CAN报文,并经由OBD接口将第二CAN报文发送到电动汽车控制器;
- [0033] 电动汽车控制器,还用于从第二CAN报文中解析出测试模式设置指令,并基于测试模式设置指令进入测试模式。
- [0034] 在一个实施方式中,测试装置,还用于接收用户触发的模式设置指令,将模式设置指令封装为第三CAN报文,并经由OBD接口将第三CAN报文发送到电动汽车控制器;

[0035] 电动汽车控制器,还用于从第三CAN报文中解析出工作模式设置指令并基于工作模式设置指令从测试模式进入工作模式。

[0036] 在一个实施方式中,测试装置包括按键阵列、控制模块、CAN通信模块和发光二极管阵列,其中:

[0037] 按键阵列,用于接收用户触发的测试指令;

[0038] 控制模块,用于将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令;

[0039] CAN通信模块,与电动汽车的OBD接口连接,用于将热管理系统执行件操作命令封装为第一CAN报文,并经由OBD接口将第一CAN报文发送到电动汽车控制器,以由工作在测试模式下的电动汽车控制器从第一CAN报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件;并用于经由OBD接口从电动汽车控制器接收由热管理系统执行件提供的反馈结果;

[0040] 发光二极管阵列,用于展示反馈结果。

[0041] 从上述技术方案可以看出,在本发明实施方式的测试装置中,按键阵列接收用户触发的测试指令;控制模块将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令;CAN通信模块将热管理系统执行件操作命令封装为第一CAN报文,并经由OBD接口将第一CAN报文发送到电动汽车控制器,以由工作在测试模式下的电动汽车控制器从第一CAN报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件;CAN通信模块并经由OBD接口从电动汽车控制器接收由热管理系统执行件提供的反馈结果;发光二极管阵列展示反馈结果。因此,本发明实施方式既可以在装车后进行测试,而且不需要反复修改控制器程序,因此可以提高测试的方便性。

[0042] 而且,本发明实施方式的测试装置通过OBD接口连接到电动汽车控制器,非常便于拔插,尤其适用于测试场景。

## 附图说明

[0043] 以下附图仅对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。

[0044] 图1为根据本发明电动汽车热管理系统的测试装置的结构图。

[0045] 图2为根据本发明电动汽车热管理系统的测试系统的结构图。

[0046] 图3为根据本发明测试装置向执行件发送指令的示意图。

[0047] 图4为根据本发明执行件向测试装置反馈工作状态的示意图。

[0048] 图5为根据本发明工作模式下的热管理系统的工作状态示意图。

## 具体实施方式

[0049] 为了对发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式,在各图中相同的标号表示相同的部分。

[0050] 为了描述上的简洁和直观,下文通过描述若干代表性的实施方式来对本发明的方案进行阐述。实施方式中大量的细节仅用于帮助理解本发明的方案。但是很明显,本发明的技术方案实现时可以不局限于这些细节。为了避免不必要地模糊了本发明的方案,一些实施方式没有进行细致地描述,而是仅给出了框架。下文中,“包括”是指“包括但不限于”,“根据……”是指“至少根据……,但不限于仅根据……”。由于汉语的语言习惯,下文中没有特

别指出一个成分的数量时,意味着该成分可以是一个也可以是多个,或可理解为至少一个。

[0051] 有鉴于上述现有技术所存在的缺陷,本发明实施方式提供一种可以快速检验热管理系统执行件的测试装置。本发明实施方式主要包括以下改进点:

[0052] (1)、测试装置无需插拔热管理系统执行件的插接件,无需更改热管理系统执行件的控制线束,无需修改热管理控制器(也可以是VCU等)程序,直接通过OBD接口与热管理控制器(也可以是VCU等)进行通信,并控制热管理系统执行件工作;

[0053] (2)、测试装置可以根据接收到的执行件反馈信息显示该执行件是否工作,便于工程师快速观测执行件的检测结果。

[0054] 图1为根据本发明电动汽车热管理系统的测试装置的结构图。

[0055] 如图1所示,测试装置100包括:按键阵列101、控制模块102、CAN通信模块103和发光二极管阵列104。

[0056] 其中:

[0057] 按键阵列101,用于接收用户触发的测试指令;

[0058] 控制模块102,用于将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令;

[0059] CAN通信模块103,与电动汽车的OBD接口连接,用于将热管理系统执行件操作命令封装为第一CAN报文,并经由OBD接口将第一CAN报文发送到电动汽车控制器,以由工作在测试模式下的电动汽车控制器从第一CAN报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件;并用于经由OBD接口从电动汽车控制器接收由热管理系统执行件提供的反馈结果;

[0060] 发光二极管阵列104,用于展示反馈结果。

[0061] 当电动汽车控制器工作在测试模式时,电动汽车控制器只对测试装置100提供的执行件操作命令执行响应,而忽略热管理系统的传感器提供的传感信息。具体地,在测试模式中,电动汽车控制器将测试装置100提供的热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件。热管理系统执行件执行该热管理系统执行件操作命令。而且,热管理系统执行件向电动汽车控制器发送执行该热管理系统执行件操作命令之后的反馈结果,电动汽车控制器经由OBD接口将该反馈结果发送到测试装置100的CAN通信模块103。发光二极管阵列104展示反馈结果,工程师通过观察发光二极管阵列104可以快速观测执行件的检测结果。

[0062] 在一个实施方式中,热管理系统执行件包括下列中的至少一个:水泵;阀门;风扇;空调;冷凝器。

[0063] 以上示范性描述了热管理系统执行件的具体实例,本领域技术人员可以意识到,这种描述仅是示范性的,并不用于限定本发明实施方式的保护范围。

[0064] 在一个实施方式中,控制模块102可以具体实施为微控制单元。

[0065] 在一个实施方式中,控制模块102还可以包括电源模块105。电源模块105用于为按键阵列101、控制模块102、CAN通信模块103和发光二极管阵列104供电。

[0066] 具体地,测试装置100的板上资源可以包含微控制单元芯片、电源芯片、CAN通信芯片、发光二极管指示灯阵列和按键阵列。微控制单元芯片为该测试装置的控制芯片,用于控制板上其他资源工作;电源芯片用于为该测试装置供电;CAN通信芯片为进行CAN通信的必备芯片;按键阵列用于控制热管理系统执行件工作;发光二极管阵列用于显示微控制单元芯片接收到的相关信号,便于工程师观测热管理系统执行件检测的结果。测试装置100连接

汽车上的OBD接口, OBD接口与热管理控制器(或VCU等)的CAN接口相连, 将测试装置的CAN通信接口与OBD接口相连, 实现与热管理控制器(或VCU等)CAN通信的目的。

[0067] 在一个实施方式中, 按键阵列101, 还用于接收用户触发的测试模式设置指令;

[0068] 控制模块102, 还用于将测试模式设置指令发送到CAN通信模块103;

[0069] CAN通信模块103, 还用于将测试模式设置指令封装为第二CAN报文, 并经由OBD接口将第二CAN报文发送到电动汽车控制器, 以由电动汽车控制器从第二CAN报文中解析出测试模式设置指令并基于测试模式设置指令进入测试模式。

[0070] 在这里, 当用户期望开始对执行件执行测试时, 首先通过按键阵列101输入预定的测试模式设置指令。当控制模块102发现从按键阵列101传递来的信息为预定的测试模式设置指令时, 将该测试模式设置指令发送到CAN通信模块103。CAN通信模块103将测试模式设置指令封装为第二CAN报文, 并经由OBD接口将第二CAN报文发送到电动汽车控制器。电动汽车控制器接收到第二CAN报文后, 从第二CAN报文中解析出测试模式设置指令, 并基于测试模式设置指令进入测试模式。

[0071] 当电动汽车控制器进入测试模式之后, 电动汽车控制器只对测试装置100发送的执行件操作命令执行响应, 而忽略热管理系统的传感器提供的传感信息。然后, 按键阵列101可以接收用户触发的测试指令; 控制模块102将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令; CAN通信模块103将热管理系统执行件操作命令封装为第一CAN报文, 并经由OBD接口将第一CAN报文发送到电动汽车控制器, 以由工作在测试模式下的电动汽车控制器从第一CAN报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件; 并用于经由OBD接口从电动汽车控制器接收由热管理系统执行件提供的反馈结果; 发光二极管阵列104展示反馈结果。

[0072] 当执行完针对执行件的测试工作之后, 需要将电动汽车控制器从测试模式切换回工作模式。当电动汽车控制器工作在工作模式时, 电动汽车控制器对热管理系统的传感器提供的传感信息执行响应, 而忽略测试装置100提供的执行件操作命令(如果有的话)。此时, 可以将测试装置100从OBD接口上拔下来。

[0073] 在一个实施方式中, 按键阵列101还可以接收用户触发的工作模式设置指令; 控制模块102将工作模式设置指令发送到CAN通信模块103。CAN通信模块将工作模式设置指令封装为第三CAN报文, 并经由OBD接口将第三CAN报文发送到电动汽车控制器, 以由电动汽车控制器从第三CAN报文中解析出工作模式设置指令并基于工作模式设置指令从测试模式进入工作模式。

[0074] 本发明实施方式还提出了一种电动汽车热管理系统的测试系统。

[0075] 图2为根据本发明电动汽车热管理系统的测试系统的结构图。

[0076] 如图2所示, 电动汽车热管理系统的测试系统, 包括:

[0077] 测试装置, 与电动汽车的OBD接口连接, 用于接收用户触发的测试指令, 将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令, 将热管理系统执行件操作命令封装为第一CAN报文, 并经由OBD接口将第一控制器局域网报文发送到电动汽车控制器;

[0078] 工作在测试模式下的电动汽车控制器(比如, 热管理控制器或VCU), 用于从第一CAN报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件;



[0079] 热管理系统执行件,用于执行热管理系统执行件操作命令,并向电动汽车控制器发送反馈结果;其中电动汽车控制器,还用于接收由热管理系统执行件提供的反馈结果,将反馈结果发送到测试装置;测试装置还用于展示反馈结果。

[0080] 在一个实施方式中,测试装置,还用于接收用户触发的测试模式设置指令,将测试模式设置指令封装为第二CAN报文,并经由OBD接口将第二CAN报文发送到电动汽车控制器;

[0081] 电动汽车控制器,还用于从第二CAN报文中解析出测试模式设置指令,并基于测试模式设置指令进入测试模式。

[0082] 在一个实施方式中,测试装置,还用于接收用户触发的工作模式设置指令,将工作模式设置指令封装为第三CAN报文,并经由OBD接口将第三CAN报文发送到电动汽车控制器;

[0083] 电动汽车控制器,还用于从第三CAN报文中解析出工作模式设置指令并基于工作模式设置指令从测试模式进入工作模式。

[0084] 在一个实施方式中,测试装置包括按键阵列、控制模块、控制器局域网通信模块和发光二极管阵列,其中:按键阵列,用于接收用户触发的测试指令;控制模块,用于将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令;控制器局域网通信模块,与电动汽车的OBD接口连接,用于将热管理系统执行件操作命令封装为第一CAN报文,并经由OBD接口将第一CAN报文发送到电动汽车控制器,以由工作在测试模式下的电动汽车控制器从第一CAN报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件;并用于经由OBD接口从电动汽车控制器接收由热管理系统执行件提供的反馈结果;发光二极管阵列,用于展示反馈结果。

[0085] 图3为根据本发明测试装置向执行件发送指令的示意图。图4为根据本发明执行件向测试装置反馈工作状态的示意图。

[0086] 如图3所示(箭头表示信号走向),测试装置与电动汽车控制器进行CAN通信,双方软件握手成功后,电动汽车控制器进入测试模式。在测试模式中,电动汽车控制器忽略温度传感器等各种传感器的传感信号。测试装置通过按键发送不同的指令,电动汽车控制器接收测试装置发送的指令,控制相关热管理系统执行件工作。

[0087] 如图4所示(线上箭头表示信号走向),热管理系统执行件将自身状态信号作为反馈结果反馈给电动汽车控制器。电动汽车控制器接收到反馈结果后发送给测试装置,测试装置将各执行件工作与否的状态通过板上发光二极管阵列显示出来。

[0088] 图5为根据本发明工作模式下的热管理系统的工作状态示意图。

[0089] 如图5所示,热管理系统执行件检测完毕后,测试装置通过板上按键发送退出测试模式指令,电动汽车控制器退出测试模式,回到正常的工作模式。在工作模式中,测试装置从OBD接口上被拔下来,而且电动汽车控制器基于传感器的传感信号控制热管理系统执行件。

[0090] 综上所述,本发明实施方式的测试装置中,按键阵列接收用户触发的测试指令;控制模块将测试指令转换为相对应的热管理系统执行件操作命令;CAN通信模块将热管理系统执行件操作命令封装为第一CAN报文,并经由OBD接口将第一CAN报文发送到电动汽车控制器,以由工作在测试模式下的电动汽车控制器从第一CAN报文中解析出热管理系统执行件操作命令并将热管理系统执行件操作命令发送到热管理系统执行件;并用于经由OBD接口从电动汽车控制器接收由热管理系统执行件提供的反馈结果;发光二极管阵列,用于展

示反馈结果。因此,本发明实施方式既可以在装车后进行测试,还不需要反复修改控制器程序,因此可以提高测试的方便性。

[0091] 而且,本发明实施方式的测试装置通过OBD接口连接到电动汽车控制器,非常便于拔插,尤其适用于测试场景。

[0092] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,而并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方案或变更,如特征的组合、分割或重复,均应包含在本发明的保护范围之内。

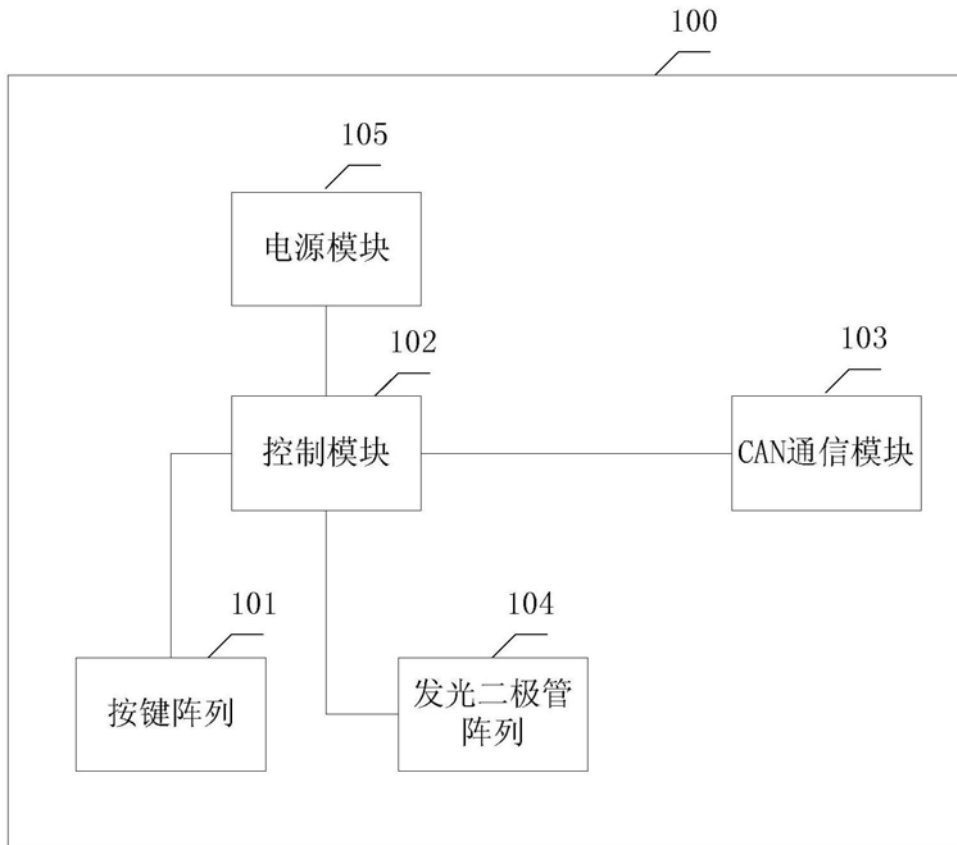


图1

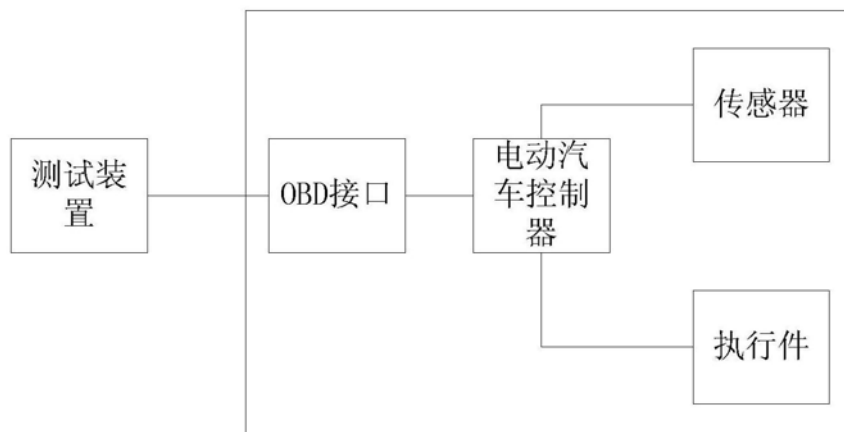


图2

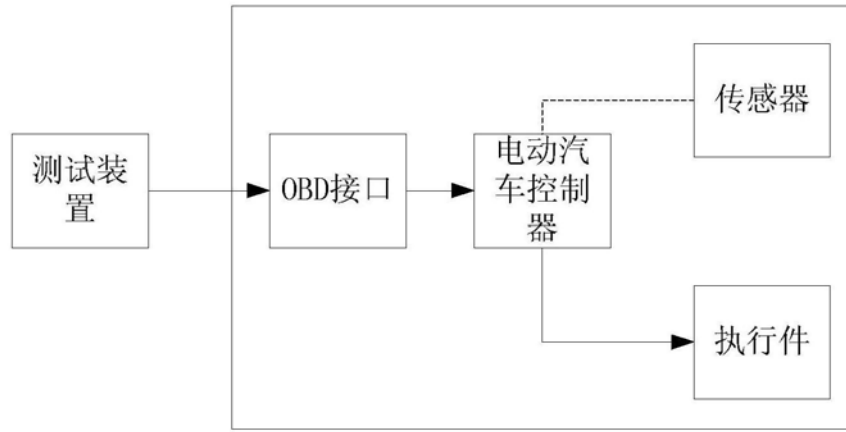


图3

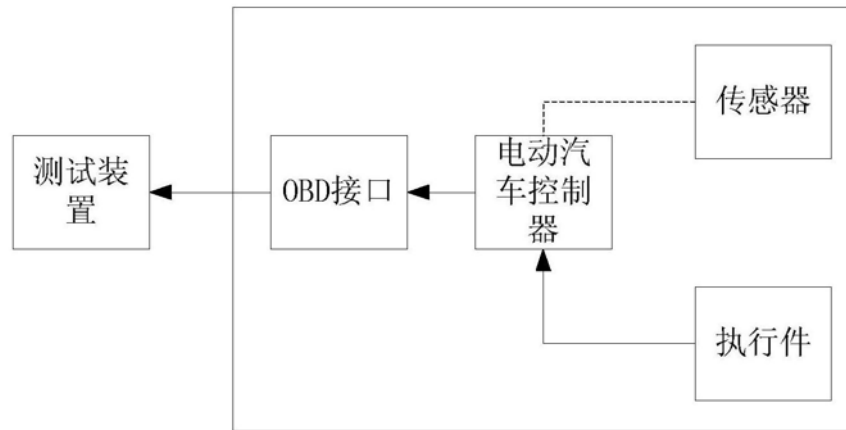


图4

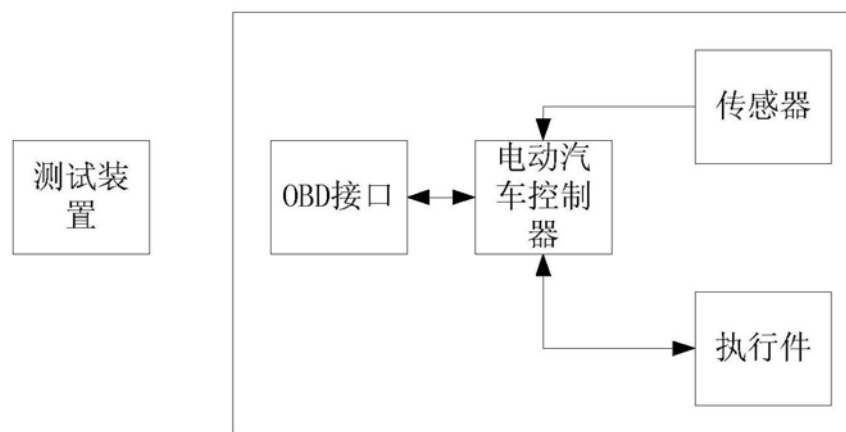


图5