



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105577837 B

(45)授权公告日 2017.06.23

(21)申请号 201610097665.8

CN 104267145 A,2015.01.07,

(22)申请日 2016.02.23

审查员 刘俭

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105577837 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 东莞市博派电子科技有限公司

地址 523460 广东省东莞市横沥镇石涌民  
营工业区37栋二、三楼

(72)发明人 梁宁

(51)Int.Cl.

H04L 29/08(2006.01)

B60H 1/00(2006.01)

B60R 25/20(2013.01)

(56)对比文件

CN 204480017 U,2015.07.15,

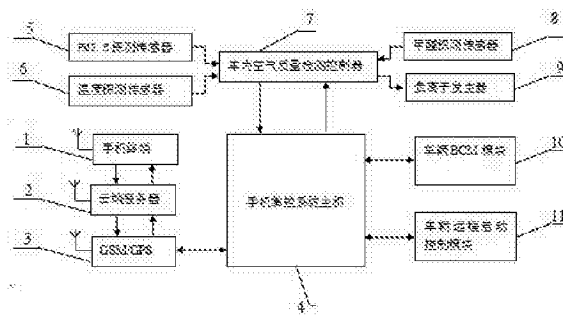
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种不影响汽车原车功能的手机掌控产品

(57)摘要

本发明提供一种手机掌控产品主机自带汽车中控电脑系统,将汽车中控电脑的功能设计到手机掌控产品主机中,即将汽车本身的符合通用标准的车载软件移植到手机之中,通过控制车辆BCM模块实现控制汽车的各项功能,兼容市面上所有的汽车,无需破解汽车中控电脑就能实现安装使用,手机掌控产品损坏不会影响原车的使用。手机掌控产品主机具有控制汽车开、关车门,汽车定位、汽车防盗、汽车锁定引擎、远程启动、感应开关车门、车内PM2.5探测功能、车内车外温度探测功能、车内甲醛探测功能、自动净化车内空气的功能,还可以根据需求和权限增加对汽车其他部件的控制,例如空调系统、音乐播放系统、行车记录仪、发动机系统、机油系统、电力系统等系统控制芯片/电路进行连接,获取上述部件/系统的性能参数进行控制。



1. 一种不影响汽车原车功能的手机掌控系统,所述手机掌控系统包括一智能控制终端、云端服务器、移动网络、中控平台,其中智能控制终端通过移动网络与云端服务器进行通信,云端服务器通过移动网络与中控平台进行通信,中控平台与GSM/GPS模块、车辆BCM模块、车辆远程启动模块、车内空气质量检测控制器互连;

其中GSM/GPS模块为中控平台实现信息接收、发射、定位功能,用于通过移动网络与云端服务器和智能控制终端建立通信连接并进行通信;

车辆BCM模块通过与其相连的各种数据总线获取各子控制系统的数据和参数用以控制与其相连的各子系统;

车辆远程启动模块主要用于中控平台的远程唤醒和休眠;

车内空气质量检测控制器与PM2.5探测传感器、温度探测传感器、甲醛探测传感器、负离子发生器相连以便根据所检测到的数据控制车内空气净化器、冷热风系统、车内有毒物质过滤系统、负离子发生器用以调整车内空气质量和温度;

其中智能控制终端和中控平台的连接只能建立点对点的唯一可靠连接,当智能控制终端因未知因素失去对中控平台的控制权时,可直接对中控平台进行控制,当中控平台失去对各汽车控制子系统的控制权时,各汽车控制子系统独立运行,由驾驶员直接对中控平台手动进行控制;

其中中控平台与车辆BCM模块主要通过总线相连,车辆BCM模块适合应用于12V和24V两种电压工作环境,车辆BCM模块中包括主控模块、门控模块、中控锁模块、语音报警模块、输入模块、接收模块、通信模块,其输入模块通过采集电路采集各路开关量和模拟量信息输入,接收模块接收控制手柄单元信号,通信模块实现与其它汽车电子模块信息交换;

车辆BCM模块通过与其相连的各种数据总线获取各子控制系统的数据和参数用以控制与其相连的各子系统,其中可以包括车辆BCM模块可控的所有车载系统,其中设置一种智能驾驶环境调整模式,当外部光线过暗,则自动控制照明子系统开启示廓灯和夜光灯和近光灯、关闭车内照明系统,另外如果来自中控平台的操作指令如果对汽车性能改变较大、或者对安全会造成较大潜在影响,应在接受所述操作指令时再进行指令确认,以防用户误操作引发安全风险。

2. 如权利要求1所述的不影响汽车原车功能的手机掌控系统,其中可以不包括云端服务器,直接使用智能控制终端通过移动网络与中控平台进行连接通信,中控平台将所获取的数据和参数发送至智能控制终端,智能控制终端通过预装的APP应用来控制中控平台。

3. 如权利要求1所述的不影响汽车原车功能的手机掌控系统,其中智能控制终端还可以通过近距离通信方式与中控平台建立通信连接进行通信。

4. 如权利要求1所述的不影响汽车原车功能的手机掌控系统,其中各汽车控制子系统的功能也可以根据需要进行综合性的结合,即空气子系统和净化子系统、音乐子系统、发动机子系统一起进行降噪音处理,形成比较安静的驾驶环境,即静音模式。

5. 如权利要求1所述的不影响汽车原车功能的手机掌控系统,其中各汽车控制子系统和车窗系统一起配合,发动机启动运动驾驶模式、关闭空气子系统和净化子系统,选用节奏强劲的音乐系统,即启用运动模式。

6. 如权利要求1所述的不影响汽车原车功能的手机掌控系统,其中BCM内部逻辑电路中,其可靠的高电平要求大于0.7VDD输入,可靠的低电平要求小于0.2VDD输入。

## 一种不影响汽车原车功能的手机掌控产品

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种不影响汽车原车功能的手机掌控产品,用于将所有可控部件的功能集成在该产品之上,便于用户通过该产品整体上来调整汽车各部件的参数和输出以改变汽车的性能和状态,不仅能将以往各种孤立的部件控制进行整体上的调适,也能提升汽车作为一个整体的动能输出和提高效率,并方便用户改变车内环境,改善用户体验。

### 背景技术

[0002] 目前市面上大多数的汽车手机掌控产品工作原理是:手机掌控产品将输出信号接入到汽车原车的中控电脑中,通过汽车中控电脑的总线来实现控制汽车的各种功能。

[0003] 此技术的缺陷有:

[0004] 1、需要破解汽车原车的中控电脑,从而得到CANBUS控制协议,破解过程容易造成汽车原车性能受损;

[0005] 2、破解汽车原车的中控电脑需要得到汽车厂家和CIA(CAN in Automation)的授权,如未得到CIA的授权,属于侵权违法行为;

[0006] 3、破解汽车原车的中控电脑是一项具有高技术难度的工程,需要投入大量的时间、财力、物力,破解汽车原车中控电脑的过程所投入的成本过大;

[0007] 4、手机掌控产品发生故障后,会发出错误信号,由于直接接入到汽车的中控电脑中,将导致汽车误动作,影响原车的正常使用,如无法开启车门、原车出现错误代码、误熄火等不安全动作。

[0008] 为了克服上述缺陷,需要进行如下改进:

[0009] 1、手机掌控产品主机自带汽车中控电脑系统,将汽车中控电脑的功能设计到手机掌控产品主机中,即将汽车本身的符合通用标准的车载软件移植到手机之中,通过控制车辆BCM模块实现控制汽车的各项功能,兼容市面上所有的汽车,无需破解汽车中控电脑就能实现安装使用,手机掌控产品损坏不会影响原车的使用;

[0010] 2、手机掌控产品主机具有控制汽车开、关车门,汽车定位、汽车防盗、汽车锁定引擎、远程启动、感应开关车门、车内PM2.5探测功能、车内车外温度探测功能、车内甲醛探测功能、自动净化车内空气的功能,还可以根据需求和权限增加对汽车其他部件的控制,例如空调系统、音乐播放系统、行车记录仪、发动机系统、机油系统、电力系统等系统控制芯片/电路进行连接,获取上述部件/系统的性能参数进行控制。

[0011] 根据本发明的一个发明目的,其中提供一种不影响汽车原车功能的手机掌控系统,所述手机掌控系统包括一智能控制终端、云端服务器、移动网络、中控平台,其中能控制终端通过移动网络与云端服务器进行通信,云端服务器通过移动网络与中控平台进行通信,中控平台与GSM/GPS模块、车辆BCM模块、车辆远程启动模块、车内空气质量检测控制器互连,

[0012] 其中GSM/GPS模块为中控平台实现信息接收、发射、定位功能,用于通过移动网络与云端服务器和智能控制终端建立通信连接并进行通信;

[0013] 车辆BCM模块通过与其相连的各种数据总线获取各子控制系统的数据和参数用以控制预期相连的各子系统；

[0014] 车辆远程启动模块主要用于中控平台的远程唤醒和休眠；

[0015] 车内空气质量检测控制器与PM2.5探测传感器、温度探测传感器、甲醛探测传感器、负离子发生器相连以便根据所检测到的数据控制车内空气净化器、冷热风系统、车内有毒物质过滤系统、负离子发生器等用以调整车内空气质量和温度。

[0016] 根据本发明进一步的发明目的，其中车辆BCM模块通过与其相连的各种数据总线获取各子控制系统的数据和参数用以控制预期相连的各子系统，其中可以包括车辆BCM模块可控的所有车载系统。

[0017] 根据本发明进一步的发明目的，其中可以不包括云端服务器，直接使用智能控制终端通过移动网络与中控平台进行连接通信，中控平台将所获取的数据和参数发送至智能控制终端，智能控制终端通过预装的APP应用来控制中控平台。

[0018] 根据本发明进一步的发明目的，其中智能控制终端还可以通过近距离通信方式例如WIFI、蓝牙和红外方式而非无线移动网络与中控平台建立通信连接进行通信。

[0019] 根据本发明进一步的发明目的，其中各汽车控制子系统的功能也可以根据需要进行综合性的结合，比如空气子系统和净化子系统、音乐子系统、发动机子系统一起进行降噪音处理，形成比较安静的驾驶环境，即静音模式。

[0020] 根据本发明进一步的发明目的，其中各汽车控制子系统和车窗系统一起配合，发动机启动运动驾驶模式、关闭空气子系统和净化子系统，选用节奏强劲的音乐系统，即启用运动模式。

[0021] 根据本发明进一步的发明目的，其中设置一种智能驾驶环境调整模式，当外部光线过暗，则自动控制照明子系统开启示廓灯和夜光灯和近光灯、关闭车内照明系统，另外如果所述操作指令如果对汽车性能改变较大、或者对安全会造成较大潜在影响，应在接受所述指令时再进行指令确认，以防用户误操作引发安全风险。

[0022] 根据本发明进一步的发明目的，其中智能控制终端和中控平台的连接只能建立点对点的唯一可靠连接，当智能控制终端因未知因素失去对中控平台的控制权时，可直接对中控平台进行控制，当智能控制终端因未知因素失去对中控平台的控制权时，可直接对中控平台进行控制。

[0023] 根据本发明进一步的发明目的，其中BCM内部逻辑电路中，其可靠的高电平要求大于0.7VDD输入，可靠的低电平要求小于0.2VDD输入。

[0024] 根据本发明进一步的发明目的，其中中控平台与BCM模块或者通过总线相连，或者以无线方式进行遥控，其他所示出的功能接口可以根据实际需要/车型特性进行修改、增减，BCM模块适合应用于12V和24V两种电压工作环境，可用于轿车、大客车和商用车的车身控制。

## 附图说明

[0025] 图1是本发明的实施例1的结构示意简图；

[0026] 图2是本发明中BCM模块的具体结构示意图。

## 具体实施方式

[0027] 实施例1:

[0028] 本发明提供一种不影响汽车原车功能的手机掌控系统,如图1所示,其中包括一智能控制终端(手机)、云端服务器、移动网络、手机掌控系统主机/系统主机(即后文的中控平台),其中智能控制终端通过移动网络与云端服务器进行通信,云端服务器通过移动网络与系统主机(中控平台)进行通信,系统主机(中控平台)与GSM/GPS模块、车辆BCM模块(BODY CONTROL MODEL 车身控制模块)、车辆远程启动模块、车内空气质量检测控制器互连,其中GSM/GPS模块为手机掌控系统主机实现信息接收、发射、定位功能;车辆BCM模块通过与其相连的各种数据总线获取各子控制系统的数据和参数用以控制预期相连的各子系统,车辆远程启动模块主要用于系统主机(中控平台)的远程唤醒和休眠,车内空气质量检测控制器与PM2.5探测传感器、温度探测传感器、甲醛探测传感器、负离子发生器相连以便根据所检测到的数据控制车内空气净化器、冷热风系统、车内有毒物质过滤系统、负离子发生器等用以调整车内空气质量和温度。车辆BCM模块通过与其相连的各种数据总线获取各子控制系统的数据和参数用以控制预期相连的各子系统,其中可以包括车辆BCM模块可控的所有车载系统。

[0029] 实施例1用于智能控制终端从远程通过移动网络控制智能设备,或通过智能控制终端再云端服务器平台上控制多个智能设备。

[0030] 实施例2:

[0031] 本发明还提供一种不影响汽车原车功能汽车中控系统,其中可以不包括如上述实施例1中的云端服务器,直接使用智能控制终端通过移动网络与中控平台进行连接通信,中控平台将所获取的数据和参数发送至智能控制终端,智能控制终端通过预装的APP应用来控制中控平台,所述不影响汽车原车功能汽车中控系统包括包含车辆BCM模块和通信模块的中控平台、智能控制终端(手机)、与中控平台进行通信并接受中控平台控制的各汽车控制子系统(例如空调系统、安全系统、净化系统等),中控平台与智能控制终端通过网络或者近距离通信协议互连(WIFI、蓝牙、红外等方式),中控平台通过其内置的车辆BCM模块与汽车内部的各汽车控制子系统通过有线相连,各汽车控制子系统有其自身的智能控制芯片和自成体系的完备检测、传感、控制系统,汽车控制子系统与中控平台建立稳定的通信连接之后,其智能控制芯片将各自独立的子系统性能参数、控制指令等数据更新、上传到中控平台,中控平台将所获得的各汽车控制子系统参数、指令等进行解析处理,将其可控范围进行标准化和图形化处理,与控制指令相结合形成可进行人机交互的控制界面通过其内置的通信模块发送到智能控制终端(手机),智能控制终端(手机)仅需要在人机交互界面进行操作即可实现对中控平台的间接控制,从而操纵汽车中的各汽车控制子系统,各汽车控制子系统的功能也可以根据需要进行综合性的结合,比如空气子系统和净化子系统、音乐子系统、发动机子系统一起进行降噪(噪音)处理,形成比较安静的驾驶环境,即静音模式,或者上述子系统和车窗系统一起配合,发动机启动运动驾驶模式、关闭空气子系统和净化子系统,选用节奏强劲的音乐系统,即启用运动模式等,再比如选择智能模式时,如当外部光线过暗,则自动控制照明子系统开启示廓灯和夜光灯和近光灯、关闭车内照明系统,另外如果所述操作指令如果对汽车性能改变较大、或者对安全会造成较大潜在影响,应在接受所述指

令时再进行指令确认,以防用户误操作引发安全风险,智能控制终端和中控平台的连接只能建立点对点的唯一可靠连接,当智能控制终端因未知因素失去对中控平台的控制权时,可直接对中控平台进行控制,当中控平台失去对各汽车控制子系统的控制权时,各汽车控制子系统独立运行,由驾驶员手动进行控制。

[0032] 实施例2用于智能控制终端近距离控制智能设备。

[0033] 上述实施例1和实施例2中,智能控制终端(手机)首先需要安装一个自主研发的专用APP,打开手机终端APP界面,通过设置手机号码、系统序列号、密码等内容,实现手机终端与中控平台的一对一绑定,并建立稳定可靠的连接,并且其可根据所需控制的智能设备距离自动选用合适的连接方式,如WIFI或移动网络,在实施例2中,智能控制终端集合实施例1中云端服务器和智能控制终端两者的功能;智能控制终端(手机)通过无线网络WiFi或4G/3G/2G手机网络与云端服务器联接,云端服务器即为后台服务器,云端服务器是中控平台的管理中心,可提供车辆紧急救援、人机对话、中控平台运行与停止等众多功能;云端服务器实现智能控制终端(手机)与中控平台之间的连接,智能控制终端(手机)将信号通过无线网络WiFi或4G/3G/2G手机网络控制中控平台的各项功能,反过来中控平台将车辆的状态按同样的原理将信号反馈到手机终端。GSM/GPS模块为中控平台实现信息接收、发射、定位功能。

[0034] 中控平台处理来自智能控制终端(手机)、车内空气质量检测控制器的信息,根据输入接收到的不同指令,输出发出各种相应的工作指令,进行汽车的各项功能操作;中控平台是一种双通道的工作原理,即可以接收处理输入的各种信息,又能将输出的状态信息和车辆的其他信息通过GSM/GPS模块传送回云端服务器,云端服务器将信息反馈到智能控制终端(手机)中,供用户了解各类信息,此外还能根据接收到车内空气质量检测控制器监测到的空气质量水平,做出是否启动车内空气负离子发生器,以达到确保车内空气达到健康环保要求。

[0035] PM2.5探测传感器主要收集车内空气中细颗粒物的浓度是否超标,从而提示车主并自动启动空气负离子发生器净化空气。温度传感器实时监控车内外的气温情况,实时显示有关的温度数据,提醒车主注意温差,预防感冒。车内空气质量检测控制器为中控平台的子系统,负责监视车内的空气质量水平,处理传感器接收到的信号,将信号传递到中控平台中,通过主机再反馈到智能控制终端(手机)中。甲醛探测传感器实时监控车内空气中甲醛的含量比例,当监测到甲醛的浓度超出健康标准时,反馈信号给中控平台,启动空气负离子发生器净化空气。负离子发生器工作中释放负离子,能快速使空气中烟尘、病菌、孢子、花粉、毛屑等微粒带电,再被放电集成装置吸附,其作用效果远远大于采用过滤(即使是用很细的滤孔材料也不能过滤小于滤孔的固体微粒,更不能过滤气态的污染物)或吸附(如活性炭等材料只具有选择性吸附功能)等纯物理方式而产生的效果,因此,负离子才是真正的完全空气净化器。

[0036] 车辆BCM模块主要是处理中控平台发出的各种操作汽车的指令,直接控制汽车上的各项功能;车辆BCM模块还能将车辆的工作状态反馈回到中控平台,最终反馈到智能控制终端(手机)中。

[0037] 车辆远程启动模块主要是根据中控平台的指令启动/熄火汽车,在炎热的夏天和寒冷的冬天,提前远程启动汽车启动空调系统,让车内的温度提前达到最适宜的温度,达到舒适驾驶的目的。

[0038] 另外,根据发明人对BCM的研究,对本发明中在中控平台中起重要作用的BCM模块也进行了适当的改进,以使其符合实际需要,本发明中BCM模块的主要结构及功能如下:

[0039] BCM模块的具体结构可以参照图2,其中的16位单片机也可以替代为MCU等其他处理芯片,中控平台与BCM模块主要通过总线相连,也可以以无线方式进行遥控,其他所示出的功能接口可以根据实际需要/车型特性进行修改、增减,车身控制单元(BCM)适合应用于12V和24V两种电压工作环境,可用于轿车、大客车和商用车的车身控制。输入模块通过采集电路采集各路开关量和模拟量信息输入,LIN接收模块接收控制手柄单元信号(灯光、雨刮、洗涤等信号),输出模块采用功率驱动和继电器驱动实现,有很好的性价比,CAN通信模块实现与其它汽车电子模块信息交换。主要实现车身门控制包括门锁、各种灯光、前后洗涤、前后雨刮、电动车窗等控制。在软件上实现了NM(CAN)网络管理、UDS诊断、CCP标定等功能并通过DV实验(其中NM为NetMeter网络)。

[0040] 另外需要指出的是,实际上BCM模块内部处理电路必须有自己的稳定的逻辑电路状态,必须由外界的输入使得这种逻辑发生变化,才能被BCM模块最终识别。BCM内部逻辑电路的结构可以参考现有技术,但是其可靠的高电平要求大于0.7VDD,可靠的低电平要求小于0.2VDD(可以根据实际需要进行调整),介于两种电平之间的输入,MCU/单片机有可能对逻辑判断产生错误,因此必须对信号的电压幅度进行人为的限制以在信号识别时进行区分,开关的接触电阻过大也会导致输入信号的错误。

[0041] 性能指标:

[0042] 1) 工作环境温度:-30℃—+80℃;

[0043] 2) 相对湿度:5%~93%;

[0044] 3) 海拔高度:不大于3000m;

[0045] 4) 工作电压:6VDC—32VDC;

[0046] 5) 工作电流:最小60mA,最大40A;

[0047] 6) 静态功耗小于1mA(无RKE); 小于3mA(有RKE);

[0048] 7) 防护等级:IP45。

[0049] 功能指标:

[0050] 1) 电源管理功能;

[0051] 2) LIN通信协议和 诊断协议;

[0052] 3) CAN通信协议和网络管理(NM)功能;

[0053] 4) 前后雨刮控制功能;

[0054] 5) 各种灯光控制及辅助功能;

[0055] 6) 门锁电机控制功能;

[0056] 7) 前后洗涤控制;

[0057] 8) 车窗控制;

[0058] 9) RKE功能;

[0059] 10) 低功耗,休眠唤醒功能;

[0060] 11) UDS和KW2000诊断功能;

[0061] 12) CCP标定功能;

[0062] 13) BOOTLOADER功能。

[0063] 电控单元在汽车中的应用越来越多,各电子设备间的数据通信变得越来越多,同时这些分离模块的大量使用,在提高车辆舒适性的同时也带来了成本增加、故障率上升、布线复杂等问题。于是,需要设计功能强大的控制模块,实现这些离散的控制功能,对众多用电器进行控制,这就是 BCM ( BODY CONTROL MODEL)。目前BCM也是汽车电子研究的热门,竞争也相当激烈。

[0064] BCM的研究和应用,大大提高了整车的性能。但随着汽车电子技术的进一步发展,BCM集成的功能也越来越多,BCM的设计也变得越来越复杂,集中式控制也造成线束过于集中,安装、布线也很复杂。

[0065] BCM具有以下发展趋势:越来越多的车身电子设备在车身得到应用,使得BCM控制对象更多;各电子设备的功能越来越多,各种功能都需要通过BCM来实现,使得BCM功能更加强大;各电子设备之间的信息共享越来越多,一个信息可同时供许多部件使用,要求BCM的数据通信功能越来越强;单一集中式BCM很难完成越来越庞大的功能,使得总线式、网络化BCM成为发展趋势。而CAN总线是一种串行多主站控制器局域网总线,是一种有效支持分布式控制或实时控制的串行通信网络。由于其通信速率高,可靠性好以及价格低廉等特点,使其特别适合汽车系统,所以利用CAN总线技术总线式控制车身电子电器装置是BCM发展的必然趋势。

[0066] 总线式车身控制系统成BCM发展必然趋势

[0067] 以低速CAN总线、LIN等汽车车载电子网络系统为基础,总线式车身控制系统成为BCM发展的必然趋势。以下对总线式BCM进行说明。

[0068] 系统有两个总线,低速CAN和LIN总线。

[0069] 低速CAN,信息传输速率为100 Kbps ,车身系统CAN的控制对象主要是低速电机、电磁阀、灯具和开关器件等,它们对信息传输的实时性要求不高,但数量较多;采用低速CAN总线还能增加总线的传输距离,提高抗干扰能力,降低硬件成本。LIN总线,信息传输速率小于20 Kbps ,LIN总线主要应用于不需要CAN的性能、带宽及复杂性的低速系统,如开关类负载或位置型系统的控制。因此,LIN更有助于实现汽车与CAN网络连接的总线式控制系统。主要前控制模块、主控制模块和后控制模块挂接在低速CAN总线上;主控模块、门控模块、中控锁模块、语音报警模块等通过LIN总线进行通信。

[0070] 该系统存在以下优点:

[0071] 首先,采用这种模式后,系统很简洁,线束也很简单,布线方便,总线的优势得到充分发挥。

[0072] 其次,BCM的功能由少量的几个模块分担,每个模块都可以有很强的功能:

[0073] 1、如大感性负载,如雨刮、鼓风机、风扇等,为了降低对系统电源的冲击,同时保护用电设备,可采用PWM方式实施软启动;

[0074] 2、对用电设备进行短路保护,当有短路故障发生时,及时切断供电回路,避免线路着火等事故的发生;

[0075] 3、对短路故障实施二次上电,进一步提高系统抗干扰能力;

[0076] 4、对设备故障进行诊断、故障报警、信息记录等;

[0077] 5、复杂功能则由各模块协同完成。

[0078] 最后,实现信息共享,便于新设备的使用和开发。在该系统中,几乎所有信息都按



照协议在总线上传递,并采用广播的方式发布,所以车辆信息可以很方便地被新设备获得。因此,基于CAN总线的行车记录仪、故障诊断仪只需按照协议从总线把所需信号读取即可,使产品开发变得很容易,成本也很低。

[0079] 虽然先前的描述和附图描述了本发明的优选实施例,但是可以理解:在不脱离本发明的精神的情况下,在此可以产生各种附加、修改和替换。本领域普通技术人员很清楚:在不脱离本发明的精神或本质特性的情况下,可以以其他特殊形式、结构、布置、比例、以及利用其他元件、材料和部件来实现本发明。本领域的技术人员将意识到:本发明可以使用发明实际中使用的结构、布置、比例、材料以及部件和其他的许多修改,这些修改在不脱离本发明的原理的情况下而特别适应于特殊环境和操作需求。因此,当前公开的实施例在所有方面应被理解为说明性的而非对其请求保护的范围的限制。

