



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102007734 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 29

(21) 申请号 200980113804. X

H04L 29/08(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 06. 10

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2010. 10. 19

US 6816760 B1, 2004. 11. 09,
US 6370603 B1, 2002. 04. 09,

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2009/046826 2009. 06. 10

审查员 赵晶晶

(87) PCT国际申请的公布数据
W02009/152201 EN 2009. 12. 17

(73) 专利权人 博世汽车服务解决方案公司
地址 美国密歇根州

(72) 发明人 马诺卡·钦纳杜赖 库尔特·赖希勒
保罗·松特海默尔

(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 康泉 宋志强

(51) Int. Cl.
H04L 12/28(2006. 01)

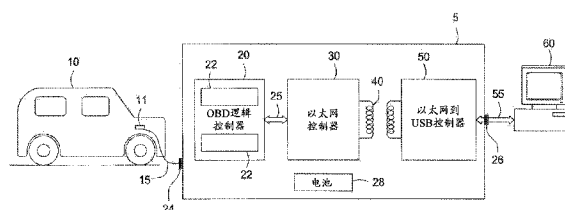
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

车辆通信接口的 USB 隔离

(57) 摘要

本发明一般涉及方便在汽车与诸如个人计算机之类的诊断设备之间进行数据通信的汽车诊断工具。更具体地,本发明涉及利用位于汽车的通信诊断端口与个人计算机之间的车辆通信接口(VCI)设备对数据通信进行电隔离。所述VCI包含用来将汽车的车载诊断(OBD II)信号转换给嵌入式以太网控制器的逻辑电路。接着使用以太网转换器以非流电方式与以太网到USB控制器交换以太网信号。个人计算机经由USB线缆附接到VCI的以太网到USB控制器,从而准许在汽车与个人计算机之间进行信息交换。



1. 一种车辆通信接口VCI,包括:
逻辑控制器,经由OBD II线缆附接到车辆中的OBD II诊断端口,并且被配置为接收和发送OBD II信号;
以太网控制器,与所述逻辑控制器通信;
以太网到USB控制器,通过USB信号与诊断设备进行通信,并且与所述以太网控制器进行通信;以及
以太网通信转换器,位于所述以太网控制器与所述以太网到USB控制器之间,并且与所述以太网控制器和所述以太网到USB控制器进行通信,其中所述以太网通信转换器在所述车辆与诊断设备之间建立流电隔离。
2. 根据权利要求1所述的VCI,其中所述VCI防止所述诊断设备与所述车辆之间的接地环路。
3. 根据权利要求1所述的VCI,其中所述逻辑控制器包括复杂可编程逻辑器件。
4. 根据权利要求1所述的VCI,其中以太网通信转换器隔离所述OBD II信号的电势和所述USB信号的电势。
5. 根据权利要求1所述的VCI,其中逻辑控制器能够在信令协议被车辆制造商更新时被编程以新的信令协议。
6. 根据权利要求1所述的VCI,其中所述逻辑控制器将所述OBD II信号转换成所述以太网控制器理解的格式,并且将所述以太网控制器的数据信号转换成所述逻辑控制器理解的格式。
7. 根据权利要求1所述的VCI,其中所述诊断设备是个人计算机。
8. 根据权利要求1所述的VCI,其中所述车辆和所述诊断设备之间的信号通过所述以太网通信转换器的感应特性来传送。
9. 根据权利要求1所述的VCI,其中所述VCI由外部电源供电或者经由所述OBD II诊断端口通过车辆电池供电。
10. 根据权利要求9所述的VCI,其中所述VCI包括键盘和显示器,从而允许在有诊断设备或没有诊断设备的情况下操作。
11. 一种电隔离车辆的车载诊断OBD II端口与车辆诊断设备之间的通信的方法,包括以下步骤:
提供具有被配置为从所述车辆的OBD II端口接收OBD II信号、并向所述车辆的OBD II端口发送OBD II信号的逻辑控制器的车辆通信接口VCI设备;
经由与所述逻辑控制器通信的数据链路连接器从所述OBD II端口接收OBD II信号;
将所述逻辑控制器配置为以所述OBD II信号的通信协议进行通信;
将所述OBD II信号转换成所述VCI的以太网控制器能够理解的以太网信号;
流电隔离所述OBD II信号和USB信号,其中所述USB信号由以太网到USB控制器从远程诊断设备接收,所述以太网到USB控制器位于所述VCI中;并且
经由所述以太网到USB控制器向所述远程诊断设备发送所转换的OBD II信号。
12. 根据权利要求11所述的方法,其中隔离所述OBD II信号和所述USB信号防止所述远程诊断设备与所述车辆之间的接地环路。
13. 根据权利要求11所述的方法,进一步包括将所述以太网信号转换成所述VCI的以太

网控制器能够理解的OBD II信号。

14.根据权利要求11所述的方法,通过位于所述以太网控制器与所述以太网到USB控制器之间的以太网通信转换器的感应特性来传送所述车辆和所述远程诊断设备之间的信号。

15.一种车辆通信接口VCI,包括:

用于处理的装置,经由OBD II线缆附接到车辆中的OBD II诊断端口,并且被配置为接收和发送OBD II信号;

用于控制以太网通信的装置,被配置为与所述用于处理的装置通信;

用于控制以太网到USB通信的装置,被配置为通过USB信号与诊断设备进行通信,并且与用于控制以太网通信的装置进行通信;以及

用于隔离信号的装置,被配置为位于所述用于控制以太网通信的装置与所述用于控制以太网到USB通信的装置之间,并且与所述用于控制以太网通信的装置和所述用于控制以太网到USB通信的装置进行通信,其中所述用于隔离信号的装置在所述车辆和诊断设备之间建立流电隔离。

16.根据权利要求15所述的VCI,其中所述VCI防止所述诊断设备与所述车辆之间的接地环路。

17.根据权利要求15所述的VCI,所述用于处理的装置包括复杂可编程逻辑器件。

18.根据权利要求15所述的VCI,所述用于隔离信号的装置隔离所述OBD II信号的电势和所述USB信号的电势。

19.根据权利要求15所述的VCI,其中所述用于处理的装置能够在信令协议被车辆制造商更新时被编程以新的信令协议。

20.根据权利要求15所述的VCI,其中所述用于处理的装置将所述OBD II信号转换成所述用于控制以太网通信的装置理解的格式,并且将所述用于控制以太网通信的装置的数据信号转换成所述用于处理的装置理解的格式。

21.根据权利要求15所述的VCI,其中所述诊断设备是个人计算机。

22.根据权利要求15所述的VCI,其中在所述车辆与所述诊断设备之间的信号通过所述用于隔离信号的装置的感应特性来传送。

23.根据权利要求15所述的VCI,其中所述VCI由内部电源装置供电。

24.根据权利要求15所述的VCI,其中所述VCI由外部电源装置供电。

25.根据权利要求15所述的VCI,其中所述VCI包括键入装置和显示装置,从而允许在有或没有所述诊断设备的情况下操作。

车辆通信接口的USB隔离

技术领域

[0001] 本发明一般涉及方便在汽车与诸如个人计算机之类的外部监控仪器之间进行数据通信的汽车诊断工具。更具体地,本发明涉及利用位于汽车的车载诊断通信端口与个人计算机之间的车辆通信接口(VCI)设备对汽车的车载诊断通信端口和个人计算机进行电隔离。

背景技术

[0002] 车载诊断II(OBD II)被实现为通过为诊断装备提供单点接口来监控汽车的电子系统。例如,引擎控制模块、传输控制模块和悬挂控制模块都能通过单个OBD II连接器被访问。OBD II标准作为美国机动车工程师学会(S.A.E)、EPA以及美国加利福尼亚空气资源委员会(C.A.R.B)共同努力的结果被开发出来。作为对标准化汽车诊断测试和监控的尝试,从1996年1月1日开始,所有在美国销售的车辆上都强制安装和使用OBD II标准。

[0003] 汽车的引擎控制模块在控制排放的同时管理引擎并优化燃料节约和动力输出。当引擎控制模块检测到其引擎传感器之一存在故障时,会点亮仪表盘上的“检查引擎”灯。技术人员可以通过将诊断设备附接到OBD II端口来采集传感器和执行器的短路、开路、迟钝传感器(响应慢)以及超出范围的值的相关信息,并且获得关于故障的信息。

[0004] 汽车的控制模块是具有计算机子系统的小型计算机。其中有中央处理器(CPU)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、数据总线和控制线路。ROM包含微代码或固件,微代码或固件是特别为每辆汽车写入的由CPU执行的指令集。

[0005] 只要两个或多个电子装置通过线缆进行连接,就可能引入电压变化、电压尖峰、接地环路,并且损伤汽车电子系统和所附接的测试装备。接地环路是连接应当处于相同地电势(电压)但实际处于不同电势的两个点的导线中通常不期望的电流。例如,接地环路在汽车底盘连接到第一大地(earthground)并且其地电势为零伏时产生。一台诸如引擎分析器之类的测试装备也连接至大地,但其地电势相对于底盘处的地而言为正5伏。然后,分析器的探针地线附接到底盘上,并且这两个地之间的5伏之差产生了流过地线的电流,这一电流造成对测试装备和/或汽车的电子设备的损伤。接地环路还可能在测试系统的布线中产生破坏数据传输的噪声。

[0006] 因此,需要将车辆的OBD II通信信号与所附接的分析器电隔离的能够进行高速传输的车辆控制接口设备。

发明内容

[0007] 本发明在很大程度上满足了上述需要,其中在本发明的一个实施例中,车辆通信接口(VCI)连接到汽车的车载诊断(OBD II)端口,并且连接到诸如膝上型计算机之类的诊断计算机,从而允许电隔离汽车与膝上型计算机之间的诊断数据交换。

[0008] 在一实施例中,所述VCI包括经由OBD II线缆附接到车辆中的OBD II诊断端口并且配置为接收和发送OBD II信号的逻辑控制器。以太网控制器与逻辑控制器通信,并且以

以太网到USB控制器通过USB信号与诊断设备通信。以太网通信转换器位于以太网控制器与以太网到USB控制器之间,并且提供与以太网控制器和以太网到USB控制器的通信,其中以太网通信转换器在车辆和诊断设备之间建立电流隔离(galvanic isolation)。

[0009] 在另一实施例中,提供了一种电隔离车辆的车载诊断(OBD II)端口与车辆诊断设备之间的通信的方法,包括以下步骤:提供具有被配置为从所述车辆的OBD II端口接收OBD II信号并向所述车辆的OBD II端口发送OBD II信号的逻辑控制器的车辆通信接口(VCI)设备;经由与所述逻辑控制器通信的数据链路连接器从OBD II端口接收OBD II信号;将所述逻辑控制器配置为以OBD II信号的通信协议进行通信;将OBD II信号转换为VCI的以太网控制器能够理解的以太网信号;电流隔离所述OBD II信号和USB信号,其中所述USB信号由以太网到USB控制器从远程诊断设备接收,所述以太网到USB控制器位于所述VCI中,并且经由所述以太网到USB控制器向所述远程诊断设备发送所转换的OBD II信号。

[0010] 这样,已经相当宽泛地概述了本发明的某些实施例,以便使这里的详细描述更易于理解,并且使当前对本领域的贡献更好理解。当然,还有下面将要描述的并且将形成所附权利要求的主题的另外的本发明实施例。

[0011] 在这方面,详细解释本发明的至少一个实施例之前,可以理解本发明并不限于在下面描述中所阐明的或在附图中所示出的组件的结构以及布置的细节的应用。本发明能够以除所描述的实施例之外的其它实施例实施,以及以各种方式实施和执行。另外,可以理解的是,此处所使用的用语和词汇以及摘要的目的是描述而不应该被视为限制。

[0012] 同样,本领域技术人员将认识到的是,本公开内容所基于的概念可以容易用作设计用于实现若干本发明的目的的其它结构、方法和系统的基础。因此,重要的是,权利要求被认为是包含这样的等同构造,只要它们没有脱离本发明的精神和范围。

附图说明

[0013] 图1是示出根据本发明实施例的本发明的系统连接的示例性视图。

[0014] 图2是示出VCI的初始化中所包含的步骤的流程图。

[0015] 图3示出适于在有个人计算机或没有个人计算机的情况下执行本发明实施例的功能的VCI的示例性版本。

[0016] 图4是示出根据本发明实施例的通信转换器的示例性视图。

具体实施方式

[0017] 现在参照附图1详细描述车载诊断(OBD II)到通用串行总线(USB)的车辆通信接口(VCI),其中相同的附图标记始终表示相同的部件。

[0018] 本发明提供一种经由OBD II线缆15连接到车辆10的车载诊断(OBD II)端口连接器的车辆通信接口(VCI)5。OBD II线缆15还附接到VCI 5的OBD II逻辑控制器20。OBD II逻辑控制器20经由总线25连接到以太网控制器30。以太网控制器30连接至将OBD II信号与USB信号电隔离的以太网通信转换器40。以太网通信转换器40的另一侧连接至USB控制器50。USB控制器50的USB输出端26经由USB线缆55连接至计算机60。

[0019] 所有较新的汽车上的OBD II连接器通常位于驾驶员侧的防火墙上,并且是16针(2×8)J1962连接器。在一些轿车上,OBD II连接器可能位于前排乘客侧的防火墙上或者位于

引擎罩下。该连接器具有针对电源、信号用接地和电池用接地的标准针。各种通信协议在J1962连接器上具有唯一的不冲突的针排布。

[0020] OBD II信号协议

[0021] 为了与汽车的OBD II系统交换数据,通信设备必须使用合适的OBD II信令协议。当前有五种信令协议正在使用,但幸运的是,汽车制造商倾向于在所有模型中仅使用一种信令协议。第一种信令协议在差分串行总线上使用脉宽调制,而第二种信令协议使用波特率各不相同的可变脉宽调制。其它两种信令协议使用简单但电压信号电平不同的串行通信。第五种信令协议使用控制器局域网,其具有复杂的分组许可和冲突问题。

[0022] OBD II逻辑控制器20被配置为使用这五种信令协议进行通信,但是它必须首先确定汽车正在使用哪种信令协议。这通过检测汽车的OBD II连接器上的某些线路来实现。在另一实施例中,VCI可以一次试一个信令协议,直到确定了正确的协议。接着,OBD II逻辑控制器20将其自身置于合适的信令协议模式。OBD II逻辑控制器20可以被重新编程,从而允许在汽车制造商引入新的信令协议时添加新的信令协议。

[0023] 以太网控制器30是为嵌入式应用设计的10/100以太网控制器设备。它包括集成的以太网介质访问控制(MAC)和物理(PHY)功能以及大的传输和接收数据先入先出(FIFO)以适应高带宽、高等待时间的应用。VCI还可以合并较快的以太网控制器,例如千兆比特以太网控制器,从而准许甚至更快的数据速率交换。

[0024] OBD II逻辑控制器20的主要功能是将汽车的OBD II信号转换成以太网控制器30理解的数据格式。它还将以太网控制器30的数据信号转换成OBD II逻辑控制器20理解的格式。以太网控制器30的以太网通信端口被应用于以太网通信转换器40的第一侧。

[0025] 图4示出根据本发明实施例的以太网通信转换器40。以太网通信转换器40是由两个紧密耦合的线圈组成的电信转换器。以太网通信转换器40的第一线圈42一般标记为初级绕组,并且第二线圈44被标记为次级绕组。当诸如以太网信号之类的通信信号被施加到以太网通信转换器40的第一线圈42时,它在第一线圈42周围建立变化的磁场46。第二线圈44位于第一线圈42的变化的磁场46附近,并且由于法拉第感应定律,在第二线圈44中产生与以太网通信信号成正比的电动势。使用以太网通信转换器40的优点在于,因为第一线圈42和第二线圈44之间没有直接的流电路径或实际连接,所以以太网通信转换器40将两个电信号电隔离。以太网通信转换器40的另一侧连接到以太网到USB控制器50的以太网端口。

[0026] 以太网到USB控制器50是具有用于分组缓冲的嵌入式静态随机存取存储器的10/100快速以太网控制器。它具有USB接口,以经由连接性地附接到VCI 5的USB线缆60与诸如计算机60之类的USB主机进行通信。

[0027] VCI 5包含两个嵌入式控制器,它们是以以太网控制器30和以太网到USB控制器50。OBD II逻辑控制器20由复杂可编程逻辑器件(CPLD)22组成。CPLD 22包含用于实现被称为“逻辑块”的逻辑功能的可编程逻辑器件半导体宏单元,并且可以被编程为对许多逻辑设备进行仿真。

[0028] VCI 5可以由内部电池28供电。电池28可以是碱性电池或从USB连接器26或OBD II线缆15获取其再充电电能的可再充电电池。VCI还可以在没有任何电池的情况下工作,并且从USB连接器26获取其电能。在一个实施例中,VCI可以通过OBD II线缆15或者通过外部电源(AC或DC)供电。

[0029] 初始化

[0030] 这两个嵌入式控制器和CPLD 22在VCI 5启动时需要被初始化。图2中示出VCI的初始化100中所涉及的步骤的流程。在步骤110将电能施加到VCI 5。在步骤120,OBD II逻辑控制器20、以太网控制器30和USB控制器50各自开始启动。在步骤130,OBD II逻辑控制器20确定正在使用的协议,并且在步骤140将其自身设置为匹配模式。

[0031] 在步骤150,协议信息和OBD II逻辑控制器的状态被传递给以太网控制器30。在步骤160,以太网控制器通过以太网通信转换器40将其状态和协议信息传递给USB控制器50。以太网通信转换器40提供USB控制器50和以太网通信转换器40之间的流电隔离,从而隔离OBD II信号和USB信号。在步骤170,USB控制器50与计算机60进行通信,从而准许计算机60与汽车10进行通信。

[0032] 在工作时,技术人员将OBD II线缆15连接到汽车10的诊断端口11。OBD II线缆15的另一端附接到VCI 5上的OBD II连接器24。计算机60经由USB线缆55连接到VCI 5,并且在USB端口26处连接到VCI。

[0033] 当施加电能时,VCI 5初始化,并且尝试确定汽车10正在使用的OBD II信令协议。在初始化之后,计算机60发送汽车状态查询。以太网到USB控制器50将USB协议数据改变为以太网数据,并且将以太网数据呈递给以太网转换器40的第一线圈42。如以上所讨论的,以太网通信转换器40因为在其输入端和输出端之间没有直接的流电路径或实际连接而将两个电信号电隔离。

[0034] 从以太网转换器40的第二线圈44获取数据,并且将其应用到以太网控制器30。以太网控制器30的输出端被应用到与汽车60的OBD II系统进行通信的OBD II逻辑控制器20。VCI 5是双工通信设备,其准许汽车10和计算机60之间的双向通信,因此,反向通信路径通过与正向路径相同的组件。

[0035] 在本发明的实施例中,用光耦合器来替代以太网转换器40以电隔离以太网信号的路径。光耦合器使用被隔离从而使光能跨过势垒传播而电流不能跨过势垒传播的发光二极管(LED)和光电晶体管。当诸如以太网信号之类的电信号被施加给光学耦合器的输入端时,它点亮LED。然后,光电晶体管的光电探测器被激励,并且在输出端产生相应的电信号。

[0036] 图3是本发明的另一实施例,其中VCI 5可以在有计算机60或没有计算机60的情况下使用。它具有经由键盘线缆76连接到VCI 5的可拆卸键盘78。OBD II线缆15在VCI-OBD II连接器24处将汽车10连接到VCI,但VCI 5的USB连接器26不必经由USB线缆连接至计算机60。键盘线缆76插入VCI 5的键盘连接器74。显示器80也可以是可附接的或者可以是VCI 5的一部分。该实施例在没有计算机的情况下准许用户监控汽车,同时防止VCI和汽车遭受任何潜在的接地环路。

[0037] 在又一实施例中,VCI 5具有诸如安全数字(SD)卡槽之类的可移动存储器槽72。VCI在可移动存储器中存储采集的性能数据,这些数据可以使用可移动存储器槽传送至另一计算机。可移动存储器卡是普遍存在的,并且容易提供高达32千兆比特或更高的便携式存储器。除了存储汽车性能数据之外,可移动存储器还可以载入用于汽车的OBD II计算机的新固件。VCI可以经由OBD II接口将程序指令推进汽车的OBD II计算机中。

[0038] 在另一实施例中,VCI 5连接到汽车10的以太网端口而非OBD II端口。在这种配置中,OBD II逻辑控制器20被旁路,并且数据被直接呈递给以太网控制器30的第一以太网端

口。以太网控制器30的第二以太网端口通过以太网通信转换器40非传导地耦合至以太网到USB控制器50。接着,以太网到USB控制器50上的USB端口可以附接到计算机60、以太网或互联网。

[0039] 在另一实施例中,显示器80和键盘78可以合并到如上所述的VCI 5的以太网版本中,从而准许诊断人员在没有计算机的情况下分析汽车10。

[0040] 同样,虽然VCI在没有过多改变设计的情况下用于汽车工业,但VCI还可以用于任何需要对信号进行电隔离的工业。许多现代化微处理器和微控制器提供多个串行和并行数据端口,以使得它们能附接到许多输入/输出(I/O)设备。例如,在装配线上的各个机器之间需要通信信令的装配线可以具有与装配线的电动机控制器的其余部分电隔离的“拾取与放置”机器人。这将会减小可能损害被“拾取与放置”机器人插入的静态敏感组件的接地环路的概率。

[0041] 本发明的许多特征和优点由于详细的说明书而明显,因此,所附权利要求旨在涵盖本发明的所有落入本发明的真实精神和范围内的特征和优点。此外,对于本领域技术人员来说,容易出现大量的修改和变形,因此不期望将本发明限制于所示出和所描述的精确构造和操作,相应地,所有落入本发明范围内的合适的修改和等同物都可以被采用。

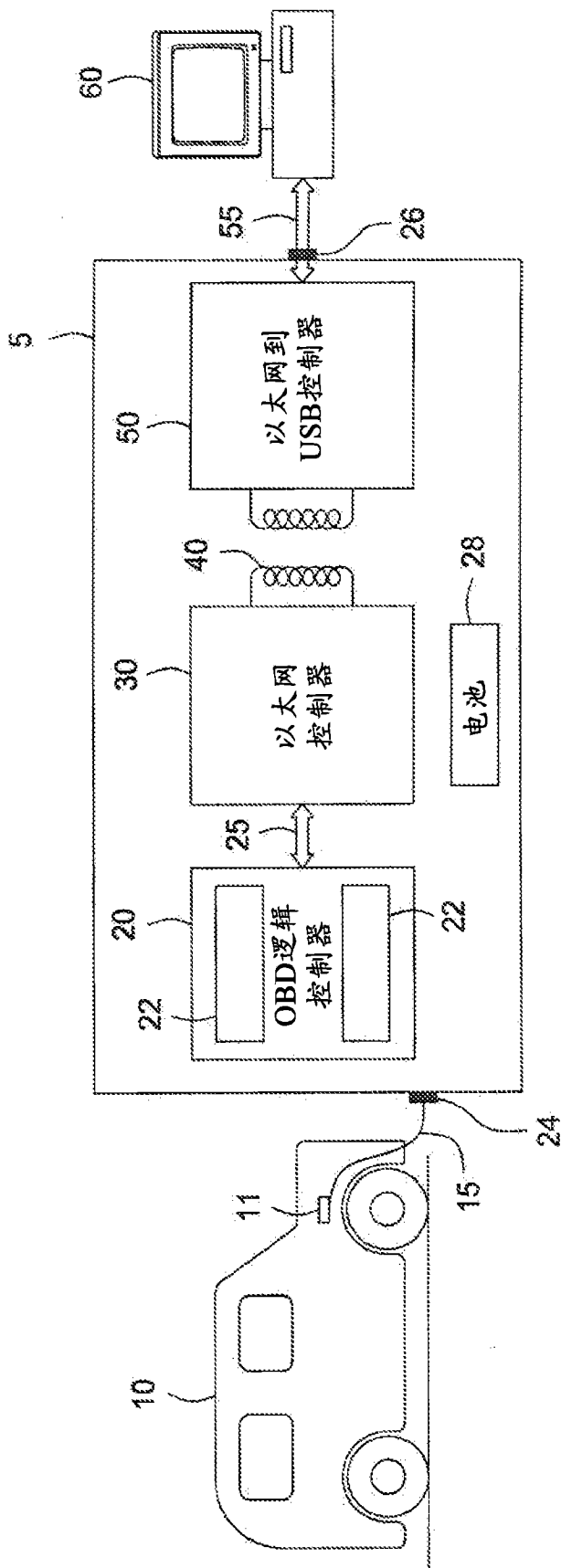


图1

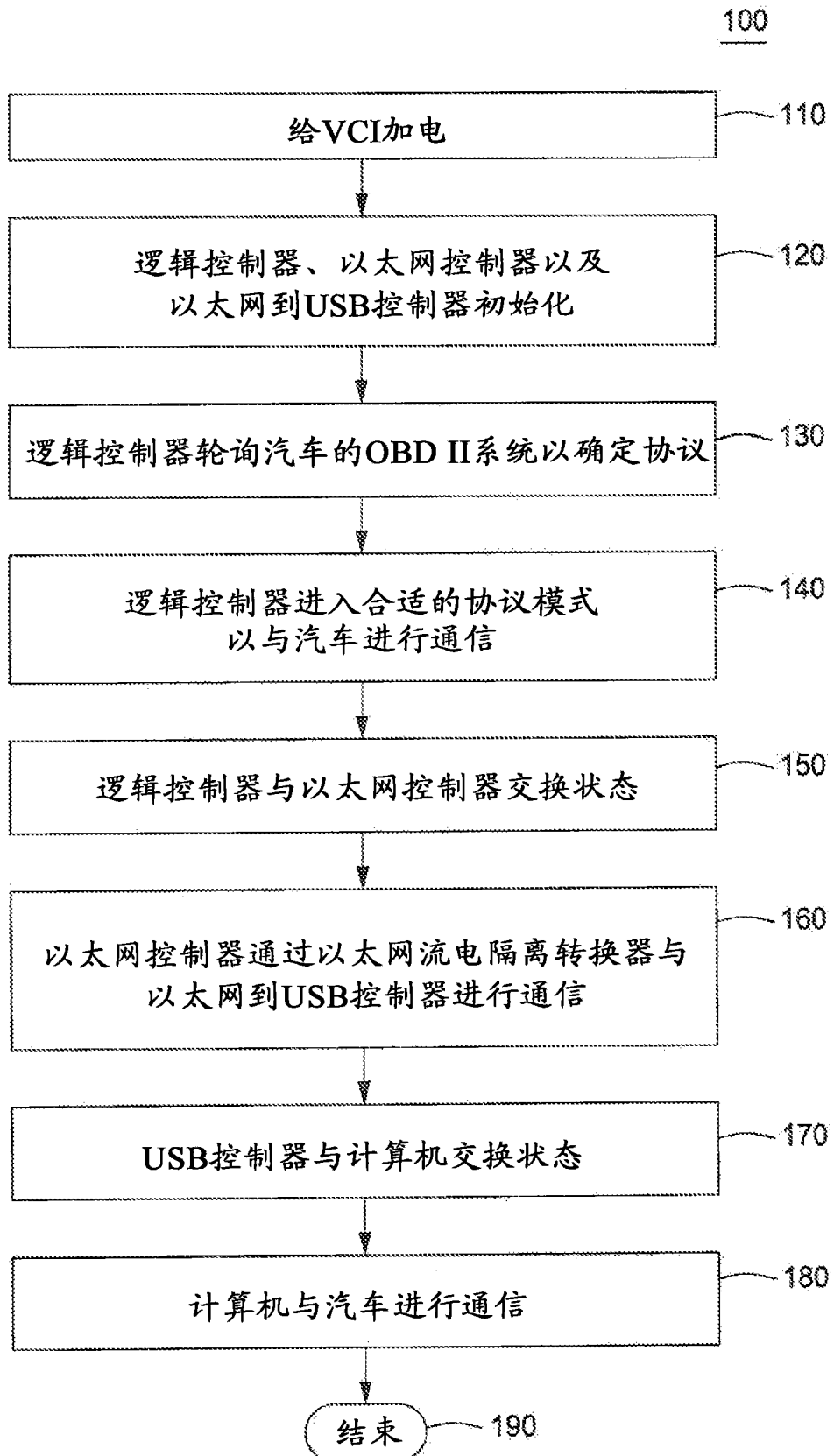


图2

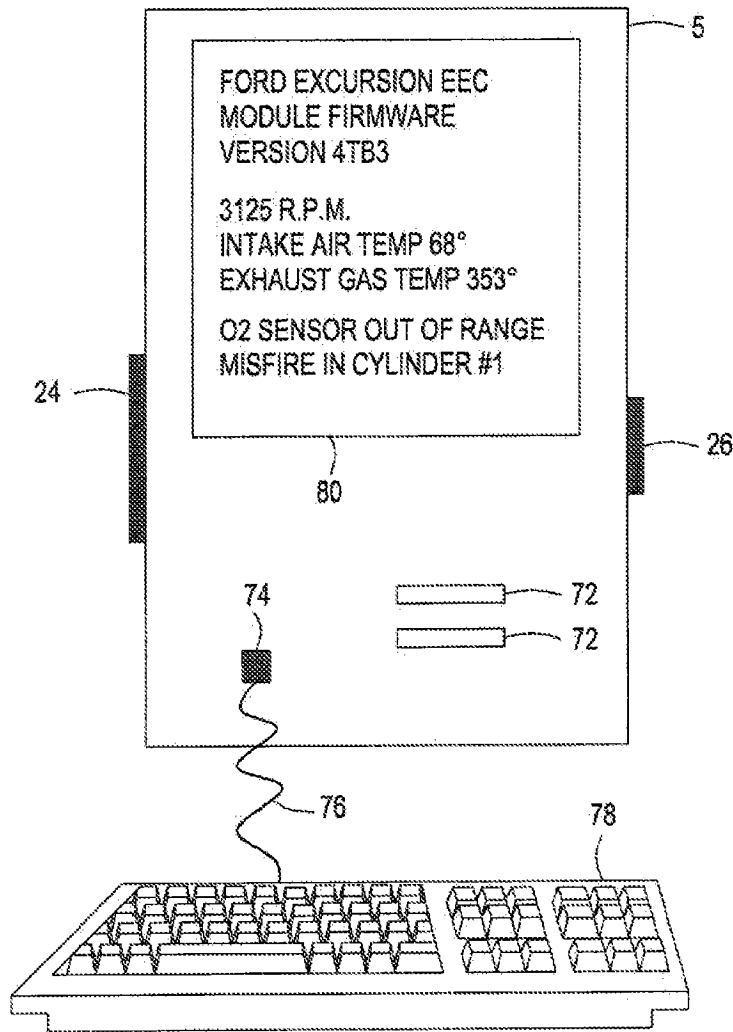


图3

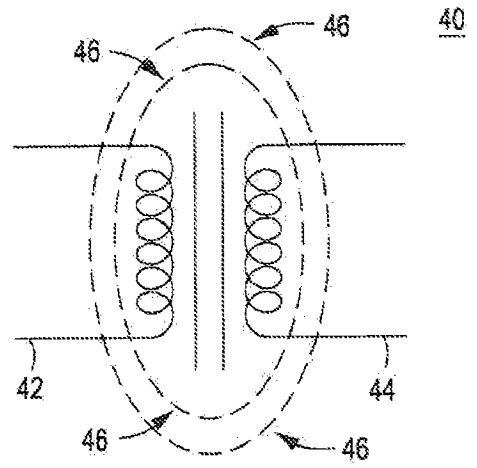


图4