

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103455022 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201210180049. 0

(22) 申请日 2012. 06. 01

(71) 申请人 北汽福田汽车股份有限公司  
地址 102206 北京市昌平区沙河镇沙阳路

(72) 发明人 孙钢 赵祥日 申佳佳 张春淮  
王可峰 马建新

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201  
代理人 张大威

(51) Int. Cl.  
G05B 23/02(2006. 01)

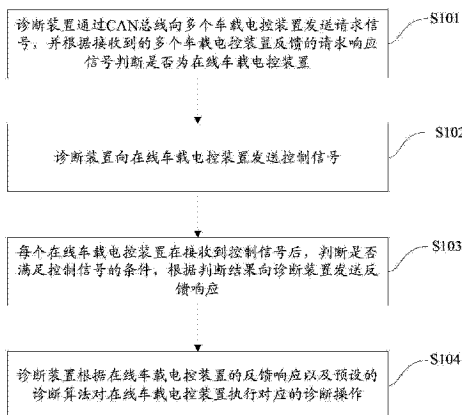
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种车载电控装置的诊断方法及装置

(57) 摘要

本发明提出一种车载电控装置的诊断方法,包括以下步骤:诊断装置通过 CAN 总线向多个车载电控装置发送请求信号,并根据接收到的多个车载电控装置反馈的请求响应信号判断是否为在线车载电控装置;诊断装置向在线车载电控装置发送控制信号;每个在线车载电控装置在接收到控制信号后,判断是否满足控制信号的条件,根据判断结果向诊断装置发送反馈响应;诊断装置根据在线车载电控装置的反馈响应以及预设的诊断算法对在线车载电控装置执行对应的诊断操作。本发明还提出了一种车载电控装置的诊断装置。本发明可以同时多个不同类型的车载电控装置进行诊断,实现了模块化、平台化的诊断方法,提高了车载电控装置诊断的灵活性、易用性、可靠性。



1. 一种车载电控装置的诊断方法,其特征在于,包括以下步骤:

诊断装置通过 CAN 总线向多个车载电控装置发送请求信号,并根据接收到的所述多个车载电控装置反馈的请求响应信号判断是否为在线车载电控装置;

如果是,则所述诊断装置向所述在线车载电控装置发送控制信号;

每个所述在线车载电控装置在接收到来自所述诊断装置的所述控制信号后,判断是否满足所述控制信号的条件,根据判断结果向所述诊断装置发送反馈响应;以及

所述诊断装置根据所述在线车载电控装置的反馈响应以及预设的诊断算法对所述在线车载电控装置执行对应的诊断操作。

2. 如权利要求 1 所述的车载电控装置的诊断方法,其特征在于,所述诊断装置自动地通过所述 CAN 总线向所述多个车载电控装置发送所述请求信号;或者用户手动地控制所述诊断装置通过所述 CAN 总线向所述多个车载电控装置发送所述请求信号。

3. 如权利要求 1 所述的车载电控装置的诊断方法,其特征在于,根据接收到的所述多个车载电控装置反馈的请求响应信号判断是否为在线车载电控装置,包括如下步骤:

当所述诊断装置接收到所述车载电控装置反馈的请求响应信号为正响应信号时,则判断所述车载电控装置为在线车载电控装置。

4. 如权利要求 1 所述的车载电控装置的诊断方法,其特征在于,所述控制信号包括控制命令和诊断参数。

5. 如权利要求 1 所述的车载电控装置的诊断方法,其特征在于,所述在线车载电控装置根据判断结果向所述诊断装置发送反馈响应,包括如下步骤:

当所述在线车载电控装置判断所述控制信号的条件满足时,则通过所述 CAN 总线向所述诊断装置发送正响应 CAN 帧回答,否则,通过所述 CAN 总线向所述诊断装置发送负响应 CAN 帧回答。

6. 如权利要求 1 所述的车载电控装置的诊断方法,其特征在于,还包括如下步骤:所述在线车载电控装置周期性检测所述诊断装置的控制信号,并根据所述控制信号选择向所述诊断装置发送的所述反馈响应的参数。

7. 如权利要求 6 所述的车载电控装置的诊断方法,其特征在于,所述反馈响应的参数包括:发送所述反馈响应的方式、类型、大小及速度。

8. 如权利要求 5 所述的车载电控装置的诊断方法,其特征在于,所述诊断装置根据所述在线车载电控装置的反馈响应以及预设的诊断算法对所述在线车载电控装置执行对应的诊断操作,包括:

对于发送负响应 CAN 帧回答的所述在线车载电控装置,所述诊断装置调整所述控制信号后再次向所述在线车载电控装置发送调整后的控制信号,或者放弃不满足所述控制信号的条件在线车载电控装置;

对于发送正响应 CAN 帧回答的所述在线车载电控装置,所述诊断装置对所述在线车载电控装置进行正常诊断。

9. 如权利要求 1-8 中任一项所述的车载电控装置的诊断方法,其特征在于,还包括如下步骤:在诊断结束后,所述诊断装置生成对应于所述在线车载电控装置的诊断数据,并存储所述诊断数据。

10. 一种车载电控装置的诊断装置,其特征在于,包括:

诊断模块,用于产生多个车载电控装置的请求信号并将所述请求信号发送至对应的所述车载电控装置,以及根据接收到的所述多个车载电控装置反馈的请求响应信号判断是否为在线车载电控装置,并向所述在线车载电控装置发送控制信号,以及根据接收到的所述在线车载电控装置对于所述控制信号的反馈响应以及预设的诊断算法对所述在线车载电控装置执行对应的诊断操作;

传输模块,所述传输模块分别与所述诊断模块和所述车载电控装置相连,用于在所述诊断模块与所述车载电控装置之间进行数据传输;以及

电源模块,用于向所述诊断模块和所述传输模块供电。

## 一种车载电控装置的诊断方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及制汽车电控产品领域,特别涉及一种车载电控装置的诊断方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着汽车领域电子技术的快速发展,越来越多的汽车产品中融入了电子技术。汽车电子产品以其高精度、高速度、控制灵活等特点逐步取代着传统的机械装置。为了保证汽车电子产品的可靠性,灵活的故障处理能力,必须对汽车电控产品进行间断性的,必要的诊断。

[0003] 现有的汽车车载电控装置的故障诊断技术具有以下缺点:

[0004] (1) 根据大多数故障诊断技术设计的装置只针对单独唯一的汽车电控产品,没有良好的扩展性。诊断装置伴随着产品产生而产生,结束而结束,生命周期有限,循环利用性不好,灵活性不强。

[0005] (2) 现有的诊断技术在线诊断多个控制器时,必须依次对控制器进行诊断,或者间接通过别的控制器进行诊断,可靠性与实时性不好。

[0006] (3) 由于当前的汽车电控产品具有原理变异性,结构多样性,性能多元性,故障时变异性,描述复杂性,现有的诊断技术无法满足做到高效而灵活,多元而可靠的要求。

### 发明内容

[0007] 本发明旨在至少解决上述技术问题之一。

[0008] 为此,本发明的第一个目的在于提出一种车载电控装置的诊断方法,可以达到同时对多个不同类型的汽车车载电子控制装置进行诊断的效果,实现了模块化、平台化的诊断方法,大大地提高了车载电子控制装置诊断的灵活性、易用性、可靠性。本发明的第二个目的在于提出一种车载电控装置的诊断装置。

[0009] 为了实现上述目的,本发明第一方面的实施例提出了一种车载电控装置的诊断方法,包括以下步骤:诊断装置通过 CAN 总线向多个车载电控装置发送请求信号,并根据接收到的所述多个车载电控装置反馈的请求响应信号判断是否为在线车载电控装置;如果是,则所述诊断装置向所述在线车载电控装置发送控制信号;每个所述在线车载电控装置在接收到来自所述诊断装置的所述控制信号后,判断是否满足所述控制信号的条件,根据判断结果向所述诊断装置发送反馈响应;所述诊断装置根据所述在线车载电控装置的反馈响应以及预设的诊断算法对所述在线车载电控装置执行对应的诊断操作。

[0010] 根据本发明实施例的车载电控装置的诊断方法,可以达到同时对多个不同类型的汽车车载电子控制装置进行诊断的效果,实现了模块化、平台化的诊断方法,大大地提高了车载电子控制装置诊断的灵活性、易用性、可靠性。

[0011] 在本发明的一个实施例中,所述诊断装置自动地通过所述 CAN 总线向所述多个车载电控装置发送所述请求信号;或者用户手动地控制所述诊断装置通过所述 CAN 总线向所

述多个车载电控装置发送所述请求信号。

[0012] 在本发明的一个实施例中,根据接收到的所述多个车载电控装置反馈的请求响应信号判断是否为在线车载电控装置,包括:当所述诊断装置接收到所述车载电控装置反馈的请求响应信号为响应信号时,则判断所述车载电控装置为在线车载电控装置。

[0013] 在本发明的一个实施例中,所述控制信号包括控制命令和诊断参数。

[0014] 在本发明的一个实施例中,所述在线车载电控装置根据判断结果向所述诊断装置发送反馈响应,包括如下步骤:当所述在线车载电控装置判断所述控制信号的条件满足时,则通过所述 CAN 总线向所述诊断装置发送响应 CAN 帧回答,否则,通过所述 CAN 总线向所述诊断装置发送负响应 CAN 帧回答。

[0015] 在本发明的一个实施例中,所述在线车载电控装置周期性检测所述诊断装置的控制信号,并根据所述控制信号选择向所述诊断装置发送的所述反馈响应的参数。

[0016] 在本发明的一个实施例中,所述反馈响应的参数包括:发送所述反馈响应的方式、类型、大小及速度。

[0017] 在本发明的一个实施例中,所述诊断装置根据所述在线车载电控装置的反馈响应以及预设的诊断算法对所述在线车载电控装置执行对应的诊断操作,包括:对于发送负响应 CAN 帧回答的所述在线车载电控装置,所述诊断装置调整所述控制信号后再次向所述在线车载电控装置发送调整后的控制信号,或者放弃不满足所述控制信号的条件在线车载电控装置;对于发送响应 CAN 帧回答的所述在线车载电控装置,所述诊断装置对所述在线车载电控装置进行正常诊断。

[0018] 在本发明的一个实施例中,还包括如下步骤:在诊断结束后,所述诊断装置生成对应于所述在线车载电控装置的诊断数据,并存储所述诊断数据。

[0019] 本发明第二方面的实施例提出了一种车载电控装置的诊断装置,包括:诊断模块,用于产生多个车载电控装置请求信号并将所述请求信号发送至对应的所述车载电控装置,以及根据接收到的所述多个车载电控装置反馈的请求响应信号判断是否为在线车载电控装置,并向所述在线车载电控装置发送控制信号,以及根据接收到的所述在线车载电控装置对于所述控制信号的反馈响应以及预设的诊断算法对所述在线车载电控装置执行对应的诊断操作;传输模块,所述传输模块分别与所述诊断模块和所述车载电控装置相连,用于在所述诊断模块与所述车载电控装置之间进行数据传输;电源模块,用于向所述诊断模块和所述传输模块供电。

[0020] 根据本发明实施例的车载电控装置的诊断装置,可以达到同时对多个不同类型的汽车车载电子控制装置进行诊断的效果,实现了模块化、平台化的诊断方法,大大地提高了车载电子控制装置诊断的灵活性、易用性、可靠性。

[0021] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0022] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0023] 图 1 为本发明一个实施例的车载电控装置的诊断方法的流程图;

- [0024] 图 2 为本发明一个实施例的 CAN 总线的结构示意图；
- [0025] 图 3 为本发明一个实施例的车载电控装置的诊断方法的运行流程示意图；
- [0026] 图 4 为本发明一个实施例的诊断过程中诊断装置与多个车载电控装置的拓扑结构示意图；
- [0027] 图 5 为本发明一个实施例的车载电控装置的诊断装置的示意图；以及
- [0028] 图 6 为本发明另一个实施例的车载电控装置的诊断装置的示意图。

### 具体实施方式

[0029] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0030] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0032] 如图 1 所示，根据本发明第一方面的实施例的车载电控装置的诊断方法，包括以下步骤：

[0033] S101：诊断装置通过 CAN (Controller Area Network, 控制器局域网) 总线向多个车载电控装置发送请求信号，并根据接收到的多个车载电控装置反馈的请求响应信号判断是否为在线的车载电控装置。

[0034] S1011：诊断装置自动地通过 CAN 总线向多个车载电控装置发送请求信号；或者用户手动地控制诊断装置通过 CAN 总线向多个车载电控装置发送请求信号。

[0035] CAN 通信协议是一种广播式的通信协议，通过 ID (Identification) 进行非破坏性的仲裁。如图 2 所示，CAN 总线采用 OSI (Open System Interconnect, 开放式通信系统互联) 的七层结构，分别为：物理层，数据链路层，网络层，传输层，会话层，表示层，应用层。这种分层结构的优点是标准接口方便了工程模块化，降低了复杂度，使程序更容易修改，产品开发的速度更快，每层利用紧邻的下层服务，更容易记住各层的功能。

[0036] 本发明通过“问答式”的 CAN 诊断通信协议，使用独立的硬件、软件配置系统，将 CAN 各个通信层独立化，对各种不同类型的汽车电控产品制定并遵循统一的基于 CAN 网络的诊断协议，使诊断方法模块化、平台化，设计具有层次的故障诊断模块，使得产品能够通过配置，以适应不同类型的汽车电控产品的诊断。分别独立设计各个 CAN 网络层的结构，各个层次之间通过服务中的变量传递数据，设计可独立配置的诊断层，完成针对不同车载电控产品的诊断。

[0037] S1012：在线的车载电控装置接收到请求信号后，回应正响应信号作为请求响应信号，标识本车载电控装置在线。

[0038] S1013：当诊断装置接收到车载电控装置反馈的请求响应信号为正响应信号时，则

判断该车载电控装置为在线车载的电控装置。

[0039] S102 :诊断装置向在线车载电控装置发送控制信号。

[0040] 其中,控制信号包括控制命令和诊断参数。诊断参数包括但不限于:检测项目列表、诊断时序、数据传输速度等。诊断装置通过设置控制命令和诊断参数,达到对多个车载电控装置进行并行诊断处理的效果。

[0041] S103 :每个在线车载电控装置在接收到来自诊断装置的控制信号后,判断是否满足该控制信号的条件,根据判断结果向诊断装置发送反馈响应。

[0042] 在线车载电控装置周期性检测所述诊断装置的控制信号,判断是否满足该控制信号的条件,当满足时,通过 CAN 总线向诊断装置发送正响应 CAN 帧回答的反馈响应;否则,通过 CAN 总线向诊断装置发送负响应 CAN 帧回答的反馈响应。

[0043] 并且,在线车载电控装置根据控制信号,选择向诊断装置发送的反馈响应的参数。其中,反馈响应的参数包括:发送反馈响应的方式、类型、大小及速度。

[0044] S104 :诊断装置根据在线车载电控装置的反馈响应以及预设的诊断算法对在线车载电控装置执行对应的诊断操作。

[0045] 对于发送负响应 CAN 帧回答的在线车载电控装置,诊断装置调整控制信号后再次向在线车载电控装置发送调整后的控制信号,或者放弃不满足控制信号的条件在线车载电控装置;对于发送正响应 CAN 帧回答的在线车载电控装置,诊断装置对在线车载电控装置进行正常诊断。

[0046] 下面如图 3 所示描述本发明一个实施例的车载电控装置的诊断流程。

[0047] S301 :检查汽车车内各装置连接正确并正常上电。

[0048] S302 :诊断装置手动 / 自动发送请求命令,在线的车载电控产品回应请求命令。

[0049] S303 :诊断装置将控制信号发送给在线的车载电控装置。

[0050] S304 :在线的车载电控产品判断自我是否满足控制信号的要求,如果满足,执行 S305 ;如果不满足,执行 S306。

[0051] S305 :在线车载电控装置向诊断装置发送正响应 CAN 帧回答。

[0052] S306 :在线车载电控装置向诊断装置发送负响应 CAN 帧回答。

[0053] S307 :诊断装置根据在线车载电控装置的反馈信号判断是否放弃不满足控制信号条件的在线车载电控装置,如果放弃,执行 S310 ;否则,执行 S308。

[0054] S308 :调整控制信号,即调整控制命令及诊断参数。

[0055] S309 :根据在线车载电控装置的反馈信号进行诊断。

[0056] S310 :诊断装置生成对应于车载电控装置的诊断数据,并存储诊断数据,得出诊断结果与报告。

[0057] 存储在诊断装置中的诊断数据,可供随时提取并进行离线分析。

[0058] 根据本发明实施例的车载电控装置的诊断方法,可以达到同时对多个不同类型的汽车车载电子控制装置进行诊断的效果,实现了模块化、平台化的诊断方法,大大地提高了车载电子控制装置诊断的灵活性、易用性、可靠性。

[0059] 在本发明的一个实施例中,诊断装置还具有错误最终检测、诊断实时控制、诊断数据管理等功能。

[0060] 在本发明的一个实施例中,如图 4 所描述的诊断过程中诊断装置与各个接受诊断

的在线车载电控装置的拓扑结构示意图所示,诊断装置作为主节点,各个车载电控装置作为从节点,包括:在线车载电控装置 1,在线车载电控装置 2,……在线车载电控装置 K,……在线车载电控装置 n-1,在线车载电控装置 n,共 n 个在线车载电控装置。

[0061] 本发明实施例的车载电控装置的诊断方法中,将诊断装置作为主节点,来控制诊断的开始、进行与结束,与各个车载电控装置之间形成一种主从的关系属性,是一种稳定的结构,利于扩展,并可完成在线或离线,一个至多个车载电控装置的诊断;通过“一问一答”式的通信交流方式,控制 CAN 总线上 CAN 帧通信的数量;通过诊断装置的错误最终检测机制,统一 CAN 总线上对于错误的判定,通过诊断装置上自带的存储模块,可完成离线的分析和数据的回放;通过层次化的 CAN 通信层结构,提高了可靠性,实现了模块化、平台化。

[0062] 如图 5 所示,根据本发明第二方面的实施例的车载电控装置的诊断装置,包括:诊断模块 510、传输模块 520 和电源模块 530。

[0063] 具体地,诊断模块 510 用于产生多个车载电控装置的请求信号并将请求信号通过传输模块 520 发送至对应的车载电控装置,以及通过传输模块 520 接收多个车载电控装置所反馈的请求响应信号,并根据该反馈请求响应信号判断是否为在线的车载电控装置。诊断模块 510 还用于通过传输模块 520 向在线车载电控装置发送控制信号,以及通过传输模块 520 接收在线车载电控装置对于控制信号的反馈响应,并根据该反馈响应以及预设的诊断算法,对在线车载电控装置执行对应的诊断操作。其中,控制信号包括控制命令和诊断参数。

[0064] 传输模块 520 分别与诊断模块 510 和车载电控装置相连,用于在诊断模块 510 与车载电控装置之间进行数据传输。

[0065] 在本发明的一个实施例中,传输模块 520 采用 CAN 总线。

[0066] 电源模块 530 用于向诊断模块 510 和传输模块 520 供电。

[0067] 如图 6 所示,在本发明的一个实施例中的车载电控装置的诊断装置,还包括存储模块 540,用于存储诊断模块 510 生成的诊断数据。

[0068] 在本发明的一个实施例中,诊断模块 510 产生多个车载电控装置的请求信号并将请求信号通过传输模块 520 发送至对应的车载电控装置。然后,诊断模块 510 通过传输模块 520 接收到某个车载电控装置所反馈的请求响应信号为正响应信号,于是根据该正响应信号判断该车载电控装置为在线。诊断模块 510 通过传输模块 520 向该在线的车载电控装置发送控制信号。当在线车载电控装置判断控制信号的条件满足时,通过传输模块 520 向诊断模块 510 发送正响应 CAN 帧回答,诊断模块 510 接收到此正响应 CAN 帧回答后,对在线车载电控装置进行正常诊断;当在线车载电控装置判断不满足控制信号的条件时,通过传输模块 520 向诊断模块 510 发送负响应 CAN 帧回答,诊断模块 510 接收到此负响应 CAN 帧回答后,调整控制信号后再次通过传输模块 520 向该在线车载电控装置发送调整后的控制信号,或者放弃该在线车载电控装置。在诊断完成后,诊断模块 510 产生对应于该在线车载电控装置的诊断数据,并将该诊断数据存储于存储模块 540 中。

[0069] 根据本发明实施例的车载电控装置的诊断装置,可以达到同时对多个不同类型的汽车车载电子控制装置进行诊断的效果,实现了模块化、平台化的诊断方法,大大地提高了车载电子控制装置诊断的灵活性、易用性、可靠性。

[0070] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示



例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0071] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同限定。

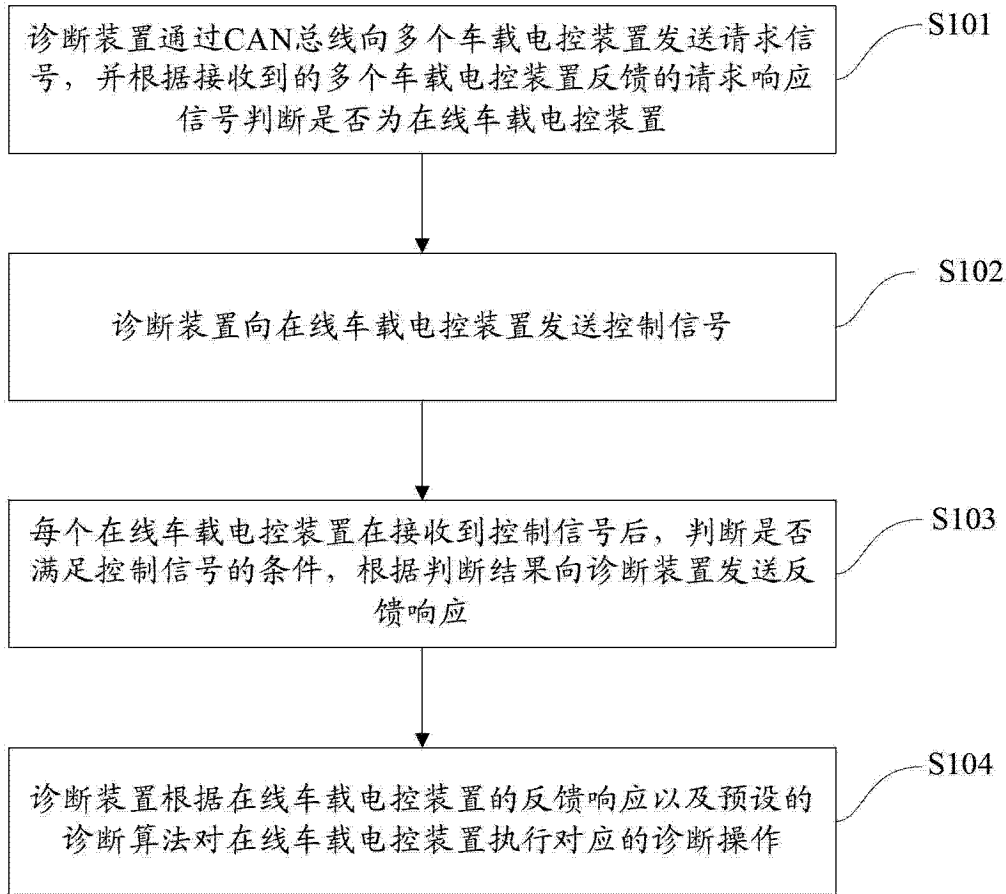


图 1

### CAN通信层结构

### OSI层结构



图 2

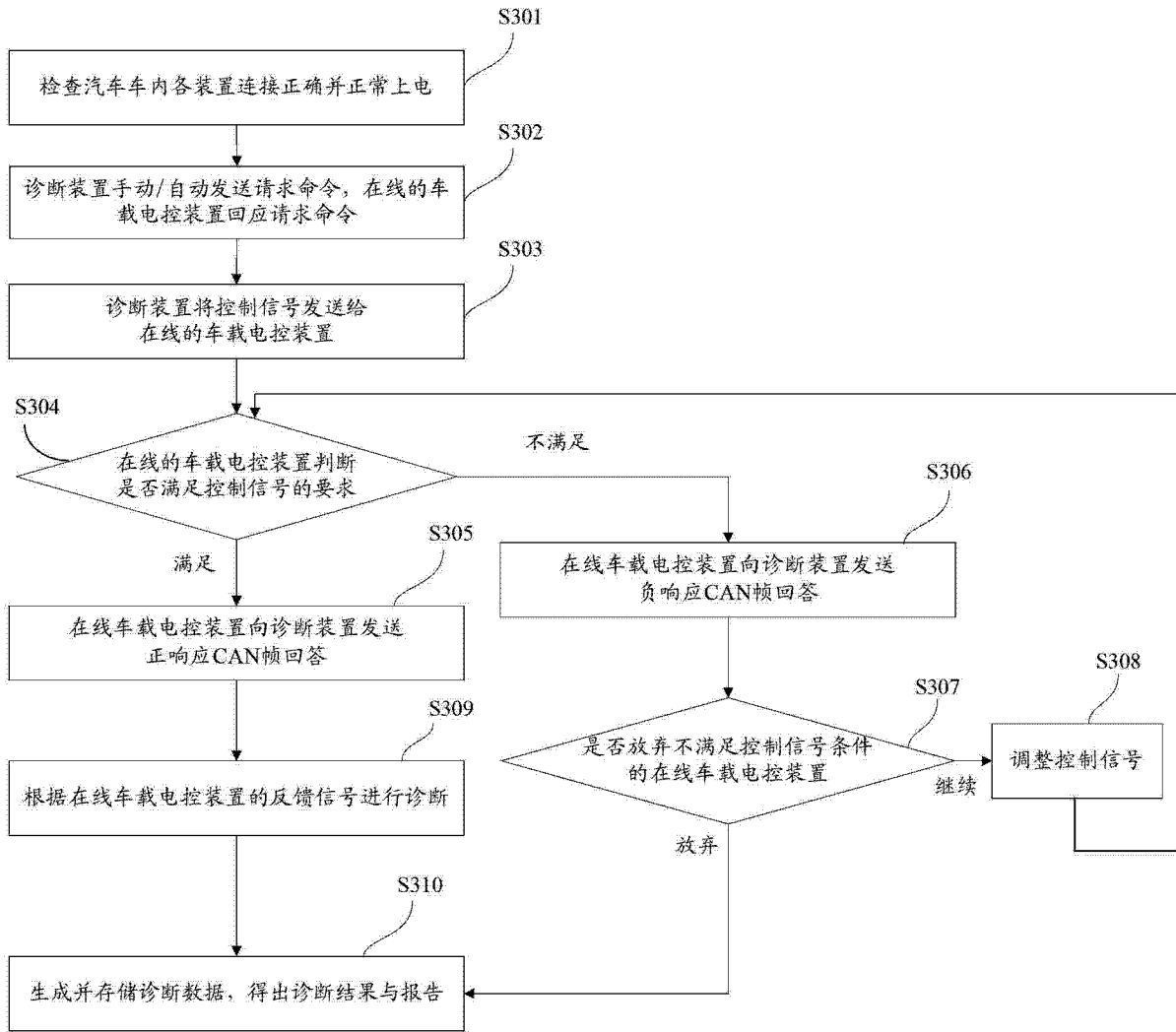


图 3

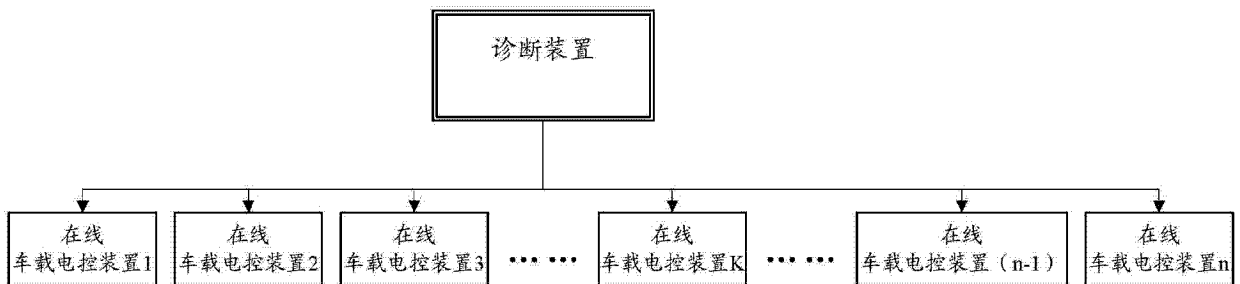


图 4

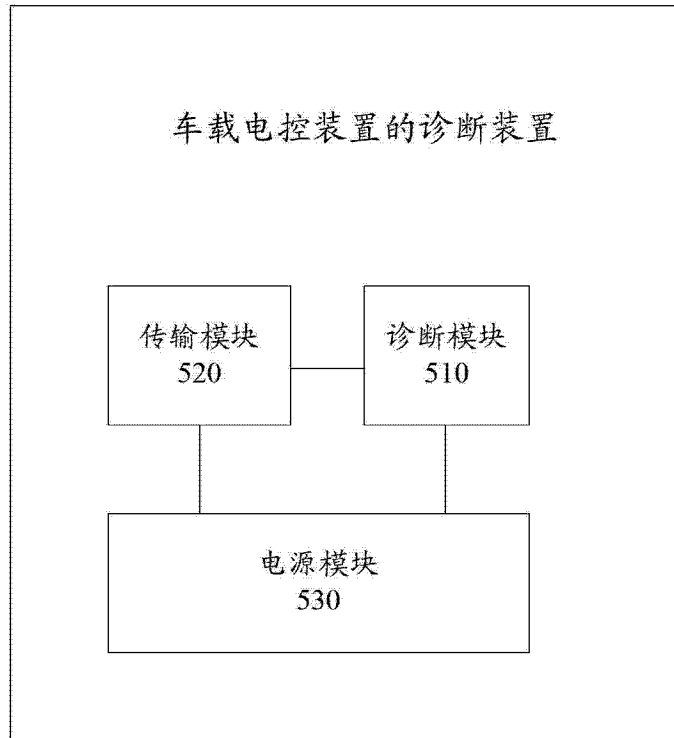


图 5

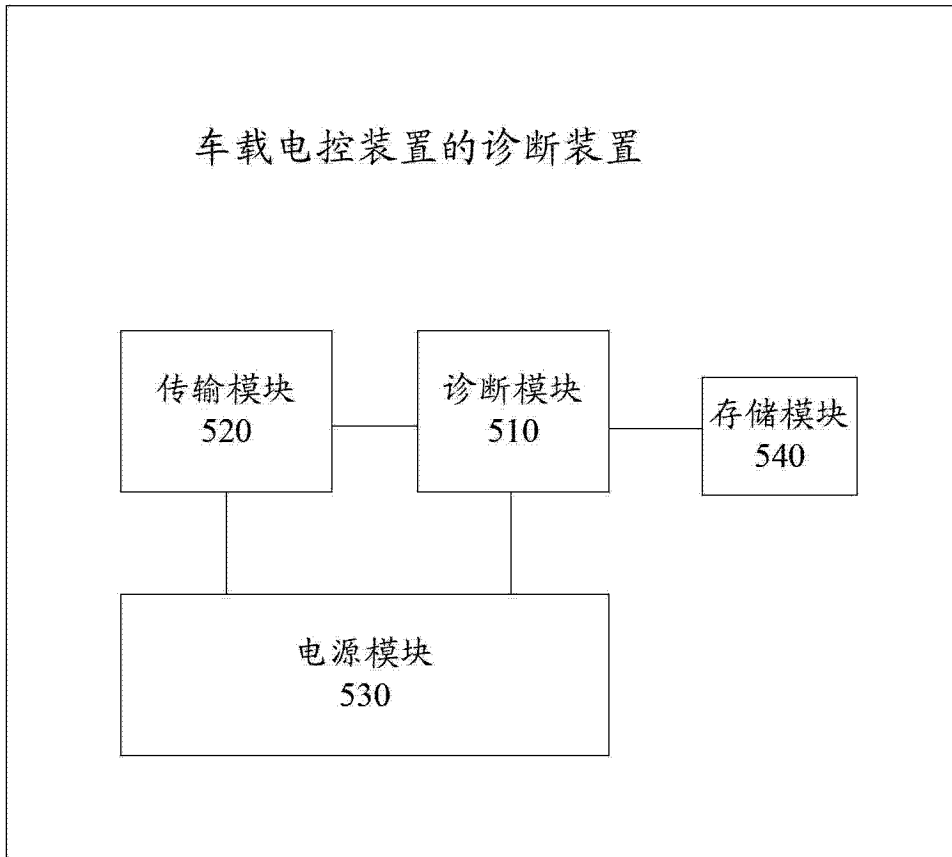


图 6