



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106506252 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(21)申请号 201610809016.6

(22)申请日 2016.09.07

(30)优先权数据

10-2015-0127159 2015.09.08 KR

(71)申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 崔圣豪 田奉根 金祐燮 朴诚真

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 陈鹏 李静

(51)Int.Cl.

H04L 12/26(2006.01)

H04L 1/24(2006.01)

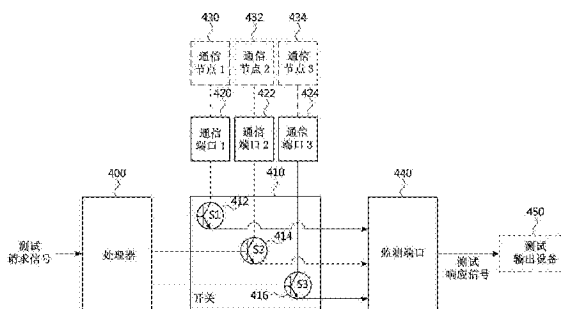
权利要求书1页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

用于通信节点的符合性测试设备和方法

(57)摘要

本申请公开了用于通信节点的符合性测试设备和方法。一种用于通信节点的符合性测试的设备,包括:监测端口;开关,接通或断开监测端口与连接至通信节点的通信端口之间的连接;以及处理器,控制开关以接通或断开监测端口与通信端口之间的连接。



1. 一种用于通信节点的符合性测试的设备,所述通信节点组成通信网络,所述设备包括:

监测端口;

开关,接通或断开所述监测端口与连接至所述通信节点的通信端口之间的连接;以及处理器,控制所述开关以接通或断开所述监测端口与所述通信端口之间的连接。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述处理器基于测试请求信号控制所述开关。

3. 根据权利要求2所述的设备,其中,所述测试请求信号包括对应于所述通信端口的识别信息和指示符合性测试模式的模式类型信息中的至少一个。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述处理器控制所述开关以在正常模式中断开所述监测端口与所述通信端口之间的连接,并且控制所述开关以在符合性测试模式中接通所述监测端口与所述通信端口之间的连接。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述开关配置为至少一个半导体元件。

6. 根据权利要求3所述的设备,其中,对应于所述模式类型信息的测试响应信号通过所述监测端口传输到测试输出设备,所述测试输出设备输出对所述通信节点执行的所述符合性测试的结果。

7. 根据权利要求3所述的设备,其中,所述模式类型信息对应于所述通信节点的寄存器中配置的代码值。

8. 根据权利要求1所述的设备,其中,当所述通信节点连接至车辆网络时执行所述符合性测试。

9. 一种用于通信节点的符合性测试的方法,所述通信节点组成通信网络,所述方法包括:

接收用于所述通信节点的测试请求信号;

基于所接收的测试请求信号接通或断开监测端口与连接至所述通信节点的通信端口之间的连接;并且

通过所述监测端口传输所述通信节点的测试响应信号。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述通信端口基于对应于所述通信端口的识别信息连接至所述监测端口,所述识别信息包含在所接收的测试请求信号中。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中,在正常模式中断开所述监测端口与所述通信端口之间的连接,并且在符合性测试模式中接通所述监测端口与所述通信端口之间的连接。

12. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述测试响应信号通过所述监测端口传输到测试输出设备,所述测试输出设备输出对所述通信节点执行的所述符合性测试的结果。

13. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述测试请求信号包括对应于所述通信节点的寄存器中配置的代码值的模式类型信息。

14. 根据权利要求9所述的方法,其中,当所述通信节点连接至车辆网络时执行所述符合性测试。

## 用于通信节点的符合性测试设备和方法

[0001] 相关申请的引证

[0002] 本申请要求于2015年9月8日提交至韩国知识产权局(KIPO)的韩国专利申请号10-2015-0127159的权益和优先权,其全部内容通过引用合并于此,就像在本文中完整阐述。

### 技术领域

[0003] 本公开内容总体涉及用于组成车辆网络的通信节点的符合性测试技术,且更具体地,涉及针对配备在车辆中的通信节点执行符合性测试的技术。

### 背景技术

[0004] 随着车辆部件的快速数字化,安装在车辆内的电子装置的数目和种类明显增加。目前,电子装置可以贯穿车辆使用,诸如在传动系控制系统、主体控制系统、底板控制系统、车辆网络、多媒体系统等中使用。例如,传动系控制系统可包括发动机控制系统、自动变速器控制系统等。主体控制系统可包括主体电子器件控制系统、便利设备控制系统、灯泡控制系统等。底板控制系统可包括转向设备控制系统、刹车控制系统、悬挂控制系统等。车辆网络可包括控制器局域网(CAN)、基于FlexRay的网络、基于媒体导向系统传输(MOST)的网络等。多媒体系统可包括导航设备系统、远程信息处理系统、信息娱乐系统等。

[0005] 这种系统和组成每一个这种系统的电子装置经由车辆网络连接,车辆网络支持电子装置的功能。例如,CAN可以支持高达1Mbps的传输速率并且可以支持碰撞消息的自动转发、基于循环冗余接口(CRC)的错误检测等。基于FlexRay的网络可以支持高达10Mbps的传输速率并且可以支持通过双信道进行数据同时传输、同步数据传输等。基于MOST的网络是用于高品质多媒体的通信网络,该通信网络可以支持高达150Mbps的传输速率。

[0006] 另一方面,远程信息处理系统和信息娱乐系统,以及车辆的增强安全系统需要更高的传输速率和系统可扩展性。然而,CAN、基于FlexRay的网络等可能无法足够支持这种要求。基于MOST的网络可以支持比CAN和基于FlexRay的网络更高的传输速率。然而,将基于MOST的网络应用于所有车辆网络使得成本增加。由于这些限制,基于以太网的网络可被考虑作为车辆网络。基于以太网的网络可以支持通过一对绕组的双向通信并且可以支持高达10Gbps的传输速率。

[0007] 广泛用作车辆网络的CAN网络使用总线型拓扑。因此,可以通过对连接至网络的通信节点的传输/接收消息进行测量来执行网络符合性测试。另一方面,基于以太网的网络使用基于开关的网络拓扑。

[0008] 鉴于此,用于基于以太网的通信节点的网络符合性测试仅作为还没有安装在车辆中的组件执行。因此,需要用于针对通信节点的物理层等执行车载网络符合性测试(compliance tests)的方法和设备。

### 发明内容

[0009] 因此,本公开内容的实施方式提供以基本上避免由于相关技术的限制和缺点导致

的一个或多个问题。

[0010] 本公开内容的实施方式提供一种用于对组成车辆网络的通信节点进行符合性测试的设备,该设备可以在通信节点安装在车辆中时执行符合性测试。本公开内容的实施方式还提供用于对组成车辆网络的通信节点进行符合性测试的方法,可以在当通信节点安装在车辆中时执行该方法。

[0011] 根据本公开内容的实施方式,一种用于对组成通信网络的通信节点进行符合性测试的设备包括:监测端口;开关,接通或断开监测端口与通信端口之间的连接,其中通信端口连接至通信节点;以及处理器,控制开关以接通或断开监测端口与通信端口之间的连接。

[0012] 处理器可以基于测试请求信号控制开关。

[0013] 测试请求信号可包括对应于通信端口的识别信息和指示符合性测试模式的模式类型信息中的至少一个。

[0014] 处理器可以控制开关在正常模式中断开监测端口与通信端口之间的连接,并且可以控制开关在符合性测试模式中接通监测端口与通信端口之间的连接。

[0015] 可以用至少一个半导体元件构造开关。

[0016] 对应于模式类型信息的测试响应信号可以通过监测端口传输到测试输出设备,测试输出设备将对通信节点执行的符合性测试的结果输出。

[0017] 模式类型信息可以对应于通信节点的寄存器中配置的代码值。

[0018] 可以在通信节点连接至车辆网络时执行符合性测试。

[0019] 而且,根据本公开内容的实施方式,一种用于对组成通信网络的通信节点进行符合性测试的方法包括:接收用于通信节点的测试请求信号;基于所接收的测试请求信号接通或断开监测端口与连接至通信节点的通信端口之间的连接;并且通过监测端口传输通信节点的测试响应信号。

[0020] 通信端口可以基于所接收的测试请求信号中包含的对应于通信端口的识别信息连接至监测端口。

[0021] 在正常模式中可以断开监测端口与通信端口之间的连接,并且在符合性测试模式中可以接通监测端口与通信端口之间的连接。

[0022] 测试响应信号可以通过监测端口传输到测试输出设备,测试输出设备输出对通信节点执行的符合性测试的结果。

[0023] 测试请求信号包括可以对应于通信节点的寄存器中配置的代码值的模式类型信息。

[0024] 当通信节点连接至车辆网络时,可以执行符合性测试。

[0025] 根据本公开内容的实施方式,不是当节点是未安装在车辆中的组件,而是当节点安装在车辆中时,可以执行通信节点的符合性评估。另外,根据本公开内容的实施方式,通信节点的车载网络符合性测试不需要另外的连接桥。

## 附图说明

[0026] 通过参考附图详细地描述本公开内容的实施方式,本公开内容的实施方式将更加明显,附图中:

[0027] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的车载网络拓扑的示图;

[0028] 图2是示出了根据本公开内容的实施方式的组成车辆网络的通信节点的示图；

[0029] 图3是根据本公开内容的实施方式的用于通信节点的符合性测试设备的操作过程的概念视图；

[0030] 图4是示出了根据本公开内容的实施方式的用于通信节点的符合性测试设备的框图；以及

[0031] 图5是示出了根据本公开内容的实施方式的用于通信节点的符合性测试方法的流程图。

[0032] 应理解，以上参考的附图不必按比例绘制，并呈现了说明本公开内容的基本原理的各种优选特征的略微简化的表示。例如，包括具体尺寸、方位、位置和形状的本公开内容的具体设计特征部分由特定目的应用和使用环境来确定。

### 具体实施方式

[0033] 在下文中，将参考附图详细描述本公开内容的实施方式。如本领域技术人员应当认识到的，在所有修改都不偏离本公开内容的精神或范围的情况下，可以用各种不同的方式对所描述的实施方案进行修改。进一步地，贯穿本说明书，相同参考标号表示相同元件。

[0034] 本文中使用的术语仅是为了描述具体实施方式而并不旨在限制本公开内容。除非上下文另有明确指出，否则本文中使用的单数形式“一个(a)”、“一个(an)”和“该(the)”也旨在包括复数形式。应进一步理解的是，在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”指定存在所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件，但是不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或其组合的存在或添加。如在本文中所使用的，术语“和/或”包括列举的一个或多个相关项的任何和所有组合。

[0035] 应当理解，本文所使用的术语“车辆(vehicle)”或者“车辆的(vehicular)”或者其他类似术语包括广义的机动车辆，诸如包括运动型多用途车辆(SUV)、大巴车、卡车、各种商用车的载客车辆，包括各种船只和船舶的水上交通工具，航天器等，并且包括混合动力车辆、电动车辆、内燃机、插入式混合动力电动车辆、氢动力车辆以及其他可替代的燃料车辆(例如，燃料从除石油以外的资源获得)。

[0036] 虽然示例实施方式在本文中被描述为使用多个单元来进行示例性处理，但是应理解，也可由一个或多个模块进行示例性处理。此外，应理解的是，术语控制器/控制单元是指包括存储器和处理器的硬件装置。该存储器被配置为存储模块，并且该处理器被特定地配置为执行所述模块以执行下文中进一步描述的一个或多个处理。而且，应理解的是，本文中描述的单元或模块可以体现用于控制单元或模块的操作的控制器/控制单元。

[0037] 此外，本公开内容的控制逻辑可体现为在计算机可读介质上的非暂存性计算机可读介质，计算机可读介质包含由处理器、控制器/控制单元等执行的可执行程序指令。计算机可读介质的实例包括但不限于ROM、RAM、光盘(CD)-ROM、磁带、软盘、闪存驱动、智能卡以及光数据存储装置。计算机可读记录介质还可分布在网络耦接的计算机系统中，以便通过分布的方式储存和执行计算机可读介质，例如，通过远程信息处理服务器或控制器局域网络(CAN)。

[0038] 由于本公开内容可以进行各种修改并且具有多个示例性实施方式，所以以下将在附图中示出并且在详细说明中详细描述特定实施方式。然而，应当理解，不意指将本公开内

容限制于特定的实施方式而是,相反,本公开内容覆盖落入本公开内容的精神和范围内的所有修改和替换物。

[0039] 关系术语,诸如第一、第二等可以用于描述各种元件,但是元件不应受术语的限制。这些术语仅用于区分一个元件与另一个元件。例如,在不偏离本公开内容的范围的情况下,第一组件可以称为第二组件并且第二组件也同样可以称为第一组件。术语‘和/或’是指多个相关的和描述的项的任一个或组合。

[0040] 当提到某个组件与另一组件“耦接”或者“连接”,应当理解,该特定组件直接“耦接”或者“连接”至其他组件或者另外的组件可以位于其中间。与此相反,当提到某个组件与另一组件“直接耦接”或者“连接”时,将理解,其中间不存在另外的组件。

[0041] 除非具体陈述或从上下文明显可见,否则如本文所用的术语“约”被理解为在本领域中正常公差的范围,例如在平均值的2个标准偏差内。“约”可理解为在所述值的10%、9%、8%、7%、6%、5%、4%、3%、2%、1%、0.5%、0.1%、0.05%或者0.01%内。除非上下文另明确说明,否则本文中提供的所有数值由术语“约”修饰。

[0042] 除非另有明确定义,否则本文使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)所具有的含义与由本公开内容所属领域的普通技术人员所通常理解的含义相同。诸如通常使用的和词典中存在的术语的术语应该解释为具有与本领域的语境意义匹配的含义。在该描述中,除非清楚地限定,术语不理想地、过度地解释为形式意义。

[0043] 在下文中,将参照附图详细描述本公开内容的示例性实施方式。在本公开内容的描述中,为了有利于对本公开内容的整体理解,贯穿附图的描述的相同标号指代相同元件并且省去对其的重复描述。

[0044] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的车辆网络拓扑的示意图。

[0045] 如图1中所示,通信节点可包括网关、开关(或桥接器)、或者端节点。网关100可以与至少一个开关110、110-1、110-2、120及130连接并且可以被配置为连接不同的网络。例如,网关100可以连接支持控制器局域网(CAN)(例如,FlexRay、媒体导向系统传输(MOST)、或者本地互联网(LIN))协议的开关以及支持以太网协议的开关。开关110、110-1、110-2、120及130中的每一个可以与至少一个端节点111、112、113、121、122、123、131、132及133连接。开关110、110-1、110-2、120及130中的每一个可以使端节点111、112、113、121、122、123、131、132及133互连,并且操作连接至开关的端节点中的至少一个。

[0046] 端节点111、112、113、121、122、123、131、132及133可包括被配置为操作安装在车辆内的各种类型的装置的电子控制单元(ECU)。例如,端节点111、112、113、121、122、123、131、132及133可包括被配置为操作信息娱乐装置(例如,显示装置、导航装置及全景式监测装置)的ECU。

[0047] 车辆网络中包括的通信节点(例如,网关、开关、端节点等)可以以星形拓扑、总线拓扑、环形拓扑、树状拓扑、网状拓扑等连接。另外,车辆网络的通信节点可以支持CAN协议、FlexRay协议、MOST协议、LIN协议或者以太网协议。本公开内容的示例性实施方式可以应用于上述网络拓扑。本公开内容的示例性实施方式可以应用的网络拓扑不限于此并且可以以各种方式配置。

[0048] 图2是示出了根据本公开内容的实施方式的组成车辆网络的通信节点的示意图。特别地,如上所述,本文以下论述的各种方法可以通过具有处理器和存储器的控制器执行。

[0049] 如图2中所示,网络的通信节点200可包括PHY层块210和控制器220。另外,通信节点200可以进一步包括用于供给电力的稳压器(未示出)。具体地,控制器220可以实现为包括媒体存取控制(MAC)层。PHY层块210可以被配置为接收来自另一通信节点的信号或者将信号传输至另一通信节点。控制器220可以被配置为操作PHY层块210并且执行各种功能(例如,信息娱乐功能)。PHY层块210和控制器220可以实现为一个片上系统(SoC)或者替代地,可以实现为单独的芯片。

[0050] 此外,PHY层块210和控制器220可以经由媒体独立接口(MII)230连接。MII 230可包括IEEE 802.3中定义的接口并且可包括PHY层块210与控制器220之间的数据接口和管理接口。代替MII 230,可以使用减小的MII(RMII)、千兆位MII(GMII)、减小的GMII(RGMII)、串行的GMII(SGMII)、10GMII(XGMII)中的一个。数据接口可包括传输信道和接收信道,传输信道和接收信道中的每个可以具有独立时钟、数据及控制信号。管理接口可包括双信号的接口,一个信号用于时钟和一个信号用于数据。

[0051] 特别地,PHY层块210可包括PHY层接口单元211、PHY层处理器212及PHY层存储器213。PHY层块210的配置不限于此,并且PHY层块210可以以各种方式配置。PHY层接口单元211可以被配置为将从控制器220接收的信号传输至PHY层处理器212,并将从PHY层处理器212接收的信号传输至控制器220。PHY层处理器212可以被配置为执行PHY层接口单元211和PHY层存储器213的操作。PHY层处理器212可以被配置为调制待传输的信号或者解调接收的信号。PHY层处理器212可以被配置为操作PHY层存储器213以输入/输出信号。PHY层存储器213可以被配置为存储所接收的信号并基于来自PHY层处理器212的请求输出存储的信号。

[0052] 控制器220可以被配置为使用MII 230监测并且操作PHY层块210。控制器220可包括控制器接口221、控制器处理器222、主存储器223及副存储器224。控制器220的配置不限于此,并且控制器220可以以各种方式配置。控制器接口221可以被配置为接收来自PHY层块210(例如,PHY层接口211)或者上层(未示出)的信号,将所接收的信号传输至控制器处理器222,并将从控制器处理器222接收的信号传输至PHY层块210或者上层。控制器处理器222可以进一步包括用于操作控制器接口221、主存储器223及副存储器224的独立的存储器控制逻辑或者集成的存储器控制逻辑。存储器控制逻辑可以实现为包括在主存储器223和副存储器224中或者可以实现为包括在控制器处理器222中。

[0053] 而且,主存储器223和副存储器224中的每一个可以被配置为存储通过控制器处理器222处理的信号,并且可以被配置为基于来自控制器处理器222的请求输出所存储的信号。主存储器223可以是配置为暂时存储控制器处理器222的操作所需要的数据的易失性存储器(例如,随机存取存储器(RAM))。副存储器224可以是非易失性存储器,在该非易失性存储器中可以存储操作系统代码(例如,内核和装置驱动器)和用于执行控制器220的功能的应用程序代码。具有高处理速度的闪速存储器或者硬盘驱动器(HDD)或者用于大容量数据存储的光盘只读存储器(CD-ROM)可以用作非易失性存储器。通常,控制器处理器222可包括具有至少一个处理核心的逻辑电路。高级RISC机器(ARM)系列的核心或者原子系列的核心可以用作控制器处理器222。

[0054] 在下文中,将描述属于车辆网络的通信节点和对应于该通信节点的对应通信节点的操作方法。然而,即使在仅说明第一通信节点(例如,信号的传输或者接收)的操作的情况下,第二通信节点(对应于该第一通信节点的对应(counterpart,配对)通信节点)可以执行

对应于第一通信节点的操作的相反(counter,相对)的操作(信号的接收或者传输)。

[0055] 即,即使仅说明第一通信节点的操作,应当理解,对应于第一通信节点的第二通信节点可以执行第一通信节点的操作的相反的操作。相反,即使仅说明第二通信节点的操作,应当理解,对应于第二通信节点的第一通信节点可以执行第二通信节点的操作的相反的操作。

[0056] 图3是根据本公开内容的实施方式的用于通信节点的符合性测试设备的操作过程的概念视图。

[0057] 如图3中所示,图示了处于车载网络符合性测试下的通信节点。即,第一通信节点300、第二通信节点310、第三通信节点320及第四通信节点330安装在车辆中。当这些通信节点连接至车辆的车辆网络时,可以执行通信节点的符合性测试。即,根据本公开内容的符合性测试可以是车载符合性测试。连接至CAN网络或者以太网网络的第一通信节点300可以包括第一通信端口至第四通信端口301、302、303及304,第一通信端口至第四通信端口中的各个连接至各个通信节点。另外,第一通信节点300还可以包括用于符合性测试的另外的监测端口305。另外,第一通信节点300的监测端口305可以连接至用于符合性测试的测试输出设备340。第一通信端口301可以连接至第二通信节点310,第二通信端口302可以连接至第三通信节点320,以及第三通信端口303可以连接至第四通信节点330。第四通信端口304可以连接至外部输出端口。

[0058] 当用于分别连接至第一通信端口301、第二通信端口302及第三通信端口303的通信节点310、320及330中的一个的网络符合性测试被请求时,第一通信端口301、第二通信端口302及第三通信端口303中的连接至被请求网络符合性测试的通信节点的通信端口可以连接至监测端口305。然后,从处于测试的通信端口传输的测试响应信号可以传送至监测端口305。监测端口305处接收的测试响应信号可以传输至连接至监测端口305的测试输出设备340。然后,测试输出设备340可以输出对应于测试响应信号的测试结果信息,因此可以识别对通信节点进行的车载网络复杂性测试的结果。

[0059] 图4是示出了根据本公开内容的实施方式的用于通信节点的符合性测试设备的框图。

[0060] 如图4所示,用于通信节点的符合性测试设备可包括处理器400、开关410及监测端口440。另外,第一通信端口至第三通信端口420、422及424可以连接至开关410。另外,第一通信节点至第三通信节点430、432及434可以分别连接至通信端口420、422及424。本文中,通信端口和通信节点的数目仅是示例性并且不应视为限制本公开内容的范围。它们的数目可以根据需要增加或减少。

[0061] 处理器400可以控制开关410以将监测端口440连接至第一通信端口至第三通信端口420、422及424中的一个。在下文中,仍然没有接收到测试请求信号的状态可被称为‘正常模式’,并且接收到测试请求信号的状态可被称为‘符合性测试模式’。

[0062] 在正常模式,处理器400可以控制开关410以断开监测端口440与第一通信端口至第三通信端口420、422及424的全部之间的连接。即,在没有执行符合性测试的正常模式中,处理器400可以控制开关410以断开监测端口440与所有通信端口之间的全部连接。

[0063] 另一方面,在执行符合性测试的符合性测试模式中,处理器400可以控制开关410以接通监测端口440与通信端口420、422及424的其中之一(即,测试对象)之间的连接。在从



正常模式转变至符合性测试模式之后,处理器400可以控制开关410以将监测端口440连接至通信端口中之一。本文中,处理器400可以控制开关410以将监测端口440与其他通信端口(除了连接至监测端口440之外)之间的连接保持为断开状态。

[0064] 根据所接收的测试请求信号,处理器400可以控制开关410的操作。测试请求信号可以通过车辆网络(例如,基于以太网的车辆网络等)接收。对于测试请求信号的接收,可能需要接口单元(未描述)。然而,在本描述中省去对接口单元的说明。在通过车辆网络接收到测试请求信号时,处理器400可以识别从正常模式至符合性测试模式的模式转变。

[0065] 所接收的测试请求信号可包括对应于通信端口中的至少一个的识别信息或者模式类型信息。

[0066] 识别信息(identification information)可以是用于识别待测试的通信节点、以及分别连接至处于测试的通信节点的通信端口的信息。处理器400可以基于包含在所接收的测试请求信号中的识别信息控制开关410的操作。以下表1示出针对在图4中示出的第一通信端口至第三通信端口420、422及424的识别信息的实例。

[0067] [表1]

[0068]

通信端口	识别信息
1	0x10
2	0x20
3	0x30

[0069] 例如,当包含在测试请求信号中的识别信息指示对应于通信端口420的‘0x10’时,处理器400可以传输开关控制信号至开关410,以使得第一通信端口420可以连接至监测端口440。另外,当包含在测试请求信号中的识别信息指示对应于通信端口422的‘0x20’时,处理器400可以传输开关控制信号至开关410,以使得第二通信端口422可以连接至监测端口440。另外,当包含在测试请求信号中的识别信息指示对应于通信端口424的‘0x30’时,处理器400可以传输开关控制信号至开关410,以使得第三通信端口424可以连接至监测端口440。

[0070] 当没有接收到新的或者改变的测试请求信号或者没有请求至正常模式的转变时,处理器400可以控制开关400为保持通信端口与监测端口之间的连接。

[0071] 另一方面,在通信端口420、422及424中的一个根据开关410的切换操作连接至监测端口440之后,处理器400可以将测试请求信号中包含的模式类型信息传输至连接至监测端口440的通信节点。

[0072] 模式类型信息可以是对应于通信节点430、432或者434的寄存器中配置的寄存器代码值的信息。例如,配置用于符合性测试的寄存器代码值可以表示为以下表2。

[0073] [表2]

[0074]

模式类型信息	代码值	描述
测试模式1	0x2200	传输下降(transmit drop)测试模式
测试模式2	0x4200	MASTER模式下的传输抖动测试
测试模式3	0x6000	SLAVE模式下的传输抖动测试

测试模式4	0x8200	传输失真模式
测试模式5	0xA200	功率谱密度掩码及功率水平测试模式

[0075] 测试请求信号中包含的模式类型信息可以是指示表2中表示的测试模式中的一个的信息。例如,当测试请求信号中包含的模式类型信息指示‘0x2200’时,处理器400可以将对应于模式类型信息的代码值‘0x2200’传输至连接至监测端口440的通信节点。因此,接收到模式类型信息的通信节点可以将对应于所接收的模式类型信息的测试响应信号返回至监测端口。

[0076] 开关410可以接通或者断开监测端口440与通信端口420、422及424之间的连接。为此,开关410可以分别连接至通信端口420、422及424和监测端口440。开关410可包括与通信端口同样多的开关元件。例如,如在图4中示出的,开关410可以包括第一开关元件412、第二开关元件414及第三开关元件416,各个开关元件分别连接至通信端口420、422或者424。另外,开关元件412、414及416可以分别连接至监测端口440。另外,通信端口420、422及424可以分别连接至通信节点430、432及434。

[0077] 开关410可以配置为半导体元件。例如,开关元件412、414及416可以配置为场效应晶体管(FET)、结型FET、金属氧化物半导体FET(MOSFET)等中的一种。

[0078] 在正常模式中,当从处理器400接收到指示断开监测端口440与通信端口420、422及424之间的连接的开关控制信号时,可以控制开关元件412以断开监测端口440与第一通信端口420之间的连接,可以控制开关元件414以断开监测端口440与第二通信端口422之间的连接,并且可以控制开关元件416以断开监测端口440与第三通信端口424之间的连接。

[0079] 另一方面,在符合性测试模式中,当从处理器400接收到指示接通监测端口440与通信端口420、422及424中的一个之间的连接时,开关410可以将监测端口连接至已被请求切换至监测端口440的通信端口。例如,当处理器400请求开关410接通第一通信端口420与监测端口440之间的连接时,第一开关元件412可以将第一通信端口420连接至监测端口440。另一方面,第二开关元件414可以将第二通信端口422与监测端口440之间的连接保持为断开状态,并且第三开关元件416可以将第三通信端口424与监测端口440之间的连接保持为断开状态。

[0080] 根据开关410的切换操作,在监测端口440连接至通信端口420、422及424中的一个时,处理器400可以将指示符合性测试模式的模式类型信息传输至连接至监测端口440的通信节点。因此,接收模式类型信息的通信节点可以产生对应于模式类型信息的测试响应信号,并通过开关410将产生的测试响应信号传输至监测端口440。例如,当包含在所接收的测试请求信号中的识别信息对应于表1中的‘0x10’,并且包含在所接收的测试请求信号中的模式类型信息对应于表2中的‘0x2200’时,开关元件412可以接通对应于值‘0x10’的第一通信端口420与监测端口440之间的连接,并且因此模式类型信息的代码值‘0x2200’可以被传输至连接至第一通信端口420的第一通信节点430。因此,通信节点430可以产生对应于代码值0x2200的‘下降测试’的测试响应信号,并将产生的‘下降测试’响应信号通过通信端口420和开关元件412传输至监测端口440。

[0081] 监测端口440是为通信节点的符合性测试准备的端口,并且监测端口的一端可以连接至开关410。即,监测端口440的一端可以分别连接至开关元件412、414及416。另外,监测端口440的另一端(即,输出端口)可以连接至测试输出设备450,其输出通信节点的符合

性测试的结果。本文中,测试输出设备450可以包括诸如示波器等的符合性测试设备。

[0082] 监测端口440可以根据模式类型信息从通信节点接收测试响应信号,该通信节点对应于连接至监测端口的通信端口。监测端口440可以将所接收的测试响应信号传输至连接至输出端口的测试输出设备450。例如,当通信端口420与监测端口440之间的连接通过第一开关元件412接通时,监测端口440可以通过通信端口420从通信节点430接收对应于代码值‘0x2200’的‘下降测试’的测试响应信号。然后,监测端口440可以将所接收的‘下降测试’的测试响应信号传输至测试输出设备450。因此,测试输出设备450可以输出对应于测试响应信号的下降测试的测试结果信息。

[0083] 图5是示出了根据本公开内容的实施方式的用于通信节点的符合性测试方法的流程图。

[0084] 如图5中所示,可以接收用于通信节点的测试请求信号(S500)。测试请求信号可以通过车辆网络(例如,基于以太网的车辆网络等)接收。所接收的测试请求信号可包括对应于通信端口中的每一个的识别信息或者符合性测试模式的模式类型信息。

[0085] 在步骤S500之后,根据所接收的测试请求信号,连接至至少一个通信节点的通信端口可以连接至监测端口(S502)。本文中,根据对应于所接收的测试请求信号指示的通信端口的识别信息,通信端口可以连接至监测端口。

[0086] 例如,如在表1和图4中示出的,当包含在测试请求信号中的识别信息指示对应于通信端口420的‘0x10’时,第一通信端口420可以连接至监测端口440。另外,当包含在测试请求信号中的识别信息指示对应于通信端口422的‘0x20’时,第二通信端口420可以连接至监测端口440。另外,当包含在测试请求信号中的识别信息指示对应于通信端口424的‘0x30’时,第三通信端口424可以连接至监测端口440。当没有接收到新的或者改变的测试请求信号或者没有请求至正常模式的转变时,可以保持通信端口与监测端口之间的连接状态。

[0087] 在正常模式中(即,当没有接收到测试请求信号时),监测端口与所有通信端口之间的连接可以断开。例如,如在图4中示出的,监测端口440与所有通信端口420、422及424之间的连接可以断开。

[0088] 在符合性测试模式中(即,当接收到测试请求信号时),监测端口与通信端口中的一个之间的连接可以接通。例如,如在图4中示出的,如果请求第一通信端口420与监测端口440之间的连接被接通,则第一通信端口420可以连接至监测端口440。在此,除了第一通信端口420之外的其他通信端口422和424可以将其与监测端口440的连接状态保持为断开状态。

[0089] 在步骤S502之后,对应于测试请求信号的通信节点的测试响应信号可以通过监测端口被传输到测试输出设备(S504)。当监测端口连接至通信端口中的一个时,指示符合性测试模式的模式类型信息可以被传输到连接至监测端口的通信节点。如表2中表示的,测试请求信号中包含的模式类型信息可以表示表2中列出的测试模式中的一种。例如,如果模式类型信息指示代码值‘0x2200’,那么模式类型信息的代码值‘0x2200’可以被传输到连接至监测端口的通信节点。

[0090] 接收模式类型信息的通信节点可以产生对应于模式类型信息的测试响应信号,并将产生的测试响应信号传输至监测端口。例如,接收代码值‘0x2200’的通信节点可以产生

对应于代码值0x2200的‘下降测试’的测试响应信号,并将产生的‘下降测试’响应信号通过连接的通信端口和开关传输至监测端口440。

[0091] 监测端口可以从通信节点接收根据模式类型信息的测试响应信号,该通信节点对应于连接至监测端口的通信端口。监测端口可以将所接收的测试响应信号传输至测试输出设备。例如,如在表2和图4中示出的,当通信端口420与监测端口440之间的连接通过第一开关元件412接通时,监测端口440可以通过通信端口420从通信节点430接收对应于代码值‘0x2200’的‘下降测试’的测试响应信号。然后,监测端口440可以将所接收的‘下降测试’的测试响应信号传输至测试输出设备450。因此,测试输出设备450可以输出对应于测试响应信号的下降测试的测试结果信息。

[0092] 根据本公开内容的实施方式的方法可以实现为各种计算机可执行的并且记录在计算机可读介质上的程序指令。计算机可读介质可包括程序指令、数据文件、数据结构或其组合。记录在计算机可读介质上的程序指令可以针对本公开内容而专门地设计和配置。或者可以是公开已知的并且适用于计算机软件领域的技术人员。

[0093] 计算机可读介质的实例可包括诸如专门被配置为存储并执行程序指令的ROM、RAM及闪速存储器的硬件装置。程序指令的实例包括通过例如,编译器制作的机器代码,以及计算机使用解译器可执行的高级语言代码。以上示例性硬件装置可以被配置为作为至少一个软件模块操作以便执行本公开内容的操作,反之亦然。

[0094] 替换地,在用于传输第一帧保留的带宽的一部分需要用于第三帧(例如,包括基于TCP/IP产生的数据单元的帧)的情况下,通信节点可以调整保留带宽的大小。换言之,通信节点可以减小保留带宽的大小。因此,通信节点可以通过减小的带宽传输第一帧并且可以通过总带宽的剩余部分传输第三帧。通信节点可以在完成第二帧的传输之后可以初始化减小的带宽(即,增加带宽的大小)并且可以通过已初始化的带宽传输第一帧。

[0095] 虽然本公开内容的实施方式以及它们的优势已在上文详细地描述了,应当理解,在不偏离本公开内容的范围的情况下,在此可以做出各种变化、替换及变更。因此,公开的实施方式旨在涵盖被包含在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等同布置。

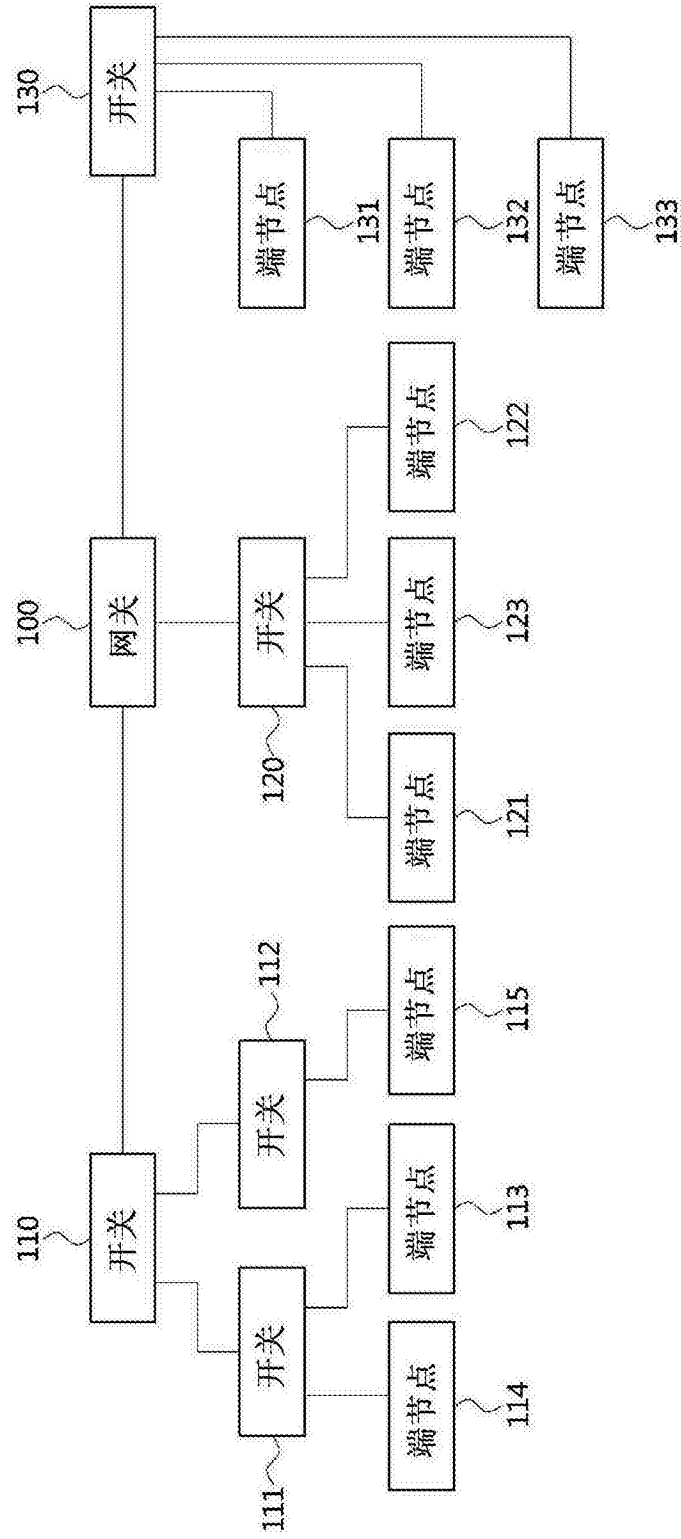


图1

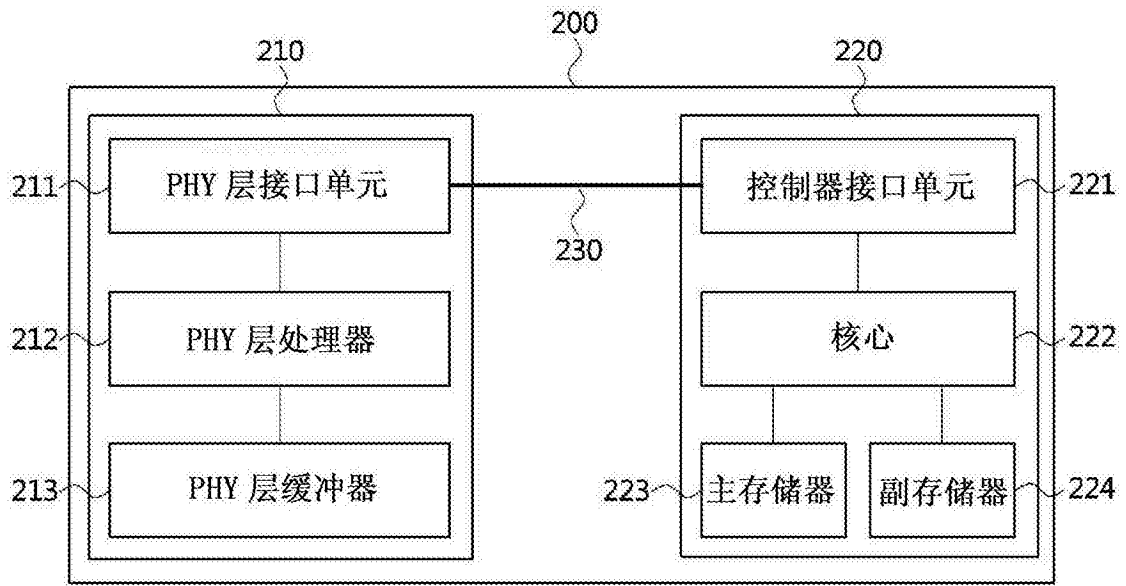


图2

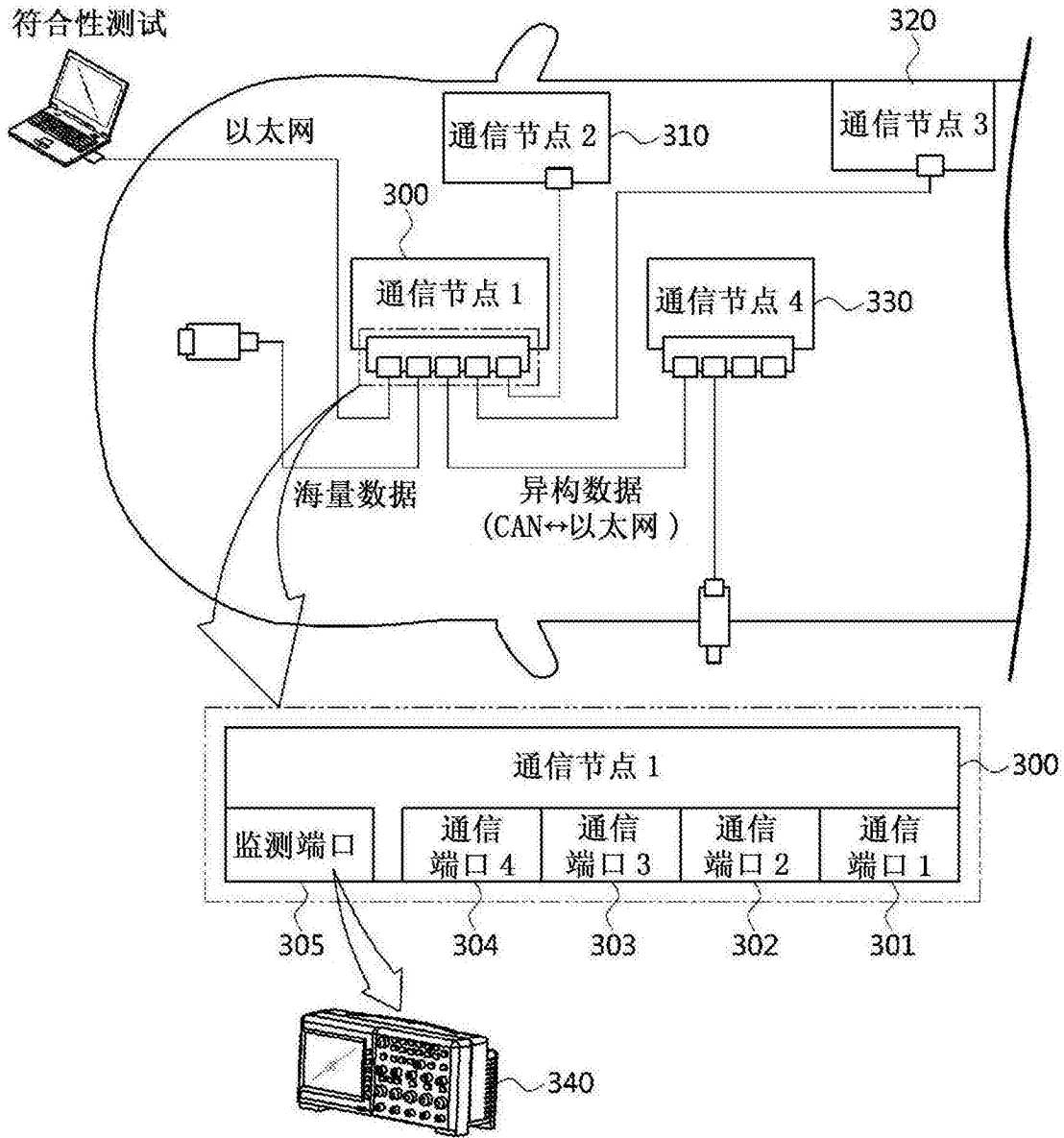


图3

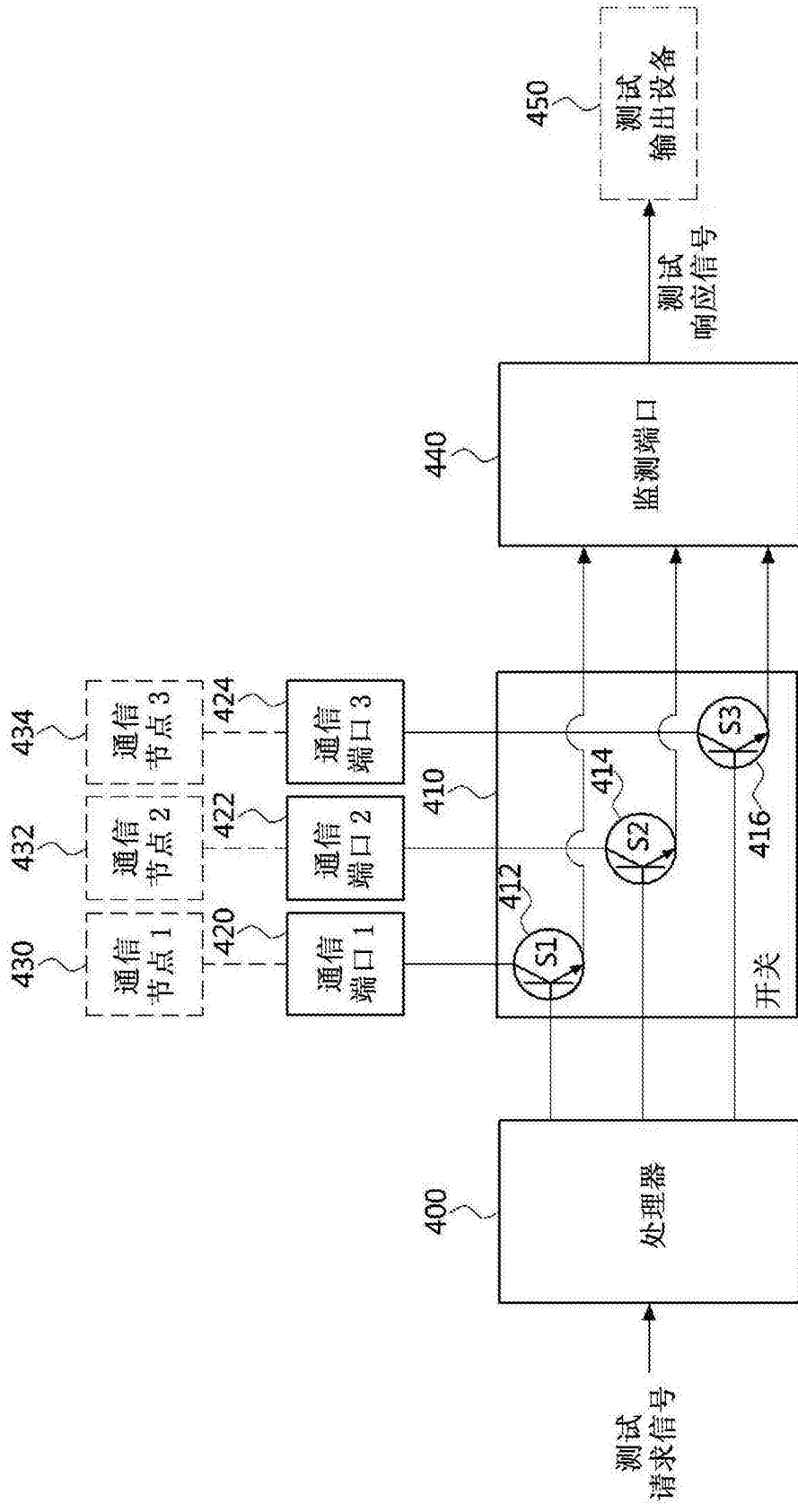


图4



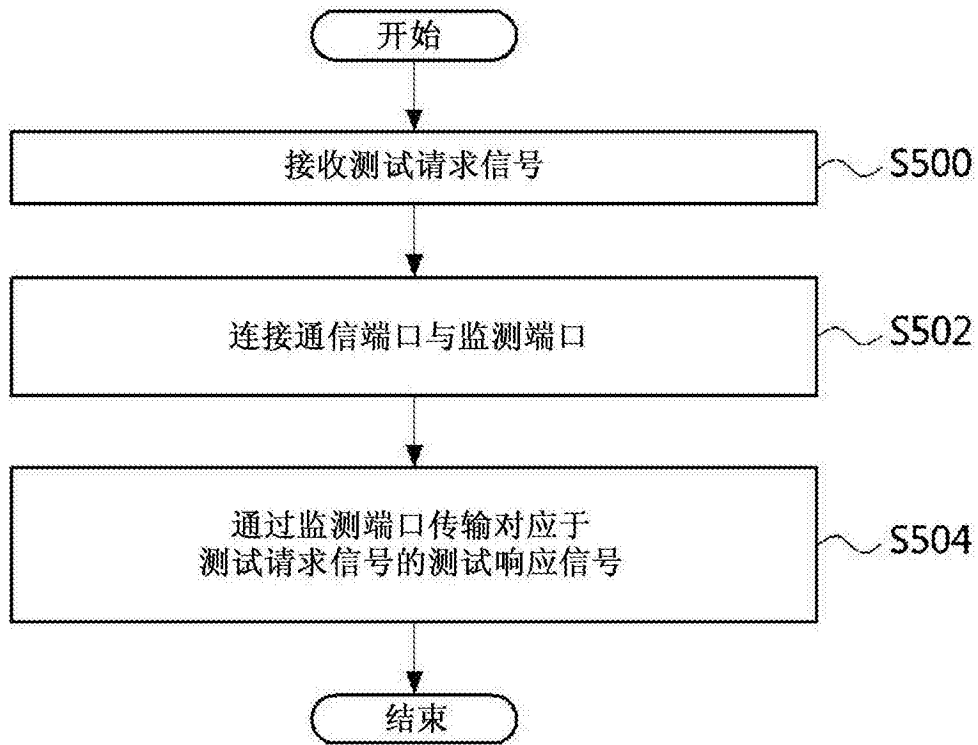


图5