



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114930176 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 19

(21) 申请号 202080091373.8

(22) 申请日 2020.10.08

(30) 优先权数据

2020-014866 2020.01.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.07.01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/038089 2020.10.08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/152918 JA 2021.08.05

(71) 申请人 住友电气工业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 樱泽聪 加藤勇夫 三好孝典

畑洋一 朝夷名巧

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

专利代理师 何立波 张天舒

(51) Int.Cl.

G01R 31/08 (2006.01)

G01R 27/28 (2006.01)

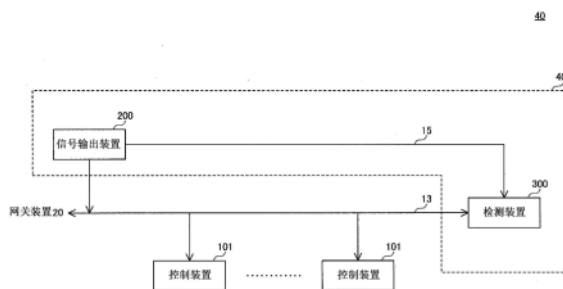
权利要求书1页 说明书20页 附图15页

(54) 发明名称

检测系统、检测装置及检测方法

(57) 摘要

检测系统具有：信号输出部，其将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出；信号测量部，其测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号；计算部，其基于由所述信号测量部得到的所述响应信号的测量结果，对所述测量对象的脉冲响应进行计算；以及检测部，其基于由所述计算部计算出的所述脉冲响应，对与所述测量对象相关的异常进行检测。



1. 一种检测系统,其具有:
信号输出部,其将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;
信号测量部,其测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号;
计算部,其基于由所述信号测量部得到的所述响应信号的测量结果,对所述测量对象的脉冲响应进行计算;以及
检测部,其基于由所述计算部计算出的所述脉冲响应,对与所述测量对象相关的异常进行检测。
2. 根据权利要求1所述的检测系统,其中,
所述检测部基于所述脉冲响应和作为规定的信号的参照信号的波形信息,计算针对所述参照信号的所述测量对象的响应波形,基于计算出的所述响应波形,对所述测量对象的异常发生位置进行确定。
3. 根据权利要求1或2所述的检测系统,其中,
所述检测部根据所述脉冲响应的频率特性和基于由所述信号测量部得到的所述响应信号的过去的测量结果的所述脉冲响应的频率特性之间的比较结果,对与所述测量对象相关的异常进行检测。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的检测系统,其中,
所述信号输出部将针对所述测量用信号的输出的定时向所述信号测量部通知,
所述信号测量部使用从所述信号输出部通知的所述定时,与所述信号输出部同步地对所述响应信号进行测量。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的检测系统,其中,
所述测量对象是传送路径,
所述检测部作为与所述测量对象相关的异常而对新设备向所述传送路径的连接进行检测。
6. 一种检测装置,其具有:
信号输出部,其将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;以及
信号测量部,其测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号。
7. 一种检测方法,其是检测系统的检测方法,
该检测方法包含如下步骤:
将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;
测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号;
基于所述响应信号的测量结果,对所述测量对象的脉冲响应进行计算;以及
基于计算出的所述脉冲响应,对与所述测量对象相关的异常进行检测。

检测系统、检测装置及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测系统、检测装置及检测方法。

[0002] 本申请基于2020年1月31日申请的日本申请特愿2020-14866而要求优先权,在这里引用其公开的全部内容。

背景技术

[0003] 在专利文献1(日本特开2011-22055号公报)公开了如下述的脉冲响应测定方法。即,脉冲响应测定方法具有:输入信号生成步骤,使用具有第1采样时钟频率的同步信号,生成向被测定系统输入的任意波形的输入信号;信号变换步骤,使用具有第2采样时钟频率的同步信号,进行从所述被测定系统输出的被测定信号的向离散值系统的变换;以及逆滤波器校正步骤,与所述第1采样时钟频率和所述第2采样时钟频率的频率比相应地至少对表示所述输入信号的频率特性的函数的逆函数即逆滤波器的相位进行校正,使用校正后的所述逆滤波器对所述被测定系统的脉冲响应进行测量。

[0004] 另外,在专利文献2(日本特开平3-6467号公报)公开了如下述的脉冲响应的测定方法。即,脉冲响应的测定方法是使用针对线性时间不变的连续时间的被测定系统的非脉冲的任意波形输入信号和该输入信号的逆滤波器,对上述被测定系统的离散脉冲响应进行测定的方法,该输入信号是如下波形,即,对于全部的离散频率,具有平坦的频谱,相位特性连续且与离散频率的平方成正比,并且标本数的1/2的离散频率处的该输入信号的离散傅里叶变换成为 $1+j0$ 。

[0005] 另外,在专利文献3(日本特开平8-145846号公报)公开了如下述的光频区域反射测定方法。即,光频区域反射测定方法是,在光频区域反射测定中,以使得从光扫频光源到达直接光接收器的参照光、和从光扫频光源在被测定光部件内部反射之后到达光接收器的信号光之间的光程差成为被测定光部件的长度的N倍以上的方式,向参照光路或信号光路插入延迟光纤,由此在光扫频光源的输出光包含高阶的调制侧频带波分量时,将因(N-1)阶以下的调制侧频带波分量而发生的差拍信号所占据的频带各自分离。

[0006] 另外,在专利文献4(日本特开平7-95684号公报)公开了如下述的音响特性校正装置。即,音响特性校正装置是具有如下单元而构成的:测定用信号发生单元,其输出TSP信号而作为测定用信号;逆滤波器单元,其输入将上述发生的测定用信号在扬声器进行播放而由传声器拾音到的信号,并对该信号进行通过与所述TSP信号的逆滤波器特性的卷积运算实现的时间压缩,求出脉冲响应;频率变换单元,其对上述求出的脉冲响应进行频率变换而得到包含声场的播放系统的响应特性的测定特性信息;希望特性设定单元,其基于操作者的操作对包含声场的播放系统的响应特性的希望特性进行设定;校正特性运算单元,其基于所述希望特性和所述测定特性而对用于实现该希望特性的响应特性的校正特性进行运算;以及校正特性赋予单元,其针对想要播放的音响信号通过卷积运算而赋予所述运算出的校正特性,在所述音响特性校正装置,所述逆滤波器单元和所述校正特性赋予单元利用共通的卷积运算器而进行卷积运算。

- [0007] 专利文献1:日本特开2011-22055号公报
[0008] 专利文献2:日本特开平3-6467号公报
[0009] 专利文献3:日本特开平8-145846号公报
[0010] 专利文献4:日本特开平7-95684号公报

发明内容

[0011] 本发明的检测系统具有:信号输出部,其将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;信号测量部,其测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号;计算部,其基于由所述信号测量部得到的所述响应信号的测量结果,对所述测量对象的脉冲响应进行计算;以及检测部,其基于由所述计算部计算出的所述脉冲响应,对与所述测量对象相关的异常进行检测。

[0012] 本发明的检测装置具有:信号输出部,其将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;以及信号测量部,其测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号。

[0013] 本发明的检测方法是检测系统的检测方法,该检测方法包含如下步骤:将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号;基于所述响应信号的测量结果,对所述测量对象的脉冲响应进行计算;以及基于计算出的所述脉冲响应,对与所述测量对象相关的异常进行检测。

[0014] 本发明的一个方式不仅能够作为具有如上述特征的处理部的检测系统而实现,还能够作为实现检测系统的一部分或全部的半导体集成电路而实现,或能够作为用于使计算机执行检测系统的处理的步骤的程序而实现。另外,本发明的一个方式不仅能够作为具有如上述特征的处理部的检测装置而实现,还能够作为实现检测装置的一部分或全部的半导体集成电路而实现,或能够作为用于使计算机执行检测装置的处理的步骤的程序而实现。

附图说明

[0015] 图1是表示本发明的第1实施方式涉及的通信系统的结构的图。

[0016] 图2是表示本发明的第1实施方式涉及的车载装置组的结构的图。

[0017] 图3是表示本发明的第1实施方式涉及的传送线的结构的图。

[0018] 图4是表示本发明的第1实施方式涉及的信号输出装置的结构图。

[0019] 图5是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号输出部输出的测量用信号的一个例子的图。

[0020] 图6是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号输出部输出的测量用信号的频率的时间变化的一个例子的图。

[0021] 图7是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号输出部输出的测量用信号的其他例子的图。

[0022] 图8是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号输出部输出的测量用信号的其他例子的图。

[0023] 图9是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号输出部输出的测量用信号的其他例子的图。

[0024] 图10是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号输出部输出的测量用信号的其他例子的图。

[0025] 图11是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号输出部输出的测量用信号的其他例子的图。

[0026] 图12是表示本发明的第1实施方式涉及的检测装置的结构图。

[0027] 图13是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号测量部测量的响应信号的一个例子的图。

[0028] 图14是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号测量部输出的测量用信号的、具有逆特性的信号的一个例子的图。

[0029] 图15是表示由本发明的第1实施方式涉及的计算部计算的脉冲响应的一个例子的图。

[0030] 图16是表示由本发明的第1实施方式涉及的检测部计算的频率特性的一个例子的图。

[0031] 图17是表示由本发明的第1实施方式涉及的检测部计算的频率特性的其他例子的图。

[0032] 图18是表示在由本发明的第1实施方式涉及的检测部进行的响应波形的计算中使用的脉冲信号的波形的一个例子的图。

[0033] 图19是表示由本发明的第1实施方式涉及的检测部计算的响应波形的一个例子的图。

[0034] 图20是表示在本发明的第1实施方式涉及的存储部保存的参照波形的一个例子的图。

[0035] 图21是表示由本发明的第1实施方式涉及的检测部计算的响应波形的一个例子的图。

[0036] 图22是表示由本发明的第1实施方式涉及的检测部计算的差分波形的一个例子的图。

[0037] 图23是表示规定本发明的第1实施方式涉及的检测装置对与传送线相关的异常进行检测时的动作流程的一个例子的流程图。

[0038] 图24是表示本发明的第1实施方式涉及的检测系统的异常检测处理的时序的一个例子的图。

[0039] 图25是表示本发明的第2实施方式涉及的车载装置组的结构的图。

[0040] 图26是表示本发明的第2实施方式涉及的检测装置的结构图。

[0041] 图27是表示规定本发明的第2实施方式涉及的检测装置对与传送线相关的异常进行检测时的动作流程的一个例子的流程图。

[0042] 图28是表示本发明的第3实施方式涉及的车载装置组的结构的图。

[0043] 图29是表示本发明的第3实施方式涉及的检测装置的结构图。

具体实施方式

[0044] 以往,开发有用于提高网络的安全的技术。

[0045] [本发明要解决的课题]

[0046] 希望一种能够超越专利文献1至4所记载的技术,能够实现与网络的安全相关的优异的功能的技术。

[0047] 本发明就是为了解决上述课题而提出的,其目的在于,提供能够实现与网络的安全相关的优异的功能的检测装置、管理装置、检测方法及检测程序。

[0048] [本发明的效果]

[0049] 根据本发明,能够实现与网络的安全相关的优异的功能。

[0050] [本发明的实施方式的说明]

[0051] 首先,列举本发明的实施方式的内容而进行说明。

[0052] (1) 本发明实施方式涉及的检测系统具有:信号输出部,其将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;信号测量部,其测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号;计算部,其基于由所述信号测量部得到的所述响应信号的测量结果,对所述测量对象的脉冲响应进行计算;以及检测部,其基于由所述计算部计算出的所述脉冲响应,对与所述测量对象相关的异常进行检测。

[0053] 如上所述,通过将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出,基于来自测量对象的响应信号对测量对象的脉冲响应进行计算的结构,与使用例如TDR (Time Domain Reflectometry) 及网络分析器的结构相比,能够以简易的结构进行脉冲响应的计算及异常的检测。另外,与使用例如网络分析器的结构相比,能够以高SN (Signal - Noise) 比对响应信号进行测量,因此能够容易地进行测量设备等的校正。另外,与例如作为测量用信号而使用脉冲信号的结构相比,能够以高SN比对响应信号进行测量,其结果,能够对非线性噪声进行分离,以高重现性更准确地对与测量对象相关的异常进行检测。因此,能够实现与网络的安全相关的优异的功能。

[0054] (2) 优选地,所述检测部基于所述脉冲响应和作为规定的信号的参照信号的波形信息,计算针对所述参照信号的所述测量对象的响应波形,基于计算出的所述响应波形,对所述测量对象的异常发生位置进行确定。

[0055] 通过如上结构,能够进行针对在测量对象处发生的异常的对策。具体而言,例如,在发生了与作为测量对象的一个例子的传送线相关的异常的情况下,能够使用绕过确定出的异常发生位置的传送路径而继续进行通信。

[0056] (3) 优选地,所述检测部根据所述脉冲响应的频率特性和基于由所述信号测量部得到的所述响应信号的过去的测量结果的所述脉冲响应的频率特性之间的比较结果,对与所述测量对象相关的异常进行检测。

[0057] 通过如上结构,例如能够基于频率特性的相位及阻抗的变化,将测定对象的电容的变化作为测量对象的异常进行检测。另外,能够考虑到基于测量对象的经年老化的频率特性的变化而更准确地对与测量对象相关的异常进行检测。

[0058] (4) 优选地,所述信号输出部将针对所述测量用信号的输出的定时向所述信号测量部通知,所述信号测量部使用从所述信号输出部通知的所述定时,与所述信号输出部同步地对所述响应信号进行测量。

[0059] 通过如上结构,能够在适当的定时对来自测量对象的响应信号进行测量,因此能够降低处理负荷,并且更准确地对来自测量对象的响应信号进行测量。

[0060] (5) 优选地,所述测量对象是传送路径,所述检测部作为与所述测量对象相关的异

常而对新设备向所述传送路径的连接进行检测。

[0061] 通过如上结构,在检测出新设备向传送路径的连接的情况下,能够进行将使用传送路径的通信停止等的安全对策。

[0062] (6) 本发明实施方式涉及的检测装置具有:信号输出部,其将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;以及信号测量部,其测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号。

[0063] 如上所述,通过将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出,对来自测量对象的响应信号进行测量的结构,例如能够基于响应信号的测量结果对测量对象的脉冲响应进行计算,并且基于计算出的脉冲响应对与测量对象相关的异常进行检测。由此,与使用例如TDR及网络分析器的结构相比,能够以简易的结构进行脉冲响应的计算及异常的检测。另外,与使用例如网络分析器的结构相比,能够以高SN比对响应信号进行测量,因此能够容易地进行测量设备等的校正。另外,与例如作为测量用信号而使用脉冲信号的结构相比,能够以高SN比对响应信号进行测量,其结果,能够对非线性噪声进行分离,以高重现性更准确地对与测量对象相关的异常进行检测。因此,能够实现与网络的安全相关的优异的功能。

[0064] (7) 本发明实施方式涉及的检测方法是检测系统的检测方法,该检测方法包含如下步骤:将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号;基于所述响应信号的测量结果,对所述测量对象的脉冲响应进行计算;以及基于计算出的所述脉冲响应,对与所述测量对象相关的异常进行检测。

[0065] 如上所述,通过将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出,基于来自测量对象的响应信号,对测量对象的脉冲响应进行计算的方法,与使用例如TDR及网络分析器的结构相比,能够以简易的结构进行脉冲响应的计算及异常的检测。另外,与使用例如网络分析器的结构相比,能够以高SN比对响应信号进行测量,因此能够容易地进行测量设备等的校正。另外,与例如作为测量用信号而使用脉冲信号的结构相比,能够以高SN比对响应信号进行测量,其结果,能够对非线性噪声进行分离,以高重现性更准确地对与测量对象相关的异常进行检测。因此,能够实现与网络的安全相关的优异的功能。

[0066] 以下,使用附图对本发明的实施方式进行说明。此外,对图中相同或相当部分标注相同标号,不重复其说明。另外,可以任意地将以下所记载的实施方式的至少一部分进行组合。

[0067] <第1实施方式>

[0068] [结构及基本动作]

[0069] 图1是表示本发明的第1实施方式涉及的通信系统的结构的图。

[0070] 参照图1,通信系统501具有网关装置20、多个车载通信机30和多个车载装置组40。

[0071] 通信系统501例如搭载于车辆1。此外,通信系统501可以用于家庭网络或工厂自动化。

[0072] 车载网络12包含网关装置20及传送线13、14。

[0073] 多个车载通信机30分别经由对应的传送线14与网关装置20连接。传送线14例如是以太网(注册商标)线缆。

[0074] 车载通信机30例如与车辆1的外部的装置进行通信。具体而言,车载通信机30例如是TCU(Telematics Communication Unit)、近距离无线终端装置、及ITS(Intelligent

Transport Systems) 无线机。

[0075] 多个车载装置组40分别经由对应的传送线13与网关装置20连接。传送线13例如是依照CAN (Controller Area Network) (注册商标)、FlexRay (注册商标)、MOST (Media Oriented Systems Transport) (注册商标)、以太网及LIN (Local Interconnect Network) 等标准的传送线。

[0076] 图2是表示本发明的第1实施方式涉及的车载装置组的结构的图。

[0077] 参照图2, 车载装置组40经由作为传送线13的一个例子的依照CAN的标准的对应的总线与网关装置20连接。

[0078] 车载装置组40包含检测系统401和与传送线13连接的多个控制装置101。车载装置组40具有总线型的拓扑结构。

[0079] 网关装置20、车载通信机30及控制装置101是车载装置的一个例子。

[0080] 控制装置101经由传送线13与连接于车载网络12的其他车载装置进行通信。例如, 控制装置101将包含各种信息的信号经由传送线13向网关装置20发送。

[0081] 控制装置101例如是ECU (Electronic Control Unit)。此外, 车载装置组40不限于包含多个控制装置101的结构, 也可以是包含1个控制装置101的结构。另外, 车载装置组40是作为车载装置而包含与传送线13连接的致动器及传感器等设备的结构。

[0082] 传送线13例如按照系统而设置。具体而言, 传送线13例如是驱动系统总线、底盘/安全系统总线、车身/电气系统总线及AV/信息系统总线。

[0083] 在驱动系统总线连接有作为控制装置101的一个例子的发动机控制装置、AT (Automatic Transmission) 控制装置及HEV (Hybrid Electric Vehicle) 控制装置。发动机控制装置、AT控制装置及HEV控制装置分别对发动机、AT、及发动机和电动机的切替进行控制。

[0084] 在底盘/安全系统总线连接有作为控制装置101的一个例子的制动控制装置、底盘控制装置及转向控制装置。制动控制装置、底盘控制装置及转向控制装置分别对制动、底盘及转向进行控制。

[0085] 在车身/电气系统总线连接有作为控制装置101的一个例子的仪表显示控制装置、空调控制装置、防盗控制装置、气囊控制装置及智能门禁控制装置。仪表显示控制装置、空调控制装置、防盗控制装置、气囊控制装置及智能门禁控制装置分别对仪表、空调、防盗机构、气囊机构及智能门禁进行控制。

[0086] 在AV/信息系统总线连接有作为控制装置101的一个例子的导航控制装置、音频控制装置、ETC (Electronic Toll Collection System) (注册商标) 控制装置及电话控制装置。导航控制装置、音频控制装置、ETC控制装置及电话控制装置分别对导航装置、音频装置、ETC装置及移动电话进行控制。

[0087] 网关装置20例如是中央网关 (Central Gateway: CGW), 能够与其他车载装置进行通信。

[0088] 网关装置20例如执行在车辆1对与不同的传送线13连接的车载装置组40之间交换的信息、各车载通信机30之间交换的信息、车载装置组40及车载通信机30之间交换的信息进行中继的中继处理。

[0089] [检测系统]

[0090] 检测系统401包含信号输出装置200和检测装置300。信号输出装置200及检测装置300经由传送线15相互连接。

[0091] 信号输出装置200及检测装置300与传送线13连接。更详细而言,例如,信号输出装置200与传送线13的网关装置20侧的第1端附近连接,检测装置300与传送线13的与网关装置20相反侧的第2端连接。

[0092] 图3是表示本发明的第1实施方式涉及的传送线的结构的图。图3表示传送线13的结构。

[0093] 参照图3,传送线13包含连接器23A、23B、连接器33、多个连接器43、主线13A和从主线13A引出的多个副线13B。传送线13是总线型的传送路径。连接器23A与主线13A的第1端连接。连接器23B与主线13A的第2端连接。即,主线13A将连接器23A和连接器23B连结。连接器33、43各自与副线13B连接。网关装置20及信号输出装置200与连接器23A连接。检测装置300与连接器23B连接。多个控制装置101与连接器43分别连接。连接器33是未使用的预备的连接器。连接器33是开放端。

[0094] 检测系统401对与作为测量对象的一个例子的传送线13相关的异常进行检测。传送线13是传送路径的一个例子。传送线13例如是线性时不变系统(Linear Time Invariant System)。

[0095] [信号输出装置]

[0096] 图4是表示本发明的第1实施方式涉及的信号输出装置的结构图。

[0097] 参照图4,信号输出装置200包含信号输出部210和存储部230。信号输出部210例如由CPU(Central Processing Unit)及DSP(Digital Signal Processor)等处理器实现。存储部230例如是非易失性存储器。

[0098] 信号输出部210将呈规定的时间变化的测量用信号向传送线13输出。例如,信号输出部210将频率呈规定的时间变化的测量用信号向传送线13输出。具体而言,信号测量部320将作为时刻 t 的函数而表现的测量用信号 $S(t)$ 向传送线13输出。测量用信号是在后述的信号测量部320的响应信号的测量中使用的信号。

[0099] 更详细而言,信号输出部210定期或不定期地在输出期间 T_{out} 将频率呈规定的时间变化的测量用信号向传送线13输出。测量用信号例如是正弦波信号。

[0100] 图5是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号输出部输出的测量用信号的一个例子的图。在图5,纵轴是电压,横轴是时间。

[0101] 图6是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号输出部输出的测量用信号的频率的时间变化的一个例子的图。在图6,纵轴是频率,横轴是时间。

[0102] 参照图6,例如,信号输出部210将在输出期间 T_{out} 频率以线性且连续的方式增大的正弦波即TSP信号(Time Stretched Pulse)作为测量用信号而向传送线13输出。

[0103] 更详细而言,存储部230对TSP信号的数字数据即TSP数据进行存储。

[0104] 另外,信号输出部210包含数模变换电路。信号输出部210例如在按照规定周期的输出定时,从存储部230取得TSP数据,将由数模变换电路对所取得的TSP数据进行模拟变换而生成的TSP信号向传送线13输出。

[0105] 此外,信号输出部210也可以是将呈如图6所示的时间变化的TSP信号以外的信号作为测量用信号向传送线13输出的结构。

[0106] 图7~11是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号输出部输出的测量用信号的其他例子的图。在图7~11,纵轴是频率,横轴是时间。

[0107] 参照图7,信号输出部210也可以是在输出期间 T_{out} 将频率以线性且连续的方式减小的正弦波信号作为测量用信号向传送线13输出的结构。

[0108] 另外,参照图8,信号输出部210也可以是在输出期间 T_{out} 将频率以指数函数且连续的方式增大的正弦波即Log-SS (Logarithmic Swept Sine) 信号作为测量用信号向传送线13输出的结构。

[0109] 另外,参照图9,信号输出部210也可以是在输出期间 T_{out} 将频率以指数函数且连续的方式减小的正弦波信号作为测量用信号向传送线13输出的结构。

[0110] 另外,参照图10,信号输出部210也可以是在输出期间 T_{out} 将频率以线性且断续的方式增大的正弦波信号作为测量用信号向传送线13输出的结构。

[0111] 另外,参照图11,信号输出部210也可以是在输出期间 T_{out} 将频率以断续的方式增大的正弦波信号作为测量用信号向传送线13输出的结构。

[0112] 另外,信号输出部210也可以是在输出期间 T_{out} 将频率以线性且断续的方式减小的正弦波信号、或频率以断续的方式减小的正弦派信号作为测量用信号向传送线13输出的结构。另外,信号输出部210也可以是例如与在使用由后述的检测部340生成的频率特性 $H(f)$ 的检测处理时应当关注的频带相应地,从多种测量用信号之中选择性地1种测量用信号向传送线13输出的结构。

[0113] 例如,信号输出部210将针对测量用信号的输出的定时向检测装置300通知。

[0114] 更详细而言,信号输出部210将同步信号经由传送线15向检测装置300发送,该同步信号表示开始测量用信号的输出的定时。

[0115] 信号输出部210如果将同步信号向检测装置300发送,则使输出期间 T_{out} 开始,将测量用信号向传送线13输出。

[0116] [检测装置]

[0117] 图12是表示本发明的第1实施方式涉及的检测装置的结构图。

[0118] 参照图12,检测装置300具有通信部310、信号测量部320、计算部330、检测部340和存储部350。

[0119] 通信部310、信号测量部320、计算部330及检测部340例如由CPU及DSP等处理器实现。存储部350例如是非易失性存储器。

[0120] [信号测量部]

[0121] 信号测量部320测量针对测量用信号的来自传送线13的响应信号。例如,信号测量部320对表示传送线13的传输特性的响应信号进行测量。具体而言,信号测量部320在测量期间 T_m ,将由信号输出装置200的信号输出部210向传送线13输出并在传送线13传输的TSP信号作为响应信号进行测量。

[0122] 图13是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号测量部测量的响应信号的一个例子的图。在图13,纵轴是电压,横轴是时间。

[0123] 例如,信号测量部320使用从信号输出部210通知的定时,与信号输出部210同步地对响应信号进行测量。

[0124] 更详细而言,信号测量部320如果经由传送线15而从信号输出装置200的信号输出

部210接收到同步信号,则使测量期间 T_m 开始。具体而言,信号测量部320在测量期间 T_m ,通过按照规定的采样周期对传送线13的电压进行采样,从而对传送线13的响应信号进行测量。测量期间 T_m 的长度例如与输出期间 T_{out} 的长度相同。

[0125] 信号测量部320如果在测量期间 T_m 对传送线13的电压进行采样而生成采样数据 S ,则将生成的采样数据 S 向计算部330输出。

[0126] [计算部]

[0127] 计算部330基于由信号测量部320得到的响应信号的测量结果,对传送线13的脉冲响应 $h(t)$ 进行计算。例如,计算部330基于由信号测量部320得到的响应信号的测量结果和测量用信号的时间变化的逆特性,对传送线13的脉冲响应 $h(t)$ 进行计算。

[0128] 图14是表示由本发明的第1实施方式涉及的信号测量部输出的测量用信号的具有逆特性的信号的一个例子的图。在图14,纵轴是电压,横轴是时间。图14表示具有TSP信号的时间变化的逆特性的信号。

[0129] 例如,存储部350对从信号输出装置200的信号输出部210向传送线13输出的TSP信号的、具有时间变化的逆特性的信号 $S^{(-1)}(t)$ 的数字数据即逆特性数据进行存储。此外,“ $S^{(-1)}$ ”是指 S 的 (-1) 次幂。

[0130] 计算部330如果针对每个测量期间 T_m 而从信号测量部320接收到采样数据 S ,则取得存储部350的逆特性数据,进行该采样数据 S 及该逆特性数据的卷积运算,由此对表示向传送线13输入了脉冲信号的情况下的输出的脉冲响应 $h(t)$ 进行计算。

[0131] 图15是表示由本发明的第1实施方式涉及的计算部计算的脉冲响应的一个例子的图。在图15,纵轴是电压,横轴是时间。

[0132] 计算部330针对每个测量期间 T_m 对传送线13的脉冲响应 $h(t)$ 进行计算,将包含计算出的脉冲响应 $h(t)$ 的计算信息向检测部340输出。

[0133] [检测部]

[0134] 检测部340基于由计算部330计算出的脉冲响应 $h(t)$,对与传送线13相关的异常进行检测。

[0135] 例如,检测部340作为与传送线13相关的异常而对新设备向传送线13的连接进行检测。更详细而言,检测部340例如作为与传送线13相关的异常而对新设备向传送线13的连接部33的连接、以及新连接器及新设备向传送线13的连接进行检测。

[0136] (检测例1)

[0137] 检测部340根据脉冲响应 $h(t)$ 的频率特性 $H(f)$ 和基于由信号测量部320得到的响应信号的过去的测量结果的脉冲响应 $h(t)$ 的频率特性 $H(f)$ 之间的比较结果,对与传送线13相关的异常进行检测。

[0138] 更详细而言,检测部340如果针对每个测量期间 T_m 而从计算部330接收到计算信息,则对接收到的计算信息所包含的脉冲响应 $h(t)$ 进行傅里叶变换,由此生成脉冲响应 $h(t)$ 的频率特性 $H(f)$ 。

[0139] 检测部340针对每个测量期间 T_m 而生成频率特性 $H(f)$,将生成的频率特性 $H(f)$ 保存至存储部350。检测部340基于每个测量期间 T_m 的频率特性 $H(f)$ 的时序性变化,对与传送线13相关的异常进行检测。

[0140] 图16是表示由本发明的第1实施方式涉及的检测部计算的频率特性的一个例子的

图。

[0141] 图17是表示由本发明的第1实施方式涉及的检测部计算的频率特性的其他例子的图。

[0142] 在图16及17,纵轴是频率,横轴是时间。图16表示与从某个时刻 t_a 开始的测量期间 T_m 对应的频率特性 $H(f)$,图17表示与从时刻 t_a 后的时刻 t_b 开始的测量期间 T_m 对应的频率特性 $H(f)$ 。

[0143] 检测部340如果生成频率特性 $H(f)$,则基于存储部350的在过去生成的1个或多个频率特性 $H(f)$,对每个单位时间的频率特性 $H(f)$ 的变化量进行计算,对计算出的变化量和规定的阈值 Th_1 进行比较。而且,检测部340在每个单位时间的频率特性 $H(f)$ 的变化量为规定的阈值 Th_1 以上的情况下,判断为发生了与传送线13相关的异常。

[0144] 例如,非法设备有时与作为预备的连接器的连接器33连接。由信号测量部320测量出的响应信号及由检测部340生成的频率特性 $H(f)$ 根据在连接器33连接非法设备而发生变化。因此,检测部340能够基于每个测量期间 T_m 的频率特性 $H(f)$ 的时序性变化,对在连接器33连接了非法设备进行检测。

[0145] 另外,例如,新连接器及非法设备有时与传送线13连接。由信号测量部320测量出的响应信号及由检测部340生成的频率特性 $H(f)$ 根据在传送线13连接新连接器及非法设备而发生变化。因此,检测部340能够基于每个测量期间 T_m 的频率特性 $H(f)$ 的时序性变化,对在传送线13连接了新连接器及非法设备进行检测。

[0146] 例如,存储部350对在连接器33连接了设备的状态的频率特性 $H(f)$ 即频率特性 $H_x(f)$ 进行存储。检测部340可以是如下结构,即,如果生成频率特性 $H(f)$,则对生成的频率特性 $H(f)$ 和存储部350的频率特性 $H_x(f)$ 进行比较,基于比较结果,对与传送线13相关的异常进行检测。

[0147] 检测部340如果判断为发生了与传送线13相关的异常,则将表示发生了异常这一状况的判断信息向通信部310输出。

[0148] 通信部310如果从检测部340接收到判断信息,则生成包含接收到的判断信息的帧,将生成的帧经由传送线13向车辆1内或车辆1外的上位装置发送。

[0149] (检测例2)

[0150] 检测部340基于脉冲响应 $h(t)$ 和作为规定的信号的参照信号的波形信息,计算针对参照信号的传送线13的响应波形 $y(t)$,基于计算出的响应波形 $y(t)$,对与传送线13相关的异常进行检测。

[0151] 例如,检测部340基于脉冲响应 $h(t)$ 和作为参照信号的一个例子的脉冲信号的波形信息,计算针对脉冲信号的传送线13的响应波形 $y(t)$ 。

[0152] 图18是表示在由本发明的第1实施方式涉及的检测部进行的响应波形的计算中使用的脉冲信号的波形的一个例子的图。在图18,纵轴是电压,横轴是时间。

[0153] 例如,存储部350对脉冲信号的数字数据即脉冲数据进行存储。

[0154] 检测部340如果针对每个测量期间 T_m 从计算部330接收到计算信息,则从存储部350取得脉冲数据,进行接收到的计算信息所包含的脉冲响应 $h(t)$ 及该脉冲数据的卷积运算,由此计算针对脉冲信号的传送线13的响应波形 $y(t)$ 。例如,响应波形 $y(t)$ 表示向传送线13输入了脉冲信号的情况下的输出。

[0155] 图19是表示由本发明的第1实施方式涉及的检测部计算的响应波形的一个例子的图。在图19,纵轴是电压,横轴是时间。

[0156] 例如,存储部350对参照用的响应波形 $y(t)$ 即参照波形 $y_{ref}(t)$ 进行存储。例如,参照波形 $y_{ref}(t)$ 是在没有发生与传送线13相关的异常的状态下由检测部340计算出的响应波形 $y(t)$ 。参照波形 $y_{ref}(t)$ 在车辆1的出厂前由车辆1的生产者保存至存储部350。

[0157] 检测部340如果针对每个测量期间 T_m 而生成响应波形 $y(t)$,则对生成的响应波形 $y(t)$ 和参照波形 $y_{ref}(t)$ 进行比较,基于比较结果,对与传送线13相关的异常进行检测。

[0158] 图20是表示在本发明的第1实施方式涉及的存储部保存的参照波形的一个例子的图。在图20,纵轴是电压,横轴是时间。

[0159] 图21是表示由本发明的第1实施方式涉及的检测部计算出的响应波形的一个例子的图。在图21,纵轴是电压,横轴是时间。

[0160] 例如,检测部340对响应波形 $y(t)$ 和参照波形 $y_{ref}(t)$ 之间的差分即差分波形 $D(t)$ 进行计算。检测部340对计算出的差分波形 $D(t)$ 和规定的阈值 Th_a 、 Th_b 进行比较,基于比较结果,对与传送线13相关的异常进行检测。此外,阈值 Th_a 大于阈值 Th_b 。

[0161] 图22是表示由本发明的第1实施方式涉及的检测部计算的差分波形的一个例子的图。在图22,纵轴是电压,横轴是时间。

[0162] 参照图23,检测部340如果检测到某个时刻 t_x 的差分波形 $D(t)$ 的电压小于阈值 Th_b ,则判断为发生了与传送线13相关的异常。

[0163] 例如,由信号测量部320测量的响应信号及由检测部340计算出的差分波形 $D(t)$ 根据在连接器33连接非法设备而发生变化。因此,检测部340能够基于差分波形 $D(t)$ 和阈值 Th_a 、 Th_b 之间的比较结果,对在连接器33连接了非法设备进行检测。

[0164] 另外,例如,由信号测量部320测量的响应信号及由检测部340计算出的差分波形 $D(t)$ 根据在传送线13连接新连接器及非法设备而发生变化。因此,检测部340能够基于差分波形 $D(t)$ 和阈值 Th_a 、 Th_b 之间的比较结果,对在传送线13连接了新连接器及非法设备进行检测。

[0165] 例如,存储部350对在连接器33连接了设备的状态下的差分波形 $D(t)$ 即差分波形 $D_x(t)$ 进行存储。检测部340也可以是如下结构,即,如果计算出差分波形 $D(t)$,则对计算出的差分波形 $D(t)$ 和存储部350的差分波形 $D_x(t)$ 进行比较,基于比较结果,对与传送线13相关的异常进行检测。

[0166] 此外,检测部340也可以是如下结构,即,将生成的响应波形 $y(t)$ 保存至存储部350,基于每个测量期间 T_m 的响应波形 $y(t)$ 的时序性变化,对与传送线13相关的异常进行检测。

[0167] 例如,检测部340基于计算出的响应波形 $y(t)$,对传送线13的异常发生位置进行确定。

[0168] 更详细而言,检测部340基于差分波形 $D(t)$ 超过阈值 Th_a 的时刻、及差分波形 $D(t)$ 变得小于阈值 Th_b 的时刻,对传送线13的异常发生位置进行确定。例如,检测部340基于图22所示的时刻 t_x ,对传送线13的异常发生位置进行确定。具体而言,检测部340通过对与时刻 t_x 相应的、从传送线13的信号输出装置200至异常发生位置为止的距离进行计算,从而对异常发生位置进行确定。

[0169] 检测部340如果判断为发生了与传送线13相关的异常,则将表示发生了异常这一状况及异常发生位置的判断信息经由通信部310及传送线13向车辆1内或车辆1外的上位装置发送。

[0170] 此外,检测部340可以是不进行上述的检测例1的检测处理及检测例2的检测处理中的至少任一者的结构,也可以是进行检测例1、2的检测处理以外的其他检测处理的结构。

[0171] [动作的流程]

[0172] 本发明实施方式涉及的检测系统的各装置具有包含存储器的计算机,该计算机的CPU等运算处理部从该存储器读出并执行包含以下的流程图及时序的各步骤的一部分或全部的程序。上述多个装置的程序能够分别从外部安装。上述多个装置的程序分别以储存于记录介质的状态流通。

[0173] 图23是规定本发明的第1实施方式涉及的检测装置对与传送线相关的异常进行检测时的动作流程的一个例子的流程图。

[0174] 参照图23,首先,检测装置300等待来自信号输出装置200的信号输出部210的同步信号(在步骤S102,NO),如果接收到同步信号(在步骤S102,YES),则在测量期间 T_m 测量针对测量用信号的来自传送线13的响应信号(步骤S104)。

[0175] 接着,检测装置300基于响应信号的测量结果和测量用信号的时间变化的逆特性,对传送线13的脉冲响应 $h(t)$ 进行计算(步骤S106)。

[0176] 接着,检测装置300通过对脉冲响应 $h(t)$ 进行傅里叶变换,从而生成脉冲响应 $h(t)$ 的频率特性 $H(f)$,将生成的频率特性 $H(f)$ 保存至存储部350(步骤S108)。

[0177] 接着,检测装置300通过进行脉冲响应 $h(t)$ 及脉冲数据的卷积运算,从而计算针对脉冲信号的传送线13的响应波形 $y(t)$ (步骤S110)。

[0178] 接着,检测装置300基于存储部350的每个测量期间 T_m 的频率特性 $H(f)$ 的时序性变化,对与传送线13相关的异常进行检测(步骤S112)。

[0179] 接着,检测装置300基于响应波形 $y(t)$ 和参照波形 $y_{ref}(t)$ 之间的差分即差分波形 $D(f)$,对与传送线13相关的异常进行检测(步骤S114)。

[0180] 接着,检测装置300如果判断为没有发生与传送线13相关的异常(在步骤S116,NO),则等待来自信号输出装置200的信号输出部210的新同步信号(在步骤S102,NO)。

[0181] 另一方面,检测装置300如果判断为发生了与传送线13相关的异常(在步骤S116,YES),则基于差分波形 $D(f)$ 对传送线13的异常发生位置进行确定(步骤S118)。

[0182] 接着,检测装置300将表示在传送线13发生了异常这一状况及异常发生位置的判断信息,经由传送线13向车辆1内或车辆1外的上位装置发送(步骤S120)。

[0183] 接着,检测装置300等待来自信号输出装置200的信号输出部210的新同步信号(在步骤S102,NO)。

[0184] 此外,检测装置300也可以是不进行步骤S108、S112及步骤S110、S114中的至少任一者的结构。另外,检测装置300也可以是不进行步骤S118及步骤S120中的至少任一者的结构。

[0185] 图24是表示本发明的第1实施方式涉及的检测系统的异常检测处理的时序的一个例子的图。

[0186] 参照图24,首先,信号输出装置200的信号输出部210将表示开始测量用信号的输

出的定时的同步信号,经由传送线15向检测装置300的信号测量部320发送(步骤S202)。

[0187] 接着,信号输出部210在输出期间 T_{out} 将测量用信号向传送线13输出(步骤S204)。

[0188] 接着,信号测量部320如果从信号输出部210接收到同步信号,则在测量期间 T_m 对传送线13的响应信号进行测量(步骤S206)。

[0189] 接着,信号测量部320将传送线13的电压的采样数据 S 作为响应信号的测量结果向计算部330输出(步骤S208)。

[0190] 接着,计算部330通过进行从信号测量部320接收到的采样数据 S 及逆特性数据的卷积运算,从而对传送线13的脉冲响应 $h(t)$ 进行计算(步骤S210)。

[0191] 接着,计算部330将包含计算出的脉冲响应 $h(t)$ 的计算信息向检测部340输出(步骤S212)。

[0192] 接着,检测部340基于从计算部330接收到的计算信息所包含的脉冲响应 $h(t)$,对与传送线13相关的异常进行检测。

[0193] 更详细而言,检测部340通过对脉冲响应 $h(t)$ 进行傅里叶变换,从而生成脉冲响应 $h(t)$ 的频率特性 $H(f)$,基于频率特性 $H(f)$ 的时序性变化,对与传送线13相关的异常进行检测(步骤S214)。

[0194] 另外,检测部340基于脉冲响应 $h(t)$ 和脉冲信号的波形信息,计算针对脉冲信号的传送线13的响应波形 $y(t)$,基于生成的响应波形 $y(t)$ 和参照波形 $y_{ref}(t)$ 之间的比较结果,对与传送线13相关的异常进行检测(步骤S216)。

[0195] 此外,检测系统401也可以是不进行步骤S214及步骤S216中的至少任一者的结构。

[0196] 此外,在本发明的第1实施方式涉及的检测系统401,信号输出装置200是与控制装置101及网关装置20不同的独立的装置,但不限于于此。信号输出装置200也可以包含于控制装置101或网关装置20。

[0197] 另外,在本发明的第1实施方式涉及的检测系统401,检测装置300是与控制装置101及网关装置20不同的独立的装置,但不限于于此。检测装置300也可以包含于控制装置101或网关装置20。

[0198] 另外,在本发明的第1实施方式涉及的检测系统401,信号输出装置200及检测装置300A是经由传送线15相互连接的结构,但不限于于此。也可以是在车载装置组40不设置传送线15的结构。在该情况下,信号输出部210将表示开始测量用信号的输出的定时的同步信号,例如经由传送线13向检测装置300发送。

[0199] 另外,在本发明的第1实施方式涉及的检测系统401,检测装置300是具有计算部330及检测部340的结构,但不限于于此。检测装置300也可以是不具有计算部330及检测部340中的至少任一者的结构。在该情况下,也可以是计算部330及检测部340中的至少任一者设置于车辆1的外部的服务器的结构。例如,计算部330在设置于车辆1的外部的服务器的情况下,经由网关装置20及车载通信机30而取得信号测量部320的测量结果。另外,计算部330及检测部340的功能的一部分或全部可以由云计算提供。即,计算部330及检测部340也可以由多个云服务器等构成。

[0200] 另外,在本发明的第1实施方式涉及的检测系统401,检测部340是基于差分波形 $D(t)$ 和阈值 Th_a 、 Th_b 之间的比较结果,对与传送线13相关的异常进行检测,并且对传送线13的异常发生位置进行确定的结构,但不限于于此。检测部340也可以是对与传送线13相关的

异常进行检测,但是不进行传送线13的异常发生位置的确定的结构。

[0201] 另外,在本发明的第1实施方式涉及的检测系统401,信号输出部210是经由传送线15将同步信号向信号测量部320发送的结构,但不限于于此。信号输出部210也可以是不进行同步信号向信号测量部320的发送的结构。例如,信号测量部320也可以是以规定的周期开始来自传送线13的响应信号的测量的结构。

[0202] 另外,在本发明的第1实施方式涉及的检测系统401,检测部340是作为与传送线13相关的异常而对新设备向传送线13的连接进行检测的结构,但不限于于此。检测部340也可以作为与传送线13相关的异常而对传送线13的物理性异常进行检测的结构。

[0203] 另外,在本发明的第1实施方式涉及的检测系统401,信号输出部210是将频率呈规定的时间变化的测量用信号向传送线13输出的结构,但不限于于此。信号输出部210也可以是将电压呈规定的时间变化的测量用信号例如M序列信号作为测量用信号向传送线13输出的结构。在该情况下,计算部330例如基于由信号测量部320得到的响应信号的测量结果和M序列信号的时间波形的逆特性,对传送线13的脉冲响应 $h(t)$ 进行计算。但是,通过使用频率呈规定的时间变化的TSP信号等测量用信号,从而与作为测量用信号而使用M序列信号的结构相比,能够使用有限性能的数模变换电路及模数变换电路等设备而更准确地对与传送线13相关的异常进行检测。

[0204] 但是,希望一种能够实现与网络的安全相关的优异功能的技术。

[0205] 例如,以往,已知使用TDR对传送线等测量对象的特性进行检测的技术。在使用这样的技术对测量对象的特性的变化进行检测,基于检测结果对与测量对象相关的异常进行检测的情况下,为了准确地对测量对象的特性的变化进行检测,需要以高重现性将上升沿脉冲向测量对象输出,其结果需要高性能的脉冲信号发生器。

[0206] 另外,在使用网络分析器对测量对象的S参数等特性进行测量,基于测量结果对与测量对象相关的异常进行检测的情况下,为了得到充分的检测精度,需要使用昂贵且复杂的测量设备,另外,需要在每次测量时进行测量设备的校正。

[0207] 另外,例如在音响领域使用如下技术,即,使用M序列信号对测量对象的脉冲响应进行测量。但是,M序列信号具有比较高的波峰因数,因此在将M序列信号向测量对象输出而尝试对测量对象的脉冲响应进行测量的情况下,需要使用高性能的数模变换电路及模数变换电路。

[0208] 与此相对,在本发明的第1实施方式涉及的检测系统401,信号输出部210将呈规定的时间变化的测量用信号向传送线13输出。信号测量部320测量针对测量用信号的来自传送线13的响应信号。计算部330基于由信号测量部320得到的响应信号的测量结果,对传送线13的脉冲响应进行计算。检测部340基于由计算部330计算出的脉冲响应,对与传送线13相关的异常进行检测。

[0209] 另外,本发明的第1实施方式涉及的检测方法是检测系统401的检测方法。在该检测方法,首先,检测系统401将呈规定的时间变化的测量用信号向传送线13输出。接着,检测系统401测量针对测量用信号的来自传送线13的响应信号。接着,检测系统401基于响应信号的测量结果,对传送线13的脉冲响应进行计算。接着,检测系统401基于计算出的脉冲响应,对与传送线13相关的异常进行检测。

[0210] 如上所述,通过将呈规定的时间变化的测量用信号向传送线13输出,基于来自传

送线13的响应信号,对传送线13的脉冲响应进行计算的结构及方法,例如与使用TDR及网络分析器的结构相比,能够以简易的结构进行脉冲响应的计算及异常的检测。另外,例如与使用网络分析器的结构相比,能够以高SN比对响应信号进行测量,因此能够容易地进行测量设备等的校正。另外,例如与作为测量用信号而使用脉冲信号的结构相比,能够以高SN比对响应信号进行测量,其结果,能够对非线性噪声进行分离,以高重现性更准确地对与传送线13相关的异常进行检测。

[0211] 因此,在本发明的第1实施方式涉及的检测系统及检测方法,能够实现与网络的安全相关的优异功能。

[0212] 接着,使用附图对本发明的其他实施方式进行说明。此外,对图中相同或相当部分标注相同的标号,不重复进行其说明。

[0213] <第2实施方式>

[0214] 本实施方式涉及相比于第1实施方式涉及的检测系统401而基于传送线13的反射特性对与传送线13相关的异常进行检测的检测系统402。以下所说明的内容以外与第1实施方式涉及的检测系统401相同。

[0215] 图25是表示本发明的第2实施方式涉及的车载装置组的结构的图。

[0216] 参照图25,车载装置组40的检测系统402包含检测装置301。检测装置301与传送线13连接。更详细而言,例如检测装置301与传送线13的与网关装置20相反侧的端部连接。

[0217] 图26是表示本发明的第2实施方式涉及的检测装置的结构图。

[0218] 参照图26,检测装置301具有信号输出部210、通信部310、信号测量部320、计算部330、检测部340和存储部350。

[0219] 信号输出部210例如在按照规定周期的输出定时使输出期间 T_{out} 开始,在输出期间 T_{out} ,将呈规定的时间变化的测量用信号向传送线13输出。例如,信号输出部210将表示开始测量用信号的输出的定时的同步信号向信号测量部320输出。

[0220] 信号测量部320测量针对测量用信号的来自传送线13的响应信号。例如,信号测量部320对表示传送线13的反射特性的响应信号进行测量。具体而言,信号测量部320在测量期间 T_m 将由信号输出装置200的信号输出部210向传送线13输出并在传送线13反射后的TSP信号作为响应信号进行测量。

[0221] 例如,信号测量部320如果从信号输出部210接收到同步信号,则使测量期间 T_m 开始。具体而言,信号测量部320在测量期间 T_m ,通过按照规定的采样周期对传送线13的电压进行采样而对传送线13的响应信号进行测量。

[0222] 信号测量部320如果在测量期间 T_m 通过对传送线13的电压进行采样而生成采样数据 S ,则将生成的采样数据 S 向计算部330输出。

[0223] 计算部330基于由信号测量部320得到的响应信号的测量结果和测量用信号的时间变化的逆特性,对传送线13的脉冲响应 $h(t)$ 进行计算。

[0224] 计算部330在每个测量期间 T_m 对传送线13的脉冲响应 $h(t)$ 进行计算,将包含计算出的脉冲响应 $h(t)$ 的计算信息向检测部340输出。

[0225] 检测部340基于由计算部330计算出的脉冲响应 $h(t)$,对与传送线13相关的异常进行检测。具体而言,进行上述的检测例1的检测处理及检测例2的检测处理。此外,检测部340可以是不进行检测例1的检测处理及检测例2的检测处理中的至少任一者的结构,也可以是

进行检测例1、2的检测处理以外的其他检测处理的结构。

[0226] 图27是规定本发明的第2实施方式涉及的检测装置对与传送线相关的异常进行检测时的动作流程的一个例子的流程图。

[0227] 参照图27,首先,检测装置301等待按照规定周期的输出定时(在步骤S302,NO),在输出定时(在步骤S302,YES),使输出期间 T_{out} 开始,将测量用信号向传送线13输出(步骤S304)。

[0228] 接着,检测装置301在从该输出定时开始的测量期间 T_m ,测量针对测量用信号的来自传送线13的响应信号(步骤S306)。

[0229] 接着,检测装置301基于响应信号的测量结果和测量用信号的时间变化的逆特性,对传送线13的脉冲响应 $h(t)$ 进行计算(步骤S308)。

[0230] 接着,检测装置301通过对脉冲响应 $h(t)$ 进行傅里叶变换,从而生成脉冲响应 $h(t)$ 的频率特性 $H(f)$,将生成的频率特性 $H(f)$ 保存至存储部350(步骤S310)。

[0231] 接着,检测装置301通过进行脉冲响应 $h(t)$ 及脉冲数据的卷积运算,从而计算针对脉冲信号的传送线13的响应波形 $y(t)$ (步骤S312)。

[0232] 接着,检测装置301基于存储部350的每个测量期间 T_m 的频率特性 $H(f)$ 的时序性变化,对与传送线13相关的异常进行检测(步骤S314)。

[0233] 接着,检测装置301基于响应波形 $y(t)$ 和参照波形 $y_{ref}(t)$ 之间的差分即差分波形 $D(f)$,对与传送线13相关的异常进行检测(步骤S316)。

[0234] 接着,检测装置301如果判断为没有发生与传送线13相关的异常(在步骤S318,NO),则等待新输出定时(在步骤S302,NO)。

[0235] 另一方面,检测装置301如果判断为发生了与传送线13相关的异常(在步骤S318,YES),则基于差分波形 $D(f)$,对传送线13的异常发生位置进行确定(步骤S320)。

[0236] 接着,检测装置301将表示在传送线13发生了异常这一状况及异常发生位置的判断信息,经由传送线13向车辆1内或车辆1外的上位装置发送(步骤S322)。

[0237] 接着,检测装置301等待新输出定时(在步骤S302,NO)。

[0238] 此外,检测装置301可以是不进行步骤S310、S314及步骤S312、S316中的至少任一者的结构。另外,检测装置301也可以是不进行步骤S320及步骤S322中的至少任一者的结构。

[0239] 如以上所述,在本发明的第2实施方式涉及的检测装置301,信号输出部210将呈规定的时间变化的测量用信号向传送线13输出。信号测量部320测量针对测量用信号的来自传送线13的响应信号。

[0240] 如上所述,通过将呈规定的时间变化的测量用信号向传送线13输出,对来自传送线13的响应信号进行测量的结构,从而例如能够基于响应信号的测量结果对传送线13的脉冲响应进行计算,并且基于计算出的脉冲响应对与传送线13相关的异常进行检测。由此,例如与使用TDR及网络分析器的结构相比,能够以简易的结构进行脉冲响应的计算及异常的检测。另外,例如与使用网络分析器的结构相比,能够以高SN比对响应信号进行测量,因此能够容易地进行测量设备等的校正。另外,例如与作为测量用信号而使用脉冲信号的结构相比,能够以高SN比对响应信号进行测量,其结果,能够对非线性噪声进行分离,以高重现性更准确地对与传送线13相关的异常进行检测。

[0241] 因此,在本发明的第2实施方式涉及的检测装置,能够实现与网络的安全相关的优异功能。

[0242] 接着,使用附图对本发明的其他实施方式进行说明。此外,对图中相同或相当部分标注相同的标号,不重复其说明。

[0243] <第3实施方式>

[0244] 本实施方式涉及相比于第1实施方式涉及的检测系统401、402而基于传送线13的传输特性及反射特性对与传送线13相关的异常进行检测的检测系统403。以下所说明的内容以外与第1实施方式涉及的检测系统401及第2实施方式涉及的检测系统402相同。

[0245] 图28是表示本发明的第3实施方式涉及的车载装置组的结构的图。

[0246] 参照图28,车载装置组40的检测系统403包含检测装置302。更详细而言,检测系统403包含检测装置302A、302B而作为检测装置302。检测装置302A、302B与传送线13连接。更详细而言,例如,检测装置302A与传送线13的网关装置20侧的第1端附近连接,检测装置300与传送线13的与网关装置20相反侧的第2端连接。

[0247] 图29是表示本发明的第3实施方式涉及的检测装置的结构图。

[0248] 参照图29,检测装置302具有信号输出部210、通信部310、信号测量部320、计算部330、检测部340和存储部350。

[0249] 信号输出部210例如在按照规定周期的输出定时使输出期间 T_{out} 开始,在输出期间 T_{out} ,将呈规定的时间变化的测量用信号向传送线13输出。例如,信号输出部210将表示开始测量用信号的输出的定时的同步信号向信号测量部320输出,并且经由传送线15向其他检测装置302发送。

[0250] 在检测系统403,例如以使得检测装置302A的信号输出部210的输出期间 T_{out} 和检测装置302B的信号输出部210的输出期间 T_{out} 相互不重叠的方式,预先设定各信号输出部210的输出定时。

[0251] 信号测量部320测量针对测量用信号的来自传送线13的响应信号。例如,信号测量部320对表示传送线13的传输特性的响应信号及表示传送线13的反射特性的响应信号进行测量。

[0252] 具体而言,信号测量部320在测量期间 T_{mt} 将由其他检测装置302的信号输出部210向传送线13输出并在传送线13传输的TSP信号作为响应信号进行测量。另外,信号测量部320在测量期间 T_{mr} 将通过自身的检测装置302的信号输出部210向传送线13输出并在传送线13反射后的TSP信号作为响应信号进行测量。测量期间 T_{mt} 的长度例如与测量期间 T_{mr} 的长度相同。测量期间 T_{mt} 和测量期间 T_{mr} 是相互不重叠的期间。

[0253] 例如,信号测量部320如果经由传送线15从其他检测装置302的信号输出部210接收到同步信号,则使测量期间 T_{mt} 开始。具体而言,信号测量部320在测量期间 T_{mt} ,通过按照规定的采样周期对传送线13的电压进行采样,从而对传送线13的响应信号进行测量。

[0254] 另外,例如,信号测量部320如果从自身的信号输出部210接收到同步信号,则使测量期间 T_{mr} 开始。具体而言,信号测量部320在测量期间 T_{mr} ,通过按照规定的采样周期对传送线13的电压进行采样,从而对传送线13的响应信号进行测量。

[0255] 信号测量部320如果通过在测量期间 T_{mt} 对传送线13的电压进行采样而生成采样数据 S_t ,则将生成的采样数据 S_t 向计算部330输出。另外,信号测量部320如果通过在测量期

间 T_{mr} 对传送线13的电压进行采样而生成采样数据 S_r ,则将生成的采样数据 S_r 向计算部330输出。

[0256] 计算部330基于由信号测量部320得到的响应信号的测量结果,对传送线13的脉冲响应 $h(t)$ 进行计算。例如,计算部330基于由信号测量部320得到的响应信号的测量结果和测量用信号的时间变化的逆特性,对传送线13的脉冲响应 $h(t)$ 进行计算。

[0257] 更详细而言,计算部330针对每个测量期间 T_{mt} 对传送线13的脉冲响应 $h_t(t)$ 进行计算,将包含计算出的脉冲响应 $h_t(t)$ 的计算信息向检测部340输出。另外,计算部330针对每个测量期间 T_{mr} 对传送线13的脉冲响应 $h_r(t)$ 进行计算,将包含计算出的脉冲响应 $h_r(t)$ 的计算信息向检测部340输出。

[0258] 检测部340基于由计算部330计算出的脉冲响应 $h_t(t)$ 、 $h_r(t)$,对与传送线13相关的异常进行检测。具体而言,使用脉冲响应 $h_t(t)$,进行上述的检测例1的检测处理及检测例2的检测处理,并且使用脉冲响应 $h_r(t)$ 进行上述的检测例1的检测处理及检测例2的检测处理。此外,检测部340可以是不进行检测例1的检测处理及检测例2的检测处理中的至少任一者的结构,也可以是进行检测例1、2的检测处理以外的其他检测处理的结构。

[0259] 例如,检测装置302A的检测部340将表示检测处理的结果的检测信息,经由通信部310及传送线13向检测装置302B发送。

[0260] 检测装置302B的检测部340如果经由传送线13及通信部310从检测装置302A接收到检测信息,则基于接收到的检测信息表示的检测处理的结果和自身的检测处理的结果,判断与传送线13相关的异常的有无。例如,检测装置302B的检测部340在检测装置302A的检测处理的结果及自身的检测处理的结果中的至少任一者是表示发生了与传送线13相关的异常这一状况的结果的情况下,判断为发生了与传送线13相关的异常。

[0261] 另外,检测装置302B的检测部340基于从检测装置302A接收到的检测信息表示的检测处理的结果和自身的检测处理的结果,对传送线13的异常发生位置进行确定。由此,能够高精度地对异常发生位置进行确定。

[0262] 应当想到,上述实施方式的说明在所有方面都是例示,并不是限制性的内容。本发明的范围不是由上述说明表示而是由权利要求书表示,包含与权利要求书等同的含义以及范围内的全部变更。

[0263] 以上说明包含以下追加记载的特征。

[0264] [附录1]

[0265] 一种检测系统,其具有:

[0266] 信号输出部,其将频率呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;

[0267] 信号测量部,其测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号;

[0268] 计算部,其基于由所述信号测量部得到的所述响应信号的测量结果和所述测量用信号的时间变化的逆特性,对所述测量对象的脉冲响应进行计算;以及

[0269] 检测部,其基于由所述计算部计算出的所述脉冲响应,对与所述测量对象相关的异常进行检测,

[0270] 所述信号输出部、所述信号测量部、所述计算部及所述检测部由处理器实现。

[0271] [附录2]

[0272] 一种检测系统,其具有:

- [0273] 信号输出部,其将频率呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;
- [0274] 信号测量部,其测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号;
- [0275] 计算部,其基于由所述信号测量部得到的所述响应信号的测量结果和所述测量用信号的时间变化的逆特性,对所述测量对象的脉冲响应进行计算;以及
- [0276] 检测部,其基于由所述计算部计算出的所述脉冲响应,对与所述测量对象相关的异常进行检测,
- [0277] 所述信号输出部将TSP信号作为所述测量用信号而向所述测量对象输出,
- [0278] 所述信号测量部将在所述测量对象传输的所述TSP信号、或在所述测量对象反射后的所述TSP信号,作为所述响应信号而进行测量。
- [0279] [附录3]
- [0280] 一种检测装置,其具有:
- [0281] 信号输出部,其将频率呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;以及
- [0282] 信号测量部,其测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号
- [0283] 所述信号输出部及所述信号测量部由处理器实现。
- [0284] [附录4]
- [0285] 一种检测装置,其具有:
- [0286] 信号输出部,其将频率呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;以及
- [0287] 信号测量部,其测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号,
- [0288] 所述信号输出部将TSP信号作为所述测量用信号向所述测量对象输出,
- [0289] 所述信号测量部将在所述测量对象传输的所述TSP信号、或在所述测量对象反射后的所述TSP信号,作为所述响应信号而进行测量。
- [0290] [附录5]
- [0291] 一种检测系统,其具有:
- [0292] 信号输出部,其将呈规定的时间变化的测量用信号向测量对象输出;
- [0293] 信号测量部,其测量针对所述测量用信号的来自所述测量对象的响应信号;
- [0294] 计算部,其基于由所述信号测量部得到的所述响应信号的测量结果,对所述测量对象的脉冲响应进行计算;以及
- [0295] 检测部,其基于由所述计算部计算出的所述脉冲响应,对与所述测量对象相关的异常进行检测,
- [0296] 所述测量对象是包含多个连接器的总线型的传送路径,
- [0297] 所述传送路径包含:主线;至少1个副线,其从所述主线引出;第1连接器,其是与所述主线的第1端连接的所述连接器;第2连接器,其是与所述主线的第2端连接的所述连接器;以及第3连接器,其是与所述副线连接的所述连接器,
- [0298] 所述信号输出部与所述第1连接器连接,
- [0299] 所述信号测量部与所述第2连接器连接,
- [0300] 所述检测部作为与所述测量对象相关的异常而对新设备向所述测量对象的连接进行检测。
- [0301] 标号的说明
- [0302] 1 车辆

- [0303] 12 车载网络
- [0304] 13 传送线
- [0305] 14 传送线
- [0306] 15 传送线
- [0307] 20 网关装置
- [0308] 23A、23B、33、43 连接器
- [0309] 30 车载通信机
- [0310] 40 车载装置组
- [0311] 101 控制装置
- [0312] 200 信号输出装置
- [0313] 210 信号输出部
- [0314] 230 存储部
- [0315] 300、301、302 检测装置
- [0316] 310 通信部
- [0317] 320 信号测量部
- [0318] 330 计算部
- [0319] 340 检测部
- [0320] 350 存储部
- [0321] 401、402、403 检测系统
- [0322] 501 通信系统

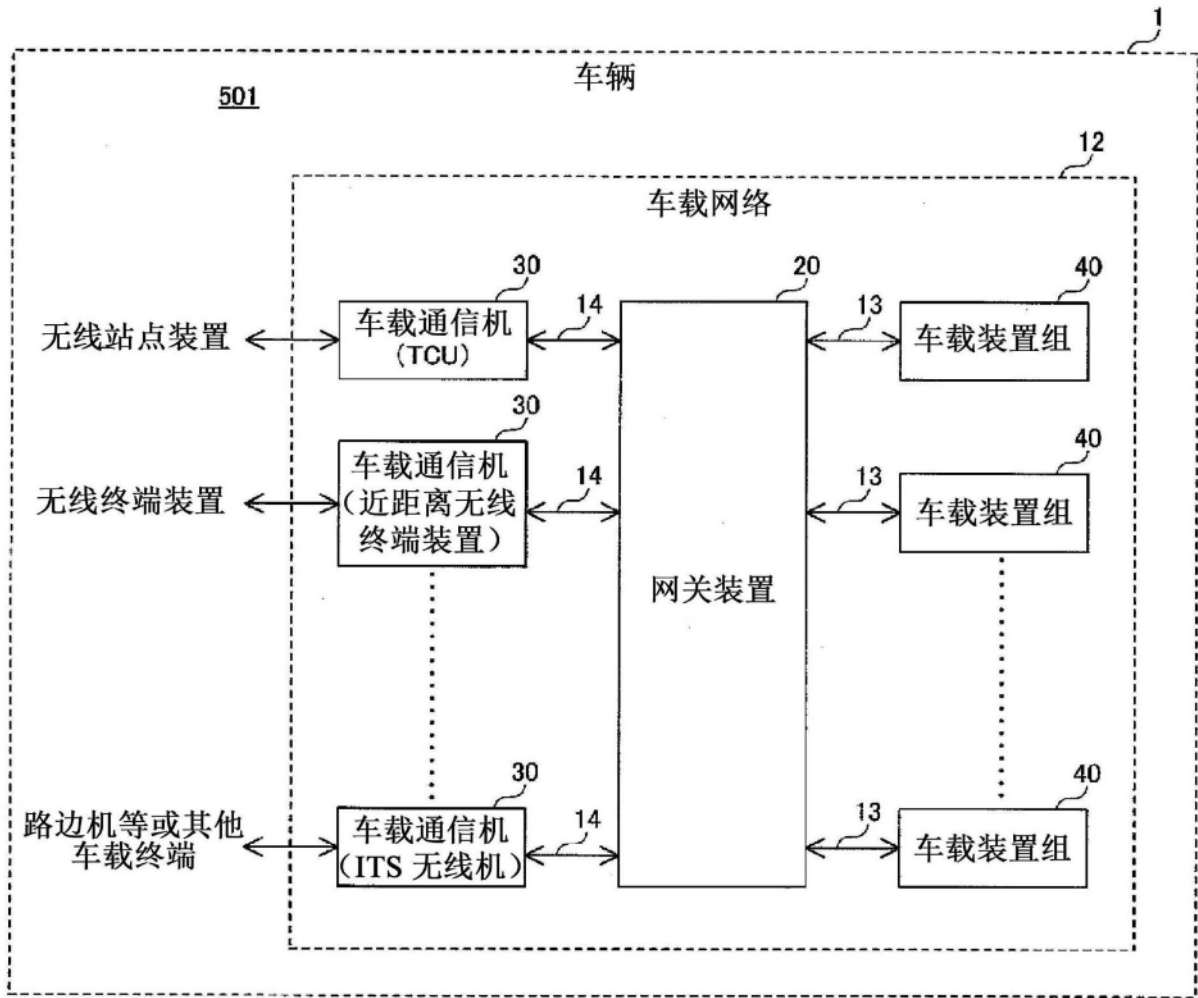


图1

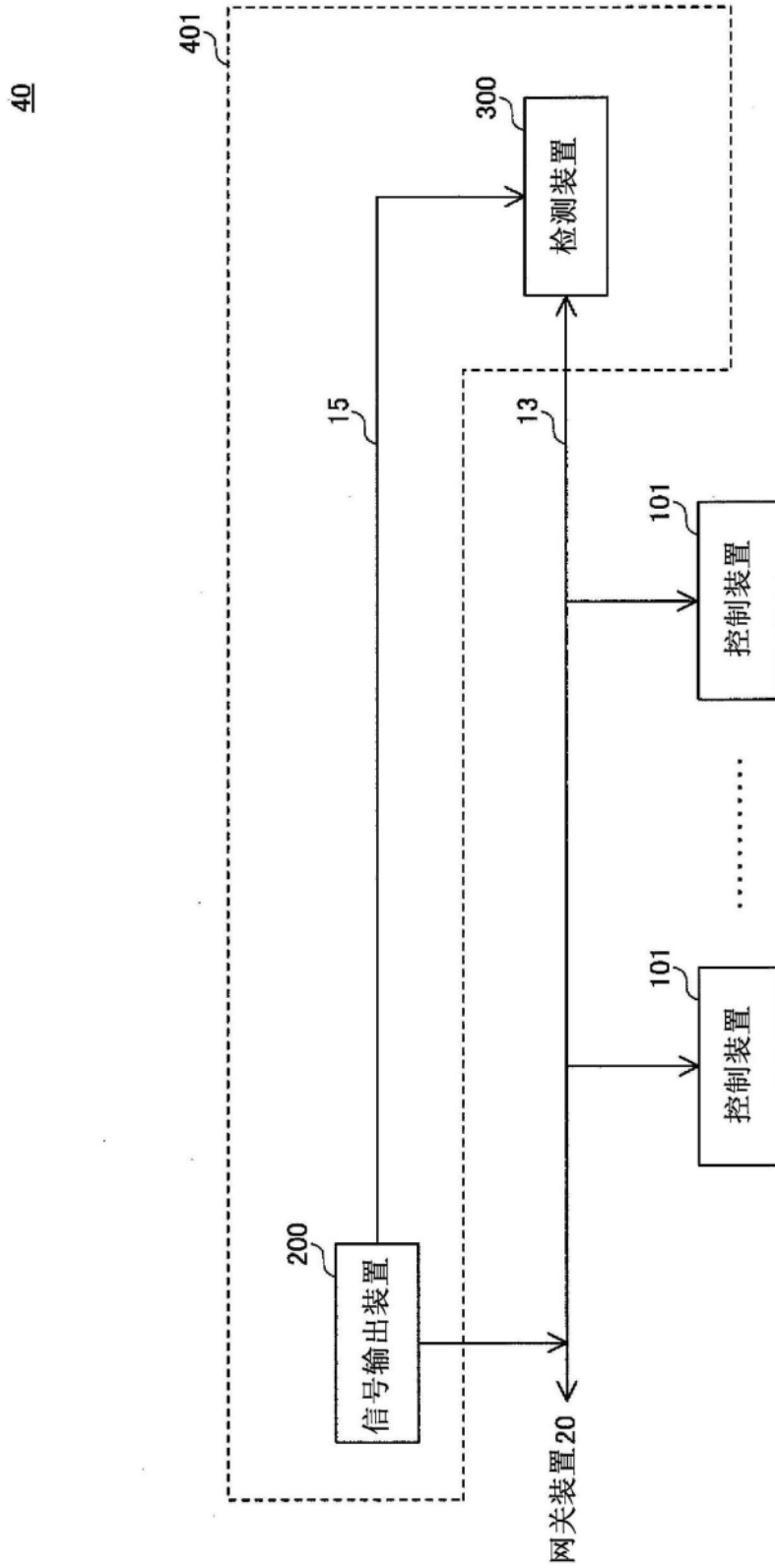


图2

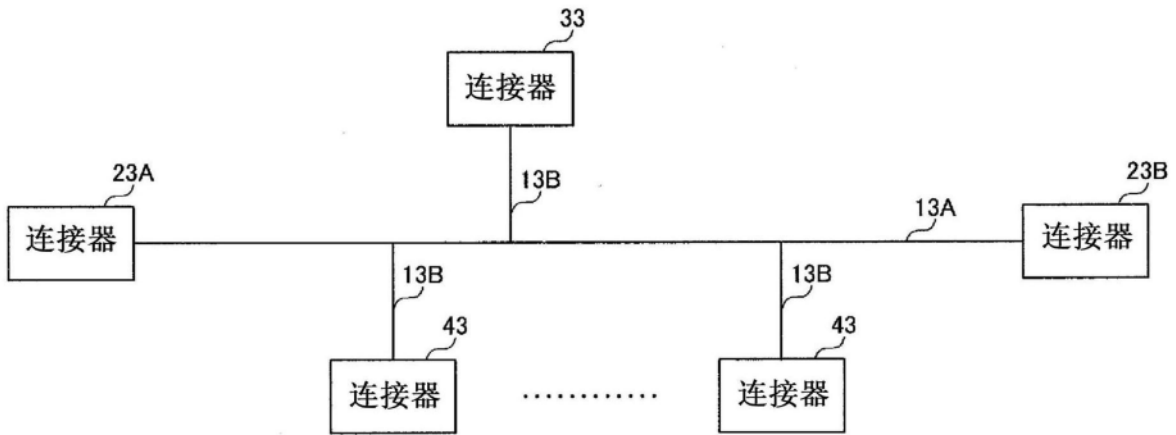


图3

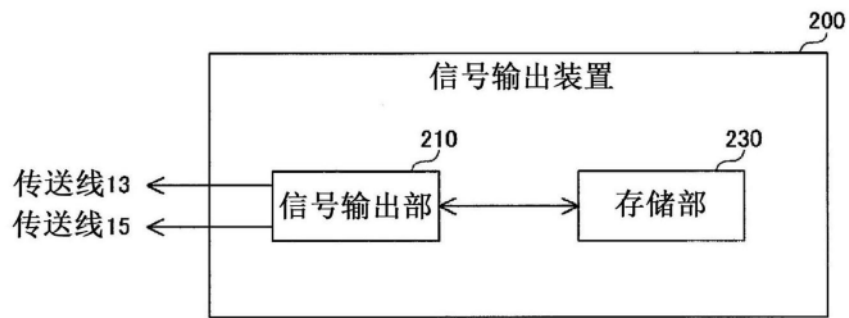


图4

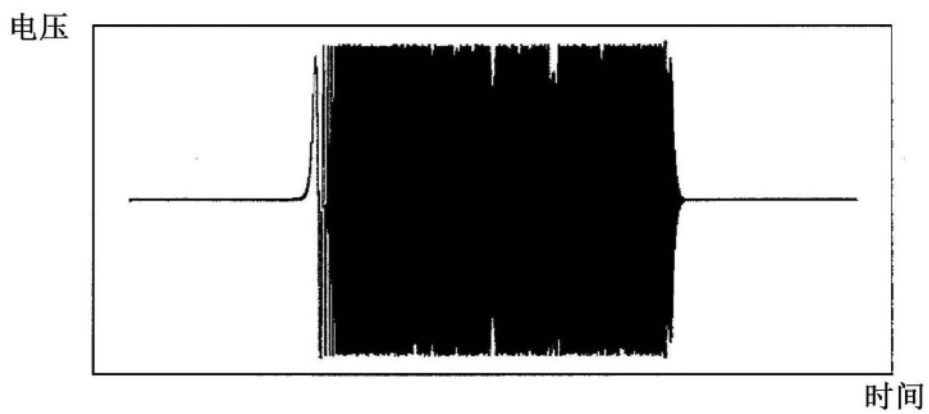


图5

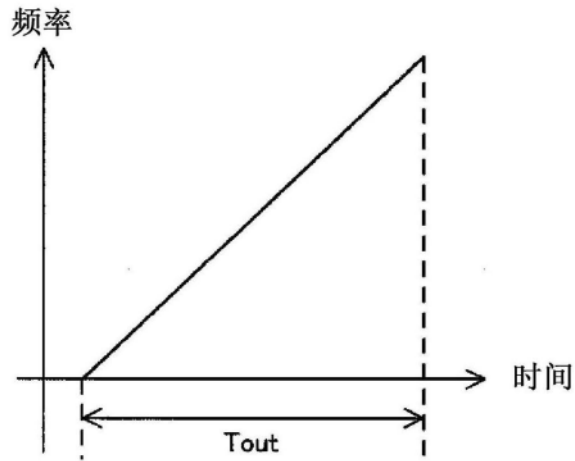


图6

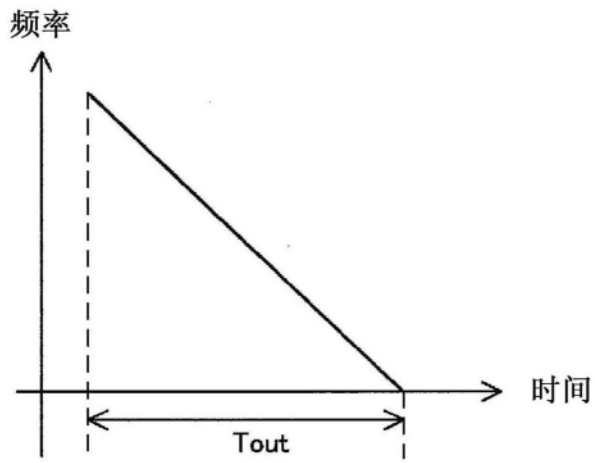


图7

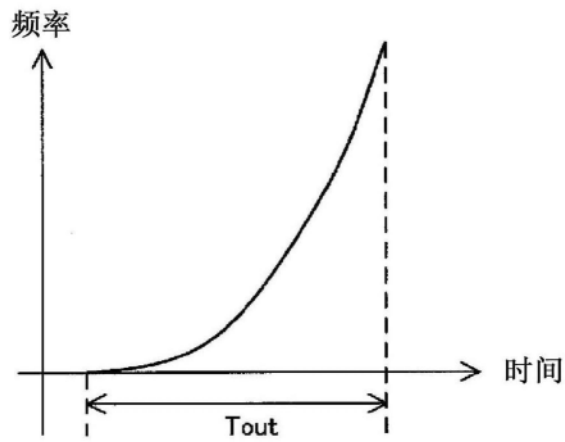


图8

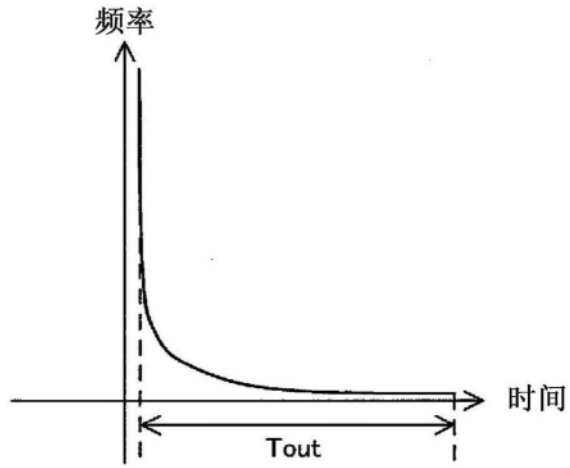


图9

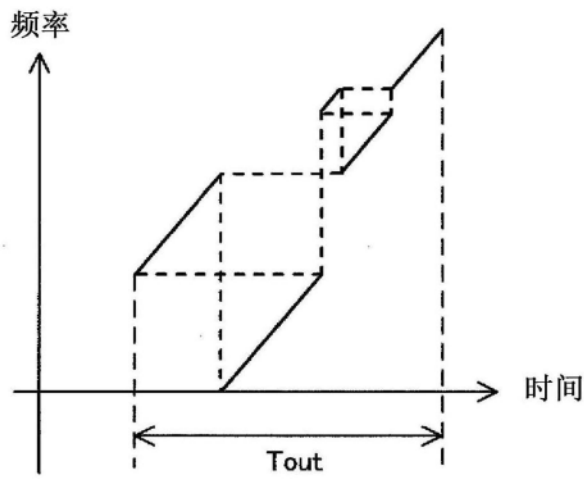


图10

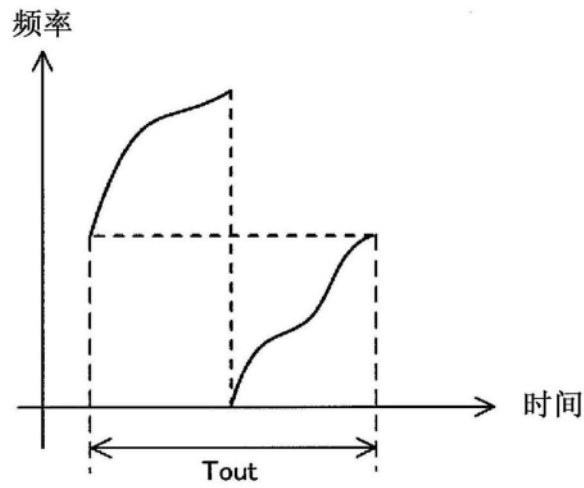


图11

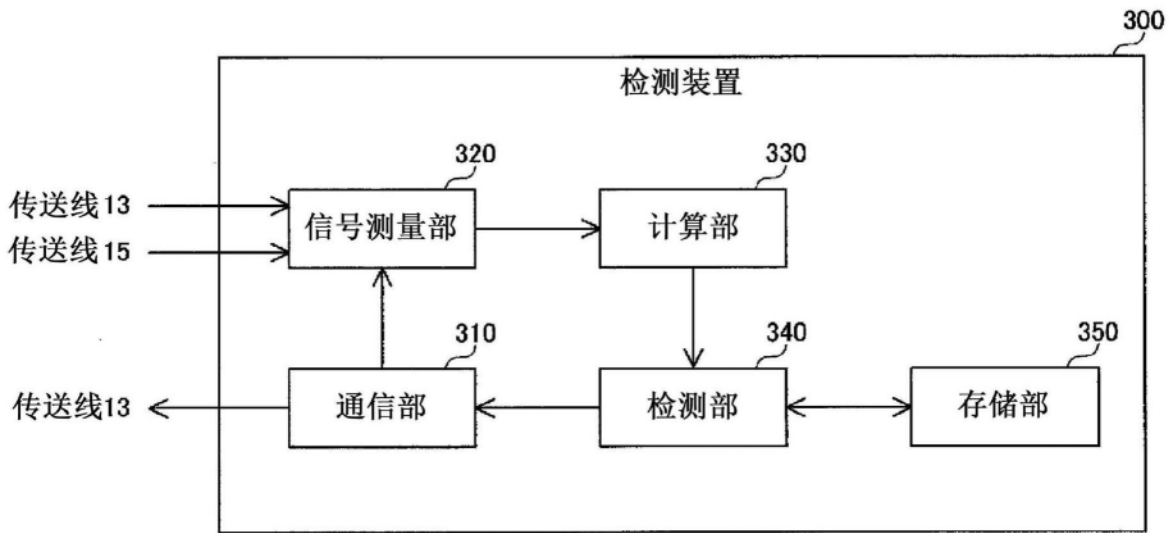


图12

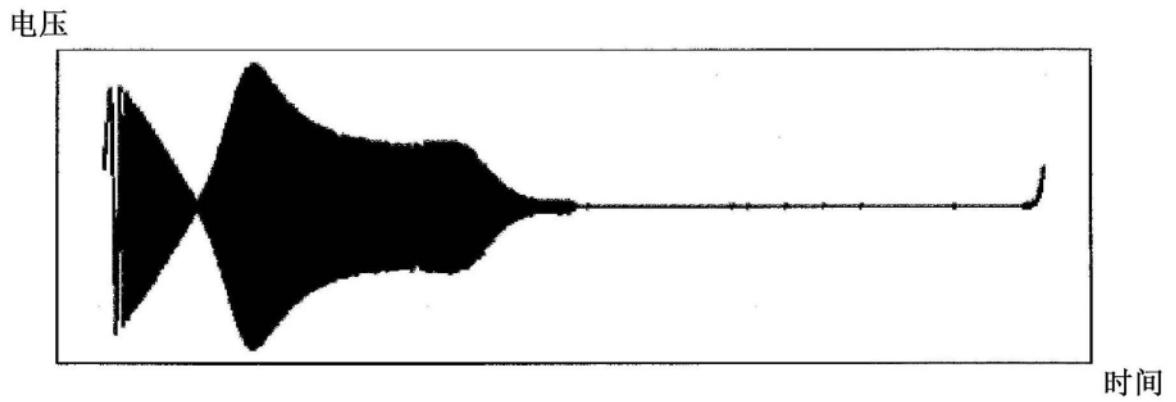
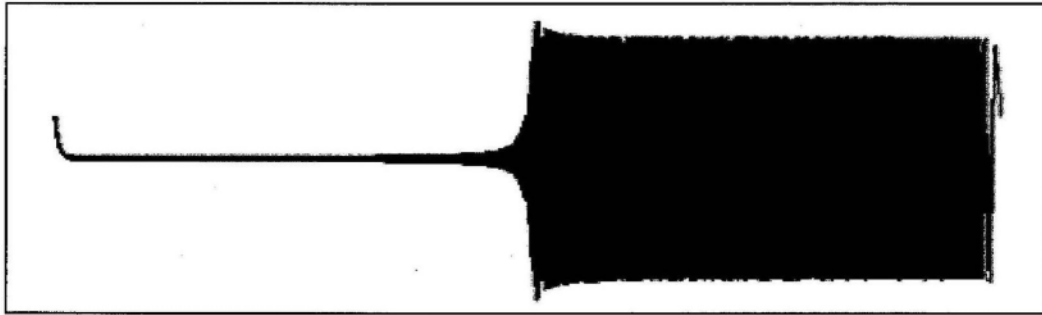


图13

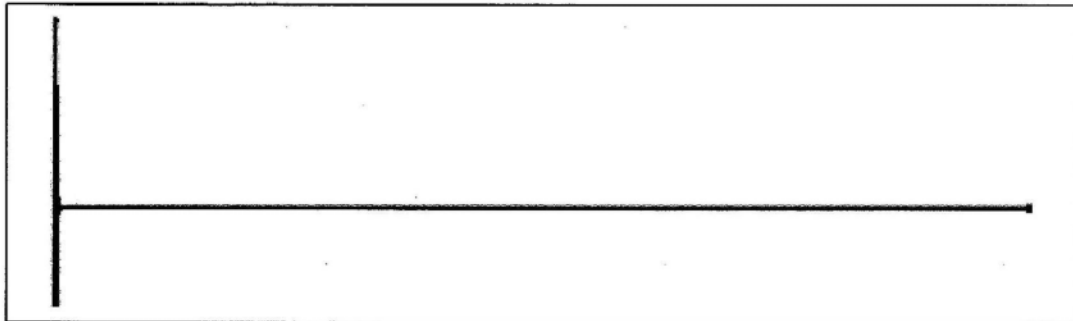
电压



时间

图14

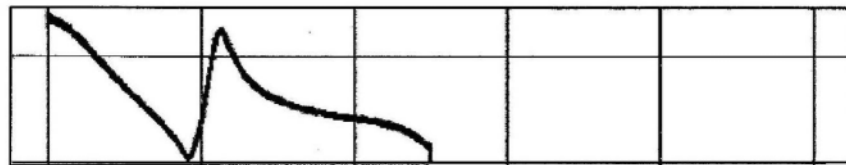
电压



时间

图15

频率



时间

图16

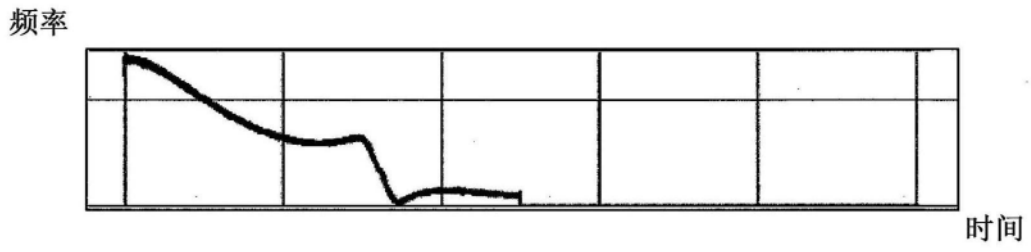


图17

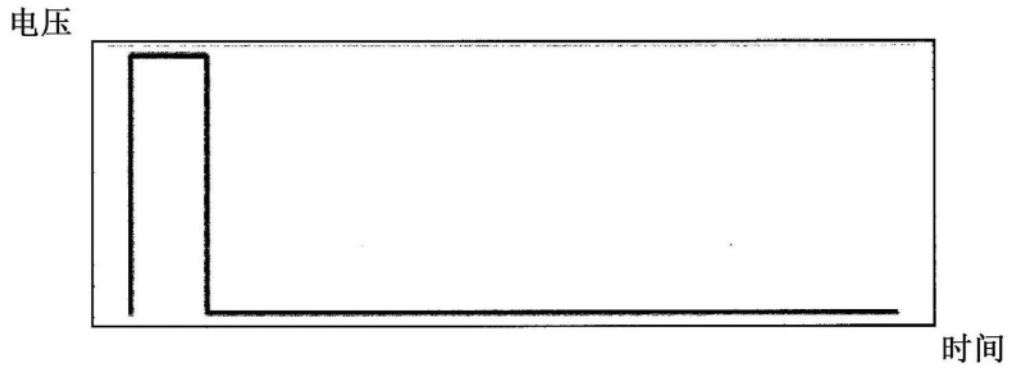


图18

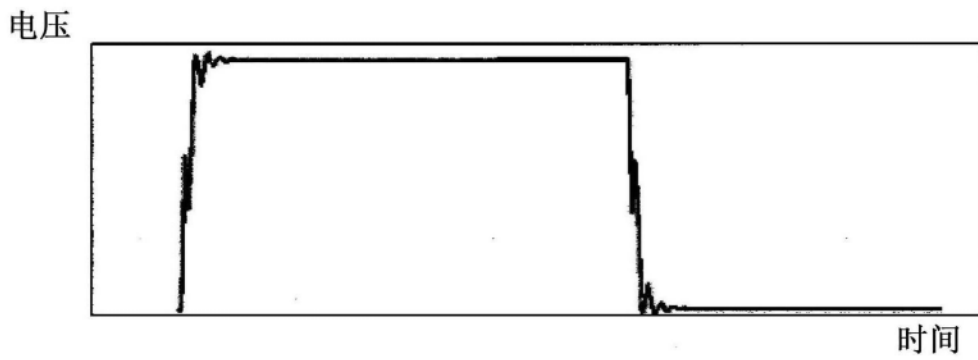


图19

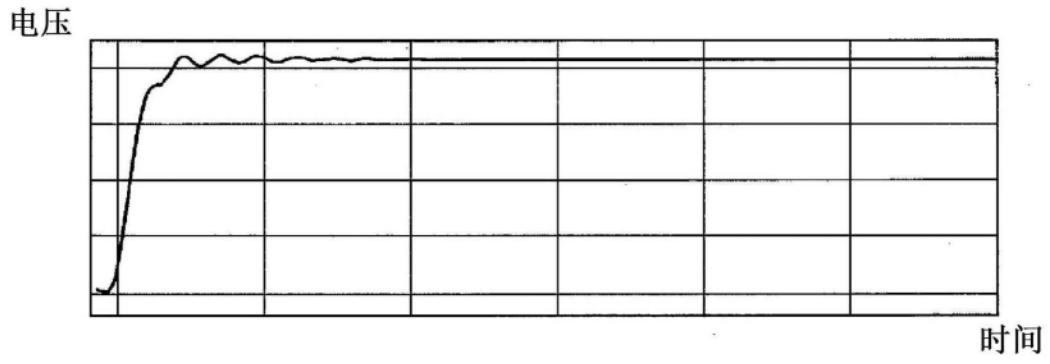


图20

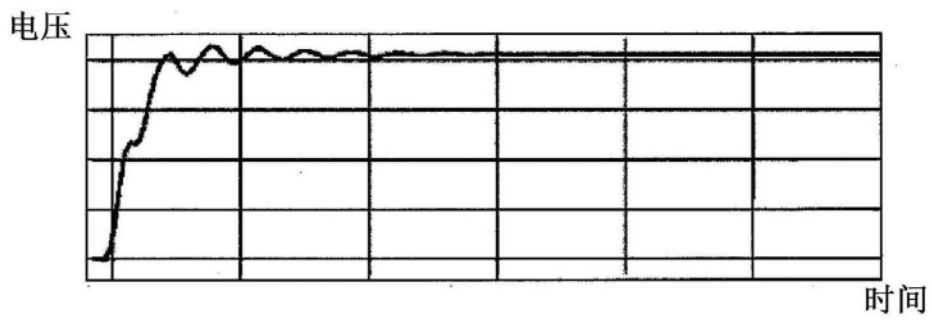


图21

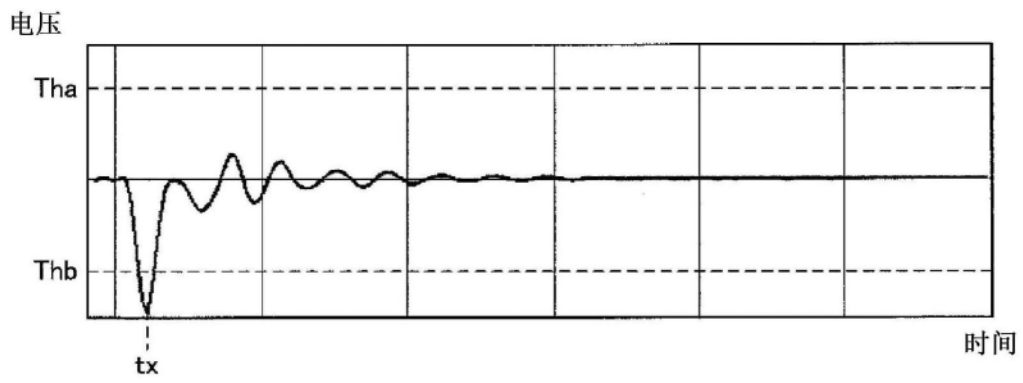


图22

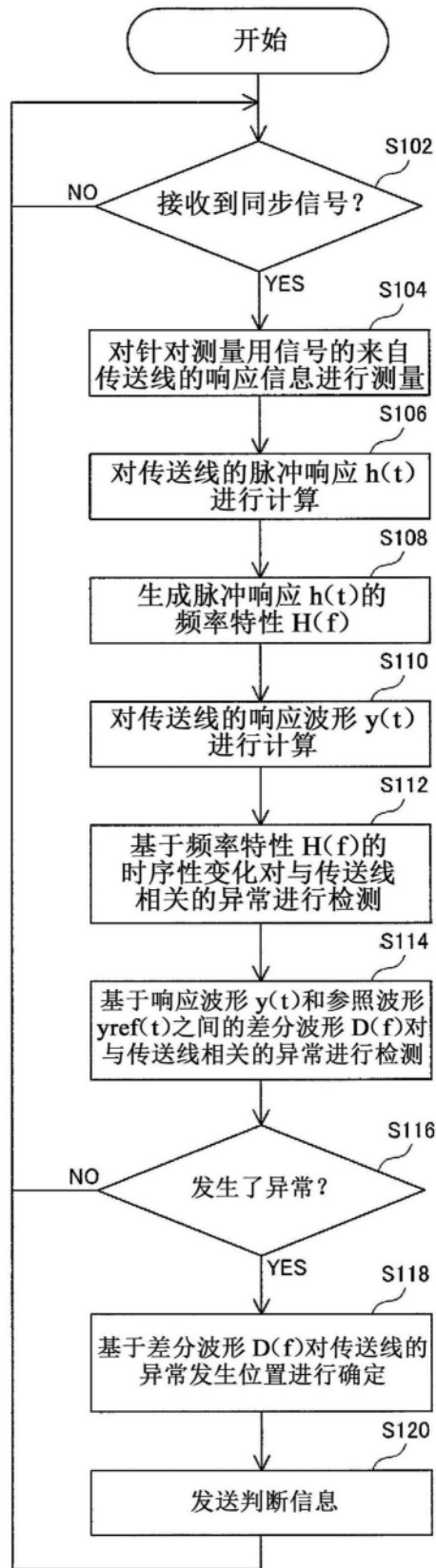


图23

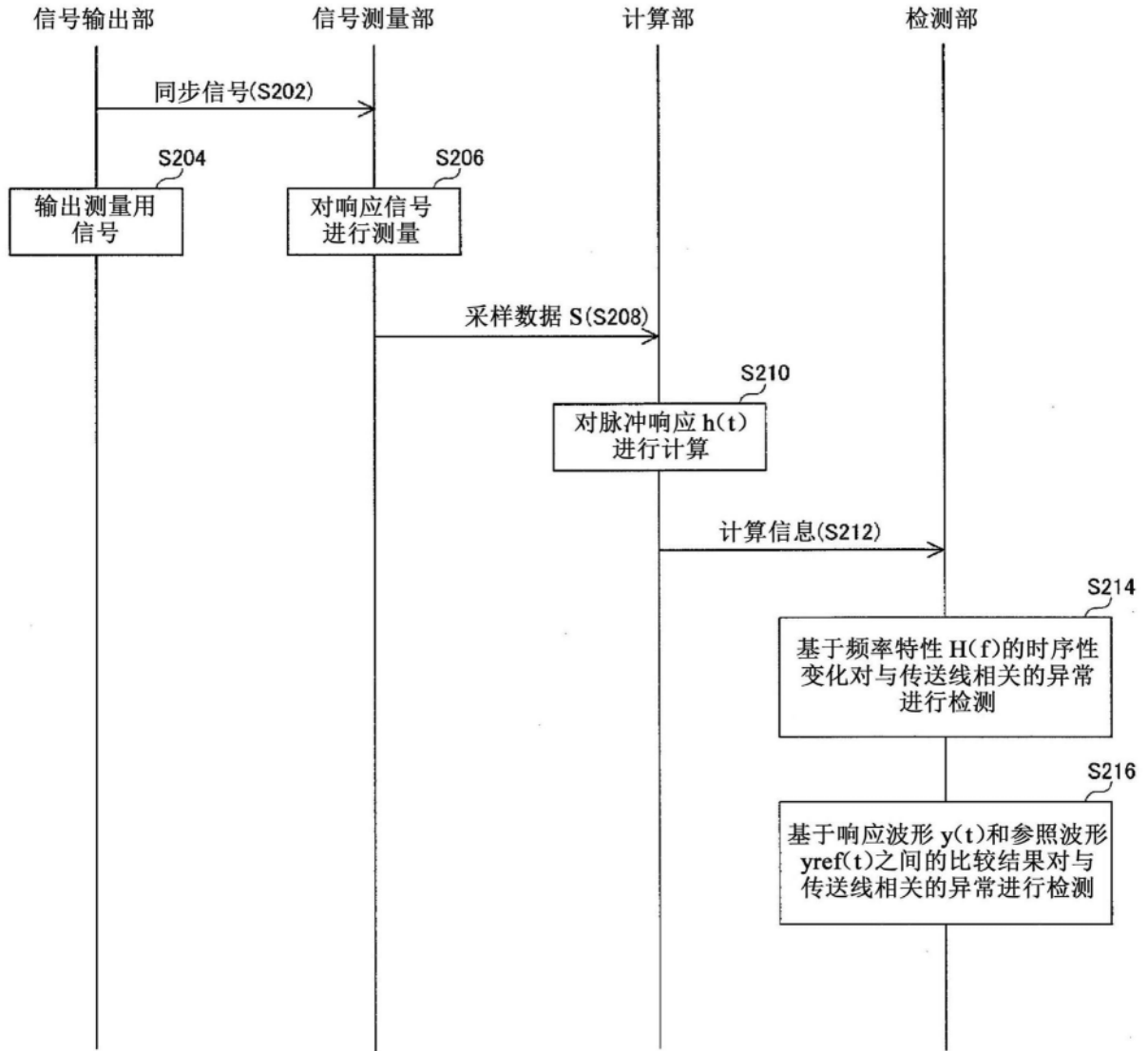


图24

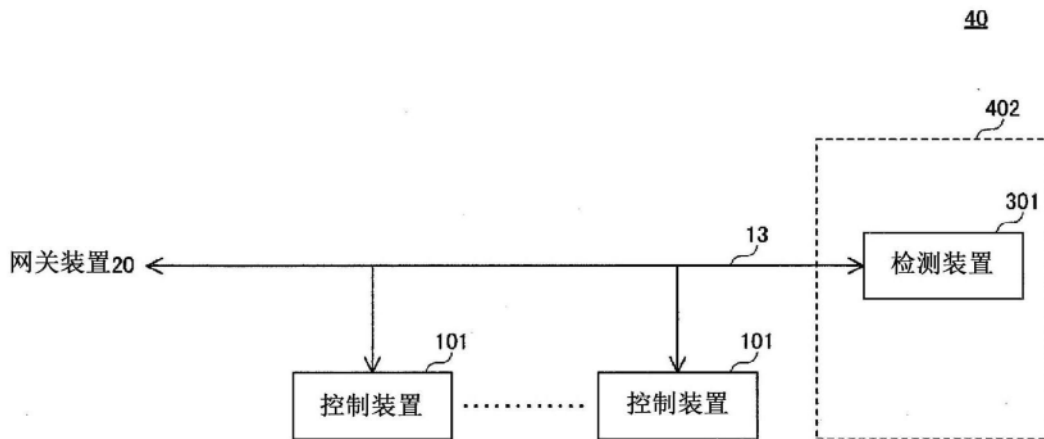


图25

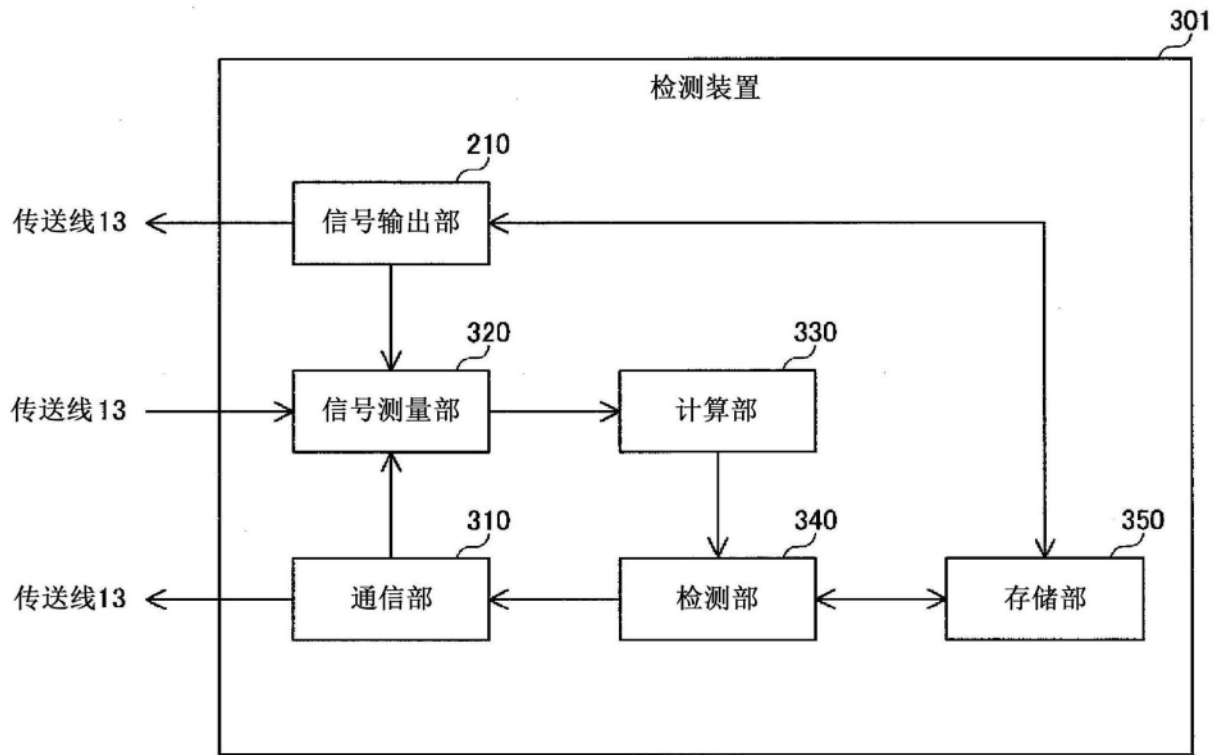


图26

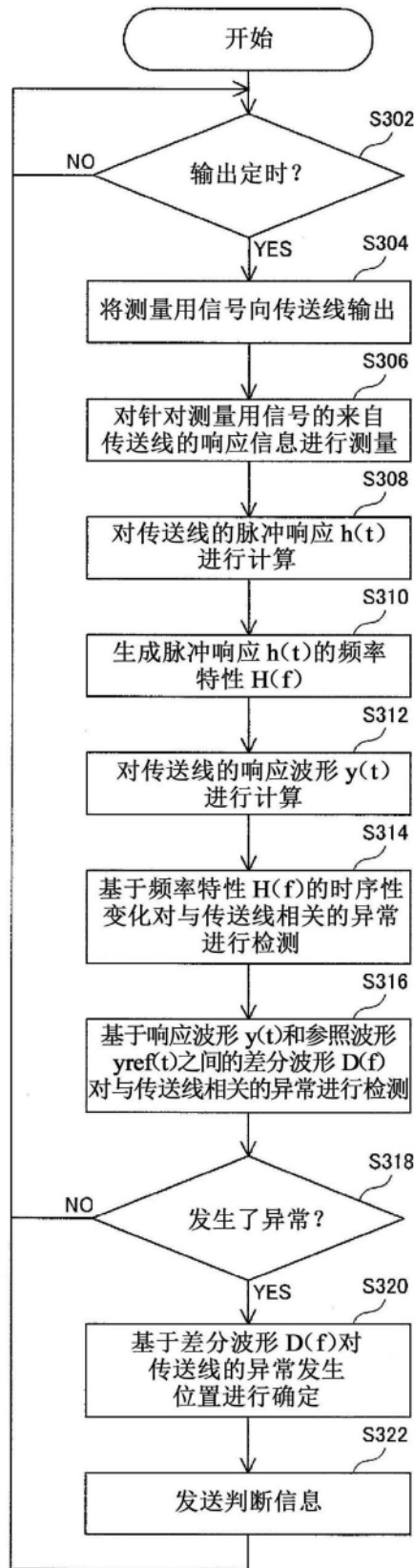


图27

40

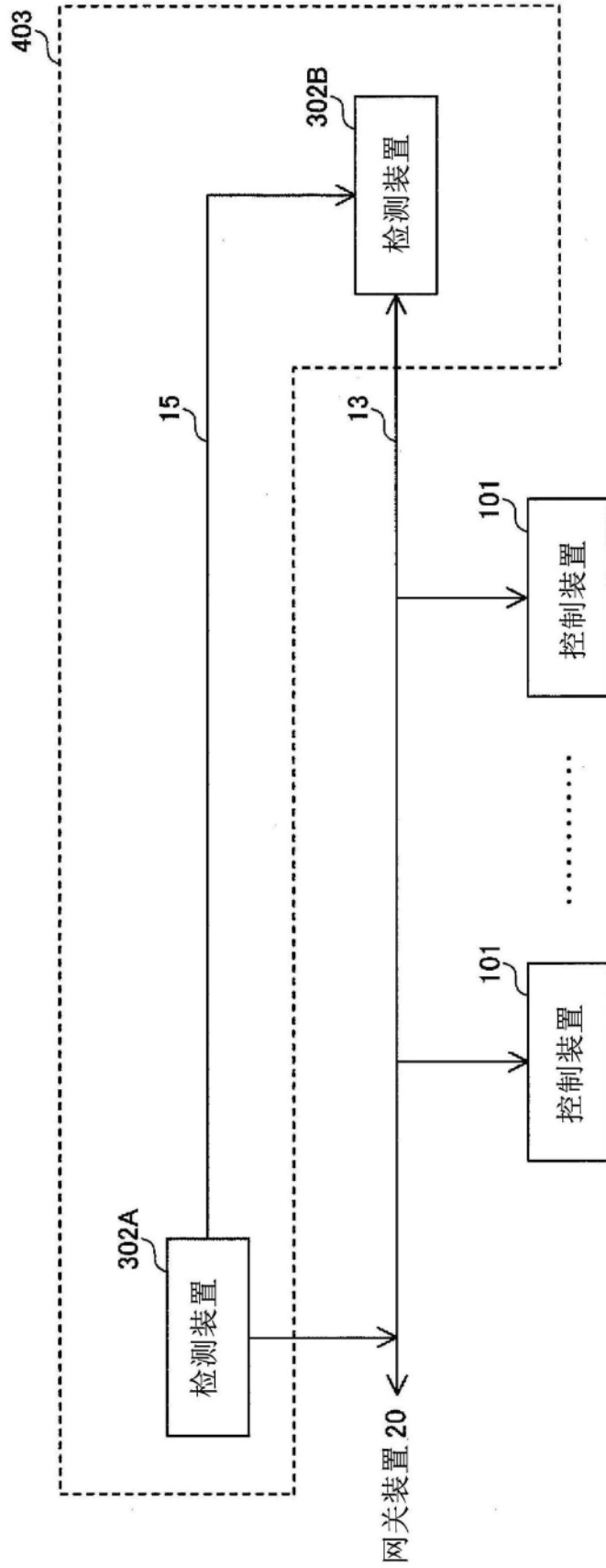


图28

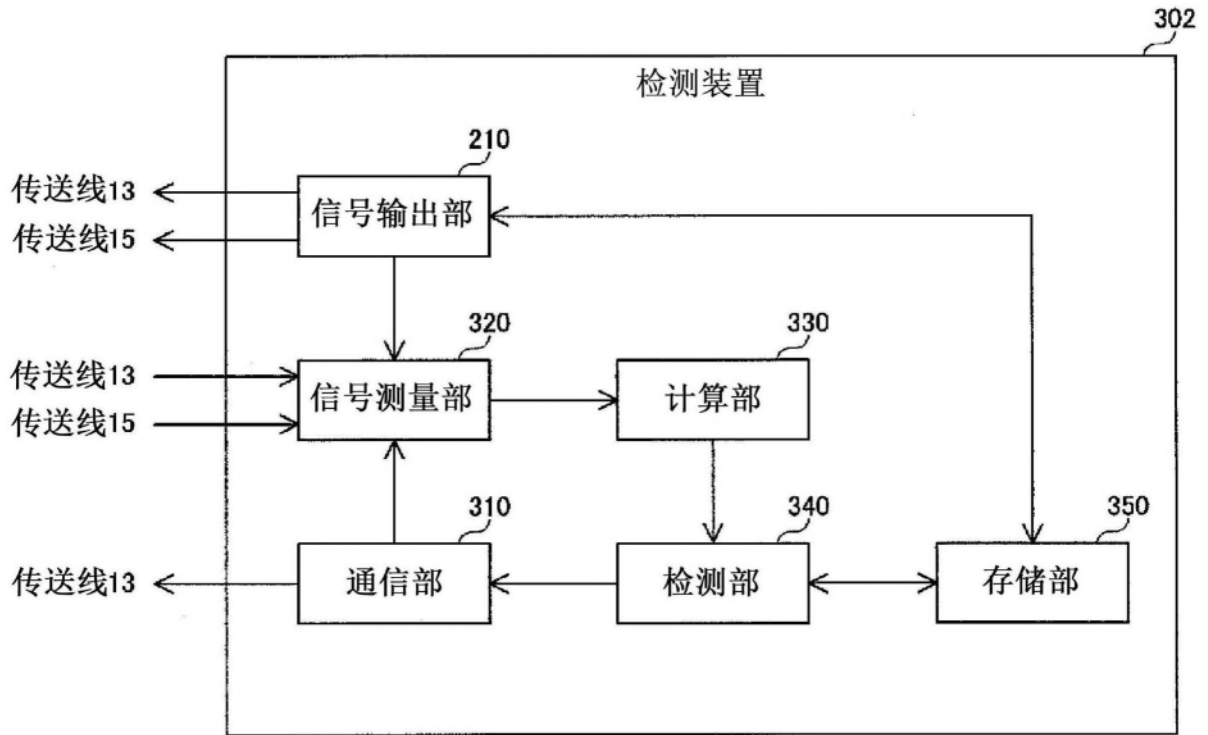


图29