(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112938681 B
(45)授权公告日 2023.05.12

(21)申请号 202011336963.0

(22)申请日 2020.11.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112938681 A

(43)申请公布日 2021.06.11

(30)优先权数据
19211342.1 2019.11.25 EP

(73)专利权人 奥的斯电梯公司
地址 美国康涅狄格州

(72)发明人 P·赫克尔 N·迪维希

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 李伟森 姜冰

(51)Int.Cl.
B66B 5/02(2006.01)
G01R 31/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 108341309 A,2018.07.31
CN 108394775 A,2018.08.14
CN 1342129 A,2002.03.27

审查员 张逸超

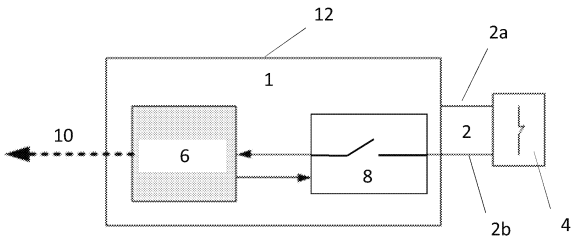
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

用于安全链的自动检查的电子测试节点

(57)摘要

一种用于乘客运输设备系统中的安全链(22)的电子测试节点(1)包括用于相关联的安全开关(4)的电连接(2)。处理器(6)被配置成监测所述电连接(2)携带的信号以便检测所述相关联的安全开关(4)是断开还是闭合。所述电子测试节点(1)进一步包括与所述电连接(2)串联连接的测试开关(8),其中所述处理器(6)被配置成通过选择性地断开所述测试开关(8)并监测所述电连接(2)携带的信号中的变化来运行测试。



CN 112938681 B

1.一种用于乘客运输设备系统中的安全链(22)的电子测试节点(1),所述电子测试节点(1)包括:

用于相关联的安全开关(4)的电连接(2);

处理器(6),配置成监测所述电连接(2)携带的信号以便检测所述相关联的安全开关(4)是断开还是闭合;以及

与所述电连接(2)串联连接的测试开关(8),其中所述处理器(6)被配置成通过选择性地断开所述测试开关(8)并监测所述电连接(2)携带的所述信号中的变化来运行测试;以及

其特征在于:

所述电子测试节点(1)进一步包括印刷电路板(12),并且所述处理器(6)安装在所述印刷电路板(12)上,以及其中用于相关联的安全开关(4)的所述电连接(2)在所述印刷电路板(12)外部;

其中所述电连接(2)包括从所述电子测试节点(1)到所述安全开关(4)的输入(2a)和从所述安全开关(4)到所述电子测试节点(1)的输出(2b),所述测试开关(8)与所述输入(2a)串联连接;断开所述测试开关(8)中断到所述安全开关(4)的所述电连接(2),并且这能够被用来检测所述电连接(2)或所述安全开关(4)本身中的故障。

2.如权利要求1所述的电子测试节点(1),其中所述电连接(2)包括到所述安全开关(4)的输入(2a)和来自所述安全开关(4)的输出(2b),所述测试开关(8)与所述输出(2b)串联连接。

3.如任一前面权利要求所述的电子测试节点(1),其中所述处理器(6)被配置成生成测试信号以选择性地断开所述测试开关(8)。

4.如任一前面权利要求所述的电子测试节点(1),其中所述处理器(6)被配置成连接到通信总线(26)以便接收测试信号,所述测试信号指示所述处理器(6)选择性地断开所述测试开关(8)。

5.如任一前面权利要求所述的电子测试节点(1),其中所述测试信号包括测试模式信号。

6.如权利要求5所述的电子测试节点(1),其中所述测试模式信号包括预先确定的时间模式。

7.如任一前面权利要求所述的电子测试节点(1),其中所述处理器(6)被配置成连接到通信总线(26)以便发送测试结果信号,所述测试结果信号指示所述电子测试节点(1)是否有故障。

8.一种在乘客运输设备系统中的安全链,包括根据任一前面权利要求的多个电子测试节点(1.n)和连接到所述多个电子测试节点(1.n)以形成所述安全链(22)的至少一个通信总线(26),其中所述电子测试节点(1.n)中的每一个与相关联的安全开关(4.n)电连接。

9.如权利要求8所述的安全链,其中所述相关联的安全开关(4.n)是机电开关。

10.一种在乘客运输设备系统中的安全系统,包括根据权利要求8或9的安全链(22),以及监测所述安全链的控制器(24)。

11.如权利要求10所述的安全系统,其中所述控制器(24)被配置成生成测试信号,所述测试信号由所述安全链(22)传递到所述多个电子测试节点(1.n)。

用于安全链的自动检查的电子测试节点

技术领域

[0001] 本公开涉及用于乘客运输设备系统中的安全链的电子测试节点、包括多个此类电子测试节点的安全链及在乘客运输设备系统中的相关联的安全系统。

背景技术

[0002] 乘客运输设备系统的安全系统需要在安装时和在其寿命期间定期地进行测试以便正确运作。大多数测试通过在乘客运输设备系统的不同位置中激活不同安全装置的服务人员的人工干预来执行。例如，服务人员可能需要物理访问在电梯系统的井道中不同位置的多个安全装置。这是耗时的，并且百分百的检查依赖人类互动。

[0003] 将合乎期望的是提供在不要求人工激活的情况下的安全链中安全装置的自动检查。

发明内容

[0004] 根据本公开的第一方面，提供有一种用于乘客运输设备系统中的安全链的电子测试节点，电子测试节点包括：用于相关联的安全开关的电连接；以及处理器，所述处理器配置成监测由电连接携带的信号以便检测相关联的安全开关是断开还是闭合，其中电子测试节点进一步包括与电连接串联连接的测试开关，以及其中处理器被配置成通过选择性地断开测试开关并监测电连接携带的信号中的变化来运行测试。

[0005] 如本文中所公开的电子测试节点包含其自己的专用测试开关，以便处理器能够断开测试开关来模拟安全开关的断开并由此测试在节点出现的任何故障。如下面将进一步解释的，测试开关可以被用来检测在节点本身的处理器中和/或在外部安全开关中的故障。处理器运行测试的优点在于服务人员无需人工激活相关联的安全开关来测试安全链。测试能够是自动化的且在远程启动。

[0006] 处理器通过监测由电连接携带的信号中的变化来诊断故障。优选的是，电连接是双向的。此信号可以仅仅是由电连接携带的去往/来自安全开关的电流。通常，处理器监测信号何时中断以便检测何时相关联的安全开关断开，即，通过安全开关的电流流动停止。处理器运行测试时，测试开关被断开以模拟安全开关的断开。

[0007] 在一个或多个示例中，电连接包括到安全开关的输入和来自安全开关的输出。在第一组示例中，测试开关与输出串联连接。因此，断开测试开关中断了来自安全开关的电连接，并且这能够被用来检测处理器(包括其逻辑)中的故障。在第二组示例中，测试开关与输入串联连接。因此，断开测试开关中断了到安全开关的电连接，并且这能够被用来检测电连接或安全开关本身中的故障。在所有情况下，断开测试开关所起的作用是模拟断开的安全开关。当然，在一些示例中，电子测试节点可以包括与输出串联连接的第一测试开关和与输入串联连接的第二测试开关。此外，在给定位置中可以利用不止一个测试开关，例如出于冗余目的。

[0008] 电子测试节点有利地是独立于安全开关的实体。电子测试节点与安全开关是分开

的，而不是与安全开关集成在一起。安全开关可以可选地具有其自己的集成测试功能。在至少一些示例中，电子测试节点包括印刷电路板，并且处理器安装在印刷电路板上，其中用于相关联的安全开关的电连接在印刷电路板外部。将领会的是，电子测试节点与相关联的安全开关在物理上是分开的。这意味着电子测试节点或安全开关二者之一能够被拆除/替换而不影响另一个。此外，此类电子测试节点能够在安全链中通过添加电连接到现有安全开关而被改造。在各种示例中，电子测试节点能够通过有线电连接或通过无线连接(例如蓝牙)而被连接到相关联的安全开关。

[0009] 运行测试的决定可以由于预先编程或例如在节点的服务人员的本地指令而来自处理器本身。例如，处理器可以被编程成在特定时间或以特定频率自动运行测试。在至少一些示例中，处理器被配置成生成测试信号以选择性地断开测试开关。处理器因此自行决定何时生成测试信号。

[0010] 另外，或备选地，运行测试的决定可以来自安全链，例如，来自与安全链进行通信的控制器。控制器可以是电梯控制面板的一部分，或者与电梯控制面板通信。因此，服务人员可以通过在电梯控制面板输入指令来启动测试而不是进入井道来访问节点。在至少一些示例中，处理器被配置成连接到通信总线以便接收测试信号，所述测试信号指示处理器选择性地断开测试开关。处理器因此响应指令来运行测试。测试信号可以被自动或人工生成。

[0011] 在各种示例中，另外或备选地，测试信号是预设的。如果单个预设测试信号被电子测试节点使用，则这是有益的，因为这意味着不同节点能够潜在地以相同的方式被寻址，由此降低了安全链中的复杂性。

[0012] 在各种示例中，另外或备选地，根据相关联的安全开关来生成测试信号。这使得测试信号能够被调整以适应与给定电子测试节点关联的安全开关。例如，带有离散输出信号的安全开关可需要与带有模拟输出信号的安全开关不同的测试信号模式。

[0013] 测试信号被用来选择性地断开测试开关。这是为了模拟断开的安全开关，但理想的是，处理器能区分安全开关的测试性断开与实际性断开。这可通过应用具有已知时间模式的测试信号来实现，以便处理器能够监测具有相同模式的信号中的变化。在各种示例中，另外或备选地，测试信号包括测试模式信号。例如，测试模式信号可以在某些时间点改变。测试模式信号可以是有规律的，无规律的或以任何方式(但是被预先确定)改变的。因此，在至少一些示例中，测试模式信号包括预先确定的时间模式。在一些示例中，测试模式信号可以包括一系列的有规律脉冲。这能够产生根据测试模式重复地接通和关闭的测试开关。在至少一些示例中，另外或备选地，预先确定的时间模式可随时间变化。测试模式随时间的变化可以有用地实现针对来自外部的操纵的测量(即，网络安全(cybersecurity))。

[0014] 即使测试信号不包括测试模式，处理器也仍可以能根据在被监测的信号变化的时间范围来区分安全开关的测试性断开与实际性断开。如果安全开关要自发地断开，则将存在持续的信号变化。在至少一些示例中，另外或备选地，测试信号具有有限的时间范围。例如，测试信号可以仅持续几毫秒。这意味着测试信号能够比安全开关将断开和闭合的速度更快地断开和闭合测试开关，以帮助区分这两种事件。

[0015] 监测从测试产生的信号变化的是在电子测试节点的处理器。测试结果可以被存储在本地，例如，在连接到处理器的存储器中。测试结果数据可以随后如所要求地被传递到安全系统。然而，在电子测试节点连接到安全链时，更常见的是测试结果数据要经由安全链被

共享。因此，在至少一些示例中，处理器被配置成连接到通信总线以便发送测试结果信号，所述测试结果信号指示电子节点是否有故障。通信总线可以连接多个电子测试节点以形成安全链。另外，安全链评估与电子测试节点中的每一个相关联的安全开关是断开还是闭合将是常见的。因此，在至少一些示例中，另外或备选地，处理器被配置成连接到通信总线以便发送状态信号，所述状态信号指示相关联的安全开关是断开还是闭合。

[0016] 本公开的一些其它示例涉及在乘客运输设备系统中的安全链，该安全链包括：如本文中所公开的多个电子测试节点；以及连接到所述多个电子测试节点的至少一个通信总线以形成安全链，其中电子测试节点中的每一个与相关联的安全开关电连接。

[0017] 本文中所公开的电子测试节点可以结合任何类型的相关联的安全开关来使用，例如，邻近度传感器、光学传感器、电容传感器、磁传感器或霍尔效应传感器。安全开关可以实现雷达或激光雷达技术。在至少一些示例中，相关联的安全开关是机电开关。这可以简化在电子测试节点与安全开关之间的电连接，因为简单的电流流动能够通过机电开关的断开而被中断。

[0018] 本公开的一些其它示例涉及乘客运输设备系统中的安全系统，该安全系统包括如本文中所公开的安全链和监测安全链的控制器。在各种示例中，控制器可以被配置成生成测试信号，该测试信号由安全链传递到所述多个电子测试节点，促使测试在电子测试节点中的一个或多个运行，正如上面所描述那样。此测试信号可由控制器自动生成，例如按照预设的测试程序自动生成，或者被人工启动(例如，由服务人员)。测试能够例如由服务人员或连接到控制器的服务中心例如通过使用云连接来远程执行。

附图说明

[0019] 现在将仅通过示例，并且参照附图来描述本公开的某些优选示例，附图中：

[0020] 图1a是根据本公开的第一示例的电子测试节点的示意图；

[0021] 图1b是根据本公开的第二示例的电子测试节点的示意图；

[0022] 图2是电梯系统中安全系统的示意概图；

[0023] 图3是用于示例性测试序列的流程图；以及

[0024] 图4以示意图方式图示了(a)安全测试需求信号和(b)测试模式信号。

具体实施方式

[0025] 根据图1a和1b中所看到的本公开的示例，电子测试节点1包括用于相关联的安全开关4的电连接2。电连接2提供用于在电子测试节点1与安全开关4之间的双向通信。电连接2以输入2a和输出2b的形式图示，但当然可能的是输入和输出信号均由单个通信线路携带(例如，使用复用)。电连接2被图示为物理有线连接，但也能是无线的。电连接2可以仅携带去往和来自安全开关4的电流。

[0026] 安全开关4能够是任何开关、接触部或传感器，这些开关、接触部或传感器被操作以采用至少两种不同的状态。在电梯系统的安全链的上下文中，安全开关4可以通过电梯系统的某些操作被激活。例如，安全开关4可以是通过相关门的打开而被激活以在闭合和断开状态之间切换的门接触部。在安全开关4断开时，例如是由于存在打开的门的原因，则安全链不完整，并且在电梯系统中的控制器知道要暂停进一步操作。测试此类安全开关4的一种

方式是人工打开相关门，并且检查安全链中是否有变化。然而，本文中所公开的示例允许在无人工干预在情况下测试安全链。

[0027] 出于测试目的，电子测试节点1包括处理器6，处理器6被配置成监测电连接2携带的信号以便检测相关联的安全开关4是断开还是闭合。除处理器6外，电子测试节点1进一步包括与电连接2串联连接的测试开关8(诸如晶体管)。处理器6被配置成通过选择性地断开测试开关8和监测电连接2携带的信号中的变化来运行测试。处理器6具有到安全链的连接10。这在下面更详细解释。

[0028] 如图1a和1b中所看到的，电子测试节点10包括印刷电路板(PCB)12，印刷电路板12携带处理器6、测试开关8和相关联的连接。用于安全开关4的电连接2在PCB 12的外部延伸。连接10可以在PCB 12上提供，或者单独连接到处理器6。PCB 12意味着电子测试节点10是独立于安全开关4的单独测试组件。电子测试节点10或安全开关4二者之一能够被拆除/替换而不影响另一个。此外，此类电子测试节点10能够在安全链中通过添加电连接2到现有安全开关4而被改造。

[0029] 在图1a所图示的第一组示例中，测试开关8被配置成中断来自安全开关4的由电连接2携带的信号。在此示例中，测试开关8与电连接2的输出2b串联连接，由此在测试开关8断开时中断来自安全开关4的输出信号。因此，断开测试开关8模拟了安全开关4断开，并且处理器6应经由连接10提供信号到安全链，该信号指示安全开关4断开。如果未收到此类信号(例如，由监测安全链的电梯控制器)，则能够诊断到处理器6(或其逻辑)中的故障。

[0030] 在图1b所图示的第二组示例中，测试开关8被配置成中断由电连接2携带到安全开关4的信号。在此示例中，测试开关8与电连接2的输入2a串联连接，由此在测试开关8断开时中断到安全开关4的输入信号。因此，断开测试开关8也应模拟安全开关4断开，并且处理器6预期指示安全开关4断开的信号。如果未接收到此类信号，则能够诊断到在安全开关4和/或其电连接2中的故障。

[0031] 图2提供了乘客运输设备系统(在此示例中为电梯系统)中安全系统20的概观。安全系统20包括安全链22和监测安全链22的控制器24。在安全链22中，存在多个电子测试节点1.1、1.2等和连接到所述多个电子测试节点1.1、1.2等以形成安全链22的通信总线26。电子测试节点1.1、1.2等中的每一个通过电连接10.1、10.2等与相关联的安全开关4.1、4.2等电连接，如上已经描述的那样。

[0032] 图3图示了由监测安全链22的控制器24实行的示例性测试序列。对安全测试的需求可以在自组织(ad hoc)基础上，例如由维护人员(远程或现场)人工输入。或者对安全测试的需求可以被编程成自动进行，例如，一天一次。对安全测试的需求能够经由云维护服务来启动。安全系统20的自动测试能够为一组定义的安全功能或为所有安全功能设置，这意味着在期望测试安全功能的子集时，电子测试节点1.n的子集可以被选择来接收测试信号。这可以在安全链22及其相关联的安全开关4.n的失效分析期间是有用的。

[0033] 在控制器24检测到安全测试需求时，测试信号模式被激活并沿安全链22向下发送到电子测试节点1.n。在每个电子测试节点1.n，处理器6接收测试信号模式，并且使用此测试信号模式来通过选择性地断开测试开关8并监测电连接2携带的信号中的变化来运行测试。处理器6随后将测试结果信号经由连接10.n发送到控制器24。如果测试结果是如所预期的那样，则控制器24认为安全链在正确工作。如果测试结果未如所预期的那样，则控制器24

停止电梯操作并等待人工故障重置。可以发出警报或故障报告。在人工故障重置已进行后，在重新启动操作前，控制器24一般会再次检查安全链22。

[0034] 虽然图3示出测试信号模式是中央激活并且被发送到安全链中的电子测试节点，但在其它示例中，安全测试的需求可以采取安全测试需求信号的形式，安全测试需求信号被发送到安全链中的电子测试节点，并且随后在每个电子测试节点中的处理器可以在收到安全测试需求信号时激活测试信号模式。响应安全测试需求信号或以其它方式(例如，被本地编程)而在每个电子测试节点的处理器生成其自己的测试信号模式的优点是，测试信号模式可以对于相关联的安全开关是独特的。例如，带有离散输出信号的安全开关(例如，机电开关)可需要与带有模拟输出信号的安全开关(例如，光学传感器)不同的测试信号模式。

[0035] 参照图1a和1b，申请人已领会到，在每个电子测试节点1的处理器6中运行的逻辑应在理想的情况下能区分由相关联的安全开关4自身断开而产生的信号和由测试开关8的断开产生的模拟信号。如果安全开关4要在运行测试的同时断开，则处理器6应能识别此情况，使得安全链的真实状况始终是已知的。

[0036] 图4在(a)处图示了在安全开关采用断开状态时产生的安全测试需求信号。在信号被监测时有一次性变化。图4在(b)处图示了在处理器被配置成通过根据测试模式在设置的时间选择性地断开和闭合测试开关来运行测试时产生的测试模式信号。测试模式包括预先确定的时间模式，在此示例中示为(为简便起见)一系列有规律的脉冲。测试开关一般仅在相对短的时间期内被断开，例如，5-10 ms。如果相关联的安全开关要采用断开状态，则它将很快从在被监测的信号中的持续变化而变得明显。

[0037] 本领域技术人员将领会到的是，通过描述本公开的一个或多个具体示例而阐明了本公开，但本公开不限于这些方面；在随附权利要求的范围内，许多变型和修改是可能的。

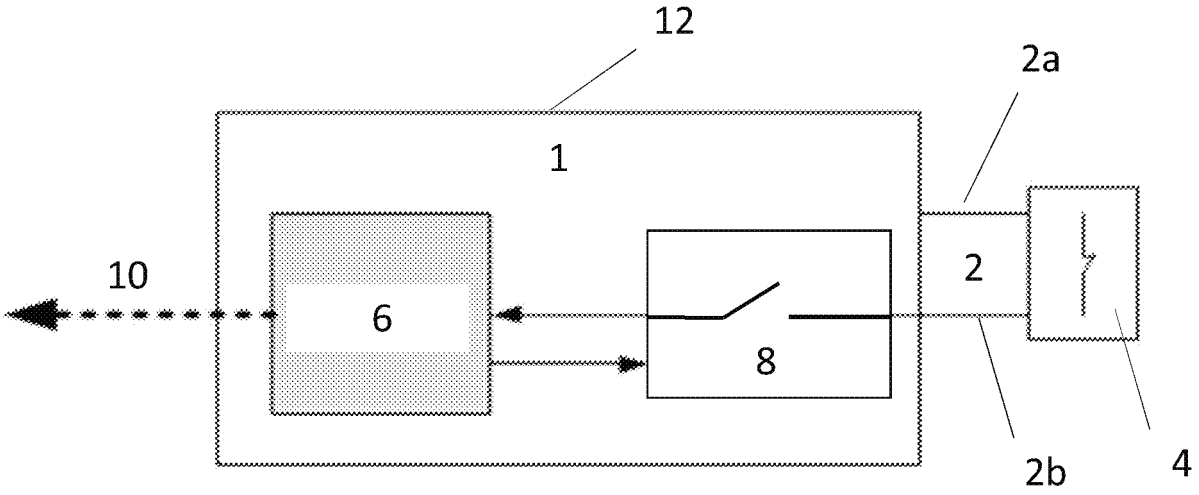


图 1a

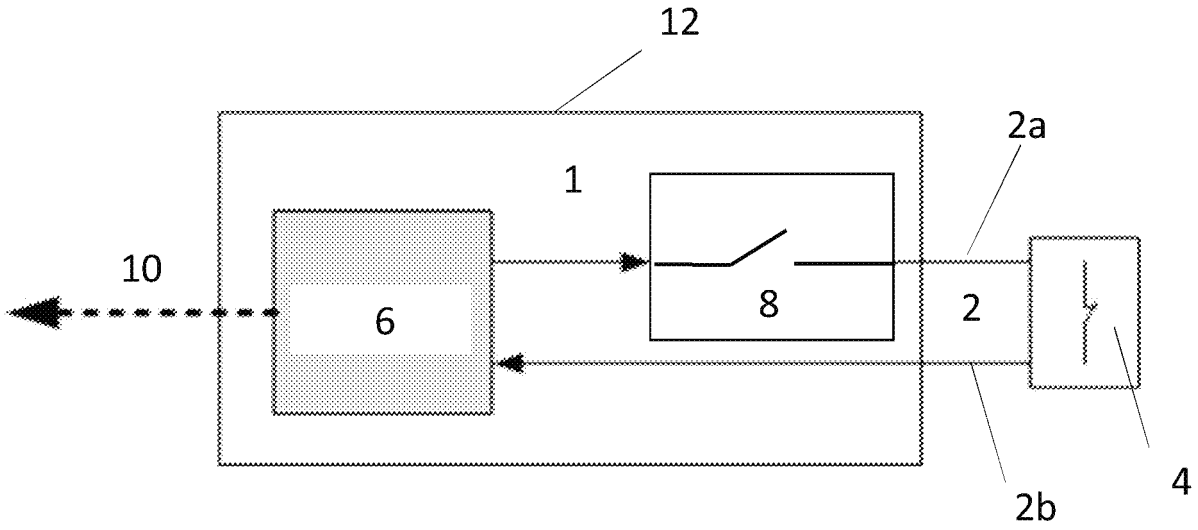


图 1b

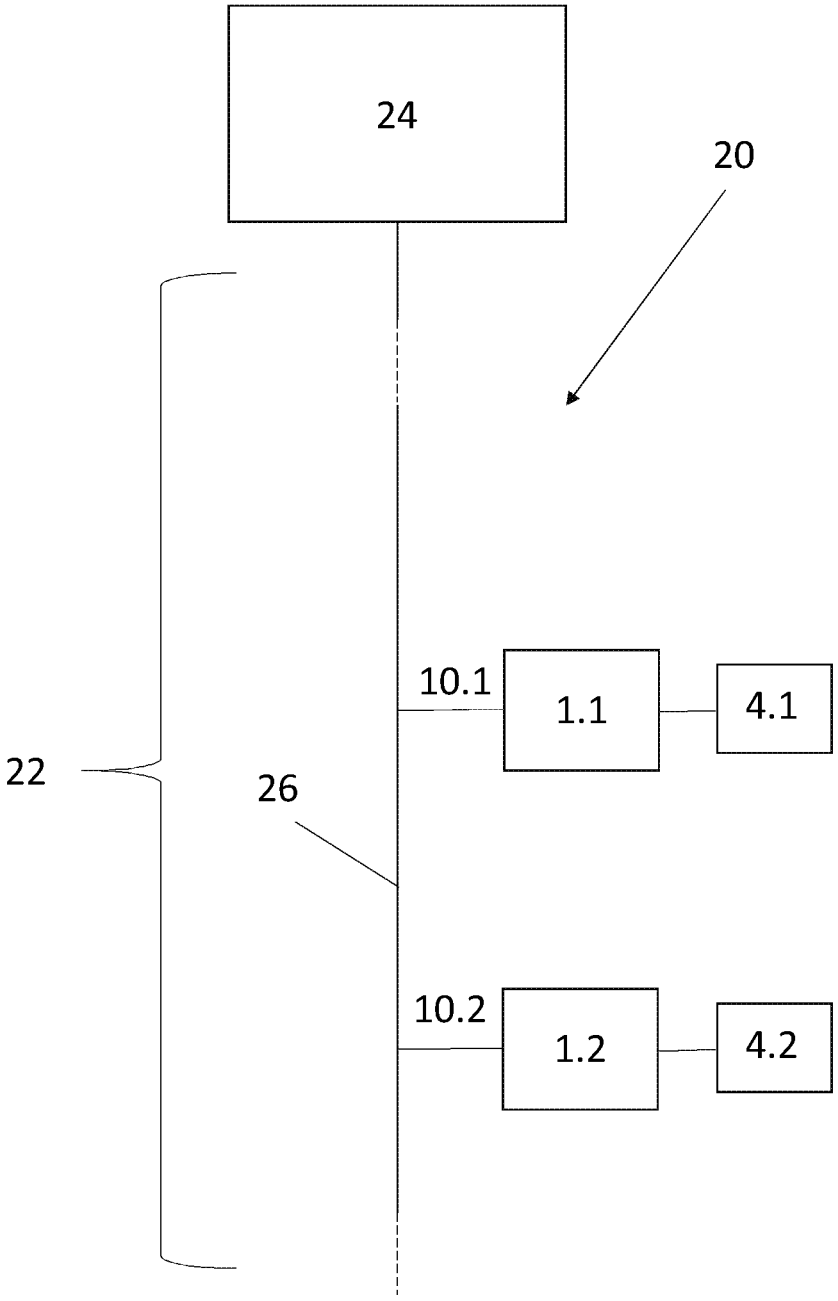


图 2

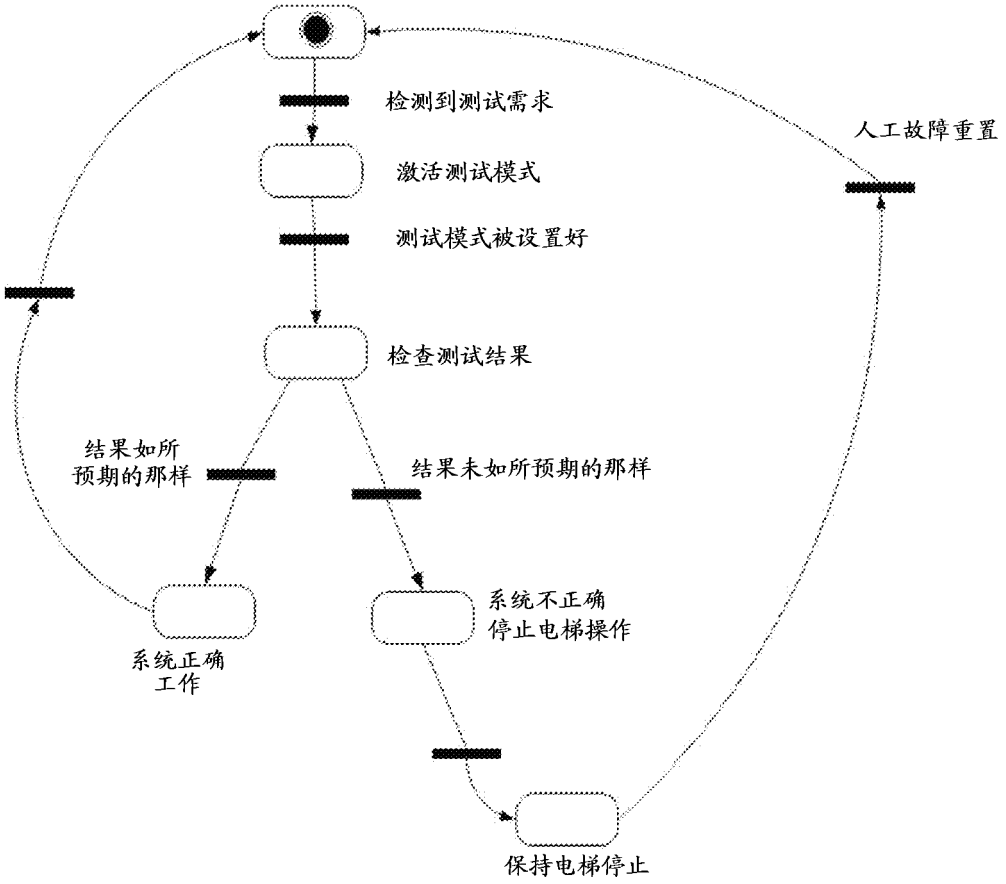

检测到测试需求
激活测试模式
测试模式被设置好
检查测试结果
结果如所
预期的那样
结果未如所预期的那样
系统正确
工作
系统不正确
停止电梯操作
保持电梯停止
人工故障重置

图 3

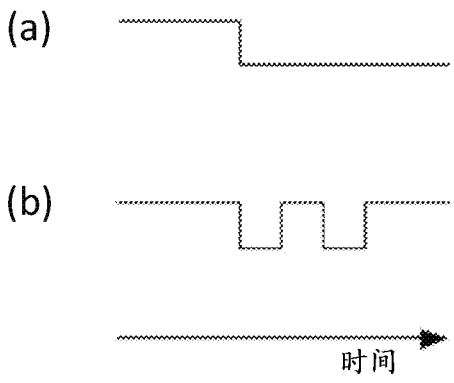

(a)
(b)
时间

图 4