



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117751292 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 22

(21) 申请号 202280050677.9

(22) 申请日 2022.08.01

(30) 优先权数据

102021121996.5 2021.08.25 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.01.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/071537 2022.08.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/025527 DE 2023.03.02

(71) 申请人 采埃孚商用车系统全球有限公司

地址 瑞士伯尔尼

(72) 发明人 安德里亚斯·格斯

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

专利代理师 李骥 韩毅

(51) Int. Cl.

G01R 29/08 (2006.01)

H04L 12/00 (2006.01)

G06F 13/00 (2006.01)

G01R 31/58 (2006.01)

G01R 31/08 (2006.01)

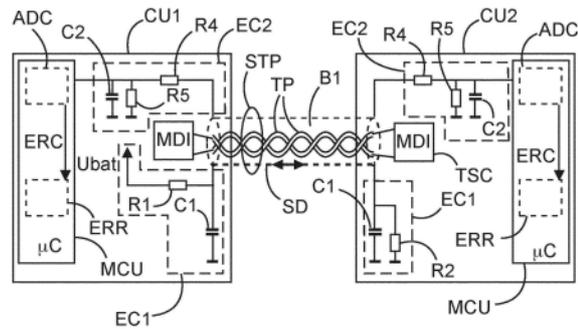
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

用于检查有线的通信连接部的缆线屏蔽部的功能的设备

(57) 摘要

本发明涉及用于检查在两个通信方 (CU1、CU2) 之间的有线的通信连接部 (B1) 的缆线屏蔽部 (SD) 的功能的设备,两个通信方经由有线的通信连接部 (B1) 通信。为此规定的是,在其中至少一个通信方 (CU1、CU2) 中设置第一电路 (EC1),通过该第一电路将测试电压施加到通信连接部 (B1) 的缆线 (STP) 的缆线屏蔽部 (SD) 上,而在其中这个通信方或其中另一个通信方 (CU1、CU2) 中设置有第二电路 (EC2),该第二电路将所施加的测试电压输送给用于测量值检测的机构 (ADC)。该用于测量值检测的机构 (ADC) 执行对测试电压的测量,并且在测量到处于所允许的值范围 (R1) 之外或处于多个所允许的值范围 (R2-R6) 中的一个所允许的值范围之外的测试电压的情况下产生故障信号 (ERC)。



1. 用于检查在两个通信方 (CU1、CU2) 之间的有线的通信连接部 (B1) 的缆线屏蔽部 (SD) 的功能的设备, 所述两个通信方经由所述有线的通信连接部 (B1) 通信, 其特征在于, 至少在其中一个通信方 (CU1、CU2) 中设置有第一电路 (EC1), 通过所述第一电路能将测试电压施加到所述缆线屏蔽部 (SD) 上, 而在其中这个通信方 (CU1、CU2) 或其中另一个通信方中设置有第二电路 (EC2), 所述第二电路将所施加的测试电压输送给用于测量值检测的机构 (ADC), 所述用于测量值检测的机构执行对所述测试电压的测量, 并且在测量到处于所允许的值范围 (RA1) 之外或处于多个所允许的值范围 (RA2-RA6) 中的一个所允许的值范围之外的测试电压的情况下产生故障信号 (ERC)。

2. 根据权利要求1所述的设备, 其中, 在所述第一电路 (EC1) 中设置有能够对所述测试电压的施加进行接通和关断的开关机构 (S1) 和/或在所述第一电路 (EC1) 中设置有能够对所述测试电压向电气地的导出进行接通和关断的开关机构 (S2)。

3. 根据权利要求1或2所述的设备, 其中, 在一个通信方或两个通信方 (CU1、CU2) 中包括用于驱控第一开关机构或第二开关机构 (S1、S2) 的电子控制设备 (MCU)。

4. 根据权利要求3所述的设备, 其中, 所述电子控制设备 (MCU) 是形式为微控制器的能编程的电子控制设备, 所述微控制器具有作为用于测量值检测的机构的模拟/数字转换器 (ADC), 所述模拟/数字转换器以数字方式检测所述测试电压的电压值。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的设备, 其中, 在所述第一电路 (EC1) 中环绕所述缆线屏蔽部 (SD) 的圆周地分布有接触引脚, 当所述通信连接部 (B1) 的缆线 (STP) 的插头 (PL) 插入到通信方 (CU1、CU2) 的相应的插口 (SC) 中时, 所述接触引脚在所述插头的区域中挤压到所述缆线屏蔽部 (SD) 的接触面上, 其中, 所述接触引脚分别利用具有不同电容值的电容器 (C1a-C1d) 接至地电位。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的设备, 其中, 所述通信连接部 (B1) 的缆线 (STP) 具有若干绞合的芯线对 (TP), 经由所述绞合的芯线对来传输总线信号。

7. 根据权利要求8所述的设备, 其中, 所述通信连接部 (B1) 的缆线 (STP) 是相应于根据标准 ISO/IEC-11801 (2002) E:S/FTP 的仅具有一个绞合的芯线对 (TP) 的“双屏蔽双绞线”的 S/FTP 类型的缆线, 所述缆线以铝箔包覆并具有作为外屏蔽部 (SD) 的金属丝编织物。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的设备, 其中, 数据传输相应于 1000BaseT1 Typ B 根据通信标准 IEEE802.3bp 经由所述通信连接部 (B1) 的缆线 (STP) 来实现。

9. 用于检查在两个通信方 (CU1、CU2) 之间的有线的通信连接部 (B1) 的缆线屏蔽部 (SD) 的功能的方法, 所述两个通信方经由所述有线的通信连接部 (B1) 通信, 其特征在于具有如下步骤: 通过一个通信方 (CU1、CU2) 将测试电压施加到所述缆线屏蔽部 (SD) 上; 在这个通信方或另一个通信方 (CU1、CU2) 中测量所述缆线屏蔽部 (SD) 上的测试电压; 在这个通信方或另一个通信方 (CU1、CU2) 中评估测量值并且在所述测试电压不能被测量或者测量到处于所允许的值范围 (R1) 之外或处于多个所允许的值范围 (R2-R6) 中的一个所允许的值范围之外的测试电压的情况下在这个通信方或另一个通信方 (CU1、CU2) 中产生故障信号 (ERC)。

10. 在根据权利要求1至9中任一项所述的设备中用作通信方的电子处理单元, 其特征在于, 在所述电子处理单元 (CU1、CU2) 中设置有能将测试电压施加到缆线屏蔽部 (SD) 上的第一电路 (EC1) 和/或设置有将所施加的测试电压输送给用于测量值检测的机构 (ADC) 的第二电路 (EC2), 所述用于测量值检测的机构执行所述测试电压的测量并且在所述测试电压

不能被测量到或者测量到处于所允许的值范围 (R1) 之外或处于多个所允许的值范围 (R2-R6) 中的一个所允许的值范围之外的测试电压的情况下产生故障信号 (ERC)。

11. 根据权利要求10所述的电子处理单元,其中,在所述第一电路 (EC1) 中设置有能够对所述测试电压的施加进行接通和关断的第一开关机构 (S1) 和/或在所述第一电路 (EC1) 中设置有能够对所述测试电压向电气地的导出进行接通和关断的第二开关机构 (S2)。

12. 根据权利要求10或11所述的电子处理单元,其中,在所述第一电路 (EC1) 中环绕所述缆线屏蔽部 (SD) 的圆周地分布有接触引脚,当所述通信连接部 (B1) 的缆线 (STP) 的插头 (PL) 插入到通信方的相应的插口 (SC) 中时,所述接触引脚在所述插头的区域中挤压到所述缆线屏蔽部 (SD) 的接触面上,其中,所述接触引脚分别利用至少部分地具有不同电容值的电容器 (C1a-C1d) 接至地电位。

13. 根据权利要求10至12中任一项所述的电子处理单元,其中,所述电子处理单元 (CU1、CU2) 包括用于驱控第一开关机构或第二开关机构 (EC1、EC2) 的电子控制设备 (MCU)。

14. 根据权利要求11至13中任一项所述的电子处理单元,其中,所述电子控制设备 (MCU) 被设计成驱控所述第一开关机构 (S1) 和/或所述第二开关机构 (S2),使得除了经由所述通信连接部 (B1) 传输的数据之外还单向或者双向地传输附加信息,所述附加信息尤其是关于所述电子处理单元 (CU1、CU2) 的状态或所述电子处理单元 (CU1、CU2) 的激活信号或通常的串行数据。

15. 根据权利要求13或14所述的电子处理单元,其中,所述电子控制设备 (MCU) 被实施成尤其是形式为微控制器的能编程的控制设备。

16. 由牵引车 (20) 和挂车 (10) 组成的车辆,其特征在于,所述车辆 (20) 具有根据权利要求1至9中任一项所述的设备,其中,一个通信方 (CU1) 是所述牵引车 (20) 中的电子处理单元且另一个通信方 (CU2) 是所述挂车 (20) 中的电子处理单元,两者经由通信连接部 (B1) 的缆线 (STP) 相互连接。

用于检查有线的通信连接部的缆线屏蔽部的功能的设备

[0001] 用于检查在两个通信方之间的有线的通信连接部的缆线屏蔽部的功能的设备、电子处理单元和车辆

技术领域

[0002] 本发明涉及在有线通信网络中的用户站之间通信的技术领域。用户站可以是电子处理单元或电子控制装置。越来越多的电子部件集成在车辆中,这些电子部件能够彼此交换消息。为此形成不同的设有网关的通信网络,网关将不同的通信网络彼此连接起来。网关用于执行格式变换,以此将呈一个通信网络的格式的消息转换成其它通信网络的格式并且反之亦然,因此一个通信网络中的电子部件的消息也被其它通信网络中的电子部件所理解并且反之亦然。在某些情况下,对通信总线造成非常强烈负荷的控制装置也被联网在单独的分支中,尽管使用相同的总线系统并且对于该分支并不需要格式转换。

背景技术

[0003] 近些年来,电子控制装置大多根据控制器局域网通过CAN总线系统相互联网。该控制器局域网在1994年以ISO标准ISO 11898-1被标准化。其间,对CAN总线协议的不同扩展进行了标准化。所有这些变型方案都是普遍的,即,使用无屏蔽部的双绞线作为物理传输介质。总线拓扑在CAN总线中相应于线结构。因此,多点连接是可能的,这是因为直至128个总线站能与共同的总线线路联接。这具有不可忽视的优点。总线缆线可以非常灵活地铺设。由于线状的总线结构,缆线的长度大大减少并且这导致显著的重量节省。然而,缺点在于,能达到的数据传输率相对较小。即使在根据CAN-FD的扩展的变型方案中,数据传输率也仅在直至5Mbit/s的范围中。

[0004] 如今,除了尤其是经由CAN总线联网的控制装置、传感器和执行器,还有其它电子部件使用在车辆中。作为示例提到了车载通信单元、中央计算单元、网关、信息娱乐装置,如收音机、电话和显示装置、导航装置等。除此之外,也提到了成像传感器,如雷达装置、激光雷达装置、摄像头装置和超声波装置。这些装置可以具有提高的数据量或产生提高的数据量。

[0005] 对此,CAN总线的数据传送能力经常不再足够。因此,为了联网这种装置,采用其它的通信技术。在此,尤其是提到基于以太网技术的通信网络。在汽车领域中,尤其是提到MOST(相应于“Media Oriented System Transport(面向媒体的系统传输)”)和BroadR-Reach,其扩展方案如今被冠以“汽车以太网”的名称。该通信系统提供100Mbit/s以及更大的数据传输速率,被设计成用于提升数据吞吐量并降低铺设缆线的重量和成本。尤其是根据标准IEEE 802.3bw的也作为100Base-T1所已知的变型方案已经根据汽车系统的要求而被研发出。为此仅需要只具有一个绞合的芯线对的非屏蔽的缆线,数据可以经由该缆线对称地在两个方向上以全双工运行在15米长度的距离上传输。

[0006] 在2016年,变型方案1000Base-T1甚至被指定用于在车辆中的使用以及用于工业应用,在其中,数据传输速率可以被提升到1Gbit/s。数据也经由仅具有一个双绞线的缆线

传输。针对15米的最大长度,在缆线说明中没有规定用于缆线的屏蔽部。这相应于所谓的A类型的缆线。此外,也存在B类型的缆线,该缆线允许具有直至40米的长度。然而,屏蔽部被建议用于这种通信通道。针对1000Base-T1的标准是:IEEE 802.3bp。屏蔽部很大程度上改善了电磁兼容特性,如通信线路的辐射和干扰影响,从而使对处于屏蔽部中的绞合线路的品质要求明显降低。因此,在汽车领域中通常也在较短的传输距离中使用屏蔽缆线(具有直至15米缆线长度的A类型的缆线),这是因为它们提供了更好的抗干扰性并且没有显著的经济劣势。

[0007] 针对在包括驾驶员辅助系统(在其中也使用自动行驶功能)的自主行驶领域中的应用,数据量如此之大,以至于越来越多地使用基于1000Base-T1的通信连接部。在商用车领域中还发生,必须协同工作的电子部件不仅存在于牵引车中而且还存在于挂车中。因此,存在用于牵引车中的电子部件的通信网和用于挂车中的电子部件的另外的通信网。在联结挂车时,两个通信网经由插塞连接部相互连接。在此,在牵引车和在挂车中分别装入有网关装置,在联结时在网关装置之间必须建立起通信连接。为此,在挂车中,总线缆线的一部分被施装到螺旋形的塑料套管中。缆线插头被插入到牵引车的相应的插口中。相反,该螺旋缆线在挂车中被插入到插口中。因此,产生非常灵活的连接部,该连接部在挂车的较大摆动时也不会分离。缆线通过螺旋形状相应地延长。由于挂车的网关可以施装在挂车中的最后面,例如在安装在后面的倒车摄像头的附近,所以缆线的第二部分可以在挂车的长度上延伸。因此,对于这些总线缆线与通信网的耦接将会导致超过15米的线路长度。

[0008] 在1000Base-T1标准中推荐的屏蔽缆线是屏蔽双绞线的类型。包括多个不同类型的屏蔽缆线。一种特别高质量的屏蔽缆线以名称S/FTP所已知。这意味着:缆线是双屏蔽的。它们包括一个双绞线。其以铝箔包覆。此外,铝箔又以金属丝编织物包覆。双屏蔽部因此由铝箔和金属丝编织物组成。最后,如此构建的缆线以塑料层包覆。图1示出了如此构建的S/FTP类型的缆线。英文名称是:“screened foiled twisted pair(双屏蔽双绞线)”。在此,附图标记TP表示绞合的绝缘芯线对。单个的芯线标有字母A。塑料,尤其是聚乙烯被用作单个芯线的绝缘材料。各芯线绝缘部标有字母I。由铝制成的屏蔽箔标有字母F。金属丝编织物设有附图标记SD。金属丝编织物SD由金属制成。通常使用钢合金。针对高质量的缆线,金属丝编织物可以由铜制成。缆线STP的塑料外套标有字母M。在此所使用的典型的塑料是丙烯或聚氨酯或聚乙烯。

[0009] 然而问题在于缆线屏蔽部是敏感的。首先需要的是,缆线屏蔽部必须被联接至相对于车辆的地,以便避免静电荷。图2示出了该原理。以附图标记CU1表示第一电子控制装置。以附图标记CU2表示第二电子控制装置。替代电子控制装置,也可以使用不引起控制过程的电子处理单元。两个电子控制装置CU1和CU2经由缆线STP相互连接。涉及到S/FTP类型的缆线。绞合的芯线对以附图标记TP来表示。金属丝编织物形式的外屏蔽部以SD表示。包围芯线对TP的内屏蔽箔未示出。同样也未示出塑料外套,该塑料外套保护金属丝编织物免受外部影响和机械损伤。缆线在两个端部上设有未详细示出的插头。这些插头被插入到各自的控制装置的相应的插口中(未详细示出)。相应的插口被安装在电路板上,该电路板还包括用于1000Base-T1汽车以太网协议的收发器组件。该收发器组件在图2中在控制装置CU1和CU2中以附图标记TSC表示。涉及到半导体芯片形式的组件,该组件在以太网中被称为“介质相关接口”。其任务在于将待传输的符号转换成对称的差分电压值,差分电压值被施加到

绞合的芯线对的两个芯线上以传输符号。这在发送数据时实现。相反,在收发器组件TSC1和TSC2中测量对称的差分电压值并且转换成符号。这在接收数据时实现。如提到的那样,1000Base-T1已被设计成,使得两个通信方可以同时发送和接收数据(双工运行)。为此,发送总线站将各自的芯线的电压值加到在那里所施加的电压上;而其作为接收方将其自身的电压从分别施加的电压中减去。于是,做减法的结果相应于由对置的总线站已发送的电压。用于将数据转换为总线信号的调制类型被称为三电平脉冲幅度调制并缩写为PAM3。

[0010] 对于其它的对数据的处理,即从数据保护层向上,在每个站中都包括微型计算机,该微型计算机分别通过数字接口与收发器组件TSC连接。在控制装置CU1中,微型计算机以附图标记MCU表示并且在控制装置CU2中也是如此。在控制装置中,典型地将微控制器作为微型计算机使用。

[0011] 在图2中的布置方案中,将缆线屏蔽部SD施加至装置地可能是有问题的。如果在两个控制装置CU1和CU2中存在电位差,即所谓的地偏差,则补偿电流流过缆线屏蔽部SD。由此可能会损伤甚至毁坏缆线屏蔽部。如果两个控制装置CU1和CU2分别被施装在不同的车辆部分中,例如牵引车和挂车,则实际上总是存在地偏差。牵引车和挂车之间的地偏差的典型值约为2V。

[0012] 还须避免所谓的鞘波,如果在缆线联接时存在错误匹配,则在屏蔽缆线中可能会出现鞘波。这对于电磁兼容性来说是非常成问题的,这是因为出现的鞘波会导致HF能量的辐射,该辐射会干扰车辆中或周围环境中的电子部件的功能。为了避免这种HF干扰,通常是将STP缆线的屏蔽部与车辆地电容耦接。这种电路的示例在图3中示出。在那里,在每个控制装置CU1和CU2中,由电阻R2与电容器C1组成的并联电路一方面与缆线屏蔽部SD联接,另一方面与车辆地联接。电容器C1导致HF干扰对地被短路,而电阻R2在静电荷的情况下或牵引车地电位和挂车地电位之间偏移的情况下限制可以流过缆线屏蔽部SD的电流。然而,缆线STP的屏蔽部SD的实际屏蔽效果只有在屏蔽部在两个通信方CU1和CU2正确接触时才存在。如果在一侧或两侧上不再存在接触,则鞘波会再次传播并且通信路径会受到影响,而且会增加辐射和对其它部件的干扰。

[0013] 因此,需要监控缆线屏蔽部的正常功能。尤其是在频繁的插入过程中(在其中,缆线插头PL被插入联接插口SC中,如这在将挂车联结到牵引车上时所需要的那样),由于扭曲和弯曲会导致屏蔽部的接触通常在插头PL的区域中变差。这会导致完全丧失接触。

发明内容

[0014] 因此,本发明的任务在于改进设备,利用该设备能够检查连接缆线的屏蔽部的正确作用。

[0015] 该任务通过根据权利要求1的用于检查在两个通信方之间的有线的通信连接部的缆线屏蔽部的功能的设备、通过根据权利要求10的车辆中的电子控制设备以及根据权利要求16的车辆来解决。

[0016] 从属权利要求包括根据对这些措施的以下描述的本发明的有利的改进方案和改良方案。

[0017] 在一个实施例中,本发明涉及用于检查在两个通信方之间的有线的通信连接部的缆线屏蔽部的功能的设备,这两个通信方经由有线的通信连接部通信。特别的设计方式在

于,至少在其中一个通信方中设置有第一电路,通过第一电路将测试电压施加到缆线屏蔽部上,而在其中这个通信方或其中另一个通信方中设置有第二电路,第二电路将所施加的测试电压输送给用于测量值检测的机构,用于测量值检测的机构执行对测试电压的测量并且在测量到处于所允许的值范围之外或处于多个所允许的值范围中的一个所允许的值范围之外的测试电压的情况下产生故障信号。随着电子装置之间通信的带宽需求不断增加,通信的抗干扰性只能通过使用屏蔽缆线或更好的双屏蔽缆线来保持。然而,这造成了附加的误差源。这是因为屏蔽部必须连接到地电位,以此可以导出静电荷和HF干扰。屏蔽部的这种类型的接触在可插拔的连接缆线中发生在插头的区域中。随着时间的推移,在频繁的插拔过程中,这可能导致敏感的屏蔽部的破损。这至少针对与安全相关的电子系统而言是风险,这是因为只有在屏蔽部正确接触的情况下缆线屏蔽部才能正常工作。在此,本发明提供了增加安全性和可靠性的可能。利用本发明而可能的是,在运行期间监控屏蔽部的正确功能并且在识别到丧失接触时输出故障消息或警告消息。针对这种监控的耗费很小,这是因为可以利用较少的开关元件将测试电压输送给缆线屏蔽部。利用通常存在于相应的电子装置中的微控制器来测量测试电压是可能的。对测量电压的评估和警告消息的产生可以借助附加地安装的计算机程序来实现,该计算机程序被安装在电子装置上。

[0018] 在一个扩展的实施方式中,在第一电路中设置有能够对测试电压的施加进行接通和关断的开关机构。同时,在第一电路中还可以设置能够对测试电压向电气地的导出进行接通和关断的开关机构。因此,提供了针对执行测试的高的灵活性。因此,不必持久地将测试电压施加在屏蔽部上也是可能的。因而可以在电子装置尚未达到临界运行状态的阶段中执行测试。这也改进了故障找寻可能性。如果电阻值由于在测量时没有接通而略去,则所测量的测试电压发生改变,从而可以推断出,其中电阻已经接通的电子装置具有故障状态。

[0019] 在此优选的是,在一个通信方或两个通信方中包括用于驱控第一开关机构或第二开关机构的电子控制设备。

[0020] 在这方面额外有利的是,电子控制设备是可编程的控制装置,其尤其是被实施为微控制器。这提供了可编程性的可能性,从而能够使测试阶段的执行非常可变且针对变换的需求优化地被设计。

[0021] 同时,微控制器作为用于测量值检测的机构通常提供集成的模拟/数字转换器,利用该模拟/数字转换器可以检测测试电压并以数字形式提供测试电压以用于评估。

[0022] 对于根据本发明的设备而言还有利的是,在第一电路中环绕缆线屏蔽部的圆周地分布有接触引脚,当通信连接部的缆线的插头插入到通信方的相应的插口中时,接触引脚在插头的区域中挤压到缆线屏蔽部的接触面上,其中,接触引脚分别利用具有不同电容值的电容器(C1a-C1d)接至地电位。由此,当各个接触引脚或接触面磨损时,维持缆线屏蔽部的接触。通过选择电容值可以防止形成仅向地导出特定的信号频率的陷波电路。

[0023] 通信连接部的缆线的优选实施方式除了具有屏蔽部之外,还具有一定数量的绞合的芯线对,经由这些绞合的芯线对来传输总线信号。这种缆线已经在许多方面被证实了可靠的数据传输,这是因为通过芯线对的绞合抑制了共模干扰。

[0024] 针对在商用车领域中的使用可以有利的是,通信连接部的缆线甚至是相应于根据标准ISO/IEC-11801(2002)E:S/FTP的仅具有一个绞合的芯线对的“双屏蔽双绞线”的STP类型的单屏蔽缆线或S/FTP类型的双屏蔽缆线,其以铝箔包覆并且具有作为外屏蔽部的金属

丝编织物。然而,针对在商用车中使用的屏蔽缆线的其它变型方案也是允许的。

[0025] 在该方面同样有利的是,数据传输经由通信连接部的根据相应于1000BaseT1:Typ B的通信标准IEEE802.3bp的缆线来实现。因此,能够以1Gbit/s的数据传输速率和必要时更高的数据传输速率来传输数据。

[0026] 在另一个实施类型中,本发明涉及用于检查在两个通信方之间的有线的通信连接部的缆线屏蔽部的功能的方法,这两个通信方经由有线的通信连接部通信。本方法的特征在于具有如下步骤:通过一个通信方将测试电压施加到缆线屏蔽部上;在这个通信方或另一个通信方中测量缆线屏蔽部上的测试电压;在这个通信方或另一个通信方中评估测量值并且在测量到处于所允许的值范围之外或处于多个所允许的值范围中的一个所允许的值范围之外的测试电压的情况下在这个通信方或另一个通信方中产生故障信号。该方法提供了如根据本发明的设备那样的相应的优点。利用根据本发明的方法而可能的是,在运行中监控屏蔽部的正确功能并且在识别到丧失接触时输出故障消息或警告消息。在此,针对监控缆线屏蔽部的功能的这种方式的耗费是很小的。

[0027] 在另一个实施类型中,本发明涉及在根据本发明的设备中用作通信方的电子处理单元。在该电子处理单元中设置有能将测试电压施加到缆线屏蔽部上的第一电路。替选或附加地设置有将所施加的测试电压输送给用于测量值检测的机构的第二电路,用于测量值检测的机构执行测试电压的测量并且在测量到处于所允许的值范围之外或处于多个所允许的值范围中的一个所允许的值范围之外的测试电压的情况下产生故障信号。因此,针对一个站实施缆线监控的耗费可能不同地设计。为了在执行测试时的完全的灵活性,可以在两个通信方中设置两个电路。然而原则上,在其中一个通信方中设置第一电路并且在另一个通信方中设置第二电路就足够了。因此,实施测试所需的耗费可以被限制在各个电子装置上。

[0028] 有利的扩展方案在于,在第一电路中设置有能够对测试电压的施加进行接通和关断的开关机构和/或在第一电路中设置有能够对测试电压向电气地的导出进行接通和关断的开关机构。优选地,可以涉及电子开关,例如晶体管。在该变型方案中扩展了测试可能性。因此,可以将不同的电压电平施加到缆线屏蔽部上。这可以用于以信号传递各种附加信息。针对经由通信连接部的通信失效的情况,可以经由缆线屏蔽部上的电压电平以信号来传递联接在对侧上的控制装置的状态。一个示例涉及以信号传递如下信息,即,在控制装置中提供并自主实施与安全相关的功能。为了以信号传递该信息,为此在挂车中的当前使用的制动器控制装置中额外设置附加线路(ABS故障指示)或者规定与电力线通信相应的PLC通信。这些解决方案可以被这里描述的措施所替代。

[0029] 在此特别有利的是,电子处理单元包括用于驱控第一开关机构或第二开关机构的电子控制设备。该电子控制设备可以被设计为尤其是微控制器形式的可编程的控制设备。这种电子装置通常配备有微控制器,从而在其中不存在附加耗费。

[0030] 这也提供了在缆线屏蔽部上以信号传递更多附加信息的可能性来作为扩展,例如通过(缓慢地)切换多个开关,其中,可以通过接通不同的电阻以不同的时间间隔施加不同的电压电平,电压电平以信号传递不同的信息。

[0031] 对于电子处理单元而言还有利的是,缆线屏蔽部在其圆周上分布地在多个部位处利用具有不同电容值的电容器接到地电位。由此使导体轨迹引导部的负面影响最小。通过

对电容值的特殊选择而可能的是,防止形成仅向地导出特定信号频率的陷波电路。

[0032] 本发明的另一个实施例在于由牵引车和挂车组成的车辆,其中,该车辆具有根据本发明的设备,其中,一个通信方是牵引车中的电子处理单元,而另一个通信方是挂车中的电子处理单元,这两者经由通信连接部的缆线相互通信。

附图说明

[0033] 本发明的实施例在附图中示出并且接下来根据附图被详细阐述。

[0034] 其中:

[0035] 图1示出S/FTP类型的以太网缆线的原理上的结构;

[0036] 图2示出两个电子控制装置经由屏蔽以太网缆线连接的第一方框图;

[0037] 图3示出两个电子控制装置经由屏蔽以太网缆线连接的第三方框图;

[0038] 图4示出牵引车和形式为鞍式挂车的已取下的挂车;

[0039] 图5示出两个电子控制装置经由屏蔽以太网缆线连接的第三方框图;

[0040] 图6示出第一电压评估图及其含义,第一电压评估图表示在测试缆线屏蔽功能时不同的、可能的测量值范围;

[0041] 图7示出两个电子控制装置经由屏蔽以太网缆线连接的第四方框图;

[0042] 图8示出缆线屏蔽部与地电位的电容耦合的类型;

[0043] 图9示出两个电子控制装置经由屏蔽以太网缆线连接的第五方框图;和

[0044] 图10示出第二电压评估图及其含义,第二电压评估图表示在测试缆线屏蔽功能时不同的、可能的测量值范围;

[0045] 图11示出两个电子控制装置经由屏蔽以太网缆线连接的第六方框图;

[0046] 图12示出第三电压评估图及其含义,第三电压评估图表示在测试缆线屏蔽功能时不同的、可能的测量值范围;并且

[0047] 图13示出经由屏蔽以太网缆线彼此连接的牵引车的电子部件以及挂车的电子部件的方框图。

具体实施方式

[0048] 当前的描述说明了根据本发明的公开内容的原理。因此不言而喻的是,本领域技术人员能够构思出不同的在此未明确描述、但却实体化根据本发明的公开内容的原理且在其范围内同样应受保护的布置方案。

[0049] 图4示出了在朝着已取下的挂车10取向时的牵引车20。术语挂车10在此被理解为配备有用于牵引车20的耦联系统的挂车。其主要是商用车挂车。其通常作为鞍式挂车而配备有耦联系统,在耦联系统中,挂车10的所谓的主销被引导到牵引车的鞍板22中直至锁入,由此产生牵引车20与挂车10之间的能转动的连接。然而,也可以是其它的挂车,例如在农业中被使用的挂车,或者被挂在工程车上的挂车。也考虑更大的旅行车以及休闲用挂车和体育用挂车。

[0050] 牵引车20可以是鞍式挂车牵引机械形式的商用车。在此也适合考虑其它的牵引车。在农业中使用的拖拉机或工程车或野营车作为另外的示例被提及。最后要提到的是,列举并非表示最终的列举。因此,同样可以使用能够装配以本发明的主题的乘用车来作为牵

引车。术语牵引车在此也仅示例性地被使用。本发明也可以在不被用作牵引车的其它车辆中使用。公共汽车和建筑机械和收割机械、以及摩托车、军用车、机器人、船只、飞行器和无人机也属于此范畴。本发明的使用也不限于使用在车辆或移动设备中。在工业设施中、在楼宇自动化、机械控制部以及在过程控制部和设施控制部中也可以使用本发明。

[0051] 牵引车20配备有驱动单元24,该驱动单元在示出的形式中相应于内燃机。当然,其它类型的驱动单元也可以集成在牵引车中。作为另外的示例,提到了电动马达和燃料单电池。在牵引车20的车轮处还强调了行车制动器26。

[0052] 挂车10支撑在支柱12上,支柱在与牵引车联结之后被折起或上移。牵引车20的驾驶员必须在挂车10的联结之后还针对电气系统、气动系统和可能的液压系统联接挂车10与牵引车20之间的连接线路。在此,在现代的挂车10中插接有用于牵引车20的车用电子器件与挂车10的车用电子器件之间的通信的缆线。在将来,针对该通信连接,计划在变型方案1000Base-T1中使用汽车以太网。该通信标准的详细说明在编号IEEE 802.3bp下可以查到。因此,在本发明的公开内容方面的有关的其它细节也参考该标准。为此,使用屏蔽以太网缆线、例如已经描述的S/FTP缆线来作为缆线,其包含作为通信线路的绞合的芯线对并且具有铝箔加金属丝编织物形式的双屏蔽部。

[0053] 如今,在联结挂车时大多仍通过手来联接气动的、液压的和电气的连接线路。该任务由驾驶员来承担。在将来,该任务起始于货场区域中,即物流公司的仓库等中地被分配给自动化的牵引车10,该牵引车在没有驾驶员干预的情况下接管对挂车20的调度。为此,研发出允许挂车的自动联结的联结系统。在这种联结系统(其与在铁路交通中的自动的联结系统类似地被构建)中,在联结单元中也存在插塞连接器,用以联接屏蔽以太网缆线。联结单元在鞍式挂车中定位在主销的附近。在联结过程中,所有的电气的、气动的和可能的液压的线路被自动联接。

[0054] 图5示出了一个实施方式,在其中,控制装置CU1的电路EC1和控制装置CU2的电路EC2已被特别地简化。在电路EC1中,电池电压 U_{bat} 经由电池电压 U_{bat} 的联接部和电阻R1被输送给缆线屏蔽部SD。同时,电容器C1从缆线屏蔽部出发接地。在商用车范围中,电池电压典型地为24V。现今,甚至使用48V的电池。控制装置CU2中电路EC2由通过电阻R2和电容器C1构成的并联电路组成,该并联电路接到缆线屏蔽部SD上。将测试电压输送给缆线屏蔽部SD的分压器仅由电阻R1和R2组成。如果电阻R1和R2被测定是相同大小,则在缆线屏蔽部上的测试电压自动调设到 $U_{bat}/2V$ 。如果缆线屏蔽部SD在缆线的任一部位处的接触被取消,则CU1中的测量电压提高到 U_{bat} 的大约80%或更多的值并且因此处于靠上的故障范围中。于是产生故障消息ERC并且在CU1的故障存储器ERR中进行录入。在该故障情况中,测试电压可以不再被输送并且在CU2中电压值处于靠下的故障范围中,该电压值持续地被测量直至 U_{bat} 的20%的值。故障消息同样被输出并且在控制装置CU2的故障存储器ERR中进行录入。

[0055] 图6示出在利用根据图5的电路来执行测试时针对在缆线屏蔽部上的电压测量所允许的范围。允许的电压范围以附图标记RA1标记。该允许的电压范围关于电压值 $U_{bat}/2$ 对称地存在。标注出的值Min相当于 U_{bat} 的20%的值。标注出的值Max相当于 U_{bat} 的80%的值。微控制装置MCU产生被录入在故障存储器ERR中的相应的故障信号ERC。在其中识别出故障的两个电压范围在图6中被表示为故障范围。

[0056] 图7示出针对电路的根据本发明的解决方案,利用该电路可以实现只有在运行时

间才确定施加到缆线屏蔽部SD上的电压电平。利用该解决方案,在控制装置CU1中的或者在控制装置CU2中的缆线屏蔽部SD的联接部可以接地或者替选地以高欧姆方式接至Ubat。因此,可以灵活地对线路联接部做出反应。

[0057] 在汽车以太网中,需要确定哪个通信方应作为所谓的“主机”工作且哪个通信方应作为所谓的“从机”工作。这用于启动并维持通信方之间的同步。因此,配置成“主机”的装置被称为主装置并且配置成“从机”的装置被称为副装置。主装置在此具有规律性发送码元的功能,副装置借助码元来同步。

[0058] 针对确认哪个装置被调设成主装置或副装置,在汽车以太网标准中详细说明了所谓的自动协商过程。与该过程相关联的是:在哪个电子控制装置中以何种参考电位施加给屏蔽电阻。因此,于是就实现了开关在接通控制装置时根据作为主装置或副装置的商定配置自动占据正确的状态。被用于连接两个控制装置CU1和CU2的缆线在根据图5和图7的实施例中是具有绞合的芯线对的双屏蔽S/FTP缆线。同样,替选地可以使用具有绞合的芯线对的双屏蔽STP缆线。被接触的屏蔽部应设计为金属丝编织物。

[0059] 在不同的以太网变型方案中存在配备有屏蔽部的另外的缆线类型。作为示例,提到了缆线类型S/UTP、F/FTP、U/FTP、SF-FTP、S/STP、F/STP。所有这些缆线类型都配备有一个或多个绞合的芯线对(相应于“双绞线”),经由芯线对来传输总线信号。在STP和FTP缆线类型的情况下,绞合的芯线对单独地利用铝箔来屏蔽。前面的字母说明了各自的缆线类型的整体屏蔽是何种类型。S在此表示编织物屏蔽、F表示箔屏蔽并且SF表示编织物和箔屏蔽。此外,也存在所谓的四绞线类型,其中,四条芯线相互绞合。

[0060] 在所示出的图7的实施例中,如在先前的图5中那样,相同的附图标记表示相同的部件。为了测试缆线屏蔽部的符合规定的功能,在控制装置CU1中设置有第一电路EC1和第二电路EC2。两个电路EC1和EC2能够以分立方式构建在电路板(PCB、相应于“printed circuit board(印刷电路板)”)上。优选地,SMD构件被用于实施电路EC1和EC2。电路EC1由如下部件组成:针对电池电压Ubat的用于将供应电压施加到电路EC1上的端子;电子开关S1、第一电阻R1、电容器C1、接至地电位的第二电阻R2、第二电子开关S2以及第三电阻R3。为了检测测试电压,设置有另外的电路EC2。该另外的电路由如下部件组成:电容器C2、电阻R4和电阻R5。缆线屏蔽部SD与电阻R4接触。该电阻将缆线屏蔽部的电位引导到微控制器MCU的AD输入端ADI。电阻R5和电容器C2的功能相应于电路EC1的电阻R2和电容器C1的功能。在那里存在的模拟电压由包括在微控制器MCU1中的AD转换器ADC检测。相同的电路EC1和EC2也可以包括在控制装置CU2中,但这并不是必须的。

[0061] 接下来阐述图7的电路EC1和EC2的功能。借助电路EC1,如在图2和图3中那样,与之前一样地履行使缆线屏蔽部SD电容耦接至地电位。电容器C1被用于这一点。静电荷和直流电流经由R2被导出至地。当前,经由开关S1和S2可以调设不同的电压电平。在此,开关S1和S2优选被实现为例如晶体管形式的电子开关。在此,尤其是双极晶体管是适用的。替选地也可以使用场效应晶体管。所使用的晶体管作为能控制的开关运行。控制信号由微控制器MCU输送给晶体管(未示出)。因此,开关S1和S2的接通和关断能够以微处理器控制的方式来实现。

[0062] 在图8中,首先也示出了缆线屏蔽部针对电容耦接到地电位的特殊的接触方式。在连接缆线STP的插头PL的区域中发生缆线屏蔽部SD的接触。为此,在插头PL中通常设置有多

个接触面,这些接触面环绕缆线STP的圆周分布并建立与屏蔽部SD的连接,也就是与金属丝编织物的连接。引脚彼此环形连接。与电容接驳部并联地也可以分别接有导出电阻R2。为了防止由于和缆线的电感有关的与电容器的接线所产生的仅在谐振频率的范围中导出频率的陷波电路,不同地安置并定规格了多个电容器、例如所示出的电容器C1a-C1d。优选地,电容器的电容从100pF至100nF的范围中选择。

[0063] 为了获得针对监控屏蔽部的完全灵活性,两个控制装置CU1和CU2可以配备相同的电路EC1和EC2。然而,测试电压的馈入在每个测试过程仅应在缆线STP的一侧上实现。因此设置的是,控制装置CU1和CU2以合适的方式被配置。这可以借助软件设计来实现。如果软件被安装,则可以在其中说明控制装置关于对屏蔽部的监控应被配置成主装置还是副装置。在图7的示例中,现在假设控制装置CU1被配置成主装置且控制装置CU2被配置成副装置。这导致了:在执行测试期间,在控制装置CU1中开关S1被闭合,以便将测试电压从控制装置CU1输送给缆线STP的屏蔽部SD。在控制装置CU1中开关S2保持打开。而控制装置CU2被配置成:在执行测试时,开关S1被打开并且开关S2被闭合。在此,从如下分压比得出在屏蔽部正常工作时应测得的测试电压,由电阻R1和并联电路(其由控制装置CU1的电阻R2与控制装置CU2的电阻R2和R3构成)组成的分压器根据该分压比来分配所施加的电压 U_{bat} 。电阻R1至R3应是高欧姆的,因此没有较高的电流能够流过屏蔽部。作为示例,电阻被不同地定规格。一个示例是在馈送电压 $U_{bat} = 24V$ 且电阻的规格为: $R1 = 100k\Omega$ 、 $R2 = 300k\Omega$ 且 $R3 = 300k\Omega$ 时,测试电压 $U_{bat}/2 = 12V$ 。测试电压在测试阶段期间被测量。该测试电压可以在两个控制装置CU1和CU2中被测量。

[0064] 在一个变型方案中,测试阶段能够总是在接通控制装置CU1和CU2之后作为引导过程的一部分在相同的时间点被执行。测试评估借助由微控制器MCU处理的程序来实现。在由AD转换器ADC检测的测量值存在之后,该测量值被评估。这如在图7中示出那样地实现。如果屏蔽部SD在控制装置CU1的侧和控制装置CU2的侧上正确接触,则作为测试结果应得到测试电压为 $U_{bat}/2$ 。然而,如果在控制装置CU2中存在故障且其不能启动,则由于开关S2在控制装置CU2中不能被闭合而得到作为测试结果的另外的测量值。于是,在由电阻构成的并联电路中缺少电阻R3。因此,仅两个电阻R2并联。由于另外的分压比而得到作为测量值的电压值大约为 $2/3U_{bat}$ 。在两种情况中,利用测试证实了屏蔽部正确接触且能正常工作。在第一种情况中甚至可以推断出控制装置CU2也符合规定地被启动并运行。在第二种情况中可以推断出控制装置CU2具有故障状态,这是因为测试体现出其不符合规定地被启动。如果屏蔽部在控制装置CU2的侧上未正确接触,则控制装置CU2中的电阻R2也是非工作的。分压器的分压比由此同样发生改变。当前,在控制装置CU1的侧上仅电阻R1和R2起作用。因此,得出测量到的测试电压大约为 U_{bat} 的75%。这处于图6中所示的测试电压测量值的公差范围之外并因此识别出在接触时的故障。评估程序将该故障存储在微控制器MCU的故障存储器ERR中。在车辆中使用控制装置CU1的情况下,附加地可以经由车载通信网络将故障消息发送至显示装置,该显示装置显示出故障消息。如果所检查的缆线是用于在牵引车20和挂车10之间的通信网络的连接的缆线,则驾驶员可以在识别到故障消息之后检查联接的缆线的插塞连接部。如果驾驶员通过重新插入连接缆线的插头不能消除故障,则驾驶员应尽快找寻维修车间,以便能够替换有问题的缆线。

[0065] 如果附加地评估通信经由连接缆线STP是否是可能的,则可以区分被识别出的其

它故障状态。

[0066] 如果通信是不可能的且控制装置CU2中的电阻R3被切断,这意味着,控制装置CU2处于故障状态中。

[0067] 如果通信是不可能的且控制装置CU2中的电阻R3被接通,这意味着,控制装置CU2虽然正确地被启动,但通信却是不可能的。于是,控制装置CU2应自动地切换到安全状态中,在该安全状态中,控制装置针对自身实施安全功能。在处于挂车10中的制动器控制装置中,这意味着,控制装置占据其中提供独立的ABS功能的状态,在该ABS功能中,控制装置仅依赖于车轮转速传感器和必要时挂车10的其它传感器的测量值。

[0068] 没有通信经由缆线STP发生并且附加的电阻R3在两个控制装置CU2中没有被接入,这意味着,存在双重故障并且在两个控制装置CU1和CU2中的启动过程是故障的。于是,可以通过重新启动两个控制装置来尝试是否能消除故障。

[0069] 替代地,也可以在正在运行中在特定的时间间隔之后或在特定的运行状态之后多次重复测试。因此可能的是,在正在运行期间也识别出缆线STP的屏蔽部的接触的损耗。这在车辆领域中,如也在机械控制部和设施控制部中是有利的,这是因为通过各种出现的震动和振动而可能发生接触损耗。

[0070] 用于评估测量到的电压的公差范围在图6中示出的最小值与最大值之间的范围中延伸。

[0071] 接下来阐述本发明的另一个实施例。图9示出了一个实施方式,在其中,控制装置CU1中的电路EC1与控制装置CU2的电路EC2不同地设计。同时,电路EC1被简化。在CU2的电路EC1中,电阻R1、开关S1和至Ubat的联接部被取消。在控制装置CU1的电路EC1中,开关S1被取消并且电阻R2、R3和开关S2被取消。测试电压持久地经由电阻R1施加到缆线屏蔽部SD上。由于电路EC1的这种变化,控制装置CU1关于缆线屏蔽部SD的测试被持久地配置成主控制装置。因此,控制装置CU2关于缆线屏蔽部SD的测试被持久地配置成副控制装置。因此,仍旧可以检查缆线屏蔽部的功能,而基于在开关S1和S2方面接通和切断电阻R1和R2来评判控制装置的状态不再是可能的。

[0072] 图10示出在根据图9的情况中在执行测试时对测量结果进行评估的特殊类型。在该情况中,所允许的电压范围RA1被划分成两个范围RA2和RA3。如果R1和R2与R3的并联起作用(正常运行情况),则得到从1比1.5的分压比。因此,在该情况中,作为测量电压测量到大约 $2/3U_{bat}$ V的值。如果现在屏蔽部在控制装置CU2的侧上不再接触,则取消了电阻R2和R3的作用。因此,由于上拉电阻R1而使得屏蔽部上的测量电压趋近于Ubat。测量电压因而处于靠上的故障区域范围中。于是,故障被识别并且故障信号ERC被输出并被录入控制装置CU1的故障存储器ERR中。而如果屏蔽部在控制装置CU1的侧上的接触被取消,则在控制装置CU1的侧上的测量电压仍被输送给AD转换器并且作为测量电压又被测量到大约为Ubat。于是,在控制装置CU2的侧上测量到处于靠下的故障区域范围中的测量电压,这是因为测量电压通过在正常情况下接入的电阻R3而被拉至地。在该测量中也将相应的故障代码录入在控制装置CU2的故障存储器ERR中。现在考虑如下情况,在其中,屏蔽部在两个侧上正确地接触,然而控制装置CU2切换到故障状态中。当控制装置CU2切换到故障安全状态中时,开关S2由微控制器MCU断开。由于电阻R3因而与地断接,测量电压相对于正常情况提升并且处于范围RA2中。因此可以推断出:当测量电压处于范围RA2中时,CU2处于故障状态中。同时可以推断

出:屏蔽部在两个侧上正确接触。如果在控制装置CU2中存在符合规定的运行,则R3接地。测量电压下降到RA3的范围中。因此可以推断出:屏蔽部在两个侧上符合规定地接触并且控制装置CU2处于安全状态中。

[0073] 图11示出了一个实施方式,在其中,控制装置CU1和CU2的电路EC1补充了切换可能性。因此,可以将不同的电压电平施加到缆线屏蔽部上。为此,改变控制装置CU1的电路EC1,使得与R1并联的电阻R6可以替代电阻R1地与开关S1连接。在控制装置CU2的电路EC1中,开关S1相对于图7保持不变。然而,开关S2和电阻R3被取消。为此,这可以用于在两个方向上以信号来传递各种附加信息。针对通过双绞线TP的通信失效的情况,可以经由缆线屏蔽部SD上的电压电平以信号来传递联接在对侧上的控制装置的状态。示例涉及以信号传递信息,使得控制装置中的与安全相关的功能可供使用并此外自主地实施。针对以信号传递该信息,控制装置CU2中的开关S1被闭合。这对以信号传递该信息,在挂车中的目前使用的制动器控制装置中为此额外地设置了附加线路(ABS故障指示器)或规定了PLC通信(相当于电力线通信)。这些解决方案可以被在此描述的措施所替代。同样,当在控制装置CU1的在电路EC1的侧上的开关S1被闭合时,控制装置CU1的附加信息可以以信号来传递。

[0074] 图12示出了所允许的电压范围相应地被划分成三个范围RA4、RA5、RA6。在图12中也说明了测量电压在哪些切换过程中处于哪个范围中。当在两个控制装置CU1和CU2中的开关S1同时被闭合时,测量电压处于范围RA4中。当在一侧上的开关S1被闭合且另一侧上的开关S1被断开时,测量电压处于范围RA5中。当在两侧的开关S1均保持断开时,测量电压处于范围RA6。

[0075] 为了在多个位的意义上传输另外的信息,可以在简单的变型方案中使用脉宽调制PWM。因此确定了在一侧上的开关S1分别被闭合多久。针对非同步运行,可以附加地传输一个起始位和一个终止位。然而,在此必须考虑到,用于传输信息的带宽应保持在10kHz以下,更确切地说优选1kHz的范围。问题在于,由于传输信息而在缆线的屏蔽部上存在干扰辐射,该干扰辐射不应导致在周围的电子组件中的错误功能。在此有利的是,在切换开关S1和S2时实现软“键控”,这是因为在尖锐的方波信号相应地产生作为干扰辐射的较高的频率。

[0076] 图13示出了牵引车20和挂车10的示例性的车辆电子系统的结构,牵引车和挂车能够经由连接缆线STP4彼此通信。在牵引车20中,仅示出了如下电子处理装置:网关装置CU3、周边环境检测装置CU1以及作为用于示出联网原理的示例的车载通信模块CU2。未示出驱动系的电子控制装置以及驾驶员辅助系统链DA和信息娱乐系统的处理单元和电子控制装置。在周边环境检测装置CU1上联接有摄像头传感器SE3至SE5、雷达传感器SE1和激光雷达传感器SE2。在网关装置CU3上还联接有信息娱乐系统的装置CU4。在挂车10的车辆电子系统中,仅示出了网关装置CU5和制动器控制装置CU6。然而,在此同样可能的是,设置另外的电子装置。作为另外的电子装置的一个示例,提到了倒车摄像头(未示出)。在控制装置之间以及在传感器与周边环境检测装置CU1之间的所有利用缆线STP1至STP10的通信连接部在其中一个变型方案中被实施为汽车以太网连接部,尤其是100Base-T1和1000Base-T1,在其中使用具有例如单屏蔽部的双绞线连接缆线。在此,分别在所有这些点对点连接部中示出了哪个通信方被配置为主装置且哪个通信方被配置为副装置。作为主装置配置在此以符号P标记且作为副装置配置以符号S标记。

[0077] 所有在此提及的示例以及条件性的表述被理解为不限制这些具体实施的示例。因

此,例如由本领域技术人员确认在此示出的框图表示示例性的电路组件的构思性视图。以类似的方式可以识别出,所示出的流程图、状态转换图、伪代码以及这类不同的变体用于表示过程,这些过程基本上能够存储在计算机可读介质中并因此能够由计算机或处理器实施。

[0078] 应理解的是,所提出的方法和所属的设备可以以不同形式的硬件、软件、固件、专用处理器或它们的组合来实施。专用处理器可以包括专用集成电路(ASIC)、精简指令集(RISC)和/或现场可编程门阵列(FPGA)。优选地,所提出的方法和设备作为作为硬件和软件的组合来实施。软件优选作为应用程序安装在程序存储设备上。典型地,其是基于计算机平台的机器,该计算机平台具有硬件,例如一个或多个中央处理单元(CPU)、随机存取存储器(RAM)以及一个或多个输入/输出(I/O)接口。在计算机平台上还典型地安装了操作系统。在此描述的不同过程和功能可以是应用程序的部分或者通过操作系统实施的一部分。

[0079] 本公开不限于在此描述的实施例。存在本领域技术人员基于其专业知识以及本公开所考虑的各种调整和修改。

[0080] 附图标记列表(说明书的部分)

- [0081] 10 挂车
- [0082] 12 支柱
- [0083] 20 牵引车
- [0084] 22 耦联元件
- [0085] 24 驱动单元
- [0086] 26 行车制动器
- [0087] ADC AD转换器
- [0088] ADI AD转换器输入端
- [0089] B1 通信连接部
- [0090] C1-C2 电容器
- [0091] C1a-C1d 电容器
- [0092] CU1 周边环境检测装置
- [0093] CU2 车载通信装置
- [0094] CU3 第一网关装置
- [0095] CU4 信息娱乐装置
- [0096] CU5 第二网关装置
- [0097] CU6 电子制动器控制装置
- [0098] EC1 第一电路
- [0099] EC2 第二电路
- [0100] ERC 故障信号
- [0101] ERR 故障存储器
- [0102] MCU 微处理器
- [0103] PL 插头
- [0104] R1-R6 电阻
- [0105] RA1-RA6 允许的测量电压范围

- [0106] S1-S2 开关
- [0107] SC 插口
- [0108] SD 缆线屏蔽部
- [0109] STP 总线连接缆线
- [0110] STP1-STP10另外的总线连接缆线
- [0111] TSC总线收发器。

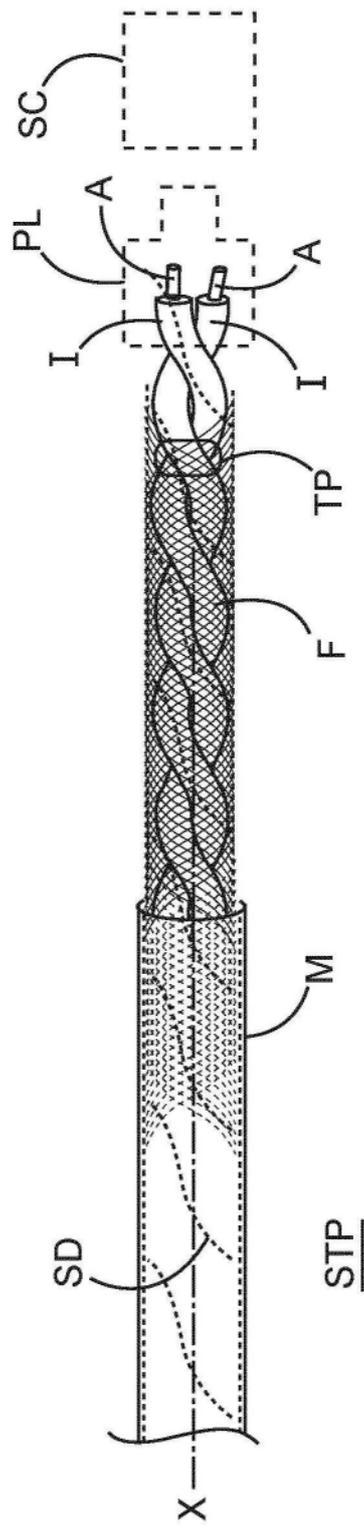


图1

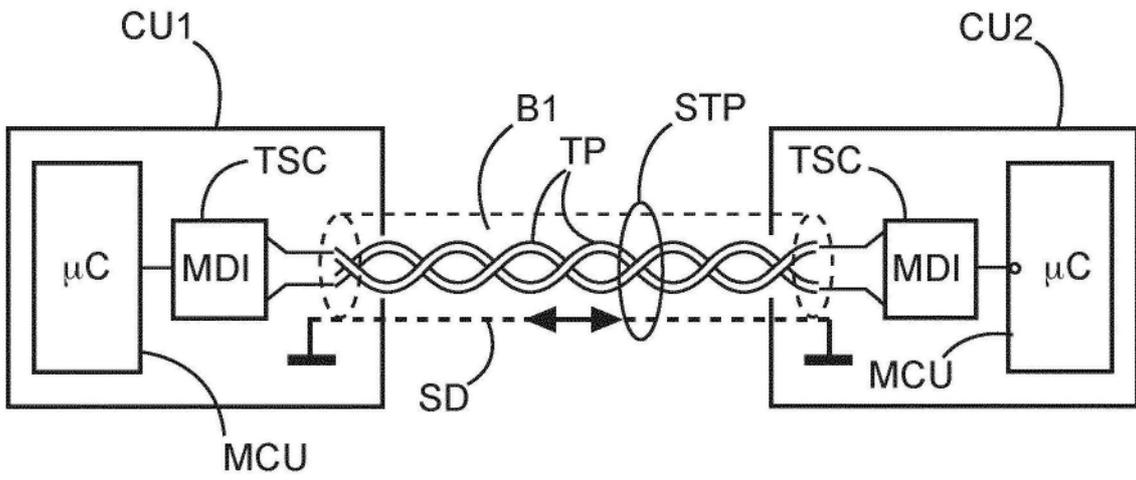


图2

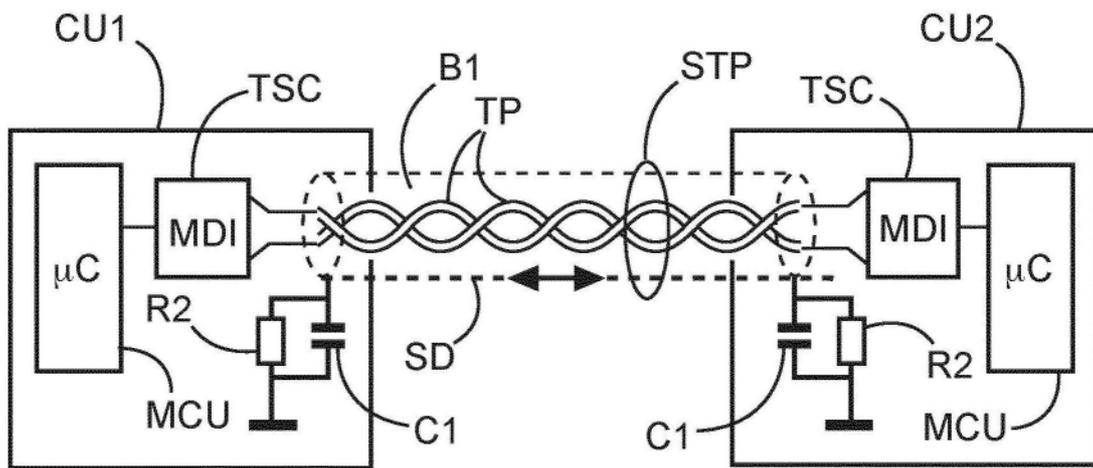


图3

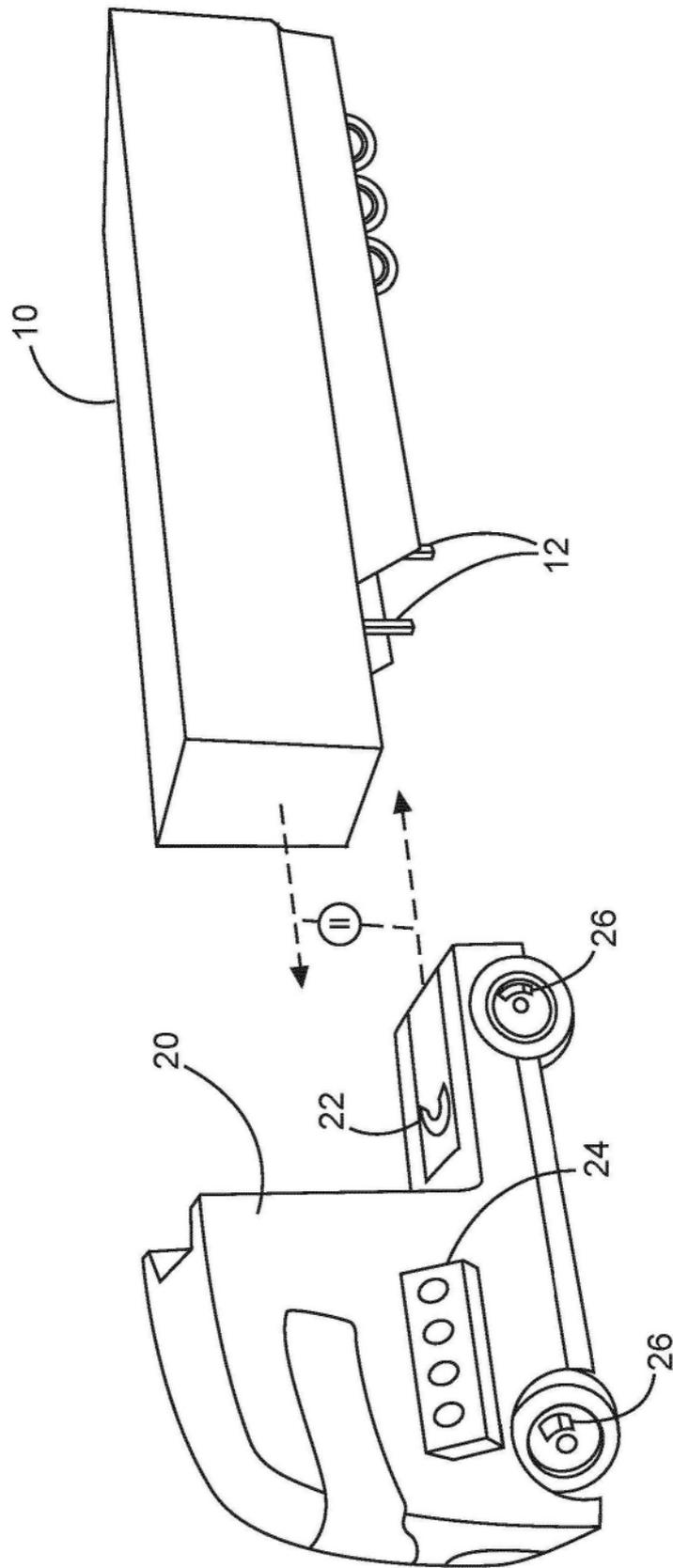


图4

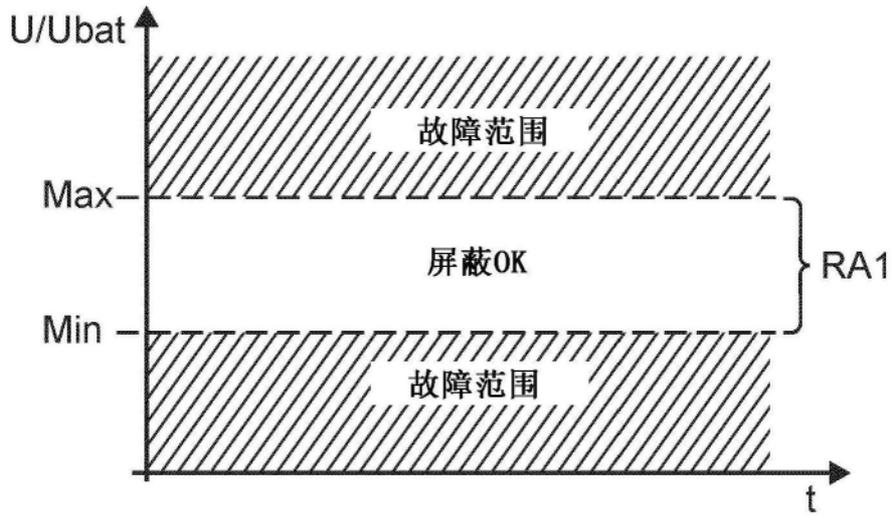


图6

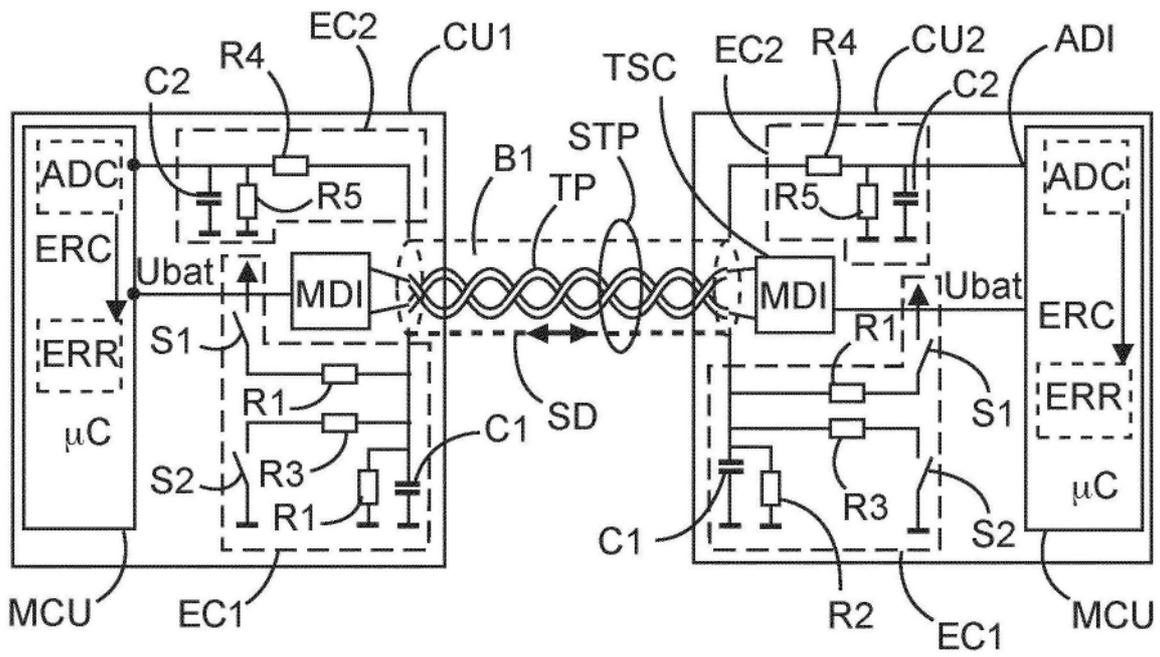


图7

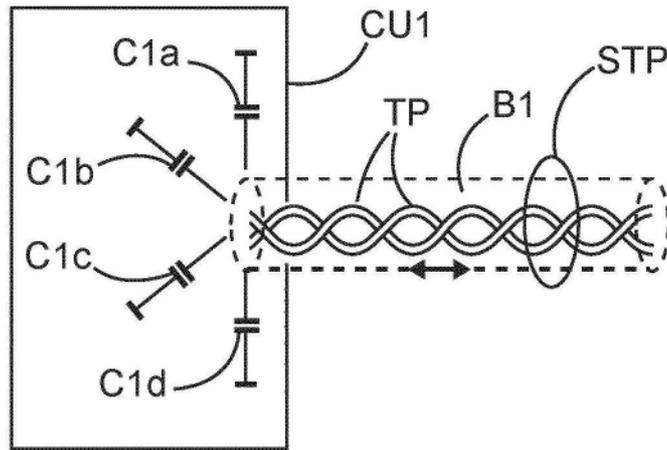


图8

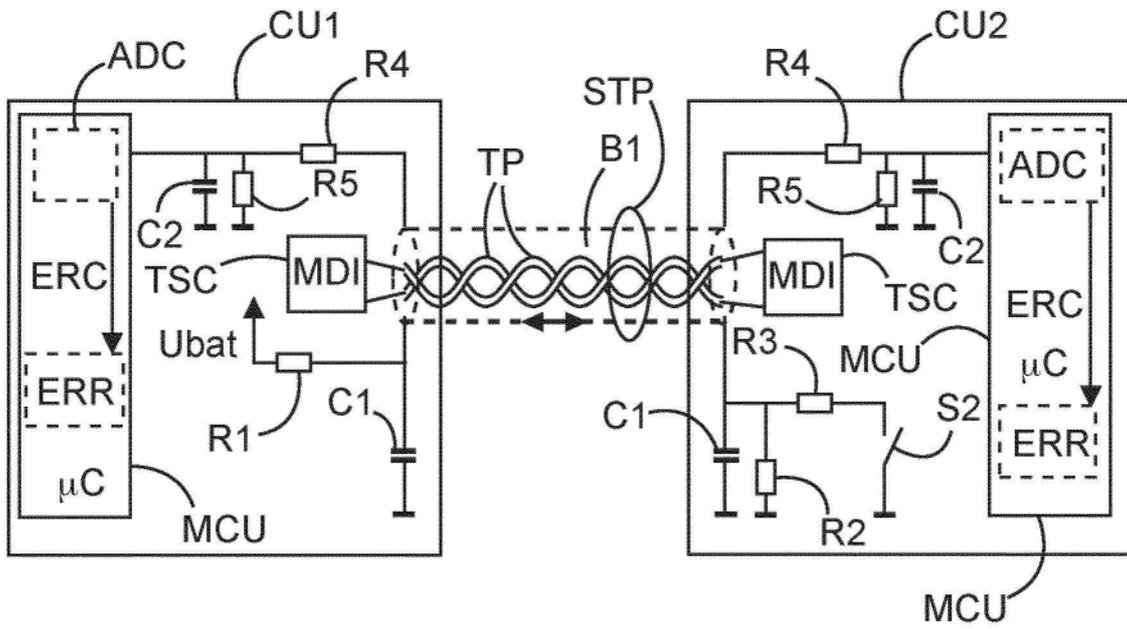


图9

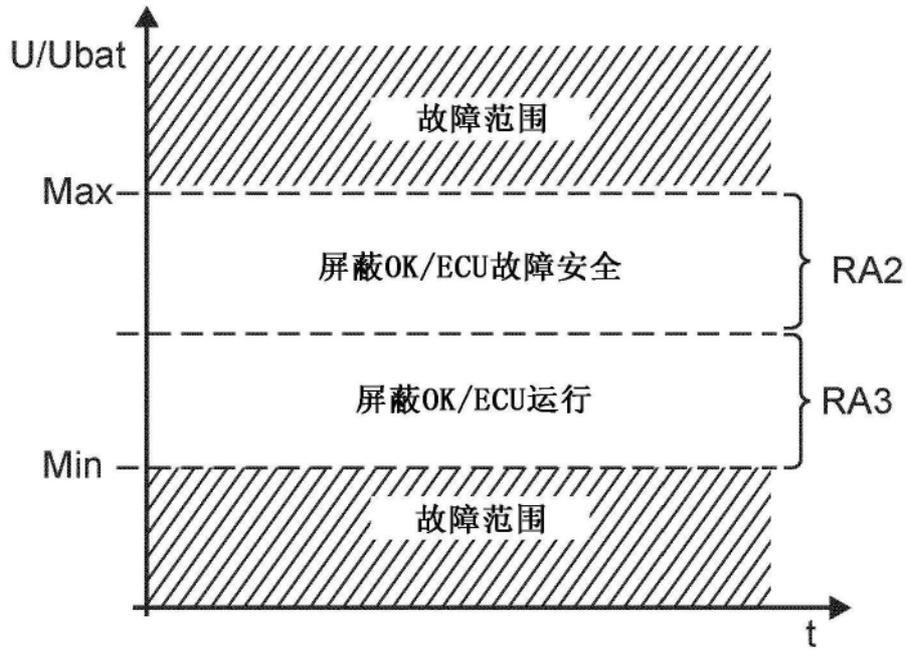


图10

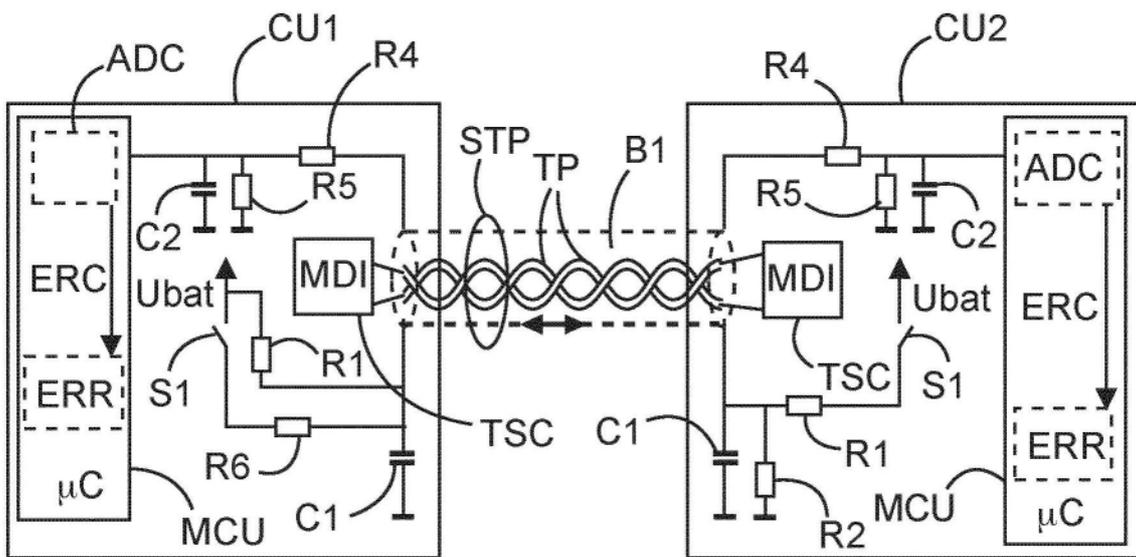


图11

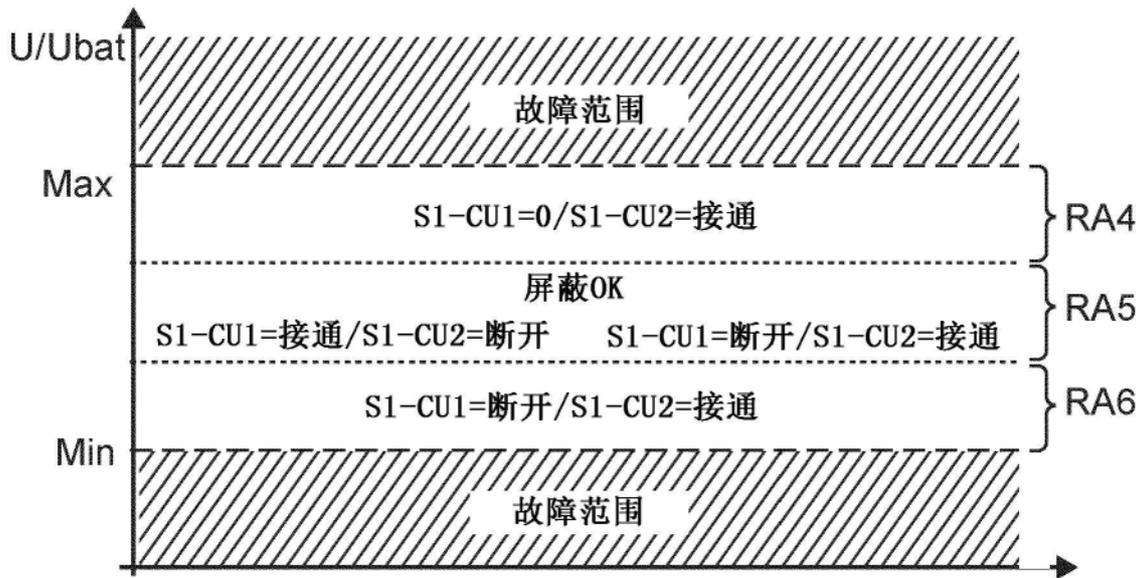


图12

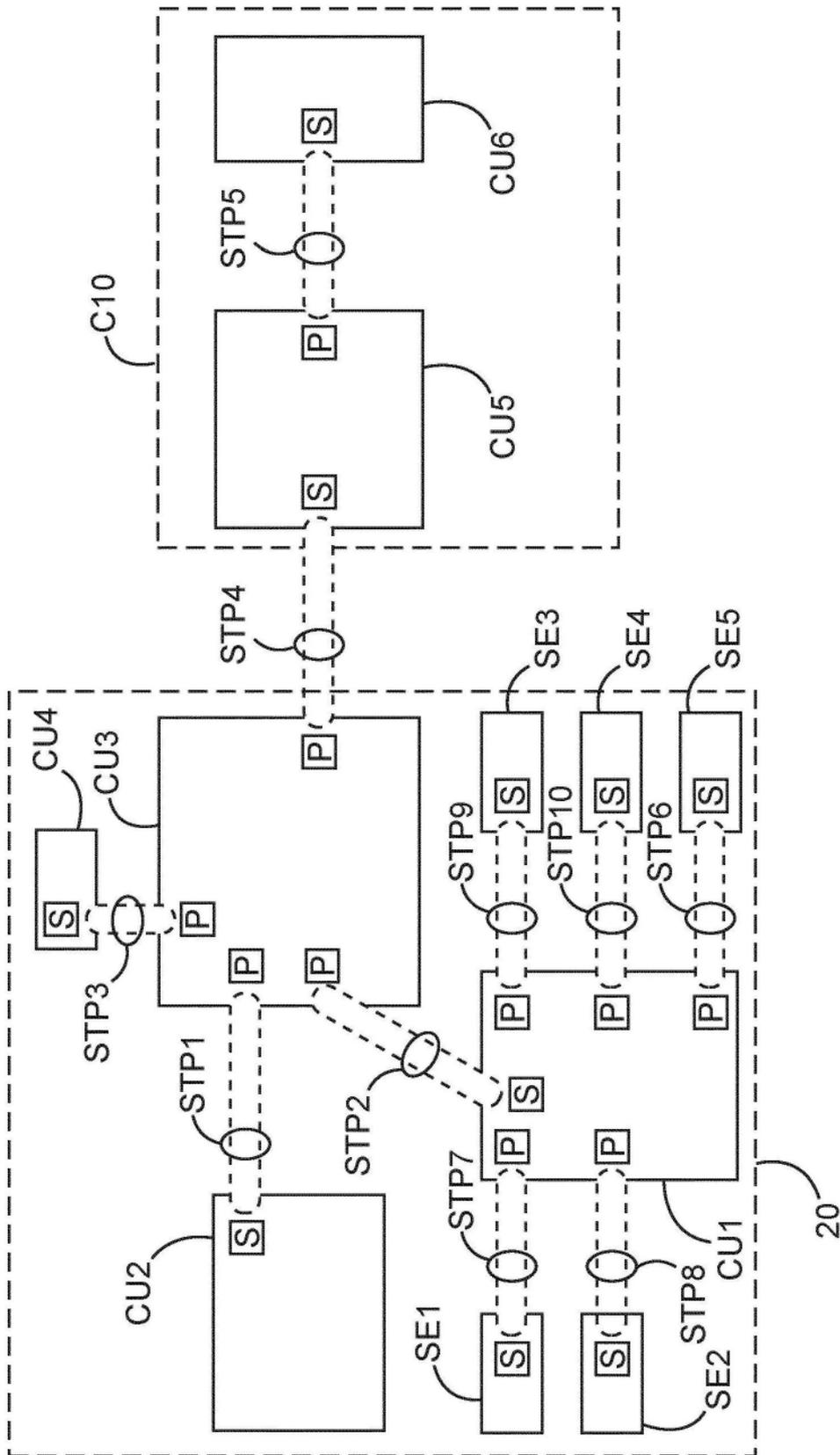


图13