



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111095875 B

(45) 授权公告日 2022.04.15

(21) 申请号 201880061186.8

(22) 申请日 2018.07.18

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111095875 A

(43) 申请公布日 2020.05.01

(30) 优先权数据  
102017212543.8 2017.07.21 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.03.20

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2018/069498 2018.07.18

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/016261 DE 2019.01.24

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司  
地址 德国斯图加特

(72) 发明人 S.瓦尔克 C.布兰多

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 刘晗曦 刘春元

(51) Int.Cl.  
H04L 12/40 (2006.01)  
H04L 25/02 (2006.01)  
H04L 25/03 (2006.01)

(56) 对比文件  
US 2017063571 A1, 2017.03.02  
US 2017063571 A1, 2017.03.02  
US 5267251 A, 1993.11.30  
US 2014330996 A1, 2014.11.06  
US 2010201399 A1, 2010.08.12  
CN 106063198 A, 2016.10.26  
DE 3776782 D1, 1992.03.26  
DE 3776782 D1, 1992.03.26  
CN 105409175 A, 2016.03.16

审查员 李怡静

权利要求书2页 说明书7页 附图5页

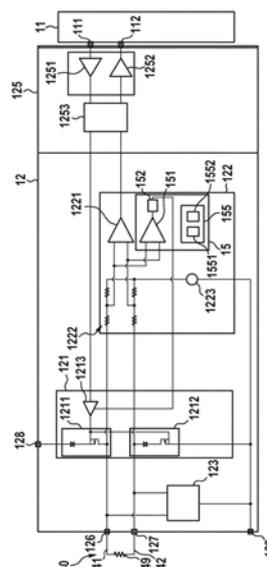
(54) 发明名称

用于总线系统的发送/接收装置和用于减小线路传导的发射的方法

(57) 摘要

提供了一种用于总线系统(1)的发送/接收装置(12;120)和一种用于减小线路传导的发射的方法。所述发送/接收装置(12;120)具有:发送器(121),所述发送器用于将发送信号(TxD)发送给所述总线系统(1)的总线(40)的第一总线引线(41),在所述总线系统(1)的情况下,至少暂时确保了用户站(10、20、30)对所述总线系统(1)的总线(40)的独占的、无冲突的访问,而且所述发送器用于将所述发送信号(TxD)发送给所述总线(40)的第二总线引线(42);接收器(122),用于接收在总线引线(41、42)上传输的总线信号(CAN\_H、CAN\_L);和发射减小单元(15;150),其被设计用于当所述发送信号(TxD)的显性状态(402)出现时基于在所述总线引线(41、42)上的信号的差

分总线电压(VDIFF)的所检测到的电平来控制针对所述总线引线(41、42)的信号。



1. 一种用于总线系统(1)的发送/接收装置(12;120),所述发送/接收装置具有:

发送器(121),所述发送器用于将发送信号(TxD)发送给所述总线系统(1)的总线(40)的第一总线引线(41),在所述总线系统(1)的情况下,至少暂时确保了用户站(10、20、30)对所述总线系统(1)的所述总线(40)的独占的、无冲突的访问,而且所述发送器用于将所述发送信号(TxD)发送给所述总线(40)的第二总线引线(42);

接收器(122),用于接收在所述总线引线(41、42)上传输的总线信号(CAN\_H、CAN\_L);和

发射减小单元(15;150),所述发射减小单元被设计用于,当所述发送信号(TxD)的显性状态(402)出现时基于在所述总线引线(41、42)上的信号的差分总线电压(VDIFF)的所检测到的电平来控制针对所述总线引线(41、42)的信号,

其中所述发射减小单元(15;150)被设计用于,针对所述发送信号(TxD)的显性总线状态(402)将所述差分总线电压(VDIFF)的所检测到的电平与额定值(1552)进行比较并且保证:在总线负荷发生变化时,所述差分总线电压(VDIFF)的电平总是被调整得尽可能小,然而可靠地高于所要求的最小值。

2. 根据权利要求1所述的发送/接收装置(12),其中所述发射减小单元(15)被设计用于:当所述发送信号(TxD)的显性状态(402)出现时,基于所述差分总线电压(VDIFF)的所检测到的电平来控制用于所述发送器(121)的输出级(1211、1212)的驱动电路(1213)。

3. 根据上述权利要求之一所述的发送/接收装置(120),其中所述发射减小单元(150)为了控制针对所述总线引线(41、42)的信号而被设计用于,控制电阻(153)的电阻值,所述电阻(153)布置在所述第一总线引线(41)与用于所述发送/接收装置(120)的电压供应的连接端(128)之间的发送路径中。

4. 根据权利要求1或2所述的发送/接收装置(120)之一所述的发送/接收装置(12),其中所述发射减小单元(150)为了控制针对所述总线引线(41、42)的信号而被设计用于:控制电阻(154)的电阻值,所述电阻(154)布置在所述第二总线引线(42)与用于所述发送/接收装置(120)的接地线的连接端(129)之间的发送路径中。

5. 根据权利要求1或2所述的发送/接收装置(12),其中为了检测在所述总线引线(41、42)上的信号的差分总线电压(VDIFF),所述发射减小单元(15;150)具有探测器(151),所述探测器与所述接收器(122)的接收比较器(1221)的输入端并联。

6. 根据权利要求5所述的发送/接收装置(12),其中所述探测器(151)是差分放大器。

7. 根据权利要求1或2所述的发送/接收装置(12;120),其中所述发送/接收装置(12;120)是CAN FD发送/接收装置(12;120)。

8. 一种总线系统(1),所述总线系统具有:

总线(40);和

至少两个用户站(10;20;30),所述用户站通过所述总线(40)这样彼此连接,使得所述用户站能够彼此进行通信,

其中所述至少两个用户站(10;20;30)中的至少一个用户站具有根据上述权利要求之一所述的发送/接收装置(12)。

9. 一种用于减小线路传导的发射的方法,其中所述方法利用用于总线系统(1)的发送/接收装置(12;120)来实施,其中至少暂时确保了用户站(10、20、30)对所述总线系统(1)的总线(40)的独占的、无冲突的访问,其中所述发送/接收装置(12;120)具有发送器(121)、接

收器(122)和发射减小单元(15;150),其中所述方法具有如下步骤:

利用所述发送器(121)来将发送信号(TxD)发送给所述总线(40)的第一总线引线(41);

将所述发送信号(TxD)发送给所述总线(40)的第二总线引线(42);

利用所述接收器(122)来接收在总线引线(41、42)上传输的总线信号(CAN\_H、CAN\_L);

而且

当所述发送信号(TxD)的显性状态(402)出现时,利用所述发射减小单元(15;150)基于在所述总线引线(41、42)上的信号的差分总线电压(VDIFF)的所检测到的电平来控制针对所述总线引线(41、42)的信号,其中针对所述发送信号(TxD)的显性总线状态(402),所述发射减小单元(15;150)将所述差分总线电压(VDIFF)的所检测到的电平与额定值(1552)进行比较并且保证:在总线负荷发生变化时,所述差分总线电压(VDIFF)的电平总是被调整得尽可能小,然而可靠地高于所要求的最小值。

## 用于总线系统的发送/接收装置和用于减小线路传导的发射的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于总线系统的发送/接收装置和一种用于减小线路传导的发射的方法。该总线系统尤其是CAN总线系统。该发送/接收装置尤其能用在CAN FD总线系统中，而且被设计用于调节发送信号的显性电平，以便减小线路传导的发射。

### 背景技术

[0002] 视总线系统而定，对于消息或数据传输来说存在不同的传输协议，以便传输包含在这些消息或数据的字节或位中的信息。在这种情况下，这些信息通过不同的位状态或电压状态来表示，在经由总线系统的总线来传输消息时，这些不同的位状态或电压状态导致不同的总线状态。

[0003] 例如，在CAN总线系统的情况下，借助于CAN和/或CAN FD协议来传输消息。该CAN总线系统尤其是在车辆或技术生产设备等等中的传感器与控制设备之间的通信中得以应用。在CAN FD总线系统中，大于1Mbit每秒(1Mbps)、例如2Mbit/s、5Mbit/s的数据传输速率或大于1Mbit/s的任意的其它数据传输速率等等都是可能的。还公知CAN-HS总线系统(HS = 高速 = Highspeed)，其中直至500kbit每秒(500kbps)的数据传输速率都是可能的。

[0004] 对于在CAN总线系统中的数据传输来说，如今的CAN物理层ISO11898-2:2016，作为具有CAN FD的CAN协议规范，需要遵循预先确定的参数。将在显性总线状态期间的差分总线电压VDIFF视为这些参数之一。在这种情况下，适用 $VDIFF = CAN\_H - CAN\_L$ ，其中CAN\_H是第一总线信号而CAN\_L是第二总线信号，该第二总线信号由CAN总线系统的发送-接收装置由发送信号来产生并且被馈入到该总线系统的总线的两个不同的总线线路或总线引线中。该发送/接收装置也被称作CAN收发器或CAN FD收发器等等。

[0005] 按照所提到的通过CAN物理层ISO11898-2:2016来限定的ISO标准，除了温度、半导体加工水准、供电电压、参考电流的变化之外，即使在负载电阻RL发生变化的情况下，差分总线电压VDIFF也必须在预先确定的容差范围内。按照所提到的ISO标准的表格2(Table 2)，在负载电阻RL从50 Ohm直至65 Ohm的变化的情况下，参数VDIFF的为1.5V至3.0V的容差是容许的。在ISO的形成的变化过程中，该参数被扩展了负载电阻RL的另一容差选项，即在负载电阻RL为45 Ohm至70 Ohm的范围内为1.4V至3.3V。

[0006] 根据现有状况，这些要求需要如下收发器设计，该收发器设计在所有之前描述的变化可能性的情况下都遵循所提到的ISO标准。其结果是，典型的差分总线电压VDIFF要明显高于ISO标准的为1.4V的下限并且如今通常为2.2V。

[0007] 然而有问题的是：差分总线电压VDIFF的大小直接影响该总线系统和该发送/接收装置关于电磁兼容性(EMV)方面的特性。原则上，在考虑真实的而借此并不理想的占空比的情况下，适用：更高的差分总线电压VDIFF导致在总线线路或总线引线上的更高地被辐射的发射，而且反之亦然。

## 发明内容

[0008] 因而,本发明的任务是提供一种用于CAN总线系统的发送/接收装置和一种用于减小线路传导的发射的方法,所述发送/接收装置和所述方法解决了之前提到的问题。

[0009] 该任务通过具有权利要求1的特征的用于CAN总线系统的发送/接收装置来解决。该发送/接收装置包括:发送器,该发送器用于将发送信号发送给该总线系统的总线的第一总线引线,在该总线系统的情况下,至少暂时确保了用户站对该总线系统的总线的独占的、无冲突的访问,而且该发送器用于将该发送信号发送给该总线的第二总线引线;接收器,用于接收在这些总线引线上传输的总线信号;和发射减小单元,该发射减小单元被设计用于,当该发送信号的显性状态出现时基于在这些总线引线上的信号的差分总线电压的所检测到的电平来控制针对这些总线引线的信号。

[0010] 利用所描述的发送/接收装置来使辐射、尤其是干扰辐射降低几个dB $\mu$ V。由此,减小了线路传导的发射并且改善了该发送/接收装置的电磁兼容性(EMV)。

[0011] 由所描述的发送/接收装置执行的调节自动地适配于相应的总线拓扑或当前的负荷条件。由此,该调节与车辆的装备变型方案无关。此外,由此,即使在车辆的不同的装备变型方案的情况下也能简单地实现对线路传导的发射的减小。

[0012] 所描述的发送/接收装置的另一优点在于在发送时经减少的耗电。例如,在假定占空比(duty cycle)平均为50%的发送运行的情况下产生:约低了5mA的耗电。

[0013] 该发送/接收装置的其它有利的设计方案在从属权利要求中描述。

[0014] 按照一个实施例,该发射减小单元被设计用于:当该发送信号的显性状态出现时,基于该差分总线电压的所检测到的电平来控制用于该发送器的输出级的驱动电路。

[0015] 按照另一实施例,该发射减小单元为了控制针对这些总线引线的信号而被设计用于控制如下电阻的电阻值,该电阻布置在第一总线引线与用于该发送/接收装置的电压供应的连接端之间的发送路径中;和/或该发射减小单元为了控制针对这些总线引线的信号而被设计用于控制如下电阻的电阻值,该电阻布置在第二总线引线与用于该发送/接收装置的接地线的连接端之间的发送路径中。

[0016] 为了检测在这些总线引线上的信号的差分总线电压,该发射减小单元可能具有探测器,该探测器与该接收器的接收比较器的输入端并联。该探测器可以是差分放大器。

[0017] 可设想的是:该发射减小单元被设计用于,针对发送信号的显性总线状态将差分总线电压的所检测到的电平与额定值进行比较。

[0018] 该发送/接收装置可能是CAN FD发送/接收装置。

[0019] 之前描述的发送/接收装置可以是总线系统的一部分,该总线系统具有总线和至少两个用户站,所述至少两个用户站通过该总线这样彼此连接,使得它们能够彼此进行通信。在这种情况下,所述至少两个用户站中的至少一个用户站具有之前描述的发送/接收装置。

[0020] 之前提到的任务还通过具有权利要求10的特征的用于减小线路传导的发射的方法来解决。该方法利用用于总线系统的发送/接收装置来实施,其中至少暂时确保了用户站对该总线系统的总线的独占的、无冲突的访问。在这种情况下,该发送/接收装置具有发送器、接收器和发射减小单元,其中该方法具有如下步骤:利用该发送器来将发送信号发送给该总线的第一总线引线;将该发送信号发送给该总线的第二总线引线;利用该接收器来接

收在这些总线引线上传输的总线信号；而且当该发送信号的显性状态出现时，利用该发射减小单元基于在这些总线引线上的信号的差分总线电压的所检测到的电平来控制针对这些总线引线的信号。

[0021] 该方法提供了与其之前关于该发送/接收装置所提到的那样的相同的优点。

[0022] 本发明的其它可能的实现方案也包括在之前或者在下文关于实施例所描述的特征或者实施方式的没有明确提到的组合。在此，本领域技术人员也将把单个方面作为改善方案或补充方案添加到本发明的相应的基本形式。

## 附图说明

[0023] 随后，参考随附的附图并且依据实施例进一步对本发明予以描述。其中：

[0024] 图1示出了按照第一实施例的总线系统的简化框图；

[0025] 图2示出了在按照第一实施例的总线系统中的发送/接收装置的电路图；

[0026] 图3示出了在按照第一实施例的发送/接收装置的情况下发送信号TxD的随时间的变化过程；

[0027] 图4示出了在按照第一实施例的发送/接收装置的情况下总线信号CAN\_H和CAN\_L的随时间的变化过程相比于在常规的发送/接收装置的情况下这些总线信号的随时间的变化过程；

[0028] 图5示出了在按照第一实施例的发送/接收装置的情况下总线信号CAN\_H和CAN\_L的差分电压VDIFF的随时间的变化过程相比于在常规的发送/接收装置的情况下差分电压VDIFF的随时间的变化过程；

[0029] 图6示出了在按照第一实施例的发送/接收装置的情况下发射信号ES的随时间的变化过程相比于在常规的发送/接收装置的情况下发射信号ES的随时间的变化过程；而

[0030] 图7示出了在按照第二实施例的总线系统中的发送/接收装置的电路图。

[0031] 在所述附图中，只要不另作说明，相同或者功能相同的要素就配备有相同的附图标记。

## 具体实施方式

[0032] 图1示出了总线系统1，该总线系统例如可以至少区段式地是CAN总线系统、CAN-FD总线系统，等等。总线系统1可以在车辆、尤其是机动车、飞机等等中或者在医院等等中得以应用。

[0033] 在图1中，总线系统1具有多个用户站10、20、30，所述用户站分别连接到具有第一总线引线41和第二总线引线42的总线40上。总线引线41、42也可以被称作CAN\_H和CAN\_L，而且用于在发送状态下输入耦合显性电平。通过总线40，消息45、46、47可以以信号为形式在各个用户站10、20、30之间传输。用户站10、20、30例如可以是机动车的控制设备或显示装置。

[0034] 如在图1中示出的那样，用户站10、30分别具有通信控制装置11和发送/接收装置12。发送/接收装置12分别包括发射减小单元15。而用户站20具有通信控制装置11和发送/接收装置13。用户站10、30的发送/接收装置12和用户站20的发送/接收装置13分别直接连接到总线40上，即使这在图1中未示出。

[0035] 通信控制装置11用于控制相应的用户站10、20、30经由总线40与连接到总线40上的用户站10、20、30中的其它用户站的通信。发送/接收装置12用于发送和接收以信号为形式的消息45、47并且在这种情况下使用发射减小单元15,如稍后还更详细地描述的那样。通信控制装置11尤其可以像常规的CAN-FD控制器和/或CAN控制器那样来实施。在其它情况下,发送/接收装置12尤其可以像常规的CAN收发器和/或CAN-FD收发器那样来实施。发送/接收装置13用于发送和接收以信号为形式的消息46。在其它情况下,发送/接收装置13可以像常规的CAN收发器那样来实施。

[0036] 图2示出了具有发射减小单元15的发送/接收装置12的基本结构。发送/接收装置12在连接端126、127处连接到总线40上,更准确地说连接到该总线的用于CAN\_H的第一总线引线41和该总线的用于CAN\_L的第二总线引线42上。在发送/接收装置12处,通过连接端128来进行针对第一和第二总线引线41、42的电压供应、尤其是CAN-Supply (CAN供应)。经由连接端129来实现发送/接收装置12与接地线或CAN\_GND的连接。在所示出的示例中,为了使第一和第二总线引线41、42终止,设置终端电阻49。

[0037] 在发送/接收装置12中,第一和第二总线引线41、42与也被称作Transmitter的发送器121连接并且与也被称作Receiver的接收器122连接。为了保护以防线路传导的发射,设置过压保护单元123,用于保护在连接端126、127处被连接的发送/接收装置12以防静电放电(ESD = electrostatic discharge)。用于将信号通过连接端111、112驱动到通信控制装置11上的接通单元125不仅与发送器121连接而且与接收器122连接。

[0038] 为了驱动连接端111、112的信号,接通单元125具有用于发送信号TxD的发送信号驱动器1251,该发送信号也被称作TxD信号并且在连接端111上由通信控制装置11接收。接通单元125还具有用于接收信号RxD的接收信号驱动器1252,该接收信号也被称作RxD信号。接收信号RxD是从总线引线41、42借助于接收器122来接收到的并且通过连接端112被传达给通信控制装置11。驱动器1251、1252通过数字部件1253与发送器121和接收器122连接。数字部件1253可以执行对信号TxD、RxD的监控。

[0039] 按照图2,发送器121具有用于第一总线引线41的信号CAN\_H的常规输出级1211和用于第二总线引线42的信号CAN\_L的常规输出级1212。发送器121还具有驱动电路1213,该驱动电路与发射减小单元15连接。按照图2,示出了一种变型方案,其中驱动电路1211用电流输出端来对输出级1211、1212的栅极进行充电。

[0040] 接收器122具有:接收比较器1221,该接收比较器的输入端在电阻性的、尤其是对称的分压器1222、更准确地说该分压器的中间抽头中接线;和总线偏压单元1223。此外,在图2的特定示例中,发射减小单元15被装入到接收器122中。总线偏压单元1223在电阻性的分压器1222的一端以预先确定的总线偏压或预先确定的总线偏压电位来给该电阻性的分压器馈电。电阻性的分压器1222在其另一端连接到第一和第二总线引线41、42上。

[0041] 为了确定差分总线电压VDIFF,使用已经存在的结构用于接收器122的数据识别。第一和第二总线引线41、42的总线信号借助于电阻式分压器1222被分频成30至50分之一,以便将可利用的信号提供给低压接收比较器1221。

[0042] 发射减小单元15具有探测器151、分析和控制单元152以及存储单元155。发射减小单元15、更准确地说该发射减小单元的探测器151使用对于接收比较器1221来说存在的抽头点,以便利用探测器151来检测并且借此识别差分总线电压VDIFF的电平。因此,接收比

较器1221的输入端与探测器151的输入端并联。

[0043] 探测器151的检测结果显示给分析和控制单元152。探测器151的检测结果显示能以所检测到的值或实际值1551的形式存储在存储单元155中。分析和控制单元152被设计用于：确定关于存储在存储单元155中的额定值1552的堆栈。换言之，分析和控制单元152被设计为：将差分总线电压VDIFF的电平的所检测到的值或实际值1551与差分总线电压VDIFF的电平的额定值1552进行比较。因此，发射减小单元15、更准确地说该发射减小单元的分析和控制单元152基于探测器151的检测结果显示来检查差分总线电压VDIFF的电平的所检测到的实际值1551是否与该电平的额定值1552有偏差。

[0044] 此外，分析和控制单元152被设计用于：影响用于发送器151的输出级1211、1212的驱动电路1213、更准确地说其晶体管，使得差分总线电压VDIFF的电平被调节到额定值1552。在此，发射减小单元15保证了：在总线负荷发生变化、即在从45至70 Ohm的范围内发生变化时，差分总线电压VDIFF的电平总是被调整得尽可能小，然而可靠地高于根据在CAN物理层ISO11898-2:2016中的规范而目前需要的最小值、即高于1.4V或1.5V。然而，在需要时，该最小值也能被调整到其它值。

[0045] 探测器151可以实施为差分放大器，将该差分放大器的对应于实际值1551的输出与作为额定值1552的参考值进行比较。用于发送器121的输出级1211、1212的驱动电路1213例如可以实施为电流镜的参考路径，该参考路径的输出端是发送到相应的总线引线41、42上的晶体管。在图2中阐明了作为电流镜的输出端的这些晶体管。发射减小单元15或其探测器151的影响可在于：电流镜的参考电流被改变并且借此差分总线电压VDIFF的电平被改变。

[0046] 按照图2的发送/接收装置12的运行随后也依据图3至图6的信号变化过程来进一步阐述。

[0047] 图3至图6分别示出了在按照当前实施例的发送/接收装置12的情况下信号的随时间的变化过程。在这种情况下，作为在图3中示出的发送信号TxD的结果，出现在图4至图6中示出的信号。在图4至图6中，为了进行比较，附加地分别示出了在常规的发送/接收装置、诸如用户站20的发送/接收装置13的情况下的相对应的信号变化过程。在这种情况下，按照当前实施例的发送/接收装置12的信号变化过程分别作为虚线来示出。而针对发送/接收装置13的信号变化过程分别作为实线来示出。

[0048] 在图3的发送信号TxD的情况下，随着时间t的推移，在三个连续的位中进行从第一总线状态401到第二总线状态402并且接着又回到第一总线状态401的状态变换。第一总线状态401也可以被称作隐性状态或高电平。第二总线状态402也可以被称作显性状态或低电平。作为图3的发送信号TxD的结果，出现按照图4的信号CAN\_H和CAN\_L的电压V。在这种情况下，在发送/接收装置12的情况下出现信号CAN\_H\_1和CAN\_L\_1。而在发送/接收装置13的情况下，出现信号CAN\_H\_2和CAN\_L\_2。按照图5，其结果是，出现差分电压VDIFF = CAN\_H - CAN\_L。在这种情况下，在发送/接收装置12的情况下出现差分电压VDIFF\_1 = CAN\_H\_1 - CAN\_L\_1。而按照图5，在发送/接收装置13的情况下，出现差分电压VDIFF\_2 = CAN\_H\_2 - CAN\_L\_2。此外，作为所提到的信号变化过程的结果，出现按照图6的发射信号ES。在这种情况下，在发送/接收装置12的情况下出现发射信号ES1。在发送/接收装置13的情况下出现发射信号ES2。

[0049] 根据针对发送/接收装置12、13的图4至图6的信号的比较,非常明显地得出:按照当前实施例的发送/接收装置12在显性总线状态402下的同一发送信号TxD的情况下具有明显更小的差分总线信号VDIFF。该比较还得出:在发送/接收装置12的情况下,发射信号ES1在从隐性向显性的状态变换之后以及在从显性向隐性的状态变换时都具有明显更小的峰值。

[0050] 因此,按照当前实施例的发送/接收装置12具有比常规的发送/接收装置或发送/接收装置13的线路传导的发射明显更小的线路传导的发射。

[0051] 分析和控制单元152这样设计:原则上,在图2的发送/接收装置12运行时,只有在发送时并且当显性总线状态、即第二总线状态402存在时,才进行调节干预。即必须适用:发送信号TxD具有显性位状态。因此,只有当预先确定的总线状态存在时,分析和控制单元152才接通用于输出级1211、1212的驱动电路123。换言之,发射减小单元15、更准确地说是该发射减小单元的分析和控制单元152这样设计:使得接通单元123根据发射减小单元15的探测器151的检测结果被接通或不接通。

[0052] 例如,可以在调试发送/接收装置12之后初始地进行差分总线电压VDIFF的电平的调节。附加地或备选地,可以从消息45、47到消息45、47地进行差分总线电压VDIFF的电平的调节。在所提到的情况下,总是存储驱动电路1213的最后使用的调节值。

[0053] 因此,以发送/接收装置12借助于发射减小单元15来实施用于减小线路传导的发射的方法。

[0054] 图4示出了在按照第一实施例的发送/接收装置的情况下总线信号CAN\_H和CAN\_L的随时间的变化过程相比于在常规的发送/接收装置的情况下这些总线信号的随时间的变化过程。

[0055] 图7示出了按照第二实施例的发送/接收装置120的基本结构。发送/接收装置120具有发射减小单元150。除了随后描述的区别之外,总线系统1和发送/接收装置120以与之前按照前述实施例关于发送/接收装置12所描述的那样的相同的方式来构造。

[0056] 附加地,发射减小单元150具有在用于CAN\_H的第一总线引线41与用于CAN\_SUPPLY的连接端128之间的发送路径中的电阻153。发射减小单元150还具有在用于CAN\_L的第二总线引线42与用于CAN\_GND的连接端129之间的发送路径中的电阻154。

[0057] 电阻153、154分别这样设计:使得这些电阻的电阻值可变。电阻153、154例如可以分别设计为电位计。

[0058] 发射减小单元150、更准确地说该发射减小单元的分析和控制单元152这样设计:使得分析和控制单元152根据探测器151的检测结果来实施对电阻153的电阻值的改变以及或者对电阻154的电阻值的改变。

[0059] 因此,出现与之前针对发送/接收装置12关于图3至图6所描述的信号相同的信号。因此,按照第二实施例的发射减小单元150实现了与关于按照前述实施例的发送/接收装置12或其发射减小单元15所提到的相同的优点。

[0060] 按照第一和第二实施例及其修改方案的发送/接收装置12、120的发射减小单元15、150、用户站10、20、30、总线系统1以及在其中实施的方法的所有之前描述的设计方案都可以单独地或者以所有可能的组合来得以应用。附加地,尤其是可设想如下修改方案。

[0061] 按照第一和第二实施例的之前描述的总线系统1依据基于CAN协议的总线系统来

描述。然而,按照第一和/或第二实施例的总线系统1也可以是其它类型的通信网络。有利然而并非强制性的前提是,在总线系统1中至少在确定的时间区间内确保用户站10、20、30对总线线路40或总线线路40的共同的信道的独占的、无冲突的访问。

[0062] 按照第一和/或第二实施例和/或其修改方案的总线系统1尤其是CAN网络或CAN-HS网络或CAN FD网络或Flex Ray网络。然而,总线系统1也可以是其它串行通信网络。

[0063] 在按照第一和第二实施例及其修改方案的总线系统1中的用户站10、20、30的数目和布置是任意的。尤其是,在第一或第二实施例的总线系统1中也可以只存在用户站10或用户站20或用户站30。与此无关地,也可能只存在发射减小单元15或者只存在按照之前描述的不同的设计变型方案的发射减小单元150。

[0064] 之前描述的实施例的功能性可以在收发器或发送/接收装置12、13或收发器或CAN收发器或收发器芯片组或CAN收发器芯片组等等中实现。附加地或备选地,其可以被集成到现有的产品中。尤其可能的是:所考虑的功能要么在收发器中作为单独的电子模块(芯片)实现要么嵌入在集成的总体解决方案中,在该集成的总体解决方案的情况下只有一个电子模块(芯片)。

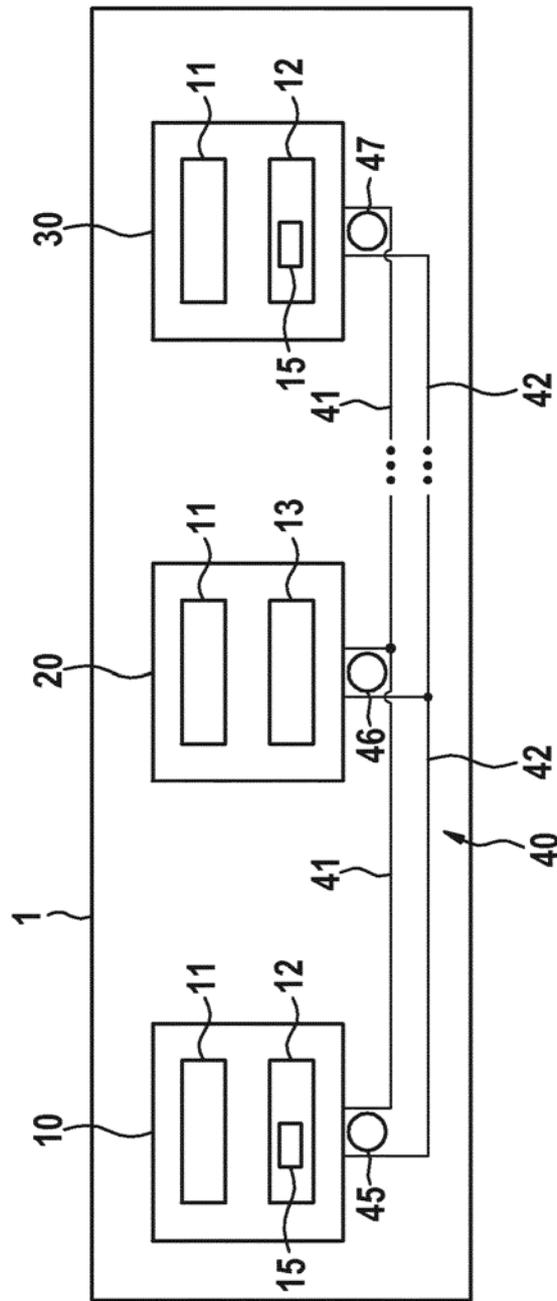


图 1



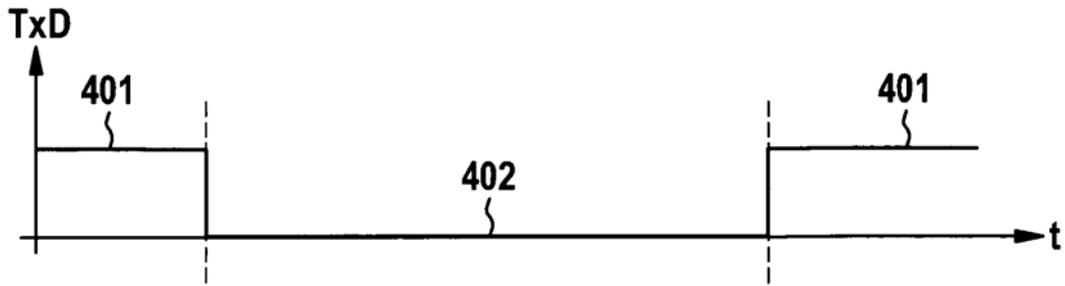


图 3

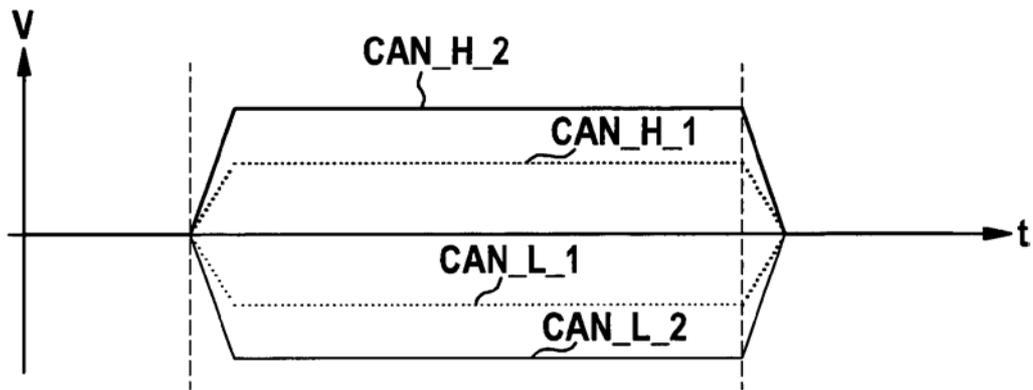


图 4

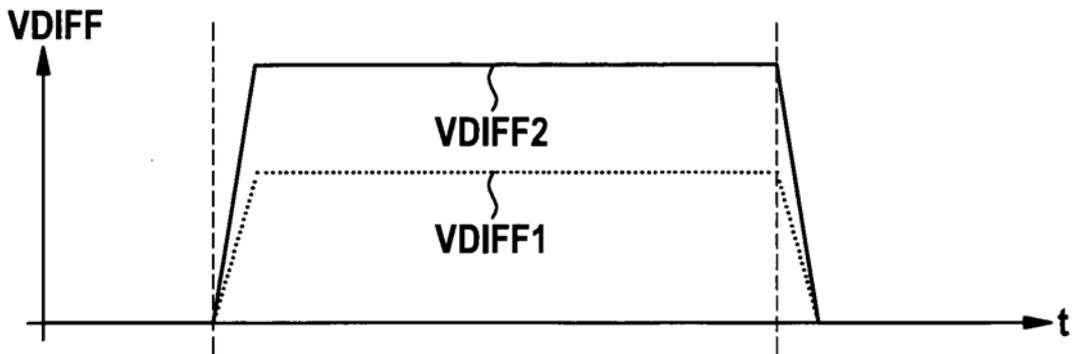


图 5

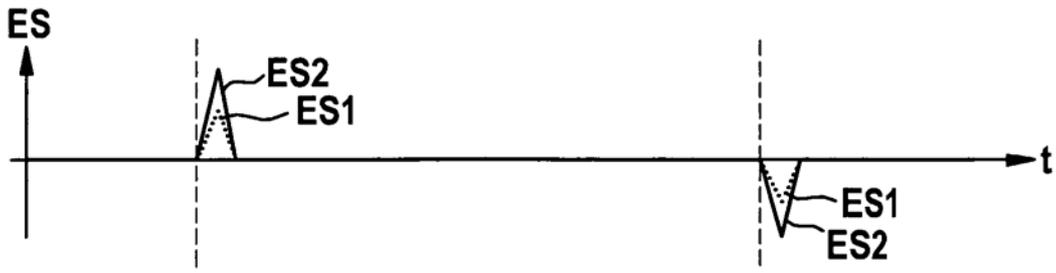


图 6

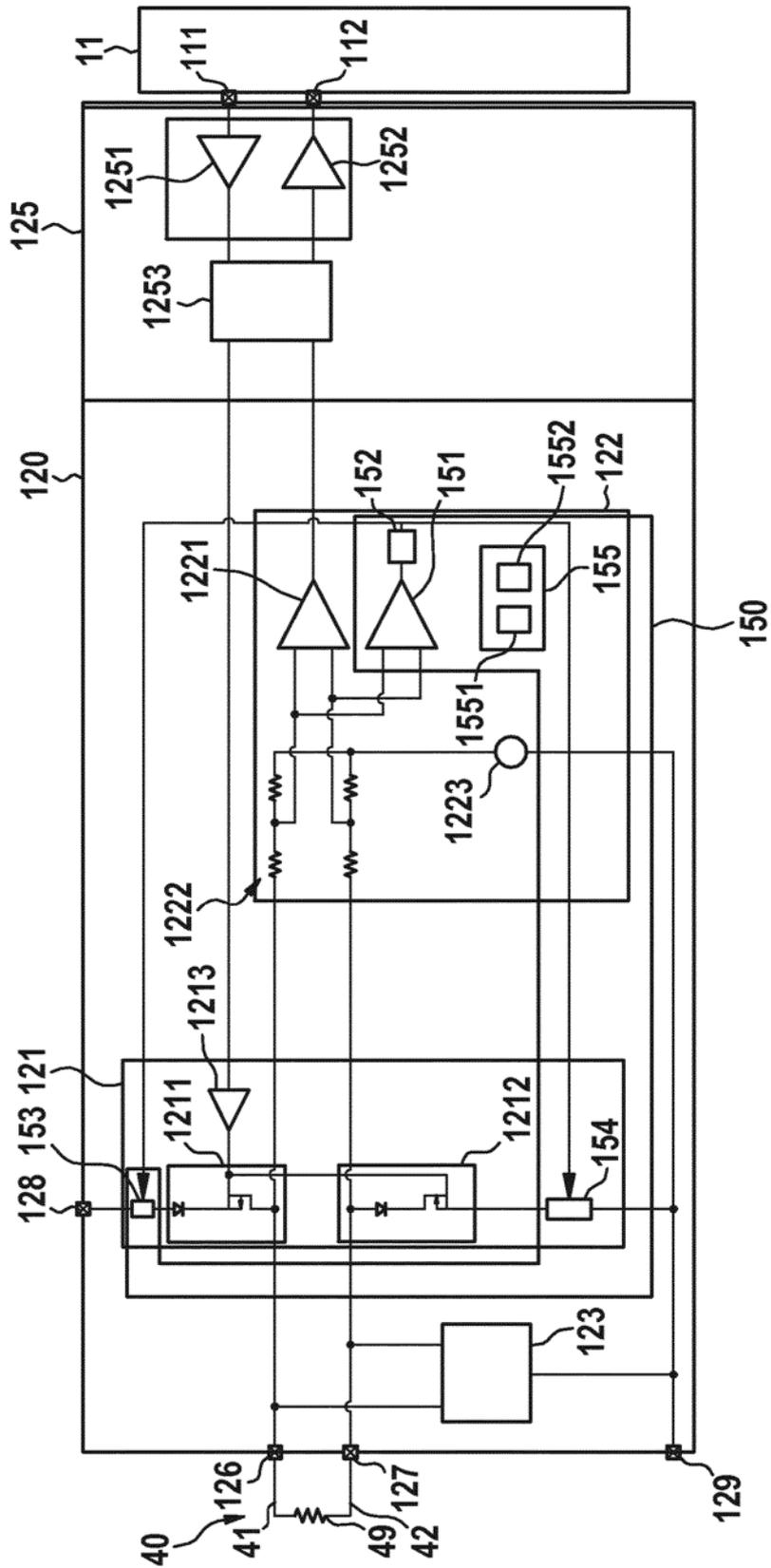


图 7