



(21) 申请号 201611001605.8

(22) 申请日 2016.11.11

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106959629 A

(43) 申请公布日 2017.07.18

(30) 优先权数据  
102015222248.9 2015.11.11 DE

(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 B·罗斯 G·魏斯

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002  
代理人 郭毅

(51) Int.Cl.

G05B 19/042 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2007/0204082 A1, 2007.08.30

CN 104995523 A, 2015.10.21

US 2004/0078097 A1, 2004.04.22

CN 102529864 A, 2012.07.04

US 2005/0209756 A1, 2005.09.22

JP 特许第5413686号 B2, 2014.02.12

审查员 姜海霞

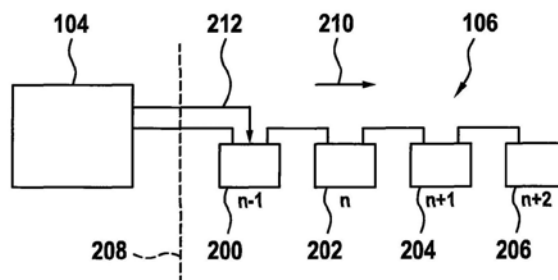
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

用于将传感器串联电路投入运行的方法和控制设备、传感器串联电路以及约束机构

(57) 摘要

一种用于将以菊花链拓扑构型的传感器串联电路投入运行的方法, 传感器串联电路具有包括第一开关的至少一个第一传感器和包括第二开关的至少一个第二传感器, 第二传感器沿通过传感器串联电路的电流流动的方向连接在第一传感器之后, 第一开关的闭合建立第二传感器以电压的供给, 以初始化第二传感器。该方法包括以下步骤: 提供第一开关信号给第一传感器以便闭合第一开关, 响应于第一传感器的成功初始化地提供第一开关信号; 在第二传感器的初始化期间监视其功能, 以便确定其在初始化时具有故障还是无故障地初始化, 以便当确定其在初始化时具有故障时提供故障信号; 如果提供了故障信号, 则将抑制信号输出到第一传感器上, 以防止第一开关闭合。



1. 一种用于将以菊花链拓扑构型的传感器串联电路(106)投入运行的方法(300),其中,所述传感器串联电路(106)具有至少一个第一传感器(200)和至少一个第二传感器(202),所述至少一个第一传感器具有第一开关(416),所述至少一个第二传感器具有第二开关(440),其中,所述第二传感器(202)沿通过所述传感器串联电路(106)的电流流动(210)的方向连接在所述第一传感器(200)之后,并且所述第一开关(416)的闭合建立所述第二传感器(202)以电压的供给,以便初始化所述第二传感器(202),其中,所述方法(300)具有以下步骤:

提供(302)第一开关信号到所述第一传感器(200)上,以便闭合所述第一开关(416),其中,响应于所述第一传感器(200)的成功初始化地提供所述第一开关信号;

在所述第二传感器(202)的初始化期间监视(304)所述第二传感器(202)的功能,以便确定所述第二传感器(202)在所述初始化时具有功能性故障还是无故障地初始化,并且以便当确定出所述第二传感器(202)在所述初始化时具有功能性故障时提供故障信号;

如果提供了所述故障信号,则将抑制信号(212)输出(308)到所述第一传感器(200)上,以便防止所述第一开关(416)闭合,

其特征在于响应于所述第二传感器(202)在所述初始化时具有功能性故障的确定地重新初始化(306)所述第一传感器(200)的步骤,其中,在将所述抑制信号(212)输出(308)到所述第一传感器(200)上的步骤之前实施所述重新初始化(306)的步骤。

2. 根据权利要求1所述的方法(300),其特征在于,所述传感器串联电路(106)具有至少一个第三传感器(204),所述至少一个第三传感器具有第三开关(460),所述第三开关沿通过所述传感器串联电路(106)的电流流动(210)的方向上连接在所述第二传感器(202)之后,其中,所述方法(300)具有闭合所述第二开关(440)以借助电压供给所述第三传感器(204)以便初始化所述第三传感器(204)的步骤。

3. 根据权利要求1或2所述的方法(300),其特征在于,在所述监视(304)的步骤中,当所述传感器串联电路(106)的至少一个区段中的静电流强度响应于所述第一开关(416)的闭合地超过一预给定的静电流强度阈值时,确定所述第二传感器(202)在所述初始化时具有功能性故障。

4. 根据权利要求3所述的方法(300),在所述监视(304)的步骤中,当所述传感器串联电路(106)的所述至少一个区段中的静电流强度响应于所述第一开关(416)的闭合地是所述静电流强度的参考大小的两倍大时,确定所述第二传感器(202)在所述初始化时具有功能性故障。

5. 根据权利要求1或2所述的方法(300),其特征在于,在所述监视(304)的步骤中,当所述传感器串联电路(106)的至少一个区段中的总线容量的大小响应于所述第一开关(416)的闭合地超过一预给定的容量阈值时,确定所述第二传感器(202)在所述初始化时具有功能性故障。

6. 根据权利要求5所述的方法(300),在所述监视(304)的步骤中,当所述传感器串联电路(106)的至少一个区段中的总线容量的大小响应于所述第一开关(416)的闭合地是所述总线容量的参考大小的两倍大时,确定所述第二传感器(202)在所述初始化时具有功能性故障。

7. 根据权利要求1或2所述的方法(300),其特征在于,在所述监视(304)的步骤中,当所

述传感器串联电路(106)的至少一个区段中的曼彻斯特错误率响应于所述第一开关(416)的闭合地超过一预给定的曼彻斯特错误率阈值时,确定所述第二传感器(202)在所述初始化时具有功能性故障。

8.一种控制设备(104),其具有设置用于实施根据以上权利要求中任一项所述的方法(300)的步骤的装置(510,520,530)。

9.一种以菊花链拓扑构型的传感器串联电路(106),其中,所述传感器串联电路(106)具有以下特征:

至少一个第一传感器(200)和至少一个第二传感器(202),所述至少一个第一传感器具有第一开关(416),所述至少一个第二传感器具有第二开关(440),其中,所述第二传感器(202)沿通过所述传感器串联电路(106)的电流流动(210)的方向连接在所述第一传感器(200)之后;和

根据权利要求8所述的控制设备(104),所述控制设备与所述第一传感器(200)导电连接或者能够与所述第一传感器(200)导电连接。

10.一种约束机构(102),其具有根据权利要求8所述的控制设备(104)和根据权利要求9所述的传感器串联电路(106)。

11.根据权利要求10所述的约束机构(102),其特征在于,所述控制设备(104)构造用于响应于触发信号(108)地触发所述约束机构(102)。

12.一种机器可读的存储器介质,在所述存储器介质上存储有计算机程序,所述计算机程序设置用于实施根据权利要求1至7中任一项所述的方法(300)。

## 用于将传感器串联电路投入运行的方法和控制设备、传感器 串联电路以及约束机构

### 技术领域

[0001] 本发明从根据独立权利要求的类型的方法或控制设备出发。计算机程序也是根据本发明的主题。

### 背景技术

[0002] 在以菊花链拓扑的外围传感器的连接时，所有传感器包括一个开关，只要传感器自身已正确地初始化，所述开关就被闭合。在开关的闭合之后，链中的下一传感器被供以电流并且同样能够初始化。以菊花链拓扑连接的传感器例如用于车辆中的约束机构——例如安全气囊的控制。

### 发明内容

[0003] 在此背景下，借助在此所提出的方案，提出根据主权利要求的用于将以菊花链拓扑构型的传感器串联电路投入运行的方法、以菊花链拓扑的传感器串联电路以及一种约束机构、使用所述方法的控制设备以及相应的计算机程序。通过在从属权利要求中列出的措施能够实现在独立权利要求中说明的设备的有利的扩展方案和改进。

[0004] 如果传感器菊花链包含其开关有故障地始终闭合的传感器并且因此该传感器有缺陷，则根据在此所提出的方案探测到该有缺陷的传感器并且将其与菊花链电路的电流供给脱耦合，其方式是，在连接在有缺陷的传感器之前的传感器中，用于有缺陷的传感器的电流供给的开关保持断开。

[0005] 因此，能够有利地初始化并且利用连接在以菊花链的有缺陷的传感器之前的传感器。因此，菊花链电路不需要因为有缺陷的传感器而被完全关断，而是能够以最大可能的可用性借助无故障地工作的传感器运行，所述传感器的数据因此能够在借助菊花链耦合的应用中使用。

[0006] 提出一种用于将以菊花链拓扑构型的传感器串联电路投入运行的方法，其中，所述传感器串联电路具有至少一个第一传感器和至少一个第二传感器，所述至少一个第一传感器具有第一开关，所述至少一个第二传感器具有第二开关，其中，所述第二传感器沿通过所述传感器串联电路的电流流动的方向连接在所述第一传感器之后，并且所述第一开关的闭合建立所述第二传感器以电压的供给，以便初始化所述第二传感器，其中，所述方法具有以下步骤：

[0007] 提供第一开关信号到所述第一传感器上，以便闭合所述第一开关，其中，响应于所述第一传感器的成功初始化地提供所述第一开关信号；

[0008] 在所述第二传感器的初始化期间监视所述第二传感器的功能，以便确定所述第二传感器在所述初始化时具有故障还是无故障地初始化，并且以便当确定出所述第二传感器在所述初始化时具有功能性故障时提供故障信号；

[0009] 如果提供了故障信号，则将抑制信号输出到所述第一传感器上，以便防止所述第

一开关闭合。

[0010] 菊花链拓扑可以理解为传感器的串联电路或串接电路,其中,传感器在链的链节(Glied)的意义上彼此相继连接。在此,链的第一传感器的电压输入端可以与分配给菊花链电路的控制设备的电压源的电压输出端连接,所述控制设备用于以电压供给传感器。在位于其之间的传感器中,传感器分别可以通过开关的闭合来建立连接在所述传感器之后的传感器的电压供给。

[0011] 传感器的开关分别可以在断开位置和闭合位置之间切换,其中,在开关的断开位置中,连接在该传感器之后的传感器没有被供给电压,而在开关的闭合位置中,连接在该传感器之后的传感器被供给电压。

[0012] 第一开关信号、故障信号和抑制信号可以分别涉及电信号。

[0013] 传感器的初始化可以理解为以下过程:在该过程中首先通过以电压的供给接通传感器,随后进行参考测量或借助传感器数据的校准。菊花链电路的传感器可以通过时间隙的分配来相继初始化。

[0014] 初始化时的故障或功能性故障能够以相关传感器的持续闭合的开关、所谓的开关短路的形式存在。故障信号例如可以提供到控制设备上,所述控制设备然后将抑制信号提供到第一传感器上。

[0015] 所述方法例如能够以软件或硬件或者以由软件和硬件的混合形式例如实现在控制设备中。

[0016] 根据一种实施方式,所述传感器串联电路可以具有至少一个第三传感器,所述至少一个第三传感器具有第三开关。所述第三开关可以沿通过所述传感器串联电路的电流流动的方向上连接在所述第二电感器之后。闭合所述第二开关的步骤可以设置用于以电压供给所述第三传感器以便初始化所述第三传感器。借助传感器电路的以所述至少一个第三传感器的扩展,传感器电路可以根据附加的测量数据构造用于更详细且更稳健地满足其功能。

[0017] 根据传感器串联电路的一种特别的实施方式,在所述监视的步骤中,当所述传感器串联电路的至少一个区段中的静电流强度响应于所述第一开关的闭合地超过一预给定的静电流强度阈值时,可以确定所述第二传感器在所述初始化时具有功能性故障。因此,在初始化时能够快速且成本有利地确定故障。

[0018] 特别地,在所述监视的步骤中,当所述传感器串联电路的至少一个区段中的静电流强度响应于所述第一开关的闭合地是所述静电流强度的参考大小的两倍大时,确定所述第二传感器在所述初始化时具有功能性故障。所述实施方式示出特别明确的故障探测的可能性。

[0019] 替代地或附加地,在所述监视的步骤中,当所述传感器串联电路的至少一个区段中的总线容量的大小响应于所述第一开关的闭合地超过一预给定的容量阈值时,可以确定所述第二传感器在所述初始化时具有功能性故障。通过这种方式也可以快速且成本有利地实现故障探测。

[0020] 例如,在所述监视的步骤中,当所述传感器串联电路的所述至少一个区段中的总线容量的大小响应于所述第一开关的闭合地是所述总线容量的参考大小的两倍大时,可以确定所述第二传感器在所述初始化时具有功能性故障。因此,也能够以明确的结果并且因

此特别可靠地实现故障探测。

[0021] 也有利的是,当在所述监视的步骤中,当所述传感器串联电路的至少一个区段中的曼彻斯特错误率响应于所述第一开关的闭合地超过一预给定的曼彻斯特错误率阈值时,确定所述第二传感器在所述初始化时具有功能性故障。通过这种方式,在控制设备的分析处理单元中已经可以成本有利且快速地识别出相应传感器的功能性故障的存在或功能性故障出现的时刻。

[0022] 例如,当曼彻斯特错误率增大相对于参考值超出50%时,可以探测出初始化故障。

[0023] 根据另一实施方式,所述方法可以具有重新初始化第一传感器的步骤。重新初始化的步骤可以响应于第二传感器在初始化时具有功能性故障的确定地在将抑制信号输出到第一传感器上的步骤之前实施。因此,可以没有问题地保证可以运行具有第一传感器的传感器串联电路。

[0024] 此外,在此所提出的方案实现一种控制设备,所述控制设备构造用于在相应的装置中实施、控制或者实现在此所提出的方法的一种变型方案的步骤。通过本发明的以控制设备形式的这种实施变型方案也可以快速且有效地解决本发明所基于的任务。

[0025] 对此,控制设备可以具有至少一个用于处理信号或数据的计算单元、至少一个用于存储信号或数据的存储器单元、至少一个到传感器或执行器的用于从传感器读取传感器信号或者用于将控制信号输出到执行器上的接口和/或至少一个用于读取或输出数据的通信接口,所述通信接口嵌入到通信协议中。计算单元例如可以是信号处理器、微控制器等等,其中,存储器单元可以是Flash存储器、EPROM或磁性的存储器单元。通信接口可以构造用于无线地和/或有线地读取或者输出数据,其中,能够读取或输出与线路有关的数据的通信接口可以例如电地或光地从相应的数据传输线路读取所述数据或者将所述数据输出到相应的数据传输线路中。

[0026] 为此,控制设备可以理解为处理传感器信号并且据此输出控制信号和/或数据信号的设备。所述控制设备可以具有接口,所述接口可以按硬件和/或按软件的方式构造。在按硬件的方式构造时,所述接口例如可以是所谓的系统ASIC的包含该控制设备的不同功能的一部分。然而,也可能的是,所述接口是单独的集成电路或者至少部分地由分立的构件组成。在按软件方式构造时,所述接口可以是例如在微控制器上与其他软件模块并存的软件模块。

[0027] 在一种有利的构型中,通过控制设备实现上述用于将以菊花链拓扑构型的传感器串联电路投入运行的方法的一种变型方案的控制。为此,控制设备例如可以访问传感器信号、例如开关信号、故障信号和抑制信号。

[0028] 此外,提出一种以菊花链拓扑构型的传感器串联电路,其中,所述传感器串联电路具有以下特征:

[0029] 至少一个第一传感器和至少一个第二传感器,所述至少一个第一传感器具有第一开关,所述至少一个第二传感器具有第二开关,其中,所述第二传感器沿通过所述传感器串联电路的电流流动的方向连接在所述第一传感器之后;和

[0030] 如上所述的控制设备,所述控制设备与所述第一传感器导电连接或者可以与所述第一传感器导电连接。

[0031] 传感器串联电路可以构造用于检测数据并且提供所述数据到控制设备上。在传感

器串联电路的运行中,第一传感器例如可以被供以电压并且使用,而第二传感器与电压脱耦合并且不激活。

[0032] 还提出一种约束机构,其具有控制设备和如上所述的传感器串联电路。

[0033] 约束机构可以构造用于与控制设备导电连接。约束机构可以涉及用于在车辆的碰撞情形中进行乘员保护的装置。为此,约束机构可以安装在车辆中。约束机构例如可以涉及车辆安全气囊。

[0034] 根据约束机构的一种实施方式,控制设备可以构造用于响应于触发信号地触发约束机构。可以在控制设备的一个装置中使用传感器串联电路的数据的情况下生成触发信号并且将所述触发信号提供到控制设备与约束机构的接口上。

[0035] 计算机程序产品或计算机程序也是有利的,其具有程序代码,所述程序代码可以存储在机器可读的载体或存储介质——例如半导体存储器、硬盘存储器或光学存储器上并且用于尤其当在计算机或设备上执行所述程序产品或程序时实施、实现和/或控制根据以上所述实施方式之一的方法的步骤。

## 附图说明

[0036] 在附图中示出并且在以下描述中详细阐述本发明的实施例。附图示出:

[0037] 图1示出根据一个实施例的具有约束机构的车辆的示意图;

[0038] 图2示出根据一个实施例的控制设备与以菊花链拓扑构型的传感器串联电路组合的示意图;

[0039] 图3示出根据一个实施例的用于将以菊花链拓扑构型的传感器串联电路投入运行的方法的流程图;

[0040] 图4示出根据一个实施例的以菊花链拓扑构型的传感器串联电路的电路框图;以及

[0041] 图5示出具有相应的用于实施在此所提出方法的步骤的装置的控制设备的电路框图。

[0042] 在本发明的有利实施例的随后描述中,对于在不同附图中示出且起相似作用的元素使用相同或相似的附图标记,其中,不重复描述这些元素。

## 具体实施方式

[0043] 图1示出示例性车辆100的示意图。车辆100涉及道路相关的车辆、例如载客汽车或载重货车。车辆100具有约束机构102,所述约束机构与控制设备104耦合。约束机构102构造用于在车辆100的碰撞的情形中将车辆乘员约束在车辆座椅中,以便保护乘员免受由碰撞决定的伤害。在图1中示出的实施例中,约束机构102涉及车辆100的安全气囊102,例如前安全气囊102。控制设备104与传感器串联电路106导电连接。传感器串联电路106的传感器以菊花链拓扑连接。

[0044] 传感器的任务是,探测车辆100的碰撞并且提供相应的数据到控制设备104上。控制设备104构造用于在使用所述数据的情况下通过适合的接口提供触发信号108到约束机构102上,以便触发约束机构102。

[0045] 图2示出控制设备104的实施例与以菊花链拓扑构型的传感器串联电路106的实施

例组合的示意图。控制设备104以下也称作ECU 104(Electronic Control Unit:电子控制单元)。在此,传感器串联电路106以PSI5电路106的形式存在。在此,PSI5电路可以理解为以下电路:在该电路中实现传感器通过双线线路的连接。特别地,所述PSI5电路应用在汽车技术领域中。传感器串联电路106包括具有序数 $n-1$ 的第一传感器200、具有序数 $n$ 的第二传感器202、具有序数 $n+1$ 的第三传感器204和具有序数 $n+2$ 的第四传感器206。传感器200、202、204、206以菊花链拓扑相互连接。

[0046] 在此,第一传感器200通过接口208与控制设备104连接。第二传感器202与第一传感器200连接,第三传感器204与第二传感器202连接,并且第四传感器206与第三传感器204连接。因此,构造串联电路或串接电路,控制设备104构成所述串联电路的第一链节并且第四传感器206构成所述串联电路的最后链节。

[0047] 在传感器串联电路106中的电流流动210的在图2中借助示意图中的箭头表示的方向上,第二传感器202连接在第一传感器200之后,第三传感器204连接在第二传感器202之后,并且第四传感器206连接在第三传感器204之后。

[0048] 所有传感器200、202、204、206配备有开关,所谓的菊花链开关。如果开关断开,则从分配给该开关的传感器到在电流流动方向208上连接在该传感器之后的下一个传感器的电流流动中断。如果开关闭合,则电流可以在传感器之间流过。

[0049] 在菊花链传感器电路——如其在图2中示例性示出的那样——中,传感器通过时间隙的分配彼此相继地初始化。在传感器的成功初始化之后,在传感器中使开关闭合,以便为了随后的传感器的初始化而以电压供给该随后的传感器。如果所有传感器无故障地工作,则所述传感器通过这种方式相继地初始化。随后,整个电路运行。

[0050] 在图2示出的示例性传感器串联电路106中,由于第二传感器202中的缺陷,具有序数 $n$ 的第二传感器202的菊花链开关持续地闭合,用于菊花链中的具有序数 $n+1$ 的随后的第三传感器204的电流供给。

[0051] 在菊花链连接106的初始化阶段中,传感器200、202、204、206相继地被编程,即它们被分配有时间隙,在所述时间隙中所述传感器在持续的运行中发送它们的数据。由于第二传感器202中的有故障地闭合的开关,产生开关短路并且第二传感器202和第三传感器204同时响应。结果,寻址失败并且不能够实现第二传感器202的以及连接在第二传感器之后的传感器204、206的初始化。

[0052] 为了使菊花链电路106仍然能够借助有功能能力的第一传感器200运行,实施在此提出的故障探测和PSI线路106的借助仅仅有功能能力的第一传感器200的随后投入运行。

[0053] 不同的可能性适合于故障探测。一种变型方案在于在第二传感器202接通之后静电流增大的监视。在存在上述缺陷时,根据一个实施例,静电流增大是所预期的约两倍大。

[0054] 另一变型方案在于在第二传感器202接通之后串联电路106中的总线容量增大的监视。在存在上述有缺陷时,根据一个实施例,总线容量增大是所期望的约两倍大。

[0055] 在第二传感器202接通之后曼彻斯特错误的监视适合作为第三可能性。在存在上述有缺陷时,曼彻斯特错误率显著增大。

[0056] 如果在菊花链初始化期间探测出上述故障,则根据在此提出的方案在传感器串联电路106的重新初始化时控制设备104提供抑制信号212到连接在有缺陷的第二传感器202之前的第一传感器200上。抑制信号212也可以称作“don't-switch-on:不要合闸”指令212。

抑制信号212防止第二传感器202的通过第一传感器200的接通,其方式是,第一传感器200不闭合其开关。初始化阶段在此终止,并且菊花链连接106借助连接在有故障的第二传感器202之前的第一传感器200运行,并且第一传感器200的数据可以应用在控制设备104中。

[0057] 与在图2中示出的不同,菊花链传感器电路106可以具有多于或少于所示四个传感器200、202、204、206。控制设备104可以构造(不适于符合PSI5标准的菊花链应用)用于在使用传感器串联电路106的数据的情况下触发与控制设备104耦合的约束机构。替代地,控制设备104可以是在图2中没有示出的约束机构控制设备的一部分并且构造用于控制传感器串联电路106的数据通信。

[0058] 图3示出方法300的一个实施例的流程图,所述方法用于将以菊花链拓扑构型的传感器串联电路投入运行。所述方法200可以由与传感器串联电路导电连接的控制设备的装置实施用于将在图1和2中示出的具有仅仅第一传感器和第二传感器的传感器串联电路的一种变型方案投入运行。

[0059] 在用于将传感器串联电路投入运行的初始化阶段中,在提供的步骤302中响应于第一传感器的成功初始化地提供第一开关信号到第一传感器上,以便闭合第一开关并且开始第二传感器的初始化。

[0060] 在监视的步骤304中,在第二传感器的初始化期间监视第二传感器的功能。因此探测,第二传感器在初始化时具有故障还是无故障地初始化。在初始化时的故障探测中,在步骤304的部分步骤中提供故障信号到控制设备的一个装置上。

[0061] 响应于所述故障信号地中断初始化并且开始重新初始化,其中,在重新初始化306的步骤中重新初始化第一传感器。如果该初始化失败 $n$ 次,则在第一传感器在步骤306中的重新初始化期间或之后在输出的步骤308中输出抑制信号到第一传感器上,这引起,第一传感器不闭合其开关并且在此终止初始化。

[0062] 传感器串联电路随后可以借助有功能能力的第一传感器运行。

[0063] 图4示出根据另一实施例的以菊花链拓扑构型的传感器串联电路106与示例性的控制设备104组合的电路框图。图4中示出的传感器串联电路106涉及示例性的根据PSI5规范的同步菊花链总线。示出的是传感器串联电路106的示例性的第一传感器200、示例性的第三传感器202和示例性的第三传感器204。

[0064] 控制设备104的或ECU 104的电流回路包括电压源 $V_E$  400、电阻 $R_E$  402和电容器 $C_E$  404,所述电容器连接在ECU 104的电流回路中的第一节点406和第二节点408之间。在电容器 $C_E$  404上存在电压 $V_{CE}$ 。控制设备104的电流回路的第一电导体410构成控制设备104的电流输出端。控制设备104的电流回路的第二电导体411构成控制设备104的电流输入端。

[0065] 两个电导体410、411分别配备有电阻 $R_{CE}$  412(插接器电阻)并且汇入到第一端子414中,所述第一端子用于ECU 104与传感器串联电路106的第一传感器200的导电连接。

[0066] 第一传感器200的电流回路包括第一开关416、第一电容器 $C_S$  418、具有开关的第一电流沉 $I_{Sink}$  420和第一电阻 $R_{DS\ on}$  422。第一传感器200的电流回路的两个第一电导体424构成第一传感器200的电压输入端并且汇入到第一连接线路414中,所述第一连接线路用于ECU 104与第一传感器200的导电连接。第一传感器200的电流回路的两个另外的第一电导体426构成第一传感器200的电压输出端。构成第一电压输入端的第一电导体424和构成第一电压输出端的另外的电导体426分别配备有电阻 $R_{CS}$  428(传感器插接器电阻)。第一传感

器200的另外的第一电导体426汇入到第二连接线路438中,所述第二连接线路用于第一传感器200与第二传感器202的导电连接。

[0067] 在传感器串联电路106的在图4中示出的实施例中,第一电容器 $C_S$  418连接在第一传感器200的电流回路的第一个第一节点430与第一个第二节点432之间。第一电流沉 $I_{Sink}$  420连接在第一传感器200的电流回路的第一个第三节点434与第一个第四节点436之间。第一开关416连接在第一个第二节点432与第一电阻 $R_{DS\ on}$  422之间。

[0068] 第二传感器202的电流回路包括第二开关440、第二电容器 $C_S$  422、具有开关的第二电流沉 $I_{Sink}$  444和第二电阻 $R_{DS\ on}$  446。第一传感器202的电流回路的两个第二电导体448构成第二传感器202的电压输入端并且汇入到连接线路438中,所述连接线路用于第一传感器200与第二传感器202的导电连接。第二传感器202的电流回路的两个另外的第二电导体450构成第二传感器202的电压输出端。构成第二传感器202的电压输入端的第二电导体448和构成第二传感器202的电压输出端的另外的第二电导体450分别配备有电阻 $R_{CS}$  428。

[0069] 与第一传感器200类似地,在第二传感器202的情况下,第二电容器 $C_S$  442也连接在第二传感器202的电流回路的第二个第一节点452与第二个第二节点454之间。第二电流沉 $I_{Sink}$  444连接在第二传感器202的电流回路的第二个第三节点456与第二个第四节点458之间。第二开关440连接在第二个第二节点454与第二电阻 $R_{DS\ on}$  446之间。

[0070] 第三传感器204的电流回路包括第三开关460、第三电容器 $C_S$  462、具有开关的第三电流沉 $I_{Sink}$  464和第三电阻 $R_{DS\ on}$  466。在第三传感器204的电流回路中的连接与第一传感器200和第二传感器202类似地构型并且为清楚起见在图4中没有详细阐述。

[0071] 根据实施例,传感器串联电路106还具有连接在第三传感器204之后的其他传感器。

[0072] 传感器200、202、204的初始化如以上已经阐述的那样相继地通过时间隙的分配实现。首先,在第一时间隙中寻址并且初始化第一传感器200。在第一传感器200的初始化的成功结束之后闭合第一传感器200的第一开关416,以便为了第二传感器202的初始化而以电压供给该第二传感器。然后,在跟随第一时间隙的第二时间隙中寻址并且初始化第二传感器202。

[0073] 在传感器串联电路106的在图4中示出的实施例中,第二开关440由于第二传感器202中的缺陷而持续地闭合。因此,第二传感器202的和第三传感器204的初始化失败。

[0074] 为了探测第二传感器202中的故障,设置监视装置468,其在图4中示出的实施例中设置在ECU 104的电压输入端处并且构造用于监视传感器200、202、204的初始化以及必要时探测在初始化时的故障。监视装置468在此涉及用于监视传感器串联电路106中的静电流强度和/或总线容量和/或曼彻斯特错误率的传感器468。

[0075] 根据一个实施例,监视装置468构造用于监视传感器串联电路106中的静电流强度并且当静电流强度响应于第一开关416的闭合地超过一预给定的静电流强度阈值或者是静电流强度的参考大小的两倍大时确定第二传感器202的缺陷。

[0076] 根据另一实施例,监视装置468构造用于监视传感器串联电路106中的总线容量并且当总线容量响应于第一开关416的闭合地超过一预给定的容量阈值或者是总线容量的参考大小的两倍大时确定第二传感器202的缺陷。

[0077] 根据另一实施例,监视装置468构造用于监视传感器串联电路106中的曼彻斯特错

误率并且当曼彻斯特错误率响应于第一开关416的闭合地显著增大、例如超过一预给定的曼彻斯特错误率阈值的50%以上时确定第二传感器202的缺陷。

[0078] 在图4中示出在开关状态中的示例性的传感器串联电路106,其中,传感器串联电路106根据在此提出的方案运行。由于有缺陷的第二传感器202,在第一传感器200的重新初始化时提供抑制信号到第一传感器200上,所述第一传感器响应于抑制信号地没有闭合第一开关416。因此,没有建立到第二传感器202的电流输送并且初始化阶段以第一传感器200的成功初始化结束。传感器串联电路106仅仅借助第一传感器200运行,所述第一传感器的数据在控制设备104中被处理。

[0079] 要注意的是,控制设备104具有多个单元,如其在图5中示出的那样。特别地,在此列举用于提供第一开关信号到第一传感器上以便闭合第一开关的单元510,其中,响应于第一传感器的成功初始化地提供第一开关信号;控制设备104也具有用于在第二传感器的初始化期间监视第二传感器的功能以便确定第二传感器在初始化时具有功能性故障还是无故障地初始化并且以便当确定出第二传感器202在初始化时具有功能性故障时提供故障信号的单元520。最后,控制设备104具有用于如果提供了故障信号则将抑制信号212输出到第一传感器200上以便防止第一开关416闭合的单元530。

[0080] 如果一个实施例在第一特征和第二特征之间包括“和/或”关系,则这可以如此解读,即所述实施例根据一种实施方式不仅具有第一特征而且具有第二特征而根据另一种实施方式或者仅仅具有第一特征或者仅仅具有第二特征。

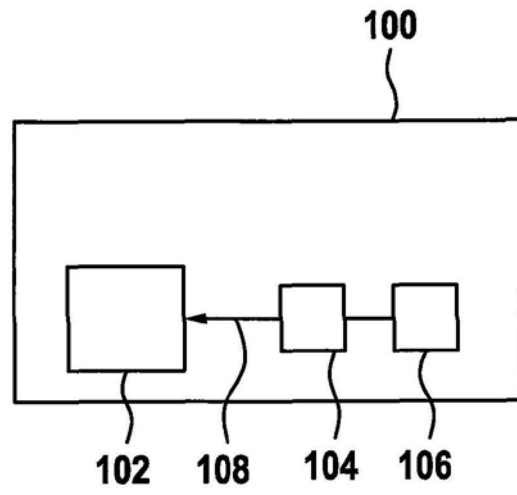


图1

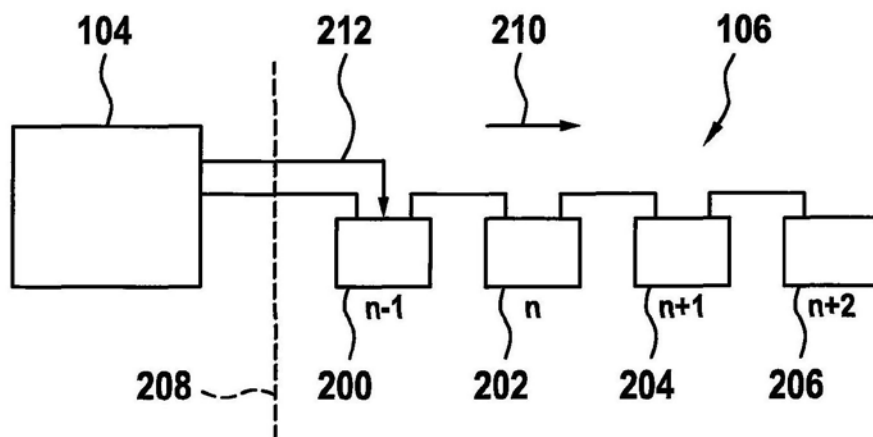


图2

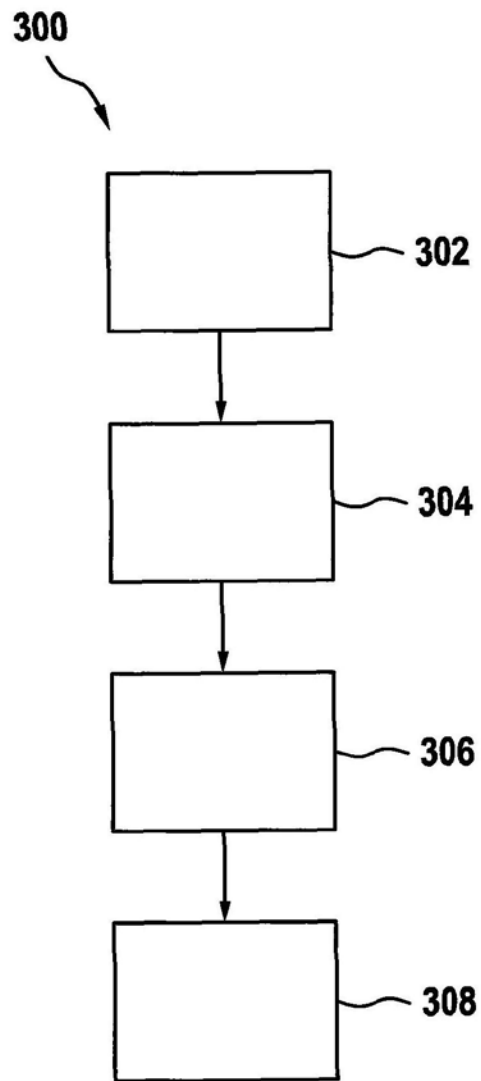


图3

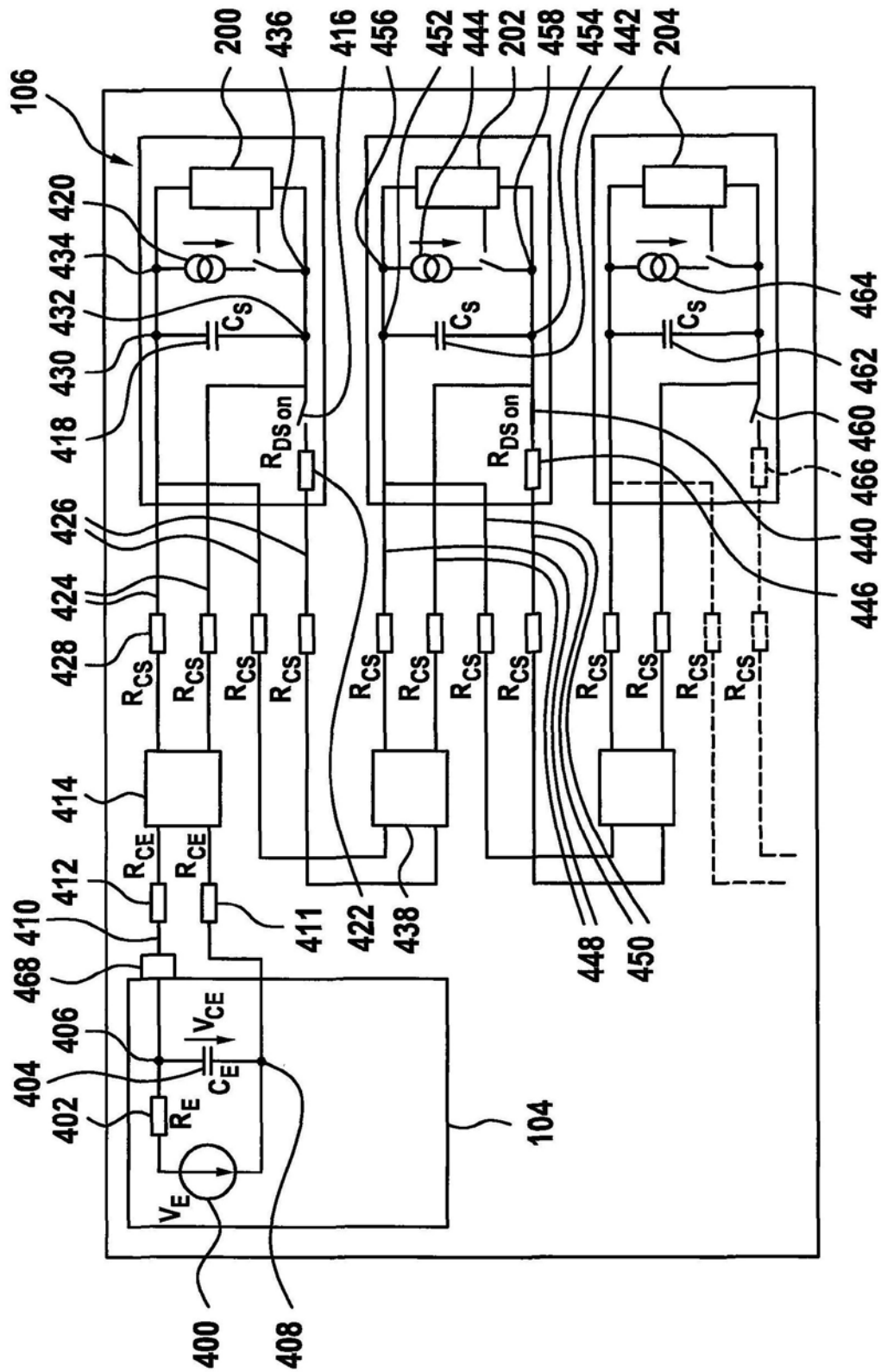


图4

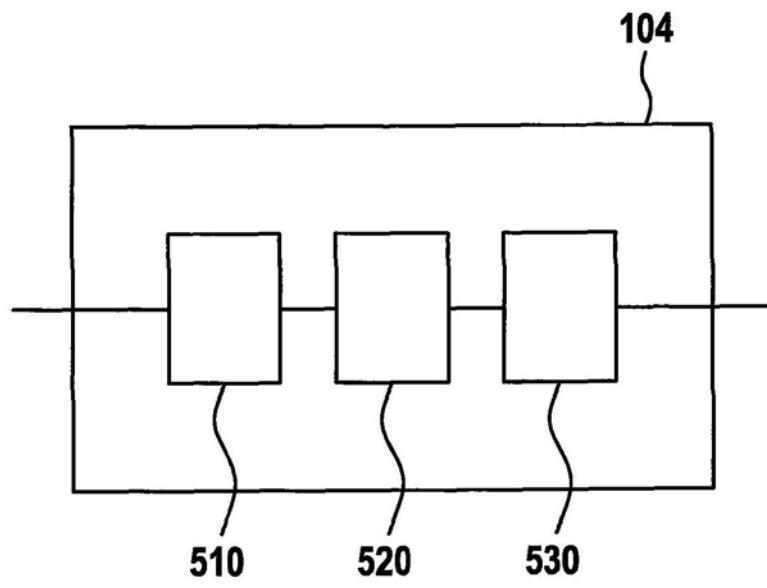


图5