



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114616110 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 09

(21) 申请号 202080074957.4

(22) 申请日 2020.11.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114616110 A

(43) 申请公布日 2022.06.10

(30) 优先权数据
102019130087.8 2019.11.07 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.04.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2020/081467 2020.11.09

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/089868 DE 2021.05.14

(73) 专利权人 采埃孚商用车系统欧洲有限公司
地址 比利时布鲁塞尔

(72) 发明人 约翰·卢卡斯

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
专利代理师 潘小军 杨靖

(51) Int.Cl.
B60G 17/015 (2006.01)
B60G 17/018 (2006.01)
B60G 17/019 (2006.01)
B60G 17/052 (2006.01)

(56) 对比文件
EP 2902225 A1, 2015.08.05
JP 2007230425 A, 2007.09.13

审查员 史改改

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

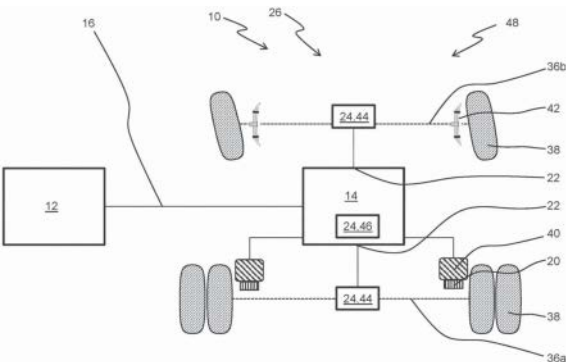
(54) 发明名称

空气弹簧控制系统和空气弹簧系统以及具有空气弹簧系统的车辆和用于此车辆的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于具有第一车桥 (36a) 和第二车桥 (36b) 的车辆 (48) 的空气弹簧控制系统 (10)。空气弹簧控制系统 (10) 具有用于运行空气弹簧控制系统 (10) 的主控制单元 (12) 和通过数据连接 (16) 与主控制单元 (12) 连接的副控制单元 (14)。副控制单元 (14) 具有配属于车辆的第一车桥 (36a) 的用于获知第一车桥 (36a) 的压力测量值作为压力传感器信号的压力传感器 (46), 以及用于接收高度传感器信号的输入端 (22)。副控制单元 (14) 的输入端 (22) 能与布置在车辆的第一车桥 (36a) 上的第一高度传感器 (44) 连接用于接收第一高度测量值作为第一高度传感器信号以及能与布置在车辆的第二车桥 (36b) 上的第二高度传感器 (44) 连接用于接收第二高度测量值作为第二高度传感器信号。副控制单元 (14) 被设立为通过数据连接将第一和/或第二高度传感器信号和/或压力传感器信号传递到主控制单元

(12)。主控制单元 (12) 被设立为依赖于第一和/或第二高度传感器信号和/或压力传感器信号执行对于第一车桥 (36a) 和/或第二车桥 (36b) 的车桥载荷感测。此外, 本发明涉及能通过空气弹簧控制系统 (10) 控制的空气弹簧系统 (26)、具有此空气弹簧系统 (26) 和/或空气弹簧控制系统 (10) 的车辆 (48) 和用于运行此车辆 (48) 的方法。



1. 用于具有第一车桥 (36a) 和第二车桥 (36b) 的车辆 (48) 的空气弹簧控制系统 (10), 所述空气弹簧控制系统具有用于运行所述空气弹簧控制系统 (10) 的主控制单元 (12) 和通过数据连接 (16) 与所述主控制单元 (12) 连接的副控制单元 (14),

其中, 所述副控制单元 (14) 具有:

- 配属于所述车辆的第一车桥 (36a) 的用于获知所述第一车桥 (36a) 的压力测量值作为压力传感器信号的压力传感器 (46), 和

- 用于接收高度传感器信号的输入端 (22),

其中, 所述副控制单元 (14) 的输入端 (22)

- 能与布置在所述车辆的第一车桥 (36a) 上的第一高度传感器 (44) 连接用于接收第一高度测量值作为第一高度传感器信号, 并且

- 能与布置在所述车辆的第二车桥 (36b) 上的第二高度传感器 (44) 连接用于接收第二高度测量值作为第二高度传感器信号,

其中, 所述副控制单元 (14) 被设立为通过所述数据连接将第一和/或第二高度传感器信号和/或所述压力传感器信号传递到所述主控制单元 (12), 并且

所述主控制单元 (12) 被设立为依赖于第一和/或第二高度传感器信号和/或所述压力传感器信号来执行对于第一车桥 (36a) 和/或第二车桥 (36b) 的车桥载荷感测。

2. 根据权利要求1所述的空气弹簧控制系统 (10), 其中, 所述副控制单元 (14) 的输入端 (22) 能与另外的传感器 (24) 连接, 用以接收另外的传感器信号, 和/或所述副控制单元具有另外的输入端 (22), 所述另外的输入端能与另外的传感器 (24) 连接, 用以接收另外的传感器信号。

3. 根据权利要求1或2所述的空气弹簧控制系统 (10),

其中, 所述副控制单元 (14) 具有输出端 (18), 用以操控能与所述输出端 (18) 连接的促动器 (20),

其中, 在所述副控制单元 (14) 中能存储有用于在输出端 (18) 上产生控制信号的功能, 并且

其中, 所述主控制单元 (12) 被设立为通过经由所述数据连接 (16) 发送指令来至少调用被存储的功能和/或将被存储的功能参数化, 并且其中, 所述副控制单元 (14) 被设立为依赖于输入端上的第一和/或第二高度传感器信号和/或所述压力传感器信号在输出端 (18) 上产生控制信号。

4. 根据权利要求1或2所述的空气弹簧控制系统 (10), 其中, 所述副控制单元 (14) 被设立为将预定的固定的功能集存储在所述副控制单元 (14) 内。

5. 根据权利要求3所述的空气弹簧控制系统 (10), 其中, 所述副控制单元 (14) 被设立为从所述主控制单元 (12) 接收并且解释至少一个预定的固定的指令集。

6. 根据权利要求3所述的空气弹簧控制系统 (10), 其中, 所述副控制单元 (14) 被设立为在接收到由所述主控制单元 (12) 发送的、通过所述数据连接 (16) 接收到的指令之后, 将第一和/或第二高度传感器信号和/或压力传感器信号传输到所述主控制单元 (12)。

7. 根据权利要求1或2所述的空气弹簧控制系统 (10), 其中, 所述副控制单元 (14) 布置在所述车辆的第一车桥 (36a) 上。

8. 根据权利要求1或2所述的空气弹簧控制系统 (10), 其中, 所述车辆 (48) 的第一车桥

(36a) 是空气悬架式的,并且和/或其中,所述车辆(48)的第二车桥(36b)是钢板悬架式的。

9. 根据权利要求1或2所述的空气弹簧控制系统(10),其中,所述车辆(48)是双车桥的车辆(48),并且所述车辆(48)的第一车桥(36a)是所述车辆(48)的后桥,并且所述车辆(48)的第二车桥(36b)是所述车辆(48)的前桥。

10. 根据权利要求1或2所述的空气弹簧控制系统(10),其中,所述数据连接(16)是总线连接。

11. 根据权利要求1或2所述的空气弹簧控制系统(10),其中,所述数据连接(16)是CAN总线连接。

12. 能通过根据权利要求1至11中任一项所述的空气弹簧控制系统(10)控制的空气弹簧系统(26),其中,所述空气弹簧系统(26)具有:

- 布置在车辆(48)的第一车桥(36a)上的并且与副控制单元(14)的输入端(22)连接的第一高度传感器(44),用以获知第一高度测量值,和

- 布置在车辆(48)的第二车桥(36b)上的并且与副控制单元(14)的输入端(22)连接的第二高度传感器(44),用以获知第二高度测量值。

13. 根据权利要求12所述的空气弹簧系统(26),其中,所述空气弹簧系统(26)具有用于与所述空气弹簧控制系统(10)连接的促动器(20),并且所述促动器(20)是阀驱动器(28),其中,所述阀驱动器(28)被设立为用于以无级方式或以超过三个级别的方式操作阀(30)的与阀驱动器连接以被操作的阀通道(34)的流量。

14. 根据权利要求13所述的空气弹簧系统(26),其中,所述阀驱动器(28)包括步进电机(32)。

15. 根据权利要求13所述的空气弹簧系统(26),其中,所述促动器(20)构造为用于与所述副控制单元(14)的至少一个输出端(18)连接。

16. 车辆(48),所述车辆(48)具有第一车桥(36a)和第二车桥(36b)和根据权利要求1至11中任一项所述的空气弹簧控制系统(10)和/或根据权利要求12至15中任一项所述的空气弹簧系统(26)。

17. 根据权利要求16所述的车辆(48),其中,所述车辆(48)是商用车或乘用车。

18. 用于运行根据权利要求16或17所述的车辆(48)的方法。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,依赖于存储在副控制单元(14)内的功能并且依赖于从主控制单元(12)发送到副控制单元(12)的指令在所述副控制单元(14)的输出端(18)上产生控制信号。

20. 根据权利要求18或19所述的方法,其中,依赖于输入端上的第一和/或第二高度传感器信号和/或依赖于压力传感器信号在所述副控制单元(14)的输出端(18)上产生控制信号。

空气弹簧控制系统和空气弹簧系统以及具有空气弹簧系统的车辆和用于此车辆的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于车辆的空气弹簧控制系统。此外,本发明涉及能通过空气弹簧控制系统控制的空气弹簧系统,具有此空气弹簧系统和/或空气弹簧控制系统的车辆,以及用于运行此车辆的方法。

背景技术

[0002] 车辆可以是商用车,例如公共汽车、卡车或载重车,或可以是乘用车。空气弹簧控制系统也称为ECAS(电子控制的空气悬架,来自英语:Electronically Controlled Air Suspension)。

[0003] 用于车辆的空气弹簧系统是已知的,其使用空气弹簧来改进驾驶舒适性和安全性。例如,这可以通过由空气弹簧保护车辆的结构和乘客免受在车辆行驶期间由不平地面导致的冲击来实现。此外,可以衰减甚至防止行驶期间由地板不平而导致的振动。

[0004] 在空气弹簧系统的情况中,应进一步区分能调设和不能调设的弹簧系统。能调设的空气弹簧系统通常具有可变的空气弹簧的气体质量,优选地空气质量,而在不能调设的空气弹簧系统中空气弹簧的气体质量是固定的。不能调设的空气弹簧主要用于上述目标,而能调设的空气弹簧实现了扩展功能。能调设的空气弹簧系统的此类扩展功能例如是高度调控,其中车辆的离地间隙的调整例如依赖于车辆的载荷地保持恒定。

[0005] 能调设的或可变的空气弹簧系统具有用于实现扩展功能的空气弹簧控制系统,例如依赖于传感器改变弹簧元件中的气体质量。众所周知,人工干预控制信号也是已知的,例如在公共汽车中的自动下降机构,以使乘客更容易上下车。

[0006] 目前应考虑一种能调设的空气弹簧系统,其中在空气弹簧中使用可变的气体质量,特别是用于车辆的悬架。在此,并非车辆的所有车桥都必须通过空气悬架来产生弹性,而是车辆的一个或多个车桥可以是钢板悬架式的。

[0007] 如上所述,此类空气弹簧系统通常具有空气弹簧控制系统,空气弹簧控制系统联接到用于控制空气弹簧的气体质量的多个传感器和促动器上。多个测量值因此被输送给空气弹簧控制系统,其通常是包括其他功能的控制装置的组成部分。此外,控制装置必须发出多个指令以操控促动器。此外,控制装置必须具有快的反应时间,以从多个测量值中产生对应的控制信号。

[0008] 因此,包括空气弹簧控制系统的控制装置的开发工作非常复杂,并且需要很高的计算能力。特别地,在控制装置故障的情况下,整个空气悬架系统将无法运行。

[0009] 本申请人的未在先公开的德国专利申请DE 10 2018 111 003.0公开了一种用于商用车或乘用车的空气弹簧控制系统(ECAS)。空气弹簧控制系统具有用于运行空气弹簧控制系统的主控制单元。此外,空气弹簧控制系统包括至少两个副控制单元。副控制单元分别通过数据连接与主控制单元连接。数据连接可以是共同的数据连接或分开的数据连接。这意味着在共同的数据连接的情况下,主控制单元和两个副控制单元联接到例如由两个或更

多个电导体组成的共同的数据连接上。如果数据连接设计为分开的数据连接,则意味着在主控制单元和至少两个副控制单元中的每一个之间提供分开的数据线路。

[0010] 其中每个副控制单元分别具有至少一个输出端。输出端用于操控至少一个能与输出端连接的促动器。例如,促动器是用于阀的调节驱动器。优选地,促动器是电磁阀部件,其例如是气动或液力阀的部件。最优选地,阀是电磁阀。

[0011] 在副控制单元中可以分别存储用于在输出端产生控制信号的至少一个功能。这意味着副控制单元优选地被设立为依赖于存储在副控制单元内的存储的功能来操控输出端。

[0012] 主控制单元此外被设立为调用和/或参数化存储的功能。这通过从主控制单元通过数据连接向副控制单元发送指令来完成,副控制单元的功能将被调用和/或参数化。

[0013] 在此和下文中,调用应特别地理解为,通过调用功能使副控制单元以此功能运行,并且然后依赖于所调用的功能在副控制单元的输出端上产生控制信号。

[0014] 在此以及在下文中,术语功能不限于两个集合之间的关系映射的意义上的数学函数。而是功能在此也应从其在信息技术中的使用意义上来理解。因此,功能是一种程序结构,其在没有输入值的情况下或优选地以输入值(例如包括输入数据和/或传感器数据和/或参数化)产生输出值。

[0015] 与传统的空气弹簧控制系统(其中仅具有一个唯一的控制单元而所有促动器都通过该控制单元的输出端被控制)相比,根据DE 10 2018 111 003.0的控制单元因此被模块化地构建。主控制单元基本上仅用于调用和/或参数化存储在副控制单元中的功能。

[0016] 例如,存储的功能可以是高度调控功能。相应地,在需要时由主控制单元调用副控制单元中的高度调控功能。例如,主控制单元可以为副控制单元规定应保持恒定的期望的离地间隙作为参数。在调用高度调控功能时,在副控制单元内分别操控阀,使得将气体质量导入或导出空气弹簧以保持规定的离地间隙基本恒定。

[0017] 继续上文的高度调控功能的示例,如果一个或多个空气弹簧的高度调控应由所有的副控制单元执行,则主控制单元可以例如在唯一的向所有的副控制单元的广播中调用对应的功能或高度调控功能。主控制单元在此在调用高度调控功能之后不必在相互作用。

[0018] 由此实现了空气弹簧控制系统的模块化结构,从而例如可以在车辆中始终使用相同的主控制单元,而与所需的副控制单元的数量无关。附加地,调用功能后,一个或连接多个数据连接上的数据通信可以显著降低或甚至完全避免。因此,数据连接的带宽可以用于其他传输。

[0019] 此外,主控制单元需要较少的计算能力,因为功能被转移到副控制单元中。因此,主控制单元可以在相同的计算能力下执行其他功能,并且对于空气悬架而言,基本上可限制到空气弹簧悬架的更上级的控制功能,而不必执行对时间要求严格的空气弹簧悬架调节。

发明内容

[0020] 相比之下,本发明的一个任务是提供一种空气弹簧控制系统,其在结构复杂性较低的情况下提供扩展功能。

[0021] 本发明以特殊方式利用根据DE 10 2018 111 003.0的具有主控制单元和副控制单元的空气弹簧控制系统的模块化结构:根据本发明认识到对于具有空气悬架式的第一车

桥和不强制是空气悬架式的第二车桥的车辆,至少两个根据DE 10 2018 111 003.0的副控制单元不是必需的,而是可以以更简单的空气弹簧控制系统实现完整功能性。

[0022] 空气弹簧控制系统被设为用于具有第一车桥和第二车桥的车辆。空气弹簧控制系统具有用于运行空气弹簧控制系统的主控制单元和通过数据连接与主控制单元连接的副控制单元。副控制单元具有配属于车辆第一车桥的用于获知第一车桥的压力测量值的压力传感器。压力测量值作为压力传感器信号被处理。压力传感器可以集成到副控制单元内。

[0023] 此外,副控制单元具有用于检测高度传感器信号的输入端。布置在车辆的第一车桥上的第一高度传感器和布置在车辆的第二车桥上的第二高度传感器可以与输入端连接。可以从布置在车辆第一车桥上的第一高度传感器接收第一高度测量值作为第一高度传感器信号。可以从布置在车辆第二车桥上的第二高度传感器接收第二高度测量值作为第二高度传感器信号。

[0024] 副控制单元被设立为通过数据连接将第一和/或第二高度传感器信号和/或压力传感器信号传递到主控制单元处。主控制单元被设立为依赖于第一和/或第二高度传感器信号和/或压力传感器信号来执行对第一车桥和/或第二车桥的车桥载荷感测。

[0025] 第一和第二高度传感器信号以及压力传感器信号在下文中被概括为“传感器信号”。因此,如果车桥载荷感测或功能依赖于传感器信号被执行,则车桥载荷感测或功能可以依赖于第一高度传感器信号、第二高度传感器信号和/或压力传感器信号或其任意组合来执行。

[0026] 具有第一和第二车桥的车辆可以但不必强制性地是双车桥的车辆。具有第一和第二车桥的车辆可以具有驱动桥,驱动桥可以是后桥。驱动桥可以是空气悬架式的。两个车桥中的另一个车桥(其对应地可以是前桥)也可以是空气悬架式的。两个车桥中的另一个也可以是钢板悬架式的。特别是在另外的车桥是钢板悬架式的情况中,对于空气弹簧控制系统的运行,不必在另一个车桥上布置副控制单元,因为在钢板悬架式的车桥上不存在空气弹簧波纹管并且不存在用于空气弹簧波纹管的充气 and 排气的可操控的促动器。钢板弹簧在运行期间不必被操控。在此情况中,根据DE 10 2018 111 003.0的具有至少两个副控制单元(即在此对于两个车桥中的每一个车桥存在一个副控制单元)的空气弹簧控制系统是不必要地复杂、耗时和昂贵的,而且由于两个副控制单元所使用的更多的电子器件也因此更容易出错。特别地,本发明因此可以用于如下车辆,即其上不需要使用多于一个副控制单元来运行空气悬架。

[0027] 在如下的此车辆中,即其中对于空气弹簧控制不需要超过一个副控制单元,可能希望使用空气弹簧控制系统的除了直接的空气弹簧控制之外的附加的功能性。例如,这可以包括车桥载荷感测(车载称重),其中车辆的载荷直接在已装载的车辆上被获知。例如,在运行过程中频繁地被卸载和装载的车辆中可以使用车桥载荷感测,以一方面确保此类车辆运输尽可能多的载荷以提高效率而另一方面确保也不超载,超载一方面可能导致增加磨损,而另一方面可能导致直接危险。但是例如也可以使用车桥载荷感测以在购买或出售散装物时可以容易地确定散装物的装载量以确定总价格。对于车桥载荷感测,如果车桥是钢板悬架式的车桥,就必须分别在应确定车桥载荷的车桥上设有高度传感器,以确定此车桥上的压缩量。如果车桥是空气弹簧式支承的车桥,则应设有压力传感器以确定此车桥上空气弹簧波纹管内的波纹管压力。

[0028] 主控制单元可以从压缩量或波纹管压力以及存储在主控制单元中的车桥载荷特征线对于所考虑的车桥计算出车桥载荷。为计算车桥载荷,参考本申请人的专利申请DE 10 2018 128 233.8和DE 10 2019 111 187.0,其中描述了用于确定空气悬架式的车桥或钢板悬架式的车桥的车桥载荷的示例性方法。

[0029] 压力传感器和/或高度传感器也可以用于车辆上的其他功能。例如,压力传感器也可用于驱动桥与从动桥和/或提升车桥之间的压力比调节。在空气悬架式的车桥的情况中,配属的高度传感器也可用于确定底盘和车桥之间的距离。

[0030] 根据本发明的一个实施方案,副控制单元的输入端能与另外的传感器连接,用以接收另外的传感器信号。另外的传感器例如可以是用于检测距离的传感器,例如车桥和车轮组件之间的距离,或车底和地面之间的距离。替代地或附加地,副控制单元还可以具有另外的输入端,用以接收该另外的传感器或某一另外的传感器的另外的传感器信号,另外的输入端能与另外的传感器连接,用以接收另外的传感器信号。

[0031] 根据本发明的一个实施方案,副控制单元可以具有输出端,用以操控能与输出端连接的促动器。用于在输出端上产生控制信号的功能然后能存储在副控制单元内,并且主控制单元可以被设立为通过经由数据连接发送指令来调用和/或参数化至少所存储的功能。副控制单元然后可以被设立为依赖于第一和/或第二高度传感器信号和/或压力传感器信号在输出端上产生控制信号。副控制单元优选地被设立为在输出端上依赖于传感器信号和功能、特别是所存储的被调用的功能产生控制信号。因此,传感器信号的值或从其导出的值特别地优选地与在副控制单元中执行的功能相关联,使得在输出端上产生特定的控制信号。

[0032] 在上述高度调控功能的示例性情况中,例如将通过高度传感器之一或通过两个高度传感器所确定的所存在的离地间隙的当前状态作为传感器数据传输给副控制单元,使得可以在输出端上对应地操控用于改变离地间隙或保持离地间隙的促动器。例如如果将传感器数据视为功能额定值规定所具有的实际值并且调节经由输出端通过操控一个或多个促动器来进行,因此能使用副控制单元对单个封闭系统进行完全调节。

[0033] 在通过由主控制单元调用功能来激活调节系统之后,包括副控制单元的单个的自身封闭的调节系统可以因此单独地并且独立于主控制单元地自主承担调节。功能的上述的参数化例如可以表示功能的额定值规范。

[0034] 特别地,为了通过副控制单元调设促动器以改变离地间隙或使其保持恒定,通过检测距离(例如车桥和车轮组件之间的距离或车底与地面之间的距离)和/或通过使用压力传感器接收压力测量值,用以评估载荷情况,能通过副控制单元在不存在通过主控制单元的另外的规定的情况下实现完整的可调节性。

[0035] 根据本发明的一个实施方案,副控制单元被设立为从主控制单元接收和解释至少预定的固定指令集。副控制单元也可以被设立为在副控制单元中存储预定的固定的功能集。因此,例如主控制单元构造为具有固定的指令集,其中依赖于存储在副控制单元中的功能的设计方案进行对指令的解释。

[0036] 因此,可以仅通过副控制单元的调整来个体化地调整空气弹簧控制系统。因此,与车辆的个体化的结构或其中应使用空气悬架控制系统的车辆的要求无关,主控制单元总是相同的。因此,例如可以将相同的主控制单元用于多个不同的个体化的车辆,使得由于所需

要大量件数而可以更廉价地实现主控制单元。

[0037] 根据另一个实施方案,副控制单元还被设立为在从主控制单元经由数据连接发送指令并且此指令被副控制单元接收时,通过数据连接向主控制单元发送传感器信号。指令可以包括例如:应读取传感器信号。因此,即使当在使用传感器和促动器的情况下在副控制单元本身内执行调节时,主控制单元可以优选地用作例如用于正确功能的控制实例。主控制单元例如构造为定期地或通过根据传感器信号或副控制单元的另外的数据查询上级的实例而触发地检验副控制单元的功能是否正确和/或无错误。

[0038] 副控制单元可以布置在车辆的第一车桥上,其中车辆的第一车桥特别是空气悬架式的车桥。车辆的第二车桥可以是钢板悬架式的车桥。车辆可以是双车桥的车辆,即可以恰好具有第一车桥和第二车桥。第一车桥可以是车辆的后桥,从而车辆的后桥可以是空气悬架式的车桥,和/或车辆的后桥可以具有压力传感器。压力传感器优选地与空气悬架式的车桥相关。第二车桥可以是车辆的前桥,从而车辆的前桥可以是钢板悬架式的车桥,但也可以是空气悬架式的车桥,和/或车辆的前桥可以仅具有高度传感器而无压力传感器和副控制单元。

[0039] 根据本发明的一个实施方案,数据连接是总线连接。特别地,总线连接是CAN总线连接。因此,主控制单元可以例如布置在车辆的如下区域内,即在区域内存在另外的上级的控制单元,而副控制单元例如可以布置在靠近一个或多个待调节的促动器的区域内。构造为总线连接、特别是构造为CAN总线连接的数据连接对于将主控制单元与副控制单元的连接是特别有利的,因为在当今的车辆中总是计划有或已存在总线连接。然后可以使用总是存在的总线连接来实现副控制单元和主控制单元之间的通信,而不必提供额外的线缆连接。

[0040] 本发明还涉及一种空气弹簧系统,其特别地具有如上的空气弹簧控制系统和/或特别地能通过如上所述的空气弹簧控制系统控制。空气弹簧系统具有布置在车辆的第一车桥上并且与副控制单元的输入端连接的用于获知第一测量高度值的第一高度传感器,和布置在车辆的第二车桥上并且与副控制单元的输入端连接的用于获知第二测量高度值的第二高度传感器。

[0041] 根据本发明的一个实施方案,空气弹簧系统具有用于与空气弹簧控制系统连接的促动器。促动器是阀驱动器并且被设立为以无级方式或以超过三个级别的方式操作阀的与阀驱动器连接以被操作的阀通道的流量。

[0042] 如此,例如可以调设离地间隙变化的速度。例如,因此在行驶期间能以低于静止期间的速度来改变离地间隙,以例如在行驶期间不对行驶动力学施加突然的影响。

[0043] 特别是在公共汽车中,所得到的优点是在客车停止实现特别快的离地间隙的调整,以便乘客的上下车。这优选地通过与在行驶期间支持高度调控的阀相同的阀实现,而不需要多个并联的阀。

[0044] 根据一个实施方案,阀驱动器具有步进电机。步进电机可以以简单的方式在多个级别中调节,使得可以依赖于所使用的步进电机的步进量进行实现用于操作阀的多个级别。根据一个实施方案,空气弹簧系统的促动器构造为与副控制单元的输出端连接。

[0045] 本发明还涉及具有第一车桥和第二车桥的车辆,车辆特别是商用车或乘用车,并且具有如上所述的空气弹簧控制系统和/或如上所述的空气弹簧系统。

[0046] 此外,本发明涉及一种用于运行这种具有如上所述的空气悬架控制系统和/或如上所述的空气悬架系统的车辆的方法。

[0047] 根据方法的一个实施方案,依赖于存储在副控制单元中的功能并且依赖于从主控制单元发送到副控制单元的指令,在副控制单元的输出端上产生控制信号。

[0048] 可以附加地依赖于与副控制单元连接的至少一个传感器的传感器信号产生控制信号。根据本发明的一个实施方案,依赖于输入端上的第一和/或第二高度传感器信号和/或压力传感器信号在副控制单元的输出端上生成控制信号。

附图说明

[0049] 本发明的另外的实施方案根据在附图中详细解释的实施例得到。

[0050] 在附图中:

[0051] 图1示出空气弹簧控制系统和空气弹簧系统的示意性图示,其在两个空气悬架式的车桥的情况中具有两个副控制单元,

[0052] 图2示出空气弹簧控制系统和空气弹簧系统的示意性图示,其在一个空气悬架式的车桥和一个钢板悬架式的车桥的情况中具有两个副控制单元,

[0053] 图3示出空气弹簧控制系统和空气弹簧系统的示意性图示,其在一个空气悬架式的车桥和一个钢板悬架式的车桥的情况中具有一个副控制单元,并且

[0054] 图4示出具有空气弹簧控制系统的空气弹簧系统。

具体实施方式

[0055] 图1示出了用于车辆48的空气弹簧控制系统10和空气弹簧系统26。空气弹簧控制系统10包括主控制单元12和两个副控制单元14。副控制单元14分别通过数据连接16与主控制单元12连接。因此,数据连接16用于将数据从主控制单元12传输到副控制单元14以及从副控制单元14传输到主控制单元12。

[0056] 在图1中,数据连接16由两个单独的股线图示,股线例如分别包括多个电线路或光线路。根据图1中未图示的另一实施例,这两个股线不是分开的,并且在主控制单元12和两个副控制单元14之间存在共同的数据连接(参见图2)。该共同的数据连接优选地是总线系统。

[0057] 每个副控制单元14具有两个输出端18,促动器20分别与输出端电连接。此外,每个副控制单元14包括两个输入端22,传感器24分别与输入端连接。

[0058] 空气弹簧控制系统10现在构造为使得首先通过主控制单元12借助数据连接16调用副控制单元18中的功能,并且将这些功能参数化。基于这些功能,然后依赖于功能和传感器数据在输出端18处产生用于促动器20的输出信号,传感器数据通过传感器24被提供给副控制单元14的输入端22。例如,功能是以空气悬架控制系统升高或降低车辆,或在车辆装载期间或之后的车辆倾斜或高度调控。

[0059] 图2示出了对应于图1的空气弹簧控制系统10和空气弹簧系统26。空气弹簧控制系统10也包括主控制单元12和两个副控制单元14,其中副控制单元14通过数据连接16与主控制单元12连接。在图2中,数据连接16示意性地图示为单独的股线,其例如包括多个电线路或光线路。以此方式,数据连接16可以在主控制单元12和两个副控制单元14之间形成共同

的数据连接16,例如作为总线系统。然而,数据连接也可以具有两个或多个单独的股线。

[0060] 与图1相比,图2图示了具有车轮38的车辆的两个车桥36中仅一个车桥36a是空气悬架式的车桥,并且对应地具有具有促动器20的空气弹簧波纹管40。另一个车桥36b是钢板悬架式的车桥并且对应地具有钢板弹簧42。

[0061] 图2示出了两个不同类型的传感器24:一方面,在副控制单元14中分别布置有压力传感器46。通过给每个车桥36配属副控制单元14,使得每个车桥36配属有压力传感器46。此外,每个车桥36配属有高度传感器44,其中每个副控制单元14刚好配属有一个高度传感器44,其中副控制单元14分别和其所配属的高度传感器44配属于的相同的车桥36。

[0062] 图3以与图2类似的方式示出具有主控制单元12的空气弹簧控制系统10。根据图3的空气弹簧控制系统10也布置在具有空气悬架式的车桥36a和钢板悬架式的车桥36b的车辆内。然而,根据图3副控制单元14仅布置在空气悬架式的车桥36a上。因此,压力传感器44仅配属于空气悬架式的车桥36a。然而,高度传感器44配属于空气悬架式的车桥36a和钢板悬架式的车桥36b。两个高度传感器44配属于布置在空气悬架式的车桥36a上的相同的副控制单元14。这是可能的,因为副控制单元14具有两个用于高度传感器数据的输入端22。但是两个高度传感器44也可以与副控制单元的相同输入端22连接。

[0063] 因为在此仅存在一个空气悬架式的车桥36a,在该车桥上需要通过促动器20操控空气弹簧波纹管38,所以一个副控制单元14足以完全控制车辆的空气悬架。但是通过使得除空气悬架式的车桥36a的高度传感器44和空气悬架式的车桥36a的压力传感器46之外,还将钢板悬架式的车桥36b的高度传感器44配属于副控制单元14,使得副控制单元14和主控制单元12可以评估传感器24、44、46的传感器数据,使得甚至可以保证超出纯空气悬架的附加功能:

[0064] 从空气悬架式的车桥36a的高度传感器的44的数据和/或钢板悬架式的车桥36b的高度传感器的44的数据可以获知空气悬架式的车桥36a和/或钢板悬架式的车桥36b的压缩量。压缩量的获知可以由主控制单元12通过如下方式进行,即将高度传感器数据从副控制单元14通过数据连接16传输到主控制单元。压力传感器数据也可以从副控制单元14通过数据连接16被传输到主控制单元。主控制单元12可以对于钢板悬架式的车桥36b基于该车桥的压缩量并且对于空气悬架式的车桥基于可以表明空气弹簧波纹管40内的波纹管压力的压力传感器数据来进行车桥载荷感测。

[0065] 图4示出了可通过空气弹簧控制系统10控制的空气弹簧系统26。在此,空气弹簧系统具有构造为阀驱动器28的促动器20。阀驱动器28因此与副控制单元14的输出端18连接。阀驱动器28是阀30的组成部分并且具有步进电机32,用以以无级方式或以超过三个级别的方式操作阀30的阀通道34。

[0066] 阀30因此被副控制单元14操控,使得为阀驱动器28提供期望的阀通道34的级别。阀驱动器28然后借助于步进电机32对应地将阀通道34调节到期望的级别。以此,通过改变阀30的流量,例如对应于流量通过以气体(特别以空气)填充气缸来实现车辆的缓慢或快速的升起。

[0067] 附图标号列表

[0068] 10 空气弹簧控制系统

[0069] 12 主控制单元

[0070]	14	副控制单元
[0071]	16	数据连接
[0072]	18	用于连接促动器的输出端
[0073]	20	促动器
[0074]	22	用于检测传感器数据的输入端
[0075]	24	传感器
[0076]	26	空气弹簧系统
[0077]	28	阀驱动器
[0078]	30	阀
[0079]	32	步进电机
[0080]	34	阀通道
[0081]	36	车桥
[0082]	38	车轮
[0083]	40	空气弹簧波纹管
[0084]	42	钢板弹簧
[0085]	44	高度传感器
[0086]	46	压力传感器
[0087]	48	车辆

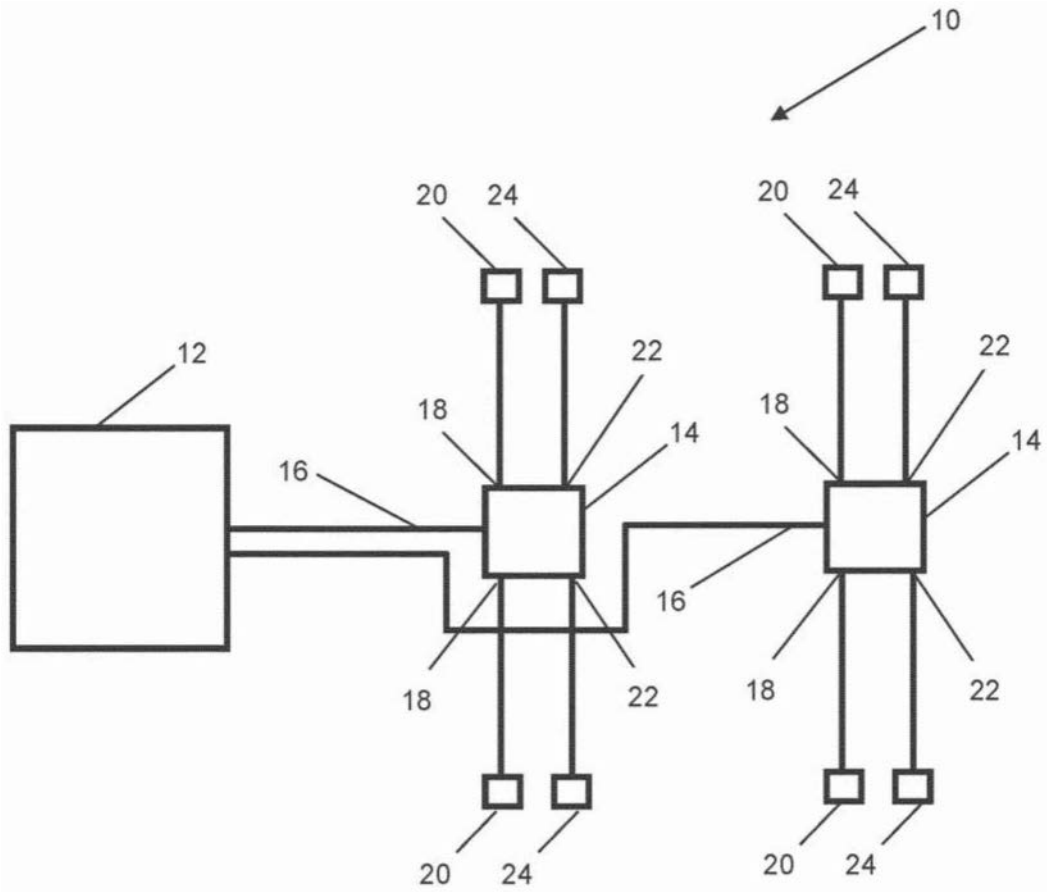


图1

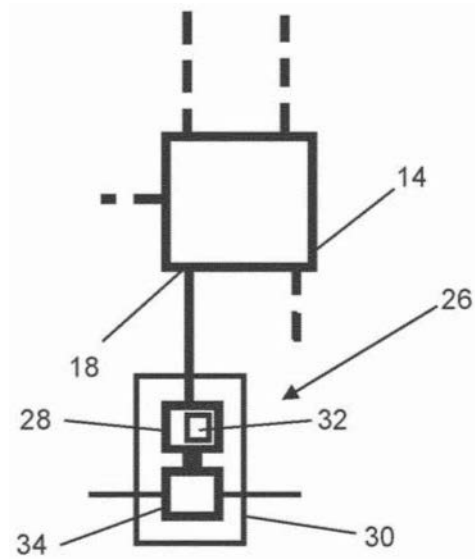


图4

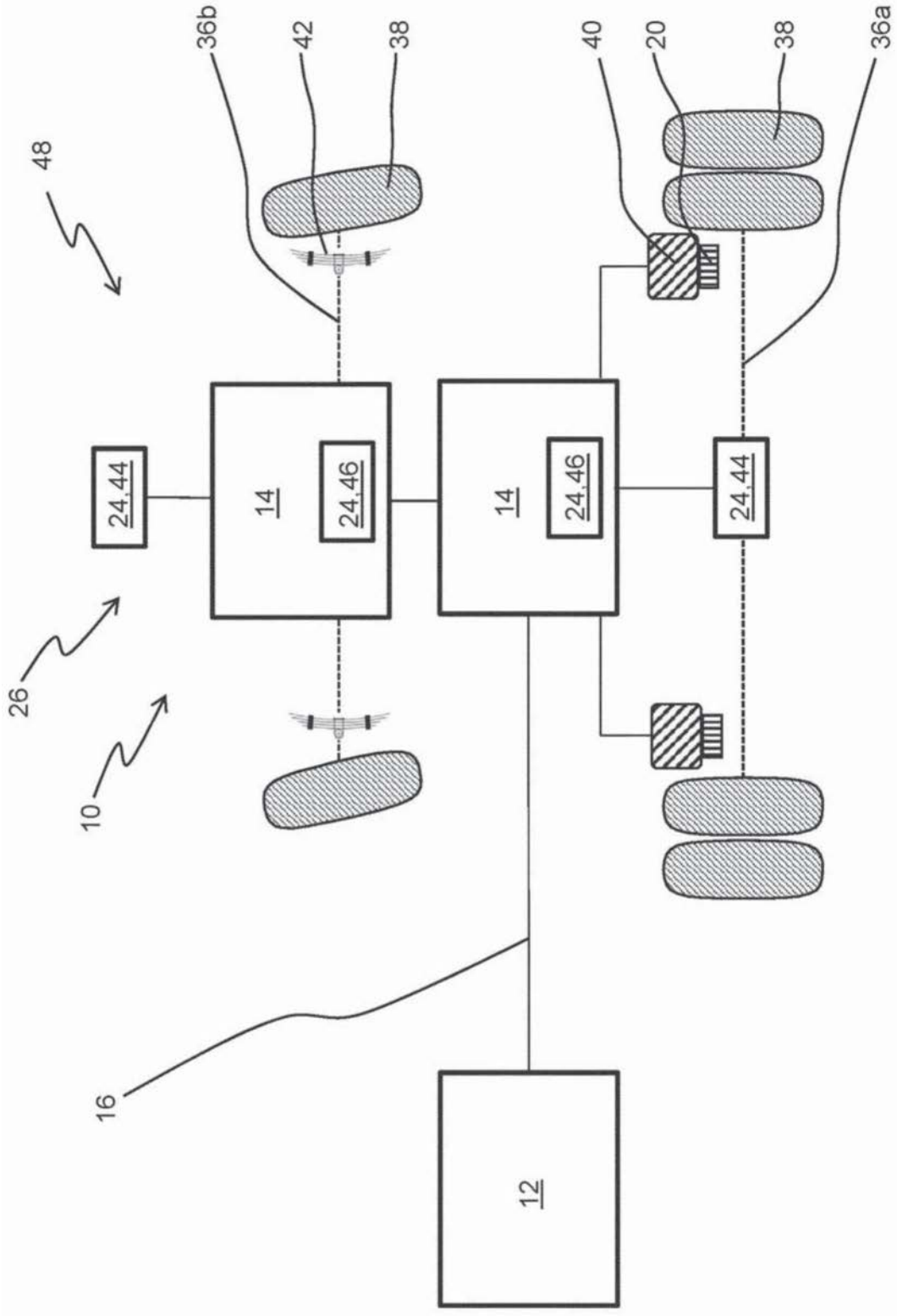


图2

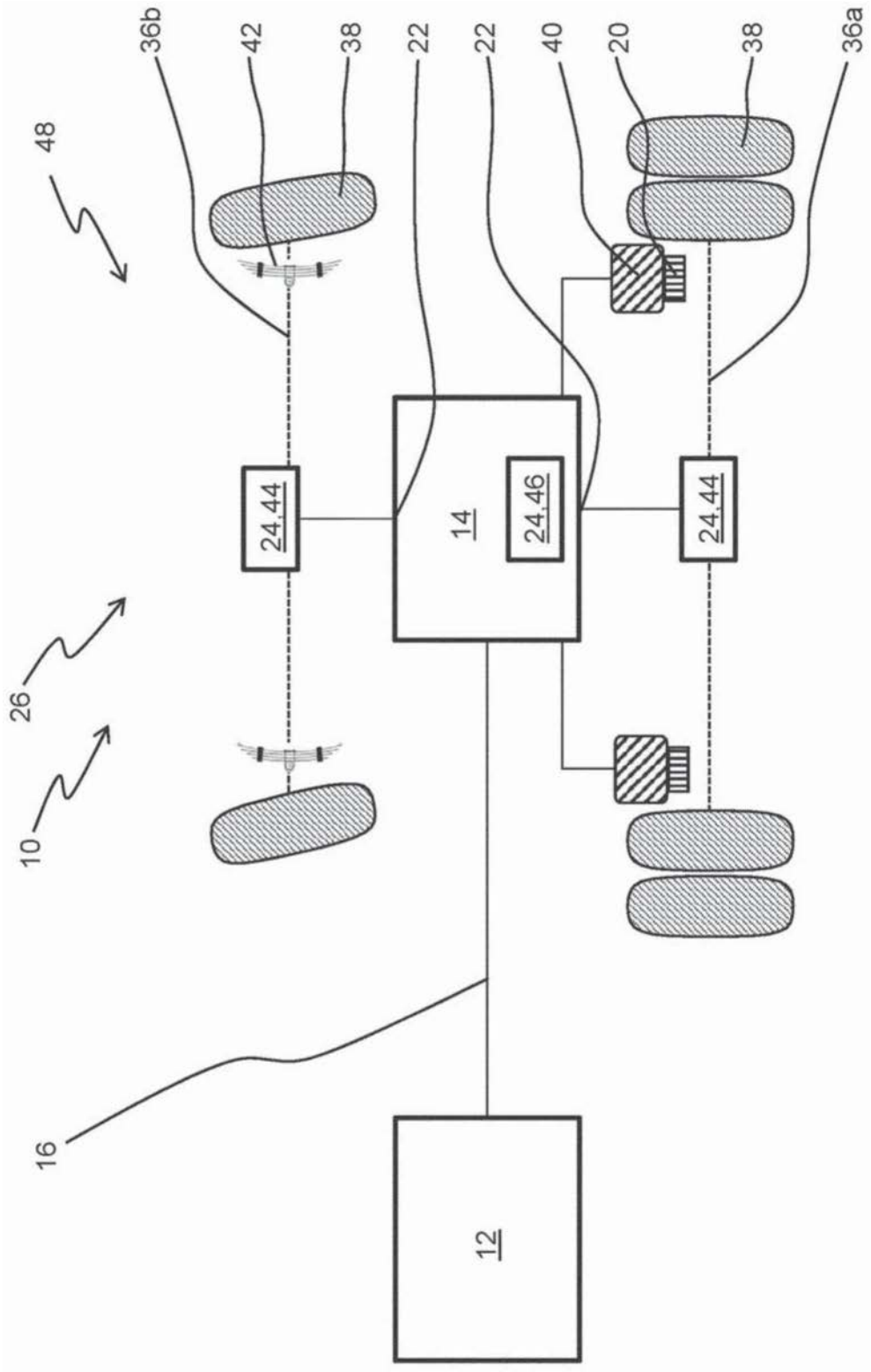


图3