



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108454630 B

(45) 授权公告日 2021.09.03

(21) 申请号 201810122445.5

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.02.07

B60W 30/20 (2006.01)

B60W 10/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108454630 A

审查员 王瑞军

(43) 申请公布日 2018.08.28

(30) 优先权数据

102017202750.9 2017.02.21 DE

(73) 专利权人 大众汽车有限公司  
地址 德国沃尔夫斯堡

(72) 发明人 J.莱因哈特 A.阿伦兹 S.德特林  
C.霍普

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 侯宇

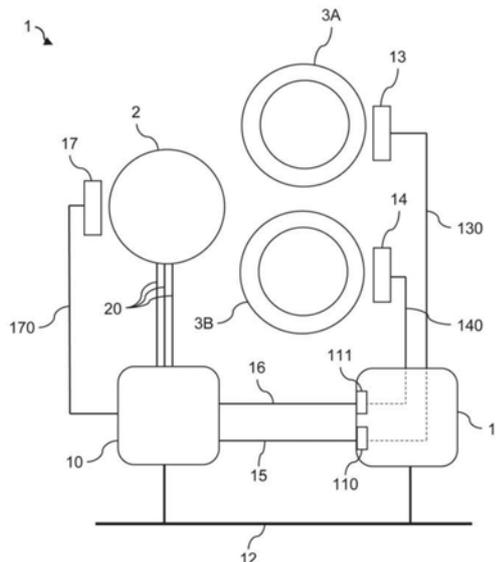
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

用于减弱机动车传动系振动的控制系统、机动车和相关方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统(1)。所述控制系统包括控制装置(10),用于根据车轮转速信号驱动传动系的驱动装置(2),通过配属于传动系的车轮(3A)的车轮转速传感器(13)测取车轮转速信号;和传输线路(15),所述传输线路(15)与所述控制装置(10)相连,以便直接从所述车轮转速传感器(13)传输车轮转速信号。此外,本发明还涉及一种按照本发明的控制系统的机动车和用于减弱机动车的传动系的振动的方法。



1. 一种用于减弱机动车的传动系的振动的方法(4),所述方法包括:  
直接从车轮转速传感器(13)接收(40)车轮转速信号,通过配属于传动系的车轮(3A)的车轮转速传感器(13)测取车轮转速信号;并且  
根据接收到的车轮转速信号驱动(43)传动系的驱动装置(2);并且  
直接从另外的车轮转速传感器(14)接收(41)另外的车轮转速信号,通过配属于传动系的另外的车轮(3B)的另外的车轮转速传感器(14)测取另外的车轮转速信号;并且  
接收(42)传动系的驱动装置(2)的马达转速信号;并且  
还根据另外的车轮转速信号和马达转速信号驱动(43)传动系的驱动装置;  
其中,所述驱动装置(2)的驱动(43)包括:  
通过评估车轮转速信号和另外的车轮转速信号确定(432)平均车轮转速;  
由马达转速信号确定(434)马达转速;  
将平均车轮转速和马达转速转换(433)到共同的参考系中;并且  
由在共同的参考系中的平均车轮转速与马达转速的差值推导出(435)传动系的阻尼力矩。
2. 按照权利要求1所述的方法,其特征在于,借助与行驶动态控制器(11)的车轮传感器输出端(110)相连的传输线路(15)或者借助与车轮转速传感器的车轮传感器输出端相连的传输线路(15a、15b)接收车轮转速信号。
3. 按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述驱动装置的驱动(43)包括:  
根据接收到的车轮转速信号计算得出(435)阻尼力矩。
4. 一种用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统(1),所述控制系统(1)用于执行按照权利要求1至3之一所述的用于减弱机动车的传动系的振动的方法(4),所述控制系统包括:  
控制装置(10),用于根据车轮转速信号驱动传动系的驱动装置(2),通过配属于传动系的车轮(3A)的车轮转速传感器(13)测取车轮转速信号;和  
传输线路(15),所述传输线路(15)与所述控制装置(10)相连,以便直接从所述车轮转速传感器(13)传输车轮转速信号。
5. 按照权利要求4所述的控制系统,所述控制系统还包括:  
另外的传输线路(16),用于传输另外的车轮转速信号,通过配属于传动系的另外的车轮(3B)的车轮转速传感器(14)测取另外的车轮转速信号,  
其中,所述控制装置(10)设计用于,还根据另外的车轮转速信号驱动传动系的驱动装置(2)。
6. 按照权利要求4所述的控制系统,所述控制系统还包括:  
用于传输控制信息的数据总线(12),所述数据总线(12)与所述控制装置(10)相连,其中,所述车轮转速信号的控制信息是不同的。
7. 按照权利要求4至6之一所述的控制系统,所述控制系统还包括:  
行驶动态控制器(11),所述行驶动态控制器(11)具有用于提供车轮转速信号的车轮传感器输出端(110),  
其中,所述传输线路(15)将所述行驶动态控制器(11)的车轮传感器输出端(110)直接与所述控制装置(10)相连,以便传输车轮转速信号。

8. 按照权利要求4至6之一所述的控制系统,所述控制系统还包括:  
配属于传动系的车轮(3A)的车轮转速传感器(13a),  
其中,所述车轮转速传感器(13a)具有用于提供车轮转速信号的车轮传感器输出端(132),所述传输线路(15)将所述车轮传感器输出端(132)直接与所述控制装置(10)相连,以便传输车轮转速信号。
9. 按照权利要求5所述的控制系统,其中,所述控制装置(10)设计用于,还根据所述驱动装置(2)的马达转速信号驱动所述驱动装置(2)。
10. 按照权利要求4所述的控制系统,其中,所述控制装置(10)设计用于,根据车轮转速信号确定传动系的阻尼力矩。
11. 按照权利要求9所述的控制系统,其中,所述控制装置(10)设计用于,还根据另外的车轮转速信号和/或所述驱动装置(2)的马达转速确定传动系的阻尼力矩。
12. 一种机动车,具有按照权利要求4至11之一所述的用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统(1)。

## 用于减弱机动车传动系振动的控制系统、机动车和相关方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种控制系统和一种方法,所述控制系统和方法用于减弱机动车传动系、尤其具有电动机的传动系的振动。此外,本发明还涉及一种机动车,其具有按照本发明的用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统。

### 背景技术

[0002] 在机动车中,由于一方面驱动轮的运动和另一方面驱动装置的运动之间缺乏适当的协调性,因此可能产生传动系振动。然而,较强的传动系振动导致机动车的舒适性受损以及传动系中的强度问题。

[0003] 为了避免传动系振动,例如可以使用一种减振方法,该减振方法基于估计的车轮转速、例如借助所谓的龙伯格观测器估计的车轮转速。备选地,可以根据马达转速借助D2T2高通滤波器减弱传动系振动。

[0004] 此外可以利用行驶动态控制器(电子稳定控制ESC或电子稳定程序ESP)的通过车辆数据总线传输的车轮转速信息减振。这种方法例如在文献DE 102005 033 354A1中被描述。

[0005] 备选地,如文献DE 10 2012 221 837A1中所述的根据车身上的加速传感器的加速信号或如文献DE 10 2015 203 747A1中所述的根据测量的马达转速可以实现减振。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统和方法以及具有这种控制系统的机动车,所述控制系统和方法能够可靠地减弱传动系振动。

[0007] 所述技术问题按照本发明通过一种用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统解决,所述控制系统包括:控制装置,用于根据车轮转速信号驱动传动系的驱动装置,通过配属于传动系的车轮的车轮转速传感器测取车轮转速信号;和传输线路,所述传输线路与所述控制装置相连,以便直接从所述车轮转速传感器传输车轮转速信号。

[0008] 所述技术问题按照本发明还通过一种机动车解决,所述机动车具有按照本发明的用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统。

[0009] 所述技术问题按照本发明还通过一种用于减弱机动车的传动系的振动的解决方法,所述方法包括:直接从车轮转速传感器接收车轮转速信号,通过配属于传动系的车轮的车轮转速传感器测取车轮转速信号;并且根据接收到的车轮转速信号驱动传动系的驱动装置。

[0010] 本发明涉及一种用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统。机动车的传动系是能够振动的系统。例如,机动车的传动系可以具有驱动装置以及一个或多个车轮,其中,所述驱动装置与一个或多个车轮能振动地耦联。此外优选地,传动系可以具有变速器、驱动轴和车轮轴,所述车轮轴将驱动装置与一个或多个车轮相连。所述传动系是能振动的单轮驱

动机构、能振动的两轮驱动机构或能振动的全轮驱动机构。优选地,所述驱动装置可以是电气的驱动机械、尤其电动机、例如交流电动机或直流电动机。备选地,所述驱动装置也可以是内燃机、例如汽油马达或柴油马达。

[0011] 按照本发明的控制系统包括用于根据车轮转速信号(第一车轮转速信号)驱动传动系的驱动装置的控制装置,配属于传动系的车轮(第一车轮)的车轮转速传感器(第一车轮转速传感器)测取车轮转速信号。控制装置的驱动可以根据其它控制参数、例如需要的马达扭矩和/或另外的控制参数。所述控制装置可以设计用于提供用于驱动驱动装置的控制量。例如,所述控制装置可以是用于驱动电动机的功率电子器件或者用于运行内燃机的马达控制器。传动系的车轮、优选传动系的驱动轮例如可以具有磁性的位置标记,可构造为霍尔传感器的车轮转速传感器探测该位置标记。相应地,车轮转速信号可以是矩形信号、尤其频率可变的矩形信号,由矩形信号的波侧边(Schaltflanken)可以得出车轮转速。

[0012] 此外,按照本发明的控制系统包括传输线路(第一传输线路),所述传输线路与控制装置相连,以便直接从车轮转速传感器传输车轮转速信号。所述传输线路尤其设计用于,仅直接传输车轮转速信号。车轮转速信号直接从车轮转速传感器的直接传输可以是无延迟的传输、即无延迟传输。此外,车轮转速信号的直接传输不在其间实施车轮转速信号的处理。所述传输线路可以是电缆,该电缆具有导电的芯线和包围导电芯线的绝缘护套。

[0013] 在利用直接测量的车轮转速的情况下,传动系减振适合于前轮驱动、后轮驱动以及全轮驱动。控制装置、例如功率电子器件或马达控制器与车轮转速传感器的直接连接能够实现车轮转速信号向控制装置的无延迟的信号传输并且从而实现有效的传动系减振。

[0014] 此外在一些实施例中,所述控制系统还可以包括另外的传输线路(第二传输线路),用于传输另外的车轮转速信号(第二车轮转速信号),通过另外的车轮转速传感器(第二车轮转速传感器)测取另外的车轮转速信号,其中,所述第二车轮转速传感器配属于传动系的另外的车轮(第二车轮)。传动系的第二车轮、优选传动系的驱动轮也可以具有磁性的位置标记,可构造为霍尔传感器的第二车轮转速传感器探测该位置标记。相应地,第二车轮转速信号也可以是矩形信号、尤其频率可变的矩形信号。所述第二传输线路尤其设计用于,仅直接、也就是说无延迟地传输第二车轮转速信号。所述第二传输线路可以是电缆,该电缆具有导电的芯线和包围导电芯线的绝缘护套。

[0015] 此外当存在第二传输线路时,控制装置可以设计用于根据第二车轮转速信号驱动传动系的驱动装置。

[0016] 此外在一些实施例中,所述控制系统还包括用于传输控制信息的数据总线,所述数据总线与控制装置相连,其中,第一车轮转速信号的控制信息和如果存在的第二车轮转速信号的控制信息不同。因此,可以借助第一传输线路传输第一车轮转速信号,借助第二传输线路传输第二车轮转速信号,并且借助数据总线传输控制信息、例如制动信息。

[0017] 此外在一些实施例中,所述控制系统还包括行驶动态控制器、尤其ESC(电子稳定控制)或ESP(电子稳定程序)。所述行驶动态控制器具有用于提供第一车轮转速信号的车轮传感器输出端(第一车轮传感器输出端)。所述传输线路可以将行驶动态控制器的第一车轮传感器输出端直接地、尤其当不在其间接入其它部件的情况下与控制装置相连,以便传输车轮转速信号。所述行驶动态控制器例如可以接收配属于第一车轮的ABS传感器的车轮转速信号,行驶动态控制器一方面利用该车轮转速信号实现行驶动态控制,并且另一方面将

该车轮转速信号不变地传导至行驶动态控制器的第一车轮转速输出端。

[0018] 所述行驶动态控制器可以具有用于提供第二车轮转速信号的另外的车轮传感器输出端(第二车轮传感器输出端)。优选地,所述第二车轮传感器输出端按照第一车轮传感器输出端构造,其中,第二车轮传感器输出端提供配属于第二车轮的ABS传感器的车轮转速信号。所述第二传输线路可以将行驶动态控制器的第二车轮传感器输出端直接地、尤其当不在其间接入其它部件的情况下与控制装置相连,以便传输第二车轮转速信号。

[0019] 通过控制装置、例如功率电子器件或马达控制器与行驶动态控制器的车轮转速传感器的直接连接,使得控制装置自身可以在足够快的时间范围内计算两个车轮转速。以此方式,所述控制装置不再依赖于经由车辆总线传输和接收车轮转速信息。

[0020] 此外在一些实施例中,所述控制系统还包括配属于传动系的第一车轮的第一车轮转速传感器。所述车轮转速传感器可以具有用于提供第一车轮转速信号的车轮传感器输出端,所述第一传输线路将该车轮传感器输出端直接地、尤其当不在其间接入其它部件的情况下与控制装置相连,以便传输车轮转速信号。所述传感器可以是现有的ABS传感器,该ABS传感器例如通过附加的车轮传感器输出端与行驶动态控制器相连,或者所述传感器是独立的车轮转速传感器。

[0021] 此外,所述控制系统包括配属于传动系的第二车轮的另外的车轮转速传感器(第二车轮转速传感器)。所述第二车轮转速传感器可以具有用于提供第二车轮转速信号的车轮传感器输出端,所述第二传输线路将该车轮传感器输出端直接地、尤其当不在其间接入其它部件的情况下与控制装置相连,以便传输第二车轮转速信号。第二车轮转速传感器可以按照第一车轮转速传感器构造。

[0022] 在一些实施例中,所述控制装置可以设计为,还根据驱动装置的马达转速信号驱动驱动装置。为此,控制装置可以具有接口,用于接收例如由马达转速传感器提供的马达转速信号,并且该控制装置设计为,由马达转速信号确定驱动装置的马达转速。所述马达转速传感器可以是位置传感器,根据该位置传感器的信号可以确定马达转速。所述马达转速传感器也可以是角度传感器,根据该角度传感器的信号除了可以推导出驱动装置的角位置也可以推导出驱动装置的转速(马达转速)。

[0023] 在一些实施例中,所述控制装置可以设计用于,根据第一车轮转速信号确定传动系的阻尼力矩。以下进一步基于按照本发明的用于减弱机动车的传动系的振动的方法详细说明阻尼力矩的确定。

[0024] 在一些实施例中,所述控制装置可以设计用于,还根据另外的车轮转速信号和/或驱动装置的马达转速如下所述地确定传动系的阻尼力矩。

[0025] 此外,本发明还涉及一种机动车,其具有如前述的用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统。所述机动车可以是仅具有一个驱动装置、例如电动机或内燃机的车辆,或者是具有多个驱动装置、例如电动机和内燃机的混合动力车辆。所述车辆的传动系可以构造为单轮驱动机构、两轮驱动机构、例如构造为前轮驱动机构或后轮驱动机构、或者构造为全轮驱动机构。

[0026] 此外,本发明还涉及一种用于减弱机动车的传动系的振动的方法。优选地,传动系如上根据控制系统构造。

[0027] 根据按照本发明的方法,配属于传动系的车轮(第一车轮)的车轮转速传感器(第

一车轮转速传感器)测取车轮转速信号(第一车轮转速信号),所述车轮转速信号(第一车轮转速信号)直接从车轮转速传感器被接收。优选地,直接的接收可以是无延迟的和/或不在传输线路中间插入车轮转速信号的处理。

[0028] 此外根据按照本发明的方法,根据接收到的车轮转速信号驱动传动系的驱动装置。

[0029] 按照本发明的方法可以优选地由如前述的按照本发明的控制系统、尤其由这种控制系统的控制装置实施。

[0030] 所述方法可以持续地、也就是说在所有行驶状况中或者说通常在机动车的常规行驶期间实施,并且优选地与特别的控制事件、例如行驶动态控制器的控制事件无关。

[0031] 在一些实施例中,借助与行驶动态控制器的车轮传感器输出端(第一车轮传感器输出端)相连的传输线路或者借助与车轮转速传感器的车轮传感器输出端相连的传输线路接收车轮转速信号。

[0032] 在一些实施例中,驱动装置的驱动包括根据接收到的车轮转速信号计算得出阻尼力矩。

[0033] 在所述方法的一些实施例中,配属于传动系的第二车轮的第二车轮转速传感器测取第二车轮转速信号,所述第二车轮转速信号可以直接地、尤其无延迟地和/或当不在其间加入车轮转速信号处理的情况下从第二车轮转速传感器被接收。可以借助与行驶动态控制器的第二车轮转速输出端相连的第二传输线路或者借助与第二车轮转速传感器的车轮传感器输出端相连的第二传输线路接收第二车轮转速信号。

[0034] 备选或附加地如上所述地,传动系的驱动装置的马达转速信号可以例如通过控制装置的接口被接收,用于接收马达转速信号。

[0035] 此外相应地,根据另外的车轮转速信号和/或马达转速信号可以驱动传动系的驱动装置。

[0036] 在一些实施例中,通过评估第一车轮转速信号和第二车轮转速信号确定平均车轮转速,以便驱动驱动装置。为此,首先由第一车轮转速信号确定第一车轮的第一车轮转速并且由第二车轮转速信号确定第二车轮的第二车轮转速。接着得出第一车轮转速和第二车轮转速的平均值。例如,如果这两个车轮转速信号是矩形信号,则分别确定矩形信号的波侧边之间的时间间隔并且由此计算得出相应车轮转速的值。此外,借助一种算法可以得出这两个车轮的转动方向,以便确定这两个车轮的各自的转速。随后可以将这两个车轮转速相加并且该相加值可以由此被除以二。

[0037] 此外,由马达转速信号可以确定马达转速。所述马达转速信号可以如车轮转速信号一样是矩形信号,并且能够以类似的方式由马达转速信号推导出马达转速。

[0038] 随后将平均车轮转速和/或马达转速转换到共同的参考系中,以便驱动驱动装置。例如,可以将平均车轮转速转换到马达转速的参考系中。备选地,可以将马达转速转换到平均车轮转速的参考系中。

[0039] 接着根据在共同的参考系中的平均车轮转速与马达转速之差值可以推导出传动系的阻尼力矩,以便驱动驱动装置。例如,可以通过在共同的参考系中的平均车轮转速和马达转速之差值与比例系数相乘确定阻尼力矩。所述比例系数可以例如是从与转速相关的特征曲线中提取的非线性系数。

[0040] 在一些实施例中,平均车轮转速和/或马达转速的转换可以通过传动系的变速器的变速器传动比实现。例如,平均车轮转速可以与变速器传动比相乘。如果所述传动系是具有离合器的传动系、优选地具有离合器和内燃机的传动系,则在确定阻尼力矩时,附加地可以考虑离合器打滑,离合器打滑例如被测量或建模。

#### 附图说明

[0041] 在此示例性地并且参照附图阐述本发明的实施例。在附图中:

[0042] 图1示意性地示出用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统的第一实施例;

[0043] 图2示出用于减弱机动车的传动系的振动的方法的流程图;

[0044] 图3示出车轮转速信号的示意图;

[0045] 图4示出用于根据第一车轮转速信号、第二车轮转速信号和马达转速信号驱动传动系的方法的流程图;

[0046] 图5示意性地示出用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统的第二实施例;和

[0047] 图6示意性地示出用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统的第三实施例。

#### 具体实施方式

[0048] 图1中示出用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统1的第一实施例。所述控制系统1具有功率电子器件10、行驶动态控制器(ESC 11)和数据总线12。功率电子器件10设计用于产生控制电压并且将该控制电压通过电缆20传输至电动机2,所述控制电压用于驱动机动车的驱动装置的电动机2。ESC 11设计用于协调制动机动并且在制动机动期间稳定机动车。数据总线12连接功率电子器件10和ESC 11,以便在功率电子器件10和ESC 11之间传输控制信息。

[0049] 此外,控制系统1还具有配属于第一车轮3A的第一ABS传感器13,其中,通过驱动轴、变速器和轮轴(未示出)驱动电动机2的第一车轮3A。所述第一ABS传感器13通过数据线130与ESC 11相连,以便传输第一车轮转速信号。此外,控制系统1还具有配属于第二车轮3B的第二ABS传感器14,其中,通过驱动轴、变速器和轮轴(未示出)驱动电动机2的第二车轮3B。所述第二ABS传感器14通过数据线140与ESC 11相连,以便传输第二车轮转速信号。

[0050] ESC 11具有仅提供第一车轮转速信号的第一车轮传感器输出端110。为此,ESC 11具有在一侧的位于第一ABS传感器13和ESC 11之间的数据线130与在另一侧的第一车轮传感器输出端110之间的连接,第一车轮转速信号无延迟且不经处理地通过这种连接被传导。此外,ESC 11还具有仅提供第二车轮转速信号的第二车轮传感器输出端111。为此,ESC 11具有在一侧的位于第二ABS传感器14和ESC 11之间的数据线140与在另一侧的第二车轮传感器输出端111之间的连接,第二车轮转速信号无延迟且不加处理地通过这种连接被传导。

[0051] 此外,控制系统1还具有将第一车轮传感器输出端110直接与功率电子器件10相连的第一传输线15,以便将第一车轮转速信号无延迟地从ESC 11或者说第一ABS传感器13传输至功率电子器件10。此外,控制系统1还具有将第二车轮传感器输出端111直接与功率电子器件10相连的第二传输线16,以便将第二车轮转速信号无延迟地从ESC 11或者说第二ABS传感器14传输至功率电子器件10。

[0052] 此外,控制系统1包括通过数据线170与功率电子器件10相连的马达转速传感器

17. 马达转速信号通过数据线170被传输至功率电子器件10上。

[0053] 以下参照图2至图4阐述用于减弱机动车的传动系的振动的方法,该方法由根据图1所述的控制系统1的功率电子器件10实施。

[0054] 在40中,第一车轮转速信号从第一ABS传感器13发出经由第一ABS传感器13和ESC 11之间的数据线130并且经由第一车轮传感器输出端110和功率电子器件10之间的传输线15被接收。所述第一车轮转速信号是如图3中示例性示出的频率可变的矩形信号5。

[0055] 在41中,具有频率可变的矩形信号形式的第二车轮转速信号从第二ABS传感器14发出经由第二ABS传感器14和ESC 11之间的数据线140并且经由第二车轮传感器输出端111和功率电子器件10之间的传输线16被接收。

[0056] 在42中,马达转速信号从马达转速传感器17发出经由马达转速传感器17和功率电子器件10之间的数据线170被接收。

[0057] 在43中,根据第一车轮转速信号、第二车轮转速信号和马达转速信号驱动电动机2。以下参照图4说明驱动电动机2的方法43。

[0058] 在430中,由第一车轮转速信号确定第一车轮转速。为此,确定图3中的矩形信号5的两个波侧边50、51之间的时间间隔 $t_1$ 并且由该时间间隔 $t_1$ 确定第一车轮转速值。此外,借助一种算法确定第一车轮的转动方向并且计算得出第一车轮转速。

[0059] 在431中,由第二车轮转速信号确定第二车轮转速。以类似于确定第一车轮转速的方式确定第二车轮转速。

[0060] 在432中,由第一车轮转速和第二车轮转速确定平均车轮转速。为此,通过将第一车轮转速和第二车轮转速之和除以二得出第一车轮转速和第二车轮转速的平均值。

[0061] 在433中,将平均车轮转速转换至马达转速的参考系中。为此,平均车轮转速乘以变速器传动比。

[0062] 在434中,由马达转速信号确定马达转速。

[0063] 在435中,由转换后的平均车轮转速和马达转速推导出阻尼力矩。为此,在马达转速的参考系中得到平均车轮转速与马达转速之差值,该差值与比例系数相乘。该比例系数是从与转速相关的特征曲线中获得的非线性系数。

[0064] 在436中,根据阻尼力矩和驾驶员期望扭矩确定并提供用于电动机的控制电压。为此,阻尼力矩并入额定扭矩路径(Sollmomentpfad)中、例如加入额定扭矩、例如驾驶员期望扭矩中。

[0065] 图5示出用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统1a的第二实施例。该控制系统1a与根据图1的控制系统1的不同之处在于,第一ABS传感器13a具有第一传感器输出端131和第二传感器输出端132,这两个传感器输出端131、132均提供第一车轮转速信号。第一传感器输出端131如图1通过数据线130与ESC 11相连,同时第二传感器输出端132通过第一传输线15a与功率电子器件10相连,以便将第一车轮转速信号直接传输至功率电子器件10。同样地,第二ABS传感器14a也具有第一传感器输出端141和第二传感器输出端142,这两个传感器输出端141、142均提供第二车轮转速信号,其中,第一传感器输出端141通过数据线140与ESC 11相连,并且第二传感器输出端142通过第二传输线16a与功率电子器件10相连,以便将第二车轮转速信号直接传输至功率电子器件10。

[0066] 用于减弱机动车的传动系的振动的方法4能够以类似的方式由控制系统1a实施,

其中,第一车轮转速信号和第二车轮转速信号从第一ABS传感器13a或第二ABS传感器14a中发出直接经由第一或第二传输线15a、16a被接收。

[0067] 图6示出用于减弱机动车的传动系的振动的控制系统1b的第三实施例。该控制系统1b与根据图1的控制系统1的不同之处在于,该控制系统1b还包括用于测取第一附加车轮转速信号的附加的第一车轮转速传感器18和用于测取第二附加车轮转速信号的附加的第二车轮转速传感器19。附加的第一车轮转速传感器18通过第一传输线15b与功率电子器件10相连,以便将第一附加车轮转速信号直接传输至功率电子器件10。同样地,附加的第二车轮转速传感器19通过第二传输线16b与功率电子器件10相连,以便将第二附加车轮转速信号直接传输至功率电子器件10。

[0068] ABS传感器13和14仅与ESC 11相连,并且在ESC 11和功率电子器件10之间不设置用于传输车轮转速信号的传输线。

[0069] 用于减弱机动车的传动系的振动的方法4能够以类似的方式由控制系统1b实施,其中,利用第一附加车轮转速信号代替第一车轮转速信号,并且利用第二附加车轮转速信号代替第二车轮转速信号。

[0070] 综上所述,通过两条线路(分别用于两轮驱动机构的每个驱动轮)将控制装置、例如功率电子器件或马达控制器与由行驶动态控制器提供的车轮传感器输出端相连或直接与传感器相连。此外,传感器的波侧边几乎无延迟地被传输至电气的牵引驱动机构的控制装置。该控制装置根据波侧边的时间间隔计算相应的被驱动的车桥的两个车轮转速。在此不重要的是,该被驱动的车桥是前桥还是后桥。(具有分别用于前桥和后桥的控制装置的)电气的全轮驱动机构或单轮驱动机构也可以如此运行。左侧车轮和右侧车轮的平均车轮转速通过变速器传动比转换至电动机的转速参考系中。由马达转速与转换后的平均车轮转速之差可以直接推导出阻尼力矩,该阻尼力矩在控制电动机时被考虑。

[0071] 附图标记列表

[0072]	1	控制系统
[0073]	10	功率电子器件
[0074]	11	ESC
[0075]	12	数据总线
[0076]	13、13a	第一ABS传感器
[0077]	130	第一ABS传感器与ESC之间的数据线
[0078]	131、132	第一ABS传感器的传感器输出端
[0079]	14、14a	第二ABS传感器
[0080]	140	第二ABS传感器与ESC之间的数据线
[0081]	141、142	第二ABS传感器的传感器输出端
[0082]	15、15a、15b	第一传输线
[0083]	16、16a、16b	第二传输线
[0084]	17	马达转速传感器
[0085]	170	马达转速传感器与功率电子器件之间的数据线
[0086]	18	附加的第一车轮转速传感器
[0087]	180	附加的第一车轮转速传感器与功率电子器件之间的数据线

[0088]	19	附加的第二车轮转速传感器
[0089]	190	附加的第二车轮转速传感器与功率电子器件之间的数据线
[0090]	2	电动机
[0091]	20	电缆
[0092]	3A	第一车轮
[0093]	3B	第二车轮
[0094]	4	用于减弱机动车的传动系的振动的方法
[0095]	40	接收第一车轮转速信号
[0096]	41	接收第二车轮转速信号
[0097]	42	接收马达转速信号
[0098]	43	根据第一车轮转速信号、第二车轮转速信号和电动机转速信号驱动电动机
[0099]	430	确定第一车轮转速
[0100]	431	确定第二车轮转速
[0101]	432	由第一车轮转速和第二车轮转速确定平均车轮转速
[0102]	433	转换平均车轮转速
[0103]	434	确定马达转速
[0104]	435	由转换后的平均车轮转速和马达转速推导阻尼力矩
[0105]	436	根据阻尼力矩生成控制指令
[0106]	5	矩形信号
[0107]	50、51	矩形信号的波侧边
[0108]	U	电压
[0109]	t	时间
[0110]	$t_1$	时间间隔

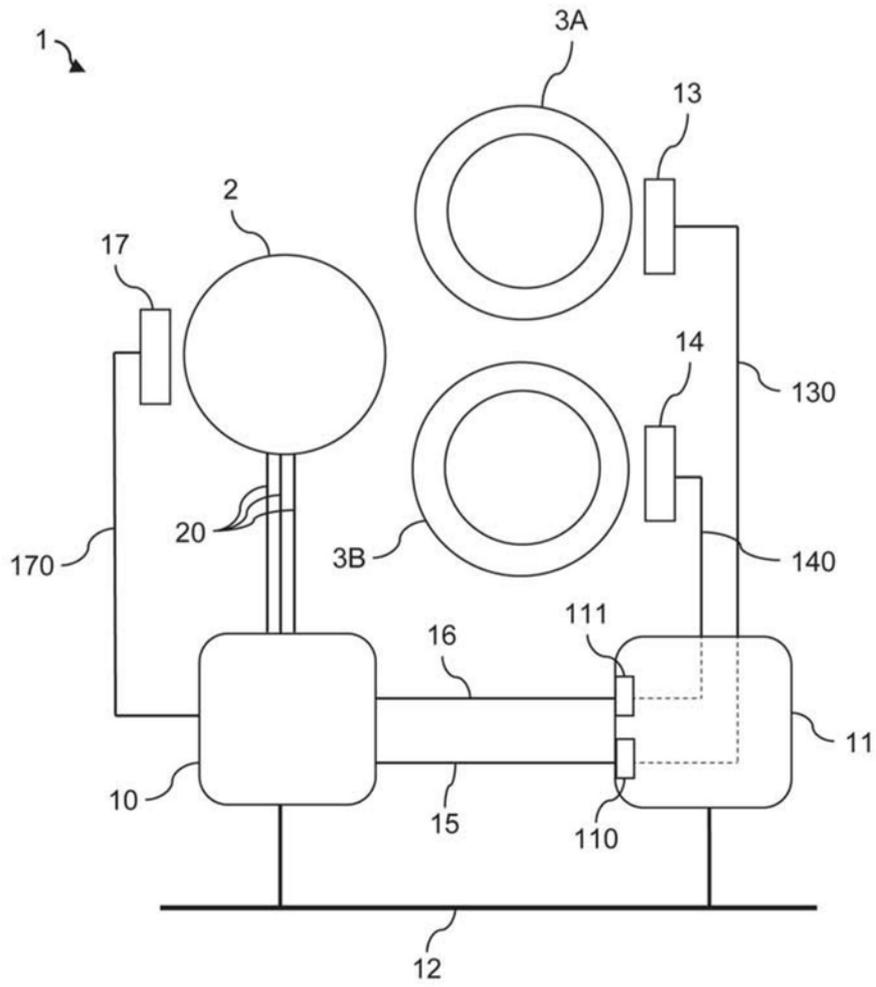


图1

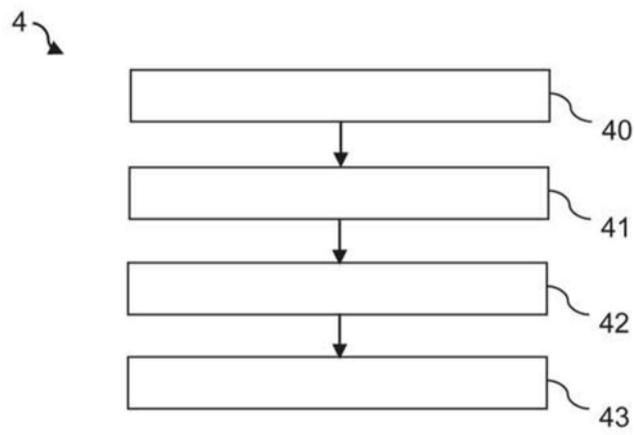


图2

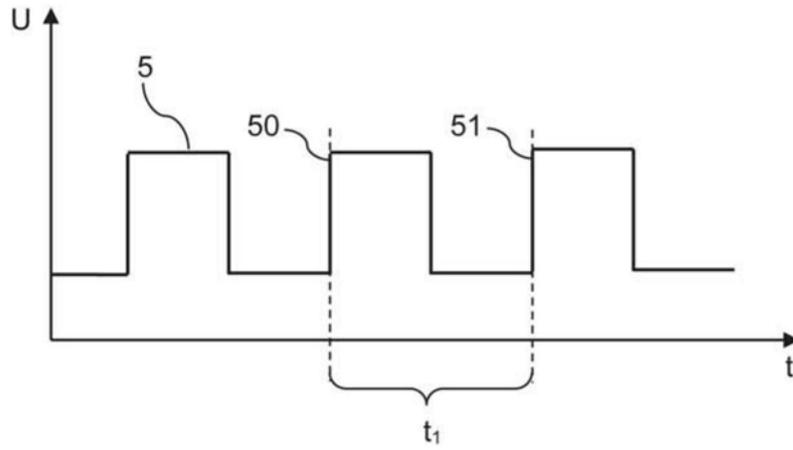


图3

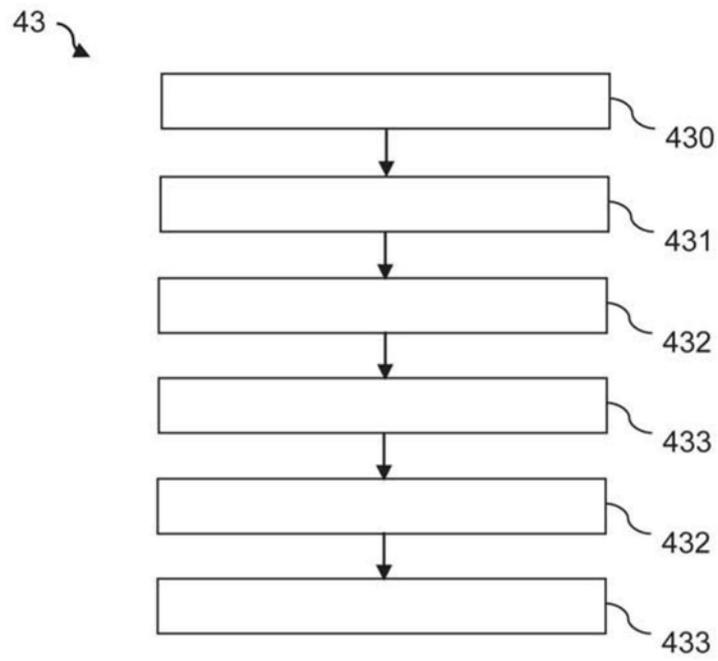


图4

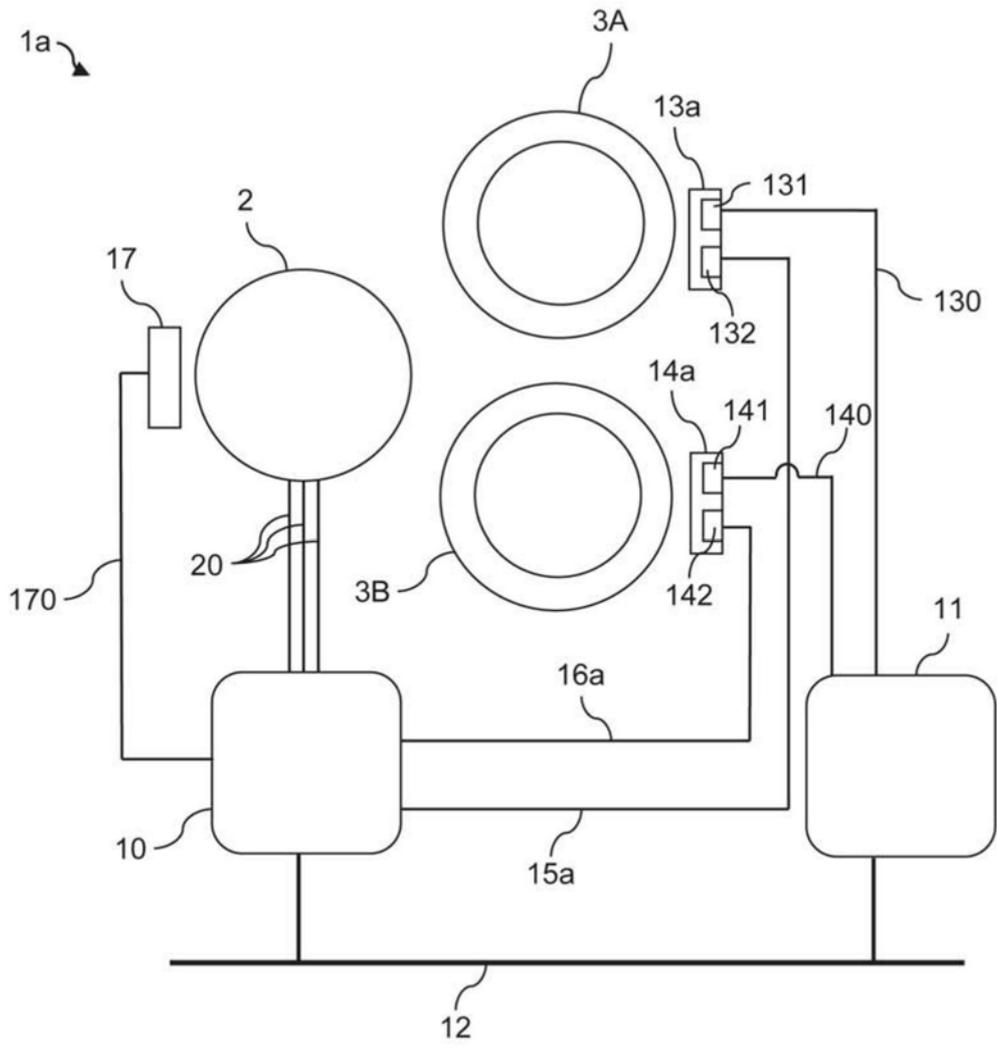


图5

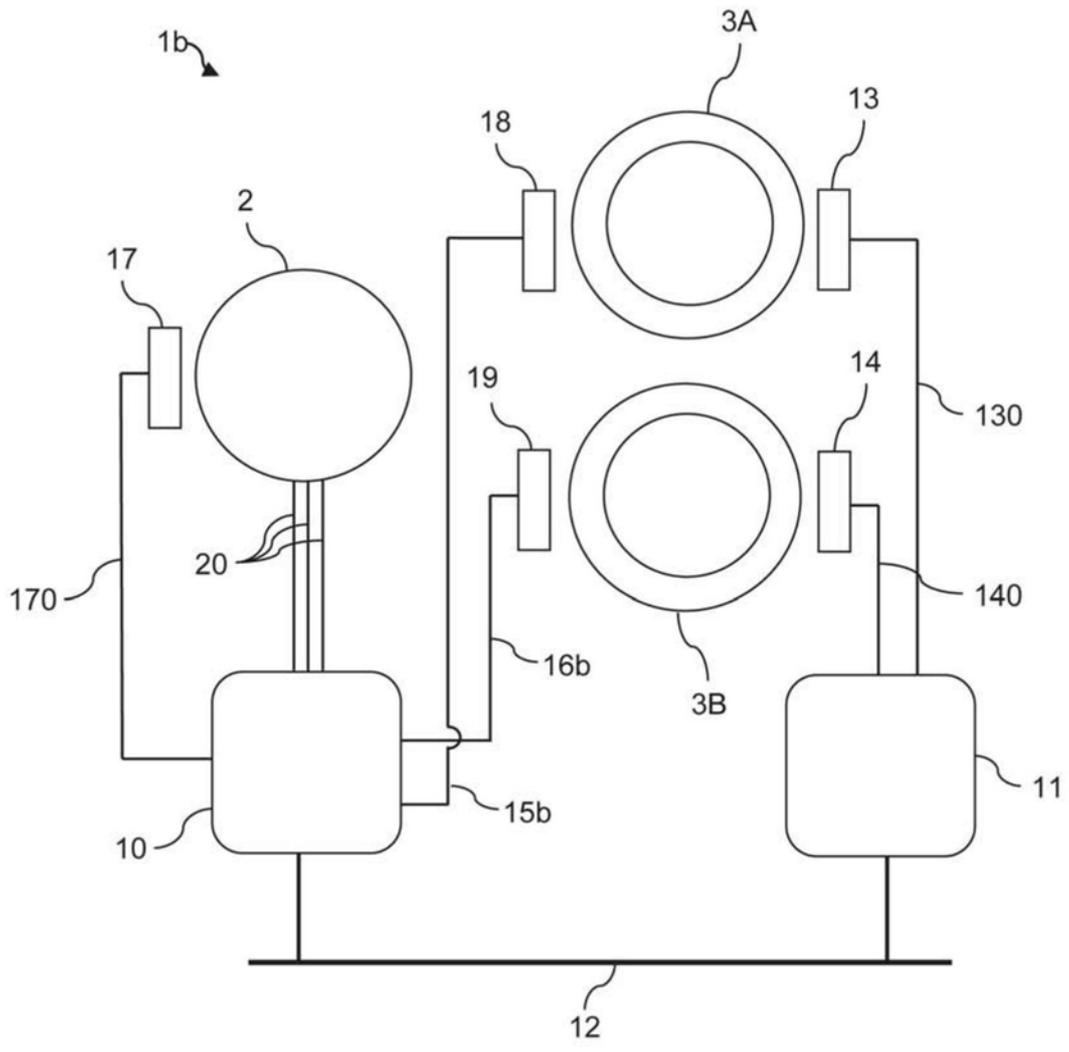


图6