



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112638727 A

(43) 申请公布日 2021. 04. 09

(21) 申请号 201980057248.2

(22) 申请日 2019.09.16

(30) 优先权数据

102018124866.0 2018.10.09 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.03.02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/DE2019/100817 2019.09.16

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/074037 DE 2020.04.16

(71) 申请人 舍弗勒技术股份两合公司

地址 德国黑措根奥拉赫

(72) 发明人 本杰明·乌波利特-戈巴滕科

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

代理人 柳春雷

(51) Int.Cl.

B60T 8/172 (2006.01)

B60T 8/1755 (2006.01)

B60T 8/1764 (2006.01)

B62D 7/15 (2006.01)

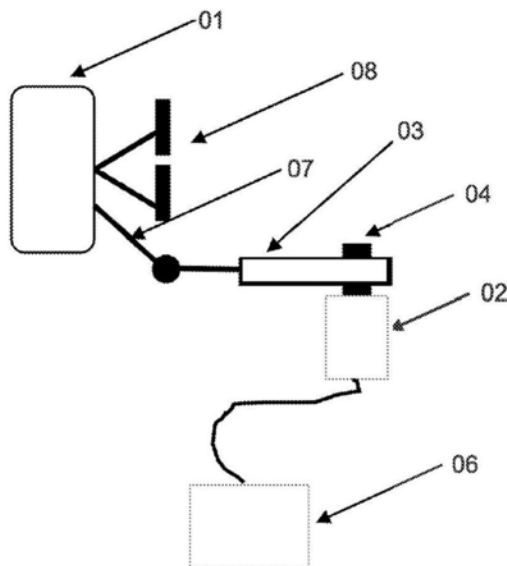
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

用于确定道路状况的方法和具有至少两个
车轮选择性转向致动器的车辆

(57) 摘要

本发明涉及一种借助转向致动器来确定道路状况的方法,其中至少两个转向致动器布置在每个车轮(01)上。在第一步骤中,所述方法感测第一转向致动器的测量变量。在下一步骤中,所述方法感测第二转向致动器的测量变量。根据下一步骤,所述方法将所感测到的两个转向致动器的测量变量相互进行比较,且在下一步骤中,根据所感测到的两个转向致动器的测量变量之间的偏差来确定不均匀性信号。如果不均匀性信号在公差范围之内,则存在均匀道路状况。如果不均匀性信号在公差范围之外,则存在不均匀道路状况。本发明还涉及一种具有至少两个车轮选择性转向致动器的车辆。



1. 一种借助转向致动器来确定道路状况的方法,其中至少两个转向致动器布置在分配给同一车桥的车轮(01)上,所述方法包括以下步骤:

- 感测所述第一转向致动器的测量变量;
- 感测所述第二转向致动器的测量变量;
- 将所感测到的所述两个转向致动器的测量变量进行比较;
- 根据所感测到的所述两个转向致动器的测量变量之间的偏差来确定不均匀性信号,在公差范围之内的不均匀性信号代表均匀道路状况,在所述公差范围之外的不均匀性信号代表不均匀道路状况。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,每个转向致动器均包括电动机(02)和(机械)传动元件(03、04),其中在所述电动机上感测所述测量变量。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述测量变量被感测为致动扭矩或电流。

4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的方法,其特征在于,借助与所述转向致动器相关联的测量装置来确定所述测量变量。

5. 根据权利要求2至4中任意一项所述的方法,其特征在于,所述转向致动器的所述电动机(02)连接至控制单元(06)。

6. 根据权利要求1至5中任意一项所述的方法,其特征在于,所述确定的不均匀性信号用于车辆控制系统以稳定所述车轮(01),从而稳定车辆。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述确定的不均匀性信号用于确定目标驱动扭矩和/或制动扭矩和/或目标转向干预,其中所述目标驱动扭矩和/或所述制动扭矩和/或所述目标转向干预借助所述车辆控制系统施加在至少一个车轮(01)上。

8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法用于车轮选择性车辆转向系统。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述车轮选择性车辆转向系统是车轮选择性线控转向系统。

10. 一种具有至少两个车轮(01)的车辆,所述至少两个车辆车轮布置在同一车桥上且通过机械联接和/或电联接的方式进行连接,其中转向致动器布置在所述两个车轮(01)的每个车轮上,且具有联接至所述转向致动器的控制单元(06),其特征在于,所述控制单元(06)被设计成执行根据权利要求1至9中任一项所述的用于确定道路状况的方法。

用于确定道路状况的方法和具有至少两个车轮选择性转向致动器的车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种借助于转向致动器上所感测的值来确定道路状况的方法。本发明还涉及一种适用于执行所述方法的车辆,具体地,涉及一种具有电动机驱动器和单个车轮电子控制的车辆。

[0002] 取决于道路状况,道路具有不同的摩擦系数,这些系数受各种因素的影响。第一因素是天气,例如干的、湿的或结冰的道路。此外,道路状况会受到使用年限的影响,其中可能会产生车辙和湿滑区域。还可能会在道路上沉积意外材料,例如被油或沉积物污染。这种因素可能大面积发生,但也可能选择性地发生,因此道路状况是不均匀的,并具有不同的摩擦系数。

[0003] 本文中,不均匀的道路状况总体上被理解为指车桥上两个轮胎之间的摩擦系数的差异,其中考虑了路面和轮胎之间的相应摩擦系数。道路摩擦系数的不同分布也被称为“ μ -split(不同摩擦系数)”情况。

[0004] 在不均匀的道路状况或道路属性可能会出现危险情况,例如,不适当的驾驶方式。启动或加速也会受到不利影响。为了减轻或防止危险情况,已知在车辆中安装的各种辅助系统。所述辅助系统包括车辆控制系统,诸如牵引、制动和稳定性控制系统,具体地有ESC(电子稳定性控制)、TCS(牵引控制系统)或ABS(防抱死制动系统)。了解道路属性使车辆控制系统能够通过发出适当的驾驶员警告来防止危险,或者在危险情况下通过制动或转向干预来稳定车辆。

[0005] 了解路面状况对自动驾驶也很重要。

[0006] 原理上,道路状况借助传感器来感测,或者通过使用提供有车辆状况信息的模型来预估路面和轮胎之间的相应 μ 值或摩擦系数来预测。

背景技术

[0007] 专利文献DE 4239177A1描述了一种用于使防抱死控制适应相应道路状况的方法。通过感测相应的车轮旋转性能和车辆参考速度来确定车辆减速和平均滑移的定时。将车辆减速度和平均滑移的相位关系相互进行比较。车道特征(A类、B类;其中B类是具有 μ -slip特性而没有明显最大值的道路)由相应相位关系来确定。

[0008] 专利文献DE 102015212948 A1示出了在 μ -split情况下的驱动扭矩补偿,其中描述了一种用于改善车辆加速性能的方法。通过施加到车辆的车轮的制动扭矩来减小车辆从动轮的滑移。该方法包括确定指数,使得车辆的第一从动轮位于道路的第一侧上,从而使道路与第一从动轮的摩擦连接能够小于在道路第二侧上的第二从动轮。该方法还包括基于该指数来确定是否存在 μ -split的情况。如果存在 μ -split情况,则提供制动补偿扭矩。

[0009] 从专利文献DE 102016215793 B4中已知一种车轮选择性牵引驱动器,其能够通过主要改变纵向动态变量而将驱动功率具体地分配给各个车轮,从而使车辆的横向动态受到影响。通过在车辆的转向车桥上使用车轮选择性牵引驱动器,可以通过不同驱动功率的目

标设定来产生车轮的转弯。

[0010] 从专利文献DE 102006043931 A1中已知一种用于确定不均匀道路的方法,其中车辆处于行驶状态时,道路在每一侧上具有不同的摩擦系数(μ -split),并且存在主动ABS控制和主动横摆力矩限制,其中前轮位于具有高摩擦系数的一侧上。通过遵守规定的条件,防抱死控制提供了可以由主动转向系统使用的 μ -split检测。

[0011] 专利文献DE 102015211482 A1描述了一种用于确定路段摩擦系数最小值的方法和装置。该方法规定,借助第一车辆中所含的环境传感器系统来确定表征车辆移动的第二车辆的至少一个运动变量。在第二车辆的运动变量基础上确定第二车辆行驶的路段的摩擦系数的最小值。还可以确定第一车辆的空间位置。此外,借助环境传感器和第一车辆的空间位置来确定第二车辆相对于第一车辆的相对位置。将第二车辆的空间位置和最小值存储在数据库中。

[0012] 从专利文献DE 102012112724 A1中已知一种根据环境传感器数据确定道路状况的方法。为了确定道路状况,将来自用于测量局部道路状况或摩擦系数的至少一个装置的数据与来自用于感测前方道路的摄像头的的数据相融合。可以借助传感器来确定局部道路状况。

[0013] 专利文献DE 102017109649 B3描述了一种用于确定在表面上的车辆轮胎的摩擦系数的方法。当具有车轮轴承或车轮架的车轮加速时,确定作用在车轮轴承或车轮架上的力。需要额外的传感器来确定作用在其上的力。

发明内容

[0014] 基于现有技术,本发明的一个目的是提供一种用于确定道路状况的方法,该方法不需要任何额外的传感器,因此被设计成经济、可靠且足够精确。另外,在提供用于执行此方法的车辆中可看出另一目的。

[0015] 所述目的通过根据所附权利要求1所述的用于确定道路状况的方法和根据所附从属权利要求10所述的具有至少两个车轮选择性转向致动器的车辆来实现。

[0016] 根据本发明的方法用于确定道路状况,优选地,借助已经集成到车辆中的部件来实现其他功能。该车辆具有车轮,其中转向致动器布置在至少两个车轮上。该车辆具有至少一个车桥,在所述至少一个车桥上,至少两个车轮沿(虚拟)轴线相对彼此布置。两个相对车轮的车桥可以由独立的车轮架组成。用于确定道路状况的方法在第一步骤中规定,感测第一转向致动器的测量变量。在另一方法步骤中,感测第二转向致动器的测量变量。这两个所感测到的测量变量代表由相应的转向致动器施加的转向力,该转向力与由于当前道路状况而作用在转向车轮上的力互补。另一方法步骤规定,将两个转向致动器的两个测量变量进行比较。可以根据该比较来确定偏差或差异,从而在另一方法步骤中,根据所感测到的两个转向致动器的测量变量之间的偏差来确定不均匀性信号。在预定公差范围之内,不均匀性信号代表均匀道路或均匀道路状况。在预定公差范围之外,不均匀性信号代表不均匀道路或不均匀道路状况。由于不均匀性信号是从沿车辆轴线以一定距离布置的两个车轮的测量值中产生的,因此得到了道路状况横向于车辆行驶方向上不均匀的预定公差范围信号。

[0017] 来自转向致动器的测量变量的比较优选地可以通过形成测量变量之间的差异来进行,其中差异量形成不均匀性信号。不均匀性信号与不同的道路状况相关,因此不均匀性

信号随着道路不均匀性的增加而增加。

[0018] 优选地,每个转向致动器都包括电动机和机械传动元件。例如,机械传动元件可以是小齿轮或齿轮。转向致动器的电动机优选地连接至控制单元。

[0019] 使用本身已知的测量装置来感测来自转向致动器的测量变量。这种测量装置通常集成到转向系统中。优选地从转向致动器的电动机中获得测量变量。测量装置优选地布置在电动机上或集成到电动机中。可选地,测量装置优选地布置在控制单元上或集成到控制单元中,例如以确定提供给转向致动器的激活电流。

[0020] 所感测到的转向致动器的测量变量优选地为致动扭矩。致动扭矩可以是转向扭矩。可选地,所感测到的转向致动器的测量变量优选地为电流。在一优选步骤中,可以根据所感测到的测量变量来确定转向扭矩,其中转向扭矩用于确定不均匀性信号。

[0021] 优选地,确定的不均匀性信号用于车辆控制系统,以在滑移情况或 μ -split情况下稳定车轮。使用不均匀性信号,车辆控制系统可以确定补偿扭矩,尤其是施加到至少一个车轮的制动扭矩或驱动扭矩。施加的制动扭矩或驱动扭矩优选地由车辆控制系统根据不均匀性信号来确定,同时考虑所感测到的每个车轮的转向致动器的测量变量。通过在车辆控制系统中使用确定的不均匀性信号,有利地稳定了车辆。

[0022] 优选地,用于确定不均匀道路状况的方法用于具有车轮选择性转向系统的车辆。该方法尤其优选地在车辆具有车轮选择性线控转向系统的情况下用于确定道路状况,该线控转向系统在方向盘和车桥之间不具有机械转向杆。

[0023] 测量变量尤其由道路状况的摩擦系数确定。其他影响因素(诸如转向移动引起的车轮抱死或车辆上发生的横摆力矩)会间接影响测量变量。由车辆指定的偏转可以例如在线控转向系统和自动驾驶情况下确定,并且根据不均匀性信号计算或者由控制单元考虑。

[0024] 该方法尤其用于双车桥车辆。可选地,该方法用于多车桥车辆。该方法在位于同一车桥上的至少两个车轮上执行。该方法优选地在两个车桥上执行,每个车桥具有至少两个车轮。

[0025] 每个车轮优选地具有布置在其上的转向致动器。具体地,每个车轮优选地具有布置在其上的车轮选择性转向致动器。

[0026] 车辆可以由驾驶员驾驶或设计用于自动驾驶。

[0027] 根据本发明的用于确定道路状况的方法的优点在于,不需要另外的传感器系统来确定道路状况,因为在任何情况下转向致动器都使用现有值。这也有利于节省成本并且降低空间需求。

[0028] 根据本发明的具有至少两个车轮选择性转向致动器的车辆包括至少两个车轮,其中两个车轮沿同一轴线布置。车轮以已知的方式彼此机械联接和/或电联接。车桥可以是连续的,也可以由独立的车轮架组成。每个车轮上都布置一个转向致动器。此外,车辆包括与转向致动器电连接的控制单元。控制单元被设计成利用其所有实施例来执行前述用于确定道路状况的方法。

附图说明

[0029] 从下面参照附图对优选实施例的描述中,本发明的其他优点、细节和改进将变得显而易见。在附图中:

[0030] 图1示出了车轮悬架系统的局部示意图,该车轮悬架系统具有车轮选择性转向致动器的第一实施例;

[0031] 图2示出了车轮选择性转向致动器的第二实施例的局部示意图。

具体实施方式

[0032] 图1示出了车轮悬架系统的局部示意图,该车轮悬架系统具有车轮选择性转向致动器的第一实施例或车轮选择性车辆转向系统。车轮选择性转向致动器可以用于车辆,并且被设计为线性致动器。转向致动器布置在车轮01上,且由电动机02、齿条03和小齿轮04组成,所述小齿轮布置在齿条03和电动机02之间且用作连接元件。控制单元06连接至电动机02。转向致动器借助齿条03铰接至换向杆07。换向杆07接合车轮01,使得转向致动器连接至车轮01。车轮悬架系统还具有悬架臂08,该悬架臂布置在车轮01上,并且还形成与车身(未示出)的连接点。

[0033] 车轮选择性转向致动器被设计成执行根据本发明的、用于确定道路状况的方法。至少两个车轮01布置在公共车桥(未示出)上,其中在每个车轮01上布置一个独立的车轮选择性转向致动器。因此,转向致动器布置在车辆的不同侧(左、右)上。

[0034] 该方法规定,在第一步骤中确定第一转向致动器的测量变量,并且在另一步骤中确定第二转向致动器的测量变量。测量变量借助测量装置(未示出)来感测。测量装置布置在电动机02上或集成至其中。可选地,测量装置可以布置在控制单元06上或集成至其中。此外,测量装置也可以集成到底盘中。感测电机电流。在另一方法步骤中,控制单元06将所感测到的两个转向致动器的测量变量进行比较。控制单元06根据测量变量之间的偏差来确定不均匀性信号,其中在公差范围之内的不均匀性信号代表均匀道路状况,在所述公差范围之外的不均匀性信号代表不均匀道路状况。确定的不均匀性信号可以用于产生补偿扭矩,例如目标驱动扭矩和/或制动扭矩和/或目标转向干预,该补偿扭矩可以用作车辆控制系统或辅助系统中的输入变量。例如,设定转向角。使用感测的电机电流作为来自转向致动器的测量变量来确定转向扭矩。转向扭矩可以将作用在车轮01和指定的杆臂上的侧向力相乘来计算,其中杆臂是通过增加具有结构脚轮的轮胎脚轮获得的。电机电流和转向致动器的驱动功率之间存在功能明确的关系。

[0035] 图2示出了车轮选择性转向致动器的第二实施例的局部示意图。图2所示的车轮选择性转向致动器具有电动机02或带有变速器的改进的电动机。电动机02间接地可旋转地安装在滚柱轴承09上。转向致动器还包括控制单元06,该控制单元电连接至电动机02。电动机02借助用于设定转向角的车辆部件11机械联接和/或电联接至车轮01。车轮选择性转向致动器被设计成执行根据本发明的、结合图1描述的用于确定道路状况的方法。使用感测的电机电流作为来自转向致动器的测量变量来确定转向扭矩。与图1中描述的转向扭矩的确定相反,图2中确定的转向扭矩对应于电机扭矩。电机扭矩可以通过扭矩常数乘以电机电流来计算。

[0036] 附图标记列表

[0037] 01 车轮

[0038] 02 电动机

[0039] 03 齿条

[0040]	04	小齿轮
[0041]	05	-
[0042]	06	控制单元
[0043]	07	换向杆
[0044]	08	悬架臂滚柱
[0045]	09	轴承
[0046]	10	-
[0047]	11	车辆部件

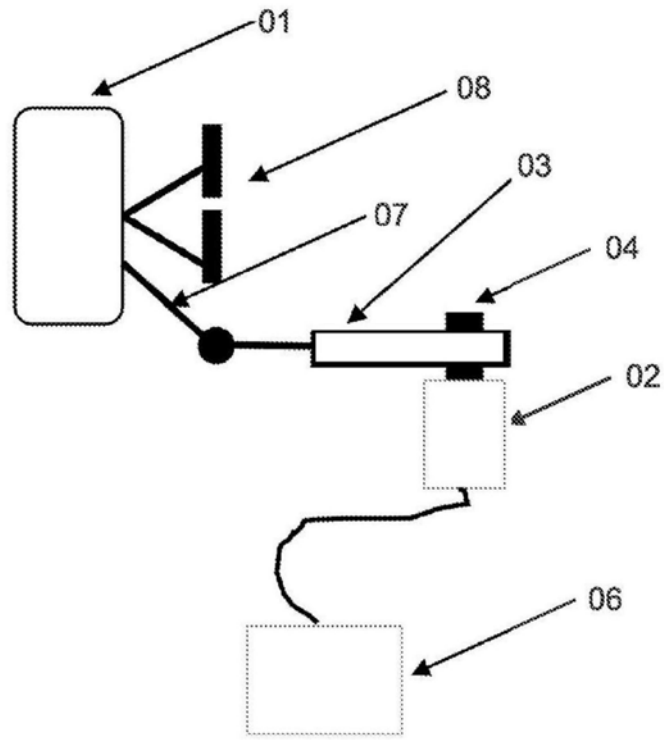


图1

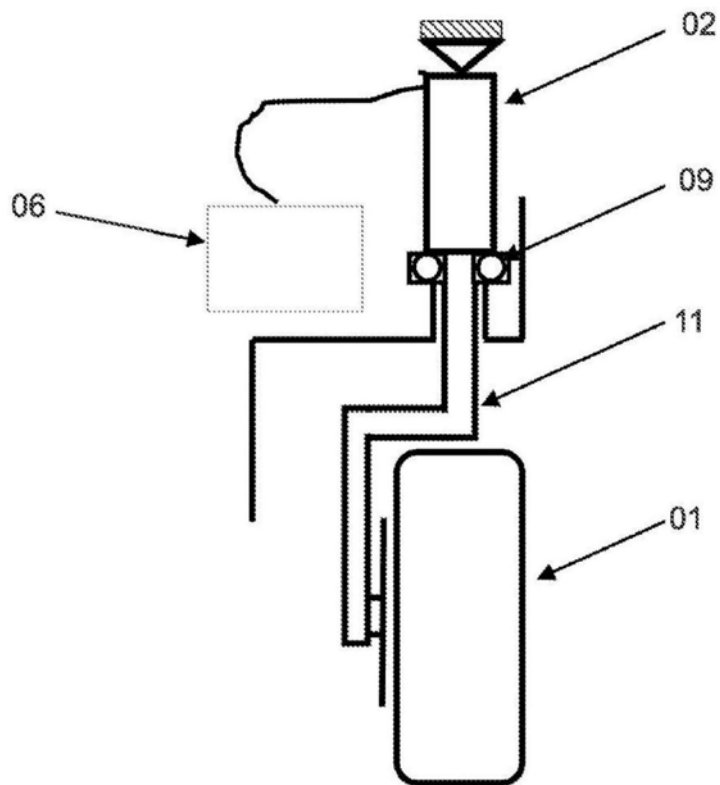


图2