(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113879393 B
(45)授权公告日 2024.05.10

(21)申请号 202110682719.8

(22)申请日 2021.06.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113879393 A

(43)申请公布日 2022.01.04

(30)优先权数据
102020208391.6 2020.07.03 DE

(73)专利权人 大陆智行德国有限公司
地址 德国英戈尔施塔特

(72)发明人 K·巴巴尔 S·菲克

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
专利代理师 吴鹏 马江立

(51)Int.Cl.
B62D 6/00(2006.01)
B62D 15/02(2006.01)
B62D 137/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102574526 A,2012.07.11
CN 105460008 A,2016.04.06
DE 102008002699 A1,2009.12.31
DE 102014005447 A1,2014.09.25
JP 2010513123 A,2010.04.30
US 2018304918 A1,2018.10.25

审查员 徐晶晶

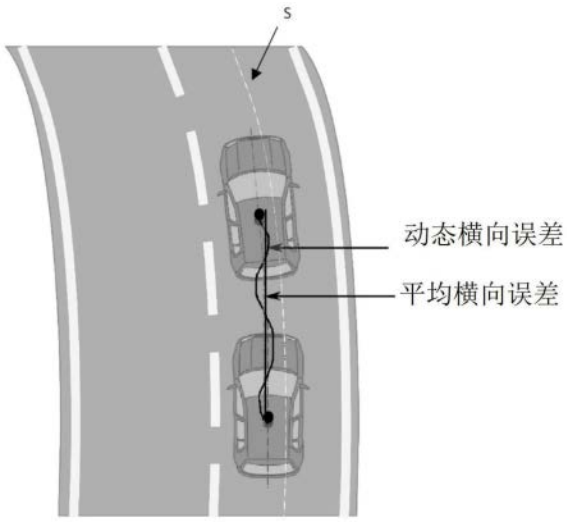
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

机动车辆半自主或全自主的驾驶方法

(57)摘要

本发明涉及一种机动车辆(1)的半自主或全自主的驾驶方法(S100),其中,设定用于沿一额定轨迹(S)驾驶的一额定转向角,其中,对机动车辆(1)的一当前位置相对于额定轨迹(S)之间是否存在一零点偏移进行检查,其中,如果一所测定的零点偏移超过一预定阈值,则根据一校正常数对所设定的额定转向角进行调整适配。



CN 113879393 B

1.一种机动车辆(1)的半自主或全自主的驾驶方法(S100),其中,设定用于沿一额定轨迹(S)驾驶的一额定转向角,其中,对机动车辆(1)的一当前位置相对于额定轨迹(S)之间是否存在一零点偏移进行检查,其中,如果一测定到的零点偏移超过一预定阈值,则根据一校正常数对所设定的额定转向角进行调整适配,其中,根据所测定的零点偏移和一系数测定要预定的校正常数,其中,所述系数借助一单车道模型测定,然后与本车的车辆特定参数调整适配。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,根据校正常数只对一静态零点偏移进行校正,其中,为将一零点偏移确定为静态的,在一规定的时间窗口内测定相对于额定轨迹的一偏移曲线,并由测定到的偏移曲线构成一平均值,其中,如果平均值超过一预定的校正阈值,则将该平均值检测为静态的零点偏移,其中,借助检测到的零偏移规定一校正偏移,借助该校正偏移对所设定的额定转向角进行调整适配。

3.根据权利要求1或2所述的方法,其中,对检测到的零点偏移的校正以稳定的方式进行。

4.根据权利要求1或2所述的方法,其中,如果已测定到影响一静态零点偏移的测定的干扰影响,则应排除根据校正常数对所设定额定转向角的调整适配。

5.根据权利要求2所述的方法,其中,对一零点偏移进行检查并周期性进行校正常数的调整适配,其中,在随后的循环中对影响零点偏移的延迟信号予以考虑。

6.根据权利要求1或2所述的方法,其中,借助一车辆内部摄像机单元的摄像机图像数据对相对于额定轨迹的一零点偏移的检查进行测定。

7.一种沿一额定轨迹(S)半自主或全自主驾驶一机动车辆(1)的装置,该装置包括带一电动机的伺服驱动装置以及用于控制电动机的一电子控制装置,其中,所述电子控制装置用于执行根据上述权利要求1到6中任一权利要求所述的方法。

8.一种带有一根据权利要求7所述的装置的机动车辆。

机动车辆半自主或全自主的驾驶方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一机动车辆半自主或全自主的驾驶方法以及装置。

背景技术

[0002] 目前,现代机动车辆通常配备有驾驶员辅助系统。例如一车道保持辅助系统等用于横向调控的驾驶员辅助系统尤其要测定本车的一额定转向角,以便将其转发给一控制装置实施横向调控。因此,有关转向角的信息非常重要,其中,它要求具有高精度和高可靠性。

[0003] 在测定额定转向角时,尝试对一车辆特定的转向角偏移予以考虑,以避免在横向调控时出现横向偏移误差。车辆特定转向角偏移的确定通常通过一出厂时已应用的系数映射。所述系数是一次性确定的,尤其是使用一所谓的模型转向角,例如从主要基于一车轮转向角与车辆的一横摆角速度信号和行驶速度之间关系构建的所谓阿克曼公式加以测定。该系数一旦被应用,就不再更改。

[0004] 然而,这种确定系数的公式却没有考虑例如轮胎更换、车道条件、转向系统中摩擦的增大或减小、转向系统中机械弹性的变化、或由一拖车引起的车辆质量变化等影响转向角的因素。因此,在车辆生命周期开始时一次性确定的系数虽可在一要求的精度范围内正确反映转向角偏移,但在以后的某个时间点,它可能会变得不准确或不正确。结果是在沿一额定轨迹调控时出现横向偏移。

发明内容

[0005] 在此背景下,本发明的任务是提供一种沿一额定轨迹驾驶一机动车辆时,避免横向偏移误差的方法和装置。

[0006] 上述任务通过权利要求1以及独立权利要求的总体教导来解决。在从属权利要求中,要求保护本发明的适当的设计方案。

[0007] 在此提出的是一机动车辆半自主或全自主的驾驶方法,该方法具有以下步骤。设定用于沿一额定轨迹驾驶的一额定转向角。额定轨迹例如是一所测定的泊车轨迹或驶离泊车位置轨迹或机动车辆当前所在车道的车道中心线走向。额定转向角优选借助一驾驶员辅助装置或一分析评估装置预定的曲率要求确定。驾驶员辅助装置例如是一泊车装置、一车道保持装置、一车道导引装置或一交通拥堵辅助装置。

[0008] 用于确定额定转向角的公式尤其是=系数*曲率。系数尤其用于补偿一转向角偏移,换句话说是一横向偏移误差。所述系数优选借助一转向角模型,尤其借助一单车道模型/单轨模型(Einspurmodell)以下列方式测定:

[0009] $$\text{系数} = l + \frac{m}{l}\left(\frac{l_h C_{ah} - l_v C_{av}}{C_{av} C_{ah}}\right) v^2$$

[0010] m=车辆质量

[0011] l_v=重心与前轴间的距离

[0012] l_h=重心与后轴间的距离

[0013] C_{av}＝前轴横向刚性

[0014] C_{ah}＝后轴横向刚性

[0015] v＝机动车辆速度

[0016] 作为选项，还可预定，针对机动车辆例如车辆质量、轴间距离、扭矩、前轴和后轴的刚性等对转向角有影响的车辆特定参数，对所述系数进行调整适配。车辆参数可分别通过装有机动车辆驾驶装置的机动车辆获知。

[0017] 对一机动车辆当前位置和额定轨迹之间是否存在一零点偏移进行检查。所述零点偏移尤其是指一横向偏移误差，它导致机动车辆相对于额定轨迹的一横向偏移。相对于额定轨迹的零点偏移例如可借助例如机动车辆的一车辆内部摄像机单元的摄像机图像数据等传感器数据加以测定。

[0018] 如果所测定的零点偏移超过一预定阈值，则根据一校正常数对设定的额定转向角进行调整适配。所述预定阈值尤其是指相对额定轨迹的一规定的、最大允许的横向偏差。预定阈值优选是一固定阈值，换言之是一次性规定的、不可改变的阈值。但也可预定，例如根据交通情况，尤其是根据车道宽度和/或车辆速度规定阈值。

[0019] 要调整适配的额定转向角优选以如下方式测定：要调整适配的额定转向角＝校正常数*所设定的额定转向角。

[0020] 校正常数尤其是以下列方式测定：

[0021] $$\text{校正常数} = \frac{\text{系数} + \text{零点偏移}}{\text{系数}}$$

[0022] 所测定的、要调整适配的额定转向角尤其输出到机动车辆的一控制装置，该装置控制额定转向角的设定。

[0023] 借助所提出的方法，可以简单的方式组合影响转向角特性的不同因素。通过补偿机动车辆整个寿命期间产生的横向偏移误差，将长期确保机动车辆的可靠和安全驾驶。以此方式，可在不考虑大量影响因素的情况下对零点偏移可靠地进行调整适配。因此，定期检查当前转向角偏移以及进行相应的自适应调整适配，可确保安全行驶。

[0024] 根据一优选实施方式，根据校正常数仅对一静态零点偏移进行校正，其中，为将一零点偏移确定为静态的，在一规定的时间窗口期间测定相对于额定轨迹的一偏移曲线，并由所测定的偏移曲线构成一平均值。如果该静态零点偏移已超过一预定校正阈值，则所述平均值尤其被检测为静态零点偏移，其中，借助检测到的零点偏移规定一校正偏移，借助该校正偏移对所设定的额定转向角进行调整适配。因此，只有当机动车辆在一规定路径区段上尽管优选通过系数修正了曲率，仍然具有向左或向右的零点偏移时，才进行额定转向角的调整适配。以此方式，尤其可排除动态零点偏移。由此形成的优点是，例如侧风等动态影响因素不被纳入校正常数中，从而使所述方法和装置在干扰源方面保持鲁棒性。

[0025] 另一优选的实施方式预定，所测定零点偏移的校正以稳定的方式进行。由此阻止对所设定的额定转向角的跳跃式校正，从而使车辆驾驶员获得一种安全舒适的车辆驾驶感觉。

[0026] 优选的是，如果已测定到影响静态零点偏移测定的干扰影响，则根据校正常数排除对所设定的额定转向角的调整适配。所述干扰影响例如是指侧风、一倾斜车道、一由驾驶

员实施的转向运动或一种诸如转向过度或转向不足等不稳定的驾驶情形。干扰影响例如可借助传感器测定,作为替代选择可通过转向过程中一动力学特性进行测定。

[0027] 还优选的是,对现有零点偏移进行检查,并周期性地进行校正常数的调整适配。因此,如果需要,尤其将校正常数定期更新为最后测定到的校正常数。此外,还优选的是,在延迟信号影响零点偏移的情况下,在随后的循环中对其加以考虑,以便能及时考虑校正常数中主要的影响变量。

[0028] 本发明另一主题涉及一种沿一额定轨迹半自主或全自主驾驶一机动车辆的装置,该装置包括带一电动机的伺服驱动装置以及用于控制该电动机的一电子控制装置,其中,所述电子控制装置设置用于执行一种上面所述的方法。所述装置优选是指诸如一车道导引辅助装置类的驾驶员辅助装置。

[0029] 所述装置尤其可包括一微控制器或微处理器、一中央处理器(CPU)、一图形处理器(GPU)、一数字信号处理器(DSP)、一ASIC(Application Specific Integrated Circuit、专用集成电路)、一FPGA(Field Programmable Gate Array、现场可编程门阵列)等,以及用于执行相应方法步骤的软件等。

[0030] 本发明的另一主题涉及一带有上面所述装置的机动车辆。

[0031] 本发明的其他结构形式、优点和应用可能性可从以下实施例的描述和附图中得出。

附图说明

[0032] 下面参照实施例的附图对本发明进行详细说明。其中:

[0033] 图1a、1b示出一交通场景示例,其中,沿着额定轨迹驾驶机动车辆时存在一零点偏移;

[0034] 图2示出用于沿额定轨迹驾驶机动车辆的装置的一方框图;

[0035] 图3a、3b示出测定在机动车辆一当前位置相对于额定轨迹之间一静态零点偏移的示例;

[0036] 图4示出根据本发明所述方法的一流程图。

具体实施方式

[0037] 图1a展示一向右偏移的零点偏移示例,在图1b中示出沿一额定轨迹S驾驶机动车辆1时向左偏移的一零点偏移示例。这种走向特别稳定的零点偏移例如可能由机械故障或机械变更所产生,其中,零点偏移的原因通常无法从系统方面确定,因此难以进行补偿。

[0038] 在此背景下,如图2中的方框图所示,预先规定了一种设置用于半自主或全自主驾驶机动车辆1的装置2。例如,一分析评估装置3设置用于,确定用于沿额定轨迹S驾驶的一额定转向角,并将其输出到设置用于控制额定转向角设定的控制装置4。例如,分析评估装置3设置用于,检查机动车辆1的当前位置相对于额定轨迹S间是否存在一零点偏移。分析评估装置3尤其设置用于,测定一校正常数,假定所测定的零点偏移超过一预定阈值,则根据该校正常数对所设定的额定转向角进行调整适配。所述校正常数例如以如下方式测定:

[0039] $$校正常数 = \frac{系数 + 零点偏移}{系数}$$

[0040] $$系数 = l + \frac{m}{l}\left(\frac{l_h C_{ah} - l_v C_{av}}{C_{av} C_{ah}}\right) v^2$$

[0041] 其中,m=机动车辆质量、l_v=重心与前轴间的距离、l_h=重心与后轴间的距离、C_{av}=前轴横向刚性、C_{ah}=后轴横向刚性、v=机动车辆速度。

[0042] 所述阈值例如可是一+/-15厘米的固定横向偏移误差阈值。所测定要调整适配的额定转向角优选输出到设置用于对额定转向角的调整适配进行控制的控制装置4。对图1a中的交通场景示例,尤其是沿左转的校正常数增加,而对图1b中的交通场景示例,校正常数减小。

[0043] 图3a以鸟瞰的方式展示一特定路径区段上沿额定轨迹的一动态零点偏移以及一平均零点偏移。例如,只对一静态零点偏移进行校正。为将零点偏移测定为静态的,例如预先规定,在图3a、3b中示出的一偏移曲线为动态的,并在一规定的时间窗口期间或在一规定的路径区段上测定相对于额定轨迹的动态横向误差,并由此构成偏移曲线的一平均值。如果该零点偏移超过一预定的校正阈值,所述平均值尤其被检测为静态零点偏移。所述校正阈值例如是指为将零点偏移规定为静态而必须超过的一预定最小时间窗口或一预定最小区段。尤其是,借助检测到的零点偏移规定一校正偏移,借助其对所设定的额定转向角进行调整适配。

[0044] 图4以流程图方式展示一种用于借助半自主或全自主装置沿一额定轨迹S控制机动车辆1的方法S100。所述方法包括以下步骤:设定用于沿一额定轨迹S驾驶的一额定转向角S101;检查机动车辆1的一当前位置相对于额定轨迹S之间是否存在一零点偏移S102;如果一测定到的零点偏移超过一预定阈值,则根据校正常数K对所设定的额定转向角进行调整适配S103。

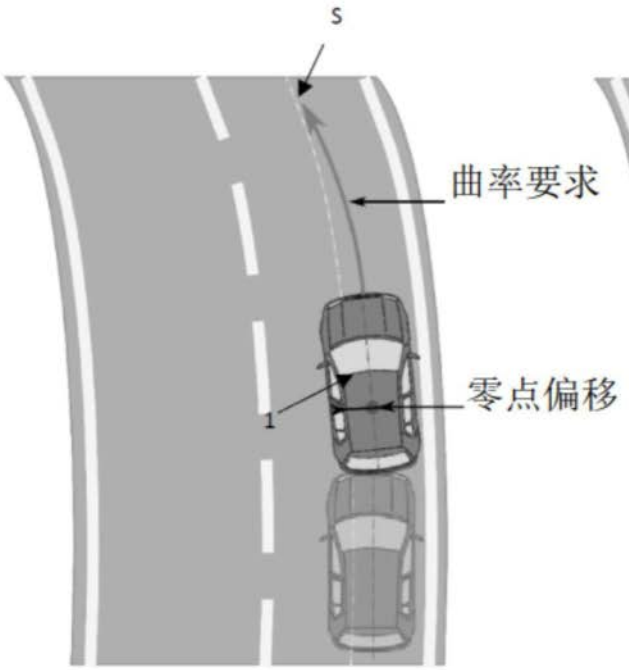


图 1a

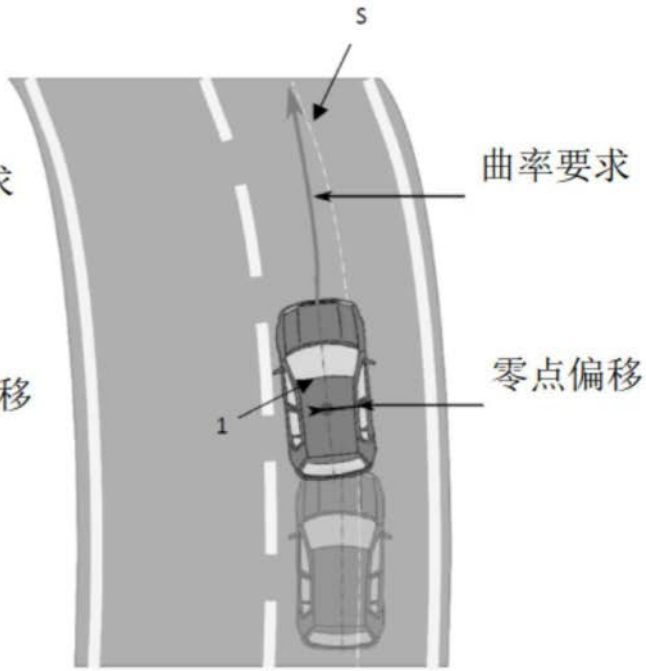


图 1b

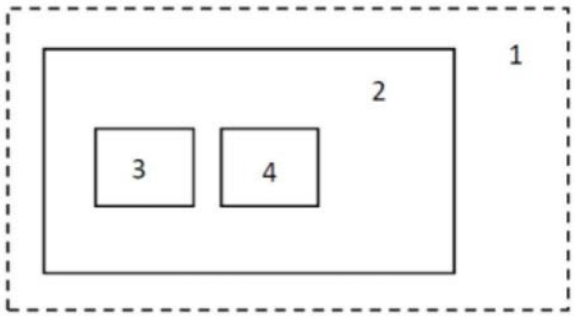


图2

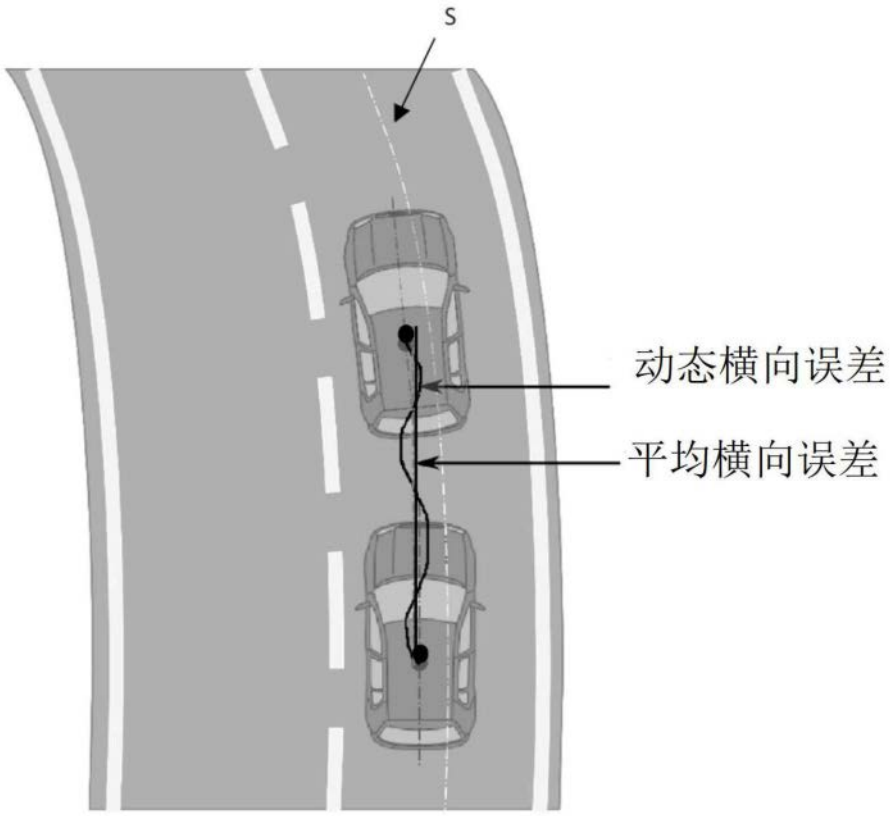

S
动态横向误差
平均横向误差

图3a

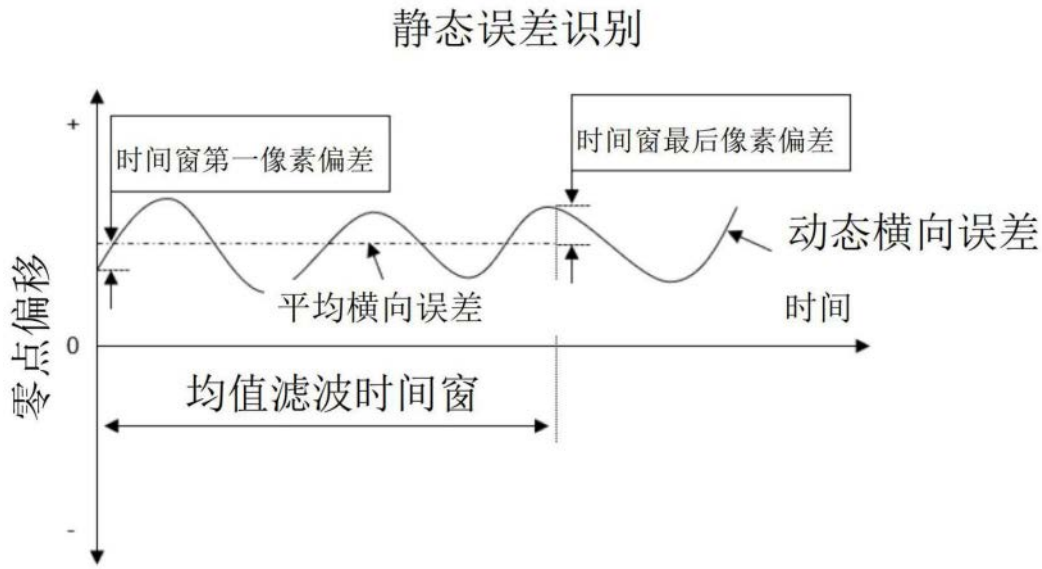

静态误差识别
+
0
-
零点偏移
时间窗第一像素偏差
时间窗最后像素偏差
动态横向误差
平均横向误差
时间
均值滤波时间窗

图3b

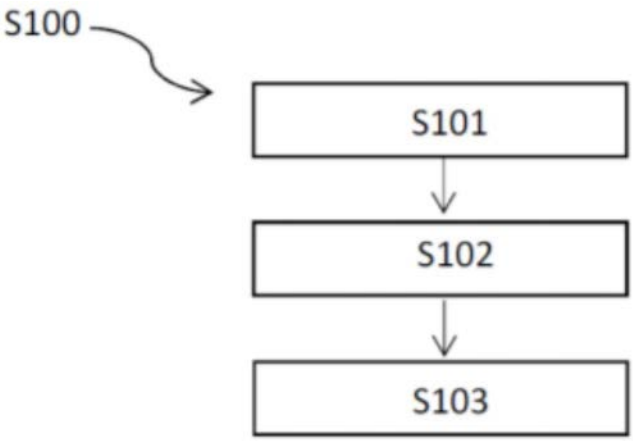


图4