



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102196957 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 200980142014. 4

B62D 113/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 08. 27

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

102008043049. 8 2008. 10. 22 DE

WO 2007125083 A1, 2007. 11. 08, 全文.

US 2008077295 A1, 2008. 03. 27, 权利要求

1、3、14 ;说明书第 0005 段、0008 段、0029-0050 段 ;附图 1-2、4-8.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 04. 21

审查员 石迎军

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2009/061028 2009. 08. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/046166 DE 2010. 04. 29

(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 F·尼韦尔斯 P·齐格勒

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 曹若 梁冰

(51) Int. Cl.

B62D 6/00 (2006. 01)

B62D 101/00 (2006. 01)

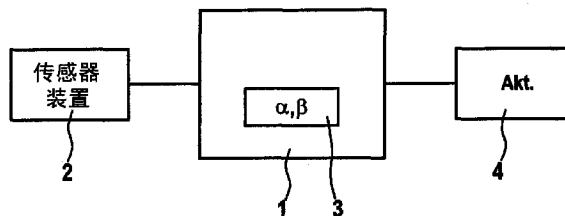
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

具有根据侧偏角实施的转向干预的行驶动态性调节器

(57) 摘要

本发明涉及一种在对驾驶盘过调, 或者欠调的汽车中用于实施转向干预的方法。当借助相应的传感器 (2) 测量汽车的纵向和横向速度, 并且根据这些测量数值计算侧偏角时可很精确地计算转向的车轮的侧偏角。在危险的行驶状态时行驶动态性调节器利用这个计算的数值, 用以根据这个数值调节额定侧偏角。



1. 在过调或者欠调的汽车中用于实施转向干预的方法,其特征在于,借助传感器装置(2)对汽车的纵向速度和横向速度进行测量,并且根据这些测量数值计算侧偏角 α ; 并且在考虑计算的侧偏角 α 的情况下行驶动态性调节器(3)调节转向车轮上的额定侧偏角,其中从速度测量值中计算出浮动角 β 并且根据这个浮动角 β 计算出车轮的侧偏角 α ,其中根据 $\text{Beta}=\arctan(v_y/v_x)$ 确定浮动角 β ,其中根据浮动角 β 、侧滑率 $d\psi/dt$ 和转向角 δ 计算侧偏角 α ,即

$$\alpha = \beta + \frac{l_v \cdot \dot{\psi}}{V_x} - \delta$$

其中, $d\psi/dt$ 是测量的侧滑率、 δ 是测量的转向角、 l_v 是汽车重心到前轴的距离、 v_x 是汽车的纵向速度、 v_y 是汽车的横向速度。

2. 按照权利要求 1 所述的方法,其特征在于,将车轮的侧偏角调节到如下数值,在这数值时侧向滑动力基本上是最大的。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,将车轮的侧偏角调节到如下数值,即它比理论最佳值稍大,在这理论最佳值时车轮的侧向滑动力最大。

4. 行驶动态性调节器,该行驶动态性调节器在关键行驶状态时能实施转向干预,其特征在于,该行驶动态性调节器(3)和用于测量汽车的纵向速度和横向速度的传感器装置(2)连接,并且根据这些速度测量值计算侧偏角 α ; 并且该行驶动态性调节器(3)在考虑计算的侧偏角 α 的情况下调节转向车轮的额定侧偏角,其中行驶动态性调节器(3)从速度测量值中计算出浮动角 β 并且根据这个浮动角 β 计算出车轮的侧偏角 α ,其中根据 $\text{Beta}=\arctan(v_y/v_x)$ 确定浮动角 β ,其中根据浮动角 β 、侧滑率 $(d\psi/dt)$ 和转向角 δ 计算侧偏角 α ,即

$$\alpha = \beta + \frac{l_v \cdot \dot{\psi}}{V_x} - \delta$$

其中, $d\psi/dt$ 是测量的侧滑率、 δ 是测量的转向角、 l_v 是汽车重心到前轴的距离、 v_x 是汽车的纵向速度、 v_y 是汽车的横向速度。

5. 按照权利要求 4 所述的行驶动态性调节器,其特征在于,额定侧偏角是侧向滑动力基本最大时的数值。

6. 按照权利要求 4 或 5 所述的行驶动态性调节器,其特征在于,额定侧偏角是如下数值,即该数值比理论最佳值稍大,而在这个理论最佳值时侧向滑动力是最大的。

7. 按照权利要求 4 或 5 所述的行驶动态性调节器,其特征在于,传感器装置包括雷达传感器、以 GPS 为基础的传感器和 / 或转动率传感器和加速度传感器。

8. 按照权利要求 4 或 5 所述的行驶动态性调节器,其特征在于,行驶动态性调节器(3)包括转动率传感器和加速度传感器,使用这些传感器可在整个空间轴上测量汽车的旋转运动和加速度。

具有根据侧偏角实施的转向干预的行驶动态性调节器

现有技术

[0001] 本发明涉及一种按照权利要求 1 的前序部分所述的用于在过调或者欠调的汽车中实施转向干预的方法以及一种按照权利要求 7 的前序部分所述的行驶动态性调节器。

[0002] 已公开的行驶动态性调节器是用于当汽车例如对过调或者欠调处于危险的行驶状态时给驾驶人员提供支持,并且使汽车稳定下来。在市场上销售的大部分行驶动态性调节器是将汽车的制动器应用于此目的。另一些行驶动态性调节器可附加地干预汽车的转向。为了将欠调,且不再能听从驾驶人员的转向指令的汽车重新稳定下来,例如已公开将已转向的车轮处于可以承受比在无修正的情况下更高的侧向滑动力。然而,以侧滑率为基础的系统通常达不到可能最大的侧向滑动力。

[0003] 图 1 示出了车轮的典型的侧力曲线和侧偏角 α 及车轮滑移字母入的关系。其中,侧偏角是车轮的纵向轴和运动方向之间的夹角。从图中可以看出,在这个实施例中当侧偏角 α 大约为 10 度(当车轮滑移大于约 0.1 时)侧向滑动力最大。现在行驶动态性调节器的目标是将侧偏角调节到最大的侧向滑动力的值,为的是能使汽车尽可能最佳地稳定。

[0004] 已公开的行驶动态性调节器通常是用模型来估算侧偏角。然而这种以模型为基础的估算法比较地不准确,这样就不能使汽车最佳地稳定下来。由于缺乏对侧偏角的精确的了解通过行驶动态性调节器的干预甚至可能对行驶特性造成负面的影响。在欠调的汽车中,在这种汽车中当驾驶人员打方向盘太强烈时在行驶动态性调节装置的框架内减小转向角是很危险的,因为这些车轮可能会如此程度地回转,即不必要地使侧向滑动力下降。

发明内容

[0005] 因此本发明的任务是提供这样一种行驶动态性调节器。这种行驶动态性调节器能更加精确地调节车轮的转向角。

[0006] 根据本发明这个任务通过在权利要求 1 以及权利要求 7 中所说明的特征得以完成。本发明的其它一些方案可以从属权利要求中得到。

[0007] 本发明的一个基本观点是,借助传感器装置测量汽车的纵向速度和横向速度,并且根据这些测量值计算侧偏角 α 。从中产生实际的侧偏角的非常精确的数值。在进行干预时行驶动态性调节装置可将该数值用作实际数值。现在,当出现关键行驶状况时可将侧偏角精确地调节到所希望的额定数值。其中,所计算的侧偏角用作基准参数。

[0008] 根据本发明的一个优选实施形式首先从速度测量值中计算出汽车的浮动角,并且然后根据这个浮动角 β 确定侧偏角。优选地根据 DIN70.000: $\beta = \arctan(v_y/v_x)$ 确定浮动角 β ,其中, v_y 是汽车的横向速度, v_x 是汽车的纵向速度。

[0009] 用于测量纵向和横向速度的传感器装置优选地包括三个加速度传感器和旋转率传感器,从这些传感器的信号中可完整地描述汽车在空间中的运动。

[0010] 优选地根据浮动角 β 、侧滑率 $(d\psi/dt)$ 和转向角 δ 计算出被转向的车轮的侧偏角。所述参数优选地借助相应的传感器测量或者估算。例如可根据下式计算出侧偏角 α :

$$[0011] \quad \alpha = \beta + \frac{l_v \cdot \dot{\psi}}{V_x} - \delta,$$

[0012] 其中, l_v 为汽车重心距前轴的距离。

[0013] 由于知道了侧偏角 α , 现在例如当处于汽车欠调的行驶状态时行驶动态性调节装置可如此地调节已转向轮, 即让它们的侧向滑动力尺可能地大。

[0014] 在选择最佳侧偏角时优选地考虑已转向轮的驱动侧滑或者制动侧滑, 因为侧偏角特性线 (图 1) 和车轮打滑有很大关系。车轮的打滑例如可从车轮转速和汽车速度之比中推导出。

[0015] 因为即使借助速度测量也从未能完全精确地确定侧偏角, 并且此外也不精确地知道最佳的侧偏角, 为此优选地将一个安全附加值增加到最佳的额定侧偏角上。这么一来就保证了额定侧偏角不会小于那个具有最大的侧向滑动力的侧偏角。

[0016] 为了使驾驶人员注意到为给定的行驶状态所实际选择的转向盘转角太大, 例如通过光学或者声音信号给驾驶人员发出一种警告。

附图说明

[0017] 下面借助附图示范性地对本发明进行更加详细的说明。这些附图是:

[0018] 图 1: 轮胎的侧向滑动力和侧偏角及车轮滑动的典型关系曲线图。

[0019] 图 2: 具有转向干预的行驶动态性调节器的示意方框图。

[0020] 图 3: 用于计算车轮的侧偏角的方法的主要方法步骤的流程图。

具体实施方式

[0021] 关于图 1 的说明请参阅本说明书的前面部分。

[0022] 图 2 示出了行驶动态性调节器的一个方框简图。这个行驶动态性调节器借助一个转向调节器 4 可以干预汽车的转向。这种行驶动态性调节器既可用于具有在转向盘和转向车轮之间的机械耦合的电转向系统, 例如 EPS, 也可用于电控制的重叠转向系统, 例如 AFS, 在其中转向角的变化可与转向盘的位置无关。

[0023] 整个系统包括一个控制器 1。真正的调节算法 3 作为软件存储在这个控制器中。控制器 1 和用于测量汽车的纵向速度和横向速度的传感器装置 2 相连接。这个传感器装置 2 例如可以包括一个光学的, 或者以雷达为基础的传感器, 该传感器直接测量地面上的速度。也可能还具有一个以 GPS 为基础的系统, 它可从 GPS 数据中确定汽车速度。一个特别简单的和成本有利的方案包括 3 个加速度传感器 - 和旋转率传感器, 从这些传感器的信号中可完整地描述出该汽车在空间中的运动。

[0024] FDR 算法 3 处理这些传感器信号 (图 3 的步骤 5), 并且从纵向速度 v_x 和横向速度 v_y 中计算出汽车的浮动角 (步骤 6)。Beta = arctan(v_y/v_x) 适用于浮动角 β 。现在从浮动角 β 和其它一些参数中可计算出这些车轮的侧偏角 α 。对于侧偏角 α 来说可以简化为:

$$[0025] \quad \alpha = \beta + \frac{l_v \cdot \dot{\psi}}{v_x} - \delta$$

[0026] 其中, $d\psi/dt$ 是测量的侧滑率、 δ 是测量的转向角、 l_v 是汽车重心到前轴的距离、 v_x 是汽车的纵向速度。这样就可在步骤 7 中比较精确地确定车轮的侧偏角 α 。

[0027] 由于知道了侧偏角 α 现在就可将处于关键行驶状态中的转向车轮调节到侧向滑动力最大的置中。当处于汽车例如欠调的行驶状态之中时, 这个行驶动态性调节器 3 对转向进行干预, 并且使得转向车轮如此程度地恢复原位, 使得轮胎的侧向滑动和尽可能地高。

[0028] 由于轮胎的特性曲线和车轮滑动 λ 有很大的关系, 所以优选地不将侧偏角调节到最大侧向滑动力时的真正的最佳数值, 而是调节到这样的—一个角度, 即这个角度稍大于图 1 的特性曲线中的那个最佳数值。由此

[0029] 可以防止侧偏角太小, 并且有可能没必要地使车轮丧失侧向滑动力。

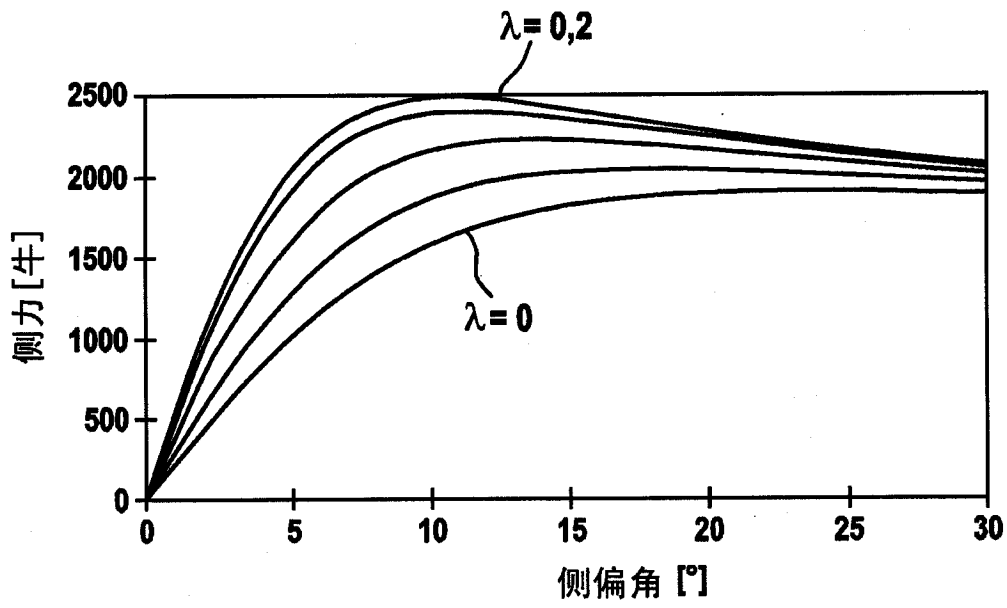


图 1

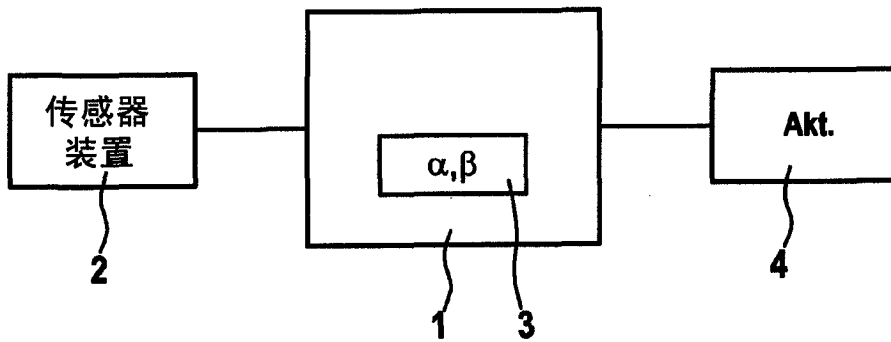


图 2

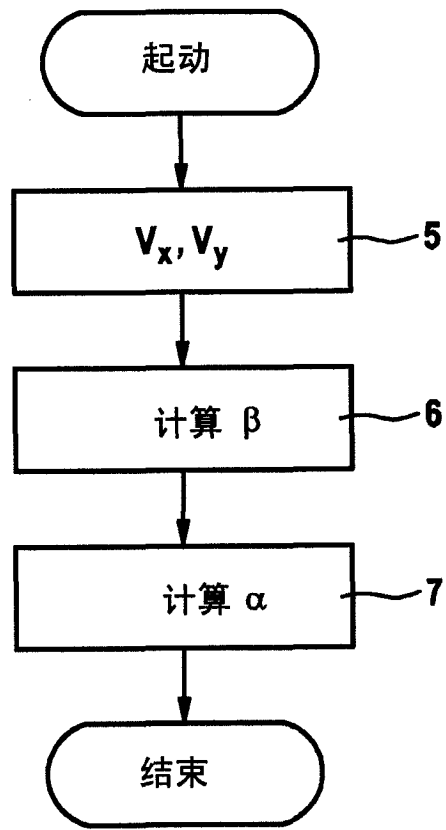


图 3