



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104085362 B

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201410313235.6

(22)申请日 2014.07.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104085362 A

(43)申请公布日 2014.10.08

(73)专利权人 浙江吉利汽车研究院有限公司
地址 317000 浙江省台州市临海市城东闸
头

专利权人 浙江吉利控股集团有限公司

(72)发明人 李博 周大永 刘卫国 潘之杰
吴成明 冯擎峰

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限
公司 31264

代理人 孙燕娟

(51)Int.Cl.

B60R 16/023(2006.01)

B60B 35/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 201604475 U,2010.10.13,

CN 101134474 A,2008.03.05,

CN 103124668 A,2013.05.29,

DE 3629881 A1,1987.03.05,

US 3899037 A,1975.08.12,

CN 102514627 A,2012.06.27,

审查员 詹伟浩

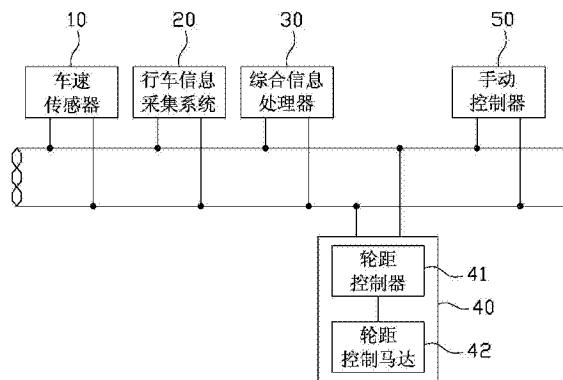
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种轮距调整系统及基于此系统的轮距调整方法

(57)摘要

本发明提供一种轮距调整系统,其包括车速传感器、行车信息采集系统、综合信息处理器及轮距控制系统;车速传感器用于采集当前车速,并将其车速信号传递给综合信息处理器和轮距控制系统;行车信息采集系统用于采集用于分析道路曲率半径及路面平整度的信息,并将其传递给综合信息处理器;综合信息处理器用于对接收的信息进行分析与处理,得出前方道路曲率半径及前方路面平整度的信息,并将得到的信息传递给轮距控制系统;轮距控制系统内预存有激活车速、道路曲率阈值及路面平整度阈值;轮距控制系统将接收到的信息与系统预存阈值进行对比,根据比对结果通过轴距伸缩机构对轮距进行调整,本系统能够根据路况及当前车辆状况自动对轮距进行调整。



1. 一种轮距调整系统,其特征在于:其包括车速传感器(10)、行车信息采集系统(20)、综合信息处理器(30)及轮距控制系统(40);

所述车速传感器(10)用于采集当前车速,并将其车速信号传递给综合信息处理器(30)和轮距控制系统(40);

所述行车信息采集系统(20)用于采集用于分析道路曲率半径及前方路面平整度的信息,并将其传递给综合信息处理器(30);

所述综合信息处理器(30)用于对接收的信息进行分析与处理,得出前方道路曲率半径及前方路面平整度的信息,并将得到的信息传递给轮距控制系统(40);

所述轮距控制系统(40)内预存有激活车速、道路曲率阈值及路面平整度阈值;所述轮距控制系统(40)将接收到的当前车速、前方道路曲率半径及前方路面平整度信息与预存的激活车速、道路曲率阈值及路面平整度阈值进行比对,根据比对结果通过轴距伸缩机构对车辆轮距进行调整。

2. 如权利要求1所述轮距调整系统,其特征在于:所述行车信息采集系统(20)包括车载雷达系统和车载机器视觉系统,选择性的包括惯性传感器、方向盘转角传感器和车载通信系统。

3. 如权利要求2所述轮距调整系统,其特征在于:所述车载雷达系统包括毫米波雷达或激光雷达,所述车载雷达系统采集用于分析道路曲率半径的道路边缘轨迹和/或前方车辆行驶轨迹以及用于分析前方路面平整度的路面障碍物数目、位置、高度或深度;所述车载机器视觉系统包括单目摄像头或双目摄像头,所述车载机器视觉系统采集用于分析道路曲率半径的道路边缘轨迹、车道线轨迹、前车行驶轨迹中的至少一种,以及用于分析前方路面平整度的路面障碍物数目或障碍物位置。

4. 如权利要求2所述轮距调整系统,其特征在于:所述行车信息采集系统(20)包括惯性传感器和方向盘转角传感器,所述惯性传感器采集用于分析车辆自身行驶情况的车辆横摆角速度、纵向加速度及横向加速度;所述方向盘转角传感器采集用于分析车辆转弯情况的方向盘转向角及转向角速度。

5. 如权利要求2所述轮距调整系统,其特征在于:所述行车信息采集系统(20)包括车载通信系统,所述车载通信系统包括车车间通信系统、车路间通信系统及GPS系统中的至少一种,所述车载通信系统从前方车辆、路面信息发射器、3G或4G网路中的至少一种取得用于分析道路曲率半径及前方路面平整度的信息。

6. 如权利要求1所述轮距调整系统,其特征在于:所述轮距控制系统(40)包括轮距控制器(41)及轮距控制马达(42),所述轮距控制器(41)内设置有信息处理单元,所述信息处理单元将接收到的当前车速、前方道路曲率半径及前方路面平整度信息与系统预存的激活车速、道路曲率阈值及路面平整度阈值进行比对,根据比对结果发送信号给所述轮距控制马达(42),由所述轮距控制马达(42)控制所述轴距伸缩机构对车辆轮距进行调整。

7. 根据权利要求1所述轮距调整系统,其特征在于:所述轮距控制系统(40)在当前车速小于激活车速时,根据车辆轮距目前的状态选择缩小汽车轮距或不调整轮距;所述轮距控制系统(40)在当前车速大于激活车速时,将分析得到的前方道路曲率半径及前方路面平整度与预存的道路曲率阈值及路面平整度阈值进行比对,若前方道路曲率半径高于或等于道路曲率阈值或前方路面平整度低于或等于路面平整度阈值时,所述轮距控制系统(40)根据

车辆轮距目前的状态选择增大汽车轮距或不调整轮距。

8. 根据权利要求1到7任意一项所述轮距调整系统,其特征在于:所述轮距调整系统还包括手动控制器(50),所述手动控制器(50)启动时,所述轮距控制系统(40)停止将接收到的信息与其内部预存值的比对,所述轮距调整系统在手动模式下进行汽车轮距的调整;所述手动控制器(50)关闭时,所述轮距调整系统启动自适应调整模式。

9. 一种轮距调整的方法,其包括如下步骤:

利用车速传感器(10)感测汽车的当前车速,并将车速信号传递给综合信息处理器(30)和轮距控制系统(40);

利用行车信息采集系统(20)采集用于分析曲率半径及前方路面平整度的信息,并将其传递给综合信息处理器(30);

综合信息处理器(30)对其接收到的信息进行综合分析后得出前方道路曲率半径及前方路面平整度信息,并将上述信息传递给轮距控制系统(40);

轮距控制系统(40)将接收到的当前车速、前方道路曲率半径及前方路面平整度信息与其预存的激活车速、道路曲率阈值及路面平整度阈值进行比对,根据比对结果通过轴距伸缩机构对车辆轮距进行调整。

10. 根据权利要求9所述的轮距调整的方法,其特征在于:

所述轮距控制系统(40)在当前车速小于激活车速时,根据车辆轮距目前的状态选择缩小汽车轮距或不调整轮距;

所述轮距控制系统(40)在当前车速大于激活车速时,将分析得到的前方道路曲率半径及前方路面平整度与预存的道路曲率阈值及路面平整度阈值进行比对,若前方道路曲率半径高于或等于道路曲率阈值或前方路面平整度低于或等于路面平整度阈值时,所述轮距控制系统(40)根据车辆轮距目前的状态选择增大汽车轮距或不调整轮距。

一种轮距调整系统及基于此系统的轮距调整方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车电子技术领域,特别是涉及一种轮距调整系统及应用该系统的轮距调整方法。

背景技术

[0002] 随着石化燃料能源存量的减少和节能环保的要求,电动汽车已经成为汽车领域发展的重点。电动汽车因轻便、灵活、外观个性化等优势而为众多车友所喜爱。然而,由于电动汽车的体积小,重心高,使其行驶稳定性受到了较大程度的影响,为了提高其行驶稳定性需要增大车轮轮距,但是轮距的增加又会使电动汽车在停车及通过窄路等时候造成很大的不便,增加稳定性的需求及停车和通过窄路不便的矛盾成了限制电动汽车发展的重要因素。

[0003] 为了解决这一矛盾,已经有汽车制造商致力于轮距可变式电动汽车的开发,但是根据现有的轮距可变方案,在操作轮距可变式小型电动汽车时,驾驶员不仅需要控制车辆的油门、方向和制动,还需要时时关注前方的道路状况并根据前方道路的状况适时调整车辆的轮距,给驾驶员带来了较大的操作负担,降低了车辆操作的用户体验。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种轮距调整系统及基于此系统的轮距调整方法。

[0005] 本发明提供的轮距调整系统包括车速传感器、行车信息采集系统、综合信息处理器及轮距控制系统;所述车速传感器用于采集当前车速,并将其车速信号传递给综合信息处理器和轮距控制系统;所述行车信息采集系统用于采集用于分析道路曲率半径及路面平整度的信息,并将其传递给综合信息处理器;所述综合信息处理器用于对接收的信息进行分析与处理,得出前方道路曲率半径及前方路面平整度的信息,并将得到的信息传递给轮距控制系统;所述轮距控制系统内预存有激活车速、道路曲率阈值及路面平整度阈值;所述轮距控制系统将接收到的当前车速、前方道路曲率半径及前方路面平整度信息与预存的激活车速、道路曲率阈值及路面平整度阈值进行比对,根据比对结果通过轴距伸缩机构对车辆轮距进行调整。

[0006] 根据本发明的一个实施例,所述行车信息采集系统包括车载雷达系统和车载机器视觉系统,选择性的包括惯性传感器、方向盘转角传感器和车载通信系统。

[0007] 根据本发明的一个实施例,所述车载雷达系统包括毫米波雷达或激光雷达,所述车载雷达系统采集用于分析道路曲率半径的道路边缘轨迹和/或前方车辆行驶轨迹以及用于分析路面平整度的路面障碍物数目、位置、高度或深度;所述车载机器视觉系统包括单目摄像头或双目摄像头,所述车载机器视觉系统采集用于分析道路曲率半径的道路边缘轨迹、车道线轨迹、前车行驶轨迹中的至少一种,以及用于分析路面平整度的路面障碍物数目或障碍物位置。

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述行车信息采集系统包括惯性传感器和方向盘转角传感器,所述惯性传感器采集用于分析车辆自身行驶情况的车辆横摆角速度、纵向加速度

及横向加速度;所述方向盘转角传感器采集用于分析车辆转弯情况的方向盘转向角及转向角速度。

[0009] 根据本发明的一个实施例,所述行车信息采集系统包括车载通信系统,所述车载通信系统包括车车间通信系统、车路间通信系统及GPS系统中的至少一种,所述车载通信系统从前方车辆、路面信息发射器、3G或4G网路中的至少一种取得用于分析道路曲率半径及路面平整度的信息。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述轮距控制系统包括轮距控制器及轮距控制马达,所述轮距控制器内设置有信息处理单元,所述信息处理单元将接收到的当前车速、前方道路曲率半径及前方路面平整度信息与系统预存的激活车速、道路曲率阈值及系统平整度阈值进行比对,根据比对结果发送信号给所述轮距控制马达,由所述轮距控制马达控制所述轴距伸缩机构对车辆轮距进行调整。

[0011] 根据本发明的一个实施例,所述轮距控制系统在当前车速小于激活车速时,根据车辆轮距目前的状态选择缩小汽车轮距或不调整轮距;所述轮距控制系统在当前车速大于激活车速时,将分析得到的前方道路曲率半径及前方路面平整度与预存的道路曲率阈值及路面平整度阈值进行比对,若前方道路曲率半径高于或等于道路曲率阈值或前方路面平整度低于或等于路面平整度阈值时,所述轮距控制系统根据车辆轮距目前的状态选择增大汽车轮距或不调整轮距。

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述轮距调整系统还包括手动控制器,所述手动控制器启动时,所述轮距控制系统停止接收到的信息与其内部预存值的比对,所述轮距调整系统在手动模式下进行汽车轮距的调整;所述手动控制器关闭时,所述轮距调整系统启动自适应调整模式。

[0013] 本发明还提供了一种基于上述轮距控制系统的轮距调整方法,其包括:

[0014] 利用车速传感器感测汽车的当前车速,并将车速信号传递给综合信息处理器和轮距控制系统;

[0015] 利用行车信息采集系统采集用于分析曲率半径及路面平整度的信息,并将其传递给综合信息处理器;

[0016] 综合信息处理器对其接收到的信息进行综合分析后得出前方道路曲率半径及前方路面平整度信息,并将上述信息传递给轮距控制系统;

[0017] 轮距控制系统将接收到的当前车速、前方道路曲率半径及前方路面平整度信息与其预存的激活车速、道路曲率阈值及路面平整度阈值进行比对,根据比对结果通过轴距伸缩机构对车辆轮距进行调整。

[0018] 根据本发明的一个实施例,所述轮距控制系统在当前车速小于激活车速时,根据车辆轮距目前的状态选择缩小汽车轮距或不调整轮距;所述轮距控制系统在当前车速大于激活车速时,将分析得到的前方道路曲率半径及前方路面平整度与预存的道路曲率阈值及路面平整度阈值进行比对,若前方道路曲率半径高于或等于道路曲率阈值或前方路面平整度低于或等于路面平整度阈值时,所述轮距控制系统根据车辆轮距目前的状态选择增大汽车轮距或不调整轮距。

[0019] 本发明所提供的轮距调整系统可以在车辆行驶时自动分析当前路况,并根据当时的路况对车辆的轮距进行调整以适应当前的路况,使得驾驶员不必再为调整轮距而分心;

当碰到紧急避险等特殊情况下,又可以用手动控制器来对车辆的轮距进行调整,增加了汽车的安全系数,较好的解决了车辆转弯及停车时对轮距要求不同的矛盾,减轻了驾驶员的负担,提高了驾驶舒适度。

[0020] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0021] 图1所示为本发明轮距调整系统的系统框图。

[0022] 图2所示为本发明轮距调整方法的一个实施例的流程图。

具体实施方式

[0023] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的轮距调整系统及轮距调整方法,详细说明如下。

[0024] 如图1所示,本发明提供的轮距调整系统与整车通信网络相连,其包括车速传感器10、行车信息采集系统20、综合信息处理器30及轮距控制系统40。

[0025] 其中,行车信息采集系统20包括安装在车辆前端的车载机器视觉系统、车载雷达、惯性传感器及方向盘转角传感器等。车载机器视觉系统可以为双目摄像头,也可以为单目摄像头。车载雷达可以为毫米波雷达或激光雷达等。

[0026] 轮距控制系统40包括轮距控制器41及轮距控制马达42。轮距控制器41中设有信息处理单元,该信息处理单元里预存有激活车速,道路曲率阈值及路面平整度阈值。所述激活车速、道路曲率阈值及路面平整度阈值可以根据车辆的实际情况通过轮距调整系统的人机交互页面进行修改与校正。轮距控制马达42与汽车的轴距伸缩机构相连,用于在对汽车体积要求较高的场合(例如停车、通过窄路时),驱动轴距伸缩机构减小汽车轮距,或者在对汽车稳定性要求较高的场合(例如高速行驶或道路坑洼不平时),驱动轴距伸缩机构增加汽车的轮距或将缩小轮距后的车轮复至原位。

[0027] 当汽车启动时,本发明轮距调整系统的自动调整模式启动,车速传感器10采集当前车速信号,并将车速信号传递给综合信息处理器30和轮距控制系统40;车载机器视觉系统由其拍摄的影像中提取用于分析道路曲率半径的车道线轨迹、道路边缘轨迹、前车行驶轨迹等信息及用于分析路面平整度的路面状况信息(包括路面障碍物位置及数目等);车载雷达根据其发射的电磁波的反射情况采集用于分析道路曲率半径的前车行驶轨迹、道路边缘轨迹等信息及用于分析路面平整度的障碍物位置、数目、高度或深度等信息;惯性传感器用于采集车辆的横摆角速度、纵向加速度及横向加速度等用于分析车辆自身行驶情况的信息;方向盘转角传感器用于采集方向盘转向角及转向角速度等用于反映车辆自身转弯状况的信息。以上信息通过综合信息处理器30进行综合处理后,根据前车行驶轨迹、前方车道线和道路边缘轨迹、前方路面状况、车辆当前车速和自身行驶情况、以及车辆自身转弯状况对车辆自身的行驶轨迹进行预测,并根据车辆当前及预测的形式状况,对车辆未来一段时间内需求的行驶稳定性要求进行判断,以使轮距调整系统根据行驶稳定性要求对车辆的轮距进行调整。具体而言,综合信息处理器30综合分析车道线轨迹、前车行驶轨迹、道路边缘轨

迹、当前车速、车辆自身的转弯状况和车辆自身转弯状况后得出前方道路曲率半径,并综合分析路面障碍物位置、障碍物数目、障碍物深度或高度后得出前方路面平整度信息。

[0028] 需要说明的是,本实施例中,为了得出更为准确的前方道路曲率半径和前方路面平整度信息,综合信息处理器30针对多种信息进行了综合分析,可以理解的,在本发明的其它实施例中,可以仅靠摄像头、雷达、方向盘转角传感器或惯性传感器中的一种采集的信息获得前方道路曲率半径,也可以仅靠摄像头或雷达中的一种采集的信息获得前方路面平整度,但是,为了保证得出信息的准确度,优选同时使用多种元件采集信息的方式。

[0029] 作为本发明的进一步改进,行车信息采集系统20还可以包括车载通信系统,所述车载通信系统包括车车间通信系统、车路间通信系统及GPS系统中的至少一种。车车间通信系统可以采集前方车辆发送的前方道路及路面信息,并将信息发送给综合信息处理器30;车路间通信系统可以采集路基信号发射器发射的前方道路及路面信息,并将信息发送给综合信息处理器30;GPS系统可以采集3G或4G网路上的前方道路及路面信息,并将信息发送给综合信息处理器30。综合信息处理器30接收到上述三个系统的至少其中之一所发送的信息后,将该信息与行车信息采集系统20中其他采集方式采集到的信息一起进行综合分析,得到前方道路曲率及前方路面平整度信息,或者是直接根据接收到的信息得到前方道路曲率及前方路面平整度信息。

[0030] 上面所述均为本发明的轮距调整系统在自动调整模式下需要用到的元器件或功能模块,事实上,为了进一步增加本发明轮距调整系统的稳定性和安全性,使汽车在轮距调整系统损坏或发生故障时具有相应的应急措施,汽车上还针对轮距调整系统设有手动模式,具体的,是在汽车内部设有手动控制器50。当启动手动控制器50时,手动控制器50向轮距控制系统40发送轮距缩小、增大或复位信号,轮距控制系统40收到信号后关闭自动调整模式,而根据手动控制器50的信号控制轮距的缩小、增大或复位,也就是说手动调整模式的优先级高于自动调整模式。当手动控制器41关闭时,轮距控制系统40恢复自动调整状态,自动根据道路情况调整轮距的大小。

[0031] 图2所示为本发明轮距调整方法的流程图。如图2所示,当汽车启动后,轮距调整系统开始运行,车速传感器10实时采集车速信号,行车信息采集系统20采集用于分析道路曲率半径及路面平整度的信息;综合信息处理器30接收车速传感器10及行车信息采集系统20采集的信息,对收到的信息进行综合分析后得出前方道路曲率半径及前方路面平整度,并将所得信息传递给轮距控制系统40。

[0032] 轮距控制器41内的信息处理单元首先将当前车速与激活车速进行比对,当当前车速小于激活车速时,表明车辆刚好处于起步状态或车辆正在狭路通行或将要停车,由于这些状态下对车辆体积的要求高于对稳定性的要求,因此,车辆需要处于小体积而无需增大轮距的状态,若此时汽车轴距伸缩机构反馈的信息表明车辆处于轮距增大的状态,轮距控制器41就会启动轮距控制马达42,通过轴距伸缩机构缩小汽车轮距,若此时汽车轴距伸缩机构反馈的信息表明车辆处于轮距减小的状态,则轮距控制器41不会对轮距进行调整。

[0033] 当当前车速大于或等于激活车速时,表明此时车辆正在高速行驶,若出现急弯及颠簸路段车辆就有发生倾覆等意外状况的可能,因此,在车辆高速行驶时需要使车辆处于轮距增大的状态,此时轮距控制器41内的信息处理单元就会将综合信息处理器30分析得到的前方道路曲率半径及前方路面平整度与预存的道路曲率阈值及路面平整度阈值进行对

比。

[0034] 当前方道路曲率半径高于或等于道路曲率阈值或前方路面平整度低于或等于路面平整度阈值时,说明车辆此时正行驶在急弯或道路颠簸等路况不好的路段,有发生倾覆等意外状况的可能,需要扩大车辆轮距来降低这方面的隐患。若此时汽车轴距伸缩机构反馈的信息表明车辆处于轮距减小的状态,轮距控制器41就会启动轮距控制马达42,通过轴距伸缩机构增大汽车轮距;若此时汽车轴距伸缩机构反馈的信息表明车辆处于轮距增大的状态,则轮距控制器41不会对轮距进行调整。

[0035] 当前方道路曲率半径低于预存的道路曲率阈值且前方路面平整度高于路面平整度阈值时,说明此时车辆虽以较高速度行驶,但是所行驶的路况良好,不需要增大或缩小汽车轮距。此时不管轮距是处于增大的状态还是缩小的状态,均不需要对当前的状态进行调整,当然,也可以在此种情况下将轮距由增大的状态调整至缩小的状态或将轮距由缩小的状态调整至增大的状态。

[0036] 以上所述即为轮距调整系统的一个实施例,该系统可以在车辆行驶时自动分析当前路况,并根据当时的路况对车辆的轮距进行调整以适应当前的路况,使得驾驶员不必再为调整轮距而分心;当碰到紧急避险等特殊状况时,又可以用手动控制器来对车辆的轮距进行调整,增加了汽车的安全系数,较好的解决了车辆转弯及停车时对轮距要求不同的矛盾,减轻了驾驶员的负担,提高了驾驶舒适度。

[0037] 需要说明的是,在本发明中轮距增大和轮距减小均表示一种相对的状态,并不用于对本案形成限定,例如,在轮距减小(车轮外侧之间的距离小于车身的宽度)的状态下,轮距增大(车轮外侧之间的距离大于车身的宽度)或复至原位(车轮外侧之间的距离等于车身的宽度)均可以认为是轮距增大,在轮距增大的状态下,轮距减小或复至原位均可以认为是轮距减小。

[0038] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

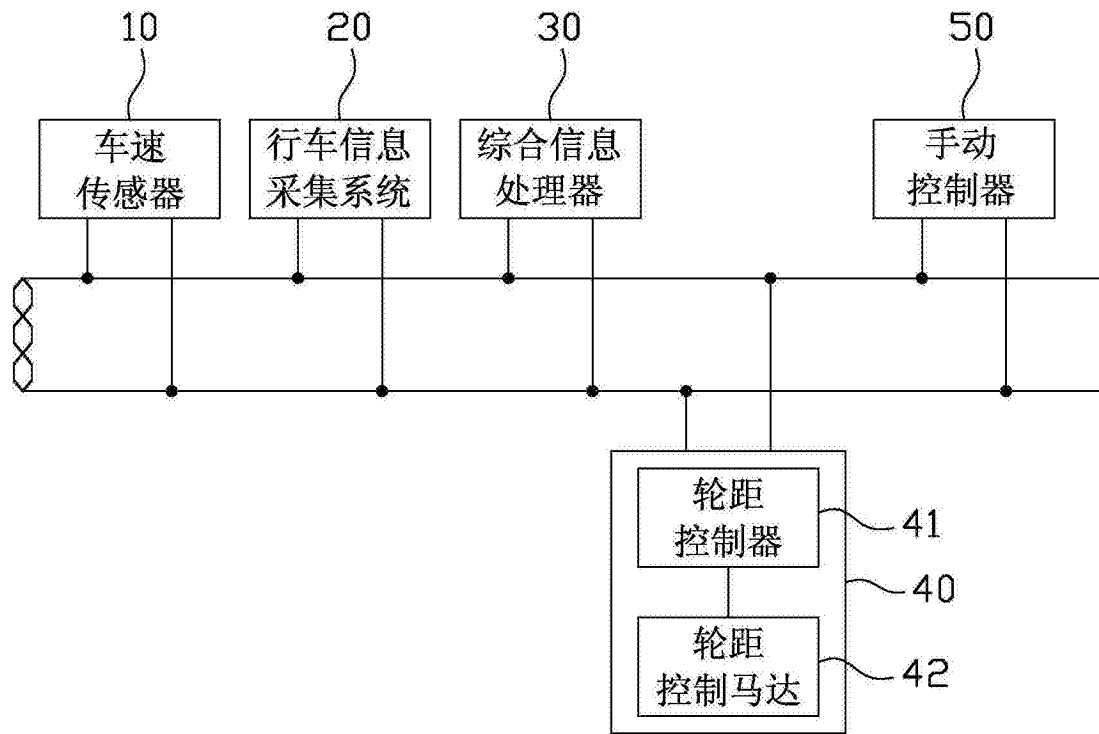


图1

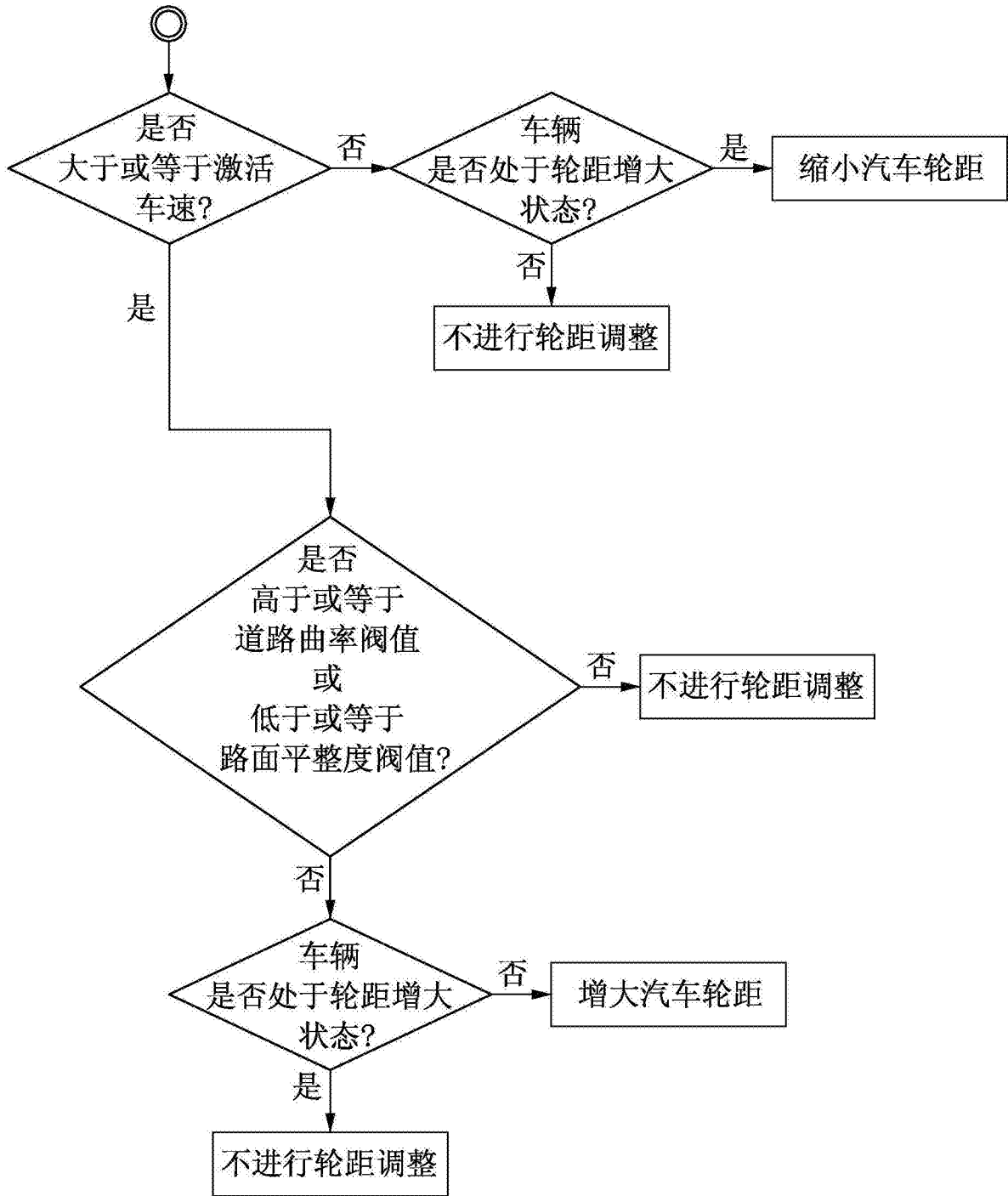


图2