



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104401392 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410509833.0

(22)申请日 2014.09.28

(73)专利权人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241006 安徽省芜湖市经济技术开发区
区长春路8号

(72)发明人 谢文锋 陶薛磊 刘慧建 高家兵

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 罗建民 邓伯英

(51)Int.Cl.

B62D 6/00(2006.01)

B62D 5/04(2006.01)

审查员 武晨

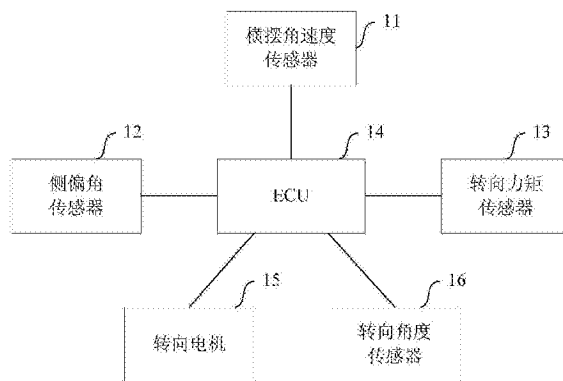
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种车辆跑偏方向校正系统及方法

(57)摘要

本发明提供一种车辆跑偏方向校正系统和
方法,包括横摆角速度传感器、侧偏角传感器、转
向力矩传感器、电子控制单元ECU和转向电机,
ECU根据转向力矩传感器发送的转向力矩检测
值、横摆角速度传感器发送的横摆角速度检测
值、侧偏角传感器发送的侧偏角检测值以及学
习到的正常转向时的侧偏角和横摆角速度,判
断车辆是否跑偏,在车辆跑偏时,根据侧偏角
检测值计算转动角度,并根据计算出的转动角
度控制转向电机转向,可以自动发现车辆跑偏
情况,并及时调整转向电机,以校正跑偏现象,
可以消除跑偏带来的安全隐患,尤其是对于缺
乏驾驶经验的驾驶员来说,提高其驾驶安全
性。



1. 一种车辆跑偏方向校正系统,其特征在于,包括:横摆角速度传感器、侧偏角传感器、转向力矩传感器、电子控制单元ECU、转向电机和用于检测转向电机的转向角度的转向角度传感器;

所述ECU用于,接收横摆角速度传感器发送的横摆角速度检测值、侧偏角传感器发送的侧偏角检测值、转向力矩传感器发送的转向力矩检测值、转向角度传感器发送的转向角度检测值;根据所述转向力矩检测值、横摆角速度检测值、侧偏角检测值以及学习到的正常转向时的侧偏角和横摆角速度,判断车辆是否跑偏,若判断出车辆跑偏,则根据所述侧偏角检测值计算转动角度,并将所述转动角度发送给所述转向电机,以使所述转向电机根据所述转动角度转向;以及,根据所述转向电机的转向角度检测值和所述转动角度,确定转向后方方向盘的位置,并将转向后方方向盘的位置设置为转向助力原点。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述ECU具体用于,判断转向力矩检测值是否为0,若不为0,则将转向力矩检测值与预设的第一阈值相比较,将侧偏角检测值与学习到的正常转向时的侧偏角相比较,并将横摆角速度检测值与学习到的正常转向时的横摆角速度相比较,当转向力矩检测值小于第一阈值,且侧偏角检测值小于学习到的正常转向时的侧偏角,且横摆角速度检测值小于学习到的正常转向时的横摆角速度时,判断为车辆跑偏。

3. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述ECU具体用于,根据所述侧偏角检测值计算轮侧向力,并根据计算出的轮侧向力计算转动角度。

4. 一种车辆跑偏方向校正方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取车辆行驶时的横摆角速度、车轮前轮的侧偏角、转向力矩以及转向电机的转向角度;

根据所述横摆角速度、车轮前轮的侧偏角、转向力矩以及正常转向时的侧偏角和横摆角速度,判断车辆是否跑偏;

若车辆跑偏,则根据当前获取到的车辆行驶时车轮前轮的侧偏角计算转动角度,并根据所述转动角度控制转向电机转向;根据所述转向电机的转向角度和所述转动角度,确定转向后方方向盘的位置,并将转向后的方向盘的位置设置为转向助力原点。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述横摆角速度、车轮前轮的侧偏角、转向力矩以及正常转向时的侧偏角和横摆角速度,判断车辆是否跑偏,具体包括:

判断转向力矩是否为0,若不为0,则将转向力矩与预设的第一阈值相比较,将车轮前轮的侧偏角与正常转向时的侧偏角相比较,并将横摆角速度与正常转向时的横摆角速度相比较;

若转向力矩小于第一阈值,且侧偏角小于正常转向时的侧偏角,且横摆角速度小于正常转向时的横摆角速度,则判断为车辆跑偏。

6. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据当前获取到的车辆行驶时车轮前轮的侧偏角计算转动角度,具体包括:

根据当前获取到的车辆行驶时车轮前轮的侧偏角计算轮侧向力,并根据计算出的轮侧向力计算转动角度。

一种车辆跑偏方向校正系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及自动变速箱控制技术领域,具体涉及一种车辆跑偏方向校正系统及方法。

背景技术

[0002] 车辆跑偏是指本应直行的车辆,在行驶过程中发生偏离的现象。跑偏容易引发多种危险,后果绝对不容忽视。跑偏轻则造成啃胎、轮胎报废,重则引发爆胎、车辆失控等危险状况的发生。

[0003] 车辆在行驶过程中,由于路面、侧向风、曲线行驶及车辆自身原因产生离心力的作用,车轮中心沿车轴方向会产生一个侧向力。因为车轮是有弹性的,所以,在侧向力未达到车轮与地面间的最大摩擦力时,侧向力使轮胎产生变形,使车轮倾斜,导致车轮行驶方向偏离预定的行驶路线,这种现象,就称为车辆轮胎的侧偏现象。引起车辆跑偏的原因虽然有很多,但总体都会反映到车轮上,车轮是唯一与地面接触,是车辆行驶的零部件。当左右侧轮胎所受的侧向力不对称,无法相互抵消时,就会引起车辆跑偏。

[0004] 一旦驾驶员发现车辆出现车辆跑偏,通常,大部分司机会去做四轮定位对车辆进行维护保养,通过进行四轮定位产生一定的侧向力,以达到车辆直行的目的。然而,进行四轮定位是建立在驾驶员有足够丰富的驾驶经验,能够发现车辆行驶过程中存在跑偏问题的前提下的,如果驾驶员的驾驶经验不足,没有及时发现车辆跑偏,则会给驾驶员带来极大的安全隐患。

[0005] 另外,造成车辆跑偏的原因很多,例如,左右轮轴距不对称,轴偏角不合格,车架、车身车架安装点不合格,悬挂系统设计有问题,悬架部分件的受伤、变形、移位,转向系统有问题,路面倾斜、侧向风等都可能会引起跑偏,所有的跑偏现象也绝不是仅靠做个四轮定位就全部能解决的,如果通过四轮定位仍不能解决跑偏的问题,则基本上没有其他解决的办法了。

[0006] 因此,亟需一种车辆跑偏方向校正方案用以解决上述技术问题。

发明内容

[0007] 本发明针对现有技术中存在的上述不足,提供一种车辆跑偏方向校正系统及方法,用以解决无法自动发现自动校正车辆跑偏现象的问题。

[0008] 本发明为解决上述技术问题,采用如下技术方案:

[0009] 本发明提供一种车辆跑偏方向校正系统,包括:横摆角速度传感器、侧偏角传感器、转向力矩传感器、电子控制单元ECU和转向电机;

[0010] 所述ECU用于,接收横摆角速度传感器发送的横摆角速度检测值、侧偏角传感器发送的侧偏角检测值、转向力矩传感器发送的转向力矩检测值;根据所述转向力矩检测值、横摆角速度检测值、侧偏角检测值以及学习到的正常转向时的侧偏角和横摆角速度,判断车辆是否跑偏,若判断出车辆跑偏,则根据所述侧偏角检测值计算转动角度,并将所述转动角

度发送给所述转向电机,以使所述转向电机根据所述转动角度转向。

[0011] 进一步的,所述系统还包括用于检测转向电机的转向角度的转向角度传感器;

[0012] 所述ECU还用于,接收转向角度传感器发送的转向角度检测值;以及,在将所述转动角度发送给所述转向电机之后,根据所述转向电机的转向角度检测值和所述转动角度,确定转向后方向盘的位置,并将转向后方向盘的位置设置为转向助力原点。

[0013] 优选的,所述ECU具体用于,判断转向力矩检测值是否为0,若不为0,则将转向力矩检测值与预设的第一阈值相比较,将侧偏角检测值与学习到的正常转向时的侧偏角相比较,并将横摆角速度检测值与学习到的正常转向时的横摆角速度相比较,当转向力矩检测值小于第一阈值,且侧偏角检测值小于学习到的正常转向时的侧偏角,且横摆角速度检测值小于学习到的正常转向时的横摆角速度时,判断为车辆跑偏。

[0014] 优选的,所述ECU具体用于,根据所述侧偏角检测值计算轮侧向力,并根据计算出的轮侧向力计算转动角度。

[0015] 本发明还提供一种车辆跑偏方向校正方法,包括以下步骤:

[0016] 获取车辆行驶时的横摆角速度、车轮前轮的侧偏角以及转向力矩;

[0017] 根据所述横摆角速度、车轮前轮的侧偏角、转向力矩以及正常转向时的侧偏角和横摆角速度,判断车辆是否跑偏;

[0018] 若车辆跑偏,则根据当前获取到的车辆行驶时车轮前轮的侧偏角计算转动角度,并根据所述转动角度控制转向电机转向。

[0019] 进一步的,所述方法还包括:

[0020] 获取转向电机的转向角度;

[0021] 所述根据所述转动角度控制转向电机转向之后,所述方法还包括:

[0022] 根据所述转向电机的转向角度和所述转动角度,确定转向后方向盘的位置,并将转向后的方向盘的位置设置为转向助力原点。

[0023] 优选的,所述根据所述横摆角速度、车轮前轮的侧偏角、转向力矩以及正常转向时的侧偏角和横摆角速度,判断车辆是否跑偏,具体包括:

[0024] 判断转向力矩是否为0,若不为0,则将转向力矩与预设的第一阈值相比较,将车轮前轮的侧偏角与正常转向时的侧偏角相比较,并将横摆角速度与正常转向时的横摆角速度相比较;

[0025] 若转向力矩小于第一阈值,且侧偏角小于正常转向时的侧偏角,且横摆角速度小于正常转向时的横摆角速度,则判断为车辆跑偏。

[0026] 优选的,所述根据当前获取到的车辆行驶时车轮前轮的侧偏角计算转动角度,具体包括:

[0027] 根据当前获取到的车辆行驶时车轮前轮的侧偏角计算轮侧向力,并根据计算出的轮侧向力计算转动角度。

[0028] 本发明根据转向力矩检测值、横摆角速度检测值、侧偏角检测值以及学习到的正常转向时的侧偏角和横摆角速度,判断车辆是否跑偏,在车辆跑偏时,根据侧偏角检测值计算转动角度,并根据计算出的转动角度控制转向电机转向,可以自动发现车辆跑偏情况,并及时调整转向电机,以校正跑偏现象,可以消除跑偏带来的安全隐患,尤其是对于缺乏驾驶经验的驾驶员来说,提高其驾驶安全性。

附图说明

[0029] 图1为本发明实施例提供的车辆跑偏方向校正系统架构示意图；

[0030] 图2为本发明实施例提供的车辆跑偏方向校正的流程示意图；

[0031] 图3为本发明实施例提供的ECU判断车辆是否跑偏的流程示意图。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 本发明实施例提供一种车辆跑偏方向校正系统,综合转向力矩、横摆角速度、侧偏角等因素自动判断当前车辆是否跑偏,在车辆跑偏时,自动控制转向电机转向,从而校正跑偏现象,可以消除跑偏带来的安全隐患,尤其是对于缺乏驾驶经验的驾驶员来说,提高其驾驶安全性。

[0034] 以下结合图1,对本发明实施例提供的车辆跑偏方向校正系统进行详细说明,如图1所示,该系统可以包括:横摆角速度传感器11、侧偏角传感器12、转向力矩传感器13、电子控制单元(Electronic Control Unit,ECU)14和转向电机15,ECU14分别与横摆角速度传感器11、侧偏角传感器12、转向力矩传感器13和转向电机15相连。

[0035] 横摆角速度传感器11设置于车身的中通道上,用于检测车辆的横摆角速度,并将横摆角速度检测值发送给ECU14。侧偏角传感器12可以设置于车辆其中一个前轮轮辋固定螺栓的间隙处,用于检测车辆前轮的侧偏角,并将侧偏角检测值发送给ECU14。转向力矩传感器13设置于转向电机15上,用于检测转向电机15的转向力矩,并将转向力矩检测值发送给ECU14。

[0036] ECU14用于,接收横摆角速度传感器11发送的横摆角速度检测值、侧偏角传感器12发送的侧偏角检测值、转向力矩传感器13发送的转向力矩检测值;根据转向力矩检测值、横摆角速度检测值、侧偏角检测值以及车辆正常行驶时学习到的正常转向时的侧偏角和横摆角速度,判断车辆是否跑偏,若判断出车辆跑偏,则根据所述侧偏角检测值计算转动角度,并将所述转动角度发送给转向电机15,以使转向电机15根据所述转动角度转向。

[0037] 优选的,所述车辆跑偏方向校正系统还可以包括用于检测转向电机的转向角度的转向角度传感器16,转向角度传感器16与ECU14相连,能够将检测到的转向角度检测值发送给ECU14。

[0038] 本发明实施例还提供一种车辆跑偏方向校正方法,该方法包括以下步骤:

[0039] (1)获取车辆行驶时的横摆角速度、车轮前轮的侧偏角以及转向力矩。

[0040] (2)根据所述横摆角速度、车轮前轮的侧偏角、转向力矩以及正常转向时的侧偏角和横摆角速度,判断车辆是否跑偏。

[0041] 具体的,判断转向力矩是否为0,若不为0,则将转向力矩与预设的第一阈值相比较,将车轮前轮的侧偏角与正常转向时的侧偏角相比较,并将横摆角速度与正常转向时的横摆角速度相比较;若转向力矩小于第一阈值,且侧偏角小于正常转向时的侧偏角,且横摆

角速度小于正常转向时的横摆角速度,则判断为车辆跑偏。

[0042] (3)若车辆跑偏,则根据当前获取到的车辆行驶时车轮前轮的侧偏角计算转动角度,并根据所述转动角度控制转向电机转向。

[0043] 具体的,可以根据当前获取到的车辆行驶时车轮前轮的侧偏角计算轮侧向力,并根据计算出的轮侧向力计算转动角度。

[0044] 进一步的,所述方法还可以包括:获取转向电机的转向角度。

[0045] 在根据所述转动角度控制转向电机转向之后,所述方法还可以根据所述转向电机的转向角度和所述转动角度,确定转向后方向盘的位置,并将转向后的方向盘的位置设置为转向助力原点。

[0046] 在ECU14内可以预设有以下参数:

[0047] 1、第一阈值,用于作为车辆跑偏的转向力矩的判断条件,优选的,第一阈值可以设置为0.5NM(牛米);

[0048] 2、第二阈值,用于作为车辆正常转向的车速的判断条件,优选的,第二阈值可以设置为60km/h。

[0049] 3、转向力矩工作区间,为车辆正常转向时转向力矩所处的区间,不同品牌、不同车型的车辆,转向力矩工作区间不同。在本发明实施例中,优选的,转向力矩工作区间可以设置为(2.5,4)。

[0050] 为了清楚说明本发明的技术方案,以下结合图1和图2,对车辆跑偏方向校正系统进行车辆跑偏方向校正的流程进行详细说明,如图2所示,所述流程包括以下步骤:

[0051] 步骤201,ECU接收横摆角速度传感器发送的横摆角速度检测值、侧偏角传感器发送的侧偏角检测值、转向力矩传感器发送的转向力矩检测值。

[0052] 具体的,横摆角速度传感器11、侧偏角传感器12和转向力矩传感器13可以按照各自的检测周期获取各自的检测数据(即横摆角速度检测值、侧偏角检测值和转向力矩检测值),在本发明实施例中,横摆角速度传感器11、侧偏角传感器12和转向力矩传感器13的检测周期相同,也就是说,横摆角速度传感器11、侧偏角传感器12和转向力矩传感器13可以同步向ECU14发送检测数据。

[0053] 步骤202,ECU根据当前接收到的转向力矩检测值、横摆角速度检测值、侧偏角检测值以及学习到的正常转向时的侧偏角和横摆角速度,判断车辆是否跑偏,若车辆跑偏,则执行步骤203,否则,维持当前的状态。

[0054] 需要说明的是,ECU14具有学习功能,在车辆行驶过程中,ECU14可以学习到正常转向时的侧偏角和横摆角速度,ECU14学习正常转向时的侧偏角和横摆角速度的原理及具体实现方式属于现有技术,在此不再赘述。

[0055] 具体的,ECU14判断车辆是否跑偏的具体流程后续再详细描述。

[0056] 步骤203,ECU根据侧偏角检测值计算转动角度。

[0057] 具体的,ECU14可以根据接收到的侧偏角检测值计算轮侧向力,并根据计算出的轮侧向力计算能够使车轮回正的转向电机的转动角度。其中,根据侧偏角计算轮侧向力的具体实现属于现有技术,在此不再赘述。

[0058] 转动角度可以根据轮侧向力和比例系数计算获得,其中,比例系数可以根据转向系统传动比和轮胎参数确定。

[0059] 步骤204,ECU将转动角度发送给所述转向电机,以使所述转向电机根据所述转动角度转向。

[0060] 具体的,ECU14向转向电机15发送控制指令,控制指令中携带有计算出的转动角度。转向电机15接收到ECU14发送的控制指令后,根据该转动角度进行转向,即转向电机15转动该转动角度。

[0061] 需要说明的是,转向角度中的符号可以代表转向的方向,例如,可以设定,转动角度为正,表示转向电机15向右转动,转动角度为负,表示转向电机15向左转动。

[0062] 进一步的,在步骤204之后,所述流程还可以包括以下步骤:

[0063] 步骤205,ECU确定转向后方向盘的位置,并将转向后的方向盘的位置设置为转向助力原点。

[0064] 转向助力原点为电动助力转向装置中一项参数,指的是车辆直行时方向盘的位置,电动助力转向装置会把方向盘此时的位置设定为转向助力原点位置,当车辆跑偏时,转向助力原点位置与方向盘中间位置发生偏离(车辆未跑偏时,转向助力原点是方向盘的中间位置),为了维持车辆直线行驶,需要重新设定转向助力原点。

[0065] 具体的,ECU14可以根据转向角度检测值和所述转动角度,确定转向后方向盘的位置,即将转向角度检测值与计算出的转动角度相叠加,以对实际转向角度纠偏,即可得到转向后的方向盘位置。

[0066] 通过上述步骤可以看出,根据转向力矩检测值、横摆角速度检测值、侧偏角检测值以及学习到的正常转向时的侧偏角和横摆角速度,判断车辆是否跑偏,在车辆跑偏时,根据侧偏角检测值计算转动角度,并根据计算出的转动角度控制转向电机转向,可以自动发现车辆跑偏情况,并及时调整转向电机,以校正跑偏现象,可以消除跑偏带来的安全隐患,尤其是对于缺乏驾驶经验的驾驶员来说,提高其驾驶安全性。

[0067] 以下结合图3,对ECU判断车辆跑偏的流程进行详细说明,如图3所示,该判断车辆跑偏的流程可以包括以下步骤:

[0068] 步骤301,ECU判断转向力矩检测值是否等于0,若转向力矩检测值等于0,则执行步骤302;若转向力矩检测值不等于0,则执行步骤303。

[0069] 具体的,若转向力矩检测值等于0,说明方向盘未受到外力,则进一步判断当前的横摆角速度和侧偏角(即执行步骤302),若转向力矩检测值不等于0,说明此时方向盘发生转向,至于是正常转向还是车辆跑偏的情况,还需要根据转向力的大小做进一步判断(即执行步骤303)。

[0070] 步骤302,ECU判断横摆角速度检测值是否等于0,且侧偏角检测值是否等于0,若横摆角速度检测值等于0,且侧偏角速度检测值等于0,则判断为车辆直行,无转向;否则,结束流程。

[0071] 具体的,当转向力矩检测值、横摆角速度检测值和侧偏角检测值均为0时,说明方向盘既没有发生转向,车辆也未产生横摆角速度,也未发生侧偏,也就是说,此时车辆为直行状态。

[0072] 步骤303,ECU将转向力矩检测值与预设的第一阈值相比较,若转向力矩检测值小于第一阈值,则执行步骤304,否则,执行步骤305。

[0073] 具体的,若转向力矩检测值小于第一阈值,且不等于0,说明方向盘发生轻微转向,

需要进一步根据侧偏角检测值、横摆角速度检测值、正常转向时的侧偏角和横摆角速度判断是否为跑偏状态(即执行步骤304)。

[0074] 步骤304,ECU将侧偏角检测值与学习到的正常转向时的侧偏角相比较,并将横摆角速度检测值与学习到的正常转向时的横摆角速度相比较,若侧偏角检测值小于学习到的正常转向时的侧偏角,且横摆角速度检测值小于学习到的正常转向时的横摆角速度,则判断为车辆跑偏,否则,结束流程。

[0075] 具体的,若转向力矩检测值小于第一阈值(在本实施例中,第一阈值为0.5NM)且不等于0,且侧偏角检测值小于学习到的正常转向时的侧偏角,且横摆角速度检测值小于学习到的正常转向时的横摆角速度,说明方向盘发生轻微转向,但比正常转向的程度要小,也就是说车辆发生跑偏。

[0076] 步骤305,ECU判断转向力矩检测值是否属于预设的转向力矩工作区间,若是,则执行步骤306,否则,结束流程。

[0077] 具体的,若转向力矩检测值属于转向力矩工作区间,在本实施例中,转向力矩工作区间为(2.5,4),则需要进一步通过当前车速判断是否为正常转向(即执行步骤306)。

[0078] 步骤306,ECU接收车速传感器发送的车速检测值,并将车速检测值与预设的第二阈值相比较,若车速检测值小于或等于第二阈值,则判断为车辆正常转向,否则,结束流程。

[0079] 具体的,ECU还可以接收车速传感器发送的车速检测值(车速传感器在图1中未绘示),若转向力矩检测值属于转向力矩工作区间,且车速检测值小于或等于第二阈值(在本实施例中,第二阈值为60km/h),说明车辆低速行驶且方向盘转向,也就是说,车辆正常转向。

[0080] 需要说明的是,在上述流程中,结束流程是指ECU维持当前的状态,不做任何操作。在本发明实施例的方案中,ECU判断出车辆直行无转向以及车辆正常转向时,同样也是维持当前的状态,只有ECU判断出车辆跑偏时,才进行跑偏方向校正(即执行步骤203及后续步骤)。

[0081] 需要说明的是,本发明实施例提供的车辆跑偏方向校正系统需要安装在具有主动转向补偿功能的车辆上,才可以实现上述跑偏自动校正的功能。

[0082] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

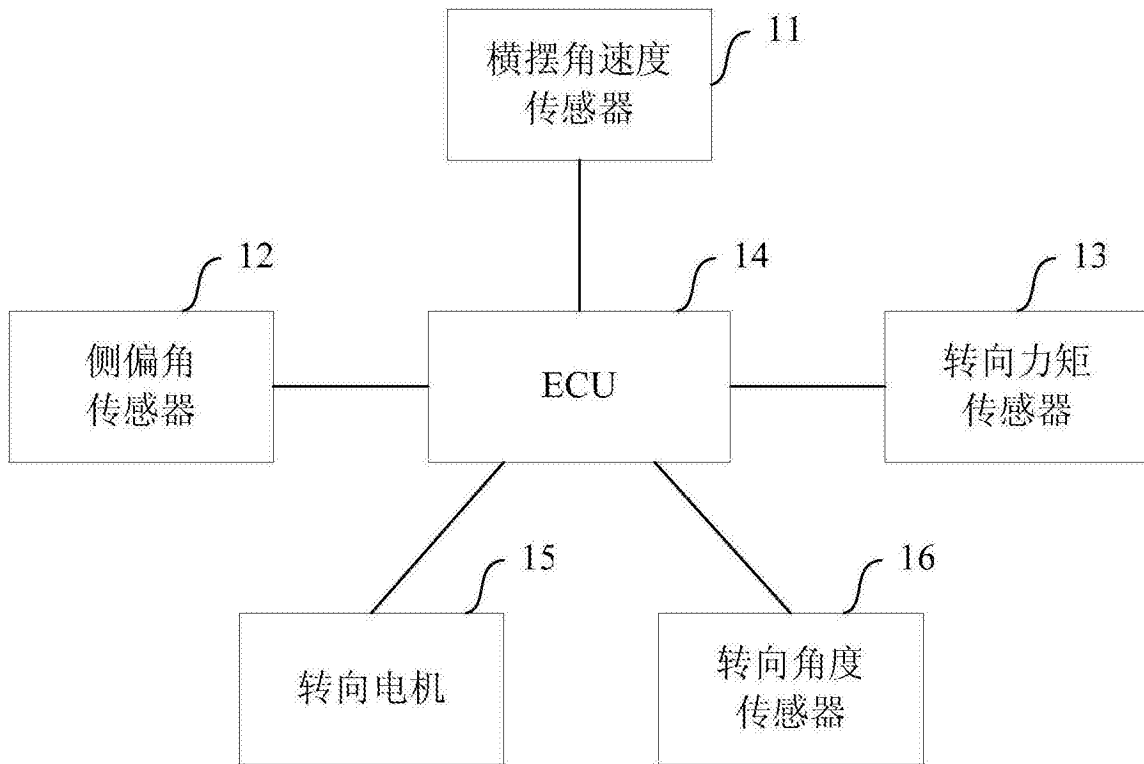


图1

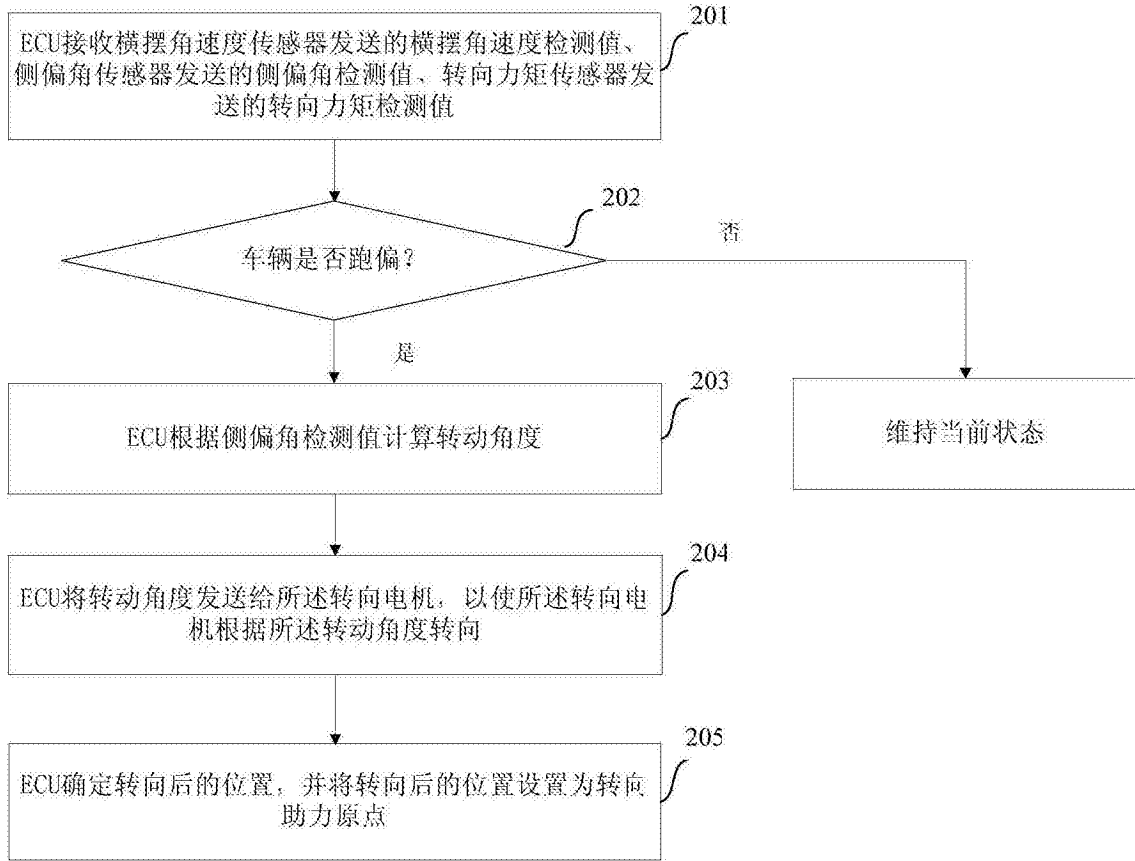


图2

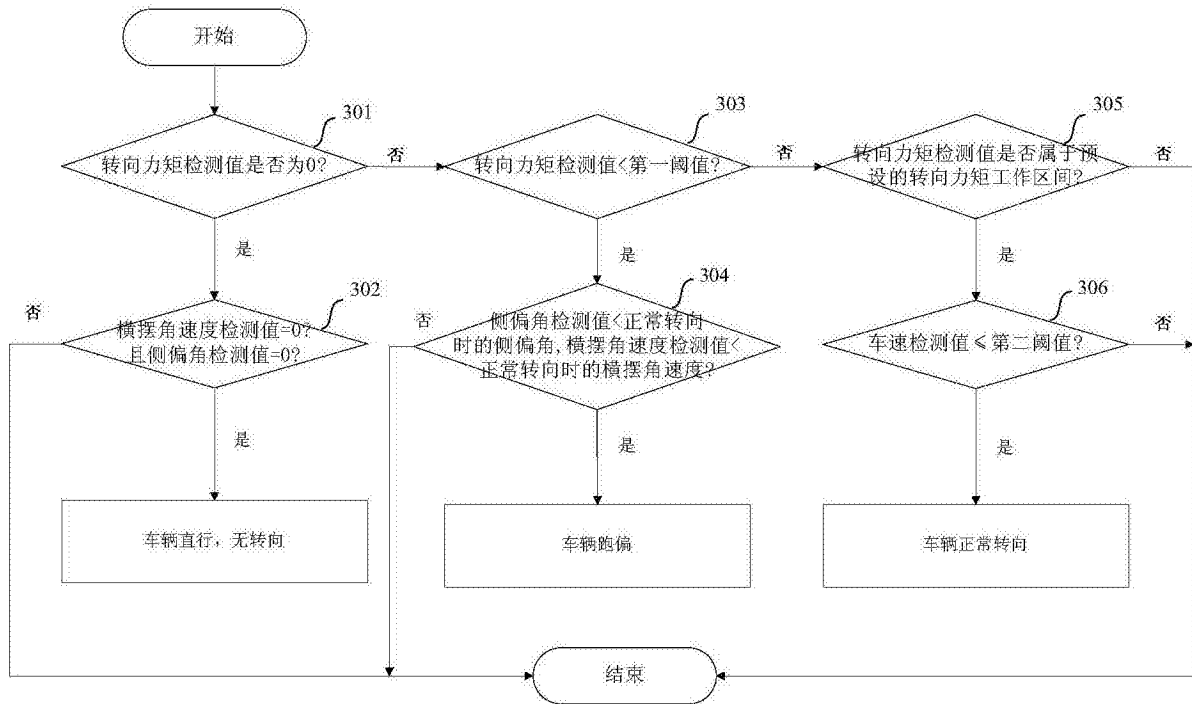


图3