



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108482369 B

(45)授权公告日 2020.04.14

(21)申请号 201810306666.8

B60W 40/105(2012.01)

(22)申请日 2018.04.08

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108482369 A

CN 208085705 U,2018.11.13,
CN 106080595 A,2016.11.09,
CN 104960520 A,2015.10.07,
CN 104442814 A,2015.03.25,
CN 107323450 A,2017.11.07,
CN 104512462 A,2015.04.15,

(43)申请公布日 2018.09.04

(73)专利权人 广州大学
地址 510000 广东省广州市大学城外环西
路230号

审查员 张小慧

(72)发明人 慕科

(74)专利代理机构 北京市盈科律师事务所
11344

代理人 江锦利

(51)Int.Cl.

B60W 30/12(2020.01)

B60W 40/10(2012.01)

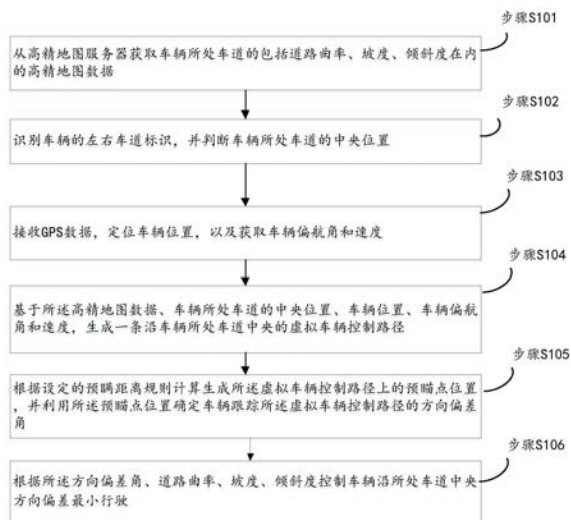
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种车道中央保持控制方法及系统

(57)摘要

本发明涉及一种车道中央保持控制方法及系统,方法包括:从高精地图服务器获取车辆所处车道的高精地图数据;识别并判断车辆所处车道的中央位置;定位车辆位置以及获取车辆偏航角和速度;生成一条沿车辆所处车道中央的虚拟车辆控制路径;生成虚拟车辆控制路径上的预瞄点位置,并利用预瞄点位置确定车辆跟踪虚拟车辆控制路径的方向偏差角;控制车辆沿所处车道中央方向偏差最小行驶。本发明不仅能够使车辆跟随车道中央运动,并且能够有效提升车道保持系统对道路跟随的质量,提升车道保持的安全性和舒适性。



1. 一种车道中央保持控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

A1、从高精地图服务器获取车辆所处车道的包括道路曲率、坡度、倾斜度在内的高精地图数据;

A2、识别车辆的左右车道标识,并判断车辆所处车道的中央位置;其中在识别车辆的左右车道标识时通过摄像头组采集的道路图像数据来识别,且所述中央位置是通过摄像头组检测并计算得到的车道的中心线;

A3、接收GPS数据,定位车辆位置,以及获取车辆偏航角和速度;

A4、基于所述高精地图数据、车辆所处车道的中央位置、车辆位置、车辆偏航角和速度,生成一条沿车辆所处车道中央的虚拟车辆控制路径;

A5、根据设定的预瞄距离规则计算生成所述虚拟车辆控制路径上的预瞄点位置,并利用所述预瞄点位置确定车辆跟踪所述虚拟车辆控制路径的方向偏差角;

A6、根据所述方向偏差角、道路曲率、坡度、倾斜度控制车辆沿所处车道中央方向偏差最小行驶。

2. 根据权利要求1所述的车道中央保持控制方法,其特征在于,步骤A1之前还包括以下步骤:

A0、检测到车辆与所处车道的中央位置的垂直距离大于或等于第一预设值,并且获取到车辆的速度大于或等于第二预设值时,开始执行步骤A1,否则不执行。

3. 根据权利要求2所述的车道中央保持控制方法,其特征在于,所述第一预设值为0.9m,第二预设值为20km/h。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的车道中央保持控制方法,其特征在于,预瞄点位置的距离L为: $L = \sqrt{dy^2 + dx^2}$, 其中, $dx = (v * \tan\psi)^{dy}$, dy 为车辆到所处车道的中央位置的垂直距离, v 为车辆的速度, ψ 为车辆偏航角。

5. 根据权利要求4所述的车道中央保持控制方法,其特征在于,预瞄点位置确定车辆跟踪所述虚拟车辆控制路径的方向偏差角 θ 为: $\theta = \arctan\left(\frac{dy}{dx}\right)$ 。

6. 一种车道中央保持控制系统,其特征在于,包括高精地图服务器和车辆端系统;所述高精地图服务器存储有包括道路曲率、坡度、倾斜度在内的高精地图数据;

所述车辆端系统包括地图数据库、GPS接收器、摄像头组、车辆运行数据采集器、车道中央保持控制器、转向控制器;

地图数据库,用于从高精地图服务器获取车辆所处车道的包括道路曲率、坡度、倾斜度在内的高精地图数据,并输入所述车道中央保持控制器;

GPS接收器,用于接收GPS数据,定位车辆位置并输入所述车道中央保持控制器;

摄像头组,用于采集道路图像数据并输入所述车道中央保持控制器,由车道中央保持控制器识别车辆的左右车道标识以及判断车辆所处车道的中央位置;其中在识别车辆的左右车道标识时通过摄像头组采集的道路图像数据来识别,且所述中央位置是通过摄像头组检测并计算得到的车道的中心线;

车辆运行数据采集器,用于采集车辆偏航角和速度并输入车道中央保持控制器;

车道中央保持控制器,用于基于所述高精地图数据、车辆所处车道的中央位置、车辆位

置、车辆偏航角和速度,生成一条沿车辆所处车道中央的虚拟车辆控制路径;根据设定的预瞄距离规则计算生成所述虚拟车辆控制路径上的预瞄点位置,并利用所述预瞄点位置确定车辆跟踪所述虚拟车辆控制路径的方向偏差角;将所述方向偏差角、道路曲率、坡度、倾斜度输入转向控制器;

转向控制器,用于根据所述方向偏差角、道路曲率、坡度、倾斜度控制车辆沿所处车道中央方向偏差最小行驶。

7. 根据权利要求6所述的车道中央保持控制系统,其特征在于,所述摄像头组至少包括3个摄像头:安装在车辆前方用于采集车辆前方道路图像数据的前置摄像头,以及安装在车辆左右两侧用于采集车辆两侧的道路图像数据的左右摄像头。

一种车道中央保持控制方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于车辆智能控制技术领域,具体涉及一种车道中央保持控制方法及系统。

背景技术

[0002] 随着汽车工业的发展,车辆行驶的安全性得到越来越多的重视,车辆一般都配置了多种用于安全驾驶的系统,其中之一为车道保持辅助系统(LKAS)。当车辆由于驾驶员注意力不集中并且驾驶员未及时纠正车辆偏离车道运动时,车道保持系统能够防止车辆从其车道偏离并控制转向干预使车辆保持在原车道。

[0003] 由于车道保持系统通过检测车道偏离从而控制转向干预,而车道偏离的检测是以车辆距离车道边界的距离为判断依据,导致车道保持只能在车辆快要偏离车道边界时对行驶方向进行修正和干预,无法使车辆跟随车道中央行驶,进而导致转向干预次数增多,车辆安全性和舒适性降低。

[0004] 另外,车道保持系统一般通过分析摄像头采集的图像从而提取车道信息。但是,摄像头采集的图像无法提供道路曲率、坡度、倾斜度等信息,导致车道保持系统对道路跟随的质量较差,安全性和舒适性不足。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于公开一种车道中央保持控制方法,使车辆跟随车道中央运动,提高车道保持的性能,尤其是改善车道保持的安全性和舒适性。同时,本发明相应公开一种车道中央保持控制系统。

[0006] 本发明公开的一种车道中央保持控制方法,包括以下步骤:

[0007] A1、从高精地图服务器获取车辆所处车道的包括道路曲率、坡度、倾斜度在内的高精地图数据;

[0008] A2、识别车辆的左右车道标识,并判断车辆所处车道的中央位置;

[0009] A3、接收GPS数据,定位车辆位置,以及获取车辆偏航角和速度;

[0010] A4、基于所述高精地图数据、车辆所处车道的中央位置、车辆位置、车辆偏航角和速度,生成一条沿车辆所处车道中央的虚拟车辆控制路径;

[0011] A5、根据设定的预瞄距离规则计算生成所述虚拟车辆控制路径上的预瞄点位置,并利用所述预瞄点位置确定车辆跟踪所述虚拟车辆控制路径的方向偏差角;

[0012] A6、根据所述方向偏差角、道路曲率、坡度、倾斜度控制车辆沿所处车道中央方向偏差最小行驶。

[0013] 进一步的,步骤A1之前还包括以下步骤:

[0014] A0、检测到车辆与所处车道的中央位置的垂直距离大于或等于第一预设值,并且获取到车辆的速度大于或等于第二预设值时,开始执行步骤A1,否则不执行。

[0015] 进一步的,所述第一预设值为0.9m,第二预设值为20km/h。

[0016] 进一步的,预瞄点位置的距离 L 为: $L = \sqrt{dy^2 + dx^2}$,其中, $dx = (v \cdot \tan\psi) dy$, dy 为车辆到所处车道的中央位置的垂直距离, v 为车辆的速度, ψ 为车辆偏航角。

[0017] 进一步的,预瞄点位置确定车辆跟踪所述虚拟车辆控制路径的方向偏差角 θ 为:

$$\theta = \arctan\left(\frac{dy}{dx}\right)。$$

[0018] 本发明相应公开的一种车道中央保持控制系统,包括高精地图服务器和车辆端系统;所述高精地图服务器存储有包括道路曲率、坡度、倾斜度在内的高精地图数据;

[0019] 所述车辆端系统包括地图数据库、GPS接收器、摄像头组、车辆运行数据采集器、车道中央保持控制器、转向控制器;

[0020] 地图数据库,用于从高精地图服务器获取车辆所处车道的包括道路曲率、坡度、倾斜度在内的高精地图数据,并输入所述车道中央保持控制器;

[0021] GPS接收器,用于接收GPS数据,定位车辆位置并输入所述车道中央保持控制器;

[0022] 摄像头组,用于采集道路图像数据并输入所述车道中央保持控制器,由车道中央保持控制器识别车辆的左右车道标识以及判断车辆所处车道的中央位置;

[0023] 车辆运行数据采集器,用于采集车辆偏航角和速度并输入车道中央保持控制器;

[0024] 车道中央保持控制器,用于基于所述高精地图数据、车辆所处车道的中央位置、车辆位置、车辆偏航角和速度,生成一条沿车辆所处车道中央的虚拟车辆控制路径;根据设定的预瞄距离规则计算生成所述虚拟车辆控制路径上的预瞄点位置,并利用所述预瞄点位置确定车辆跟踪所述虚拟车辆控制路径的方向偏差角;将所述方向偏差角、道路曲率、坡度、倾斜度输入转向控制器;

[0025] 转向控制器,用于根据所述方向偏差角、道路曲率、坡度、倾斜度控制车辆沿所处车道中央方向偏差最小行驶。

[0026] 进一步的,所述摄像头组至少包括3个摄像头:安装在车辆前方用于采集车辆前方道路图像数据的前置摄像头,以及安装在车辆左右两侧用于采集车辆两侧的道路图像数据的左右摄像头。

[0027] 本发明不仅能够使车辆跟随车道中央运动,并且通过高精地图提供的道路曲率、坡度、倾斜度等数据作为车辆转向控制的控制参数,能够有效提升车道保持系统对道路跟随的质量,提升车道保持的安全性和舒适性。

附图说明

[0028] 图1是实施例一公开的一种车道中央保持控制方法流程示意图。

[0029] 图2是实施例一公开的一种车道中央保持控制方法中以俯视图方式示出的摄像头组安装位置图。

[0030] 图3是实施例一公开的一种车道中央保持控制方法中以俯视图方式示出的车道中央虚拟车辆控制路径上及预瞄点示意图。

[0031] 图4是实施例二公开的一种车道中央保持控制系统总体结构框图。

具体实施方式

[0032] 为了便于本领域技术人员理解,下面将结合附图以及实施例对本发明进行进一步描述。

[0033] 实施例一

[0034] 请参阅图1至图3,本实施例公开的一种车道中央保持控制方法,主要包括以下步骤:

[0035] S101、从高精地图服务器获取车辆所处车道的包括道路曲率、坡度、倾斜度在内的高精地图数据。

[0036] S102、识别车辆的左右车道标识,并判断车辆所处车道的中央位置。

[0037] 步骤S102具体可通过摄像头组采集的道路图像数据来识别车辆的左右车道标识,摄像头组可以包括安装在车辆前方用于采集车辆前方道路图像数据的前置摄像头,以及安装在车辆左右两侧用于采集车辆两侧的道路图像数据的左右摄像头,如图2所示。

[0038] S103、接收GPS数据,定位车辆位置,以及获取车辆偏航角和速度。

[0039] S104、基于所述高精地图数据、车辆所处车道的中央位置、车辆位置、车辆偏航角和速度,生成一条沿车辆所处车道中央的虚拟车辆控制路径。

[0040] S105、根据设定的预瞄距离规则计算生成所述虚拟车辆控制路径上的预瞄点位置,并利用所述预瞄点位置确定车辆跟踪所述虚拟车辆控制路径的方向偏差角。

[0041] 请参阅图3,位于开始位置1的车辆与所处车道的中央位置2的垂直距离为 dy ,车辆以速度 v 沿着前进方向运动,且与中央位置2的车辆偏航角为 ψ 。其中,中央位置2是通过摄像头组检测并计算得到的车道的中心线(虚拟车辆控制路径),垂直距离 dy 可根据GPS数据和中央位置2的计算得到,车辆速度 v 和车辆偏航角 ψ 可从车道运行数据采集器获取。

[0042] 步骤S105中预瞄点位置的距离 L 为: $L = \sqrt{dy^2 + dx^2}$,其中, $dx = (v * \tan\psi) dy$, dy 为车辆到所处车道的中央位置的垂直距离, v 为车辆的速度, ψ 为车辆偏航角。

[0043] 本实施例中,预瞄点位置确定车辆跟踪所述虚拟车辆控制路径的方向偏差角 θ 为:

$$\theta = \arctan\left(\frac{dy}{dx}\right)。$$

[0044] S106、根据所述方向偏差角、道路曲率、坡度、倾斜度控制车辆沿所处车道中央方向偏差最小行驶。

[0045] 进一步优选方案中,步骤S101之前还包括以下步骤:

[0046] S100、检测到车辆与所处车道的中央位置的垂直距离大于或等于第一预设值,并且获取到车辆的速度大于或等于第二预设值时,开始执行步骤S101,否则不执行。

[0047] 根据中国标准车道线宽度3.75m,本实施例优选第一预设值为0.9m,第二预设值为20km/h,即本实施例满足 $dy \geq 0.9m$ 且 $v \geq 20km/h$ 时方整体执行。

[0048] 本实施例不仅能够使车辆跟随车道中央运动,并且通过高精地图提供的道路曲率、坡度、倾斜度等数据作为车辆转向控制的控制参数,能够有效提升车道保持系统对道路跟随的质量,提升车道保持的安全性和舒适性。

[0049] 实施例二

[0050] 请参阅图4,本实施例公开的一种车道中央保持控制系统,主要包括高精地图服务

器100和车辆端系统200;高精地图服务器100存储有包括道路曲率、坡度、倾斜度在内的高精地图数据。

[0051] 车辆端系统200包括地图数据库201、GPS接收器202、摄像头组203、车辆运行数据采集器204、车道中央保持控制器205、转向控制器206;其中:

[0052] 地图数据库201,用于从高精地图服务器100获取车辆所处车道的包括道路曲率、坡度、倾斜度在内的高精地图数据,并输入车道中央保持控制器205。

[0053] GPS接收器202,用于接收GPS数据,定位车辆位置并输入车道中央保持控制器205;

[0054] 摄像头组203,用于采集道路图像数据并输入车道中央保持控制器205,由车道中央保持控制器205识别车辆的左右车道标识以及判断车辆所处车道的中央位置。

[0055] 车辆运行数据采集器204,用于采集车辆偏航角和速度并输入车道中央保持控制器205。

[0056] 车道中央保持控制器205,用于基于所述高精地图数据、车辆所处车道的中央位置、车辆位置、车辆偏航角和速度,生成一条沿车辆所处车道中央的虚拟车辆控制路径;根据设定的预瞄距离规则计算生成所述虚拟车辆控制路径上的预瞄点位置,并利用所述预瞄点位置确定车辆跟踪所述虚拟车辆控制路径的方向偏差角;将所述方向偏差角、道路曲率、坡度、倾斜度输入转向控制器206。

[0057] 转向控制器206,用于根据所述方向偏差角、道路曲率、坡度、倾斜度控制车辆沿所处车道中央方向偏差最小行驶。

[0058] 本实施例中,摄像头组至少包括3个摄像头:安装在车辆前方用于采集车辆前方道路图像数据的前置摄像头,以及安装在车辆左右两侧用于采集车辆两侧的道路图像数据的左右摄像头,同样可参考图2所示。

[0059] 实施例二的工作原理及有益效果与实施例一类似,这里不再赘述。

[0060] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

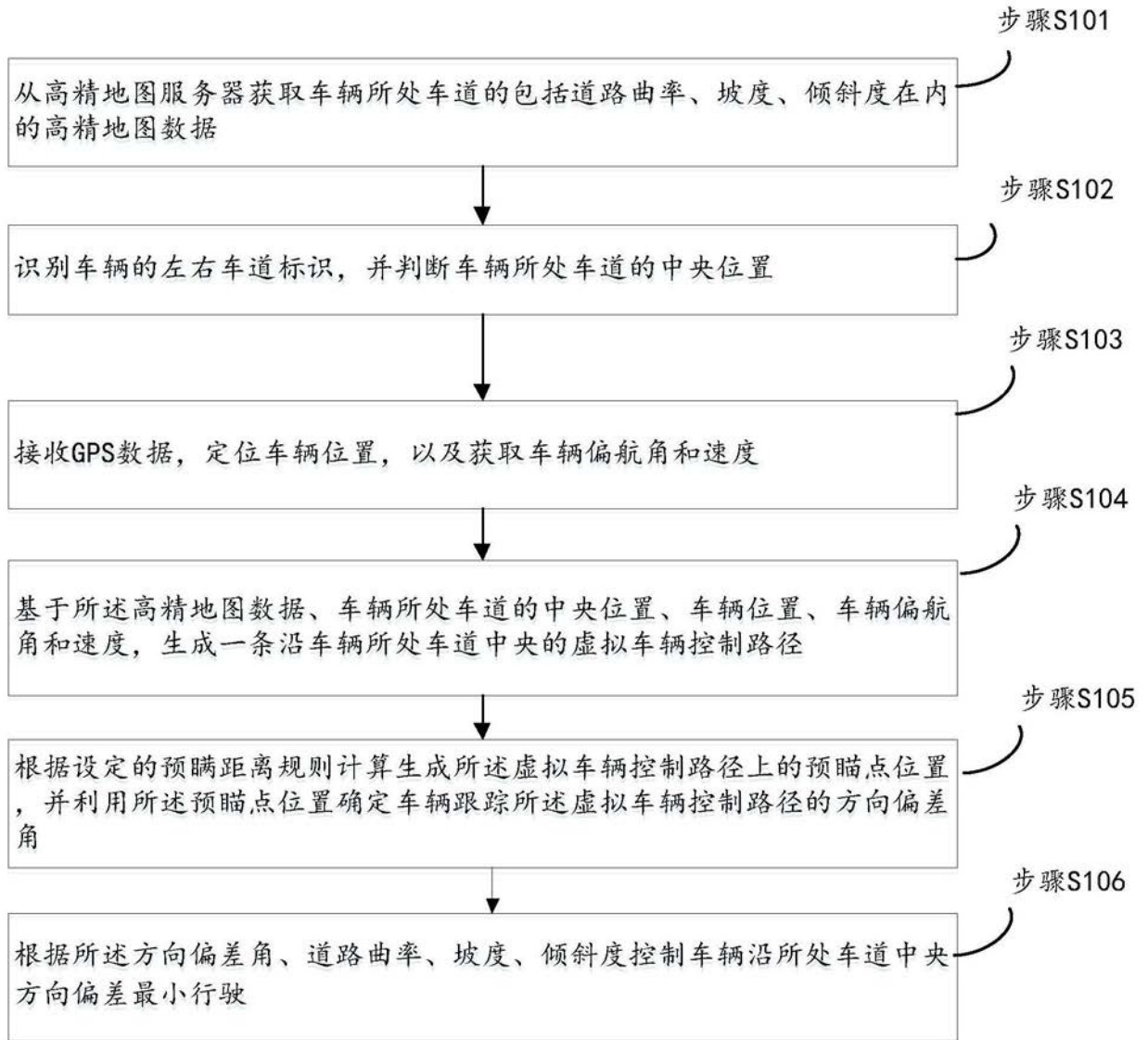


图1

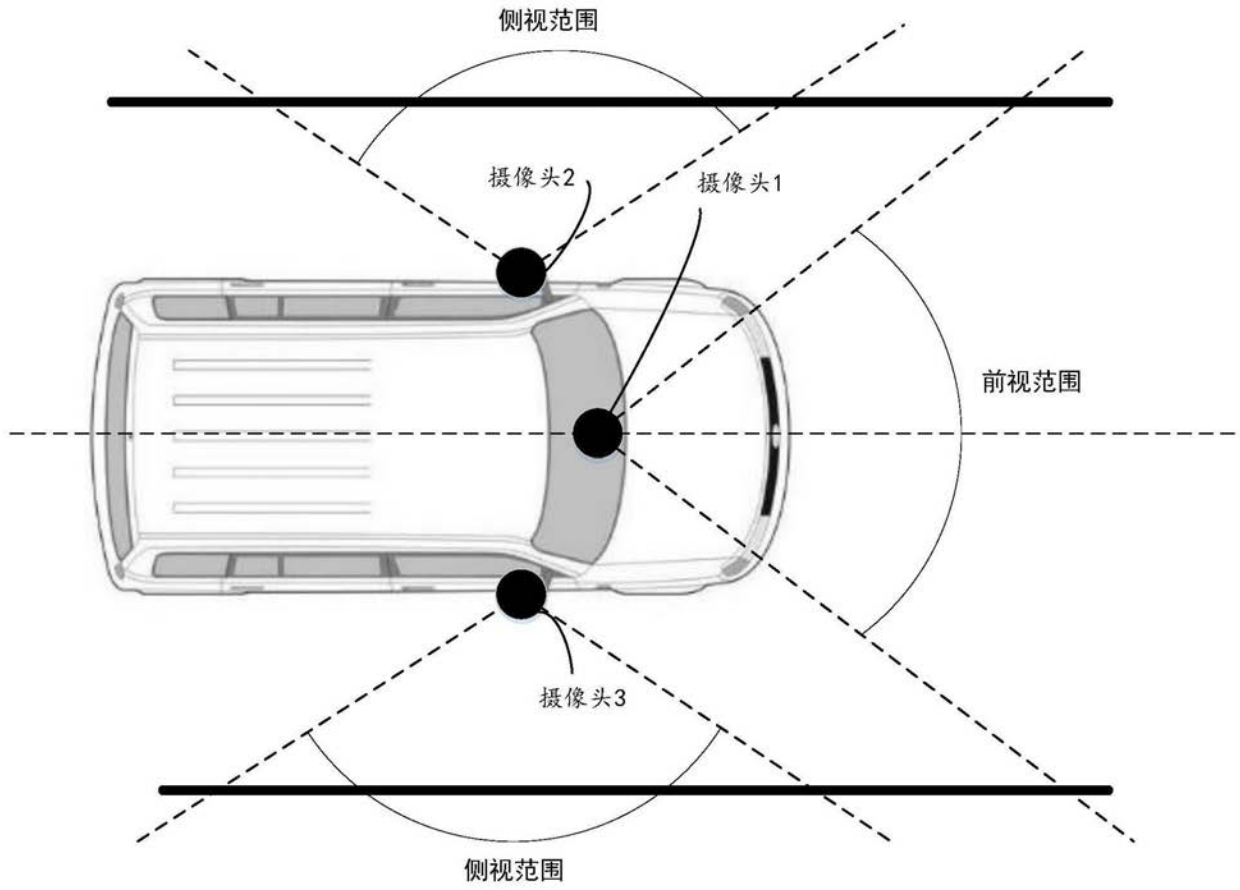


图2

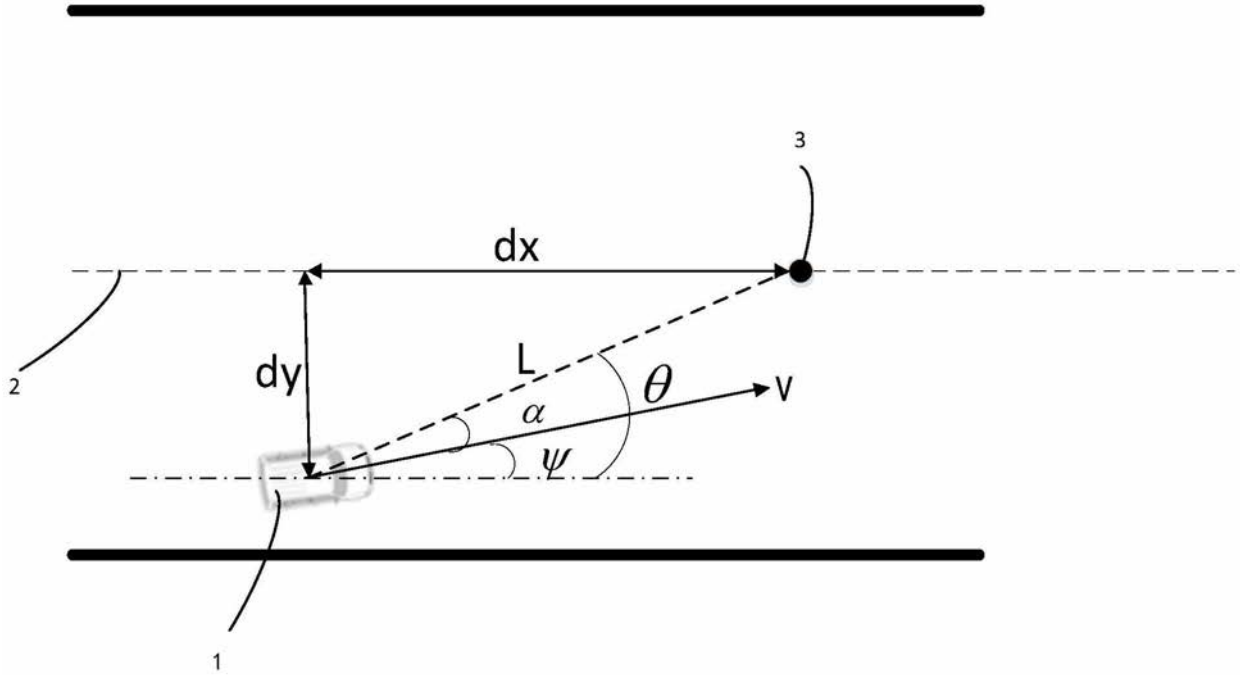


图3

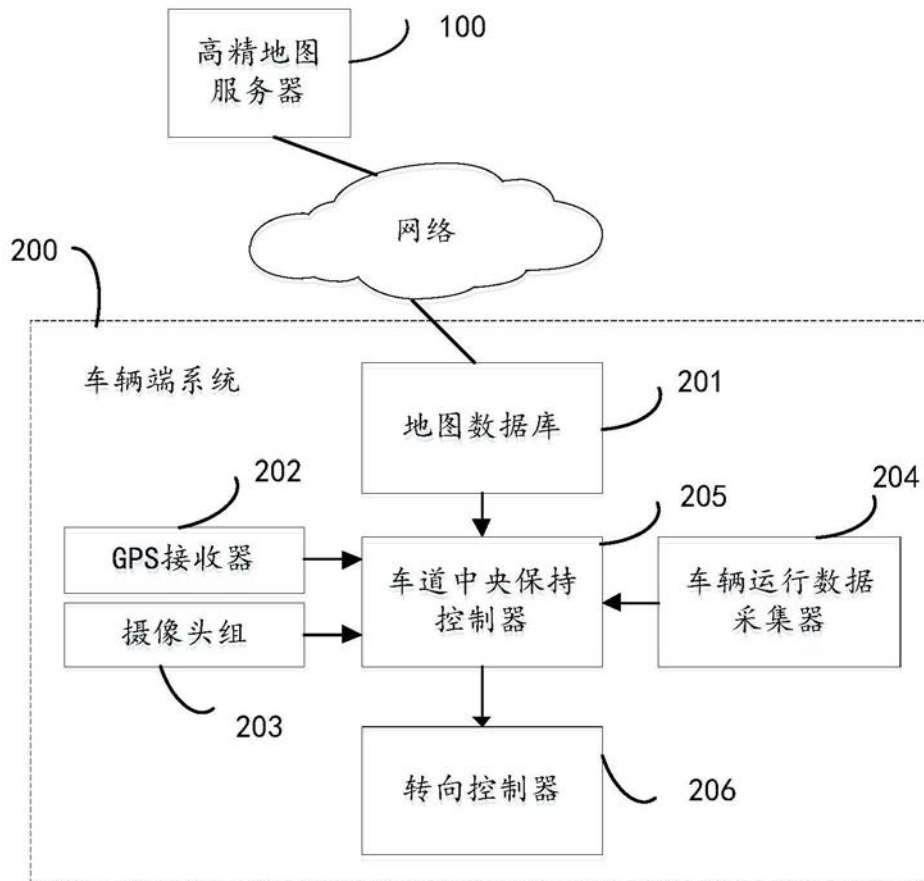


图4