



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104703861 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201280076304. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 10. 25

B62D 6/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2015. 04. 08

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2012/077622 2012. 10. 25

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02014/064805 JA 2014. 05. 01

(71) 申请人 日产自动车株式会社  
地址 日本神奈川县

(72) 发明人 吉畑友太 岛影正康

(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 何立波 张天舒

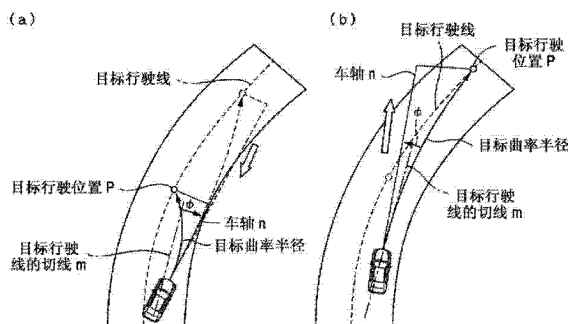
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

车辆用行驶辅助装置

(57) 摘要

一种车辆用行驶辅助装置,该车辆用行驶辅助装置对在行驶道路上的本车前方相距前方视点距离(Ls)的目标行驶位置(P)进行设定,以使本车驶向所设定的目标行驶位置(P)的方式对本车的行驶进行辅助,该车辆用行驶辅助装置具有:姿态判定部(14a),其对本车相对于行驶道路的朝向进行判定;以及前方视点距离设定部(14),其在本车朝向行驶道路外侧的情况下,与本车的朝向和行驶道路平行的情况相比,对将前方视点距离的基值(Ls\_base)缩短后的前方视点距离(Ls)进行设定。



1. 一种车辆用行驶辅助装置,该车辆用行驶辅助装置对在行驶道路上的本车前方相距前方视点距离的目标行驶位置进行设定,以使本车在所设定的目标行驶位置上行驶的方式对本车的行驶进行辅助,

该车辆用行驶辅助装置的特征在于,具有:

姿态判定单元,其对本车相对于行驶道路的朝向进行判定;以及

视点距离设定单元,其在本车朝向行驶道路外侧的情况下,与本车的朝向和行驶道路平行的情况相比,缩短前方视点距离。

2. 一种车辆用行驶辅助装置,该车辆用行驶辅助装置对在行驶道路上的本车前方相距前方视点距离的目标行驶位置进行设定,以使本车在所设定的目标行驶位置上行驶的方式对本车的行驶进行辅助,

该车辆用行驶辅助装置的特征在于,具有:

姿态判定单元,其对本车相对于行驶道路的朝向进行判定;以及

所述视点距离设定单元,其在本车朝向行驶道路中央侧的情况下,与本车的朝向和行驶道路平行的情况相比,延长前方视点距离。

3. 根据权利要求 1 所述的车辆用行驶辅助装置,其特征在于,  
设置有横向位移检测单元,其对本车相对于行驶道路中央位置的横向位移进行检测,  
所述视点距离设定单元在检测到的横向位移大于或等于横向位移阈值的情况下,与横向位移小于所述横向位移阈值的情况相比,缩短所述前方视点距离。

4. 根据权利要求 2 所述的车辆用行驶辅助装置,其特征在于,  
设置有横向位移检测单元,其对本车相对于行驶道路中央位置的横向位移进行检测,  
所述视点距离设定单元在检测到的横向位移大于或等于横向位移阈值的情况下,与横向位移小于所述横向位移阈值的情况相比,延长所述前方视点距离。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的车辆用行驶辅助装置,其特征在于,  
设置有边界线距离检测单元,其对直至本车前方的道路边界线为止的距离进行检测,  
所述视点距离设定单元在检测到的直至道路边界线为止的距离小于或等于预先设定的边界线距离阈值的情况下,与直至道路边界线为止的距离超过所述边界线距离阈值的情况相比,缩短所述前方视点距离。

6. 根据权利要求 5 所述的车辆用行驶辅助装置,其特征在于,  
所述视点距离设定单元在检测到的直至道路边界线为止的距离小于或等于所述边界线距离阈值的情况下,将所述前方视点距离设定为与直至道路边界线为止的距离相等。

## 车辆用行驶辅助装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆用行驶辅助装置。

### 背景技术

[0002] 在专利文献 1 中公开了如下技术,即,车辆相对于行驶道路中央位置的偏移量越大,将前方注视点距离设定得越长,该前方注视点距离决定转向操纵控制的目标行驶位置。

[0003] 在专利文献 2 中公开了如下技术,即,行驶道路的曲率半径越小,将前方注视点距离设定得越短。

[0004] 专利文献 1:日本特开 2010-76573 号公报

[0005] 专利文献 2:日本特开平 10-167100 号公报

### 发明内容

[0006] 但是,在专利文献 1 所记载的技术中,在曲率半径较小的弯道处偏移量较大的情况下,由于与弯道的曲率半径无关地将前方注视点距离设定得较长,因此车道偏离的可能性变高。

[0007] 另一方面,在专利文献 2 所记载的技术中,由于即使在车道偏离的可能性较低的情况下也始终在曲率半径较小的弯道处将前方注视点距离设定得较短,因此由于车辆动作变化得较大而带给驾驶者不适感。

[0008] 本发明的目的在于提供一种车辆用行驶辅助装置,该车辆用行驶辅助装置能够同时实现抑制车道偏离和减轻带给驾驶者的不适感。

[0009] 为了实现上述目的,在本发明中,在本车朝向行驶道路外侧的情况下,与本车的朝向和行驶道路平行的情况相比,缩短前方注视点距离。

[0010] 发明的效果

[0011] 在本车朝向行驶道路外侧的情况下,车道偏离的可能性较高,在本车不朝向行驶道路外侧的情况下,车道偏离的可能性较低。由此,在本车朝向行驶道路外侧时,能够通过缩短前方注视点距离而抑制车道偏离,在本车不朝向行驶道路外侧时,能够通过不缩短前方注视点距离而减轻带给驾驶者的不适感。

[0012] 其结果,能够同时实现抑制车道偏离和减轻带给驾驶者的不适感。

### 附图说明

[0013] 图 1 是表示应用了实施例 1 的车辆用行驶辅助装置的车辆的转向操纵系统的示意图。

[0014] 图 2 是实施例 1 的控制单元 6 的控制框图。

[0015] 图 3 是表示利用实施例 1 的控制单元 6 执行的转向操纵控制处理的流程的流程图。

[0016] 图 4 是表示实施例 1 的转向操纵控制的各参数和控制方法的示意图。

[0017] 图 5 是对在直线道路上驾驶者实施了转向操纵介入时的实施例 1 的转向操纵控制作用进行表示的时序图、以及对车辆状态进行表示的示意图。

[0018] 图 6 是表示与实施例 1 的姿态角  $\phi$  相对应的前方注视点距离  $L_s$  的设定作用的示意图。

[0019] 图 7 是表示与直至实施例 2 的道路边界为止的距离  $L_d$  相对应的前方注视点距离  $L_s$  的设定作用的示意图。

[0020] 标号的说明

[0021] 1L、1R 左右前轮

[0022] 2 转向齿轮

[0023] 3 方向盘

[0024] 4 转向轴

[0025] 5 转向操纵致动器

[0026] 6 控制单元

[0027] 7 车轮速度传感器

[0028] 8 照相机

[0029] 9 GPS 接收器

[0030] 10 目标行驶线识别部

[0031] 11 姿态角·横向位移检测部（横向位移检测单元、边界线距离检测单元）

[0032] 12 车速检测部

[0033] 13 目标行驶位置设定部

[0034] 14 前方注视点距离设定部（注视点距离设定单元）

[0035] 14a 姿态判定部（姿态判定单元）

[0036] 15 转向操纵控制部

## 具体实施方式

[0037] 下面,基于附图所示的实施例,对用于实施本发明的车辆用行驶辅助装置的方式进行说明。

[0038] （实施例 1）

[0039] 图 1 是表示应用了实施例 1 的车辆用行驶辅助装置的车辆的转向操纵系统的示意图,实施例 1 的车辆的转向操纵系统具有:左右前轮 1L、1R、转向齿轮 2、方向盘 3、转向轴 4、转向操纵致动器 5、控制单元 6、车轮速度传感器 7、照相机 8、以及 GPS 接收器 9。

[0040] 转向齿轮 2 将驾驶者通过对方向盘 3 进行旋转操作而输入至转向轴 4 的旋转运动变换为车辆宽度方向的平行运动,使左右前轮 1L、1R 转向。

[0041] 转向操纵致动器 5 例如是电动机,将扭矩输出至转向轴 4,使左右前轮 1L、1R 转向。

[0042] 车轮速度传感器 7 设置于各个车轮处,对车轮的旋转速度进行检测。

[0043] 照相机 8 对本车前方进行拍摄。

[0044] GPS 接收器 9 接收来自 GPS 卫星的信号,参照地图数据库对本车位置进行检测。

[0045] 控制单元 6 输入来自车轮速度传感器 7、照相机 8 以及 GPS 接收器 9 的信息,基于规定的控制逻辑对转向操纵致动器 5 进行驱动,进行行驶辅助。

[0046] 控制单元 6, 作为行驶辅助而执行如下的转向操纵控制, 即, 在本车的行驶线从目标行驶线上偏离时, 对在行驶道路上的本车前方相距前方注视点距离的目标行驶位置 (前方注视点) 进行设定, 对转向操纵致动器 5 进行驱动而使左右前轮 1L、1R 转向, 以使得车辆行驶向该目标行驶位置, 从而使得本车在行驶道路的车道宽度中央的目标行驶线上行驶。

[0047] 图 2 是实施例 1 的控制单元 6 的控制框图, 控制单元 6 具有: 目标行驶线识别部 10、姿态角·横向位移检测部 (横向位移检测单元) 11、车速检测部 12、目标行驶位置设定部 13、前方注视点距离设定部 (注视点距离设定单元) 14、以及转向操纵控制部 15, 实施如下所示的转向操纵控制。

[0048] 目标行驶线识别部 10 基于从照相机 8 得到的拍摄图像和从 GPS 接收器 9 得到的本车位置信息, 对目标行驶线进行识别。

[0049] 姿态角·横向位移检测部 11 基于从照相机 8 得到的拍摄图像和从 GPS 接收器 9 得到的本车位置信息, 对相对于行驶道路的姿态角  $\phi$ 、和本车相对于目标行驶线的横向位移  $y$  进行计算。姿态角  $\phi$  是车辆的轴线 (穿过本车的左右中心位置而沿车辆前后方向延伸的直线) 相对于穿过本车的左右中心位置而与目标行驶线的切线平行的直线 (以下称为目标行驶线的切线) 所成的角度。对于姿态角  $\phi$ , 在车辆的轴线相对于目标行驶线的切线朝向行驶道路的左右外侧的情况下设为正 (+) 的符号, 在车辆的轴线相对于目标行驶线的切线朝向行驶道路的中央的情况下设为负 (-) 的符号。

[0050] 车速检测部 12 基于来自各车轮速度传感器 7 的信号, 对本车的车体速度 (车速)  $V$  进行检测。车速  $V$  的计算方法是任意的, 例如, 可以将 4 个车轮的各车轮速度的平均值、从动轮即左右后轮的车轮速度的平均值作为车速  $V$ 。

[0051] 目标行驶位置设定部 13 将目标行驶线上的与本车相距前方注视点距离  $L_s$  的位置作为目标行驶位置  $P$  进行计算。

[0052] 前方注视点距离设定部 14 具有姿态判定部 (姿态判定单元) 14a, 该姿态判定部根据姿态角  $\phi$  对本车相对于行驶道路的朝向进行判定, 前方注视点距离设定部 14 基于本车相对于行驶道路的朝向、车速  $V$  以及横向位移  $y$ , 对前方注视点距离  $L_s$  进行设定。

[0053] 转向操纵控制部 15 对将本车位置和目标行驶位置  $P$  连结的目标曲线进行计算, 基于目标曲线对左右前轮 1L、1R 的转向操纵控制量进行计算, 并且基于计算出的转向操纵控制量对转向操纵致动器 5 进行驱动。

[0054] (转向操纵控制处理)

[0055] 图 3 是表示利用实施例 1 的控制单元 6 执行的转向操纵控制处理的流程的流程图, 下面, 对各步骤进行说明。

[0056] 在步骤 S1 中, 车速检测部 12 读入来自车轮速度传感器 7 的传感器信号, 并且目标行驶线识别部 10 及姿态角·横向位移检测部 11 读入来自照相机 8 的拍摄图像和来自 GPS 接收器 9 的本车位置信息。

[0057] 在步骤 S2 中, 目标行驶线识别部 10 基于从照相机 8 得到的拍摄图像和从 GPS 接收器 9 得到的本车位置信息, 对目标行驶线进行识别。

[0058] 在步骤 S3 中, 姿态角·横向位移检测部 11 基于从照相机 8 得到的拍摄图像和从 GPS 接收器 9 得到的本车位置信息, 对车辆相对于行驶道路的姿态角  $\phi$ 、和本车相对于目标行驶线的横向位移  $y$  进行计算。

[0059] 在步骤 S4 中,姿态判定部 14a 根据姿态角  $\phi$  对本车相对于行驶道路的朝向进行判定。在姿态角  $\phi$  的符号为正 (+) 的情况下,判定为本车朝向行驶道路外侧,在姿态角  $\phi$  的符号为负 (-) 的情况下,判定为本车朝向行驶道路中央侧,在姿态角  $\phi$  为零的情况下,判定为本车的朝向与行驶道路平行。

[0060] 在步骤 S5 中,前方注视点距离设定部 14 基于车速  $V$ 、横向位移  $y$  及本车相对于行驶道路的朝向,对前方注视点距离  $L_s$  进行设定。对前方注视点距离  $L_s$  的设定方法稍后进行叙述。

[0061] 在步骤 S6 中,目标行驶位置设定部 13 将目标行驶线上的与本车相距前方注视点距离  $L_s$  的位置作为目标行驶位置  $P$  进行计算。

[0062] 在步骤 S7 中,转向操纵控制部 15 对将本车位置和目标行驶位置  $P$  以一定曲率连结的目标曲线进行计算,对与目标曲线相对应的左右前轮 1L、1R 的转向操纵控制量进行计算。此时,可以对为了在目标曲线上通过所需的转向操纵控制量进行计算,但也可以在转向轴 4 上设置扭矩传感器而对驾驶者的转向操纵介入进行检测,在转向操纵介入时将转向操纵控制量设为零,或者为了诱导驾驶者的转向操纵操作而施加转向操纵扭矩,直至达到通过目标曲线上为止的左右前轮 1L、1R 的转向角。

[0063] 在步骤 S8 中,转向操纵控制部 15 基于转向操纵控制量对转向操纵致动器 5 进行驱动。

[0064] 图 4 表示实施例 1 的转向操纵控制中的本车位置、目标行驶线、横向位移  $y$ 、姿态角  $\phi$ 、前方注视点距离  $L_s$ 、目标行驶位置  $P$  以及目标曲线。

[0065] (前方注视点距离  $L_s$  的设定方法)

[0066] 前方注视点距离设定部 14 基于车速  $V$  对前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$  进行计算。基值  $L_{s\_base}$  是通过将车速  $V$  与预先设定的规定的自定义常数相乘而求出的。

[0067] 在实施例 1 中,将前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$  基于姿态角  $\phi$  和横向位移  $y$  进行缩短或延长。具体来说,在横向位移  $y$  大于或等于横向位移阈值  $y_{th}$  的情况下,不对前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$  进行变更,在横向位移  $y$  大于或等于横向位移阈值  $y_{th}$  的情况下,与姿态角  $\phi$  相对应地对前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$  进行变更。

[0068] 1. 本车朝向行驶道路外侧的情况

[0069] 在本车朝向行驶道路外侧的情况下,对前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$  按照预先设定的比例进行缩短。

[0070] 2. 本车朝向行驶道路中央侧的情况

[0071] 在本车朝向行驶道路中央侧的情况下,对前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$  按照预先设定的比例进行延长。

[0072] 3. 本车的朝向与行驶道路平行的情况

[0073] 在本车的朝向与行驶道路平行的情况下,不对前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$  进行变更。

[0074] 即,前方注视点距离设定部 14 在本车朝向行驶道路外侧的情况下,与本车朝向沿着行驶道路的方向的情况相比,缩短前方注视点距离。另外,前方注视点距离设定部 14 在本车朝向行驶道路中央侧的情况下,与本车朝向沿着行驶道路的方向的情况相比,延长前方注视点距离。而且,前方注视点距离设定部 14 在本车朝向行驶道路外侧的情况下,与本

车朝向行驶道路中央侧的情况相比,缩短前方注视点距离。

[0075] 下面,对作用进行说明。

[0076] 图5是对在直线道路上驾驶者进行了转向操纵介入时的实施例1的转向操纵控制作用进行表示的时序图、以及对车辆状态进行表示的示意图。在图5中,对于左右前轮1L、1R的转向角 $\theta$ 以及横向位移 $y$ ,将左侧设为正(+)、将右侧设为负(-),对于姿态角 $\phi$ ,在车辆轴线 $n$ 相对于目标行驶线的切线 $m$ 朝向行驶道路的左右外侧的情况下设为正(+),在车辆轴线朝向行驶道路的中央的情况下设为负(-)。

[0077] 在时刻 $t_1$ 之前的时刻,车辆在目标行驶线上行驶。

[0078] 在时刻 $t_1$ ,由于驾驶者进行了转向操纵介入,转向角 $\theta$ 开始增加,与此相伴,姿态角 $\phi$ 和横向位移 $y$ 随之增加,但是,由于横向位移 $y$ 小于横向位移阈值 $y_{th}$ ,因此前方注视点距离 $L_s$ 保持前方注视点距离的基值 $L_{s\_base}$ 不变。

[0079] 在时刻 $t_2$ ,由于横向位移 $y$ 大于或等于横向位移阈值 $y_{th}$ ,因此将前方注视点距离 $L_s$ 与基值 $L_{s\_base}$ 相比进行缩短。

[0080] 在时刻 $t_3$ ,由于驾驶者结束转向操纵介入、转向角 $\theta$ 开始减小,因此姿态角 $\phi$ 开始减小。

[0081] 在时刻 $t_4$ ,由于姿态角 $\phi$ 从正变化为负,因此将前方注视点距离 $L_s$ 与基值 $L_{s\_base}$ 相比进行延长。

[0082] 在时刻 $t_5$ ,由于横向位移 $y$ 小于横向位移阈值 $y_{th}$ ,因此将前方注视点距离 $L_s$ 恢复为前方注视点距离的基值 $L_{s\_base}$ 。

[0083] 在时刻 $t_6$ ,车辆重新驶回至目标行驶线上。

[0084] (与姿态角的朝向相对应的前方注视点距离 $L_s$ 的设定作用)

[0085] 在日本特开2010-76573号公报所记载的技术中,车辆的横向位移的大小越大,对前方注视点距离越进行延长,但在曲率半径较小的弯道处行驶时,如果与横向位移相对应对前方注视点距离进行延长,则车道偏离的可能性变高。

[0086] 对此,在实施例1中,如图6(a)所示,在本车朝向行驶道路外侧的情况下,对将前方注视点距离的基值 $L_{s\_base}$ 缩短后的前方注视点距离 $L_s$ 进行设定。通过缩短前方注视点距离,从而与目标行驶位置 $P$ 相对应的目标曲线处于更靠近本车的位置。在这里,目标曲线的曲率半径越小,为了通过目标曲线上所需的左右前轮1L、1R的转向操纵控制量越大。即,转向操纵控制的控制增益增强。

[0087] 即,所谓本车朝向行驶道路外侧,是指车辆朝向从目标行驶线偏离的方向,车道偏离的可能性较高,因此在此情况下,通过缩短前方注视点距离、增大转向操纵控制的控制增益,从而能够提前消除车辆的偏离倾向,能够抑制车道偏离。

[0088] 由此,在曲率半径较小的弯道处,即使在车辆姿态由于驾驶者的转向操纵介入等而偏离目标行驶线的情况下,也能够恢复良好的姿态,因此能够抑制车道偏离。

[0089] 在日本特开平10-167100号公报所记载的技术中,行驶道路的曲率半径越小,对前方注视点距离越进行缩短,但如果即使在车道偏离的可能性较低的情况下也一律地缩短前方注视点距离,则由于转向操纵控制的控制增益变得过大而使车辆动作变化得较大,因此带给驾驶者不适感。

[0090] 对此,在实施例1中,如图6(b)所示,在本车朝向行驶道路中央侧的情况下,对将

前方注视点距离的基值  $Ls\_base$  延长后的前方注视点距离  $Ls$  进行设定。通过延长前方注视点距离,从而目标行驶位置  $P$  处于更远离本车的位置。在这里,目标曲线的曲率半径越大,为了通过目标曲线上所需的左右前轮  $1L$ 、 $1R$  的转向操纵控制量越小。即,转向操纵控制的控制增益减弱。

[0091] 即,所谓本车朝向行驶道路中央侧,是指车辆朝向重新驶回至目标行驶线的方向,车道偏离的可能性较低,因此在此情况下,通过延长前方注视点距离、减弱转向操纵控制的控制增益,从而能够抑制车辆动作变化,能够减轻带给驾驶者的不适感。

[0092] 由此,在曲率半径较小的弯道处,能够抑制对前方注视点距离进行不必要的缩短,能够减轻带给驾驶者的不适感。

[0093] 在实施例 1 的转向操纵控制中,通过不始终以一定的动作追随目标行驶线,而是对试图进一步偏离目标行驶线的动作进行抑制,并且使恢复至目标行驶线的动作稳定地进行,从而成为与驾驶者的驾驶感觉相吻合的动作。

[0094] 因此,能够对在驾驶者的转向操纵介入之后重新驶回至目标行驶线、或者从偏离目标行驶线后的位置开始实施转向操纵控制时的急剧的车辆动作变化进行抑制,能够减轻带给驾驶者的不适感。

[0095] 此外,在驾驶者进行转向操作的情况下,在从目标行驶线偏离时转向操纵反作用力变大,在恢复至目标行驶线时转向操纵反作用力变小,因此能够减轻带给驾驶者的不适感。

[0096] (与横向位移  $y$  相对应的前方注视点距离  $Ls$  的设定作用)

[0097] 在实施例 1 中,在本车朝向行驶道路外侧的情况下,在横向位移  $y$  大于或等于横向位移阈值  $y\_th$  时,将前方注视点距离  $Ls$  与基值  $Ls\_base$  相比进行缩短,在横向位移  $y$  小于横向位移阈值  $y\_th$  时,将前方注视点距离  $Ls$  保持为基值  $Ls\_base$  不变。

[0098] 车道偏离不仅由试图偏离目标的动作即车辆的朝向,还由相对于目标的偏离量即横向位移  $y$  引起,在横向位移  $y$  较大的情况下,与横向位移  $y$  较小的情况相比,车道偏离的可能性变高。

[0099] 由此,在横向位移  $y$  较大的情况下,通过缩短前方注视点距离  $Ls$ ,从而能够更可靠地抑制车道偏离。另外,在横向位移  $y$  较小的情况下,通过不缩短前方注视点距离  $Ls$ ,从而能够将车道偏离的可能性较小时的控制增益抑制得较小,能够减轻带给驾驶者的不适感。

[0100] 另外,在实施例 1 中,在本车朝向行驶道路中央侧的情况下,在横向位移  $y$  大于或等于横向位移阈值  $y\_th$  时,将前方注视点距离  $Ls$  与基值  $Ls\_base$  相比进行延长,在横向位移  $y$  小于横向位移阈值  $y\_th$  时,将前方注视点距离  $Ls$  保持为基值  $Ls\_base$  不变。

[0101] 在横向位移  $y$  较小的情况下,由于无论前方注视点距离  $Ls$  如何,用于使车辆重新驶回至目标行驶线的转向操纵控制的控制增益均较小,因此在此情况下,通过不增加前方注视点距离  $Ls$ ,从而能够将车辆提前重新驶回至目标行驶线上。另一方面,在横向位移  $y$  较大的情况下,由于控制增益较大,因此在此情况下,通过增加前方注视点距离  $Ls$ ,从而能够尽可能地减小控制增益,减轻带给驾驶者的不适感。

[0102] 下面,对效果进行说明。

[0103] 对于实施例 1 的车辆用行驶辅助装置,具有下面列举出的效果。

[0104] (1) 一种车辆用行驶辅助装置,该车辆用行驶辅助装置对在行驶道路上的本车前

方相距前方注视点距离  $L_s$  的目标行驶位置  $P$  进行设定,以使本车在所设定的目标行驶位置  $P$  上行驶的方式对本车的行驶进行辅助,该车辆用行驶辅助装置具有:姿态判定部 14a,其对本车相对于行驶道路的朝向进行判定;以及前方注视点距离设定部 14,其在本车朝向行驶道路外侧的情况下,与本车的朝向和行驶道路平行的情况相比,对将前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$  缩短后的前方注视点距离  $L_s$  进行设定。由此,能够同时实现抑制车道偏离和减轻带给驾驶者的不适感。

[0105] (2) 一种车辆用行驶辅助装置,该车辆用行驶辅助装置对在行驶道路上的本车前方相距前方注视点距离  $L_s$  的目标行驶位置  $P$  进行设定,以使本车在所设定的目标行驶位置  $P$  上行驶的方式对本车的行驶进行辅助,该车辆用行驶辅助装置具有:姿态判定部 14a,其对本车相对于行驶道路的朝向进行判定;以及前方注视点距离设定部 14,其在本车朝向行驶道路中央侧的情况下,与本车的朝向和行驶道路平行的情况相比,对将前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$  延长后的前方注视点距离  $L_s$  进行设定。由此,能够同时实现抑制车道偏离和减轻带给驾驶者的不适感。

[0106] (3) 设置有姿态角·横向位移检测部 11,该姿态角·横向位移检测部 11 对本车相对于目标行驶线的横向位移  $y$  进行检测,前方注视点距离设定部 14 在本车朝向行驶道路外侧的情况下,在检测到的横向位移  $y$  大于或等于横向位移阈值  $y_{th}$  的情况下,与横向位移  $y$  小于横向位移阈值  $y_{th}$  的情况相比,设定较短的前方注视点距离  $L_s$ 。由此,能够更可靠地同时实现抑制车道偏离和减轻带给驾驶者的不适感。

[0107] (4) 设置有姿态角·横向位移检测部 11,该姿态角·横向位移检测部 11 对本车相对于目标行驶线的横向位移  $y$  进行检测,前方注视点距离设定部 14 在本车朝向行驶道路中央侧的情况下,在检测到的横向位移  $y$  大于或等于横向位移阈值  $y_{th}$  的情况下,与横向位移  $y$  小于横向位移阈值  $y_{th}$  的情况相比,设定较长的前方注视点距离  $L_s$ 。由此,能够同时实现提前重新驶回至目标行驶线和减轻带给驾驶者的不适感。

[0108] (实施例 2)

[0109] 实施例 2 是基于直至车辆前方的道路边界线为止的距离对前方注视点距离  $L_s$  进行设定的例子,对与实施例 1 不同的部分进行说明。

[0110] 姿态角·横向位移检测部(边界线距离检测单元)11 基于从照相机 8 得到的拍摄图像和从 GPS 接收器 9 得到的本车位置信息,对车辆相对于行驶道路的姿态角  $\phi$ 、本车相对于目标行驶线的横向位移  $y$ 、以及直至车辆前方的道路边界线为止的距离  $L_d$  进行计算。

[0111] 前方注视点距离设定部 14 基于车速  $V$ 、横向位移  $y$ 、姿态角  $\phi$  以及直至车辆前方的道路边界线为止的距离  $L_d$ ,对前方注视点距离  $L_s$  进行设定。

[0112] (转向操纵控制处理)

[0113] 实施例 2 的转向操纵控制处理与图 3 所示的实施例 1 的转向操纵控制处理大致相同,但不同点在于:在步骤 S3 中对直至车辆前方的道路边界线为止的距离  $L_d$  进行计算这一点;以及在步骤 S4 中基于车速  $V$ 、横向位移  $y$ 、姿态角  $\phi$  以及直至车辆前方的道路边界线为止的距离  $L_d$ ,对前方注视点距离  $L_s$  进行设定这一点。

[0114] (前方注视点距离  $L_s$  的设定方法)

[0115] 对与车速  $V$  相对应的前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$  进行计算,将基值  $L_{s\_base}$  对应于姿态角  $\phi$  的朝向和横向位移  $y$  进行变更这一点与实施例 1 相同。

[0116] 在实施例 2 中,对于与姿态角  $\phi$  的朝向和横向位移  $y$  相对应地设定出的前方注视点距离  $L_s$ ,在直至车辆前方的道路边界线为止的距离  $L_d$  小于或等于边界线距离阈值  $L_{d\_base}$  的情况下,进一步将前方注视点距离  $L_s$  设定为距离  $L_d$ 。

[0117] 下面,对作用进行说明。

[0118] (与直至道路边界线为止的距离  $L_d$  相对应的前方注视点距离  $L_s$  的设定作用)

[0119] 在实施例 2 中,在直至车辆前方的道路边界线为止的距离  $L_d$  超过边界线距离阈值  $L_{d\_th}$  的情况下,如图 7(a) 所示,前方注视点距离  $L_s$  保持为将基值  $L_{s\_base}$  对应于本车相对于行驶道路的朝向和横向位移  $y$  进行变更后的值不变。另一方面,在直至车辆前方的道路边界线为止的距离  $L_d$  小于或等于边界线距离阈值  $L_{d\_th}$  的情况下,如图 7(b) 所示,将前方注视点距离  $L_s$  设定为距离  $L_d$ 。

[0120] 特别地,在曲率半径较小的弯道处,即使车辆沿目标行驶线行驶,如果直至车辆前方的道路边界线为止的距离  $L_d$  较短,则车道偏离的可能性也会变高。此时,利用基于本车相对于行驶道路的朝向和横向位移  $y$  而设定出的前方注视点距离  $L_s$ ,可能不能避免车道偏离。

[0121] 因此,在实施例 2 中,在距离  $L_d$  小于或等于边界线距离阈值  $L_{d\_th}$  的情况下,通过缩短前方注视点距离  $L_s$ ,从而能够更可靠地抑制车道偏离。此时,通过将前方注视点距离  $L_s$  设为距离  $L_d$ ,从而能够设定不会从行驶道路偏离的适当的目标行驶位置  $P$ 。

[0122] 另外,在  $L_d \leq L_{d\_th}$  的情况下,通过追加将前方注视点距离  $L_s$  限制为直至道路边界线为止的距离  $L_d$  的结构,从而能够充分地应对曲率半径较小的弯道,因此能够与实施例 1 的情况相比,增加与车速  $V$  相对应的前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$ ,因此能够得到进一步减轻带给驾驶者的不适感的效果。

[0123] 下面,对效果进行说明。

[0124] 对于实施例 2 的车辆用行驶辅助装置,在实施例 1 的效果 (1) ~ (4) 的基础上,具有下面列举出的效果。

[0125] (5) 设置有姿态角·横向位移检测部(边界线距离检测单元)11,该姿态角·横向位移检测部(边界线距离检测单元)11 对直至车辆前方的道路边界线为止的距离  $L_d$  进行检测,前方注视点距离设定部 14 在检测到的直至道路边界线为止的距离  $L_d$  小于或等于边界线距离阈值  $L_{d\_th}$  的情况下,与直至道路边界线为止的距离  $L_d$  超过边界线距离阈值  $L_{d\_th}$  的情况相比,缩短前方注视点距离  $L_s$ 。由此,能够更可靠地抑制曲率半径较小的弯道处的车道偏离。另外,由于能够将前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$  设定得较长,因此能够减轻带给驾驶者的不适感。

[0126] (6) 由于前方注视点距离设定部 14 在检测到的直至道路边界线为止的距离  $L_d$  小于或等于边界线距离阈值  $L_{d\_th}$  的情况下,将前方注视点距离  $L_s$  设定为与直至道路边界线为止的距离  $L_d$  相等,因此能够设定不会从行驶道路偏离的合适的目标行驶位置  $P$ 。

[0127] (其他实施例)

[0128] 以上基于实施例对用于实施本发明的方式进行了说明,但是,本发明的具体结构不限于实施例,在不脱离本发明的宗旨的范围内的设计变更等也包含于本发明。

[0129] 例如,也可以仅基于本车相对于行驶道路的朝向对前方注视点距离的基值  $L_{s\_base}$  进行缩短或延长。

[0130] 也可以在对前方注视点距离的基值  $Ls\_base$  进行缩短或延长时,与姿态角  $\phi$ 、横向位移  $y$  或直至车辆前方的道路边界线为止的距离  $Ld$  相对应地使缩短比例或延长比例可变。例如,在姿态角  $\phi$  的情况下,姿态角  $\phi$  的绝对值  $|\phi|$  越大,越增大缩短比例或延长比例。

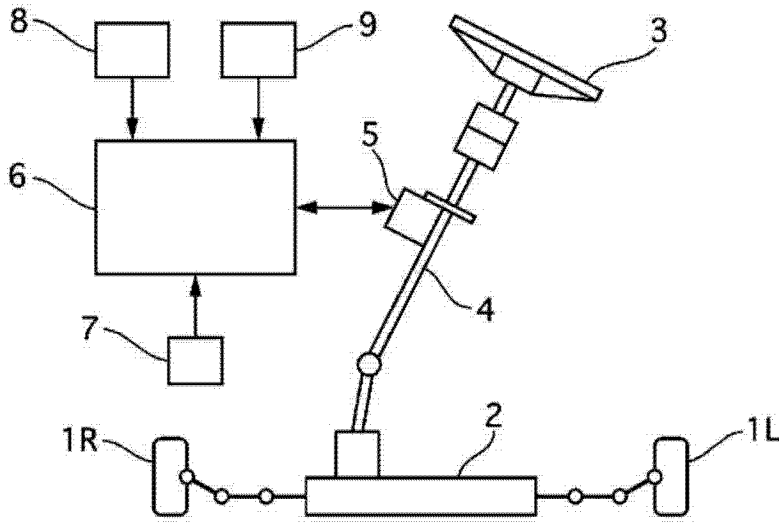


图 1

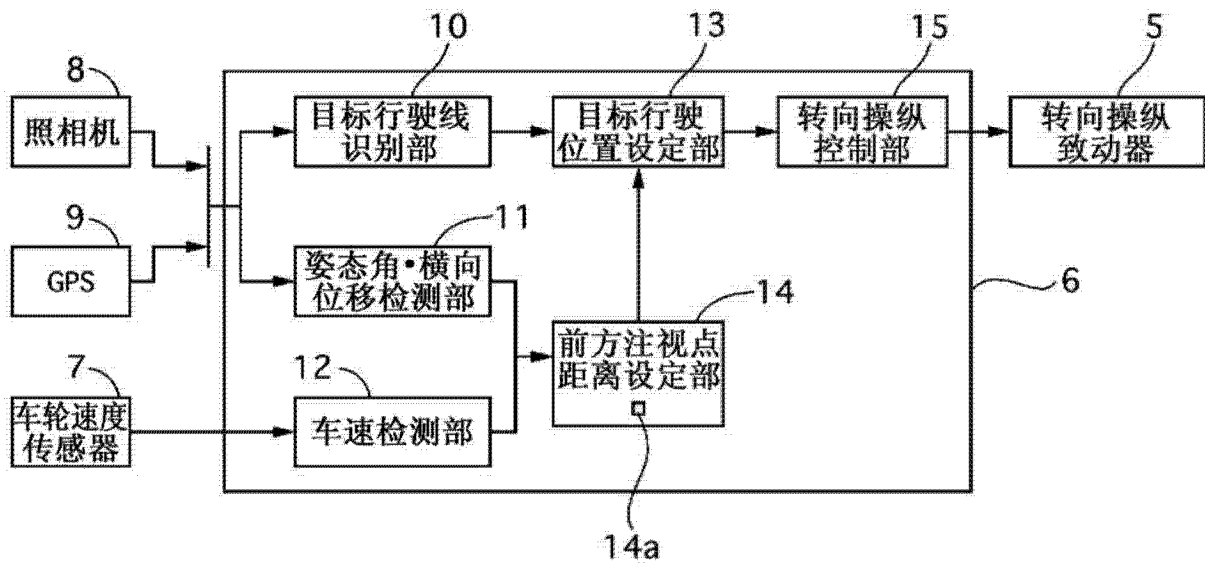


图 2

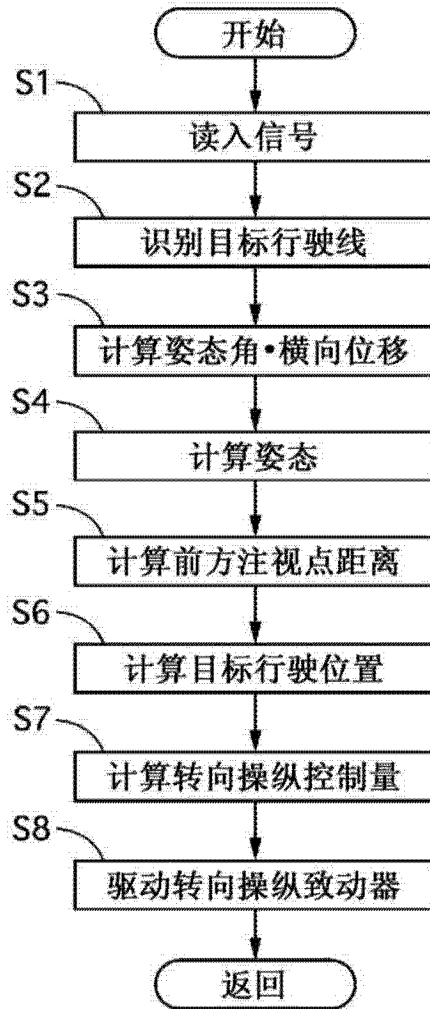


图 3

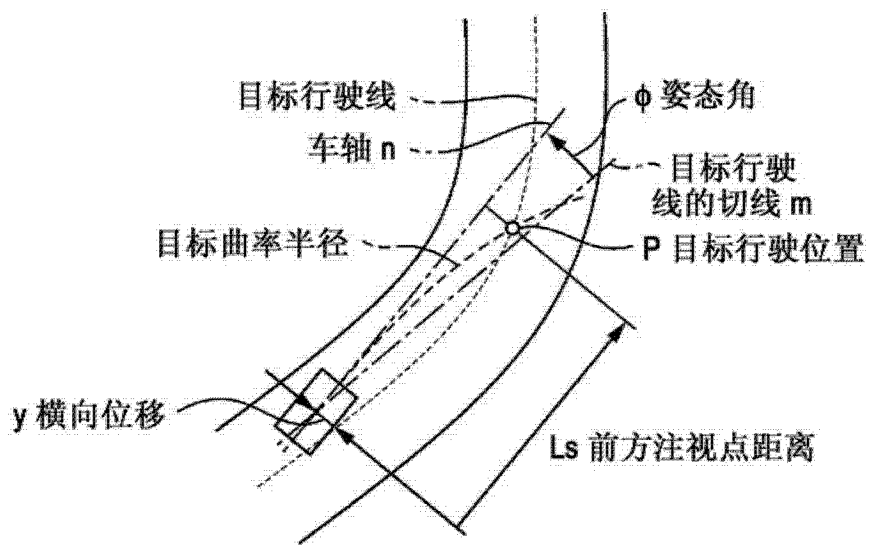


图 4

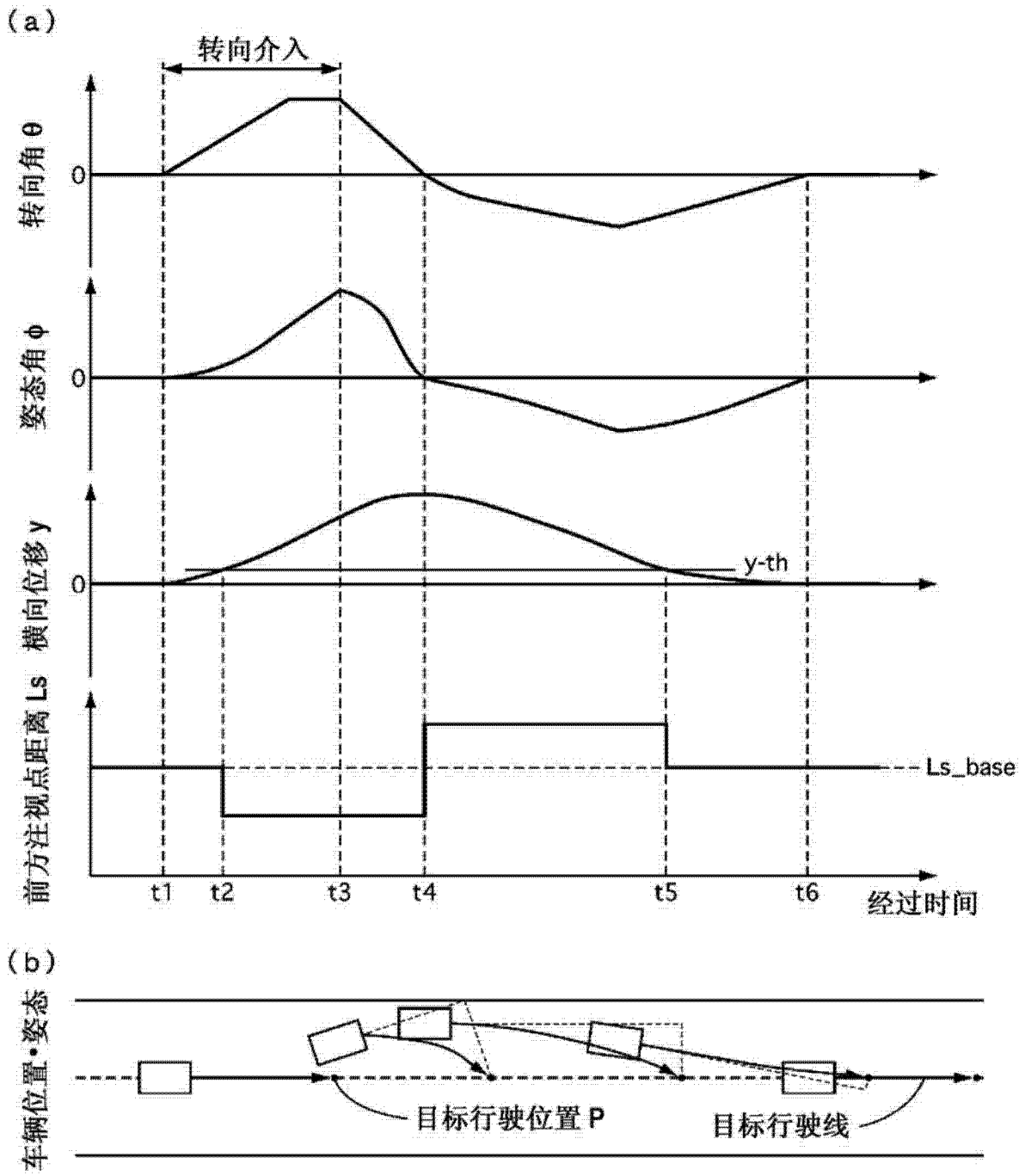


图 5

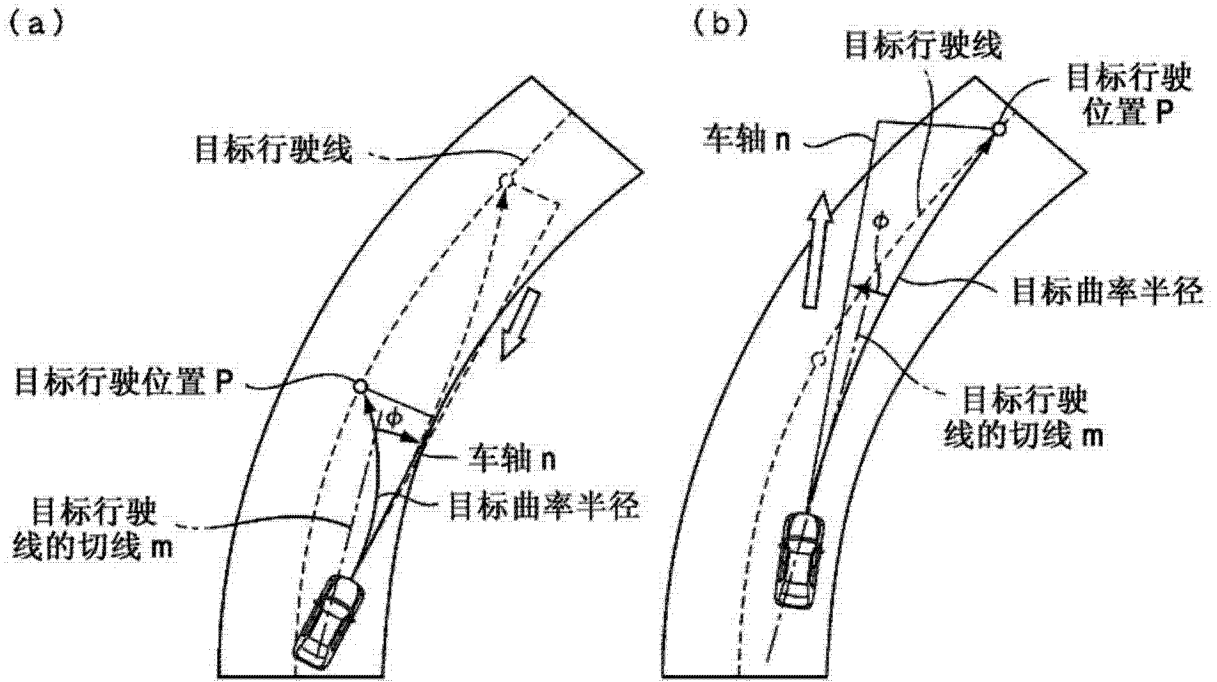


图 6

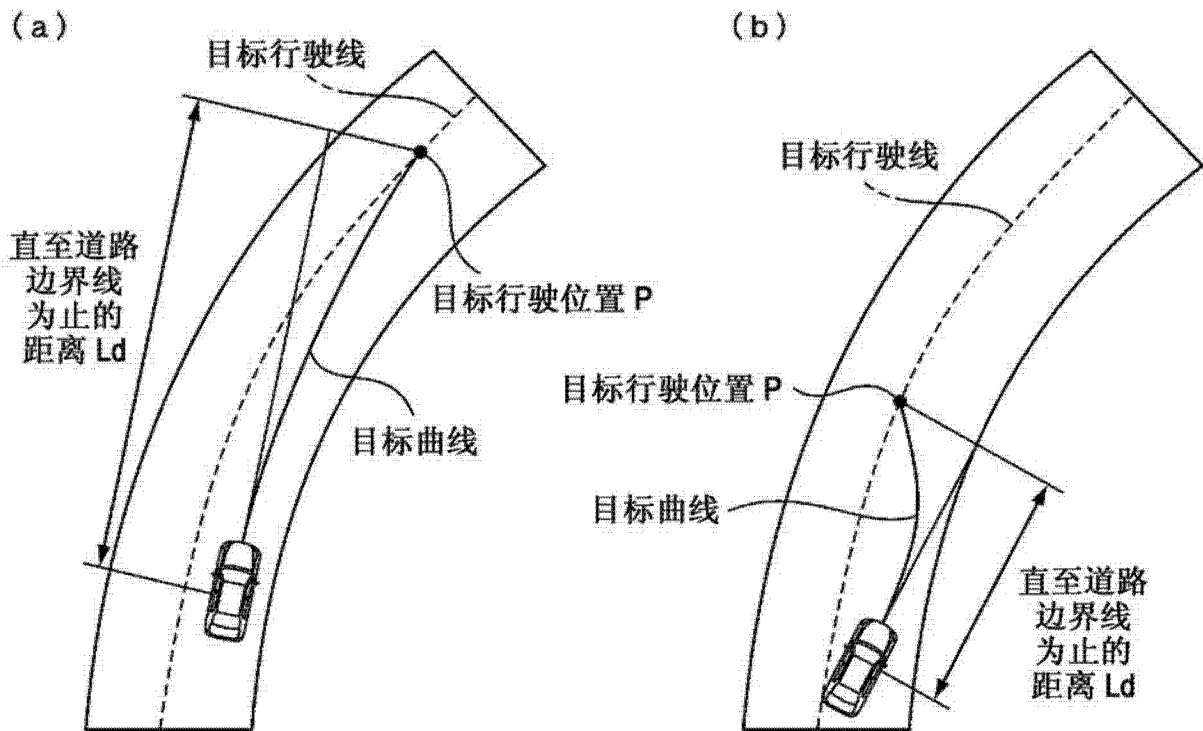


图 7