



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115279639 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 01

(21) 申请号 202080098396.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2020.03.10

B60W 30/10 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.09.09

B60W 30/09 (2006.01)

B60W 60/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2020/000332 2020.03.10

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/181127 JA 2021.09.16

(71) 申请人 日产自动车株式会社
地址 日本神奈川县
申请人 雷诺公司

(72) 发明人 南里卓也 田中慎也 山口翔太郎

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理师 张劲松

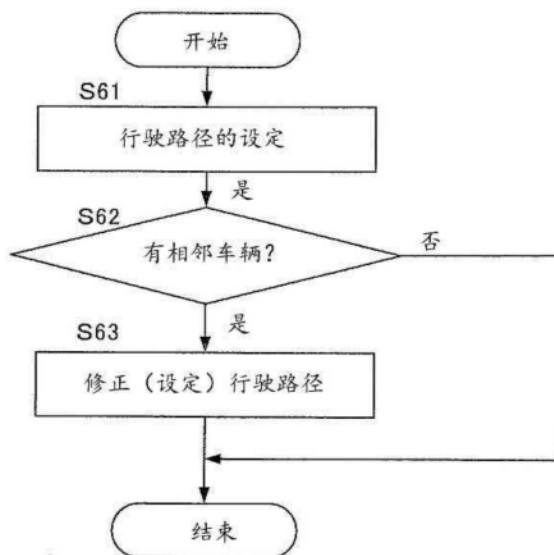
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54) 发明名称

行驶路径的设定方法及行驶路径的设定装置

(57) 摘要

本发明的车辆的行驶路径的设定方法,在所设定的本车辆的行驶路径中,包含在交叉路口跨越其他车道而转弯的行驶路径,在所述本车辆的行驶路径的转弯方向外侧的规定距离内存在相邻车辆的情况下,与不存在的情况相比,将车辆转弯时的行驶路径设定在转弯方向内侧。



1. 一种行驶路径的设定方法,为车辆的行驶路径的设定方法,其中,
在所设定的本车辆的行驶路径中,包含在交叉路口跨越其他车道而转弯的行驶路径,
在所述本车辆的所述行驶路径的转弯方向外侧的规定距离内存在相邻车辆的情况下,
与不存在的情况相比,将所述车辆转弯时的行驶路径设定在转弯方向内侧。
2. 如权利要求1所述的行驶路径的设定方法,其中,
检测在所述交叉路口的跟前存在2个以上跨越所述其他车道而转弯的转弯车道的情况,
在所述本车辆在所述转弯车道中的转弯方向最外侧以外的车道即第一转弯车道上行驶的情况下,在比所述第一转弯车道更靠转弯方向外侧的第二转弯车道上存在所述相邻车辆的情况下,与不进行该检测的情况相比,将所述行驶路径设定在转弯方向内侧。
3. 如权利要求1或2所述的行驶路径的设定方法,其中,
进而,推测所述相邻车辆的行驶路径,
在存在所述相邻车辆的情况下、且在所述推测出的所述相邻车辆的转弯后的行驶路径中检测出障碍物的情况下,将所述行驶路径设定在转弯方向内侧。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的行驶路径的设定方法,其中,
进而,检测转弯对向车辆,所述转弯对向车辆为在作为所述其他车道的对向车道上行驶的对向车辆,且跨越所述本车辆的直行路径而进行转弯,
在存在所述相邻车辆的情况下,且在检测出所述转弯对向车辆的情况下,将所述行驶路径设定在转弯方向内侧。
5. 如权利要求4所述的行驶路径的设定方法,其中,
进而,检测所述转弯对向车辆的车宽长度,
在存在所述相邻车辆的情况、且检测出所述转弯对向车辆的情况下,在所述车宽长度超过阈值的情况,与不超过的情况相比,将所述行驶路径设定在转弯方向内侧。
6. 如权利要求1~5中任一项所述的行驶路径的设定方法,其中,
进而,求出所述相邻车辆在所述交叉路口的理想转弯路径,并求出实际的所述相邻车辆的行驶路径相对于所述理想转弯路径向转弯方向内侧的偏差,
在存在所述相邻车辆的情况下、且所述偏差超过阈值的情况下,将所述行驶路径设定在转弯方向内侧。
7. 如权利要求1~6中任一项所述的行驶路径的设定方法,其中,
进而,检测对所述本车辆表示可否行进的信号机的显示,
在存在所述相邻车辆的情况下、且推测为在规定的时时间之后所述信号机的显示从可行进变化为不可行进的情况下,将所述行驶路径设定在转弯方向内侧。
8. 如权利要求1~6中任一项所述的行驶路径的设定方法,其中,
进而,检测对所述本车辆表示可否行进的信号机的显示,
在存在所述相邻车辆的情况下、且在检测出所述信号机的可行进的显示持续了规定时间以上的情况下,将所述行驶路径设定在转弯方向内侧。
9. 如权利要求1~6中任一项所述的行驶路径的设定方法,其中,
进而,检测行人用信号机的显示,该行人用信号机对与所述本车辆的转弯之后的行驶路径交叉地行走的行人表示可否行进;

在存在所述相邻车辆的情况下、且在检测出所述行人用信号机的显示从可行进向不可行进变化的情况下,将所述行驶路径设定在转弯方向内侧。

10. 如权利要求1~9中任一项所述的行驶路径的设定方法,其中,

所述行驶路径的向转弯方向内侧的设定,是使所述本车辆的转弯开始的位置向行进方向跟前侧移动,并且使所述本车辆的转弯结束的位置向行进方向里侧移动。

11. 如权利要求1~9中任一项所述的行驶路径的设定方法,其中,

所述行驶路径的设定以在车宽方向上设定具有长度的可行驶范围、并在该可行驶范围内行驶的方式进行设定,

所述行驶路径的向转弯方向内侧的设定以将所述可行驶范围的转弯方向外侧的边界向转弯方向内侧变更、并在变更后的所述可行驶范围内行驶的方式进行设定。

12. 一种行驶路径的设定装置,其中,具备:

传感器,其检测本车辆的周边环境;

控制器,其基于由所述传感器检测出的所述周边环境的信息,设定所述本车辆的行驶路径,

所述控制器执行如下处理:

设定包含在交叉路口跨越其他车道而转弯的路径的行驶路径,

在所述行驶路径的转弯方向外侧的规定距离内存在相邻车辆的情况下,与不存在的情况相比,将所述行驶路径设定在转弯方向内侧。

行驶路径的设定方法及行驶路径的设定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种行驶路径的设定方法及行驶路径的设定装置。

背景技术

[0002] 为了进行车辆的驾驶辅助,在车辆行驶于相邻车道的情况下,根据与相邻车辆之间的距离来决定本车辆的行驶路径。例如,在W02018-047291A中,公开了如下技术:在本车辆的行驶路径的前方存在弯道的情况下、且在其他车辆在相邻车道上行驶的情况下,通过设定为使本车辆与其他车辆不并排行驶而设置了前后方向的车间距离的行驶路径,来抑制其他车辆与本车辆的接近。

[0003] 但是,在车宽方向并排行驶的多个车辆在交叉路口进行跨越其他车道的转弯,例如在左侧通行时跨越存在于右侧的对向车道或交叉的车道而进行右转的情况下,存在难以适用W02018-047291A所公开的技术的问题。即,例如在交叉路口,由于等待信号本车辆和其他车辆从在车宽方向上并排停车的状态起步而转弯的情况下,为了在并排行驶的本车辆和其他车辆之间在前后方向上设置规定的车间距离,需要使本车辆的起步延迟,有可能难以实现顺畅的行驶。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种在车宽方向上并列行驶的多个车辆在进行上述转弯的情况下,抑制其他车辆接近本车辆的行驶路径的设定方法以及行驶路径的设定系统。

[0005] 根据本发明的一方式,车辆的行驶路径的设定方法,在所设定的本车辆的行驶路径中包含在交叉路口跨越其他车道进行转弯的行驶路径,在所述本车辆的行驶路径的转弯方向外侧的规定距离内存在相邻车辆的情况下,与不存在相邻车辆的情况相比,将车辆转弯时的行驶路径设定在转弯方向内侧。

附图说明

[0006] 图1是第一实施方式的驾驶辅助装置的概略结构图。

[0007] 图2是表示修正行驶路径时的车辆的行驶状况的图。

[0008] 图3是表示行驶路径的修正的例子的图。

[0009] 图4是表示驾驶辅助控制的流程图。

[0010] 图5是表示行驶路径生成控制的详细情况的流程图。

[0011] 图6是第二实施方式的驾驶辅助装置的概略结构图。

[0012] 图7是表示驾驶辅助控制的流程图。

[0013] 图8是第三实施方式的驾驶辅助装置的概略结构图。

[0014] 图9是表示修正行驶路径时的车辆的行驶状况的图。

[0015] 图10是表示修正行驶路径时的车辆的行驶状况的图。

[0016] 图11是表示修正行驶路径时的车辆的行驶状况的图。

- [0017] 图12是表示修正行驶路径时的车辆的行驶状况的图。
- [0018] 图13是表示驾驶辅助控制的流程图。
- [0019] 图14是表示第四实施方式的驾驶辅助控制的流程图。

具体实施方式

[0020] 以下,参照附图等对本发明的实施方式进行说明。另外,本说明书中的“驾驶辅助”是除了对车辆的驾驶员的驾驶操作的一部分进行辅助的车辆的动作控制(自动驾驶级别1~4)以外,还包括没有驾驶员的操作的车辆的动作控制(自动驾驶级别5)的概念。

[0021] 另外,在以下的实施方式的说明中,在交通法规中,左车道是行驶车道,右车道是对向车道(即,车辆的通行中的交通法规是左侧通行)。因此,在交叉路口的向左右的转弯中,跨越对向车辆的直行路径即对向车道的转弯、或者跨越从右方向与本车辆线交叉的车道等其他车道的转弯成为右转。另一方面,在交叉路口不跨越对向车道而从右方向与本车辆线交叉的车道合流的转弯、即不跨越其他车道的转弯成为左转。在交通法规中,在右车道为行驶车道、左车道为对向车道的情况下(即,车辆的通行中的交通法规为右侧通行的情况下),跨越其他车道的转弯为左转。

[0022] (第一实施方式)

[0023] 图1是本实施方式的驾驶辅助装置1的概略结构图。另外,该驾驶辅助装置1搭载于车辆等上,检测本车辆的周边环境,并基于检测出的周边环境的信息推定行驶环境。而且,驾驶辅助装置1基于行驶环境的推定结果,进行加减速或车道变更等的执行或它们的辅助。驾驶辅助装置1也可以通过在监视器等上显示行驶路径来进行行驶辅助。

[0024] 驾驶辅助装置1具有物体检测传感器11、物体识别部12、本车位置获取传感器13、地图存储部14、地图内本车位置推定部15、行驶路径生成部20和车辆控制部31。

[0025] 另外,在本实施方式的例子中,驾驶辅助装置1中的一部分结构,例如物体识别部12、地图存储部14、地图内本车位置推定部15、行驶路径生成部20、车辆控制部31由一个控制器构成。控制器由具备中央运算装置(CPU)、只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)以及输入输出接口(I/O接口)的计算机构成。另外,控制器可以构成为一个装置,也可以分成多个块,用该多个块分散处理本实施方式的各处理。

[0026] 以下,对驾驶辅助装置1中的各个结构进行详细说明。

[0027] 物体检测传感器11针对存在于本车辆周边的物体(例如,车辆、摩托车、行人、障碍物等),获取其位置、行进方向、大小、速度等。另外,物体检测传感器11是LiDAR(Light Detection And Ranging:激光雷达),毫米波雷达以及摄像机等。在物体检测传感器11的物体检测结果中,包含本车辆行驶的路面上的物体的位置、行进方向、大小、速度等。物体检测传感器11将物体的检测结果输出给物体识别部12。

[0028] 物体识别部12使用物体检测传感器11的物体的检测结果,进行传感器中的误差的修正等,对检测结果中的每个物体求出误差最小的合理的位置、行进方向、大小、速度等。进而,物体识别部12进行不同时刻的检测结果中的物体的同一性的验证(对应),并根据该对应来推定物体的速度。物体识别部12将存在于本车辆周围的物体的位置、行进方向、大小、速度等识别结果输出给行驶路径生成部20。使用以本车辆为中心的相对坐标来表示物体识别部12的识别结果。

[0029] 本车位置获取传感器13通过GPS (Global Positioning System:全球定位系统) 或测距仪等测量绝对位置的传感器,来测量本车辆的绝对位置、行进方向、速度等。本车位置获取传感器13将本车辆的位置信息输出给地图内本车位置推定部15。

[0030] 地图存储部14存储有高精度地图数据,根据高精度地图数据提供路缘石或车道等的绝对位置、车道的连接关系或相对位置关系等地图信息。地图存储部14将所存储的地图信息输出给地图内本车位置推定部15。

[0031] 地图内本车位置推定部15根据由本车位置获取传感器13得到的本车辆的位置信息和存储在地图存储部14中的地图信息,推定地图内的本车辆的位置。地图内本车位置推定部15将地图内的本车辆的位置信息输出给行驶路径生成部20。

[0032] 行驶路径生成部20使用物体识别部12的识别结果、以及通过地图内本车位置推定部15得到的地图内的本车辆的位置信息,生成本车辆从当前位置至目的位置为止本车辆将来行驶的行驶路径。而且,行驶路径生成部20在以下的图2所示的状况下,将行驶路径向转弯方向内侧修正。另外,目的位置可以由乘员等预先设定的目的地,也可以是到达目的地之前应该通过的路径上的目标位置。

[0033] 图2是表示修正行驶路径时的车辆的行驶状况的图。

[0034] 根据该图,沿纸面的上下方向延伸的车道与沿左右方向延伸的车道在交叉路口交叉。在沿上下方向延伸的车道中,左侧的3条车道L1是行驶车道,右侧的2条车道L2是对向车道。在交叉路口的跟前,3条行驶车道L1中的右侧的2条车道L1是用于跨越对向车道以及从右方向交叉的车道而转弯的右转专用车道(以下,也记载为右转车道)。本车辆A在2个右转车道中的转弯方向内侧(右侧)行驶,并且其他车辆B在转弯方向外侧(左侧)行驶。该其他车辆B存在于本车辆A的转弯路径的转弯方向外侧的规定距离内,以下称为相邻转弯车辆B。

[0035] 在本车辆A和相邻转弯车辆B一起进行右转的情况下,相邻转弯车辆B有可能接近本车辆A,所以行驶路径生成部20在本车辆A的车道内,与不存在相邻转弯车辆B的情况下的行驶路径相比,将行驶路径向转弯方向内侧修正。

[0036] 图3是表示行驶路径的修正方法的例子的图。在该图中,仅示出了图2所示的本车辆A和相邻转弯车辆B,以及这些车辆的行驶路径中进行右转时的转弯部分。对于本车辆A,设定的修正前的行驶路径用虚线表示,修正后的行驶路径用实线表示。

[0037] 如果参照本车辆A的行驶路径,则在存在相邻转弯车辆B的情况下,将在不存在相邻转弯车辆B的情况下设定的行驶路径中的转弯开始位置X修正为行进方向跟前的X',并且将转弯结束位置Y修正为行进方向里侧的Y'。而且,在X'和Y'之间设定转弯半径的变化最小的行驶路径。

[0038] 另外,在该图中,转弯开始位置与转弯结束位置之间的旋转路径用四分之一圆表示,但不限于此。转弯开始位置也可以通过用于引导交叉路口处的右转的行驶路径的道路标示或侧方的路缘石等道路构造物来决定。另外,转弯结束位置也可以由转弯目的地的车道的开始点决定。这样,在存在相邻转弯车辆B的情况下,通过修正在不存在相邻转弯车辆B的情况下设定的行驶路径,能够降低相邻转弯车辆B接近本车辆A的可能性。

[0039] 再次参照图1,行驶路径生成部20具有相邻车辆检测部21、行驶路径设定部22以及行驶路径修正部23。

[0040] 相邻车辆检测部21基于物体识别部12的识别结果,在本车辆进行跨越对向车道的

右转的情况下,将在其转弯方向外侧(左侧)存在于规定距离内的其他车辆检测为相邻车辆。另外,相邻车辆检测部21也可以将在本车辆的转弯方向外侧的规定距离内且相对于行进方向位于前方的其他车辆检测为相邻车辆。

[0041] 另外,相邻车辆检测部21进行的相邻车辆的检测,在本车辆进入交叉路口之前,在停止线的附近行驶的情况下进行。另外,相邻车辆的检测也可以在根据信号机的停止显示而停车在停止线的情况下进行。

[0042] 行驶路径设定部22获取存储在地图存储部14中的地图信息、以及通过地图内本车位置推定部15得到的地图内的本车辆的位置信息。行驶路径设定部22使用由乘员等设定的地图上的目的地和地图内的本车辆的位置信息,设定从当前的本车位置至目的位置的以车道为单位的行驶路径。而且,行驶路径设定部22将交叉路口的行驶路径设定为转弯半径的变化变小的行驶路径。

[0043] 另外,行驶路径设定部22在无法获取地图信息的情况下,基于由物体检测传感器11获取的图像信息等来检测本车辆周围的车道形状,并将检测出的车道形状作为地图信息来设定行驶路径。在由行驶路径设定部22进行的行驶路径的设定中,可以使用由摄像机等车载传感器获取的信息,另外,也可以辅助地使用地图数据中包含的道路标示、构造物以及转弯目的地的车道等信息。例如,行驶路径设定部22基于表示交叉路口内的右转的转弯方向的道路标示或构造物,确定转弯目的地的交叉路口的出口的位置,并以在交叉路口的入口的位置与出口的位置之间转弯半径的变化最小的方式设定交叉路口内的行驶路径。

[0044] 在由相邻车辆检测部21检测出相邻车辆的情况下,行驶路径修正部23将在由行驶路径设定部22设定的交叉路口转弯的行驶路径向转弯方向内侧修正(设定)。即,行驶路径修正部23在由相邻车辆检测部21未检测出相邻车辆的情况下,以在与交叉路口的入口的位置或出口的位置之间转弯半径的变化最小的方式设定交叉路口内的行驶路径,在由相邻车辆检测部21检测出相邻车辆的情况下,将在由相邻车辆检测部21未检测出相邻车辆的情况下设定的行驶路径向转弯方向内侧修正,从而设定交叉路口内的行驶路径。

[0045] 另外,由相邻车辆检测部21检测出的相邻车辆不仅包括图2所示的相邻转弯车辆,还包括直行的相邻车辆。但是,在转弯方向外侧存在包括相邻转弯车辆在内的相邻车辆的情况下,通过由行驶路径修正部23将行驶路径向转弯方向内侧修正,在存在如图2所示的相邻转弯车辆B的情况下,能够降低相邻转弯车辆B接近本车辆A的可能性。当然,也可以仅在由相邻车辆检测部21检测出的相邻车辆为相邻转弯车辆的情况下,将行驶路径向转弯方向内侧修正。

[0046] 在这样生成由行驶路径生成部20生成的行驶路径,而且根据需要修正了行驶路径之后,车辆控制部31沿着所设定的行驶路径进行车辆的控制。

[0047] 车辆控制部31在遵守交通规则的同时,沿着本车辆的行驶路径,进而基于预测出的其他车辆的行驶路径,生成不与其他车辆碰撞、且不产生因其他车辆的行为引起的急减速或急转向的、平滑地行驶的行驶路径及速度曲线。而且,车辆控制部31按照生成的行驶路径和速度曲线来控制车辆。另外,车辆控制部31也可以进行与本车路径以及速度曲线对应的行驶辅助的显示。

[0048] 图4是表示由驾驶辅助装置1进行的驾驶辅助控制的流程图。另外,该驾驶辅助控制以规定的周期反复执行。另外,该驾驶辅助控制也可以通过执行驾驶辅助装置1所具备的

控制器中所存储的程序来进行。

[0049] 在步骤S1中,控制器(物体识别部12)使用物体检测传感器11的本车辆周围的物体的检测结果,获取本车辆周围存在的每个物体的位置、行进方向、大小、速度等识别结果。在检测结果中,例如在从空中观察本车辆的俯瞰图中,示出了物体的二维位置、姿态、大小、速度等。

[0050] 在步骤S2中,控制器(物体识别部12)基于步骤S1中的物体的检测结果来修正物体检测传感器11的误差,进而,在不同时刻输出的物体的检测结果中进行物体的同一性验证(对应)。这样,控制器(物体识别部12)将存在于本车辆周围的物体的位置、行进方向、大小、速度等识别结果输出给行驶路径生成部20。

[0051] 在步骤S3中,控制器(地图内本车位置推定部15)基于本车位置获取传感器13的检测结果,获取本车位置。

[0052] 在步骤S4中,控制器(地图内本车位置推定部15)获取存储于地图存储部14中的高精度地图数据。

[0053] 在步骤S5中,控制器(地图内本车位置推定部15)使用在步骤S3中获取的本车位置和在步骤S4中获取的地图数据,确定地图内的本车位置。

[0054] 在步骤S6中,控制器(行驶路径生成部20)使用在步骤S2中获取的存在于本车辆附近的物体的检测结果、以及在步骤S5中获取的地图内的本车位置、目的地的信息,生成本车辆的行驶路径。另外,步骤S6中的详细处理使用图5在后面说明。

[0055] 在步骤S7中,控制器(车辆控制部31)使本车辆沿着在步骤S6中生成的本车辆的行驶路径行驶。另外,控制器(车辆控制部31)也可以以沿着在步骤S6中生成的本车辆的行驶路径行驶的方式进行行驶辅助。

[0056] 图5是表示图4的步骤S6所示的行驶路径生成控制的详细情况的流程图。

[0057] 在步骤S61中,控制器(行驶路径设定部22)使用存储在地图存储部14中的地图信息、通过地图内本车位置推定部15得到的地图内的本车辆的位置信息、以及目的地的信息,设定从本车辆的当前位置到目的地、或者到目的地之前经由的位置为止的行驶路径。

[0058] 在步骤S62中,控制器(相邻车辆检测部21、行驶路径修正部23)在步骤S61中设定的本车辆的行驶路径中包含在交叉路口本车辆跨越其他车道进行转弯(右转)的情况下、且本车辆的当前位置是距该交叉路口的入口规定距离内的位置(交叉路口的附近)的情况下,将转弯方向外侧(左侧)的规定距离范围内存在的其他车辆检测为相邻车辆。

[0059] 然后,在检测出相邻车辆的情况下(S62:是),控制器接着执行步骤S63的处理。在未检测出相邻车辆的情况下(S62:否),控制器结束行驶路径生成控制。

[0060] 在步骤S63中,控制器(行驶路径修正部23)对在步骤S61中由行驶路径设定部22设定的行驶路径进行修正(设定),以使其成为转弯方向内侧。通过这样修正行驶路径,在图2所示的状况下,能够降低相邻车辆B接近本车辆A的可能性。

[0061] 进而,车辆控制部31按照由行驶路径生成部20生成的行驶路径,控制本车辆的行驶。由此,能够抑制由于驾驶员应对相邻转弯车辆接近本车辆而进行方向盘操作而解除自动驾驶的情况,因此容易继续自动驾驶,提高驾驶状态的稳定性。

[0062] 根据第一实施方式的驾驶辅助装置1,能够得到以下的效果。

[0063] 根据第一实施方式的行驶路径的设定方法,在本车辆在交叉路口跨越其他车道进

行转弯的情况下(本实施方式中的右转),在检测出存在于转弯方向外侧(本实施方式中的左侧)的相邻车辆的情况下(S62:是),则与不进行该检测的情况相比,将交叉路口内的行驶路径设定在转弯方向内侧(S63)。这样,除了本车辆的行驶路径中的信息之外,还使用存在于本车辆周围的相邻车辆的信息,从而在相邻车辆有可能转弯而接近本车辆的情况下,能够防止相邻车辆接近本车辆。

[0064] 根据第一实施方式的行驶路径的设定方法,如图3所示,行驶路径修正部23在交叉路口的转弯路径中,将转弯开始位置X修正为行进方向跟前的X',并且将转弯结束位置Y修正为行进方向里侧的Y'。以使在这样修正后的X'和Y'之间转弯半径的变化最小的方式设定行驶路径。

[0065] 由此,车宽方向上的本车辆的位置在转弯开始时及转弯结束时不变化。进而,通过以使转弯半径的变化最小的方式设定转弯路径,能够抑制因本车辆的车宽方向的位置和转弯半径的变化而引起的乘坐舒适性的降低。

[0066] (变形例)

[0067] 根据第一实施方式,说明了行驶路径设定部22根据地图信息设定本车辆的行驶路径,控制本车辆使其沿着行驶路径行驶的例子,但不限于此。行驶路径设定部22也可以根据地图信息设定转弯方向外侧的边界和由转弯方向外侧的边界形成的、作为在车宽方向上具有规定宽度的行驶区域的行驶路径范围,并在行驶路径范围内设定行驶路径。

[0068] 在这种情况下,行驶路径设定部22在所设定的行驶路径范围内设定使方向盘操作变小的行驶路径。而且,当检测出相邻车辆时,行驶路径修正部23将行驶路径范围的转弯方向外侧的边界变更为内侧,在变更后的行驶路径范围内重新设定行驶路径。通过这样,修正行驶路径。

[0069] 通过这样修正,车宽方向上的本车辆的位置在转弯开始时及转弯结束时不会变更,因此,能够抑制因本车辆的车宽方向的位置变化而引起的乘坐舒适性的降低。

[0070] (第二实施方式)

[0071] 在第一实施方式中,说明了行驶路径生成部20主要基于物体识别部12的识别结果来检测包含相邻转弯车辆在内的相邻车辆的例子,但不限于此。在本实施方式中,对基于行驶车道检测相邻转弯车辆的例子进行说明。

[0072] 图6是第二实施方式的驾驶辅助装置1的概略结构图。根据该图,与图1所示的第一实施方式中的结构相比,行驶路径生成部20代替相邻车辆检测部21而设置有相邻转弯车辆检测部21A,另外,追加了车道判定部24和行驶车道判定部25。

[0073] 车道判定部24基于通过地图内本车位置推定部15获得的地图内的本车辆的位置信息,判定本车辆的行驶车道和相邻车道的类型,由此判定有无右转车道。车道判定部24也可以不基于地图信息,而基于由摄像机等车载传感器获取的信息,根据道路标示或标识等判定有无右转车道。

[0074] 行驶车道判定部25判定本车辆的行驶车道在哪个车道上行驶。在图2的例子中,行驶车道判定部25判定本车辆的行驶车道是否是第一转弯车道、即跨越其他车道而进行转弯的多个右转车道中的转弯方向内侧(右侧)。

[0075] 在这样的结构中,相邻转弯车辆检测部21A首先检测在本车辆的侧方存在于规定距离内的其他车辆。而且,在通过车道判定部24判定为本车辆在多个右转车道中的转弯方

向内侧的右转车道(第一转弯车道)上行驶的情况下,当在本车辆的转弯方向外侧的右转车道(第二转弯车道)上检测出其他车辆时,相邻转弯车辆检测部21A将该其他车辆检测为相邻转弯车辆。另外,相邻转弯车辆检测部21A也可以使用物体识别部12的识别结果来检测其他车辆的转弯,通过采用这样的结构,与仅基于物体识别部12的识别结果来检测包含相邻的直行车辆和相邻转弯车辆在内的相邻车辆从而修正行驶路径的情况相比,能够仅对相邻转弯车辆修正行驶路径,能够抑制不需要的路径的修正从而抑制乘员的不适感。

[0076] 图7是表示本实施方式的行驶路径生成控制的详细情况的流程图。

[0077] 根据该图,与图5所示的第一实施方式的行驶路径生成控制相比,代替步骤S62而设置了步骤S62A,在步骤S61之后且在步骤S62A之前,追加了步骤S64、S65的处理。

[0078] 在步骤S64中,控制器(车道判定部24)使用存储于地图存储部14中的地图信息、以及通过地图内本车位置推定部15得到的地图内的本车辆的位置信息,判定本车辆的当前位置是否为距该交叉路口的入口规定距离内的位置(交叉路口附近),并判定在前方的交叉路口的跟前是否存在多个跨越其他车道的右转车道(转弯专用车道)。

[0079] 在存在多个右转车道的情况下(S64:是),控制器接着执行步骤S65的处理。在不存在多个右转车道的情况下(S64:否),控制器不修正在步骤S61中设定的行驶路径而结束行驶路径生成控制。

[0080] 在步骤S65中,控制器(车道判定部24)使用存储于地图存储部14中的地图信息、以及通过地图内本车位置推定部15获得的地图内的本车辆的位置信息,判定本车辆的行驶车道是否是第一转弯车道,该第一转弯车道是多个右转车道(转弯专用车道)中的相对于转弯中心位于转弯方向最外侧的车道以外的车道。

[0081] 在本车辆在第一转弯车道上行驶的情况下(S63:是),控制器接着执行步骤S64的处理。在本车辆不在第一转弯车道上行驶的情况下、即在转弯方向最外侧的车道上行驶的情况下(S63:否),控制器不修正在步骤S61中设定的行驶路径而结束行驶路径生成控制。

[0082] 然后,在步骤S62A中,当控制器(相邻转弯车辆检测部21A)检测出存在于与本车辆的转弯方向外侧相邻的作为右转车道的第二转弯车道上的其他车辆时,将该其他车辆检测为相邻转弯车辆。在步骤S63中,在存在相邻转弯车辆的情况下,修正交叉路口内部的行驶路径。

[0083] 根据第二实施方式的驾驶辅助装置1,能够得到以下的效果。

[0084] 根据第二实施方式的行驶路径的设定方法,在检测出存在2条以上的跨越对向车道而进行转弯的转弯专用车道(在本实施方式中为右转车道)(S64:是),且本车辆在多个转弯专用车道中的转弯方向上最外侧的车道以外的车道即第一转弯车道上行驶的情况下(S65:是),在相对于第一转弯车道在转弯方向外侧相邻的第二转弯车道中在规定的距离内检测出相邻转弯车辆的情况下(S62A:是),将交叉路口的行驶路径向内侧修正(S63)。

[0085] 通过成为这样的结构,与不使用车道信息而仅使用物体识别部12的物体的识别结果来检测相邻转弯车辆的情况相比,能够提高相邻转弯车道的检测精度。其结果是,容易抑制相邻转弯车辆接近本车辆。

[0086] (第三实施方式)

[0087] 在第一和第二实施方式中,行驶路径生成部20在检测出相邻转弯车辆的情况下,对行驶路径进行修正。在本实施方式中,进一步对如下例子进行说明:在存在相邻转弯车辆

的情况且相邻转弯车辆的行驶路径与通常时相比位于转弯方向内侧的可能性高的情况下、或者在实际检测出相邻转弯车辆的行驶路径与通常时相比位于转弯方向内侧的情况下,进行行驶路径的修正。

[0088] 图8是第三实施方式的驾驶辅助装置1的概略结构图。根据该图,与图6所示的第二实施方式的结构相比,行驶路径生成部20还具备障碍物检测部26、转弯对向车辆检测部27、相邻转弯车辆横向位置检测部28以及信号机状态检测部29。

[0089] 障碍物检测部26推定相邻转弯车辆转弯后的行驶路径,并判定推定出的转弯后的行驶路径中是否有障碍物。行驶路径修正部23在由障碍物检测部26在相邻转弯车道的转弯后的行驶路径中检测出障碍物的情况下,修正行驶路径。

[0090] 例如,如图9所示的例子那样,有时在相邻转弯车辆B在交叉路口转弯后的行驶路径上存在停车车辆C作为障碍物。在这种情况下,为了避开停车车辆C,相邻转弯车辆B有可能在转弯后在车道内的右侧行驶。因此,行驶路径修正部23通过将行驶路径向转弯方向内侧修正,能够抑制相邻转弯车辆接近本车辆。

[0091] 再次参照图8,转弯对向车辆检测部27判定在对向车道上是否存在朝向本车辆行驶的对向车辆,进而判定对向车辆是否进行跨越本车辆侧的直行车道的转弯(右转)。然后,转弯对向车辆检测部27将进行跨越本车辆侧的直行车道的转弯的对向车辆检测为转弯对向车辆。在由转弯对向车辆检测部27检测出转弯对向车辆的情况下,行驶路径修正部23将行驶路径向内侧修正。

[0092] 如图10所示的例子那样,在相对于本车辆A的行驶车道的对向车道上存在对向车辆D,对向车辆D以跨越本车辆A侧的直行车道(本车辆A直行时的路径)的方式相对于行进方向进行右转(在图中向左方转弯)。在这种情况下,相邻转弯车辆B为了避免与转弯对向车辆D接近,有可能在交叉路口内向内侧变更行驶路径。因此,行驶路径修正部23通过将本车辆A的行驶路径向内侧修正,能够防止相邻转弯车辆B接近本车辆A。

[0093] 另外,也可以在存在相邻转弯车辆的情况且检测出相邻转弯车辆的行驶路径与实际理想的行驶路径相比位于转弯方向内侧的情况下、即在转弯时实际接近在转弯方向内侧行驶的本车辆的情况下,进行行驶路径的修正。

[0094] 再次参照图8,相邻转弯车辆横向位置检测部28推定相邻转弯车辆的理想转弯路径,并检测以推定出的理想转弯路径为基准的、实际的相邻转弯车辆的朝向转弯方向内侧的方向的偏差。然后,行驶路径修正部23判定由相邻转弯车辆横向位置检测部28检测出的偏差是否大于阈值,在大于阈值的情况下,将行驶路径向内侧修正。

[0095] 如图11所示的例子那样,相邻转弯车辆B如虚线所示,优选设定在交叉路口转弯半径的变化最小的理想转弯路径。但是,相邻转弯车辆B如实线所示,有时在比最佳行驶路径靠转弯方向内侧行驶。

[0096] 此时,通过相邻转弯车辆横向位置检测部28检测出以理想转弯路径为基准的、实际的相邻转弯车辆B的朝向转弯方向内侧的方向的偏差。而且,在该偏差超过阈值的情况下,行驶路径修正部23将本车辆A的行驶路径向转弯方向内侧修正。由此,能够抑制相邻转弯车辆B接近本车辆A。

[0097] 再次参照图8,信号机状态检测部29获取存在于交叉路口的信号机的信息。例如,如图12所示,信号机状态检测部29检测存在于本车辆的行进方向的前方并表示本车辆A和

相邻转弯车辆B能否行进的信号机 α 、和以与本车辆A转弯后的行驶路径交叉的方式步行的行人能否行进的行人用信号机 β 的显示。另外,信号机状态检测部29也可以经由通信从交通基础设施获取信号机的信息。另外,在由物体检测传感器11检测出的存在于本车辆周边的物体中包含信号机的情况下,也可以将包含各信号机的点亮状态(显示状态)的物体的检测结果输出给信号机状态检测部29,信号机状态检测部29使用该结果来检测信号机的状态。

[0098] 在信号机 α 和行人用信号机 β 满足以下条件的情况下,行驶路径修正部23判断为相邻转弯车辆B在交叉路口内向转弯方向内侧行驶的可能性高,将本车辆A的行驶路径向转弯方向内侧修正。

[0099] 例如,在信号机状态检测部29基于经由通信获取的信号机 α 的显示模式,预测为到不可行进(红)的点亮为止的时间比规定的阈值短的情况下,行驶路径修正部23修正本车辆A的行驶路径。在信号机即将变化为不可行进之前的状况下,相邻转弯车辆B为了缩短在交叉路口的行驶距离而缩短转弯时间,有可能在交叉路口在转弯方向更内侧行驶。因此,通过将本车辆A的行驶路径向转弯方向内侧修正,能够防止相邻转弯车辆B接近本车辆A。

[0100] 另外,在信号机 α 的可行进(蓝)的点亮时间(即,从信号机 α 变化为可行进起的经过时间)比规定的阈值长的情况下,信号机状态检测部29能够判断为到变化为不可行进(红)为止的时间较短,因此,行驶路径修正部23对本车辆A的行驶路径进行修正。由此,即使在无法经由通信获取信号机的显示模式的情况下,在相邻转弯车辆B有可能在交叉路口更内侧行驶的情况下,通过将本车辆A的行驶路径向转弯方向内侧修正,也能够防止相邻转弯车辆B接近本车辆A。

[0101] 另外,在行人用信号机 β 检测出从可行进(蓝)向不可行进(红)的变化的情况下,预想此后信号机 α 将变为不可行进,因此,行驶路径修正部23对本车辆A的行驶路径进行修正。相邻转弯车辆B的驾驶员在检测出行人用信号机 β 的显示从可行进(蓝)变化为不可行进(红)时,能够预测出到信号机 α 变化为不可行进(红)为止的时间较短,因此,相邻转弯车辆B有可能在交叉路口行驶于更内侧。因此,通过将本车辆A的行驶路径向转弯方向内侧修正,能够防止相邻转弯车辆B接近本车辆A。

[0102] 图13是表示本实施方式中的行驶路径生成控制的详细情况的流程图。

[0103] 根据该图,与图7所示的第二实施方式的行驶路径生成控制相比,在步骤S62A之后且在步骤S63之前,追加了步骤S66的处理。

[0104] 在步骤S66中,行驶路径修正部23判定是否需要修正行驶路径。具体而言,行驶路径修正部23根据障碍物检测部26、转弯对向车辆检测部27、相邻转弯车辆横向位置检测部28以及信号机状态检测部29中的至少一个的检测结果,判定是否需要修正行驶路径。

[0105] 即,在由障碍物检测部26在相邻转弯车辆的转弯后的行驶路径中检测出障碍物的情况下,如由转弯对向车辆检测部27检测出进行跨越本车辆侧的直行车道的转弯的转弯对向车辆的情况那样,在相邻转弯车辆的行驶路径成为转弯方向内侧的可能性高的情况下,行驶路径修正部23对行驶路径进行修正。或者,在由相邻转弯车辆横向位置检测部28检测出的实际的相邻转弯车辆相对于相邻转弯车辆的理想转弯路径朝向转弯方向内侧的方向的偏差超过阈值的情况下,行驶路径修正部23对行驶路径进行修正。

[0106] 另外,也可以基于由信号机状态检测部29检测出的表示本车辆A和相邻转弯车辆B的行进方向的信号机 α 、以及表示以与本车辆A转弯后的行驶路径交叉的方式步行的行人可

否行进的行人用信号机 β 中的至少一个状态的检测结果,在预想到相邻转弯车辆的行驶路径位于转弯方向内侧的可能性高的情况下,行驶路径修正部23对行驶路径进行修正。

[0107] 具体而言,在预测为到信号机 α 的不可行进(红)的点亮为止的时间比阈值短的情况下、或者在信号机 α 的可行进(蓝)的点亮时间比阈值长的情况下,行驶路径修正部23对行驶路径进行修正。在检测出行人用信号机 β 的显示从可行进(蓝色)变化为不可行进(红色)的情况下,行驶路径修正部23对行驶路径进行修正。

[0108] 由此,能够更高精度地判断是否需要修正行驶路径,因此能够抑制不需要的行驶路径的修正。

[0109] 另外,在转弯对向车辆的车宽长度超过阈值的情况下,相邻转弯车辆B在交叉路口在转弯方向内侧行驶的可能性更高。因此,在转弯对向车辆检测部27能够检测出转弯对向车辆的车宽方向的长度的情况下,通过检测出转弯对向车辆的车宽长度超过阈值的情况而行驶路径修正部23对行驶路径进行修正,由此能够降低相邻转弯车辆接近本车辆的可能性。另外,转弯对向车辆检测部27也可以检测转弯对向车辆的全长或高度,来判断车辆的类型(公共汽车或卡车等)。

[0110] 作为其他例子,在转弯对向车辆检测部27检测出相邻转弯车辆B在本车辆A的转弯方向外侧的侧方并排行驶的情况下,行驶路径修正部23也可以修正行驶路径。由此,能够进一步降低相邻转弯车辆接近本车辆的可能性。

[0111] 根据第三实施方式的驾驶辅助装置1,能够得到以下的效果。

[0112] 根据第三实施方式的行驶路径的设定方法,在本车辆的行驶路径的转弯方向外侧存在相邻转弯车辆的情况下,并且在通过障碍物检测部26在相邻转弯车辆的转弯后的行驶路径中检测出停车车辆或施工现场等障碍物的情况下(S66:是),将行驶路径向转弯方向内侧修正(S63)。

[0113] 如图9所示,在相邻转弯车辆B在交叉路口转弯之后的行驶路径上存在停车车辆C作为障碍物的情况下,相邻转弯车辆B为了避开停车车辆C,转弯后向转弯方向内侧的中央侧的车道行驶的可能性高。因此,通过将本车辆A的行驶路径向转弯方向内侧修正,能够防止相邻转弯车辆B接近本车辆A。

[0114] 根据第三实施方式的行驶路径的设定方法,在本车辆的行驶路径的转弯方向外侧存在相邻转弯车辆的情况下,进而,在由转弯对向车辆检测部27检测出存在于对向车辆线上并进行跨越本车辆侧的直行车道的转弯的转弯对向车辆的情况下(S66:是),将行驶路径向转弯方向内侧修正(S63)。

[0115] 如图10所示,在存在转弯对向车辆D的情况下,相邻转弯车辆B为了防止与转弯对向车辆D接近,在交叉路口内行驶于更内侧的可能性高。于是,行驶路径修正部23通过将行驶路径向内侧修正,能够防止可能会在内侧行驶的相邻转弯车辆B接近本车辆A。

[0116] 根据第三实施方式的行驶路径的设定方法,在本车辆的行驶路径的转弯方向外侧存在相邻转弯车辆的情况下,进而,在由转弯对向车辆检测部27检测出转弯对向车辆的车宽长度、且检测出的车宽长度超过阈值的情况下(S66:是),将行驶路径向转弯方向内侧修正(S63)。在转弯对向车辆的车宽长度大的情况下,为了防止与转弯对向车辆接近,相邻转弯车辆B在交叉路口行驶于更内侧的可能性高。因此,行驶路径修正部23通过将行驶路径向内侧修正,能够防止相邻转弯车辆B接近本车辆A。

[0117] 根据第三实施方式的行驶路径的设定方法,在本车辆的行驶路径的转弯方向外侧存在相邻转弯车辆的情况下,进而,通过相邻转弯车辆横向位置检测部28检测以相邻转弯车辆的理想转弯路径为基准的实际的相邻转弯车辆的转弯方向内侧的偏差。然后,行驶路径修正部23在该偏差超过阈值的情况下(S66:是),将行驶路径向转弯方向内侧修正(S63)。

[0118] 如图11所示,相邻转弯车辆B优选在交叉路口内在转弯半径的变化最小的理想转弯路径(虚线)上行驶。但是,相邻转弯车辆B有时会在比理想转弯路径更靠转弯方向内侧的行驶路径(实线)上行驶。因此,行驶路径修正部23在以理想行驶路径为基准的实际的相邻转弯车辆B的转弯方向内侧的偏差超过阈值的情况下,与不超过的情况相比,通过将行驶路径向转弯方向内侧修正,能够防止相邻转弯车辆B接近本车辆A。

[0119] 根据第三实施方式的行驶路径的设定方法,如图12所示,通过信号机状态检测部29,获取表示本车辆可否行进的信号机 α 的显示状态。然后,行驶路径修正部23推测信号机 α 是否在规定时间以内进行不可行进的显示,在本车辆的行驶路径的转弯方向外侧存在相邻转弯车辆的情况下,进而,在推测为在规定时间以内进行不可行进的显示的情况下(S66:是),将行驶路径向转弯方向内侧修正(S63)。

[0120] 在信号机 α 即将变化为不可行进之前的状况下,相邻转弯车辆B为了缩短在交叉路口的行驶距离而缩短转弯时间,在交叉路口行驶于更内侧的可能性高。于是,通过将本车辆A的行驶路径向转弯方向内侧修正,能够防止相邻转弯车辆B接近本车辆A。

[0121] 根据第三实施方式的行驶路径的设定方法,在本车辆的行驶路径的转弯方向外侧存在相邻转弯车辆的情况下,进而,在信号机 α 显示可行进的时间为规定时间以上的情况下(S66:是),行驶路径修正部23将行驶路径向转弯方向内侧修正(S63)。

[0122] 在信号机 α 长时间显示可行进的情况下,由于可能是信号机 α 即将变化为不可行进之前的状况,因此,相邻转弯车辆B为了缩短交叉路口的行驶距离而缩短转弯时间,在交叉路口行驶于更内侧的可能性高。于是,通过将本车辆A的行驶路径向转弯方向内侧修正,能够防止相邻转弯车辆B接近本车辆A。

[0123] 根据第三实施例的设定行驶路径的方法,通过信号机状态检测部分29检测对于与车辆A的转弯目的地的路径交叉的行人E的行人用信号机 β 的状态。而且,在本车辆的行驶路径的转弯方向外侧存在相邻转弯车辆的情况下,进而,在检测出行人用信号机 β 的显示从可行进变化为不可行进的情况下(S66:是),行驶路径修正部23将行驶路径向转弯方向内侧修正(S63)。

[0124] 在检测到行人用信号机 β 从可行进向不可行进的变化的情况下,可以预想是向相邻转弯车辆B表示可否行驶的信号机 α 变化为不可行进之前的状态。因此,相邻转弯车辆B有可能缩短交叉路口的行驶距离而缩短转弯时间,使行驶路径位于更内侧。于是,通过将本车辆A的行驶路径向转弯方向内侧修正,能够防止相邻转弯车辆B接近本车辆A。

[0125] (变形例)

[0126] 在第三实施方式中,说明了在步骤S66中判断是否需要修正时,行驶路径修正部23根据障碍物检测部26、转弯对向车辆检测部27、相邻转弯车辆横向位置检测部28以及信号机状态检测部29中的至少一个的检测结果,判定是否需要修正行驶路径的例子,但不限于此。

[0127] 在步骤S66中判断是否需要修正时,行驶路径修正部23也可以基于障碍物检测部

26、转弯对向车辆检测部27、相邻转弯车辆横向位置检测部28以及信号机状态检测部29的检测结果,求出相邻转弯车辆在转弯方向内侧行驶的可能性,在该可能性超过阈值的情况下,判断为需要修正。通过这样的结构,能够考虑实际的行驶状况来判断是否需要行驶路径。

[0128] (第四实施方式)

[0129] 在第三实施方式中,说明了除了相邻转弯车辆的有无之外,还在步骤S66中判断是否需要修正的例子,但不限于此。例如,也可以代替是否需要修正的判断,而使修正量变化。

[0130] 图14是表示第四实施方式中的行驶路径生成控制的详细情况的流程图。与图13所示的第三实施方式的行驶路径生成控制相比,代替步骤S66而追加了步骤S67的处理。

[0131] 在步骤S67中,行驶路径修正部23求出与障碍物检测部26、转弯对向车辆检测部27、相邻转弯车辆横向位置检测部28以及信号机状态检测部29的检测结果分别对应的相邻转弯车辆接近本车辆的概率。然后,行驶路径修正部23根据这些概率之和来确定行驶路径的修正量。

[0132] 由此,能够阶段性地向转弯方向内侧进行修正,能够实现避免与概率相应的相邻转弯车辆的接近,因此能够避免由于相邻转弯车辆的接近而导致本车辆急转向而使乘坐舒适性降低的情况。

[0133] 另外,上述各实施方式能够以不产生矛盾的范围的任意组合来相互组合。

[0134] 用于使作为计算机的控制器执行在上述各实施方式中说明的处理的控制程序、以及存储有该控制程序的存储介质也包含在本申请的申请时的说明书等中记载的事项的范围内。

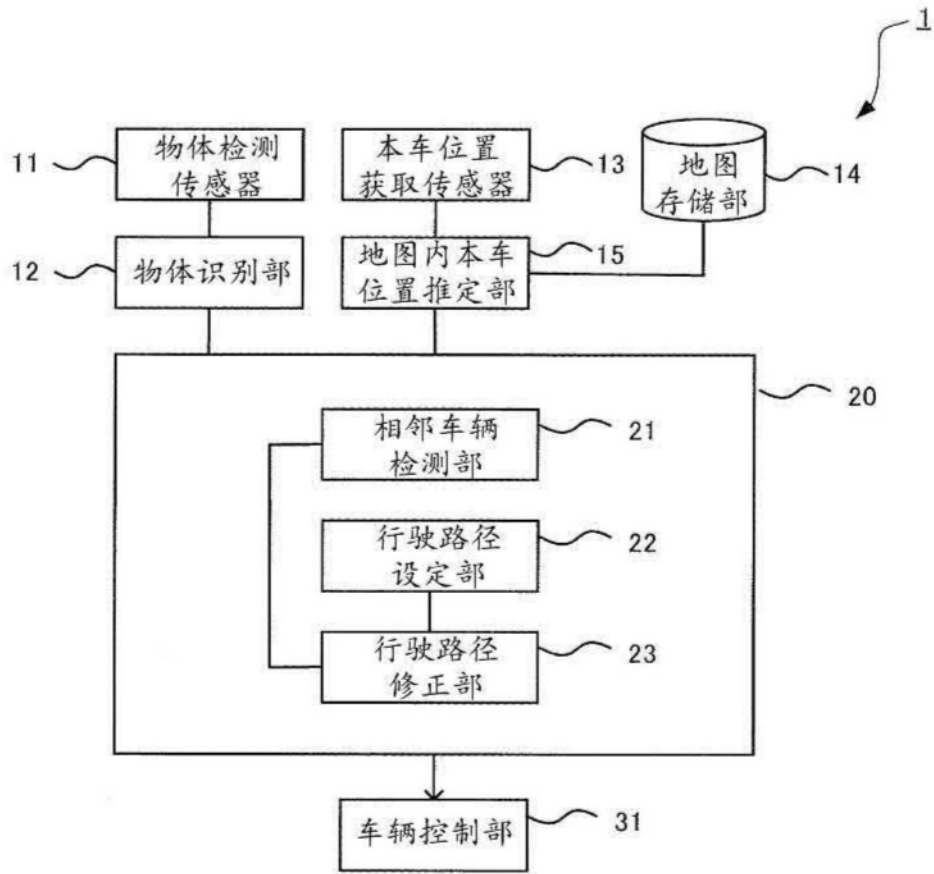


图1

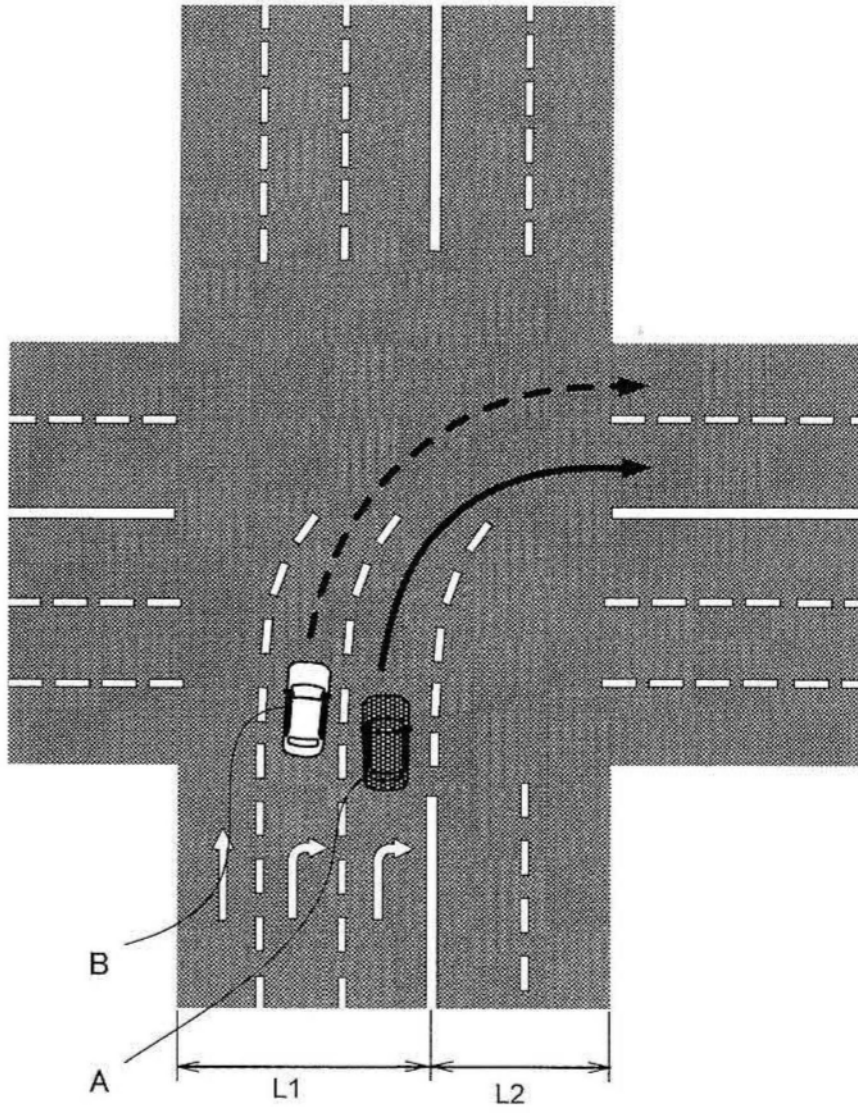


图2

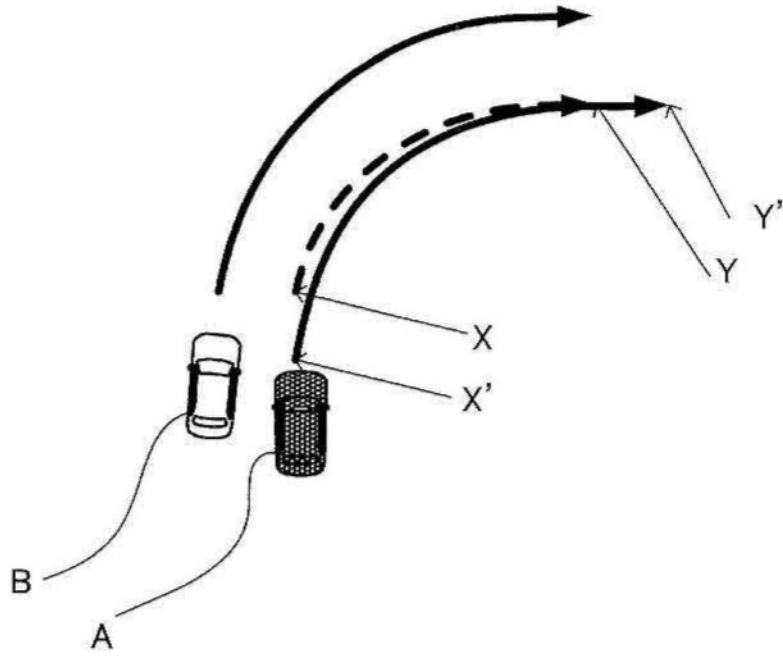


图3

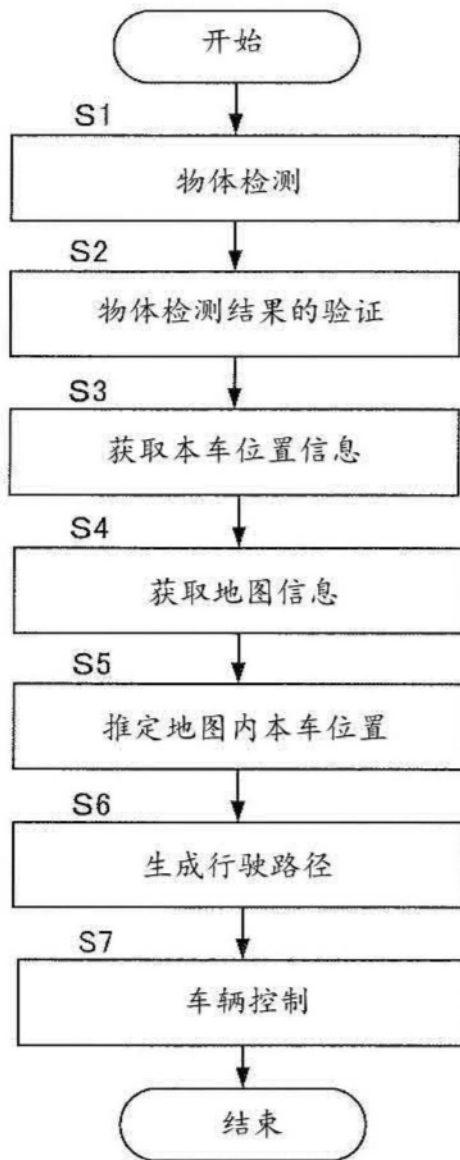


图4

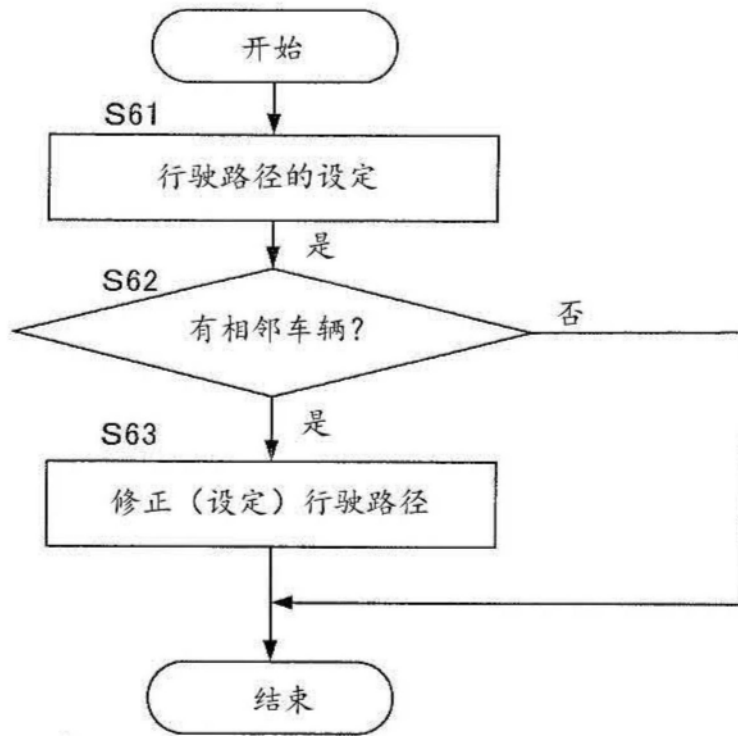


图5

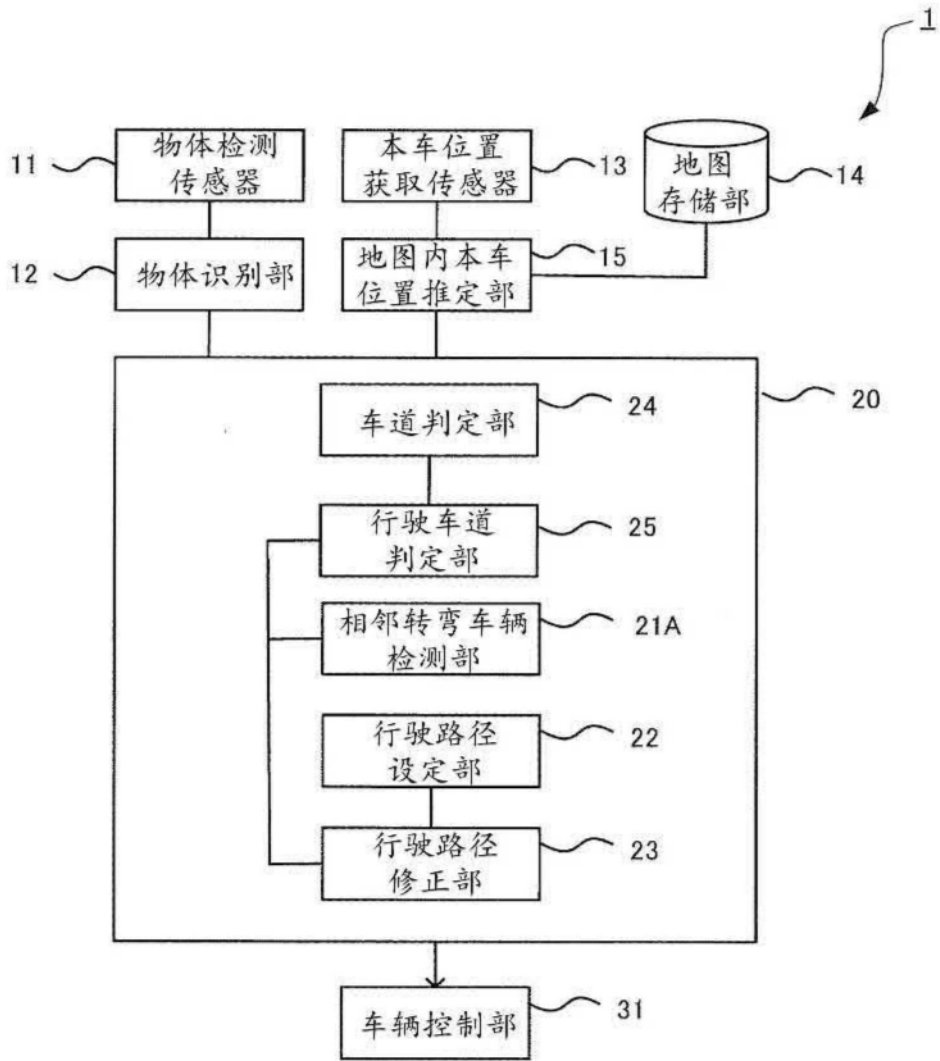


图6

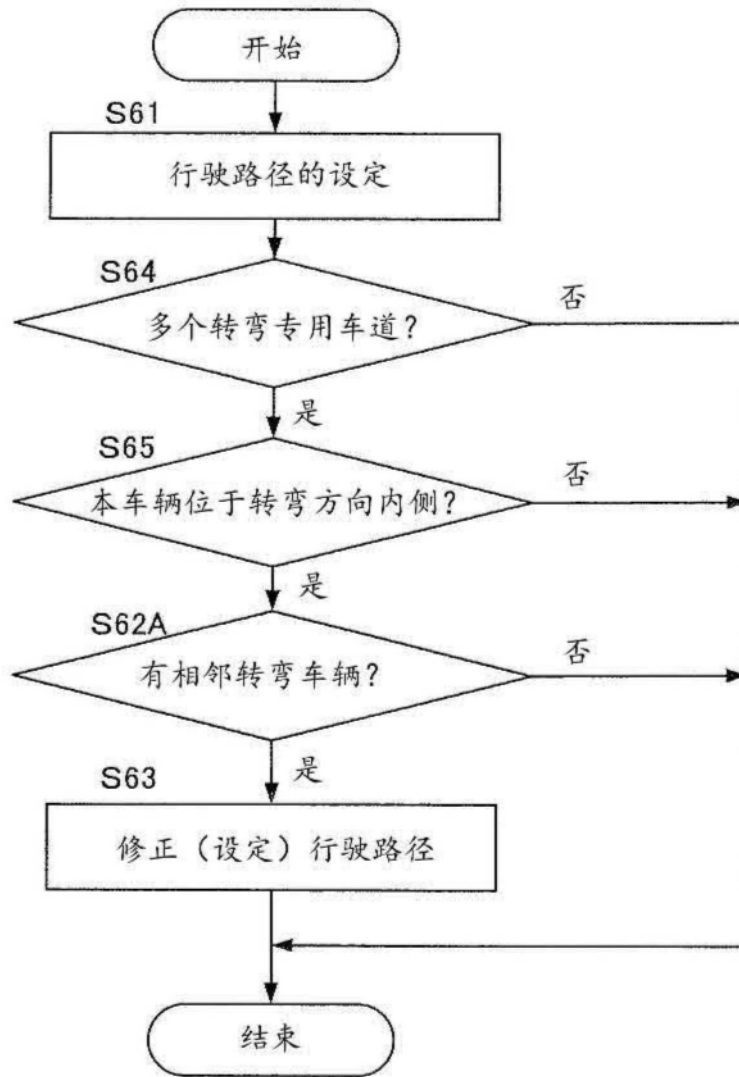


图7

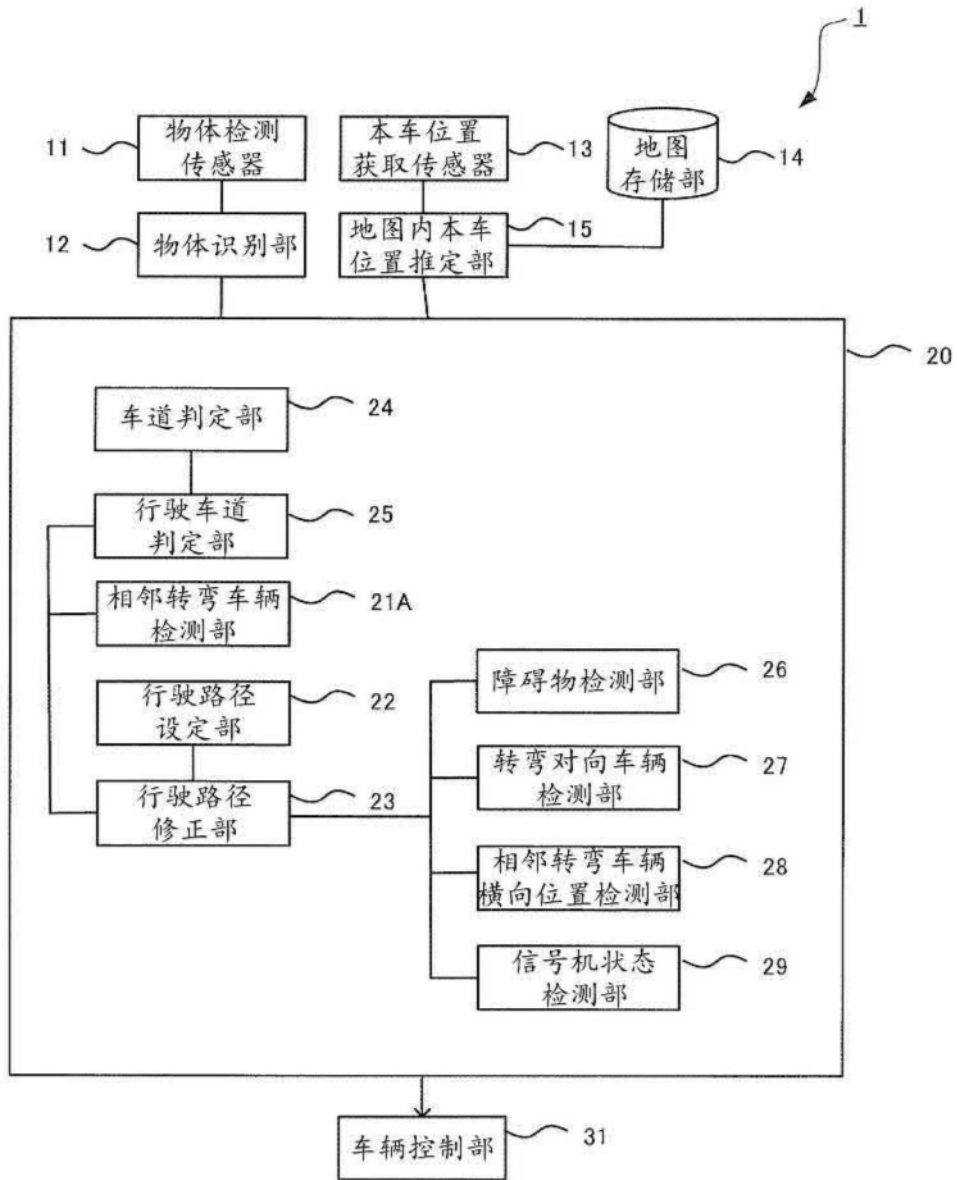


图8

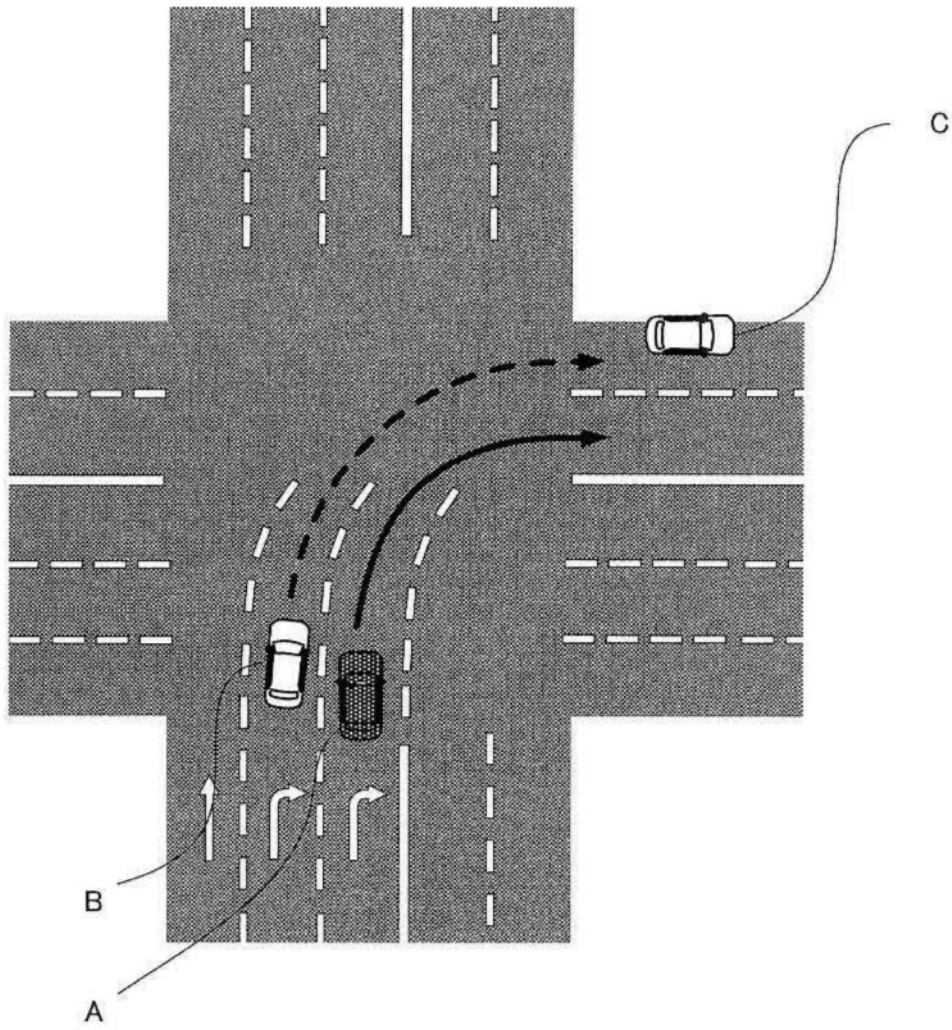


图9

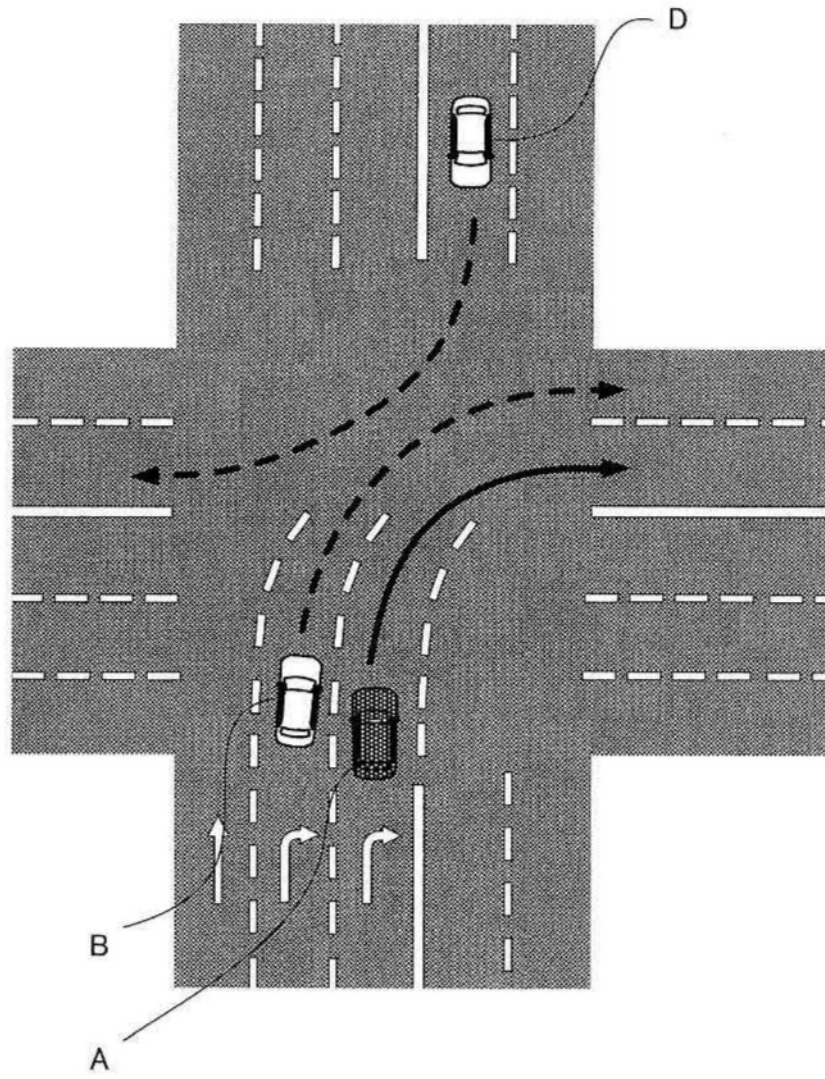


图10

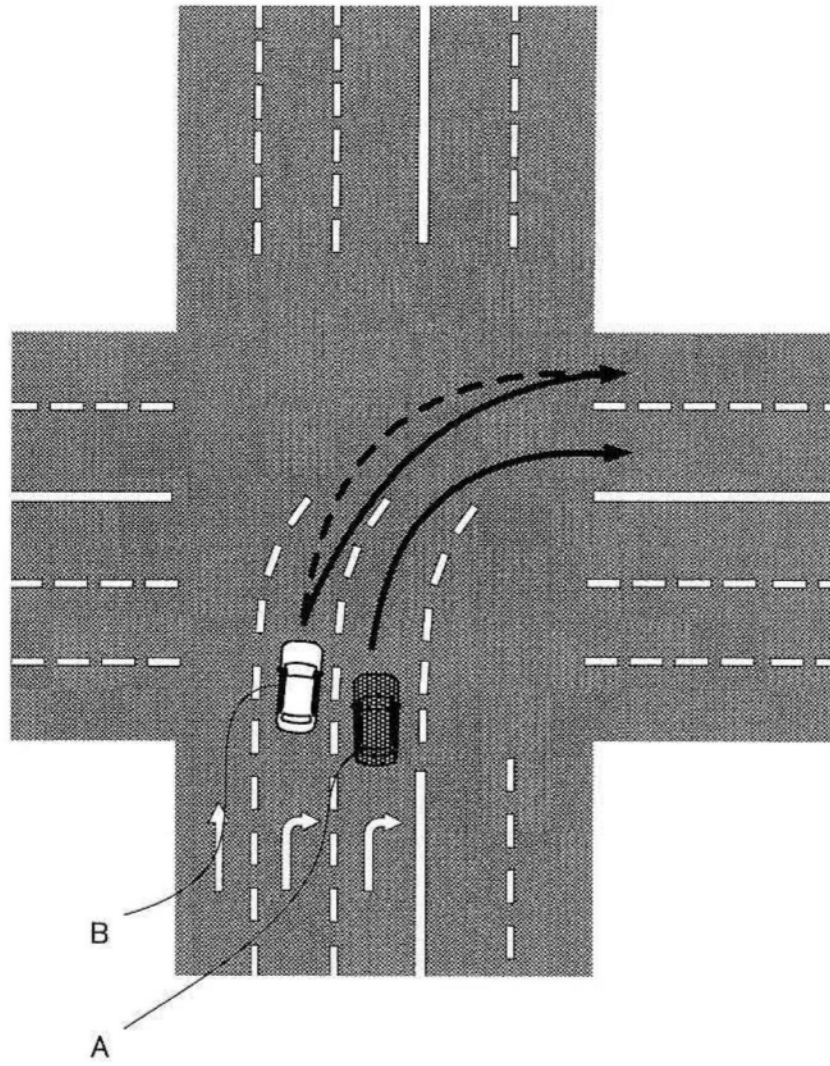


图11

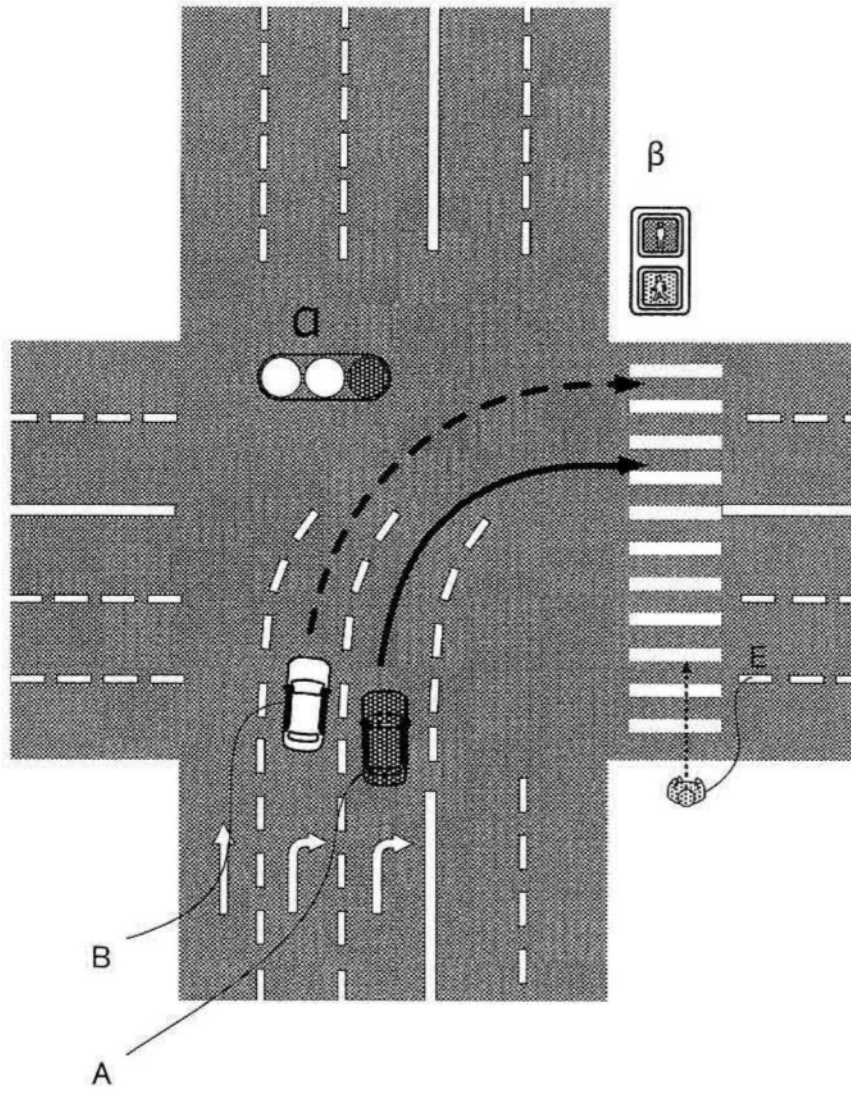


图12

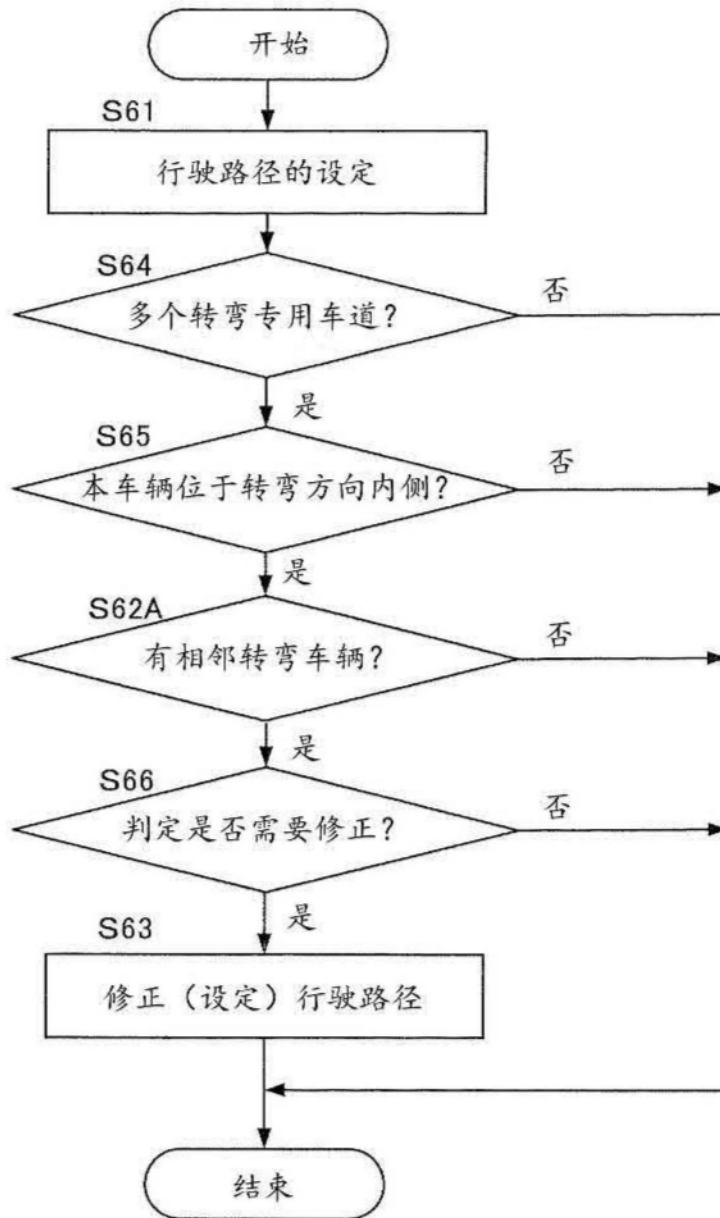


图13

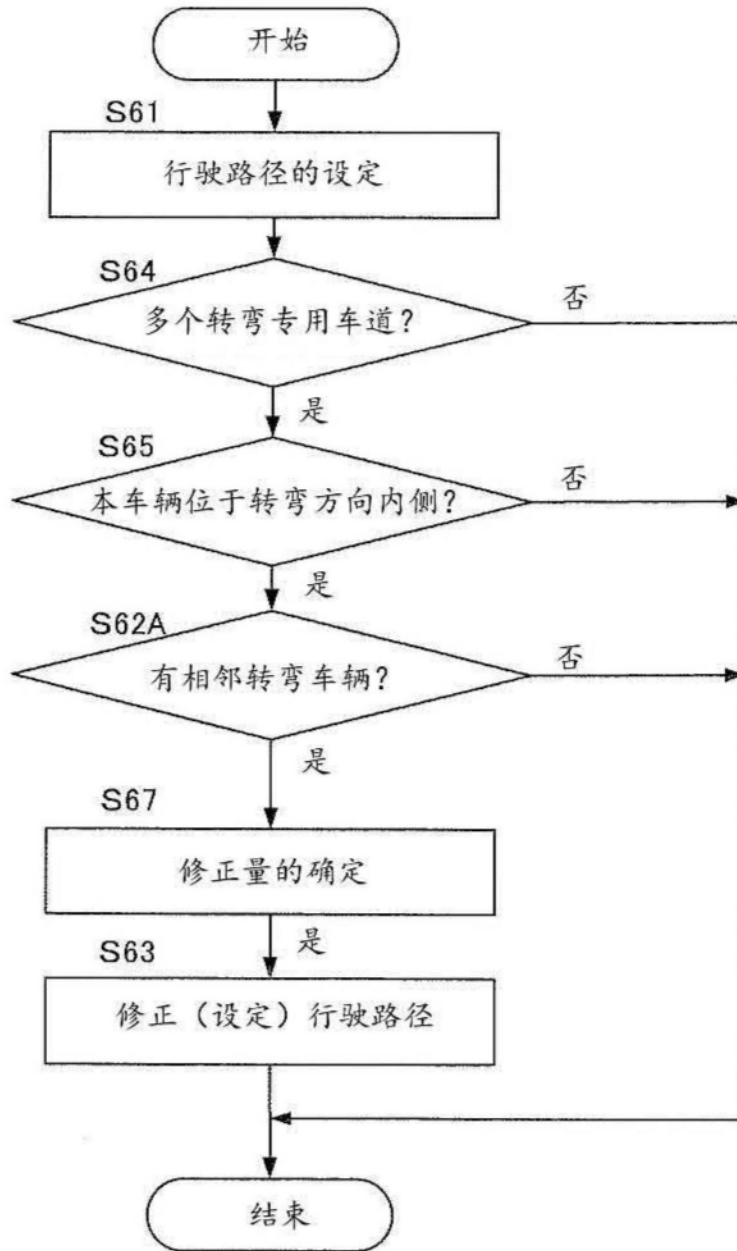


图14