



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107933552 B

(45)授权公告日 2020.07.24

(21)申请号 201710943138.9

(22)申请日 2017.10.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107933552 A

(43)申请公布日 2018.04.20

(30)优先权数据

2016-200797 2016.10.12 JP

(73)专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 阿部千寻 加藤大智

(74)专利代理机构 北京华夏正合知识产权代理

事务所(普通合伙) 11017

代理人 韩登营 蒋国伟

(51)Int.Cl.

B60W 30/12(2020.01)

B60W 40/06(2012.01)

B60W 40/072(2012.01)

B60W 10/20(2006.01)

审查员 李显阳

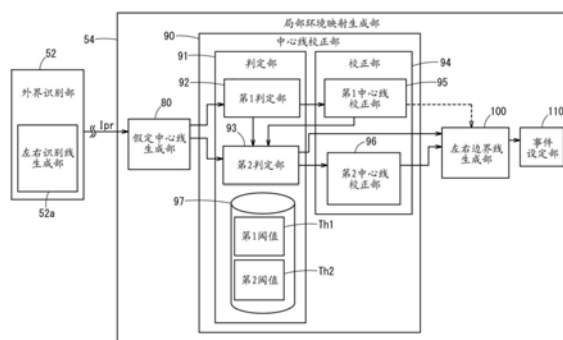
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

## (54)发明名称

车辆控制装置

## (57)摘要

一种车辆控制装置(10),其被搭载于本车(11),包括外界传感器(14)和局部环境映射生成部(54),其中:外界传感器(14)检测本车(11)的周边环境;局部环境映射生成部(54)根据外界传感器(14)的检测信息来生成本车(11)行驶的行駛道路的中心线(CL)。局部环境映射生成部(54)具有判定部(91),该判定部(91)判定假定中心线(PCL)的曲率或曲率变化是否比规定的曲率或规定的曲率变化大。并且,在由判定部(91)判定为假定中心线(PCL)的曲率或曲率变化比规定的曲率或规定的曲率变化大的情况下,由校正部(94)将假定中心线(PCL)的曲率校正到规定的曲率以下作为中心线(CL)。



1. 一种车辆控制装置(10),其被搭载于本车(11),且被构成为能实施自动驾驶或驾驶辅助,其特征在于,

包括外界传感器(14)和映射生成部(54),其中,

所述外界传感器(14)检测本车(11)的周边环境;

所述映射生成部(54)根据所述外界传感器(14)的检测信息,来生成所述本车(11)行驶的行驶道路的行驶道路形状,

所述映射生成部(54)具有判定部(91)和校正部(94),其中:

所述判定部(91)判定所述行驶道路形状的曲率或曲率变化是否比规定的曲率或规定的曲率变化大,

在由所述判定部(91)判定为所述行驶道路形状的曲率或曲率变化比规定的曲率或规定的曲率变化大的情况下,所述校正部(94)将所述行驶道路形状的曲率校正为规定的曲率以下,

所述判定部(91)判定所述本车(11)的附近的所述行驶道路形状的曲率是否比附近阈值(Th1)大,其中所述附近阈值(Th1)是指所述本车(11)的转弯能力的极限值,在所述本车(11)的附近的所述行驶道路形状的曲率比附近阈值(Th1)大的情况下,所述校正部(94)将所述行驶道路形状校正为与所述本车(11)的转弯能力相适应的圆弧状路径,

并且所述判定部(91)判定离开所述本车(11)的距离比所述本车(11)的附近远的所述行驶道路形状的曲率变化是否大于远离阈值(Th2),在离开所述本车(11)的距离比所述本车(11)的附近远的所述行驶道路形状的曲率变化大于远离阈值(Th2)的情况下,所述校正部(94)将所述曲率变化大的位置的所述行驶道路形状校正为直线状。

2. 根据权利要求1所述的车辆控制装置(10),其特征在于,

所述校正部(94)在所述行驶道路形状的校正中,使所述圆弧状路径上的规定点的切线与该圆弧状路径相连续。

3. 根据权利要求1所述的车辆控制装置(10),其特征在于,

所述本车(11)的附近是指离开当前位置的距离在所述本车(11)的车长以下的范围。

4. 根据权利要求1所述的车辆控制装置(10),其特征在于,

所述判定部(91)判定所述行驶道路形状的曲率变化,并且判定所述检测信息的可靠度,

在所述可靠度在规定值以下的情况下,进行由所述校正部(94)实施的所述行驶道路形状的校正;在所述可靠度比规定值高的情况下,不进行由所述校正部(94)实施的所述行驶道路形状的校正。

5. 根据权利要求1所述的车辆控制装置(10),其特征在于,

所述映射生成部(54)具有事件设定部(110),该事件设定部(110)在生成或校正后的所述行驶道路形状上设定从所述检测信息和/或地图信息中提取出的、使所述本车(11)的车速变化的事件信息。

6. 根据权利要求5所述的车辆控制装置(10),其特征在于,

所述行驶道路形状包括排列有多个坐标点(CP)的点列的信息,

在提取出的所述事件信息的位置位于所述多个坐标点(CP)之间的情况下,所述事件设定部(110)将所述事件信息的坐标点(ICP)设定在所述多个坐标点(CP)之间。

7. 根据权利要求1所述的车辆控制装置(10), 其特征在于,  
所述行驶道路形状是作为所述行驶道路的中心线而计算出的形状。

## 车辆控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种进行车辆的自动驾驶或驾驶辅助的车辆控制装置。

### 背景技术

[0002] 在进行车辆(本车)的自动驾驶或驾驶辅助的车辆控制装置中,由摄像头等周边识别传感器(外界传感器)来检测本车的周边环境,并根据该检测信息来识别本车行驶的行驶道路(参照日本发明专利公开公报特开2016-112911号)。并且,日本发明专利公开公报特开2016-112911号所公开的车辆控制装置对所识别出的行驶道路的中心线进行计算,并控制本车沿该中心线行驶。

[0003] 然而,根据本车的行驶状态或道路状态的不同,存在外界传感器无法高精度地检测车道标识线等行驶道路规定对象物的情况。例如,在从本车到行驶道路规定对象物的距离远,无法看到行驶道路规定对象物或者在检测信息中包含噪音等情况下,车辆控制装置可能会计算出本车的行驶行为所无法应对的(程度的)、急剧变化的中心线(行驶道路形状)。作为一例,能列举由于弯道(行驶道路形状)的曲率大而使本车无法转弯的情况等。如果车辆控制装置以符合该中心线的方式进行处理,则有以下可能性:例如进行停止控制等使控制内容急剧变化。

### 发明内容

[0004] 本发明是鉴于上述的实际情况而完成的,其目的在于提供一种车辆控制装置,该车辆控制装置在根据周边环境的识别而生成的行驶道路形状与本车的行驶行为不相符的情况下,通过适当地对行驶道路形状进行校正,能够有效地(良好地)对本车进行控制。

[0005] 为了达成所述的目的,本发明是一种车辆控制装置,其被搭载于本车,且被构成为能实施自动驾驶或驾驶辅助,其特征在于,包括外界传感器和映射生成部,其中,所述外界传感器检测本车的周边环境;所述映射生成部根据所述外界传感器的检测信息,来生成所述本车行驶的行驶道路的行驶道路形状,所述映射生成部具有判定部和校正部,其中,所述判定部判定所述行驶道路形状的曲率或曲率变化是否比规定的曲率或规定的曲率变化大,在由所述判定部判定为所述行驶道路形状的曲率或曲率变化比规定的曲率或规定的曲率变化大的情况下,所述校正部将所述行驶道路形状的曲率校正为规定的曲率以下。

[0006] 根据上述结构,车辆控制装置在行驶道路形状的曲率或曲率变化大的情况下,通过映射生成部对行驶道路形状的曲率进行校正,据此能够有效地对本车进行控制。即,在校正中,设根据周边环境的检测而生成的行驶道路形状的曲率在规定的曲率以下(与本车的行驶行为相符),因此,映射生成部能够提供抑制本车的控制停止等控制内容的突然变化的行驶道路形状。因此,车辆控制装置能够根据该行驶道路形状而继续进行本车的控制。

[0007] 在该情况下,优选为:所述校正部将所述行驶道路形状校正为与所述本车的转弯能力相适应的圆弧状路径。

[0008] 车辆控制装置使行驶道路形状为与本车的转弯能力相适应的圆弧状的行驶道路

形状,据此能够以使本车沿该行驶道路形状行驶的方式进行控制。

[0009] 另外,所述校正部在所述行驶道路形状的校正中,可以使所述圆弧状的路径上的规定点的切线与该圆弧状的路径相连续。

[0010] 车辆控制装置通过使直线状的切线与圆弧状的路径相连续,能够避免本车进行U字形转弯那样的转弯来使本车行驶。

[0011] 并且,在上述的结构中,所述判定部可以判定所述本车的附近的所述行驶道路形状的曲率是否比附近阈值大,其中所述附近阈值是指所述本车的转弯能力的极限值。

[0012] 判定部对本车附近的行驶道路形状的曲率进行判定,据此,车辆控制装置能够进行使本车立即沿校正后的行驶道路形状行驶的控制。

[0013] 在此,所述本车的附近可以是指离开当前位置的距离在所述本车的车长以下的范围。

[0014] 通过使本车附近为车长以下的范围,车辆控制装置能够在行驶道路形状被校正后的情况下,形成可使本车稳定地实施转弯的路径。

[0015] 或者,所述校正部可以将所述曲率变化大的位置的所述行驶道路形状校正为直线状。

[0016] 在行驶道路形状的曲率没有连续地变化的情况下,可以说无法根据外界传感器的检测而高精度地生成行驶道路形状。因此,车辆控制装置通过将曲率变化大的位置的行驶道路形状校正为直线状,能够更可靠地继续进行本车的控制。

[0017] 另外,在上述的结构中,所述判定部可以判定离开所述本车的距离比所述本车的附近远的所述行驶道路形状的曲率变化是否大于远离阈值。

[0018] 通过判定部判定比本车的附近远离本车的行驶道路形状的曲率变化,即使外界传感器对行驶道路的检测不清晰,车辆控制装置也能够追随(follow)沿着基于其他检测结果的行驶道路形状的形状使本车行驶。

[0019] 并且,优选为:所述判定部判定所述行驶道路形状的曲率变化,并且判定所述检测信息的可靠度,在所述可靠度在规定值以下的情况下,进行由所述校正部实施的所述行驶道路形状的校正;在所述可靠度比规定值高的情况下,不进行由所述校正部实施的所述行驶道路形状的校正。

[0020] 在可靠度低的情况下,可以说行驶道路形状不准确,因此,通过对行驶道路形状进行校正,车辆控制装置能够有效地继续进行控制。另一方面,在可靠度高的情况下,可以说行驶道路形状准确,因此,即使曲率变化大也不进行行驶道路形状的校正,据此,车辆控制装置能够进行与实际的行驶道路相符的处理。

[0021] 并且,所述映射生成部具有事件设定部,该事件设定部在生成或校正后的所述行驶道路形状上设定从所述检测信息和/或地图信息中提取出的、使所述本车的车速变化的事件信息。

[0022] 通过由事件设定部在行驶道路形状上设定事件信息,车辆控制装置能够在本车在行驶道路上行驶时容易地实施与事件信息对应的控制。

[0023] 另外,优选为:所述行驶道路形状包括排列有多个坐标点的点列的信息,在提取出的所述事件信息的位置位于所述多个坐标点之间的情况下,所述事件设定部将所述事件信息的坐标点设定在所述多个坐标点之间。

[0024] 车辆控制装置通过在多个坐标点之间设定事件信息的坐标点,能够准确地反映出行驶道路形状上的事件信息的位置。因此,例如,在为本车停止的事件信息的情况下,能够使本车高精度地停止在事件信息的位置。

[0025] 并且,所述行驶道路形状可以是作为所述行驶道路的中心线而计算出的形状。

[0026] 可以说行驶道路的中心线反映出行驶道路整体的状态,因此,车辆控制装置能够通过使用该中心线进行各种处理,来实现处理效率和控制精度的提高。

[0027] 根据本发明,在根据周边环境的识别而生成的行驶道路形状与本车的行驶行为不相符的情况下,车辆控制装置能够通过适当地对行驶道路形状进行校正,来有效地对本车进行控制。

[0028] 根据参照附图而说明的以下的实施方式的说明,上述的目的、特征和优点被容易地理解。

## 附图说明

[0029] 图1是本发明一实施方式所涉及的车辆控制装置的概略结构的框图。

[0030] 图2是表示图1的局部环境映射生成部的结构的框图。

[0031] 图3是用于说明计算假定中心线生成部的假定中心线的处理的说明图。

[0032] 图4是用于说明中心线校正部进行中心线的校正的第1状况的俯视图。

[0033] 图5是用于说明中心线校正部进行中心线的校正的第2状况的俯视图。

[0034] 图6A是表示沿中心线设定多个事件信息的例子的说明图,图6B是表示在多个坐标点之间设定事件信息的坐标点的例子的说明图。

[0035] 图7是表示局部环境映射生成部(local environment map generating part)的处理流程的流程图。

## 具体实施方式

[0036] 下面,列举优选实施方式并参照附图来对本发明所涉及的车辆控制装置详细地进行说明。

[0037] 本发明一实施方式所涉及的车辆控制装置10被搭载于车辆11(以下,还称为本车11;还参照图3),对本车11的自动驾驶进行控制。在自动驾驶中,一体地进行用于对本车11的车速进行调整的速度控制(加速、减速、速度保持等)和用于对本车11的行进方向进行调整的舵角控制。另外,此时,车辆控制装置10识别包含行驶道路的本车11的周边环境,使本车11在行驶道路上在合适的路径中行驶。

[0038] 尤其是,该车辆控制装置10构成为,伴随着本车11的周边环境的识别,生成行驶道路的假定中心线PCL,对该假定中心线PCL进行判定来进行合适的处理。据此,车辆控制装置10计算能够更有效地用于控制的中心线CL,并将该中心线CL用于本车11的轨迹(指示本车11的速度和舵角的信息)的生成,据此能够使本车11沿该轨迹顺利地行驶。下面,具体地对该车辆控制装置10进行说明。

[0039] [关于本车11的整体结构]

[0040] 如图1所示,车辆控制装置10具有车辆控制系统12(电子控制单元),该车辆控制系统12是在本车11行驶时进行处理的系统的主要部分,并且,车辆控制装置10还具有输入装

置和输出装置,所述输入装置和输出装置通过通信线路而与车辆控制系统12相连接。输入装置包括外界传感器14、导航装置16、车辆传感器18、通信装置20、自动驾驶开关22(自动驾驶SW)和操作检测传感器26等。输出装置包括驱动力装置28、操纵装置30和制动装置32等。

[0041] 外界传感器14是识别本车11外侧的状况的传感器设备组,在本实施方式中,由1个以上的摄像头33和1个以上的雷达34构成。摄像头33和雷达34按照各自的特性来对外界进行检测,并将该检测信息输出给车辆控制系统12。另外,外界传感器14可以由1种设备构成,也可以应用其他设备。作为其他设备,例如能够列举红外线传感器、超声波传感器、LIDAR(光检测设备)。

[0042] 导航装置16使用卫星定位装置等来检测并确定本车11的当前位置,另外,计算从当前位置到用户所指定的目的地的路径。导航装置16的信息(地图信息、当前位置、计算出的路径等)根据需要而被提供给车辆控制系统12,并被存储于存储装置40的地图信息存储部42或路径信息存储部44。

[0043] 车辆传感器18是在本车11行驶时等,检测本车11的状态,并向车辆控制系统12输出该检测结果的传感器设备组(车辆状态检测部)。作为该传感器设备组,能够列举检测本车11的车速的车速传感器、检测加速度的加速度传感器、检测本车11的绕铅垂轴的角速度的偏航角速率传感器、检测本车11的朝向的方位传感器和检测本车11的倾斜度的倾斜度传感器等。车辆传感器18(或者车辆控制部74)所检测到的检测信息被作为本车状态信息I<sub>vh</sub>而存储于存储装置40的本车状态信息存储部46。

[0044] 通信装置20为了与存在于本车11外部的的外部通信设备(路侧设备、其他车辆和服务器等)进行通信而设置。例如,通信装置20从路侧设备接收涉及交通信号灯的信息(位置和灯的颜色),从其他车辆接收涉及其他车辆的探测信息,从服务器接收更新地图信息或者其他信息,另外,将本车11的探测信息等向外部发送。

[0045] 自动驾驶开关22是用于供驾驶员切换手动驾驶模式和自动驾驶模式的开关。在手动驾驶模式中,驾驶员操作本车11的操作设备24,使输出装置(驱动力装置28、操纵装置30、制动装置32)进行动作,而使本车11行驶等。

[0046] 作为操作设备24,能够列举加速踏板、方向盘(手把)、制动踏板、换挡杆和方向指示器控制杆等。另外,在操作设备24的各结构上安装有操作检测传感器26,该操作检测传感器26检测驾驶员有无进行操作、操作量和操作位置。操作检测传感器26将加速器踩踏(开度)量、方向盘操作(操纵)量、制动器踩踏量、挡位、左右转弯方向等作为检测结果输出给车辆控制系统12。

[0047] 在自动驾驶模式中,在驾驶员没有对操作设备24进行操作的状态下,在车辆控制装置10的控制下使本车11行驶等。车辆控制系统12在实施自动驾驶模式时,根据本车11的周边环境生成行动计划(后述的长期轨迹、中期轨迹、短期轨迹),并按照该行动计划适当地控制输出装置(驱动力装置28、操纵装置30、制动装置32)。

[0048] 驱动力装置28包括未图示的驱动力ECU、和发动机或驱动马达等驱动源。该驱动力装置28按照从车辆控制系统12输入的车辆控制值C<sub>vh</sub>生成行驶驱动力(扭矩),并将行驶驱动力通过变速器或者直接传递给车轮。

[0049] 操纵装置30包括未图示的EPS(电动助力转向系统;electric power steering system)ECU和EPS装置。该操纵装置30按照从车辆控制系统12输入的车辆控制值C<sub>vh</sub>来变更

车轮(转向轮)的朝向。

[0050] 制动装置32例如是并用液压式制动器的电动伺服制动器,包括未图示的制动器ECU和制动执行器。该制动装置32按照从车辆控制系统12输入的车辆控制值Cvh来对车轮进行制动。

[0051] [车辆控制系统12的结构]

[0052] 车辆控制系统12构成为电子控制单元(ECU),该电子控制单元(ECU)具有作为硬件的未图示的处理器与输入输出接口和存储装置40,在车辆控制系统12的内部构筑有多个功能实现部。具体而言,具有外界识别部52、识别结果接收部53、局部环境映射生成部54、综合控制部70(任务同步模块)、长期轨迹生成部71、中期轨迹生成部72、短期轨迹生成部73和车辆控制部74。另外,在本实施方式中,功能实现部是通过由处理器执行存储于存储装置40的程序来构成的软件功能部,但也可以由集成电路等构成的硬件功能部来实现。

[0053] 外界识别部52使用从外界传感器14、导航装置16和通信装置20等输入的各检测信息,生成对存在于本车11外侧的对象物进行提取的结果的信息(以下,称为外界识别结果Ip)。在生成外界识别结果Ip时,参照雷达34等的检测结果、从车辆传感器18或车辆控制部74发送来的本车状态信息Ivh等,还识别对象物相对于本车11的相对位置关系(对象物相对于本车11的朝向和距离)。此时,外界识别部52可以在以本车11为基准的二维平面(本车坐标系)上,配置提取出的对象物来识别相对位置关系。

[0054] 例如,外界识别部52根据摄像头33的图像信息,提取本车11行驶的道路的车道标识线(白线、黄线、标志等)、护栏、路边石、停车线、交通信号灯(信号灯停止线)、标识、障碍物、交通参与者等对象物。在此,车道标识线、护栏、路边石等规定行驶道路的能够行驶范围的对象物可以说是在短时间内不会发生变化的静态信息。以下,将这些统称为行驶道路规定对象物200(为了方便,用虚线表示作为检测结果的图3中的左右边界线)。另一方面,可以说障碍物、交通参与者是在短时间内发生变化的动态信息。

[0055] 如图2所示,在外界识别部52内部设置有左右识别线生成部52a,该左右识别线生成部52a根据行驶道路规定对象物200的识别生成左识别线( $x_l, y_l$ )和右识别线( $x_r, y_r$ ),来作为表示左右的能够行驶范围的识别信息。在本车坐标系中,左右识别线构成为将多个坐标点CP进行排列的点列(point range)。当对检测信息进行处理而提取出本车11行驶的行驶道路的左右的行驶道路规定对象物200时,左右识别线生成部52a对该行驶道路规定对象物200进行多项式近似(polynomial approximation)来生成左右识别线。

[0056] 例如如图3所示,在本车坐标系的多项式近似中,能够由以下的式(1)~(4)来表现本车11的左识别线( $x_l, y_l$ )和右识别线( $x_r, y_r$ )。

[0057] 左识别线:

$$[0058] \quad x_l = a_{lx}s^5 + b_{lx}s^4 + c_{lx}s^3 + d_{lx}s^2 + e_{lx}s + f_{lx} \cdots (1)$$

$$[0059] \quad y_l = a_{ly}s^5 + b_{ly}s^4 + c_{ly}s^3 + d_{ly}s^2 + e_{ly}s + f_{ly} \cdots (2)$$

[0060] 右识别线:

$$[0061] \quad x_r = a_{rx}s^5 + b_{rx}s^4 + c_{rx}s^3 + d_{rx}s^2 + e_{rx}s + f_{rx} \cdots (3)$$

$$[0062] \quad y_r = a_{ry}s^5 + b_{ry}s^4 + c_{ry}s^3 + d_{ry}s^2 + e_{ry}s + f_{ry} \cdots (4)$$

[0063] 在此,s例如是距离本车11的当前位置P0的路程(距离)。另外,原点( $s=0$ )可以任意地设定。



[0064] 通过式(1)~(4)那样的多项式近似,即使行驶道路上的实际的车道标识线、护栏、路边石等消失,也能够计算出对消失的车道标识线、护栏、路边石等进行补充的线。另外,在上述的式(1)~(4)中,用路程 $s$ 的5次函数来近似左右识别线,但也可以由其他次数的函数来实施多项式近似。另外,左右识别线也可以由局部环境映射生成部54生成。

[0065] 返回到图1,识别结果接收部53定期地接收外界识别部52识别到的外界识别结果 $I_p$ (包含左右识别线),对过去的信息进行更新。并且,识别结果接收部53在从综合控制部70接收到运算指令 $A_a$ 的时间,将外界识别结果 $I_p$ 作为外界识别信息 $I_{pr}$ 发送给综合控制部70。该外界识别信息 $I_{pr}$ 将使用外界识别结果 $I_p$ 提取出的各对象物作为单独的或者综合的信息,存储于存储装置40的外界识别信息存储部45。

[0066] 局部环境映射生成部54根据外界识别信息 $I_{pr}$ 和本车状态信息 $I_{vh}$ ,计算本车11行驶的路径来生成局部环境映射信息 $I_{em}$ 。局部环境映射生成部54在合适的时间从综合控制部70接收运算指令 $A_b$ 、外界识别信息 $I_{pr}$ 和本车状态信息 $I_{vh}$ ,进行用于获得局部环境映射信息 $I_{em}$ 的运算。局部环境映射信息 $I_{em}$ 被存储于存储装置40的局部环境映射信息存储部47。该局部环境映射生成部54的具体的结构在后面详细地进行叙述。

[0067] 综合控制部70实现识别结果接收部53、局部环境映射生成部54、长期轨迹生成部71、中期轨迹生成部72和短期轨迹生成部73的任务(处理动作)的同步,并且向各功能实现部提供运算所需的信息。综合控制部70在内部对基准运算周期进行计数,按照基于该基准运算周期的时间向各功能实现部输出运算指令来使其执行处理,并接收其处理结果。

[0068] 另一方面,长期轨迹生成部71、中期轨迹生成部72和短期轨迹生成部73在综合控制部70的指令下,分别生成包括本车11的速度控制所需的车速和本车11的操纵控制所需的路径的轨迹。长期轨迹生成部71生成长期轨迹 $L_t$ ,该长期轨迹 $L_t$ 是在本车11的行驶过程中在一定程度上较长的期间(例如,10秒)的轨迹。中期轨迹生成部72生成中期轨迹 $M_t$ ,该中期轨迹 $M_t$ 是比所述长期轨迹 $L_t$ 短的期间(例如,5秒)的轨迹。短期轨迹生成部73生成短期轨迹 $S_t$ ,该短期轨迹 $S_t$ 是比中期轨迹 $M_t$ 短的期间(例如,1秒)的轨迹。

[0069] 更详细而言,长期轨迹生成部71根据从综合控制部70输出的运算指令 $A_c$ 、局部环境映射信息 $I_{em}$ 和本车状态信息 $I_{vh}$ 等来生成长期轨迹 $L_t$ 。长期轨迹 $L_t$ 是表示主要根据局部环境映射信息 $I_{em}$ 的左右的边界线信息、中心线信息、理想路径信息来考虑了乘坐舒适感(不进行突然转向、突然加减速等)的长期性行驶目标的点列。该长期轨迹 $L_t$ 被作为以下信息来计算:排列有多个时间性距离与中期轨迹 $M_t$ (坐标点之间的时间性距离)相比相对较长的坐标点的信息。

[0070] 例如,长期轨迹生成部71生成以下长期轨迹 $L_t$ :以数百ms程度(基准运算周期的9倍)的间隔对在10秒期间包含时间或速度的信息的坐标点进行排列得到的长期轨迹 $L_t$ ;长期轨迹生成部71将所生成的长期轨迹 $L_t$ 向综合控制部70输出。该长期轨迹 $L_t$ 被存储于存储装置40的轨迹信息存储部48。

[0071] 中期轨迹生成部72根据从综合控制部70输出的运算指令 $A_d$ 、局部环境映射信息 $I_{em}$ 、本车状态信息 $I_{vh}$ 和长期轨迹 $L_t$ 来生成中期轨迹 $M_t$ 。中期轨迹 $M_t$ 表示能够与未来数秒的本车11周边的状况对应的行驶目标,因此,作为加权了局部环境映射信息 $I_{em}$ 所包含的动态信息的点列来计算。例如,在外界识别部52在本车11的行进方向前方发现有泊车车辆(动态信息)的情况下,根据中期轨迹生成部72所生成的中期轨迹 $M_t$ 和短期轨迹生成部73所生

成的短期轨迹 $St$ ,来避免本车11与泊车车辆相接触。

[0072] 例如,中期轨迹生成部72以一百几十ms程度(基准运算周期的3倍)的间隔,对在5秒的期间包含时间或速度的信息的坐标点进行排列来生成中期轨迹 $Mt$ ,并将所生成的中期轨迹 $Mt$ 输出给综合控制部70。该中期轨迹 $Mt$ 被存储于存储装置40的轨迹信息存储部48。

[0073] 短期轨迹生成部73根据从综合控制部70输出的运算指令 $Ae$ 、局部环境映射信息 $Iem$ 、本车状态信息 $Ivh$ 、长期轨迹 $Lt$ 和中期轨迹 $Mt$ 来生成短期轨迹 $St$ 。短期轨迹 $St$ 计算出最短的时间性距离的点列,因此与本车11的车辆动态相适应。因此,在构成短期轨迹 $St$ 的各个坐标点中,包含大致沿车道标识线的中心线 $CL$ (参照图6A)的纵向上的位置 $x$ 、横向上的位置 $y$ 、姿态角 $\theta z$ 、速度 $vs$ 、加速度 $va$ 、操纵角 $\delta st$ 等。

[0074] 例如,短期轨迹生成部73以数ms程度(基准运算周期)的间隔计算在1秒的期间包含上述车辆动态的信息的坐标点,来生成短期轨迹 $St$ 。该短期轨迹 $St$ 被直接发送给车辆控制部74,用于车辆控制部74对本车11进行的行驶控制。另外,短期轨迹生成部73还将所生成的短期轨迹 $St$ 向综合控制部70输出。该短期轨迹 $St$ 被存储于存储装置40的轨迹信息存储部48。

[0075] 另一方面,车辆控制部74将包含车辆动态的坐标点转换为车辆控制值 $Cvh$ ,并输出给驱动力装置28、操纵装置30和制动装置32,以使本车11沿所输入的短期轨迹 $St$ 行驶。另外,使驱动力装置28、操纵装置30和制动装置32进行驱动的信息被作为本车状态信息 $Ivh$ 发送给外界识别部52。

[0076] [局部环境映射生成部54的具体的结构]

[0077] 并且,本实施方式所涉及的车辆控制装置10的局部环境映射生成部54在本车11行驶过程中,根据外界识别部52所识别出的外界识别结果 $Ip$ (外界识别信息 $Ipr$ ),来计算中心线 $CL$ 和左边界线 $LB$ 、右边界线 $RB$ (参照图6A)。并且,局部环境映射生成部54使外界识别信息 $Ipr$ 所具有的停止位置等事件信息包含于计算出的中心线 $CL$ 、左边界线 $LB$ 、右边界线 $RB$ ,来作为局部环境映射信息 $Iem$ 输出给综合控制部70。

[0078] 中心线 $CL$ 、左边界线 $LB$ 、右边界线 $RB$ 生成成为在以本车11为基准的本车坐标系(二维平面上)上,以规定间隔排列有坐标点 $CP$ 的点列。据此,能够实现使用局部环境映射信息 $Iem$ 的长期轨迹生成部71、中期轨迹生成部72和短期轨迹生成部73的处理的高效化。

[0079] 在局部环境映射生成部54的内部,如图2所示,设置有假定中心线生成部80、中心线校正部90、左右边界线生成部100和事件设定部110。假定中心线生成部80计算行驶道路的假定中心线 $PCL$ ,中心线校正部90判定该假定中心线 $PCL$ 的形状,在需要校正情况下,进行适当的校正,来计算最终的中心线 $CL$ 。另外,左右边界线生成部100根据中心线 $CL$ 计算左右边界线(左边界线 $LB$ 、右边界线 $RB$ )。事件设定部110对中心线 $CL$ 给予事件信息。

[0080] 在此,可以说行驶道路的中心线 $CL$ 是反映出行驶道路整体的状态(形状等)的中心线。因此,车辆控制装置10能够通过使用该中心线 $CL$ 进行各种处理,来实现处理效率和控制精度的提高。下面,具体地对各功能部的处理内容进行说明。

[0081] 假定中心线生成部80使用外界识别信息 $Ipr$ 来生成所检测到的行驶道路的假想的中心线(假定中心线 $PCL(x_c, y_c)$ )(参照图3)。在外界识别信息 $Ipr$ 中,如上所述,包含有由式(1)~(4)表示的左右识别线。因此,假定中心线 $PCL$ 在本车坐标系中由式(1)~(4)的中间位置表示,因此成为以下的式(5)、(6)。

[0082] 假定中心线:

$$[0083] \quad x_c = a_{cx}s^5 + b_{cx}s^4 + c_{cx}s^3 + d_{cx}s^2 + e_{cx}s + f_{cx} \cdots (5)$$

$$[0084] \quad y_c = a_{cy}s^5 + b_{cy}s^4 + c_{cy}s^3 + d_{cy}s^2 + e_{cy}s + f_{cy} \cdots (6)$$

[0085] 在此,  $a_{cx} = a * (a_{lx} + a_{rx})$   $a_{cy} = a * (a_{ly} + a_{ry})$

$$[0086] \quad b_{cx} = a * (b_{lx} + b_{rx}) \quad b_{cy} = a * (b_{ly} + b_{ry})$$

$$[0087] \quad c_{cx} = a * (c_{lx} + c_{rx}) \quad c_{cy} = a * (c_{ly} + c_{ry})$$

$$[0088] \quad d_{cx} = a * (d_{lx} + b_{rx}) \quad d_{cy} = a * (d_{ly} + d_{ry})$$

$$[0089] \quad e_{cx} = a * (e_{lx} + e_{rx}) \quad e_{cy} = a * (e_{ly} + e_{ry})$$

$$[0090] \quad f_{cx} = a * (f_{lx} + f_{rx}) \quad f_{cy} = a * (f_{ly} + f_{ry})$$

[0091] 另外,在假定左右识别线的可靠度相等的情况下, $a$ 为 $a=0.5$ 。另外,还存在左右识别线由于一方的车道标识线缺失等主要原因而导致彼此的可靠度不同的情况。此时,也可以分别设左右识别线的可靠度为 $\beta_l$ 、 $\beta_r$ ,设假定中心线PCL的系数为 $\beta_l * a_{lx} + \beta_r * a_{rx}$  (代表性地示例 $a_{cx}$ 的情况)来计算。在该情况下,可靠度是满足 $\beta_l + \beta_r = 1$ 且 $0 \leq \beta_l, \beta_r \leq 1$ 的值。另外,可以仅将式(5)、(6)的常数项即 $f_{cx}$ 、 $f_{cy}$ 分别设为 $0.5(\beta_l * f_{lx} + \beta_r * f_{rx})$ 、 $0.5(\beta_l * f_{ly} + \beta_r * f_{ry})$ ,以成为左右边界线的中点。

[0092] 并且,当计算假定中心线PCL时,假定中心线生成部80沿该假定中心线PCL计算多个坐标点CP。此时,通过将假定中心线PCL作为每个一定的路程(即对假定中心线PCL设定每个一定的距离) $s$ (例如,代入 $s=1, 2, \dots, n$ ),能够获得离散的坐标点 $CP_1(x_1, y_1)$ 、 $CP_2(x_2, y_2)$ 、 $\dots$ 、 $CP_n(x_n, y_n)$ 。并且,当计算出假定中心线PCL(坐标点 $CP_1$ 、 $CP_2$ 、 $\dots$ 、 $CP_n$ 的点列)时,假定中心线生成部80将该假定中心线PCL输出给中心线校正部90。

[0093] 返回到图2,当从假定中心线生成部80接收到假定中心线PCL时,中心线校正部90通过判定部91判定是否可以输出中心线CL来作为局部环境映射信息Iem(即,该假定中心线PCL的形状是否妥当)。并且,在判定为假定中心线PCL(的形状)不妥当的情况下,通过校正部94进行假定中心线PCL的校正。尤其是,在中心线校正部90中,构成为:当检测到表示后述的第1状况和第2状况的假定中心线PCL时,进行与各状况相适应的校正。因此,中心线校正部90在判定部91内构筑第1判定部92、第2判定部93,在校正部94内构筑第1中心线校正部95、第2中心线校正部96。

[0094] 所谓第1状况是指,如图4所示,在正在弯道中转弯的本车11附近,绘制大的曲率而生成假定中心线PCL的情况。即,即使车辆控制装置10在本车11附近识别到大的曲率的中心线CL(行驶道路形状),由于本车11的转弯能力无法应对该曲率,因此本车11无法转弯。或者,假设即使本车11能够转弯,也将进行突然的行进道路变更(控制内容的变化)。因此,第1判定部92对假定中心线PCL判定在本车11附近是否存在大的曲率。并且,在判定(检测)出大的曲率的情况下,通过第1中心线校正部95实施假定中心线PCL的校正。

[0095] 详细而言,第1判定部92将与本车11的转弯能力相适应的曲率的第1阈值Th1(附近阈值)存储于阈值存储部97(存储装置40的存储区域)。第1阈值Th1例如是表示本车11的转弯能力的极限值的阈值。

[0096] 并且,当从假定中心线生成部80接收到假定中心线PCL时,第1判定部92读出第1阈值Th1,判定在从本车11的当前位置P0起算的规定范围(例如,1m)内,假定中心线PCL的曲率是否大于第1阈值Th1。规定本车11附近的规定范围没有特别地限定,例如,可以从当前位

置P0起算的在本车11的长度方向上的长度(车长)以下的范围,也可以更优选为在0m~5m的范围内预先规定。另外,第1判定部92也可以进行如下等处理:获取车速并在车速快的情况下扩大规定范围,在车速慢的情况下缩小规定范围。

[0097] 在本车11附近的假定中心线PCL的曲率在第1阈值Th1以下的情况下,本车11可以进行转弯,因此,可以说也可以不对假定中心线PCL进行校正。相反,在本车11附近的假定中心线PCL的曲率比第1阈值Th1大的情况下,进行假定中心线PCL的校正。

[0098] 当从第1判定部92接收到校正指示时,第1中心线校正部95识别假定中心线PCL上的本车11的当前位置P0。并且,从当前位置P0起以比第1阈值Th1小的曲率(以行驶行为稳定的状态)设定使本车11转弯的假想圆弧Ar。假想圆弧Ar可以是始终保持一定的大小,或者也可以根据状况而改变圆的大小。例如,假想圆弧Ar可以与正在弯道中行驶的本车11过去行驶过的曲率一致或接近。

[0099] 并且,第1中心线校正部95在假想圆弧Ar所延伸出的规定点P1(例如,在周向上前进90°的位置),连续地引出作为该假想圆弧Ar的切线的假想直线SL1。例如,假想直线SL1可以被设定为:与在一定程度上远离本车11附近的位置的假定中心线PCL大致平行。

[0100] 即,第1中心线校正部95设假定中心线PCL为第1校正中心线CL<sub>c1</sub>,该第1校正中心线CL<sub>c1</sub>是从本车11的当前位置P0起,在本车11的行进方向前方将假想圆弧Ar与假想直线SL1相连接而成。据此,局部环境映射信息I<sub>em</sub>的路径信息被确保,在以后的长期轨迹生成部71、中期轨迹生成部72、短期轨迹生成部73中能够进行最低限度的轨迹生成。其结果,能够避免车辆控制装置10在自动驾驶中突然停止控制。

[0101] 另一方面,所谓第2状况是指,如图5所示,绘制大的曲率变化来生成假定中心线PCL的位于远离本车11的位置的一部分的情况。即,车辆控制装置10通过摄像头33等外界传感器14检测周边环境,在远离本车11的位置检测到的检测信息不一定具有高检测精度。另外,外界识别部52还可能将摄像头33无法完全观察到的或者不清晰的行驶道路作为左右识别线计算出来。换言之,在局部环境映射生成部54中,无法准确地判定计算出的假定中心线PCL是否真正地与实际道路形状相符。

[0102] 因此,第2判定部93对假定中心线PCL判定在远离本车11规定距离以上的位置是否存在大的曲率变化,在判定(检测)出大的曲率变化的情况下,由第2中心线校正部96实施假定中心线PCL的校正。详细而言,第2判定部93将用于判定曲率变化的第2阈值Th2(远离阈值)存储于阈值存储部97。该第2阈值Th2是与通过对曲率进行微分得到的曲率变化率有关的信息,对于假定中心线PCL的曲率,可以分为曲率变化率小的连续性变化和曲率变化率大的非连续性变化。另外,第2判定部93也可以构成为:代替基于曲率变化率的判定,而通过表示行驶道路形状的曲率的第2阈值Th2来判定假定中心线PCL的曲率大小。

[0103] 并且,第2判定部93读出第2阈值Th2,判定从本车11的当前位置P0远离规定距离以上(本车11的附近以外:例如,5m以上)的假定中心线PCL的曲率变化是否大于第2阈值Th2。在假定中心线PCL的曲率变化在第2阈值Th2以下的情况下,本车11可以进行转弯,因此可以说也可以不对假定中心线PCL进行校正。相反,在假定中心线PCL的曲率变化大于第2阈值Th2的情况下,进行假定中心线PCL的校正。

[0104] 当从第2判定部93接收到校正指示时,第2中心线校正部96在曲率变化大的位置设定开始弯曲的起始点SP,从该起始点SP开始描绘使本车11线性行驶的假想直线SL2。优选将

假想直线SL2设定为在假定中心线PCL上的起始点SP的切线。据此,第2中心线校正部96能够生成与假定中心线PCL自然地连续的第2校正中心线CL<sub>c2</sub>。即,在第2校正中心线CL<sub>c2</sub>中,局部环境映射信息I<sub>em</sub>的路径信息也被确保,因此能够进行最低限度的轨迹生成。

[0105] 如上所述,中心线校正部90通过判定假定中心线PCL上的第1状况和第2状况的有无并适当地进行校正,来将假定中心线PCL、第1校正中心线CL<sub>c1</sub>、第2校正中心线CL<sub>c2</sub>中的任一中心线作为中心线CL来输出。据此,局部环境映射生成部54能够在本车11行驶过程中,提供不会导致控制停止的局部环境映射信息I<sub>em</sub>。

[0106] 另外,也可以为:假定中心线生成部80构成为对所生成的假定中心线PCL给予可靠度,第2判定部93判定假定中心线PCL的曲率变化,并且根据该可靠度来判定实施校正或者不实施校正。例如,作为与由外界识别部52提取出行驶道路规定对象物200时的检测精度有关的信息来给予可靠度,并将可靠度提供给局部环境映射生成部54。另外,可靠度可以被设定为使用从最低的0到最高的1的范围进行数值化的程度。

[0107] 例如,外界识别部52对外界传感器14的检测信息进行各种处理(多个摄像头的图像信息的比较、图像信息中的对象物的相对信息量的比较、与过去图像信息的比较、本车状态评价、所提取出的对象物的清晰度评价、灰度评价、明暗评价、图像校正量评价、故障劣化检测、通信状态检测等)。据此,外界识别部52识别道路状态(从本车11到对象物的距离、白线和停止线的状态是否良好、与其他车辆和多位行人相关的视野是否良好等)、外界状况(天气、阳光的入射方向、周围的亮度等)、装置状态(摄像头33的透镜是否良好、通信状态是否良好、摄像头33的故障和劣化的有无等),而设定可靠度。

[0108] 根据该可靠度,第2判定部93能够判定接收到的假定中心线PCL是否与实际的行驶道路相符。即,可以说可靠度低的情况的主要原因有假定中心线PCL(行驶道路形状)不清晰,或者无法完全观察到等,因此,对假定中心线PCL的校正进行判定。例如,第2中心线校正部96进行如下处理:识别可靠度高的位置和可靠度低的位置,从可靠度高的假定中心线PCL的边界部分开始置换为假想直线SL2。据此,车辆控制装置10能够有效地继续进行控制。另一方面,在可靠度高的情况下,可以说假定中心线PCL准确,因此,即使假定中心线PCL的曲率大,第2判定部93也判定为不对假定中心线PCL进行校正。据此,车辆控制装置10能够进行与实际的行驶道路相符的行驶控制。

[0109] 返回到图2,局部环境映射生成部54的左右边界线生成部100根据中心线校正部90所计算出的中心线CL,生成行驶道路的左边界线LB、右边界线RB。在该情况下,左右边界线生成部100逐个对接收到的中心线CL的每个坐标点CP计算中心线CL的法线。法线沿与每个坐标点CP的切线垂直的方向延伸,因此能够简单地计算出。并且,中心线CL本身存在于左边界线LB、右边界线RB的中间位置,因此,将在法线上距离中心线CL的距离为车道宽度的一半的各2点作为左边界线LB、右边界线RB的坐标点CP。车道宽度被作为外界识别信息I<sub>pr</sub>所包含的左右识别线的间隔计算出来。据此,能够依次求得将中心线CL置于中心位置的一对坐标点CP,将排列该坐标点CP的2个点列作为左边界线LB、右边界线RB。

[0110] 当生成左边界线LB、右边界线RB时,局部环境映射生成部54进行由事件设定部110进行的处理,对计算出的中心线CL或左边界线LB、右边界线RB、或者根据左边界线LB、右边界线RB而考虑到本车11的行驶效率的理想行驶路径(未图示)设定事件信息I。下面,参照图6A和图6B,对在中心线CL上给予事件信息I的情况,代表性地说明。

[0111] 在此,给予中心线CL或左边界线LB、右边界线RB的事件信息I是指,当本车11在行驶道路上行驶时,设置在行驶道路上要求本车11改变车速的事件信息。作为具体例,能够列举使本车11停止的对象物(停止线、信号灯停止线、道口等)、使本车11加速或减速的对象物(速度标识、道路标示等)。这些对象物属于在行驶道路上在短时间内不会发生变化的静态信息。

[0112] 另外,在局部环境映射信息Iem中,交通参与者(例如,其他车辆或行人)和障碍物等动态信息不作为中心线CL上的事件信息来附加。这些动态信息作为不同于中心线CL和左边界线LB、右边界线RB的层级(上层层级),以能够发生位移的方式重叠于中心线CL和左边界线LB、右边界线RB。

[0113] 事件设定部110确定外界识别结果Ip所包含的事件对象物(事件对象)的位置,并在中心线CL上设定事件信息I。另外,外界识别部52除了从外界传感器14的检测信息中提取事件对象物之外,还可以从导航装置16的地图信息或通信装置20的通信信息等中提取事件对象物,来生成外界识别结果Ip。据此,事件信息I的设定精度变得更高。在识别出多个事件对象物的情况下,根据(多个事件对象物)各自的位置,按照事件沿着中心线CL依次被执行的方式来设定各事件信息I。

[0114] 例如如图6A所示,设存在2个事件信息I1、I2,事件信息I1距离本车11的当前位置P0的直线距离d1比事件信息I2距离本车11的当前位置P0的直线距离d2长。因此,如果仅单纯地识别各事件信息I1、I2的位置,则会以距离本车11近的事件信息I2为优先来进行本车11的行驶控制。

[0115] 然而,所生成的中心线CL以向事件信息I1延伸并呈圆弧状折回的方式生成。在该情况下,事件设定部110以本车11依次经过事件信息I1、I2的方式来分别设定各事件坐标点ICP。即,事件设定部110能够与距离本车11的直线距离d1、d2无关,通过对中心线CL设定事件信息I来将本车11所发生的事件的发生顺序准确地叠放在中心线CL上。

[0116] 另外,当对中心线CL的点列设定事件信息I时,如图6B所示,将事件信息I的位置确定在2个坐标点CP之间的情况下,在这2个坐标点CP之间设定事件坐标点ICP。据此,例如,能够高精度地设定作为使本车11停止的事件的停止线等的位置。因此,车辆控制装置10能够在充分靠近事件坐标点ICP的位置进行使本车11停止的控制。

[0117] [局部环境映射生成部54的处理流程]

[0118] 本实施方式所涉及的车辆控制装置10基本上如以上那样构成,下面,将其作用效果与图7所示的局部环境映射生成部54的处理流程一起进行说明。

[0119] 车辆控制装置10在本车11行驶过程中,根据驾驶员的指示(自动驾驶开关22的接通(ON)操作等)来实施自动驾驶控制。在自动驾驶控制中,通过外界传感器14、导航装置16、通信装置20等检测本车11的周边环境,由外界识别部52识别本车11的周边环境。此时,外界识别部52的左右识别线生成部52a根据从外界传感器14的检测信息中提取出的行驶道路的行驶道路规定对象物200生成左右识别线。并且,识别结果接收部53在综合控制部70的指令下,发送包括左右识别线的外界识别信息Ipr。

[0120] 当通过综合控制部70,与运算指令Ab一并发送外界识别信息Ipr和本车状态信息Ivh时,局部环境映射生成部54开始中心线CL、左边界线LB、右边界线RB的生成。此时,首先,假定中心线生成部80使用外界识别信息Ipr所包含的左右识别线,通过多项式近似生成假

定中心线PCL(步骤S1),并将该假定中心线PCL输出给中心线校正部90。

[0121] 接着,中心线校正部90的第1判定部92判定假定中心线PCL上的本车11附近的曲率是否大于第1阈值Th1(步骤S2)。并且,在假定中心线PCL的曲率大于第1阈值Th1的情况下,进入步骤S3,在假定中心线PCL的曲率在第1阈值Th1以下的情况下,跳过步骤S3而进入步骤S4。

[0122] 在步骤S3中,第1中心线校正部95使由假想圆弧Ar和假想直线SL1连续而成的线与假定中心线PCL上的本车11的当前位置P0相连接,来生成第1校正中心线CL<sub>c1</sub>。据此,在本车11附近,能校正为本车11能够转弯的中心线CL。

[0123] 另外,中心线校正部90的第2判定部93判断远离本车11附近的假定中心线PCL的曲率变化是否大于第2阈值Th2(步骤S4)。并且,在假定中心线PCL的曲率变化大于第2阈值Th2的情况下,进入步骤S5,在假定中心线PCL的曲率变化在第2阈值Th2以下的情况下,跳过步骤S5而进入步骤S6。

[0124] 在步骤S5中,第2中心线校正部96使线性连续的假想直线SL2与假定中心线PCL的曲率变化变大的位置的起始点SP相连接,来生成第2校正中心线CL<sub>c2</sub>。据此,即使在行驶道路规定对象物200位于远处,无法有效地识别该行驶道路形状而导致其不清晰的情况下,也能够校正为避免生成本车11的行驶行为不稳定的路径的中心线CL。另外,当计算出第1校正中心线CL<sub>c1</sub>时,校正部94也可以不进行由第2判定部93进行的判定和由第2中心线校正部96进行的校正而进入步骤S6(还参照图2的虚线)。

[0125] 并且,在步骤S6中,根据从中心线校正部90输出的中心线CL,左右边界线生成部100生成左边界线LB、右边界线RB。最后,对事件设定部110所生成的中心线CL(或者左边界线LB、右边界线RB)设定事件信息(步骤S7)。据此,局部环境映射生成部54将具有事件信息I的中心线CL、包含左边界线LB、右边界线RB的局部环境映射信息I<sub>em</sub>发送给综合控制部70。

[0126] 如上所述,本实施方式所涉及的车辆控制装置10通过局部环境映射生成部54,在假定中心线PCL的曲率大的情况下对假定中心线PCL的曲率进行校正,据此,能够有效地对本车11进行控制。即,在校正中,使根据周边环境的检测而生成的假定中心线PCL的曲率与本车11的行驶行为相符,因此,局部环境映射生成部54能够提供抑制本车11的停止控制等控制内容的突然变化的中心线CL。因此,车辆控制装置10能够根据该中心线CL来继续进行本车11的控制。

[0127] 在该情况下,车辆控制装置10生成第1校正中心线CL<sub>c1</sub>,据此能够以使本车11沿该中心线CL行驶的方式进行控制,其中所述第1校正中心线CL<sub>c1</sub>将与本车11的转弯能力相适应的假想圆弧Ar和假定中心线PCL相连接而成。并且,车辆控制装置10使假想直线SL1与假想圆弧Ar连续,据此,能够避免本车11进行U字形转弯那样的转弯来使本车11行驶。另外,通过第1判定部92判定本车11附近的假定中心线PCL的曲率,本车11能够沿第1校正中心线CL<sub>c1</sub>立即行驶变更。并且,当本车11的“附近”在车长以下的范围内时,在假定中心线PCL被校正的情况下,车辆控制装置10能够形成可稳定地使本车11实施转弯的路径。

[0128] 或者,车辆控制装置10通过将远离本车11附近的假定中心线PCL中的曲率变化大的位置校正为直线状,能够更可靠地继续进行本车11的控制。另外,第2判定部93通过对比本车11附近远离本车11的假定中心线PCL的曲率变化进行判定,即使外界传感器14对行驶道路的检测不清晰,也能够追随沿第2校正中心线CL<sub>c2</sub>的形状。

[0129] 并且,通过由事件设定部110在中心线CL上设定事件信息I,车辆控制装置10能够在本车11在行驶道路上行驶时容易地实施与事件信息I对应的控制。此时,通过在多个坐标点CP之间设定事件坐标点ICP,能够准确地反映中心线CL上的事件信息I的位置。因此,例如,在为本车11停止的事件信息I的情况下,车辆控制装置10能够使本车11高精度地停止在事件信息I的位置。

[0130] 本发明并不限于上述的实施方式,在没有脱离本发明的要旨的范围内,当然能够进行各种改变。例如,车辆控制装置10还能够适用于只进行速度控制或只进行操纵控制的驾驶辅助、或者由驾驶员进行手动驾驶且由作为车载装置的监视器、扬声器等对目标车速和目标操纵位置进行引导的驾驶辅助等情况。作为一例,在驾驶辅助中,通过将计算出的中心线CL显示于本车11的监视器,能够向驾驶员引导合适的路径。



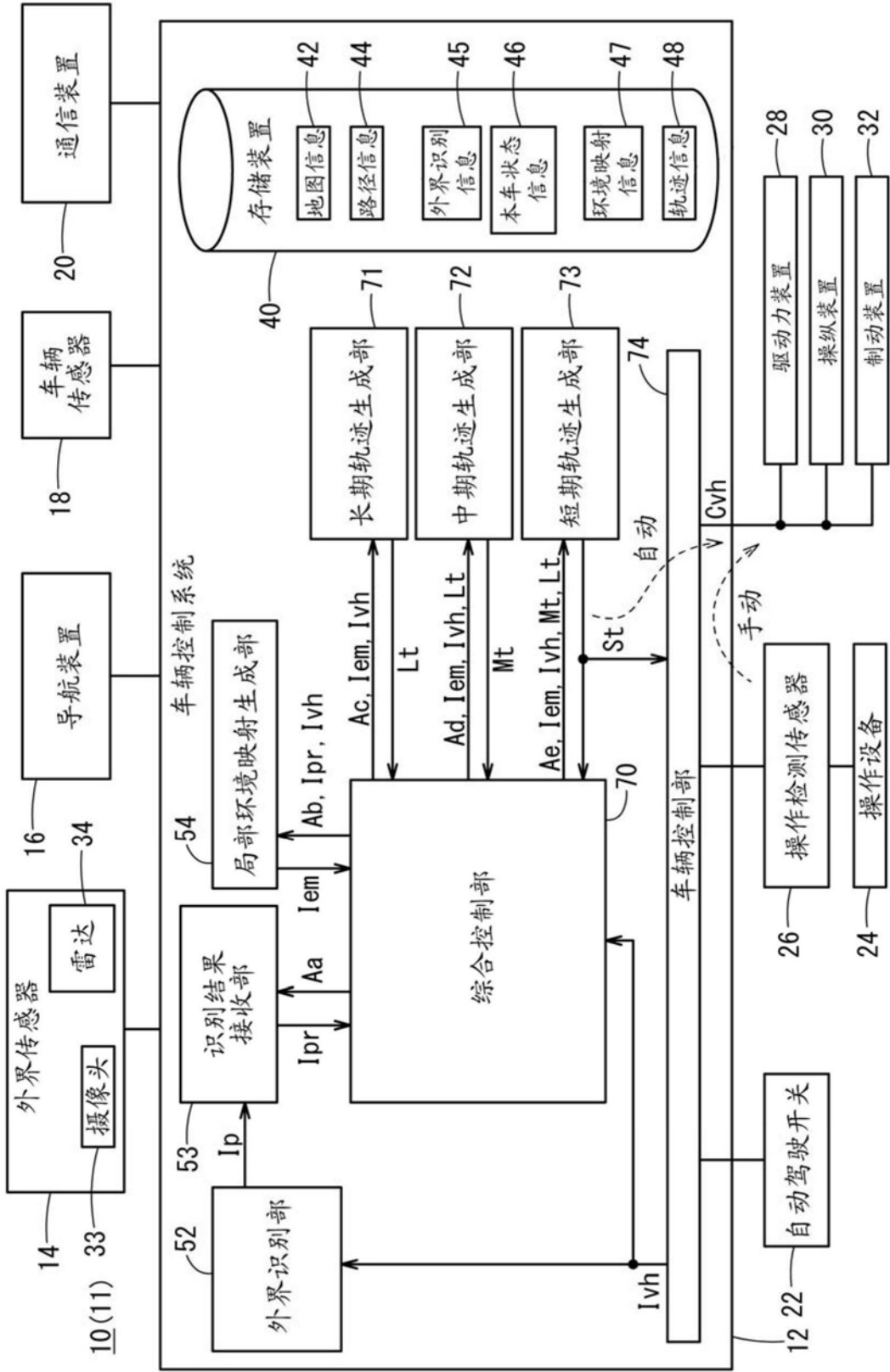


图1

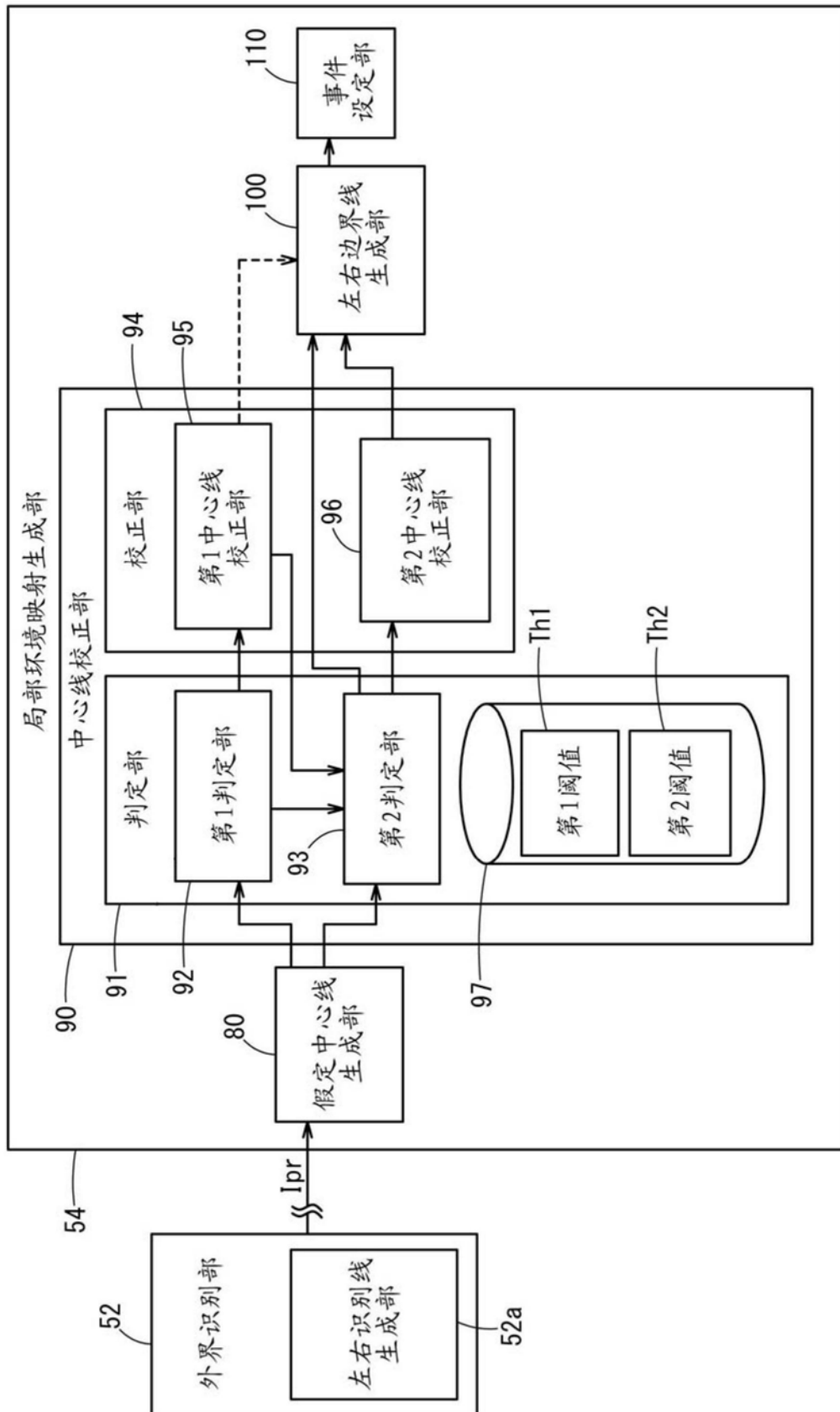


图2

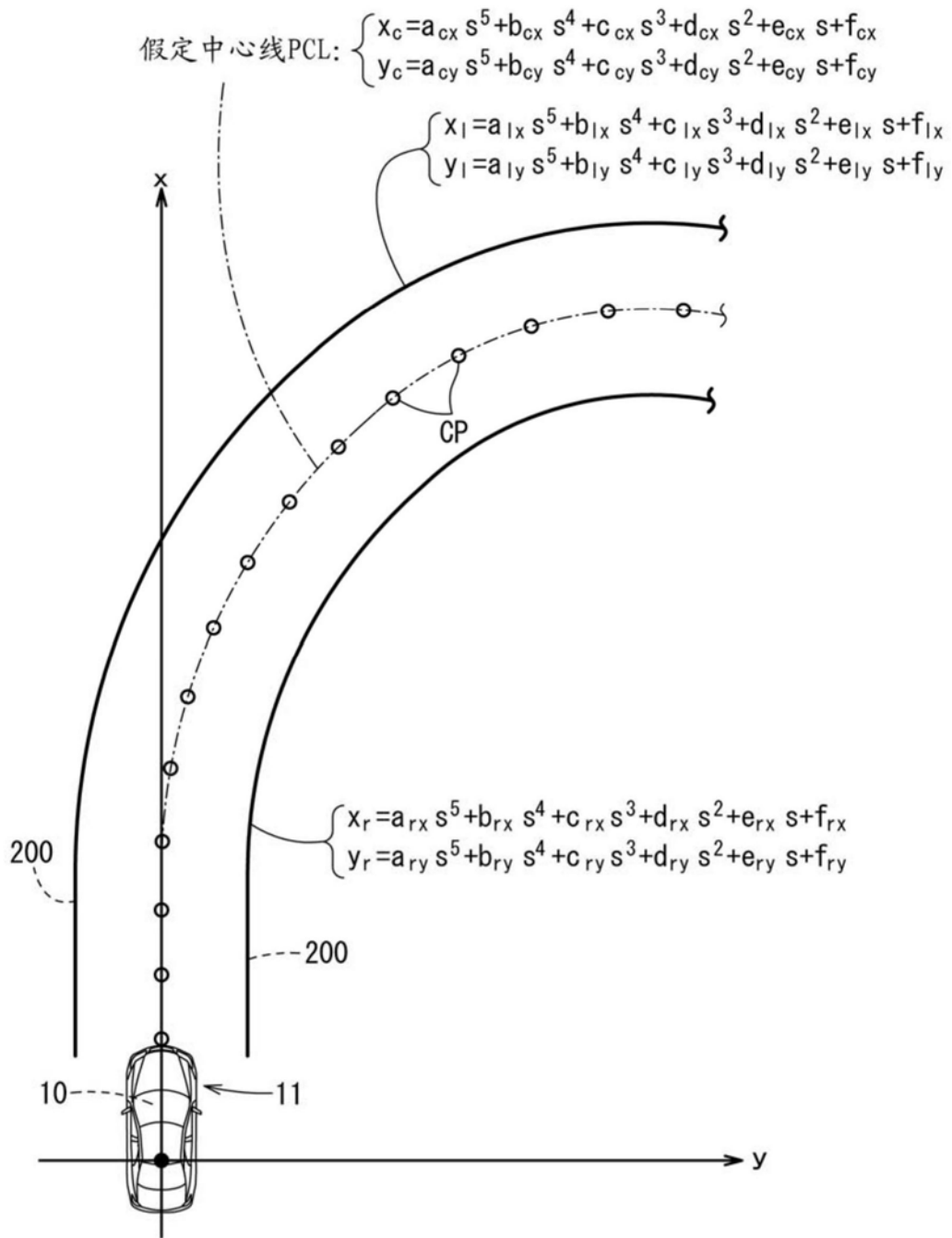


图3

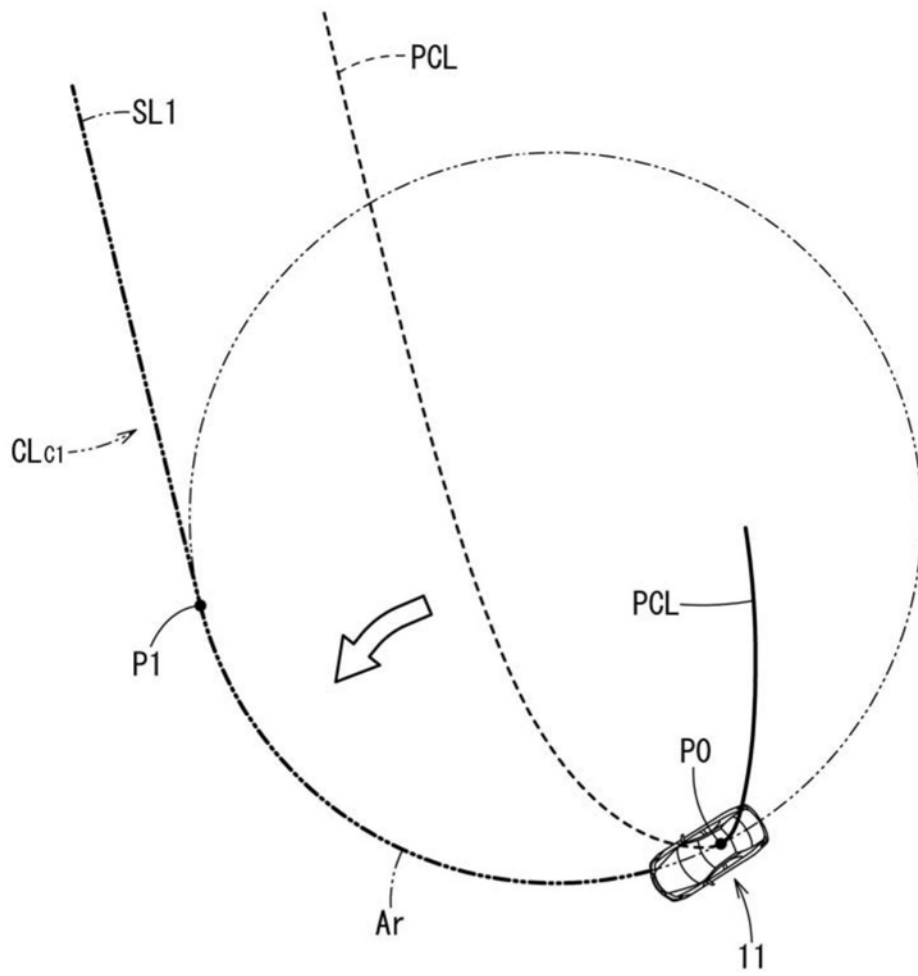
第1状况

图4

第2状况

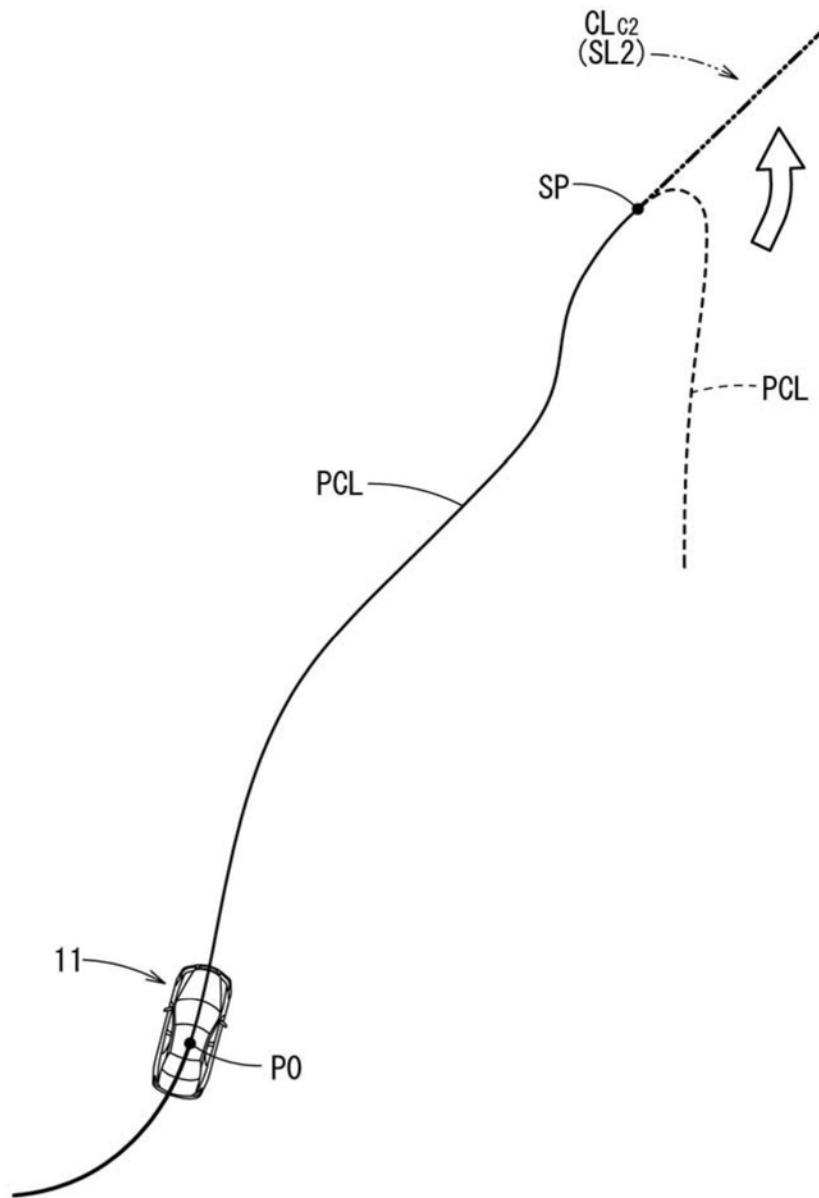


图5

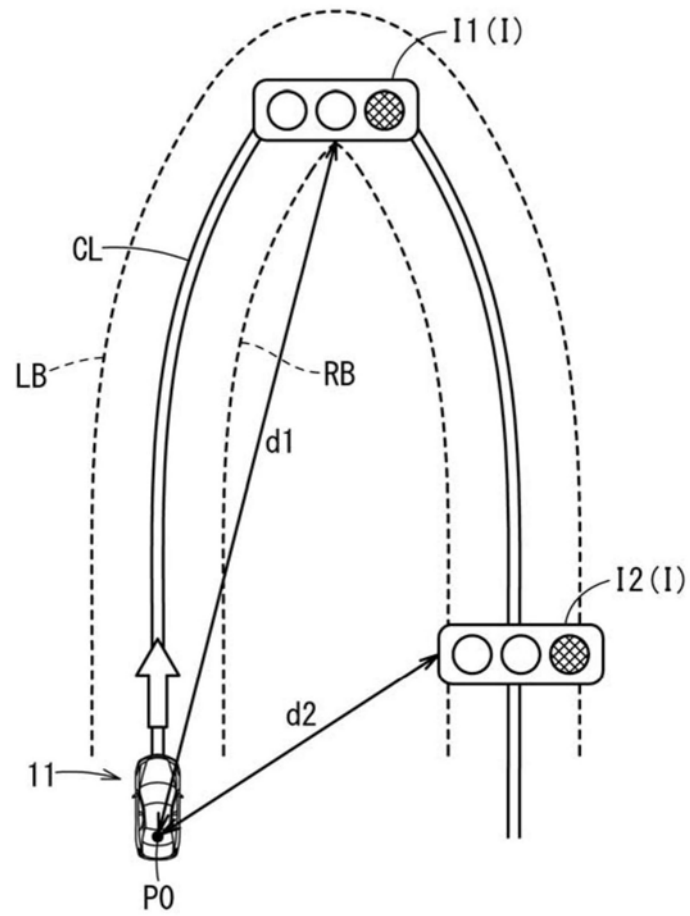


图6A

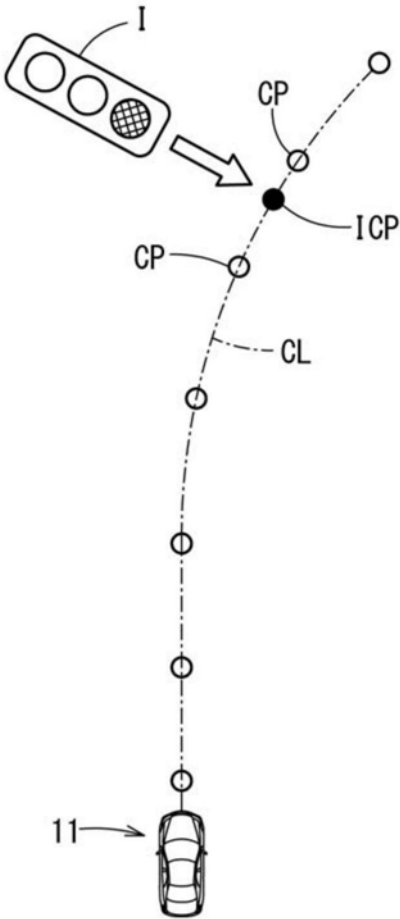


图6B

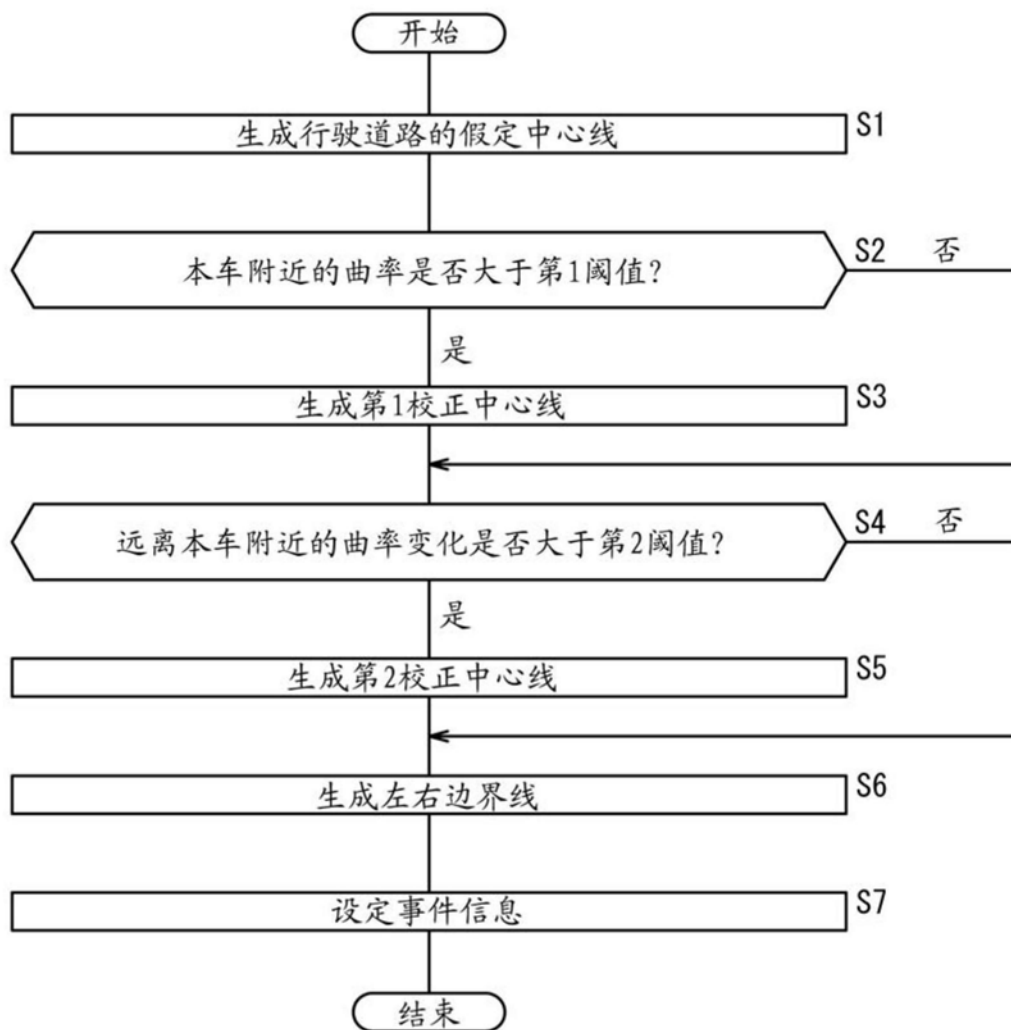


图7