



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118265645 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 06

(21) 申请号 202180104294.0

上村熙孝

(22) 申请日 2021.11.22

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(65) 同一申请的已公布的文献号

11105

申请公布号 CN 118265645 A

专利代理师 张劲松

(43) 申请公布日 2024.06.28

(51) Int.Cl.

B60W 30/18 (2012.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.05.16

(56) 对比文件

CN 106062853 A, 2016.10.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/042840 2021.11.22

CN 110167810 A, 2019.08.23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/089837 JA 2023.05.25

审查员 靳红蕾

(73) 专利权人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 谷口洋平 中村昌平 长泽雄二

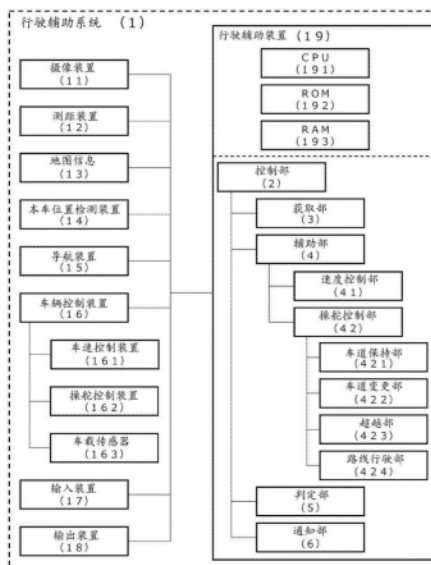
权利要求书2页 说明书22页 附图10页

(54) 发明名称

车辆的行驶辅助方法及行驶辅助装置

(57) 摘要

根据本发明,提供一种车辆的行驶辅助方法及行驶辅助装置,判定是否能够通过自主车道变更控制辅助用于沿着所设定的行驶路径行驶的车道变更即路径追随车道变更,在判定为不能通过自主车道变更控制辅助路径追随车道变更时,向驾驶员通知不能进行基于自主车道变更控制的车道变更、且禁止通过自主车道变更控制辅助向与在路径追随车道变更中车辆移动的方向相反的方向的车道变更。



1. 一种车辆的行驶辅助方法,使用了执行自主车道变更控制的处理器,其中,所述处理器执行如下的处理:

在进行用于沿着所设定的行驶路径行驶的车道变更即路径跟随车道变更的情况下,判定是否能够通过所述自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更,

在判定为不能通过所述自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更时,向驾驶员通知不能进行基于所述自主车道变更控制的车道变更,且即使满足能够执行基于所述自主车道变更控制的车道变更的执行条件,也禁止通过所述自主车道变更控制辅助向与在所述路径跟随车道变更中所述车辆移动的方向相反的方向的车道变更。

2. 如权利要求1所述的车辆的行驶辅助方法,其中,所述处理器执行如下的处理:

在判定是否能够通过所述自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更的情况下,判定是否满足所述执行条件,

在判定为满足所述执行条件时,判定为能够通过所述自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更,

在判定为不满足所述执行条件时,判定为不能通过所述自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更。

3. 如权利要求2所述的车辆的行驶辅助方法,其中,

所述执行条件包含:对于从开始基于所述自主车道变更控制的车道变更到结束为止所述车辆行驶的道路能够利用高精度地图信息。

4. 如权利要求2所述的车辆的行驶辅助方法,其中,所述执行条件包含下述条件中的至少一个:

从开始基于所述自主车道变更控制的车道变更到结束为止所述车辆行驶的道路的曲率半径为规定值以上;

所述道路未被作为不能进行基于所述自主车道变更控制的车道变更的道路登记在高精度地图信息中;

所述车辆的行驶速度在规定的范围内;

所述车辆的行为在基于所述自主车道变更控制的车道变更执行中,在能够通过所述自主车道变更控制进行控制的范围内。

5. 如权利要求4所述的车辆的行驶辅助方法,其中,

所述范围根据所述车辆的加速度、减速度及横向加速度中的至少一个设定。

6. 如权利要求2所述的车辆的行驶辅助方法,其中,所述执行条件包含下述条件中的至少一个:

在所述路径跟随车道变更结束后所述车辆行驶的道路在所述车辆的行驶方向的前方与不同的道路合流的情况下,从所述路径跟随车道变更的结束位置到道路的合流位置的距离为规定距离以下、且所述车辆进入的道路的限制速度被设定为低于所述路径跟随车道变更开始时所述车辆已行驶过的道路的限制速度;

在所述路径跟随车道变更结束后所述车辆行驶的道路上,在所述车辆的行驶方向的前方存在交叉路口的情况下,从所述路径跟随车道变更的结束位置到所述交叉路口的距离为规定距离以下。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的车辆的行驶辅助方法,其中,
所述处理器在判定为不能通过所述自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更时,即使满足开始通过基于自主行驶控制的自主行驶超越前车辆的超越辅助控制的条件,也不执行所述超越辅助控制。
8. 如权利要求1~6中任一项所述的车辆的行驶辅助方法,其中,
所述处理器在判定为不能通过所述自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更时,不执行因所述驾驶员的操作引起的基于所述自主车道变更控制的车道变更。
9. 如权利要求1~6中任一项所述的车辆的行驶辅助方法,其中,
所述处理器在进行所述路径跟随车道变更的情况下,根据预先登记在地图信息中的道路的形状,判定是否能够通过自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更,
在根据所述道路的形状,判定不能通过所述自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更时,在从所述车辆的当前位置直至所述车辆不能执行所述路径跟随车道变更的位置,不执行基于所述自主车道变更控制的车道变更。
10. 一种车辆的行驶辅助装置,具备:
判定部,其在进行用于沿着所设定的行驶路径行驶的车道变更即路径跟随车道变更的情况下,判定是否能够通过自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更;
辅助部,其在所述判定部判定为不能通过所述自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更时,向驾驶员通知不能进行基于所述自主车道变更控制的车道变更、且即使满足能够执行基于所述自主车道变更控制的车道变更的执行条件,也禁止通过所述自主车道变更控制辅助向与在所述路径跟随车道变更中车辆移动的方向相反的方向的车道变更。

车辆的行驶辅助方法及行驶辅助装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆的行驶辅助方法及行驶辅助装置。

背景技术

[0002] 公知有使用与道路地图数据对应的道路网络信息确定行驶路径,将限制车道变更的限制等级,按道路的每个车道与车道上的位置相对应地进行存储,获取车辆的行驶位置,并基于所获取的车辆的行驶位置,参照行驶路径中的限制等级,提示用于沿着行驶路径行驶的车道变更信息,辅助车道变更的装置(专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2021—76614号公报

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在上述现有技术中,在车辆到达了推荐车道变更的位置的情况下,通过声音来指示车道变更。但是,仅靠声音的车道变更指示,驾驶员不能正确地掌握对车辆能执行什么样的控制。因此,在上述现有技术中,存在驾驶员根据声音掌握的可执行的控制与行驶辅助装置实际上可执行的控制不一致的问题。

发明内容

[0008] 本发明要解决问题在于,提供一种能够使驾驶员识别出的可执行的控制与实际能够执行的控制一致的车辆的行驶辅助方法及行驶辅助装置。

[0009] 本发明通过下述处理来解决上述课题:判定是否能够通过自主车道变更控制辅助用于沿着所设定的行驶路径行驶的车道变更即路径追随车道变更,在判定为不能通过自主车道变更控制辅助路径追随车道变更时,向驾驶员通知不能进行基于自主车道变更控制的车道变更,且即使满足能够执行基于自主车道变更控制的车道变更的执行条件,也禁止通过自主车道变更控制辅助向与在路径追随车道变更中车辆移动的方向相反的方向的车道变更。

[0010] 发明效果

[0011] 根据本发明,能够使驾驶员识别出的可执行的控制和实际能够执行的控制一致。

附图说明

[0012] 图1是表示包含本发明的行驶辅助装置的行驶辅助系统的块图。

[0013] 图2是表示图1的输入装置的一部分的正视图。

[0014] 图3是表示基于自主车道变更控制的车道变更的平面图。

[0015] 图4是表示基于超越辅助控制的向相邻车道的变更车道的平面图。

[0016] 图5是表示基于自主车道变更控制的向原行驶车道的车道变更的平面图。

[0017] 图6是表示基于路线行驶辅助控制的车道变更的平面图。

- [0018] 图7是表示图1的行驶辅助装置的状态转换的块图。
- [0019] 图8是表示图1的行驶辅助系统中的信息处理的顺序的一例的流程图。
- [0020] 图9是表示使用图1所示的行驶辅助系统执行自主行驶控制的行驶场景的一例的平面图。
- [0021] 图10是表示图8中的步骤S20的子程序的一例的流程图。

具体实施方式

[0022] 以下,基于附图说明本发明的实施方式。另外,以下说明是以在有左侧通行的法规的国家,车辆以左侧通行行驶为前提的。在具有右侧通行的法规的国家,车辆以右侧通行行驶,因此,以下说明的左右对称进行替换。

[0023] (行驶辅助系统的结构)

[0024] 图1是表示本发明的行驶辅助系统1的块图。本实施方式的行驶辅助系统1是车载系统,其除了能够用于通过自主行驶控制行驶到本车辆(以下,也简称为“车辆”)的乘员设定的目的地的私家车以外,例如也可以用于在车辆调度服务中调度的车辆。车辆调度服务是指将使用者从乘车地运送到下车地的车辆分配给使用者,例如可列举:有人及无人出租车的调度、机场、车站及酒店等接送服务所使用的车辆的调度、及汽车租赁或共享服务所使用的车辆的调度。车辆调度服务的使用者只要能够适当地支付对服务的报酬,就没有特别限定。

[0025] 如图1所示,行驶辅助系统1具备:摄像装置11、测距装置12、地图信息13、本车位置检测装置14、导航装置15、车辆控制装置16、输入装置17、输出装置18及行驶辅助装置19。行驶辅助系统1所包含的装置通过CAN(Controller Area Network)或其他车载LAN连接,能够相互接收发送信息。

[0026] 摄像装置11是通过图像识别本车辆的周围的对象物的装置,例如是具备CCD等摄像元件的摄像机、超声波摄像机、红外线摄像机等的摄像机。摄像装置11可以在一台车辆上设置多个,例如,可以配置在车辆的前格栅部、左右车门后视镜的下部和后保险杠附近。由此,可以减少识别车辆的周围的对象物时的死角。另外,摄像装置11包含对驾驶员进行摄像的驾驶员监视器。

[0027] 测距装置12是用于运算车辆与对象物之间的相对距离及相对速度的装置,例如可以是激光雷达、毫米波雷达等(LRF等)、LiDAR(light detection and ranging)单元、超声波雷达等的雷达装置或者声呐。测距装置12可以在一台车辆上设置多个,例如可以配置在车辆的前方、右侧方、左侧方及后方。由此,能够正确地运算与车辆的周围的对象物的相对距离及相对速度。

[0028] 由摄像装置11及测距装置12检测的对象物为道路的车道边界线、中心线、路面标识、中央分隔带、护栏、路缘石、高速公路的侧壁、道路标识、信号灯、人行横道、工地现场、事故现场、交通限制等。另外,对象物中还包括本车辆以外的汽车(其他车辆)、摩托车、自行车、行人等可能影响本车辆的行驶的障碍物。摄像装置11和测距装置12的检测结果以规定的时间间隔通过行驶辅助装置19获取。

[0029] 另外,摄像装置11和测距装置12的检测结果可以由行驶辅助装置19综合或合成,由此,可以补充检测出的对象物的缺少的信息。例如,根据由后述的本车位置检测装置14获

取的本车辆行驶的位置即本车位置信息、和本车辆与对象物的相对位置(距离和方向),能够通过行驶辅助装置19计算出对象物的位置信息。计算出的对象物的位置信息通过行驶辅助装置19与摄像装置11和测距装置12的检测结果、以及地图信息13等多条信息进行综合,而成为本车辆的周围的环境信息。另外,也可以利用摄像装置11及测距装置12的检测结果和地图信息13来识别本车辆的周围的对象物,并预测其运动。

[0030] 地图信息13是用于行驶路径的生成和/或行驶控制的信息,包含道路信息、设施信息、以及它们的属性信息。在道路信息及道路属性信息中包含:道路的宽度、道路的曲率及曲率半径、路肩的构造物、道路交通法规(限制速度、是否能够车道变更)、道路的合流地点和分支地点、车道数的增加/减少位置等信息。本实施方式的地图信息13是能够掌握每个车道的移动轨迹的高精度地图信息,包含各地图坐标中的二维位置信息和/或三维位置信息、各地图坐标中的道路/车道的边界信息、道路属性信息、车道的上行/下行信息、车道识别信息、连接目的地车道信息等。另外,高精度地图也称为HD(High-Definition)地图。

[0031] 高精度地图信息的道路/车道的边界信息是表示本车辆行驶的行驶路与除其以外的边界的信息。本车辆行驶的行驶路是指用于本车辆行驶的道路,行驶路的形态没有特别限定。边界相对于本车辆的行进方向分别存在于左右,形态没有特别限定。边界包括路面标识、道路结构物等,路面标识包括车道分界线、中心线等,道路结构物包括中央分隔带、护栏、路缘石、隧道、高速公路的侧壁等。另外,在交叉路口内这样不能明确地确定行驶路边界的地点,预先在行驶路上设定有边界。该边界是虚构的,不是实际存在的路面标识或道路结构物。

[0032] 地图信息13以可读入的状态被存储在包含行驶辅助装置19的车载装置或网络上的服务器的记录介质中。行驶辅助装置19根据需要而获取地图信息13。

[0033] 本车位置检测装置14是用于检测本车辆的当前位置的测位系统,没有特别限定,可以使用公知的装置。本车位置检测装置14例如根据从GPS(Global Positioning System)用的卫星接收到的电波等计算出本车辆的当前位置。另外,本车位置检测装置14也可以根据从车速传感器获取的车速信息、以及从加速度传感器和陀螺仪传感器获取的加速度信息推定本车辆的当前位置,并通过将推定出的当前位置与地图信息13进行对照而计算出本车辆的当前位置。

[0034] 导航装置15是参照地图信息13计算从由本车位置检测装置14检测出的本车辆的当前位置到由驾驶员设定的目的地为止的行驶路径的装置。导航装置15例如使用地图信息13的道路信息和设施信息,检索用于使本车辆从当前位置到达目的地的行驶路径。行驶路径至少包含本车辆行驶的道路、行驶车道以及本车辆的行驶方向的信息,例如用线形显示。根据检索条件,可以存在多条行驶路径。由导航装置15计算出的行驶路径被输出至行驶辅助装置19。

[0035] 车辆控制装置16是电子控制单元(ECU:Electronic Control Unit)等的车载计算机,对限制车辆的行驶的车载设备进行电子控制。车辆控制装置16具备:控制本车辆的行驶速度的车速控制装置161、和控制本车辆的操舵操作的操舵控制装置162。车速控制装置161以及操舵控制装置162根据从行驶辅助装置19输入的控制信号,自主地控制这些驱动装置以及操舵装置的动作。由此,本车辆能够按照所设定的行驶路径自主地行驶。

[0036] 车速控制装置161控制的驱动装置包含:作为行驶驱动源的电动机和/或内燃机、

将来自这些行驶驱动源的输出传递到驱动轮的包含驱动轴和自动变速器的动力传递装置、控制动力传递装置的驱动装置等。另外,车速控制装置161控制的制动装置例如是制动车轮的制动装置。与设定的行驶速度相应的控制信号从行驶辅助装置19被输入到车速控制装置161。车速控制装置161基于从行驶辅助装置19输入的控制信号,生成控制这些驱动装置的信号,并向驱动装置发送该信号,从而自主地控制车辆的行驶速度。

[0037] 另一方面,操舵控制装置162控制的操舵装置包含:根据转向器盘(所谓方向盘)的操舵角度控制总舵轮的操舵装置,例如,安装在转向器的柱轴上的电动机等转向器促动器。操舵控制装置162基于从行驶辅助装置19输入的控制信号,使用摄像装置11及测距装置12的检测结果、地图信息13以及由本车位置检测装置14获取的当前位置的信息中的至少一个,以相对于所设定的行驶路径维持规定的横向位置(车辆的左右方向的位置)的同时使本车车辆行驶的方式,自主地控制操舵装置的动作。

[0038] 使用车辆控制装置16所具备的车载传感器163检测车速控制装置161及操舵控制装置162的自主控制所需的信息,例如本车辆的行驶速度、加速度、操舵角度、姿态。车载传感器163是用于检测车辆的行驶状态的传感器,列举有车速传感器、加速度传感器、陀螺仪传感器、舵角传感器、惯性测量单元(IMU:Inertial Measurement Unit)等。另外,车载传感器163包含检测驾驶员对方向盘的保持的触摸传感器(静电电容传感器)。车辆控制装置16以规定的时间间隔将车载传感器163的检测结果输出到行驶辅助装置19。

[0039] 输入装置17是用于车辆的乘员向行驶辅助装置19输入指示的装置,列举有通过用户的手指接触或指示笔输入的触摸面板、获取用户的声音的指示的麦克风、安装在车辆的转向器盘上的开关等

[0040] 作为输入装置17的一例,图2表示安装在车辆的转向器盘上的开关。图2是表示输入装置17的一部分的正面图,表示配置在方向盘的辐条上的按钮开关组。图2所示的输入装置17是在设定行驶辅助装置19具备的自主行驶控制功能(自主速度控制功能及自主操舵控制功能)的接通/断开(ON/OFF)等的情况下使用的按钮开关。输入装置17具备:主开关171、恢复/加速开关172、设定/滑行开关173、取消开关174、车间调整开关175、和车道变更辅助开关176。

[0041] 主开关171是接通/断开实现行驶辅助装置19的自主速度控制功能和自主操舵控制功能的系统的电源的开关。恢复/加速开关172是用于在停止(OFF)自主速度控制之后,以停止(OFF)前的设定速度重新开始自主速度控制、或者提高设定速度、或者在追随前车辆停车之后,通过行驶辅助装置19再次起步的开关。设定/滑行开关173是以行驶时的速度开始自主速度控制、或者降低设定速度的开关。取消开关174是停止(OFF)自主速度控制的开关。车间调整开关175是用于设定与前车辆的车间距离的开关,是从例如短距离、中距离及长距离这样的多级的设定中选择一个的开关。车道变更辅助开关176是用于在行驶辅助装置19向驾驶员确认了车道变更开始的情况下,指示(确认)车道变更的开始的开关。另外,在确认了开始车道变更后,通过比规定时间长地操作车道变更辅助开关176,能够取消行驶辅助装置19对车道变更提案的确认。

[0042] 另外,除了图2所示的按钮开关以外,还可以将方向指示器的方向指示杆或其他车载设备的开关用作输入装置17。例如,在行驶辅助装置19提案了是否自动地进行车道变更的情况下,当驾驶员操作方向指示杆时,则向方向指示杆所被操作的方向进行车道变更,而

不是提案的车道变更。输入装置17将输入的设定信息输出给行驶辅助装置19。另外,关于自主行驶控制、自主速度控制及自主操舵控制,将在后面详细叙述。

[0043] 返回图1,输出装置18是用于向车辆的乘员提供必要的信息的装置,例如平视显示器(HUD)那样的投影仪、设置于仪表板的液晶显示器及组装于车内后视镜的显示器。另外,输出装置18除了包含视觉上提供信息的装置以外,还包括音频装置的扬声器那样以声音提供信息的装置、埋设有振动体的座椅那样以振动方式提供信息的装置等。

[0044] 行驶辅助装置19是通过控制行驶辅助系统1所包含的装置并使其协作来控制本车辆的行驶,使本车辆行驶到由车辆的乘员或者车辆调度服务的使用者设定的目的地的装置。行驶辅助装置19例如是计算机,具备:作为处理器的CPU(Central Processing Unit)191、存储有程序的ROM(Read Only Memory)192和作为可访问的存储装置发挥功能的RAM(Random Access Memory)193。CPU191是用于通过执行存储在ROM192中的程序来作为行驶辅助装置19发挥功能的动作回路。

[0045] (控制部的功能)

[0046] 存储在ROM192中的程序包含作为用于由行驶辅助装置19实现本车辆的行驶控制的功能块的控制部2。控制部2具有通过自主行驶控制使本车辆行驶的功能。自主行驶控制是指使用行驶辅助装置19自主地控制本车辆的行驶动作,该行驶动作包含加速、减速、起步、停车、向右或向左的转舵、车道变更、靠边等各种的行驶动作。另外,自主地控制行驶动作是指,行驶辅助装置19使用本车辆的装置进行行驶动作的控制。即,控制部2在预先确定的范围内介入并控制这些行驶动作。对于未被介入的行驶动作,由驾驶员进行手动操作。

[0047] 如图1所示,控制部2具备:获取部3、辅助部4、判定部5及通知部6。辅助部4具备速度控制部41及操舵控制部42,操舵控制部42具备:车道保持部421、车道变更部422、超越部423及路线行驶部424。图1为了方便起见,提取并表示了各部。以下,对控制部2的各功能块所实现的功能进行说明。

[0048] 获取部3具有获取与本车辆的行驶状态有关的信息(以下,也称为“行驶信息”)的功能。以下,将获取行驶信息的功能也称为“行驶信息获取功能”。例如,行驶辅助装置19通过获取部3的行驶信息获取功能,获取由作为摄像装置11的前方摄像机、后方摄像机及侧方摄像机拍摄到的车辆的外部的图像作为行驶信息。另外,行驶辅助装置19通过获取部3的行驶信息获取功能,获取作为测距装置12的前方雷达、后方雷达及侧方雷达的检测结果作为行驶信息。替代这些或者在此基础上,行驶辅助装置19还获取由作为车载传感器163的车速传感器检测出的本车辆的行驶速度、由车内摄像机拍摄的驾驶员面部的图像信息作为行驶信息。

[0049] 行驶辅助装置19通过获取部3的行驶信息获取功能,从本车位置检测装置14获取车辆的当前的位置信息作为行驶信息。另外,行驶辅助装置19通过获取部3的行驶信息获取功能,从导航装置15获取所设定的目的地以及到目的地为止的行驶路径作为行驶信息。代替这些或在此基础上,行驶辅助装置19从地图信息13获取弯道路及其弯道的大小(例如曲率或曲率半径)、合流地点、分支地点、收费站、车道数的减少位置等位置信息作为行驶信息。代替这些或在此基础上,行驶辅助装置19从输入装置17获取由驾驶员输入的操作信息作为行驶信息。

[0050] 辅助部4具有不依赖于驾驶员的操作而自主控制本车辆的行驶的功能。辅助部4包

含:具有自主控制本车辆的行驶速度的功能的速度控制部41、和具有自主控制本车辆的操舵的功能的操舵控制部42。在此,将不依赖于驾驶员的操作而自主控制本车辆的行驶也称为“自主行驶控制”。另外,将自主控制本车辆的行驶速度也称为“自主速度控制”,将自主控制本车辆的操舵也称为“自主操舵控制”。

[0051] 行驶辅助装置19在检测出前行驶车辆的情况下,通过速度控制部41的自主速度控制,将驾驶员设定的车速作为上限,以保持与车速相应的车间距离的方式进行车间控制,并使本车辆追随后行驶车辆。另一方面,在未检测出前行驶车辆的情况下,以驾驶员设定的车速进行定速行驶。前者也称为车间控制,后者也称为定速控制。另外,速度控制部41还可以具有利用摄像装置11从道路标识检测出行驶中的道路的限制速度,或者从地图信息13获取限制速度,并自动地将该限制速度作为设定车速的功能。

[0052] 为了使基于速度控制部41的自主速度控制动作,首先,驾驶员操作图2所示的输入装置17的恢复/加速开关172或设定/滑行开关173,输入期望的行驶速度。例如,若本车辆以70km/h行驶中按下设定/滑行开关173,则当前的行驶速度被直接设定,但如果驾驶员期望的速度为80km/h,则多次按下恢复/加速开关172提高设定速度即可。相反,如果驾驶员期望的速度为60km/h,则多次按下设定/滑行开关173降低设定速度即可。另外,驾驶员期望的车间距离通过操作图2所示的输入装置17的车间调整开关175,例如从短距离、中距离、长距离等多个级的设定中选择一个即可。

[0053] 在通过测距装置12的前方雷达等检测出在本车道的前方不存在前行驶车辆的情况下,执行定速控制。在定速控制中,反馈作为车载传感器163的车速传感器的车速数据,并通过车速控制装置161控制发动机以及制动器等驱动机构的动作以维持所设定的行驶速度。

[0054] 在通过测距装置12的前方雷达等检测出在本车道前方存在前行驶车辆的情况下,执行车间控制。在车间控制中,以设定的行驶速度为上限,反馈由前方雷达检测出的车间距离数据,并通过车速控制装置161控制发动机以及制动器等驱动机构的动作以维持设定的车间距离。另外,在以车间控制行驶中前行驶车辆停止的情况下,本车辆也跟着前行驶车辆之后停止。另外,本车辆停止后,若在例如30秒以内前行驶车辆起步时,则本车辆也起步,再次开始基于车间控制的追随行驶。在本车辆停止超过30秒的情况下,即使前行驶车辆起步也不会自动起步,在前行驶车辆起步后,当按下恢复/加速开关172或踏下加速器踏板时,则再次开始基于车间控制的追随行驶。

[0055] 基于操舵控制部42的自主操舵控制在上述的自主速度控制的执行中规定的条件成立的情况下,通过由操舵控制装置162控制转向器促动器的动作,执行本车辆的操舵控制。操舵控制部42例如包含车道保持部421、车道变更部422、超越部423及路线行驶部424。

[0056] 车道保持部421具有通过操舵控制装置162控制转向器促动器,以使本车辆在车道的中央附近行驶,从而辅助驾驶员的方向盘操作的功能。另外,将车道保持部421所具有的功能也称为“车道保持功能”或“车道宽度方向维持功能”。另外,将车道保持部的控制也称为“车道保持控制”。

[0057] 车道变更部422具有通过自主行驶控制进行车道变更的功能。以下,将通过基于自主行驶控制的自主行驶从本车辆行驶的本车道向与本车道相邻的相邻车道进行车道变更的控制也称为“自主车道变更控制”。如图3所示,当驾驶员操作方向指示杆时,行驶辅助装置19通过车道变更部422的自主车道变更控制点亮方向指示器,在满足了预先设定的车道

变更开始条件的情况下,开始基于自主行驶控制的车道变更的一系列处理、即车道变更操作(以下称为LCP)。另外,也可以在如操作了输入装置17的车道变更辅助开关176的情况下,在进行了确认开始自主车道变更控制的按钮操作的情况下,点亮方向指示器,开始LCP。行驶辅助装置19通过自主车道变更控制,基于通过获取部3的行驶信息获取功能获取的各种行驶信息,判断车道变更开始条件是否成立。作为车道变更开始条件,没有特别限定,可以示例以下条件全部成立等。

[0058] • 是手持模式的车道保持模式。

[0059] • 判定手持中。

[0060] • 以60km/h以上的速度行驶。

[0061] • 在车道变更方向上有车道。

[0062] • 车道变更目的地的车道上有可进行车道变更的空间。

[0063] • 车道标记的类型是可车道变更。

[0064] • 道路的曲率半径为250m以上。

[0065] • 驾驶员操作方向指示杆后1秒以内。

[0066] 另外,手持模式的车道保持模式是指速度控制部41的自主速度控制和车道保持部421的车道保持控制在执行中,并且检测出驾驶员保持方向盘的状态,将在后面详细叙述。另外,判定手持中是指驾驶员继续保持方向盘的状态。

[0067] 在满足了车道变更开始条件的情况下,行驶辅助装置19通过车道变更部422的自主车道变更控制开始LCP。在该LCP中包含:本车辆向相邻车道的横向移动、和实际向相邻车道移动的车道变更操作(以下称为LCM)。在LCP执行中,行驶辅助装置19通过输出装置18向驾驶员提示表示自动地进行车道变更的信息,以提醒对周围注意。行驶辅助装置19在基于自主车道变更控制的LCM结束时,熄灭方向指示器,在相邻车道上开始基于车道保持部421的控制。

[0068] 超越部423具有通过自主行驶控制超越前行车辆的功能。以下,将用于通过基于自主行驶控制的自主行驶超越前行车辆的控制也称为“超越辅助控制”。超越辅助控制是自主车道变更控制的一种,是超越前行车辆的行驶场景中的自主车道变更控制。如图4所示,在本车道的前方存在比本车辆慢的前行车辆、并且满足预先设定的规定的超越提案条件的情况下,行驶辅助装置19通过超越部423的功能,通过输出装置18向驾驶员提示超越信息。在此,超越信息是指用于向驾驶员提案进行超越前行车辆的信息。另外,行驶辅助装置19在驾驶员操作输入装置17的车道变更辅助开关176对超越信息的提示进行确认(相当于确认输入),并且满足预先设定的超越开始条件的情况下,开始上述LCP。该确认输入中包含驾驶员向右或向左操作方向指示杆。行驶辅助装置19基于由获取部3获取的各种行驶信息,判断超越提案条件及超越开始条件是否成立。另外,超越辅助控制也可以包含即使在未提示超越信息的情况下,也会在驾驶员操作了方向指示杆时开始用于超越前行车辆的LCP的功能。

[0069] 作为超越提案条件,没有特别限定,可以示例以下条件全部成立等。

[0070] • 是手离开模式的车道保持模式。

[0071] • 以60km/h以上的速度行驶。

[0072] • 在车道变更方向上有车道。

[0073] • 在车道变更目的地的车道上有5秒后可车道变更的空间。

- [0074] • 车道标记的类型为可车道变更。
- [0075] • 道路的曲率半径为250m以上。
- [0076] • 本车辆的速度比设定速度慢5km/h以上。
- [0077] • 前行车辆的速度比设定速度慢10km/h以上。
- [0078] • 本车辆与前行车辆的车间距离小于基于本车辆与前行车辆的速度差而预先设定的阈值。
- [0079] • 车道变更目的地的车道上存在的前行车辆的速度满足规定条件。
- [0080] 另外,手离开模式的车道保持模式是指速度控制部41的自主速度控制和车道保持部421的车道保持控制在执行中,并且不需要驾驶员保持方向盘的模式,将在后面详细叙述。另外,车道变更目的地的车道中存在的前行车辆的速度满足规定条件这一条件根据车道变更目的地的车道的类型而适用不同的条件。例如,在左侧通行的多车道的道路上,在从左侧车道向右侧车道进行车道变更的情况下,其条件是左侧车道上存在的本车辆的速度比右侧车道的前行车辆的速度快约5km/h以上。与此相反,在左侧通行的多车道的道路上,在从右侧车道向左侧车道进行车道变更的情况下,其条件是本车辆与左侧车道的前行车辆之间的速度差为约5km/h以内。另外,关于本车辆与前行车辆的相对速度差的条件在右侧通行的道路上则为相反。
- [0081] 在驾驶员确认了超越信息的提示、且满足了预先设定的规定的超越开始条件的情况下,行驶辅助装置19通过超越部423的超越辅助控制来点亮方向指示器,开始LCP。作为超越开始条件,没有特别限定,但可以示例以下的条件全部成立等。
- [0082] • 是手持模式的车道保持模式。
- [0083] • 判定手持中。
- [0084] • 以60km/h以上的速度行驶。
- [0085] • 在车道变更方向上有车道。
- [0086] • 车道变更目的地的车道上有可车道变更的空间。
- [0087] • 车道标记的类型为可车道变更。
- [0088] • 道路的曲率半径为250m以上。
- [0089] • 本车辆的速度比设定速度慢5km/h以上(以左侧通行向右侧车道进行车道变更的情况)。
- [0090] • 前行车辆的速度比设定速度慢10km/h以上(以左侧通行向右侧车道进行车道变更的情况)。
- [0091] • 车道变更目的地的车道上存在的前行车辆的速度满足规定条件。
- [0092] • 操作车道变更辅助开关176后10秒以内。
- [0093] 另外,前行车辆的速度比设定速度慢10km/h以上这一条件可以通过驾驶员的设定进行变更,变更后的设定速度成为超越开始条件。作为可变更的速度,例如除10km/h以外,还可选择15km/h、20km/h。另外,车道变更目的地的车道上存在的前行车辆的速度满足规定条件这一条件与上述超越提案条件相同。
- [0094] 行驶辅助装置19在满足了超越开始条件的情况下,通过超越辅助控制开始LCP,执行向相邻车道的横向移动和LCM。行驶辅助装置19通过超越辅助控制,通过输出装置18将表示在LCP执行中自动地进行车道变更的信息提示给驾驶员,提醒对周围的注意。当LCM结束

时,行驶辅助装置19熄灭方向指示器,在相邻车道上开始车道保持部421的车道保持控制。另外,超越部423具有在超越前车辆之后再次满足超越提案条件的情况下,通过输出装置18向驾驶员提案返回原来的车道的功能。针对该提案,在驾驶员操作输入装置17的车道变更辅助开关176进行了确认、且满足了超越开始条件的情况下,如图5所示,行驶辅助装置19开始LCP,以通过超越辅助控制使本车辆返回到原来的车道。

[0095] 路线行驶部424具有使本车辆沿着所设定的行驶路径行驶的功能。路线行驶部424通过路线行驶辅助控制,使本车辆沿着所设定的行驶路径行驶。即,路线行驶辅助控制是自主车道变更控制的一种,是使本车辆沿着所设定的行驶路径行驶的行驶场景中的自主车道变更控制。行驶辅助装置19在所设定的行驶路径上存在分支地点、合流地点、出口、收费站等行驶方向变更地点,到行驶方向变更地点的距离为规定距离以内,并且满足规定的路线行驶提案条件的情况下,通过路线行驶部424的功能,通过输出装置18提示路线行驶信息,提案向行驶方向变更地点的车道变更。另外,行驶辅助装置19在通过车道变更辅助开关176的操作而确认了车道变更的提案,且满足了规定的路线行驶开始条件的情况下,开始LCP。在此,车道变更辅助开关176的操作也可以是驾驶员对方向指示杆的操作。行驶辅助装置19基于通过获取部3的行驶信息获取功能获取的各种行驶信息,判断路线行驶提案条件以及路线行驶开始条件是否成立。

[0096] 另外,虽然设定了由导航装置15设定的行驶路径,但是在未执行路线行驶部424的路线行驶辅助控制的情况下、或者在设定中成为无效的情况下,通过导航装置15执行对行驶路径进行引导的通常的导航。另外,路线行驶辅助控制也可以包含即使在根据路线行驶信息未提案车道变更的情况下,也会在驾驶员操作了方向指示杆时开始用于沿着行驶路径行驶的LCP的功能。

[0097] 在图6所示的例子是表示了本车辆在左侧通行的单侧3车道的道路上在右侧车道上行驶中,朝向左侧车道上存在的分支地点依次进行2次车道变更,朝向从分支地点向左侧车道的左侧延伸的分支路(也称为分支车道,以下相同)进行移动的例子。行驶辅助装置19在距离分支地点为第一规定距离以内(例如,距离分支地点约2.5km~1.0km跟前)、并且满足路线行驶提案条件的情况下,通过路线行驶部424的路线行驶辅助控制,根据路线行驶信息提案从右侧车道向中央车道的车道变更。另外,第一规定距离(也称为车道变更提案区间)是根据移动到行驶方向变更地点所在的车道所需的车道变更的次数而预先设定的。例如,如图6所示,在需要从右侧车道经由中央车道向左侧车道进行两次车道变更的情况下,如示例的那样,到分支地点约2.5km~1.0km跟前的区间成为第一规定距离(车道变更提案区间)。

[0098] 另外,作为路线行驶提案条件,没有特别限定,但能够示例以下条件全部成立等。

[0099] • 由导航装置15设定了目的地。

[0100] • 是手离开模式的车道保持模式。

[0101] • 以60km/h以上的速度行驶。

[0102] • 在车道变更方向上有车道。

[0103] • 车道标记的类型为可车道变更。

[0104] • 道路的曲率半径为250m以上。

[0105] 另外,在路线行驶提案条件中,即使在车道变更目的地不存在可车道变更的空间

的情况下,但为了向驾驶员通知需要沿着行驶路径进行车道变更,也提示路线行驶信息。

[0106] 行驶辅助装置19在驾驶员确认用于朝向分支地点的车道变更、且满足了路线行驶开始条件的情况下,通过路线行驶部424的路线行驶辅助控制,点亮方向指示器并开始LCP。作为路线行驶开始条件,没有特别限定,可以示例以下条件全部成立等。

[0107] • 是手持模式的车道保持模式。

[0108] • 判定手持中。

[0109] • 以60km/h以上的速度行驶中。

[0110] • 在车道变更方向上有车道。

[0111] • 车道变更目的地的车道上有可车道变更的空间。

[0112] • 车道标记的类型为可车道变更。

[0113] • 行驶在车道变更提案区间。

[0114] • 道路曲率的半径为250m以上。

[0115] 行驶辅助装置19在满足路线行驶开始条件的情况下,通过路线行驶部424的路线行驶辅助控制开始LCP,执行向中央车道的横向移动和LCM。当LCM结束时,行驶辅助装置19熄灭方向指示器,在中央车道上开始车道保持部421的车道保持控制。行驶辅助装置19通过路线行驶辅助控制,通过输出装置18向驾驶员提示表示在LCP执行中自动地进行车道变更的信息,以提醒对周围的注意。

[0116] 另外,如图6所示,行驶辅助装置19在中央车道上的车道保持控制的执行中,在距离分支地点为第二规定距离以内(例如,距离分支地点约2.3km~700m跟前)、并且满足了路线行驶开始条件的情况下,通过路线行驶辅助控制,点亮方向指示器并开始第二次的LCP,进行从中央车道向左侧车道的车道变更。在第二次的LCM结束时,行驶辅助装置19熄灭方向指示器,在左侧车道上开始车道保持部421的车道保持控制。

[0117] 进而,行驶辅助装置19在左侧车道上的车道保持控制的执行中,在距离分支地点在第三规定距离以内(例如,距离分支地点约800m~150m跟前)、并且满足路线行驶开始条件的情况下,通过路线行驶辅助控制点亮方向指示器。行驶辅助装置19通过路线行驶部424的路线行驶辅助控制,开始从超过了分支地点的地点向分支路的操舵控制,通过自主行驶控制,进行从左侧车道向分支路的车道变更。在该操舵控制中使用上述自主操舵控制。当向分支路的车道变更结束时,行驶辅助装置19熄灭方向指示器,在分支路上开始车道保持部421的车道保持控制。

[0118] 图7是表示行驶辅助装置19所确立的各功能的状态转换的块图。图7所示的系统是指由行驶辅助装置19实现的自主行驶控制系统。当从图7所示的系统断开(OFF)的状态接通(ON)图2的主开关171时,该系统成为待机状态。通过从该待机状态接通(ON)图2的设定/滑行开关173或恢复/加速开关172,启动基于自主速度控制功能的自主速度控制。由此,开始上述定速控制或车间控制,驾驶员只需操作方向盘,无需踩踏加速器或制动器,就可以使本车辆行驶。

[0119] 在自主速度控制执行中,当图7的条件(1)成立时,则转换到自主操舵控制/手持模式的车道保持模式。作为该条件(1),虽然没有特别的限定,但是能够示例以下条件全部成立等。

[0120] • 检测出本车辆的两侧的车道标记。

- [0121] • 驾驶员把持着方向盘。
- [0122] • 行驶在车道的中央附近。
- [0123] • 方向指示器没有动作。
- [0124] • 雨刮器未以高速 (HI) 动作。
- [0125] • 有高精度地图的情况下,前方约200m以内没有收费站、出口、合流地点、交叉路口、车道数减少地点。

[0126] 另外,手持模式是指如果驾驶员不把持方向盘,则基于自主操舵控制功能的自主操舵控制就不动作的模式,手离开模式是指即使驾驶员将手从方向盘移开,基于自主操舵控制功能的自主操舵控制也动作的模式。另外,通过车载传感器163的触摸传感器检测驾驶员对方向盘的保持。

[0127] 在自主操舵控制/手持模式的车道保持模式执行中,当图7的条件(2)成立时,则转换到自主操舵控制/手离开模式的车道保持模式。作为该条件(2),可以示例以下条件全部成立等。

- [0128] • 本车辆行驶在汽车专用道路上。
- [0129] • 行驶在与对向车道在结构上分离的道路上。
- [0130] • 行驶在有高精度地图的道路上。
- [0131] • 以限制速度以下的车速行驶中。
- [0132] • GPS信号有效。
- [0133] • 驾驶员把持着方向盘。
- [0134] • 驾驶员面向前方。
- [0135] • 前方约800m以内没有收费站、出口、合流、交叉路口、车道数减少地点。
- [0136] • 前方约500m以内没有100R以下的急转弯。
- [0137] • 未行驶在距离隧道入口超过500m的隧道内。
- [0138] • 加速器踏板没有被踏下。

[0139] 另外,例如基于摄像装置11的驾驶员监视摄像机的拍摄图像判断驾驶员是否面向前方。

[0140] 相反地,在自主操舵控制/手离开模式的车道保持模式执行中,当图7的条件(3)成立时,则转换到自主操舵控制/手持模式的车道保持模式。作为该条件(3),虽然没有特别限定,但是可以示例以下任意一个条件成立等。

- [0141] • 本车辆行驶在汽车专用道以外的道路上。
- [0142] • 行驶在对面通行区间。
- [0143] • 行驶在没有高精度地图的道路上。
- [0144] • 以超过限制速度的车速行驶中。
- [0145] • 不能接收到GPS信号了。
- [0146] • 前方注视警报动作后,驾驶员在5秒内没有面向前方。
- [0147] • 驾驶员监视摄像机不能检测出驾驶员了。
- [0148] • 在前方约800米处有收费站、出口、合流、车道数减少中的任意一个。
- [0149] • 以低于约40km/h的车速行驶的情况下,在前方约200m以内有100R以下的急转弯。

[0150] • 以约40km/h以上的车速行驶的情况下,在前方约200m以内有170R以下的急转弯。

[0151] • 行驶在距离隧道入口超过500m的隧道内。

[0152] • 驾驶员把持着方向盘,并踏下加速器踏板。

[0153] • 接近警报正在动作。

[0154] 在自主操舵控制/手离开模式的车道保持模式执行中,当图7的条件(4)成立时,则中止自主操舵控制而转换到自主速度控制。作为该条件(4),虽然没有特别限定,但可以示例以下的任意一个条件成立等。

[0155] • 在一定时间未检测出本车辆的两侧的车道标记。

[0156] • 驾驶员在操作方向盘。

[0157] • 雨刮器以高速(HI)动作。

[0158] 另外,通过由车载传感器163检测施加到方向盘上的扭矩来判断驾驶员对方向盘的操作。

[0159] 另外,在自主操舵控制/手离开模式的车道保持模式执行中,当图7的条件(5)成立时,则中止自主操舵控制及自主速度控制而转换到待机状态。作为该条件(5),虽然没有特别限定,但是可以示例以下任意一个条件成立等。

[0160] • 驾驶员操作了制动器。

[0161] • 驾驶员操作了图2的取消开关174。

[0162] • 本车辆的车门打开了。

[0163] • 驾驶席的安全带被解除了。

[0164] • 由就座传感器检测出驾驶员从驾驶席离开了。

[0165] • 换挡杆处于“D”或“M”以外的位置。

[0166] • 停车制动器动作了。

[0167] • 车辆的侧滑防止装置断开(OFF)了。

[0168] • 侧滑防止装置动作了。

[0169] • 雪地模式被接通(ON)了。

[0170] • 紧急制动器动作了。

[0171] • 通过车速控制使车辆停止后,停止状态持续了约3分钟。

[0172] • 检测出前方摄像机因脏污、逆光、雨/雾等而不能正确识别对象物的视野不良。

[0173] • 前方雷达检测出遮蔽、电波故障。

[0174] • 前方雷达检测出轴偏移。

[0175] • 侧方雷达检测出遮蔽、电波故障。

[0176] • 侧方雷达检测出轴偏移。

[0177] 在自主操舵控制/手持模式执行中,当图7的条件(6)成立时,则中止自主操舵控制而转换到自主速度控制。作为该条件(6),虽然没有特别限定,但是可以示例以下任意一个条件成立等。

[0178] • 不能检测出本车辆的两侧的车道标记。

[0179] • 驾驶员操作了方向盘。

[0180] • 驾驶员操作了方向指示杆。

- [0181] • 雨刮器以高速 (HI) 动作。
- [0182] • 在有高精度地图的情况下成为了收费站区间。
- [0183] • 检测出前方摄像机因脏污、逆光、雨/雾等而不能正确识别对象物的视野不良。
- [0184] 另外,在自主操舵控制/手持模式执行中,当图7的条件 (7) 成立时,则中止自主操舵控制及自主速度控制而转换到待机状态。作为该条件 (7),虽然没有特别限定,但是可以示例以下任意一个条件成立等。
- [0185] • 驾驶员操作了制动器。
- [0186] • 驾驶员操作了图2的取消开关174。
- [0187] • 本车辆的车门打开了。
- [0188] • 驾驶席的安全带被解除了。
- [0189] • 由就座传感器检测出驾驶员从驾驶席离开了。
- [0190] • 换挡杆处于“D”或“M”以外的位置。
- [0191] • 停车制动器动作了。
- [0192] • 车辆的侧滑防止装置断开 (OFF) 了。
- [0193] • 侧滑防止装置动作了。
- [0194] • 雪地模式被接通 (ON) 了。
- [0195] • 紧急制动器动作了。
- [0196] • 通过车速控制使车辆停止后,停止状态持续了约3分钟。
- [0197] • 前方雷达检测出遮蔽、电波故障。
- [0198] • 前方雷达检测出轴偏移。
- [0199] 在自主速度控制执行中,当图7的条件 (8) 成立时,则转换到待机状态。作为该条件 (8),虽然没有特别限定,但可以示例以下任意一个条件成立等。
- [0200] • 驾驶员操作了制动器。
- [0201] • 驾驶员操作了图2的取消开关174。
- [0202] • 本车辆的车门打开了。
- [0203] • 驾驶席的安全带被解除了。
- [0204] • 由就座传感器检测出驾驶员从驾驶席离开了。
- [0205] • 换挡杆处于“D”或“M”以外的位置。
- [0206] • 停车制动器动作了。
- [0207] • 车辆的侧滑防止装置断开 (OFF) 了。
- [0208] • 侧滑防止装置动作了。
- [0209] • 雪地模式被接通 (ON) 了。
- [0210] • 紧急制动器动作了。
- [0211] • 通过车速控制使车辆停止后,停止状态持续了约3分钟。
- [0212] • 前方雷达检测出遮蔽、电波故障。
- [0213] • 前方雷达检测出轴偏移。
- [0214] 在自主操舵控制/手离开模式的车道保持模式执行中,当图7的条件 (9) 成立时,则转换到自主操舵控制/手持模式的车道变换模式。作为该条件 (9),没有特别限定,可以示例以下任意一个条件成立等。

- [0215] • 系统基于超越部423的超越辅助控制或路线行驶部424的路线行驶辅助控制提案了车道变更,驾驶员操作了车道变更辅助开关176。
- [0216] • 驾驶员为了执行自主车道变更控制而操作了方向指示杆。
- [0217] 在自主操舵控制/手持模式的车道变换模式执行中,当图7的条件(10)成立时,则转换到自主操舵控制/手持模式的车道保持模式。作为该条件(10),虽然没有特别限定,但可以示例以下任意一个条件成立等。
- [0218] • LCP开始前,超过了限制速度。
- [0219] • LCP开始前,驾驶员把持着方向盘,踏下了加速器踏板。
- [0220] • 在前方有慢车的情况下的车道变更提案中按下了车道变更辅助开关176后,10秒以内LCP不能开始。
- [0221] • 在用于按照行驶路径行驶的车道变更提案中按下了车道变更辅助开关176后,不能开始LCP而过于接近分支地点。
- [0222] • LCP动作后,5秒以内不能开始LCM。
- [0223] • 开始LCP,在开始LCM之前车速低于约50km/h。
- [0224] • LCP动作后,在开始LCM之前,车道变更所需的相邻车道的空间已经没有了。
- [0225] • LCM开始前驾驶员进行了取消操作。
- [0226] • LCM开始前车道标记未被检测出。
- [0227] • 在LCM开始前,判断为在车道变更方向上没有相邻车道、或者在前方一定距离内没有其相邻车道。
- [0228] • 在LCM开始前,判断为前方一定距离内有曲率半径250m以上的弯道。
- [0229] • 在LCM开始前,判断为前方一定距离内有划分线的类型为禁止向其相邻车道变更的区间。
- [0230] • 在LCM开始前,侧方雷达检测出遮蔽、电波障碍。
- [0231] • 在LCM开始前,侧方雷达检测出轴偏移。
- [0232] • 手持警报动作。
- [0233] • 驾驶员停止了方向指示器。
- [0234] • LCP已结束。
- [0235] 另外,手持警报在以下任意一个条件成立时动作。
- [0236] • LCP动作后,约2秒以内驾驶员没有把持方向盘。
- [0237] • 在前方有慢车的情况下的车道变更提案中按下了车道变更辅助开关176后,在约2秒以内驾驶员没有把持方向盘。
- [0238] • 在用于按照行驶路径行驶的车道变更提案中按下了车道变更辅助开关176后,在约2秒以内驾驶员没有把持方向盘。
- [0239] 另外,若在自主操舵控制/手离开模式、自主操舵控制/手持模式、自主速度控制、待机状态中的任意一个状态下断开(OFF)主开关171时,则成为系统断开(OFF)
- [0240] 接着,参照图8说明本实施方式的行驶控制处理。图8是表示本实施方式的行驶控制处理的流程图的一例。另外,行驶辅助装置19以规定时间间隔执行以下说明的行驶控制处理。另外,在以下的说明中,行驶辅助装置19通过速度控制部41的功能执行自主速度控制,通过操舵控制部42的功能执行自主操舵控制。另外,行驶辅助装置19通过车道变更部

422的功能执行车道变更辅助控制,通过超越部423的功能执行超越辅助控制,通过路线行驶部424的功能执行路线行驶辅助控制。

[0241] 首先,在图8的步骤S1中,判定行驶辅助装置19的主开关171是否接通(ON),在主开关171断开(OFF)的情况下,重复步骤S1直至接通为止。在主开关171接通的情况下,进入步骤S2,判定是否由驾驶员设定了行驶速度。在未设定行驶速度的情况下,返回步骤S1,重复步骤S1和S2直至设定了行驶速度。另外,驾驶员对行驶速度的设定,是通过驾驶员操作图2所示的输入装置17的恢复/加速开关172或设定/滑行开关173,并输入期望的行驶速度来进行的。

[0242] 设定了行驶速度后则开始自主速度控制。在步骤S3中,利用作为测距装置12的前方雷达,检测在本车辆行驶的车道的前方是否存在前行车辆,在存在前行车辆的情况下,进入步骤S4,执行车间控制。在不存在前行车辆的情况下,进入步骤S5,执行定速控制。由此,驾驶员只要操作方向盘,就能够在不踩踏加速器和制动器的情况下,使本车辆以期望的速度行驶。

[0243] 在执行步骤S4的车间控制或者步骤S5的定速控制的期间,在步骤S6中,判定向上述的自主操舵控制/手持模式的车道保持模式转换的条件(1)是否成立。在条件(1)成立的情况下,进入步骤S7,在条件(1)不成立的情况下,返回步骤S3。

[0244] 在步骤S7中,使用检测本车辆的前方的障碍物的前方雷达(测距装置12),检测在本车辆行驶的车道的前方是否存在前行车辆。在存在前行车辆的情况下,进入步骤S8,执行车间控制/车道保持模式。在不存在前行车辆的情况下,进入步骤S9,执行定速控制/车道保持模式。

[0245] 在执行步骤S8的车间控制/车道保持模式或者步骤S9的定速控制/车道保持模式的期间,在接着的步骤S10中,判定向上述自主操舵控制/手离开模式转换的条件(2)是否成立。在条件(2)成立的情况下,进入步骤S11,在条件(2)不成立的情况下,返回步骤S3。在向自主操舵控制/手离开模式转换的条件(2)成立的步骤S11中,使用检测本车辆的前方的障碍物的前方雷达(测距装置12),检测在本车辆行驶的车道的前方是否存在前行车辆。在存在前行车辆的情况下,进入步骤S12,执行车间控制/车道保持模式/手离开。在不存在前行车辆的情况下,进入步骤S13,执行定速控制/车道保持模式/手离开。

[0246] 在步骤S14中,判断驾驶员是否操作了方向指示杆。在操作了方向指示杆的情况下,转换到自主操舵控制/手持模式的车道变换模式的条件(9)成立,进入步骤S15。在步骤S15中,执行车道变更辅助控制。在步骤S15的车道变更辅助控制结束后,返回步骤S3。在步骤S14中驾驶员没有操作方向指示杆的情况下,进入步骤S16。

[0247] 在步骤S16中,判断是否存在比设定速度慢的前行车辆。在存在比设定速度慢的前行车辆的情况下,判定条件(9)是否成立,在条件(9)成立的情况下,转换到自主操舵控制/手持模式的车道变换模式,进入步骤S17。在步骤S17中,执行超越辅助控制。在步骤S17的超越辅助控制结束后,返回步骤S3。在不存在比步骤S16中的设定速度慢的前行车辆的情况下,进入步骤S18。

[0248] 在步骤S18中,判断导航装置15中是否设定了到达目的地的行驶路径。在未设定行驶路径的情况下,返回步骤S1。在步骤S18中,在导航装置15中设定了到达目的地的行驶路径的情况下,进入步骤S19。在步骤S19中,判断是否到达了距行驶路径上存在的分支地点等

的行驶方向变更地点规定距离。在步骤S19中到达了距行驶方向变更地点规定距离的情况下,判定条件(9)是否成立,在条件(9)成立的情况下,转换到自主操舵控制/手持模式的车道变换模式,并进入步骤S20。在步骤S20中,执行路线行驶辅助控制。在步骤S20的路线行驶辅助控制结束后,返回步骤S3。在步骤S19中未到达距行驶方向变更地点规定距离的情况下,返回步骤S1。

[0249] 另外,在图8的流程图中,依次判断是否需要车道变更辅助控制、超越辅助控制、路线行驶辅助控制,但实际上是并列判断是否需要各控制,在任一辅助控制的执行中需要执行其他的辅助控制的情况下,需要在各辅助控制之间调整是否需要执行,并确定优先执行的辅助控制。

[0250] (路线行驶辅助控制)

[0251] 使用图9说明本实施方式的路线行驶辅助控制。图9是表示使用行驶辅助系统1进行自主行驶控制的行驶场景的一例的平面图。图9所示的道路上的车辆行驶方向是由图9右下的箭头A所示的、从附图的下侧朝向上侧的方向。图9所示的道路具有行驶方向右侧的车道L1和行驶方向左侧的车道L2,车道L2在分支位置B分支为作为主车道的车道L2和作为分支车道的车道L3。

[0252] 在图9所示的行驶场景中,假设本车辆V在车道L2的位置P1行驶。另外,假设驾驶员所设定的目的地P_x存在于车道L3的行驶方向前方,并通过导航装置15设定了朝向目的地P_x的行驶路径。在这种情况下,为了沿着行驶路径行驶,本车辆V需要从车道L2向车道L3进行变更车道而进入作为分支车道的车道L3。行驶辅助装置19为了使本车辆V进入车道L3,例如使本车辆V沿着轨迹T1从位置P1行驶到位置P2,在车道L2的位置P2开始第一次的LCP,并使本车辆V沿着轨迹T2行驶,在车道L3的位置P3结束LCP。

[0253] 在图9所示的行驶场景中,由于主车道L2与分支车道L3所成的角度 α 较大,因此本车辆V为了进入分支车道L3,需要大幅减速并以较大的舵角向左侧转弯。这样,在本车辆V的行为发生较大变化的行驶场景中,不能执行使用了自主车道变更控制的车道变更(以下,也简称为“自主车道变更”),因此行驶辅助装置19预先向驾驶员通知不能执行自主车道变更。例如,在图9所示的行驶场景中,当本车辆V到达了通知位置X时,向驾驶员通知不能执行自主车道变更的情况。使用输出装置18进行该通知。被通知不能执行自主车道变更的驾驶员理解为不能执行所有的自主车道变更,尝试通过手动操作进行从主车道L2向分支车道L3的车道变更。

[0254] 这样,在图9所示的行驶场景中,行驶辅助装置19向驾驶员通知不能执行自主车道变更的情况,但在该行驶场景中不能执行的自主车道变更仅仅是基于路线行驶部424的路线行驶辅助控制的从主车道L2向分支车道L3的自主车道变更。即,即使通过了通知位置X之后,也能够执行基于车道变更部422的自主车道变更控制的自主车道变更、和基于超越部423的超越辅助控制的自主车道变更。因此,在通过了通知位置X之后驾驶员向右输入了方向指示杆的情况下,通过车道变更部422的功能,执行从车道L2向车道L1的自主车道变更。即,尽管驾驶员理解为在从通知位置X到分支位置B之间不能执行所有的自主车道变更,但实际上,由于可以执行从车道L2向车道L1的自主车道变更,因此在驾驶员识别出的可执行的控制和实际上可执行的控制之间会产生不一致。

[0255] 于是,在本实施方式的路线行驶辅助控制中,除了获取部3和辅助部4的功能之外,

还使用判定部5和通知部6的功能,从而在向驾驶员通知了不能执行自主车道变更之后,使驾驶员识别出的可执行的控制与实际上可执行的控制一致,抑制因两者的不一致而引起的驾驶员的不适感。以下,对判定部5及通知部6的功能进行说明。

[0256] 判断部5具有判定是否需要进行路径追随车道变更的功能。路径追随车道变更是指用于沿着所设定的行驶路径行驶所需的车道变更。使用地图信息13的道路信息、从本车位置检测装置14获取的本车辆V的当前位置的信息、和从导航装置15获取的行驶路径的信息,判定为了追随行驶路径是否需要进行车道变更。

[0257] 具体地,首先,基于地图信息13的道路信息和本车辆V的当前位置的信息,判定在本车辆V行驶的道路的行驶方向前方,道路的车道数是否增加。例如,在本车辆V行驶的道路在本车辆V的当前位置的前方分支为主车道和分支车道的情况下,判定为道路的车道数增加。作为其他例子,在本车辆V的当前位置的前方,其他车道与本车辆V行驶的主车道合流的情况下,判定为道路的车道数增加。另外,作为其他例子,在本车辆V的前方存在交叉路口的情况下,在本车辆V行驶的车道在交叉路口的跟前分为直行专用车道和右转专用车道的情况下,判定为道路的车道数增加。与此相对,在本车辆V的前方存在桥的情况下,当本车辆V行驶的车道随着宽度的减少而在桥的跟前与相邻车道合流时,判定为道路的车道数减少。另外,在本车辆V的当前位置的前方不存在分支位置和车道的合流位置的情况下,判定为道路的车道数不变化。

[0258] 接着,行驶辅助装置19基于从本车位置检测装置14获取的本车辆V的当前位置的信息、和从导航装置15获取的行驶路径,判定为了朝向所设定的目的地,本车辆V是否需要进入所增加的车道。例如,在本车辆V行驶的道路在本车辆V的当前位置的前方分支为主车道和分支车道的情况下,当设定了在主车道上行驶的行驶路径时,则判定为本车辆V不需要进入增加的车道。即,判定为不需要路径追随车道变更。与此相对,在本车辆V行驶的道路在本车辆V的当前位置的前方分支为主车道和分支车道的情况下,当设定了进入分支车道的行驶路径时,则判定为本车辆V需要进入增加的车道即分支车道。即,判定为需要路径追随车道变更。

[0259] 代替这些或在此基础上,也可以根据道路信息和本车辆V的当前位置确定本车辆V行驶的道路的车道,并将所确定的车道与沿着行驶路径行驶后的情况下行驶的车道进行比较。在判定为本车辆V行驶的车道与沿着行驶路径行驶后的情况下行驶的车道相同、或者本车辆V即使当前行驶的车道上继续行驶也能够追随行驶路径的情况下,判定为不需要路径追随车道变更。与此相对,在判定为若本车辆V在当前行驶的车道上继续行驶,则变得不能追随行驶路径的情况下,判定为需要路径追随车道变更。另外,在由导航装置15生成的行驶路径中预先设定了需要车道变更的位置的情况下,在本车辆V接近预先设定的车道变更位置时,判定为需要进行路径追随车道变更。

[0260] 在图9所示的行驶场景中,由于本车辆V在车道L2的位置P1行驶,因此本车辆V行驶的道路在本车辆V的当前位置即位置P1的前方的分支位置B处分支为主车道L2和分支车道L3。因此,道路的车道数增加。另外,朝向目的地P_x的行驶路径被设定为进入分支车道L3。因此,行驶辅助装置19判定为本车辆V需要从车道L2向车道L3进行车道变更(即,判定为需要进行路径追随车道变更)。与此相对,例如,在目的地P_x被设定在车道L1的前方的情况下,设定在主车道即车道L1或车道L2上行驶的行驶路径。因此,即使本车辆V在车道L2上继续行驶

也能够追随行驶路径,因此判定为不需要路径追随车道变更。

[0261] 上述需不需要路径追随车道变更的判定(例如,车道数增加的判定)在距本车辆V的当前位置规定距离的范围内进行。规定距离可以在驾驶员不会困惑行驶辅助装置19的引导是否适当的范围内设定为适当的值。规定距离例如是500~1500m。如果将规定距离设定得比这更长,则到达车道变更位置为止的行驶距离会变长,驾驶员会对行驶辅助装置19的引导是否适当感到困惑,产生不适感。

[0262] 判定部5在判定为不需要进行路径追随车道变更的情况下,向辅助部4指示执行或继续车道保持部421的车道保持控制。与此相对,判定部5在判定为需要进行路径追随车道变更的情况下,判定是否能够通过自主车道变更控制辅助路径追随车道变更。具体地,行驶辅助装置19通过判定部5功能,判定是否满足能够执行自主车道变更的执行条件。

[0263] 能够执行自主车道变更的执行条件是指,不会给包括驾驶员在内的乘员带来不适感或不快感地进行车道变更的条件,是在自主车道变更的执行中,不使本车辆V的前后方向及左右方向的动作发生较大变化的条件。执行条件例如是图7所示的用于转换到自主操舵控制/手持模式的条件(1)、和用于转换到车道变换模式的条件(9)。

[0264] 执行条件例如包括:检测出本车辆V两侧的车道标记;驾驶员把持方向盘;本车辆V在车道的中央附近行驶;方向指示器未动作;雨刷未以高速(HI)动作(即、在本车辆V的周围未观测到强的雨或雪);行驶在能够利用高精度地图的道路上(特别是对于从开始自主车道变更到结束为止本车辆V行驶的道路能够利用高精度地图信息);能够利用高精度地图的情况下,前方约200m以内不存在收费站、出口、合流地点、交叉路口、车道数减少地点;从开始自主车道变更到结束为止本车辆V行驶的道路未被作为不能进行自主车道变更的道路登记在高精度地图信息中;以规定范围内的行驶速度(例如,1~30km/h以上、40~70km/h以下的行驶速度)进行行驶;GPS信号有效;从开始自主车道变更到结束为止本车辆V所行驶的道路的曲率半径为规定值(例如200~1000m)以上;前方约500m以内没有100R以下的急转弯;未行驶在距离隧道入口超过500m的隧道内;通过路线行驶部424的路线行驶辅助控制提案车道变更,且驾驶员操作了车道变更辅助开关176;驾驶员为了执行自主车道变更控制而操作了方向指示杆;在相邻车道上存在用于使本车辆V进入相邻车道的空间等。

[0265] 另外,执行条件中包括本车辆V的行为在自主车道变更执行中能够通过自主车道变更控制进行控制的范围内。能够通过自主车道变更控制进行控制的范围是由本车辆V的加速度、减速度及横向加速度中的至少一个设定的范围,分别针对加速度、减速度及横向加速度,在不会给包括驾驶员在内的乘员带来不适感的范围内,可以设定适当的值。另外,本车辆V的行为偏离了能够通过自主车道变更控制进行控制的范围的原因是本车辆V行驶的道路的形状,因此,本车辆V的行为变化较大的道路也可以作为不能进行自主车道变更的道路预先登记在高精度地图信息中。

[0266] 进而,执行条件包括:从本车辆V的当前位置到不能进行车道变更的位置的距离比用于执行LCP或LCM所需的行驶距离(例如,700~1500m)更长。例如,在图9所示的行驶场景中,位置Y是主车道L2和分支车道L3被分开的位置,从本车辆V的当前位置到不能进行车道变更的位置为止的距离,是指图9所示的沿着本车辆V行驶的道路的行驶方向(箭头A的方向)的距离D。通过位置Y后,则不能进行从主车道L2向分支车道L3变更车道。因此,本车辆V需要在到达位置Y之前进行车道变更。

[0267] 另外,在到达位置Y之前进行车道变更是指,在俯视本车辆V的情况下,在本车辆V的车身的后端部到达位置Y之前,本车辆V的车身整体包含在分支车道L3中。即,只要在本车辆V的车身的后端部到达位置Y之前LCM结束即可,不一定需要LCP结束。

[0268] 另外,执行条件中也可以包含:在路径跟随车道变更结束后本车辆V行驶的道路在本车辆V的行驶方向的前方与不同的道路合流的情况下,从路径跟随车道变更的结束位置到道路的合流位置的距离为规定距离(例如,50~500m)以下,并且本车辆V进入的道路的限制速度设定为低于路径跟随车道变更开始时本车辆V行驶过的道路的限制速度。例如,图9所示的主车道L2是汽车专用道路,分支车道L3在位置P3的前方200m左右与一般道路合流的情况下,不满足执行条件。这是因为,通常,一般道路的限制速度被设定为低于车道变更开始时本车辆V行驶过的车道L2的限制速度,本车辆V需要在进入一般道路之前的200m处大幅减速。

[0269] 进而,执行条件也可以包括:在路径跟随车道变更结束后本车辆V行驶的道路上,在本车辆V的行驶方向的前方存在交叉路口的情况下,从路径跟随车道变更的结束位置到交叉路口的距离为规定距离(例如,50~500m)以下。例如,图9所示的主车道L2是汽车专用道路,在分支车道L3的位置P3的前方300m左右存在交叉路口的情况下,不满足执行条件。这是因为,为了进入交叉路口,需要将行驶速度降低到慢行速度(例如5~20km/h),因此本车辆V需要在交叉路口的跟前300m处大幅减速。

[0270] 辅助部4在判定为满足上述自主车道变更的执行条件的情况下,判定为能够通过自主车道变更控制辅助路径跟随车道变更。而且,通过路线行驶部424的路线行驶辅助控制,执行自主车道变更作为路径跟随车道变更。与此相对,在判定为不满足自主车道变更的执行条件的情况下,判定为不能通过自主车道变更控制辅助路径跟随车道变更。在这种情况下,通过驾驶员的手动操作进行路径跟随车道变更。此时,为了催促驾驶员通过手动操作进行车道变更,通过辅助部4的功能,向驾驶员通知不能进行自主车道变更的情况。使用仪表板内的显示器、扬声器等输出装置18进行该通知。该通知也可以通过通知部6的功能执行。

[0271] 另外,辅助部4向驾驶员通知不能进行基于自主车道变更控制的车道变更,并且禁止通过自主车道变更控制辅助向与在路径跟随车道变更中本车辆V移动的方向相反的方向的车道变更。在路径跟随车道变更中本车辆V移动的方向是指本车辆V的转舵方向,是在进行车道变更的情况下使转向器盘旋转的方向。在图9所示的行驶场景中,由于从主车道L2向分支车道L3进行车道变更,因此在路径跟随车道变更中本车辆V移动的方向为左。因此,辅助部4在本车辆V通过了通知位置X后,在本车辆V通过分支位置B之前,不通过自主车道变更控制辅助相对于行驶方向向右的车道变更。向右的自主车道变更的禁止可以是直至本车辆V的LCM或LCP结束为止,也可以是直至本车辆V到达主车道L2和分支车道L3分支的位置Y为止。

[0272] 另外,辅助部4为了禁止基于自主车道变更控制的辅助,也可以使车道变更部422、超越部423及路线行驶部424的功能无效。在这种情况下,不执行因车道变更辅助开关176的操作以及方向指示杆的操作等驾驶员的操作引起的自主车道变更。另外,通过车道变更部422、超越部423及路线行驶部424中的任意一个功能,不向驾驶员提案车道变更。即,与行驶场景无关地,处于不能执行所有的自主车道变更的状态。此时,速度控制部41的功能和车道

保持部421的功能可以保持有效,也可以无效。

[0273] 接着,参照图10,说明路线行驶辅助控制中的处理。图10是图8所示的流程图中的步骤S20的子程序。图10所示的子程序只是一个示例,并不限于此。另外,利用行驶辅助装置19的CPU(处理器)191,以规定的时间间隔执行以下说明的处理。

[0274] 首先,在步骤S31中,通过获取部3的功能,获取由导航装置15生成的行驶路径,并设定为行驶路径。在接着的步骤S32中,通过路线行驶部424的功能,使用车辆控制装置16使本车辆V沿着行驶路径行驶。在接着的步骤S33中,通过路线行驶部424的功能,使用地图信息13和本车位置检测装置14判定在本车辆V行驶的道路的行驶方向前方道路的车道数是否增加。在判定为本车辆V行驶的道路的行驶方向前方道路的车道数增加的情况下,进入步骤S34。与此相对,在判定为本车辆V行驶的道路的行驶方向前方道路的车道数不变化或者减少的情况下,返回步骤S3。

[0275] 在步骤S34中,基于本车辆V的当前位置的信息和行驶路径,判定为了朝向所设定的目的地,本车辆V是否需要进入增加的车道。在判定为本车辆V需要进入增加的车道的情况下,进入步骤S35。与此相对,在判定为本车辆V不需要进入增加的车道的情况下,返回步骤S3。

[0276] 在步骤S35中,通过辅助部4(特别是路线行驶部424)的功能,判定是否能够通过自主车道变更控制辅助车道变更。在该判定中使用地图信息13及车载传感器163的检测结果。在判定为能够通过自主车道变更控制辅助车道变更的情况下,进入步骤S36,执行自主车道变更。与此相对,在判定为不能通过自主车道变更控制辅助车道变更的情况下,进入步骤S37。

[0277] 在步骤S37中,通过辅助部4或通知部6的功能,向驾驶员通知不能通过自主车道变更控制进行车道变更。在接着的步骤S38中,通过辅助部4的功能,禁止通过自主车道变更控制辅助向与在路径追随车道变更中车辆移动的方向相反的方向的车道变更。在这种情况下,通过驾驶员的手动操作进行路径追随车道变更。然后,当步骤S36以及步骤S38的处理结束后,返回步骤S3。

[0278] (本发明的实施方式)

[0279] 如上所述,根据本实施方式,提供一种车辆的行驶辅助方法,在使用了执行自主车道变更控制的处理器车辆的行驶辅助方法中,所述处理器在进行用于沿着所设定的行驶路径行驶的车道变更即路径追随车道变更的情况下,判定是否能够通过所述自主车道变更控制辅助所述路径追随车道变更,在判定为不能通过所述自主车道变更控制辅助所述路径追随车道变更时,向驾驶员通知不能进行基于所述自主车道变更控制的车道变更,且禁止通过所述自主车道变更控制辅助向与在所述路径追随车道变更中所述车辆移动的方向相反的方向的车道变更。由此,能够使驾驶员识别出的可执行的控制与实际可执行的控制一致。另外,能够抑制由于驾驶员识别出的可执行的控制与实际可执行的控制之间的不一致而给驾驶员带来不适感的情况的发生。

[0280] 另外,根据本实施方式的车辆的行驶辅助方法,所述处理器在判定是否能够通过所述自主车道变更控制辅助所述路径追随车道变更的情况下,判定是否满足能够执行基于所述自主车道变更控制的车道变更的执行条件,在判定为满足所述执行条件时,判定为能够通过所述自主车道变更控制辅助所述路径追随车道变更,在判定为不满足所述执行条件

时,判定为不能通过所述自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更。由此,可以更加正确地判定是否能够执行自主车道变更。

[0281] 另外,根据本实施方式的车辆的行驶辅助方法,所述执行条件包括:对于从开始基于所述自主车道变更控制的车道变更到结束为止所述车辆行驶的道路能够利用高精度地图信息。由此,可以更加正确地判定是否能够执行自主车道变更。

[0282] 另外,根据本实施方式的车辆的行驶辅助方法,所述执行条件包含下述条件中的任意一个:从开始基于所述自主车道变更控制的车道变更到结束为止所述车辆行驶的道路的曲率半径为规定值以上;所述道路未被作为不能进行基于所述自主车道变更控制的车道变更的道路登记在高精度地图信息中;所述车辆的行驶速度在规定的范围内;所述车辆的行为在基于所述自主车道变更控制的车道变更执行中能够通过所述自主车道变更控制进行控制的范围内。由此,可以更加正确地判定是否能够执行自主车道变更。

[0283] 另外,根据本实施方式的车辆的行驶辅助方法,所述范围由所述车辆的加速度、减速度以及横向加速度中的至少一个来设定。由此,可以更加正确地判定是否能够执行自主车道变更。

[0284] 另外,根据本实施方式的车辆的行驶辅助方法,所述执行条件包含下述条件中的任意一个:在所述路径跟随车道变更结束后所述车辆行驶的道路在所述车辆的行驶方向的前方与不同的道路合流的情况下,从所述路径跟随车道变更的结束位置到道路的合流位置的距离为规定距离以下、且所述车辆进入的道路的限制速度被设定为低于所述路径跟随车道变更开始时所述车辆已行驶过的道路的限制速度;以及在所述路径跟随车道变更结束后所述车辆行驶的道路上,在所述车辆的行驶方向的前方存在交叉路口的情况下,从所述路径跟随车道变更的结束位置到所述交叉路口的距离为规定距离以下。由此,可以更加正确地判定是否能够执行自主车道变更。

[0285] 另外,根据本实施方式,提供一种车辆的行驶辅助装置,具备:判定部,其在进行用于沿着所设定的行驶路径行驶的车道变更即路径跟随车道变更的情况下,判定是否能够通过自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更;以及辅助部,其在所述判定部判定为不能通过所述自主车道变更控制辅助所述路径跟随车道变更时,向驾驶员通知不能进行基于所述自主车道变更控制的车道变更,且禁止通过所述自主车道变更控制辅助向与在所述路径跟随车道变更中车辆移动的方向相反的方向的车道变更。由此,能够使驾驶员识别出的可执行的控制与实际可执行的控制一致。另外,能够抑制由于驾驶员识别出的可执行的控制和实际可执行的控制之间的不一致而给驾驶员带来不适感的情况发生。

[0286] 符号说明

[0287] 1:行驶辅助系统

[0288] 11:摄像装置

[0289] 12:测距装置

[0290] 13:地图信息

[0291] 14:本车位置检测装置

[0292] 15:导航装置

[0293] 16:车辆控制装置

[0294] 161:车速控制装置

- [0295] 162:操舵控制装置
- [0296] 163:车载传感器
- [0297] 17:输入装置
- [0298] 171:主开关
- [0299] 172:恢复/加速开关
- [0300] 173:设定/滑行开关
- [0301] 174:取消开关
- [0302] 175:车间调整开关
- [0303] 176:车道变更辅助开关
- [0304] 18:输出装置
- [0305] 19:行驶辅助装置
- [0306] 191:CPU(处理器)
- [0307] 192:ROM
- [0308] 193:RAM
- [0309] 2:控制部
- [0310] 3:获取部
- [0311] 4:辅助部
- [0312] 41:速度控制部
- [0313] 42:操舵控制部
- [0314] 421:车道保持部
- [0315] 422:车道变更部
- [0316] 423:超越部
- [0317] 424:路线行驶部
- [0318] 5:判定部
- [0319] 6:通知部
- [0320] A:箭头(行驶方向)
- [0321] B:分支位置
- [0322] D:距离
- [0323] L1、L2:车道(主车道)
- [0324] L3:车道(分支车道)
- [0325] P1、P2、P3:位置
- [0326] Px:目的地
- [0327] T1、T2:轨迹
- [0328] X:通知位置
- [0329] V:本车辆

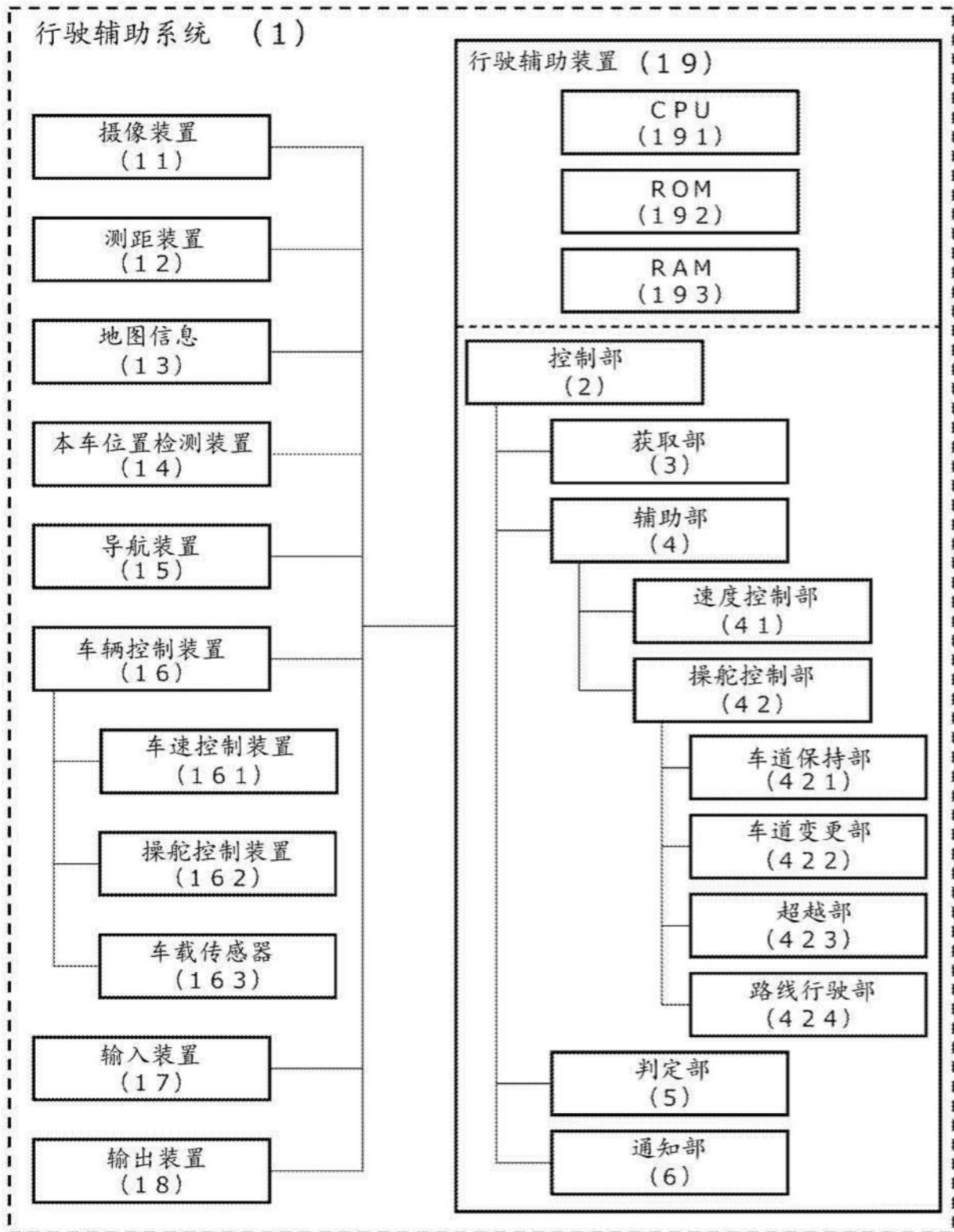


图1

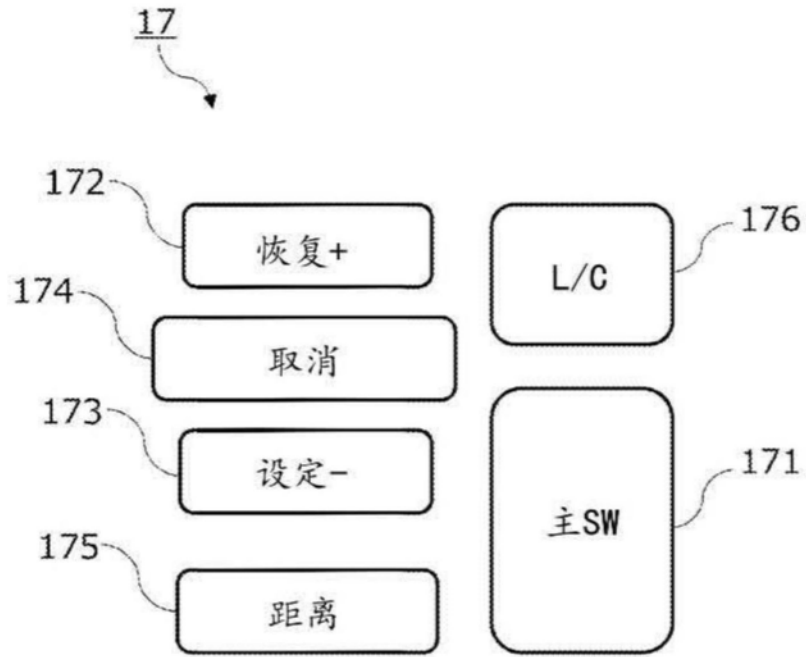


图2

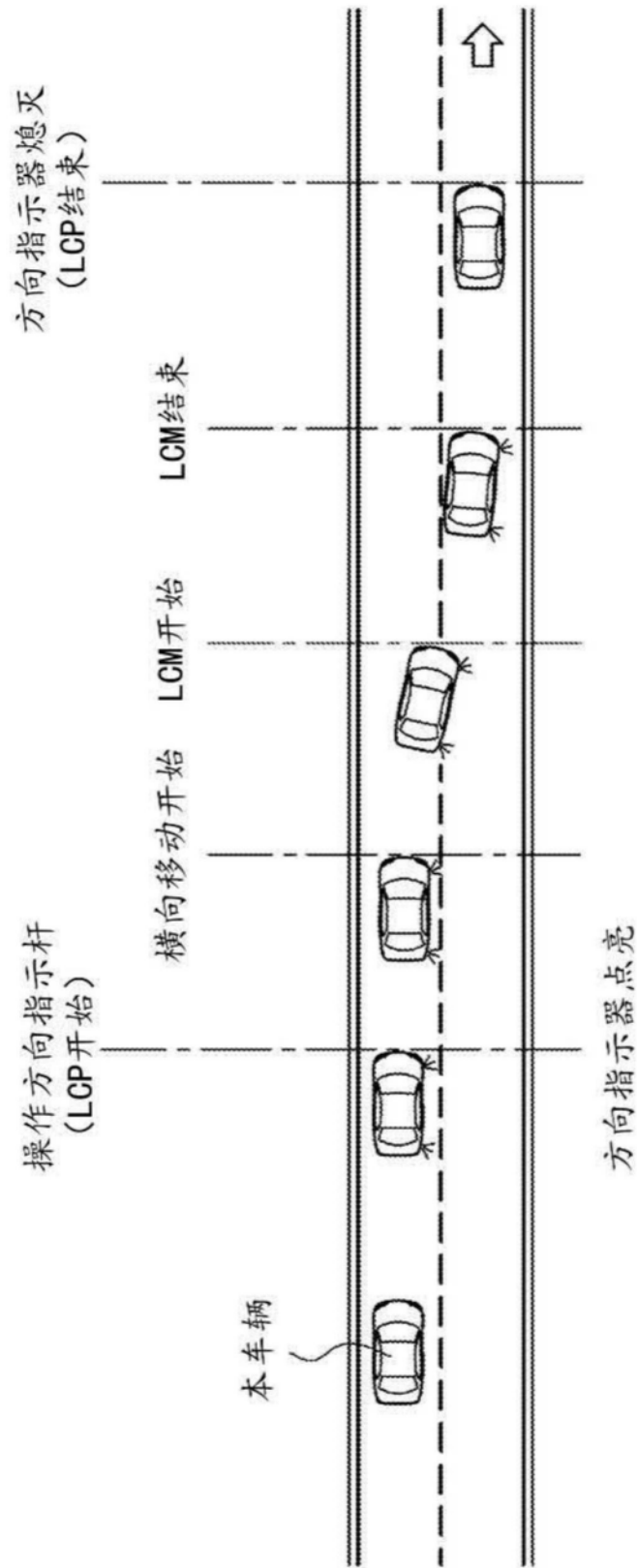


图3

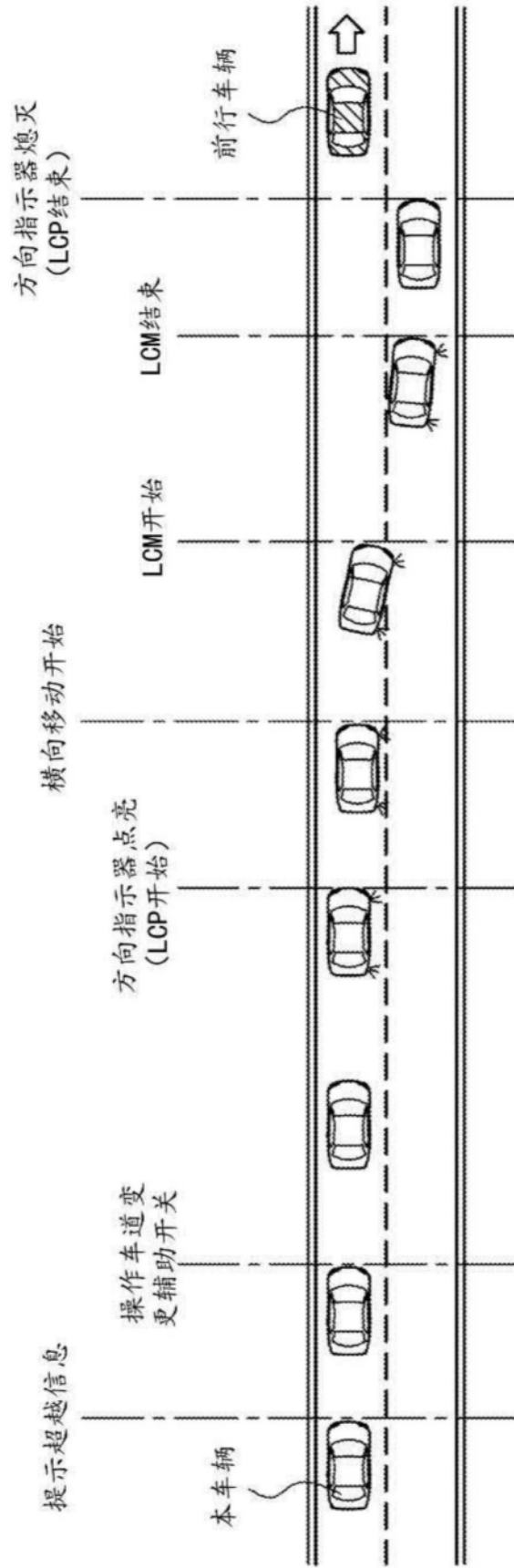


图4

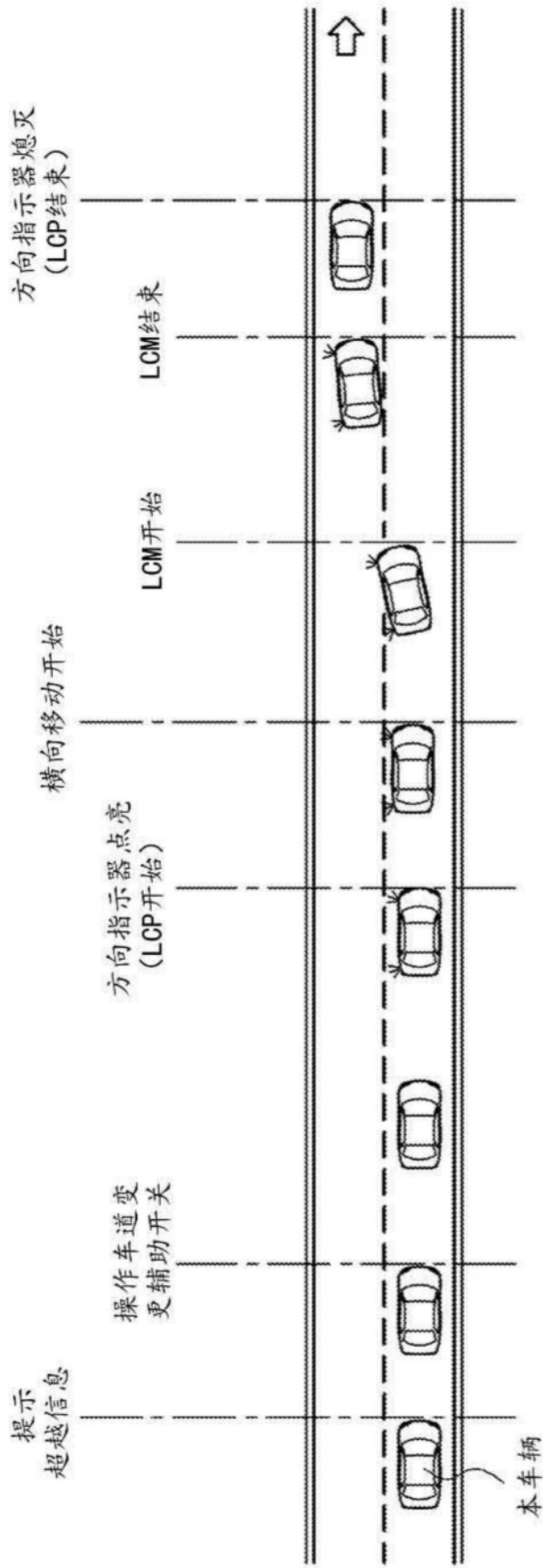


图5

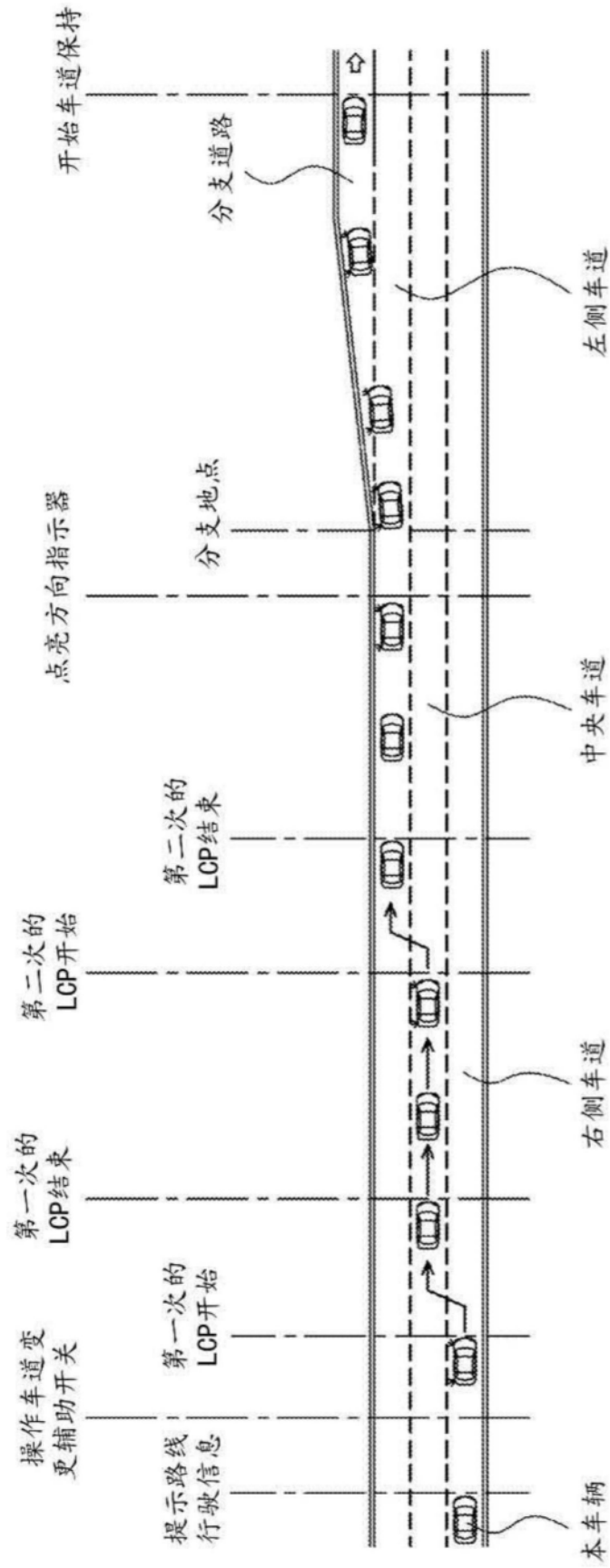


图6

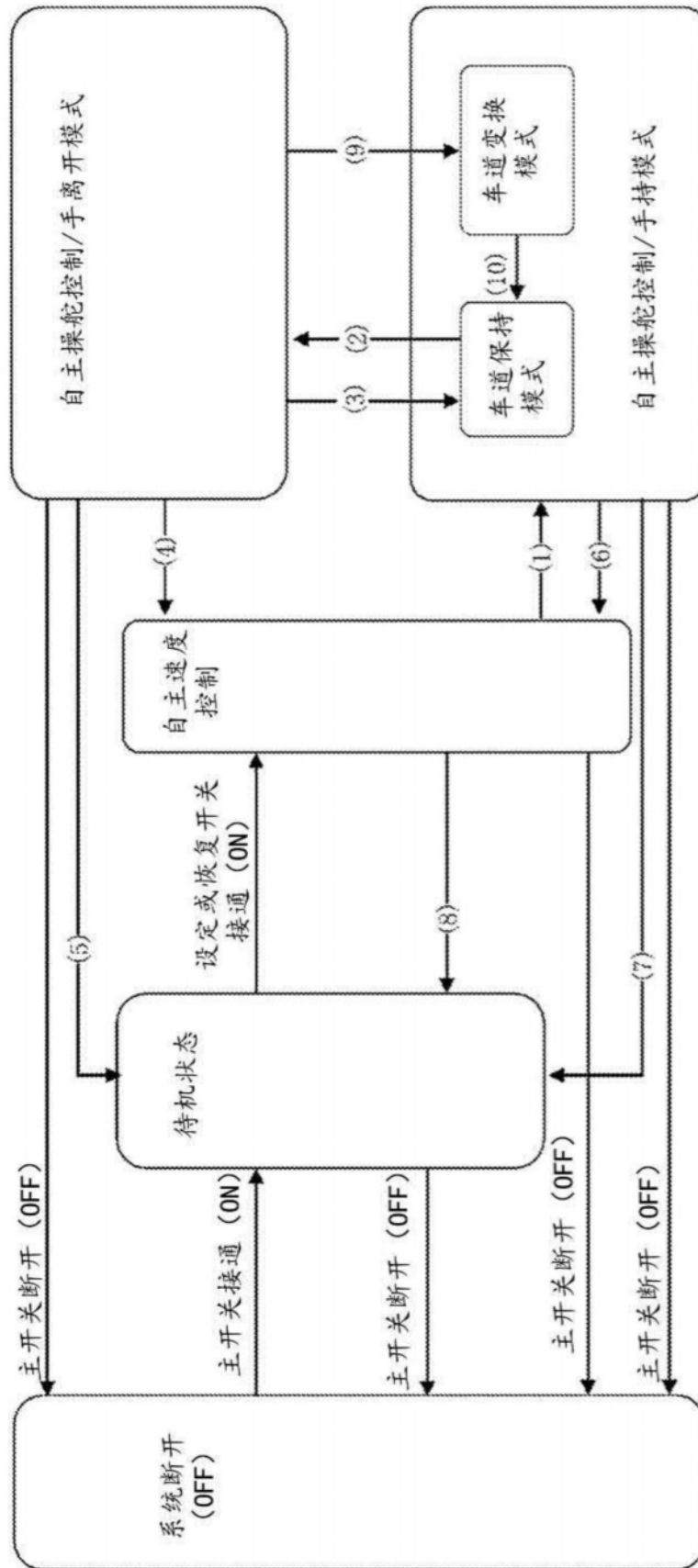


图7

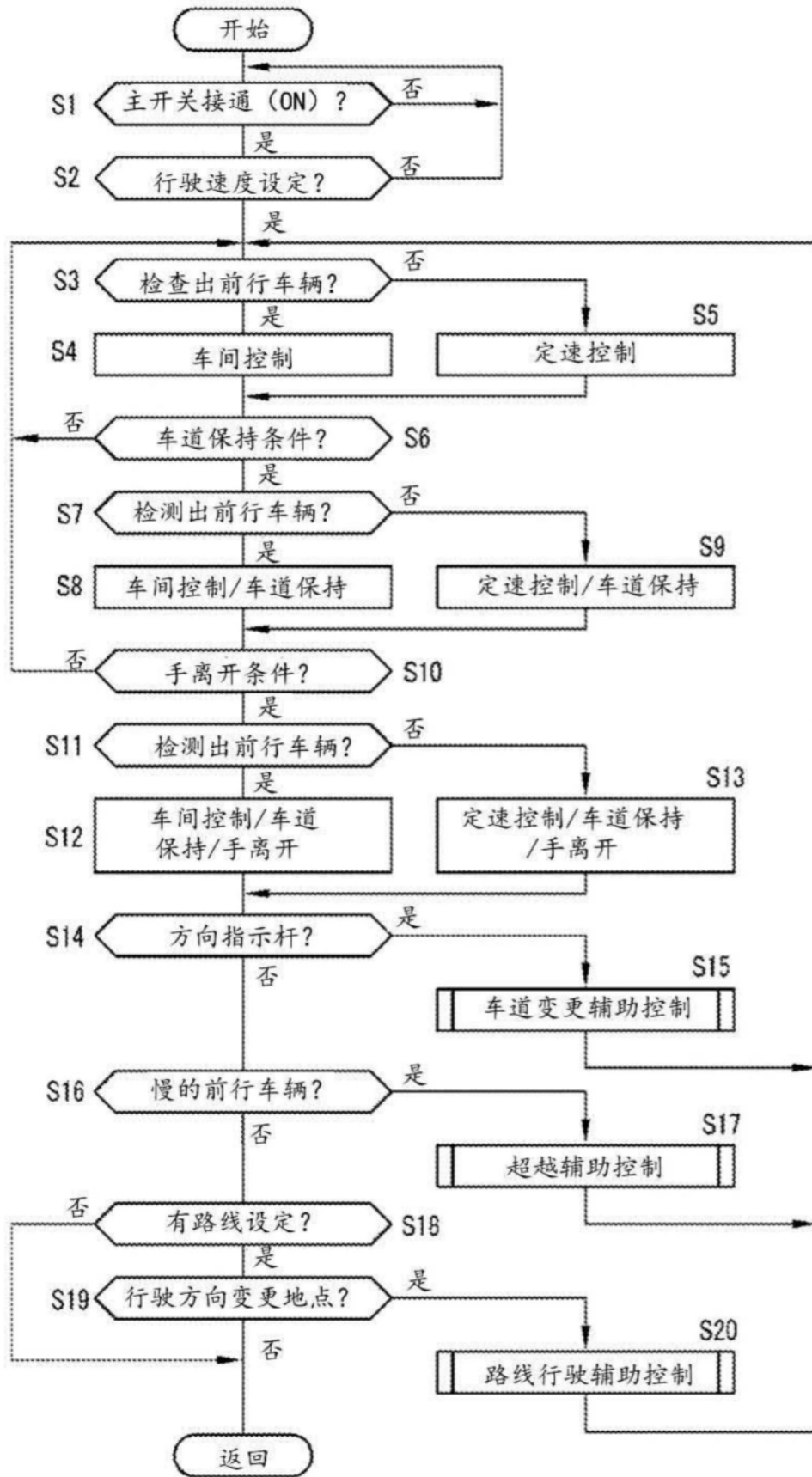


图8

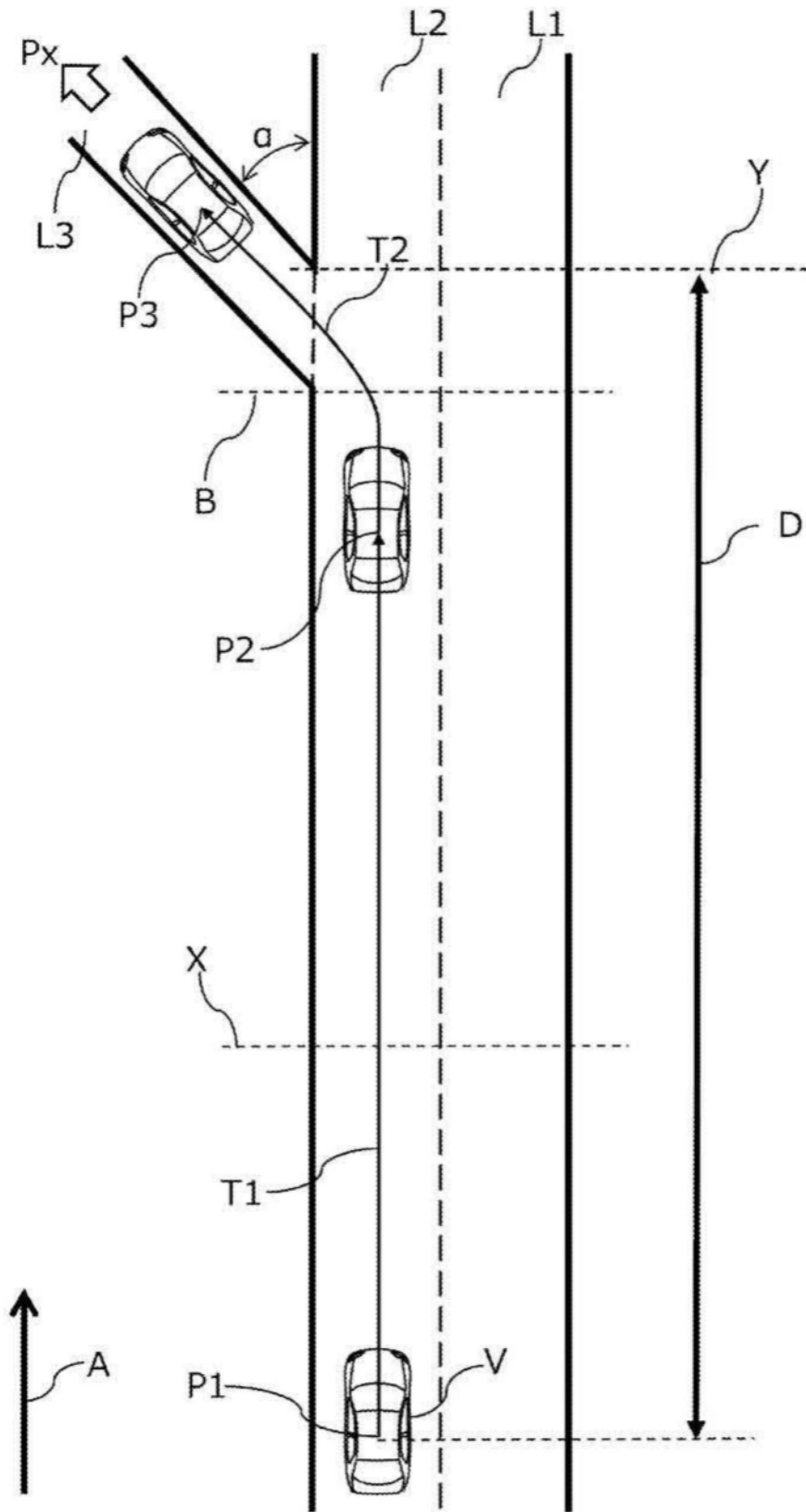


图9

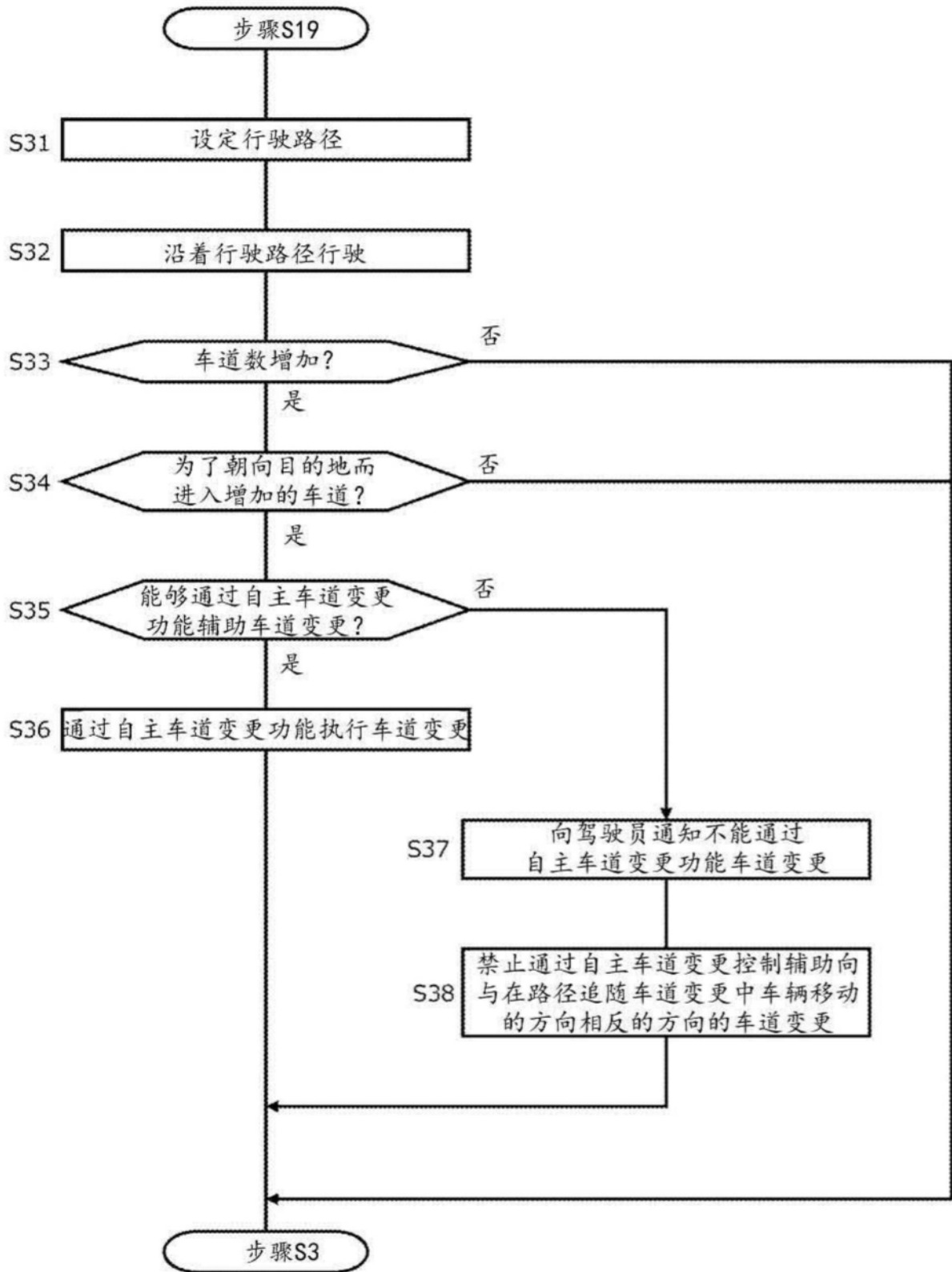


图10