



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117396384 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 18

(21) 申请号 202180098582.X

(22) 申请日 2021.05.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117396384 A

(43) 申请公布日 2024.01.12

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2023.11.23

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/020484 2021.05.28

(87) PCT国际申请的公布数据
W02022/249470 JA 2022.12.01

(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

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理师 岳雪兰

(51) Int.Cl.
B60W 30/10 (2006.01)
B60W 60/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 111591289 A, 2020.08.28
JP 2015152386 A, 2015.08.24

审查员 林玉

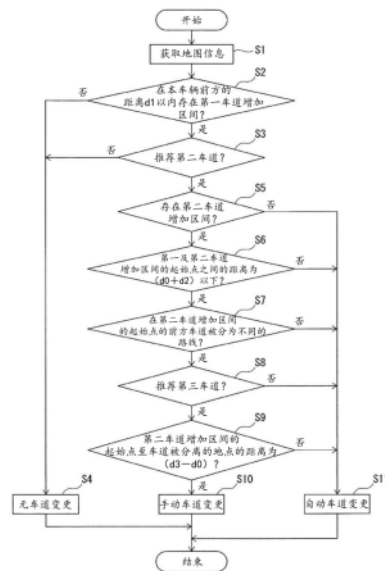
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

驾驶辅助方法以及驾驶辅助装置

(57) 摘要

在通过自动行驶控制进行本车辆(1)的车道变更的驾驶辅助方法中,对使本车辆(1)行驶至目的地的目标线路进行计算,判定本车辆(1)为了依照目标线路行驶是否需要连续地进行多次车道变更(S3、S8),判定是否通过自动行驶控制来实施车道变更(S6、S9),在包括不通过自动行驶控制来实施多次车道变更之中第二次以后的车道变更的判定的情况下,不实施基于自动行驶控制的第一次车道变更(S10)。



1. 一种驾驶辅助方法,通过自动行驶控制进行本车辆的车道变更,该驾驶辅助方法的特征在于,

对使所述本车辆行驶至目的地的目标线路进行计算,

判定所述本车辆为了依照所述目标线路行驶是否需要连续地进行多次车道变更,

判定是否通过所述自动行驶控制来实施所述车道变更,

在所述多次车道变更之中第二次以后的车道变更中包括不通过所述自动行驶控制来实施的判定的情况下,不实施基于所述自动行驶控制的第一次车道变更,

所述第一次车道变更是从第一车道向第二车道的车道变更,所述多次的车道变更之中的第二次车道变更是从所述第二车道向与所述第一车道不同的第三车道的车道变更。

2. 如权利要求1所述的驾驶辅助方法,其特征在於,

所述第一次车道变更是在第一道路上的所述第一车道被分为向从第一道路分支出的第二道路延伸的所述第二车道和所述第一车道的第一车道增加区间内的、从所述第一车道向所述第二车道的车道变更,

所述多次车道变更之中的第二次车道变更是在所述第二车道被分为向从所述第二道路分支出的第三道路延伸的所述第三车道和所述第二车道的第二车道增加区间内的、从所述第二车道向所述第三车道的车道变更,

基于所述第一车道增加区间的起始点与所述第二车道增加区间的起始点之间的距离是否比第一阈值长,来判定是否通过所述自动行驶控制来实施所述第二次车道变更。

3. 如权利要求2所述的驾驶辅助方法,其特征在於,

根据所述第二车道增加区间内车道宽度相对于所述第三车道的行进方向的位置变化的增加率及/或车速,来设定所述第一阈值。

4. 如权利要求2所述的驾驶辅助方法,其特征在於,

在不能从所述第二车道向所述第三车道进行车道变更的区间的起始点与所述第二车道增加区间的所述起始点之间的距离为第二阈值以下、且所述第一车道增加区间的起始点与所述第二车道增加区间的起始点之间的距离为所述第一阈值以下的情况下,判定不通过所述自动行驶控制来实施所述第二次车道变更。

5. 如权利要求4所述的驾驶辅助方法,其特征在於,

根据所述第二车道增加区间内车道宽度相对于所述第三车道的行进方向的位置变化的增加率及/或车速,来设定所述第二阈值。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的驾驶辅助方法,其特征在於,

在所述第二次以后的车道变更中包括不通过所述自动行驶控制来实施的判定的情况下,生成促使乘员通过手动进行所述第一次车道变更的告知。

7. 一种驾驶辅助装置,通过自动行驶控制进行本车辆的车道变更,该驾驶辅助装置的特征在於,

具有控制器,所述控制器对使所述本车辆行驶至目的地的目标线路进行计算,判定所述本车辆为了依照所述目标线路行驶是否需要连续地进行多次车道变更,判定是否通过所述自动行驶控制来实施所述车道变更,在所述多次车道变更之中第二次以后的车道变更中包括不通过所述自动行驶控制来实施的判定的情况下,不实施基于所述自动行驶控制的第一次车道变更,

所述第一次车道变更是从第一车道向第二车道的车道变更,所述多次的车道变更之中的第二次车道变更是从所述第二车道向与所述第一车道不同的第三车道的车道变更。

驾驶辅助方法以及驾驶辅助装置

技术领域

[0001] 本发明涉及驾驶辅助方法以及驾驶辅助装置。

背景技术

[0002] 在如下的专利文献1中已经提出一种在不适合车辆自动车道变更的场景下能够适当地抑制控制的车辆控制装置。该车辆控制装置在检测到以指定的道路构造物的起点为基准而于道路长度方向上具有第一距离的长度的第一区域、或以指定的道路构造物的终点为基准而于道路长度方向上具有第二距离的长度的第二区域中存在车辆的情况下,限制自动车道变更。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:(日本)特开2021-011254号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的技术问题

[0007] 然而,在多次车道变更的中途不能自动执行剩余的车道变更的情况下,当向驾驶员请求手动驾驶操作时,可能会使驾驶员困惑。本发明的目的在于抑制在多次车道变更的中途发生从自动驾驶向手动驾驶的切换。

[0008] 用于解决技术问题的技术方案

[0009] 根据本发明的一个方式,提供一种通过自动行驶控制进行本车辆的车道变更的驾驶辅助方法。在驾驶辅助方法中,对使本车辆行驶至目的地的目标线路进行计算,判定本车辆为了依照目标线路行驶而是否需要连续地进行多次车道变更,并判定是否通过自动行驶控制来实施车道变更,在多次车道变更之中第二次以后的车道变更中包括不通过自动行驶控制来实施的判定的情况下,不实施基于自动行驶控制的第一次车道变更。

[0010] 发明的效果

[0011] 根据本发明,能够抑制在连续的多次车道变更的中途发生从自动驾驶向手动驾驶的切换。

[0012] 本发明的目的及优点利用权利要求范围所示的主要部件及其组合来体现并实现。应该理解,所述的一般描述以及如下的详细描述双方都是单纯的例示及说明,并非如权利要求范围来限定本发明。

附图说明

[0013] 图1是表示搭载实施方式的驾驶辅助装置的车辆的结构概况的一个例子的图。

[0014] 图2是表示图1的输入装置的一部分的图。

[0015] 图3是进行多次车道变更的驾驶场景的一个例子的说明图。

[0016] 图4是路线行驶辅助功能的功能结构的一个例子的块图。

[0017] 图5是实施方式的驾驶辅助方法的一个例子的流程图。

具体实施方式

[0018] (构成)

[0019] 图1是表示搭载实施方式的驾驶辅助装置的车辆的构成概况的一个例子的图。在车辆1上搭载的驾驶辅助装置10具有:传感器11、定位装置12、地图数据库(地图DB)13、车载设备14、导航系统15、显示装置16、语音输出装置17、输入装置18、车辆行为控制装置19、以及控制器20。上述装置为了相互进行信息的接收、发送,例如由CAN(Controller Area Network:控制器局域网)或其它车载LAN进行连接。

[0020] 传感器11对车辆1的行驶状态进行检测。例如,传感器11包括对车辆1的前方进行拍摄的前方摄像机、对车辆1的后方进行拍摄的后方摄像机、以及对车辆1的左右侧方进行拍摄的侧方摄像机等摄像机。另外,传感器11包括对车辆1前方的障碍物进行检测的前方雷达、对车辆1后方的障碍物进行检测的后方雷达、以及对在车辆1的左右侧方存在的障碍物进行检测的侧方雷达等雷达。此外,传感器11包括:对车辆1的车速进行检测的车速传感器、检测乘员(例如驾驶员)对方向盘的保持的触摸传感器(电容传感器)、以及对乘员进行拍摄的车内摄像机等。

[0021] 定位装置12具有:GPS单元、陀螺仪传感器、以及车速传感器等。定位装置12对利用GPS单元通过多个卫星通信发送的电波进行检测,周期性地获取车辆1的位置信息。另外,定位装置12基于获取到的车辆1的位置信息、从陀螺仪传感器获取到的角度变化信息、以及从车速传感器获取到的车速,对车辆1的当前位置进行检测。

[0022] 地图数据库13是存储包括各种设施或指定地点的位置信息的三维高精度地图信息、且可访问控制器20的存储器。三维高精度地图信息是基于使用数据采集车辆在实际的道路上行驶时检测的道路形状的三维地图信息。三维高精度地图信息与地图信息都是将弯道及其弯曲的大小(例如曲率或者曲率半径)、道路的合流地点、分支地点、收费站、车道数的减少位置等详细且高精度的位置信息作为三维信息关联的地图信息。

[0023] 车载设备14是在车辆1上搭载的各种设备,通过乘员的操作进行工作。作为上述车载设备,能够例举方向盘、加速器踏板、制动器踏板、方向指示器、雨刷器、车灯、喇叭、以及其它指定的开关等。

[0024] 导航系统15从定位装置12获取车辆1的当前位置信息,使车辆1的位置与导航用地图信息重叠并显示在显示器等上。另外,导航系统15还具有导航功能,该导航功能在已设定目的地的情况下,设定抵达该目的地的路线,并向乘员引导设定的路线。该导航功能在显示器的地图上显示路线,并通过语音等将路线告知乘员。由导航系统15设定的路线也可以在控制器20具有的路线行驶辅助功能中利用。路线行驶辅助功能是基于已设定的路线使车辆1自动行驶至目的地的功能。

[0025] 显示装置16例如包括导航系统15具有的显示器、组装在车内后视镜的显示器、组装在仪表部的显示器、以及投影在前挡风玻璃的抬头显示器(head-up display)等各种显示器。显示装置16依照控制器20的控制,向乘员告知各种提示信息。

[0026] 语音输出装置17是导航系统15具有的扬声器、音频装置的扬声器、蜂鸣器等输出听觉信息的装置。语音输出装置17依照控制器20的控制,向乘员告知各种提示信息。

[0027] 输入装置18例如是能够通过乘员的手动操作进行输入的按键开关、在显示器界面上配置的触控面板、或者能够通过乘员的语音进行输入的麦克风等装置。乘员通过操作输入装置18,能够输入与由显示装置16或语音输出装置17提示的提示信息对应的设定信息。

[0028] 图2是表示本实施方式的输入装置18的一部分的图,输入装置18例如可以是在方向盘的辐条部等配置的按键开关组。输入装置18在设定控制器20具有的自动行驶控制功能的启动/关闭等时使用。输入装置18具有:主开关181、恢复/加速开关182、设定/滑行开关183、取消开关184、车距调节开关185、以及车道变更辅助开关186。

[0029] 主开关181是启动/关闭控制器20的自动行驶控制功能的开关。恢复/加速开关182是设定在关闭自动行驶控制功能后以关闭前的设定速度重启自动行驶控制功能、或提高设定速度的开关。设定/滑行开关183是开始自动行驶控制功能的开关。为了开始自动行驶控制功能,在由主开关181启动自动行驶控制功能后,按下设定/滑行开关183。另外,设定/滑行开关183是降低设定速度的开关。取消开关184是解除自动行驶控制功能的开关。车距调节开关185是用于设定与前车的车间距离的开关。车道变更辅助开关186是用于在控制器20向乘员确认开始车道变更的情况下指示(同意)开始车道变更的开关。

[0030] 需要说明的是,除了图2所示的按键开关组以外,也可以使用方向指示器的方向指示杆或其它的车载设备14的开关作为输入装置18。例如在由控制器20提议是否自动进行车道变更的情况下,当乘员对方向指示杆进行操作,则向方向指示杆被操作的方向进行车道变更,而非提议的车道变更。

[0031] 车辆行为控制装置19对车辆1的车辆行为进行控制。例如,车辆行为控制装置19在通过自动行驶控制功能使车辆1以设定速度定速行驶的情况下,为了使车辆1为设定速度,对用于实现加/减速度及行驶速度的驱动机构的动作以及制动器动作进行控制。另外,车辆行为控制装置19在车辆1通过自动行驶控制功能而追随前车行驶的情况下,也同样地对驱动机构及制动器的动作进行控制。需要说明的是,驱动机构的动作控制在发动机车辆中包括内燃机的动作、在电动汽车中包括行驶用马达的动作。另外,在混合动力汽车中,包括内燃机与行驶用马达的扭矩分配。

[0032] 另外,车辆行为控制装置19在通过自动行驶控制功能执行后述的车道保持控制、车道变更辅助功能、超车辅助功能或者路线行驶辅助功能的情况下,除了驱动机构与制动器的动作控制以外,还通过控制转向促动器的动作,执行车辆1的转舵控制。

[0033] 控制器20是用于控制车辆1的行驶的一个或者多个电子控制单元(ECU: Electronic Control Unit),包括处理器21、以及存储装置22等周边配件。处理器21例如可以为CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)或MPU(Micro-Processing Unit:微处理单元)。存储装置22可以具有半导体存储装置或磁性存储装置、光学存储装置等。存储装置22可以包括寄存器、高速缓存存储器、以及作为主存储装置而使用的ROM(Read Only Memory:只读存储器)及RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等存储器。

[0034] 如下说明的控制器20的功能例如通过处理器21执行在存储装置22中存储的计算机程序来实现。

[0035] 需要说明的是,也可以由用于执行如下说明的各种信息处理的专用硬件来形成控制器20。例如,控制器20可以具有在通用的半导体集成电路中设定的功能性逻辑电路。例如控制器20也可以具有现场可编程门阵列(FPGA:Field-Programmable Gate Array)等可编

程逻辑设备(PLD:Programmable Logic Device)等。

[0036] 控制器20实现获取与车辆1的行驶状态相关的信息的行驶信息获取功能、以及对车辆1的行驶速度及/或转舵进行自动控制的自动行驶控制功能。控制器20的行驶信息获取功能是获取与车辆1的行驶状态相关的行驶信息的功能。例如,控制器20可以获取由传感器11的前方摄像机、后方摄像机及侧方摄像机拍摄到的车辆外部的图像信息作为行驶信息。另外,控制器20获取基于前方雷达、后方雷达及侧方雷达的检测结果作为行驶信息。此外,控制器20获取由传感器11的车速传感器检测出的车辆1的车速信息、或者获取由车内摄像机拍摄到的乘员面部的图像信息作为行驶信息。

[0037] 此外,控制器20从定位装置12获取车辆1的当前的位置信息作为行驶信息。另外,控制器20从导航系统15获取已设定的目的地以及抵达目的地的路线作为行驶信息。此外,作为行驶信息,控制器20从地图数据库13获取弯道及其弯曲的大小(例如曲率或者曲率半径)、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。除此以外,控制器20从车载设备14获取乘员对车载设备14的操作信息作为行驶信息。

[0038] 控制器20的自动行驶控制功能是不依赖于乘员操作的、对车辆1的行驶进行自动控制的功能。控制器20的自动行驶控制功能包括:对车辆1的行驶速度进行自动控制的自动速度控制功能、以及对车辆1的转舵进行自动控制的自动转舵控制功能。下面,针对本实施方式的自动速度控制功能以及自动转舵控制功能进行说明。

[0039] 《自动速度控制功能》

[0040] 自动速度控制功能是检测出前车时将乘员设定的车速作为上限,以确保与车速对应的车间距离的方式进行车距控制、且追随前车行驶的功能。另一方面,在未检测出前车的情况下,自动速度控制功能以乘员设定的车速进行定速行驶。前者也称为车距控制,后者也称为定速控制。需要说明的是,自动速度控制功能也可以包括如下的功能,即,利用传感器11从道路标识中检测行驶中的道路的限速,或从地图数据库13的地图信息获取限速,使该限速自动地为设定车速。

[0041] 在利用传感器11的前方雷达等检测出在本车道的前方不存在前车的情况下,执行定速控制。在定速控制中,为了维持已设定的行驶速度,一边反馈由车速传感器检测的车速数据,一边由车辆行为控制装置19对发动机或制动器等驱动机构的动作进行控制。

[0042] 在利用传感器11的前方雷达等检测出在本车道的前方存在前车的情况下,执行车距控制。在车距控制中,将已设定的行驶速度作为上限,为了维持已设定的车间距离,一边反馈由前方雷达检测出的车间距离数据,一边由车辆行为控制装置19对发动机或制动器等驱动机构的动作进行控制。

[0043] 《自动转舵控制功能》

[0044] 自动转舵控制功能是通过转向促动器的动作进行控制,执行车辆1的转舵控制的功能。

[0045] 自动转舵控制功能例如包括车道保持功能、车道变更辅助功能、超车辅助功能、以及路线行驶辅助功能等。需要说明的是,在本发明中,自动转舵控制功能只包括路线行驶辅助功能即可,自动转舵控制功能并非必须包括车道保持功能、车道变更辅助功能、以及超车辅助功能。

[0046] 车道保持功能例如是以在车道的中央附近行驶的方式对转向促动器进行控制,对

乘员的方向盘操作进行辅助的功能。

[0047] 在利用主开关181启动自动行驶控制功能后,当按下设定/滑行开关183,控制器20判定规定的自动行驶控制开始条件是否成立。在判定自动行驶控制开始条件成立的情况下,控制器20执行自动转舵控制功能的车道保持功能。

[0048] 或者,在利用主开关181启动自动行驶控制功能后,当自动行驶控制开始条件成立,则控制器20等待按下设定/滑行开关183。当按下设定/滑行开关183,则控制器20开始自动行驶控制,执行自动转舵控制功能的车道保持功能。

[0049] 《车道变更辅助功能》

[0050] 车道变更辅助功能在乘员对方向指示杆进行操作时使方向指示器亮灯,并在已满足规定的车道变更开始条件的情况下,开始自动车道变更的一系列处理即车道变更操作。车道变更辅助功能基于通过行驶信息获取功能获取到的各种行驶信息,判断规定的车道变更开始条件是否成立。

[0051] 车道变更辅助功能在已满足车道变更开始条件的情况下,开始车道变更操作。在车道变更操作中,使车辆1向相邻车道横向移动,当完成向相邻车道的移动时,使方向指示器灭灯,开始执行在相邻车道的车道保持功能。

[0052] 《超车辅助功能》

[0053] 超车辅助功能在本车道的前方存在比车辆1慢的前车、且满足规定的超车提议条件的情况下,利用显示装置16向乘员提示超车信息。在此,超车信息是指用于向乘员提议对前车进行超车的信息。超车辅助功能在乘员相对于超车信息、对输入装置18的车道变更辅助开关186进行操作表示同意、且已满足预先设定的超车开始条件的情况下,使方向指示器亮灯,开始上述的车道变更操作。超车辅助功能基于通过行驶信息获取功能获取到的各种行驶信息,判断超车提议条件及超车开始条件是否成立。

[0054] 《路线行驶辅助功能》

[0055] 路线行驶辅助功能在已设定的路线上存在分支地点或合流地点、出口或收费站等行驶方向变更地点、距离行驶方向变更地点的距离在规定距离以内、且已满足规定的路线行驶提议条件的情况下,利用显示装置16提示路线行驶信息,提议向行驶方向变更地点进行车道变更。另外,路线行驶辅助功能在通过车道变更辅助开关186的操作而同意车道变更的提议、且已满足规定的路线行驶开始条件的情况下,开始车道变更操作。

[0056] 路线行驶辅助功能基于通过行驶信息获取功能获取到的各种行驶信息,判断路线行驶提议条件及路线行驶开始条件是否成立。

[0057] 在路线行驶辅助功能中,为了使车辆1依照从导航系统15获取的抵达目的地的路线行驶,存在提议连续执行一系列且一体的多次车道变更的情况。在此提及的“一系列且一体的多次车道变更,是指从当前的行驶车道至车道变更后的车辆1最终行驶的目的车道实施的多次车道变更,且是指上述多次车道变更中包括的连续车道变更之间的间隔都为规定时间或者规定距离以下的车道变更。

[0058] 参照图3,对进行多次车道变更的驾驶场景的一个例子进行说明。现在,假设车辆1在第一道路R1的第一车道L1上行驶的状态。

[0059] 在车辆1前方的地点,由于第一车道L1被分为第二车道L2和第一车道L1而使车道数增加。例如,第二车道L2可以是从第一道路R1分支出来而向朝向与第一道路R1不同的方

向的第二道路(未图示)延伸的车道,通过从第一车道L1与第二车道L2分离的地点行驶不太长的距离(例如1.5km),能够到达第二道路。

[0060] 在如下的说明中,将第一车道L1被分为第二车道L2和第一车道L1而使车道数增加的区间记为“第一车道增加区间S1”。

[0061] 在第一车道增加区间S1的前方存在第二车道L2被分为第三车道L3和第二车道L2而使车道数增加的第二车道增加区间S2。例如,第三车道L3可以是从第二道路分支出来而向朝向与第二道路或第一道路R1不同的方向的第三道路(未图示)延伸的车道,通过从第二车道L2与第三车道L3分离的地点行驶不太长的距离(例如1.5km),能够到达第三道路。

[0062] 在为了使在第一车道L1上行驶的车辆1朝向目的地而推荐在第三道路上行驶的情况下,路线行驶辅助功能提议进行包括从第一车道L1向第二车道L2的车道变更、以及之后进行的从第二车道L2向第三车道L3的车道变更的一系列且一体的多次车道变更。

[0063] 在这样执行多次车道变更的情况下,虽然能够在多次车道变更的中途之前通过自动转舵控制功能来执行,但存在不能通过自动转舵控制功能来执行剩余的车道变更的情况。例如进行车道变更的地点之间的距离较短的情况等。

[0064] 当在上述状况下请求乘员进行手动驾驶操作时,在此之前未曾想通过手动进行驾驶的乘员在短时间内被勉强进行仓促的操作。另外,由于操作仓促,可能会使车辆1向与希望的前进方向不同的方向行进。

[0065] 因此,在本实施方式的路线行驶辅助功能中,在多次车道变更的中途不通过自动转舵控制功能来执行剩余的车道变更的情况下,不实施基于自动行驶控制的第一次车道变更(例如禁止),而是在第一次车道变更之前的时间,生成促使乘员通过手动进行车道变更的告知。

[0066] 由此,能够抑制在多次车道变更的中途发生从自动驾驶向手动驾驶的切换,所以,在多次车道变更之前被请求通过手动进行车道变更的乘员能够从容地执行多次车道变更。

[0067] 下面,针对在判定不通过自动行驶控制实施第二次车道变更的情况下、不实施基于自动行驶控制的第一次车道变更的例子进行说明,但也可以在判定不通过自动行驶控制来实施第n次(n为3以上的整数)车道变更的情况下,不实施基于自动行驶控制的第一~(n-1)次车道变更。

[0068] 图4是路线行驶辅助功能的功能结构的一个例子的块图。控制器20用作为地图信息获取部30、导航信息获取部31、自身位置信息获取部32、地图信息处理部33、车道变更请求判断部34、以及车道变更状态管理部35。

[0069] 地图信息获取部30由地图数据库13或者未图示的通信装置获取地图信息。例如地图信息获取部30可以获得三维高精度地图信息以及导航用地图信息作为地图信息。

[0070] 导航信息获取部31从导航系统15获取与当前位置至目的地的路线相关的路线信息。

[0071] 自身位置信息获取部32从定位装置12获取与车辆1的当前位置相关的当前位置信息。

[0072] 地图信息处理部33从地图信息获取部30获取车辆1的当前位置附近的规定范围内的三维高精度地图信息。

[0073] 车道变更请求判断部34判定有无通过路线行驶辅助功能请求车道变更。

[0074] 车道变更状态管理部35基于车道变更请求判断部34的判定结果,在通过路线行驶辅助功能请求车道变更的情况下,判定是否满足上述路线行驶提议条件。在满足路线行驶提议条件的情况下,车道变更状态管理部35利用显示装置16提示路线行驶信息,提议向行驶方向变更地点进行车道变更。

[0075] 在通过车道变更辅助开关186的操作而同意车道变更的提议、且已满足规定的路线行驶开始条件的情况下,车道变更状态管理部35开始车道变更操作。在执行车道变更的情况下,车辆行为控制装置19基于来自车道变更状态管理部35的指令,控制转向促动器的动作,由此来执行车辆1的转舵控制。

[0076] 显示装置16及语音输出装置17输出基于路线行驶辅助功能的车道变更提议、或促使乘员通过手动进行车道变更的告知。

[0077] 图5是实施方式的驾驶辅助方法的一个例子的流程图。

[0078] 在步骤S1中,地图信息处理部33基于导航信息获取部31获取到的路线信息以及自身位置信息获取部32获取到的自身位置信息,从地图信息获取部30获取车辆1的当前位置附近的规定范围内的三维高精度地图信息。具体而言,获取车辆1的当前位置至规定距离前方的范围内的三维高精度地图信息。规定距离例如可以为7[km]。

[0079] 在步骤S2中,地图信息处理部33基于获取到的地图信息,判定在第一车道L1正在行驶的车辆1的当前位置至前方的规定距离 d_1 [m]以内是否存在第一车道增加区间S1。

[0080] 规定距离 d_1 例如可以设定为通过路线行驶辅助功能提议车道变更的地点(或请求乘员通过手动进行车道变更的地点)至第一车道增加区间S1的起始点的距离。规定距离 d_1 例如可以为900[m]。

[0081] 在第一车道增加区间S1存在的情况(步骤S2:Y)下,处理进入步骤S3。在第一车道增加区间S1不存在的情况(步骤S2:N)下,处理进入步骤S4。

[0082] 在步骤S3中,地图信息处理部33判定导航信息获取部31获取到的路线信息是否推荐在第一车道L1或者第二车道L2的任一车道上行驶。在推荐第二车道L2的情况(步骤S3:Y)下,处理进入步骤S5。在推荐第一车道L1的情况(步骤S3:N)下,处理进入步骤S4。

[0083] 在步骤S4中,地图信息处理部33判定不存在用于车道变更的第二车道L2。车道变更请求判断部34判定未生成基于路线行驶辅助功能的车道变更提议,也未生成通过乘员的手动进行车道变更的请求。

[0084] 基于车道变更请求判断部34的判定结果,车道变更状态管理部35不通过自动行驶控制开始车道变更,另外,显示装置16及语音输出装置17不输出基于路线行驶辅助功能的车道变更提议、或促使乘员通过手动进行车道变更的告知。之后,处理结束。

[0085] 在步骤S5中,地图信息处理部33基于获取到的地图信息,判定在第一车道增加区间S1的更前方是否存在第二车道增加区间S2。在第二车道增加区间S2存在的情况(步骤S5:Y)下,处理进入步骤S6。在第二车道增加区间S2不存在的情况(步骤S5:N)下,处理进入步骤S11。

[0086] 在步骤S6中,地图信息处理部33算出在第一车道增加区间S1中第二车道L2的车道宽度开始增加的起始点(下面有时记为“第一车道增加区间S1的起始点”)与第二车道增加区间S2中第三车道L3的车道宽度开始增加的起始点(下面记为“第二车道增加区间S2的起始点”)之间的距离。地图信息处理部33判定上述起始点之间的距离是否为第一阈值 dt_1 [m]

以下。

[0087] 例如,作为第一阈值 dt_1 ,可以设定为如下所述设定的距离 d_0 及距离 d_2 之和(d_0+d_2)。

[0088] 距离 d_0 设定为在通过自动行驶控制向第三车道L3进行车道变更时随着第三车道L3的车道宽度的增加而开始向第三车道L3行进的车道变更的地点至第二车道增加区间S2的起始点的距离。例如,可以设定为告知向第三车道L3进行车道变更的方向指示器开始亮灯的地点至第二车道增加区间S2的起始点的距离。

[0089] 距离 d_0 例如可以设定为 $-100[m] \sim 100[m]$ 的范围内的值。例如,可以根据第二车道增加区间S2中第三车道L3的车道宽度相对于第三车道L3的行进方向上位置变化的增加率(即在增加区间S2前进单位距离后车道宽度的增加量)动态地进行设定。

[0090] 例如,第三车道L3的车道宽度的增加率越低,则设定为越大的值。另外,也可以根据车辆1的车速,动态地设定距离 d_0 。例如,车速越低,则设定为越大的值。

[0091] 另一方面,距离 d_2 可以设定为第一车道增加区间S1的起始点至随着第二车道增加区间S2中第三车道L3的车道宽度的增加而通过自动行驶控制开始向第三车道L3行进的车道变更的地点的最小容许距离。

[0092] 在判定第一车道增加区间S1的起始点至开始向第三车道L3行进的车道变更的地点的距离较短、不能通过自动行驶控制执行向第三车道L3行进的第二次车道变更的情况下,存在不能在充裕的时间内向乘员提示通过手动进行车道变更的告知的可能。

[0093] 距离 d_2 例如可以为 $200[m]$ 。但是,因为距离 d_2 的长短依赖于乘员的感觉而定,所以也可以根据各种因素而变化。

[0094] 在起始点间的距离为第一阈值 $dt_1[m]$ 以下的情况(步骤S6:Y)下,处理进入步骤S7。在起始点间的距离不在第一阈值 $dt_1[m]$ 以下的情况(步骤S6:N)下,处理进入步骤S11。

[0095] 在步骤S7中,地图信息处理部33基于获取到的地图信息,判定在第二车道增加区间S2的起始点的前方是否被分为第二车道L2与第三车道L3各自的路线。例如判定在第二车道增加区间S2的起始点的前方是否不能进行第二车道L2与第三车道L3之间的车道变更。在被分为第二车道L2与第三车道L3各自的路线的情况(步骤S7:Y)下,处理进入步骤S8。在未被分为第二车道L2与第三车道L3各自的路线的情况(步骤S7:N)下,处理进入步骤S11。

[0096] 在步骤S8中,地图信息处理部33判定导航信息获取部31获取到的路线信息是否推荐在第二车道L2或者第三车道L3的任一车道上行驶。在推荐第三车道L3的情况(步骤S8:Y)下,处理进入步骤S9。在推荐第二车道L2的情况(步骤S8:N)下,处理进入步骤S11。

[0097] 在步骤S9中,地图信息处理部33算出第二车道增加区间S2的起始点至第二车道L2与第三车道L3被分离的区间的起始点P1(下面有时记为“分支起始点P1”)的起始点间的距离,判定起始点间的距离是否为第二阈值 $dt_2[m]$ 以下。分支起始点P1例如是不能进行第二车道L2与第三车道L3之间的车道变更的区间的起始点。

[0098] 例如,作为第二阈值 dt_2 ,可以设定为从如下的距离 d_3 中减去上述距离 d_0 而得到的差(d_3-d_0)。

[0099] 这样,当将第一阈值 dt_1 设定为 $dt_1 = (d_0+d_2)$,将第二阈值 dt_2 设定为 $dt_2 = (d_3-d_0)$ 时,与第一阈值 dt_1 较大的情况相比,在第一阈值 dt_1 较小的情况下反而设定更大的第二阈值 dt_2 。例如,第一阈值 dt_1 越小,则设定更大的第二阈值 dt_2 。

[0100] 距离d3被设定为即使在随着第三车道L3的车道宽度的增加而使车辆1不能通过自动行驶控制向第三车道L3行进的情况下、也能够在分支起始点P1之前通过自动行驶控制向第三车道L3进行车道变更的充裕距离。例如距离d3可以为700[m]。

[0101] 在起始点间的距离为第二阈值dt2以下的情况(步骤S9:Y)下,处理进入步骤S10。在起始点间的距离不在第二阈值dt2以下的情况(步骤S9:N)下,处理进入步骤S11。

[0102] 在步骤S10中,地图信息处理部33确定不进行基于自动行驶控制的从第一车道L1向第二车道L2的第一次车道变更,而是请求乘员通过手动驾驶操作进行第一次车道变更。

[0103] 车道变更请求判断部34判定不进行基于路线行驶辅助功能的车道变更提议,而是生成通过乘员的手动进行车道变更的请求。

[0104] 基于车道变更请求判断部34的判定结果,车道变更状态管理部35不通过自动行驶控制开始车道变更,而是利用显示装置16及语音输出装置17,输出促使乘员通过手动进行车道变更的告知。

[0105] 进行上述判断的驾驶场景为如下的场景,即,由于至第一次以及第二次车道变更起始点的距离较短,所以在不能进行基于自动行驶控制的第二次车道变更的情况下,在通过手动驾驶操作进行车道变更中不能留有余量地输出手动驾驶操作的请求,乘员不能从容地进行车道变更的场景。

[0106] 通过在上述情况下不是在第二次车道变更的时间点进行告知,而是在比第一次车道变更的起始点更靠前的地点生成基于手动驾驶操作的车道变更请求,因此乘员能够从容地通过手动执行第一次及第二次车道变更两次变更。

[0107] 另一方面,在步骤S11中,地图信息处理部33确定通过自动行驶控制进行从第一车道L1向第二车道L2的第一次车道变更。车道变更请求判断部34确定进行基于路线行驶辅助功能的车道变更提议。

[0108] 车道变更状态管理部35基于车道变更请求判断部34的决定,利用显示装置16及语音输出装置17提议基于自动行驶控制的车道变更。当乘员同意提议,则开始从第一车道L1向第二车道L2的第一次车道变更。

[0109] 在判定第一次车道变更之后不能进行第二次车道变更的情况下,车道变更状态管理部35生成基于手动驾驶操作的车道变更请求。但是,因为在该状态下能够确保用于进行第二次车道变更的足够的距离,所以乘员能够从容地通过手动进行第二次车道变更。

[0110] 需要说明的是,在本实施方式的驾驶辅助方法中,将第一车道增加区间S1的起始点至第二车道L2与第三车道L3被分离的分支起始点P1之间的距离分为第一车道增加区间S1的起始点与第二车道增加区间S2的起始点的距离、以及第二车道增加区间S2的起始点至分支起始点P1的距离,将上述距离分别与阈值dt1、dt2进行比较,判定是否实施基于自动行驶控制的第一次车道变更(步骤S6、步骤S9)。

[0111] 由此,在第一车道增加区间S1的起始点与第二车道增加区间S2的起始点的距离比第一阈值dt1短、且第二车道增加区间S2的起始点至分支起始点P1的距离比第二阈值dt2短的情况下(在步骤S6及S9中为Y),在不能留有余量地向乘员通报不能进行基于自动行驶控制的第二次车道变更时,能够请求乘员通过手动驾驶操作进行第一次车道变更。

[0112] 另一方面,即使第二车道增加区间S2的起始点至分支起始点P1的距离比第二阈值dt2短(在步骤S9中为Y),在第一车道增加区间S1的起始点与第二车道增加区间S2的起始点

的距离比第一阈值 $dt1$ 长的情况(步骤S6中为N)下,也因为第一车道增加区间S1的起始点与第二车道增加区间S2的起始点的距离较长,所以能够从容地向乘员通报不能进行基于自动行驶控制的第二次车道变更。

[0113] 在该情况下,通过自动行驶控制执行第一次车道变更,由此能够减轻由乘员进行车道变更的操作负担。

[0114] (实施方式的效果)

[0115] (1) 控制器20通过自动行驶控制进行车辆1的车道变更。导航系统15对使车辆1行驶至目的地的目标线路进行计算。控制器20判定车辆1为了依照目标线路行驶而是否需要连续地进行多次车道变更,判定是否通过自动行驶控制来实施车道变更,在多次车道变更之中第二次以后的车道变更中包括不通过自动行驶控制来实施的判定的情况下,不实施基于自动行驶控制的第一次车道变更。

[0116] 由此,能够抑制在连续的多次车道变更的中途发生从自动驾驶向手动驾驶的切换,所以,被请求通过手动进行车道变更的乘员能够从容地执行多次车道变更。

[0117] (2) 控制器20判定在第一道路上的第一车道被分为向从第一道路分支出的第二道路延伸的第二车道与第一车道的第一车道增加区间内是否需要从第一车道向第二车道的第一次车道变更,判定在第二车道被分为向从第二道路分支出的第三道路延伸的第三车道与第二车道的第二车道增加区间内是否需要从第二车道向第三车道的第二次车道变更,可以基于第一车道增加区间的起始点与第二车道增加区间的起始点之间的距离是否比第一阈值 $dt1$ 长,而判定是否通过自动行驶控制来实施第二次车道变更。

[0118] 由此,能够基于进行第一次车道变更与第二次车道变更的地点间的距离,判定是否通过自动行驶控制来实施第二次车道变更。

[0119] (3) 控制器20可以根据第二车道增加区间内车道宽度相对于第三车道的行进方向的位置变化的增加率及/或车速,来设定第一阈值 $dt1$ 。

[0120] 由此,能够根据第二车道增加区间内进行车道变更时转舵的缓急,来设定第一阈值 $dt1$ 。

[0121] (4) 控制器20可以在不能从第二车道向第三车道进行车道变更的区间的起始点与第二车道增加区间的起始点之间的距离为第二阈值 $dt2$ 以下、且第一车道增加区间的起始点与第二车道增加区间的起始点之间的距离为第一阈值 $dt1$ 以下的情况下,判定不通过自动行驶控制来实施第二次车道变更。

[0122] 由此,能够根据不能从第二车道向第三车道进行车道变更的区间的起始点至第二车道增加区间的起始点之间的距离,判定是否通过自动行驶控制来实施第二次车道变更。

[0123] (5) 也可以根据第二车道增加区间内车道宽度相对于第三车道的行进方向的位置变化的增加率及/或车速,来设定第二阈值 $dt2$ 。由此,能够根据第二车道增加区间内进行车道变更时转舵的缓急,来设定第二阈值 $dt2$ 。

[0124] (6) 控制器20可以在第二次以后的车道变更中包括不通过自动行驶控制来实施的判定的情况下,生成促使乘员通过手动进行第一次车道变更的告知。

[0125] 由此,在第二次以后的车道变更中包括不通过自动行驶控制来实施的判定的情况下,不是在不能实施第二次以后的自动行驶控制下的车道变更的时间点进行告知,而是在比第一次车道变更的起始点更靠前的地点进行告知,由此,乘员能够从容地通过手动实施

第一次及第二次车道变更两次变更。

[0126] 在此所述的所有例子以及条件性术语旨在教育目的,以帮助读者理解本发明以及为了发展技术而由发明人提出的概念,应该理解为并非用于限定于具体阐述的上述例子、条件、以及与表示本发明的优越性及劣势相关的本说明书中例子的构成。应该理解为,虽然详细地说明了本发明的实施例,但在不脱离本发明的精神及范围的情况下,可以对其进行各种变更、替换以及修改。

[0127] 附图标记说明

[0128] 1车辆;10驾驶辅助装置;11传感器;12定位装置;13地图数据库;14车载设备;15导航系统;16显示装置;17语音输出装置;18输入装置;19车辆行为控制装置;20控制器;21处理器;22存储装置;30地图信息获取部;31导航信息获取部;32自身位置信息获取部;33地图信息处理部;34车道变更请求判断部;35车道变更状态管理部。

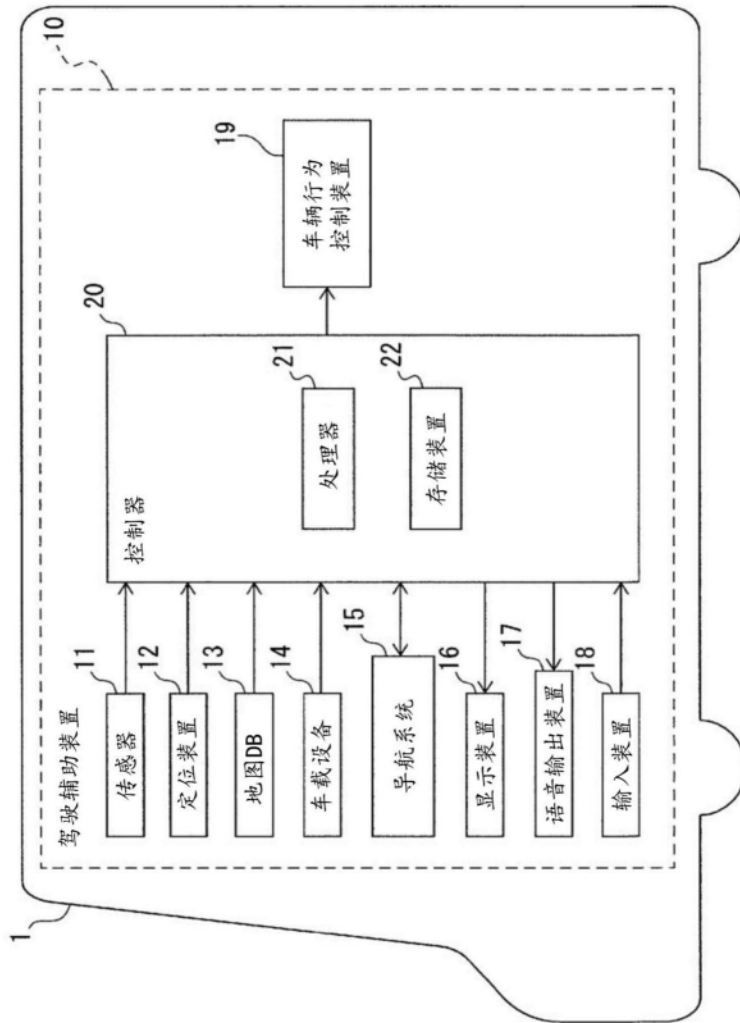


图1

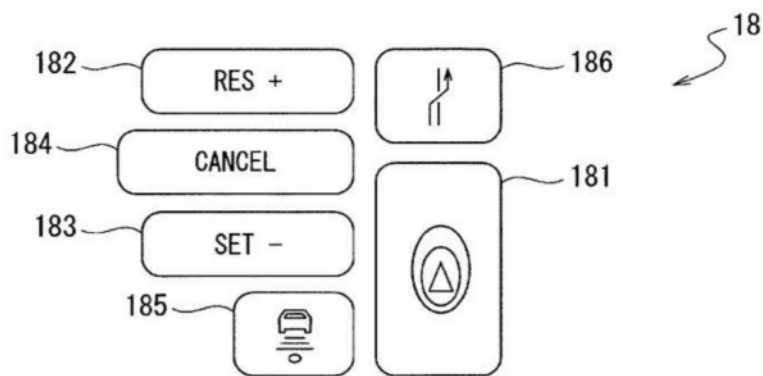


图2

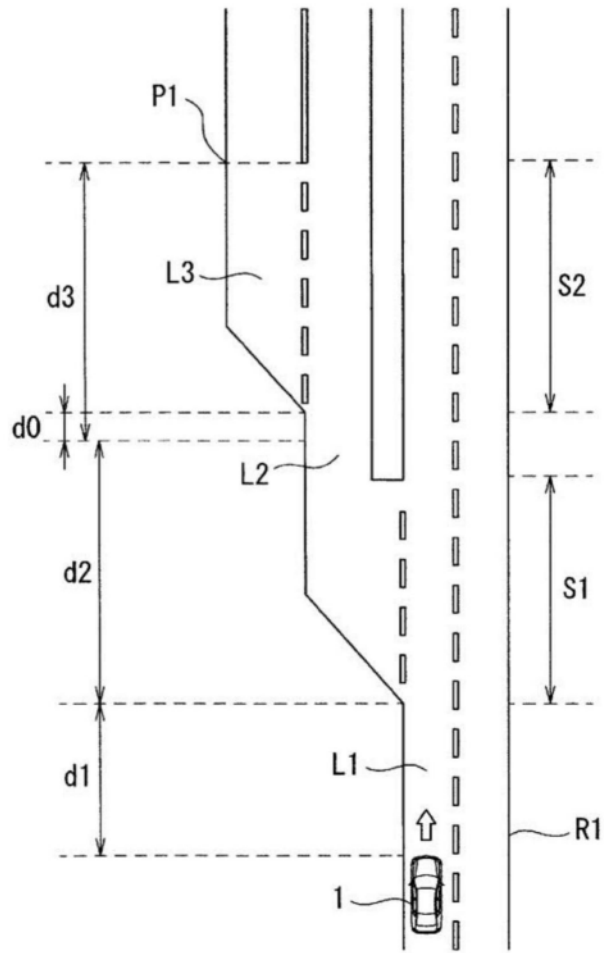


图3

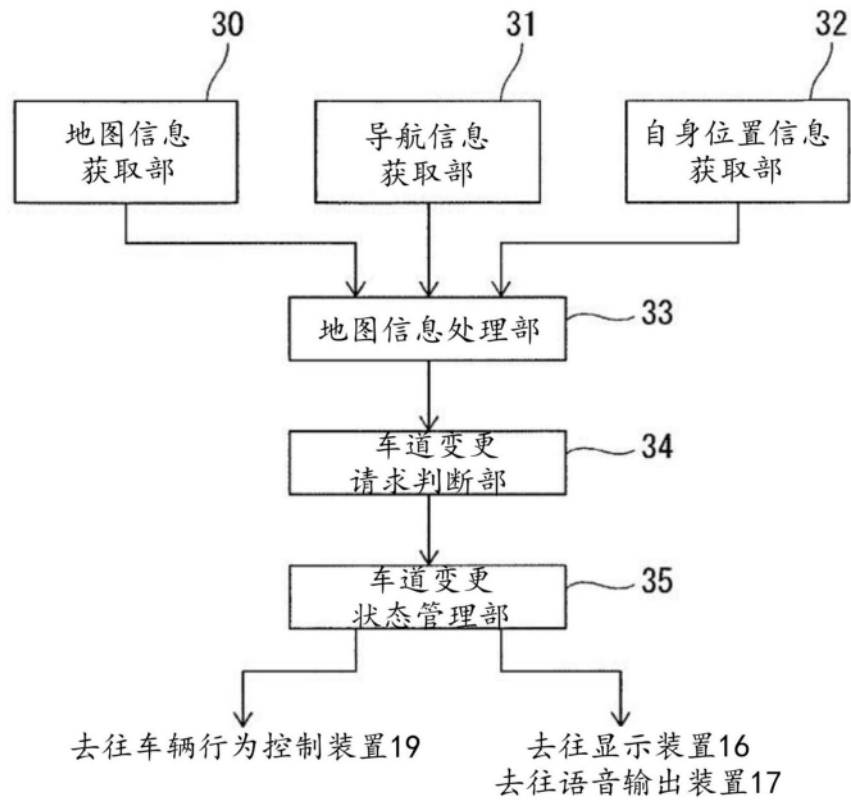


图4

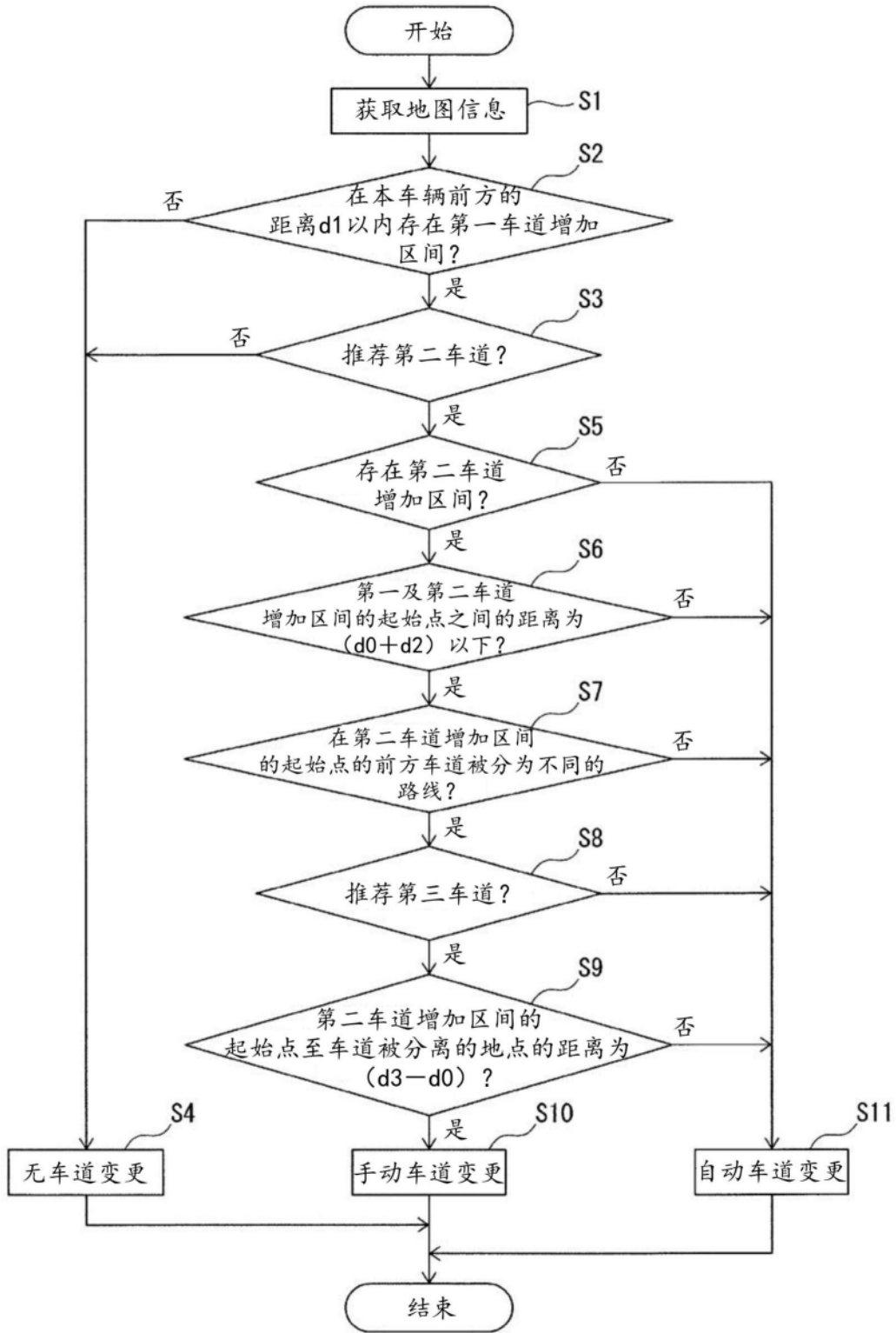


图5