



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114867650 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 14

(21) 申请号 202080054880.4

(22) 申请日 2020.11.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114867650 A

(43) 申请公布日 2022.08.05

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.01.28

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/043201 2020.11.19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02022/107277 JA 2022.05.27

(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 早川泰久

(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

(51) Int.Cl.
B60W 30/16 (2020.01)
B60W 60/00 (2020.01)
G08G 1/16 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 106627569 A, 2017.05.10
US 2020231159 A1, 2020.07.23
JP 2020135195 A, 2020.08.31
US 2019367034 A1, 2019.12.05
CN 110001642 A, 2019.07.12

审查员 刘然

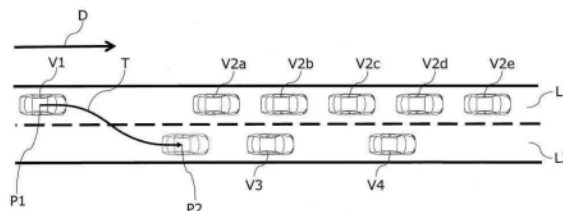
权利要求书2页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

车辆的行驶控制方法及行驶控制装置

(57) 摘要

本发明提供一种行驶控制方法,至少在表示自主行驶控制以何种程度介入车辆的行驶动作的水平辅助等级中,至少设定有第一辅助等级和自主行驶控制介入的水平低于第一辅助等级的第二辅助等级,在本车辆(V1)通过自主行驶控制自主地追随即前车辆(V3)的期间,在辅助等级不从第一辅助等级降低到第二辅助等级的情况下,本车辆(V1)在从本车辆(V1)行驶的本车道(L1)向本车道(L1)的相邻车道(L2)进行车道变更时,检测在相邻车道(L2)行驶的前行车辆(V3),在未检测出在相邻车道(L2)行驶的前行车辆时,禁止本车辆(V1)的车道变更的自主控制。



1. 一种车辆的行驶控制方法, 在使用包含行驶速度和转向操作的自主控制的自主行驶控制来辅助驾驶员的驾驶操作的驾驶辅助模式中, 设定表示所述自主行驶控制以何种程度介入车辆的行驶动作的水平辅助等级, 基于所设定的辅助等级对行驶动作执行自主行驶控制, 其中,

在所述辅助等级中, 至少设定第一辅助等级和所述自主行驶控制介入的水平比所述第一辅助等级低的第二辅助等级,

在本车辆通过所述自主行驶控制自主地追随后行车辆的期间, 所述辅助等级不从所述第一辅助等级降低到所述第二辅助等级的情况下,

在本车辆从本车辆行驶的本车道向所述本车道的相邻车道进行车道变更时, 判定是否检测出在所述相邻车道上行驶的前行车辆,

在判定未检测出在所述相邻车道上行驶的前行车辆时, 禁止本车辆的车道变更的自主控制,

在判定检测出在所述相邻车道上行驶的前行车辆时, 判定本车辆是否能够自主地追随后行车辆,

在判定本车辆能够自主地追随后行车辆的情况下, 允许本车辆的车道变更的自主控制。

2. 如权利要求1所述的车辆的行驶控制方法, 其中,

在判定检测出所述前行车辆, 判定本车辆是否能够自主地追随后行车辆,

当判定为本车辆不能自主地追随后行车辆时, 禁止本车辆的车道变更的自主控制。

3. 如权利要求2所述的车辆的行驶控制方法, 其中,

在判定本车辆是否能够自主地追随后行车辆的情况下,

检测本车辆的行驶速度和所述前行车辆的行驶速度,

计算本车辆的行驶速度与所述前行车辆的行驶速度之差,

在所述差为规定值以下时, 判定为本车辆能够追随后行车辆。

4. 如权利要求3所述的车辆的行驶控制方法, 其中,

当所述差为规定值以下的状态被维持规定时间以上期间时, 判定为本车辆能够自主地追随后行车辆。

5. 如权利要求3或4所述的车辆的行驶控制方法, 其中,

在检测出多个所述前行车辆的情况下, 检测各前行车辆的行驶速度,

根据各前行车辆的行驶速度, 计算多个所述前行车辆的平均行驶速度,

将所述平均行驶速度设定为所述前行车辆的行驶速度。

6. 如权利要求2~4中任一项所述的车辆的行驶控制方法, 其中,

在设定本车辆通过所述自主行驶控制自主地追随后行车辆时要求驾驶员监视自主的行驶动作的第一行驶速度的情况下,

当检测出所述前行车辆时, 判定本车辆是否能够以所述第一行驶速度以下的行驶速度自主地追随后行车辆,

当判定为本车辆能够以所述第一行驶速度以下的行驶速度自主地追随后行车辆时, 允许本车辆的车道变更的自主控制,

当判定为本车辆不能以所述第一行驶速度以下的行驶速度自主追随所述前行车辆时，禁止本车辆的车道变更的自主控制。

7. 如权利要求1~4中任一项所述的车辆的行驶控制方法，其中，

在设定即使不追随所述前行车辆，在车道变更的前后本车辆的所述辅助等级也不从所述第一辅助等级降低到所述第二辅助等级的行驶速度即第二行驶速度的情况下，

当未检测出所述前行车辆时、或者当判定为本车辆不能自主地追随所述前行车辆时，进一步判定本车辆的行驶速度是否为所述第二行驶速度以下，

在判定为本车辆的行驶速度为所述第二行驶速度以下时，允许本车辆的车道变更的自主控制。

8. 如权利要求1~4中任一项所述的车辆的行驶控制方法，其中，

所述相邻车道是共乘车道或出租车专用车道。

9. 一种车辆的行驶控制装置，具有处理器，该处理器用于执行包括行驶速度和转向操作的自主控制的自主行驶控制，其中，

在使用所述自主行驶控制对驾驶员的驾驶操作进行辅助的驾驶辅助模式中，设定表示所述自主行驶控制以何种程度介入车辆的行驶动作的水平辅助等级，

在所述辅助等级中，至少设定第一辅助等级和所述自主行驶控制介入的水平比所述第一辅助等级低的第二辅助等级，

在本车辆通过所述自主行驶控制自主地追随前行车辆的期间，所述辅助等级不从所述第一辅助等级降低到所述第二辅助等级的情况下，

在本车辆从本车辆行驶的本车道向所述本车道的相邻车道进行车道变更的情况下，所述处理器判定是否检测出在所述相邻车道上行驶的前行车辆，

在所述处理器判定未检测出在所述相邻车道上行驶的前行车辆时，所述处理器禁止本车辆的车道变更的自主控制，

在所述处理器判定检测出在所述相邻车道上行驶的前行车辆时，判定本车辆是否能够自主地追随所述前行车辆，

在判定本车辆能够自主地追随所述前行车辆的情况下，允许本车辆的车道变更的自主控制。

车辆的行驶控制方法及行驶控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆的行驶控制方法及行驶控制装置。

背景技术

[0002] 已知有如下技术：在控制从行驶车道向相邻车道的车道变更的情况下，根据地图信息以及地图信息中的车辆的位置，判定为车辆正在车道变更可能区间的前一个车道变更禁止区间行驶，进而，在判定为存在接近或临近车辆的后续车时，在车辆到达车道变更的开始位置之前，接通相邻车道侧的方向指示器(专利文献1)。由此，能够阻止后续车的超越，能够抑制因后续车而引起的车道变更控制的中止或延迟。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2017-138900号公报

[0006] 在车辆的行驶控制方法中，有时在使用包括行驶速度和转向操作的自主控制的自主行驶控制来辅助驾驶员的驾驶的驾驶辅助模式中，设定有多个辅助等级。在该情况下，如上述现有技术那样，使用地图信息以及地图信息中的车辆的位置，能够进行车道变更的情况下自主地执行车道变更时，在车道变更后，有时不满足车道变更前的辅助等级的条件。其结果，由于车道变更，辅助等级会降低。

发明内容

[0007] 本发明要解决的课题是提供一种能够避免因自主的车道变更引起的辅助等级(辅助水平)的降低的行驶控制方法及行驶控制装置。

[0008] 在本发明中，在使用自主行驶控制对驾驶员的驾驶操作进行辅助的驾驶辅助模式中，设定表示自主行驶控制介入本车辆的行驶动作的程度的水平的辅助等级，在本车辆通过自主行驶控制自主地追随后行车辆的期间，在该辅助等级不降低的情况下，当本车辆从本车辆行驶的本车道向本车道的相邻车道进行车道变更时，检测在相邻车道上行驶的前行车辆，在未检测出在相邻车道上行驶的前行车辆时，禁止本车辆的车道变更的自主控制，由此，解决上述课题。

[0009] 发明效果

[0010] 根据本发明，能够避免因自主的车道变更引起的辅助等级的降低。

附图说明

[0011] 图1是表示本发明的车辆的行驶控制装置的一实施方式的块图。

[0012] 图2是表示图1的输入装置的一部分的正面图。

[0013] 图3是表示图1的控制装置的车道变更辅助功能的车道变更控制的一例的俯视图。

[0014] 图4是表示图1的行驶控制装置控制的本车辆的行驶动作之一的俯视图。

[0015] 图5是表示图1的行驶控制装置的状态转移的块图。

- [0016] 图6A是表示图1的行驶控制装置中的行驶控制处理的一例的流程图(其一)。
- [0017] 图6B是表示图1的行驶控制装置中的行驶控制处理的一例的流程图(其二)。
- [0018] 图7是表示图6A的步骤S10的子程序的一例的流程图。

具体实施方式

[0019] 以下,基于附图说明本发明的实施方式。

[0020] [行驶控制装置]

[0021] 图1是表示本实施方式的车辆(以下也称为“本车辆”)的行驶控制装置1的结构的块图。行驶控制装置1也是实施本发明的车辆的行驶控制方法的一个实施方式。如图1所示,行驶控制装置1具备传感器11、本车位置检测装置12、地图数据库13、车载设备14、导航装置15、提示装置16、输入装置17、驱动控制装置18以及控制装置19。这些装置例如通过CAN(Controllor Area Network)等车载LAN连接,能够相互进行信息的收发。

[0022] 传感器11检测本车辆的行驶状态。传感器11包括拍摄本车辆的前方的前方摄像机、拍摄本车辆的后方的后方摄像机、拍摄本车辆的左右侧方的侧方摄像机等摄像机。另外,传感器11包括检测本车辆前方的障碍物的前方雷达、检测本车辆后方的障碍物的后方雷达、检测存在于本车辆左右侧方的障碍物的侧方雷达等雷达。进而,传感器11包括检测本车辆的车速的车速传感器、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)以及对驾驶员进行拍摄的驾驶员监视器等。作为传感器11,可以使用上述多个传感器中的一个,也可以组合使用两种以上的传感器。传感器11的检测结果以规定时间间隔通过控制装置19取得。

[0023] 本车位置检测装置12具有GPS单元、陀螺仪传感器以及车速传感器等。本车位置检测装置12通过GPS单元检测从多个通信卫星发送的电波,周期性地取得对象车辆(本车辆)的位置信息。另外,本车位置检测装置12基于所取得的对象车辆的位置信息、从陀螺传感器取得的角度变化信息以及从车速传感器取得的车速,检测对象车辆的当前位置。本车位置检测装置12检测出的对象车辆的位置信息以规定时间间隔通过控制装置19取得。

[0024] 地图数据库13是存储包含各种设施和特定地点的位置信息的三维高精度地图信息,并从控制装置19可访问的存储器。三维高精度地图信息是基于使用数据取得用车辆在实际的道路上行驶时检测出的道路形状的三维地图信息。三维高精度地图信息是将弯道路以及该弯道的大小(例如曲率或曲率半径)、道路的合流地点、分支地点、收费站、车道数量的减少位置等详细且高精度的位置信息与地图信息一起作为三维信息建立了关联的地图信息。

[0025] 车载设备14是搭载在车辆上的各种设备,通过驾驶员的操作进行动作。作为这样的车载设备,可以列举出方向盘、加速器踏板、制动器踏板、方向指示器、雨刮器、灯、喇叭、其他特定的开关等。车载设备14在由驾驶员操作的情况下,将该操作信息输出到控制装置19。

[0026] 导航装置15从本车位置检测装置12取得本车辆的当前的位置信息,在导航用的地图信息上重叠本车辆的位置并显示在显示器等上。另外,导航装置15具有在设定了目的地的情况下,设定到该目的地的路线,并将所设定的路线引导给驾驶员的导航功能。通过该导航功能,导航装置15在显示器的地图上显示路线,并通过声音等将路线通知给驾驶员。

[0027] 提示装置16包括导航装置15所具备的显示器、组装在车内后视镜中的显示器、组装在仪表部中的显示器、投影到前挡风玻璃上的平视显示器等各种显示器。另外,提示装置16包括音频装置的扬声器、埋设有振动体的座椅装置等显示器以外的装置。提示装置16根据控制装置19的控制,向驾驶员通知各种提示信息。

[0028] 输入装置17例如是能够通过驾驶员的手动操作进行输入的按钮开关、配置在显示器画面上的触摸面板、或者能够通过驾驶员的声音进行输入的麦克风等装置。在本实施方式中,驾驶员通过操作输入装置17,能够输入针对由提示装置16提示的提示信息的设定信息。图2是表示本实施方式的输入装置17的一部分的正面图,表示由配置在方向盘的辐条部等上的按钮开关组构成的一例。输入装置17是在设定控制装置19所具备的自主行驶控制功能(自主速度控制功能以及自主转向控制功能)的接通/断开等时使用的按钮开关。输入装置17具有主开关171、恢复/加速开关172、设置/滑行开关173、取消开关174、车间调整开关175以及车道变更辅助开关176。

[0029] 主开关171是接通/断开实现控制装置19的自主速度控制功能和自主转向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(断开OFF)自主速度控制功能之后以停止前的设定速度重新开始自主速度控制功能、或者提高设定速度、或者在追随即前车辆而停车之后通过控制装置19再次起步的开关。设置/滑行开关173是以行驶时的速度开始自主速度控制功能或降低设定速度的开关。取消开关174是停止自主速度控制功能的开关。车间调整开关175是用于设定与前车辆之间的车间距离的开关,例如是从短距离、中距离、长距离这样的多级设定中选择一个的开关。车道变更辅助开关176是用于在控制装置19向驾驶员确认了车道变更的开始的情况下指示(同意)车道变更的开始的开关。另外,在同意开始车道变更后,通过操作车道变更辅助开关176比规定时间长,可以取消控制装置19对车道变更提案的同意。

[0030] 除了图2所示的按钮开关组以外,还可以将方向指示器的方向指示杆或其他车载设备14的开关用作输入装置17。例如,在由控制装置19提出了是否自动进行车道变更的情况下,如果驾驶员操作方向指示杆,则不是所提出的车道变更,而是朝向操作方向指示杆的方向进行车道变更。输入装置17将输入的设定信息输出到控制装置19。

[0031] 驱动控制装置18控制本车辆的行驶。例如,驱动控制装置18在通过自主速度控制功能使本车辆以设定速度定速行驶的情况下,为了使本车辆成为设定速度而维持加速和减速以及行驶速度,控制驱动机构的动作和制动器动作。另外,驱动控制装置18在通过自主速度控制功能使本车辆追随即前车辆行驶的情况下,也同样地控制驱动机构以及制动器的动作。

[0032] 另外,驱动控制装置18通过自主转向控制功能,除了上述的驱动机构和制动器的动作控制之外,还控制转向器促动器的动作,由此执行本车辆的转向控制。例如,在通过自主转向控制功能执行车道保持控制的情况下,驱动控制装置18检测本车辆行驶的本车道的车道标记,并控制本车辆在宽度方向上的行驶位置,以使本车辆在本车道内的规定位置行驶。另外,驱动控制装置18在通过后述的车道变更辅助功能执行车道变更辅助的情况下,控制本车辆在宽度方向上的行驶位置,以使本车辆进行车道变更。进而,驱动控制装置18在通过自主转向控制功能执行左右转辅助的情况下,进行在交叉路口等右转或左转的行驶控制。另外,驱动控制装置18根据后述的控制装置19的指示控制本车辆的行驶。另外,作为驱

动控制装置18的行驶控制方法,也可以使用其他公知的方法。

[0033] 控制装置19具备:存储有用于控制本车辆的行驶的程序的ROM(Read Only Memory:只读存储器)、执行存储在该ROM中的程序的CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、作为可访问的存储装置发挥功能的RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等。另外,作为动作电路,可以代替CPU(Central Processing Unit)或与其一起,使用MPU(Micro Processing Unit:微处理单元)、DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)、FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程逻辑门阵列)等。

[0034] [控制装置的功能]

[0035] 控制装置19通过由CPU执行存储在ROM中的程序,实现取得与本车辆的行驶状态有关的信息的行驶信息取得功能、判定本车辆的行驶场景的行驶场景判定功能、自主控制本车辆的行驶速度和/或转向的自主行驶控制功能。

[0036] 控制装置19的行驶信息取得功能是用于控制装置19取得与本车辆的行驶状态有关的行驶信息的功能。例如,控制装置19通过行驶信息取得功能,取得由传感器11的前方摄像机、后方摄像机以及侧方摄像机拍摄的本车辆外部的图像信息作为行驶信息。另外,控制装置19通过行驶信息取得功能,取得前方雷达、后方雷达及侧方雷达的检测结果作为行驶信息。进而,控制装置19通过行驶信息取得功能,还取得由传感器11的车速传感器检测出的本车辆的车速信息以及由车内摄像机拍摄的驾驶员的面部的图像信息作为行驶信息。

[0037] 进而,控制装置19通过行驶信息取得功能,从本车位置检测装置12取得本车辆的当前的位置信息作为行驶信息。另外,控制装置19通过行驶信息取得功能,从导航装置15取得所设定的目的地以及到达目的地的路线作为行驶信息。进而,控制装置19通过行驶信息取得功能,从地图数据库13取得弯道路以及该弯道的大小(例如曲率或曲率半径)、合流地点、分支地点、收费站、车道数量的减少位置等位置信息作为行驶信息。此外,控制装置19通过行驶信息取得功能,从车载设备14取得驾驶员对车载设备14的操作信息作为行驶信息。

[0038] 控制装置19的行驶场景判定功能是参照存储在控制装置19的ROM中的表来判定本车辆正在行驶的行驶场景的功能。在控制装置19的ROM中存储的表中,针对每个行驶场景存储有例如适合于车道变更或超车的行驶场景及其判定条件。控制装置19通过行驶场景判定功能,参照存储在ROM中的表,判定本车辆的行驶场景是否是例如适合于车道变更或超车的行驶场景。

[0039] 例如,作为“追上前行车辆的场景”的判定条件,设定有“前方存在前行车辆”、“前行车辆的车速<本车辆的设定车速”、“在规定时间内到达前行车辆”以及“车道变更的方向不成为车道变更禁止条件”这四个条件。在这种情况下,控制装置19通过行驶场景判定功能,例如基于传感器11所包含的前方摄像机或前方雷达的检测结果、由车速传感器检测出的本车辆的车速、以及本车位置检测装置12的本车辆的位置信息等,判断本车辆是否满足上述条件。在满足上述条件的情况下,控制装置19判定为本车辆是“追上前行车辆的场景”。

[0040] 控制装置19的自主行驶控制功能是用于控制装置19自主控制本车辆的行驶而不依赖于驾驶员的操作的功能。控制装置19的自主行驶控制功能包括自主控制本车辆的行驶速度的自主速度控制功能和自主控制本车辆的转向的自主转向控制功能。以下,对本实施方式的自主速度控制功能和自主转向控制功能进行说明。

[0041] (自主速度控制功能)

[0042] 自主速度控制功能是如下这样的功能:在检测出前行车辆时,将驾驶员设定的车速设为上限,以保持与车速对应的车间距离的方式进行车间控制,同时以追随前行车辆行驶的方式控制本车辆的行驶动作,另一方面,在未检测出前行车辆的情况下,以驾驶员设定的车速进行定速行驶的方式控制本车辆的行驶动作。将前者称为车间控制,将后者称为定速控制。自主速度控制功能可以包括以下的功能:通过传感器11从道路标识检测行驶道路的限制速度、或者从地图数据库13的地图信息获取限制速度,并且自动将限制速度设定为设定车辆速度。

[0043] 为了起动自主速度控制功能,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或设置/滑行开关173,输入所希望的行驶速度。例如,若在本车辆以70km/h行驶中按下设置/滑行开关173,则直接设定当前的行驶速度保持不变,但若驾驶员所希望的速度为80km/h,则多次按下恢复/加速开关172,提高设定速度即可。相反,若驾驶员所希望的速度为60km/h,则多次按压设置/滑行开关173,降低设定速度即可。另外,驾驶员所希望的车间距离只要操作图2所示的输入装置17的车间调整开关175,从例如短距离、中距离、长距离这样的多级设定中选择一个即可。

[0044] 定速控制在由传感器11的前方雷达等检测出本车道的前方不存在前行车辆的情况下执行。在定速控制中,控制装置19反馈基于车速传感器的车速数据,同时通过驱动控制装置18控制发动机、制动器等驱动机构的动作,以维持所设定的行驶速度。

[0045] 在由传感器11的前方雷达等检测出在本车道的前方存在前行车辆的情况下,执行车间控制。在车间控制中,控制装置19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,同时通过驱动控制装置18控制发动机、制动器等驱动机构的动作,以维持设定的车间距离。另外,在通过车间控制行驶中前行车辆停止的情况下,本车辆也随着前行车辆而停止。另外,在本车辆停止后,例如在30秒以内前行车辆起步时,本车辆也起步,再次开始基于车间控制的追随行驶。在本车辆超过30秒而停止的情况下,即使前行车辆起步也不自动起步,在前行车辆起步后,当按下恢复/加速开关172或踩下加速器踏板时,则再次开始基于车间控制的追随行驶。

[0046] (自主转向控制功能)

[0047] 自主转向控制功能是用在上述自主速度控制功能的执行中规定的条件成立的情况下,通过控制转向器促动器的动作,控制装置19执行本车辆的转向控制的功能。该自主转向控制功能例如包括车道保持功能、车道变更辅助功能等。车道保持功能是指,例如通过控制装置19控制转向器促动器以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。车道保持功能也被称为车道宽度方向维持功能等。

[0048] (车道变更辅助功能)

[0049] 使用图3说明车道变更辅助功能。图3是表示在附图的从左向右行驶的道路上,在附图上侧的本车道上行驶的本车辆向附图下侧的相邻车道进行车道变更的行驶场景的俯视图。如图3所示,控制装置19在驾驶员操作方向指示杆时方向指示器点亮,在满足预先设定的车道变更开始条件的情况下,通过车道变更辅助功能,开始作为自动变更车道的一系列处理的车道变更操作(以下称为“LCP”)。控制装置19通过车道变更辅助功能,基于由行驶信息取得功能取得的各种行驶信息,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,可以列举出手持模式的车道保持模式、手持判定中、以速度60km/h以上行驶、在车道变更方向上有车道、在车道变更目的地的车道上有可变更车道的空间、车道标记的种类为可变更车道、以及道路的曲率半径为250m以上、在驾驶员操作方向指示杆后1秒以内等所有条件成立等。控制装置19即使没有驾驶员的指示,在通过车道变更辅助功能判断为车道变更开始条件成立的情况下,也可以通过提示装置16通知驾驶员,向驾驶员提出车道变更。

[0050] 另外,手持模式的车道保持模式是指,自主速度控制功能和自主转向控制功能的车道保持功能执行中,并且检测出驾驶员对方向盘的保持的状态,详细内容将在后面叙述。另外,所谓手持判定中,是指驾驶员持续保持方向盘的状态。

[0051] 在满足了车道变更开始条件的情况下,控制装置19通过车道变更辅助功能开始LCP。LCP包括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纵(以下称为“LCM”)。控制装置19通过车道变更辅助功能,在执行LCP中,通过提示装置16向驾驶员提示表示自动进行车道变更的信息,促使其注意周围。当车道变更辅助功能的LCM完成时,控制装置19熄灭方向指示器,并且开始执行相邻车道中的车道保持功能。

[0052] 在本实施方式的车道变更辅助功能中,在表示驾驶操作的辅助中的辅助的模式中,设定有多个辅助的水平。在本实施方式中,将该辅助的水平称为“辅助等级”。在各辅助等级中,确定控制装置19以何种程度介入本车辆的行驶动作,(换言之,驾驶员的手动操作介入何种程度)。本实施方式的行驶动作是包含车道变更的各种行驶动作,例如是加速、减速、向右方向或左方向的转舵。在本实施方式中,作为辅助等级,至少设定有第一辅助等级和自主行驶控制介入的水平比第一辅助等级低的第二辅助等级。控制装置19通过车道变更辅助功能,将使用了自主速度控制功能的行驶速度的自主控制和使用自主转向控制功能的转向(操舵)操作的自主控制进行组合,自主控制本车辆的行驶,实现由各辅助等级确定的驾驶操作的辅助。即,控制装置19在由各辅助等级确定的范围内介入到车辆的行驶动作,自主控制该行驶动作。对于控制装置19不介入的行驶动作,由驾驶员进行手动操作。

[0053] 辅助等级例如基于由美国汽车技术会(SAE:Society of Automotive Engineers)公开的SAE J3016:SEP2016,道路上机动车辆驾驶自动化系统相关术语的分类和定义(Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles)中定义的运行自动化水平进行设定。例如,辅助等级0是驾驶员执行行驶动作所需的全部驾驶任务的水平。辅助等级1是控制装置19在特定的限定区域中持续执行自主速度控制或自主转向控制(自主操舵控制)中的某一个(不是双方同时),驾驶员执行本车辆的行驶速度或基于转向器的本车辆的操舵(转向)中的某一个(不是双方同时)的水平。辅助等级2是控制装置19在特定的限定区域中持续执行自主速度控制以及自主转向控制,驾驶员执行本车辆的行驶速度或者基于转向器的本车辆的操舵(转向)中的某一个(不是双方同时)的水平。辅助等级3是控制装置19在限定区域中持续执行所有的驾驶任务的水平。辅助等级4是控制装置19执行所有的驾驶任务,对继续控制困难的情况的响应在限定区域中持续执行的水平。辅助等级5是控制装置19持续且无限制地执行对全部的驾驶任务及继续控制困难的情况的响应的水平。

[0054] 辅助等级1例如对应于控制装置19通过自主速度控制来控制本车辆的行驶速度。

辅助等级2例如对应于控制装置19通过自主转向控制执行手持模式的车道保持模式。因此，驾驶辅助模式的辅助等级降低的状况是指，例如在本车辆从本车道变更为相邻车道的情况下，本车辆的行驶环境发生变化，不满足用于继续进行手持模式的控制的条件的状况，无法维持手持模式的的车道保持模式，转移到基于自主速度控制的行驶速度控制的状况。

[0055] 以下使用图4说明驾驶辅助模式的辅助等级降低的具体状况。在本实施方式中，驾驶辅助模式的辅助等级在本车辆自主地追随后行车辆的期间不降低，在以第一行驶速度以下的行驶速度追随后行车辆的期间至少被维持。例如，第一行驶速度是通过行驶速度及转向操作的自主控制，本车辆自主地追随后方车辆的情况下，要求驾驶员监视自主的行驶操作的行驶速度。第一行驶速度可以根据道路的形状、周围的障碍物等本车辆的行驶环境来设定适当范围内的值。

[0056] 图4是表示本车辆V1在图4所示的道路上行驶的状况的俯视图，道路的行驶方向是图4的箭头D所示的方向。在道路上存在本车辆V1行驶的本车道L1和与本车道L1相邻的车道即相邻车道L2，前行车辆V2a~V2e在本车道L1上行驶，前行车辆V3以及V4在相邻车道L2上行驶。在图4所示的场景中，相邻车道L2是仅有特定的车辆能够行驶的车道，例如共乘车道、出租车专用车道等，本车道L1拥堵，而相邻车道L2空闲。另外，本车辆V1通过追随后行车辆V2a，正在执行自主转向控制/手持模式的的车道保持模式。

[0057] 在该场景中，当本车辆V1是能够在相邻车道L2上行驶的特定车辆时，控制装置19为了避免本车道L1的拥堵而维持所设定的行驶速度，通过车道变更辅助功能，开始从本车道L1向相邻车道L2的LCP。例如，本车辆V1通过控制装置19的自主控制，从行驶位置P1到P2沿着轨迹T行驶。此时，如果不存在行驶在相邻车道L2上的前行车辆，则本车辆V1通过车道变更为相邻车道L2而无法追随后行车辆，驾驶辅助模式的辅助等级无法维持从而降低。其结果，由于自主的车道变更，驾驶员的手动操作增加，给驾驶员带来不适感。

[0058] 于是，在本实施方式的车道变更辅助功能中，在本车辆V1从本车道L1向相邻车道L2进行车道变更的情况下，通过行驶信息取得功能，使用前方摄像机以及前方雷达等传感器11，检测在相邻车道L2上行驶的前行车辆V3。在未检测出在相邻车道L2上行驶的前方车辆V3的情况下，作为原则，禁止车辆V1的车道变更的自主控制。另一方面，在检测出在相邻车道L2上行驶的前行车辆V3的情况下，根据由前方雷达检测出的前行车辆V3的行驶速度和由车速传感器检测出的本车辆V1的行驶速度来判定本车辆V1是否能够追随后行车辆V3。例如，判定本车辆V1是否能够以第一行驶速度以下的行驶速度追随后行车辆V3。然后，当判定为本车辆V1不能追随后行车辆V3时，禁止本车辆V1的车道变更的自主控制。

[0059] 在判定本车辆V1是否能够追随后行车辆V3的情况下，控制装置19例如计算由车速传感器检测出的本车辆V1的行驶速度与由前方雷达检测出的前行车辆的行驶速度之差，当该差为规定值以下时，判定本车辆V1能够追随后行车辆V3。规定值可以设定为能够避免本车辆V1与前行车辆V3碰撞的适当的值(例如0~10km/h)。另外，除此之外，当该差在规定的规定值以下的状况被维持规定时间以上期间时，也可以判定为本车辆V1能够追随后行车辆V3。规定时间可以设定为能够确认前行车辆V3的行驶状态的适当的时间(例如5~10秒)。

[0060] 当检测出在相邻车道L2上行驶的多个前方车辆V3、V4的情况下，可以检测各前方车辆V3、V4的行驶速度，可以根据各前方车辆V3、V4的行驶速度来计算多个前方车辆V3、V4的平均行驶速度，并且可以将该平均行驶速度设置为前方车辆的行驶速度。由此，即使在多

个前行车辆V3、V4在相邻车道L2上行驶的情况下,也能够适当地判定本车辆V1是否能够追随前行车辆V3、V4。另外,前行车辆的台数不限于2台,也可以是3台或3台以上。

[0061] 在本实施方式的车道变更辅助功能中,作为原则,在未检测出行驶在相邻车道L2上的前行车辆的情况下,以及由于行驶速度超过第一行驶速度等理由而判定为本车辆V1无法追随前行车辆V3的情况下,禁止本车辆V1的车道变更的自主控制。但是,在未检测出行驶在相邻车道L2上的前行车辆时、或者在判定为本车辆V1不能追随前行车辆V3的情况下,即使没有追随前行车辆,在车道变更的前后,在设定了本车辆V1的辅助等级不降低的行驶速度即第二行驶速度时,进一步判定本车辆V1的行驶速度是否为第二行驶速度以下。当车辆V1的行驶速度为第二行驶速度以下时,可以例外地允许车辆V1的车道变更的自主控制。第二行驶速度可以设定为,本车辆V1通过前方摄像机以及前方雷达等传感器11检测出前方的障碍物之后,能够避开检测出的障碍物的适当的行驶速度(例如,60km/h)。由此,能够避免由于在拥堵的车道上持续行驶而给驾驶员带来不适感的情况。

[0062] [行驶控制装置的状态转移]

[0063] 图5是表示在控制装置19中确立的各功能的状态转移的块图。该图所示的系统是指由控制装置19实现的自主行驶控制系统。当从该图所示的系统断开的状态接通图2的主开关171时,该系统成为待机状态。从该待机状态,通过接通图2的设置/滑行开关173或恢复/加速开关172,自主速度控制启动。由此,开始上述的定速控制或车间控制,驾驶员仅操作方向盘,不踏下加速器或制动器就能够使本车辆行驶。

[0064] 在执行自主速度控制中,如果图5的条件(1)成立,则转移到自主转向控制/手持模式的车道保持模式。作为该条件(1),没有特别限定,但可以示例:检测出本车辆的两侧的车道标记、驾驶员把持方向盘、在车道的中央附近行驶、转向灯不动作、雨刷器不高速(HI)动作、在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、交叉点、车道数量减少地点这些所有条件成立等。另外,所谓手持模式,是指如果驾驶员不把持方向盘则自主转向控制不动作的模式,所谓手离开模式,是指即使驾驶员将手从方向盘离开,自主转向控制也动作的模式。

[0065] 在执行自主转向控制/手持模式的车道保持模式中,如果图5的条件(2)成立,则转移到自主转向控制/手离开模式的车道保持模式。作为该条件(2),没有特别限定,但可以示例:本车辆在汽车专用道路上行驶、在与对向车道在结构上分离的道路上行驶、在具有高精度地图的道路上行驶、以限制速度以下的车速行驶、GPS信号有效、驾驶员把持方向盘、驾驶员朝前、前方约800m以内没有收费站、出口、合流、交叉点、车道数量减少地点、在前方约500m以内没有100R以下的急弯道、没有从隧道入口超过500m的隧道内行驶、没有踏下加速器踏板这些所有条件成立等。

[0066] 相反,在执行自主转向控制/手离开模式的车道保持模式的过程中,如果图5的条件(3)成立,则转移到自主转向控制/手持模式的车道保持模式。作为该条件(3),没有特别限定,但可以示例:本车辆在汽车专用道以外的道路上行驶、在对面通行区间行驶、在没有高精度地图的道路上行驶、以超过限制速度的车速行驶、无法接收GPS信号、在前方注视警报动作后驾驶员在5秒以内没有朝前、通过驾驶员监视器摄像机无法检测驾驶员、在前方约800m处有收费站、出口、合流、车道数量减少中任一个、在车速不足约40km/h行驶的情况下在前方约200m以内有100R以下的急弯道、在车速为约40km/h以上行驶的情况下在前方约

200m以内有170R以下的急弯道、在从隧道入口起超过500m的隧道内行驶、驾驶员把持方向盘而踏下加速器踏板、接近警报动作中任一条件成立等。

[0067] 在执行自主转向控制/手离开模式的车道保持模式中,如果图5的条件(4)成立,则中止自主转向控制,转移到自主速度控制。作为该条件(4),没有特别限定,但可以示例:在一定时间内未检测出本车辆两侧的车道标记、驾驶员进行了方向盘操作、雨刷器以高速(HI)进行了动作中任一条件成立等。另外,在执行自主转向控制/手离开模式的车道保持模式中,如果图5的条件(5)成立,则中止自主转向控制以及自主速度控制,转移到待机状态。作为该条件(5),没有特别限定,但可以示例:驾驶员操作了制动器、驾驶员操作了图2的取消开关174、本车辆的门打开、驾驶席的安全带被解除、利用就座传感器检测出驾驶员从驾驶席离开、变速杆为“D”或“M”以外、驻车制动器动作、本车辆的防侧滑装置为断开、防侧滑装置动作、雪地模式为接通、紧急刹车动作、通过车速控制本车辆停止后停止状态持续约3分钟、前方摄像机检测出由于污垢、逆光、雨雾等而不能正确识别对象物的视野不良、检测出前方雷达遮挡、电波障碍、检测出前方雷达轴偏移、检测出侧方雷达遮挡、电波障碍,检测出侧方雷达轴偏移中任一条件成立等。

[0068] 在执行自主转向控制/手持模式中,如果图5的条件(6)成立,则中止自主转向控制,转移到自主速度控制。作为该条件(6),没有特别限定,但可以示例:未检测出本车辆两侧的车道标记、驾驶员进行了方向盘操作、驾驶员操作了方向指示灯、雨刷器以高速(HI)动作、在有高精度地图的情况下成为收费站区间、检测出前方摄像机由于污垢、逆光、雨雾等而不能正确识别对象物的视野不良中任一条件成立等。另外,在执行自主转向控制/手持模式中,若图5的条件(7)成立,则中止自主转向控制及自主速度控制,转移到待机状态。作为该条件(7),没有特别限定,但可以示例:驾驶员操作了制动器、驾驶员操作了图2的取消开关174、本车辆的门打开、驾驶席的安全带被解除、利用就座传感器检测出驾驶员从驾驶席离开、变速杆为“D”或“M”以外、驻车制动器动作、本车辆的防侧滑装置为断开、防侧滑装置动作、雪地模式为接通、紧急刹车动作、通过车速控制本车辆停止后停止状态持续约3分钟、检测出前方雷达遮挡、电波障碍、检测出前方雷达轴偏移中任一条件成立等。

[0069] 在执行自主速度控制中,当图5的条件(8)成立时,转移到待机状态。作为该条件(8),没有特别限定,但可以示例:驾驶员操作了制动器、驾驶员操作了图2的取消开关174、本车辆的门打开、驾驶席的安全带被解除、利用就座传感器检测出驾驶员从驾驶席离开、变速杆为“D”或“M”以外、驻车制动器动作、本车辆的防侧滑装置为断开、防侧滑装置动作、雪地模式为接通、紧急刹车动作、通过车速控制本车辆停止后停止状态持续约3分钟、检测出前方雷达遮挡、电波障碍、检测出前方雷达轴偏移中任一条件成立等。

[0070] 在执行自主转向控制/手离开模式的车道保持模式中,如果图5的条件(9)成立,则转移到自主转向控制/手持模式的车道变更模式。作为该条件(9),没有特别限定,但可以示例:在系统提出了车道变更时驾驶员按下了图2的车道变更辅助开关176、驾驶员操作了方向指示灯中任一条件成立等。

[0071] 在执行自主转向控制/手持模式的车道变更模式中,如果图5的条件(10)成立,则转移到自主转向控制/手持模式的车道保持模式。作为该条件(10),没有特别限定,但可以示例:在LCP开始前超过限制速度、在LCP开始前驾驶员把持方向盘踩下加速器踏板、在前方存在慢车的情况下的车道变更提案中按下车道变更辅助开关176后在10秒以内不能开始

LCP、在用于按照路线行驶的车道变更提案中按下车道变更辅助开关176后,不能开始LCP而过于接近分支、LCP动作后不能在5秒以内开始实际的LCM、开始LCP而在开始LCM之前车速低于约50km/h、LCP动作后在开始LCM之前车道变更所需的相邻车道的空间消失、在LCM开始前驾驶员进行了取消操作、在LCM开始前车道标记未检测出、在LCM开始前判断为在进行车道变更的方向上没有相邻车道L2或者在前方一定距离内没有该相邻车道L2、在LCM开始前判断为在前方一定距离内存在曲率半径250m以下的弯道、在LCM开始前判断为在前方一定距离内存在划分线的种类禁止向该相邻车道L2进行车道变更的区间、在LCM开始前检测出侧方雷达遮挡、电波障碍、在LCM开始前检测出侧方雷达轴偏移、手持警报动作(LCP动作后在约2秒以内驾驶员不把持方向盘、前方有慢车的情况下的车道变更提案中按下车道变更辅助开关176后,在约2秒以内驾驶员不把持方向盘、用于按照路线行驶的车道变更提案中按下车道变更辅助开关176后,在约2秒以内驾驶员不持有方向盘的任一条件下成立)驾驶员取消方向指示灯、LCP完成中任一条件成立等。

[0072] 另外,如果在自主转向控制/手离开模式、自主转向控制/手持模式、自主速度控制、待机状态中的任一状态下断开主开关171,则系统断开。

[0073] [行驶控制装置的行驶控制处理]

[0074] 接着,参照图6A~6B以及图7,对本实施方式的行驶控制处理进行说明。图6A~6B以及图7是表示本实施方式的行驶控制处理的流程图。图6A~6B表示基本的行驶控制处理,图7表示图6A的步骤S10的子程序。

[0075] 以下说明的行驶控制处理由控制装置19以规定时间间隔执行。另外,以下,通过控制装置19的自主行驶控制功能,执行自主速度控制和自主转向控制,并进行车道保持控制,该车道保持控制对本车辆在宽度方向上的行驶位置进行控制,以使本车辆以驾驶员设定的速度在车道内行驶。

[0076] 在图6A的步骤S1中,控制装置19判断主开关171是否接通。在主开关171为断开的情况下(步骤S1:否),控制装置19反复进行步骤S1,直到主开关171成为接通。与此相对,在主开关171为接通的情况下(步骤S1:是)则进入步骤S2。

[0077] 在步骤S2中,控制装置19判断驾驶员是否设定了行驶速度。在没有设定行驶速度的情况下(步骤S2:否),返回步骤S1,控制装置19反复进行步骤S1和S2,直到设定了行驶速度为止。与此相对,在设定了行驶速度的情况下(步骤S2:是),则进入步骤S3。另外,由驾驶员进行的行驶速度的设定,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或设置/滑行开关173,输入所希望的行驶速度来进行。

[0078] 当驾驶员设定行驶速度时,控制装置19开始自主速度控制。在步骤S3中,控制装置19使用检测本车辆前方的障碍物的前方雷达(传感器11),检测在本车辆行驶的车道的前方是否存在前行车辆。在检测出前行车辆的情况下(步骤S3:是),则进入步骤S4,控制装置19执行车间控制。与此相对,在未检测出前行车辆的情况下(步骤S3:否),则进入步骤S5,控制装置19执行定速控制。由此,驾驶员仅通过操作方向盘而不踏下加速器或制动器就能够使本车辆以期望的速度行驶。

[0079] 在执行步骤S4的车间控制或步骤S5的定速控制的期间,在步骤S6中,控制装置19判断向上述自主转向控制/手持模式的车道保持模式转移的条件(1)是否成立。在条件(1)不成立的情况下(步骤S6:否),返回步骤S3,继续进行车间控制或定速控制。与此相对,在条

件(1)成立的情况下(步骤S6:是),则进入步骤S7。

[0080] 在步骤S7中,控制装置19使用检测本车辆前方的障碍物的前方雷达(传感器11),检测在本车辆行驶的车道的前方是否存在前行车辆。在检测出前行车辆的情况下(步骤S7:是),则控制装置19进入步骤S8,执行车间控制/车道保持模式。与此相对,在未检测出前行车辆的情况下(步骤S7:否),控制装置19进入步骤S9,执行定速控制/车道保持模式。另外,在该状态下,进行步骤S10的车道变更辅助功能的执行处理。步骤S10的详细情况后述。

[0081] 在执行步骤S8的车间控制/车道保持模式或步骤S9的定速控制/车道保持模式的期间,在接下来的图6B的步骤S11中,控制装置19判断向上述自动转向控制/手离开模式转移的条件(2)是否成立。在条件(2)成立的情况下(步骤S11:是),则进入步骤S12。与此相对,在条件(2)不成立的情况下(步骤S11:否),则进入后述的步骤S15。

[0082] 在转移到自动转向控制/手离开模式的条件(2)成立的步骤S12中,控制装置19使用检测本车辆前方的障碍物的前方雷达(传感器11),检测在本车辆行驶的车道的前方是否存在前行车辆。在检测出前行车辆的情况下(步骤S12:是),则控制装置19进入步骤S13,执行车间控制/车道保持模式/手离开。与此相对,在未检测出前行车辆的情况下(步骤S12:否),则控制装置19进入步骤S14,执行定速控制/车道保持模式/手离开。

[0083] 在步骤S15中,控制装置19使用检测本车辆前方的障碍物的前方雷达(传感器11),检测在本车辆行驶的车道的前方是否存在前行车辆。在未检测出前行车辆的情况下(步骤S15:否),返回步骤S1,控制装置19继续此后的处理。与此相对,在检测出前行车辆的情况下(步骤S15:是),则控制装置19进入步骤S16。

[0084] 在步骤S16中,与步骤S6相同,控制装置19判断向自主转向控制/手持模式的车道保持模式转移的条件(1)是否成立。在条件(1)不成立的情况下(步骤S16:否),返回步骤S1,控制装置19继续此后的处理。与此相对,在条件(1)成立的情况下(步骤S16:是),进入步骤S17。

[0085] 在步骤S17中,与步骤S11相同,控制装置19判断向自动转向控制/手离开模式转移的条件(2)是否成立。在条件(2)成立的情况下(步骤S17:是),返回步骤S12,继续此后的处理。与此相对,在条件(2)不成立的情况下(步骤S17:否),返回步骤S1,控制装置19继续此后的处理。

[0086] 在图6A的步骤S10中,作为车道变更辅助功能的执行处理,执行图7所示的处理。首先,在图7的步骤S21中,控制装置19判定本车辆V1是否需要进行车道变更。在该判定中,使用到由导航装置15设定的直至目的地为止的路线。在判定为不需要进行车道变更的情况下(步骤S21:否)不执行车道变更辅助,进入步骤S11,继续行驶控制处理。与此相对,在判定为需要进行车道变更的情况下(步骤S21:是),则进入步骤S22。

[0087] 在步骤S22中,控制装置19使用检测本车辆V1前方的障碍物的前方雷达以及前方摄像机(传感器11),检测是否存在相邻车道L2在本车辆V1前方行驶的前行车辆V3。在检测出行驶在相邻车道L2上的前行车辆V3的情况下(步骤S22:是),则进入步骤S23。与此相对,在未检测出行驶在相邻车道L2上的前行车辆V3的情况下(步骤S22:否),进入步骤S24。

[0088] 在步骤S23中,控制装置19判定本车辆V1是否能够以第一行驶速度以下的行驶速度追随在步骤S22中检测出的前行车辆V3。在该判定中,例如使用由车速传感器检测出的本车辆V1的行驶速度和由前方雷达检测出的前行车辆的行驶速度,例如判定本车辆V1和前行

车辆V3的行驶速度之差是否在设定的规定值以下。在判定为本车辆V1能够以第一行驶速度以下的行驶速度追随前行车辆V3的情况下(步骤S23:是),则进入步骤S25,控制装置19通过车道变更辅助功能,自主控制本车辆V1的车道变更。与此相对,在判定为本车辆V1不能以第一行驶速度以下的行驶速度追随前行车辆V3的情况下(步骤S23:否),进入步骤S24。

[0089] 在步骤S24中,控制装置19判定本车辆V1的行驶速度是否为即使不追随前行车辆V3,在从本车道L1向相邻车道L2变更车道前后,本车辆V1的辅助等级也不降低的行驶速度即第二行驶速度以下。使用车速传感器(传感器11)检测本车辆V1的行驶速度。在判定为本车辆V1的行驶速度为第二行驶速度以下的情况下(步骤S24:是),则进入步骤S25,控制装置19通过车道变更辅助功能,自主控制本车辆V1的车道变更。与此相对,在判定为本车辆V1的行驶速度超过第二行驶速度的情况下(步骤S24:否),不执行行车道变更辅助,进入步骤S11,继续行驶控制处理。

[0090] [本发明的实施方式]

[0091] 如上所述,根据本实施方式的车辆的行驶控制方法及行驶控制装置1,在使用包括行驶速度及转向操作的自主控制的自主行驶控制来辅助驾驶员的驾驶操作的驾驶辅助模式中,设定表示自主行驶控制以何种程度介入车辆的行驶动作的水平辅助等级,在辅助等级中至少设定有第一辅助等级,以及自主行驶控制的介入水平比第一辅助等级低的第二辅助等级,在本车辆V1通过自主行驶控制追随前行车辆V3的期间,辅助等级不从第一辅助等级降低到第二辅助等级的情况下,当本车辆V1从本车辆V1行驶的本车道L1车道变更为本车道V1的相邻车道L2时,检测在相邻车道L2行驶的前行车辆V3,当未检测出在相邻车道L2上行驶的前方车辆时,禁止对车辆V1的车道变更的自主控制。由此,通过车道变更为相邻车道L2,本车辆V1不能追随前行车辆,能够避免驾驶辅助模式的辅助等级不能维持而降低的情况。其结果,能够避免因自主的车道变更而使驾驶员的操作负荷增加的情况。另外,能够避免因车道变更辅助而增加手动操作这样的给驾驶员带来不适感的情况。

[0092] 另外,根据本实施方式的车辆的行驶控制方法以及行驶控制装置1,检测在相邻车道L2上行驶的前行车辆V3,在检测出在相邻车道L2上行驶的前行车辆V3的情况下,判定本车辆V1能否自主地追随检测出的前行车辆V3,在判定为本车辆V1不能自主地追随检测出的前行车辆V3时,禁止本车辆V1的车道变更的自主控制。由此,能够根据前行车辆V3的行驶状态,判定是否禁止本车辆V1的车道变更的自主控制。

[0093] 另外,根据本实施方式的车辆行驶控制方法和车辆行驶控制装置1,在判定本车辆V1是否能够自主地追随检测出的前方车辆V3的情况下,检测本车辆V1的行驶速度和前方车辆V3的行驶速度,计算本车辆V1的行驶速度和前方车辆V3的行驶速度之间的差,并且当该差为规定值以下时,判定本车辆V1能够追随前方车辆V3。由此,能够进一步避免本车辆V1与前行车辆V3的碰撞。

[0094] 另外,根据本实施方式的车辆行驶控制方法和车辆行驶控制装置1,当车辆V1的行驶速度与前方车辆V3的行驶速度之间的差为规定值以下的情况被维持规定时间以上期间时,判定车辆V1能够自主地追随前方车辆V3。由此,在确认前行车辆V3的行驶状态之后,能够判定本车辆V1是否能够追随前行车辆V3。其结果,能够进一步避免本车辆V1与前行车辆V3的碰撞。

[0095] 另外,根据本实施方式的车辆的行驶控制方法以及行驶控制装置1,在检测出多个

前行车辆V3、V4的情况下,检测各前行车辆V3、V4的行驶速度,根据各前行车辆V3、V4的行驶速度,计算多个前行车辆V3、V4的平均行驶速度,将该平均行驶速度设定为前行车辆的行驶速度。由此,即使在多个前行车辆V3、V4在相邻车道L2上行驶的情况下,也能够适当地判定本车辆V1是否能够追随后方前行车辆V3、V4。

[0096] 另外,根据本实施方式的车辆行驶控制方法和车辆行驶控制装置1,在设定本车辆V1通过自主行驶控制自主地追随后方前行车辆时,要求驾驶员监视自主的行驶动作的第一行驶速度的情况下,当检测出在相邻车道L2上行驶的前方车辆V3时,判定本车辆V1是否能够以第一行驶速度以下的行驶速度自主地追随后方检测出的前行车辆V3,在判定为本车辆V1能够以第一行驶速度以下的行驶速度自主地追随后方检测出的前行车辆V3时,允许本车辆V1的车道变更的自主控制,在判定为本车辆V1不能以第一行驶速度以下的行驶速度自主地追随后方检测出的前行车辆V3时,禁止本车辆V1的车道变更的自主控制。由此,能够避免因自主的车道变更而需要驾驶员进行监视的情况。其结果,能够避免因车道变更辅助而需要监视这样的给驾驶员带来不适感的情况。

[0097] 另外,根据本实施方式的车辆的行驶控制方法及行驶控制装置1,在设定了即使不追随后方车辆,在车道变更的前后本车辆V1的辅助等级也不会从第一辅助等级降低到第二辅助等级的行驶速度即第二行驶速度的情况下,当未检测出在相邻车道L2上行驶的前方车辆V3时、或者当判定为本车辆V1不能自主追随后方在相邻车道L2上行驶的前方车辆V3时,进一步判定本车辆V1的行驶速度是否为第二行驶速度以下,当判定为本车辆V1的行驶速度为第二行驶速度以下时,允许本车辆V1的车道变更的自主控制。由此,能够避免由于在拥堵的车道上持续行驶而给驾驶员带来不适感的情况。

[0098] 另外,根据本实施方式的车辆的行驶控制方法以及行驶控制装置1,相邻车道L2是只有特定的车辆能够行驶的车道。由此,能够根据道路的行驶环境,判定是否禁止车道变更的自主控制。

[0099] 符号说明

[0100] 1:行驶控制装置

[0101] 11:传感器

[0102] 12:本车位置检测装置

[0103] 13:地图数据库

[0104] 14:车载设备

[0105] 15:导航装置

[0106] 16:提示装置

[0107] 17:输入装置

[0108] 171:主开关

[0109] 172:恢复/加速开关

[0110] 173:设置/滑行开关

[0111] 174:取消开关

[0112] 175:车间调整开关

[0113] 176:车道变更辅助开关

[0114] 18:驱动控制装置

- [0115] 19:控制装置
- [0116] V1:本车辆
- [0117] V2、V2a、V2b、V2c、V2d、V2e:前行车辆(本车道)
- [0118] V3、V4:前行车辆(相邻车道)
- [0119] L1:本车道
- [0120] L2:相邻车道
- [0121] D:行驶方向
- [0122] P1、P2:行驶位置
- [0123] T:轨迹

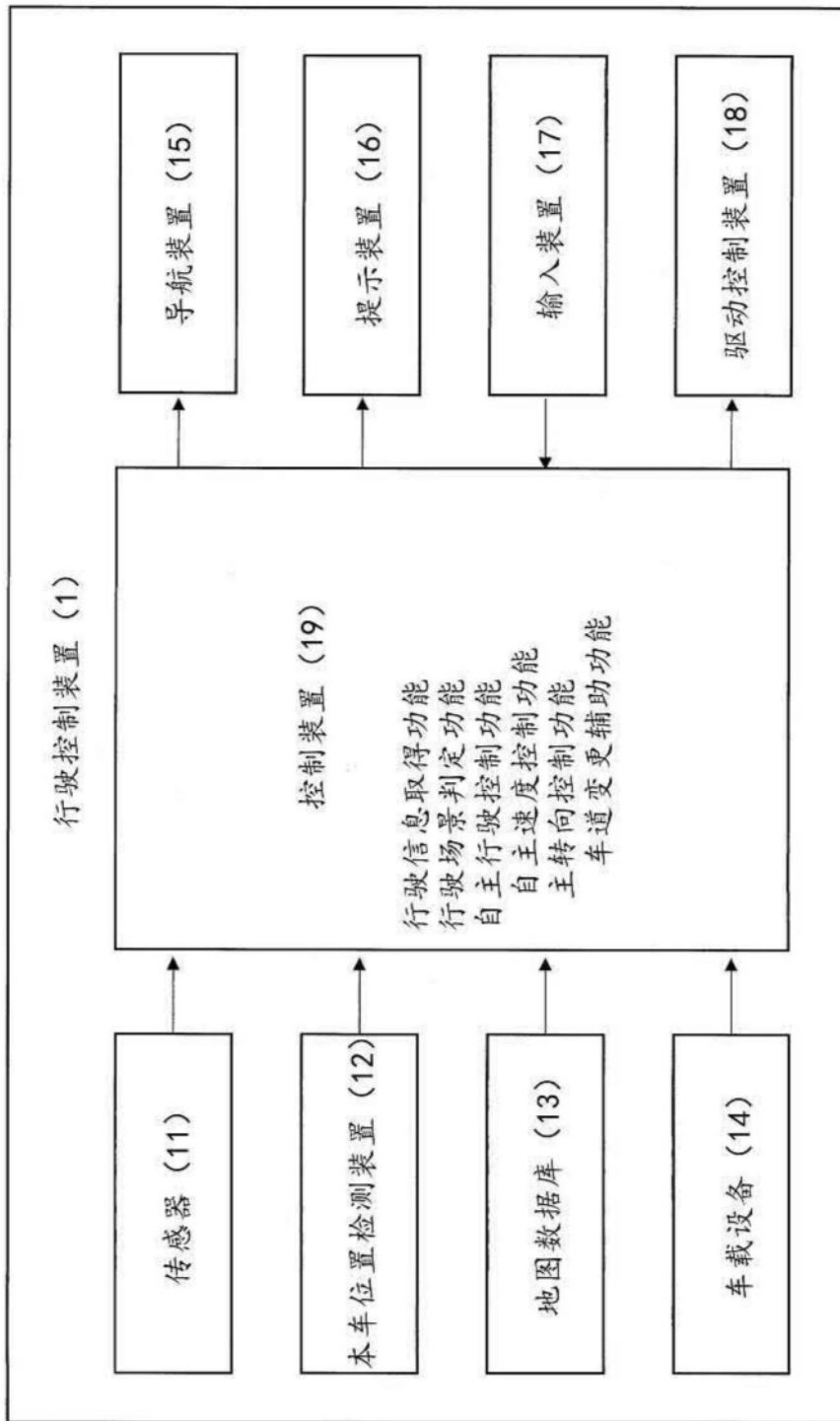


图1

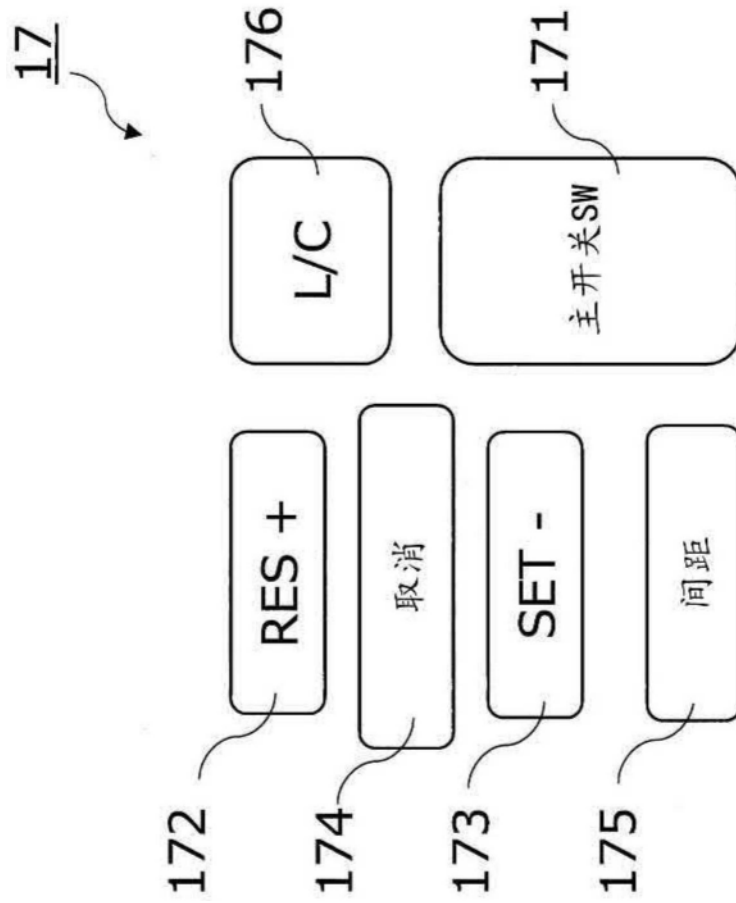


图2

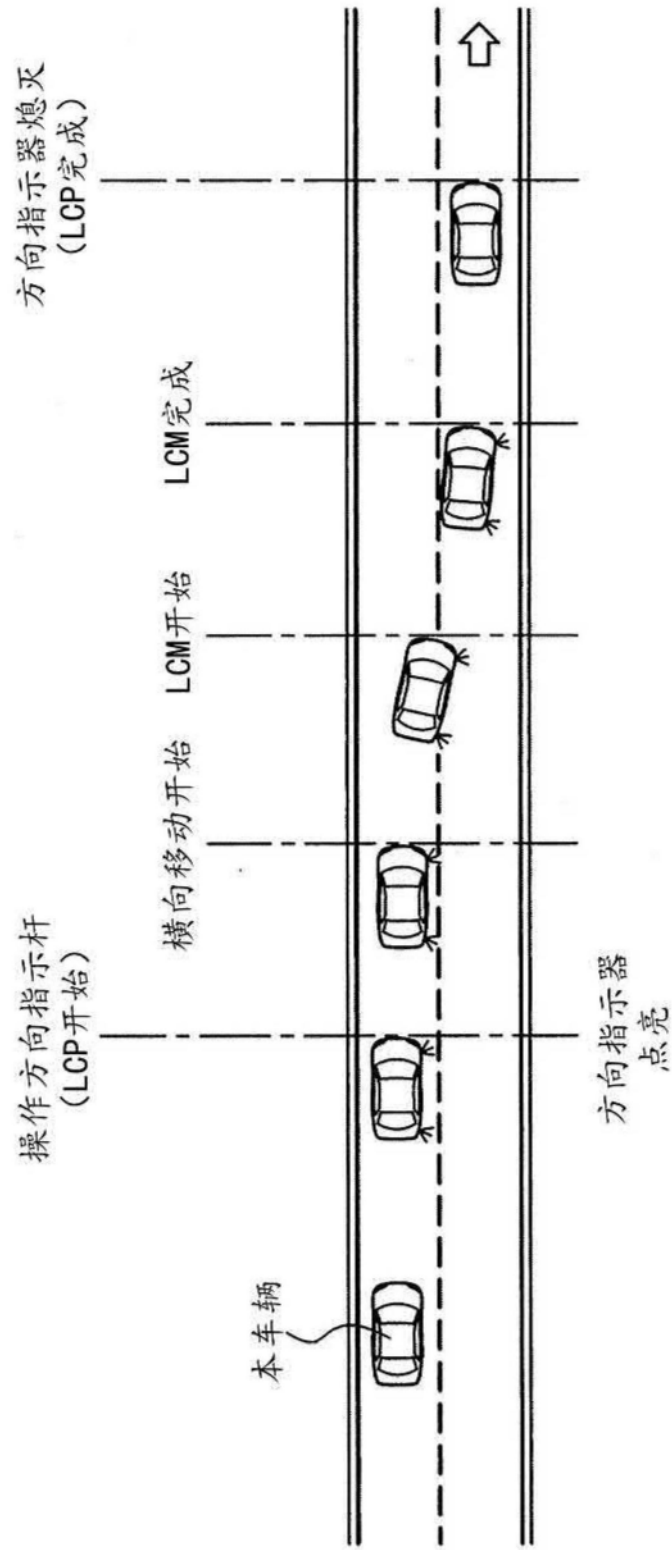


图3

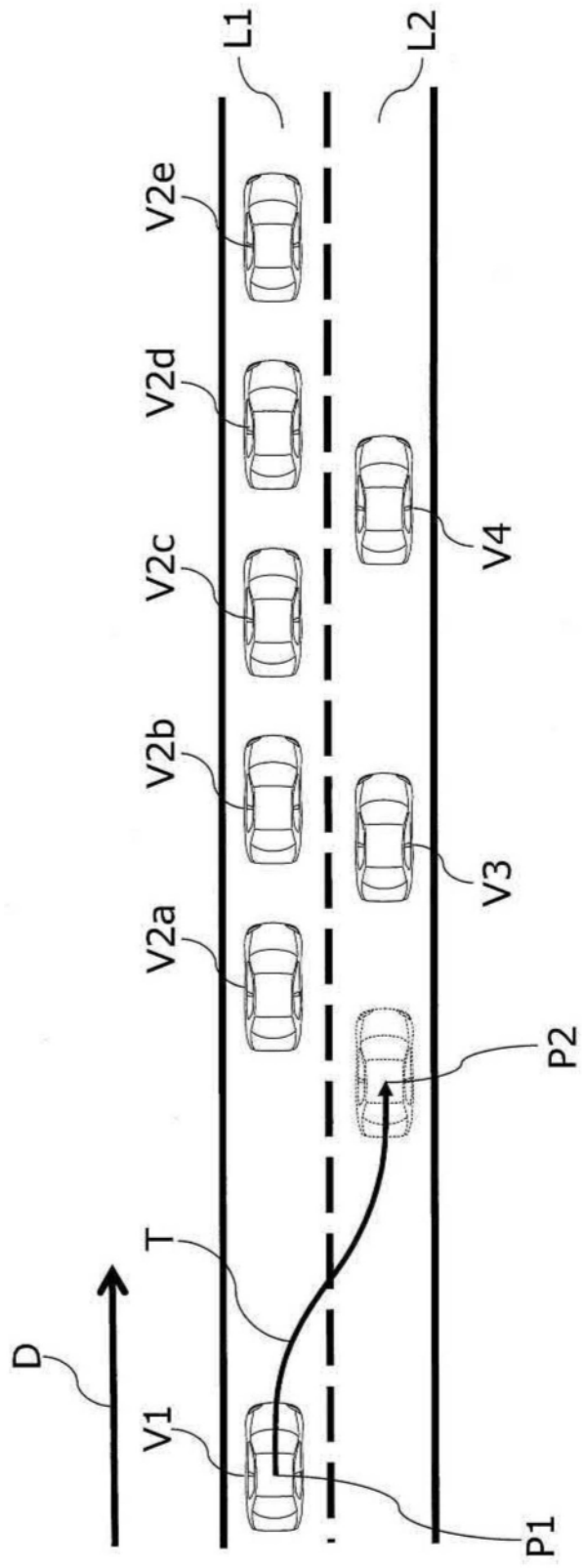


图4

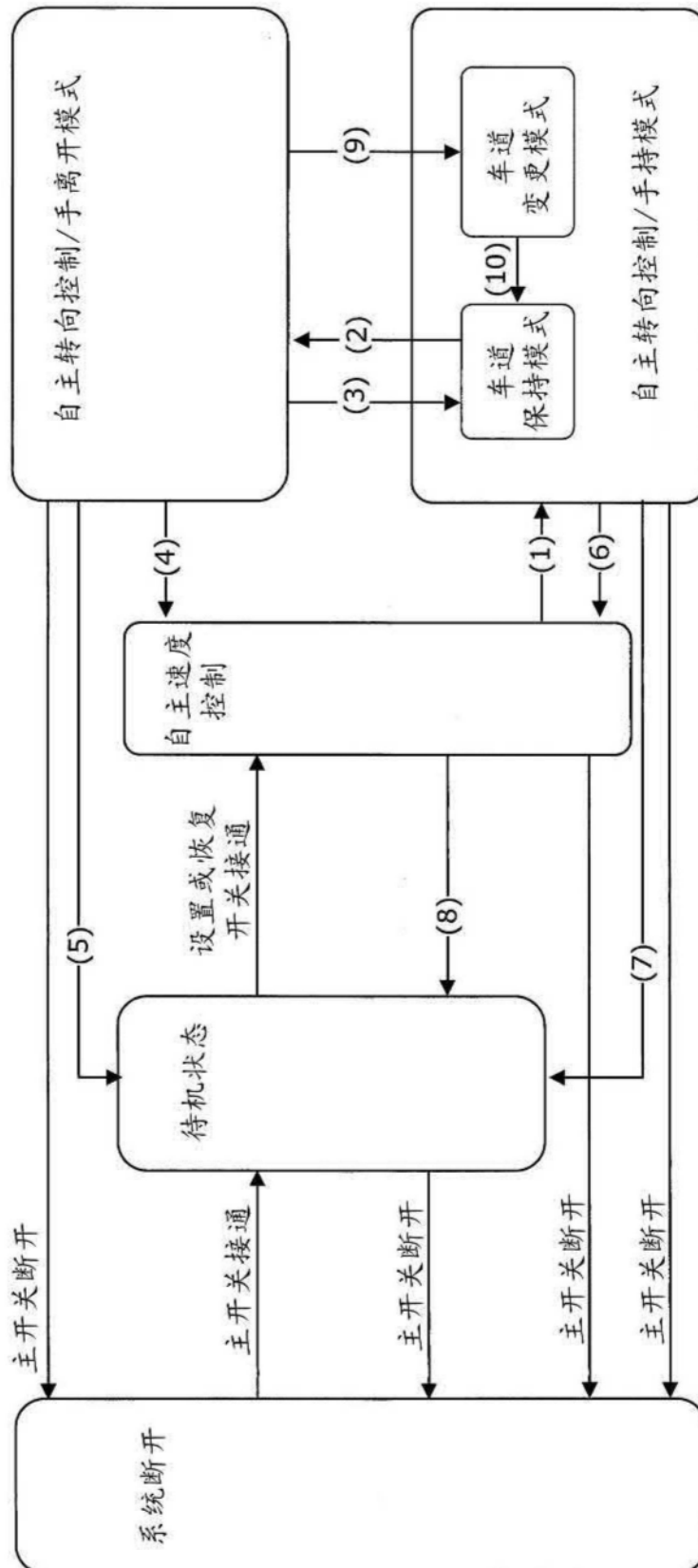


图5

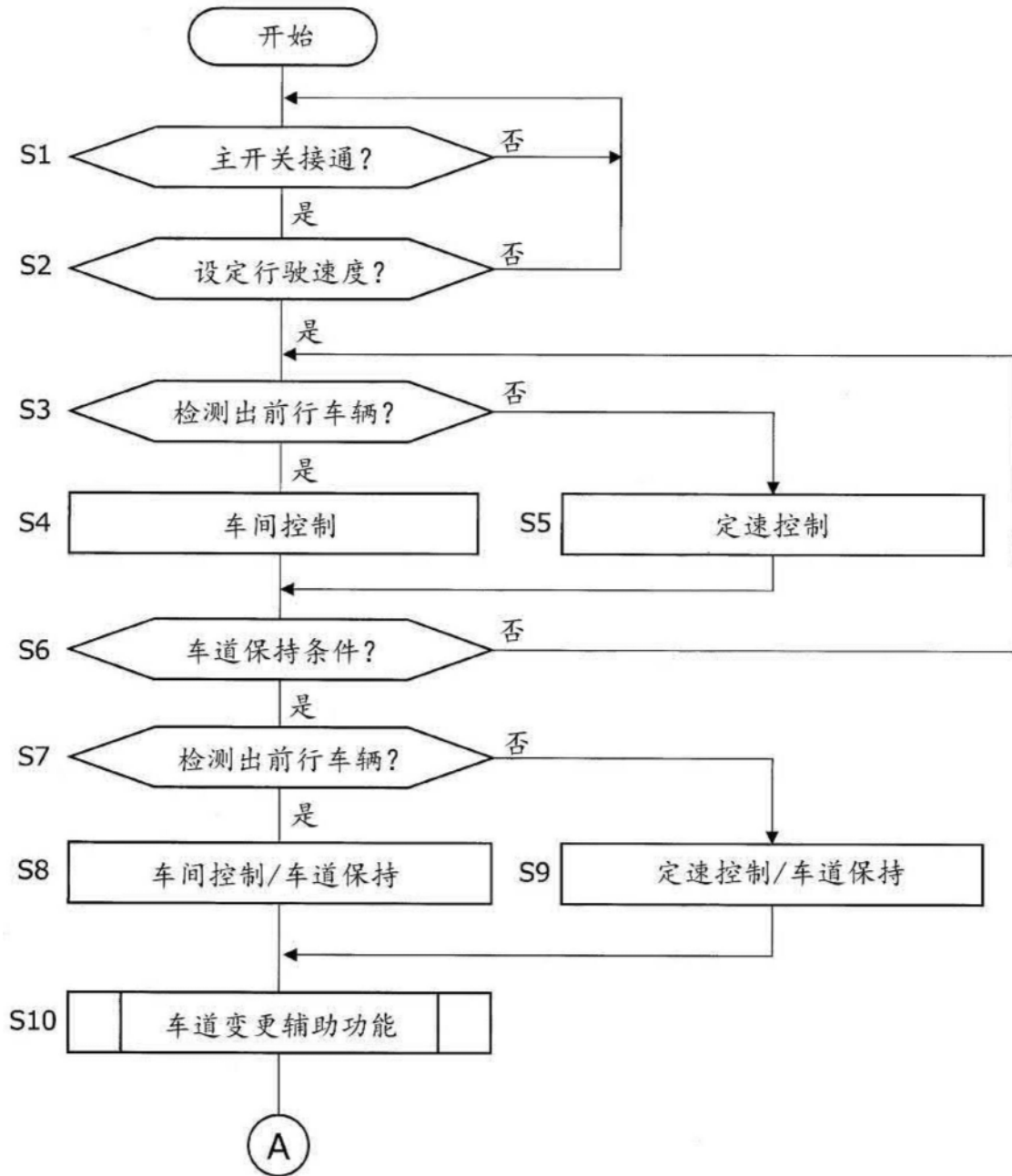


图6A

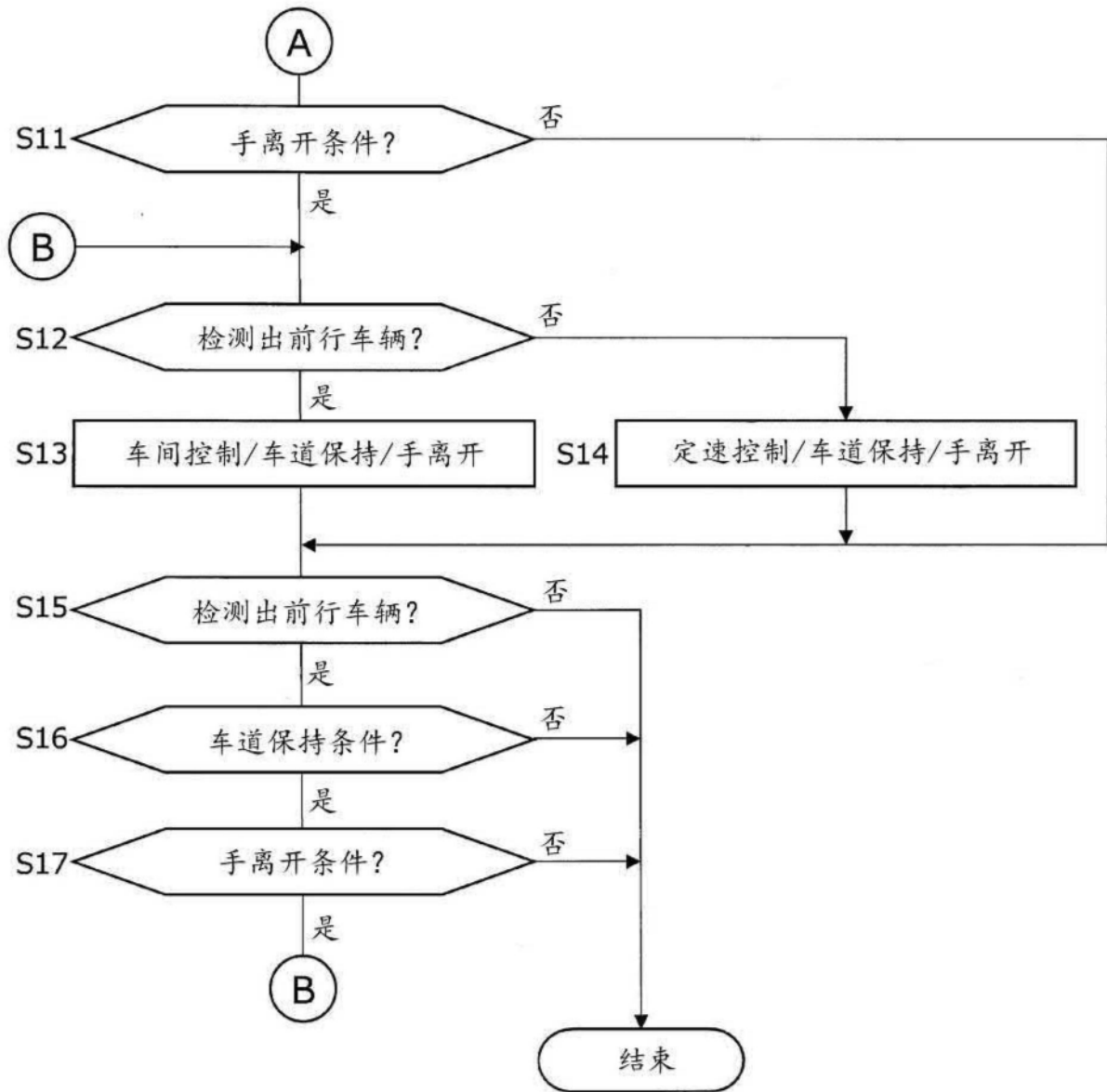


图6B

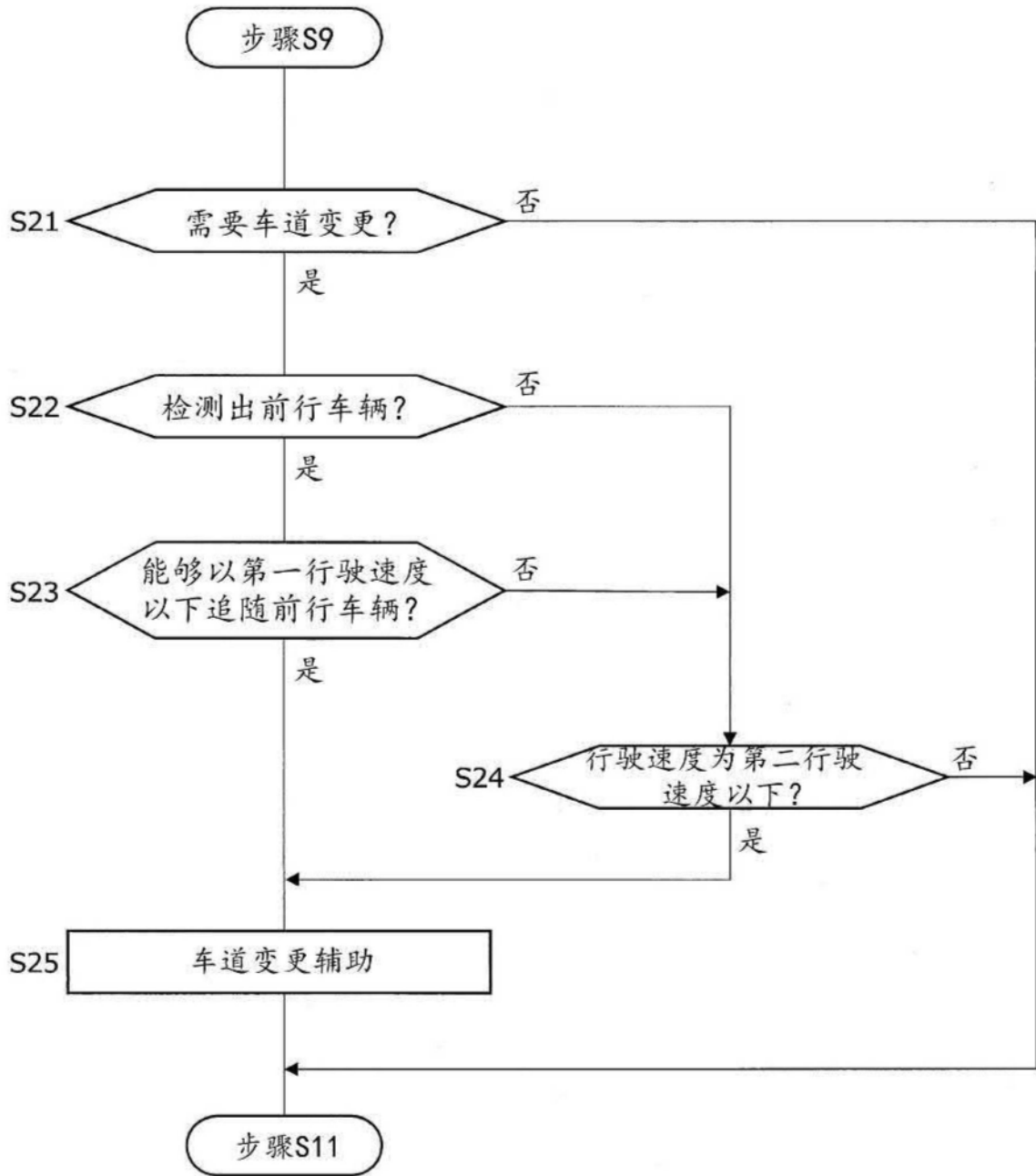


图7