



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112334372 B

(45) 授权公告日 2024.06.25

(21) 申请号 201980042067.2

(72) 发明人 植松巧 时政光宏 黑木理宏

(22) 申请日 2019.06.20

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112334372 A

专利代理人 舒艳君 王海奇

(43) 申请公布日 2021.02.05

(51) Int.CI.

B60W 30/165 (2020.01)

(30) 优先权数据

B60W 30/17 (2020.01)

2018-118951 2018.06.22 JP

B60W 30/16 (2020.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B60W 30/14 (2006.01)

2020.12.22

G08G 1/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

G08G 1/16 (2006.01)

PCT/JP2019/024493 2019.06.20

(56) 对比文件

(87) PCT国际申请的公布数据

JP 2005100336 A, 2005.04.14

W02019/244975 JA 2019.12.26

JP 2008117073 A, 2008.05.22

(73) 专利权人 株式会社电装

审查员 朱志林

地址 日本爱知县

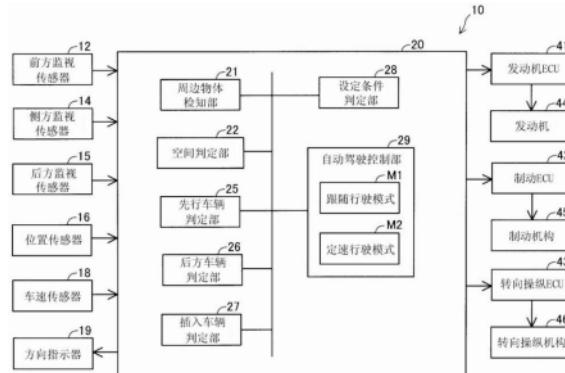
权利要求书4页 说明书13页 附图35页

(54) 发明名称

车辆控制装置

(57) 摘要

本发明所涉及的车辆控制装置(20、20a)具备:周边物体检知部(21);空间判定部(22);设定条件判定部(28、28a),其判定从自由空间进入到本车道的作为其他车辆的第一其他车辆(70)、或者与从本车道进入到自由空间的先行车辆相比在本车道上在前方行驶的作为其他车辆的第二其他车辆(57)是否满足设定为跟随对象车辆的设定条件;以及自动驾驶控制部(29、29a),其在设定条件判定部判定为满足上述设定条件的情况下,将其他车辆设定为跟随对象车辆并执行跟随行驶模式。



1. 一种车辆控制装置,能够执行使本车辆跟随比所述本车辆位于前方的跟随对象车辆来行驶的跟随行驶模式,所述车辆控制装置具备:

周边物体检知部,其获取与位于所述本车辆的周边的周边物体相关的检知信息;

空间判定部,其使用所述周边物体检知部获取到的所述检知信息,判定在所述本车辆行驶的本车道的侧方有无车辆能够行驶的自由空间;

设定条件判定部,其针对从所述自由空间进入到所述本车道的作为其他车辆的第一其他车辆,在所述第一其他车辆实际插入到所述本车道之前,判定是否满足作为设定条件的以下的第一条件和第二条件中的至少任意一个,在满足的情况下,判定为满足所述设定条件,并且针对与从所述本车道进入到所述自由空间的先行车辆相比在所述本车道上在前方行驶的作为所述其他车辆的第二其他车辆,在所述先行车辆脱离至所述自由空间之前,判定是否满足作为设定条件的以下的第三条件,在满足的情况下,判定为满足所述设定条件;以及

自动驾驶控制部,其在所述设定条件判定部判定为作为所述其他车辆的所述第一其他车辆满足所述设定条件的情况下,将所述第一其他车辆设定为所述跟随对象车辆并执行所述跟随行驶模式,并且在判定为作为所述其他车辆的所述第二其他车辆满足所述设定条件的情况下,将所述第二其他车辆设定为所述跟随对象车辆并执行所述跟随行驶模式,

其中,

所述第一条件是如下条件:位于所述自由空间的所述第一其他车辆使用于改变行进方向的方向指示器闪烁,

所述第二条件是如下条件:位于所述自由空间的所述第一其他车辆在所述自由空间的出口附近停车,并且不使用于改变行进方向的方向指示器闪烁,

所述第三条件是如下条件:判定为所述先行车辆要从所述本车道进入到所述自由空间,所述第二其他车辆在所述先行车辆的前方行驶,并且所述本车辆相对于所述先行车辆的位置关系为预先决定的位置关系。

2. 根据权利要求1所述的车辆控制装置,其中,

所述车辆控制装置还具有插入车辆判定部,所述插入车辆判定部使用所述周边物体检知部获取到的所述检知信息,判定有无从所述自由空间插入到所述本车辆的前方的作为所述第一其他车辆的插入车辆,

所述设定条件包含基于所述插入车辆判定部的判定,

在通过所述插入车辆判定部判定为存在所述插入车辆的情况下,所述自动驾驶控制部将所述插入车辆设定为所述跟随对象车辆并执行所述跟随行驶模式。

3. 根据权利要求2所述的车辆控制装置,其中,

在正在执行跟随位于所述本车辆的前方的所述先行车辆的所述跟随行驶模式的情况下,并且在通过所述插入车辆判定部判定为存在所述插入车辆的情况下,所述自动驾驶控制部通过在所述插入车辆的整体进入所述本车道之前的规定时刻将所述跟随对象车辆从所述先行车辆切换到所述插入车辆,来将所述插入车辆设定为所述跟随对象车辆。

4. 根据权利要求3所述的车辆控制装置,其中,

在正在使所述本车辆以跟随所述先行车辆的所述跟随行驶模式行驶的情况下,并且在通过所述插入车辆判定部判定为存在所述插入车辆的情况下,所述自动驾驶控制部在对所

述本车辆进行驾驶控制以使所述本车辆与所述先行车辆之间的车间距离比预先设定的设定车间距离大之后,将所述跟随对象车辆从所述先行车辆切换为所述插入车辆。

5. 根据权利要求3所述的车辆控制装置,其中,

在跟随所述先行车辆的所述跟随行驶模式的执行过程中伴随着所述先行车辆的停车而使所述本车辆停车的情况下,并且在通过所述插入车辆判定部判定为存在所述插入车辆的情况下,所述自动驾驶控制部在即使所述先行车辆起步也维持所述本车辆的停车之后,将所述跟随对象车辆从所述先行车辆切换为所述插入车辆。

6. 根据权利要求3所述的车辆控制装置,其中,

所述自动驾驶控制部还能够执行使所述本车辆以预先决定的设定车速行驶的定速行驶模式,

在正在执行所述定速行驶模式的情况下,并且在通过所述插入车辆判定部判定为存在所述插入车辆的情况下,所述自动驾驶控制部在所述插入车辆的整体进入所述本车道之前的时刻将所述插入车辆设定为所述跟随对象车辆并将行驶模式从所述定速行驶模式切换到所述跟随行驶模式。

7. 根据权利要求3至6中的任意一项所述的车辆控制装置,其中,

所述车辆控制装置还具有脱离车辆判定部,所述脱离车辆判定部使用所述周边物体感知部获取到的所述检知信息,判定第一先行车辆是否是脱离所述本车道并进入所述自由空间的脱离车辆,所述第一先行车辆是正以所述跟随行驶模式跟随的作为所述跟随对象车辆的车辆且是所述先行车辆,

所述设定条件包含基于所述脱离车辆判定部的判定,

在通过所述脱离车辆判定部判定为存在所述脱离车辆的情况下,并且在有在所述脱离车辆的前方行驶的作为所述第二其他车辆的第二先行车辆的情况下,所述自动驾驶控制部通过在成为能够判定为所述脱离车辆与所述本车辆碰撞的可能性低的预先决定的位置关系时,将所述跟随对象车辆从所述脱离车辆切换为所述第二先行车辆,来将所述第二先行车辆设定为所述跟随对象车辆。

8. 根据权利要求7所述的车辆控制装置,其中,

在通过所述插入车辆判定部进行了存在所述插入车辆这样的判定和通过所述脱离车辆判定部进行了存在所述脱离车辆这样的判定的情况下,不论所述第二先行车辆的有无,在满足所述脱离车辆与所述本车辆成为所述位置关系的情况和成为所述规定时刻的情况这双方的时刻,所述自动驾驶控制部将所述跟随对象车辆从所述脱离车辆切换为所述插入车辆。

9. 根据权利要求7所述的车辆控制装置,其中,

所述位置关系是在所述本车辆的宽度方向上,所述脱离车辆不位于所述本车辆的两个侧部之间的关系。

10. 根据权利要求2至6、8中的任意一项所述的车辆控制装置,其中,

所述车辆控制装置还具有后方车辆判定部,所述后方车辆判定部使用所述周边物体感知部获取到的所述检知信息,判定有无所述本车道中的位于所述本车辆的后方的后方车辆,

在通过所述后方车辆判定部判定为存在所述后方车辆的情况下,即使在通过所述插入

车辆判定部判定为存在所述插入车辆的情况下,所述自动驾驶控制部也不将所述插入车辆设定为所述跟随对象车辆,而执行所述本车辆的自动驾驶。

11. 一种车辆控制装置,能够执行使本车辆跟随比所述本车辆位于前方的跟随对象车辆来行驶的跟随行驶模式,所述车辆控制装置具备:

周边物体检知部,其获取与位于所述本车辆的周边的周边物体相关的检知信息;

空间判定部,其使用所述周边物体检知部获取到的所述检知信息,判定有无与所述本车辆行驶的本车道交叉的交叉车道;

设定条件判定部,其判定位于所述本车道的对面车道的对面车辆是否满足设定为所述跟随对象车辆的设定条件;

进入车辆判定部,其使用所述周边物体检知部获取到的所述检知信息,判定所述对面车辆是否是从所述对面车道进入夹着所述对面车道而位于与所述本车道相反侧的所述交叉车道的对面进入车辆;以及

自动驾驶控制部,其在所述设定条件判定部判定为满足所述设定条件的情况下,将所述对面进入车辆设定为所述跟随对象车辆并执行所述跟随行驶模式,

所述设定条件包含基于所述进入车辆判定部的判定,

在通过所述进入车辆判定部判定为存在所述对面进入车辆的情况下,并且在所述本车辆从所述本车道进入所述交叉车道的情况下,所述自动驾驶控制部将进入所述交叉车道的所述对面进入车辆设定为所述跟随对象车辆并执行所述跟随行驶模式。

12. 根据权利要求11所述的车辆控制装置,其中,

在通过所述进入车辆判定部判定为存在作为所述对面进入车辆的第一对面进入车辆和位于所述第一对面进入车辆的后方的作为所述对面进入车辆的第二对面进入车辆的情况下,并且在所述本车辆从所述本车道进入所述交叉车道的情况下,所述自动驾驶控制部将进入所述交叉车道的所述第二对面进入车辆设定为所述跟随对象车辆并执行所述跟随行驶模式。

13. 一种车辆控制装置,能够执行使本车辆跟随比所述本车辆位于前方的跟随对象车辆来行驶的跟随行驶模式,所述车辆控制装置具备:

周边物体检知部,其获取与位于所述本车辆的周边的周边物体相关的检知信息;

空间判定部,其使用所述周边物体检知部获取到的所述检知信息,判定在所述本车辆行驶的本车道的侧方有无车辆能够行驶的自由空间;

设定条件判定部,其在所述空间判定部判定为有所述自由空间的情况下,按照与所述空间判定部判定为没有所述自由空间的情况下不同的基准来判定在所述本车辆的前方行驶的其他车辆是否成为所述跟随对象车辆,针对从所述自由空间进入到所述本车道的作为其他车辆的第一其他车辆,在所述第一其他车辆实际插入到所述本车道之前,判定是否满足作为设定条件的以下的第一条件和第二条件中的至少任意一个,在满足的情况下,判定为满足所述设定条件,并且针对与从所述本车道进入到所述自由空间的先行车辆相比在所述本车道上在前方行驶的作为所述其他车辆的第二其他车辆,在所述先行车辆脱离至所述自由空间之前,判定是否满足作为设定条件的以下的第三条件,在满足的情况下,判定为满足所述设定条件;以及

自动驾驶控制部,其在所述设定条件判定部判定为作为所述其他车辆的所述第一其他

车辆满足所述设定条件下,将所述第一其他车辆设定为所述跟随对象车辆并执行所述跟随行驶模式,并且在判定为作为所述其他车辆的所述第二其他车辆满足所述设定条件下,将所述第二其他车辆设定为所述跟随对象车辆并执行所述跟随行驶模式,

其中,

所述第一条件是如下条件:位于所述自由空间的所述第一其他车辆使用于改变行进方向的方向指示器闪烁,

所述第二条件是如下条件:位于所述自由空间的所述第一其他车辆在所述自由空间的出口附近停车,并且不使用于改变行进方向的方向指示器闪烁,

所述第三条件是如下条件:判定为所述先行车辆要从所述本车道进入到所述自由空间,所述第二其他车辆在所述先行车辆的前方行驶,并且所述本车辆相对于所述先行车辆的位置关系为预先决定的位置关系。

车辆控制装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于在2018年6月22日申请的日本申请号2018-118951号,因此在这里引用该记载内容。

技术领域

[0003] 本发明涉及控制本车辆的驾驶的技术。

背景技术

[0004] 以往,在使本车辆跟随先行车辆来行驶的技术中,已知有如下技术:识别对本车辆的行驶车道(本车道)进行划分的行驶划分线,基于以识别出的行驶划分线为基准的前方车辆的车宽方向的相对位置,判定从相邻车道插入到本车道的插入车辆(专利文献1)。另外,在现有的技术中,基于上述的相对位置来判定从本车道脱离的脱离车辆。

[0005] 专利文献1:日本特开2016-134093号公报

[0006] 在现有的技术中,以在本车道或者相邻车道上行驶的行进方向与本车辆相同的车辆作为对象进行插入车辆、脱离车辆的判定,并进行本车辆跟随的车辆的选择或者非选择。然而,在现有的技术中,未研究如下情况:针对行进方向不同的车辆,判定是否是插入车辆、脱离车辆。在存在与本车道交叉的车道等自由空间的情况下会产生行进方向不同的车辆。因此,一直以来期望如下的技术:在由于有与本车道交叉的自由空间而需要将其他车辆设定为跟随对象车辆的情况下,能够更顺利地进行用于使本车辆跟随其他车辆的控制。

发明内容

[0007] 本发明是为了解决上述课题的至少一部分而完成的,能够以下的方式来实现。

[0008] 根据本发明的一个方式,提供一种车辆控制装置(20、20a),能够执行使本车辆跟随位于上述本车辆的前方的跟随对象车辆来行驶的跟随行驶模式(M1)。该车辆控制装置具备:周边物体检知部(21),其获取与位于上述本车辆的周边的周边物体相关的检知信息;空间判定部(22),其使用上述周边物体检知部获取到的上述检知信息,判定在上述本车辆行驶的本车道(Ln1)的侧方有无车辆能够行驶的自由空间(FS);设定条件判定部(28、28a),其判定从上述自由空间进入到上述本车道的作为其他车辆的第一其他车辆(70)、或者与从上述本车道进入到上述自由空间的先行车辆相比在上述本车道上在前方行驶的作为上述其他车辆的第二其他车辆(57)是否满足设定为上述跟随对象车辆的设定条件;以及自动驾驶控制部(29、29a),其在上述设定条件判定部判定为满足上述设定条件的情况下,将上述其他车辆设定为上述跟随对象车辆并执行上述跟随行驶模式。

[0009] 根据上述方式的车辆控制装置,在设定条件判定部判定为满足将其他车辆设定为跟随对象车辆的设定条件的情况下,将其他车辆设定为跟随对象车辆并执行跟随行驶模式。由此,车辆控制装置能够相对于成为跟随对象车辆的其他车辆来更顺利地执行跟随行驶模式。

[0010] 本发明除了车辆控制装置之外,还能够以各种方式来实现。例如,本发明能够以车辆控制装置的控制方法、用于执行控制方法的程序、搭载车辆控制装置的车辆等方式来实现。

附图说明

[0011] 关于本发明的上述目的以及其它目的、特征及优点,通过参照附图并进行的下述的详细描述,会变得更加明确。在该附图中:

- [0012] 图1是具备第一实施方式的车辆控制装置的本车辆的框图。
- [0013] 图2是用于对自动驾驶控制部的行驶模式进行说明的图。
- [0014] 图3是车辆控制装置执行的第一流程图。
- [0015] 图4是车辆控制装置执行的第二流程图。
- [0016] 图5是车辆控制装置执行的第三流程图。
- [0017] 图6是用于对有插入车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第一图。
- [0018] 图7是用于对有插入车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第二图。
- [0019] 图8是用于对有插入车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第三图。
- [0020] 图9是用于对有插入车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第四图。
- [0021] 图10是用于对有插入车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第五图。
- [0022] 图11是用于对有插入车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第六图。
- [0023] 图12是用于对有后方车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第一图。
- [0024] 图13是用于对有后方车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第二图。
- [0025] 图14是用于对有后方车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第三图。
- [0026] 图15是用于对有后方车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第四图。
- [0027] 图16是具备第二实施方式的车辆控制装置的本车辆的框图。
- [0028] 图17是用于对脱离车辆进行说明的图。
- [0029] 图18是第二实施方式的车辆控制装置执行的第一流程图。
- [0030] 图19是第二实施方式的车辆控制装置执行的第二流程图。
- [0031] 图20是第三实施方式的车辆控制装置执行的第三流程图。
- [0032] 图21是用于对有脱离车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第一图。

- [0033] 图22是用于对有脱离车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第二图。
- [0034] 图23是用于对有脱离车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第三图。
- [0035] 图24是用于对有脱离车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第四图。
- [0036] 图25是用于对在第二实施方式中有后方车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第一图。
- [0037] 图26是用于对在第二实施方式中有后方车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第二图。
- [0038] 图27是具备第三实施方式的车辆控制装置的本车辆的框图。
- [0039] 图28是用于对进入对面车辆进行说明的图。
- [0040] 图29是第三实施方式的车辆控制装置执行的第一流程图。
- [0041] 图30是第三实施方式的车辆控制装置执行的第二流程图。
- [0042] 图31是用于对有对面进入车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第一图。
- [0043] 图32是用于对有对面进入车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第二图。
- [0044] 图33是用于对有对面进入车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第三图。
- [0045] 图34是用于对有对面进入车辆的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的第四图。
- [0046] 图35是用于对有横穿的物体的情况下的车辆控制装置的控制内容进行说明的图。

具体实施方式

- [0047] A. 第一实施方式：
- [0048] 在本实施方式中,对在具有左侧通行的交通规则的地域中应用的车辆控制装置20进行说明。另外,在本实施方式中,“车辆”是至少包含汽车、两轮摩托车和轻型车的意思。如图1所示,本车辆10具备前方监视传感器12、侧方监视传感器14、后方监视传感器15、位置传感器16、车速传感器18、方向指示器19和车辆控制装置20。另外,本车辆10具备发动机ECU41、制动ECU42、转向操纵ECU43、发动机44、制动机构45和转向操纵机构46。
- [0049] 各种传感器12、14、15、16、18构成为能够与车辆控制装置20进行通信,将检测出的信息发送给车辆控制装置20。前方监视传感器12由用于对位于本车辆10的前方的物体进行检测的各种传感器构成。侧方监视传感器14由用于对位于本车辆10的侧方的物体进行检测的各种传感器构成。后方监视传感器15由用于对位于本车辆10的后方的物体进行检测的各种传感器构成。前方监视传感器12、侧方监视传感器14和后方监视传感器15分别包括相机等图像传感器、电波雷达、激光雷达(LiDAR)、声波传感器。电波雷达射出电波(例如,毫米波)并检测来自物体的反射波。激光雷达射出激光并检测来自物体的反射光。声波传感器射出声波并检测来自物体的反射波。此外,关于前方监视传感器12、侧方监视传感器14和后方

监视传感器15,只要能够检测位于本车辆10的前方、侧方、后方的物体,则也可以由上述的各种传感器的至少一个传感器、或其他的传感器构成。

[0050] 位置传感器16是对本车辆10的当前位置进行检测的传感器。位置传感器16是例如经由天线从构成GNSS(Global Navigation Satellite System:全球导航卫星系统)的人造卫星接收导航信号的接收机。另外,位置传感器16能够检测本车辆10的行进方向即方位角。此外,位置传感器16也可以包含用于检测本车辆10的转弯速度的陀螺仪传感器,也可以具有将当前位置在地图数据上建立对应的功能。车速传感器18检测本车辆10的速度。

[0051] 方向指示器19通过接受来自乘员的输入,而通过闪烁向周围报告本车辆10的左转右转、前进路线变更。此外,在本车辆10搭载有基于当前位置而将路线引导到目的地的导航装置的情况下,也可以取代方向指示器19接受来自乘员的输入,而是方向指示器19基于导航装置的引导信息,通过闪烁向周围报告本车辆10的左转右转、前进路线变更。

[0052] 车辆控制装置20具备周边物体检知部21、自由空间判定部22、先行车辆判定部25、后方车辆判定部26、插入车辆判定部27、设定条件判定部28和自动驾驶控制部29。

[0053] 自动驾驶控制部29执行跟随行驶模式M1和定速行驶模式M2中的任意一种模式来对本车辆10的驾驶进行自动控制。跟随行驶模式M1是使本车辆10跟随位于本车辆10的前方的作为跟随对象车辆的先行车辆55(图2)来行驶的模式。在跟随行驶模式M1中,在不需要将跟随对象车辆切换为其他车辆的情况下,控制本车辆10的驾驶,以使与先行车辆55之间的车间距成为预先决定的设定车间距离PD。也可以设定为本车辆10与先行车辆55的相对速度越大则设定车间距离PD越长,也可以设定为相对速度越小则设定车间距离PD越短。此外,本发明中的设定车间距离PD是本车辆10与跟随对象车辆(例如,先行车辆55)之间的最短直线距离。定速行驶模式M2是使本车辆10以预先决定的设定车速VD行驶的模式。自动驾驶控制部29通过由本车辆10的驾驶员对搭载于本车辆10的选择按钮等进行操作来执行本车辆10的自动驾驶。在本实施方式中,在存在跟随对象车辆的情况下,执行跟随行驶模式M1,在不存在跟随对象车辆的情况下,执行定速行驶模式M2。

[0054] 周边物体检知部21(图1)从前方监视传感器12、侧方监视传感器14、位置传感器16获取检知信息,使用获取到的检知信息来检知位于本车辆10的周边的车辆等周边物体。周边物体的检知包含周边物体的有无的检知、周边物体相对于本车辆10的距离(相对位置)、周边物体存在的方位、周边物体的相对速度的检知。

[0055] 自由空间判定部22使用周边物体检知部21获取到的物体检知信息、前方监视传感器12检知出的车道信息、位置传感器16检知出的当前位置信息等来判定自由空间FS(图2)的有无。自由空间FS是指与本车辆10的行驶车道即本车道Ln1交叉且车辆能够行驶的空间。作为自由空间FS,例如是与本车道Ln1交叉的其他的行驶车道、从本车道Ln1分支的停车场或者岔道等。例如,在导轨位于本车道Ln1的左侧的情况下,周边物体检知部21根据从侧方监视传感器14的声波传感器获取到的信息,检知从有声波的反射的状态向没有反射的状态变化这样的情况。在该情况下,自由空间判定部22判定为在没有声波的反射的区域存在自由空间FS的出入口。另外,例如在导轨位于本车道Ln1的左侧的情况下,自由空间判定部22也可以使用周边物体检知部21从侧方监视传感器14的相机获取到的拍摄图像来判定自由空间FS的有无。

[0056] 先行车辆判定部25使用周边物体检知部21获取到的检知信息,判定是否有在本车

辆10的前方行驶的先行车辆55(图2)。例如,先行车辆判定部25使用图形匹配而从前方监视传感器12检知出的车道信息和周边物体检知部21获取到的基于前方监视传感器12的拍摄图像中判定是否有先行车辆55。先行车辆55是指在本车道Ln1中位于本车辆10的正前方的车辆。

[0057] 后方车辆判定部26使用周边物体检知部21获取到的检知信息,判定位于本车辆10的后方的后方车辆56(图2)的有无。例如,后方车辆判定部26使用图形匹配而从周边物体检知部21获取到的基于后方监视传感器15的拍摄图像中判定后方车辆56的有无。后方车辆56是指在本车道Ln1中位于本车辆10的正后方的车辆。

[0058] 插入车辆判定部27使用前方监视传感器12检知出的车道信息和周边物体检知部21获取到的检知信息,判定位于自由空间FS的插入车辆70的有无。插入车辆70(图2)是指位于自由空间FS并且预定向本车道Ln1中且本车辆10的前方插入的车辆。在满足以下的插入条件1和插入条件2中的至少任一方的情况下,插入车辆判定部27进行存在插入车辆70这样的有插入判定。

[0059] <插入条件1>

[0060] 位于自由空间FS的车辆使用于左转的方向指示器闪烁这样的条件。

[0061] <插入条件2>

[0062] 位于自由空间FS的车辆在自由空间FS的出口附近停车,并且不使用于右转的方向指示器闪烁这样的条件。

[0063] 设定条件判定部28判定是否满足由于有自由空间FS而产生的、将其他车辆设定为跟随对象车辆的设定条件。在本实施方式的情况下,设定条件判定部28包含基于插入车辆判定部27的判定。具体而言,在通过插入车辆判定部27进行了存在插入车辆70这样的有插入判定的情况下,设定条件判定部28判定为满足设定条件。在满足设定条件的情况下,自动驾驶控制部29将预定从自由空间FS进入本车道Ln1、具体而言从自由空间FS进入到本车道Ln1的插入车辆70设定为新的跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1。该详细情况后述说明。

[0064] 自动驾驶控制部29若从外部受理本车辆10的自动驾驶的控制开始指示,则执行图3~图5所示的流程图所示的处理。首先,如图3所示,周边物体检知部21使用从前方监视传感器12、侧方监视传感器14、后方监视传感器15、位置传感器16获取到的信息检知周边物体(步骤S10)。接下来,先行车辆判定部25使用周边物体检知部21的检知信息,判定位于本车辆10的前方的先行车辆55的有无(步骤S12)。接下来,自动驾驶控制部29根据在步骤S12中进行的先行车辆55的判定结果,选择行驶模式M1、M2并执行(步骤S14)。

[0065] 接下来,自由空间判定部22判定自由空间FS的有无(步骤S16)。在判定为不存在自由空间FS的情况下,车辆控制装置20再次执行步骤S10的处理。另一方面,在判定为存在自由空间FS的情况下,插入车辆判定部27判定插入车辆70的有无(步骤S18)。在判定为不存在插入车辆70的情况下,车辆控制装置20再次执行步骤S10的处理。另一方面,在判定为存在插入车辆70的情况下(有插入判定的情况下),后方车辆判定部26判定后方车辆56的有无(步骤S20)。

[0066] 在判定为存在后方车辆56的情况下,即使进行了有插入判定的情况下,也不将插入车辆70设定为跟随对象车辆,而维持本车辆10的行驶模式(跟随行驶模式M1或者定速行驶模式M2)来执行自动驾驶(步骤S22)。

[0067] 在判定为不存在后方车辆56的情况下,自动驾驶控制部29在正在执行跟随行驶模式M1的情况下执行图4所示的流程图,在正在执行定速行驶模式M2的情况下执行图5所示的流程图。

[0068] 如图4所示,在正在执行跟随行驶模式M1的情况下,自动驾驶控制部29使用车速传感器18的检知信息,来判定本车辆10是否正跟随先行车辆55而行驶中(步骤S30)。在本车辆10处于行驶中的情况下,自动驾驶控制部29控制本车辆10,以使与先行车辆55之间的设定车间距离PD成为比设定车间距离PD大的车间距离(步骤S32)。例如,自动驾驶控制部29对制动ECU42发送使用制动机构45使本车辆10减速的指示,从而隔开车间距。另一方面,在本车辆10伴随着先行车辆55的停车而停车的情况下,即使先行车辆55起步,自动驾驶控制部29也向制动ECU42发送停车指示而维持本车辆10的停车(步骤S34)。通过执行步骤S32或者步骤S34,从而插入车辆70能够顺利地插入至本车辆10与先行车辆55之间。

[0069] 在步骤S32或者步骤S34之后,自动驾驶控制部29将跟随对象车辆从先行车辆55切换为插入车辆70(步骤S36)。在步骤S36中,自动驾驶控制部29在插入车辆70整体进入本车道Ln1之前的时刻,将跟随对象车辆从先行车辆55切换为插入车辆70。例如,如图2所示,自动驾驶控制部29在插入车辆70到达自由空间FS的出口地点P1的地点处,将跟随对象车辆从先行车辆55切换为插入车辆70。由此,自动驾驶控制部29将插入车辆70作为新的跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1(步骤S38)。

[0070] 如图5所示,在正在执行定速行驶模式M2的情况下,自动驾驶控制部29将插入车辆70设定为跟随对象车辆(步骤S40)。由此,自动驾驶控制部29将行驶模式从定速行驶模式M2切换到跟随行驶模式M1(步骤S42)。自动驾驶控制部29在插入车辆70整体进入本车道Ln1内之前的时刻,将插入车辆70设定为跟随对象车辆。例如,自动驾驶控制部29也可以在插入车辆70到达出口地点P1(图2)的时刻将插入车辆70设定为跟随对象车辆,也可以在通过插入车辆判定部27进行了有插入判定的时刻将插入车辆70设定为跟随对象车辆。自动驾驶控制部29通过将行驶模式从定速行驶模式M2切换到跟随行驶模式M1,从而将插入车辆70作为新的跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1(步骤S44)。

[0071] 使用图6和图7来对图4的步骤S30、S32、S36、S38的具体例进行说明。如图6所示,在正在执行跟随行驶模式M1的本车辆10正在跟随先行车辆55行驶的情况下,并且在进行了有插入判定的情况下,自动驾驶控制部29执行以下说明的控制。即,如图7所示,自动驾驶控制部29控制本车辆10,以使与先行车辆55之间的车间距离成为比设定车间距离PD大的车间距离PDA。由此,插入车辆70能够顺利地插入至本车辆10与先行车辆55之间。另外,自动驾驶控制部29在插入车辆70到达出口地点P1的时刻,将跟随对象车辆从先行车辆55切换为插入车辆70。即,在插入车辆70整体进入本车道Ln1之前的时刻,将跟随对象车辆设定为插入车辆70,由此能够减少将插入车辆70设定为跟随对象车辆的定时延迟的可能性。由此,能够减少本车辆10与插入车辆70碰撞或者过度接近的可能性。

[0072] 接下来,使用图8和图9来对图4的步骤S30、S34、S36、S38的具体例进行说明。如图8所示,在正在执行跟随行驶模式M1的本车辆10伴随着先行车辆55的停车而停车的情况下,并且在进行了有插入判定的情况下,自动驾驶控制部29执行以下说明的控制。即,如图9所示,即使先行车辆55起步,自动驾驶控制部29也维持停车(步骤S34)。由此,插入车辆70能够顺利地插入至本车辆10与先行车辆55之间。另外,自动驾驶控制部29在插入车辆70到达出

口地点P1的时刻,将跟随对象车辆从先行车辆55切换为插入车辆70(步骤S36)。即,在插入车辆70整体进入本车道Ln1之前的时刻,将跟随对象车辆设定为插入车辆70,由此能够减少将插入车辆70设定为跟随对象车辆的定时延迟的可能性。由此,能够减少本车辆10与插入车辆70碰撞或者过度接近的可能性。

[0073] 接下来,使用图10和图11来对图5的步骤40~步骤S44的具体例进行说明。如图10所示,在本车辆10正在以定速行驶模式M2行驶的情况下,并且在进行了有插入判定的情况下,自动驾驶控制部29将插入车辆70设定为跟随对象车辆,将行驶模式从定速行驶模式M2切换到跟随行驶模式M1来执行跟随行驶模式M1。在图10所示的例子中,在进行了在自由空间FS存在插入车辆70这样的有插入判定的时刻,自动驾驶控制部29将插入车辆70设定为跟随对象车辆,将行驶模式从定速行驶模式M2切换到跟随行驶模式M1来执行跟随行驶模式M1(步骤S40、S42、S44)。由此,如图11所示,从插入车辆70整体进入本车道Ln1之前的的规定时刻起,将插入车辆70设定为跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1。因此,能够减少将插入车辆70设定为跟随对象车辆这一情况过度延迟的可能性,因此能够减少本车辆10与插入车辆70接近或者碰撞的可能性。

[0074] 接下来,使用图12~图15来对图3的步骤20、S22的具体例进行说明。如图12所示,本车辆10正在以跟随行驶模式M1跟随先行车辆55而行驶。在这种情况下,即使在进行了有插入判定的情况下,在通过后方车辆判定部26判定为存在后方车辆56的情况下,也如图13所示,自动驾驶控制部29不将跟随对象车辆从先行车辆55切换为插入车辆70。即,自动驾驶控制部29将与先行车辆55之间的车间距维持在设定车间距离PD并根据跟随行驶模式M1使本车辆10行驶。由此,能够减少为了将插入车辆70设为新的跟随对象车辆而本车辆10减速的可能性,因此能够减少后方车辆56与本车辆10碰撞的可能性。

[0075] 如图14所示,在本车辆10正在以定速行驶模式M2行驶的情况下,在进行了有插入判定的情况下,并且在通过后方车辆判定部26判定为存在后方车辆56的情况下,如图15所示,自动驾驶控制部29不会切换为跟随行驶模式M1而维持定速行驶模式M2。由此,能够减少为了将插入车辆70设为跟随对象车辆而本车辆10减速的可能性,因此能够减少后方车辆56与本车辆10碰撞的可能性。

[0076] 根据以上说明的第一实施方式,车辆控制装置20在满足了由于有自由空间FS而产生的设定条件且将其他车辆设定为跟随对象车辆的设定条件的情况下,将作为其他车辆的第一其他车辆(插入车辆70)设定为跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1。即,在设定条件判定部28判定为满足将插入车辆70设定为跟随对象车辆的设定条件的情况下,将插入车辆70设定为跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1。由此,车辆控制装置20能够相对于能够成为跟随对象车辆的其他车辆,更顺利地执行跟随行驶模式M1。

[0077] 另外,根据上述第一实施方式,在空间判定部22判定为有自由空间FS的情况下以及在判定为没有自由空间FS的情况下,设定条件判定部28以不同的基准来判定在本车辆10的前方行驶的其他车辆是否成为跟随对象车辆。即,在判定为没有自由空间FS的情况下,设定条件判定部28判定是否满足有在本车辆10的前方行驶的先行车辆55这样的第一基准。而且,在满足第一基准的情况下,自动驾驶控制部29将先行车辆55作为跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1。另一方面,在判定为有自由空间FS的情况下,设定条件判定部28判定是否满足第一基准以及判定是否满足存在插入车辆70这样的第二基准。而且,不论是否满足第

一基准,在满足第二基准的情况下,自动驾驶控制部29都将插入车辆70作为跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1。由此,能够在没有自由空间FS的情况下以及在有自由空间FS的情况下,变更执行跟随行驶模式M1的基准,因此能够顺利地设定跟随对象车辆的其他车辆。

[0078] B. 第二实施方式:

[0079] 在本实施方式中,与第一实施方式同样地,对在具有左侧通行的交通规则的地域中应用的车辆控制装置20a进行说明。另外,对与第一实施方式的本车辆10(图1)相同的结构以及流程图中的相同的步骤标注相同的附图标记,并且适当地省略说明。

[0080] 车辆控制装置20a(图16)新具有脱离车辆判定部23,该脱离车辆判定部23判定在跟随行驶模式M1中所跟随的作为先行车辆的第一先行车辆55(图17)是否是脱离车辆58。如图17所示,脱离车辆58是指第一先行车辆55中的、预定脱离本车道Ln1而进入自由空间FS的车辆。脱离车辆判定部23在满足以下的脱离条件1和脱离条件2中的至少任一方的情况下,进行作为先行车辆的第一先行车辆55是脱离车辆58这样的有脱离判定。

[0081] <脱离条件1>

[0082] 第一先行车辆55使用于左转的方向指示器闪烁这样的条件。

[0083] <脱离条件2>

[0084] 第一先行车辆55朝向自由空间FS侧这样的条件。

[0085] 关于脱离条件2,只要能够判定第一先行车辆55朝向自由空间FS侧的情况,则能够使用任意的判定方法。例如,如果第一先行车辆55的行进方向包含自由空间FS侧(左侧)的方向,并且与沿着本车道Ln1的方向之间的角度为预先决定的第一阈值以上,则脱离车辆判定部23判定为第一先行车辆55朝向自由空间FS侧。另外,例如也可以是,如果在通过前方监视传感器12的相机而拍摄到的拍摄图像中,第一先行车辆55的左侧面的图像相对于第一先行车辆55整体所占的比例为预先决定的阈值以上,则脱离车辆判定部23判定为第一先行车辆55朝向自由空间FS侧。

[0086] 在进行了基于插入车辆判定部27的有插入判定的情况以及进行了基于脱离车辆判定部23的有脱离判定的情况中的至少任一种情况下,设定条件判定部28a判定为满足设定条件。

[0087] 如图18所示,在步骤S16中为“是”的判定的情况下,插入车辆判定部27和脱离车辆判定部23判定插入车辆70和脱离车辆58的有无(步骤S18a)。在不存在插入车辆70和脱离车辆58中的任一方的情况下,再次执行步骤S10。另一方面,在存在插入车辆70和脱离车辆58中的至少一方的情况下,执行步骤S20。在步骤S20的判定为“否”的情况下执行图19所示的流程图,在步骤S20的判定为“是”的情况下执行图20所示的流程图。

[0088] 如图19所示,在步骤S18a中进行了存在插入车辆70这样的有插入判定和不存在脱离车辆58这样的无脱离判定的情况下,车辆控制装置20a执行以下的处理。即,车辆控制装置20a在正在执行跟随行驶模式M1的情况下执行图4所示的步骤S30及其之后的处理,在正在执行定速行驶模式M2的情况下执行图5所示的步骤S40及其之后的处理。

[0089] 如图19所示,在步骤S18a中进行了不存在插入车辆70这样的无插入判定和有脱离判定的情况下,车辆控制装置20a执行步骤S52及其之后的处理。首先,先行车辆判定部25判定在脱离车辆58的前方是否有作为新的跟随对象车辆的第二先行车辆57(图17)(步骤S52)。在有作为第二其他车辆的第二先行车辆57的情况下,自动驾驶控制部29a在成为能够

判定为脱离车辆58与本车辆10碰撞的可能性低的预先决定的位置关系(脱离位置关系)时,执行以下的处理。即,自动驾驶控制部29a解除将脱离车辆58检测为跟随对象车辆这一情况,而将跟随对象车辆从脱离车辆58切换为第二先行车辆57(步骤S54)。由此,自动驾驶控制部29a将第二先行车辆57设定为新的跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1(步骤S57)。通过步骤S54和步骤S57,能够减少脱离车辆58与本车辆10碰撞的可能性,并且能够抑制不必要的维持本车辆10与脱离车辆58的车间距离。

[0090] 另外,在不存在第二先行车辆57的情况下,自动驾驶控制部29a在脱离车辆58与本车辆10成为脱离位置关系时,解除将脱离车辆58检测为跟随对象车辆这一情况,并将行驶模式从跟随行驶模式M1切换为定速行驶模式M2(步骤S58)。由此,自动驾驶控制部29a执行定速行驶模式M2(步骤S59)。此外,上述的脱离位置关系的详细情况后述说明。

[0091] 在步骤S18a中进行了有插入判定和有脱离判定的情况下,自动驾驶控制部29a在满足成为脱离位置关系的情况以及成为插入车辆70整体进入本车道Ln1之前的规定时刻的情况这双方的时刻,执行以下的处理。即,自动驾驶控制部29a与上述第一实施方式同样地执行步骤S30~步骤S34的处理。接下来,自动驾驶控制部29a解除将脱离车辆58检测为跟随对象车辆这一情况,并将跟随对象车辆从脱离车辆58切换为插入车辆70(步骤S60)。即,在步骤S60中,自动驾驶控制部29a不论在脱离车辆58的前方行驶的第二先行车辆57的有无,都将跟随对象车辆从脱离车辆58切换为插入车辆70。由此,自动驾驶控制部29a将插入车辆70作为跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1(步骤S62)。通过执行步骤S60和步骤S62,车辆控制装置20a能够减少脱离车辆58与本车辆10碰撞的可能性,并且能够抑制不必要的维持本车辆10与脱离车辆58的车间距离。另外,能够抑制将插入车辆70设定为跟随对象车辆的情况过度延迟,因此能够减少本车辆10与插入车辆70接近或者碰撞的可能性。

[0092] 使用图20来对存在后方车辆56的情况下(图18的步骤S20:是)的自动驾驶控制部29a所执行的流程图进行说明。在步骤S18a中进行了有插入判定和无脱离判定的情况下,自动驾驶控制部29a执行与图3所示的步骤S22相同的处理。在步骤S18a中进行了无插入判定和有脱离判定的情况下,自动驾驶控制部29a执行图19所示的步骤S52及其之后的处理。另外,在步骤S18a中进行了有插入判定和有脱离判定的情况下,也是自动驾驶控制部29a执行图19所示的步骤S52及其之后的处理。像以上那样,在通过后方车辆判定部26判定为存在后方车辆56的情况下,即使在进行了有插入判定的情况下,自动驾驶控制部29a也不将插入车辆70设定为跟随对象车辆,而执行本车辆10的自动驾驶。由此,能够减少为了将插入车辆70设为新的跟随对象车辆而本车辆10减速的可能性,因此能够减少后方车辆56与本车辆10碰撞的可能性。

[0093] 使用图21和图22来对图19中说明的步骤S52、S54、S57的具体例进行说明。如图21所示,在第一先行车辆55为脱离车辆58且不存在插入车辆70的情况下,先行车辆判定部25判定是否在脱离车辆58的前方存在第二先行车辆57。在存在第二先行车辆57的情况下,如图22所示,自动驾驶控制部29a在本车辆10与脱离车辆58成为脱离位置关系时,解除将脱离车辆58检测为跟随对象车辆这一情况,将跟随对象车辆从脱离车辆58切换为第二先行车辆57。如图22所示,脱离位置关系是指在本车辆10的宽度方向WD上,脱离车辆58不位于本车辆10的两个侧部S1、S2之间的关系。在成为脱离位置关系时,自动驾驶控制部29a将跟随对象车辆从脱离车辆58切换为第二先行车辆57,由此能够减少本车辆10与脱离车辆58碰撞的可

能性。

[0094] 接下来,使用图23和图24来对图19中说明的步骤S60、S62的具体例进行说明。如图23所示,在第一先行车辆55为脱离车辆58且存在插入车辆70的情况下,在成为脱离位置关系时并且成为插入车辆70整体进入本车道Ln1之前的规定期刻时,自动驾驶控制部29a执行以下内容。即,如图24所示,自动驾驶控制部29a解除将脱离车辆58检测为跟随对象车辆这一情况,将跟随对象车辆从脱离车辆58切换为插入车辆70,并执行跟随行驶模式M1。由此,能够减少将插入车辆70设定为跟随对象车辆的定时延迟的可能性。

[0095] 接下来,使用图25和图26来对存在后方车辆56、插入车辆70和脱离车辆58的情况下自动驾驶控制部29a所执行的处理的具体例进行说明。在图25中,在存在后方车辆56和第二先行车辆57的情况下,自动驾驶控制部29a解除将脱离车辆58检测为跟随对象车辆这一情况,将跟随对象车辆从脱离车辆58切换为第二先行车辆57(步骤S54)。即,自动驾驶控制部29a不将跟随对象车辆设定为插入车辆70,而如图26所示那样使本车辆10跟随第二先行车辆57来行驶。由此,能够减少为了将插入车辆70设为新的跟随对象车辆而本车辆10减速的可能性,因此能够减少后方车辆56与本车辆10碰撞的可能性。

[0096] 根据上述第二实施方式,与第一实施方式同样地,在空间判定部22判定为有自由空间FS的情况下以及判定为没有自由空间FS的情况下,设定条件判定部28以不同的基准判定在本车辆10的前方行驶的其他车辆是否成为跟随对象车辆。在本实施方式中,在判定为有自由空间FS的情况下的跟随对象车辆的判定基准除了第一基准之外,还有存在插入车辆70和脱离车辆58中的至少一方这样的第三基准。不论是否满足第一基准,在满足第三基准的情况下,自动驾驶控制部29a都将插入车辆70、第二先行车辆57作为跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1。由此,能够在没有自由空间FS的情况下和有自由空间FS情况下,变更执行跟随行驶模式M1的基准。由此,能够在没有自由空间FS的情况下和有自由空间FS的情况下,变更执行跟随行驶模式M1的基准,因此能够顺利地设定跟随对象车辆的其他车辆。

[0097] C.第三实施方式:

[0098] 在本实施方式中,与第一实施方式同样地,对在具有左侧通行的交通规则的地域中应用的车辆控制装置20b进行说明。另外,关于与第一实施方式或者第二实施方式的本车辆10(图1、图16)相同的结构以及流程图中的相同的步骤,标注相同附图标记,并且适当地省略说明。

[0099] 车辆控制装置20b(图27)新具备进入车辆判定部24和右转判定部30。进入车辆判定部24使用前方监视传感器12检知出的车道信息和周边物体检知部21的检知信息,判定位于本车辆10的对面车道Ln2的对面车辆是否是预定进入相反侧自由空间的对面进入车辆。如图28所示,相反侧自由空间FSb是夹着对面车道Ln2而位于与本车道Ln1相反侧的自由空间。在本实施方式中,相反侧自由空间FSb是与本车道Ln1交叉的交叉车道。在满足以下的进入条件1和进入条件2中的至少任一方的情况下,进入车辆判定部24进行存在对面车辆72作为对面进入车辆78、79这样的有进入车辆判定。这里,对面进入车辆79是位于对面进入车辆78的后方的对面进入车辆。因此,为了容易理解,将对面进入车辆78也称为“第一对面进入车辆78”,将对面进入车辆79也称为“第二对面进入车辆79”。

[0100] <进入条件1>

[0101] 在相反侧自由空间FSb的近前侧,对面车辆72使用于左转的方向指示器闪烁这样

的条件。

[0102] <进入条件2>

[0103] 在相反侧自由空间FSb的近前侧,对面车辆72朝向相反侧自由空间FSb侧这样的条件。

[0104] 关于进入条件2,只要能够判定对面车辆72朝向相反侧自由空间FSb,则能够使用任意的判定方法。例如,如果对面车辆72的行进方向包含相反侧自由空间FSb侧的方向,并且与沿着对面车道Ln2的方向之间的角度为预先决定的第二阈值以上,则进入车辆判定部24判定为对面车辆72为第一对面进入车辆78或第二对面进入车辆79。另外,例如也可以是,如果在由前方监视传感器12的相机拍摄的拍摄图像中,对面车辆72的右侧面的图像相对于对面车辆72整体所占的比例为预先决定的阈值以上,则进入车辆判定部24判定为对面车辆72朝向相反侧自由空间FSb侧。

[0105] 在进行了有插入判定的情况、进行了有脱离判定的情况以及进行了有进入车辆判定的情况中的至少任一情况下,设定条件判定部28b判定为满足设定条件。

[0106] 右转判定部30根据输入到方向指示器19的来自乘员的指示,判定本车辆10是否预定右转至相反侧自由空间FSb。具体而言,在相反侧自由空间FSb的近前侧,用于表示右转的意图的指示输入到方向指示器19的情况下,右转判定部30判定为本车辆10预定进入相反侧自由空间FSb。此外,在本车辆10搭载有基于当前位置而将路线引导到目的地的导航装置的情况下,也可以取代方向指示器19基于来自乘员的指示,而是方向指示器19基于导航装置的引导信息,通过闪烁向周围报告本车辆10的左转右转、前进路线变更。在该情况下,右转判定部30与根据导航装置的引导信息而由方向指示器19进行的输出信息(用于右转的闪烁等)对应地,判定本车辆10是否预定右转至相反侧自由空间FSb。

[0107] 如图29所示,在步骤S16中为“是”的判定的情况下,插入车辆判定部27、脱离车辆判定部23和进入车辆判定部24判定插入车辆70、脱离车辆58和对面进入车辆78、79的有无(步骤S18b)。在不存在插入车辆70、脱离车辆58和对面进入车辆78、79中的任一方的情况下,再次执行步骤S10。另一方面,在存在插入车辆70、脱离车辆58和对面进入车辆78、79中的至少一个的情况下,执行步骤S20。在步骤S20的判定为“否”的情况下,执行图19或者图30所示的流程图,在步骤S20的判定为“是”的情况下,执行图20所示的流程图。

[0108] 在步骤S20的判定为“否”的情况下,在步骤S18b中判定为存在第一对面进入车辆78的情况下,执行图30所示的流程图。首先,右转判定部30判定本车辆10是否预定右转至相反侧自由空间FSb(步骤S70)。在本车辆10预定右转至相反侧自由空间FSb的情况下,自动驾驶控制部29b将第一对面进入车辆78设定为跟随对象车辆(步骤S72)。由此,自动驾驶控制部29b将预定进入相反侧自由空间FSb的对面进入车辆78作为跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1(步骤S74)。通过将预定进入的对面进入车辆79设定为跟随对象车辆,能够减少将对面进入车辆79检测为跟随对象车辆的定时延迟的可能性。因此,自动驾驶控制部29b能够将对面进入车辆78作为跟随对象并保持设定车间距离PD,因此能够抑制本车辆10与对面进入车辆78过度接近或者远离。

[0109] 另外,在除了第一对面进入车辆78之外还存在第二对面进入车辆79的情况下,自动驾驶控制部29b将第二对面进入车辆79设定为跟随对象车辆,并执行跟随行驶模式M1。由此,自动驾驶控制部29b能够将第二对面进入车辆79作为跟随对象并保持设定车间距离PD。

此外,关于将对面进入车辆78、79设定为跟随对象车辆的定时,后述说明。另一方面,在本车辆10没有预定右转至相反侧自由空间FSb的情况下、或在不存在对面进入车辆78的情况下,执行在第二实施方式中说明的图19所示的流程图。

[0110] 使用图31和图32来对在图30中说明的步骤S70、S72、S74的第一具体例进行说明。如图30所示,在将先行车辆55设定为跟随对象车辆而本车辆10以跟随行驶模式M1行驶的状况下,在本车辆10在交叉点CP右转并预定进入相反侧自由空间FSb,并且存在第一对面进入车辆78的情况下,自动驾驶控制部29b执行以下的处理。即,如图32所示,自动驾驶控制部29b在先行车辆55的后端比第一对面进入车辆78位于前方的时刻,将跟随对象车辆从先行车辆55切换为第一对面进入车辆78,并执行跟随行驶模式M1。此外,在本车辆10以定速行驶模式M2行驶的情况下,在进行了由右转判定部30判定为预定右转至相反侧自由空间FSb、以及由进入车辆判定部24判定为存在第一对面进入车辆78这双方的判定的时刻,自动驾驶控制部29b执行以下内容。即,自动驾驶控制部29b将跟随对象车辆设定为第一对面进入车辆78,从定速行驶模式M2切换到跟随行驶模式M1。

[0111] 使用图33和图34来对在图30中说明的步骤S70、S72、S74的第二具体例进行说明。如图33所示,在将先行车辆55作为跟随对象车辆而本车辆10以跟随行驶模式M1行驶的状况下,在本车辆10在交叉点CP右转而预定进入相反侧自由空间FSb,并且存在第一对面进入车辆78和第二对面进入车辆79的状况的情况下,自动驾驶控制部29b执行以下的处理。即,如图34所示,自动驾驶控制部29b在先行车辆55的后端比第二对面进入车辆79位于前方的时刻,将跟随对象车辆从先行车辆55切换为第二对面进入车辆79,并执行跟随行驶模式M1。此外,在本车辆10以定速行驶模式M2行驶的情况下,在进行了由右转判定部30判定为预定进入相反侧自由空间FSb、由进入车辆判定部24判定为存在第一对面进入车辆78和第二对面进入车辆79这双方的判定的时刻,自动驾驶控制部29b执行以下内容。即,自动驾驶控制部29b在先行车辆55的后端比第一对面进入车辆78和第二对面进入车辆79位于前方的时刻,将跟随对象车辆设定为第一对面进入车辆78和第二对面进入车辆79,从定速行驶模式M2切换到跟随行驶模式M1。像以上那样,在进行了存在第一对面进入车辆78和第二对面进入车辆79这样的连续有判定的情况下,自动驾驶控制部29b一边将预定进入相反侧自由空间FSb的第一对面进入车辆78和第二对面进入车辆79顺利地切换为跟随对象车辆,一边设定并执行跟随行驶模式M1。例如,自动驾驶控制部29b首先将第一对面进入车辆78设定为跟随对象车辆并执行跟随行驶模式M1。然后,自动驾驶控制部29b在本车辆10与第二对面进入车辆79的直线最短距离比本车辆10与第一对面进入车辆78的直线最短距离小的时刻,将跟随对象车辆从第一对面进入车辆78切换为第二对面进入车辆79并执行跟随行驶模式M1。

[0112] D.其他的实施方式:

[0113] D-1.其他的实施方式1:

[0114] 在上述第二~第三实施方式中,在有脱离判定的情况下,自动驾驶控制部29a、29b在成为在本车辆10的宽度方向WD上,脱离车辆58不位于本车辆10的两个侧部之间的位置关系的时刻,解除将脱离车辆58检测为跟随对象车辆这一情况。然而,如果是能够判定为脱离车辆58与本车辆10碰撞的可能性低的预先决定的位置关系,则不限于上述位置关系。例如也可以是,自动驾驶控制部29a、29b在成为在宽度方向WD上,相比于本车辆10的中心,插入车辆70位于自由空间FS侧(左侧)的位置关系的时刻,解除将脱离车辆58检测为跟随对象车

辆这一情况。另外,也可以如图35所示,在有横穿自由空间FS的物体90(例如,行人、自行车)的情况下,即使在满足上述预先决定的位置关系的情况下,自动驾驶控制部29a、29b也执行以下的处理。即,自动驾驶控制部29a、29b即使在满足预先决定的位置关系的情况下,也不解除将脱离车辆58检测为跟随对象车辆这一情况,在横穿的物体90不存在于自由空间FS的时刻,解除将脱离车辆58检测为跟随对象车辆这一情况。由此,能够减少在脱离车辆58由于横穿的物体90而停车的过程中脱离车辆58被从跟随对象车辆解除的可能性,因此能够减少本车辆10与脱离车辆58碰撞的可能性。

[0115] D-2. 其他的实施方式2:

[0116] 在上述各实施方式中,在后方车辆56位于本车辆10的后方的情况下,后方车辆判定部26判定为存在后方车辆56,但后方车辆56的判定方法不限于此。例如也可以是,在后方车辆56位于本车辆10的后方、并且本车辆10与后方车辆56的碰撞余量时间TTC为预先决定的值以下的情况下,后方车辆判定部26判定为存在后方车辆56。碰撞余量时间TTC是指在本车辆10与后方车辆56的车间距离为距离D的情况下,在后方车辆56以当前的相对速度V行驶的情况下到达本车辆10为止的余量时间,作为碰撞余量时间TTC=D/V而求出。另外,上述各实施方式中,具有后方车辆判定部26,但也可以省略。在该情况下,即使在存在后方车辆的情况下,也执行在上述各实施方式中说明的不存在后方车辆的情况下的流程图。

[0117] D-3. 其他的实施方式3:

[0118] 在上述第二实施方式中,车辆控制装置20a具备插入车辆判定部27,但也可以不具备。在该情况下,也可以是,车辆控制装置20a不论插入车辆70的有无,都执行图19所示的步骤S52及其之后的步骤。另外,在上述第三实施方式中,车辆控制装置20b具备插入车辆判定部27和脱离车辆判定部23,但也可以不具备至少任一方。

[0119] D-4. 其他的实施方式4:

[0120] 在上述各实施方式中,对在具有左侧通行的交通规则的地域中应用的车辆控制装置20、20a、20b进行了说明,但在具有右侧通行的交通规则的地域中也能够应用车辆控制装置20、20a、20b。在该情况下,在上述各实施方式中使用的左和右相反。例如,在第三实施方式中,对面进入车辆78、79是进行右转而预定进入相反侧自由空间FSb的车辆,右转判定部30作为判定本车辆10是否进行左转而预定进入相反侧自由空间FSb的左转判定部发挥功能。

[0121] 本发明不限于上述的实施方式、实施例、变形例,在不脱离该主旨的范围能够以各种结构实现。例如,关于与在发明概要的栏中记载的各方式中的技术特征对应的实施方式、实施例、变形例中的技术性特征,为了解决上述的课题的一部分或者全部、或者为了实现上述效果的一部分或者全部,能够适当地进行替换或组合。另外,如果该技术性特征在本说明书中不作为必须的特征进行说明,则能够适当地删除。

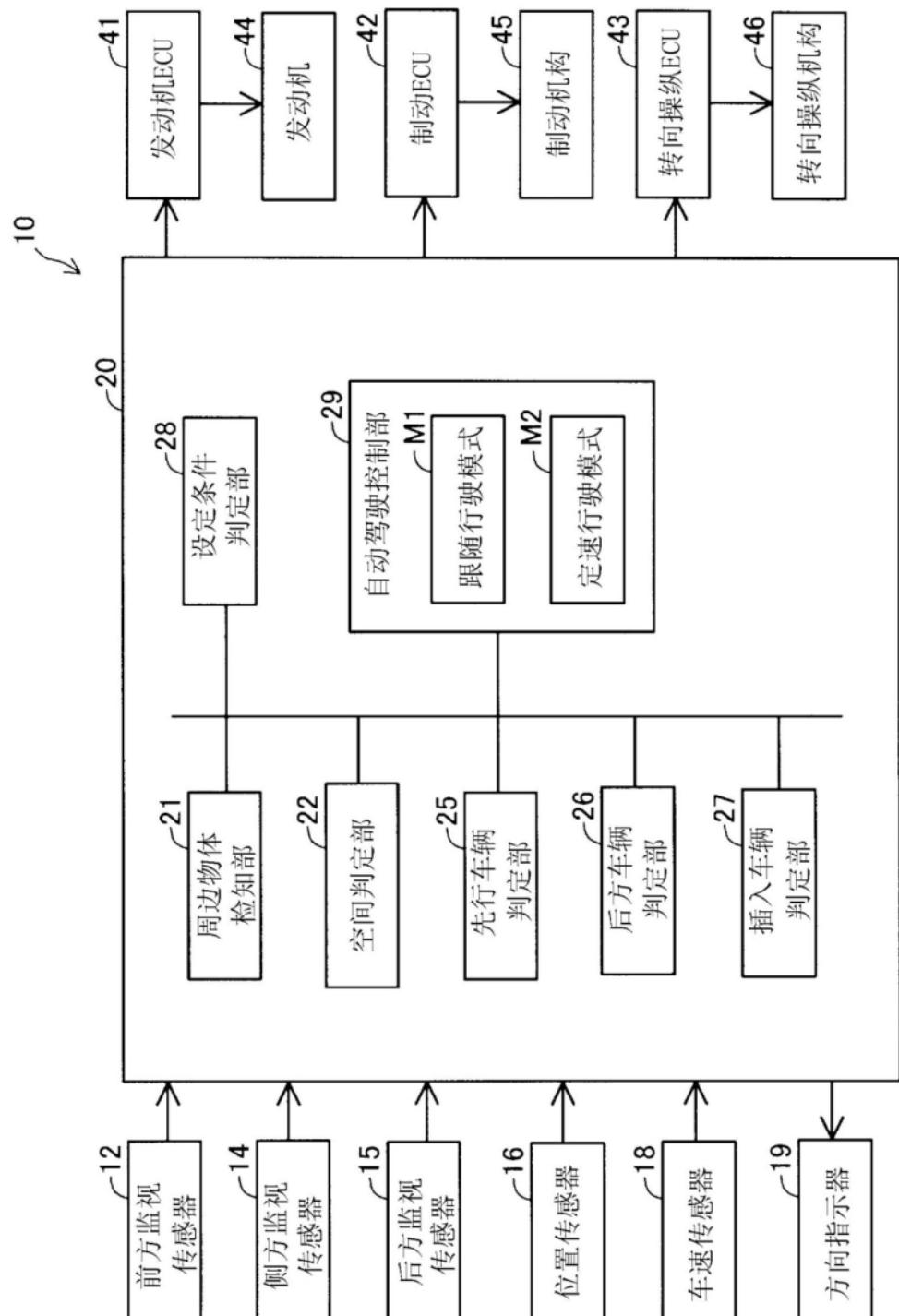


图1

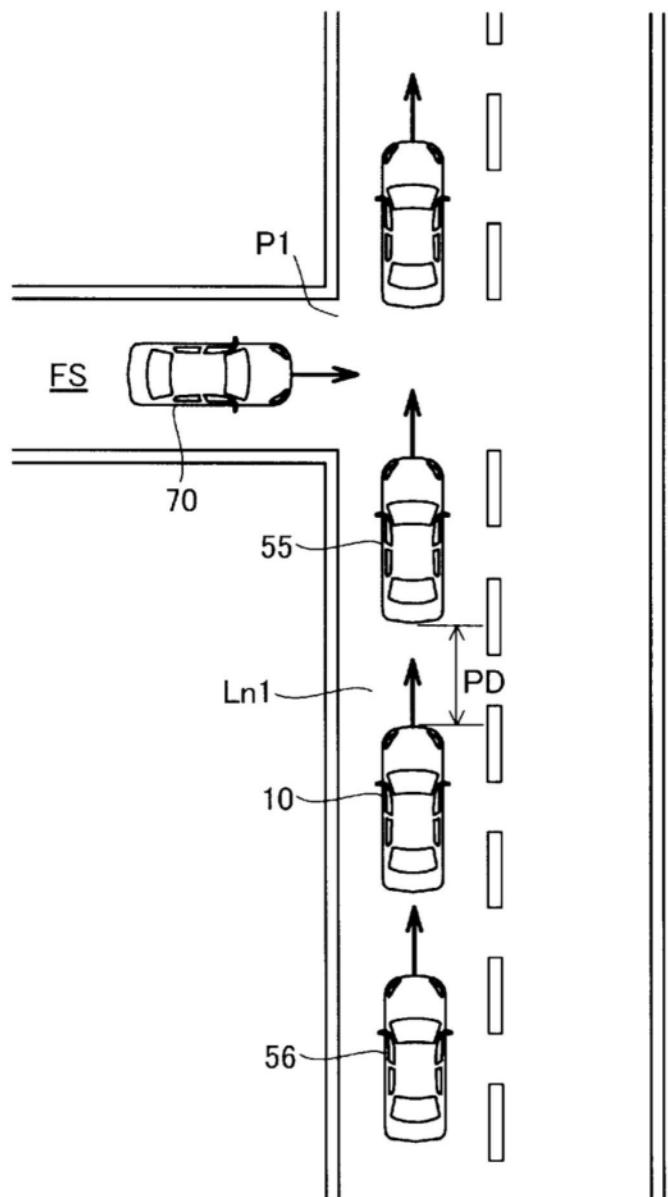


图2

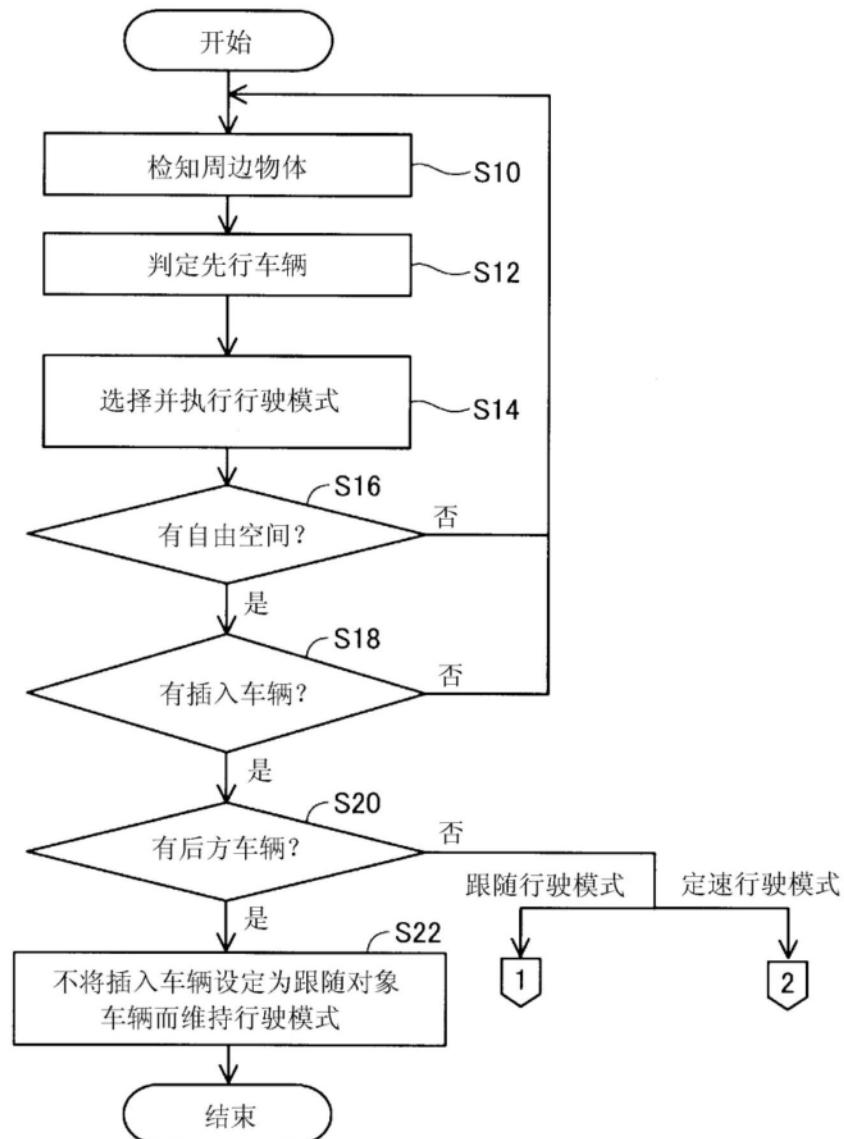


图3

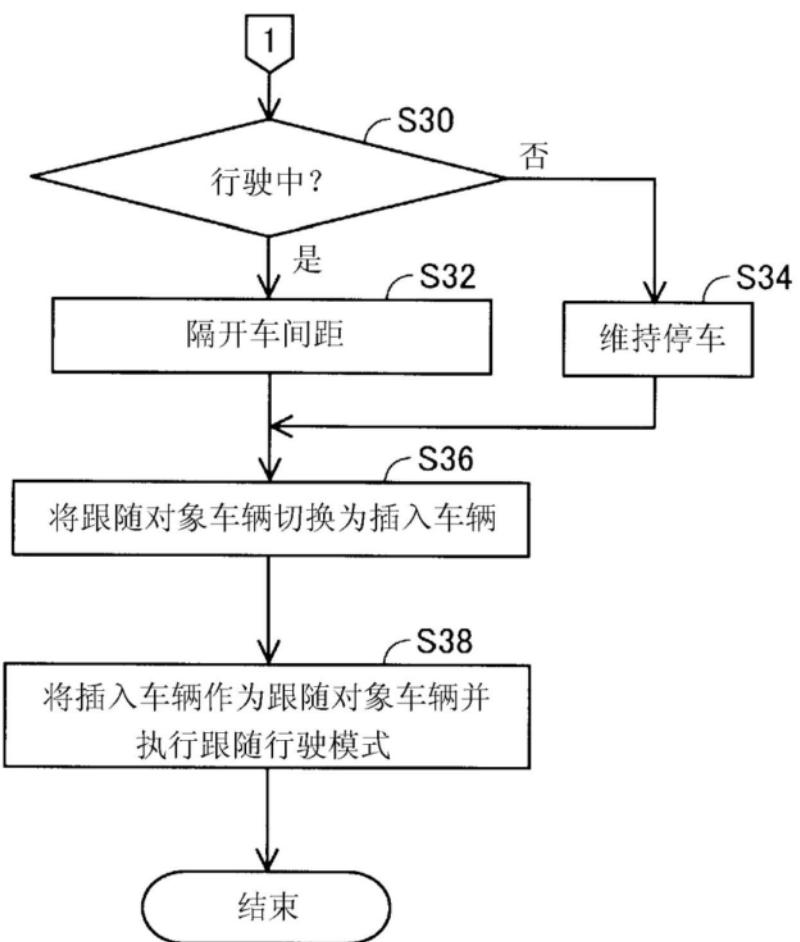


图4

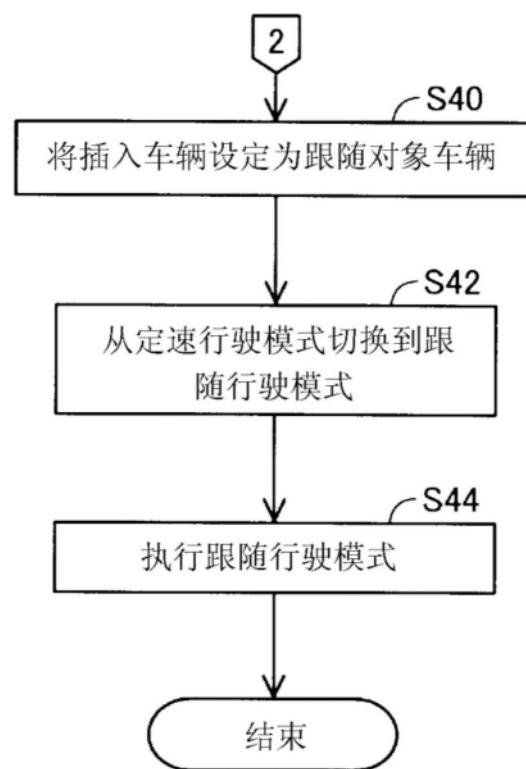


图5

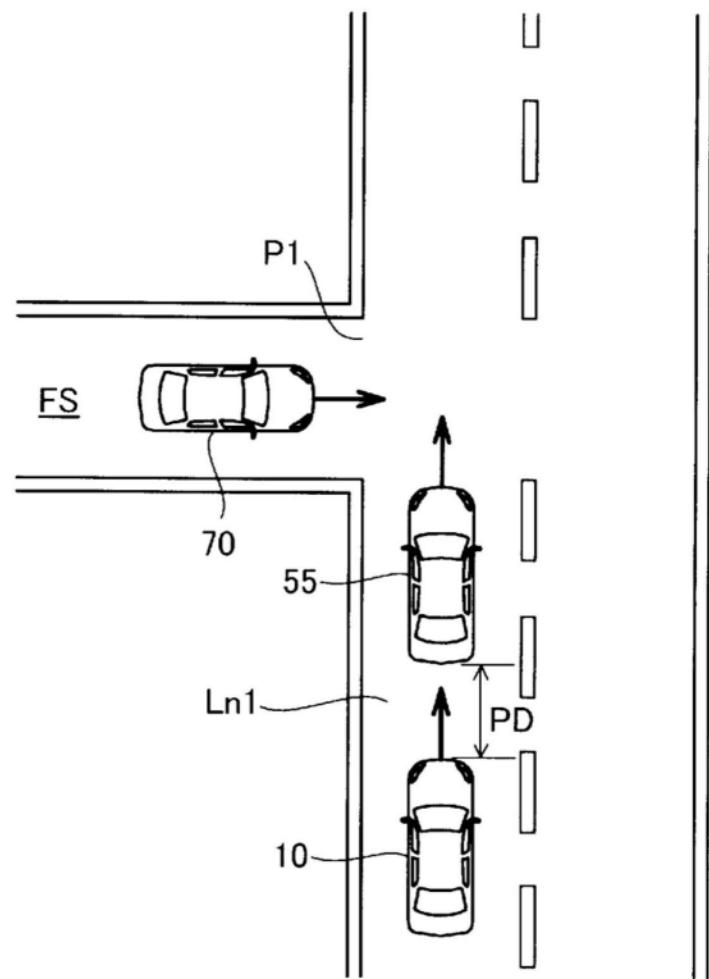


图6

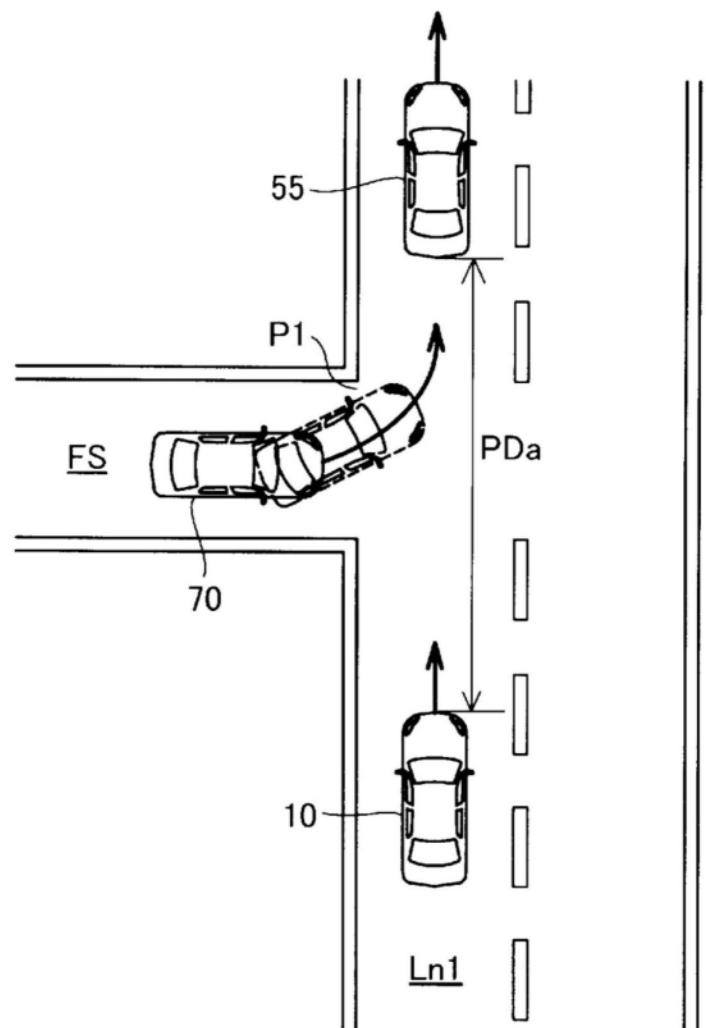


图7

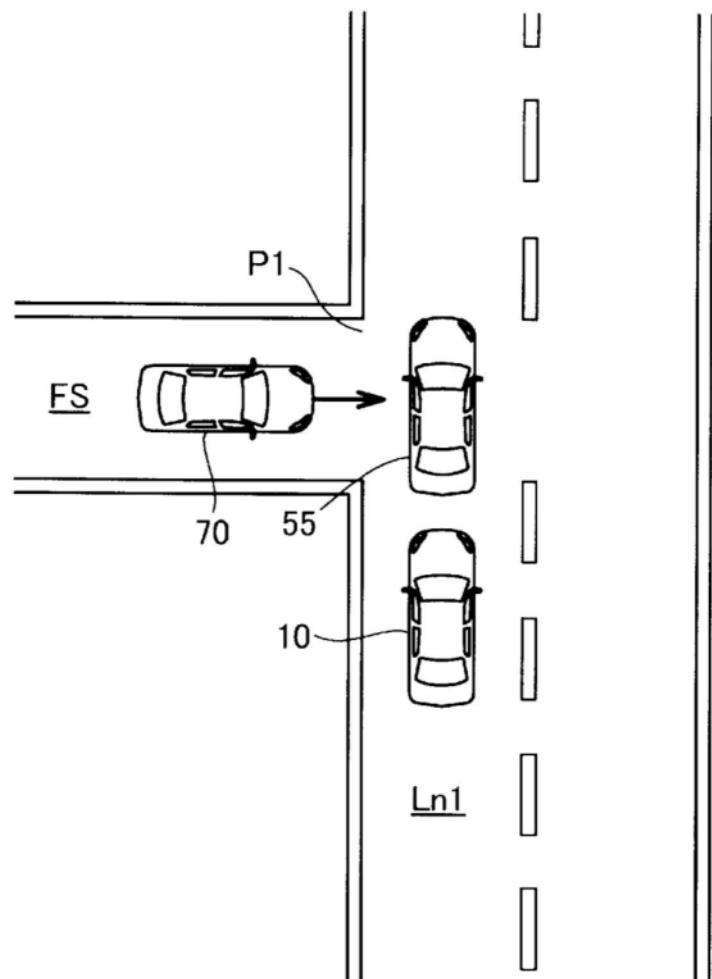


图8

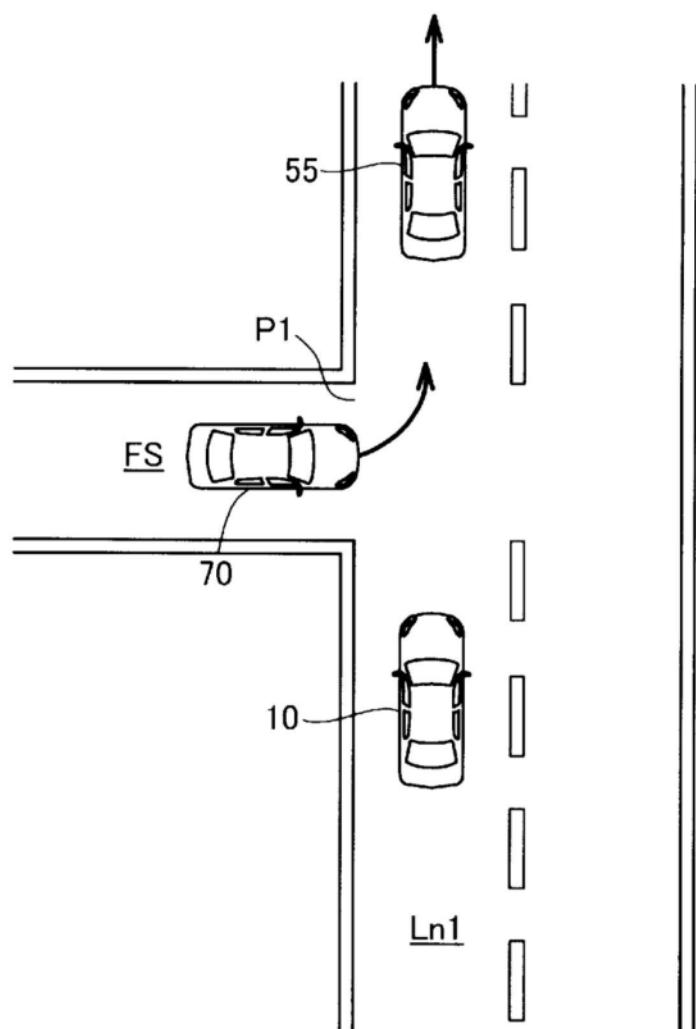


图9

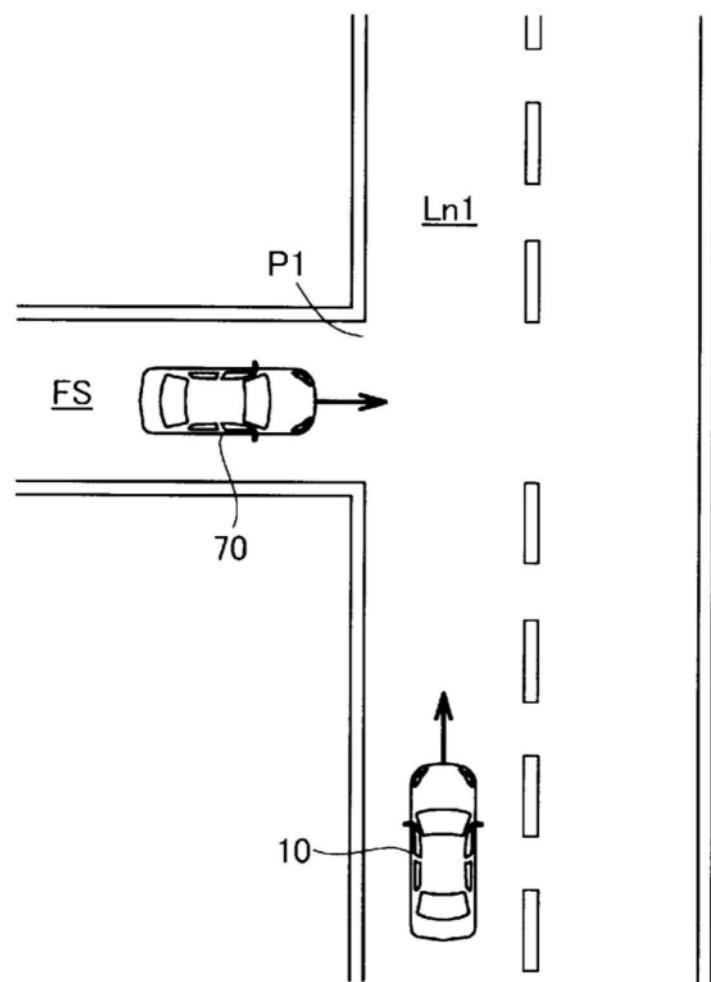


图10

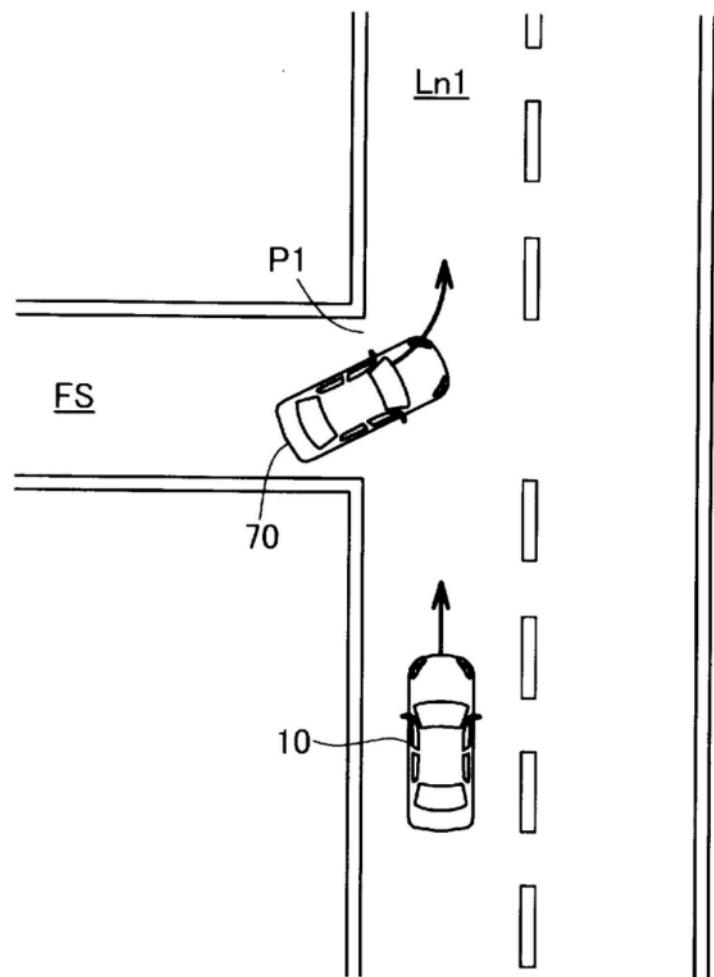


图11

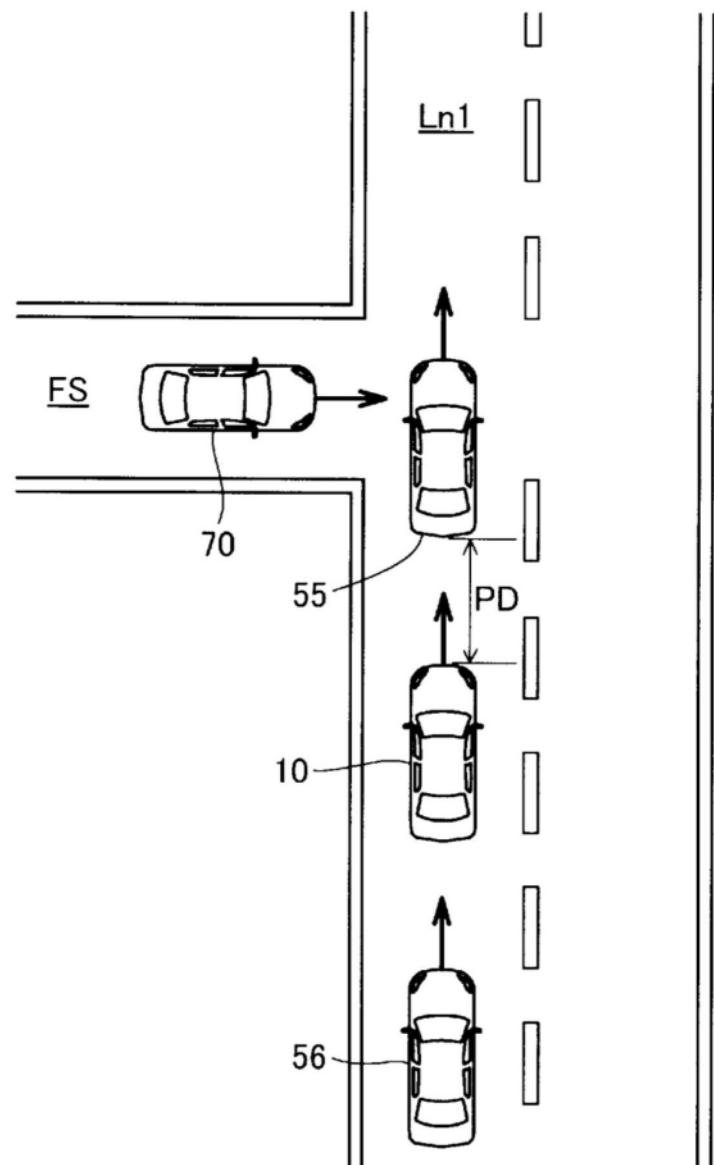


图12

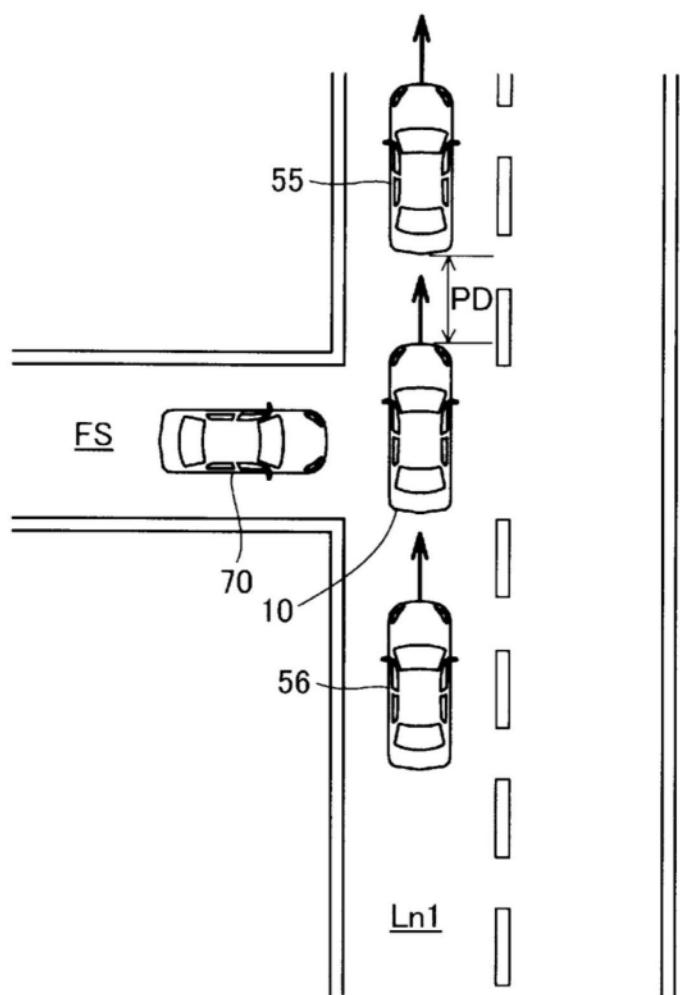


图13

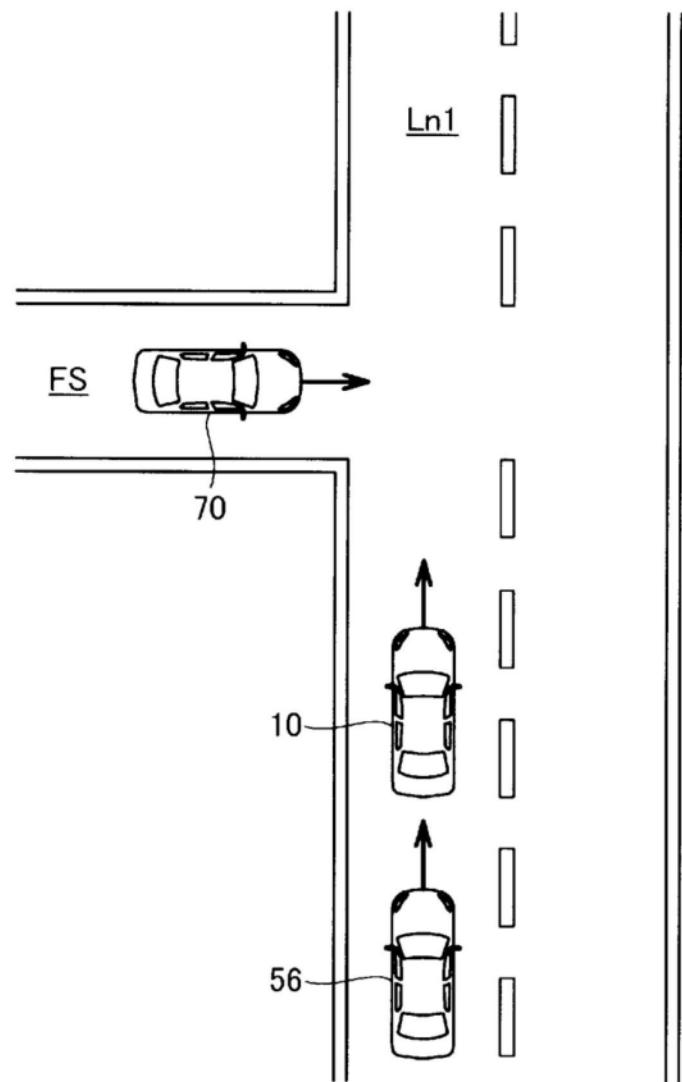


图14

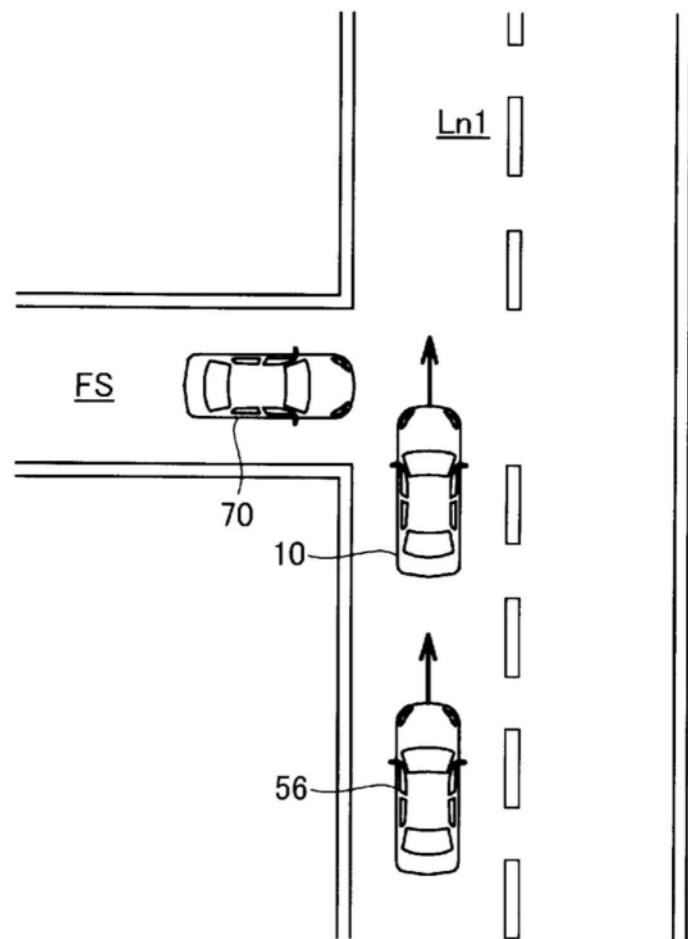


图15

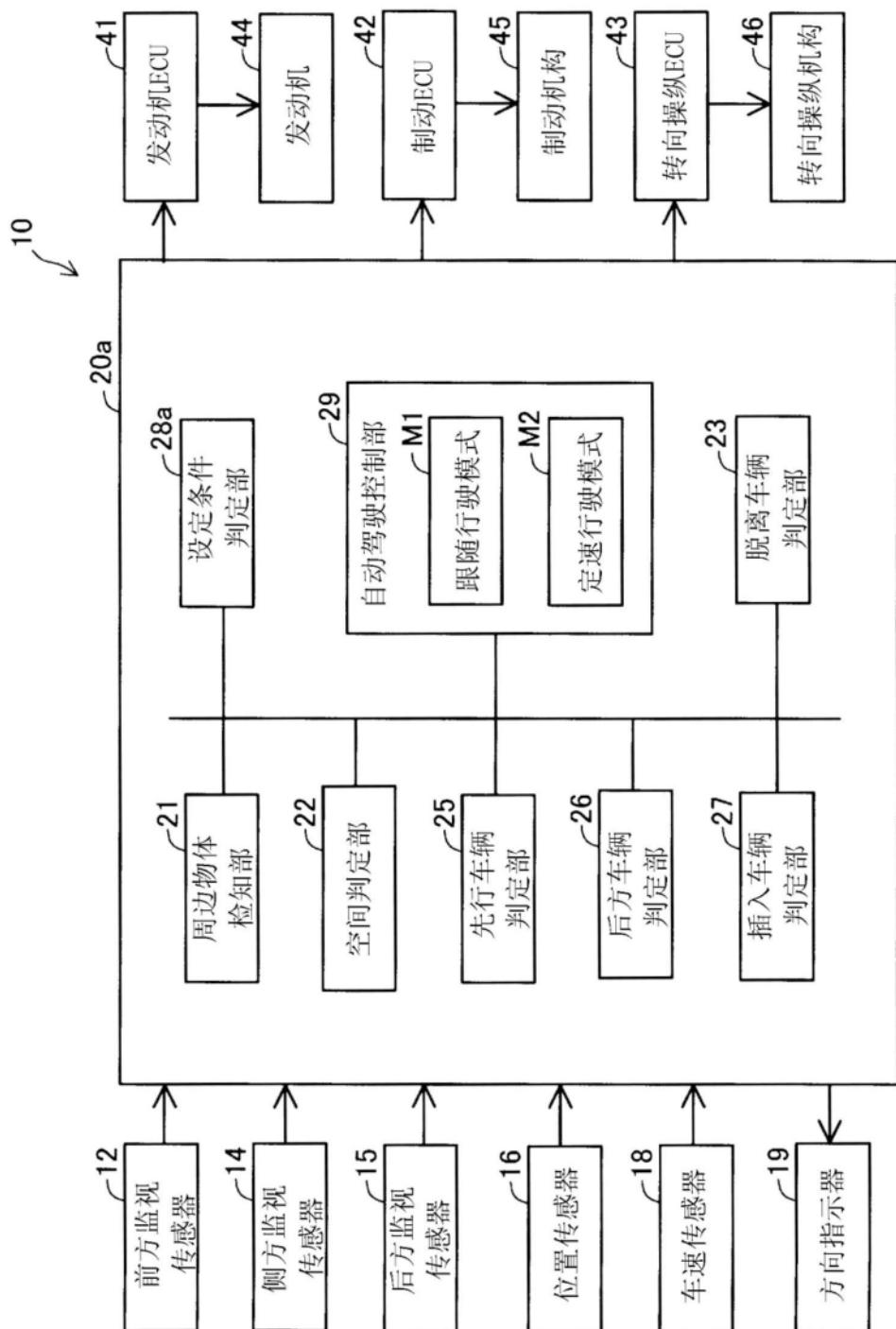


图16

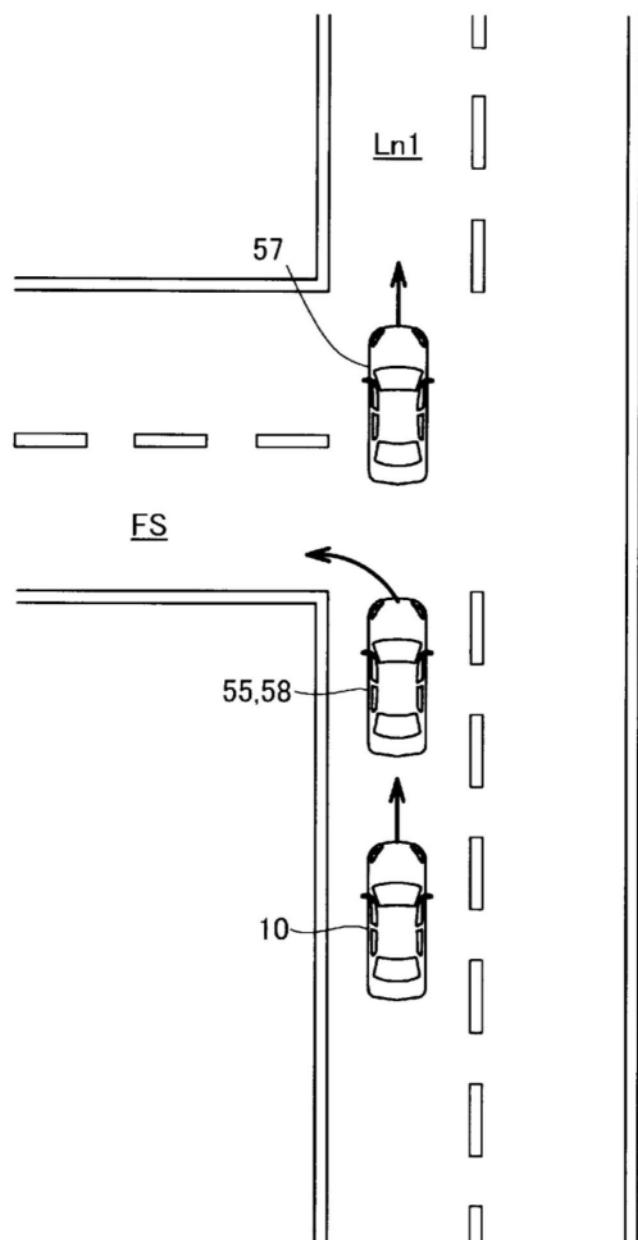


图17

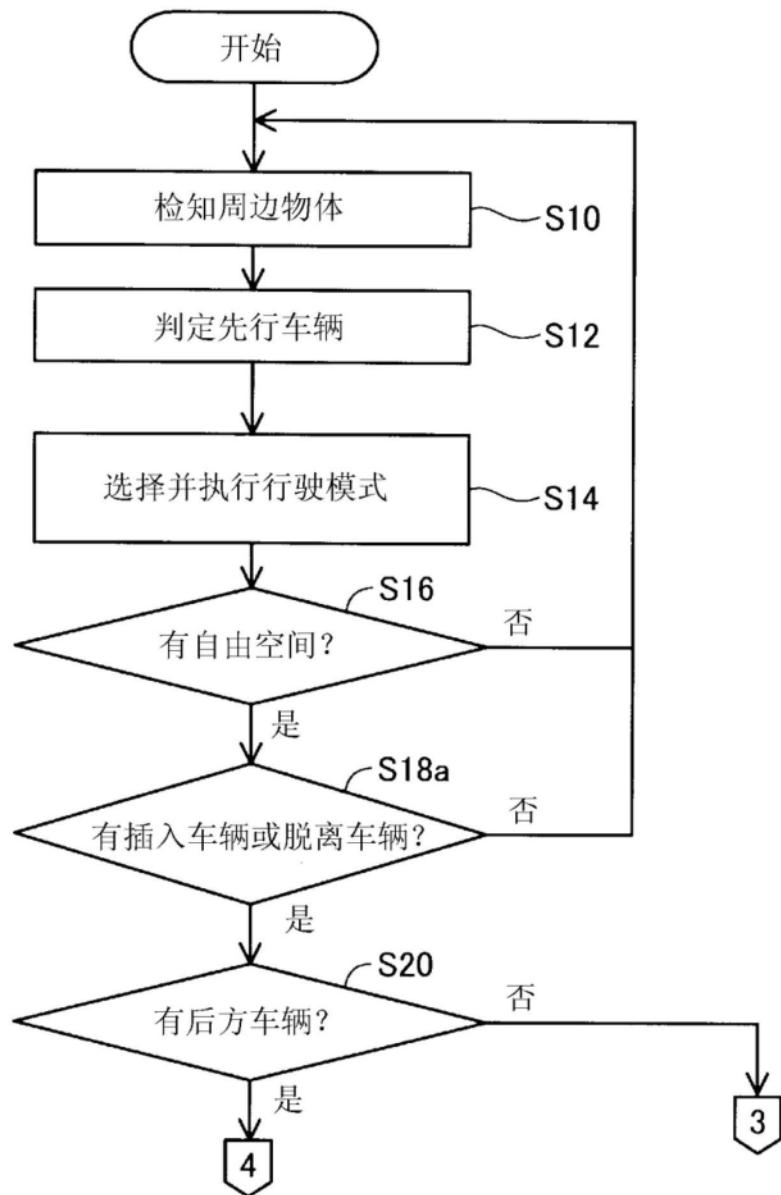


图18

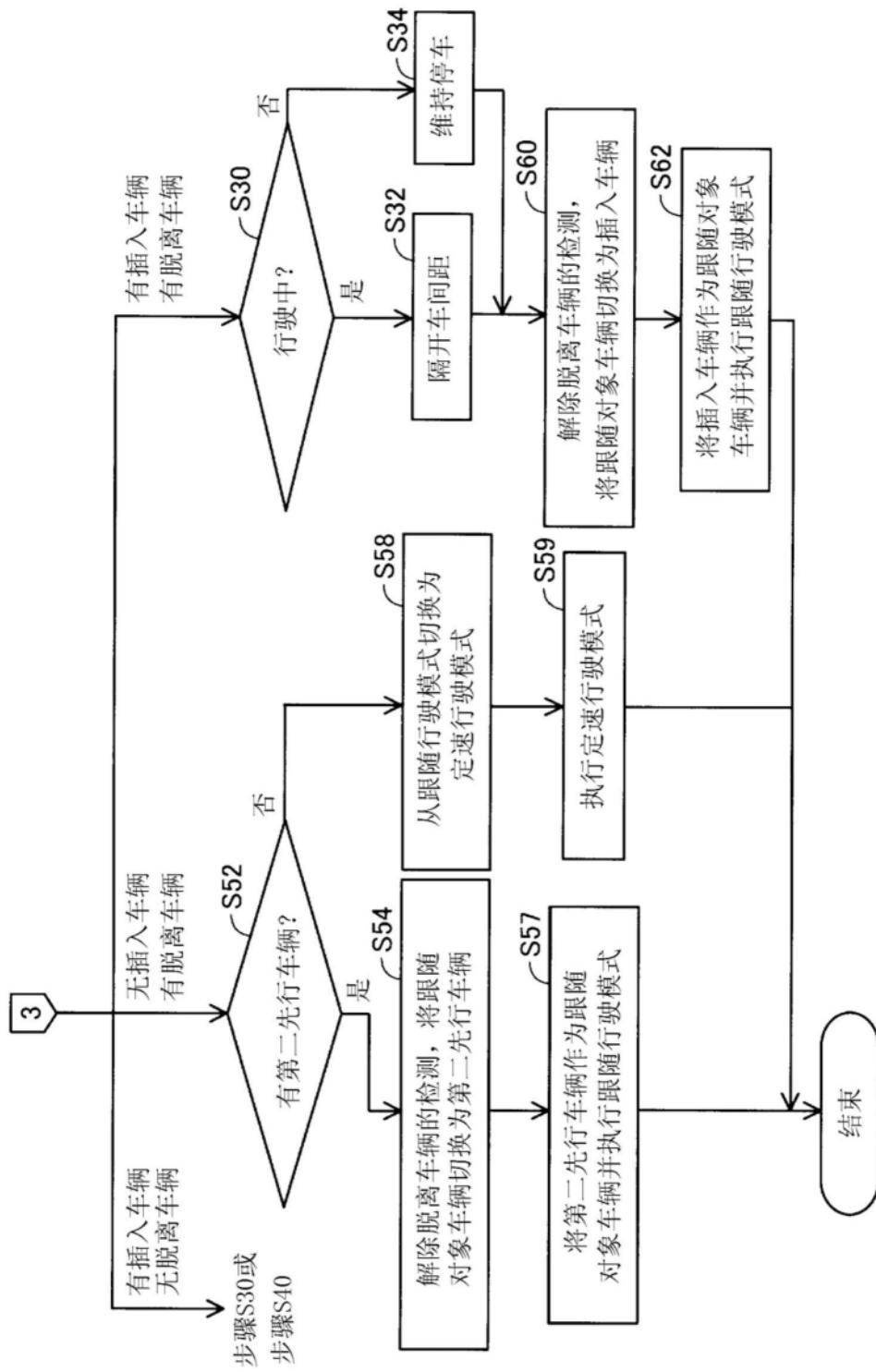


图19

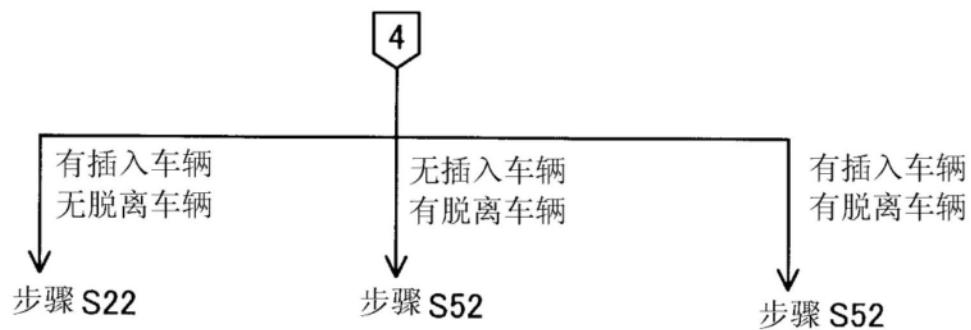


图20

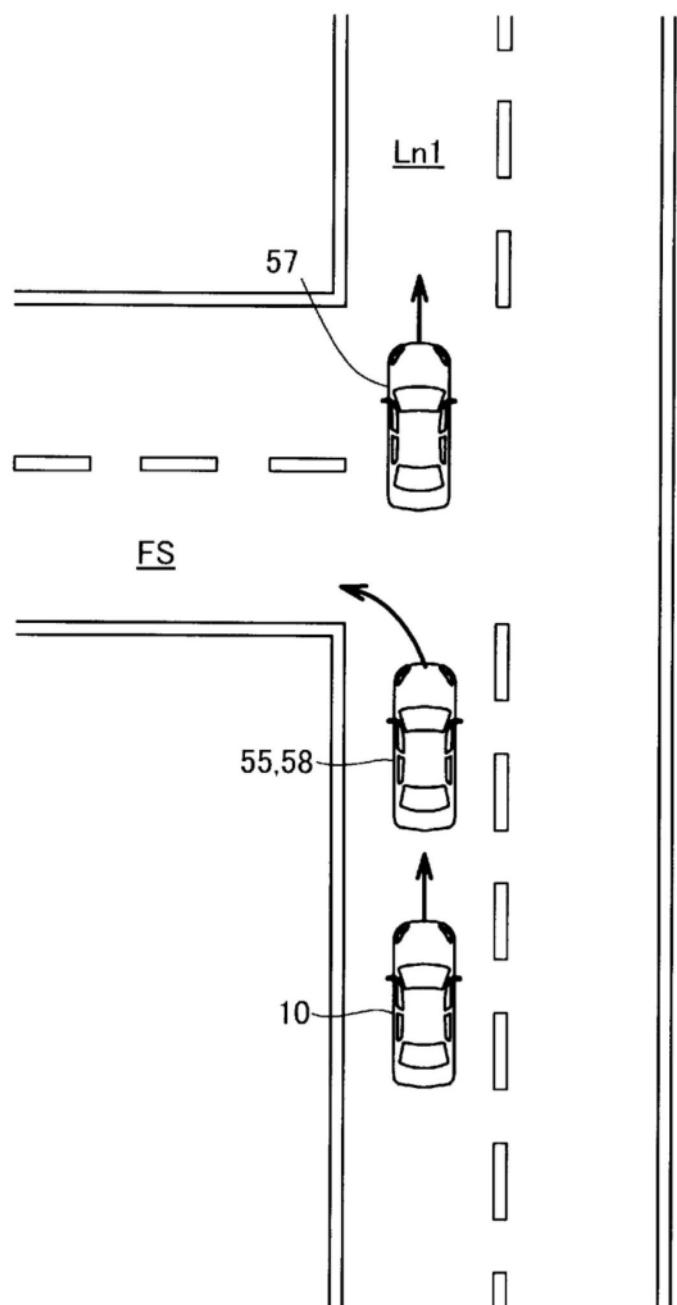


图21

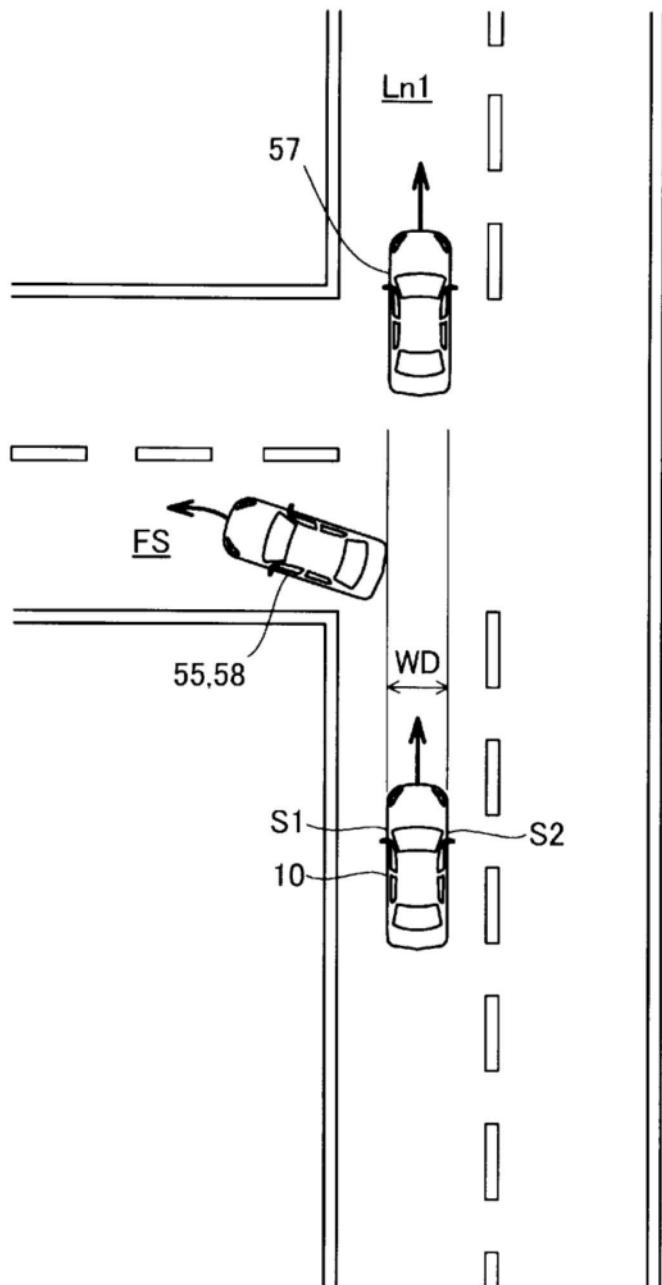


图22

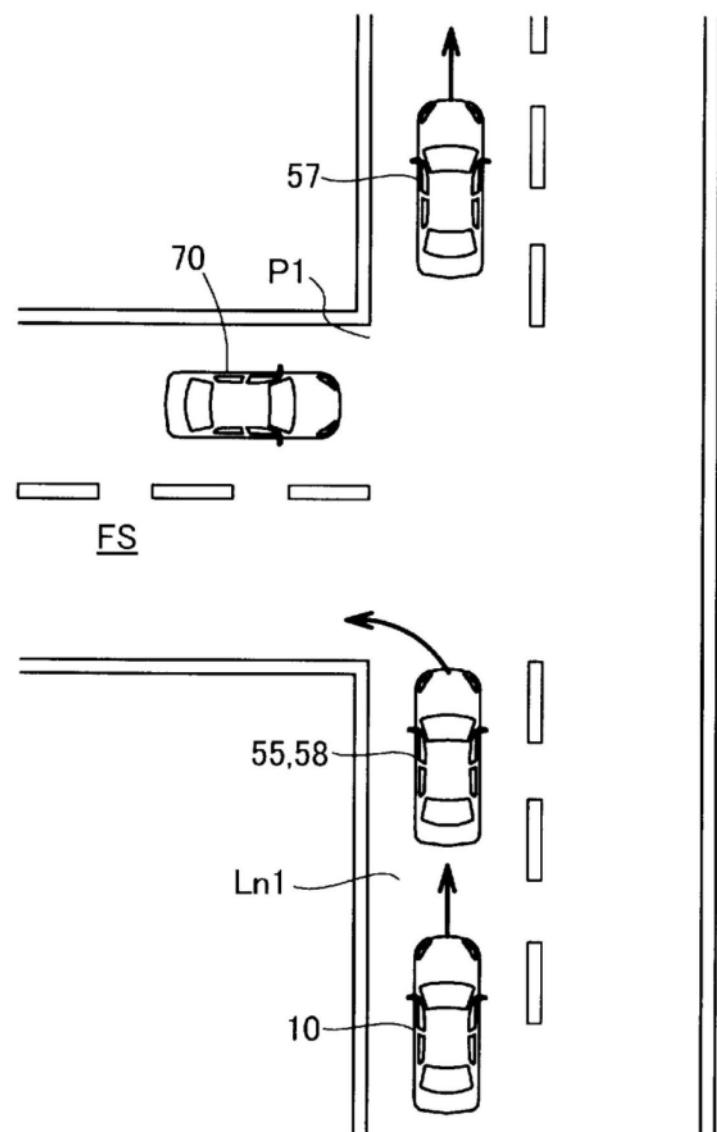


图23

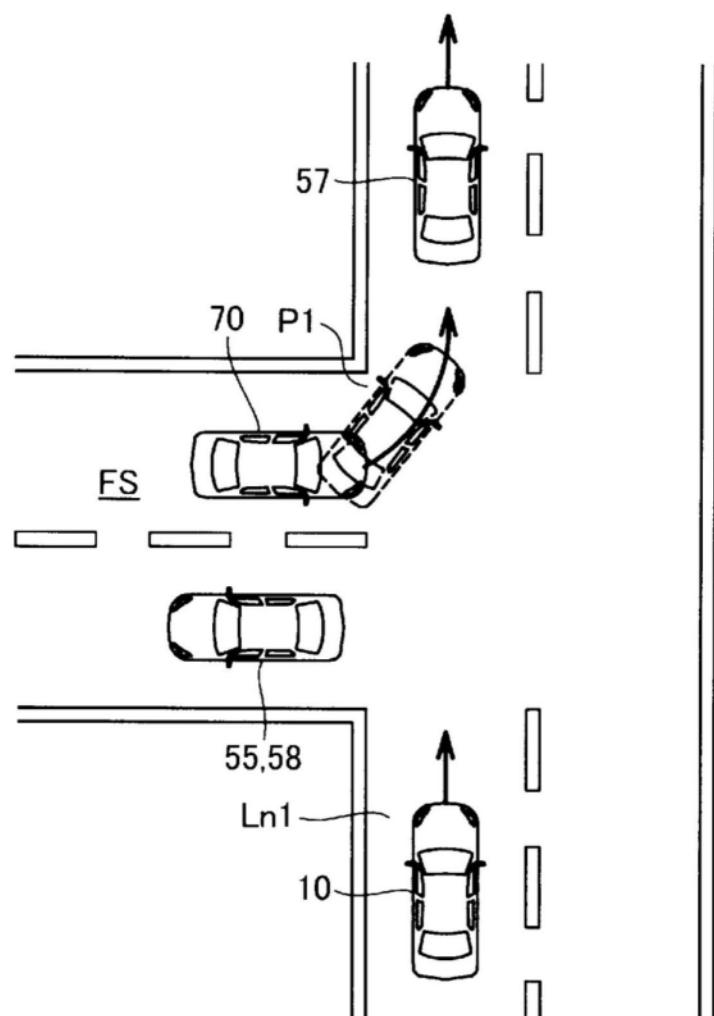


图24

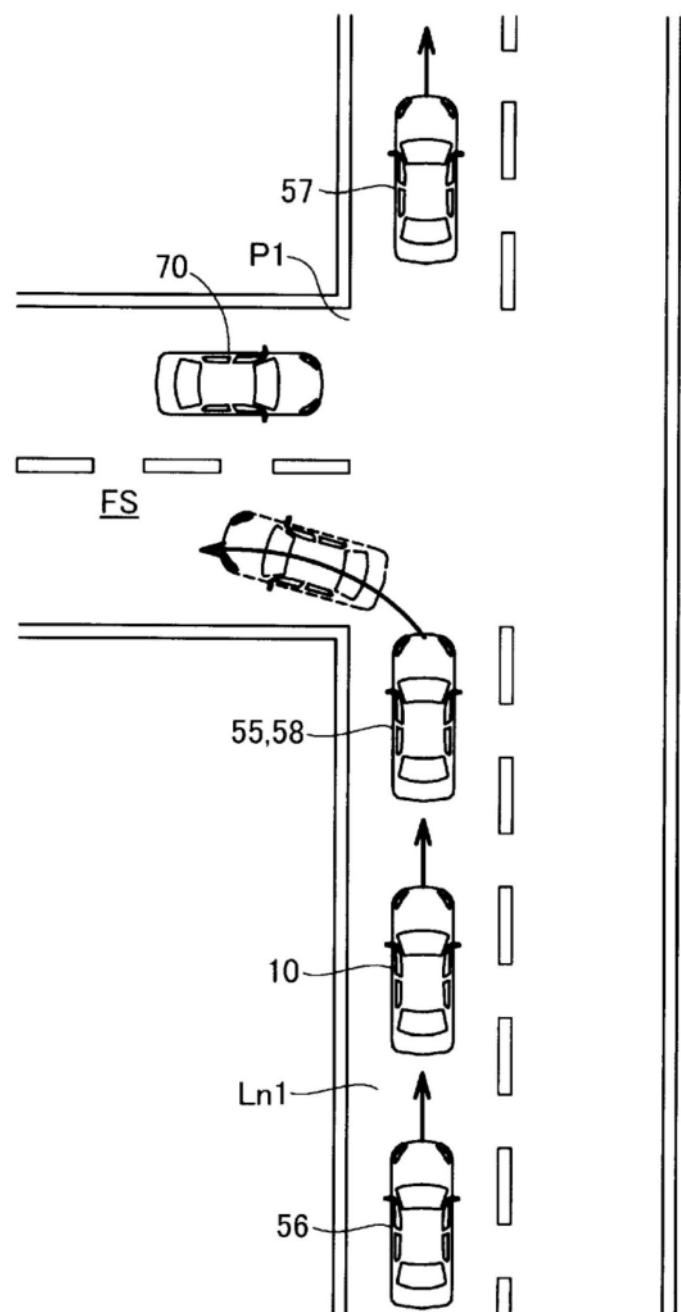


图25

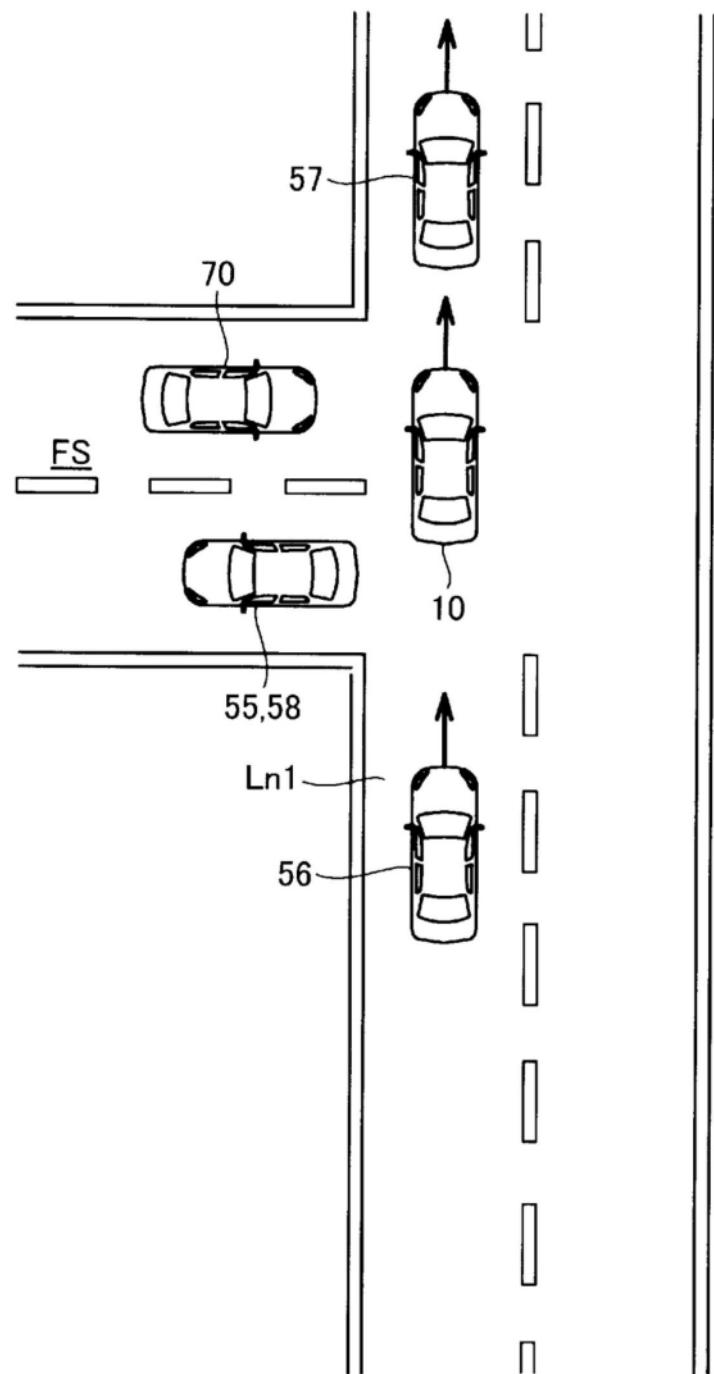


图26

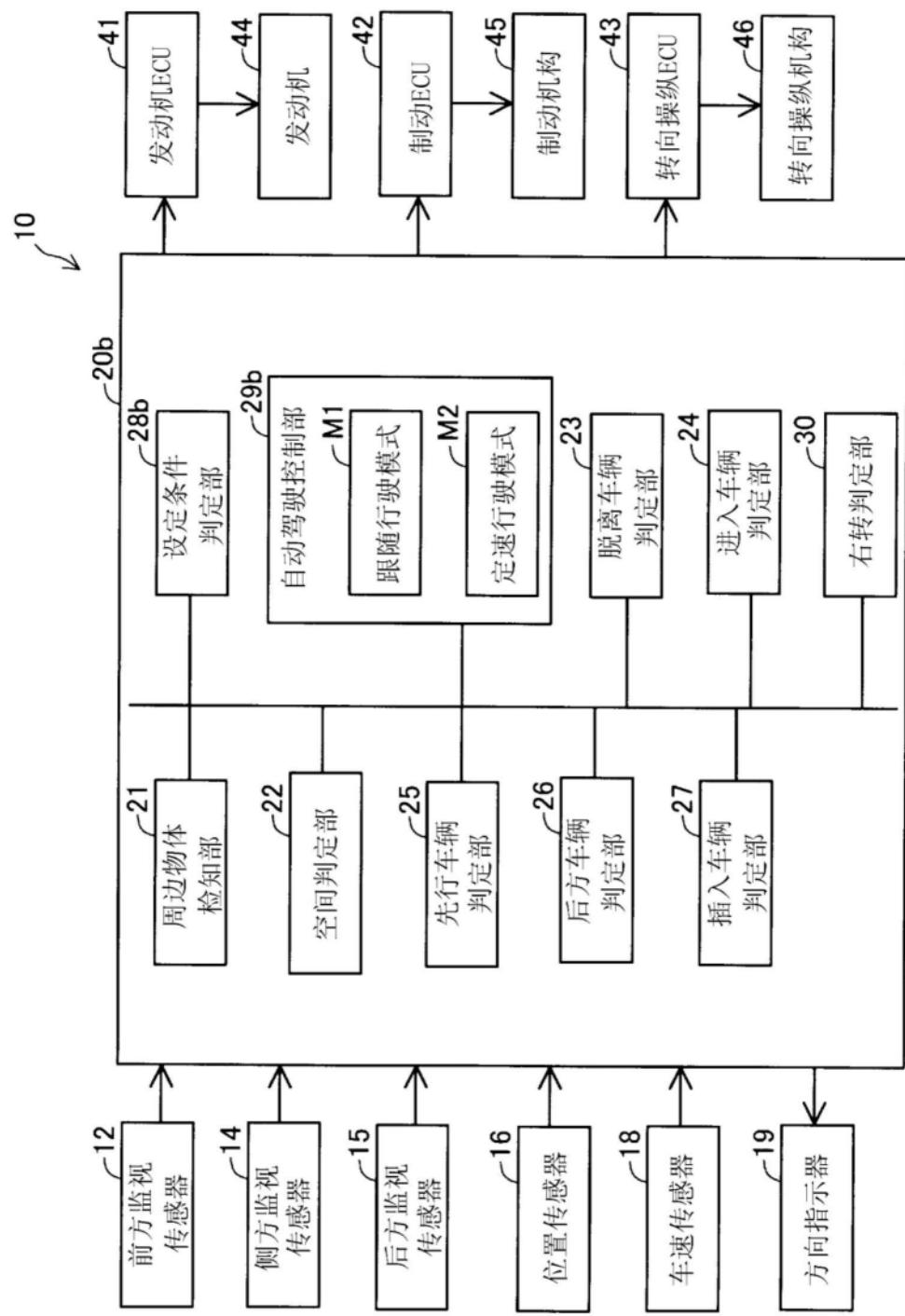


图27

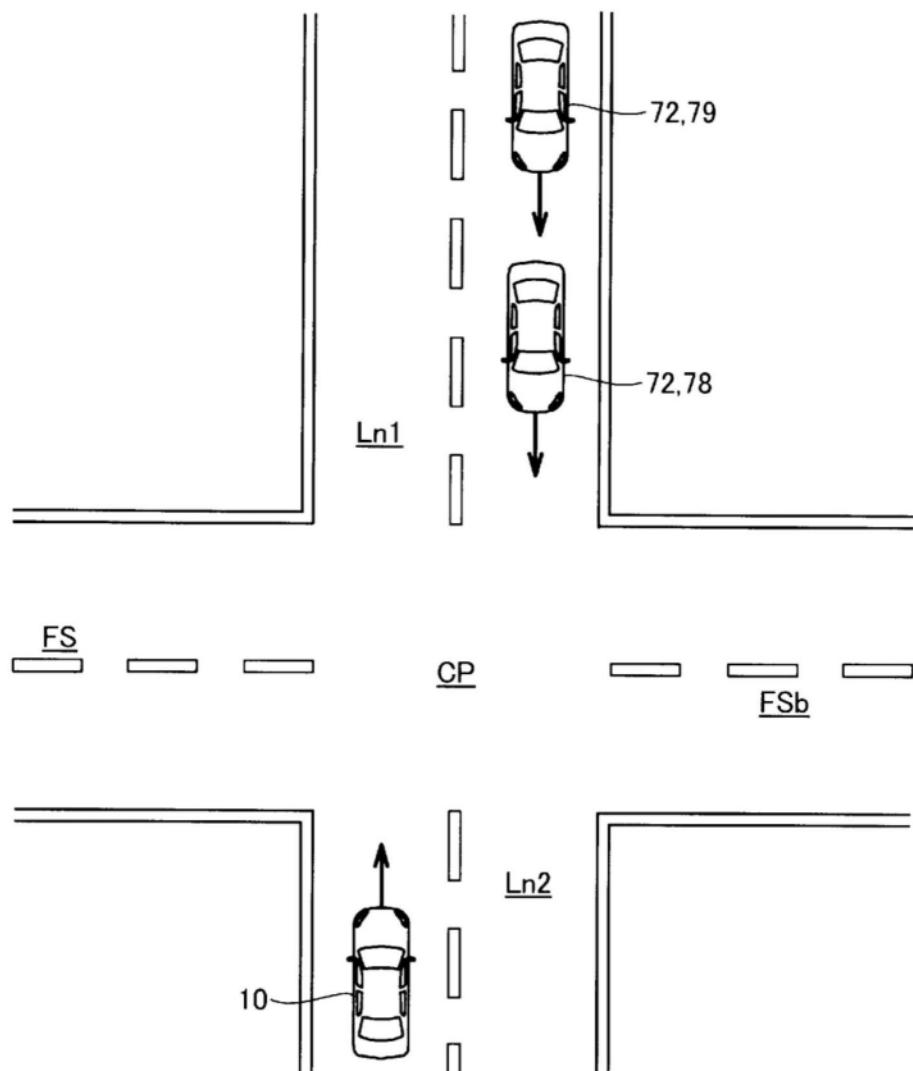


图28

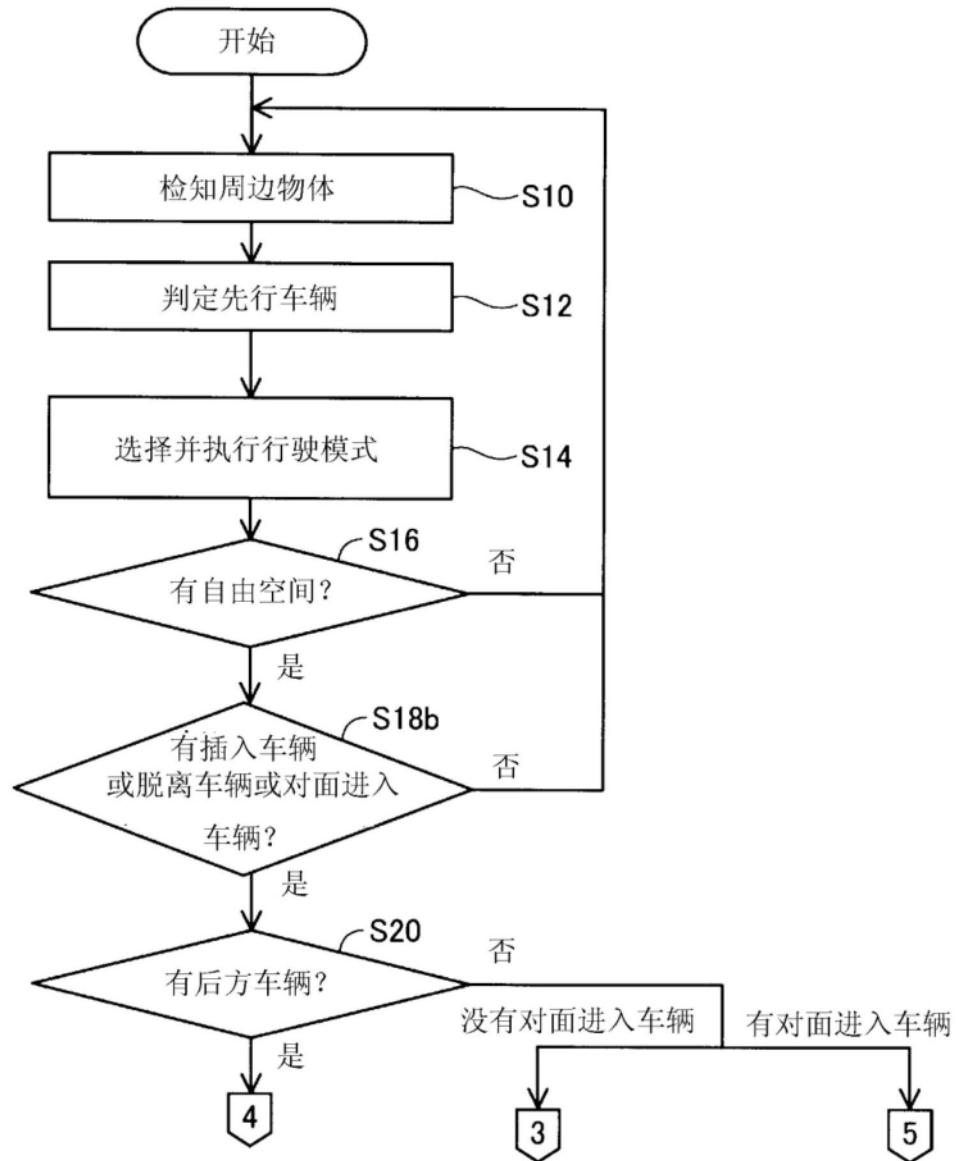


图29

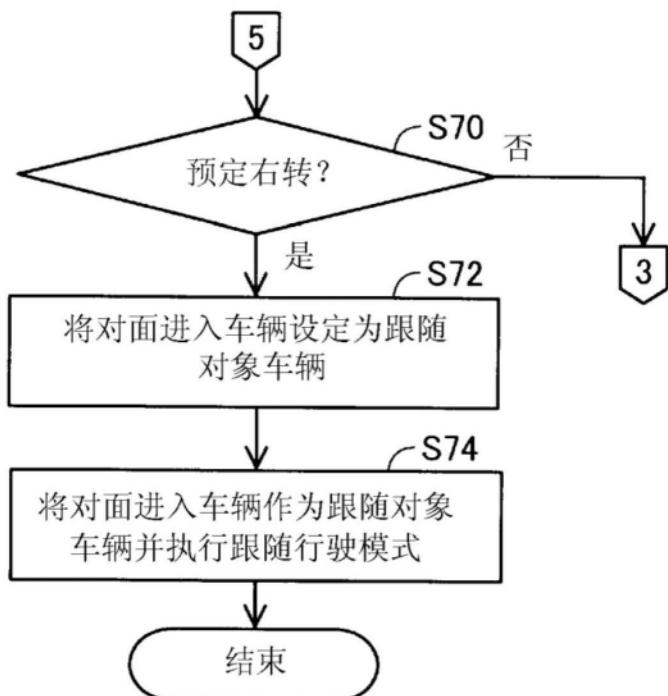


图30

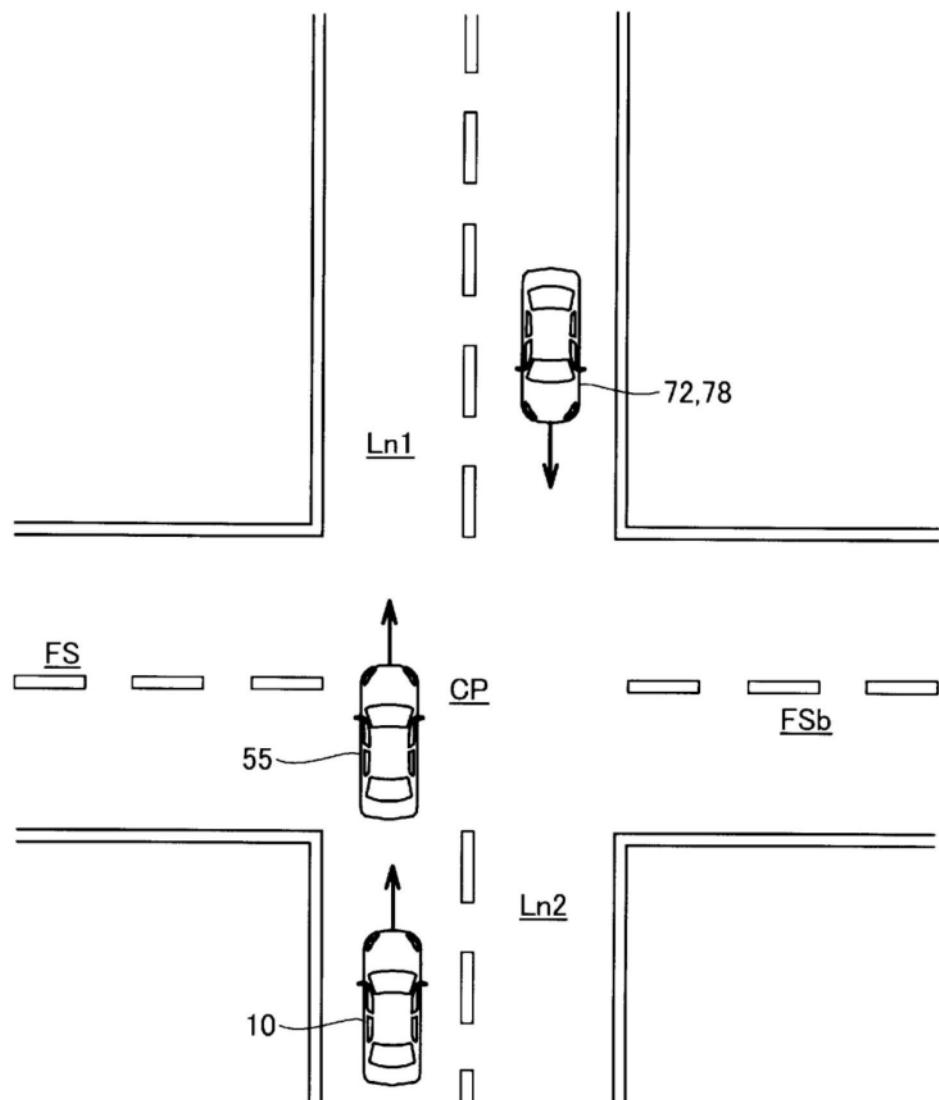


图31

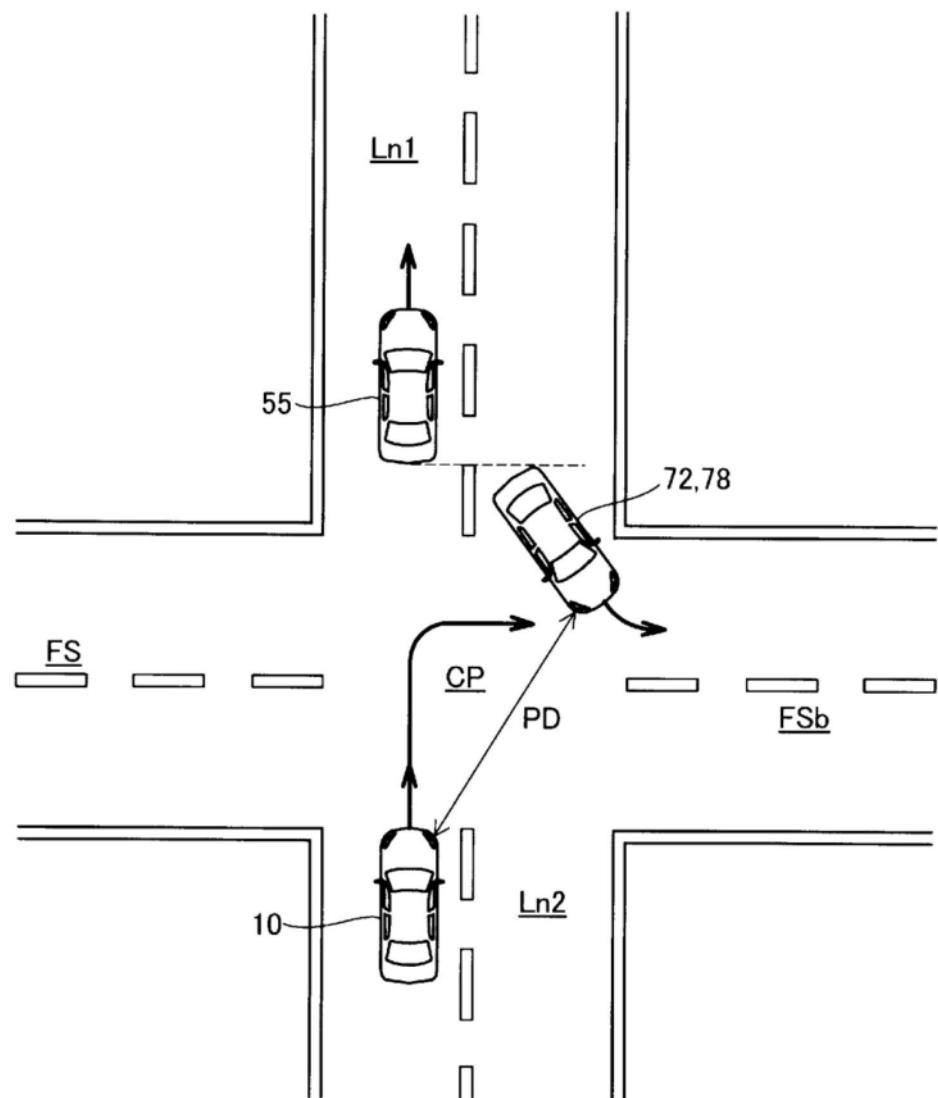


图32

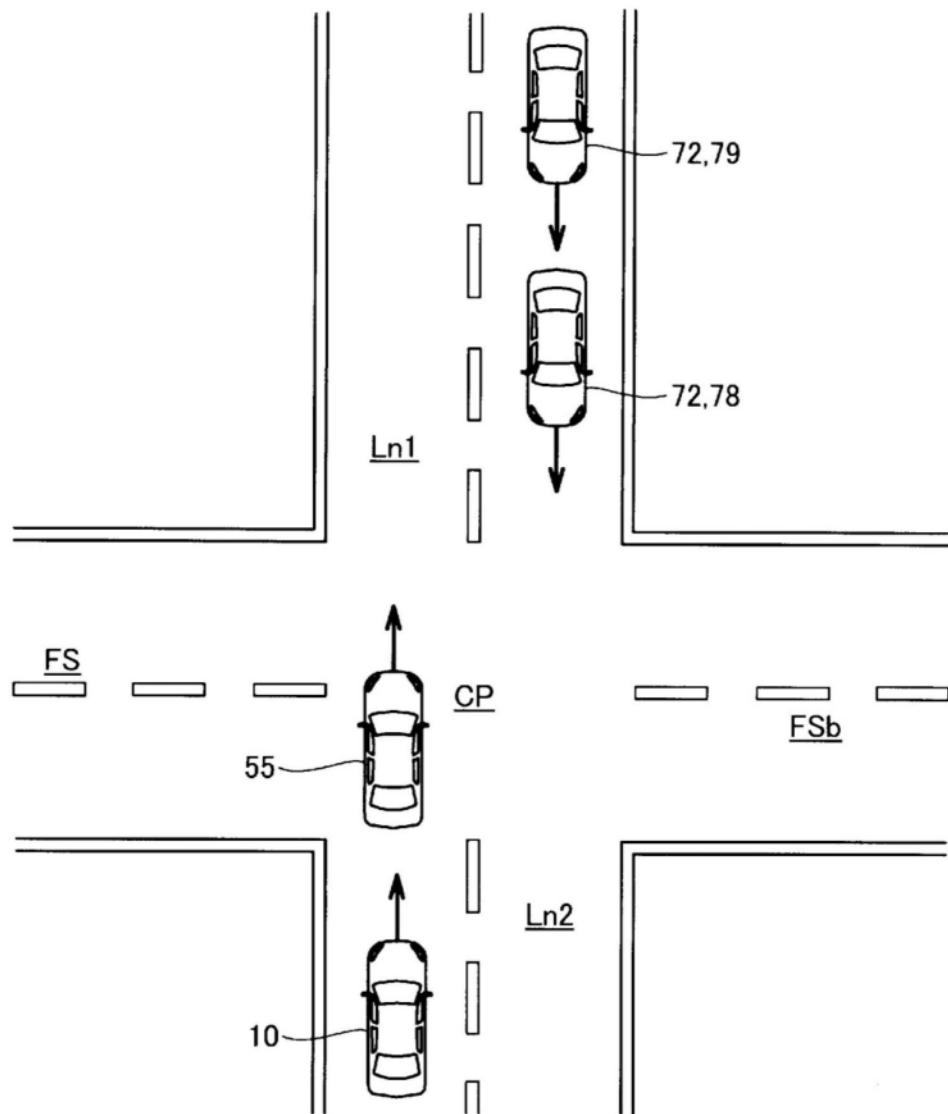


图33

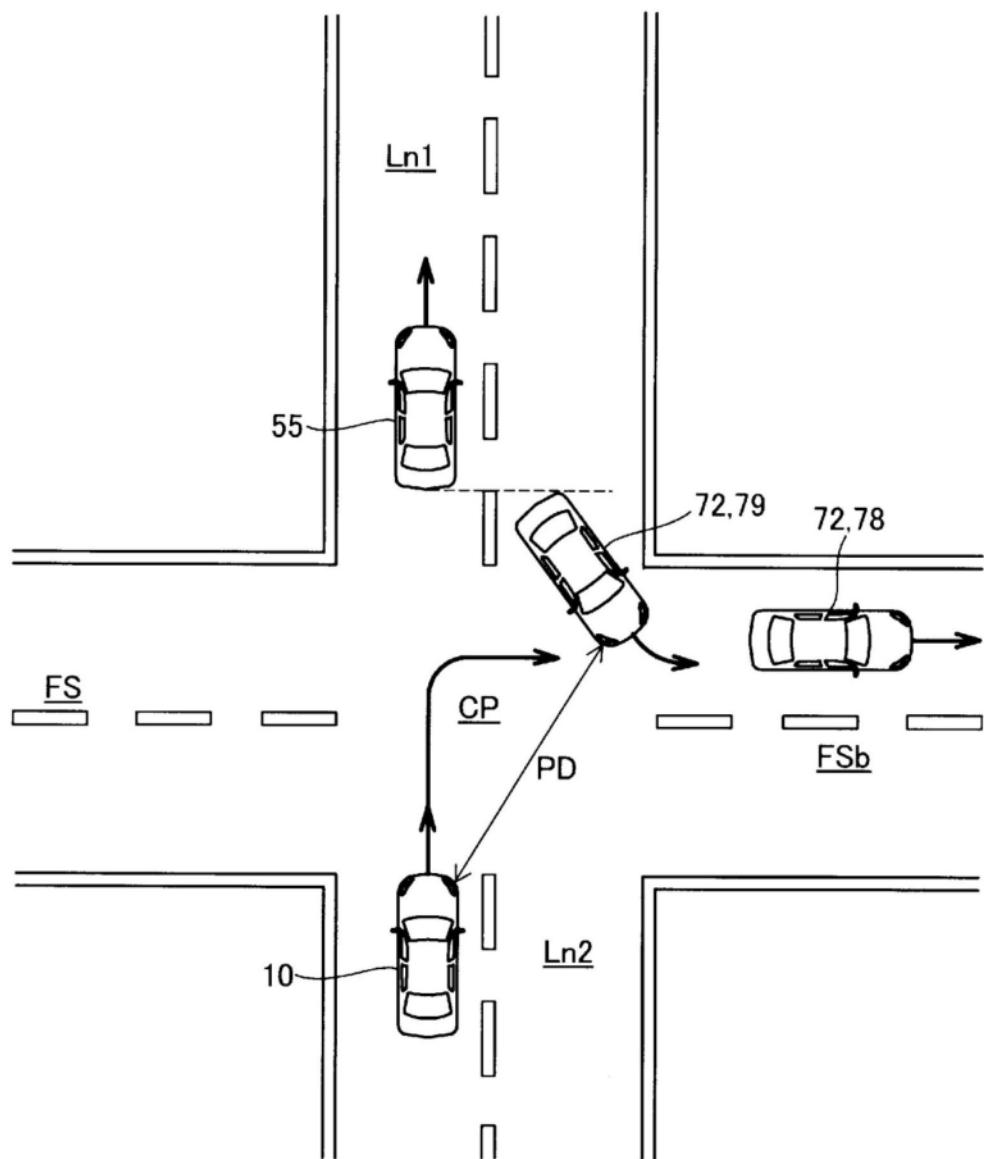


图34

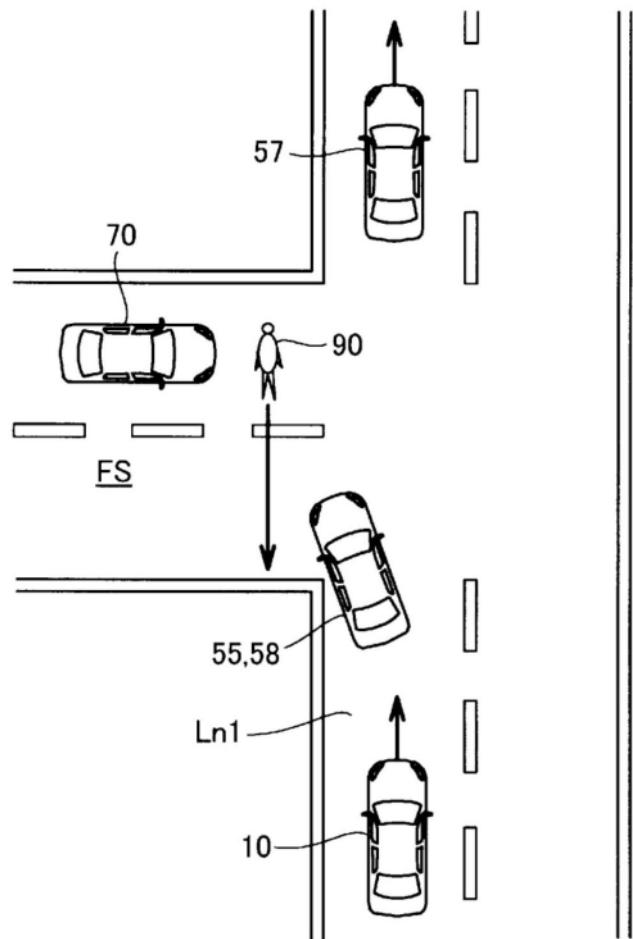


图35