



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107709126 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(21)申请号 201680020107.X

小谷彩子

(22)申请日 2016.03.28

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(30)优先权数据

2015-077083 2015.04.03 JP

代理人 舒艳君 李洋

2016-019920 2016.02.04 JP

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B60W 40/08(2012.01)

2017.09.29

B60R 21/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

B60T 7/14(2006.01)

PCT/JP2016/001784 2016.03.28

B60W 30/12(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

G08G 1/09(2006.01)

W02016/157883 JA 2016.10.06

G08G 1/16(2006.01)

(71)申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 玉垣光雄 田中裕章 下之本词之

权利要求书2页 说明书19页 附图26页

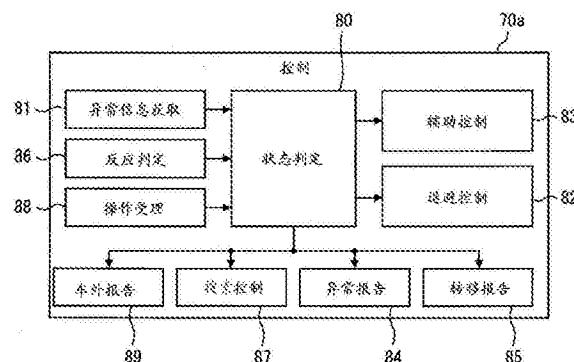
神谷玲朗 森卓也 藤泽友纪

(54)发明名称

行驶控制装置以及行驶控制方法

(57)摘要

本发明所涉及的行驶控制装置具备：异常信息获取部(81)，获取检测出车辆(A)的驾驶员的异常的信息；状态判定部(80)，在驾驶员的异常的检测持续的情况下，判定为驾驶员处于驾驶困难状态；以及退避控制部，基于通过状态判定部判定为驾驶困难状态的情况，开始使车辆自动停车的自动退避控制。还具备辅助控制部(83)，该辅助控制部在从检测出异常起到判定为驾驶困难状态的期间，开始至少包含车辆的防止脱离车道的功能的驾驶辅助控制。



1. 一种行驶控制装置，其中，具备：

异常信息获取部(81)，获取检测出车辆(A)的驾驶员的异常的信息；

状态判定部(80)，在所述驾驶员的异常的检测持续的情况下，判定为该驾驶员处于驾驶困难状态；

退避控制部(82)，基于通过所述状态判定部判定为所述驾驶困难状态的情况，开始使所述车辆自动停车的自动退避控制；以及

辅助控制部(83)，在从检测出异常时起到判定为所述驾驶困难状态的期间，开始至少包含所述车辆的防止脱离车道的功能的驾驶辅助控制。

2. 根据权利要求1所述的行驶控制装置，其中，

在检测出所述驾驶员的异常后，所述辅助控制部在所述驾驶辅助控制所包含的多个辅助功能中，使所述防止脱离车道的功能比其他辅助功能先进行工作。

3. 根据权利要求2所述的行驶控制装置，其中，

还具备异常报告部(84)，所述异常报告部基于由所述辅助控制部进行的所述驾驶辅助控制的开始，将检测出的异常的内容报告给所述驾驶员。

4. 根据权利要求1所述的行驶控制装置，其中，

还具备：

异常报告部(84)，在通过所述异常信息获取部获取到异常的检测信息的情况下，将检测出异常的情况报告给所述驾驶员；和

反应判定部(86)，判定所述驾驶员是否对所述异常报告部的报告作出了反应，

所述辅助控制部基于通过所述反应判定部判定为没有所述驾驶员的反应的情况下，开始所述驾驶辅助控制。

5. 根据权利要求4所述的行驶控制装置，其中，

所述异常报告部将检测出的异常的内容报告给所述驾驶员。

6. 根据权利要求1～5中任一项所述的行驶控制装置，其中，

所述状态判定部在判定为是所述驾驶困难状态之前，基于所述驾驶员的异常的检测的持续，判定为所述驾驶员处于异常状态，

在通过所述状态判定部判定为是所述异常状态之前，所述辅助控制部在所述驾驶辅助控制所包含的多个辅助功能中，使所述防止脱离车道的功能进行工作，

基于通过所述状态判定部判定为是所述异常状态的情况，使与所述脱离车道的功能不同的其他辅助功能进行工作。

7. 根据权利要求6所述的行驶控制装置，其中，

所述辅助控制部至少使控制所述车辆的行驶速度以及到前车的车间距离的一方的巡航控制功能作为所述其他辅助功能进行工作。

8. 根据权利要求6或7所述的行驶控制装置，其中，

还具备转移报告部(85)，所述转移报告部基于通过所述状态判定部判定为是所述异常状态的情况下，将向所述自动退避控制的转移预告给所述驾驶员。

9. 根据权利要求8所述的行驶控制装置，其中，

在由所述转移报告部进行的转移预告开始后获取到由所述驾驶员进行的向所述自动退避控制的转移的指示的情况下，所述状态判定部判定为该驾驶员处于所述驾驶困难状

态。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的行驶控制装置,其中,

所述行驶控制装置是与在所述自动退避控制中搜索使所述车辆停车的退避场所的退避场所搜索装置(91)一起搭载于所述车辆的行驶控制装置,

还具备搜索控制部(87),在检测出所述驾驶员的异常后,通过所述状态判定部判定为所述驾驶困难状态之前,所述搜索控制部使所述退避场所搜索装置开始所述退避场所的搜索。

11. 根据权利要求1~10中任一项所述的行驶控制装置,其中,

还具备操作受理部(88),在所述自动退避控制开始后,所述操作受理部禁止由所述驾驶员受理驾驶操作。

12. 根据权利要求11所述的行驶控制装置,其中,

在检测出针对设置于所述车辆的车厢内的解除开关(15b)的输入的情况下,所述操作受理部解除所述驾驶操作的受理禁止。

13. 根据权利要求11或12所述的行驶控制装置,其中,

在所述驾驶辅助控制开始后通过所述操作受理部受理了所述驾驶操作的情况下,所述辅助控制部停止所述驾驶辅助控制。

14. 根据权利要求1~13中任一项所述的行驶控制装置,其中,

还具备车外报告部(89),在通过所述状态判定部判定为是所述驾驶困难状态的情况下,所述车外报告部对在所述车辆的周围行驶的其他车辆(A1)报告处于所述驾驶困难状态的情况。

15. 根据权利要求14所述的行驶控制装置,其中,

在从检测出异常时起到判定为所述驾驶困难状态的期间,所述车外报告部将向所述自动退避控制的转移的可能性报告给所述其他车辆。

16. 一种行驶控制方法,是由用于在车辆(A)的驾驶员成为驾驶困难状态的情况下,开始使所述车辆自动停车的自动退避控制的至少一个处理器(71)执行的行驶控制方法,该方法包含如下处理:

获取检测出所述驾驶员的异常的信息的异常信息获取处理(S101、S201);

在所述驾驶员的异常的检测持续的情况下,判定为该驾驶员处于驾驶困难状态的状态判定处理(S111、S213);

基于通过所述状态判定处理判定为处于所述驾驶困难状态的情况,开始所述自动退避控制的退避控制处理(S112、S214);以及

在从检测出异常时起到判定为所述驾驶困难状态的期间,开始至少包含所述车辆的防止脱离车道的功能的驾驶辅助控制的辅助控制处理(S104、S206)。

## 行驶控制装置以及行驶控制方法

[0001] 本申请基于在2015年4月3日申请的日本申请第2015—77083号和在2016年2月4日申请的日本申请第2016—19920号的申请,在此引用其记载内容。

### 技术领域

[0002] 本公开涉及控制车辆的行驶的行驶控制装置(Travel Control Apparatus)以及行驶控制方法。

### 背景技术

[0003] 以往,例如像专利文献1那样,已知一种在车辆的驾驶员陷入驾驶困难的状态的情况下,代替驾驶员使车辆自动停车的行驶控制装置。在这样的行驶控制装置中,执行通过驾驶员的异常的检测,对驾驶员确认自动退避的必要性的意图确认。若通过意图确认确定驾驶员的驾驶困难状态,则行驶控制装置开始自动退避的控制。

[0004] 专利文献1:WO 2013/008299 A1

[0005] 并且,在如专利文献1那样的行驶控制装置中,为了防止驾驶员的状态的误判断,在从检测出异常时起到判定为驾驶困难状态的期间,例如需要数秒左右的时间。因此,在驾驶员确实陷入驾驶困难的状态的情况下,在开始自动退避之前的期间未由驾驶员充分进行驾驶操作的车辆可能成为不稳定的行驶状态。结果,存在难以转移至自动退避控制的可能性。

### 发明内容

[0006] 本公开的目的在于提供一种在驾驶员陷入驾驶困难的状态的情况下,能够可靠地转移至自动退避控制的行驶控制装置以及行驶控制方法。

[0007] 为了实现上述目的,在本公开的一个观点中,行驶控制装置具备:异常信息获取部,获取检测出车辆的驾驶员的异常的信息;状态判定部,在驾驶员的异常的检测持续的情况下,判定为该驾驶员处于驾驶困难状态;以及退避控制部,基于通过状态判定部判定为驾驶困难状态的情况,开始使车辆自动停车的自动退避控制。还具备辅助控制部,在从检测出异常时起到判定为驾驶困难状态的期间,开始至少包含车辆的防止脱离车道的功能的驾驶辅助控制。

[0008] 另外,在本公开的另一个观点中,是用于在车辆的驾驶员成为驾驶困难状态下,开始使车辆自动停车的自动退避控制的行驶控制方法,由至少一个处理器执行。该方法包含:获取检测出驾驶员的异常的信息的异常信息获取处理;在驾驶员的异常的检测持续的情况下,判定为该驾驶员处于驾驶困难状态的状态判定处理;基于通过状态判定处理判定为驾驶困难状态的情况,开始自动退避控制的退避控制处理;以及在从检测出异常时起到判定为驾驶困难状态的期间,开始至少包含车辆的防止脱离车道的功能的驾驶辅助控制的辅助控制处理。

[0009] 根据这些观点,在从检测出驾驶员的异常时起到判定为驾驶困难状态的期间,通

过驾驶辅助控制防止车辆从行驶中的车道脱离,从而也能够稳定地行驶。因此,在驾驶员陷入驾驶困难的状态的情况下,行驶控制装置能够可靠地转移至使车辆自动地停到能够停车的场所的自动退避控制。

## 附图说明

[0010] 有关本公开的上述目的以及其他的目的、特征、优点通过参照附图进行下述的详细描述,变得更加明确。

- [0011] 图1是表示本车辆的驾驶座周边的布局的图。
- [0012] 图2A是表示车载网络的整体结构的框图。
- [0013] 图2B是表示HMI的结构的框图。
- [0014] 图2C是表示车辆控制系统的结构的框图。
- [0015] 图2D是表示外部识别系统的结构的框图。
- [0016] 图3是表示构建为车辆控制ECU的控制电路的功能模块的图。
- [0017] 图4是对从驾驶员产生异常起到开始自动退避控制的过程进行说明的时序图。
- [0018] 图5是对从驾驶员产生异常起到开始自动退避控制的过程进行说明的时序图。
- [0019] 图6是对从开始自动退避控制起到进行紧急通报的过程进行说明的时序图。
- [0020] 图7是对从开始自动退避控制起到进行紧急通报的过程进行说明的时序图。
- [0021] 图8是表示构建为HCU的控制电路的功能模块的图。
- [0022] 图9是表示在第一预退避控制所涉及的第一报告中组合仪表的显示的图。
- [0023] 图10是表示在第一报告中由HUD装置投影的显示的图。
- [0024] 图11是表示在第二预退避控制所涉及的第二报告中组合仪表的显示的图。
- [0025] 图12是表示在第二报告中由HUD装置投影的显示的图。
- [0026] 图13是表示第二报告中的CID的显示的图。
- [0027] 图14是表示在自动退避控制的执行通知中CID的显示的推移的图。
- [0028] 图15是表示在自动退避控制的执行通知中组合仪表的显示的推移的图。
- [0029] 图16是表示在自动退避控制的执行通知中由HUD装置投影的显示的推移的图。
- [0030] 图17是表示由车辆控制ECU的控制电路实施的处理的流程图。
- [0031] 图18是表示由车辆控制ECU的控制电路实施的处理的流程图。
- [0032] 图19是表示由HCU的控制电路实施的处理的流程图。
- [0033] 图20是表示由HCU的控制电路实施的处理的流程图。
- [0034] 图21是表示由HCU的控制电路实施的处理的流程图。
- [0035] 图22是表示图4的变形例的图。
- [0036] 图23是表示图5的变形例的图。
- [0037] 图24是表示图17的变形例的图。
- [0038] 图25是表示图4的其它变形例的图。
- [0039] 图26是表示图5的其它变形例的图。
- [0040] 图27是表示图6的其它变形例的图。
- [0041] 图28是表示图17的其它变形例的图。
- [0042] 图29是表示转移预告发布有效的场合的一个例子的图。

[0043] 图30是表示转移预告发布有效的场合的一个例子的图。

## 具体实施方式

[0044] 以下,基于附图对本公开的多个实施方式进行说明。此外,有在各实施方式中对于对应的结构元件标注相同的附图标记,从而省略重复的说明的情况。在各实施方式中仅对结构的一部分进行说明的情况下,对于该结构的其他部分能够适用先行说明的其他实施方式的结构。另外,不仅是在各实施方式的说明中明示的结构的组合,只要在组合时无特别障碍,即使未明示也能够将多个实施方式的结构彼此部分组合。而且,多个实施方式以及变形例所描述的结构彼此的未明示的组合也被以下说明所公开。

[0045] (第一实施方式)

[0046] 如图1以及图2A—2D所示,应用本公开的第一实施方式的车辆控制ECU70是搭载于车辆A的电子装置。车辆A也被称作该车辆(Subject Vehicle)。车辆控制ECU70为在搭载于车辆A的车载网络1设置的多个节点之一。车载网络1由ADAS定位器96、车载通信器97、前照灯控制装置95、外部识别系统90、HMI系统10以及车辆控制系统60等构成。这些结构与通信总线99连接,能够通过通信来相互交换信息。此外,信息不仅用作不可数名词,也用作可数名词。多个信息与多个信息项目等同。

[0047] ADAS(Advanced Driver Assistance Systems:高级驾驶辅助系统)定位器96具备GNSS(Global Navigation Satellite System:全球导航卫星系统)接收器、陀螺传感器等惯性传感器、储存地图数据的存储器。ADAS定位器96通过对由GNSS接收器接收的来自多个卫星的信号和惯性传感器的测量结果进行组合来定位车辆A的位置。ADAS定位器96从存储器读出本车辆前方的地图数据,并提取转弯处的曲率半径、旋转角、开始位置等道路信息。ADAS定位器96将车辆A的位置信息和前方的道路信息输出至通信总线99。

[0048] 车载通信器97是用于V2X的无线通信器。车载通信器97与用于无线通信的天线98连接。车载通信器97能够在与位于车辆A的周围的其他车辆(different vehicle)A1(参照图6)的车载通信器之间,进行基于无线通信的车辆间通信。此外,车载通信器97能够与车辆A外部的基站之间进行移动体通信。车载通信器97能够将被输出至通信总线99上的车辆A的信息发送至其他车辆A1以及呼叫中心等。车载通信器97能够将从其他车辆A1接收到的信息以及从呼叫中心等接收到的信息输出至通信总线99。此外,作为搭载车载通信器的车辆的车辆A、其他车辆A1相对于该车载通信器,也被称作搭载车辆或者主车辆。

[0049] 前照灯控制装置95以具有处理器和存储器的微型计算机为主体构成。前照灯控制装置95与包含错车用前照灯(低光)、行驶用前照灯(远光)95a、转向指示灯、危险警告灯的搭载于车辆A的多个灯具连接。前照灯控制装置95基于从通信总线99获取的灯光请求信息来控制各灯具的工作。

[0050] 外部识别系统90具备前方相机单元92以及雷达单元93、94等外部传感器和周边监视ECU91。外部识别系统90检测像行人、人以外的动物、自行车、摩托车以及其他车辆那样的移动物体,进一步检测像路上的遗落物、红绿灯、护栏、路缘石、道路标志、道路标记、车道标记以及树木那样的静止物体。外部识别系统90除了各单元92~94以外,还可以具备光雷达以及声纳等外部传感器。

[0051] 前方相机单元92例如是设置于车辆A的后视镜附近的单眼式或者复眼式的相机。

前方相机单元92朝向车辆A的行进方向例如能够以约45度左右的水平视场角度对距离车辆A约80米的范围进行拍摄。前方相机单元92将拍摄移动物体、静止物体以及行进方向的道路等的拍摄图像154(参照图14A)的数据依次输出至周边监视ECU91。

[0052] 雷达单元93例如设置于车辆A的前部。雷达单元93从发送天线朝向车辆A的行进方向释放77GHz频段的毫米波。雷达单元93通过接收天线接收被行进方向的移动物体以及静止物体等反射出的毫米波。雷达单元93例如能够以约55度左右的水平扫描角度对距离车辆A约60米的范围进行扫描。雷达单元93将基于接收信号的扫描结果依次输出至周边监视ECU91。

[0053] 雷达单元94例如分别设置于车辆A的前部以及后部的各个左右。雷达单元94从发送天线朝向车辆A的前后的侧方释放24GHz频段的亚毫米波。雷达单元94通过接收天线接收被前侧方和后侧方的移动物体以及静止物体等反射出的亚毫米波。雷达单元94例如能够以约120度左右的水平扫描角度对距离车辆A约30米的范围进行扫描。雷达单元94将基于接收信号的扫描结果依次输出至周边监视ECU91。

[0054] 周边监视ECU91以具有处理器和存储器的微型计算机为主体构成。周边监视ECU91以能够通信的方式与前方相机单元92以及各雷达单元93、94连接。周边监视ECU91通过对从各单元92、93获取到的信息进行统和来检测处于行进方向上的移动物体以及静止物体(以下,称为“检测物”)的相对位置等。此外,周边监视ECU91根据从雷达单元94获取到的信息来检测处于前侧方以及后侧方的检测物的相对位置等。

[0055] 周边监视ECU91将在车辆A的周围行驶的前车以及并行车辆的相对位置信息以及车辆A的行进方向上的车道标记的形状信息等作为监视信息输出至通信总线99。周边监视ECU91基于在相邻的车道行驶的其他车辆A1(参照图6)的检测来判定是否能够进行向相邻车道的车道变更,并将判定结果作为监视信息输出至通信总线99。周边监视ECU91若从通信总线99获取搜索请求信息,则使用从ADAS定位器96获取到的位置信息以及道路信息和从各单元92、93获取到的信息,搜索在后述的自动退避控制中使车辆A停车的退避场所。周边监视ECU91将通过搜索设定的退避场所的位置信息输出至通信总线99。并且,周边监视ECU91将由前方相机单元92拍摄的拍摄图像154(参照图14A)的图像数据输出至通信总线99。

[0056] HMI系统10具备组合仪表12、CID13、以及HUD装置14等多个显示设备。此外,HMI系统10作为进行基于声音的信息通知的音响设备,具备音频扬声器112以及超声波扬声器113等。并且,HMI系统10中设置有多个操作设备15、DSM(Driver Status Monitor:驱动状态监视器)11、以及HCU(HMI(Human Machine Interface:人机界面)Control Unit:HMI控制单元)20。HMI系统10对坐在驾驶座17d上的车辆A的驾驶员以及车辆A的其他乘员提示信息。

[0057] 组合仪表12在车辆A的车厢内配置于驾驶座17d的前方。组合仪表12具有液晶显示器。在液晶显示器上形成有能够供坐在驾驶座17d上的驾驶员视觉确认的显示画面12a。组合仪表12基于从HCU20获取到的图像数据,将车速表41等的图像显示于液晶显示器的显示画面12a。

[0058] CID(Center Information Display:中控显示屏)13在车辆A的车厢内配置于中央仪表群(Center Cluster)的上方,收容在仪表板19内。CID13具有液晶显示器。在液晶显示器上形成有不仅供驾驶员视觉确认,还供除了驾驶员以外的车辆的乘员例如坐在副驾驶座17p的乘员视觉确认的显示画面13a。显示画面13a呈以驾驶座17d以及副驾驶座17p排列的

车辆A的宽度方向WD为长边的长边形状。CID13基于从HCU20获取到的图像数据,将导航的引导画面、空调设备的操作画面以及音频设备的操作画面等显示于液晶显示器。

[0059] HUD (Head-Up Display: 平视显示器) 装置14将基于从HCU20获取到的图像数据的图像的光投影至挡风玻璃18上规定的投影区域14a。被挡风玻璃18反射回车厢内侧的图像的光被坐在驾驶座17d上的驾驶员感知。驾驶员能够与车辆A的前方的外部风景重叠地视觉确认由HUD装置14投影的图像的虚像。

[0060] 音频扬声器112配置于车辆A的车门的衬里内,从而位于驾驶座17d以及副驾驶座17p的侧方。音频扬声器112播放可被车辆A的全部乘员听到的声音。音频扬声器112能够通过播放的声音进行对所有乘员的信息通知。

[0061] 在车辆A的车厢内,在驾驶座17d的前方并且挡风玻璃18的上方设置有一对超声波扬声器113。超声波扬声器113朝向驾驶座17d的头靠附近输出指向性较高的超声波。超声波扬声器113通过在空气中传播的超声波所产生的失真,产生可听声音。超声波扬声器113播放仅能够被车辆A的乘员中坐在驾驶座17d上的驾驶员听到的声音。超声波扬声器113能够通过播放的声音仅对驾驶员进行信息通知。此外,对于超声波扬声器113的设置位置,只要能够朝向头靠附近直接射出超声波就能够适当地变更。超声波扬声器113例如能够设置于挡风玻璃18侧方的支柱底部等。

[0062] 操作设备15包括方向盘开关15a以及危险开关15b。方向盘开关15a配置于车辆A的方向盘的轮辐部。由驾驶员对方向盘开关15a输入变更HMI系统10以及车辆控制系统60等的设定的操作。危险开关15b配置于设置在车厢内的中央仪表群。由驾驶员或者乘员对危险开关15b输入用于使车辆A的危险警告灯闪烁的操作。方向盘开关15a以及危险开关15b将基于操作的输入的操作信号输出至HCU20。

[0063] DSM11由近红外光源以及近红外相机和控制它们的控制单元等构成。DSM11以将近红外相机朝向驾驶座17d侧的姿势配置于仪表板19的上表面。DSM11通过近红外相机拍摄被近红外光源照射了近红外光的驾驶员的脸。近红外相机的拍摄图像被控制单元图像解析。控制单元从拍摄图像中提取例如驾驶员的脸的朝向以及眼睛的睁开情况等。若通过控制单元的解析检测到驾驶员未朝向正面的状态以及驾驶员闭眼的状态等,则DSM11将表示驾驶员的异常的检测信号输出至HCU20。

[0064] HCU20具备控制电路20a,上述控制电路20a具有主处理器21、描绘处理器22、可改写的非易失性的存储器23、进行信息的输入输出的输入输出接口24以及对它们进行连接的总线等。HCU20与各显示设备、各音响设备、操作设备15以及DSM11等连接。HCU20获取从方向盘开关15a以及危险开关15b输出的操作信号和从DSM11输出的检测信号。HCU20通过向各显示设备输出控制信号以及图像数据来控制这些显示设备的显示。HCU20通过向各音响设备输出声音数据使这些音响设备播放声音。

[0065] 车辆控制系统60具备加速器位置传感器61、制动器踏力传感器62、以及转向操纵转矩传感器63等操作检测传感器和检测车辆A的行驶状态的车速传感器64等。此外,车辆控制系统60具备电子控制节流阀66、制动器致动器67、以及EPS马达68等行驶控制设备和车辆控制ECU70。车辆控制系统60基于驾驶员的驾驶操作、外部识别系统90的监视信息、以及ADAS定位器96的位置信息和道路信息等来控制车辆A的行驶。

[0066] 加速器位置传感器61检测驾驶员的加速踏板的踏入量,并输出至车辆控制ECU70。

制动器踏力传感器62检测驾驶员的制动踏板的踏力，并输出至车辆控制ECU70。转向操纵转矩传感器63检测基于驾驶员的方向盘的转向操纵转矩，并输出至车辆控制ECU70。车速传感器64检测车辆A的当前的行驶速度，并输出至车辆控制ECU70。

[0067] 电子控制节流阀66基于从车辆控制ECU70输出的控制信号来控制节流阀的开度。制动器致动器67通过基于从车辆控制ECU70输出的控制信号的制动压力的产生来控制各车轮所产生的制动力。EPS马达(Electric Power Steering:电动助力转向)68基于从车辆控制ECU70输出的控制信号来控制对转向机构施加的转向操纵力以及正常操舵力。

[0068] 车辆控制ECU(Electronic Control Unit:电子控制单元)70是动力单元控制ECU、制动器控制ECU以及统和控制ECU等中至少包含统和控制ECU的一种或者多种。车辆控制ECU70具备控制电路70a，上述控制电路70a具有处理器71、可改写的非易失性的存储器73、进行信息的输入输出的输入输出接口74以及对它们进行连接的总线等。

[0069] 车辆控制ECU70与各传感器61～64以及各行驶控制设备连接。车辆控制ECU70获取从各传感器61～64输出的检测信号，并向各行驶控制设备输出控制信号。此外，车辆控制ECU70将各传感器61～64的检测信号作为车辆信息输出至通信总线99。

[0070] 车辆控制ECU70具备通过控制车辆A的驱动力、制动力以及转向操纵力等来进行驾驶员的驾驶操作的辅助或者代行的多个驾驶辅助功能。驾驶辅助功能中包含有巡航控制功能以及防止脱离车道的功能。车辆控制ECU70基于由驾驶员对方向盘开关15a的操作的输入，使这些驾驶辅助功能起动。在以下的说明中，为了便于说明，将巡航控制功能记载为ACC(Adaptive Cruise Control:自适应巡航控制)，将防止脱离车道的功能记载为LKA(Lane Keeping Assist:车道保持辅助)。

[0071] 若使ACC有效，则车辆控制ECU70通过基于从周边监视ECU91获取的前车的监视信息调整驱动力以及制动力，来控制车辆A的行驶速度。在未检测出前车的情况下，ACC以由驾驶员设定的目标速度使车辆A匀速行驶。另一方面，在检测出前车的情况下，ACC维持到前车的车间距离，并且使车辆A相对于前车追随行驶。

[0072] 若使LKA有效，则车辆控制ECU70基于从周边监视ECU91获取的行进方向的车道标记的形状信息来控制转向操纵力以及正常操舵力。LKA通过对方向盘施加向防止接近车道标记的方向的转向操纵力，使车辆A沿着车道行驶。此外，也可以将通过ADAS定位器96输出的道路信息用于基于ACC以及LKA的车辆控制。

[0073] 车辆控制ECU70除了基于上述的驾驶辅助功能的行驶控制以外，还能够在驾驶员陷入难以继续驾驶的状态(以下，称为“驾驶困难状态”)的情况下，实施使车辆A自动停车的自动退避控制。若开始自动退避控制，则车辆控制ECU70使周边监视ECU91搜索使车辆A停车的退避场所。车辆控制ECU70使车辆A移动至通过周边监视ECU91的搜索设定的退避场所，并在该退避场所使车辆A停车。

[0074] 进一步，车辆控制ECU70能够通过在开始自动退避控制之前，使上述的驾驶辅助功能自动起动，来实施辅助驾驶员的驾驶操作的预退避控制。为了实现这样的控制，车辆控制ECU70的控制电路70a通过处理器71执行存储器73所存储的程序来构建多个功能模块(80～89)。以下，基于图3并参照图1以及图2A—2D对自动退避控制以及预退避控制所涉及的功能模块的详细内容进行说明。

[0075] 异常信息获取部81也被称作异常信息获取器81，经由HCU20以及通信总线99获取

DSM11的检测信息。在驾驶员的异常的检测持续的情况下,异常信息获取部81持续从DSM11获取检测信息。

[0076] 反应判定部86也被称作反应判定器86,基于通过DSM11检测的驾驶员的状态的变化,判定驾驶员是否对由异常报告部84等实施的报告作出了反应。

[0077] 操作受理部88也被称作操作受理器88,能够基于从各传感器61~63输出的操作信号来受理驾驶员的驾驶操作。操作受理部88在预退避控制开始后且自动退避控制开始前,受理驾驶员的驾驶操作。另一方面,在自动退避控制开始后,操作受理部88禁止驾驶员受理驾驶操作。操作受理部88在检测出由乘员对危险开关15b的输入的情况下,解除驾驶操作的受理禁止。

[0078] 状态判定部80也被称作状态判定器80,能够进行驾驶员处于异常状态这样的临时判定以及正式判定和驾驶员处于驾驶困难状态这样的判定。驾驶员的异常状态的临时判定在异常状态的正式判定前实施。异常状态的临时判定在由DSM11进行的异常的检测持续了第一阈值时间TH1(参照图4)的时刻实施。第一阈值时间TH1取决于DSM11的异常检测的分辨率来设定。例如,若DSM11为每0.1秒反复检测的结构,则在异常的检测连续地持续多次(例如3~5次左右)的情况下,状态判定部80进行临时判定。该情况下,第一阈值时间TH1为0.3~0.5秒。通过这样的第一阈值时间TH1的设定,能够排除DSM11的异常状态的误检测。

[0079] 驾驶员的异常状态的正式判定在异常状态的临时判定后且处于驾驶困难状态的判定前,基于驾驶员的异常检测的持续来进行。异常状态的正式判定在由DSM11进行的异常的检测持续了第二阈值时间TH2(例如2.0秒,参照图4)的时刻实施。第二阈值时间TH2被设定为比驾驶员的注意力不集中的一般的上限时间(约为1.6秒)长。通过这样的第二阈值时间TH2的设定,可避免将注意力不集中误判定为异常状态的情况。

[0080] 驾驶员处于驾驶困难状态的判定在由异常信息获取部81获取的驾驶员的异常的检测进一步持续的情况下实施。具体而言,在从异常状态的正式判定起到经过预先设定的响应时间AT(3~8秒,参照图4)的期间,在没有驾驶员的响应操作的情况下,状态判定部80判定为驾驶员处于驾驶困难状态。

[0081] 响应时间AT被设定为对于意识到来自HMI系统10的异常检测的报告的驾驶员输入响应操作而言大致充分的时间。响应操作例如是压入方向盘开关15a的操作。另外,处于驾驶困难状态的判定也在响应时间AT期间有确定驾驶困难状态的确定操作的情况下实施。确定操作例如是与响应操作不同的压入方向盘开关15a的操作。

[0082] 退避控制部82也被称作退避控制器82,基于通过状态判定部80判定为驾驶员处于驾驶困难状态的情况来开始自动驾驶控制。退避控制部82通过对电子控制节流阀66、制动器致动器67以及EPS马达68等行驶控制设备进行统和控制,使车辆A按照到由周边监视ECU91设定的退避场所的预定行驶路径移动。然后,退避控制部82使车辆A停车到退避场所。

[0083] 辅助控制部83也被称作辅助控制器83,在从检测出异常时起到判定为驾驶困难状态的期间,开始基于至少包含LKA的驾驶辅助功能的控制(驾驶辅助控制)。在驾驶员的异常的检测后,辅助控制部83在驾驶辅助控制所包含的多个辅助功能中,使LKA比其他辅助功能先进行工作。

[0084] 详细而言,辅助控制部83基于正式判定为是异常状态前的临时判定使LKA进行工作。之后,辅助控制部83基于正式判定为是异常状态的情况,作为与LKA不同的其他辅助功

能使ACC进行工作。在驾驶辅助控制开始后通过操作受理部88受理了驾驶操作的情况下,辅助控制部83将驾驶辅助控制停止。

[0085] 异常报告部84(也被称作异常报告器84)以及转移报告部85(也被称作转移报告器85)通过向HCU20输出的报告请求信息来控制HMI系统10的各显示设备以及各音响设备。异常报告部84基于随着异常状态的临时判定的驾驶辅助控制的开始,将由DSM11检测出的异常的内容(例如,姿势变形等)通过显示设备报告给驾驶员。转移报告部85基于异常状态的正式判定,将向自动退避控制的转移通过各显示设备以及各音响设备预告给驾驶员。

[0086] 搜索控制部87也被称作搜索控制器87,通过向周边监视ECU91输出的搜索请求信息使周边监视ECU91搜索在自动退避控制中使车辆A停车的退避场所。搜索控制部87能够在检测出驾驶员的异常后通过状态判定部80判定为驾驶困难状态前,使周边监视ECU91开始退避场所的搜索。具体而言,周边监视ECU91基于异常状态的正式判定开始退避场所的搜索。

[0087] 车外报告部89也被称作车外报告器89,在通过状态判定部80判定为处于驾驶困难状态的情况下,开始用于对在车辆A的周围行驶的其他车辆A1(参照图6)敦促警告的处理。车外报告部89通过向车载通信器97输出的发送请求信息,将车辆A的驾驶员处于驾驶困难状态的意思的信息发送至其他车辆A1。此外,车外报告部89通过向前照灯控制装置95输出的灯光请求信息,使车辆A的危险警告灯闪烁,并且开始点亮行驶用前照灯95a。通过以上的处理,将车辆A的驾驶员处于驾驶困难状态的情况报告给其他车辆A1的驾驶员以及乘员。

[0088] 根据以上的结构,对到车辆控制系统60通过自动操纵使驾驶员陷入驾驶困难状态的车辆A停车为止的多个工序进行说明。首先,基于图4以及图5所示的时序图并参照图2A—2D依次对开始自动退避控制之前的预退避控制(T1~T6)的工作进行说明。

[0089] 由于驾驶员丧失意识(T1),之后,驾驶员产生姿势变形(T2)。姿势变形能够通过DSM11立即检测。若姿势变形持续第一阈值时间TH1,则车辆控制ECU70进行异常状态的临时判定(T3)。基于该临时判定,作为第一预退避控制,开始LKA的工作。此外,根据从车辆控制ECU70向HCU20输出的报告请求信息,由HMI系统10实施基于临时判定的第一报告。

[0090] 若姿势变形持续第二阈值时间TH2,则车辆控制ECU70对异常状态进行正式判定(T4)。基于该正式判定,作为第二预退避控制,与LKA一起开始ACC的工作。此外,开始由周边监视ECU91进行的退避场所的搜索。进一步,根据从车辆控制ECU70向HCU20输出的报告请求信息,由HMI系统10实施第二报告。

[0091] 在第二报告中,对驾驶员询问能否实施自动退避控制。对于第二报告,处于正常状态的驾驶员能够操作相当于“Yes”(是)的方向盘开关15a。通过这样的响应操作,解除向自动退避控制的转移。另一方面,处于轻度的驾驶困难状态的驾驶员能够操作相当于“No”(否)的方向盘开关15a。通过这样的确定操作,不等响应时间AT的经过而强制实施向自动退避控制的转移。

[0092] 在从正式判定开始经过响应时间AT前,车辆控制ECU70开始使车辆A缓慢减速的制动控制(T5)。然后,基于响应时间AT的经过,车辆控制ECU70确定判定为驾驶员处于驾驶困难状态(T6)。基于驾驶困难状态的确定,车辆控制ECU70使车辆A的控制模式从预退避控制转移至自动退避控制。

[0093] 接下来,基于图6以及图7所示的时序图并参照图2A—2D依次对在开始自动退避控

制之后(T6~T13),通过自动驾驶使车辆A移动到退避场所的一系列的工序进行说明。

[0094] 通过开始自动退避控制(T6),车辆控制ECU70开始设定工序。在设定工序中,设定使车辆A停车的退避场所和到退避场所的预定行驶路径。对于退避场所以及预定行驶路径的设定,可以由车辆控制ECU70实施,也可以由车辆控制ECU70获取由周边监视ECU91设定的退避场所以及预定行驶路径的至少一方。在设定工序中,进行用于基于确定驾驶困难状态的判定,向在周边行驶的其他车辆A1报告驾驶困难状态的处理。作为这样的处理,实施基于向车载通信器97的发送请求信息的车辆间通信的警报发布、危险警告灯的闪烁以及行驶用前照灯95a的点亮等。进一步,基于从车辆控制ECU70向HCU20输出的报告请求信息,通过HMI系统10实施自动退避控制的执行通知。

[0095] 若退避场所以及移动路径的设定完成(T7),则车辆控制ECU70将自动退避控制的工序转移至移动工序。在移动工序中,进行基于预定行驶路径的车辆A的移动。此外,在移动工序中,根据需要进行向相邻车道的车道变更。在作为移动目的地的车道上有其他车辆A1在行驶的情况下,基于车道变更的否定判定,车道变更成为待机状态。之后,若车道变更的否定判定被解除,则开始向相邻车道的车道变更(T8)。若车道变更完成,则车辆控制ECU70使车辆A缓慢地减速到容易停的速度。

[0096] 若车辆A的行驶速度降低到规定的速度(例如50km/h)(T10),则车辆控制ECU70将自动退避控制的工序转移至停车工序。在停车工序中,车辆控制ECU70使车辆A脱离行驶车道。车辆控制ECU70对向路肩以及路侧带等退避的车辆A作用制动力,使车辆A停到作为目的地的退避场所(T11)。

[0097] 若使车辆A停到退避场所,则车辆控制ECU70将自动退避控制的工序转移至呼叫工序(T12)。在呼叫工序中,进行与预先设定的呼叫中心的联络。然后,若与呼叫中心的联络完成,则车辆控制ECU70结束自动退避控制(T13)。

[0098] 在以上的预退避控制以及自动退避控制中,对驾驶员以及乘员进行第一报告、第二报告以及执行通知这样的由HMI系统10进行的信息的提示。特别是,根据执行通知,通过HMI系统10将从设定工序向移动工序的转移、从移动工序向停车工序的转移以及从停车工序向呼叫工序的转移报告给车辆A的乘员。为了这样的信息提示等,图2B所示的HCU20的控制电路20a利用各处理器21、22执行存储器23所存储的程序,由此构建多个功能模块(31~36)。以下,基于图8并参照图1以及图2A~2D对这些功能模块的详细内容进行说明。

[0099] 信息获取部31获取向通信总线99输出的各种信息。具体而言,信息获取部31获取由车辆控制ECU70向通信总线99输出的行驶速度等车辆信息、指示各报告的实施的报告请求信息、驾驶辅助功能以及自动退避控制各自的工作信息等。驾驶辅助功能的工作信息中包含有ACC以及LKA是否起动这样的信息。自动退避控制的工作信息中包含有表示在自动退避控制中所实施的多个工序中当前正在实施的工序的信息、表示退避场所以及预定行驶路径的信息等。

[0100] 图像获取部32获取由周边监视ECU91向通信总线99输出的拍摄图像154(参照图14)的数据。拍摄图像154是由前方相机单元92拍摄到的行进方向的相机图像。拍摄图像154中包含有通过自动退避控制设定的预定行驶路径。

[0101] 照明请求部33与车外报告部89(参照图3)相同,通过输出针对前照灯控制装置95的灯光请求信息来控制行驶用前照灯95a的工作。照明请求部33在获取到自动退避控制的

工作信息的情况下,通过前照灯控制装置95开始基于行驶用前照灯95a的照明。由此,即使在外部光较少的夜间以及隧道内也能够视觉确认预定行驶路径。此外,在拍摄图像154(参照图14)中,清晰地拍摄到预定行驶路径。

[0102] 播放请求部34向音频扬声器112以及超声波扬声器113输出声音数据,从而使各扬声器112、113播放声音。播放请求部34基于通过自动退避控制所实施的工序被转移的情况,以所有乘员都能听到的方式播放将转移后的工序的内容报告给乘员的声音。

[0103] 显示生成部35生成组合仪表12的显示画面12a、CID13的显示画面13a以及HUD装置14的投影区域14a的各显示。显示生成部35在预退避控制进行工作的情况下,生成第一报告以及第二报告的各显示(参照图9~图13)。此外,显示生成部35在自动退避控制进行工作的情况下,生成显示画面13a所显示的乘员报告显示150(参照图14)和显示画面12a以及投影区域14a分别显示的驾驶员报告显示140、146(参照图15以及图16)。

[0104] 在通过自动退避控制向退避场所的移动以及停车完成后,紧急通报部36与预先设定的呼叫中心进行紧急联络。紧急通报部36能够获取车辆A的当前位置等,并通过车载通信器97向呼叫中心发送获取到的信息。

[0105] 作为以上的预退避控制以及自动退避控制的执行中的对驾驶员以及乘员的信息提示,对各显示设备的显示的详细内容和基于各音响设备的声音的详细内容进行说明。首先,基于图9~图13对预退避控制中的第一报告以及第二报告的详细内容进行说明。

[0106] 在基于异常状态的临时判定(参照图5的T3)的第一报告中,如图9所示,组合仪表12将表示LKA的工作的指示器41a与其他显示一起显示于显示画面13a。如图10所示,HUD装置14将表示LKA的工作的指示器46a和表示姿势变形的检测的姿势变形图标45投影至投影区域14a。此外,通过超声波扬声器113播放对驾驶员通知姿势变形的检测的通知音。

[0107] 在基于异常状态的正式判定(参照图5的T4)的第二报告中,如图11所示,组合仪表12除了LKA的指示器41a以外,还将表示ACC的工作的指示器41b以及消息图像42显示于显示画面12a。消息图像42是将检测出的异常的内容以及向自动退避控制的转移预告通过字符报告给驾驶员的图像。消息图像42通过字符将用于解除向自动退避控制的转移的操作以及用于开始向自动退避控制的强制转移的操作报告给驾驶员。

[0108] 作为第二报告,如图12所示,HUD装置14(参照图1)除了LKA的指示器46a以外,还将表示ACC的工作的指示器46b投影至投影区域14a的下边缘区域。此外,HUD装置14除了姿势变形图标45以外,还将消息图像47以及操作图标48投影至投影区域14a的中央区域。消息图像47与组合仪表12所显示的消息图像42(参照图8)相同,将检测出的异常的内容和向自动退避控制的转移预告通过字符报告给驾驶员。操作图标48将通过对方向盘开关15a(参照图1)的操作能够进行向自动退避控制的转移解除以及向自动退避控制的强制转移的意思报告给驾驶员。

[0109] 作为第二报告,如图13所示,CID13将姿势变形图标50以及消息图像51显示于显示画面13a。姿势变形图标50以及消息图像51是与被投影至投影区域14a的姿势变形图标45以及消息图像47(参照图9)实质相同的形状。基于CID13的显示也能够被驾驶员以外的车辆A(参照图1)的乘员视觉确认。

[0110] 此外,在第二报告中,通过音频扬声器112向乘员播放基于正式判定的通知音。音频扬声器112在通知音之后,向乘员发出预告向自动驾驶控制的转移的引导声音。音频扬声

器112例如播放“检测到姿势变形。即将转移至退避行驶。若要解除,请按方向盘的开关”这样的消息。

[0111] 接下来,基于图14~图16对自动退避控制中的执行通知的详细内容进行说明。此外,在图14以及图15的各进展图像151、141中,描绘了点的范围表示熄灭状态,白色的范围表示点亮状态。

[0112] 在基于驾驶困难状态的确定判定(参照图7的T6)的执行通知中,如图14所示,CID13将乘员报告显示150显示于显示画面13a。乘员报告显示150是在通过信息获取部31(参照图8)获取到自动退避控制的工作信息的情况下,将自动退避控制所涉及的信息主要报告给坐在副驾驶座17p(参照图1)上的乘员的显示。图14A~图14D分别示出了设定工序、移动工序、停车工序以及呼叫工序中的乘员报告显示150的状态。乘员报告显示150与显示画面13a同样为横向长的形状。乘员报告显示150中含有进展图像151、说明图像152、消息图像153、拍摄图像154以及地图图像156。

[0113] 进展图像151是形成为圆形状的图像。进展图像151在周向上被分割为多个(四个)区域。进展图像151通过亮的状态和暗的状态的周期性重复(闪烁)来表示与当前正在执行的工序对应的区域。此外,进展图像151通过点亮来表示与结束的工序对应的区域。因此,随着自动退避控制的工序的进行,进展图像151使作为闪烁状态的区域顺时针移动,并且使作为点亮状态的区域一个一个地增加。通过这样的显示,进展图像151能够阶段性地表示自动退避控制中的当前的进展情况。

[0114] 各区域作为说明图像152的背景,能够进行闪烁显示。在处于闪烁状态的区域中,将亮的状态的维持时间(例如为0.7秒)设定为比因熄灭而暗的状态的维持时间(0.3秒)长。使各区域闪烁的周期(例如1.0秒)被设定为与人的通常时的心率相同的程度。

[0115] 说明图像152是通过字符对通过自动退避控制所实施的多个工序中的当前正在执行的工序进行说明的图像。具体而言,说明图像152显示“退避路径设定”、“退避场所移动”、“退避场所停车”以及“紧急呼叫”这样的字符组。说明图像152使各字符组在进展图像151的各区域一个一个重叠显示。说明图像152以及进展图像151在显示画面13a中,显示在比副驾驶座17p(参照图1)接近驾驶座17d(参照图1)的范围。

[0116] 消息图像153是通过字符引导当前通过自动退避控制行驶的情况和对执行中的自动退避控制的应对行动的图像。具体而言,消息图像153例如包含有“退避行驶中”这样的消息和用于中止自动退避控制的操作方法。消息图像153显示于显示画面13a的上边缘区域。消息图像153随着向呼叫工序的转移,将内容从通知基于自动退避控制的行驶的消息(图14A~图14C)变更为通知紧急通报的实施的消息(图14D)。此外,在紧急通报完成后,例如也可以变更为“请不要下车”这样的建议留在车内的消息图像。

[0117] 拍摄图像154是由前方相机单元92(参照图2D)拍摄到的图像。拍摄图像154中拍摄有通过自动退避控制预定行驶的预定行驶路径。拍摄图像154上重叠有形成为箭头状的路径明示图像部155。路径明示图像部155是基于通过自动退避控制设定的预定行驶路径的信息描绘的。路径明示图像部155能够明示拍摄图像154中拍摄到的预定行驶路径。拍摄图像154与地图图像156沿水平方向排列显示。

[0118] 地图图像156是将通过自动退避控制设定的退避场所与车辆A(参照图1)的周围的道路形状一起显示给乘员的图像。具体而言,地图图像156上显示有表示车辆A的位置的本

车图标156a、表示车辆A的周围的道路形状的道路图像部156b以及表示退避场所的停车图标156c。地图图像156在显示画面13a中显示于比拍摄图像154靠副驾驶座17p侧。

[0119] 作为执行通知,如图15所示,组合仪表12将驾驶员报告显示140显示于显示画面12a。驾驶员报告显示140是将自动退避控制所涉及的信息报告给坐在驾驶座17d(参照图1)的驾驶员的显示。图15A~图15D分别示有设定工序、移动工序、停车工序以及呼叫工序中的驾驶员报告显示140的状态。驾驶员报告显示140以与组合仪表12的通常显示重叠的形式显示于显示画面12a。驾驶员报告显示140包含有进展图像141、说明图像142以及引导图像143。

[0120] 进展图像141是与乘员报告显示150的进展图像151(参照图14)实质相同形式的图像,随着自动退避控制的工序的转移,使作为闪烁状态的区域顺时针移动。通过这样的显示,进展图像141能够表示自动退避控制中的当前的进展程度。说明图像142是与乘员报告显示150的说明图像152(参照图14)实质相同形式的图像,与进展图像141重叠。进展图像141以及说明图像142配置于显示画面12a的中央。在第一实施方式中,将乘员报告显示150的进展图像151所示的工序数和驾驶员报告显示140的进展图像141所示的工序数设定为彼此相同。

[0121] 引导图像143与乘员报告显示150的消息图像153(参照图14)相同,是通过字符来引导针对执行中的自动退避控制的应对行动的图像。引导图像143在显示画面12a上,例如配置于进展图像141以及说明图像142的右侧。引导图像143随着向呼叫工序的转移,从记载有自动退避控制的中止方法的消息(图15A~图15C)变更为表示紧急呼叫的实施的图标(图15D)。

[0122] 作为执行通知,如图16所示,HUD装置14(参照图1)将驾驶员报告显示146显示于投影区域14a。驾驶员报告显示146是将自动退避控制所涉及的信息与组合仪表12的驾驶员报告显示140(参照图15)一起报告给驾驶员的显示。图16A~图16D分别示有设定工序、移动工序、停车工序以及呼叫工序中的驾驶员报告显示146的状态。驾驶员报告显示146中至少包含有消息图像148。

[0123] 消息图像148与乘员报告显示150的消息图像153(参照图14)相同,是通过字符来引导当前正在通过自动退避控制行驶的情况的图像。消息图像148被显示于投影区域14a的下边缘区域。消息图像148随着向呼叫工序的转移,将内容从通知基于自动退避控制的行驶的消息(图16A~图16C)变更为通知紧急通报的实施的消息(图16D)。

[0124] 此外,在执行通知中,随着自动退避控制的工序的转移,通过图1所示的音频扬声器112播放通知音和声音消息。在执行通知开始时,音频扬声器112播放“开始退避行驶”这样的声音(图7的T6、声音1)。此外,若退避场所以及预定行驶路径的设定完成,则音频扬声器112播放“设定了退避场所”这样的声音。

[0125] 在从设定工序向移动工序转移时,播放“向退避场所移动”这样的声音(图7的T7、声音2)。在移动工序中开始车道变更时,播放“开始车道变更。若要中止,请按两次危险开关。向周围的车通知退避行驶”这样的声音(图7的T8、声音3)。然后,若车道变更完成,则播放“车道变更完成”这样的声音(图7的T9、声音4)。

[0126] 在从移动工序向停车工序转移时,播放“即将停车到安全的场所”这样的声音(图7的T10、声音5)。然后,若停车到退避场所,则播放“已停车到退避场所”这样的声音(图7的

T11、声音6)。进一步,在从停车工序向呼叫工序转移时,播放“与呼叫中心联络退避场所”这样的声音(图7的T12、声音7)。

[0127] 接下来,基于图17以及图18并参照图1以及图2A—2D对自动退避控制开始之前由控制电路70a实施的处理的详细内容进行说明。基于车辆A通过换挡杆16(参照图1)向D档的切换而变为能够行驶的情况,通过控制电路70a开始图17以及图18的流程图所示的处理。

[0128] 所记载的流程图包含多个部分(或称作步骤),各部分例如被表示为S101。并且,各部分可以被分割为多个子部分,而多个部分也可以被合成一个部分。各部分可以被称作设备、模块、或固有名,例如,判定部分可以被称作判定设备、判定模块、判定器(determiner)。另外,部分不仅作为(i)与硬件单元(例如,计算机)组合的软件的部分,还可以作为(ii)硬件(例如集成电路、布线逻辑电路)的部分,包含或不包含相关的装置的功能来实现。进一步,硬件的部分也可以包含于微型计算机的内部。

[0129] 在S101中,基于由DSM11检测出的信息来判定驾驶员是否有异常的可能性。在异常检测持续超过第一阈值时间TH1的情况下,在S101中,进行驾驶员有异常的可能性这一临时判定(图4的T3),并进入S102。在S102中,使用HMI系统10实施第一报告,并进入S103。另一方面,在异常检测未超过第一阈值时间TH1的情况下,重复S101,持续监视驾驶员。

[0130] 在S103中,判定驾驶辅助功能是否正在进行工作。在LKA以及ACC都进行工作的情况下,进入S107。另一方面,在LKA以及ACC的至少一方未进行工作的情况下,进入S104。在S104中,根据第一预退避控制的开始使LKA进行工作,并进入S105。

[0131] 在S105中,基于由DSM11检测出的信息来判定驾驶员是否处于异常状态。在异常检测未持续超过第二阈值时间TH2的情况下,进入S113。

[0132] 在S113中,根据基于DSM11的检测信息的驾驶姿势以及转向操纵转矩传感器63的转向操纵力等来判定驾驶员是否为能够正确地驾驶的状态。在S113中,在驾驶员的驾驶姿势未被充分改善的情况以及未正确地进行方向盘转向操纵的情况下,进入S114。在S114中,实施例如对注意力不集中等唤起注意那样的显示,并返回S113。另一方面,在S113中,在确认到驾驶姿势的改善以及转向操纵转矩的复原等的情况下,进入S115。在S115中,通过使LKA停止而转移至手动驾驶,并返回S101。

[0133] 另一方面,在S105中,在异常检测持续了超过第二阈值时间TH2的情况下,进行驾驶员处于异常状态这一正式判定(图4的T4),并进入S106。在S106中,根据第二预退避控制的开始使ACC进一步进行工作,并进入S108。

[0134] 在S107中,与S105相同,判定驾驶员是否处于异常状态。在异常检测未持续超过第二阈值时间TH2的情况下,返回到S101。另一方面,在异常检测持续的情况下,在S107中进行驾驶员处于异常状态这一正式判定(图4的T4),并进入S108。

[0135] 在S108中,使用HMI系统10实施第二报告,并进入S109。在S109中,输出搜索请求信息以使周边监视ECU91开始搜索退避场所,并进入S110。在S110中,开始使车辆A缓慢减速的制动控制(图4的T5),并进入S111。

[0136] 在S111中,判定向自动退避控制的转移条件是否成立。在S111中,在通过方向盘开关15a的“Yes”按钮的操作解除了向自动退避控制的转移的情况下,返回S101。另一方面,在通过方向盘开关15a的“No”按钮的操作同意向自动退避控制的转移的情况以及没有方向盘开关15a的操作而经过了响应时间AT的情况下,进入S112。在S112中,开始自动退避控制,并

结束一系列的处理。通过S112,作为用于向其他车辆A1报告驾驶困难状态的处理,实施基于车辆间通信的警告发布、危险警告灯的闪烁以及行驶用前照灯95a的点亮等(参照图7的T6)。

[0137] 接下来,基于图19~图21并参照图1以及图2A—2D对在自动退避控制开始后由控制电路20a实施的处理的详细内容进行说明。基于确定出驾驶困难状态的情况,通过控制电路70a开始图19~图21的流程图所示的处理。

[0138] 在S131中,将组合仪表12、CID13以及HUD装置14的各显示切换为用于执行通知的各报告显示140、150和146,并进入S132。在S132中,使音频扬声器112播放通知退避行驶开始的声音,并进入S133(图7的T6、声音1)。

[0139] 在S133中,判定基于自动退避控制的退避场所以及预定行驶路径的设定是否完成。在S133中,待机到退避场所等的设定完成为止,并基于退避场所等的设定完成的情况进入S134。在S134中,使音频扬声器112播放通知退避场所的设定完成的声音,并进入S135。

[0140] 在S135中,获取自动退避控制的工作信息,并判定在自动退避控制中当前正在执行的工序是否从设定工序转移至移动工序。在S135中,待机到向移动工序的转移完成为止,并基于向移动工序的转移完成的情况进入S136。在S136中,生成将各进展图像141、151变更为表示移动工序实施中的显示的乘员报告显示150(参照图14B以及图15B),并进入S137。在S137中,使音频扬声器112播放通知移动开始的声音,并进入S138(图7的T7,声音2)。

[0141] 在S138中,基于预定行驶路径的信息来判定是否需要车道变更。在S138中判定为需要车道变更的情况下,进入S139。在S139中,待机到能够进行车道变更为止,基于能够进行车道变更的情况下进入S140。在S140中,使音频扬声器112播放通知车道变更的开始的声音,并进入S141(图7的T8、声音3)。

[0142] 在S141中,判定车道变更是否完成。在S141中,待机到车道变更完成为止,并基于车道变更完成的情况进入S142。在S142中,使音频扬声器112播放通知车道变更的完成的声音(图7的T9、声音4),并返回S138。由此,在S138中,再次判定是否需要车道变更。

[0143] 在S138中判定为无需车道变更的情况下,进入S143。在S143中,获取自动退避控制的工作信息,并判定在自动退避控制中当前正在执行的工序是否从移动工序转移至停车工序。在S135中,待机到向停车工序的转移完成为止,并基于向停车工序的转移完成的情况进入S144。在S144中,生成将各进展图像141、151变更为表示移动工序实施中的显示的乘员报告显示150(参照图14C以及图15C),并进入S145。在S145中,使音频扬声器112播放通知向退避场所的停止开始的声音,并进入S146(图7的T10、声音5)。

[0144] 在S146中,基于车辆A的行驶速度来判定是否停车到退避场所。在S146中,待机到车辆A成为停车状态为止,并基于成为停车状态的情况进入S147。在S147中,使音频扬声器112播放通知停车到退避场所的意思的声音,并进入S148(图7的T11、声音6)。

[0145] 在S148中,获取自动退避控制的工作信息,并判定在自动退避控制中当前正在执行的工序是否从停车工序转移至呼叫工序。在S148中,待机到向呼叫工序的转移完成为止,并基于向呼叫工序的转移完成的情况进入S149。在S149中,生成将各进展图像141、151变更为表示移动工序实施中的显示的乘员报告显示150(参照图14D以及图15D),并进入S150。在S150中,使音频扬声器112播放通知实施与呼叫中心的联络的声音(图7的T12、声音7),并结束一系列的处理。

[0146] 根据以上说明的第一实施方式,即使在从检测出驾驶员的异常时起到判定为驾驶困难状态的期间,也能够通过基于驾驶辅助功能的控制来防止车辆A从行驶中的车道脱离,而可以稳定地行驶。因此,在驾驶员陷入驾驶困难的状态的情况下,车辆控制ECU70能够可靠地转移至使车辆A自动地停到能够停车的场所的自动退避控制。

[0147] 此外,若像第一实施方式那样,LKA进行工作,则至少能够抑制车辆A的摇晃。另一方面,由于LKA以外的辅助功能的工作被延迟,所以在驾驶员处于正常状态的情况下,能够减少因驾驶辅助控制的开始而使驾驶员产生的不协调感。如以上那样,通过使多个驾驶辅助功能中的LKA先进行工作,能够抑制误检测时的不协调感,并且提高向自动退避控制的转移的可靠性。

[0148] 另外,在第一实施方式中,将检测出的异常的内容(例如姿势变形)报告给驾驶员。因此,处于正常状态的驾驶员能够在LKA以外的驾驶辅助功能进行工作前,改善导致被检测为异常的重要因素,并使向自动退避控制的转移中止。如上所述,报告异常的内容的结构能够在异常的误检测时,减少使驾驶员产生的不协调感。

[0149] 进一步,根据第一实施方式,由于LKA根据正式判定前的临时判定而进行工作,所以能够尽早抑制车辆A的摇晃。另一方面,在异常状态的正式判定后,开始ACC的工作,从而车辆A的行驶能够进一步稳定化。如以上那样,若随着异常的准确度的上升使辅助功能阶段性地进行工作,则车辆控制ECU70能够减少误检测时的不协调感的产生,并且提高向自动退避控制的转移的可靠性。

[0150] 此外,在第一实施方式中,在判定为处于异常状态的情况下,车辆A通过LKA来控制转向操纵,并且也能够通过ACC来控制加减速。结果,即使驾驶员的驾驶操作未充分进行,车辆A也能够持续稳定行驶。因此,进一步提高向自动退避控制的转移的可靠性。

[0151] 另外,若像第一实施方式那样,预告向自动退避控制的转移,则处于正常状态的驾驶员能够可靠地实施用于防止向自动退避控制的转移。因此,可靠地防止基于驾驶困难的误判定而转移至自动退避控制的情况。

[0152] 进一步,根据第一实施方式,若根据驾驶员的确定操作判定为处于驾驶困难状态,则车辆控制ECU70能够不等响应时间AT的经过而迅速地开始自动退避控制。通过像这样缩短到进行转移为止的时间,进一步提高向自动退避控制的转移的可靠性。

[0153] 此外,在第一实施方式中,在判定为驾驶困难状态前,开始周边监视ECU91的退避场所的搜索。因此,在判定为驾驶困难状态而开始自动退避控制之前,退避场所的搜索就能够结束。因此,在开始自动退避控制之后,车辆A能够迅速开始向已经搜索出的退避场所的移动。

[0154] 另外,在第一实施方式中,禁止开始自动退避控制之后的超驰。因此,即使在陷入驾驶困难状态的驾驶员无意中操作了方向盘等的情况下,也能够避免通过这样的操作使车辆A的行驶变得不稳定的情况。因此,自动退避控制不会因错误的操作而被中断,能够引导车辆A可靠地停车。

[0155] 进一步,由处于异常状态的驾驶员对危险开关15b进行两次输入的概率非常低。因此,若将危险开关15b设定为解除开关,则能够防止错误的自动退避控制的中断,并且允许由正常状态的驾驶员进行超驰禁止的解除。

[0156] 此外,根据第一实施方式,驾驶员能够通过基于驾驶操作的超驰,使预退避控制停

止。因此,即使在LKA等因误检测而进行工作的情况下,处于正常状态的驾驶员能够不输入复杂的操作就切换为驾驶辅助功能不进行工作的手动驾驶的状态。

[0157] 另外,在第一实施方式中,向在车辆A的周围行驶的其他车辆A1报告车辆A的驾驶员处于驾驶困难状态的意思。因此,其他车辆A1的驾驶员或者车辆控制ECU70能够实施不妨碍车辆A的自动退避那样的行驶。如上所述,为了通过自动退避控制使车辆A顺利地停止,基于车辆间通信等的向其他车辆A1的报告是有效的。

[0158] 此外,在第一实施方式中,危险开关15b也被称作解除开关,周边监视ECU91也被称作退避场所搜索装置,车辆控制ECU70也被称作行驶控制装置。此外,S101也被称作异常信息获取处理或者异常信息获取步骤,S104也被称作辅助控制处理或者辅助控制步骤。另外,S111也被称作状态判定处理或者状态判定步骤,S112也被称作退避控制处理或者退避控制步骤。

[0159] (第二实施方式)

[0160] 图22~图24所示的本公开的第二实施方式是第一实施方式的变形例。在第二实施方式中,在基于临时判定报告了驾驶员的姿势变形之后,在针对该报告没有驾驶员的反应的情况下,起动作为驾驶辅助功能的LKA。以下,基于图22以及图23并参照图1~图3对第二实施方式的预退避控制的工序进行说明。此外,由于临时判定之前的工序(~T23)以及正式判定以后的工序(T25~)与第一实施方式实质相同,所以省略说明。

[0161] 若临时判定为异常状态(T23),则为了基于该临时判定将检测出像姿势变形那样的异常的情况报告给驾驶员,将姿势变形图标45(参照图10)显示于投影区域14a。该姿势变形图标45具有对驾驶员询问是否注意力不集中等的功能。此外,通过超声波扬声器113仅对驾驶员播放基于临时判定的通知音。以上的报告通过控制电路70a的异常报告部84的功能来实现。

[0162] 接下来,利用反应判定部86的功能,基于DSM11的检测结果来判定从临时判定开始在一定的询问时间IT(例如约1秒)内,针对基于姿势变形图标45以及通知音的报告,驾驶员有无反应。在这样的意图确认的结果为驾驶员未对来自HMI系统10(参照图10)的报告作出响应的情况下,作为第一预退避控制,开始LKA的工作(T24)。此外,用于第一报告的显示由组合仪表12以及HUD装置14来进行(参照图9以及图10)。而且,若姿势变形持续第二阈值时间TH2,则车辆控制ECU70正式判定为异常状态(T25)。基于该正式判定,开始第二预退避控制。

[0163] 基于图24并参照图10对为了实现以上的预退避控制的起动,由控制电路70a实施的处理的详细内容进行说明。此外,在第二实施方式中省略了第一实施方式的S113~S115(参照图18)的处理。此外,S201、S204~S214的处理分别与第一实施方式的S101~S112的处理实质相同。

[0164] 在基于S201的异常状态的临时判定的S202中,通过向投影区域14a的姿势变形图标45的显示,向驾驶员询问产生注意力不集中等的可能性,并进入S203。在S203中,判定针对S202的询问,是否有驾驶员的反应。在S203中,检测出驾驶员的反应,具体而言为驾驶员的姿势以及脸的朝向的改善的情况下,返回S201。另一方面,在判定为没有驾驶员的针对询问的反应的情况下,进入S204。结果,开始第一预退避控制。

[0165] 在以上说明的第二实施方式中,由于也起到与第一实施方式相同的效果,所以能

够进行向自动退避控制的可靠的转移。此外，在第二实施方式中，将DSM11的异常检测首先报告给驾驶员。因此，处于正常状态的驾驶员能够对报告表示校正姿势、朝向正面这样的一些反应。因此，若是只有在未对异常检测的报告作出反应的情况下启动LKA的处理，则能够防止基于误检测的驾驶辅助控制的开始。结果，避免用于可靠地转移至自动退避控制的结构导致驾驶员感觉复杂的情况。

[0166] (第三实施方式)

[0167] 图25～图28所示的本公开的第三实施方式是第一实施方式的另一变形例。第三实施方式的车外报告部89(参照图3)在基于自动退避控制的开始的警告发布(以下，称为“确定警告发布”)之前，通过车辆间通信来实施预告的警告发布(以下，称为“转移预告发布”)。转移预告发布向其他车辆A1报告驾驶员成为驾驶困难的状态的可能性。基于没有针对第一报告的反应而正式判定为驾驶员的异常状态的情况下，转移预告发布与第二报告一起开始(参照图25的T4以及图28的S308)。转移预告发布持续到基于判定为驾驶困难状态来开始确定警告发布为止(T6)。

[0168] 转移预告发布通过在自动退避控制开始前通知向退避行驶的转移的可能性，对其他车辆A1的驾驶员或者自动驾驶系统请求确保退避行驶中的车辆A的移动路径。通过这样的预备警报发布来对在周围行驶的其他车辆A1提示想要它们进行的行动。结果，能够通过接受到转移预告发布的其他车辆A1的驾驶员或者自动驾驶系统在车辆A的周围确保用于减速或者车道变更的移动空间SP(参照图27)。综上，车辆A能够在生成到退避场所的预定行驶路径之后(T7)，立即转移至退避行驶。

[0169] 具体而言，在转移预告发布中，通过车辆间通信将驾驶员有异常状态的可能性的情况以及导致异常状态的正式判定的原因或者理由等报告给其他车辆A1。此外，在转移预告发布中，将预定有退避行驶所伴随的减速、车道变更以及停车这样的举动变化的情况报告给其他车辆A1。进一步，在转移预告发布中，能够将通过周边监视ECU91正在搜索的退避场所的候补的位置信息等也报告给其他车辆A1。另外，车外报告部89(参照图3)开始车辆A的危险警告灯的闪烁来作为转移预告发布。危险警告灯与基于车辆间通信的信息提供一起开始，由此将有开始退避行驶的可能性的车辆A的位置容易理解地报告给其他车辆A1。

[0170] 另一方面，在确定警告发布(T6)中，具体而言，对在周围行驶的其他车辆A1明确地通知想要它们进行的行动。例如，以确保用于使车辆A减速以及车道变更的移动空间SP为目的，请求例如用于扩大车间距离的减速、用于超车的加速等。进一步，在确定警告发布中，将通过设定工序正式确定出的到退避场所的预定行驶路径通过车辆间通信报告给其他车辆A1。

[0171] 这样的转移预告发布在图29以及图30所示的场合下特别有效。在图29所示的场合下，在驾驶员陷入驾驶困难的状态的车辆A的后方附近存在后续车辆A2。车辆A的车载通信器97能够与车辆A2的车载通信器之间进行基于无线通信的车辆间通信。车载通信器97(参照图2A)按照从车外报告部89(参照图3)获取的发送请求信息，对后续车辆A2进行基于正式判定的转移预告发布。通过该转移预告发布，对后续车辆A2提示向搜索中的退避场所的退避行驶所伴随的减速的实施可能性。结果，通过后续车辆A2扩大与车辆A之间的车间距离，能够在车辆A与后续车辆A2之间确保能够实现减速的移动空间SP。此外，作为搭载车载通信器的车辆的车辆A2相对于该车载通信器，也被称作搭载车辆或者主车辆。

[0172] 在图30所示的场合下,在驾驶员陷入驾驶困难的状态的车辆A的侧方,存在多个并行车辆。车辆A在超车道行驶,而各并行车辆在行驶车道行驶。在该场合下,车载通信器97(参照图2A)对在车辆A的后侧方行驶的并行车辆A3进行基于正式判定的转移预告发布。车辆A的车载通信器97能够与车辆A3的车载通信器之间进行基于无线通信的车辆间通信。对并行车辆A3提示向搜索中的退避场所的退避行驶所伴随的车道变更的实施可能性。结果,通过并行车辆A3扩大与前车之间的车间距离,能够在车辆A的侧方确保能够实现车道变更的移动空间SP。此外,作为搭载车载通信器的车辆的车辆A3相对于该车载通信器,也被称作搭载车辆或者主车辆。

[0173] 在以上说明的第三实施方式中,由于起到与第一实施方式相同的效果,所以能够进行向自动退避控制的可靠的转移。此外,在第三实施方式中,通过基于正式判定的转移预告发布,将成为驾驶困难状态的可能性预先报告给其他车辆A1。综上,由于对其他车辆A1督促辅助车辆A的退避行驶,所以车辆A能够在转移至自动退避控制后,顺利地朝向退避场所移动。

#### [0174] (其他实施方式)

[0175] 以上,对本公开的多个实施方式进行了说明,但本公开并不限于上述实施方式而被解释,能够在不脱离本公开的主旨的范围内应用于各种实施方式以及组合。

[0176] 在上述实施方式中,在开始自动退避控制之前,除了起动LKA的第一预退避控制以外,还开始起动ACC的第二预退避控制。但是,比开始自动退避控制更早起动的驾驶辅助功能也可以只有LKA。进一步,能够在通过车辆控制ECU开始自动退避控制前起动三个以上的驾驶辅助功能。此外,LKA以及ACC也可以实质上同时起动。另外,开始预退避控制的时机能够适当地变更。进一步,LKA不仅具备在笔直的道路上行驶时使车辆A维持在车道内的功能,还能够具备在弯曲的道路上行驶时也能够使车辆A维持在车道内并进行沿着道路的转弯处的行驶的功能。

[0177] 在上述实施方式中,通过DSM检测出驾驶员的姿势变形等异常状态。但是,检测驾驶员的信息的结构并不限于DSM。例如,车辆控制ECU能够基于从驾驶员所佩戴的穿戴式设备发送的驾驶员的生物体信息来判定驾驶员的异常状态。作为生物体信息,例如为脉搏数、心率以及体温等信息。

[0178] 在上述实施方式中,通过按两次危险开关,能够解除自动退避控制中的超驰禁止。但是,解除超驰禁止的操作并不限于危险开关的多次按压操作,能够适当地变更。另外,也可以将自动退避控制中的超驰禁止设为不能解除。进一步,能够禁止预退避中的超驰。

[0179] 在上述实施方式中,基于异常状态的检测,通过显示设备以及音响设备实施了对驾驶员的报告。但是,对驾驶员的报告也可以仅通过显示设备以及音响设备的任意一方来实施。进一步,能够通过内置于驾驶座以及方向盘等的振动设备等,实施通过触觉的向驾驶员的报告。

[0180] 在上述实施方式中,针对其他车辆的转移预告发布以及确定警告发布通过由车载通信器进行的车辆间通信以及危险警告灯的闪烁来进行。但是,警告发布能够使用的结构并不限于上述的结构。例如,将显示面以朝向车外的姿势设置于车辆的车外通知专用的灯光显示屏等能够利用于警告发布。具体而言,通过“发生异常”以及“退避行驶中”这样的消息向显示器的显示,能够实施转移预告发布以及确定警告发布。进一步,转移警告发布可

以在从临时判定到正式判定的期间开始,或者也可以在正式判定之后发现了退避场所的候补的时机开始。

[0181] 未体验过像上述实施方式那样的自动退避控制的工作的乘员容易对紧急时的自动退避控制的工作感到不安。因此,HCU例如也可以在车辆A处于静止状态的情况下,实施预先模拟体检预退避控制以及自动退避控制执行时所进行的各工序的演示模式。

[0182] 在上述实施方式中,由控制电路70a的处理器71提供的功能可以由与上述的结构不同的硬件以及软件、或者它们的组合来提供。例如,用于实现应用本公开的行驶控制方法的预退避控制以及自动退避控制的处理的一部分可以由周边监视ECU以及HCU的处理器来执行。

[0183] 本公开以实施例为基准进行了描述,但应理解为本公开并不限于这些实施例、构造。本公开也包含各种变形例、等同范围内的变形。此外,各种组合和方式、以及仅包含它们中的一个要素、一个以上或一个以下的其他组合和方式也纳入本公开的范畴、思想范围。

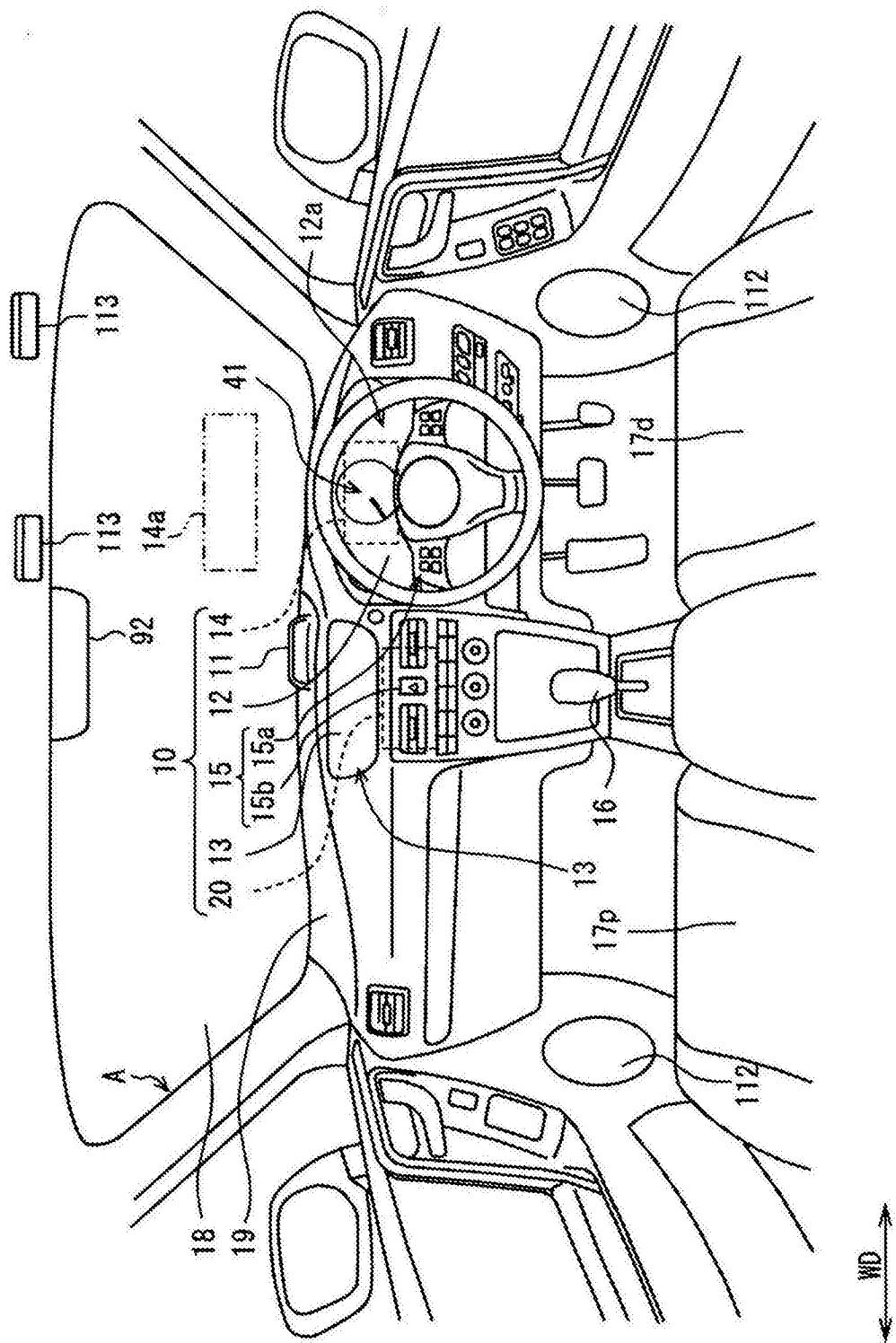


图1

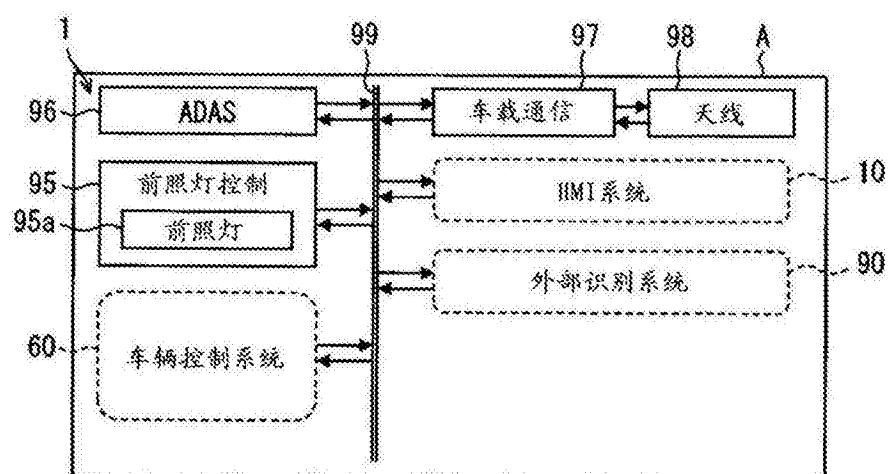


图2A

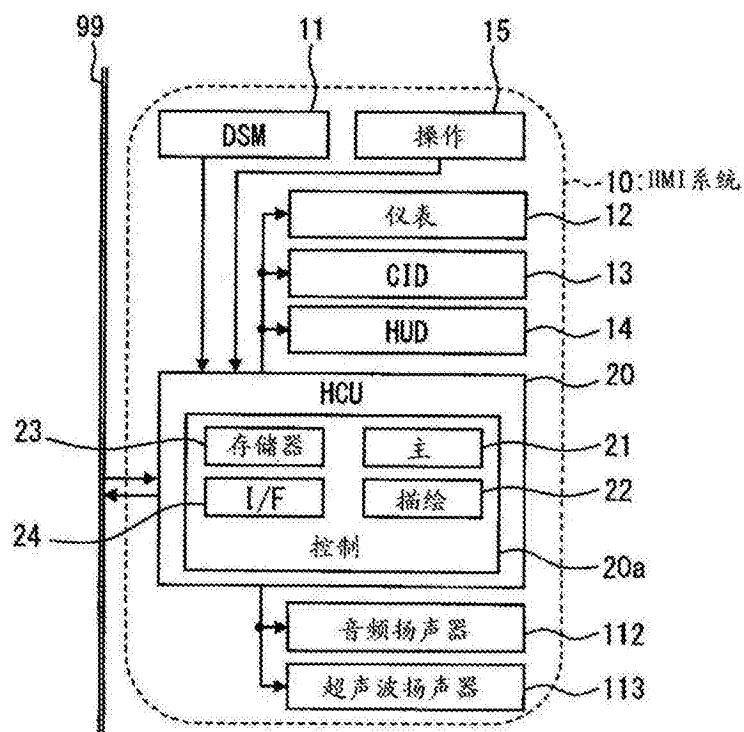


图2B

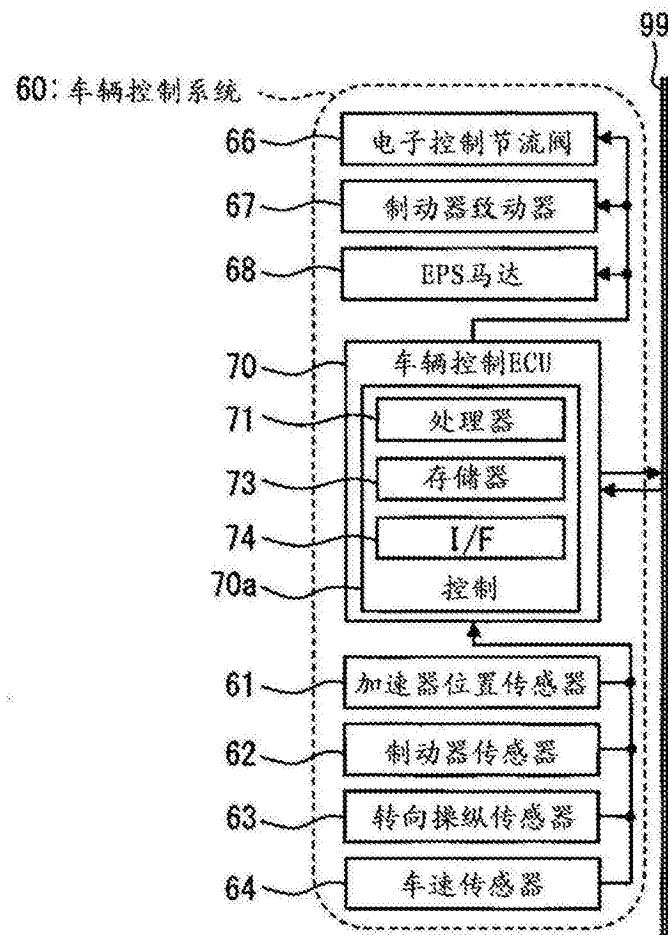


图2C

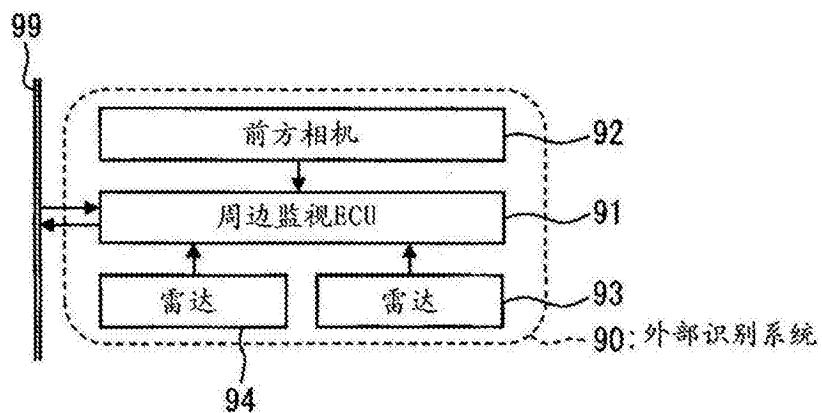


图2D

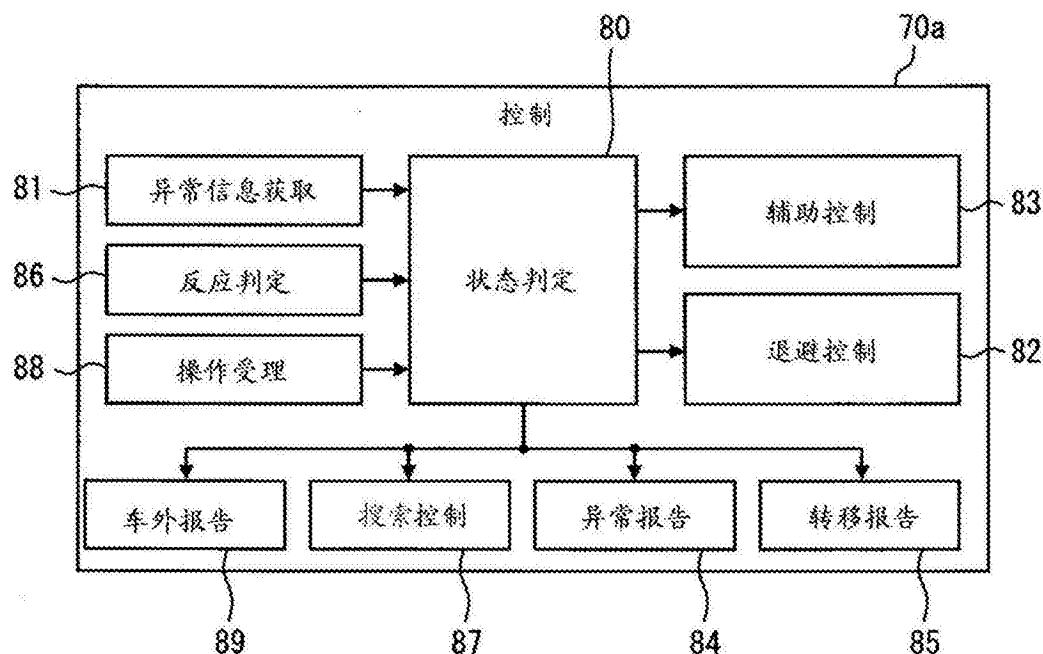


图3

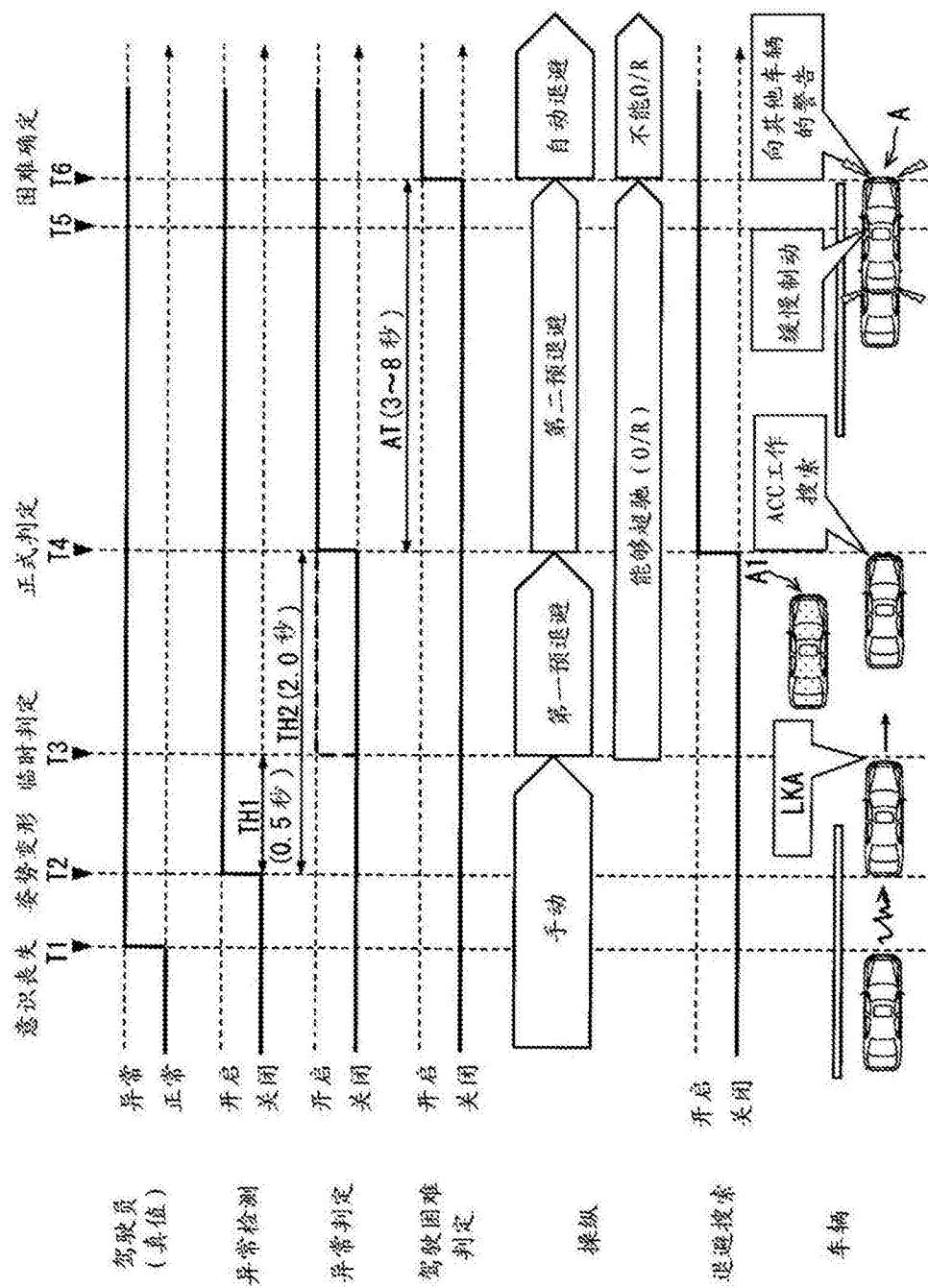


图4

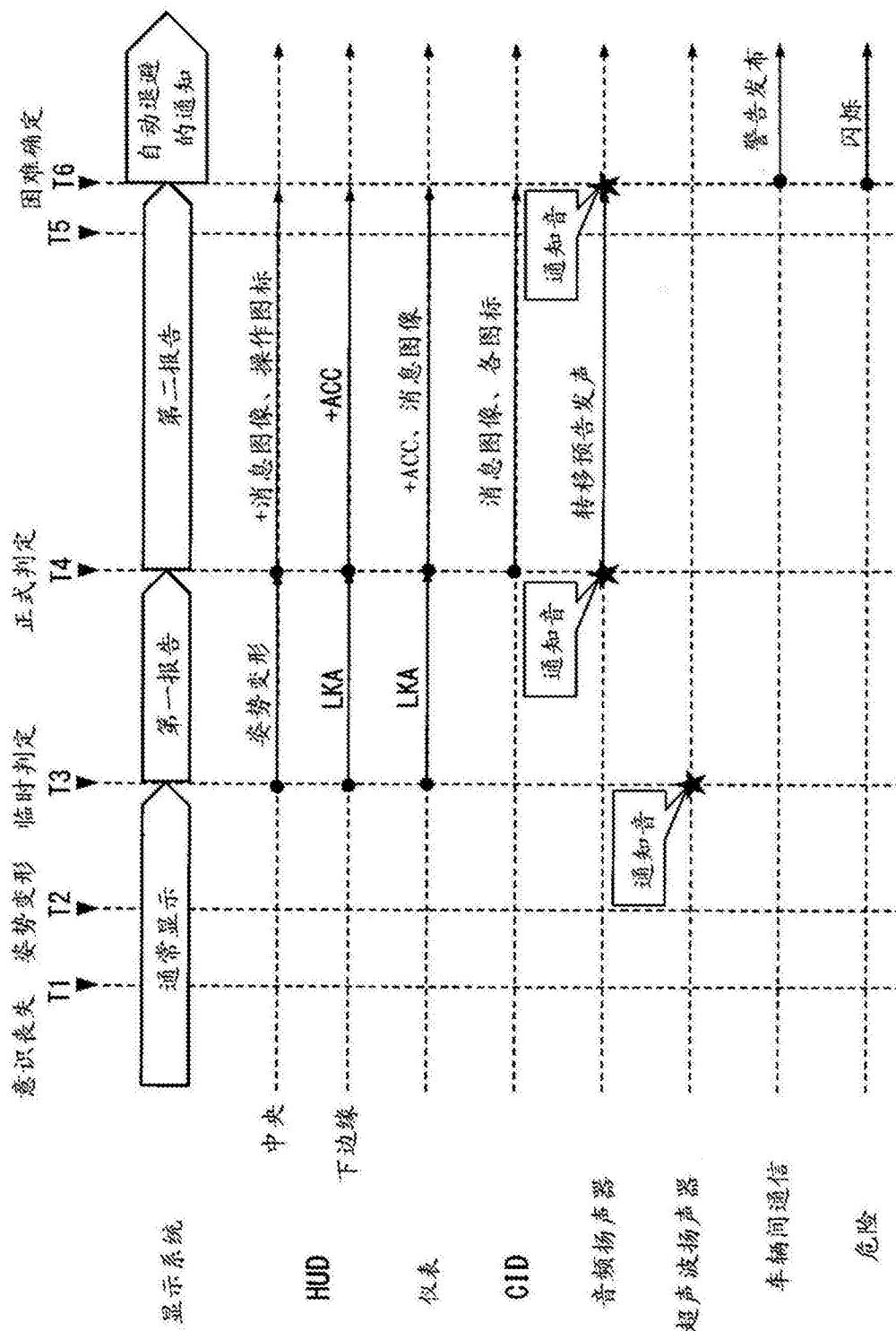
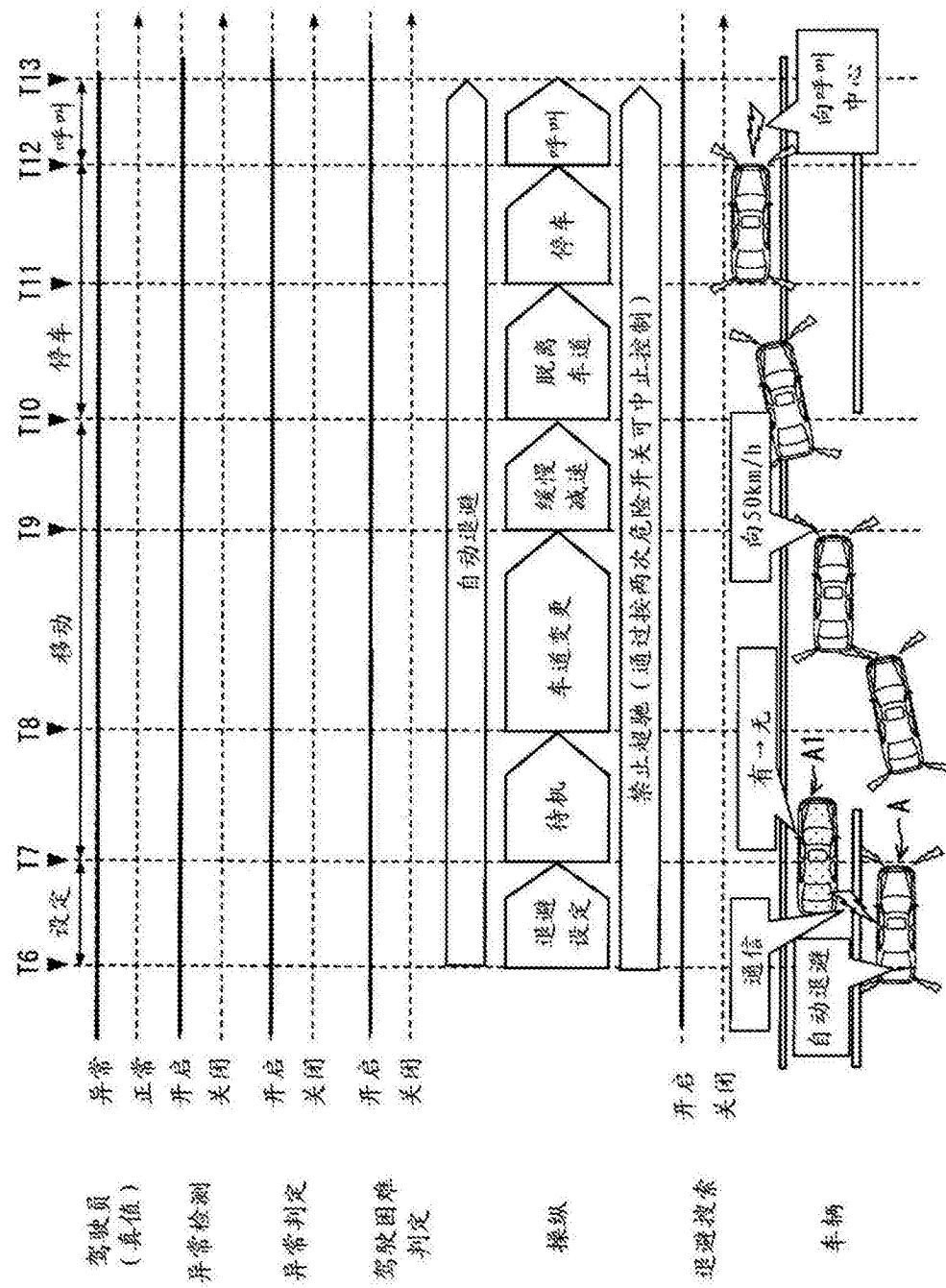


图 5



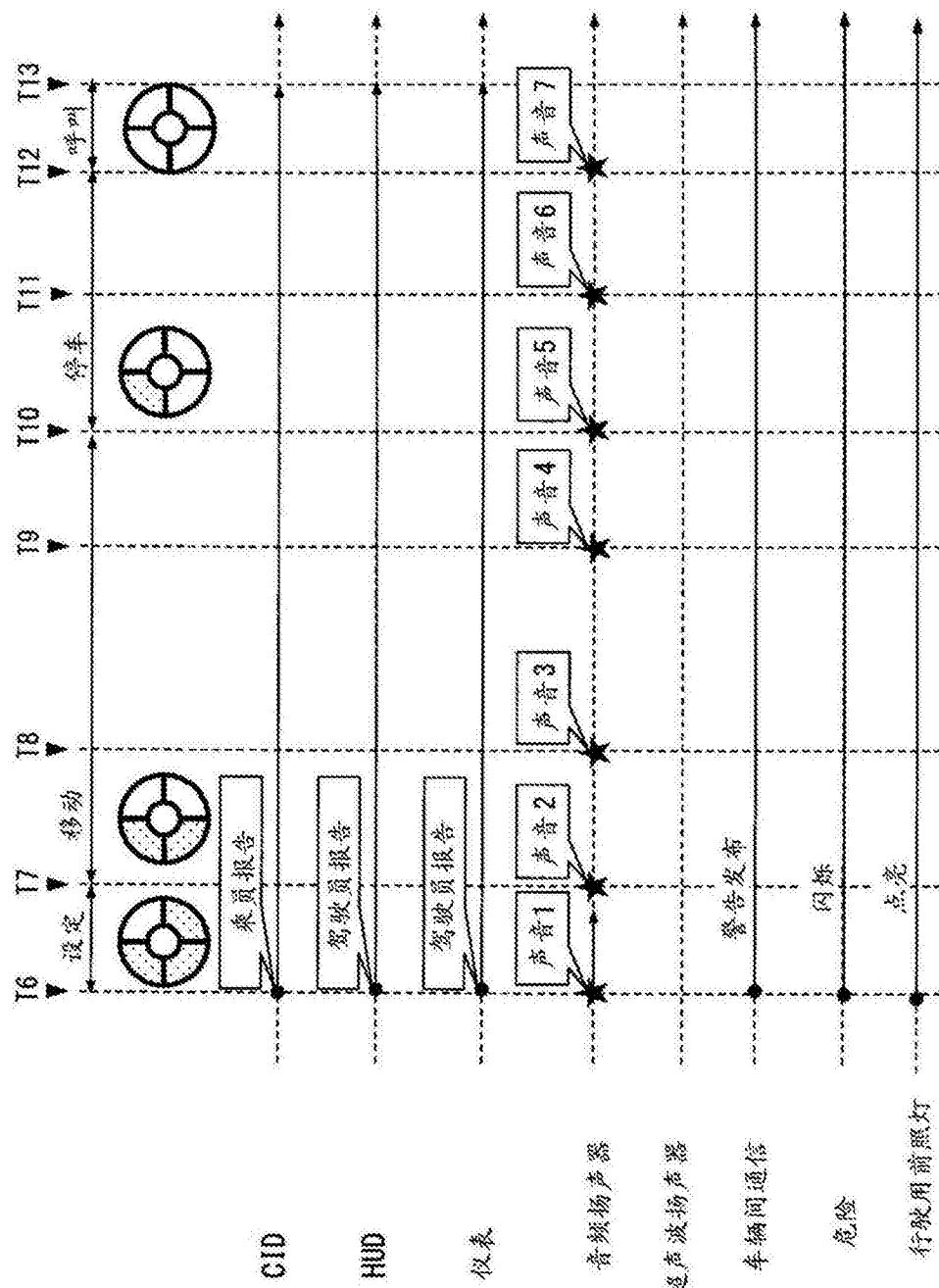


图 7

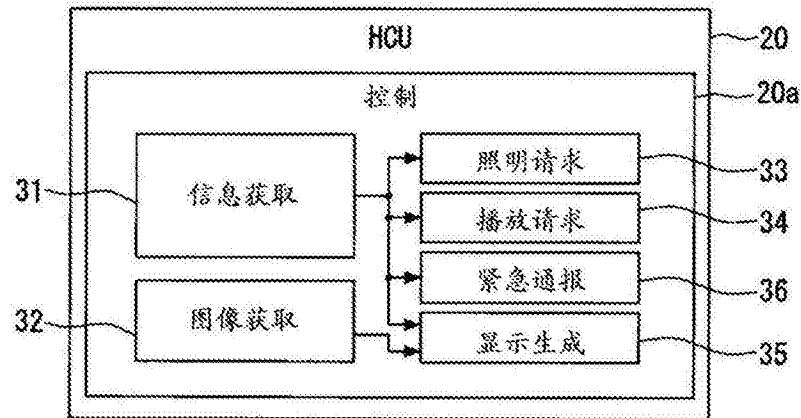


图8

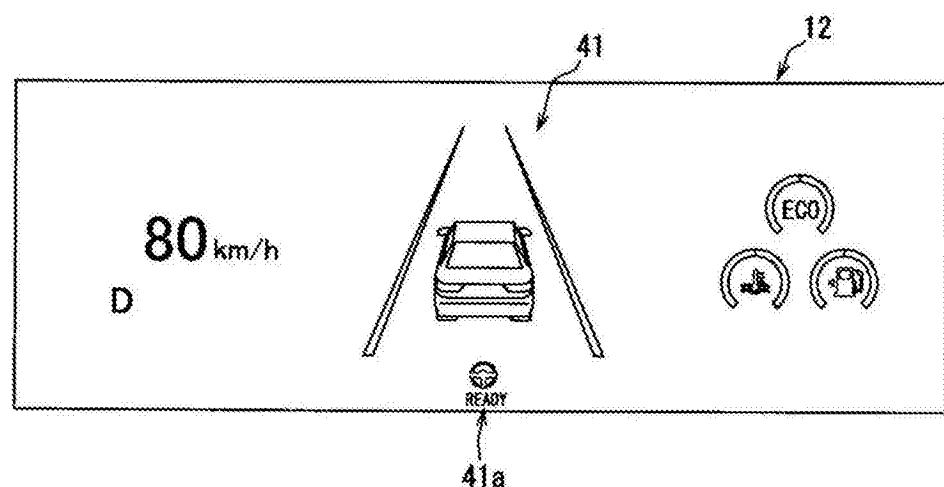


图9

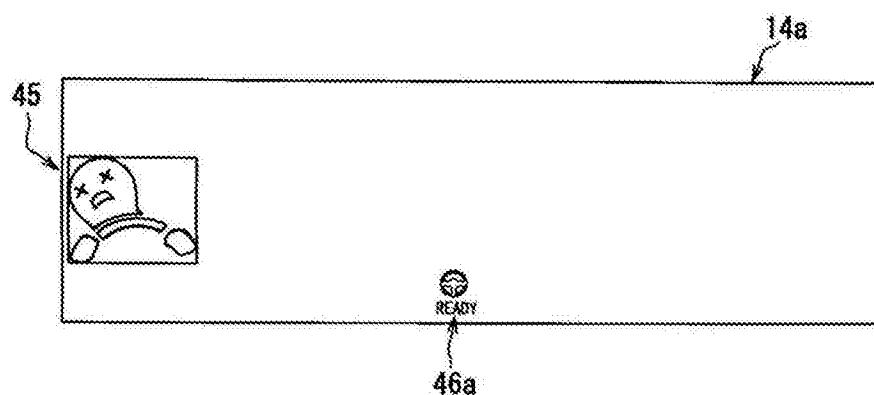


图10

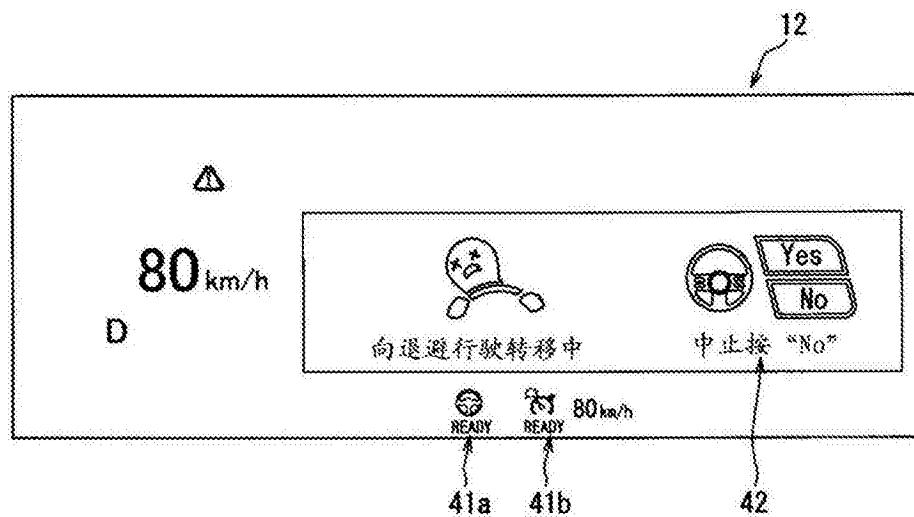


图11

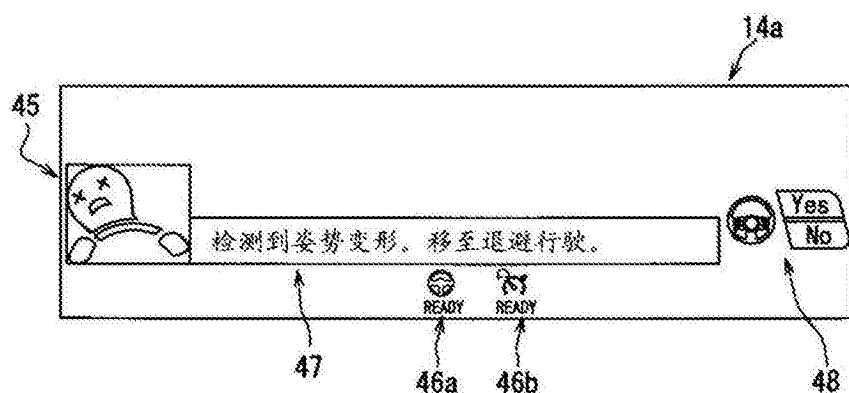


图12

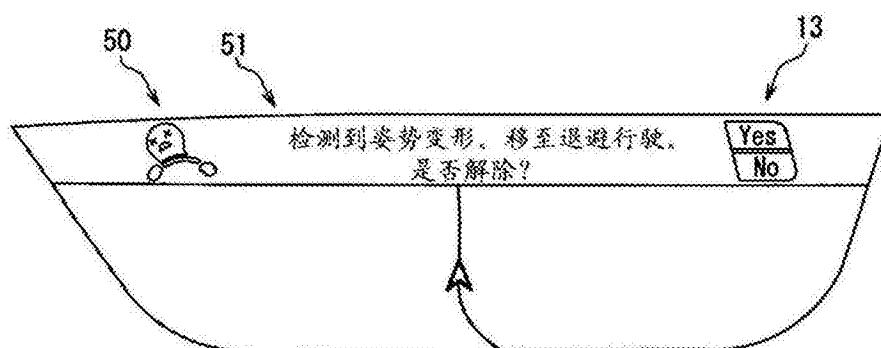


图13

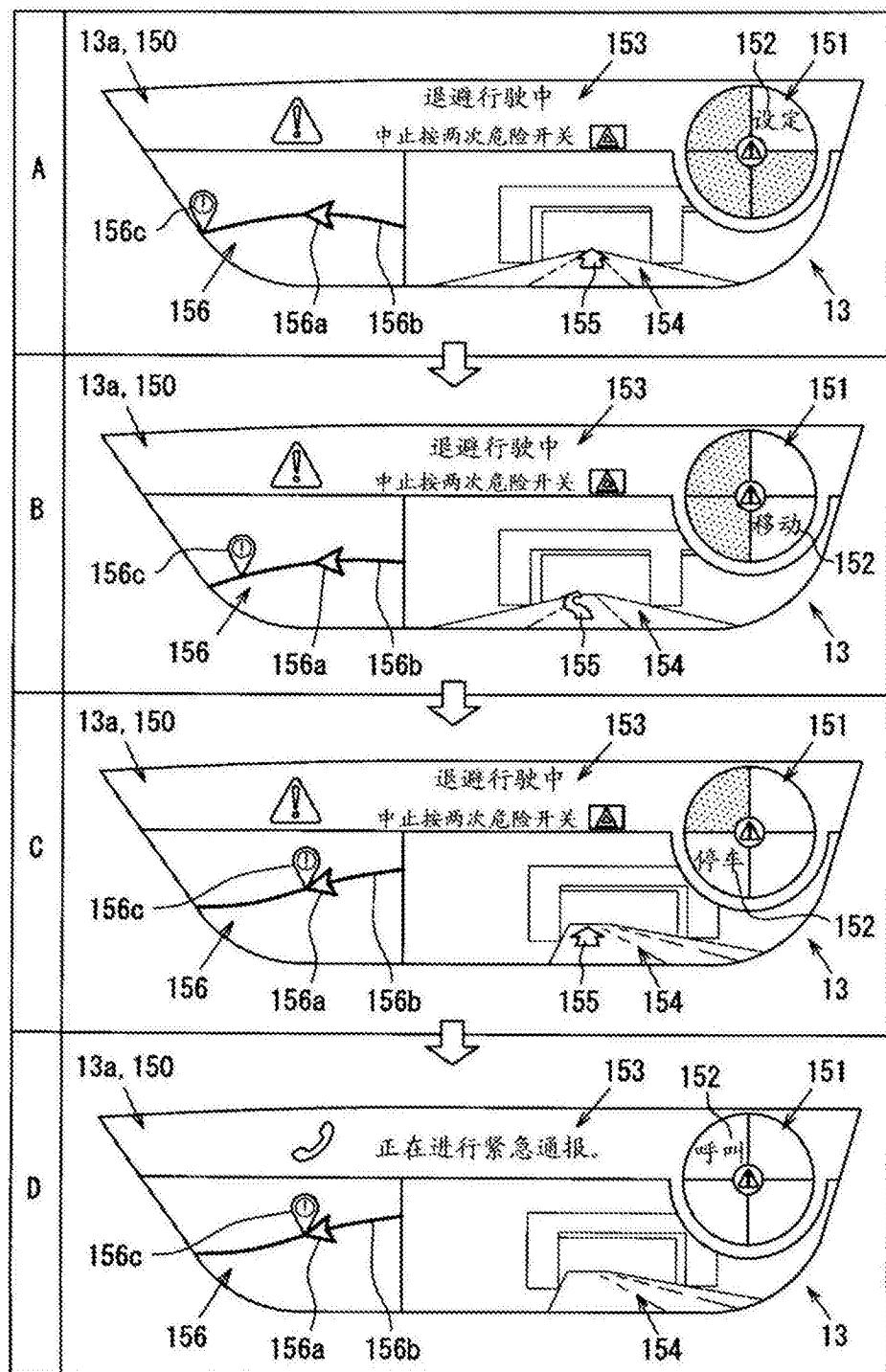


图14

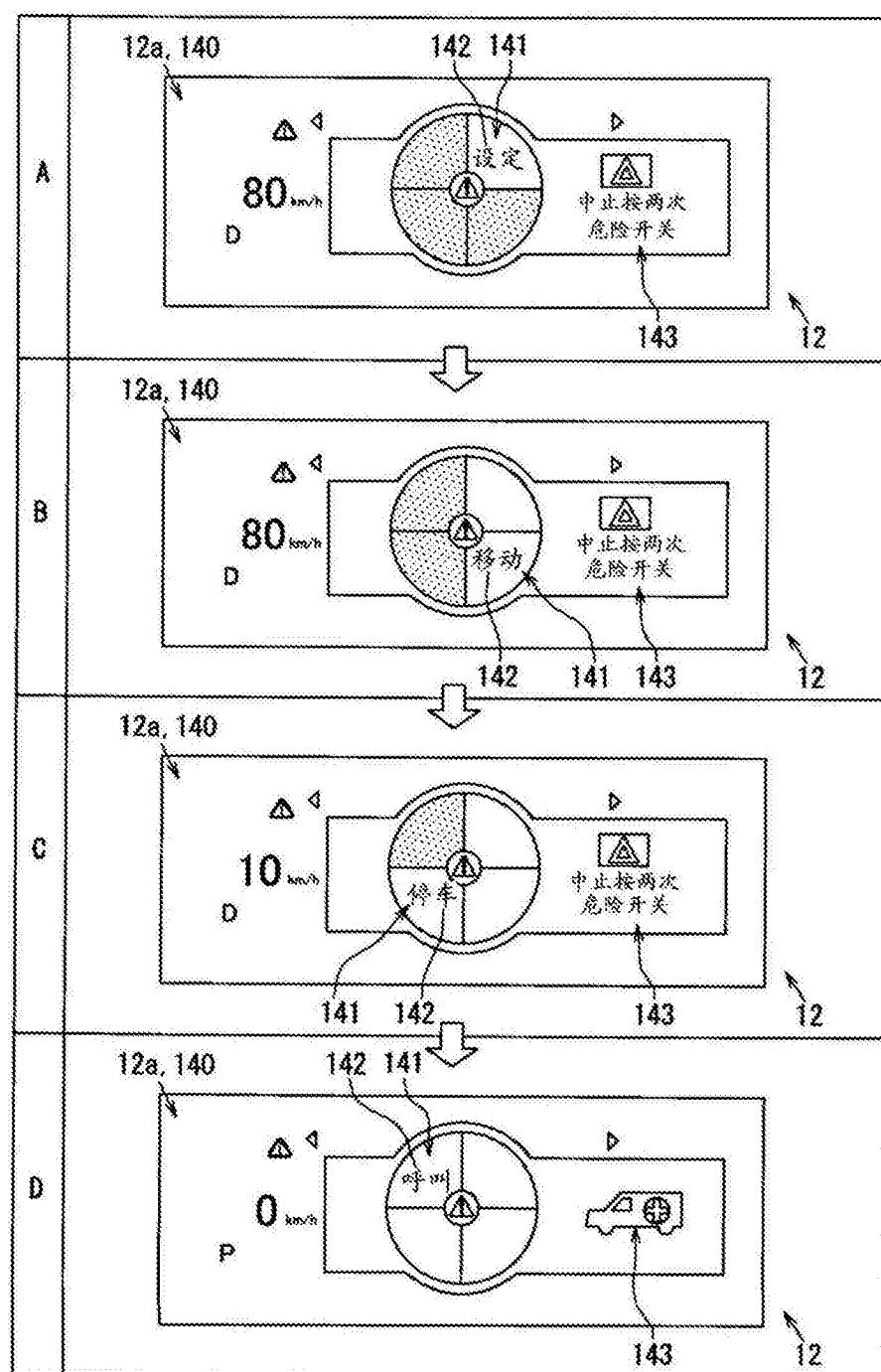


图15

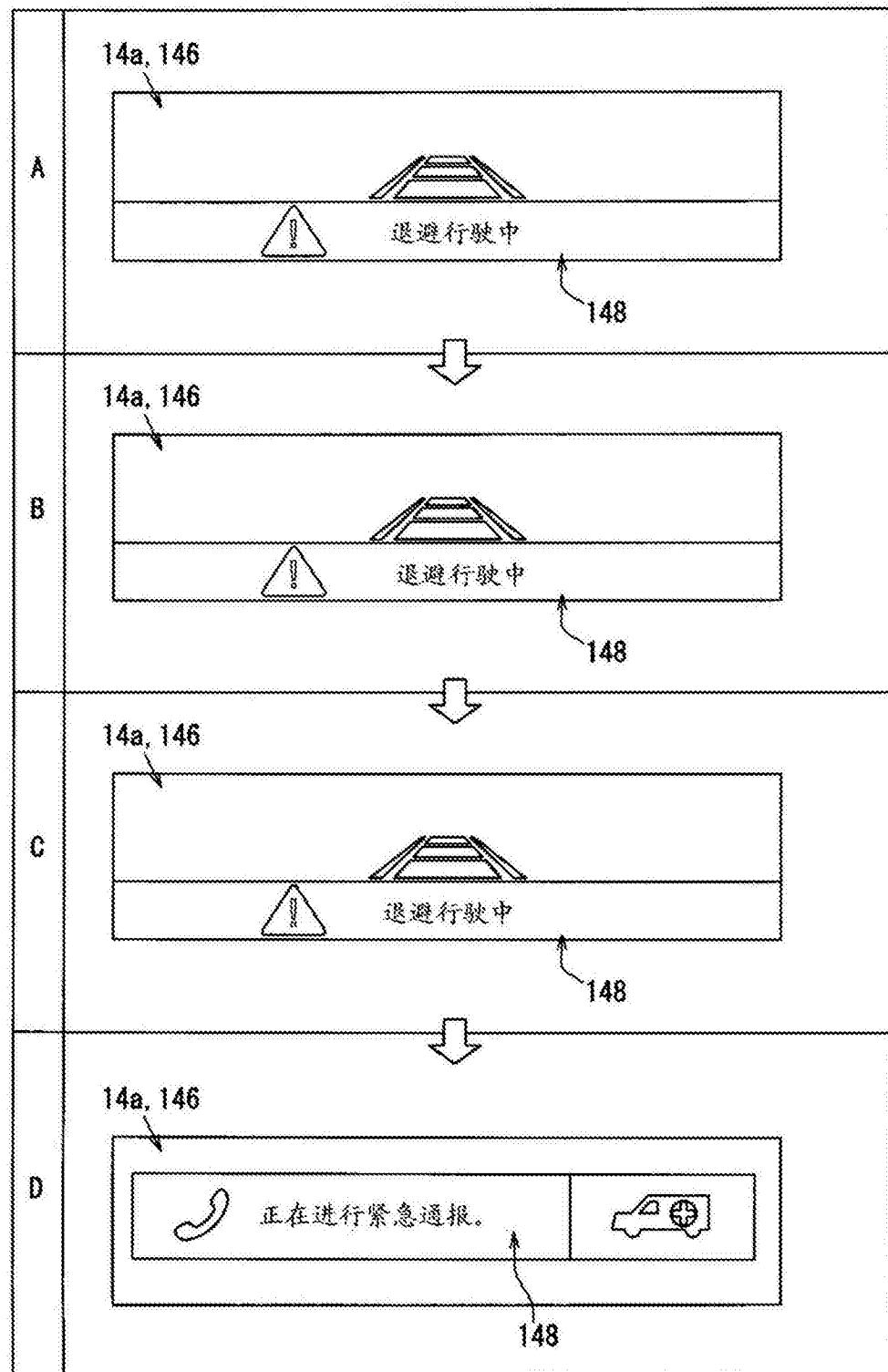


图16

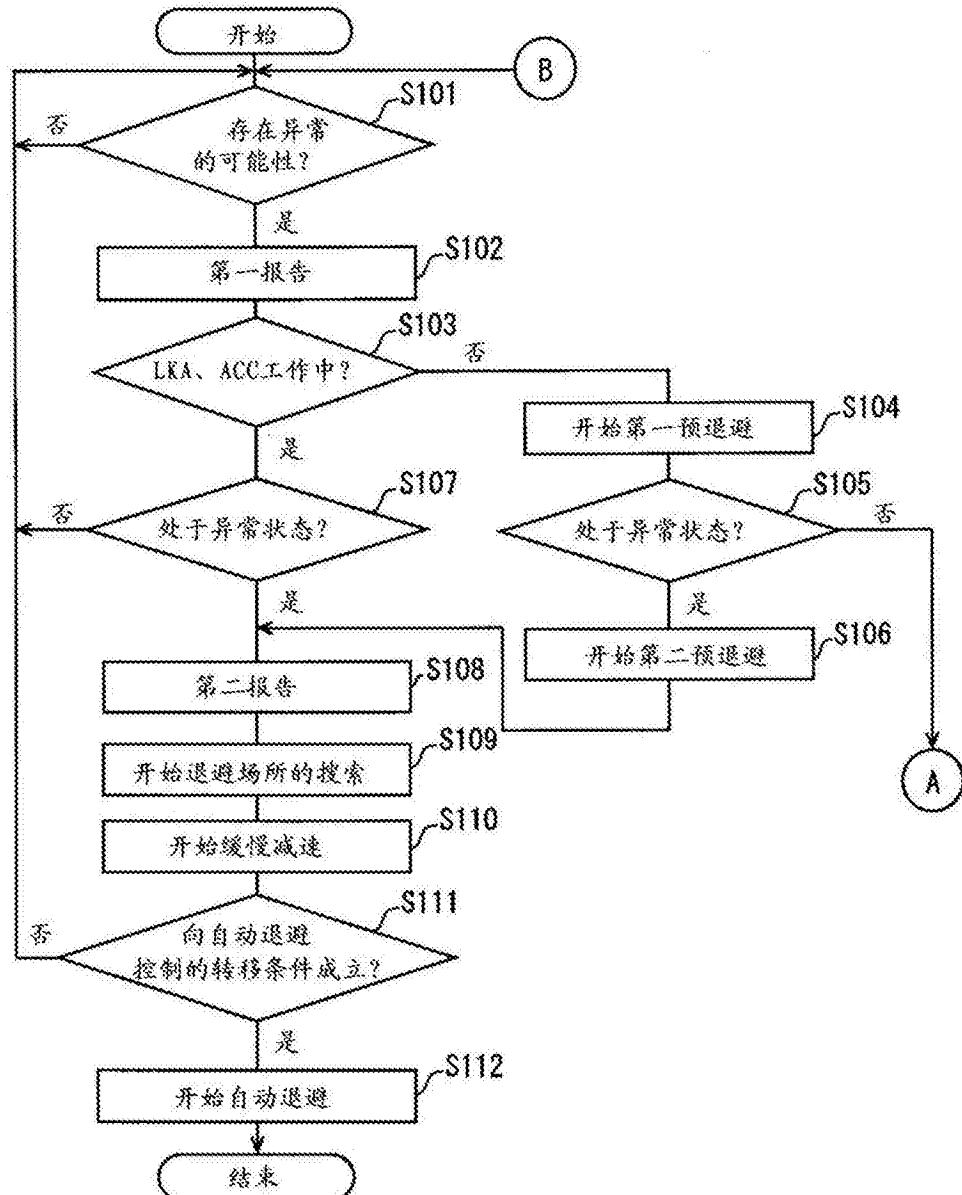


图17

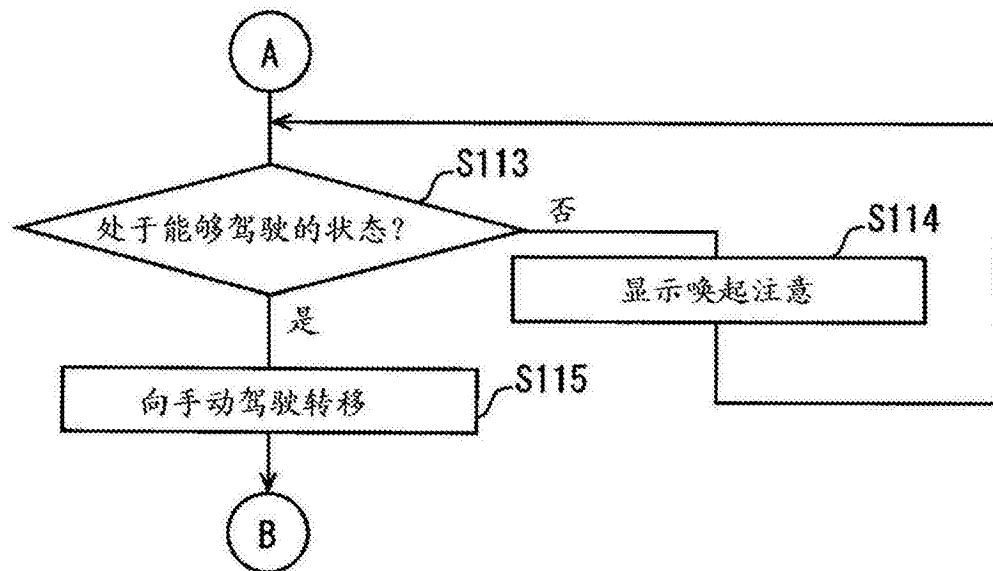


图18

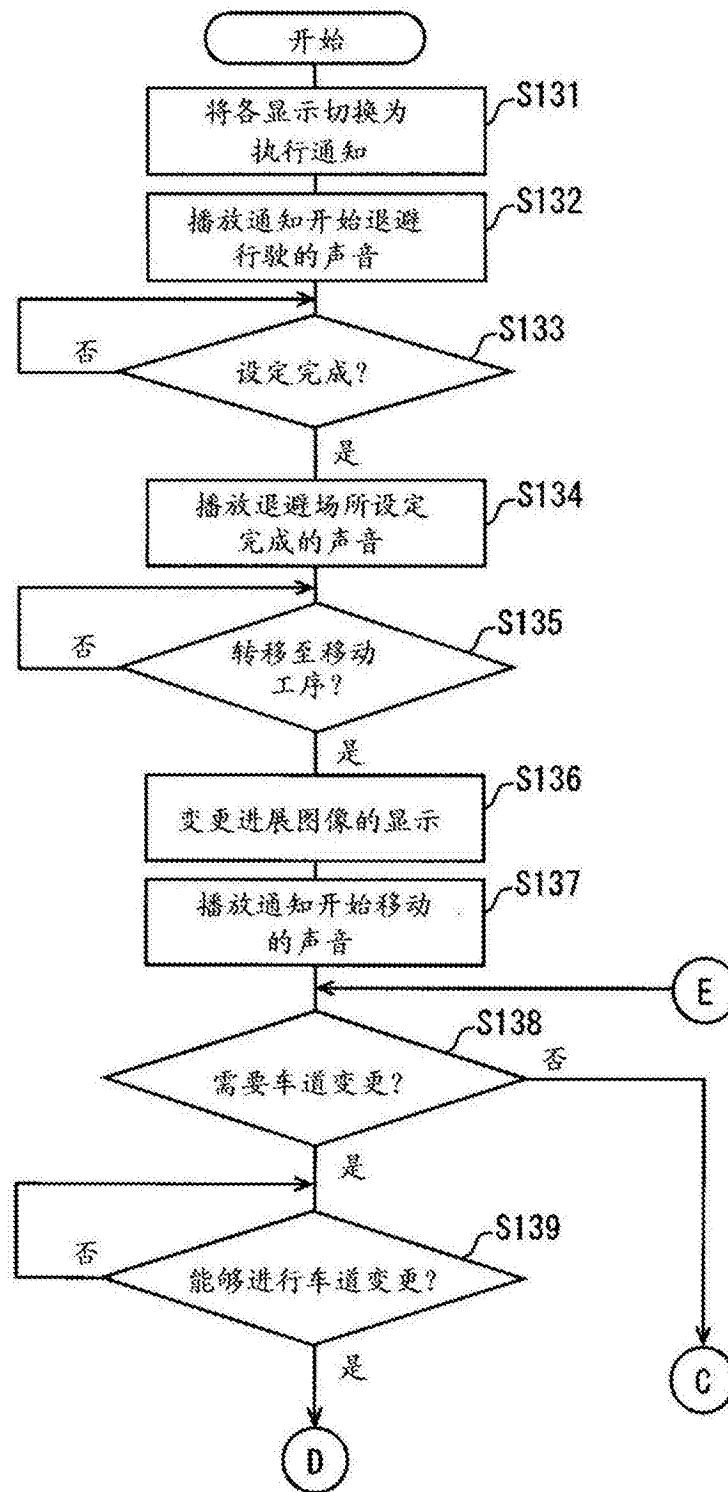


图19

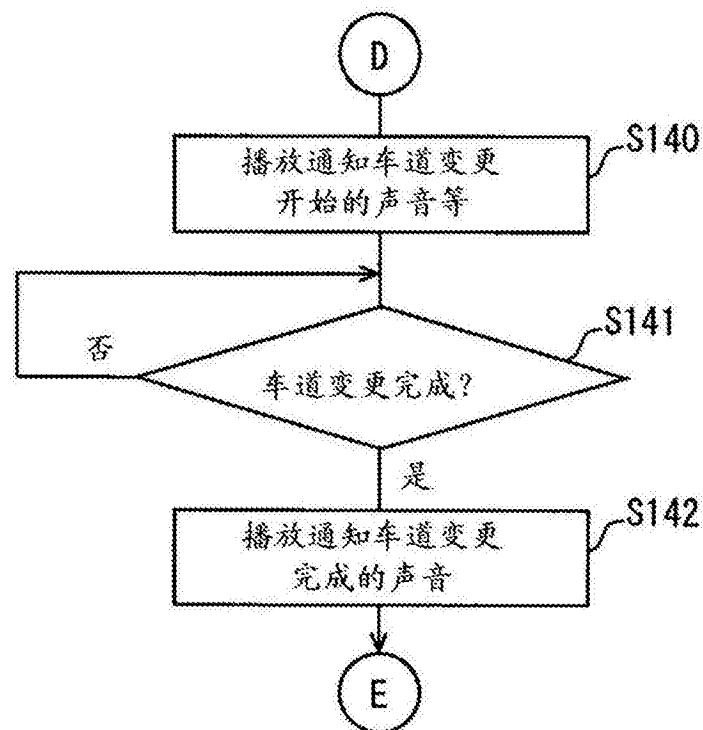


图20

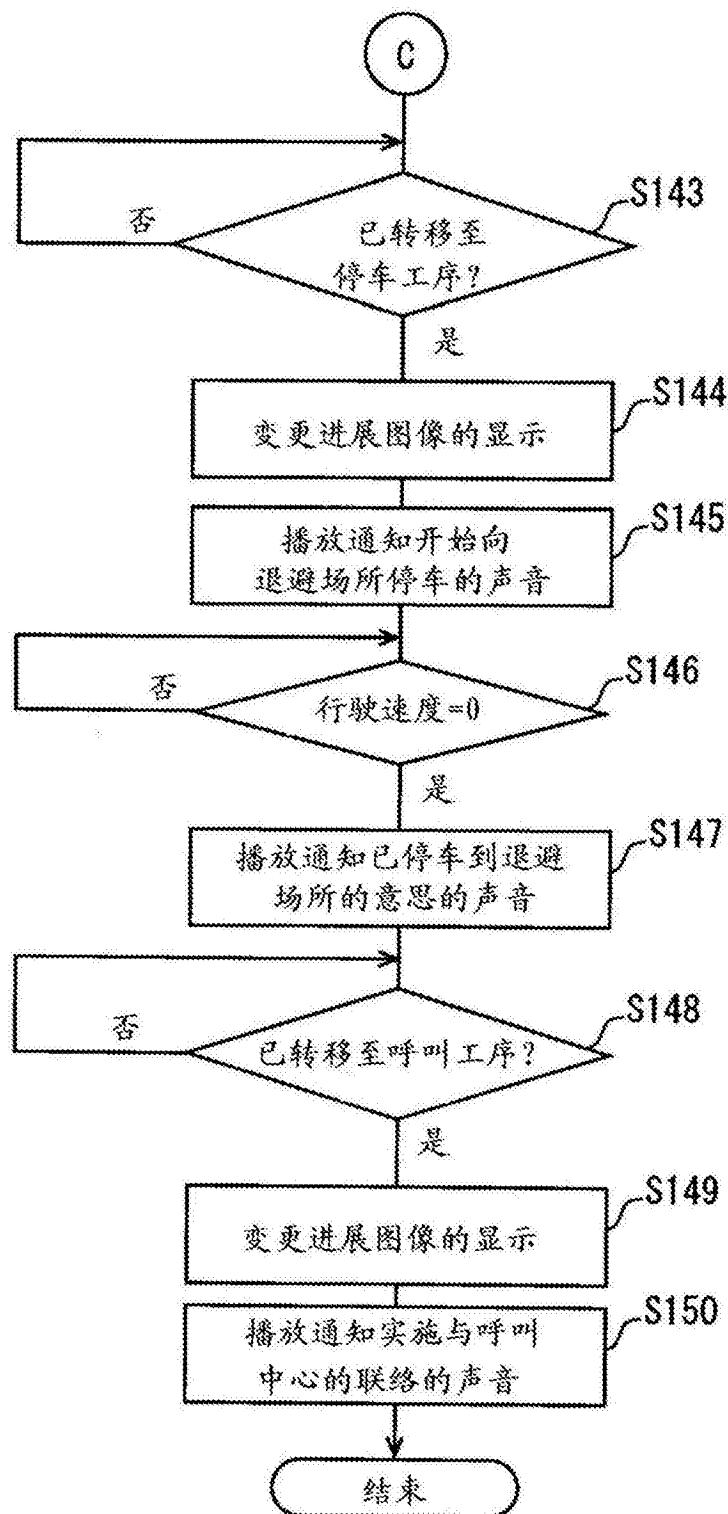


图21

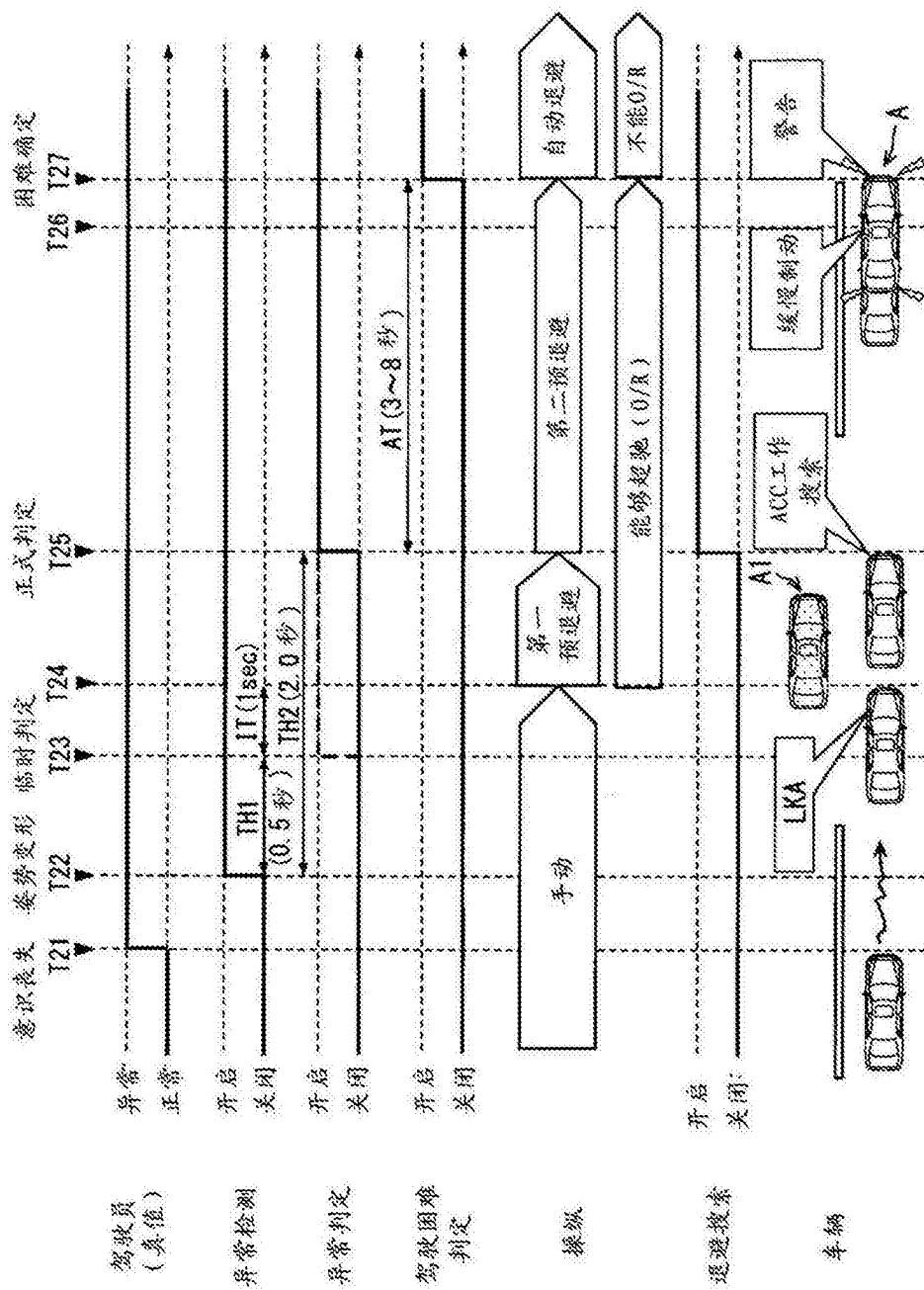


图22

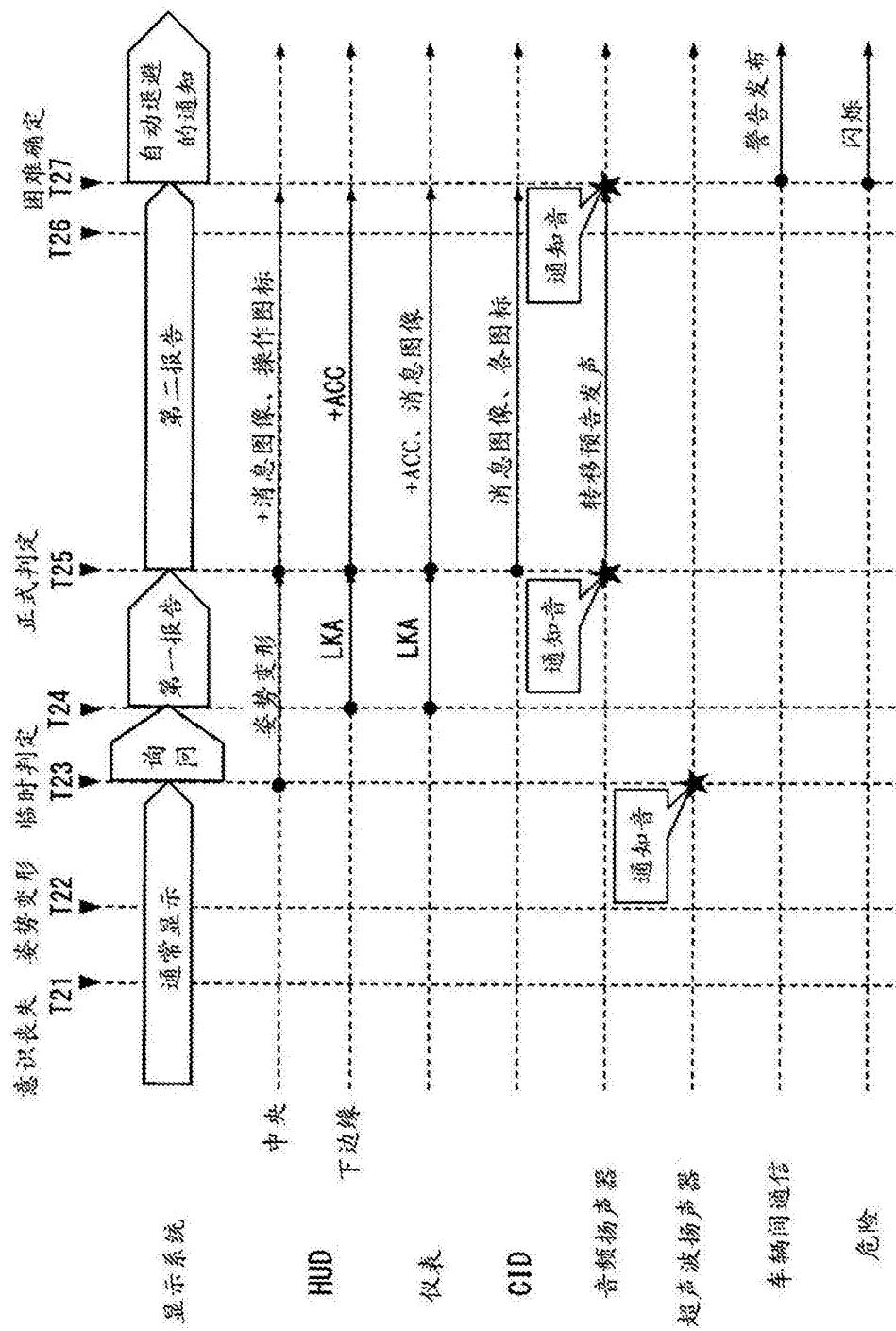


图23

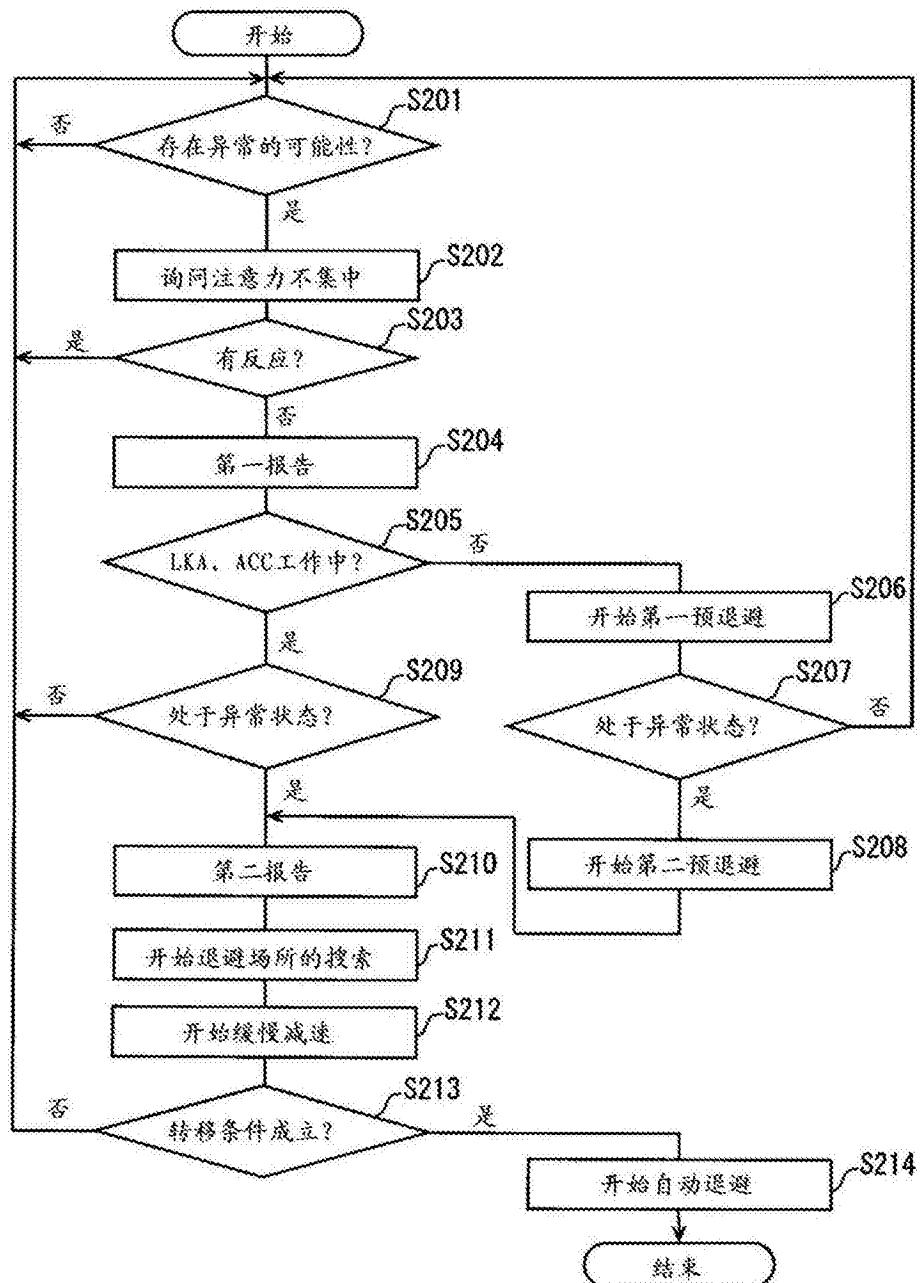


图24

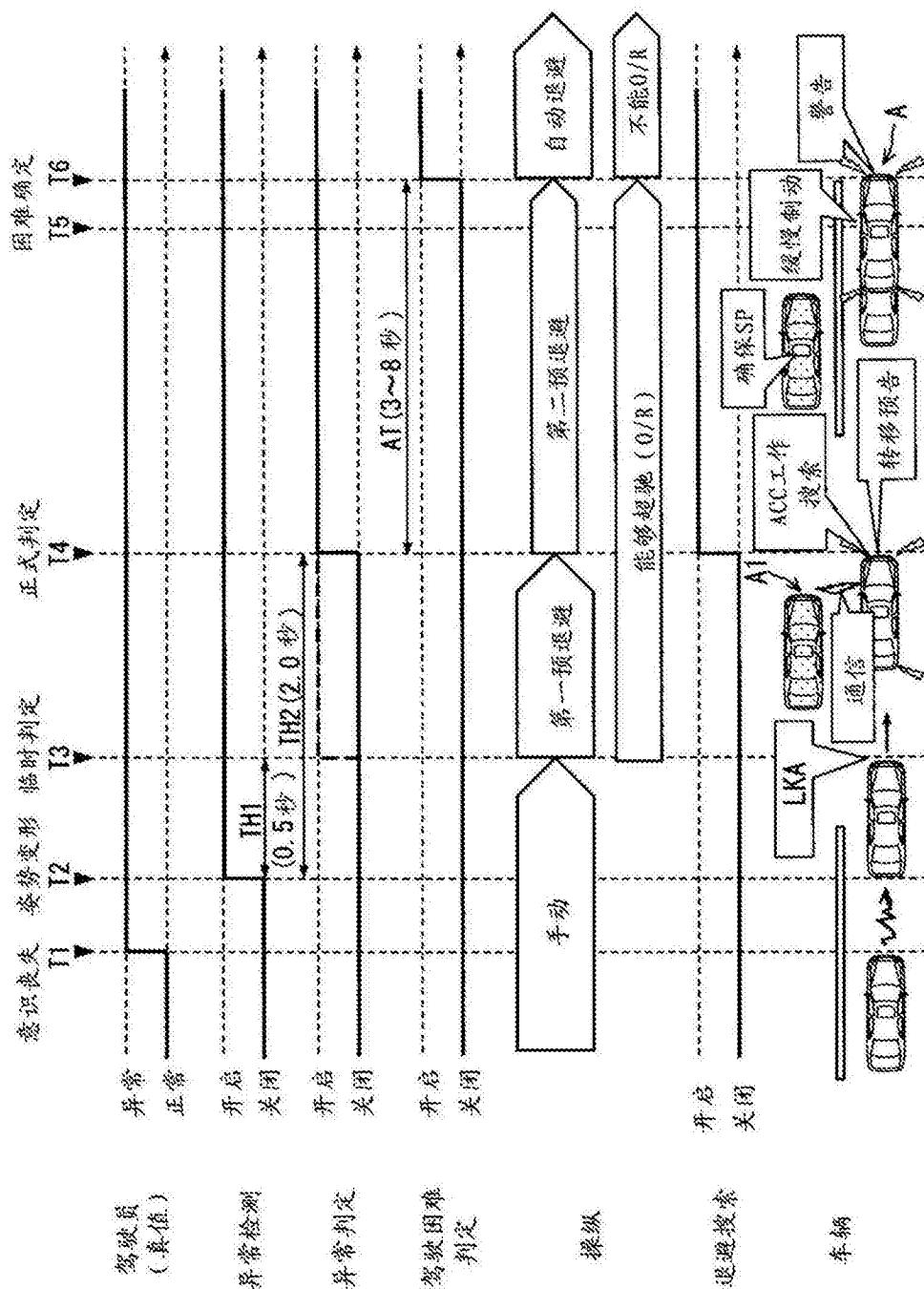


图 25

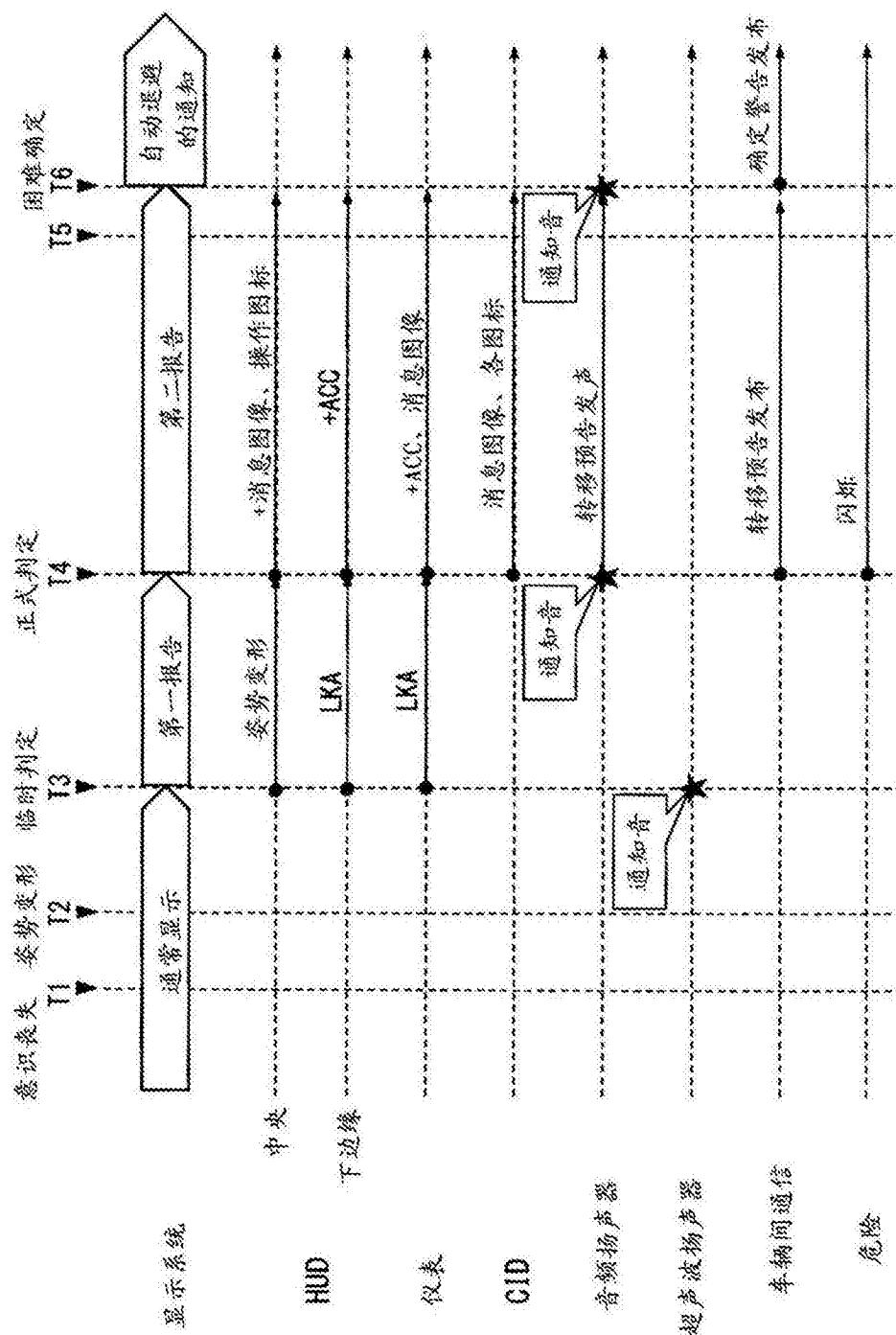


图 26

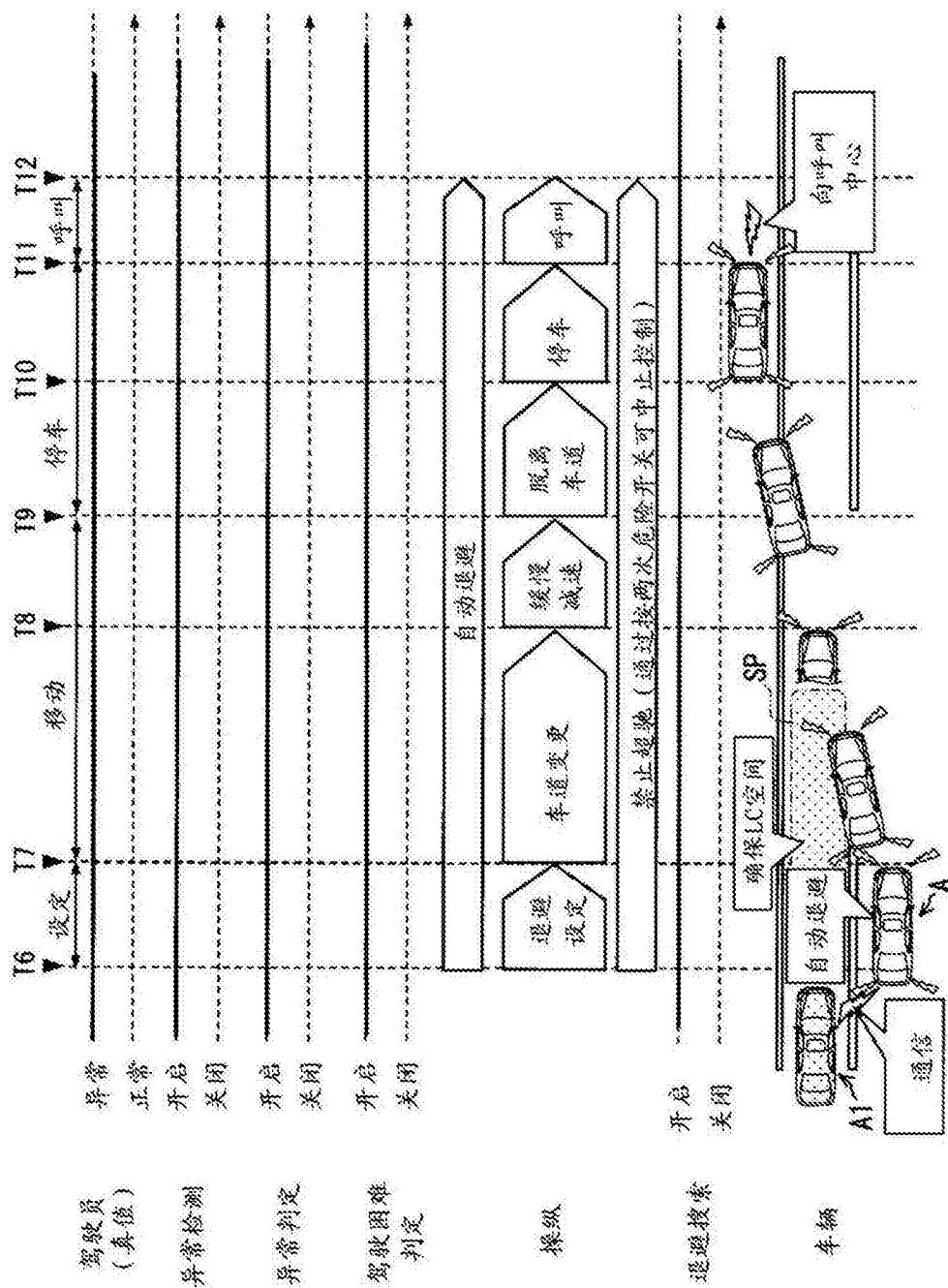


图 27

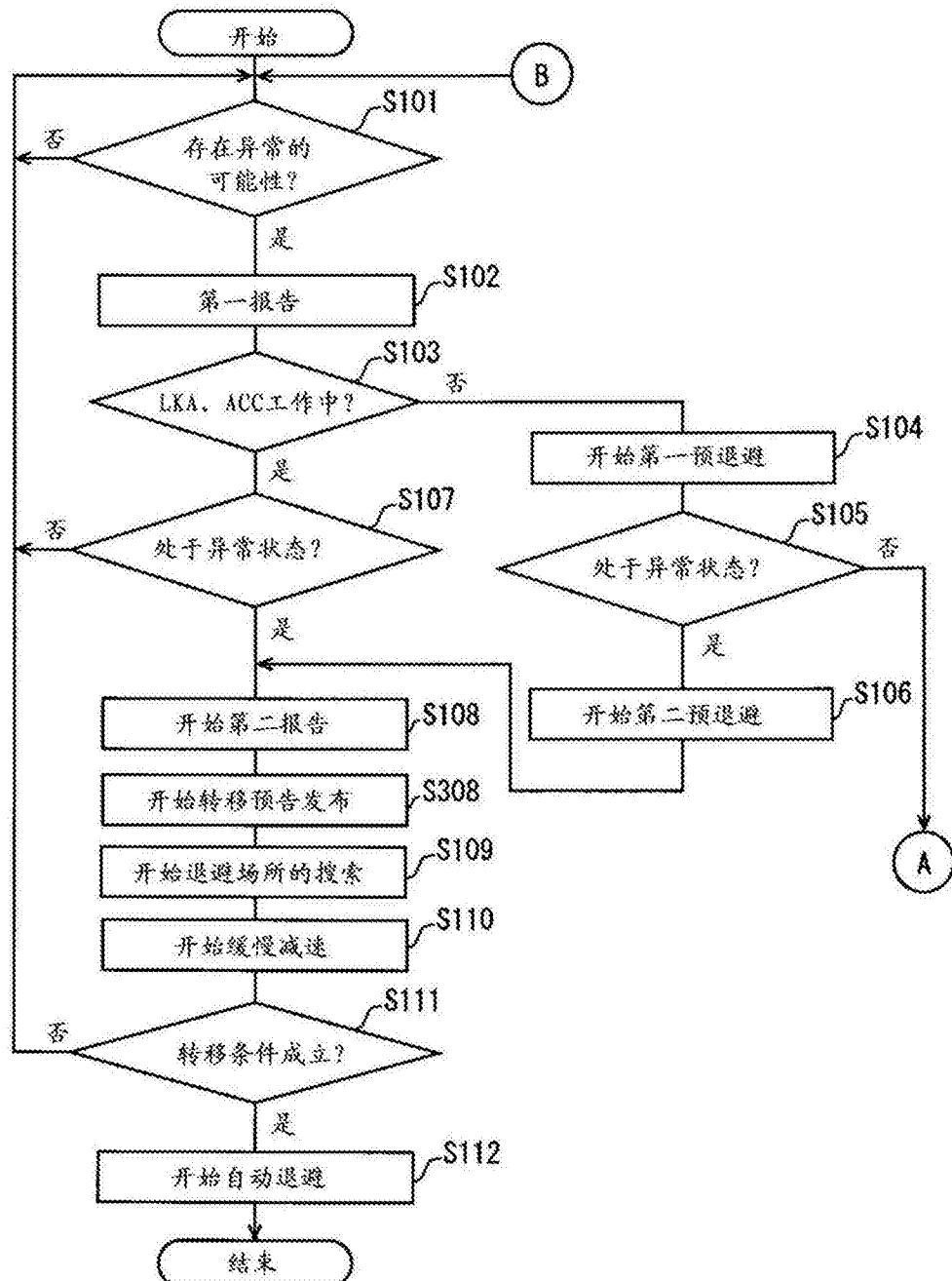


图28

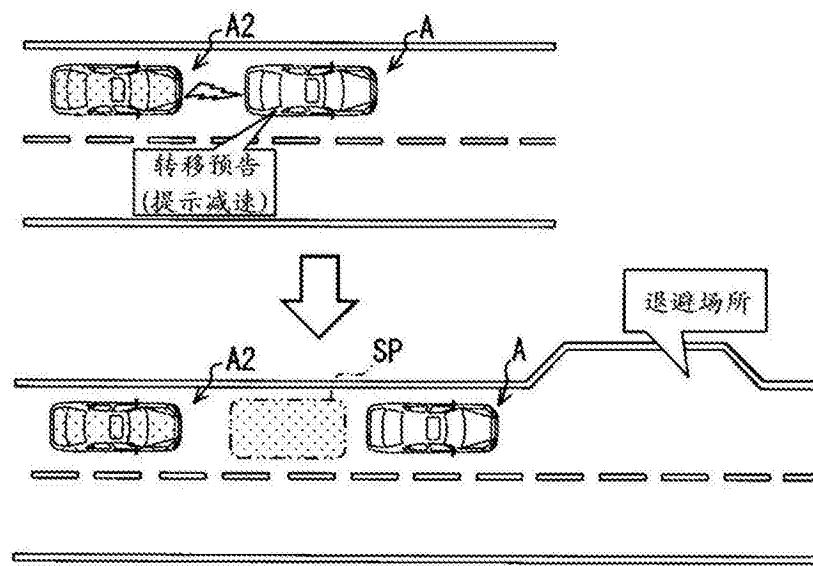


图29

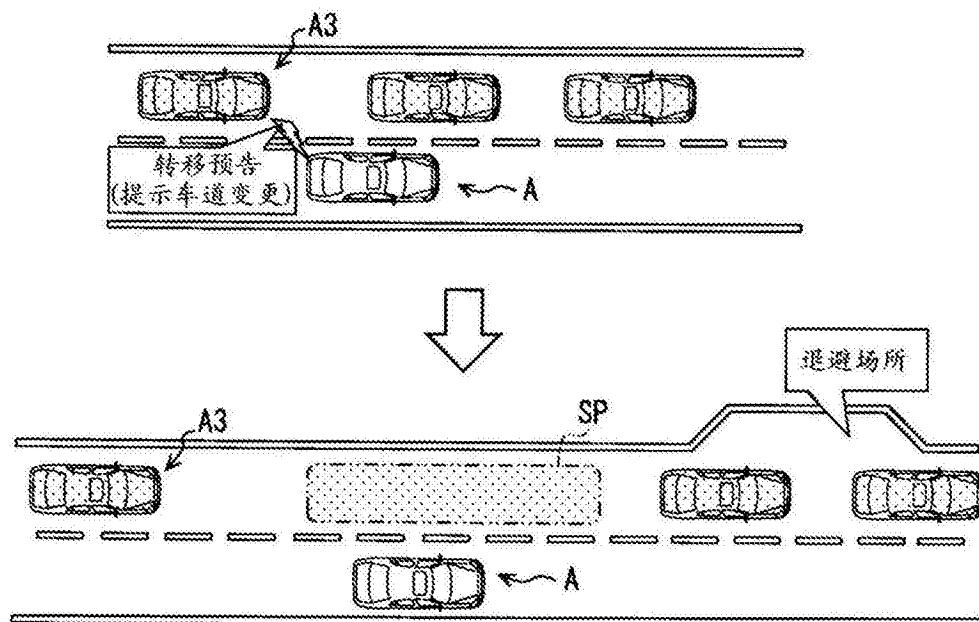


图30