(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113825691 B
(45)授权公告日 2023.08.15

(21)申请号 201980096190.2
(22)申请日 2019.05.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113825691 A
(43)申请公布日 2021.12.21
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.11.08
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/019379 2019.05.15
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/230301 JA 2020.11.19
(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 斋藤信弥
(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.
B62D 6/00(2006.01)
B62D 119/00(2006.01)
B62D 137/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 102774419 A,2012.11.14
CN 104837705 A,2015.08.12
JP 2016159781 A,2016.09.05
JP 2016194816 A,2016.11.17
JP 2016199163 A,2016.12.01
JP 2017081421 A,2017.05.18
审查员 黄洁

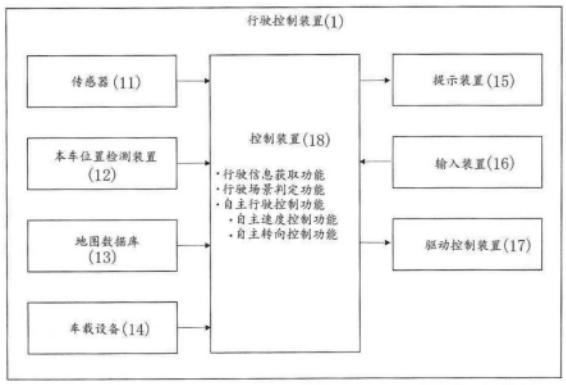
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

车辆的行驶控制方法及行驶控制装置

(57)摘要

一种车辆的行驶控制方法，包括自主控制车辆的转向的自主转向控制，根据行驶场景设定多个解除所述自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作的取消阈值，在执行所述自主转向控制中检测所述车辆的行驶场景，从所述多个设定的取消阈值中提取与检测出的行驶场景对应的取消阈值，基于提取出的取消阈值，判定是否解除所述自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作。



CN 113825691 B

1.一种车辆的行驶控制方法,包括自主控制所述车辆的转向的自主转向控制,

根据行驶场景设定多个解除所述自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作的取消阈值,

在执行所述自主转向控制中检测所述车辆的行驶场景,

从多个设定的所述取消阈值中提取与检测出的行驶场景对应的取消阈值,并基于提取出的取消阈值来判定是否解除所述自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作,其特征在于,

在由驾驶员操作的转向盘的转向扭矩超过了标准取消阈值的情况下,解除所述自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作的情况中,

所述行驶场景包括从作为所述自主转向控制的对象的地域内向地域外行驶的第一行驶场景,

针对所述第一行驶场景,设定比所述标准取消阈值小的第一取消阈值。

2.一种车辆的行驶控制方法,包括自主控制所述车辆的转向的自主转向控制,

根据行驶场景设定多个解除所述自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作的取消阈值,

在执行所述自主转向控制中检测所述车辆的行驶场景,

从多个设定的所述取消阈值中提取与检测出的行驶场景对应的取消阈值,并基于提取出的取消阈值来判定是否解除所述自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作,其特征在于,

在由驾驶员操作的转向盘的转向扭矩超过了标准取消阈值的情况下,解除所述自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作的情况中,

所述行驶场景包括在弯路上行驶的第二行驶场景,

针对所述第二行驶场景,设定比所述标准取消阈值小的第二取消阈值。

3.如权利要求1所述的车辆的行驶控制方法,其特征在于,

所述行驶场景包括在弯路上行驶的第二行驶场景,

针对所述第二行驶场景,设定比所述标准取消阈值小且比所述第一取消阈值大的第二取消阈值。

4.如权利要求1所述的车辆的行驶控制方法,其特征在于,

所述行驶场景包括在弯路上行驶的第二行驶场景,

在所述第二行驶场景中,在车辆的旋转方向与由驾驶员操作的转向盘的旋转方向为相反方向的行驶场景的情况下的取消阈值,设定为比车辆的旋转方向与由驾驶员操作的转向盘的旋转方向为相同方向的行驶场景的情况下的取消阈值大的值。

5.如权利要求1～4中任一项所述的车辆的行驶控制方法,其特征在于,

根据预先保存的地图数据检测所述行驶场景。

6.一种车辆的行驶控制装置,具备自主控制车辆的转向的自主转向控制,在由驾驶员操作的转向盘的转向扭矩超过了取消阈值的情况下,以解除所述自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作的方式进行控制,

根据行驶场景设定多个所述取消阈值,

在执行所述自主转向控制中检测所述车辆的行驶场景,

从多个设定的所述取消阈值中提取与检测出的行驶场景对应的取消阈值，并基于提取出的取消阈值，判定是否解除所述自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作，其特征在于，

在由驾驶员操作的转向盘的转向扭矩超过了标准取消阈值的情况下，解除所述自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作的情况中，

所述行驶场景包括从作为所述自主转向控制的对象的地域内向地域外行驶的第一行驶场景，

针对所述第一行驶场景，设定比所述标准取消阈值小的第一取消阈值。

车辆的行驶控制方法及行驶控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括自主行驶控制的车辆的行驶控制方法及行驶控制装置。

背景技术

[0002] 以在行驶车道上行驶的方式进行辅助转向并在检测出驾驶员进行的取消判定阈值以上的转向量的情况下,停止辅助的车道维持辅助装置中,已知有在驾驶员对方向盘的把持力(手是否稳固地放在方向盘上,还是轻轻地放在方向盘上)较大的情况下,将取消判定阈值变更为较大的值,由此兼顾超控(over ride)的容易性和系统工作效率的提高的技术(专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2009－214680号公报

[0006] 但是,在上述现有技术中,由于仅根据驾驶员的方向盘把持力的大小来变更取消判定阈值,所以无论是想要从系统的自主转向控制向驾驶员的手动操作转换的行驶场景,还是不想转换的行驶场景,都进行相同的控制。因此,存在不能应对与车辆的行驶场景对应的转换要求的问题。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的课题在于提供一种能够应对与车辆的行驶场景对应的、从自主转向控制向手动操作转换的要求的车辆的行驶控制方法以及行驶控制装置。

[0008] 本发明通过根据行驶场景来设定多个取消阈值,提取与检测出的行驶场景对应的取消阈值,并基于提取出的取消阈值来判定是否解除自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作,从而解决上述课题。

[0009] 发明效果

[0010] 根据本发明,设定有与行驶场景对应的多个取消阈值,因此,能够应对与车辆的行驶场景对应的从自主转向控制向手动操作转换的要求。

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的控制装置的状态转换的块图。

[0014] 图4A是表示行驶场景的一例(汽车专用道的出口)的俯视图。

[0015] 图4B是表示行驶场景的另一例(弯路)的俯视图。

[0016] 图5是表示相对于存储于图1的控制装置的转向扭矩的按行驶场景的取消阈值的图。

[0017] 图6A是表示本发明的车辆的行驶控制装置的行驶控制处理的流程图(其一)。

[0018] 图6B是表示本发明的车辆的行驶控制装置的行驶控制处理的流程图(其二)。

具体实施方式

[0019] 图1是表示本实施方式的车辆的行驶控制装置1的结构的块图。本实施方式的车辆的行驶控制装置1也是实施本发明的车辆的行驶控制方法的一实施方式。如图1所示,本实施方式的车辆的行驶控制装置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、提示装置15、输入装置16、驱动控制装置17以及控制装置18。这些装置为了相互进行信息的收发,例如通过CAN(Controller Area Network)及其他车载LAN连接。

[0020] 传感器11检测本车辆的行驶状态。例如,作为传感器11可以列举:拍摄本车辆前方的前方摄像机、拍摄本车辆后方的后方摄像机、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、检测本车辆车速的车速传感器、检测转向盘(steering wheel)的旋转方向的传感器、检测施加于转向盘的转向扭矩的传感器、检测驾驶员是否握住方向盘(handle)的触摸传感器(静电电容传感器)以及拍摄驾驶员的车内摄像机等。另外,作为传感器11,可以是使用上述多个传感器中的1个的结构,也可以是组合使用2种以上的传感器的结构。传感器11的检测结果以规定时间间隔输出给控制装置18。

[0021] 本车位置检测装置12由GPS单元、陀螺仪传感器、以及车速传感器等构成。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,周期性地获取对象车辆(本车辆)的位置信息,并且基于获取的对象车辆的位置信息、从陀螺仪传感器获取的角度变化信息、以及从车速传感器获取的车速,检测对象车辆的当前位置。由本车位置检测装置12检测出的对象车辆的位置信息以规定时间间隔输出给控制装置18。

[0022] 地图数据库13是存储包含各种设施以及特定的地点的位置信息的三维高精度地图信息,并能够从控制装置18访问的存储器。存储在地图数据库13中的三维高精度地图信息是基于在使用数据获取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,与地图信息一起,将弯路及其弯道的大小(例如曲率或曲率半径)、道路的合流地点、分支地点、收费站、车道数的减少位置、服务区/停车区等详细且高精度的位置信息表示为是作为三维信息建立关联的地图信息。

[0023] 车载设备14是搭载于车辆的各种设备,通过由驾驶员操作而进行动作。作为这样的车载设备,可以列举:转向器、加速器踏板、制动器踏板、导航装置、方向指示器、雨刷器、灯、喇叭以及其他特定的开关等。在由驾驶员操作了车载设备14的情况下,其信息被输出给控制装置18。

[0024] 提示装置15例如是:导航装置所具备的显示器、组装于车室内后视镜的显示器、组装于仪表部的显示器、在前挡风玻璃映出的平视显示器、音频装置所具备的扬声器、以及埋设有振动体的座椅装置等装置。提示装置15根据控制装置18的控制,向驾驶员通知后述的提示信息以及车道变更信息。

[0025] 输入装置16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16,能够输入针对由提示装置15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16的一部分的正面图,表示由配置于转向盘的轮辐部

等的按钮开关组构成的一例。图示的输入装置16是设定控制装置18所具备的自主速度控制功能和自主转向控制功能的接通/断开时使用的按钮开关，具备：主开关161、恢复/加速开关162、设置/滑行开关163、取消开关164、车间调整开关165和车道变更辅助开关166。

[0026] 主开关161是接通/断开实现控制装置18的自主速度控制功能及自主转向控制功能的系统的电源的开关。恢复/加速开关162是在断开自主速度控制功能的动作之后再以断开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、或者追随前行车辆停车之后再起步的开关。设置/滑行开关163是以行驶时的速度开始自主速度控制功能、或者降低设定速度的开关。取消开关164是断开自主速度控制功能的开关。车间调整开关165是用于设定与前行车辆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1个的开关。车道变更辅助开关166是用于在控制装置18向驾驶员确认了车道变更开始的情况下指示(同意)开始车道变更的开关。

[0027] 另外，除了图2所示的按钮开关组以外，也可以将方向指示器或其他车载设备14的开关用作输入装置16，也可以构成为，针对控制装置18是否自动地进行车道变更的询问，通过驾驶员将方向指示器的开关接通，由此输入车道变更的同意或许可。另外，由输入装置16输入的设定信息被输出给控制装置18。

[0028] 驱动控制装置17控制本车辆的行驶。例如，驱动控制装置17通过自主速度控制功能，在本车辆以设定速度定速行驶、或者追随前行车辆行驶的情况下，以使本车辆成为设定速度的方式、或者在存在前行车辆的情况下，以使本车辆与前行车辆的车间距离成为一定距离的方式，进行用于实现加减速度以及行驶速度的驱动机构的动作(在发动机汽车中包括内燃机的动作，在电动汽车系统中包括行驶用电动机的动作，在混合动力汽车中也包括内燃机与行驶用电动机的扭矩分配)以及制动动作。另外，通过自主转向控制功能，在检测出本车辆行驶的车道(以下，也称为本车道)的车道标记，并进行控制本车辆的宽度方向上的行驶位置以使本车辆行驶在本车道内的例如中央的车道保持控制的情况下；在通过车道变更辅助功能、超车辅助功能或路线行驶辅助功能，进行本车辆超越前行车辆或变更行驶方向等的自动车道变更控制的情况下；在通过左右转辅助功能，进行在交叉路口等右转或左转的行驶控制的情况下，除了用于实现加减速度和行驶速度的驱动机构的动作以及制动动作之外，还通过控制转向促动器的动作来执行本车辆的转向控制。另外，驱动控制装置17根据后述的控制装置18的指示来控制本车辆的行驶。另外，作为驱动控制装置17的行驶控制方法，也可以使用其他公知的方法。

[0029] 控制装置18由储存有用于控制本车辆的行驶的程序的ROM(Read Only Memory)、执行储存于该ROM的程序的CPU(Central Processing Unit)、和作为能够访问的存储装置发挥功能的RAM(Random Access Memory)构成。另外，作为动作电路，能够代替CPU(Central Processing Unit)或者与CPU一起使用MPU(Micro Processing Unit)、DSP(Digital Signal Processor)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field Programmable Gate Array)等。

[0030] 控制装置18通过由CPU执行保存于ROM的程序，实现获取与本车辆的行驶状态相关的信息的行驶信息获取功能、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(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，对控制装置18所具备的

各功能进行说明。

[0031] 控制装置18的行驶信息获取功能是获取与本车辆的行驶状态相关的行驶信息的功能。例如，控制装置18通过行驶信息获取功能，获取由传感器11所包含的前方摄像机以及后方摄像机拍摄到的车辆外部的图像信息、以及前方雷达、后方雷达和侧方雷达的检测结果作为行驶信息。另外，控制装置18通过行驶信息获取功能，也获取由传感器11所包含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到的驾驶员的面部的图像信息作为行驶信息。

[0032] 进而，控制装置18通过行驶信息获取功能，从本车位置检测装置12获取本车辆的当前位置的信息作为行驶信息。另外，控制装置18通过行驶信息获取功能，从地图数据库13获取弯路及其弯道的大小(例如曲率或曲率半径)、合流地点、分支地点、收费站、车道数的减少位置、服务区(SA)/停车区(PA)等位置信息作为行驶信息。此外，控制装置18通过行驶信息获取功能，从车载设备14获取驾驶员对车载设备14的操作信息作为行驶信息。

[0033] 控制装置18的行驶场景判定功能是参照存储于控制装置18的ROM的表格来判定本车辆正在行驶的行驶场景的功能。在存储于控制装置18的ROM的表格中，按每个行驶场景存储有例如适于车道变更或者超车的行驶场景及其判定条件。控制装置18通过行驶场景判定功能，参照存储于ROM的表格，判定本车辆的行驶场景是否为例如适于车道变更或者超车的行驶场景。

[0034] 例如，作为“追赶前行车辆场景”的判定条件，设定了“前方存在前行车辆”、“前行车辆的车速<本车辆的设定车速”、“在规定时间以内到达前行车辆”、以及“车道变更的方向未成为车道变更禁止条件”的4个条件。在这种情况下，控制装置18通过行驶场景判定功能，例如基于传感器11中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、以及由本车位置检测装置12检测出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，判定为本车辆是“追赶前行车辆的场景”。

[0035] 控制装置18的自主行驶控制功能是不依赖于驾驶员的操作而自主控制本车辆的行驶的功能，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。

[0036] (自主速度控制功能)

[0037] 自主速度控制功能是在检测出前行车辆时，以驾驶员设定的车速为上限，进行车间控制以保持与车速对应的车间距离，并且追随前行车辆行驶的功能。另一方面，自主速度控制功能是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功能。前者也称为车间控制，后者也称为定速控制。另外，也可以包括在通过行驶信息获取功能检测出行驶车道的限制速度的情况下，将限制速度标识的速度自动地设为设定车速的功能。

[0038] 为了使自主速度控制功能动作，首先，驾驶员操作图2所示的输入装置16的恢复/加速开关162或设置/滑行开关163，输入期望的行驶速度。例如，若本车辆以70km/h行驶中按下设置/滑行开关163，则当前的行驶速度被直接设定，但当驾驶员期望的速度为80km/h时，只要多次按下恢复/加速开关162，提高设定速度即可。相反，若驾驶员期望的速度为60km/h，则多次按下设置/滑行开关163，降低设定速度即可。另外，驾驶员期望的车间距离，只要操作图2所示的输入装置16的车间调整开关165，从例如短距离、中距离、长距离这样的

多级设定中选择1个即可。

[0039] 定速控制是为了维持由驾驶员设定的行驶速度，反馈车速传感器的车速数据，并通过驱动控制装置17控制发动机或制动器等驱动机构的动作。使用检测本车辆的前方的障碍物的前方雷达等传感器11检测在本车辆行驶的车道的前方不存在前行车辆，并执行该定速控制。

[0040] 车间控制以由驾驶员设定的行驶速度为上限，反馈传感器11(前方雷达)的车间距离数据，并通过驱动控制装置17控制发动机以及制动器等驱动机构的动作，以维持由驾驶员设定的车间距离。使用检测本车辆前方的障碍物的前方雷达等传感器11，检测在本车辆行驶的车道前方存在前行车辆(本车辆正前方的车辆)及其车间距离，同时执行该车间控制。另外，在通过车间控制行驶中前行车辆停止的情况下，在前行车辆之后本车辆也停止，若在本车辆停止之后例如在30秒以内前行车辆起步，则本车辆也起步，并再次开始基于车间控制的追随行驶。在本车辆停止超过30秒的情况下，即使前行车辆起步本车辆也不会自动起步，在前行车辆起步之后，若按下恢复/加速开关162或踩下加速器踏板，则再次开始基于车间控制的追随行驶。

[0041] 在本实施方式的自主速度控制功能中，除了上述的定速控制和车间控制之外，还可以包括弯路速度控制功能，该弯路速度控制功能进行速度控制，使得在弯路上行驶时，能够以与弯道的大小(弯道的曲率或曲率半径等)对应的速度行驶。该弯路速度控制功能是仅在自主速度控制功能动作的情况下控制在弯路上行驶时的速度的功能。例如在导航装置中输入目的地，在设定了到该目的地的路线的情况下，参照地图数据库13，判定在该路线上是否有作为弯路的地图数据，由此检测在本车辆的前方是否有弯路。

[0042] (自主转向控制功能)

[0043] 自主转向控制功能是通过控制转向致动器的动作来执行本车辆的转向控制的功能。包括：以在车道的例如中央附近行驶的方式控制转向器，辅助驾驶员的方向盘操作的车道保持功能(车道宽度方向维持功能)；当驾驶员操作方向指示杆时控制转向器，辅助车道变更所需的方向盘操作的车道变更辅助功能；当在前方检测出比设定车速慢的车辆时，通过显示确认驾驶员是否进行超车操作，并在驾驶员操作了同意开关的情况下，控制转向器辅助超车操作的超车辅助功能；在驾驶员在导航装置等中设定了目的地的情况下，当到达为了按照路线行驶而所需的车道变更地点时，通过显示向驾驶员确认是否进行车道变更，在驾驶员操作了同意开关的情况下，控制转向器辅助车道变更的路线行驶辅助功能等。

[0044] 图3是表示在控制装置18中确立的各功能的状态转换的块图。该图所示的系统是指由控制装置18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161时，该系统成为待机状态。若从该待机状态下接通图2中的设置/滑行开关163或恢复/加速开关162，则开始自主速度控制。由此，开始上述定速控制或车间控制，驾驶员仅通过操作方向盘，无需踩下加速器踏板或制动器，就能够使本车辆行驶。

[0045] 在执行自主速度控制的过程中，若图3的条件(1)成立，则转换为自主转向控制/手持模式的车道保持模式。作为该条件(1)，没有特别限定，可以列举：检测出本车辆两侧的车道标记；驾驶员握住方向盘；正行驶在车道的中央附近；方向指示灯未动作；雨刷器未高速(HI)地动作；在存在高精度地图的情况下，前方约200m以内没有收费站、出口、合流、交叉路口、车道数减少地点；等的所有条件成立的情况等。另外，手持模式是指若驾驶员未握住方

向盘则自主转向控制不动作的模式，手离开模式是指即使驾驶员将手离开方向盘自主转向控制也动作的模式。

[0046] 在执行自主转向控制/手持模式的车道保持模式的过程中，若图3的条件(2)成立，则转换为自主转向控制/手离开模式的车道保持模式。作为该条件(2)，没有特别限定，可以列举：本车辆正行驶在汽车专用道上；正行驶在与对向车道在结构上分离的道路上；正行驶在具有高精度地图的道路上；以限制速度以下的车速行驶；GPS信号有效；驾驶员握住着方向盘；驾驶员面向前方；前方约800m以内没有收费站、出口、合流、交叉路口、车道数减少地点；前方约500m以内没有100R以下的急弯道；没有在距隧道入口超过500m的隧道内行驶；加速器踏板没有被踩下；等所有条件成立等。

[0047] 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，若图3的条件(3)成立，则转换为自主转向控制/手持模式的车道保持模式。作为该条件(3)，没有特别限定，可以列举：本车辆正行驶在汽车专用道以外的道路上；正行驶在对面通行区间；正行驶在没有高精度地图的道路上；以超过了限制速度的车速正在行驶；不能接收GPS信号；前方注视警报动作后，驾驶员在5秒以内没有面向前方；不能通过驾驶员监视摄像机检测到驾驶员；在前方约800m前方有收费站、出口、合流、车道数减少中的任意一个；在以车速小于约40km/h行驶的情况下，在前方约200m以内有100R以下的急弯道；在以车速约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；在距隧道入口超过500m的隧道内行驶；驾驶员握住方向盘并踩下加速器踏板；接近警报动作；这样的任意一个条件成立等。

[0048] 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，若图3的条件(4)成立，则中止自主转向控制而转换为自主速度控制。作为该条件(4)，没有特别限定，可以列举：在一定时间内不能检测出本车辆的两侧的车道标记；驾驶员进行了方向盘操作(所谓的超控操作/介入操作)；雨刷器高速(HI)地动作；这样的任意一个条件成立等。另外，在执行自主转向控制/手离开模式的车道保持模式的过程中，若图3的条件(5)成立，则中止自主转向控制以及自主速度控制而转换为待机状态。作为该条件(5)，没有特别限定，可以列举：驾驶员操作了制动器；驾驶员操作了图2的取消开关164；本车辆的车门打开；驾驶席的安全带被解除；就座传感器检测到驾驶员从驾驶席离开；变速杆变为“D”或“M”以外；驻车制动器动作；车辆的侧滑防止装置为断开；侧滑防止装置动作；雪地模式为接通；紧急制动器动作；通过车速控制使车辆停止后，停止状态持续约3分钟；检测出前方摄像机由于污垢、逆光、雨/雾等而不能正确识别出对象物的视野不良；前方雷达检测出遮挡、电波障碍；前方雷达检测出轴向偏移；侧方雷达检测出遮挡、电波障碍；侧方雷达检测出轴向偏移；这样的任意一个条件成立等。

[0049] 在执行自主转向控制/手持模式的过程中，若图3的条件(6)成立，则中止自主转向控制而转换为自主速度控制。作为该条件(6)，没有特别限定，可以列举：不能检测出本车辆两侧的车道标记；驾驶员进行了方向盘操作(所谓的超控操作/介入操作)；驾驶员操作了方向指示灯；雨刷器高速(HI)地动作；在有高精度地图的情况下为收费站区间；检测到前方摄像机由于污垢、逆光、雨/雾等而不能正确地识别出对象物的视野不良；这样的任意一个条件成立等。另外，在执行自主转向控制/手持模式的过程中，若图3的条件(7)成立，则中止自主转向控制以及自主速度控制而转换为待机状态。作为该条件(7)，没有特别限定，可以列举：驾驶员操作了制动器；驾驶员操作了图2的取消开关164；本车辆的车门打开；驾驶席的

安全带被解除;就座传感器检测出驾驶员从驾驶席离开;变速杆变为“D”或“M”以外;驻车制动器动作;车辆的侧滑防止装置为断开;侧滑防止装置动作;雪地模式为接通;紧急制动器动作;通过车速控制使车辆停止后,停止状态持续约3分钟;前方雷达检测出遮挡、电波障碍;前方雷达检测出轴向偏移;等这样的任意一个条件成立等。

[0050] 在执行自主速度控制的过程中,若图3的条件(8)成立,则转换为待机状态。作为该条件(8),没有特别限定,可以列举:驾驶员操作了制动器;驾驶员操作了图2的取消开关164;本车辆的车门打开;驾驶席的安全带被解除;就座传感器检测到驾驶员从驾驶席离开;变速杆变为“D”或“M”以外;驻车制动器动作;车辆的侧滑防止装置为断开;侧滑防止装置动作;雪地模式为接通;紧急制动器动作;通过车速控制使车辆停止后,停止状态持续了约3分钟;前方雷达检测出遮挡、电波障碍;前方雷达检测出轴向偏移;等这样的任意一个条件成立等。

[0051] 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,若图3的条件(9)成立,则转换为自主转向控制/手持模式的车道变更模式。作为该条件(9),没有特别限定,可以列举:在系统提案了车道变更时,驾驶员按下了图2的车道变更辅助开关166;驾驶员操作了方向指示灯;等这样的任意一个条件成立等。

[0052] 在执行自主转向控制/手持模式的车道变更模式的过程中,若图3的条件(10)成立,则转换为自主转向控制/手持模式的车道保持模式。作为该条件(10),没有特别限定,可以列举:在车道变更操作(以下称为LCP)开始前超过了限制速度;在LCP开始前驾驶员握住方向盘踩下了加速器踏板;在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166之后、10秒以内未能开始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166之后,未能开始LCP而过于接近分支;在LCP动作之后,5秒以内未能开始实际的车道变更操作(以下称为LCM);开始LCP,在开始LCM之前行车辆速下降到大约50km/h以下;在LCP动作之后,在开始LCM之前行车辆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开始前未检测到车道标记;在LCM开始前判断为在车道变更的方向上没有相邻车道、或者在前方一定距离内该相邻车道消失;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类型为禁止向其相邻车道进行车道变更的区间;在LCM开始前,侧方雷达检测出遮挡、电波障碍;在LCM开始前,侧方雷达检测出轴向偏移;手持警报动作(LCP动作之后,在约2秒以内驾驶员没有握住方向盘;在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166之后,在约2秒以内驾驶员没有握住方向盘;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166之后,在约2秒以内驾驶员没有握住方向盘;这样的任意一个条件下成立);驾驶员消除了方向指示灯;LCP完成;这样的任意一个条件成立等。

[0053] 另外,若在自主转向控制/手离开模式、自主转向控制/手持模式、自主速度控制、待机状态中的任意一个状态下使主开关161断开,则系统断开。

[0054] 在上述的状态转换中,在执行自主转向控制(手持模式或者手离开模式)的过程中,若条件(4)或者(6)中的驾驶员进行方向盘操作的条件成立,则自主转向控制被解除(取消),转换为基于驾驶员的方向盘操作的自主速度控制。该驾驶员是否进行了方向盘操作的检测通过对施加于转向盘的驾驶员的转向扭矩进行检测的扭矩传感器来进行,在检测出的转向扭矩超过预先设定的取消阈值的情况下,判定为驾驶员进行了方向盘操作。另外,用于

解除自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作的驾驶员的介入动作不仅限于转向盘的旋转操作，也可以通过介入按钮的操作等来进行。

[0055] 在本实施方式中，根据行驶场景设定多个该取消阈值。即，在想要从自主转向控制向驾驶员的手动操作转换的行驶场景的情况下，将取消阈值设定为相对小的值，在不想转换的行驶场景的情况下，将取消阈值设定为相对大的值。例如，图4A是表示单侧3车道的汽车专用道路2的主道21和出口路22的俯视图，主道21是存在三维高精度地图信息的地域，而出口路22以后是不存在三维高精度地图信息的地域。于是，当本车辆V从在主道21上行驶的状态向出口路22行驶时，上述条件(4)和(6)的“不能检测出本车辆两侧的车道标记”的取消条件成立，因此，自主转向控制被取消而转换为驾驶员的手动操作。

[0056] 在这样的从被设为自主转向控制的对象的地域内向地域外行驶的第一行驶场景中，可以说是想要尽可能快地从自主转向控制向驾驶员的手动操作转换的行驶场景。因此，如图5所示，对于图示的汽车专用道路的出口或收费站等第一行驶场景，设定比标准取消阈值小的第一取消阈值。由此，驾驶员仅对方向盘施加微小的转向扭矩就可取消自主转向控制而转换为手动操作。另外，图5是表示存储于控制装置18的、针对转向扭矩的按行驶场景的取消阈值的图。另外，标准取消阈值是指解除自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作所需的、由驾驶员操作的转向盘的转向扭矩的最小值。因此，在由驾驶员操作的转向盘的转向扭矩至少超过标准取消阈值的情况下，解除自主转向控制而转换为驾驶员的手动操作。

[0057] 图4B是表示包含弯路的汽车专用道路的俯视图，是本车辆V从现在开始要在弯路23上向右旋转而转弯的情况。相对于在直线道路上行驶的情况下的标准取消阈值，在弯道23上转弯的情况下，有时驾驶员想要以自己的行驶感觉进行驾驶，因此可以说是想要尽快从自主转向控制向驾驶员的手动操作转换的行驶场景。因此，如图5所示，针对在弯路23上行驶的第二行驶场景，设定比标准取消阈值小的第二取消阈值。但是，若检测到自主转向控制的转向扭矩的误差(来自驱动控制装置17的输出值与实际的转向扭矩值之差)，则会发生非意图的取消，因此第二取消阈值设为比第一取消阈值大的值。

[0058] 进而，如图4B所示，在本车辆V想要在弯路23向右旋转而转弯的情况下，在本车辆V的旋转方向与转向盘的旋转方向为相反方向的S2的情况下，由于存在驾驶员未握住(未把持)转向盘的可能性，因此认为继续进行自主转向控制较好。即，本车辆V的旋转方向与转向盘的旋转方向为相反方向的S2的情况下的第三取消阈值是相对于本车辆V的旋转方向与转向盘的旋转方向为相同方向的S1的情况下的第二取消阈值相对较大的值。

[0059] 接着，参照图6A以及图6B，对本实施方式的行驶控制处理进行说明。图6A以及图6B是表示本实施方式的行驶控制处理的流程图。另外，以下说明的行驶控制处理由控制装置18以规定时间间隔执行。另外，以下，通过控制装置18的自主行驶控制功能执行自主速度控制和自主转向控制，在进行控制本车辆的宽度方向上的行驶位置的车道保持控制以使本车辆以驾驶员设定的速度在车道内行驶的期间，在汽车专用道路的出口附近或弯路上行驶的情况进行说明。

[0060] 首先，在图6A的步骤S1中，判定控制装置18的主开关161是否接通，在主开关161断开的情况下，重复步骤S1直到接通为止。在主开关161为接通的情况下，进入步骤S2，判定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返回步骤S1，重复步骤S1和S2直到设定行驶速度为止。另外，驾驶员通过操作图2所示的输入装置16的恢复/加速开关162或

设置/滑行开关163，输入期望的行驶速度，由此进行驾驶员对行驶速度的设定。

[0061] 若设定了行驶速度，则开始自主速度控制。在步骤S3中，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，在存在前行车辆的情况下，进入步骤S4，执行车间控制，在不存在前行车辆的情况下，进入步骤S5，执行定速控制。由此，驾驶员仅通过操作方向盘，无需踩下加速器或制动器，就能够使本车辆以期望的速度行驶。

[0062] 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，判定向上述自主转向控制/手持模式的车道保持模式转换的条件(1)是否成立。在条件(1)成立的情况下进入步骤S7，在条件(1)不成立的情况下返回步骤S1。

[0063] 在步骤S7中，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前方是否存在前行车辆，在存在前行车辆的情况下，进入步骤S8，执行车间控制/车道保持模式，在不存在前行车辆的情况下，进入步骤S9，执行定速控制/车道保持模式。另外，在该状态下，进行步骤S10的车道变更辅助功能以及超车辅助功能的执行处理。

[0064] 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，在接着的图6B的步骤S11中，判定向上述自动转向控制/手离开模式转换的条件(2)是否成立。在条件(2)成立的情况下进入步骤S12，在条件(2)不成立的情况下进入步骤S15。在向自动转向控制/手离开模式转换的条件(2)成立的步骤S12中，使用检测本车辆的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。在存在前行车辆的情况下，进入步骤S13，执行车间控制/车道保持模式/手离开，在不存在前行车辆的情况下，进入步骤S14，执行定速控制/车道保持模式/手离开。

[0065] 在步骤S15中，根据地图数据库13检测位于本车辆的路线的前方的汽车专用道路的出口、收费站或弯路这样的行驶场景，提取与检测出的行驶场景对应的取消阈值，并将该值设定为取消阈值。例如，在本车辆的前方存在汽车专用道路的出口或收费站的情况下，设定为第一取消阈值。另外，在存在弯路的情况下，当本车辆的旋转方向与转向盘的旋转方向为相同方向时，设定为第二取消阈值，在存在弯路的情况下，当本车辆的旋转方向与转向盘的旋转方向为相反方向时，设定为第三取消阈值。

[0066] 在步骤S16中，判定由扭矩传感器检测出的转向扭矩是否超过所设定的取消阈值，在超过的情况下，进入步骤S23，取消自主转向控制之后返回步骤S1。在转向扭矩未超过所设定的取消阈值的情况下，进入步骤S17。然后，在步骤S17中，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。在存在前行车辆的情况下，进入步骤S18，执行车间控制/车道保持模式/弯路速度控制，在不存在前行车辆的情况下，进入步骤S19，执行定速控制/车道保持模式/弯路速度控制。由此，在要以高速在急弯道上行驶的情况下，即使弯路速度控制功能的设定为断开，也能够以与弯路的大小对应的速度行驶。

[0067] 在步骤S20中，使用检测本车辆的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。在存在前行车辆的情况下进入步骤S21，在步骤S21中，与步骤S6同样地，判定向自主转向控制/手持模式的车道保持模式转换的条件(1)是否成立，在条件(1)成立的情况下进入步骤S22。在步骤S22中，与步骤S11同样地，判定向自动转向控制/手离开模式转换的条件(2)是否成立，在条件(2)成立的情况下，返回步骤S12，

继续进行之后的处理。与此相对，在不存在前行车辆、条件(1)和(2)也不成立的情况下，返回步骤S1，继续进行之后的处理。

[0068] 如上所述，根据本实施方式的车辆的行驶控制装置1以及行驶控制方法，设定了与多个行驶场景分别对应的多个取消阈值。即，在想要从自主转向控制向驾驶员的手动操作转换的行驶场景的情况下，将取消阈值设定为相对小的值，在不想转换的行驶场景的情况下，将取消阈值设定为相对大的值，因此，能够应对与车辆的行驶场景对应的从自主转向控制向手动操作转换的要求。

[0069] 另外，根据本实施方式的车辆的行驶控制装置1以及行驶控制方法，针对从作为自主转向控制的对象的地域内向地域外行驶的第一行驶场景，设定比标准取消阈值小的第一取消阈值，因此，能够应对想要尽可能快地从自主转向控制转换为驾驶员的手动操作的行驶场景。

[0070] 另外，根据本实施方式的车辆的行驶控制装置1以及行驶控制方法，行驶场景针对在弯路上行驶的第二行驶场景，设定比标准取消阈值小的第二取消阈值，因此，能够应对想要尽早从自主转向控制转换为驾驶员的手动操作的行驶场景。但是，若检测到自主转向控制的转向扭矩的误差(来自驱动控制装置17的输出值与实际的转向扭矩值之差)，则会发生非意图的取消，因此，第二取消阈值设定为比第一取消阈值大的值。

[0071] 另外，根据本实施方式的车辆的行驶控制装置1以及行驶控制方法，在弯路上行驶的第二行驶场景中，在车辆的旋转方向与由驾驶员操作的转向盘的旋转方向为相反方向的行驶场景的情况下的取消阈值设定为比车辆的旋转方向与由驾驶员操作的转向盘的旋转方向为相同方向的行驶场景的情况下的取消阈值大的值。由此，能够应对驾驶员想要以自己的行驶感觉进行驾驶的要求或者驾驶员未握住方向盘的情况。

[0072] 符号说明

[0073] 1:行驶控制装置

[0074] 11:传感器

[0075] 12:本车位置检测装置

[0076] 13:地图数据库

[0077] 14:车载设备

[0078] 15:提示装置

[0079] 16:输入装置

[0080] 161:主开关

[0081] 162:恢复/加速开关

[0082] 163:设置/滑行开关

[0083] 164:取消开关

[0084] 165:车间调整开关

[0085] 166:车道变更辅助开关

[0086] 17:驱动控制装置

[0087] 18:控制装置

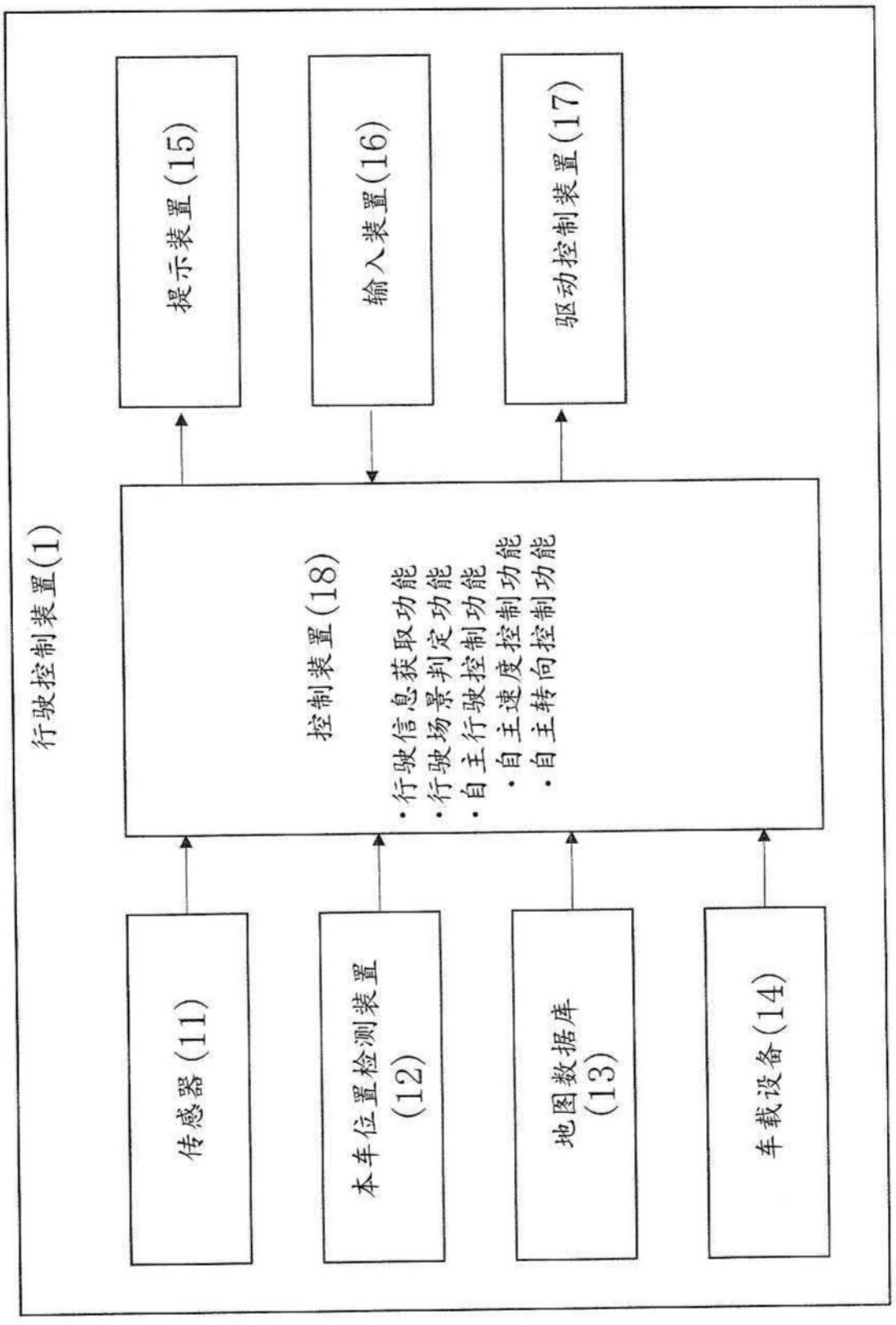

行驶控制装置(1)
传感器(11)
本车位置检测装置(12)
地图数据库(13)
车载设备(14)
控制装置(18)
·行驶信息获取功能
·行驶场景判定功能
·自主行驶控制功能
·自主速度控制功能
·自主转向控制功能
提示装置(15)
输入装置(16)
驱动控制装置(17)

图1

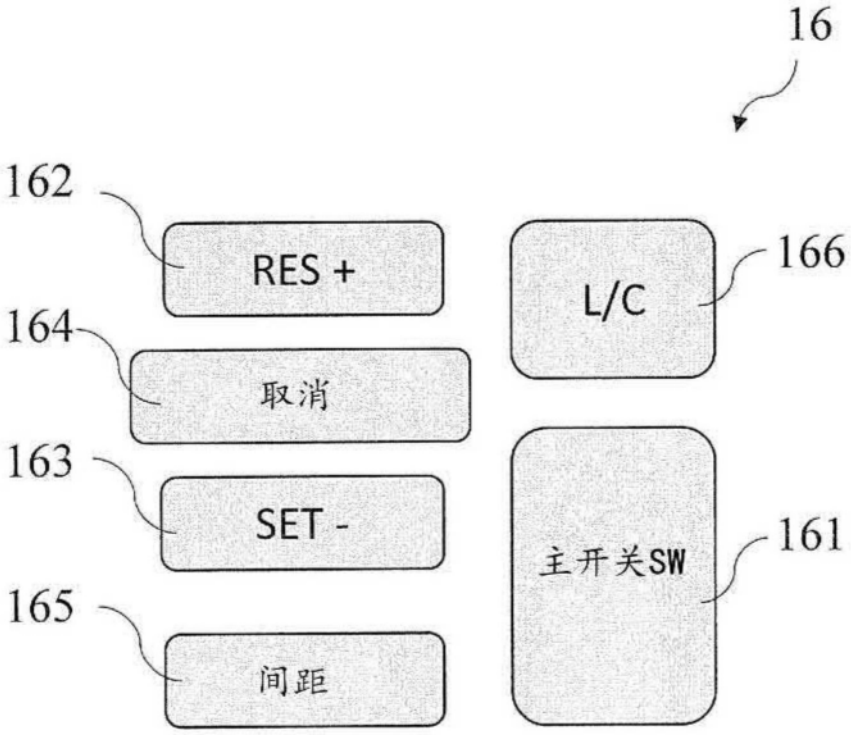


图2

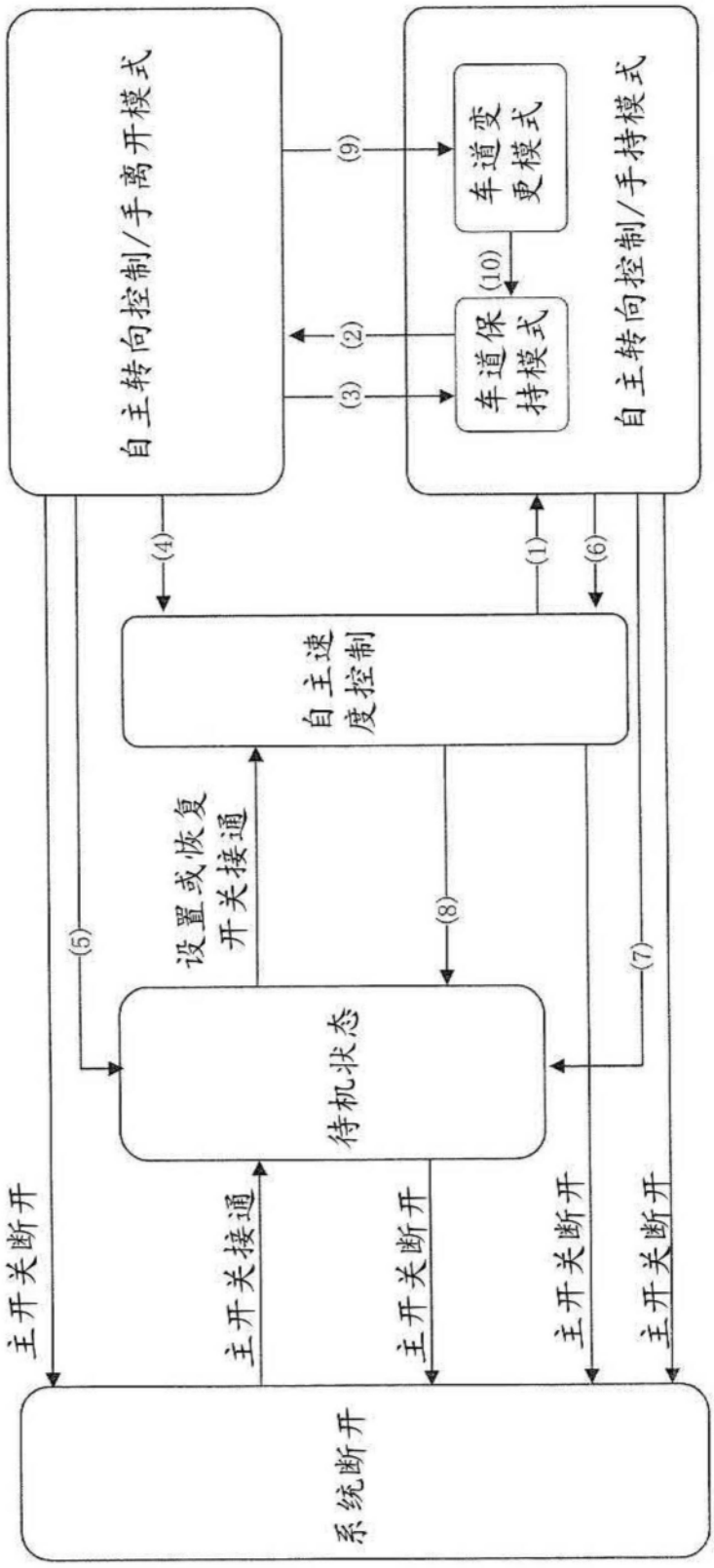

自主转向控制/手离开模式
自主转向控制/手持模式
车道变更模式
车道保持模式
自主速度控制
待机状态
系统断开
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
(6)
(7)
(8)
(9)
(10)
设置或恢复开关接通
主开关接通
主开关断开
主开关断开
主开关断开
主开关断开

图3

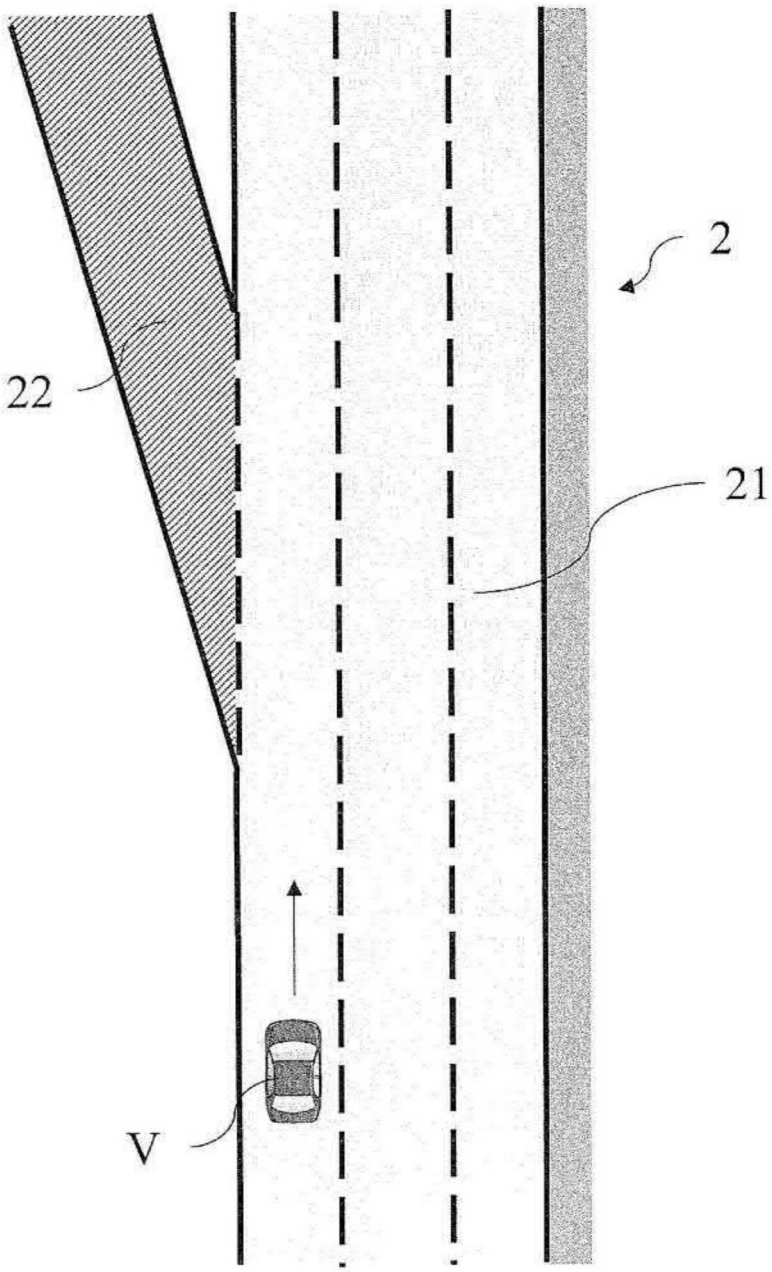


图4A

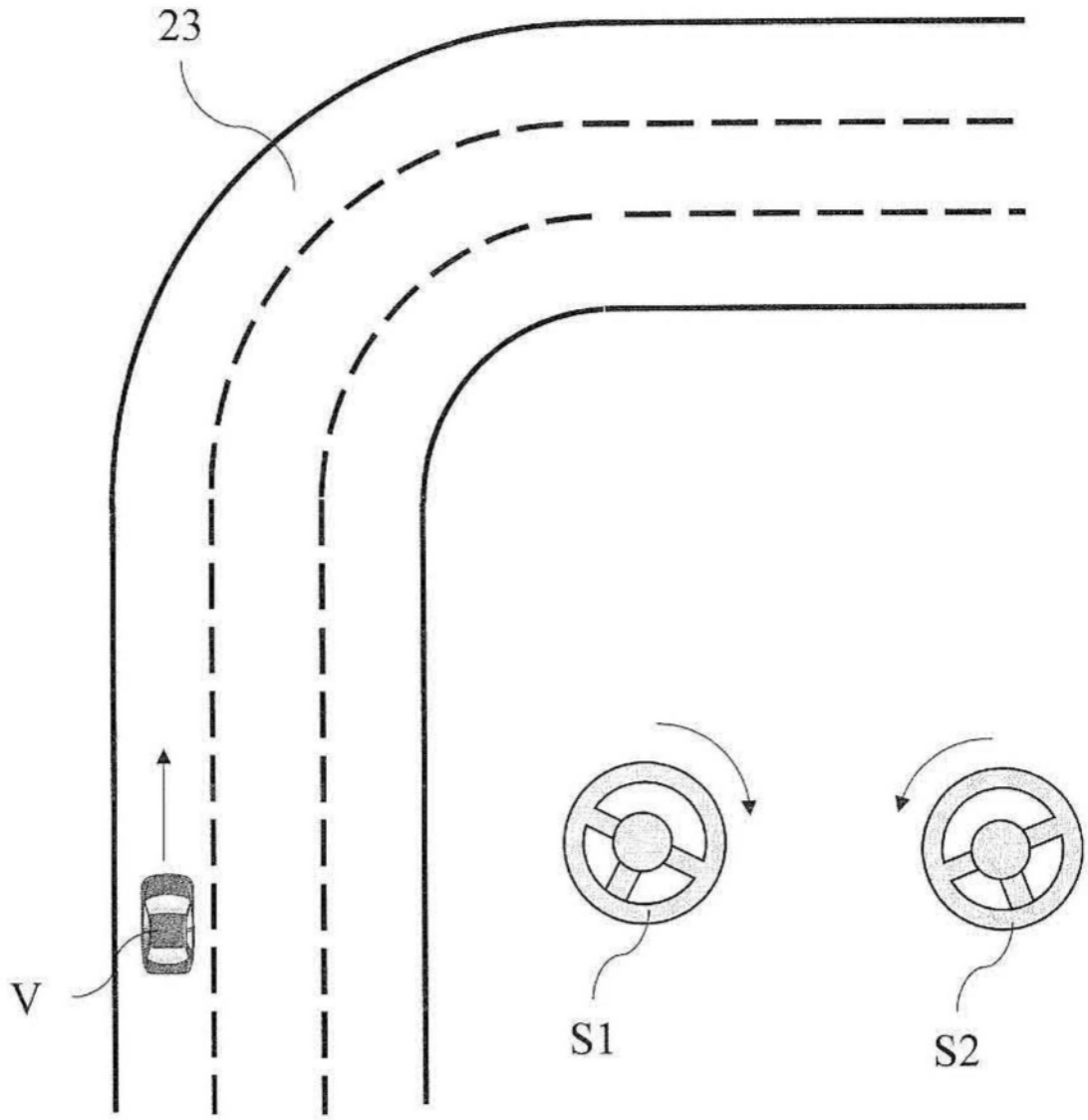


图4B

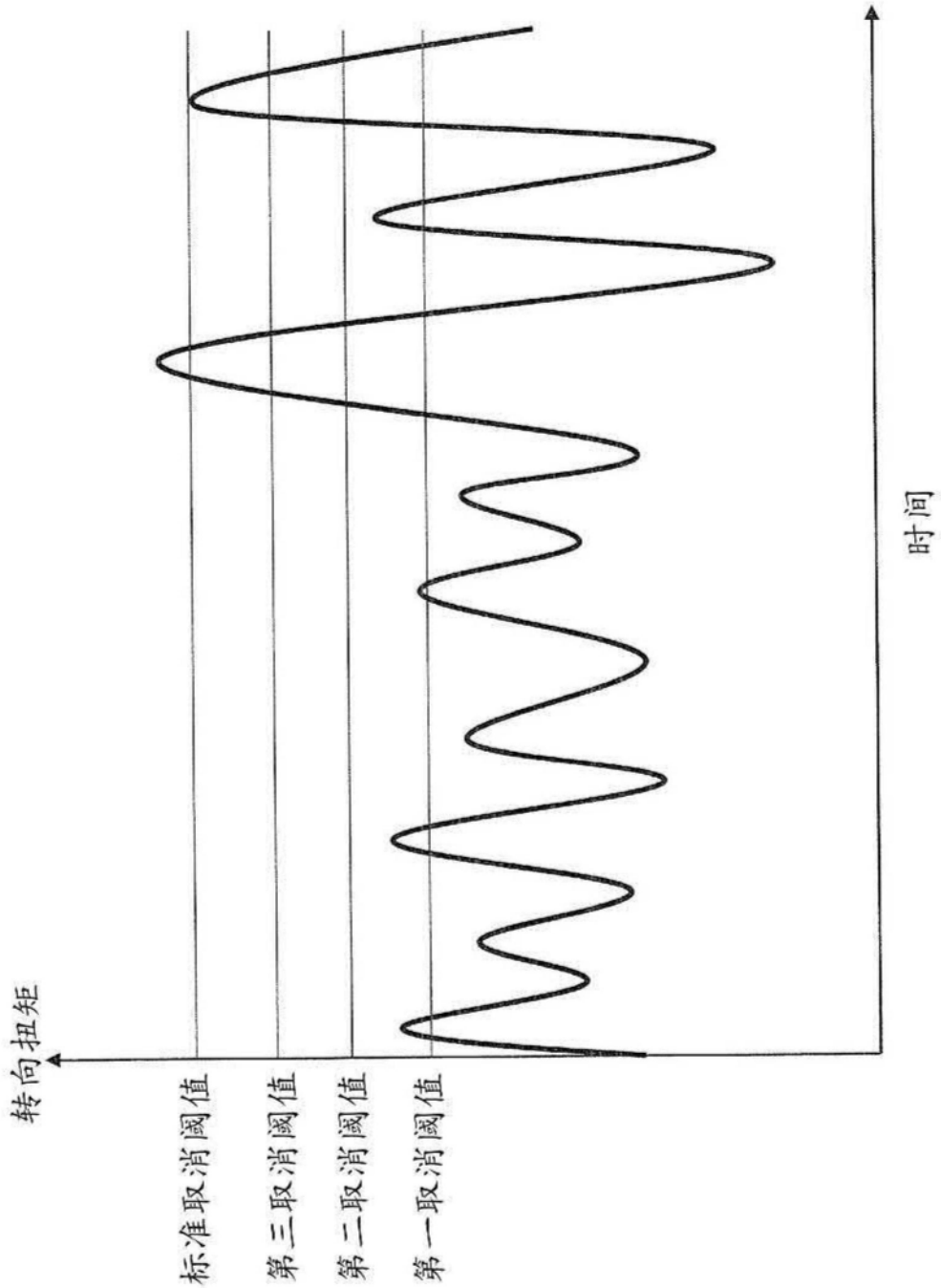


图5

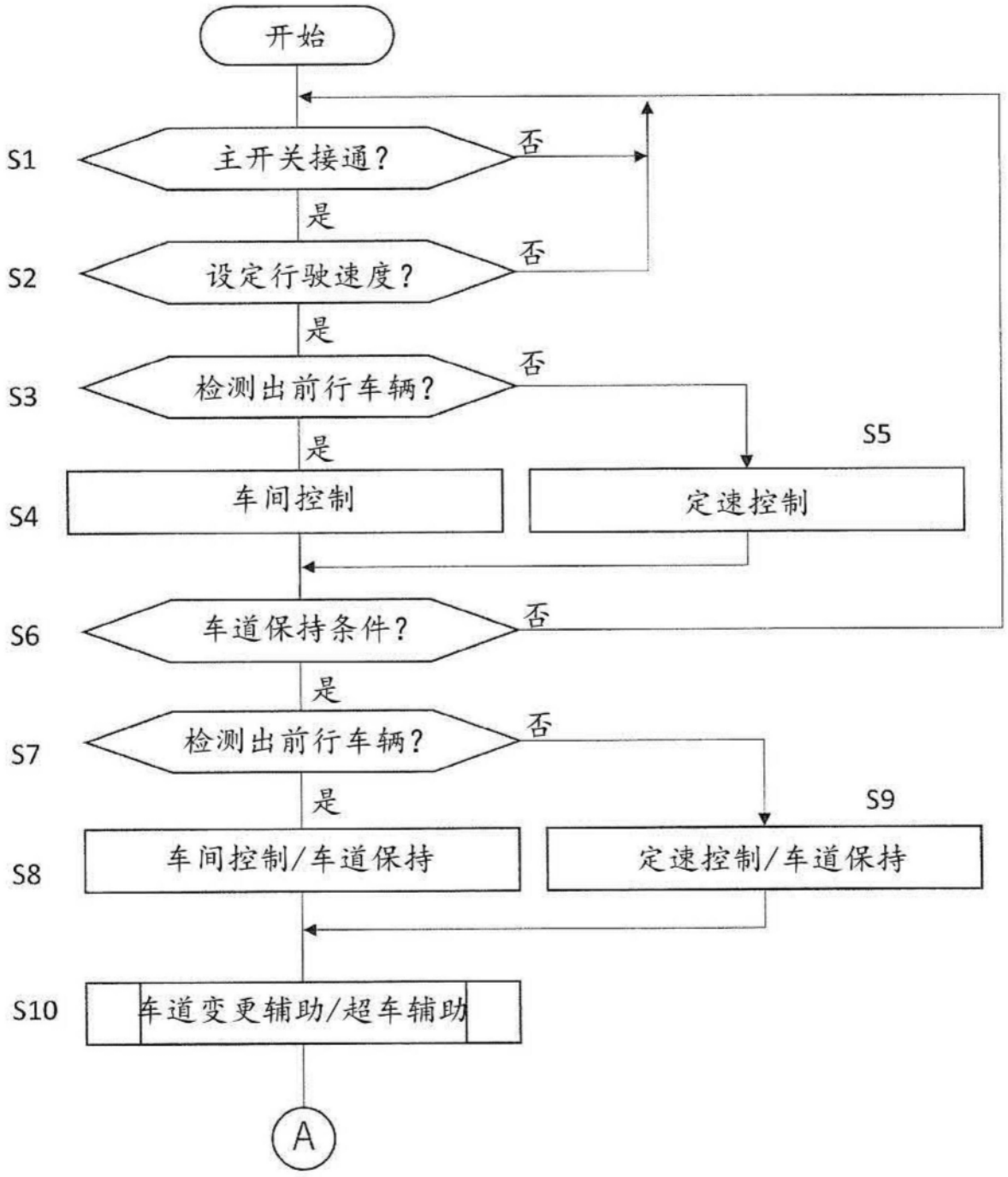

开始
S1
主开关接通？
否
是
S2
设定行驶速度？
否
是
S3
检测出前行车辆？
否
是
S5
S4
车间控制
定速控制
S6
车道保持条件？
否
是
S7
检测出前行车辆？
否
是
S9
S8
车间控制/车道保持
定速控制/车道保持
S10
车道变更辅助/超车辅助
A

图6A

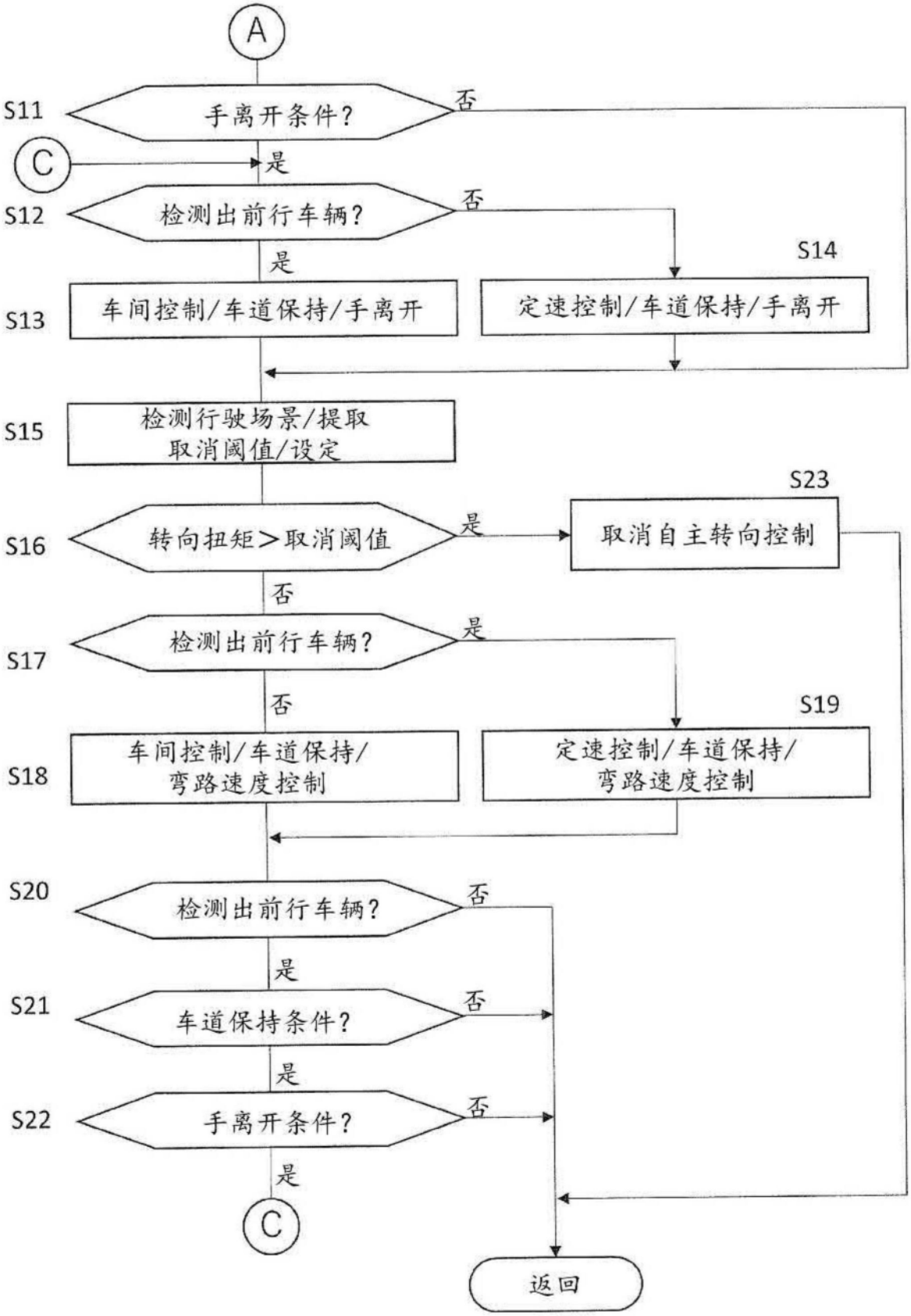

A
S11
手离开条件?
否
C
是
S12
检测出前行车辆?
否
是
S14
S13
车间控制/车道保持/手离开
定速控制/车道保持/手离开
S15
检测行驶场景/提取
取消阈值/设定
S23
S16
转向扭矩>取消阈值
是
取消自主转向控制
否
S17
检测出前行车辆?
是
否
S19
S18
车间控制/车道保持/
弯路速度控制
定速控制/车道保持/
弯路速度控制
S20
检测出前行车辆?
否
是
S21
车道保持条件?
否
是
S22
手离开条件?
否
是
C
返回

图6B