



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110036426 A

(43)申请公布日 2019.07.19

(21)申请号 201680091471.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.12.07

G08G 1/16(2006.01)

G08G 1/09(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.06.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/086397 2016.12.07

(87)PCT国际申请的公布数据
W02018/105061 JA 2018.06.14

(71)申请人 本田技研工业株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 向井拓幸 田中润 华山贤
井深纯 堀井宏明 落田纯

(74)专利代理机构 北京华夏正合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11017
代理人 韩登营 栗涛

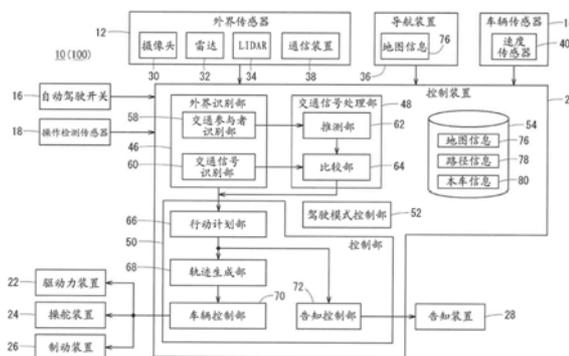
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

控制装置和控制方法

(57)摘要

交通信号识别部(60)根据外界信息来识别接下来应该遵守的交通信号灯(110)的交通信号。交通参与者识别部(58)根据外界信息来识别交通参与者的动作。推测部(62)根据由交通参与者识别部(58)识别出的交通参与者的动作来推测接下来应该遵守的交通信号。比较部(64)对由交通信号识别部(60)识别出的交通信号和由推测部(62)推测出的交通信号进行比较。行动计划部(66)根据比较部(64)的比较结果制定本车辆(100)的行动计划。控制部(50)根据行动计划进行规定的控制。



1. 一种控制装置,其使用由外界传感器获取到的外界信息来进行本车辆的规定的控制,其特征在于,具有:

交通信号识别部,其根据所述外界信息来识别接下来应该遵守的交通信号灯的交通信号;

交通参与者识别部,其根据所述外界信息来识别交通参与者的动作;

推测部,其根据由所述交通参与者识别部识别出的所述交通参与者的动作来推测接下来应该遵守的所述交通信号;

比较部,其对由所述交通信号识别部识别出的所述交通信号和由所述推测部推测出的所述交通信号进行比较;和

控制部,其根据所述比较部的比较结果来进行所述控制。

2. 根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,

所述推测部根据在所述本车辆行驶的行驶车道或者行进方向与所述行驶车道一致的其他车道上行驶的其他车辆的动作来推测所述交通信号。

3. 根据权利要求2所述的控制装置,其特征在于,

在由所述交通参与者识别部识别出所述其他车辆在所述交通信号灯近前停车的情况下,所述推测部推测为所述交通信号是停车指示信号。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的控制装置,其特征在于,

在由所述交通参与者识别部识别出在所述本车辆的前方横穿的交通参与者的情况下,所述推测部推测为所述交通信号是停车指示信号。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的控制装置,其特征在于,

在由所述交通参与者识别部识别出存在于与所述本车辆行驶的行驶车道对向的对向车道内的其他车辆在所述交通信号灯的停车位置停车的情况下,所述推测部推测为所述交通信号是停车指示信号。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的控制装置,其特征在于,

在由所述交通信号识别部识别出的所述交通信号和由所述推测部推测出的所述交通信号不同的情况下,所述控制部请求驾驶员进行手动驾驶。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的控制装置,其特征在于,

在由所述交通信号识别部识别出的所述交通信号和由所述推测部推测出的所述交通信号不同的情况下,所述控制部使所述本车辆减速或者停车。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的控制装置,其特征在于,

在由所述交通信号识别部识别出的所述交通信号和由所述推测部推测出的所述交通信号不同的情况下,所述控制部对驾驶员发出警报。

9. 一种控制方法,其使用由外界传感器获取到的外界信息来进行本车辆的规定的控制,其特征在于,具有:

交通信号识别工序,其根据所述外界信息来识别接下来应该遵守的交通信号灯的交通信号;

交通参与者识别工序,其根据所述外界信息来识别交通参与者的动作;

推测工序,其根据由所述交通参与者识别工序识别出的所述交通参与者的动作来推测接下来应该遵守的所述交通信号;

比较工序,其对由所述交通信号识别工序识别出的所述交通信号和由所述推测工序推测出的所述交通信号进行比较;和
控制工序,其根据所述比较工序的比较结果来进行所述控制。

控制装置和控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种使用由外界传感器获取到的外界信息来进行本车辆的规定的控制的控制装置和控制方法。

背景技术

[0002] 在日本发明专利公开公报特开2009-015759号中公开以下装置：其根据由摄像头拍摄到的交通信号灯的图像来判断信号灯的灯色。由LED构成的交通信号灯在微观地观察时正在闪烁。LED刚刚亮灯之后或者即将灭灯之前拍摄到的图像的可靠度低，日本发明专利公开公报特开2009-015759号的装置的目的在于，能够准确地识别信号灯的灯色。具体而言，该装置选择最新的过去多次的信号灯候选信息中具有最大的亮度信息的信号灯候选信息，且根据所选择的信号灯候选信息的色度信息来判断信号灯的灯色（交通信号）。

发明内容

[0003] 当由摄像头拍摄交通信号灯时，在逆光和恶劣天气等那样拍摄环境差的情况下，与拍摄环境好的情况相比较难以认定灯色，有发生交通信号的误认的担忧。另外，还有时由于信号识别的功能故障而发生交通信号的误认。在车辆内的识别系统误认交通信号的情况下，期望适宜地进行车辆控制。

[0004] 本发明是考虑这样的技术问题而完成的，其目的在于，提供一种能够抑制基于交通信号的误认的车辆控制的控制装置和控制方法。

[0005] 本发明是一种控制装置，其使用由外界传感器获取到的外界信息来进行本车辆的规定的控制，其特征在于，具有：交通信号识别部，其根据所述外界信息来识别接下来应该遵守的交通信号灯的的交通信号；交通参与者识别部，其根据所述外界信息来识别交通参与者的动作；推测部，其根据由所述交通参与者识别部识别出的所述交通参与者的动作来推测接下来应该遵守的所述交通信号；比较部，其对由所述交通信号识别部识别出的所述交通信号和由所述推测部推测出的所述交通信号进行比较；和控制部，其根据所述比较部的比较结果来进行所述控制。根据上述结构，使用被识别出的交通信号和被推测出的交通信号的比较结果来进行规定的控制，因此，假设即使有交通信号的误认，也能够抑制基于误认的控制。

[0006] 也可以为：所述推测部根据在所述本车辆行驶的行驶车道或者行进方向与所述行驶车道一致的其他车道上行驶的其他车辆的动作来推测所述交通信号。具体而言，在由所述交通参与者识别部识别出所述其他车辆在所述交通信号灯近前停车的情况下，所述推测部也可以推测为所述交通信号是停车指示信号。根据上述结构，根据应该遵守的交通信号与本车辆相同的其他车辆的动作来推测交通信号灯所示的信号，因此能够精确地推测交通信号。

[0007] 也可以为：在由所述交通参与者识别部识别出在所述本车辆的前方横穿的交通参与者的情况下，所述推测部推测为所述交通信号是停车指示信号。根据上述结构，根据应该

遵守的交通信号与本车辆不同的其他车辆的动作来推测交通信号灯所示的信号,因此能够精确地推测交通信号。

[0008] 也可以为:在由所述交通参与者识别部识别出存在于与所述本车辆行驶的行驶车道对向的对向车道内的其他车辆在所述交通信号灯的停车位置停车的情况下,所述推测部推测为所述交通信号是停车指示信号。根据上述结构,根据应该遵守的交通信号与本车辆相同的其他车辆的动作来推测交通信号灯所示的信号,因此能够精确地推测交通信号。

[0009] 也可以为:在由所述交通信号识别部识别出的所述交通信号和由所述推测部推测出的所述交通信号不同的情况下,所述控制部请求驾驶员进行手动驾驶。根据上述结构,当无法判断装置识别出的交通信号和推测出的交通信号中的哪一个正确时,能够使驾驶员接管驾驶。

[0010] 也可以为:在由所述交通信号识别部识别出的所述交通信号和由所述推测部推测出的所述交通信号不同的情况下,所述控制部使所述本车辆减速或者停车。根据上述结构,假设即使在驾驶员没有接管驾驶的情况下也能够适宜地控制本车辆。

[0011] 也可以为:在由所述交通信号识别部识别出的所述交通信号和由所述推测部推测出的所述交通信号不同的情况下,所述控制部对驾驶员发出警报。根据上述结构,能够向驾驶员告知无法判断装置识别出的交通信号与推测出的交通信号中的哪一个正确。

[0012] 本发明是一种控制方法,其根据由外界传感器获取到的外界信息来进行本车辆的规定的控制,其特征在于,具有:交通信号识别工序,其根据所述外界信息来识别接下来应该遵守的交通信号灯的交通信号;交通参与者识别工序,其根据所述外界信息来识别交通参与者的动作;推测工序,其根据由所述交通参与者识别工序识别出的所述交通参与者的动作来推测接下来应该遵守的所述交通信号;比较工序,其对由所述交通信号识别工序识别出的所述交通信号和由所述推测工序推测出的所述交通信号进行比较;和控制工序,其根据所述比较工序的比较结果来进行所述控制。根据上述方法,使用被识别出的交通信号和被推测出的交通信号的比较结果来进行规定的控制,因此,假设即使有交通信号的误认,也能够抑制基于误认的控制。

附图说明

[0013] 图1是表示具有本发明所涉及的控制装置的车辆控制系统的结构的框图。

图2是第1实施方式所涉及的控制装置进行的主处理的流程图。

图3是控制装置进行的信号推测处理的流程图。

图4是用于说明进行图3的步骤S21的处理的状况的图。

图5是用于说明进行图3的步骤S21的处理的状况的图。

图6是用于说明进行图3的步骤S22的处理的状况的图。

图7是用于说明进行图3的步骤S23的处理的状况的图。

图8是第2实施方式所涉及的控制装置进行的主处理的流程图。

具体实施方式

[0014] 下面,列举优选的实施方式且参照附图对本发明所涉及的控制装置和控制方法进行说明。

[0015] [1车辆控制系统10的结构]

本发明所涉及的控制装置20构成搭载于车辆的车辆控制系统10的一部分。下面,对车辆控制系统10进行说明,并且对控制装置20和控制方法进行说明。

[0016] [1.1整体结构]

使用图1对车辆控制系统10进行说明。车辆控制系统10被组装于车辆100(以下还称为“本车辆100”),且通过自动驾驶来进行车辆100的行驶控制。该“自动驾驶”是不仅包括全自动地进行车辆100的行驶控制的“全自动驾驶”,还包括半自动地进行行驶控制的“半自动驾驶”或“驾驶辅助”的概念。

[0017] 车辆控制系统10基本上由输入系统装置组、控制装置20和输出系统装置组构成。构成输入系统装置组和输出系统装置组的各个装置通过通信线与控制装置20连接。

[0018] 输入系统装置组具有外界传感器12、车辆传感器14、自动驾驶开关16和操作检测传感器18。输出系统装置组具有驱动车轮(未图示)的驱动力装置22、对车轮进行操舵的操舵装置24、对车轮进行制动的制动装置26、和主要通过视觉、听觉和触觉来向驾驶员进行告知的告知装置28。

[0019] [1.2输入系统装置组的具体结构]

外界传感器12获取表示车辆100的外界状态的信息(以下称为外界信息),且将外界信息输出给控制装置20。具体而言,外界传感器12构成为,包括1个以上的摄像头30、1个以上的雷达32、1个以上的LIDAR34(Light Detection and Ranging,Laser Imaging Detection and Ranging;光探测和测距,激光成像探测与测距)和通信装置38。

[0020] 导航装置36构成为,包括使用卫星等来计测车辆100的位置的定位装置、存储地图信息76的存储装置和用户接口(例如,触摸屏式的显示器、扬声器和麦克风)。导航装置36使用定位装置和地图信息76来生成从车辆100的位置至用户所指定的目的地的行驶路径。车辆100的位置信息和行驶路径的信息被输出给控制装置20。

[0021] 通信装置38构成为,能够与包括路侧设备、其他车辆和服务器的外部装置进行通信,例如,收发与交通设备有关的信息(交通信号等)、与其他车辆有关的信息、探测(probe)信息或者最新的地图信息76。各信息被输出给控制装置20。

[0022] 车辆传感器14包括检测车辆速度 V_0 (车速)的速度传感器40。除此之外,车辆传感器14还包括未图示的各传感器,例如检测加速度的加速度传感器、检测横向加速度(横G)的横向加速度传感器、检测绕垂直轴的角速度的偏航角速率传感器、检测朝向和方位的方位传感器、检测倾斜度的倾斜度传感器。由各传感器检测到的信号被输出给控制装置20。

[0023] 自动驾驶开关16例如是设置于方向盘或仪表板等的开关。自动驾驶开关16构成为,能够通过包括驾驶员的用户的操作,切换多种驾驶模式。自动驾驶开关16将模式切换信号输出给控制装置20。

[0024] 操作检测传感器18检测驾驶员有无操作未图示的各种操作设备和操作量、操作位置等。操作检测传感器18包括检测加速踏板的操作量等的加速踏板传感器、检测制动踏板的操作量等的制动踏板传感器、检测由方向盘输入的操舵扭矩的扭矩传感器、和检测方向指示器开关的操作方向的方向指示器传感器。由各传感器检测到的信号被输出给控制装置20。

[0025] [1.3输出系统装置组的具体结构]

驱动力装置22由驱动力ECU(电子控制装置;Electronic Control Unit)、包括发动机和驱动马达的驱动源构成。驱动力装置22按照从控制装置20输出的车辆控制值生成车辆100的行驶驱动力(扭矩),且将该行驶驱动力通过变速器或者直接传递给车轮。

[0026] 操舵装置24由EPS(电动助力转向系统;electric power steering system)ECU和EPS执行机构构成。操舵装置24按照从控制装置20输出的车辆控制值来改变车轮(转向轮)的朝向。

[0027] 制动装置26例如是并用液压式制动器的电动伺服制动器,由制动ECU和制动执行机构构成。制动装置26按照从控制装置20输出的车辆控制值来对车轮进行制动。

[0028] 告知装置28由告知ECU、显示装置、音响装置和触觉装置构成。告知装置28按照从控制装置20输出的告知指令来进行与自动驾驶或手动驾驶有关的告知动作。

[0029] [1.4驾驶模式]

控制装置20被设定为,按照自动驾驶开关16的操作来切换“自动驾驶模式”和“手动驾驶模式”(非自动驾驶模式)。自动驾驶模式是在驾驶员没有进行操作设备(具体而言,加速踏板、方向盘和制动踏板)的操作的状态下,车辆100在控制装置20的控制下行驶的驾驶模式。换言之,自动驾驶模式是控制装置20按照依次制成的行动计划,控制驱动力装置22、操舵装置24和制动装置26的一部分或者全部的驾驶模式。另外,当驾驶员在正在执行自动驾驶模式的过程中进行使用了操作设备的规定的操作时,自动驾驶模式被自动解除,并且切换为驾驶的自动化等级相对低的驾驶模式(包括手动驾驶模式)。

[0030] [1.5控制装置20的结构]

控制装置20由1个或者多个ECU构成,具有存储装置54和各种功能实现部。功能实现部是通过CPU(中央处理单元)执行存储于存储装置54的程序来实现功能的软件功能部。另外,功能实现部还能够通过由FPGA(Field-Programmable Gate Array)等集成电路构成的硬件功能部来实现。功能实现部包括外界识别部46、交通信号处理部48、控制部50和驾驶模式控制部52。

[0031] 外界识别部46使用由外界传感器12获取到的外界信息、存储于存储装置54的地图信息76等,来识别车辆100周边的静态的外界信息,由此生成外界识别信息。在静态的外界信息中例如包括车道标识线、停车线、交通信号灯、交通标识、地上物体(不动产)、可行驶区域、避让区域等识别对象。另外,在静态的外界信息中还包括各识别对象的位置信息。外界识别部46使用由外界传感器12获取到的外界信息,识别车辆100周边的动态的外界信息,由此生成外界识别信息。在动态的外界信息中例如包括泊车和停车车辆等障碍物、行人和其他车辆(包括自行车)等交通参与者、交通信号(交通信号灯的灯色)等。另外,在动态的外界信息中还包括各识别对象的动作方向的信息。

[0032] 外界识别部46的功能中根据外界信息来识别交通参与者的功能由交通参与者识别部58承担,根据外界信息来识别接下来应该遵守的交通信号灯110(参照图4等)的交通信号的功能由交通信号识别部60来承担。交通参与者识别部58使用摄像头30的图像信息、雷达32的检测结果和LIDAR34的检测结果中的至少一种来识别交通参与者的存在、交通参与者的位置和交通参与者的动作方向。例如,能够通过根据摄像头30的图像信息推测图像整体的光流法来识别识别对象的动作方向。另外,能够通过根据雷达32或LIDAR34的检测结果计算识别对象与车辆100的相对速度来识别识别对象的动作方向。另外,能够通过由通信装

置38进行车车间通信或者路车间通信来识别识别对象的动作状态和动作方向。交通信号识别部60使用摄像头30的图像信息、由通信装置38接收到的交通信息和地图信息76中的至少一种来识别交通信号灯110的存在、交通信号灯110的位置、和交通信号灯110所示的交通信号。

[0033] 交通信号处理部48求取用于判定由交通信号识别部60识别出的交通信号的可靠性的信息。具体而言,交通信号处理部48作为推测部62和比较部64来发挥作用。推测部62根据由交通参与者识别部58识别出的交通参与者的动作来推测接下来应该遵守的交通信号。比较部64将由交通信号识别部60识别出的交通信号与由推测部62推测出的交通信号进行比较。比较部64的比较结果被发送给行动计划部66。比较结果是用于判定交通信号的可靠性的信息。

[0034] 控制部50根据外界识别部46的识别结果和比较部64的比较结果来进行车辆100的行驶控制和告知控制。具体而言,作为行动计划部66、轨迹生成部68、车辆控制部70和告知控制部72来发挥作用。

[0035] 行动计划部66根据外界识别部46的识别结果和比较部64的比较结果制成每个行驶路段的行动计划(事件的时序),且根据需要更新行动计划。作为事件的种类,例如能够举出减速、加速、分支、合流、车道保持、车道变更、超车。在此,“减速”、“加速”是使车辆100减速或者加速的事件。“分支”、“合流”是使车辆100在分支地点或者合流地点顺利地行驶的事件。“车道变更”是改变车辆100的行驶车道的事件。“超车”是使车辆100超越前方行驶的其他车辆的事件。“车道保持”是使车辆100以不偏离行驶车道的方式行驶的事件,通过与行驶方式的组合来细分。作为行驶方式,具体而言包括恒速行驶、跟随行驶、减速行驶、弯道行驶或者障碍物回避行驶。另外,行动计划部66为了对驾驶员进行手动驾驶的请求和警报等,向告知控制部72发送告知指示。

[0036] 轨迹生成部68使用从存储装置54读出的地图信息76、路径信息78和本车信息80,来生成按照由行动计划部66制成的行动计划的预定行驶轨迹。该预定行驶轨迹是表示时序的目标行为的数据,具体而言,是将位置、姿势角、速度、加减速速度、曲率、偏航角速率、操舵角、横向加速度作为数据单位的时序数据组。

[0037] 车辆控制部70按照由轨迹生成部68生成的预定行驶轨迹,确定用于对车辆100进行行驶控制的各个车辆控制值。然后,车辆控制部70将确定的各个车辆控制值输出给驱动力装置22、操舵装置24和制动装置26。

[0038] 在通过驾驶模式控制部52进行从自动驾驶模式向手动驾驶模式的转换处理的情况下和从行动计划部66接收到告知指示的情况下,告知控制部72向告知装置28输出告知指令。

[0039] 驾驶模式控制部52按照从自动驾驶开关16输出的信号来进行从手动驾驶模式向自动驾驶模式的转换处理、或者从自动驾驶模式向手动驾驶模式的转换处理。另外,驾驶模式控制部52按照从操作检测传感器18输出的信号来进行从自动驾驶模式向手动驾驶模式的转换处理。

[0040] 存储装置54存储地图信息76、路径信息78和本车信息80。地图信息76是从导航装置36或者通信装置38输出的信息。路径信息78是从导航装置36输出的预定行驶路径的信息。本车信息80是从车辆传感器14输出的检测值。除此之外,存储装置54还存储在控制装置

20中使用的各种数值。

[0041] [2第1实施方式所涉及的控制装置20进行的处理]

[2.1主处理]

使用图2对控制装置20进行的主处理进行说明。周期性执行以下说明的处理。在步骤S1中,判定是否处于自动驾驶状态。在处于自动驾驶状态的情况下(步骤S1:是),处理进入步骤S2。另一方面,在不处于自动驾驶状态的情况下(步骤S1:否),处理暂时结束。在步骤S2中,获取各种信息。控制装置20从外界传感器12获取外界信息,从车辆传感器14获取各种信号。

[0042] 在步骤S3中,交通信号识别部60判定交通信号灯110的有无。交通信号识别部60在根据摄像头30的图像信息识别到交通信号灯110的外观的时间点识别交通信号灯110的存在。或者,交通信号识别部60在根据由通信装置38接收到的交通信息或者由地图信息76识别到从车辆100至交通信号灯110的距离在规定距离以下的时间点识别交通信号灯110的存在。在有交通信号灯110的情况下(步骤S3:是),处理进入步骤S4。另一方面,在没有交通信号灯110的情况下(步骤S3:否),处理暂时结束。

[0043] 在步骤S4中,交通信号识别部60根据摄像头30的图像信息进行图像识别处理,通过识别交通信号灯110的灯色或者亮灯位置来识别交通信号。或者,交通信号识别部60根据由通信装置38接收到的交通信息来识别交通信号。

[0044] 在步骤S5中,交通参与者识别部58根据摄像头30的图像信息进行图像识别处理,识别交通参与者和周边的车道信息。并且,交通参与者识别部58使用雷达32的检测结果和LIDAR34的检测结果来识别交通参与者。此时,交通参与者识别部58还一并识别各交通参与者的位置和动作方向。

[0045] 在步骤S6中,推测部62进行信号推测处理。推测部62根据交通信号灯110周边的交通参与者、例如图4、图5所示的前方车辆102F、后方车辆102B、侧方车辆102S、图6所示的横穿车辆102C、行人H、图7所示的对向车辆1020的动作来推测交通信号。在下述[2.2]中对信号推测处理的细节进行说明。

[0046] 在步骤S7中,比较部64将交通信号识别部60识别出的交通信号和推测部62推测出的交通信号进行比较。在两者一致的情况下(步骤S7:一致),处理进入步骤S8。另一方面,在两者不一致的情况下(步骤S7:不一致),处理进入步骤S9。

[0047] 在从步骤S7进入步骤S8的情况下,控制部50根据交通信号识别部60识别出的交通信号(或者推测部62推测出的交通信号)来进行行驶控制。当具体地进行说明时,行动计划部66根据交通信号识别部60识别出的交通信号制成行动计划。轨迹生成部68生成按照行动计划的预定行驶轨迹。车辆控制部70根据预定行驶轨迹确定车辆控制值,且将与该车辆控制值对应的控制指令输出给驱动力装置22、操舵装置24、制动装置26。在交通信号为允许行进的情况下,车辆控制部70输出用于使车辆100通过交通信号灯110的设置地点的控制指令。在交通信号为停车指示的情况下,车辆控制部70输出用于使车辆100在交通信号灯110的停车位置(停车线)停车或者与前方车辆102F保持规定的车间距离来停车的控制指令。

[0048] 在从步骤S7进入步骤S9的情况下,控制部50进行T/O(Take Over)的请求、即驾驶的切换请求。当具体地进行说明时,行动计划部66判定为由外界识别部46进行的信号识别的可靠性低。告知控制部72接受行动计划部66的判定,将T/O请求的告知指令输出给告知装

置28。

[0049] 在步骤S10中,控制部50进行减速控制。当具体地进行说明时,行动计划部66制成减速停车的行动计划。轨迹生成部68生成按照行动计划的预定行驶轨迹。车辆控制部70根据预定行驶轨迹确定车辆控制值,且将与该车辆控制值对应的控制指令输出给驱动力装置22、操舵装置24、制动装置26。车辆控制部70输出用于使车辆100以规定减速度减速并停车的控制指令。

[0050] 在步骤S11中,在车速 V_o (速度传感器40的计测值)不为0的情况下,即车辆100正在行驶的情况下(步骤S11:是),处理进入步骤S12。另一方面,在车速 V_o (速度传感器40的计测值)为0的情况下,即车辆100处于停车状态的情况下(步骤S11:否),处理暂时结束。

[0051] 在步骤S12中,驾驶模式控制部52判定是否已进行驾驶的切换。当驾驶员按照T/O请求而操作自动驾驶开关16或任一种操作设备时,驾驶模式控制部52进行从自动驾驶模式向手动驾驶模式的转换处理,且向控制部50输出转换信号。此时,本车辆100的驾驶权限被从车辆控制系统10切换为驾驶员。在进行了驾驶权限的切换的情况下(步骤S12:是),处理暂时结束。另一方面,在没有进行驾驶权限的切换的情况下(步骤S12:否),处理返回步骤S9。

[0052] [2.2信号推测处理]

使用图3对由图2的步骤S6进行的信号推测处理进行说明。以下的各处理以交通信号处理部48的推测部62为主体来进行。另外,图3所示的各步骤S21~步骤S23的处理的顺序不被限定,可以适当地调换顺序,也可以同时进行各处理。

[0053] 使用图4、图5对步骤S21的处理进行说明。在图4、图5所示的实施例中,在行驶道路112a上设置3条车道(行驶车道114、其他车道116、118)。本车辆100在中央的行驶车道114上行驶。另外,在本车辆100的前方存在前方车辆102F,在后方存在后方车辆102B,在两侧方存在侧方车辆102S。另外,图4、图5表示本车辆100处于停车状态。

[0054] 在步骤S21中,推测部62根据在位于比交通信号灯110靠本车辆100侧的车道114、116、118中的、本车辆100行驶的行驶车道114或行进方向与行驶车道114一致的其他车道116、118上行驶的其他车辆(前方车辆102F、后方车辆102B、侧方车辆102S)的动作来推测交通信号灯110的交通信号。另外,如图5所示,推测部62不参照在行进方向与行驶车道114不一致的其他车道116a、118a上行驶的其他车辆(前方车辆102F、侧方车辆102S)的动作。此时,外界识别部46根据摄像头30的图像信息或者地图信息76来识别其他车道116、116a、118、118a的行进方向。

[0055] 推测部62例如根据其他车辆102F是否在交通信号灯110的近前停车来推测交通信号灯110的交通信号。在本车辆100的行驶位置位于交通信号灯110近前的规定区域内,且由交通参与者识别部58识别到其他车辆102F的制动操作的情况下,推测部62推测为交通信号灯110的交通信号为停车指示信号。另一方面,在本车辆100的行驶位置位于交通信号灯110近前的规定区域内,且由交通参与者识别部58没有识别到其他车辆102F的制动操作的情况下,推测部62推测为交通信号灯110的交通信号为允许行进信号。交通参与者识别部58根据摄像头30的图像信息(刹车灯的亮灯状态)或者通信装置38的通信结果来识别其他车辆102F的制动操作。

[0056] 或者,推测部62也可以根据由交通参与者识别部58计算出的其他车辆102F、102B、

102S的相对速度来推测交通信号灯110的交通信号。在存在多台其他车辆102F、102B、102S的情况下,也可以计测特定位置的其他车辆102F、102B、102S的相对速度。

[0057] 使用图6对步骤S22的处理进行说明。在图6所示的实施例中,道路120及人行横道122与本车辆100行驶的行驶道路112交叉。横穿车辆102C在道路120上行驶,行人H横穿人行横道122。另外,图6表示本车辆100处于停车状态。

[0058] 在步骤S22中,推测部62根据在本车辆100的前方横穿的横穿车辆102C或者行人H(以上,交通参与者)的有无来推测交通信号灯110的交通信号。此时,交通参与者识别部58根据摄像头30的图像信息来识别横穿车辆102C。具体而言,交通参与者识别部58将车轮在同一高度位置排列设置的识别对象识别为横穿车辆102C。

[0059] 在由交通参与者识别部58识别到横穿车辆102C或者横穿人行横道122的行人H的情况下,推测部62推测为交通信号灯110的交通信号为停车指示信号。另一方面,在由交通参与者识别部58在规定时间内没有识别到横穿车辆102C和行人H的情况下,推测部62推测为交通信号灯110的交通信号为允许行进信号。

[0060] 使用图7对步骤S23的处理进行说明。在图7所示的实施例中,行进方向与行驶车道114相反的对向车道134与本车辆100行驶的行驶车道114相邻。并且,对向车辆1020在隔着交叉路口130与行驶车道114对向的对向车道134的停车位置136停车。另外,图7表示本车辆100处于停车状态。

[0061] 在步骤S23中,如图6所示,推测部62根据对向车道134内的其他车辆(对向车辆1020)的动作来推测交通信号灯110的交通信号。此时,外界识别部46根据由摄像头30拍摄到的图像信息或者地图信息76来识别对向车道134和其停车位置136。

[0062] 在由交通参与者识别部58识别出对向车辆1020在交通信号灯110的停车位置136停车的情况下,推测部62推测为交通信号灯110的交通信号为停车指示信号。另一方面,在由交通参与者识别部58未识别到对向车辆1020在交通信号灯110的停车位置136停车的情况下,推测部62推测为交通信号灯110的交通信号是允许行进信号。

[0063] 推测部62进行以上的步骤S21~步骤S23的处理,推测接下来应该遵守的交通信号。但是,也可以进行步骤S21~步骤S23中的1个处理,推测交通信号。另外,在步骤S21~步骤S23中的任一推测结果不同的情况下,可以采用为多数的推测结果,也可以采用步骤S21~步骤S23的处理中优先顺位高的处理(例如步骤S21的处理)的推测结果。另外,在通过步骤S21~步骤S23中的任一处理无法推测交通信号的情况下,作为没有该处理的推测结果来进行处理。

[0064] [2.3第1实施方式的总结]

本实施方式所涉及的控制装置20具有:交通信号识别部60,其根据外界信息来识别接下来应该遵守的交通信号灯110的交通信号;交通参与者识别部58,其根据外界信息来识别交通参与者的动作;推测部62,其根据由交通参与者识别部58识别出的交通参与者的动作来推测接下来应该遵守的交通信号;比较部64,其对由交通信号识别部60识别出的交通信号和由推测部62推测出的交通信号进行比较;和控制部50,其根据比较部64的比较结果来进行控制。根据上述结构,使用被识别出的交通信号与被推测出的交通信号的比较结果进行规定的控制,因此,假设即使有交通信号的误认,也能够抑制基于误认的控制。

[0065] 如图4、图5所示,推测部62根据在位于比交通信号灯110靠本车辆100侧的车道中

的、本车辆100行驶的行驶车道114或者行进方向与行驶车道114一致的其他车道116、118上行驶的其他车辆(前方车辆102F、后方车辆102B、侧方车辆102S)的动作来推测交通信号。具体而言,在由交通参与者识别部58识别出其他车辆在交通信号灯110近前停车的情况下,推测部62推测为交通信号是停车指示信号。根据上述结构,根据应该遵守的交通信号与本车辆100相同的其他车辆的动作来推测交通信号灯110所示的信号,因此能够高精度地推测交通信号。

[0066] 如图6所示,在由交通参与者识别部58识别出横穿本车辆100前方的交通参与者(横穿车辆102C、行人H)的情况下,推测部62推测为交通信号是停车指示信号。根据上述结构,根据应该遵守的交通信号与本车辆100不同的其他车辆的动作来推测交通信号灯110所示的信号,因此能够精确地推测交通信号。

[0067] 如图7所示,在由交通参与者识别部58识别为存在于与本车辆100行驶的行驶车道114对向的对向车道134内的其他车辆在交通信号灯110的停车位置136停车的情况下,推测部62推测为交通信号是停车指示信号。根据上述结构,根据应该遵守的交通信号与本车辆100相同的其他车辆的动作来推测交通信号灯110所示的信号,因此能够精确地推测交通信号。

[0068] 在由交通信号识别部60识别出的交通信号和由推测部62推测出的交通信号不同的情况下(图2的步骤S7:不一致),告知控制部72请求驾驶员进行手动驾驶(图2的步骤S9)。根据上述结构,当无法判定装置识别出的交通信号和推测出的交通信号中的哪一个正确的情况下,能够使驾驶员接管驾驶。

[0069] 在由交通信号识别部60识别出的交通信号和由推测部62推测出的交通信号不同的情况下(图2的步骤S7:不一致),车辆控制部70使本车辆100减速或者停车(图2的步骤S10)。根据上述结构,假设即使在驾驶员没有接管驾驶的情况下也能够适宜地控制本车辆100。

[0070] 另外,本实施方式所涉及的控制方法具有:交通信号识别工序(步骤S4),其根据外界信息来识别接下来应该遵守的交通信号灯110的交通信号;交通参与者识别工序(步骤S5),其根据外界信息来识别交通参与者的动作;推测工序(步骤S6),其根据由交通参与者识别工序(步骤S5)识别出的交通参与者的动作来推测接下来应该遵守的交通信号;比较工序(步骤S7),其对由交通信号识别工序(步骤S4)识别出的交通信号和由推测工序(步骤S6)推测出的交通信号进行比较;控制工序(步骤S8~步骤S12),其根据比较工序(步骤S7)的比较结果来进行控制。根据上述结构,使用被识别出的交通信号和被推测出的交通信号的比较结果来进行规定的控制,因此,假设即使有交通信号的误认,也能够抑制基于误认的控制。

[0071] [3第2实施方式所涉及的控制装置20进行的处理]

[3.1主处理]

使用图8对控制装置20进行的主处理进行说明。以下说明的处理中、步骤S31~步骤S38的处理与图2所示的步骤S1~步骤S8的处理相同,因此省略对其的说明。

[0072] 在从步骤S37进入步骤S39的情况下,控制部50请求发出警报。当具体地进行说明时,行动计划部66判定为由外界识别部46进行的信号识别的可靠性低。告知控制部72接受行动计划部66的判定,将警报的告知指令输出给告知装置28。

[0073] 在步骤S40中,控制部50进行停车控制。当具体地进行说明时,行动计划部66制成停车的行动计划。轨迹生成部68生成按照行动计划的预定行驶轨迹。车辆控制部70根据预定行驶轨迹确定车辆控制值,且将与该车辆控制值对应的控制指令输出给驱动力装置22、操舵装置24、制动装置26。车辆控制部70输出用于使车辆100停车的控制指令。

[0074] [3.2第2实施方式的总结]

告知控制部72在由交通信号识别部60识别出的交通信号与由推测部62推测出的交通信号不同的情况下(图8的步骤S37:不一致),向驾驶员发出警报(图8的步骤S39:不一致)。根据上述结构,能够向驾驶员告知无法判断装置识别出的交通信号和推测出的交通信号哪一个正确。

[0075] 另外,本发明所涉及的控制装置20和控制方法并不限定于上述的实施方式,当然能够在没有脱离本发明的要旨的范围内而采用各种结构。

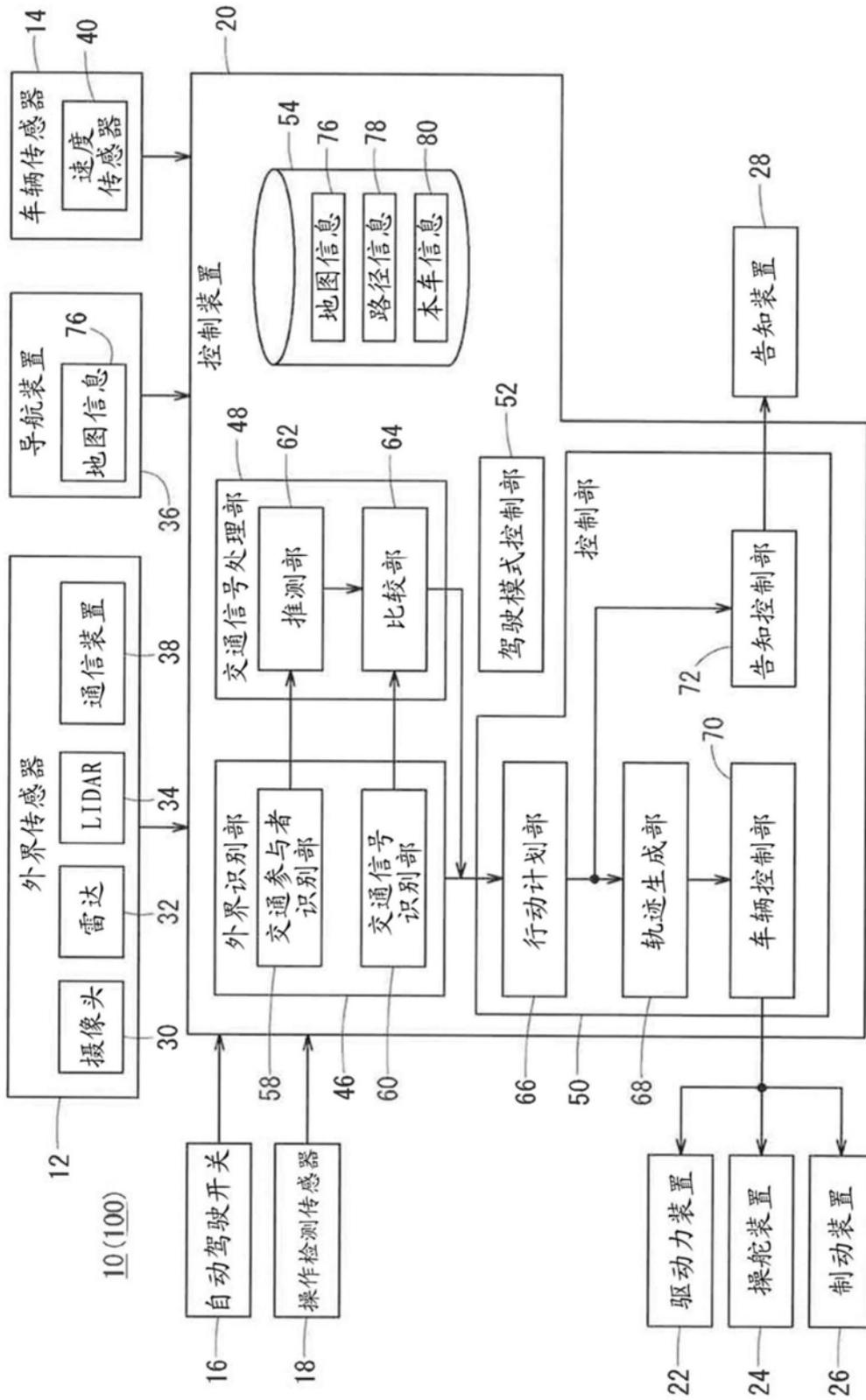


图1

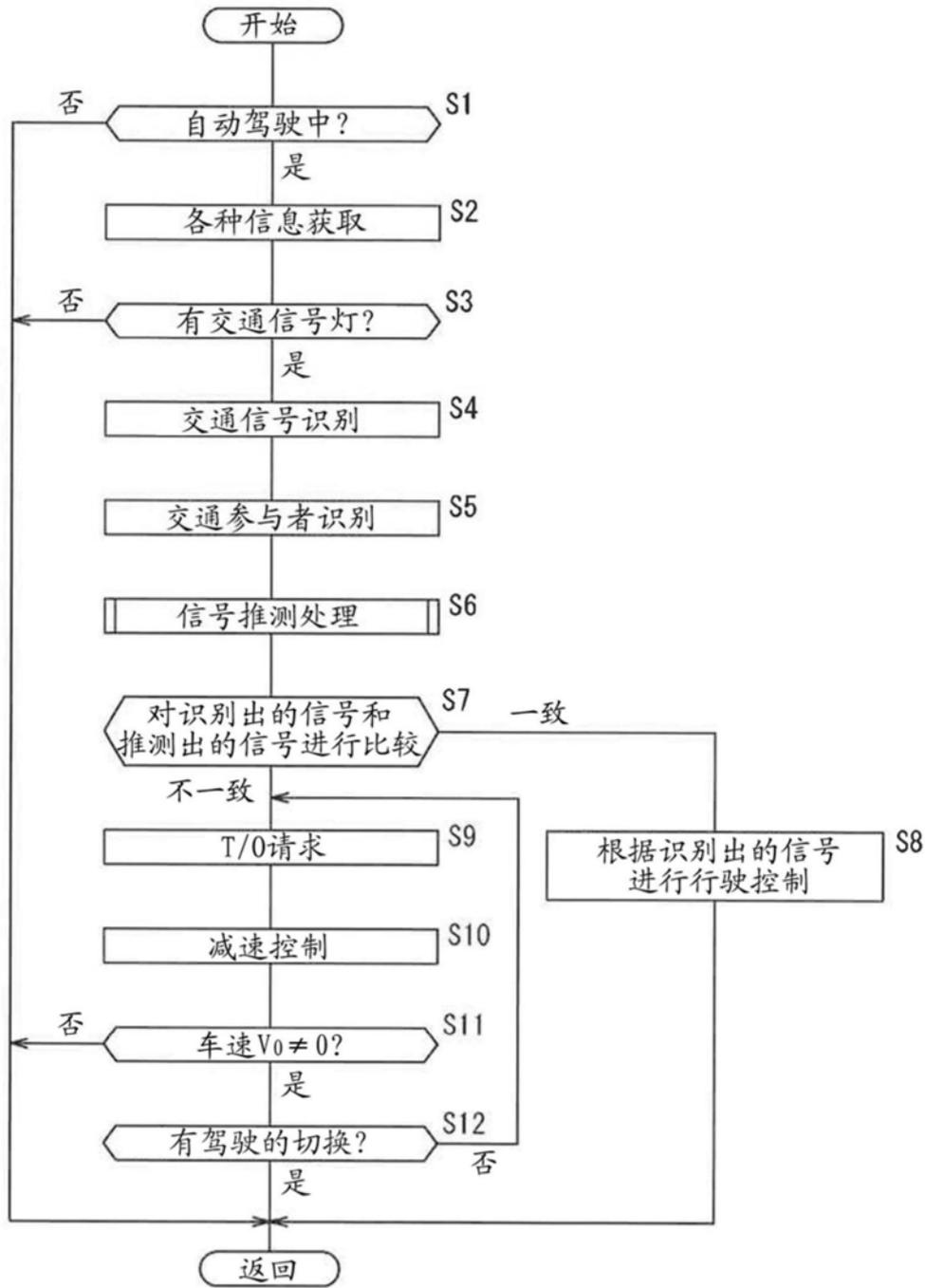


图2

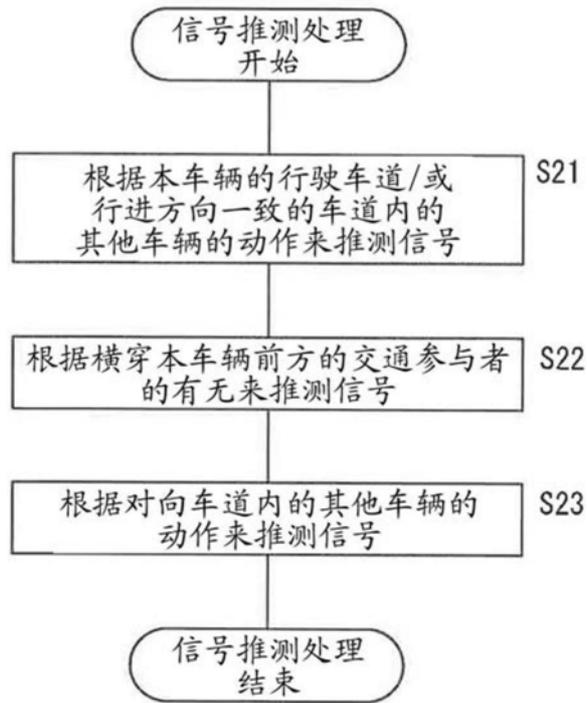


图3

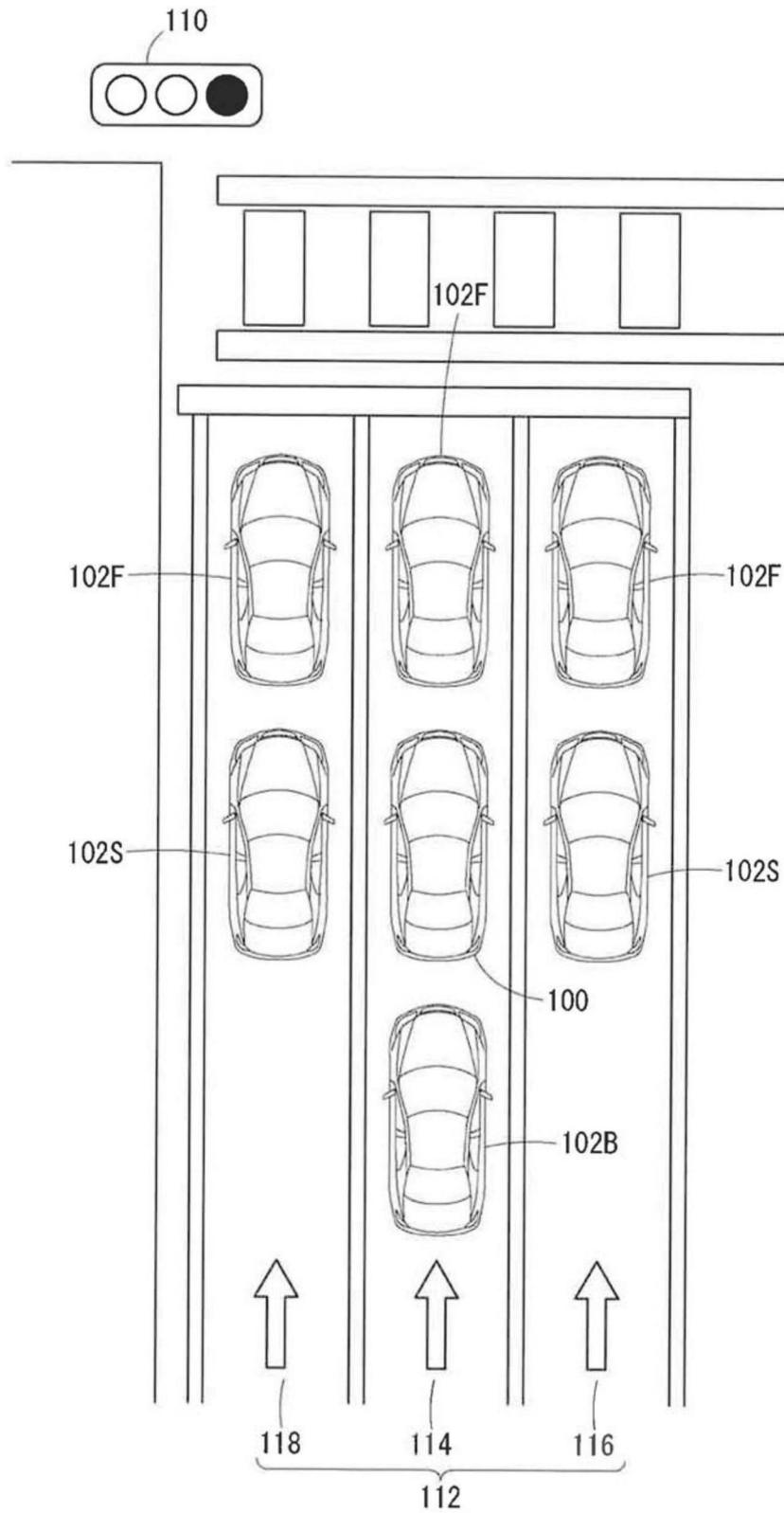


图4

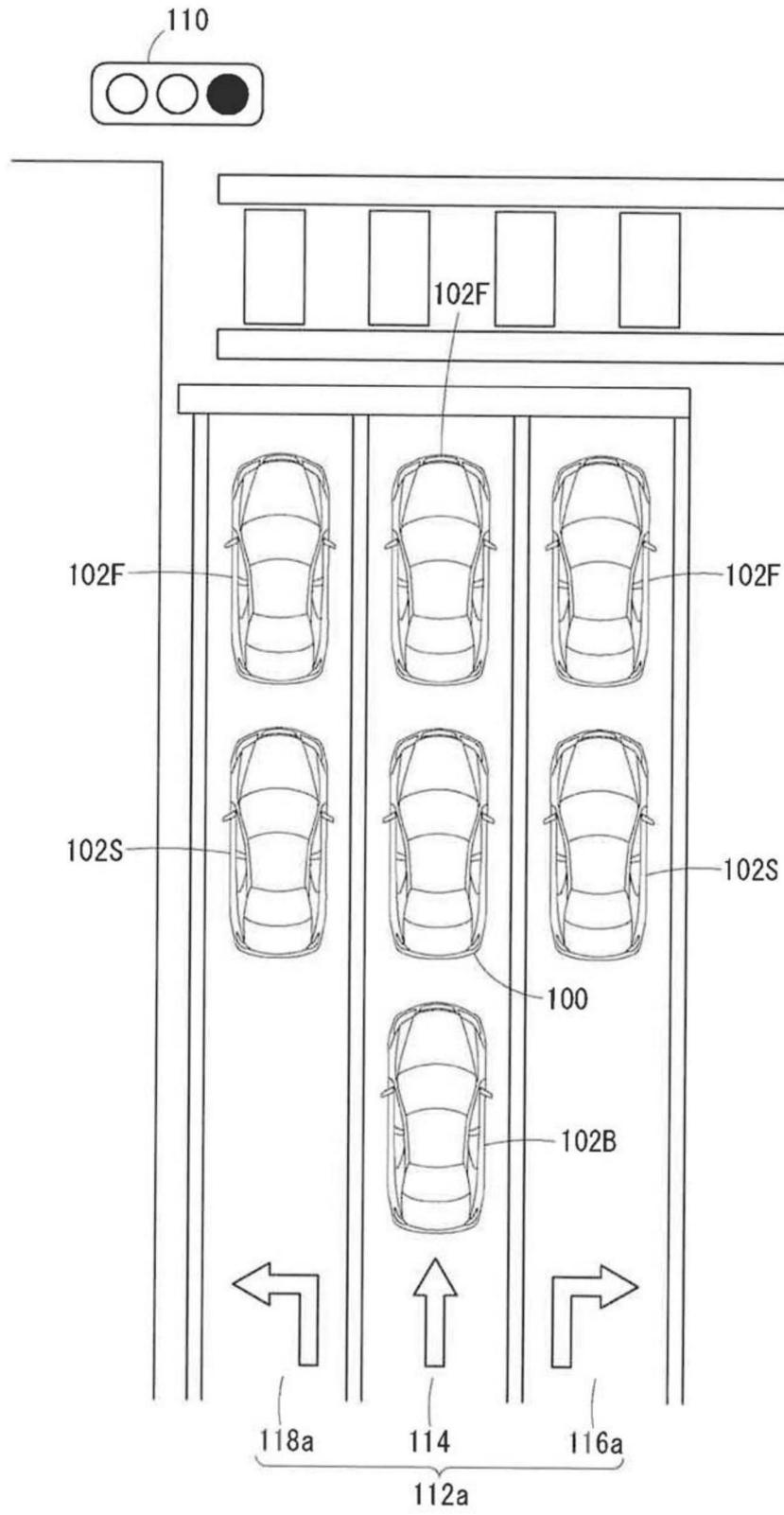


图5

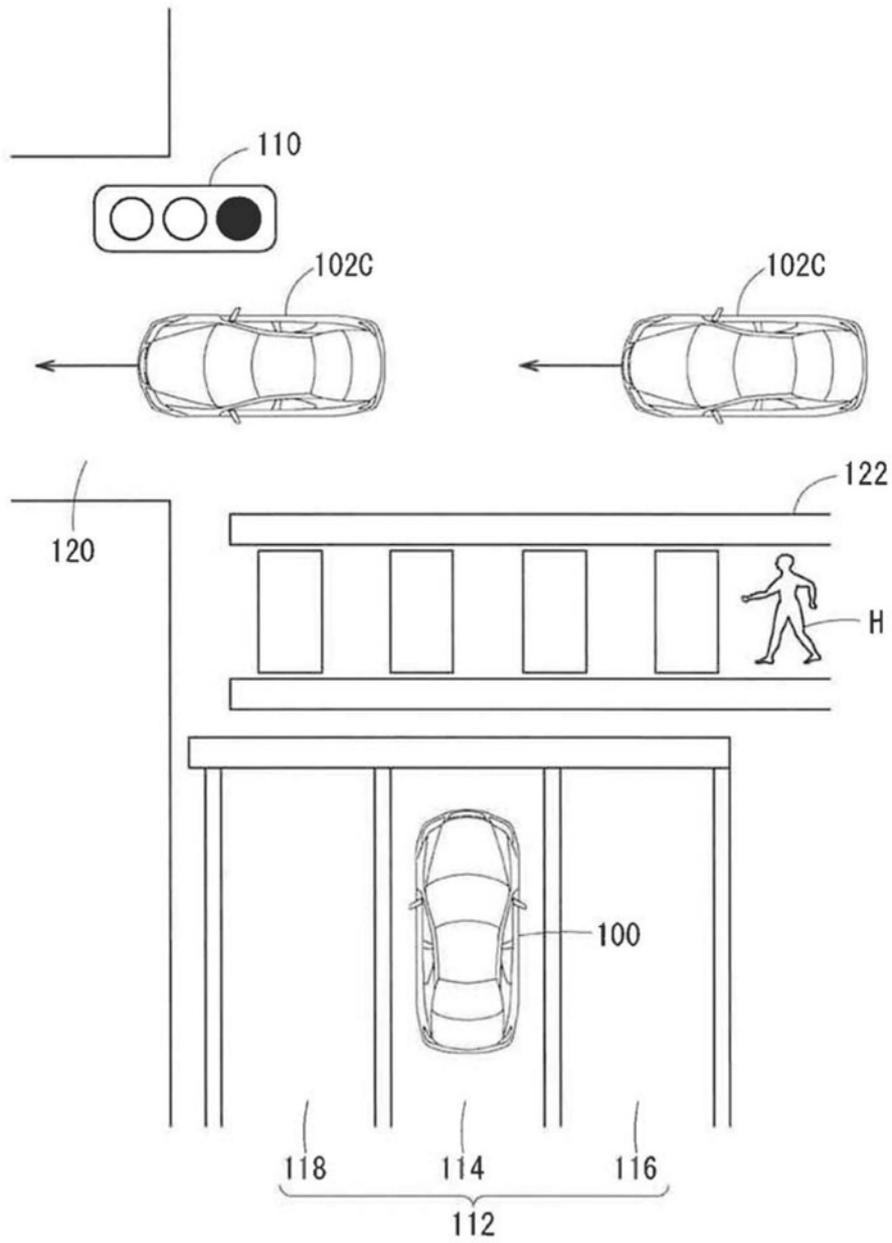


图6

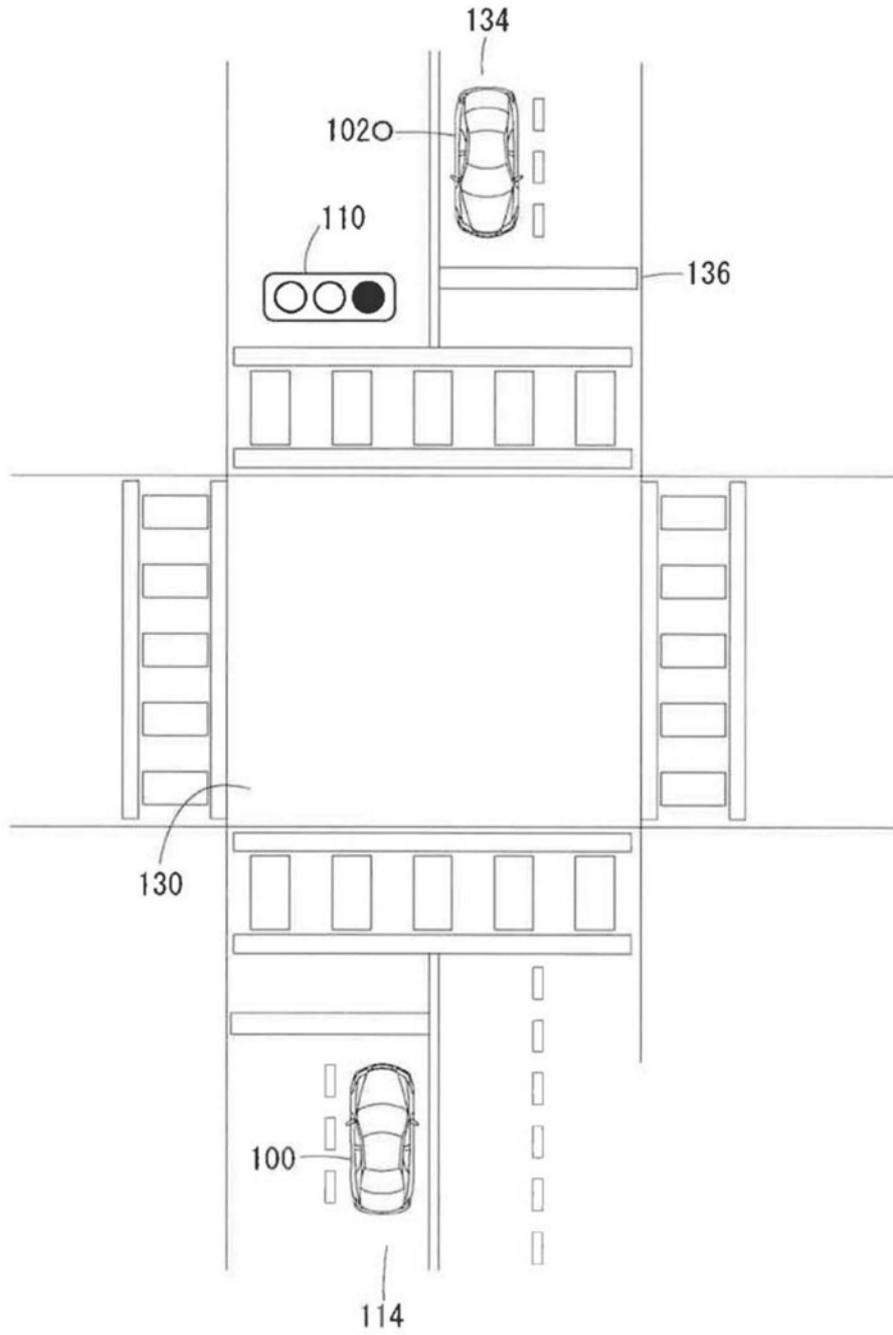


图7

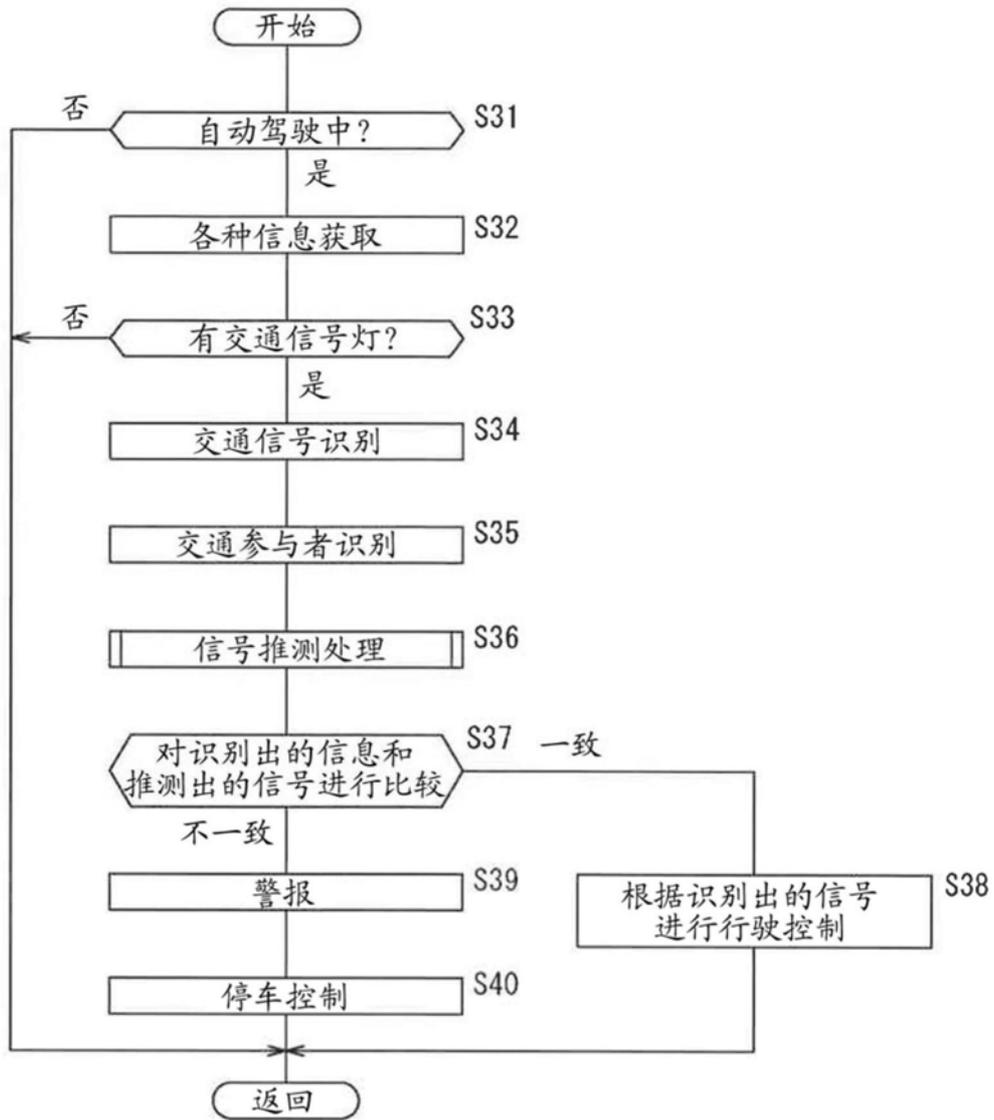


图8