



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112660018 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 29

(21) 申请号 202010781232.0

(22) 申请日 2020.08.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112660018 A

(43) 申请公布日 2021.04.16

(30) 优先权数据
2019-189435 2019.10.16 JP

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县

(72) 发明人 森村纯一

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247
专利代理师 林娜 段承恩

(51) Int.Cl.

B60Q 1/50 (2006.01)

G08G 1/16 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2018024291 A, 2018.02.15

CN 110126720 A, 2019.08.16

US 9196164 B1, 2015.11.24

CN 107274719 A, 2017.10.20

审查员 孙朗

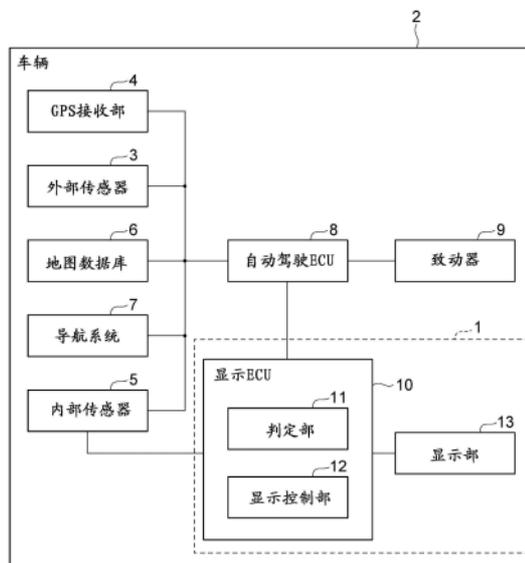
权利要求书1页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称

显示装置以及显示装置的显示方法

(57) 摘要

一种设置于利用自动驾驶行驶的车辆
的显示装置及其显示方法,具备:显示部,向车外显示
信息;判定部,基于车辆的内部传感器的检测结果,
判定车辆的行驶状态是减速状态、停车状态、
以及起步状态中的哪一个状态;以及显示控制部,
基于判定部的判定结果,使减速状态、停车状
态、以及起步状态各自所对应的信息显示于显示
部,显示控制部根据由判定部判定为车辆是减速
状态这一情况,使包含沿着车辆的上下方向从上
向下的显示的信息显示于显示部。



1. 一种显示装置,是设置于利用自动驾驶行驶的车辆₁的显示装置,具备:
显示部,向车外显示信息;
判定部,基于所述车辆₁的内部传感器的检测结果,判定所述车辆₁的行驶状态是否是减速状态;以及
显示控制部,基于所述判定部的判定结果,使所述减速状态所对应的所述信息显示于所述显示部,
所述显示控制部根据由所述判定部判定为所述车辆₁是所述减速状态这一情况,使包含沿着所述车辆₁的上下方向从上向下的对象的显示的所述信息显示于所述显示部,
所述显示控制部在所述对象到达所述显示部的显示区域的下端之前使下一个所述对象显示于所述显示区域的上部。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,
所述显示控制部在所述车辆₁的速度为预定值以下的情况下,使包含所述显示的所述信息显示于所述显示部。
3. 一种显示装置的显示方法,所述显示装置设置于利用自动驾驶行驶的车辆₁、并向车外显示信息,所述显示方法中,
基于所述车辆₁的内部传感器的检测结果,判定所述车辆₁的行驶状态是否是减速状态,
基于所述判定的结果,显示所述减速状态所对应的所述信息,
根据判定为所述车辆₁是所述减速状态这一情况,显示包含沿着所述车辆₁的上下方向从上向下的对象的显示的所述信息,
在所述对象到达显示区域的下端之前使下一个所述对象显示于所述显示区域的上部。
4. 根据权利要求3所述的显示方法,
在所述车辆₁的速度为预定值以下的情况下,显示包含所述显示的所述信息。

显示装置以及显示装置的显示方法

技术领域

[0001] 本公开涉及显示装置以及显示装置的显示方法。

背景技术

[0002] 美国专利第9196164公开了利用自动驾驶行驶的车辆。该车辆具备向车外显示信息的显示部。显示部显示停止的道路标识,报知行人不能从车辆的前方通过这一情况。显示部显示横穿安全的文字以及图形,报知行人也可以从车辆的前方通过这一情况。

发明内容

[0003] 在美国专利第9196164记载的装置中,有时行人或他车辆的驾驶员(以下称为他人)难以识别车辆的意图。例如,在车辆提示了停止的道路标识的情况下,他人有可能会混淆是被报知自身应停止还是被报知车辆停止。进而,由于道路标识和/或文字依赖于国家和地区,所以他人有时无法识别察觉到的道路标识和/或文字的意图。

[0004] 本公开提供一种能够顺利进行与他人的交流的显示装置。

[0005] 本公开的一方面是设置于利用自动驾驶行驶的车辆中的显示装置。显示装置具备:显示部、判定部、以及显示控制部。显示部向车外显示信息。判定部基于车辆的内部传感器的检测结果,判定车辆的行驶状态是减速状态、停车状态、以及起步状态中的哪一个状态。显示控制部基于判定部的判定结果,使减速状态、停车状态、以及起步状态各自所对应的信息显示于显示部。显示控制部根据由判定部判定为车辆是减速状态这一情况,使包含沿着车辆的上下方向从上向下的光的演示(presentation)的信息显示于显示部。

[0006] 在该显示装置中,车辆的行驶状态是减速状态、停车状态、以及起步状态中的哪一个状态由判定部判定。基于判定部的判定结果,减速状态、停车状态、以及起步状态各自所分别对应的信息由显示控制部显示于显示部。这样,显示装置能够向车外显示车辆的状态。而且,根据由判定部判定为车辆是减速状态这一情况,将包含沿着车辆的上下方向从上向下的光的演示的信息通过显示控制部显示于显示部。这样,车辆的减速状态使用沿着车辆的上下方向从上向下的光的演示而表现。这样的光的演示由于给人能量收敛的印象(image),所以与依赖于国家和地区的道路标识和/或文字相比,大多数的他人能够理解车辆的减速状态。由此,显示控制部能够顺利进行与他人的交流。

[0007] 在一实施方式中,显示控制部也可以在车辆的速度为预定值以下的情况下,使包含光的演示的信息显示于显示部。在考虑了车辆与行人的交流的情况下,随着两者的速度接近,进行交流的机会增加。该显示装置通过在满足了车辆的速度为预定值以下时限定显示光的演示的条件,能够在适当的定时开始以及结束与行人的交流。

[0008] 本公开的其他方面是一种显示装置的显示方法,所述显示装置设置于利用自动驾驶行驶的车辆、并向车外显示信息,所述显示方法中,基于所述车辆的内部传感器的检测结果,判定所述车辆的行驶状态是减速状态、停车状态、以及起步状态中的哪一个状态;基于所述判定结果,显示所述减速状态、所述停车状态、以及所述起步状态各自所对应的所述信

息,根据判定为所述车辆是所述减速状态这一情况,显示包含沿着所述车辆的上下方向从上向下的显示的所述信息。

[0009] 在上述技术方案中,所述显示方法也可以在所述车辆的速度为预定值以下的情况下,显示包含所述显示的所述信息。

[0010] 根据本公开的各种方面以及实施方式,能够顺利进行与他人的交流。

附图说明

[0011] 以下,将参照附图,对本发明的示例性的实施方式的特征、优点和技术上和产业上的意义进行说明,其中,相同的标号代表同一要素,其中:

[0012] 图1是包含第1实施方式的显示装置的车辆的车辆的一例的功能框图。

[0013] 图2A是表示显示部的车辆搭载位置的一例的图。

[0014] 图2B是表示显示部的车辆搭载位置的一例的图。

[0015] 图2C是表示显示部的车辆搭载位置的一例的图。

[0016] 图3是说明显示定时的一例的图。

[0017] 图4是表示显示装置的动作的一例的流程图。

[0018] 图5是说明显示方式的详情的一例的表。

[0019] 图6A是说明减速显示的一例的图。

[0020] 图6B是说明减速显示的一例的图。

[0021] 图6C是说明减速显示的一例的图。

[0022] 图6D是说明减速显示的一例的图。

[0023] 图7A是说明显示方式的详情的一例的表。

[0024] 图7B是说明显示方式的详情的一例的表。

[0025] 图7C是说明显示方式的详情的一例的表。

[0026] 图7D是说明显示方式的详情的一例的表。

[0027] 图8是包含第2实施方式的显示装置的车辆的车辆的一例的功能框图。

[0028] 图9是表示显示装置的动作的一例的流程图。

[0029] 图10是表示报知处理的一例的流程图。

具体实施方式

[0030] 以下,参照附图,说明例示性的实施方式。此外,在以下的说明中,对同一或相当要素标注同一标号,且不反复进行重复的说明。

[0031] [第1实施方式]

[0032] (车辆以及显示装置的构成)

[0033] 图1是包含第1实施方式的显示装置1的车辆2的一例的功能框图。如图1所示,显示装置1搭载于乘用车等的车辆2,对存在于车辆的周边的周边车辆报知信息。作为一例,车辆2是利用自动驾驶行驶的车辆。自动驾驶是指,使车辆2自动地向预先设定的目的地行驶的车辆控制。目的地可以由驾驶员等的乘员设定,也可以由车辆2自动设定。在自动驾驶中,驾驶员无需进行驾驶操作,车辆2自动行驶。

[0034] 车辆2具备:外部传感器3、GPS接收部4、内部传感器5、地图数据库6、导航系统7、自

动驾驶ECU8、以及致动器9。

[0035] 外部传感器3是检测车辆2的周边的状况的检测设备。外部传感器3检测车辆2行驶的车道的前方的物体的位置。外部传感器3包含摄像头以及雷达传感器中的至少一个。

[0036] 摄像头是拍摄车辆2的外部状况的拍摄设备。作为一例,摄像头设置于车辆2的前玻璃的里侧。摄像头取得与车辆2的外部状况相关的拍摄信息。摄像头既可以是单眼摄像头,也可以是立体摄像头。立体摄像头具有配置为再现双眼视差的两个拍摄部。立体摄像头的拍摄信息也包含进深方向的信息。

[0037] 雷达传感器是利用电波(例如毫米波)或光检测车辆2的周边的物体的检测设备。雷达传感器例如包含毫米波雷达或LIDAR(LIDAR: Laser Imaging Detection and Ranging:激光成像探测与测距)。雷达传感器将电波或光向车辆2的周边发送,接收由物体反射的电波或光,由此检测物体。

[0038] GPS接收部4从3个以上的GPS卫星接收信号,取得表示车辆2的位置的位置信息。位置信息包含例如纬度以及经度。也可以取代GPS接收部4,使用能够确定车辆2存在的纬度以及经度的其他装置。

[0039] 内部传感器5是检测车辆2的行驶状态的检测设备。内部传感器5包含车速传感器、加速度传感器以及横摆率传感器。车速传感器是检测车辆2的速度的检测器。作为车速传感器,例如,使用设置于与车辆2的车轮或车轮一体旋转的驱动轴等、检测车轮的旋转速度的车轮速传感器。

[0040] 加速度传感器是检测车辆2的加速度的检测器。加速度传感器也可以包含检测车辆2的前后方向的加速度的前后加速度传感器、和检测车辆2的加速度的横加速度传感器。横摆率传感器是检测围绕车辆2的重心的铅直轴的横摆率(旋转角速度)的检测器。作为横摆率传感器,例如能够使用轮速传感器。

[0041] 地图数据库6是存储地图信息的存储装置。地图数据库6例如保存在搭载于车辆2的HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)内。地图数据库6作为地图信息包含静止物体的信息、交通规则、信号机的位置等。静止物体例如是路面涂料(包含白线和/或黄线等的车道边界线)和/或构造物(路缘石、杆、电线杆、建筑物、标识、树木等)。地图数据库6所包含的地图信息的一部分也可以存储于与存储了地图数据库6的HDD不同的存储装置。地图数据库6所包含的地图信息的一部分或全部也可以存储于车辆2所具备的存储装置以外的存储装置。

[0042] 导航系统7是进行车辆2的驾驶员的引导直到预先设定的目的地为止的系统。导航系统7基于由GPS接收部4测定的车辆2的位置和地图数据库6的地图信息,识别车辆2行驶的行驶道路以及行驶车道。导航系统7运算从车辆2的位置起直到到达目的地为止的目标路线,使用HMI(Human Machine Interface:人机接口)对驾驶员进行该目标路线的引导。

[0043] 致动器9是执行车辆2的行驶控制的装置。致动器9至少包含发动机致动器、制动致动器、以及操舵致动器。发动机致动器通过根据来自自动驾驶ECU8的控制信号变更对发动机的空气的供给量(例如变更节气门开度),控制车辆2的驱动力。此外,发动机致动器在车辆2是混合动力车或电动汽车的情况下,控制作为动力源的马达的驱动力。

[0044] 自动驾驶ECU8控制车辆2。ECU是具有CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)、RAM(Random Access Memory:随机访问存储器)、CAN(Controller Area Network:控制器局域网)通信电路等的电子控制单元。自动

驾驶ECU8例如使用CAN通信电路与通信的网络连接,与上述的车辆2的构成要素以能够通信的方式连接。自动驾驶ECU8例如基于CPU输出的信号,使CAN通信电路进行动作而输入输出数据,将数据存储于RAM,将ROM所存储的程序加载到RAM,通过执行加载到RAM的程序,实现自动驾驶功能。自动驾驶ECU8也可以由多个电子控制单元构成。

[0045] 作为一例,自动驾驶ECU8基于外部传感器3的检测结果以及地图数据库6中的至少一方,识别车辆2的周围的物体(也包含物体的位置)。物体除了电线杆、护栏、树木、建筑物等的不移动的静止物体以外,还包含行人、自行车、其他车辆等活动物体。自动驾驶ECU8例如每当从外部传感器3取得检测结果时进行物体的识别。自动驾驶ECU8也可以利用其他周知的方法识别物体。

[0046] 作为一例,自动驾驶ECU8利用地图数据库6所包含的静止物体的信息,从所识别出的物体之中检测活动物体。自动驾驶ECU8也可以利用其他周知的方法检测活动物体。

[0047] 自动驾驶ECU8对所检测出的活动物体适用卡尔曼滤波(Kalman filtering)、粒子滤波(Particle filter)等,检测该时间点的活动物体的移动量。移动量包含活动物体的移动方向以及移动速度。移动量也可以包含活动物体的旋转速度。另外,自动驾驶ECU8也可以进行移动量的误差推定。

[0048] 自动驾驶ECU8基于内部传感器5的检测结果(例如车速传感器的车速信息、加速度传感器的加速度信息、横摆率传感器的横摆率信息等),识别车辆2的行驶状态。车辆2的行驶状态例如包含车速、加速度、以及横摆率。

[0049] 自动驾驶ECU8基于外部传感器3的检测结果进行车辆2行驶的车道的边界线的识别。

[0050] 自动驾驶ECU8基于外部传感器3的检测结果、地图数据库6、所识别出的车辆2的地图上的位置、所识别出的物体(包含车道边界线)的信息、以及、所识别出的车辆2的行驶状态等,生成车辆2的行进路线。此时,自动驾驶ECU8假定车辆2的周围的物体的举动,生成车辆2的行进路线。作为物体的举动的假定例,可以列举车辆2的周围的物体全部是静止物体这一假定、活动物体进行独立移动这一假定、活动物体一边与其他物体以及车辆2中的至少一方相互作用一边移动这一假定等。

[0051] 自动驾驶ECU8使用多个假定生成多个车辆2的候选行进路线。候选行进路线包含车辆2回避物体而行驶的至少一个行进路线。自动驾驶ECU8利用各个候选行进路线的可靠性等,选择一个行进路线。

[0052] 自动驾驶ECU8生成与所选择出的行进路线相应的行驶计划。自动驾驶ECU8基于外部传感器3的检测结果、以及地图数据库6,生成与车辆2的行进路线相应的行驶计划。自动驾驶ECU8使用地图数据库6所保存的限制速度,在不超过行驶车道的限制速度的范围内生成行驶计划。另外,自动驾驶ECU8在不超过预定的上限速度的范围内生成车辆2行驶的行驶计划。

[0053] 自动驾驶ECU8将生成的行驶计划作为具有多个由将车辆2的行进路线固定于车辆2的坐标系上的目标位置 p 和各目标点的速度 V 这两个要素构成的组、即配位坐标(p 、 V)而输出。在此,各个目标位置 p 至少具有固定于车辆2的坐标系上的 x 坐标、 y 坐标的位置或与其等价的信息。此外,行驶计划只要是记录车辆2的举动则没有特别限定。行驶计划例如也可以取代速度 V 而使用目标时刻 t ,也可以附加目标时刻 t 和该时间点的车辆2的方位。行驶计划

也可以设为表示车辆2在行进路线上行驶时的、车辆2的车速、加减速度以及操舵转矩等的推移的数据。行驶计划也可以包含车辆2的速度模式、加减速度模式以及操舵模式。

[0054] 自动驾驶ECU8基于所生成的行驶计划自动控制车辆2的行驶。自动驾驶ECU8将与行驶计划相应的控制信号向致动器9输出。由此,自动驾驶ECU8控制车辆2的行驶,以使得车辆2按照行驶计划自动行驶。

[0055] 显示装置1具备显示ECU10以及显示部13。显示ECU10是控制信息的显示的电子控制单元。显示ECU10既可以由多个ECU构成,也可以包含于自动驾驶ECU8。显示部13是设置于车辆2、向车外报知信息的设备。显示部13与显示ECU10连接,基于显示ECU10的输出信号报知信息。

[0056] 由显示部13报知的信息是应向存在于车辆2的周边的行人或周边车辆的驾驶员报知的信息。作为一例,周边车辆是存在于能够由车辆2的外部传感器3识别的范围内的车辆。周边车辆也可以是汽车以外的车,例如,可以包含自动两轮车和/或自行车等的移动体。所报知的信息是车辆2的速度信息或加速度信息等、使用内部传感器5得到的结果。所报知的信息也可以是车辆2的检测信息或识别信息等、使用外部传感器3得到的结果。或者,信息也可以是车辆2的当前或今后的行动等、从自动驾驶ECU8得到的信息。在以下的说明中,所报知的信息设为使用内部传感器5得到的车辆的状态,但不限定于此。

[0057] 作为一例,显示部13是显示器装置。显示部13配置于能够从车辆2的前方、后方、或侧方视认的位置。图2A-C是表示显示部13的车辆搭载位置的一例的图。如图2A所示,作为显示部13在车辆2的前面的格栅部设置前部显示器装置13g。另外,如图2B所示,作为显示部13在车辆2的背面设置后部显示器装置13h。进而,如图2C所示,作为显示部13在车辆2的侧面设置侧部显示器装置13j。显示部13不限定于图2A~C所示的例子,多个显示器装置既可以设置于车辆2的前面的格栅部,多个显示器装置也可以设置于车辆2的背面和/或侧面。

[0058] 显示ECU10具备判定部11以及显示控制部12。

[0059] 判定部11基于车辆2的内部传感器5的检测结果,判定车辆2的行驶状态是减速状态、停车状态、以及起步状态中的哪一个状态。判定部11使用按行驶状态预先确定的速度变化或速度的绝对值,判定车辆2的行驶状态。例如,在速度变化有减少倾向的情况下,判定部11判定为车辆2的行驶状态是减速状态。例如,在速度的绝对值接近0、且没有速度变化的情况下,判定部11判定为车辆2的行驶状态是停车状态。例如,在速度的绝对值接近0但是速度变化倾向增加的情况下,判定部11判定为车辆2的行驶状态是起步状态。

[0060] 显示控制部12基于判定部11的判定结果,使减速状态、停车状态、以及起步状态各自所对应的信息显示于显示部13。减速状态所对应的信息、停车状态所对应的信息、以及起步状态所对应的信息分别不同,被预先设定。针对显示的详情稍后说明。

[0061] (显示定时的一例)

[0062] 图3是说明显示定时的一例的图。使用图3,说明车辆2向行人H1让路的例子。在行驶时,通过显示控制部12,车辆2的显示部13被设为非显示(OFF)。如图3所示,自动驾驶ECU8设为在时刻 t_1 识别出车辆2的前方的行人H1。自动驾驶ECU8由于向行人H1让路,所以从时刻 t_2 起使车辆2减速。此时,显示控制部12将减速显示从OFF(非显示)向ON(显示)变更。由此,从时刻 t_2 起显示部13开始减速显示。减速显示是指,表示车辆2是减速中的显示。接着,在时刻 t_3 ,自动驾驶ECU8使车辆2在行人H1的跟前停止。此时,显示控制部12使减速显示从ON向

OFF变更,并且使停车显示从OFF向ON变更。由此,在时刻t3,显示部13结束减速显示,开始停车显示。停车显示是指,表示车辆2是停止中的显示。接着,在时刻t4,自动驾驶ECU8确认行人H1的横穿已完成这一情况,使车辆2起步。此时,显示控制部12使停车显示从ON向OFF变更,并且将起步显示从OFF向ON变更。由此,在时刻t4,显示部13结束停车显示,开始起步显示。显示控制部12在车辆2的起步后,在成为预定速度以上的定时将起步显示从ON向OFF变更。

[0063] (显示装置的动作)

[0064] 图4是表示显示装置的动作的一例的流程图。图4所示的流程图由显示装置1的显示ECU10执行。显示ECU10例如通过驾驶员的操作,在显示开始按钮被按下(ON)时开始处理。

[0065] 如图4所示,作为车速取得处理(S10),显示ECU10的判定部11取得由内部传感器5检测出的车辆2的速度。接着,作为状态判定处理(S12),判定部11基于由车速取得处理(S10)得到的速度,判定车辆2的行驶状态是减速状态、停车状态、以及起步状态中的哪一个状态。

[0066] 接着,作为显示处理(S14),显示ECU10的显示控制部12基于状态判定处理(S12)的判定结果,使减速状态、停车状态、以及起步状态各自所对应的信息显示于显示部。在显示处理(S14)结束了的情况下,图4所示的流程图结束。流程图结束后,从最初实施图4所示的流程图,直到满足显示结束条件为止。显示结束条件例如在通过驾驶员的操作,显示结束按钮被按下(ON)时被满足。

[0067] (显示方式的详情)

[0068] 使用图5~图7A,B,C,D说明在显示处理(S14)中显示部13进行的显示的详情。图5是说明显示方式的详情的一例的表。图6A-D是说明减速显示的一例的图。图7A-D是说明显示方式的详情的一例的表。

[0069] 如图5所示,将车辆2的行驶状态和显示的表现进行预先关联。显示控制部12基于图5所示的对应关系控制显示部13的显示。显示控制部12例如进行了利用光的图形(以下,也称为对象(object))的光的演示。光的演示是指,通过按时序方式变更发光,对显示着的光的图形赋予动作。

[0070] 作为上下表现,显示控制部12根据车辆2的行驶状态变更光的图形的上下的动作。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是减速状态的情况下,进行对象(object)从上向下流动这样的光的演示。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是停车状态的情况下,进行光的图形停滞并缓慢地上下动作的光的演示(停滞表现)。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是起步状态的情况下,进行对象从下向上流动这样的光的演示。

[0071] 说明上下表现中的减速显示的一例的详情。图6A~D按时间顺序排列。如图6A所示,最初,显示控制部12在显示部13的显示区域的上部显示光的线即对象OB1。然后,如图6B~D所示,随着时间经过使对象OB1向下方移动。显示控制部12在对象OB1通过了显示部13的显示区域的下端时,将下一个对象OB1显示于显示部13的显示区域的上部。由此,进行对象OB1从上向下连续地动作的光的演示。显示控制部12也可以在最初的对象OB1到达显示部13的显示区域的下端之前将下一个对象OB1显示于显示部13的显示区域的上部。该情况下,进行多个对象OB1从上向下流动这样的光的演示。通过对象OB1从上向下流动的样式,能够表现能量收敛的印象也即是减速。

[0072] 图7A~C分别图示上下表现中的减速显示、停车显示以及起步显示的一例。图7A是上下表现中的减速显示的一例,如上所述,如图中的箭头所示进行对象OB1从上向下流动的演示。图7B是上下表现中的停车显示的一例。图7B所示的对象OB2在显示部13的显示区域的中央附近,如图中的箭头所示上下缓慢地以低周期进行动作。通过这样的停滞表现,能够表现车辆2的停止。图7C是上下表现中的起步显示的一例。图7C所示的对象OB3进行与对象OB1相反的活动,也即是,如图中的箭头所示从下向上流动。通过对象OB3从下向上流动的演示,能够表现能量发散的印象也即是起步。

[0073] 此外,上述的光的演示是一例,显示部13能够显示各种图形。例如,作为停车显示也能够图示图7D所示那样的行人和横穿步道。

[0074] 显示控制部12与上述的上下表现同样地,能够进行左右表现。作为左右表现,显示控制部12根据车辆2的行驶状态变更光的图形的左右的动作。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是减速状态的情况下,进行对象从外向内流动这样的光的演示。由此,表现能量收敛印象、也即是减速。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是停车状态的情况下,进行光的图形停滞并缓慢地左右动作的光的演示(停滞表现)。由此,表现停车。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是起步状态的情况下,进行对象(object)从内向外流动这样的光的演示。由此,表现能量发散的印象、也即是起步。

[0075] 显示控制部12与上述的上下表现同样地,能够进行前后表现。作为前后表现,显示控制部12根据车辆2的行驶状态变更光的图形的前后的动作。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是减速状态的情况下,进行对象从前方向后方流动这样的光的演示。由此,通过使车辆的动作和光的动作同步,能够表现减速。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是停车状态的情况下,进行光的图形停滞并缓慢地前后动作的光的演示(停滞表现)。由此,表现停车。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是起步状态的情况下,进行对象从后方向前方流动这样的光的演示。由此,通过使车辆的动作和光的动作同步,能够表现起步。

[0076] 显示控制部12与上述的上下表现同样地,能够使对象的面积变化。作为面积变化,显示控制部12根据车辆2的行驶状态变更光的图形的面积。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是减速状态的情况下,以对象的面积变窄的方式进行光的演示(收敛表现)。由此,表现能量收敛的印象、也即是减速。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是停车状态的情况下,进行对象的面积时而变宽时而变窄这样的光的演示(停滞表现)。由此,表现停车。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是起步状态的情况下,以使得对象的面积变宽的方式进行光的演示(发散变化)。由此,表现能量发散的印象、也即是起步。

[0077] 作为其他演示效果,显示控制部12也可以根据车辆2的行驶状态变更光的图形的颜色。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是减速状态的情况下,使对象的颜色为橙色。由此,能够表现车辆2正在靠近的状态,提醒他人注意。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是停车状态的情况下,使对象的颜色为绿色。由此,能够表现车辆2停车并稳定的状态,给他人安全的印象。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是起步状态的情况下,使对象的颜色为白色。由此,能够表现车辆2由此开始活动,提醒他人注意。

[0078] 作为其他演示效果,显示控制部12也可以根据车辆2的行驶状态变更光的图形的动作的速度(speed)。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是减速状态的情况下,使对象以第1周期(长周期)闪烁。通过这样缓慢的闪烁,能够表现减速。显示控制部12例如在车辆2

的行驶状态是停车状态的情况下,使对象点亮。由此,表现车辆已经停车。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是起步状态的情况下,使对象以比第1周期短的第2周期(短周期)闪烁。由此,稍带紧张感地表现车辆起步的状态。

[0079] 作为其他演示效果,显示控制部12也可以根据车辆2的行驶状态变更光的明暗。显示控制部12将亮度的大小设定为大中小的三等级。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是减速状态的情况下,将对象的亮度设定为中。这样通过中程度的亮度,能够表现平稳的减速。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是停车状态的情况下,将对象的亮度设定为小。由此,表现车辆已经停车。显示控制部12例如在车辆2的行驶状态是起步状态的情况下,将对象的亮度设定为大。由此,稍带紧张感地表现车辆起步的状态。

[0080] (第1实施方式的汇总)

[0081] 在第1实施方式的显示装置1中,由判定部11判定车辆2的行驶状态是减速状态、停车状态、以及起步状态中的哪一个状态。基于判定部11的判定结果,将减速状态、停车状态、以及起步状态各自所对应的信息通过显示控制部12显示于显示部13。这样,显示装置1能够向车外显示车辆2的状态。而且,根据由判定部11判定为车辆2是减速状态这一情况,将包含沿着车辆2的上下方向从上向下的光的演示的信息通过显示控制部12显示于显示部13。这样,车辆2的减速状态利用沿着车辆2的上下方向从上向下的光的演示而表现。由于这样的光的演示给他人能量收敛的印象,所以与依赖于国家和地区的道路标识和/或文字相比,大多数的他人能够理解车辆的减速状态。由此,显示控制部能够顺利进行与他人的交流。另外,光的演示不限于显示部13的显示区域的形状和大小。因此,显示装置1能够不限于显示部13的显示区域的形状、大小地进行报知。

[0082] [第2实施方式]

[0083] 第2实施方式的显示装置1A,与第1实施方式的显示装置1相比不同之处在于,显示ECU具备报知判定部111这一点,以及显示控制部12的一部功能不同,其他相同。以下,以与第1实施方式的不同之处为中心进行说明,不反复进行同一部分的说明。

[0084] (车辆以及显示装置的构成)

[0085] 图8是包含第2实施方式的显示装置的车辆的一例的功能框图。车辆2A与车辆2相比,不同之处在于具备显示装置1A,其他相同。显示装置1A具备显示ECU10A以及显示部13。显示ECU10A具备报知判定部111、判定部11以及显示控制部12。报知判定部111判定在车辆2A的周围是否存在候选报知对象。报知判定部111从自动驾驶ECU8取得车辆2A的周围的物体(行人、自行车、其他车辆等)的识别信息。识别信息包含物体的种类、位置、速度、移动方向、面部朝向等。报知判定部111在取得了物体的识别信息的情况下判定为存在候选报知对象。报知判定部111在没有取得物体的识别信息的情况下判定为不存在候选报知对象。在存在候选报知对象的情况下,报知判定部111基于物体的识别信息判定是否有与候选报知对象的交流的机会。作为交流的机会的一例,说明对行人的道路横穿支援。报知判定部111在候选报知对象的预定行进路线与车辆2A的预定行进路线交叉的情况下,判定为有交流的机会。候选报知对象的预定行进路线基于当前的移动方向、面部朝向、有无横穿步道等而决定。报知判定部111在候选报知对象的行进路线与车辆2A的行进路线没有交叉的情况下,判定为没有交流的机会。报知判定部111将判定为有交流的机会的候选报知对象作为报知对象。此外,报知判定部111也可以不利用自动驾驶ECU8的识别结果而利用外部传感器3的结

果进行上述处理。

[0086] 显示控制部12基于内部传感器5的检测结果显示判定车辆2A的速度是否为预定值以下。预定值是预先设定的速度、且是用于判定是否需要报知的阈值。作为一例,预定值是40km/h。显示控制部12在车辆2A的速度为预定值以下的情况下,进行显示部13的控制。显示部13向车外进行显示。显示控制部12在车辆2A的速度超过预定值的情况下,不进行显示部13的控制。显示部13不向车外进行显示。

[0087] 显示控制部12在由报知判定部111判定为是候选对象的情况下,进行显示部13的控制。显示部13向车外进行显示。显示控制部12在由报知判定部111判定为不是候选对象的情况下,不进行显示部13的控制。显示部13不向车外进行显示。显示装置1A的其他构成与显示装置1相同。

[0088] (显示装置的动作)

[0089] 图9是表示显示装置的动作的一例的流程图。图9所示的流程图由显示装置1A的显示ECU10A执行。显示ECU10A例如通过驾驶员的操作,在显示开始按钮被按下(ON)时开始处理。

[0090] 如图9所示,作为车速取得处理(S20),显示ECU10A的判定部11取得由内部传感器5检测出的车辆2A的速度。接着,作为车速判定处理(S22),显示ECU10A的显示控制部12判定由车速取得处理(S20)取得的车辆2A的速度是否为预定值以下。

[0091] 在判定为车辆2A的速度为预定值以下的情况下(S22:是),作为候选判定处理(S24),显示ECU10A的报知判定部111判定是否检测出候选报知对象。报知判定部111在取得了基于自动驾驶ECU8得到的物体的识别结果的情况下,判定为有候选报知对象。报知判定部111在没有取得基于自动驾驶ECU8得到的物体的识别结果的情况下,判定为没有候选报知对象。

[0092] 在判定为检测出候选报知对象的情况下(S24:是),作为对象判定处理(S26),报知判定部111基于候选报知对象的识别信息判定是否有与候选报知对象的交流的机会。报知判定部111将有交流的机会的候选报知对象判定为报知对象。报知判定部111将没有交流的机会的候选报知对象判定为非报知对象。

[0093] 在判定为存在报知对象的情况下(S26:是),作为报知处理(S28),显示ECU10A的显示控制部12使信息显示于显示部13。报知处理(S28)的详情稍后说明。

[0094] 在报知处理(S28)结束了的情况下,图9所示的流程图结束。另外,在判定为车辆2A的速度不为预定值以下的情况(S22:否),判定为没有检测出候选报知对象的情况(S24:否)、以及、判定为不存在报知对象的情况(S26:否)下,不进行报知而结束图9所示的流程图。在流程图结束后,从最初实施图9所示的流程图,直到满足报知结束条件。报知结束条件例如在通过驾驶员的操作,显示结束按钮被按下(ON)时满足。

[0095] (报知处理的详情)

[0096] 图10是表示报知处理的一例的流程图。图10所示的流程图是图9的报知处理(S28)的详情。

[0097] 最初,作为行驶状态判定处理(S30),显示ECU10A的判定部11判定车辆2A是否是起步中。判定部11基于由车速取得处理(S20)得到的速度,判定车辆2A是否是起步中。在判定为车辆2A是起步中的情况下(S30:是),作为起步显示处理(S32),显示控制部12使起步显示

显示于显示部13。

[0098] 此外,作为行驶状态判定处理(S30),判定部11也可以判定车辆2A是否是预定起步。判定部11在从自动驾驶ECU8领取到预定时间后起步的预定这一信号的情况下,判定为车辆2A是预定起步即可。在判定为车辆2A是预定起步的情况下,显示控制部12执行起步显示处理(S32)即可。

[0099] 在判定为车辆2A并非起步中的情况下(S30:否),作为行驶状态判定处理(S34),显示控制部12判定车辆2A是否是减速中。判定部11基于由车速取得处理(S20)得到的速度,判定车辆2A是否是减速中。在判定为车辆2A是减速中的情况下(S34:是),作为减速显示处理(S36),显示控制部12使减速显示显示于显示部13。

[0100] 在判定为车辆2A并非减速中的情况下(S34:否),作为行驶状态判定处理(S38),显示控制部12判定车辆2A是否是停车中。判定部11基于由车速取得处理(S20)得到的速度,判定车辆2A是否是停车中。在判定为车辆2A是停车中的情况下(S38:是),作为停车显示处理(S40),显示控制部12使停车显示显示于显示部13。

[0101] 在进行了起步显示处理(S32)、减速显示处理(S36)、停车显示处理(S40)的情况下,以及判定为车辆2A并非停车中的情况下(S38:否),图10所示的流程图结束。在流程图结束后,返回至图9的报知处理(S28)。

[0102] (第2实施方式的汇总)

[0103] 第2实施方式的显示装置1A起到与第1实施方式的显示装置1同一效果。进而,由于显示装置1A在车辆2A的速度为预定值以下的情况下报知,所以能够在适当的定时开始以及结束与行人的交流。

[0104] 以上,对各种例示的实施方式进行了说明,但是并不限定于上述的例示的实施方式,也可以进行各种省略、替换、以及变更。

[0105] 例如,显示部13无需设置于车辆2的外部,只要能够向车外报知信息,则也可以设置于前玻璃的内侧等的车内。另外,显示部13不限定于显示器装置,也可以是灯等,总之只要是发光的装置则可以是任何装置。显示装置1在采用显示器装置作为显示部13的情况下,还可以以文字显示减速、停车、起步。显示部13也可以是将光的演示向路面投影的投影机。

[0106] 由于显示装置1,1A的一部分功能与自动驾驶ECU8的功能重复,所以也可以设为显示ECU10取得由自动驾驶ECU8运算得到的结果的构成。

[0107] 图9的车速判定处理(S22)只要在图9的处理开始后且报知处理(S28)之前,则何时执行均可。

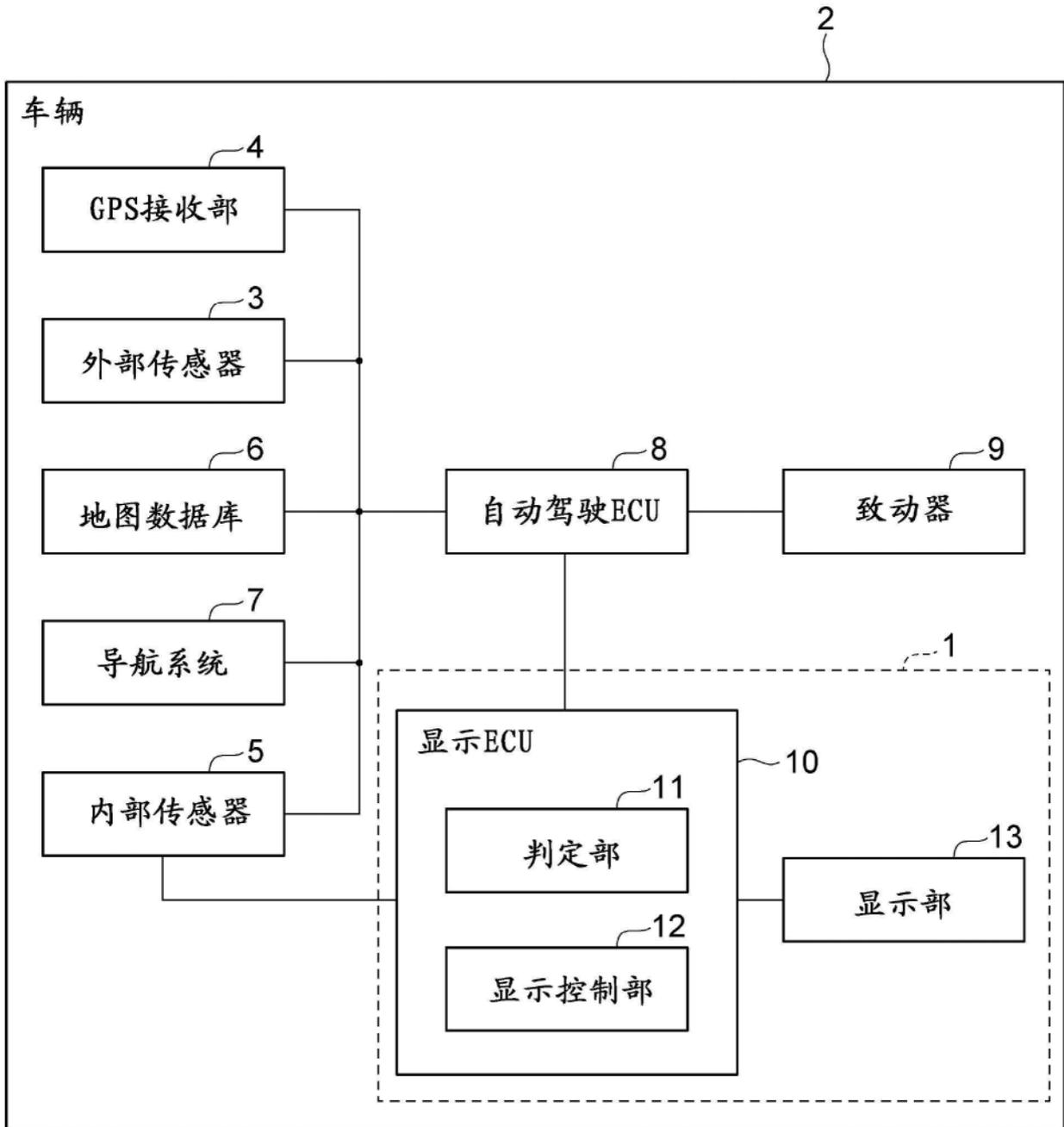


图1

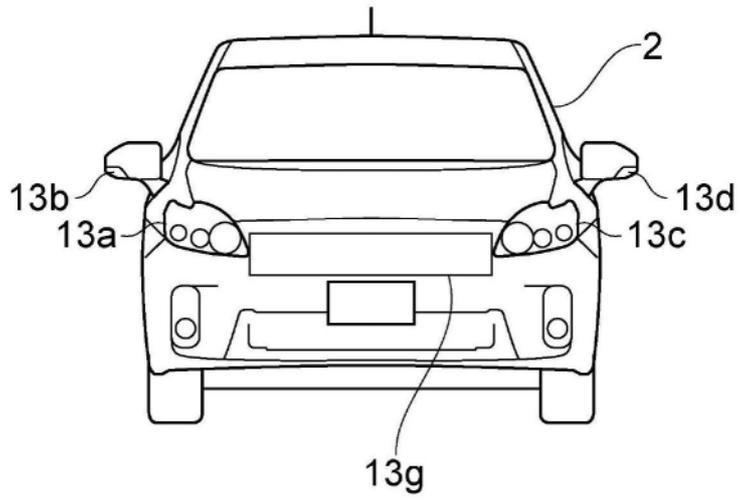


图2A

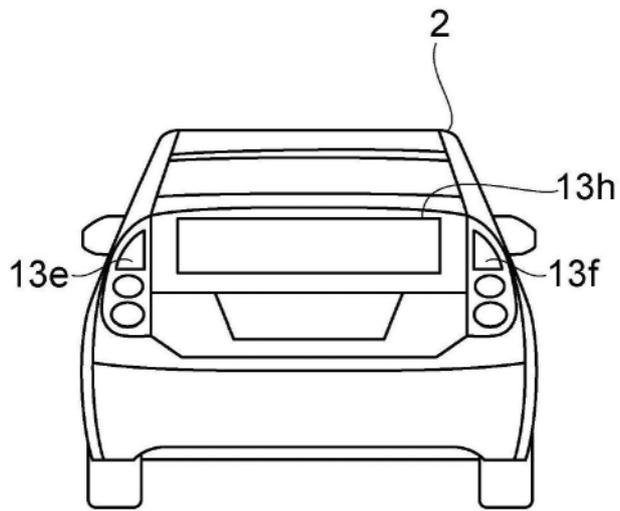


图2B

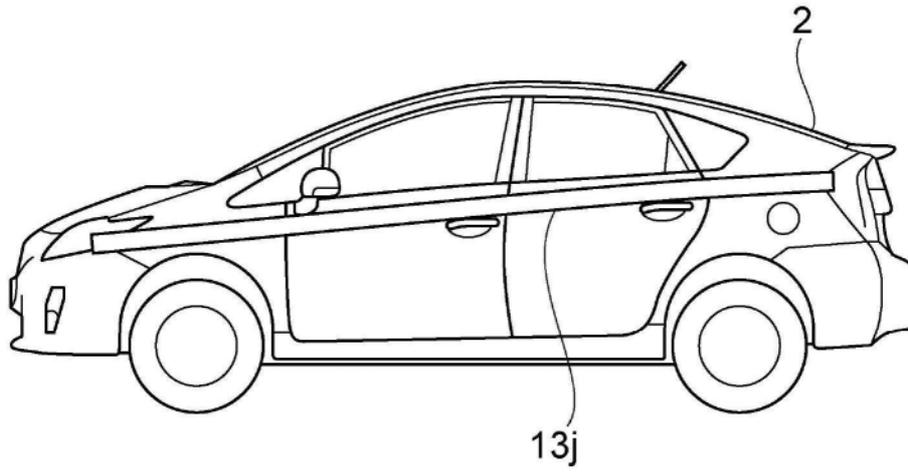


图2C

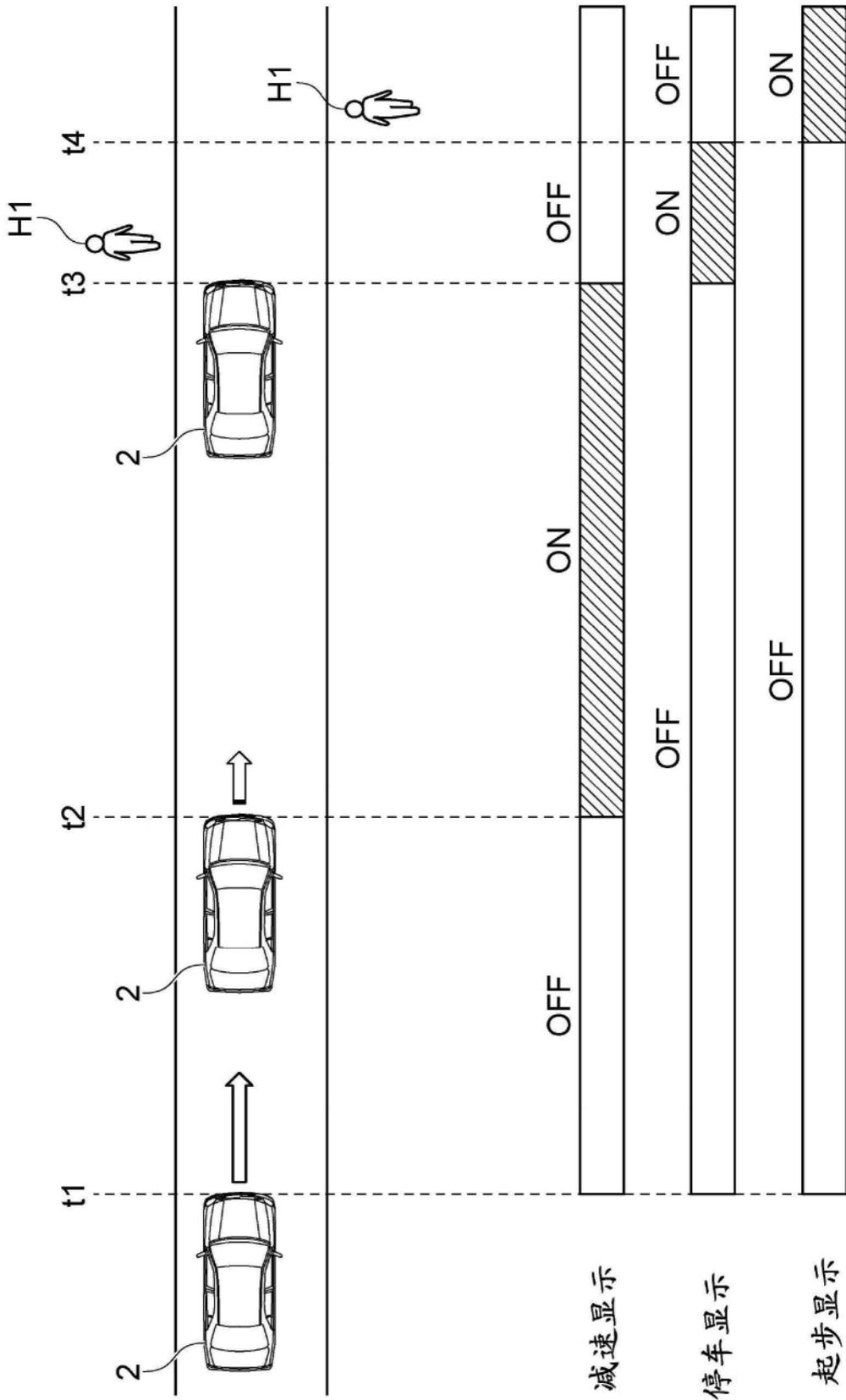


图3

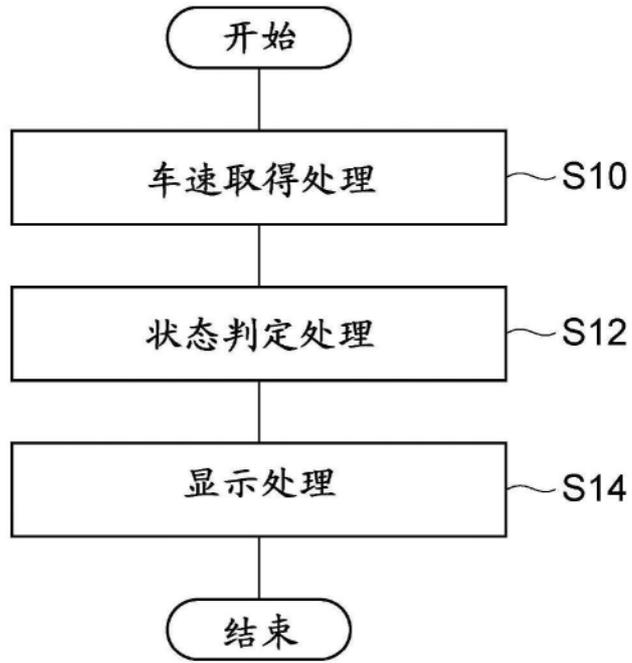


图4

状态 表现	减速	停车	起步
上下表现	从上向下流动的表现	停滞表现 (以低周期上下进行动作的表现)	从下向上流动的表现
左右表现	从外向内流动的表现	停滞表现 (以低周期左右进行动作的表现)	从内向外出流动的表现
前后表现	从前方向后方流动的表现	停滞表现 (以低周期前后进行动作的表现)	从后方向前方流动的表现
面积变化	收敛变化 (以面积变窄的方式变化)	停滞表现 (以低周期反复进行收敛、 发散的表現)	发散变化 (以面积变宽的方式变化)
颜色的 区分使用	橙色	绿色	白色
速度	第1周期的闪烁 (长周期)	点亮	第2周期的闪烁 (短周期)
光的明暗 (辉度的大小)	中	小	大

图5



图6A

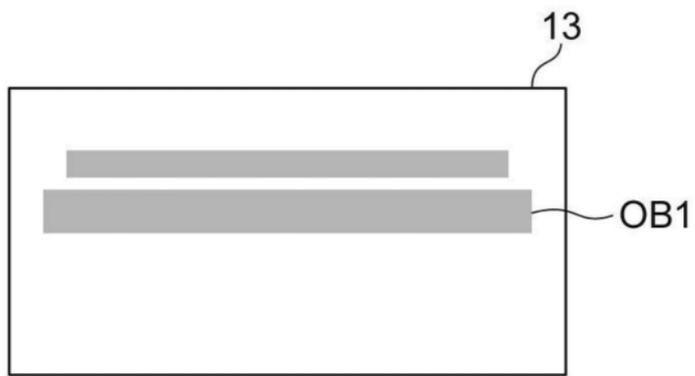


图6B



图6C

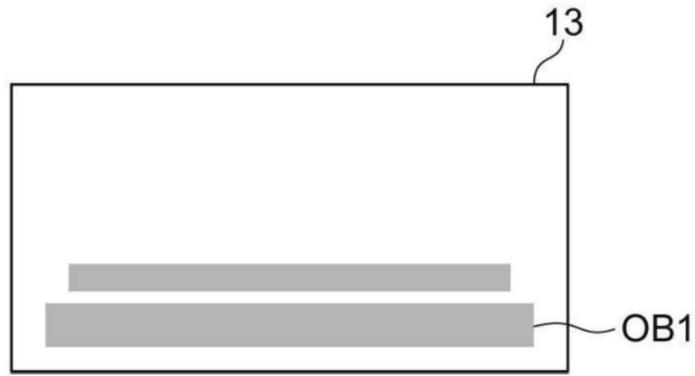


图6D

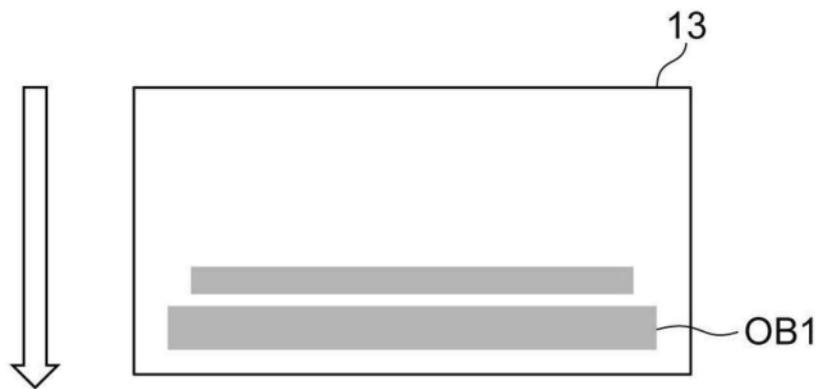


图7A

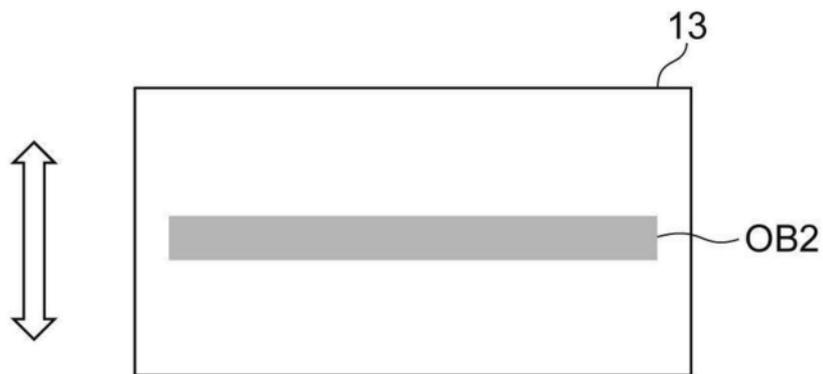


图7B

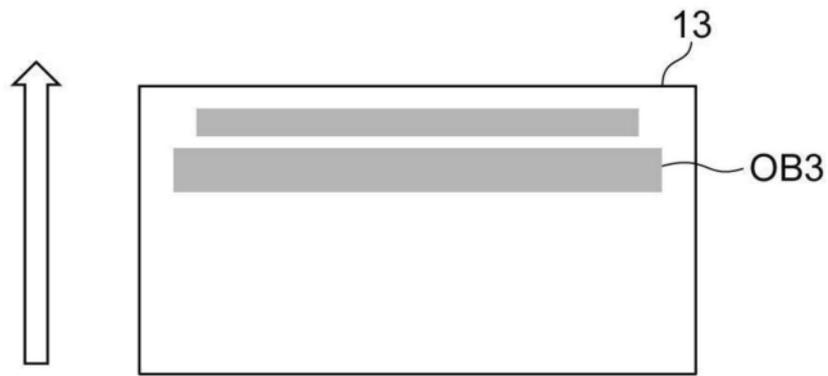


图7C

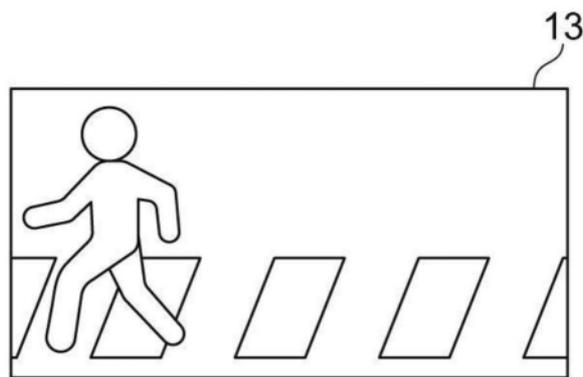


图7D

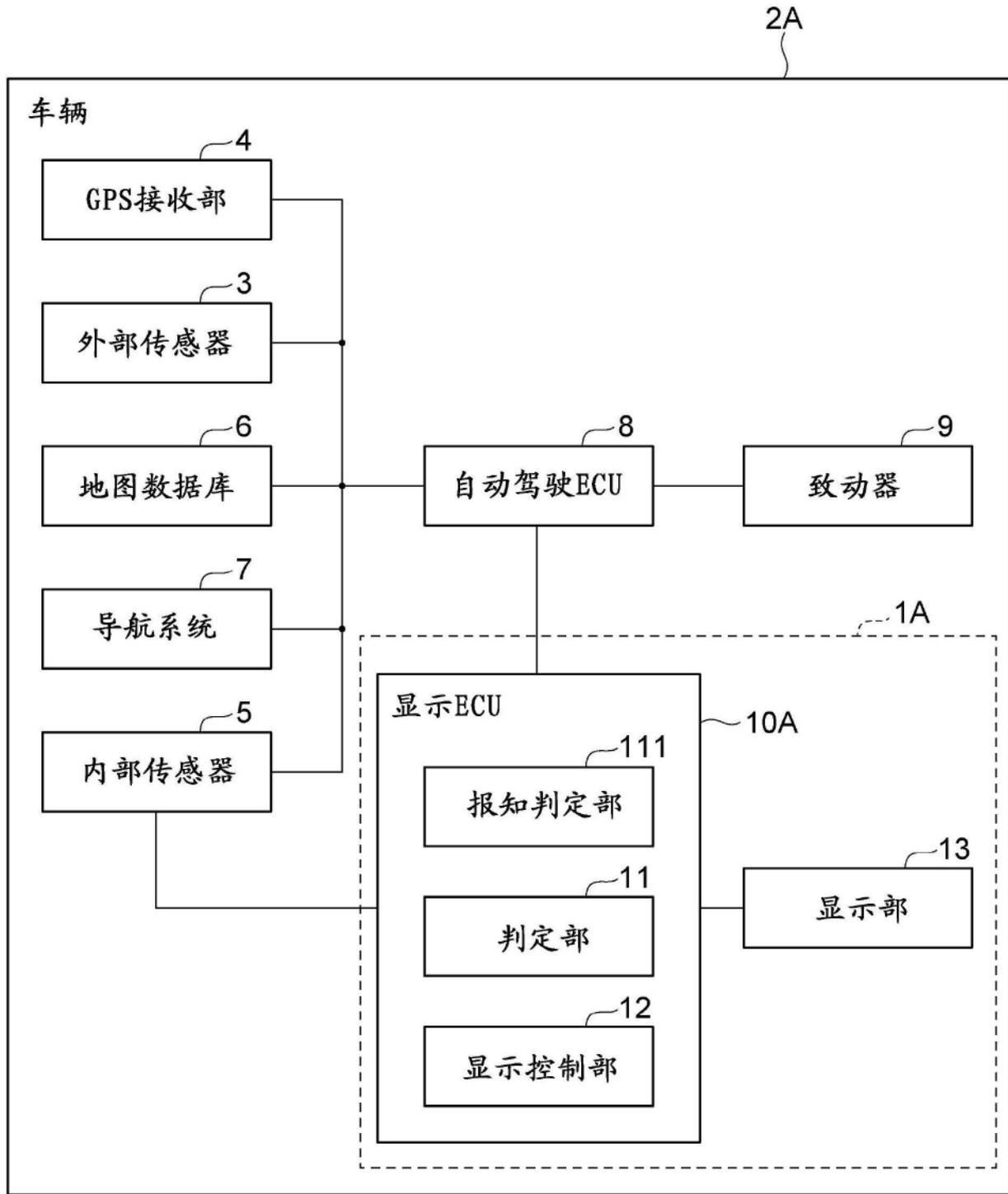


图8

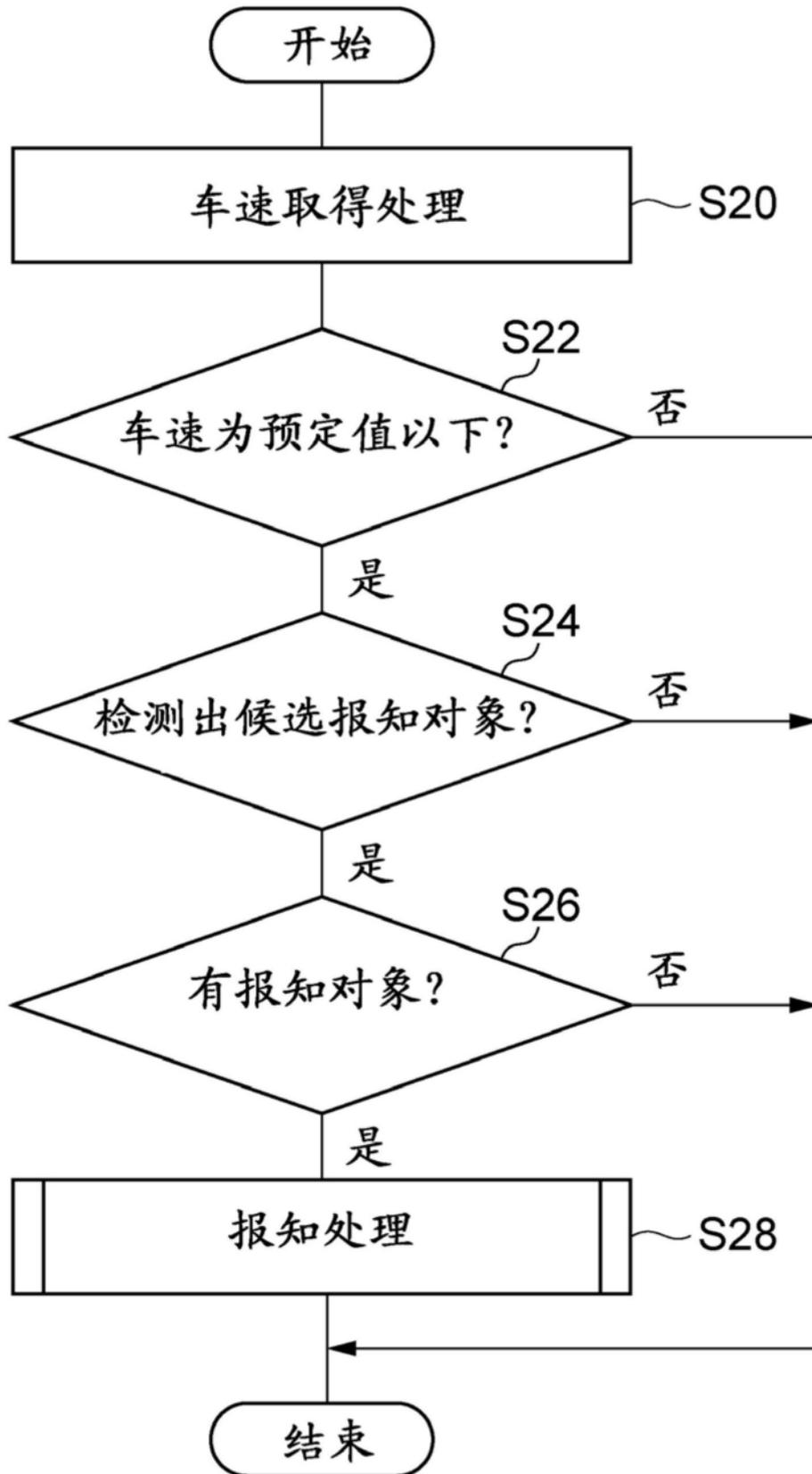


图9

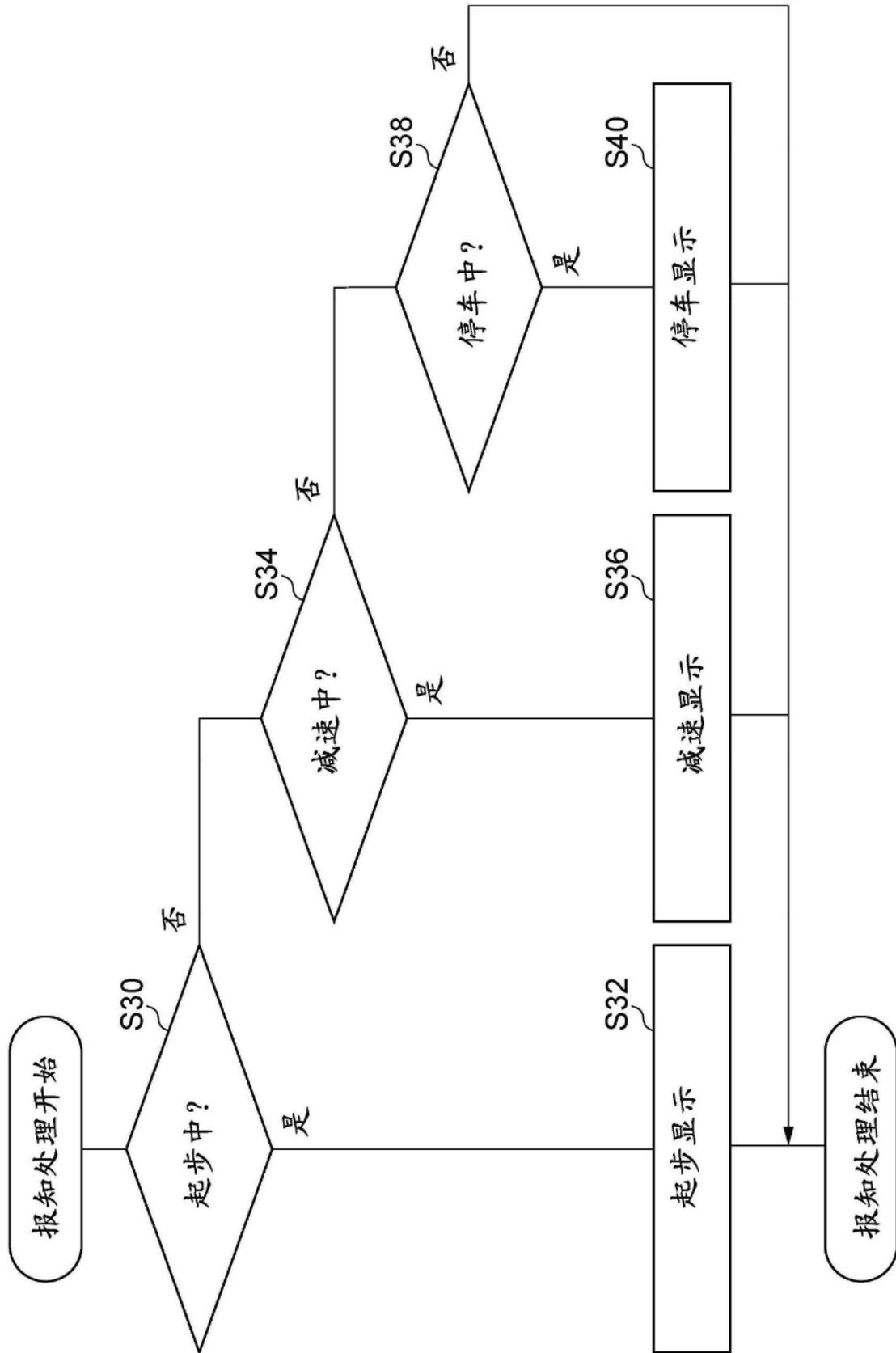


图10