



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118984789 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 19

(21) 申请号 202380031636.X

(22) 申请日 2023.03.17

(30) 优先权数据

2022-062782 2022.04.05 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2023/000134 2023.03.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/194794 JA 2023.10.12

(71) 申请人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 三角龙马 中村诚秀

(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.

B60W 50/14 (2020.01)

B60K 35/22 (2024.01)

B60K 35/23 (2024.01)

B60K 35/28 (2024.01)

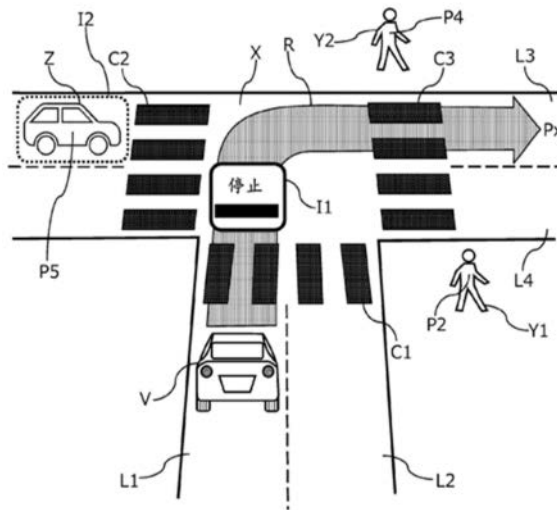
权利要求书2页 说明书17页 附图9页

(54) 发明名称

信息提供装置及信息提供方法

(57) 摘要

根据本发明,提供一种信息提供装置及信息提供方法,获取在通过自主行驶控制设定的行驶路径(R)上与其他的移动体可移动的区域交叉的交叉区域,识别车辆(V)的周围的行驶环境,基于识别出的行驶环境,判定车辆(V)是否能够通过交叉区域,在判定为车辆(V)不能通过交叉区域的情况下,当车辆(V)的停车时间比规定时间长时,向车辆(V)内的车载终端和/或电子终端通知车辆(V)不能通过交叉区域的主要原因。



1. 一种信息提供装置,具备:

获取部,其获取在通过自主行驶控制设定的行驶路径上与其他的移动体可移动的区域交叉的交叉区域;

识别部,其识别车辆的周围的行驶环境;

判定部,其基于所述行驶环境,判定所述车辆是否能够通过所述交叉区域;

通知部,其在所述判定部判定为所述车辆不能通过所述交叉区域的情况下,当所述车辆的停车时间比规定时间长时,向所述车辆内的车载终端和/或电子终端通知所述车辆不能通过所述交叉区域的主要原因。

2. 如权利要求1所述的信息提供装置,其中,

所述通知部在使用显示装置通知所述主要原因的情况下,降低所述交叉区域的显示部分相对于所述行驶路径的显示部分的对比度、且增大所述主要原因的显示部分的强调程度。

3. 如权利要求1或2所述的信息提供装置,其中,

在所述判定部判定为所述车辆不能通过所述交叉区域的情况下,所述通知部从所述停车时间超过所述规定时间的时刻开始所述主要原因的通知。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的信息提供装置,其中,

在所述判定部判定为所述车辆能够通过所述交叉区域的情况下,所述通知部使显示装置上的所述交叉区域的显示部分发生变化、或者在所述交叉区域的所述显示部分上重叠显示能够通过所述交叉区域的信息。

5. 如权利要求1所述的信息提供装置,其中,

所述通知部在使用显示装置通知所述主要原因的情况下,执行如下处理中的至少一个:

对于所述行驶路径的显示部分中的比所述交叉区域更往前的部分,降低相对于所述行驶路径的周围的显示部分的对比度;

提高所述交叉区域的显示部分相对于所述行驶路径的显示部分的对比度;

增大所述交叉区域的显示部分的强调程度。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的信息提供装置,其中,

所述通知部在使用显示装置通知所述主要原因的情况下,执行使所述主要原因的显示部分的颜色发生变化、及由矩形或圆形包围所述主要原因的所述显示部分中的至少一个。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的信息提供装置,其中,

所述识别部在所述主要原因是障碍物的情况下,将所述障碍物分类为静止障碍物和除此以外的障碍物,

所述通知部以不同的方式通知所述静止障碍物和除此以外的障碍物。

8. 如权利要求1~7中任一项所述的信息提供装置,其中,

所述通知部持续进行所述主要原因的通知,直至所述判定部判定为所述车辆能够通过所述交叉区域为止。

9. 如权利要求8所述的信息提供装置,其中,

所述判定部在存在多个所述主要原因的情况下,针对每个所述主要原因判定所述车辆是否能够通过所述交叉区域,

所述通知部根据所述判定部的判定结果,持续进行各主要原因的通知。

10. 如权利要求1~9中任一项所述的信息提供装置,其中,

所述通知部将所述主要原因显示在搭载于所述车辆的显示器、用于监视所述车辆的行驶的终端所具备的显示器及所述车辆的乘员的终端的显示器中的至少一个上。

11. 一种信息提供方法,利用处理器被执行,其中,

使所述处理器执行如下处理:

获取在通过自主行驶控制设定的行驶路径上与其他的移动体可移动的区域交叉的交叉区域,

识别车辆的周围的行驶环境,

基于所述行驶环境,判定所述车辆是否能够通过所述交叉区域,

在判定为所述车辆不能通过所述交叉区域的情况下,当所述车辆的停车时间比规定时间长时,向所述车辆内的车载终端和/或电子终端通知所述车辆不能通过所述交叉区域的主要原因。

信息提供装置及信息提供方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种信息提供装置及信息提供方法。

背景技术

[0002] 已知存在如下技术：在显示具有自动驾驶功能的车辆的停车状态的情况下，检测车辆的周围状况，在车辆在自动驾驶中在周围状况下将来会成为停车状态时，在显示装置上显示从周围状况的路面向上方延伸出的表示车辆的停止理由的停止显示（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2019—27996号公报

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在上述现有技术中，向车辆的乘员通知的停止理由仅限于与交通法规、道路标识及信号灯的状态对应的理由，因此与交通法规、道路标识及信号灯的状态不同的、例如在车辆因障碍物为主要原因而停车的情况下，则不会向乘员通知停止理由。因此，在上述现有技术中，存在车辆的乘员在没有任何表示停车的主要原因的情况下一直等待至起步而感到不安的问题。

发明内容

[0008] 本发明要解决的课题在于提供一种能够抑制乘员在车辆起步之前感受到的不安的信息提供装置及信息提供方法。

[0009] 本发明通过下述处理来解决上述课题：获取在通过自主行驶控制设定的行驶路径上与其他的移动体可移动的区域交叉的交叉区域，识别车辆的周围的行驶环境，基于识别出的行驶环境，判定车辆是否能够通过交叉区域，在判定为车辆不能通过交叉区域的情况下，在车辆的停车时间比规定时间长时，向车辆内的车载终端和/或电子终端通知车辆不能通过交叉区域的主要原因。

[0010] 发明效果

[0011] 根据本发明，能够抑制乘员在车辆起步之前感受到的不安。

附图说明

[0012] 图1是表示本发明的包含驾驶辅助装置的驾驶辅助系统的一例的块图。

[0013] 图2A是表示通过图1所示的驾驶辅助系统执行驾驶辅助的情况下显示的图像的一例的图(其一)。

[0014] 图2B是表示通过图1所示的驾驶辅助系统执行驾驶辅助的情况下显示的图像的一例的图(其二)。

[0015] 图2C是表示通过图1所示的驾驶辅助系统执行驾驶辅助的情况下显示的图像的一例的图(其三)。

[0016] 图2D是表示通过图1所示的驾驶辅助系统执行驾驶辅助的情况下显示的图像的一例的图(其四)。

[0017] 图2E是表示通过图1所示的驾驶辅助系统执行驾驶辅助的情况下显示的图像的一例的图(其五)。

[0018] 图3A是表示图1的驾驶辅助装置中的处理顺序的一例的流程图(其一)。

[0019] 图3B是表示图1的驾驶辅助装置中的处理顺序的一例的流程图(其二)。

[0020] 图3C是表示图1的驾驶辅助装置中的处理顺序的一例的流程图(其三)。

[0021] 图3D是表示图1的驾驶辅助装置中的处理顺序的一例的流程图(其四)。

具体实施方式

[0022] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行说明。另外,以下说明以在具有左侧通行的法规的国家,车辆以左侧通行进行行驶为前提。在具有右侧通行的法规的国家,车辆以右侧通行进行行驶,因此,将以下说明的左和右对称进行替换。

[0023] (驾驶辅助系统的结构)

[0024] 图1是表示本发明的驾驶辅助系统10的块图。驾驶辅助系统10是车载系统,通过自主行驶控制使车辆行驶到由车辆的乘员(包含驾驶员)所设定的目的地。自主行驶控制是指利用后述的驾驶辅助装置自主地控制车辆的行驶动作,该行驶动作包含加速、减速、起步、停车、向右或向左的转舵、车道变更、靠边等所有的行驶动作。另外,自主地控制行驶动作是指驾驶辅助装置利用车辆的装置进行行驶动作的控制。即,驾驶辅助装置在预先设定的范围内介入并控制这些行驶动作。对于没有介入的行驶动作,由驾驶员进行手动操作。

[0025] 如图1所示,驾驶辅助系统10具备:摄像装置11、测距装置12、状态检测装置13、地图信息14、位置检测装置15、导航装置16、车辆控制装置17、显示装置18、及驾驶辅助装置19。另外,如图1所示,本实施方式的驾驶辅助装置19包含具有信息提供功能的信息提供装置,作为其一部分。构成驾驶辅助系统10的装置通过CAN(Controller Area Network)及其他车载LAN连接,能够相互接收发送信息。

[0026] 摄像装置11是通过图像来识别车辆的周围的对象物的装置,例如是具备CCD等摄像元件的摄像机、超声波摄像机、红外线摄像机等的摄像机。摄像装置11可以在一台车辆上设置多个,例如可以配置在车辆的前格栅部、左右车门后视镜的下部及后保险杠附近。由此,能够减少识别车辆的周围的对象物时的死角。

[0027] 测距装置12是用于运算车辆与对象物之间的相对距离及相对速度的装置,例如是激光雷达、毫米波雷达等(LRF等)、LiDAR(light detection and ranging)单元、超声波雷达等的雷达装置或声纳。测距装置12可以在一台车辆上设置多个,例如可以配置在车辆的前方、右侧方、左侧方和后方。由此,能够正确地运算与车辆的周围的对象物之间的相对距离及相对速度。

[0028] 由摄像装置11及测距装置12检测的对象物是道路的车道边界线、中央线、路面标识、中央隔离带、护栏、路缘石、高速公路的侧壁、道路标识、信号灯、人行横道、施工现场、事故现场、交通限制等。另外,对象物中还包含本车辆以外的汽车(其他车辆)、自动二轮车(摩托车)、自行车、行人等可能影响车辆的行驶的障碍物。根据需要,通过驾驶辅助装置19以规定的时间间隔获取摄像装置11和测距装置12的检测结果。

[0029] 另外,摄像装置11和测距装置12的检测结果能够由驾驶辅助装置19综合或合成(所谓的传感器融合),由此,能够补充检测出的对象物的缺少的信息。例如,能够根据由位置检测装置15获取的车辆行驶的位置即自身位置信息、和车辆与对象物的相对位置(距离和方向),通过驾驶辅助装置19计算出对象物的位置信息。由驾驶辅助装置19将计算出的对象物的位置信息与摄像装置11和测距装置12的检测结果、以及地图信息14等多个信息综合,而成为车辆的周围的行驶环境信息。另外,也可以使用摄像装置11及测距装置12的检测结果和地图信息14,来识别车辆的周围的对象物,并预测其动作。

[0030] 状态检测装置13是用于检测车辆的行驶状态的装置,可列举车速传感器、加速度传感器、横摆率传感器(例如陀螺仪传感器)、舵角传感器、惯性测量单元等。对于这些装置,没有特别限定,可以使用公知的装置。另外,可以在适当地检测出车辆的行驶状态的范围内适当地设定这些装置的配置和数量。根据需要,由驾驶辅助装置19以规定的时间间隔获取各装置的检测结果。

[0031] 地图信息14是用于生成行驶路径、控制行驶动作等的信息,包含道路信息、设施信息以及它们的属性信息。在道路信息及道路的属性信息中包含:道路的宽度、道路的曲率半径、路肩的结构物、道路交通法规(限制速度、可否变更车道)、道路的合流地点和分支地点、车道数的增加/减少位置等信息。地图信息14是能够掌握每个车道的移动轨迹的高精细地图信息,包含各地图坐标中的二维位置信息和/或三维位置信息、各地图坐标中的道路/车道的边界信息、道路属性信息、车道的上行/下行信息、车道识别信息、连接目标车道信息等。

[0032] 高精细地图信息的道路/车道的边界信息是表示车辆行驶的道路与除其以外的边界的信息。车辆行驶的行驶路是指用于车辆行驶的道路,行驶路的形式没有特别限定。边界相对于车辆的行进方向分别存在于左右,形式没有特别限定。边界例如是路面标示或道路结构物,作为路面标示可列举车道边界线、中央线等,作为道路结构物可列举中央隔离带、护栏、路缘石、隧道、高速公路的侧壁等。另外,在交叉路口内这样无法明确确定行驶路边界的地点,预先在行驶路上设定有边界。该边界是虚构的,不是实际存在的路面标示或道路结构物。

[0033] 地图信息14以可读入的状态被存储在驾驶辅助装置19、车载装置或设于网络上的服务器中的记录介质中。驾驶辅助装置19根据需要而获取地图信息14。

[0034] 位置检测装置15是用于检测车辆的当前位置的测位系统,没有特别限定,可以使用公知的装置。位置检测装置15例如根据从GPS(Global Positioning System)用的卫星接收到的电波等来计算出车辆的当前位置。另外,位置检测装置15也可以根据从作为状态检测装置13的车速传感器、加速度传感器及陀螺仪传感器获取的车速信息及加速度信息来推定车辆的当前位置,并将推定出的当前位置与地图信息14进行对照,从而计算出车辆的当前位置。

[0035] 导航装置16是参照地图信息14,计算从由位置检测装置15检测出的车辆的当前位置到由乘员(包含驾驶员)设定的目的地的行驶路径的装置。导航装置16使用地图信息14的道路信息和设施信息等,搜索用于使车辆从当前位置到达目的地的行驶路径。行驶路径至少包含车辆行驶的道路、行驶车道及车辆的行驶方向的信息,例如用线形表示。根据搜索条件,可以存在多条行驶路径。由导航装置16计算出的行驶路径被输出到驾驶辅助装置19。

[0036] 车辆控制装置17是电子控制单元(ECU:Electronic Control Unit)等的车载计算机,对限制车辆的行驶的车载设备进行电子控制。车辆控制装置17具备:控制车辆的行驶速度的车速控制装置171、和控制车辆的操舵操作的操舵控制装置172。车速控制装置171以及操舵控制装置172根据从驾驶辅助装置19输入的控制信号,自主地控制这些驱动装置以及操舵装置的动作。由此,车辆能够按照设定的行驶路径自主行驶。从状态检测装置13获取基于车速控制装置171及操舵控制装置172的自主控制所需的信息,例如车辆的行驶速度、加速度、操舵角度及姿态。

[0037] 作为车速控制装置171控制的驱动装置可列举:作为行驶驱动源的电动机和/或内燃机;包含将来自这些行驶驱动源的输出传递到驱动轮的驱动轴及自动变速器的动力传递装置;控制动力传递装置的驱动装置等。另外,车速控制装置171控制的制动装置例如是制动车轮的制动装置。从驾驶辅助装置19向车速控制装置171输入与设定的行驶速度相对应的控制信号。车速控制装置171基于从驾驶辅助装置19输入的控制信号,生成控制这些驱动装置的信号,并向驱动装置发送该信号,从而自主地控制车辆的行驶速度。

[0038] 另一方面,操舵控制装置172控制的操舵装置是根据方向盘的操舵角度控制操舵轮的操舵装置,例如可列举安装于转向器的柱轴的电动机等转向器促动器。操舵控制装置172基于从驾驶辅助装置19输入的控制信号,自主地控制操舵装置的动作,以使车辆相对于所设定的行驶路径维持规定的横向位置(车辆的左右方向的位置)的同时而行驶。该控制中,使用摄像装置11及测距装置12的检测结果、通过状态检测装置13获取的车辆的行驶状态、地图信息14及通过位置检测装置15获取的车辆的当前位置的信息中的至少一个。

[0039] 显示装置18是用于向车辆的乘员提供必要的信息的装置,例如是设置在仪表板上的液晶显示器、平视显示器(HUD)等的投影仪。显示装置18也可以具备用于车辆的乘员向驾驶辅助装置19输入指示的输入装置。作为输入装置可列举:通过用户的手指触摸或指示笔输入的触摸面板、获得用户的语音的指示的麦克风、安装在车辆的方向盘上的开关等。另外,显示装置18可以具备作为输出装置的扬声器。

[0040] 驾驶辅助装置19是用于通过控制构成驾驶辅助系统10的装置并使其协作动作来控制车辆的行驶,而使车辆行驶到所设定的目的地的装置。目的地例如由车辆的乘员设定。驾驶辅助装置19例如是计算机,具备:作为处理器的CPU(Central Processing Unit) 191、存储有程序的ROM(Read Only Memory) 192、和作为可访问的存储装置发挥功能的RAM(Random Access Memory) 193。CPU191是执行存储在ROM192中的程序,用于实现驾驶辅助装置19所具有的功能的动作回路。

[0041] 驾驶辅助装置19具有通过自主行驶控制使车辆行驶到所设定的目的地的驾驶辅助功能。另外,本实施方式的驾驶辅助装置19包含信息提供装置作为其一部分。作为信息提供功能,信息提供装置具备:获取在车辆行驶路径上与其他移动体可移动的区域交叉的交叉区域的交叉区域获取功能;识别本车辆的周围的行驶环境的行驶环境识别功能;判定车辆是否能够通过交叉区域的通过判定功能;及向本车辆的乘员提供告知本车辆正在接近交叉区域的信息的接近告知功能。存储于ROM192中的程序具备用于实现这些功能的程序,通过使CPU191执行存储于ROM192中的程序来实现这些功能。在图1中,为了方便起见,将各功能提取为功能模块并示出。

[0042] (功能块的功能)

[0043] 以下,使用图2A~2E对图1所示的辅助部20、获取部21、识别部22、判定部23及通知部24的各功能模块所具有的功能进行说明。

[0044] 辅助部20具有通过自主行驶控制使车辆行驶到所设定的目的地的驾驶辅助功能。驾驶辅助装置19在执行基于驾驶辅助功能的驾驶辅助的情况下,通过信息提供功能将表示车辆的行驶环境的图像显示到显示装置18上。图2A是表示在显示装置18上显示的图像的一例的图。图2A所示的图像是在车辆V后方的斜上方设定虚拟视点,从该视点位置拍摄车辆V的前方的情况下所获取的鸟瞰图图像。在该鸟瞰图图像中,显示了车辆V行驶的道路的车道及标识、车辆V的行驶位置、存在于车辆V的周围的障碍物等的信息。另外,在以下的说明中,为了与其他车辆相区别,将车辆V也称为本车辆V。

[0045] 另外,图2A所示的图像是由计算机图形学(CG)生成的二维图像,但是显示在显示装置18上的表示车辆V的行驶环境的图像不限于此。例如,表示行驶环境的图像可以是三维图像,也可以是通过摄像装置11获得的图像。另外,也可以将由CG作成的图像重叠地显示在通过摄像装置11获取的图像上。

[0046] 图2A所示的行驶场景对应于车辆V的实际的行驶场景。即,在图2A所示的行驶场景中,车辆V在单侧1车道的道路上行驶。车道L1上的车辆的行驶方向是从附图的下侧朝向上侧(从跟前侧朝向里侧)的方向,车道L2上的车辆的行驶方向是从附图的上侧朝向下侧(从里侧朝向跟前侧)的方向。车辆V行驶的道路在车辆V的前方与单侧1车道的道路交叉。在单侧1车道的道路上,车道L3上的车辆的行驶方向是从附图的左侧朝向右侧的方向,车道L4上的车辆的行驶方向是从附图的右侧朝向左侧的方向。

[0047] 如图2A所示,两条道路交叉的范围为交叉路口X。假设在图2A所示的交叉路口X没有设置信号灯。在交叉路口X设有:用于行人及自行车在附图的左右方向上横穿具有车道L1及L2的道路的人行横道C1;用于在附图的上下方向上横穿具有车道L3及L4的道路的人行横道C2及C3。在图2A所示的行驶场景中,假设在车道L1上行驶的车辆可以在交叉路口X左转或右转,在车道L3上行驶的车辆可以在交叉路口X直行或右转,在车道L4上行驶的车辆可以在交叉路口X直行或左转。

[0048] 在图2A所示的行驶场景中,车辆V的目的地Px由车辆V的乘员设定在在车道L3上向附图右侧直行的目标的位置。在该情况下,导航装置16通过辅助部20的驾驶辅助功能设定车辆V的行驶路径R。导航装置16例如设定图2A所示的行驶路径R。行驶路径R是在车道L1上直行,在交叉路口X右转,在车道L3上行驶,而到达目的地Px的路径。在图2A所示的行驶场景中,如图2A所示,假设车辆V沿着行驶路径R在车道L1上行驶。

[0049] 另外,在图2A所示的行驶场景中,假设位置P1的行人Y1通过步行从位置P1移动到位置P2,横穿人行横道C1,位置P3的行人Y2通过步行从位置P3移动到位置P4,横穿人行横道C3。进而,在车道L3上,在人行横道C2的跟前的位置P5停车有其他车辆Z。在该情况下,驾驶辅助装置19通过作为其一部分而包含的信息提供装置的信息提供装置向车辆的乘员提供适当的信息的同时,通过驾驶辅助功能执行使车辆V行驶到目的地Px的驾驶辅助。另外,包含信息提供在内的驾驶辅助主要通过获取部21、识别部22、判定部23和通知部24所具有的各功能来实现。

[0050] 获取部21具有获取在通过自主行驶控制设定的行驶路径R上与其他的移动体可移动的区域交叉的交叉区域的交叉区域获取功能。其他的移动体是指其他车辆、自动二轮车、

自行车、行人等车辆V以外的交通参加者。其他的移动体可移动的区域是指车辆V以外的交通参加者从当前位置移动到目的地的情况下可以移动的区域。例如,行人可以移动的区域是人行道、人行横道、人行天桥等行人可以步行的区域。其他车辆及自动二轮车可移动区域与车辆V同样,是道路可行驶的区域。

[0051] 驾驶辅助装置19通过获取部21的交叉区域获取功能,从导航装置16获取行驶路径R。接着,获取在行驶路径R上与其他的移动体可移动的区域交叉的交叉区域。行驶路径R与其他的移动体可移动的区域交叉是指,在车辆V以外的交通参加者存在于该交通参加者可移动的区域中的情况下,当车辆V沿着行驶路径R行驶时,车辆V与其他的移动体接触的情况。即,是指车辆V的行驶路径R和车辆V以外的交通参加者可移动的区域存在于同一平面上,并且在俯视的情况下,车辆V的行驶路径R与车辆V以外的交通参加者能够移动的区域的一部分或者全部重复。

[0052] 例如,在行驶路径R上存在人行横道的情况下,当在人行横道上存在行人时,如果车辆V沿着行驶路径R行驶,则车辆V与行人接触。因此,存在于行驶路径R上的人行横道成为交叉区域。与此相对,在行驶路径R上存在人行天桥的情况下,当行人在人行天桥上行走时,即使车辆V沿着行驶路径R行驶,车辆V也不会与行人接触。这是因为车辆V行驶的道路和行人行走的人行天桥不在同一个平面上。

[0053] 地图信息14中包含车辆V沿着行驶路径R行驶的情况下所通过的道路的道路信息。另外,地图信息14中还包含车辆V所通过的道路上的车辆V以外的交通参加者可移动的区域及其属性的信息。因此,驾驶辅助装置19能够通过获取部21的交叉区域获取功能来提取存在于行驶路径R上的交叉区域。

[0054] 作为交叉区域,具体地可列举:车辆V行驶的道路与车辆V以外的其他车辆行驶的道路交叉的交叉路口、设置在车辆V行驶的道路上的人行横道等。另外,在车辆V进入位于面向道路的位置的设施的情况下,在车道和设施之间设有人行道时,面向设施的部分的人行道成为交叉区域。即,在行人在存在于设施与车道之间的人行道上行走的情况下,如果车辆V进入设施,则车辆V会与行人接触,因此该人行道成为交叉区域。

[0055] 在图2A所示的行驶场景中,在交叉路口X中存在其他车辆的情况下,如果车辆V进入交叉路口X,则车辆V有可能与其他车辆接触。因此,交叉路口X成为交叉区域。另外,在车辆V进入交叉路口X的情况下,如果行人或自行车穿过人行横道C1,则车辆V有可能与行人或自行车接触。因此,人行横道C1成为交叉区域。同样地,在车辆V在交叉路口X左转的情况下,人行横道C2成为交叉区域,在车辆V在交叉路口X右转的情况下,人行横道C3成为交叉区域。

[0056] 识别部22具有识别车辆V的周围的行驶环境的行驶环境识别功能。驾驶辅助装置19通过识别部22的行驶环境识别功能,获取摄像装置11和测距装置12的检测结果,对所获取的检测结果进行模式匹配和传感器融合等处理,识别车辆V的行驶环境。例如,驾驶辅助装置19根据摄像装置11的检测结果检测出在车辆V的周围行驶的其他车辆,根据测距装置12的检测结果检测出从车辆V到该其他车辆的距离、和相对于车辆V的该其他车辆存在的方向,来识别其他车辆相对于车辆V的位置。另外,驾驶辅助装置19,根据摄像装置11的检测结果检测出穿过车辆V的前方的人行横道的行人,根据测距装置12的检测结果检测出从车辆V到该行人的距离,识别其他车辆相对于车辆V的位置。

[0057] 有时在作为交叉区域的交叉路口X设置有信号灯。驾驶辅助装置19为了将信号灯

的状态识别为行驶环境,通过识别部22的行驶环境识别功能,根据摄像装置11的检测结果及地图信息14,判定在车辆V的前方是否存在信号灯。然后,在判定为在车辆V的前方存在信号灯的情况下,检测出信号灯的状态作为行驶环境。信号灯的状态例如是信号灯的灯光的状态,具体地,是信号灯为红色的灯光状态(即,车辆V必须在交叉路口X的跟前停车的状态)、信号灯为黄色的灯光状态(即,除了无法停车的情况以外,车辆V不能进入交叉路口X的状态)、信号灯为绿色的灯光状态(即,车辆V能够进入交叉路口X的状态)。根据通过摄像装置11获取的图像来检测信号灯的状态。

[0058] 在图2A所示的行驶场景的情况下,驾驶辅助装置19通过识别部22的行驶环境识别功能,例如将在车道L1上行驶的前行车辆和后续车辆、在车道L2上行驶的对向车辆、以及在车道L3和L4上行驶的车辆检测为其他车辆。然后,根据其他车辆相对于车辆V的方向及距离,识别在车辆V的周围行驶的其他车辆的位置。在图2A所示的行驶场景中,在车道L3上,停车在人行横道C2的跟前的位置P5的其他车辆Z被识别为在车辆V的周围行驶的其他车辆。

[0059] 另外,驾驶辅助装置19检测出正在穿过人行横道C1、C2及C3的行人,将行人的存在识别为车辆V的行驶环境。在图2A所示的行驶场景中,由于检测出要穿过人行横道C1的行人Y1和正在穿过人行横道C3的行人Y2,所以行人Y1及Y2被识别为车辆V的周围的行人。进而,驾驶辅助装置19判定在交叉路口X是否设置有信号灯。在图2A所示的行驶场景中,由于在交叉路口X没有设置信号灯,所以识别为在交叉路口X不存在信号灯。

[0060] 判定部23具有基于通过行驶环境识别功能识别出的车辆V的行驶环境,判定车辆V是否能够通过交叉区域的通过判定功能。驾驶辅助装置19通过判定部23的通过判定功能,判定在交叉区域中是否存在障碍物,在判定为在交叉区域中不存在障碍物的情况下,判定为车辆V能够通过交叉区域。与此相对,在判定为在交叉区域中存在障碍物的情况下,判定为车辆V不能通过交叉区域。

[0061] 除此之外,驾驶辅助装置19通过判定部23的通过判定功能,判定在交叉区域(具体地是交叉路口X)是否设置有信号灯。驾驶辅助装置19例如从地图信息14获取信号灯的位置信息,将交叉区域的位置与信号灯的位置进行对照,判定在交叉区域是否设置有信号灯。然后,在判定为在交叉区域(具体地是交叉路口X)设置有信号灯的情况下,判定信号灯的状态是否为指示停车的状态。在判定为信号灯的状态是指示停车的状态(即红色的灯光状态)的情况下,判定为车辆V不能通过交叉区域,在判定为信号灯的状态不是指示停车的状态(即绿色的灯光状态)的情况下,判定为车辆V能够通过交叉区域。

[0062] 另外,对于黄色的灯光状态,基于车辆V的行驶状态(特别是车辆V的行驶速度)、和从车辆V到交叉区域(交叉路口X)的距离,来判定车辆V是否能够停车在交叉路口X的跟前。在判定为车辆V不能停车在交叉路口X的跟前的情况下,驾驶辅助装置19判定为信号灯的状态不是指示停车的状态,而车辆V能够通过交叉区域(交叉路口X)。与此相对,在判定为车辆V能够停车在交叉区域(交叉路口X)的跟前的情况下,驾驶辅助装置19判定为信号灯的状态是指示停车的状态,车辆V不能通过交叉区域。

[0063] 因此,驾驶辅助装置19在如设置有信号灯的交叉路口那样,需要判定在交叉区域中是否存在障碍物和信号灯的状态的情况下,在判定为在交叉区域中不存在障碍物、且信号灯的状态不是指示停车的状态时,判定为车辆V能够通过交叉区域。与此相对,驾驶辅助装置19在判定为在交叉区域中存在障碍物的情况下、或者在判定为信号灯的状态是指示停车的

状态的情况下,判定为车辆V不能通过交叉区域。交叉区域中无障碍物和信号灯的状态的判定可以同时两个判定,也可以先判定信号灯的状态,然后再判定交叉区域中无障碍物。

[0064] 如上所述,在图2A所示的行驶场景中,驾驶辅助装置19识别为交叉路口X及人行横道C1及C2为交叉区域,在交叉路口X没有设置信号灯。在图2A所示的行驶场景中,由于在交叉路口X没有设置信号灯,所以驾驶辅助装置19判定在交叉路口X以及人行横道C1、C2及C3有无障碍物。

[0065] 对于有无障碍物,如上所述,在图2A所示的行驶场景中,驾驶辅助装置19识别为存在停在车道L3的人行横道C2的跟前的位置P5的其他车辆Z、要穿过人行横道C1的行人Y1、和正在穿过人行横道C3的行人Y2。驾驶辅助装置19基于该识别,判定为在人行横道C1及C3分别存在行人Y1及Y2,车辆V不能通过人行横道C1及C3。另外,驾驶辅助装置19判定为停车中的其他车辆Z有可能进入人行横道C1~C3及交叉路口X。因此,在图2A所示的行驶场景中,驾驶辅助装置19判定为车辆V不能通过交叉区域。

[0066] 另外,驾驶辅助装置19通过判定部23的通过判定功能,判定在一个地点是否存在多个交叉区域。在一个地点存在多个交叉区域是指例如多个交叉区域相邻而存在。具体地,如图2A所示的行驶场景那样,在交叉路口X设有人行横道C1~C3的情况下,驾驶辅助装置19判定为在一个地点存在多个交叉区域。与此相对,在不是道路的交叉路口的的位置只设置有1个人行横道的情况下,由于不存在与作为交叉区域的人行横道相邻的交叉区域,所以判定为在一个地点不存在多个交叉区域。作为不存在多个交叉区域(即只存在一个交叉区域)的例子,可列举在面向道路的设施前,为了设施的使用者的方便而设置有人行横道的地点等。

[0067] 通知部24具有向车辆V内的车载终端和/或电子终端通知车辆V是否能够通过交叉区域的通知功能。车辆V的车载终端及电子终端例如为显示装置18,但不限于此,包含仪表板的显示部分、在执行上述辅助级别3或4的驾驶辅助的情况下用于向车辆V的乘员提供信息的终端等。驾驶辅助装置19通过通知部24的通知功能,使用车辆V内的车载终端和/或电子终端,向车辆V的乘员通知车辆V是否能够通过交叉区域。另外,驾驶辅助装置19在车辆V从当前位置行驶到交叉区域为止的期间,反复进行基于通过判定功能的通过判定处理。然后,根据得到的判定结果,使提供给车辆V内的车载终端和/或电子终端(即,车辆V的乘员)的信息发生变化。

[0068] 驾驶辅助装置19提供给车辆V乘员的信息,具体地可列举:表示正在判定在交叉区域中是否存在障碍物的信息、表示在交叉区域中存在的障碍物(即交通参加者)的类别的信息、表示设置在交叉区域的信号灯的灯光状态的信息、表示车辆V是否能够通过交叉区域的信息等。这些信息为了表示给车辆V的乘员而被显示于显示装置18上,但也可以取代之,从显示装置18所具备的扬声器作为语音输出。例如,对于乘员,在车辆V接近交叉区域的情况下,以“即将是交叉路口”等语音向乘员通知车辆V正在接近交叉区域。除此之外,在车辆V能够通过交叉区域的情况下,以“前方的交叉路口可以直接通过”等语音通知乘员。语音可以使用录制的语音或者合成语音。

[0069] 这些信息也可以与从车辆V到交叉区域的距离一起显示。可替代地或者在此基础上,这些信息也可以显示在显示装置18所显示的行驶路径R上的交叉区域的位置。可替代地或在此基础上,还可以将这些信息重叠显示在从摄像装置11获得的车外的图像上。另外,显

示这些信息的显示装置18不仅包含搭载于车辆V上的显示器,还包含车辆V的乘员所具有的终端的显示器。另外,如无人出租车那样,在驾驶辅助装置19执行车辆V的所有驾驶任务,监督者在远离车辆V的远程地点监视车辆V的行驶的情况下,也可以将上述信息显示在用于监视车辆V的行驶的终端所具备的显示器上。

[0070] 在图2A所示的行驶场景中,如上所述,驾驶辅助装置19判定为由于存在行人Y1而不能通过人行横道C1。基于该判定结果,驾驶辅助装置19通过通知部24的通知功能,向车辆V的乘员通知由于不能通过人行横道C1,所以在人行横道C1的跟前停车。驾驶辅助装置19例如通过使显示装置18上显示的行驶路径R的显示部分的颜色变化,而向乘员通知在人行横道C1的跟前停车的情况。在图2A所示的行驶路径R上,作为一例,对行驶路径R的显示部分中的到人行横道C1的跟前为止的部分,作为能够行驶的部分标注较浅的阴影线,对人行横道C1以及从人行横道C1往前的部分,作为不能行驶的部分标注较深的阴影线。

[0071] 在此基础上,驾驶辅助装置19在显示装置18上显示图2A所示的记载为“停止(STOP)”的图像(图标)I1,向乘员通知车辆V在人行横道C1的跟前停车。显示图像I1的位置是显示装置18上所显示的行驶路径R上的交叉路口X的位置。另外,可替代或在此基础上,驾驶辅助装置19从显示装置18的扬声器输出“在前方的人行横道的跟前停车”的语音,而向乘员通知车辆V在人行横道C1的跟前停车。

[0072] 驾驶辅助装置19通过上述的显示和语音,向乘员通知了在人行横道C1的跟前停车之后,通过辅助部20的驾驶辅助功能,使车辆V沿着行驶路径R行驶。具体地,经由车辆控制装置17的车速控制装置171控制车辆V的行驶速度,使车辆V停车在人行横道C1的跟前。在此期间,也执行了基于操舵控制装置172的对车辆V的方向盘的控制。

[0073] 图2B是车辆V在人行横道C1的跟前停车时,显示在显示装置18上的图像的一例。在图2B所示的行驶场景中,行人Y1朝向位置P2,在人行横道C1的位置P1a处行走。另外,行人Y2朝向位置P4,在人行横道C3的位置P3a处行走。驾驶辅助装置19根据摄像装置11及测距装置12的检测结果,识别行人Y1及Y2的位置。然后,驾驶辅助装置19判定为由于在人行横道C1及C3上分别存在行人Y1及Y2,所以车辆V不能通过人行横道C1及C3。驾驶辅助装置19经由车辆控制装置17控制车辆V的行驶动作,以维持车辆V的停车状态。

[0074] 另外,在图2B所示的行驶场景中,在车道L3的位置P5停车有其他车辆Z。驾驶辅助装置19识别停车在位置P5的其他车辆Z,并且推测在图2B所示的行驶场景中,其他车辆Z继续停车在与图2A所示的行驶场景相同的位置P5的主要原因。在图2B所示行驶场景中,驾驶辅助装置19推测为为了避免在交叉路口X中的停车而在人行横道C2的跟前停车。其他车辆Z在交叉路口X直行的情况下,为了避免与行人Y2的接触而在人行横道C3的跟前停车,其他车辆Z在交叉路口X右转的情况下,为了避免与行人Y1的接触而在人行横道C1的跟前停车。即,这是因为其他车辆Z无论在直行还是右转中都需在交叉路口X中停车。

[0075] 图2C是车辆V在人行横道C1的跟前停车之后,行人Y1及Y2分别在穿过了人行横道C1及C3之后显示在显示装置18上的图像的一例。在图2C所示的行驶场景中,行人Y1在位置P2行走,行人Y2在位置P4行走。驾驶辅助装置19根据摄像装置11及测距装置12的检测结果,识别行人Y1及Y2的位置。然后,由于在人行横道C1及C3上不存在障碍物,所以驾驶辅助装置19判定为车辆V能够通过人行横道C1及C3。

[0076] 另外,在图2C所示的行驶场景中,在车道L3的位置P5停车有其他车辆Z。驾驶辅助

装置19识别停车在位置P5的其他车辆Z,并且判定在图2C所示的行驶场景中其他车辆Z是否起步并进入交叉路口X。驾驶辅助装置19推测为,在图2B所示的行驶场景中其他车辆Z为了避免与行人Y1及Y2的接触而需要在交叉路口X中停车,因此停车在人行横道C2的跟前。在图2C所示行驶场景中,行人Y1及Y2已经穿过了人行横道,其他车辆Z不需要为了避免与行人Y1及Y2的接触而在交叉路口X中停车。因此,驾驶辅助装置19判定为其他车辆Z起步并进入交叉路口X。与此相对,在行人Y1及Y2以外的障碍物存在于交叉路口X及人行横道C1~C3的情况下,驾驶辅助装置19判定为其他车辆Z在人行横道C2的跟前继续停车。

[0077] 驾驶辅助装置19在图2C所示的行驶场景中,如上所述,经由车辆控制装置17自主控制车辆V的行驶动作,以在其他车辆Z通过了交叉路口X之后使车辆V起步。这是为了可靠地避免车辆V与其他车辆Z的接触。但是,车辆V的乘员在图2C所示的行驶场景中,抱有如果行人Y1及Y2穿过了人行横道,则使车辆V起步的期待。这是因为,由于在图2C所示的交叉路口X没有设置信号灯,所以车辆V的乘员认为,如果在交叉路口X和车辆V的行驶路径R上的人行横道C1及C3上不存在障碍物,则可以通过交叉路口X。特别是,在图2C所示的行驶场景中,车辆V的乘员在行人Y1从图2B所示的位置P1a行走移动到位置P2,行人Y2从图2B所示的位置P3a行走移动到位置P4的期间,是在车辆V的车内等待起步的状态。因此,更强烈地期待如果行人Y1及Y2穿过了人行横道,则车辆V就会起步。

[0078] 但是,在图2C所示行驶场景中,即使行人Y1及Y2穿过了人行横道,向乘员通知车辆V停车的图像I1仍然继续显示在显示装置18上,车辆V继续停车。这是为了,如上所述,驾驶辅助装置19判定为其他车辆Z进入了交叉路口X,进行在其他车辆Z通过了交叉路口X之后使车辆V起步的控制。此时,车辆V的乘员会因为车辆V与期待相反地继续停车,所以没有适当地执行基于驾驶辅助装置19的自主行驶控制,其结果是,因车辆V是停车还是不停车而感到不安。特别是,在如图2C所示的交叉路口X那样没有设置信号灯、且除了交叉路口X之外还存在人行横道C1~C3的地方,对于多个交叉区域,需要在比较短的时间内进行是否能够通过的判定。这是因为,如果不判定为所有的交叉区域都可以通过的话,则车辆V就不能起步。因此,在图2C所示的行驶场景中,车辆V的乘员难以直观地掌握车辆V的停车主要原因,乘员容易感到不安。另外,在其他车辆Z的起步延迟的情况下、或其他车辆Z为停车车辆的情况下等,车辆V的起步也会延迟,车辆V的乘员会感到不安。

[0079] 于是,为了抑制乘员感受到的不安感,本实施方式的通知部24具有在判定部23判定为车辆V不能通过交叉区域的情况下,当车辆V的停车时间比规定时间长时,向车辆V的乘员通知车辆V不能通过交叉区域的主要原因的功能。驾驶辅助装置19在利用判定部23的通过判定功能判定为车辆V不能通过交叉区域的情况下,通过通知部24的通知功能获取车辆V的停车时间。然后,在车辆V的停车时间比规定时间长的情况下,向车辆V的乘员通知车辆V不能通过交叉区域的主要原因。与此相对,在车辆V的停车时间为规定时间以下的情况下,不向车辆V的乘员通知车辆V不能通过交叉区域的主要原因。

[0080] 车辆V的停车时间是指从车辆V在被判定为不能通过的交叉区域的跟前停车后经过的时间。车辆V停车例如基于从状态检测装置13获取的车辆V的行驶速度和从位置检测装置15获取的车辆V的位置信息来判定。具体地,在从状态检测装置13获取的车辆V的行驶速度为0km/h、从位置检测装置15获取的车辆V的位置信息没有变化的情况下,判定为车辆V停车。驾驶辅助装置19将通过辅助部20的驾驶辅助功能判定为车辆V已停车的时刻存储到

RAM193等中。然后,根据需要,获取从判定为车辆V已停车的时刻起经过的时间,作为停车时间。

[0081] 作为通知停车的主要原因的基准的规定时间,在车辆V的乘员无法掌握车辆V的停车的主要原因的情况下,可以在停车中的车辆V的乘员不会感到不安的范围内设定适当的值。例如,一般将信号灯的状态是指示停车的状态(即红灯的状态)的时间设定为规定时间。也可替代地,记录每个交叉区域通过所需的停车时间,将每个交叉区域记录的停车时间的平均值设定为规定时间。另外,也可替代地,事先通过实验求出乘员不会感到不安而等待起步的时间,并将通过实验求出的停车时间设定为规定时间。

[0082] 车辆V不能通过交叉区域的主要原因是指存在于被判定为车辆V不能通过的交叉区域的其他移动体。例如,在人行横道上步行中的自行车及行人、存在于交叉路口内的其他车辆及自动二轮车等。

[0083] 在图2C所示的行驶场景中,假设在图2B所示的行驶场景中车辆V停车后经过了规定时间。在该情况下,驾驶辅助装置19利用判定部23的通过判定功能判定为车辆V不能通过人行横道C1,所以通过通知部24的通知功能获取车辆V的停车时间。而且,由于车辆V的停车时间已经超过了规定时间,所以向车辆V的乘员通知其他车辆Z是车辆V不能通过交叉路口X的主要原因。如上所述,这是因为驾驶辅助装置19判定为其他车辆Z起步并进入交叉路口X。

[0084] 驾驶辅助装置19在通过通知部24通知功能通知了车辆V不能通过交叉区域的主要原因的情况下,例如如图2C所示,利用虚线的长方形的图像I2来强调显示其他车辆Z的显示部分。这样,在使用显示装置18来通知车辆V不能通过交叉区域的主要原因的情况下,驾驶辅助装置19使该主要原因的显示部分的颜色变化而进行强调。可替代地或在此基础上,驾驶辅助装置19利用矩形或圆形的图像包围该主要原因的显示部分。可替代地或在此基础上,驾驶辅助装置19从显示装置18的扬声器输出“因前方左侧的其他车辆Z而停车”的语音,而向乘员通知停车的主要原因。在使该主要原因的显示部分的颜色变化的情况下,驾驶辅助装置19从原来的颜色变化为更引起注意的颜色(例如红色)。

[0085] 驾驶辅助装置19在通知车辆V不能通过交叉路口X的主要原因的情况下,持续进行该主要原因的通知,直至判定为车辆V能够通过交叉区域为止。在图2C所示的行驶场景中,直至判定为其他车辆Z通过了交叉路口X,车辆V能够进入交叉路口X为止,通过图像I2来增大强调程度,显示其他车辆Z。另外,在存在多个车辆V不能通过交叉区域的主要原因的情况下,针对每个主要原因判定车辆V是否能够通过交叉区域,并根据每个主要原因的判定结果,持续进行各主要原因的通知。例如,在图2C所示的行驶场景中,在行人Y1和其他车辆Z是车辆V不能通过交叉路口X的主要原因的情况下,针对行人Y1和其他车辆Z分别判定在进入交叉路口X时是否成为障碍物。而且,在判定为行人Y1和其他车辆Z是车辆V不能通过交叉路口X的主要原因的期间,分别继续强调显示。然后,在判定为行人Y1进入交叉路口X时不成为障碍物,只有其他车辆Z是车辆V不能通过交叉路口X的主要原因的情况下,将行人Y1的显示恢复为通常的显示,只继续强调并显示其他车辆Z。

[0086] 另外,驾驶辅助装置19在通过通知部24的通知功能,使用显示装置18来通知车辆V不能通过交叉区域的主要原因的情况下,对于行驶路径R的显示部分中的比交叉区域更往前的部分,降低相对于行驶路径R的周围的显示部分的对比度。可替代地或在此基础上,驾驶辅助装置19提高交叉区域的显示部分相对于行驶路径R的显示部分的对比度。可替代地

或在此基础上,驾驶辅助装置19增大交叉区域的显示部分的强调程度。例如,在图2C所示的行驶场景中,对于行驶路径R的显示部分中的比人行横道C3更往前的部分,降低相对于车道L3的显示部分的对比度。可替代地或在此基础上,对于人行横道C1及C3以及交叉路口X的显示部分,提高相对于行驶路径R的对比度,增大以矩形图像包围的强调程度。

[0087] 更具体地,驾驶辅助装置19降低交叉区域的显示部分相对于行驶路径R的显示部分的对比度,并且增大车辆V不能通过交叉区域的主要原因的显示部分的强调程度。例如,在图2C所示的行驶场景中,以图像I2增大其他车辆Z的强调程度,并且相对于行驶路径R的显示部分,降低人行横道C1及C3以及交叉路口X的显示部分的对比度。由此,能够更强调地显示车辆V不能通过交叉区域的主要原因。

[0088] 驾驶辅助装置19为了抑制过度地强调显示该主要原因而给车辆V的乘员带来不适感的情况,也可以在判定为车辆V不能通过交叉区域的情况下,从车辆V的停车时间超过了规定时间的时刻开始进行该主要原因的通知。另外,驾驶辅助装置19在主要原因是其他车辆Z等的障碍物情况下,通过识别部22的行驶环境识别功能,将障碍物分类为静止障碍物和除此以外的障碍物。而且,也可以以不同的方式通知静止障碍物和除此以外的障碍物。静止障碍物是指设置在原地的障碍物,其本身不移动的物体。在静止障碍物是停车的主要原因的情况下,只要车辆V不避开静止障碍物,就无法继续沿着行驶路径R行驶,因此通过设为与其他的障碍物不同的显示方式,督促车辆V的乘员等进行避开障碍物的操作。

[0089] 图2D是在其他车辆Z起步并通过人行横道C2、交叉路口X及人行横道C3时,在显示装置18上显示的图像的一例。在图2D所示的行驶场景中,其他车辆Z从位置P5出发,在交叉路口X直行并行驶到位置P6。假设行人Y1和Y2在显示装置18的画面之外行走。在该情况下,驾驶辅助装置19根据摄像装置11和测距装置12的检测结果,识别出其他车辆Z正在位置P6行驶,并判定为其他车辆Z通过了交叉路口X。接着,检测在行驶路径R上存在的交叉路口X及人行横道C1及C3的障碍物,判定在交叉路口X及人行横道C1及C3上是否存在障碍物。在图2D所示行驶场景中,没有检测出成为车辆V的障碍物的对象物,因此判定为车辆V能够通过交叉路口X。随之,停止向乘员通知车辆V的停车的图像I1的显示(变为不显示)。

[0090] 驾驶辅助装置19在判定为车辆V能够通过交叉区域的情况下,使显示装置18上的交叉区域的显示部分发生变化。可替代地或在此基础上,驾驶辅助装置19在交叉区域的显示部分上重叠显示能够通过交叉区域的情况。在图2D所示的行驶场景中,例如,减小了交叉路口X的显示部分的强调程度,将表示能够通过交叉路口X的图像重叠显示在交叉路口X的显示部分上。可替代地或在此基础上,使行驶路径R的显示部分的颜色发生变化。例如,将图2D所示的行驶路径R的显示部分的颜色从表示不能行驶的部分的深色阴影线变更为表示能够行驶的部分的浅色阴影线。

[0091] 图2E表示变更了显示部分的颜色行驶路径R的一例。在图2E所示的行驶场景中,车辆V从人行横道C1的跟前的停车位置起步,进入交叉路口X。驾驶辅助装置19通过辅助部20的驾驶辅助功能,使车辆V沿着行驶路径R行驶。车辆V通过经由车辆控制装置17的驱动装置及操舵装置的控制,通过交叉路口X以及人行横道C1及C3,以自主行驶控制到达目的地Px。

[0092] (驾驶辅助系统中的处理)

[0093] 参照图3A~3D,对驾驶辅助装置19处理信息时的顺序进行说明。图3A~3D是表示在

本实施方式的驾驶辅助系统10中执行的信息处理的流程图的一例。通过作为驾驶辅助装置19的处理器CPU191以规定的时间间隔执行以下说明的处理。

[0094] 首先,在图3A的步骤S1中,通过交叉区域获取功能从导航装置16获取行驶路径R,在接着的步骤S2中,从地图信息14获取其他的移动体可移动的区域,在接着的步骤S3中,获取交叉区域。接着,在步骤S4中,通过行驶环境识别功能从位置检测装置15获取车辆V的当前位置,在接着的步骤S5中,利用通知功能在显示装置18上显示行驶路径R。然后,在步骤S6中,判定通过自主行驶控制车辆V是否能够行驶到交叉区域。在车辆V的前方存在无法回避的障碍物的情况下等、判定为通过自主行驶控制车辆V无法行驶到交叉区域的情况下,结束程序的执行,转换到驾驶员的手动驾驶。与此相对,在判定为车辆V能够通过自主行驶控制行驶到交叉区域的情况下,进入步骤S7。

[0095] 在步骤S7中,利用通知功能,在显示装置18上显示能够行驶至交叉区域的跟前的信息,在接着的步骤S8中,通过驾驶辅助功能,使车辆V沿着所设定的行驶路径R行驶。在步骤S9中,判定从车辆V到交叉区域的距离是否为规定距离以下。在判定为从车辆V到交叉区域的距离比规定距离长的情况下,进入步骤S8,使车辆V沿着行驶路径R继续行驶,直至从车辆V到交叉区域的距离成为规定距离以下为止。与此相对,在判定为从车辆V到交叉区域的距离为规定距离以下的情况下,进入步骤S10。

[0096] 在步骤S10中,利用通过判定功能,判定在交叉区域是否设置有信号灯。在判定为在交叉区域设置有信号灯的情况下,进入图3B的步骤S21。与此相对,在判定为在交叉区域没有设置信号灯的情况下,进入图3C的步骤S51。另外,在以下的说明中,假设被判定为设置有信号灯的交叉区域是设置有人行横道的交叉路口X。

[0097] 在图3A的步骤S10中判定为在交叉区域设置有信号灯的情况下,进入图3B的步骤S21。在图3B的步骤S21中,利用通过判定功能,判定信号灯的状态是否是指示停车。在判定为信号灯的状态是指示停车的情况下,进入步骤S22,使车辆V沿着所设定的行驶路径R行驶。在接着的步骤S23中,判定车辆V是否已到达人行横道,在判定为车辆V未到达人行横道的情况下,进入步骤S21,沿着行驶路径R继续行驶并检测信号灯的状态。与此相对,在判定为车辆V已到达了人行横道的情况下,进入步骤S24,使车辆V停车在人行横道的跟前。然后,进入步骤S21,检测信号灯的状态。

[0098] 在步骤S21中,在判定为信号灯的状态不是指示停车的情况下,进入步骤S25。在步骤S25中,判定车辆V是否在交叉路口X直行。在判定为车辆V在交叉路口X直行的情况下,进入步骤S26,检测存在于交叉路口X的障碍物,在接着的步骤S27中,判定车辆V是否能够通过交叉路口X。在判定为车辆V能够通过交叉路口X的情况下,进入步骤S40,使车辆V沿着行驶路径R行驶,并通过交叉路口X。与此相对,在判定为车辆V不能通过交叉路口X的情况下,进入步骤S26,反复进行障碍物的检测。另外,在已到达了交叉路口X的情况下,使车辆V停车在交叉路口X的跟前。

[0099] 另一方面,在步骤S25中判定为车辆V不在交叉路口X直行的情况下,在步骤S28中判定车辆V是否在交叉路口X右转。在判定为车辆V在交叉路口X右转的情况下,进入步骤S29。与此相对,在判定为车辆V不在交叉路口X右转(即左转)的情况下,进入步骤S34。

[0100] 在步骤S29中,利用通知功能,在显示装置18上显示可以行驶到交叉路口X的中央,在接着的步骤S30中,通过驾驶辅助功能,使车辆V行驶到交叉路口X的中央。在步骤S31中,

通过行驶环境识别功能,根据摄像装置11和测距装置12的检测结果来检测对向车辆,在接着的步骤S32中,判定是否能够通过对向车道。在判定为不存在对向车辆而能够通过对向车道的情况下,进入步骤S34。与此相对,在判定为存在对向车辆而不能通过对向车道的情况下,进入步骤S33,使车辆V停车在交叉路口X的中央。然后,进入步骤S31,再次检测对向车辆。

[0101] 在判断为能够通过对向车道而进入步骤S34的情况下,利用通知功能,在显示装置18上显示可以行驶到人行横道的跟前的位置。在接着的步骤S35中,使车辆V行驶到人行横道的跟前的位置。在接着的步骤S36中,检测正在通过人行横道的行人和自行车,在步骤S37中,判定是否能够通过人行横道。在判断为不存在行人和自行车而能够通过人行横道的情况下,进入步骤S39,在显示装置18上显示了能够通过交叉路口X之后,进入步骤S40。与此相对,在判定为存在行人及自行车而不能通过人行横道的情况下,进入步骤S38,使车辆V停车在人行横道的跟前的位置。然后,进入步骤S36,再次检测行人和自行车。

[0102] 另一方面,在图3A的步骤S10中判定为在交叉区域没有设置信号灯的情况下,进入图3C的步骤S51。在图3C步骤S51中,利用通过判定功能,判定在车辆V的前方是否存在多个交叉区域。在判定为在车辆V的前方存在多个交叉区域的情况下,进入图3D的步骤S61。与此相对,在判定为在车辆V的前方不存在多个交叉区域的情况下,进入步骤S52。在步骤S52中,通过行驶环境识别功能检测在交叉区域存在的障碍物,在接着的步骤S53中,利用通过判定功能判定是否能够通过交叉区域。

[0103] 在判断为能够通过交叉区域的情况下,进入步骤S56,利用通知功能在显示装置18上显示能够通过交叉区域的信息,在接着的步骤S57中,通过驾驶辅助功能,使车辆V以通过交叉区域的方式行驶。与此相对,在判定为不能通过交叉区域的情况下,进入步骤S54,判定是否需要在交叉区域的跟前停车。在判定为不需要停车的情况下,进入步骤S52,再次进行障碍物的检测。与此相对,在判定为需要停车的情况下,进入步骤S55,使车辆V停车在交叉区域的跟前,进入步骤S52。

[0104] 在图3C的步骤S51中,在判定为在车辆V的前方存在多个交叉区域的情况下,进入图3D的步骤S61。在图3D的步骤S61中,通过行驶环境识别功能,检测存在于交叉区域的障碍物,在接着的步骤S62中,利用通过判定功能,判定是否能够通过交叉区域。在判断为能够通过交叉区域的情况下,进入步骤S69,利用通知功能在显示装置18上显示能够通过交叉区域,在接着的步骤S70中,通过驾驶辅助功能使车辆V以通过交叉区域的方式行驶。

[0105] 与此相对,在判定为不能通过交叉区域的情况下,进入步骤S63,判定是否需要在交叉区域的跟前停车。在判定为不需要停车的情况下,进入步骤S61,再次进行障碍物的检测。与此相对,在判定为需要停车的情况下,进入步骤S64,使车辆V停车在交叉区域的跟前。

[0106] 在使车辆V停车在交叉区域的跟前之后,在步骤S65中,利用通知功能判定车辆V的停车时间是否比规定时间长。在判定为车辆V的停车时间比规定时间长的情况下,进入步骤S66,将交叉区域的障碍物分类为静止障碍物和除此以外的障碍物,在接着的步骤S67中,识别停车的主要原因,在步骤S68中,在显示装置18上显示停车的主要原因。然后,进入到步骤S61,再次进行障碍物的检测。与此相对,在判定为车辆V的停车时间为规定时间以下的情况下,进入步骤S61,再次进行障碍物的检测。

[0107] (本发明的实施方式)

[0108] 如上所述,本实施方式提供一种信息提供装置,具备:获取部21,其获取在通过自主行驶控制设定的行驶路径R上与其他的移动体可移动的区域交叉的交叉区域;识别部22,其识别车辆V的周围的行驶环境;判定部23,其基于所述行驶环境,判定所述车辆V是否能够通过所述交叉区域;及通知部24,其在所述判定部23判定为所述车辆V不能通过所述交叉区域的情况下,当所述车辆V的停车时间比规定时间长时,向所述车辆V内的车载终端和/或电子终端通知所述车辆V不能通过所述交叉区域的主要原因。由此,能够抑制在车辆V起步之前乘员感受到的不安。

[0109] 另外,根据本实施方式的信息提供装置,所述通知部24在使用显示装置18通知所述主要原因的情况下,降低所述交叉区域的显示部分相对于所述行驶路径R的显示部分的对比度,并且增大所述主要原因的显示部分的强调程度。由此,车辆V的乘员能够直观地掌握车辆V停车的主要原因。

[0110] 另外,根据本实施方式的信息提供装置,所述通知部24在所述判定部23判定为所述车辆V不能通过所述交叉区域的情况下,从所述停车时间超过所述规定时间的时刻开始进行所述主要原因的通知。由此,能够抑制因过度强调显示车辆V停车的主要原因,给车辆V的乘员带来不适感。

[0111] 另外,根据本实施方式的信息提供装置,所述通知部24在所述判定部23判定为所述车辆V能够通过所述交叉区域的情况下,使显示装置18的所述交叉区域的显示部分发生变化、或者在所述交叉区域的所述显示部分上重叠显示能够通过所述交叉区域的信息。由此,车辆V的乘员能够直观地掌握车辆V能够通过交叉区域的情况。

[0112] 另外,根据本实施方式的信息提供装置,所述通知部24在使用显示装置18通知所述主要原因的情况下,针对所述行驶路径R的显示部分中的、比上述交叉区域更往前的部分,执行降低相对于所述行驶路径R的周围的显示部分的对比度、提高所述交叉区域显示部分相对于所述行驶路径R的显示部分的对比度、及增大所述交叉区域的显示部分的强调程度中的至少一个。由此,车辆V的乘员能够直观地掌握车辆V停车的主要原因。

[0113] 另外,根据本实施方式的信息提供装置,所述通知部24在使用显示装置18通知所述主要原因的情况下,执行使所述主要原因的显示部分的颜色发生变化、以及由矩形或圆形包围所述主要原因的所述显示部分中的至少一方。由此,车辆V的乘员能够直观地掌握车辆V停车的主要原因。

[0114] 另外,根据本实施方式的信息提供装置,所述识别部22在所述主要原因是障碍物的情况下,将所述障碍物分类为静止障碍物和除此以外的障碍物,所述通知部24以不同的方式通知所述静止障碍物和除此以外的障碍物。因此,可以促使车辆V的乘员执行避开静止障碍物的驾驶操作。

[0115] 另外,根据本实施方式的信息提供装置,所述通知部24持续进行所述主要原因的通知,直至所述判定部23判定为所述车辆V能够通过所述交叉区域为止。由此,能够更可靠地向车辆V的乘员通知停车的主要原因。

[0116] 另外,根据本实施方式的信息提供装置,所述判定部23在存在多个所述主要原因的情况下,针对每个所述主要原因判定所述车辆V是否能够通过所述交叉区域,所述通知部24根据所述判定部23的判定结果,持续进行各主要原因的通知。由此,能够进行每个停车主要原因的通知。

[0117] 另外,根据本实施方式的信息提供装置,所述通知部24在搭载于所述车辆V上的显示器、用于监视所述车辆V的行驶的终端所具备的显示器及所述车辆的乘员的终端的显示器中的至少一个上显示所述主要原因。由此,也可以向监督车辆的行驶的人通知停车的主要原因。

[0118] 另外,本实施方式提供一种信息提供方法,在利用处理器执行的信息提供方法中,所述处理器获取在通过自主行驶控制设定的行驶路径R上与其他的移动体可移动的区域交叉的交叉区域,识别车辆V的周围的行驶环境,基于所述行驶环境,判定所述车辆V是否能够通过所述交叉区域,在判定为所述车辆V不能通过所述交叉区域的情况下,当所述车辆V的停车时间比规定时间长时,向所述车辆V内的车载终端和/或电子终端通知所述车辆V不能通过所述交叉区域的主要原因。由此,能够抑制在车辆V起步之前乘员感受到的不安。

[0119] 符号说明

[0120] 10: 驾驶辅助系统

[0121] 11: 摄像装置

[0122] 12: 测距装置

[0123] 13: 状态检测装置

[0124] 14: 地图信息

[0125] 15: 位置检测装置

[0126] 16: 导航装置

[0127] 17: 车辆控制装置

[0128] 171: 车速控制装置

[0129] 172: 操舵控制装置

[0130] 18: 显示装置

[0131] 19: 驾驶辅助装置(信息提供装置)

[0132] 191: CPU (处理器)

[0133] 192: ROM

[0134] 193: RAM

[0135] 20: 辅助部

[0136] 21: 获取部

[0137] 22: 识别部

[0138] 23: 判定部

[0139] 24: 通知部

[0140] C1、C2、C3: 人行横道

[0141] I1、I2: 图像

[0142] L1、L2、L3、L4: 车道

[0143] P1、P1a、P2、P3、P3a、P4、P5、P6: 位置

[0144] Px: 目的地

[0145] R: 行驶路径

[0146] V: 车辆(本车辆)

[0147] X: 交叉路口

[0148] Y1、Y2:行人

[0149] Z:其他车辆

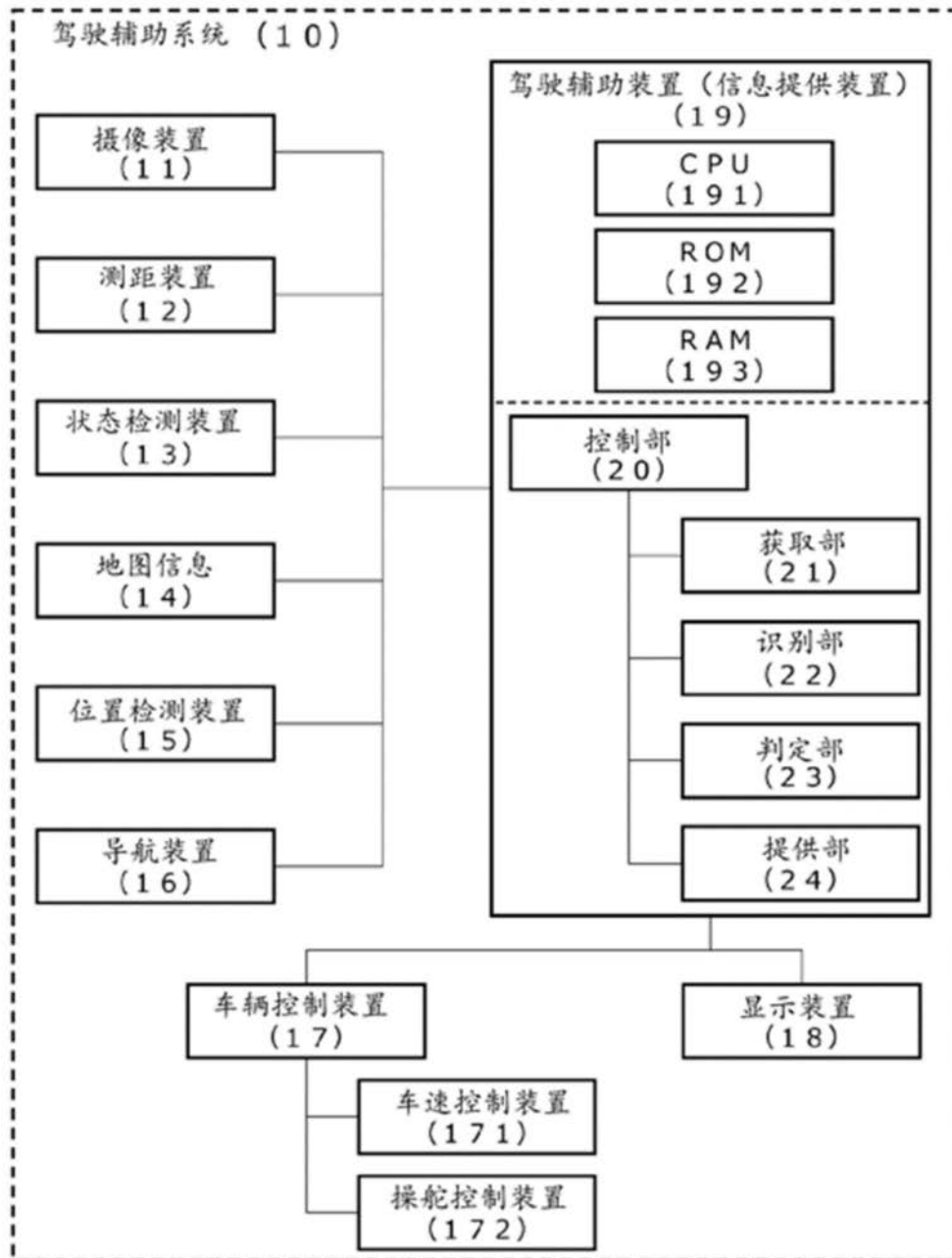


图1

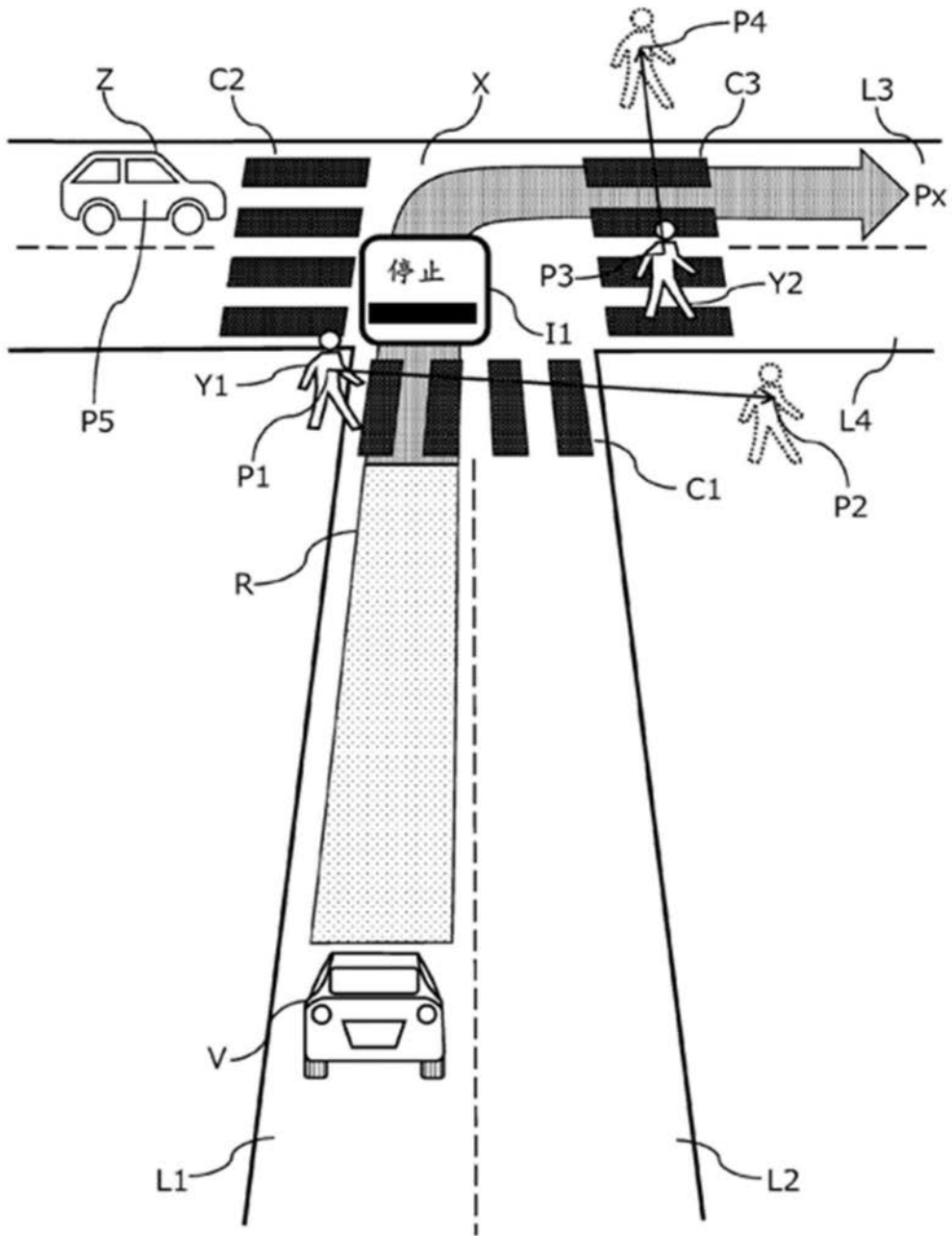


图2A

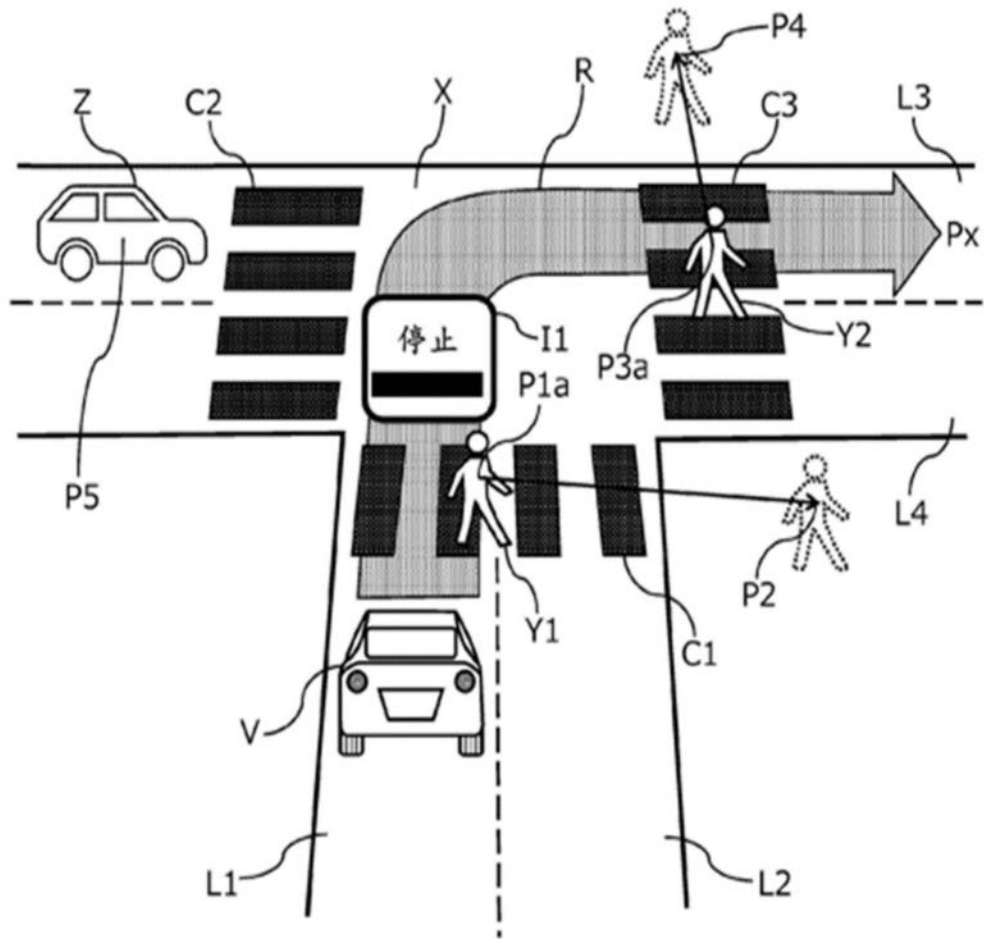


图2B

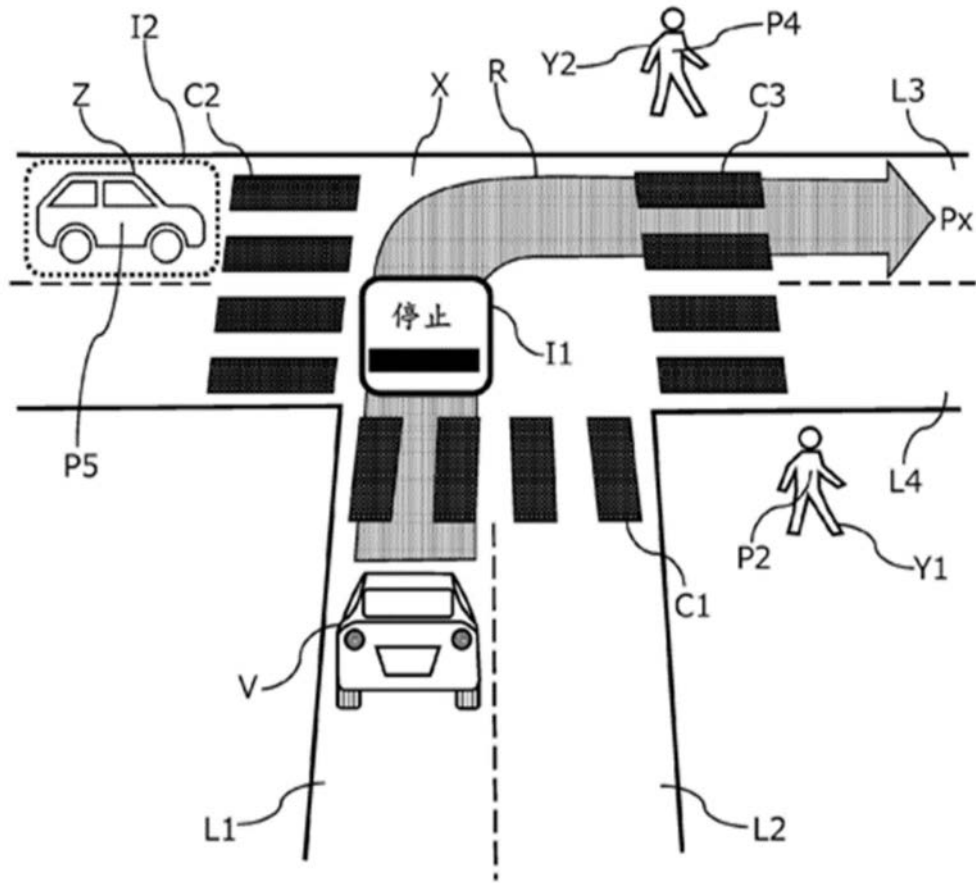


图2C

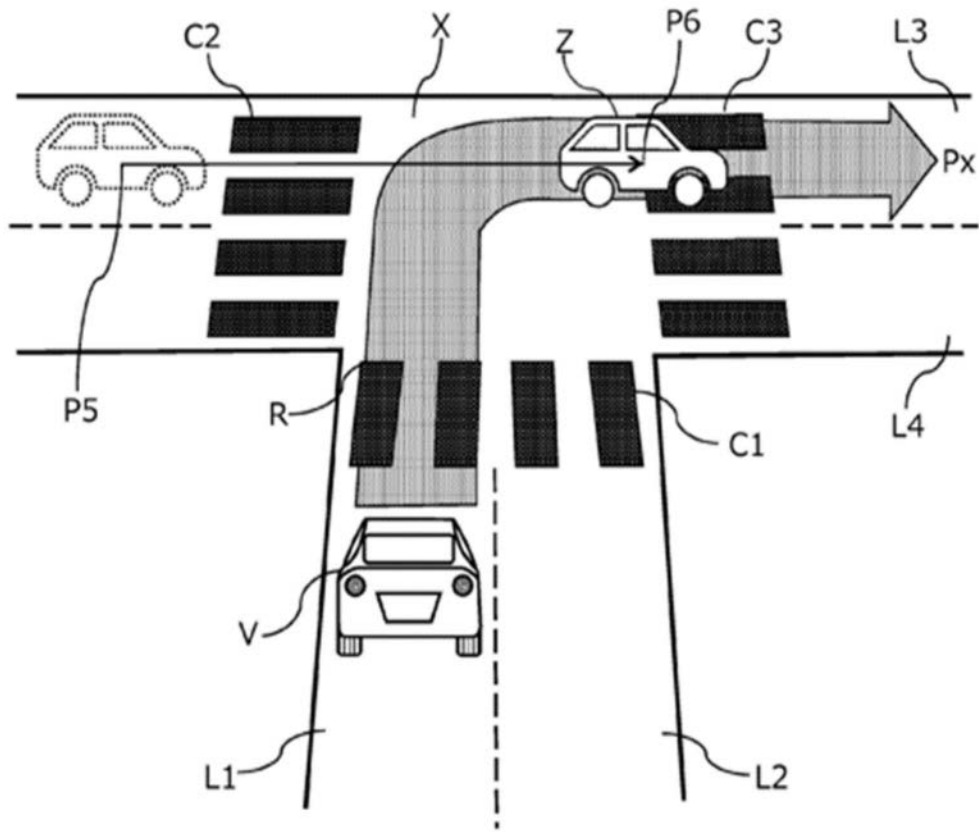


图2D

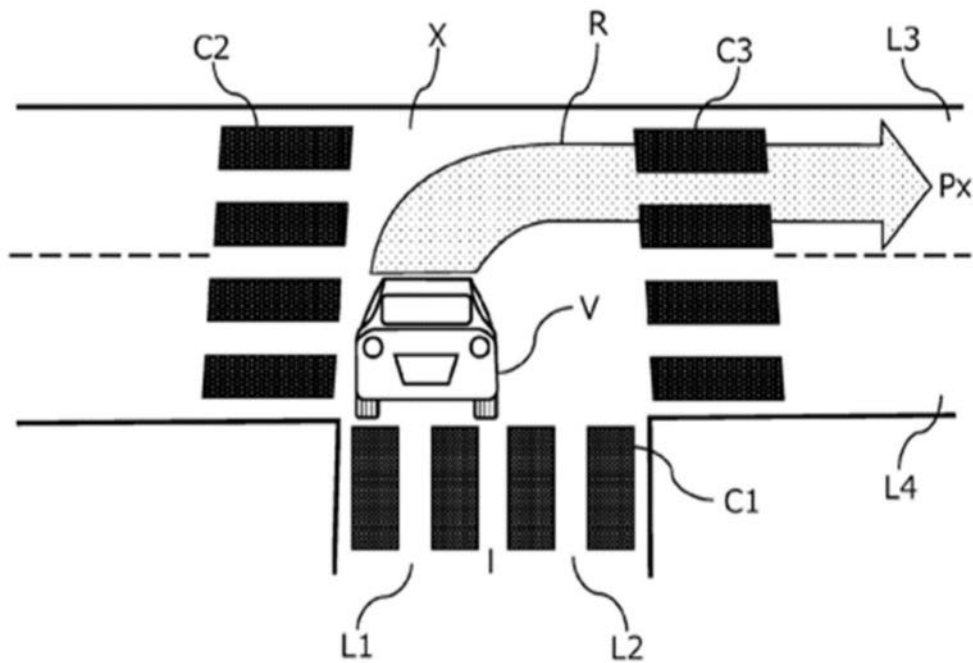


图2E

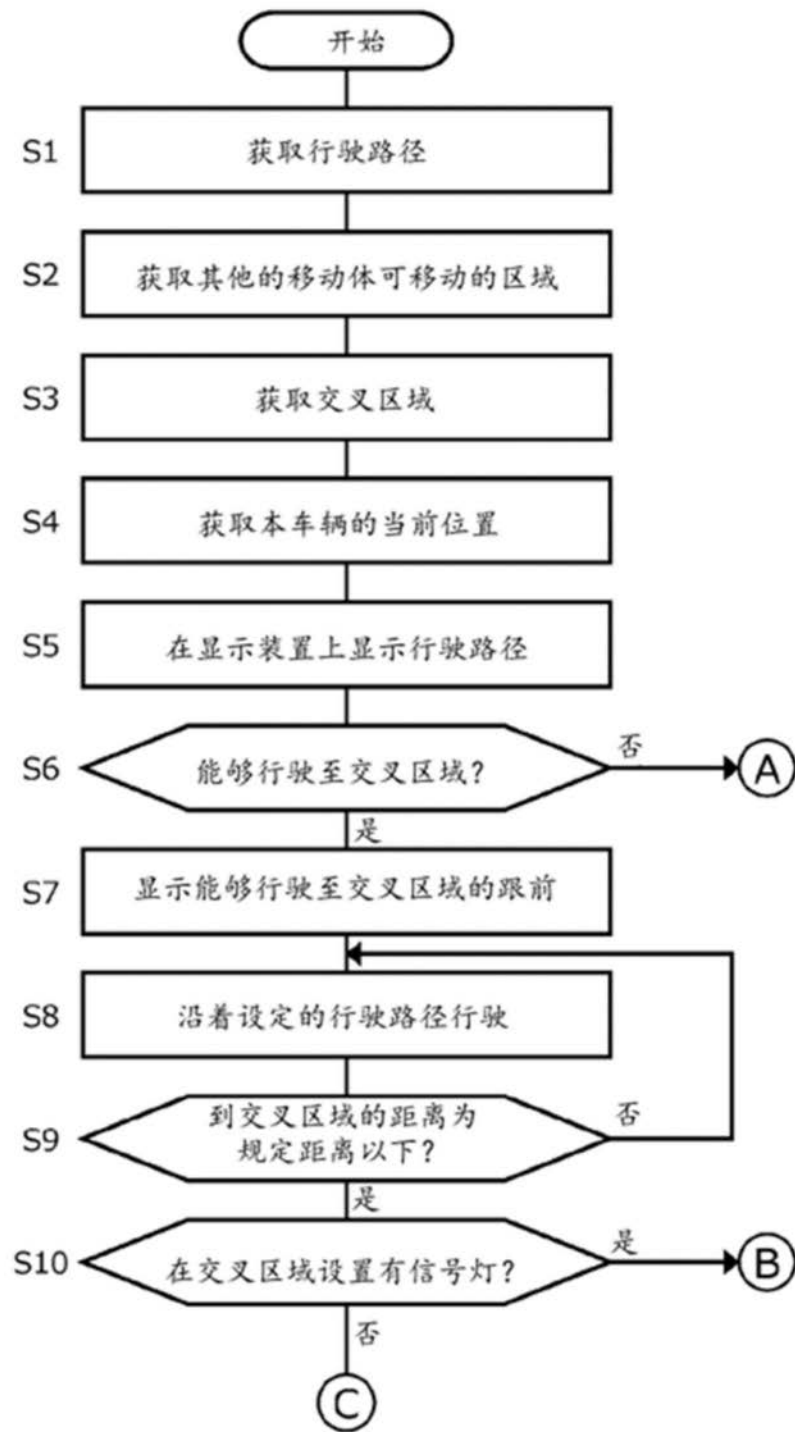


图3A

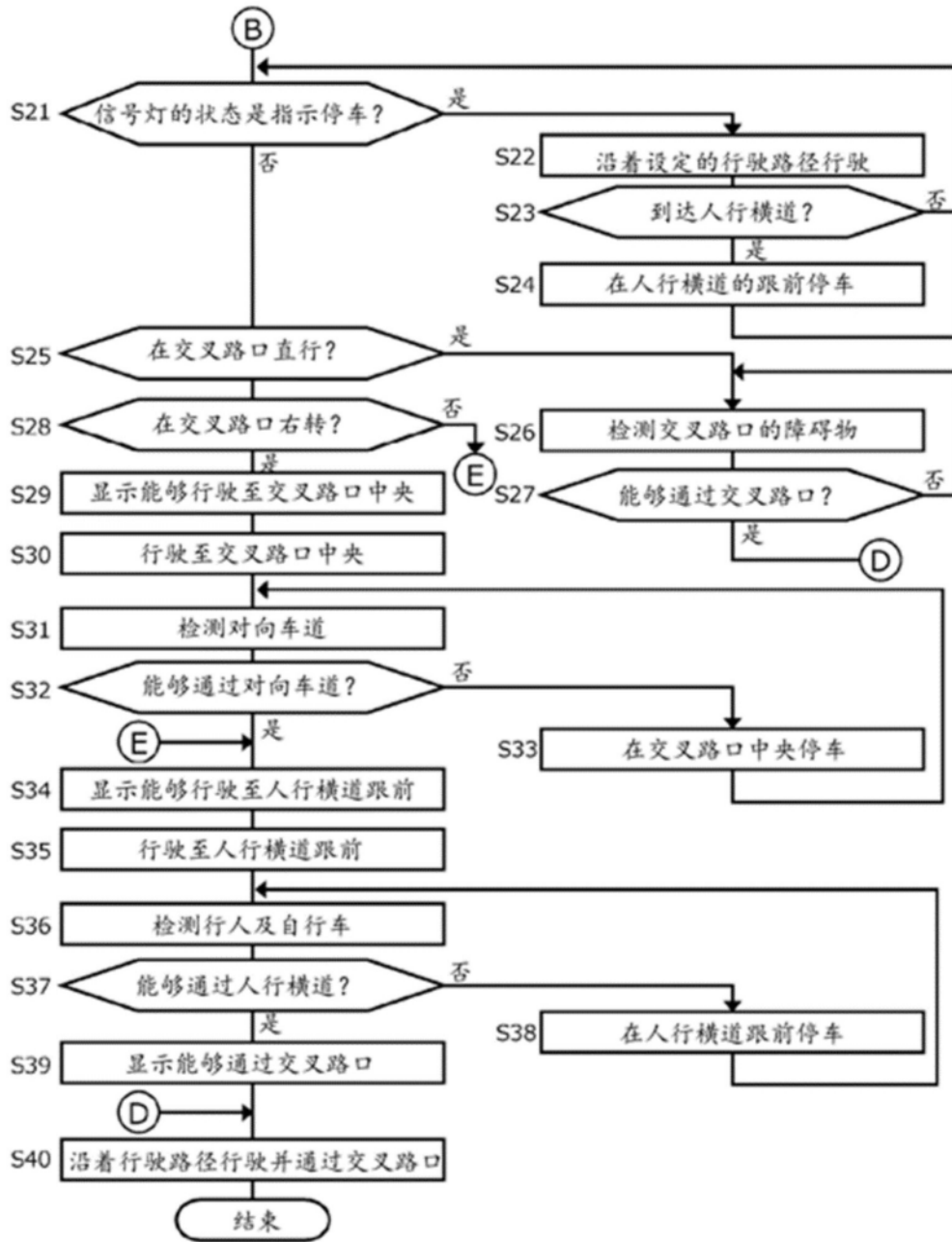


图3B

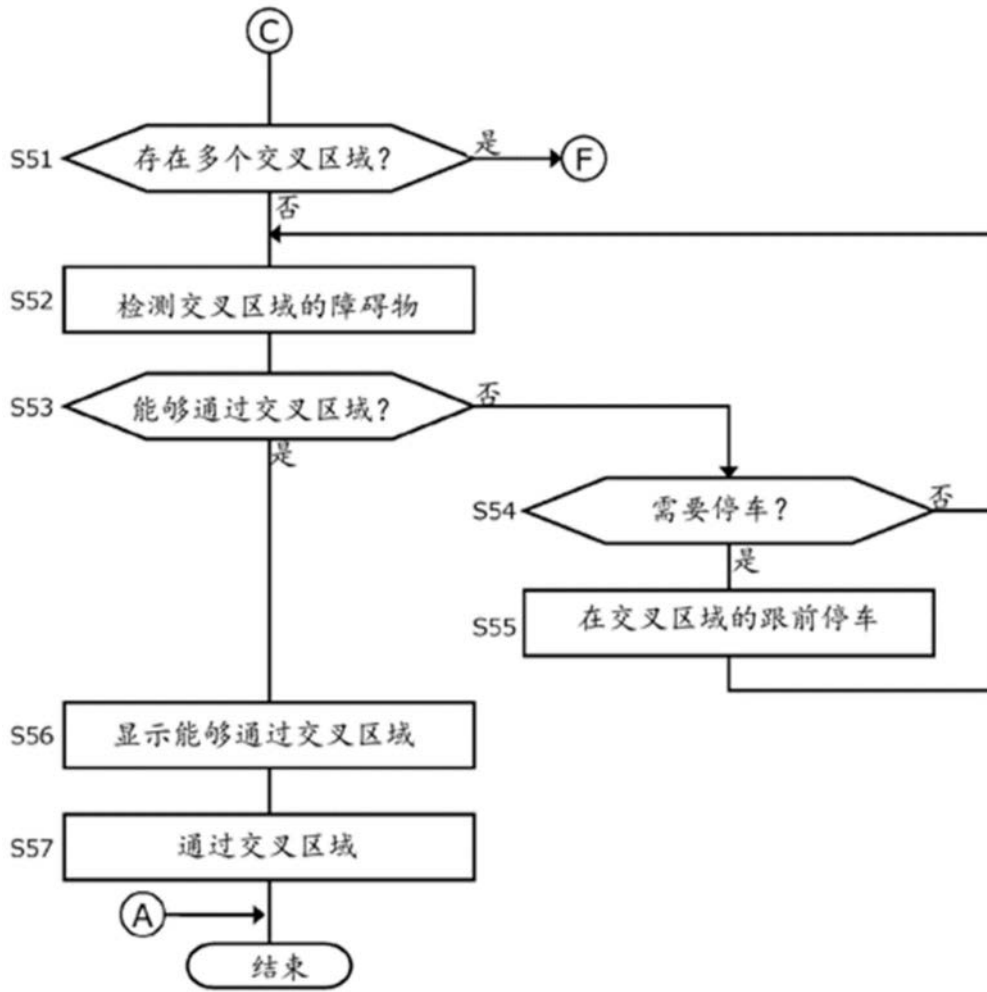


图3C

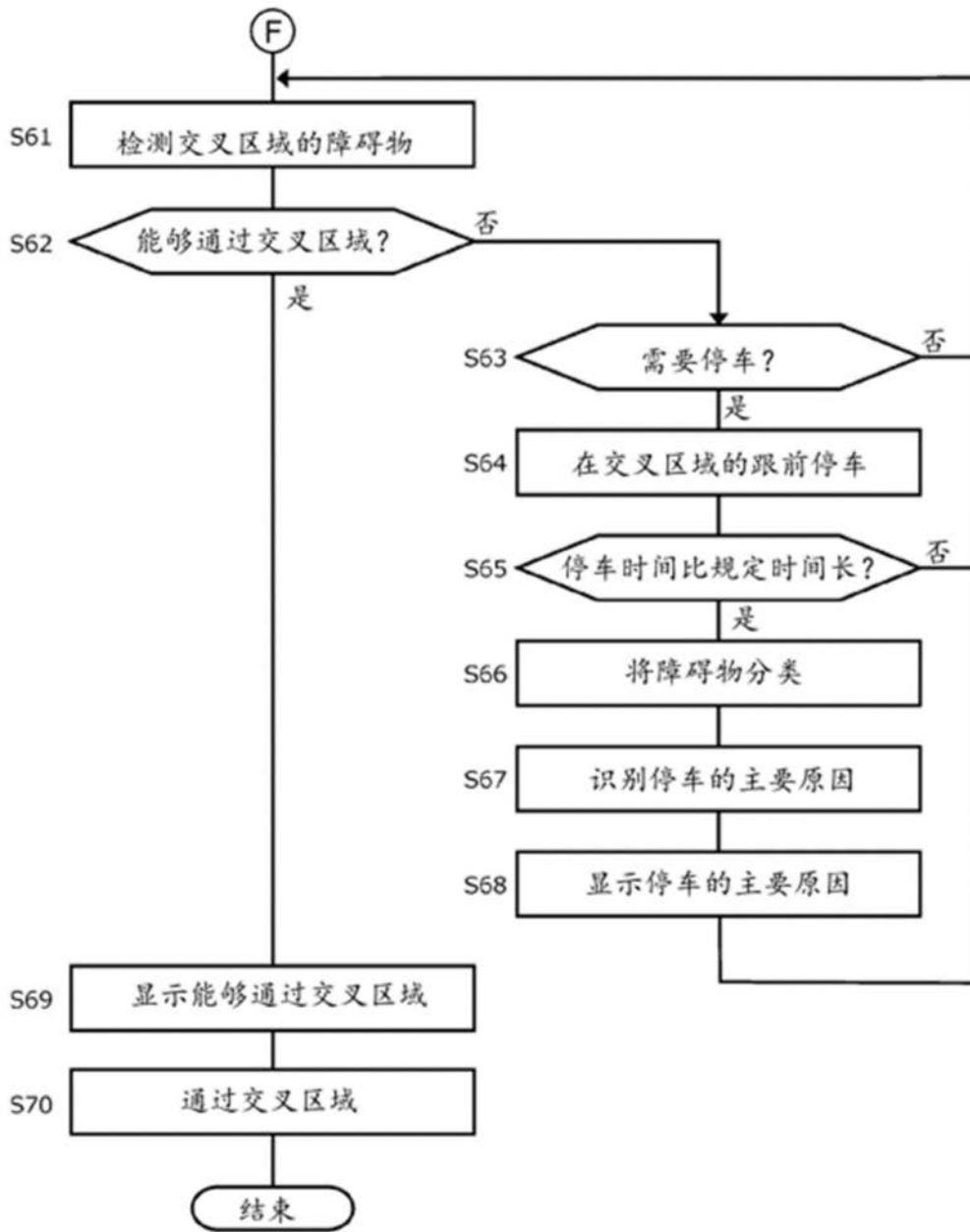


图3D