(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118244754 A
(43)申请公布日 2024.06.25

(21)申请号 202410217813.X

(22)申请日 2019.05.09

(30)优先权数据
15/985,144 2018.05.21 US

(62)分案原申请数据
201980048520.0 2019.05.09

(71)申请人 伟摩有限责任公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 J·W·戴尔 L·耶凯利斯
M·埃普斯坦 S·潘迪特

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 金玉洁

(51)Int.Cl.
G05D 1/43(2024.01)
G05D 1/243(2024.01)
G05D 1/246(2024.01)
G05D 1/65(2024.01)
G05D 1/633(2024.01)
G05D 1/644(2024.01)
G05D 1/693(2024.01)
G05D 1/692(2024.01)
G05D 1/248(2024.01)
G05D 109/10(2024.01)

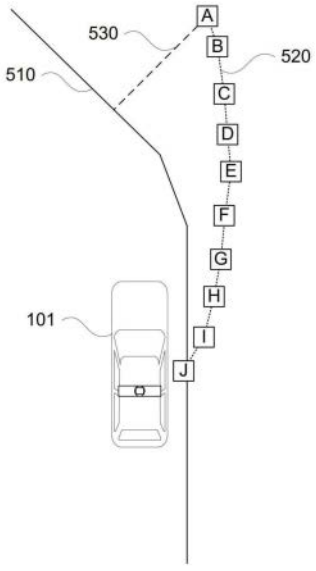
权利要求书2页 说明书14页 附图14页

(54)发明名称

用于自动驾驶车辆的乘客上车和下车的不方便

(57)摘要

本公开的方面涉及用于自动驾驶车辆的乘客上车或下车的地点的选择的方法和系统,该方法包括:由服务器计算设备的一个或多个处理器接收用于自动驾驶车辆的乘客上车或下车的第一地点;由一个或多个处理器基于第一地点确定多个建议的第二地点;由一个或多个处理器确定不方便信息,不方便信息指示与多个建议的第二地点中的其他地点相比,多个建议的第二地点的至少一个子集对乘客有多不方便;以及由一个或多个处理器将多个建议的第二地点和不方便信息发送到自动驾驶车辆的自动驾驶计算系统,以使得自动驾驶计算系统能够从多个建议的第二地点中选择一个地点供自动驾驶车辆的乘客上车或下车。



500

CN 118244754 A

1.一种方法包括:

由服务器计算设备的一个或多个处理器接收用于自动驾驶车辆的乘客上车或下车的第一地点;

由所述一个或多个处理器基于第一地点确定多个建议的第二地点;

由所述一个或多个处理器确定不方便信息,所述不方便信息指示与所述多个建议的第二地点中的其他地点相比,所述多个建议的第二地点的至少一个子集对乘客有多不方便;以及

由所述一个或多个处理器将所述多个建议的第二地点和不方便信息发送到自动驾驶车辆的自动驾驶计算系统,以使得自动驾驶计算系统能够从所述多个建议的第二地点中选择一个地点供自动驾驶车辆的乘客上车或下车。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,第一地点从乘客的客户端计算设备接收。

3.根据权利要求2所述的方法,还包括向自动驾驶计算系统发送客户端计算设备的估计地点。

4.根据权利要求2所述的方法,还包括:

由所述一个或多个处理器向客户端计算设备发送所述多个建议的第二地点和不方便信息。

5.根据权利要求2所述的方法,其中,所述不方便信息至少基于所述多个建议的第二地点中的每一个与第一地点有多靠近,来指示所述多个建议的第二地点中的每一个的不方便值。

6.根据权利要求2所述的方法,还包括:

由所述一个或多个处理器确定与所述多个建议的第二地点中的相应地点相对应的一个或多个上车不方便值和一个或多个下车不方便值中的至少一个。

7.根据权利要求6所述的方法,还包括:

由所述一个或多个处理器从客户端计算设备接收由乘客选择的地点。

8.根据权利要求7所述的方法,还包括:

由所述一个或多个处理器确定由乘客选择的地点被另一车辆占用或以其他方式阻塞;

由所述一个或多个处理器确定可用地点;以及

由所述一个或多个处理器向客户端服务设备发送通知,以告知乘客由乘客选择的地点已经被改变为可用地点。

9.根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述多个建议的第二地点包括确定所述多个建议的第二地点中的哪些地点对于特定区域来说是最方便地点。

10.根据权利要求9所述的方法,其中,确定所述多个建议的第二地点中的哪些地点对于特定区域来说是最方便地点包括确定所述多个建议的第二地点中的哪些地点与低于阈值的不方便值相关联。

11.根据权利要求10所述的方法,还包括:

由所述一个或多个处理器向自动驾驶计算系统发送标记或突出显示与低于阈值的不方便值相关联的所述多个建议的第二地点的信息。

12.根据权利要求2所述的方法,还包括:

由所述一个或多个处理器向客户端计算设备发送地理区域中所有可能的上车地点。

13.根据权利要求12所述的方法,其中,所述一个或多个可能的上车地点被标记为最方便或最不方便。

14.一种服务器计算设备,包括:

存储器,被配置为存储数据;以及

一个或多个处理器,被配置为访问存储在存储器中的数据,其中,所述一个或多个处理器还被配置为:

接收用于自动驾驶车辆的乘客上车或下车的第一地点;

基于第一地点确定多个建议的第二地点;

确定不方便信息,所述不方便信息指示与所述多个建议的第二地点中的其他地点相比,所述多个建议的第二地点的至少一个子集对乘客有多不方便;以及

将所述多个建议的第二地点和不方便信息发送到自动驾驶车辆的自主驾驶计算系统,以使得自主驾驶计算系统能够从所述多个建议的第二地点中选择一个地点供自动驾驶车辆的乘客上车或下车。

15.根据权利要求14所述的服务器计算设备,其中,第一地点从乘客的客户端计算设备接收。

16.根据权利要求15所述的服务器计算设备,其中,所述一个或多个处理器被配置为向自动驾驶计算系统发送客户端计算设备的估计地点。

17.根据权利要求15所述的服务器计算设备,其中,所述一个或多个处理器还被配置为向客户端计算设备发送所述多个建议的第二地点和不方便信息。

18.根据权利要求15所述的服务器计算设备,其中,所述不方便信息至少基于所述多个建议的第二地点中的每一个与第一地点有多靠近,来指示所述多个建议的第二地点中的每一个的不方便值。

19.根据权利要求15所述的服务器计算设备,其中,所述一个或多个处理器还被配置为确定与所述多个建议的第二地点中的相应地点相对应的一个或多个上车不方便值和一个或多个下车不方便值中的至少一个。

20.根据权利要求15所述的服务器计算设备,其中,所述一个或多个处理器还被配置为从客户端计算设备接收由乘客选择的地点。

用于自动驾驶车辆的乘客上车和下车的不方便

[0001] 本申请是申请日为2019年05月09日,申请号为201980048520.0,发明名称为“用于自动驾驶车辆的乘客上车和下车的不方便”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2018年5月21日提交的美国专利申请第15/985,144号的申请日的权益,其全部公开内容通过引用合并于此。

背景技术

[0004] 自动驾驶车辆,例如不需要人类驾驶员的车辆,可以用于帮助将乘客或物品从一个地点运输到另一地点。这样的车辆可以在完全自主模式下操作,在该完全自主模式下乘客可以提供一些初始输入,例如上车或目的地地点,并且车辆将自身操纵到该地点。

[0005] 当人(或用户)想要通过车辆在两个地点之间进行物理运输时,他们可以使用任何数量的出租车服务。迄今为止,这些服务通常涉及人类驾驶员,该人类驾驶员被给予到某个地点的派遣指令以使用户上车和下车。通常,这些地点是通过物理信号(即,向驾驶员发出停车信号(flag down))、用户说明他或她实际所处地点的电话呼叫、或驾驶员与用户之间的当面讨论而找出的(work out)。在自动驾驶车辆的情况下,这种协调通常很难或不可能实现,并且可能导致在到达车辆的距离或车辆停下以分别供乘客上车或下车的期望目的地方面对乘客的极大不方便。

发明内容

[0006] 本公开的一个方面提供了一种方法,该方法包括:检索由车辆的感知系统生成的与多个观察相对应的数据,所述多个观察包括当车辆的乘客接近在第一地点的车辆时乘客的观察位置;使用该数据确定乘客为到达车辆所行进的观察距离;确定所述多个观察中的观察的观察位置到与该观察位置最近的道路边缘之间的道路边缘距离;使用观察距离和道路边缘距离确定第一地点的不方便值;以及使用不方便值生成地图数据。

[0007] 不方便值还可以基于观察距离与道路边缘距离之间的差来确定。观察位置可以是所有多个地点中时间上最早的地点。观察位置可以具有与下述时间相对应的时间戳:该时间是在乘客到达车辆的时间之前的预定时间段。观察距离可以对应于所述多个观察中的邻近的观察位置之间的距离差的总和,并且其中,邻近对应于时间上邻近。

[0008] 该方法还可以包括将地图数据并入先前地图中。该方法还可以包括使用先前地图来确定最近的道路边缘。该方法还可以包括将不方便值提供给自动驾驶车辆的计算设备,以允许自动驾驶车辆确定上车地点。

[0009] 当数据还包括第二多个观察时,其中第二多个观察包括车辆的乘客离开在第二地点的车辆之后乘客的第二观察位置,并且该方法还可以包括:使用该数据确定乘客为到达目的地所行进的第二观察距离;确定第二多个观察中的第二观察的第二观察位置中对应于与第二观察位置最近的道路边缘之间的第二道路边缘距离;使用第二观察距离和第二道路边缘距离确定第二地点的第二不方便值;以及使用第二不方便值生成地图数据。

[0010] 第二不方便值可以进一步基于第二观察距离与第二道路边缘距离之间的差来确定。第二观察位置可以是所有多个地点中时间上最新的地点。第二观察位置可以具有与下述时间相对应的时间戳:该时间是在乘客离开车辆的时间之后的预定时间段。第二观察距离可以对应于所述多个观察的邻近第二观察位置之间的距离差的总和,并且其中,邻近对应于时间上邻近。

[0011] 该方法还可以包括将地图数据并入到先前地图中。该方法还可以包括使用先前地图来确定第二最近道路边缘。该方法还可以包括将第二不方便值提供给自动驾驶车辆的计算设备,以允许自动驾驶车辆确定下车地点。该方法还可以包括:从客户端计算设备接收用于识别行程的一个或多个可能的下车地点的请求;以及响应于对客户端计算设备的请求,提供使用第二不方便值识别第二地点的信息。该方法还可以包括:响应于对客户端计算设备的请求,提供基于第二不方便值识别所述第二地点的方便或不方便的通知。

[0012] 本公开的另一个方面提供了一种方法,该方法包括:由服务器计算设备的一个或多个处理器接收用于自动驾驶车辆的乘客上车或下车的第一地点;由一个或多个处理器基于第一地点确定多个建议的第二地点;由一个或多个处理器确定不方便信息,不方便信息指示与多个建议的第二地点中的其他地点相比,多个建议的第二地点的至少一个子集对乘客有多不方便;以及由一个或多个处理器将多个建议的第二地点和不方便信息发送到自动驾驶车辆的自动驾驶计算系统,以使得自动驾驶计算系统能够从多个建议的第二地点中选择一个地点供自动驾驶车辆的乘客上车或下车。

[0013] 本公开的另一个方面提供了一种服务器计算设备,该服务器计算设备包括:存储器,被配置为存储数据;以及一个或多个处理器,被配置为访问存储在存储器中的数据,其中,一个或多个处理器还被配置为:接收用于自动驾驶车辆的乘客上车或下车的第一地点;基于第一地点确定多个建议的第二地点;确定不方便信息,不方便信息指示与多个建议的第二地点中的其他地点相比,多个建议的第二地点的至少一个子集对乘客有多不方便;以及将多个建议的第二地点和不方便信息发送到自动驾驶车辆的自主驾驶计算系统,以使得自主驾驶计算系统能够从多个建议的第二地点中选择一个地点供自动驾驶车辆的乘客上车或下车。

附图说明

[0014] 图1是根据本公开的方面的系统的示意图。

[0015] 图2是根据本公开的方面的图1的系统的功能图。

[0016] 图3是根据本公开的方面的用于具有自动驾驶模式的车辆的控制系统的示例功能图。

[0017] 图4是根据本公开的方面的地图信息的示例表示。

[0018] 图5-图11是根据本公开的方面的在停车地点处停止的车辆的各种示例图。

[0019] 图12是根据本公开的方面的示例客户端计算设备和屏幕截图。

[0020] 图13是根据本公开的方面的示例流程图。

[0021] 图14是根据本公开的方面的示例流程图。

具体实施方式

[0022] 概述

[0023] 本技术涉及评估上车地点的不方便,并使用该评估来确定向乘客提供运输服务时自动驾驶车辆尝试未来上车地点在哪里。上车地点可以指自动驾驶车辆停下等待乘客上车开始行程的地点。下车地点可以指自动驾驶车辆停下以允许乘客在行程后离开车辆的地点。这些地点实际上可以是离散的、预定的上车和下车地点,并且在某些情况下,是由人类操作员手动选择的,或者是计算设备随时间学习的。特定地点的不方便(inconvenience)可以被评估,然后用于生成地图数据和/或此类信息的地图。然后,该地图可以由自动驾驶车辆使用,以便识别供乘客上车或下车的地点,从而在不方便和安全两者改善乘客对服务的体验。

[0024] 在车辆行驶转悠时,车辆的感知系统可以检测、识别和记录各种信息和对象,包括行人。每个行人可以被提供有标识符。当车辆的车门打开、车门关闭,并且行人仍对感知系统不可见时,在预定距离内的行人从该车辆的感知系统“消失”,车辆的计算设备可以记录事件。为了评估车辆停下用于上车的地点的不方便,可以使用日志来检索从车辆的感知系统首次检测到乘客的时间到乘客进入车辆的时间的乘客运动。这些运动可以用于确定乘客行进的观察距离(observed distance)。

[0025] 可以将车辆停下以用于上车的地点的不方便确定为与乘客可能必须行进以到达车辆的附加距离对应的不方便距离。例如,不方便距离可以是乘客为了到达车辆而行进的观察距离与边缘距离或乘客的到道路边缘的距离之间的差。该不方便距离可以用于确定不方便值(inconvenience value)。可以使用类似的过程来确定下车地点的不方便距离和值。

[0026] 可以使用车辆停下以供乘客上车和下车的地点的不方便值来生成地图数据和/或地图。该地图数据可以以各种方式来使用,诸如协助用户或乘客识别上车和/或下车地点,以及协助自动驾驶车辆的计算设备识别出在何处停车以供乘客上车或下车。

[0027] 本文描述的特征可以允许自动评估特定地点的供乘客上车或下车的不方便(或方便)。反过来,通过限制为了到达车辆或目的地必须步行的距离,以及通过避免行人步行到达车辆造成的长时间的延迟可能限制对其他道路使用者(如交叉口交通、其他行人等)的不方便,这可用于提供更好和更安全的运输服务。在乘客为未成年人或有残障的情况下(例如,行走困难、有步行器、使用轮椅的人)或乘客由残疾人或未成年人陪伴的情况下,这可能尤其重要。

[0028] 示例系统

[0029] 图1和图2分别是示例系统100的示意图和功能图,该示例系统100包括经由网络160连接的多个计算设备110、120、130、140和存储系统150。系统100还包括车辆101和可以与车辆101类似地配置的车辆101A。尽管为了简单起见仅描绘了几个车辆和计算设备,但是典型的系统可以包括显著更多的车辆和计算设备。

[0030] 如图2所示,计算设备110、120、130、140中的每一个可以包括一个或多个处理器、存储器、数据和指令。这样的处理器、存储器、数据和指令可以与如下面进一步讨论的一个或多个服务器计算设备110的一个或多个处理器112、存储器114、数据116和指令118类似地配置。

[0031] 存储器114存储一个或多个处理器112可访问的信息,包括可由处理器112执行或

以其他方式使用的指令118和数据116。存储器114可以是能够存储处理器可访问的信息的任何类型,包括计算设备可读介质、或其他存储可借助电子设备读取的数据的介质,例如,硬盘驱动器、存储器卡、ROM、RAM、DVD或其他光盘,以及其他可写只读存储器。系统和方法可以包括前述的不同组合,由此指令和数据的不同部分被存储在不同类型的介质上。

[0032] 数据116可以由处理器112根据指令118进行检索,存储或修改。指令118可以是将由处理器直接(例如,机器代码)或间接(例如,脚本)执行的任何指令集。例如,指令可以作为计算设备代码存储在计算设备可读介质上。在这方面,术语“指令”和“程序”在本文中可以互换使用。指令可以以目标代码格式存储以供处理器直接处理,或者以任何其他计算设备语言存储,包括按需解释或预先编译的独立源代码模块的集合或脚本。指令的功能、方法和例程将在下面更详细地说明。

[0033] 一个或多个处理器112可以是任何常规处理器,例如可商购获得的CPU。替选地,一个或多个处理器可以是专用设备,诸如ASIC或其他基于硬件的处理器。尽管图1在功能上将处理器、存储器和计算设备110的其他元件示出为在同一块内,但是本领域普通技术人员将理解,处理器、计算设备或存储器实际上可以包括可能或可能不存放在同一物理外壳中的多个处理器、计算设备或存储器。在一些示例中,该计算设备可以是可以与用户的客户端设备通信的用户接口计算设备。类似地,存储器可以是位于与计算设备110的外壳不同的外壳中的硬盘驱动器或其他存储介质。因此,对处理器或计算设备的引用将被理解为包括对可能或可能不并行操作的处理器或计算设备或存储器的集合的引用。

[0034] 网络160和中间节点可以包括各种配置和协议,包括短程通信协议,诸如蓝牙、蓝牙LE、互联网、万维网、内联网、虚拟专用网、广域网、本地网、使用一个或多个公司专有的通信协议的专用网、以太网、WiFi和HTTP,以及上述的各种组合。这样的通信可以由任何能够向其他计算设备发送数据和从其他计算设备接收数据的设备(例如调制解调器和无线接口)来促进。

[0035] 在一个示例中,一个或多个服务器计算设备110可以包括多个计算设备,例如负载平衡服务器场,其与网络的不同节点交换信息以用于从其他计算设备接收数据、处理数据和向其他计算设备发送数据的目的。例如,一个或多个服务器计算设备110可以包括一个或多个服务器计算设备,能够经由网络160与车辆101的一个或多个计算设备310(参见图3)或车辆101A的类似的计算设备以及客户端计算设备120、130、140进行通信。例如,车辆101和101A可以是可以由服务器计算设备派遣到各个地点的车辆车队的一部分。就这一点而言,该车队的车辆可以周期性地发送由车辆各自的定位系统提供的一个或多个服务器计算设备的地点信息,并且一个或多个服务器计算设备可以跟踪车辆的地点。

[0036] 此外,服务器计算设备110可以使用网络160在诸如计算设备120、130、140的显示器124、134、144的显示器上向用户(例如,用户122、

[0037] 132、142)发送并呈现信息。在这方面,计算设备120、130、140可被视为客户端计算设备。

[0038] 如图2所示,每个客户端计算设备120、130、140可以是意图供用户122、132、142使用的个人计算设备,并且具有通常与个人计算设备结合使用的所有组件,包括一个或多个处理器(例如,中央处理器(CPU)),存储数据和指令的存储器(例如,RAM和内部硬盘驱动器),诸如显示器124、134、144的显示器(例如,具有屏幕的监视器、触摸屏、投影仪、电视机

或其他可操作来显示信息的设备),以及用户输入设备126、136、146(例如,鼠标、键盘、触摸屏或麦克风)。客户端计算设备还可以包括用于记录视频流的相机、扬声器、网络接口设备、以及用于将这些元件彼此连接的所有组件。

[0039] 尽管客户端计算设备120、130和140可以各自包括全尺寸的个人计算设备,但是它们可以替选地包括能够通过诸如互联网的网络与服务器无线地交换数据的移动计算设备。仅作为示例,客户端计算设备120可以是移动电话或诸如无线使能(wireless-enabled)的PDA的设备、平板PC、可穿戴计算设备或系统、或者能够经由互联网或其他网络获得信息的上网本。在另一示例中,客户端计算设备130可以是可穿戴计算系统,在图2中被示为头戴式计算系统。作为示例,用户可以使用小键盘、键区、麦克风、使用利用相机的视觉信号或触摸屏来输入信息。

[0040] 在一些示例中,客户端计算设备140可以是管理员使用的以向诸如用户122和132的用户提供礼宾服务的礼宾工作站。例如,礼宾人员142可以使用礼宾工作站140以通过用户各自的客户端计算设备或车辆101或101A经由与用户的电话呼叫或音频连接进行通信,以确保车辆101和101A的安全操作以及用户的安全性,这将在下面进一步详细介绍。尽管在图1和图2中仅示出了单个礼宾工作站140,但是在典型的系统中可以包括任何数量的这样的工作站。

[0041] 如图3所示,根据本公开的一个方面的车辆101(或101A)包括各种组件。尽管本公开的某些方面对于特定类型的车辆特别有用,但是该车辆可以是任何类型的车辆,包括但不限于汽车、卡车、摩托车、公共汽车、休闲车等。该车辆可以具有一个或多个计算设备,类似于计算设备310,其包含一个或多个处理器320、存储数据334和指令332的存储器330、以及通常在通用计算设备中存在的其他组件,如上面关于处理器112和存储器114所讨论的。

[0042] 在一个示例中,计算设备310可以是并入车辆101(或101A)中的自动驾驶计算系统。自动驾驶计算系统可以能够与车辆的各种组件进行通信。例如,返回图3,计算设备310可以与车辆101的各种系统通信以根据存储器的指令在不要求或不需要来自车辆的乘客的连续或周期性输入的自动驾驶模式下控制车辆300的运动、速度等,所述各种系统诸如减速系统360(用于控制车辆的制动)、加速系统362(用于控制车辆的加速)、转向系统364(用于控制车轮的朝向和车辆的方向)、信号系统366(用于控制转弯信号)、导航系统368(用于将车辆导航到某个地点或对象周围)、定位系统370(诸如,用于确定车辆的位置的GPS接收器)、感知系统372(包括用于检测车辆的环境中的对象的各种传感器)和动力系统374(例如,电池和/或汽油或柴油动力发动机)。再者,尽管这些系统被示出为在计算设备310外部,但实际上,这些系统也可以并入计算设备310中,再次作为用于控制车辆101的自动驾驶计算系统。

[0043] 计算设备310可以通过控制各种组件来控制车辆的方向和速度。举例来说,计算设备310可以使用来自地图信息和导航系统368的数据完全自主地将车辆导航到目的地地点。计算机310可以使用定位系统370确定车辆的地点,以及使用感知系统372在需要时检测并响应对象以安全到达该地点。为了这样做,计算机310可以使车辆加速(例如,通过由加速系统362增加提供给发动机的燃料或其他能量)、减速(例如,通过由减速系统360减少供应给发动机的燃料,改变档位和/或通过施加制动)、更改方向(例如,通过由转向系统364使车辆101的前轮或后轮转弯)和发出这样的变化的信号(例如,通过点亮信号系统366的转弯信

号)。因此,加速系统362和减速系统360可以是传动系统的一部分,该传动系统包括在车辆的发动机和车辆的车轮之间的各种部件。再者,通过控制这些系统,计算设备310也可以控制车辆的传动系统,以便自主地操纵车辆。

[0044] 计算设备310还可以包括用于与服务器计算设备110以及用户或乘客通信的各种其他组件。例如,计算设备310可以包括各种无线网络连接,以使得计算设备能够与例如包括服务器计算设备110的网络160的各种计算设备进行通信。另外,用户或乘客可以使用诸如内部电子显示器352的触摸屏、一组按钮等的用户输入350将信息输入到计算设备310中。同时,除了经由无线网络连接356通过网络160将信息发送给用户的客户端计算设备之外,计算设备310还可以经由内部电子显示器352和扬声器354向车辆101(或101A)的用户或乘客提供信息。

[0045] 存储系统150可以存储各种类型的信息,如下面更详细描述的。该信息可以由服务器计算设备(例如,一个或多个服务器计算设备110)检索或以其他方式访问,以执行本文所述的一些或全部特征。例如,该信息可以包括对于一个或多个服务器计算设备可用于识别用户的用户账户信息,例如凭证(例如,在传统的单因素认证的情况下的用户名和密码,以及通常在多因素认证中使用的其他类型的凭证,例如随机标识符、生物特征等)。用户账户信息还可以包括个人信息,诸如用户名、联系信息、用户的客户端计算设备(或多个设备,如果多个设备与同一用户账户一起使用)的识别信息,以及用户的一个或多个唯一信号。

[0046] 除了可以用于识别和认证目的的信息之外,账户信息还可以包括其他信息,例如服务的使用历史。这种“行程历史”可以包括使用该服务的先前行程的日期、时间、上车地点、下车地点和目的地。在一些示例中,用户的用户账户信息可以包括用户已经保存到他或她的账户中的“最喜欢的”地方(spot)或先前识别的用户优选地点,从而识别该用户的优选上车或下车地点。

[0047] 存储系统150还可以存储详细的地图信息,包括来自诸如政府机构、付费信息服务、手动输入的信息、自动驾驶车辆实时收集和提供的信息等各种源的有关道路、人行横道、建筑物、高地(elevations)、消火栓、施工区域、实时交通状况等的信息。图4是地图400的地图信息的示例。在此示例中,地图信息识别道路402、404,建筑物406、408和车道线410、412(为简单起见,仅对这些特征中的每个特征的几个进行编号)。

[0048] 详细的地图信息还可以包括识别预定的停车地点的信息,在该预定的停车地点,自动驾驶车辆可以停车以供乘客上车或下车。例如,地图500包括预定的停车地点420-424(为简单起见,仅对预定的停车地点中的几个进行编号)。这些预定的停车地点可以包括预定的合理地点,在所述预定的合理地点,车辆可以手动或通过对每个地点的特性的一些分析来选择停车。预定的停车地点也可以限于自动驾驶车辆服务的服务区内的地点。停车地点中的至少一些可以与不方便值相关联,所述不方便值表示当车辆停止在停车地点时在乘客上车的情况下对乘客的不方便,当车辆停止在停车地点时在乘客下车的情况下对乘客的不方便,和/或这些的组合。

[0049] 与存储器114一样,存储系统150可以是能够存储一个或多个服务器计算设备110可访问的信息的任何类型的计算机存储,例如硬盘驱动器、存储器卡、ROM、RAM、DVD、CD-ROM、可写只读存储器。另外,存储系统150可以包括分布式存储系统,其中数据存储在物理上可以位于相同或不同地理地点的多个不同存储设备上。存储系统150可以如图1所示经由

网络160连接到计算设备,和/或可以直接连接到或并入到任何计算设备110、120、130、140、310等中。

[0050] 示例方法

[0051] 除了上述和附图中示出的操作之外,现在将描述各种操作。应当理解,以下操作不必以下面描述的精确顺序执行。而是,可以以不同的顺序或同时地处理各个步骤,并且还可以添加或省略步骤。

[0052] 在诸如车辆101的车辆行驶转悠时,感知系统372可以检测、识别和记录各种对象,包括行人。可以向每个行人提供标识符以允许车辆跟随行人的运动,以便允许车辆例如做出关于该行人可能去哪里的预测并避免碰撞。当行人满足一组特定条件时,计算设备310可以记录乘客上车的事件。作为示例,该组条件可以包括行人在预定距离内,例如0.5米或更多或更少,然后当车辆的车门打开时,行人则从车辆的感知系统“消失”,此后车门关闭并且行人对感知系统而言仍然不可见。这种记录的事件可以包括行人的标识符、行程标识符、以及事件的时间戳。另外,计算设备310还可以记录由感知系统372生成的所有感知数据,例如对其他对象的所有观察,以及车辆的地点、朝向(orientation)、走向(heading)、速度等,并提供给计算设备。

[0053] 来自车辆101的日志(包括任何事件)以及来自车辆101A和其他车辆的日志可以被发送或以其他方式加载到存储系统150上,以允许服务器计算设备110访问和处理日志。在这方面,在记录感知数据和事件时车队中被提供或已经被提供运输服务的车辆数量越多,这些日志内的日志和事件的数量就越多。

[0054] 计算设备可以识别与上车对应的记录的事件,并处理日志数据,以确定在创建记录的事件时用于在车辆停止的停车地点处供乘客上车的不方便值。例如,对于日志和与用于该日志的上车对应的记录的事件,计算设备110可以使用记录的事件的时间戳从日志中识别车辆的地点。该地点可以对应于地图信息,或者可以与地图信息进行比较,以在上车时或当记录的事件被记录时识别车辆的停车地点。

[0055] 日志可以用于检索从车辆的感知系统首次检测到乘客的时间到乘客进入车辆的时间乘客的运动。例如,服务器计算设备110可以从记录的事件中识别行人标识符。使用行人标识符,可以从该记录的事件的日志中检索与乘客对应的感知数据。可以从日志中检索行人标识符的所有感知数据。这些观察的时间上的序列可以对应于在从感知系统372首次观察到乘客的时间至到达车辆之前乘客的世界路径(path through the world)。

[0056] 这些观察可以用于确定乘客行进的观察距离。例如,通过对在记录事件之前从时间上第一观察开始直到时间上最后一个观察的时间上邻近的每个观察的地点之间的差求和,服务器计算设备110可以确定乘客行进的观察距离。

[0057] 也可以使用对行人的观察来计算道路边缘距离。例如,服务器计算设备110可以通过计算时间上的第一观察地点与乘客的相关道路边缘之间的差来确定边缘距离。道路边缘可以对应于在地图中识别和/或由感知系统372确定的路缘、草木边缘、人行道末端、可驱动表面的边缘等。可以使用行人标识符的时间上第一或最早观察位置并确定从该位置到最近道路边缘的距离(即,直线距离)来确定边缘距离。

[0058] 可以将上车的不方便距离确定为乘客可能必须行进以到达车辆的附加距离。例如,服务器计算设备110可以通过计算观察距离与边缘距离之间的差来确定针对上车地点

的停车地点的不方便距离。因此,该不方便距离可以表示乘客需要步行以到达停车地点和/或车辆的附加距离。

[0059] 上车的该不方便距离可以用于确定用于该上车的停车地点的不方便值。例如,将不方便距离转换为不方便值可以是直接的1到1的转换,或者以一些其他尺度的转换,例如1到0.1等,其可能涉及人工分析或机器学习。作为另一个实例,不方便值可以考虑步行距离以及乘客步行到车辆所花费的时间两者(即,乘客步行通过仅方便距离或观察距离所花费的时间)。例如,乘客可能必须穿过街道,这可能是一个相当短的距离,但是如果该乘客必须等待45秒穿过的“步行”信号或灯变绿,则与乘客只需要穿过街道而不必等待相比,不方便值会更大。实际值可以在任何尺度,但是随着不方便距离增加,不方便值也可能增加。

[0060] 可以使用类似的过程来确定下车地点的不方便值。例如,在行程结束时,当乘客离开车辆时,车辆的感知系统可能会将乘客检测为行人。当行人满足一组特定条件时,计算设备310可以记录乘客下车的事件。作为示例,该组条件可以包括:当车辆的车门打开时,行人在预定距离内,例如0.5米或更多或更少,并且当车辆的车门打开时行人从车辆的感知系统“出现”。作为响应,车辆的计算设备可以为乘客(现在是行人)分配标识符并记录事件。该记录的事件可以包括行人标识符、行程标识符,以及事件的时间戳。如上所述,来自车辆101的日志(包括任何事件)以及来自其他车辆的日志可以被发送或以其他方式加载到存储系统150上,以允许服务器计算设备110访问和处理日志。

[0061] 计算设备可以识别与下车相对应的记录的事件并处理日志数据,以便确定在创建记录的事件时车辆停止的停车地点处乘客下车的不方便值。例如,对于给定的日志和与该日志的下车相对应的记录的事件,计算设备110可以使用记录的事件的时间戳从日志中识别车辆的地点。该地点可以对应于地图信息或可以与地图信息进行比较,以便在下车时或所记录的事件被记录时识别车辆的停车地点。

[0062] 日志可以用于检索从乘客离开车辆的时间到车辆的感知系统最后一次观察到乘客的时间的乘客的运动。再者,如上所述,对于计算设备310记录的任何给定事件,服务器计算设备110可以识别行人标识符。使用行人标识符,可以从计算设备310生成的日志中检索与乘客相对应的感知数据。这可以包括所有感知数据,并且可以从日志中检索对行人标识符的观察。在这种情况下,这些观察的时间上的序列可以对应于从离开车辆101之后由感知系统372首次观察到乘客的时间起乘客的世界路径。

[0063] 另外,使用记录的事件的时间戳,计算设备110可能能够从日志中检索车辆在该时间的地点。该地点可以对应于地图信息,或者可以与地图信息进行比较,以便在上车时或记录的事件被记录时识别车辆的停车地点。

[0064] 乘客的观察可以用于确定乘客行进直到车辆的感知系统最后一次观察到乘客的观察距离。例如,通过对从在乘客离开车辆时记录事件时的时间上第一观察开始直到时间上最后一个观察的时间上邻近的每个观察地点之间的差求和,服务器计算设备110可以确定乘客行进的观察距离。

[0065] 也可以使用对行人的观察来计算道路边缘距离。例如,服务器计算设备110可以通过计算乘客的“期望目的地”或者乘客在下车之后想要去的地方到最近的道路边缘之间的距离(即,直线距离)来确定边缘距离。因为这并不总是很清楚,所以用于确定道路边缘距离的期望目的地可以是对行人标识符的时间上最后一次或最新的观察的地点、和/或在记录

事件的时间戳之后的某一最大预定时间段(例如,30秒左右)之后的第一观察、在该最大预定时间段期间的观察、紧接在该最大预定时间段之前的最后一次观察地点。

[0066] 在停车地点下车的不方便距离可以被确定为乘客可能必须行进以到达乘客的期望目的地的附加距离。例如,服务器计算设备110可以通过计算观察距离与边缘距离之间的差来确定下车地点的停车地点的不方便距离。因此,该不方便距离可以表示乘客需要从停车地点和/或车辆步行到达乘客的期望目的地的附加距离。该不方便距离可用于确定该下车地点的停车地点的不方便值,如上面关于上车地点的停车地点的不方便值所讨论的。

[0067] 图5表示车辆101停止在地图信息的停车地点的示例500。与车辆邻近的是道路边缘510。矩形A-J表示对乘客的观察,使得虚线520表示乘客的世界路径,并且虚线520的长度表示对乘客的观察距离。如果示例500涉及乘客的上车,则矩形A表示对行人的时间上最早观察,而观察J表示乘客“消失”而进入车辆101之前的时间上最后一次观察。如果示例500涉及乘客的下车,则矩形J表示刚在行人离开车辆后的时间上最早观察,并且矩形A表示对行人标识符的时间上最后一次或最新的观察和/或记录的事件的时间戳之后的某一最大预定时间段之前的时间上最新的观察、在该最大预定时间段之后的第一观察、在该最大预定时间段期间的观察、紧接在该最大预定时间段之前的最后一次观察。在任一示例中,边缘距离是矩形A的观察地点与道路边缘510之间的最短距离,或者是虚线530表示的距离。虚线520与虚线530的距离之差为在示例500的停车地点的不方便距离(用于上车或下车)。

[0068] 图6表示车辆101在从框640的地点非常缓慢地接近停车地点之后停止在地图信息的停车地点以供乘客上车的示例600。与车辆邻近的是道路边缘610。矩形M表示对乘客的时间上最早观察,并且虚线620表示乘客从矩形M的地点到车辆101的世界路径。虚线620的长度表示对乘客的观察距离。边缘距离是矩形M的观察地点到道路边缘610之间的最短距离,或者是虚线630表示的距离。虚线620和虚线630的距离之差是在示例600的停车地点处上车的不方便距离。虚线620的路径表示作为看到车辆在框640的地点处减速时的反应而采取的乘客的路径,但一直持续直至示例600的停车地点。例如,乘客可能试图在框640的地点处与车辆相遇,然而车辆101继续将乘客运送到示例600的停车地点。因此,在此示例中,不方便距离和不方便值将是相对较高的。

[0069] 图7表示车辆101停止在地图信息的停车地点以使从建筑物740的出口出来的乘客上车的示例700。与车辆邻近的是道路边缘710。矩形N表示对乘客的时间上最早观察,并且虚线720表示乘客从矩形N的地点到车辆101的世界路径。虚线720的长度表示对乘客的观察距离。边缘距离是矩形N的观察地点到道路边缘710之间的最短距离,或者是虚线730表示的距离。虚线720与虚线730的距离之差是在示例700的停车地点处上车的不方便距离。因此,在该示例中,不方便距离取决于车辆101与建筑物740的出口有多靠近,使得车辆离入口越远,不方便距离就越大,并且车辆越靠近入口,不方便距离越小。

[0070] 图8表示车辆101停止在地图信息的停车地点以使正在或几乎(nearly)在道路边缘810处等待的乘客上车的示例800。矩形O表示对乘客的时间上最早观察,并且虚线820表示乘客从矩形O的地点到车辆101的世界路径。虚线820的长度表示对乘客的观察距离。边缘距离是矩形O的观察地点与道路边缘810之间的最短距离,或者在此为零或接近零。在此,在示例800的停车地点处上车的不方便距离是由虚线820的长度表示的距离。因此,在该示例中,不方便距离取决于车辆101与道路边缘810有多靠近,使得车辆离道路边缘越远,不方便

距离越大,并且车辆越靠近道路边缘,不方便距离越小。

[0071] 图9表示车辆101停止在地图信息的停车地点以使正在或几乎在道路边缘910处等待的乘客上车的示例900。与车辆邻近的是道路边缘920。矩形P表示对乘客的时间上最早观察,并且虚线940表示乘客从矩形P的地点到车辆101的世界路径。虚线940的长度表示乘客的观察距离。边缘距离是矩形P的观察地点与最靠近的道路边缘(这里是道路边缘910)之间的最短距离,或者是虚线930表示的距离。虚线940与虚线930的距离之差是是示例900的在停车地点上车的不方便距离。因此,在该示例中,不方便距离取决于车辆101与最靠近乘客的道路边缘有多靠近,而不一定取决于最靠近车辆的道路边缘。换句话说,不方便距离考虑了乘客必须穿过道路以到达车辆的事实。

[0072] 图10表示车辆101停止在地图信息的停车地点以使正在或几乎在道路边缘1010处等待的乘客上车的示例1000,该道路边缘1010与其中车辆停下的道路边缘1012饶过拐角1040。矩形N表示对乘客的时间上最早观察,并且虚线1020表示乘客从矩形N的地点到车辆101的世界路径。虚线1020的长度表示对乘客的观察距离。边缘距离是矩形N的观察地点和最靠近的道路边缘(这里是道路边缘1010)之间的最短距离。虚线1020与虚线1030的距离之差是示例1000的在停车地点上车的不方便距离。再者,在该示例中,不方便距离取决于车辆101与最靠近乘客的道路边缘有多靠近,而不一定取决于最靠近车辆的道路边缘。换句话说,不方便距离考虑了乘客必须步行绕过拐角以到达车辆的事实。

[0073] 在某些情况下,例如在人群中,在大型植被周围,或在存在其他遮挡的地方,对于车辆的感知系统,有时特定的乘客(或行人标识符)可能会消失,并且当该行人重新出现时,他可能会被分配不同的行人标识符。为了解决这个问题并识别对乘客的所有观察,在上车之前或下车之后的某一时间段内客户端计算设备向车辆的计算设备和/或服务器计算设备报告的GPS或其他地点信息可用于将实际上可能对应于同一个人的不同行人标识符“合并在一起”。在没有校正的情况下,这可能会导致不方便距离以及因此给定的停车地点的不方便值比其实际的值更低,否则,乘客的第一观察地点(对于上车)或乘客的最后一次观察地点(对于下车)实际上可能是不正确的。

[0074] 图11表示车辆101停止在地图信息的停车地点以供乘客上车的示例1100。矩形R表示对行人的时间上最早观察,虚线1122表示行人从矩形R的地点到紧邻植被1140的地点的世界路径。在此示例中,一旦行人紧邻植被,从感知系统372的视角(view)来看行人“消失”。换句话说,植被1140遮挡了感知系统372对行人的视角。因此,虚线1120的长度表示行人的观察距离。对乘客的边缘距离是矩形Q的观察地点与道路边缘1010之间的最短距离,或虚线1130表示的距离。因此,虚线1120与虚线1130的距离之差会是在停车地点处上车的不方便距离。

[0075] 矩形R表示对行人的时间上最早观察,虚线1120表示乘客从紧邻植被1140的矩形R的地点到车辆101的世界路径。虚线1122的长度表示对行人的观察距离。在此示例中,乘客紧邻植被“出现”,并且尽管乘客和行人实际上可能是同一个人,但是计算设备310可以为乘客和行人的观察分配不同的行人标识符。因此,当评估不方便值时,如果计算设备110仅考虑乘客的观察,则所产生的不方便值可能是不准确的。

[0076] 为了将不同的行人标识符的观察“合并(merge)”在一起并使用更准确的观察距离和道路边缘距离,如上所述,也可以使用由乘客的客户端计算设备报告的GPS或其他地点信

息以及其他信息。例如,当乘客下车时从车辆到目的地的步行方向可以由计算设备110和/或310提供给乘客的客户端计算设备,以及计算设备110和/或310基于乘客的行人标识符的观察生成的针对乘客的行为预测可以用于识别在时间和空间上与乘客的行人的观察接近的其他行人标识符。就这一点而言,表现出与乘客的客户端计算设备报告的地点信息、步行方向和/或行为预测一致的运动的行人标识符的观察可以与乘客的行人标识符的观察合并。

[0077] 一旦合并,观察距离是不同的行人标识符中的两者在时间序列上的所有观察之间的距离的总和或由虚线1120和1122表示的总距离加上行人消失的地点与矩形Q的地点之间的最短距离,并且将从矩形R的观察地点或由虚线1132表示的距离来测量边缘距离。观察距离与虚线1132之间的差是在示例1000的停车地点处上车的不方便距离。

[0078] 可以在多个不同的车辆和行程上聚合(aggregate)在不同的停车地点处上车和下车的不方便值,并将所述不方便值用于生成地图数据。作为示例,针对所有乘客、乘客的子集或特定乘客的给定停车地点的不方便值可以被聚合,并且在某些情况下,可以被平均或以其他方式标准化。例如,可以使用给定停车地点和/或附近停车地点的不方便距离的平均或加权平均(例如,通过道路边缘和/或观察距离来加权)来确定给定停车地点的不方便值。在某些情况下,该平均不方便值可以转换为0到1或其他尺度(scale)。类似地,可以通过将给定停车地点的所有不方便值平均来确定给定停车地点的不方便值。

[0079] 这些聚合值可以用于生成地图数据。该地图数据可以是地图或用于补充地图的信息。例如,不方便值可以被绘制在路线地图或路线图上,从而识别对于上车地点或下车地点具有最大不方便的地点。在一些情况下,可以生成单独的地图数据或地图以用于相同或不同停车地点的上车和下车不方便值,或者替选地,可以将这些值组合为每个停车地点的单个不方便值。

[0080] 该地图数据和地图可以以各种方式使用。例如,用户或乘客可以将用于请求车辆的应用下载到客户端计算设备。例如,用户122和132可以通过电子邮件中的链接直接从网站或应用商店下载应用到客户端计算设备120和130。例如,客户端计算设备可以通过网络例如向一个或多个服务器计算设备110发送对应用的请求,并作为响应接收该应用。该应用可以本地安装在客户端计算设备上。

[0081] 用户然后可以使用他或她的客户端计算设备来访问该应用并请求车辆。作为示例,诸如用户132的用户可以使用客户端计算设备130向一个或多个服务器计算设备110发送对车辆的请求。作为其一部分,用户可以识别上车地点、目的地地点和下车地点。关于这一点,下车地点可以是与目的地地点在物理上不同的地点。

[0082] 用户或乘客的客户端计算设备可以经由网络将用于上车或下车的初始地点发送到一个或多个服务器计算设备。用户或乘客可以以各种方式指定此初始地点。作为示例,上车地点可以默认为乘客的客户端计算设备的当前地点,但是也可以是与乘客的账户相关联的当前地点附近的最近或保存的地点。乘客可以输入地址或其他地点信息,点击(tap)地图上的地点或从列表中选择地点,以识别接送和/或目的地地点。例如,对于上车地点,客户端计算设备120可以将其当前地点(例如,GPS地点)发送到一个或多个服务器计算设备110。

[0083] 响应于接收到初始地点,一个或多个服务器计算设备可以将地图提供给客户端计算设备以进行显示。例如,一个或多个服务器计算设备110可以使用初始地点以从存储系统

150的地图信息中识别相关的地图区域,并将该地图发送到客户端计算设备130以进行显示,如图12所示。在该示例中,标记1224表示客户端计算设备130的估计地点。因此,尽管相同或相似的过程可以用于指定下车地点,但是该示例可以对应于指定上车地点。标记1236表示地图1228上显示的初始地点。

[0084] 另外,服务器计算设备可以在相关地图区域内提供一个或多个建议的停车地点以及针对那些建议的停车地点的任何对应的上车、下车和/或组合的上车和下车不方便值。作为示例,建议的停车地点可以包括相关地图区域内的所有停车地点,或者最靠近初始地点的5或10个或更多或更少的停车地点。例如,圆圈1230、1232、1234、1226、1238表示最靠近初始地点的地图信息400的5个停车地点。

[0085] 这些建议的停车地点可以被显示在客户端计算设备上,以允许乘客选择实际的停车地点。作为示例,如果乘客正在指定上车地点,则不具有上车或组合的不方便值、具有低于阈值的上车或组合的不方便值的停车地点、或者具有最低上车或组合的不方便值的5个或10个或更多或更少的停车地点可能会被加标志(flag)或以其他方式突出显示为特定区域的最方便地点。类似地,如果乘客指定下车地点,则不具有下车或组合的不方便值或具有最低下车或组合的不方便值、具有低于阈值的下车或组合的不方便值的一个或多个下车地点、或具有最低下车不方便值的5个或10个或更多或更少的停车地点被加标志(flag)或以其他方式突出显示为特定地理区域的方便地点。例如,圆圈1238被描绘成与圆圈1230、1232、1234、1236不同,以指示圆圈1238具有低的不方便值或可能是乘客的最方便的上车地点。附加地或替选地,可以向乘客提供查看区域中所有可能的上车地点的选项,并且那些中的某些可以被加标签为最方便或最不方便。

[0086] 替选地,服务器计算设备可以识别并提供不具有不方便值或具有最低的不方便值的那些停车地点的子集。作为示例,如果乘客正在指定上车地点,则不具有上车或组合的不方便值、具有低于阈值的上车或组合的不方便值的停车地点、或具有最低上车或组合的不方便值的5个或10个或更多或更少的停车地点可以包含在子集中。类似地,如果乘客正在指定下车地点,则不具有下车或组合的不方便值、具有低于阈值的下车或组合的不方便值的停车地点、或具有最低下车或组合的不方便值的5个或10个或更多或更少的停车地点可以包含在子集中。

[0087] 在其他情况下,地图数据、不方便值和/或包括这些不方便值的地图可以被发送到一个或多个自动驾驶车辆的计算设备,并用于识别上车和/或下车地点。例如,服务器计算设备110可以经由网络160将该信息发送到计算设备310。在一些情况下,计算设备110可以将不方便值并入和/或用于增强(augment)由计算设备使用的地图信息以控制车辆101。

[0088] 尽管乘客可能已经如上述示例中那样将特定停车地点指定为上车或下车地点,但有时该特定地点可能被另一车辆占用或以其他方式阻塞。然后,计算设备110可以参考该地图以便识别具有最低的不方便值的紧邻或最靠近的可用停车地点,并前进到该停车地点以供乘客上车或下车。例如,如果车辆正在供乘客上车,则计算设备可以搜索地图信息中的停车地点,以找到具有不太高的上车(或组合的上车和下车)不方便值的最靠近的可用(即,未被占用或阻塞)的停车地点。这还可以包括选择对车辆的不方便更少的停车地点,因为这可能意味着乘客的更安全的进和/或出。在这种情况下,可以(通过车辆和/或服务器计算设备)为乘客的客户端设备提供并显示通知以告知乘客为什么车辆做出对乘客来说似乎不太

方便的选择。这可能会使他们对更改感到更舒服和满意。

[0089] 在某些情况下,当评估不方便值时,服务器计算设备110可以使用日志来确定车辆停止在停车地点之后必须等待多长时间以便乘客进入车辆并关闭车门(在上车的情况下),或车辆停止在停车地点之后必须等待多长时间以便乘客离开车辆并关闭车门(在下车的情况下)。在这种情况下,这些等待时间可以标准化,关于上车,车辆更可能等待更长的时间,而关于下车,乘客通常会更快地出现。当然,如果包括大量事件,则这些差异可能会达到平均(average out)。此附加信息可能有助于更好地优化最方便或最不方便的停车地点的选择以供乘客上车和下车。

[0090] 当如上所述的服务器计算设备110处理更多记录的事件时,可以收集附加信息。例如,进一步的分析可以识别为什么某些停车地点比其他停车地点更好的特征,例如因为它们在楼梯、建筑物入口、无障碍坡道(accessibility ramp)等附近。从该信息中,服务器计算设备可能能够通过识别其他停车地点的特性与具有关联的不方便值的停车地点的特性之间的相似性评估没有记录的事件或具有非常少的记录的事件的其他停车地点的不方便值。这可以手动、自动(例如,使用机器学习)或其他方式执行。例如,至少在初始时,如果某些附近的特征和/或停车地点指示非常高、非常低、呈上升趋势和/或呈下降趋势的不方便值,则它们可以被手动或自动加标记(例如,使用机器学习)。这样加标记以及识别和/或关于特征本身的信息(也可能已经手动或自动生成)可以用于训练模型以自动识别和/或估计用于停车地点的不方便值。

[0091] 图13是根据上述方面中的一些方面的示例流程图1300,其可以由一个或多个计算设备(诸如一个或多个服务器计算设备110)执行。在框1310,检索由车辆的感知系统生成的数据。数据对应于多个观察,所述多个观察包括当车辆的乘客接近在第一地点的车辆时乘客的观察位置。在框1320,使用多个观察确定乘客为到达车辆所行进的观察距离。在框1330,确定多个观察中的观察的观察位置到与该观察位置最近的道路边缘之间的道路边缘距离。在框1340,使用观察距离和道路边缘距离来确定第一地点的不方便值。在框1350,使用不方便值生成地图数据。

[0092] 图14是根据上述方面中的一些方面的示例流程图1400,其可以由诸如一个或多个服务器计算设备110的一个或多个计算设备执行。在框1410,检索由车辆的感知系统生成的数据。数据包括多个观察,所述多个观察包括在车辆的乘客离开在第一地点的车辆之后乘客的观察位置。在框1420,确定乘客为到达目的地所行进的观察距离。在框1430,确定多个观察中的观察的观察位置对应于与该观察位置最近的道路边缘之间的道路边缘距离。在框1440,使用观察距离和第二道路边缘距离来确定第一地点的不方便值。在框1450,使用第二不方便值来生成地图数据。

[0093] 尽管本文的示例涉及评估不方便并从不方便距离确定不方便值,但是这些不方便距离可以用于确定方便值。作为示例,给定停车地点的方便得分可以与给定地点的不方便得分反相关。不方便得分也可以相对于局部最小值进行标准化。这将意味着最方便的停车地点可能就在入口和/或出口的正前方,因为这是不方便的局部最小值。以与上述不方便值相同或类似的方式,这些方便值可以用于生成地图和/或地图数据,该地图和/或地图数据可以使用户或乘客识别上车地点和/或下车地点,以及辅助自动驾驶车辆的计算设备识别出在何处停下以供乘客上车或下车。当然,具有较高方便值的停车地点将比具有较低方便

值的停车地点优选。类似地,具有高方便值的停车地点应当具有低的不方便值,并且具有低的方便值的停车地点应当具有高的不方便值。

[0094] 除非另有说明,否则前述替选示例不是互相排斥的,而是可以以各种组合实现以实现独特的优点。由于可以在不脱离权利要求所限定的主题的情况下利用以上讨论的特征的这些和其他变形以及组合,因此,对实施例的前述描述应当通过说明的方式而不是通过限制由权利要求所限定的主题的方式来进行。另外,本文描述的示例的提供以及用短语表达为“诸如”、“包括”等的用语不应被解释为将权利要求的主题限制于特定示例;反而,这些示例仅旨在说明许多可能的实施例之一。此外,在不同附图中的相同附图标记可以识别相同或相似的元件。

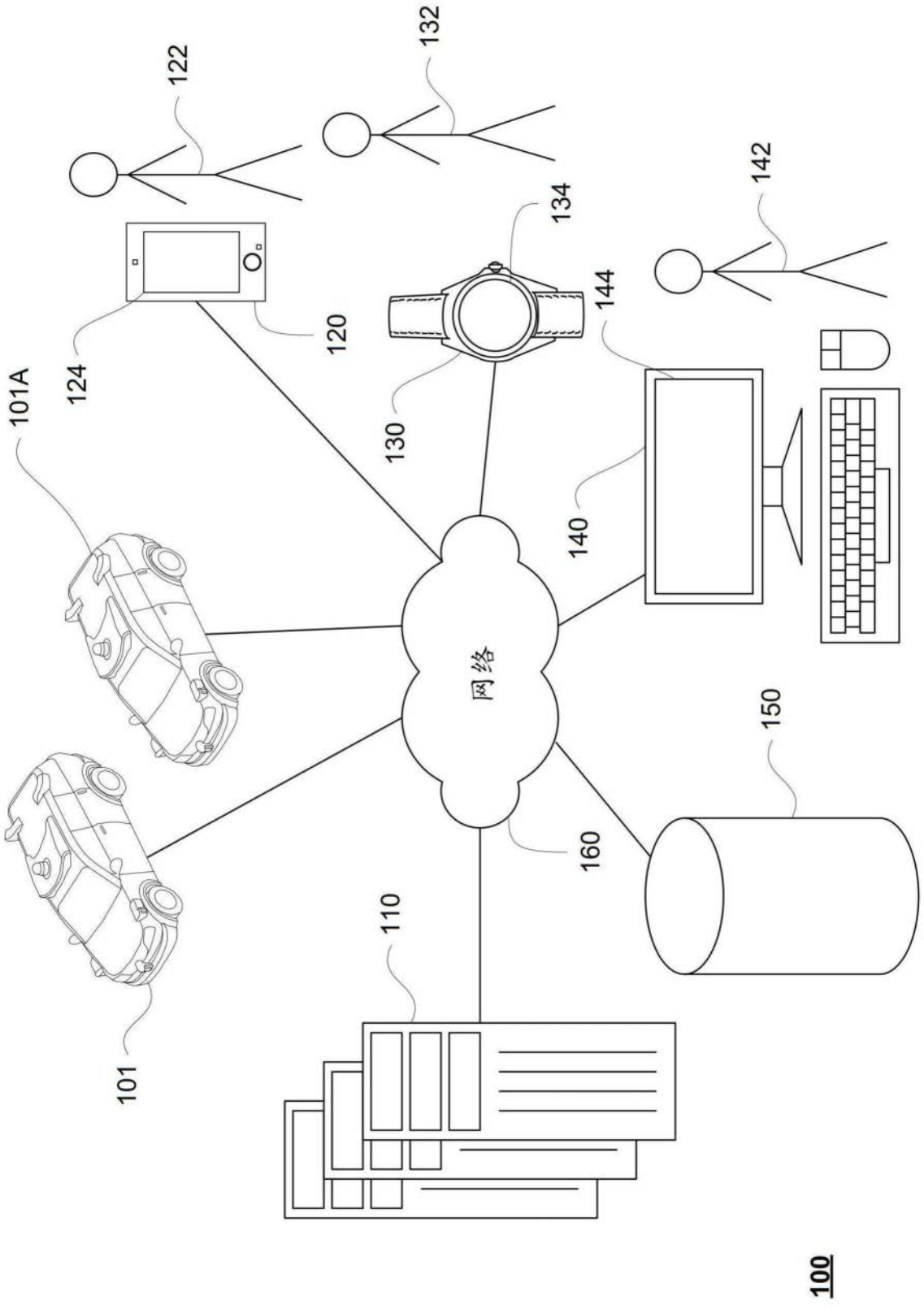


图1

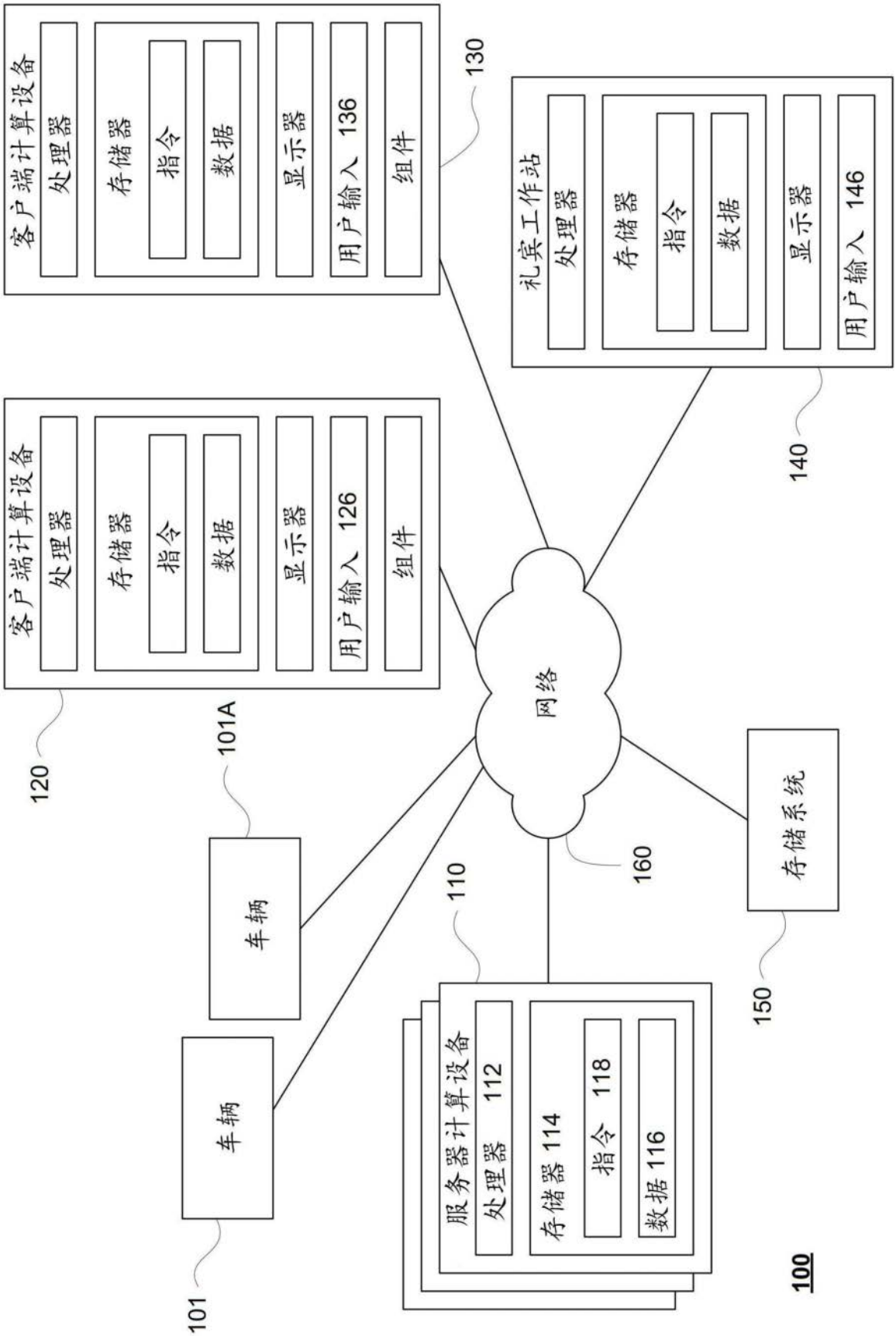

客户端计算设备
处理器
存储器
指令
数据
显示器
用户输入 136
组件
130
礼宾工作站
处理器
存储器
指令
数据
显示器
用户输入 146
140
客户端计算设备
处理器
存储器
指令
数据
显示器
用户输入 126
组件
120
101A
网络
车辆
110
160
存储系统
车辆
服务器计算设备
处理器 112
存储器 114
指令 118
数据 116
150
101
100

图2

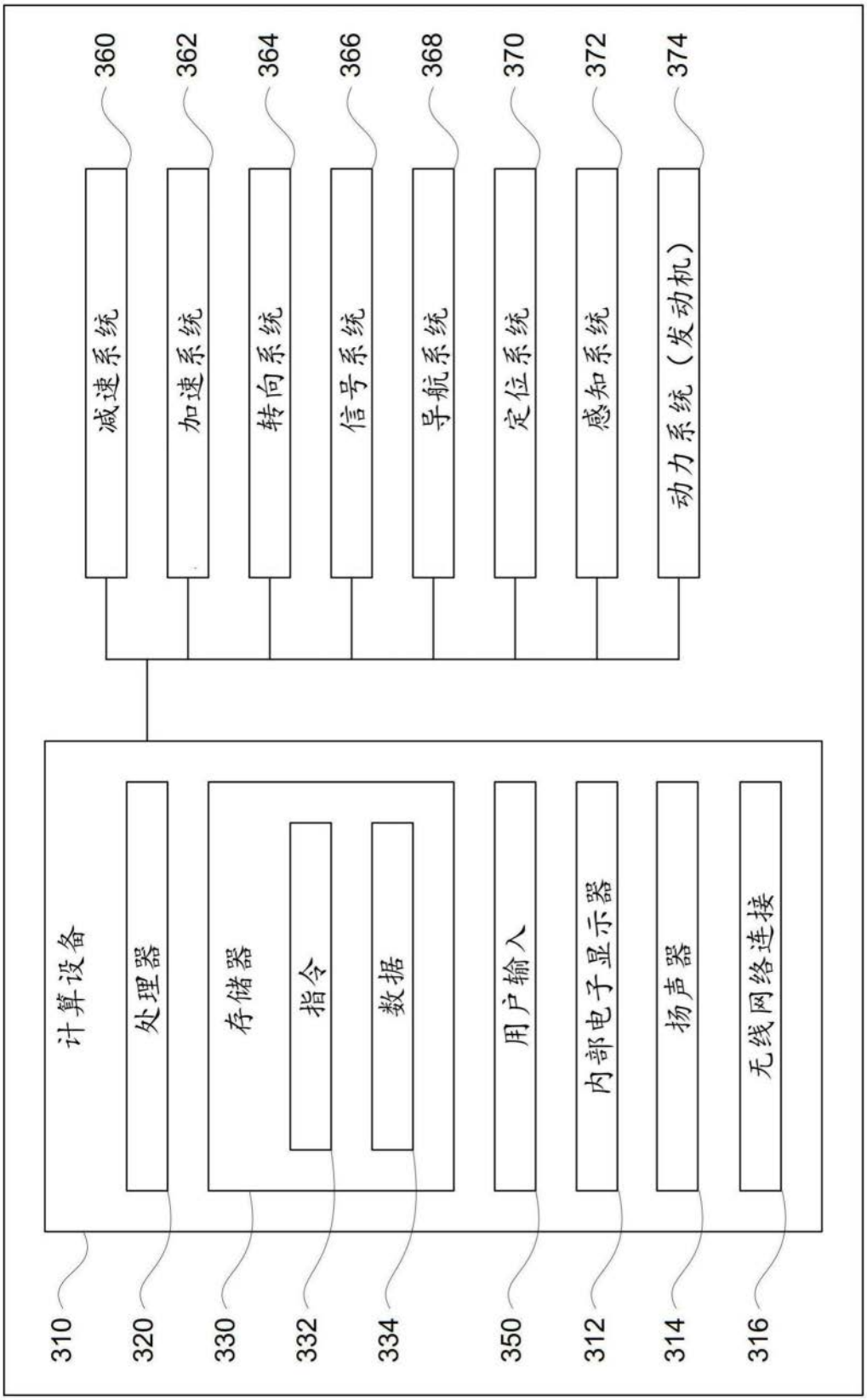

300
计算设备
处理器
存储器
指令
数据
用户输入
内部电子显示器
扬声器
无线网络连接
减速系统
加速系统
转向系统
信号系统
导航系统
定位系统
感知系统
动力系统（发动机）
310
320
330
332
334
350
312
314
316
360
362
364
366
368
370
372
374

图3

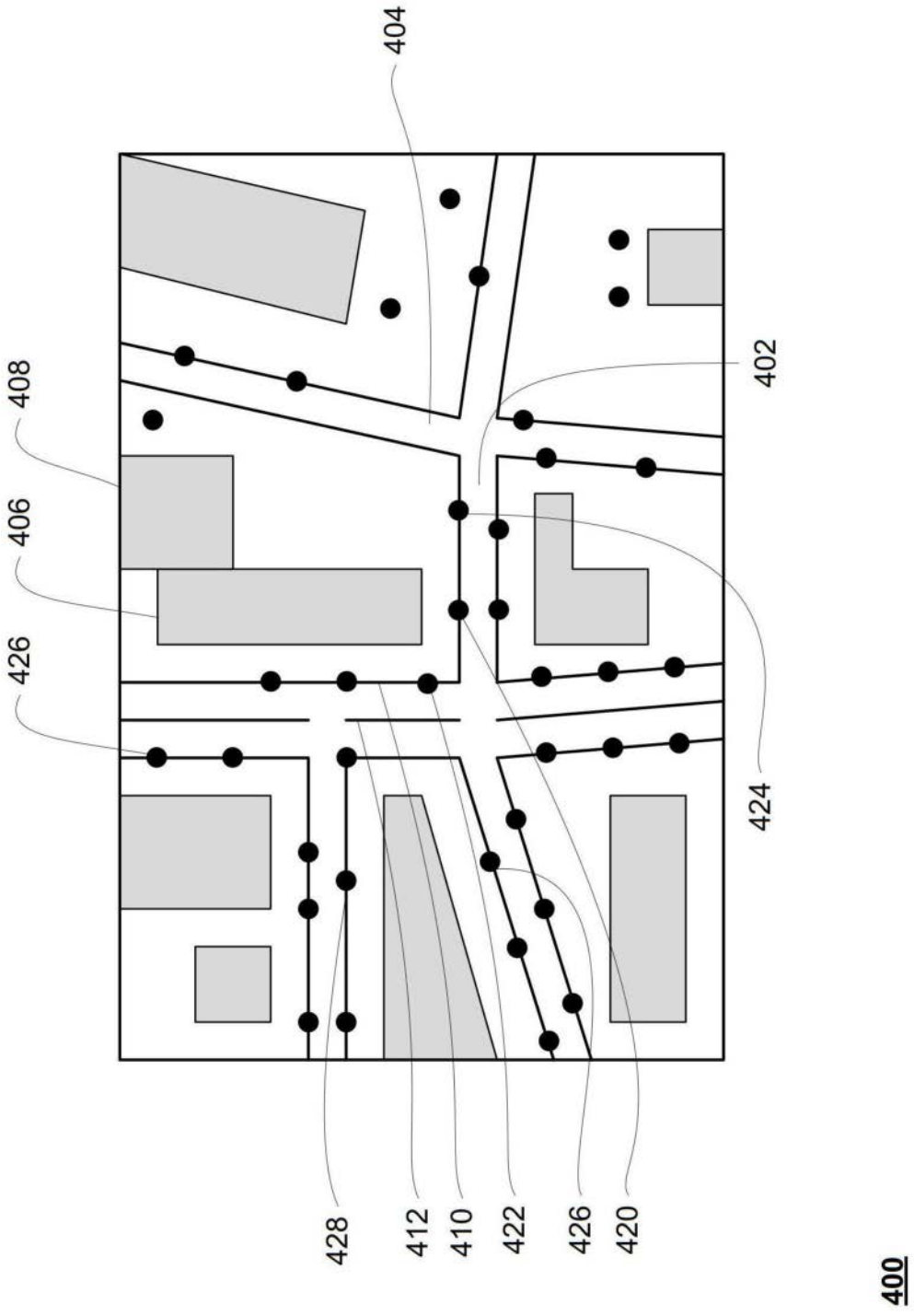


图4

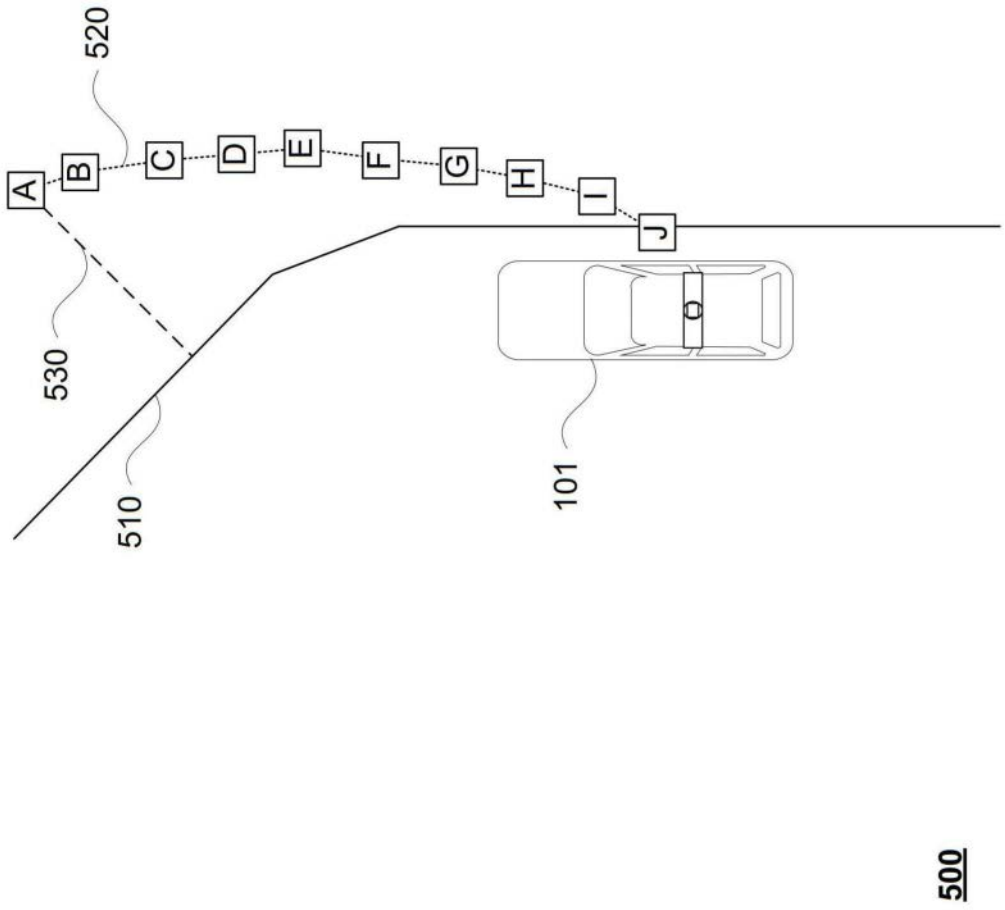


图5

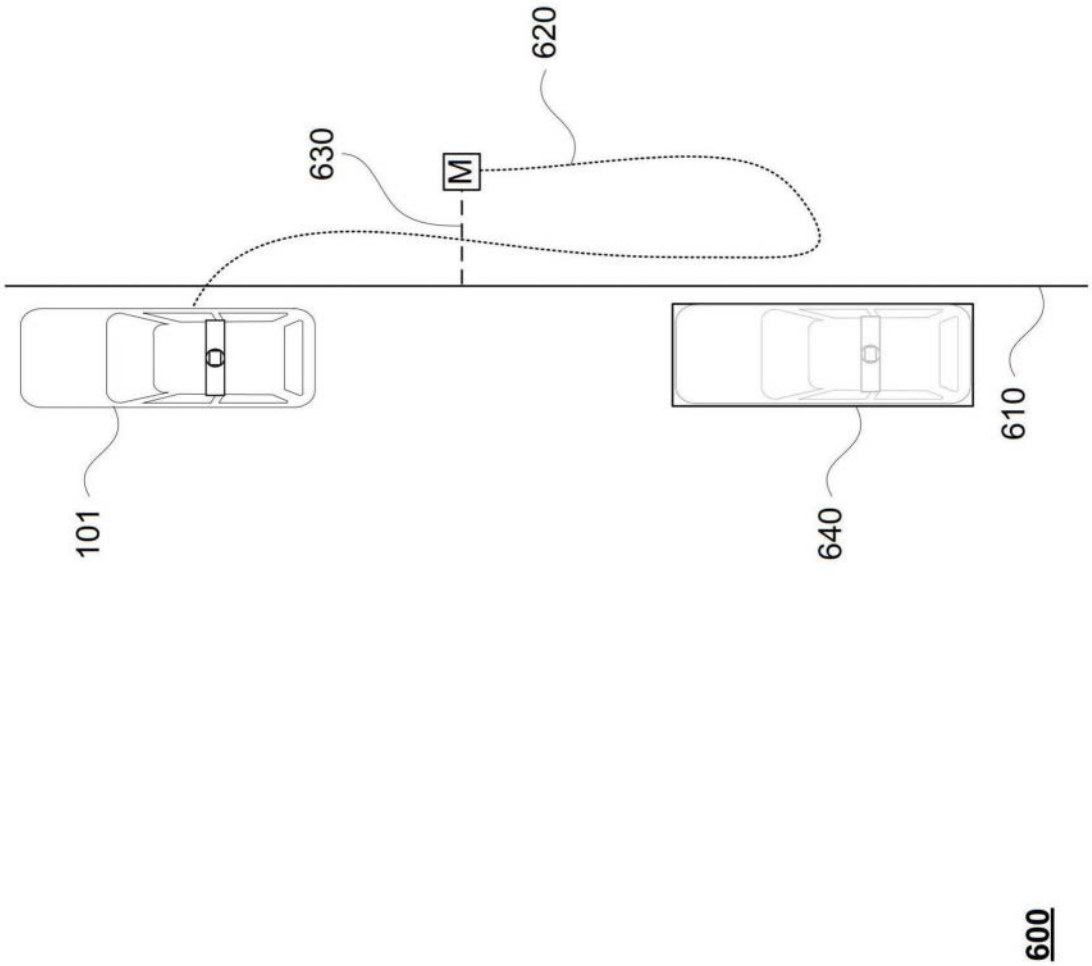


图6

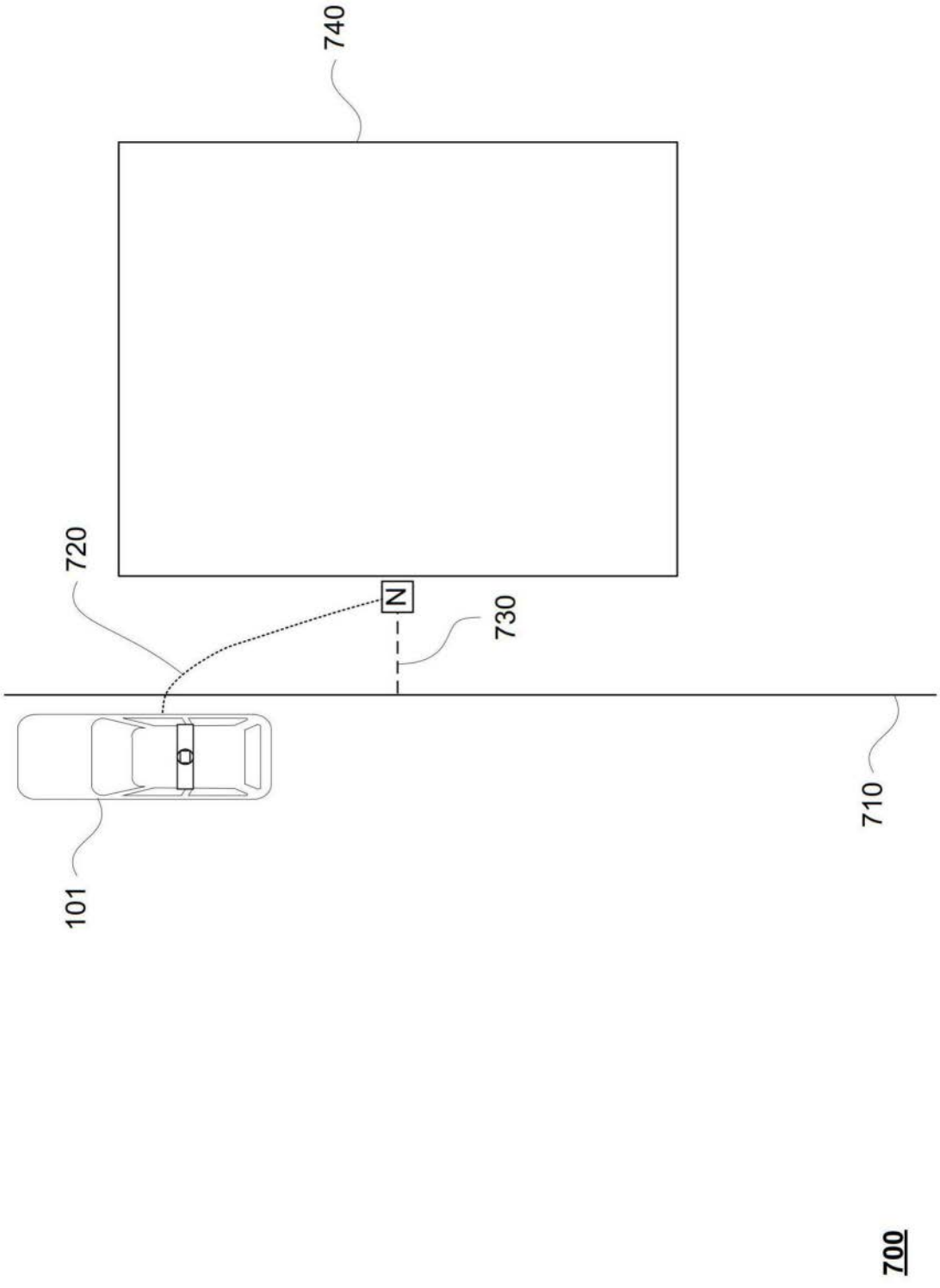


图7

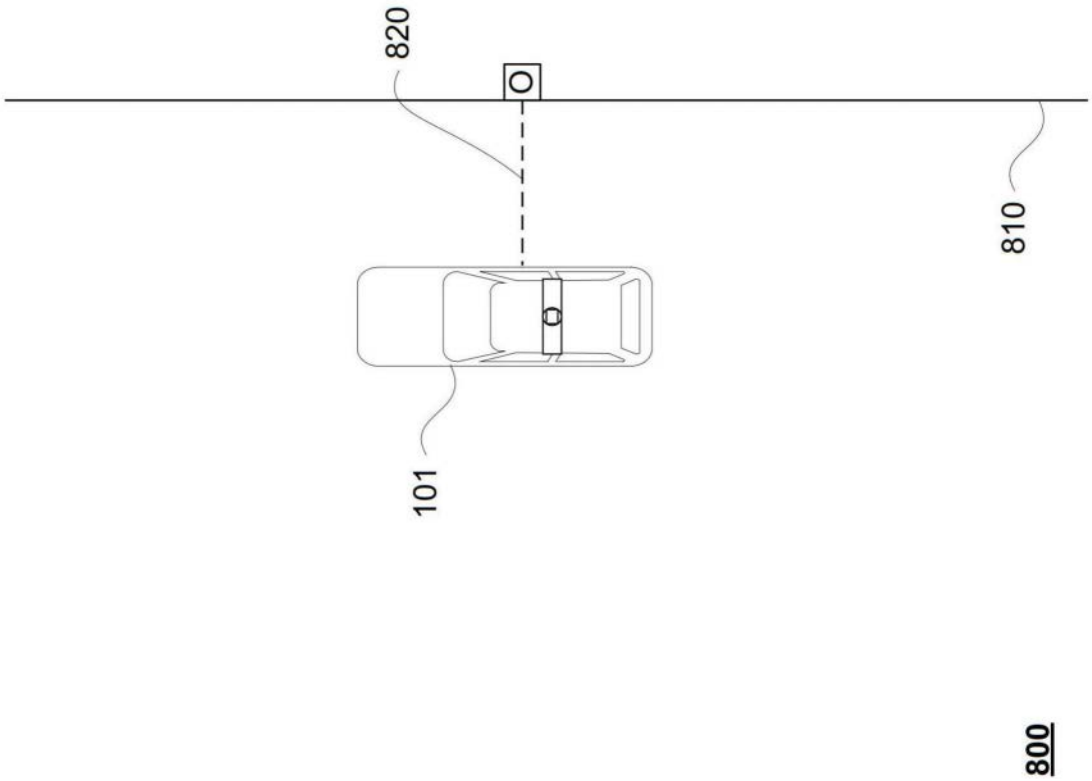


图8

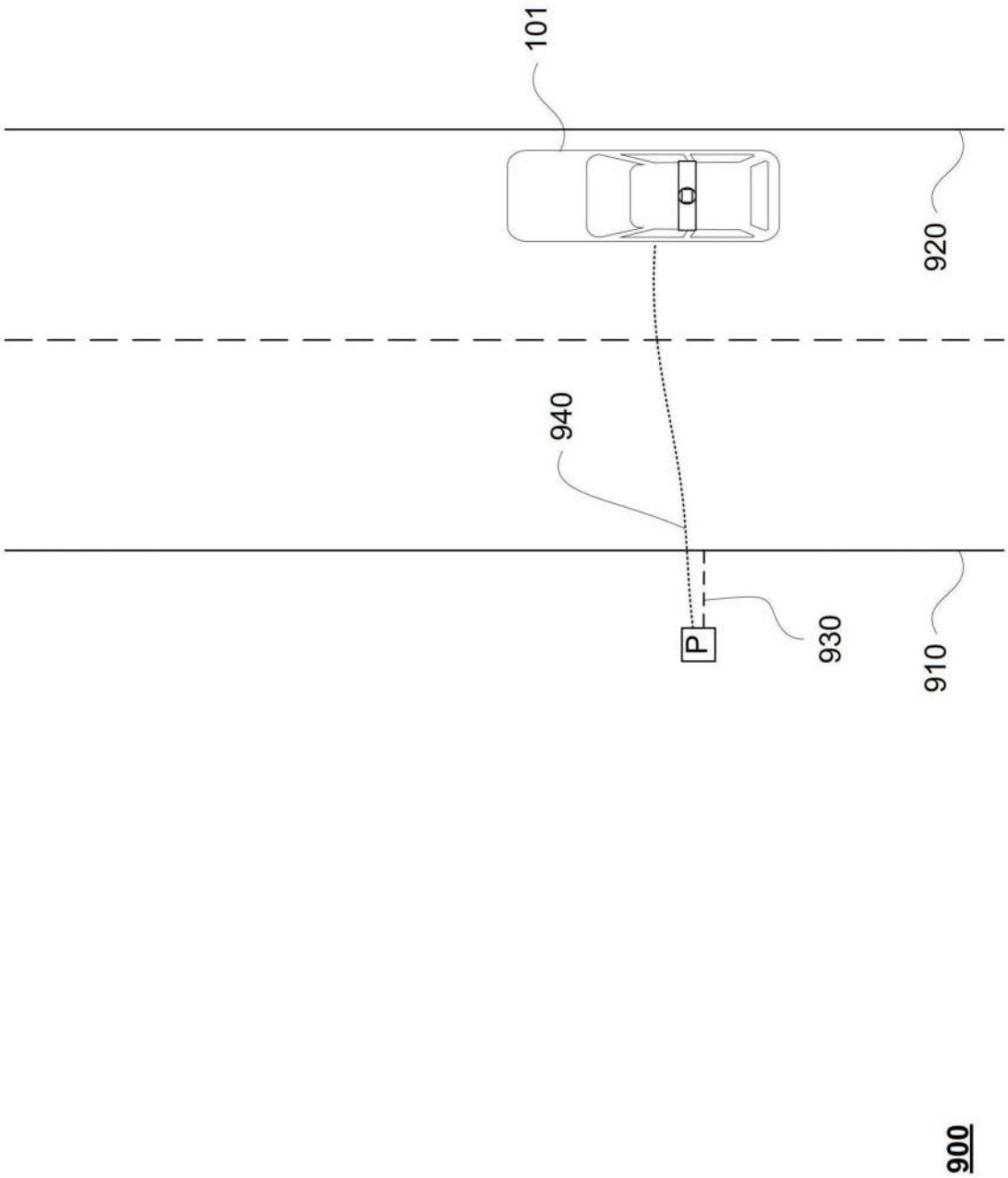


图9

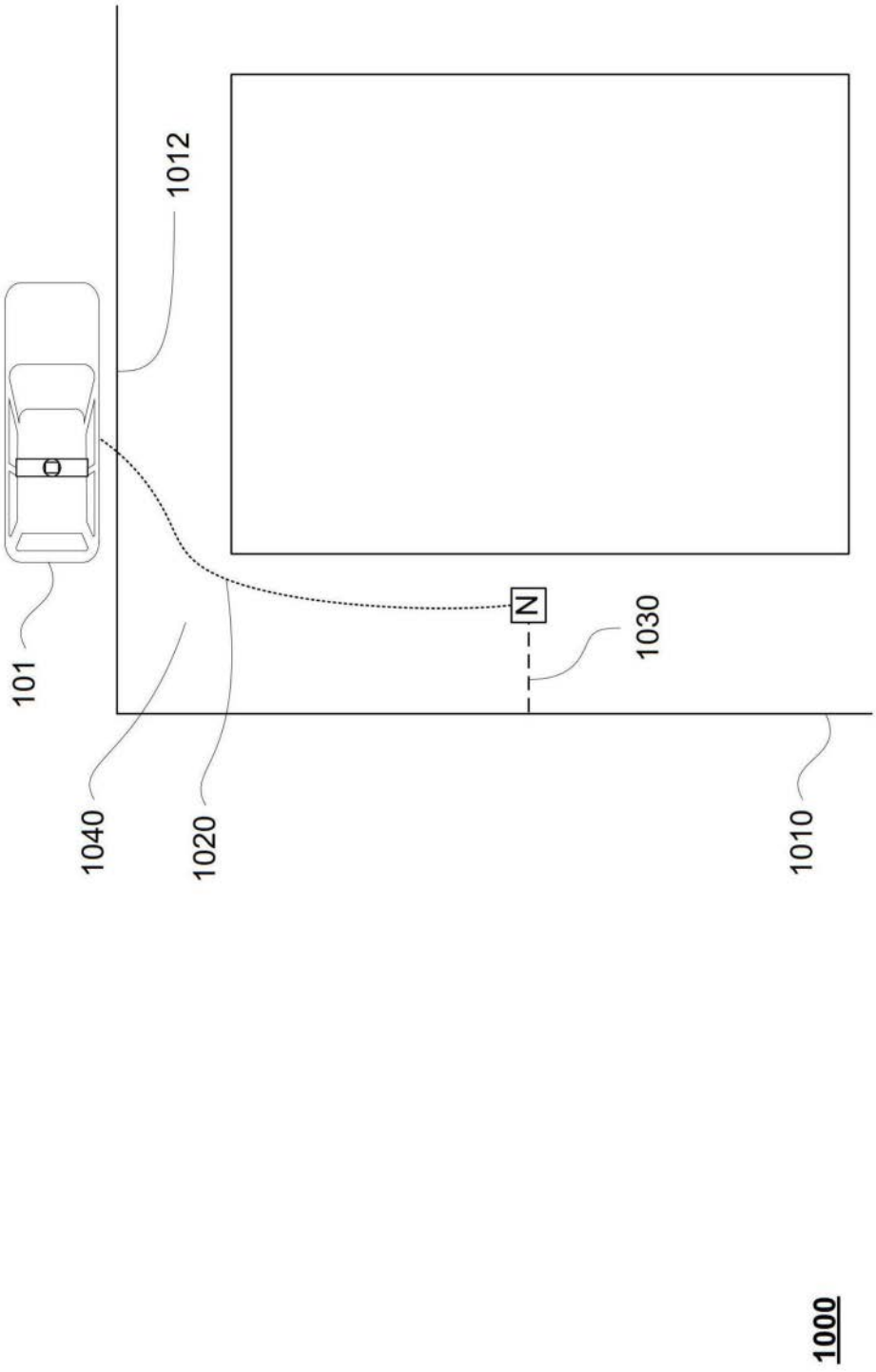


图10

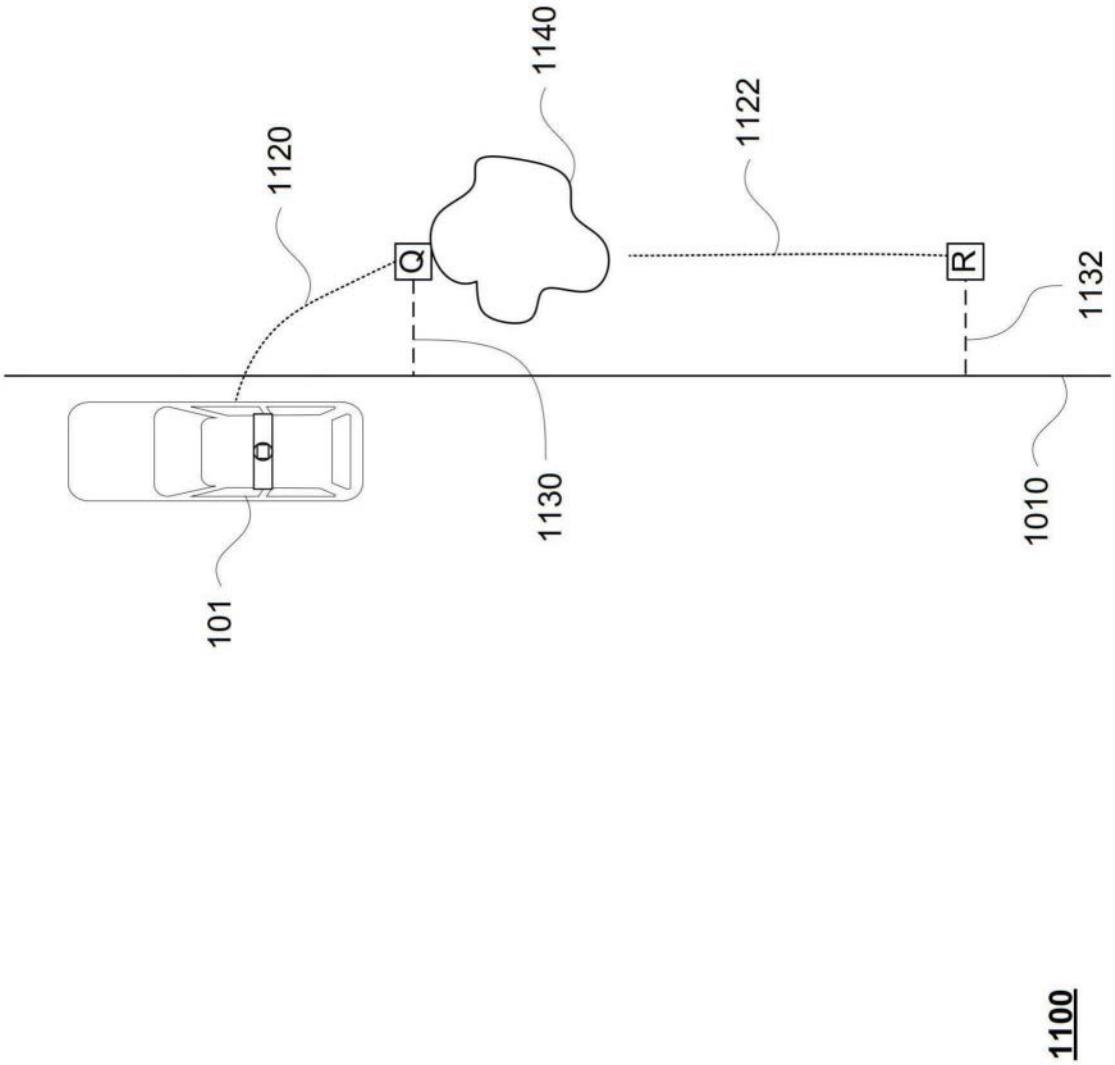


图11

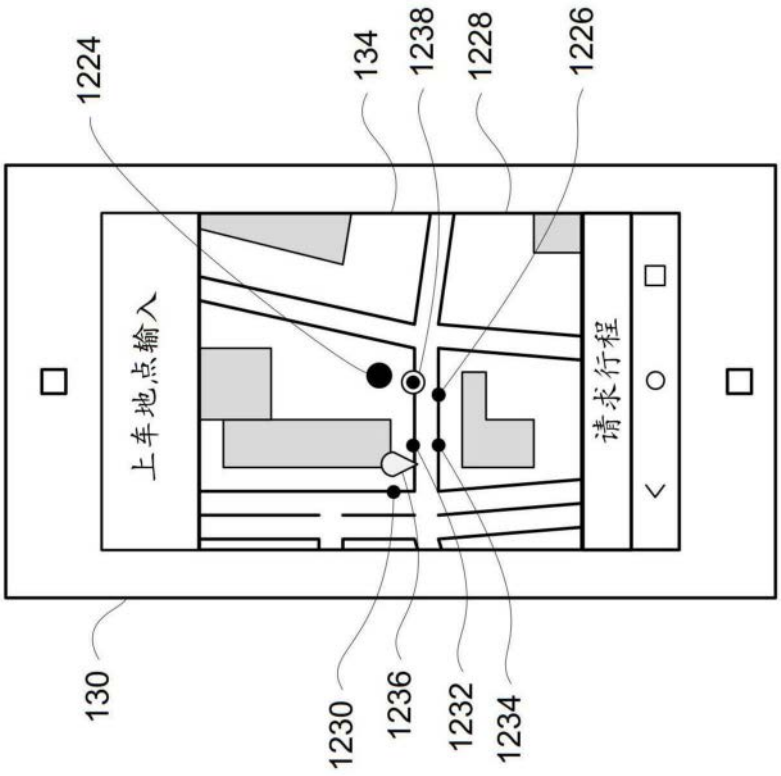


图12

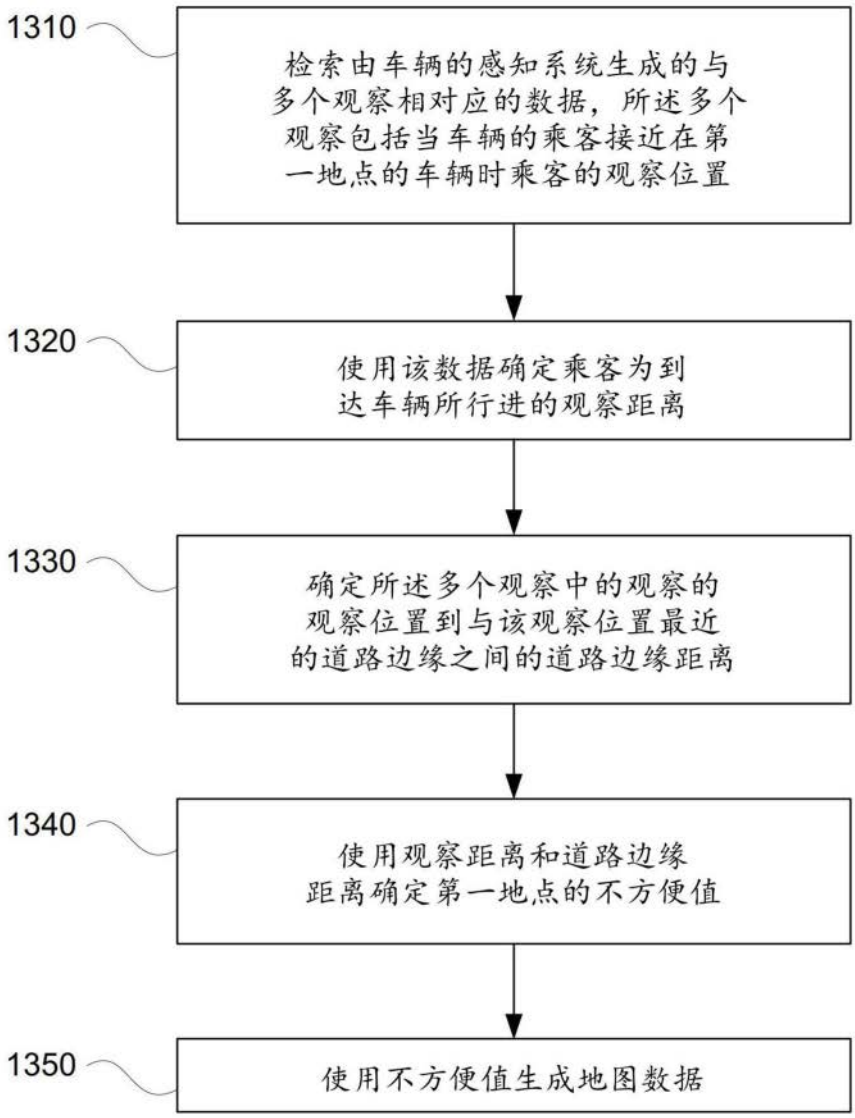

1310
检索由车辆的感知系统生成的与多个观察相对应的数据，所述多个观察包括当车辆的乘客接近在第一地点的车辆时乘客的观察位置
1320
使用该数据确定乘客为到达车辆所行进的观察距离
1330
确定所述多个观察中的观察的观察位置到与该观察位置最近的道路边缘之间的道路边缘距离
1340
使用观察距离和道路边缘距离确定第一地点的不方便值
1350
使用不方便值生成地图数据
1300

图13

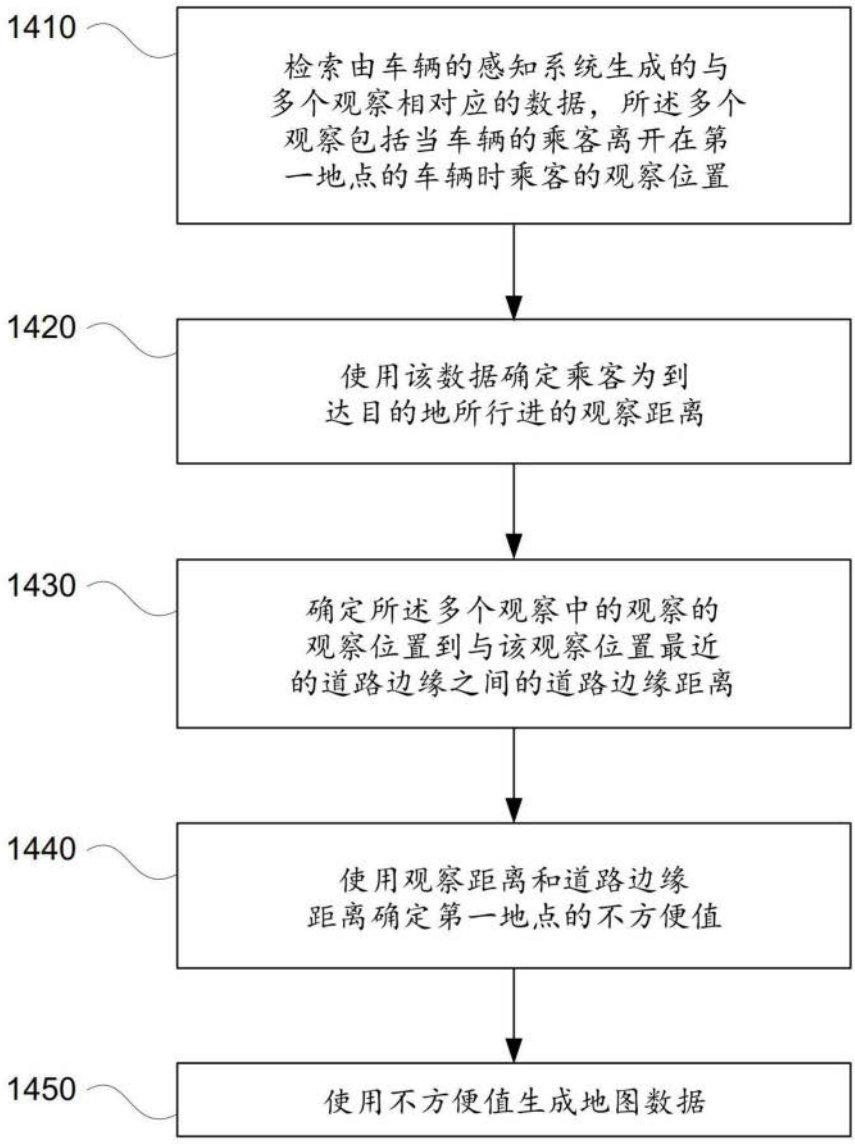

1410
检索由车辆的感知系统生成的与多个观察相对应的数据，所述多个观察包括当车辆的乘客离开在第一地点的车辆时乘客的观察位置
1420
使用该数据确定乘客为到达目的地所行进的观察距离
1430
确定所述多个观察中的观察的观察位置到与该观察位置最近的道路边缘之间的道路边缘距离
1440
使用观察距离和道路边缘距离确定第一地点的不方便值
1450
使用不方便值生成地图数据
1400

图14