(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110001629 B
(45)授权公告日 2025.05.09

(21)申请号 201811605286.0
(22)申请日 2018.12.26
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110001629 A
(43)申请公布日 2019.07.12
(30)优先权数据
15/860,242 2018.01.02 US
(73)专利权人 福特全球技术公司
地址 美国密歇根州迪尔伯恩市
(72)发明人 哈米德·M·格尔吉里
约翰·罗伯特·范维梅尔施
亚伦·马修·德朗
维维卡纳德·埃兰戈维安
埃里克·迈克尔·拉瓦伊
(74)专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278
专利代理师 刘小峰
(51)Int.Cl.
B60W 30/06(2006.01)
G08C 17/02(2006.01)
B60S 13/00(2006.01)
H04W 4/02(2018.01)
H04W 4/40(2018.01)
(56)对比文件
JP 2015089733 A,2015.05.11
审查员 尹伟停

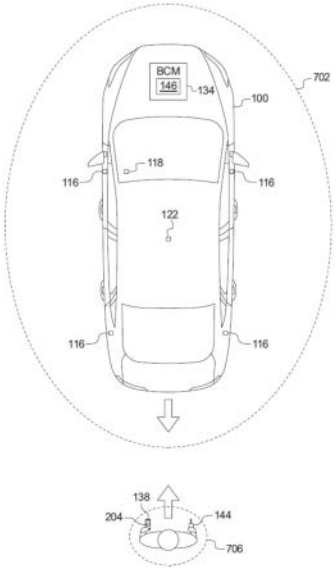
权利要求书2页 说明书22页 附图24页

(54)发明名称

用于车辆的遥控停放辅助系统的移动装置系连

(57)摘要

本发明提供了“用于车辆的遥控停放辅助系统的移动装置系连”。公开了用于车辆的遥控停放辅助系统的移动装置系连的方法和设备。示例车辆包括主动安全模块和车身控制模块。所述主动安全模块在激活时自主停放所述车辆。所述车身控制模块确定所述移动装置的初始位置,并使用从所述移动装置接收的当前位置来确定所述移动装置的当前位置。从所述移动装置接收的所述当前位置是相对于所述初始位置定义的。另外,当所述移动装置在虚拟边界内时,所述车身控制模块启用所述主动安全模块的自主停放系统。



CN 110001629 B

1.一种车辆,包括:

投射灯;

主动安全模块,所述主动安全模块在被激活时自主停放所述车辆;和

车身控制模块,所述车身控制模块用于:

确定移动装置的初始位置;

使用从所述移动装置接收的当前位置来确定所述移动装置的当前位置,所述当前位置是相对于所述初始位置定义的;以及

当所述移动装置在虚拟边界内时启用所述主动安全模块的自主停放系统;

在视觉上指示与所述虚拟边界相关的所述当前位置;并且

利用所述投射灯来投射所述虚拟边界的表示,其中所述虚拟边界的所述表示的特征根据下列各项而变化:所述自主停放系统的状态、所述车辆是否处于运动中、以及所述移动装置相对于所述虚拟边界的所述当前位置。

2.根据权利要求1所述的车辆,其中当从所述移动装置的所述初始位置被确定起已经经过阈值时间或阈值距离中的至少一者时,所述车身控制模块确定所述移动装置的所述初始位置。

3.根据权利要求1或权利要求2所述的车辆,其中为了确定所述移动装置的所述初始位置,所述车身控制模块用于:

利用相机来捕获所述移动装置的图像;以及

基于所述图像来确定相对于所述车辆的所述初始位置。

4.根据权利要求3所述的车辆,包括移动装置维度数据库,并且其中所述车身控制模块基于所述图像中的所述移动装置的第一维度和所述移动装置维度数据库中存储的所述移动装置的第二维度来确定相对于所述车辆的所述初始位置。

5.根据权利要求1或权利要求2所述的车辆,其中为了确定所述移动装置的所述初始位置,所述车身控制模块用于:

确定移动装置从所述车辆的车门中的哪一个离开;以及

将所述车辆上的与所述车门中的所述一个相关联的位置指定为所述初始位置。

6.根据权利要求5所述的车辆,其中为了确定移动装置从所述车辆的车门中的哪一个离开,所述车身控制模块用于:

确定所述移动装置从所述车辆的哪一侧离开;以及

基于来自与所述移动装置离开的所述一侧相关联的乘员检测传感器的座椅占用标记来选择车门。

7.根据权利要求1或权利要求2所述的车辆,其中为了确定所述移动装置的所述初始位置,所述车身控制模块用于:

利用接近度传感器来检测靠近所述车辆上的固定位置的所述移动装置;以及

将所述车辆上的与检测到所述移动装置的所述接近度传感器中的一个相关联的所述固定位置指定为所述初始位置。

8.根据权利要求7所述的车辆,其中所述接近度传感器是下列中的至少一者:(a)近场通信节点;(b)无线通信节点,所述无线通信节点被配置成基于信号强度来确定所述移动装置何时靠近所述无线通信节点;(c)感应充电节点;和(d)压力传感器,所述压力传感器检测

所述移动装置何时压靠在所述压力传感器上。

9.一种控制车辆的方法,包括:

响应于当从移动装置的初始位置被确定起已经经过阈值时间或阈值距离中的至少一者,确定所述移动装置的所述初始位置;

利用处理器、使用从所述移动装置接收的当前位置来确定所述移动装置的当前位置,所述当前位置是相对于所述初始位置定义的;以及

当所述移动装置位于虚拟边界内时:

启用主动安全模块的自主停放系统;以及

通过投射所述虚拟边界的表示来在视觉上指示所述移动装置相对于所述虚拟边界的当前位置,其中所述虚拟边界的所述表示的特征根据下列各项而变化:自主停放系统的状态、所述车辆是否处于运动中、以及所述移动装置相对于所述虚拟边界的所述当前位置;

响应于从所述移动装置接收到命令而自主停放所述车辆。

10.根据权利要求9所述的方法,其中确定所述移动装置的所述初始位置包括:

确定所述移动装置从所述车辆的哪一侧离开;

基于来自与所述移动装置离开的所述一侧相关联的乘员检测传感器的座椅占用标记来选择车门中的一个;以及

将所述车辆上的与所述车门中的所述一个相关联的位置指定为所述初始位置。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中确定所述移动装置的所述初始位置包括:

利用接近度传感器来检测靠近所述车辆上的固定位置的所述移动装置;以及

将所述车辆上的与检测到所述移动装置的所述接近度传感器中的一个相关联的所述固定位置指定为所述初始位置。

12.根据权利要求11所述的方法,其中所述接近度传感器是下列中的至少一者:(a)近场通信节点;(b)无线通信节点,所述无线通信节点被配置成基于信号强度来确定所述移动装置何时靠近所述无线通信节点;(c)感应充电节点;和(d)压力传感器,所述压力传感器检测所述移动装置何时压靠在所述压力传感器上。

用于车辆的遥控停放辅助系统的移动装置系连

[0001] 相关申请

[0002] 本申请涉及美国序列号15/860,394(代理人案卷号83886136(026780.8935))、美国序列号15/860,414(代理人案卷号83890525(026780.8950))、美国序列号15/860,269(代理人案卷号83890519(026780.8952))、美国序列号15/860,284(代理人案卷号83890865(026780.8954))、美国序列号15/860,420(代理人案卷号83890868(026780.8955))、美国序列号15/860,299(代理人案卷号83878231(026780.8956)),所有这些申请都是与本申请在同一天提交的,并且所有这些申请据此均通过引用整体并入。

技术领域

[0003] 本公开整体涉及自主和半自主车辆,并且更具体地涉及用于车辆的遥控停放辅助系统的移动装置系连。

背景技术

[0004] 遥控停放辅助(RePA)系统被设计用于自主停放车辆。当车辆的操作者坐在驾驶员座椅上但未握住方向盘时,可以使用RePA系统。通常,当操作者在车辆外部时也使用RePA系统。操作者使用与车辆进行无线通信的移动装置来触发RePA系统,从而将车辆停放到停车场地中或从停车场地解除停放。政府正在制定法规,要求只有当遥控装置在车辆的一定距离内时才允许用移动装置来控制RePA。例如,拟定的欧洲法规要求移动装置距机动车辆最近点在6米的范围内(见欧洲经济委员会,第79号条例)以便使车辆自主停放。然而,利用商业移动装置上通常可用的无线技术难以准确地测量距车辆最近点6m的距离。例如,全球定位系统(GPS)接收器的民用频率具有4米的均方根(RMS)水平准确度。因此,对移动装置的GPS坐标和车辆的GPS坐标的比较不够准确,难以满足政府要求。

发明内容

[0005] 本申请受所附权利要求的限定。本公开总结了实施例的各方面,并且不应当用于限制权利要求。根据本文描述的技术构思了其他实现方式,如对于本领域普通技术人员在研究以下附图和详细描述时将显而易见的那样,并且这些实现方式旨在落入本申请的范围内。

[0006] 公开了用于车辆的遥控停放辅助系统的移动装置系连的示例性实施例。示例车辆包括主动安全模块和车身控制模块。主动安全模块在激活时自主停放车辆。车身控制模块确定移动装置的初始位置,并使用从移动装置接收的当前位置来确定移动装置的当前位置。从移动装置接收的当前位置是相对于初始位置定义的。另外,当移动装置在虚拟边界内时,车身控制模块启用主动安全模块的自主停放系统。

[0007] 一种控制车辆的方法包括确定移动装置的初始位置并使用从移动装置接收的当前位置来确定移动装置的当前位置。从移动装置接收的当前位置是相对于初始位置定义的。当移动装置在虚拟边界内时,该方法包括启用主动安全模块的自主停放系统,以及响应

于从移动装置接收到命令而自主停放车辆。

附图说明

[0008] 为了更好地理解本发明,可以参考以下附图中所示的实施例。附图中的部件未必按比例绘制并且可以省略相关元件,或者在某些情况下可以放大比例,以便强调并清楚地示出本文所述的新颖特征。另外,如本领域已知的,系统部件可以不同地布置。此外,在附图中,相同的附图标记在若干视图中表示相应的部件。

[0009] 图1示出了根据本公开的教导操作的车辆。

[0010] 图2示出了被配置成当移动装置离开车辆时确定移动装置的初始位置的图1的车辆。

[0011] 图3示出了被配置成使用基于接近度的传感器来确定移动装置的初始位置的图1的车辆。

[0012] 图4A和4B示出了具有基于接近度的传感器的图1的车辆。

[0013] 图5示出了被配置成使用图像识别来确定移动装置的初始位置的图1的车辆。

[0014] 图6示出了移动装置。

[0015] 图7示出了被配置成使用轨迹数据来确定移动装置何时在车辆的范围内的图1的车辆。

[0016] 图8A、8B和8C示出了被配置成使用概率区域来确定移动装置何时在车辆的范围内的图1的车辆。

[0017] 图9示出了被配置成在视觉上指示移动装置何时在车辆的范围内的图1的车辆。

[0018] 图10A、10B和10C示出了被配置成在视觉上指示移动装置何时在车辆的范围内的图1的车辆的一个示例前部。

[0019] 图11A、11B和11C示出了被配置成在视觉上指示移动装置何时在车辆的范围内的图1的车辆的一个示例后部。

[0020] 图12A、12B和12C示出了被配置成在视觉上指示移动装置何时在车辆的范围内的图1的车辆的另一个示例后部。

[0021] 图13是图1的车辆的电子部件的框图。

[0022] 图14是执行遥控辅助停放的方法的流程图,其可以由图13的电子部件实现。

[0023] 图15是当移动装置离开车辆时确定移动装置的初始位置的方法的流程图,其可以由图13的电子部件实现。

[0024] 图16是使用定位技术来确定移动装置的初始位置的方法的流程图,其可以由图13的电子部件实现。

[0025] 图17是使用惯性传感器来确定移动装置的初始位置的方法的流程图,其可以由图13的电子部件实现。

[0026] 图18是使用接近度传感器来确定移动装置的初始位置的方法的流程图,其可以由图13的电子部件实现。

[0027] 图19是使用图像分析技术来确定移动装置的初始位置的方法的流程图,其可以由图13的电子部件实现。

[0028] 图20是基于比较移动装置和车辆的轨迹来确定移动装置是否在车辆的距离内的

方法的流程图,其可以由图13的电子部件实现。

[0029] 图21是基于概率区域来确定移动装置是否在车辆的距离内的方法的流程图,其可以由图13的电子部件实现。

[0030] 图22是用于在视觉上指示移动装置何时在车辆的距离内的方法的流程图,其可以由图13的电子部件实现。

具体实施方式

[0031] 虽然本发明可以以各种形式实施,但是在附图中示出并且在下文中将描述一些示例性和非限制性实施例,应理解本公开被认为是本发明的举例说明,而不是旨在将本发明限制于所示的特定实施例。

[0032] 遥控停放辅助(RePA)系统被设计用于当操作者在车辆外部时自主地停放车辆以及将车辆解除停放。例如,当停放车辆时,当停车位太窄而使操作者无法打开车门或使乘客无法打开车门时,可以使用RePA系统。RePA系统使用范围检测传感器(例如,超声波传感器、雷达、LiDAR、相机等)来感测停车位周围的环境,并且计划和执行进出停车位的路径。在一些示例中,RePA系统由操作者激活并扫描可用的停车场地。当检测到停车场地时,RePA系统经由界面(例如,中央控制台显示器等)发出信号,以便操作者将车辆停放在检测到的停车位附近。然后,操作者离开车辆。经由移动装置(例如,智能手机、智能手表、密钥卡等)进一步激活RePA系统以完成自主停放。在要求移动装置保持在车辆的阈值距离内的管辖区,RePA系统跟踪移动装置相对于车辆位置的位置,并且确定移动装置是否在阈值距离内。当移动装置在车辆的阈值距离之外时,RePA系统将不会自主地移动车辆。

[0033] RePA系统可以使用多种技术(例如航位推算和信号三角测量)来确定移动装置相对于车辆位置的位置。移动装置航位推算使用移动装置中的惯性传感器(例如,加速度计、陀螺仪等)来基于先前位置(有时称为“固定点”)确定移动装置的当前位置。当移动装置移动时,RePA系统通过跟踪移动装置相对于初始位置已行进的距离和方向来跟踪移动。为了执行移动装置航位推算,RePA系统通过确立移动装置相对于车辆位置的位置来确定初始位置。然而,确立这种关系可能是困难的。此外,航位推算会出现累积误差。随着时间和距离的推移,误差会变得足够大,从而导致位置计算对于RePA系统来说不够准确。因此,有时(例如,在阈值时间之后,在阈值距离之后等),RePA系统需要重新确立移动装置的初始位置。例如,当操作者离开车辆并去购物时,为了执行移动装置航位推算,由于累积误差,RePA系统需要重新确立移动装置相对于车辆位置的位置。一种定位技术是使用移动装置的天线与车辆的一根或多根天线之间的信号的一个或多个信号强度。通过使用信号强度的测量结果(例如,接收信号强度指示(RSSI)、传输强度(RX)、接收信道功率指示(RCPI)等),RePA系统可以估计移动装置的位置。估计的准确度取决于若干因素,例如正在使用的来自不同车辆天线的信号强度测量结果的数量、信号的频率、移动装置的天线与车辆的一根或多根天线之间的距离以及车辆周围的环境干扰等。除了移动装置航位推算之外,RePA系统还执行车辆航位推算。由于车辆在RePA事件期间移动,因此系统必须估计车辆的实时位置,以将该实时位置与移动装置的估计位置进行正确比较。例如,即使移动装置在RePA事件期间静止,移动装置与车辆之间的距离也将会由于车辆的移动而改变。可以使用典型的车辆上已有的换能器(例如方向盘角度传感器和用于测距的旋转编码器)来执行车辆航位推算。车辆还可以

使用与移动装置航位推算相似的方法(例如加速度计、陀螺仪等)执行航位推算,但车辆专用硬件有可能会产生更准确的结果。如下所述,本公开的RePA系统单独地以及与多种技术组合地使用航位推算和定位,以克服位置来确定方法中的误差并确定移动装置是否在车辆的阈值距离内。

[0034] 如下所述,RePA系统在移动装置离开车辆时确定移动装置的初始位置。RePA系统基于移动装置从哪个车门离开车辆来为移动装置指定初始位置。例如,当移动装置通过驾驶员侧前车门离开车辆时,RePA系统可以将门上的某个位置(例如,门把手的位置等)指定为移动装置的初始位置。然后,RePA系统使用航位推算来基于该初始位置来跟踪移动装置的位置。为了确定移动装置从哪个车门离开,RePA系统使用(a)下列中的一项或两项:(i)至少一根内部无线天线(例如,位于车辆的乘客舱内部的Bluetooth®模块的天线等)。(有时称为"内部信号强度")和至少一根外部天线(例如,位于车辆车门附近的Bluetooth®模块的天线等)(有时称为"外部信号强度")与无线装置的天线之间的信号强度的比较,以及(ii)如移动装置的惯性传感器所指示的移动装置的移动方向,以及(b)来自车辆的乘客舱中的传感器的环境线索。环境线索由指示乘员的移动或存在的传感器(例如重量传感器、座椅安全带传感器和/或车门角度传感器等)提供。

[0035] 在一些示例中,车辆包括至少一根内部天线和多根外部天线。在这样的示例中,通过使用来自各天线的信号,RePA系统确定移动装置从车辆的哪一侧离开车辆。在这样的示例中,RePA系统基于以下两项来确定移动装置从哪个车门离开:(a)移动装置从车辆的哪一侧离开;以及(b)指示乘员不再占用车辆中的特定座椅的环境线索。例如,如果移动装置通过车辆的乘客侧离开,并且基本上在同一时间(例如,加或减一秒、两秒等),则重量传感器指示乘员已离开前排乘客侧座椅,RePA系统确定移动装置通过前排乘客侧车门离开。或者,在一些示例中,车辆不包括一根或多根内部天线或多根外部天线来区分移动装置从车辆的哪一侧离开。在这样的示例中,RePA系统基于来自移动装置的惯性传感器的测量结果来确定移动装置从车辆的哪一侧离开。

[0036] 如下所述,车辆包括接近度传感器。当移动装置在车辆附近时(例如,通过GPS坐标和/或定位等确定)并且需要移动装置的新初始位置时,RePA系统经由在移动装置上执行的相应应用程序来指示操作者将移动装置放置在其中一个接近度传感器附近。接近度传感器表示车辆上的固定参考点。在一些示例中,接近度传感器是近场通信(NFC)装置,所述近场通信装置在移动装置处于范围(例如,10厘米等)内时通信地耦合到该移动装置。或者,接近度传感器是无线充电模块(例如,Qi®模块等),所述无线充电模块在移动装置处于无线充电模块的阈值范围(例如,5-7毫米等)内时检测该移动装置。或者,在一些示例中,接近度传感器是压力传感器或开关,其检测移动装置何时与接近度传感器接触。或者,在一些示例中,接近度传感器是无线模块(例如,Bluetooth®模块等),当信号强度指示移动装置在距无线模块的阈值距离(例如,10毫米等)内时,所述无线模块确定移动装置靠近无线模块。

[0037] 当车辆停放在狭窄停车位时,接近度传感器位于操作者可触及的区域。在一些示例中,接近度传感器位于后牌照和车辆标志附近。另外,在一些示例中,接近度传感器位于侧视镜的壳体上和/或车辆的一个或多个门把手上。在一些示例中,可以经由接近度传感器来激活RePA系统。在这样的示例中,将移动装置带到接近度传感器的范围内会:(a)自动启

动移动装置上的相应RePA应用程序;(b)解锁移动装置上的相应RePA应用程序;(c)自动向操作者呈现用户默认RePA状态;(d)使移动装置上的相应RePA应用程序向操作者呈现可用的停放操纵选项;和/或(e)自动启动车辆的发动机。

[0038] 如下所述,RePA系统经由在移动装置上执行的相应应用程序来指示操作者执行特定动作,并且基于该动作来确定移动装置的位置。在一些示例中,RePA系统指示操作者在其中一个相机(例如,前置相机、后视相机、360度相机等)的视图中使移动装置保持垂直于车辆的纵向轴线。RePA系统拍摄移动装置的图像。通过使用移动装置规格和/或在移动装置上安装相应的RePA应用程序时提供的规格的数据库,RePA系统基于图像中的移动装置的维度测量结果和移动装置规格数据库中的参考维度测量结果之间的尺度差异来确定移动装置的相对位置。在一些示例中,RePA系统指示用户捕获车辆的某个特征(例如,牌照框、贴在车辆上的标签等)的图像。在这样的示例中,RePA系统基于图像中的特征的维度测量结果和特征的参考维度测量结果的差异来确定移动装置的相对位置。在一些示例中,RePA系统指示操作者将移动装置的闪光灯指向车辆的相机。在一些这样的示例中,RePA系统使用诸如Li-Fi的可见光通信形式与移动装置进行通信。在一些这样的示例中,RePA系统基于与预期光强度相比的闪光灯的测量光强度来确定到移动装置的距离。在一些这样的示例中,移动装置重复闪光灯的不同预定光强度模式,以供RePA系统用来确定距离。例如,移动装置可以在移动装置与RePA系统之间所确立的时间范围内,将其闪光灯的亮度从0%逐渐增大到100%。

[0039] 如下所述,在一些示例中,RePA系统使用移动装置和密钥卡来确定移动装置相对于车辆位置的位置。通常,密钥卡以比移动装置(例如,2.4GHz)低的频率(例如,315MHz至902MHz)来与车辆进行通信。另外,使用低频信号(例如,125kHz等)执行密钥卡轮询。因此,使用密钥卡轮询信号的定位技术通常比使用移动装置信号的定位更准确。由于密钥卡电池电量有限,因此RePA系统通过基于移动装置和车辆之间的关系改变密钥卡轮询信号之间的间隔来节省电力。如本文所用,“减小轮询间隔”是指减少在单位时间段(例如,一秒、三十秒等)内广播的轮询信号的数量,“增大轮询间隔”是指增加在单位时间段内广播的轮询信号的数量。RePA系统确定车辆的轨迹(例如,速度和方向)以及移动装置的轨迹以确定车辆和移动装置的位置是否正在靠拢(例如,越来越近)或背离(例如,越来越远)。通过使用定位技术,RePA系统确定密钥卡的概率区域。概率区域表示包含密钥卡的位置的区域(估计误差考虑在内)。也就是说,概率区域基于定位技术的误差表示密钥卡的一组可能的位置,而非表示单个位置。当概率区域在RePA边界内并且车辆与移动装置之间的距离减小时,RePA系统减小或暂停密钥卡的轮询间隔。在这种情况下,当移动装置和车辆的位置在RePA边界内正在靠拢时,移动装置将不会离开边界,因此跟踪操作者的位置不太重要。当概率区域在RePA边界内并且车辆和移动装置之间的距离增大时,RePA系统恢复如果已经暂停的密钥卡轮询,而当车辆进一步远离移动装置时减小轮询间隔,以便更快地检测出操作者是否已移出范围。在一些示例中,RePA系统可以根据相对于移动装置的车辆速度来改变轮询间隔。例如,车辆的相对速度越快,轮询间隔就增加得越大。在这种情况下,操作者可能会离开RePA边界,因此增加对操作者位置的跟踪有利于更快地确定操作者何时越过边界。

[0040] 如下所述,RePA系统使用针对移动装置和相关密钥卡的定位技术来跟踪移动装置的位置(或可能位置的环区)。最初,RePA系统的密钥卡轮询是关闭的(也就是说,RePA系统

不会引起密钥卡轮询;然而诸如无钥匙进入的另一系统可以独立地发起密钥卡轮询)。通过使用针对来自移动装置的信号的定位技术,RePA系统基于由定位及其相关误差所确定的位置来确定表示移动装置的可能位置的概率区域。RePA系统将概率区域与边界进行比较。当概率区域完全在边界外部时,RePA系统确定移动装置在边界外部。当概率区域完全在边界内部时,RePA系统确定移动装置在边界内部。当边界部分地在概率区域内时,RePA系统激活对密钥卡的轮询,并且使用定位来确定密钥卡的位置。当密钥卡在边界内时,RePA系统确定移动装置在边界内。

[0041] 如下所述,RePA系统提供移动装置相对于边界位置的位置的视觉指示。在一些示例中,视觉指示是对车辆的灯(例如,前灯、尾灯、发光二极管(LED)条等)的亮度、颜色和/或激活的操纵。另外地或替代地,在一些示例中,车辆包括投射边界的投射灯。在一些这样的示例中,投射基于移动装置相对于边界位置的位置而改变。视觉指示在下列情况下具有不同的输出:(a)当RePA系统被激活但移动装置未被RePA系统检测到时;(b)当RePA系统被激活且移动装置位于边界外部时;(c)RePA系统被激活,移动装置在边界内部,并且车辆处于运动中时;(d)RePA系统被激活,移动装置在边界内部,并且车辆静止时;以及(e)RePA系统被激活,并且移动装置在边界内部、在边界附近(例如,在边界的0.5米内等)。

[0042] 图1和2示出了根据本公开的教导操作的车辆100。车辆100可以是标准汽油动力车辆、混合动力车辆、电动车辆、燃料电池车辆和/或任何其他机动实施类型的车辆。车辆100包括与机动性相关的部件,例如具有发动机、变速器、悬架、驱动轴和/或车轮等的动力传动系统。车辆100是半自主的(例如,一些常规运动功能由车辆100控制)或自主的(例如,运动功能由车辆100控制,而无需直接的驾驶员输入)。示例性车辆100包括无线节点102和104、乘员检测传感器106、108和110、接近度传感器112、一个或多个相机114、轨迹传感器116、118和122、灯124和126、投射灯128、车载通信模块(OBCM)130、动力传动系统控制模块(PTCU)132、车身控制模块(BCM)134和/或主动安全模块(ASM)136。

[0043] 无线节点102和104包括用于控制一个或多个无线网络接口的硬件(例如,处理器、存储装置、存储器、天线等)和软件。无线节点102和104包括用于个人或局域无线网络的通信控制器(例如,Bluetooth®、 Bluetooth®低功耗(BLE)、 Zigbee®、 Z-Wave®、 Wi-Fi®等)。在一些示例中,当无线节点102和104被配置成实现BLE时,无线节点102和104可以被称为“BLE天线模块(BLEAM)。”无线节点102和104通信地耦合到移动装置138,并且测量和/或接收由移动装置138广播的信号的信号强度的测量结果。在一些示例中,车辆100包括位于车辆100的乘客舱内部的一个或多个内部无线节点102。替代地或另外地,在一些示例中,车辆100包括位于车辆100的外部的一个或多个外部无线节点104。在一些这样的示例中,外部无线节点104位于车辆100的车顶上、车辆100的发动机罩上、车辆100的后部,和/或靠近车辆100的一个或多个车门140。

[0044] 乘员检测传感器106、108和110与车辆100中的特定座椅相关联,并且提供如下指示:(a)是否有人占用相关座椅;和(b)相关座椅的占用是否已经改变。乘员检测传感器106、108和110包括重量传感器106、座椅安全带传感器108和/或车门角度传感器110。另外地或替代地,在一些示例中,乘员检测传感器106、108和110包括门闩锁传感器和/或窗位置传感器和/或红外检测传感器。重量传感器106检测相关座椅是否被占用。重量传感器106的状态从占用状态变为非占用状态指示相关座椅的乘员已离开车辆100。座椅安全带传感器108检

测与特定座椅相关联的座椅安全带是否被系紧。座椅安全带传感器108的状态从系紧到松开可以指示相关座椅的乘员已经离开车辆100。车门角度传感器110检测相关车门140打开的角度。指示车门已经从关闭位置转换到足以走出的打开位置的车门角度传感器110可以指示相关座椅的乘员已经离开车辆100。

[0045] 接近度传感器112检测移动装置138何时靠近接近度传感器112。在一些示例中,接近度传感器112是在相对短的范围无线耦合到移动装置138的模块(例如,范围为10cm的NFC模块、范围为5-7毫米的Qi模块等)。替代地或另外地,在一些示例中,接近度传感器112是无线模块(例如,Bluetooth®模块等),其通过比较来自移动装置138的信号的无线信号强度与经校准的阈值来检测移动装置138在靠近接近度传感器112,从而确定移动装置138何时相对接近(例如,10mm等)接近度传感器112。在一些这样的示例中,外部无线模块104也被配置成接近度传感器112。例如,当外部无线节点104中的一个安装在其中一个车门140的把手中时,外部无线节点104被配置成确定移动装置138何时在门把手的10mm内。或者,在一些示例中,接近度传感器112是压力传感器和/或开关,其在移动装置138被物理地压靠在接近度传感器112上时被激活。在一些这样的示例中,接近度传感器112是行人碰撞检测传感器。行人碰撞检测传感器包括低力开关和高力开关,是具有不同压力激活阈值和线性电位计的"开/关"盒式开关。行人碰撞检测传感器检测碰撞宽度、碰撞位置、碰撞持续时间和碰撞压力的大小。

[0046] 相机114捕获靠近车辆100的区域的图像和视频。相机114包括前置相机(例如,位于后视镜壳体的背面等)、后视相机和/或360°相机系统。360°相机系统包括多个相机,所述多个相机将各自捕获的图像拼接在一起以提供车辆100周围的视图。例如,一个相机位于前格栅的中部,两个相机是侧视镜上的超广角相机,并且一个相机位于车辆100的牌照上方。

[0047] 轨迹传感器116、118和122测量车辆100的行进速度和/或行进方向。使用这些测量结果可确定车辆100的轨迹。轨迹传感器116、118和122包括车轮速度传感器116、转向角传感器118和速率传感器122。车轮速度传感器116安装在各车轮的车轮总成上,以测量车轮的转速。转向角传感器118位于车辆100的转向柱中并测量方向盘的位置角和转弯速率。速率传感器122包括偏航传感器、侧倾传感器、俯仰角传感器和/或加速度计。速率传感器122测量角度随时间推移的变化,例如车辆100的偏航角速率、侧倾角速率或俯仰角速率。速率传感器122还测量车辆100的加速度。在一些示例中,速率传感器122结合到约束控制模块和/或牵引控制模块中。

[0048] 灯124和126包括前灯和尾灯。另外地或替代地,在一些示例中,灯124和126包括LED灯条带,所述LED灯条带嵌入车辆100的车身的一侧或多侧中以便可以被站在至少RePA系统的边界内的人看到。灯124和126包括有利于传送RePA系统的不同状态的多种设置。在一些示例中,灯124和126是可调光的,以有利于经由灯124和126的亮度来传送不同的状态。替代地或另外地,在一些示例中,灯124和126包括多个可独立控制的区段,以有利于经由照亮区段来传送不同的状态。例如,车辆100可以包括作为LED条带的灯124和126,其中条带中的每个LED都是可独立控制的。在这样的示例中,RePA系统的状态可以由被照亮的LED的数量来传送。

[0049] 投射灯128是在车辆100附近的地面上投射图像的灯。投射灯128位于车辆100上,使得投射灯128在RePA系统的阈值距离(例如,6米等)处投射可见边界线。例如,投射灯128

可以位于车辆100前部的车辆标志附近、在侧视镜的底部以及在车辆100后部的牌照下方的位置。投射灯128包括多色灯(例如,多色LED等)以有利于投射灯128以不同颜色投射边界。另外,在一些示例中,投射灯128具有不同的发光度设置(例如,白天有较高流明输出,夜间有较低流明输出等)。

[0050] 车载通信模块130(有时称为“远程信息处理单元”)管理与无线节点102和104和/或接近度传感器112的通信。另外,在一些示例中,车载通信模块130包括有线或无线网络接口,以实现与外部网络的通信。在一些这样的示例中,车载通信模块130包括经由蜂窝网络(全球移动通信系统(GSM)、通用移动电信系统(UMTS)、长期演进(LTE)、码分多址(CDMA)等)、无线局域网(WLAN)(包括IEEE 802.11a/b/g/n/ac或其他,专用短程通信(DSRC)、可见光通信(Li-Fi)等)和/或广域网(无线千兆比特(IEEE 802.11ad)等))进行通信的硬件(例如,处理器、存储装置、存储器、天线等)和软件。在一些示例中,车载通信模块130包括有线或无线接口(例如,辅助端口、通用串行总线(USB)端口、Bluetooth®无线节点等)以与移动装置(例如,智能手机、智能手表、平板电脑等)通信地耦合。在这样的示例中,车辆100可以经由耦合的移动装置与外部网络进行通信。外部网络可以是公共网络,例如互联网;专用网络,如内部网;或者它们的组合,并且可以利用现在可用的或以后开发的各种联网协议,包括但不限于基于TCP/IP的联网协议。

[0051] 动力传动系统控制模块132包括用于控制车辆100的点火、燃料喷射、排放系统、变速器和/或制动系统的硬件和固件。动力传动系统控制模块132监测传感器(诸如燃料喷射传感器、轮转速传感器、排气传感器等)并且使用控制算法控制例如燃料混合物、点火正时、可变凸轮正时、排放控制、燃料泵、发动机冷却风扇和/或充电系统。另外,动力传动系统控制模块132监测并传送轨迹传感器116、118和122的测量结果。动力传动系统控制模块132经由车辆数据总线(例如,经由图13的车辆数据总线1302)发送关于发动机状态(例如,行驶、空转、停止等)的消息。

[0052] 车身控制模块134控制车辆100的各种子系统。例如,车身控制模块134可以控制电动车窗、电动锁、防盗系统和/或电动后视镜等。车身控制模块134包括用于例如驱动继电器(例如,控制雨刮液等)、驱动有刷直流(DC)马达(例如,控制电动座椅、电动锁、电动车窗、雨刮等)、驱动步进马达和/或驱动LED等的电路。在一些示例中,车身控制模块134通信地耦合到远程无钥匙进入系统142,该远程无钥匙进入系统接收来自密钥卡144的信号以控制车辆100的功能。远程无钥匙进入系统142发送请求密钥卡144测量车辆100和密钥卡144之间的轮询信号强度的轮询信号,并且将轮询信号强度报告给远程无钥匙进入系统142。在所示的示例中,车身控制模块134包括边界监测器146,其(a)跟踪移动装置138和/或密钥卡144与车辆100之间的距离(D);(b)确定移动装置138和/或密钥卡144在到车辆100的阈值距离内;以及(c)基于该确定来控制车辆100的各子系统(例如,灯124和126)。

[0053] 边界监测器146跟踪车辆100最后一次确定移动装置138的固定点的时间。当从最后一次固定点起运行的时间和/或从最后一次固定点起行进的距离满足相应的阈值时,如下面结合图2、3、4A、4B、5、6、15、16、17、18和19所讨论的那样,边界监测器146从移动装置138获得新的固定点。边界监测器146使用航位推算(例如,从移动装置138的惯性传感器接收数据等)和/或定位技术(例如,经由无线节点102和104、经由远程无钥匙进入系统142等)来跟踪移动装置138和/或密钥卡144的位置。如下面结合图7、8A、8B、8C、20和21所讨论的那

样,边界监测器146跟踪移动装置138和/或密钥卡144是否在限定边界的阈值距离内(例如,6米等)。如下面结合图9、10A、10B、10C、11A、11B、11C、12A、12B、12C和22所讨论的那样,边界监测器146向用户通知移动装置138和/或密钥卡144相对于边界位置的位置。

[0054] 主动安全模块136控制车辆100的自主功能。更具体地,所示示例的主动安全模块136包括当操作者在车辆外部时将车辆100自主停放以及解除停放的系统(有时称为“遥控停放”、“车辆遥控停放辅助”、“遥控停放辅助”和“RePA”)。例如,主动安全模块136的RePA系统在从移动装置138启动时控制车辆的运动功能,以将车辆遥控停放到停车位中。主动安全模块136的RePA系统使用范围检测传感器(例如,超声波传感器、雷达、LiDAR、相机等)来感测车辆周围的环境,从而检测停车位。当经由位于边界内的移动装置138激活时,主动安全模块136的RePA系统计划并执行进入或离开停车位的路径。在一些示例中,RePA系统由操作者激活并扫描可用的停车场地。当检测到停车场地时,RePA系统经由界面(例如,中央控制台显示器等)发出信号,以便操作者停放在检测到的停车位附近。然后,操作者离开车辆100。主动安全模块136的RePA系统经由移动装置138激活,以根据计划的路径自主地将车辆100操纵到停车位中。当移动装置138在边界外部时,RePA系统将不会自主地移动车辆100。如下所述,因为车辆100在遥控停放操纵期间处于运动中,所以边界随车辆100移动。这样,即使移动装置138是静止的,移动装置138也可例如转换到边界外部。

[0055] 图2示出了被配置成当移动装置138离开车辆100时确定移动装置138的初始位置的图1的车辆100。边界监测器146检测:(a)移动装置138何时离开车辆100;和(b)移动装置138从哪个车门140离开车辆100。基于移动装置138从哪个车门140离开车辆100,移动装置138将车辆100上的与该车门140相关联的位置202指定为移动装置的初始位置。位置202可以是例如车门140中的相关的一个的面板的中部。

[0056] 当车辆100包括多个内部无线节点102和外部无线节点104(例如,车辆100包括手机即钥匙(phone-as-a-key)系统或Bluetooth®密钥卡等)时,边界监测器146使用移动装置138与无线节点102和104之间的信号强度来确定:(i)移动装置138何时离开车辆100(例如,移动装置138从在车辆100内部转换到在车辆100外部);(ii)移动装置138从车辆100的哪一侧(例如,驾驶员侧、乘客侧、后部等)离开。为了确定移动装置138从哪个车门140离开,边界监测器146使用来自与车辆100侧面的座椅相关联的乘员检测传感器106、108和110的测量结果,所述测量结果是经由信号强度分析而确定的。例如,当移动装置138离开车辆100并且车门角度传感器110检测到前排驾驶员侧车门打开到足以走出的角度时,边界监测器146可以确定移动装置138经由前排驾驶员侧车门离开。

[0057] 在一些情况下,多个车门140可以几乎同时打开。在这样的示例中,边界监测器146使用来自多个乘员检测传感器106、108和110的测量结果来确定哪个门与移动装置138相关联。例如,如果车门140打开但来自相应的重量传感器106的测量结果指示相应的座椅是空的,则边界监测器146可以将该车门140示出为移动装置138是从其离开的车门140。替代地或另外地,当边界监测器146检测到存在与车辆100配对的多个移动装置时,边界监测器146使用与乘员检测传感器106、108和110相关联的事件的定时来为每个移动装置指定车门。

[0058] 或者,在一些示例中,车辆100不包括一根或多根内部天线102和/或多根外部天线104来区分移动装置138从车辆100的哪一侧离开。在这样的示例中,边界监测器146经由无线节点102和104中的一个接收来自移动装置138的惯性传感器204(例如,陀螺仪、加速度计

等)的初始数据。边界监测器146基于惯性数据来确定移动装置138从车辆100的哪一侧离开。例如,惯性数据可以指示移动装置138刚好在后排驾驶员侧车门打开之前朝向车辆100的驾驶员侧移动。在这样的示例中,边界监测器146可以确定移动装置138从后排驾驶员侧车门离开车辆100。

[0059] 在一些示例中,当车辆100中存在多个移动装置时,在车辆100处于运动中时,边界监测器146基于车辆100转弯时的角加速度的差异来为每个移动装置指定车辆100中的座椅。2016年10月11日授权的名称为"Determining Vehicle Occupant Location"的美国专利No.9,467,817中描述了为移动装置指定座椅的示例,该专利通过引用整体并入本文。因此,当移动装置138被指定座椅时,边界监测器146在该移动装置138离开车辆100时指定车辆100的车身上的相应位置202。

[0060] 图3示出了被配置成使用接近度传感器112来确定移动装置138的初始位置的图1的车辆。当移动装置138在车辆100附近时(例如,通过GPS坐标和/或定位等确定)并且需要移动装置的新初始位置时(例如,由于从最后一次确定起运行的时间和/或行进的距离超过阈值等),边界监测器146向在移动装置138上执行的相应的应用程序发送消息,该消息使得移动装置138指示操作者将移动装置138放置在其中一个接近度传感器112的范围内。接近度传感器112表示车辆100上的固定参考点。当车辆停放在狭窄停车位时,接近度传感器位于操作者可触及的区域。在图4A所示的示例中,接近度传感器112中的一个位于车辆标志402后面或与其集成。另外,在一些示例中,一些接近度传感器112位于侧视镜404的壳体上和/或车辆100的一个或多个门把手上。在图4B所示的示例中,接近度传感器112中的一个位于车辆100的牌照区域406下方。替代地或另外地,在一些示例中,接近度传感器112集成到无钥匙进入键盘中(例如,位于车辆100的驾驶员侧前车门上的B柱附近,等等)。

[0061] 在一些示例中,移动装置138上的RePA应用程序在界面上显示接近度传感器的位置。在一些示例中,主动安全模块136当在接近度传感器112中的一个附近检测到授权移动装置138时激活RePA系统。在这样的示例中,响应于将移动装置带到接近度传感器的范围内,主动安全模块136:(a)发送消息以自动启动移动装置138上的相应RePA应用程序;(b)解锁移动装置138上的相应RePA应用程序(例如,在需要来自车辆100的主动安全模块136的确认以启用在移动装置138上执行的应用程序中的RePA功能的系统中);(c)向操作者自动呈现用户默认RePA状态;(d)使得移动装置138上的相应RePA应用程序向操作者呈现可用的停放操纵选项;和/或(e)自动启动车辆100的发动机(例如,经由动力传动系统控制模块132等)。

[0062] 在一些示例中,基础设施项目(例如,停车计时器、消防栓、灯杆等)可以包括基础设施接近度传感器。边界监测器146确定基础设施项目相对于车辆100的相对位置(例如,经由下面结合图5讨论的图像分析等)。在一些这样的示例中,边界监测器146与基础设施项目建立通信(例如,经由车载通信模块130)。在这样的示例中,当用户将移动装置138带到基础设施项目的接近度传感器附近时,基础设施项目发送消息。例如,停车计时器可以包括NFC非接触式支付系统,当经由移动装置138处理支付时,使用与支付账户相关联的和/或由移动装置138发送的用户简档中的信息(例如,车辆标识符、访问WLAN的临时密码等)、经由DSRC或WLAN向车辆100发送消息。在这样的示例中,边界监测器146通过经由图像分析确定停车计时器的相对位置或通过确定车辆100停放在哪个停车场地并从停车计时器接收停车

场地和停车计时器之间的距离,来确定移动装置138的相对位置。

[0063] 图5示出了被配置成使用图像识别来确定移动装置138的初始位置的图1的车辆100。图6示出了执行与边界监测器146通信的RePA应用程序602的移动装置。边界监测器146与移动装置138通信地耦合,并且指示操作者经由在移动装置138上执行的相应RePA应用程序602来执行特定动作。在一些示例中,边界监测器146指示操作者在其中一个相机114的视图中使移动装置138保持垂直于车辆100的纵向轴线。边界监测器146拍摄移动装置138的图像。在一些这样的示例中,车身控制模块134包括存储器(例如,下面的图13的存储器1306)中的移动装置规格数据库502,该数据库包含与车辆100相关联(例如,配对等)的移动装置的规格(例如,高度、宽度、位置、前置和/或后置相机的尺寸等)。例如,数据库502可以包括移动装置138的记录,该记录指示移动装置138是17.75cm×7.62cm(6.2英寸×3英寸)。在这样的示例中,边界监测器146时不时地管理(例如,从外部网络接收更新、移除旧的或过时的记录等)移动装置规格数据库502。通过使用移动装置规格数据库502和/或当在移动装置138上安装相应的RePA应用程序时提供的规格,边界监测器146基于捕获图像中的移动装置138的维度测量结果和移动装置规格数据库502中的参考维度测量结果之间的尺度差异,来确定移动装置138的相对位置。在一些示例中,边界监测器146使用特定特征604的维度(诸如屏幕尺寸、移动装置相机尺寸等)。在一些示例中,在移动装置138上执行的RePA应用程序显示已知维度的图像606(诸如徽标或快速响应(QR)码等)。在这样的示例中,边界监测器146基于移动装置138的屏幕的尺寸和/或分辨率而将捕获图像中的图像606的维度与图像606的预期维度进行比较。

[0064] 在一些示例中,边界监测器146指示用户利用移动装置138捕获车辆的某个特征(例如,牌照框、贴在车辆上的标签等)的图像。在这样的示例中,边界监测器146基于捕获图像中的特征的维度测量结果和特征的参考维度测量结果的差异来确定移动装置138的相对位置。例如,车辆100可以在车辆100的前部和/或后部具有图形特征504(例如,作为标签、作为喷涂图案的一部分等)。在一些示例中,图形特征504是在仅在紫外光(UV)下可见的紫外光材料上构成的码(例如,QR码、条形码等)。在这样的示例中,车辆100包括紫外光灯,当点亮时,紫外光灯使紫外光图形特征504变得可见。

[0065] 在一些示例中,边界监测器146指示操作者将移动装置138的闪光灯608指向车辆100的相机114。在一些这样的示例中,边界监测器146使用诸如Li-Fi的可见光通信形式与移动装置138进行通信。在一些这样的示例中,边界监测器146基于与预期光强度相比的闪光灯608的测量光强度来确定到移动装置138的距离。在一些这样的示例中,RePA应用程序602将闪光灯608的预期光强度传送到边界监测器146。在一些示例中,移动装置138重复闪光灯608的不同预定光强度的模式。预定光强度是边界监测器146和RePA应用程序602两者都被配置而期望的光强度。在这样的示例中,边界监测器146通过分析捕获的光强度和预定光强度之间的差异来确定车辆100和移动装置138之间的距离。例如,移动装置可以在移动装置138和边界监测器146之间确立的时间范围内,将其闪光灯608的亮度从0%逐渐增大到100%。

[0066] 在一些示例中,边界监测器146使用上面结合图5和图6讨论的多种技术来确定移动装置138相对于车辆100的相对位置。在一些这样的示例中,对距离估计值进行组合(例如,平均、加权平均等)。例如,边界监测器146可以捕获移动装置138的图像,并且接收由移

动装置138捕获的图像。在这样的示例中,边界监测器146可以基于由车辆100的相机114所捕获的图像来计算第一估计值,并且基于从移动装置138接收到的图像来计算第二估计值。在这样的示例中,边界监测器146可以对第一估计值和第二估计值进行平均以确定移动装置138和车辆100之间的距离。

[0067] 图7示出了被配置成使用轨迹数据来确定移动装置138何时在车辆100的范围内(例如,在边界702内)的图1的车辆100。边界监测器146使用移动装置138和密钥卡144来确定移动装置138相对于车辆100的位置的位置。通常,密钥卡144以比移动装置138(例如,2.4GHz)更低的频率(例如,315MHz至902MHz)来与车辆100进行通信。另外,密钥卡轮询信号是低频信号(例如,125kHz等)。这样,使用密钥卡144信号强度的定位技术通常比使用移动装置138的信号强度的定位更准确。因为密钥卡144的电池电量有限,所以边界监测器146通过禁用和/或改变轮询信号之间的间隔来节省密钥卡144的电力使用,并且替代地,在提高来自密钥卡144的轮询信号的准确度并非必需时使用来自移动装置138的轮询。边界监测器146使用移动装置138的轨迹和车辆100的轨迹来确定何时使用密钥卡144的轮询信号以及使用哪种轮询间隔。

[0068] 边界监测器146基于来自轨迹传感器116、118和122中的一个或多个的测量结果来确定车辆100的轨迹(例如,速度和方向)。移动装置138上的RePA应用程序602将来自惯性传感器204的测量结果发送到边界监测器146。边界监测器146基于从移动装置138接收到的测量结果来确定移动装置138的轨迹。边界监测器146确定车辆100的位置和移动装置138的位置是正在靠拢(例如,越来越近)或是正在背离(例如,越来越远)。通过使用定位技术,边界监测器146确定操作者的概率区域706。概率区域706表示包含操作者的位置的区域,其中将经由移动装置138和/或密钥卡144的信号强度的三角测量或三边测量的定位误差考虑在内。例如,概率区域706可以由距车辆7米(用定位技术估计)的点限定,误差半径为0.25米。与使用来自移动装置138的信号强度测量结果相比,使用来自密钥卡144的信号强度测量结果使得概率区域706更小。

[0069] 边界702由车辆100和移动装置138之间的阈值距离限定,RePA系统将在所述阈值距离操作。例如,边界702可以距车辆100的外表面上的每个点6米。当概率区域706完全在边界702内并且车辆100和移动装置138之间的距离正在减小时,边界监测器146减小或暂停轮询密钥卡144的间隔。在这种情况下,因为移动装置138和车辆100的位置在边界702内正在靠拢,所以移动装置138将不会离开边界702,因此精确地跟踪移动装置138的位置不太重要。当概率区域706在边界702内并且车辆100和移动装置138之间的距离增大时,边界监测器146恢复如果已经暂停的密钥卡轮询,而当车辆100移动远离移动装置138时增大轮询间隔。以这种方式,边界监测器146更快地检测出移动装置138是否移出范围。

[0070] 在一些示例中,边界监测器146根据车辆100相对于移动装置138的相对速度来改变密钥卡144的轮询间隔。例如,车辆100相对于移动装置138的相对速度越快,边界监测器146就可以将轮询间隔增加到越大。在这样的示例中,轮询间隔增大,因为当车辆100相对于移动装置138的相对速度越快时,移动装置138可以越快地离开边界702,因此提高估计移动装置138的位置的频率有利于更快地确定移动装置138何时越过边界702。

[0071] 图8A、8B和8C示出了被配置成使用概率区域706来确定移动装置138何时在车辆100的范围内(例如,在边界702内)的图1的车辆100。边界监测器146使用针对移动装置138

和密钥卡144的定位技术来跟踪移动装置138的位置的概率区域706。在图8A、8B和8C所示的示例中,车辆100可以仅包括一个外部无线节点104,因此,边界监测器146跟踪移动装置138和/或密钥卡144距车辆100的距离。在这样的示例中,概率区域706包围车辆100周围的环区。最初,密钥卡144的轮询被停用以保存密钥卡144的电池寿命。

[0072] 边界监测器146将概率区域706与边界702进行比较。边界监测器146使用来自移动装置138的信号来计算概率区域706。通常,移动装置138离车辆100越远,概率区域706包括的区域就带越大。边界监测器146根据概率区域706与边界702之间的关系作出反应。图8A示出了完全在边界702内部的概率区域706。当概率区域706完全在边界702内时,边界监测器146确定移动装置138在边界702内部,而不指示密钥卡144开始发送其轮询信号的信号强度测量结果。图8B示出了完全在边界702外部的概率区域706。当概率区域706完全在边界702外部时,边界监测器146确定移动装置138在边界702外部,而不发起密钥卡144轮询或指示密钥卡144开始评估轮询信号。

[0073] 图8C示出了概率区域706内的边界702。当边界702在概率区域706内时,边界监测器146指示密钥卡144发送其轮询信号的信号强度测量结果。边界监测器146确定密钥卡144的位置802(或位置的半径)。当位置802在边界702内时,边界监测器146确定移动装置138在边界702内部。当位置802不在边界702内时,边界监测器146确定移动装置138在边界702外部。边界监测器146继续监测概率区域706。当概率区域706完全在边界702外部时,边界监测器146停止轮询密钥卡和/或指示密钥卡144停止评估轮询信号。另外,当概率区域706完全在边界702内部时,边界监测器146停止轮询密钥卡144或指示密钥卡144停止评估轮询信号。

[0074] 图9示出了被配置成在视觉上指示移动装置138何时在车辆100的范围内的图1的车辆100。边界监测器146确定移动装置138相对于车辆100的相对位置,并且使用车辆100的灯124和126和/或投射灯128发信号。边界监测器146基于下列各项来提供不同的视觉指示:(a)移动装置138相对于车辆100的相对位置;(b)车辆100的运动;和/或(c)RePA系统的状态等。边界监测器146在下列情况下提供不同的视觉指示:(i)当RePA系统被激活但移动装置138未被边界监测器146检测到时;(ii)当RePA系统被激活且移动装置138位于边界702外部时;(iii)RePA系统被激活,移动装置138在边界702内部,并且车辆100处于运动中时;(iv)RePA系统被激活,移动装置138在边界702内部,并且车辆100静止时;以及(v)RePA系统被激活,并且移动装置138在边界702内部,但在边界702的边缘附近(例如,在边界702的0.5米内等)。

[0075] 在图9所示的示例中,边界监测器146控制投射灯128以投射边界702的表示902。投射灯128被配置成将表示902投射到基本上靠近边界702的位置。边界监测器146改变灯124和126和/或投射灯128的不同方面,以改变由车辆100呈现的视觉指示。在一些示例中,边界监测器146改变内部灯和/或外部灯。在一些示例中,边界监测器146改变灯124和126的颜色和/或由投射灯128投射的边界702的表示902。例如,边界监测器146可以使灯124和126和/或投射灯128具有绿色色调,随着车辆100和移动装置138之间的相对距离分别增加到边界702内、边界702的内部附近和边界702的外部,该绿色色调逐渐变成黄色色调并最终变成红色色调。在一些示例中,边界监测器146使灯124和126和/或投射灯128的亮度发生变化。例如,边界监测器146使得灯124和126和/或投射灯128在移动装置138紧邻车辆100时处于

100％强度,并且随着移动装置138越过边界702到边界702外部而逐渐变为0％。在一些示例中,边界监测器146使得表示902基于移动装置138相对于车辆100的位置的位置而被动画化。例如,表示902可以以与移动装置138和车辆100之间的距离成比例的速度闪烁和/或旋转。

[0076] 作为示例,当RePA系统被激活但边界监测器146未检测到移动装置138时,边界监测器146可以使灯124和126和/或投射灯128具有闪烁的红色色调。作为另一示例,当RePA系统被激活并且移动装置138在边界702外部时,边界监测器146可以使灯124和126和/或投射灯128具有纯红色色调。作为另一示例,当RePA系统被激活时,移动装置138在边界702内部,并且车辆100处于运动中时,边界监测器146可以使灯124和126和/或投射灯128具有闪烁的绿色色调。作为另一示例,当RePA系统被激活时,移动装置138在边界702内部,并且车辆100静止时,边界监测器146可以使灯124和126和/或投射灯128具有纯绿色色调。作为另一示例,当RePA系统被激活并且移动装置138在边界702内部但在边界702的边缘附近时,边界监测器146可以使灯124和126和/或投射灯128具有黄色色调。

[0077] 在一些示例中,当移动装置138在边界702内时,内部乘客舱照明设备和灯124和126处于全光输出,并且投射灯128将边界702的表示902投射为绿色实线。在一些这样的示例中,当移动装置138在边界702内并且车辆100处于运动中时,边界702的表示902被动画化以指示行进方向。例如,边界702的表示902可被动画化,例如边界702的虚线表示902,其中虚线在车辆100正在转向和/或移动的方向上移动。在一些这样的示例中,当移动装置138在边界702内并且在边界702的边缘附近时,灯124和126以一定的模式闪烁,并且边界702的表示902被动画化为渐显渐隐地呈现的虚线。

[0078] 图10A、10B和10C示出了基于移动装置138相对于车辆100的位置的位置来改变车辆100的灯124的方法。示例灯124包括背光标志1002和前灯1004。当背光标志1002后面的灯或LED发光时,背光标志1002点亮。前灯1004包括LED条带1006和主灯1008。在所示的示例中,LED条带1006沿主灯1008的两侧延伸。或者,在一些示例中,LED条带1006沿主灯1008的三个或四个侧面延伸。例如,当主灯1008是圆形总成时,LED条带1006可以环绕主灯1008。背光标志1002、LED条带1006和主灯1008是可单独控制的。在一些示例中,LED条带1006的LED是可单独控制的,以便LED条带1006可被配置成显示不同的LED模式。边界监测器146控制背光标志1002、LED条带1006和主灯1008,以向操作者提供视觉指示。

[0079] 在图10A中,背光标志1002被点亮并且LED条带1006和主灯1008未点亮。例如,当RePA系统被激活并且移动装置138在边界702外部时,边界监测器146可以提供图10A的视觉指示。在图10B中,背光标志1002和LED条带1006被点亮并且主灯1008未点亮。例如,当RePA系统被激活,移动装置138在边界702内部且在边界702的边缘附近时,边界监测器146可以提供图10B的视觉指示。在图10C中,背光标志1002、LED条带1006和主灯1008被点亮。例如,当RePA系统被激活,移动装置138在边界702内部时,边界监测器146可以提供图10C的视觉指示。

[0080] 图11A、11B和11C示出了基于移动装置138相对于车辆100的位置的位置来改变车辆100的灯126的方法。在所示的示例中,灯126包括横跨车辆100的后部的长度方向延伸的灯条带1102、侧灯1104和主尾灯1106。灯条带1102、侧灯1104和主尾灯1106是可单独控制的。在一些示例中,灯条带1102包括可单独控制的区段,所述可单独控制的区段可被配置成

以不同的模式点亮灯条带1102。

[0081] 在图11A中,灯条带1102被点亮并且侧灯1104和主尾灯1106未点亮。例如,当RePA系统被激活并且移动装置138在边界702外部时,边界监测器146可以提供图11A的视觉指示。在图11B中,灯条带1102和侧灯1104被点亮并且主尾灯1106未点亮。例如,当RePA系统被激活,移动装置138在边界702内部且在边界702的边缘附近时,边界监测器146可以提供图11B的视觉指示。在图11C中,灯条带1102、侧灯1104和主尾灯1106被点亮。例如,当RePA系统被激活,移动装置138在边界702内部时,边界监测器146可以提供图11C的视觉指示。

[0082] 图12A、12B和12C示出了灯126。在所示示例中,灯126包括LED阵列1202。LED阵列1202可以嵌入车辆100的后挡板、举升式车门或行李厢中。LED阵列1202的每个元件都包括一个或多个LED。在一些示例中,LED阵列1202的元件包括多色LED。另外,LED 1202阵列的每个元件都是可单独控制的,以有利于基于移动装置138相对于车辆100的位置的位置来显示不同的模式。

[0083] 在图12A中,LED 1202阵列的一部分被点亮。例如,当RePA系统被激活并且移动装置138在边界702外部时,边界监测器146可以提供图12A的视觉指示。在图12B中,LED 1202阵列的较大部分被点亮。例如,当RePA系统被激活,移动装置138在边界702内部且靠近边界702的边缘时,边界监测器146可以提供图12B的视觉指示。在图12C中,LED 1202阵列中的所有LED都被点亮。例如,当RePA系统被激活,移动装置138在边界702内部时,边界监测器146可以提供图12C的视觉指示。

[0084] 图13是图1的车辆100的电子部件1300的框图。在所示示例中,电子部件1300包括无线节点102和104、乘员检测传感器106、108和110、接近度传感器112、一个或多个相机114、轨迹传感器116、118和122、灯124和126、投射灯128、车载通信模块130、动力传动系统控制模块132、车身控制模块134、主动安全模块136和车辆数据总线1302。

[0085] 在所示示例中,车身控制模块134包括处理器或控制器1304和存储器1306。在一些示例中,主动安全模块136也包括处理器或控制器和存储器。在所示示例中,车身控制模块134被构造成包括边界监测器146。或者,在一些示例中,主动安全模块136被构造成包括边界监测器146。处理器或控制器1304可以是任何合适的处理装置或处理装置集合,例如但不限于:微处理器、基于微控制器的平台、合适的集成电路、一个或多个现场可编程门阵列(FPGA)和/或一个或多个专用集成电路(ASIC)。存储器1306可以是易失性存储器(例如,RAM,其可以包括非易失性RAM、磁性RAM、铁电RAM和任何其他合适的形式)、非易失性存储器(例如,磁盘存储器、快闪存储器、电可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、非易失性固态存储器等)、不可改变的存储器(例如,EPROM)、只读存储器和/或大容量存储装置(例如,硬盘驱动器、固态驱动器等)。在一些示例中,存储器1306包括多种存储器,尤其是易失性存储器和非易失性存储器。在所示示例中,存储器1306存储移动装置规格数据库502。

[0086] 存储器1306是计算机可读介质,其上可以嵌入一组或多组指令,例如用于操作本公开的方法的软件。指令可以体现如本文所述的方法或逻辑中的一个或多个。在特定实施例中,指令可在指令的执行期间完全或至少部分地驻留在存储器1306、计算机可读介质和/或处理器1304中的任何一个或多个内。

[0087] 术语“非暂时性计算机可读介质”和“有形计算机可读介质”应该被理解为包括单

个介质或多个介质,例如集中式或分布式数据库,和/或存储一组或多组指令的相关联的高速缓存和服务器。术语“非暂时性计算机可读介质”和“有形计算机可读介质”还包括能够存储、编码或携带一组指令以供处理器执行的任何有形介质,或者使得系统执行本文公开的任何一种或多种方法或操作的任何有形介质。如本文所用,术语“有形计算机可读介质”明确地定义为包括任何类型的计算机可读存储装置和/或存储盘而不包括传播信号。

[0088] 车辆数据总线1302可通信地耦合车载通信模块130、动力传动系统控制模块132、车身控制模块134和/或主动安全模块136等。在一些示例中,车辆数据总线1302包括一根或多根数据总线。车辆数据总线1302可以根据国际标准组织(ISO)11898-1定义的控制器局域网(CAN)总线协议、面向媒体的系统传输(MOST)总线协议、控制器局域网灵活数据(CAN-FD)总线协议(ISO 11898-7)和/或K线总线协议(ISO 9141和ISO 14230-1)和/或Ethernet™总线协议IEEE 802.3(2002年起)等来实现。

[0089] 图14是执行遥控辅助停放的方法的流程图,其可以由图13的电子部件1300实现。最初,在框1402处,边界监测器146等待直到主动安全模块136的RePA系统被启用。在一些示例中,经由在移动装置138上执行的RePA应用程序远程启用RePA系统。替代地或另外地,在一些示例中,经由信息娱乐系统的界面(例如,触摸屏界面)启用RePA系统。另外地或替代地,在一些示例中,当移动装置138与接近度传感器112中的一个通信地耦合时,启用RePA系统。在框1404处,边界监测器146确定从最后一次位置固定点起是否已经经过了大量的时间或移动装置138已经行进了显著的距离。在一些示例中,当自从最后一次位置固定点起已经超过15分钟时,边界监测器146确定已经经过了大量的时间。在一些示例中,当移动装置行进超过18米时,边界监测器146确定已经行进了显著的距离。当已经经过了大量的时间或已经行进了显著的距离时,该方法继续到框1406。否则,当尚未经过大量的时间并且尚未行进显著的距离时,该方法在框1408处继续。在框1406处,边界监测器146确定移动装置138的当前位置。下面结合图15、18和19公开了获取移动装置138的当前位置的示例方法。在框1408处,边界监测器146使用航位推算和/或定位技术来跟踪移动装置138的位置。

[0090] 在框1410处,边界监测器146确定移动装置138是否已发送停放或解除停放的请求。当移动装置138已发送停放或解除停放的请求时,该方法在框1412处继续。否则,当移动装置138尚未发送停放或解除停放的请求时,该方法在框1426处继续。在框1412处,边界监测器146使用航位推算和/或定位技术来跟踪移动装置138的位置。在框1414处,边界监测器146确定移动装置138是否在车辆100的阈值距离内(例如,在边界702内部)。下面结合图20和21公开了确定移动装置138是否在车辆100的阈值距离内的示例方法。在框1416处,边界监测器146向用户通知移动装置138与车辆100之间的距离和/或移动装置138与边界702之间的关系。下面结合图22公开了通知用户的示例方法。在框1418处,边界监测器146确定移动装置138是否在边界702内。当移动装置138在边界702内时,该方法在框1420处继续。否则,当移动装置138不在边界702内时,该方法返回到框1412。

[0091] 在框1420处,边界监测器146使RePA系统能够沿着将车辆100停放或解除停放的路径移动车辆100。在框1422处,边界监测器146确定车辆100是否处于最终位置。例如,边界监测器146可以确定车辆100是否停放在目标停车场地中。作为另一示例,边界监测器146可确定车辆已返回到预先停放的位置。当车辆100处于最终位置时,该方法在框1424处继续。否则,当车辆100不在最终位置时,该方法返回到框1412。

[0092] 在框1424处,边界监测器146使用航位推算和/或定位技术来跟踪移动装置138的位置。在框1426处,边界监测器146确定移动装置138是否在车辆100附近。例如,当移动装置在车辆100的18米内时,边界监测器146可以确定移动装置138在车辆100附近。当移动装置138在车辆100附近时,该方法返回到框1404。否则,当移动装置138不在车辆100附近范围内时,该方法返回到框1424。

[0093] 图15是当移动装置138离开车辆100时确定移动装置138的初始位置的方法的流程图,其可以由图13的电子部件1300实现。在框1502处,边界监测器146检测移动装置138何时离开车辆100并确定移动装置138在离开车辆100时相对于车辆100的位置。下面结合图16和17公开了检测移动装置138何时离开车辆100并确定移动装置138在离开车辆100时相对于车辆100的位置的示例方法。在框1504处,边界监测器146将移动装置138的初始位置设定为在框1502处确定的位置。在框1506处,边界监测器146使用航位推算和/或定位技术来跟踪移动装置138的位置。

[0094] 图16是使用定位技术来确定移动装置138的初始位置的方法的流程图,其可以由图13的电子部件1300实现。最初,在框1602处,边界监测器146通过内部无线节点102和外部无线节点104使用定位技术来确定移动装置138相对于车辆100的乘客舱的位置(例如,在乘客舱内部或在乘客舱外部)。在框1604处,边界监测器146确定移动装置138是否离开车辆100。当移动装置138离开车辆100时,该方法在框1606处继续。否则,当移动装置138保持在车辆100中时,则该方法返回到框1602。

[0095] 在框1606处,边界监测器146通过内部无线节点102和外部无线节点104使用定位技术来确定移动装置138从车辆100的哪一侧离开。在框1608处,边界监测器146基于移动装置138与每个外部无线节点104之间的信号强度来确定移动装置138从车辆100侧面的每个车门140离开的概率。在框1610处,边界监测器146基于来自乘员检测传感器106、108和110中的一个或多个的测量结果来修改概率。在框1612处,边界监测器146基于修改的概率来选择车门140中的一个。例如,当移动装置138在与后排乘客侧车门打开和关闭一致的时间范围内离开车辆100的乘客侧时,边界监测器146可以选择后排乘客侧车门作为移动装置138从其离开的最可能的车门。在框1614处,边界监测器146将与所选车门140相关联的位置202设定为移动装置138的当前位置。

[0096] 图17是使用移动装置138的惯性传感器204来确定移动装置138的初始位置的方法的流程图,其可以由图13的电子部件1300实现。最初,在框1702处,边界监测器146基于移动装置138的惯性传感器204的测量结果(例如,经由内部无线节点102接收到的等)来确定移动装置138在车辆100内部的相对位置。在框1704处,边界监测器146基于移动装置138的惯性传感器204的测量结果来跟踪移动装置138在车辆100内部的移动。在框1706处,边界监测器146确定来自移动装置138的惯性传感器204的数据是否指示移动装置138在离开车辆100。例如,来自移动装置138的惯性传感器204的数据可以表明在大于车辆100的内部的宽度的方向上的移动,或者可以通过移动装置138的垂直移动来指示用户以提示离开车辆100的模式移动。当来自移动装置138的惯性传感器204的数据指示移动装置138在离开车辆100时,该方法在框1708处继续。否则,当来自移动装置138的惯性传感器204的数据未指示移动装置138在离开车辆100时,该方法返回到框1702。

[0097] 在框1708处,边界监测器146使用来自移动装置138的惯性传感器204的数据来确

定移动装置138从车辆100的哪一侧离开。在框1710处,边界监测器146基于来自乘员检测传感器106、108和110中的一个或多个的测量结果来确定移动装置138从车辆100侧面的每个车门140离开的概率。在框1712处,边界监测器146基于概率来选择车门140中的一个。在框1714处,边界监测器146将与所选车门140相关联的位置202设定为移动装置138的当前位置。

[0098] 图18是使用接近度传感器112来确定移动装置138的初始位置的方法的流程图,其可以由图13的电子部件1300实现。最初,在框1802处,边界监测器146与移动装置138建立通信。在框1804处,边界监测器146经由在移动装置138上执行的相应应用程序来指示用户与接近度传感器112中的一个进行接触。在框1806处,边界监测器146等待直到移动装置138与接近度传感器112中的一个进行接触。在框1808处,边界监测器146将移动装置138的当前位置设定为所接触的接近度传感器112的位置。

[0099] 图19是使用图像分析来确定移动装置138的初始位置的方法的流程图,其可以由图13的电子部件1300实现。最初,在框1902处,边界监测器146与移动装置138建立通信。在框1904处,边界监测器146经由在移动装置138上执行的相应应用程序来指示用户执行动作。在一些示例中,边界监测器146指示操作者在其中一个相机114的视图中使移动装置138保持垂直于车辆的纵向轴线。在一些示例中,边界监测器146指示用户利用移动装置138捕获车辆的某个特征(例如,牌照框、贴在车辆上的标签等)的图像。在一些示例中,边界监测器146指示操作者将移动装置138的闪光灯608指向车辆100的相机114。在框1906处,边界监测器146等待直到移动装置138执行动作。在框1908处,边界监测器146:(a)利用相机114捕获移动装置138的图像;(b)捕获移动装置138的闪光灯608的强度;和/或(c)接收来自移动装置138的图像。在框1910处,边界监测器146基于对所捕获图像的分析来确定移动装置的初始位置。

[0100] 图20是基于比较移动装置138和车辆100的轨迹来确定移动装置138是否在车辆100的距离内的方法的流程图,其可以由图13的电子部件1300实现。最初,在框2002处,边界监测器146估计在概率区域706内从车辆100到移动装置138的距离。在框2004处,边界监测器确定概率区域706是否在车辆100的阈值距离内(例如,在边界702内)。当概率区域706在边界702内时,该方法在框2006处继续。否则,当概率区域706不在边界702内时,该方法返回到框2002。

[0101] 在框2006处,边界监测器146以初始轮询间隔激活密钥卡轮询。在框2008处,边界监测器146估计从车辆100到密钥卡144的距离。在框2010处,边界监测器146确定密钥卡144是否在边界702内。当密钥卡144在边界702内时,该方法在框2012继续。否则,该方法在框2020处继续。在框2012处,边界监测器146基于来自轨迹传感器116、118和122中的一个或多个的测量结果来计算车辆100的轨迹。边界监测器146还基于从移动装置138接收到的移动装置138的惯性传感器204的测量结果来计算移动装置138的轨迹。在框2014处,边界监测器146确定移动装置138的位置和车辆100的位置是否正在背离。当移动装置138的位置和车辆100的位置正在背离时,该方法在框2016处继续。否则,当移动装置138的位置和车辆100的位置未正在背离时,该方法在框2018处继续。

[0102] 在框2016处,边界监测器146基于移动装置138的位置和车辆100的位置正在背离的速率来增大密钥卡144的轮询间隔。在框2018处,边界监测器146基于移动装置138的位置

和车辆100的位置正在靠拢的速率来减小密钥卡144的轮询间隔。

[0103] 在框2020处,边界监测器146停用密钥卡轮询。

[0104] 图21是基于概率区域706来确定移动装置138是否在车辆100的距离内的方法的流程图,其可以由图13的电子部件1300实现。最初,在框2102处,边界监测器146确定移动装置138的位置的概率区域706。在框2104处,边界监测器146确定概率区域706是否完全在边界702外部。当概率区域706完全在边界702外部时,该方法在框2106处继续。当概率区域706未完全在边界702外部时,该方法在框2108处继续。

[0105] 在框2106处,边界监测器146禁用密钥卡轮询(如果已启用)。

[0106] 在框2108处,边界监测器146确定概率区域706是否完全在边界702内。当概率区域706完全在边界702内部时,该方法在框2106处继续。否则,当概率区域未完全在边界702内部时,该方法在框2110处继续。

[0107] 在框2110处,边界监测器146启用密钥卡轮询。在框2112处,边界监测器146基于密钥卡轮询来估计移动装置138的位置。

[0108] 图22是用于在视觉上指示移动装置138何时在车辆100的距离内的方法的流程图,其可以由图13的电子部件1300实现。在框2202处,边界监测器146确定是否检测到移动装置138。当未检测到移动装置138时,该方法在框2204处继续。否则,当检测到移动装置138时,该方法在框2206处继续。在框2204处,边界监测器146停止投射边界702的表示902和/或关闭车辆100的灯124和126。

[0109] 在框2206处,边界监测器146确定是否在边界702外部检测到移动装置138。当在边界702外部检测到移动装置138时,该方法在框2208处继续。否则,当在边界702内部检测到移动装置138时,该方法在框2210处继续。在框2208处,边界监测器146经由投射灯128投射边界702的表示902。

[0110] 在框2210处,边界监测器146确定是否移动装置138被检测到在边界702内部且在边界702的边缘附近。当在边界702内部检测到移动装置138并且其在边界702的边缘附近时,该方法在框2212处继续。否则,当在边界702内部检测到移动装置138但是其不在边界702的边缘附近时,该方法在框2214处继续。在框2212处,边界监测器146将灯124和126改变为第一设置和/或改变边界702的表示902的投射。例如,边界监测器146可以使灯124和126和/或投射灯128具有黄色色调。作为另一示例,边界监测器146可以使灯124和126以一定的模式闪烁,并且边界702的表示902被动画化为渐显渐隐地呈现的虚线。

[0111] 在框2214处,边界监测器146确定是否移动装置138在边界702内部且车辆100是静止的。当移动装置138在边界702内部并且车辆100静止时,该方法在框2216处继续。否则,当移动装置138在边界702内部并且车辆100不是静止的时,该方法在框2218处继续。在框2216处,边界监测器146将灯124和126改变为第二设置和/或改变边界702的投射表示902。例如,边界监测器146可以使灯124和126和/或投射灯128具有纯绿色色调。

[0112] 在框2218处,边界监测器146确定是否移动装置138在边界702内部且车辆100处于运动中。当移动装置138在边界702内部并且车辆100处于运动中时,该方法在框2220处继续。否则,当移动装置138在边界702内部并且车辆100未处于运动中时,该方法返回到框2202。在框2220处,边界监测器146将灯124和126改变为第三设置和/或改变边界702的投射表示902。例如,边界监测器146可以使灯124和126和/或投射灯128具有闪烁的绿色色调。作

为另一示例,边界监测器146可以使边界702的表示902被动画化以指示行进方向,使得表示902被动画化为边界702的虚线表示902,其中虚线在车辆100正在转向和/或移动的方向上移动。

[0113] 图14、15、16、17、18、19、20、21和22的流程图表示存储在存储器(例如上述图13的存储器1306)中的机器可读指令,所述机器可读指令包括一个或多个程序,所述程序当由处理器(例如上述图13的处理器1304)执行时使得车辆100实现图1、2、3、5、7、8A、8B、8C和/或9的示例边界监测器146,和/或更通常地实现示例车身控制模块134。此外,尽管参考图14、15、16、17、18、19、20、21和22中示出的流程图描述了示例程序,但是可替代地使用实现示例边界监测器146和/或更通常地实现示例车身控制模块134的许多其他方法。例如,可以改变框的执行顺序,和/或可以改变、取消或组合所描述的一些框。

[0114] 在本申请中,转折连词的使用意在包括连词。定冠词或不定冠词的使用并不意在指示基数。具体地讲,对“该”对象或“一个”和“一种”对象的提及意在还表示可能的多个此类对象中的一个。此外,连词“或”可用于传达同时存在的特征而不是相互排斥的替代方案。换句话说,连词“或”应理解为包括“和/或”。如这里所使用的,术语“模块”和“单元”是指具有通常与传感器相结合来提供通信、控制和/或监视能力的电路的硬件。“模块”和“单元”还可以包括在电路上执行的固件。术语“包括”是包含性的,并且具有与“包含”和“含有”相同的范围。

[0115] 上述实施例特别是任何“优选的”实施例是实现方式的可能示例,并且仅仅是为了清楚理解本发明的原理而提出的。在基本上不脱离本文所述技术的精神和原理的情况下,可以对上述实施例进行许多变化和修改。所有修改都旨在包括在本公开的范围内,并受所附权利要求的保护。

[0116] 在一些示例中,车辆100包括主动安全模块136和车身控制模块134。主动安全模块在激活时自主停放车辆100。车身控制模块确定134移动装置138的初始位置,并使用从移动装置138接收的当前位置来确定移动装置138的当前位置。从移动装置138接收的当前位置是相对于初始位置定义的。另外,当移动装置138在虚拟边界702内时,车身控制模块134启用主动安全模块136的自主停放系统。在一些这样的示例中,当从移动装置138的初始位置被确定起已经经过阈值时间或阈值距离中的至少一者时,车身控制模块134确定移动装置的初始位置。在一些这样的示例中,车身控制模块134在视觉上指示与虚拟边界702相关的当前位置。在一些这样的示例中,车辆100包括投射灯128。在这样的示例中,车身控制模块134使用投射灯128来投射虚拟边界的表示,其中虚拟边界702的表示902的特征根据下列各项而变化:自主停放系统的状态、车辆100是否处于运动中、以及移动装置138相对于虚拟边界702的位置。

[0117] 在一些这样的示例中,为了确定移动装置138的初始位置,车身控制模块134利用相机114来捕获移动装置138的图像,以及基于该图像来确定相对于车辆100的初始位置。在一些这样的示例中,车辆100包括移动装置维度数据库502。在这样的示例中,车身控制模块134基于图像中的移动装置138的第一维度和移动装置维度数据库502中存储的移动装置138的第二维度来确定相对于车辆100的初始位置。

[0118] 在一些这样的示例中,为了确定移动装置138的初始位置,车身控制模块134确定移动装置138从车辆100的车门140中的哪一个离开,以及将车辆100上的与车门140中的一

个相关联的位置指定为初始位置。在这样的示例中,为了确定移动装置138从车辆100的车门140中的哪一个离开,车身控制模块134确定移动装置138从车辆100的哪一侧离开,以及基于来自与移动装置138离开的一侧相关联的乘员检测传感器106、108和110的座椅占用标记来选择车门140。

[0119] 在一些这样的示例中,为了确定移动装置138的初始位置,车身控制模块利用接近度传感器112来检测靠近车辆100上的固定位置202的移动装置138,以及将车辆100上的与检测到移动装置138的接近度传感器112之一相关联的固定位置202指定为初始位置。在这样的示例中,接近度传感器112是下列中的至少一者:(a)近场通信节点;(b)无线通信节点,所述无线通信节点被配置成基于信号强度来确定移动装置138何时靠近无线通信节点;(c)感应充电节点;和(d)压力传感器,所述压力传感器检测移动装置138何时压靠在传感器上。

[0120] 根据本发明,提供了一种车辆,具有:主动安全模块,所述主动安全模块在被激活时自主停放车辆;和车身控制模块,所述车身控制模块用于:确定移动装置的初始位置;使用从移动装置接收的当前位置来确定移动装置的当前位置,所述当前位置是相对于初始位置定义的;当移动装置处于虚拟边界内时,启用主动安全模块的自主停放系统。

[0121] 根据一个实施例,当从移动装置的初始位置被确定起已经经过阈值时间或阈值距离中的至少一者时,车身控制模块确定移动装置的初始位置。

[0122] 根据一个实施例,车身控制模块在视觉上指示与虚拟边界相关的当前位置。

[0123] 根据一个实施例,车身控制模块利用投射灯来投射虚拟边界的表示,其中虚拟边界的表示的特征根据下列各项而变化:自主停放系统的状态、车辆是否处于运动中、以及移动装置相对于虚拟边界的位置。

[0124] 根据一个实施例,为了确定移动装置的初始位置,车身控制模块用于:利用相机来捕获移动装置的图像;以及基于该图像来确定相对于车辆的初始位置。

[0125] 根据一个实施例,车身控制模块基于图像中的移动装置的第一维度和移动装置维度数据库中存储的移动装置的第二维度来确定相对于车辆的初始位置。

[0126] 根据一个实施例,为了确定移动装置的初始位置,车身控制模块用于:确定移动装置从车辆的车门中的哪一个离开;以及将车辆上的与车门中的一个相关联的位置指定为初始位置。

[0127] 根据一个实施例,为了确定移动装置从车辆的车门中的哪一个离开,车身控制模块用于:确定移动装置从车辆的哪一侧离开;以及基于来自与移动装置离开的一侧相关联的乘员检测传感器的座椅占用标记来选择车门。

[0128] 根据一个实施例,为了确定移动装置的初始位置,车身控制模块用于:利用接近度传感器来检测靠近车辆上的固定位置的移动装置;以及将车辆上的与检测到移动装置的接近度传感器中的一个相关联的固定位置指定为初始位置。

[0129] 根据一个实施例,接近度传感器是下列中的至少一者:(a)近场通信节点;(b)无线通信节点,所述无线通信节点被配置成基于信号强度来确定移动装置何时靠近无线通信节点;(c)感应充电节点;和(d)压力传感器,所述压力传感器检测移动装置何时压靠在传感器上。

[0130] 根据本发明,一种控制车辆的方法,包括:确定移动装置的初始位置;利用处理器、使用从移动装置接收的当前位置来确定移动装置的当前位置,所述当前位置是相对于初始

位置定义的;以及当移动装置在虚拟边界内时:启用主动安全模块的自主停放系统;以及响应于从移动装置接收到命令而自主停放车辆。

[0131] 根据一个实施例,确定移动装置的初始位置包括:确定从移动装置的初始位置被确定起何时已经经过阈值时间或阈值距离中的至少一者。

[0132] 根据一个实施例,上述发明的特征还在于在视觉上指示与虚拟边界相关的当前位置。

[0133] 根据一个实施例,在视觉上指示移动装置相对于虚拟边界的当前位置包括投射虚拟边界的表示,其中虚拟边界的表示的特征根据下列各项而变化:自主停放系统的状态、车辆是否处于运动中、以及移动装置相对于虚拟边界的位置。

[0134] 根据一个实施例,确定移动装置的初始位置包括:利用相机来捕获移动装置的图像;以及基于该图像来确定相对于车辆的初始位置。

[0135] 根据一个实施例,基于图像来确定相对于车辆的初始位置包括:对图像中的移动装置的第一维度于移动装置维度数据库中存储的移动装置的第二维度进行比较。

[0136] 根据一个实施例,确定移动装置的初始位置包括:确定移动装置从车辆的车门中的哪一个离开;以及将车辆上的与车门中的一个相关联的位置指定为初始位置。

[0137] 根据一个实施例,确定移动装置从车辆的车门中的哪一个离开包括:确定移动装置从车辆的哪一侧离开;以及基于来自与移动装置离开的一侧相关联的乘员检测传感器的座椅占用标记来选择车门中的一个。

[0138] 根据一个实施例,确定移动装置的初始位置包括:利用接近度传感器来检测靠近车辆上的固定位置的移动装置;以及将车辆上的与检测到移动装置的接近度传感器中的一个相关联的固定位置指定为初始位置。

[0139] 根据一个实施例,接近度传感器是下列中的至少一者:(a)近场通信节点;(b)无线通信节点,所述无线通信节点被配置成基于信号强度来确定移动装置何时靠近无线通信节点;(c)感应充电节点;和(d)压力传感器,所述压力传感器检测移动装置何时压靠在传感器上。

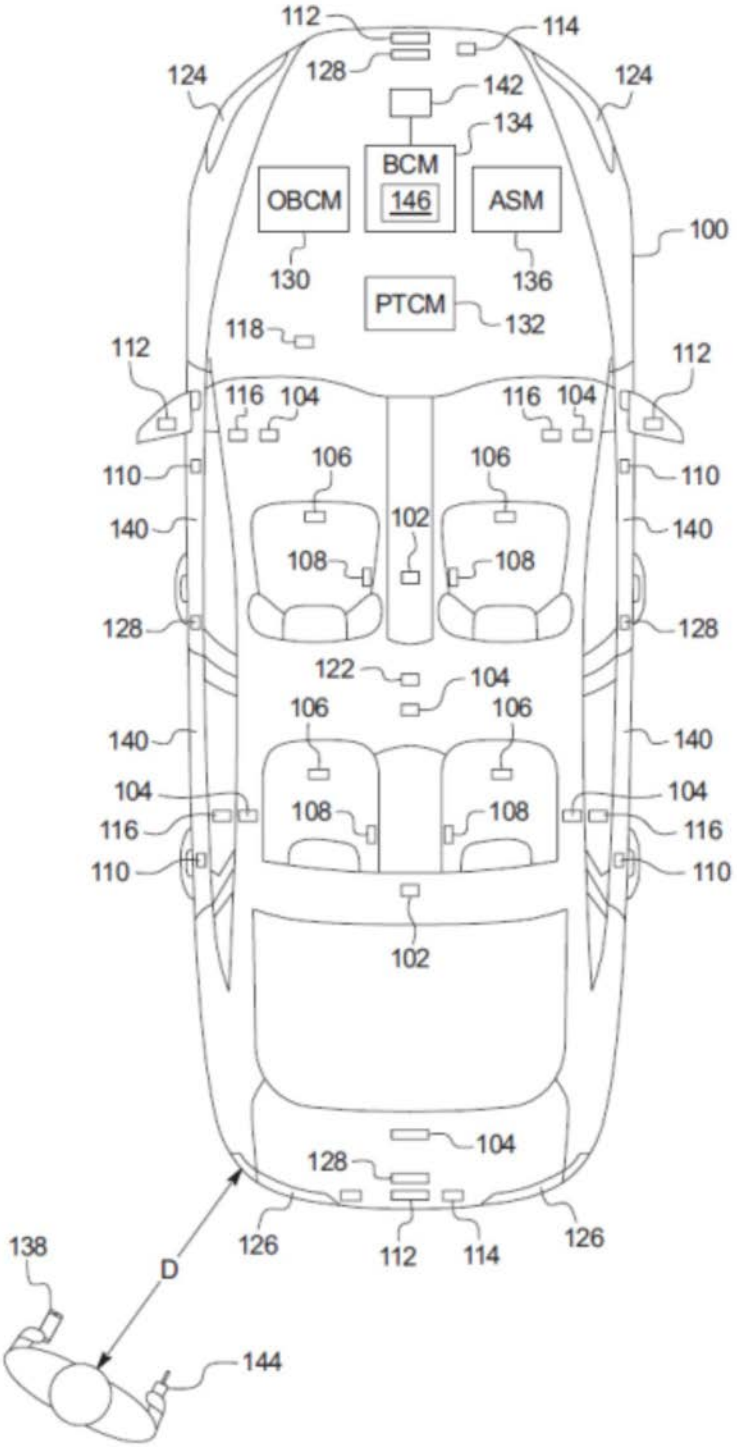

112
114
124
128
142
124
134
BCM
146
OBCM
ASM
100
130
136
PTCM
132
118
112
112
116
104
116
104
106
106
110
110
140
102
140
108
108
128
128
122
104
106
106
140
140
104
104
108
108
116
116
110
110
102
104
128
126
112
114
126
138
D
144

图1

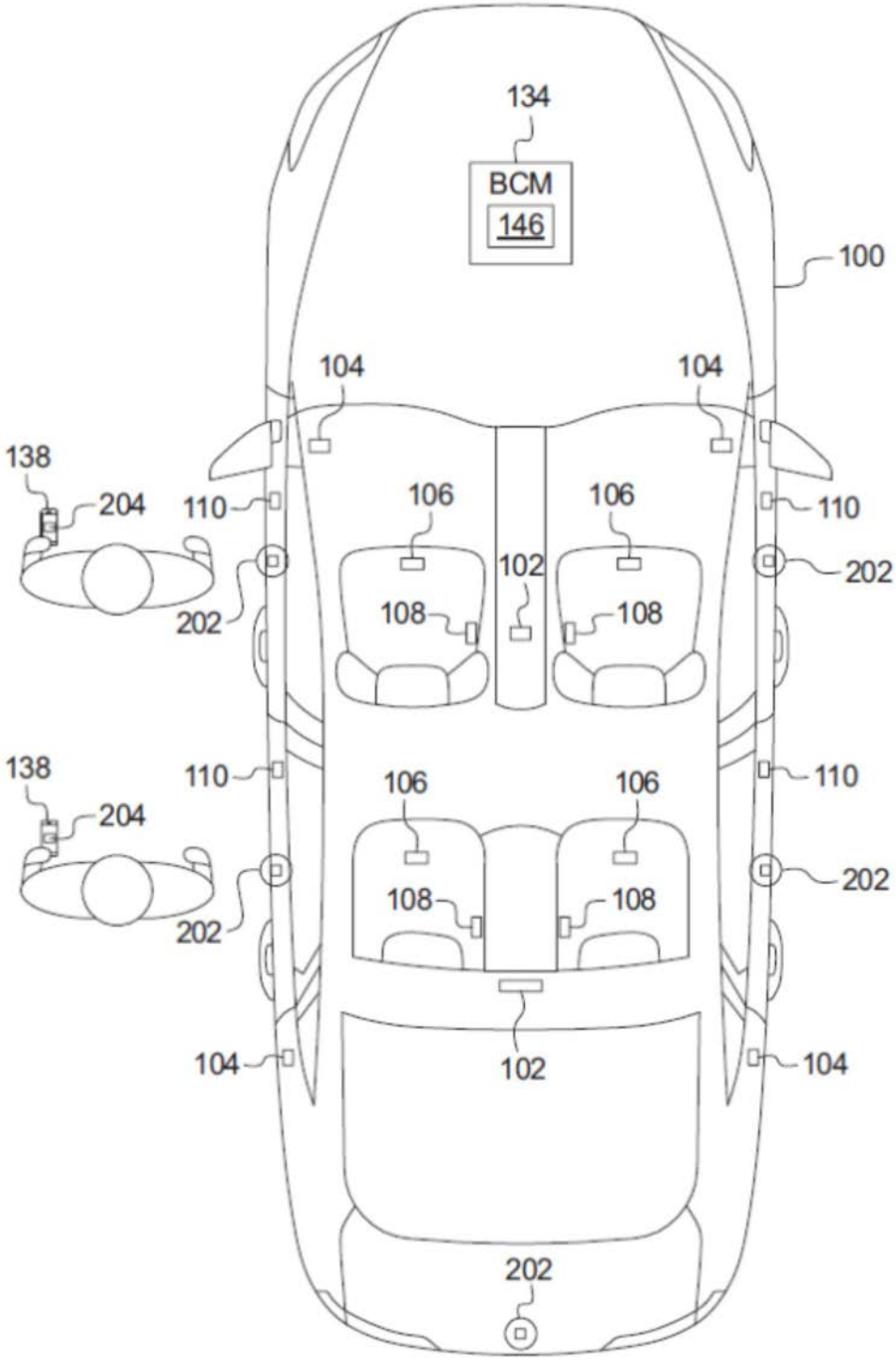

134
BCM
146
100
104
104
138
204
110
106
106
110
202
102
202
108
108
138
204
110
110
106
106
202
108
108
202
104
102
104
202

图2

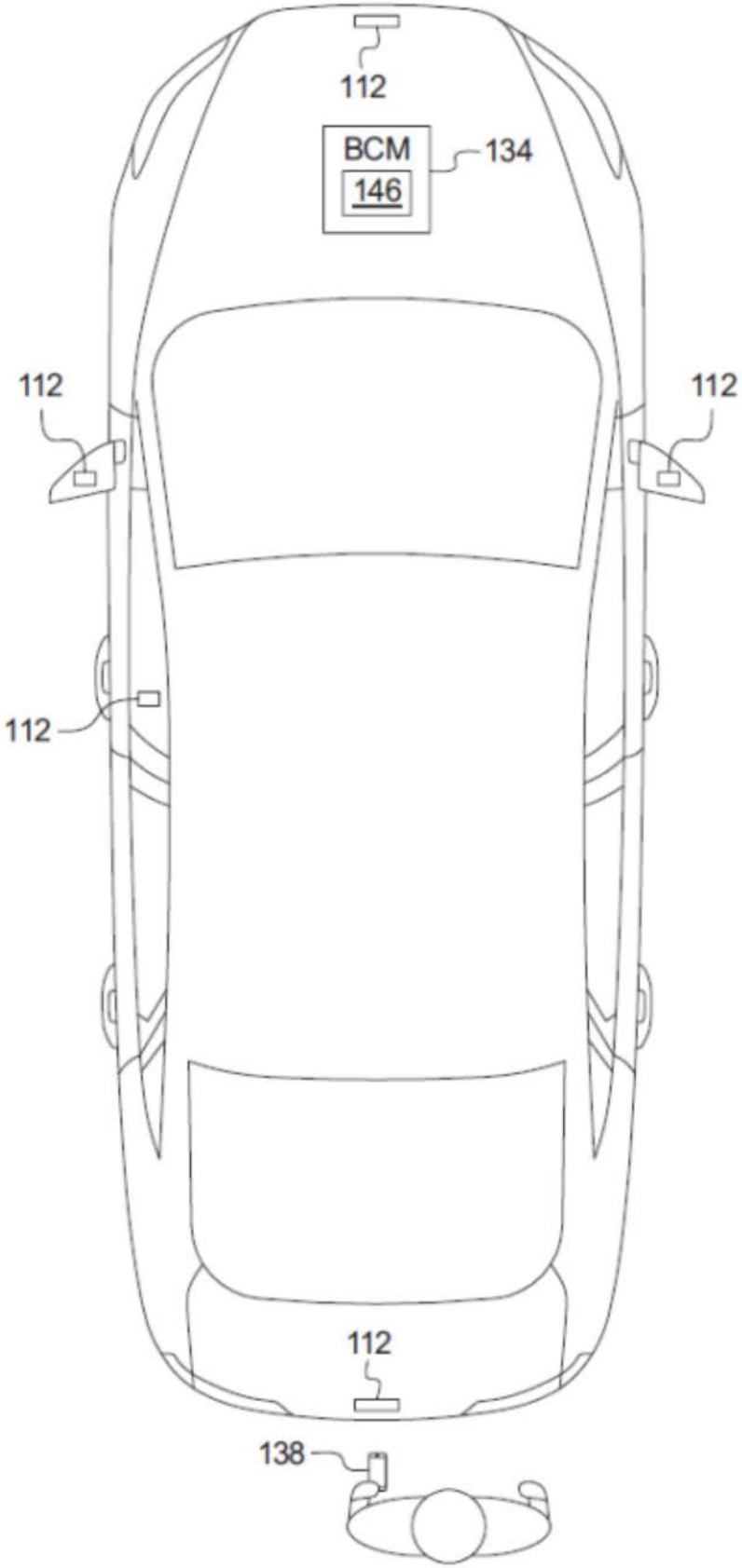


图3

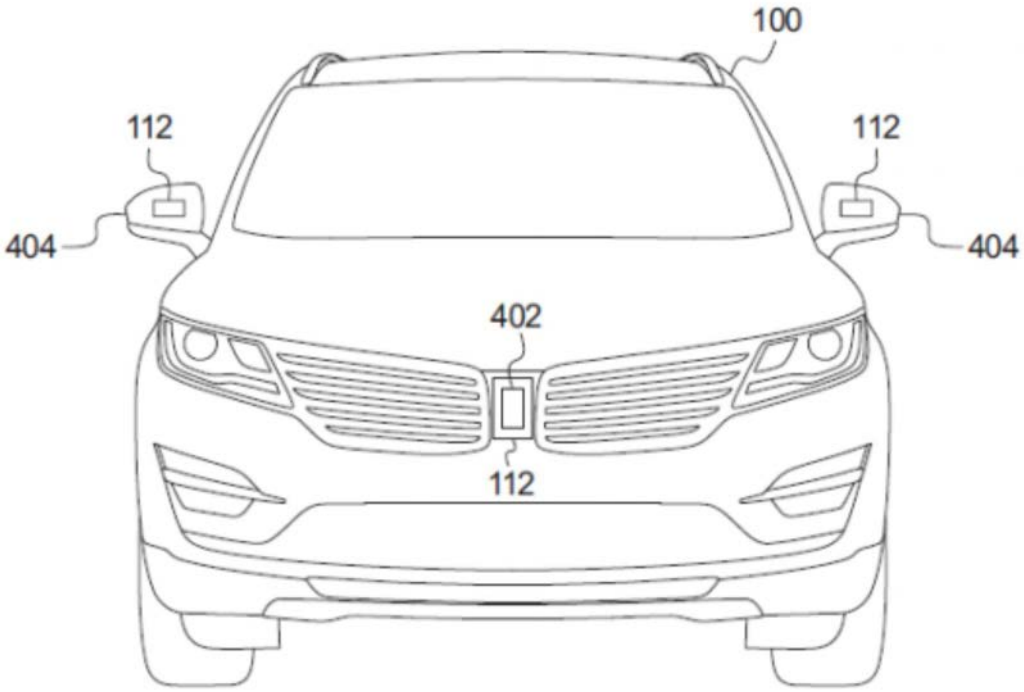


图4A

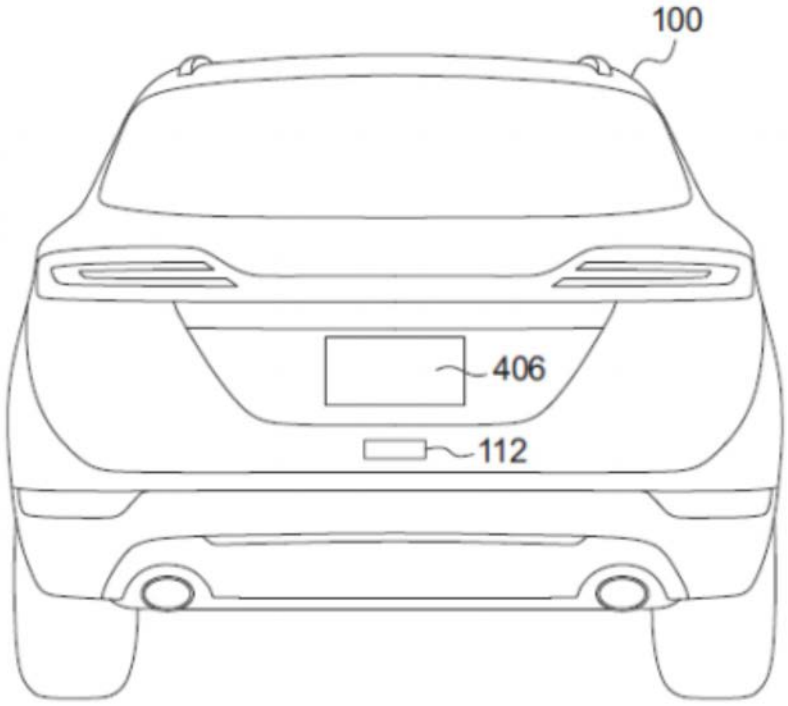


图4B

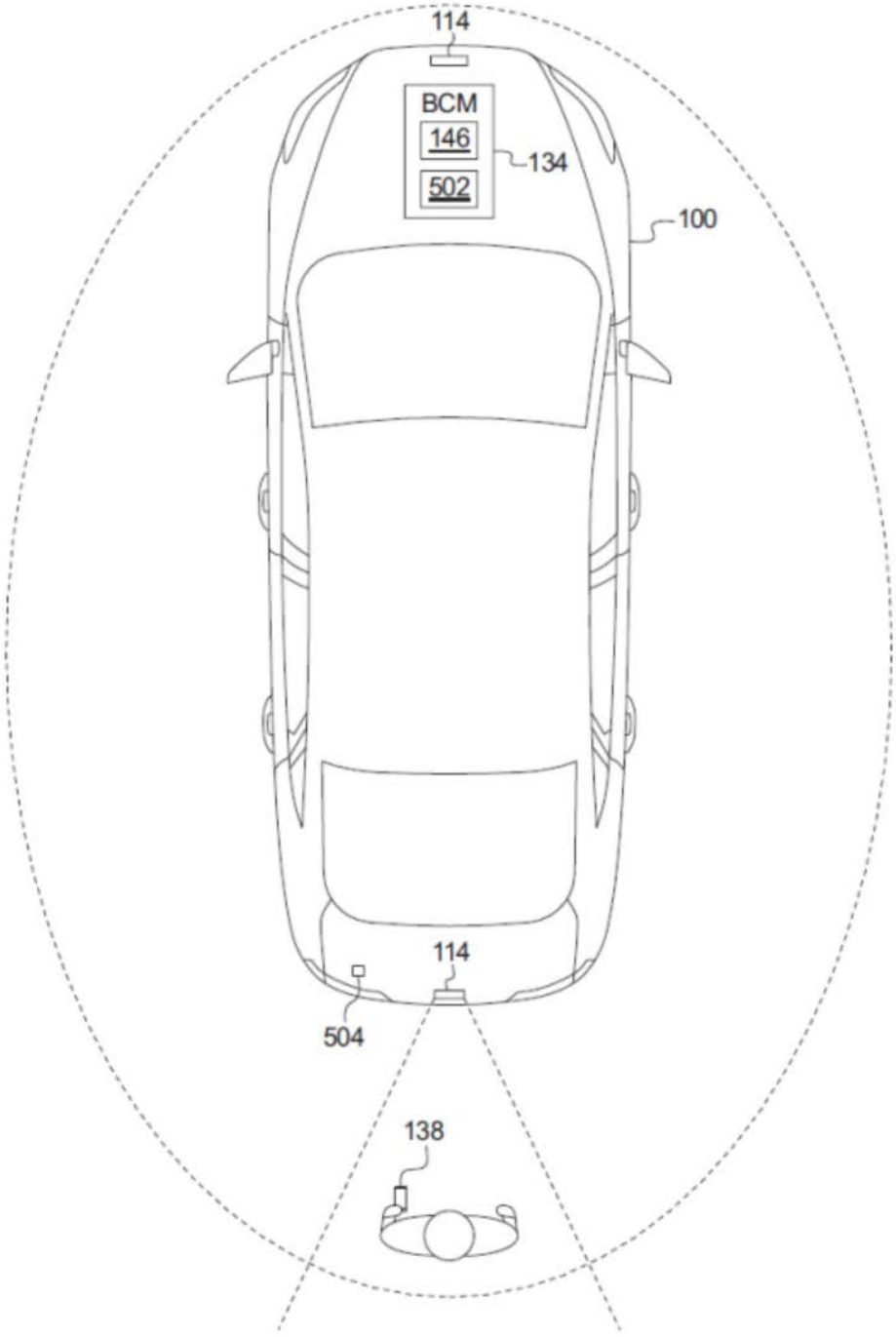


图5

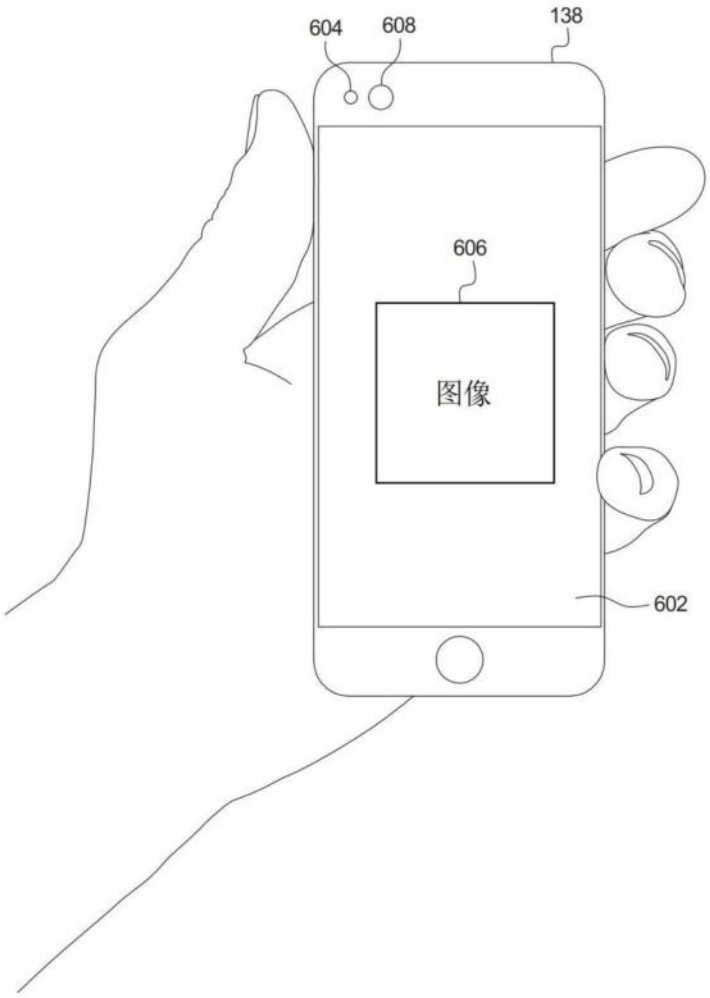


图6

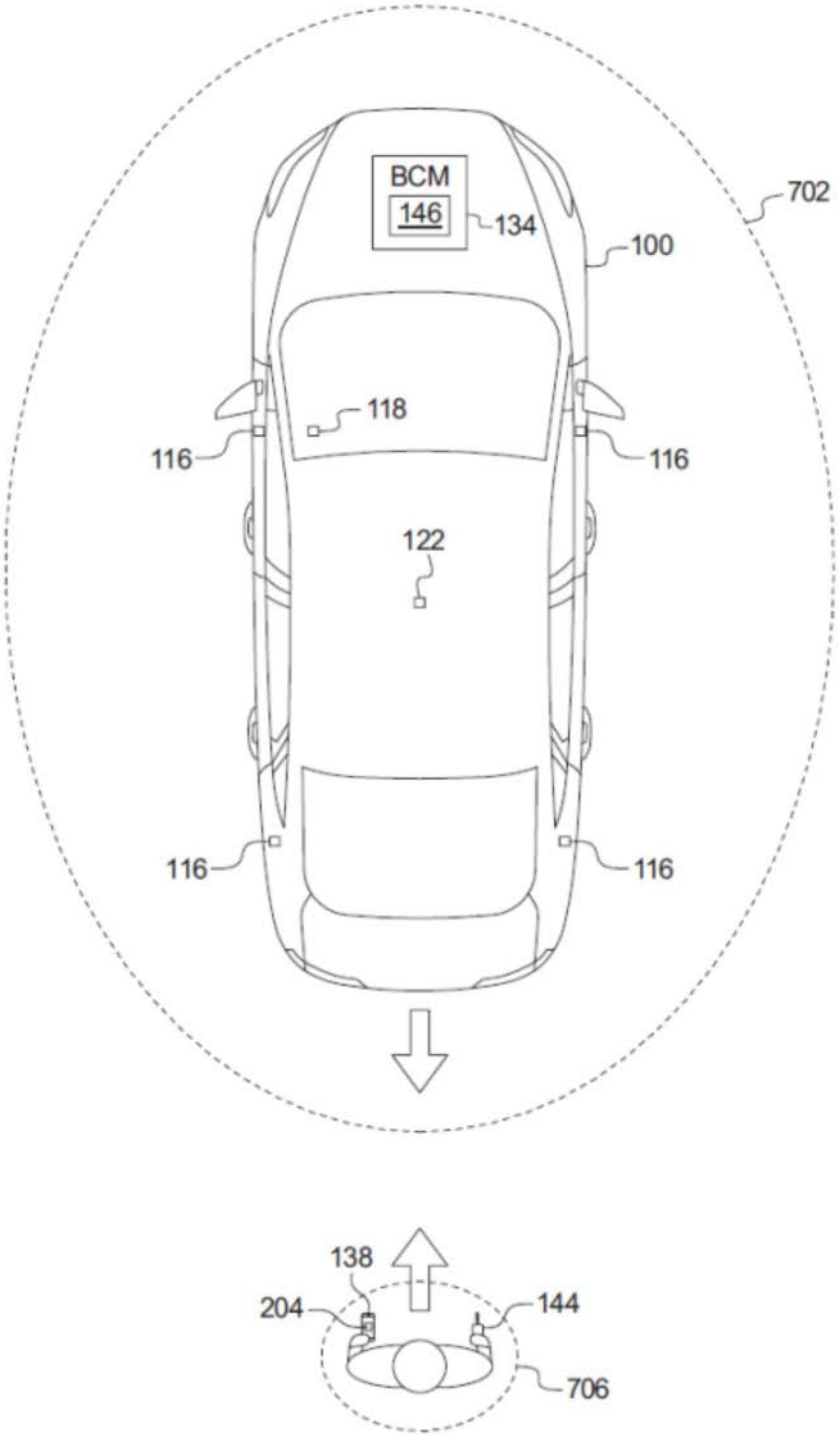


图7

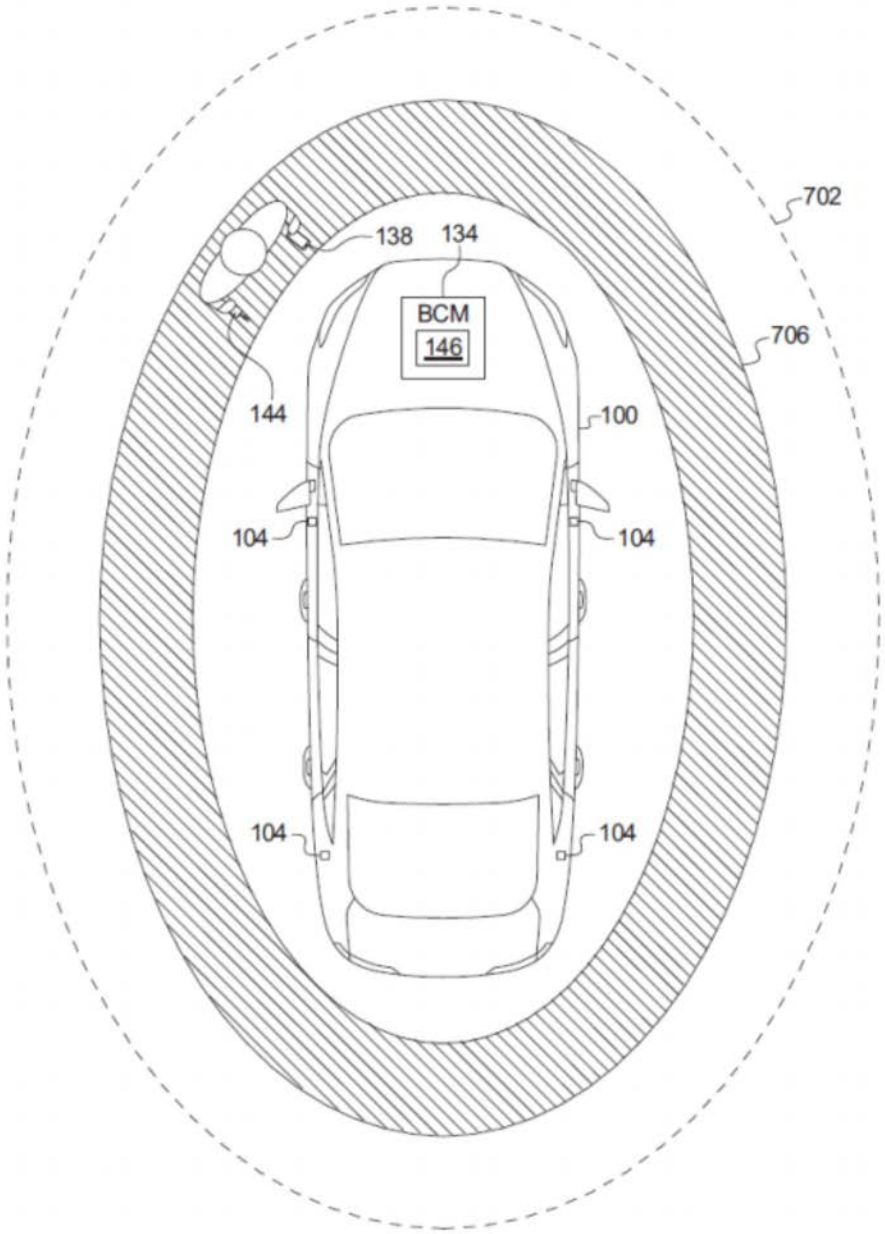


图8A

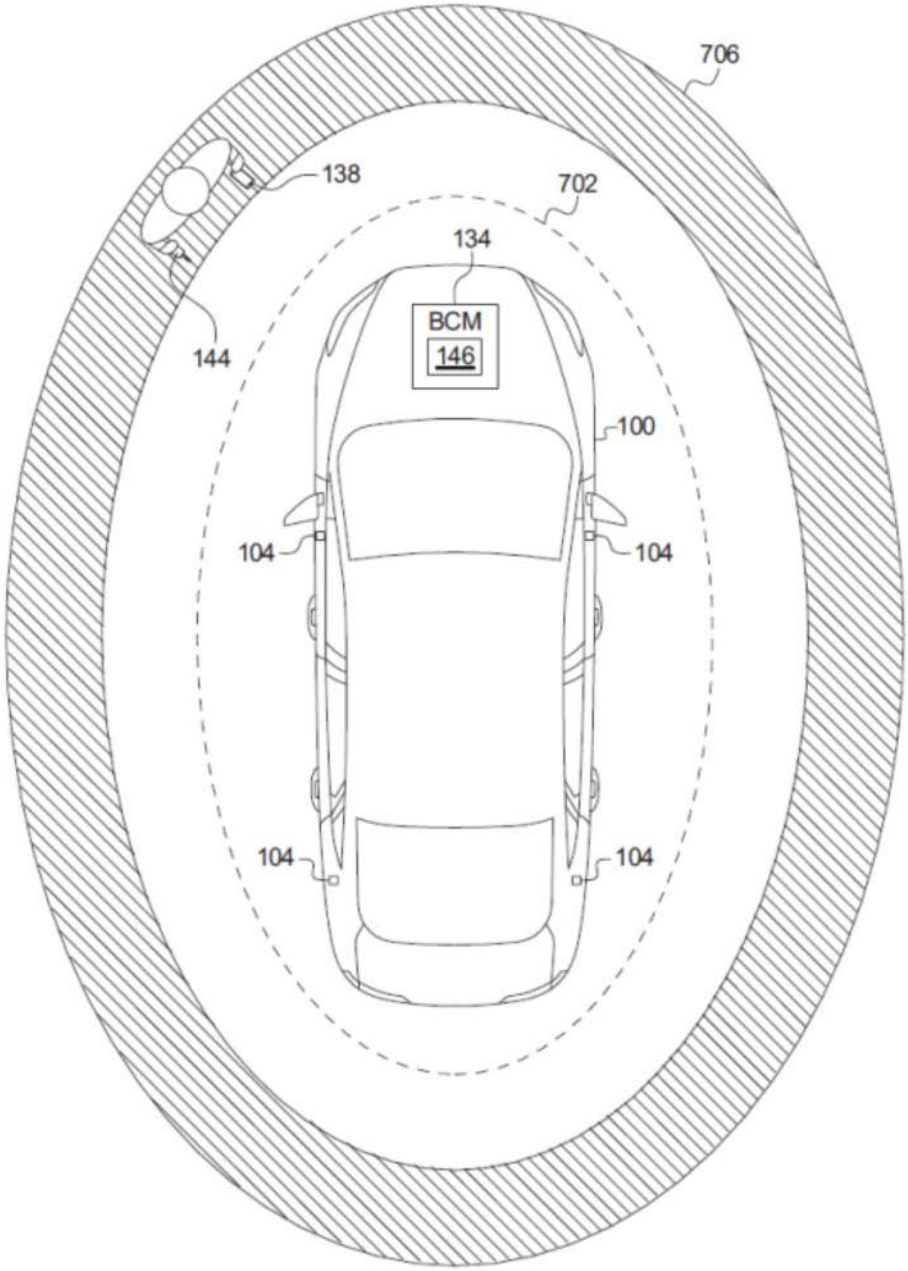


图8B

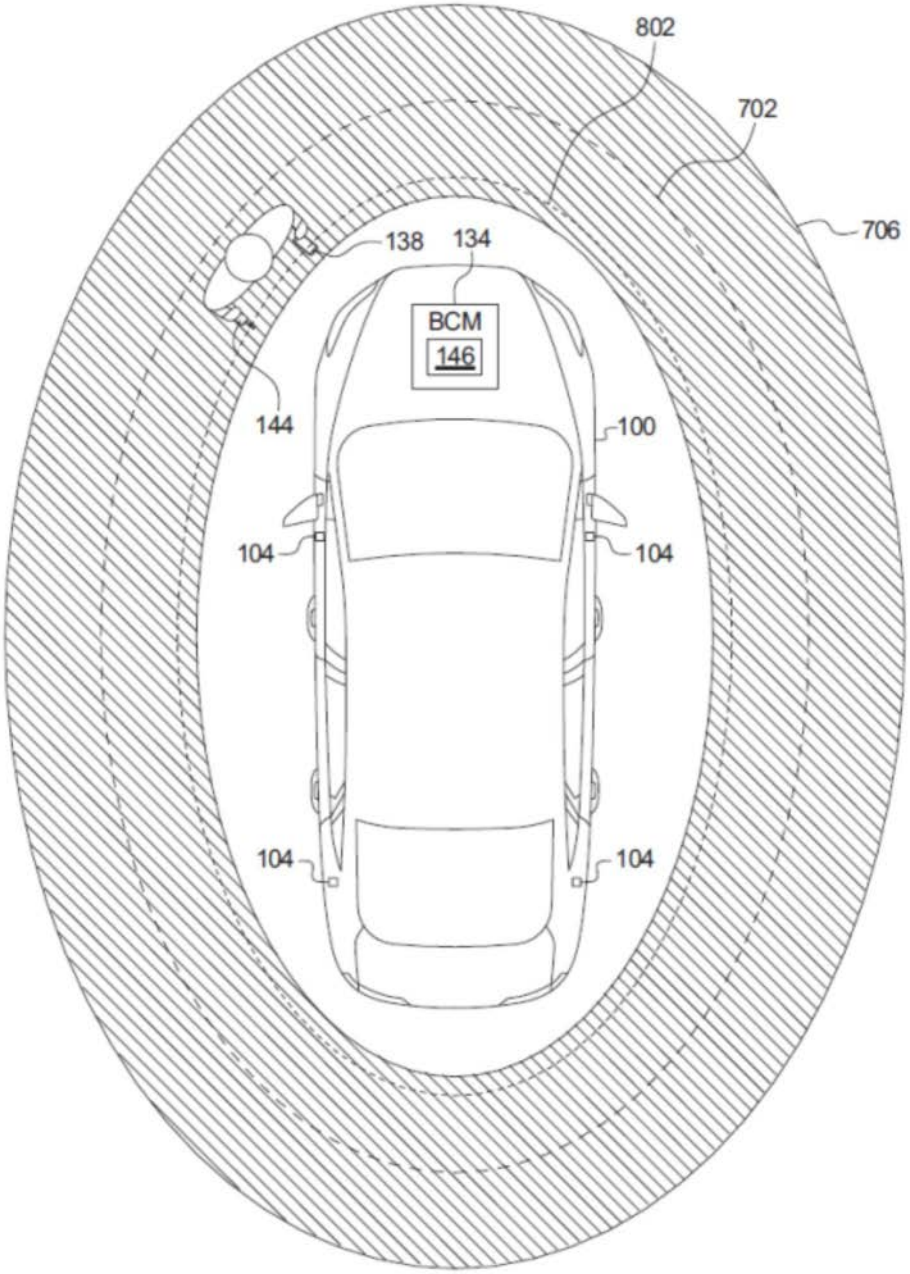


图8C

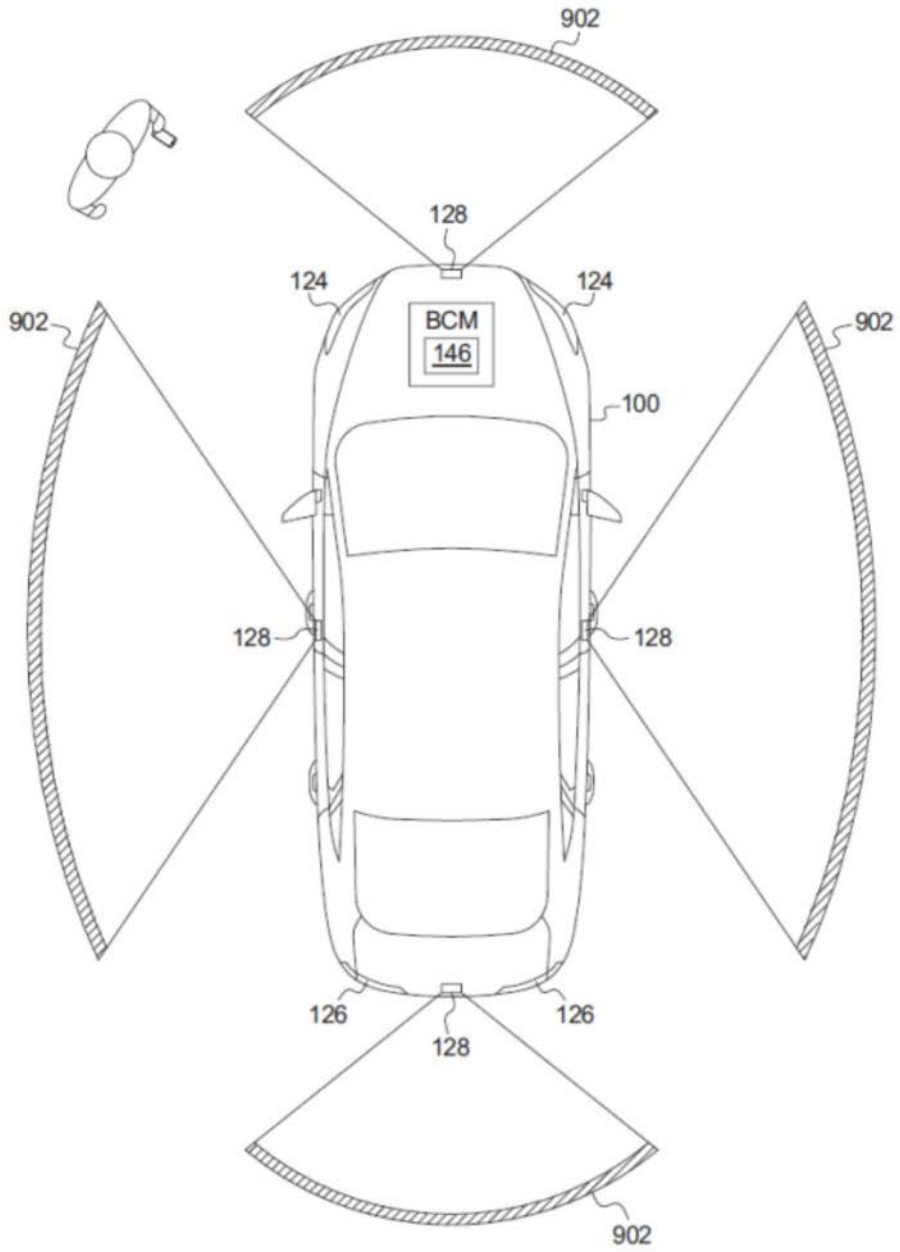


图9

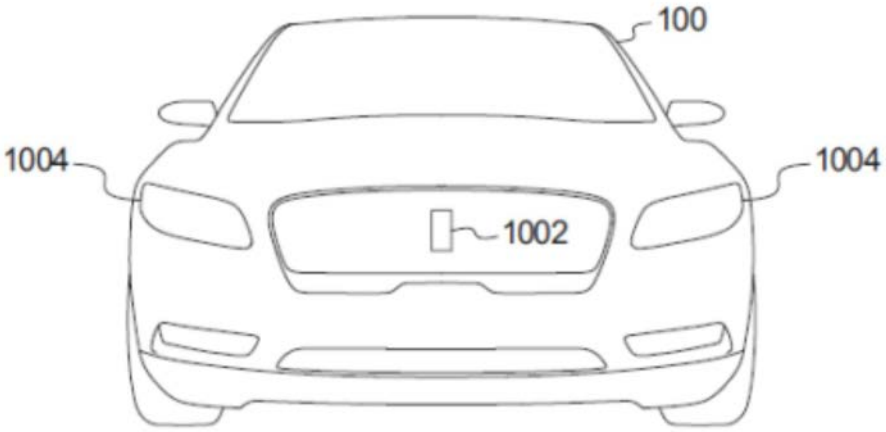


图10A

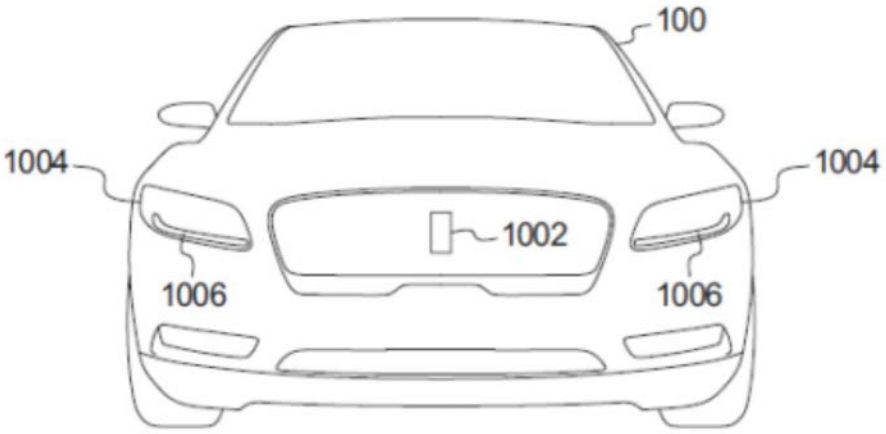


图10B

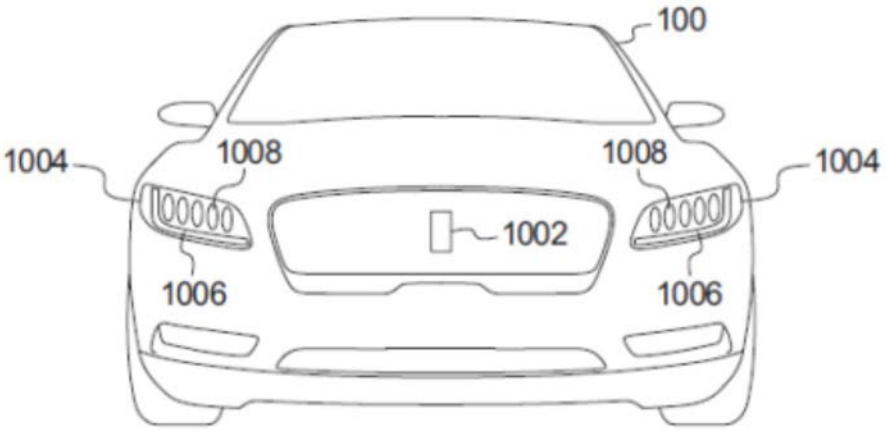


图10C

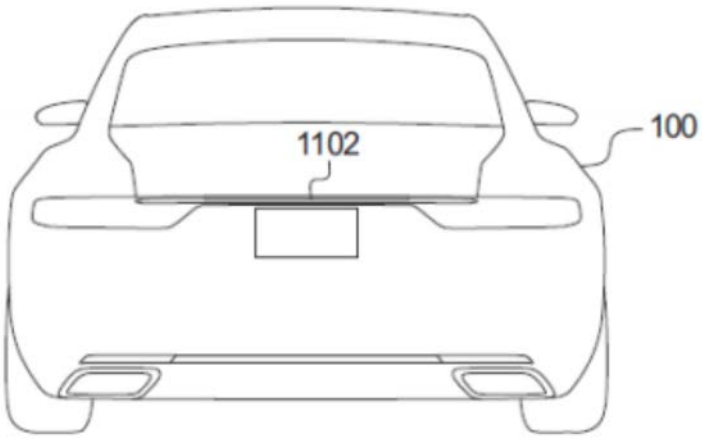


图11A

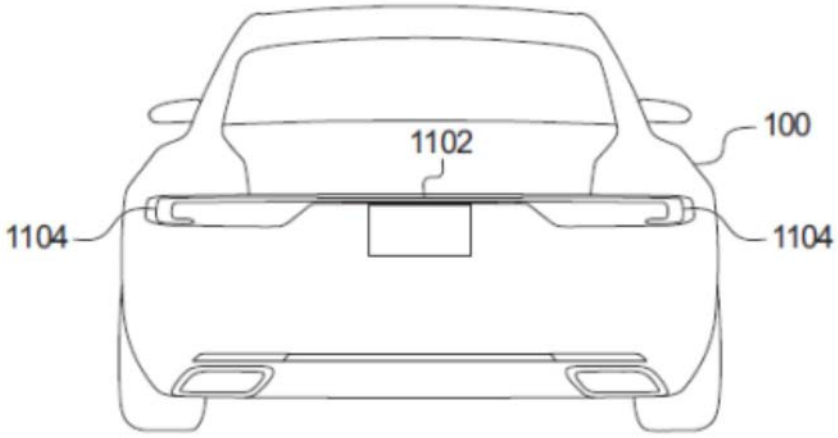


图11B

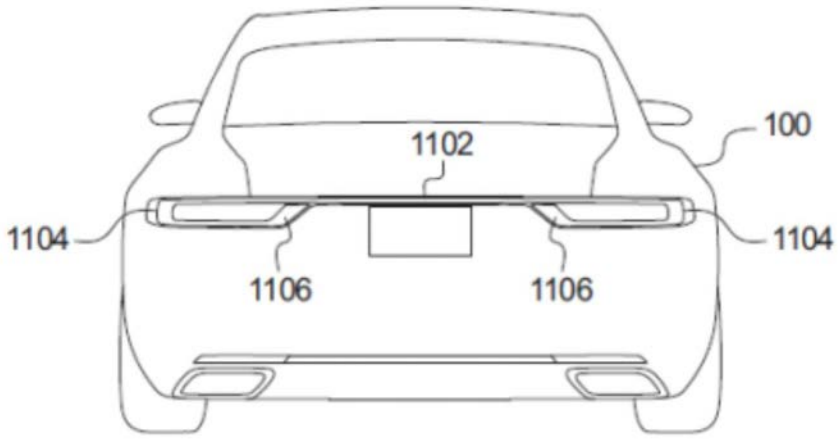


图11C

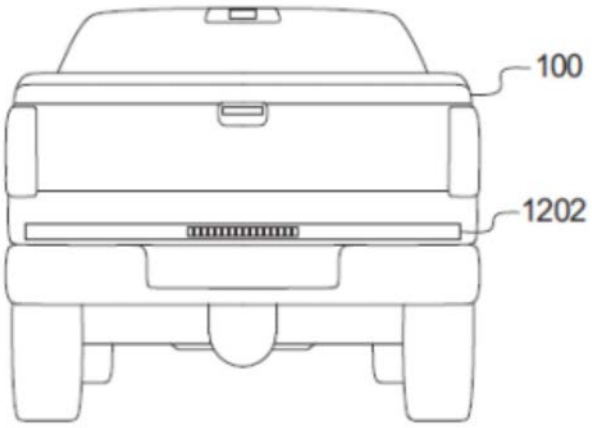


图12A

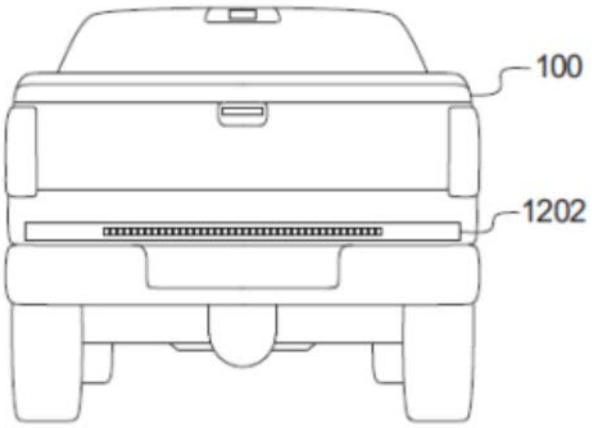


图12B

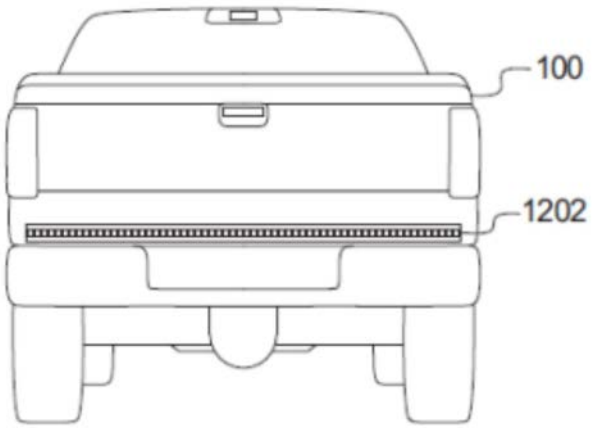


图12C

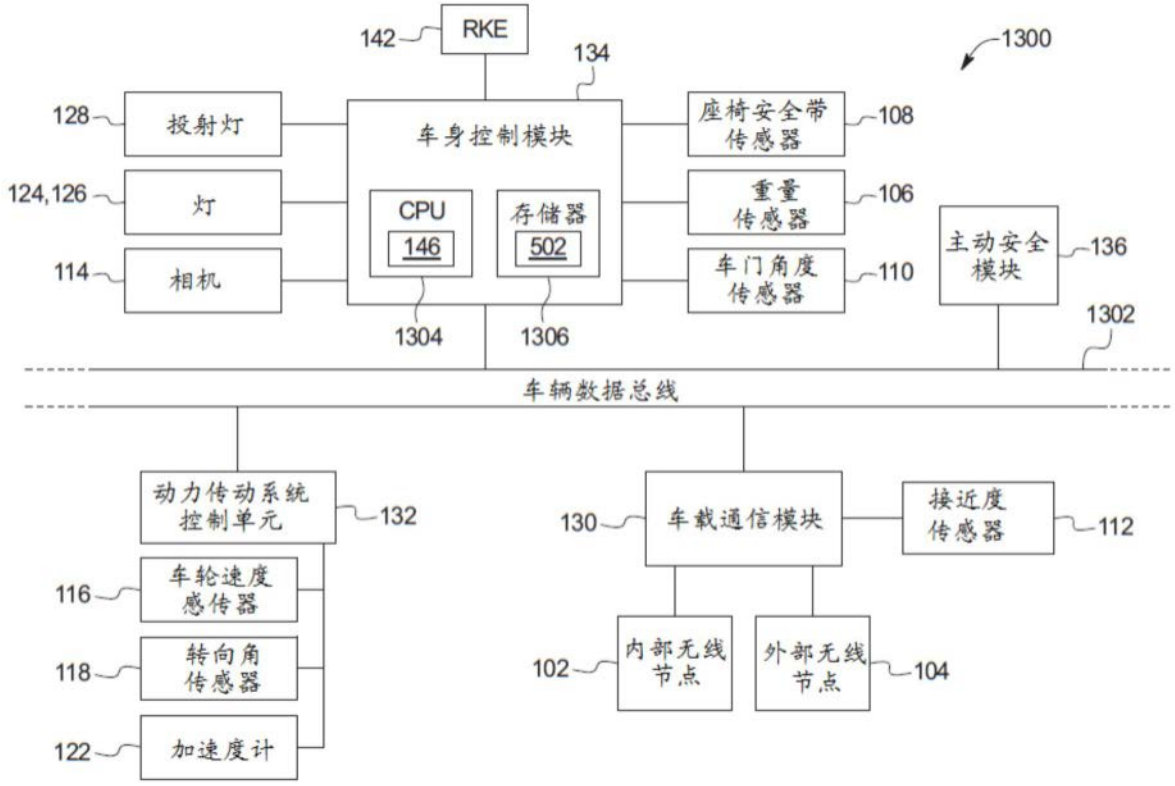

142
RKE
134
1300
128
投射灯
车身控制模块
座椅安全带传感器
108
124,126
灯
CPU
146
存储器
502
重量传感器
106
主动安全模块
136
114
相机
车门角度传感器
110
1304
1306
1302
车辆数据总线
动力传动系统控制单元
132
130
车载通信模块
接近度传感器
112
116
车轮速度感传器
118
转向角传感器
102
内部无线节点
外部无线节点
104
122
加速度计

图13

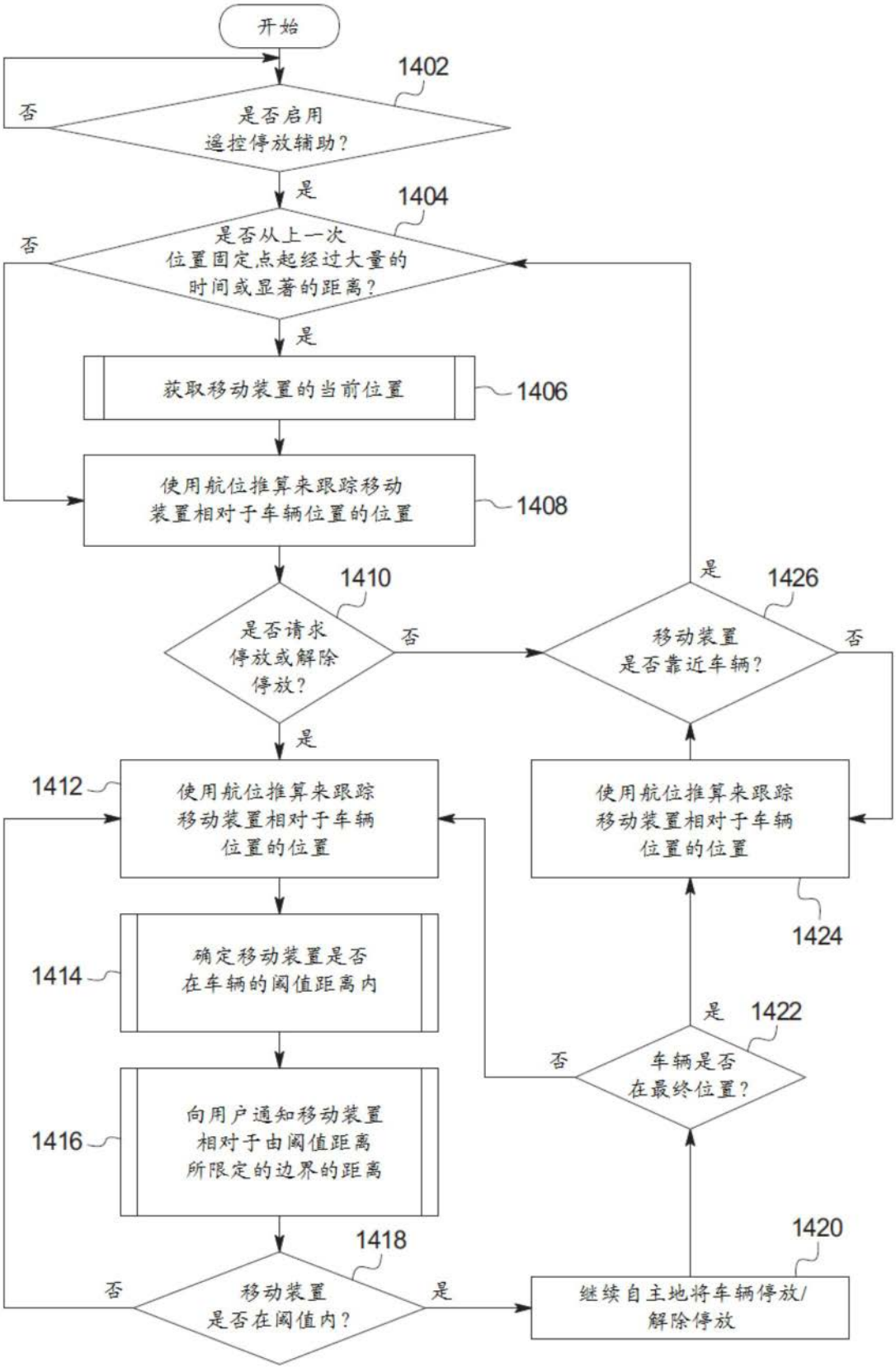

开始
1402
是否启用
遥控停放辅助？
否
是
1404
是否从上一次
位置固定点起经过大量的
时间或显著的距离？
否
是
获取移动装置的当前位置
1406
使用航位推算来跟踪移动
装置相对于车辆位置的位置
1408
1410
是否请求
停放或解除
停放？
否
是
1426
移动装置
是否靠近车辆？
是
否
1412
使用航位推算来跟踪
移动装置相对于车辆
位置的位置
使用航位推算来跟踪
移动装置相对于车辆
位置的位置
1424
1414
确定移动装置是否
在车辆的阈值距离内
1422
是
否
车辆是否
在最终位置？
1416
向用户通知移动装置
相对于由阈值距离
所限定的边界的距离
1418
1420
否
移动装置
是否在阈值内？
是
继续自主地将车辆停放/
解除停放

图14

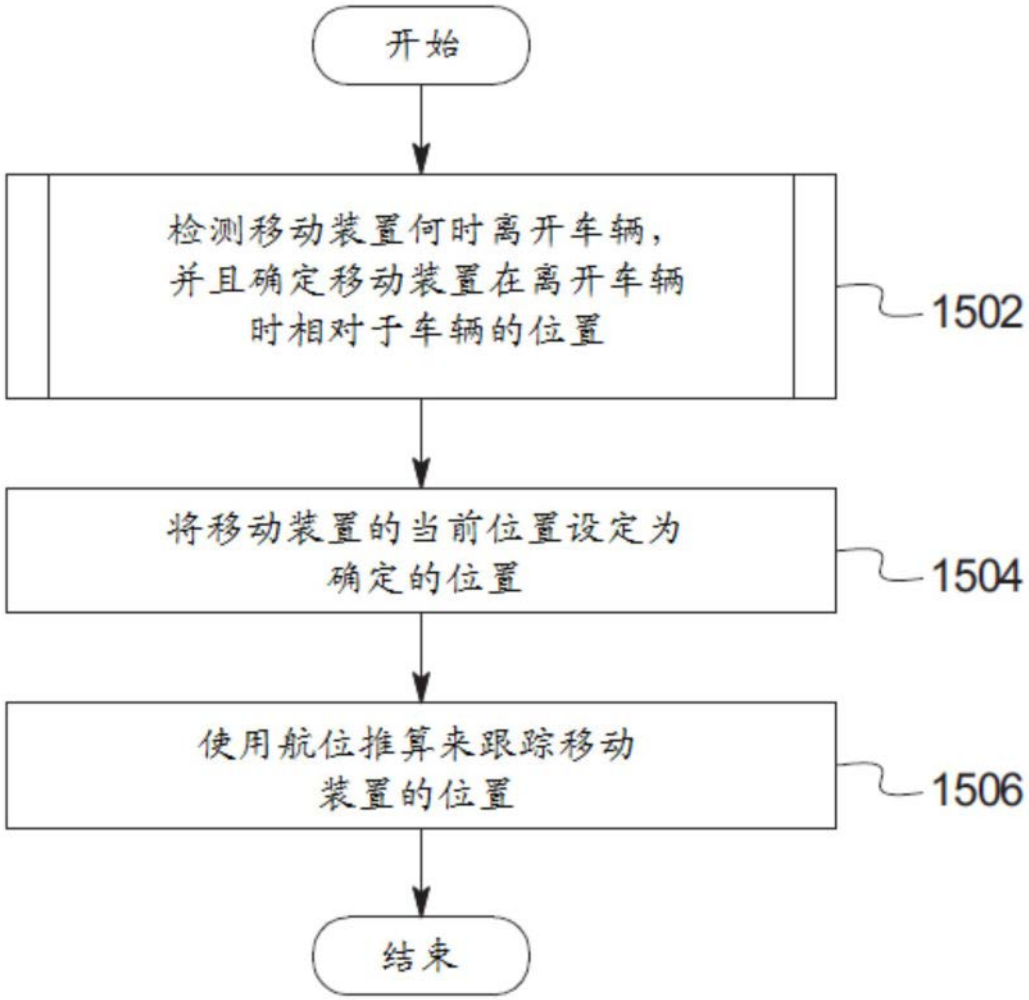

开始
检测移动装置何时离开车辆，并且确定移动装置在离开车辆时相对于车辆的位置
1502
将移动装置的当前位置设定为确定的位置
1504
使用航位推算来跟踪移动装置的位置
1506
结束

图15

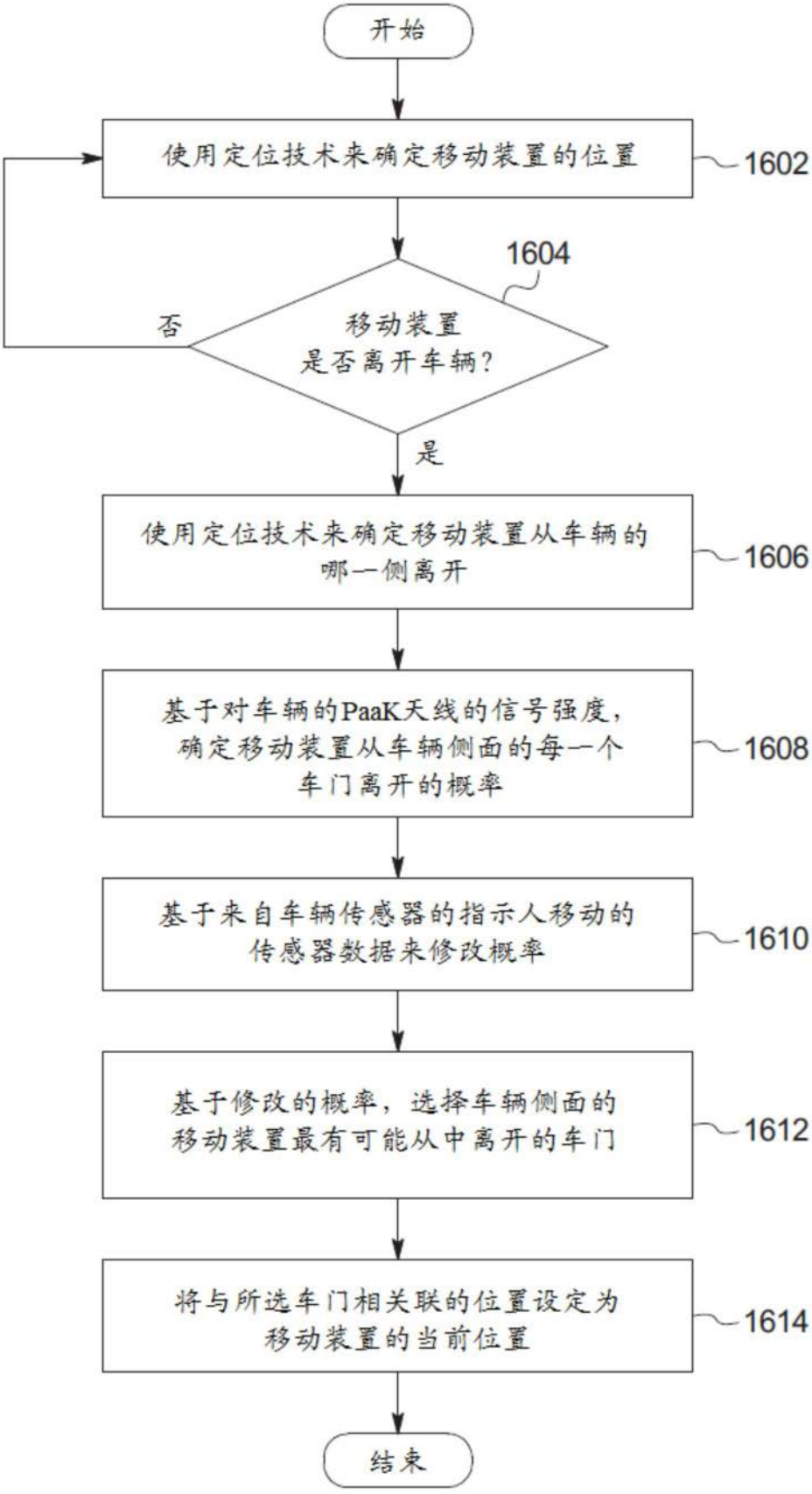

开始
使用定位技术来确定移动装置的位置
1602
1604
移动装置
是否离开车辆?
否
是
使用定位技术来确定移动装置从车辆的
哪一侧离开
1606
基于对车辆的PaaK天线的信号强度,
确定移动装置从车辆侧面的每一个
车门离开的概率
1608
基于来自车辆传感器的指示人移动的
传感器数据来修改概率
1610
基于修改的概率,选择车辆侧面的
移动装置最有可能从中离开的车门
1612
将与所选车门相关联的位置设定为
移动装置的当前位置
1614
结束

图16

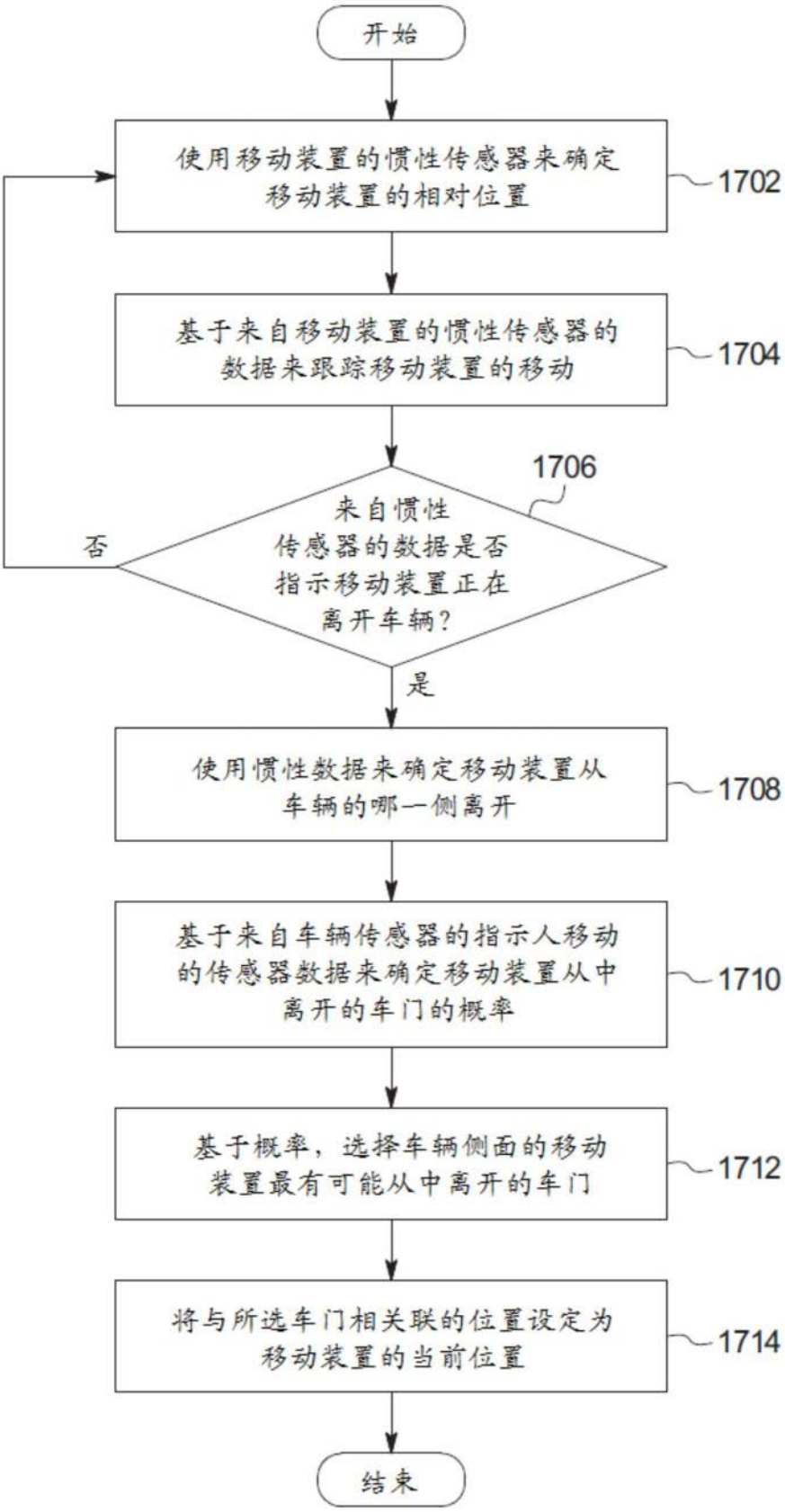

开始
使用移动装置的惯性传感器来确定移动装置的相对位置
1702
基于来自移动装置的惯性传感器的数据来跟踪移动装置的移动
1704
1706
来自惯性传感器的数据是否指示移动装置正在离开车辆?
否
是
使用惯性数据来确定移动装置从车辆的哪一侧离开
1708
基于来自车辆传感器的指示人移动的传感器数据来确定移动装置从中离开的车门的概率
1710
基于概率，选择车辆侧面的移动装置最有可能从中离开的车门
1712
将与所选车门相关联的位置设定为移动装置的当前位置
1714
结束

图17

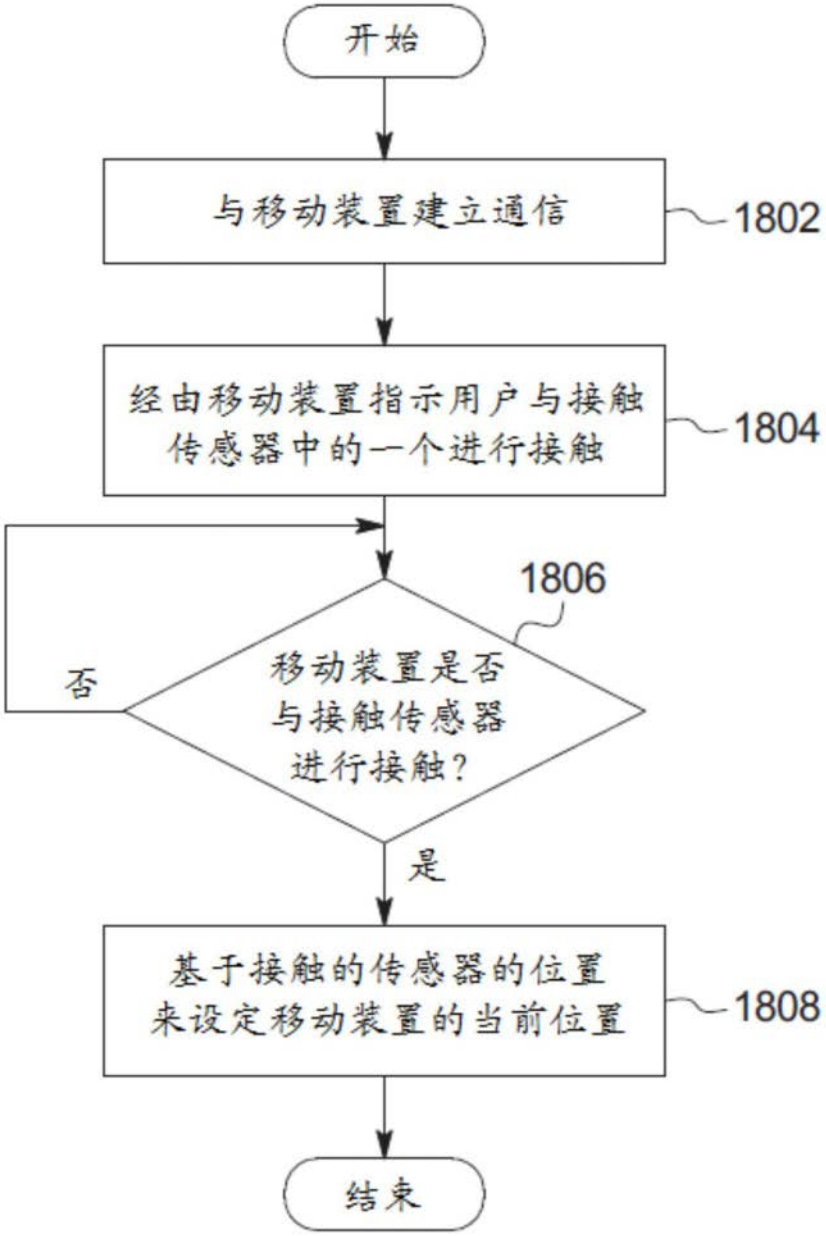

开始
与移动装置建立通信
1802
经由移动装置指示用户与接触传感器中的一个进行接触
1804
1806
移动装置是否与接触传感器进行接触？
否
是
基于接触的传感器的位置来设定移动装置的当前位置
1808
结束

图18

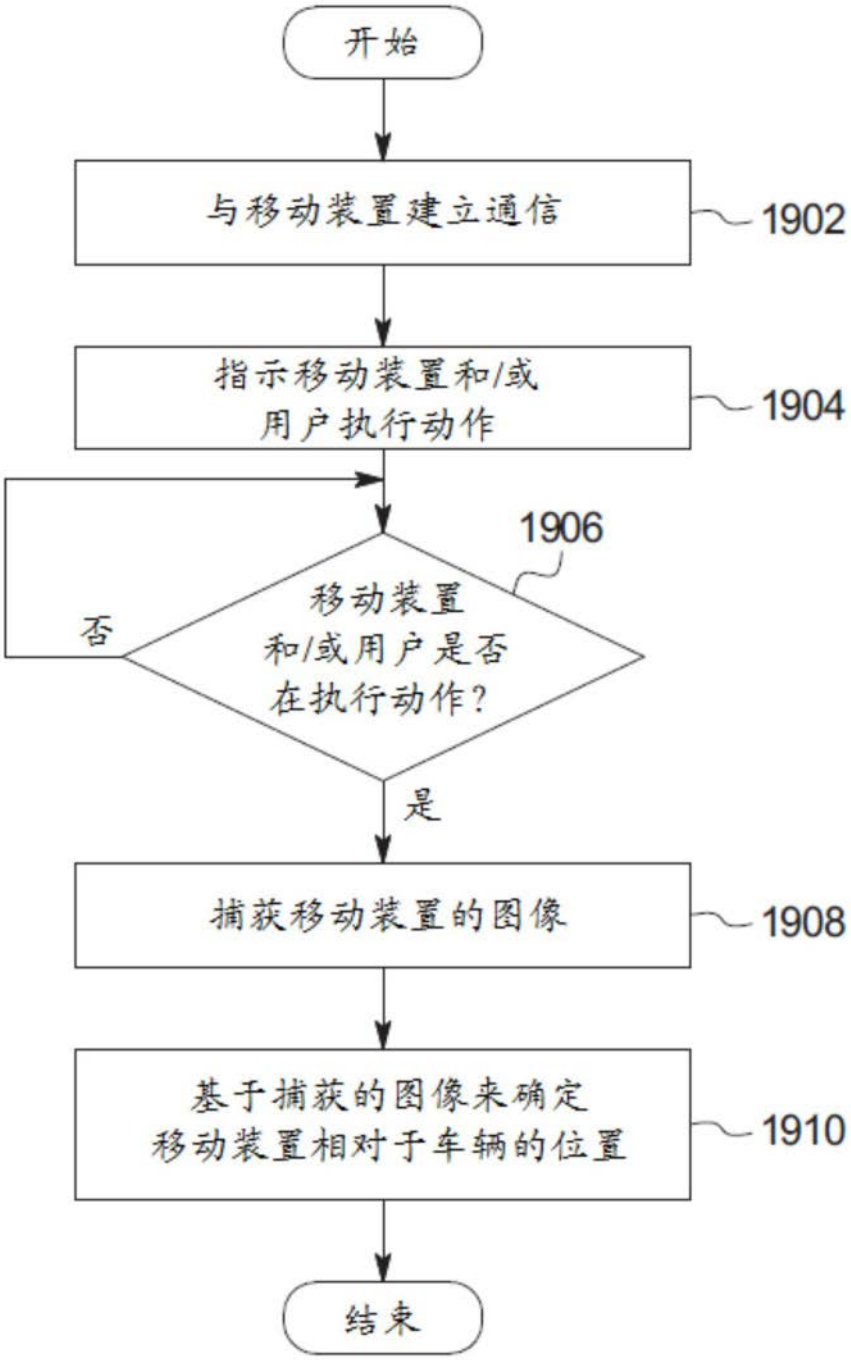

开始
与移动装置建立通信
1902
指示移动装置和/或
用户执行动作
1904
1906
移动装置
和/或用户是否
在执行动作？
否
是
捕获移动装置的图像
1908
基于捕获的图像来确定
移动装置相对于车辆的位置
1910
结束

图19

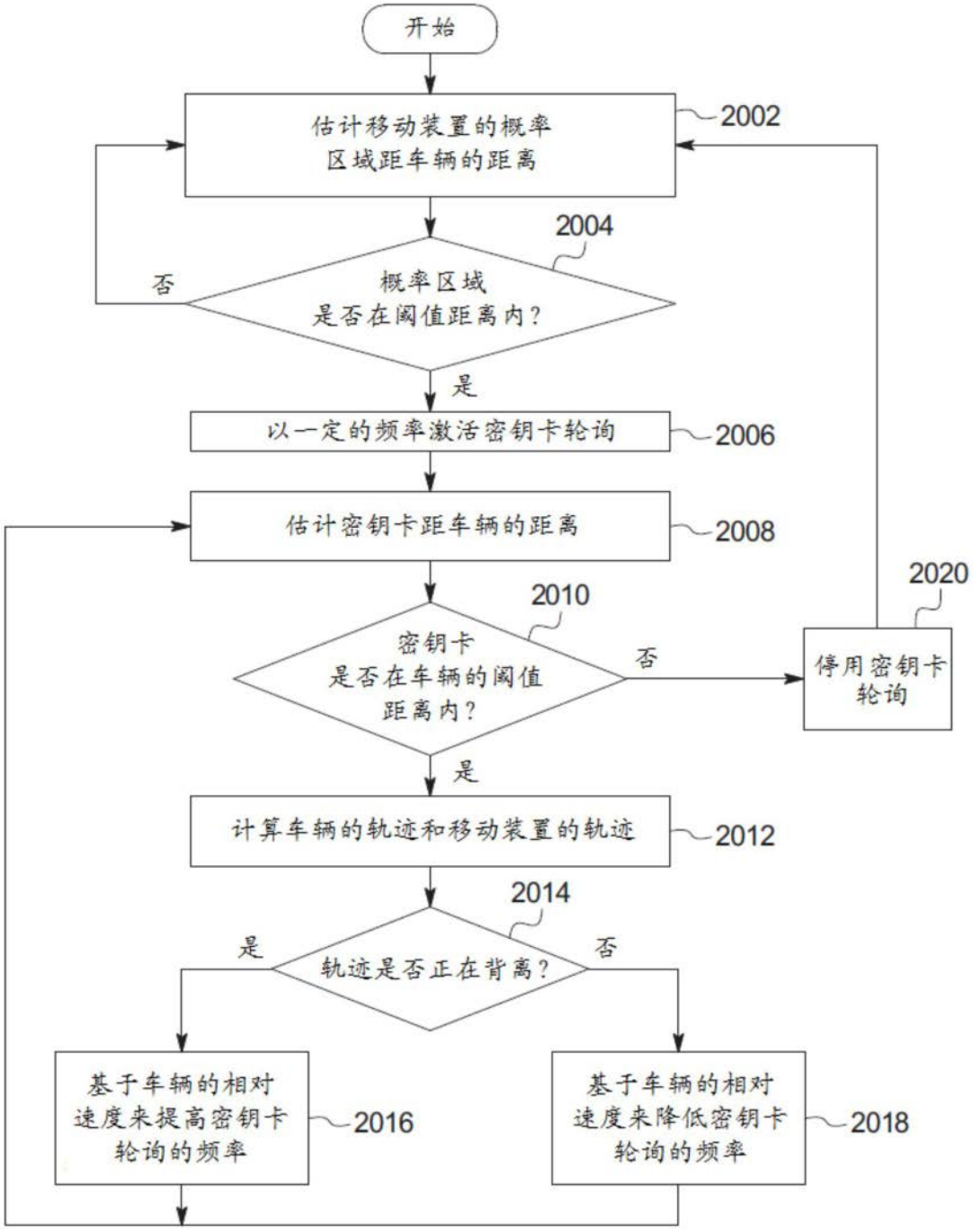

开始
估计移动装置的概率区域距车辆的距离
2002
2004
概率区域是否在阈值距离内？
否
是
以一定的频率激活密钥卡轮询
2006
估计密钥卡距车辆的距离
2008
2010
密钥卡是否在车辆的阈值距离内？
否
2020
停用密钥卡轮询
是
计算车辆的轨迹和移动装置的轨迹
2012
2014
轨迹是否正在背离？
是
否
基于车辆的相对速度来提高密钥卡轮询的频率
2016
基于车辆的相对速度来降低密钥卡轮询的频率
2018

图20

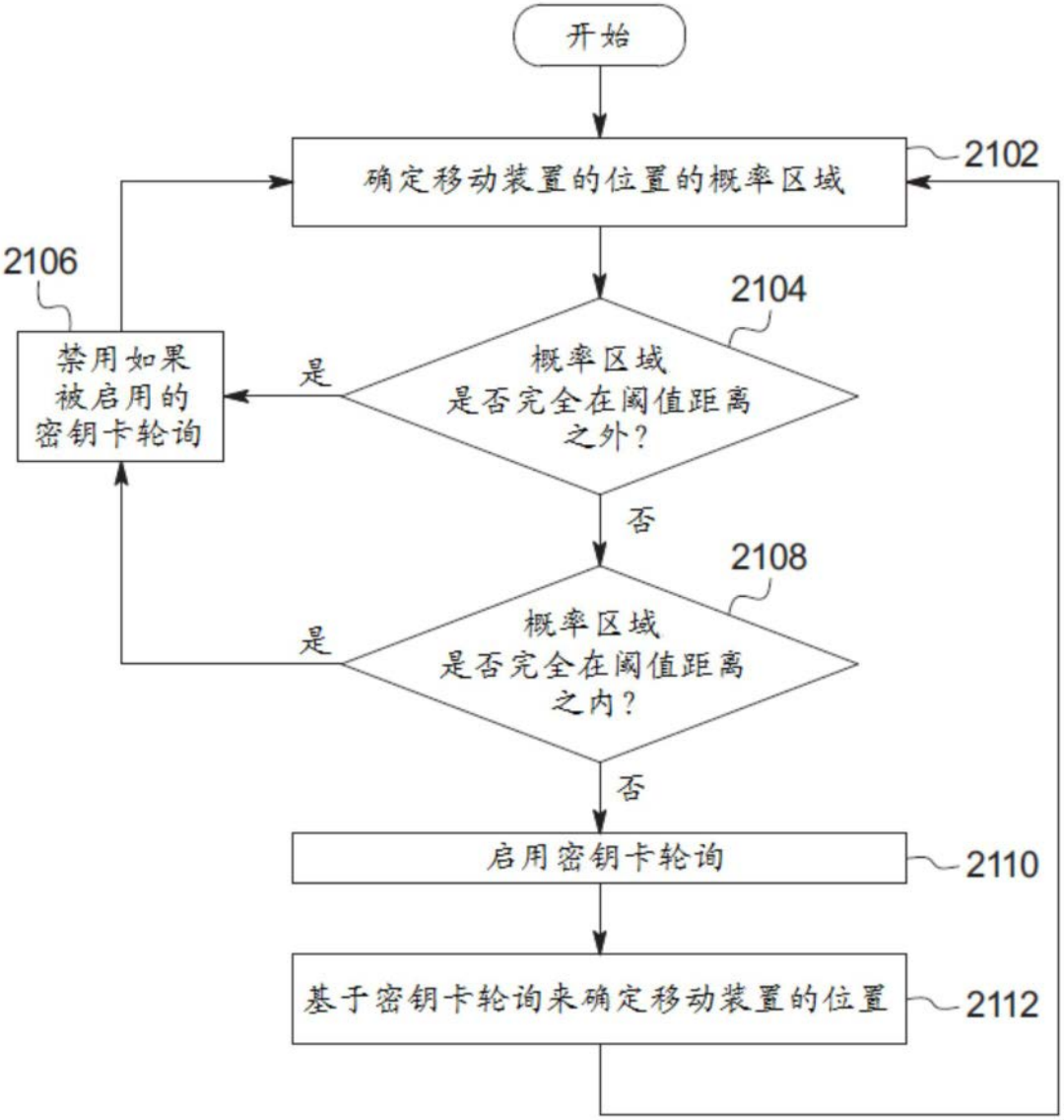

开始
确定移动装置的位置的概率区域
2102
2104
概率区域
是否完全在阈值距离
之外?
是
2106
禁用如果
被启用的
密钥卡轮询
否
2108
概率区域
是否完全在阈值距离
之内?
是
否
启用密钥卡轮询
2110
基于密钥卡轮询来确定移动装置的位置
2112

图21

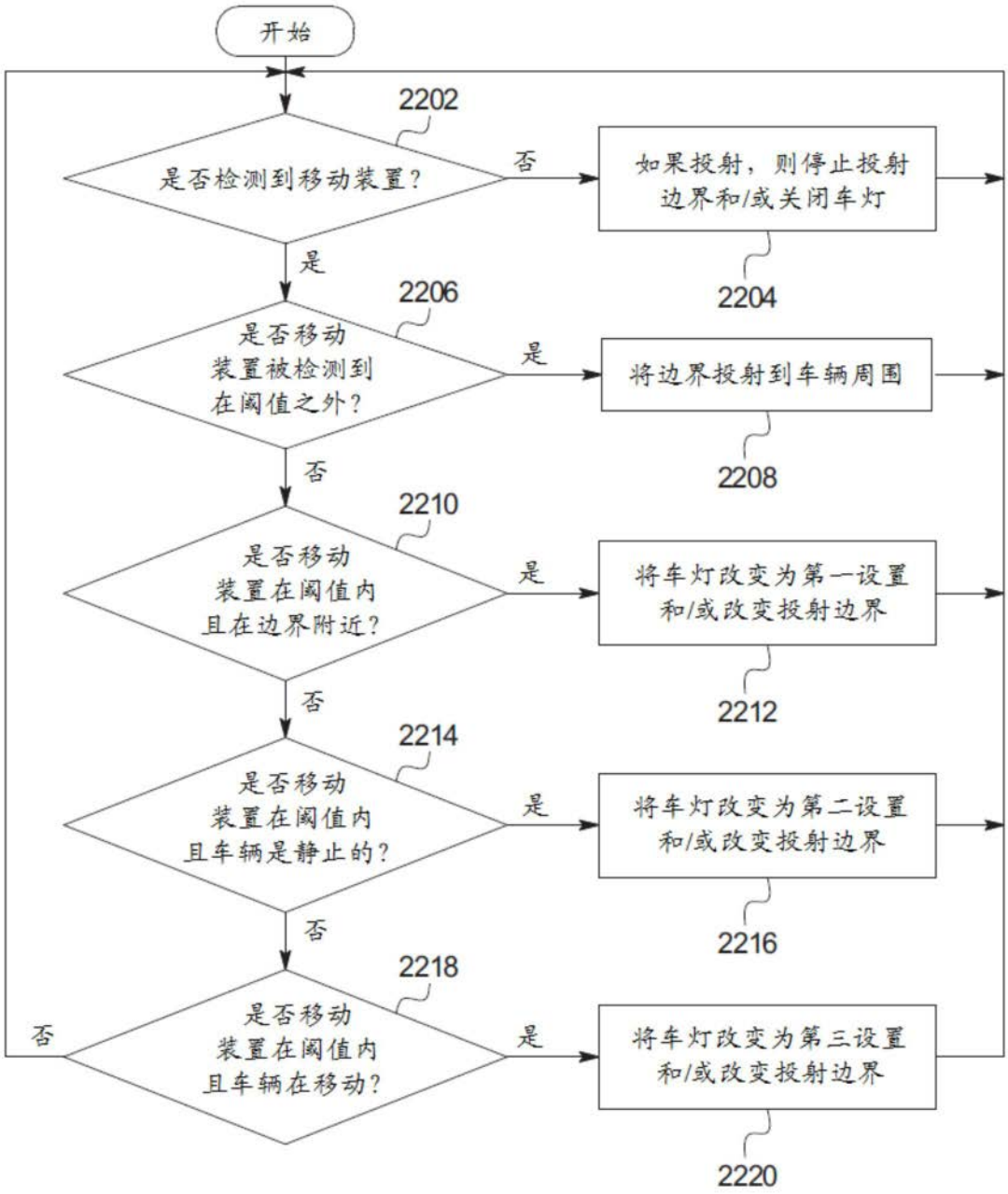

开始
2202
是否检测到移动装置？
否
如果投射，则停止投射边界和/或关闭车灯
2204
是
2206
是否移动装置被检测到在阈值之外？
是
将边界投射到车辆周围
2208
否
2210
是否移动装置在阈值内且在边界附近？
是
将车灯改变为第一设置和/或改变投射边界
2212
否
2214
是否移动装置在阈值内且车辆是静止的？
是
将车灯改变为第二设置和/或改变投射边界
2216
否
2218
是否移动装置在阈值内且车辆在移动？
否
是
将车灯改变为第三设置和/或改变投射边界
2220

图22