(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119817124 A
(43)申请公布日 2025.04.11

(21)申请号 202380063353.3
(22)申请日 2023.06.29
(30)优先权数据
17/931,058 2022.09.09 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.03.03
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2023/069430 2023.06.29
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/054704 EN 2024.03.14
(71)申请人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 J-P·蒙特乌伊斯 J·佩蒂特
S·达斯 M·内库伊
M·R·安萨里 A·霍斯拉 陈聪
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 安之斐
(51)Int.Cl.
H04W 12/122(2006.01)
H04W 12/63(2006.01)
H04W 4/02(2006.01)

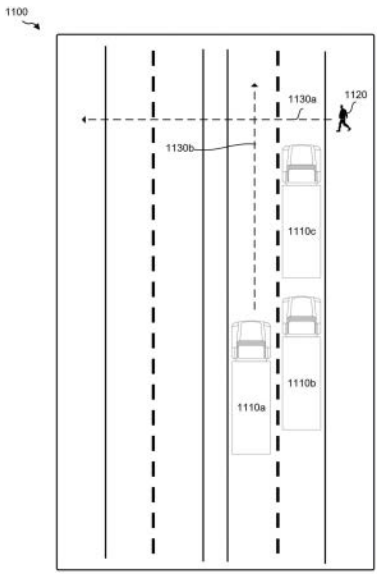
权利要求书2页 说明书40页 附图27页

(54)发明名称

用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务

(57)摘要

公开了用于无线通信的系统、装置、过程和计算机可读介质。例如,过程的示例包括在第一网络设备处确定第二网络设备的估计位置。该过程还可以包括在该第一网络设备处将该估计位置与该第二网络设备的预期位置进行比较。该过程可以包括在该第一网络设备处基于该比较来确定该第二网络设备是否是行为不当设备。该过程还可以包括在该第一网络设备处基于确定该第二设备是否是行为不当设备而生成报告。



CN 119817124 A

1.一种在第一网络设备处执行的无线通信方法,所述方法包括:

在所述第一网络设备处确定第二网络设备的估计位置;

在所述第一网络设备处将所述估计位置与所述第二网络设备的预期位置进行比较;

在所述第一网络设备处基于所述比较来确定所述第二网络设备是否是行为不当设备;以及

在所述第一网络设备处基于确定所述第二设备是否是行为不当设备而生成报告。

2.根据权利要求1所述的方法,还包括:在所述第一网络设备处接收来自所述第二网络设备的基于车辆的消息。

3.根据权利要求2所述的方法,其中,所述基于车辆的消息包括:所述第二网络设备的所述预期位置。

4.根据权利要求2所述的方法,其中,所述基于车辆的消息是基本安全消息(BSM)、协作意识消息(CAM)、集体感知消息(CPM)、传感器数据共享消息(SDSM)或去中心化环境信息(DENM)中的一者。

5.根据权利要求1所述的方法,还包括:从所述第一网络设备向第三网络设备发送包括所述报告的响应。

6.根据权利要求5所述的方法,其中,所述响应包括消息时间戳字段、源标识(ID)字段、对象容器字段、融合对象字段、恶意对象字段或传感器对象字段中的至少一者。

7.根据权利要求5所述的方法,其中,所述第二网络设备是以下中至少一者:不位于所述第三网络设备的传感器的视场(FoV)内或不位于所述第三网络设备的视距(LoS)内。

8.根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一网络设备和所述第二网络设备能够进行车辆到万物(V2X)通信。

9.根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一网络设备和所述第二网络设备各自是智能交通系统站(ITS-S)、车辆、路侧单元(RSU)、用户设备(UE)或无人机中的一者。

10.根据权利要求1所述的方法,还包括:在所述第一网络设备处接收来自第三网络设备的数据共享请求。

11.根据权利要求10所述的方法,其中,所述数据共享请求包括消息时间戳字段、源字段或恶意对象字段中的至少一者。

12.根据权利要求1所述的方法,还包括:在所述第一网络设备处生成融合对象列表、传感器对象列表和模拟对象列表,其中,所述融合对象列表、所述传感器对象列表或所述模拟对象列表中的一者包括所述第二网络设备。

13.根据权利要求12所述的方法,其中,所述融合对象列表包括发送基于车辆的消息并且位于第三网络设备的视场(FoV)或视距(LoS)中的至少一者内的网络设备。

14.根据权利要求12所述的方法,其中,所述传感器对象列表包括尚未发送任何基于车辆的消息并且位于第三网络设备的视场(FoV)或视距(LoS)中的至少一者内的网络设备。

15.根据权利要求12所述的方法,其中,所述模拟对象列表包括作为重影对象的网络设备。

16.一种用于无线通信的第一网络设备,包括:

至少一个存储器;以及

至少一个处理器,所述至少一个处理器耦合到至少一个存储器并且被配置为:

确定第二网络设备的估计位置;

将所述估计位置与所述第二网络设备的预期位置进行比较;

基于所述比较来确定所述第二网络设备是否是行为不当设备;以及

基于确定所述第二设备是否是行为不当设备而生成报告。

17.根据权利要求16所述的第一网络设备,其中,所述至少一个处理器被配置为接收来自所述第二网络设备的基于车辆的消息。

18.根据权利要求17所述的第一网络设备,其中,所述基于车辆的消息包括所述第二网络设备的预期位置。

19.根据权利要求17所述的第一网络设备,其中,所述基于车辆的消息是基本安全消息(BSM)、协作意识消息(CAM)、集体感知消息(CPM)、传感器数据共享消息(SDSM)或去中心化环境信息(DENM)中的一者。

20.根据权利要求16所述的第一网络设备,其中,所述至少一个处理器被配置为输出包括所述报告的响应以供发送到第三网络设备。

21.根据权利要求20所述的第一网络设备,其中,所述响应包括消息时间戳字段、源标识(ID)字段、对象容器字段、融合对象字段、恶意对象字段或传感器对象字段中的至少一者。

22.根据权利要求20所述的第一网络设备,其中,所述第二网络设备是以下中至少一者:不位于所述第三网络设备的传感器的视场(FoV)内或不位于所述第三网络设备的视距(LoS)内。

23.根据权利要求16所述的第一网络设备,其中,所述第一网络设备和所述第二网络设备能够进行车辆到万物(V2X)通信。

24.根据权利要求16所述的第一网络设备,其中,所述第一网络设备和所述第二网络设备各自是智能交通系统站(ITS-S)、车辆、路侧单元(RSU)、用户设备(UE)或无人机中的一者。

25.根据权利要求16所述的第一网络设备,其中,所述至少一个处理器被配置为接收来自第三网络设备的数据共享请求。

26.根据权利要求25所述的第一网络设备,其中,所述数据共享请求包括消息时间戳字段、源字段或恶意对象字段中的至少一者。

27.根据权利要求16所述的第一网络设备,其中,所述至少一个处理器被配置为生成融合对象列表、传感器对象列表和模拟对象列表,其中,所述融合对象列表、所述传感器对象列表或所述模拟对象列表中的一者包括所述第二网络设备。

28.根据权利要求27所述的第一网络设备,其中,所述融合对象列表包括发送基于车辆的消息并且位于第三网络设备的视场(FoV)或视距(LoS)中的至少一者内的网络设备。

29.根据权利要求27所述的第一网络设备,其中,所述传感器对象列表包括尚未发送任何基于车辆的消息并且位于第三网络设备的视场(FoV)或视距(LoS)中的至少一者内的网络设备。

30.根据权利要求27所述的第一网络设备,其中,所述模拟对象列表包括作为重影对象的网络设备。

用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及车辆通信。例如,本公开的各方面涉及用于利用车辆到万物(vehicle-to-everything,V2X)通信来共享连接和感测的对象的行为不当检测服务。

背景技术

[0002] 无线通信系统被广泛部署以提供各种电信服务,诸如电话、视频、数据、消息传递和广播。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用系统资源来支持与多个用户进行通信的多址技术。此类多址技术的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0003] 这些多址技术已在各种电信标准中采用以提供使得不同的无线设备能够在市政、国家、地区甚至全球范围内进行通信的公共协议。示例电信标准为5G新无线电(NR)。5G NR为由第三代合作伙伴计划(3GPP)颁布以满足与延时、可靠性、安全性、可扩展性(例如,通过物联网(IoT))相关联的新要求以及其它要求的连续移动宽带演进的部分。5G NR包括与增强型移动宽带(eMBB)、大规模机器类型通信(mMTC)和超可靠低延时通信(URLLC)相关联的服务。5G NR的一些方面可基于4G长期演进(LTE)标准。无线通信的各方面可以包括设备之间的直接通信,诸如在V2X、车辆对车辆(V2V)和/或设备对设备(D2D)通信中。V2X、V2V和/或D2D技术需要进一步改进。这些改进也可适用于其它多址技术和使用这些技术的电信标准。

发明内容

[0004] 下文呈现与本文所公开的一个或多个方面有关的简化发明内容。因此,以下发明内容不应被考虑为与所有预期方面有关的广泛综述,以下发明内容也不应被认为标识与所有预期方面有关的关键或重要元素或划定与任何特定方面相关联的范围。因此,以下发明内容具有以下唯一目的:以简化形式呈现与本文中所公开的机构相关的一个或多个方面相关的某些概念以先于下文呈现的详细描述。

[0005] 公开了用于(例如,利用V2X通信)共享连接和感测的对象的行为不当检测服务的系统、装置、方法和计算机可读介质。根据至少一个示例,提供了一种在第一网络设备处执行的无线通信方法。该方法包括:在该第一网络设备处确定第二网络设备的估计位置;在该第一网络设备处将该估计位置与该第二网络设备的预期位置进行比较;在该第一网络设备处基于该比较来确定该第二网络设备是否是行为不当设备;以及在该第一网络设备处基于确定该第二设备是否是行为不当设备而生成报告。

[0006] 在另一个示例中,提供了一种用于在第一网络设备处执行的装置,该装置包括至少一个存储器和耦合到该至少一个存储器的至少一个处理器。该至少一个处理器被配置为:确定第二网络设备的估计位置;将该估计位置与该第二网络设备的预期位置进行比较;基于该比较来确定该第二网络设备是否是行为不当设备;以及基于确定该第二设备是否是行为不当设备而生成报告。

[0007] 在另一个示例中,提供了一种其上存储有指令的非暂时性计算机可读介质,该指令在由一个或多个处理器执行时使该一个或多个处理器:确定第二网络设备的估计位置;将该估计位置与该第二网络设备的预期位置进行比较;基于该比较来确定该第二网络设备是否是行为不当设备;以及基于确定该第二设备是否是行为不当设备而生成报告。

[0008] 在另一个示例中,提供了一种用于在第一网络设备处执行的装置。该装置包括:用于确定第二网络设备的估计位置的部件;用于将该估计位置与该第二网络设备的预期位置进行比较的部件;用于基于该比较来确定该第二网络设备是否是行为不当设备的部件;以及用于基于确定该第二设备是否是行为不当设备而生成报告的部件。

[0009] 在一些方面中,本文描述的网络设备或装置是、包括车辆(例如,汽车、卡车等,或者汽车、卡车等的组件或系统)、移动设备(例如,移动电话或所谓的“智能电话”或其它移动设备)、可穿戴设备、扩展现实设备(例如、虚拟现实(VR)设备、增强现实(AR)设备或混合现实(MR)设备)、个人计算机、膝上型计算机、服务器计算机、机器人设备或其它设备,或者是其部分。在一些方面中,该装置包括用于捕获射频(RF)信号的无线电探测和测距(雷达)。在一些方面中,该装置包括一个或多个光探测和测距(LIDAR)传感器、雷达传感器或用于捕获基于光(例如,光学频率)信号的其它基于光的传感器。在一些方面中,该装置包括用于捕获一个或多个图像的一个或多个相机。在一些方面中,该装置还包括用于显示一个或多个图像、通知和/或其它可显示数据的显示器。在一些方面中,上述装置可以包括一个或多个传感器,其可用于确定装置的位置、装置的状态(例如,温度、湿度水平和/或其它状态),和/或用于其它目的。

[0010] 本发明内容既非意图识别所要求保护的主题的关键或本质特征,也非意图单独用于确定所要求保护的主题的范围。应通过参考本专利的完整说明书的适当部分、任何或全部附图以及每条权利要求来理解主题。

[0011] 基于附图和详细描述,与本文公开的各方面相关联的其它目的和优点对于本领域技术人员将是显而易见的。

附图说明

[0012] 下文参考以下附图详细地描述本申请的说明性方面:

[0013] 图1是示出根据本公开的一些方面的示例无线通信系统的图式。

[0014] 图2是示出了根据本公开的一些方面的分解基站架构的示例的图式,该分解基站架构可以由所公开的系统采用以用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务。

[0015] 图3是示出根据本公开的一些方面的通过直接通信接口(例如,基于蜂窝的PC5侧链路接口、802.11p定义的DSRC接口或其它直接接口)和广域网(Uu)接口进行通信的各种用户设备(UE)的示例的图式。

[0016] 图4是示出根据本公开的一些方面的车辆的计算系统的示例的框图。

[0017] 图5是示出根据本公开的一些方面的用户设备的计算系统的示例的框图。

[0018] 图6是示出根据本公开的一些方面的无线通信(例如,侧链路通信)中涉及的设备的示例的图式。

[0019] 图7A至图7D是示出根据本公开的一些方面的用于协作和自动驾驶系统的传感器共享的示例的图式。

[0020] 图8是示出根据本公开的一些方面的用于协作和自动驾驶系统的传感器共享的示例的图式。

[0021] 图9是示出根据本公开的一些方面的用于无线通信(例如,V2X通信)中的传感器共享的系统的示例的图式。

[0022] 图10是示出根据本公开的一些方面的基于车辆的消息(被示为传感器共享消息)的示例的图式。

[0023] 图11是示出根据本公开的一些方面的用于非视距(NLoS)场景的车辆配置的示例的图式。

[0024] 图12A是示出根据本公开的一些方面的从接收器角度来看的地面实况视图的示例的图式。

[0025] 图12B是示出根据本公开的一些方面的从接收器角度来看的基本安全消息(BSM)视图的示例的图式。

[0026] 图12C是示出根据本公开的一些方面的从接收器角度来看的集体感知消息(CPM)视图的示例的图式。

[0027] 图12D是示出根据本公开的一些方面的从接收器角度来看的融合对象视图的示例的图式。

[0028] 图13是示出根据本公开的一些方面的用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务的系统的示例的图式,其中具有多个传感器的配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备提供对另一个配备的网络设备的视觉确认。

[0029] 图14A是示出根据本公开的一些方面的用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务的系统的示例的图式,其中编队(platoon)领导者提供对配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备的视觉确认。

[0030] 图14B是示出根据本公开的一些方面的用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务的系统的示例的图式,其中具有单个传感器的配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备提供对另一个配备的网络设备(例如,车辆)的视觉确认。

[0031] 图14C是示出根据本公开的一些方面的用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务的系统的示例的图式,其中位于一个范围内的配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备(例如,RSU)提供对位于两个范围内的另一个配备的网络设备(例如,RSU)的视觉确认。

[0032] 图15A是示出根据本公开的一些方面的用于反馈方法的信令的示例的图式。

[0033] 图15B是示出根据本公开的一些方面的用于请求-响应方法的信令的示例的图式。

[0034] 图16是示出根据本公开的一些方面的从初始请求方侧角度来看的用于融合数据共享检测器(FDSD)的过程的示例的流程图。

[0035] 图17是示出根据本公开的一些方面的从响应方侧角度来看的用于FDSD的过程的示例的流程图。

[0036] 图18是示出根据本公开的一些方面的从最终响应方侧角度来看的用于FDSD的过程的示例的流程图。

[0037] 图19是示出根据本公开的一些方面的融合数据共享消息(FDSM)请求的示例的图式。

[0038] 图20是示出根据本公开的一些方面的FDSM响应的示例的图式。

[0039] 图21是示出根据本公开的一些方面的用于无线通信的过程的示例的流程图。

[0040] 图22示出了根据本公开的各方面的示例计算系统。

具体实施方式

[0041] 下面出于说明目的提供本公开的某些方面。可在不脱离本公开的范围的情况下设计出替代性方面。另外,将不详细描述本公开的公知的元素或将省略公知的元素,以免模糊本公开的相关细节。本文描述的一些方面可以独立地应用并且它们中的一些可以组合应用,这对于本领域技术人员员来说是显而易见的。在以下描述中,出于解释的目的,阐述了特定细节以便提供对本申请的各方面的透彻理解。然而,显而易见的是,可以在没有这些特定细节的情况下实践各个方面。附图和描述不意图是限制性的。

[0042] 以下描述仅提供示例方面,而不意图限制本公开的范围、适用性或配置。相反,对示例方面的以下描述将为本领域技术人员提供用于实施示例方面的可行描述。应当理解,在不脱离所附权利要求中阐述的本申请的精神和范围的情况下,可以对元素的功能和布置作出各种改变。

[0043] 术语“示例性”和/或“示例”在本文中用于表示“用作示例、实例或说明”。在本文中被描述为“示例性”和/或“示例”的任何方面并不一定被解释为相比其它方面更优选或更有利。同样,本公开的术语“各方面”并不要求本公开的所有方面都包括所讨论的特征、优点或操作模式。

[0044] 无线通信系统被部署来提供各种电信服务,包括电话、视频、数据、消息传递、广播等等。无线通信系统已经发展了好几代。第五代(5G)移动标准要求更高的数据传递速度、更多的连接次数和更好的覆盖范围以及其它改进。根据下一代移动网络联盟(Next Generation Mobile Networks Alliance)的5G标准(也称为“新无线电”或“NR”)被设计为向数以万计的用户提供每秒数十兆比特的数据速率。

[0045] 车辆是可以包括无线通信能力的系统的示例。例如,车辆(例如,机动车辆、自主车辆、飞机、海船等等)可以与其它车辆和/或具有无线通信能力的其它设备进行通信。无线车辆通信系统包括车辆对车辆(V2V)、车辆对基础设施(V2I)、车辆对网络(V2N)和车辆对行人(V2P)通信,其全部被统称为车辆到万物(V2X)通信。V2X通信是一种车辆通信系统,其支持从车辆到位于可能影响车辆的交通系统内的其它实体(例如,其它车辆、具有智能电话的行人、诸如骑自行车的配备的弱势道路用户(VRU)和/或其它交通基础设施)的无线信息传递。V2X技术的主要目的是提高道路安全、节省燃料和交通效率。

[0046] 在V2X通信系统中,信息通过无线链路从车辆传感器(和其它来源)发送,以允许将信息传达给其它车辆、行人、VRU和/或交通基础设施。该信息可以使用一种或多种基于车辆的消息来发送,这些消息诸如蜂窝-车辆到万物(C-V2X)消息,其可以包括传感器数据共享消息(SDSM)、基本安全消息(BSM)、协作意识消息(CAM)、集体感知消息(CPM)、去中心化环境消息(DENM)和/或其它类型的基于车辆的消息。通过与其它车辆共享该信息,V2X技术可以提高车辆(和驾驶员)对潜在危险的意识,以帮助减少与其它车辆和实体的碰撞。另外,V2X技术通过向车辆提供关于即将到来的潜在道路危险和障碍物的交通警告使得车辆可以选择替代交通路线来提高交通效率。

[0047] 如前文提及,V2X技术包括V2V通信,其也可以被称为对等通信。V2V通信允许车辆

在道路上彼此直接无线通信。通过V2V通信,车辆可以通过从其它车辆接收关于即将到来的道路危险(例如,不可预见的迎面而来的车辆、事故和路况)的信息来获得情境意识。

[0048] IEEE 802.11p标准支持(使用)用于V2X无线通信的专用短程通信(DSRC)接口。基于IEEE 802.11p的DSRC接口的特性包括低延时和使用非许可的5.9千兆赫(GHz)频率带。采用C-V2X作为无线通信中使用基于IEEE 802.11p的DSRC接口的替代方案。5G汽车协会(5GAA)支持使用C-V2X技术。在一些情况下,C-V2X技术使用长期演进(LTE)作为底层技术,并且C-V2X功能性是基于LTE技术。C-V2X包括多种操作模式。操作模式中的一者允许车辆之间通过LTE侧链路PC5接口进行直接无线通信。类似于基于IEEE 802.11p的DSRC接口,LTE C-V2X侧链路PC5接口在5.9GHz频率带上操作。作为应用层消息的基于车辆的消息(诸如BSM和CAM)被设计成通过基于802.11p的DSRC接口和LTE C-V2X侧链路PC5接口进行无线广播。

[0049] 在一种或多种情况下,发送网络设备(例如,生成并发送基于车辆的消息(诸如BSM)的具有V2X能力的车辆)可能通过发送(例如,故意或无意)包含不正确信息的基于车辆的消息(例如,BSM)而变得行为不当(例如,作为行为不当车辆操作)。例如,如果发送网络设备的基于车辆的消息内包含的信息标识出发送网络设备的不正确位置(定位),则发送网络设备可能正作为行为不当车辆操作。

[0050] 在一些情况下,发送网络设备(例如,生成并发送基于车辆的消息的具有V2X能力的车辆)可能通过创建不可见的V2X重影(ghost)对象干扰道路上的交通充当攻击者而变得行为不当(例如,作为行为不当车辆操作)。重影V2X对象是不位于发送网络设备的位置处的V2X对象。重影V2X对象是没有物理存在的对象,诸如模拟的弱势道路用户(VRU)或模拟车辆。不可见对象是在接收网络设备(例如,接收基于车辆的消息的具有V2X能力的车辆)的传感器视场(FoV)之外或不在接收网络设备的视距(LoS)(例如,非视距场景)内的对象。

[0051] 攻击者的目标可能是消除利用V2X通信的传感器的优势。在一些情况下,攻击者可能采用非视距(NLoS)重影对象。例如,当对象(例如,重影对象)不位于车辆的LoS内时,与车辆相关联的传感器不能容易地确认该对象的存在(或不存在)。由于车辆无法确认对象的存在(或不存在),因此车辆的驾驶员可能会被迫减速(例如,降速)以便确保车辆不与对象发生碰撞,该对象可能实际上并不存在,而只是重影对象。这种导致驾驶员执行不必要的操纵(例如,减速)的影响可能导致驾驶员沮丧以及交通中断,这可能导致交通拥堵和/或车辆碰撞。

[0052] 目前,检测器可能效率低下和/或不足以检测攻击。例如,当前检测器可能具有有限的范围,不能与不在传感视距内(例如,在非视距内)的具有V2X能力的对象一起操作,和/或不能被没有传感器的车辆利用。在一些情况下,如果重影对象(例如,重影车辆)的移动模式是完美的或接近完美的,则当前的检测器可能无法检测到攻击。使用传感器来检测重影攻击(例如,重影V2X攻击)的当前检测器在杂乱的道路环境中可能效率低下。例如,基于相机的检测器无法检测是NLoS的对象。作为另一个示例,基于接收信号强度指示(RSSI)的检测器可能受到由障碍物引起的信号衰减的影响。利用传感器来检测重影攻击(例如,重影V2X攻击)的当前检测器只有在网络设备(例如,车辆)本身具有传感器的情况下才有效。

[0053] 另外,集体感知服务(CPS)无法验证重影对象的物理存在。因而,CPS将需要跟踪所有重影对象(例如,由基于车辆的消息(诸如BSM)指示的所有重影对象)。此外,从接收网络设备(例如,接收车辆)的角度来看,CPS不能提供V2X数据冗余。例如,集体感知消息(CPM)不

能包含由发送网络设备(例如,发送车辆)的传感器感知的V2X对象。CPM可以包含由发送网络设备(例如,发送车辆)的传感器感知的非V2X对象。

[0054] 使用智能交通系统站(ITS-S)的ITS-S方法可以检测模拟V2X对象(例如,重影对象)。当模拟V2X对象(例如,重影对象)位于ITS-S的FoV内时,ITS-S的传感器可以确定模拟V2X对象(例如,重影对象)的位置(定位)。ITS-S可以使用所确定的对象位置来验证从对象接收的基于车辆的消息(例如,BSM)中指示的对象的位置。然而,这种ITS-S方法具有若干局限性,包括但不限于,该方法需要配备传感器的ITS-S,该方法无法检测处于ITS-S的NLoS中的对象(例如,V2X对象)(例如,障碍物阻挡了ITS-S传感器的FoV),并且这种方法的检测范围有限。

[0055] 提供了用于优化可能导致交通中断的车辆行为不当的情境意识的系统、装置、设备(例如,网络设备)、方法(也称为过程)和计算机可读介质(本文统称为“系统和技术”)。该系统和技术可以提供用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务(例如,用于共享V2X传感器对象的V2X安全服务)。在一些情况下,所公开的服务可以利用具有V2X能力的网络设备(例如,具有V2X能力的基站)的LoS来确认位于其它具有V2X能力的网络设备(例如,具有V2X能力的基站和/或车辆)的NLoS中的重影对象的存在。该服务可以允许将传感器-V2X检测器输出(例如,来自具有V2X能力的网络设备上的传感器的输出)共享到没有传感器的具有V2X能力的网络设备(例如,具有V2X能力的车辆)。该服务还可以允许关于V2X传感器对象(例如,由对象本地的具有V2X能力的网络设备上的传感器感知的物理对象)的到网络设备(例如,具有V2X能力的车辆)的通信(例如,V2X通信)。另外,该服务可以提供数据冗余以用于验证V2X对象(例如,经由V2X通信发送的基于车辆的消息中指示的重影对象)与V2X传感器对象(例如,由对象本地的具有V2X能力的网络设备上的传感器感知的物理对象)之间的一致性。

[0056] 下面更详细地描述本公开的附加方面。

[0057] 如本文中所使用的,除非另有说明,否则术语“用户设备”(UE)和“网络实体”并非意图特定于或以其它方式被限制于任何特定的无线电接入技术(RAT)。通常,UE可以是由用户用来通过无线通信网络进行通信的任何无线通信设备(例如,移动电话、路由器、平板计算机、膝上型计算机和/或跟踪设备等)、可穿戴设备(例如,智能手表、智能眼镜、可穿戴戒指)和/或扩展现实(XR)设备(诸如虚拟现实(VR)耳机、增强现实(AR)耳机或眼镜、或混合现实(MR)耳机)、车辆(例如,汽车、摩托车、自行车等)和/或物联网(IoT)设备等。UE可以是移动的,或者可以(例如,在某些时间)是静止的,并且可以与无线电接入网络(RAN)进行通信。如本文所使用的,术语“UE”可以可互换地称为“接入终端”或“AT”、“客户端设备”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或“UT”、“移动设备”、“移动终端”、“移动站”或其变型。通常,UE可以经由RAN与核心网络进行通信,并且通过核心网络,UE可以与诸如互联网等外部网络以及与其它UE连接。当然,对于UE,诸如通过有线接入网络、无线局域网络(WLAN)网络(例如,基于IEEE 802.11通信标准等)等等连接到核心网络和/或互联网的其它机制也是可能的。

[0058] 在一些情况下,网络实体可以在聚合或整体基站或服务器架构中实施,或者替代地,在分解基站或服务器架构中实施,并且可以包括中央单元(CU)、分布式单元(DU)、无线电单元(RU)、近实时(近RT)RAN智能控制器(RIC)或非实时(非RT)RIC中的一者或多者。在一

些情况下,网络实体可以包括服务器设备,诸如多接入边缘计算(MEC)设备。基站或服务器(例如,具有聚合/整体基站架构或分解基站架构)可以根据与UE、路侧单元(RSU)和/或其它设备进行通信的若干RAT一者进行操作,这取决于基站或服务器部署在其中的网络,并且可以替代地被称为接入点(AP)、网络节点、节点B(NB)、演进型NodeB(eNB)、下一代eNB(ng-eNB)、新无线电(NR)节点B(也被称为gNB或gNodeB)等。基站可以主要用于支持UE的无线接入,包括支持针对所支持的UE的数据、语音和/或信令连接。在一些系统中,基站可以提供边缘节点信令功能,而在其它系统中,其可以提供附加的控制和/或网络管理功能。UE可以通过其向基站发送信号的通信链路被称为上行链路(UL)信道(例如,反向业务信道、反向控制信道、接入信道等)。基站可以通过其向UE发送信号的通信链路被称为下行链路(DL)或前向链路信道(例如,寻呼信道、控制信道、广播信道或前向业务信道等)。如本文所使用的,术语业务信道(TCH)可以指代上行链路、反向或下行链路、和/或前向业务信道。

[0059] 术语“网络实体”或“基站”(例如,具有聚合/整体基站架构或分解基站架构)可以指代单个物理TRP或者指代可以或可以不共置的多个物理TRP。例如,在术语“网络实体”或“基站”是指单个物理TRP的情况下,物理TRP可以是基站的天线,该天线对应于基站的小区(或几个小区扇区)。在术语“网络实体”或“基站”是指多个共置物理TRP的情况下,物理TRP可以是基站的天线阵列(例如,如在多输入多输出(MIMO)系统中或在基站采用波束成形的情况下)。在术语“基站”是指多个非共置物理TRP的情况下,物理TRP可以是分布式天线系统(DAS)(经由传输介质连接到公共源的空间分离天线网络)或远程无线电头端(RRH)(连接到服务基站的远程基站)。替代地,非共置物理TRP可以是从UE和UE正在测量其参考无线电频率(RF)信号(或简称为“参考信号”)的相邻基站接收测量报告的服务基站。因为TRP是基站从其发送和接收无线信号的点,如本文所使用,因此对从基站发送或在基站处接收的引用将被理解为是指基站的特定TRP。

[0060] 在支持UE定位的一些实施方案中,网络实体或基站可能不支持UE的无线接入(例如,可能不支持UE的数据、语音、和/或信令连接),而是可以向UE发送信号以供UE测量和/或可以接收和测量由UE发送的信号。此类基站可以被称为定位信标(例如,当向UE发送信号时)和/或位置测量单元(例如,当从UE接收和测量信号时)。

[0061] 路侧单元(RSU)是可以通过通信链路或接口(例如,基于蜂窝的侧链路或PC5接口、基于802.11或WiFi™的专用短程通信(DSRC)接口和/或其它接口)向一个或多个UE、其它RSU和/或基站发送消息和从其中接收消息的设备。RSU可以发送和接收的消息的示例包括车辆到万物(V2X)消息,这将在下面更详细地描述。RSU可以位于各种交通基础设施系统(包括道路、桥梁、停车场、收费站和/或其它基础设施系统)上。在一些示例中,RSU可以促进UE(例如,车辆、行人用户设备和/或其它UE)与交通基础设施系统之间的通信。在一些实施方案中,RSU可以与服务器、基站和/或可以执行集中管理功能的其它系统进行通信。

[0062] RSU可以与UE的通信系统进行通信。例如,UE(例如,车辆和/或其它UE)的智能运输系统(ITS)可以用于生成消息并对其进行签名以发送到RSU并验证从RSU接收的消息。RSU可以与沿着道路、桥梁或其它基础设施系统行驶的车辆进行通信(例如,通过PC5接口、DSRC接口等),以获得交通相关数据(例如,车辆的时间、速度、位置等)。在一些情况下,响应于获得交通相关数据,RSU可以确定或估计交通拥塞信息(例如,交通拥塞的开始、交通拥塞的结束等)、行驶时间和/或特定位置的其它信息。在一些示例中,RSU可以与其它RSU进行通信(例

如,通过PC5接口、DSRC接口等)以便确定交通相关数据。RSU可以将信息(例如,交通拥塞信息、行驶时间信息和/或其它信息)发送到其它车辆、行人UE和/或其它UE。例如,RSU可以向RSU的覆盖范围内的任何UE(例如,车辆、行人UE等)广播或以其它方式发送信息。

[0063] 射频信号或"RF信号"包括给定频率的电磁波,其通过发送器与接收器之间的空间传输信息。如本文所使用,发送器可以向接收器发送单个"RF信号"或多个"RF信号"。然而,由于RF信号通过多路径信道的传播特性,因此接收器可能接收与每个发送的RF信号相对应的多个"RF信号"。发送器与接收器之间的不同路径上的同一发送的RF信号可以被称为"多路径"RF信号。如本文所使用的,RF信号也可以被称为"无线信号"或简称为"信号",其中从上下文中可知术语"信号"是指无线信号或RF信号。

[0064] 根据各个方面,图1示出了示范性无线通信系统100。无线通信系统100(也可以被称为无线广域网(WWAN))可以包括各种基站102和各种UE104。在一些方面中,基站102也可以被称为"网络实体"或"网络节点"。基站102中的一者或多者可以在聚合或整体基站架构中实施。另外或替代地,基站102中的一者或多者可以在分解基站架构中实施,并且可以包括中央单元(CU)、分布式单元(DU)、无线电单元(RU)、近实时(近RT)RAN智能控制器(RIC)或非实时(非RT)RIC中的一者或多者。基站102可以包括宏小区基站(大功率蜂窝基站)和/或小型小区基站(低功率蜂窝基站)。在一方面,宏小区基站可以包括其中无线通信系统100对应于长期演进(LTE)网络的eNB和/或ng-eNB、或其中无线通信系统100对应于NR网络的gNB和/或这两者的组合,并且小型小区基站可以包括毫微微小区、微微小区、微小区等。

[0065] 基站102可以共同形成RAN并通过回传链路122与核心网络170(例如,演进分组核心(EPC)或5G核心(5GC))对接,并通过核心网络170对接到一个或多个位置服务器172(其可以是核心网络170的一部分或者可以在核心网络170外部)。除了其它功能之外,基站102还可以执行与以下一项或多项有关的功能:传送用户数据、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双重连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、RAN共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和装备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位和警告消息传递。基站102可以通过回传链路134直接地或间接地(例如,通过EPC或5GC)彼此通信,该回传链路可以是有线的和/或无线的。

[0066] 基站102可以与UE 104进行无线通信。基站102中的每一者可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一方面,每个覆盖区域110中的一个基站102可以支持一个或多个小区。"小区"是用于(例如,通过某个频率资源,被称为载波频率、分量载波、载波、频带等)与基站进行通信的逻辑通信实体,并且可以与用于区分经由相同或不同的载波频率操作的小区的标识符(例如,物理小区标识符(PCI)、虚拟小区标识符(VCI)、小区全球标识符(CGI))相关联。在一些情况下,可以根据可以为不同类型的UE提供接入的不同的协议类型(例如,机器类型通信(MTC)、窄带IoL(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其它协议类型)来配置不同的小区。因为小区由特定基站支持,所以术语"小区"可以指代逻辑通信实体和支持它的基站中的一者或两者,这取决于上下文。另外,因为TRP通常是小区的物理传输点,所以术语"小区"和"TRP"可以互换使用。在一些情况下,术语"小区"还可以指代基站的地理覆盖区域(例如,扇区),只要载波频率可以被检测到并用于地理覆盖区域110的某个部分内的通信即可。

[0067] 尽管相邻的宏小区基站102的地理覆盖区域110可以部分地重叠(例如,在切换区域中),但是一些地理覆盖区域110可以被较大的地理覆盖区域110基本上重叠。例如,小型小区基站102'可以具有与一个或多个宏小区基站102的覆盖区域110基本重叠的覆盖区域110'。包括小型小区和宏小区基站两者的网络可以被称为异构网络。异质网络还可以包括家庭eNB(HeNB)(HeNB),其可向被称为封闭式订户组(CSG)的受限组提供服务。

[0068] 基站102与UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到基站102的上行链路(也被称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(也被称为前向链路)传输。通信链路120可以使用包括空间复用、波束成形和/或发送分集的MIMO天线技术。通信链路120可以通过一个或多个载波频率。载波分配对于下行链路和上行链路可以是不对称的(例如,与上行链路相比,可以为下行链路分配更多或更少的载波)。

[0069] 无线通信系统100还可以包括WLAN AP 150,其经由通信链路154在非许可频率频谱(例如,5千兆赫(GHz))与WLAN站(STA)152进行通信。当在非许可频率频谱中通信时,WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可以在通信之前执行空闲信道评估(CCA)或先听后讲(LBT)过程,以便确定信道是否可用。在一些示例中,无线通信系统100可以包括利用超宽带(UWB)频谱与一个或多个UE 104、基站102、AP 150等进行通信的设备(例如,UE等)。UWB频谱范围可以为3.1至10.5GHz。

[0070] 小型小区基站102'可以在许可和/或非许可频率频谱中操作。当在非许可频率频谱中操作时,小型小区基站102'可以采用LTE或NR技术,并使用与WLAN AP 150所使用的相同的5GHz非许可频率频谱。在非许可频率频谱中采用LTE和/或5G的小型小区基站102'可以增加对接入网络的覆盖和/或增加其容量。非许可频谱中的NR可以被称为NR-U。非许可频谱中的LTE可以被称为LTE-U、许可辅助接入(LAA)或MulteFire。

[0071] 无线通信系统100还可以包括毫米波(mmW)基站180,其可以在mmW频率和/或近mmW频率中与UE 182进行通信。mmW基站180可以在聚合或整体基站架构中实施,或者替代地在分解基站架构(例如,包括CU、DU、RU、近RT RIC、或非RT RIC)中实施。极高频(EHF)是电磁频谱中的RF的一部分。EHF具有30GHz至300GHz的范围和1毫米至10毫米之间的波长。该频带中的无线电波可以被称为毫米波。近mmW可能会向下延伸到波长为100毫米的3GHz频率。超高频(SHF)带在3GHz至30GHz之间延伸,也被称为厘米波。使用mmW和/或近mmW无线电频率带进行的通信具有高的路径损耗和相对较短的范围。mmW基站180和UE 182可以利用mmW通信链路184上的波束成形(发送和/或接收)来补偿极高的路径损耗和短程。此外,应当理解,在替代配置中,一个或多个基站102也可以使用mmW或近mmW和波束成形来发送。因此,应当理解,前述图示仅是示例,并且不应被解释为限制本文公开的各个方面。

[0072] 发送波束成形是用于在特定方向上聚焦RF信号的技术。传统地,当网络节点或实体(例如,基站)广播RF信号时,该网络节点在所有方向上(全向地)广播该信号。使用发送波束成形,该网络节点确定给定目标设备(例如,UE)(相对于发送网络节点)所处的位置,并在该特定方向上投射较强下行链路RF信号,由此为接收设备提供较快(就数据速率而言)且较强的RF信号。为了在发送时改变RF信号的方向性,网络节点可在正在广播该RF信号的一个或多个发送器中的每一者处控制该RF信号的相位和相对振幅。例如,网络节点可使用天线阵列(被称为“相控阵列”或“天线阵列”),该天线阵列在无需实际上移动天线的情况下产生可“被导引”以指向不同方向的一束RF波。具体地,以正确相位关系将来自发送器的RF电流

馈送到单独的天线,使得来自单独天线的无线电波能够相加在一起以增加在期望方向上的辐射,同时抵消以抑制在非期望方向上的辐射。

[0073] 发送波束可以是准共置的,这意味着它们在接收器(例如,UE)看来具有相同的参数,而不论网络节点的发送天线本身是否在物理上共置。在NR中,存在四种类型的准共置(QCL)关系。具体地,给定类型的QCL关系意味着可以从关于源波束上的源参考RF信号的信息导出关于第二波束上的第二参考RF信号的某些参数。因此,如果源参考RF信号是QCL类型A,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的第二参考RF信号的多普勒频移、多普勒扩展、平均延迟和延迟扩展。如果源参考RF信号是QCL类型B,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的第二参考RF信号的多普勒频移和多普勒扩展。如果源参考RF信号是QCL类型C,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的第二参考RF信号的多普勒频移和平均延迟。如果源参考RF信号是QCL类型D,则接收器可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的第二参考RF信号的空间接收参数。

[0074] 在接收波束成形中,接收器使用接收波束来放大在给定信道上检测到的RF信号。例如,该接收器可以在特定方向上增大增益设置和/或调整天线阵列的相位设置,以放大从该方向接收到的RF信号(例如,以增大其增益水平)。因此,当接收器被认为在某个方向上进行波束成形时,这意味着该方向上的波束增益相对于沿其它方向的波束增益而言是高的,或者该方向上的波束增益与对该接收器可用的其它波束的波束增益相比是最高的。这导致从该方向接收到的RF信号的接收信号强度(例如,参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)、信号干扰噪声比(SINR)等)更强。

[0075] 接收波束可以在空间上相关。空间相关意味着用于第二参考信号的发送波束的参数可以从关于第一参考信号的接收波束的信息导出。例如,UE可以使用特定的接收波束来从网络节点或实体(例如,基站)接收一个或多个参考下行链路参考信号(例如,定位参考信号(PRS)、跟踪参考信号(TRS)、相位跟踪参考信号(PTRS)、小区特定参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)、同步信号块(SSB)等)。UE然后可以形成用于基于接收波束的参数向该网络节点或实体(例如,基站)发送一个或多个上行链路参考信号(例如,上行链路定位参考信号(UL-PRS)、探测参考信号(SRS)、解调参考信号(DMRS)、PTRS等)的发送波束。

[0076] 请注意,“下行链路”波束可以是发送波束或接收波束,这取决于形成它的实体。例如,如果网络节点或实体(例如,基站)正在形成下行链路波束以向UE发送参考信号,则下行链路波束是发送波束。然而,如果UE正在形成下行链路波束,则该下行链路波束是用于接收下行链路参考信号的接收波束。类似地,“上行链路”波束可以是发送波束或接收波束,这取决于形成它的实体。例如,如果网络节点或实体(例如,基站)正在形成上行链路波束,则该上行链路波束是上行链路接收波束,并且如果UE正在形成上行链路波束,则该上行链路波束是上行链路发送波束。

[0077] 在5G中,无线节点或实体(例如,基站102/180、UE104/182)操作的频率频谱被划分为多个频率范围:FR1(从450MHz至6000兆赫兹(MHz))、FR2(从24250MHz至52600MHz)、FR3(高于52600MHz)和FR4(介于FR1至FR2之间)。在诸如5G等多载波系统中,载波频率中的一者被称为“主载波”或“锚载波”或“主服务小区”或“PCell”,而其余载波频率被称为“辅载波”或“辅服务小区”或“SCells”。在载波聚合中,锚载波是在由UE 104/182和其中UE 104/182

执行初始无线电资源控制(RRC)连接建立过程或者发起RRC连接重建过程的小区所利用的主频率(例如,FR1)上操作的载波。主载波携带所有公共的和特定于UE的控制信道,并且可能是许可频率中的载波(然而,情况并非总是如此)。辅载波是在第二频率(例如,FR2)上操作的载波,一旦在UE 104与锚载波之间建立RRC连接就可以配置该载波并且可以将该载波用于提供附加的无线电资源。在一些情况下,辅载波可以是非许可频率中的载波。辅载波可以仅包含必要的信令信息和信号,例如,特定于UE的那些信令信息和信号可能不存在于辅载波中,因为主上行链路和下行链路载波两者通常都是特定于UE的。这意味着小区中的不同UE 104/182可能具有不同的下行链路主载波。对于上行链路主载波也是如此。该网络能够随时更改任何UE 104/182的主载波。例如,这样做是为了平衡不同载波上的负载。因为“服务小区”(无论是PCell还是SCell)对应于某个基站正在其上通信的载波频率和/或分量载波,所以术语“小区”、“服务小区”、“分量载波”、“载波频率”等可以互换使用。

[0078] 例如,仍然参考图1,宏小区基站102所利用的频率中的一者可以是锚载波(或“PCell”),而宏小区基站102和/或mmW基站180所利用的其它频率可以是辅载波(“SCell”)。在载波聚合中,基站102和/或UE 104可使用最高每载波Y MHz(例如,5MHz、10MHz、15MHz、20MHz、100MHz)带宽的频谱,每个载波最高总计Yx MHz(x个分量载波)以沿每个方向发送。分量载波在频率频谱上可或不可彼此邻接。载波分配对于下行链路和上行链路可以是不对称的(例如,与上行链路相比,可以为下行链路分配更多或更少的载波)。多个载波的同时发送和/或接收使得UE 104/182能够显著增加其数据发送和/或接收速率。例如,与由单个20MHz载波所实现的相比,多载波系统中的两个20MHz聚合载波理论上会导致数据速率增加两倍(即,40MHz)。

[0079] 为了在多个载波频率上操作,基站102和/或UE 104配备有多个接收器和/或发送器。例如,UE 104可以具有两个接收器:“接收器1”和“接收器2”,其中“接收器1”是可以被调谐到频带(即,载波频率)‘X’或频带‘Y’的多频带接收器,并且“接收器2”是可调谐到仅频带‘Z’的单频带接收器。在该示例中,如果UE 104在频带‘X’中被服务,则频带‘X’将被称为PCell或活动载波频率,并且“接收器1”将需要从频带‘X’调谐到频带‘Y’(SCell)以便测量频带‘Y’(反之亦然)。相比之下,无论UE 104是在频带‘X’还是频带‘Y’中被服务,由于单独的“接收器2”,UE 104都可以测量频带‘Z’而不中断频带‘X’或频带‘Y’上的服务。

[0080] 无线通信系统100还可以包括UE 164,其可以通过通信链路120与宏小区基站102通信和/或通过mmW通信链路184与mmW基站180通信。例如,宏小区基站102可以支持用于UE 164的PCell和一个或多个SCell,并且mmW基站180可以支持用于UE 164的一个或多个SCell。

[0081] 无线通信系统100还可以包括经由一个或多个设备对设备(D2D)对等(P2P)链路(被称为“侧链路”)间接地连接到一个或多个通信网络的一个或多个UE,诸如UE 190。在图1的示例中,UE 190具有:与连接到基站102之一的UE 104之一的D2D P2P链路192(例如,UE 190可以通过该链路间接获得蜂窝连接性);以及与连接到WLAN AP 150的WLAN STA 152的D2D P2P链路194(UE 190可以通过该链路间接获得基于WLAN的互联网连接性)。在示例中,D2D P2P链路192和194可以由任何公知的D2D RAT(诸如LTE Direct(LTE-D)、WiFi Direct(Wi-Fi-D)、蓝牙®等等)支持。

[0082] 图2是示出了根据一些示例的分解基站架构的示例的图式,该分解基站架构可以

由所公开的系统采用以用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务。诸如5G NR系统的通信系统的部署可以通过各种组件或组成部分以多种方式布置。在5G NR系统或网络中，网络节点、网络实体、网络的移动元件、无线电接入网络(RAN)节点、核心网络节点、网络元件或网络设备(诸如基站(BS)或执行基站功能性的一个或多个单元(或一个或多个组件))可以在聚合或分解架构中实施。例如，BS(诸如节点B(NB)、演进型NB(eNB)、NR BS、5G NB、AP、发送接收点(TRP)或小区等)可以被实施为聚合基站(也称为独立BS或整体BS)或分解基站。

[0083] 聚合基站可以被配置为利用物理上或逻辑上集成在单个RAN节点内的无线电协议栈。分解基站可以被配置为利用在物理上或逻辑上分布在两个或更多个单元(诸如一个或多个中央或集中式单元(CU)、一个或多个分布式单元(DU)、或者一个或多个无线电单元(RU))之间的协议栈。在一些方面中，CU可以在RAN节点内实施，并且一个或多个DU可以与CU共置，或者替代地，可以在地理上或虚拟地分布在整个一个或多个其它RAN节点中。DU可以被实施为与一个或多个RU通信。CU、DU和RU中的每一者还可以被实施为虚拟单元，即，虚拟中央单元(VCU)、虚拟分布式单元(VDU)或虚拟无线电单元(VRU)。

[0084] 基站类型操作或网络设计可以考虑基站功能性的聚合特性。例如，分解基站可以用在集成接入回传(IAB)网络、开放式无线电接入网络(O-RAN(诸如由O-RAN联盟赞助的网络配置))或虚拟化无线电接入网络(vRAN，也称为云无线电接入网络(C-RAN))中。分解可以包括将功能性分配在不同物理位置的两个或多个单元之间，以及虚拟地为至少一个单元分配功能性，这可以实现网络设计的灵活性。分解基站或分解RAN架构的各个单元可以被配置用于与至少一个其它单元进行有线或无线通信。

[0085] 如前文提及，图2示出了示出示例分解基站201架构的图式。分解基站201架构可以包括一个或多个中央单元(CU)211，其可经由回传链路与核心网络223直接通信，或通过一个或多个分解基站单元(诸如经由E2链路的近实时(近RT)RAN智能控制器(RIC)227，或与服务管理和编排(SMO)框架207相关联的非实时(Non-RT)RIC 217，或两者)与核心网络223间接通信。CU 211可以经由相应的中传链路(诸如F1接口)与一个或多个分布式单元(DU)231进行通信。DU 231可经由相应的前传链路与一个或多个无线电单元(RU)241进行通信。RU 241可以经由一个或多个RF接入链路与相应UE 221进行通信。在一些实施方案中，UE 221可以同时由多个RU 241服务。

[0086] 单元中的每一者(即，CU 211、DU 231、RU 241以及近RT RIC 227、非RT RIC 217和SMO框架207)可以包括一个或多个接口或者耦合到一个或多个接口，其被配置为经由有线或无线传输介质接收或发送信号、数据或信息(统称为信号)。单元中的每一者或者向单元的通信接口提供指令的相关联的处理器或控制器可以被配置为经由传输介质与其它单元中的一者或多者进行通信。例如，该单元可以包括有线接口，该有线接口被配置为通过有线传输介质接收信号或将信号发送到其它单元中的一者或多者。另外，该单元可以包括无线接口，该无线接口可以包括接收器、发送器或收发器(诸如RF收发器)，该无线接口被配置为通过无线传输介质接收信号或者向其它单元中的一者或多者发送信号，或者这两者。

[0087] 在一些方面中，CU 211可以托管一个或多个高层控制功能。此类控制功能可以包括无线电资源控制(RRC)、分组数据汇聚协议(PDCP)、服务数据适配协议(SDAP)等。每个控制功能可以用被配置为与由CU 211托管的其它控制功能传送信号的接口来实施。CU 211可

以被配置为处理用户平面功能性(即,中央单元-用户平面(CU-UP))、控制平面功能性(即,中央单元-控制平面(CU-CP))或其组合。在一些实施方案中,CU 211可以在逻辑上被分割成一个或多个CU-UP单元和一个或多个CU-CP单元。CU-UP单元可以经由接口(诸如当在O-RAN配置中实施时经由E1接口)与CU-CP单元进行双向通信。CU 211可以被实施为根据需要与DU 131进行通信以进行网络控制和信令。

[0088] DU 231可以对应于包括一个或多个基站功能以控制一个或多个RU 241的操作的逻辑单元。在一些方面中,DU 231可以托管无线电链路控制(RLC)层、媒体接入控制(MAC)层和一个或多个高物理(PHY)层(诸如用于前向纠错(FEC)编码和解码、加扰、调制和解调等的模块)中的一者或多者,这至少部分地取决于功能分割,诸如由第3代合作伙伴项目(3GPP)定义的那些功能分割。在一些方面中,DU 231还可以托管一个或多个低PHY层。每个层(或模块)可以用被配置为与由DU 231托管的其它层(和模块)或者与由CU 211托管的控制功能传达信号的接口来实施。

[0089] 下层功能性可以由一个或多个RU 241来实施。在一些部署中,由DU 231控制的RU 241可以对应于至少部分地基于诸如下层功能分割的功能分割而托管RF处理功能或低PHY层功能(诸如执行快速傅里叶变换(FFT)、逆FFT(iFFT)、数字波束成形、物理随机接入信道(PRACH)提取和滤波等)或这两者的逻辑节点。在这样的架构中,RU 241可以被实施为处理与一个或多个UE 221进行的空中(OTA)通信。在一些实施方案中,与RU 241的控制和用户平面通信的实时和非实时方面可以由对应的DU 231来控制。在一些场景中,该配置可以使得DU 231和CU 211能够在基于云的RAN架构(诸如vRAN架构)中实施。

[0090] SMO框架207可以被配置为支持非虚拟化和虚拟化网络元件的RAN部署和供应。对于非虚拟化网络元件,SMO框架207可以被配置为支持专用物理资源针对RAN覆盖要求的部署,该专用物理资源可以经由操作和维护接口(诸如O1接口)来管理。对于虚拟化网络元件,SMO框架207可以被配置为与云计算平台(诸如开放云(O-Cloud)291)交互以经由云计算平台接口(诸如O2接口)执行网络元件生命周期管理(诸如实例化虚拟化网络元件)。此类虚拟化网络元件可以包括但不限于CU 211、DU 231、RU 241和近RT RIC 227。在一些实施方案中,SMO框架207可以经由O1接口与4G RAN的硬件方面(诸如开放eNB(O-eNB)213)进行通信。另外,在一些实施方案中,SMO框架207可以经由O1接口与一个或多个RU 241直接通信。SMO框架207还可以包括被配置为支持SMO框架207的功能性的非RT RIC 217。

[0091] 非RT RIC 217可以被配置为包括逻辑功能,该逻辑功能实现RAN元件和资源的非实时控制和优化、包括模型训练和更新的人工智能/机器学习(AI/ML)工作流程、或近RT RIC 227中的应用/功能的基于策略的指导。非RT RIC 217可以耦合到近RT RIC 227或与其进行通信(诸如经由A1接口)。近RT RIC 227可以被配置为包括逻辑功能,该逻辑功能使得能够经由数据收集和动作通过将一个或多个CU 211、一个或多个DU 231或两者以及O-eNB 213与近RT RIC 227连接的接口(诸如经由E2接口)来对RAN元件和资源进行近实时控制和优化。

[0092] 在一些实施方案中,为了生成要在近RT RIC 227中部署的AI/ML模型,非RT RIC 217可以从外部服务器接收参数或外部强化信息。这样的信息可以由近RT RIC 227利用,并且可以在SMO框架207或非RT RIC 217处从非网络数据源或从网络功能接收。在一些示例中,非RT RIC 217或近RT RIC 227可以被配置为调谐RAN行为或性能。例如,非RT RIC 217

可以监测性能的长期趋势和模式,并采用AI/ML模型通过SMO框架207(诸如经由O1重新配置)或经由创建RAN管理策略(诸如A1策略)执行校正动作。

[0093] 图3示出了由各种UE使用的不同通信机制的示例。在侧链路通信的一个示例中,图3示出了车辆304、车辆305和RSU 303使用PC5、DSRC或其它设备对设备直接信令接口彼此通信。另外,车辆304和车辆305可以使用网络(Uu)接口与基站302(示出为BS 302)进行通信。在一些示例中,基站302可以包括gNB。图3还示出了使用网络(Uu)接口与基站302进行通信的用户设备307。如下文描述,可以基于一个或多个特性或因素(例如,温度、湿度等)将功能性从车辆(例如,车辆304)传递到用户设备(例如,用户设备307)。在一个说明性示例中,V2X功能性可以从车辆304传递到用户设备307,之后用户设备307可以通过PC5接口(或诸如DSRC接口的其它设备对设备直接接口)与其它车辆(例如,车辆305)进行通信,如图3所示。

[0094] 虽然图3示出了彼此通信和/或与RSU 303、BS 302和/或用户设备307进行通信的特定数量的车辆(例如,两辆车辆304和305),但是本公开不限于此。例如,数十或数百辆这样的车辆可以彼此通信和/或与RSU 303、BS 302和/或用户设备307进行通信。在任何给定的时间点,每辆这样的车辆、RSU 303、BS 302和/或用户设备307可以将各种类型的信息作为消息发送到其它附近车辆,从而导致每辆车辆(例如,车辆304和/或305)、RSU 303、BS 302和/或用户设备307每秒从其它附近车辆、RSU、基站和/或其它UE接收数百或数千条消息。

[0095] 虽然图3中示出了PC5接口,但是各种UE(例如,车辆、用户设备等)和RSU可以使用任何合适类型的直接接口(诸如802.11DSRC接口、BluetoothTM接口和/或其它接口)直接通信。例如,车辆可以通过直接通信接口(例如,使用PC5和/或DSRC)与用户设备进行通信,车辆可以通过直接通信接口与另一车辆进行通信,用户设备可以通过直接通信接口与另一用户设备进行通信,UE(例如,车辆、用户设备等)可以通过直接通信接口与RSU进行通信,并且RSU可以通过直接通信接口与另一个RSU进行通信,等等。

[0096] 图4是示出车辆404的车辆计算机系统450的示例的框图。车辆404是可以通过Uu接口与网络(例如,eNB、gNB、定位信标、位置测量单元和/或其它网络实体)进行通信并且使用V2X通信通过PC5接口(或其它设备对设备直接接口,诸如DSRC接口)与其它UE进行通信的UE的示例。如图所示,车辆计算系统450可以至少包括电源管理系统451、控制系统452、信息娱乐系统454、智能交通系统(ITS)455、一个或多个传感器系统456和通信系统458。在一些情况下,车辆计算系统450可以包括任何类型的处理设备或系统(诸如一个或多个中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、应用程序处理器(AP)、图形处理单元(GPU)、视觉处理单元(VPU)、神经网络信号处理器(NSP)、微控制器、专用硬件、其任何组合和/或其它处理设备或系统)或者可以使用它们来实施。

[0097] 控制系统452可以被配置为控制车辆404、电源管理系统451、计算系统450、信息娱乐系统454、ITS 455和/或车辆404的一个或多个其它系统(例如,制动系统、转向系统、除ITS 455之外的安全系统、驾驶室系统和/或其它系统)的一个或多个操作。在一些示例中,控制系统452可以包括一个或多个电子控制单元(ECU)。ECU可以控制车辆中的电气系统或子系统中的一者或多者。可以被包括作为控制系统452的一部分的特定ECU的示例包括发动机控制模块(ECM)、动力传动系统控制模块(PCM)、变速器控制模块(TCM)、制动控制模块(BCM)、中央控制模块(CCM)、中央计时模块(CTM)等等。在一些情况下,控制系统452可以从

一个或多个传感器系统456接收传感器信号,并且可以与车辆计算系统450的其它系统进行通信以操作车辆404。

[0098] 车辆计算系统450还包括电源管理系统451。在一些实施方案中,电源管理系统451可以包括电源管理集成电路(PMIC)、备用电池和/或其它组件。在一些情况下,车辆计算系统450中的其它系统可以包括一个或多个PMIC、电池和/或其它组件。电源管理系统451可以执行车辆404的电源管理功能,诸如管理计算系统450和/或车辆的其它部分的电源。例如,考虑到电力波动,电源管理系统451可以诸如基于起动车辆的发动机提供稳定的电力供应。在另一个示例中,电源管理系统451可以诸如通过检查环境和/或晶体管结温度来执行热监测操作。在另一个示例中,电源管理系统451可以基于检测到某个温度水平来执行特定功能,诸如使冷却系统(例如,一个或多个风扇、空调系统等)冷却车辆计算系统450的某些组件(例如,控制系统452,诸如一个或多个ECU),关闭车辆计算系统450的某些功能性(例如,诸如通过关闭一个或多个显示器、与无线网络断开连接等限制信息娱乐系统454)以及其它功能。

[0099] 车辆计算系统450还包括通信系统458。通信系统458可以包括用于向网络(例如,通过Uu接口向gNB或其它网络实体)和/或其它UE(例如,通过PC5接口、WiFi接口(例如,DSRC)、BluetoothTM接口和/或其它无线和/或有线接口向另一车辆或UE)发送信号和从其接收信号的软件和硬件组件两者。例如,通信系统458被配置为通过任何合适的无线网络(例如,3G网络、4G网络、5G网络、WiFi网络、BluetoothTM网络和/或其它网络)无线地发送和接收信息。通信系统458包括用于执行无线通信功能性的各种组件或设备,包括原始设备制造商(OEM)订户身份模块(称为SIM或SIM卡)460、用户SIM 462和调制解调器464。虽然车辆计算系统450被示出为具有两个SIM和一个调制解调器,但是在一些实施方案中,计算系统450可以具有任何数量的SIM(例如,一个SIM或两个以上的SIM)和任何数量的调制解调器(例如,一个调制解调器、两个调制解调器、或两个以上的调制解调器)。

[0100] SIM是可以安全地存储特定订户或用户的国际移动订户身份(IMSI)号码和相关密钥(例如,加密-解密密钥)的设备(例如,集成电路)。IMSI和密钥可用于标识和认证特定UE上的订户。OEM SIM 460可由通信系统458用于建立基于车辆的操作的无线连接,诸如用于进行紧急呼叫(eCall)功能、与车辆制造商的通信系统通信(例如,以用于软件更新)等)以及其它操作。OEM SIM 460对于OEM SIM支持关键服务可能非常重要,诸如在发生汽车事故或其它紧急情况时用于拨打紧急电话的eCall。例如,eCall可以包括在发生车辆事故时自动拨打紧急号码(例如,在美国为“9-1-1”,在欧洲为“1-1-2”等)并将车辆的位置传达给紧急服务部门(诸如警察部门、消防部门等)的服务。

[0101] 用户SIM 462可由通信系统458用于执行无线网络接入功能,以便支持用户数据连接(例如,用于进行电话呼叫、消息传递、信息娱乐相关服务等)。在一些情况下,用户的用户设备可以通过接口(例如,通过PC5、BluetoothTM、WiFITM(例如,DSRC)、通用串行总线(USB)端口和/或其它无线或有线接口)与车辆计算系统450连接。一旦连接,用户设备就可以将无线网络接入功能性从用户设备传递到车辆的通信系统458,在这种情况下,用户设备可以停止无线网络接入功能性的执行(例如,在通信系统458正在执行无线接入功能性的时段期间)。通信系统458可以开始与基站交互以执行一个或多个无线通信操作,诸如促进电话呼叫、发送和/或接收数据(例如,消息传递、视频、音频等)以及其它操作。在这种情况下,车辆

计算系统450的其它组件可用于输出由通信系统458接收的数据。例如,信息娱乐系统454(如下文描述)可以在一个或多个显示器上显示由通信系统458接收的视频和/或可以使用一个或多个扬声器输出由通信系统458接收的音频。

[0102] 调制解调器是调制一个或多个载波信号以对数字信息进行编码以便发送并解调信号以对所发送的信息进行解码的设备。调制解调器464(和/或通信系统458的一个或多个其它调制解调器)可用于OEM SIM 460和/或用户SIM 462的数据的传达。在一些示例中,调制解调器464可以包括4G(或LTE)调制解调器,并且通信系统458的另一个调制解调器(未示出)可以包括5G(或NR)调制解调器。在一些示例中,通信系统458可以包括一个或多个BluetoothTM调制解调器(例如,用于BluetoothTM低功耗(BLE)或其它类型的蓝牙通信)、一个或多个WiFiTM调制解调器(例如,用于DSRC通信和/或其它WiFi通信)、宽带调制解调器(例如,超宽带(UWB)调制解调器)、其任何组合和/或其它类型的调制解调器。

[0103] 在一些情况下,调制解调器464(和/或通信系统458的一个或多个其它调制解调器)可以用于执行V2X通信(例如,与其它车辆进行V2V通信、与其它设备进行D2D通信、与基础设施系统进行V2I通信,与行人UE进行V2P通信等)。在一些示例中,通信系统458可以包括用于执行V2X通信(例如,通过PC5接口或DSRC接口进行的侧链路通信)的V2X调制解调器,在这种情况下,V2X调制解调器可以与用于无线网络接入功能的一个或多个调制解调器分开(例如,用于通过网络/Uu接口进行的网络通信和/或除V2X通信之外的侧链路通信)。

[0104] 在一些示例中,通信系统458可以是或者可以包括远程信息处理控制单元(TCU)。在一些实施方案中,TCU可以包括网络接入设备(NAD)(在一些情况下也被称为网络控制单元或NCU)。NAD可以包括调制解调器464、图4中未示出的任何其它调制解调器、OEM SIM 460、用户SIM 462和/或用于无线通信的其它组件。在一些示例中,通信系统458可以包括全球导航卫星系统(GNSS)。在一些情况下,GNSS可以是一个或多个传感器系统456的一部分,如下文描述。GNSS可为车辆计算系统450提供执行一个或多个定位服务、导航服务和/或可利用GNSS功能性的其它服务的能力。

[0105] 在一些情况下,通信系统458还可以包括用于发送和接收无线通信的一个或多个无线接口(例如,包括用于每个无线接口的一个或多个收发器和一个或多个基带处理器)、用于通过一个或多个硬连线连接执行通信的一个或多个有线接口(例如,串行接口(诸如通用串行总线(USB)输入)、闪电连接器和/或其它有线接口)和/或可以允许车辆404与网络和/或其它UE进行通信的其它组件。

[0106] 车辆计算系统450还可以包括可控制内容的信息娱乐系统454以及车辆404的可用于输出内容的一个或多个输出设备。信息娱乐系统454还可以被称为车载信息娱乐(IVI)系统或车载娱乐(ICE)系统。内容可以包括导航内容、媒体内容(例如,视频内容、音乐或其它音频内容,和/或其它媒体内容)以及其它内容。一个或多个输出设备可以包括一个或多个图形用户界面、一个或多个显示器、一个或多个扬声器、一个或多个扩展现实设备(例如,VR、AR和/或MR耳机)、一个或多个触觉反馈设备(例如,被配置为振动车辆404的座椅、方向盘和/或其它部分的一个或多个设备)、和/或其它输出设备。

[0107] 在一些示例中,计算系统450可以包括智能交通系统(ITS)455。在一些示例中,ITS 455可用于实施V2X通信。例如,ITS 455的ITS堆栈可以基于来自ITS的应用程序层的信息生成V2X消息。在一些情况下,应用程序层可以确定是否满足用于生成供ITS 455使用的消息

和/或生成要发送到其它车辆(用于V2V通信)、发送到行人UE(用于V2P)的消息和/或发送到基础设施系统(用于V2I通信)的消息的某些条件。在一些情况下,通信系统458和/或ITS 455可以(例如,经由CAN总线从车辆的其它组件)获得汽车接入网络(CAN)信息。在一些示例中,通信系统458(例如,TCU NAD)可以经由CAN总线获得CAN信息并且可以将CAN信息发送到ITS 455的PHY/MAC层。ITS 455可以向ITS 455的ITS堆栈提供CAN信息。CAN信息可以包括车辆相关信息,诸如车辆的航向、车辆的速度、制动信息以及其它信息。CAN信息可以连续地或周期性地(例如,每1毫秒(ms)、每10ms等)提供给ITS 455。

[0108] 用于确定是否生成消息的条件可以使用CAN信息基于安全相关应用和/或其它应用(包括与道路安全、交通效率、信息娱乐、商业相关的应用和/或其它应用)来确定。在一个说明性示例中,ITS 455可以执行变道协助或协商。例如,使用CAN信息,ITS 455可以确定车辆404的驾驶员正在尝试将车道从当前车道改变到相邻车道(例如,基于闪光灯被激活、基于用户改变航向或转向进入相邻车道等)。基于确定车辆404正在尝试变道,ITS 455可以确定已经满足与要发送到相邻车道中的车辆附近的其它车辆的消息相关联的变道条件。ITS 455可以触发ITS堆栈生成一个或多个消息以发送到其它车辆,这些消息可用于与其它车辆协商变道。其它应用示例包括前向碰撞警告、自动紧急制动、车道偏离警告、行人回避或保护(例如,当在车辆404附近检测到行人时,诸如基于与用户的UE的V2P通信)、交通标志识别等。

[0109] ITS 455可以使用任何合适的协议来生成消息(例如,V2X消息)。ITS 455可以使用的协议的示例包括一个或多个汽车工程学会(SAE)标准,诸如SAE J2735、SAEJ 2945、SAEJ 3161和/或其它标准,其全部内容通过引用并入本文并用于所有目的。

[0110] ITS 455的安全层可用于对来自ITS堆栈的消息进行安全签名,这些消息被发送到被配置用于V2X通信的其它UE(诸如其它车辆、行人UE和/或基础设施系统)并由其验证。安全层还可以验证从此类其它UE接收到的消息。在一些实施方案中,签名和验证过程可以基于车辆的安全上下文。在一些示例中,安全上下文可以包括一种或多种加密-解密算法、用于使用加密-解密算法生成签名的公钥和/或私钥、和/或其它信息。例如,由ITS 455生成的每个ITS消息可由ITS 455的安全层签名。可以使用公钥和加密-解密算法来导出签名。接收签名消息的车辆、行人UE和/或基础设施系统可以验证签名以确保该消息来自授权车辆。在一些示例中,该一种或多种加密-解密算法可以包括一种或多种对称加密算法(例如,高级加密标准(AES)、数据加密标准(DES)和/或其它对称加密算法)、使用公钥和私钥的一种或多种非对称加密算法(例如,Rivest-Shamir-Adleman(RSA)和/或其它非对称加密算法),和/或其它加密-解密算法。

[0111] 在一些示例中,ITS 455可以基于从其它UE接收到的消息来确定要执行的某些操作(例如,基于V2X的操作)。这些操作可以包括安全相关操作和/或其它操作,诸如道路安全、交通效率、信息娱乐、商业和/或其它应用的操作。在一些示例中,该操作可以包括使车辆(例如,控制系统452)执行自动功能,诸如自动制动、自动转向(例如,以维持在特定车道中的航向)、与其它车辆的自动变道协商,以及其它自动功能。在一个说明性示例中,通信系统458可以从另一车辆(例如,通过PC5接口、DSRC接口或其它设备对设备直接接口)接收指示另一车辆即将突然停止的消息。响应于接收到该消息,ITS堆栈可以生成消息或指令,并且可以将该消息或指令发送到控制系统452,这可以使控制系统452自动中断车辆404,使得

车辆在与其它车辆发生碰撞之前停止。在其它说明性示例中,该操作可以包括触发显示警告驾驶员在该车辆旁边的车道上有另一辆车的消息、警告驾驶员停车的消息、警告驾驶员行人在即将到来的人行横道上的消息、警告驾驶员收费站距车辆一定距离以内(例如,1英里以内)的消息等等。

[0112] 在一些示例中,ITS 455可以从其它UE(例如,车辆、RSU等)接收大量消息,在这种情况下,ITS 455将验证(例如,解码和解密)消息中的每一者和/或确定要执行哪些操作。如此大量的消息可能导致车辆计算系统450有大量计算负载。在一些情况下,大量计算负载可能导致计算系统450的温度升高。计算系统450的组件的温度升高可能不利地影响计算系统450处理大量传入消息的能力。基于车辆计算系统450(或其组件)的温度超过或接近一个或多个热水平,一个或多个功能性可以从车辆404转移到另一个设备(例如,用户设备、RSU等)。转移该一个或多个功能性可以减少车辆404上的计算负载,从而有助于降低组件的温度。可以提供热负载平衡器,这使得车辆计算系统450能够执行基于热的负载平衡,以根据计算系统450的温度和车辆计算系统450的处理能力来控制处理负载。

[0113] 计算系统450还包括一个或多个传感器系统456(例如,第一传感器系统至第N传感器系统,其中N是等于或大于0的值)。当包括多个传感器系统时,传感器系统456可以包括可以布置在车辆404的不同部分上或其中的不同类型的传感器系统。传感器系统456可以包括一个或多个相机传感器系统、LIDAR传感器系统、无线电探测和测距(RADAR)传感器系统、电磁探测和测距(EmDAR)传感器系统、声音导航和测距(SONAR)传感器系统、声音探测和测距(SODAR)传感器系统、全球导航卫星系统(GNSS)接收器系统(例如,一个或多个全球定位系统(GPS)接收器系统)、加速度计、陀螺仪、惯性测量单元(IMU)、红外传感器系统、激光测距仪系统、超声波传感器系统、次声传感器系统、麦克风、其任何组合和/或其它传感器系统。应当理解,可以包括任何数量的传感器或传感器系统作为车辆404的计算系统450的一部分。

[0114] 虽然车辆计算系统450被示出为包括某些组件和/或系统,但是普通技术人员将理解,车辆计算系统450可以包括比图4中所示的组件更多或更少的组件。例如,车辆计算系统450还可以包括一个或多个输入设备和一个或多个输出设备(未示出)。在一些实施方案中,车辆计算系统450还可以包括至少一个处理器和至少一个存储器(例如,作为控制系统452、信息娱乐系统454、通信系统458和/或传感器系统456的一部分或与其分开),该存储器具有由该至少一个处理器执行的计算机可执行指令。该至少一个处理器与该至少一个存储器通信和/或电连接到(称为“耦合到”或“通信地耦合”)该至少一个存储器。该至少一个处理器可以包括例如一个或多个微控制器、一个或多个中央处理单元(CPU)、一个或多个现场可编程门阵列(FPGA)、一个或多个图形处理单元(GPU)、一个或多个应用程序处理器(例如,用于运行或执行一个或多个软件应用程序)和/或其它处理器。该至少一个存储器可以包括例如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)(例如,静态RAM(SRAM))、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、一个或多个缓冲器、一个或多个数据库、和/或其它存储器。存储在该至少一个存储器中或其上的计算机可执行指令可以被执行以执行本文描述的功能或操作中的一者或多者。

[0115] 图5示出了用户设备507的计算系统570的示例。用户设备507是可以由最终用户使用的UE的示例。例如,用户设备507可以包括移动电话、路由器、平板计算机、膝上型计算机、

跟踪设备、可穿戴设备(例如,智能手表、眼镜、XR设备等)、物联网(IoT)设备、和/或用户用来通过无线通信网络进行通信的其它设备。计算系统570包括可以经由总线589电耦合或通信地耦合(或者可以以其它方式通信,视情况而定)的软件和硬件组件。例如,计算系统570包括一个或多个处理器584。该一个或多个处理器584可以包括一个或多个CPU、ASIC、FPGA、AP、GPU、VPU、NSP、微控制器、专用硬件、其任何组合和/或其它处理设备或系统。总线589可以被一个或多个处理器584用来在核心之间通信和/或与一个或多个存储器设备586进行通信。

[0116] 计算系统570还可以包括一个或多个存储器设备586、一个或多个数字信号处理器(DSP)582、一个或多个SIM 574、一个或多个调制解调器576、一个或多个无线收发器578、天线587、一个或多个输入设备572(例如,相机、鼠标、键盘、触摸屏、触摸板、小键盘、麦克风等)、以及一个或多个输出设备580(例如,显示器、扬声器、打印机等)。

[0117] 一个或多个无线收发器578可以经由天线587从一个或多个其它设备(诸如其它用户设备、车辆(例如,上述图4的车辆404)、网络设备(例如,基站,诸如eNB和/或gNB、WiFI路由器等)、云网络等)接收无线信号(例如,信号588)。在一些示例中,计算系统570可以包括多个天线。无线信号588可以经由无线网络发送。无线网络可以是任何无线网络,诸如蜂窝或电信网络(例如,3G、4G、5G等)、无线局域网(例如,WiFi网络)、BluetoothTM网络和/或其它网络。在一些示例中,一个或多个无线收发器578可以包括RF前端,该RF前端包括一个或多个组件,诸如放大器、用于信号下变频的混频器(也被称为信号乘法器)、向混频器提供信号的频率合成器(也被称为振荡器)、基带滤波器、模数转换器(ADC)、一个或多个功率放大器以及其它组件。RF前端通常可以处理对无线信号588的选择和将无线信号转换成基带或中频,并且可以将RF信号转换到数字域。

[0118] 在一些情况下,计算系统570可以包括编码-解码设备(或CODEC),其被配置为对使用一个或多个无线收发器578发送和/或接收的数据进行编码和/或解码。在一些情况下,计算系统570可以包括加密-解密设备或组件,其被配置为(例如,根据AES和/或DES标准)对由一个或多个无线收发器578发送和/或接收的数据进行加密和/或解密。

[0119] 一个或多个SIM 574可以各自安全地存储分配给用户设备507的用户的IMSI号码和相关密钥。如上文提及,IMSI和密钥可用于在接入由与一个或多个SIM 574相关联的网络服务提供商或运营商提供的网络时标识和认证订户。一个或多个调制解调器576可以调制一个或多个信号以对信息进行编码,以便使用一个或多个无线收发器578进行发送。一个或多个调制解调器576还可以解调由一个或多个无线收发器578接收的信号,以便对所发送的信息进行解码。在一些示例中,一个或多个调制解调器576可以包括4G(或LTE)调制解调器、5G(或NR)调制解调器、被配置用于V2X通信的调制解调器和/或其它类型的调制解调器。一个或多个调制解调器576和一个或多个无线收发器578可用于传达用于一个或多个SIM 574的数据。

[0120] 计算系统570还可以包括一个或多个非暂时性机器可读存储介质或存储设备(例如,一个或多个存储器设备586)(和/或与其通信),其可以包括但不限于本地和/或网络可接入存储设备、磁盘驱动器、驱动器阵列、光学存储设备、固态存储设备(诸如RAM和/或ROM),该固态存储设备可以是可编程的、可闪存更新的等。此类存储设备可以被配置为实施任何适当的数据存储,包括但不限于各种文件系统、数据库结构等。

[0121] 在各个方面中,功能可以作为一个或多个计算机程序产品(例如,指令或代码)存储在存储器设备586中并由一个或多个处理器584和/或一个或多个DSP 582执行。计算系统570还可以包括软件元件(例如,位于一个或多个存储器设备586内),包括例如操作系统、设备驱动程序、可执行库和/或其它代码,例如一个或多个应用程序,该一个或多个应用程序可以包括实施由各个方面提供的功能的计算机程序,和/或可以被设计成如本文描述的那样实施方法和/或配置系统。

[0122] 图6示出了基于诸如V2X或其它D2D通信的侧链路通信的设备之间的无线通信的示例600。该通信可以基于时隙结构。例如,发送UE 602可以发送可以由接收UE 604、606、608接收的传输614,例如,包括控制信道和/或对应的数据信道。至少一个UE可以包括自主车辆或无人驾驶飞行器。控制信道可以包括用于对数据信道进行解码的信息,并且还可以由接收设备使用来通过在数据传输期间避免在占用的资源上进行发送来避免干扰。数据传输将占用的RB以及TTI的数量可以在来自发送设备的控制消息中指示。UE 602、604、606、608除了充当接收设备之外各自还可能能够充当发送设备。因此,UE 606、608被示为正在发送多个传输616、620。传输614、616、620(以及由RSU 607进行的618)可以被广播或多播到附近设备。例如,UE 614可以发送意图由UE 614的范围601内的其它UE接收的通信。另外/替代地,RSU 607可以从UE 602、604、606、608接收通信和/或向其发送通信618。UE 602、604、606、608或RSU 607可以包括检测组件。UE 602、604、606、608或RSU 607还可以包括BSM或缓解组件。

[0123] 在诸如V2X通信的无线通信中,V2X实体可以与其它V2X实体执行传感器共享,以实现协作和自动驾驶。例如,参考图7A的图式700,主车辆(HV)702可以检测其环境内的多个物品。例如,在框732处,HV 702可以检测非V2X实体(NV)706的存在。如果第一远程车辆(RV1)704和/或路侧单元(RSU)708自身无法检测到NV 706,则HV 702可以向其它实体(诸如RV1 704或RSU 708)通知NV 706的存在。HV 702就NV 706通知RV1 704和/或RSU 708是传感器信息共享。参考图7B的图式710,HV 702可以检测物理障碍物712,诸如坑洼、碎片或可能作为HV 702和/或RV1 704的路径中的尚未被RV1 704和/或RSU 708检测到的障碍物的对象。HV 702可以就障碍物712通知RV1和/或RSU 708,使得可以避开障碍物712。参考图7C的图式720,HV 702可以检测弱势道路用户(VRU)722的存在,并且在RSU 708和/或RV1 704可能无法检测到VRU 722的实例中,可以与RV1704和RSU 708共享对VRU 722的检测。参考图7D的图式730,HV在检测到附近实体(例如,NV、VRU、障碍物)时可以向RV和/或RSU发送传感器数据共享消息(SDSM)734以共享对实体的检测。SDSM 734可以是广播消息,使得HV附近的任何接收设备都可以接收该消息。在一些情况下,共享信息可以被中继到其它实体,诸如RV。例如,参考图8的图式800,HV 802可以检测NV 806和/或VRU 822的存在。HV 802可以向RSU 808广播SDSM 810以报告对NV 806和/或VRU 822的检测。RSU 808可以将从HV 802接收的SDSM 810中继到远程车辆,使得远程车辆知道NV 806和/或VRU 822的存在。例如,RSU 808可以向RV1 804发送SDSM 812,其中SDSM 812包括与NV 806和/或VRU 822的检测相关的信息。

[0124] 图9是示出根据本公开的一些方面的用于无线通信(例如,V2X通信)中的传感器共享的系统900的示例的图式。在图9中,系统900被示出为包括多个配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备。多个配备的网络设备包括车辆(例如,汽车)910a、910b、910c、910d和RSU 905。还示出了多个未配备的网络设备,其包括未配备的车辆920、VRU(例如,骑自行车的人)

930和行人940。系统900可以包括比图9中所示更多或更少的配备的网络设备和/或更多或更少的未配备的网络设备。另外,系统900可以包括比图9中所示更多或更少不同类型的配备的网络设备(例如,其可以包括配备的UE)和/或更多或更少不同类型的未配备的网络设备(例如,其可以包括未配备的UE)。另外,在一个或多个示例中,配备的网络设备可以被配备有异构能力,其可以包括但不限于C-V2X/DSRC能力、4G/5G蜂窝连接、GPS能力、相机能力、雷达能力和/或LIDAR能力。

[0125] 多个配备的网络设备可能能够执行V2X通信。另外,至少一些配备的网络设备被配置为发送和接收用于雷达的感测信号(例如,RF感测信号)和/或用于LIDAR的感测信号(例如,光学感测信号)以检测附近车辆和/或对象。另外或替代地,在一些情况下,至少一些配备的网络设备被配置为使用一个或多个相机来检测附近车辆和/或对象(例如,通过处理由一个或多个相机捕获的图像来检测车辆/对象)。在一个或多个示例中,车辆910a、910b、910c、910d和RSU 905可以被配置为发送和接收某种类型的感测信号(例如,雷达和/或LIDAR感测信号)。

[0126] 在一些示例中,一些配备的网络设备可以具有比系统900的其它配备的网络设备更高能力的传感器(例如,GPS接收器、相机、RF天线和/或光学激光器和/或光学传感器)。例如,车辆910b可以是豪华车辆,并且因而比作为经济车辆的其它车辆具有更昂贵、更高能力的传感器。在一个说明性示例中,车辆910b可以具有比系统900中的其它配备的网络设备更高能力的LIDAR传感器(例如,能力高的光学激光器和光学传感器)。在一个说明性示例中,车辆910b的LIDAR可能能够以大的置信度(例如,百分之七十的置信度)检测VRU(例如,骑自行车的人)930和/或行人940。在另一个示例中,车辆910b可以具有比系统900中的其它配备的网络设备更高能力的雷达(例如,能力高的RF天线)。例如,车辆910b的雷达可能能够以一定的置信度(例如,百分之八五的置信度)检测VRU(例如,骑自行车的人)930和/或行人940。在另一个示例中,车辆910b可以具有比系统900中的其它配备的网络设备更高能力的相机(例如,具有更高分辨率能力、更高帧速率能力、更好的镜头等)。

[0127] 在系统900的操作期间,配备的网络设备(例如,RSU 905和/或车辆910a、910b、910c、910d中的至少一者)可以发送和/或接收感测信号(例如,RF和/或光学信号)以感测和检测位于道路内和道路周围的车辆(例如,车辆910a、910b、910c、910d和920)和/或对象(例如,VRU 930和行人940)。配备的网络设备(例如,RSU 905和/或车辆910a、910b、910c、910d中的至少一者)然后可以使用感测信号来确定检测到的车辆和/或对象的特性(例如,运动、尺寸、类型、航向和速度)。配备的网络设备(例如,RSU 905和/或车辆910a、910b、910c、910d中的至少一者)可以生成至少一个基于车辆的消息915(例如,V2X消息,诸如传感器数据共享消息(SDSM)、基本安全消息(BSM)、协作意识消息(CAM)、集体感知消息(CPM)和/或其它类型的消息),其包括与检测到的车辆和/或对象的确定的特性相关的信息。

[0128] 基于车辆的消息915可以包括与检测到的车辆或对象相关的信息(例如,车辆或对象的位置、位置的准确度、车辆或对象的速度、车辆或对象所行驶的方向和/或与车辆或对象相关的其它信息)、交通状况(例如,低速和/或密集交通、高速交通、与事故相关的信息等)、天气状况(例如,雨、雪等)、消息类型(例如,紧急消息、非紧急或“常规”消息)等)、道路拓扑(视距(LOS)或非视距(NLOS)等)、其任何组合和/或其它信息。在一些示例中,基于车辆的消息915还可以包括关于配备的网络设备从其它某些配备的网络设备接收基于车辆的消

息的偏好的信息。在一些情况下,基于车辆的消息915可以包括配备的网络设备(例如,车辆910a、910b、910c、910d)的当前能力,诸如配备的网络设备的感测能力(其可影响配备的网络设备感测车辆和/或对象的准确度)、处理能力、配备的网络设备的热状态(其可影响车辆处理数据的能力)以及配备的网络设备的健康状态。

[0129] 在一些方面中,基于车辆的消息915可以包括配备的网络设备(例如,车辆910a、910b、910c、910d和RSU 905)中的每一者的动态邻居列表(也称为本地动态地图(LDM)或动态周围地图)。例如,每个动态邻居列表可以包括位于距对应配备的网络设备特定预定距离(或距离半径)内的所有车辆和/或对象的列表。在一些情况下,每个动态邻居列表包括位于距对应配备的网络设备特定预定距离(或距离半径)内的所有车辆和/或对象的映射,其可以包括道路和地形拓扑。

[0130] 在一些实施方案中,基于车辆的消息915可以包括与配备的网络设备(例如,车辆910a、910b、910c、910d)的当前状况相关的特定用例或安全警告,诸如禁止超车警告(DNPW)或前向碰撞警告(FCW)。在一些示例中,基于车辆的消息915可以是标准基本安全消息(BSM)、协作意识消息(CAM)、集体感知消息(CPM)、传感器数据共享消息(SDSM)(例如,SAE J3224SDSM)和/或其它格式的形式。

[0131] 图10是示出根据本公开的一些方面的基于车辆的消息(例如,图9的基于车辆的消息915)的示例的图式1000。基于车辆的消息915被示出为传感器共享消息(例如,SDSM),但是可以包括BSM、CAM、CPM、或如本文提及的其它基于车辆的消息。在图10中,基于车辆的消息915被示出为包括主机数据1020和检测到的对象数据1010a、1010b。基于车辆的消息915的主机数据1020可以包括基于车辆的消息915的与发送设备(例如,发送配备的网络实体,诸如RSU 905或诸如车辆910a、910b、910c、910d上的车载单元(OBU))相关的信息。基于车辆的消息915的检测到的对象数据1010a、1010b可以包括与检测到的车辆或对象相关的信息(例如,与检测到的车辆或对象相关的静态或动态特性,和/或与检测到的车辆或对象相关的其它信息)。检测到的对象数据1010a、1010b可以具体地包括检测到的对象公共数据(CommonData)、检测到的对象车辆数据(VehicleData)、检测到的对象VRU数据(VRUData)、检测到的障碍物的障碍物数据(ObstacleData)和检测到的对象行为不当车辆数据(MisbehavingVehicleData)。

[0132] 这些基于车辆的消息915是有益的,因为它们可以向配备的网络设备(例如,图9的车辆910a、910b、910c、910d)提供对即将到来的潜在道路危险(例如,不可预见的迎面而来的车辆、事故和路况)的意识和理解。

[0133] 如前文提及,发送网络设备(例如,生成并发送基于车辆的消息(诸如BSM)的具有V2X能力的车辆)可能通过故意或无意发送包含不正确信息的基于车辆的消息(例如,BSM)而变得行为不当(例如,作为行为不当车辆操作)。例如,如果发送网络设备的基于车辆的消息(例如,BSM)内包含的信息标识出发送网络设备的不正确位置(或定位),则发送网络设备可能正作为行为不当车辆操作。

[0134] 发送网络设备(例如,生成并发送基于车辆的消息的具有V2X能力的车辆)可能通过创建不可见的V2X重影对象干扰道路交通充当攻击者而变得行为不当(例如,作为行为不当车辆操作)。重影V2X对象是不在发送网络设备的位置处的V2X对象。重影V2X对象是没有物理存在的对象,诸如模拟的弱势道路用户(VRU)或模拟车辆。不可见对象是位于接收网络

设备(例如,接收基于车辆的消息的具有V2X能力的车辆)的传感器视场(FoV)之外或不在接收网络设备的视距(LoS)(例如,非视距场景)内的对象。

[0135] 攻击者的目的可能是消除利用使用V2X通信的传感器带来的任何益处。攻击者可能会利用非视距(NLoS)重影对象。例如,当对象(例如,重影对象)不位于车辆的LoS内时,与车辆相关联的传感器不能确认该对象的存在(或不存在)。由于车辆无法确认对象的存在(或不存在),因此车辆的驾驶员可能被迫使车辆减速(例如,降速)以便确保车辆不与对象(例如,这可能是实际不存在的重影对象)碰撞。这种导致驾驶员执行不必要的操纵(例如,车辆减速)的效果可能导致驾驶员沮丧以及交通中断,这可能导致交通拥堵和/或车辆碰撞。

[0136] 图11是示出根据本公开的一些方面的用于非视距(NLoS)场景的车辆配置1100的示例的图式。在图11中,示出了卡车形式的若干配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备1110a、1110b、1110c。图11还示出了行人形式的未配备的(例如,不具备V2X能力的)对象1120。

[0137] 在图11中,配备的网络设备1110a、1110b、1110c(例如,卡车)都被示出为在道路上沿相同方向行驶。具体地,配备的网络设备1110a(例如,卡车)被示出为沿线路1130b的方向行驶。未配备的对象1120(例如,行人)被示出为开始沿线1130a的方向穿过道路。因而,配备的网络设备1110a(例如,卡车)和未配备的对象1120(例如,行人)的路径应当在道路上两条线路1130a、1130b交叉的地方交叉。

[0138] 配备的网络设备1110a(例如,卡车)可能没有意识到未配备的对象1120(例如,行人),因为未配备的对象1120(例如,行人)不在配备的网络设备1110a(例如,卡车)上的传感器的视距(NLoS)中(例如,不在FoV内)。在一些情况下,攻击者(例如,车辆)可以向配备的网络设备1110a(例如,卡车)发送基于车辆的消息(例如,BSM或CAM),其就未配备的对象1120(例如,行人)沿线路1130a的方向航行通知配备的网络设备1110a(例如,卡车)。然而,由于未配备的对象1120(例如,行人)位于配备的网络设备1110a(例如,卡车)的NLoS中,因此配备的网络设备1110a(例如,卡车)的传感器无法感测到未配备的对象1120(例如,行人)来验证未配备的对象1120(例如,行人)是否具有物理存在或者仅仅是重影对象。

[0139] 如前文提及,在V2X通信系统中,信息可以通过无线链路从车辆传感器发送,以允许将信息传达给其它车辆、行人、VRU和/或交通基础设施。该信息可以使用一种或多种基于车辆的消息来发送,这些消息诸如蜂窝-车辆到万物(C-V2X)消息(例如,基于车辆的消息),其可以包括传感器数据共享消息(SDSM)、基本安全消息(BSM)、协作意识消息(CAM)、集体感知消息(CPM)、去中心化环境消息(DENM)和/或其它类型的基于车辆的消息。

[0140] 当前基于车辆的消息(例如,V2X消息)具有其自身的目的和限制。例如,配备的(例如,配备V2X的)网络设备(例如,车辆)可以发送CAM或BSM以共享配备的网络设备的位置、运动学状态和/或尺寸。CAM可能能够描绘(创建)重影对象。作为另一个示例,配备的(例如,配备V2X的)网络设备(例如,车辆)可以发送CPM或SDSM以共享关于由配备的网络设备上的传感器感知的所有对象的信息。然而,CPM不包含发送V2X消息(例如,BSM和CAM)的对象(例如,具有V2X能力的对象)。

[0141] CPM(例如,传感器视图)和CAM/BSM(例如,V2X对象)对于检测到的对象没有冗余。例如,配备的接收(例如,具有V2X能力的)网络设备(例如,车辆)可以基于从对象接收到的

BSM来感知对象。然而,配备的接收网络设备可以不使用CPM来验证发送CPM的配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备(例如,车辆)的传感器是否已经检测到车辆(例如,如图12C中所示)。

[0142] 当前基于车辆的消息(例如,V2X消息)不包含“融合对象”。“融合对象”可以被定义为由ITS-S的传感器感知的配备的(例如,具有V2X能力)的对象(例如,具有智能电话的车辆或行人)(例如,如图12D中所示)。配备的发送(例如,具有V2X能力的)网络设备(例如,车辆)可以发送由于V2X-传感器数据融合而产生的融合对象。配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备(例如,车辆)可能无法将CPM和BSM结合起来进行传感器V2X行为不当检测。

[0143] 图12A、图12B、图12C和图12D示出了从配备的接收(例如,具有V2X能力的)网络设备(例如,车辆)的角度来看的不同视图。在图12A、图12B、图12C和图12D中,示出了车辆1210的传感器针对不同视图的传感器FoV 1220。具体地,图12A是示出从配备的接收(例如,具有V2X能力的)网络设备1210(例如,车辆)的角度来看的地面实况视图的示例的图式。在图12A中,传感器FoV 1220被示出为包括配备的(例如,具有V2X能力的)对象1230a和未配备的(例如,不具备V2X能力的)对象1240a。图12A中还示出了不在传感器FoV 1220内的配备的(例如,具有V2X能力的)对象1230b和未配备的(例如,不具有V2X能力的)对象1240b。

[0144] 图12B是示出从配备的接收(例如,具有V2X能力)的网络设备1210(例如,车辆)的角度来看的基本安全消息(BSM)视图的示例的图式。在图12B中,传感器FoV 1220被示出为包括配备的(例如,具有V2X能力的)对象1230a。图12B中还示出了不在传感器FoV 1220内的配备的(例如,具有V2X能力的)对象1230b。

[0145] 图12C是示出从配备的接收(例如,具有V2X能力的)网络设备1210(例如,车辆的)角度来看的集体感知消息(CPM)视图的示例的图式。在图12C中,传感器FoV 1220被示出为包括未配备的(例如,不具备V2X能力的)对象1240a。图12D是示出从配备的接收(例如,具有V2X能力的)网络设备1210(例如,车辆)的角度来看的“融合对象”视图的示例的图式。在图12D中,传感器FoV 1220被示出为包括配备的(例如,具有V2X能力的)对象1230a。

[0146] 如前文描述,当前的检测系统在NLoS情况下验证对象(例如,未配备的对象或配备的对象)的物理存在时可能存在问题。目前,检测器可能效率低下和/或不足以检测攻击(在NLoS情况下)。当前检测器可能具有有限的范围,不能与不在传感视距内(例如,在非视距内)的具有V2X能力的对象一起操作,和/或不能被没有传感器的车辆利用。

[0147] 在一个或多个方面中,系统和技术提供用于共享连接和感测的对象的行为不当检测(MBD)服务(例如,用于共享V2X传感器对象的V2X安全服务)。该系统可以允许使用所公开的技术来检测NLoS V2X重影对象。例如,相邻ITS-S的位置可能与自我车辆(例如,自主车辆)的位置不同。车辆的NLoS对象(例如,重影)可以是相邻ITS-S的LoS对象(例如,重影对象)。相邻ITS-S可以向车辆传达该对象是否存在(例如,是否为重影对象)。

[0148] 所公开的系统具有多个益处。在一个或多个方面中,该系统具有提供用于检测NLoS重影对象的解决方案的益处。该益处可以防止驾驶员在存在NLoS V2X对象的情况下制动(例如,减速)和/或无法移动。在一些方面中,该解决方案可以被合并为欧洲电信标准协会(ETSI)103 759的一部分。该系统的另一个益处是为没有传感器的车辆提供了使用来自相邻ITS-S的V2X传感器检测器(传感器)的解决方案。此外,该系统还具有与其它ITS-S共享“融合对象”的益处。例如,ITS-S可能没有NLoS对象的准确位置。相邻ITS-S可能具有“顶级”

(较高质量)传感器,其能够进行更好的测量,这可能有益于具有“低级”(较低质量)传感器的其它ITS-S。

[0149] 图13、图14A、图14B和图14C各自示出了可以由V2X采用的用于融合数据共享服务(FDSS)的示例系统1300、1400、1401、1402。FDSS允许没有传感器和/或处于NLoS中或在具有可疑对象的FoV范围之外的配备的网络设备验证可疑对象是否存在或是否为重影对象。

[0150] 图13是示出用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务的系统1300的示例的图式,其中具有多个传感器1350a、1350b的配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1340(例如,交通基础设施,诸如ITS-s)提供了对另一个配备的网络设备B 1310(例如,车辆)的视觉确认。在图13中,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1310(例如,车辆)被示出为沿着由障碍建筑物1320a、1320b和障碍物1330a、1330b界定的道路行驶。示出了配备的网络设备B 1310的传感器Fov 1370d。图13中还示出了配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A1340(例如,交通基础设施,诸如ITS-S、红绿灯或RSU)连同其相关联的传感器1350a、1350b。示出了用于配备的网络设备A1340的传感器FoV 1370a、1370b、1370c及其相关联的传感器1350a、1350b。

[0151] 在系统1300的操作期间,配备的网络设备B 1310(例如,车辆)可以从配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1360(例如,对象)接收BSM,该配备的网络设备C 1360位于配备的网络设备B 1310的NLoS内。BSM可以指示配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1360(例如,对象)的位置。由于配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1360(例如,对象)位于配备的网络设备B 1310的NLoS内,因此配备的网络设备B1310(例如,利用其传感器)无法验证配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1360(例如,对象)的指示位置来确定配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1360(例如,对象)是否存在于该指示位置处。

[0152] 然而,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1360(例如,对象)位于LoS内并且位于与配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1340相关联的传感器1350b的传感器FoV 1370c内(例如,在LoS内)。配备的网络设备B 1310(例如,车辆)可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1340发送(传送)融合数据共享消息(FDSM)请求,以请求配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1340验证配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1360(例如,对象)的位置。在接收到FDSM请求之后,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1340可以使用其传感器1350b来验证配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1360(例如,对象)的位置。作为响应,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1340可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1310发送(传送)包括经验证位置的FDSM响应。

[0153] 在一个或多个方面中,在FDSS的操作期间,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备(例如,ITS-S、车辆、RSU、具有智能电话的行人、或无人机)可以向另一个配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备提供反馈(例如,关于重影对象的反馈)。在一些方面中,在FDSS的操作期间,可以充当编队领导者的单个配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备(例如,ITS-S、车辆、RSU、具有智能电话的行人、或无人机)可以请求来自另一个配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备的反馈。图14A、图14B和图14C示出了FDSS的操作示例,其中配备的网络设备向另一个配备的网络设备提供反馈,并且配备的网络设备从另一个配备的网络设备请求反馈。

[0154] 图14A是示出用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务的系统1400的示例

的图式,其中编队领导者(例如,配备的网络设备A 1410a)提供对配备的(例如,具有V2X能力的)的网络设备C 1460的视觉确认。在图14A中,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1410a(例如,车辆)、配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1410c(例如,车辆)以及配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备1410c(例如,车辆)被示出为沿着道路行驶。配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1410a(例如,车辆)、配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1410c(例如,车辆)以及配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备1410c(例如,车辆)可以全部在编队内,其中配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A1410a(例如,车辆)充当编队领导者。图14还示出了配备的网络设备B 1410b的传感器Fov 1470b和配备的网络设备A1410a的传感器Fov 1470a。

[0155] 在系统1400的操作期间,配备的网络设备B 1410b(例如,车辆)可以从配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1460(例如,对象)接收BSM,该配备的网络设备C 1460位于配备的网络设备B 1410b的NLoS内。BSM可以指示配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1460(例如,对象)的位置。由于配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1460(例如,对象)位于配备的网络设备B 1410b的NLoS内,因此配备的网络设备B 1410b(例如,利用其传感器)可能无法验证配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1460(例如,对象)的指示位置来确定配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1460(例如,对象)是否存在于该指示位置处。

[0156] 然而,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1460(例如,对象)位于LoS内并且位于配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1410a(例如,车辆)的传感器Fov 1470a(例如,在LoS内)。配备的网络设备B1410b(例如,车辆)可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A1410a发送(传送)FDSM请求,以请求配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A1410a验证配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1460(例如,对象)的位置。在接收到FDSM请求之后,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1410a可以使用其传感器来验证配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1460(例如,对象)的位置。作为响应,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A1410a可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1410b发送(传送)包括经验证位置的FDSM响应。

[0157] 在一个或多个方面中,如果编队成员(例如,配备的网络设备1410b)可以受益于FDSS,则编队领导者(例如,配备的网络设备1410a)可以发送(传送)FDSM响应,而不最初接收FDSM请求。在一些方面中,系统1400可以包括无人机(和/或RSU)形式的配备的网络设备,其可以发送(传送)FDSM响应而无需最初接收FDSM请求。

[0158] 图14B是示出用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务的系统1401的示例的图式,其中具有单个传感器的配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1441(例如,ITS-S)提供对另一个配备的网络设备C 1461(例如,对象)的视觉确认。在图14B中,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1411(例如,车辆)被示出为沿着由障碍建筑物1421和障碍物1431a、1431b界定的道路行驶。示出了配备的网络设备B 1411的传感器Fov 1471b。图14B中还示出了配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1441a(例如,交通基础设施,诸如ITS-S、红绿灯、无人机或RSU)。示出了用于配备的网络设备A 1441的传感器FoV 1471a。

[0159] 在系统1401的操作期间,配备的网络设备B 1411(例如,车辆)可以从配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1461(例如,对象)接收BSM,该配备的网络设备C 1461位于

配备的网络设备B 1411的NLoS内。BSM可以指示配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1461(例如,对象)的位置(定位)。由于配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C1461(例如,对象)位于配备的网络设备B 1411的NLoS内,因此配备的网络设备B 1411(例如,利用其传感器)可能无法验证配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1461(例如,对象)的指示位置(定位)来确定配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1461(例如,对象)是否存在于(或不存在于)该指示位置处。

[0160] 配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1461(例如,对象)位于LoS内并且位于配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1441的传感器Fov 1471a(例如,在LoS内)。配备的网络设备B 1411(例如,车辆)可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A1441发送(传送)FDSM请求,以请求配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A1441验证配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1461(例如,对象)的位置。在接收到FDSM请求之后,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1441可以使用其传感器来验证配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1461(例如,对象)的位置。配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1461可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1411发送(传送)包括经验证位置(定位)的FDSM响应。

[0161] 图14C是示出用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务的系统1402的示例的图式,其中位于一个范围内(例如,范围A)的配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1442(例如,RSU或无人机)提供对位于两个范围(例如,范围A和B)内的另一个配备的网络设备C 1462(例如,对象、RSU或无人机)的视觉确认。在图14C中,配备的网络设备B 1412(例如,RSU或无人机)被示出为位于一个范围(例如,范围B)中。示出了配备的网络设备B 1412(例如,RSU)的传感器FoV 1472b。图14C中还示出了配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1442(例如,RSU)。示出了用于配备的网络设备A 1442的传感器FoV 1472a。

[0162] 在系统1402的操作期间,配备的网络设备B 1412(例如,RSU)可以从配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1462(例如,对象)接收BSM,该配备的网络设备C 1462位于配备的网络设备B 1412的传感器FoV1472b之外。BSM可以指示配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1462(例如,对象)的位置(定位)。由于配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1462(例如,对象)位于配备的网络设备B 1412的传感器FoV 1472b之外,因此配备的网络设备B 1412(例如,利用其传感器)无法验证配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1462(例如,对象)的指示位置(定位)来确定配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1462(例如,对象)是否存在于(或不存在于)该位置处。

[0163] 配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1462(例如,对象)位于LoS内并且位于配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1442的传感器Fov 1472a。配备的网络设备B 1412(例如,RSU)可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1442发送(传送)FDSM请求,以请求配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1442验证配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1462(例如,对象)的位置。在接收到FDSM请求之后,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1442可以使用其传感器来验证配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备C 1462(例如,对象)的位置。配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1462可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1412发送(传送)包括经验证位置(定位)的FDSM响应。

[0164] 图15A是示出用于FDSS的反馈方法的信令1500的示例的图式。在反馈方法的操作

期间,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1510(例如,ITS-S)可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1540(例如,ITS-S)发送(传送)1515基于车辆的消息(例如,BSM),其可以包括网络设备B 1510的位置。配备的(例如,具有V2X能力的)对象C 1560(例如,对象)可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A1540(例如,ITS-S)发送(传送)1525基于车辆的消息(例如,BSM),其可以包括对象C 1560的预期(或声称)位置。

[0165] 在配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1540(例如,ITS-S)接收到基于车辆的消息(例如,BSM)之后,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1540可以确定(检测到)从配备的(例如,具有V2X能力的)对象C 1560(例如,对象)发送的基于车辆的消息(例如,BSM)是可疑的1535(例如,对象C 1560在基于车辆的消息中的预期或声称的位置是可疑的,因为例如对象C 1560处于网络设备B 1510的NLoS中)。配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A1540然后可以例如通过确定对象C1560的位置是否可以与配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1510相关来评估1545FDSS对于配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1510(例如,ITS-S)是否有用。

[0166] 如果配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1540确定FDSS是有用的,则配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1540可以生成1555FDSM响应,其可以包含关于配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A1540是否已经确定对象C 1560存在于预期位置处的信息。然后,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1540可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1510发送(传送)1565FDSM响应。

[0167] 图15B是示出用于FDSS的请求-响应方法的信令1501的示例的图式。在请求-响应方法的操作期间,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1511(例如,ITS-S)可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1541(例如,ITS-S)发送(传送)1516基于车辆的消息(例如,BSM),其可以包括网络设备A1511的位置以及证书。在配备的网络设备B 1541从配备的网络设备A 1511接收到基于车辆的消息之后,配备的网络设备B 1541可以检查证书1526(例如,在来自配备的网络设备A 1511的基于车辆的消息内)以确定证书是否指示配备的网络设备A1511具有针对FDSS的适当权限(例如,SSP)(例如,网络设备A 1511具有发送FDSM响应的权限)。

[0168] 然后,配备的(例如,具有V2X能力的)对象C 1561(例如,对象)可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1541(例如,ITS-S)发送(传送)1536基于车辆的消息(例如,BSM),其可以包括配备的对象C 1561的预期或声称位置。在配备的网络设备B 1541从配备的对象C 1561接收到基于车辆的消息之后,配备的网络设备B 1541可以确定(检测到)从配备的(例如,具有V2X能力的)对象C 1561(例如,对象)发送的基于车辆的消息(例如,BSM)是可疑的1546(例如,对象C 1561在基于车辆的消息中的预期位置是可疑的,因为例如对象C 1561处于网络设备B 1541的NLoS中)。配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1541然后可以生成1556FDSM请求,其可以请求配备的网络设备A1511确定对象C 1561是否存在于预期位置处。在配备的网络设备B 1541已经生成FDSM请求之后,配备的网络设备B 1541可以向配备的网络设备A1511发送(传送)FDSM请求1566。

[0169] 在配备的网络设备A 1511接收到FDSM请求之后,配备的网络设备A1511可以生成1576FDSM响应,其可以包含关于配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A 1541是否已经确定对象C 1561存在于预期位置处的信息。然后,配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备A

1511可以向配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备B 1541发送(传送)1586FDSM响应。

[0170] 融合数据共享协议(FDSP)可以用于FDSS的通信。在一个或多个方面中,如果ITS-S是RSU,则ITS-S可以广播FDSM响应,使得多个配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备(例如,ITS-S和/或车辆)可以接收FDSM响应。其它配备的网络设备(例如,ITS-S)可以受益于接收FDSM响应。例如,位于配备的网络设备(例如,车辆)(诸如图13的配备的网络设备B1310)后面的所有配备的网络设备(例如,车辆)将无法确定配备的对象(诸如,图13中的配备的对象C 1360)在配备的网络设备(例如,车辆)的NLoS中是否是可疑的,并且因而,这些网络设备(例如,车辆)将需要使用FDSS。

[0171] 在一个或多个方面中,ITS-S可以使用类似于MSCS(例如,编队)的组播方案进行通信。在一些方面中,ITS-S可以使用类似于MSCS的单播方案进行通信(例如,对于一对一的情况,其中没有车辆位于具有对象的NLoS中的车辆后面)。在一个或多个方面中,可以使用包括但不限于DSRC、C-V2X和/或可见光通信的各种不同的通信方法来发送单播。

[0172] 在一个或多个方面中,用于FDSS的协议可以用在智能交通系统(ITS)堆栈(例如,V2V)上。在一些方面中,协议的一部分(例如,FDSM的交换)可以通过传输控制协议/互联网协议(TCP/IP)堆栈(例如,用于通过道路运营商使用的网络在RSU之间进行通信)来完成。

[0173] 可以采用各种条件来触发FDSP。在一个或多个方面中,如果可疑配备的(例如,具有V2X能力的)对象对于位于具有配备的对象的NLoS中的配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备(例如,车辆)的传感器不可见,则该可疑的配备的对象位于配备的网络设备的FoV之外;可疑的配备的对象位于配备的网络设备的传感器的FoV内,但是不位于配备的网络设备的传感器的LoS内;因为配备的网络设备的传感器损坏或故障,所以无法检测到可疑的配备的对象,或者因为配备的网络设备没有任何传感器,所以无法检测到可疑的配备的对象。

[0174] 在一个或多个方面中,如果配备的网络设备的航向与可疑的配备的对象的航向相交,则可疑配备的(例如,具有V2X能力的)对象的轨迹(例如,移动方向)可以与位于具有可疑的配备的对象的NLoS中的配备的(例如,具有V2X能力的)网络设备(例如,车辆)的轨迹相交。

[0175] 在一个或多个方面中,融合数据共享检测器(FDSD)可以是FDSS的一部分。在一些方面中,FDSD可以包括核心数据(例如,生成FDSM的配备的网络设备(诸如ITS-S)的生成时间和标识符)。FDSD还可以包括已由配备的网络设备(例如,ITS-S)的传感器检测到但尚未发送(传送)基于车辆的消息(例如,BSM)的对象。FDSD中所包括的对象的允许对象类型可以是已经在基于车辆的消息(例如,BSM和CAM)标准中定义的所有类型的对象(例如,车辆和VRU)。FDSD中所包括的对象的不允许的对象类型可以是尚未在基于车辆的消息标准中定义的对象类型(例如,树木和路标)。

[0176] 在一些方面中,FDSD可以包括标识符,诸如包含在基于车辆的消息(例如,BSM)内的散列化的证书,以及包括由传感器-V2X检测器(例如,配备的网络设备,诸如ITS-S)标识的模拟配备(例如,具有V2X能力)的对象的标识符。

[0177] FDSD还可以包括融合对象列表,这些对象是已经验证了其位置(存在)并且已经发送了基于车辆的消息(例如,BSM)的对象。在一个或多个方面中,对象可以在列表中由诸如标识(ID)的标识符来表示。在一些方面中,对象可以在列表中由一组字段表示,这些字段可以包括但不限于ID、位置、类型、尺寸和/或运动学数据。

[0178] 在一个或多个方面中,如果配备的对象(其已经发送基于车辆的消息)尚未被配备的网络设备(例如,ITS-S)的(多个)传感器确认并且位于(多个)传感器的FoV之外,则该对象的对象标识符无法插入到FDSM中。在一些方面中,如果配备的对象(其已发送基于车辆的消息)尚未被配备的网络设备(例如,ITS-S)的(多个)传感器确认并且位于至少一个传感器的FoV内,则该对象的对象标识符可以(例如,作为恶意对象)被插入到FDSM中。

[0179] 在一个或多个方面中,如果配备的对象尚未发送基于车辆的消息(例如,BSM)并且配备的对象具有允许的对象类型,则配备的对象可被插入到FDSM中。在一些方面中,如果配备的对象尚未发送基于车辆的消息(例如,BSM)并且配备的对象具有允许的对象类型,则配备的对象不能被插入到FDSM中。

[0180] 在一些方面中,如果配备的对象已发送基于车辆的消息(例如,BSM)并且已被配备的网络设备(例如,ITS-S)的至少一个传感器确认(例如,配备的对象的位置已被验证),则配备的对象的对象标识符可以(例如,作为融合对象)被插入到FDSM中。

[0181] 图16、图17和图18是融合数据共享检测器(FDSD)的过程1600、1700、1800的流程图。图16是示出从初始请求方侧角度来看的用于FDSD的过程1600的示例的流程图。在过程1600期间,请求方(例如,配备的网络设备,诸如ITS-S)可以收集(融合1630)由其传感器1610检测到的所有数据。请求方可以从配备的(例如,具有V2X能力的)对象(例如,可疑对象)接收基于车辆的消息(例如,BSM)1620。

[0182] 在请求方已经收集了所有传感器数据并且已经从配备的对象接收到基于车辆的消息之后,请求方可以查看传感器数据以检查(确定)传感器中的至少一者是否检测到配备的对象(例如,请求方可以运行传感器-V2X检测器1640)。在请求方查看了传感器数据之后,请求方可以针对给定的感测时间窗收集每个可疑的配备的对象1650的ID。在一个或多个示例中,所收集的ID可以是可疑的配备的对象的包含在由可疑的配备的对象发送的基于车辆的消息(例如,BSM)内的ID。在一些示例中,时间窗的持续时间可以是静态值。在一些示例中,时间窗的持续时间可以基于做出决定(例如,驾驶决定,诸如制动)之前的剩余时间。

[0183] 在请求方收集了可疑的配备的对象的ID并且请求方确定其无法验证至少一个可疑对象的位置之后,请求方可以检查(验证)请求方是否能够发送(传送)针对FDSS1660的请求。在一个或多个示例中,请求方是否可以发送请求的决定可以取决于可以提供这种服务的周围配备的网络设备(例如,ITS-S)的可用性。在一些示例中,配备的网络设备(例如,ITS-S)可以在其证书(例如,其可以包含在诸如BSM的基于车辆的消息内)中通告该服务。证书可以包含一组权限,诸如服务特定权限(SSP),其可以定义允许证书所有者在FDSS内执行的动作。如果可用,请求方可以使用基于车辆的消息(例如,CPM)中包含的传感器信息来检查配备的对象是否位于配备的网络设备(例如,ITS-S)的FoV内。

[0184] 如果请求方已经确定请求方能够发送(传送)对FDSS的请求,则请求方可以生成FDSM 1670。在一个或多个示例中,FDSM可以请求请求方使用来自相邻基础设施的FDSS。然而,如果请求方已经确定请求方不能发送(传送)对FDSS的请求,则请求方可以保持空闲1680。

[0185] 图17是示出从响应方侧角度来看的用于FDSD的过程1700的示例的流程图。在过程1700期间,对于从配备的(例如,具有V2X能力的)对象接收到的每个基于车辆的消息(例如,BSM)1710,响应方(例如,配备的网络设备,诸如ITS-S)可以运行传感器-V2X检测器1730(例

如,使用其传感器1705和融合1720)以收集融合对象列表1735、模拟(伪造)配备(例如,具有V2X能力的)对象列表1740以及传感器对象列表1745。

[0186] 在一个或多个示例中,融合对象可以是被响应方的传感器感知(检测到)并且已发送由响应方接收的基于车辆的消息(例如,BSM)的配备的(例如,V2X)对象。在一些示例中,融合对象可以由对象ID来表示。在一些示例中,融合对象可以由一组字段来表示,这些字段可以包括但不限于配备的对象的对象ID、位置、类型、尺寸和运动学数据。

[0187] 在一个或多个示例中,模拟(伪造)配备的对象可以是已发送基于车辆的消息但不能被响应方的传感器检测到的配备的对象。模拟(伪造)配备的对象的列表针对每个模拟(伪造)配备的对象,可以包括包含在基于车辆的消息(例如,BSM)内的散列化的证书。模拟(伪造)配备的对象的标识符可以被报告给传感器-V2X检测器。

[0188] 在一些示例中,传感器对象可以是已被响应方的传感器检测到但尚未发送基于车辆的消息的配备的对象。过程过滤器1750可以基于ITS-S类型来过滤这些模拟(伪造)对象(例如,过滤V2X对象1750)。允许的对象类型可以是已经在基于车辆的消息(例如,BSM和CAM)标准中定义的所有类型的对象(例如,车辆和VRU)。不允许的对象类型可以是尚未在基于车辆的消息标准中定义的对象类型(例如,树木和路标)。

[0189] 在响应方已创建列表之后,响应方可以确定响应方是否将发送FDSM响应。如果响应方已经接收到对FDSS的请求(例如,来自配备的网络设备),或者如果响应方已经检测到可能需要FDSS的配备的网络设备(例如,车辆),则响应方可以发送FDSM响应。例如,如果配备的网络设备(例如,车辆)正在接近模拟(伪造)配备的对象,并且配备的网络设备(例如,车辆)与模拟(伪造)配备的对象之间的距离小于阈值距离值,则配备的网络设备(例如,车辆)可能需要FDSS。在一个或多个示例中,RSU可以向另一个RSU发送FDSM以确认配备的对象的存在。

[0190] 因而,响应方可以确定响应方是否已接收到对FDSS1755的请求。如果响应方确定响应方已经接收到对FDSS的请求,则响应方可以生成FDSM响应1765。然而,如果响应方确定响应方已经接收到对FDSS的请求,则响应方可以确定配备的网络设备(例如,车辆)是否可能需要FDSS1760。如果响应方确定配备的网络设备(例如,车辆)可能需要FDSS,则响应方可以生成FDSM响应1765。然而,如果响应方确定配备的网络设备(例如,车辆)不需要FDSS,则响应方可以保持空闲1770。

[0191] 图18是示出从最终响应方侧角度来看的用于FDSD的过程1800的示例的流程图。在过程1800期间,在接收到FDSM 1820时,请求方(例如,配备的网络设备)可以检查1830(验证)配备的对象是否是模拟的(伪造的)。在一个或多个示例中,请求方可以检查(验证)可疑的配备的对象(在可疑配备的对象列表1810内)是否在融合对象或模拟(伪造)对象中具有其ID。传感器对象不能在该过程1800中使用,因为传感器对象不具有基于车辆的消息,并且因而不具有证书或对象ID。

[0192] 在一些示例中,请求方可以检查(验证)基于车辆的消息(例如,BSM)特征与融合的和传感器对象的特征之间的匹配。真实的配备的对象的基于车辆的消息(例如,BSM)将与FDSM中包含的对象的内容(例如,位置、速度、航向和/或尺寸)匹配。模拟(伪造)对象的基于车辆的消息(例如,BSM)可能导致与FDSM中包含的对象中的一者不匹配。

[0193] 在请求方检查(确定)配备的对象是否是模拟的(伪造的)之后,请求方可以更新协

作感知数据库1840。如果FDSM响应中已报告存在恶意的配备的对象,则请求方可以更新协作感知数据库以删除恶意轨迹。如果融合对象可能包含更准确的数据(例如,因为响应方可能具有更好的传感器),则请求方可以更新协作感知数据库以更新正确的轨迹。

[0194] 在请求方更新了协作感知数据库之后,请求方可以为每个可疑的配备的对象(例如,其可以是车辆)生成行为不当报告(MBR)1850。在一个或多个示例中,可疑的配备的对象可以被表示为MBR中的标识符(例如,ID)。在一些示例中,可疑的配备的对象可以被表示为MBR中的一组字段(例如,ID、位置、类型、尺寸和运动学数据)。

[0195] 在一个或多个方面中,可以通告FDSS。FDSS可能需要被通告,因为在发送对FDSS的请求之前,该请求将需要知道哪个配备的网络设备可以提供FDSS。因而,提出了如何向请求方传达哪些相邻配备的网络设备(例如,ITS-S)可以提供FDSS的解决方案。

[0196] 在一个或多个方面中,为了通告FDSS,可以将附加权限比特(例如,用于通告FDSS)添加到数字证书以指示网络设备是否可以提供FDSS。权限比特可以是描述配备的网络设备(例如,ITS-S)中FDSS的可用性的单个比特。例如,如果权限比特被设定为等于零(0),则FDSS可用于配备的网络设备(例如,ITS-S)。如果权限比特被设定为等于一(1),则FDSS不可用于配备的网络设备(例如,ITS-S)。

[0197] 数字证书可以包含在由FDSS参与者在FDSM之前接收到的基于车辆的消息(例如,BSM)内。在一个或多个示例中,FDSM的发送器(例如,配备的发送网络设备)可能需要知道相邻配备的网络设备(例如,ITS-S)是否支持FDSS,并且因而能够处理正在发送的FDSM。在一个或多个示例中,响应方可能需要接收方的数字证书来进行该响应。在一些示例中,请求方在发送请求之前可能需要响应方的数字证书。

[0198] 在一些方面中,为了通告FDSS,可以将附加服务(例如,通告FDSS)添加到Wave服务通告(WSA)。WSA方法可用于RSU。在一个或多个示例中,对FDSS请求做出响应的配备的网络实体(例如,ITS-S)应当是RSU。在一些示例中,RSU可以每隔一(1)秒广播一次WSA。WSA可以在RSU通告的所有服务中包含“FDSS”。

[0199] 在一个或多个方面中,FDSS可以采用两种消息类型。这两种消息类型包括第一消息类型(例如,图19的融合数据共享消息请求1910)和第二消息类型(例如,图20的融合数据共享消息响应2005),该第一消息类型是用于请求FDSS的FDSM,该第二消息类型是用于响应FDSS请求的FDSM。

[0200] 图19是示出融合数据共享消息(FDSM)请求1910的示例1900的图式。在一个或多个方面中,图19的FDSM请求1910可用于图15B中所示的请求-响应方法。在图19中,FDSM请求1910被示出为包括多个字段,其可以包括消息(msg)时间戳字段1920(例如,包含FDSM的生成时间)、源容器字段1930(例如,包括与源相关的信息)、以及恶意对象字段1940。源容器字段1930可以包含源标识(ID)字段1950、三维(3D)位置字段1960和位置准确度字段1970。恶意对象字段1940可以包含多个对象ID字段1980a、1980b(例如,包括一组基于车辆的消息,诸如BSM、ID)。FDSM请求1910可以是V2X消息。FDSM请求1910的字段1920、1930、1940、1950、1960、1970、1980a、1980b可以全部是必填字段。

[0201] 在一个或多个方面中,在操作期间,配备的(例如,具有V2X能力的)发送网络设备可以向配备的(例如,具有V2X能力的)接收网络设备发送(传送)FDSM请求(例如,FDSM请求1910)以就对象(例如,重影对象)的预期或声称位置通知配备的(例如,具有V2X能力)的接

收网络设备,该对象将基于车辆的消息(例如,BSM)发送到配备的(例如,具有V2X能力的)发送网络设备。在配备的(例如,具有V2X能力的)接收网络设备接收到FDSM请求之后,因为配备的(例如,具有V2X能力的)接收网络设备现在(例如,从包含在FDSM请求内的信息)意识到对象的声称位置,所以配备的(例如,具有V2X能力的)接收网络设备可以将其(多个)传感器天线波束取向成朝向对象的预期位置,以验证该对象是否存在(或不存在)于该位置处。

[0202] 图20是示出FDSM响应2005的示例2000的图式。在一个或多个方面中,图20的FDSM请求2005可以分别用于图15A和图15B中所示的反馈方法和请求-响应方法。在图20中,FDSM请求2005被示出为包括多个字段,其可以包括消息时间戳字段2010(例如,包括FDSM的生成时间)、源ID字段2015(例如,包括发送设备的ID)和对象容器字段2020。对象容器字段2020可以包括融合对象字段2025(例如,包括一组基于车辆的消息,诸如BSM、已经被传感器检测到并且已经发送基于车辆的消息的对象的标识符)、恶意对象字段2030(例如,包括一组基于车辆的消息,诸如BSM、经验证的重影对象的标识符)、以及传感器对象字段2035(例如,包括一组基于车辆的消息,诸如BSM、被传感器检测到且尚未发送基于车辆的消息的对象的标识符)。

[0203] 融合对象字段2025可以包括多个BSM对象字段2040a、2040b。每个BSM对象字段2040a、2040b可以包括对象ID字段2070、运动学数据字段2080和尺寸数据字段2090。恶意对象字段2030可以包括多个对象ID字段2050a、2050b。传感器对象字段2035可以包括多个CPM对象字段2060a、2060b。

[0204] FDSM响应2005可以是V2X消息。除了作为选用字段的运动学数据字段2080和尺寸数据字段2090之外,所有字段都可以是必填字段。

[0205] 在一个或多个方面中,用于将对象插入到FDSM的逻辑如下。对于尚未被ITS-S的传感器确认的BSM对象,如果该对象位于所有传感器的FoV之外,则该对象的对象标识符可能不会被插入到FDSM中。如果该对象位于至少一个传感器FoV中,则该对象的对象标识符可以被插入到FDSM中(例如,重影对象)。

[0206] 对于尚未发送BSM的传感器对象,如果该对象具有允许的对象类型,则该对象的对象标识符可以被插入到FDSM中。如果该对象具有不允许的对象类型,则该对象的对象标识符可能不会被插入到FDSM中。

[0207] 对于已经被至少一个传感器确认的BSM对象,该对象的对象标识符可以被插入到FDSM中(例如,融合对象)。

[0208] 图21是示出用于无线通信的过程2100的示例的流程图。过程2100可以由网络设备(诸如车辆、路侧单元(RSU)、智能交通系统站(ITS-S)、UE(例如,移动设备,诸如移动电话、无人机或无人驾驶飞行器(UAV)、可穿戴设备(诸如联网手表)、扩展现实(XR)设备(诸如虚拟现实(VR)或增强现实(AR)耳机或眼镜)或其它类型的UE)、或其它类型的网络设备或其组件、系统或装置(例如,芯片组))来执行。过程2100的操作可以被实施为在车辆的一个或多个处理器(例如,图22的处理器2210或其它处理器)上执行和运行的软件组件。此外,过程2100中无线通信设备对信号的发送和接收可以例如通过车辆的一个或多个天线和/或一个或多个收发器(例如,无线收发器)来实现。

[0209] 在框2110处,网络设备(或其组件、系统或装置)可以确定第二网络设备的估计位置。在一些情况下,第一网络设备和第二网络设备能够进行车辆到万物(V2X)通信(例如,发

送、接收和/或处理V2X消息)。在一些示例中,第二网络设备是车辆、ITS-S、RSU、UE、无人机或UAE、或其它类型的网络设备。

[0210] 在框2120处,网络设备(或其组件、系统或装置)可以将估计位置与第二网络设备的预期位置进行比较。在一些方面中,网络设备(或其组件、系统或装置)可以接收来自第二网络设备的基于车辆的消息。在一些情况下,基于车辆的消息包括第二网络设备的预期位置。在一些示例中,基于车辆的消息是基本安全消息(BSM)、协作意识消息(CAM)、集体感知消息(CPM)、传感器数据共享消息(SDSM)、去中心化环境信息(DENM)或其它类型的基于车辆的消息。

[0211] 在框2130处,网络设备(或其组件、系统或装置)可以基于该比较来确定第二网络设备是否是行为不当设备。

[0212] 在框2140处,网络设备(或其组件、系统或装置)可以基于确定第二设备是否是行为不当设备来生成报告。在一些方面中,网络设备(或其组件、系统或装置)可以输出包括报告的响应以供发送到第三网络设备。在一些情况下,第二网络设备不位于第三网络设备的传感器的视场(FoV)内和/或不位于第三网络设备的视距(LoS)内。在一些示例中,该响应包括消息时间戳字段、源标识(ID)字段、对象容器字段、融合对象字段、恶意对象字段或传感器对象字段中的至少一者。

[0213] 在一些方面中,网络设备(或其组件、系统或装置)可以接收来自第三网络设备(或其它网络设备)的数据共享请求。例如,数据共享请求可以包括消息时间戳字段、源字段、恶意对象字段或其任何组合。

[0214] 在一些方面中,网络设备(或其组件、系统或装置)可以生成融合对象列表、传感器对象列表和模拟对象列表。融合对象列表、传感器对象列表或模拟对象列表可以包括第二网络设备(例如,与第二网络设备相关联的标识符或其它信息)。融合对象列表可以包括发送基于车辆的消息并且位于第三网络设备(或其它网络设备)的FoV和/或LoS内的网络设备。传感器对象列表可以包括尚未发送任何基于车辆的消息并且位于第三网络设备(或其它网络设备)的FoV和/或LoS内的网络设备。模拟对象列表可以包括作为重影对象的网络设备。

[0215] 图22是示出根据本公开的一些方面的计算系统2200的示例的框图,该计算系统可以由所公开的系统采用以用于共享连接和感测的对象的行为不当检测服务。具体地,图22示出了计算系统2200的示例,该计算系统可以是例如构成内部计算系统、远程计算系统、相机、或其任何组件的任何计算设备,其中该系统的组件使用连接2205彼此进行通信。连接2205可以是使用总线的物理连接,或者是诸如在芯片组架构中进入处理器2210的直接连接。连接2205也可以是虚拟连接、联网连接或逻辑连接。

[0216] 在一些方面中,计算系统2200是分布式系统,其中本公开所描述的功能可以分布在数据中心、多个数据中心、对等网络等中。在一些方面中,所描述的系统组件中的一者或多者表示许多这样的组件,其各自都执行描述该组件的部分或全部功能。在一些方面中,该组件可以是物理或虚拟设备。

[0217] 示例系统2200包括至少一个处理单元(CPU或处理器)2210和连接2205,该连接将包括系统存储器2215(诸如只读存储器(ROM)2220和随机存取存储器(RAM)2225)的各种系统组件通信地耦合到处理器2210。计算系统2200可以包括与处理器2210直接连接、紧密接

近或集成为处理器的一部分的高速存储器的高速缓存2212。

[0218] 处理器2210可以包括任何通用处理器以及被配置为控制处理器2210的硬件服务或软件服务(诸如存储在存储设备2230中的服务2232、2234和2236)以及其中将软件指令并入实际的处理器设计中的专用处理器。处理器2210本质上可以是完全独立的计算系统,其包含多个核或处理器、总线、存储器控制器、高速缓存等。多核处理器可以是对称的或不对称的。

[0219] 为了实现用户交互,计算系统2200包括一个输入设备2245,它可以表示任意数量的输入机构,诸如用于语音的麦克风、用于手势或图形输入的触敏屏幕、键盘、鼠标、运动输入、语音等。计算系统2200还可以包括输出设备2235,其可以是许多输出机构中的一者或多者。在一些情况下,多模态系统可以使得用户能够提供多种类型的输入/输出以与计算系统2200进行通信。

[0220] 计算系统2200可以包括通信接口2240,其通常可以控制和管理用户输入和系统输出。通信接口可以使用有线和/或无线收发器来执行或促进接收和/或传输有线或无线通信,包括充分利用以下各项的有线或无线通信:音频插孔/插头、麦克风插孔/插头、通用串行总线(USB)端口/插头、Apple™ Lightning™端口/插头、以太网端口/插头、光纤端口/插头、专用有线端口/插头、3G、4G、5G和/或其它蜂窝数据网络无线信号传递、Bluetooth™无线信号传递、Bluetooth™低功耗(BLE)无线信号传递、IBEACON™无线信号传递、射频识别(RFID)无线信号传递、近场通信(NFC)无线信号传递、专用短程通信(DSRC)无线信号传递、802.11Wi-Fi无线信号传递、无线局域网(WLAN)信号传递、可见光通信(VLC)、微波存取全球互通(WiMAX)、红外(IR)通信无线信号传递、公共交换电话网(PSTN)信号传递、综合业务数字网络(ISDN)信号传递、自组织网络信号传递、无线电波信号传递、微波信号传递、红外信号传递、可见光信号传递、紫外光信号传递、沿着电磁频谱的无线信号传递、或其某种组合。

[0221] 通信接口2240还可以包括一个或多个测距传感器(例如,LIDAR传感器、激光测距仪、RF雷达、超声波传感器和红外(IR)传感器),其被配置为收集数据并向处理器2210提供测量值,其中处理器2210可以被配置为执行获得一个或多个测距传感器的各种测量值所需的确定和计算。在一些示例中,测量值可以包括飞行时间、波长、方位角、仰角、距离、线速度和/或角速度、或其任何组合。通信接口2240还可以包括一个或多个全球导航卫星系统(GNSS)接收器或收发器,其用于基于从与一个或多个GNSS系统相关联的一个或多个卫星接收到的一个或多个信号来确定计算系统2200的位置。GNSS系统包括但不限于美国GPS、俄罗斯全球导航卫星系统(GLONASS)、中国北斗导航卫星系统(BDS)和欧洲伽利略全球GNSS。对于在任何特定硬件装置上进行操作没有限制,因此,此处的基本功能在被开发时可以轻松替换为改进的硬件或固件装置。

[0222] 存储设备2230可以是非易失性和/或非暂时性和/或计算机可读存储设备并且可以是硬盘或其它类型的计算机可读介质,其可以存储可由计算机访问的数据,该计算机可读介质诸如盒式磁带、闪存卡、固态存储器设备、数字多功能磁盘、磁带盒、软盘、软磁盘、硬盘、磁带、磁条/磁片、任何其它磁性存储介质、闪存、忆阻器存储器、任何其它固态存储器、光盘只读存储器(CD-ROM)光盘、可擦写光盘(CD)光盘、数码影碟(DVD)光盘、蓝光光盘(BDD)光盘、全息光盘、另一种光学介质、安全数字(SD)卡、微型安全数字(microSD)卡、记忆棒®卡、智能卡芯片、EMV芯片、用户身份模块(SIM)卡、迷你/微型/纳米/微微SIM卡、另一集成电

路(IC)芯片/卡、随机存取存储器(RAM)、静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存EPROM(FLASHEPROM)、高速缓冲存储器(例如,1级(L1)高速缓存、2级(L2)高速缓存、3级(L3)高速缓存、4级(L4)高速缓存、5级(L5)高速缓存或其它(L#)高速缓存)、电阻式随机存取存储器(RRAM/ReRAM)、相变存储器(PCM)、自旋转移扭矩RAM(STT-RAM)、另一存储器芯片或磁带盒,和/或其组合。

[0223] 存储设备2230可以包括软件服务、服务器、服务等,当定义这种软件的代码由处理器2210执行时使系统执行功能。在一些方面中,执行特定功能的硬件服务可以包括存储在计算机可读介质中的软件组件与必要的硬件组件(诸如处理器2210、连接2205、输出设备2235等)的结合以执行功能。术语“计算机可读介质”包括但不限于便携式或非便携式存储设备、光存储设备以及能够存储、包含或携带指令和/或数据的各种其它介质。计算机可读介质可以包括其中可以存储数据并且不包括无线地或通过有线连接传播的载波和/或暂时性电子信号的非暂时性介质。非暂时性介质的示例可以包括但不限于磁盘或磁带、诸如压缩光盘(CD)或数字通用磁盘(DVD)等光存储介质、闪存、存储器或存储器设备。计算机可读介质在其上可以存储代码和/或机器可执行指令,它们可以表示程序、函数、子程序、程序、例程、子例程、模块、软件包、类别,或者指令、数据结构或程序语句的任何组合。代码段可以通过传递和/或接收信息、数据、自变量、参数或存储器内容而耦合到另一个代码段或硬件电路。信息、自变量、参数、数据等可以经由任何合适的方式来传递、转发或发送,这些方式包括存储器共享、消息传递、令牌传递、网络传输等。

[0224] 在上面的描述中提供了具体细节以提供对本文所提供的方面和示例的透彻理解,但是本领域技术人员将认识到本申请不限于此。因此,尽管本文已经详细描述了本申请的说明性方面,但是应当理解,可以其它方式不同地实施和采用创造性概念,并且所附权利要求意图被解释为包括除了受现有技术的限制的变形之外的这种变型。上述申请的各种特征和方面可以单独或联合使用。此外,在不脱离本说明书的更广泛的范围的情况下,各方面可以在超出本文描述的那些环境和应用的任何数量的环境和应用中使用。因此,说明书和附图被认为是说明性的而不是限制性的。出于说明目的,按特定顺序描述了方法。应当理解,在替代方面中,可以以与所描述的顺序不同的顺序来执行该方法。

[0225] 为了解释清楚,在一些情况下,本技术可以被呈现为包括个别功能块,该功能块包括以软件或硬件与软件的组合体现的方法中的设备、设备组件、步骤或例程。可以使用除了图中所示和/或本文描述的那些之外的附加组件。例如,电路、系统、网络、过程和其它组件可以以框图形式示出为组件,以免在不必要的细节中混淆各方面。在其它情况下,可以在没有不必要的细节的情况下示出公知电路、过程、算法、结构和技术以免混淆各方面。

[0226] 此外,本领域技术人员应当理解,结合本文公开的方面描述的各种说明性的逻辑块、模块、电路和算法步骤可以被实施成电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地示出硬件和软件的这种可互换性,上面已经对各种说明性组件、框、模块、电路和步骤在其功能方面进行了总体描述。将这种功能性实施为硬件还是软件取决于特定应用和强加于整个系统的设计约束。技术人员可以针对每个特定应用以不同方式实施所描述的功能性,但是这种实施决策不应被解释为导致脱离本公开的范围。

[0227] 上文可以将各个方面描述为过程或方法,该过程或方法被描绘为流程图、流程图、

数据流图、结构图或框图。尽管流程图可以将操作描述为循序过程,但是许多操作可并行或同时执行。另外,可以重新布置操作顺序。过程在其操作完成时终止,但是可能具有图中未包括的附加步骤。过程可以对应方法、函数、程序、子例程、子程序等。当过程对应于函数时,它的终止可以对应于函数返回到调用函数或主函数。

[0228] 可以使用存储在计算机可读介质中或可从计算机可读介质中获得的计算机可执行指令来实施根据上述示例的过程和方法。此类指令可以包括例如导致或以其它方式配置通用计算机、专用计算机或处理设备以执行特定功能或功能组的指令和数据。可以通过网络访问所使用的计算机资源的部分。计算机可执行指令可以是例如二进制文件、中间格式指令(诸如汇编语言)、固件、源代码。可以用于存储指令、所使用的信息和/或在根据所描述的示例的方法期间创建的信息的计算机可读介质的示例包括磁盘或光盘、闪存、设置有非易失性存储器的USB设备、联网存储设备等等。

[0229] 在一些方面中,计算机可读存储设备、介质和存储器可以包括包含比特流等的有线或无线信号。然而,在提及时,非暂时性计算机可读存储介质明确排除诸如能量、载波信号、电磁波和信号本身等介质。

[0230] 本领域技术人员应当理解,可以使用各种不同科技和技术中的任一种来表示信息和信号。例如,可以通过电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者它们的任意组合来表示可能在以上整个描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和芯片,这在一些情况下取决于特定应用,部分地取决于期望设计,部分地取决于对应技术等。

[0231] 结合本文所公开的各方面描述的各种说明性逻辑块、模块和电路可以使用硬件、软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或其任何组合来实施或执行,并且可以采用各种形式因素中的任意一种。当以软件、固件、中间件或微代码实施时,用于执行必要任务(例如,计算机程序产品)的程序代码或代码段可以存储在计算机可读或机器可读介质中。处理器可以执行必要的任务。形式因素的示例包括膝上型计算机、智能手机、移动电话、平板设备或其它小形式因素个人计算机、个人数字助理、机架式设备、独立设备等。本文描述的功能也可以体现在外围设备或扩展卡中。通过进一步的示例,这种功能性还可以在于不同芯片或单个芯片中执行的不同过程之间的电路板上实施。

[0232] 指令、用于传达此类指令的介质、用于执行它们的计算资源以及用于支持此类计算资源的其它结构是用于提供本公开中描述的功能的示例性部件。

[0233] 本文描述的技术也可以在电子硬件、计算机软件、固件或其任何组合中实施。此类技术可以在多种设备中的任一种中实施,该设备诸如通用计算机、无线通信设备手持终端或具有多种用途的集成电路设备,该多种用途包括在无线通信设备手持终端和其它设备中的应用。被描述为模块或组件的任何特征可以一起在集成逻辑设备中实施,或者作为离散但可互操作的逻辑设备分开实施。如果以软件实施,则该技术可以至少部分地通过包括程序代码的计算机可读数据存储介质来实施,该程序代码包括在被执行时执行上述方法、算法和/或操作中的一者或多者的指令。计算机可读数据存储介质可以形成计算机程序产品的一部分,该计算机程序产品可以包括包装材料。计算机可读介质可以包括存储器或数据存储介质,诸如随机存取存储器(RAM),诸如同步动态随机存取存储器(SDRAM)、只读存储器(ROM)、非易失性随机存取存储器(NVRAM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、磁性或光学数据存储介质等。另外或替代地,该技术可以至少部分地由计算机可读通信介质

(诸如传播信号或波)来实现,该计算机可读通信介质以指令或数据结构的形式携带或传送代码,并且可以由计算机来访问、读取和/或执行。

[0234] 程序代码可以由处理器执行,该处理器可以包括一个或多个处理器,诸如一个或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程逻辑阵列(FPGA)或其它等效的集成或离散逻辑电路系统。此类处理器可以被配置为执行本公开中描述的任何技术。通用处理器可以是微处理器;但是替代地,处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实施为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP核或者任何其它这样的配置。因此,如本文所使用的术语"处理器"可以指代任何前述结构、前述结构的任何组合、或适用于实施本文描述的技术的任何其它结构或装置。

[0235] 本领域一般技术人员将理解,在不脱离本说明书的范围的情况下,本文使用的小于("<")和大于(">")符号或术语分别可以被替换为小于或等于("≤")和大于或等于("≥")符号。

[0236] 在组件被描述为"被配置为"执行某些操作的情况下,此类配置可以例如通过设计电子电路或其它硬件来执行操作、通过对可编程电子电路(例如,微处理器,或其它合适的电子电路)进行编程以执行操作或其任何组合来实现。

[0237] 短语"耦合到"或"通信地耦合到"是指直接或间接地物理连接到另一个组件的任何组件,和/或与另一个组件直接或间接通信(例如,通过有线或无线连接和/或其它合适的通信接口连接到另一组件)的任何组件。

[0238] 叙述集合中的"至少一者"和/或集合中的"一者或多者"的权利要求语言或其它语言指示该集合的一个成员或该集合的多个成员(以任何组合)满足权利要求。例如,叙述"A和B中的至少一者"或"A或B中的至少一者"的权利要求语言表示A、B或A和B。在另一个示例中,叙述"A、B和C中的至少一者"或"A、B或C中的至少一者"的权利要求语言表示A、B、C,或A和B,或A和C,或B和C,或A和B和C。语言集合中的"至少一者"和/或集合中的"一者或多者"不将该集合限制为该集合中列出的项目。例如,叙述"A和B中的至少一者"或"A或B中的至少一者"的权利要求语言可以表示A、B或A和B,并且可以另外包括未在A和B的集合中列出的项目。

[0239] 本公开的说明性方面包括:

[0240] 方面1.方面1.一种在第一网络设备处执行的无线通信方法,所述方法包括:在所述第一网络设备处确定第二网络设备的估计位置;在所述第一网络设备处将所述估计位置与所述第二网络设备的预期位置进行比较;在所述第一网络设备处基于所述比较来确定所述第二网络设备是否是行为不当设备;以及在所述第一网络设备处基于确定所述第二设备是否是行为不当设备而生成报告。

[0241] 方面2.根据方面1所述的方法,还包括在所述第一网络设备处接收来自所述第二网络设备的基于车辆的消息。

[0242] 方面3.根据方面2所述的方法,其中,所述基于车辆的消息包括所述第二网络设备的预期位置。

[0243] 方面4.根据方面2或3中任一项所述的方法,其中,所述基于车辆的消息是基本安全消息(BSM)、协作意识消息(CAM)、集体感知消息(CPM)、传感器数据共享消息(SDSM)或去

中心化环境信息(DENM)中的一者。

[0244] 方面5.根据方面1至4中任一项所述的方法,还包括从所述第一网络设备向第三网络设备发送包括所述报告的响应。

[0245] 方面6.根据方面5所述的方法,其中,所述响应包括消息时间戳字段、源标识(ID)字段、对象容器字段、融合对象字段、恶意对象字段或传感器对象字段中的至少一者。

[0246] 方面7.根据方面5或6中任一项所述的方法,其中,所述第二网络设备是以下中至少一者:不位于所述第三网络设备的传感器的视场(FoV)内或不位于所述第三网络设备的视距(LoS)内。

[0247] 方面8.根据方面1至7中任一项所述的方法,其中,所述第一网络设备和所述第二网络设备能够进行车辆到万物(V2X)通信。

[0248] 方面9.根据方面1至8中任一项所述的方法,其中,所述第一网络设备和所述第二网络设备各自是智能交通系统站(ITS-S)、车辆、路侧单元(RSU)、用户设备(UE)或无人机中的一者。

[0249] 方面10.根据方面1至9中任一项所述的方法,还包括在所述第一网络设备处接收来自第三网络设备的数据共享请求。

[0250] 方面11.根据方面10所述的方法,其中,所述数据共享请求包括消息时间戳字段、源字段或恶意对象字段中的至少一者。

[0251] 方面12.根据方面1至11中任一项所述的方法,还包括在所述第一网络设备处生成融合对象列表、传感器对象列表和模拟对象列表,其中,所述融合对象列表、所述传感器对象列表或所述模拟对象列表中的一者包括所述第二网络设备。

[0252] 方面13.根据方面12所述的方法,其中,所述融合对象列表包括发送基于车辆的消息并且位于第三网络设备的视场(FoV)或视距(LoS)中的至少一者内的网络设备。

[0253] 方面14.根据方面12或13中任一项所述的方法,其中,所述传感器对象列表包括尚未发送任何基于车辆的消息并且位于第三网络设备的视场(FoV)或视距(LoS)中的至少一者内的网络设备。

[0254] 方面15.根据方面12至14中任一项所述的方法,其中,所述模拟对象列表包括作为重影对象的网络设备。

[0255] 方面16.一种用于无线通信的第一网络设备,其包括:至少一个存储器;以及至少一个处理器,所述至少一个处理器耦合到至少一个存储器并且被配置为:确定第二网络设备的估计位置;将所述估计位置与所述第二网络设备的预期位置进行比较;基于所述比较来确定所述第二网络设备是否是行为不当设备;以及基于确定所述第二设备是否是行为不当设备而生成报告。

[0256] 方面17.根据方面16所述的第一网络设备,其中,所述至少一个处理器被配置为接收来自所述第二网络设备的基于车辆的消息。

[0257] 方面18.根据方面17所述的第一网络设备,其中,所述基于车辆的消息包括所述第二网络设备的预期位置。

[0258] 方面19.根据方面16或18中任一项所述的第一网络设备,其中,所述基于车辆的消息是基本安全消息(BSM)、协作意识消息(CAM)、集体感知消息(CPM)、传感器数据共享消息(SDSM)或去中心化环境信息(DENM)中的一者。

[0259] 方面20.根据方面16至19中任一项所述的第一网络设备,其中,所述至少一个处理器被配置为输出包括所述报告的响应以供发送到第三网络设备。

[0260] 方面21.根据方面20所述的第一网络设备,其中,所述响应包括消息时间戳字段、源标识(ID)字段、对象容器字段、融合对象字段、恶意对象字段或传感器对象字段中的至少一者。

[0261] 方面22.根据方面20或21所述的第一网络设备,其中,所述第二网络设备是以下中至少一者:不位于所述第三网络设备的传感器的视场(FoV)内或不位于所述第三网络设备的视距(LoS)内。

[0262] 方面23.根据方面16至22中任一项所述的第一网络设备,其中,所述第一网络设备和所述第二网络设备能够进行车辆到万物(V2X)通信。

[0263] 方面24.根据方面16至23中任一项所述的第一网络设备,其中,所述第一网络设备和所述第二网络设备各自是智能交通系统站(ITS-S)、车辆、路侧单元(RSU)、用户设备(UE)或无人机中的一者。

[0264] 方面25.根据方面16至24中任一项所述的第一网络设备,其中,所述至少一个处理器被配置为接收来自第三网络设备的数据共享请求。

[0265] 方面26.根据方面25所述的第一网络设备,其中,所述数据共享请求包括消息时间戳字段、源字段或恶意对象字段中的至少一者。

[0266] 方面27.根据方面16至26中任一项所述的第一网络设备,其中,所述至少一个处理器被配置为生成融合对象列表、传感器对象列表和模拟对象列表,其中,所述融合对象列表、所述传感器对象列表或所述模拟对象列表中的一者包括所述第二网络设备。

[0267] 方面28.根据方面27所述的第一网络设备,其中,所述融合对象列表包括发送基于车辆的消息并且位于第三网络设备的视场(FoV)或视距(LoS)中的至少一者内的网络设备。

[0268] 方面29.根据方面27或28中任一项所述的第一网络设备,其中,所述传感器对象列表包括尚未发送任何基于车辆的消息并且位于第三网络设备的视场(FoV)或视距(LoS)中的至少一者内的网络设备。

[0269] 方面30.根据方面27至29中任一项所述的第一网络设备,其中,所述模拟对象列表包括作为重影对象的网络设备。

[0270] 方面31.一种其上存储有指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令在由一个或多个处理器执行时使所述一个或多个处理器执行根据方面1至15中任一项所述的操作。

[0271] 方面32.一种用于无线通信的装置,其包括:用于执行根据方面1至15中任一项所述的操作的部件。

[0272] 提供以上描述是为了使得本领域任何技术人员均能够实践在本文描述的各个方面。这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,并且本文定义的一般原理可应用于其它方面。因此,权利要求不意图限于本文所示的各方面,而是要符合与语言权利要求相一致的全部范围,其中以单数形式引用元素并非意图意味着“一个并且仅一个”(除非具体如此陈述),而是“一个或多个”。

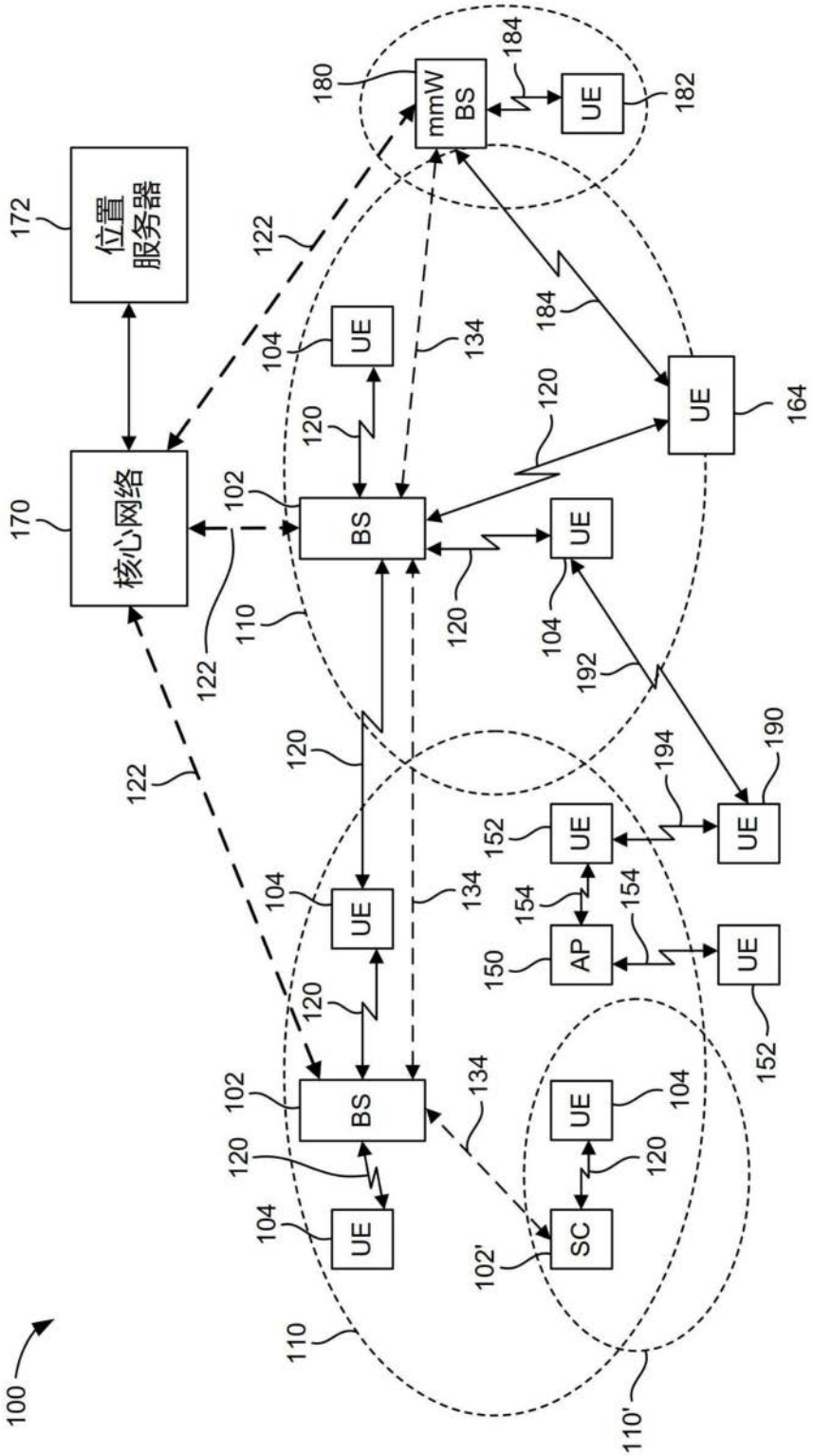

100
110
110'
102
102'
104
120
122
134
150
152
154
164
170
172
180
182
184
190
192
194
位置服务器
核心网络
mmW BS
BS
UE
AP
SC

图1

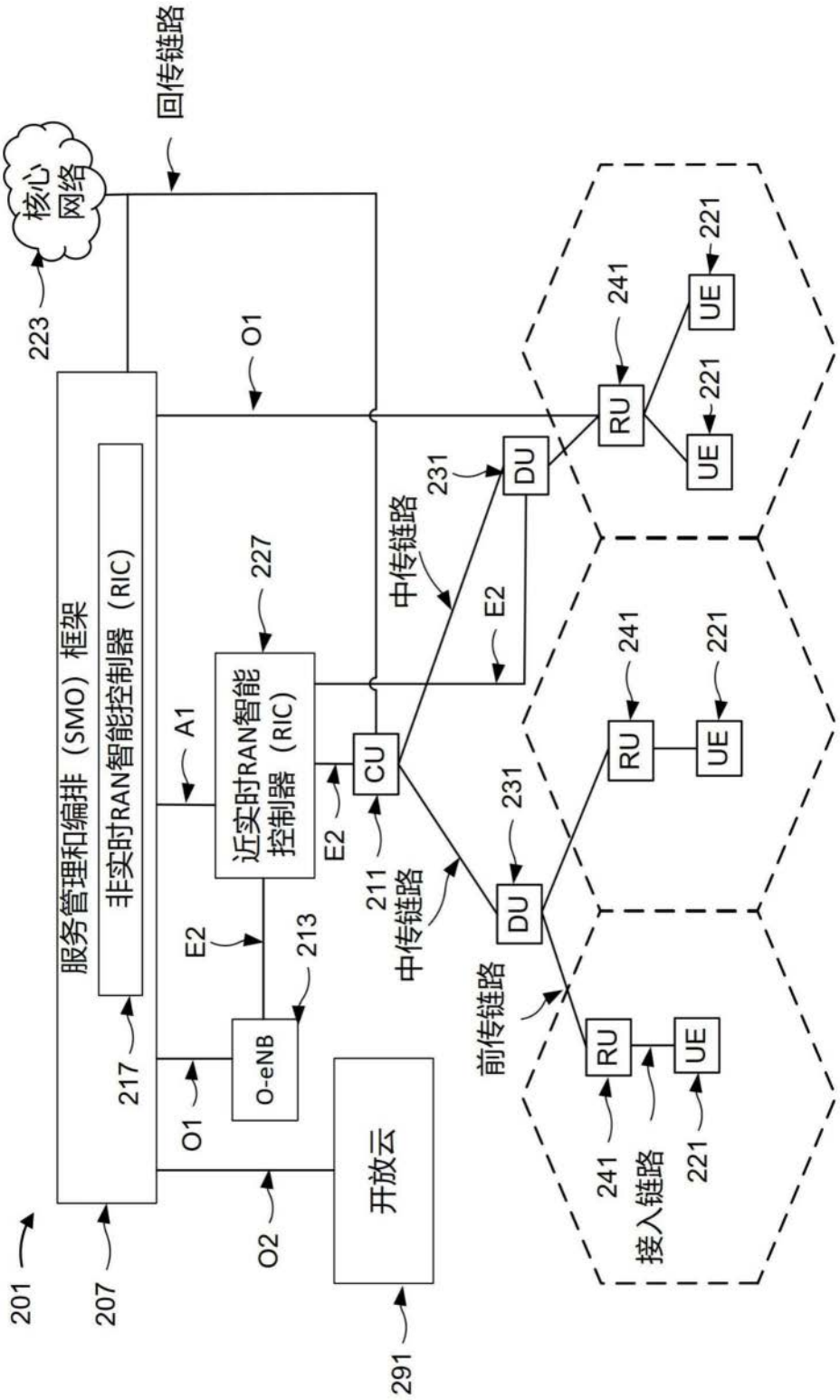

回传链路
核心网络
223
O1
服务管理和编排（SMO）框架
非实时RAN智能控制器（RIC）
217
207
201
A1
227
近实时RAN智能控制器（RIC）
E2
213
O-eNB
O1
O2
开放云
291
CU
211
E2
中传链路
231
DU
RU
241
UE
221
前传链路
接入链路

图2

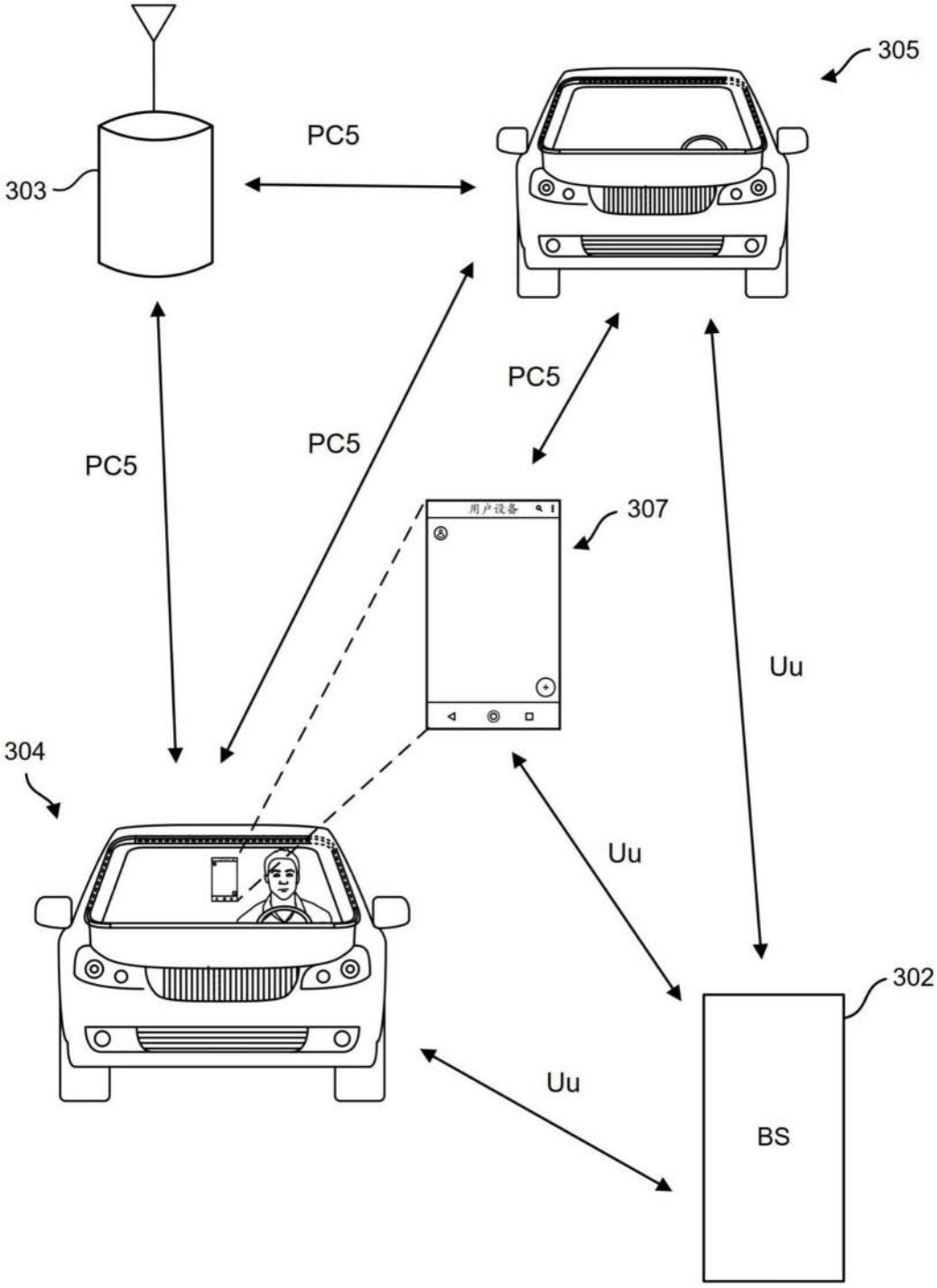


图3

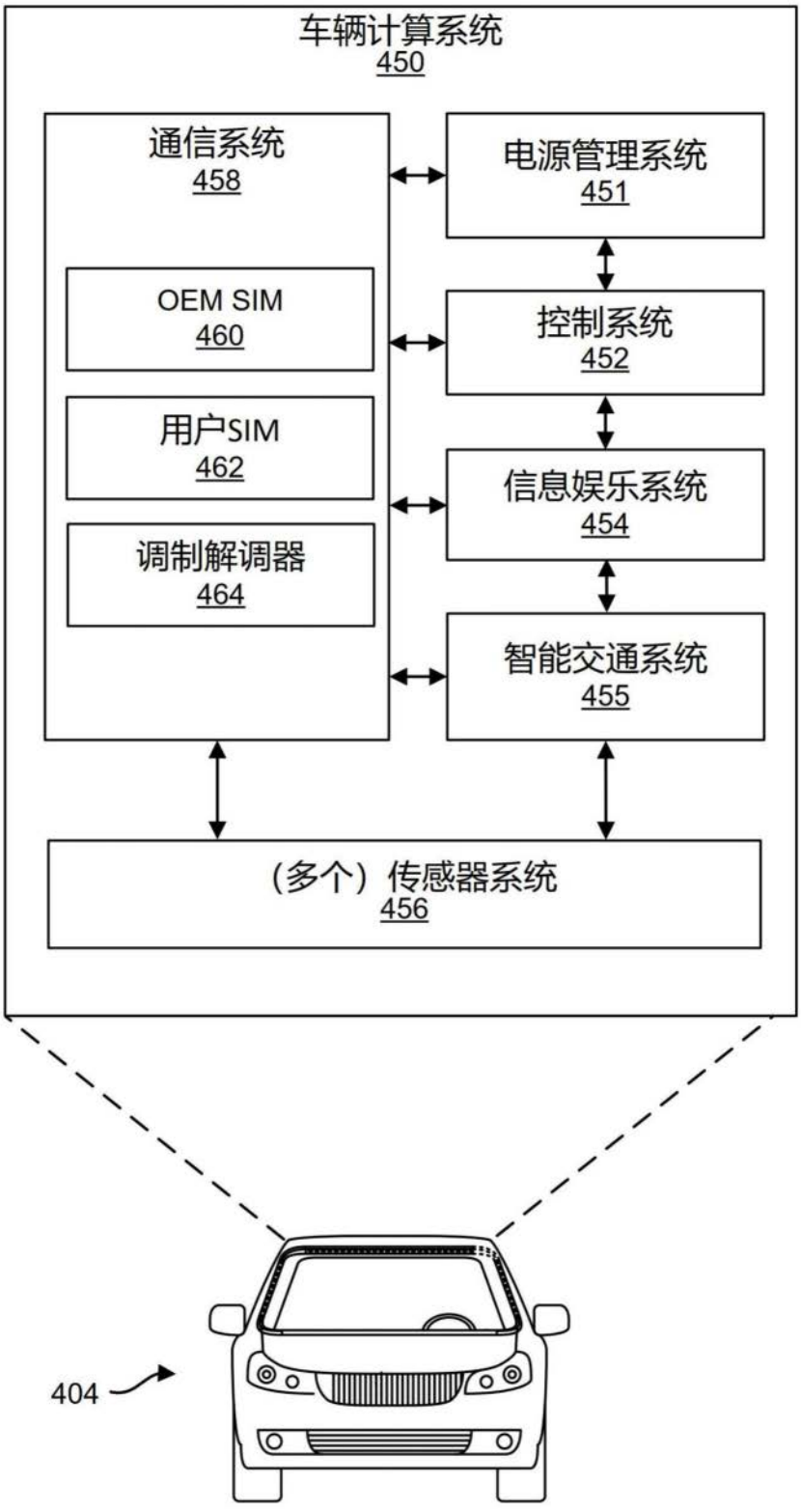

车辆计算系统
450
通信系统
458
电源管理系统
451
OEM SIM
460
控制系统
452
用户SIM
462
信息娱乐系统
454
调制解调器
464
智能交通系统
455
(多个)传感器系统
456
404

图4

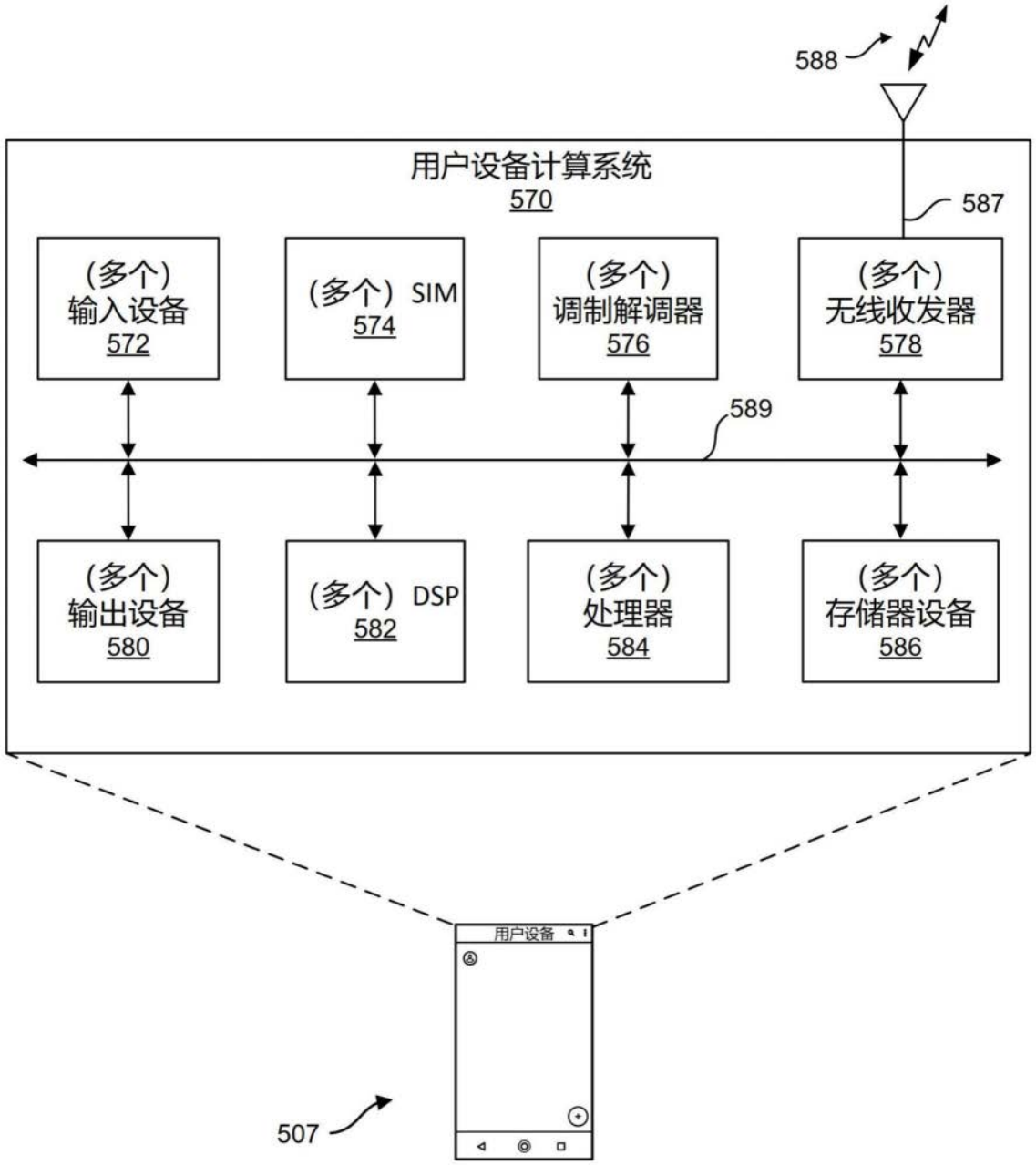

588
用户设备计算系统
570
587
(多个)
输入设备
572
(多个) SIM
574
(多个)
调制解调器
576
(多个)
无线收发器
578
589
(多个)
输出设备
580
(多个) DSP
582
(多个)
处理器
584
(多个)
存储器设备
586
用户设备
507

图5

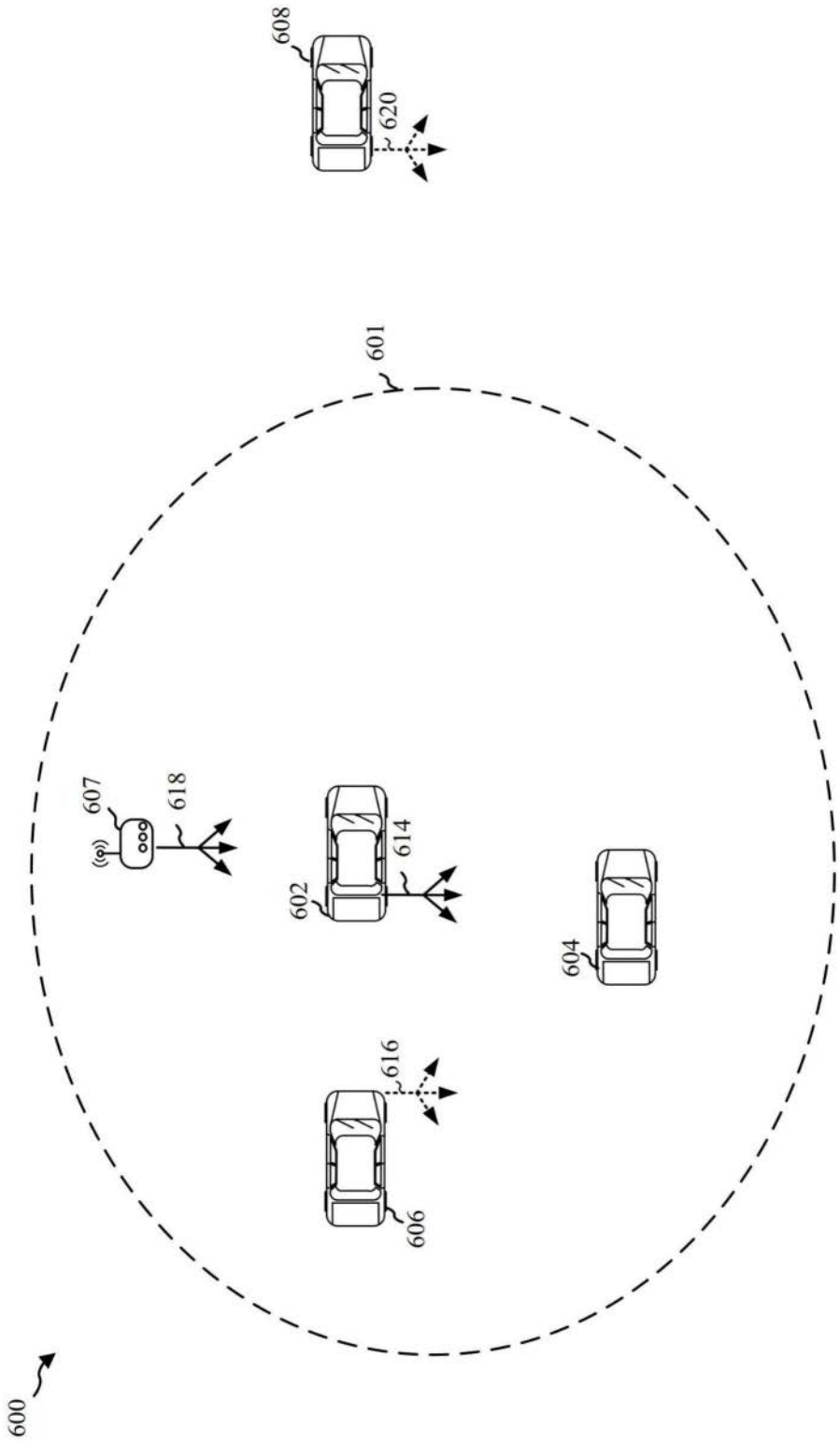


图6

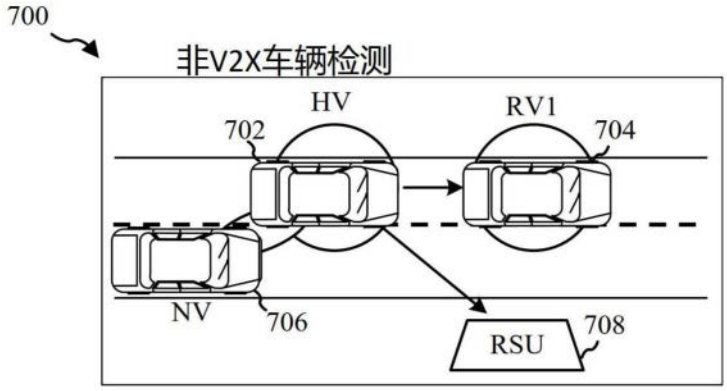

700
非V2X车辆检测
HV
RV1
702
704
NV
706
RSU
708

图7A

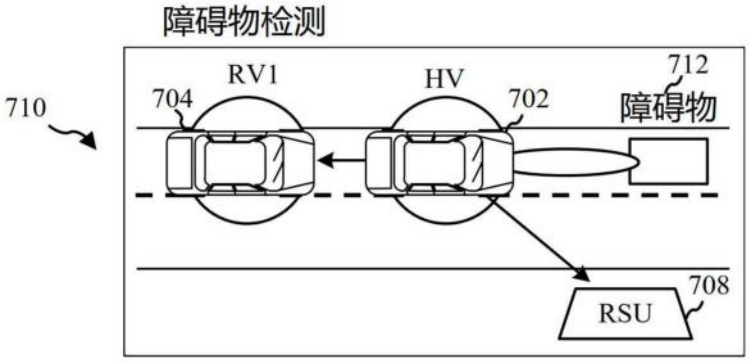

障碍物检测
710
RV1
HV
712
704
702
障碍物
RSU
708

图7B

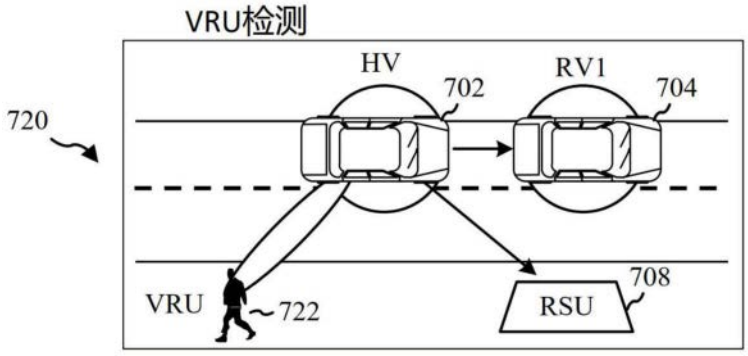

VRU检测
720
HV
RV1
702
704
VRU
722
RSU
708

图7C

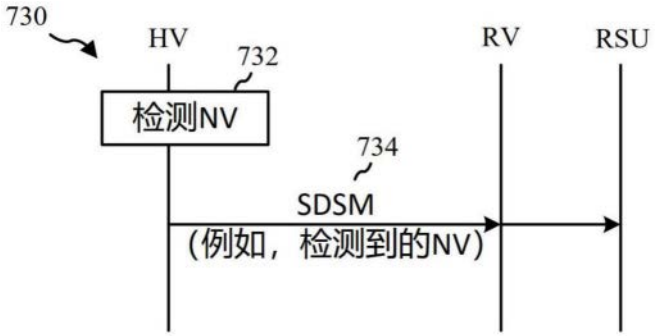


图7D

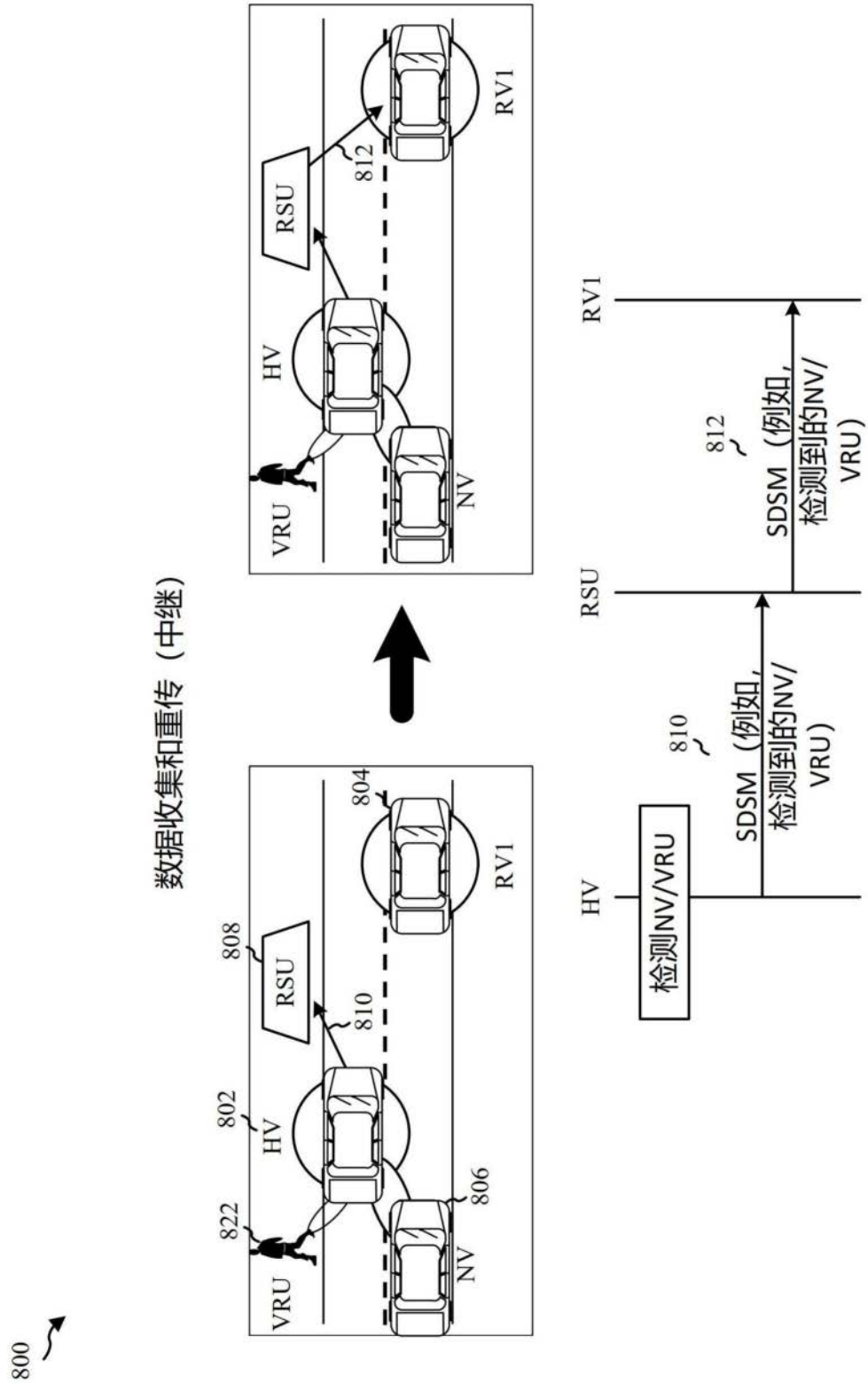

800
数据收集和重传（中继）
VRU
822
HV
802
RSU
808
810
NV
806
RV1
804
VRU
HV
RSU
812
NV
RV1
HV
检测NV/VRU
810
SDSM（例如，检测到的NV/VRU）
RSU
812
SDSM（例如，检测到的NV/VRU）
RV1

图8

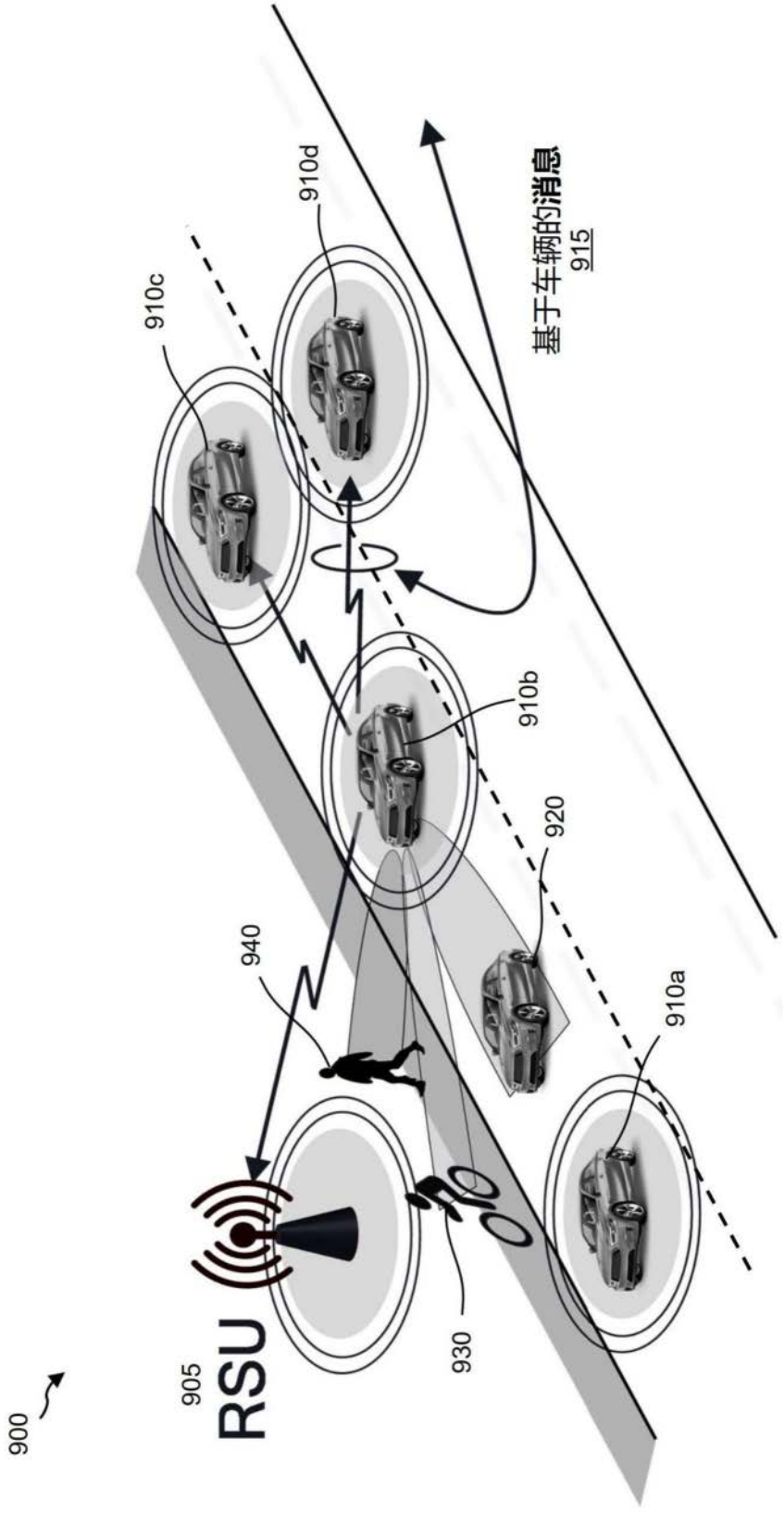


图9

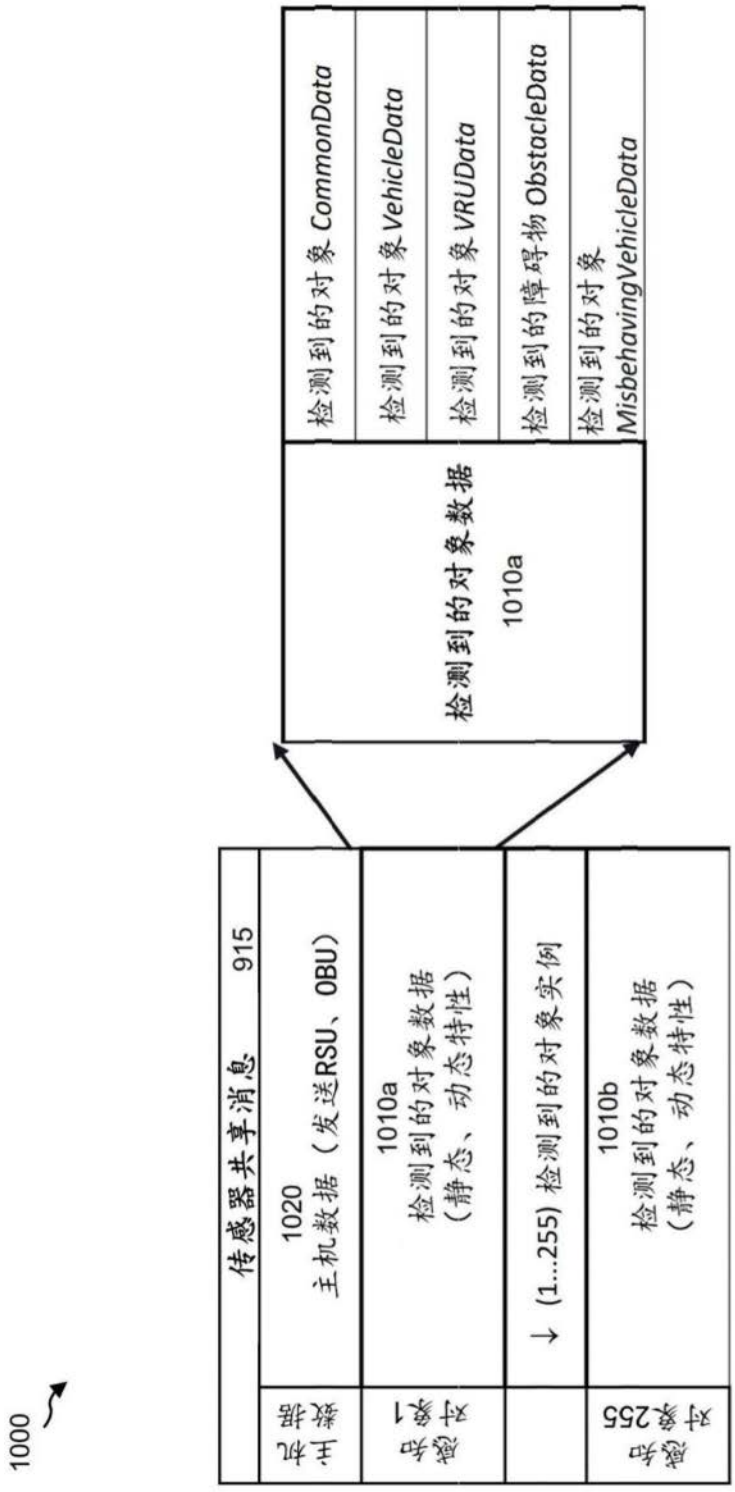

1000
传感器共享消息 915
1020
主机数据（发送RSU、OBU）
1010a
检测到的对象数据
（静态、动态特性）
↓ (1...255) 检测到的对象实例
1010b
检测到的对象数据
（静态、动态特性）
检测到的对象数据
1010a
检测到的对象 CommonData
检测到的对象 VehicleData
检测到的对象 VRUData
检测到的障碍物 ObstacleData
检测到的对象
MisbehavingVehicleData

图10

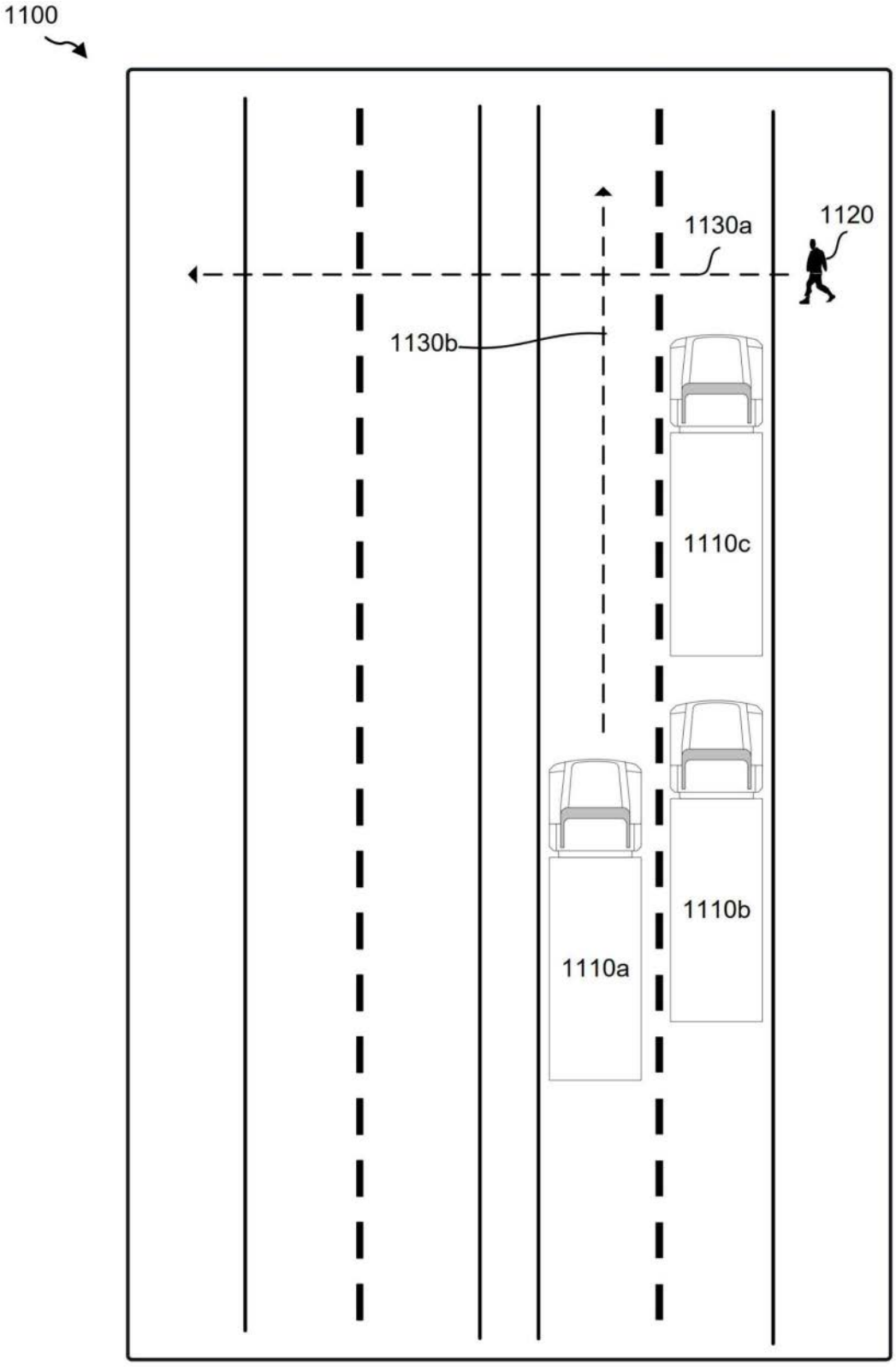


图11

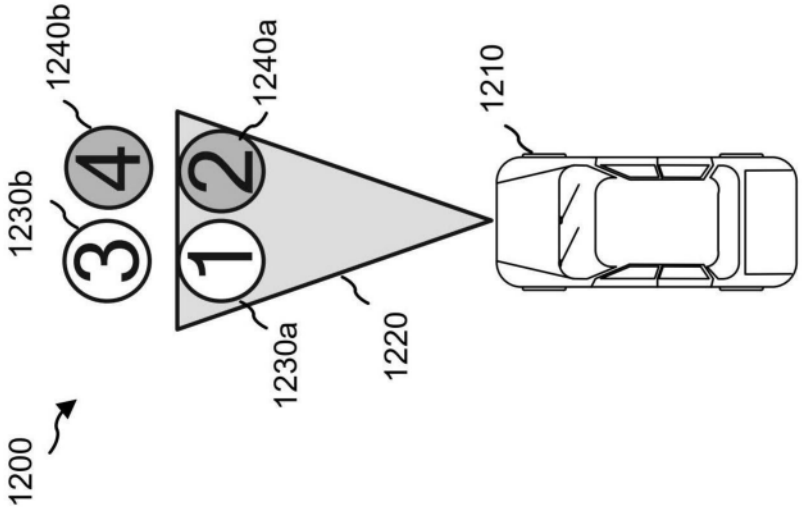

1240b
1240a
1210
1230b
4
2
3
1
1230a
1220
1200

图12A

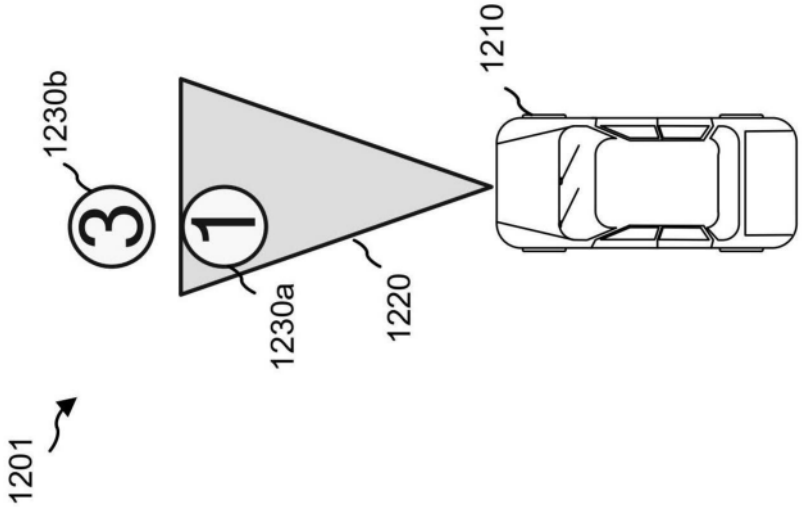

1210
1230b
3
1
1230a
1220
1201

图12B

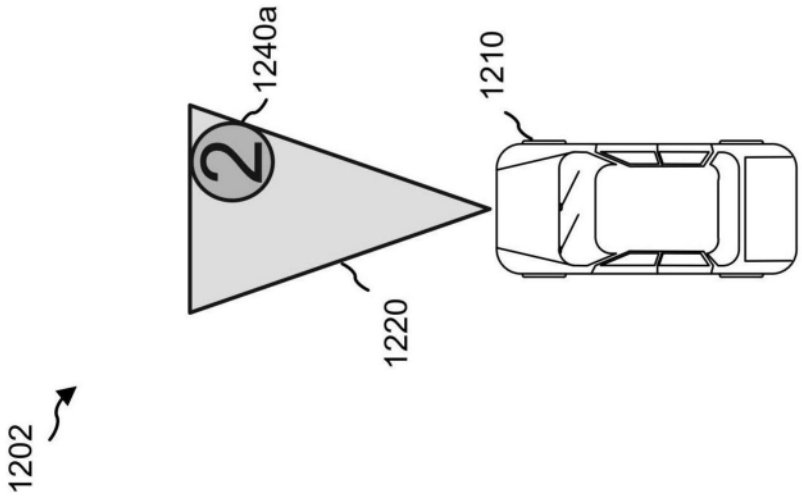


图12C

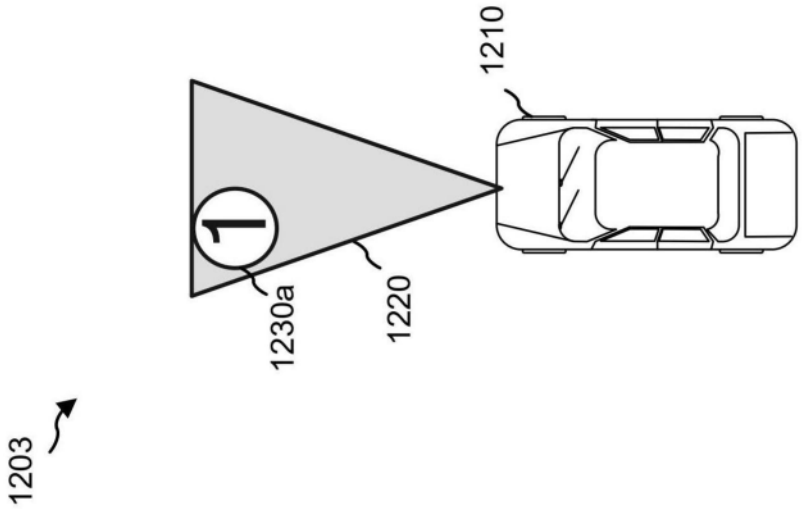


图12D

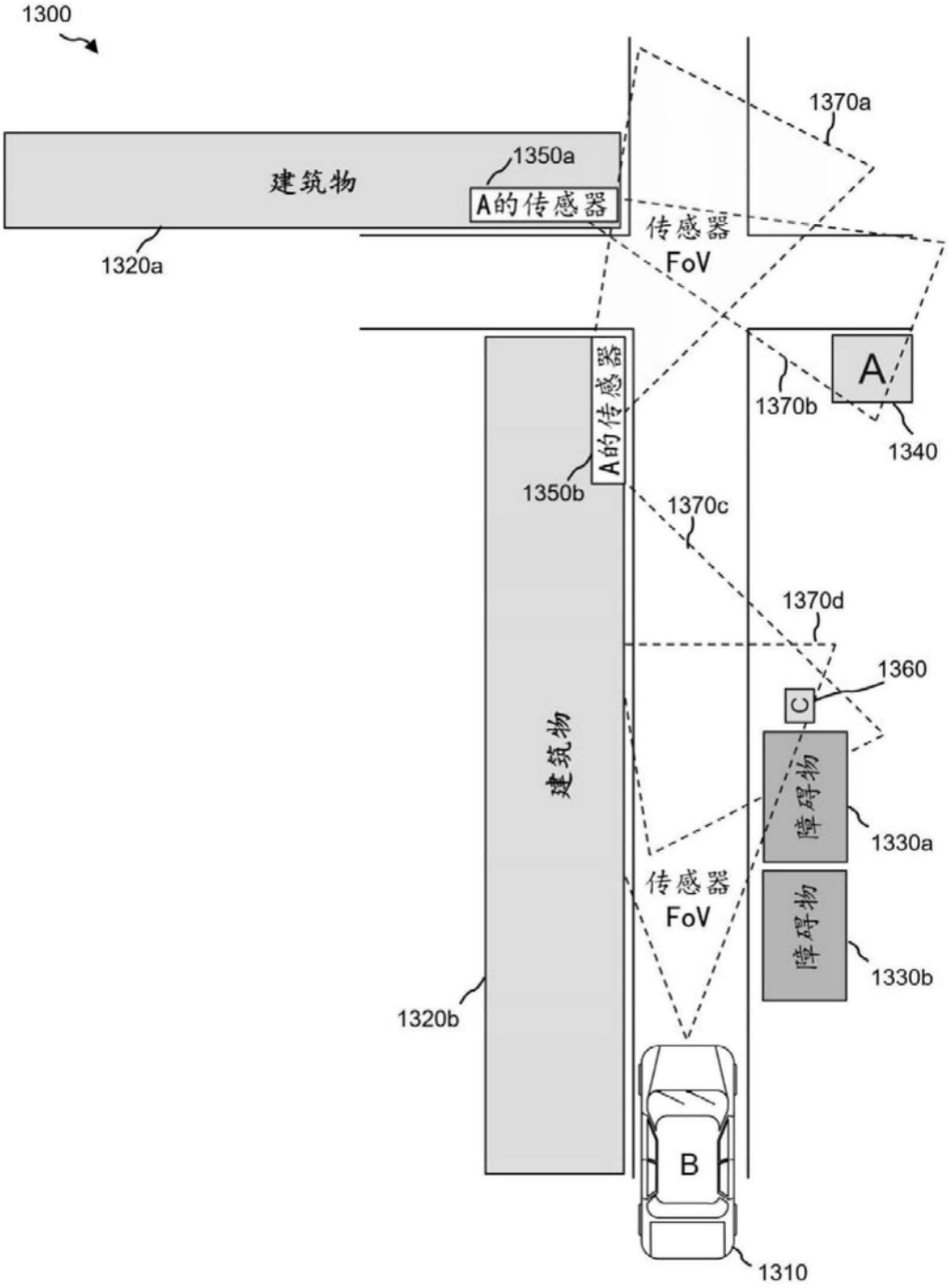

1300
1370a
1350a
建筑物
A的传感器
传感器
FoV
1320a
A
1370b
1340
A的传感器
1350b
1370c
1370d
1360
C
建筑物
障碍物
1330a
传感器
FoV
障碍物
1330b
1320b
B
1310

图13

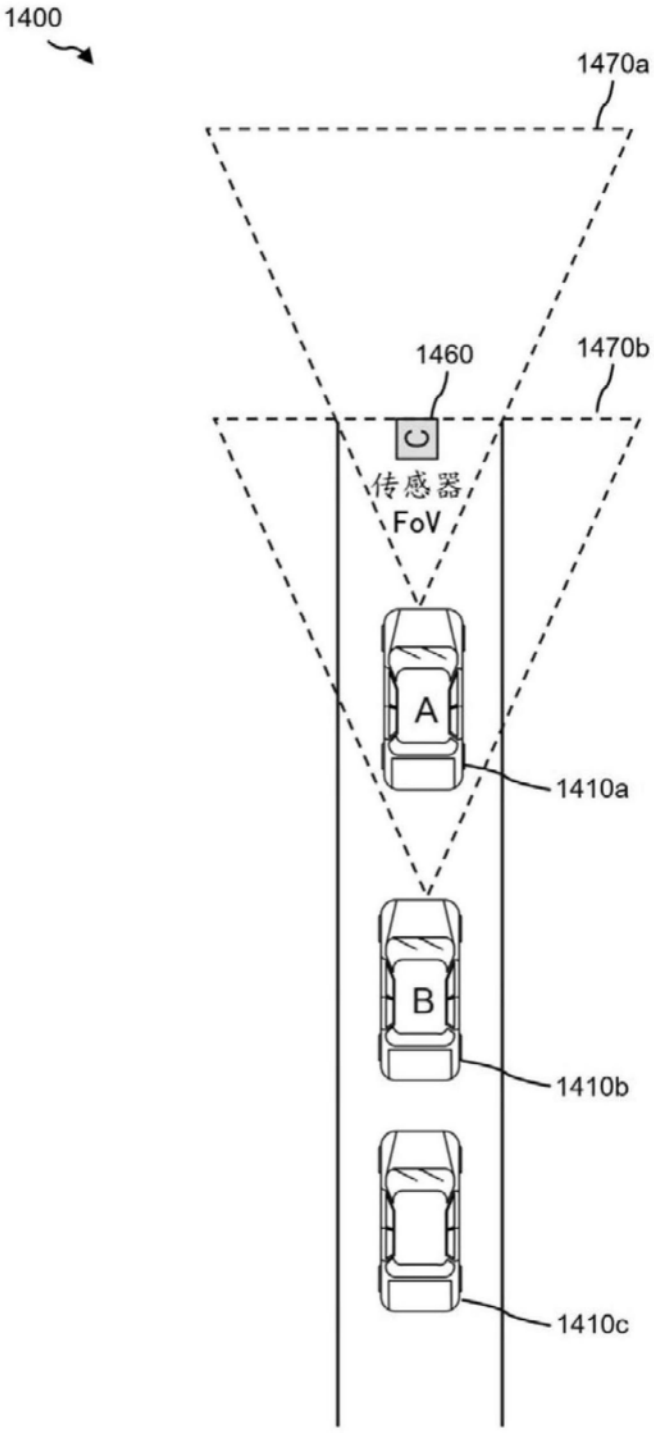


图14A

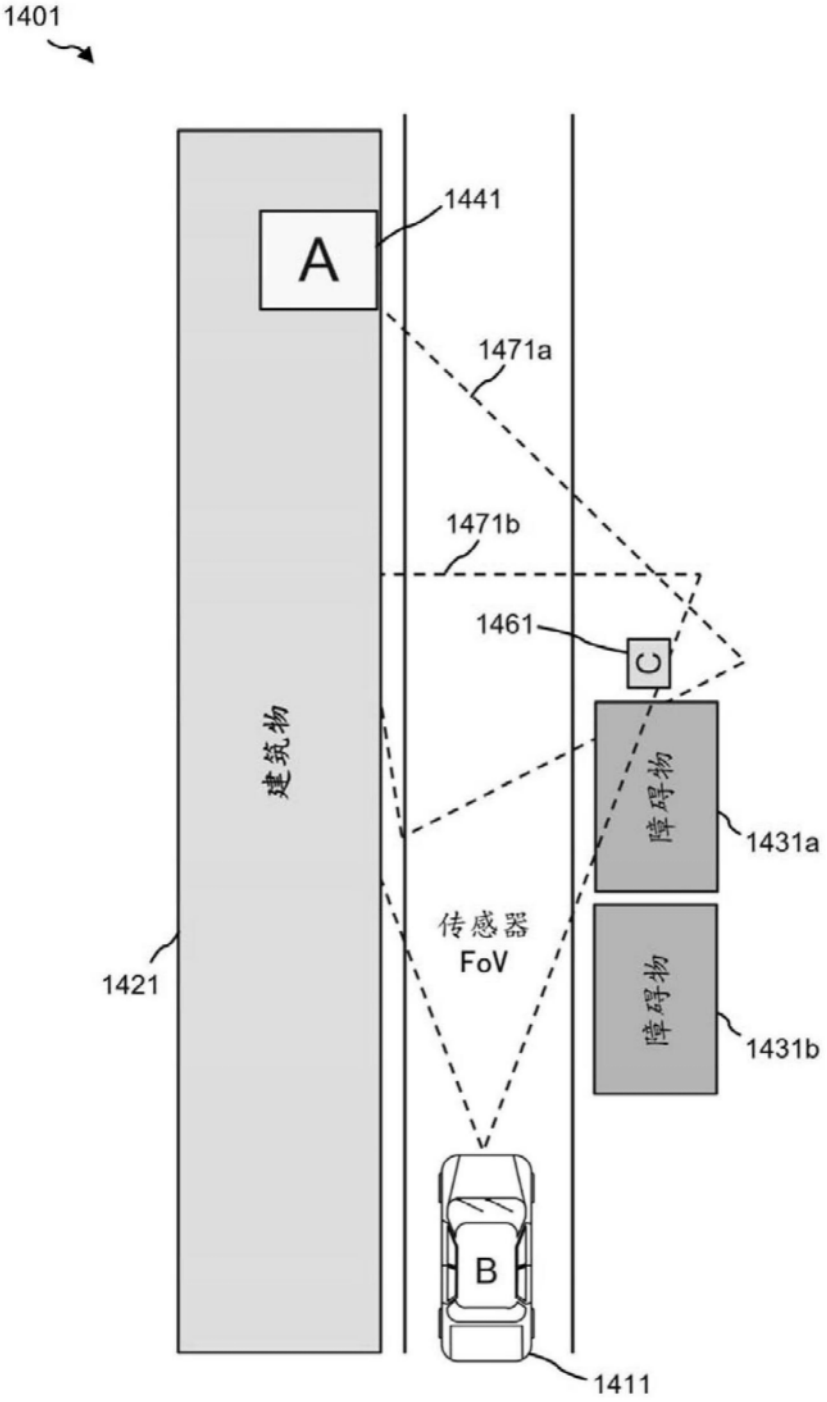

1401
1441
A
1471a
1471b
1461
C
建筑物
障碍物
1431a
传感器
FoV
1421
障碍物
1431b
B
1411

图14B

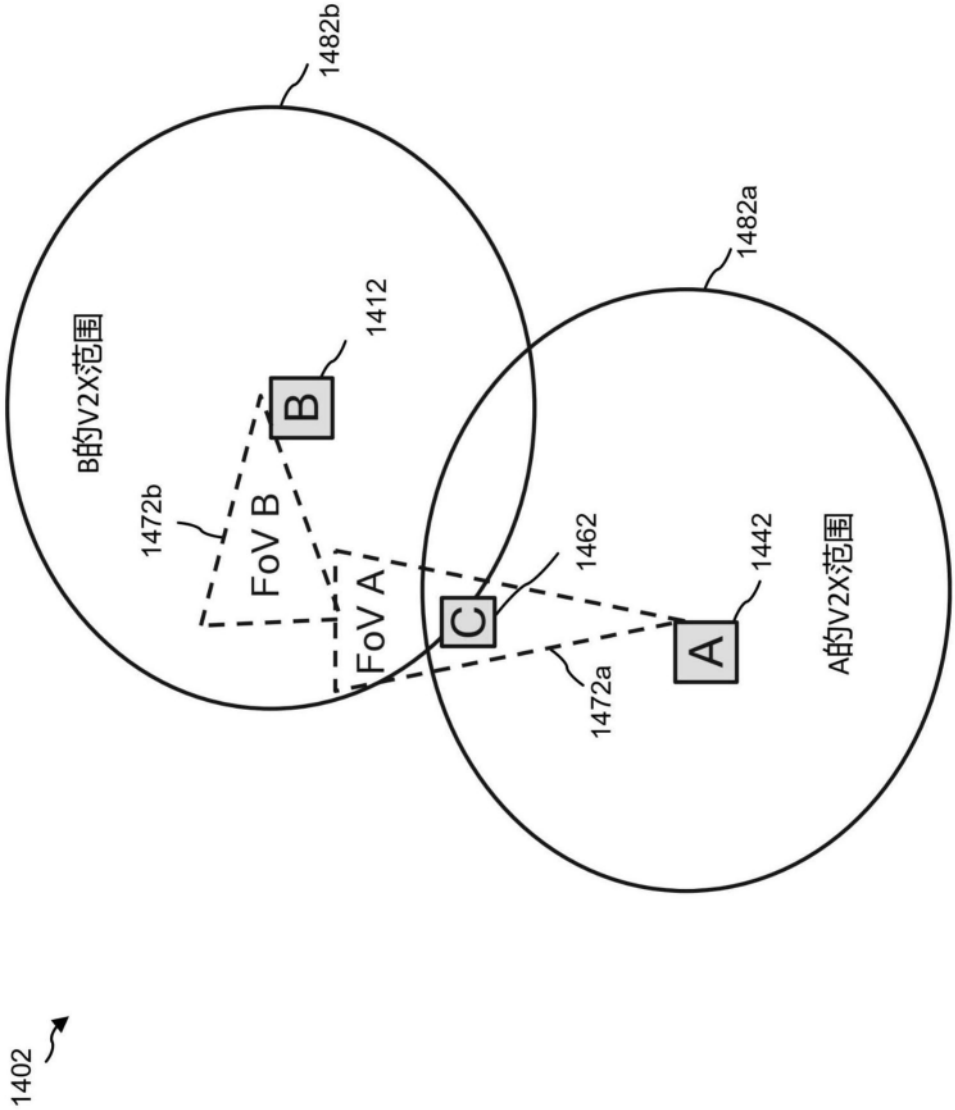

1482b
1482a
B的V2X范围
A的V2X范围
1412
B
1472b
FoV B
FoV A
C
1462
1442
A
1472a
1402

图14C

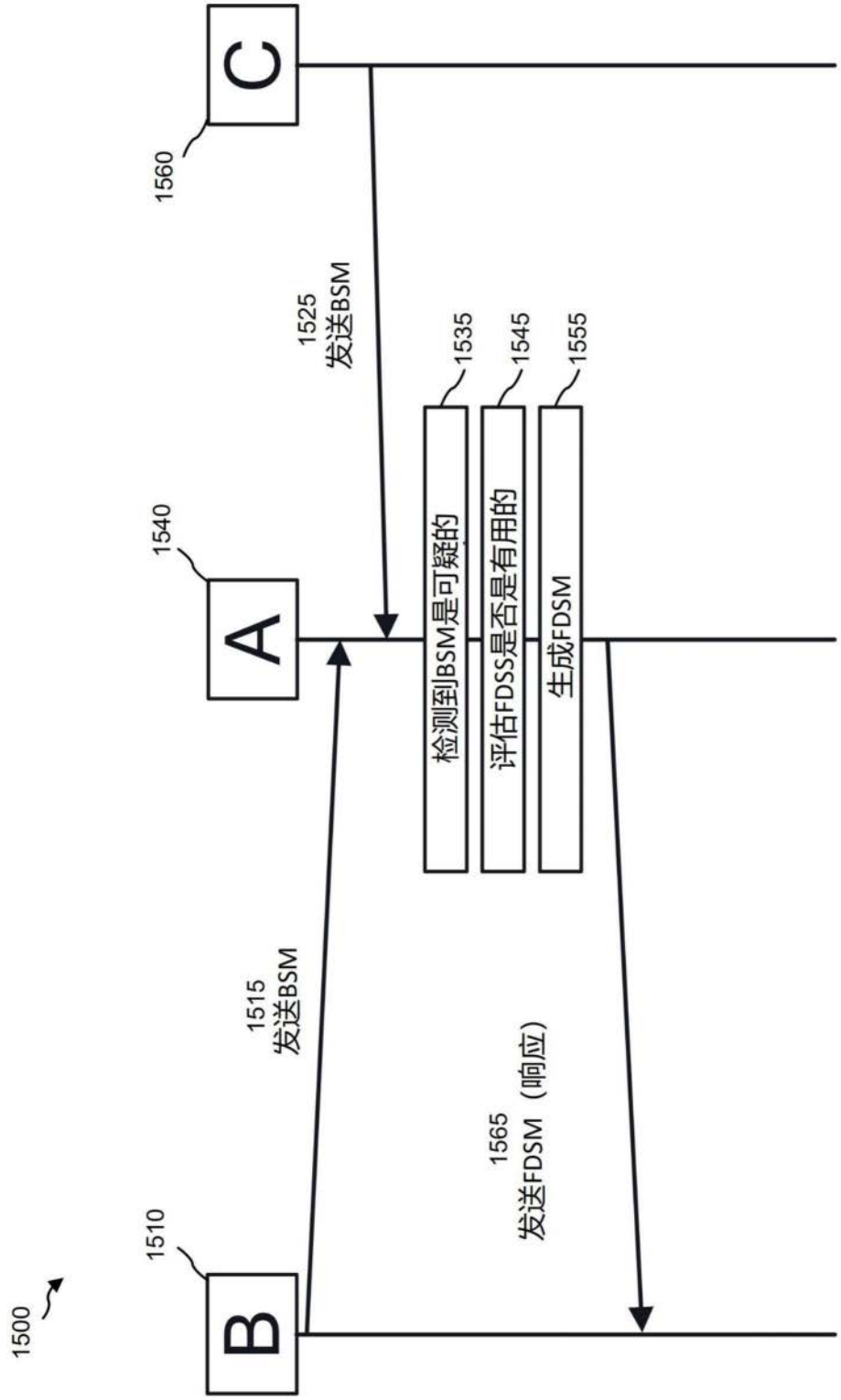

C
1560
1525
发送BSM
1535
1545
1555
1540
A
检测到BSM是可疑的
评估FDSS是否是有用的
生成FDSM
1515
发送BSM
1565
发送FDSM（响应）
1510
B
1500

图15A

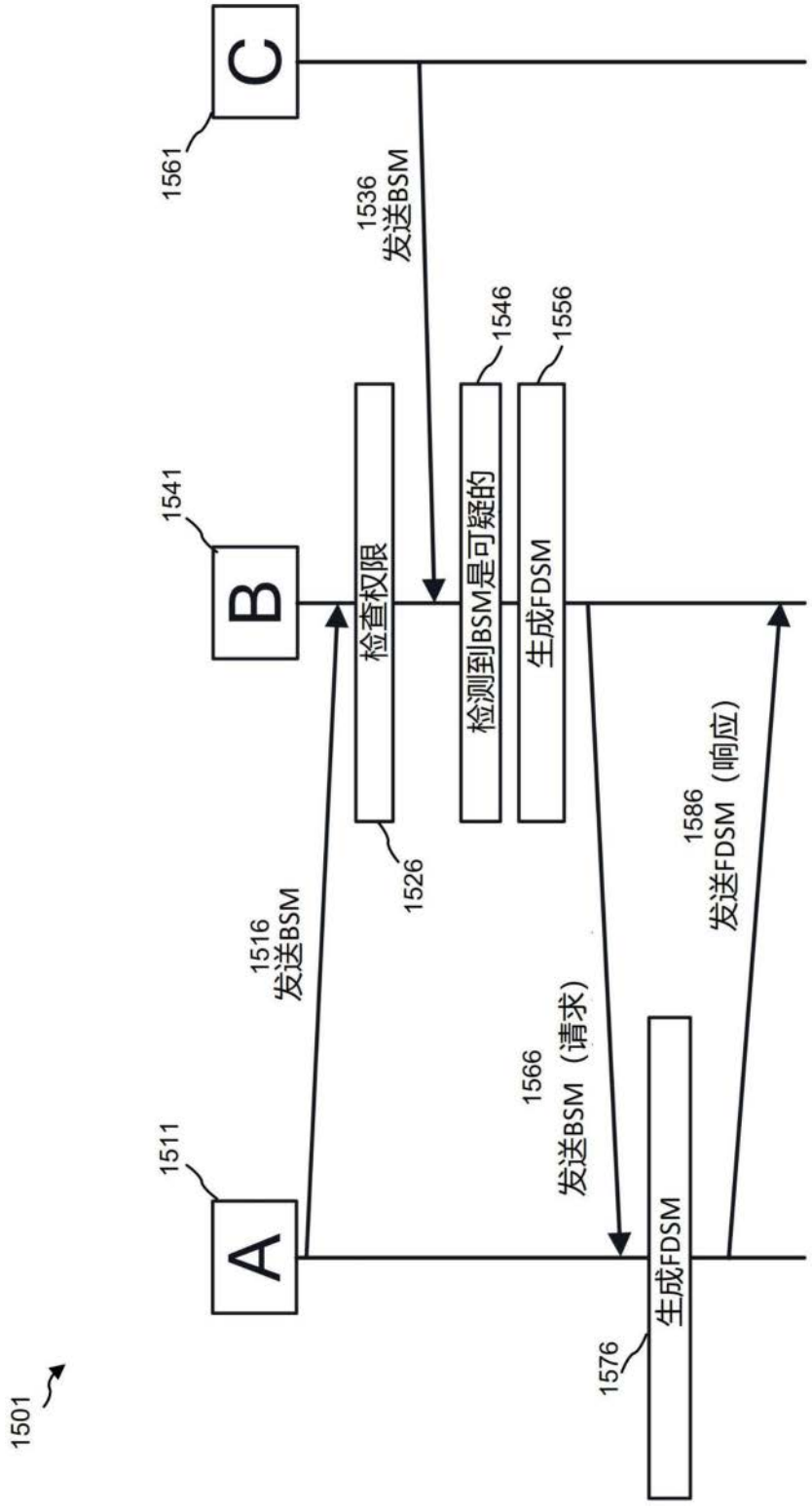

C
1561
1536
发送BSM
1546
1556
B
1541
检查权限
检测到BSM是可疑的
生成FDSM
1526
1516
发送BSM
1586
发送FDSM（响应）
1566
发送BSM（请求）
A
1511
生成FDSM
1576
1501

图15B

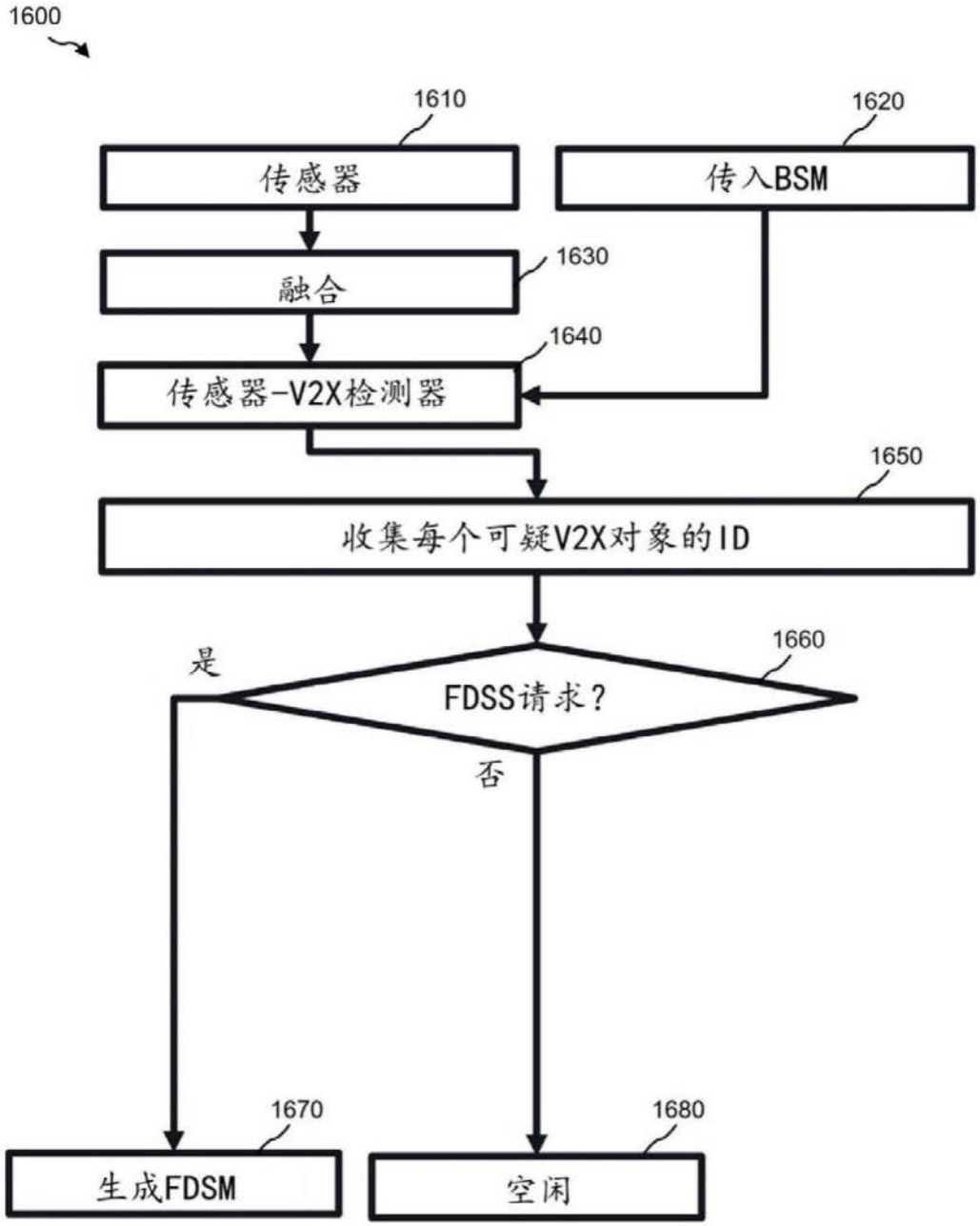

1600
1610
传感器
1620
传入BSM
1630
融合
1640
传感器-V2X检测器
1650
收集每个可疑V2X对象的ID
1660
是
FDSS请求？
否
1670
生成FDSM
1680
空闲

图16

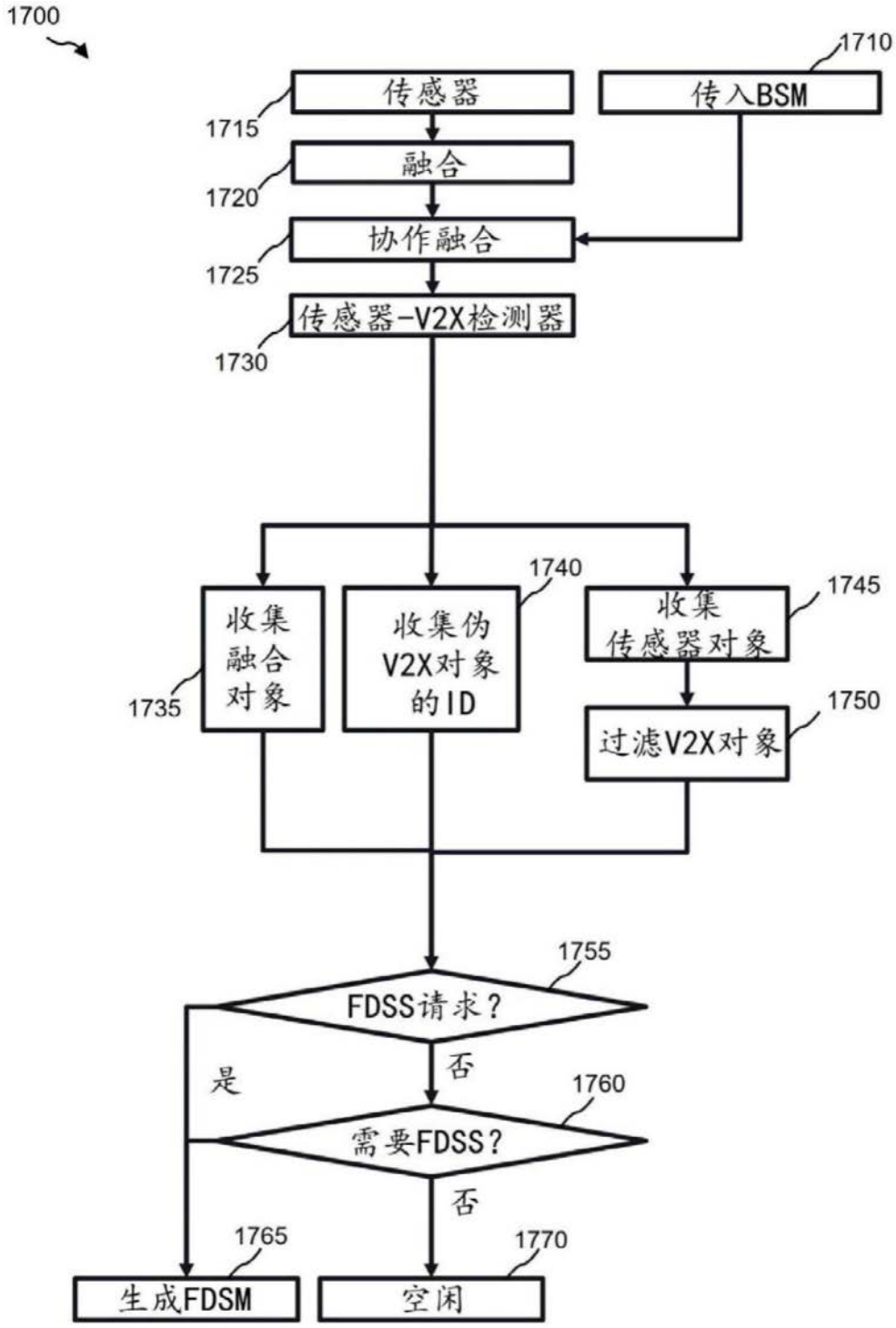

1700
1710
传感器
传入BSM
1715
融合
1720
协作融合
1725
传感器-V2X检测器
1730
1740
1745
收集融合对象
收集伪V2X对象的ID
收集传感器对象
1735
1750
过滤V2X对象
1755
FDSS请求？
是
否
1760
需要FDSS？
否
1765
1770
生成FDSM
空闲

图17

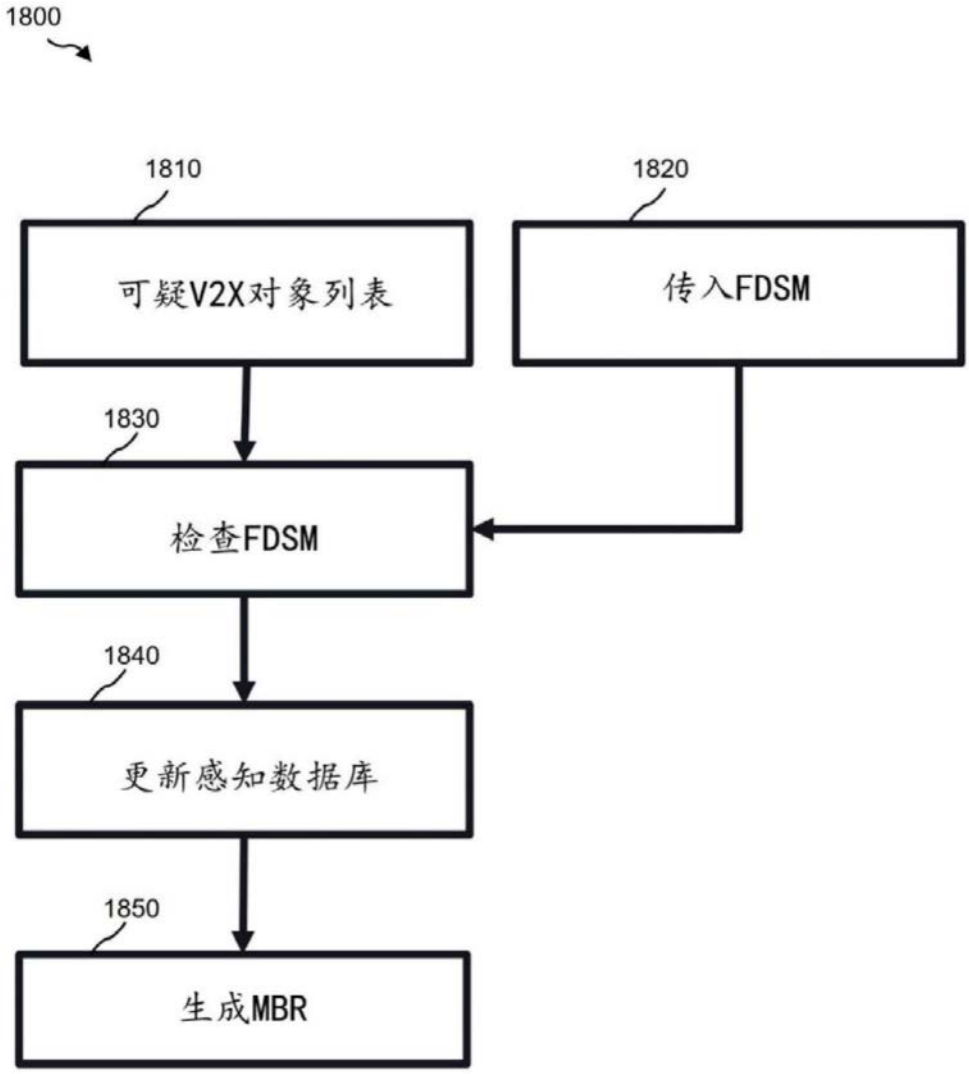

1800
1810
可疑V2X对象列表
1820
传入FDSM
1830
检查FDSM
1840
更新感知数据库
1850
生成MBR

图18

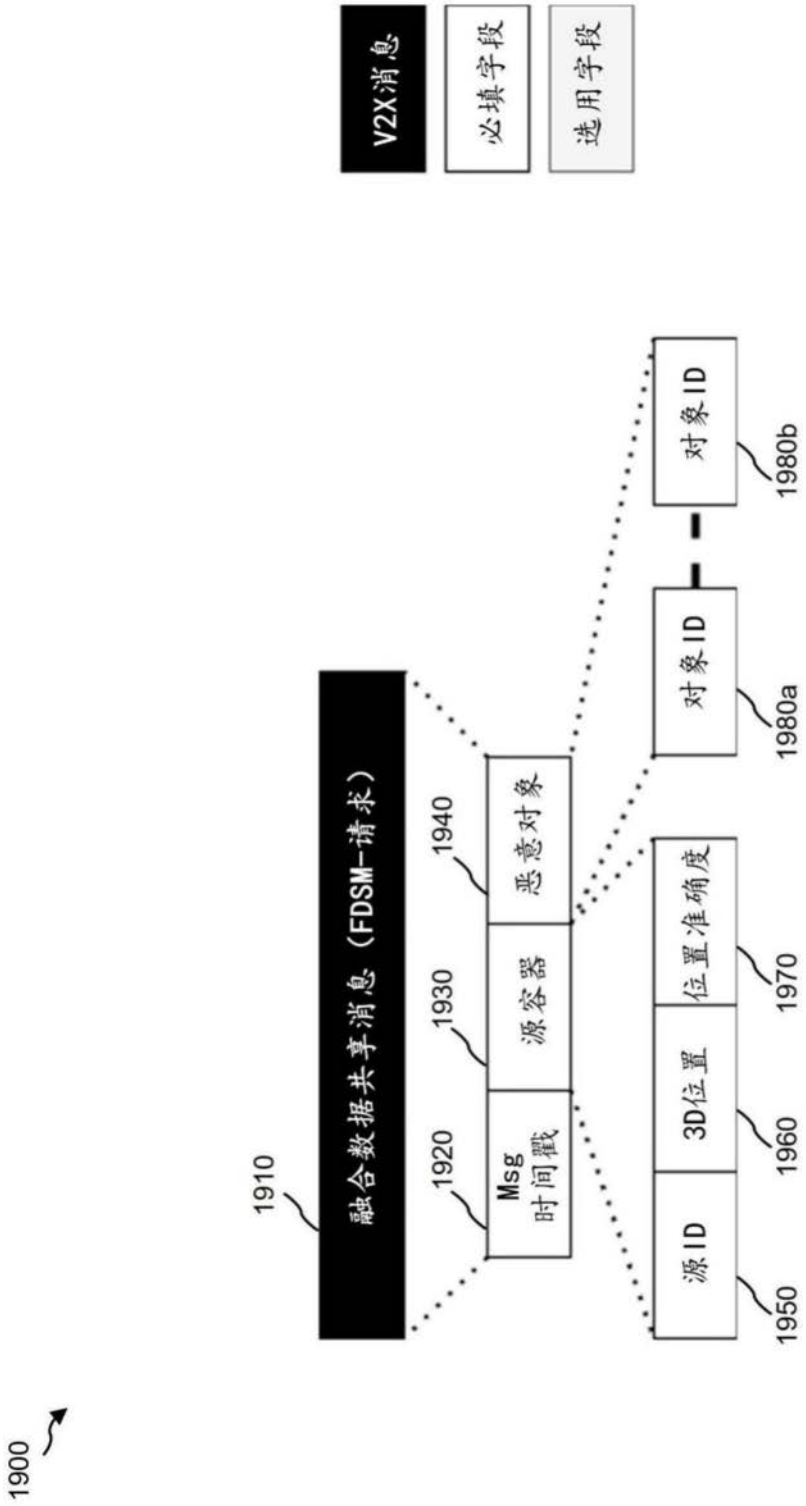

V2X消息
必填字段
选用字段
融合数据共享消息（FDSM-请求）
1910
Msg
时间戳
1920
源容器
1930
恶意对象
1940
源ID
1950
3D位置
1960
位置准确度
1970
对象ID
1980a
对象ID
1980b
1900

图19

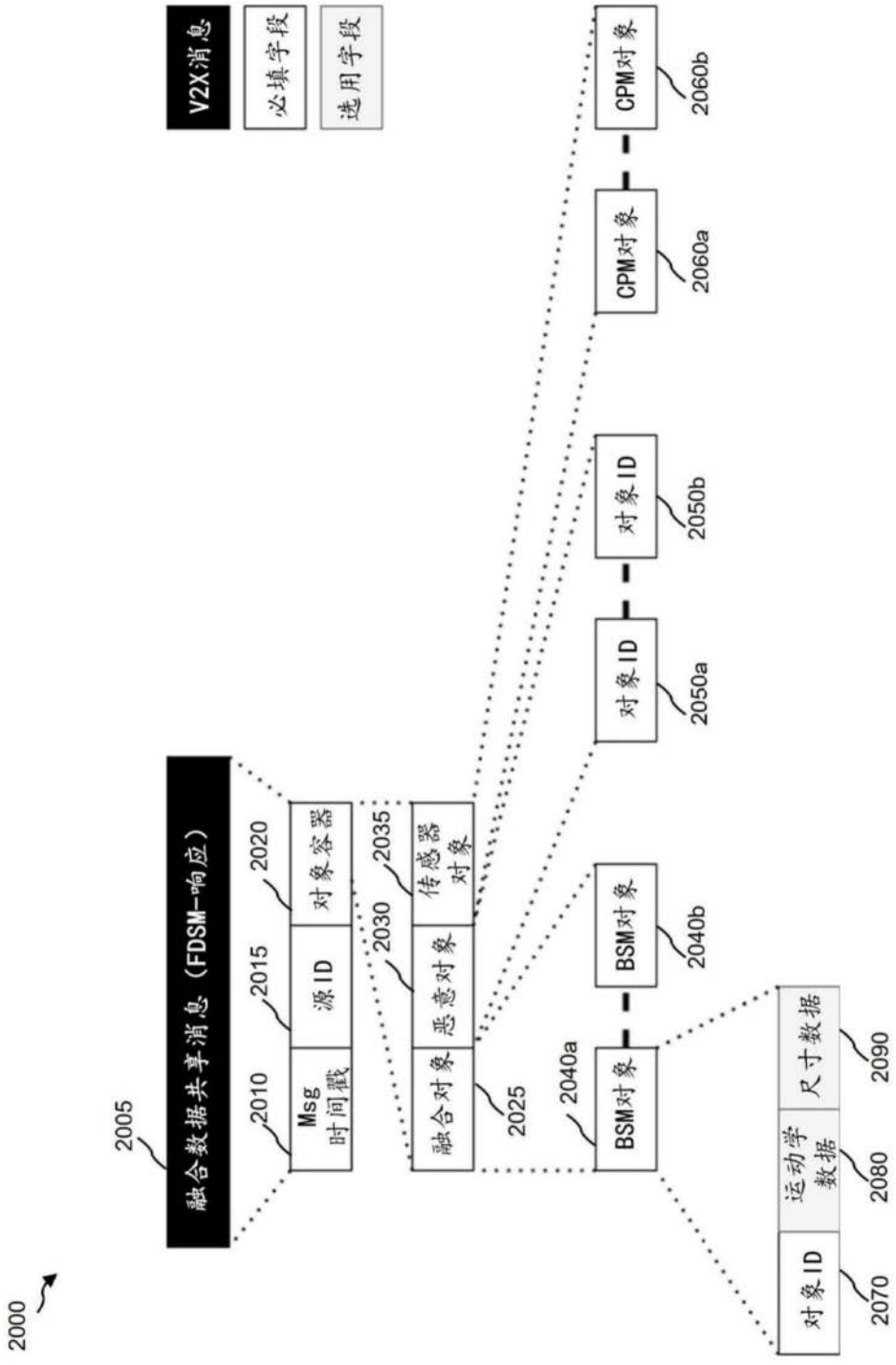

V2X消息
必填字段
选用字段
2000
融合数据共享消息（FDSM-响应）
2005
Msg
时间戳
2010
源ID
2015
对象容器
2020
融合对象
2025
恶意对象
2030
传感器对象
2035
BSM对象
2040a
BSM对象
2040b
对象ID
2050a
对象ID
2050b
CPM对象
2060a
CPM对象
2060b
对象ID
2070
运动学数据
2080
尺寸数据
2090

图20

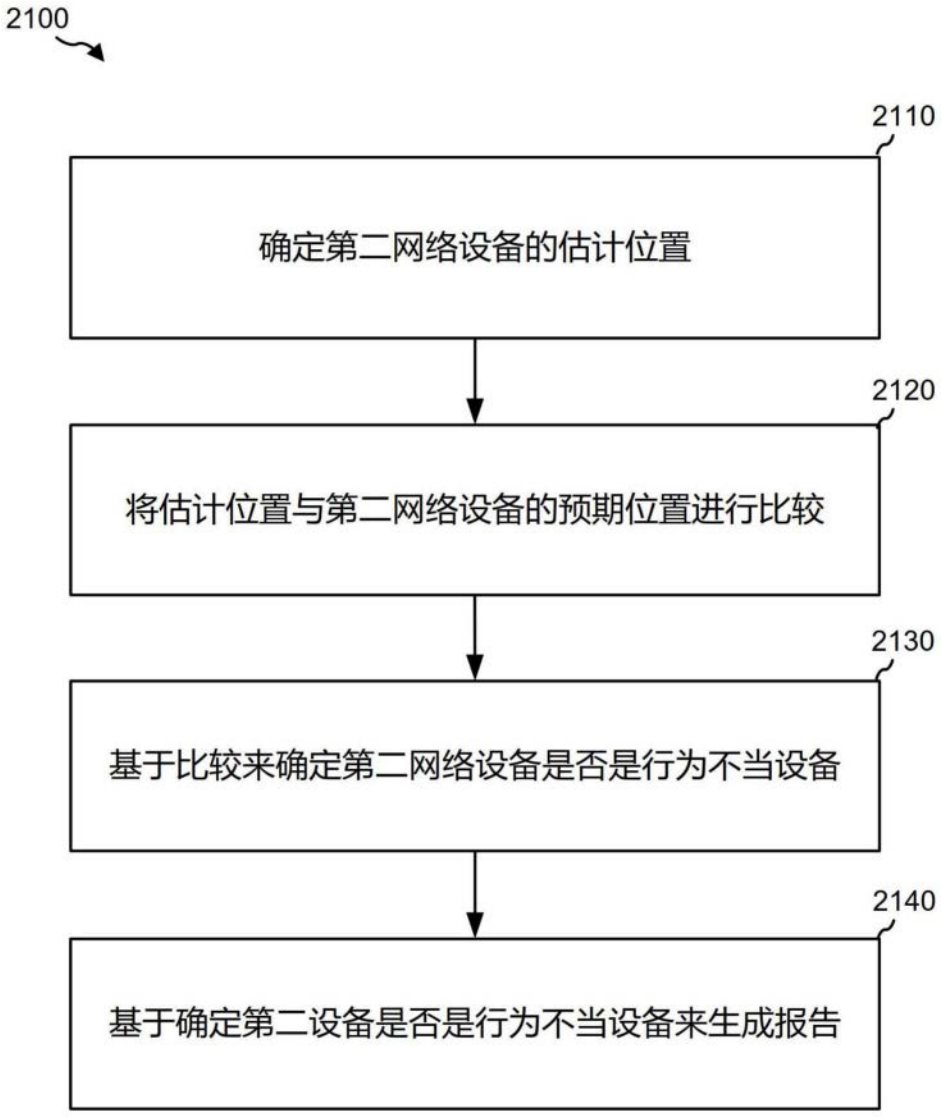

2100
2110
确定第二网络设备的估计位置
2120
将估计位置与第二网络设备的预期位置进行比较
2130
基于比较来确定第二网络设备是否是行为不当设备
2140
基于确定第二设备是否是行为不当设备来生成报告

图21

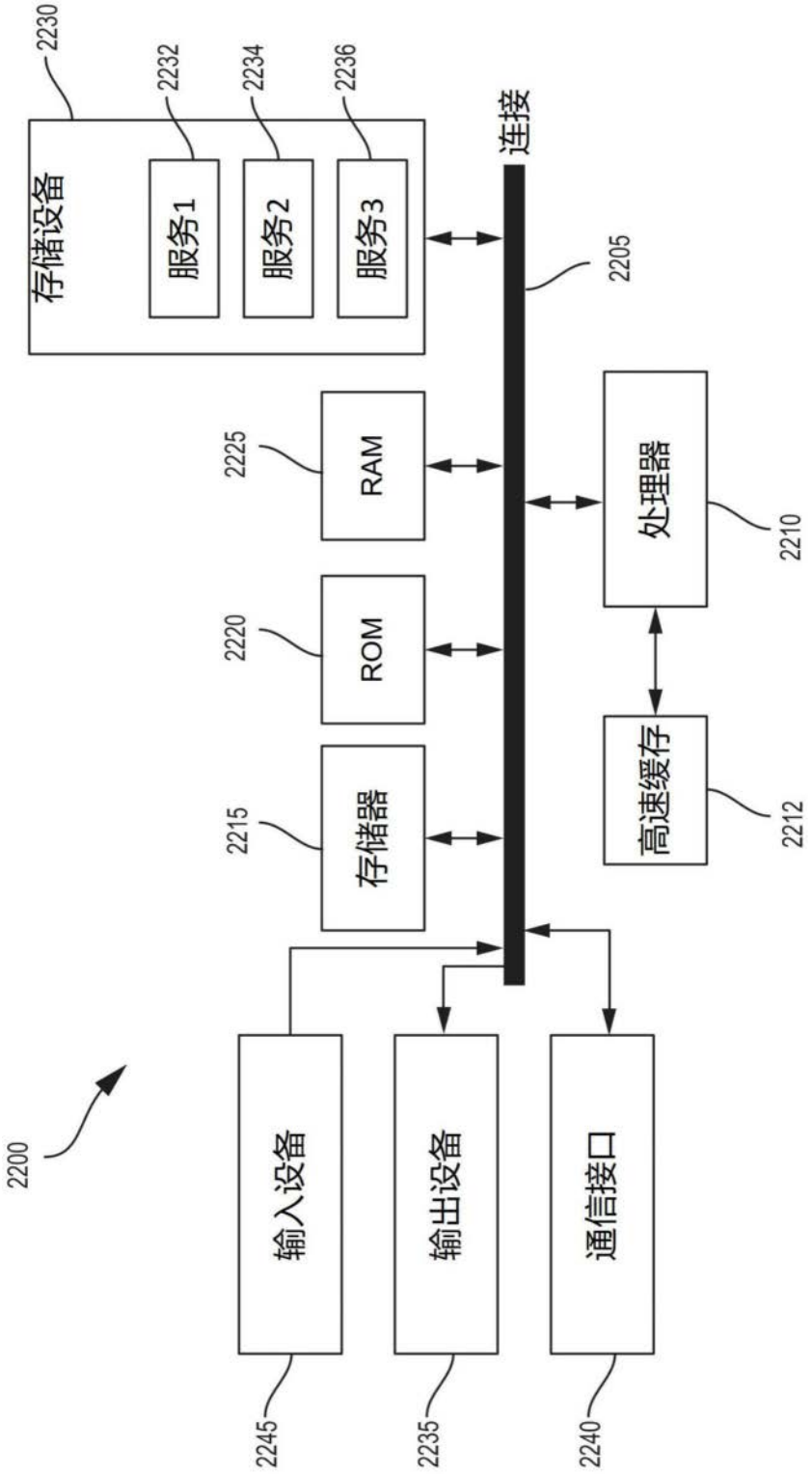

2200
2230
存储设备
2232
服务1
2234
服务2
2236
服务3
连接
2205
2225
RAM
2220
ROM
2215
存储器
处理器
2210
高速缓存
2212
输入设备
2245
输出设备
2235
通信接口
2240

图22