



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114946253 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 28

(21) 申请号 202080092627.8

K • 古拉蒂

(22) 申请日 2020.12.03

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114946253 A

专利代理师 亓云 陈炜

(43) 申请公布日 2022.08.26

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

H04W 72/541 (2023.01)

62/962,463 2020.01.17 US

H04W 4/02 (2018.01)

16/997,810 2020.08.19 US

H04W 4/46 (2018.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2022.07.11

H04W 84/00 (2009.01)

H04W 52/04 (2009.01)

H04W 52/28 (2009.01)

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2020/063136 2020.12.03

H04W 64/00 (2009.01)

H04W 72/0453 (2023.01)

H04W 72/02 (2009.01)

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02021/145969 EN 2021.07.22

(56) 对比文件

US 2019007795 A1, 2019.01.03

W0 2018182706 A1, 2018.10.04

(73) 专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

审查员 王志伟

(72) 发明人 D • 瓦西洛夫斯基 H • 程  
S • 帕蒂尔 S • K • 巴盖尔

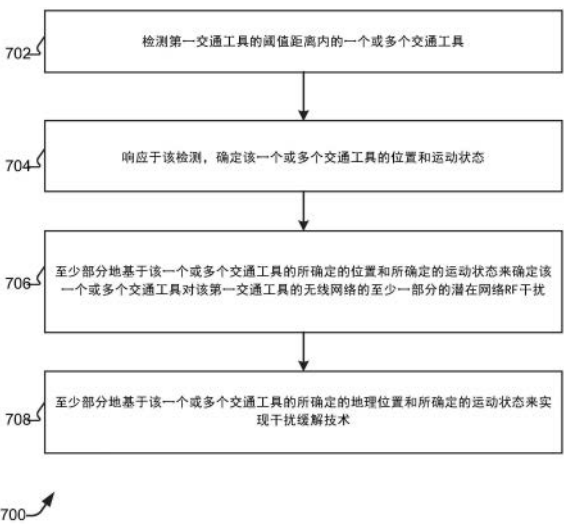
权利要求书4页 说明书16页 附图8页

(54) 发明名称

经由外部传感器的无线交通工具中联网增强型干扰检测

(57) 摘要

本文所描述的技术利用现有的定位传感器或V2X设备来检测包括可干扰交通工具中无线网络的无线系统的一个或多个其他交通工具。定位传感器或V2X设备可以提供信息以确定其他交通工具的位置、航向、速率、大小和类型。该信息可以用于确定网络干扰的概率并且允许交通工具中无线网络采用一种或多种技术来缓解该干扰的影响。干扰缓解技术可以包括增大或减小发射机功率、改变无线发射机的频率或信道,或激活作为中继器的一个或多个附加的发射机以改进可靠性。



1. 一种检测和缓解第一交通工具处的射频RF干扰的方法,所述方法包括:

检测所述第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具,其中检测所述第一交通工具的阈值距离内的所述一个或多个交通工具包括:

从所述第一交通工具的传感器接收一个或多个返回信号;

基于所述一个或多个返回信号来确定所述一个或多个交通工具的距离和速度,其中所述速度包括速率分量和方向分量;

至少部分地基于所确定的速度来确定所述阈值距离;以及

确定所述距离小于所述阈值距离;

响应于所述检测,确定所述一个或多个交通工具的位置和运动状态;

至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定所述一个或多个交通工具对所述第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在RF干扰;以及

至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一交通工具的所述传感器包括雷达、激光雷达、相机、超声传感器、或其任何组合。

3. 如权利要求1所述的方法,其中检测所述第一交通工具的阈值距离内的所述一个或多个交通工具包括接收一个或多个V2X消息。

4. 如权利要求3所述的方法,其中确定所述一个或多个交通工具的所述位置和所述运动状态包括:

从所述一个或多个交通工具接收所述一个或多个V2X消息;以及

根据所述一个或多个V2X消息确定所述一个或多个交通工具的位置、航向和速率。

5. 如权利要求4所述的方法,进一步包括至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所述位置、所述航向和所述速率来确定所述潜在RF干扰的时间。

6. 如权利要求4所述的方法,进一步包括至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所述位置、所述航向和所述速率来确定第一交通工具的所述无线网络的容易受到所述潜在RF干扰的一部分。

7. 如权利要求1所述的方法,其中所述干扰缓解技术包括:

增大或减小所述无线网络的无线发射机的功率,

改变所述无线网络的无线发射机的频率或信道,

增大或减小所述无线网络的无线接收机的增益水平,或者

激活所述无线网络的一个或多个附加无线发射机,

或其任何组合。

8. 一种设备,包括:

存储器;以及

与所述存储器通信地耦合的一个或多个处理单元,并且所述一个或多个处理单元被配置成:

检测第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具;

响应于所述检测,确定所述一个或多个交通工具的位置和运动状态;

至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定所述一个或多个交通工具对所述第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在射频RF干扰;以及

至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术,

其中,为了检测所述第一交通工具的阈值距离内的所述一个或多个交通工具,所述一个或多个处理单元被配置成:

从所述第一交通工具的传感器接收一个或多个返回信号;

基于所述一个或多个返回信号来确定所述一个或多个交通工具的距离和速度,其中所述速度包括速率分量和方向分量;

至少部分地基于所确定的速度来确定所述阈值距离;以及

确定所述距离小于所述阈值距离。

9.如权利要求8所述的设备,其中所述第一交通工具的所述传感器包括雷达、激光雷达、相机、超声传感器、或其任何组合。

10.如权利要求8所述的设备,其中,为了检测所述第一交通工具的阈值距离内的所述一个或多个交通工具,所述一个或多个处理单元被配置成接收一个或多个V2X消息。

11.如权利要求10所述的设备,其中,为了确定所述一个或多个交通工具的所述位置和所述运动状态,所述一个或多个处理单元被配置成:

从所述一个或多个交通工具接收所述一个或多个V2X消息;以及

根据所述一个或多个V2X消息确定所述一个或多个交通工具的位置、航向和速率。

12.如权利要求11所述的设备,其中所述一个或多个处理单元被进一步配置成至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所述位置、所述航向和所述速率来确定所述潜在RF干扰的时间。

13.如权利要求11所述的设备,其中所述一个或多个处理单元被进一步配置成至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所述位置、所述航向和所述速率来确定第一交通工具的所述无线网络的容易受到所述潜在RF干扰的一部分。

14.如权利要求8所述的设备,其中所述缓解技术包括增大或减小所述无线网络的无线发射机的功率。

15.如权利要求8所述的设备,其中,为了实现所述干扰缓解技术,所述一个或多个处理单元被进一步配置成:

改变所述无线网络的无线发射机的频率或信道,

增大或减小所述无线网络的无线接收机的增益水平,或者

激活所述无线网络的一个或多个附加无线发射机,

或其任何组合。

16.一种设备,包括:

用于检测第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具的装置,其中用于检测的装置包括:

用于从所述第一交通工具的传感器接收一个或多个返回信号的装置;

用于基于所述一个或多个返回信号来确定所述一个或多个交通工具的距离和速度的

装置,其中所述速度包括速率分量和方向分量;

用于至少部分地基于所确定的速度来确定所述阈值距离的装置;以及

用于确定所述距离小于所述阈值距离的装置;

用于响应于所述检测,确定所述一个或多个交通工具的位置和运动状态的装置;

用于至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定所述一个或多个交通工具对所述第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在射频RF干扰的装置;以及

用于至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术的装置。

17.如权利要求16所述的设备,其中所述第一交通工具的所述传感器包括雷达、激光雷达、相机、超声传感器、或其任何组合。

18.如权利要求16所述的设备,其中用于检测所述第一交通工具的阈值距离内的所述一个或多个交通工具的装置包括用于接收一个或多个V2X消息的装置。

19.如权利要求18所述的设备,其中用于确定所述一个或多个交通工具的所述位置和所述运动状态的装置包括:

用于从所述一个或多个交通工具接收所述一个或多个V2X消息的装置;以及

用于根据所述一个或多个V2X消息确定所述一个或多个交通工具的位置、航向和速率的装置。

20.如权利要求19所述的设备,进一步包括用于至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所述位置、所述航向和所述速率来确定所述潜在RF干扰的时间的装置。

21.如权利要求19所述的设备,进一步包括用于至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所述位置、所述航向和所述速率来确定第一交通工具的所述无线网络的容易受到所述潜在RF干扰的一部分的装置。

22.如权利要求16所述的设备,其中用于实现干扰缓解技术的装置包括:

用于增大或减小所述无线网络的无线发射机的功率的装置,

用于改变所述无线网络的无线发射机的频率或信道的装置,

用于增大或减小所述无线网络的无线接收机的增益水平的装置,或者

用于激活所述无线网络的一个或多个附加无线发射机的装置,

或其任何组合。

23.一种具有藉其存储的指令的非瞬态计算机可读介质,所述指令在由一个或多个处理单元执行时使得所述处理单元执行包括以下各项的功能:

检测第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具;

响应于所述检测,确定所述一个或多个交通工具的位置和运动状态;

至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定由所述一个或多个交通工具对所述第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在射频RF干扰;以及

至少部分地基于所述一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术,

其中,为了检测所述第一交通工具的阈值距离内的所述一个或多个交通工具,所述指

令在由所述一个或多个处理单元执行时使得所述处理单元：

从所述第一交通工具的传感器接收一个或多个返回信号；

基于所述一个或多个返回信号来确定所述一个或多个交通工具的距离和速度，其中所述速度包括速率分量和方向分量；

至少部分地基于所确定的速度来确定所述阈值距离；以及  
确定所述距离小于所述阈值距离。

## 经由外部传感器的无线交通工具中联网增强型干扰检测

### [0001] 背景

[0002] 汽车制造商越来越感兴趣于用无线网络代替现有的交通工具中有线网络(例如,控制器局域网(CAN)、FlexRay、本地互连网络(LIN)、面向媒体的系统传输(MOST)、以太网等)。将无线网络引入交通工具还需要检测和管理无线干扰。干扰可能导致汽车系统的间歇性故障,损害系统性能,并且可能难以排除故障。无线干扰源可以包括交通工具内的无线节点和交通工具外部的无线信号,后者包括来自相邻交通工具的交通工具中无线网络。成功地检测和管理外部干扰源是实现有效、可靠的交通工具中无线网络的前提。

### [0003] 简要概述

[0004] 本文所描述的技术提供了检测和计算潜在干扰源的移动以用于确定无线网络干扰的概率。这些技术可以利用由交通工具中传感器提供的信息和/或车联网(V2X)消息的接收。如果存在干扰的可能性,则交通工具中无线网络可以采用一个或多个缓解策略。

[0005] 现今制造的交通工具包括能够检测其他交通工具的存在的传感器阵列。这些传感器可包括相机、雷达、激光雷达和超声。使用这些传感器,交通工具能够确定毗邻交通工具的静态和动态特性,包括位置、航向、速率、大小和类型。附加地,具有V2X能力的交通工具可以使用行业标准消息(诸如汽车工程师协会(SAE)基本安全消息(BSM)或欧洲电信标准协会(ETSI)智能传输系统(ITS)协作式感知消息(CAM))来广播它们的静态和动态特性。

[0006] 通过组合来自交通工具的车载传感器的信息以及(如果可用的话)来自所接收到的V2X消息的信息,交通工具可以确定其他交通工具相对于其位置的位置,并且由此确定交通工具的什么部分将受来自该交通工具的干扰信号的影响最大。用于检测毗邻交通工具的算法可以合并到无线网络上层管理中。

[0007] 这些和其他实施例在下文详细地描述。例如,其他实施例涉及与本文描述的方法相关联的系统、设备和计算机可读介质。参考以下详细描述和附图可以获得对本公开实施例的性质和优点的更好理解。

[0008] 根据本说明书的一种检测和缓解第一交通工具处的射频(RF)干扰的示例方法,包括:检测第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具;响应于该检测,确定该一个或多个交通工具的位置和运动状态;以及至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定该一个或多个交通工具对该第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在RF干扰。该方法进一步包括至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术。

[0009] 根据本说明书,一种示例设备包括存储器和与该存储器通信地耦合的一个或多个处理单元。该一个或多个处理单元被配置成:检测第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具;以及响应于该检测,确定该一个或多个交通工具的位置和运动状态。该一个或多个处理单元被进一步配置成:至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定该一个或多个交通工具对该第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在RF干扰;以及至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术。

[0010] 根据本说明书的另一示例设备包括：用于检测第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具的装置；用于响应于该检测，确定该一个或多个交通工具的位置和运动状态的装置；以及用于至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定该一个或多个交通工具对该第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在RF干扰的装置。该设备进一步包括用于至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术的装置。

[0011] 根据本说明书的一种示例非瞬态计算机可读介质，具有藉其存储的指令，这些指令在由一个或多个处理单元执行时使得这些处理单元执行包括以下各项的功能：检测第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具；响应于该检测，确定该一个或多个交通工具的位置和运动状态；以及至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定该一个或多个交通工具对该第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在射频(RF)干扰。这些指令在由该一个或多个处理单元执行时进一步使得这些处理单元执行包括以下各项的功能：至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术。

[0012] 附图简述

[0013] 图1解说了具有多个无线发射机的交通工具。

[0014] 图2解说了关于无线传感器的可能干扰的示例性相遇。

[0015] 图3解说了使用现有的车载传感器来确定其他交通工具的位置和运动状态的示例性技术。

[0016] 图4解说了示例性V2X车辆。

[0017] 图5解说了具有多个V2X交通工具的道路段。

[0018] 图6是根据实施例的用于检测无线网络干扰的方法的流程图。

[0019] 图7是根据实施例的用于检测无线网络干扰的方法的流程图。

[0020] 图8是V2X设备的实施例的框图。

[0021] 各个附图中相似的附图标记、符号根据某些示例实现指示相似元素。另外，可以通过在元素的第一数字后面加上字母或连字符及第二数字来指示该元素的多个实例。例如，元素110的多个实例可被指示为110-1、110-2、110-3等或指示为110a、110b、110c等。当仅使用第一数字来指代此类元素时，将被理解为该元素的任何实例(例如，先前示例中的元素110将指元素110-1、110-2和110-3或元素110a、110b和110c)。

[0022] 详细描述

[0023] 现在将参照形成实施例一部分的附图描述若干解说性实施例。尽管下面描述了可以实现本公开的一个或多个方面的特定实施例，但是可以使用其他实施例并且可以进行各种修改而不会脱离本公开的范围或所附权利要求的精神。

[0024] V2X是供交通工具与相关实体交换关于交通环境的信息的通信标准。V2X可以包括具有V2X能力的交通工具之间的交通工具到交通工具(V2V)通信、交通工具与基于基础设施的设备(通常被称为路侧单元(RSU))之间的交通工具到基础设施(V2I)通信、交通工具与附近的人(行人、骑车人、和其他道路使用者)之间的交通工具到人(V2P)通信等。进一步，V2X可以使用各种无线射频(RF)通信技术中的任一种。例如，蜂窝V2X(CV2X)是在如由第三代伙伴项目(3GPP)定义的直接通信模式中使用诸如长期演进(LTE)、第五代新无线电(5G NR)、

和/或其他蜂窝技术之类的基于蜂窝的通信的V2X的形式。交通工具、RSU、或其他V2X实体上用来传达V2X消息的组件或设备一般被称为V2X设备或V2X用户装备(UE)。V2X能力可被用于检测可能干扰交通工具中无线网络的其他交通工具。

[0025] 如本文所提及的,“V2X设备”、“具有V2X能力的交通工具”(或简称“V2X交通工具”)、和“V2X实体”分别是指能够传送和接收V2X消息的设备、交通工具和实体。类似地,“非V2X交通工具”和“非V2X实体”是指不参与或不能参与V2X通信的交通工具和实体。尽管许多实施例描述了“V2X交通工具”和“非V2X交通工具”,但将理解,许多实施例可以扩展为包括非交通工具实体,诸如行人、骑自行车的人、道路危险路况、障碍物、和/或其他交通相关对象等。如本文中一般提及的,如本文中实施例中所描述的由传感器检测的“对象”可以指可在道路上或道路附近的检测到的交通工具或非交通工具对象。附加地,尽管本文的实施例针对V2X增强型导航技术,然而,应当理解替换实施例可以针对交通相关通信的替换形式。本领域普通技术人员将领会这样的变体。

[0026] 在V2X通信中,由一个V2X设备传送的数据可能仅与在传送方V2X设备的特定距离内的V2X设备相关。例如,尝试穿过交叉路口的交通工具可能仅找到在该交叉路口的特定邻近度内的相关数据。类似地,对于参与协调式驾驶的交通工具,只有受操纵影响的交通工具才能找到相关数据。

[0027] 如所提及的,V2X(在5G NR下)支持基于距离的通信控制。更具体地,如果指定距离(在本文中被称作“V2X通信范围”或简称为“通信范围”)内的接收方V2X设备从传送方V2X设备接收到V2X消息,则该接收方V2X设备在它在指定范围内、但未能解码该消息的情况下将传送否定确收(NAK)。这允许传送方V2X设备重传该消息。通过该机制,针对指定范围内的V2X设备增加了V2X的接收可靠性,由此增强了依赖于底层V2X通信的设备操控的性能。

[0028] 附加地,具有V2X能力的设备可能具有其他V2X交通工具以及它们附近的非V2X交通工具(和其他对象)的位置和运动状态的知识。对于前者,这可以通过从其他V2X设备接收消息或者信令来确定,例如,指示V2X设备或者交通工具的位置的控制信令、BSM或者CAM。对于后者,这可以由能够检测非V2X交通工具和其他对象的运动状态和/或其他属性的车载传感器来确定。

[0029] 本文提供的实施例利用现有的定位传感器或V2X设备来检测包括可能干扰交通工具中无线网络的无线系统的一个或多个其他交通工具。定位传感器或V2X设备可以提供信息以确定其他交通工具的位置、航向、速率、大小和类型。该信息可被用来确定网络干扰的概率并且允许交通工具中无线网络采用一种或多种技术来缓解该干扰的影响。潜在干扰的这种先验知识(诸如对前进的交通工具的检测)实现了前摄缓解步骤。

[0030] 图1解说了根据一实施例的具有多个无线发射机102的交通工具100。交通工具100可以具有遍布交通工具100分布的众多传感器。这些传感器可以包括但不限于展开交通工具气囊的碰撞冲击传感器、激活挡风玻璃刮水器的湿度传感器、自动激活交通工具灯的光传感器、以及轮胎压力监视传感器。目前,许多传感器具有有线连接以向交通工具的仪表板或计算机系统发送消息。汽车制造商越来越感兴趣于用无线网络代替现有的交通工具中有线网络(例如,控制器局域网(CAN)、FlexRay、本地互连网络(LIN)、面向媒体的系统传输(MOST)、以太网等)。例如,无线发射机102-1至102-7分布在交通工具100各处。这些无线发射机可容易受到来自其他RF传输的射频(RF)干扰,这些其他RF传输可以源自其他交通工

具。取决于发射机位置,无线发射机可能受外部传感器的影响。例如,交通工具后方的传感器(例如,传感器102-1和102-2)可能受交通工具后面的外部源(例如,其他交通工具)的影响。提供图1中所示的无线发射机(102-1至102-7)的分布作为示例。传感器位置可以取决于交通工具类型、所采用的技术和/或其他因素而变化。

[0031] 图2解说了关于交通工具之间的无线传感器的可能干扰的示例性相遇200、210。图2解说了在分隔道路上紧邻的两个交通工具202。第一交通工具202-1可以包括多个无线发射机,并且第二交通工具202-2也可以包括可以在与第一交通工具202-1中的无线发射机相同的RF频带中操作的无线发射机。

[0032] 在第一示例性相遇200中,两个交通工具在相反的方向上行进,并且第一交通工具202-1上的无线传感器可最初经受来自源自第二交通工具202-2的传输的前驾驶员侧上的干扰。在第一相遇200中,干扰可从第二交通工具202-2的前驾驶员侧行进至后驾驶员侧。干扰的强度可受第一交通工具202-1与第二交通工具202-2之间的距离的影响。

[0033] 在第二示例性相遇210中,第一交通工具202-1和第二交通工具202-2在相同方向上行进。在此,第一交通工具202-1上的无线传感器可能受来自源自第二交通工具202-2的传输的乘客侧后方的干扰。在第二相遇中,如果第二交通工具202-2通过第一交通工具202-1,则干扰可从第一交通工具202-1的乘客侧后方行进至前乘客侧。再次,干扰的强度可受第一交通工具202-1与第二交通工具202-2之间的距离的影响。

[0034] 图3解说了使用现有车载传感器来确定其他交通工具的位置和运动状态的示例性技术。现代交通工具可以包括多个车载传感器(例如,相机、激光雷达、雷达、超声)。在一些实施例中,前相机可以安装在挡风玻璃的顶部中央。在一些实施例中,雷达传感器可以位于交通工具的前角和后角。在一些实施例中,侧面安装的相机可以安装在交通工具的侧门上。

[0035] 在各个实施例中,这些车载传感器可被用于各种自动驾驶特征(例如,紧急制动特征、自适应巡航控制、车道对中)。第一交通工具302-1中的这些车载传感器可被用来检测第一交通工具302-1附近的一个或多个交通工具的距离和外表。图3中,第一交通工具302-1可以使用这些车载传感器来确定第二交通工具302-2、第三交通工具302-3的位置和/或运动状态。在各个实施例中,车载传感器可以确定更远的交通工具(诸如第四交通工具302-4和第五交通工具302-5)的位置和/或运动状态。

[0036] 交通工具302-2、302-3、302-4和/或302-5的位置可以由第一交通工具302-1例如通过从来自交通工具反射的所传送信号中获得返回信号的距离和角度测量来确定。传送信号并且可以从此类返回信号中获得距离和/或角度测量的主动式传感器包括例如激光雷达、雷达和超声传感器。例如,可以通过测量传送信号(例如,光、电磁和声音)与接收返回信号之间的时间差来确定距离。所传送信号的传播速率是已知量。因此,可以通过将信号的传播速率乘以行进时间来计算距离。

[0037] 附加地或替换地,可以例如通过接收返回信号(例如,光、电磁、雷达和声音,其也可被用于如前所描述的距离确定)的第一交通工具302-1上的传感器的位置来确定交通工具302-2、302-3、302-4和/或302-5的角度测量。例如,如果信号由第一交通工具302-1的驾驶员侧上的传感器接收,则可以确定第三交通工具302-3相对于第一交通工具302-1的角度或方向。使用通过从第一交通工具302-1和第三交通工具302-3的往返时间计算的第一距离、以及第一交通工具302-1上的传感器(例如,驾驶员侧前部)的位置,第一交通工具302-1

可以确定第三交通工具302-3的位置。第三交通工具302-3的所确定的位置可以相对于第一交通工具302-1。附加地或替换地,所确定的位置可以是绝对的和/或相对于另一对象、区域或区划(其可以基于第一交通工具302-1的已知绝对/相对位置来确定)。

[0038] 在一些实施例中,由于第三交通工具302-3相对于第一交通工具302-1的运动,所以由第一交通工具302-1从第三交通工具302-3对所传送信号的反射中所接收到的返回信号可以是多普勒频移。即,返回信号可以具有比对应所传送信号更高或更低的频率。例如,接收到经历向较高频率的多普勒频移的返回信号的传感器指示对象(其对该信号反射)正朝向传感器移动,而向较低频率的多普勒频移指示对象远离传感器移动。频移的量可以指示移动的相对速率。关于第一交通工具302-1的多普勒频移和已知航向信息可被用来确定一个或多个其他交通工具的航向。按此方式,根据一些实施例,第一交通工具302-1可以确定一个或多个附近的交通工具302-2、302-3、302-4和/或302-5的运动状态(例如,速度和/或航向)。

[0039] 作为传送信号和测量返回信号的主动式传感器的补充或替换,第一交通工具302-1可以使用一个或多个被动式传感器(其不传送信号)来确定其他交通工具的位置和/或速率。例如,在使用图像处理来实现目标检测的情况下,第一交通工具302-1上的固定位置处的相机可以标识相机的视场内的对象,并且基于相机的视场内其中检测到对象的区域(例如,相机的传感器的像素)来确定对象的位置。此外,根据一些实施例,跟踪技术可被用来从一个相机图像到另一相机图像(例如,在视频帧之间)跟踪对象,以确定对象的速率和/或航向。

[0040] 图4是V2X交通工具402的实施例的解说。V2X交通工具402可以使用RF信号404来广播一个或多个消息。可以按规则的间隔来广播消息,这些消息可以包括V2X交通工具的静态和动态信息(连同其他信息一起)。V2X交通工具402可以使用由SAE、ETS-ITS、C-SAE/C-ITS定义的应用层消息来进行广播。广播信息消息可以包括V2X交通工具402位置、交通工具航向、和交通工具速率。

[0041] 在一些实施例中,由V2X交通工具402发送的消息可以包括BSM。BSM可以包括包含关于交通工具位置、航向、速率的信息以及与交通工具的状态和预测路径有关的其他信息的数据分组。在各个实施例中,BSM可以不包含个人标识信息(PII),但是可以标识交通工具的类型和型号。以此方式,接收方V2X交通工具402可以确定交通工具上的无线网络配置。

[0042] 在一些实施例中,由V2X交通工具402发送的消息可以包括CAM。CAM被广播作为ETSI标准的一部分,并且与BSM相似,可以包括关于V2X交通工具402的信息,如交通工具类型、位置、航向、速率和加速度。V2X交通工具402可以定期发送CAM。此类消息的接收方实体对它们进行解读,并且创建所谓的本地动态地图(LDM)。LDM是在每个交通工具中且由每个交通工具维护的环境数据库,并且支持各种应用。

[0043] 在一些实施例中,V2X设备是部署具有V2X芯片组以提供运动信息和驾驶意图以辅助边缘网络设备的策略设置的电子设备(例如,智能电话)。如此,V2X交通工具402的实施例可以包括具有位于其中或其上的此类V2X设备的交通工具。具有V2X芯片组的智能电话可以通过有线或无线连接来访问相关联交通工具的运动和传感器数据。如果没有到交通工具的直接连接,则具有传感器和GPS的智能电话可以提供诸如位置、速率、用于计算推荐路线的加速度、推荐速率和推荐车道之类的信息。

[0044] 在使用直接无线连接(例如,PC5或类似连接)的情况下,V2X交通工具402可以实时或接近实时地周期性地将其运动状态直接广播至所有V2X设备(包括消息覆盖区域内的边缘网络设备和其他交通工具)。附加地或替换地,基于网络的连接(例如,Uu连接)可以使得V2X交通工具402能够将交通工具信息传送到相关联的边缘网络设备。除了运动状态和/或交通工具信息(例如,在BSM或CAM中)之外,V2X交通工具402可以发送意图信息(诸如驾驶目的地、期望方向或车道改变意图)。

[0045] 根据一些实施例,V2X交通工具402可以在V2X消息中发送指示检测到的交通工具的属性的信息。这些属性可以取决于用来检测所检测到的交通工具的传感器类型而变化。这些属性一般可以包括关于检测到的交通工具的位置和运动状态的信息,其可以按先前所描述的方式确定。更具体地,属性可以包括检测到的交通工具的绝对和/或相对位置(例如,相对于传送方交通工具、交叉路口等)、速度(或单独的速率和/或方向分量)、加速度等。在一些实施例中,其他检测到的属性可以包括交通工具类型、一个或多个检测到的可见特征等。

[0046] 图5解说了根据一示例的具有多个交通工具502-1至502-5(在本文中统称为和一般地称为交通工具502)的道路段500。在该示例中,每个交通工具502包括可以按先前所描述的方式传送和接收V2X消息的V2X交通工具。每个V2X消息可以包括毗邻交通工具的位置和运动状态。例如,在图5中,第一交通工具502-1可以接收从第二交通工具502-2、第三交通工具502-3、第四交通工具502-4和第五交通工具502-5发送的V2X消息,其中每个消息包括发送该消息的交通工具502的位置和运动状态。虽然在图5的示例中描绘了五个交通工具,但是不同情况可以包括任何数目的交通工具。进一步,来自V2X交通工具502-2至502-5的消息可以增强从车载传感器所接收到的信息,如先前关于图3所讨论的。除了运动状态和位置,V2X消息可以包含关于附近的交通工具的类型、型号和配置的信息。以此方式,第一交通工具502-1可以更容易地确定是否存在无线网络干扰的可能性以采取前摄测量。

[0047] 根据本文的实施例,如果第一交通工具502-1基于其接收的V2X消息和/或传感器信息来确定无线网络干扰的可能性,则第一交通工具502-1可以实现一个或多个干扰缓解测量。干扰缓解技术可以包括例如增大或减小无线网络的无线发射机的功率、改变无线网络的无线发射机的频率或信道、增大或减小无线网络的无线接收机的增益水平、和/或激活一个或多个附加无线发射机作为中继以改进无线网络的可靠性。附加或替换干扰缓解技术可以包括交通工具移动,诸如改变车道、速率、路线、和/或交通工具之间的间隔。每个干扰缓解技术可以基于对无线干扰源的检测。潜在干扰方的这种先验知识(诸如对接近的交通工具的检测)实现前摄缓解步骤。系统还可以基于无线网络干扰来记录和调整特定传感器的所记录的可靠性。以此方式,可靠性可以用于后续交通工具设计、传感器选择、或武装具有潜在干扰源的知识的缓解策略。

[0048] 图6是根据实施例的用于检测和缓解无线网络干扰的方法600的流程图。替换实施例可以通过组合、分离或以其他方式变化在图6中解说的框中描述的功能性来变化功能。用于执行图6中所解说的一个或多个框的功能性的装置可以包括V2X交通工具的硬件和/或软件组件,或者更广泛地,V2X设备。示例V2X设备在图8中解说并且在下面描述。

[0049] 在框602处,方法600可以包括接收V2X广播消息(例如,BSM、CAM)。V2X广播消息可以周期性地接收,其周期性可以取决于交通工具能力、管理标准、和/或其他相关因素。V2X

消息可以使用适用的RF频率经由无线方式来传送。在一些实施例中,例如,使用5.9GHz频带来广播V2X消息。其他实施例可以使用附加或替换的频带。从传送方交通工具广播的V2X消息可以由该传送方交通工具的广播范围内的多个V2X交通工具来无线地接收(例如,经由接收机或收发机)。

[0050] 在框604处,方法600可以包括使用V2X广播消息来确定传送方V2X实体的位置和运动状态。在各个实施例中,V2X广播消息可以包括可包括以下一者或多者的信息:一个或多个交通工具的位置、一个或多个交通工具的速率、一个或多个交通工具的航向、一个或多个交通工具的标识、一个或多个交通工具的类型和型号、以及一个或多个交通工具的无线网络配置。一个或多个交通工具的位置可以由交通工具的导航传感器(例如,GNSS传感器)来提供。在一些实施例中,一个或多个交通工具的位置可以通过用户装备(UE)辅助式/基于UE的和/或基于网络的规程/方法来确定,诸如辅助式GNSS(A-GNSS)、观察抵达时间差(OTDOA)、实时运动学(RTK)、精确点定位(PPP)、差分GNSS(DGNSS)、增强型蜂窝小区身份(ECID)、抵达角(AOA)、出发角(AOD)、无线局域网(WLAN)定位和/或其他定位规程和方法。基于网络的定位规程和方法可以包括无线网络的使用,该无线网络包括移动通信网络(例如,LTE或NR)、WLAN、蓝牙网络、和/或其他无线网络。在一些实施例中,一个或多个交通工具的速率可以由交通工具中的传感器(例如,速率计或加速度计)来确定。在一些实施例中,速率可以由交通工具的导航传感器(例如,GNSS传感器)来确定。

[0051] 在框606,对于非V2X交通工具,方法600可以包括经由车载传感器(例如,相机、激光雷达、雷达、超声)来检测毗邻交通工具(逼近后退、并排)。在各个实施例中,车载传感器可以包括主动式传感器(例如,激光雷达、雷达和超声),主动式传感器从非V2X交通工具传送信号,该信号从一个或多个毗邻交通工具反射并且被该非V2X交通工具的接收机接收。如所提及的,活跃信号的往返时间可被用来计算到一个或多个毗邻交通工具的距离。活跃信号的频移可被用来计算一个或多个毗邻交通工具的相对速度。非主动式传感器(诸如相机)可被用来按先前所描述的方式测量速率、航向和/或位置。

[0052] 在框608,方法600可以包括确定一个或多个检测到的交通工具的位置和运动状态。在各个实施例中,位置可以包括范围和角度。在各个实施例中,位置可以包括绝对或相对位置。在各个实施例中,运动状态可以包括一个或多个检测到的交通工具的速度。速度可以包括速率和方向。一个或多个交通工具的位置可以由交通工具的导航传感器(例如,GNSS传感器)来提供。在一些实施例中,一个或多个交通工具的位置可以通过网络中的一个或多个传输信号的多角定位和/或多边定位来确定。在一些实施例中,一个或多个交通工具的速率可以由交通工具中的传感器(例如,速率计或加速度计)来确定。在一些实施例中,速率可以由交通工具的导航传感器(例如,GNSS传感器)来确定。

[0053] 在610处,方法600可以包括确定潜在干扰方(例如,交通工具)的当前和将来相对位置。在各个实施例中,确定潜在干扰方的将来相对位置可以包括从交通工具的当前位置插入运动状态。使用检测到的交通工具的位置和运动状态以及主体交通工具(V2X或非V2X交通工具)的运动状态的位置可被用来确定潜在干扰方的当前相对位置。在各个实施例中,位置和运动状态信息可以推断检测到的交通工具和主体交通工具的将来位置。在一些实施例中,框610处的功能性可以包括确定检测到的交通工具与主体交通工具之间的距离和角度关系是否在预定阈值内。

[0054] 在框612,方法600可以包括调用一个或多个恰当干扰缓解技术。如所提及的,干扰缓解技术可以包括例如增大或减小无线网络的无线发射机的功率、改变无线网络的无线发射机的频率或信道、增大或减小无线网络的无线接收机的增益水平、和/或激活一个或多个附加无线发射机作为中继以改进无线网络的可靠性。附加或替换干扰缓解技术可以包括交通工具移动,诸如改变车道、速率、路线、和/或交通工具之间的间隔。

[0055] 应当理解,图6中所解说的功能提供了根据本公开的各个实施例的无线网络信号的检测和缓解。还可以根据替换实施例来执行其他步骤序列。例如,本公开的替换实施例可以按不同顺序和/或以其他方式重新布置来执行以上概述的步骤。在一些实施例中,诸如对于非V2X交通工具,可以省略框602和604处的功能。此外,图7中所解说的个体步骤可以包括多个子步骤,其可以按恰适于个体步骤的各种序列来执行。此外,可以取决于特定应用而添加或移除附加步骤。本领域普通技术人员将认识到许多变型、修改和替换。

[0056] 图7是根据实施例的用于检测和缓解第一交通工具处的RF干扰的方法700的流程图。替换实施例可以通过组合、分离或以其他方式变化在图7中解说的框中描述的功能性来变化功能。用于执行图7中所解说的一个或多个框的功能性的装置可以包括交通工具计算机系统的硬件和/或软件组件(诸如在图8中所解说的并且在下面所描述的交通工具计算机系统810)。

[0057] 在框702处,方法700包括检测第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具。在各个实施例中,检测第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具可以包括确定第一交通工具与该一个或多个交通工具之间的距离。如先前所讨论的,该确定可以包括从第一交通工具的传感器(例如,主动式传感器,诸如雷达、激光雷达、或超声传感器)接收一个或多个返回信号,基于该一个或多个返回信号(例如,基于往返时间确定)来计算距离,以及将该距离与阈值距离进行比较。根据一些实施例,检测在第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具可以包括:从第一交通工具的传感器接收一个或多个返回信号,基于该一个或多个返回信号来确定该一个或多个交通工具的距离,以及确定该距离小于该阈值距离。

[0058] 在一些实施例中,阈值距离可以取决于一个或多个交通工具的速度(速率和方向)而变化。例如,与检测到的交通工具正在缓慢逼近第一交通工具的情况相比,在检测到的交通工具正在快速逼近第一交通工具的情况下用于触发干扰缓解技术的阈值距离可以更远。对于远离第一交通工具移动的检测到的交通工具,用于触发干扰缓解技术的阈值距离可能要小得多(例如,仅在交通工具在距第一交通工具的短范围内的情况下才触发)。由此,在方法700的一些实施例中,检测在阈值距离内的一个或多个交通工具可以包括确定该一个或多个交通工具的速度和方向。

[0059] 根据一些实施例,阈值距离可基于附加或替换因素。第一交通工具可能在一些邻近位置比其他位置更容易受到干扰(例如,在驾驶员侧比在乘客侧更容易受到干扰)。由此,可影响阈值距离的一个因素可以包括第一交通工具藉以检测到一个或多个交通工具的角度。不同的交通工具类型和型号可导致不同水平的干扰。并且由此,在一些实施例中,可影响阈值距离的因素可以包括一个或多个交通工具的类型和型号。另一因素可以包括第一交通工具的无线网络的类型,其可决定无线网络多容易受到干扰。

[0060] 如在先前所讨论的实施例中所提及的,实施例可以采用V2X功能性来确定一个或

多个交通工具是否在阈值距离内,和/或获得关于一个或多个交通工具的附加信息。由此,在方法700的一些实施例中,检测邻近于第一交通工具的一个或多个交通工具包括从所述一个或多个交通工具接收一个或多个V2X广播消息。用于执行框702的功能性的装置可以包括例如无线通信接口830、(诸)处理单元825、DSP 820、(诸)传感器840、和/或交通工具计算机系统810的其他组件,如图8中所解说的并且在下面所描述的。

[0061] 在框704,方法700可以包括确定该一个或多个交通工具的位置和运动状态。在一些实施例中,这可以包括确定该一个或多个交通工具与第一交通工具的相对角度和/或该一个或多个交通工具与第一交通工具之间的相对速度。在使用V2X消息的实施例中,确定一个或多个交通工具的位置和运动状态可以包括从一个或多个交通工具接收一个或多个V2X消息,以及根据该一个或多个V2X消息确定该一个或多个交通工具的位置、航向和速率。用于执行框704的功能性的装置可以包括例如无线通信接口830、(诸)处理单元825、DSP 820、和/或交通工具计算机系统810的其他组件,如图8中所解说的并且在下面所描述的。

[0062] 在框706处,方法700包括至少部分地基于一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定该一个或多个交通工具对第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在RF干扰。在一些实施例中,这可以包括至少部分地基于一个或多个交通工具的位置、航向和速率来确定潜在干扰的时间。附加地或替换地,确定对第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在RF干扰可以包括至少部分地基于一个或多个交通工具的位置、航向和速率来确定该无线网络的容易受到潜在RF干扰的一部分。该确定可以包括标识第一交通工具上暴露于来自一个或多个交通工具的RF信号的干扰的区划和/或组件。用于执行框706的功能性的装置可以包括例如(诸)处理单元825、DSP 820、和/或交通工具计算机系统810的其他组件,如图8中所解说的并且在下面所描述的。

[0063] 在框708处,方法700包括至少部分地基于一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术。用于执行框706的功能性的装置可以包括例如(诸)处理单元825、DSP 820、和/或交通工具计算机系统810的其他组件,如图8中所解说的并且在下面所描述的。

[0064] 如在先前所描述的实施例中所描述的,干扰缓解技术可以取决于所期望的功能性而变化。此类技术可以包括例如增大或减小无线网络的无线发射机的功率、改变无线网络的无线发射机的频率或信道、增大或减小无线网络的无线接收机的增益水平、激活无线网络的一个或多个附加无线发射机,和/或其任何组合。增大或减小无线发射机的功率可以例如将无线网络内的信噪比(SNR)水平调整到合适的范围以帮助确保可靠的无线通信,尽管存在潜在的干扰。增大或减小增益水平可以具有类似的效果,但在无线链路的接收机侧。改变无线发射机的频率或信道可以有助于降低干扰,其中潜在RF干扰的频率或信道是已知的或可被预测(例如,由第一交通工具的一个或多个组件来检测和/或基于交通工具类型、型号、和/或其他因素来确定)。激活无线网络的一个或多个附加无线发射机可以有助于推升无线网络内的信号强度,其也可有助于确保无线网络内的通信的可靠性。

[0065] 应当领会,图7中所解说的具体步骤提供了根据本公开的各个实施例的用于检测和缓解无线网络信号的特定技术。还可以根据替换实施例来执行其他步骤序列。例如,本公开的替换实施例可以按不同顺序来执行以上概述的步骤。此外,图7中所解说的个体步骤可以包括多个子步骤,其可以按恰适于个体步骤的各种序列来执行。此外,可以取决于特定应

用而添加或移除附加步骤。本领域普通技术人员将认识到许多变型、修改和替换。

[0066] 将对本领域技术人员显而易见的是,可根据具体要求来作出实质性变型。例如,也可使用定制的硬件,和/或可在硬件、软件(包括便携式软件,诸如小应用程序等)、或这两者中实现特定元素。进一步,可以采用到其他计算设备(诸如网络输入/输出设备)的连接。

[0067] 图8是可以如本文以上所描述的利用的交通工具计算机系统810的实施例的框图。在一些实施例中,交通工具计算机系统810可以包括或被集成到一个或多个附加交通工具系统中,诸如与交通工具的导航和/或自动驾驶有关的那些交通工具系统。如此,所示出的组件可以能够与其他车载系统和/或其他交通实体(未示出)进行通信。在一些实施例中,交通工具计算机系统810可以包括交通工具上的独立设备或组件,其可以与交通工具(或实体)的其他组件/设备通信地耦接。在一些实施例中,交通工具计算机系统810可以包括V2X设备和/或以其他方式能够允许交通工具参与V2X通信和功能性。

[0068] 如所提及的,交通工具计算机系统810可以实现应用层和无线电层并且可以执行图7的方法700的一个或多个功能。例如,应用层可以由(诸)处理单元825来执行,并且无线电层可以由无线通信接口830来执行。在替换实施例中,应用层和/或无线电层可以由附加或替换组件来实现。应注意,图8仅旨在提供各种组件的一般化解说,可恰适地利用其中任何或全部组件。可以注意,在一些实例中,由图8所解说的组件可被局部化成单个物理设备和/或分布在各种联网设备之间,例如,其可以位于交通工具上的不同物理位置。如关于图1所提及的,交通工具的无线网络可以包括位于交通工具上的传感器和/或其他无线组件。根据一些实施例,交通工具计算机系统810可以经由无线通信接口830与无线网络进行通信。

[0069] 交通工具计算机系统810被示为包括硬件元件,这些硬件元件可以经由总线805电耦合或可以如恰适地以其他方式处于通信。在一些实施例中,交通工具计算机系统810中所解说的这些组件中的一个或多个组件可以是无线连接的(并且因此可以是交通工具的无线网络的一部分,如本文的实施例中所描述的)。硬件元件可以包括(诸)处理单元825,其可以包括但不限于一个或多个通用处理器、一个或多个专用处理器(诸如数字信号处理(DSP)芯片、图形加速处理器、专用集成电路(ASIC)等等)、和/或其它处理结构或装置。如图8中所示出的,一些实施例可以取决于所期望的功能性而具有单独的数字信号处理器(DSP)820。在传感器处理单元840被集成到交通工具计算机系统810中的实施例中,(诸)处理单元825可以包括传感器处理单元840。

[0070] 交通工具计算机系统810还可包括一个或多个输入设备870,其可包括与用户接口相关的设备(例如,触摸屏、触摸板、话筒、(诸)按键、(诸)拨号盘,(诸)开关等等)和/或与导航、自动驾驶相关的设备、等等。类似地,一个或多个输出设备815可涉及与用户进行交互(例如,经由显示器、(诸)发光二极管(LED)、(诸)扬声器等)和/或与导航、自动驾驶相关的设备、等等。

[0071] 交通工具计算机系统810还可以包括无线通信接口830,该无线通信接口830可以包括但不限于调制解调器、网卡、红外通信设备、无线通信设备和/或芯片组(诸如蓝牙®设备、IEEE 802.11设备、IEEE 802.15.4设备、WiFi设备、WiMax设备、WAN设备和/或各种蜂窝设备等)、等等。无线通信接口830可以使得交通工具计算机系统810能够与远离交通工具的其他设备(包括V2X设备(在一些实施例中))进行通信。如先前所提及的,附加地或替换地,可以用来与交通工具的无线网络进行通信。使用无线通信接口830的通信可以经由发送和/

或接收无线信号834的一个或多个无线通信天线832来执行。根据一些实施例,无线通信天线832可以包括多个分立的天线、天线阵列或其任何组合。

[0072] 取决于期望功能性,无线通信接口830可以包括单独的接收机和发射机,或者收发机、发射机、和/或接收机的任何组合,以与移动载波网络的基站和/或其他地面收发机(诸如无线设备和接入点)进行通信。无线通信接口830可以允许交通工具与可以包括各种网络类型的不同数据网络进行通信。例如,无线广域网(WWAN)可以是码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交频分多址(OFDMA)网络、单载波频分多址(SC-FDMA)网络、WiMAX (IEEE 802.16)等等。CDMA网络可以实现一种或多种无线电接入技术,诸如CDMA2000、宽带码分多址(WCDMA)等等。CDMA2000包括IS-95、IS-2000、和/或IS-856标准。TDMA网络可实现全球移动通信系统(GSM)、数字高级移动电话系统(D-AMPS)、或某种其他RAT。OFDMA网络可采用LTE、高级LTE、5G NR等等。在来自3GPP的文档中描述了5G NR、LTE、高级LTE、GSM、以及WCDMA。Cdma2000在来自名为“第三代伙伴项目X3”(3GPP2)的组织的文献中描述。3GPP和3GPP2文献是公众可获取的。无线局域网(WLAN)也可以是IEEE 802.11x网络,而无线个域网(WPAN)可以是蓝牙网络、IEEE 802.15x或某个其他类型的网络。

[0073] 交通工具计算机系统810可以进一步包括(诸)传感器840。传感器840可以包括但不限于一个或多个加速度计、陀螺仪、相机、磁力计、高度计、麦克风、邻近度传感器、光传感器、气压计、雷达、激光雷达、超声波传感器等。如先前所提及的,(诸)传感器840可以被用来确定交通工具的某些实时特性,诸如位置、速度、加速度等。附加地或替换地,(诸)传感器840可以被用来确定附近的交通工具和如本文所描述的其他对象的特性。

[0074] 交通工具计算机系统810的实施例还可包括GNSS接收机880,其能够使用天线882(其可以与天线832相同)从一个或多个GNSS卫星接收信号884。基于GNSS信号测量的定位可以用于确定交通工具的当前位置,并且进一步可以用作确定附近检测到的对象(包括其他交通工具)的位置的基础。GNSS接收机880可以使用常规技术从GNSS系统(诸如全球定位系统(GPS)和/或类似卫星系统)的GNSS卫星中提取交通工具计算机系统810的位置。

[0075] 交通工具计算机系统810可以进一步包括存储器860和/或与存储器860处于通信。存储器860可包括但不限于本地和/或网络可访问存储、磁盘驱动器、驱动器阵列、光学存储设备、固态存储设备(诸如随机存取存储器(RAM)和/或只读存储器(ROM)),其可以是可编程的、可快闪更新的等等。此类存储设备可被配置成实现任何恰适的数据存储,包括但不限于各种文件系统、数据库结构、和/或诸如此类。

[0076] 交通工具计算机系统810的存储器860还可以包括软件元件(图8中未示出),这些软件元件包括操作系统、设备驱动程序、可执行库、和/或其他代码(诸如一个或多个应用程序),这些软件元件可包括由各种实施例提供的计算机程序、和/或可被设计成实现如本文中所描述的方法、和/或配置如本文中所描述的系统。存储在存储器860中并且由(诸)处理单元825执行的软件应用可以用于实现应用层。此外,关于本文所讨论的(诸)方法描述的一个或多个规程可被实现为可由交通工具计算机系统810(和/或交通工具计算机系统810内的(诸)处理单元825或DSP 820)执行的存储器860中的代码和/或指令,包括图6的方法600中所解说的功能。在一方面,那么此类代码和/或指令可以被用来配置和/或适配通用计算机(或者其他设备)来执行根据所描述的方法的一个或多个操作。

[0077] 参照附图,可包括存储器的组件可包括非瞬态机器可读介质。如本文所使用的术

语“机器可读介质”和“计算机可读介质”是指参与提供使机器以特定方式操作的数据的任何存储介质。在上文提供的实施例中,在向处理单元825和/或其他(诸)设备提供指令/代码以供执行时可能涉及各种机器可读介质。附加地或替换地,机器可读介质可以被用于存储和/或携带此类指令/代码。在许多实现中,计算机可读介质是物理和/或有形存储介质。此类介质可采取许多种形式,包括但不限于非易失性介质、易失性介质、和传输介质。计算机可读介质的常见形式包括例如:磁性和/或光学介质、具有孔图案的任何其他物理介质、RAM、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、FLASH-EPROM、任何其他存储器芯片或存储器盒、下文所描述的载波、或计算机可以从其读取指令和/或代码的任何其他介质。

[0078] 本文所讨论的方法、系统和设备是示例。各个实施例可恰适地省略、替代、或添加各种规程或组件。例如,参考某些实施例所描述的特征可在各种其他实施例中被组合。实施例的不同方面和要素可以按类似方式组合。本文中提供的附图的各种组件可被体现在硬件和/或软件中。另外,技术会演进,并且因此许多要素是不会将本公开的范围限制于那些特定示例的示例。

[0079] 主要出于普遍使用的原因,将此类信号称为比特、信息、值、元素、码元、字符、变量、项、数量、数字等已证明有时是方便的。然而,应当理解,所有这些或类似术语要与恰适物理量相关联且仅仅是便利性标签。除非另外具体声明,否则如从以上讨论显而易见的,应领会,贯穿本说明书,利用诸如“处理”、“计算”、“演算”、“确定”、“查明”、“标识”、“关联”、“测量”、“执行”等术语的讨论是指特定装置(诸如专用计算机或类似的专用电子计算设备)的动作或过程。因此,在本说明书的上下文中,专用计算机或类似的专用电子计算设备能够操纵或变换通常表示为该专用计算机或类似的专用电子计算设备的存储器、寄存器、或其他信息存储设备、传输设备、或显示设备内的物理量、电子量、电气量或磁性量的信号。

[0080] 如本文中所使用的术语“和”和“或”可包括还预期至少部分地取决于使用此类术语的上下文的各种含义。通常,“或”如果被用于关联一列表,诸如A、B或C,则旨在表示A、B和C(这里使用的是包含性的含义)以及A、B或C(这里使用的是排他性的含义)。另外,本文所使用的术语“一者或多者”可被用于描述单数形式的任何特征、结构或特性,或者可用于描述特征、结构或特性的某种组合。然而,应当注意,这仅是解说性示例,并且所要求保护的主题内容不限于此示例。此外,术语“中的至少一者”如果被用于关联一列表,诸如A、B或C,则可能被解释为表示A、B和/或C的任何组合,诸如A、AB、AA、AAB、AABBCCC等。

[0081] 已描述了若干实施例,可以使用各种修改、替换构造和等价物而不会脱离本公开的精神。例如,以上元件可以仅是较大系统的组件,其中其他规则可优先于各种实施例的应用或者以其他方式修改各种实施例的应用。此外,可以在考虑以上要素之前、期间或之后采取数个步骤。相应地,以上描述并不限制本公开的范围。

[0082] 鉴于此说明书,各实施例可包括特征的不同组合。在以下经编号条款中描述了各实现示例:

[0083] 条款1:一种检测和缓解第一交通工具处的射频(RF)干扰的方法,该方法包括:

[0084] 检测该第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具;

[0085] 响应于该检测,确定该一个或多个交通工具的位置和运动状态;

[0086] 至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定该一个或多个交通工具对该第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在RF干扰;以

及

[0087] 至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术。

[0088] 条款2:如条款1的方法,其中检测该第一交通工具的阈值距离内的该一个或多个交通工具包括:

[0089] 从该第一交通工具的传感器接收一个或多个返回信号;

[0090] 基于该一个或多个返回信号来确定该一个或多个交通工具的距离;以及

[0091] 确定该距离小于该阈值距离。

[0092] 条款3:如条款2的方法,进一步包括:

[0093] 基于该一个或多个返回信号来确定该一个或多个交通工具的速度,其中该速度包括速率分量和方向分量;以及

[0094] 至少部分地基于所确定的速度来确定该阈值距离。

[0095] 条款4:如条款2或3的方法,其中该第一交通工具的该传感器包括雷达、激光雷达、相机、超声传感器、或其任何组合。

[0096] 条款5:如条款1的任一者的方法,其中检测该第一交通工具的阈值距离内的该一个或多个交通工具包括接收一个或多个V2X消息。

[0097] 条款6:如条款5的方法,其中确定该一个或多个交通工具的该位置和该运动状态包括:

[0098] 从该一个或多个交通工具接收该一个或多个V2X消息;以及

[0099] 根据该一个或多个V2X消息确定该一个或多个交通工具的位置、航向和速率。

[0100] 条款7:如条款6的方法,进一步包括至少部分地基于该一个或多个交通工具的该位置、该航向和该速率来确定该潜在RF干扰的时间。

[0101] 条款8:如条款6的方法,进一步包括至少部分地基于该一个或多个交通工具的该位置、该航向和该速率来确定第一交通工具的该无线网络的容易受到该潜在RF干扰的一部分。

[0102] 条款9:如条款1-8中的任一者的方法,其中该干扰缓解技术包括:

[0103] 增大或减小该无线网络的无线发射机的功率,

[0104] 改变该无线网络的无线发射机的频率或信道,

[0105] 增大或减小该无线网络的无线接收机的增益水平,或者

[0106] 激活该无线网络的一个或多个附加无线发射机,

[0107] 或其任何组合。

[0108] 条款10:一种设备包括:

[0109] 存储器;以及

[0110] 与该存储器通信地耦合的一个或多个处理单元,并且该一个或多个处理单元被配置成使得该一个或多个处理单元:

[0111] 检测第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具;

[0112] 响应于该检测,确定该一个或多个交通工具的位置和运动状态;

[0113] 至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定该一个或多个交通工具对该第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在射频(RF)

干扰;以及

[0114] 至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术。

[0115] 条款11:如条款10的设备,其中,为了检测该第一交通工具的阈值距离内的该一个或多个交通工具,该一个或多个处理单元被配置成:

[0116] 从该第一交通工具的传感器接收一个或多个返回信号;

[0117] 基于该一个或多个返回信号来确定该一个或多个交通工具的距离;以及

[0118] 确定该距离小于该阈值距离。

[0119] 条款12:如条款11的设备,其中该一个或多个处理单元被进一步配置成:

[0120] 基于该一个或多个返回信号来确定该一个或多个交通工具的速度,其中该速度包括速率分量和方向分量;以及

[0121] 至少部分地基于所确定的速度来确定该阈值距离。

[0122] 条款13:如条款11或12的设备,其中该第一交通工具的该传感器包括雷达、激光雷达、相机、超声传感器、或其任何组合。

[0123] 条款14:如条款10的设备,其中,为了检测该第一交通工具的阈值距离内的该一个或多个交通工具,该一个或多个处理单元被配置成接收一个或多个V2X消息。

[0124] 条款15:如条款14的设备,其中,为了确定该一个或多个交通工具的该位置和该运动状态,该一个或多个处理单元被配置成:

[0125] 从该一个或多个交通工具接收该一个或多个V2X消息;以及

[0126] 根据该一个或多个V2X消息确定该一个或多个交通工具的位置、航向和速率。

[0127] 条款16:如条款15的设备,其中该一个或多个处理单元被进一步配置成至少部分地基于该一个或多个交通工具的该位置、该航向和该速率来确定该潜在RF干扰的时间。

[0128] 条款17:如条款15的设备,其中该一个或多个处理单元被进一步配置成至少部分地基于该一个或多个交通工具的该位置、该航向和该速率来确定第一交通工具的该无线网络的容易受到该潜在RF干扰的一部分。

[0129] 条款18:如条款10-17的设备,其中该缓解技术包括增大或减小该无线网络的无线发射机的功率。

[0130] 条款19:如条款18的设备,其中,为了实现该干扰缓解技术,该一个或多个处理单元被进一步配置成:

[0131] 改变该无线网络的无线发射机的频率或信道,

[0132] 增大或减小该无线网络的无线接收机的增益水平,或者

[0133] 激活该无线网络的一个或多个附加无线发射机,

[0134] 或其任何组合。

[0135] 条款20:一种设备包括:

[0136] 用于检测第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具的装置;

[0137] 用于响应于该检测,确定该一个或多个交通工具的位置和运动状态的装置;

[0138] 用于至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定该一个或多个交通工具对该第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在射频(RF)干扰的装置;以及

[0139] 用于至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术的装置。

[0140] 条款21:如条款20的设备,其中用于检测该第一交通工具的阈值距离内的该一个或多个交通工具的装置包括:

[0141] 用于从该第一交通工具的传感器接收一个或多个返回信号的装置;

[0142] 用于基于该一个或多个返回信号来确定该一个或多个交通工具的距离的装置;以及

[0143] 用于确定该距离小于该阈值距离的装置。

[0144] 条款22:如条款21的设备,进一步包括:

[0145] 用于基于该一个或多个返回信号来确定该一个或多个交通工具的速度的装置,其中该速度包括速率分量和方向分量;以及

[0146] 用于至少部分地基于所确定的速度来确定该阈值距离的装置。

[0147] 条款23:如条款21或条款22的设备,其中该第一交通工具的该传感器包括雷达、激光雷达、相机、超声传感器、或其任何组合。

[0148] 条款24:如条款20的设备,其中用于检测该第一交通工具的阈值距离内的该一个或多个交通工具的装置包括用于接收一个或多个V2X消息的装置。

[0149] 条款25:如条款24的设备,其中用于确定该一个或多个交通工具的该位置和该运动状态的装置包括:

[0150] 用于从该一个或多个交通工具接收该一个或多个V2X消息的装置;以及

[0151] 用于根据该一个或多个V2X消息确定该一个或多个交通工具的位置、航向和速率的装置。

[0152] 条款26:如条款25的设备,进一步包括用于至少部分地基于该一个或多个交通工具的该位置、该航向和该速率来确定该潜在RF干扰的时间的装置。

[0153] 条款27:如条款25的设备,进一步包括:用于至少部分地基于该一个或多个交通工具的该位置、该航向和该速率来确定第一交通工具的该无线网络的容易受到该潜在RF干扰的一部分的装置。

[0154] 条款28:如条款20-27中的任一者的设备,其中用于实现干扰缓解技术的装置包括:

[0155] 用于增大或减小该无线网络的无线发射机的功率的装置,

[0156] 用于改变该无线网络的无线发射机的频率或信道的装置,

[0157] 用于增大或减小该无线网络的无线接收机的增益水平的装置,或者

[0158] 用于激活该无线网络的一个或多个附加无线发射机的装置,

[0159] 或其任何组合。

[0160] 条款29:一种具有藉其存储的指令的非瞬态计算机可读介质,这些指令在由一个或多个处理单元执行时使得这些处理单元执行包括以下各项的功能:

[0161] 检测第一交通工具的阈值距离内的一个或多个交通工具;

[0162] 响应于该检测,确定该一个或多个交通工具的位置和运动状态;

[0163] 至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来确定该一个或多个交通工具对该第一交通工具的无线网络的至少一部分的潜在射频(RF)

干扰;以及

[0164] 至少部分地基于该一个或多个交通工具的所确定的位置和所确定的运动状态来实现干扰缓解技术。

[0165] 条款30:如条款29的非瞬态计算机可读介质,其中,为了检测该第一交通工具的阈值距离内的该一个或多个交通工具,这些指令在由该一个或多个处理单元执行时使得该一个或多个处理单元:

[0166] 从该第一交通工具的传感器接收一个或多个返回信号;

[0167] 基于该一个或多个返回信号来确定该一个或多个交通工具的距离;以及

[0168] 确定该距离小于该阈值距离。

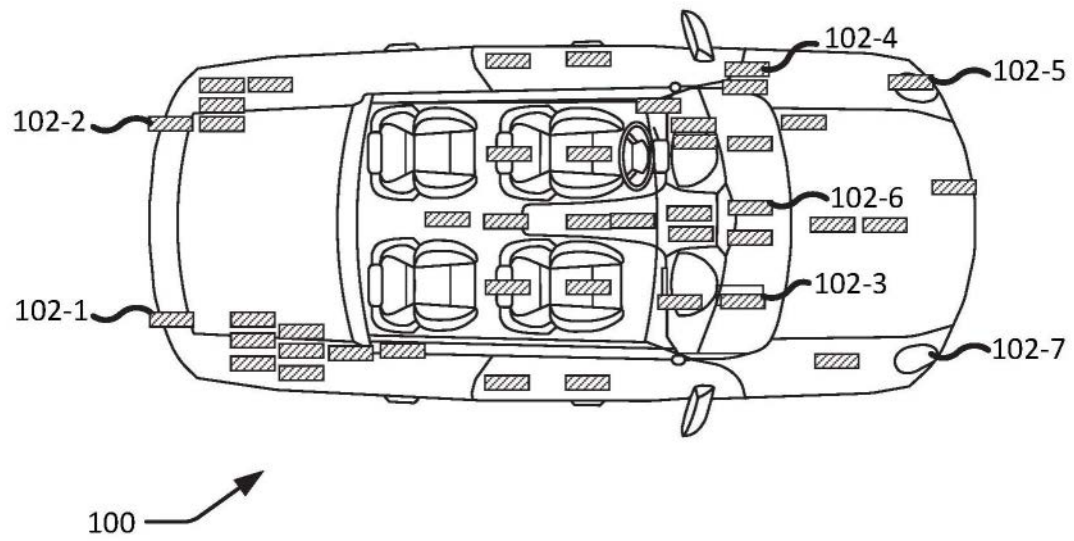


图1

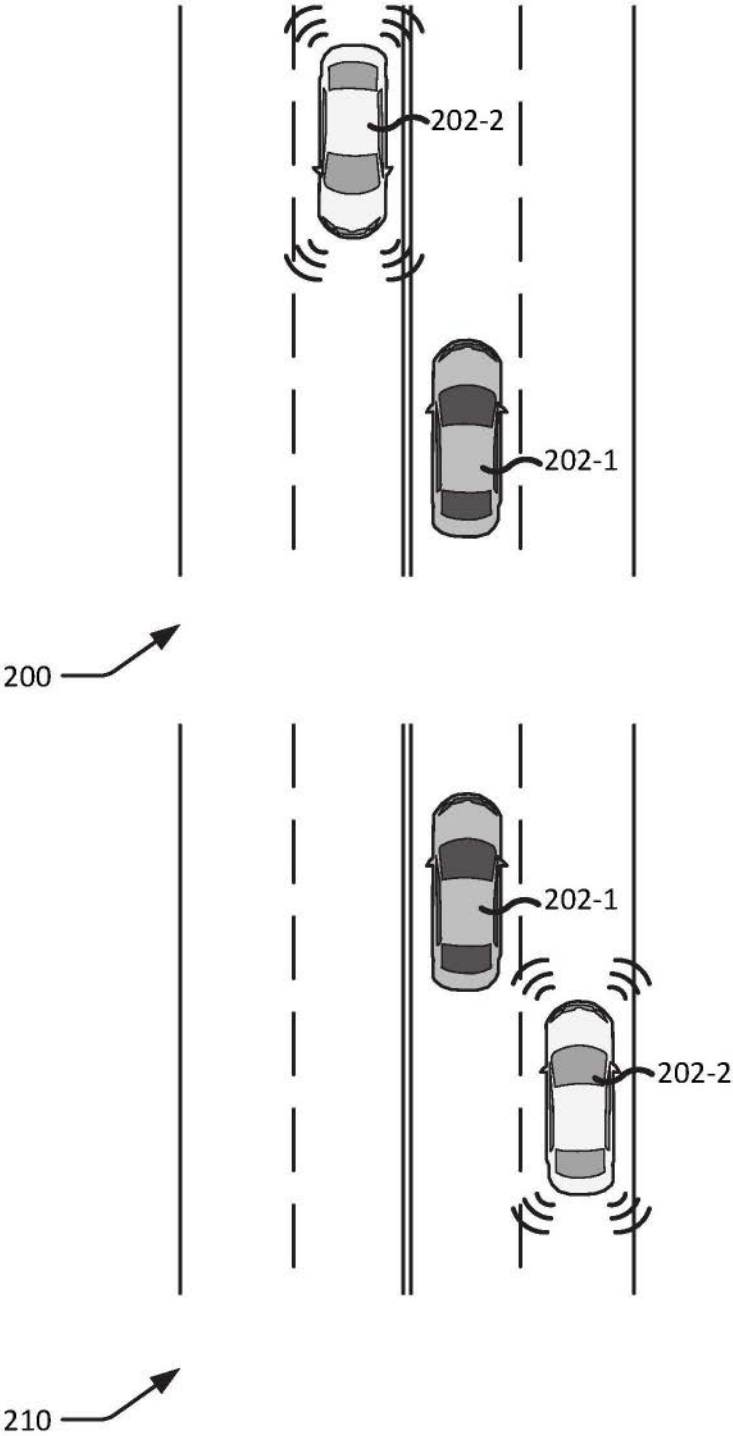


图2

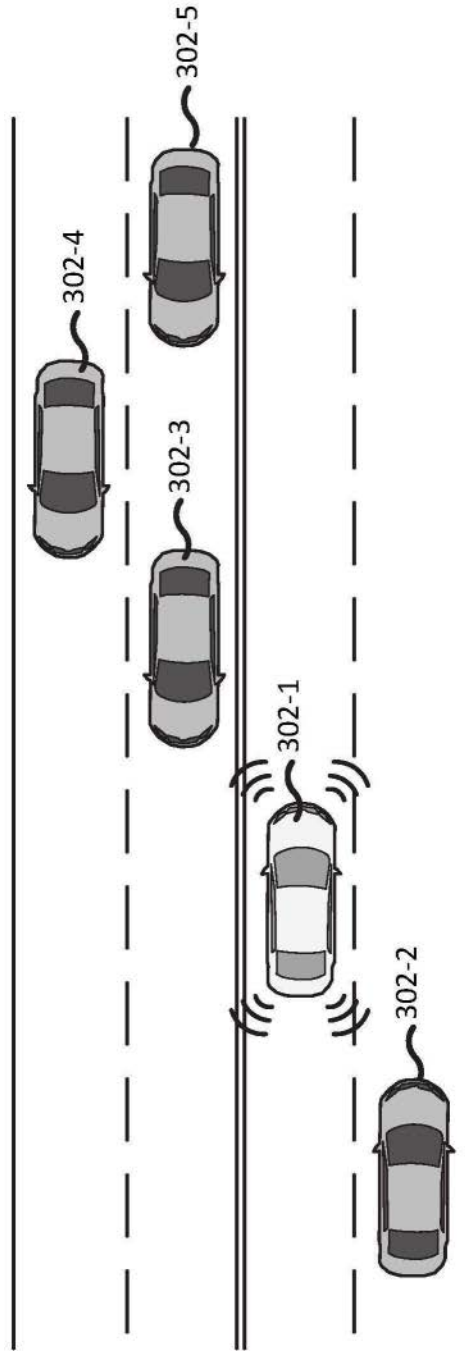


图3

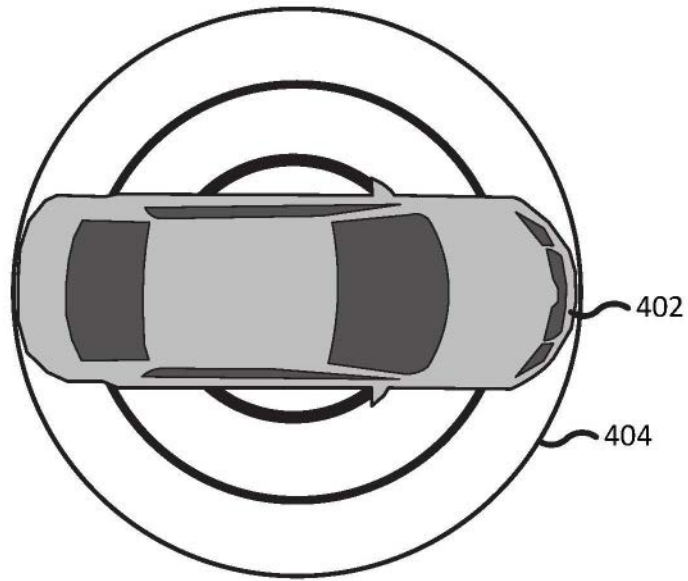


图4

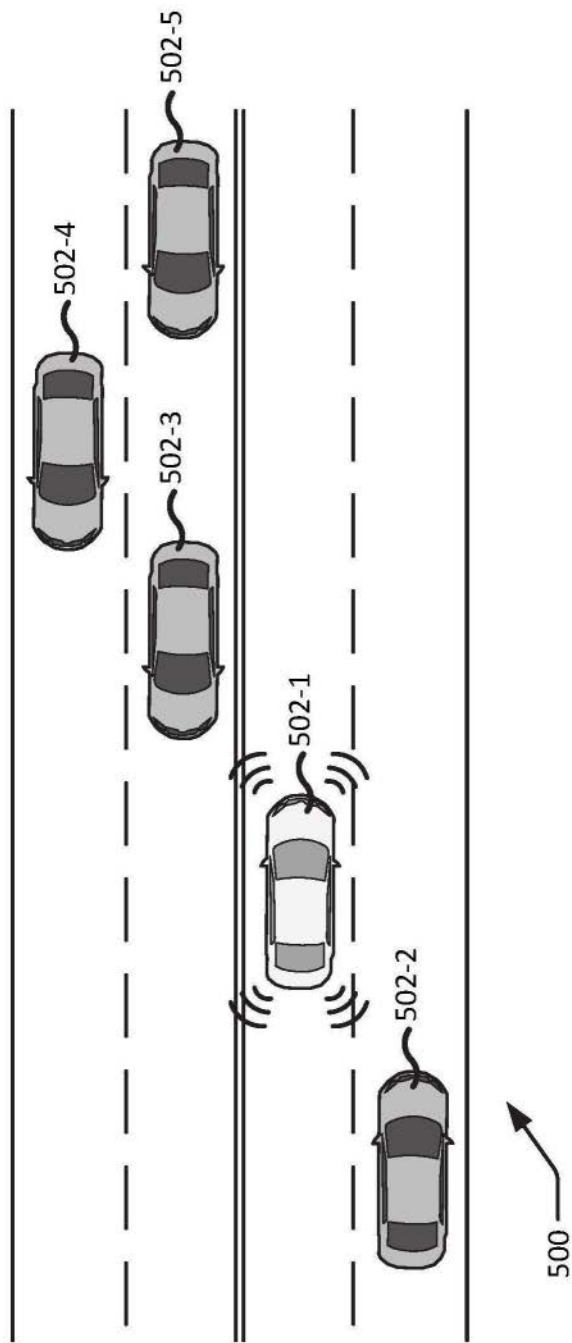


图5

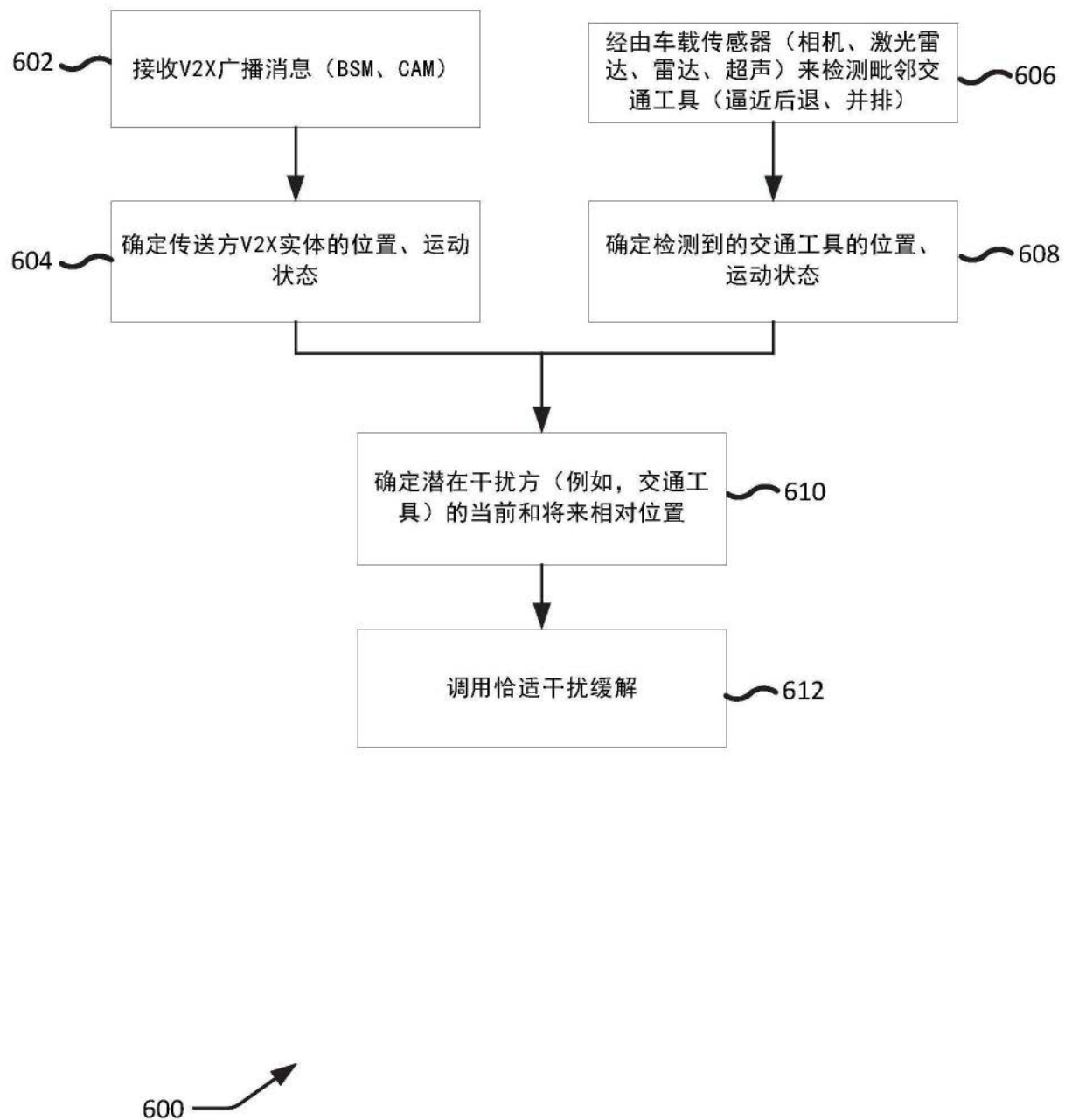


图6

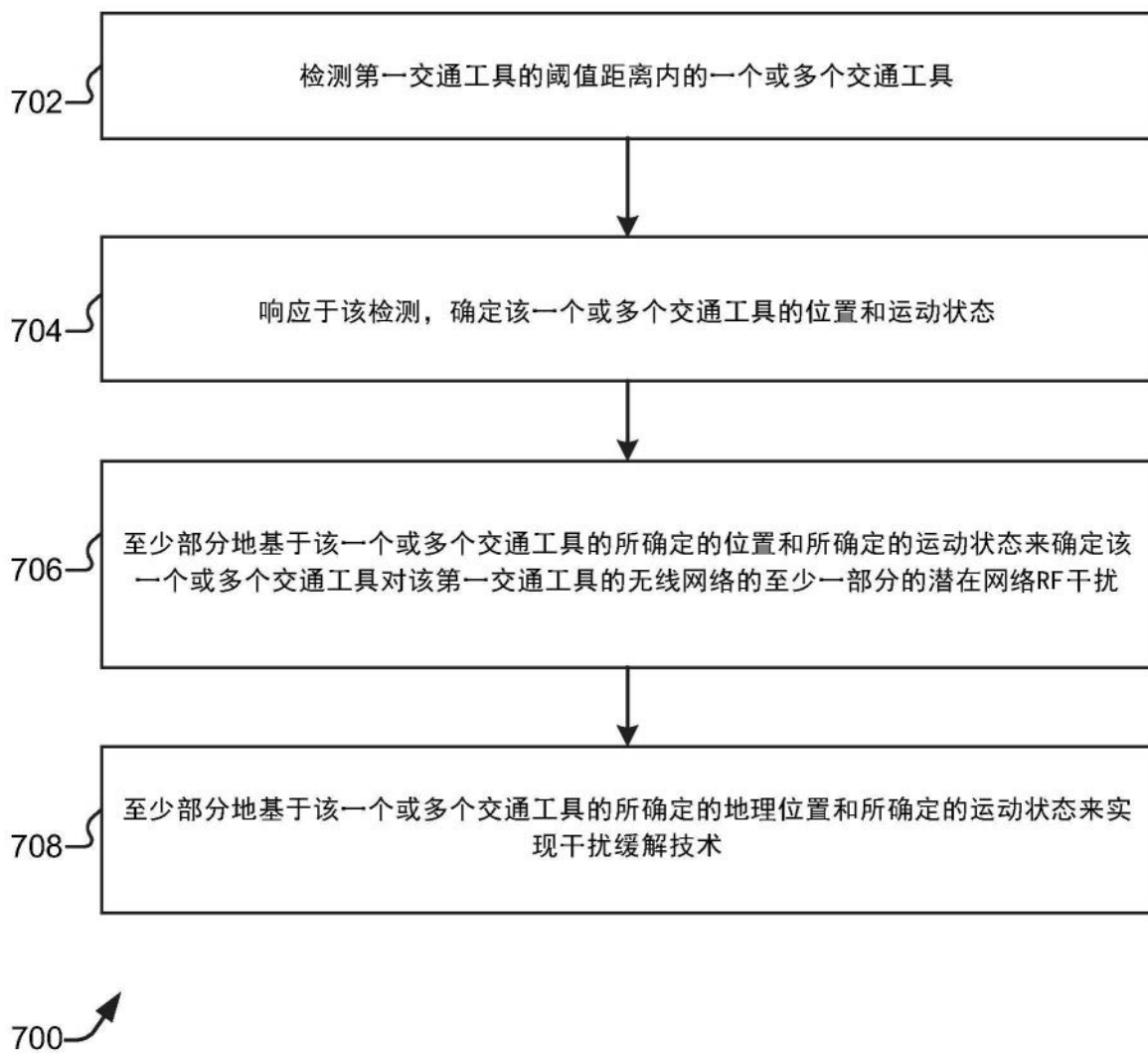


图7

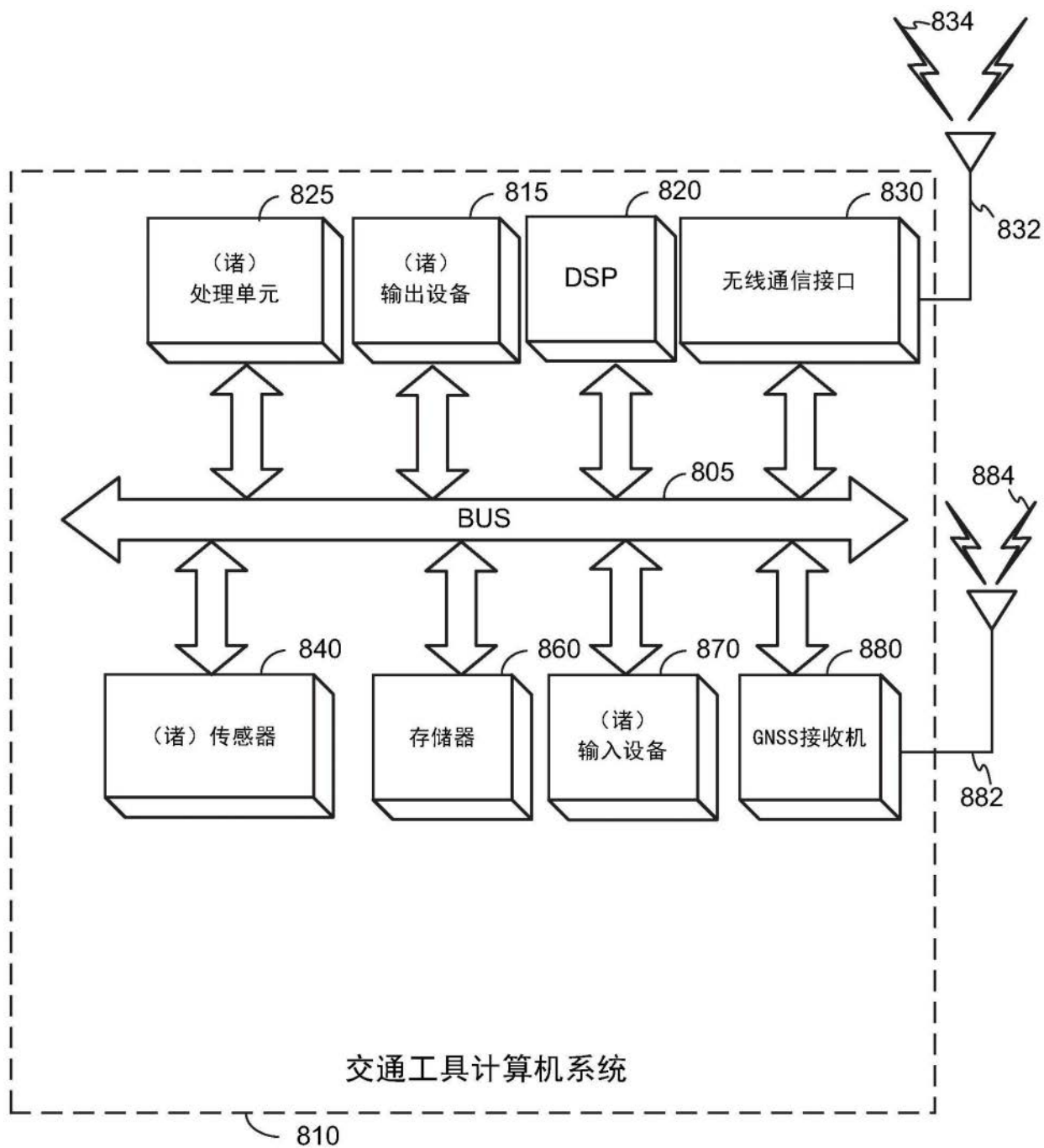


图8