(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117099385 A
(43)申请公布日 2023.11.21

(21)申请号 202280022373.1

(22)申请日 2022.01.26

(30)优先权数据
17/213,049 2021.03.25 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.09.18

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2022/013805 2022.01.26

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/203758 EN 2022.09.29

(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 W·怀特 M·R·安萨里 C·陈

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
专利代理师 陈炜 亓云

(51)Int.Cl.
H04W 12/122(2006.01)

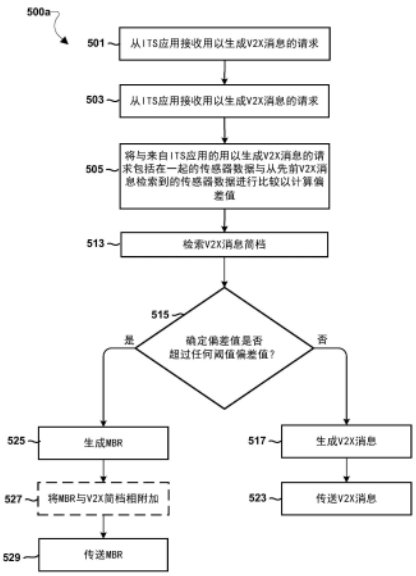
权利要求书7页 说明书30页 附图17页

(54)发明名称

检测车联网(V2X)消息中的不当行为状况

(57)摘要

公开了包括由车联网(V2X)系统参与者执行的用以基于V2X消息的生成和/或接收来确定是否可能发生了不当行为状况的系统和方法的实施例。如果V2X消息被生成和/或被接收得过于频繁或不够频繁,则可能会发生对不当行为状况的检测。此外,如果所生成的和/或接收到的V2X消息确实包括恰适的安全凭证,则不当行为状况可以被检测。



CN 117099385 A

1.一种在车联网(V2X)系统中检测不当行为状况的方法,包括:

检索包括针对传感器数据的阈值偏差值的车联网(V2X)消息简档;

将当前传感器数据与包含在先前V2X消息中的传感器数据进行比较,以计算所述传感器数据中的每一者的偏差值;

确定所述传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的所述传感器数据的所述偏差值是否超过包含在所述V2X消息简档中的所述阈值偏差值;以及

响应于确定所述传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的所述传感器数据的所述偏差值不超过针对所述传感器数据中的每一者的所述阈值偏差值,生成包括所述当前传感器数据的V2X消息并传送所述V2X消息。

2.如权利要求1所述的方法,进一步包括:响应于确定所述传感器数据与包含在先前V2X消息中的所述传感器数据的所述偏差值超过阈值偏差值,生成不当行为报告并向不当行为管理机构传送所述不当行为报告。

3.如权利要求2所述的方法,进一步包括:

将所述不当行为报告中的所述不当行为状况标识为生成违反;以及

将所述不当行为报告与所述V2X消息简档或预先商定的V2X消息简档的索引相附加。

4.如权利要求2所述的方法,进一步包括:

将安全凭证应用到所生成的V2X消息;

确定所应用的安全凭证的安全凭证参数是否与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配;

响应于确定所述所应用的安全凭证的所述安全凭证参数与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配,向另一V2X系统参与者传送所述V2X消息;以及

响应于确定所述所应用的安全凭证的所述安全凭证参数与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数不匹配,生成不当行为报告并传送所述不当行为报告。

5.如权利要求4所述的方法,进一步包括:

确定当前地理区域,

其中检索所述V2X消息简档包括基于所确定的当前地理区域来检索所述V2X消息简档,并且其中包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数包括:

签名算法;

签名算法参数;

加密算法;

加密算法参数;

安全凭证证书类型;

完整安全凭证证书附加速率;

安全凭证报头字段;

安全凭证报头校验;和

假名改变策略;以及

响应于确定所应用的安全凭证类型的安全凭证参数中的至少一者与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配,确定所述所应用的安全凭证的所述安全凭证参数与包含在所述V2X消息简档中的所述安全凭证参数相匹配。

6.如权利要求5所述的方法,进一步包括:确定V2X系统参与者正用于传送和接收V2X消息的通信技术,其中包含在所述V2X消息简档中的所述阈值偏差值基于所确定的通信技术,其中:

所述V2X消息是协作式感知消息(CAM);并且

所述V2X消息简档包括:

最大CAM消息频度阈值;

最小CAM消息频度阈值;

航向偏差阈值;

定位偏差阈值;以及

速度偏差阈值。

7.如权利要求1所述的方法,进一步包括:

确定当前传感器空间数据值是否与包含在所述V2X消息简档中的阈值空间数据值相匹配,

其中响应于确定所述传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的所述传感器数据的所述偏差值不超过针对所述传感器数据中的每一者的阈值偏差值而生成包括所述当前传感器数据的所述V2X消息并传送所述V2X消息进一步包括:响应于确定所述当前传感器空间数据值与包含在所述V2X消息简档中的阈值空间数据值相匹配,生成所述V2X消息并传送所述V2X消息。

8.如权利要求1所述的方法,进一步包括:

确定当前传感器事件数据值是否与包含在所述V2X消息简档中的阈值事件数据值相匹配,

其中响应于确定所述传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的所述传感器数据的所述偏差值不超过针对所述传感器数据中的每一者的阈值偏差值而生成包括所述当前传感器数据的所述V2X消息并传送所述V2X消息进一步包括:响应于确定所述当前传感器事件数据值与包含在所述V2X消息简档中的阈值事件数据值相匹配,生成所述V2X消息并传送所述V2X消息。

9.一种检测不当行为状况的方法,包括:

检索包括针对传感器数据的阈值偏差值的车联网(V2X)消息简档;

从另一V2X系统参与者接收第一V2X消息;

存储接收到所述第一V2X消息的时间;

从所述另一V2X系统参与者接收第二V2X消息;

确定接收到所述第二V2X消息的时间与接收到所述第一V2X消息的时间之间的流逝的时间是否超过包含在所述V2X消息简档中的阈值时间值;以及

响应于确定接收到所述第二V2X消息的时间与接收到所述第一V2X消息的时间之间的所述流逝的时间超过所述阈值时间值,向不当行为管理机构传送不当行为报告。

10.如权利要求9所述的方法,进一步包括:

比较包含在所述第一V2X消息和所述第二V2X消息中的每一者中的传感器数据,以确定传感器数据中是否存在超过包含在所述V2X消息简档中的阈值偏差值的偏差;以及

响应于确定所述传感器数据中的所述偏差超过包含在所述V2X消息简档中的阈值偏差

值,向所述不当行为管理机构传送不当行为报告。

11.如权利要求10所述的方法,进一步包括:

将所述不当行为报告中的不当行为状况标识为接收违反;以及

将所述不当行为报告与V2X消息简档或预先商定的V2X消息简档的索引相附加。

12.如权利要求10所述的方法,进一步包括:

如果所述第一V2X消息中存在所应用的安全凭证,则获得包括在所述第一V2X消息中的所述所应用的安全凭证;

如果所述第二V2X消息中存在所应用的安全凭证,则获得包括在所述第二V2X消息中的所述所应用的安全凭证;

确定所述所应用的安全凭证的安全凭证参数是否与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配;以及

响应于确定所述所应用的安全凭证的所述安全凭证参数与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数不匹配,生成所述不当行为报告并传送所述不当行为报告。

13.如权利要求12所述的方法,进一步包括:

确定所述第一V2X消息和所述第二V2X消息的当前地理区域或V2X消息类型中的一者或两者,

其中检索所述V2X消息简档包括基于所确定的当前地理区域或所确定的消息类型中的一者或两者来检索所述V2X消息简档,并且

其中包含在所述V2X消息简档中的所述安全凭证参数包括:

签名算法;

签名算法参数;

加密算法;

加密算法参数;

安全凭证证书类型;

完整安全凭证证书附加速率;

安全凭证报头字段;

安全凭证报头校验;和

假名改变策略;以及

响应于确定所应用的安全凭证类型的安全凭证参数中的至少一者与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配,确定所述所应用的安全凭证的所述安全凭证参数与包含在所述V2X消息简档中的所述安全凭证参数相匹配。

14.如权利要求13所述的方法,其中,所述V2X消息简档包括:最大消息频度阈值、最小消息频度阈值、航向偏差阈值、定位偏差阈值和速度偏差阈值。

15.如权利要求10所述的方法,进一步包括:

确定包含在接收到的第一V2X消息或接收到的第二V2X消息中的当前传感器空间数据值或阈值事件数据值是否与包含在所述V2X消息简档中的阈值空间数据值或阈值事件数据值相匹配;以及

响应于确定包含在所述接收到的第一V2X消息或所述接收到的第二V2X消息中的所述当前传感器空间数据值或阈值事件数据值与包含在所述V2X消息简档中的阈值空间数据值

或阈值事件数据值不匹配,向所述不当行为管理机构传送所述不当行为报告。

16.一种车联网(V2X)装备,包括:

发射机,所述发射机被配置成无线地传送和接收包括不当行为报告的V2X消息;以及

耦合到所述发射机的处理器,其中所述处理器被配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

检索包括针对传感器数据的阈值偏差值的V2X消息简档;

将当前传感器数据与包含在先前车联网(V2X)消息中的传感器数据进行比较,以计算所述传感器数据中的每一者的偏差值;

确定所述传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的所述传感器数据的所述偏差值是否超过包含在所述V2X消息简档中的所述阈值偏差值;以及

响应于确定所述传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的所述传感器数据的所述偏差值不超过针对所述传感器数据中的每一者的所述阈值偏差值,生成包括所述当前传感器数据的V2X消息并传送所述V2X消息。

17.如权利要求16所述的V2X装备,其中,所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

响应于确定所述传感器数据与包含在先前V2X消息中的所述传感器数据的所述偏差值超过阈值偏差值,生成不当行为报告并向不当行为管理机构传送所述不当行为报告。

18.如权利要求17所述的V2X装备,其中,所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

将所述不当行为报告中的不当行为状况标识为生成违反;以及

将所述不当行为报告与V2X消息简档或预先商定的V2X消息简档的索引相附加。

19.如权利要求17所述的V2X装备,其中,所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

将安全凭证应用到所生成的V2X消息;

确定所应用的安全凭证的安全凭证参数是否与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配;

响应于确定所述所应用的安全凭证的所述安全凭证参数与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配,向另一V2X系统参与者传送所述V2X消息;以及

响应于确定所述所应用的安全凭证的所述安全凭证参数与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数不匹配,生成不当行为报告并传送所述不当行为报告。

20.如权利要求19所述的V2X装备,其中,所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

确定第一V2X消息和第二V2X消息的当前地理区域或V2X消息类型中的一者或两者;以及

基于所确定的当前地理区域或所确定的消息类型中的一者或两者来检索所述V2X消息简档,并且

其中包含在所述V2X消息简档中的所述安全凭证参数包括:

签名算法;

签名算法参数;

加密算法;

加密算法参数;

安全凭证证书类型;

完整安全凭证证书附加速率;

安全凭证报头字段;

安全凭证报头校验;和

假名改变策略;以及

其中所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:响应于确定所应用的安全凭证类型的安全凭证参数中的至少一者与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配,确定所述所应用的安全凭证的所述安全凭证参数与包含在所述V2X消息简档中的所述安全凭证参数相匹配。

21.如权利要求17所述的V2X装备,其中,所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

确定V2X系统参与者正用于传送和接收V2X消息的通信技术,其中包含在所述V2X消息简档中的所述阈值偏差值基于所确定的通信技术。

22.如权利要求16所述的V2X装备,其中,所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

确定当前传感器空间数据值是否与包含在所述V2X消息简档中的阈值空间数据值或阈值事件数据值相匹配;以及

响应于确定所述当前传感器空间数据值与包含在所述V2X消息简档中的阈值空间数据值或阈值事件数据值相匹配,生成包括所述当前传感器数据的所述V2X消息并传送所述V2X消息。

23.一种车联网(V2X)装备,包括:

发射机,所述发射机被配置成无线地传送和接收V2X消息和不当行为报告;以及

耦合到所述发射机的处理器,其中所述处理器被配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

检索包括针对传感器数据的阈值偏差值的V2X消息简档;

从另一V2X系统参与者接收第一V2X消息;

存储接收到所述第一V2X消息的时间;

从所述另一V2X系统参与者接收第二V2X消息;

确定接收到所述第二V2X消息的时间与接收到所述第一V2X消息的时间之间的流逝的时间是否超过包含在所述V2X消息简档中的阈值时间值;以及

响应于确定接收到所述第二V2X消息的时间与接收到所述第一V2X消息的时间之间的所述流逝的时间超过包含在所述V2X消息简档中的所述阈值时间值,向不当行为管理机构传送不当行为报告。

24.如权利要求23所述的V2X装备,其中,所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

比较包含在所述第一V2X消息和所述第二V2X消息中的每一者中的传感器数据,以确定传感器数据中是否存在超过包含在所述V2X消息简档中的阈值偏差值的偏差;以及

响应于确定所述传感器数据中的所述偏差超过阈值偏差值,向所述不当行为管理机构传送不当行为报告。

25.如权利要求24所述的V2X装备,其中,所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

将所述不当行为报告中的不当行为状况标识为接收违反;以及

将所述不当行为报告与V2X消息简档或预先商定的V2X消息简档的索引相附加。

26.如权利要求24所述的V2X装备,其中,所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

如果所述第一V2X消息中存在所应用的安全凭证,则获得包括在所述第一V2X消息中的所述所应用的安全凭证;

如果所述第二V2X消息中存在所应用的安全凭证,则获得包括在所述第二V2X消息中的所述所应用的安全凭证;

确定所述所应用的安全凭证的安全凭证参数是否与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配;

响应于确定所述所应用的安全凭证的所述安全凭证参数与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数不匹配,生成所述不当行为报告并传送所述不当行为报告。

27.如权利要求26所述的V2X装备,其中,所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

确定所述第一V2X消息和所述第二V2X消息的当前地理区域或V2X消息类型中的一者或两者;以及

其中所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:通过基于所确定的当前地理区域或所确定的消息类型中的一者或两者检索所述V2X消息简档来检索所述V2X消息简档,并且

其中包含在所述V2X消息简档中的所述安全凭证参数包括:

签名算法;

签名算法参数;

加密算法;

加密算法参数;

安全凭证证书类型;

完整安全凭证证书附加速率;

安全凭证报头字段;

安全凭证报头校验;he

假名改变策略;以及

其中所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:响应于确定所应用的安全凭证类型的安全凭证参数中的至少一者与包含在所述V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配,确定所述所应用的安全凭证的参数与包含在所述V2X消息简档中的所述安全凭证参数相匹配。

28.如权利要求27所述的V2X装备,其中,所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

确定V2X系统参与者正用于传送和接收V2X消息的通信技术,其中包含在所述V2X消息简档中的所述阈值时间值、所述阈值偏差值和安全简档基于所确定的通信技术。

29.如权利要求27所述的V2X装备,其中,所述V2X消息简档包括:最大消息频度阈值、最小消息频度阈值、航向偏差阈值、定位偏差阈值和速度偏差阈值。

30.如权利要求24所述的V2X装备,其中,所述处理器被进一步配置有用于以下操作的处理器可执行指令:

确定包含在接收到的第一V2X消息或接收到的第二V2X消息中的当前传感器空间数据值或阈值事件数据值是否与包含在所述V2X消息简档中的阈值空间数据值或阈值事件数据值相匹配;以及

响应于确定包含在所述接收到的第一V2X消息或所述接收到的第二V2X消息中的所述当前传感器空间数据值或阈值事件数据值与包含在所述V2X消息简档中的阈值空间数据值或阈值事件数据值不匹配,向所述不当行为管理机构传送所述不当行为报告。

检测车联网(V2X)消息中的不当行为状况

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求2021年3月25日提交的美国非临时申请No.17/213,049的优先权权益;其全部内容通过援引纳入于此。

背景技术

[0003] 智能交通系统(ITS)旨在提供与不同运输和交通管理模式相关的服务,使得能够更好地通知用户,并更安全、更协调、且更“智能”地使用运输网络。这些运输网络包括先进的远程信息处理和混合通信,其包括基于网际协议(IP)的通信以及交通工具之间和交通工具与基础设施之间的自组织直接通信。一种不断演进的合作ITS(C-ITS)寻求提高道路安全性,并为基于经由专用于C-ITS和道路运输和交通远程信息处理(RTTT)的直接无线短程通信的信息交换来实现全自动驾驶铺平道路。被称为车联网(V2X)的关键ITS元素不仅包括交通工具到交通工具(V2V)和交通工具到基础设施(V2I),还包括交通工具到行人(V2P)和交通工具到网络(V2N)通信。

[0004] 世界上的多个地区正在开发用于基于交通工具的通信系统和功能性的标准。例如,正在电气和电子工程师协会(IEEE)和汽车工程师协会(SAE)中开发用于北美的标准,或在欧洲电信标准协会(ETSI)和欧洲标准化委员会(CEN)中开发用于欧洲的标准。该系统的一部分是交通工具在北美广播基本安全消息(BSM)或在欧洲广播协作式感知消息(CAM)的能力,其他交通工具可以接收和处理这些消息以改善交通安全。传送方和接收方交通工具中对此类BSM消息的处理发生在提供车联网(V2X)功能性的机载装备(本文中被称为“V2X机载装备”)中。

[0005] 虽然第一个ITS是基于窄带专用短程通信(DSRC)的,但是规范已经演进,现在遵循3GPP定义的标准(诸如C-V2X和基于5G的蜂窝通信方法),从而需要技术测试和认证测试两者。因此,由于支持的通信技术的数量不断增加以及对路上测试的需求,测试工作负载和成本也在增加。蜂窝车联网(C-V2X)协议是被开发为用于基于交通工具的无线通信的基础的一种此类协议,该基于交通工具的无线通信可被用于支持智慧高速公路、自主和半自主交通工具,并提升高速公路运输系统的整体效率和安全性。

[0006] C-V2X协议定义了两种传输模式,它们一起为增强型道路安全性和自主驾驶提供了360°非视线感知和更高水平的可预测性。第一传输模式包括直接C-V2X,其包括交通工具到交通工具(V2V)、交通工具到基础设施(V2I)和交通工具到行人(V2P),并在独立于蜂窝网络的专用智能交通系统(ITS)5.9千兆赫兹(GHz)频谱中提供增强的通信范围和可靠性。第二传输模式包括移动宽带系统和技术(诸如第三代无线移动通信技术(3G)(例如,全球移动通信系统(GSM)演进(EDGE)系统、码分多址(CDMA)2000系统等)、第四代无线移动通信技术(4G)(例如,长期演进(LTE)系统、高级LTE系统、移动全球微波接入互通(移动WiMAX)系统等)、第五代无线移动通信技术(5G)(例如,5G NR系统等)等等)中的交通工具到网络通信(V2N)。世界上的不同地区也在考虑其他V2X无线技术。

[0007] 概述

[0008] 各个方面包括由V2X系统参与者的处理器执行的用以检测由V2X系统中的车联网(V2X)消息的生成导致的不当行为状况的方法。各个方面可包括:检索包括针对传感器数据的阈值偏差值的V2X消息简档;将当前传感器数据与包含在先前车联网(V2X)消息中的传感器数据进行比较,以计算传感器数据中的每一者的偏差值;确定传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的传感器数据的偏差值是否超过包含在V2X消息简档中的阈值偏差值;以及响应于确定传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的传感器数据的偏差值不超过针对传感器数据中的每一者的阈值偏差值,生成包括当前传感器数据的V2X消息并传送该V2X消息。

[0009] 一些方面可进一步包括:响应于确定传感器数据与包含在先前V2X消息中的传感器数据的偏差值超过阈值偏差值,生成不当行为报告并向不当行为管理机构传送该不当行为报告。

[0010] 一些方面可进一步包括:将该不当行为报告中的不当行为状况标识为生成违反;以及将该不当行为报告与V2X消息简档或预先商定的V2X消息简档的索引相附加。

[0011] 一些方面可进一步包括:将安全凭证应用到所生成的V2X消息;确定所应用的安全凭证是否适合于V2X消息;响应于确定所应用的安全凭证是恰适的,向另一V2X系统参与者传送V2X消息;以及响应于确定所应用的安全凭证的参数与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数不匹配,生成不当行为报告并传送该不当行为报告。

[0012] 一些方面可进一步包括:确定要被生成的V2X消息的类型,其中检索V2X消息简档包括基于所确定的V2X消息类型来检索V2X消息简档。

[0013] 一些方面可进一步包括:确定当前地理区域;使得检索V2X消息简档可以包括基于所确定的当前地理区域来检索V2X消息简档,其中包含在V2X消息简档中的安全凭证参数可以包括:签名算法;签名算法参数;加密算法;加密算法参数;安全凭证证书类型;完整安全凭证证书附加速率;安全凭证报头字段;安全凭证报头校验;和假名改变策略;以及响应于确定所应用的安全凭证类型的安全凭证参数中的至少一者与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配,确定所应用的安全凭证的参数与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配。

[0014] 一些方面可进一步包括:确定V2X系统参与者正用于传送和接收V2X消息的通信技术,其中包含在V2X消息简档中的阈值偏差值基于所确定的通信技术。

[0015] 在一些方面,V2X消息简档可以包括:最大消息频度阈值;最小消息频度阈值;航向偏差阈值;定位偏差阈值;和速度偏差阈值。

[0016] 在一些方面,安全凭证证书类型可以是认证证书摘要、认证完整证书或认证链中的一者。

[0017] 一些方面可进一步包括:确定当前传感器空间数据值是否与包含在V2X消息简档中的阈值空间数据值相匹配,使得响应于确定传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的传感器数据的偏差值不超过针对传感器数据中的每一者的阈值偏差值而生成包括当前传感器数据的V2X消息并传送该V2X消息进一步包括:响应于确定当前传感器空间数据值与包含在V2X消息简档中的阈值空间数据值相匹配,生成该V2X消息并传送该V2X消息。

[0018] 一些方面可进一步包括:确定当前传感器事件数据值是否与包含在V2X消息简档中的阈值事件数据值相匹配,使得响应于确定传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消

息中的传感器数据的偏差值不超过针对传感器数据中的每一者的阈值偏差值而生成包括当前传感器数据的V2X消息并传送该V2X消息进一步包括:响应于确定当前传感器事件数据值与包含在V2X消息简档中的阈值事件数据值相匹配,生成该V2X消息并传送该V2X消息。

[0019] 各个方面包括由V2X系统执行的基于接收到的V2X消息来检测不当行为状况的方法。各个方面可包括:检索包括针对传感器数据的阈值偏差值的V2X消息简档;从另一V2X系统参与者接收第一V2X消息;存储接收到第一V2X消息的时间;从该另一V2X系统参与者接收第二V2X消息;确定接收到第二V2X消息的时间与接收到第一V2X消息的时间之间的流逝的时间是否超过包含在V2X消息简档中的阈值时间值;以及响应于确定接收到第二V2X消息的时间与接收到第一V2X消息的时间之间的流逝的时间超过包含在V2X消息简档中的阈值时间值,向不当行为管理机构传送不当行为报告。

[0020] 一些方面可进一步包括:比较包含在第一V2X消息和第二V2X消息中的每一者中的传感器数据,以确定传感器数据中是否存在超过包含在V2X消息简档中的阈值偏差值的偏差;以及响应于确定传感器数据中的偏差超过阈值偏差值,向不当行为管理机构传送不当行为报告。

[0021] 一些方面可进一步包括:将该不当行为报告中的不当行为状况标识为接收违反,并将该不当行为报告与V2X消息简档相附加。

[0022] 一些方面可进一步包括:获得包括在第一V2X消息中的所应用的安全凭证(如果存在的话);获得包括在第二V2X消息中的所应用的安全凭证(如果存在的话);确定所应用的安全凭证的参数是否与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配;响应于确定所应用的安全凭证的参数与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数不匹配,生成该不当行为报告并传送该不当行为报告。

[0023] 一些方面可进一步包括:确定第一和第二V2X消息的V2X消息类型;以及基于所确定的消息类型来检索包括该阈值时间值的V2X消息简档。一些方面可进一步包括:确定当前地理区域,其中V2X消息简档是基于所确定的地理区域来检索的,并且其中包含在V2X消息简档中的安全凭证参数可以包括:签名算法;签名算法参数;加密算法;加密算法参数;安全凭证证书类型;完整安全凭证证书附加速率;安全凭证报头字段;安全凭证报头校验;和假名改变策略;以及响应于确定所应用的安全凭证类型的安全凭证参数中的至少一者与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配,确定所应用的安全凭证的参数与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配。

[0024] 附加方面可包括V2X系统,其具有被配置成执行以上概述的各方法中的任何方法的一个或多个操作的处理器。附加方面包括V2X系统,其具有用于执行以上概述的各方法中的任何方法的功能的装置。附加方面可包括其上存储有处理器可执行指令的非瞬态处理器可读存储介质,处理器可执行指令被配置成使V2X系统处理器执行以上概述的各方法中的任何方法的操作。

[0025] 附图简述

[0026] 纳入本文且构成本说明书一部分的附图解说了权利要求书的示例性实施例,并与以上给出的概括描述和下面给出的详细描述一起用来解释权利要求书的特征。

[0027] 图1A和1B是解说适合于实现各种实施例的交通工具的组件框图。

[0028] 图1C是解说适合于实现各种实施例的交通工具的各组件的组件框图。

[0029] 图1D是解说适于实现各种实施例的V2X通信系统的子集的示意性框图。

[0030] 图2A是解说根据各个实施例的示例V2X系统参与者管理系统的组件的组件框图。

[0031] 图2B是解说根据各个实施例的另一示例V2X系统参与者管理系统的组件的组件框图。

[0032] 图3是解说根据各实施例的供在V2X系统参与者中使用的片上系统的组件的框图。

[0033] 图4解说了V2X系统的ITS模型栈架构。

[0034] 图5A是解说了与本文公开的各种实施例一致的用于检测与V2X消息的生成相关的不当行为状况的方法的操作的过程流程图。

[0035] 图5B是解说了与本文公开的各种实施例一致的用于检测在V2X消息的生成期间发生的不当行为状况的方法的操作的过程流程图。

[0036] 图5C是解说了与本文公开的各种实施例一致的包括安全凭证检测在内的用于检测与V2X消息的生成相关的不当行为状况的方法的操作的过程流程图。

[0037] 图5D是解说了与本文公开的各种实施例一致的用于基于应用到V2X消息的安全凭证来检测不当行为状况的方法的操作的过程流程图。

[0038] 图5E是解说了与本文公开的各种实施例一致的用于将安全凭证应用到所生成的V2X消息的方法的操作的过程流程图。

[0039] 图6A是解说了与本文公开的各种实施例一致的用于检测在V2X消息的接收期间发生的不当行为状况的方法的操作的过程流程图。

[0040] 图6B是解说了与本文公开的各种实施例一致的包括安全凭证检测在内的用于检测与V2X消息的接收相关的不当行为状况的方法的操作的过程流程图。

[0041] 图7是解说适用于各个实施例的示例移动计算设备的组件框图。

[0042] 图8是解说适用于各个实施例的示例移动计算设备的组件框图。

[0043] 图9是解说适合与各种实施例一起使用的示例服务器的组件框图。

[0044] 详细描述

[0045] 将参照附图详细描述各个实施例。在可能之处,相同附图标记将贯穿附图用于指代相同或类似部分。对特定示例和实现作出的引述用于解说性目的,而无意限定权利要求的范围。

[0046] 各种实施例包括检测可归因于V2X消息的不恰适生成和/或接收而引起的可能的不当行为状况的方法和系统。

[0047] 术语“移动设备”在本文中被用于指以下各项中的任何项或全部:无线路由器设备、无线电器、蜂窝电话、智能电话、便携式计算设备、个人或移动多媒体播放器、膝上型计算机、平板计算机、智能本、超级本、掌上计算机、无线电子邮件接收器、启用因特网的多媒体蜂窝电话、医疗设备和装备、生物传感器/设备、可穿戴设备(包括智能手表、智能服装、智能眼镜、智能腕带、智能首饰(例如,智能戒指、智能手环等等))、娱乐设备(例如,无线游戏控制器、音乐和视频播放器、卫星无线电等等)、启用无线网络的物联网(IoT)设备(包括智能仪表/传感器、工业制造装备、供家庭或企业使用的大型和小型机器和电器)、自主和半自主交通工具内的无线通信元件、附加或纳入到各种移动平台中的移动设备、全球定位系统设备、以及包括存储器、无线通信组件和可编程处理器的类似电子设备。

[0048] 术语“片上系统”(SOC)在本文中用于指包含集成在单个基板上的多个资源和/或

处理器的单个集成电路(IC)芯片。单个SOC可包含用于数字、模拟、混合信号和射频功能的电路系统。单个SOC还可包括任何数目的通用和/或专用处理器(数字信号处理器、调制解调器处理器、视频处理器等)、存储器块(例如,ROM、RAM、闪存等)、以及资源(例如,定时器、电压调节器、振荡器等)。各SOC还可包括用于控制集成资源和处理器、以及用于控制外围设备的软件。

[0049] 术语“系统级封装”(SIP)在本文中可被用于指包含多个资源、计算单元、两个或更多个IC芯片上的核和/或处理器、基板或SOC的单个模块或封装。例如,SIP可包括在其上以垂直配置堆叠有多个IC芯片或半导体管芯的单个基板。类似地,SIP可包括多个IC或半导体管芯在其上被封装到统一基板中的一个或多个多芯片模块(MCM)。SIP还可包括经由高速通信电路系统耦合在一起并紧邻地封装在一起(诸如在单个主板上或在单个IoT设备中)的多个独立的SOC。SOC的邻近性促成了高速通信以及存储器和资源的共享。

[0050] 如在本申请中所使用的,术语“组件”、“系统”、“单元”、“模块”及类似术语包括计算机相关实体,诸如但不限于被配置成执行特定操作或功能的硬件、固件、硬件与软件的组合、软件、或执行中的软件。例如,组件可以是但不限于在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行件、执行的线程、程序、和/或计算机。作为解说,在通信设备上运行的应用和通信设备两者都可被称为组件。一个或多个组件可驻留在进程和/或执行的线程内,并且组件可局部化在一个处理器或核上和/或分布在两个或更多个处理器或核之间。另外,这些组件可从其上存储有各种指令和/或数据结构的各种非瞬态计算机可读介质来执行。各组件可通过本地和/或远程进程、功能或规程调用、电子信号、数据分组、存储器读/写、以及其他已知的计算机、处理器和/或进程相关通信方法体系来进行通信。

[0051] V2X系统和技术通过使得交通工具能够共享关于其定位、速率、行进方向、制动和对其他交通工具的防碰撞和其他安全性功能可能有用的其他因素的信息,从而对改进交通流和交通工具安全性持有巨大的前景。配备有V2X/V2V机载装备的交通工具将在称为基本安全消息(BSM)或协作式感知消息(CAM)的分组中频繁(例如,每秒至多20次)地传送其交通工具信息。在所有配备V2X的交通工具传送此类BSM/CAM消息的情况下,所有接收方交通工具都具有控制其自身的速度和方向以避免碰撞并相对于彼此高效和安全地定位交通工具所要求的信息。可以预见,配备V2X的交通工具可以能够通过安全地缩短间隔距离、将若干交通工具排在一起、以及避免交通工具经历故障来改善交通流。

[0052] 为了便于参考,本申请中的一些实施例被描述为由在V2X术语内操作的V2X系统参与者执行。然而,应当理解,各种实施例包括V2X/V2V或基于交通工具的通信标准、消息或技术中的任何者或所有。因此,本申请中的任何内容都不应当被解释为将权利要求限制于V2X/V2V系统,除非权利要求中明确如此说明。此外,本文中所描述的实施例讨论了执行V2X/V2V通信的机载装备。在V2X/V2V系统中,系统参与者装备可包括但不限于交通工具机载装备、移动设备和路侧单元(RSU)。RSU可包括驻定设备,诸如交通信号灯、路侧信标、交通相机等。每个系统参与者装备可以向其他系统参与者装备广播信息。例如,交通工具可以包含机载/仪表盘内装备和传感器,这些装备和传感器报告交通工具状况(例如,位置、定向、速率、尺寸等)。由行人和交通工具驾驶员(例如,摩托车、汽车、自行车驾驶员)携带的移动设备可包含报告行人状况(例如,位置、定向、速率、尺寸等)的传感器。交通工具、行人和RSU中的每一者可以是V2X系统参与者。仪表盘中/机载单元或移动设备中所包含的处理器可被

认为是V2X系统参与者处理器。V2X系统参与者装备之间的V2X通信可允许在每个V2X系统参与者装备上执行的应用向交通工具和行人提供安全应用(例如,可确定即将来临的危险(诸如交通工具紧急制动或高速冲出盲道十字路口)的应用)或移动性(针对信号灯变化的规划),或提供整个交通工具运输系统内的其他有用功能。为了易于引述,以下描述的各实施例讨论交通工具(例如,汽车)。这一讨论不旨在限定任何实施例供与交通工具联用。相反,本文描述的各实施例可以由任何V2X系统参与者使用,以检测由与通信标准定义的消息特性不一致的V2X消息的生成和/或接收引起的不当行为状况。此种通信标准可以是地理和/或时间相关的。换言之,消息特性可能因地点和时间而异。

[0053] 智能交通系统(ITS)旨在提供与不同运输和交通管理模式相关的服务,使得能够更好地通知用户,并更安全、更协调、且"更智能"地使用运输网络。一致性和可预测性是此种安全运输系统的基础。例如,通过知道在ITS中操作的交通工具的各个目的地,可以优化交通。在特定路线上行驶的交通工具的数目和时序可以被操纵,以使得路线不会不堪重负、过度拥挤和受到交通堵塞的影响。此外,通过知道参与ITS的每个交通工具的操作状况,可以避免故障和/或不安全交通工具操作状况的不可预测性。例如,正在不安全地操作的交通工具的操作者可能被警告来改变操作。此外,可以通过提前通知该操作者来修理交通工具或至少通过通知邻近交通工具的操作者避开可能发生故障或以不安全方式操作的交通工具来避免潜在的故障和发生故障的装备(例如,故障的制动系统)。

[0054] 为了促成这种一致性和可预测性,ITS依赖于该ITS的各参与者之间的可靠沟通。这些通信可以是在系统参与者之间交换的V2X消息。此种V2X通信可以包括参与方ITS实体之间的BSM/CAM的交换,这些参与方ITS实体创建和维护彼此的感知并支持使用道路网络的交通工具的协作性能。BSM/CAM包含始发方系统参与者的状态和属性信息。该内容因该系统参与者的类型而异。对于交通工具系统参与者,状态信息包括时间、定位、运动状态、激活的系统等,并且属性信息包括关于尺寸、交通工具类型和在道路交通中的角色等的数据。在接收到BSM/CAM之际,接收方系统参与者开始知晓始发方系统参与者的存在、类型和状态。接收方系统参与者可以使用接收到的信息来支持若干ITS应用。例如,通过将始发方系统参与者的状态与其自身的状态进行比较,接收方系统参与者能够估计与始发方系统参与者的碰撞风险,并且如果必要,通过人机界面(HMI)来通知交通工具的驾驶员。

[0055] BSM/CAM可以包含关于交通工具定位、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。其他ITS消息可包括信号相位和时间(SPAT)、分散式环境通知消息(DENM)、联合感知消息(CPM)、地图数据(MAP)等。这些消息中的每一者可被统称为V2X消息。

[0056] 不当行为报告是用于V2X通信的安全系统的关键部分。在不当行为报告中,现场设备—交通工具或路侧单元(RSU)—观察V2X消息,检测这些V2X消息的内容何时与V2X系统参与者传感器和观察数据的总体不一致,并生成可被发送到不当行为管理机构的不当行为报告(MBR)。在V2X消息与交通工具传感器和观察数据的总体不一致的情况下,不当行为状况可被检测到并且MBR可被生成。不当行为管理机构可聚集从不同报告方V2X系统参与者(来自该不当行为管理机构的整个负责地区)接收到的MBR并确定对这些MBR的可能响应。可存在各种各样的潜在响应,尤其包括:确定MBR实际上没有报告有效的不当行为状况;确定所报告的MBR是实际的不当行为状况,但造成的干扰非常小,以使得修复该问题或状况比让其

继续成本更高;确定报告方V2X参与者具有不良的软件并且需要被更新;以及确定与V2X参与者相关联的签名密钥已从V2X系统参与者被提取并且正被用于发起全国范围的不良消息攻击,以及因此需要撤销设备密钥以使得再也没有人信任它们。

[0057] 在大多数传统的V2X系统中,不当行为检测系统(MBDS)关注的是V2X消息内所包含的数据的准确性和一致性。当检测系统确定包含在V2X消息中的数据与其他收集的数据不一致时,可以检测到不当行为状况。MBDS可以通过使用仅依赖于V2X数据的算法集来检测不当行为。V2X消息中的每一者都可经受对不当行为状况的分析。例如,V2X消息可以包括支持其预期消息的传感器数据(例如,目的地、操作数据等)。如果传感器数据中的任一者在正常操作参数之外,则对该数据的分析可以引起对不当行为状况的检测。例如,发动机的温度登记为1000摄氏度,或者交通工具的速率为每小时1000英里。明显在正常操作参数之外的数据可能表明传感器出现故障,或者交通工具正以非预期的方式操作。了解这种不当行为状况可能是有益的,因为可以通知交通工具操作者采取纠正措施以确保交通工具的安全操作。例如,可以更换或修理传感器,可以安装新软件等。

[0058] 在某些情况下,恶意行为者还可能试图通过入侵交通工具的通信或传感器系统来破坏ITS,并将不准确的或虚假的数据引入系统。例如,恶意行为者可能会报告虚假的目的地或传感器速率,从而导致对ITS的破坏。因此,大多数不当行为检测系统都关注在V2X消息中包含的数据上,以确定是否发生了不当行为状况。

[0059] 总体而言,各种实施例包括检测可归因于V2X消息的不恰适生成和/或接收而引起的可能的不当行为状况的方法和系统。虽然包含在V2X消息内的传感器数据可能是大多数不当行为状况检测系统的关注点,但在一些实例中,V2X消息自身的生成或接收可能指示不当行为状况。如以上提到的,一致性和可预测性是这种安全运输系统的基础。这种一致性和可预测性可以扩展到V2X消息要在何时被生成和接收的定时。为了在ITS的受限通信资源内容适大量参与者的通信,各种V2X系统可以设置关于V2X系统参与者可以发送的消息的数目、大小和频度的操作阈值。在这些操作阈值之外的V2X消息的生成和/或接收可能指示不当行为状况。

[0060] 作为发送者侧的示例,V2X系统参与者车载单元(OBU)可以生成(或根本不生成)V2X消息,而不遵循与消息生成相关的要求。此问题的原因可能是有缺陷的代码规范、或恶意代码的注入或程序更改/强制/防止消息生成。这种高频消息生成可能导致发送者侧OBU专注于消息生成并从其他功能转移资源。

[0061] 作为接收者侧的示例,以高于正常频度速率接收V2X消息的V2X系统参与者OBU可以处理从行为不当的V2X系统参与者发送的V2X消息。当前的不当行为检测系统会将每个消息的内容(以及整个通信)分类为正常。常规地,尽管所生成的和/或接收到的V2X消息的频度很高,但只要V2X消息的内容与交通工具传感器和观察数据的总体一致,就可能没有理由生成不当行为状况报告。因此,当前的不当行为检测系统将不会报告以异常速率生成V2X消息的恶意发送者。

[0062] 作为另一示例,发送者可能以比标准中定义的频度速率更低的频度速率来不正确地生成V2X消息。作为消息生成延迟的结果,航向、定位和/或速度的预计改变可能超过阈值。这些值中的任意一者的如此大的偏差都可能导致不当行为检测系统不正确地标识不当行为状况,因为如此大的偏差可能指示不一致的交通工具操作。

[0063] 作为另一示例,不恰适安全凭证的包括可能会导致过大大小的V2X消息。消息大小的增加可能导致通信话务拥塞。因此,以类似于高频消息生成的方式,生成非预期的较大大小的消息也可能破坏ITS的效率和可靠性。在ITS中,包含在V2X消息中的数据应该是准确的,而且消息自身的生成和特性应该与通信标准中定义的特性一致,以确保稳定操作。除了消息中包含的数据的不准确性之外,对于通信标准中定义的消息特性的偏差也可以指示不当行为状况。因此,各种实施例包括基于V2X消息自身的特性而不一定基于其中包含的数据来检测不当行为状况的方法。

[0064] 各种实施例可以在各种各样的V2X系统参与者内实现,该V2X系统参与者的示例交通工具101在图1A和图1B中解说。参照图1A和1B,交通工具101可包括控制单元140和多个传感器144-170,包括卫星地理定位系统接收机142、占用传感器144、146、148、150、152、胎压传感器154、156、相机158、160、话筒162、164、撞击传感器166、雷达168和激光雷达170。设置在交通工具中或交通工具上的该多个传感器144-170可以用于各种目的,诸如自主和半自主导航和控制、防撞、定位确定等,以及提供关于在交通工具101之中或之上的对象和人的传感器数据。传感器144-170可包括能够检测对导航和防撞有用的各种信息的多种多样的传感器中的一个或多个传感器。传感器144-170中的每一个传感器可以与控制单元140以及彼此进行有线或无线通信。具体而言,传感器可包括一个或多个相机158、160或其他光学传感器或光电传感器。传感器可进一步包括其他类型的对象检测和测距传感器,诸如雷达168、激光雷达170、IR传感器和超声传感器。传感器可进一步包括胎压传感器154、156、湿度传感器、温度传感器、卫星地理定位传感器142、控制输入传感器145、加速度计、振动传感器、陀螺仪、重力仪、撞击传感器166、测力计、压力计、应变传感器、流体传感器、化学传感器、气体含量分析仪、pH传感器、辐射传感器、盖革计数器、中子检测器、生物材料传感器、话筒162、164、占用传感器144、146、148、150、152、邻近度传感器和其他传感器。

[0065] 交通工具控制单元140可以配置有处理器可执行指令以使用从各种传感器(特别是相机158、160)接收到的信息来执行导航和防撞操作。在一些实施例中,控制单元140可以使用可以从雷达168和/或激光雷达170传感器获得的距离和相对定位(例如,相对方位角)来补充对相机图像的处理。控制单元140可被进一步配置成使用利用各种实施例确定的关于其他交通工具的信息来控制交通工具101在自主或半自主模式下操作时的转向、制动和速度。

[0066] 图1C是解说适合于实现各个实施例的组件和支持系统的通信系统100的组件框图。参照图1A-1C,交通工具101可包括控制单元140,其可包括用于控制交通工具101的操作的各种电路和设备。在图1D中所解说的示例中,控制单元140包括处理器140a、存储器140b、输入模块140c、输出模块140d和无线电模块140e。控制单元140可被耦合到并且被配置成控制交通工具101的驾驶控制组件172a、导航组件172b、以及一个或多个传感器172c。处理器140a可配置有处理器可执行指令,以控制交通工具101的机动、导航和/或其他操作,包括各种实施例的操作。处理器140a可耦合到存储器140b。

[0067] 无线电模块140e可被配置成用于无线通信。无线电模块140e可以经由通信链路122与网络收发机(例如,基站110)交换信号(例如,用于控制机动的命令信号、来自导航设施的信号等),并且可将信号提供给处理器140a和/或导航单元172b。在一些实施例中,无线电模块140e可以使得交通工具101能够通过无线通信链路124与无线通信设备120通信。无

线通信链路124可以是双向或单向通信链路,并且可以使用一个或多个通信协议,如所描述的。

[0068] 输入模块140c可以接收来自一个或多个交通工具传感器172c的传感器数据以及来自其他组件(包括驾驶控制组件172a和导航组件172b)的电子信号。输出模块140d可与交通工具101的各种组件通信或致动这些组件,包括驾驶控制组件172a、导航组件172b和(一个或多个)传感器172c。

[0069] 控制单元140可被耦合到驾驶控制组件172a,以控制交通工具101的与交通工具的机动和导航有关的物理元件,诸如引擎、马达、油门、转向元件、飞行控制元件、制动或减速元件等等。驾驶控制组件172a还可包括控制交通工具的其他设备的组件,这些其他设备包括环境控件(例如,空调和加热)、外部和/或内部照明、内部和/或外部信息显示器(其可包括显示屏或其他用于显示信息的设备)、安全设备(例如,触觉设备、听觉警报等)和其他类似设备。

[0070] 控制单元140可耦合到导航组件172b,并且可接收来自导航组件172b的数据且被配置成使用此类数据来确定交通工具101的当前位置和取向、以及朝向目的地的恰适路线。导航组件172b可包括或耦合到使得交通工具101能够使用全球导航卫星系统(GNSS)信号来确定其当前位置的GNSS接收机系统(例如,一个或多个全球定位系统(GPS)接收机)。替换地或附加地,导航组件172b可包括无线电导航接收机,用于从无线电节点(诸如Wi-Fi接入点、蜂窝网络站点、无线电站、远程计算设备、其他交通工具等)接收导航信标或其他信号。通过对驾驶控制组件172a的控制,处理器140a可以控制交通工具101进行导航和机动。处理器140a和/或导航组件172b可被配置成经由无线通信链路122、126与诸如通信网络(例如,核心网132)中的服务器之类的网络组件通信,以接收控制机动的命令、接收导航中有用的数据、提供实时位置报告,并评估其他数据。

[0071] 控制单元140可耦合到一个或多个传感器172c。(诸)传感器172c可包括如所描述的传感器144-170,并且可被配置成向处理器140a提供各种数据。

[0072] 尽管控制单元140被描述为包括分开的组件,但是在一些实施例中,一些或全部组件(例如,处理器140a、存储器140b、输入模块140c、输出模块140d和无线电模块140e)可被集成在单个设备或模块(诸如片上系统(SOC)处理设备)中。此类SOC处理设备可以被配置成在交通工具中使用,并且被配置成(诸如用在处理器140a中执行的处理器可执行指令)当被安装在交通工具中时使用本地动态地图(LDM)数据来执行导航和防碰撞的操作。

[0073] 图1D解说了包括三个交通工具12、14、16的V2X系统103的一部分。在所解说的示例中,每个交通工具12、14、16分别包括V2X机载装备102、104、106,它们被配置成周期性地广播基本安全消息30、40、50,以供其他交通工具的机载装备(例如,102、104、106)接收和处理。通过共享交通工具位置、速度、方向、制动和其他信息,交通工具可以保持安全间隔并标识和避免潜在碰撞。例如,从领先交通工具16接收到基本安全消息的尾随交通工具12可以确定交通工具16的速度和位置,这进而使交通工具12能够匹配该速度并保持安全间隔距离20。通过在领先交通工具16施加制动时经由基本安全消息40来得到通知,即使在领先交通工具16突然施加制动时,尾随交通工具12中的V2X装备102也可以同时施加制动以维持安全间隔距离20。作为另一示例,卡车交通工具14内的V2X装备104可以从两个交通工具12、16接收基本安全消息30、50,并因此被通知该卡车交通工具14应当在交叉路口停车以避免碰撞。

交通工具V2X机载装备102、104、106中的每一者可以使用各种近邻近度通信协议中的任一种协议来彼此通信。另外,交通工具可能能够通过通信网络18(例如,蜂窝、WiFi等)经由通信链路60、62将关于检测到的基本安全消息以及检测到的不当行为报告的数据和信息传送至原始装备制造商(OEM)(70、72)和/或远程不当行为管理机构74。MBR可被直接传送给不当行为管理机构74(例如,通过通信链路64、66)。在其他实施例中,MBR可首先通过通信链路64、66被传送至MBR预处理单元(诸如OEM服务器70、72)以供进行预处理。然后,经预处理MBR可以通过通信链路64、66从MBR预处理单元70、72传送至不当行为管理机构74。在其他实施例中,MBR可以在远程不当行为管理机构74处从交通工具(诸如从交通工具16)接收。远程不当行为管理机构74可经由通信链路64、66将接收到的MBR从交通工具16中继至OEM服务器70、72上。另外,OEM服务器70、72可经由通信链路64、66向远程不当行为管理机构74提供确认报告。

[0074] 图2A是解说示例不当行为管理系统200的组件的组件框图。交通工具处理系统200可包括可在交通工具101内利用的各种子系统、通信元件、计算元件、计算设备或单元。参照图1A至2A,不当行为管理系统200内的各种计算元件、计算设备或单元可以在互连的计算设备(即,子系统)的系统内实现,这些互连的计算设备向彼此传达数据和命令(例如,由图2A中的箭头所指示的)。在一些实现中,不当行为管理系统200内的各种计算元件、计算设备或单元可以在单个计算设备内实现,诸如单独的线程、进程、算法或计算元件。因此,图2A中所解说的每个子系统/计算元件在本文中也通常被称为构成不当行为管理系统200的计算“堆栈”内的“层”。然而,在描述各种实施例时使用术语层和栈并不旨在暗示或要求对应的功能性在单个自主(或半自主)交通工具管理系统计算设备内实现,尽管这是潜在的实现实施例。相反,对术语“层”的使用旨在包括具有独立处理器的子系统、在一个或多个计算设备中运行的计算元件(例如,线程、算法、子例程等)以及子系统和计算元件的组合。

[0075] 不当行为管理系统堆栈可包括雷达感知层202、相机感知层204、定位引擎层206、地图融合和仲裁层208、路线规划层210、传感器融合和道路世界模型(RWM)管理层212、运动规划和控制层214、以及行为规划和预测层216。层202-216仅仅是不当行为管理系统堆栈200的一个示例配置中的一些层的示例。在其他配置中,可以包括其他层,诸如用于其他感知传感器的附加层(例如,激光雷达感知层等)、用于规划和/或控制的附加层、用于模型的附加层等,和/或可以从不当行为管理系统堆栈200中排除某些层202-216。如图2A中的箭头所解说的,层202-216中的每一层可以交换数据、计算结果和命令。此外,不当行为管理系统堆栈200可以接收和处理来自传感器(例如,雷达、激光雷达、相机、惯性测量单元(IMU)等)、导航系统(例如,GPS接收机、IMU等)、交通工具网络(例如,控制器区域网(CAN)总线)和存储器中的数据库(例如,数字地图数据)的数据。不当行为管理系统栈200可以将交通工具控制命令或信号输出到线控驱动(DBW)系统/控制单元220,其是直接与交通工具转向、油门和制动控制对接的系统、子系统或计算设备。图2A中所解说的不当行为管理系统堆栈200和DBW系统/控制单元220的配置仅仅是示例配置,并且可以使用交通工具管理系统和其他交通工具组件的其他配置。作为示例,图2A中解说的不当行为管理系统栈200和DBW系统/控制单元220的配置可以在被配置用于自主或半自主操作的交通工具中使用,而不同的配置可以在非自主交通工具中使用。

[0076] 雷达感知层202可以从一个或多个检测和测距传感器(诸如雷达(例如,132)和/或

激光雷达(例如,138))接收数据,并处理数据以识别并确定交通工具100附近的其他交通工具和对象的位置。雷达感知层202可包括使用神经网络处理和人工智能方法来识别对象和交通工具,并将此类信息传递到传感器融合和RWM管理层212。

[0077] 相机感知层204可以从一个或多个相机(诸如相机(例如,158、160))接收数据,并处理该数据以识别和确定在交通工具100附近的其他交通工具和对象的位置。相机感知层204可包括使用神经网络处理和人工智能方法来识别对象和交通工具,并将此类信息传递到传感器融合和RWM管理层212。

[0078] 定位引擎层206可以从各种传感器接收数据并处理该数据以确定交通工具100的位置。各种传感器可包括但不限于GPS传感器、IMU和/或经由CAN总线连接的其他传感器。定位引擎层206还可以利用来自一个或多个相机(诸如相机(例如,158、160))和/或任何其他可用传感器(诸如雷达、LIDAR等)的输入。

[0079] 不当行为管理系统200可包括或耦合到交通工具无线通信子系统230。无线通信子系统230可以被配置成:诸如经由交通工具到交通工具(V2V)通信链路与其他交通工具计算设备和高速公路通信系统通信,和/或经由蜂窝无线通信系统(诸如5G网络)与远程信息源(诸如基于云的资源)通信。在各种实施例中,无线通信子系统230可经由无线通信链路与其他V2X系统参与者通信,以接收V2X消息以及可支持关于检测到不当行为状况的结论的传感器数据。

[0080] 地图融合和仲裁层208可接入接收自其他V2X系统参与者的传感器数据,以及接收从定位引擎层206接收的输出,以及处理数据以进一步确定交通工具101在地图内的位置,诸如交通车道内的位置、街道地图内的定位等,传感器数据可被存储在存储器(例如,存储器312)中。例如地图融合和仲裁层208可以将来自GPS的纬度和经度信息转换为传感器数据中包含的道路表面地图内的位置。GPS定位锁定包括误差,因此地图融合和仲裁层208可以基于GPS坐标和传感器数据之间的仲裁来确定交通工具在道路内的最佳猜测位置。例如,虽然GPS坐标可将交通工具放置在传感器数据中双车道道路的中间附近,但地图融合和仲裁层208可根据行驶方向确定该交通工具最有可能与和行驶方向一致的行驶车道对准。地图融合和仲裁层208可以将基于地图的位置信息传递给传感器融合和RWM管理层212。

[0081] 路线规划层210可以利用传感器数据以及来自操作员或调度员的输入来规划将由交通工具101遵循的到特定目的地的路线。路线规划层210可以将基于地图的位置信息传递给传感器融合和RWM管理层212。然而,其他层(诸如传感器融合和RWM管理层212等)不要求对先验地图的使用。例如,其他栈可以在没有所提供地图的情况下仅基于感知数据来操作和/或控制交通工具,随着接收到感知数据而构建车道、边界和局部地图的概念。

[0082] 传感器融合和RWM管理层212可接收由雷达感知层202、相机感知层204、地图融合和仲裁层208以及路线规划层210生成的数据和输出,并使用部分或全部此类输入来估计或细化交通工具101相对于道路的位置和状态、道路上的其他交通工具、以及交通工具100附近的其他对象。例如,传感器融合和RWM管理层212可以将来自相机感知层204的图像数据与来自地图融合和仲裁层208的仲裁地图位置信息相组合,以细化交通工具在交通车道内的所确定定位。作为另一示例,传感器融合和RWM管理层212可以将来自相机感知层204的对象识别和图像数据与来自雷达感知层202的对象检测和测距数据相组合,以确定和细化在该交通工具附近的其他交通工具和对象的相对定位。作为另一示例,传感器融合和RWM管理层

212可以从交通工具到交通工具(V2V)通信(诸如经由CAN总线)接收关于其他交通工具位置和行驶方向的信息,并将该信息与来自雷达感知层202和相机感知层204的信息相组合,以细化其他交通工具的位置和运动。传感器融合和RWM管理层212可以将交通工具100的经细化的位置和状态信息以及在该交通工具附近的其他交通工具和对象的经细化的位置和状态信息输出到运动规划和控制层214和/或行为规划和预测层216。

[0083] 作为进一步的示例,传感器融合和RWM管理层212可以使用动态交通控制指令来指导交通工具101改变速度、车道、行驶方向或(诸)其他导航元素,并将该信息与其他接收到的信息相组合以确定经细化的位置和状态信息。传感器融合和RWM管理层212可以将交通工具101的经细化的位置和状态信息以及在交通工具100附近的其他交通工具和对象的经细化的位置和状态信息经由无线通信(诸如通过C-V2X连接、其他无线连接等)输出到运动规划和控制层214、行为规划和预测层216和/或远离交通工具101的设备,诸如数据服务器、其他交通工具等。

[0084] 作为再进一步的示例,传感器融合和RWM管理层212可以监视来自各种传感器的感知数据(诸如来自雷达感知层202、相机感知层204、其他感知层等的感知数据)和/或来自一个或多个传感器自身的数据以分析交通工具传感器数据中的状况。传感器融合和RWM管理层212可被配置成检测传感器数据中的状况,诸如传感器测量处于、高于或低于阈值、发生某些类型的传感器测量等,并且可以经由无线通信(诸如经由C-V2X连接、其他无线连接等)将传感器数据输出为提供给行为规划和预测层216和/或远离交通工具100的设备(诸如数据服务器、其他交通工具等)的交通工具101的经细化的位置和状态信息的一部分。

[0085] 经细化位置和状态信息可包括与交通工具以及交通工具所有者和/或操作者相关联的交通工具描述符,诸如:交通工具规格(例如,尺寸、重量、颜色、机载传感器类型等);交通工具定位、速度、加速度、行驶方向、姿态、取向、目的地、(诸)燃油/功率水平和其他状态信息;交通工具紧急状态(例如,交通工具是紧急交通工具还是紧急情况下的私人交通工具);交通工具约束(例如,重载/宽载、转弯约束、高占用交通工具(HOV)授权等);交通工具的能力(例如,全轮驱动、四轮驱动、雪地轮胎、链条、支持的连接类型、机载传感器工作状态、机载传感器分辨率水平等);装备问题(例如,低胎压、小断裂、传感器故障等);所有者/操作者行驶偏好(例如,优选车道、道路、路线和/或目的地、避免通行费或高速公路的偏好、最快路线的偏好等);向数据代理服务器提供传感器数据的准许(例如184);和/或所有者/操作者标识信息。

[0086] 自主交通工具系统堆栈200的行为规划和预测层216可以使用交通工具101的经细化的位置和状态信息以及从传感器融合和RWM管理层212输出的其他交通工具和对象的位置和状态信息来预测其他交通工具和/或对象的将来行为。例如,行为规划和预测层216可以使用此类信息以基于自己的交通工具位置和速度以及在该交通工具附近的其他交通工具的位置和速度来预测这些其他交通工具的将来相对位置。此类预测可以计及来自LDM数据和路线规划的信息,以预计随着主交通工具和其他交通工具沿道路的相对交通工具定位变化。行为规划和预测层216可以将其他交通工具和对象行为和位置预测输出到运动规划和控制层214。附加地,行为规划和预测层216可以使用对象行为结合位置预测来规划和生成用于控制交通工具101的运动的控制信号。例如,基于路线规划信息、道路信息中的经细化的位置以及其他交通工具的相对位置和运动,行为规划和预测层216可以确定交通工具

101需要改变车道和加速,诸如以维持或达到与其他交通工具的最小间距、和/或为转弯或出口做准备。结果,行为规划和预测层216可以计算或以其他方式确定轮子的转向角和对油门设置的改变,该转向角和对油门设置的改变将连同实现这样的变道和加速所必需的各种此类参数一起被发命令给运动规划和控制层214和DBW系统/控制单元220。一个此类参数可以是计算出的方向盘命令角。

[0087] 运动规划和控制层214可以接收来自传感器融合和RWM管理层212的数据和信息输出、和来自行为规划和预测层216的其他交通工具和对象行为以及位置预测,并使用该信息来规划和生成用于控制交通工具101的运动的控制信号,以及验证此类控制信号满足交通工具100的安全性要求。例如,基于路线规划信息、道路信息中的经细化的位置以及其他交通工具的相对位置和运动,运动规划和控制层214可验证各种控制命令或指令并将其传递至DBW系统/控制单元220。

[0088] DBW系统/控制单元220可以从运动规划和控制层214接收命令或指令,以及将此类信息转换为用于控制交通工具100的轮子角度、制动和油门的机械控制信号。例如,DBW系统/控制单元220可以通过向转向轮控制器发送对应的控制信号来响应计算出的转向轮命令角度。

[0089] 在各种实施例中,无线通信子系统230可以经由无线通信链路与其他V2X系统参与者通信,以传送传感器数据、定位数据、交通工具数据和机载传感器所收集的关于交通工具周围环境的数据。其他V2X系统参与者可使用此类信息更新所存储的传感器数据,以供中继至其他V2X系统参与者。

[0090] 在各种实施例中,不当行为管理系统堆栈200可包括对可能影响交通工具和乘员安全的各层的各种命令、规划或其他决策执行安全性检查或监督的功能性。此类安全性检查或监督功能性可以在专用层内实现或分布在各个层之间并被包括作为该功能性的一部分。在一些实施例中,各种安全性参数可以被存储在存储器中,并且安全性检查或监督功能性可以将所确定的值(例如,与近旁交通工具的相对间距、与道路中心线的距离等)与对应的(诸)安全性参数进行比较,并在违背或将违背安全性参数的情况下发出警告或命令。例如,行为规划和预测层216中(或单独的层中)的安全性或监督功能可以确定另一交通工具(如由传感器融合和RWM管理层212定义的)与该交通工具之间的当前或将来分隔距离(例如,基于由传感器融合和RWM管理层212细化的世界模型),将该分隔距离与存储在存储器中的安全分隔距离参数进行比较,以及在当前或预测的分隔距离违背安全分隔距离参数的情况下向运动规划和控制层214发出指令以进行加速、减速或转弯。作为另一示例,运动规划和控制层214中(或单独的层中)的安全性或监督功能性可以将所确定的或被命令的方向盘命令角与安全轮子角度限制或参数进行比较,并响应于被命令的角度超过安全轮子角度限制而发出超驰命令和/或警报。

[0091] 存储在存储器中的一些安全性参数可以是静态的(即,不随时间变化),诸如最大交通工具速度。存储在存储器中的其他安全性参数可以是动态的,因为这些参数是基于交通工具状态信息和/或环境状况来持续地或周期性地被确定或更新的。安全性参数的非限制性示例包括:最大安全速度、最大制动压力、最大加速度和安全轮子角度限制,所有这些参数可以因变于道路和天气状况。

[0092] 图2B解说了可以在交通工具101内利用的交通工具管理系统250内的子系统、计算

元件、计算设备或单元的示例。参照图1A-2B,在一些实施例中,不当行为管理系统栈200的层202、204、206、208、210、212和216可以类似于参照图2A描述的那些层,并且不当行为管理系统栈250可以与不当行为管理系统栈200类似地操作,不同之处在于不当行为管理系统栈250可以将各种数据或指令传递给交通工具安全和防撞系统252,而不是DBW系统/控制单元220。例如,图2B中所解说的不当行为管理系统栈250与交通工具安全性和防撞系统252的配置可以在非自主交通工具中使用。

[0093] 在各个实施例中,行为规划和预测层216和/或传感器融合和RWM管理层212可以将数据输出到交通工具安全性和防撞系统252。例如,传感器融合和RWM管理层212可以输出传感器数据,作为提供给交通工具安全性和防碰撞系统252的、交通工具101的经细化的位置和状态信息的一部分。交通工具安全性和防碰撞系统252可以使用交通工具101的经细化的位置和状态信息来作出关于交通工具101和/或交通工具100的乘员的安全性确定。作为另一示例,行为规划和预测层216可以将与其他交通工具的运动相关的行为模型和/或预测输出到交通工具安全性和防碰撞系统252。交通工具安全性和防碰撞系统252可以使用与其他交通工具的运动相关的行为模型和/或预测来作出关于交通工具101和/或交通工具101的乘员的安全性确定。

[0094] 在各个实施例中,交通工具安全性和防碰撞系统252可包括对可能影响交通工具和乘员安全性的各个层的各种命令、规划或其他决策以及人类驾驶员动作执行安全性检查或监督的功能性。在一些实施例中,各种安全性参数可以被存储在存储器中,并且交通工具安全性和防碰撞系统252可以将所确定的值(例如,与近旁交通工具的相对间距、与道路中心线的距离等)与对应的(诸)安全性参数进行比较,并在违背或将违背安全性参数的情况下发出警告或命令。例如,交通工具安全性和防碰撞系统252可以确定另一交通工具(如由传感器融合和RWM管理层212定义的)与该交通工具之间的当前或将来分隔距离(例如,基于由传感器融合和RWM管理层212细化的世界模型),将该分隔距离与被存储在存储器中的安全分隔距离参数进行比较,以及在当前或预测的分隔距离违背安全分隔距离参数的情况下向驾驶员发出指令以进行加速、减速或转弯。作为另一示例,交通工具安全性和防碰撞系统252可以将人类驾驶员的方向盘角度改变与安全轮子角度限制或参数进行比较,并响应于方向盘角度超过安全轮子角度限制而发出超驰命令和/或警报。

[0095] 图3解说了适合于在交通工具中实现各个实施例的处理设备片上系统(SOC)300的示例SOC架构。参照图1A至3,处理设备SOC 300可包括数个异构处理器,诸如数字信号处理器(DSP)303、调制解调器处理器304、图像和对象识别处理器306、移动显示处理器307、应用处理器308、以及资源和功率管理(RPM)处理器317。处理设备SOC 300还可包括一个或多个协处理器310(例如,向量协处理器),其连接到异构处理器303、304、306、307、308、317中的一者或多者。这些处理器中的每一者可包括一个或多个核、以及独立/内部时钟。每个处理器/核可以独立于其他处理器/核来执行操作。例如,处理设备SOC 300可包括执行第一类型的操作系统(例如,FreeBSD、LINUX、OS X等)的处理器和执行第二类型的操作系统(例如,微软Windows)的处理器。在一些实施例中,应用处理器308可以是SOC 300的主处理器、中央处理单元(CPU)、微处理器单元(MPU)、算术逻辑单元(ALU)等。图形处理器306可以是图形处理单元(GPU)。

[0096] 处理设备SOC 300可包括模拟电路系统和定制电路系统314,以用于管理传感器数

据、模数转换、无线数据传输,并且用于执行其他专门操作,诸如处理经编码音频和视频信号以供在web浏览器中渲染。处理设备SOC 300可进一步包括系统组件和资源316,诸如电压调节器、振荡器、锁相环、外围桥接器、数据控制器、存储器控制器、系统控制器、访问端口、定时器、以及用于支持在计算设备上运行的处理器和软件客户端(例如,web浏览器)的其他类似组件。

[0097] 处理设备SoC 300还可包括用于相机致动和管理的专用电路系统(CAM)305,该CAM 305包括、提供、控制和/或管理以下各项的操作:一个或多个相机158、160(例如,主相机、网络相机、3D相机等)、来自相机固件的视频显示数据、图像处理、视频预处理、视频前端(VFE)、内嵌JPEG、高清视频编解码器等。CAM 305可以是独立的处理单元和/或包括独立或内部时钟。

[0098] 在一些实施例中,图像和对象识别处理器306可被配置有处理器可执行指令和/或专门硬件,其被配置成执行各个实施例中涉及的图像处理和对象识别分析。例如,图像和对象识别处理器306可被配置成执行处理经由CAM 305从相机(例如,158、160)接收的图像以识别和/或标识其他交通工具的操作,以及以其他方式执行如所描述的相机感知层204的功能。在一些实施例中,处理器306可被配置成处理雷达或激光雷达数据并执行如所描述的雷达感知层202的功能。

[0099] 系统组件和资源316、模拟和定制电路系统314和/或CAM 305可包括与外围设备(诸如相机158、160、雷达168、激光雷达170、电子显示器、无线通信设备、外部存储器芯片等)对接的电路系统。处理器303、304、306、307、308可经由互连/总线模块324被互连至一个或多个存储器元件312、系统组件和资源316、模拟和定制电路系统314、CAM 305和RPM处理器317,互连/总线模块324可包括可重配置逻辑门阵列和/或实现总线架构(例如,CoreConnect、AMBA等)。通信可由高级互连(诸如高性能片上网络(NoC))来提供。

[0100] 处理设备SOC 300可进一步包括输入/输出模块(未解说),以用于与SOC外部的资源(诸如时钟318和电压调节器320)通信。SOC外部的资源(例如,时钟318、电压调节器320)可以由两个或更多个内部SOC处理器/核(例如,DSP 303、调制解调器处理器304、图形处理器306、应用处理器308等)共享。

[0101] 在一些实施例中,处理设备SOC 300可被包括在控制单元(例如,140)中以供在交通工具(例如,100)中使用。控制单元可包括用于与电话网络(例如,180)、因特网和/或网络服务器(例如,184)通信的通信链路,如所描述的。

[0102] 处理设备SOC 300还可包括适合于从传感器收集传感器数据的附加硬件和/或软件组件,传感器包括运动传感器(例如,IMU的加速度计和陀螺仪)、用户接口元件(例如,输入按钮、触摸屏显示器等)、话筒阵列、用于监视物理状况(例如,位置、方向、运动、取向、振动、压力等)的传感器、相机、罗盘、GPS接收机、通信电路系统(例如,蓝牙®、WLAN、WiFi等)和现代电子设备的其他众所周知的组件。

[0103] 为了确定是否已经发生了不当行为状况,V2X系统的不当行为检测模块可以确定V2X消息的生成和/或接收是否指示不当行为状况。

[0104] 图4解说了V2X系统的ITS模型栈架构。该ITS模型栈遵循分层式通信协议的开放系统互连(OSI)模型栈的原则。ITS模型栈400可以重用现有的无线电和较低层(诸如物理(PHY)层401和媒体接入控制(MAC)层403)以及现有的网络和传输层(诸如无线电链路控制

(RLC)层405和分组数据汇聚协议(PDCP)层407),以及用户数据报协议(UDP)/传输控制协议(TCP)413。网际层可以包括网际协议版本6(IPv6)411。ITS应用417可被包括在应用层中。V2X协议409可以在通信协议栈中提供上层404与下层402之间的接口。

[0105] 在操作中,ITS应用417可以做出对生成V2X消息的请求。对生成V2X消息的请求可以基于数个因素。例如,ITS应用可以寻求在已知频率上生成V2X消息,以报告V2X系统参与者的位置、速率、航向等。在其他实例中,当特定传感器数据超过预设阈值时,ITS应用可以设置准则来生成V2X消息并通过该V2X消息报告这种状况。ITS应用417可以向消息/设施层419做出其请求以发起V2X消息的生成。在接收到对生成V2X消息的请求之际,消息/设施层419可以对V2X消息进行组装以包括任何相关的传感器数据。此外,消息/设施层419可以与安全服务模块415通信,以便应用可由参与者在其中操作的特定V2X系统强制要求的任何恰适的安全凭证。一旦安全凭证被应用于V2X消息,V2X消息就可以通过ITS模型栈传播以传输到其他V2X系统参与者。此外,V2X协议409可以包括监视V2X消息以检测在V2X消息中是否指示了不当行为状况的不当行为模块。此外,V2X协议409可以确定V2X消息的生成或接收是否可以指示是否发生了不当行为状况。响应于确定发生了不当行为状况,V2X协议409可以生成不当行为报告并将其传送给不当行为管理机构或某个其他实体。响应于确定没有发生不当行为状况,V2X协议409可以准许V2X消息的生成以及V2X消息到其他V2X系统参与者的传输。ITS模型栈架构可以存在于在每个V2X系统参与者设备内操作的每个V2X系统中。因此,接收到的V2X消息也可以按照与接收到消息相反的次序应用到ITS模型栈。然而,在生成V2X消息和接收V2X消息这两种情形中,V2X协议409可以监视V2X消息以发现不当行为状况。

[0106] 图5A解说了与各种实施例一致的检测与V2X消息的生成相关的不当行为状况500a的方法的操作。参照图1-图5A,方法500a的操作可由V2X节点(例如,200)中的V2X处理设备执行。

[0107] 在框501,V2X系统处理器可以从ITS应用接收用以生成V2X消息的请求。如以上讨论的,ITS应用可以寻求在已知频率上生成V2X消息,以报告V2X系统参与者的位置、速率、航向等。在其他实例中,当特定传感器数据超过预设阈值时,ITS应用可以寻求生成V2X消息并通过该V2X消息报告这种状况。

[0108] 在框503,V2X系统处理器可以从先前生成的V2X消息检索传感器数据,作为由V2X协议指导的V2X不当行为检测例程的部分。来自先前生成的V2X消息的传感器数据可以包括指示先前生成的V2X消息的时间的时间戳。此外,来自先前生成的V2X消息的传感器数据可以包括速率、定位和航向数据。

[0109] 在框505,V2X处理器可以确定传感器数据中的每一者的偏差值。例如,V2X处理器可以计算以下偏差值:

[0110] $\delta\tau = |\tau_t - \tau_{(t-1)}|$ 与V2X消息相关联的时间偏差值

[0111] $\delta_\theta = |\theta_{t,ego(自我)} - \theta_{(t-1),ego(自我)}|$ 航向偏差值

[0112] $\delta_P = \left| \|\vec{P}_{t,\,ego}\| - \|\vec{P}_{(t-1),\,ego}\| \right|$ 定位偏差值

[0113] $\delta_v = \left| \|\vec{v}_{t,\,ego}\| - \|\vec{v}_{(t-1),\,ego}\| \right|$ 速度偏差值

[0114] 其中:

[0115] τ是V2X消息的生成时间,

[0116] θ是V2X系统参与者的航向，

[0117] P是V2X系统参与者的定位向量，

[0118] v是V2X系统参与者的速度向量。

[0119] 例如，为了计算时间偏差值(也称为最小频度阈值和/或最大频度阈值)，V2X处理器可以计算即时V2X消息的生成时间与先前生成的V2X消息之间的差的绝对值。以类似的方式，可以计算航向偏差、定位偏差和速度偏差值中的每一者。

[0120] 在框513，V2X系统处理器可以检索V2X消息简档。在一些实施例中，V2X简档可以是存储在本地存储器中的默认简档。在一些实施例中，如下面更详细讨论的，V2X简档(以及其中包含的V2X消息参数)可以随着V2X系统参与者从一个地理区域行进到另一个地理区域而变化。通过检索V2X简档，V2X系统处理器可以为有效的V2X消息引用存储的参数值。V2X消息简档可以包含各种参数值。这些参数值可以包括传感器偏差阈值、安全凭证参数值、传感器空间阈值和/或阈值事件数据值。例如，V2X简档可以包含传感器偏差阈值。如以上讨论的，可以计算各种传感器偏差值(例如，时间、航向、定位、速度)。传感器阈值确保V2X系统参与者(例如，交通工具)的状态在后续V2X消息之间没有显著变化。换言之，V2X消息之间的时间、交通工具航向、交通工具定位和交通工具速度在V2X消息之间没有显著变化。

[0121] 此外，V2X简档可以标识可能是有效V2X消息的特性的状况。这些状况可以是基于空间的状况和/或基于事件的状况。

[0122] 一些V2X系统可以强制要求V2X系统参与者在生成V2X消息时处于特定的空间定位。例如，V2X系统可以强制要求V2X系统参与者在生成有效V2X消息时处于交通信号灯处(或者在与驻定V2X参与者(诸如路标、交通标志等)的一定距离内)。因此，在一些实施例中，可以获得V2X消息生成时的V2X系统参与者的GPS定位数据，并将其附加到所生成的V2X消息。该附加的GPS传感器数据可以与包含在V2X消息简档中的阈值空间数据值进行比较，以确保V2X系统参与者在V2X消息被生成时在距地标或可接受定位/位置的空间距离内。

[0123] 在一些实施例中，V2X简档可以标识可能是有效V2X消息的特性的事件状况。一些V2X系统可以强制要求V2X系统参与者在生成V2X消息时正在经历特定状况。例如，V2X系统可以强制要求V2X系统参与者在不利的天气状况下生成V2X消息。因此，V2X系统可以强制要求当生成有效V2X消息时，雨刮器、前照灯、雾灯可以被激活。为了解决这个问题，在一些实施例中，V2X系统参与者可以获得关于交通工具系统状态(诸如前照灯、雨刮器或雾灯的状态)的传感器数据，作为正在发生的事件的指示符，并且这种交通工具事件数据可以被附加到所生成的V2X消息。该附加的交通工具事件数据可以与包含在V2X消息简档中的阈值事件数据值进行比较，以确保V2X系统参与者在V2X消息被生成时正在经历特定事件。

[0124] 在一些实施例中，V2X消息简档可以包含表征可被应用于V2X消息的有效安全凭证的安全凭证参数。例如，包含在V2X消息简档中的安全凭证参数可以标识特定类型的安全凭证证书类型或完整安全凭证证书应该附接到V2X消息的频度。这里更详细地讨论各种安全凭证参数。

[0125] 在确定框515，V2X系统处理器可以确定所计算的偏差值中的任一者是否超过预定阈值。例如，在特定的V2X系统中，可以存在针对V2X消息生成的最大时间频度和最小时间频度。换言之，V2X系统期望每个V2X系统参与者在一定时间范围内生成V2X消息，使得V2X消息生成不会过快，但也不会过慢。过快的V2X消息生成可能会导致通信信道上的拥塞或使接收

方V2X处理器过载。但是,过慢的V2X消息生成可能无法充分地更新V2X系统参与者的状态。在V2X消息之间流逝太多时间的实例中,航向、定位或速度可能偏离远远超过可接受的阈值。在这些情形中的每一种情形下,都可指示不当行为状况。传感器偏差值阈值可被硬编码到V2X系统处理器,或者可以从V2X消息简档中检索,如下面更详细描述的。

[0126] 因此,响应于V2X处理器确定所计算的偏差值中没有一个不超过任何相应的阈值偏差值(即,确定框515=否),V2X处理器可以在框517中生成V2X消息,并在框523中将所生成的V2X消息传送给其他V2X系统参与者。

[0127] 然而,响应于V2X处理器确定所计算的偏差值中的任一者确实超过相应的阈值偏差值(即,确定框515=是),V2X处理器可以在框525中生成不当行为报告(MBR)。

[0128] 在一些实施例中,V2X处理器可以将检测到的不当行为状况标识为对生成规则的违反。为了支持将不当行为状况确定为对生成规则的违反,V2X系统处理器可以在可任选框527中将MBR与V2X消息简档相附加,或者附加预先商定的V2X消息简档的索引。在一些实施例中,可以通过将预先商定的V2X消息简档的索引值附加到MBR来减少在MBR内传送或接收的数据量,其中该索引指向可被存储在V2X处理器内的存储器中或可由V2X处理器访问的预先商定的V2X消息简档的列表或数据库内的特定简档。当接收到时,V2X处理器可以通过使用该索引值以从预先商定的V2X消息简档的列表或数据库中标识或查找正确的简档来检索预先约定的V2X消息简档。

[0129] 在框529,V2X处理器可以在框529中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR。

[0130] 图5B更详细地解说了可以作为确定框515的部分来执行的操作,该确定框515确定所计算的偏差值中的任一者是否超过预定阈值。参照图1-图5B,方法500a的操作可由V2X节点(例如,200)中的V2X处理设备执行。

[0131] 在执行方法500a的框505(或方法500b(图5C)的框513)的操作之后,V2X处理器可以做出一系列关于所计算的偏差值中的任一者是否超过每个相应值的预定阈值的确定。例如,时间阈值可以包括最小频度时间阈值和最大频度时间阈值两者。如以上讨论的,V2X系统可以寻求避免过于频繁地生成V2X消息,因为这种频繁的消息可能会使通信信道拥塞或使接收方V2X处理器过载。相反,过慢地生成V2X消息可能无法提供正在生成这种V2X消息的V2X系统参与者的准确且一致的状态数据。例如,在一些V2X系统中,最大频度可以是每100毫秒一个V2X消息,而最小频度可以是每秒一个V2X消息,尽管可以设置更小或更大的最大和最小频度阈值。

[0132] 在确定框531,V2X处理器可以确定即时V2X消息与先前生成的V2X消息之间的流逝的时间是否超过最大频度阈值或最小频度阈值。

[0133] 响应于确定即时V2X消息与先前生成的V2X消息之间的流逝的时间确实超过最大频度阈值或最小频度阈值(即,确定框531=是),V2X处理器可以在方法500a的框525中生成不当行为报告,并且在框529中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR,如所描述的。

[0134] 响应于确定即时V2X消息与先前生成的V2X消息之间的流逝的时间不超过最大频度阈值或最小频度阈值(即,确定框531=否),V2X处理器可以在确定框533中确定V2X系统参与者的所计算的航向偏差值是否超过航向偏差阈值。在导航中,V2X系统参与者的航向可

以指V2X系统参与者的长轴可以指向的罗盘方向。航向可以用弧度或度数来测量,其中真北可以被指定为零(0)或三百六十(360)度。所计算的偏差可以指示航向变化了多少度。在V2X消息之间的短历时(诸如一毫秒的历时)内,航向偏差可能仅为几度。在如此短的历时内剧烈的航向偏差可能指示V2X系统参与者(例如,交通工具)正在失控旋转(即,行为不当状况)。

[0135] 响应于确定即时V2X消息与先前生成的V2X消息之间的航向偏差确实超过航向偏差阈值(即,确定框533=是),V2X处理器可以在方法500a的框525中生成不当行为报告,并且在框529中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR,如所描述的。

[0136] 响应于确定即时V2X消息与先前生成的V2X消息之间的航向偏差不超过航向偏差阈值(即,确定框533=否),V2X处理器可以在确定框535中确定V2X系统参与者的所计算的定位偏差值是否超过定位偏差阈值。V2X系统参与者(即,交通工具)的定位可以通过GPS传感器或者可能通过视觉位置传感器(即,相机)来确定。所计算的偏差可以指示交通工具行进了多远。在V2X消息之间的短历时(诸如一毫秒的历时)内,定位偏差可能仅为一英尺或几码。在如此短的历时内剧烈的定位偏差可能指示V2X系统参与者(例如,交通工具)正在以很高的速率移动,诸如处于事故中(即,不当行为状况)。

[0137] 响应于确定即时V2X消息与先前生成的V2X消息之间的定位偏差确实超过定位偏差阈值(即,确定框535=是),V2X处理器可以在方法500a的框525中生成不当行为报告,并且在框529中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR,如所描述的。

[0138] 响应于确定即时V2X消息与先前生成的V2X消息之间的定位偏差不超过定位偏差阈值(即,确定框535=否),V2X处理器可以在确定框537中确定V2X系统参与者的所计算的速度偏差值是否超过速度偏差阈值。V2X系统参与者(即,交通工具)的速度可以通过加速度计或速度计确定,或者可以从交通工具的转速计或其他传感器导出。所计算的偏差可以指示交通工具行进地多快。在某些定位,张贴的限速可以强制要求交通工具可以行进的速率或速度。超过这种张贴的限速可能指示不当行为状况。此外,速度(例如,加速度)的突然变化可能指示交通工具处于事故中(即,不当行为状况)。

[0139] 响应于确定即时V2X消息与先前生成的V2X消息之间的速度偏差确实超过速度偏差阈值(即,确定框537=是),V2X处理器可以在方法500a的框525中生成不当行为报告,并且在框527中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR,如所描述的。

[0140] 响应于确定即时V2X消息与先前生成的V2X消息之间的速度偏差不超过速度偏差阈值(即,确定框537=否),从而指示V2X消息的生成不超过任何偏差阈值,V2X处理器可以在框517中生成V2X消息,并在方法500a的框523中向其他V2X系统参与者传送V2X消息,如所描述的。

[0141] 图5C解说了与各种实施例一致的包括安全凭证检测在内的检测与V2X消息的生成相关的不当行为状况的另一实施例方法500b。参照图1-图5C,方法500a的操作可由V2X节点(例如,200)中的V2X处理设备执行。方法500b包括参照图5A描述的方法500a的相同编号的框的操作,加上在框519和确定框521中对可被应用于V2X消息的安全凭证的附加分析。

[0142] 在框501、503和505,V2X处理器可执行方法500a的相同编号的框的操作,如所描述的。

[0143] 在框507,V2X处理器可以可任选地确定从ITS应用请求的V2X消息的类型。不同的V2X消息可遵循不同的协议。例如,虽然BSM/CAM可以具有特定的最大和最小频度阈值,但是SPAT、CPM、DENM或MAP消息可以具有完全不同的偏差值阈值。因此,通过确定请求生成什么类型的V2X消息,可以在确定框515中使用恰适的阈值。

[0144] 在框509,V2X系统处理器可以确定V2X系统参与者所在的当前地理区域。当前地理区域可以例如通过GPS传感器来确定。不同的地理区域可能强制要求不同的协议和阈值。例如,BSM是在部署在北美的ITS系统中生成的消息,而CAM是在部署在欧洲的ITS系统中使用的消息。与每个V2X消息相关联的各种阈值可受到V2X系统参与者所在的当前地理区域的影响。例如,在一些国家、区域、地区,通信系统可能不如在其他国家、区域、地区中的那样稳健。此外,城市区域的交通可能比农村区域更密集。这些因素中的每一者都可能影响通信信道拥塞。因此,在通信信道拥塞可能更普遍的区域中(归因于V2X系统参与者密度或通信基础设施),最大和最小频度阈值可以变化以减轻通信信道拥塞。因此,当前地理区域位置可影响V2X系统的不当行为检测确定。

[0145] 在框511,V2X系统处理器还可以可任选地确定V2X系统参与者可以采用以传送和接收V2X消息的通信技术的类型。出于如上所讨论的类似原因,正被使用的通信技术的类型可影响通信信道带宽和拥塞。

[0146] 在框513,V2X系统处理器可以检索V2X消息简档。如以上讨论的,数个因素可影响传感器偏差值阈值。这些因素可包括V2X消息类型、当前地理区域和正被使用的通信技术。基于这些确定的值,V2X系统处理器可以检索恰适的V2X消息简档。V2X消息简档可以包含恰适的传感器偏差值阈值,其可以确定V2X消息的生成是否代表不当行为状况。例如,当交通工具(即,V2X系统参与者)从一个地理区域行进到另一个地理区域(例如,国家到国家、城市到农村等)时,交通工具可以检索新的V2X消息简档,以便恰适的阈值被用于确定是否发生了不当行为状况。

[0147] 如所描述的,检索到的V2X消息简档还可以包含针对将安全凭证应用到V2X消息而强制要求的特性和参数。这种安全凭证强制要求尤其可能会受到地理位置变化的影响。这些安全凭证参数可以包括签名算法、签名算法参数、加密算法、加密算法参数、安全凭证证书类型、完整安全凭证附加速率、安全凭证报头字段、安全凭证报头校验和假名改变策略。

[0148] 在确定框515,V2X处理器可以使用在框513中检索到的正确V2X消息简档来确定偏差值是否超过任何阈值偏差值。

[0149] 如所描述的,响应于V2X处理器确定所计算的偏差值中的任一者确实超过相应的阈值偏差值(即,确定框515=是),V2X处理器可以在方法500a的框525中生成不当行为报告。

[0150] V2X处理器可以可任选地将检测到的不当行为状况标识为对生成规则的违反。为了支持将不当行为状况确定为对生成规则的违反,V2X系统处理器可以在可任选框527中将MBR与V2X消息简档相附加,或者附加预先商定的V2X消息简档的索引。如所描述的,在一些实施例中,预先商定的V2X消息简档的列表或数据库可被存储在V2X处理器内的存储器中或可由V2X处理器访问,这可以允许V2X系统处理器通过仅将与要使用的恰适的简档相对应的

索引值包括在预先商定的V2X消息简档的列表或数据库内来传达该恰适的V2X消息简档。这样的实施例可以减少MBR中所包括的信息量。

[0151] V2X处理器还可以在方法500a的框529中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送MBR,如所描述的。

[0152] 响应于V2X处理器确定所计算的偏差值中没有一者不超过任何相应的阈值偏差值(即,确定框515＝否),V2X处理器可以在框517中生成V2X消息,如所描述的。

[0153] 在框519,V2X系统处理器内的安全服务模块可以响应于V2X系统处理器在框517中生成V2X消息而将安全凭证应用到所生成的V2X消息。

[0154] 在确定框521,V2X系统处理器可以确定所应用的安全凭证的参数是否与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配。

[0155] 响应于V2X系统处理器确定应用到V2X消息的安全凭证的参数与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配(即,确定框521＝是),V2X处理器可以在方法500a的框523中传送V2X消息(如所描述的)或者在确定框522中执行关于空间/事件数据的可任选确定。

[0156] 响应于V2X系统处理器确定所应用的安全凭证的参数与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数不匹配(即,确定框521＝否),V2X处理器可以在框525中生成不当行为报告(MBR),并且可任选地在框527中将该MBR与V2X消息简档或预先商定的V2X消息简档的列表或数据库内的预先商定的V2X消息简档的索引相附加,并且在方法500a的框529中直接地或通过OEM服务器70、72间接地将MBR传送到不当行为管理机构74,如所描述的。

[0157] 在一些实施例中,在确定框522,V2X处理器可以确定围绕V2X消息的生成的空间和/或事件数据是否满足有效V2X消息生成的必要条件。如所描述的,V2X消息简档可以包含阈值空间数据值。一些V2X系统可以强制要求V2X系统参与者(例如,交通工具)在V2X消息被生成时处于特定定位。例如,V2X系统可以强制要求交通工具在V2X消息被生成时定位在(或通过)十字路口。其他V2X系统可以强制要求交通工具在V2X消息被生成时距驻定V2X系统参与者(例如,交通信号灯、路标等)阈值距离内。因此,在确定框522,V2X处理器可以将与V2X消息的生成相关联的空间定位数据与包含在V2X消息简档中的阈值空间数据值进行比较。

[0158] 响应于确定与V2X消息的生成相关联的空间定位数据与包含在V2X消息简档中的阈值空间数据值相匹配(即,确定522＝是),V2X处理器可以在框523中传送V2X消息。

[0159] 响应于确定与V2X消息的生成相关联的空间定位数据与包含在V2X消息简档中的阈值空间数据值不匹配(即,确定522＝否),V2X处理器可以在框525中生成MBR。

[0160] 在一些实施例中,在确定框522,V2X处理器可以将与V2X消息的生成相关联的事件数据与包含在V2X消息简档中的阈值事件数据值进行比较。如所描述的,V2X系统可以将交通工具对雨刮器、前照灯或雾灯等的使用包括作为与V2X消息的生成相关联的事件。

[0161] 响应于确定与V2X消息的生成相关联的事件数据与包含在V2X消息简档中的阈值事件数据值相匹配(即,确定522＝是),V2X处理器可以在框523中传送V2X消息。

[0162] 响应于确定与V2X消息的生成相关联的事件数据与包含在V2X消息简档中的阈值事件数据值不匹配(即,确定522＝否),V2X处理器可以在框525中生成MBR。

[0163] 为了避免恶意行为者用虚假和误导性的V2X消息淹没V2X系统,每个V2X消息可以包括应用到该消息的安全凭证,以向其他V2X系统参与者认证该消息。通常,这种安全凭证遵循带有强制要求的参数的已知协议。

[0164] 例如,在欧洲,CAM的生成附带了关于安全数据的包括的特定标准化规则集。这些标准化规则可以强制要求:作为默认情况,选择摘要与V2X消息包括在一起,其中该选择摘要可以是安全凭证证书的具有更小数据大小(即,10-32个字节)的简短版本。因此,V2X消息简档可以强制要求将特定的安全凭证证书类型应用到V2X消息。此外,标准化规则可以强制要求:在最后一次包括选择证书之后的一秒包括选择证书一次,其中该选择证书可以是安全凭证证书的具有中等数据大小的完整版本。因此,V2X消息简档可以强制要求完整安全凭证附加速率。

[0165] 标准化规则可以强制要求:如果ITS-S接收到由先前未知的AT签名的CAM,它应该立即在其下一个CAM中包括选择证书,而不是包括选择摘要。在这样的实例中,针对选择证书的下一次包括的计时器应当被重新启动。

[0166] 标准化规则还可以强制要求:如果ITS-S接收到包括类型为inlineP2pcdRequest的tbsdata.headerInfo分量的CAM,则ITS-S应当评估该分量中所包括的证书摘要列表:如果ITS-S在该列表中找到当前使用的授权票证的证书摘要,则该系统可以立即在其下一个CAM中包括选择证书,而不是包括选择摘要。因此,V2X消息简档可以强制要求特定的安全凭证报头字段和安全凭证报头校验。

[0167] 在一些标准化规则中,可能存在对包括证书链的强制要求,该证书链可包括包含一组证书的大数据量证书。在一些标准化规则中,安全凭证的包括或被包括的安全凭证的类型可取决于V2X消息的大小。较大的V2X消息可能不像较小大小的V2X消息那样经常包括安全凭证。替换地,在V2X消息较大的实例中,可以使用较小大小的安全凭证(诸如,选择摘要)。

[0168] 在许多区域,标准化规则强制要求这种安全凭证规则提供安全的V2X系统,但也限制可被包括在V2X消息中的数据的量。例如,如果每个V2X消息都包括证书链来作为对消息进行认证的方式,则由于太多数据被发送和接收,可能会出现由通信信道拥塞和接收方系统处理器过载而引起的问题。因此,在一些实施例中,检测系统可以验证完整证书没有被太频繁地包括,因为这可能增加信道拥塞和接收机上的计算开销。

[0169] 如以上讨论的,V2X消息生成简档可以是地区性的,或者可以根据发送者的上下文进行调整。这种地区性调整可能特别适合于安全凭证简档。安全凭证的包括可取决于地区性策略。例如,每个国家可能没有可支持持续地发送和接收稳健安全凭证的相同通信基础设施。此外,并非所有连接的V2X站(例如,路侧单元和其他驻定V2X系统参与者)都可配备有C-V2X能力。因此,地理上下文可能因国而异、因州而异、或因路而异。例如,从地区性策略角度而言,V2X生成简档可以声明:归因于受限的可用带宽,应用不应该在每个CAM中插入完整证书。从V2X消息类型角度而言,V2X生成简档可以声明:归因于某些特定类型的V2X消息的较大的数据大小,应用不应该针对这些特定类型的V2X消息插入证书。例如,联合感知消息(CPM)仅应该每450ms附加其完整证书。各种实施例确保每个V2X消息是根据标准化规范和安全策略来生成的。如前所述,各种实施例可以在V2X发射机和接收机的不当行为检测系统中实现。通过在方法500b中的框513中检索恰适的V2X消息简档(如所描述的),针对安全策略和通信信道控制的地区性强制要求可被遵循。

[0170] 图5D解说了可以作为方法500b的确定框521的部分来执行的操作。参照图1A-图5D,确定框521的操作可由V2X节点(例如,200)中的V2X处理设备执行。确定框521可以包括

可任选确定框541-549中的任意的确定框和/或全部的确定框。取决于哪些安全凭证参数可被包括在V2X消息简档中,可以进行各种确定来确定所应用的安全凭证的安全凭证参数是否与包括在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配。

[0171] 在确定框541,V2X系统处理器可以确定在框519中应用到V2X消息的安全凭证是否使用包含在检索到的V2X消息简档中的签名算法和/或签名算法参数。响应于确定所应用的安全凭证的签名算法和/或签名算法参数与检索到的V2X消息简档中标识的签名算法和/或签名算法参数不匹配(即,确定框541=否),V2X系统处理器可以在框525中生成不当行为报告(MBR),并在方法500a的框529中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR,如所描述的。

[0172] 响应于确定所应用的安全凭证的签名算法和/或签名算法参数与检索到的V2X消息简档中标识的签名算法和/或签名算法参数相匹配(即,确定框541=是),V2X系统处理器可以在V2X处理器在方法500a或500b的框523中传送V2X消息(如所描述的)之前利用其他可任选确定框中的任意的确定框。

[0173] 在确定框543,V2X系统处理器可以确定在框519中应用到V2X消息的安全凭证是否使用包含在检索到的V2X消息简档中的加密算法和/或加密算法参数。

[0174] 响应于确定所应用的安全凭证的加密算法和/或加密算法参数与检索到的V2X消息简档中标识的加密算法和/或加密算法参数不匹配(即,确定框543=否),V2X系统处理器可以在框525中生成不当行为报告(MBR),并在方法500a的框529中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR,如所描述的。

[0175] 响应于确定所应用的安全凭证的加密算法和/或加密算法参数与检索到的V2X消息简档中标识的加密算法和/或加密算法参数相匹配(即,确定框543=是),V2X系统处理器可以在V2X处理器可以在方法500a或500c的框523中传送V2X消息(如所描述的)之前利用其他可任选确定框中的任意的确定框。

[0176] 在确定框545,V2X系统处理器可以确定在框519中应用到V2X消息的安全凭证是否使用包含在检索到的V2X消息简档中的安全凭证报头字段和校验。

[0177] 响应于确定所应用的安全凭证的安全凭证报头字段和校验与包含在检索到的V2X消息简档中的安全凭证报头字段和校验不匹配(即,确定框545=否),V2X系统处理器可以在框525中生成不当行为报告(MBR),并在方法500a的框529中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR,如所描述的。

[0178] 响应于确定所应用的安全凭证的安全凭证报头字段和校验与检索到的V2X消息简档中标识的安全凭证报头字段和校验相匹配(即,确定框545=是),V2X系统处理器可以在V2X处理器可以在方法500a或500c的框523中传送V2X消息(如所描述的)之前利用其他可任选确定框中的任意的确定框。

[0179] 在确定框547,V2X系统处理器可以确定在框519中应用到V2X消息的安全凭证类型是否是检索到的V2X消息简档中标识的安全凭证类型。

[0180] 响应于确定所应用的安全凭证的安全凭证类型与检索到的V2X消息简档中标识的安全凭证类型不匹配(即,确定框547=否),V2X系统处理器可以在框525中生成不当行为报告(MBR),并在方法500a的框529中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR,如所描述的。

[0181] 响应于确定所应用的安全凭证的安全凭证类型与检索到的V2X消息简档中标识的安全凭证类型相匹配(即,确定框547＝是),V2X系统处理器可以在V2X处理器可以在方法500a或500c的框523中传送V2X消息(如所描述的)之前利用其他可任选确定框中的任意的确定框。

[0182] 在确定框549,V2X系统处理器可以确定在框519中完整安全凭证证书被应用到V2X消息的频度是否超过(高于或低于)检索到的V2X消息简档中标识的阈值。

[0183] 响应于确定完整安全凭证证书被应用到V2X消息的频度超过该阈值(即,确定框549＝是),V2X系统处理器可以在框525中生成不当行为报告(MBR),并在方法500a的框529中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR,如所描述的。

[0184] 响应于确定完整安全凭证证书被应用到V2X消息的频度不超过该阈值(即,确定框547＝否),V2X系统处理器可以在V2X处理器可以在方法500a或500c的框523中传送V2X消息(如所描述的)之前利用其他可任选确定框中的任意的确定框。

[0185] 图5E更详细地解说了与方法500b的框519中的将安全凭证应用到V2X消息相关的示例操作。参照图1A-图5E,框519的操作可由V2X节点(例如,200)中的V2X处理设备执行。

[0186] 作为V2X消息生成的部分,V2X系统处理器可以在框551从接入层向安全模块415发出用以对安全数据进行请求的请求。所请求的安全数据可以包括安全凭证类型和具体凭证信息。安全模块415可以将所请求的安全凭证应用到V2X消息。

[0187] 在框553,V2X系统处理器的V2X协议409模块可以执行不当行为检测系统以持续地监视所生成的和接收到的V2X消息,以确定是否发生了不当行为状况。作为监视过程的部分,不当行为检测系统可以执行方法500a和500c中的确定框515,如所描述的。

[0188] 在框555,不当行为检测系统可以运行安全算法以用于安全的V2X消息生成(诸如通过执行方法500b的确定框521中的操作(如所描述的)),以确保安全凭证的类型和频度适合于特定的V2X系统。

[0189] 在一些实施例中,不当行为状况可以被V2X消息接收机检测。从V2X消息接收机的角度而言,安全模块415和不当行为检测系统可以确保不存在与V2X消息内容相关的异常。因此,不当行为检测系统和密码安全系统(例如,HSM)可以在评估针对生成安全V2X消息的要求之前确保V2X数据的正确性。

[0190] 图6A解说了监视接收到的V2X消息以基于V2X消息接收的频度来确定接收到的V2X消息是否可以指示不当行为状况可能发生的简化实施例方法600a。参照图1A-图6A,方法600a的操作可由V2X节点(例如,200)中的V2X处理设备执行。

[0191] 在框601,接收方第二V2X系统参与者可以从第一V2X系统参与者接收第一V2X消息。

[0192] 在框603,接收方V2X系统参与者的V2X系统处理器可以将从第一V2X系统参与者接收到第一V2X消息的时间存储在存储器中。

[0193] 在框605,可以从第一V2X系统参与者接收第二V2X消息。

[0194] 在框613,V2X系统处理器可以检索V2X消息简档。

[0195] 在确定框631,接收方第二V2X系统参与者的V2X系统处理器可以确定从第一V2X系统参与者接收到的V2X消息之间的流逝的时间是否超过最大或最小时间频度阈值。时间频度阈值可以被硬编码到V2X系统处理器存储器中,或者可被包含在地理区域检索的V2X消息

简档中。

[0196] 响应于确定从第一V2X系统参与者接收到的V2X消息之间的流逝的时间超过最大或最小时间频度阈值(即,确定框631＝是),接收方第二V2X系统参与者的V2X系统处理器可以确定已经发生了不当行为状况,并且(类似于图5A和5C中的框525和529)生成MBR(框625)。

[0197] 在一些实施例中,V2X处理器可以将检测到的不当行为状况标识为对接收规则的违反。为了支持将不当行为状况确定为对生成规则的违反,V2X系统处理器可以在可任选框627中将该MBR与V2X消息简档相附加。

[0198] 在框629,V2X处理器可以在框627中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR。响应于确定从第一V2X系统参与者接收到的V2X消息之间的流逝的时间不超过最大或最小时间频度阈值(即,确定框631＝否),接收方第二V2X系统参与者的V2X系统处理器可以读取V2X消息(框623)并更新第一V2X参与者的状态。

[0199] 图6B解说了另一实施例方法600b,该方法600b监视接收到的V2X消息以基于各种偏差阈值和恰适安全凭证确定来确定接收到的V2X消息是否可指示可能发生不当行为状况,类似于在图5C中描述的可在生成/传输V2X系统处理器上发生的监视和分析。参照图1A-图6B,方法600b的操作可由V2X节点(例如,200)中的V2X处理设备执行。

[0200] 在方法600b中,接收方第二V2X系统参与者的V2X系统处理器可以执行方法600a的框601、603和605的操作,如所描述的。

[0201] 在框606,接收方第二V2X系统参与者的V2X系统处理器可以解码第一和第二接收到的V2X消息,以获得包括在每个相应V2X消息中的传感器数据。基于所获得的传感器数据,接收方第二V2X系统参与者的V2X系统处理器可以计算所获得的传感器数据中的每一者的偏差值。

[0202] 在框507、509、511和513,接收方第二V2X系统参与者的V2X系统处理器可以在方法500a的框507-513中检索适合于该地理区域、通信消息类型和/或通信技术的V2X消息简档,如所描述的。

[0203] 在确定框515,接收方第二V2X系统参与者的V2X系统处理器可以确定根据接收到的第一和第二V2X消息的任何所计算的偏差值是否超过检索到的V2X消息简档中包含的任何阈值偏差值,如所描述的。

[0204] 响应于接收方第二V2X系统参与者的V2X处理器确定所计算的偏差值中的任一者确实超过相应的阈值偏差值(即,确定框515＝是),接收方第二V2X系统参与者的V2X处理器可以在框625中生成不当行为报告(MBR)。

[0205] 在一些实施例中,接收方第二V2X系统参与者的V2X处理器可以将检测到的不当行为状况标识为对接收规则的违反。为了支持将不当行为状况确定为对接收规则的违反,V2X系统处理器可以在可任选框627中将该MBR与V2X消息简档相附加。

[0206] 在框629,接收方第二V2X系统参与者的V2X处理器可以在方法600a的框629中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR,如所描述的。

[0207] 响应于接收方第二V2X系统参与者的V2X处理器确定所计算的偏差值中没有一个不超过任何相应的阈值偏差值(即,确定框515＝否),接收方第二V2X系统参与者的V2X处理器可以在确定框621中确定应用到接收到的V2X消息的安全凭证的安全凭证参数是否与包

含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配,类似于方法500b的确定框521中的操作,如所描述的。

[0208] 响应于接收方第二V2X系统参与者的V2X系统处理器确定应用到V2X消息的安全凭证是恰适的(即,确定框621=是),接收方第二V2X系统参与者的V2X处理器可以在确定框622中确定与V2X消息的生成相关联的空间/事件数据是否与包含在V2X消息简档中的空间/事件阈值数据值相匹配,类似于方法500b的确定框522中的操作,如所描述的。

[0209] 响应于接收方第二V2X系统参与者的V2X系统处理器确定应用到V2X消息的安全凭证是不恰适的(即,确定框621=否),接收方第二V2X系统参与者的V2X处理器可以在框625中生成不当行为报告(MBR),并在框627中直接地或通过OEM服务器70、72间接地向不当行为管理机构74传送该MBR。

[0210] 响应于接收方第二V2X系统参与者的V2X处理器确定与V2X消息的生成相关联的空间/事件数据与包含在V2X消息简档中的空间/事件阈值数据值不匹配(即,确定框622=否),接收方第二V2X系统参与者的V2X处理器可以在框625中生成不当行为报告(MBR)。

[0211] 响应于接收方第二V2X系统参与者的V2X处理器确定与V2X消息的生成相关联的空间/事件数据与包含在V2X消息简档中的空间/事件阈值数据值相匹配(即,确定框622=是),接收方第二V2X系统参与者的V2X处理器可以在框623中读取V2X消息并更新第一V2X系统参与者的状态。

[0212] 各种实施例(包括但不限于以上参照图1A-图6B描述的实施例)可以在包括机载装备以及移动计算设备的各种各样的计算系统中实现,适用于各种实施例的机载装备和移动计算设备的示例在图7中解说。参照图1A-图7,移动计算设备700可包括处理器702,该处理器702耦合到触摸屏控制器704和内部存储器706。处理器702可以是被指定用于一般或特定处理任务的一个或多个多核集成电路。内部存储器706可以是易失性或非易失性存储器,并且还可以是安全和/或加密的存储器、或者不安全和/或未加密存储器,或其任何组合。可被利用的存储器类型的示例包括但不限于DDR、LPDDR、GDDR、WIDEIO、RAM、SRAM、DRAM、P-RAM、R-RAM、M-RAM、STT-RAM以及嵌入式DRAM。触摸屏控制器704和处理器702还可被耦合到触摸屏面板712,诸如电阻式传感触摸屏、电容式传感触摸屏、红外传感触摸屏等。附加地,移动计算设备700的显示器无需具有触摸屏能力。

[0213] 移动计算设备700可具有彼此耦合和/或耦合至处理器702的一个或多个无线电信号收发机708(例如,Peanut、蓝牙、Zigbee、Wi-Fi、RF无线电)以及天线710以用于发送和接收通信。收发机708和天线710可与以上提及的电路系统一起使用以实现各种无线传输协议栈和接口。移动计算设备700可包括蜂窝网络无线调制解调器芯片716,该芯片实现经由蜂窝网络的通信并且耦合到处理器。

[0214] 移动计算设备700可包括耦合到处理器702的外围设备连接接口718。外围设备连接接口718可被单独地配置成接纳一种类型的连接,或者可被配置成接纳共用的或专有的各种类型的物理和通信连接,诸如通用串行总线(USB)、火线(FireWire)、雷电(Thunderbolt)或PCIe。外围设备连接接口718还可耦合到类似地配置的外围设备连接端口(未示出)。

[0215] 移动计算设备700还可包括用于提供音频输出的扬声器714。移动计算设备700还可包括用于容纳本文所描述的组件中的全部或一些组件的外壳720,该外壳由塑料、金属或

各材料的组合来构造。本领域普通技术人员可认识到外壳720可以是机载实施例中的交通工具的仪表盘控制台。移动计算设备700可包括耦合到处理器702的电源722,诸如一次性或可再充电电池。可再充电电池还可耦合到外围设备连接端口以从移动计算设备700外部的源接收充电电流。移动计算设备700还可包括用于接收用户输入的物理按钮724。移动计算设备700还可包括用于开启和关闭移动计算设备700的电源按钮726。

[0216] 各种实施例(包括但不限于上面参照图1A-图6B所描述的实施例)可以在包括膝上型计算机800的各种各样的计算系统中实现,该膝上型计算机的示例在图8中解说。许多膝上型计算机包括触摸板触摸表面817,其用作计算机的定点设备,并且因此可以接收与在配备有触摸屏显示器并且如上所描述的计算设备上实现的那些手势类似的拖动、滚动和轻击手势。膝上型计算机800将通常包括耦合到易失性存储器812和大容量非易失性存储器(诸如闪存的硬盘驱动器813)的处理器802。另外,计算机800可具有用于发送和接收电磁辐射、可连接到无线数据链路的一个或多个天线808和/或耦合到处理器802的蜂窝电话收发机816。计算机800还可包括耦合到处理器802的软盘驱动器814和压缩碟(CD)驱动器815。在笔记本配置中,计算机外壳包括均耦合到处理器802的触摸板817、键盘818、和显示器819。计算设备的其他配置可包括如众所周知地耦合到处理器(例如,经由USB输入)的计算机鼠标或轨迹球,这也可结合各个实施例来使用。

[0217] 各个实施例(包括但不限于上面参照图1A-图6B所描述的实施例)可以是各种交通工具计算系统,其示例在图9中解说。交通工具计算系统900通常包括耦合到易失性存储器902和大容量非易失性存储器(诸如盘驱动器904)的一个或多个多核处理器组装件901。如图9中所解说的,多核处理器组装件901可通过将它们插入到该组装件的机架中而被添加到交通工具计算系统900。交通工具计算系统900还可以包括耦合到多核处理器组装件901的通信端口907以用于与无线电模块(未示出)(诸如耦合到其他广播系统计算机和服务器的局域网络、因特网、公共交换电话网和/或蜂窝数据网络(例如,CDMA、TDMA、GSM、PCS、3G、4G、5G、LTE或任何其他类型的蜂窝数据网络))交换数据和命令。

[0218] 数个不同的蜂窝和移动通信服务和标准可用或在未来被构想,它们全部可实现且获益于各个实施例。此类服务和标准包括例如第三代伙伴项目(3GPP)、长期演进(LTE)系统、第三代无线移动通信技术(3G)、第四代无线移动通信技术(4G)、第五代无线移动通信技术(5G)、全球移动通信系统(GSM)、通用移动电信系统(UMTS)、3GSM、通用分组无线电服务(GPRS)、码分多址(CDMA)系统(例如,cdmaOne、CDMA1020TM)、增强型数据率GSM演进(EDGE)、高级移动电话系统(AMPS)、数字AMPS(IS-136/TDMA)、演进数据最优化(EV-DO)、数字增强型无绳电信(DECT)、微波接入全球互通(WiMAX)、无线局域网(WLAN)、Wi-Fi保护接入I和II(WPA、WPA2)、以及集成数字增强型网络(iDEN)。这些技术中的每一种涉及例如语音、数据、信令和/或内容消息的传输和接收。应当理解,对与个体电信标准或技术相关的术语和/或技术细节的任何引用仅用于解说目的,且并非旨在将权利要求的范围限定于特定通信系统或技术,除非权利要求语言中有具体陈述。

[0219] 在以下段落中描述了各实现示例。虽然以下实现示例中的一些是以示例方法的形式来描述的,但是进一步示例实现可以包括:以下段落中讨论的由V2X系统处理器实现的示例方法,其中该V2X系统处理器可以是包括配置有处理器可执行指令以执行以下实现示例的方法的操作的处理器的机载单元、移动设备单元、移动计算单元或驻定路侧单元;以下段

落中讨论的由V2X系统实现的示例方法,该V2X系统包括用于执行以下实现示例的方法的功能的装置;以及以下段落中讨论的示例方法可被实现为其上存储有处理器可执行指令的非瞬态处理器可读存储介质,这些处理器可执行指令被配置成使V2X系统处理器执行以下实现示例的方法的操作。

[0220] 示例1.一种在车联网(V2X)系统中检测不当行为状况的方法,包括:检索包括针对传感器数据的阈值偏差值的V2X消息简档;将当前传感器数据与包含在先前车联网(V2X)消息中的传感器数据进行比较,以计算传感器数据中的每一者的偏差值;确定传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的传感器数据的偏差值是否超过包含在V2X消息简档中的阈值偏差值;以及响应于确定传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的传感器数据的偏差值不超过针对传感器数据中的每一者的阈值偏差值,生成包括当前传感器数据的V2X消息并传送该V2X消息。

[0221] 示例2.如示例1的方法,进一步包括:响应于确定传感器数据与包含在先前V2X消息中的传感器数据的偏差值超过阈值偏差值,生成不当行为报告并向不当行为管理机构传送该不当行为报告。

[0222] 示例3.如示例2的方法,进一步包括:将该不当行为报告中的不当行为状况标识为生成违反;以及将该不当行为报告与V2X消息简档或预先商定的V2X消息简档的索引相附加。

[0223] 示例4.如示例1至3中任一者的方法,进一步包括:将安全凭证应用到所生成的V2X消息;确定所应用的安全凭证是否适合于V2X消息;响应于确定所应用的安全凭证是恰适的,向另一V2X系统参与者传送V2X消息;以及响应于确定所应用的安全凭证的参数与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数不匹配,生成不当行为报告并传送该不当行为报告。

[0224] 示例5.如示例1至4中任一者的方法,进一步包括:确定要被生成的V2X消息的类型,其中检索V2X消息简档包括基于所确定的V2X消息类型来检索V2X消息简档。

[0225] 示例6.如示例1至5中任一者的方法,进一步包括:确定当前地理区域;使得检索V2X消息简档可以包括基于所确定的当前地理区域来检索V2X消息简档的操作,并且其中包含在V2X消息简档中的安全凭证参数可以包括:签名算法;签名算法参数;加密算法;加密算法参数;安全凭证证书类型;完整安全凭证证书附加速率;安全凭证报头字段;安全凭证报头校验;和假名改变策略;以及响应于确定所应用的安全凭证类型的安全凭证参数中的至少一者与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配,确定所应用的安全凭证的参数与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配。

[0226] 示例7.如示例1至6中任一者的方法,进一步包括:确定V2X系统参与者正用于传送和接收V2X消息的通信技术,其中包含在V2X消息简档中的阈值偏差值基于所确定的通信技术。

[0227] 示例8.如示例1至7中任一者的方法,其中,V2X消息可以是协作式感知消息(CAM),并且V2X消息简档可以包括:最大CAM消息频度阈值;最小CAM消息频度阈值;航向偏差阈值;定位偏差阈值;和速度偏差阈值。

[0228] 示例9.如示例1至8中任一者的方法,其中,安全凭证证书类型可以是认证证书摘要、认证完整证书或认证链中的一者。

[0229] 示例10.如示例1至9中任一者的方法,进一步包括:确定当前传感器空间数据值是

否与包含在V2X消息简档中的阈值空间数据值相匹配,使得响应于确定传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的传感器数据的偏差值不超过针对传感器数据中的每一者的阈值偏差值而生成包括当前传感器数据的V2X消息并传送该V2X消息进一步包括:响应于确定当前传感器空间数据值与包含在V2X消息简档中的阈值空间数据值相匹配,生成该V2X消息并传送该V2X消息。

[0230] 示例11.如示例1至9中任一者的方法,进一步包括:确定当前传感器事件数据值是否与包含在V2X消息简档中的阈值事件数据值相匹配,使得响应于确定传感器数据中的每一者与包含在先前V2X消息中的传感器数据的偏差值不超过针对传感器数据中的每一者的阈值偏差值而生成包括当前传感器数据的V2X消息并传送该V2X消息进一步包括:响应于确定当前传感器事件数据值与包含在V2X消息简档中的阈值事件数据值相匹配,生成该V2X消息并传送该V2X消息。

[0231] 示例12.一种在车联网(V2X)系统中检测不当行为状况的方法,包括:检索包括针对传感器数据的阈值偏差值的V2X消息简档;从另一V2X系统参与者接收第一V2X消息;存储接收到第一V2X消息的时间;从该另一V2X系统参与者接收第二V2X消息;确定接收到第二V2X消息的时间与接收到第一V2X消息的时间之间的流逝的时间是否超过包含在V2X消息简档中的阈值时间值;以及响应于确定接收到第二V2X消息的时间与接收到第一V2X消息的时间之间的流逝的时间超过该阈值时间值,向不当行为管理机构传送不当行为报告。

[0232] 示例13.如示例12的方法,进一步包括:比较包含在第一V2X消息和第二V2X消息中的每一者中的传感器数据,以确定传感器数据中是否存在超过包含在V2X消息简档中的阈值偏差值的偏差;以及响应于确定传感器数据中的偏差超过阈值偏差值,向不当行为管理机构传送不当行为报告。

[0233] 示例14.如示例12或13中任一项的方法,进一步包括:将该不当行为报告中的不当行为状况标识为接收违反,并将该不当行为报告与V2X消息简档相附加。

[0234] 示例15.如示例12至14中任一者的方法,进一步包括:获得包括在第一V2X消息中的所应用的安全凭证(如果存在的话);如果存在,则获得包括在第二V2X消息中的所应用的安全凭证,确定所应用的安全凭证的参数是否与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配;响应于确定所应用的安全凭证的参数与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数不匹配,生成该不当行为报告并传送该不当行为报告。

[0235] 示例16.如示例12至15中任一者的方法,进一步包括:确定第一和第二V2X消息的V2X消息类型;以及基于所确定的消息类型来检索包括该阈值时间值的V2X消息简档。

[0236] 示例17.如示例12至16中任一者的方法,进一步包括:确定当前地理区域,其中V2X消息简档是基于所确定的地理区域来检索的,并且其中包含在V2X消息简档中的安全凭证参数可以包括:签名算法;签名算法参数;加密算法;加密算法参数;安全凭证证书类型;完整安全凭证证书附加速率;安全凭证报头字段;安全凭证报头校验;和假名改变策略;以及响应于确定所应用的安全凭证类型的安全凭证参数中的至少一者与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配,确定所应用的安全凭证的参数与包含在V2X消息简档中的安全凭证参数相匹配。

[0237] 所解说和描述的各个实施例是仅作为解说权利要求的各种特征的示例来提供的。然而,针对任何给定实施例所示出和描述的特征不必限于相关联的实施例,并且可以与所

示出和描述的其他实施例联用或组合。此外,权利要求书不旨在限于任何一个示例实施例。

[0238] 前述方法描述和过程流图仅作为解说性示例而提供,且并非旨在要求或暗示各个实施例的操作必须按所给出的次序来执行。如本领域技术人员将领会的,前述各实施例中的操作次序可按任何次序来执行。如“此后”、“随后”、“接着”等措辞并非旨在限定操作次序;这些措辞被用来指引读者遍历方法的描述。进一步,对单数形式的权利要求元素的任何引述(例如使用冠词“一”、“某”或“该”的引述)不应解释为将该元素限定为单数。

[0239] 结合本文中所公开的实施例来描述的各种解说性逻辑框、模块、组件、电路、和算法操作可被实现为电子硬件、计算机软件、或这两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、框、模块、电路和操作在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实施例决策不应被解读为致使脱离权利要求的范围。

[0240] 用于实现结合本文中公开的实施例描述的各种解说性逻辑、逻辑框、模块、以及电路的硬件可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为接收机智能对象的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。替换地,一些操作或方法可由专用于给定功能的电路系统来执行。

[0241] 在一个或多个实施例中,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则这些功能可作为一个或多个指令或代码存储在非瞬态计算机可读存储介质或非瞬态处理器可读存储介质上。本文中公开的方法或算法的操作可在处理器可执行软件模块或处理器可执行指令中实施,该处理器可执行软件模块或处理器可执行指令可驻留在非瞬态计算机可读或处理器可读存储介质上。非瞬态计算机可读或处理器可读存储介质可以是能被计算机或处理器访问的任何存储介质。作为示例而非限定,此类非瞬态计算机可读或处理器可读存储介质可包括RAM、ROM、EEPROM、闪存、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储智能对象、或能被用来存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据而碟(disc)用激光以光学方式再现数据。以上的组合也被包括在非瞬态计算机可读和处理器可读介质的范围内。另外,方法或算法的操作可作为一条代码和/或指令或者代码和/或指令的任何组合或集合而驻留在可被纳入计算机程序产品中的非瞬态处理器可读存储介质和/或计算机可读存储介质上。

[0242] 提供所公开的实施例的先前描述是为了使本领域任何技术人员皆能制作或使用本权利要求。对这些实施例的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,并且本文中定义的通用原理可被应用于其他实施例而不会脱离权利要求的范围。由此,本公开并非旨在限定于本文中示出的实施例,而是应被授予与所附权利要求和本文中公开的原理和新颖性特征一致的最广义的范围。

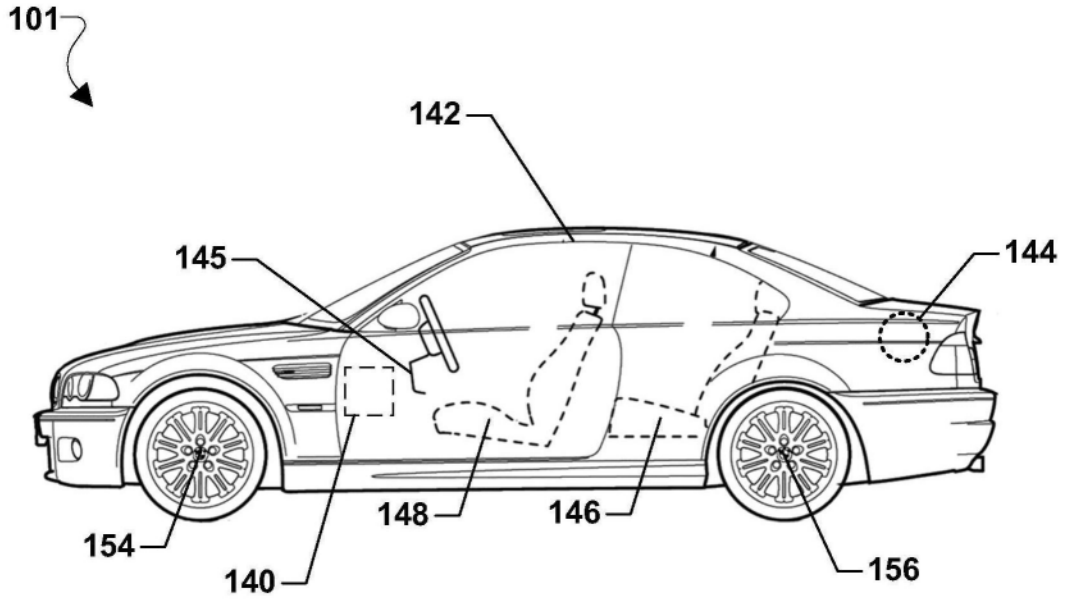

101
142
145
144
148
146
154
140
156

图1A

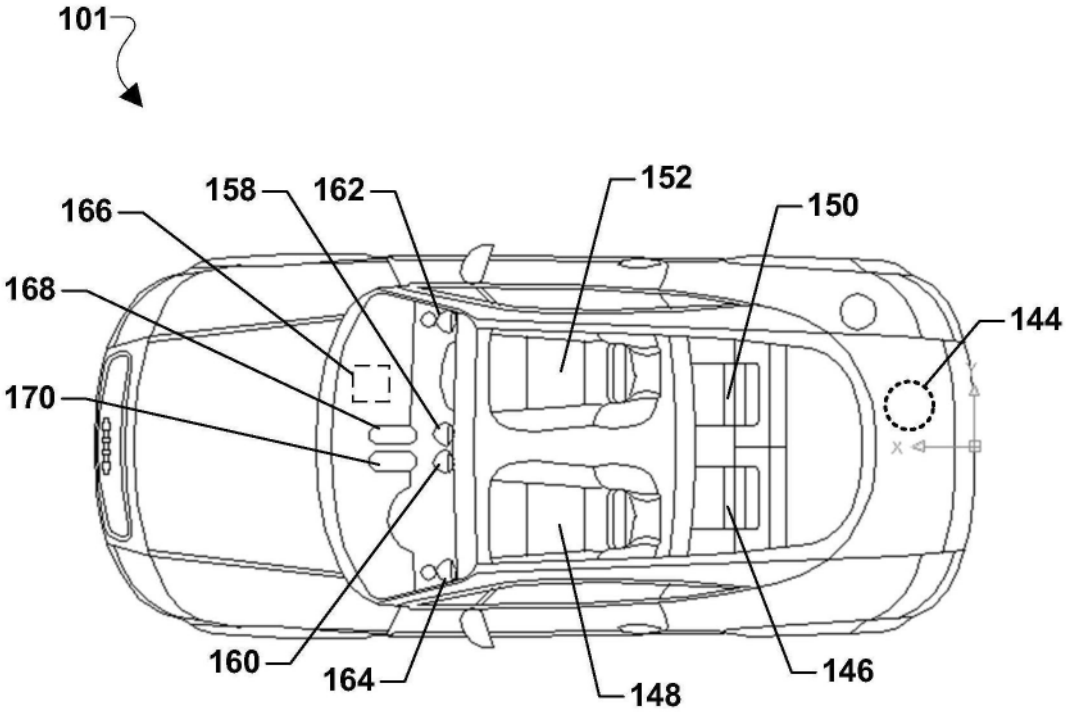

101
158
162
152
166
150
168
144
170
160
164
148
146

图1B

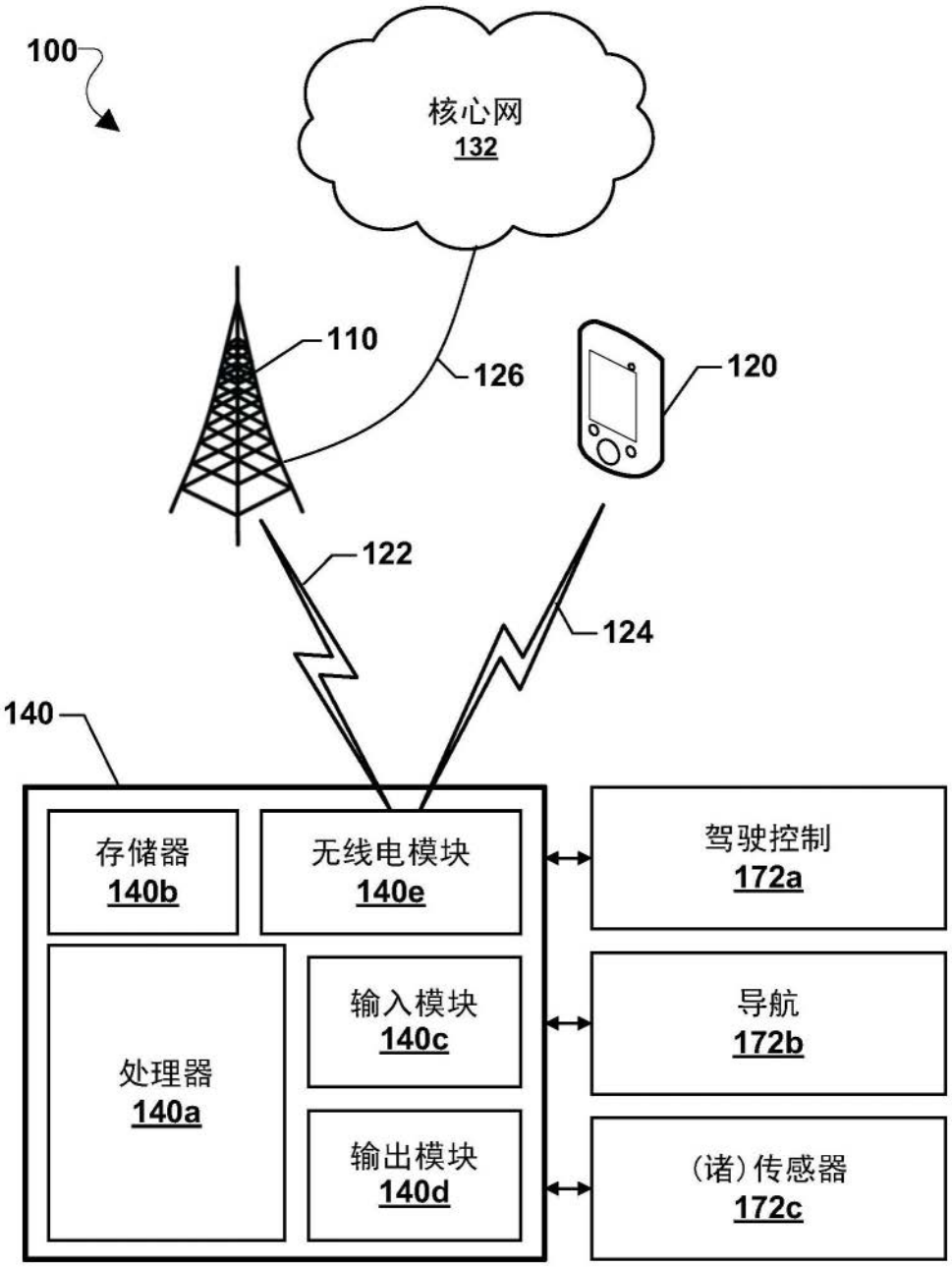

100
核心网
132
110
126
120
122
124
140
存储器
140b
无线电模块
140e
处理器
140a
输入模块
140c
输出模块
140d
驾驶控制
172a
导航
172b
(诸)传感器
172c

图1C

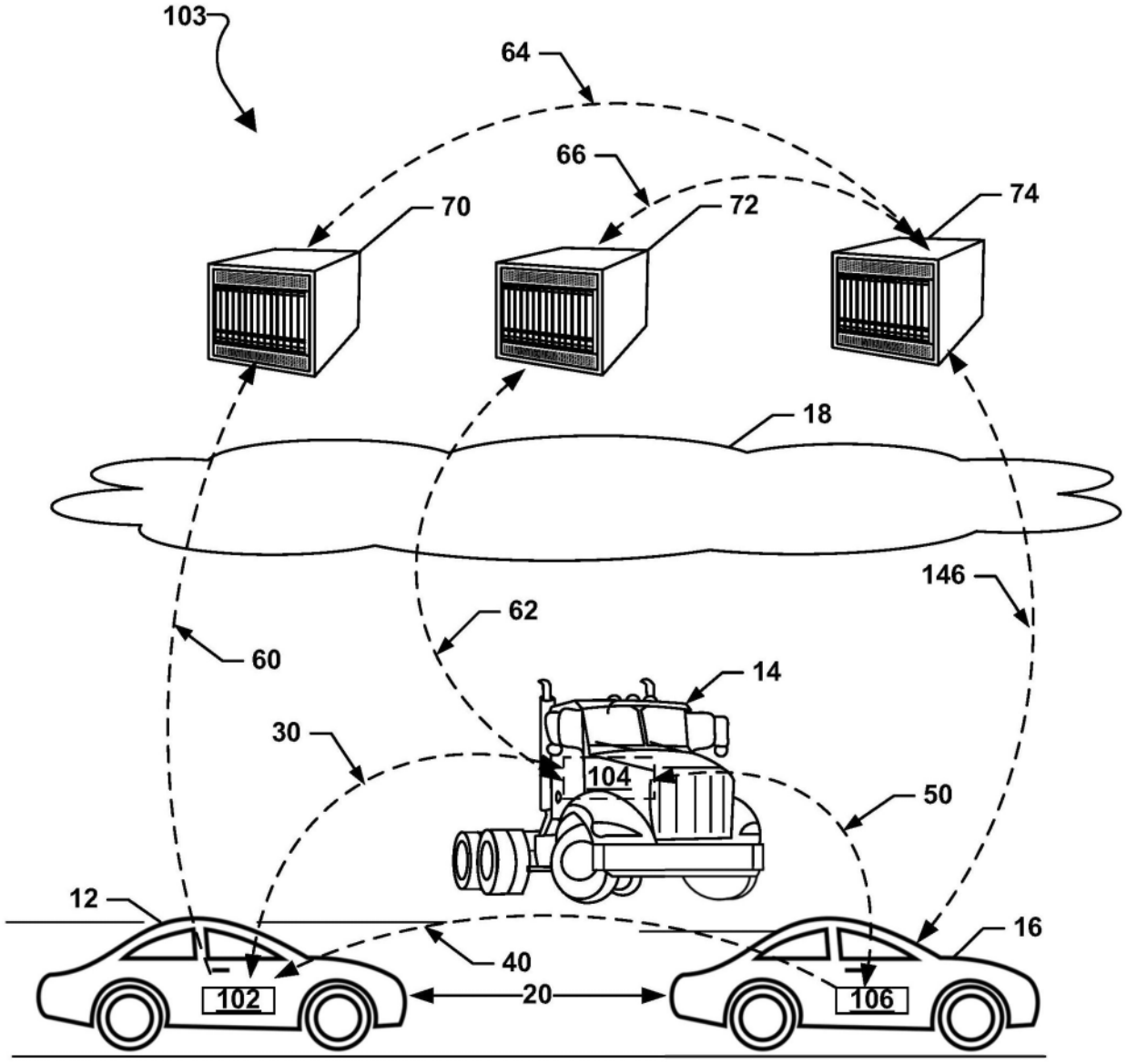


图1D

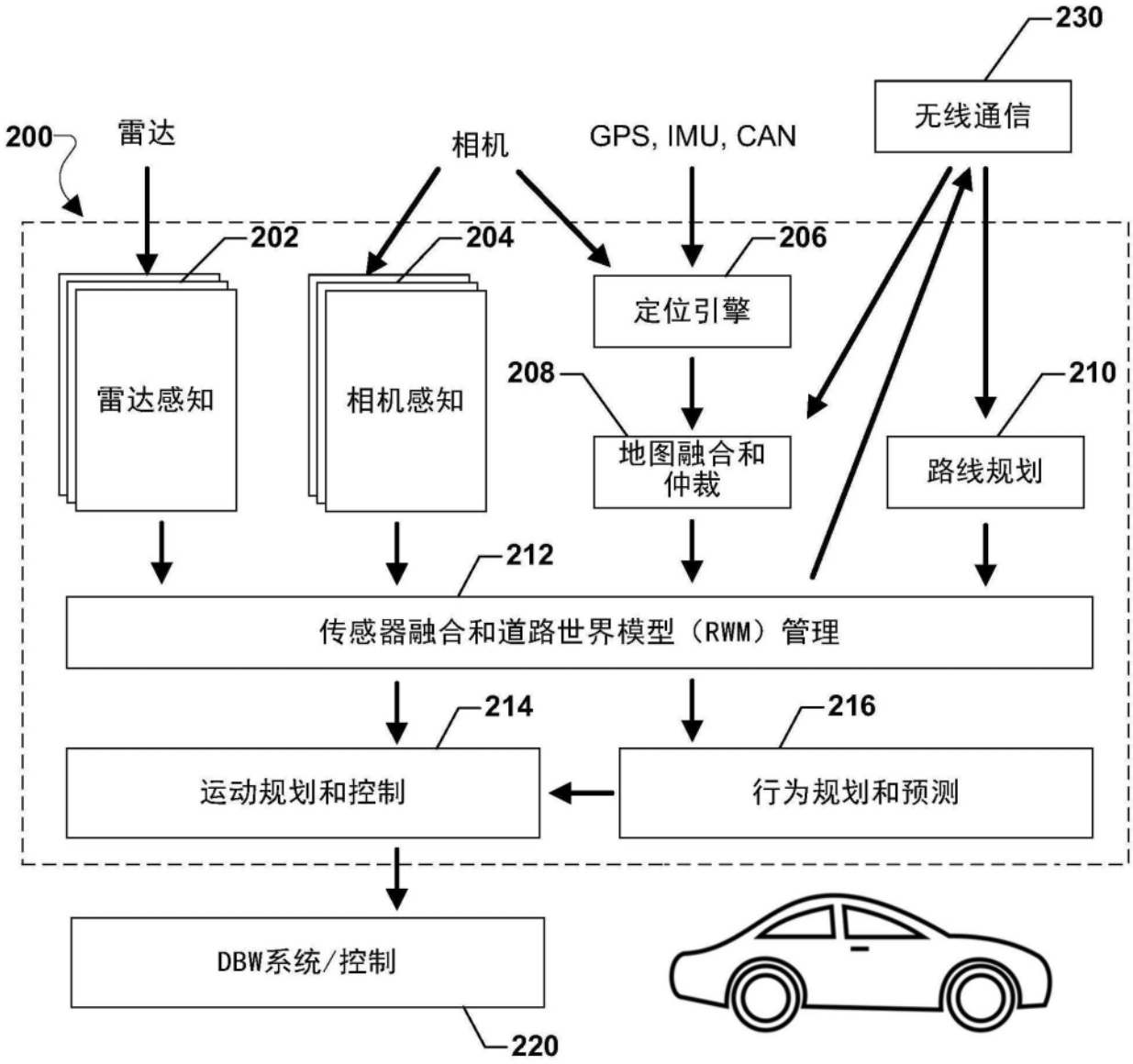

230
无线通信
200
雷达
相机
GPS, IMU, CAN
202
204
206
雷达感知
相机感知
定位引擎
208
210
地图融合和
仲裁
路线规划
212
传感器融合和道路世界模型（RWM）管理
214
216
运动规划和控制
行为规划和预测
DBW系统/控制
220

图2A

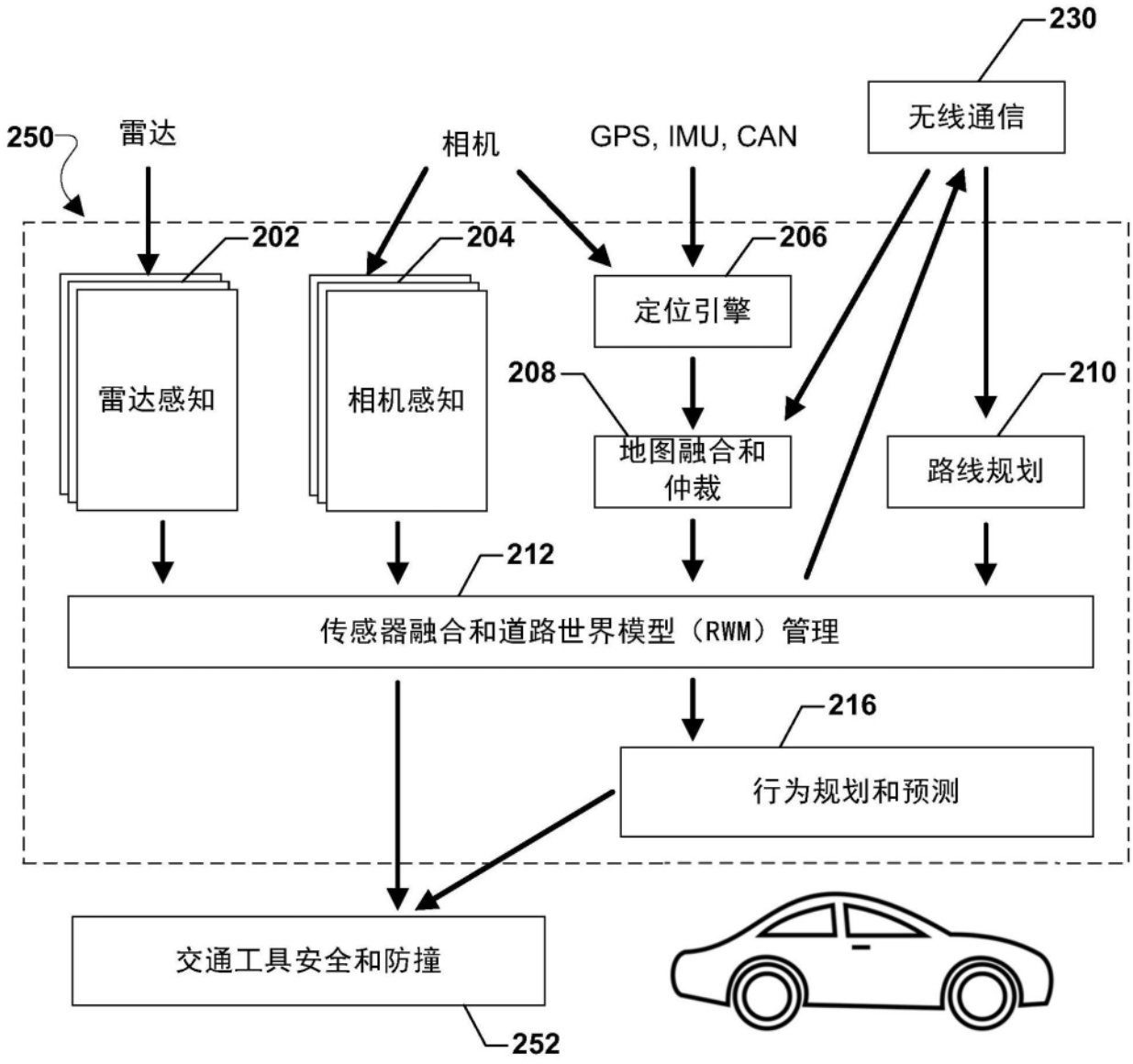

230
无线通信
250
雷达
相机
GPS, IMU, CAN
202
204
206
雷达感知
相机感知
定位引擎
208
210
地图融合和
仲裁
路线规划
212
传感器融合和道路世界模型（RWM）管理
216
行为规划和预测
交通工具安全和防撞
252

图2B

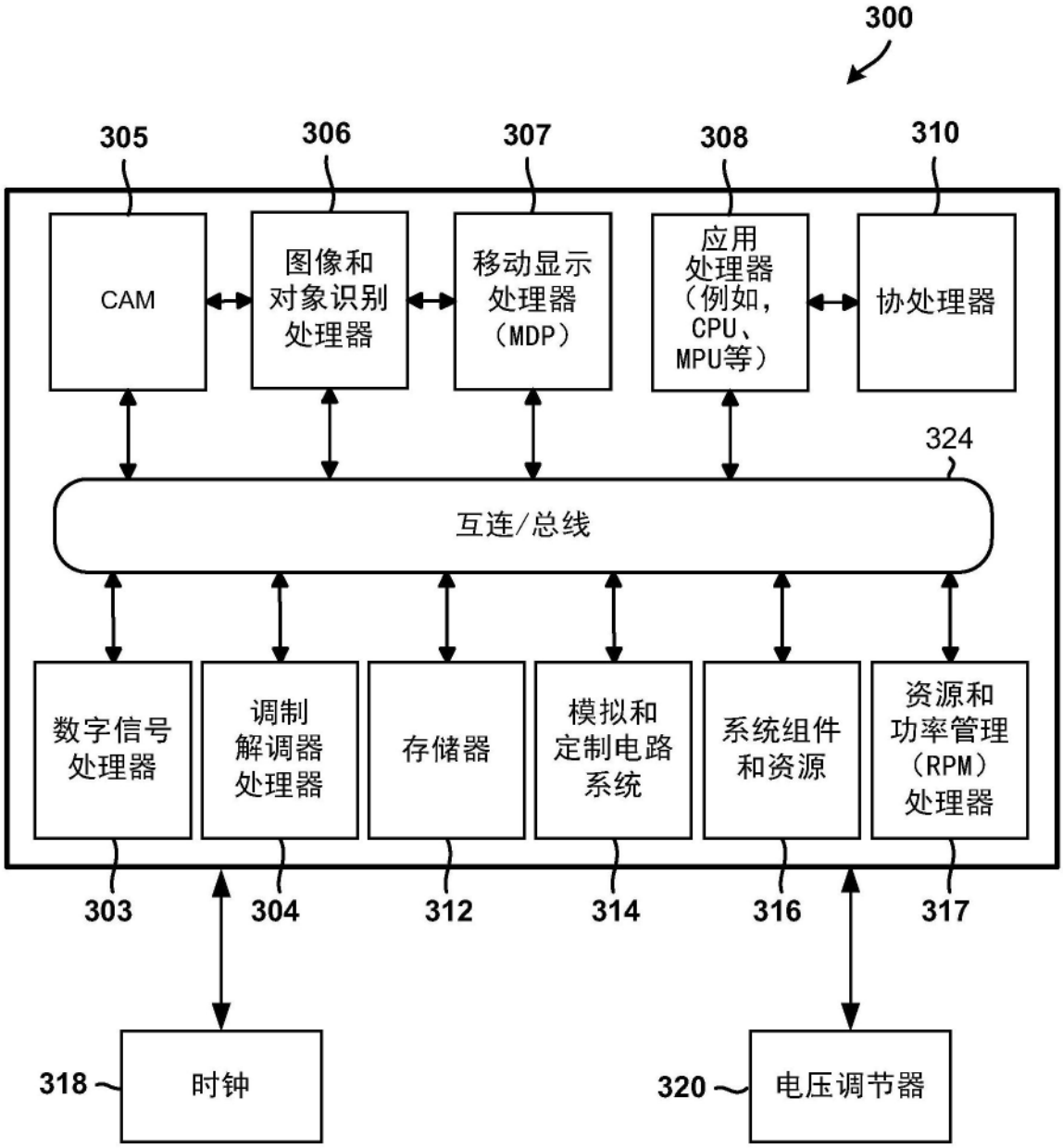

300
305
306
307
308
310
CAM
图像和对象识别处理器
移动显示处理器（MDP）
应用处理器（例如，CPU、MPU等）
协处理器
324
互连/总线
数字信号处理器
调制解调器处理器
存储器
模拟和定制电路系统
系统组件和资源
资源和功率管理（RPM）处理器
303
304
312
314
316
317
318
时钟
320
电压调节器

图3

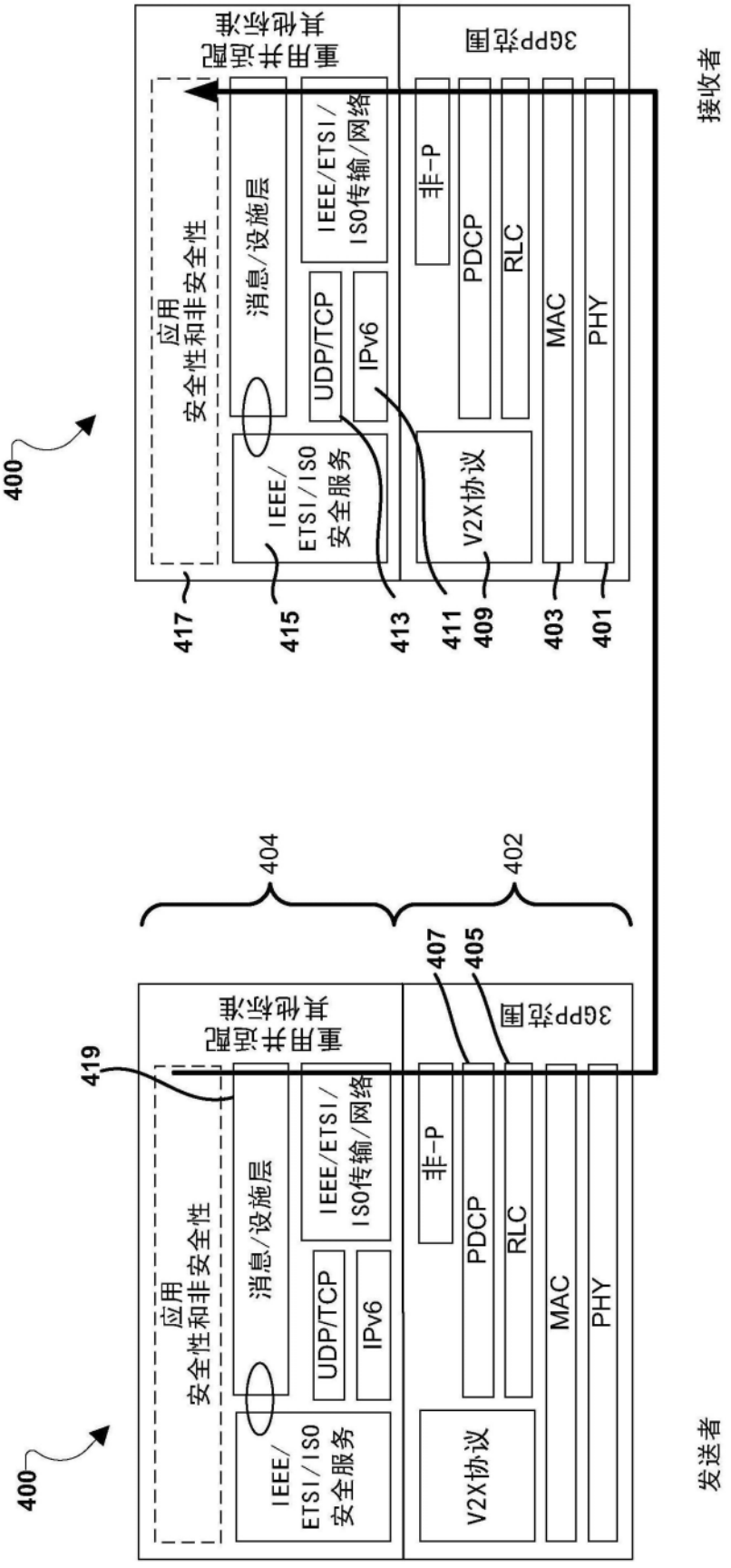

400
400
419
417
415
413
411
409
407
405
403
401
404
402
应用
安全性和非安全性
消息/设施层
IEEE/
ETSI/ISO
安全服务
UDP/TCP
IPv6
IEEE/ETSI/
ISO传输/网络
重用并适配
其他标准
非-P
PDCP
RLC
MAC
PHY
V2X协议
3GPP范围
发送者
接收者

图4

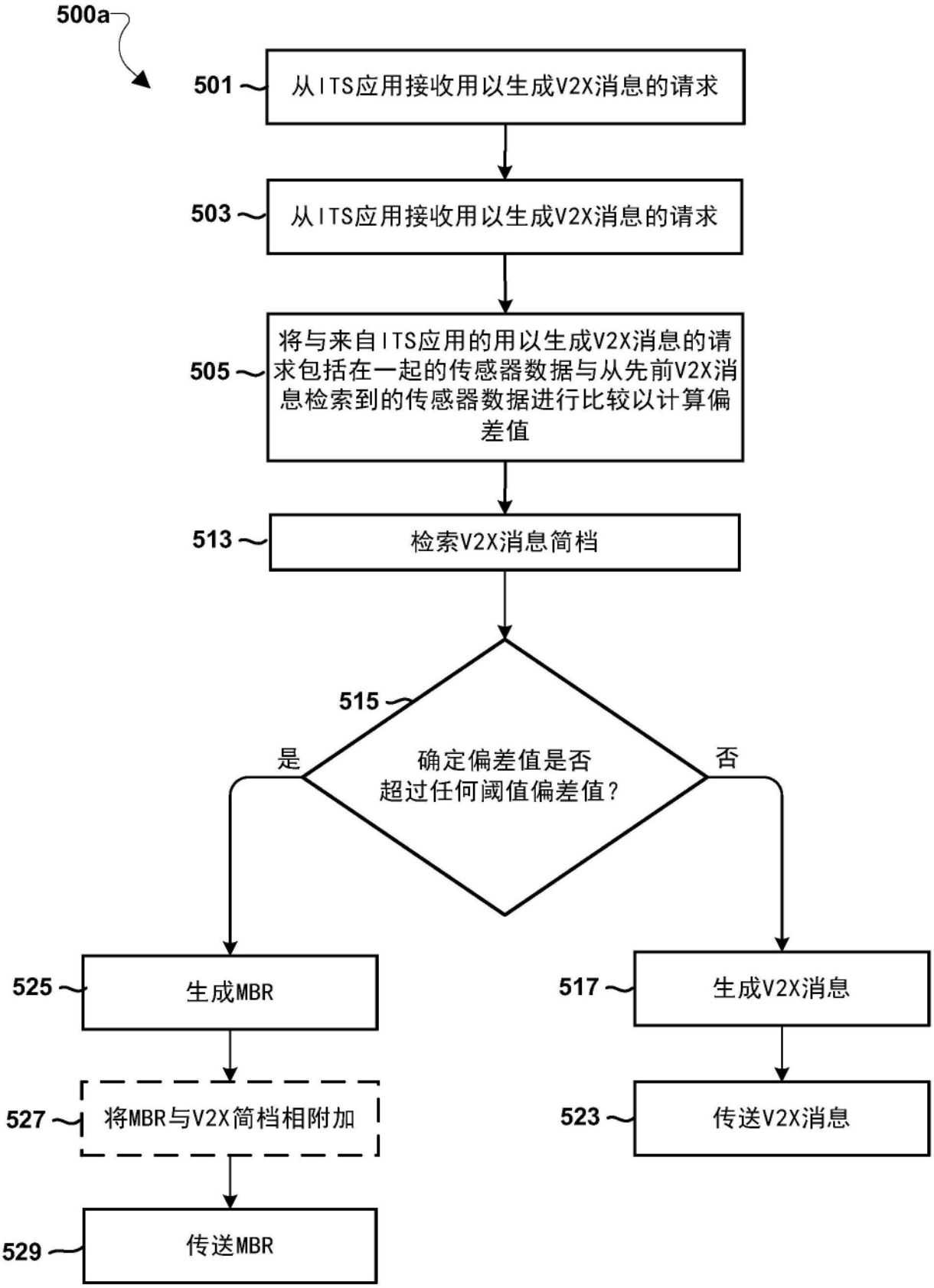

500a
501
从ITS应用接收用以生成V2X消息的请求
503
从ITS应用接收用以生成V2X消息的请求
505
将与来自ITS应用的用以生成V2X消息的请求包括在一起的传感器数据与从先前V2X消息检索到的传感器数据进行比较以计算偏差值
513
检索V2X消息简档
515
确定偏差值是否超过任何阈值偏差值？
是
否
525
生成MBR
527
将MBR与V2X简档相附加
529
传送MBR
517
生成V2X消息
523
传送V2X消息

图5A

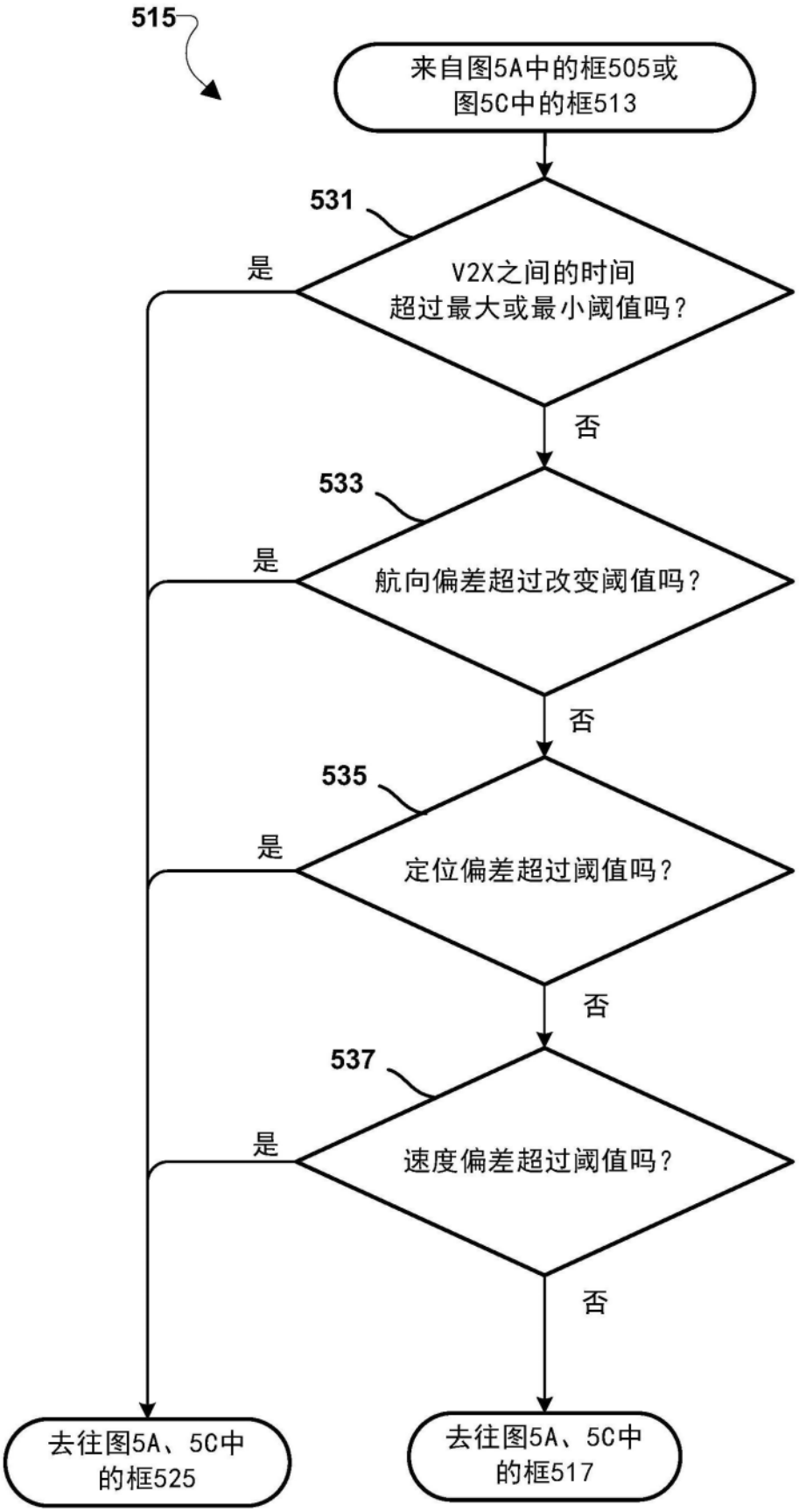

515
来自图5A中的框505或
图5C中的框513
531
V2X之间的时间
超过最大或最小阈值吗？
是
否
533
航向偏差超过改变阈值吗？
是
否
535
定位偏差超过阈值吗？
是
否
537
速度偏差超过阈值吗？
是
否
去往图5A、5C中
的框525
去往图5A、5C中
的框517

图5B

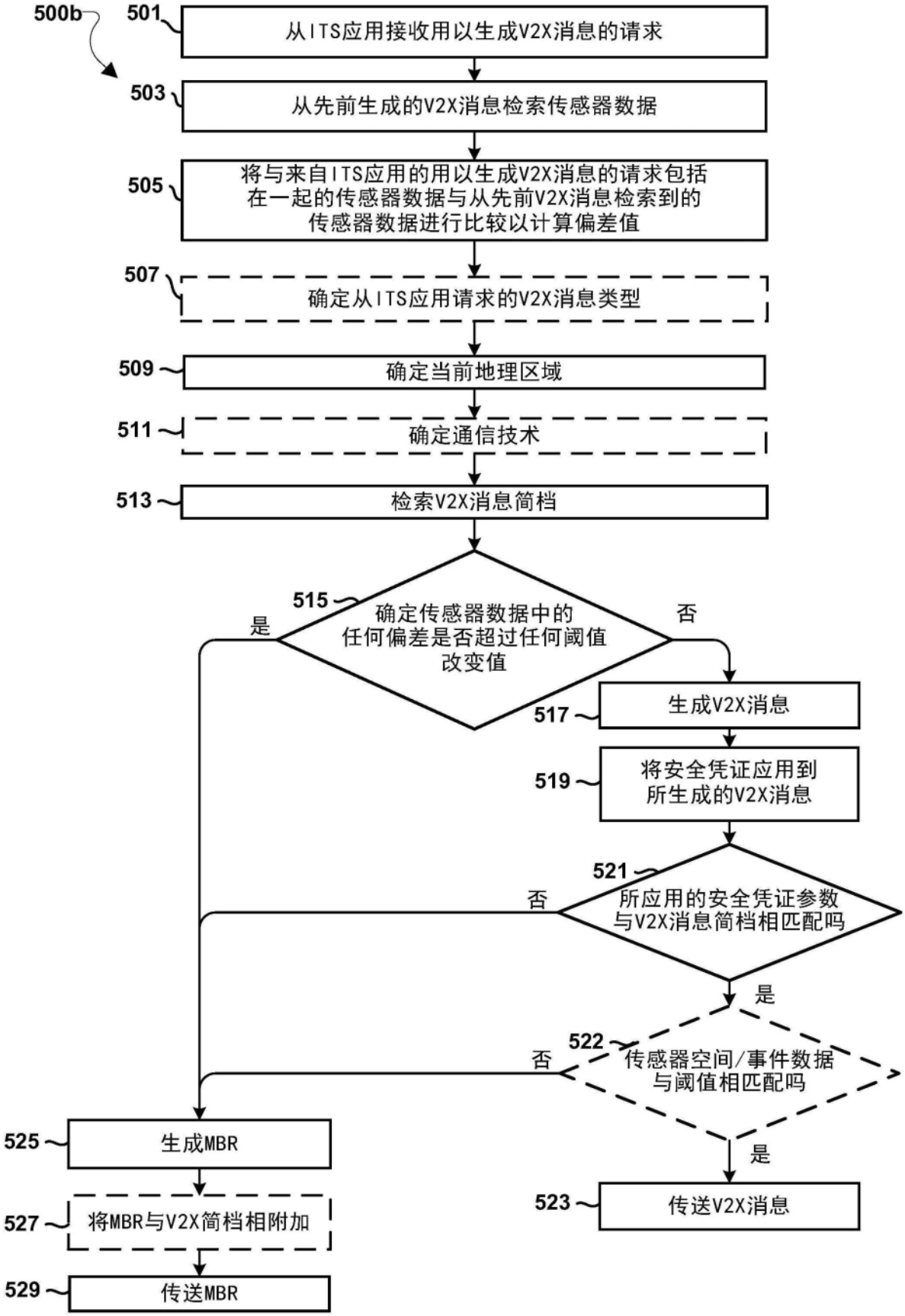

500b
501
从ITS应用接收用以生成V2X消息的请求
503
从先前生成的V2X消息检索传感器数据
505
将与来自ITS应用的用以生成V2X消息的请求包括在一起的传感器数据与从先前V2X消息检索到的传感器数据进行比较以计算偏差值
507
确定从ITS应用请求的V2X消息类型
509
确定当前地理区域
511
确定通信技术
513
检索V2X消息简档
515
确定传感器数据中的任何偏差是否超过任何阈值改变值
是
否
517
生成V2X消息
519
将安全凭证应用到所生成的V2X消息
521
所应用的安全凭证参数与V2X消息简档相匹配吗
否
是
522
传感器空间/事件数据与阈值相匹配吗
否
是
523
传送V2X消息
525
生成MBR
527
将MBR与V2X简档相附加
529
传送MBR

图5C

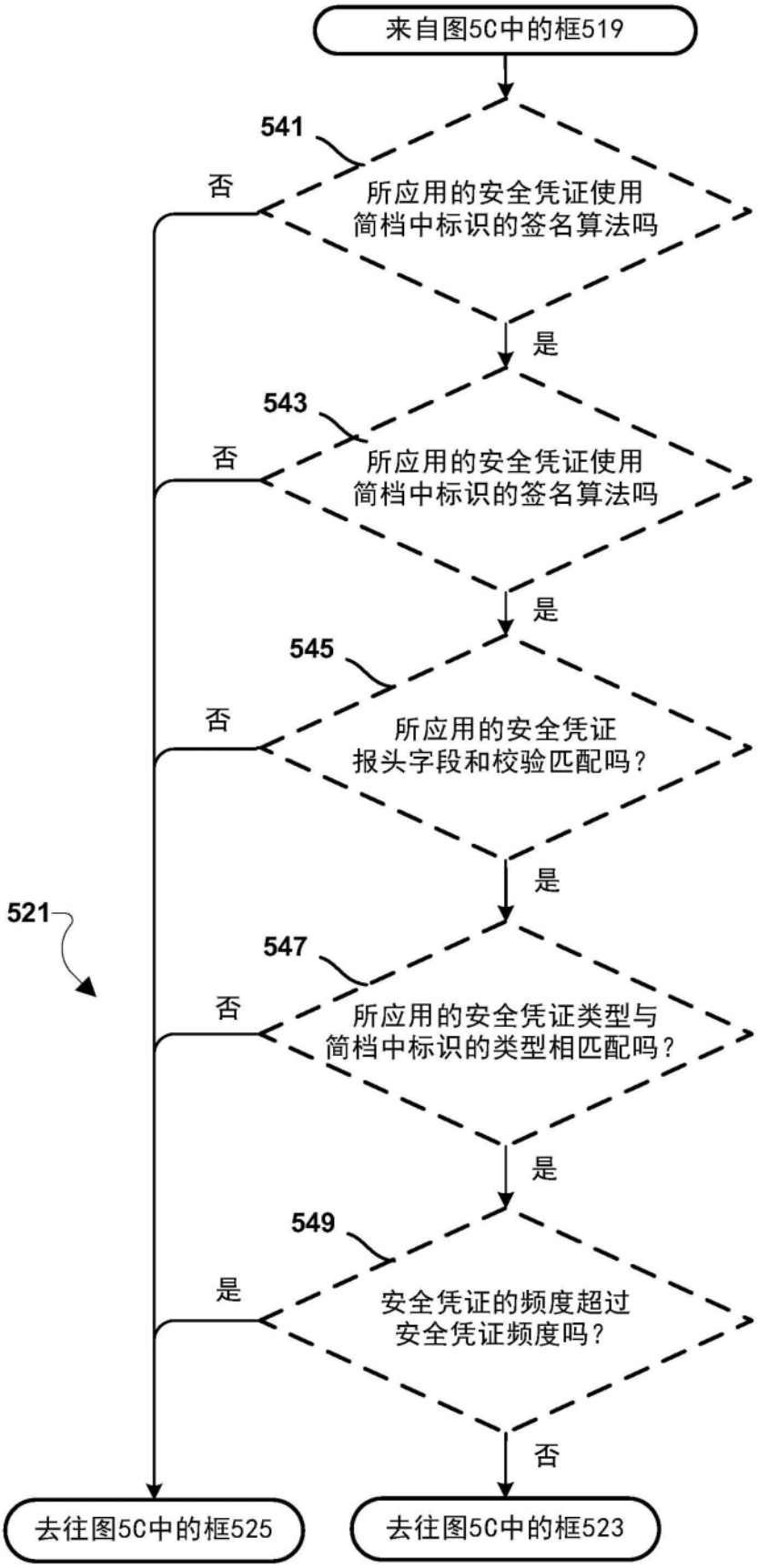

来自图5C中的框519
541
所应用的安全凭证使用简档中标识的签名算法吗
否
是
543
所应用的安全凭证使用简档中标识的签名算法吗
否
是
545
所应用的安全凭证报头字段和校验匹配吗？
否
是
521
547
所应用的安全凭证类型与简档中标识的类型相匹配吗？
否
是
549
安全凭证的频度超过安全凭证频度吗？
是
否
去往图5C中的框525
去往图5C中的框523

图5D

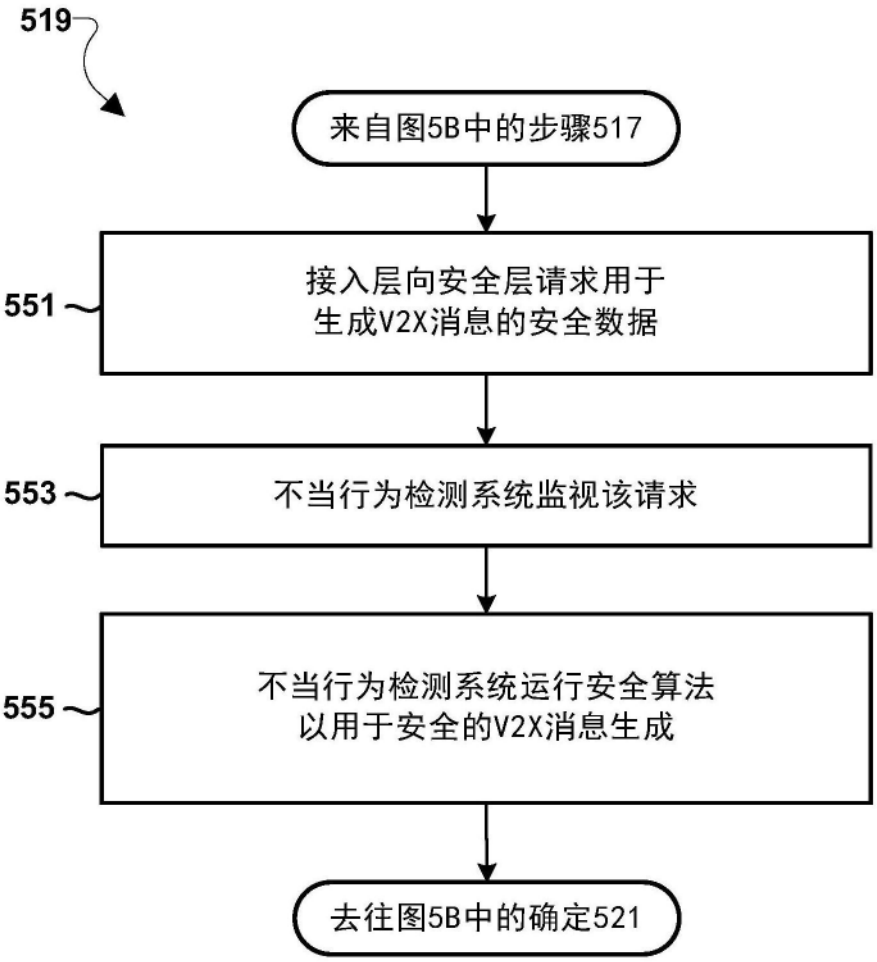

519
来自图5B中的步骤517
551
接入层向安全层请求用于
生成V2X消息的安全数据
553
不当行为检测系统监视该请求
555
不当行为检测系统运行安全算法
以用于安全的V2X消息生成
去往图5B中的确定521

图5E

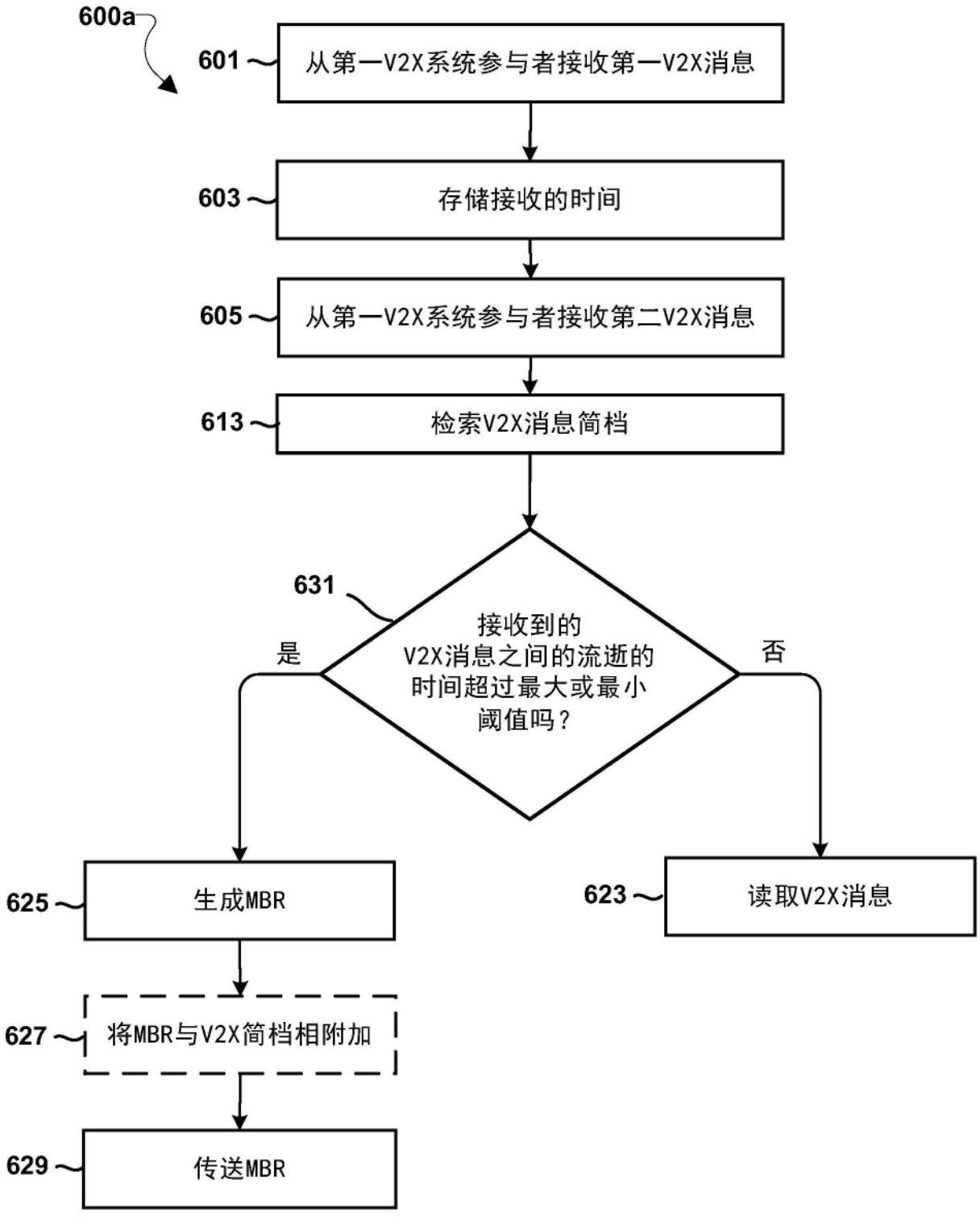

600a
601
从第一V2X系统参与者接收第一V2X消息
603
存储接收的时间
605
从第一V2X系统参与者接收第二V2X消息
613
检索V2X消息简档
631
接收到的
V2X消息之间的流逝的
时间超过最大或最小
阈值吗？
是
否
625
生成MBR
627
将MBR与V2X简档相附加
629
传送MBR
623
读取V2X消息

图6A

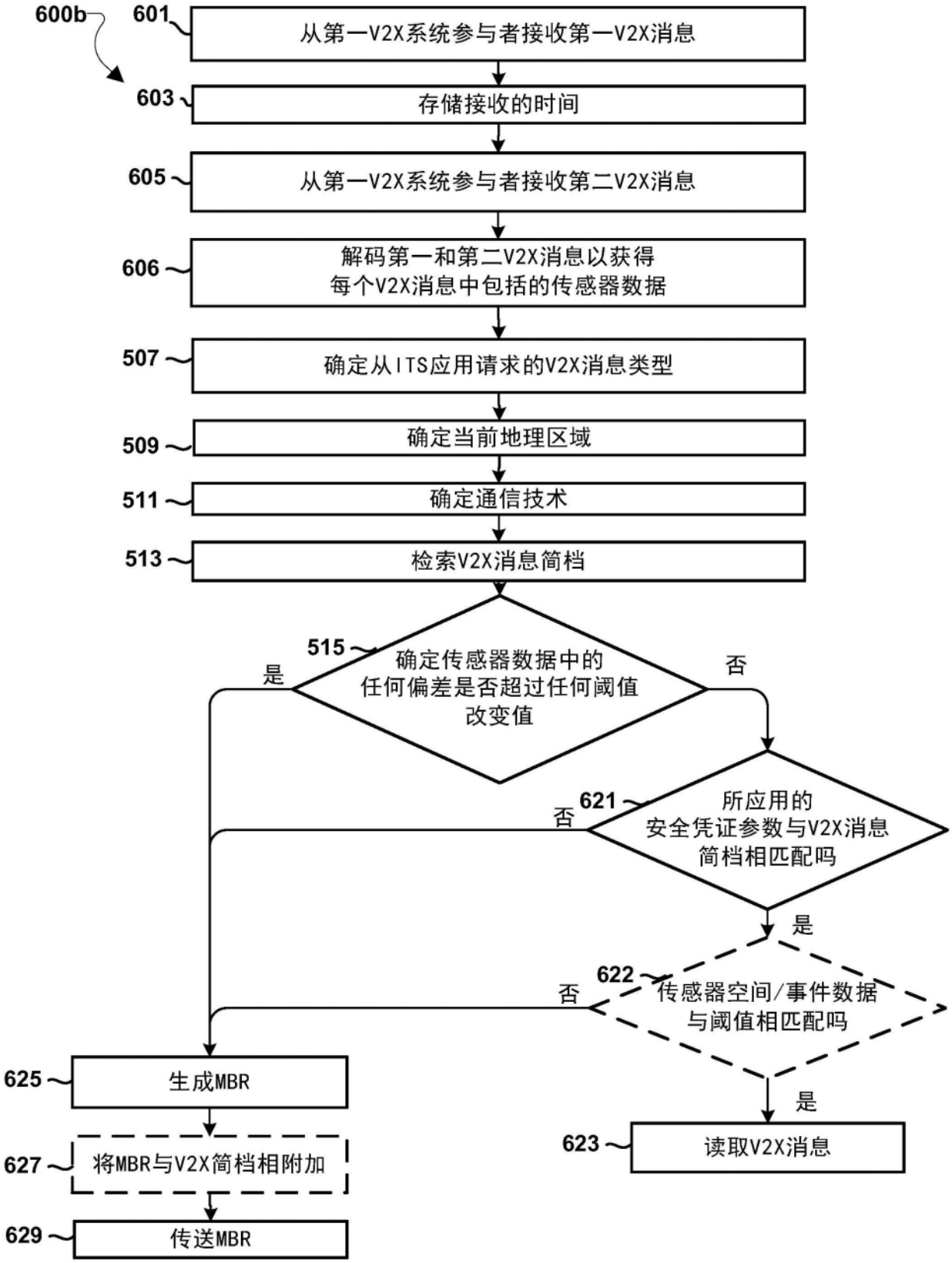

600b
601
从第一V2X系统参与者接收第一V2X消息
603
存储接收的时间
605
从第一V2X系统参与者接收第二V2X消息
606
解码第一和第二V2X消息以获得
每个V2X消息中包括的传感器数据
507
确定从ITS应用请求的V2X消息类型
509
确定当前地理区域
511
确定通信技术
513
检索V2X消息简档
515
确定传感器数据中的
任何偏差是否超过任何阈值
改变值
是
否
621
所应用的
安全凭证参数与V2X消息
简档相匹配吗
否
是
622
传感器空间/事件数据
与阈值相匹配吗
否
是
623
读取V2X消息
625
生成MBR
627
将MBR与V2X简档相附加
629
传送MBR

图6B

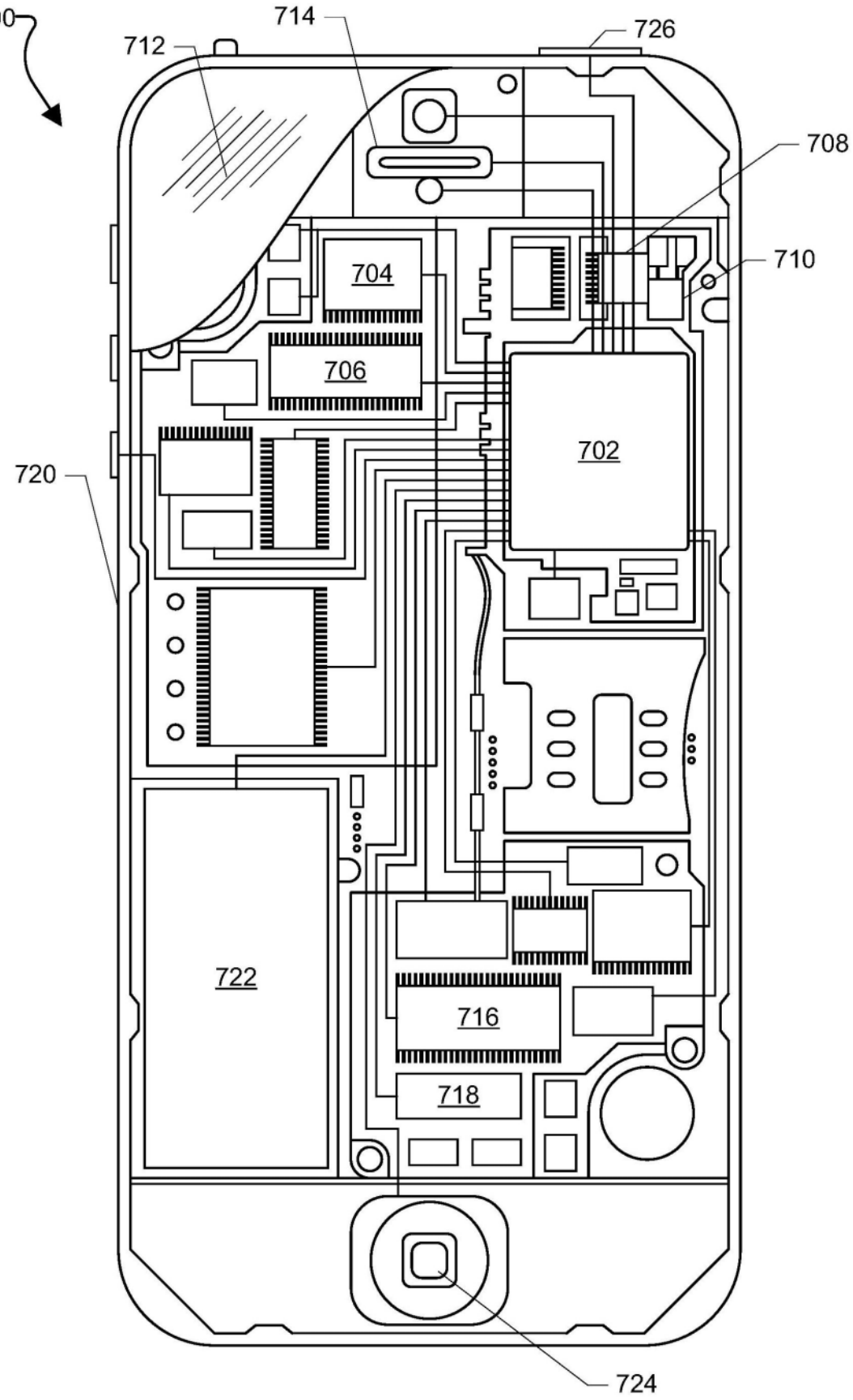


图7

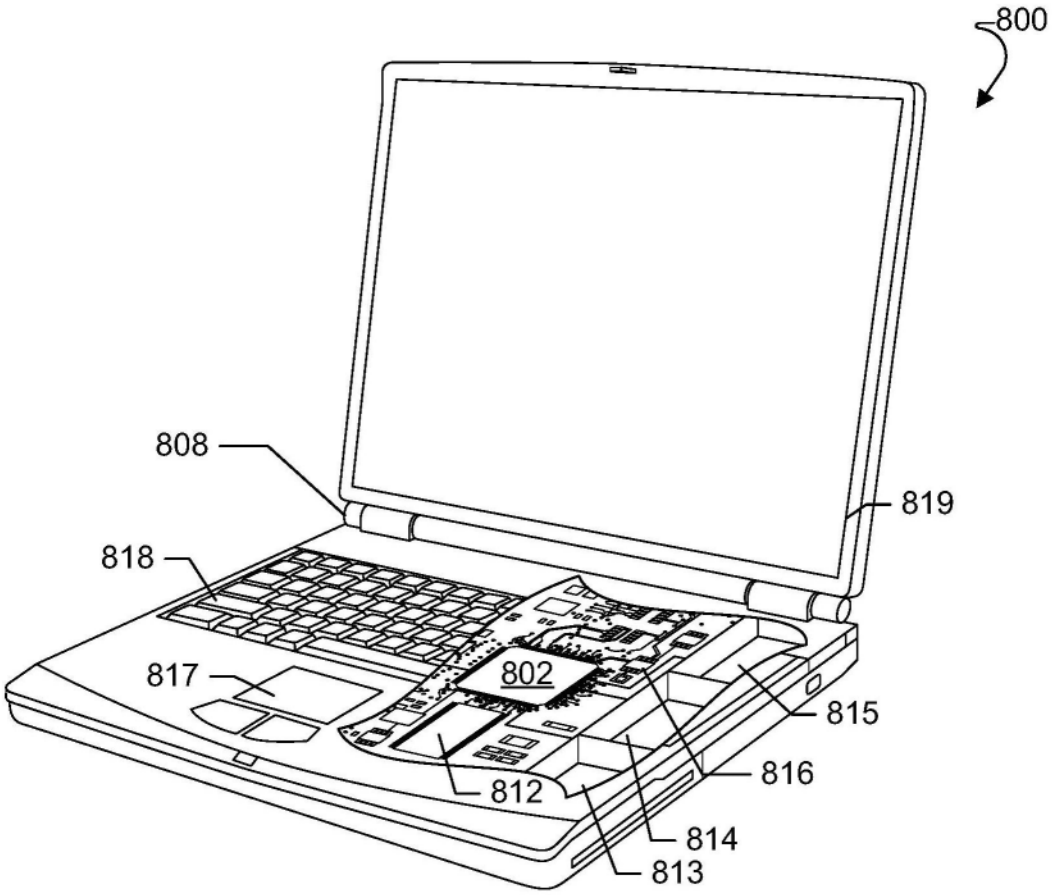


图8

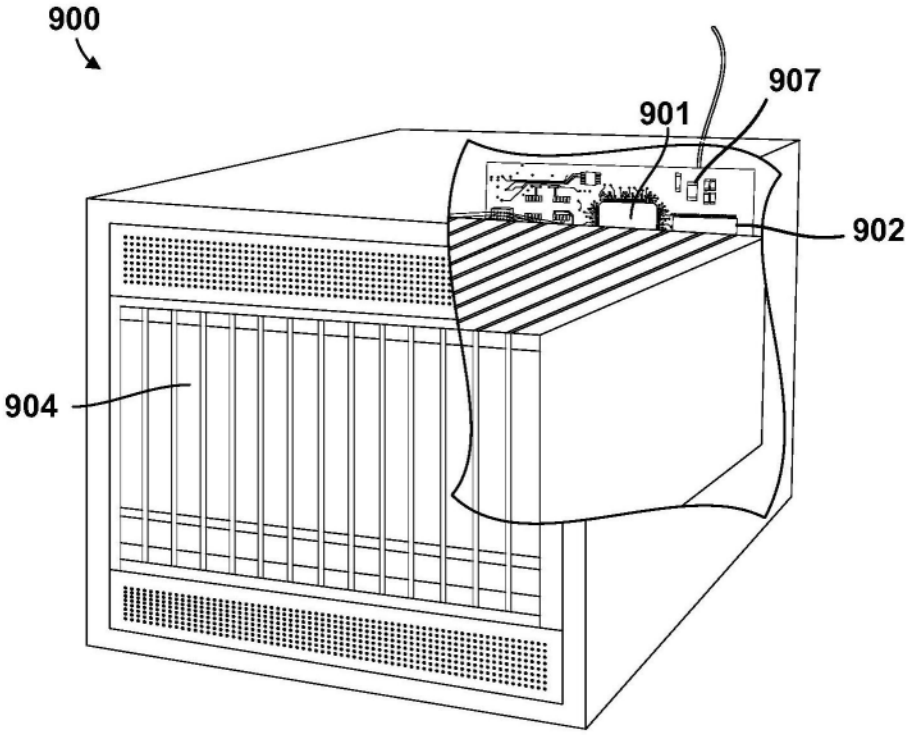


图9