(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109979201 B
(45)授权公告日 2022.03.11

(21)申请号 201810714093.2

(22)申请日 2018.06.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109979201 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(30)优先权数据
10-2017-0172187 2017.12.14 KR

(73)专利权人 现代自动车株式会社
地址 韩国首尔
专利权人 起亚自动车株式会社
高丽大学校产学协力团

(72)发明人 朴钟录 鲁东奎 成修莲 黄大成
卢鹤烈 柳初珑 李太俊 金孝坤
安仁先 朴龙泰 金泰镐

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 陈鹏 李静

(51)Int.Cl.
G08G 1/017(2006.01)
H04W 4/02(2018.01)

(56)对比文件
CN 103119460 A,2013.05.22
CN 103125049 A,2013.05.29
CN 103125049 B,2015.04.22
CN 105515633 A,2016.04.20
CN 107209269 A,2017.09.26
CN 104396329 A,2015.03.04
CN 1795475 A,2006.06.28
CN 101896953 A,2010.11.24
CN 102947870 A,2013.02.27
US 2016054442 A1,2016.02.25
JP 2009168614 A,2009.07.30
US 2017307749 A1,2017.10.26
US 2014350792 A1,2014.11.27
CN 102016952 A,2011.04.13

审查员 吴振岭

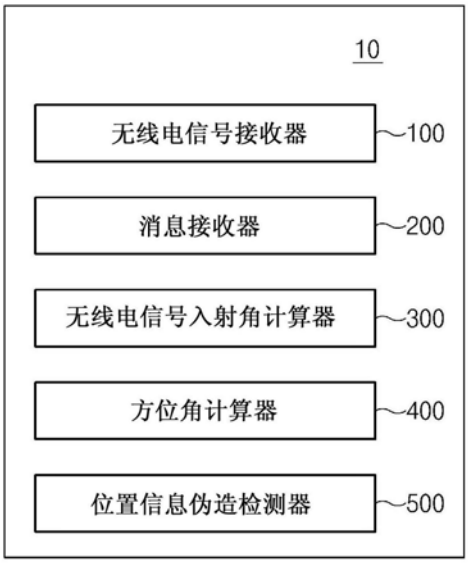
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

用于检测关于车辆位置的伪造信息的系统和方法

(57)摘要

一种用于检测关于车辆位置的伪造信息的系统，可包括：无线电信号接收器，配置为从通信系统接收无线电信号；消息接收器，配置为接收无线电信号以生成消息并且确定该消息以生成关于通信系统的位置的信息；无线电信号入射角计算器，配置为生成无线电信号入射角；方位角计算器，配置为通过使用关于通信系统和接收车辆的位置的信息以及由通信系统生成的伪造车辆来生成位置信息方位角；以及位置信息伪造检测器，配置为通过使用与位置信息方位角的参考轴对应的角度与位置信息方位角之间的差值来确定伪造车辆的位置信息是否为伪造的。



CN 109979201 B

1.一种用于检测与车辆位置有关的伪造信息的系统,所述系统包括:

无线电信号接收器,配置为从通信系统接收无线电信号;

消息接收器,配置为从所述无线电信号接收器接收所述无线电信号以生成消息,其中,所述消息接收器确定生成的消息以生成与所述通信系统的位置有关的信息;

无线电信号入射角计算器,配置为从所述无线电信号接收器接收所述无线电信号以生成无线电信号入射角;

方位角计算器,配置为通过使用与所述通信系统的位置有关的信息、与接收车辆的位置有关的信息以及由所述通信系统生成的伪造车辆来生成位置信息方位角;以及

位置信息伪造检测器,配置为通过使用与所述位置信息方位角的参考轴对应的角度与所述位置信息方位角之间的差值来确定与所述伪造车辆的位置有关的信息是否为伪造的,

其中,所述方位角计算器通过使用与所述通信系统的位置有关的信息、与所述接收车辆的位置有关的信息以及由所述通信系统生成的所述伪造车辆,基于由所述接收车辆的行驶方向确定的所述参考轴来生成所述接收车辆与所述伪造车辆之间的所述位置信息方位角。

2.根据权利要求1所述的系统,其中,所述无线电信号接收器通过使用多天线从所述通信系统接收所述无线电信号。

3.根据权利要求1所述的系统,其中,所述无线电信号接收器将从所述通信系统接收的模拟信号周期性地转换为数字信号。

4.根据权利要求1所述的系统,其中,所述消息接收器通过使用所述无线电信号来对所述消息进行解码,并且所述消息接收器配置为确定所述生成的消息以生成与所述通信系统的位置有关的信息。

5.根据权利要求1所述的系统,其中,所述无线电信号入射角计算器接收所述无线电信号、通过使用所述无线电信号中的天线的无线电信号集来提取与所述消息的开始对应的无线电信号集开始时间、基于所述无线电信号集来提取一信号集以确定一入射角,并且基于所提取的信号集中的所述天线的所述无线电信号集来生成所述无线电信号入射角。

6.根据权利要求1所述的系统,其中,通过在终端中使用音频、视频和导航装置或全球定位系统装置来周期性地更新与所述接收车辆的位置有关的信息。

7.根据权利要求1所述的系统,其中,所述位置信息伪造检测器基于所述无线电信号入射角来生成与所述位置信息方位角的所述参考轴对应的角度,并且所述位置信息伪造检测器生成对应于所述位置信息方位角的所述参考轴的角度与所述位置信息方位角之间的差值,从而确定与所述伪造车辆的位置有关的信息是否为伪造的。

8.根据权利要求7所述的系统,其中,所述位置信息伪造检测器配置为当对应于所述位置信息方位角的所述参考轴的角度与所述位置信息方位角之间的差值大于设定角度时,则确定与所述伪造车辆的位置有关的信息是伪造的。

9.根据权利要求1所述的系统,其中,所述位置信息伪造检测器配置为当对应于所述位置信息方位角的参考轴的角度与所述位置信息方位角之间的差值小于设定角度时,则确定与所述伪造车辆的位置有关的信息不是伪造的。

10.一种用于检测与车辆位置有关的伪造信息的方法,所述方法包括:

从通信系统接收无线电信号;

通过从无线电信号接收器接收所述无线电信号来生成消息；

通过确定生成的消息来生成与所述通信系统的位置有关的信息；

通过从所述无线电信号接收器接收所述无线电信号来生成无线电信号入射角；

通过使用与所述通信系统的位置有关的信息、与接收车辆的位置有关的信息以及由所述通信系统生成的伪造车辆来生成位置信息方位角；以及

通过使用对应于所述位置信息方位角的参考轴的角度与所述位置信息方位角之间的差值来确定与所述伪造车辆的位置有关的信息是否为伪造的，

其中，生成所述位置信息方位角包括：通过使用与所述通信系统的位置有关的信息、与所述接收车辆的位置有关的信息以及由所述通信系统生成的所述伪造车辆来基于由所述接收车辆的行驶方向确定的所述参考轴而生成所述接收车辆与所述伪造车辆之间的所述位置信息方位角。

11.根据权利要求10所述的方法，其中，接收所述无线电信号包括：

通过使用多天线从所述通信系统接收所述无线电信号。

12.根据权利要求10所述的方法，其中，接收所述无线电信号包括：

将从所述通信系统接收的模拟信号周期性地转换为数字信号。

13.根据权利要求10所述的方法，其中，生成与所述通信系统的位置有关的信息包括：

通过使用所述无线电信号对所述消息进行解码；以及

通过确定所述生成的消息来生成与所述通信系统的位置有关的信息。

14.根据权利要求10所述的方法，其中，生成所述无线电信号入射角包括：

在接收到所述无线电信号之后，通过使用所述无线电信号中的天线的无线电信号集来提取与所述消息的开始对应的无线电信号集开始时间；

基于所述无线电信号集来提取一信号集以确定入射角；以及

基于所提取的信号集中的所述天线的所述无线电信号集来生成所述无线电信号入射角。

15.根据权利要求10所述的方法，其中，在生成所述位置信息方位角时通过在终端中使用音频、视频和导航装置或全球定位系统装置来周期性地更新与所述接收车辆的位置有关的所述信息。

16.根据权利要求10所述的方法，其中，确定与所述伪造车辆的位置有关的信息是否为伪造的包括：

基于所述无线电信号入射角来生成与所述位置信息方位角的所述参考轴对应的角度；以及

生成对应于所述位置信息方位角的所述参考轴的角度与所述位置信息方位角之间的差值，以确定与所述伪造车辆的位置有关的信息是否为伪造的。

17.根据权利要求16所述的方法，其中，确定与所述伪造车辆的位置有关的信息是否为伪造的包括：

当对应于所述位置信息方位角的所述参考轴的角度与所述位置信息方位角之间的差值大于设定角度时，确定与所述伪造车辆的位置有关的信息是伪造的。

18.根据权利要求10所述的方法，其中，确定与所述伪造车辆的所述位置有关的所述信息是否为伪造的包括：

当对应于所述位置信息方位角的所述参考轴的角度与所述位置信息方位角之间的差值小于设定角度时,确定与所述伪造车辆的位置有关的信息不是伪造的。

用于检测关于车辆位置的伪造信息的系统和方法

[0001] 相关申请的引证

[0002] 本申请要求于2017年12月14日提交的第10-2017-0172187号韩国专利申请的优先权，该案的全部内容针对全部目的通过引证并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于检测与车辆位置有关的伪造信息的系统和方法，并且更具体地涉及一种通过使用无线电信号来检测与车辆位置有关的伪造信息的技术。

背景技术

[0004] 一般来说，与交通信号控制器(本地控制器:LC)联网的多个无线电发射器(通信系统)被设置在道路上或十字路口，并且通过无线电发射器向车辆发射实时交通信号信息。设置有无线电接收器的车辆通过无线电接收器接收交通信号信息。车辆解译通过无线电接收器接收的交通信息并且利用交通信息以用于怠速停车、节能驾驶、交通安全服务等使用。

[0005] 根据相关领域，当无线电发射器或接收器发射或接收交通信号信息或车辆位置信息时，数据可能被恶意用户伪造或篡改，车辆位置信息可能被伪造，或者车辆位置信息或交通信号信息可能被误用。

[0006] 本发明背景技术部分中所公开的信息仅用于增强对本发明的一般背景的理解，并且可以不视为对当前信息形成本领域技术人员已经了解的现有技术的承认或任何形式的建议。

发明内容

[0007] 本发明的各个方面旨在提供一种用于通过以下步骤检测与车辆位置有关的伪造信息的系统和方法作为检测包括在无线电信号中的消息中的位置信息的篡改的技术:使用从通信系统接收到的无线电信号的方向性来测量无线电信号的接收方向，并且基于包括在无线电信号中的消息中的伪造车辆位置来将无线电信号的测量的接收信号与该方向进行比较。

[0008] 本发明的技术目的不限于上述内容，并且其它未提及的技术目的和优点根据下面的描述将变得显而易见。

[0009] 根据本发明的一个方面，提供了一种用于检测与车辆位置有关的伪造信息的系统，其可包括:无线电信号接收器，其被配置为从通信系统接收无线电信号;消息接收器，其被配置为从无线电信号接收器接收无线电信号以生成消息，其中该消息接收器确定生成的消息以生成与通信系统的位置有关的信息;无线电信号入射角计算器，其被配置为从无线电信号接收器接收无线电信号以生成无线电信号入射角;方位角计算器，其被配置为通过使用与通信系统的位置有关的信息、与接收车辆的位置有关的信息以及由通信系统生成的伪造车辆来生成位置信息方位角;以及位置信息伪造检测器，其被配置为通过使用与位置信息方位角的参考轴对应的角度与位置信息方位角之间的差值来确定与伪造车辆的位置

有关的信息是否为伪造的。

[0010] 无线电信号接收器可通过使用多天线从通信系统接收无线电信号。

[0011] 无线电信号接收器可将从通信系统接收的模拟信号周期性地转换为数字信号。

[0012] 消息接收器可通过使用无线电信号来对消息进行解码并且确定生成的消息以生成与通信系统的位置有关的信息。

[0013] 无线电信号入射角计算器可接收无线电信号、通过使用无线电信号中的第一天线的无线电信号集来提取与消息的开始对应的无线电信号集开始时间、基于无线电信号集来提取信号集以确定一入射角,并且基于提取的信号集中的第一天线的无线电信号集来生成无线电信号入射角。

[0014] 方位角计算器可通过使用与通信系统的位置有关的信息、与接收车辆的位置有关的信息以及由通信系统生成的伪造车辆来基于接收车辆的行驶方向生成接收车辆与伪造车辆之间的位置信息方位角。

[0015] 可通过在终端中使用AVN装置或全球定位系统(GPS)装置来周期性地更新与接收车辆的位置有关的信息。

[0016] 位置信息伪造检测器可基于无线电信号入射角来生成与位置信息方位角的参考轴对应的角度,并且生成对应于位置信息方位角的参考轴的角度与位置信息方位角之间的差值来确定与伪造车辆的位置有关的信息是否为伪造的。

[0017] 位置信息伪造检测器可确定当对应于位置信息方位角的参考轴的角度与位置信息方位角之间的差值大于设定角时与伪造车辆的位置有关的信息是伪造的。

[0018] 位置信息伪造检测器可确定当与位置信息方位角的参考轴对应的角度与位置信息方位角之间的差值小于设定角时与伪造车辆的位置有关的信息不是伪造的。

[0019] 根据本发明的另一个方面,提供了一种检测与车辆位置有关的伪造信息的方法,其可包括:从通信系统接收无线电信号;通过从无线电信号接收器接收无线电信号来生成消息;通过确定生成的消息来生成与通信系统的位置有关的信息;通过从无线电信号接收器接收无线电信号来生成无线电信号入射角;通过使用与通信系统的位置有关的信息、与接收车辆的位置有关的信息以及由通信系统生成的伪造车辆来生成位置信息方位角;通过使用对应于位置信息方位角的参考轴的角度与位置信息方位角之间的差值来确定与伪造车辆的位置有关的信息是否为伪造的。

[0020] 接收无线电信号可包括通过使用多天线从通信系统接收无线电信号。

[0021] 接收无线电信号可包括将从通信系统接收的模拟信号周期性地转换为数字信号。

[0022] 生成与通信系统的位置有关的信息可包括通过使用无线电信号来对消息进行解码;以及通过确定要生成的消息来生成与通信系统的位置有关的信息。

[0023] 生成无线电信号入射角可包括在接收到无线电信号之后通过使用无线电信号中的第一天线的无线电信号集来提取与消息的开始对应的无线电信号集开始时间;基于无线电信号集来提取信号集以确定入射角;以及基于提取的信号集中的第一天线的无线电信号集来生成无线电信号入射角。

[0024] 生成位置信息方位角可包括通过使用与通信系统的位置有关的信息、与接收车辆的位置有关的信息以及由通信系统生成的伪造车辆来基于接收车辆的行驶方向生成接收车辆与伪造车辆之间的位置信息方位角。

[0025] 在生成位置信息方位角时，可通过使用终端中的AVN装置或GPS装置来周期性地更新与接收车辆的位置有关的信息。

[0026] 确定与伪造车辆的位置有关的信息是否为伪造的可包括基于无线电信号入射角来生成对应于位置信息方位角的参考轴的角度；以及生成与位置信息方位角的参考轴对应的角度与位置信息方位角之间的差值以确定与伪造车辆的位置有关的信息是否为伪造的。

[0027] 确定与伪造车辆的位置有关的信息是否为伪造的可包括当对应于位置信息方位角的参考轴的角度与位置信息方位角之间的差值大于设定角时确定与伪造车辆的位置有关的信息是伪造的。

[0028] 确定与伪造车辆的位置有关的信息是否为伪造的可包括当与位置信息方位角的参考轴对应的角度与位置信息方位角之间的差值小于设定角时确定与伪造车辆的位置有关的信息不是伪造的。

[0029] 本发明的方法和设备具有其它特征和优点，这些特征和优点将在结合于本文的附图中以及以下具体实施方式中显而易见或更详细地阐述，该附图和具体实施方式共同用于解释本发明的某些原理。

附图说明

[0030] 图1是说明根据本发明示例性实施例的用于检测与车辆位置有关的伪造信息的系统的框图；

[0031] 图2是用于解释根据本发明示例性实施例的位置信息伪造检测器的视图；并且

[0032] 图3是说明根据本发明示例性实施例的用于执行检测与车辆位置有关的伪造信息的方法的计算系统的框图。

[0033] 可理解的是，附图不一定按比例绘制，从而呈现了说明本发明的基本原理的各种特征的稍微简化的表示。如本文公开的本发明的具体设计特征(包括例如具体尺寸、定向、位置和形状)将部分地由特定预期的应用和使用环境来确定。

[0034] 在附图中，贯穿附图的多个图示，附图标记指代本发明的相同或等同部分。

具体实施方式

[0035] 现在将详细参考本发明的各种实施例，该实施例的示例在附图中说明并在下面进行描述。虽然本发明将结合本发明的示例性实施例进行描述，但是应当理解的是，本描述并非旨在将本发明限制于那些示例性实施例。相反，本发明旨在不仅涵盖本发明的示例性实施例，而且涵盖可包括在如所附权利要求书限定的本发明的精神和范围内的各种替代、修改、等同和其它实施例。

[0036] 在下文中，将参考附图更具体地描述本发明的各种示例性实施例。在整个说明书中，应注意相同或相似的附图标记即使被提供在不同的附图中也表示相同或相似的部件。另外，在本发明的具体实施方式中，结合在本文中的已知功能和配置的详细描述在可能使本发明的主题不清楚时将被省略。

[0037] 诸如第一、第二、A、B、(a)、(b)等术语可在本文用于描述本发明的部件。这些术语的提供仅仅是用于区分元件与其它元件，并且这些元件的本质、次序、顺序或数量不受这些术语的限制。另外，除非另外定义，否则本文所使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有

与本发明所属领域的技术人员通常理解的含义相同的含义。除非在本本发明的说明书中有明确定义，否则字典中通常使用的术语应当被解释为具有与相关技术领域中的上下文含义相同的含义，并且不应当被解释为具有理想或过于正式的含义。

[0038] 图1是说明根据本发明示例性实施例的用于检测与车辆位置有关的伪造信息的系统的框图。

[0039] 参考图1，根据本发明的示例性实施例的用于检测与车辆位置有关的伪造信息的系统10包括无线电信号接收器100、消息接收器200、无线电信号入射角计算器300、方位角计算器400以及位置信息伪造检测器500。

[0040] 无线电信号接收器100通过使用可包括N个天线的一多天线(multi-antenna)(阵列天线)从设置在路边的通信系统(或发射车辆或通信天线)A接收无线电信号。

[0041] 例如，通信系统A可为设置在车辆中的通信装置或设置在路边上的基础设施，但是示例性实施例不限于此。

[0042] 即，通信系统A可周期性地向车载环境无线接入(Wireless Access in Vehicular Environments，WAVE)中的周围车辆(例如，接收车辆)发射包括车辆的位置、速度和方向的基本安全消息(BSM)，该车载环境无线接入是用于改进车辆行驶的安全性的标准。

[0043] 例如，根据本发明的示例性实施例，通信系统A可向车辆发射包括恶意消息的信息(其是与车辆位置有关的伪造信息)，同时向车辆发射/从车辆接收无线电信号。设置在路边的通信系统A可能被黑客攻击以向车辆发射包括非期望消息的信息。

[0044] 无线电信号接收器100将从通信系统A接收的模拟信号周期性地转换为数字信号。

[0045] 无线电信号接收器100可由包括如以下等式中所表达的S_1、S_2、...、S_N的数字信号集(set，集合)(无线电信号集)表示。任意信号集S_K包括总共T个数字信号。

[0046] [等式]

[0047] $$S_k = \{s_k^1, s_k^2, \ldots, s_k^T\}, \qquad k \in [1, N], \qquad T = |S_k|$$

[0048] 其中，S_K表示任意信号集，k表示天线编号，并且T表示以时间为单位表达的任意信号集的大小。

[0049] 例如，无线电信号接收器100可通过使用无线电信号向车辆、移动终端或无线通信基站发射/从车辆、移动终端或无线通信基站接收信号。

[0050] 更具体地，无线电信号接收器100能以各种通信协议发射/接收信号。例如，无线电信号接收器100可采用包括时分多址(TDMA)、码分多址(CDMA)等第二代(2G)通信系统、包括宽带码分多址(WCDMA)、码分多址2000(CDMA2000)、无线宽带(Wibro)、全球微波接入互操作性(WiMAX)第三代(3G)通信系统，或诸如长期演进(LTE)、无线宽带演进等4G通信系统。可替代地，无线电信号接收器100可采用5G通信系统。

[0051] 4G通信系统利用2GHz或更低的频带，但是5G通信系统利用约28GHz的频带。然而，用于5G通信系统的频带不限于此。

[0052] 5G通信系统可采用大规模天线系统。大规模天线系统是指被配置为使用数十个或更多天线覆盖超高频带并且通过多路接入同时发射/接收大量数据的系统。更具体地，大规模天线系统可调整天线装置阵列以在其某个方向上向远处发射/接收无线电波，使得大规模天线系统能够实现大数据发射并且扩展5G通信的可用区域网络。

[0053] 基站ST被配置为通过大规模天线系统同时向多个装置发射/从多个装置接收数据。另外，大规模天线系统可使在除了发射无线电波的方向之外的方向上辐射的无线电波最小化，从而降低噪声，进而提高发射质量并降低功率量。

[0054] 另外，不同于在正交频分复用(OFDM)中调制发射信号的常规系统，5G通信系统发射在非正交频分复用多址(NOMA)中调制的无线电信号，使得更多装置可进行多路进入，并且可同时发射/接收大量数据。例如，5G通信系统可提供高达1Gbps的发射速度。5G通信系统可支持需要大容量发射的浸没式通信，诸如超高清(UHD)、3D、全息图等。因此，用户可通过5G通信系统以更高速度发射/接收更加复杂和浸没的超高数据量。

[0055] 另外，5G通信系统可以1ms或更短时间的最大响应速度来实现实时处理。因此，5G通信系统可支持在用户识别服务之前响应的实时服务。例如，车辆即使在行驶中也可从各种装置接收检测器信息并且实时处理该信息，从而提供各种远程控制以及自主系统。另外，车辆可通过5G通信系统实时处理来自存在于车辆附近的周围车辆的检测器信息，使得可实时地向用户提供在行驶路线上生成碰撞和交通状况信息的可能性。

[0056] 消息接收器200使用从无线电信号接收器100收集的数字信号集(无线电信号集)来对消息进行解码。例如，该消息可包括来自通信系统A的其位置信息已被伪造的消息。

[0057] 例如，消息接收器200可包括用于对接收到的数字信号集(无线电信号集)进行解码的算法，并且可被设置有以基于H/W的A'SSY PCB或片上系统(SoC)的形式形成的模块或电路。

[0058] 例如，消息接收器200可分析收集的数字信号集(无线电信号集)来以位或字节为单位生成消息。

[0059] 消息接收器200以位或字节为单位处理生成的消息以生成信息，该信息包括与通信系统A的位置(LTX)、速度以及方向等等有关的信息。

[0060] 无线电信号入射角计算器300通过使用包括通过无线电信号接收器100收集的S_1、S_2到S_n的数字信号集(无线电信号集)中的天线(例如，第一天线)的数字信号集S_1来提取与消息的开始对应的数字信号集(无线电信号集)的开始时间t。

[0061] 例如，无线电信号入射角计算器300可通过使用数字信号集(无线信号集)中的天线(例如，第一天线)的数字信号集S_1来确定数字信号集(无线电信号集)是否与消息的开始对应。

[0062] 无线电信号入射角计算器300按照以下等式提取信号集X，借助于此，根据收集的数字信号集(无线电信号集)确定入射角。在当前情况下，入射角是根据来自数字信号集(无线电信号集)的指示车辆(或物体)方向的坐标确定的角度。

[0063] [等式]

[0064] $$X_k = \{s_k^t, \ldots, s_k^{t+t_d-1}\}, \qquad k \in [1, N], \qquad t_d = |X_k|$$

[0065] 其中，X_K表示任意信号集(由一个天线在t到t_d的时间段收集的信号集)，k表示天线编号，t表示数字信号集的开始时间，并且t_d表示在预定时间段内收集的任意信号集的大小。

[0066] 无线电信号入射角计算器300通过使用提取的信号集X来基于第一天线的数字信号集S_1确定无线电信号入射角a_1。例如，无线电信号的入射角a_1可为通信系统A与接收车辆B

之间的无线电信号的角度。

[0067] 方位角计算器400通过使用从消息接收器200中提取的通信系统A的位置信息L_{TX}、由接收车辆B周期性地更新的位置信息L_{RX}以及由通信系统A生成的伪造车辆C来基于接收车辆B的行驶方向确定接收车辆B与伪造车辆C之间的位置信息方位角a_2。在当前情况下，伪造车辆C可为不存在的车辆或虚假车辆。

[0068] 例如，位置信息角度a_2可为接收车辆B与伪造车辆C之间的无线电信号的角度。即，位置信息方位角a_2可为接收车辆B的行驶方向上的参考轴与伪造车辆C之间的无线电信号的角度。

[0069] 例如，由接收车辆B周期性更新的位置信息L_{RX}可通过使用音频、视频和导航(AVN)装置中的GPS装置以及接收车辆B的终端来获得。

[0070] 位置信息伪造检测器500基于由无线电信号入射角计算器300确定的无线电信号的入射角a_1来确定与由方位角计算器400确定的方位角a_2的参考轴对应的角度a_1'。在当前情况下，位置信息伪造检测器500可确定与位置信息方位角a_2的参考轴对应的角度a_1'与位置信息方位角a_2之间的差值a_{diff}。

[0071] 当与位置信息方位角a_2的参考轴对应的角度a_1'与位置信息方位角a_2之间的差值a_{diff}大于预定角度(参考置信角度)δ时，位置信息伪造检测器500确定伪造车辆C的位置信息LTX是伪造的并且不能使用从通信系统A发射的消息。

[0072] 当与位置信息方位角a_2的参考轴对应的角度a_1'与位置信息方位角a_2之间的差值a_{diff}小于预定角度(参考置信角度)δ时，位置信息伪造检测器500确定伪造车辆C的位置信息L_{TX}不是伪造的并且可使用从通信系统A发射的消息。

[0073] 例如，当接收车辆B的行驶方向上的参考轴为0度时，位置信息伪造检测器500可确定与位置信息方位角a_2的参考轴对应的角度a_1'为+45度，位置信息方位角a_2为-30度，与位置信息方位角a_2的参考轴对应的角度a_1'与位置信息方位角a_2之间的差值a_{diff}为75度。当预定角度(参考置信角度)δ被设定在1度到5度的范围内时，位置信息伪造检测器500可将差值a_{diff}与预定角度(参考置信角度)δ进行比较以确定伪造车辆的位置信息L_{TX}是否为伪造的。

[0074] 图2是用于解释根据本发明示例性实施例的位置信息伪造检测器的视图。

[0075] 参考图2，位置信息伪造检测器500基于由无线电信号入射角计算器300确定的无线电信号的入射角a_1来确定与由方位角计算器400确定的方位角a_2的参考轴对应的角度a_1'。在当前情况下，位置信息伪造检测器500可确定与角度a_1'与位置信息方位角a_2之间的差值a_{diff}。

[0076] 例如，无线电信号的入射角a_1可为通信系统A与接收车辆B之间的无线电信号的角度，并且位置信息方位角a_2可为接收车辆B与伪造车辆C之间的无线电信号的角度。即，位置信息方位角a_2可为接收车辆B的行驶方向上的参考轴与伪造车辆C之间的无线电信号的角度。

[0077] 当角度a_1'与位置信息方位角a_2之间的差值a_{diff}大于预定角度(参考置信角度)δ时，位置信息伪造检测器500确定伪造车辆C的位置信息L_{TX}是伪造的并且不能使用从通信系统A发射的消息。

[0078] 当角度a_1'与位置信息方位角a_2之间的差值a_{diff}小于预定角度(参考置信角度)δ时，位置信息伪造检测器500确定伪造车辆C的位置信息L_{TX}不是伪造的并且可使用从通信系

统A发射的消息。

[0079] 图3是说明根据本发明示例性实施例的用于执行检测与车辆位置有关的伪造信息的方法的计算系统的框图。

[0080] 如图3所示，计算系统1000可包括通过总线1200连接的至少一个处理器1100、存储器1300、用户接口输入装置1400、用户接口输出装置1500、存储装置1600以及网络接口1700。

[0081] 处理器1100可为处理存储在存储器1300和/或存储装置1600中的指令的中央处理单元(CPU)或半导体装置。存储器1300和存储装置1600可包括各种易失性或非易失性存储介质。例如，存储器1300可包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)。

[0082] 因此，关于本发明的示例性实施例描述的方法或算法的过程可直接由处理器1100执行的硬件、软件模块或其组合来实施。软件模块可常驻在包括RAM存储器、快闪存储器、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可拆卸磁盘或CD-ROM的存储介质(即，存储器1300和/或存储装置1600)中。示范性存储介质耦合到处理器1100，并且处理器1100可从存储介质中读取信息且可将信息写入存储介质中。在另一种方法中，存储介质可与处理器1100集成。处理器和存储介质可常驻在专用集成电路(ASIC)中。ASIC可常驻在用户终端中。在另一种方法中，处理器和存储介质可作为单独部件常驻在用户终端中。

[0083] 根据用于检测与车辆位置有关的伪造信息的系统和方法，无线电信号检测具有与车辆的位置有关的伪造信息，使得可改进车辆行驶的稳定性。

[0084] 另外，根据用于检测与车辆位置有关的伪造信息的系统和方法，减少了驾驶警告系统中的正面碰撞警告系统的故障，使得可通过减少来改进车辆驾驶员的可靠性。

[0085] 以上描述是本发明的技术精神的简单示例，并且本发明可由本发明所属领域的技术人员在不脱离本发明的基本特征的情况下进行各种修正和修改。

[0086] 已经出于说明和描述目的呈现了对本发明的具体示例性实施例的前述描述。它们并非旨在穷举或将本发明限制于所公开的确切形式，并且显而易见的是根据上述教导可进行许多修改和变化。选择和描述示例性实施例以解释本发明的某些原理和它们的实际应用，以使得本领域的其它技术人员能够制造和利用本发明的各种示例性实施例以及其各种替代和修改。意图是本发明的范围由所附权利要求和其等同物限定。

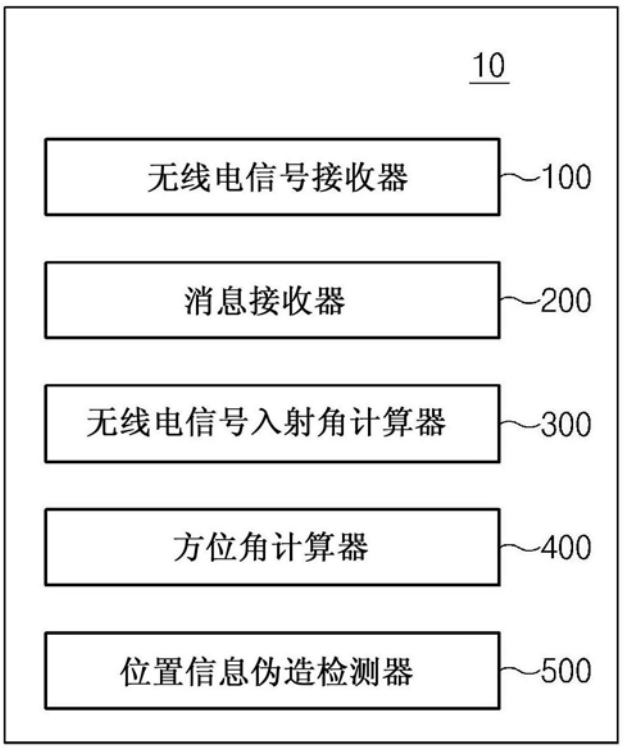

10
无线电信号接收器
100
消息接收器
200
无线电信号入射角计算器
300
方位角计算器
400
位置信息伪造检测器
500

图1

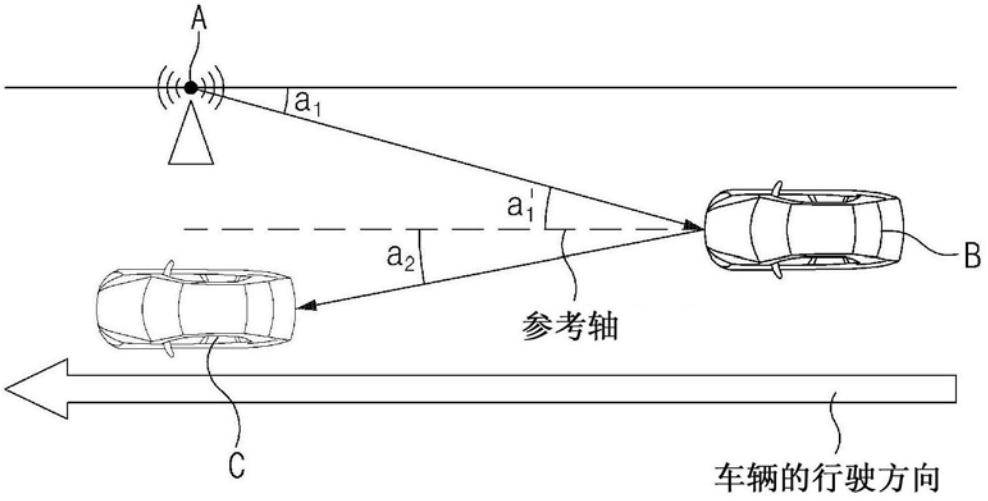

A
a1
a1'
a2
B
参考轴
C
车辆的行驶方向

图2

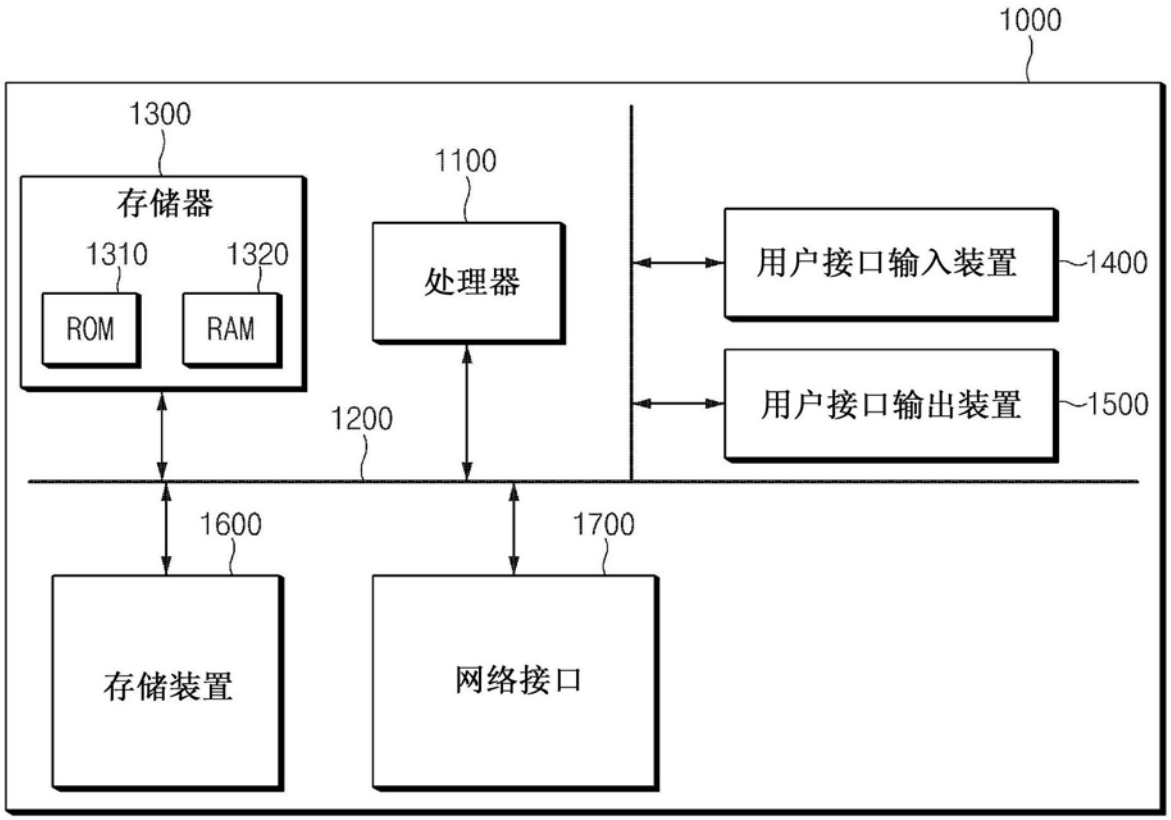

1000
1300
存储器
1310
ROM
1320
RAM
1100
处理器
用户接口输入装置
1400
用户接口输出装置
1500
1200
1600
存储装置
1700
网络接口

图3