



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101877819 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 20

(21) 申请号 200910138158. 4

US 5095467 A, 1992. 03. 10, 全文.

(22) 申请日 2009. 04. 29

审查员 尤媛

(73) 专利权人 中华电信股份有限公司
地址 中国台湾桃园县杨梅镇新荣里民族路
五段 551 巷 12 号

(72) 发明人 吕柏文

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224
代理人 谢伟 曾旻辉

(51) Int. Cl.

H04W 4/02 (2009. 01)

G01S 3/02 (2006. 01)

G01S 3/78 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101013158 A, 2007. 08. 08, 全文.

US 2007/0182623 A1, 2007. 08. 09, 全文.

CN 1790048 A, 2006. 06. 21, 全文.

CN 1696606 A, 2005. 11. 16, 全文.

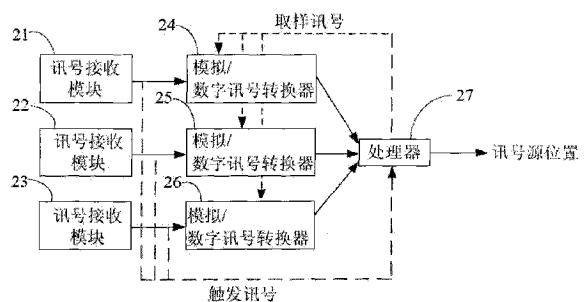
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

讯号源追踪装置及追踪方法

(57) 摘要

本发明公开了一种讯号源追踪装置及追踪方法, 是利用三个相同的讯号接收模块分别放置于四面体的三个等腰三角形平面上, 并让三个通过讯号接收模块中心的平面法向量相交于一点, 以组成一个讯号源追踪装置, 再个别经由模拟 / 数字讯号转换器将其输出的模拟讯号转换成数字讯号, 由处理器计算出讯号源的方位角及仰角上的二维度位置信息或讯号源的方位角、仰角及距离等三个维度的位置信息。



1. 一种讯号源追踪装置,其特征在于,包括:

三个讯号接收模块,其每个分别与模拟/数字讯号转换器相介接,以三角锥状彼此相互对称并与对称轴线间维持一角度;

三个模拟/数字讯号转换器,其将讯号接收模块的输出模拟讯号振幅转换成数字讯号,各具有单一测量信道,其将讯号接收模块的输出讯号振幅转换成数字数值;

一个处理器,用以控制模拟/数字讯号转换器的取样时机,并执行侦测讯号源所需的处理程序。

2. 如权利要求1所述的讯号源追踪装置,其特征在于:所述三个讯号接收模块通过调整平面法线方向与讯号源追踪装置的直视方向的夹角 α ,做适度地调整侦测范围。

3. 如权利要求1所述的讯号源追踪装置,其特征在于:所述三个讯号接收模块使用其中两个讯号接收模块来侦测一个维度的讯号源的方位角信息。

4. 如权利要求第1项所述的讯号源追踪装置,其特征在于:所述模拟/数字讯号转换器替换成一个具有复数个测量信道的模拟/数字讯号转换器。

5. 一种讯号源追踪方法,其特征在于:利用讯号源追踪装置侦测讯号源的方位角及仰角上的二维度位置信息或是讯号源的方位角、仰角及距离三个维度的位置信息,其步骤包括:

- 1) 讯号源追踪装置校准;
- 2) 讯号接收模块的输出讯号测量;
- 3) 讯号源位置角度计算;
- 4) 讯号源位置距离计算;
- 5) 停止侦测判断;

其中,所述讯号源追踪装置校准步骤包含:

- A) 将讯号源置于讯号源追踪装置的直视方向;
- B) 撷取讯号源追踪装置的讯号接收模块的输出电压;
- C) 对讯号接收模块的增益进行正规化;
- D) 计算讯号源的相对发射场强度;

所述讯号源位置角度计算步骤包含:

- A) 将讯号接收模块的输出电压的数值乘上其正规化的增益;
- B) 计算讯号源所在方向的方位角及仰角;

所述讯号源位置距离计算步骤包含:

- A) 由通讯数据中获得讯号源直视方向与发射场形;

B) 由讯号源直视方向及讯号源追踪装置所计算出的方位角与仰角求得讯号源直视方向至讯号源追踪装置间的夹角;

- C) 计算讯号源追踪装置处的相对讯号强度;

- D) 计算讯号源与讯号源追踪装置间的距离。

6. 如权利要求5所述的讯号源追踪方法,其特征在于:所述讯号源追踪装置可应用于特定短距离通讯系统,通过垂直方向的讯号源角度侦测,使路测单元与车辆上的车上单元依据两者的讯号方位相互锁定并传递数据。

7. 如权利要求5所述的讯号源追踪方法,其特征在于:所述讯号源追踪装置应用于车

间通讯时通讯锁定,通过车辆上的车上单元做水平的方位的讯号源角度侦测,用来区别前方邻近车辆的车上单元所发射出的讯号方位角,而加以辨识哪一辆车要求进行通讯,进而锁定通讯车辆。

讯号源追踪装置及追踪方法

技术领域

[0001] 本发明涉及到一种讯号源追踪装置及追踪方法。

背景技术

[0002] 目前常见的无线通讯装置,无论是射频 (Radio Frequency) 讯号或是红外线 (IR) 的系统,在通讯的同时并无同时对讯号来源的方位做侦测的机制。然而有些应用情况下,须要得知通讯中的双方或多方的位置,此时,全球定位系统 (GPS) 的接收机就经常被使用,然而 GPS 的位置无法十分精确且 GPS 的数据更新速率过慢,在车用环境下,往往已造成很大的位置误差,也因此,常通过额外的惯量感知器,如陀螺仪等,以预估装置的移动距离来修正误差,但仍有其极限;一般常见于侦测距离的红外线或超音波感测装置,以及雷达与雷射装置,乃通过发射讯号及侦测反射讯号来辨识前方物体,以做为车辆防撞的依据,其功能仅做为距离的侦测,若在相同的空间中,大量的物体间使用相同的装置来侦测物体间的位置,则侦测讯号彼此会产生大量的干扰。

发明内容

[0003] 本发明的目的即在于提供一种讯号源追踪装置及追踪方法,能够以具有 NFC 功能的手机当作为多用途行动式卡片读卡机系统,使行动电话可整合成为行动终端消费的交易设备 (POS),既可以通过行动电话整合各种不同用途的非接触式 IC 卡的读卡/刷卡机制,例如信用卡、交通 IC 卡 (悠游卡)、电子钱包 (I-CASH) 等等,并且具备一般非接触式卡片读卡机 POS 交易设备的各项功能。

[0004] 本发明的次要目的即在于提供一种讯号源追踪装置及追踪方法,可以动态安装、更新卡片读卡机软件的机制,使得 NFC 手机可以动态的整合多种性质的卡片交易系统,并且可以随着后台清算系统的设定,随时更新到最新的卡片读卡机软件版本。

[0005] 本发明的次一目的即在于提供一种讯号源追踪装置及追踪方法,为了改善卡片读卡机单一用途与地点受限制的卡片读卡与交易方式,本发明以 NFC 手机做为多功能多用途的非接触式卡片交易系统的卡片读卡机。

[0006] 为实现以上目的,本发明采取了以下的技术方案:讯号源追踪装置及追踪方法,利用在 NFC 行动电话上的非接触式卡片双向读取功能,配合空中验证与系统更新服务器 (OTA 服务器),可以使得以 NFC 行动电话,通过行动通讯网路空中验证持有者的合法性,进而提供下载或是更新各种该使用者所授权使用的交易系统的卡片读卡机程序软件,做为行动式多用途卡片交易系统的卡片读卡机使用;通过此机制也可以随时更新卡片读卡机程序,使得系统软件的更新可以通过空中就地,不必再过回厂,或是加装软硬件进行软件更新动作;具备有验证合法的交易卡片读卡机制的软件的 NFC 行动电话,可对其授权读卡的各种卡片进行空中交易,交易的内容通过行动通讯网路传送回属于各种卡片应用的后台系统进行清算。

[0007] 本发明主要目的即在于在无线通讯的同时,经由分析接收讯号,侦测无线通讯系

统的装置的方位角度,以确定通讯装置彼此间的位置,因此在相同的通讯距离时,发射功率可以降低;或在相通的发射功率时,通过讯号发射的方向角度控制,可以有更远的通讯距离。

[0008] 本发明的另一目的即在于可不需整合额外的位置或距离侦测器,而增进系统效能且降低成本;不需使用额外的侦测讯号,可避免侦测讯号所造成的干扰问题。

[0009] 可达成上述发明目的的讯号源追踪装置及追踪方法,利用三个相同的讯号接收模块分别放置于四面体的三个等腰三角形平面上,以组成一个三面等腰三角形及第四面为正三角形底部的四面体的讯号源追踪装置,并让三个通过讯号接收模块中心的平面法向量相交于一点,再个别经由模拟/数字讯号转换器将其输出的模拟讯号转换成数字讯号,而其转换时机乃是处理器经由接收来自讯号接收模块的触发讯号启动取样讯号给模拟/数字讯号转换器,进行数据的取样与转换;

[0010] 其转换的数据经由处理器,以计算出讯号源的方位角及仰角上的二维度位置信息,或讯号源的方位角、仰角及距离等三个维度的位置信息,而该计算方法包含:

[0011] 1、开始时先进行装置的校准程序,以求得讯号接收模块的正规化增益与讯号源的发射强度相对值,之后则开始进行讯号源的位置侦测;

[0012] 2、测量讯号接收模块的输出讯号并经由模拟/数字讯号转换器转换成数字讯号,接着则进行讯号源位置的水平与垂直角度运算输出,并进行讯号源与讯号源追踪装置间距离的运算输出。

[0013] 本发明与现有技术相比,具有如下优点:

[0014] 1. 本发明将复杂的业务规则可以包在规则库(Rule Base)内,再加上不把流程写在程序之中,在面对微利时代来临,产品的生命周期越来越短的大环境,可快速从规则库(Rule Base)内抽取相关规则即可组装成一个新的网络服务产品来满足瞬息万变的客户需求,并可大幅减少软件开发的成本与人力成本。

[0015] 2. 本发明中采用无线通讯技术的讯号接收装置来加以实现,可与通讯装置本身结合,做实时的讯号源追踪,速度快且整合度高。

[0016] 3. 本发明可侦测讯号源的方位角,可运用于通讯装置的发射讯号的角度与强度控制,除了通讯装置可以更省电、通讯距离可以更远,且发射讯号因角度较小,通讯装置间的讯号干扰将会降低。

[0017] 4. 本发明通过调整讯号接收装置与0度侦测方向(即直视方向)的夹角 α ,可适度调整讯号源追踪装置的侦测范围。

附图说明

[0018] 图1为本发明讯号源追踪装置及追踪方法的组成示意图;

[0019] 图2为本发明讯号源追踪装置及追踪方法的系统架构图;

[0020] 图3为本发明讯号源追踪装置及追踪方法的数据处理流程图;

[0021] 图4为本发明讯号源追踪装置及追踪方法的应用于车与路侧通讯时的通讯锁定实施例图;以及

[0022] 图5为本发明讯号源追踪装置及追踪方法的应用于车间通讯时的通讯锁定实施例图;

[0023] 附图标记说明:11,12,13-- 讯号接收模块,21,22,23-- 讯号接收模块,24,25,26-- 模拟 / 数字讯号转换器,27-- 处理器,41-- 道路上方的路侧单元,42-- 车辆上的车上单元,51,52,53,54,55,56-- 车辆。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的内容做进一步详细说明。

[0025] 实施例:

[0026] 请参阅图 1,为本发明的讯号源追踪装置及追踪方法的组成示意图,因三个相互独立 (independent) 的平面法向量可构成一组坐标基底,而本发明运用三个相同的讯号接收模块 11,12,13 (射频讯号天线或红外线传感器),以立体的方式将其组成一个三面等腰三角形及第四面为正三角形底部的四面体的讯号源追踪装置,三个讯号接收模块 11,12,13 分别放置于三个等腰三角形平面上,并让三个通过讯号接收模块中心的平面法向量 \vec{n}_i 相交于一点 O,并以 \overline{OH} 方向 (x 轴) 为直视方向 (方位角与仰角均为 0 度的方向), y 轴为水平方向, z 轴为垂直方向;

[0027] 其中 H 为三平面相交的顶点,而 P_s 为光源位置, P_1 、 P_2 与 P_3 为讯号接收模块的讯号接收区域的形心位置; α 为平面法向量 \vec{n}_i 与 \overline{OH} 的夹角,当讯号源与追踪装置间的距离远大于讯号发射装置与讯号追踪装置的尺寸时,该讯号发射装置可视为点光源且讯号追踪装置可视为讯号接收点;

[0028] 当讯号源以偏离 \overline{OH} 夹角入射,设其单位向量为 \vec{l} ,则 \vec{l} 与三个平面法向量 \vec{n}_i 的夹角为 φ_i ,而讯号接收模块主要侦测讯号的振幅包封 (envelope),第 i 个讯号接收模块输出电压值如公式 (1) 所示,其中, v_{AC} 为交流成分,而 v_{DC} 为直流偏压, $A_{m,i}$ 为第 i 个讯号接收模块的接收讯号强度与输出电压的转换增益, E_L 为讯号源在讯号接收点的讯号强度, $\cos \varphi_i$ 为第 i 个讯号接收模块于讯号源在角度 φ_i 时的侦测灵敏度函数;

[0029] 当讯号源以偏离讯号追踪装置的直视方向夹角 ψ_s 入射,设其单位向量为 \vec{l} ,而公式 (1) 为:

[0030]

$$v_{m,i} = v_{AC} + v_{DC} = A_{m,i} E_L \cos(\varphi_i) + v_{DC,i} = A_{m,i} E_L (\vec{n}_i \cdot \vec{l}) + v_{DC,i}, \quad i=1,2,3 \quad (1)$$

[0031] 另外 E_L 为讯号源的发射强度 E_0 、发射场形 U_t 、发射角度 δ 与传送距离 L 的函数,而公式 (2) 为: $E_L = E_0 \frac{U_t(\delta)}{L^2}$,因讯号源追踪装置尺寸远小于光速,亦即讯号到达两个平面的时间可视为相同;

[0032] 若输出电压经过滤掉直流偏压且经正规化,可知公式 (3) 为 $v_i = A E_L \cos(\varphi_i)$, $i=1,2,3$,而其中 $A = A_{n,i} \cdot A_{m,i}$, $A_{n,i}$ 为正规化时所乘上的电压增益,因此讯号源的方位角度可由下列公式 (4)、(5) 获得,公式 (4)、(5) 分别为水平与垂直方向的角度 (方位角与仰角):

$$[0033] \quad \psi_s = \tan^{-1} \left[\sqrt{3} \cot \alpha \cdot \left(\frac{v_2 - v_3}{v_1 + v_2 + v_3} \right) \right] \quad (4)$$

$$[0034] \quad \theta_S = \tan^{-1} \left[\cot \alpha \cdot \left(\frac{2 \cdot v_1 - v_2 - v_3}{v_1 + v_2 + v_3} \right) \cdot \cos \psi_S \right] \quad (5)$$

[0035] 若可以从讯号源所传送的数据之中, 传送讯号源的发射场形与发射方向, 则讯号源与讯号源追踪装置间的距离 L 可由公式 (6) 求得:

$$[0036] \quad L = \sqrt{\frac{E_0 U_t(\delta)}{E_L}} \quad (6)$$

[0037] 若使用者仅需要一个维度的方位角信息, 则可以仅采用其中两组讯号接收模块的讯号, 则在通过两讯号接收模块的中心的平面上, 光源的方位角度 ψ_{ij} 可由下列公式 (7) 获得:

$$[0038] \quad \psi_{ij} = \tan^{-1} \left[\cot \left(\frac{\alpha_{ij}}{2} \right) \cdot \left(\frac{v_i - v_j}{v_i + v_j} \right) \right] \quad (7)$$

[0039] 其中 i 与 j 分别代表第 i 与第 j 个的讯号接收装置, 而 α_{ij} 为其平面法向量 \vec{n}_i^{ω} 与 \vec{n}_j^{ω} 间的夹角, 与 α 间的关系如公式 (8):

$$[0040] \quad \sin\left(\frac{\alpha_{ij}}{2}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} \sin(\alpha) \quad (8)$$

[0041] 例如当所需讯号源位置信息为水平面上的一个维度方位角时, 则依照图 1 中的讯号接收模块的顺序, 第 2 与第 3 个讯号接收模块的中心将在水平面上, 意味着讯号源在水平方向的角度 $\psi_S = \psi_{23}$ 。

[0042] 请参阅图 2, 为本发明讯号源追踪装置及追踪方法的系统架构图, 该系统架构主要包括:

[0043] 三个讯号接收模块 21, 22, 23, 是个别与模拟 / 数字讯号转换器 24, 25, 26 相介接, 以三角锥状彼此相互对称并与对称轴线间维持一角度, 且该三个讯号接收模块 21, 22, 23 可通过调整平面法线方向与讯号源追踪装置的直视方向的夹角 α , 做适度地调整侦测范围;

[0044] 三个模拟 / 数字讯号转换器 24, 25, 26, 系将讯号接收模块 21, 22, 23 的输出模拟讯号振幅转换成数字讯号, 其中该模拟 / 数字讯号转换器 24, 25, 26 各具有单一测量通道, 另外该模拟 / 数字讯号转换器亦可置换成一个具有复数个测量信道的模拟 / 数字讯号转换器;

[0045] 一个处理器 27, 是用以控制模拟 / 数字讯号转换器 24, 25, 26 的取样时机, 并执行侦测讯号源所需的处理程序, 而其转换时机系由该处理器 27 经由接收来自讯号接收模块 21, 22, 23 的触发讯号启动取样讯号给模拟 / 数字讯号转换器 24, 25, 26, 进行数据的取样与转换; 而其转换的数据经由处理器 27, 可计算出讯号源的方位角及仰角上的二维度位置信息, 或是讯号源的方位角、仰角及距离等三个维度的位置信息。

[0046] 请参阅图 3, 为本发明讯号源追踪装置及追踪方法的数据处理流程图, 其步骤包含:

[0047] 处理步骤 1: 开始时讯号源追踪 30;

[0048] 处理步骤 2:进行装置的校准程序 31,该校准程序的硬件架设方式乃是将讯号发射源放置于本发明的正前方的直视方向(方位角及仰角均为 0 度)上,且两装置间保持一参考距离,校准程序开始时,讯号发射源发出校准命令,而讯号源追踪装置在接收校准命令的同时,模拟/数字讯号转换器持续测量与转换讯号接收模块的输出电压,讯号源追踪装置于此校准命令下依此电压值做为的正规化增益及讯号源的发射强度的参考值,并将此参考数值存于处理器的内存中;另外进行装置的校准程序的步骤包含:

[0049] 1、将讯号源置于讯号源追踪装置的直视方向;

[0050] 2、撷取讯号源追踪装置的讯号接收模块的输出电压;

[0051] 3、对讯号接收模块的增益进行正规化,正规化增益 $A_{n,i}$;

[0052] 4、计算讯号源的相对发射场强度 AE_0 。

[0053] 处理步骤 3:当讯号源追踪装置开始操作后,若一讯号源出现在讯号源追踪装置的视野中,讯号接收模块的输出讯号并经由模拟/数字讯号转换器转换成数字讯号 32;

[0054] 处理步骤 4:讯号源追踪装置依据校准程序所获得的正规化增益进行讯号源位置的水平和垂直角度运算输出 33;另外该讯号源位置的水平和垂直角度运算步骤包含:

[0055] 1、将讯号接收模块的输出电压的数值乘上其正规化的增益 $A_{n,i}$;

[0056] 2、利用公式(4)及公式(5)计算讯号源所在方向的方位角及仰角。

[0057] 处理步骤 5:若讯号源将其发射场形及发射方向等信息填入通讯命令中,则讯号追踪装置则可依据校准程序的讯号源发射强度参考值,进行讯号源与讯号源追踪装置间距离的运算输出 34;而讯号源与讯号源追踪装置间距离的运算步骤包含:

[0058] 1、由通讯数据中获得讯号源直视方向与发射场形;

[0059] 2、由讯号源直视方向及讯号源追踪装置所计算出的方位角 ψ_s 与仰角 θ_s 求得讯号源直视方向至讯号源追踪装置间的夹角 δ ;

[0060] 3、由公式(3)计算讯号源追踪装置处的相对讯号强度 AEL;

[0061] 4、由公式(6)计算讯号源与讯号源追踪装置间的距离 L。

[0062] 处理步骤 6:于需要结束侦测时执行离开动作 35;

[0063] 处理步骤 7:结束运作 36。

[0064] 请参阅图 4,为本发明讯号源追踪装置及追踪方法的应用于车与路侧通讯时的通讯锁定实施例图,在车与路侧通讯应用上,可将现有的红外线特定短距离通讯系统的讯号源接收装置,依据本发明的设计加以实现,在道路上方的路侧单元(Road Side Unit, RSU)41 与车辆上的车上单元(On-Board Unit, OBU)42 上使用本发明做为垂直方向的讯号源角度侦测,RSU 与 OBU 依据两者的讯号方位相互锁定并传递数据,以延长通讯时间并增加数据传输量。

[0065] 请参阅图 5,为本发明讯号源追踪装置及追踪方法的应用于车间通讯时的通讯锁定实施例图,于车间通讯应用上,在邻近的车辆 51,52,53,54,55,56 间,OBU 可以做水平的方位的讯号源角度侦测,则车辆 53 的车上单元(On-Board Unit, OBU)可以用来区别前方邻近车辆 51 与 52 的 OBU 所发射出的讯号方位角,并加以辨识哪一辆车要求进行通讯,再进而锁定通讯车辆 52;另外除了前方车辆外,亦可侦测路侧通讯装置,无论是架设于车道上方或是路侧,均可加以辨识,而同时采用更多组本发明,则可形成更多维度的讯号源侦测,如包含侧向与后方;

[0066] 而当侦测到讯号源的方向,则可通过调整讯号发射的角度及强度与对方装置通讯,以更小的能量达成更远的通讯距离。

[0067] 上列详细说明是针对本发明可行实施例的具体说明,该实施例并非用以限制本发明的专利范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均应包含于本案的专利范围中。

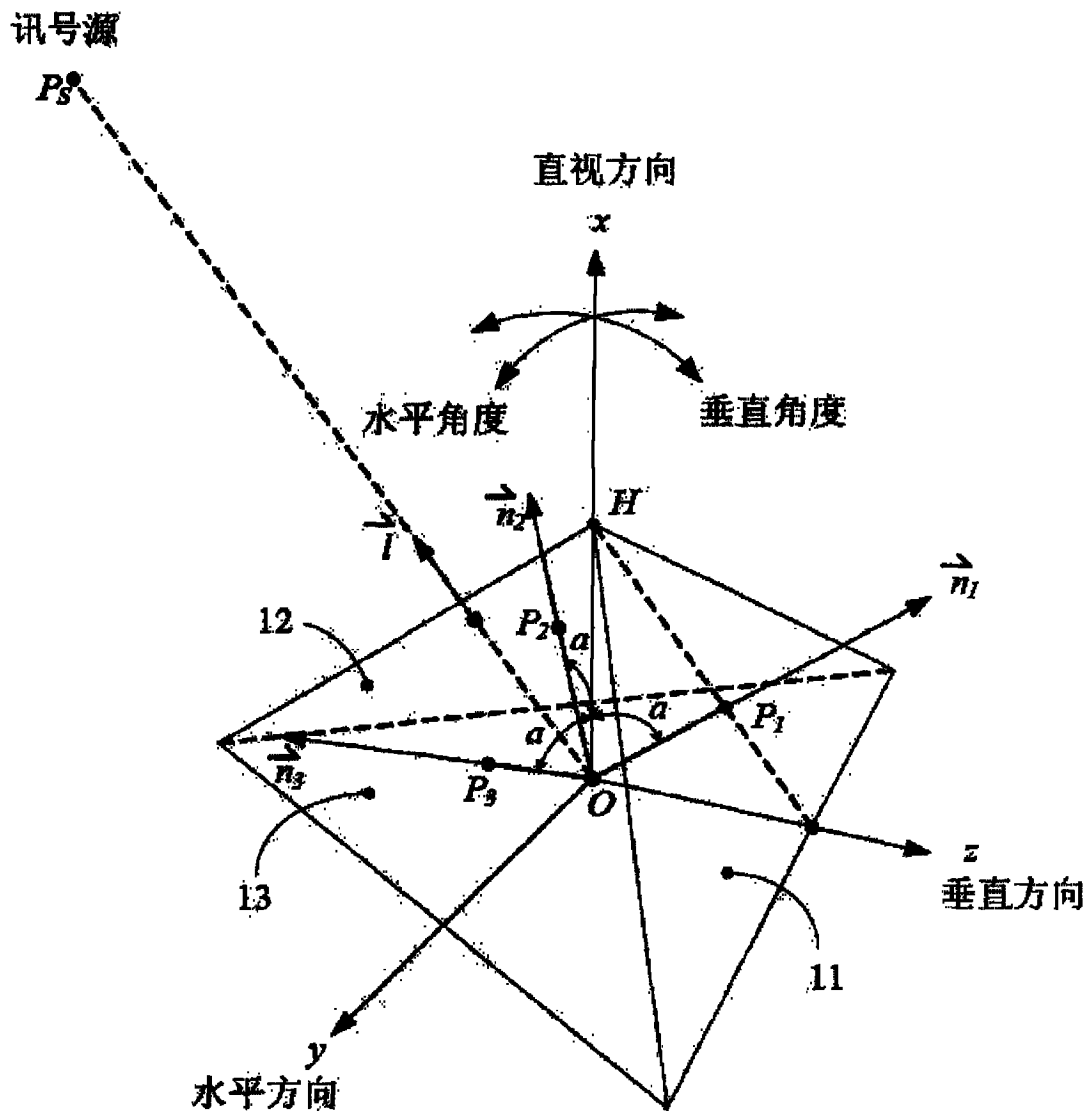


图 1

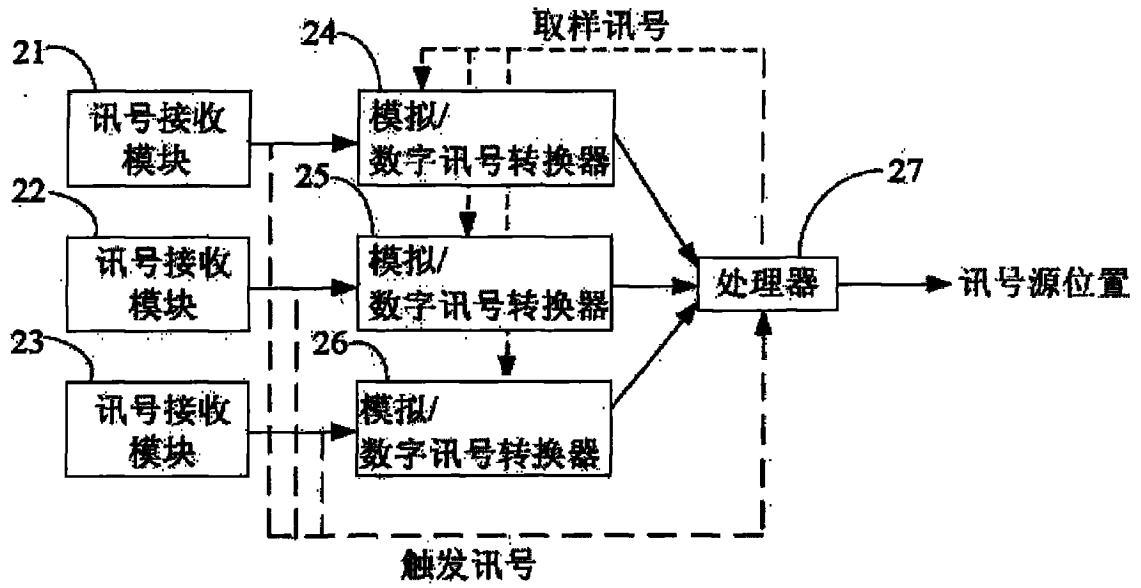


图 2

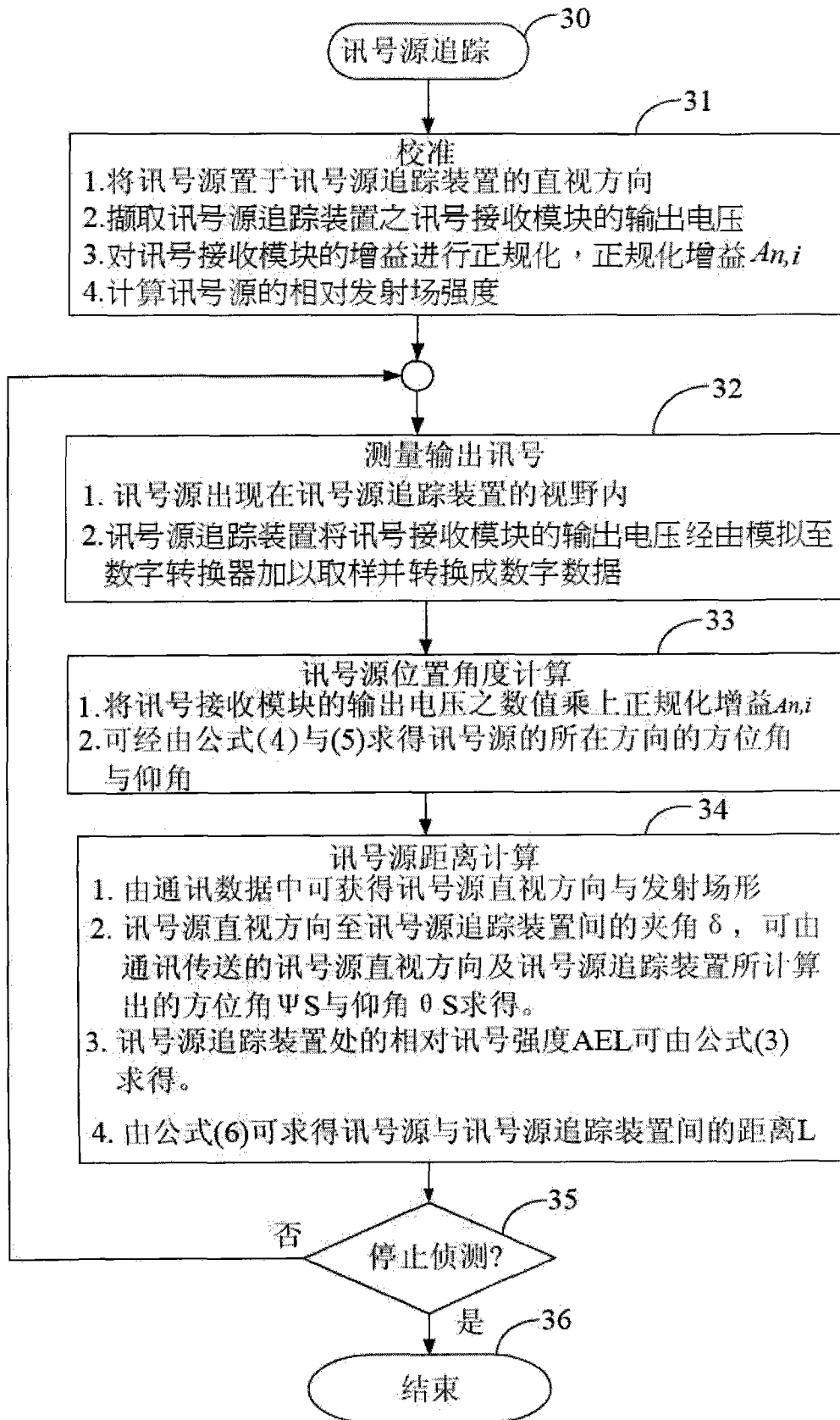


图 3

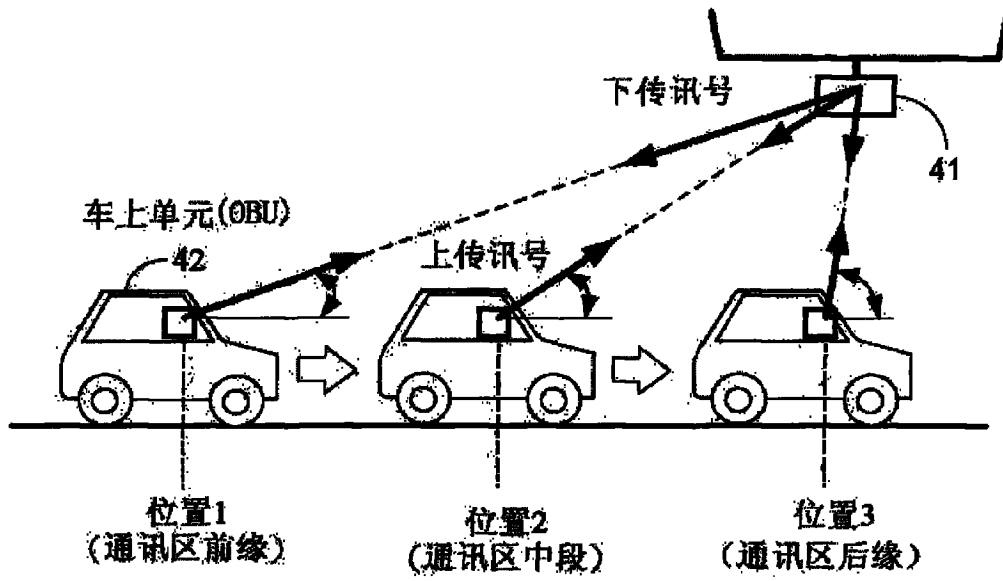


图 4

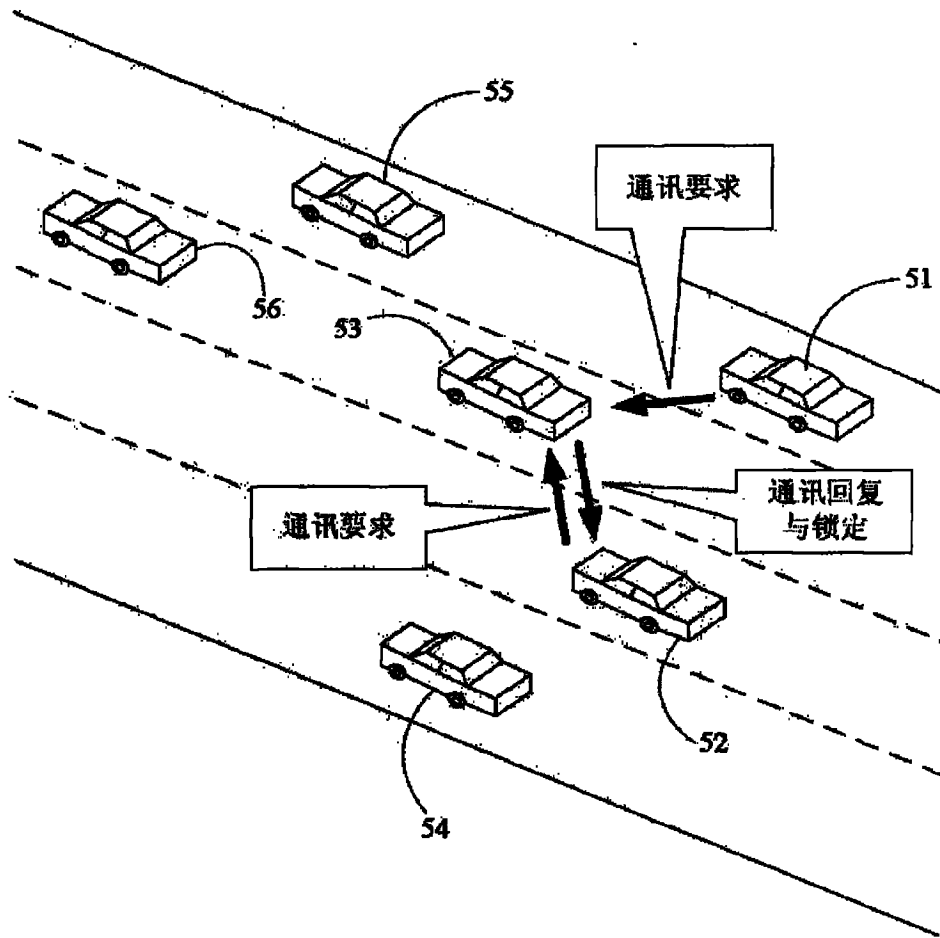


图 5