



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1981206 B

(45) 授权公告日 2012.06.13

(21) 申请号 200580014727.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2005.03.07

G01S 11/14 (2006.01)

(30) 优先权数据

10-2004-0015377 2004.03.08 KR

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.11.08

JP 2001-337157 A, 2001.12.07, 全文.

US 5150310 A, 1992.09.22, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2005/000636 2005.03.07

JP 昭 55-59354 A, 1980.05.02, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

W02005/085897 EN 2005.09.15

JP 昭 56-18717 A, 1981.02.21, 全文.

(73) 专利权人 株式会社 KT

EP 1018692 A2, 2000.07.12, 全文.

地址 韩国京畿道

US 4980871 A, 1990.12.25, 全文.

专利权人 李东活

W0 99/28762 A1, 1999.06.10, 全文.

(72) 发明人 李东活

US 5831937 A, 1998.11.03, 全文.

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

W0 99/28763 A1, 1999.06.10, 全文.

11105

WO 95/14241 A1, 1995.05.26, 全文.

代理人 黄小临 王志森

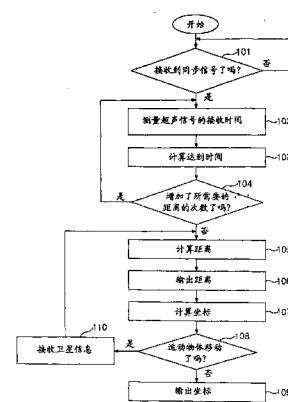
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 发明名称

使用超声波的定位系统和用于控制其的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种使用超声波的定位系统和用于控制所述定位系统的方法。所述用于控制定位系统的方法安装了多颗超声卫星，用于产生超声信号以定位运动物体。所述方法依序向多颗超声卫星提供卫星识别号码，产生同步信号，并且将其提供到所述多颗超声卫星，并且使得所述运动物体接收超声信号以测量在运动物体和超声卫星之间的距离，所述超声信号是当超声卫星接收到同步信号时由所述多颗超声卫星以卫星识别号码的顺序产生的。所述使用超声波的定位系统包括：多颗超声卫星，用于产生超声信号；运动物体，用于从超声卫星接收超声信号以识别其当前位置；基准时间广播器件，用于向在所述超声卫星中的当前运行的超声卫星和运动物体提供同步信号；以及服务器，用于向运动物体提供超声卫星的坐标。



1. 一种用于控制使用超声波的定位系统的方法,其中所述定位系统安装多颗产生超声信号的超声卫星以定位运动物体,所述方法包括步骤:

依序向所述多颗超声卫星给出卫星识别号码;

产生同步信号并且将其提供到所述多颗超声卫星和所述运动物体;并且,

使得所述运动物体接收超声信号以测量在运动物体和超声卫星之间的距离,所述超声信号是当超声卫星接收到同步信号时由所述多颗超声卫星以卫星识别号码的顺序产生的。

2. 按照权利要求1的用于控制使用超声波的定位系统的方法,其中,所述多颗超声卫星分别包括定时器,并且当它们接收到同步信号时在由定时器设置的时间产生超声信号。

3. 按照权利要求2的用于控制使用超声波的定位系统的方法,其中,所述超声卫星在接收到初始同步信号后在由定时器设置的定时定期产生超声信号。

4. 按照权利要求1、2和3之一的用于控制使用超声波的定位系统的方法,其中,所述超声卫星测量在它们之间的距离,并且向运动物体提供关于当前介质的速度的参考信息。

5. 按照权利要求1、2和3之一的用于控制使用超声波的定位系统的方法,其中,所述运动物体接收所述多颗超声卫星的坐标、并计算在运动物体和所述多颗超声卫星之间的距离,以计算其当前位置和姿态。

6. 一种使用超声波的定位系统,包括:

多颗超声卫星,用于产生超声信号;

运动物体,用于从所述多颗超声卫星接收超声信号以识别其当前位置;

基准时间广播器件,用于向在所述多颗超声卫星中的当前运行的超声卫星和运动物体提供同步信号;以及,

服务器,用于向所述运动物体提供所述多颗超声卫星的坐标,

其中所述超声信号是在当前运行的超声卫星接收到同步信号时按照卫星识别号码的顺序产生的。

7. 按照权利要求6的使用超声波的定位系统,其中,所述多颗超声卫星分别包括定时器。

8. 按照权利要求6或7的使用超声波的定位系统,其中,从当前运行的超声卫星、包括可视信息的商用广播、GPS卫星、无线局域网和蜂窝电话中选择基准时间广播器件。

9. 按照权利要求6或7的使用超声波的定位系统,其中,所述运动物体是蜂窝电话。

使用超声波的定位系统和用于控制其的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种使用超声波的定位系统和用于控制其的方法,具体上涉及一种使用产生超声信号的超声卫星来计算运动物体的坐标以定位所述运动物体的定位系统和用于控制所述定位系统的方法。

背景技术

[0002] 当前广泛使用的定位系统包括全球定位系统 (GPS),它使用人造卫星来覆盖广大的区域。但是, GPS 不能用于室内,并且它不可工作在其中建筑物紧靠在一起的区域中。而且,虽然 GPS 具有用于广大区域的良好的相对精度,但是它对于狭窄区域具有低达几米的重复精度。

[0003] 名称为“使用伪卫星的导航系统 (Navigation System using Pseudo-Satellite)”的韩国专利第 0351962 号提出了一种在室内使用传统定位系统的方法,但是,这种方法难于实际应用,这是因为在近距离内信号强度中出现大的变化。因此,已经提出了多种用于定位系统的、采用超声波的技术。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 图 1 示出了由 AT&T 实验室 (剑桥) 提出的、作为有效 Bat 系统的 Bat 超声定位系统。在这个系统中,运动物体产生超声波。使用超声波的定位系统由于超声波的干扰而难于同时发送超声波,这与使用电波的方法不同。因此,运动物体产生超声波信号,并且多个接收器测量超声波信号的到达时间。

[0006] 而且,名称为“用于定位运动物体的超声传感器系统”的韩国专利公开第 2003-009387 号提出了一种方法,通过该方法,运动物体接收超声波。但是,按照这种方法,因为所述运动物体发送同步信号,所以多个运动物体不能独立地操作。特别地,由于在多个运动物体之间存在干扰,所以这种方法要求另外的规则。

[0007] 而且,名称为“用于超声波测距的方法和器件”的美国专利第 5,793,704 号公开了一种使用超声波和最大幅度的测距方法。但是,这种方法相当复杂,并且在性能上受限。

[0008] 技术方案

[0009] 本发明人提出了一种使用超声波的新测距方法,所述方法被公开在名称为“使用从超声信号的频率分离的测距方法和装置”的韩国专利申请第 2003-0052239 号中,以便解决传统测距方法的问题。与传统方法相比,由本发明人提出的所述测距方法和装置扩大了测量范围,并且提高了测量精度。

[0010] 因此,本发明提供了一种使用超声波的新定位系统和用于控制所述定位系统的方法,其中所述定位系统可以通过使用所提出的测距方法来更有效地控制运动物体。

[0011] 有益效果

[0012] 如上所述,按照本发明的使用超声波的定位系统和控制其的方法可以实现精确的

小型 GPS。当前广泛地使用的清洁机器人是昂贵的，这是因为它使用陀螺仪、加速度传感器、照像机等来用于定位。但是，本发明的定位系统可以以非常低的成本来进行定位。

[0013] 同时，基于位置的服务要求识别当前位置。在这种情况下，本发明可以清楚和精确地提供定位。例如，用户可以在其中类似商业单位拥挤的区域中的复杂的市场或特定的商店中找到小入口。

[0014] 虽然已经参照特定的说明性实施例说明了本发明，但是本发明不被所述实施例限定，而是仅仅由所附权利要求限定。应当明白，本领域内的技术人员可以在不脱离本发明的范围和精神的情况下改变或修改所述实施例。

附图说明

[0015] 从通过结合附图所进行的下列详细说明，可以更全面地理解本发明的进一步目的和优点，其中：

[0016] 图 1 是用于说明使用超声波的传统定位系统的图；

[0017] 图 2 是根据本发明一个优选实施例的、使用超声波的定位系统的方框图；

[0018] 图 3 是示出在根据本发明一个优选实施例的、用于控制使用超声波的定位系统的方法中基准时间广播器件的操作的流程图；

[0019] 图 4 是示出在根据本发明的优选实施例的、用于控制使用超声波的定位系统的方法中的超声卫星的操作的流程图；

[0020] 图 5 是示出在根据本发明的优选实施例的、用于控制使用超声波的定位系统的方法中的运动物体的操作的流程图；

[0021] 图 6 示出了根据本发明的使用超声波的定位系统和用于控制其的方法的同步信号和超声卫星的操作；

[0022] 图 7 是示出根据本发明的在使用超声波的定位系统上的试验的布置的图；

[0023] 图 8 是示出通过图 7 的试验而获得的、在运动物体和超声卫星之间的距离数据的示例的图；

[0024] 图 9 是示出通过图 7 的试验而获得的、运动物体的二维坐标数据的示例的图；以及

[0025] 图 10 是示出在根据本发明一个优选实施例的、使用超声波的定位系统中使用蓝牙的无线网络的布置的示例的图。

具体实施方式

[0026] 现在将参照附图、结合优选实施例来说明本发明。

[0027] 图 2 是按照本发明一个优选实施例的使用超声波的定位系统的方框图。参见图 2，使用超声波的定位系统包括：基准时间广播器件；多颗超声卫星，用于产生超声波信号；运动物体，其接收超声波信号以识别它们的当前位置；服务器，用于提供超声卫星的坐标；以及有线 / 无线网络，用于连接所述服务器、运动物体和超声卫星。在根据本发明的使用超声波的定位系统中，可以单独地构建所述基准时间广播器件。否则，所述多颗超声卫星之一可以作为基准广播器件。而且，超声卫星可以分别包括定时器，以便超声卫星可以仅仅使用初始同步信号来独立地产生超声波。

[0028] 根据本发明的使用超声波的定位系统可以实现精确的小型定位系统。

[0029] 而且,本发明提供了一种用于控制使用超声波的定位系统的方法,所述定位系统使用多颗产生超声波的超声卫星来控制运动物体的位置。所述用于控制使用超声波的定位系统的方法依序向多颗超声卫星提供识别号码,产生同步信号,并且将其提供到超声卫星,并且当所述超声卫星接收到所述同步信号时使得运动物体可以以识别号码的顺序接收从所述多颗超声卫星发送的超声波,以由此测量在运动物体和超声卫星之间的距离。

[0030] 与传统的定位系统相比,所述用于控制使用超声波的定位系统的方法可以节省无线资源,并且实现有效的定位。

[0031] 现在参见图 2-10 来详细地说明本发明的优选实施例。类似的附图标号指定在图 2-10 中的对应的部分。图 2-10 简化或省略了关于使用传统超声卫星和运动物体的定位系统、以及由本发明人先前提出的定位系统的图示和说明,这是因为它们可以容易地由本领域内的技术人员理解,但是图解了与本发明相关的一部分。

[0032] 参见图 2,当同时发送和接收多个超声信号时,在超声信号之间发生干扰。因此,根据本发明的使用超声波的定位系统在特定时刻发送单个超声信号。为此,所述定位系统划分时段,并且依序发送超声信号。所述基准时间广播器件向当前运行的超声卫星和运动物体发送同步信号。

[0033] 本发明测量在一个运动物体和多个超声卫星之间的距离,并且计算在所述运动物体和至少四颗超声卫星之间的距离以获得运动物体的三维坐标。为此,根据本发明的使用超声波的定位系统可以不仅用于室内区域,而且可用于几十米范围的室外区域中,并且通过使用由本发明人先前提出的新测距方法(在韩国专利申请第 10-2003-0052239 号中公开)而具有低于几十微米的高分辨率。在所述使用超声波的定位系统中,所述超声卫星依序产生超声信号,以便所述定位系统可以以相同的方式被应用到多个运动物体。所述运动物体接收超声信号,并且基准时间被独立地广播以用于同步。即,本发明的定位系统具有用于提供同步信号的基准时间广播器件。运动物体像超声卫星那样从基准时间广播器件接收同步信号,并且计算在运动物体和超声卫星之间的距离。这种方法以相同的方式被应用到多个运动物体。

[0034] 图 3 是示出在根据本发明一个优选实施例的用于控制使用超声波的定位系统的方法中的基准时间广播器件的操作的流程图,图 4 是示出在根据本发明的优选实施例的、用于控制使用超声波的定位系统的方法中的超声卫星的操作的流程图,图 5 是示出在根据本发明的优选实施例的、用于控制使用超声波的定位系统的方法中的运动物体的操作的流程图。

[0035] 参见图 2 和 3,多颗超声卫星依序产生超声信号的时段被设置为同步时段,并且在步骤 201,基准时间广播器件等待对应于同步时段的时段。然后,基准时间广播器件在步骤 202 产生同步信号。基准时间广播器件重复上述操作。在此,当前运行的超声卫星之一可以替代基准时间广播器件。另外,包括可视信息、GPS 卫星、无线局域网或蜂窝电话的商业广播可以被用作基准时间广播器件。

[0036] 现在说明超声卫星的操作。

[0037] 运动物体接收多颗超声卫星的坐标。包括基准时间广播器件的超声卫星(在图 2 中的第一超声卫星)使用电波来产生同步信号,并且发送超声信号。剩余的超声卫星和运动物体使用电波来接收同步信号。第二超声卫星在它接收所述同步信号后过去 1/10 秒后

发送超声信号。第三超声卫星（在图 2 中的第 n-1 超声卫星）在它接收到同步信号后过去 2/10 秒后发送超声信号。第四超声卫星（在图 2 中的第 n 超声卫星）在它接收到同步信号后过去 3/10 秒后发送超声信号。包括基准时间广播器件的超声卫星（图 2 中的第一超声卫星）使用电波来产生同步信号，并且在过去 4/10 秒后再次发送超声信号。重复上述过程。

[0038] 参见图 4，每颗超声卫星在步骤 301 等待基准时间广播器件的同步信号。当所述超声卫星接收到同步信号时，它在步骤 302 根据其顺序而等待一个延迟时间，然后在步骤 303 发送超声信号。重复超声卫星的这个基本操作。

[0039] 测量在超声卫星之间的距离以提供关于当前介质的声音的速度的参考信息。在此，测量时间，并且与声音速度成比例地计算距离。声音速度依赖于介质的状态。本发明通过测量在先前安装的卫星之间的固定距离的超声传播时间得到声音的速度，而不测量介质的状态。在 1991 年 10 月出版的韩国自动化和控制会议的学术论文集 22-23 第 1209 页中说明了关于这种技术的研究结果。

[0040] 运动物体测量所述多颗超声卫星的坐标和在运动物体和所述超声卫星之间的距离，以计算其当前位置和其姿态。当超声卫星固定时，超声卫星的坐标被预先输入到运动物体。当超声卫星从其他位置移动时，连接到网络的服务器向运动物体提供超声卫星的坐标。通过测量从超声卫星发送的超声信号的到达时间来计算在运动物体和超声卫星之间的距离，并且所述超声卫星具有与由基准时间广播器件提供的同步信号同步的相等超声传播延迟时间。即，从当超声卫星接收到同步信号时测量包括基准时间广播器件的超声卫星的超声传播时间，并且在过去 1/10 秒后测量第二超声卫星的超声传播时间。而且，在过去 2/10 秒时测量第三超声卫星的超声传播时间，并且在过去 3/10 秒后测量第三超声卫星的超声传播时间。所述超声传播时间被转换为距离。

[0041] 从关系式：距离 = 声音速度 × 传播时间来获得传播时间。

[0042] 对于姿态的测量，运动物体在二维的情况下接收在其两个点的超声信号，并且在三维的情况下接收在其至少三个点的超声信号。多个运动物体独立地接收超声卫星的超声信号，并且使用所述信号来用于识别它们的位置。运动物体使用电波来接收同步信号，测量首先到达的超声信号的到达时间，并且将所述到达时间转换为在运动物体和第一卫星之间的距离。然后，所述运动物体测量在过去 1/10 秒后到达的所述超声信号的到达时间，并且将其转换为在运动物体和第二卫星之间的距离。另外，运动物体测量在过去 2/10 秒后到达的超声信号的到达时间，并且将其转换为在运动物体和第三卫星之间的距离。而且，运动物体测量在过去 3/10 秒后到达的超声信号的到达时间，并且将其转换为在运动物体和第四卫星之间的距离。

[0043] 参见图 5，运动物体在步骤 101 像超声卫星那样等待同步信号。当运动物体接收到同步信号时，在步骤 102，运动物体等待超声信号，并且当它接收到超声信号时，测量超声信号的接收时间。运动物体以超声卫星的顺序来计算到达时间。在此，根据对应的超声卫星的顺序从关系式：到达时间 = 测量时间 - 延迟时间来获得到达时间。

[0044] 在步骤 104 重复用于计算运动物体的坐标所需的距离的测量。然后在步骤 105，使用声音速度从到达时间计算距离。然后，在步骤 106，通过输出器件来输出距离信息。所述输出器件使用液晶来以数值显示距离信息，或通过通信向另一器件发送所述距离信息。在

步骤 107，使用距离信息和所拥有的卫星坐标信息来计算运动物体的坐标。当所计算的坐标与先前的坐标差别大时，在步骤 108，判断运动物体的当前位置位于与对应于所拥有的卫星坐标信息的超声卫星不同的超声卫星的覆盖范围内。在这种情况下，在步骤 110 接收卫星信息，然后重复从步骤 105 开始的例程。当在步骤 108 中运动物体的当前位置与先前的位置相同时，在步骤 109 通过输出器件来输出坐标信息。

[0045] 图 6 示出了根据本发明的使用超声波的定位系统和用于控制其的方法的同步信号和超声卫星的操作。参见图 1 和 6，根据本发明的优选实施例的、使用超声波的定位系统和用于控制其的方法分别在超声卫星中安装定时器，以便超声卫星可以按照定时器来使用虚拟的同步信号。因此，本发明在节省无线资源的同时使能有效的运动物体定位。即，根据本发明的优选实施例的使用超声波的定位系统分别在多颗超声卫星中安装定时器，以便当所述超声卫星接收到同步信号时在由相应定时器设置的时间上产生超声信号，如图 6 中所示。在每颗超声卫星接收到初始同步信号后，它在由定时器设置的时间定期产生超声信号。因此，更有效地减少产生同步信号的次数，因此可以节省无线资源。

[0046] 根据本发明的优选实施例，控制每颗超声卫星的超声信号的产生的时段不受限，这与每当超声卫星接收到同步信号时产生超声信号的方法不同。因此，可以有效地控制多个运动物体。

[0047] 图 7 是示出在根据本发明的优选实施例的使用超声波的定位系统上的试验的布置的图，图 8 是示出通过图 7 的试验获得的在运动物体和超声卫星之间的距离数据的示例的图，图 9 是示出通过图 7 的试验获得的运动物体的二维坐标的示例的图。

[0048] 图 7 中所示的试验布置用于验证根据本发明优选实施例的使用超声波的定位系统和用于控制其的方法，在这种布置中，多颗超声卫星之一也作为基准时间广播器件。所述超声卫星响应于同步信号并且以它们的识别号码的顺序而产生超声信号，以便运动物体可以测量在运动物体和超声卫星之间的距离。

[0049] 图 8 和 9 示出了从使用其中运动物体在圆轨道上移动的图 7 的布置的试验获得的、在运动物体和四颗超声卫星之间的距离和运动物体的坐标。在实际试验中，在 11.0592MHz 的时段测量时间，并且在图 8 中示出了由要到达运动物体的超声卫星产生的超声信号所需要的时段。为了计算运动物体的三维坐标，需要其最小坐标已知的四颗超声卫星和在运动物体和所述四颗超声卫星之间的距离。可以定义以每个超声卫星的坐标来作为原点的球体。根据两颗超声卫星的两个球体产生单个交叉圆。可以获得按照另一超声卫星的球体和所述交叉圆的相交的两个点。按照剩余的超声卫星来确定所述两个点之一。这个原理被应用到使用人造卫星的 GPS，这是本领域公知的。

[0050] 按照频率使用超声波来测量距离。在本发明人提交的韩国专利申请第 10-2003-0052239 号中公开了根据频率的信号处理。有线 / 无线网络由多颗超声卫星、多个运动物体和多个服务器构成。所述服务器向运动物体提供超声卫星的坐标。当超声卫星被安装和注册在连接到网络的服务器中时测量超声卫星的坐标。运动物体通过网络而连接到服务器，并且使用来自服务器的卫星的识别号码来获得它们要参考的超声卫星的坐标。为了计算运动物体的当前三维位置，至少使用四颗超声卫星，并且如果需要的话，另外使用多颗超声卫星。因此，按照网络向运动物体提供其当前位置的可用超声卫星的信息。

[0051] 图 10 是示出在根据本发明一个优选实施例的使用超声波的定位系统中使用蓝牙

的无线网络的布置的一个示例的图。这种布置通过 INITIUM 市售。在 Promi-MSD 模型的情况下,可以无线地连接 7 个,并且可以同时连接多个 Promi-MSD,这是因为存在一个或两个局域网端口。可以在运动物体中安装 Promi-MSD。

[0052] 在蓝牙的情况下,通信主体初始彼此识别。在识别处理后,没有与其他通信器件的干扰。可以在单个 Promi-MSP 中登记 7 个 Promi-SD。网络服务器通过线路而连接到 Promi-MSP。在多个运动物体中安装 Promi-SD。在 Promi-MSP 中注册所述多个 Promi-SD。当向运动物体供电时,用户输入关于运动物体的开始位置的信息。关于开始位置的信息表示建筑物和房间号码、唯一的坐标和其他唯一的位置。在输入所述信息后, Promi-SD 和 Promi-MSP 无线连接到网络,并且 Promi-MSP 通过线路连接到网络,以当运动物体移动时接收可以被引用用于运动物体的当前位置的卫星的信息,并且连续地获得适合于运动物体的位置的卫星信息。包括超声传感器的蜂窝电话可以被用作运动物体。由人携带蜂窝电话,以便蜂窝电话可以将所述人引导到他的 / 她的目的地。具体上,蜂窝电话帮助所述人找到在拥挤的大街上的入口。而且,在大的停车场的情况下,蜂窝电话存储所述停车场的位置,并且帮助所述人以后找到它。

[0053] 发明方式

[0054] 按照本发明的一个方面,一种用于控制使用超声波的定位系统的方法包括步骤:依序向多颗超声卫星给出卫星识别号码;产生同步信号并且将其提供到所述多颗超声卫星;并且,使得所述运动物体接收超声信号以测量在运动物体和超声卫星之间的距离,所述超声信号是当超声卫星接收到同步信号时由所述多颗超声卫星以卫星识别号码的顺序产生的。

[0055] 所述多颗超声卫星分别包括定时器,并且当它们接收到同步信号时在由定时器设置的时间产生超声信号。在此,超声卫星可以在接收到初始同步信号后在由定时器设置的定时定期产生超声信号。

[0056] 所述超声卫星可以测量在它们之间的距离,并且向运动物体提供关于当前介质的速度的参考信息。

[0057] 在用于控制使用超声波的定位系统的所述方法中,所述运动物体可以测量超声卫星的坐标和在运动物体和超声卫星之间的距离以计算其当前位置和姿态。

[0058] 按照本发明的另一方面,一种使用超声波的定位系统包括:多颗超声卫星,用于产生超声信号;运动物体,用于从所述多颗超声卫星接收超声信号以识别其当前位置;基准时间广播器件,用于向在所述多颗超声卫星中的当前运行的超声卫星和运动物体提供同步信号;以及服务器,用于向运动物体提供超声卫星的坐标。

[0059] 在所述使用超声波的定位系统中,所述多颗超声卫星可以分别包括定时器。

[0060] 在所述使用超声波的定位系统中,可以从当前运行的超声卫星、包括可视信息的商用广播、GPS 卫星、无线局域网和蜂窝电话中选择基准时间广播器件。

[0061] 在所述使用超声波的定位系统中,所述运动物体可以是蜂窝电话。

[0062] 根据本发明的使用超声波的定位系统可以在室内使用,并且具有小于 0.001 米的非常高的分辨率。

[0063] 产业上的应用

[0064] 如上所述,根据本发明的使用超声波的定位系统和用于控制其的方法可以实现精

确的小型 GPS。当前广泛使用的清洁机器人是昂贵的,这是因为它使用陀螺仪、加速度传感器、照像机等来用于定位。但是,本发明的定位系统可以以非常低的成本来进行定位。

[0065] 同时,基于位置的服务要求识别当前位置。在这种情况下,本发明可以清楚和精确地提供定位。例如,用户可以在其中类似商业单位拥挤的区域中的复杂的市场或特定的商店中找到小入口。

[0066] 虽然已经参照特定的说明性实施例说明了本发明,但是本发明不被所述实施例限定,而是仅仅被所附的权利要求限定。应当明白,本领域内的技术人员可以在不脱离本发明的范围和精神的情况下改变或修改所述实施例。

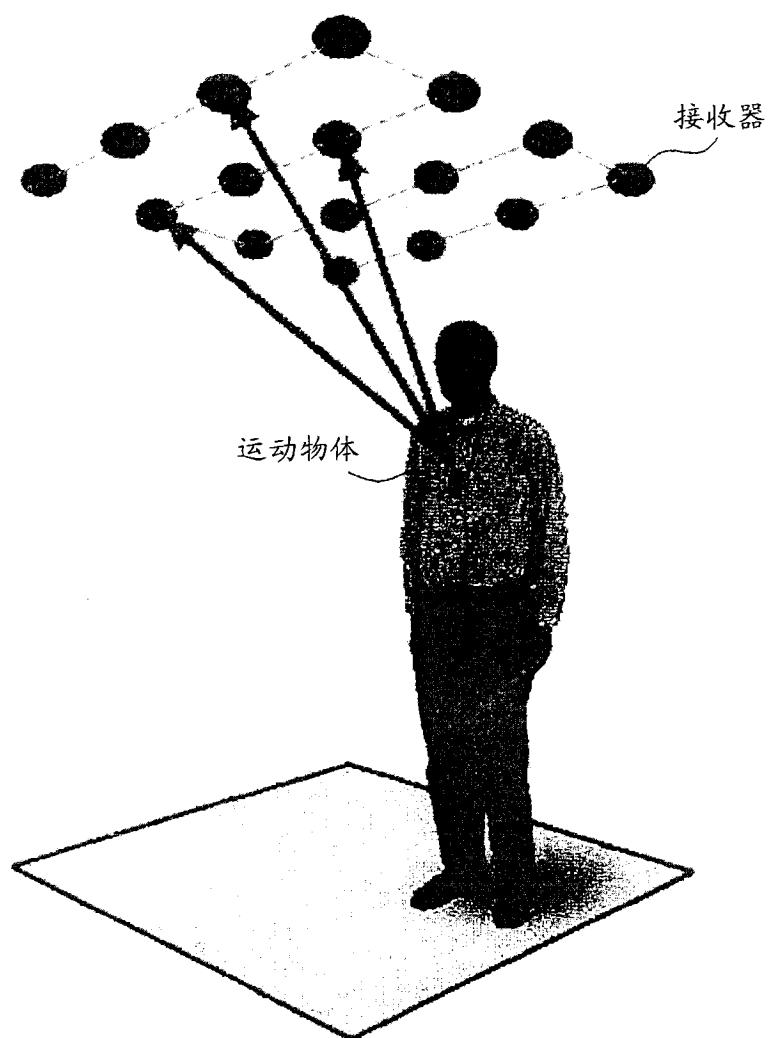


图 1

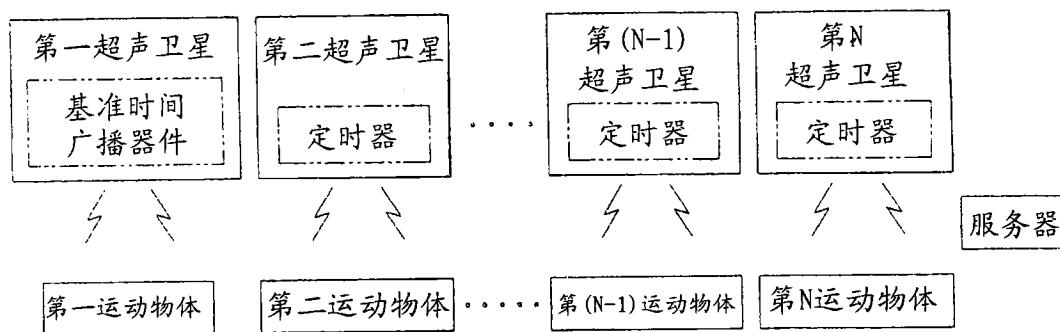


图 2

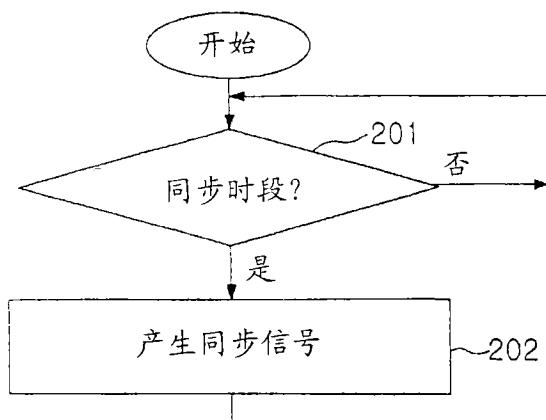


图 3

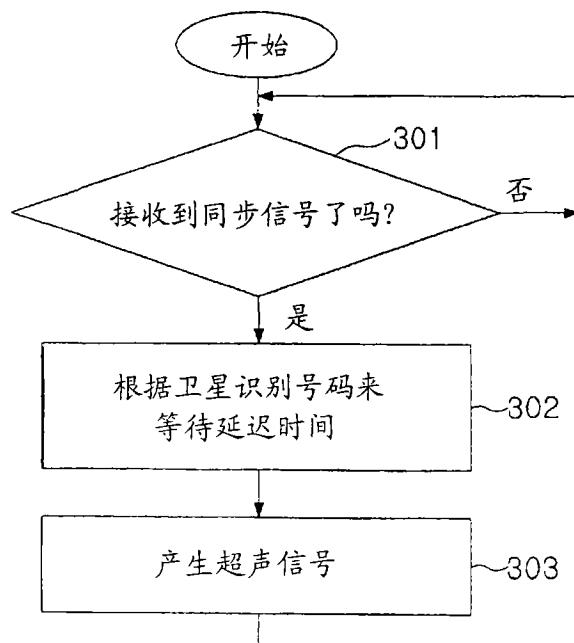


图 4

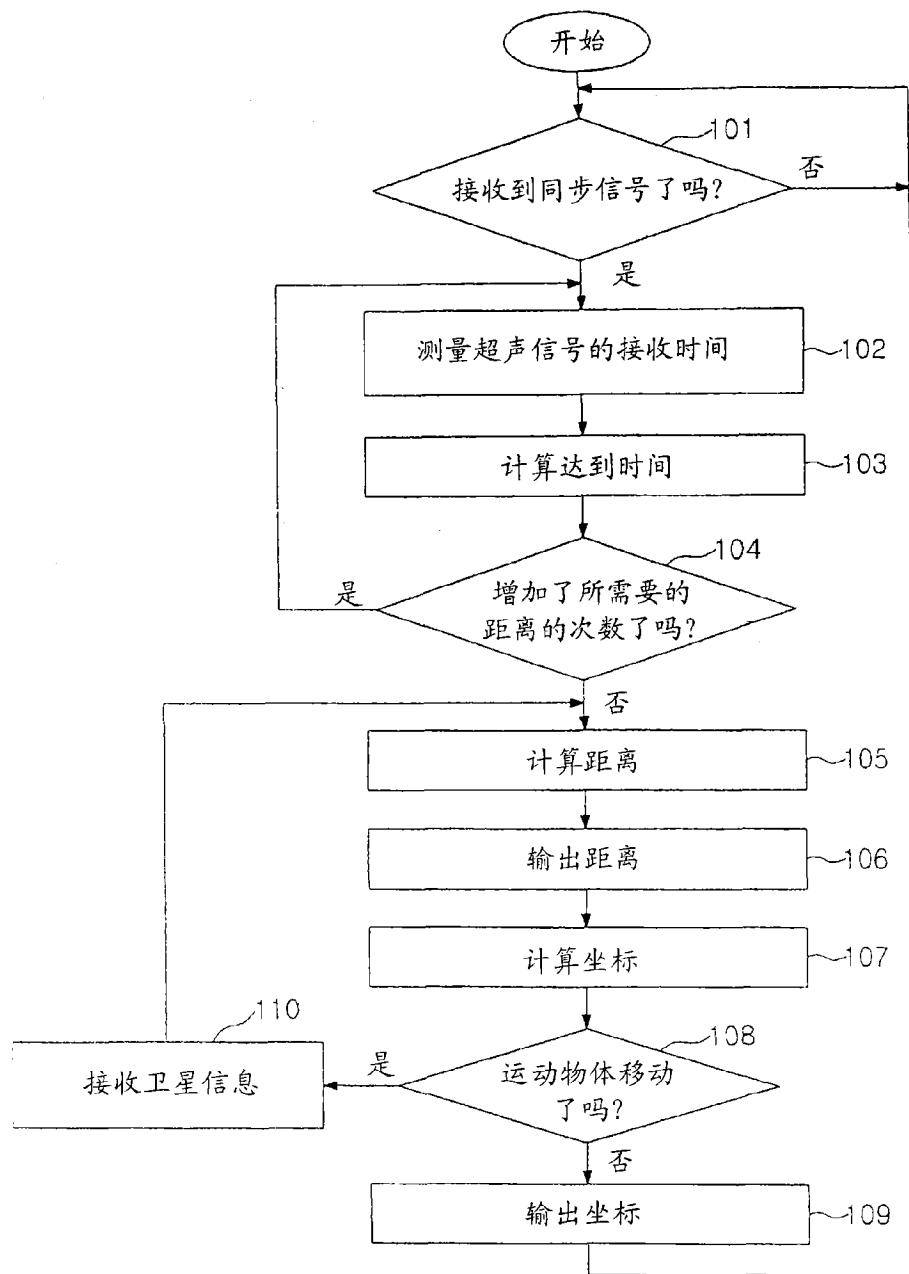


图 5

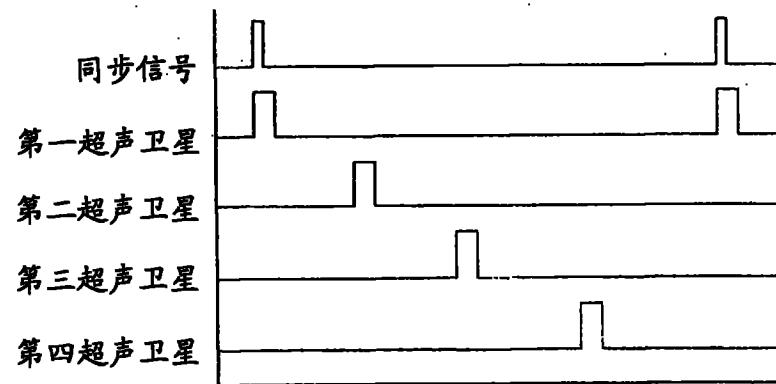


图 6

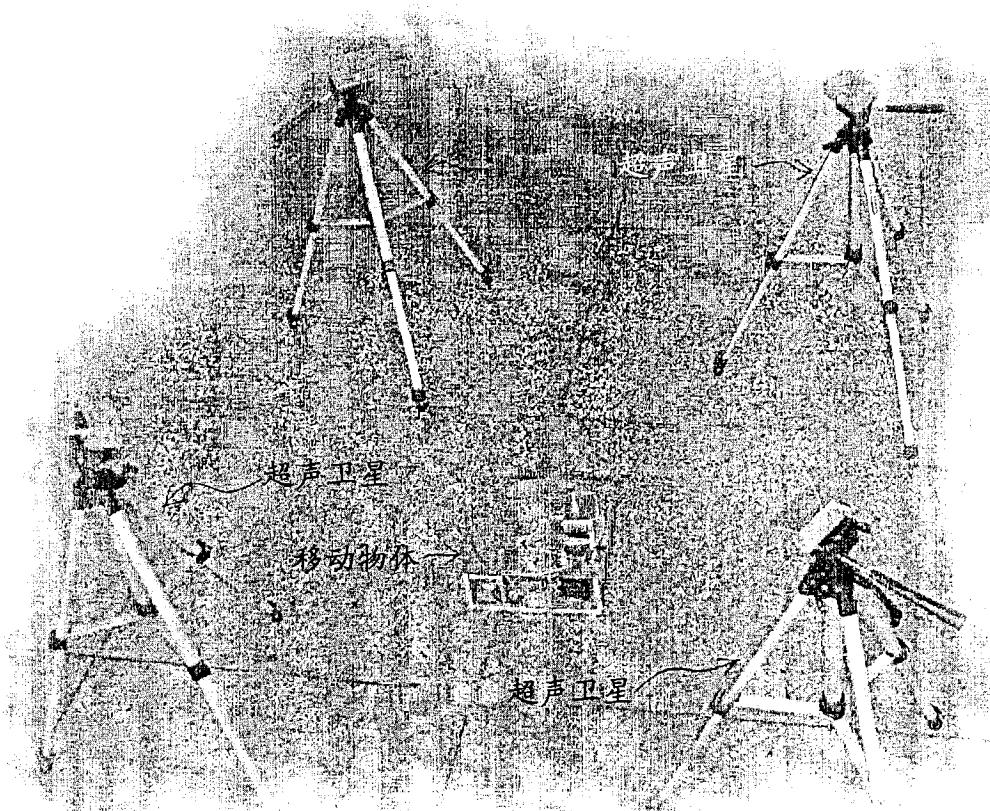


图 7

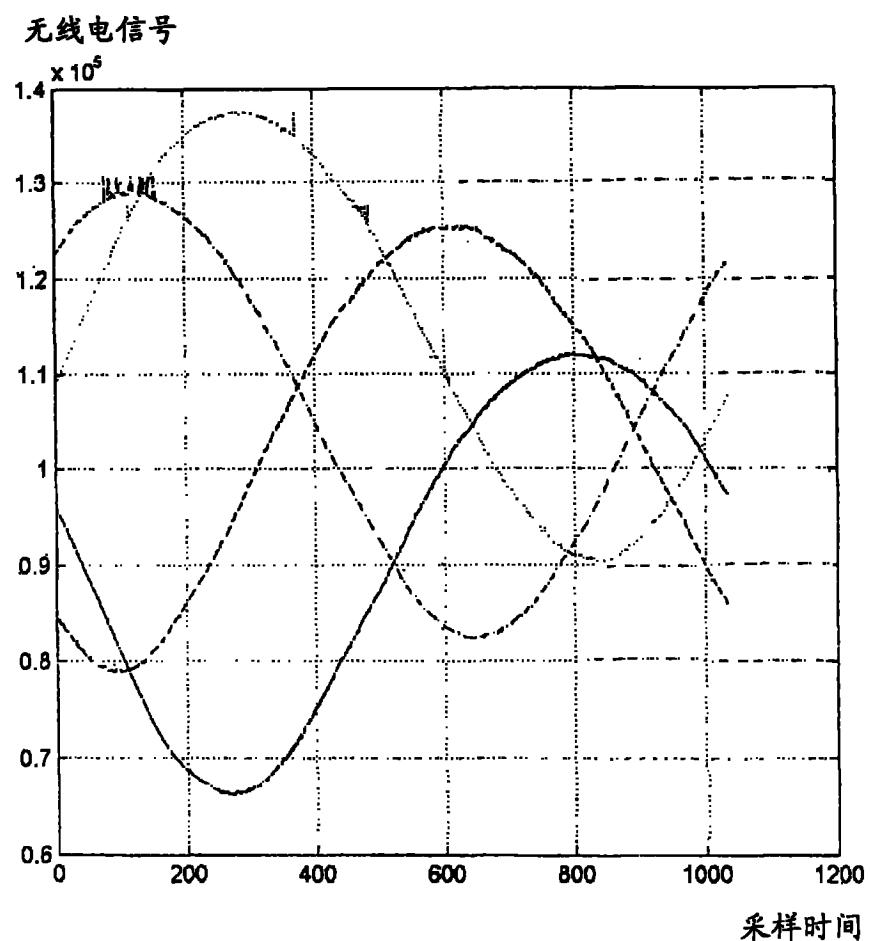


图 8

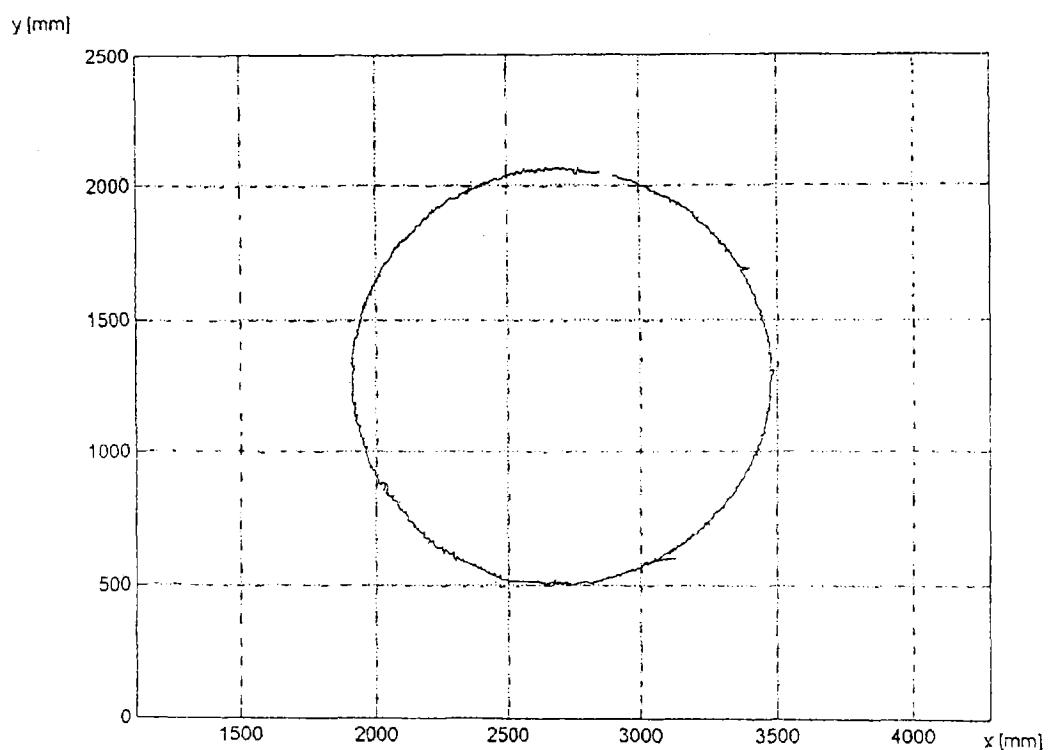


图 9

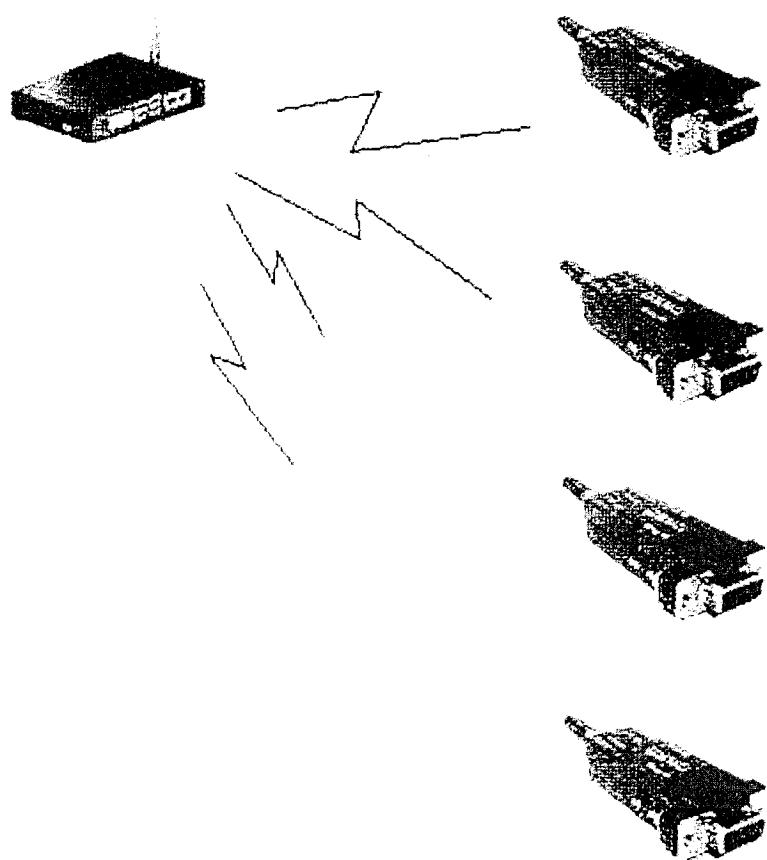


图 10