



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105190351 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201480007760. 3

代理人 李晓冬

(22) 申请日 2014. 02. 25

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G01S 15/06(2006. 01)

13/801, 304 2013. 03. 13 US

G01S 17/06(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/018378 2014. 02. 25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/163875 EN 2014. 10. 09

(71) 申请人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 马丁·庄卡 杨磊 杨雪

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

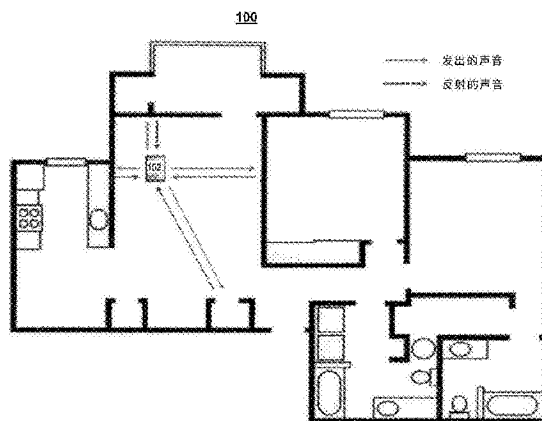
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

无线设备的声波辅助定位

(57) 摘要

一种无线位置识别系统、方法、和设备,包括无线设备、音频模块、和逻辑。该无线设备被配置为发送在至少一个声频上操作的至少一个声波信号,并且接收表明至少一个声波信号正被当前位置的物体反射的至少一个回声信号;该音频模块被配置为测量接收的至少一个回声信号并且处理该至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性;以及该逻辑被配置为将至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较,该先前存储的声波特性与预先识别的位置有关。随后当前位置被识别为与和至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性相关的预先识别的位置。



1. 一种无线位置识别方法,包括:
 - 通过无线设备发送在至少一个声频上操作的至少一个声波信号;
 - 通过所述无线设备接收表明所述至少一个声波信号正被当前位置处的物体反射的至少一个回声信号;
 - 测量所接收的至少一个回声信号;
 - 处理所述至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性;
 - 将该至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较,该先前存储的声波特性与预先识别的位置相关;以及
 - 将当前位置设置为与和所述至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性相关的预先识别的位置。
2. 如权利要求 1 所述的无线方法,其中,所述至少一个声波信号的发送由集成到所述无线设备的扬声器设备执行。
3. 如权利要求 1 所述的无线方法,其中,所述至少一个回声信号的接收由集成到所述无线设备的麦克风设备执行。
4. 如权利要求 1 所述的无线方法,其中,所述至少一个声波信号在约 20Hz 到约 300kHz 的带宽内的频率上操作。
5. 如权利要求 1 所述的无线方法,其中,所述至少一个声波信号包括多个脉冲信号,每个脉冲信号在约 20Hz 到约 300kHz 的带宽内的不同频率上操作。
6. 如权利要求 1 所述的无线方法,其中,对所述至少一个回声信号的处理还包括过滤掉所接收的、归属于背景噪声的信号。
7. 如权利要求 1 所述的无线方法,其中,所述至少一个回声简档特性包括以下属性中的一项或多项:所述至少一个回声信号的幅度、所述至少一个回声信号的频率、所述至少一个回声信号的延迟、所述至少一个回声信号的多普勒频移、无线设备移动的方向、以及无线设备移动的速度。
8. 如权利要求 1 所述的无线方法,其中,所述先前存储的声波特性被存储在所述无线设备内。
9. 如权利要求 1 所述的无线方法,其中,在确定所述先前存储的声波特性与所述至少一个简档特性之间不存在匹配后,继续执行发送、接收、测量、处理、和比较操作,直到在所述先前存储的声波特性和所述至少一个简档特性之间发现匹配或直到达到预定最大数量的迭代。
10. 如权利要求 1 所述的无线方法,其中,在达到所述预定最大数量的迭代后,将所述至少一个简档特性存储为新的声波特性。
11. 一种无线位置识别系统,包括:
 - 无线设备,所述无线设备被配置为发送在至少一个声频上操作的至少一个声波信号并且接收表明所述至少一个声波信号正被当前位置处的物体反射的至少一个回声信号;
 - 音频模块,所述音频模块被配置为测量所接收的至少一个回声信号并且处理所述至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性;以及
 - 逻辑,所述逻辑被配置为将该至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较,该先前存储的声波特性与预先识别的位置相关,

其中,当前位置被识别为与和所述至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性相关的预先识别的位置。

12. 如权利要求 11 所述的无线系统,其中,所述至少一个声波信号的发送由集成到所述无线设备的扬声器设备执行。

13. 如权利要求 11 所述的无线系统,其中,所述至少一个回声信号的接收由集成到所述无线设备的麦克风设备执行。

14. 如权利要求 11 所述的无线系统,其中,所述至少一个声波信号在约 20Hz 到约 300kHz 的带宽内的频率上操作。

15. 如权利要求 11 所述的无线系统,其中,所述至少一个声波信号包括多个脉冲信号,每个脉冲信号在约 20Hz 到约 300kHz 的带宽内的不同频率上操作。

16. 如权利要求 11 所述的无线系统,其中,所述音频模块还被配置为过滤掉所接收的、归属于背景噪声的信号。

17. 如权利要求 11 所述的无线系统,其中,所述至少一个回声简档特性包括以下属性中的一项或多项:所述至少一个回声信号的幅度、所述至少一个回声信号的频率、所述至少一个回声信号的延迟、所述至少一个回声信号的多普勒频移、无线设备移动的方向、以及无线设备移动的速度。

18. 如权利要求 11 所述的无线系统,其中,所述先前存储的声波特性被存储在所述无线设备内。

19. 如权利要求 11 所述的无线系统,其中,在确定所述先前存储的声波特性与所述至少一个简档特性之间不存在匹配后,继续执行发送、接收、测量、处理、和比较操作,直到在所述先前存储的声波特性与所述至少一个简档特性之间发现匹配或直到达到预定最大数量的迭代。

20. 如权利要求 19 所述的无线系统,其中,在达到所述预定最大数量的迭代之后,所述逻辑驱使将所述至少一个简档特性存储为新的声波特性。

无线设备的声波辅助定位

技术领域

[0001] 本申请要求于 2013 年 3 月 13 日提交的美国非临时申请 No. 13/801,304 的权益，其内容通过引用被整体合并于此。

[0002] 本公开一般涉及无线通信领域，并更具体地涉及无线设备位置识别。

背景技术

[0003] 随着最近智能移动设备和基于定位的服务/应用（例如，基于定位的广告、产品发现、和朋友追踪等）的激增，提供能够使多个新的移动应用的可靠并且准确的室内位置感知变得越来越重要。

[0004] 已经通过借用现有的无线网络系统做出各种尝试，以实现室内位置感知。例如，随着 WiFi 网络的扩散，已经开发出利用 WiFi 信号强度和/或 WiFi 基于时间的三角测量定位技术的室内定位感知。然而，尽管这样的室内定位感知不需要附加的基础设施，但是由于在室内环境中信号强度的变化较大，这些技术可能不能保证所需的准确性。此外，因为 WiFi 信号能够很容易地穿透墙，所以识别相互邻近的不同房间/空间是很困难的。正因如此，基于无线网络的室内定位技术均有准确性和/或可靠性的问题。

附图说明

[0005] 图 1 根据本公开的各个方面和原理，示出了室内环境中的声波回声效应的示意图。

[0006] 图 2A 和 2B 根据本公开的各个方面和原理，示出了声波回声简档响应。

[0007] 图 3 根据本公开的各个方面和原理，示出了说明识别无线设备的位置的声波辅助方法的流程图。

[0008] 图 4 根据本公开的各个方面和原理，示出了说明识别无线设备的位置的声波辅助过程的流程图。

具体实施方式

[0009] 在以下的描述中，对相似的组件给出了相同的参考标号，无论它们是否是在不同的实施例中示出。为了以清楚并简明的方式说明本公开的（一个或多个）实施例，附图不一定按比例绘制，并且某些特征可以以某种图解的形式示出。关于一个实施例描述和/或说明的特征可以以相同的方式或类似的方式在一个或多个其他实施例中或/或结合或代替其他实施例的特征来使用。

[0010] 根据本公开的各种实施例，提出了一种包括无线设备、音频模块、和逻辑的无线位置识别系统，该无线设备被配置为发送在至少一个音频上操作的至少一个声波信号，并且接收表明该至少一个声波信号正被当前位置的物体反射的至少一个回声信号；该音频模块被配置为测量接收的至少一个回声信号并且处理该至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档 (profile) 特性；以及该逻辑被配置为将至少一个简档特性

与先前存储的声波特性进行比较,该声波特性与预先识别的位置有关。随后当前位置被识别为与和至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性有关的预先识别的位置。

[0011] 在其他实施例中,所提出的无线位置识别方法包括:通过无线设备发送在至少一个声频上操作的至少一个声波信号;通过无线设备接收表明该至少一个声波信号正被当前位置的物体反射的至少一个回声信号;测量接收的至少一个回声信号;处理该至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性;将至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较,该声波特性与预先识别的位置有关;以及将当前位置设置为与和至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性有关的预先识别的位置。

[0012] 这些特征和特性和其他特征和特性,以及制造经济和各部分的组合和相关的结构元件的功能和操作方法将在参照附图考虑下面的描述和所附权利要求后变得更加显而易见,所有这些形成本说明书的一部分,其中,类似的参考标号在各个附图中表示相应部分。然而,应当明确理解,附图仅出于说明和描述的目的,而非旨在对权利要求的限制进行限定。如说明书和权利要求中所使用的,除非上下文中清楚地另有所指,否则单数形式“一”、“一个”以及“该”包括复数指代。

[0013] 鉴于由无线网络使用的 RF 信号的性质,采用这种网络的室内位置感知技术的分辨率和精确度可以显著地改变。为此,公开的实施例针对采用声波回声信号来生成位置签名或指纹的声波辅助无线位置识别系统和方法。通过在可听频率和/或超声波频率上生成短脉冲回声信号,无线设备可以测量接收到的声音回声属性,随后该性能与回声简档数据库进行比较以识别它们的当前位置。

[0014] 图 1 示出了在室内环境内的声波回声效应。应当理解的是当设备发出音波时,音波经过该设备周围的空间,并且在其撞击或触及到空间内的物体(例如,墙、家具、门等)时反射(即,反弹)回来。这种反射活动很少发生在无线电频率(RF)上操作的基于无线网络的信号上,因为 RF 信号能够穿透物体。例如,如图 1 所示,无线通信设备 102 发出声波脉冲(实线)并且接收反射的回声信号(虚线)(由于它是从室内房间的墙和门反弹回的)。随后无线通信设备 102 能够接收反射的回声信号并分析接收的反射回声信号的性能/特性。因为不同空间会表现出不同的声波回声性能/特性(即,“声波回声指纹”),这种信息可以被用来准确地确定无线设备 102 的位置,并且甚至可以区分出室内空间中的邻近房间。

[0015] 具体地,不同距离处的物体会生成反射回声信号,该反射回声信号将会在不同的时间并以不同的幅度由无线通信设备 102 上的麦克风所接收。回声信号的接收时间通常是距离的函数,而接收的回声的幅度是距离和声波回声反射的物体(例如,材料、成分、配置)的声音反射属性的函数。此外,随着无线设备在空间中移动,它也可以通过监控反射的回声相对于发出的声波频率的多普勒频移来测量移动的速度和方向。

[0016] 按照这些思路,图 2A 和图 2B 示出了针对两个不同的室内位置的声波回声简档响应。所示出的响应基于由无线设备在两个房间中的每一房间发出的 20kHz 的 1ms 音频脉冲信号,其中图 2A 示出了由无线通信设备 102 在第一房间中测量的所接收的回声简档,图 2B 示出了在第二房间中测量的所接收的回声简档。如图 2A 和图 2B 中所示的相关联的延迟和幅度所证明的那样,声音回声简档特性被房间大小、布局、家具、和建筑材料所影响,以针对每个房间提供唯一的声波回声指纹。这样,声波回声指纹可以提供更精确的位置分辨率。

[0017] 图 3 根据本公开的各个方面,示出了结合声波辅助无线位置识别系统使用的无线

通信设备 102 的高层次功能框图。无线通信设备 102 可以包括能够在各种标准和协议（例如，CDMA、GPRS、3G 或 4G、LTE、Wi-Fi、WiMax、WWAN、WLAN、WPAN、蓝牙、低功耗蓝牙、或适当的无线标准的任意其他实现方式）之下执行无线通信的任意电子设备。正因如此，无线使能设备 102 可以采用各种形式，例如，蜂窝 / 智能电话、膝上型计算机、移动设备、平板计算机、个人通信系统 (PCS) 设备、个人数字助理 (PDA)、个人音频设备 (PAD)、或任意其他消费电子设备。

[0018] 如图 3 所示，无线通信设备 102 包括各种外围设备，例如，显示屏幕 304、扬声器 306、音频模块 307、麦克风 308、照相机 310、输入设备 312，以及存储器 314、通信模块 316、天线 318、片上系统 (SoC) 芯片组 320、和声波回声定位指纹数据库 325。无线通信设备 102 还可以包括总线基础设施和 / 或其他互连装置以连接设备 102 的各个组件，并且在设备 102 的各个组件之间传输信息。

[0019] 在一些实施例中，SoC 320 可以是无线通信设备 102 的核心处理或计算单元的部分并且被配置为根据本公开的实施例接收并处理输入数据和指令，提供输出和 / 或控制设备 102 的其他组件。SoC 320 可以包括微处理器 / 应用处理器 303、存储控制器、存储器、和其他组件。微处理器还可以包括缓存存储器（例如，SRAM），与 SoC 320 的存储器一起可以是存储指令和数据的分级存储器的部分。微处理器还可以包括一个或多个逻辑模块，例如，现场可编程门阵列 (FPGA) 或其他逻辑阵列。可以通过存储控制器（或芯片组）来促进 SoC 320 的应用处理器和存储器之间的通信，这还可以促进与外围组件的通信。

[0020] 无线通信设备 102 的存储器 314 可以是耦合到总线基础设施的动态存储设备，并且被配置为存储由 SoC 320 的处理器和 / 或与设备 102 相关联的其他处理器（或控制器）执行的信息、指令、和程序。一些或所有的存储器 314 可以被实现为双列直插式存储模块 (DIMM)，并且可以是下列存储器类型中的一个或多个：静态随机存取存储器 (SRAM)、突发 SRAM 或同步突发 SRAM (BSRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、快速页面模式 DRAM (FPM DRAM)、增强型 DRAM (EDRAM)、扩展数据输出 RAM (EDO RAM)、扩展数据输出 DRAM (EDO DRAM)、突发扩展数据输出 DRAM (BEDO DRAM)、增强型 DRAM (EDRAM)、同步 DRAM (SDRAM)、JEDEC SRAM、PC100 SDRAM、双数据速率 SDRAM (DDR SDRAM)、增强型 SDRAM (ESDRAM)、同步链路 DRAM (SLDRAM)、直接 Rambus DRAM (DRDRAM)，铁电 RAM (FRAM)，或者任何其它类型的存储设备。无线通信设备 102 还可以包括只读存储器 (ROM) 和 / 或被耦合到总线基础设施的其他静态存储设备，并且被配置为存储 SoC 320 的处理器和 / 或与设备 102 相关联的其他处理器（或控制器）的静态信息和指令。

[0021] 无线通信设备 102 的无线通信模块 316 包括收发器、应答器、调制 / 解调、以及存储器电路，被配置为无线传输并且发送 / 接收信息以及经由 RF 天线 318 建立无线通信链路。

[0022] 无线通信设备 102 的音频模块 307 可以被配置为处理从麦克风 308 接收的信号以及处理将要通过扬声器 306 发送的信号。正因如此，音频模块 307 可以包括电路和模块，例如，模数 (A/D) 和数模 (D/A) 转换器、处理器、编码器 / 解码器、压缩 / 解压单元、调制器 / 解调器、滤波器、混频器、音量 / 增益级、FFT 模块、延迟测量模块、幅度检测器、相关模块等。

[0023] 根据本公开的各个方面和原理，音频模块 307 还可以被配置为生成将要通过扬声器 306 输出的单个声调或多个声调，并处理通过麦克风 308 接收的类似类型的信号。

在一些实施例中,音频模块 307 可以在音频(例如,20Hz-20kHz)或超声波频率(例如,20kHz-300kHz)产生这种声调信号。应当理解的是不同频率会产生不同的结果,为改善测量质量提供多样性。正因如此,使用多个频率会获得更为准确的位置特性。

[0024] 接收的回声信号的信号处理可以包含 FFT 算法、相关算法以及其他已知的技术以提取信号特性(例如,幅度、频率、延迟)并且减轻/过滤掉从环境接收到的噪声和无关的信号。

[0025] 在某些实施例中,无线通信设备 102 的音频模块 307 可以不用初始发出声波信号,而是依靠外部的声音源(例如,硬地板上的脚步声)。在这种情况下,测量和处理会涉及直接从源接收到的声音作为参考信号和关联的回声/反射信号。此外,声音定位也可以被动地操作以基于背景噪声的脚印/签名分类或关联空间或环境。例如,厨房空间可以由冰箱的杂音噪声和/或相应的反射噪声信号识别,而办公室空间可以由计算机冷却风扇的杂音噪声识别,等等。无线通信设备 102 可以使用这些方法的任意组合以最好的确定当前位置。

[0026] 无线通信设备 102 的声波回声定位指纹数据库 325 可以包括与特定位置和/或空间方位有关的一些先前存储的声波回声指纹条目。声波回声定位指纹数据库 325 可以首先由用户调研不同位置和执行声波辅助处理(下文所述)或通过其他合适的手段所构建。替代地或另外的,声波回声定位指纹数据库 325 可以通过采用同步定位和映射(SLAM)处理被自动地建立,如于 2012 年 5 月 1 日提交的 PCT/US 2012/035952、题目为“针对室内位置使用空间和时间相干的同步定位和映射”所公开的那样,其全部内容通过引用被合并于此。一旦声波回声定位指纹数据库 325 被构建,当前测量的声波回声简档可通过采用匹配算法(例如,欧几里得(Euclidean)距离、最大似然估计等)与先前存储的声波回声指纹条目进行比较,以确定设备 102 的当前位置。

[0027] 尽管公开的实施例描述了声波回声定位指纹数据库 325 被本地存储在无线通信设备 102 内,应当理解的是声波回声定位指纹数据库 325 可以被外部存储并且能够由无线通信设备 102 无线地访问。例如,声波回声定位指纹数据库 325 被提供给可信的、基于网络的(例如,“云”)条目或通信供应商,其中数据库 325 可以由经授权的或已认证的通信设备无线地访问、操作、和更新。

[0028] 图 4 根据本公开的各个方面和原理,示出了说明识别无线设备 102 的位置的声波辅助过程 400 的流程图。在框 402 处,过程 400 启动声波定位并初始化过程迭代计数器。在框 404 处,迭代计数器被递增,并且在决定框 406 处,过程 400 确定迭代计数器是否小于最大计数阈值。如下文中明显显示出的,在所述的实施例中,框 404 和框 406 提供了追踪迭代的次数的机制,这些迭代在过程 400 确定在当前匹配的简档和声波回声定位指纹数据库 325 条目之间没有发生匹配之前发生,从而指示针对无线通信设备 102 已经确定的新的位置。例如,如果迭代计数器大于或等于最大计数阈值,过程 400 推进到框 420,其中最后的回声简档被存储为声波回声定位指纹数据库 325 的新条目。

[0029] 一旦过程 400 确定迭代计数器小于最大计数阈值,在框 408,无线通信设备 102 经由扬声器 306 在一个频率或若干不同的频率上发送 N 个声波脉冲信号。如上所述,声波脉冲信号的频率可在声音频带(例如,20Hz-20kHz)或超声波频带(例如,20kHz-300kHz)处操作,并且使用不同的频率通常会获得改善的测量。

[0030] 在框 410 处,无线通信设备 102 的麦克风 308 接收从设备 102 当前占用的空间中

的物体反射回的声波回声信号。所接收的回声信号由无线通信设备 102 的音频模块 307 测量,并且在框 412 处,音频模块 307 处理测量的接收的回声信号,以过滤掉不期望的信号(例如,背景噪声、会话、音乐、家电等)以及提取相关回声信号的 M 个回声简档特性。

[0031] 带有当前 M 个回声简档特性,过程 400 推进到框 414,其中将当前简档特性与声波回声定位指纹数据库 325 中先前存储的声波回声指纹条目进行比较。如上所述,该比较可以通过采用匹配算法(例如,欧几里得距离、最大似然估计等)来实现。

[0032] 随后过程 400 在决定框 416 处确定在当前 M 个回声简档特性和先前存储的声波回声指纹条目之间是否存在匹配。如果存在,则过程 400 在框 418 处将无线通信设备 102 的当前位置设置为与匹配的一个或多个先前存储的声波回声指纹条目相关的位置。

[0033] 如果在当前 M 个回声简档特性和先前存储的声波回声指纹条目之间不存在匹配,则过程 400 移动回框 404,其中迭代计数器被递增,并且过程 400 进行声波辅助定位识别的另一迭代。在某些实施例中,过程 400 可以改变发送的声波脉冲信号的数量和/或迭代中使用的频率。

[0034] 如上所述,如果迭代计数器的数值大于或等于最大计数阈值,这指示过程 400 达到了它的迭代限制,那么过程 400 推进到框 420,其中最后的回声简档被存储为声波回声定位指纹数据库 325 的新条目,并且与回声简档相关的位置可以由技术(例如,用户输入、SLAM 定位、GPS、或 WiFi 等)来确定。替代地,最后的回声简档可以被简单地存储在数据库中,推迟位置确定但具有确认当前位置在先前已经被访问过的信息(这在某些情形中也可以是有用的)。

[0035] 尽管声波辅助过程 400 已经在上文中被描述为驱动无线通信设备 102 经由扬声器 306 发送声波脉冲信号并测量从麦克风 308 接收的声波回声信号,但应当理解的是根据本公开的各个方面,对过程 400 的修改可以被包含在内。例如,如上所述,无线通信设备 102 可以不发出信号,而是依靠外部的声音源(例如,硬地板上的脚步声)和回声/反射信号。替代的或另外的,过程 400 可以依靠被动侦听和将环境分类,以基于背景噪声和/或它们反射的噪声信号(例如,厨房空间内冰箱的杂音噪声或办公室空间内计算机冷却风扇的噪声)的脚印/签名来分类或关联空间或环境。过程 400 的测量和处理则会涉及直接从源接收到的声音作为参考信号和关联的回声/反射信号。

[0036] 以这种方式,公开的实施例提供了基于声波辅助无线设备方案的识别位置的能力。

[0037] 示例:根据本公开的各个方面和原理,以下示例从属于各个实施例。

[0038] 示例 1 是一种无线位置识别方法,该方法提供:通过无线设备发送在至少一个音频上操作的至少一个声波信号;通过无线设备接收表明至少一个声波信号正被当前位置的物体反射的至少一个回声信号;测量接收的至少一个回声信号;处理该至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性;将至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较,该声波特性与预先识别的位置相关;以及将当前位置设置为与和至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性有关的预先识别的位置。

[0039] 在示例 2 中,示例 1 的主题可以可选地提供,至少一个声波信号的发送由集成到无线设备的扬声器设备执行;以及至少一个回声信号的接收由集成到无线设备的麦克风设备执行。

[0040] 在示例 3 中, 示例 1 的主题可以可选地提供, 至少一个声波信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的频率上操作, 而示例 4 可以可选地提供, 至少一个声波信号包括多个脉冲信号, 每个脉冲信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的不同频率上操作。

[0041] 在示例 5 中, 示例 1 的主题可以可选地提供, 至少一个回声信号的处理还包括过滤掉所接收的、归属于背景噪声的接收信号。

[0042] 在示例 6 中, 示例 1 的主题可以可选地提供, 至少一个回声信号的处理还包括过滤掉所接收的、归属于背景噪声的接收信号。

[0043] 在示例 7 中, 示例 1 的主题可以可选地包括: 至少一个回声简档特性包括以下属性中的一个或多个: 至少一个回声信号的幅度、至少一个回声信号的频率、至少一个回声信号的延迟、至少一个回声信号的多普勒频移、无线设备移动的方向、以及无线设备移动的速度。

[0044] 在示例 8 中, 示例 1 的主题可以可选地包括: 先前存储的声波特性被存储在无线设备内。

[0045] 在示例 9 中, 示例 1 的主题可以可选地提供, 在确定先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间不存在匹配后, 继续执行发送、接收、测量、处理、和比较操作, 直到在先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间发现匹配或直到达到预定的最大数量的迭代。并且, 在示例 10 中, 示例 1 的主题可以可选地提供, 在达到预定的最大数量的迭代之后, 将至少一个简档特性存储为新的声波特性。

[0046] 示例 11 是一种无线位置识别系统, 包括无线设备、音频模块、和逻辑。该无线设备被配置为发送在至少一个声频上操作的至少一个声波信号, 并且接收表明至少一个声波信号正被当前位置的物体反射的至少一个回声信号; 该音频模块被配置为测量接收的至少一个回声信号并且处理该至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性; 以及该逻辑被配置为将至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较, 该先前存储的声波特性与预先识别的位置有关, 其中当前位置被识别为与和至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性相关的预先识别的位置。

[0047] 在示例 12 中, 示例 11 的主题可以可选地包括: 至少一个声波信号的发送由集成到无线设备的扬声器设备执行; 以及至少一个回声信号的接收由集成到无线设备的麦克风设备执行。

[0048] 在示例 13 中, 示例 11 的主题可以可选地包括: 至少一个声波信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的频率上操作。并且在示例 14 中, 示例 11 的主题可以可选地包括: 至少一个声波信号包括多个脉冲信号, 每个脉冲信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的不同频率上操作。

[0049] 在示例 15 中, 示例 11 的主题可以可选地包括: 音频模块还被配置为过滤掉所接收的、归属于背景噪声的信号。

[0050] 在示例 16 中, 示例 11 的主题可以可选地包括: 至少一个回声简档特性包括以下属性中的一个或多个: 至少一个回声信号的幅度、至少一个回声信号的频率、至少一个回声信号的延迟、至少一个回声信号的多普勒频移、无线设备移动的方向、以及无线设备移动的速度。

[0051] 在示例 17 中, 示例 11 的主题可以可选地包括: 先前存储的声波特性被存储在无线

设备内。

[0052] 在示例 18 中, 示例 11 的主题可以可选地包括: 在确定先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间不存在匹配后, 继续执行发送、接收、测量、处理、和比较操作, 直到在先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间发现匹配或直到达到预定的最大数量的迭代。并且, 在示例 19 中, 示例 18 的主题可以可选地包括: 在达到预定的最大数量的迭代之后, 该逻辑驱使将至少一个简档特性存储为新的声波特性。

[0053] 示例 20 是一种包括在其上物理体现的计算机可读指令的计算机可读介质, 当计算机可读指令由处理器执行时, 使得处理器执行计算无线设备的位置的方法, 该方法包括: 发送在至少一个声频上操作的至少一个声波信号, 并且接收表明至少一个声波信号正被当前位置的物体反射的至少一个回声信号; 测量接收的至少一个回声信号; 处理该至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性; 将至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较, 该先前存储的声波特性与预先识别的位置有关; 以及将当前位置设置为与和至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性相关的预先识别的位置。

[0054] 在示例 21 中, 示例 20 的主题可以可选地包括: 至少一个声波信号的发送由集成到无线设备的扬声器设备执行; 以及至少一个回声信号的接收由集成到无线设备的麦克风设备执行。

[0055] 在示例 22 中, 示例 20 的主题可以可选地包括: 至少一个声波信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的频率上操作。并且在示例 23 中, 示例 20 的主题可以可选地包括: 至少一个声波信号包括多个脉冲信号, 每个脉冲信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的不同频率上操作。

[0056] 在示例 24 中, 示例 20 的主题可以可选地包括: 至少一个回声信号的处理还包括过滤掉所接收的、归属于背景噪声的信号。

[0057] 在示例 25 中, 示例 20 的主题可以可选地包括: 至少一个回声简档特性包括以下属性中的一个或多个: 至少一个回声信号的幅度、至少一个回声信号的频率、至少一个回声信号的延迟、至少一个回声信号的多普勒频移、无线设备移动的方向、以及无线设备移动的速度。

[0058] 在示例 26 中, 示例 20 的主题可以可选地包括: 先前存储的声波特性被存储在无线设备内。

[0059] 在示例 27 中, 示例 20 的主题可以可选地包括: 在确定先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间不存在匹配后, 继续执行发送、接收、测量、处理、和比较操作, 直到在先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间发现匹配或直到达到预定的最大数量的迭代。并且, 在示例 28 中, 示例 27 的主题可以可选地包括: 在达到预定的最大数量的迭代之后, 将至少一个简档特性存储为新的声波特性。

[0060] 示例 28 是一种无线位置识别方法, 该方法提供: 通过无线设备发送在至少一个声频上操作的至少一个声波信号; 通过无线设备接收表明至少一个声波信号正被当前位置的物体反射的至少一个回声信号; 测量接收的至少一个回声信号; 处理该至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性; 将至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较, 该先前存储的声波特性与预先识别的位置相关; 以及将当前位置设置为与和至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性相关的预先识别的位置。

[0061] 在示例 29 中, 示例 28 的主题可以可选地提供, 至少一个声波信号的发送由集成到无线设备的扬声器设备执行; 以及至少一个回声信号的接收由集成到无线设备的麦克风设备执行。

[0062] 在示例 30 中, 示例 28 的主题可以可选地提供, 至少一个声波信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的频率上操作, 而示例 31 可以可选地提供, 至少一个声波信号包括多个脉冲信号, 每个脉冲信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的不同频率上操作。

[0063] 在示例 32 中, 示例 28 的主题可以可选地提供, 至少一个回声信号的处理还包括过滤掉所接收的、归属于背景噪声的信号。

[0064] 在示例 33 中, 示例 28 的主题可以可选地提供, 至少一个回声信号的处理还包括过滤掉所接收的、归属于背景噪声的信号。

[0065] 在示例 34 中, 示例 28 的主题可以可选地包括: 至少一个回声简档特性包括以下属性中的一个或多个: 至少一个回声信号的幅度、至少一个回声信号的频率、至少一个回声信号的延迟、至少一个回声信号的多普勒频移、无线设备移动的方向、以及无线设备移动的速度。

[0066] 在示例 35 中, 示例 28 的主题可以可选地包括: 先前存储的声波特性被存储在无线设备内。

[0067] 在示例 36 中, 示例 28 的主题可以可选地提供, 在确定先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间不存在匹配后, 继续执行发送、接收、测量、处理、和比较操作, 直到在先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间发现匹配或直到达到预定的最大数量的迭代。并且, 在示例 37 中, 示例 36 的主题可以可选地提供, 在达到预定的最大数量的迭代之后, 将至少一个简档特性存储为新的声波特性。

[0068] 示例 38 是一种无线位置识别系统, 包括无线设备、音频模块、和逻辑。该无线设备被配置为发送在至少一个声频上操作的至少一个声波信号, 并且接收表明至少一个声波信号正被当前位置的物体反射的至少一个回声信号; 该音频模块被配置为测量接收的至少一个回声信号并且处理该至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性; 以及该逻辑被配置为将至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较, 该先前存储的声波特性与预先识别的位置有关, 其中当前位置被识别为与和至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性相关的预先识别的位置。

[0069] 在示例 39 中, 示例 38 的主题可以可选地包括: 至少一个声波信号的发送由集成到无线设备的扬声器设备执行; 以及至少一个回声信号的接收由集成到无线设备的麦克风设备执行。

[0070] 在示例 40 中, 示例 38 的主题可以可选地包括: 至少一个声波信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的频率上操作。并且在示例 41 中, 示例 10 的主题可以可选地包括: 至少一个声波信号包括多个脉冲信号, 每个脉冲信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的不同频率上操作。

[0071] 在示例 42 中, 示例 38 的主题可以可选地包括: 音频模块还被配置为过滤掉所接收的、归属于背景噪声的信号。

[0072] 在示例 43 中, 示例 38 的主题可以可选地包括: 至少一个回声简档特性包括以下属性中的一个或多个: 至少一个回声信号的幅度、至少一个回声信号的频率、至少一个回声信

号的延迟、至少一个回声信号的多普勒频移、无线设备移动的方向、以及无线设备移动的速度。

[0073] 在示例 44 中, 示例 38 的主题可以可选地包括, 先前存储的声波特性被存储在无线设备内。

[0074] 在示例 45 中, 示例 38 的主题可以可选地包括: 在确定先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间不存在匹配后, 继续执行发送、接收、测量、处理、和比较操作, 直到在先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间发现匹配或直到达到预定的最大数量的迭代。并且, 在示例 46 中, 示例 45 的主题可以可选地包括: 在达到预定的最大数量的迭代之后, 该逻辑驱使将至少一个简档特性存储为新的声波特性。

[0075] 示例 47 是一种包括在其上物理实现的计算机可读指令的计算机可读介质, 当计算机可读指令由处理器执行时, 使得处理器执行示例 28-37 中的任一示例的方法。

[0076] 示例 48 是包括用于执行示例 28-37 中任一示例的方法的装置的装备。

[0077] 示例 49 是一种无线位置识别方法, 该方法提供: 通过无线设备发送给至少一个声频上操作的至少一个声波信号; 通过无线设备接收表明至少一个声波信号正被当前位置的物体反射的至少一个回声信号; 测量接收的至少一个回声信号; 处理该至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性; 将至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较, 该先前存储的声波特性与预先识别的位置相关; 以及将当前位置设置为与和至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性相关的预先识别的位置。

[0078] 在示例 50 中, 示例 49 的主题可以可选地提供, 至少一个声波信号的发送由集成到无线设备的扬声器设备执行; 以及至少一个回声信号的接收由集成到无线设备的麦克风设备执行。

[0079] 在示例 51 中, 示例 49 的主题可以可选地提供, 至少一个声波信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的频率上操作, 而示例 52 可以可选地提供, 至少一个声波信号包括多个脉冲信号, 每个脉冲信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的不同频率上操作。

[0080] 在示例 53 中, 示例 49 的主题可以可选地提供, 至少一个回声信号的处理还包括过滤掉所接收的、归属于背景噪声的信号。

[0081] 在示例 54 中, 示例 49 的主题可以可选地提供, 至少一个回声信号的处理还包括过滤掉所接收的、归属于背景噪声的信号。

[0082] 在示例 55 中, 示例 49 的主题可以可选地包括, 至少一个回声简档特性包括以下属性中的一个或多个: 至少一个回声信号的幅度、至少一个回声信号的频率、至少一个回声信号的延迟、至少一个回声信号的多普勒频移、无线设备移动的方向、以及无线设备移动的速度。

[0083] 在示例 56 中, 示例 49 的主题可以可选地包括, 先前存储的声波特性被存储在无线设备内。

[0084] 在示例 57 中, 示例 49 的主题可以可选地提供, 在确定先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间不存在匹配后, 继续执行发送、接收、测量、处理、和比较操作, 直到在先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间发现匹配或直到达到预定的最大数量的迭代。并且, 在示例 58 中, 示例 57 的主题可以可选地提供, 在达到预定的最大数量的迭代之后, 将至少一个简档特性存储为新的声波特性。

[0085] 示例 59 是一种无线位置识别系统,包括无线设备、音频模块、和逻辑。该无线设备被配置为发送在至少一个声频上操作的至少一个声波信号,并且接收表明至少一个声波信号正被当前位置的物体反射的至少一个回声信号;该音频模块被配置为测量接收的至少一个回声信号并且处理该至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性;以及该逻辑被配置为将至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较,该先前存储的声波特性与预先识别的位置有关,其中当前位置被识别为与和至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性相关的预先识别的位置。

[0086] 在示例 60 中,示例 59 的主题可以可选地包括:至少一个声波信号的发送由集成到无线设备的扬声器设备执行;以及至少一个回声信号的接收由集成到无线设备的麦克风设备执行。

[0087] 在示例 61 中,示例 59 的主题可以可选地包括,至少一个声波信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的频率上操作。并且在示例 62 中,示例 10 的主题可以可选地包括,至少一个声波信号包括多个脉冲信号,每个脉冲信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的不同频率上操作。

[0088] 在示例 63 中,示例 59 的主题可以可选地包括,音频模块还被配置为过滤掉所接收的、归属于背景噪声的信号。

[0089] 在示例 64 中,示例 59 的主题可以可选地包括,至少一个回声简档特性包括以下属性中的一个或多个:至少一个回声信号的幅度、至少一个回声信号的频率、至少一个回声信号的延迟、至少一个回声信号的多普勒频移、无线设备移动的方向、以及无线设备移动的速度。

[0090] 在示例 65 中,示例 59 的主题可以可选地包括,先前存储的声波特性被存储在无线设备内。

[0091] 在示例 66 中,示例 59 的主题可以可选地包括:在确定先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间不存在匹配后,继续执行发送、接收、测量、处理、和比较操作,直到在先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间发现匹配或直到达到预定的最大数量的迭代。并且,在示 67 中,示例 59 的主题可以可选地包括:在达到预定的最大数量的迭代之后,该逻辑驱使将至少一个简档特性存储为新的声波特性。

[0092] 示例 68 是一种包括在其上物理实现的计算机可读指令的计算机可读介质,当计算机可读指令由处理器执行时,使得处理器执行示例 49-58 中任一示例的方法。

[0093] 示例 69 是包括用于执行示例 49-58 中任一示例的方法的装置的装备。

[0094] 示例 70 是一种无线位置识别方法,该方法提供:通过无线设备发送在至少一个声频上操作的至少一个声波信号;通过无线设备接收表明至少一个声波信号正被当前位置的物体反射的至少一个回声信号;测量接收的至少一个回声信号;处理该至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性;将至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较,该先前存储的声波特性与预先识别的位置相关;以及将当前位置设置为与和至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性相关的预先识别的位置。

[0095] 在示例 71 中,示例 70 的主题可以可选地提供,至少一个声波信号的发送由集成到无线设备的扬声器设备执行;以及至少一个回声信号的接收由集成到无线设备的麦克风设备执行。

[0096] 在示例 72 中, 示例 70 的主题可以可选地提供, 至少一个声波信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的频率上操作, 而示例 73 可以可选地提供, 至少一个声波信号包括多个脉冲信号, 每个脉冲信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的不同频率上操作。

[0097] 在示例 74 中, 示例 70 的主题可以可选地包括, 至少一个回声简档特性包括以下属性中的一个或多个: 至少一个回声信号的幅度、至少一个回声信号的频率、至少一个回声信号的延迟、至少一个回声信号的多普勒频移、无线设备移动的方向、以及无线设备移动的速度。

[0098] 在示例 75 中, 示例 70 的主题可以可选地提供, 在确定先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间不存在匹配后, 继续执行发送、接收、测量、处理、和比较操作, 直到在先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间发现匹配或直到达到预定的最大数量的迭代。并且, 在示例 76 中, 示例 75 的主题可以可选地提供, 在达到预定的最大数量的迭代之后, 将至少一个简档特性存储为新的声波特性。

[0099] 示例 76 是一种无线位置识别系统, 包括无线设备、音频模块、和逻辑。该无线设备被配置为发送在至少一个声频上操作的至少一个声波信号, 并且接收表明至少一个声波信号正被当前位置的物体反射的至少一个回声信号; 该音频模块被配置为测量接收的至少一个回声信号并且处理该至少一个回声信号以提取回声信号的属性并生成至少一个回声简档特性; 以及该逻辑被配置为将至少一个简档特性与先前存储的声波特性进行比较, 该先前存储的声波特性与预先识别的位置有关, 其中当前位置被识别为与至少一个简档特性相匹配的先前存储的声波特性相关的预先识别的位置。

[0100] 在示例 77 中, 示例 76 的主题可以可选地包括: 至少一个声波信号的发送由集成到无线设备的扬声器设备执行; 以及至少一个回声信号的接收由集成到无线设备的麦克风设备执行。

[0101] 在示例 78 中, 示例 76 的主题可以可选地包括, 至少一个声波信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的频率上操作。并且在示例 79 中, 示例 76 的主题可以可选地包括, 至少一个声波信号包括多个脉冲信号, 每个脉冲信号在大约 20Hz 到大约 300kHz 带宽内的不同频率上操作。

[0102] 在示例 80 中, 示例 76 的主题可以可选地包括, 至少一个回声简档特性包括以下属性中的一个或多个: 至少一个回声信号的幅度、至少一个回声信号的频率、至少一个回声信号的延迟、至少一个回声信号的多普勒频移、无线设备移动的方向、以及无线设备移动的速度。

[0103] 在示例 81 中, 示例 76 的主题可以可选地包括: 在确定先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间不存在匹配后, 继续执行发送、接收、测量、处理、和比较操作, 直到在先前存储的声波特性和至少一个简档特性之间发现匹配或直到达到预定的最大数量的迭代。并且, 在示 81 中, 示例 80 的主题可以可选地包括: 在达到预定的最大数量的迭代之后, 该逻辑驱使将至少一个简档特性存储为新的声波特性。

[0104] 示例 82 是一种包括在其上物理实现的计算机可读指令的计算机可读介质, 当计算机可读指令由处理器执行时, 使得处理器执行示例 70-74 中任一示例的方法。

[0105] 示例 80 是包括用于执行示例 70-74 中任一示例的方法的装置的装备。

[0106] 由于描述了基本概念, 上述的详细说明的本公开旨在仅以示例的方式示出而不是

以限定的方式,这对于阅读了详细说明书的本公开之后的本领域技术人员是非常明显的。尽管在本文中并没有明确的说明,但是会发生各种变化、改进、和修改,并且这些是为了本领域技术人员。这些变化、改进、和修改旨在由本公开暗示,并且是在本公开的示例性方面的范围内。例如,尽管描述针对的是基于音频的技术,但应该理解的是所公开的组件、技术、过程可以与无线系统基于 RF 的技术相结合以提供定位误差中的不同特性,从而提高定位的准确性。

[0107] 此外,某些技术已经被用来描述本公开的实施例。例如,术语“一个实施例”、“实施例”、和 / 或“一些实施例”指的是关于实施例描述的特定特征、结构、或特性,该实施例被包括在本公开的至少一个实施例中。因此,应当强调并理解的是在本说明书中的各个部分中两个或多个参考“实施例”或“一个实施例”或“替代的实施例”不一定都指的是相同的实施例。而且,该特定特征、结构、或特性可以被适当地结合在本公开的一个或多个实施例中。另外,术语“逻辑”是执行一个或多个功能的硬件、固件、软件(或它们的任意组合)的表示。例如,“硬件”的示例包括但不限于集成电路、有限状态机、或甚至是组合逻辑。集成电路可以采用处理器的形式,例如,微处理器、专用集成电路、数字信号处理器、微控制器,等等。

[0108] 而且,处理元件或序列的列举的顺序、或所使用的数字、字母、或其他指定因此不旨在以任意顺序限定所要求保护的过程和方法,除非在权利要求中有特殊说明。尽管上文的公开通过各种示例中被当前认为是本公开的一些有用方面来进行讨论,但应该理解的是这种细节对于该目的是唯一的,并且所附加的权利要求并不限于本公开的方面,但相反地,其旨在覆盖在本公开方面的精神和范围内的修改和等同的安排。

[0109] 类似地,应该理解的是出于精简本公开帮助理解各个发明方面中的一个或多个方面的目的,本公开实施例的上文的描述、各种特征有时被归并在单个实施例、附图、或它们的描述中。然而本公开的方法并且不被理解为反应所要求保护的主体需要的特征多于在每个权利要求中明确列举的特征的这一目的。而是,如下文的权利要求所反应的,发明的方面在于不超过上述单个公开的实施例的所有特征。因此,详细描述后的权利要求在此被明确地并入到该详细描述中。

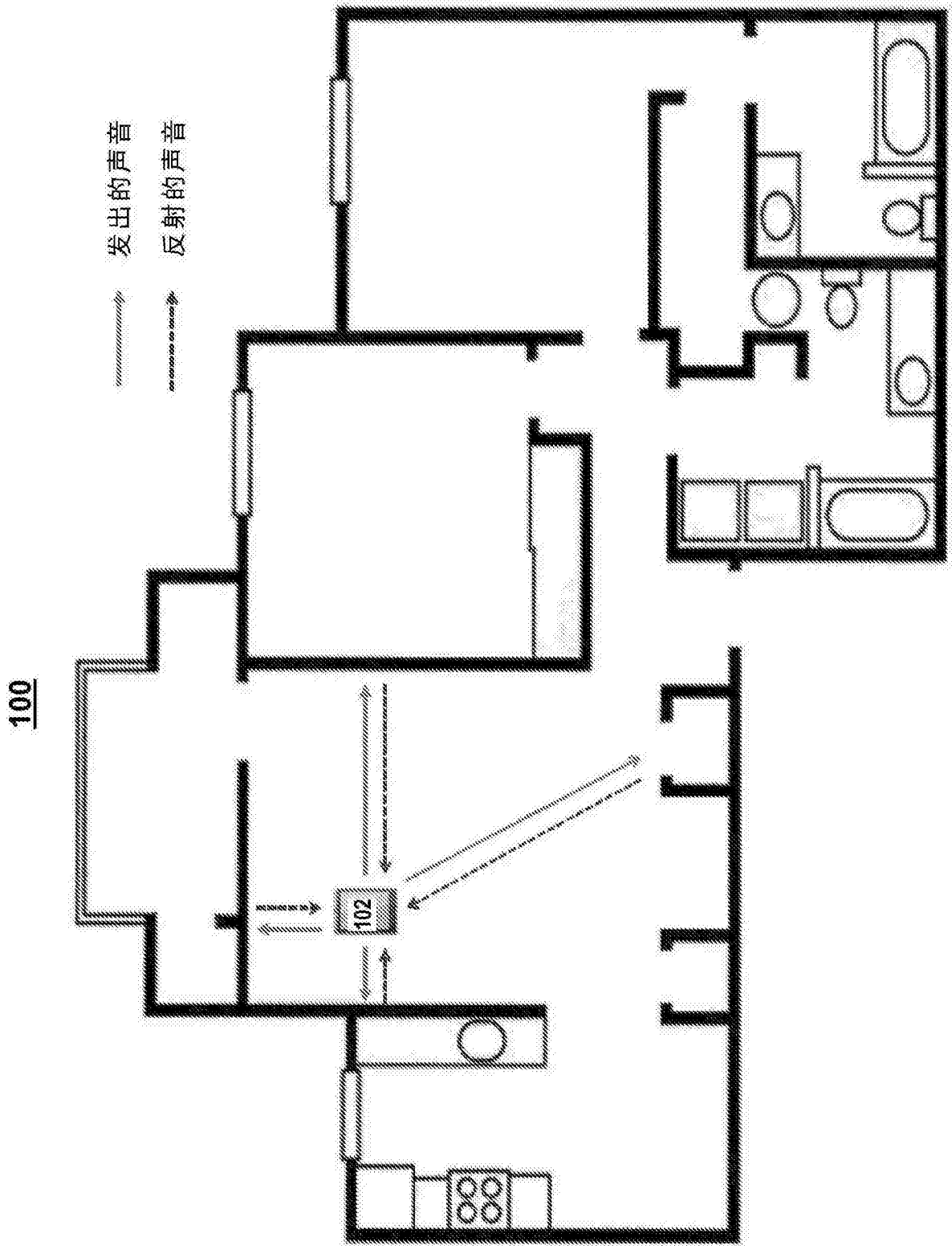


图 1

(一个或多个) 回声延迟

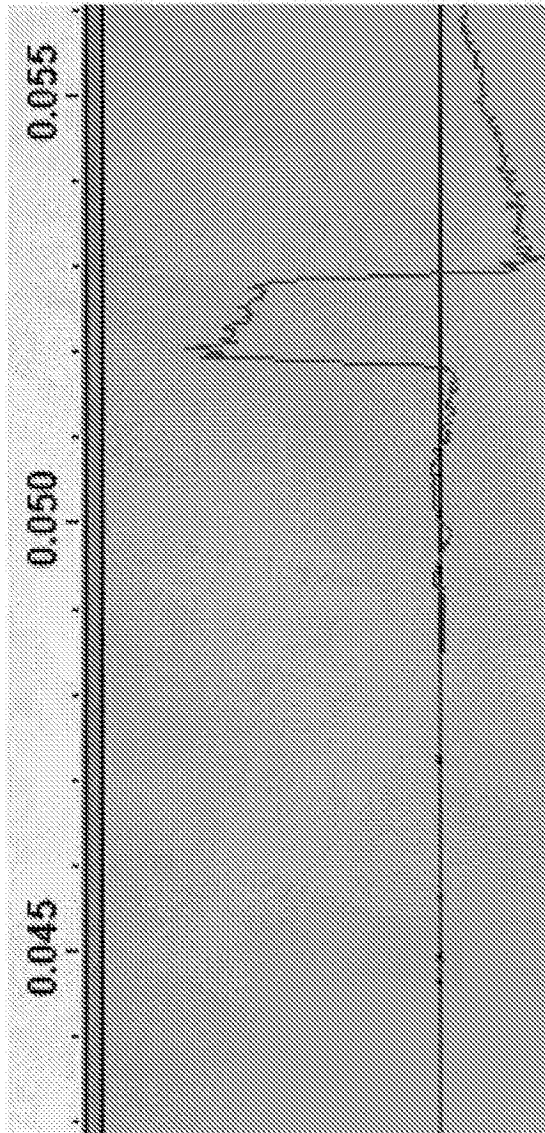


图 2A

(一个或多个) 回声延迟

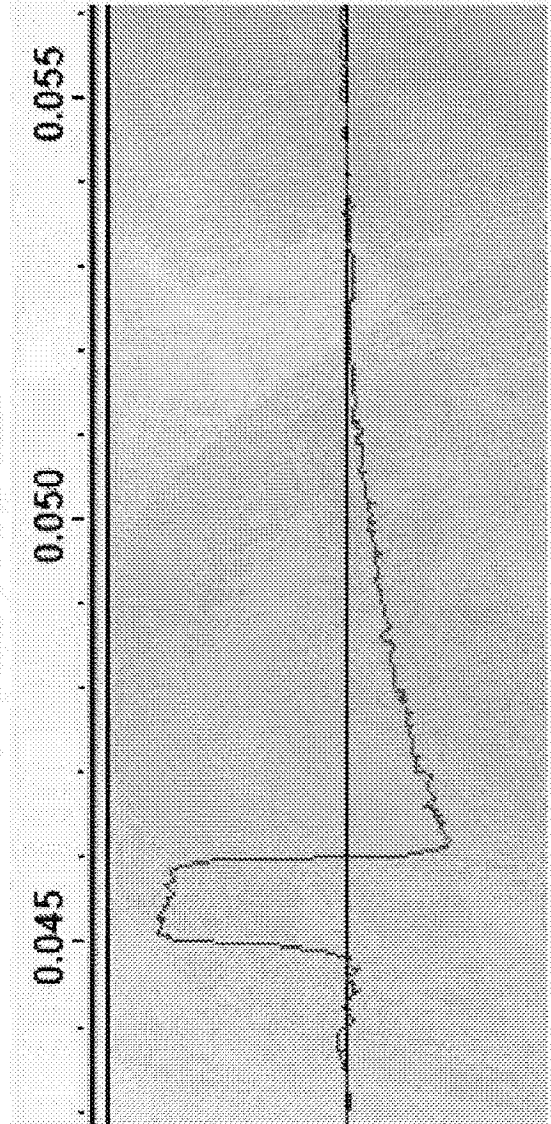


图 2B

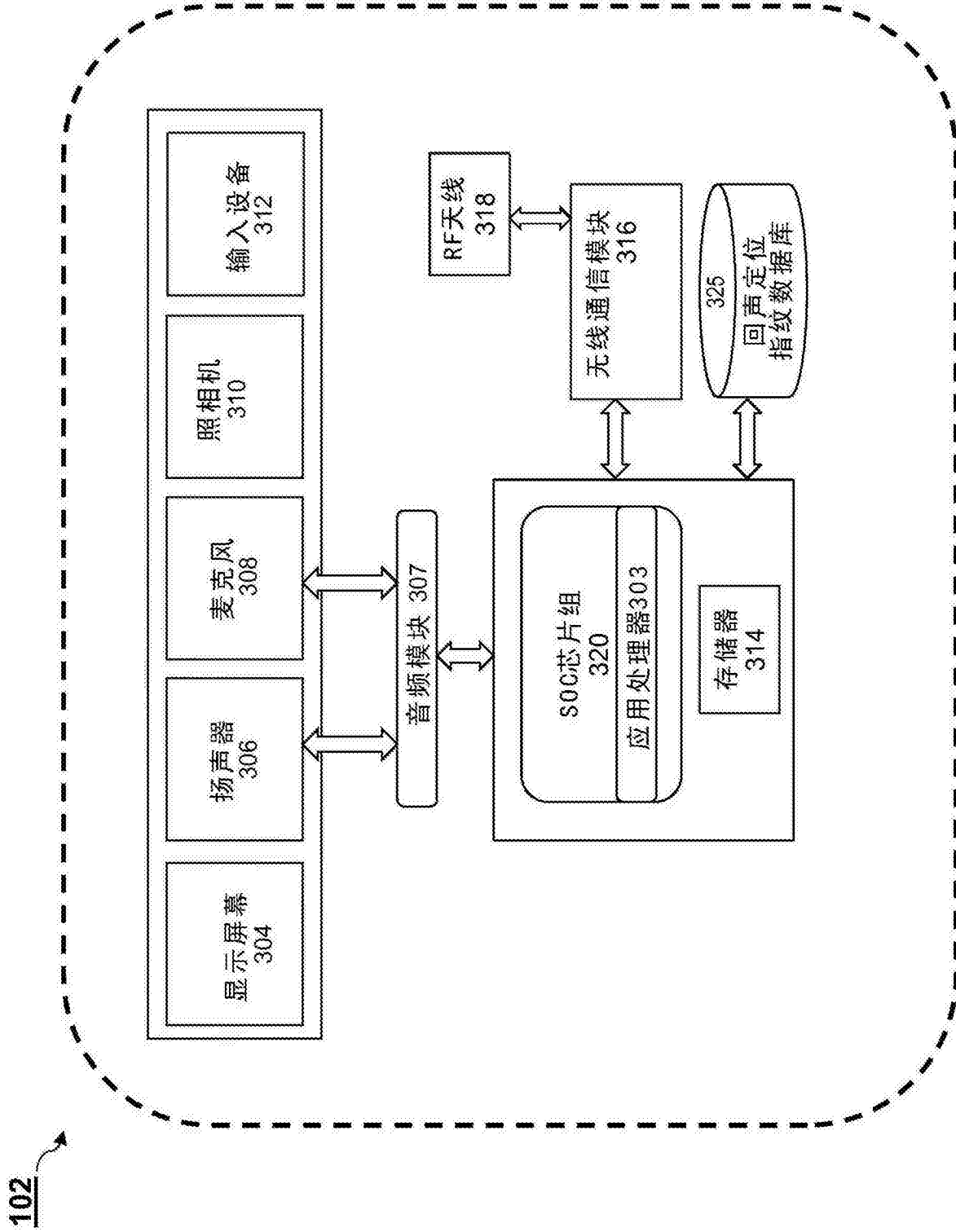


图 3

400

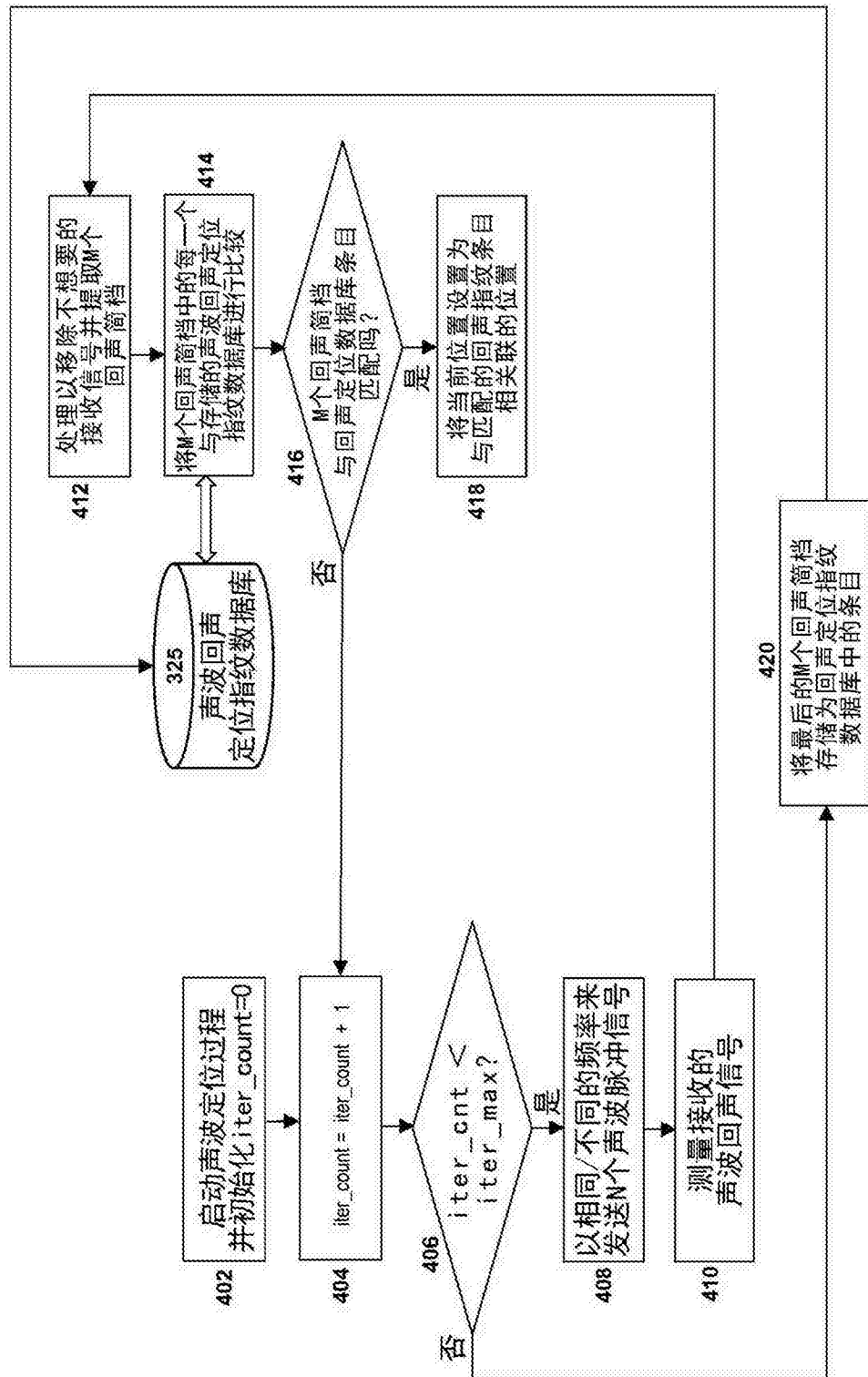


图 4