



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104391270 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 04

(21) 申请号 201410620822. X

(22) 申请日 2011. 08. 19

(30) 优先权数据

61/375, 692 2010. 08. 20 US

13/212, 480 2011. 08. 18 US

(62) 分案原申请数据

201180040189. 1 2011. 08. 19

(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 R·古普塔 S·M·达斯 M-W·郑

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 袁逸

(51) Int. Cl.

G01S 5/02(2010. 01)

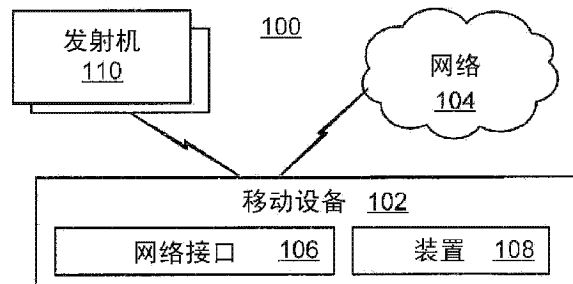
权利要求书3页 说明书15页 附图7页

(54) 发明名称

用于估计移动设备在结构内的位置的方法和装置

(57) 摘要

提供用于估计移动设备在结构内的位置的方法和装置,其可在移动设备中实现以确定基线概率分布与从指派给结构的两个或更多个区划的两组或更多组发射机接收到的信号的两个或更多个概率分布之间的两个或更多个差异。这些方法和装置可进一步被实现以至少部分地基于对这两个或更多个所确定差异的比较来确定该移动设备是否位于这两个或更多个区划中的至少一个区划中。



1. 一种方法,包括在移动设备处:

接收所存储的与多层物理结构内的至少两个不同层相对应的无线信号测量,所述测量指示从被指派给所述多层物理结构的特定层的多个发射机接收到的无线信号的基线参数集,所述基线参数集包括基线概率分布;

测量来自所述多个发射机中的两个或更多个发射机的无线信号;

确定所述基线参数集和关于至少一个所测量的无线信号的至少一个对应参数之间的差异;以及

响应于确定所述差异满足阈值差异,至少部分地基于所述差异确定所述移动设备位于所述多层物理结构的特定层内。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,进一步包括:

确定所述基线概率分布与从指派给所述多层物理结构的第一层的第一组发射机接收到的无线信号的第一概率分布之间的第一差异;

确定所述基线概率分布与从指派给所述多层物理结构的第二层的第二组发射机接收到的无线信号的第二概率分布之间的第二差异;以及

至少部分地基于对所述第一差异和所述第二差异的比较来确定所述移动设备是否位于所述第一层或所述第二层。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,确定所述移动设备是否位于所述第一层或所述第二层进一步包括:

如果所述第一差异小于所述第二差异,那么确定所述移动设备位于所述第一区划内,以及

如果所述第二差异小于所述第一差异,那么确定所述移动设备位于所述第二区划内。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,确定所述移动设备是否位于所述第一层或所述第二层进一步包括:

验证所述第一差异或所述第二差异中的至少一者满足所述阈值差异。

5. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述第一概率分布至少部分地基于从所述第一组发射机接收到的所述无线信号的信号强度。

6. 一种在移动设备中使用的设备,所述设备包括:

用于接收所存储的与多层物理结构内的至少两个不同层相对应的无线信号测量的装置,所述测量指示从被指派给所述多层物理结构的特定层的多个发射机接收到的无线信号的基线参数集,所述基线参数集包括基线概率分布;

用于测量来自所述多个发射机中的两个或更多个发射机的无线信号的装置;

用于确定所述基线参数集和关于至少一个所测量的无线信号的至少一个对应参数之间的差异的装置;以及

用于响应于确定所述差异满足阈值差异,至少部分地基于所述差异确定所述移动设备位于所述多层物理结构的特定层内的装置。

7. 如权利要求 6 所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于确定所述基线概率分布与从指派给所述多层物理结构的第一层的第一组发射机接收到的无线信号的第一概率分布之间的第一差异的装置;

用于确定所述基线概率分布与从指派给所述多层物理结构的第二层的第二组发射机

接收到的无线信号的第二概率分布之间的第二差异的装置 ;以及

用于至少部分地基于对所述第一差异和所述第二差异的比较来确定所述移动设备是否位于所述第一层或所述第二层的装置。

8. 如权利要求 7 所述的设备,其特征在於,进一步包括:

用于如果所述第一差异小于所述第二差异,那么确定所述移动设备位于所述第一区划内的装置,以及

用于如果所述第二差异小于所述第一差异,那么确定所述移动设备位于所述第二区划内的装置。

9. 如权利要求 7 所述的设备,其特征在於,进一步包括:

用于验证所述第一差异或所述第二差异中的至少一者满足阈值差异的装置。

10. 如权利要求 7 所述的设备,其特征在於,所述第一概率分布至少部分地基于从所述第一组发射机接收到的所述无线信号的信号强度。

11. 一种移动设备,包括:

网络接口 ;以及

处理单元,用于:

经由所述网络接口接收所存储的与多层物理结构内的至少两个不同层相对应的无线信号测量,所述测量指示从被指派给所述多层物理结构的特定层的多个发射机接收到的无线信号的基线参数集,所述基线参数集包括基线概率分布 ;

经由所述网络接口测量来自所述多个发射机中的两个或更多个发射机的无线信号 ;

确定所述基线参数集和关于至少一个所测量的无线信号的至少一个对应参数之间的差异 ;以及

响应于确定所述差异满足阈值差异,至少部分地基于所述差异确定所述移动设备位于所述多层物理结构的特定层内。

12. 如权利要求 11 所述的移动设备,其特征在於,所述处理单元进一步用于:

确定所述基线概率分布与从指派给所述多层物理结构的第一层的第一组发射机接收到的无线信号的第一概率分布之间的第一差异 ;

确定所述基线概率分布与从指派给所述多层物理结构的第二层的第二组发射机接收到的无线信号的第二概率分布之间的第二差异 ;以及

至少部分地基于对所述第一差异和所述第二差异的比较来确定所述移动设备是否位于所述第一层或所述第二层。

13. 如权利要求 12 所述的移动设备,其特征在於,所述处理单元进一步用于:

如果所述第一差异小于所述第二差异,那么确定所述移动设备位于所述第一区划内,以及

如果所述第二差异小于所述第一差异,那么确定所述移动设备位于所述第二区划内。

14. 如权利要求 12 所述的移动设备,其特征在於,所述处理单元进一步用于:

验证所述第一差异或所述第二差异中的至少一者满足所述阈值差异。

15. 如权利要求 12 所述的移动设备,其特征在於,所述第一概率分布至少部分地基于经由所述网络接口从所述第一组发射机接收到的所述无线信号的信号强度。

16. 一种制品,包括:

其中存储有指令的非瞬态计算机可读介质,所述指令能由移动设备中的处理单元执行以:

接收所存储的与多层物理结构内的至少两个不同层相对应的无线信号测量,所述测量指示从被指派给所述多层物理结构的特定层的多个发射机接收到的无线信号的基线参数集,所述基线参数集包括基线概率分布;

测量来自所述多个发射机中的两个或更多个发射机的无线信号;

确定所述基线参数集和关于至少一个所测量的无线信号的至少一个对应参数之间的差异;以及

响应于确定所述差异满足阈值差异,至少部分地基于所述差异确定所述移动设备位于所述多层物理结构的特定层内。

17. 如权利要求 16 所述的制品,其特征在于,所述指令能由所述处理单元进一步执行以:

确定所述基线概率分布与从指派给所述多层物理结构的第一层的第一组发射机接收到的无线信号的第一概率分布之间的第一差异;

确定所述基线概率分布与从指派给所述多层物理结构的第二层的第二组发射机接收到的无线信号的第二概率分布之间的第二差异;以及

至少部分地基于对所述第一差异和所述第二差异的比较来确定所述移动设备是否位于所述第一层或所述第二层。

18. 如权利要求 17 所述的制品,其特征在于,所述指令能由所述处理单元进一步执行以:

如果所述第一差异小于所述第二差异,那么确定所述移动设备位于所述第一区划内,以及

如果所述第二差异小于所述第一差异,那么确定所述移动设备位于所述第二区划内。

19. 如权利要求 17 所述的制品,其特征在于,所述指令能由所述处理单元进一步执行以:

验证所述第一差异或所述第二差异中的至少一者满足所述阈值差异。

20. 如权利要求 17 所述的制品,其特征在于,所述第一概率分布至少部分地基于从所述第一组发射机接收到的所述无线信号的信号强度。

## 用于估计移动设备在结构内的位置的方法和装置

[0001] 本申请是国际申请日为 2011 年 8 月 19 日、国际申请号为 PCT/US2011/048353、中国申请号为 201180040189.1、发明名称为“用于估计移动设备在结构内的位置的方法和装置”的专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请

[0003] 本专利申请要求于 2011 年 8 月 18 日提交的共同待审美国专利申请序列号 13/212,480 以及于 2010 年 8 月 20 日提交的题为“FLOOR DETERMINATION FOR INDOOR POSITIONING AND NAVIGATION(用于室内定位和导航的楼层确定)”的美国临时专利申请 61/375,692 的优先权,其通过援引纳入于此。

[0004] 背景

[0005] 1. 领域

[0006] 本文所公开的主题内容涉及电子设备,尤其涉及供在移动设备中使用的用于估计该移动设备的位置在结构的多个不同区划中的至少一个区划内的方法和装置。

[0007] 2. 信息

[0008] 全球定位系统 (GPS) 表示一种类型的全球导航卫星系统 (GNSS),其连同其他类型的卫星定位系统 (SPS) 提供或以其他方式支持移动设备中的(尤其是在室外环境中的)基于信号的位置定位能力(例如,导航功能)。然而,因为一些卫星信号可能无法被在室内环境或其它相似的混合室内/室外环境内的移动设备可靠地收到和/或捕获,所以可采用不同技术来实现定位服务。

[0009] 例如,移动设备可通过测量到三个或更多个被定位于已知位置的地面发射机(例如,无线接入点、信标、蜂窝塔台等)的距离来尝试获得位置锁定。此类距离可例如通过从接收自此类发射机的信号获得 MAC ID 地址并获得到这些发射机的距离测量的方式来测量,其中到发射机的距离测量是通过测量接收自此类发射机的信号的一个或多个特性(诸如举例而言信号强度、往返延迟时间等)来获得的。

[0010] 这些及其它类似的定位和导航技术若与某些经地图绘制的特征一起呈现则趋于对用户更为有益。例如,经地图绘制的特征可涉及或以其他方式标识建筑物或综合体等内的某些物理对象、特征、或兴趣点 (POI)。由此,在某些实例中,在进入特定室内区域之际,室内导航系统可例如响应于对导航辅助数据的请求而向移动设备提供数字电子地图。此类地图可示出诸如门、走廊、入口、墙等室内特征,诸如浴室、付费电话、房间名称、商店等之类的兴趣点。此类数字电子地图可以例如被存储在服务器上以便可由移动设备通过选择 URL 来访问。通过获得并显示此类地图,移动设备可将该移动设备(和用户)的当前位置覆盖在显示出的地图之上以向用户提供附加的上下文。

[0011] 相应地,由于可被提供给移动设备和/或被移动设备另行使用的诸多信息,一直期望减小可能需要由各种设备和通信资源传送、存储、和/或处理的数据量和/或数据文件大小。

[0012] 概述

[0013] 提供各种示例方法、装置和制品,其可在移动设备中实现、或可供在移动设备中使

用或与移动设备联用以确定基线概率分布与从指派给结构的两个或更多个区划的两组或更多组发射机接收到的信号的两个或更多个概率分布之间的两个或更多个差异。该移动设备可举例而言至少部分地基于对这两个或更多个所确定差异的比较来确定其是否位于这两个或更多个区划中的至少一个区划中。

[0014] 根据某些示例实现,可在移动设备处实现一种方法以确定表示基线概率分布的一个或更多个电信号与表示从指派给结构的第一区划的第一组发射机接收到的信号的第一概率分布的一个或更多个电信号之间的第一差异;确定表示该基线概率分布的这一个或更多个电信号与表示从指派给该结构的第二区划的第二组发射机接收到的信号的第二概率分布的一个或更多个电信号之间的第二差异;至少部分地基于对该第一差异和该第二差异的比较来确定该移动设备是否位于该第一区划或该第二区划中;以及生成指示该移动设备关于该结构的所确定位置的一个或更多个电信号。

[0015] 在其他示例实现中,可提供一种设备以供在移动设备中使用,该设备包括用于确定以下各项的装置:基线概率分布与从指派给结构的第一区划的第一组发射机接收到的信号的第一概率分布之间的第一差异,以及该基线概率分布与从指派给该结构的第二区划的第二组发射机接收到的信号的第二概率分布之间的第二差异。此类设备可进一步包括用于至少部分地基于该第一差异和该第二差异来确定该移动设备是否位于该第一区划或该第二区划中的装置。

[0016] 在其它示例实现中,可提供一种移动设备,该移动设备包括:网络接口;以及处理单元,用于:确定基线概率分布与经由该网络接口从指派给结构的第一区划的第一组发射机接收到的信号的第一概率分布之间的第一差异;确定该基线概率分布与经由该网络接口从指派给该结构的第二区划的第二组发射机接收到的信号的第二概率分布之间的第二差异;以及至少部分地基于对该第一差异和该第二差异的比较来确定该移动设备是否位于该第一区划或该第二区划中。

[0017] 在又一示例实现中,可提供一种制品,其包括其中存储指令的非瞬态计算机可读介质,这些指令能由移动设备的处理单元执行以:确定基线概率分布与从指派给结构的第一区划的第一组发射机接收到的信号的第一概率分布之间的第一差异;确定该基线概率分布与从指派给该结构的第二区划的第二组发射机接收到的信号的第二概率分布之间的第二差异;以及至少部分地基于对该第一差异和该第二差异的比较来确定该移动设备是否位于该第一区划或该第二区划中。

[0018] 附图简述

[0019] 参照以下附图来描述非限定性和非穷尽性方面,其中相同参考标号贯穿各附图指代相同部分,除非指明并非如此。

[0020] 图 1 是解说根据一实现的包括移动设备的示例环境的示意框图,该移动设备包括用于估计该移动设备的位置在结构的多个不同区划中的至少一个区划内的装置。

[0021] 图 2 是解说根据一实现的示例移动设备的某些特征的示意框图,该示例移动设备包括用于估计其位置在结构的多个不同区划中的至少一个区划内的装置。

[0022] 图 3 是根据一实现的示例结构的解说图示,该示例结构包括移动设备可位于其内的多个不同示例区划。

[0023] 图 4 示出根据一实现的与指派给示例结构的两个不同区划的两组发射机的测量

出的信号强度的两个示例数据集有关的两个直方图。

[0024] 图 5 是解说根据一实现的 CDF 形式的示例基线概率分布的线图, 该示例基线概率分布可至少部分地基于示例数据集和 / 或示例函数。

[0025] 图 6 是解说根据一实现的用于示例基线概率分布和与来自与示例结构的五个不同区划相关联的五组发射机的测量出的信号强度的五个数据集有关的五个不同概率分布的若干个示例 CDF 的线图。

[0026] 图 7 是解说根据一实现的用于估计移动设备的位置在结构的多个不同区划中的至少一个区划内的示例过程或方法的某些特征的流程图。

[0027] 详细描述

[0028] 根据某些示例实现, 移动设备可至少部分地基于来自具有对结构的区划的已知或可标识指派的不同组发射机的测量出的信号参数来估计该移动设备的当前位置在结构的多个不同区划中的至少一个区划内。

[0029] 在一示例实现中, 个体发射机可被布置在结构的一个或更多个区划内或以其他方式操作成主要为这一个或更多个区划服务。如本文所使用的, 此类布置 / 操作可称为“指派”, 从而发射机可被认为被指派给一个或更多个区划。然而, 在大多数实例中, 可能是这样的情形: 一发射机将被指派给仅仅一个区划。无论发射机可被指派给多少个区划, 对于给定区划, 可有指派给该区划的一组发射机, 其中该组发射机可包括一个或更多个发射机。因此, 有时, 物理地位于结构的特定区划内的移动设备可接收从指派给该特定区划的各组发射机发射的信号并且还接收从指派给该结构的其他 (例如, 近旁) 区划的其他各组发射机发射的信号。

[0030] 根据某些示例实现, 移动设备可确定接收自不同组发射机的信号的某些信号参数 (例如, 测量出的信号强度、测量出的传播时间等, 和 / 或其某种组合), 并且至少部分地基于这些信号参数来确定接收自不同的两组或更多组发射机的信号的概率分布。移动设备可然后举例而言确定基线概率分布与针对接收自不同的这两组或更多组发射机的信号所确定的概率分布之间的具体差异。移动设备可然后比较结果得到的各个差异以标识最低相对差异, 该最低相对差异将自然而然地与指派给该结构的特定区划的特定组发射机相关联, 并且由此估计该移动设备的当前位置落在该结构的该特定区划内。

[0031] 如本文中更具体描述地, 在某些示例实现中, 基线概率分布或针对一组发射机所确定的概率分布中的至少一者的至少一部分可数学地对应于概率分布函数 (PDF)、累积分布函数 (CDF)、直方图、连续概率分布、离散概率分布、和 / 或类似物或其任何组合和 / 或另行从其推导。在某些示例实现中, 移动设备可进一步验证多个结果得到的差异中的至少一个差异满足阈值差异。

[0032] 在某些示例实现中, 所确定概率分布可至少部分地基于接收自一组发射机的信号信号强度。例如, 信号强度可至少部分地基于在该移动设备处测量的收到信号强度指示符 (RSSI)。在某些实例中, 移动设备可举例而言选择性地调整一个或更多个测量出的信号强度值、RSSI 等, 例如以归一化诸值或出于其他原因。

[0033] 在某些示例实现中, 所确定概率分布可至少部分地基于接收自一组发射机的信号的测量出的传播时间。例如, 测量出的传播时间可至少部分地基于在移动设备处测量的或由其另行获得的飞行时间 (TOF)、往返时间 (RTT) 等。在某些实例中, 移动设备可举例而言

选择性地调整一个或更多个测量出的传播时间值、TOF、RTT 等,例如以归一化诸值或出于其他原因。

[0034] 在某些示例实现中,可使用一个或更多个基线概率分布。在某些实例中,例如,基线概率分布可由一个或更多个数据集、一个或更多个函数、或类似物或其组合表示。在某些实例中,例如,一个或更多个基线概率分布可至少部分地与一个或更多个结构、一个或更多个具体结构分类、一个或更多具体发射机集合、一个或更多个具体发射机分类、一个或更多个移动设备、一个或更多个具体移动设备分类、一个或更多个具体时段、和 / 或类似物或其任何组合相关联。

[0035] 如本文中所使用的术语“结构”可例如应用于一个或多个自然和 / 或人造物理对象布局 ( 的全部或部分 ), 其知识对移动设备的用户而言可能是有用的。例如,结构可包括移动设备的用户可进入、离开、和 / 或以其它方式在其内四处移动的建筑物的全部或部分。一些示例结构可包括室内和室外空间的混合。如在示例实现中适用的,假设结构包括两个或更多个不同区划。

[0036] 如本文中所使用的术语“区划”可以例如指结构的一部分,其可与该结构的另一部分区分开。在某些实例中,例如,两个或更多个不同区划可至少部分地基于对象 ( 例如,楼层、天花板、平台、墙、楼梯、电梯、走道等 ) 的各种物理布置来彼此区分。由此,例如,结构的两个或更多个区划可涉及建筑物的两个或更多个不同层 ( 例如,楼层 )、建筑物中的两个或更多个办公室等。由此,在某些实例中,一些物理上可区分的区划还可以是互斥的,从而移动设备可在任何给定时间仅位于一个此类区划内。

[0037] 在某些进一步或其他实例中,例如,两个或更多个不同区划可至少部分地基于不同组发射机的具体的操作指派 ( 例如,目标主用途等 ) 来彼此区分。由此,例如,结构的两个或更多个区划可涉及由可驻留在结构中的两个或更多个不同企业和 / 或其他类似组织在操作上提供的不同的两组或更多组发射机。由此,在某些实例中,一些操作上可区分区划可以不是互斥的,因为移动设备可有时位于两个或更多个交迭的操作区划内。

[0038] 如本文中的示例所解说,可实现方法和装置,其可允许移动设备估计其位置在结构的区划 ( 例如,物理上可区分的区划、和 / 或操作上可区分的区划 ) 内。

[0039] 图 1 是解说根据一实现的包括移动设备 102 的示例环境 100 的示意框图,移动设备 102 包括用于估计移动设备 102 的位置在结构的多个不同区划中的至少一个区划内的装置 108。

[0040] 作为示例,移动设备 102 可包括可由用户使之在结构内四处移动并且包括网络接口 106 用于接收由发射机 110 发射的信号的任何电子设备。因此,作为一些示例,移动设备 102 可包括蜂窝电话、智能电话、计算机 ( 例如,诸如膝上型计算机、平板计算机、可穿戴计算机等的个人计算机 )、导航辅助、数字书阅读器、游戏设备、音乐和 / 或视频播放器设备、相机等。

[0041] 装置 108 代表可在移动设备 102 中置备以用于估计移动设备 102 的位置在结构的多个不同区划中的至少一个区划内的电路系统,诸如举例而言硬件、固件、硬件和软件的组合、和 / 或固件和软件的组合或其他类似逻辑。

[0042] 在某些示例实现中,移动设备 102 可排他地或选择性地作为自立设备运行,并且可向用户提供一个或更多个感兴趣 / 有用的能力 / 服务。在某些示例实现中,移动设备 102

可以某种方式与一个或更多个其他设备通信,例如,如由去往由云形标记的网络 104 的无线通信链路所解说的。网络 104 可代表移动设备 102 可例如经由网络接口 106 使用一个或更多个有线或无线通信链路来与其通信的一个或更多个通信和 / 或计算资源 (例如,设备和 / 或服务)。由此,在某些实例中,移动设备 102 可经由网络 104 来接收 (或发送) 数据和 / 或指令。在某些实例中,移动设备 102 可例如不仅从发射机 110 接收信号,而且还可向此类发射机传送信号。

[0043] 在某些示例实现中,可使得移动设备 102 能够接收与一个或更多个无线通信网络、位置服务、和 / 或类似物或其任何组合 (其可与一个或更多个发射机 110 和 / 或网络 104 相关联) 相关联的信号。

[0044] 例如,可以使移动设备 102 能够 (例如,经由网络接口 106) 与诸如无线广域网 (WWAN)、无线局域网 (WLAN)、无线个域网 (WPAN) 等各种无线通信网络联用。术语“网络”和“系统”可以在本文中被可互换地使用。WWAN 可以是码分多址 (CDMA) 网络、时分多址 (TDMA) 网络、频分多址 (FDMA) 网络、正交频分多址 (OFDMA) 网络、单载波频分多址 (SC-FDMA) 网络,等等。CDMA 网络可实现一种或更多种无线电接入技术 (RAT), 诸如 cdma2000、宽带 CDMA (W-CDMA)、时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 等,以上仅列举了少数几种无线电技术。在此,cdma 2000 可包括根据 IS-95、IS-2000、以及 IS-856 标准实现的技术。TDMA 网络可实现全球移动通信系统 (GSM)、数字高级移动电话系统 (D-AMPS)、或其它某种 RAT。GSM 和 W-CDMA 在来自名为“第三代伙伴项目” (3GPP) 的联盟的文献中描述。Cdma2000 在来自名为“第三代伙伴项目 2” (3GPP2) 的联盟的文献中描述。3GPP 和 3GPP2 文献是公众可获取的。例如, WLAN 可包括 IEEE 802. 11x 网络,并且 WPAN 可包括蓝牙网络、IEEE 802. 15x。无线通信网络可包括所谓的下一代技术 (例如,“4G”), 诸如举例而言长期演进 (LTE)、高级 LTE、WiMAX、超移动宽带 (UMB)、和 / 或类似技术。

[0045] 在某些示例实现中,可使移动设备 102 (例如,经由网络接口 106 或其它定位接收机) 与诸如全球导航卫星系统 (GNSS)、或其它类似的卫星和 / 或地面定位服务、基于位置的服务 (例如,经由蜂窝网络、WiFi 网络等) 之类的各种位置服务联用。

[0046] 接下来参照图 2,图 2 是解说根据一实现的例如图 1 中的移动设备 102 的某些特征的示意框图。

[0047] 如所解说的,移动设备 102 可包括经由一个或更多个连接 206 耦合至存储器 204 的用于 (例如,根据本文中提供的技术) 执行数据处理的一个或多个处理单元 202。例如, (诸) 处理单元 202 可以在硬件、或硬件与软件的组合中实现。(诸) 处理单元 202 可代表能配置成执行数据计算规程或过程的至少一部分的一个或更多个电路。作为示例而非限定,处理单元可包括一个或更多个处理器、控制器、微处理器、微控制器、专用集成电路、数字信号处理器、可编程逻辑器件、现场可编程门阵列、或类似物、或者其任何组合。

[0048] 存储器 204 可代表任何数据存储机构。例如,存储器 204 可包括主存储器 204-1 和 / 或副存储器 204-2。例如,主存储器 204-1 可包括随机存取存储器、只读存储器等。虽然在此示例中被解说为与处理单元分开,但是应当理解,主存储器的全部或部分可以置备在移动设备 102 内的 (诸) 处理单元 202 或其他类似电路系统内或者以其他方式与之共处 / 耦合。副存储器 204-2 可包括例如类型与主存储器相同或相似的存储器和 / 或一个或更多个数据存储设备或系统,诸如举例而言盘驱动器、光碟驱动器、带驱动器、固态存储器驱

动器等。在某些实现中,副存储器可起作用地接纳或能以其他方式配置成耦合至计算机可读介质 240。存储器 204 和 / 或计算机可读介质 240 可包括与 (例如,根据本文中提供的技术和 / 或装置 108(图 1)的)数据处理相关联的指令 242。

[0049] 移动设备 102 可以例如还包括一个或多个用户输入设备 208、一个或多个输出设备 210、一个或多个网络接口 106、和 / 或一个或多个定位接收机 216。

[0050] (诸)输入设备 208 可例如包括各种按钮、开关、触摸板、轨迹球、操纵杆、触摸屏、话筒、相机、和 / 或类似物,其可用来接收一个或多个用户输入。输出设备 210 可例如包括可用于为用户产生视觉输出、听觉输出、和 / 或触觉输出的各种设备。

[0051] 网络接口 106 可例如经由一个或多个有线和 / 或无线通信链路来例如提供至一个或多个发射机 110 和 / 或网络 104(图 1)的连通性。定位接收机 316 可例如从一个或多个位置服务获得信号,该信号可用于估计位置,该位置可被提供给存储器或以其它方式与存储在存储器中的一个或多个信号相关联。例如,定位接收机可被用来估计移动设备 102 在特定结构处或在其近旁,或可能正在接近该特定结构。

[0052] (诸)处理单元 202 和 / 或指令 242 可例如提供存储在存储器 204 中的一个或更多信号或以其他方式与这些信号相关联,例如,如本文中各种示例技术所描述的,这些信号诸如一个或更多个测量出的信号参数 220、一个或更多个经调整信号参数 222、一个或更多个基线概率分布 224、一个或更多个所确定概率分布 226、一个或更多个所确定差异 228、一个或更多个阈值 229、所确定位置 230、对辅助数据的请求 232、辅助数据 234、和 / 或类似物或其任何组合。

[0053] 如所知的,全球定位系统 (GPS) 和其他类似 GNSS 已经能在室外环境中为移动设备进行导航服务。由于卫星信号在室内环境中可能不能被可靠接收和 / 或捕获,因此可采用不同的技术来实现导航服务。例如,移动设备可通过测量到三个或更多个位于已知位置的地面无线接入点的距离来获得位置锁定。此类距离可例如通过从接收自此类接入点的信号获得 MAC ID 地址并得到这些接入点的距离测量来测量,其中到接入点的距离测量是通过测量接收自此类接入点的信号的 (例如,信号参数形式的) 一个或更多个特性 (诸如举例而言信号强度、往返延迟) 来获得的。

[0054] 在某些实例中,室内导航系统可经由网络接口 106 向移动设备 102 提供辅助数据 234。例如,可响应于请求 232 来向移动设备 102 提供辅助数据,和 / 或可能无需请求,在确定移动设备 102 已经进入或正在进入特定结构、结构集合、和 / 或与结构或结构集合相关联的一个或更多个区划时向移动设备 102 提供辅助数据。例如,辅助数据 234 可标识可与结构或其中的区划相关联的各种发射、处理、和 / 或其它类似资源 (例如,设备、服务等)。例如,辅助数据 234 可包括举例而言诸如数字电子地图、和 / 或类似物之类的导航信息,其可标识各种通信 / 计算资源和 / 或其他特征或诸如门、走廊、入口通道、墙等的其他对象,诸如浴室、付费电话、房间名、店铺等之类的兴趣点。在某些实例中,基于导航的辅助数据可例如包括可用来促成对到具有已知位置的发射机 110 的距离的测量的信息。例如,指示与各个发射机 110 (例如,接入点设备) 相关联的期望 RSSI 和 / 或往返延迟时间的“热图”数据可使得移动设备 102 能够将所观察到的信号特性与结构的区划内的具体位置相关联。在某些实例中,基于导航的辅助数据可例如包括标识其他类型的发射机 110 的位置的信息,这些发射机 110 诸如举例而言用于在通过三边测距 (例如,通过根据 RSSI 和往返延迟来计算到

RF 信标发射机的距离) 来获得位置估计中使用的射频 (RF) 信标发射机。在某些实例中, 基于导航的辅助数据可例如包括指示区划内的可行 / 可导航路径的可通行性信息。在又一示例实现中, 基于导航的辅助数据可包括供在例如使用各种粒子过滤技术和 / 或类似技术来追踪移动设备 102 的轨迹中使用的概率热图数据。

[0055] 例如, 辅助数据 234 可存储在可由移动设备 102 访问或向其另行提供的网络 104 (见图 1) 的服务器或其他计算资源处。例如, 辅助数据 234 可然后被存储和 / 或高速缓存在该移动设备的存储器 204 中, 以供在执行一个或更多个导航相关应用、和 / 或类似物中使用。

[0056] 对于某些结构并且可能甚至对于结构中的一些区划, 可能有大量导航信息可用于提供给移动设备 102。例如, 可能有覆盖大型建筑物或其中区划内的所有或甚至一些区划的大量辅助数据。由此, (例如响应于移动设备 102 进入此类结构) 向移动设备 102 发送结构或其中某些区划的所有可用辅助数据可能是不切实际的 (高成本、耗时等)。

[0057] 然而, 如本文的示例中所指出的, 移动设备 102 经由一个或更多个请求来具体地请求可用辅助数据的全部或部分可能是实用的, 这一个或更多个请求指定此类辅助数据涉及该移动设备被估计成位于其内的 (例如由所确定位置 230 所标识的) 特定区划。

[0058] 作为示例, 在某些实例中, 具体导航辅助数据可对于多层结构 (例如, 建筑物) 中的每个区划 (例如, 楼层) 是唯一的。在一个特定实现中, 移动设备 102 可例如至少部分地基于处理接收自位于该多层建筑物的各个楼层上的发射机 110 (例如, IEEE 标准 802.11 接入点、蓝牙设备等) 的信号来确定该移动设备位于此类建筑物的特定楼层上。如以上讨论的, 发射自此类发射机的信号可例如包括 MAC 地址和 / 或与 (或可被确定成与) 此类发射机唯一相关联的其他标识信息。相应地, 例如, 移动设备 102 可基于从收到信号解码 / 确定的 MAC 地址和 / 或类似物来标识哪个发射机 110 正在发射特定收到信号。而且, 移动设备 102 可具有指示各组 (一个或更多个) 发射机 110 已被指派给的具体区划 (例如, 楼层) 的知识。由此, 在一个特定示例中, 移动设备 102 可接收将 MAC 地址与特定发射机所在的建筑物楼层相关联的数据结构。通过该数据结构和具有关于哪些发射机被指派给特定区划的知识, 移动设备 102 可例如基于已从适用发射机 110 接收到信号来确定哪些区划在近旁。本文提供的技术可进一步实现成允许移动设备 102 将其估计位置确定为位于这些区划之一内。由此, 请求 232 可然后指定关于该特定区划的可用辅助数据 234 的全部或部分由适用资源提供、和 / 或可从其以其他方式进行访问。

[0059] 图 3 是建筑物形式的示例结构 300 的解说图示, 该建筑物具有由三个毗邻层表示的三个可区分区划, 其被标识为楼层 “s” 在楼层 “s-1” 之上并且在楼层 “s+1” 之下。在该示例中, 移动设备 102 被解说为当前位于由楼层 s 表示的区划中。还示出多个发射机 110-1 到 110-7, 其中发射机 110-1 和 110-2 被解说为指派给由楼层 s+1 表示的区划, 发射机 110-3 和 110-7 被解说为指派给由楼层 s 表示的区划, 并且发射机 110-4、110-5、和 110-6 被解说为指派给由楼层 s-1 表示的区划。

[0060] 如图 3 所解说, 尽管移动设备 102 位于楼层 s 上, 但是其可从指派给楼层 s、s-1、s+1 的各组发射机接收信号。通过关于这些各组发射机被指派给的特定楼层的知识和测量由这些发射机发射的信号信号强度, 移动设备 102 可尝试将其位置估计为位于不同的所表示区划 (例如, 本文中的楼层 s、s-1、s+1) 中的至少一个区划中。在该示例中, 这些区划

被解说为被诸如支撑楼层 304 之类的物理屏障基本上分成诸层。相应地,一些信号可穿过支撑楼层 304 中的材料,例如,从发射机 110-1 到移动设备 102 并且遭受某种衰减和 / 或因受阻路径引起的其他影响。然而,其他信号可沿着可不穿过支撑楼层 304 中的材料的路径从一个区划传播到一个或更多个其他区划。由此,如用虚线箭头所解说的,来自发射机 110-2 的信号可取道间接路径和 / 或多条路径到移动设备 102。例如,来自发射机 110-2 的信号可取道通过开口 (未示出) 的路径和 / 或可能被支撑楼层 304 中或近旁的例如楼梯、升降梯、管线或管道材料或孔隙、窗、舱口或门道、另一结构等的某种其他对象 / 材料 (未示出) 反射或另行引导。此类和其他潜在 RF 信号传输 / 传播效应是公知的并且超过该说明书的范围。

[0061] 根据某些示例实现,为了估计移动设备 102 的位置在结构 300 的至少一个区划中,移动设备 102 可为接收自每组发射机的信号并由此为每个区划确定概率分布。由此,例如,关于楼层  $s$ ,可测量一个或更多个信号参数来为可包括可从其接收信号的发射机 110-3 和 / 或 110-7 中的至少一个发射机的第一组发射机确定第一概率分布;关于楼层  $s-1$ ,可测量一个或更多个信号参数来为可包括可从其接收信号的发射机 110-4、110-5、和 / 或 110-6 中的至少一个发射机的第二组发射机确定第二概率分布;以及,关于楼层  $s+1$ ,可测量一个或更多个信号参数来为可包括可从其接收信号的发射机 110-1 和 / 或 110-2 中的至少一个发射机的第三组发射机确定第三概率分布。作为示例,该第一、第二和第三概率分布可至少部分地基于诸如举例而言 RSSI 测量、可能的经调整 RSSI 测量、和 / 或类似物之类的收到信号强度。

[0062] 图 4 示出描绘与由移动设备在一段时段上从指派给两个不同区划的两组发射机接收到的信号的测量出的信号强度 (此处为以 dBm 测量的 RSSI) 的两个示例数据集有关的第一直方图 400 和第二直方图 402 的两个图示。在这些直方图中,  $x$  轴表示 RSSI (dBm) 测量槽,并且  $y$  轴表示与该 RSSI 测量槽相关联的测量数目。第一直方图 400 示出从指派给移动设备位于其中的同一区划 (例如,办公建筑物的楼层) 的一组发射机接收到的信号的概率分布。如第一直方图 400 所示,结果得到的示例概率分布看起来相当均匀地散布在从大约  $-55\text{dBm}$  到大约  $-92\text{dBm}$  的宽测量槽范围上。第二直方图 402 示出从指派给另一区划 (例如,该办公建筑物中的在该移动设备位于其中的楼层之上的楼层) 的一组发射机接收到的信号的概率分布。如第二直方图 402 所示,结果得到的示例概率分布看起来相当均匀地散布在比第一直方图 400 的测量槽范围相对较窄的测量槽范围上,例如从大约  $-75\text{dBm}$  到大约  $-96\text{dBm}$  的测量槽。

[0063] 根据本说明书的某些方面,因此,相信在许多 (若非绝大多数) 结构中,至少部分地基于如可由位于结构内的移动设备确定的此类或相似的相异概率分布的全部或一部分来区分不同区划可能是可行的。

[0064] 根据本说明书的其他方面,还相信在许多 (若非绝大多数) 结构中,至少部分地基于使用此类或相似的相异概率分布的全部或一部分与基线概率分布的比较来估计移动设备的位置在结构的至少一个区划内可能是可行的。如前所述,基线概率分布可与一个或更多个结构或结构分类、一组或更多组发射机或发射机分类、一个或更多个移动设备或移动设备分类、一个或更多个具体时段、和 / 或类似物或其任何组合相关联。由此,特定基线概率分布可由移动设备取决于情境和 / 或其他涉及考量来选择或另行获得。

[0065] 在某些示例实现中,例如为许多或有可能所有情境简单地使用一个基线概率分布可以更简单、更快速、和 / 或以其他方式更可行。例如,可将此类基线概率分布称为“通用”或“默认”基线概率分布。此类“通用”或“默认”基线概率分布的示例以下在表 1 中被列出为累积概率分布形式的数据集,其也在图 5 所解说的线图 500 中绘出。应当认识到,在某些其它示例实现中,表 1 中所列出的此类“通用”或“默认”基线概率分布还可在尺寸上缩减或扩张(例如,以提供更少或更多的测量槽和 / 或数据点数目)。进一步,应当认识到,在某些其它示例实现中,表 1 中所列出的此类“通用”或“默认”基线概率分布还可由一个或多个数学函数表示,这些数学函数例如如前所述:PDF、CDF、直方图、连续概率分布、离散概率分布、其他(诸)数学函数、和 / 或类似函数或其任何组合。

[0066] 在示例线图 500 中,x 轴对应于范围从 -20 到 -110dBm 的 RSSI (dBm) 测量槽,并且 y 轴对应于一时段上的范围从 0.000 到 1.000 的累积测量数目。在该示例中,基线曲线 502 解说表 1 中的示例数据集的示例累积概率分布,并且其可用作基线概率分布。

[0067] 表 1:(累积)基线概率分布的示例数据集:

[0068]

RSSI (dBm)	测量数目
-96	0.000
-95	0.003
-94	0.014
-93	0.025
-92	0.048
-91	0.070
-90	0.089
-89	0.113
-88	0.137
-87	0.151
-86	0.174
-85	0.183
-84	0.201
-83	0.222

-82	0.256
-81	0.285
-80	0.311
-79	0.337
-78	0.357
-77	0.380
-76	0.413
-75	0.445
-74	0.471
-73	0.494
-72	0.523
-71	0.538
-70	0.575
-69	0.593
-68	0.639
-67	0.656
-66	0.692
-65	0.706
-64	0.747
-63	0.762
-62	0.784
-61	0.793
-60	0.809
-59	0.816

-58	0.831
-57	0.849
-56	0.854
-55	0.869
-54	0.874
-53	0.883
-52	0.890
-51	0.895
-50	0.906
-49	0.908
-48	0.925
-47	0.929
-46	0.937
-45	0.940
-44	0.951
-43	0.956
-42	0.964
-41	0.969
-40	0.970
-39	0.977
-38	0.985
-37	0.989
-36	0.991
-35	0.993

-34	0.997
-33	0.998
-32	0.998
-31	0.998
-30	0.998
-29	0.999
-28	0.999
-27	0.999
-26	0.999
-25	0.999
-24	1.000

[0069]

[0070]

[0071] 接下来注意图 6, 其为与图 5 所示的线图相类似的线图 600。在图 600 中, 基线曲线 602 表示所绘 CDF 形式的示例基线概率分布。曲线 602 可例如表示“通用”或“默认”基线概率分布、或例如被选择成在给定情境中使用的特定基线概率分布。所确定曲线 604、606、608、610 和 612 表示与来自与示例结构的五个不同区划相关联的五组发射机的测量出的信号强度的五个数据集有关的五个不同的所确定概率分布。可确定基线曲线 602 中绘出的数据集的至少一部分与在所确定曲线 604、606、608、610 和 612 中绘出数据集的至少一部分之间的差异。作为示例, 通过视觉表示, 基线曲线 602 与所确定曲线 604 之间的差异可被看作图 600 上在基线曲线 602 与所确定曲线 604 之间的面积的全部或一部分 (例如, 解说为用斜线标示的阴影)。在该示例中, 应当认识到, 基线曲线 602 与所确定曲线 604 之间的差异小于将在基线曲线 602 与四条剩余所确定曲线 606、608、610、和 612 中的每条所确定曲线之间的类似所确定差异。由此, 在该示例中并且根据本说明书的某些方面, 移动设备可估计其当前位于结构中与所述确定曲线 604 相关联的那组发射机被指派给的区划中。

[0072] 图 7 是解说根据一实现的用于估计移动设备的位置在结构的多个不同区划中的至少一个区划内的示例过程或方法 700 的某些特征的流程图。

[0073] 在示例框 702 处, 移动设备可从指派给结构的一个或更多个不同区划的一组或更多组的一个或更多个发射机接收信号。这些信号可以是例如在一个或更多个不同时段上接收到的。在框 702 处, 移动设备可例如测量一个或更多个信号特性, 例如作为测量出的信号参数。例如, 在某些实现中, 移动设备可为收到的信号测量信号强度。在某些示例实现中, 移动设备可选择性地调整某些测量出的信号参数。例如, 可以某种方式调整接收自某些发

射机的信号的信号强度测量以归一化诸值和 / 或转换这些值以供与来自一个或更多个其他发射机的其他信号强度值联用。由此,例如,如果已知某个类型或分类的发射机与其他发射机相比(例如,可能在所有时间或在选择的时间)以推升或降低的电平发射信号和 / 或更频繁或更不频繁地发射信号,那么归一化或另行以某种方式调整结果得到的值以使这些值不偏斜或以其他方式错误地影响本文所提供的示例技术可以是有用的。在某些示例实现中,可出于类似原因来移除或忽略一些收到信号,例如,如可基于一个或更多个最小值或最大值、或其他类似取阈值技术来确定。

[0074] 在示例框 704 处,移动设备可获得基线概率分布。例如,在某些实例中,可使用通用或默认基线概率分布。在某些示例实现中,可使用特定基线概率分布。在某些示例实现中,移动设备可例如在有线或无线通信链路上从另一资源获得基线概率分布。在某些示例实现中,基线概率分布可由数据集、数学函数、和 / 或类似物表示。

[0075] 在示例框 706 处,移动设备可确定基线概率分布与从指派给结构的第一区划的第一组发射机接收的信号的第一概率分布之间的第一差异。同样在框 706 处,移动设备可确定该基线概率分布与从指派给该结构的第二区划的第二组发射机接收的信号的第二概率分布之间的第二差异。作为示例,在某些实例中,在框 708 处,移动设备可例如至少部分地基于测量出的 RSSI 等来确定信号强度。作为示例,在某些实例中,在框 709 处,移动设备可例如至少部分地基于测量出的 TOF、RTT 等来确定传播时间。进一步,例如,在框 710 处,移动设备可调整测量出的 RSSI。

[0076] 在示例框 712 处,移动设备可至少部分地基于对该第一差异和该第二差异的比较来确定其估计位置是否在该第一区划或该第二区划中。由此,例如在框 714 处,如果该第一差异小于该第二差异,那么移动设备可估计其位于该第一区划中,或者如果该第二差异小于该第一差异,那么移动设备可估计其位于该第二区划中。例如在框 716 处,移动设备可生成表示该移动设备关于该结构的所确定(估计)位置的一个或更多个电信号。在某些实例中,例如在框 718 处,移动设备可验证该第一差异或该第二差异中的至少一者满足阈值差异。由此,例如,如果这些差异大于可接受最大阈值差异,则该当前概率分布可能是不可靠或不可使用的,并且代之以再次执行方法 700 的全部或部分例如来采集更多信号测量、采集新信号测量等可以是有利的。相反,例如,如果两个或更多个差异在彼此的最小阈值差异之内,那么估计该移动设备在哪个区划中可能是困难的并且代之以再次执行方法 700 的全部或部分例如来采集更多信号测量、采集新信号测量等可以是有利的。当然在某些实例中,移动设备可估计其位于一个以上的区划中,例如,如果两个或更多个区划看起来或实际上确实以某种操作的或物理的方式交迭、如果该移动设备的运动或轨迹将看起来反映其位置当前正在或不久可能从一个区划过渡到另一区划、和 / 或如果两个或更多个区划相对小且毗邻或可能以某种操作方式相关等,这里仅列举几个示例。

[0077] 在示例框 720 处,移动设备可传送对例如与该移动设备的估计位置处的一个或更多个区划有关的辅助数据的一个或更多个请求。

[0078] 根据某些进一步实现,例如,方法 700 可被修改为如示例框 720 和 722 处所解说的。如所修改的,不是从示例框 702 行进至示例框 704,方法 700 可从示例框 702 行进至示例框 720。

[0079] 在示例框 720 处,可确定来自收到信号的最高收到信号强度是否满足阈值信号强

度测试。在一个特定示例实现中,如果其信号强度比接收自(例如,指派给不同区划的)其他组发射机的信号的信号强度高出阈值(例如,5.0dB)以上,那么最高收到信号强度可被确定成满足示例阈值信号强度测试。

[0080] 如果具有最高测量出的信号强度的收到信号不满足该阈值信号强度测试,那么方法 700 可行进至示例框 704。

[0081] 如果具有最高测量出的信号强度的收到信号满足该阈值信号强度测试,那么方法 700 可行进至示例框 722。在示例框 722 处,该移动设备可估计其位于发射具有该最高收到信号强度的信号的发射机被指派给的区划中。例如,方法 700 可然后跳过示例框 704、706、和 712 行进至示例框 720。

[0082] 贯穿本说明书对“一个示例”、“一示例”、“某些示例”、或“示例性实现”的引用意味着结合特征和/或示例描述的特定特征、结构、或特性可被包括在所要求保护的主体内容的至少一个特征和/或示例中。由此,短语“在一个示例中”、“示例”、“在某些示例中”或“在某些实现中”或其它类似短语贯穿本说明书在各处的出现并非必然全部引述同一特征、示例、和/或限制。此外,这些特定特征、结构或特性可在一个或多个示例和/或特征中加以组合。

[0083] 本文中所述的方法体系取决于根据特定特征和/或示例的应用可由各种手段来实现。例如,此类方法体系可在硬件、固件、和/或其组合中连同软件一起来实现。例如,在硬件实现中,处理单元可在一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器件(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子设备、设计成执行本文中所描述的功能的其它设备单元、和/或其组合内实现。

[0084] 在以上详细描述中,已阐述了众多具体细节来提供对所要求保护的主体内容的透彻理解。然而,本领域技术人员将理解,所要求保护的主体内容无需这些具体细节也可实践。在其它实例中,未详细描述本领域普通技术人员将已知的方法和装置,以便不会混淆所要求保护的主体内容。

[0085] 以上详细描述的一些部分是以对存储在具体装置或专用计算设备或平台的存储器内的二进制数字电子信号的操作的算法或符号表示的形式来给出的。在此具体说明书的上下文中,术语具体装置或类似术语包括在一旦被编程时依照来自程序软件的指令执行特定功能的通用计算机。算法描述或符号表示是信号处理或相关领域普通技术人员用来向该领域其它技术人员传达其工作实质的技术的示例。算法在此并且一般被视为通往期望结果的自相容的操作序列或类似信号处理。在本上下文中,操作或处理涉及对物理量的物理操纵。典型情况下,尽管并非必然,这样的量可采取能作为表示信息的电子信号被存储、转移、组合、比较、或以其它方式操纵的电或磁信号的形式。已证明,主要出于通用的缘故,有时将此类信号称为比特、数据、值、元素、码元、字符、项、数、数值、信息或类似术语是方便的。然而应理解,所有这些或类似术语应与恰适物理量相关联且仅仅是便利性标签。除非明确声明并非如此,否则如从以下讨论所显见的,应当领会,本说明书通篇中使用诸如“处理”、“计算”、“演算”、“确定”、“建立”、“获得”、“标识”之类的术语,和/或类似术语的讨论指的是诸如专用计算机或者类似的专用电子计算设备之类的特定装置的动作或过程。因此,在本说明书的上下文中,专用计算机或类似专用电子计算设备能够操纵或变换信号,这些信号典

型情况下被表示为该专用计算机或类似专用电子计算设备的存储器、寄存器或其它信息存储设备、传输设备、或显示设备内的物理电子或磁量。在此具体专利申请的上下文中，术语“特定装置”可包括在一旦被编程时依照来自程序软件的指令执行具体功能的通用计算机。

[0086] 如本文中所使用的术语“和”、“或”以及“和 / 或”可包括各种涵义，还预期这将至少部分地取决于使用此类术语的上下文。通常，“或”如果被用于关联罗列，诸如 A、B 或 C，则其意在表示此处以可兼意义使用的 A、B、和 C，以及此处以排他意义使用的 A、B 或 C。另外，如本文中所使用的术语“一个或更多个”可被用来描述单数形式的任何特征、结构或特性或者可被用来描述多个特征、结构或特性或其它某种组合。然而，应当注意，这仅是解说性示例并且所要求保护的主体内容不限于此示例。

[0087] 虽然已解说和描述了目前认为是示例特征的内容，但是本领域技术人员将理解，可作出其它各种改动并且可换用等效技术方案而不会脱离所要求保护的主体内容。此外，可作出许多改动以使特定境况适应于所要求保护的主体内容的教导而不会脱离本文中所描述的中心思想。

[0088] 因此，所要求保护的主体内容并非旨在被限定于所公开的特定示例，相反，如此要求保护的主体内容还可包括落入所附权利要求及其等效技术方案的范围内的所有方面。

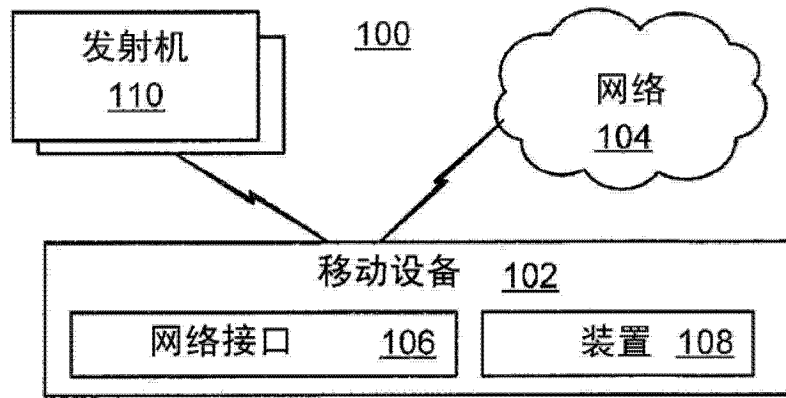


图 1

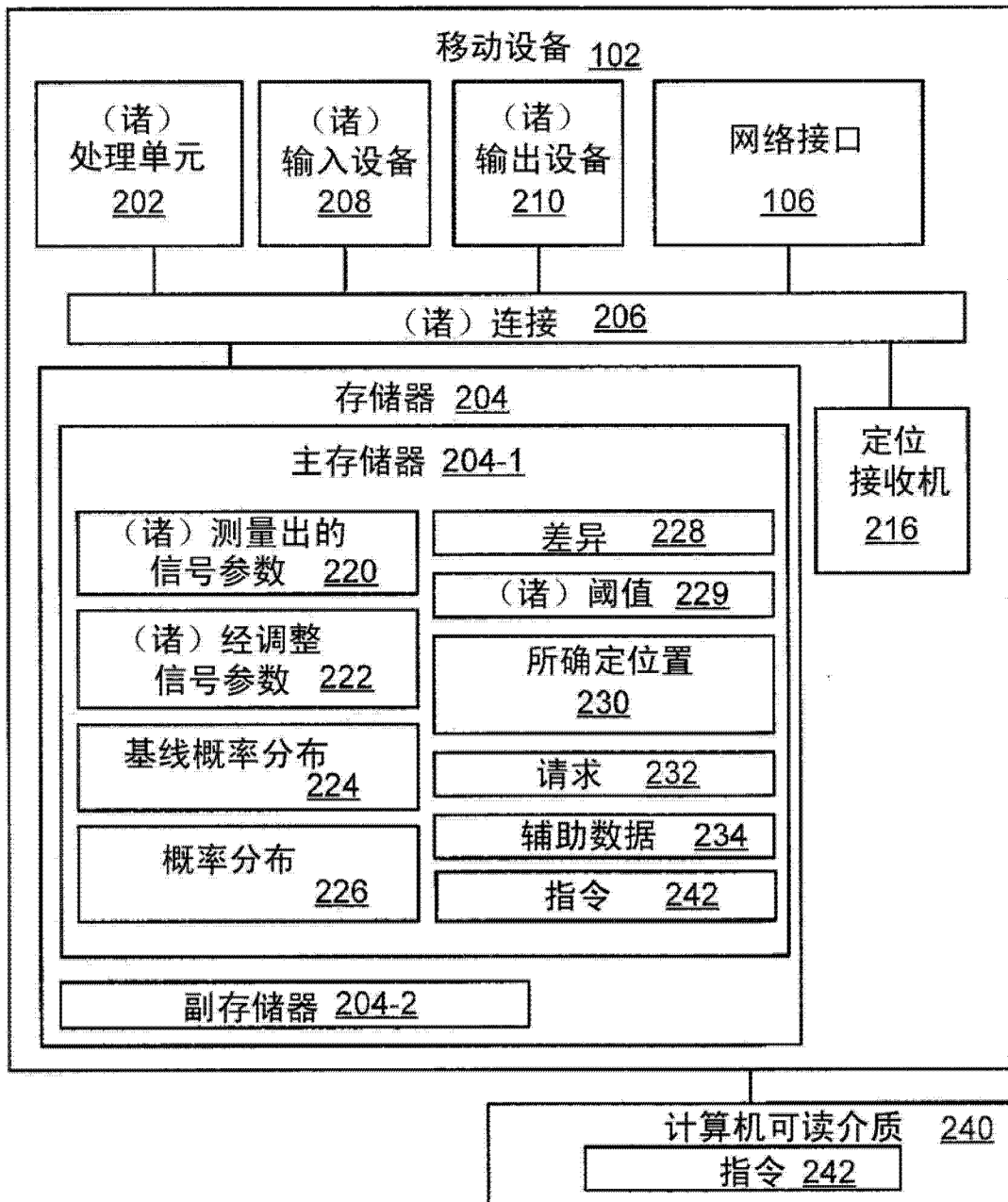


图 2

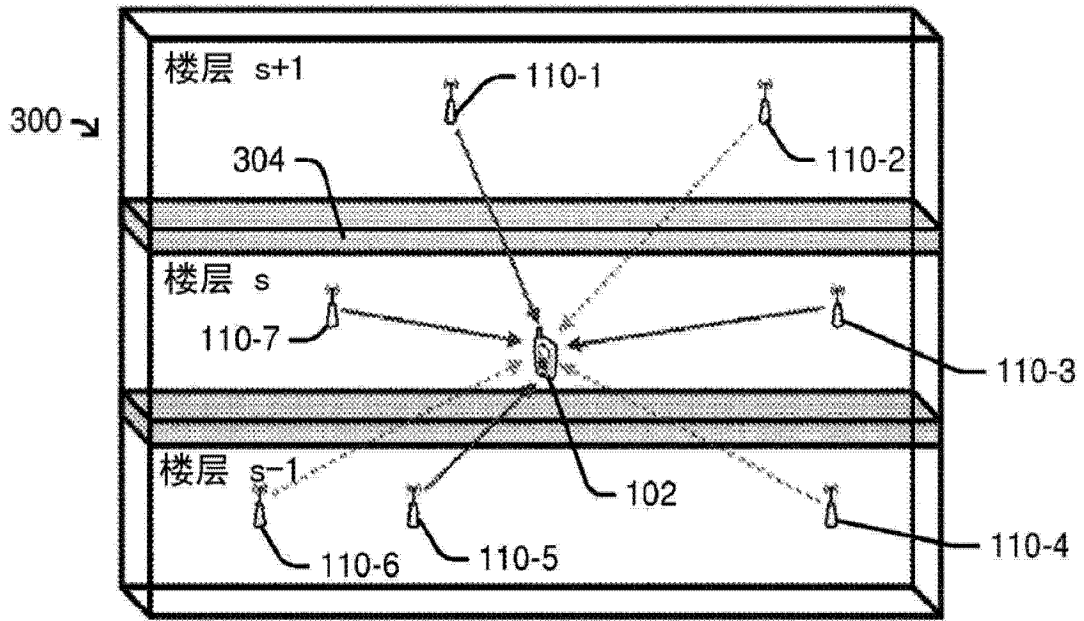


图 3

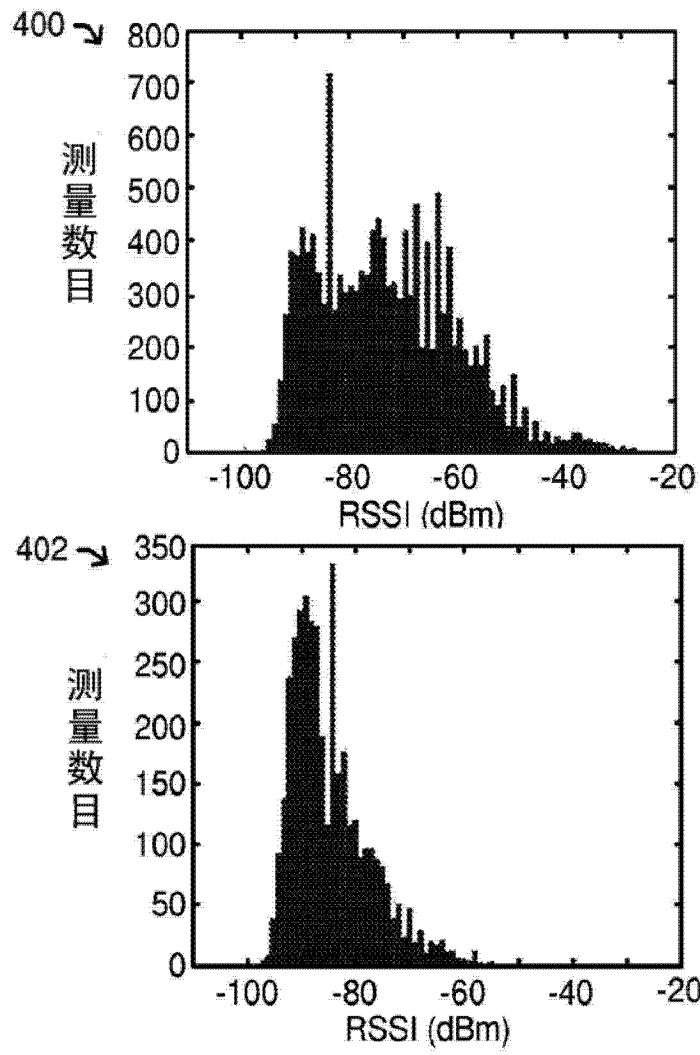


图 4

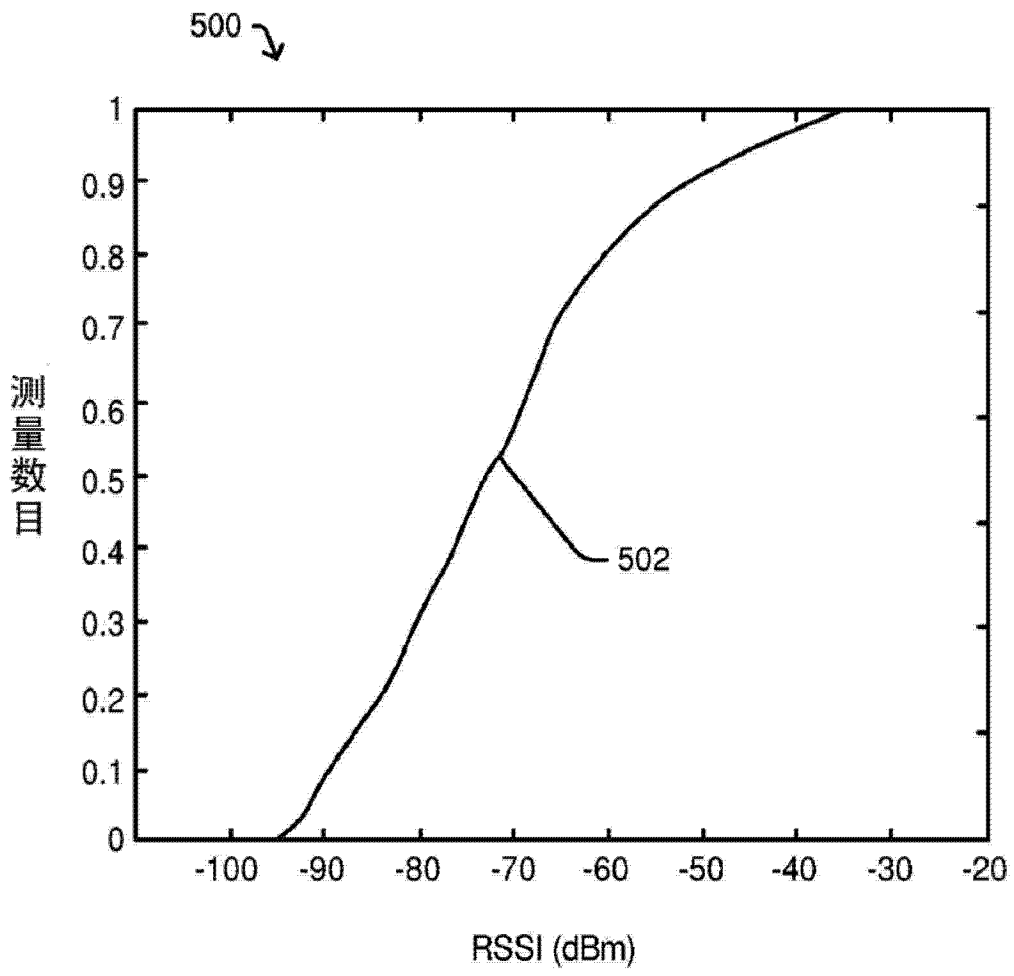


图 5

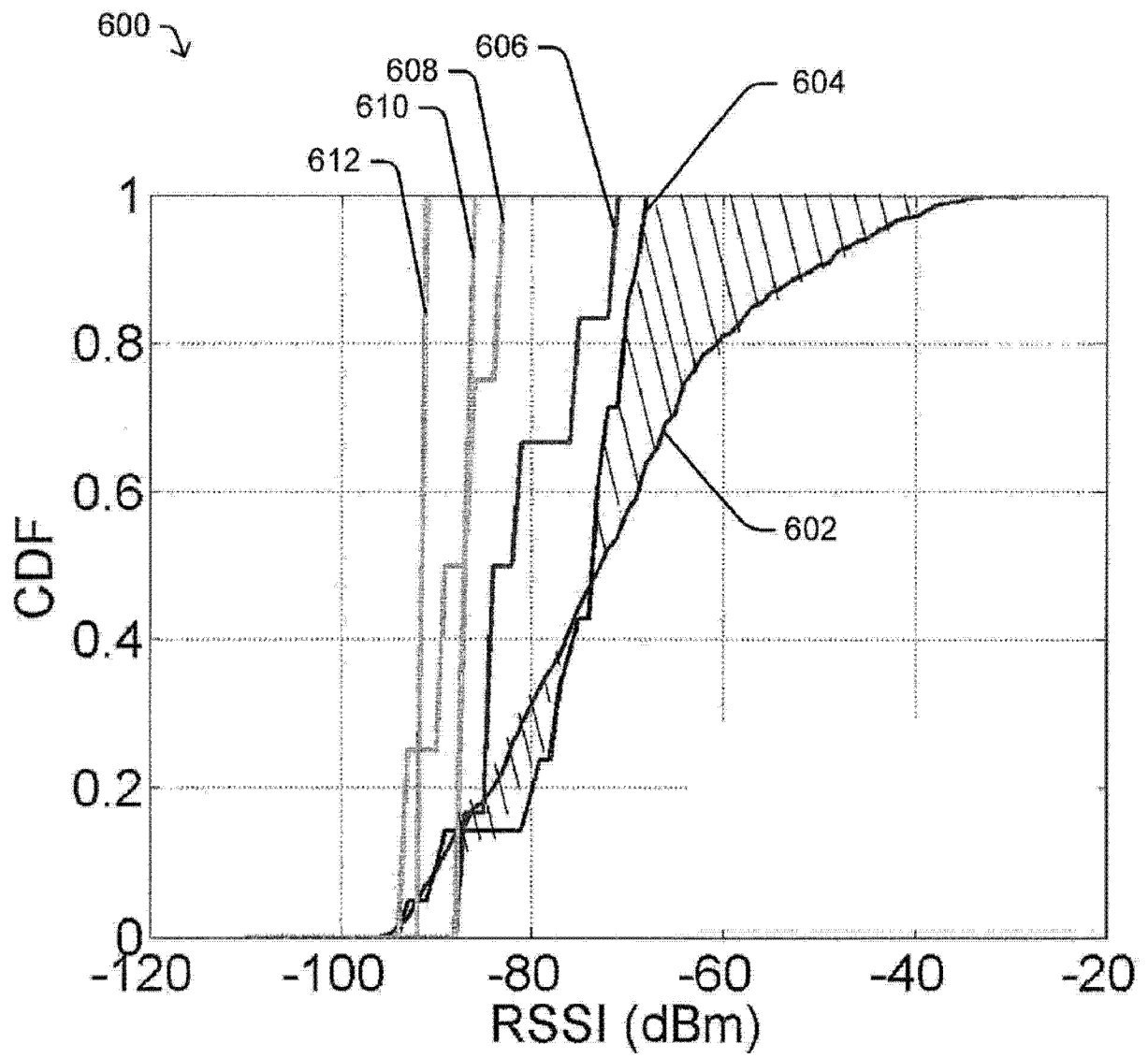


图 6

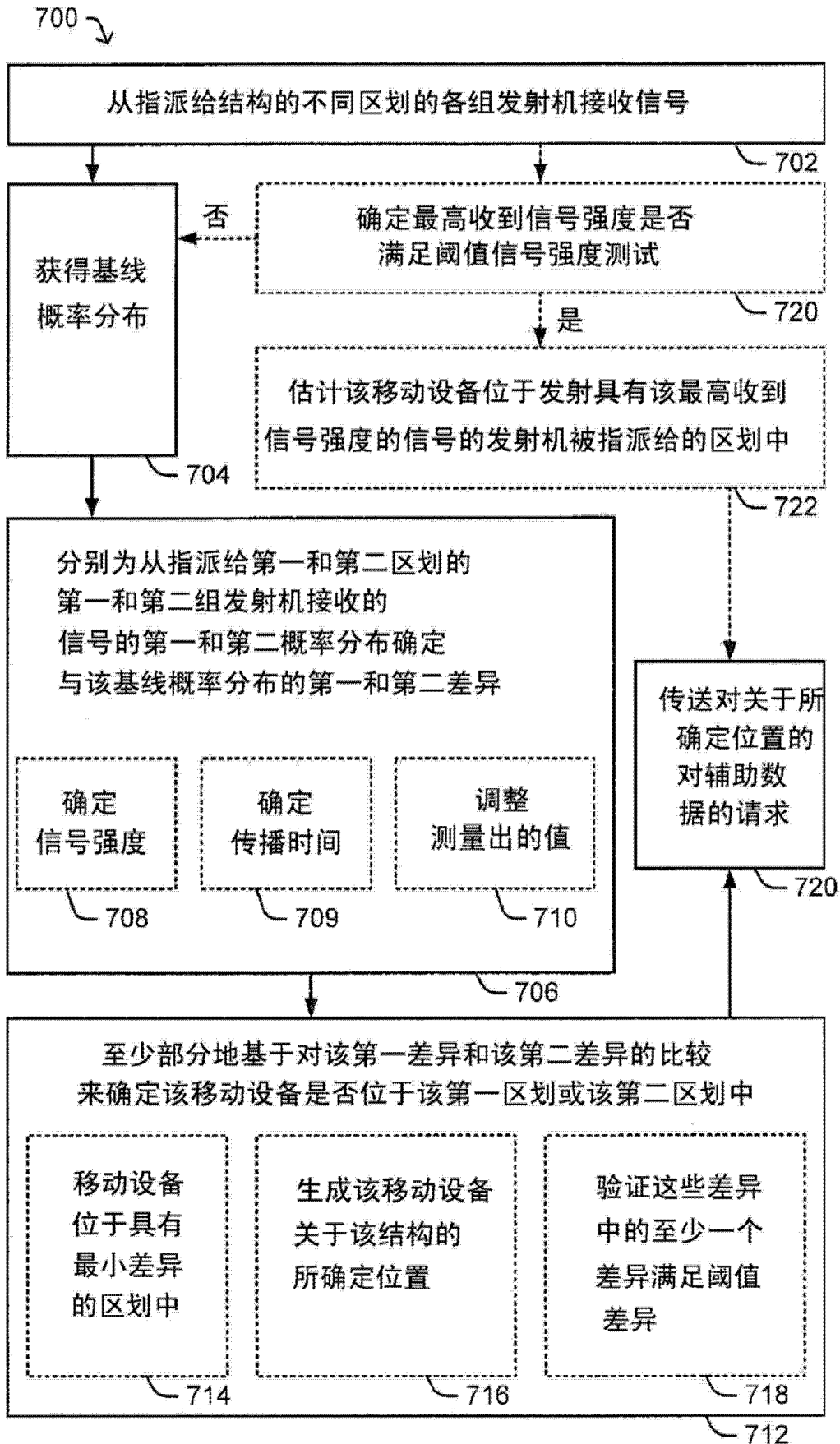


图 7