



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104081843 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201280057365. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 09. 20

H04W 64/00 (2006. 01)

H04W 88/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/538, 420 2011. 09. 23 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 05. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CA2012/050659 2012. 09. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/040711 EN 2013. 03. 28

(71) 申请人 RX 网络股份有限公司

地址 加拿大不列颠哥伦比亚

(72) 发明人 M·尤斯福 G·罗伊—玛查比

A·伊扎德帕纳

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 范玮

权利要求书2页 说明书11页 附图9页

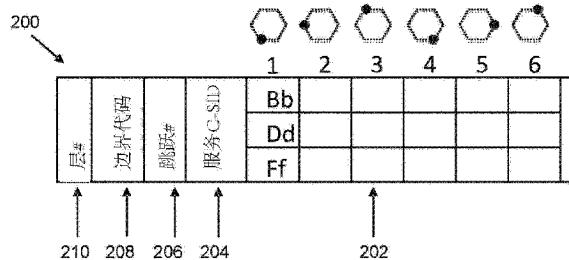
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54) 发明名称

移动设备的基于地理基准的定位

(57) 摘要

一种确定移动设备的位置的方法，其包括：在移动设备检测至少一个无线电频率发射器；接收与位于地理区域内的多个无线电频率发射器相关联的信息，所述多个无线电频率发射器是位于所述地理区域内的所有无线电频率发射器的子集，所述信息可被译解以提供所述多个无线电频率发射器的全球位置和标识符；将与至少一个检测到的无线电频率发射器相关联的标识符与所述多个无线电频率发射器的全球位置和标识符作比较；以及确定所述移动设备在所述地理区域内的位置；其中以简化格式来接收所述信息。



1. 一种确定移动设备的位置的方法,所述方法包括:

在移动设备检测至少一个无线电频率发射器;

接收与设置于地理区域内的多个无线电频率发射器相关联的信息,所述多个无线电频率发射器是设置于所述地理区域内的所有无线电频率发射器的子集,所述信息可被译解以提供所述多个无线电频率发射器的全球位置和标识符;

将与至少一个检测到的无线电频率发射器相关联的标识符与所述多个无线电频率发射器的全球位置和标识符作比较;以及

确定所述移动设备在所述地理区域内的位置;

其中以简化格式来接收所述信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述简化格式基于网格结构,所述网格结构具有多边形形状的单元。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于:所述多边形形状的单元的节点包括唯一标识符,所述唯一标识符得自与所述节点相关联的多个无线电频率发射器的其中一个的无线电频率发射器地址,并且所述唯一标识符是所述无线电频率发射器地址的压缩形式。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于:确定移动设备的位置包括在标识符与所述唯一标识符中的其中一个相匹配时,返回多边形形状的单元的其中一个的中心的位置。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:包括当所述移动设备位于所述地理区域的边界附近时,请求与设置于邻接地理区域内的多个无线电频率发射器相关联的进一步信息,所述多个无线电频率发射器是设置于所述邻接地理区域内的所有无线电频率发射器的子集。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述信息从服务器接收。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述信息从所述移动设备的存储器接收。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:在所述信息不再是当前信息时,接收信息更新。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:通过与在所述移动设备上检测到的至少一个无线电频率发射器相关的数据来更新所述信息。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于:所述信息更新填充所有信息字段。

11. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于:所述信息更新填充一些信息字段。

12. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述多个无线电频率发射器中的至少一个是 WiFi 网络的接入点。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于:所述多个无线电频率发射器中的至少一个是 IEEE802 无线网络的接入点。

14. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述多个无线电频率发射器中的至少一个是蜂窝无线网络中的基站。

15. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述多个无线电频率发射器包括一种以上类型的无线电频率发射器技术。

16. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:包括发送所述信息至另一移动设备。

17. 一种移动设备,其包括:

检测至少一个无线电频率发射器的无线通信系统;

与所述无线通信系统通信的处理器,以便:

接收与设置于地理区域内的多个无线电频率发射器相关联的信息,所述多个无线电频率发射器是设置于所述地理区域内的所有无线电频率发射器的子集,并且译解第一信息以提供所述多个无线电频率发射器的全球位置和标识符;以及

将与所述至少一个无线电频率发射器相关联的标识符与所述多个无线电频率发射器的全球位置和标识符作比较,以确定所述移动设备在所述地理区域内的位置;

其中以简化格式来接收所述信息。

18. 根据权利要求 17 所述的移动设备,其特征在于:所述多个无线电频率发射器的至少一个是 WiFi 网络的接入点。

19. 根据权利要求 17 所述的移动设备,其特征在于:所述多个无线电频率发射器的至少一个是蜂窝无线网络中的基站。

20. 根据权利要求 17 所述的移动设备,其特征在于:所述多个无线电频率发射器包括一种以上类型的无线电频率发射器技术。

移动设备的基于地理基准的定位

技术领域

[0001] 本申请涉及一种使用无线网络的移动设备的基于地理基准的定位。

背景技术

[0002] 现代移动设备的定位采用基于卫星技术和基于地理基准技术的组合。现有的基于地理基准定位方法通常从集中式数据库服务或从预加载的内建数据库查找一个或多个无线电频率 (RF) 发射器的预先记录的位置, 诸如 WiFi 接入点或蜂窝基站。现有技术的方法通常需要实时检索数据库, 其包括由服务区域内所有可能的无线电频率发射器构成的列表。由于这些数据库的规模以及由于这些数据库可存在于远程服务器上, 所以用于确定移动设备的位置的存取和检索时间可能很长。此外, 预加载的内建数据库的内存需求可能会增加设备定位方案的成本。

[0003] 一些现有技术的方案采用移动设备软件客户端来记录 802.11 信号的存在率, 所述信号然后与移动设备的当前 GPS 位置相关联。然后将信息存入集中式测量数据库服务器。从多个设备采集到的信息然后经分析以及每一 802.11 WiFi 接入点的预计位置经计算并存储在集中式数据库, 并且在回答来自其它客户端的定位请求时, 基于一个或多个已检测的 WiFi 接入点来提交所述预计位置。

发明内容

[0004] 本发明的一个方面是提供一种确定移动设备位置的方法, 其包括: 在移动设备检测至少一个无线电频率发射器; 接收与设置于地理区域内的多个无线电频率发射器相关联的信息, 所述多个无线电频率发射器是设置于所述地理区域内的所有无线电频率发射器的子集, 所述信息可被译解以提供所述多个无线电频率发射器的全球位置和标识符; 将与至少一个检测到的无线电频率发射器相关联的标识符与所述多个无线电频率发射器的标识符和全球位置作比较; 以及确定移动设备在所述地理区域内的位置; 其中以简化格式来接收所述信息。

[0005] 本发明的另一个方面是提供一种移动设备, 其包括: 一种检测至少一个无线电频率发射器的无线通信系统; 与所述无线通信系统通信的处理器, 以便: 接收与设置于地理区域内的多个无线电频率发射器相关联的信息, 所述多个无线电频率发射器是设置于所述地理区域内的所有无线电频率发射器的子集, 并且译解第一信息以提供所述多个无线电频率发射器的全球位置和标识符; 以及将与至少一个无线电频率发射器相关联的标识符与所述多个无线电频率发射器的全球位置和标识符作比较, 以确定移动设备在所述地理区域内的位置; 其中以简化格式来接收所述信息。

[0006] 通过审阅以下特定实施例的叙述并结合附图, 本发明的其它方面和特征对于本领域的普通技术人员来说就会变得显而易见。

附图说明

- [0007] 现将通过示例并参照附图来叙述本申请的实施例，其中：
- [0008] 图 1 是示范性的移动设备的框图；
- [0009] 图 2 示出 GVS 标签的有效载荷结构；
- [0010] 图 3 示出 GVS 区域内的层；
- [0011] 图 4A 示出 GVS 区域分区的实施例；
- [0012] 图 4B 示出嵌套的 GVS 区域分区；
- [0013] 图 5 示出 GVS 区域的子集；
- [0014] 图 6(a) 至 6(d) 描绘 GVS 标签是如何生成的；
- [0015] 图 7 示出 GVS 标签的额外更新；
- [0016] 图 8 示出在三个一组的邻近 GVS 标签之间的相对几何序列；
- [0017] 图 9 是描绘自动更新方法的流程图；
- [0018] 图 10 是描绘确定位置的方法的流程图；
- [0019] 图 11 示出基于 GVS 位置标签索引的计算节点位置。

具体实施方式

[0020] 本发明叙述了示范性移动设备，用于生成、打包和分配地理基准定位信息的区域性子集以及采用所述定位信息来确定位置的方法和系统。

[0021] 根据一个实施例，本文叙述的移动设备、方法和系统基于可扩展地理编码矢量特征 (Geocoded Vector Signature) (GVS) 法而有效地管理和分配地理基准标签 (GVS 标签) 的区域性子集 (GVS 区域)。所述 GVS 区域包括与位于地理区域内的一些无线电频率发射器相关联的信息。客户端无线电设备、或移动设备可有效地采用其自身的资源来确定其自身的位置、自我更新当前 GVS 区域信息，并且以最低的网络数据有效载荷要求和内建计算开销要求来选择性地从集中式服务接收更新或新的 GVS 区域。用于整个说明书的术语“地理编码矢量特征”(GVS) 通常指与在地理区域内的一个或多个无线电频率 (RF) 发射器相关联的信息，所述无线电频率发射器可以是蜂窝基站、WiFi 网络或其它 802.11 无线电或网络设备的接入点，并且不应被认为是限制性的。总的来说，与无线电频率发射器相关联的信息采用矢量法来进行加密，而所述信息的矢量与地理区域相关联。

[0022] 本发明进一步提供了用于有效地生成、分配和精练 GVS 标签的 GVS 区域的方法、系统和设备。本发明可提供用于生成 GVS 区域的不同方法，其基于目标精确度、数据有效载荷和计算能力要求。每一 GVS 标签包括关于多个邻近无线电频率发射器的信息，所述多个邻近无线电频率发射器是基于它们在给定服务区域内的重叠几何形状来选择的。无线电频率发射器通过其各自的 ID (例如蜂窝基站号码、Wi-Fi 接入点 MAC 地址...) 而可唯一地识别。移动设备可以通过比较所述移动设备能够相对于预加载 GVS 区域检测的邻近无线电频率发射器标识符来确定其本身的位置，所述预加载 GVS 区域是通过参照全球坐标系统来限定的 GVS 标签的在地理上受限制的子集。为了检测邻近的无线电频率发射器，无线通信子系统包括无线电频率接收器，而移动设备通常采用本领域为人熟知的“测错 (sniffing)”法，因此在本文不作进一步的叙述。可以有其它方法来检测邻近无线电频率发射器的方法，举例来说，诸如主动倾听或被动扫描。

[0023] 需要了解的是，为了说明的简洁和清楚起见，在认为适当的地方，参考数字会在附

图中重复以指示相应的或类似的组件。此外，阐述了大量的具体细节以对本文所叙述的实施例提供全面的理解。然而，本领域的普通技术人员需要理解的是，本文所叙述的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实施。在其它实例中、公知方法、程序和组件未被详细叙述，以免混淆本文所叙述的实施例。此外，本说明书不应被视作限制本文所叙述的实施例的范围。

[0024] 现在参考图 1，一种确定移动设备的位置的方法可以通过示范性的移动设备 100 来执行。所述移动设备 100 包括多个组件，所述组件包括那些如图 1 所示的组件。处理器 102 控制移动设备的运行以及与无线通信系统 104 通信，所述处理器 102 可以与无线网络和存储器 106 通信。操作系统 108 和包括定位软件 112 的软件程序 110 存储于所述存储器 106 中，并且由所述处理器 102 来执行。定位软件 112 和定位数据库 114 的存在使得所述移动设备可作为 GVS 客户端运行。

[0025] 所述定位软件 112 接收、译解以及更新 GVS 区域，所述 GVS 区域然后被存储于所述定位数据库 114。所述 GVS 区域在服务器 116 生成，其包括 GVS 工厂。所述 GVS 工厂通常是一种可以在服务器上运行的软件，其访问参考位置的全球数据库以及无线电频率发射器的唯一 ID 信息，以生成、打包、和向所述移动设备 100 分配 GVS 标签的 GVS 区域。当所述移动设备 100 接收到所述 GVS 标签的 GVS 区域时，所述定位软件 112 进一步作为定位引擎，基于检测到的邻近无线电频率发射器，来提供所述移动设备 100 的位置，所述检测到的邻近无线电频率发射器与当前的作用 GVS 区域内的 GVS 标签作比较。

[0026] 在一个实施例中，GVS 标签的 GVS 区域的生成、打包和分配在所述移动设备 100 上于本机执行。在这个实施例中，所述 GVS 工厂在所述移动设备 100 上运行，并且访问参考的无线电频率发射器位置的全球数据库，或者所述 GVS 工厂能够从其本身所检测到的邻近无线电频率发射器的其本身的地理标记的记录来汇编本地数据库。

[0027] 现在将描述具有三个主要阶段的 GVS 工厂的运行，所述主要阶段具有子阶段。所述 GVS 区域是所述 GVS 标签的在地理上限定的子集。所述 GVS 标签本身采用一系列在几何形状上相似的多边形形状来表示，举例来说诸如正方形或六边形。一致的几何形状使所述 GVS 标签的表示可利用邻接和 / 或重叠的具有固定形状尺寸或可变形状尺寸的形状段、形状节点的优势。

[0028] 所述 GVS 区域由相应的前同步码唯一地叙述，之后是 GVS 标签的列表。每一前同步码包括 GVS 区域 ID 字段、参考位置索引、位置索引方向、分辨率、跳跃的总数，以及参考时间标记。所述 GVS 区域 ID 是由所述 GVS 工厂分配的唯一号码。所述参考位置索引是在所述 GVS 区域内第一 GVS 标签的全球坐标值的参考，通常是精度 / 纬度 / 海拔位置。如表格 1 所示，所述位置索引方向被用作确定方向（例如水平或垂直）以及朝向代表所述 GVS 区域内下一个 GVS 标签的所述形状的中心的阶跃状态（例如递增或递减）。所述分辨率是反映由所述 GVS 工厂生成的规则形状的尺寸的值。所述跳跃的总数表示在所述 GVS 区域内所发现的最大 GVS 标签数。所述跳跃的总数用在所述移动设备 100 的定位软件 112，以质量控制为目的，来确认在给定的 GVS 区域内所包括的检索的 GVS 标签的总数的完整性。所述参考时间标记反映所述 GVS 区域的最近的更新，其可被用来确定呈现在移动设备上的数据是最新的还是不再是最新的。总体来说，所述 GVS 区域是采用单一实际形状位置的编码结构，其允许用于描述相对于第一形状的无限数量的形状。所述编码结构促进一种非常有效的更新

机制,在所述机制中,GVS 区域内的单个 GVS 标签能够在不需重新传送整个 GVS 区域的情况下被更新。表格 1 提供如何使用位置索引来“走查”并参照存在于所述 GVS 区域内的每一 GVS 标签。

[0029] 表格 1

[0030]

方向		指示
0	0	水平以及递增
0	1	水平以及递减
1	0	垂直以及递增
1	1	垂直以及递减

[0031] 所述 GVS 工厂生成用于目标及限定地理区域的 GVS 区域。在给定的 GVS 区域内的 GVS 标签的数量是几个因素的函数,包括已选择的 GVS 标签形状,要求的分辨率,以及在用于已选定区域的全球参考无线电频率发射器数据库内的无线电频率发射器的实际数量的可用性和密度。部分 GVS 数据可预先生成和在稍后汇编,以将下载时间最优化。

[0032] 在一个实施例中,多边形形状的中心位置是已知的在 GVS 区域内与 GVS 标签相关联的参考位置索引。在另一实施例中, GVS 工厂根据在 GVS 区域内表示 GVS 标签的已选定的多边形形状来生成由 GVS 标签节点构成的网格。所述网格内的每一 GVS 标签节点是多边形形状的节点,并且因此每一 GVS 标签节点的位置能够在由 GVS 区域覆盖的地理区域内被精确地参考。在又一实施例中, GVS 工厂扫描无线电频率发射器的全球数据库,以寻找与在由 GVS 区域覆盖的网格内的每一 GVS 标签节点最匹配的无线电频率发射器。

[0033] 可以采用不同的方法来选择最佳的邻近无线电频率发射器来与每一 GVS 标签节点相关联。所叙述的选择方法可以单独使用或者与其它方法组合使用。该选择可以基于每一邻近无线电频率发射器所使用的技术。该选择可以基于全球无线电频率发射器数据库内的与任何给定的 GVS 标签节点的绝对位置最接近的无线电频率发射器。该选择可以基于在全球无线电频率发射器数据库内具有最高记录的接收信号强度 (RSS) 的 GVS 标签节点附近的无线电频率发射器。该选择可以基于较近期观测的无线电频率发射器。该选择可以基于在全球无线电频率发射器数据库内所记录的具有最高观测数的 GVS 标签节点附近的无线电频率发射器。换句话来说,即已在该给定位置上或该给定位置附近预先观测无线电频率发射器的次数,从而提高移动设备 100 在该位置上或在该位置附近也将会检测到相同无线电频率发射器的机率。此外,该选择可以基于在全球无线电频率发射器数据库内的 GVS 标签节点附近的无线电频率发射器的位置不确定性。该选择可以基于择定的邻近无线电频率发射器相对于 GVS 区域的网格上的邻接节点的几何形状(即相对位置),或者该选择可以基于诸如定时提前的信号传播时间。该选择还可以基于在发射器已被指定为已知真实位置之处的部分人为干预。

[0034] 当 GVS 工厂完成 GVS 区域结构限定,包括基础的 GVS 标签参考位置,并选择与所有 GVS 的节点最匹配的一组无线电频率发射器时, GVS 标签的建构就可以开始。

[0035] 不失一般性地,将用以下各项来叙述通过 GVS 工厂的 GVS 标签有效载荷结构的生成和 GVS 标签的生成的实例:a) 采用六边形形状来作为其底层网格结构的 GVS 区域,以及

b) 蜂窝和 Wi-Fi 型并因此可用小区 -ID 和 MAC 地址来识别的无线电频率发射器技术。

[0036] 如图 2 所示, GVS 标签有效载荷结构 200 包括以下信息字段 :a) 用于六边形 GVS 标签的节点 1 至 6 中的每一节点的唯一标识符 202 ;b) 服务小区扇区标识符 (C-SID) 204 ;以及 c) 包括三个标记的标题 ;跳跃计数 206、边界代码 208 和层编号 210。所述唯一标识符, 诸如用于节点 1 的 Bb:Dd:Ff, 举例来说, 来源于与 GVS 标签的相应节点位置最匹配的选定的 Wi-Fi 接入点 (APs) 的无线电频率发射器的相应的 MAC 地址 (通常是以 Aa:Bb:Dd:Ee:Ff 的格式)。所述唯一标识符是根据几何顺序置于 GVS 标签有效载荷内。

[0037] 唯一标识符可以是任何唯一地表示一个或多个与节点相关联的无线电频率发射器的标识符。所述唯一标识符可以是在全球范围内唯一的或是在 GVS 区域内唯一的。压缩形式的 MAC 地址是唯一标识符的一个例子, 然而, 其它类型的唯一标识符也是可能的。总体来说, 唯一标识符是实际无线电频率发射器和与节点相关联的标识符的简化型式。

[0038] 两种或多种无线电频率发射器技术的使用增加 GVS 标签的冗余度水平, 其中每一技术具有不同的无线电频率传播和覆盖区域。采用服务 C-SID 字段具有 3 个主要优势 :a) 降低在相同的服务 C-SID 内具有重复的 WiFi 接入点 MAC 地址的可能性, 并因此使得可用压缩形式的 MAC 地址来减少有效载荷尺寸 ;b) 加快在移动设备 100 内查找匹配的 MAC 地址的搜索算法, 并加快回送快速粗略的位置 ;以及 c) 维持超过任何所给出的单一无线电频率发射器技术的限制的自主定位能力, 诸如那些目前在某些区域 (例如 :隧道、农村或密叶区) 和移动方案 (例如 :乘坐火车 / 巴士并接入火车的 / 巴士的 Wi-Fi 接入点的客户端) 中可见的那些以 Wi-Fi 为基础的定位技术。

[0039] GVS 标签包括跳跃计数字段 (跳跃 #), 所述跳跃计数字段代表相对于 GVS 区域前同步码中限定的参考位置索引的跳跃的数量。GVS 标签进一步包括称之为边界代码的字段, 所述字段允许 GVS 工厂非常有效地索引 GVS 区域内每一 GVS 标签的位置。表格 2 列出不同的边界代码。

[0040] 表格 2

边界代码				描述	
0	0	0	0	中间	层 1 (<u>Tier 1</u>)
0	0	0	1		层 2 (<u>Tier 2</u>)
0	0	1	0		层 3 (<u>Tier 3</u>)
0	0	1	1		层 4 (<u>Tier 4</u>)
0	1	0	0		层 5 (<u>Tier 5</u>)
0	1	0	1		层 6 (<u>Tier 6</u>)
0	1	1	0		层 7 (<u>Tier 7</u>)
0	1	1	1		层 8 (<u>Tier 8</u>)
1	0	0	0	边缘	北 (<u>North</u>)
1	0	0	1		东 (<u>East</u>)
1	0	1	0		西 (<u>West</u>)
1	0	1	1		南 (<u>South</u>)
1	1	0	0	角落	东北 (<u>North East</u>)
1	1	0	1		东南 (<u>South East</u>)
1	1	1	0		西北 (<u>North West</u>)
1	1	1	1		西南 (<u>South West</u>)

[0042] 从“10”开始的边界代码表示 GVS 标签位于由 GVS 区域覆盖的地理区域的边界。从“11”开始的边界代码表示 GVS 标签位于由 GVS 区域覆盖的地理区域的角落。当发现从“11”开始的边界代码时（即角落 GVS 标签），移动设备 100 的定位软件 112 能够采用边界代码来启动特定位置索引过程，其允许 GVS 区域覆盖不规则的地理区域。举例来说，GVS 区域可以被定义成绕过靠近城市布局的大面积水体，或者 GVS 区域可以根据标准化但不规则的形状区域（诸如地方性或区域性的郡县）来限定。

[0043] 因此，在一个实施例中，GVS 工厂内的 GVS 标签位置索引过程可以通过以下方式来依次走查和叙述在 GVS 区域内的每一 GVS 标签：1) 通过使下一个 GVS 标签的位置索引以相同的当前方向（即水平或垂直）递增一级而向前进；2) 当改变方向（即从水平到垂直，或反之亦然）时通过使下一个 GVS 标签的位置索引递增一级而进行转弯；以及 3) 通过使位置索引以相同的当前方向（即水平或垂直）递减一级而向后退。

[0044] 在另一个实施例中，位置索引过程能够遵循由 GVS 工厂生成的二维位置索引位移表。

[0045] 为了以 3D 方式参考位置，GVS 工厂采用层编号字段（层 #）来指示高度（海拔）和 / 或地平面。因此，GVS 工厂能够为任何给定的具有不同层编号的 2D 位置索引生成多个 GVS 标签，以促进 3D 定位。

[0046] 参考图 3，GVS 区域层 300 是在 GVS 区域当中居中的虚拟形状（例如正方形、圆形、

扇形、壳形等等),并且覆盖 GVS 区域内的地理区域。所述 GVS 区域层数是从“0”开始的边界代码。GVS 工厂能够在建立 GVS 标签的有效载荷时,与所述层内的 GVS 标签相关联。移动设备 100 的定位软件 112 可用所述层来以最佳方式来检测 GVS 区域的边缘 302 或角落 304 会于何时靠近,并因此可在假如移动设备 100 还没有合适的邻接 GVS 区域时从服务器动态地请求邻接 GVS 区域。

[0047] GVS 区域是 GVS 工厂和移动设备 100 之间传递信息的基本单元。当层 # 位于 GVS 标签内时,使得其能够在三维空间中定位客户端设备,在一个实施例中,GVS 区域仅用经度和纬度的参考坐标来划分包含 WiFi 接入点位置的定位数据库。

[0048] GVS 区域通过称之为区域 ID 的标识符来参照。所述区域 ID 有助于 1) 通过 GVS 工厂的对待发送至移动设备 100 的一组 GVS 区域的识别,以及 2) 通过 GVS 工厂的对邻接 GVS 区域的搜索 / 请求。所述 GVS 区域由 GVS 工厂根据以下生成:(a) 所述 GVS 区域 ID 是唯一的;(b) 所述 GVS 区域 ID 是固定的;(c) 所述 GVS 区域 ID 能够容易地识别邻接 GVS 区域;以及 (d) 所述 GVS 区域 ID 参考全球坐标系统来进行识别。

[0049] GVS 区域本身可以基于嵌套网格结构来划分,将给定的地理区域划分成如图 4A 所示的均等边界。举例来说,如图 4A 中的“◆”所示的网格单元内的 GVS 区域 400 可以由其在网格结构内的行和列的交叉点“Cd”区域 ID 来唯一地标识。在嵌套方式中,“Cd”网格单元可以进一步划分成如图 4B 所示的均等边界。因此,如图 4B 的“◆”所示的在网格单元内的 GVS 区域 402 可以由细化的“CdDe”区域 ID 来唯一地表示。这种方法可以扩展为进一步的地理边界细化。位于每一 GVS 区域 ID 中心的位置代表 GVS 区域层所构造的中心点。

[0050] 参考图 5,图中示出采用正六边形形状作为其 GVS 标签 502 的 GVS 区域的子集 500 的实施例。随着 GVS 工厂寻找到靠近每一 GVS 标签的节点 504 的最匹配的接入点,邻近的 GVS 标签将分享一些公用的接入点。因此,GVS 工厂利用邻接 GVS 标签之间的冗余来避免发送重复的接入点标识符。

[0051] 在图 5 所叙述的实施例中,每三个邻近的 GVS 标签共享一个公用的接入点。因此,如图 6 所示,对于每一 GVS 标签, GVS 工厂仅需发送两个接入点,以使得移动设备 100 的定位软件 112 在本地完全地重新构造 GVS 区域和标签。所述 GVS 工厂根据对于 GVS 区域所选择的网格形状来打包 GVS 节点数据,以大体上消除数据的任何重复。图 6(a) 示出仅由两个接入点生成的 GVS 标签的第一列;图 6(b) 示出当 GVS 标签的第一列重新构造其丢失的接入点信息时,仅由两个接入点铸造的 GVS 标签的第二列;图 6(c) 示出帮助 GVS 标签的第二列重新构造其丢失的接入点信息的 GVS 标签的第三列;图 6(d) 示出 GVS 区域的完整子集。

[0052] 现在将叙述移动设备 100 的位置的确定。定位软件 112 :a) 基于由 GVS 工厂接收到的当前 GVS 区域来计算移动设备的位置,b) 在其本地存储器内填充并更新当前的 GVS 区域,c) 周期性地将更新报告回 GVS 工厂,以不断完善系统的性能,以及 d) 与诸如移动电话、平板电脑和笔记本电脑交换 GVS 区域和所获得的无线电频率发射器信息。

[0053] 当从 GVS 工厂取得 GVS 区域时,所述 GVS 区域以基于具有多边形形状单元的网格结构的简化格式被提供,为了在本地译解以及重新构造所有在 GVS 区域内的 GVS 标签,可进行 a) 位置索引填充以及 b) GVS 标签的交叉参考。

[0054] 在一个实施例中,移动设备 100 的定位软件 112 通过采用从 GVS 区域前同步码(例如参考位置索引和分辨率)以及 GVS 标签(即跳跃 # 字段和边界代码)得到的信息来填充

GVS 标签的位置索引。换句话说，从参考位置索引开始，定位软件 112 跟随方向、跳跃 # 和边界代码的指示来在 GVS 区域内完全地绘制每一 GVS 标签的位置索引。

[0055] 在另一个实施例中，GVS 工厂向移动设备 100 发送信息。所述信息包括每一 GVS 标签的相对于 GVS 区域的参考位置索引的特定坐标偏移。这使重迭更新可有效地压缩。

[0056] 由于 GVS 工厂打包具有最小数量接入点的 GVS 标签，以避免重复，所以重新填充的 GVS 标签将包括唯一标识符，所述标识符可以仅包括部分接入点标识符信息。执行交叉参考过程是为了使接入点信息与每一 GVS 标签节点相关联。在一个实施例中，邻接的 GVS 标签根据每一 GVS 标签内的相对几何形状来共享关于公用接入点的信息。在另一实施例中，当重新填充新的行和 / 或列时，每一 GVS 区域可生成内部计数器。在又一实施例中，GVS 工厂可向移动设备 100 发送信息，其包含 GVS 标签内的更新的接入点 ID 组合。

[0057] 参考图 7，图中示出具有额外更新 700 的增强 GVS 标签有效载荷结构。在检测到新的接入点 MAC 地址时，移动设备 100 的定位软件 112 检查新的接入点 MAC 地址是否位于满秩 GVS 标签（即完全填充的 GVS 标签，其每一节点都分配有接入点）附近。在这种情况下，定位软件 112 扩展该满秩 GVS 标签，并且一旦符合可接受准则，就使新的接入点 MAC 地址与 GVS 标签相关联。在图 7 的实施例中，GVS 标签有效载荷结构的额外更新存储槽没有位置索引，因此新的接入点 MAC 地址可以与 GVS 标签的中心相关联。可选择地，新的接入点 MAC 地址可以与 GVS 标签的其中一个节点相关联。所述可接受准则可以是例如分辨率、RSS、相对的几何形状或测量次数的函数。所述可接受准则由移动设备 100 的定位软件 112 来确定。

[0058] 图 8 示出具有公共节点的邻接标签之间的关系，在更新 GVS 标签信息时可以依赖所述关系。图 9 示出用于执行更新的示范性方法。在 900 和 902，当定位软件 112 寻找到位于缺秩 GVS 标签（即没有全数 / 套的接入点的 GVS 标签）附近的新的接入点，定位软件 112 经历不同的接受准则步骤。当新的接入点在 904 通过第一接受准则（例如 RSS、几何形状、分辨率…）时，定位软件 112 于 906 在以下位置之间建立逻辑连接：缺秩 GVS 标签和其可能的填充位置（即在给定的 GVS 标签内的接入点几何形状内的节点 {1, 2, 3, 4, 5 和 6}），以及在其附近的于 906 找到的候选接入点。

[0059] 在 908，当为选定的候选接入点建立了两个以上的连接时，在 910 就会触发基于相对几何形状的第二接受准则。如图 8 所示，三个一组的邻近 GVS 标签（例如 {L1, L2, L3} 和 {L1, L2, L4}）共享在所有三个 GVS 标签都共用的节点上的相对几何序列，（即分别由参考数字 800 标识的 {2, 4, 6} 和分别由参考数字 802 标识的 {1, 3, 5}）。因此，有效的几何序列应在三个邻近 GVS 标签和潜在可能的节点之间进行验证，并且给定的候选接入点应与所述潜在可能的节点相关联。在 912，可选择第三接受准则来检查候选接入点相对于邻近的三个 GVS 标签的接近度。一旦所有的接受准则都被验证，在 914，定位软件 112 使候选接入点与相邻的三个 GVS 标签相关联。

[0060] 如果整个 GVS 区域在之前由移动设备 100 的定位软件 112 接收，则在不用重新传送整个 GVS 区域的情况下，重迭更新就可用来有效地传送更新的 GVS 区域信息。这使得定位软件 112 能够刷新 GVS 标签的子集（即采用新检测到的或更新的接入点信息）。定位软件 112 能够周期地通过提供当前 GVS 区域 ID 和 GVS 区域时间标记来从 GVS 工厂要求发送重迭更新。GVS 工厂能够在一段给定的时间段内保持 GVS 区域重迭更新，之后可迫使定位软件 112 接收新的 GVS 区域（举例来说，如果自从上次接收 GVS 区域的时间标记至今已有

许多更新,和 / 或如果 GVS 工厂已为 GVS 工厂设置新的分辨率)。一旦定位软件 112 接收 GVS 区域重迭更新,接下来就可进行如在位置索引填充中所描述过的相同步骤,以有效地更新定位软件 112 的当前 GVS 区域。GVS 区域时间标记也被更新成最新的值。

[0061] 当移动设备 100 接近 GVS 区域边界时(即当前移动设备 100 最接近的 GVS 标签的边界代码从“1”开始,如表格 2 所示),并且当定位软件 112 没有与当前 GVS 标签的 GVS 区域邻接的 GVS 区域时,定位软件 112 能够从 GVS 工厂请求动态更新。

[0062] 在一个实施例中,定位软件 112 可以计算出在存取的 GVS 标签内发现的特定边界代码之间的变化率。基于 GVS 区域层数的增加率,表明移动设备 100 正接近 GVS 区域边界,定位软件 112 能够选择请求动态更新。

[0063] 在另一个实施例中,定位软件 112 可以存储并发送最近访问的 GVS 标签的跳跃计数数值至 GVS 工厂;然后 GVS 工厂采用该信息与其它诸如 GVS 区域参考位置索引和分辨率的信息来确定动态更新中所需要的的最佳的 GVS 区域形状和模式。

[0064] 在另一实施例中,在请求动态更新之前,移动设备 110 采用其资源(例如存储器的大小、数据网络速度,和数据网络可访问性)以及客户端状态(诸如速度和导航路线)。

[0065] 在又一实施例中,从车载全球卫星导航系统(GNSS)接收的信息可触发更新。举例来说,当 GNSS 信号接收条件不佳,可以基于当前预测路径来得到新的 GVS 区域。

[0066] 在再一实施例中,如果在本机寻找到的邻接 GVS 区域具有与当前存取的 GVS 区域不同的分辨率,定位软件 112 可启动重迭更新。

[0067] 现在参考图 10 将叙述以 GVS 为基础的定位。定位软件 112 采用从 GVS 工厂接收的 GVS 区域内的 GVS 标签。定位软件 112 可以遵循多种方法来最优化地确定以 GVS 为基础的位置。

[0068] 继在移动设备 110 上译解和用 GVS 标签填充 GVS 区域之后,定位软件 112 可以被用来确定移动设备 100 的位置。为了开始位置计算,定位软件 112 将首先检测无线电频率发射器,并取得移动设备 100 能检测的用于 Wi-Fi 接入点的 MAC 地址清单,如果移动设备的蜂窝收发器是有效的,还得到服务 C-SID。然后定位软件 112 开始将这些与 GVS 标签作比较。

[0069] 通常情况下,多个检测到的附近的 WiFi 接入点的 MAC 地址会和 GVS 标签内所找到的 MAC 和 / 或压缩的 MAC 地址相匹配。如果 C-SID 也是可用的,这将进一步加快横跨 GVS 标签的搜索,并允许 MAC 压缩(即数据压缩)。当找到 C-SID 匹配,但是检测到的 WiFi 接入点的 MAC 地址中都与 GVS 区域内的 GVS 标签不匹配时,则 GVS 定位引擎将返回与检测到的 C-SID 匹配的所有 GVS 标签位置索引的加权平均数。如图 10 所描绘, GVS 定位引擎可以根据匹配的 WiFi 接入点的 MAC 地址的数量来进行不同的操作。

[0070] 如图 10 所示,在实施例中,如在 1000 所示,当与每一 GVS 标签匹配的接入点的数量是 3 或以上时,GVS 定位引擎可直接返回 GVS 标签位置索引。或者,如在 1002 所示,举例来说,当与每一 GVS 标签匹配的接入点的数量小于 3 时,GVS 定位引擎可以返回匹配的接入点的计算位置的加权平均数。用于确定 GVS 定位引擎是直接返回 GVS 标签位置索引还是返回匹配的接入点的计算位置的加权平均数的与每一 GVS 标签匹配的接入点的数量并不仅限为 3,其可以由使用者来设置。

[0071] 每一 GVS 标签的给定接入点的计算地址可以采用以下信息来计算:GVS 标签位置

索引、匹配的节点数量、GVS 区域的分辩率,以及 GVS 标签内匹配的接入点的几何形状(即在 GVS 标签内的匹配的接入点节点{1,2,3,4,5,或6})。

[0072] 参考图 11, GVS 区域采用基于正六边形形状的底层网格,以及 GVS 标签位置索引由: $\mathcal{L}_i \triangleq \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ 给出,而 R 表示 GVS 区域分辩率。因此,六个接入点 {AP1, AP2, AP3, AP4, AP5,

和 AP6} 的计算位置可以通过: $AP1 = \mathcal{L}_i + R \cdot \begin{bmatrix} -1/2 \\ -\sqrt{3}/2 \end{bmatrix}$, $AP2 = \mathcal{L}_i + R \cdot \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \end{bmatrix}$, $AP3 = \mathcal{L}_i + R \cdot \begin{bmatrix} -1/2 \\ \sqrt{3}/2 \end{bmatrix}$,

$AP4 = \mathcal{L}_i + R \cdot \begin{bmatrix} 1/2 \\ -\sqrt{3}/2 \end{bmatrix}$, $AP5 = \mathcal{L}_i + R \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$, $AP6 = \mathcal{L}_i + R \cdot \begin{bmatrix} 1/2 \\ \sqrt{3}/2 \end{bmatrix}$ 而得出。除了代数方程,当确定节点位

置时,可采用标准方程来补偿地球曲率。

[0073] 在 1006 释放 GVS 定位之前,如图 10 在 1004 所示,可在稍后采用附加方法来进一步细化定位引擎的性能。在一个实施例中,当 GVS 定位引擎找到几个与三个以上接入点匹配的 GVS 标签时,可选择定位细化方法来直接返回所有这些 GVS 标签位置索引的加权平均数,而不需要计算节点位置。加权函数可以是以下参数的函数:匹配的接入点的相对 RSS, 相对 GVS 区域的分辩率, 和 / 或 GVS 标签的几何形状。

[0074] 在另一实施例中,可选择定位细化方法来返回其中一个具有有利接入点匹配属性的 GVS 标签位置索引中,诸如 RSS 和其多个观察的差异。

[0075] 在又一实施例中,当 GVS 定位引擎确定几个 GVS 标签中的每一个与三个以下接入点匹配时,可采用定位细化方法来选择所有接入点计算的位置的加权平均数。

[0076] 在再一实施例中,当 GVS 定位引擎确定几个 GVS 标签中的每一个与三个以下接入点匹配时,而其它 GVS 标签与三个以上的接入点匹配,则可采用定位细化方法来选择所有返回位置的加权平均数(即 GVS 标签位置索引和接入点计算位置)。

[0077] 在另一实施例中,定位细化方法可以包括在以下情况时忽略和丢弃一些接入点:当接入点正经历低 RSS、显示不佳的几何形状(例如接入点在接收到 GVS 区域后作出移动)、或被认为在另一 GVS 标签内。

[0078] 在另一实施例中,当 GVS 定位引擎确定一些 GVS 标签的每一个在不同层与三个以下接入点匹配,而其它 GVS 标签与三个以上的接入点匹配时,定位细化方法可以被用来采用在所有或一些 GVS 标签内的层编号信息(层 #)来提供 3D 位置。

[0079] 在另一实施例中, GVS 定位引擎可以采用如本发明所述的定位细化方法来计算位置不确定性和 / 或位置的置信度。在另一实施例中,可采用之前的时间标记定位来验证作为在全体 GVS 标签上的重复的接入点 MAC 地址的结果的任何位置模糊性。

[0080] 本领域的技术人员需要了解到的是, GVS 定位引擎可采用一个以上的当前定位细化方法。

[0081] 此外,需要了解到的是,本发明叙述的方法可以以计算机可读代码的形式来提供,其可由移动设备的至少一个处理器来实行,以执行该方法,并且其可存储在诸如非临时性计算机可读介质的计算机可读介质之内。本发明所叙述的方法的某些步骤可选择性地由硬件、或硬件和软件的组合来实施。

[0082] 以上所叙述的实施例仅是示例。在不背离本申请范围的情况下,本领域的技术人

员可以对特定实施例作出改变、修改和变型，本申请的范围仅受所附的权利要求书限定。

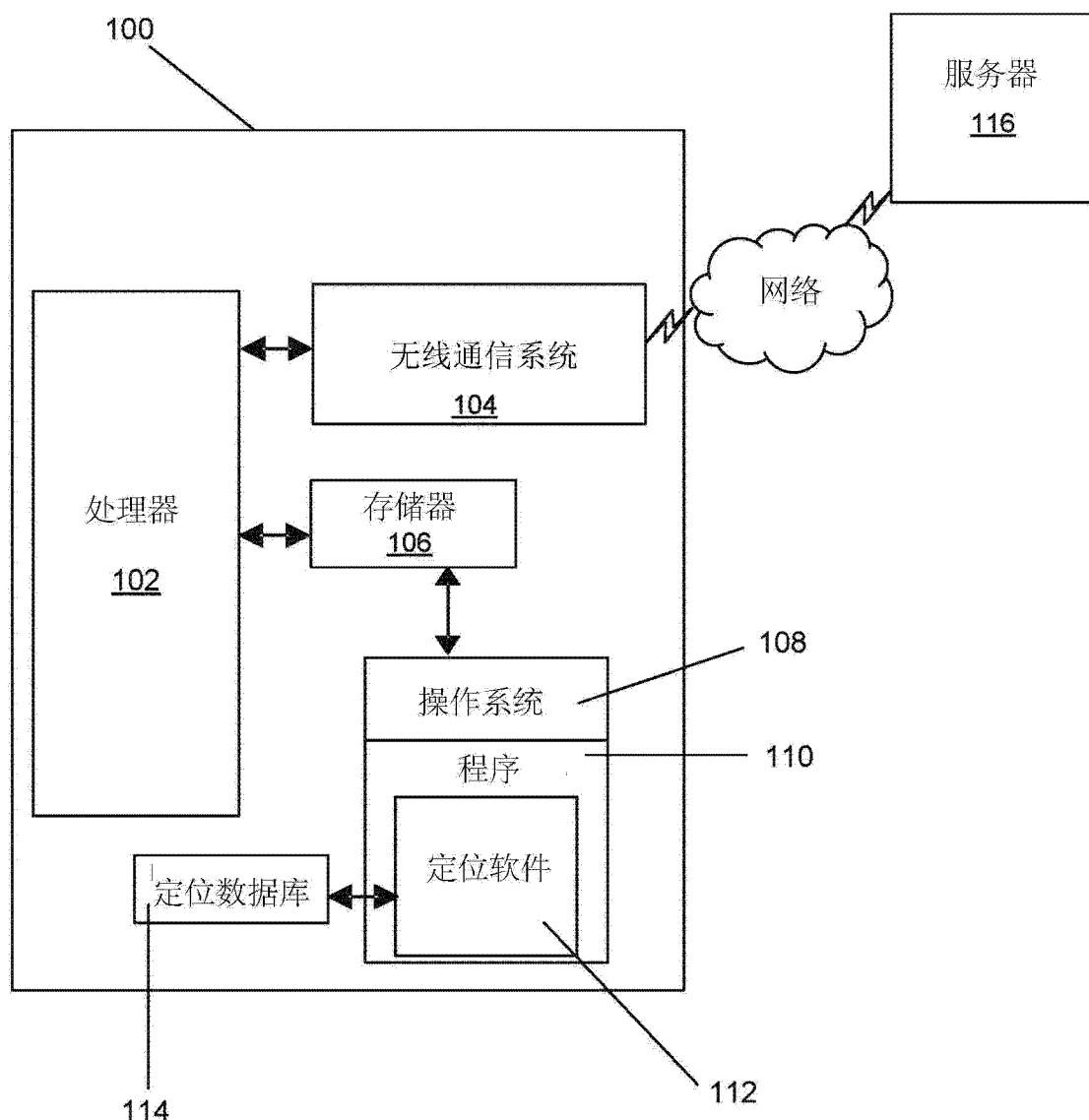


图 1

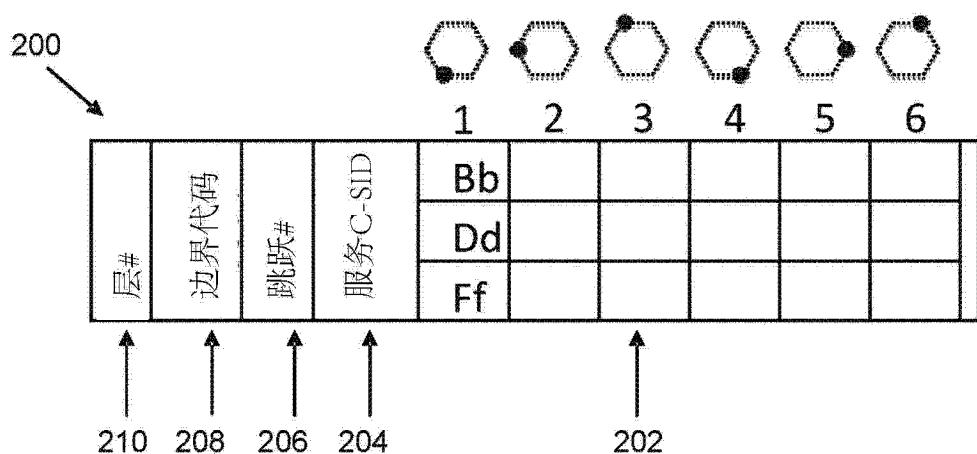


图 2

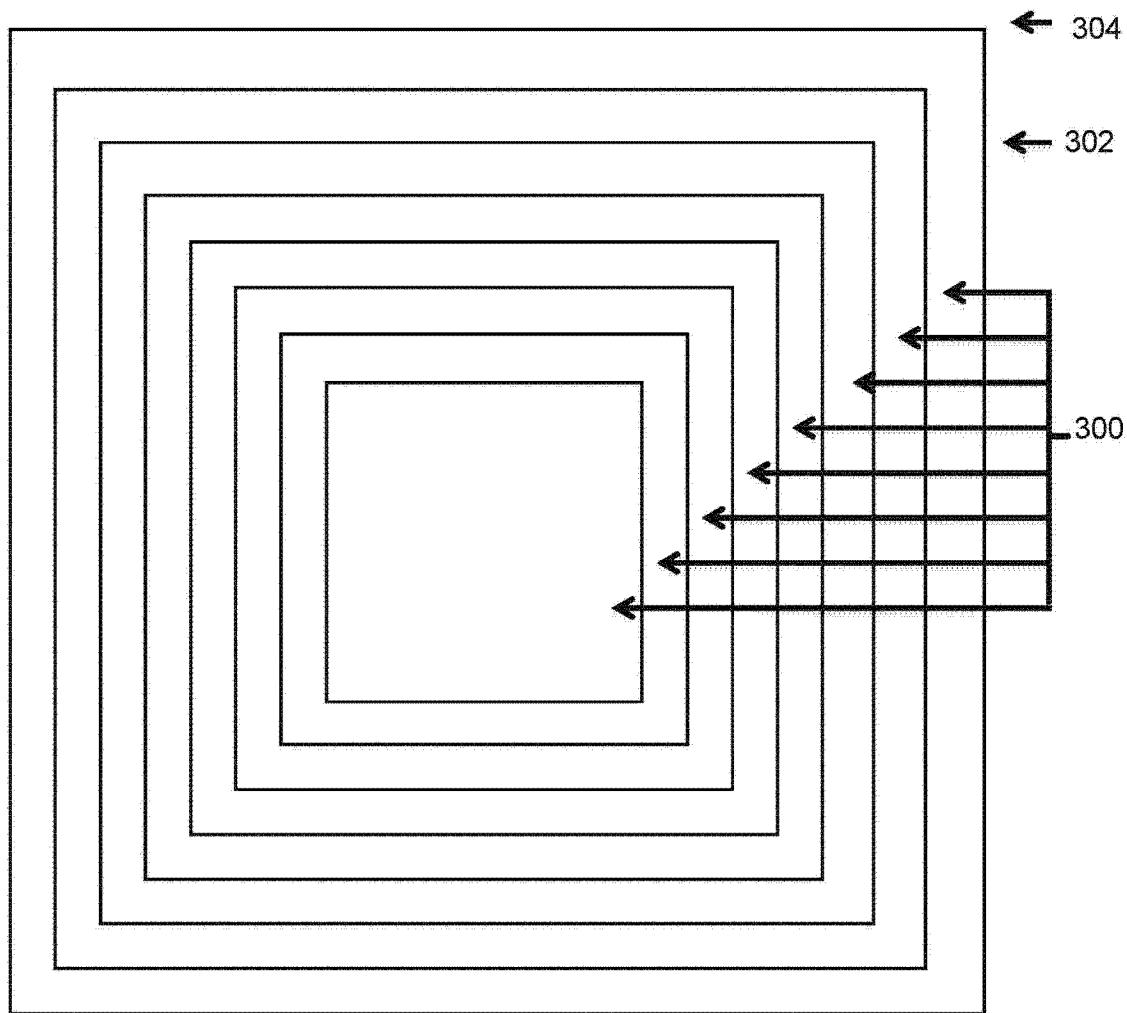


图 3

	a	b	c	d	E
A					
B					
C				◆	
D					
E					

400

图 4A

				d		
		a	b	c	d	e
A						
B						
C	C					
D					◆	
E						

402

图 4B

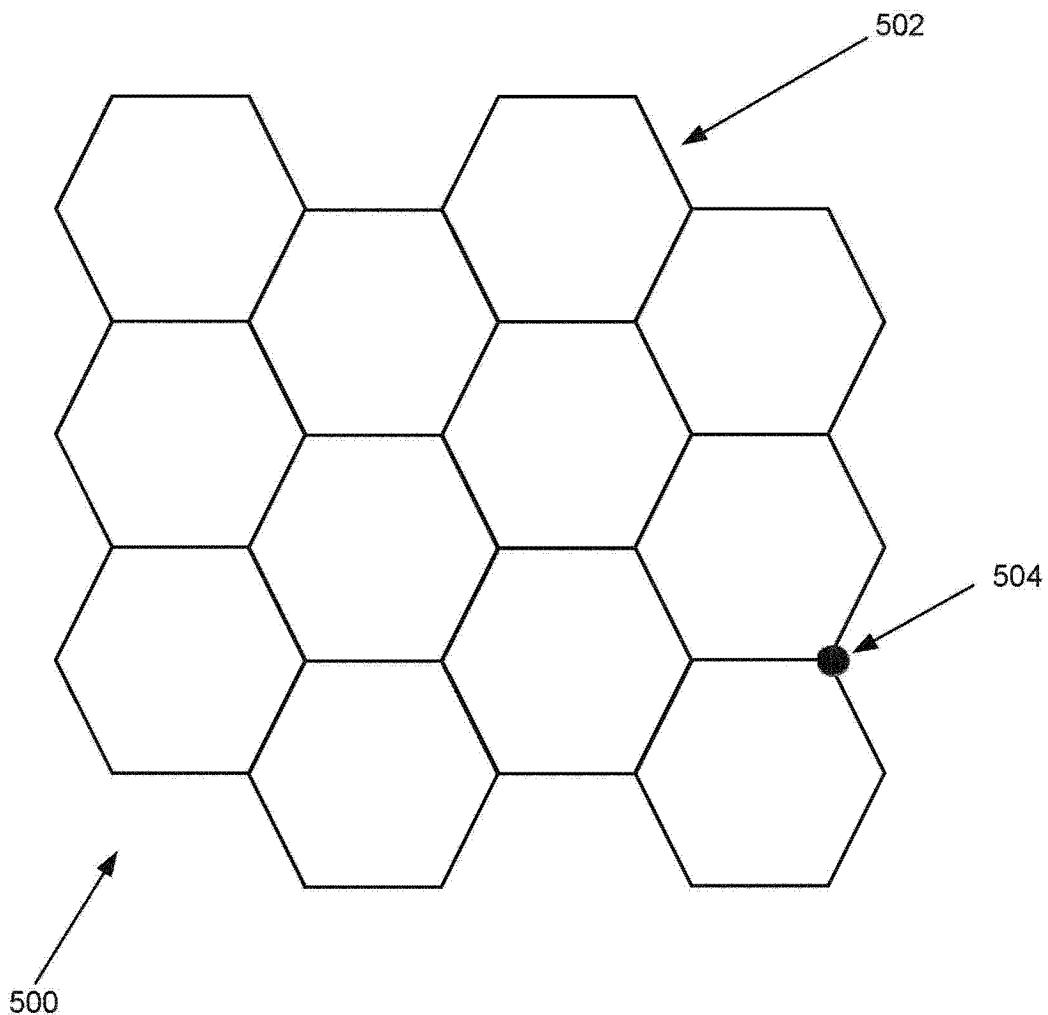


图 5

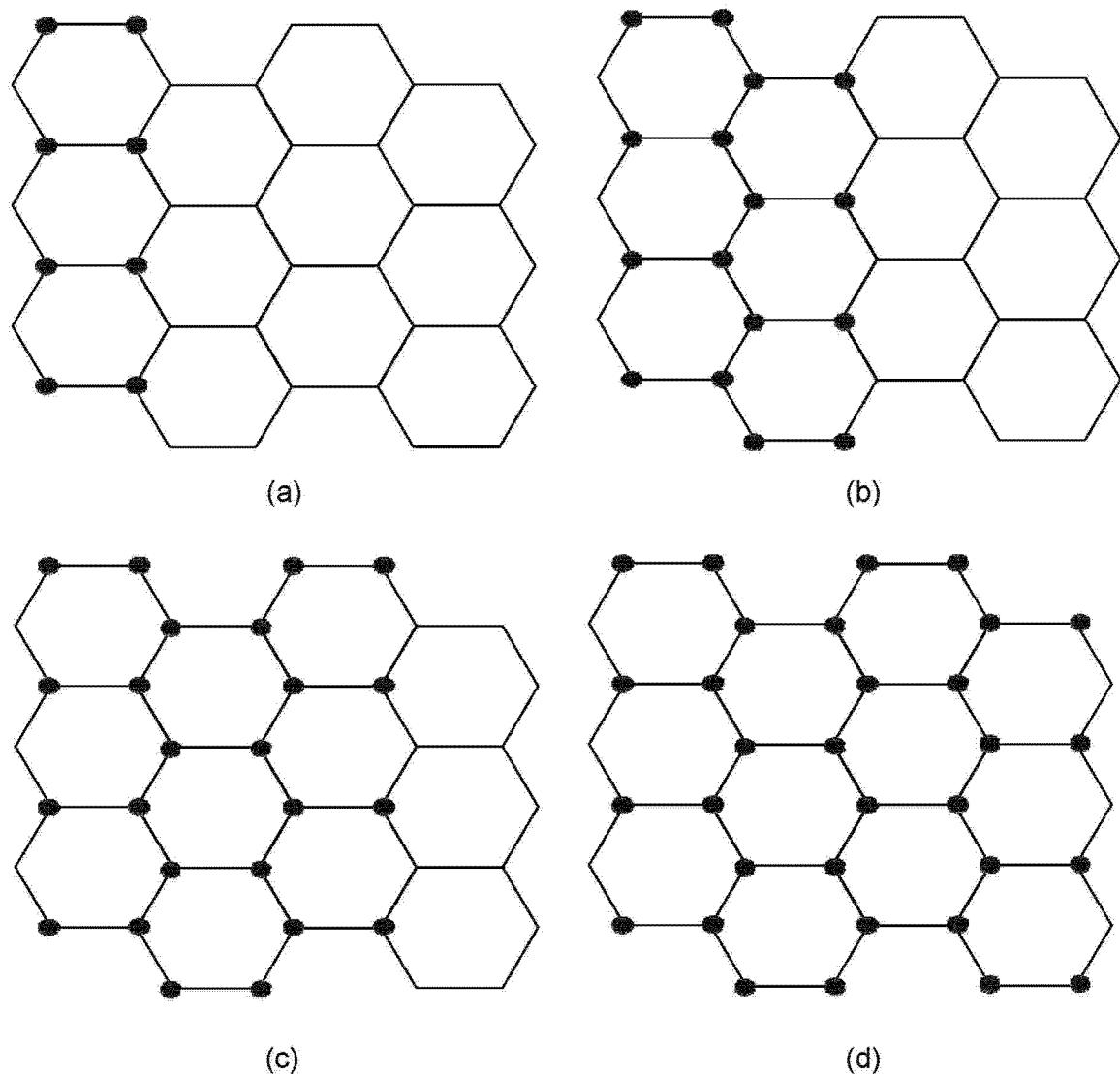


图 6

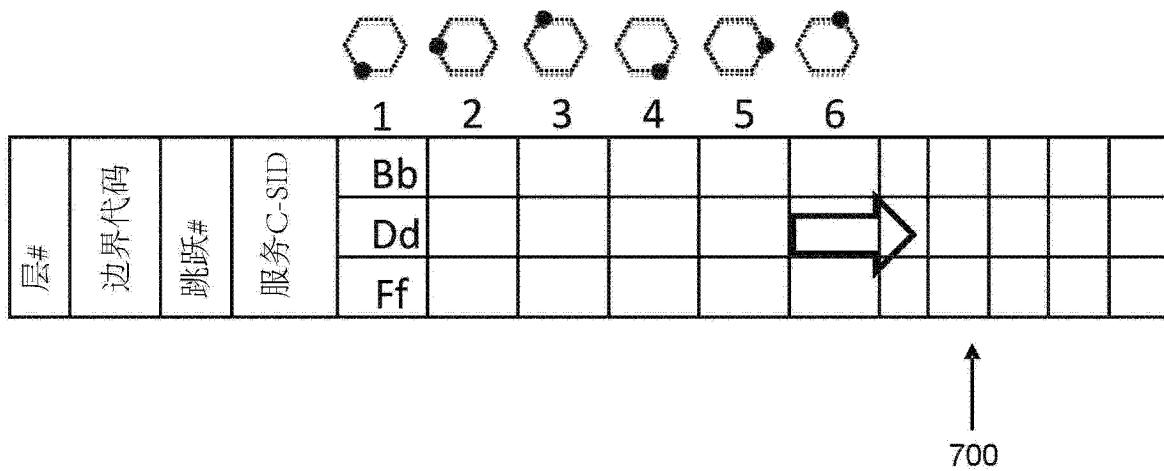


图 7

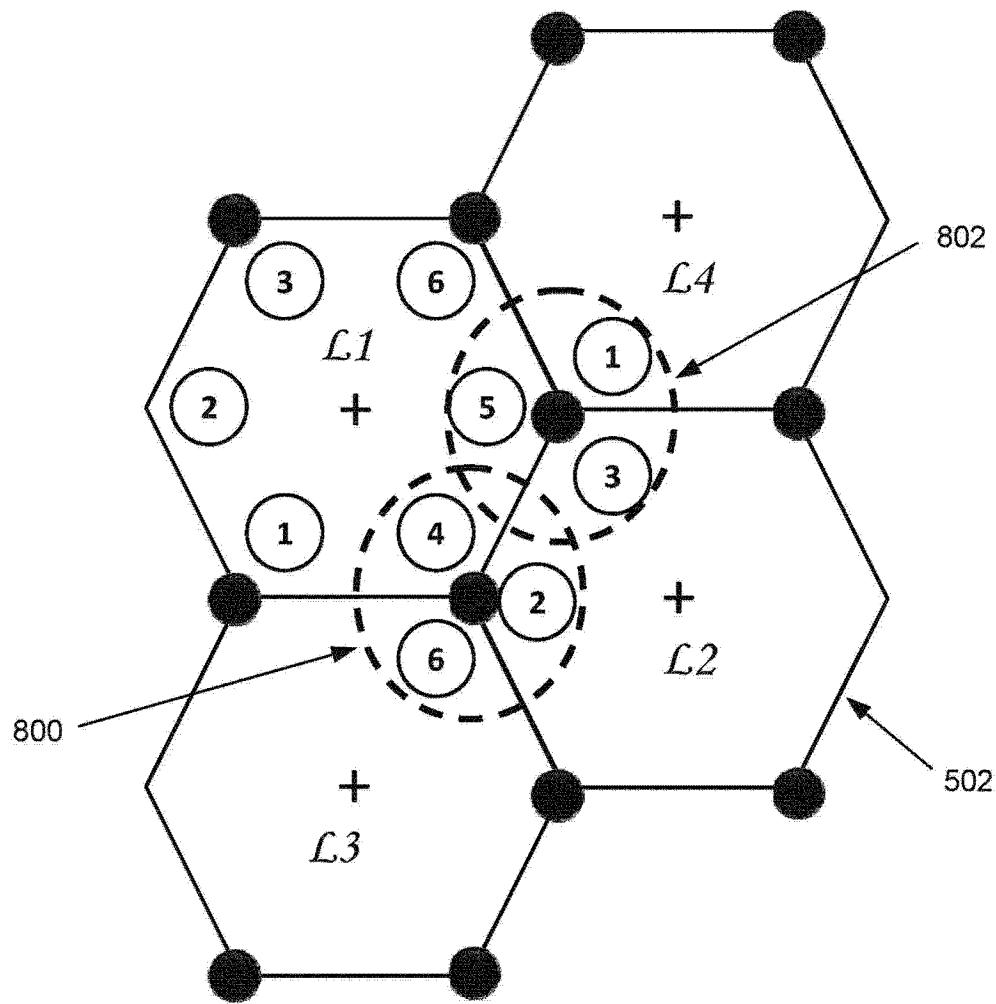


图 8

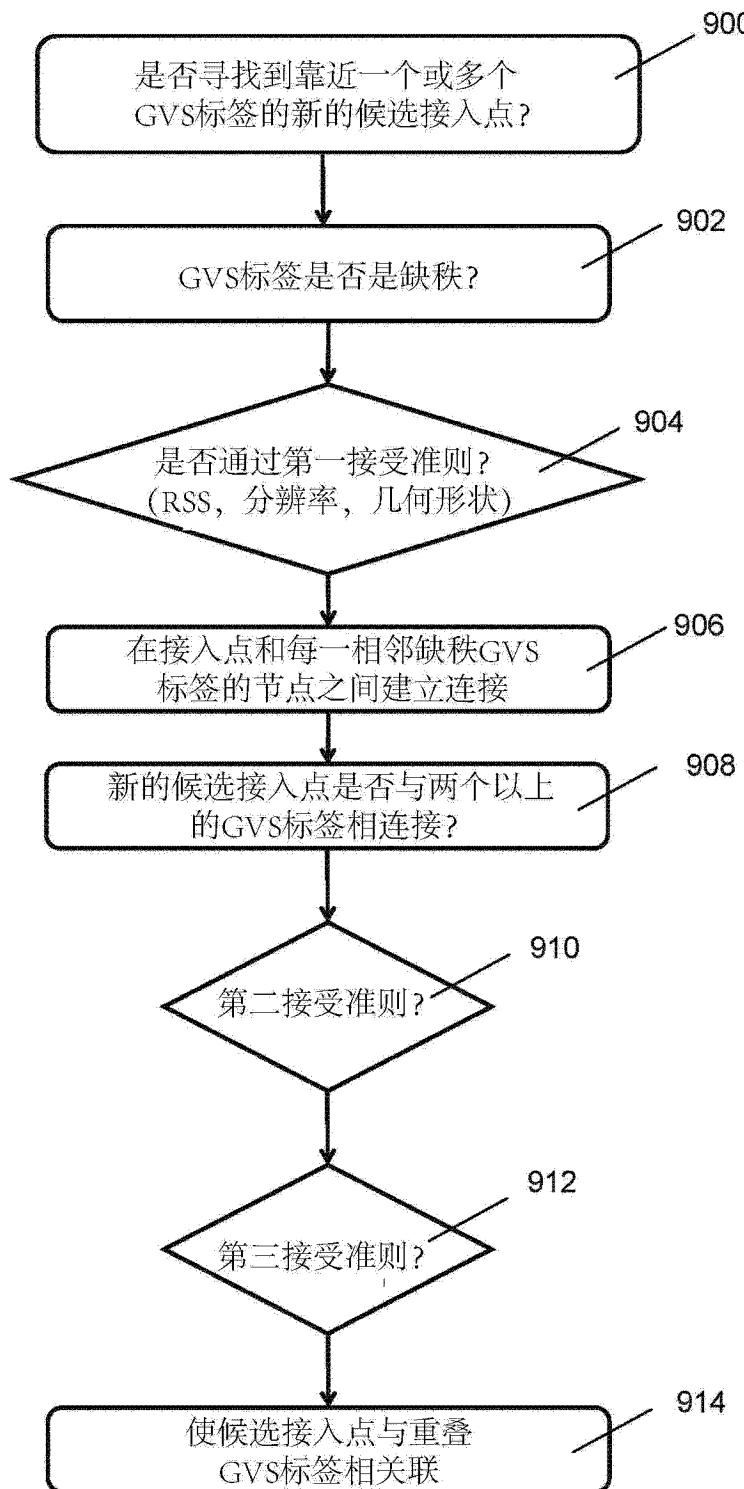


图 9

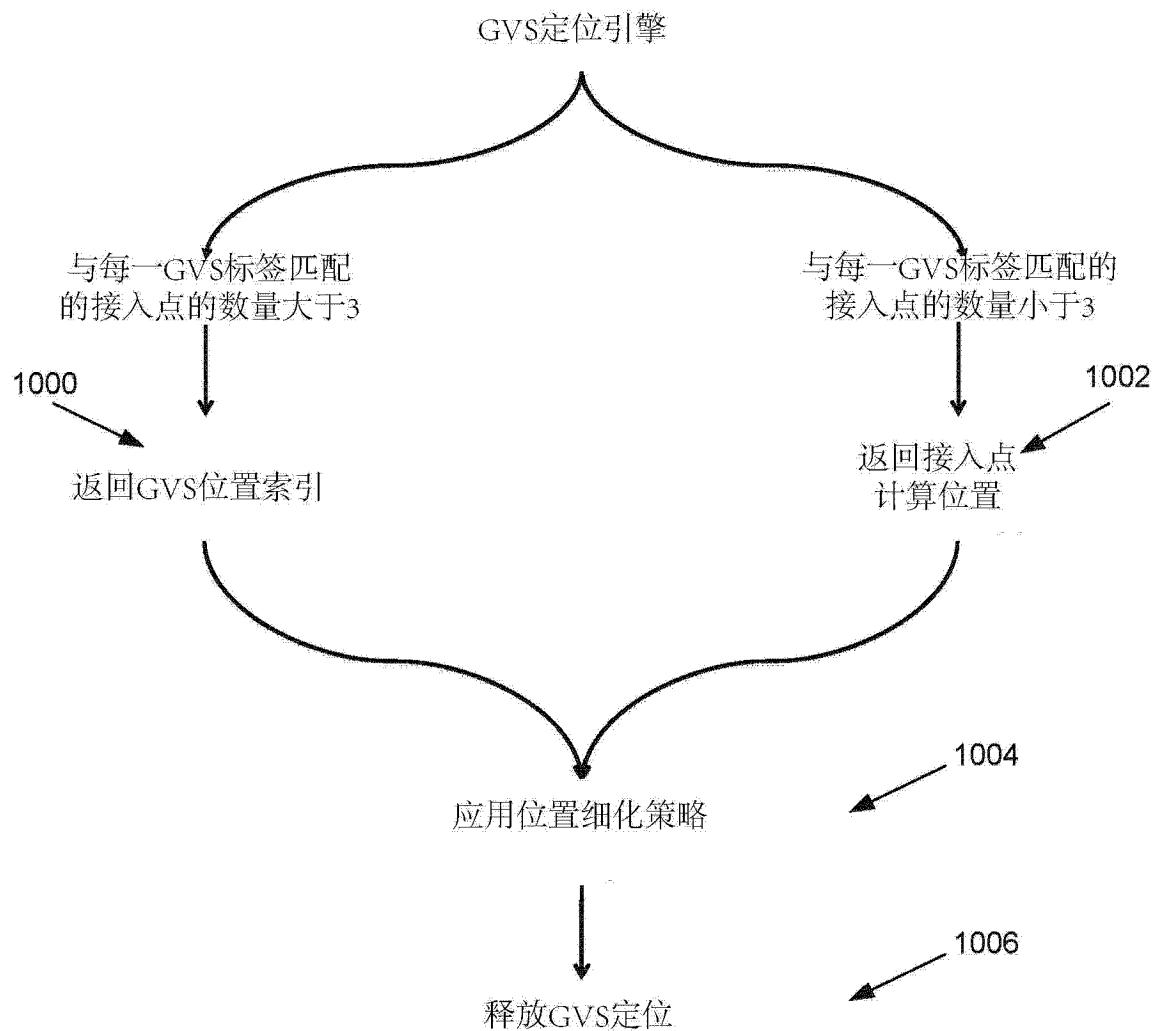


图 10

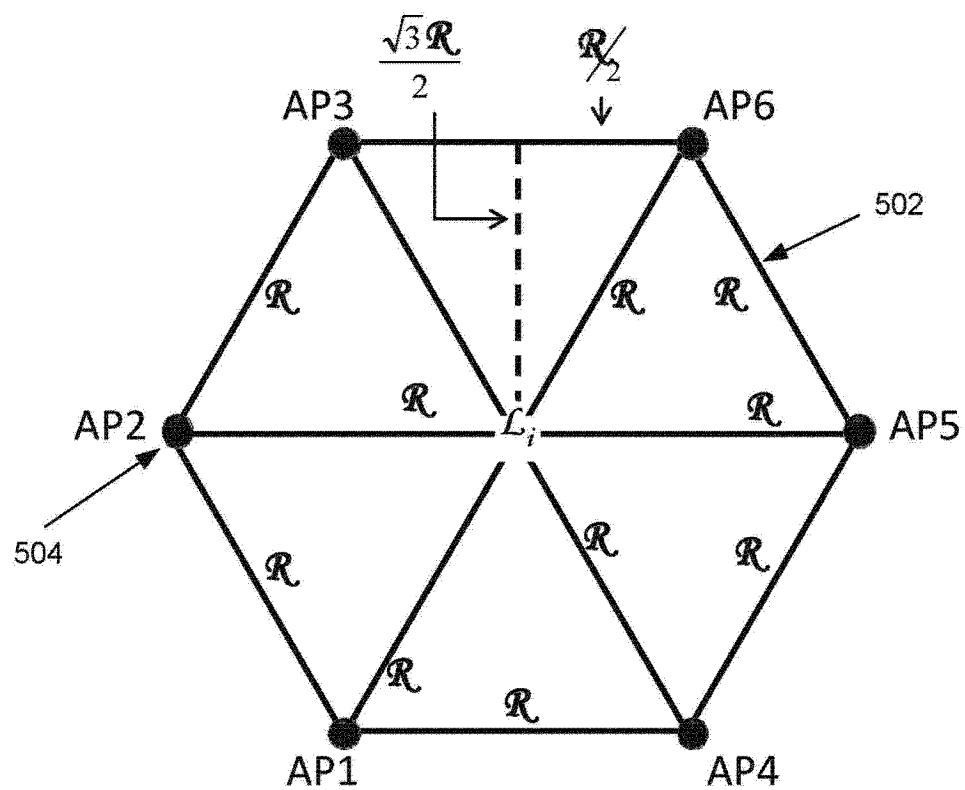


图 11

1. 一种确定移动设备的位置的方法,所述方法包括:

在移动设备检测至少一个无线电频率发射器;

将与至少一个检测到的无线电频率发射器相关联的标识符与设置于地理区域内的多个无线电频率发射器的全球位置和标识符作比较,所述全球位置和标识符由与在所述移动设备接收的所述多个无线电频率发射器相关联的信息译解而成,所述多个无线电频率发射器是设置于所述地理区域内的所有无线电频率发射器的子集;以及

确定所述移动设备在所述地理区域内的位置;

其中在所述移动设备以简化格式来接收所述信息,并且在于所述移动设备检测至少一个无线电频率发射器之前,所述全球位置和标识符已存储在所述移动设备上。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述简化格式基于网格结构,所述网格结构具有多边形形状的单元。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于:所述多边形形状的单元的节点包括唯一标识符,所述唯一标识符得自与所述节点相关联的多个无线电频率发射器的其中一个的无线电频率发射器地址,并且所述唯一标识符是所述无线电频率发射器地址的压缩形式。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于:确定移动设备的位置包括在标识符与所述唯一标识符中的其中一个相匹配时,返回多边形形状的单元的其中一个的中心的位置。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:包括当所述移动设备位于所述地理区域的边界附近时,请求与设置于邻接地理区域内的多个无线电频率发射器相关联的进一步信息,所述多个无线电频率发射器是设置于所述邻接地理区域内的所有无线电频率发射器的子集。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述信息从服务器接收。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述信息从所述移动设备的存储器接收。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:在所述信息不再是当前信息时,接收信息更新。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:通过与在所述移动设备上检测到的至少一个无线电频率发射器相关的数据来更新所述信息。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于:所述信息更新填充所有信息字段。

11. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于:所述信息更新填充一些信息字段。

12. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述多个无线电频率发射器中的至少一个是 WiFi 网络的接入点。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于:所述多个无线电频率发射器中的至少一个是 IEEE802 无线网络的接入点。

14. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述多个无线电频率发射器中的至少一个是蜂窝无线网络中的基站。

15. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述多个无线电频率发射器包括一种以上类型的无线电频率发射器技术。

16. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:包括发送所述信息至另一移动设备。

17. 一种移动设备,其包括:

用于检测至少一个无线电频率发射器的无线通信系统;

与所述无线通信系统通信的处理器,以便:

接收与设置于地理区域内的多个无线电频率发射器相关联的信息,所述多个无线电频率发射器是设置于所述地理区域内的所有无线电频率发射器的子集,并且译解信息以提供所述多个无线电频率发射器的全球位置和标识符;以及

在检测到所述至少一个无线电频率发射器时,将与所述至少一个无线电频率发射器相关联的标识符与所述多个无线电频率发射器的全球位置和标识符作比较,以确定所述移动设备在所述地理区域内的位置;

其中以简化格式来接收所述信息,并且在检测所述至少一个无线电频率发射器之前,所述全球位置和标识符已存储在所述移动设备上。

18. 根据权利要求 17 所述的移动设备,其特征在于:所述多个无线电频率发射器的至少一个是 WiFi 网络的接入点。

19. 根据权利要求 17 所述的移动设备,其特征在于:所述多个无线电频率发射器的至少一个是蜂窝无线网络中的基站。

20. 根据权利要求 17 所述的移动设备,其特征在于:所述多个无线电频率发射器包括一种以上类型的无线电频率发射器技术。