

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04Q 7/38 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680036750.8

[43] 公开日 2008年10月8日

[11] 公开号 CN 101283617A

[22] 申请日 2006.8.10

[21] 申请号 200680036750.8

[30] 优先权

[32] 2005.8.10 [33] US [31] 60/707,209

[32] 2005.12.21 [33] US [31] 60/753,259

[86] 国际申请 PCT/US2006/031497 2006.8.10

[87] 国际公布 WO2007/022005 英 2007.2.22

[85] 进入国家阶段日期 2008.4.2

[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 亚历山大·格吉克

马诺杰·M·德什潘德

尼基尔·贾因 桑吉夫·南达

[74] 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责
任公司
代理人 刘国伟

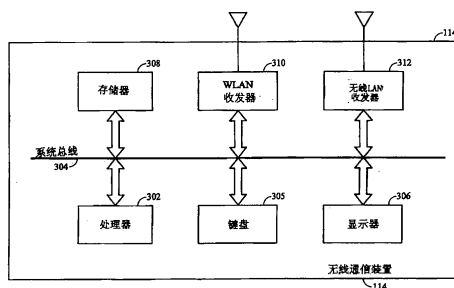
权利要求书4页 说明书11页 附图6页

[54] 发明名称

用于为无线网络创建指纹的方法和设备

[57] 摘要

本发明针对于一种无线通信装置和使用所述装置的方法。可通过存取存储器中的信息来使用所述无线通信装置，所述信息与第一通信网络有关。所述信息连同来自第二通信网络的一个或一个以上参考信号一起用于确定所述无线通信装置是否在所述第一通信网络的附近。



1. 一种无线通信装置，其包括：
处理器，其经配置以基于来自第二通信网络的一个或一个以上参考信号来创建与第一通信网络的位置有关的信息；以及
存储器，其经配置以存储所述信息。
2. 根据权利要求1所述的无线通信装置，其中所述信息包括所述第一通信网络的指纹。
3. 根据权利要求2所述的无线通信装置，其中所述指纹包括所述一个或一个以上参考信号的相位信息。
4. 根据权利要求3所述的无线通信装置，其中所述指纹包括所述一个或一个以上参考信号的相位偏差信息，所述相位偏差信息与所述第一通信网络中的接入点的覆盖区域的虚拟大小有关。
5. 根据权利要求2所述的无线通信装置，其中所述指纹包括所述一个或一个以上参考信号的信号强度信息。
6. 根据权利要求5所述的无线通信装置，其中所述指纹包括所述一个或一个以上参考信号的信号强度偏差信息，所述信号强度偏差信息与所述第一通信网络中的接入点的覆盖区域的虚拟大小有关。
7. 根据权利要求2所述的无线通信装置，其中所述指纹包括所述第一通信网络中的接入点的操作频率。
8. 根据权利要求1所述的无线通信装置，其中所述处理器进一步经配置以通过响应于用户起始的搜索检测所述第一通信网络、使用来自所述第二通信网络的所述一个或一个以上参考信号建立所述第一通信网络的指纹且将所述指纹存储在所述存储器中来在所述存储器中创建所述信息。
9. 根据权利要求1所述的无线通信装置，其中所述处理器进一步经配置以通过在由所述处理器起始的搜索期间检测所述第一通信网络、使用来自所述第二通信网络的所述一个或一个以上参考信号建立所述第一通信网络的指纹且将所述指纹存储在所述存储器中来在所述存储器中创建所述信息。
10. 根据权利要求9所述的无线通信装置，其中所述处理器进一步经配置以在用户在所述无线通信装置上打电话时起始所述搜索。
11. 根据权利要求9所述的无线通信装置，其中所述处理器进一步经配置以起始所述搜

索。

12. 根据权利要求 11 所述的无线通信装置,其中所述处理器进一步经配置以检测所述无线通信装置是静止的还是运动的,并仅在确定所述无线通信装置是静止的之后才起始所述搜索。
13. 根据权利要求 11 所述的无线通信装置,其中所述处理器进一步经配置以检测所述无线通信装置是静止的还是运动的,并仅在确定无线通信装置自从所述处理器的前一不成功搜索以来已经移动之后才起始所述搜索。
14. 根据权利要求 1 所述的无线通信装置,其中所述处理器进一步经配置以在自从所述处理器最后接入所述第一通信网络以来已经过去一段时间之后从所述存储器删除所述信息。
15. 根据权利要求 1 所述的无线通信装置,其中所述第一无线通信网络是无线 LAN,且所述第二无线通信网络是 WAN。
16. 一种包含可由一个或一个以上处理器执行的指令的计算机可读媒体,所述指令包括:
 - 用于基于来自第二通信网络的一个或一个以上参考信号来创建与第一通信网络的位置有关的信息的指令;以及
 - 用于将所述信息存储在存储器中的指令。
17. 一种通信方法,其包括:
 - 基于来自第二通信网络的一个或一个以上参考信号来创建与第一通信网络的位置有关的信息;以及
 - 将所述信息存储在存储器中。
18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中创建所述信息包括创建所述第一通信网络的指纹。
19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中创建所述指纹包括创建所述一个或一个以上参考信号的相位信息。
20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中创建所述指纹包括创建所述一个或一个以上参考信号的相位偏差信息,所述相位偏差信息与所述第一通信网络中的接入点的覆盖区域的虚拟大小有关。
21. 根据权利要求 18 所述的方法,其中创建所述指纹包括创建所述一个或一个以上参考信号的信号强度信息。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其中创建所述指纹包括创建所述一个或一个以上参考信号的信号强度偏差信息，所述信号强度偏差信息与所述第一通信网络中的接入点的覆盖区域的虚拟大小有关。
23. 根据权利要求 17 所述的方法，其进一步包括检测所述第一通信网络并使用来自所述第二通信网络的所述一个或一个以上参考信号来建立所述第一通信网络的指纹。
24. 根据权利要求 23 所述的方法，其进一步包括在用户打电话时起始搜索以检测所述第一通信网络。
25. 根据权利要求 24 所述的方法，其进一步包括检测无线通信装置是静止的还是运动的，且其中起始所述搜索包括在确定所述无线通信装置是静止的之后起始所述搜索。
26. 根据权利要求 24 所述的方法，其进一步包括检测无线通信装置是静止的还是运动的，且其中起始所述搜索包括在确定所述无线通信装置自从前一不成功搜索以来已经运动之后起始所述搜索。
27. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述第一无线通信网络是无线 LAN，且所述第二无线通信网络是 WAN。
28. 一种无线通信设备，其包括：

用于基于来自第二通信网络的一个或一个以上参考信号来创建与第一通信网络的位置有关的信息的装置；以及

与所述装置耦合的存储器，其存储所述信息。
29. 根据权利要求 28 所述的无线通信设备，其中所述用于创建所述信息的装置包括用于创建所述第一通信网络的指纹的装置。
30. 根据权利要求 29 所述的无线通信设备，其中所述用于创建所述指纹的装置包括用于创建所述一个或一个以上参考信号的相位信息的装置。
31. 根据权利要求 30 所述的无线通信设备，其中所述用于创建所述指纹的装置包括用于创建所述一个或一个以上参考信号的相位偏差信息的装置，所述相位偏差信息与所述第一通信网络中的接入点的覆盖区域的虚拟大小有关。
32. 根据权利要求 29 所述的无线通信设备，其中所述用于创建所述指纹的装置包括用于创建所述一个或一个以上参考信号的信号强度信息的装置。
33. 根据权利要求 32 所述的无线通信设备，其中所述用于创建所述指纹的装置包括用于创建所述一个或一个以上参考信号的信号强度偏差信息的装置，所述信号强度偏

差信息与所述第一通信网络中的接入点的覆盖区域的虚拟大小有关。

34. 根据权利要求 28 所述的无线通信设备，其进一步包括用于检测所述第一通信网络的装置，以及用于使用来自所述第二通信网络的所述一个或一个以上参考信号来建立所述第一通信网络的指纹的装置。
35. 根据权利要求 34 所述的无线通信设备，其中所述用于检测的装置包括用于在用户打电话时起始搜索的装置。
36. 根据权利要求 28 所述的无线通信设备，其中所述第一无线通信网络是无线 LAN，且所述第二无线通信网络是 WAN。

用于为无线网络创建指纹的方法和设备

在 35 U.S.C. §119 下主张优先权

本专利申请案主张 2005 年 8 月 10 日申请的题为“ASSISTED WIRELESS NETWORK ACCESS POINT SEARCH IN WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS”的第 60/707,209 号临时申请案以及 2005 年 12 月 21 日申请的题为“METHOD AND APPARATUS FOR CREATING A FINGERPRINT FOR A WIRELESS NETWORK”的第 60/753,259 号临时申请案的优先权，所述临时申请案转让给本发明的受让人并明确地以引用方式并入本文中。

技术领域

本发明大体上涉及电信，且尤其涉及用以为无线网络创建指纹的系统和方法。

背景技术

对无线信息服务的需求已经导致发展不断增加数目的无线网络。CDMA2000 1x 恰好是提供电话和数据服务的无线网络的一个实例。CDMA2000 1x 是使用码分多址 (CDMA) 技术的由第三代合作伙伴计划 2 (3GPP2) 发行的无线标准。CDMA 是允许多个用户使用扩展频谱处理来共享共用通信媒体的技术。

在欧洲通常采用的具有竞争力的无线网络是全球移动通信系统 (GSM)。不同于 CDMA2000 1x，GSM 使用窄带时分多址 (TDMA) 来支持无线电话和数据服务。

一些其它无线网络包含：通用分组无线业务 (GPRS)，其支持具有适合于电子邮件和网页浏览应用的数据速率的高速数据服务；以及通用移动通信系统 (UMTS)，其可针对音频和视频应用传递宽带语音和数据。

通常可认为这些无线网络是采用蜂窝式技术的广域网。蜂窝式技术是基于其中将地理覆盖区域划分为若干小区的拓扑学。在这些小区的每一者内是与移动用户通信的固定基站收发台 (BTS)。在地理覆盖区域中通常采用基站控制器 (BSC) 来控制 BTS 并以适当的网关介接到各种分组交换和电路交换网络。

随着对无线信息服务的需求持续增加，移动装置正在发展以支持集成语音、数据和串流媒体，同时提供蜂窝式 WAN 与无线局域网 (LAN) 之间的无缝网络覆盖。无线 LAN 通常使用标准协议在相对较小的地理区域中提供电话和数据服务，所述标准协议例如为

IEEE 802.11、蓝牙、家庭 RF、超宽带（UWB）或类似协议。可在办公大楼、家庭或公共场所提供 LAN。

无线 LAN 的存在提供了在蜂窝式 WAN 中通过使用无线 LAN 的基础结构将蜂窝式通信扩展到未经许可的频谱来增加用户容量的特有机会。然而，应采取预防措施以防止在移动装置搜索无线 LAN 时产生过量功率消耗。对移动装置附近所有无线 LAN 的连续搜索可能由于必须扫描的不同频带的巨大数目而显著减少电池寿命。此外，可通过连续搜索找到的一些无线 LAN 可能出于多种原因而对移动装置没有意义。因此，此项技术中需要一种能够用最少的搜索时间在 WAN 中定位无线 LAN 的移动装置。

发明内容

本发明揭示一种无线通信装置的一个方面。所述无线通信装置包含：处理器，其经配置以基于来自第二通信网络的一个或一个以上参考信号来创建与第一通信网络的位置有关的信息；以及存储器，其经配置以存储所述信息。

本发明揭示实施可由一个或多个处理器执行的指令程序以执行通信方法的计算机可读媒体。所述指令可包括用于基于来自第二通信网络的一个或一个以上参考信号来创建与第一通信网络的位置有关的信息的指令，以及用于将所述信息存储在存储器中的指令。

本发明揭示一种通信方法。所述方法包含基于来自第二通信网络的一个或一个以上参考信号来创建与第一通信网络的位置有关的信息，以及将所述信息存储在存储器中。

本发明揭示一种通信设备。所述设备包含用于基于来自第二通信网络的一个或一个以上参考信号来创建与第一通信网络的位置有关的信息的装置，以及存储由所述装置创建的信息的存储器。

应了解所属领域的技术人员从以下具体实施方式中将容易明白本发明的其它实施例，其中仅借助于说明来展示和描述本发明的各个实施例。将认识到，本发明能够具有其它和不同的实施例，且其若干细节能够在各种其它方面作出修改，所有这些都不脱离本发明的精神和范围。因此，附图和具体实施方式应视为在本质上是说明性的而不是限制性的。

附图说明

在附图中借助于实例而不是限制来说明无线通信系统的各个方面，其中：

图 1 是其中分散有若干无线 LAN 的 WAN 的概念图；

图 2 是其中分散有多个小区和若干无线 WAN 的 WAN 的概念图；

图 3 是无线通信装置的简化框图；

图 4 是说明无线 LAN 中的接入点的虚拟位置的概念图；

图 5 是用于创建位置信息的过程的概念图；以及

图 6 是无线通信装置的另一简化框图。

具体实施方式

下文结合附图陈述的具体实施方式希望作为对本发明各个实施例的描述，且不希望表示其中可实践本发明的仅有实施例。具体实施方式出于提供对本发明的详尽理解的目而包含具体细节。然而，所属领域的技术人员将明白，可在没有这些具体细节的情况下实践本发明。在一些实例中，以框图形式展示众所周知的结构和组件，以便避免混淆本发明的概念。

在以下具体实施方式中，将在无线通信装置在蜂窝式 WAN 中搜索无线 LAN 的上下文中描述各种概念。将描述能够在具有 IEEE 802.11 能力的 CDMA2000 1x 网络中进行操作的无线装置的具体实例，然而，所属领域的技术人员将容易了解，这些实例中的原理可扩展到能够接入多个网络的其它无线装置。举例来说，无线装置可经配置以搜索覆盖 GSM 网络的 WCDMA 网络。因此，对能够与 IEEE 802.11 网络通信的蜂窝式 CDMA 装置或任何其它具体实施例的任何参考都仅希望说明本发明的各个方面，其中应了解这些方面具有较广范围的应用。

图 1 是蜂窝式 WAN 的概念图。蜂窝式 WAN 100 可采用任意数目的小区来提供在地理区域上的无线覆盖。可在 WAN 100 的每一小区中提供 BTS 以提供与无线通信装置的空中接口。BSC 可用于管理和协调 WAN 100 中的 BTS，并提供与各种基于分组和电路交换网络的接口。为了说明目的，图 1 中展示单个小区，其中 BTS 102 在 BSC 104 的控制下服务所有无线装置。移动交换中心（MSC）106 可用于向公共交换电话网络（PSTN）108 和因特网 112 提供网关。

若干无线 LAN 分散在整个蜂窝式 WAN 100 中。为了说明目的，展示三个无线 LAN 110a 到 110c。无线 LAN 110a 到 110c 可以是 IEEE 802.11 网络或任何其它合适的网络。每一无线 LAN 110a 到 110c 包含一个或一个以上对因特网 112 的接入点（未图示）。MSC 106 或移动网关（MGW）116 可用于将无线 LAN 110a 到 110c 介接到 PSTN 108。无线通信装置 114 可通过 WAN 100 中的无线 LAN 或者一个或一个以上 BTS 接入连接到因特网 112 的其它 IP 装置。

无线装置 114 可以是能够进行蜂窝式 WAN 和无线 LAN 通信两者的任何合适装置，例如无线电话、个人数字助理（PDA）、膝上型计算机、个人计算机（PC）、收发器、调

制解调器、相机、游戏控制台等。随着无线装置 114 在整个蜂窝式 WAN 100 中移动，其可能穿过一个或一个以上无线 LAN 110a 到 110c 的覆盖范围。

原则上，无线装置 114 可通过在其移动通过蜂窝式 WAN 100 时连续搜索信标信号来检测每一无线 LAN 110a 到 110c 的存在。每当无线装置 114 检测到无线 LAN 时，其可决定是否切换到所述无线 LAN 以接入 PSTN 108。然而，此过程要求无线装置 114 扫描较宽频谱的频率并奉献大量处理器资源来支持所述搜索，从而导致功率消耗增加和电池寿命减少。

在功率消耗方面的较经济的方法是仅在无线装置 114 处于适合于接入的无线 LAN 附近时进行搜索。无线 LAN 是否适合于接入将是对每一无线装置为唯一的确定。举例来说，无线装置可确定无线 LAN 适合于接入，因为其部署在用户家中或其办公大楼中。同一用户可能被禁止接入商业竞争者的办公大楼或高度安全政府部门中的无线 LAN。在一些情况下，可能不需要接入用户在汽车中沿着公路行进时穿过的无线 LAN，所述无线 LAN 原本将允许不受禁止的接入。在后一种情况下，即使以及时方式进行对此类无线 LAN 的发现，在蜂窝式 WAN 与无线 LAN 之间的来回移交也可能会引入不合需要的等待时间并增加呼叫丢失的概率。

现将参看图 2 来描述仅当在其附近时搜索合适 WLAN 的无线装置的实施例。图 2 是具有多个小区的 WAN 的概念图。BTS 102a 到 102c 分别位于每一小区 202a 到 202c 中。每一 BTS 102a 到 102c 传输导频信号，所述导频信号可由无线装置 114 用以与一个或一个以上 BTS 进行同步并在一旦无线装置 114 与 BTS 同步时提供对所传输信号的相干解调。导频信号可以是扩展频谱信号，或任何其它类型的合适参考信号。在扩展频谱导频信号的情况下，每一者用相同 PN 码的不同相位偏移进行扩展。可通过将导频信号与共用时间参考（例如 Navstar 全球定位卫星导航系统）同步来维持相位关系。不同的相位偏移允许无线装置 114 区分所述三个 BTS 102a 到 102c。无线装置 114 通常与具有最强导频信号的 BTS 建立连接。

当无线装置 114 在整个蜂窝式 WAN 100 中移动时，其监视来自不同 BTS 102a 到 102c 的导频信号以辅助在无线装置 114 越过蜂窝式边界时发生的 BTS 移交。导频信号也可用于确定适合于由无线装置 114 接入的无线 LAN 的所在之处。举例来说，无线装置 114 可关于 WAN 100 在任何特定位置来观察 n 个具有可测量信号强度的 BTS 导频信号。这些导频信号可由两个向量 x_1, \dots, x_n 和 y_1, \dots, y_n 中的一者或两者表征，其中 x 是导频信号的信号强度且 y 是导频信号的信号相位。所述向量对在概念上是无线装置 114 的位置的

指纹或签名。可将此指纹与含有适合于接入的每一无线 LAN 的指纹的数据库进行比较。如果无线装置 114 在数据库中找到与其当前指纹匹配的指纹，那么其可使用包含在所述条目中的信息来搜索并接入相应的无线 LAN。

图 3 是说明无线装置的实例的简化框图。可用多种方式实施无线装置 114。在至少一个实施例中，无线装置 114 包含处理器 302，其经由系统总线 304 与许多外围装置通信。尽管为了解释无线装置 114 的操作的目的而将处理器 302 展示为单个实体，但所属领域的技术人员将了解可用一个或一个以上物理处理器实施处理器 302 的功能性。举例来说，可用支持各种软件应用程序的微处理器实施处理器 302。这些软件应用程序可用于控制和管理无线装置 114 的操作，以及提供与键盘 305 和显示器 306 的接口。处理器 302 也可包含执行某些处理功能的数字信号处理器 (DSP) (未图示)。或者，可用专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA)、可编程逻辑组件、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件等单独地或与微处理器和/或 DSP 组合来实施处理器 302。因此，将术语“处理器”广义解释为涵盖无线装置中能够处理数字基带信息的一个或一个以上实体。实施处理器 302 的方式将取决于特定应用和强加于整个系统的设计约束。所属领域的技术人员将认识到在这些环境下硬件、固件和软件配置的可互换性，以及如何最佳地针对每一特定应用实施所述功能性。

外围装置可包含存储器 308。可取决于具体应用和无线装置的总体设计约束以多种方式实施存储器 308。举例来说，存储器 308 可包含用于保持例如基本输入/输出系统 (BIOS) 和操作系统等大程序的非易失性永久存储媒体。这些程序可加载到随机存取存储器 (RAM) 中，所述 RAM 也是存储器 308 的一部分。由用户启动的软件应用程序也可从所述非易失性永久存储媒体处加载到 RAM 中。存储器 308 还可包含高速缓冲存储器以进一步增加处理器 302 的存储器存取速度。所属领域的技术人员将了解，本发明中使用的术语“存储器”包含任何合适的存储媒体，无论此存储媒体驻留在处理器 302 上、在处理器 302 外部还是分布在无线装置 114 内的任意数目的实体上。

无线装置 114 还可包含蜂窝式收发器 310 和无线 LAN 收发器 312。在无线装置 114 的至少一个实施例中，蜂窝式收发器 310 能够支持 CDMA2000 1x 通信，且无线 LAN 收发器 312 能够支持 IEEE 801.11 通信。在图 3 所示的实施例中，每一收发器 310、312 分别具有单独的天线 314、316，但收发器 310、312 可共享单个宽带天线，且可包括单个收发器或多个收发器。

处理器 302 可经配置以维持包含用于适合于由无线装置 114 接入的每一无线 LAN 的

指纹的数据库。所述数据库可维持在无线装置 114 中的某个非易失性存储媒体上，并在操作期间加载到 RAM、高速缓冲存储器和/或一般文件寄存器中。连同每一指纹，数据库还可包含相应无线 LAN 的身份和操作频率。

可以任意数目的方式来构造数据库。举例来说，可通过学习过程来构造数据库。在无线装置 114 的一个实施例中，所述学习过程可由用户起始。在此实施例中，无线装置 114 本身并不起始对未知无线 LAN 的搜索，但准许用户起始搜索。用户可通过在键盘 304 上进行一个或一个以上输入或通过按下无线装置 114 上的单独按键（未图示）来起始搜索。当用户起始搜索时，处理器 302 扫描无线 LAN 收发器 312 的频率以搜索来自接入点的信标信号。如果无线装置 114 检测到来自无线 LAN 的信标信号，那么可创建指纹并将其存储在数据库中。无线 LAN 的指纹是从由蜂窝式收发器 310 自所述 WAN 中的各个 BTS 接收的导频信号的列表创建的。以下展示无线 LAN 指纹的数据库实体的实例。

WAN ID	WLAN BSS ID	WLAN 频率	信号强度	强度偏差	相位	相位偏差
A	A ₁	F ₁	s ₁ (A ₁) ... s _n (A ₁)	d ₁ (A ₁) ... d _n (A ₁)	p ₁ (A ₁) ... p _n (A ₁)	q ₁ (A ₁) ... q _n (A ₁)

该表的第一列是指蜂窝式 WAN。尽管未论述，但本发明中描述的各个概念可扩展到具有多个蜂窝式 WAN 的通信系统。举例来说，在其本地网络地域以外或在外国漫游的无线装置可由除其本地服务提供商网络以外的网络服务。如果合适的无线 LAN 可由无线装置接入，那么所访问的 WAN 将列在此第一列中。第二列是指无线 LAN 的身份，例如无线 LAN 的接入点或接入点集合的 MAC 地址。通常，MAC 地址包含在由无线 LAN 中的接入点传输的信标信号中，且因此准备好用于无线装置 114。第三列是指当处理器 302 检测到来自接入点的信标信号时无线 LAN 收发器 312 被调谐到的频率。两个剩余列包含组成指纹本身的值。其包含由蜂窝式收发器 310 从所述 WAN 中的 n 个 BTS 接收的每一导频信号的信号强度和信号相位测量值。

构成指纹的导频信号的信号强度或信号相位可能具有变化（甚至对于同一位置）或难以用高度精确性测量的值。因此，可向数据库中建立裕度以有效地增加指纹的大小。此裕度由指纹中的“偏差”变量表示。下文针对数据库条目展示实例。

图 4 是说明在适合于接入的无线 LAN 附近的无线装置的概念框图。无线 LAN 110 包含位于与无线装置 114 相距某一距离处的接入点 302。围绕所述接入点 302 的区域 304 指示接入点 302 的虚拟位置。可通过增加偏差变量来放大接入点 302 的虚拟位置，且类

似地可通过减小偏差变量来缩小接入点 302 的虚拟位置。应用于信号强度和信号相位测量值的偏差量将依据特定应用和强加于系统的总体设计约束而变化。举例来说,较大偏差可反映较着重于检测无线 LAN 的设计决定,其代价为将触发对目标无线 LAN 的无用搜索的错误警告。换句话说,如果无线 LAN 的指纹中的偏差变量导致接入点 302 的显著较大虚拟位置,那么无线装置 114 可能确定其应当在其不处于信标信号的范围内时搜索并接入无线 LAN。然而,如果接入点的虚拟位置太小,那么可能的情况是即使无线装置 114 处于适合于接入的无线 LAN 附近,其也保持连接到蜂窝式 WAN。

代替刚才描述的学习方法或除此以外,可在用户处于合适的无线 LAN 附近期间在无线装置 114 上打电话时创建数据库条目。返回到图 3,处理器 302 在每次用户在无线装置 114 上打电话时扫描无线 LAN 收发器 312 的频率以搜索信标信号。如果处理器 302 检测到信标信号,那么其使用从 WAN 接收的 BTS 导频信号来创建无线 LAN 的指纹。指纹连同从信标信号获取的 MAC 地址和无线 LAN 收发器 312 的调谐频率接着可由处理器 302 存储在数据库中。

后一种方法的缺点在于,即使特定无线 LAN 对于无线装置 114 没有意义,也创建由处理器 302 发现的每个无线 LAN 的指纹并将其存储在数据库中。举例来说,在沿着公路移动的汽车中的用户可能不希望将他或她在打电话时碰巧穿过的无线 LAN 的指纹存储在数据库中。为了解决这种情况,处理器 302 可经配置以仅在处理器 302 在某一时间段内多次发现无线 LAN 时才用所述无线 LAN 的指纹更新数据库。更具体地说,当用户第一次在无线 LAN 附近在无线装置 114 上打电话时,处理器 302 定位信标信号并获取相应接入点的 MAC 地址。然而,代替创建指纹和更新数据库,处理器 302 仅仅将 MAC 地址记录在存储器 308 中,设置计数器,并给所述条目加时戳。下一次用户在同一无线 LAN 附近在无线装置 114 上打电话时,处理器 302 从信标信号获取 MAC 地址,并将 MAC 地址与存储器 308 中的现有日志条目进行比较。如果找到匹配,那么递增计数器并将其输出与阈值进行比较。如果计数器输出满足或超过阈值,那么处理器 302 创建所述无线 LAN 的指纹,并将所述指纹连同 MAC 地址和无线 LAN 收发器 312 的调谐频率一起存储在数据库中。另一方面,如果计数器输出不满足阈值,那么处理器 302 不更新数据库。如果自从加时戳以来过去了过量时间,那么在计数器输出达到阈值之前,递减计数器,且移除与旧条目相关联的时戳。

或者,处理器 302 可经配置以仅在处理器 302 在无线装置 114 静止期间发现无线 LAN 时用无线 LAN 的指纹更新数据库。此方法防止处理器 302 用汽车中的用户在打电话时碰

巧穿过的无线 LAN 的指纹更新数据库。无线装置 114 借以确定其是移动的还是静止的的方式可用多种形式实施。举例来说, 处理器 302 可监视由蜂窝式收发器 310 接收的导频信号的相位改变。如果导频信号的相位随着时间改变(其中假定标称的环境条件), 那么处理器 302 确定无线装置 114 是移动的, 且因此不用其可能发现的任何无线 LAN 的指纹更新数据库。另一方面, 如果导频信号的相位相对较稳定, 那么处理器 302 确定无线装置 114 是静止的。一旦作出此确定, 处理器 302 就扫描无线 LAN 收发器 312 的频率以搜索信标信号。如果成功, 那么处理器 302 从信标信号获取 MAC 地址, 使用来自 WAN 的 BTS 导频信号创建指纹, 并接着将此信息连同无线 LAN 收发器 312 的调谐频率一起输入到数据库中。

在所描述学习方法的扩展中, 如果在无线装置 114 静止的同时扫描无线 LAN 收发器 312 时尚未找到无线 LAN, 那么处理器 302 不重复所述扫描, 除非无线装置 114 已经从最后不成功的扫描移动了足够的距离, 且其确定无线装置 114 再次静止。此方法尤其可用于无线装置 114 缓慢移动的情况(例如, 用户正在购物中心闲逛), 且运动足够缓慢而使得其由于与触发无线 LAN 收发器 312 扫描的决定相关联的必要测量误差而表现为静止的。

可由处理器 302 采用的学习方法的另一实例涉及周期性搜索无线 LAN。可使用计时器来产生迫使处理器 302 进入搜索模式的周期性触发。在搜索模式中, 处理器 302 扫描无线 LAN 收发器 312 的频率以搜索来自接入点的信标信号。如果处理器 302 检测到信标信号, 那么其获取相应接入点的 MAC 地址, 使用来自 WAN 的 BTS 导频信号创建无线 LAN 的指纹, 并将此信息连同无线 LAN 收发器 312 的调谐频率一起输入到数据库中。早先论述的相同条件可强加于处理器 302 以防止用不适合于无线装置 114 接入的无线 LAN 更新数据库。

处理器 302 可进一步经配置以从数据库移除在扩展的时间段中尚未由无线装置 114 接入的无线 LAN 的指纹。可通过针对数据库中的每一指纹建立计数器或计时器来实施此功能。用于每一指纹的计数器或计时器可在每次其相应的无线 LAN 由无线装置接入时复位。在此实施方案中, 处理器 302 周期性地从数据库删除与计数器或计时器已经到期的无线 LAN 有关的所有信息。或者, 处理器 302 可在每次数据库中的每一指纹的相应无线 LAN 被接入时对所述指纹加时戳。通过此后一种方法, 处理器 302 维持实时时钟, 或可另外接收实时(例如, 从 WAN 接收), 并删除数据库中针对具有老化时戳的每一无线 LAN 的信息。

也可向无线装置 114 预先供应一个或一个以上无线 LAN 的指纹。也就是说,可在无线装置 114 由服务提供商启动时将无线 LAN 的指纹连同相应接入点的 MAC 地址和无线 LAN 的操作频率编程到数据库中。举例来说,当商会向其所有雇员发出无线呼叫时,预先供应可能是有用的。

返回到图 1,无线装置 114 根据 WAN 100 中的 BTS 导频信号维持其当前位置的指纹。此指纹随着无线装置 114 移动而改变。如早先论述的,从 n 个 BTS 导频信号创建的无线装置 114 的指纹可由两个向量 x_1, \dots, x_n 和 y_1, \dots, y_n 表征。使用合适的算法将无线装置 114 的指纹连续地或周期性地与数据库中的指纹进行比较以获得匹配。所使用的算法可依据性能参数和强加于系统的总体设计约束而变化。为了说明目的,下文提供算法的实例。

$$|x_i - s_i| < d_i \text{ 且 } |y_i - p_i| < q_i, \text{ 其中 } i = 1, \dots, n。$$

如果对于数据库条目的所有 n 个值来说均满足以上条件,那么无线装置 114 中的处理器接着检查以查看是否满足以下条件:

$$\text{SUM } |x_i - s_i| < X \text{ 或 } \text{SUM } |y_i - p_i| < Y, \text{ 其中 } X \text{ 和 } Y \text{ 是阈值。}$$

如果对于数据库条目满足后者条件中的任一者,那么无线装置 114 将无线 LAN 收发器调谐到适当的操作频率,并搜索具有适当 MAC 地址的信标信号。如早先论述的,针对每一无线 LAN 指纹将操作频率和 MAC 地址存储在数据库中。

一旦无线装置 114 定位了无线 LAN 110b,那么其在 IP 网络 112 上向服务器(未图示)发送移交请求。服务器向 MSC 106 发送移交消息。所述移交消息由 MSC 106 用来向 BTS 102 通知移交到无线 LAN 110b。服务器还向无线装置 114 发送移交命令。响应于所述移交命令,无线装置 114 打断与 BTS 102 的现有空中接口,并建立与无线 LAN 110b 中的接入点的新空中接口。一旦与无线 LAN 110b 中的接入点建立了新的空中接口,那么服务器发信号给 MSC 106 以指示移交完成。无线装置 114 现可使用无线 LAN 110b 支持蜂窝式服务。

无线装置 114 在由无线 LAN 110b 服务的同时可周期性地调谐到 WAN 中,并在处于无线 LAN 110b 覆盖区域的边界内的同时将无线 LAN 指纹中的参数与测量值进行比较。这些测量值可用于更新无线 LAN 110b 的指纹信息,(例如)以通过加宽相位偏差向量来调节边界。这些周期性测量的频率可在无线 LAN 信号较强时相对缓慢,且应随着信号变

弱而增加，从而可能指示无线 LAN 覆盖区域的边缘。

在无线装置 114 移动通过无线 LAN 110b 的覆盖区域时，其测量的无线 LAN 信号强度可作为与无线 LAN 接入点的距离、辐射路径上的障碍、天线辐射图案和其它因数的函数而变化。如果在无线装置 114 处测得的信号强度落到阈值以下，那么无线装置 114 可起始到蜂窝式 WAN 100 的返回移交。可由无线装置 114 通过在 IP 网络 112 上向服务器（未图示）发送移交请求来起始到蜂窝式 WAN 100 的返回移交。通过借助于在由无线 LAN 110b 服务的同时进行对 WAN 100 的偶然测量来维持与 WAN 100 同步，移动装置 114 知道在移交中将涉及的目标 BTS 或 BTS 集合。此信息被传递到服务器。服务器向 MSC 106 发送移交消息作为移交程序的一部分。移交消息由 MSC 106 用来寻找目标 BTS。目标 BTS 可以是图 1 所示的 BTS 102，或蜂窝式 WAN 100 中的任何其它 BTS。MSC 106 接着通知目标 BTS 准备用于移交的资源，并向服务器发送回移交命令。响应于所述移交命令，服务器指示无线装置 114 移动到目标 BTS。无线装置 114 通过打断与无线 LAN 110b 中的接入点的现有空中接口并建立与目标 BTS 的空中接口来完成此操作。一旦与目标 BTS 建立了空中接口，那么目标 BTS 就发信号给 MSC 106 以指示移交完成，且无线装置 114 继续使用蜂窝式 WAN 100。

图 5 是用于创建位置信息的过程的概念图。起始对第一通信网络的搜索（方框 500）。第一通信网络可以是 WLAN。当从无线通信装置经由 WAN 打电话时，可在无线通信装置处起始对第一通信网络的搜索。或者，搜索可以是周期性的，或基于一个或一个以上其它标准。在搜索起始之后，可检测 WLAN 网络的一个或一个以上接入点（方框 505）。在一些方面中，检测可基于在搜索时期期间从一个或一个以上接入点接收到信标。也可利用其它检测机制。

接着可产生接入点的位置信息（方框 510）。位置信息可包含指纹，其中包含信号强度、信号强度偏差、相位和/或相位偏差信息中的一者或一者以上。额外和替代信息（例如，包含频率和接入点的 BSS ID）也可用作位置信息的一部分。接着将所得信息存储在存储器中（方框 515）。

在没有检测到网络的情况下，过程终止。而且，应注意，对于位置信息的创建，方框 500 和 505 是可选的。

图 6 是无线通信装置的另一简化框图。用于创建位置信息的装置 610 与存储位置信息的存储器 615 耦合。位置信息可以是 WLAN 网络相对于 WAN 网络的位置信息中的任一者，如本文所述。在一些方面中，用于确定网络位置的装置 600（包含用于起始对网

络的搜索的装置 605) 可与用于创建位置信息的装置 610 耦合。

结合本文所揭示的实施例而描述的各种说明性逻辑块、模块、电路、元件和/或组件可用以下装置来实施或执行:通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑组件、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或其经设计以执行本文所述的功能的任何组合。通用处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可实施为计算组件的组合,例如 DSP 与微处理器的组合、多个微处理器、结合 DSP 核心的一个或一个以上微处理器或任何其它此类配置。

结合本文所揭示的实施例而描述的方法或算法可直接在硬件中实施,在由处理器执行的一个或一个以上指令中实施,或在上述两者的组合中实施。软件可作为一个或一个以上指令驻存在 RAM 存储器、快闪存储器、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移除盘、CD-ROM 或此项技术中已知的任何其它形式的存储媒体中。存储媒体可耦合到处理器,使得处理器可从存储媒体读取信息并将信息写入到存储媒体。在替代方案中,存储媒体可以与处理器成一体式。

提供前面的描述内容是为了使得所属领域的技术人员能够实践本文描述的各个实施例。所属领域的技术人员将容易明白对这些实施例的各种修改,且本文所界定的一般原理可应用于其它实施例。因此,不希望权利要求局限于本文所展示的实施例,而是应符合与语言权利要求书一致的完整范围,其中除非具体陈述,否则对元件的单数参考不希望表示“一个且只有一个”,而是希望表示“一个或一个以上”。所属领域的技术人员已知或稍后将知道的在本发明中描述的各个实施例的元件的所有结构和功能等效物明确地以引用方式并入本文中,且希望由权利要求书涵盖。而且,本文所揭示的任何内容均不希望贡献给公众,无论此揭示内容是否在权利要求书中明确陈述。除非使用短语“用于...的装置”明确陈述权利要求要素或在方法项的情况下使用短语“用于...的步骤”陈述权利要求要素,否则不应在 35 U.S.C. §112 第六章的条款下解释任何权利要求要素。

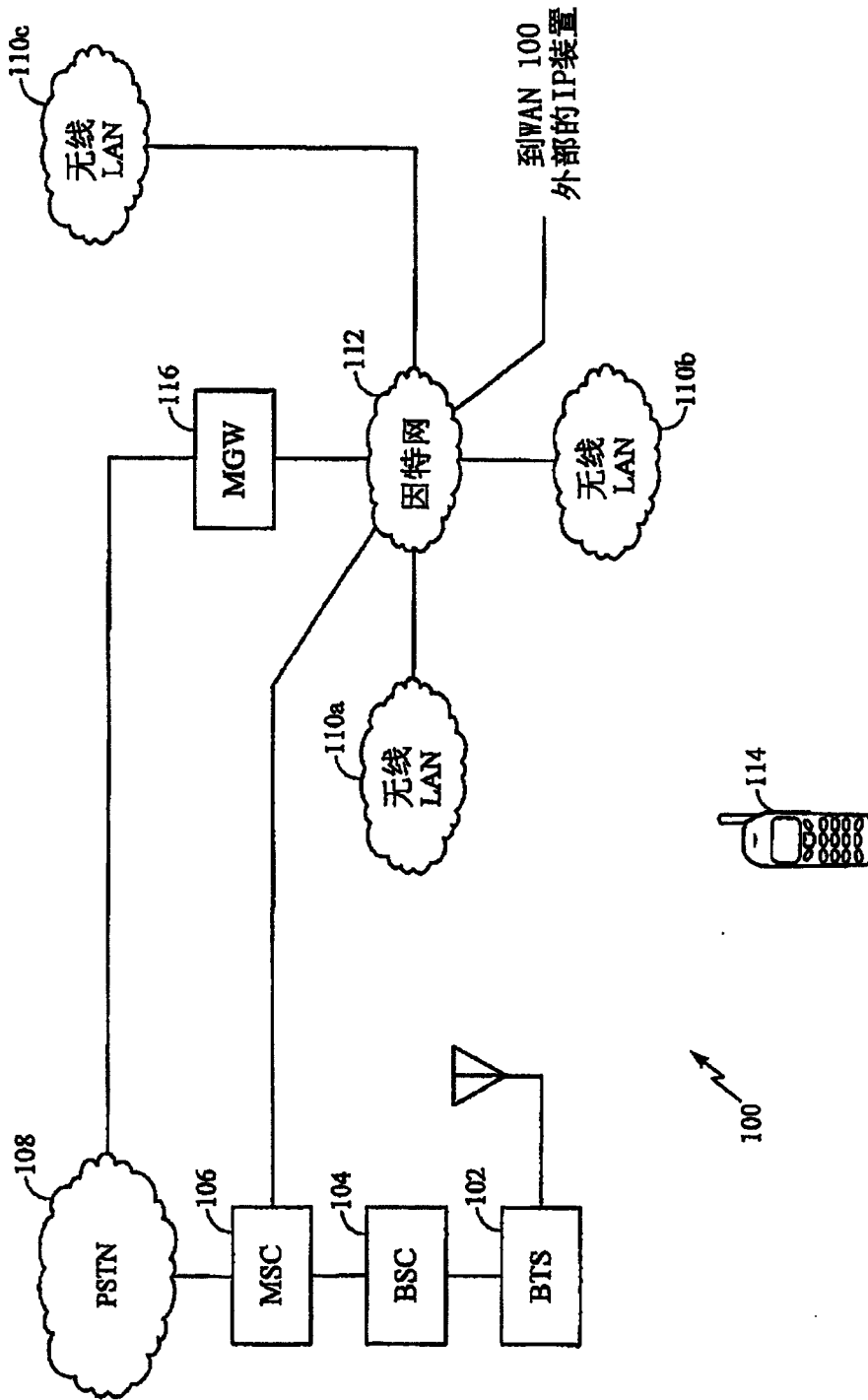


图1

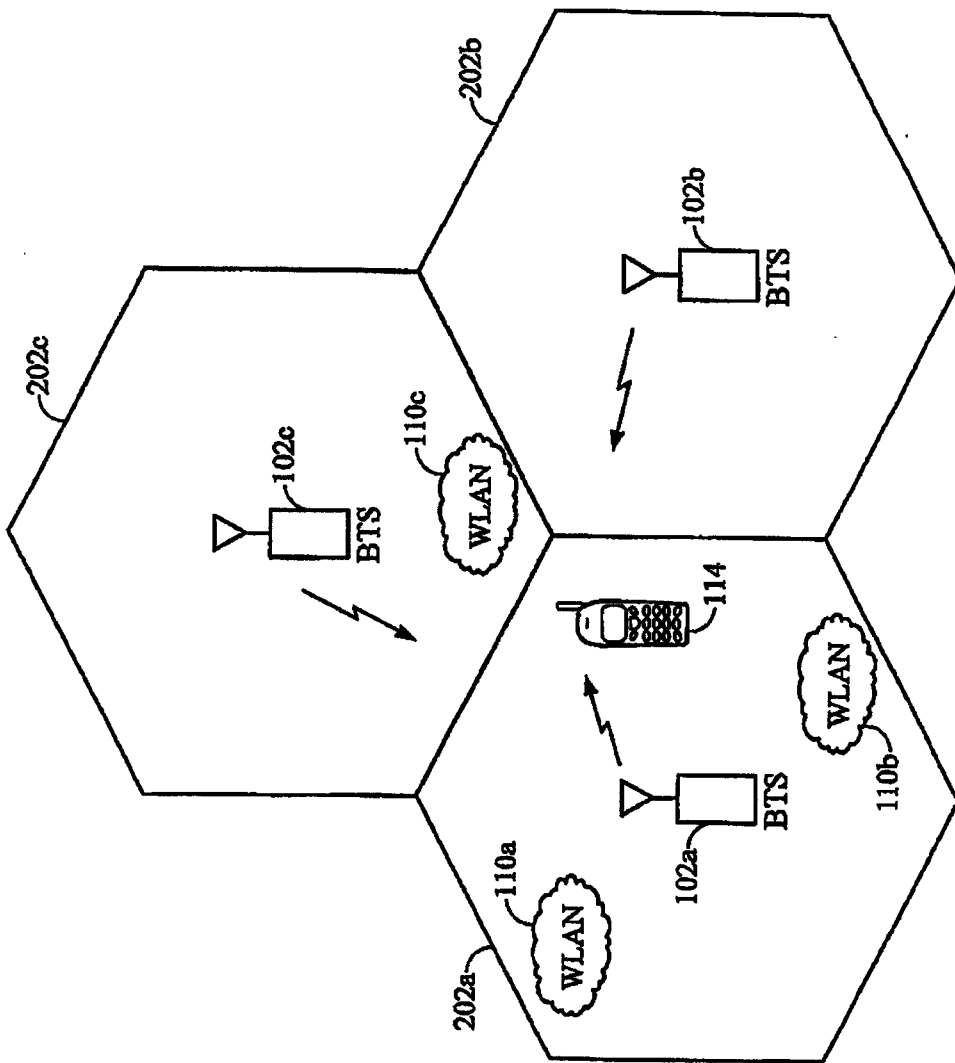


图2

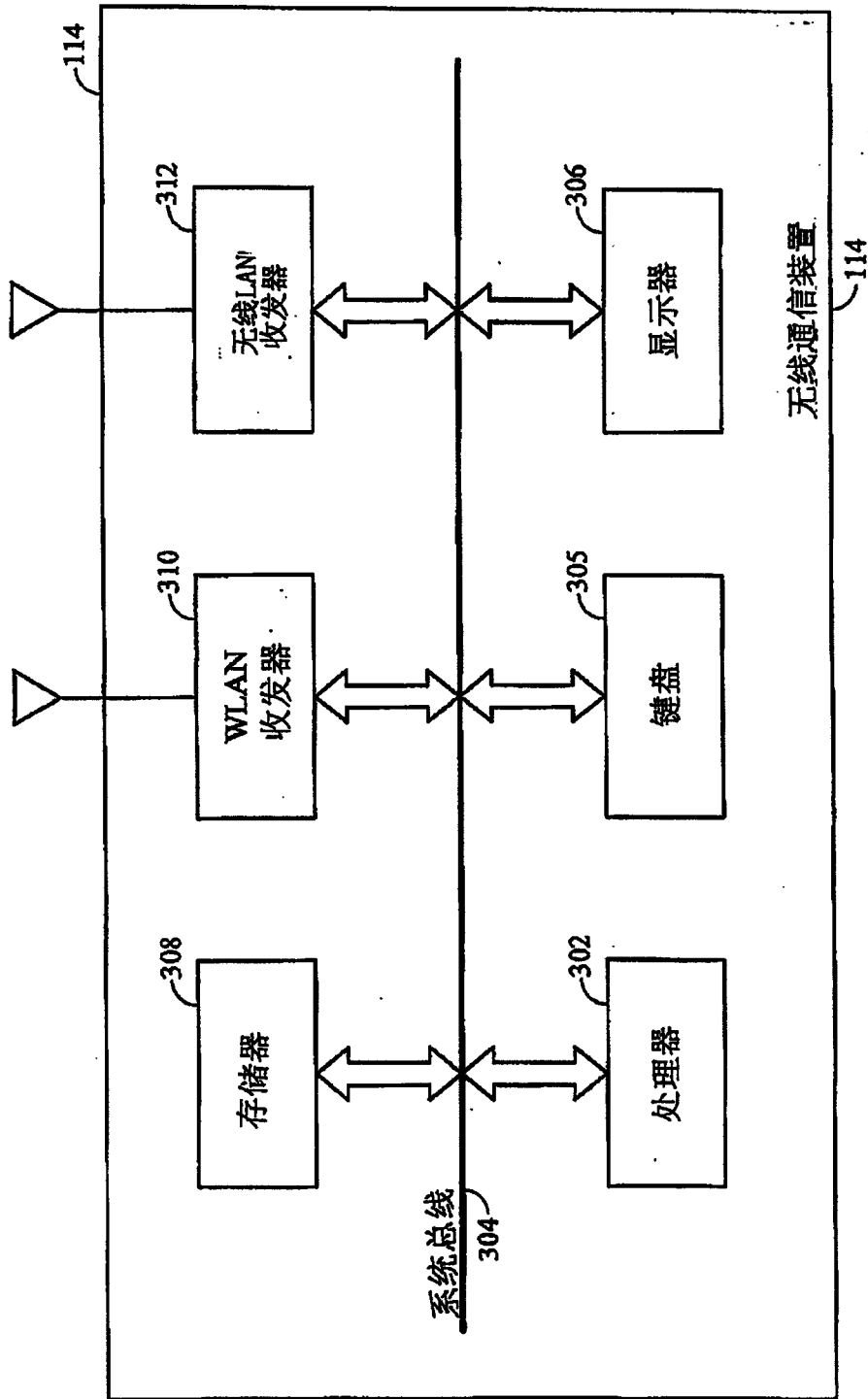


图3

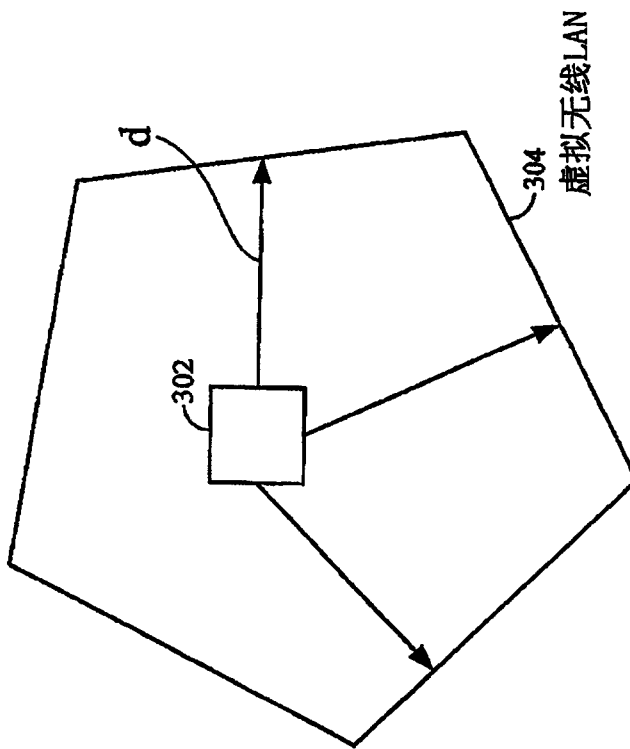
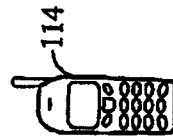


图4



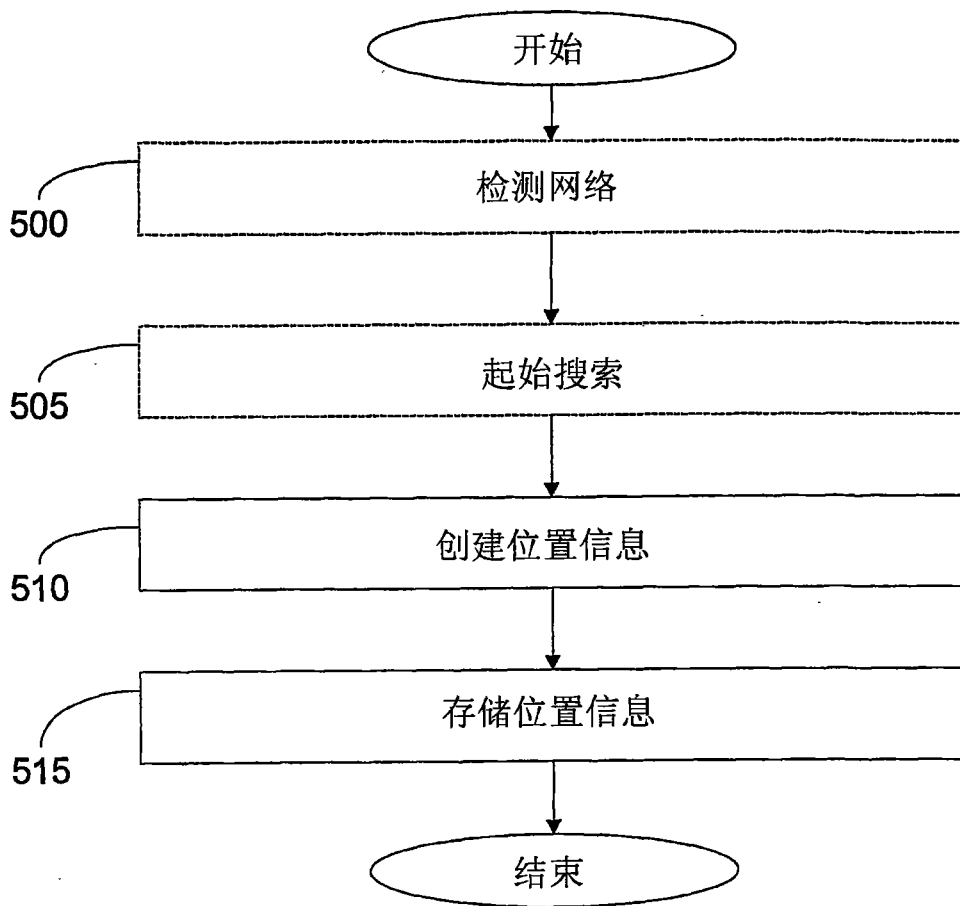


图5

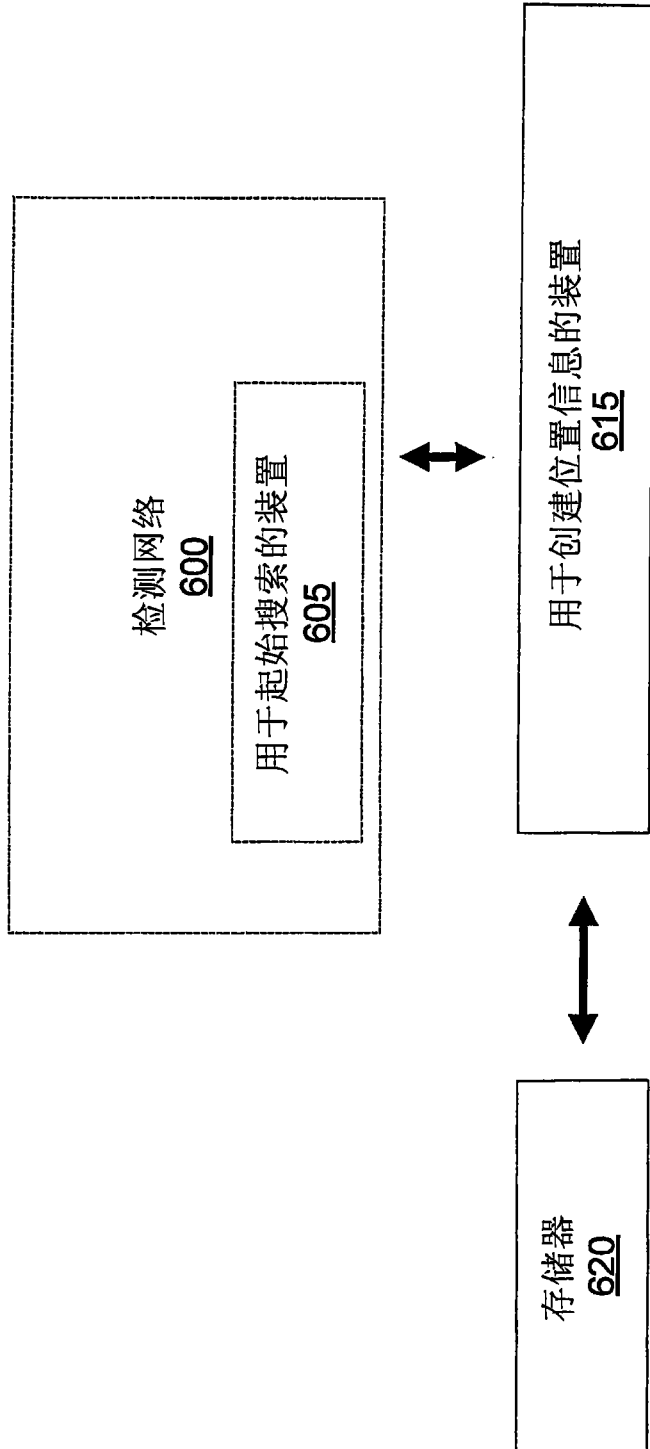


图6