

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101019444 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 10

(21) 申请号 200480029112. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004. 10. 05

H04W 64/00 (2009. 01)

(30) 优先权数据

10/679, 524 2003. 10. 06 US

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006. 04. 05

US 6085090 A, 2000. 07. 04, 说明书第 4 栏
第 5 段 - 第 5 栏第 1 段, 第 6 样第 2 段, 第 8 样第
41-58 行, 附图 1、2.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2004/033073 2004. 10. 05

CN 1276956 A, 2000. 12. 13, 全文.

审查员 郝悦

(87) PCT申请的公布数据

WO2005/036349 EN 2005. 04. 21

(73) 专利权人 讯宝科技公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 T · P · 刘易斯 R · A · 巴尔

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 钱慰民

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

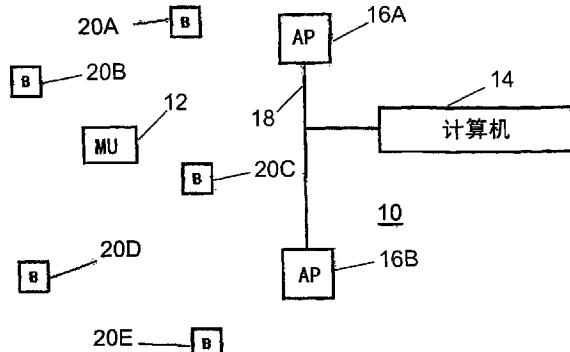
(54) 发明名称

用于改进的 WLAN 定位的方法和系统

(57) 摘要

使用无线局域网在区域内定位移动单元。在该区域内选择的固定位置处设有参考信号发送机。使用无线局域数据网络的第一选择的信道，使用该参考发送机发射参考信号。提供了具有将参考信号发送机发射的信号的信号特征与区域内的位置相联系的数据库的计算机。至少一个接入点耦合到计算机，并使用无线数据通信系统的不同于第一数据通信信道的一个或多个信道，在计算机和移动单元之间提供无线数据通信。在移动单元处接收选择的多个参考信号，并确定接收的参考信号的信号特征，使用上述的一个或多个数据通信信道，经由接入点把表示接收到的参考信号特征的数据发送给计算机。表示参考信号特征的数据在计算机处被接收，并且使用数据库确定移动单元的位置。

B 101019444



CN

1. 在使用无线局域网的区域内定位移动单元的一种方法,包括:

在所述区域内的选择的固定位置处提供参考信号发送机;

使用所述无线局域网的第一选择的信道,使用所述参考信号发送机发射参考信号;

提供具有将所述参考信号发送机发射的信号的信号强度特征与所述区域内的位置相联系的数据库的计算机;

提供至少一个耦合到所述计算机的接入点,并在使用所述无线局域网的不同于所述第一选择的信道的一个或多个信道的所述区域中,在所述计算机和至少一个移动单元之间提供无线数据通信;

在所述的至少一个移动单元接收多个所述参考信号,确定所述接收的参考信号的信号强度特征,并使用所述的一个或多个信道,经由所述至少一个接入点把表示所述接收的参考信号强度特征的数据和信标标识数据发送给所述计算机;以及

在所述计算机接收表示参考信号强度特征的所述数据和信标标识数据,并且使用所述数据库确定所述移动单元的位置。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述提供具有数据库的计算机包括提供将信号强度特征与所述区域内的位置相联系的数据库,且其中确定所述接收的参考信号的信号强度特征包括确定所述参考信号的接收的信号强度。

3. 如权利要求2所述的方法,其中所述无线局域网是 IEEE 标准 802.11 网络,且其中确定信号强度包括在所述至少一个移动单元处确定 RSSI 值。

4. 如权利要求1所述的方法,其中所述发射参考信号包括以选择的信标间隔周期性地发射参考信标信号。

5. 如权利要求4所述的方法,其中所述信标间隔被选择成对每一个所述参考信号发送机不同。

6. 如权利要求1所述的方法,其中响应于移动单元在所述第一选择的信道上发射的请求信号,发射所述参考信号。

7. 如权利要求1所述的方法,其中所述数据通信信道被选择成与所述第一选择的信道非重叠。

8. 如权利要求1所述的方法,其中所述参考信号发送机在所述第一选择的信道上接收信号,并且如果在所述第一选择的信道上检测到信号则延迟所述的参考信号发射。

9. 在使用无线局域网的区域内定位移动单元的一种系统,包括:

在所述区域内在选择的固定位置处设置的多个参考信号发送机,所述参考信号发送机被设置成使用所述无线局域网的第一选择的信道发射参考信号;

具有将所述参考信号发送机发射的信号的信号强度特征与所述区域内的位置相联系的数据库的计算机;

耦合到所述计算机的至少一个接入点,并在使用所述无线局域网的不同于所述第一选择的信道的一个或多个信道的区域中,在所述计算机和一个或多个移动单元之间提供无线数据通信;以及

至少一个移动单元,被设置成接收多个所述参考信号,确定所述接收的参考信号的信号强度特征,通过使用所述一个或多个数据通信信道,经由所述至少一个接入点把表示所述信号强度特征的数据和信标标识数据发送给所述计算机;

其中所述计算机被设置成接收表示信号强度特征的所述数据和信标标识数据并使用所述数据库确定所述移动单元的位置。

10. 如权利要求 9 所述的系统, 其中所述计算机具有将信号强度特征与所述区域内的位置相联系的数据库, 且其中所述移动单元被设置成确定所述参考信号的接收的信号强度。

11. 如权利要求 10 所述的系统, 其中所述无线局域网是 IEEE 标准 802.11 网络, 且其中所述移动单元被设置成使用 RSSI 功能确定信号强度。

12. 如权利要求 9 所述的系统, 其中所述参考信号发送机被设置成以选择的信标间隔周期性地发射作为参考信标信号的所述参考信号。

13. 如权利要求 12 所述的系统, 其中所述参考信号发送机被设置成以不同的信标间隔发射所述的参考信号信标。

14. 如权利要求 9 所述的系统, 其中所述参考信号发送机被设置成响应于 移动单元在所述第一选择的信道上发射的请求信号, 发射所述参考信号。

15. 如权利要求 9 所述的系统, 其中所述数据通信信道被选择成与所述第一选择的信道非重叠。

16. 如权利要求 9 所述的系统, 其中所述参考信号发送机被配置成在所述第一选择的信道上接收信号, 并且如果在所述第一选择的信道上检测到信号则延迟所述的参考信号发射。

用于改进的 WLAN 定位的方法和系统

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2003 年 10 月 6 日提出的、美国序列号为 10/679,524、题为“用于改进的 WLAN 定位的方法和系统 (Method and System for Improved wlanLocation) ”的优先权。

(1) 技术领域

[0003] 本发明涉及无线数据通信系统，尤其是涉及包括用于在该系统服务的区域内定位移动单元的设置的无线数据通信系统。

(2) 背景技术

[0004] 在微软研究公开的、由 Paramvir Bahl 和 Venkata N. Padmanabhan 所著的题为“对于用户定位和跟踪系统的增强 (Enhancements to the User Locationand Tracking System)”的文章中以及由相同作者所著的题为“在在建无线网络中的用户定位和跟踪系统 (User Location and Tracking System in an In-Building Radio Network) ”、标注日期为 1999 年 2 月的微软技术报告 MSR-TR-99-12 中描述了使用移动数据通信系统来执行用于定位移动单元的定位功能。

[0005] 在 2000 年 3 月 17 日提出的由本申请的受让人所拥有、以及通过引用包括在此的第 09/528,697 序列号共同未决的申请中，描述了遵循 IEEE 标准 802.11 的协议、但是使用 RF 端口和信元控制器的组合以执行典型的 802.11 数据通信系统的接入点的功能的系统。RF 端口执行较低水平的 MAC 功能，而信元控制器执行包括联合和漫游功能的较高水平的 MAC 功能。用于此处的术语“接入点”旨在包括诸如遵循 IEEE 标准 802.11 的协议和执行所有 MAC 功能的常规接入点，以及在包括的共同未决申请中描述的用信元控制器操作的 RF 端口。

[0006] 与使用无线局域网络系统来定位移动单元相关联的一个问题是定位功能会加在系统上的通信负担。在移动单元周期性地从用于定位的接入点或其它信标发送机收听信标信号的无源系统中，移动单元必须在诸如用于 IEEE 标准 802.11(b) 系统的 11 个信道的多个信道上监视信标信号。用于移动单元的相当多的工作时间从而花费在用于定位的无源监视诸如信标信号之类的信号的 11 个信道上。此外，该无源监视会减少移动单元能在功率节约模式中工作的时间量，从而缩短了电池寿命。大量的定位功能所需要的信标信号也会增加与数据通信功能的干扰。同样地，在响应移动单元发送的请求信号由参考信号发射机或接入点发射定位信号的装置中，该请求信号加入无线电背景，并会进一步加重媒体和对移动单元的电池要求的负担。

[0007] 本发明的目的是提供使用无线数据通信系统定位移动单元的改进的方法和系统。

(3) 发明内容

[0008] 依照本发明，提供了在使用无线局域网的区域内定位移动单元的一种方法。在该区域内在选择的固定位置设有参考信号发送机。参考信号发送机被设置成使用无线局域数

据网络的第一个选择的信道发射参考信号。提供了具有将参考信号发送机发射的信号的信号特征与区域内的位置相联系的数据库的计算机。提供了至少一个耦合到计算机的接入点，并在使用无线数据通信系统的不同于第一个数据通信信道的一个或多个信道的区域，在计算机和至少一个移动单元之间提供无线数据通信。移动单元接收选择的多个参考信号，并确定接收的参考信号的信号特征。通过使用不同于第一个选择的信道的一个或多个数据通信信道，经由接入点把表示信号特征的数据发送给计算机。表示信号特征的数据在计算机处被接收，并且使用数据库确定移动单元的位置。

[0009] 在优选设置中，计算机具有将信号强度特征与区域内的位置相联系的数据库。对于接收的参考信号所确定的信号特征可以是参考信号的信号强度。无线局域网可以是 IEEE 标准 802.11 网络，确定信号强度可以包括在移动单元处确定 RSSI 值。参考信号可以是周期性地发射的信标信号。不同的参考信号发送机可以用略微不同的信标间隔发射信标信号。或者，参考信号发送机可以被配置成要是检测到另一个参考信号发射则延迟发射。或者，可以响应移动单元在第一个选择的信道上发射的请求信号来发射参考信号。在一个优选设置中，第一个选择的信道与接入点使用的用于数据通信的信道是非重叠的。

[0010] 依照本发明，提供了在使用无线局域网的区域内定位移动单元的一种系统。在该区域内在选择的固定位置设有多个所选的参考信号发送机。参考信号发送机被设置成使用无线局域网络的第一个选择的信道发射参考信号。提供了具有将参考信号发送机发射的信号的信号特征与区域内的位置相联系的数据库的计算机。至少一个接入点耦合到该计算机，并在使用无线数据通信系统的不同于第一个数据通信信道的一个或多个信道的区域，在计算机和一个或多个移动单元之间提供无线数据通信。至少一个移动单元被设置成接收选择的多个参考信号，确定接收的参考信号的信号特征，通过使用不同于第一个选择的信道的一个或多个数据通信信道，经由至少一个接入点把表示参考信号特征的数据发送给计算机。计算机被设置成接收表示参考信号特征的数据并使用数据库确定移动单元的位置。

[0011] 依照本发明的优选实施例，计算机具有将信号强度特征与区域内的位置相联系的数据库。移动单元确定接受的参考信号的信号强度。无线局域网可以是 IEEE 标准 802.11 网络，使用在移动单元处的 RSSI 值可以确定信号强度。参考信号发送机可以被配置成以选择的信标间隔周期性地发射作为信标信号的参考信号，对不同的发送机选择的信标间隔可以不同。或者，参考信号发送机可以被配置成如果检测到另一个参考信号发射则延迟发射。或者，参考发送机可以响应于由移动单元使用第一个选择的信道发射的请求信号来发射参考信号。第一个选择的信道优选与由接入点使用的数据通信信道是非重叠的。

[0012] 依照本发明，提供了一种移动单元，该单元包括设置成使用第一个选择的信道接收参考信标数据信号和使用至少一个不同于第一个数据通信信道的数据通信信道来发射和接收数据信号的无线电单元。处理器被设置成确定在第一个选择的信道上接收的参考信标信号的接收的信号特征，产生表示接收的信号特征的数据并使无线电单元发射具有产生的数据的数据信息。

[0013] 在一个优选设置中，处理器被进一步设置成控制无线电单元以只在具有选择的持续时间的选择的周期性的时间间隔期间接收参考信标信号。在主动设置中，移动单元可以被设置成使用第一个选择的信道发送请求信号以及接收响应该请求信号的参考信号。第一个选择的信道优选与数据通信信道是非重叠的。

[0014] 为了更好地理解本发明，参照附图，在下面的描述中将涉及与本发明的其它和进一步的目的。在附属的权利要求中将指出本发明的范围。

(4) 附图说明

[0015] 图 1 是示出本发明的实施例的设置的框图；

[0016] 图 2 是示出依照本发明的信标发送机的实施例的框图；

[0017] 图 3 是示出可在图 1 的系统中使用的移动单元的第一实施例的框图；

[0018] 图 4 是示出可在图 1 的系统中使用的移动单元的第二实施例的框图。

(5) 具体实施方式

[0019] 参照用依照 IEEE 标准 802.11(b) 协议工作的无线数据通信系统操作的实施例将描述本发明。本领域技术人员将理解的是，本发明可用于依照其它协议工作的装置中。此外，在此使用的术语“移动单元”不是试图受限于依照无线数据通信协工作的移动单元，而是试图应用于其位置被跟踪的单元，包括可不具有数据通信功能的便携式客户购物终端、资产“标签”和跟踪设备。

[0020] 参照图 1，示出了无线数据通信网络 10 的设置，该通信网络可遵循 IEEE 标准 802.11(b) 协议。网络 10 包括可以被设置成经由一个或多个接入点 16A 和 16B 与计算机进行通信的移动单元 12，接入点 16A 和 16B 经由局域网 18 与计算机 14 相连接。熟悉这种系统的人将认识到该网络可包括一个以上的计算机，也可包括到广域网的入口、电话接口、因特网连接器以及用于数据通信的其它设备。

[0021] 图 1 的系统包括在期望放置诸如移动单元 12 之类的移动单元的整个区域分布的多个信标发送机 (B) 20A 到 20E (统称地用标号 20 指出)。在图 2 中示出了信标发送机 20 的一个典型的实施例。信标发送机 20 包括包含识别信标发送机的固定的信标信息的存储器 24。在任何系统安装中没有两个发送机会具有相同的信标标识。信标发送机 20 还包括由控制器 22 控制以周期性地发射固定的信标信息的无线电发射器 26。控制器 22 可以是可编程的微型计算机或简单的数字信号处理器，它被设置成周期性地，例如每秒钟五十次加电 (power up) 发射器 26，然后发射器发射存储在存储器 24 中的固定信息，该存储器可以是微处理器或控制器 22 的一部分。在发射后，发射器可以断电 (powered down) 且微型计算机或处理器 22 可以被转换到低功率工作。信标发送机 20 可以被设置成插入墙上的电气插座或从如同 2003 年 1 月 15 日提出的、序列号为 60/440,171 的共同未决申请中所描述的发光设备接受功率，该申请通过引用包括在此。或者，若使用较低的暂载率，则信标发送机 20 可以是电池供电的。

[0022] 由于信标发送机不接收信号，不必连续给发送机的无线电供电。此外，在可使用的电源或电池电源上工作，对装配和不需要安装的布线，信标发送机是便宜的。例如可以使用胶带将它们安装到墙壁或天花板。或者，可以将它们设置成插入电气插座。

[0023] 系统利用了把来自信标发送机的信号功率与待覆盖的区域内的位置联系起来的数据 15。能够用信标发送机建立的 RF 环境的初始测量来产生这样的数据库。

[0024] 移动单元 12 可以是带附加的软件以识别和记录从信标发送机 20 接收到的信标信号的信号电平的传统的 IEEE 标准 802.11 移动单元。由于该移动单元通常被设置成从接入

点 16A 和 16B 接收信标信号, 不需要附加的硬件。

[0025] 或者, 移动单元可以是不设置成使用 802.11 协议通信的单元。这种单元仅仅要求接收器实现依照本发明的定位系统。可以经由另一个通信系统传送或在内部存储位置数据, 以例如跟踪诸如看守人之类的人或公司车辆的活动。出于跟踪目的, 信号电平数据可以记录在存储器中用于以后的读出和处理。

[0026] 依照本发明, 信标发送机在网络的第一被选择的信道上发送参考信号, 而通信在不同于该系统的第一被选择的信道的其它信道上发生。例如, 在使用 IEEE 标准 802.11(b) 的系统中, 在美国它使用 11 个信道, 在信道 1 上发送信标信号, 而数据通信在信道 2 到 11 的一个或多个上发生。最好是, 第一被选择的信道与用于数据通信的信道是非重叠的。因此, 信标发送机 20 可以在信道 1 上发送信标或其它参考信号, 从而避免与移动单元 12 和接入点 16A 和 16B 之间的数据通信信号产生干扰, 移动单元 12 和接入点 16A 和 16B 之间的数据通信信号可以限制在非重叠信道 6 和 11。

[0027] 信标发送机被设置成周期性地发送信标信号, 例如在使用 1Mb/sec. 的数据速率时可以每隔 20 到 50 毫秒发送具有持续时间为 225 到 350 微秒的信标信号。在 11Mb/sec. 的数据速率时, 信标信号可以具有短至 22 微秒的持续时间。

[0028] 一般地说, 将信标发送机 20 称为参考信号发送机。在一个替换实施例中, 移动单元可以采取主动扫描, 并发送使参考发送机发送可以根据其定位的响应信息的请求信号。

[0029] 为了避免由参考信号发送机发送的信号之间的冲突, 发送机可以略有不同的时间间隔来操作。或者, 参考信号发送机可以包括载波探测器 27, 若检测到另一个载波, 该载波探测器 27 把发送机的操作延迟达一个选择的时限。

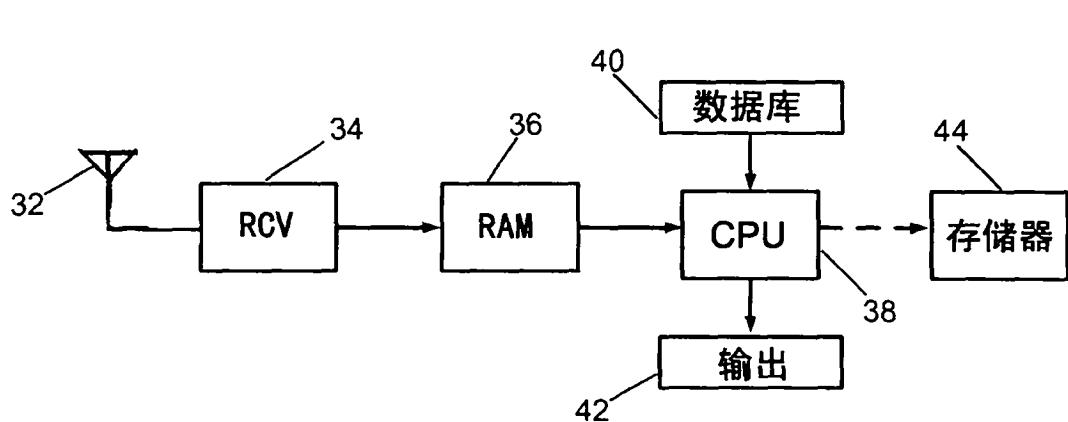
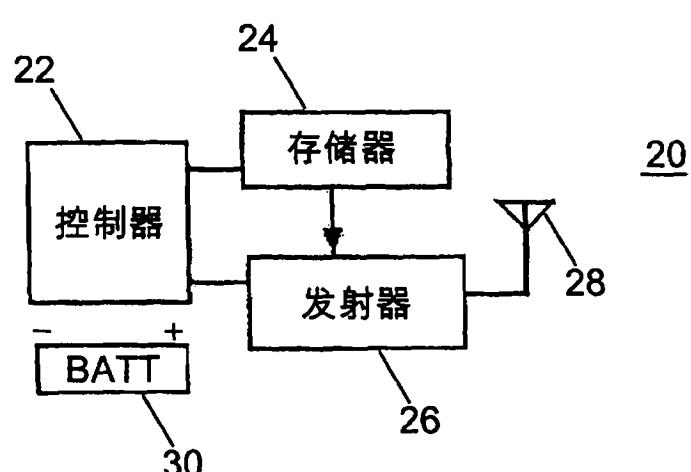
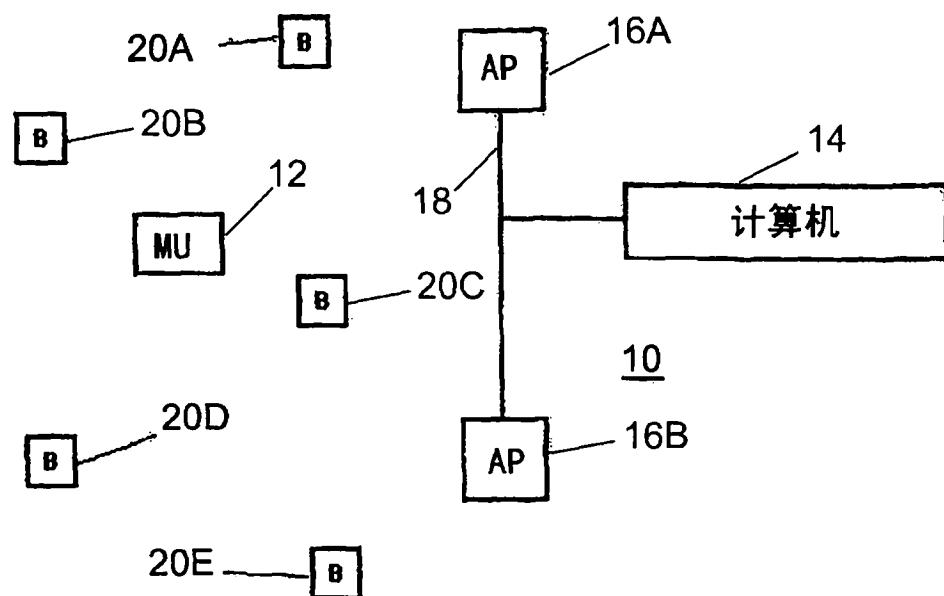
[0030] 图 3 是示出依照本发明的一个实施例的移动单元的设置的框图。在图 3 中示出的移动单元 12 被配置成处理对应于接收到的信号强度的信标信号的数据并不用与外部计算机进行通信来计算它的位置。单元 12 可以是依照 IEEE802.11 操作的移动单元的一部分, 或者, 可以是例如便携式电话设备、运动跟踪设备或资产“标签”。移动单元 12 包括用于接收提供给接收器 34 的信标信号的天线 32, 接收器 34 提取给出信标发送机标识的数据信息。接收器 34 另外还测定接收到的信号的强度并把与该强度相对应的数据提供给与信标发送机标识相联系的存储器 36。当从选择的许多信标(诸如三个或四个信标)接收到信标标识和信号强度数据时, 使该数据可用于 CPU 38, CPU 38 可以是使用存储在 RAM 36 或数据库 40 中的信标标识和信号强度数据来确定位置信息的微型计算机或可编程的数字信号处理器, 它使信标发送机的信号强度与位置相互关联。较佳的是, CPU 操作以选择的时间间隔, 例如, 每 2.5 秒, 通过仅供电接收器 34 以保存来自电池的能量。位置信息可以提供给输出设备 42, 输出设备可以是用于把位置数据发送给中央计算机的显示器或数据发送机。或者, 此外, 可把位置数据记录在存储器 44 中, 以例如记录看守人的活动和车辆的活动。CPU 38 可以提供带时间参考数据和位置数据的存储器 44 用于存储。或者, 可以将信号特征数据记录在移动单元中用于以后的访问和分析, 例如, 跟踪人员或资产的活动。

[0031] 在另一种设置中, 可以在中央计算机中提供处理, 在这种情况下移动单元仅仅把与接收到的信号强度和信标标识有关的数据周期性地或按要求中继到中央处理器。图 4 的移动单元 12' 被设置成在第一被选择的信道上使用天线 46 和接收器 48 从信标发送机 20 接收信标信号, 并把相应的信标标识数据和信号强度数据提供给发射器 50, 发射器 50 使用发

射天线 52 和不同于第一信道的数据通信信道把数据中继给计算机。天线 46 和 52 可以组合成单个天线。在使用图 4 的移动单元的系统中,与信标发送机和位置的信号强度相关联的数据库保持在计算机中,诸如与无线网络 10 相连接的计算机 14,用于计算移动单元 12' 的位置。

[0032] 在本领域的技术人员将认识到,该系统可使用信号强度比率计算作为绝对信号的计算的替换,用于计算移动单元的目的。

[0033] 虽然已经描述了所认为的本发明的最佳实施例,本领域技术人员将认识到,在不背离本发明的精神的情况下,可以对本发明做出其它和进一步的变化和修改,本发明旨在要求所有此类修改和变换的权利落入本发明的真实范围内。



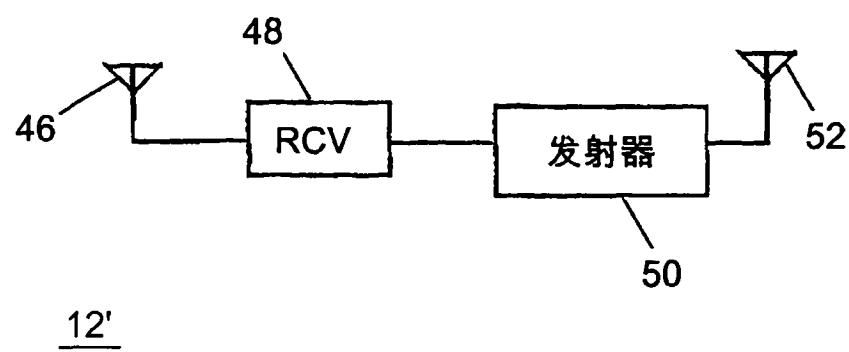


图 4