

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04Q 7/38 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03814750.5

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100418328C

[22] 申请日 2003.6.19 [21] 申请号 03814750.5

[30] 优先权

[32] 2002.6.24 [33] US [31] 10/178,871

[86] 国际申请 PCT/US2003/019094 2003.6.19

[87] 国际公布 WO2004/002185 英 2003.12.31

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.23

[73] 专利权人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 S·伍德 C·罗杰斯

[56] 参考文献

US5883598A 1999.3.16

US5515062A 1996.5.7

WO01/78326A2 2001.10.18

CN1254484A 2000.5.24

US6249252B1 2001.6.19

WO02/35766A2 2002.5.2

CN1269082A 2000.10.4

US6308073B1 2001.10.23

审查员 张仁杰

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 火惠颖

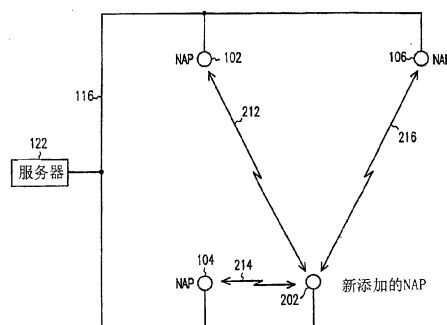
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称

无线网络接入点配置

[57] 摘要

本发明介绍了一种新添加的无线网络接入点配置，其可以测定新添加的无线网络接入设备的位置。通过在一个无线网络接入点设备处接收从至少三个已知位置发射的无线信号，其中将发射器移向所述至少三个已知位置以发射无线信号，然后根据所接收的无线信号测定所述至少三个已知位置和所述无线网络接入点设备之间的距离，最后和由所测定的距离求解无线网络接入点设备的位置。



1. 一种测定无线网络中接入点设备的位置的方法，其特征在于，包括：

在一个无线网络接入点设备处接收从至少三个已知位置发射的无线信号，其中将发射器移向所述至少三个已知位置以发射无线信号；

根据所接收的无线信号测定所述至少三个已知位置和所述无线网络接入点设备的每一个之间的距离；和

由所测定的距离求解无线网络接入点设备的位置。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，接收无线信号包括接收电磁脉冲。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述测定距离包括测量在无线网络接入点设备接收到的脉冲的到达时间。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述测定距离包括测量在无线网络接入点设备接收到的脉冲的到达角。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括对多个无线网络接入点设备中的每一个重复所列的动作。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

多次重复所述接收、测定、和求解步骤，以获得无线网络接入点设备的位置多个值；和

统计地处理所述多个值以获得无线网络接入点设备的位置的最终值。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述至少三个已知位置对应于在建筑物中的已知位置。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述至少三个已知位置对应于已知地理位置。

9. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述至少三个已知位置对应于多个其它无线网络接入点设备。

---

无线网络接入点配置技术领域

本申请涉及测定无线网络接入点的位置的方法和设备。

背景技术

无线网络允许移动网络节点不经过电线连接与网络相连。移动网络节点通常通过与无线网络接入点（NAP）设备通信与网络相连。一些无线网络利用单个 NAP，而其它网络采用多个 NAP。

为了上述原因及下述本领域的技术人员在阅读和理解本发明时显而易见的其它原因，在本领域中需要另外的用于无线网络的方法和装置。

发明内容

本发明旨在提供一种测定无线网络接入点的位置的新颖技术。

根据本发明的一种测定无线网络中接入点设备的位置的方法，包括：在一个无线网络接入点设备处接收从至少三个已知位置发射的无线信号，其中将发射器移向所述至少三个已知位置以发射无线信号；根据所接收的无线信号测定所述至少三个已知位置和所述无线网络接入点设备之间的距离；和由所测定的距离求解无线网络接入点设备的位置。

附图说明

图 1 示出无线网络的图；

图 2 示出具有新添加的网络接入点的无线网络；

图 3 示出网络接入点设备的图；

图 4 示出网络服务器的图；

图 5 示出在边界内安放的网络接入点设备的第一图；

图 6 示出在边界内安放的网络接入点设备的第二图；和

图 7, 8 和 9 示出根据本发明的各种实施例的流程图。

### 具体实施方式

在以下实施例的详细说明中，引用了通过示例示出可实施本发明的特定实施例的附图。在附图中，几幅图中的相同标号描述实质上相似的部件。详细地描述这些实施例以使得本领域的技术人员可以实施本发明。可以利用其它实施例，并可以在不偏离本发明的范围的情况下对其作出结构、逻辑和电改变。另外，应理解虽然本发明的各种实施例不相同，但不一定要相互排斥。例如：在一个实施例中描述的特定特征、结构或属性也可以包含在其它实施例中。因此以下的详细说明不是限定，而本发明的范围仅由所附的权利要求及这些权利要求的等同物所定义的。

以下将更详细地描述本发明的各种实施例。网络接入点设备可以由网络配置。配置可包括测定网络接入点设备的位置，并且还可以包括测定与边界相关的或与其它固定对象相关的网络接入点设备的位置。

图 1 示出无线网络的图。无线网络 100 包括服务器 122、网络接入点 (NAP) 102、104 和 106、移动网络节点 120、资产 140、和资产标签 142。接入点 102、104 和 106 通过媒体 116 与服务器 122 相耦合，且接入点 102、104 和 106 中的一个或多个通过无线链路 132、134 和 136 与节点 120 相耦合。接入点 102、104 和 106 及服务器 122 的组合为移动网络节点 120 和资产标签 142 提供服务。另外，在某些实施例中，节点 120 可以为其它节点（未示出），或为接入点 102、104 和 106 中的一个或多个提供网络服务。

无线网络 100 可以是允许节点用无线链路访问网络服务的任何类型网络。例如：在本发明的一些实施例中，无线网络 100 代表蜂窝电话网络，而在其它实施例中，无线网络 100 代表无线局域网 (WLAN) 或无线个人域网 (WPAN)。在另一些实施例中，网络 100 是为网络节点和接入点提供不同服务的组合的混合系统。例如：在一些实施例中，无线网络 100 为移动网络节点提供资产跟踪服务。媒体 116 可以是能在服务器 122 和接入点 102、104 和 106 之间提供数据通信路径的任何类型的信号传输媒体。范例包括但不限于：电线、光纤电缆和无线链路。

资产标签 142 可以是物理地附加在被跟踪的资产上的事项。例如：在由图 1 所示的实施例中，资产标签 142 附在资产 140 上。可以通过无线网络 100 跟踪资产标签 142 的位置，并可以将被跟踪的资产的位置传送至诸如移动网络节点 120 之类的网络节点。

移动网络节点 120 可以是能用无线链路访问网络服务的任何类型的网络节点。例如：节点 120 可以是蜂窝电话、计算机、个人数字助理（PDA）、或是可以用无线链路访问网络的任何其它类型的设备。在一些实施例中，节点 120 可以是提供无线数据和语音服务的蜂窝电话和计算机的组合。在其它实施例中，节点 120 可以是向对节点 120 访问的用户显示资产跟踪信息的设备。

一般来说，节点和接入点是能提供网络服务和/或接收网络服务的网络元件。例如：在蜂窝网络实施例中，接入点 102、104 和 106 可以是提供网络服务的蜂窝基站，而节点 120 可以是主要接收网络服务的蜂窝电话。又例如：在无线 LAN 实施例中，接入点 102、104 和 106 可以是提供和接收网络服务的计算机。本说明的其余部分描述了本发明的许多不同实施例，重点在无线 LAN 实施例。将重点放在无线 LAN 实施例是为了清楚，本领域的普通技术人员将理解本发明的实施例并不限于无线 LAN。

在运行中，无线网络 100 提供测定移动网络节点、资产标签和网络接入点的位置的能力。在整个说明书中将此能力称为“位置测定”。网络 100 通过使用无线链路 132、134 和 136 提供节点 120 的位置测定。网络 100 还通过使用无线链路 152、154 和 156 提供资产标签 142 的位置测定。下面将参照附图更详细地描述网络接入点的位置测定。将提供位置测定的网络称为“位置知悉网络”。无线网络 100 是通过使用各种无线链路提供节点 120、资产标签 142 和网络接入点的位置测定的位置知悉网络。

无线链路 132、134 和 136 提供节点 120 与接入点 102、104 和 106 之间的通信路径。无线链路 152、154 和 156 提供资产标签 142 与接入点 102、104 和 106 之间的通信路径。各种接入点将无线信号发送至无线链路上的节点 120 和资产标签 142 或从无线链路上的节点 120 和资产标签 142 接收无线信号，还并用媒体 116 将信号发送至服务器 122 或从服务器 122 接收信号。在一些实施例中，网络节点 120 仅用所示无线链路中的一条与网络通信，但多个网络接入点接收通过网络节点 120 传送的信号。

在一些实施例中，无线链路利用基于脉冲的射频（RF）协议提供节点 120、资产标签 142 和接入点 102、104 和 106 之间的通信。在这些实施例中，短 RF 脉冲是通过节点 120 和标签 142 传送的，且这些短 RF 脉冲是由接入点 102、104

和 106 接收的。在其它实施例中，无线链路利用基带调制协议（其中，希望传送的数据通过各种方式叠加在一个正弦载波信号上）。适合的基于脉冲的协议的一个例子是新兴的超宽带（UWB）协议（其中，低功率、短持续时间的脉冲是在无线链路上传送的）。在 Fullerton 等人于 2000 年 2 月 29 递交的美国专利：6,031,862 中描述了另一个合适的基于脉冲的协议的例子。在其它实施例中，各种无线链路利用数据调制正弦载波信号。可以将任何其它类型的无线协议用于无线链路。

从无线网络节点 120 接收到的信息可包括包含在从节点 120 接收到的信号中的任何信息。例如：该信号可以包含适于请求或提供网络服务的模拟或数字格式的语音信息或数据信息。从资产标签 142 接收到的信息还可包括任何类型的信息。例如：资产标签可以发送表示序列号的信息、资产说明或任何其它用于网络 100 的信息。

当接收无线信号时，各种接入点还可以收集描述无线信号的属性的信息。例如：在基于脉冲的实施例中，接入点可以收集脉冲到达时间信息以及到达角、脉冲振幅、脉冲持续时间和上升时间/下降时间信息。在正弦载波的实施例中，接入点可以收集中心频率、振幅、到达角、相位偏移或其它信息。一般来说，收集到的对接收到的信号的属性进行描述的信息可包括任何适于支持位置测定或资产跟踪的信息。例如：可以将脉冲到达时间信息和/或到达角信息用于测定与接入点 102、104 和 106 的位置相关的节点 120 或资产标签 142 的位置。又例如：还可以将接收到的正弦载波信号的相位偏移用于支持位置测定。

可以将接收到的无线信号的属性从各种接入点传送至服务器 122。然后服务器 122 可以将这些属性用于测定节点 120 和资产标签 142 的位置。例如：在基于脉冲的实施例中，可以将由接入点收集到的脉冲到达时间或到达角信息用于决定与测量到达时间和/或到达角的接入点的位置相关的位置。又例如：在正弦载波实施例中，相位偏移可以用于决定位置。

图 1 示出三个接入点。在具有能接收无线信号的三个接入点的实施例中，可以以两维测定各种网络元件的位置。一些实施例具有超过三个接入点。在具有能接收无线信号的四个或更多个接入点的实施例中，可以以三维测定各种网络元件的位置。在一些实施例中，有关环境的信息可以与来自接入点的信息相

结合以测定网络元件的位置。例如：可以将描述墙、屋顶或障碍物的位置的信息与来自两个网络接入点的信息相结合，以用两维测定目标的位置。

图2示出具有新添加的网络接入点的无线网络的图。网络200包括服务器122、媒体116和网络接入点102、104、106和202。网络接入点202是新添加的网络接入点。新添加的网络接入点是仍有待配置的网络接入点。例如，可以需要“定位”新添加的网络接入点，从而使新添加的网络接入点与其它网络接入点一起工作，以测定图1所述的各网络元件的位置。网络接入点的配置包括许多操作，位置测定是其中之一。

网络接入点202表示可以配置的任何网络接入点。例如：网络接入点202可以是在网络中存在了一段时间，但最近被移动过的网络接入点。当网络接入点被移动时，可以将它当作新添加的接入点一样配置。对最近被移动的网络接入点的一个操作是位置测定。

在运行中，新添加的网络接入点202用无线信号分别在无线链路212、214和216上与NAP102、104和106通信。在一些实施例中，在配置期间，新添加的接入点202发送由NAP102、104和106接收到的无线信号，并可以用以上图1中所述的方式测定新添加的接入点202的位置。在其它实施例中，新添加的接入点202接收无线信号，测量它们的属性并测定与相对于NAP102、104和106的位置的新添加的接入点202的位置。

新添加的接入点的位置可以由服务器或由接入点本身测定。例如：服务器122可以测定新添加的接入点202的位置，或新添加的接入点202可以测定其自身的位置。另外，可以将位置信息存储器在服务器、接入点或多接入点中。

任何数量的接入点都可以用上述的方式定位。例如：可以将网络接入点102、104和106测定为配置过程的一部分。在一些实施例中，任何特定的网络接入点的位置是在将网络接入点添加到网络中时测定。在其它实施例中，网络接入点的位置是在移动网络接入点时测定的。

如上所述，本发明的各种实施例通过使用已在网络中的接入点的已知位置提供新添加的网络接入点的位置。通过自定位与现有接入点相关的新添加的网络接入点，可以大大地简化扩大网络200的覆盖面的过程。在安装新添加的NAP时，可以测定它们相对于在已知和测得的位置处的其它接入点的位置。

在一些实施例中，可以将在新添加的接入点的范围内的其它 NAP 用于新添加的接入点的位置。例如：可以将已建立的位置 NAP 的各种排列用于提供标识新添加的 NAP 的位置的坐标的“点云”。然后将统计方法用于提高新的 NAP 的测量结果的分辨率和准确度。

现有 NAP 可以决定第四个新添加的 NAP 的位置并通过可接受的校准协议将此数据提供给新的 NAP。此协议可包括使用服务器 122 来执行此校准或仅使用 NAP 它们自身之间的直接交互作用来执行此校准。此协议可以在新添加的 NAP 的内部建立其与相关的由现有 NAP 的网络组成的坐标系统相关的或绝对坐标系统相关的空间位置。绝对坐标系统的范例会包括地理坐标、全球定位系统（GPS）基准坐标或建筑基准坐标。以下参照图 5 和图 6 对在不同坐标系统中定位 NAP 的网络的范例进行描述。

图 3 示出适于在图 1 和图 2 所示的网络接入点使用的网络接入点设备的图。网络接入点设备 300 包括发射机 302、接收机 304、到达时间检测器 306、到达角检测器 314、处理器 308 和收发器 310。收发器 310 还与处理器 308 通信。发射机 302 和接收机 304 都与处理器 308 和天线 320 通信。

天线 320 从在无线链路 330 上的网络节点和资产标签接收无线信号。在一些实施例中，在无线链路 330 上的无线信号包括如上参照图 1 和图 2 所述的电磁脉冲。在这些实施例中，接收机 304 接收脉冲，而到达时间检测器 306 检测脉冲到达的时间。到达时间信息是可由接收机 304 测量的无线信号的许多可能的属性之一。例如：在一些实施例中，到达角检测器 314 检测脉冲到达的角度作为无线信号的属性。一些实施例既测量到达时间又测量到达角。处理器 308 接收对来自接收机 304 的无线信号进行描述的信息并将其提供给使用收发器 310 的网络服务器。

可以用若干不同的方式实施到达时间检测器 306。在一个实施例中，到达时间检测器的功能是网络接入点设备 300 中的分离的模块。在其它实施例中，到达时间检测器被集成到接收机 304 中。在另一些实施例中，到达时间检测器 306 利用处理器 308 的处理能力执行其功能。

也可以用若干不同的方式实施到达角检测器 314。在一些实施例中，到达角检测器是接收来自相控阵天线的信号以测量接收信号的角度度的电路。在这些

实施例中，天线 320 可代表相控阵天线。可以将许多其它的机构用于测量无线信号的到达角。

处理器 308 可以是适于执行动作以支持网络接入点设备 300 的操作的任何类型的处理器。例如：处理器 308 可以为微处理器、微控制器等。又例如：处理器 308 可以是硬件控制器或能执行特定任务的硬件控制器组。存储器 312 表示包含机器可访问媒体的物品。例如：存储器 312 可表示下列中的一个或多个：硬盘、软盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、闪存、CDROM 或包含可由机器读取的媒体的任何其它类型的物品。存储器 312 可存储用于实施本发明的各方法实施例的执行的指令。存储器 312 还可以包括对网络接入点设备 300 和整个网络的当前状态进行描述的数据。

当多网络接入点设备 300 测量单个电磁脉冲的属性时，网络服务器可利用这此信息来决定发出脉冲的网络节点的位置。网络接入点设备 300 还可以直接利用该信息或与一个或多个接入点一起利用该信息来决定网络接入点设备 300 的位置。在一些实施例中，多电磁脉冲是由接收机 304 接收的。多电磁脉冲可以表示任何类型的来自网络节点或来自另一网络接入点设备的通信。例如：一组脉冲可以表示来自网络节点的对特定资产进行定位的请求。又例如：一组脉冲可以表示在配置序列期间由不同网络接入设备传送的校准序列。接收机 304 从脉冲组中和从描述脉冲的属性中提取信息。处理器 308 从接收机 304 接收对脉冲组及单个脉冲的属性进行描述的信息。例如：处理器 308 可以接收来自网络节点的数据，并接收由接收机 304 接收到的脉冲的到达时间和到达角信息。

图 4 示出适用于诸如网络 100（图 1）或网络 200（图 2）之类的无线网络中的网络服务器的图。服务器 400 包括处理器 402、存储器 404 和收发机 406。收发机 406 在端口 116 与媒体 108 相耦合。如以上参照图 1 所述，媒体 108 将网络服务器与诸如网络接入点设备 300（图 3）之类的任何数量的网络接入点设备相耦合。收发机 406 从网络接入点设备 300（图 3）接收在媒体 108 上的信息。在一些实施例中，无线信号属性是从多网络接入点设备接收到的，而处理器 402 测定发出无线信号的发射机的位置。服务器 400 可以是个人电脑(PC)、服务器、主机、手持设备、便携式电脑或任何其它类型的可以执行这里所述的操作的系统。

存储器 404 表示包括了机器可访问媒体的物品。例如：存储器 404 可表示下列中的一个或多个：硬盘、软盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、闪存、CDROM 或包含可由机器读取的媒体的任何其它类型的物品。存储器 404 可存储用于实施本发明的各方法实施例的执行的指令。存储器 404 还可以包括对服务器 400 和整个网络的当前状态进行描述的数据。例如：存储器可包括描述资产的数据、资产序列号、资产的位置以及网络节点的位置。

图 5 示出在边界内的网络接入点设备的第一图。在边界 510 内所示的是 NAP522、524 和 526。在边界 510 中还示出网络节点 532、534 和 536。图 5 示出各种相对坐标系统定位各个 NAP 的方法。如图 5 所示，坐标系统是用边界 510 表示的。边界 510 可以代表任何类型的边界或坐标系统。例如：边界 510 可以代表建筑、地理边界或任何类型的边界。边界 510 还可以表示任何类型的坐标系统。例如：边界 510 可以表示地理坐标、全球定位系统（GPS）基准坐标、或建筑基准坐标。

图 5 示出各种相对坐标系统定位 NAP 的方法。这里将图 5 所示的方法称为“关键平面布置图点方法”。为了解释关键平面布置图点方法，假设在图 5 中 NAP 的相对位置已知，但 NAP 相对边界 510 的位置未知。在将第一 NAP 放在一任意位置时会发生此情况，然后将多个其它 NAP 添加至网络并相对于第一 NAP 定位。

在关键平面布置图点方法中，网络节点被放置在平面布置图（或坐标系统）中的已知“关键”点处，然后测定网络节点相对于 NAP 的位置。例如：如图 5 中所示，网络节点 532 放置在关键点 512 处，网络节点 534 放置在关键点 516 处，而网络节点 536 放置在关键点 514 处。在一些实施例中，单个网络节点从关键点移向关键点，而不是每次放置一个分开的节点。例如：可以将单个网络节点放置在关键点 512 并定位，然后将其移向关键点 514 并定位，然后将其移向关键点 516 并定位。

可以手工或自动地对网络标识关键点。例如：与 NAP 耦合的服务器（未示出）可以具有手工输入的关键点的实际位置。当将网络节点放置在关键点并测定了它们与 NAP 的相对位置时，服务器可以计算任何标度，以合适地将 NAP 放置在由边界 510 表示的坐标系统中。

图 6 示出在边界内放置在网络接入点的第二图。在边界 510 内所示的是 NAP610 和 612。在边界 510 中还示出网络节点 614、616 和 618。图 6 示出各种相对坐标系统定位各个 NAP 的方法。如图 6 所示，坐标系统是用边界 510 表示的。边界 510

可以代表任何类型的边界或坐标系统。例如：边界 510 可以代表建筑、地理边界或任何其它类型的边界。边界 510 还可以表示任何类型的坐标系统。例如：边界 510 可以表示地理坐标、全球定位系统（GPS）基准坐标、或建筑基准坐标。

图 6 示出各种相对于坐标系统定位 NAP 的方法。这里将图 6 所示的方法称为“已知距离方法”。为了解释关键平面布置图点方法，假设在图 6 中 NAP 的相对位置已知，而 NAP 相对于边界 510 的位置未知。在将第一 NAP 放在一任意位置时会发生此情况，然后将 NAP 添加至网络并相对于第一 NAP 定位。

在已知距离方法中，将网络节点彼此相隔已知距离放置在边界 510 内，然后测定网络节点相对于 NAP 的位置。例如：如图 6 所示，将网络节点 614、616 彼此相隔距离 624 放置，而将网络节点 616、618 彼此相隔距离 622 放置。这里将放置网络节点的点称为“移动位置”。在一些实施例中，单个网络节点从一个移动位置移向另一移动位置，而不是每次放置一个单个节点。例如：如图 6 所示，单个网络节点可以在节点 614、616 和 618 的移动位置之间移动。

可以手工或自动地对网络标识移动位置。例如：与 NAP 耦合的服务器（未示出）可以具有手工输入的移动位置的实际位置。当将网络节点放置在移动位置并测定了它们与 NAP 的相对位置时，服务器可以计算任何标度，以合适地将 NAP 放置为由边界 510 表示的坐标系统中。

图 7、图 8 和图 9 示出根据本发明的各种实施例的流程图。图 7、图 8 和图 9 的流程图示出可以在网络中执行的各种方法实施例。在一些实施例中，该方法可以通过诸如服务器 122（图 1 和 2）之类的服务器，或通过诸如图 1、2、4、5 和 6 所示的网络接入点之类的网络接入节点来执行。在其它实施例中，可以跨一个或多个服务器及一个或多个网络接入点设备来分配该方法。图中所示的各种动作都可以以呈现的次序执行，也可以以不同的次序执行。另外，在一些实施例中，省略了图中所列的某些动作。

现参见图 7，方法 700 从 710 处开始，在 710 处无线网络接入点设备从多个已知位置接收基于脉冲的无线信号。在一些实施例中，这可以对应于新添加的 NAP 从已在网络中的多个 NAP 接收信号。例如：当新添加的 NAP202（图 2）在无线链路 212、214 和 216 上接收基于脉冲的无线信号时会发生 710 处的动作。

在 720 处，测量脉冲的到达时间。这可以对应于 NAP202 使用诸如到达时间检测器 306（图 3）之类的到达时间检测器来测量到达时间。在 730 处，测定了多个已知位置和无线网络接入点设备之间的距离。可以通过比较发射脉冲的时间和接收脉冲的时间来测定所述距离。在 740 处，从距离测定无线接入点的位置。在一些实施例中，执行三角测量计算来测定位置。

在 740 后，无线网络接入点的位置是已知的。当无线网络接入点是新添加的 NAP 时，可以将此 NAP 用于帮助定位其它新添加的 NAP。在 750 处，测定是否定位了更多的无线接入设备。如果是这样，对每个要定位的无线接入点设备重复方法 700。如果不是，则方法 700 结束。

在一些实施例中，统计方法还用于对方法 700 中所述的无线网络接入点设备进行更精确的定位。例如：可以对每个无线网络接入点设备多次重复在 710、720、730 和 740 中所列的动作，以建立可统计地操作的位置的“点云”，以增加定位无线网络接入点设备的准确度。

参见图 8，方法 800 从在多个不同的无线网络接入点设备接收从第一无线网络接入点设备发射的无线信号开始。在一些实施例中，这可以对应于新添加的 NAP 将信号发送至已在网络中的多个 NAP。例如：当新添加的 NAP（图 2）在无线链路 212、214 和 216 上将无线信号发送至 NAP102、104 和 106 时会发生 810 处的动作。

在 820 处，测定第一无线网络接入点设备和多个不同的无线网络接入点之间的距离。可以通过比较发射脉冲的时间和接收脉冲的时间来测定这些距离。在 830 处，从距离测定第一无线网络接入点的位置。在一些实施例中，执行三角测量计算来测定位置。

在 830 后，第一无线网络接入点的位置是已知的。当第一无线网络接入点是新添加的 NAP 时，可以将此 NAP 用于帮助定位其它新添加的 NAP。可以将方法 800 中的动作重复多次，以定位多个无线网络接入点设备。另外，在一些实施例中，统计方法还用于对方法 800 中所述的无线网络接入点设备进行更精确的定位。例如：可以对每个无线网络接入点设备多次重复在 810、820、830 和 840 中所列的动作，以建立可统计地操作的位置的“点云”，以增加定位无线网络接入点设备的准确度。

现参见图 9，方法 900 从 910 处将无线信号发送至位置知悉网络开始。这可以对应于前述 NAP 将信号发送至位置知悉网络。例如：910 中的动作可以对应于 NAP202 将信号发送至 NAP102、104 和 106。

在 920 处，描述无线网络接入设备的位置的信息是从位置知悉网络接收到的。在一些实施例中，这对应于无线网络接入点设备从网络接收描述其位置的信息。可以在无线链路或在无线链路之外的其它媒体上接收此信息。例如：参见图 2，当无线网络接入点设备是新添加的 NAP202 时，该信息可以在任何无线链路 212、214 或 216 或媒体 116 上接收。在 930 处，描述无线网络接入设备的位置的信息存储在存储器中。存储器可以在无线接入点设备中，或网络中的其它地方。例如：新添加的无线网络接入点设备 202 可包括存储了该信息的存储器设备，或诸如服务器 122 之类能包含存储了该信息的存储器的服务器。

应理解上述说明旨在示例，而非限定。在阅读和理解了上述说明后许多其它实施例对本领域的技术人员来说将会是显而易见的。因此，应参照所附权利要求和这些权利要求要求的等同物的整个范围来确定本发明的范围。

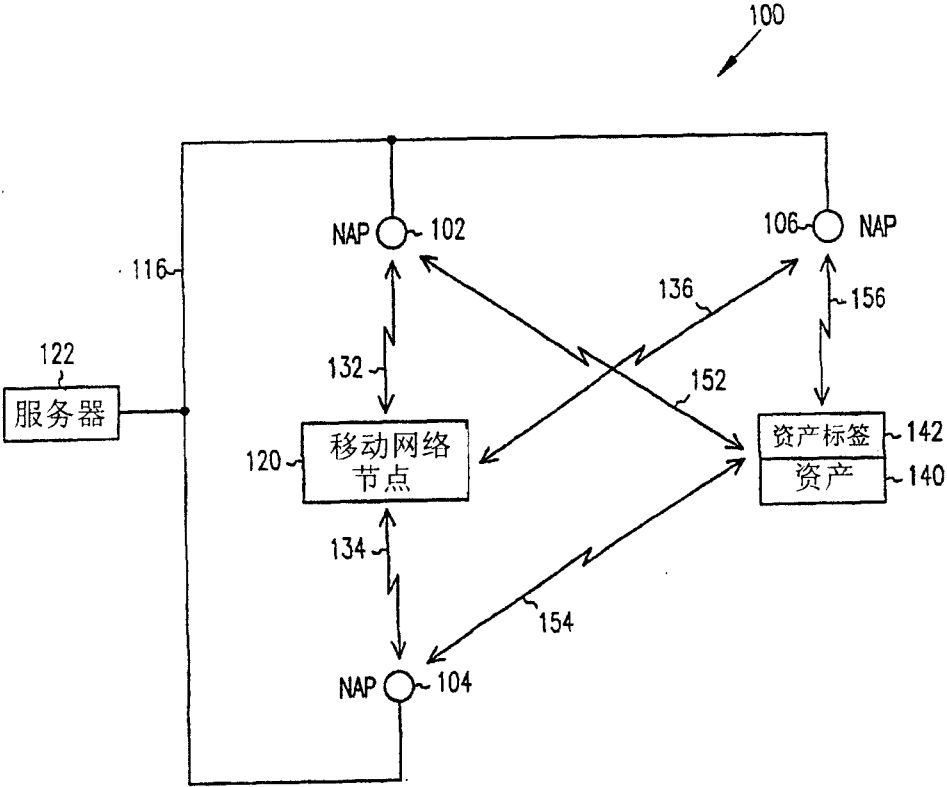


图 1

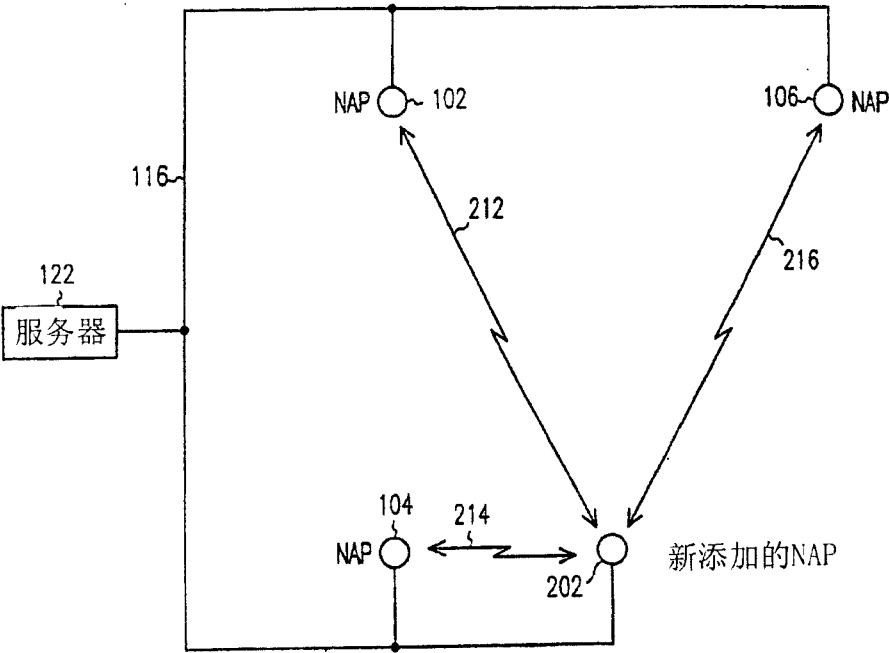


图 2

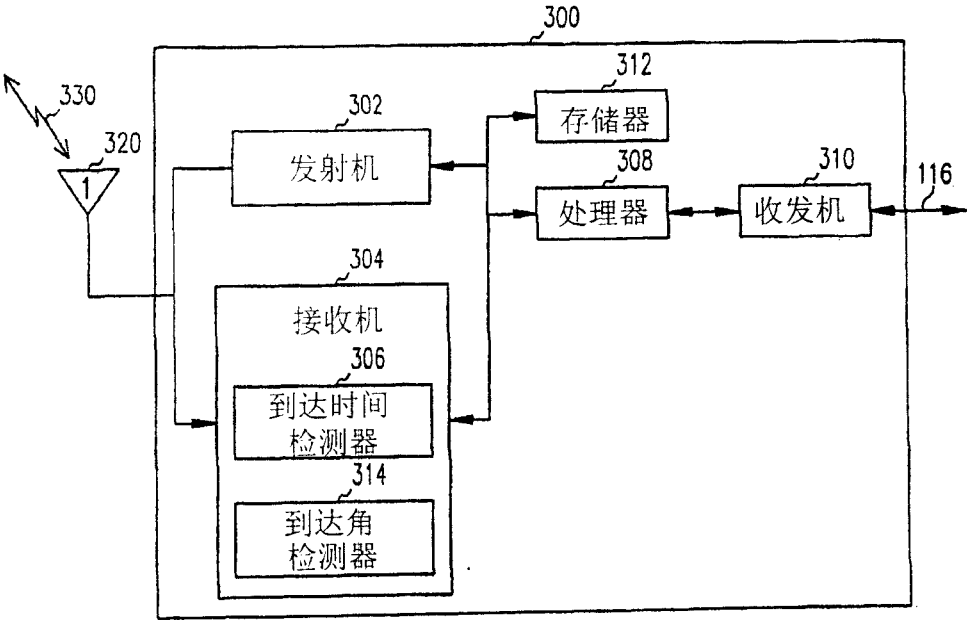


图 3

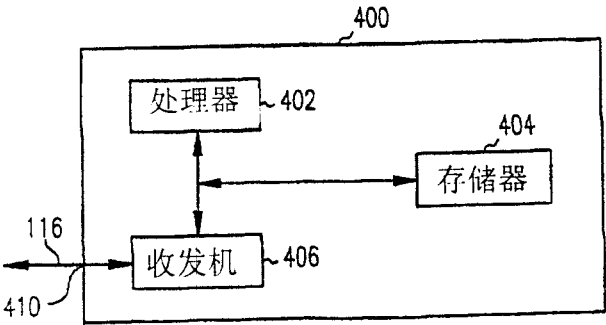


图 4

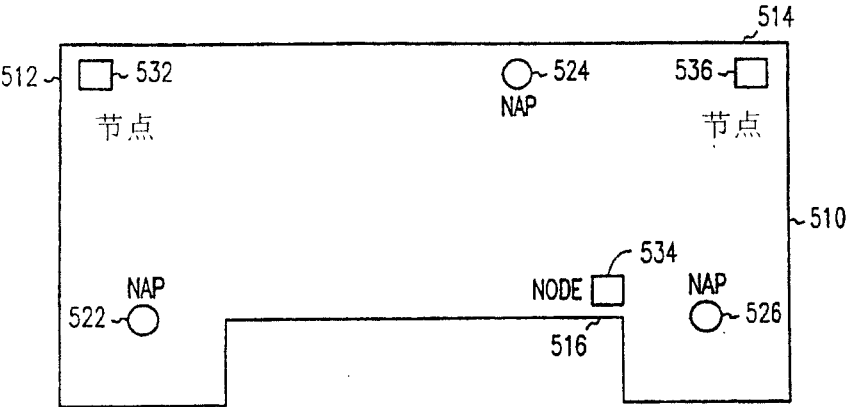


图 5

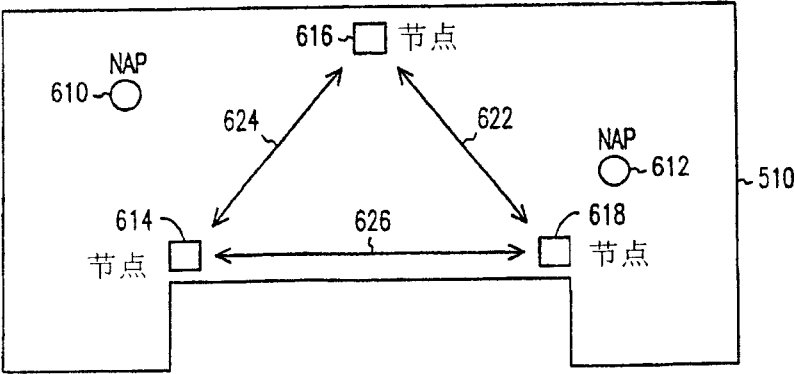


图 6

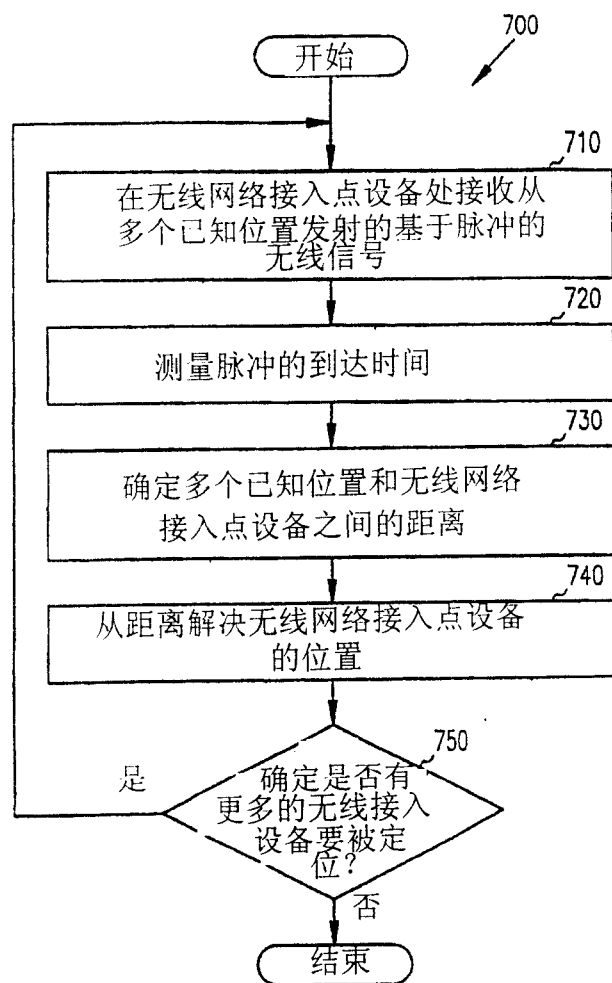


图 7

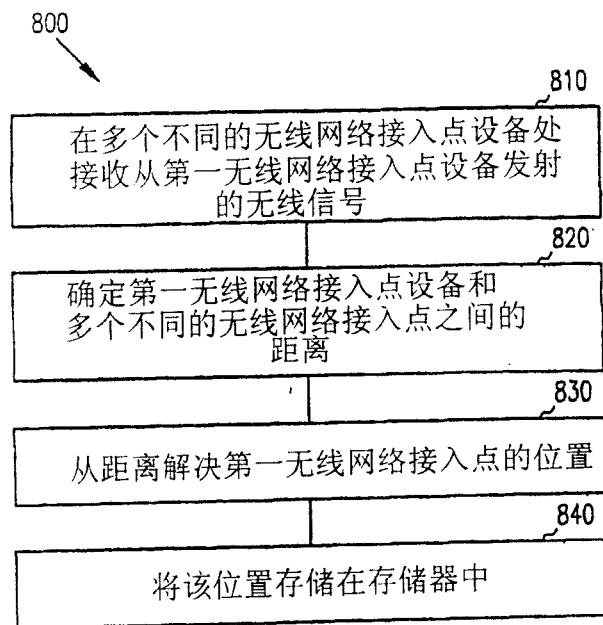


图 8

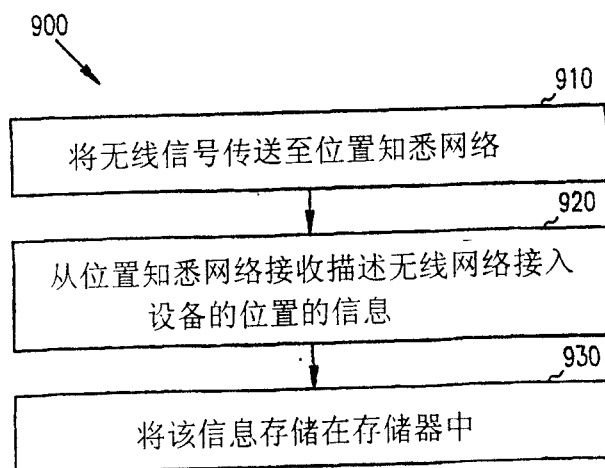


图 9