



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03822418.6

[43] 公开日 2005 年 10 月 12 日

[11] 公开号 CN 1682564A

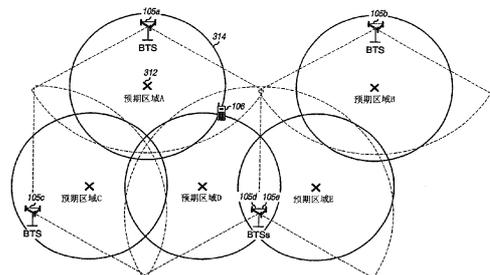
[22] 申请日 2003.8.1 [21] 申请号 03822418.6  
 [30] 优先权  
     [32] 2002. 8. 8 [33] US [31] 60/402,339  
     [32] 2002. 10. 24 [33] US [31] 10/280,639  
 [86] 国际申请 PCT/US2003/024062 2003. 8. 1  
 [87] 国际公布 WO2004/016032 英 2004. 2. 19  
 [85] 进入国家阶段日期 2005. 3. 21  
 [71] 申请人 高通股份有限公司  
     地址 美国加利福尼亚州  
 [72] 发明人 W·赖利

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司  
 代理人 钱慰民

权利要求书 6 页 说明书 17 页 附图 10 页

[54] 发明名称 无线网络中终端的基于区域的定位  
 [57] 摘要

用于估计无线终端位置的技术。在一方法中，首先接收要用来估计位置的多个发射机(例如 BTS)的标识。然后确定这些发射机的预期区域。与每个发射机相关联的预期区域都表示假定来自该发射机的信号被终端接收则终端可能所处的区域。每个预期区域可以包括一位置(例如预期区域中心)，该位置可被用作终端所估计的位置以及与该所估计位置相关联的不确定性(或差错估计)。然后组合发射机的预期区域(例如基于加权平均)以确定组合预期区域，组合预期区域然后被提供作为终端位置的估计。



1. 一种估计无线终端位置的方法，包括：  
确定与一发射机相关的预期区域，该预期区域用于确定终端的近似位置估计；  
5 基于至少一个缩放因数来调节所述预期区域以确定已调节的预期区域；以及  
提供所述已调节预期区域作为终端的估计位置。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，至少一个缩放因数是基于终端处  
测得的发射机的接收信号强度来确定的。
- 10
3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，至少一个缩放因数是基于终端处  
测得的发射机的接收功率来确定的。
4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于还包括：  
15 把所述位置估计与位置的第二估计组合以估计终端的最终位置。
5. 一种估计无线终端位置的方法，包括：  
接收多个发射机的标识，所述标识用于估计终端的位置；  
为所述多个发射机确定多个预期区域；以及  
20 对所述多个发射机的多个预期区域进行组合以估计终端的位置。
6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述近似位置估计还包括估计位  
置中的不确定性。
- 25
7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述不确定性由终端可能位于其  
中的区域提供。
8. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于还包括：  
把所述近似位置估计与第二位置估计组合以估计终端的最终位置。
- 30
9. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，假定只有来自发射机的信号被终

端接收到,与每个发射机相关的预期区域包括终端的估计位置以及终端可能位于其中的一个区域。

10. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于还包括:

5 基于至少一个分配的缩放因数来调节与每个发射机相关的预期区域,以便确定与所述发射机相关联的已调节预期区域。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,调节与每个发射机相关的预期区域包括:

10 基于第一分配的缩放因数来移动预期区域的中心。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,调节与每个发射机相关的预期区域还包括:

基于所述第一分配的缩放因数来缩放预期区域的尺寸。

15

13. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,调节与每个发射机相关的预期区域还包括:

基于第一分配的缩放因数来缩放预期区域的尺寸,以及  
基于第二分配的缩放因数来移动预期区域的中心。

20

14. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,调节与每个发射机相关的预期区域包括:

基于发射机的预测功率和接收功率来移动预期区域的中心。

25

15. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述预测功率基于路径损失预测模型来确定。

16. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,每个发射机的至少一个缩放因数基于终端处测得的发射机的接收信号强度来确定。

30

17. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,每个发射机的至少一个缩放因

数基于终端处测得的发射机的接收功率来确定。

18. 如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，每个发射机的至少一个缩放因数基于发射机的发送功率来确定。

5

19. 如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，每个发射机的至少一个缩放因数基于发射机作出的往返延迟 (RTD) 来确定。

20. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，组合多个预期区域以确定组合  
10 预期区域，后者被提供作为终端位置的估计。

21. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，组合多个预期区域包括：  
组合多个预期区域的中心以确定组合预期区域的中心。

15 22. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，组合多个预期区域包括：  
基于每个发射机的预测功率和接收功率来组合多个预期区域的中心，以确定  
组合预期区域的中心。

23. 如权利要求 22 所述的方法，其特征在于，确定组合预期区域的中心，使  
20 所述多个发射机的预测功率和接收功率之间的均方根之差最小。

24. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，组合多个预期区域包括：  
确定组合预期区域的单位错误，以及  
基于所述单位错误来缩放所述组合预期区域。

25

25. 如权利要求 24 所述的方法，其特征在于，所述单位错误基于所述组合预期区域以及多个预期区域的每一个之间的标准化平均间隔- $\Sigma$ 来确定。

26. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，组合多个预期区域包括：  
30 确定多个预期区域的多个权重，其中所述多个预期区域基于所述多个权重来  
组合。

27. 如权利要求 26 所述的方法, 其特征在于, 每个预期区域的权重都基于与该预期区域相关的不确定性来确定。

5        28. 如权利要求 27 所述的方法, 其特征在于, 与每个预期区域相关的不确定性被表示为水平估计的位置误差(HEPE)。

29. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 组合多个预期区域包括:  
确定所述多个预期区域的多个权重,  
10        基于相关的权重来缩放多个预期区域,  
组合经缩放的预期区域以确定组合预期区域,  
基于相关的权重来缩放多个预期区域的中心,  
组合多个预期区域经缩放的中心以确定组合预期区域的中心, 其中组合预期区域和组合预期区域中心被提供作为终端位置的估计。

15

30. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 与每个发射机相关的预期区域基于与该发射机相关的最大天线范围而确定。

31. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 与每个发射机相关的预期区域  
20        基于该发射机的天线位置和方向来确定。

32. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 与每个发射机相关的预期区域包括要被用作终端估计位置的一个位置以及终端可能位于其中的一个区域。

25        33. 一种估计无线网络中终端的位置的方法, 包括:  
接收多个发射机的标识, 所述标识要用来估计终端的位置;  
为所述多个发射机的每一个确定一预期区域和一缩放因数;  
基于相关的缩放因数来调节每个预期区域以提供已调节的预期区域;  
确定所述多个发射机的多个权重;  
30        基于所述多个权重来组合所述多个已调节预期区域, 以确定要被提供作为终端估计位置的组合预期区域。

34. 如权利要求 33 所述的方法，其特征在于，每个发射机的缩放因数基于终端处测得的发射机的接收信号强度或接收功率来确定。

5        35. 如权利要求 33 所述的方法，其特征在于，每个预期区域的权重基于与该预期区域相关的不确定性来确定。

36. 如权利要求 33 所述的方法，其特征在于，组合多个预期区域包括：  
基于相关的权重来加权所述多个预期区域的中心，  
10        组合经加权的预期区域的中心以确定组合预期区域的中心，  
基于相关的权重来缩放所述多个预期区域，以及  
组合经缩放的预期区域以确定组合预期区域。

37. 如权利要求 33 所述的方法，其特征在于，所述无线网络是一 CDMA  
15        网络。

38. 一种通信上耦合到数字信号处理设备 (DSPD) 的存储器，其能解译数字信号以：

接收多个发射机的标识，所述标识用于估计终端的位置；  
20        确定所述多个发射机的多个预期区域；以及  
组合所述多个发射机的多个预期区域以估计终端的位置。

39. 一种无线网络中的装置，包括：  
用于接收多个发射机的标识的装置，所述标识用于估计终端的位置；  
25        用于确定所述多个发射机的多个预期区域的装置；以及  
用于组合所述多个发射机的多个预期区域以估计终端位置的装置。

40. 如权利要求 39 所述的装置，其特征在于还包括：  
基于相关的权重来加权所述多个预期区域的中心的装置，  
30        组合预期区域经加权的中心以确定组合预期区域的中心的装置，  
基于相关的权重来缩放所述多个预期区域的装置，以及

组合经缩放的预期区域以确定组合预期区域的装置。

41. 一种包括权利要求 39 所述装置的终端。

5      42. 一种包括权利要求 39 所述装置的定位实体(PDE)。

## 无线网络中终端的基于区域的定位

## 5 背景

## 相关申请

本申请要求 2002 年 8 月 8 日提交的第 60/402,339 号美国临时申请的优先权。

## 技术领域

10 本发明一般涉及定位，尤其涉及用于为无线网络中的终端执行基于区域的定位的方法和装置。

## 背景技术

15 知道无线用户的位置通常是期望的，有时也是必要的。例如，联邦通信委员会(FCC)为增强 911(E-911)无线服务采用了一份报告和命令，其要求每次在从无线终端作出 911 呼叫时向公共安全应答点(PSAP)提供该终端的位置。除了 FCC 命令以外，服务提供商可以使用位置服务(即标识无线终端位置的服务)来提供各种应用。这种应用可以包括例如：位置敏感的记账、资产追踪、资产监视和恢复、舰队及资源管理、个人位置服务、看门人服务等等。

20 无线终端的位置可以用各种技术来估计，包括“范围域”和“位置域”技术。范围域技术使用多个范围相关的测量来计算终端的位置。范围相关的测量包括用来确定发射机和终端间的实际距离的测量。或者，范围测量可以是从终端到多个发射机的相对距离。在相对距离测量的情况下，终端和每个发射机之间的距离是未知的，但是向每个距离值添加一公共偏移。应该理解，所述值可以是负的。范围相关测量的一些例子包括但不限于：伪范围、实际范围、时间估计以及空间方位估计。

25 位置相关的测量可以从一个或多个定位系统获得。特别是，可以从 GPS 中多个卫星的范围相关测量(即伪范围)中获得 GPS 位置定点。或者，可以从蜂窝(例如 CDMA)通信系统中多个基站的范围相关测量中计算 AFLT(高级前向链路三边测量)位置定点。更进一步，可以从多个卫星和基站的范围相关测量中计算出混合的位置定点。

30 位置域技术使用正在为终端“服务”(即正在与终端通信)的基收发机子系统(BTS)的位置来估计终端的位置。也就是，因为两者正在通信，因此终端必须在服

务 BTS 的已知有限半径内。一般而言，每个 BTS 服务一预定义的区域，通常称为一“小区”。小区可以被分成“扇区”。这一般通过把不同的天线耦合到 BTS 以覆盖该小区的不同扇区来完成。这样，基于终端建立通信所经过的天线，每个扇区内的终端可以与每个其它扇区内的终端区分开来。

- 5           然后可以把终端的近似位置估计为以下的任一个：(1) BTS 扇区的中心，(2) BTS 天线位置，(3) 内部提供的位置，(4) 缺省位置，(5) 与 BTS 位置有些相关联的某些其它位置。使用位置域技术计算的位置定点比范围域位置定点较不准确。然而，位置域定点作为初始定点会是有价值的。这一初始定点用于帮助计算一范围域的位置定点。如果范围域的位置定点或者不可用、或者质量差，则位置域的定点作为最终
- 10          定点也是有帮助的。

无论怎样计算位置定点，都非常希望为终端提供尽可能准确的近似位置估计。由于位置域的定点不总是可用或准确，因此能用位置域技术来更准确地计算无线终端的位置会是有帮助的。

## 15          发明内容

- 该文档描述了更准确地估计无线网络中一终端的近似位置的方法和装置。在该方法和装置的一个实施例中，终端的近似位置是基于与“基准基收发机子系统 (BTS)”相关联的“预期区域”而估计的。基准 BTS 可以是终端正与之通信的任一 BTS。与一 BTS 相关联的预期区域是假定终端能从该 BTS 接收信号就可能位于其中的区域。预期区域是：(1) 被提供作为终端的估计位置的位置，以及(2) 终端可能位于其中的区域，其中由一特定的百分比来给出可能性。与每个 BTS 相关联的预期区域可以基于各个参数来建模，所述参数比如 BTS 天线的位置和方向、最大天线范围 (MAR) 等等。
- 20

- 在所公开方法和装置的另一实施例中，通过组合多个 BTS 的预期区域而估计一终端的准确位置域位置定点。终端可以从无线网络中的多个 BTS 接收信号。然而，不必要使用与从中接收信号的所有 BTS 相关联的信息来确定终端的位置定点。如果与 BTS 相关的信息用于近似终端的位置，则该 BTS 被称为“被测的” BTS。被测的 BTS 的预期区域可以被组合以确定一组合预期区域，该组合预期区域然后可以被提供作为终端的位置域位置定点。
- 25

- 在所公开方法和装置的还有一个实施例中，与每个被测的 BTS 相关联的预期区域的中心和尺寸在组合前可以基于各个因数来调节。这些因数包括：(1) 终端处
- 30

从 BTS 接收到的信号的接收信号强度(一般给出为  $E_c/I_o$ )，(2)BTS 的接收功率(一般给出为  $E_c$ )，或者某些其它因数。然后可以把所有被测的 BTS 的已调节预期区域组合起来以确定组合预期区域。

5 在所公开方法和装置的再有一个实施例中，终端的位置域位置定点可由任一上述实施例来确定，该定点与终端的某些其它位置估计组合以便为终端确定更为准确的位置估计。其它位置估计可以基于 GPS、AFLT 或它们两者而导出。

下面进一步详述了所公开的方法和装置的各个方面和实施例。特别是，下面进一步详述了能实现所公开方法和装置的各个方面、实施例和特征的方法、程序代码、数字信号处理器、终端、系统以及其它装置和元件。

10

#### 附图说明

通过下面提出的结合附图的详细描述，本发明的特征、性质和优点将变得更加明显，附图中相同的元件具有相同的标识，其中：

图 1 是无线通信网络的示意图；

15 图 2 是说明图 1 所示的四个 BTS 的扇区化覆盖区域的示意图；

图 3 是说明与网络中每个 BTS 相关联的预期区域的建模的示意图；

图 4 是图解说明了使用多个被测 BTS 的多个预期区域来为终端计算更为准确的位置估计的示意图；

图 5A 和 5B 是说明两个不同 BTS 的预期区域的建模的示意图；

20 图 6A 和 6B 是说明基于接收信号强度来调节与一 BTS 相关的预期区域的示意图；

图 7A 是说明基于加权平均来组合两个重叠预期区域 M 和 N 以导出组合预期区域的示意图；

25 图 7B 是说明基于加权平均来组合两个非重叠预期区域 M 和 N 以导出组合预期区域的示意图；

图 8 是基于位置确定导出更准确的近似位置定点的过程的流程图；以及

图 9 是图 1 所示网络的各个元件的简化框图。

#### 具体实施方式

30 图 1 是无线通信网络 100 的示意图，该网络 100 可以是码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络或者其它类型的无线通信网络。CDMA

网络可以按照一个或多个 CDMA 标准系统来设计，比如 IS-95 系统、IS-2000 系统或 W-CDMA 系统。TDMA 网络可以按照一个或多个 TDMA 标准系统来设计，比如 GSM 系统。这些标准系统的细节是本领域公知的。

5 网络 100 包括多个基收发机子系统(BTS)104，每个 BTS 104 都服务于一特定的地理区域。为了简洁在图 1 中仅示出四个 BTS 104a 到 104d。BTS 的覆盖区域通常称为“小区”。覆盖区域是终端在其中从 BTS 104 接收信号的区域。小区的尺寸和形状一般取决于诸如地形、障碍物等各种因数，并且还会随时间而改变。虽然通常将 BTS 称为“小区”，该文档在这里称为“BTS”的设备和这里称为小区的覆盖区域之间作出了区分。

10 多个终端 106 一般遍布在网络中。为了简洁在图 1 中仅示出一个。BTS 在前向链路上向终端 106 发送，终端在反向链路上向 BTS 发送。每个终端 106 可以积极与一个或多个 BTS 通信。每次在终端和多于一个 BTS 之间的活动通信都称为“软切换”。活动通信是指终端已向网络注册并且能被 BTS 标识。既是终端不与 BTS 进行活动通信，它也可能从 BTS 接收导频、寻呼和/或其它信令消息。在图 1 所示的例子中，终端 106 从所有四个 BTS 104a 到 104d 接收导频。应该理解，仅仅从一 BTS  
15 接收一导频信号并不表示终端和 BTS 之间的活动通信。

BTS 104 一般与一基站控制器(BSC)120 通信，后者协调 BTS 以及与 BTS 进行活动通信的终端之间的通信。对于定位而言，基站控制器 120 可以与一定位实体(PDE)130 通信。PDE 130 从基站控制器 120 接收信息/把信息提供给基站控制器 120，  
20 如下进一步详述。

在一典型的网络部署中，每个小区可以被分成多个扇区(例如三个扇区)以提高系统容量(即系统一次能支持的用户数)。于是每个扇区都由一相应的 BTS 服务。对于扇区化的小区而言，服务于该小区的 BTS 包括多个 BTS(例如三个)。每个 BTS 都与该小区中相应的一个扇区相关联。图 2 是一系统的示意图，该系统中有四个“扇  
25 区化的”小区，并且有相应的四个 BTS。

在图 2 所示的例子中，每个 BTS 所覆盖的小区都由一理想圆周来表示。小区的每个扇区都由圆周的理想 120°扇形部分来。在实际网络部署中，每个 BTS 所覆盖的小区的形状一般不同于理想圆周，这取决于上述的各个因数。此外，扇区小区的各个扇区会在边缘重叠。为了简洁，图 2 中仅为 BTS 105a 到 105d 所服务的四个  
30 小区示出五个扇区 A 到 E。

如上所述，知道无线终端的位置通常是期望的，有时是必要的。终端位置可

以用范围域或位置域的技术来估计。对于范围域的技术而言，使用多个范围相关的测量(例如范围、伪范围等等)来计算终端的位置定点。每个范围相关的测量是参照发射机(例如卫星或 BTS)而作出的。位置域的位置定点一般具有较高的准确度。然而在某些情况下，也许没有足够数目的可用的范围相关测量来计算范围域的位置定点。

5 这里描述了所公开方法和装置的各个实施例，以便为终端提供更为准确的位置域的位置定点。在一实施例中，终端的近似位置是基于与“基准 BTS”相关的“预期区域”来估计的。基准 BTS 可以是终端正与之通信的任一 BTS。如这里所使用的，与一发射机(比如 BTS)相关的预期区域是假定终端能从发射机接收信号则它可能位于其中的区域。下面描述了与每个 BTS 相关的预期区域的建模。

10 在另一实施例中，通过组合与几个 BTS 相关的预期区域来为终端确定更为准确的位置域位置定点。在还有一实施例中，与每个被测 BTS 相关的预期区域的中心和尺寸在组合前可以基于各个因数被调节。如果与 BTS 相关的信息用于近似终端的位置，则该 BTS 被称为“被测”BTS。用于调节被测 BTS 的预期区域的因数包括：  
15 (1)接收信号强度，(2)接收功率，等等。下面进一步详述了其它因数以及使用这些因数的方式。然后组合被测 BTS 的已调节预期区域以便确定组合预期区域。

在还有一实施例中，终端的位置域位置定点可以与该终端的某些其它位置估计组合，以便为终端估计更为准确的位置。其它位置估计可以基于 GPS、AFLT 或两者的组合来导出。下面进一步详述了所公开方法和装置的这各种实施例。

20 图 3 是说明与图 2 所示网络中的每个 BTS 相关联的预期区域的示意图。与图 3 的每个 BTS 相关的预期区域被建模为一圆周 314，该圆周 314 表示正在从 BTS 接收信号的终端位于预期区域内的特定概率(例如  $1-\alpha$  或 67%的概率)。因而，如果终端从一给定的 BTS 接收信号，则终端有 67%的概率位于与该 BTS 相关的预期区域中。

25 每个预期区域都与一位置相关联，假定终端从 BTS 接收信号，该位置可以被提供作为终端的估计位置。该位置一般是预期区域的中心。然而，预期区域内的某些其它位置也可以被提供作为位置估计。如图 3 所示，每个预期区域的中心都用一“×”312 来标记。预期区域的中心、尺寸和形状可以被提供作为终端位置域的位置定点的一部分。预期区域中心会表示终端的估计位置，预期区域的尺寸和形状会  
30 表示使用预期区域的中心作为终端估计位置的确定性。

与每个 BTS 相关的预期区域的尺寸、形状和中心可以基于一个或多个参数来

确定。一些参数会与 BTS 有关，比如：(1) BTS 天线的位置和方向，(2) 最大天线范围，等等。其它参数会与 BTS 覆盖区域的物理属性有关，比如：(1) 地形，(2) 障碍物，等等。此外，一些参数会与 BTS 覆盖区域的其它特征有关，比如覆盖区域内终端用户的统计分布。

- 5       在图 3 所示的例子中，终端 106 位于预期区域 A 和 D 的重叠区域之中/附近。然后可以把终端位置估计为以下任一：(1) 如果 BTS 105a 是终端的基准 BTS，则是预期区域 A 的中心，或者(2) 如果 BTS 105d 是基准 BTS，则是预期区域 D 的中心。

10       如上例所示，位置域的位置定点一般有较粗略的准确度。然而，位置域的位置定点作为初始定点会是有价值的，该初始定点然后用于计算一范围域的位置定点。或者，如果范围域的位置定点很差或不可用，则可以使用位置域的定点作为最终定点。在任一情况下，都非常希望提供尽可能准确的位置域位置定点。

15       图 4 是图解说明了使用几个预期区域来估计终端 106 更准确的位置的示意图，其中每个预期区域都与几个被测 BTS 中的相应一个相关联。终端 106 可以从 BTS 105a 到 105e 接收信号。五个接收到的 BTS 中，只有三个 BTS 105a、105d 和 105e 用来近似终端的位置。因而，如上所述，这三个 BTS 105a、105d 和 105e 被称为终端的被测 BTS。然后确定(例如从存储单元检取)和调节(例如基于接收信号强度)被测 BTS 105a、105d 和 105e 的预期区域。

20       然后对被测 BTS 的已调节和/或未调节的预期区域进行组合以便提供一组合预期区域，其中心在位置 412，尺寸和形状在图 4 中由一圆周 414 表示。组合预期区域的中心、尺寸和形状于是被提供作为终端的位置估计。

25       如图 4 中的说明所示，与图 4 所示的五个单独预期区域 A 到 E 的任一个相比，组合预期区域表示了终端 106 的更为准确的近似。特别是，与任一个单独预期区域的中心相比，组合预期区域的中心是终端位置的更为准确的估计。此外，使用组合预期区域中心作为终端估计位置的不确定性可能比使用三个单独预期区域 A、D 和 E 中任一个的中心的中心的不确定性要小，其中所述三个单独预期区域用于确定组合预期区域。也就是，圆周 414 比定义单独预期区域的圆周要小，这表明被视为处在组合预期区域内的较多数目的终端会与中心较接近(即在较小的圆周内)。

30       图 5A 和 5B 是说明两个不同 BTS 的预期区域的建模的示意图。在图 5A 中，BTS 105x 被设计成为近似 120°的扇形区域 510a 提供覆盖，该扇形区域的外周长由 BTS 的最大天线范围(MAR)确定。与该 BTS 相关的预期区域可以被建模为扇形区域 510a、圆周 514a 或者某些其它形状和尺寸的组合。同样，预期区域中心 512b 可以被提供

作为该终端的估计位置。

对于图 5A 和 5B 两者而言，预期区域基于 2 维高斯正态分布来建模。在这一模型中，终端位于 BTS 覆盖区域中心处或其附近的可能性比远离覆盖区域中心的可能性大。然后可以定义一圆周或某些其它形状来表示假定终端能从 BTS 接收信号则可能位于其中的区域，其具有特定的确定性。对于  $1-\Sigma$  的圆周预期区域而言，如果终端从 BTS 接收信号，则它有 37% 的确定性会位于预期区域中。预期区域可以对任何给定的确定性被定义，通常使用  $1-\Sigma$ 。因此预期区域根据某些统计参数来定义，而不仅仅是具有硬切换的圆周。

$1-\Sigma$  预期区域可以基于各种公式来确定。在一实施例中， $1-\Sigma$  预期区域由一  $1-\Sigma$  轴  $r_e$  定义，该轴表示为：

$$r_e \equiv \frac{\text{MAR}}{3} . \quad \text{公式(1)}$$

如公式(1)所示， $1-\Sigma$  轴  $r_e$  (对应于图 5A 和 5B 中圆周 514a 和 514b 的半径) 基于 BTS 的所估计最大天线范围(MAR)而导出。在另一实施例中， $1-\Sigma$  预期区域由一  $1-\Sigma$  水平估计位置误差 (HEPE)  $r_h$  来定义， $r_h$  可以表示为：

$$r_h \equiv \frac{\text{MAR}}{2} . \quad \text{公式(2)}$$

如公式(2)所示， $1-\Sigma$  HEPE  $r_h$  也可以基于 BTS 的最大天线范围导出。也可以使用  $1-\Sigma$  预期区域的其它表达式。

在图 5A 和 5B 中，如果使用  $1-\Sigma$  轴  $r_e$  或  $1-\Sigma$  HEPE  $r_h$  作为圆周 514a 和 514b 所表示的  $1-\Sigma$  预期区域的半径，圆周 514a 和 514b 都不是按比例绘制的。

通常，根据用于建模预期区域的参数，可以为与每个 BTS 相关的预期区域使用各个形状、尺寸和中心位置。在一种实现中，为与每个 BTS 相关的预期区域使用圆周模型。如果终端在 BTS 覆盖区域内的分布近似一圆周图案，预期区域的圆周模型则尤其好。圆周统计模型也允许一方便的数学公式，从下面讨论中可见。

在所公开方法和装置的另一实施例中，与每个被测 BTS 相关的预期区域的中心和尺寸可以基于一个或多个因数来调节。如果唯一可用的信息是终端从一 BTS 接收信号，则与该 BTS 相关的预期区域，不经任何调节，就能被提供作为该终端的近似位置定点。然而，如果其它信息可用于该终端，则与该 BTS 相关的预期区域可以基于其它信息来调节，以便确定与该终端相关的更为准确的预期区域。

各种因数可用来为一终端调节与一 BTS 相关的预期区域。一个这样的因数是

接收信号强度，它一般表示为每码片能量对总噪声比( $E_c/I_o$ )。接收信号强度可以基于导频或某些其它来自 BTS 传输的测量而确定。或者，接收信号强度可以基于在 BTS 处从终端接收到的反向链路信号而确定。

5 终端处对于一给定 BTS 的接收信号强度可以被映射为一缩放因数。该缩放因数用来调节与 BTS 相关的预期区域。在一种实现中，0dB 的  $E_c/I_o$  被映射为缩放因数 0.9 (即  $S=0.9$ )，-40 dB 的  $E_c/I_o$  被映射为缩放因数 1.1 即 ( $S=1.1$ )。然后可以使用线性内插来为其它接收信号强度值确定缩放因数。对于该实现而言，缩放因数  $S$  可以表示为：

$$S = 0.9 - \frac{E_c/I_o \text{ (dB)}}{200} \quad \text{公式(3)}$$

10 缩放因数也可以被限制为一特定的值范围 (例如  $0.9 \leq S \leq 1.1$ )。小于 1 的缩放因数减少或缩减了预期区域，大于 1 的缩放因数扩大了预期区域。

在另一种实现中，0dB 的  $E_c/I_o$  被映射为缩放因数 0.6 (即  $S=0.6$ )，-40 dB 的  $E_c/I_o$  被映射为缩放因数 1.4 即 ( $S=1.4$ )。同样可以使用线性内插来为其它接收信号强度值确定缩放因数。对于该实现而言，缩放因数  $S$  可以表示为：

$$S = 0.6 - \frac{E_c/I_o \text{ (dB)}}{50} \quad \text{公式(4)}$$

15 该实现的斜率要比上述的实现更为陡峭。应该连接，还可以使用接收信号强度和缩放因数之间的其它映射。

可用于为一给定终端调节与 BTS 相关的预期区域的另一因数是来自 BTS 的信号接收功率，如在终端处测得的。该接收功率可以表示为每码片能量( $E_c$ )，仅考虑了所关心的信号，同时忽略噪声和干扰( $I_o$ )。接收功率也可以从 BTS 发送的导频或某些其它信号分量中计算出来。然后把接收功率映射到一缩放因数，表示为：

$$S = f(E_c) \quad \text{公式(5)}$$

20 其中  $f(E_c)$  是  $E_c$  的某一预定义函数。

在调节预期区域时考虑的另一因数是发送功率级。每个 BTS 一般以网络运营者所确定的一特定功率级发送其信号。网络运营者可以把所有 BTS 的发送功率级设为相同。或者，可以为不同的 BTS 使用不同的功率级。这样，可以用 BTS 发送功率级来调节预期区域。接收功率 ( $E_c$ ) 和发送功率级 ( $P$ ) 于是可以被映射为一缩放因数，  
25 表示为：

$$S = f(E_c, P), \quad \text{公式(6)}$$

其中  $f(E_c, P)$  是  $E_c$  和  $P$  的某一预定义函数。举一个具体的例子，来自 BTS 的接收功率可以被标准化，以便补偿不同 BTS 所使用的不同发送功率级。标准化的接收功率于是可用来调节 BTS 的预期区域。

可用于调节与 BTS 相关的预期区域的还有一个因数是往返延迟 (RTD)。终端能标识来自 BTS 的前向链路信号中最早到达的多径分量(具有足够的强度)。该多径分量到达终端天线的可以确定。然后把这一时间用作终端的基准时间。然后，终端可以把一反向链路信号发回 BTS，使反向链路信号被 BTS 接收时距发送前向链路信号的时间有  $2\tau$  的时延。该  $2\tau$  的时延被称为 RTD。RTD 可以在 BTS 测得，并且用于调节与 BTS 相关的预期区域。也可以使用其它因数来调节与 BTS 相关的预期区域。

如上所述，与 BTS 相关的预期区域的尺寸可以基于被分配给该 BTS 的缩放因数来调节。缩放因数也可用于把预期区域的中心移向或移开一名义中心。通过调节预期区域的尺寸和中心，在为终端导出位置估计时可以相应地调节相关 BTS 的分布。

图 6A 和 6B 是说明基于接收信号强度来调节与 BTS 相关的预期区域的示意图。由于传播环境中的路径损失，终端处接收信号的功率级与离发送 BTS 的距离平方呈反相关。这一通式假定发送信号未被多径信号等其它传输现象所降级。因此可以使用接收信号强度作为 BTS(或 BTS 天线)和终端间距离的估计。对于该终端与 BTS 相关的预期区域的中心和尺寸于是可以基于接收信号强度来调节。

图 6A 中，接收信号强度很强，这表明终端可能较接近于发送 BTS。然后把预期区域的中心从名义中心 612x 移到更为接近 BTS 的新中心 612a。新中心 612a 位于名义中心 612x 和 BTS 天线之间的直线上。此外，新中心 612a 被移到该直线上的一个特定点，该点由缩放因数确定。如果缩放因数等于 1.0，则新中心 612a 位于名义中心 612x，如果缩放因数小于 1.0，则把新中心 612a 移向 BTS。

还如图 6A 所示，预期区域的尺寸也从名义尺寸减小为由圆周 614a 表示的较小尺寸。该较小尺寸更接近地匹配可能接收到这一强信号强度的较小区域。

图 6B 中，接收信号强度很弱，这表明终端可能离发送 BTS 较远。然后可以把预期区域的中心从名义中心 612x 移到一新中心 612b，新中心 612b 离 BTS 较远(在径向)。此外，预期区域的尺寸可以从名义尺寸被扩大为由圆周 614b 所表示的较大尺寸。该较大尺寸表示可能接收到这一弱信号强度的较大区域。

预期区域的调节可以为某些 BTS 选择性地执行，而不为一些其它 BTS 执行。例如，可以在一特定的时间间隔上观察每个 BTS 的接收信号强度。如果接收信号强度中的波动低于一特定阈值则调节与每个 BTS 相关的预期区域，如果波动高于该特定阈值则不调节。

- 5 此外，可以独立地选择用于修改预期区域尺寸的缩放因数和用于移动预期区域中心的缩放因数。例如，预期区域尺寸的缩放因数可以基于  $E_c$  来选择，预期区域中心的缩放因数可以基于  $E_c/I_0$  来选择。

在所公开方法和装置的还有一个实施例中，通过组合多个被测 BTS 的预期区域而确定一终端的更为准确的位置定点。如上所述，与每个 BTS 相关的预期区域可以被调节或不被调节。被测 BTS 的多个预期区域可以以各种方式组合以确定一组合预期区域，该组合预期区域然后被提供作为该终端的近似位置定点。

10 在一种实现中，组合预期区域基于被测 BTS 的预期区域的加权平均而确定。在一简单的情况下，两个被测 BTS 的两个预期区域 M 和 N 被组合以确定组合预期区域。第一被测 BTS 的预期区域 M 可以被定义为中心的直角坐标为  $(x_m, y_m)$ 、尺寸/形状由第二圆周表示。组合预期区域的中心然后可以被定义为直角坐标为  $(x_p, y_p)$ ，可以计算为：

$$x_p = W_m x_m + W_n x_n, \quad \text{和} \quad \text{公式(7)}$$

$$y_p = W_m y_m + W_n y_n,$$

其中  $W_m$  和  $W_n$  是预期区域 M 和 N 分别使用的权重，且  $W_m + W_n = 1$ 。权重可以如下导出。如公式(7)所示，组合预期区域中心的直角坐标  $(x_p, y_p)$  的每一维都是被组合为两个预期区域中心的维数的加权平均。

- 20 如果要组合多于两个预期区域，公式(7)可以如下归纳：

$$x_p = \sum_{i=1}^{N_{BTS}} W_i x_i, \quad \text{和} \quad \text{公式(8)}$$

$$y_p = \sum_{i=1}^{N_{BTS}} W_i y_i,$$

其中  $N_{BTS}$  是被组合的预期区域的数目， $\sum_{i=1}^{N_{BTS}} W_i = 1$ 。

每个预期区域所使用的权重  $W_i$  基于各个参数来确定。在一种实现中，每个预期区域的权重是基于预期区域的尺寸确定。对于该实现而言，第  $i$  个预期区域的权

重  $w_i$  可以表示为:

$$w_i \propto \frac{1}{HEPE_i^2}, \quad \text{公式(9)}$$

其中  $HEPE_i$  是水平估计的位置误差, 可以表示为:

$$HEPE_i = \sqrt{\sigma_{East}^2 + \sigma_{North}^2}, \quad \text{公式(10)}$$

$\sigma_{East}$  和  $\sigma_{North}$  是与第  $i$  个预期区域相关的向东和向北的方差。特别是,  $\sigma_{East}$  是预期区域的中心到  $1-\Sigma$  圆周的东(即右)边缘的距离,  $\sigma_{North}$  是预期区域中心到  $1-\Sigma$  圆周的北(即上)边缘的距离。如公式(9)所示, 第  $i$  个预期区域的权重  $w_i$  与该预期区域的  $HEPE_i$  的平方呈反相关。公式(9)中的加权类似于正态加权最小平方平均, 例如, 在权重与  $1/\sigma^2$  成正比的一维情况下。通过使用公式(9), 较小的预期区域(即不确定性较小的区域)比较大的预期区域分配到较大的权重。

应该注意到, 权重也可以基于某些其它参数或参数的任意组合来导出。

10 组合预期区域的尺寸表明在使用该组合预期区域作为终端位置估计时的不确定性。组合预期区域的尺寸(或不确定性)是基于以下因素而确定的: 所有被组合的预期区域的尺寸(或不确定性)、用于组合这些预期区域的权重或者它们的组合。

用于确定组合预期区域尺寸的一个因数与被组合的被测 BTS 数目有关。如果假定来自 BTS 的测量是独立的, 则组合预期区域的尺寸会减少一个数, 该数等于被组合的 BTS 数目(例如其均方根)。基于被测 BTS 的数目, 可以对组合预期区域尺寸的减少量作出一限制。举一个具体的例子, 即使使用了多于 10 个被测的 BTS, 也能阻止组合预期区域的尺寸缩减。

20 确定组合预期区域尺寸的另一因数与所有被组合的预期区域的最小尺寸有关。如果来自 BTS 的测量有助于导出更为准确的组合预期区域, 则在被组合的单独预期区域之间有合理的“适配”。该情况下, 组合预期区域的尺寸应该不再大于所有被组合的单独预期区域中的最小尺寸。每个预期区域会进一步减少组合预期区域的尺寸。

25 用于确定组合预期区域尺寸的还有一个因数与“单位错误”有关, 所述单位错误表示了单独的预期区域怎样与组合预期区域重叠。如果在各个测量间有“很差的”适配(如下面参照图 7B 所述), 则组合预期区域的尺寸实际上可能大于(或差于)最小单独预期区域的尺寸。该情况下, 单位错误会大于 1.0, 组合预期区域尺寸可能被单位错误放大(然后会相应地提高组合预期区域的 HEPE)。

单位错误可以基于组合预期区域以及用于确定该组合预期区域的各个单独预期区域之间的标准化平均“间隔- $\Sigma$ ”来计算。在一种实现中，第  $i$  个预期区域的间隔- $\Sigma$   $\sigma_i$  被定义为：

$$\sigma_i = \frac{D_i}{\text{RSS}} , \quad \text{公式 (11)}$$

其中  $D_i$  是组合预期区域中心和第  $i$  个预期区域中心之间的距离，RSS 是第  $i$  个预期区域 HEPE 和组合预期区域 HEPE 的平方根。

然后可以把单位错误  $F$  定义为：

$$F = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{BTS}}} \sigma_i}{N_{\text{BTS}} - 1} . \quad \text{公式 (12)}$$

如公式(12)所示，单位错误  $F$  表示最小均方的价值。

如果为组合预期区域计算的单位错误大于一(即  $F > 1.0$ )，则组合预期区域的尺寸可以被放大该单位错误。否则，如果单位错误小于一(即  $F < 1.0$ )，则组合预期区域的尺寸会缩小该单位错误。如果单位错误小于一(即  $F < 1.0$ )，这会由于预期区域的相关引起，而不是由过度估计的预期区域尺寸引起。结果，通常忽略小于 1 的  $F$  值是较好的，而不是如上所述地缩小组合预期区域尺寸。

图 7A 是说明基于加权平均来组合两个被测 BTS 的两个重叠预期区域 M 和 N 以确定组合预期区域 714p 的示意图。两个预期区域的每一个或者是未经调节的预期区域(即缩放因数为 1.0)，或者是基于被分配给预期区域的 BTS 的缩放因数  $S_i$  而确定的已调节的预期区域。第一被测 BTS 的预期区域 M 的中心处在位置 712m、尺寸/形状由圆周 714m 表示。类似地，第二被测 BTS 的预期区域 N 的中心处在位置 712n，尺寸/形状由一圆周 714n 表示。预期区域 M 和 N 的中心分别由直角坐标  $(x_m, y_m)$  和  $(x_n, y_n)$  定义。组合预期区域中心的直角坐标为  $(x_p, y_p)$ ，该坐标可以在公式(7)中确定。如图所示，可以在两个预期区域中心 712m 和 712n 之间绘制一条直线。根据加权平均，组合预期区域的中心位于该直线上，确切位置由分布被分配给预期区域 M 和 N 的权重  $W_m$  和  $W_n$  来确定。更具体地说，如果两个预期区域中心 712m 和 712n 之间的距离为  $D$ ，则这两个预期区域中心 712m 和 712n 与组合预期区域中心 712p 之间的距离  $D_m$  和  $D_n$  可以表示为：

$$D_m = W_n D , \quad \text{和} \quad \text{公式 (13)}$$

$$D_n = W_m D ,$$

其中  $D_m + D_n = D$ 。

对于图 7A 所示的例子，在被组合的两个预期区域之间有合理的适配。这样，组合预期区域的尺寸(以及不确定性)被减少：(1)被组合的被测 BTS 的数目，该例中为 2，以及(2)被组合的两个预期区域中的较小尺寸，即预期区域 M 的尺寸。

5 图 7B 是说明基于加权平均来组合两个非重叠预期区域 M 和 N 以导出组合预期区域 714q 的示意图。两个预期区域的中心处在位置 712m 和 712n，它们分别由直角坐标  $(x_m, y_m)$  和  $(x_n, y_n)$  定义。这两个预期区域的尺寸和形状由圆周 714m 和 714n 表示。

10 组合预期区域的中心处在位置 712q，直角坐标为  $(x_p, y_p)$ ，该坐标可以在公式(7)中确定。对于图 7B 所示的例子而言，两个被组合的预期区域 M 和 N 是非重叠的，单位错误被确定为大于一(即  $F > 1.0$ )。该情况下，组合预期区域的尺寸被放大该单位错误。于是，组合预期区域的尺寸会大于被组合的两个预期区域中的较小者，在图 7B 中图示。

15 图 8 是使用基于区域的定位来为终端估计更为准确的近似位置的过程 800 的流程图。首先，为每个 BTS 确定可用于位置域定位的预期区域(步骤 812)。如上所述，预期区域可以基于 BTS 最大天线范围和/或某些其它参数来确定。BTS 的预期区域于是被保存在诸如基站历书这样的存储单元内。预期区域一般被确定一次，例如在网络部署时。此后，可以根据需要从存储单元获得预期区域，如步骤 812 的虚框所表示。

20 对于每个位置域的位置定点而言，首先接收一指示，表明在终端处接收到来自多个 BTS 的信号(步骤 814)。然后从所有接收到的 BTS 中标识出一组被测的 BTS(步骤 816)。被测 BTS 是会用来估计终端近似位置的 BTS。然后与每个被测 BTS 相关的预期区域可以被确定(例如从存储器检取)，然后可以被调节以确定与该 BTS 相关的已调预期区域(步骤 818)。与每个被测 BTS 相关的预期区域的调节可以基于  
25 被分配给该 BTS 的缩放因数来执行。该缩放因数又基于接收信号强度和/或某些其它因数来确定，如上所述。通过把任一 BTS 的缩放因数设为一( $S_i = 1.0$ )，也可以省略对该 BTS 的调节。

接着，所有被测 BTS 的已调节和/或未调节的预期区域被组合以确定组合预期区域，该区域可以被提供作为终端的近似位置定点(步骤 820)。预期区域的中心表示终端的估计位置，预期区域的尺寸表示估计位置的确定性。例如，如果提供了  
30  $1-\Sigma$ 圆周的组合预期区域，则终端有 39%的概率位于该组合预期区域内。预期区域

的组合可以如上所述地执行。

基于组合预期区域的位置域定点也可以和可供终端使用的某些其它位置估计组合(步骤 822)。这一其它位置可以基于某些其它测量类型来估计,比如 GPS、AFLT 或(3)混合的 GPS 和 AFLT。GPS 位置一般基于 GPS 卫星来估计,一般具有最高可能的准确度,但它对于特定的环境(例如一些室内位置)一般不可用。AFLT 位置基于来自无线通信系统的测量而估计,并且具有减少了的准确度。然而,AFLT 位置估计通常在城市区域以及 GPS 不可用的其它区域内是可用的。混合位置可以基于来自 GPS 和无线通信系统两者的测量来估计。步骤 822 是任选的,由虚框示出。

步骤 816 到 822 在终端、BTS、PDE 或某些其它网络实体处执行。

10 应该理解,上述实施例的变化和修改可以基于这里所述的原理而作出。此外,也可以导出这里所述方法和装置的其它实施例。下面描述了一些这样的其它实施例。

15 在一其它实施例中,与 BTS 相关的预期区域基于以下调节:(1)接收功率  $P_{rx}$ ,它是在 BTS 的终端处接收到的功率,以及(2)预测功率  $P_{pre}$ ,它是由该 BTS 的终端所接收的功率。

预测功率  $P_{pre}$  可以基于路径损失预测模型和一组参数来计算。各个路径损失预测模型可以用来计算预测功率、一个例子是 Okumura-Hata 模型。一给定 BTS 的终端处的预测功率  $P_{pre}$  可以以这些参数的函数来表示,如下:

$$P_{pre} = g(G, P, D, T, L, \text{和 } m), \text{ 以及} \quad \text{公式(14)}$$

其中 P 是 BTS 的天线端口处的功率(在天线放大器以前),

20 G 是 BTS 的天线增益,

D 表示传播模型(例如 Okumura-Hata),

T 表示地形数据库,其包含用于路径损失预测的地形起伏信息,

L 表示地面覆盖/地面使用数据库,其包含用于传播路径的诸如密集城市、郊区、水等信息,

25 m 是终端的可能位置(假定终端位于位置 m 来计算预测功率),以及

g 是作为边缘的所有参数的函数。

参数 P 和 G 可以被组合以便把输入功率提供给路径损失预测模型。

如公式(14)所示,预测功率  $P_{pre}$  是终端的可能位置 m 的函数。如果预期区域的中心被用作可能的位置 m,则预期区域中心可以被调节,使预测功率和接收功率之

差最小。这一标准可以表示为：

$$\text{Min}_{\{m, m \in M\}} \{P_{pre}(m) - P_{rx}\}, \quad \text{公式(15)}$$

其中  $\{m, m \in M\}$  表示预期区域中心所允许的所有可能位置的集合。

然后可以把与该 BTS 相关的已调节预期区域提供作为终端的位置域估计。或者，这个已调节预期区域可以与其它被测 BTS 的已调和/或未调预期区域组合以确  
5 定组合预期区域，然后把组合预期区域提供作为终端的位置域估计。

在另一替代实施例中，可以基于多个被测 BTS 的每一个的接收功率和预测功率来调节和组合这些 BTS 的预期区域。如果组合预期区域的中心被用作终端的可能位置，则组合预期区域的中心可以被调节，使被测 BTS 的预测功率和接收功率间的均方根之差最小。该标准可以表示为：

$$\text{Min}_{\{m, m \in M\}} \left\{ \sum_{\{k, k \in K\}} |P_{pre}(m) - P_{rx}|^2 \right\}^{1/2}, \quad \text{公式(16)}$$

10 其中  $\{m, m \in M\}$  表示组合预期区域的中心所允许的所有可能位置的集合， $\{k, k \in K\}$  表示所有被测 BTS 的集合。要被用作组合预期区域中心的特定位置  $m$  是在公式(16)中有最小值的位置，因此是终端的估计位置。该实施例是调节和组合被测 BTS 的预期区域的一种替代方式。

图 9 是网络 100 的各个元件的简化框图。终端 106x 可以是一蜂窝电话、带有  
15 无线调制解调器的计算机、单机定位单元或者某些其它单元。BTS 105x 被示出为在操作上耦合到 PDE 130x(例如经由 BSC 120，它在图 9 中为了简洁而未示出)。

在前向链路上，调制器/发射机(Mod/TMTR) 920 处理(例如编码、调制、滤波、放大、正交调制和上变频)要由 BTS 105x 发送的数据、导频和信令以便提供一前向链路已调信号，该前向链路已调信号经由天线 922 被发送到 BTS 覆盖区域内的终端。  
20 终端 106x 在天线 952 处从多个 BTS(包括 BTS 105x)接收前向链路已调信号，接收信号被路由到一接收机/解调器(RCVR/Demod) 954。RCVR/Demod 954 接着以相反的方式处理接收信号以便提供可用于定位的各类信息。特别是，RCVR/Demod 954 可以把每个接收到的 BTS 的标识和接收信号强度(或接收功率)提供给处理器 960。RCVR/Demod 954 可以实现一雷克接收机，该雷克接收机能为多个接收到的 BTS 并  
25 行地处理接收信号中的多个接收信号实例(或多径分量)。雷克接收机包括多个指处理器(或指)，每个指处理器都被分配以处理和追踪一特定点多径分量。

在反向链路上，调制器/发射机(Mod/TMTR) 964 处理要由 BTS 106x 发送的数

据、导频和/或信令以便提供一反向链路已调信号。然后，反向链路已调信号经由天线 952 被发送到多个 BTS。BTS 105x 在天线 922 处从终端 106x 接收反向链路已调信号。接收信号接着被路由到一接收机/解调器(RCVR/Demod) 924。RCVR/Demod 924 以相反的方式处理接收信号以便提供可被提供给处理器 910 的各类信息。

- 5       在图 9 所示的实施例中，BTS 105x 内的通信(Comm)端口 914 操作上地耦合到 PDE 130x 内的通信端口 944。通信端口 914 和 944 使 BTS 105x 和 PDE 130x 能交换用于定位的相关信息(可以从终端 106x 接收到)。

使用基于区域的定位对终端近似位置定点的计算可以在终端 106x、BTS 105x、PDE 130x 或某些其它网络实体处执行。执行基于区域定位的实体带有导出近似位置定点所需的相关信息。这种信息可以包括例如被测 BTS 的标识(例如基 ID)，其用来确定组合预期区域、每个被测 BTS 的预期区域(例如中心、尺寸和形状)、每个被测 BTS 的接收信号强度或接收功率、等等。这些信息的一部分可以从基站历书获得。历书可以包括各类信息，比如：(1)每个 BTS 的标识，(2)BTS 扇区中心位置，(3)最大天线范围，(4)天线方向，等等。然后，指定的网络实体导出一组合预期区域。组合预期区域然后可以被提供作为终端的近似位置定点。

10

15

估计终端位置定点的处理可由以下处理器执行：终端 106x 内的处理器 960、BTS 105x 内的处理器 910 或者 PDE 130x 内的处理器 940。存储器单元 962、912 和 942 可以用来保存各类用于确定位置的信息，例如基站历书、接收信号强度或接收功率等等。存储器单元 962、912 和 942 也可以分别为处理器 960、910 和 940 保存程序代码和数据。

20

这里所述的方法和装置可以用来为正在与多个 BTS 通信以及/或者能从多个 BTS 接收信号的一个终端确定更为准确的位置定点，而无须要求一种基于全到达时间(TOA)或到达时间差(TDOA)的解决方案。通过组合多个被测 BTS 的预期区域，与基于单个(例如基准)BTS 的覆盖区域的常规位置估计相比，终端位置能被估计得准确两到三倍。在城市环境中执行的一个具体测试中，发现预期区域解决方案的一般误差为 1 到 2 千米，而发现组合预期区域的一般误差为 250 到 500 米，在准确度上这是相当大的进步。

25

用基于区域的定位导出的近似位置定点可以被用作终端的初始位置估计。该初始位置估计可能是需要的，例如用于提供执行范围域位置定点所使用的辅助信息。初始位置估计也可用于缩短导出范围域位置定点所需的时间，这是期望的。近似位置定点也可以被用作终端的最终位置估计。该最终位置估计可以被提供，例如

30

如果范围域位置解决方案失败、或相比位置域解决方案较不准确时。作为最终位置定点，非常希望的是提供尽可能准确的位置域位置定点。

这里所述的方法和装置可由各种手段来实现，比如用硬件、软件或者它们的组合。对于硬件实现而言，这里所述的方法和装置可以以下元件内实现：在一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可  
5 编程逻辑器件(PLD)、场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、被设计成执行这里所述功能的其它电子单元、或者它们的组合。

对于软件实现而言，这里所述的方法可以用执行这里所述功能的模块(例如程序、功能等等)来实现。软件代码可以被保存在存储器单元(例如图 9 中的存储器  
10 962、912 或 942)中，并且由一处理器(例如处理器 960、910 或 940)执行。存储器单元可以在处理器内或处理器外实现，后一情况下它经由本领域公知的各种手段在通信上耦合到处理器。

提供了上面所公开实施例的说明，使本领域的任一技术人员都能制造或使用  
15 本发明。因此，本发明不限于这里所示的实施例。而是仅受所附权利要求中的表达内容所限制。

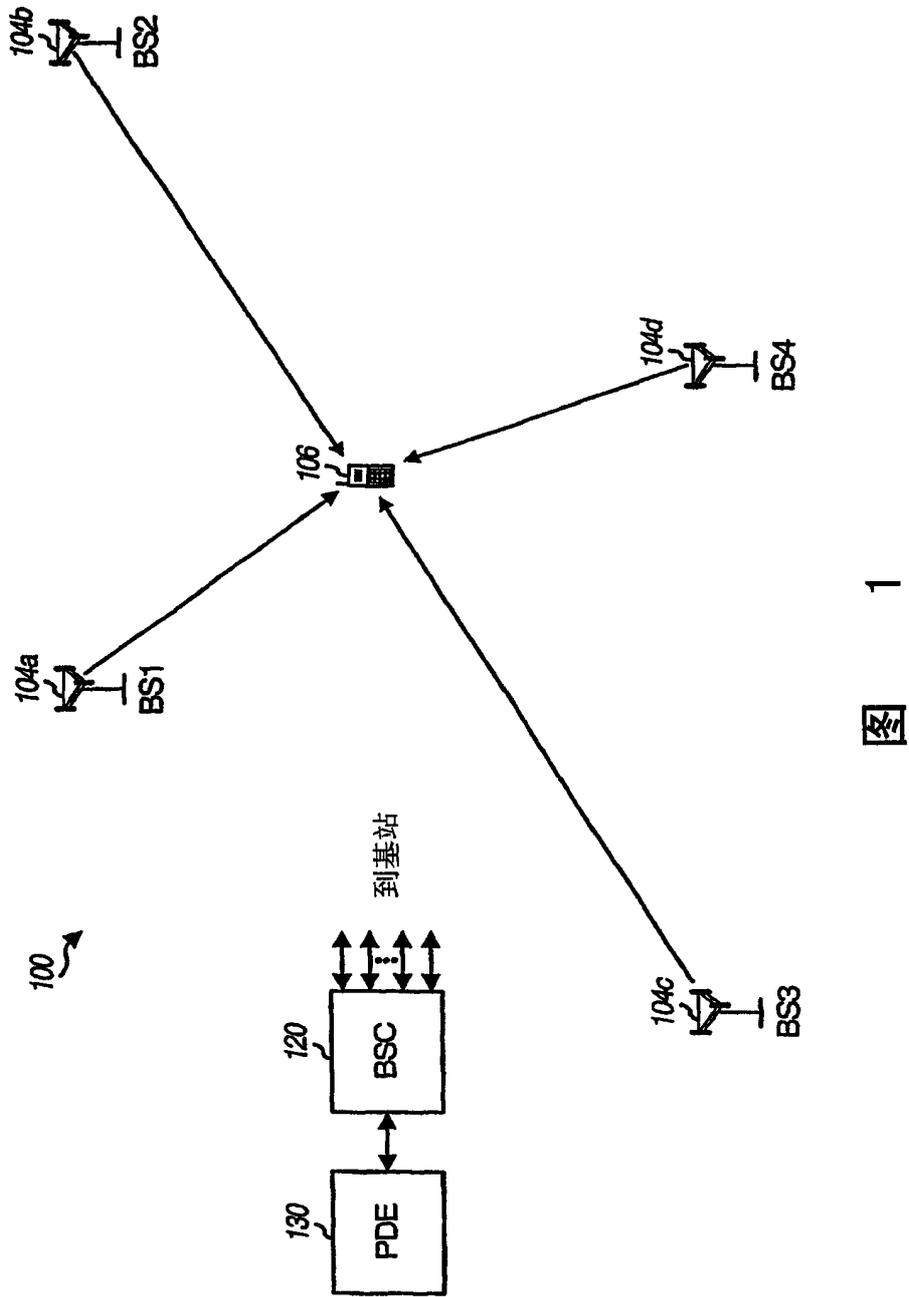


图 1

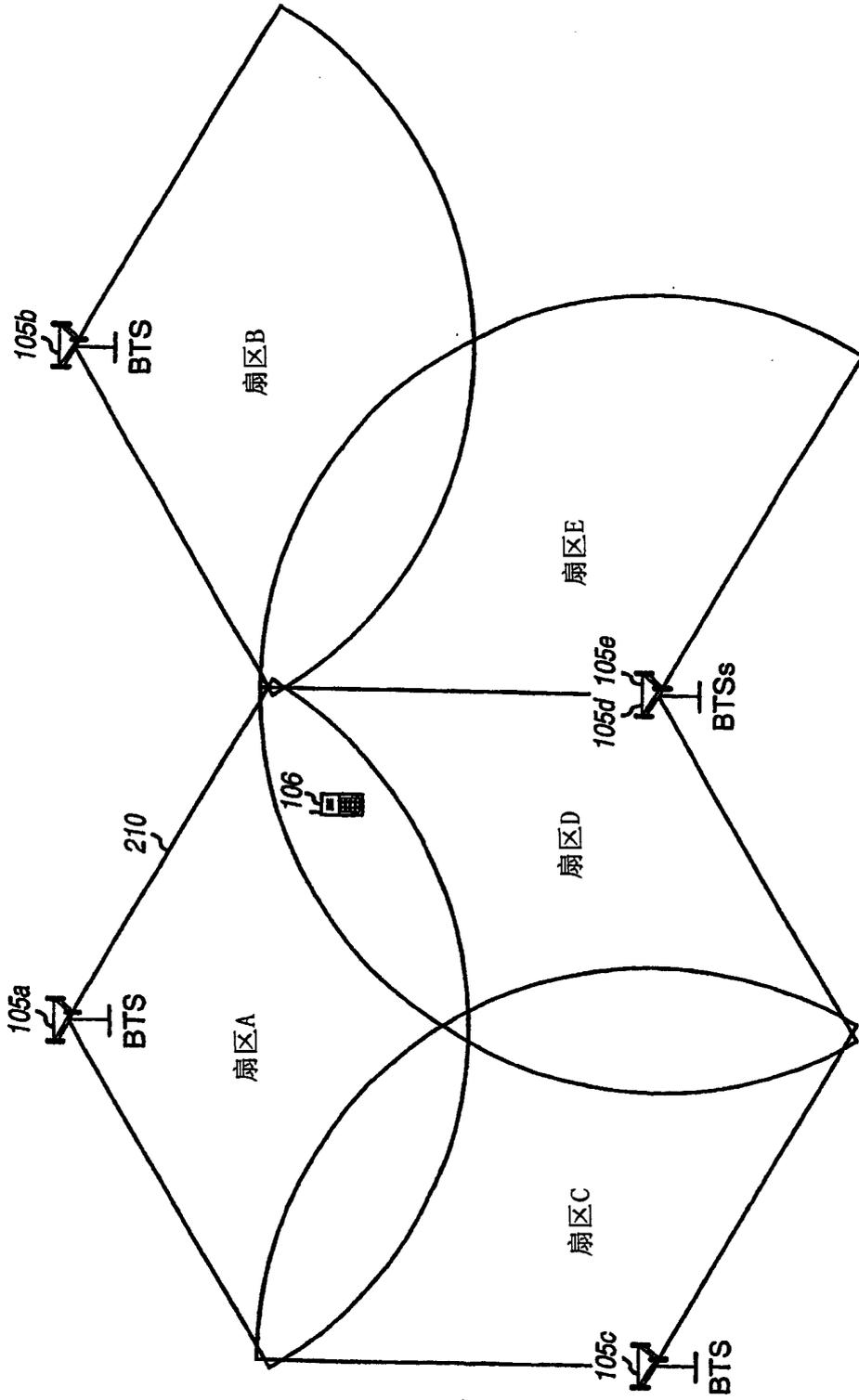


图 2

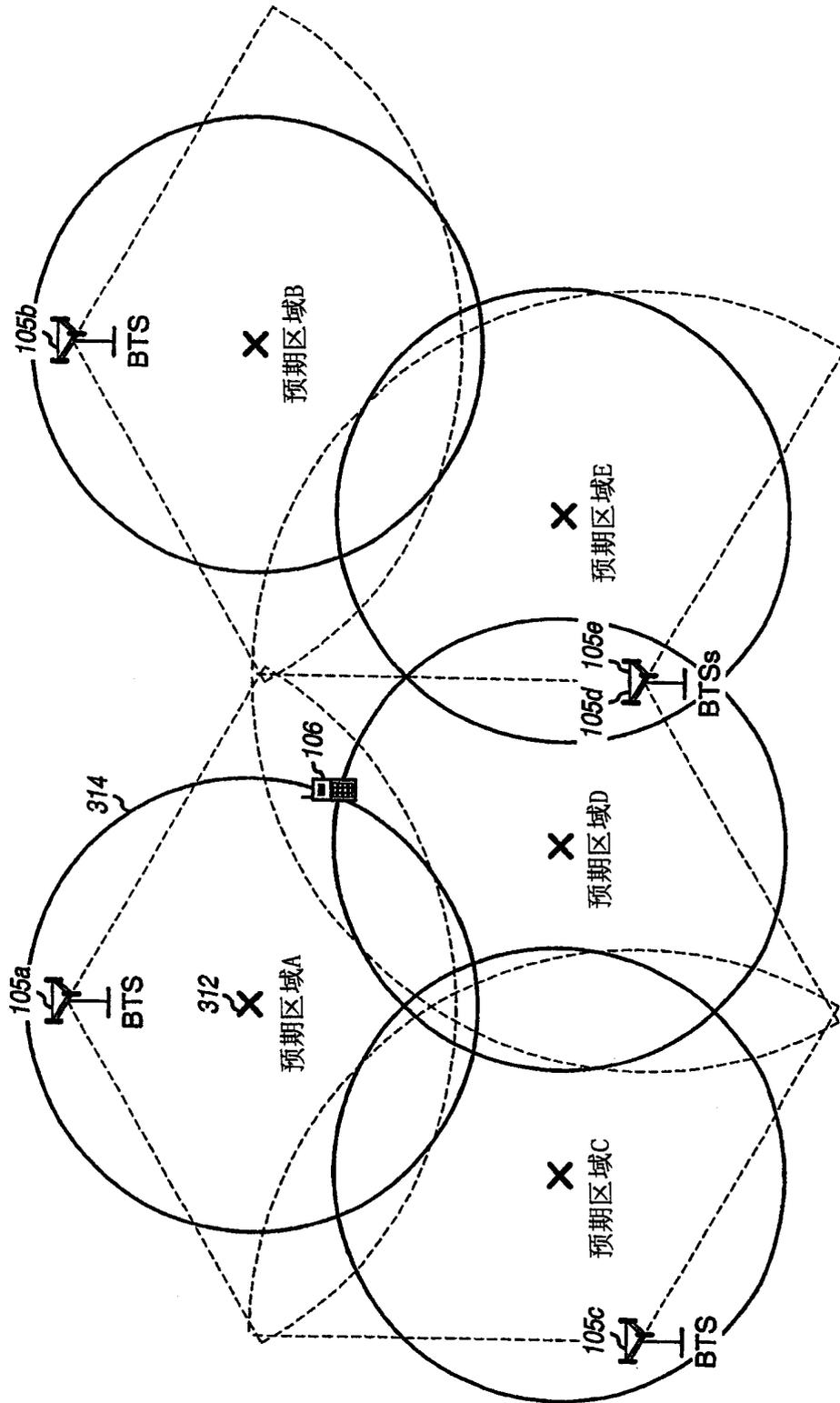


图 3

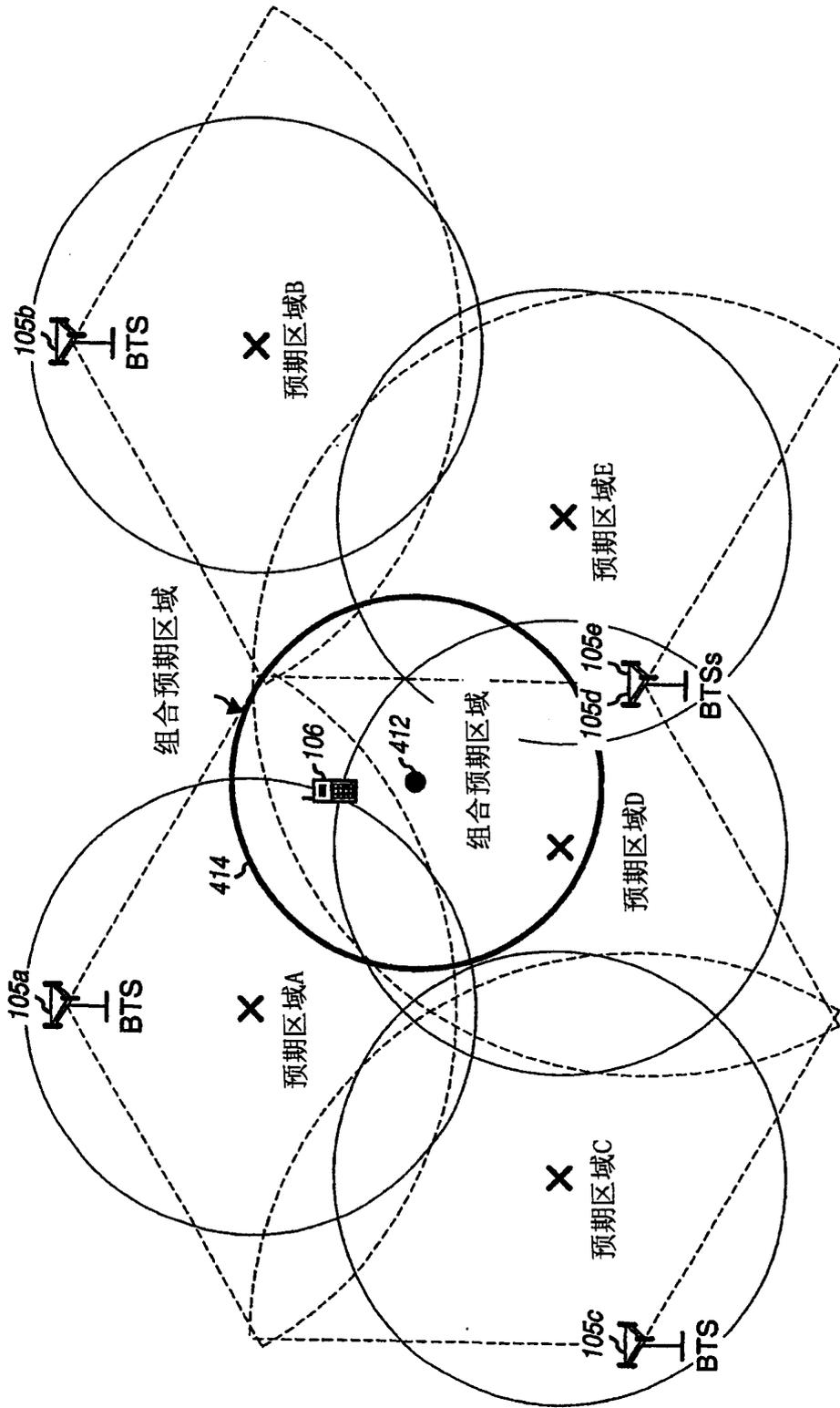


图 4

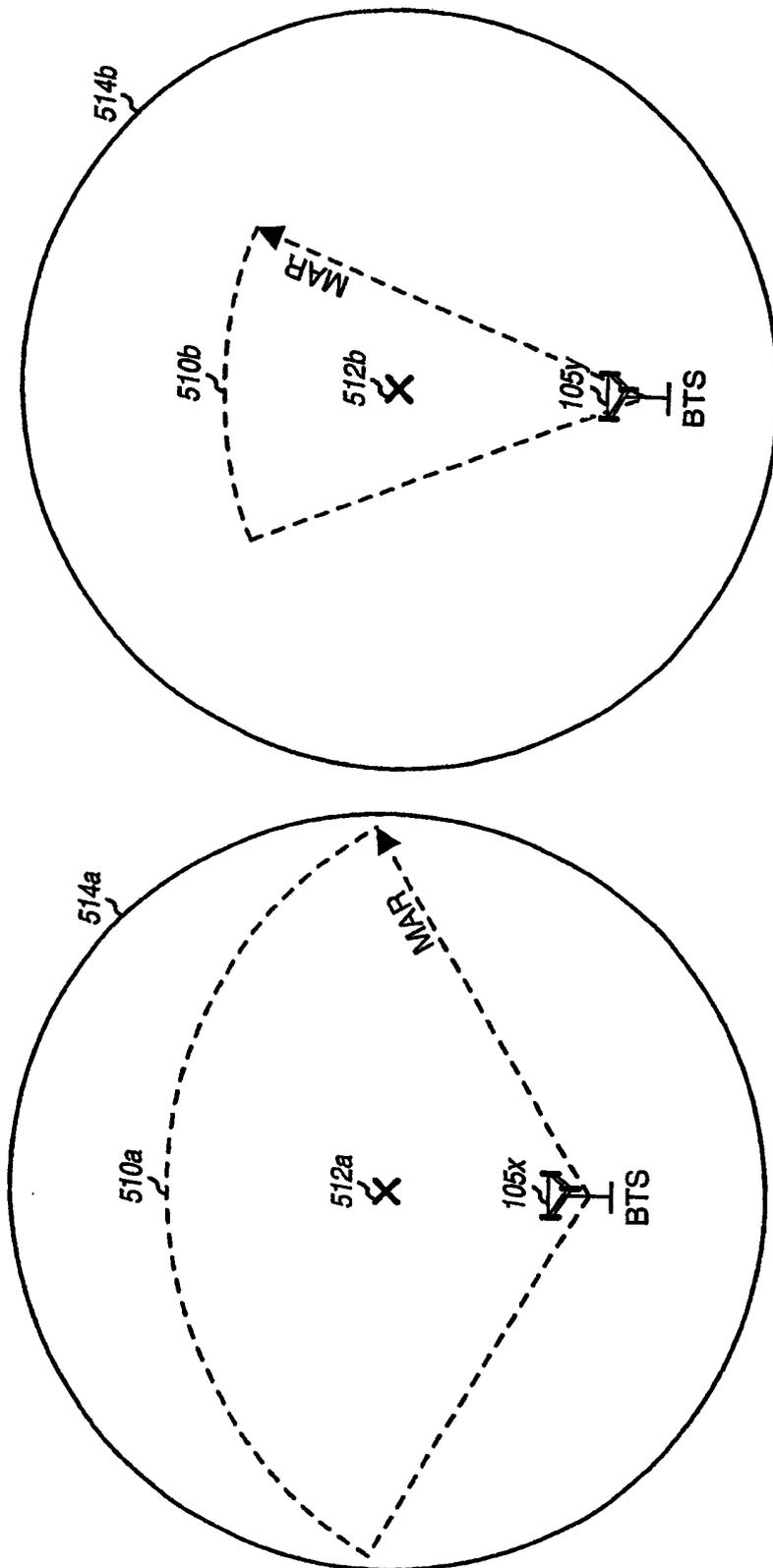


图 5B

图 5A

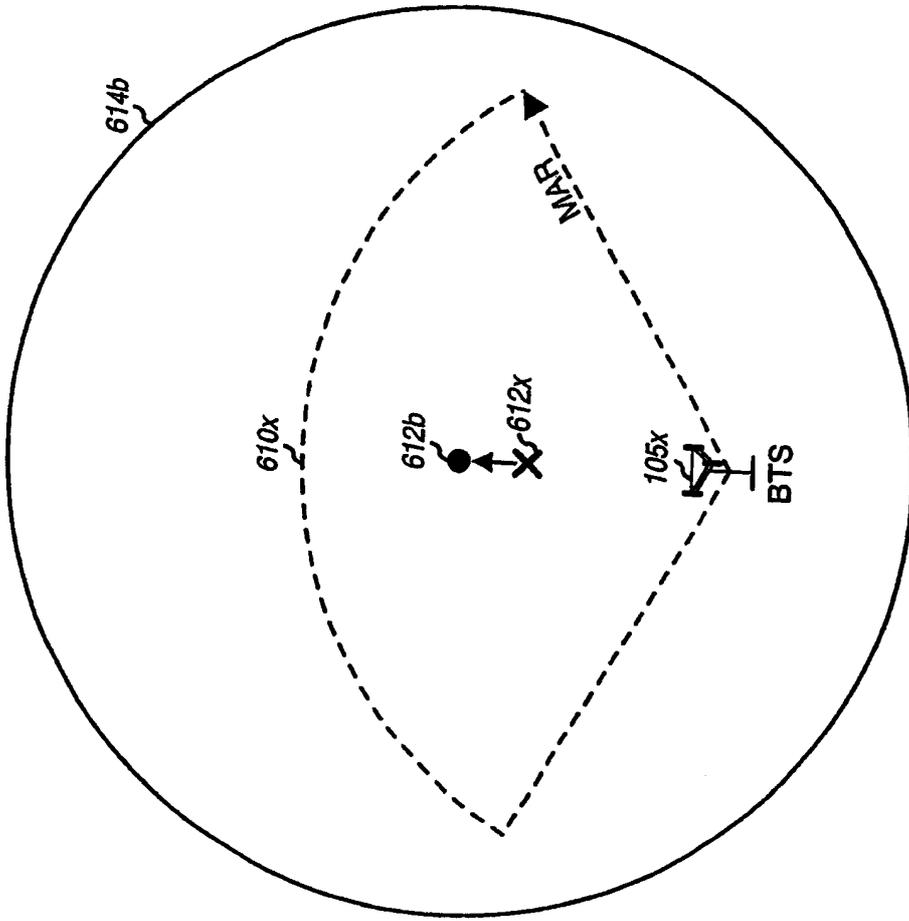


图 6B

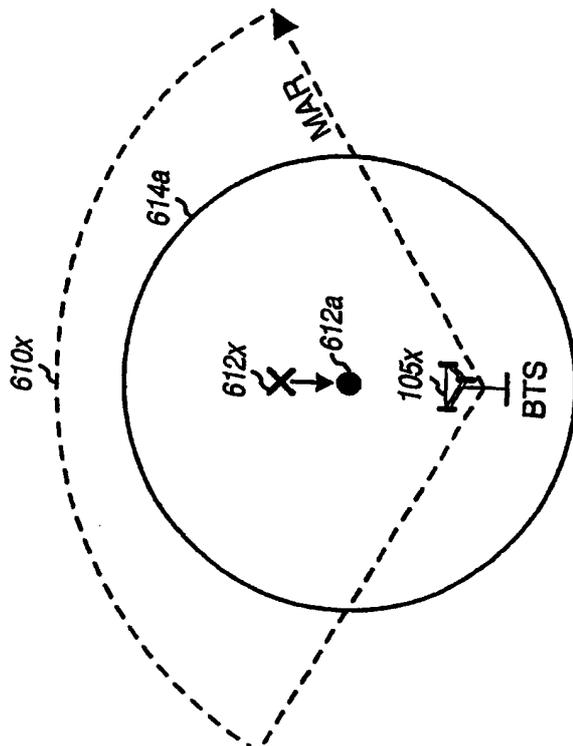


图 6A

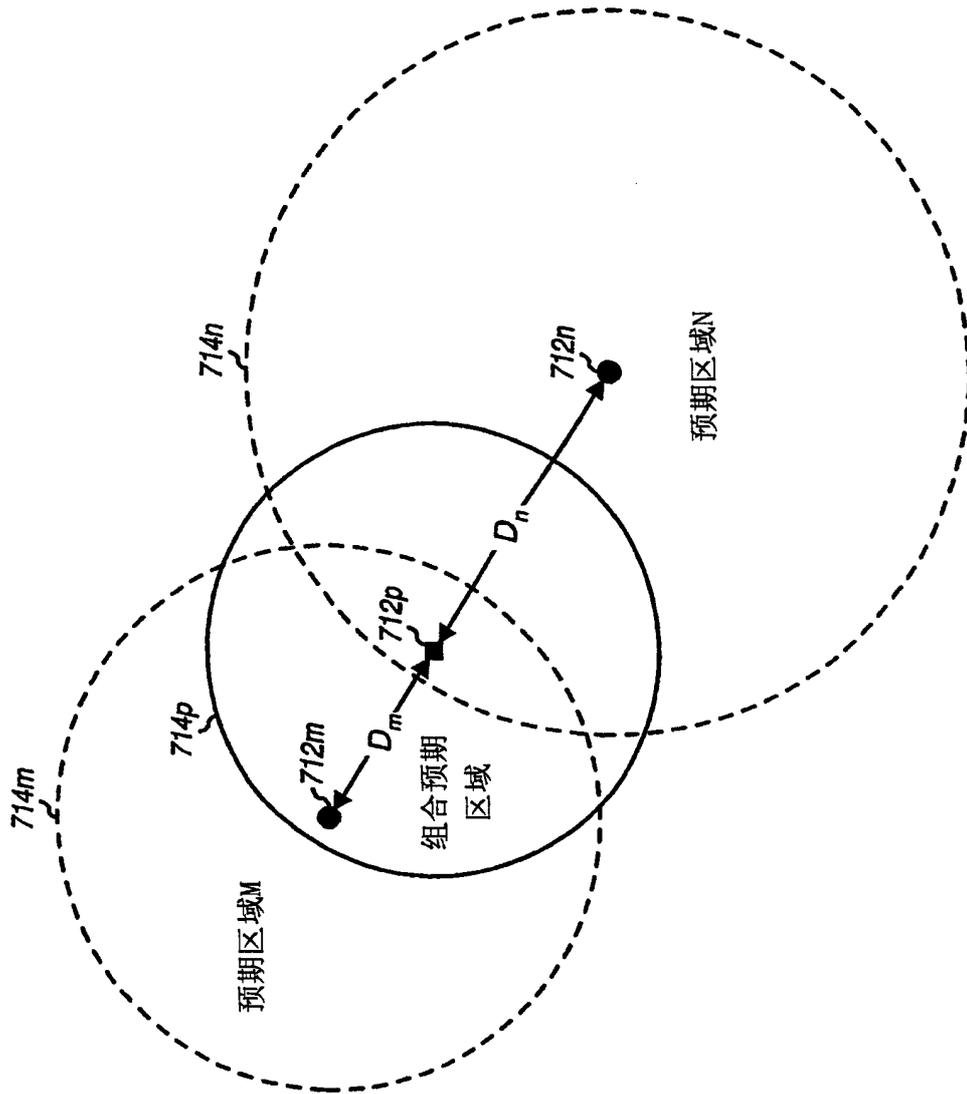


图 7A

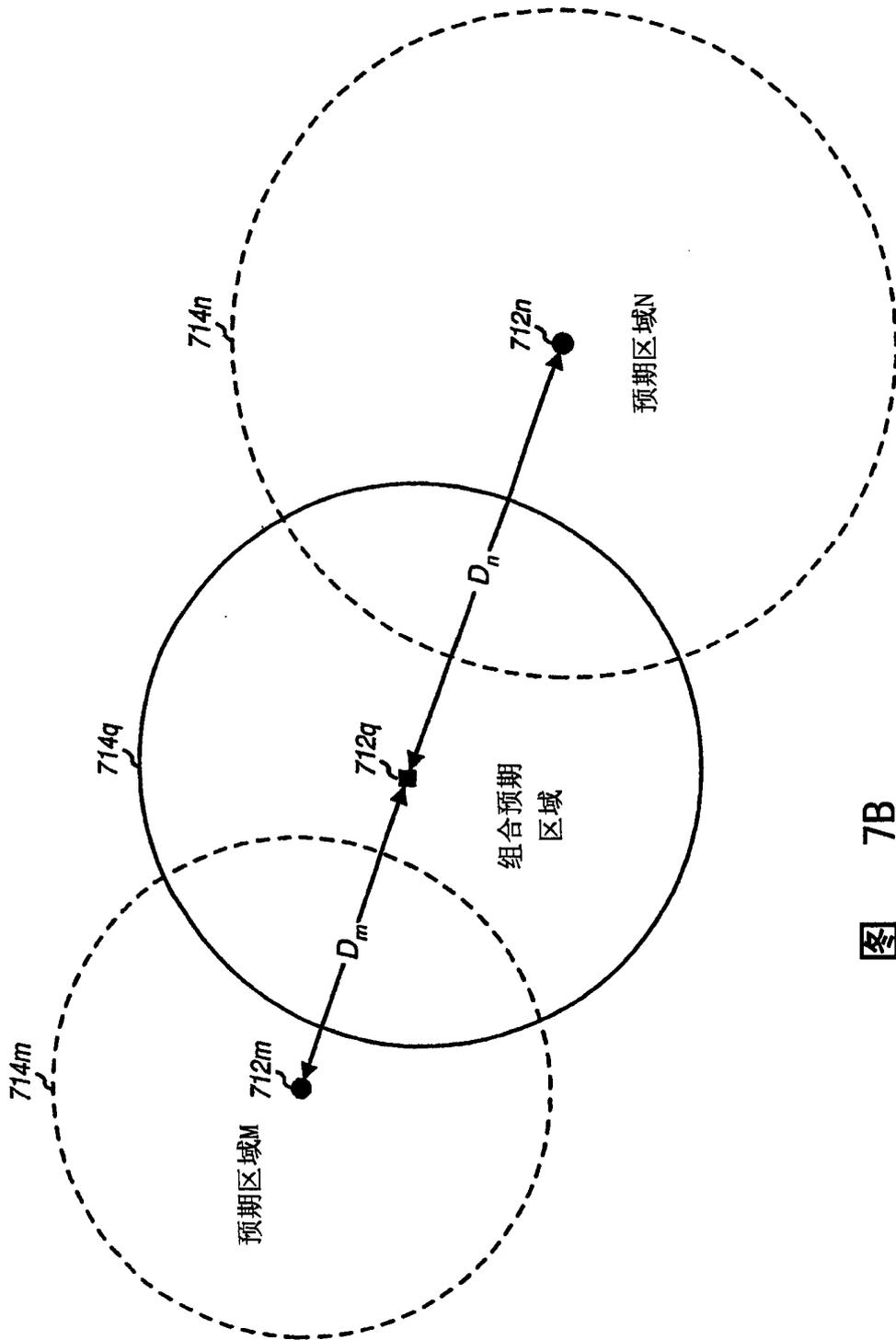


图 7B

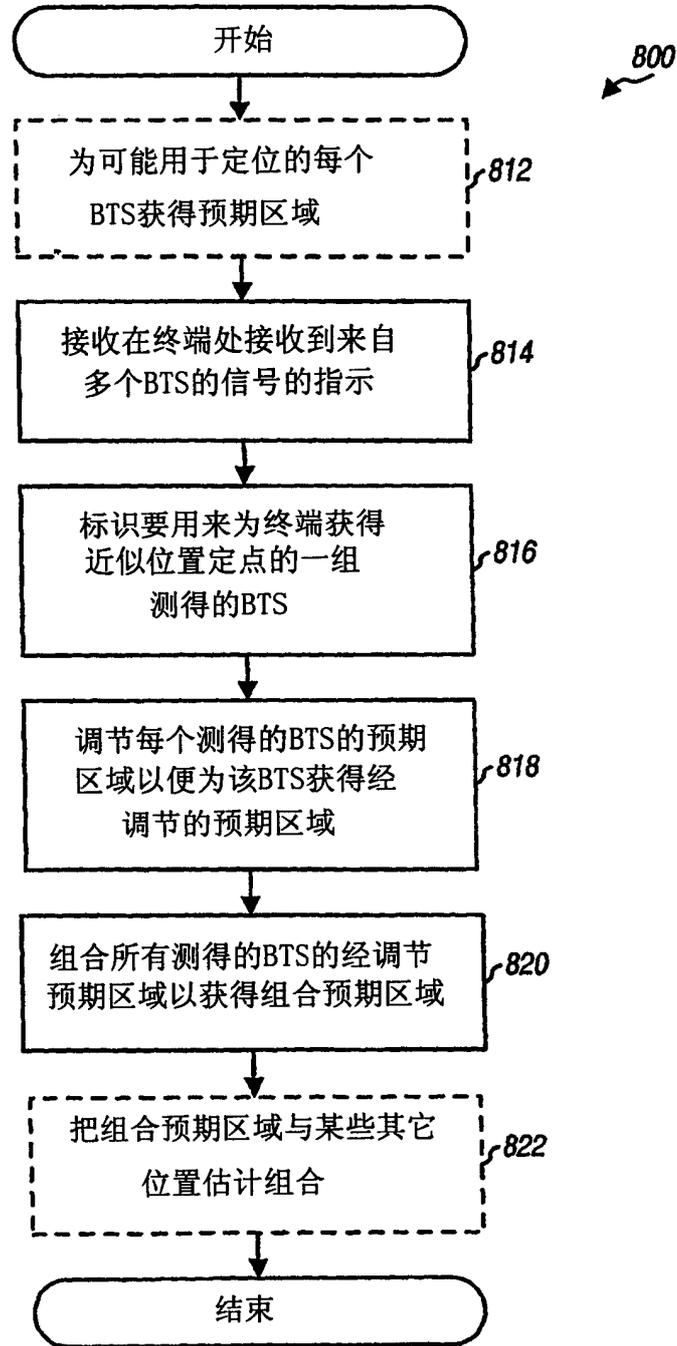


图 8

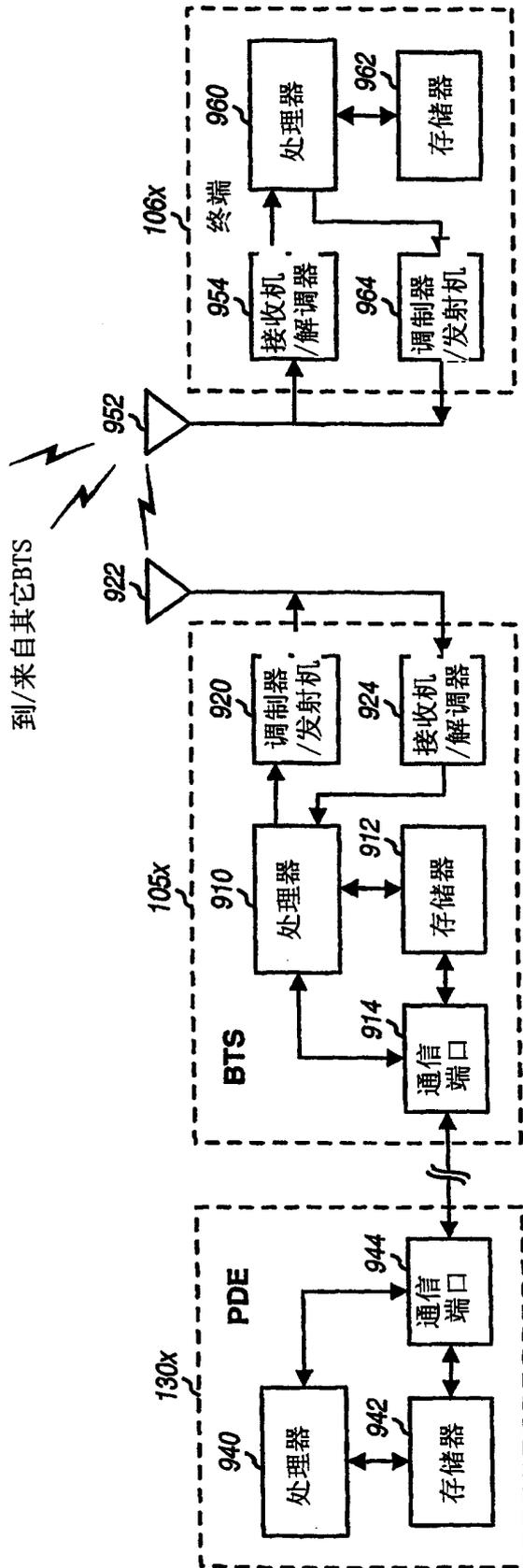


图 9