

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01S 5/14 (2006.01)

G01S 1/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01821346.4

[45] 授权公告日 2008年7月9日

[11] 授权公告号 CN 100401093C

[22] 申请日 2001.10.24 [21] 申请号 01821346.4

[30] 优先权

[32] 2000.10.26 [33] US [31] 09/697,781

[86] 国际申请 PCT/US2001/050896 2001.10.24

[87] 国际公布 WO2002/046788 英 2002.6.13

[85] 进入国家阶段日期 2003.6.26

[73] 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 A·瓦亚诺斯

[56] 参考文献

WO9961934A1 1999.12.2

CN1318752A 2001.10.24

US5899957A 1999.5.4

US5717406A 1998.2.10

审查员 李 静

[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

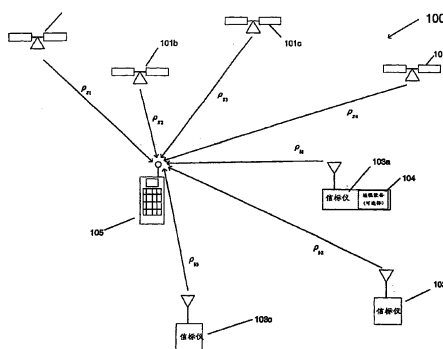
权利要求书5页 说明书17页 附图8页

[54] 发明名称

适用于混合定位系统确定误差估计的方法和装置

[57] 摘要

一种方法和装置，允许在选择参数和待利用的伪路程测量值中的误差之间相关。建立一个数据库，在其中保存着多个到信标仪的特定伪路程测量值的误差估计值。定义群集。使每个群集与所选择的参数值的范围相关联。然后根据在产生伪路程测量值的时刻(或近似于该时刻)所选择参数的值，使伪路程测量值与特定群集相关联。当产生更多的伪路程测量值的估计值时，可以减小群集(即，所选择参数值的范围)的大小。由于所选择参数和伪路程测量值中的误差之间的相关性，减小群集的大小就减小了误差估计值的方差。使用误差估计值的平均值来校正后续伪路程测量值中的误差。



1. 一种确定误差估计值的方法，其特征在于，所述方法包括下列步骤：
 - a) 使用第一定位子系统确定移动终端的位置；
 - b) 使用所确定的位置，计算在第二定位子系统中到至少一台发射机的伪距；
 - c) 测量在所述第二定位子系统中到至少一台发射机的伪距；
 - d) 比较到至少一台发射机的所计算的和所测量的伪距，以确定误差估计值。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一定位子系统通常以比所述第二定位子系统的精度更高的精度来确定所述终端的位置。
3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤：
 - a) 确定与定位测量中的误差大小相关的参数变量的连续值集相关联的误差估计值集，所述连续值集即是群集，在所述集中的每个误差估计值代表所测量的伪距中的一个的误差，并且每一伪距是从所述群集中的某一位置由一移动接收机测得的；还包括步骤：
 - b) 计算所述误差估计值集的聚集值；以及
 - c) 使用所述聚集值来校正在所述群集中测得的伪距中的误差。
4. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，通过计算所述误差估计值集的平均值来计算所述聚集值。
5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，在计算所述平均值之前对所述误差估计值集进行加权。
6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，根据每个误差估计值的相对可靠性来完成所述加权。
7. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤：
 - a) 使一个群集与参数值的一个范围相关联；以及
 - b) 如果到一终端的伪距与一误差估计值相关联且由所述终端确定的参数值在所述范围内，则确定所述误差估计值与所述群集相关联。
8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤：
 - a) 确定与从数个位置到至少一台发射机的伪距相关联的误差估计值；
 - b) 定义一群集的范围，致使已经通过在所述群集中的定位终端所产生的误差估计值中的变化在预定范围内。
9. 一种使用由第二定位子系统提供的信息来确定第一定位子系统内的误差估

计值的方法，包括下列步骤：

- a) 使用所述第二定位子系统来确定定位移动终端的位置；
- b) 确定与定位中的误差量有关的第二子系统误差统计；
- c) 使用所确定的位置计算到至少一台发射机的第一子系统伪距；
- d) 根据所述第二子系统误差统计来确定所计算的第一子系统伪距的误差统计；
- e) 测量第一子系统伪距；以及
- f) 比较所计算的和所测量的第一子系统伪距以确定误差估计值。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第一定位子系统一般以比所述第二定位子系统的精度更高的精度来确定终端的位置。

11. 如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤：

a) 根据在权利要求 9 中所述的方法，从一群集中的数个位置来确定误差估计值的至少一个集，同一集中的每个误差估计值与同一信标仪相关联，并已经被同一群集中的一个终端所采用，所述群集是与定位测量中的误差大小相关的参数变量的连续值集；

b) 对误差估计值的至少一个集计算一聚集值；以及

c) 使用所述聚集值来校正在所述群集中进行的并与关联于所述聚集值的同一信标仪相关联的伪距后续测量值中的误差。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，通过计算所述误差估计值集的平均值来计算所述聚集值。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，在计算所述平均值之前对所述误差估计值集进行加权。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，根据用于确定所述定位终端的位置的所述计算的伪距的相对可靠性来完成所述加权。

15. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤：

a) 使所述群集与参数值的一个范围相关联；以及

b) 如果所述定位终端的参数值处于与所述群集相关联的值的范围内，则确定该定位终端是在所述群集中。

16. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤：

a) 确定与从数个位置到至少一台发射机的伪距相关联的误差估计值；

b) 定义所述群集的范围，致使已经通过在所述群集中的定位终端产生的误差

估计值中的变化是在预定范围内。

17. 如权利要求 1 所述的方法，包括下列步骤：

- a) 在一移动接收机处，测量到多个信标仪的伪距；
- b) 测量参数值；
- c) 根据参数值和待施加的校正因子之间的预定关系来确定被施加给所测得的到每一个信标仪的伪距的校正量；以及
- d) 把确定的校正量施加于每一个测得的伪距。

18. 如权利要求 1 所述的方法，包括下列步骤：

- a) 在一移动接收机处，测量到某一特定信标仪的伪距；
- b) 测量参数值；
- c) 根据特定信标仪、在参数值和待施加于特定信标仪的校正因子之间的预定关系来确定施加于所测得的伪距的校正量；以及
- d) 把所述确定的校正量施加于每一个测得的伪距。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述参数是从未校正的伪距测量值确定的终端的位置。

20. 如权利要求 1 所述的方法，包括下列步骤：

- a) 在一移动接收机处，测量到某一特定信标仪的伪距；
- b) 测量参数值；
- c) 根据测得的参数值来确定一终端当前驻留在哪个群集中；
- d) 根据所述终端所驻留的群集来确定被施加于所测得的到特定信标仪的伪距的校正量；以及
- e) 把所确定的校正量施加于每一个所测得的到所述特定信标仪的伪距。

21. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，产生一扇区覆盖图，包括下列步骤：

- a) 使用第一定位子系统来确定一终端的位置，所述第一定位子系统与到一个或多个信标仪的任一伪距测量值无关；
- b) 确定一给定信标仪的哪些扇区正为所述移动终端服务；以及
- c) 对于每个扇区，创建一扇区覆盖图，所述扇区覆盖图指示通过至少一个卫星定位子系统确定的每一位置，扇区可以通过它向给定的移动终端提供服务。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤：

- a) 当所述终端停留在通过所述第一定位子系统确定的位置上时，使用第二定

位子系统来确定所述终端的位置；以及

b) 使通过所述第二定位子系统确定的位置与通过所述第一定位子系统确定的位置相关联。

23. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，使用数据结构对计算机可读出媒体进行编码，所述数据结构用于确定终端驻留在一个给定信标仪的哪个特定扇区中，所述数据结构具有：

a) 与信标仪的某一特定扇区相关联的位置的第一列表，每一这样的位置是已通过第一定位子系统来确定的，终端可以从所述位置得到相关联扇区的服务；以及

b) 与所述特定扇区相关联的位置的第二列表，每一这样的位置是已通过第二定位子系统来确定的，终端可以从所述位置得到与位置的清单相关联的特定扇区的服务。

24. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，使用数据结构对计算机可读出媒体进行编码，用于确定待施加于伪距测量值的校正因子，所述伪距测量值是由一定位子系统的第一移动接收机取得的，所述数据结构具有：

a) 用于校正到某一相关联的信标仪的伪距测量值的误差估计值集；以及

b) 与所述误差估计值集相关联的指示符，用于识别所述相关联的信标仪。

25. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，使用数据结构对计算机可读出媒体进行编码，用于确定待施加于伪距测量值的校正因子，所述伪距测量值是由第一定位子系统取得的，所述数据结构具有：

a) 待用于校正到相关联的信标仪的伪距测量值的聚集误差估计值，所述聚集误差估计值是已从误差估计值集计算得到的，所述误差估计值集中的每一误差估计值已从到所述相关联的信标仪的所测量的和所计算的伪距之间的差值计算得到的；以及

b) 与所述聚集误差估计值相关联的指示符，用于识别所述相关联的信标仪。

26. 如权利要求 24 所述的方法，进一步包括一指示符，用于识别与所述聚集误差估计值相关联的群集。

27. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，进一步包括给出所述误差估计值中误差量的特征的统计。

28. 如权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述统计包括一协方差矩阵。

29. 如权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述统计包括误差估计值集的平均值。

30. 如权利要求 29 所述的方法, 其特征在于, 所述统计包括误差估计值集的方差。

适用于混合定位系统确定误差估计的方法和装置

发明背景

发明领域

本发明涉及定位。尤其，本发明涉及一种适用于提高确定装置位置时所进行的定位测量的误差估计值的方法和装置。

现有技术的描述

人常常希望知道他的地理位置。范围从罗径、地图、六分仪、检测装置等范围内的装置已经用于确定一个人的位置。当今，我们从围绕地球轨道和把信息提供给地球上的接收机的卫星系统得益。每一个如此的接收机可以使用卫星提供的信息来确定它的位置。一种如此的系统就是众所周知的全球定位系统(GPS)。GPS 是轨道围绕地球的 24 个具有较佳间隔的卫星的“星座”。对于大多数接收机，GPS 可以确定的 GPS 接收机任何地方的位置精度可以从 100 到 10 米。在 GPS 卫星星座中的每个卫星发送用信息编码的信号。该信息允许地球上的接收机测量相对于时间任意点所接收信号的到达时间。这种相对到达时间的测量一般称为“伪路程”测量。

GPS 是由美国国防部拥有和使用的，但是在全世界得到普遍的应用。简单地说，在地球上空 10,600 英里的轨道上，GPS 包括 21 个“正规的”卫星和 3 个备用卫星。这些卫星所具有的间隔，使得地球上的任何点，至少有 4 个卫星在水平面上方。每个卫星包括一台计算机、一台原子钟以及一台无线电。每个卫星了解它自己的轨道和时钟，连续地广播它的位置和时间的变化。每天一次，每个卫星利用地面站检查它自己检测到的时间和位置，并根据需要对信息进行校正。在地面上，每个 GPS 接收机包括一台计算机，通过从 3 个卫星得到的方位对它自己的位置“进行三角测量”而得到两维的解。以地理位置的形式来提供这个结果。这个位置一般是按经度和纬度的形式。定位的精度一般在 100 米之内。如果接收机还配备有显示地图的显示屏幕，则可以在地图上显示位置。如果可以接收第四卫星，则接收机/计算机可以计算出高度以及地理位置。如果接收机正在移动，则接收机可能还能够计算接收机运动的速度和方向，并给出到达指定目的地的估计时间。

不幸地，由于发射卫星和接收机之间的距离相当远，所以所接收的来自 GPS 卫星的信号功率电平极低。因此，在信号路径中的小障碍物会阻挡或分散信号，使接收机不可能接收到信号。例如，在建筑物内部、在浓密的树叶下、在高建筑物遮住大部分天空的城市中、等等，大多数 GPS 接收机接收信号极困难。因此，使用其它技术来代替或补充 GPS。这类系统通常称为“混合定位”系统。

混合定位系统包括一个定位终端，该定位终端包括 GPS 接收机和通信系统接收机两者。在这种混合定位系统的一个例子中，通信系统接收机是蜂窝电话接收机。在通信系统中的定位信标仪与混合定位终端进行通信。

当可得到来自 GPS 卫星的信号时，混合定位终端通过 GPS 接收机接收。混合定位终端通过通信系统接收机接收来自定位信标仪的“帮助信息”。帮助信息包括允许快速探测 GPS 卫星信号的频率和时间的信息。此外，还可以使用通信系统信号来确定到基站的伪路程，其中基站的一个或多个可能是定位信标仪。使用到基站的伪路程以及到卫星的伪路程来计算接收机的位置。

此外，基站向混合定位终端中的定位接收机提供时间基准。在一种特定的混合系统中，通信系统提供给接收机的时间基准是 GPS 时间。然而，所提供的 GPS 时间与从定位信标仪传播到定位接收机通讯 GPS 时间的信号所要求的时间量有一定的偏移。通过测量信号从通信系统接收机到定位信标仪再返回通信系统接收机在“往返路程”上的传播延迟可以确定该偏移。该偏移就等于总的往返路程延迟 (RTD) 的一半。然而，应该注意，有一个与定位信标仪的信号的接收和再发送相关联的内部延迟要加到总往返路程延迟 (RTD) 上。因此，为了得到从定位信标仪传递到定位终端的正确 GPS 时间，必须确定这些内部延迟，并从测量的总往返路程延迟 (RTD) 上减去。通常把这称为对定位信标仪进行“定标”。对定位信标仪进行定标需要测量定位信标仪的内部延迟量。对定位信标仪进行定标是一件费时间和困难的任务。因此，提供能确定混合定位终端的位置而无需对定位信标仪进行定标的一种方法和装置是有利的。

就是在已经对在通信系统中的每个定位信标仪进行定标之后，在定位终端和定位信标仪之间进行的伪路程测量的精度也不必很正确。这是由于众知的“多径”现象。当信号在发射机(即定位信标仪)和接收机(即定位终端)之间采用间接路径时就发生多径。定义间接路径为比发射机和接收机之间的最短距离要长的路径。术语“多径”暗示在发射机和接收机之间的信号将越过一条以上的信号路径。然而，为了本讨论的目的，即使信号在发射机和接收机之间只采用一条间接路径也仍认为该

信号是多径信号。

多径增加了信号在定位信标仪和定位终端之间距离传播所需要的时间量。这种增加是由于诸如建筑物之类的障碍物的反射结果而使信号传播较长的距离。信号到达接收机所需要的时间量的增加导致伪路程测量值的误差。然后伪路程测量值的误差就变换成从伪路程测量值计算得到的位置的误差。

多径可能是 GPS 信号中的一个问题。然而，多径在 GPS 信号中的作用是易于调节的，由于信号仍有可能通过直接路径到达定位终端。即，在 GPS 卫星和定位终端之间的信号可能采用不止一条路径。然而，这些路径中的一条路径可能是直接路径。因此，假定直接路径是首先到达的一条路径。此外，直接路径一般具有较大的信号强度。相反，从定位信标仪发送的信号更可能只采用间接路径。

因此，需要确定由多径引入的误差。下述说明揭示了一种用于确定混合定位系统进行伪路程测量所出现的误差量的估计值的方法和装置。

发明概要

本揭示的方法和装置允许所伪路程测量选择参数和误差之间的相关得以利用。建立一个数据库，在其中保存对于到信标仪的特定伪路程测量所估计的误差量。定义群集(cluster)。每个群集都与所选择参数数值的范围相关联。然后根据进行伪路程测量的时刻(或接近该时刻)所选择参数数值使伪路程测量值与特定群集相关联。当产生更多伪路程测量值的估计时，可以减小群集的大小(即所选择参数值的范围)。由于所选择参数和伪路程测量的误差之间的相关性，减小群集的大小就减小了误差估计值的偏差。使用误差估计值的平均值来校正以后伪路程测量的误差。

在所揭示方法和装置的一个实施例中，测量到信标仪的伪路程的终端的位置是所选择的参数。另一方面，诸如信标仪信号的功率电平之类任何其它相关参数可以是所选择参数。起初，群集的大小是相当大的，由于数据库具有在任何特定地理区域中相当少的误差估计值。然而，当误差估计值的数目增加时，群集的大小可能减小，因此在较小群集中的误差估计值的偏差相对于较大群集有所减小。

根据一个实施例，通过第一次计算出特定信标仪的伪路程应该是什么而产生误差估计值。通过确定终端(使用该终端进行到信标仪的伪路程测量)的当前位置来进行这个计算(使用准确度的第一定位子系统)。假定已知信标仪的位置，则一旦已知终端的位置，就可以方便地计算出信标仪的伪路程测量值。然后使用精度较低的

第二定位子系统来测量从终端到信标仪的伪路程。确定根据精度较高的第一定位子系统计算的伪路程和精度较低的第二定位子系统测量的伪路程测量值之间的差值。假定这个差值是由于精度较低的第二定位子系统进行测量所引起的误差。

因此，当不可得到精度较高的第一定位子系统时，数据库包括允许对精度较低的第二定位子系统得到的伪路程测量值进行校正的信息。数据库是自己产生的，其中，根据精度较高的第一定位子系统的可效性在终端操作期间取得数据库中所需要的信息。使用精度较高的第一定位子系统，终端可以探测更多点，数据库中的群集更小。作为较小群集的结果，每个群集保留在数据库中的误差估计值的偏差将降低。

应该理解，可以把本揭示的方法和装置与不同于混合定位系统的定位系统一起使用，只要有一些其它方法来确定终端的位置，并且该方法在某些时间或位置上是有效的，而不是在其它所有的时间或位置上都有效。在该情况下，可以采用上述精度较高的子系统的定位相同方法，使用终端的位置作为基准来确定伪路程测量的误差量。

根据所揭示方法和装置的一个实施例，当所选择参数是终端的位置时，就可使用迭代逼近法。假定精度较高的第一定位子系统不能有效时，而且已经产生足够数量的初始误差估计值，则迭代逼近法使用根据相当大的群集的经校正的伪路程测量值来确定终端的位置。一旦已经这样确定了终端位置，假定对较小群集已经产生，统计有效数量的误差估计值，就可以根据更小的群集再计算伪路程的相关性。

附图简述

从下面结合附图的详细描述中，对本发明的特性、目的和优点将更为明了，在所有的附图中，用相同的标记作相应的识别，其中：

图 1 是根据所揭示方法和装置的混合定位系统的示意图；

图 2 示出所揭示方法，该方法具有终端的近似位置和终端进行的伪路程测量中的预期误差之间的关系；

图 3 是作为单个群集示出的整个区域的示意图；

图 4 是已经从一个较大群集进行子分割的 4 个较小群集的示意图；

图 5 是一个例子的示意图，在该列中图 4 中的某些群集已组合成新的群集。

图 6 示出在没有关于卫星测量的误差的情况中建立 MSD 的过程；

图 7 是对定位中的误差进行校正的迭代过程的一个实施例的简化方框图；以

及

图 8 是用于实现本揭示方法终端一个实施例的简化方框图。

较佳实施例的详述

图 1 是混合定位终端 100 的示意图。为了本揭示的目的，定义混合定位系统为可以由第一定位子系统单独或结合第二子系统来确定终端 105 的位置的一种系统。最好第一定位子系统能够“独立于”第二子系统来确定终端 105 的位置。在本文中，术语“独立于第二子系统”是指当第二子系统的某些或全部部件不能有效时，可以使用第一子系统来确定终端的位置。然而，根据本揭示方法和装置的一个实施例，第二子系统的部件可能是第一子系统必需的部件。应该注意，第二子系统可或不能进行定位，而不需要使用第一子系统的部件或信息的条件。

此外，在根据所揭示方法和装置的混合定位系统中，至少一个“参数”与其中一个定位子系统的定位测量的误差量值有关。为了本揭示的目的，参数是与其中一个定位子系统定位测量的误差量值有关的任何变量。例如，定位终端 105 的参数可以是：(1) 定位终端 105 的位置；(2) 定位终端 105 接收到的定位信号中的功率量；(3) 在定位终端 105 当前所处的地理区域中的基站的数目；(4) 在定位终端 105 当前所处的地理区域中的建筑物的类型；(5) 在定位终端 105 当前所处的地理区域中的构筑物的密度，等等。这些变量中的每一个都会影响地面定位系统中的定位终端所进行测量的精度，因此，被认为是定位终端 105 的参数。然而，第二子系统所进行测量的误差量值有关的参数与第一定位子系统所进行测量的误差量值最好是不相关的(或者，相关性较弱)。

在包括两个子系统的混合定位系统的一个例子中，两个子系统中都包括一组发射机。每个子系统的发射机都发送定位信号。在这种混合系统中，就没有必要同时得到来自两个子系统的发送。在图 1 所示实施例中，示出 4 个卫星 101、3 个定位信标仪 103 以及 1 个定位终端 105。卫星 101 是两种类型的定位信号发射机中的第一种，与第一子系统相关联。

卫星 101 提供终端 105 可以接收的信号。假定接收到来自足够数目的卫星信号的信号所接收到的这些信号的信息可以解码，则所接收信号就能使终端确定终端 105 的位置而无需接收来自任何信标仪 103 的定位信号。但是，在所揭示方法和装置的某些实施例中，终端 105 可能需要与信标仪 103 通信，作为捕获和处理的辅助。不管是否需要捕获辅助，一旦捕获了足够数目的卫星 101，那么卫星 101 所提供的

信息就足以计算出终端 105 的位置。

信标仪 103 是两个定位系统中的第二定位子系统的一部分。象卫星 101 一样，信标仪 103 提供终端 105 可以接收的信号。根据所揭示方法和装置的一个实施例，这些信号能使终端 105 确定它自己的位置而无需接收来自任何卫星 101 的定位信号。然而，在另一个实施例中，第二子系统需要至少一台第一子系统的发射机提供的信息，以便确定终端 105 的位置。一旦接收到来自所要求的发射机中每一台的信息，终端 105 就可以单独地，或与来自信标仪 103 中之一的捕获和处理辅助一起，进行位置的确定。另一方面，可以通过离开终端 105 的一个远程装置(未示出)来确定终端 105 的位置。在这种情况下，终端 105 把确定终端 105 的位置所需要的任何信息都发送到远程装置。在所揭示方法和装置的一个实施例中，远程装置是信标仪 103 中之一或在信标仪 103 之一中的子系统 104。在图 1 中示出远程装置，“可选择”强调这样的事实，即，远程装置可以设置于信标仪 103 内部或在信标仪 103 的外部。

熟悉本技术领域的人员会理解，卫星 101 或信标仪 103 可能比图 1 中示出的更多或更少，而且可能有一个以上的终端 105。在混合定位系统 100 的一个实施例中，卫星 101 是 GPS 卫星。然而，在混合定位系统 100 的另一个实施例中，卫星 101 可能是任何其它类型的发射机，这些发射机能进行相当独立和相当精确的定位。例如，可以使用能够提供精确定位的地面定位系统(诸如 LORAIN)来代替卫星。

在混合定位系统 100 的一个实施例中，信标仪 103 是蜂窝基站，包括(1)基站收发机子系统(BTS)；(2)基站控制器(BSC)；以及(3)定位装置(PDE)。然而，可以理解在其它实施例中，信标仪 103 可以包括这些部件的子集。此外，信标仪 103 可以是任何其它发射机，这些发射机能够发送定位信号使得终端 105 进行定位。熟悉本技术领域的人员还应该理解，在包括定位装置(PDE)的信标仪 103 中，定位装置(PDE)可能如同图 1 所示的远程装置。

根据揭示方法和装置，与从第二类发射机接收到的信息可以确定的定位相比，从第一类发射机接收到的信息应该基本上具有待计算的较高精确的定位。例如，在 GPS 卫星和蜂窝基站的情况中，使用对卫星的测量而进行的定位的精度一般大于使用对蜂窝基站的测量而进行的定位的精度。

为了清楚的目的，将在卫星是 GPS 卫星和信标仪是码分多址(CDMA)蜂窝基站的混合定位系统的内容来描述当前揭示的方法和装置。然而，如上所述，本发明并不依赖于这些系统的唯一的特征。因此，可以使用用于定位的任何其它系统来实施本发明。

在卫星是 GPS 卫星和信标仪是 CDMA 蜂窝基站(其中可以包括或可以不包括基站控制器(BSC)和定位装置(PDE))的实施例中,进行相对于卫星 101 的“伪路程”测量 $\rho_{s1} - \rho_{s4}$, 同样,还进行了相对于信标仪 103 的伪路程测量 $\rho_{b1} - \rho_{b3}$ 。伪路程测量值表示在接收终端 105 和定位信号的源之间的距离。应该注意,进行定位的特定方式与当前揭示的方法和装置无关的。然而,基于伪路程的定位技术的讨论提供了所揭示方法和装置的一个实施例的例子。其它测量伪路程的方法是众所周知,可以用来执行所揭示的方法和装置。此外,其它无需的路程的方法也是众所周知的,也可以用来执行所揭示的方法和装置。

一般,伪路程测量值表示时间上的任意点和信号到达定位终端 105 的时刻之间的时间差。然而,一般用米为单位来表示伪路程。通过把时间差乘以以每秒米为单位的光速,可以把时间量转换成距离。

在所揭示方法和装置的一个实施例中,信标仪 103 是 CDMA 基站,定位终端注意到何时已经接收到时间上相对于以前任意点的、构成 CDMA 信号的扩展码的一系列起始位。通常把这一系列位称为“伪-随机噪声(PN)扩展码”。

应该注意,在 CDMA 通信系统中每个基站所发送的信号都是采用相同 PN 扩展码进行编码的。然而,从一个基站发送的码的开始相对于从每个其它基站发送的码的开始之间存在偏差。因此,在对从每个信标仪 103 接收到的信号的时序相互比较之前,必须考虑这些偏差。众所周知,确定这些偏差是容易的,并可以把它减去。事实上,一般使用这些偏差来识别始发信号的特定基站。

此外,应该注意,时钟周期(假定在本例子中是 1 毫秒)必须使任何模糊之处得以辨明。即,时钟的周期必须使与所接收信号相关联的时钟周期唯一地识别在所接收信号之间仅仅一个关系。因此,考虑每个信标仪 103 所发送码的时序的偏差,时钟的持续期必须大于每个信标仪 103 接收到信号的时间之间差值的两倍。应该注意,在本技术领域中进行伪路程测量是方法是非常普及的。

如果已知至少 3 个信标仪 103 的位置,从所述信标仪可得到伪路程测量值,则可以使用伪路程测量值来确定终端 105 的位置。把伪路程测量值和信标仪 103 的位置进行通常称为“最小均方”(LMS)处理的众知过程。同样,反过来处理也可以。即,如果已知终端 105 和 3 个信标仪 103 的位置,则可以使用终端 105 和 3 个信标仪 103 中每一个之间的距离来确定从终端 105 的位置到信标仪 103 的伪路程值。

本揭示的方法和装置实际具备的优点是混合定位系统经常具有伪路程测量的

两个独立推导集。一般，一个测量值集要比另一个具有较高的精度。因此，如果较高精度集的测量值足以确定终端 105 的位置，则可以使用测量值的较高精度集来确定测量值的较低精度集中的误差。此外，已经确定了在特定参数(诸如终端 105 的位置)和测量值的较低精度集的误差量之间存在可预测的关系。因此，通过已知两者的参数值以及与该参数相关联的误差量，就可以进行对较低精度测量值中的误差量进行估计。例如，通过已知终端 105 的近似位置以及位置和误差量之间的关系，就可以估计较低精度测量中的误差。

为了利用特定参数和较低精度伪路程测量值中的误差量之间的关系，根据在所揭示方法和装置的一个实施例产生“测量值统计数据库”(MSD)。应该注意，可以使用不同于数据库的其它方法使参数值与较低精度定位子系统进行的测量中的误差量相关联。

然而，MSD 提供了有效的方法，该方法可以使参数(诸如终端 105 的位置)与施加上到较低精度伪路程测量值中的一个校正因子相关联。因此，当已知参数值时，可以从 MSD 确定相关联的校正因子，并施加于伪路程测量。

下面的例子描述本揭示的方法和装置的一种情况，在该情况中，所讨论的参数是终端 105 的位置，是由终端 105 测量的基本上未校正的伪路程测量值来确定的。在所揭示的方法和装置的一个实施例中，伪路程测量值是完全没有校正的。然而，熟悉本技术领域的人员会清楚，可以对伪路程测量值进行某些校正，但所有偏离所描述的方法和装置的范围。例如，可以对于由于从不同信标仪发送相同码的时间之间的差异引起的时间偏差，对伪路程测量值进行校正。

熟悉本技术领域的人员还应该清楚，所讨论的参数可以是大量其它参数中的任何一个。应该注意，这有利于终端 105 或信标仪 103 能够直接测量所讨论中的参数值。终端 105 或信标仪 103 直接测量参数使所揭示方法和装置的操作无需来自外部源的输入。然而，有可能通过外部源输入参数，例如，终端操作者或接收到来自远程源的信号。

可能的参数包括，但是不限于，(1)终端 105 已经接收到的定位信号的功率量；(2)接近终端 105 的建筑物的类型；(3)一般邻近终端 105 的城市开发量；(4)从信标仪 103 到接收定位信号的终端 105 的距离；以及(5)从所接收信号与已知 PN 扩展码的相关而确定的相关峰的形状。应该清楚，这个清单只是提供许多类型参数中的一小部分实例，可以使用所述这些参数来预测可能出现在伪路程测量值中的误差量。本发明不应该限于这里列出的这些参数类型。相反地，应该认为本揭示的范围

包括使用与伪路程测量值的第一集相关但是与伪路程测量值的第二集不相关(另一方面, 相关程度较少的)的任何参数, 来预测在第一集测量值中的误差量。

测量值统计数据库(MSD)的产生

说明了产生测量值统计数据库(MSD)的过程。尤其, 图2涉及终端105的近似位置和终端105测量的伪路程测量值中的预期误差之间关系的例子。

起初, 作出是较高精度的定位子系统是否有效判定(步骤201)。如果可有效的, 则通过仅使用来自较高精度的定位子系统的测量值来确定终端105的位置(步骤203)。产生MSD的过程要求较高精度的定位能力是有效的。如果不是有效的, 则产生测量值统计数据库(MSD)的过程就不再继续, 直到较高精度的定位能力或者有效。但是, 应该理解, 在这种情况下, 如果已经足够地产生了MSD, 则可以用估计较低精度的子系统误差。

在所揭示的方法和装置的一个实施例中, 终端105有能力根据到卫星101的伪路程测量或到信标仪103的伪路程测量来定位。到卫星101的伪路程测量值趋向于更加精确。因此, 在这类实施例中, 如果可能的话, 使用卫星101的伪路程来确定终端105的位置。在另一个实施例中, 只有当有效卫星101的数目不够时, 才使用信标仪伪路程来补充卫星伪路程测量值。然而, 与可以使用信标仪伪路程与卫星一起来确定终端105的位置的情况相似, 使用卫星伪路程比使用信标仪伪路程更佳。

采用基本上与上述相对于从信标仪103的伪路程进行确定的方法, 从到卫星101的伪路程来确定终端105的位置。从几个因素来看, 到卫星101的伪路程测量值一般比来自信标仪103的伪路程测量值具有较高的精度, 这些因素包括卫星101在地面之上的这个事实。接收的到从卫星101信号到达终端105直接路径上的信号概率要大于从信标仪103的信号直接到达终端105的信号概率。信号不能从信标仪103直接到终端105, 使得信号沿着从信标仪103到终端105的传播路径加上了一段距离。当使用来自信标仪103的伪路程时, 附加的距离导致计算终端105位置的误差。

一旦使用较高精度的定位子系统已经确定终端105的位置, 就可以计算出信标仪103的伪路程(步骤207)。可以看到, 可以从终端105的位置知识以及信标仪103的位置知识容易地确定到特定信标仪103的预期伪路程。在所揭示的方法和装置的一个实施例中, 把伪路程提供给信标仪103, 这就确定了特定终端105到特定

信标仪 103 的预期伪路程。如果终端进行确定和计算,则所揭示的方法和装置假定终端 105 已经访问了信标仪 103 的位置的知识。例如,在信标仪 103 是 CDMA 基站 的系统中,基站把关于它们自己位置的信息提供给终端 105。另一方面,终端 105 保持一个数据库,该数据库根据作为从信标仪 103 到终端 105 的一部分发送而接收到的识别指示符,把信标仪 103 的位置提供给终端 105。在所揭示方法和装置的再 另一个实施例中,终端 105 把信息发送到一个或多个信标仪 103 以进行处理。信标 仪 103 知道或已经访问了区域中的信标仪的位置。

然后终端 105 测量到每个信标仪 103 的伪路程(步骤 209)。每次测量到的伪路 程与一个信标仪 103 相关联,并在步骤 207 中计算的与该信标仪 103 相关联的伪 路程进行比较(步骤 211)。假定计算的伪路程和测量的伪路程之间的差值是测量的 伪路程中的误差。应该清楚,可以测量到信标仪 103 和卫星 101 两者的伪路程,并 发送到信标仪 103,用于在步骤 207 的信标仪伪路程计算之前进行处理。

一旦确定了到信标仪 103 的测量伪路程中的误差之后,就确定了终端 105 当 前所处的“群集”(步骤 213)。可以通过许多方式来定义群集。根据较佳实施例, 定义群集作为参数连续数值的一个集。例如,如果参数是终端 105 的位置,则群集 将是一个连续的地理区域。连续参数值的集最好大到足以包括数个误差测量值。即, 最好在群集中已经产生足够的误差估计值,以用合理的精度来计算在群集中任何位 置处的较低精度子系统产生的伪路程误差的平均值。

如果误差估计值的数目不够,则增加群集的大小来包括更多的误差估计值。 另一方面,将认为群集是不成熟的,直到产生数目足够于进行统计的误差估计值。 在已经产生足够误差估计值来支持两个群集的时候,就把群集一分为二。每个群集 应该有足够数目的误差估计值,以允许与该群集相关联的误差的计算平均值用合理 的精度来反映从群集中取得的、基本上无穷多数目的误差估计值计算的平均值。如 果在连续群集中的误差平均值是相同的,则即使存在足够数目的误差估计值来支持 一个以上的群集,也可以组合这些群集。然而,根据所揭示方法和装置的一个实施 例,可以不同地分割群集,如果这种分割会导致两个群集,各自都具有足够数目的 误差估计值以及不同的误差估计平均值。

所要求的结果是使每个群集与参数的一个值、或一些值相关联。如果终端 105 检测到的参数的值与群集相关联,则假定终端 105 是在该相关联的群集中。例如, 如果参数是终端 105 的位置,则群集将与地理位置的一个范围相关联。如果检测到 终端 105 位于一个群集中,则由于所揭示方法和装置的目的,可认为终端 105 是在

该群集中。另一方面，假定感兴趣的参数是所接收信号的功率电平。如果终端 105 检测到所接收信号在与特定群集相关联的功率电平范围内，则将认为该终端 105 在相关联的群集内。

选择参数，致使在参数和较低精度定位子系统产生的伪路程测量值中的误差量之间存在着相关。因此，参数的每个值与较低精度定位子系统产生的定位误差中的特定值相关联。即，任何时候当终端 105 注意到参数具有特定值(或在一些值的特定范围内)时，较低精度定位子系统所产生的定位中的误差将是一个特定值(或在一些值的特定范围内)。

再参考终端 105 的位置是感兴趣的参数的一个例子。终端 105 的每个位置将与终端 105 使用较低精度定位子系统产生的定位测量值中的特定误差量相关联。因此，为了选择位置作为合适的参数，终端 105 的每个位置必须与较低精度定位子系统产生的定位测量值中的特定误差量相关。因此，对于在位置 X 处的终端，误差量将为 Y。在容许的不可靠性范围内，这个误差值实质上是常数，并且可以预测。

作为一个更明显的例子，参考图 3 和 4。在图中示出区域 300，在该区域中可以确定十一个位置 301。在这些位置 301 的每一个处都会产生伪路程误差测量值。误差估计值是基于在这些位置 301 处得到的伪路程测量值和从根据较高精度定位子系统的位置知识计算得到的伪路程之间的差值的。

图 3 说明了将整个区域 300 作为单个群集显示的示意图。这是因为起初在区域 300 中只产生相当少(11 个)的误差估计值。应该注意，构成足够数目的估计值所需要的特定数目有赖于特定应用。因此，根据应用，该数目可能大大地大于或小于 11 个。还应该注意，当在图 3 中示出的信标仪 103 位于区域 300 的外面时，信标仪 103 和区域的位置关系与本发明不相关，而是应该注意，应该是可以接收到来自区域 300 中的信标仪 103 的信号。

随时间的推移，在区域 300 中的各个位置 302 处产生另外的误差估计值。当在位置 400 处产生这些另外的误差估计值时，在一部分群集中可得到足够数目的误差估计值，以允许把群集分割成较小的子群集。图 4 是 4 个较小群集 401、403、405 和 407 的示意图，已经把它们从一个较大的群集 300 进行子分割。

然后确定在每个较小群集 401、403、405 和 407 中产生的伪路程测量值中的误差的平均值。如果两个或多个较小群集 303、305 和 307 的平均值在数值上足够接近，则可以把这些群集再放回在一起以形成一个群集。图 5 是一个例子的示意图，在该例子中对图 4 的群集 401、403、405 和 407 进行了组合以形成包括已经产生误

差估计值的位置 500 的又一个新群集 501。因此，使用具有相当简单形状的群集可以形成具有相当复杂形状的群集。在群集中不同位置处取得更多的误差估计值提供了使群集再定形状的机会。

在群集中产生的测量值一般具有不同的误差量。一组误差值可形成与特定群集中的特定信标仪 103 相关联的一个阵列。在阵列中的值将在某个范围内围绕一个平均值而变化。从统计观点来看，一种确定出在该变化中的范围大小特征的方法是计算阵列的“方差”。另一方面，可以通过阵列的“偏差”来定出范围大小的特征。

另一方面，根据所测量伪路程的误差估计的值，可以确定群集的边界。既然是这样，使包括在阵列中的误差估计值中的变化最小化。定义在群集中的区域，致使已经通过定位终端 105 产生的误差估计值中的变化在预定范围内。如果一个测量值在预定范围之外，则改变群集的形状以除去不合的位置。在确定要对较低精度定位子系统取得的测量值施加校正时，会产生更高的精度。当为了确定终端 105 的位置而必需要依赖来自较低精度子系统的至少一个测量值时，这具有特别的价值。

一旦从与终端 105 所处于的特定群集相关联的阵列计算中得出新的方差和平均值，新的方差和平均值就取代了老的(步骤 217)。在没有计算过方差和平均值的先前值的情况下，作为平均值和方差的误差本身将等于 0。然后，与该群集相关联的每个较新的误差值将替代阵列中较老的值。在所揭示的方法和装置的一个实施例中，把整个阵列保存在测量值统计数据库(MSD)中。另一方面，在矩阵中只保留新的方差、平均值以及阵列中的单元数。应该注意，为了更新与该阵列相关联的误差的方差和平均值，整个阵列必须有效。另一方面，必须已知阵列中的平均值、方差以及单元数。通过更新阵列中的平均值、方差以及单元数，每次终端 105 产生一个测量值，就动态地产生 MSD。

另一方面，把阵列中所有单元的值存储在 MSD 中。在需要时可以从所存储的阵列单元计算平均值和方差的值，而不是在产生每个测量值之后就计算。应该注意，根据所揭示方法和装置的一个实施例，通过把更加重要的重要性给予阵列中的某些单元，可以对平均值和方差进行加权。根据一个如此的实施例，给予更大权重的单元是因为某些原因而被认为更可靠的那些单元。例如，如果终端 105 根据相当弱的接收信号产生伪路程测量值，则这种伪路程测量值的权重相对于从较强信号产生的其它测量值就可能减小。

此外，应该注意，根据所揭示方法和装置的一个实施例，可以假定在卫星伪路程测量值中的误差和信标仪伪路程测量值中的误差之间基本是不相关的。因此，按照这个假定，卫星误差(即，使用卫星伪路程测量值的定位中的误差)一般将不会偏移群集中的误差的平均值。然而，根据所揭示方法和装置的另一个实施例，不作出这种假定。

图 6 示出在没有有关卫星测量值中的误差假定的情况下建立 MSD 的过程，如下所述。

通过终端 105 产生到卫星 101 的伪路程测量值(步骤 601)。此外，终端注意到卫星测量值中的方差(步骤 603)。即，由于测量值将具有某个误差量，所以测量值将围绕某个范围内的一个平均值而变化。通过计算在卫星测量值中的误差中的方差而给出这个变化的特征。另外，通过可以使误差具有特征化。一般已知在卫星测量值中的误差中的方差(或偏差)。如本技术领域众知，一般，在与每个卫星 101 相关联的协方差矩阵中提供方差和平均值。

把卫星测量值和与卫星测量值相关联的误差统计(一般按协方差矩阵的形式)施加到众知的 LMS 处理(步骤 604)。此外，在所揭示方法的一个实施例中，LMS 处理还考虑卫星的几何位置。把卫星测量值、与这些测量值相关联的误差统计以及卫星几何位置施加于 LMS 处理的结果是一个定位解。定位解给出了伪路程测量值的终端 105 的位置。此外，LMS 处理产生一个解协方差矩阵，它指出有关在解中的误差量的误差统计。在本技术领域众知这种解协方差矩阵。由于假定在从卫星接收到的信号中没有多径误差这样的事实，所以假定平均值为 0。

以 x 、 y 、 z 和 b 的形式来表示解，其中 x 、 y 和 z 是终端 105 相对于一个选择基准，诸如地球的中心，的笛卡尔坐标，而 b 是相对于真实 GPS 时间的终端 105 中的时钟偏移。从定位解，对于终端 105 正在接收其定位信号的每个信标仪 103 的伪路程测量值可以产生一个估计值(步骤 606)。然后可以把伪路程估计值与实际伪路程测量值进行比较(步骤 608)以确定它们之间的差值，所述实际伪路程测量值是到每个信标仪 103 的终端 105 取得的。假定这个差值是所测量伪路程中的误差的估计值。此外，可以从解协方差矩阵计算信标仪协方差矩阵(步骤 610)。信标仪协方差矩阵表示误差量的特征，所述误差量是在根据卫星伪路程测量值(如从卫星协方差矩阵所确定)中的误差量计算的每个误差估计值中的。即，在信标仪伪路程测量值中的误差估计值是基于完全正确的计算的伪路程假定的。然而，对于用于导出所计算伪路程的卫星测量值，误差的统计是已知的。因此，在信标仪伪路程中的误

差量的估计值中存在误差。可以从解协方差矩阵确定在误差估计值中的误差统计，这是从卫星协方差矩阵依次计算的。熟悉本技术领域的人员可以采用众知的方法来实现。

根据当前所揭示方法和装置的这个实施例，产生 MSD，致使到 MSD 的每个输入都关联于一个群集、一组信标仪、每个信标仪伪路程测量值误差估计值阵列的平均值以及信标仪协方差矩阵，所述信标仪协方差矩阵表示由于多径引入的误差而在伪路程的每个测量值中的误差(步骤 612)。另一方面，每个输入包括相关联群集的识别符、相关联信标仪的识别符、与信标仪相关联的伪路程测量值误差估计值的阵列以及相关联信标仪的信标仪协方差矩阵。应该注意，不可能确定与不同输入相关联的信标仪之间的协方差。因此，如果只有一个与输入相关联的信标仪，则不可能确定该输入的协方差矩阵。如上所注意到，根据当前所揭示方法和装置的一个实施例，根据每个如此的估计值的可靠性对阵列的误差估计值进行加权。

应该理解，通过选择覆盖较大量区域的群集，在每个群集中的方差一般会变成更大。这是由于在较大的群集中会存在更多的不同条件。然而，具有相当大群集的优点在于只需要较少数据(即，每平方公里较少的点)来正确地确定群集中的误差的方差和平均值。

一旦已知与一个群集中的特定信标仪相关联的误差的方差和平均值，则可以使用这些值。尤其，当在群集中的终端 105 正在产生伪路程测量值时，使用它们来估计到特定信标仪 103 的伪路程中的误差。然后使用在信标仪伪路程测量值中的误差估计值来校正所测量的信标仪伪路程。当卫星伪路程测量值太少时，这特别有用。因此，如果没有足够有效的卫星来单独根据卫星测量值来进行定位，则可以使用经校正的到信标仪 103 的伪路程。

应该理解，当前所揭示方法和装置假定在终端 105 中将产生和存储 MSD。然而，也可以在远离终端 105 的信标仪或其它部件中产生和存储 MSD。例如，熟悉本技术领域的人员会清楚，终端 105 可以只负责产生伪路程测量值。然后把这些测量值发送到信标仪 103。然后如上所述，信标仪 103 在信标仪 103 中的装置 104 中处理伪路程测量值。另一方面，装置 104 是远离信标仪 103 的，而信标仪 103 把伪路程测量值传递到远程装置 104。然后装置 104 处理伪路程测量值。应该理解，可以对处理进行分派，致使在一个装置中执行某些处理，而在其它装置中执行其它的处理。但是，不关心哪个装置负责执行哪种处理，实质上如上面所确定的那样执行所揭示的方法。

如上所设想，本方法和装置提供一种方法，通过该方法可以在单个校正步骤中从较低精度定位子系统校正一个定位。然而，在上述讨论处理的另一个实施例中，可以执行如图 7 所示的迭代过程，如下所述。

起初，使用较低精度子系统确定终端 105 的位置(步骤 701)。然后根据与第一相当大群集相关联的一个校正因子来校正该确定(步骤 703)。故意将第一群集构造得相当大是因为考虑到这样的事实，即在较低精度子系统的初始位置估计值中出现的误差可能是非常大，如果把群集构造得太小，就会难于确定终端 105 在哪个群集中。一旦使用来自第一相当大群集的校正因子进行了位置校正，就可以以较高的精度来识别终端 105 的位置。然后使用较小的群集来确定更精确的校正因子(步骤 705)，由于第一校正使精度提高，所以就有可能确定终端 105 当前驻留在那个较小的群集中。

应该理解，如果存在某些其它方法，通过这些方法可以确定在某些时刻或位置处，但是不是其它时刻或位置处，可得到终端的定位，则当前所揭示方法和装置可以采用不是混合定位系统的定位系统。在这种情况下，可以使用终端的位置作为基准，使用上述较高精度子系统相同的定位方式来确定伪路程测量值中的误差量。

用于实施当前所揭示方法的一个实施例的装置

图 8 是用于实施当前所揭示方法的终端 105 的一个实施例的简化方框图。终端 105 包括接收机 501、解码器 503、相关器 505、基准码发生器 507、处理器 509、时钟 511 以及存储器 513。接收机 501 一般包括包含天线、下变频器、滤波器、放大器等的传统的射频前端部分，所有这些都是众所周知的，为了简化起见而未示出。接收机 501 接收包括定位信号的信号。所接收信号按需要经过下变频、滤波以及放大(不一定按该次序)，用于输出到解码器 503。熟悉本技术领域的人员会理解，在接收机 501 中可能会出现这里未揭示的其它处理，但是实质上对于当前所揭示方法和装置的新颖性方面是不重要的。

把接收机 501 的输出耦合到解码器 503。解码器 503 对来自所接收信号的消息部分进行解码。当接收到定位信号并且解码时，解码器的输出将是个码序列。把解码后的消息耦合到相关器 505。相关器 505 还耦合到基准码发生器 507。基准码发生器 507 把基准码序列提供给相关器 505，使相关器 505 能识别在所接收码序列中的预定点。相关器 505 把信号输出到处理器 509，指出基准码序列和所接收码序列何时同步。把基准码发生器 507 也耦合到处理器 509。一旦基准码序列和所接收码

序列同步,从基准码发生器 507 到处理器 509 的输出就允许处理器 509 确定所接收码序列的时序。

还把时钟 511 耦合到处理器 509。时钟 511 可以是自由运行的,或是与外部时钟基准同步的。如果时钟同步于外部时钟基准,则可以相对于外部时钟基准来确定所接收码序列的时序。还把处理器 509 耦合到接收机 501。接收机 501 把接收机 501 调谐在哪个频率上的信息提供给处理器 509。

根据一种类型的接收信号,处理器 509 接收来自所接收码序列的时序的信息以及信号是在哪个频率上接收到的信息,表示码序列是从特定发射机 101、103 始发的。应该注意,可以使用多个相关器 505 以同时对多个信号进行相关。处理器 509 取得所有提供给它的信息,并确定所有接收信号的相对时序(即,伪路程)。此外,处理器 509 执行上述的所有伪路程处理功能。

当前所揭示方法和装置的一种应用允许产生一幅“扇区覆盖地图”。扇区覆盖地图是表示信标仪 103 的特定扇区正在对哪个地理区域进行服务的一种地图。当使用分立天线用于指向由服务器发送到特定地理扇区的信号和接收来自该地理扇区的信号时,可认为信标仪 103 是扇区化的。一般,所讨论的扇区假设为基本上从信标仪 103 向外发散的馅饼形的楔形。用 3 个如此的扇区来构成蜂窝基站是很普通的,每个扇区形成一个具有 120 度宽度的不重叠的馅饼形楔形。然而,由于几种因素,事实上信标仪 103 的扇区可以接收信号来自,和发送信号到,一般没有假定在扇区中的区域。因此,扇区覆盖地图允许终端 105 和信标仪 103 两者确定信标仪 103 的哪个扇区正在为终端 105 服务。

根据当前所揭示方法和装置产生扇区覆盖地图,通过关联:(1)信标仪 103 接收来自终端 105 的信号的扇区;(2)通过较高精度定位子系统确定的终端 105 的位置;以及(3)通过较低精度定位子系统确定的终端 105 的位置。因此,可以使用如上所述而产生的扇区覆盖地图以及通过较低精度定位子系统确定的终端的位置消息一起,更可靠地得到正在为终端服务的信标仪 103 的扇区。当一个以上的扇区接收来自终端 105 的信号时,这特别有用。当一个以上的扇区向终端 105 回报服务,而通过较低精度定位子系统确定的位置确定该终端 105 不在正在回报它们正在为终端 105 服务的任何扇区中时,这更有用。

所揭示方法和装置的较佳实施例的上述描述,向熟悉本领域技术的任何人员提供可以制造或使用在下面提出的权利要求书中叙述的本发明。可以在不超出下面所要求的本发明的范围的条件下对这些实施例的进行各种修改。因此,应该认识到

可以把这里揭示的原理应用于所揭示方法和装置的其它未揭示的实施例而不超出下面提供的权利要求书中叙述的本发明的范围。本发明并不试图限于这里所示出的实施例，而是打算使之符合于与下面提供的权利要求书相一致的最广泛的范围。

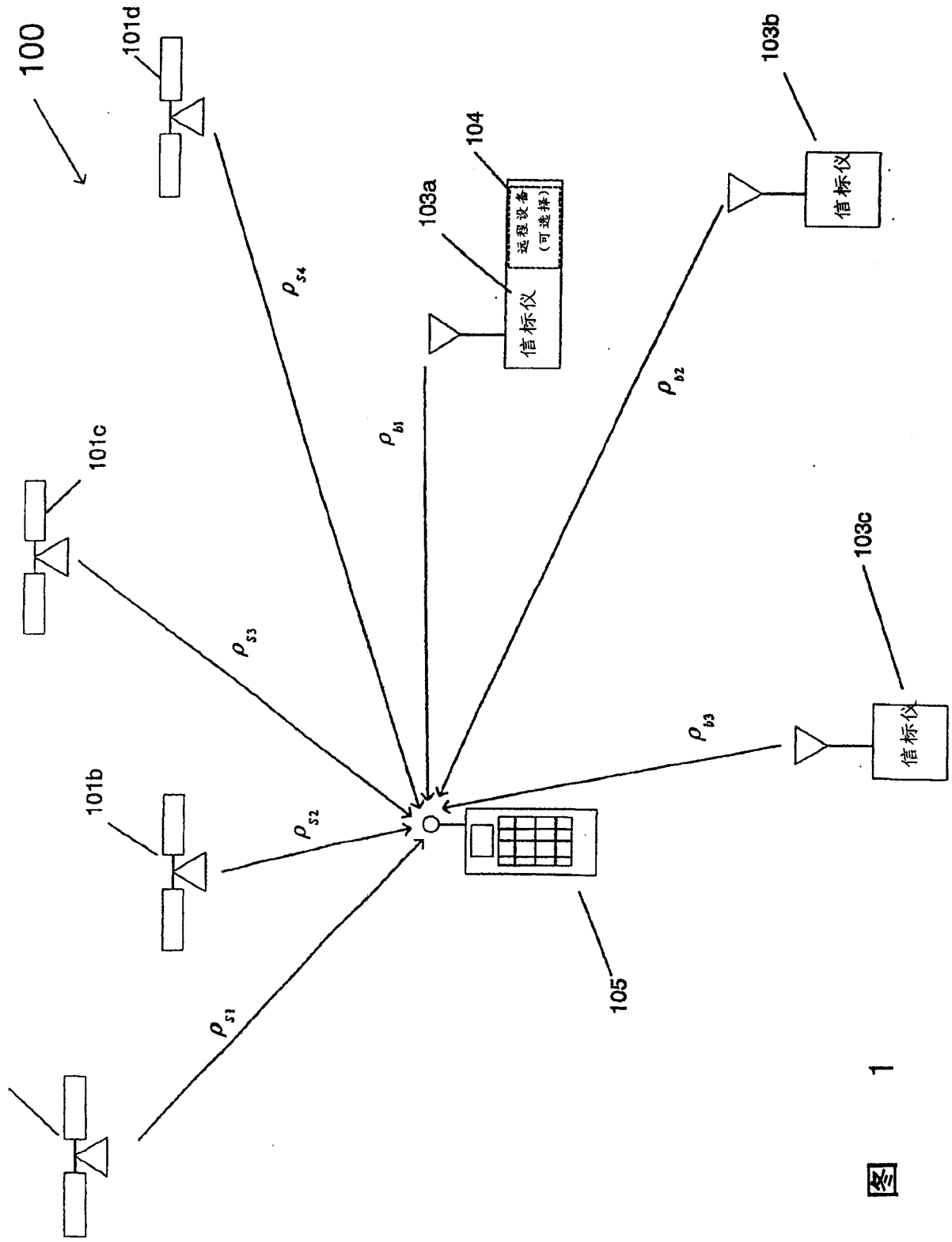


图 1

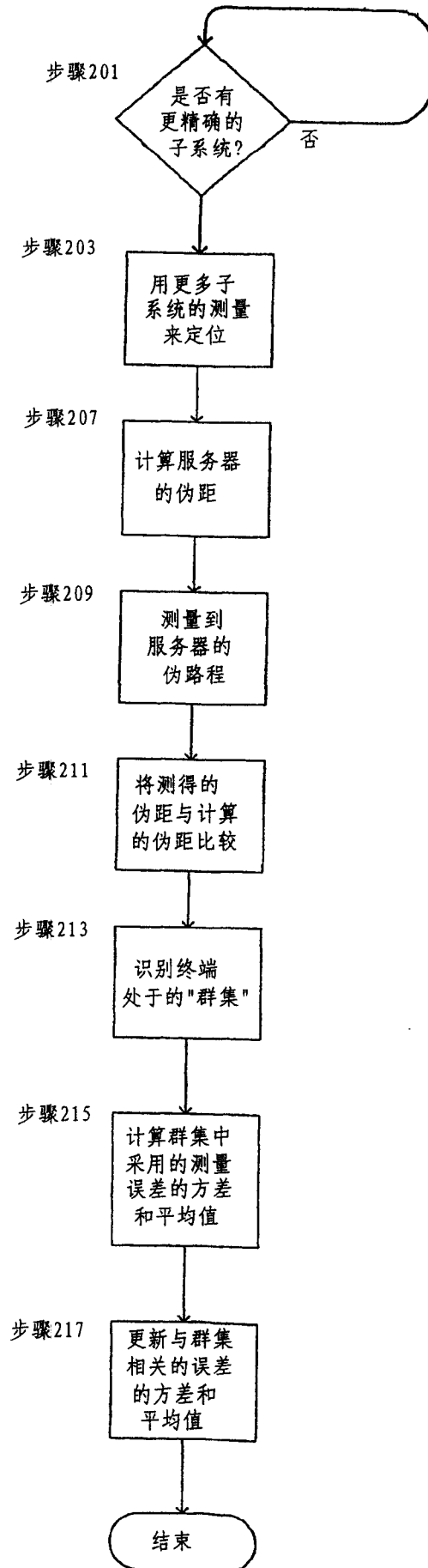


图 2

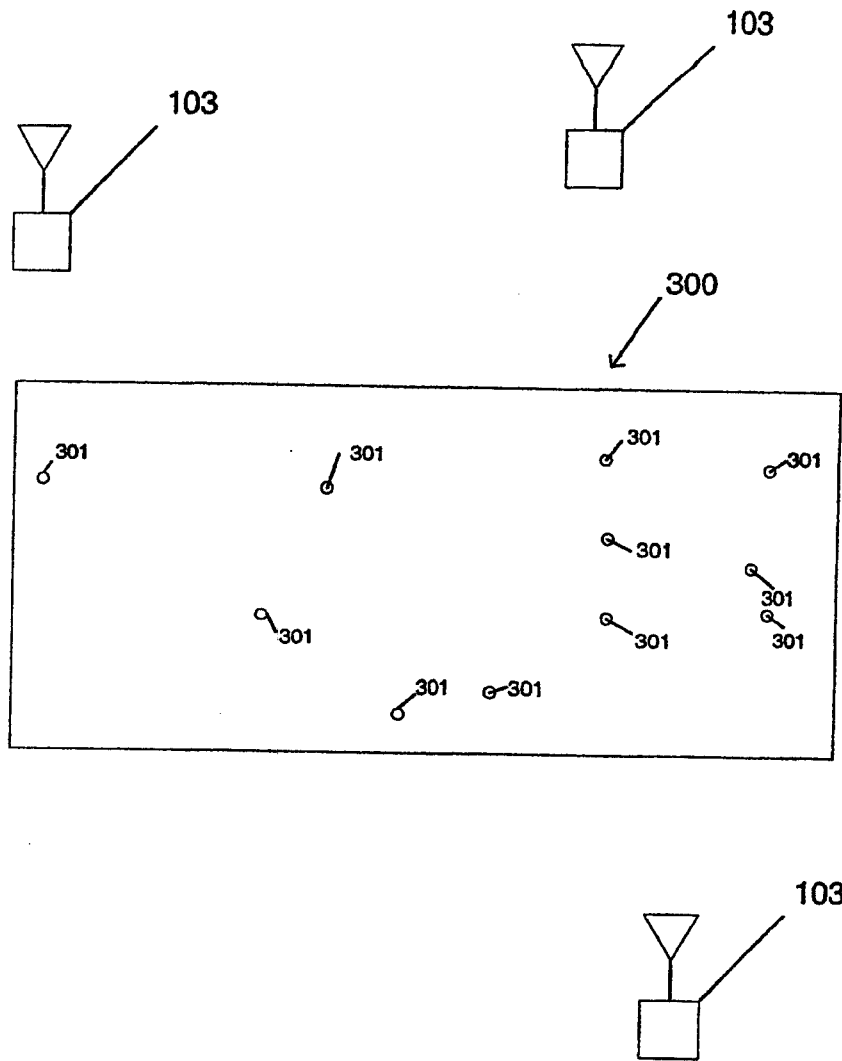


图 3

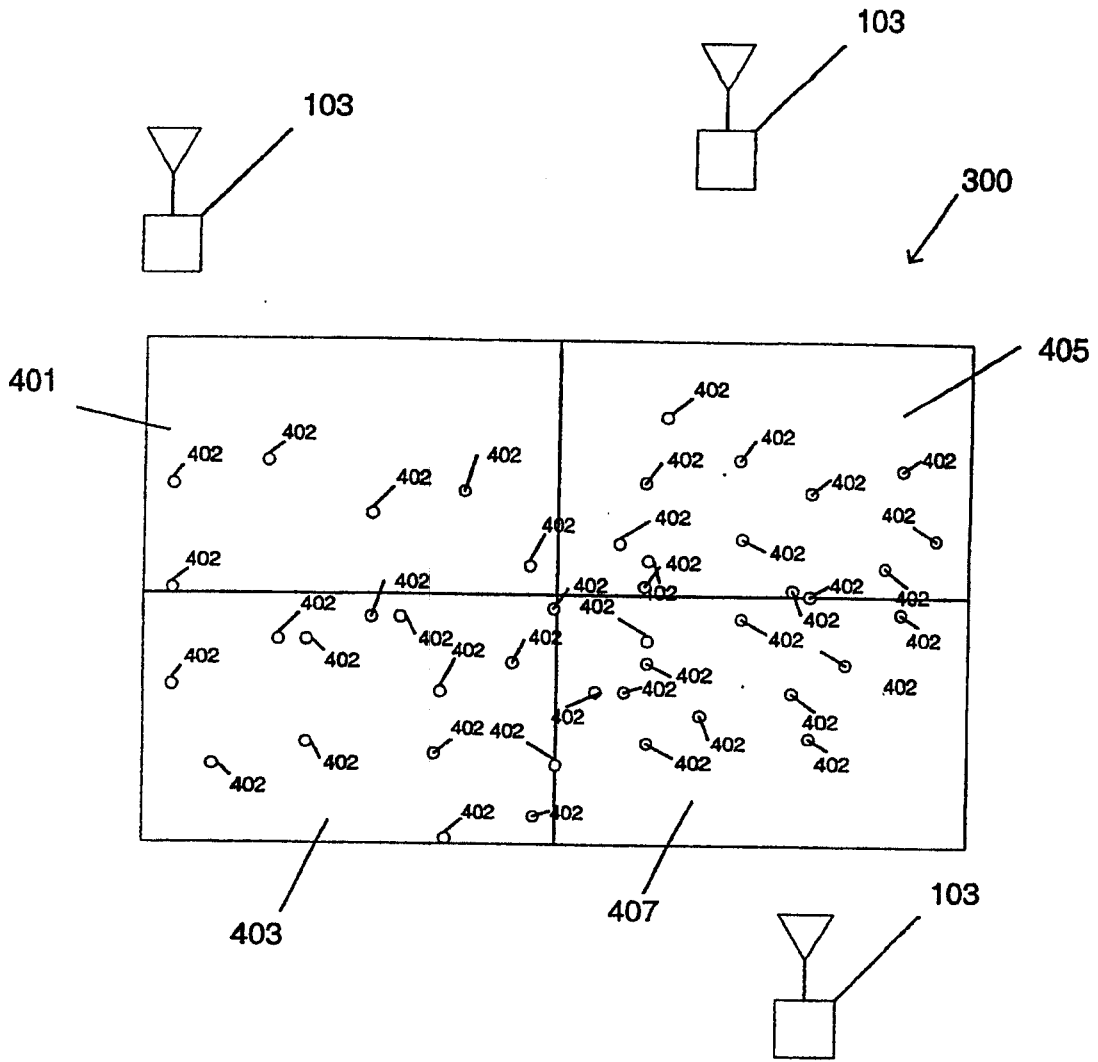


图 4

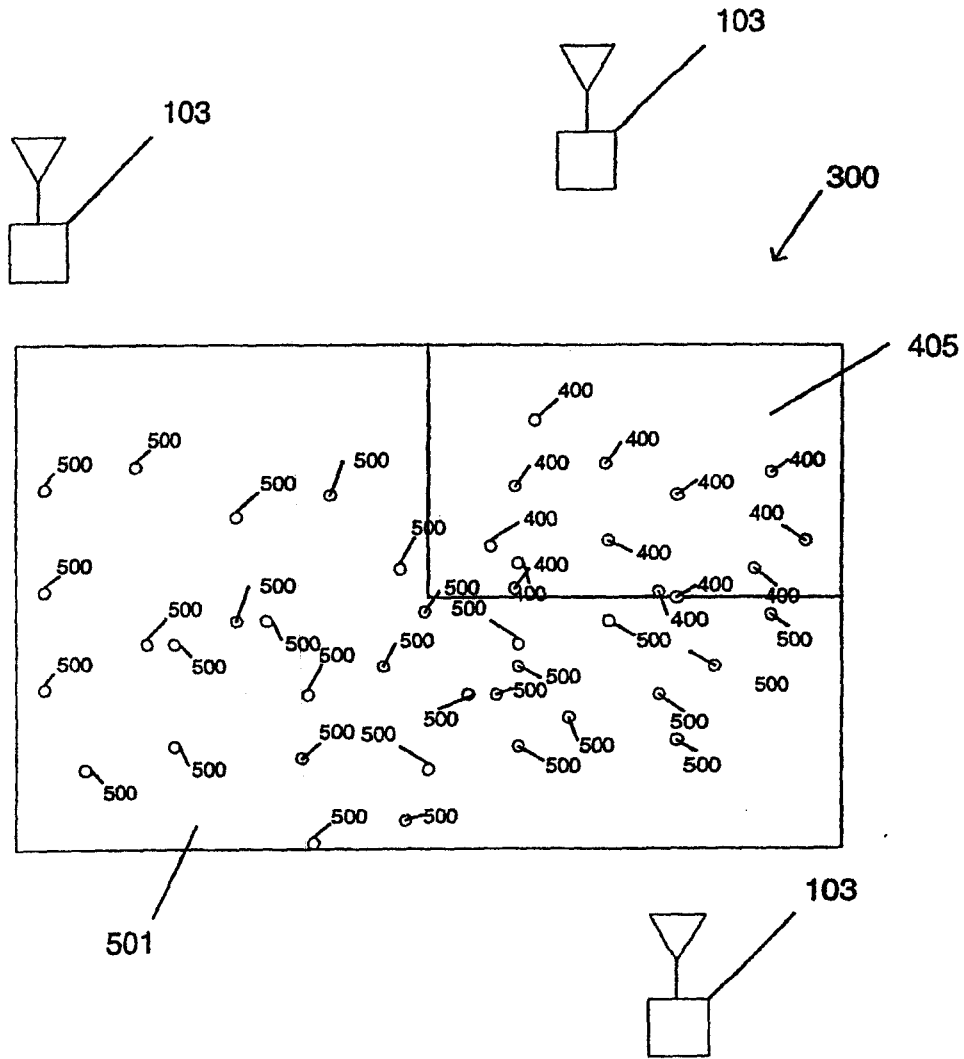


图 5

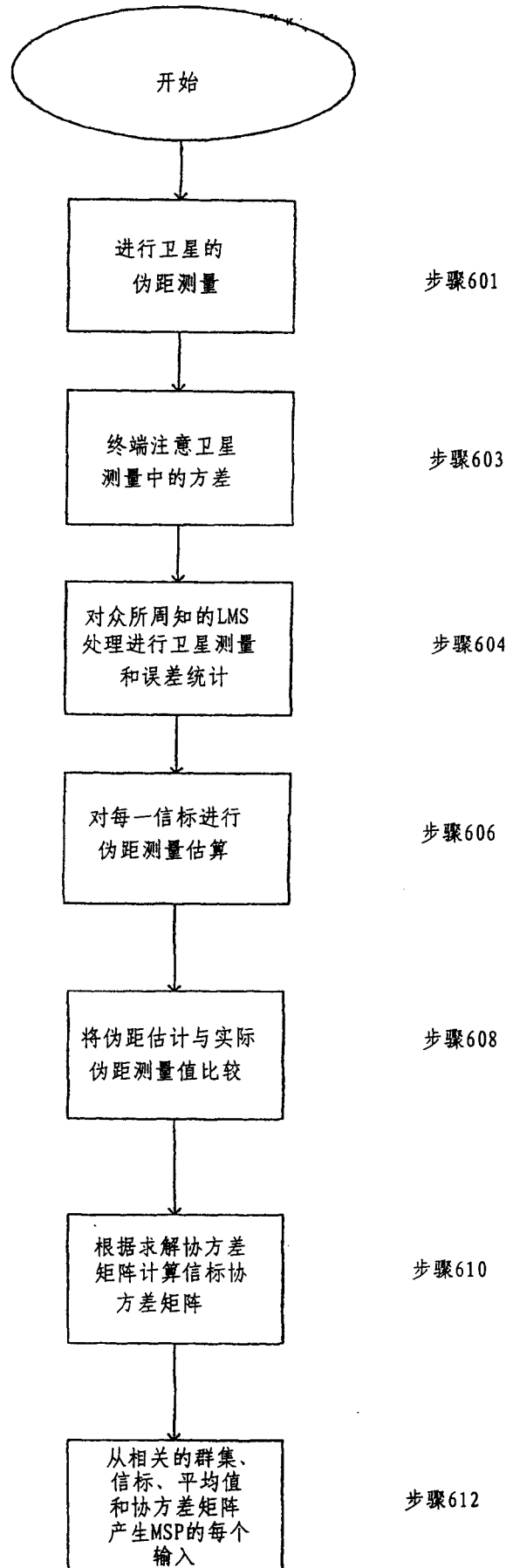


图 6

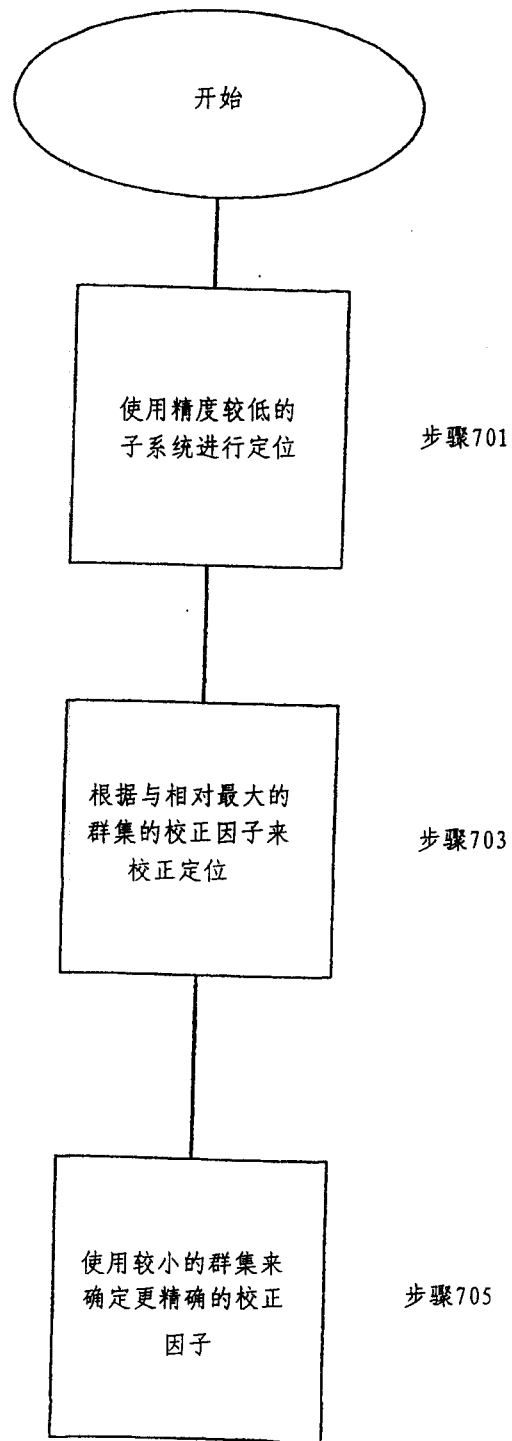


图 7

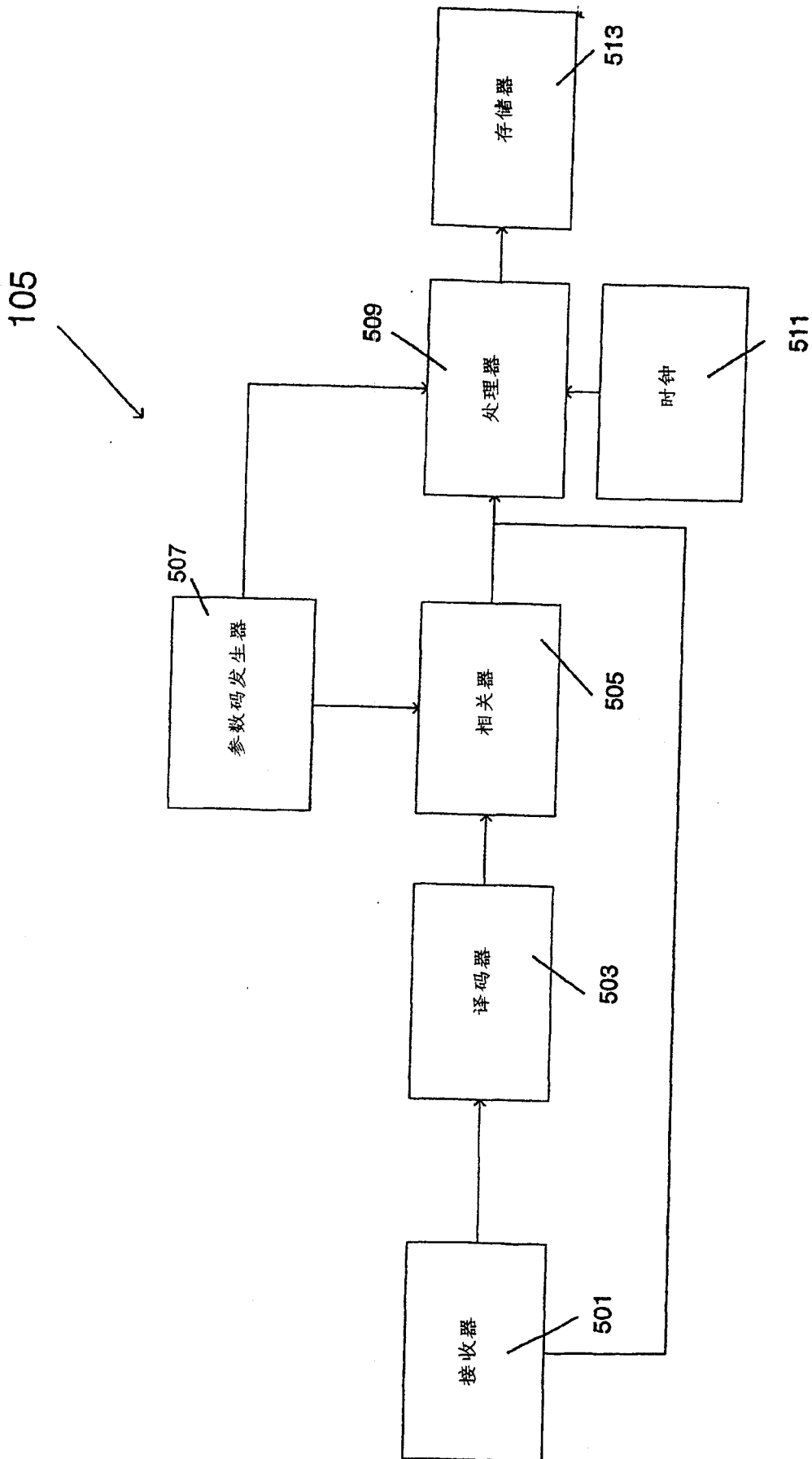


图 8