

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/38 (2006.01)

H04Q 7/24 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480022868.6

[43] 公开日 2006年9月13日

[11] 公开号 CN 1833462A

[22] 申请日 2004.6.28

[21] 申请号 200480022868.6

[30] 优先权

[32] 2003.6.27 [33] US [31] 60/483,094

[86] 国际申请 PCT/US2004/020920 2004.6.28

[87] 国际公布 WO2005/004527 英 2005.1.13

[85] 进入国家阶段日期 2006.2.9

[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 马克·摩格莱恩

道格拉斯·N·罗维奇

怀亚特·莱利

小詹姆斯·D·德洛阿赫

利奥尼德·希亚恩布拉特

[74] 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司

代理人 王允方 刘国伟

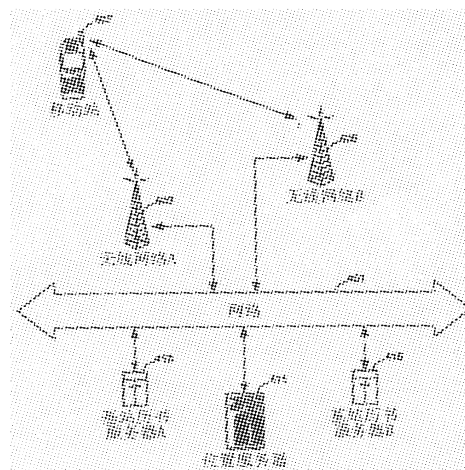
权利要求书 8 页 说明书 21 页 附图 14 页

### [54] 发明名称

用于无线网络混合定位的方法和设备

### [57] 摘要

本发明涉及用于位置确定和其它操作的方法和设备。在本发明的一实施例中，移动站使用来自复数个无线网络(例如，具有不同的空中接口和/或由不同服务提供者所操作)的无线信号用于位置确定(例如，用于数据通信，用于获得时间和/或频率信息，用于距离测量，用于扇区或高度估计)。在本发明的一实施例中，移动站用于收获有关无线接入点的统计数据(例如，已接收来自无线接入点的信号的移动站的位置，诸如来自蜂窝式基站、无线局域网接入点、用于定位信号的中继器或其它无线通信传输器的信号)，并用以从所收集的统计数据得出无线网络的位置信息(例如，无线接入点的位置和覆盖区域)。



1. 一种操作一移动站的方法，所述方法包含：

在所述移动站处接收从一第一无线网络的一第一无线接入点传输的第一信号，所述第一无线接入点支持双向通信；

使用所述第一信号来确定一距离测量；

在所述移动站与一不同于所述第一无线网络的第二无线网络的一第二无线接入点之间通信第二信号；

通过所述第二无线网络的所述第二无线接入点在所述移动站与一服务器之间通信以确定所述移动站的一位置。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其进一步包含：

使用所述第一信号和所述第二信号中的至少一个来校准所述移动站的一本机振荡器。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其进一步包含：

锁定到所述第一信号和所述第二信号中的至少一个中的一载波频率信号。

4. 根据权利要求 2 所述的方法，其进一步包含：

确定所述第一信号与所述第二信号中的至少一个中的一载波频率信号与所述移动站的所述本机振荡器的一频率之间的一偏移。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其进一步包含：

从所述第一信号和所述第二信号中的至少一个获得准确的时间信息。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其进一步包含：

确定一包含于所述第一信号和所述第二信号中的至少一个中的定时标记。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其进一步包含：

确定一来自所述第一信号和所述第二信号中的至少一个的系统时间。

8. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述第二无线接入点根据一用于一无线局域网的标准与所述移动站通信。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其中所述第一无线接入点包含一无线蜂窝式通信系统的一基站。

10. 根据权利要求 1 所述的方法，其进一步包含：

从来自至少一卫星定位系统（SPS）卫星的信号确定至少一伪距离测量；且

使用所述第一信号从所述距离测量并从来自所述至少一 SPS 卫星的信号的所述

- 至少一伪距离测量确定所述移动站的一位置。
11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中所述服务器接收所述至少一伪距离测量和所述距离测量并确定所述移动站的所述位置。
  12. 根据权利要求 10 所述的方法，其中所述服务器通过所述第二无线接入点向所述移动站提供位置辅助数据。
  13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中所述移动站确定所述移动站的所述位置，且其中所述位置辅助数据包含 (a) 对于 SPS 卫星所估计的多普勒效应；或 (b) 考虑到所述移动站的一估计位置的 SPS 卫星的一列表；或 (c) 卫星历书信息；或 (d) 所述移动站的一估计位置；或 (e) 所述第一无线接入点的一位置中的至少一个。
  14. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述移动站未被所述第一无线网络的一操作者授权与所述第一无线接入点通信，且被所述第二无线网络的一操作者授权与所述第二无线接入点通信。
  15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中所述第一无线接入点为一第一蜂窝式电话基站，且其中所述第二无线接入点为一第二蜂窝式电话基站。
  16. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述距离测量用于确定所述移动站的所述位置。
  17. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述第一无线接入点和所述第二无线接入点均能够支持与经授权的移动站的双向通信。
  18. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述第一无线接入点和所述第二无线接入点的每一个使用以下中的一个：
    - a) TDMA (时分多址)；
    - b) GSM (全球移动通信系统)；
    - c) CDMA (码分多址)；
    - d) W-CDMA (宽带码分多址)；
    - e) UMTS (联合移动通信系统)；
    - f) TD-SCDMA (时分同步码分多址)；
    - g) iDEN (综合数字增强型网络)；和
    - h) HDR (高数据速率)。
  19. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述第二无线接入点包含一无线蜂窝式通信系统的一基站，且其中所述第一无线接入点遵循以下标准中的一个：
    - a) 用于无线网络接入的 IEEE 802.11、802.15、802.16 和 802.20 标准中的一个；
    - b) 一蓝牙标准；和

- c) — UWB (超宽带) 标准。
20. 一种操作一移动站的方法，所述方法包含：
- 在所述移动站接收从一第一无线网络的一第一无线接入点传输的第一信号，所述第一无线接入点支持双向通信；
- 使用所述第一信号来确定一第一测量；
- 在所述移动站与一不同于所述第一无线网络的第二无线网络的一第二无线接入点之间通信第二信号；
- 使用所述第二信号来确定一第二测量；
- 从所述移动站所接收的 SPS 信号确定到一卫星定位系统 (SPS) 卫星的一伪距离；
- 通过使用所述第一和所述第二测量及所述伪距离来确定所述移动站的一位置。
21. 根据权利要求 21 所述的方法，其进一步包含：
- 使用所述第一信号和所述第二信号中的至少一个来校准所述移动站的一本机振荡器。
22. 根据权利要求 21 所述的方法，其进一步包含：
- 锁定到所述第一信号和所述第二信号中的至少一个中的一载波频率信号。
23. 根据权利要求 21 所述的方法，其进一步包含：
- 确定所述第一信号与所述第二信号中的至少一个中的一载波频率信号与所述移动站的所述本机振荡器的一频率之间的一偏移。
24. 根据权利要求 20 所述的方法，其进一步包含：
- 从所述第一信号和所述第二信号中的至少一个获得准确的时间信息。
25. 根据权利要求 24 所述的方法，其进一步包含：
- 确定一包含于所述第一信号和所述第二信号中的至少一个中的定时标记。
26. 根据权利要求 24 所述的方法，其进一步包含：
- 确定一来自所述第一信号和所述第二信号中的至少一个的系统时间。
27. 根据权利要求 20 所述的方法，其中所述第二无线接入点根据一用于一无线局域网的标准与所述移动站通信。
28. 根据权利要求 27 所述的方法，其中所述第一无线接入点包含一无线蜂窝式通信系统的一基站。
29. 根据权利要求 20 所述的方法，其中所述移动站执行所述第一和所述第二测量并确定所述伪距离和所述位置。
30. 根据权利要求 20 所述的方法，其中所述第一无线接入点和所述第二无线接入点中

- 的至少一个向所述移动站提供一位置辅助数据，其中所述位置辅助数据包含 (a) 对于 SPS 卫星所估计的多普勒效应；或 (b) 考虑到所述移动站的一估计位置的 SPS 卫星的一列表；或 (c) 卫星历书信息；或 (d) 所述移动站的一估计位置；或 (e) 所述第一无线接入点的一位置；或 f) 所述第二无线接入点的一位置中的至少一个。
31. 根据权利要求 20 所述的方法，其中所述移动站未被所述第一无线网络的一操作者授权与所述第一无线接入点通信，且被所述第二无线网络的一操作者授权与所述第二无线接入点通信。
32. 根据权利要求 31 所述的方法，其中所述第一无线接入点为一第一蜂窝式电话基站，且其中所述第二无线接入点为一第二蜂窝式电话基站。
33. 根据权利要求 20 所述的方法，其中所述第一无线接入点和所述第二无线接入点均能够支持与经授权的移动站的双向通信。
34. 根据权利要求 20 所述的方法，其中所述第一测量为 (a) 一基于所述移动站与所述第一无线接入点之间的一传输时间，表示所述移动站与所述第一无线接入点之间的一距离的距离测量或 (b) 一有关信号强度的信号参数中的至少一个。
35. 根据权利要求 20 所述的方法，其中将所述第二信号从所述第二无线接入点传输到所述移动站。
36. 根据权利要求 20 所述的方法，其中将所述第二信号从所述移动站传输到所述第二无线接入点。
37. 一种操作一移动站的方法，所述方法包含：  
    在所述移动站处确定一可被所述移动站接入的第一无线网络的一第一无线接入点的识别信息；且  
    在所述移动站的位置确定期间，通过一不同于所述第一无线网络的第二无线网络的一第二无线接入点将来自所述移动站的所述识别信息通信到一远程服务器。
38. 根据权利要求 37 所述的方法，其中所述第一和第二无线接入点使用不同的空中接口，且其中所述第一无线接入点可通信地耦合到所述第一无线网络的一第一组节点，且其中所述第二无线接入点可通信地耦合到所述第二无线网络的一第二组节点。
39. 根据权利要求 38 所述的方法，其中所述第一无线接入点用于接入所述第一无线网络的一局域网；且所述第二无线接入点包含一用于一无线电话系统的蜂窝式基站。
40. 根据权利要求 38 所述的方法，其中所述第一无线接入点用于接入所述第一无线网络的一局域网；且所述第二无线接入点用于接入所述第二无线网络的一广域网。

41. 根据权利要求 39 所述的方法，其中所述第二无线接入点使用以下中的一个：
  - a) TDMA（时分多址）；
  - b) GSM（全球移动通信系统）；
  - c) CDMA（码分多址）；
  - d) W-CDMA（宽带码分多址）；
  - e) UMTS（联合移动通信系统）；
  - f) TD-SCDMA（时分同步码分多址）；
  - g) iDEN（综合数字增强型网络）；和
  - h) HDR（高数据速率）。
42. 根据权利要求 39 所述的方法，其中所述第一无线接入点遵循以下标准中的一个：
  - a) 用于无线网络接入的 IEEE 802.11、802.15、802.16 和 802.20 标准中的一个；
  - b) 一蓝牙标准；和
  - c) 一 UWB（超宽带）标准。
43. 根据权利要求 37 所述的方法，其中一第一服务提供者操作所述第一无线网络；且一第二服务提供者操作所述第二无线网络。
44. 根据权利要求 37 所述的方法，其中所述第一无线接入点支持双向通信。
45. 根据权利要求 37 所述的方法，其进一步包含：

确定指示所述移动站与所述第一无线接入点之间的一距离的定位信息；和

通过所述第二无线接入点将所述定位信息从所述移动站通信到所述服务器以确定所述移动站的所述位置。
46. 根据权利要求 45 所述的方法，其中所述定位信息包含一对于从所述第一无线接入点传输并在所述移动站处接收的信号的信号电平的一指示。
47. 根据权利要求 45 所述的方法，其进一步包含：

确定一到一 SPS（卫星定位系统）卫星的伪距离的测量；和

通过所述第二无线接入点将所述伪距离测量从所述移动站通信到所述服务器以确定所述移动站的所述位置，且其中所述识别信息用于确定所述第一无线接入点的一位置。
48. 根据权利要求 47 所述的方法，其进一步包含：

通过使用一对于从所述第一无线接入点传输的信号的信号电平的一指示和到所述 SPS（卫星定位系统）卫星的所述伪距离测量中的至少一个来确定所述移动站的一位置。

49. 根据权利要求 37 所述的方法，其进一步包含：  
从所述服务器接收所述第一无线接入点的一位置。
50. 一位置确定系统的一移动站，所述移动站包含：  
一无线通信部件，其用于接收从一可被所述移动站接入的第一无线网络的一第一无线接入点传输的无线信号；和  
一处理器，其耦合到所述无线通信部件以确定所述第一无线网络的所述第一无线接入点的识别信息，在所述移动站的位置确定期间，所述无线通信部件通过一不同于所述第一无线网络的第二无线网络的一第二无线接入点将所述识别信息从所述移动站通信到一远程服务器。
51. 根据权利要求 50 所述的移动站，其中所述第一和第二无线接入点使用不同的空中接口，且其中所述第一无线接入点可通信地耦合到所述无线网络的一第一组节点，且其中所述第二无线接入点可通信地耦合到所述第二无线网络的一第二组节点。
52. 根据权利要求 51 所述的移动站，其中所述第一无线接入点用于接入所述第一无线网络的一局域网；且所述第二无线接入点包含一用于一无线电话系统的蜂窝式基站。
53. 根据权利要求 52 所述的移动站，其中所述第二无线接入点使用以下中的一个：  
a) TDMA（时分多址）；  
b) GSM（全球移动通信系统）；  
c) CDMA（码分多址）；  
d) W-CDMA（宽带码分多址）；  
e) UMTS（联合移动通信系统）；  
f) TD-SCDMA（时分同步码分多址）；  
g) iDEN（综合数字增强型网络）；和  
h) HDR（高数据速率）。
54. 根据权利要求 52 所述的移动站，其中所述第一无线接入点遵循以下标准中的一个：  
a) 一用于无线局域网接入的 IEEE 802 标准；  
b) 一蓝牙标准；和  
c) 一 UWB（超宽带）标准。
55. 根据权利要求 50 所述的移动站，其中所述第一无线网络由一第一服务提供者操作；且所述第二无线网络由一第二服务提供者操作。
56. 根据权利要求 50 所述的移动站，其中所述第一无线接入点支持双向通信。

57. 根据权利要求 50 所述的移动站，其中所述处理器进一步确定指示所述移动站与所述第一无线接入点之间的一距离的定位信息；且所述无线通信部件通过所述第二无线接入点将所述定位信息从所述移动站通信到所述服务器以确定所述移动站的所述位置。
58. 根据权利要求 57 所述的移动站，其中所述定位信息包含一对于从所述第一无线接入点传输并在所述移动站接收的信号的信号电平的一指示。
59. 根据权利要求 57 所述的移动站，其进一步包含：  
一 SPS（卫星定位系统）信号接收器，其耦合到所述处理器以确定一到一 SPS 卫星的伪距离测量；  
其中，所述无线通信部件通过所述第二无线接入点将所述伪距离测量从所述移动站通信到所述服务器以确定所述移动站的所述位置，且其中所述识别信息用于确定所述第一无线接入点的一位置。
60. 根据权利要求 50 所述的移动站，其中所述处理器通过所述通信部件从所述服务器接收所述第一无线接入点的一位置。
61. 一种移动站，其包含：  
一无线通信部件，其用于接收从一支持双向通信的第一无线网络的一第一无线接入点传输的第一信号，并用于接收从一不同于所述第一无线网络的第二无线网络的一第二无线接入点传输的第二信号，且其中所述移动站使用所述第一信号来确定一距离测量；和  
一 SPS（卫星定位系统）信号接收器，其耦合到所述无线通信部件以确定一到一 SPS 卫星的伪距离测量，所述无线通信部件与一服务器通信以通过所述第二无线网络的所述第二无线接入点确定所述移动站的一位置。
62. 根据权利要求 61 所述的移动站，其进一步包含：  
一耦合到所述无线通信部件和所述 SPS 信号接收器的本机振荡器，所述本机振荡器由所述无线通信部件使用所述第一信号和所述第二信号中的至少一个加以校准。
63. 根据权利要求 62 所述的移动站，其中所述本机振荡器锁定到所述第一信号和所述第二信号中的至少一个中的一载波频率信号。
64. 根据权利要求 61 所述的移动站，其中所述无线通信部件从所述第一信号和所述第二信号中的至少一个获得准确的时间信息。
65. 根据权利要求 64 所述的移动站，其中所述准确时间信息是从所述第一信号和所述



- 第二信号中的至少一个的一定标记获得。
66. 根据权利要求 64 所述的移动站，其中所述准确时间信息包含一来自所述第一信号和所述第二信号中的至少一个的系统时间。
  67. 根据权利要求 61 所述的移动站，其中所述无线通信部件根据一用于一无线局域网的标准与所述第二无线接入点通信。
  68. 根据权利要求 67 所述的移动站，其中所述第一无线接入点包含一无线蜂窝式通信系统的一基站。
  69. 根据权利要求 61 所述的移动站，其中所述服务器通过所述第二无线接入点向所述移动站提供位置辅助数据。
  70. 根据权利要求 69 所述的移动站，其中所述移动站确定所述移动站的所述位置，且其中所述位置辅助数据包含 (a) 对于 SPS 卫星的所估计多普勒效应；(b) 考虑到所述移动站的一估计位置的 SPS 卫星的一列表；或 (c) 卫星历书信息；或 (d) 所述移动站的一估计位置；或 (e) 所述第一无线接入点的一位置中的至少一个。
  71. 根据权利要求 61 所述的移动站，其中所述移动站未被所述第一无线网络的一操作者授权与所述第一无线接入点通信，且被所述第二无线网络的一操作者授权与所述第二无线接入点通信。
  72. 根据权利要求 71 所述的移动站，其中所述第一无线接入点为一第一蜂窝式电话基站，且其中所述第二无线接入点为一第二蜂窝式电话基站。
  73. 根据权利要求 61 所述的方法，其中所述距离测量用于确定所述移动站的所述位置。
  74. 根据权利要求 61 所述的方法，其中所述第一无线接入点和所述第二无线接入点均能够支持与经授权的移动站的双向通信。

## 用于无线网络混合定位的方法和设备

本申请案涉及并主张 2003 年 6 月 27 日申请的美国临时专利申请案第 60/483,094 号的权利。

### 技术领域

本发明涉及位置确定系统，且更特定地说，涉及使用无线通信信号的混合定位。

### 背景技术

为在无线蜂窝式网络（例如蜂窝式电话网络）中执行位置定位，若干方法基于使用在若干基站中的每一个与一诸如蜂窝式电话的移动装置之间发送的定时信息来执行三边测量。一方法在移动装置处测量从若干基站的每一个传输的信号到达的相对时间，所述方法称为 CDMA 中的高级前向链路三边测量（AFLT）或 GSM 中的增强型观测时间差（EOTD）或 WCDMA 中的观测到达时间差（OTDOA）。将这些时间传输到位置服务器（例如，CDMA 中的位置确定实体（PDE）），其使用这些接收时间来计算移动装置的位置。调整这些基站处的传输时间，使得在特殊时间情况下，与多个基站相关联的一天中的时间（times-of-day）在规定的误差界限内。基站的准确位置和接收时间用于确定移动装置的位置。

图 1 显示 AFLT 系统的一实例，其中在移动蜂窝式电话 111 处测量来自蜂窝式基站 101、103 和 105 的信号的接收时间（TR1、TR2 和 TR3）。这个定时数据接着可用于计算移动装置的位置。这种计算可在移动装置自身处完成，或如果由移动装置这样获得的定时信息是经由通信链路传输到位置服务器，那么这种计算可在位置服务器处完成。通常，接收时间通过蜂窝式基站（例如，基站 101，或 103，或 105）中的一个通信到位置服务器 115。位置服务器 115 通过移动交换中心 113 耦合到来自基站的接收数据。所述位置服务器可包括基站历书（BSA）服务器，其提供基站的位置和/或基站的覆盖区域。或者，所述位置服务器与所述 BSA 服务器可彼此分离；且所述位置服务器与所述基站通信以获得基站历书用于位置确定。移动交换中心 113 向陆线公共交换电话网络（PSTN）提供信号（例如，语音通信）并从陆线公共交换电话网络提供信号，使得可将信号传送到移动电话并从移动电话传送到其它电话（例如，PSTN 上的陆线电话或其它移动电话）。在一些情况下，所述位置服务器也可经由蜂窝式链路与移动交换中心通信。所述位置服务器也可监控来自若干基站的发射以努力确定这些发射的相对定时。

在称为上行链路到达时间（UTOA）的另一方法中，在若干基站处测量（例如，在基站 101、103 和 105 处进行的测量）来自移动装置的信号的接收时间。如果将 TR1、TR2 和 TR3 的箭头颠倒过来，那么图 1 适用于这一情况。接着，可将定时数据通信到位置服务器以计算移动装置的位置。

然而，进行位置定位的第三方法包括在移动装置中使用用于美国全球定位卫星（GPS）系统或诸如俄国 GLONASS 系统和被提议的欧洲伽利略系统（European Galileo System）的其它卫星定位系统（SPS）或卫星与伪卫星的结合的电路。伪卫星是基于地面的传输器，其传播在 L 带载波信号上调制的、一般与 SPS 时间同步的 PN 代码（类似于 GPS 信号）。每一传输器可指派有唯一的 PN 代码以允许移动装置识别。在来自轨道运动卫星的 SPS 信号可能难以获得的情况下，诸如隧道、矿井、建筑物或其它封闭区域中，伪卫星是有用的。本文中所使用的术语“卫星”意欲包括伪卫星或伪卫星的等价物，且本文中使用的术语 GPS 信号意欲包括来自伪卫星或伪卫星的等价物的类似 GPS 的信号。使用 SPS 接收器来确定移动站的位置的方法可为完全自动的（其中，SPS 接收器在没有任何辅助的情况下确定移动站的位置），或可利用无线网络来提供辅助数据或在位置计算中共享。美国专利 6,208,290、5,841,396、5,874,914、5,945,944 和 5,812,087 中描述了这些方法的实例。例如，美国专利第 5,945,944 号尤其描述了一种从蜂窝式电话传输信号获得准确时间信息的方法，所述时间信息与 SPS 信号结合使用以确定接收器的位置；美国专利第 5,874,914 号尤其描述了一种通过通信链路将看得见的卫星（in view satellite）的多普勒频率偏移传输到移动装置上的接收器来确定移动装置的位置的方法；美国专利第 5,874,914 号尤其描述了一种通过通信链路将卫星历书数据（星历数据）传输到接收器来帮助接收器确定其位置的方法；美国专利第 5,874,914 号也尤其描述了一种锁定到蜂窝式电话系统的精确载波频率信号以在接收器处为 SPS 信号采集提供参考信号的方法；美国专利第 6,208,290 号尤其描述了一种使用接收器的近似位置来确定近似多普勒效应（Doppler）以便减少 SPS 信号处理时间的方法；且美国专利第 5,812,087 号尤其描述了一种比较所接收的卫星数据信息的不同纪录以确定在接收器处接收所述纪录中的一个的时间从而确定接收器的位置的方法。在实际的低成本实施例中，移动蜂窝式通信接收器和 SPS 接收器都集成到同一外壳中，且实际上可共享共同的电子电路。

在上述方法的另一变体中，发现从基站发送到移动装置并接着被传回的信号的往返延迟（RTD）。在类似的（但是替代的）方法中，发现从移动装置发送到基站并接着被传回的信号的往返延迟。将这些往返延迟的每一个除以二以确定对单向传播延迟的估计。对基站位置的认识加上单向延迟，将移动装置的位置限制于地球上的一圆周。来自

不同基站的两个这种测量接着导致两个圆周相交，其又将所述位置限制于地球上的两点。第三测量（甚至是到达角度或单元扇区识别）解决了模棱两可的问题（ambiguity）。

AFLT 或 U-TDOA 与 SPS 系统的结合可称为“混合”系统。例如，美国专利第 5,999,124 号尤其描述了一种混合系统，其中基于单元的收发器的位置由至少以下因素的结合来确定：1) 表示基于单元的收发器与通信系统之间基于单元的通信信号中的信息的行进时间的测量，2) 表示 SPS 信号的行进时间的测量。

已以各种方法使用高度援助（altitude aiding）来确定移动装置的位置。高度援助通常基于对高度的伪测量。移动装置的位置的高度的认识将移动装置的可能位置限制于球体（或椭圆体）的表面，其中心定位于地球的中心。这一认识可用于减少确定移动装置的位置所需的独立测量数。例如，美国专利第 6,061,018 号尤其描述了一种方法，其中可从单元目标的信息确定估计的高度，所述单元目标可为具有与所述移动装置通信的单元位置（site）传输器的单元位置。

## **发明内容**

本文描述用于用通信信号进行混合位置确定和/或其它类型的操作的方法和装置。在这个部分中概述了本发明的一些实施例。

在本发明的一个方面中，移动站使用来自复数个不同无线网络（例如，具有不同的空中接口、核心技术和/或由不同服务提供者操作）的无线信号用于位置确定（例如，用于数据通信，用于获得时间和/或频率信息，用于定位测量，用于扇区或高度估计）。在本发明的某些其它方面中，移动站用于收获有关无线接入点的统计数据（例如，已接收来自无线接入点的信号的移动站的位置，诸如来自蜂窝式基站、无线局域网接入点、个人区域通信传输器、用于定位信号的中继器或信标，或其它无线通信传输器的信号），并用以从所收集的统计数据得到无线网络的位置信息（例如，无线传输器的位置和/或覆盖区域，诸如 SID/NID/BASE-ID、MSC-ID、IP 地址、MAC 地址、逻辑名称等的无线传输器识别信息）。注意在本申请案中，无线传输器通常为如与为传输器的轨道卫星相对的基于地面的传输器。

在本发明的一个方面中，操作移动站的示范性方法包括：在移动站处确定可被移动站接入的第一无线网络的第一无线传输器的识别信息，所述第一无线传输器是接入点；在移动站的位置确定期间，通过第二无线网络的第二无线传输器将来自移动站的识别信息通信到远程服务器。在这一示范性方法中，第一无线网络不同于第二无线网络。第一和第二无线接入点使用不同的通信协议、和/或空中接口和/或结构。例如，第一无线接

入点用于利用诸如 a) UWB (超宽带宽); 或 b) 各种 IEEE 802 标准 (例如, 802.11、802.15、802.16、802.20) 所支持的 Wi-Fi (无线保真) 中的一个的接入技术来接入第一无线网络的局域网 (LAN); 且第二无线接入点为用于广域网 (WAN) 的无线电话系统的蜂窝式基站, 所述无线电话系统诸如使用以下中的一个的系统: a) TDMA (时分多址); b) GSM (全球移动通信系统); c) CDMA (码分多址); d) W-CDMA (宽带码分多址); e) TD-SCDMA (时分同步码分多址); f) cdma2000 1X EV-DO (仅演进数据 (Evolution Data Only)) 或 cdma2000 1X EV-DV (演进数据和语音); 和 g) 其它网络, 诸如: ANSI-41、GSM-MAP、IS-136、iDEN (综合数字增强型网络)、GERAN、UTRAN、CDMA DS-MAP、CDMA MC-41、CDMA DS-41、CDMA MC-MAP 等。第一服务提供者可操作第一无线网络, 且第二服务提供者可操作第二无线网络。第一无线接入点可支持双向通信。在这个方法的一实例中, 移动站确定指示所述移动站与第一无线接入点之间的距离的定位信息; 且移动站通过第二无线接入点将所述定位信息通信到服务器以确定移动站的位置。定位信息可包括, 例如, 从第一无线接入点传输并在移动站处被接收的信号的信号电平的指示。到 SPS (卫星定位系统) 卫星的伪距离 (pseudorange) 的测量可在移动站的 SPS 接收器中加以确定, 并可通过第二无线接入点从移动站通信到服务器以确定移动站的位置。在一实例中, 在将第一无线接入点的识别信息通信到服务器之后, 接收来自服务器的第一无线接入点的位置。

在本发明的另一方面中, 一种操作移动站的方法包括: 在移动站处接收从支持双向通信的第一无线网络的第一无线接入点传输的第一信号; 使用所述第一信号来确定一距离测量 (例如, 指示移动站与第一无线接入点之间的距离的距离测量); 在移动站与不同于第一无线网络的第二无线网络的第二无线接入点之间通信第二信号; 通过第二无线网络的第二无线接入点在移动站与服务器之间通信以确定移动站的位置。在根据这个方面的一实例中, 可使用第一信号来校准移动站的本机振荡器 (例如, 将本机振荡器锁定到从第一无线网络的第一无线接入点传输的第一信号中的载波频率信号)。同样, 可从第一信号获得准确的时间信息 (例如, 定时标记或系统时间)。第二无线接入点可根据用于无线局域网的标准与移动站通信, 或其可根据用于无线广域网的标准与移动站通信。在一实例中, 第一无线接入点为无线蜂窝式电话通信系统的基站 (例如, 蜂窝式电话“塔”)。

本发明包括方法和执行这些方法的设备, 所述设备包括执行这些方法的数据处理系统, 和当在数据处理系统上运行时致使所述系统执行这些方法的计算机可读媒体。此外, 本文中所描述的发明可在系统内的不同节点上实施, 这些节点包括网络或无线网络中的

移动站、基站（诸如无线接入点）或位置服务器或其它节点。

本发明的其它特征将从随附图式和从随后的详细描述而变得显而易见。

## **附图说明**

通过实例而不是附图的图形中的限制的方式说明本发明，其中类似参考符号指示类似元件。

图 1 显示确定移动蜂窝式装置的位置的现有技术蜂窝式网络的一实例。

图 2 显示一可用于本发明的服务器的一实例。

图 3 显示根据本发明的一实施例的移动站的方框图表示。

图 4 显示根据本发明的一实施例的混合定位系统的一实例。

图 5 显示根据本发明的一实施例的混合定位系统的另一实例。

图 6 说明根据本发明的一实施例确定一无线接入点的位置的方法。

图 7 说明根据本发明的一实施例确定一无线接入点的位置信息的另一方法。

图 8 显示根据本发明的一实施例使用复数个无线网络的混合位置确定方法。

图 9 显示根据本发明的一实施例使用用于与一服务器通信的两个无线网络的混合位置确定方法。

图 10 显示根据本发明的一实施例产生有关无线接入点的位置信息的方法。

图 11 显示根据本发明的一实施例使用一用于通信的无线网络和另一用于定位参数的测量的无线网络的混合位置确定方法。

图 12 为显示本发明的另一示范性实施例的流程图。

图 13 为显示本发明的另一示范性实施例的流程图。

图 14 为显示本发明的另一示范性实施例的流程图。

## **具体实施方式**

以下描述和图式说明本发明，且不应认为其限制本发明。描述了众多具体详情以提供对本发明的彻底了解。然而，在某些情况下，为避免使本发明的描述模糊，没有描述已知的或常规的详情。本揭示案中对一个或一实施例的参考不必为对相同实施例的参考；且这些参考意味至少一个。

无线通信技术的最新发展导致部署在一些区域具有实质重叠覆盖的各种不同无线网络。在本申请案中，无线网络指一组具有相同空中接口、由一服务提供者（例如 Verizon Wireless 或 Sprint）操作的无线接入点（例如，基站），使得当移动单位在所述网络的覆盖区域中时，其可通过所述无线接入点组中的一个接入所述网络；且无线网络的无线接

入点的覆盖区域的联合为所述网络的覆盖区域。此外，数据通信指双向通信系统中的数据传输，尽管在某些实施例中，数据通信可为单向通信，或可包括嵌入信号中的提取信息，无论接收器是否需要所述信号均传播所述信号。可认为无线接入点是单元塔或基站或耦合到其它节点的网络的其它无线传输器或接收器（例如，无线接入点通过无线或有线线路耦合到其他节点）。

在某些区域，尤其是市区大城市区域，不同的无线网络具有实质上重叠的覆盖。例如，不同服务提供者可在相同区域供应相同类型的无线服务（例如，蜂窝式电话通信）。此外，诸如无线电话服务（例如，用于数据、语音或两者的蜂窝式电话服务）和无线数字通信服务（例如，诸如 Wi-Fi 网络、蓝牙、超宽带的无线局域网）的不同类型的无线服务可在覆盖区域中重叠。例如，无线 LAN（局域网）接入点（例如，用于基于 IEEE 802.11 的无线网络）可位于无线电信网络（例如，基于诸如 IS-95、IS-856 或 IS-2000 的电信工业协会（TIA）/电子工业联盟（EIA）标准）的覆盖区域内，其诸如基于 TDMA（时分多址）、GSM（全球移动通信系统）、CDMA（码分多址）、W-CDMA（宽带码分多址）、UMTS（联合移动通信系统）、TD-SCDMA（时分同步码分多址）、iDEN（综合数字增强型网络）、HDR（高数据速率）或其它类似蜂窝式网络的无线电信网络。

本发明的至少一实施例寻求全面的系统，其使用这些完全不同的无线信号源来支持定位，以确定测量并获得援助信息（例如，接入点的位置和覆盖区域、对于看得见的 SPS 卫星的多普勒频率偏移、SPS 星历数据），从而形成灵活的且普遍存在的导航解决方案。在这个全面系统中，当可获得有关接入点的信息（例如，诸如基站的位置和覆盖区域的基站历书）时，使用所述信息并可将其增强。当其不可获得时，为了将来定位尝试的利益，所述系统可自动收集并增强所述信息。

本发明的至少一实施例使用从一个以上的无线网络的接入点传输的无线信号来结合诸如 SPS 观测、无线网络观测、地形高度信息及其它信息的信息，从而为移动站获得位置解决方案。在本发明的一实施例中，混合位置系统的移动站通过一个以上的无线网络（以双向通信）的接入点通信信息，以援助 SPS 信号采集、给移动站处的测量其它操作印时戳。在本发明的一实施例中，混合位置系统的移动站使用来自不同无线网络的接入点的信号执行测量，同时使用一个或一个以上的无线网络与远程服务器通信。

通常，描述无线网络的扇区的识别、位置和覆盖区域的信息存储在已用于使用单无线网络的混合定位系统中的基站历书中。然而，当不同无线网络（例如，不同服务提供者或不同类型的网络）具有重叠覆盖时，典型的移动站不具有对用于不同无线网络的接入点的信息的接入，即使从不同无线网络的接入点传输的无线信号在空中并且对于移动

站是可获得的。这通常是因为移动站被允许或被授权具有对一无线网络而非另一无线网络的接入。这种情况的一简单实例为移动电话 (cell phone)，其已被授权对第一无线网络 (例如，由诸如 Verizon Wireless 的服务提供者所操作的移动电话网络) 的接入，但尚未被授权对第二无线网络 (例如，Sprint 的移动电话网络) 或对第三无线网络 (例如，Wi-Fi “热点”) 的接入。

在本发明的一实施例中，当来自诸如 IEEE 802.11 无线 LAN 接入点的较小且经局部化的传输器的信息可获得时，将其并入无线导航解决方案中。在很多情况下，用于这些传输器的位置信息不是熟知的。在一些情况下，描述无线网络的物理特性 (例如，接入点的 ID、位置和覆盖区域) 的“历书”信息对可能想要使用其的使用者是不可获得的。一些网络提供者可选择共享这种信息，而另一些网络提供者可能不能使其可获得。在本发明的一实施例中，从使用另一无线网络来通信的移动站收集用于得出网络的物理特性的信息。在本发明的一实施例中，使用可在空中从不同无线网络获得的无线信号和移动站用于位置确定的能力 (例如，具有 GPS 接收器或具有 GPS 接收器的一部分的移动电话)，移动站收获有关不同无线网络的接入点的信息，其一般可不在无线网络的操作员的控制下，移动站通常通过所述无线网络执行数据通信。所收获的信息用于得出有关接入点的位置信息 (例如，位置、覆盖区域)，其可用于援助混合位置确定的将来位置确定。

在本发明的一实施例中，用于向移动站提供时间信息和/或频率信息的信号与其上进行数据通信处理的信号不同。

在本发明的一实施例中，使用支持多个无线通信接口 (例如，IEEE 802.11 [和诸如 802.15、802.16 和 802.20 的其它 IEEE 802 标准]、蓝牙、UWB [超宽带]、TDMA、GSM、CDMA、W-CDMA、UMTS、TD-SCDMA、IDEN、HDR 或其它类似网络) 的移动站以使用多个无线网络。这种移动站在支持用于这些不同通信接口的数据传输和/或接收的通信部件中可具有 (例如) 若干不同部分。因此，一部分可处理 Wi-Fi 信号 (例如，IEEE 802.11 或 802.16) 的传输和/或接收，且通信部件的另一部分可支持诸如 CDMA 接口的蜂窝式电话接口。这也给予使用者在决定通信时来选择的可供选择的通信路径。例如，当选择使用哪一个通信路径时，可考虑可用性、覆盖、费用、数据速度和使用方便。

在本发明的一实施例中，第一无线网络用于通信和定位，而第二无线网络用于定位和视情况通信。例如，这些无线网络的每一个可使用完全不同的空中接口 (例如，不同的 TIA/EIA 标准)，诸如用于典型无线移动电话 (例如，TDMA、GSM、CDMA、W-CDMA、UMTS、TD-SCDMA、IDEN、HDR 或其它类似蜂窝式网络) 的空中接口或诸如根据 IEEE



802.11、蓝牙或 UWB 的一些其它无线空中接口。即使当仅一无线网络可用于通信时，复数个这些无线网络仍用于定位目的。根据本发明的实施例中的至少一些的混合方法的优点包括：对于更加自动防故障的解决方案、更高的定位可用性、更好的精确性和更快的固定时间而言经改进的冗余性。

图 4 显示根据本发明的一实施例的混合定位系统的一实例。在图 4 中，移动站 407 利用从无线网络 A 的无线接入点 403 和无线网络 B 的无线接入点 405 传输的空中信号用于位置确定。在本发明的一实施例中，所述移动站包括用于从 SPS 卫星（例如，GPS 卫星，图 4 中未显示）接收 SPS 信号的接收器。基于来自无线网络 A 和 B 中的一者或两者的无线信号（和 SPS 信号）的定时测量（例如，伪距离、往返时间、信号到达时间、信号到达时间差）可用于确定所述移动站的位置。应了解，一般而言，无线网络 A 和 B 的每一个包括许多接入点（例如，诸如无线接入点 403 和 405 的蜂窝式基站）。无线网络 A 和 B 可使用由不同服务提供者操作的相同类型的空中接口，或其可用相同通信协议但以不同频率来操作。然而，无线网络 A 和 B 也可使用由相同服务提供者或由不同服务提供者操作的不同类型的空中接口（例如，TDMA、GSM、CDMA、W-CDMA、UMTS、TD-SCDMA、IDEN、HDR、蓝牙、UWB、IEEE 802.11 或其它类似网络）。

在本发明的一实施例中，在图 4 所描绘的实例中显示的位置服务器 411 处执行位置确定。移动站 407 通过所述无线网络中的一个，诸如无线网络 A（例如，当移动站为无线网络 A 的用户而非无线 B 的用户时），将从所观测的 SPS 信号（例如，SPS 伪距离测量、用于比较以确定信号接收时间的 SPS 信息纪录）提取的信息和从所观测的无线信号（例如，接入点的识别、移动站 407 与所述无线接入点中的至少一个之间的往返或单向时间测量、所接收的信号电平）提取的信息通信到所述位置服务器。服务器 413 和 415 分别为无线网络 A 和 B 维持历书数据。在一示范性实施例中，这一历书数据可简单地为数据库，其为由识别信息（例如，MAC 地址或单元塔识别符等）指定的每一无线接入点列出纬度和经度。位置服务器 411 使用从移动站通信的信息及历书服务器 413 和 415 中的数据来确定所述移动站的位置。位置服务器 411 可以许多不同方式确定移动站的位置。其可（例如）从服务器 413 和 415 检索无线接入点 403 和 405 的位置，并使用那些位置及指示移动站 407 与点 403 和 405 之间的距离的距离测量，及 SPS 伪距离测量和 SPS 星历信息来计算移动站 407 的位置。美国专利第 5,999,124 号提供了可如何结合来自单无线网络的距离测量与 SPS 伪距离测量来计算移动站的位置的讨论。或者，如果可进行很多（例如，3 个以上）这些距离测量，那么位置服务器 411 可仅将陆地距离测量（或诸如信号强度测量的其它类型测量）用于多个无线网络的多个无线接入点以计算所

述位置；在此情况下，不需要获得 SPS 伪距离或 SPS 星历信息。如果可获得到 SPS 卫星的 SPS 伪距离，那么这些伪距离可与如美国专利第 6,185,427 号中所描述由移动站或由 GPS 参考接收器的集合所获得的 SPS 星历信息结合，以在位置计算中提供额外信息。

网络 401 可包括用于不同实体之间的信息交换的局域网、一个或一个以上内部网和因特网。应了解，服务器 411、413 和 415 可实施为单服务器程序、或单数据处理系统中或单独数据处理系统（例如，由不同服务提供者维持和操作）中的不同服务器程序。

在本发明的一实施例中，不同服务提供者操作由移动站用于位置确定的无线网络 A 和 B。典型移动站仅为无线网络 A 和 B 中的一个的用户，且因此所述移动站被授权使用仅一个无线网络（并具有对仅一个无线网络的接入）。然而，通常还可能至少接收来自未被预定的无线网络的信号，并因此还可能关于未被预定的无线网络中的无线接入点进行距离测量或信号强度测量。这种情形的一具体实例将涉及三模式 CDMA 蜂窝式电话的使用者，所述三模式 CDMA 蜂窝式电话可接收 PCS 频带信号（诸如，例如来自第一服务提供者 Sprint 所操作的无线网络），并也可接收其它频率的其它 CDMA 信号（诸如，例如来自第二服务提供者 Verizon Wireless 所操作的无线网络）。如果使用者已仅预定 Sprint 的无线网络，那么使用者的电话（移动站的形式）被授权使用 Sprint 的无线网络而非 Verizon 的无线网络操作。使用者可在其中仅一个 Sprint 无线接入点（例如，Sprint 蜂窝式基站）能够与使用者的电话进行无线电通信的环境中使用电话，但在这一环境中存在许多在使用者电话的无线电通信范围内的 Verizon 无线接入点。在这种情况下，电话还可能通过 Sprint 的无线网络从位置服务器获得 SPS 辅助数据（如果需要），并将电话处所获得的 SPS 伪距离传输到位置服务器。然而，将不可能获得对无线接入点的一个以上的距离测量，除非获得了对 Verizon 的无线接入点的距离测量。用本发明的一实施例，电话获得对可获得的 Verizon 无线接入点的距离测量，从而提供可用于被执行以确定电话位置的位置计算中的至少少许距离测量（例如，电话与 Verizon 蜂窝式基站之间的距离）。

服务提供者在服务器 413 和 415 上分别维持历书信息。尽管移动站 407 具有仅对所述无线网络中的一个的通信接入，但位置服务器 411 可具有对服务器 413 和 415 两者的接入以接入基站历书数据。确定无线网络 A 和 B 两者的基站（例如，无线接入点 403 和 405）的身份后，移动站 407 将基站识别传输到位置服务器 411，其使用服务器 413 和 415 检索所述基站的相应位置，其可用于确定所述移动站的位置。

或者，服务提供者之间合作共享历书数据是不必要的。例如，位置服务器 411 的操作员维持历书服务器 413 和 415 两者（例如，通过调查过程来获得历书数据，或通过使

用移动站的数据收获过程，其将在图 6 和图 7 和图 10 中详细描述)。

在本发明的一实施例中，移动站 407 使用无线 A 和 B 两者来与位置服务器通信（而不是使用所述无线网络中的仅一个用于通信目的）。如此项技术中已知的，可在移动站与位置服务器之间交换不同类型的信息以用于位置确定。例如，位置服务器 411 可为移动站 407 提供所述移动站的看得见的卫星的多普勒频率偏移信息（例如，通过无线网络 A）；且所述移动站可向所述位置服务器提供对 SPS 信号的伪距离测量、基站的识别信息和相关距离测量（例如，往返时间测量）以用于所述移动站的位置计算（例如，通过无线网络 B）。在本发明的一实施例中，当移动站在无线网络的覆盖区域中时，其能够通过一个以上的无线网络与位置服务器通信。然而，成本与性能之间的平衡可使用所述无线网络中的一个来指示与服务器的通信，而使用其它的无线网络仅用于定时测量（或其它测量，诸如接收的信号电平）或用于测量中援助，诸如从来自接入点的无线传输获得时间信息以用于印时戳(time stamping)的测量（例如，用于解决模棱两可的问题），或锁定到无线蜂窝式基站的准确载波频率以用于校准所述移动站的本机振荡器。

在本发明的一实施例中，使用从移动站通信并接着传输回移动站的信息在位置服务器处确定移动站的位置。或者，可使用来自位置服务器的辅助信息（例如，可见的卫星的多普勒频率偏移、接入点的位置和覆盖区域、微分 GPS 数据、高度援助信息）在移动站处执行位置计算。

图 5 显示根据本发明的一实施例的混合定位系统的另一实例。一无线网络的接入点（例如，蜂窝式基站 503）用于移动站 507 与位置服务器 511 之间的通信。一种用于确定移动站 507 的位置的方法可使用 SPS 信号（例如，来自卫星 521）、来自用于数据通信的无线网络的接入点（例如，蜂窝式电话基站 503）的无线信号、和来自其它无线网络的接入点的无线信号，诸如来自可为不同无线蜂窝式电话网络（例如，由不同服务提供者操作或使用不同空中接口）的基站的接入点 B（505）和来自可为无线 LAN 接入点（例如，蓝牙接入点或 Wi-Fi 无线接入点）的接入点 A（509）的那些无线信号。

通常，无线 LAN 接入点（或其它类似低功率传输器）具有较小的覆盖区域。当可获得时，这一接入点的较小覆盖区域提供对移动站的位置的很好估计。此外，无线 LAN 接入点通常位于建筑物附近或内部，在这些地方其它类型信号（例如，SPS 信号或无线电话信号）的可用性可较低。因此，当这些无线传输与其它类型的信号一起使用时，可大大改进定位系统的性能。

在本发明的一实施例中，来自不同无线网络的无线信号可用于位置确定。例如，来自不同无线网络的无线信号可用于确定相应接入点的身份，其接着用于确定相应接入点

的位置和覆盖区域。当可获得精确的距离信息（例如，接入点与移动站之间的往返时间或信号行进时间）时，接入点的距离信息和位置可用于获得混合定位解决方案。当可获得近似距离信息（例如，可近似地与所估计距离相关的所接收信号电平）时，接入点的位置可用于估计移动站的位置（或确定移动站的估计高度）。此外，移动站可使用来自所述无线网络中的一个（例如，来自接入点 505 或 509）的精确载波频率来校准移动站的本机振荡器，所述无线网络中的一个可不为用于数据通信目的的无线网络。可在美国专利第 5,874,914 号中发现有关锁定到无线信号的精确载波频率以在用于信号采集的 SPS 接收器处提供参考信号的更多详情。此外，移动站可使用来自所述无线网络中的一个（例如，来自接入点 505 或 509）的无线信号中的准确时间信息，所述无线网络中的一个可不为用于数据通信目的的无线网络。在美国专利第 5,945,944 号中可发现有关将准确时间信息（例如，定时标记或系统时间）用于印时戳的更多详情。

由于不同无线网络的接入点中的一些不具有熟知的历书数据（例如，无线接入点的位置、无线接入点的覆盖区域），因此本发明的一实施例由从移动站收集的信息得出历书数据。图 6 说明根据本发明的一实施例确定无线接入点的位置的一种方法。在图 6 中，位置服务器不知道接入点天线 601 的位置。为计算所述接入点的位置，所述位置服务器使一个或一个以上移动站的位置与其到所述接入点的相应距离相关，当执行移动站的位置确定时从移动站获得所述距离。例如，位置  $L_1$  (611) 处的移动站确定到接入点天线 601 的距离  $R_1$  (613)。移动站基于 SPS 信号（例如，SPS 伪距离的测量和来自 SPS 信号的 SPS 星历信息的提取）和无线传输（例如，距离测量）获得测量。移动站可使用所述测量来计算其位置并将所计算的位置传输到位置服务器，其具有：i) 到接入点天线的距离；和 ii) 接入点天线的身份。或者，移动站可将 i) 测量；ii) 到接入点天线的距离；和 iii) 接入点天线的身份传输到位置服务器，其使用所述测量来计算移动站的位置并存储所述距离测量（例如， $R_1$ 、 $R_2$  和  $R_3$ ）和所述相应位置（例如， $L_1$ 、 $L_2$  和  $L_3$ ）。当可获得许多数据点时，所述数据点的每一个使移动站的位置与从移动站到所述接入点天线的距离相关，所述位置服务器确定所述接入点天线的位置。从图 6 可看出，少至三个距离测量（ $R_1$ 、 $R_2$  和  $R_3$ ）和其相应位置（ $L_1$ 、 $L_2$  和  $L_3$ ）足以指定所识别的接入点的特定位置（其显示在由三个距离所指定的三个圆周的相交处）。在此项技术中已用于基于距离信息而计算移动站的位置的各种方法可用于计算接入点的位置。注意，数据点可来自单个移动站或来自许多移动站。

此外，所积聚的移动站位置数据点显示接入点的覆盖区域（例如，在移动位置的分布图中）。当不知道接入点的位置时，所收集的数据点可用于估计接入点的位置和覆盖。

当可获得接入点的位置的初始估计时，所收集的数据点可用于改进所述估计。在位置服务器服务期间，所述收集和增强过程可为连续的过程。注意，可在除位置服务器之外的不同服务器上执行收集和增强操作。例如，在本发明的一实施例中，在历书服务器 513 中执行收集和增强操作，历书服务器 513 在执行对移动站的混合位置确定时与位置服务器 511 通信。

然而，位置服务器的移动站可能不能获得对一些接入点的距离的精确信息。图 7 说明根据本发明的一实施例确定无线接入点的位置信息的另一种方法。可从接入点（例如，703）接收信号的移动站的位置的更多数据点（例如，711、713、715、721、723、725）定义接入点的覆盖区域（例如，705）（例如，通过位置的分布图，围绕所述数据点的最小圆周）。从覆盖区域，位置服务器可计算接入点的估计位置（例如，覆盖区域的几何中心）。此外，距离信息（例如，所接收信号电平的指示符、往返时间）可用于定义用于确定覆盖区域的加权平均值的权重（例如，离接入点越近，权重越大），从所述加权平均值确定接入点的估计位置。此外，在一实施例中，假设指定了某一距离信息，位置服务器自移动站的统计数据（statistics）确定移动站位于特定位置的可能性。诸如来自其它传输器的无线传输的信号电平的其它信息接着可进一步用于使移动站的可能位置变窄。

例如，无线 LAN 接入点位于建筑物 701 内部。虽然 SPS 信号（例如，来自 SPS 卫星 741-745 的信号）和无线蜂窝式电话信号（例如，来自蜂窝式基站 751 的信号）在建筑物 701 内部可较弱，但可在建筑物周围的某些位置（例如，位置 711-725，其可在建筑物的外部或在建筑物内部的某些位置，诸如靠近窗户的地方）容易地确定（例如，不使用来自接入点 703 的信号）移动站的位置。在本发明的一实施例中，确定接入点的识别并将其发送到具有移动站的位置（或指定所述移动的位置的信息，诸如到看得见的卫星的伪距离）的服务器，以用于确定接入点 703 的覆盖区域（和/或位置）。可在所述服务器（或不同的服务器）处维持接入点的位置信息（例如，覆盖区域、位置）。当移动站在建筑物内部（或在建筑物附近的位置）时，在 SPS 信号和蜂窝式电话信号中的一些发生阻塞的情况下，可使用有关接入点的位置信息来帮助确定移动站的位置。

应了解，一些接入点可从一个位置移动到另一位置。在本发明的一实施例中，服务器追踪所收集的有一个或一个以上移动站的位置信息，所述一个或一个以上移动站从一接入点接收传输以确定所述接入点是否被移动。例如，服务器可比较旧的覆盖区域与最新的覆盖区域（例如，通过比较覆盖区域的中心和半径）以确定接入点是否被移动。或者，考虑到新收集的信息，服务器可周期性地抛弃旧的信息。此外，服务器可为所收

集的信息加权，使得新近收集的数据在确定接入点的覆盖区域和/或位置时占更多权重，且来自先前收集的数据的影响随着时间流逝可最终减少。此外，服务器可确定接入点是否频繁地移动；且如果接入点频繁地移动，那么接入点可丧失作为用于位置确定的参考点的资格。此外，在一实施例中，当在某一段时间内没有观测接入点时，从数据库移除所述接入点；类似地，当观测新的接入点时，将其添加到数据库。因此，服务器可在前进的基础上（in an ongoing basis）更新有关接入点的信息。

在本发明的至少一实施例中，移动站可在没有通信链路的情况下确定其位置。所述移动站具有用于存储有关所述移动站的位置的信息和许多无线接入点的相应的所接收信号电平或距离测量中的至少一些的存储器（例如，用于蜂窝式电话接入、或用于无线 LAN 接入）。当可获得通信链路（例如，通过移动站的通信端口的导线连接或通过移动站的收发器的无线连接）时，移动站将数据传输到服务器。或者，当需要时，移动站可直接使用所存储的信息来得出有关接入点的位置信息以确定其自己的位置。

图 8 显示根据本发明的一实施例使用复数个无线网络的一般混合位置确定方法。在操作 801 中，移动站接收从不同无线网络（例如，不同空中接口的无线网络、不同服务提供商的无线网络、以不同频率操作的无线网络、使用不同通信协议的无线网络等）的复数个无线接入点传输的无线信号。在操作 803 中，移动站使用来自不同无线网络的接入点的每一个的无线信号来确定移动站的位置（例如，确定接入点的身份，将移动站的本机振荡器锁定到无线信号的精确载波频率，从无线信号获得定时指示符，确定移动站与所述接入点中的一个之间的信号传输延迟，与服务器通信）。一般而言，尽管移动站可使用来自一些不同无线网络的接入点的无线信号来执行许多类似操作，但是移动站可使用来自不同无线网络的接入点的无线信号来执行不同操作。在操作 805 中，移动站使用不同无线网络中的至少一个与服务器通信以确定移动站的位置。通常，移动站使用不同无线网络中的仅一个与服务器通信；然而，移动站可使用一个以上的无线网络与服务器通信（例如，以便为从移动站传输的信号传输在接入点处的接收时间，传输往返时间，或将其它信息传输到位置服务器或从位置服务器传输其它信息）。

图 9 显示根据本发明的一实施例使用用于与服务器通信的两个无线网络的混合位置确定方法。操作 821 在移动站处接收从一个或一个以上 SPS 卫星传输的 SPS 信号和从一个以上的无线网络的复数个无线接入点传输的无线信号。移动站可使用从一个或一个以上无线网络接收的无线信号来援助 SPS 信号采集（例如，为移动站的看得见的卫星提取多普勒频率偏移，校准移动站的本机振荡器，获得定时指示符以便为测量印时戳）。移动站使用 SPS 信号来确定到看得见的卫星的伪距离，且移动站使用来自无线接入点的无

线信号来识别接入点并执行到无线接入点的距离测量以用于位置确定。通常从所述卫星的传输器和所述无线接入点传播这些所接收信号，且选择使用所述信号的任何移动站可获得所述信号。操作 823 使用第一无线网络（例如，无线局域网）的接入点在移动站与服务器之间通信第一信息（例如，SPS 信息的纪录）。操作 825 使用第二无线网络（例如，无线蜂窝式电话网络）的接入点在移动站与服务器之间通信第二信息（例如，看得见的 SPS 卫星的多普勒频率偏移、星历数据）。操作 827 从第一信息和第二信息的通信确定移动站的位置。当选择使用哪一个通信路径时，通常考虑可用性、覆盖、费用、数据速度和使用方便。此外，移动站可在不同位置使用不同通信路径。例如，当移动站在无线 LAN（例如，家庭网络）的覆盖区域内时，移动站可使用无线 LAN（例如，通过因特网）来与服务器通信不需穿过无线蜂窝式电话系统的基站的信息（例如，多普勒频率偏移），并使用无线蜂窝式电话系统的基站来传输有关所述基站的信息（例如，对所述无线蜂窝式电话系统的基站的往返时间测量）。在另一实例中，移动站可根据通信成本和可用性来选择使用无线蜂窝式电话系统或无线 LAN 用于通信。在本发明的一实施例中，移动站根据可由移动站的使用者所指定或可由所述无线网络中的一个设置为默认设置的一组规则（例如，可用性、成本、优先权和其它）自动确定通信路径。

图 10 显示根据本发明的一实施例产生有关无线接入点的位置信息的方法。操作 841 在移动站处检测从无线接入点（例如，遵守用于无线局域网的 IEEE 802.11 标准的无线接入点，或用其识别信息传输信号的其它类型的基于地面的无线传输器）传输的无线信号。注意，在本发明中，无线接入点不包括基于卫星的传输器。操作 843 从无线信号确定无线接入点的识别信息（例如，无线接入点的 MAC 地址或蜂窝式基站的识别符），其可为唯一的识别符。操作 845 确定移动站的位置（例如，在移动站处或在位置服务器处）。例如，移动站可基于伪距离测量和其它距离信息来计算位置；或移动站可将伪距离测量和距离信息传输到计算移动站的位置的位置服务器（且位置服务器可将所计算的位置发送回移动站）。操作 847 使移动站的位置与无线接入点的识别信息相关。可将这一相关性传输到位置服务器，使得移动站的将来定位操作可使用所述位置和识别信息来确定所识别的无线接入点的位置。操作 849 产生有关无线接入点的位置信息（例如，接入点历书、无线接入点的覆盖区域的统计数据）。通常，将相关性数据发送到服务器（例如，位置服务器、或接入点历书服务器），其基于报告从接入点传输的信号的一个或一个以上移动站的许多位置而产生关于接入点的位置信息。可从如以上所描述的加权平均值方法（或其它方法，诸如使用图 6 中所示的距离信息）得出有关无线接入点的位置信息。然而，移动站也可追踪所述相关性并得出有关所述无线接入点的位置信息（例如，

从在不同时间情况下收集的数据点得出)。有关无线接入点的位置信息接着可用于位置确定。

图 11 显示根据本发明的一实施例使用一用于通信的无线网络和另一用于定位参数测量的无线网络的混合位置确定方法。操作 861 在移动站处检测从第一无线网络(例如,无线局域网或蜂窝式电话通信系统)的无线接入点(例如,遵守用于无线局域网的 IEEE 802.11 标准的无线接入点、或蜂窝式通信基站)传输的无线信号。操作 863 从无线信号确定无线接入点的识别信息(例如,MAC 地址、或基站 ID)。操作 865 使用识别信息来检索有关无线接入点的位置信息(例如,接入点历书)。例如,移动站可将无线接入点的识别信息传输到位置服务器,其使用所述识别信息(例如,来自数据库,或来自诸如接入点历书服务器的另一服务器)来检索有关无线接入点的位置信息。在另一实例中,移动站在存储器中维持有关无线接入点的位置信息;因此,简单地从移动站的存储器检索所述位置信息。操作 867 使用所述位置信息并使用所述移动站与第二无线网络(例如,蜂窝式电话网络)的无线接入点之间的通信链路来确定所述移动站的位置。例如,通过第二无线网络通信用于 SPS 信号采集或定时测量(例如,伪距离或 SPS 信号到达时间)的卫星辅助数据(例如,多普勒频率偏移)以确定移动站的位置。

图 12 显示本发明的另一示范性方法。在这种方法中,在操作 901 中,移动站接收从第一无线网络的第一无线接入点传输的第一信号。第一无线网络可支持第一无线网络内的节点之间以及在这个网络外的节点之间的双向通信。在操作 903 中,使用第一信号确定至少一距离测量。如果来自第一无线网络的其它无线接入点的额外信号也可获得,那么获得对这些其它无线接入点的额外距离测量(和其识别信息)。在操作 903 的替代实施例中,移动站无需尝试使用第一信号进行距离测量便可进行另一测量(例如,第一信号的信号强度测量)。在一示范性实施例中,测量第一信号从第一无线接入点到移动站的行进时间,并从第一无线接入点接收这个第一无线接入点的识别。在操作 905 中,在移动站与不同于第一无线网络的第二无线网络的第二无线接入点之间通信第二信号。在这一操作中,移动站可从第二无线接入点接收第二信号(其可包括 SPS 辅助数据等)。在操作 907 中,移动站与服务器通信以确定移动站的位置,且这种通信可通过第二无线接入点进行。例如,在操作 907 中,移动站可通过第二无线接入点将操作 903 中所执行的距离测量和识别信息,和移动站所获得的 SPS 伪距离,传输到服务器。使用识别信息来获得无线接入点的位置,获得到所述无线接入点的距离测量(或其它测量),且服务器接着可使用可获得的测量中的至少一些(例如,到 SPS 卫星的 SPS 伪距离和到不同陆地无线接入点的距离测量或其它测量)来确定移动站的位置。或者,移动站可使用距离



测量和 SPS 伪距离并使用服务器所提供的信息（诸如，所述无线网络中的一者或两者中的所识别无线接入点的位置）来确定其位置（而非服务器进行此操作）。

图 12 中的第一无线网络可为无线局域网，且在这种情况下，第一无线接入点可为根据 Wi-Fi 标准而操作的无线路由器。或者，第一无线网络可为由第一服务提供者所操作的无线蜂窝式电话网络，且第二无线网络可为由第二服务提供者所操作的另一（不同的）无线蜂窝式电话网络，且移动站被授权仅用第二无线网络而非第一无线网络操作，其可为具有集成的 GPS 接收器的蜂窝式电话。本文中所讨论的各种其它替代操作也可应用到图 12 的这一实例。

图 13 为本发明的方法的另一实例。在这个实例中，在操作 931 中，移动站获得可被移动站接入（例如，在无线电通信内）的第一无线网络的第一无线接入点的识别信息。这一识别可为 MAC 地址（例如，用于以太网局域网）或蜂窝式电话基站（例如，“单元塔”）识别符。在操作 933 中，在位置确定操作期间，移动站通过第二无线网络的第二无线接入点将识别信息传输到服务器（例如，位置服务器）。在这个实例中，第二无线网络不同于第一无线网络（例如，不同的空中接口、不同的服务提供者等）。接着，在操作 935 中，服务器使用第一无线接入点的识别信息来确定第一无线接入点的位置（诸如在图 14 中，其可通过本文中描述的方法收获/收集）。在操作 935 中，服务器也可使用其它数据（例如，在集成到移动站中的 GPS 接收器处确定并接着传输到服务器的 SPS 伪距离）来确定移动站的位置。服务器可（例如）结合 SPS 伪距离与对来自无线接入点的信号的测量，以确定移动站的位置。或者，SPS 伪距离可与已知的无线接入点位置结合（尤其在具有更短信号距离的无线 LAN 的情况下）。在操作 935 的另一替代操作中，服务器可向移动站提供辅助数据（例如，第一无线接入点的位置和考虑到移动站的诸如用于 SPS 卫星的多普勒数据的可能的其它数据等），但服务器不计算移动站的位置；相反，移动站使用可获得的测量（例如，SPS 伪距离、距离测量或关于一个或所有可获得的无线网络的无线接入点的其它测量）和可从服务器获得的辅助数据中的至少一些来执行位置解决方案。

图 14 显示本发明的另一示范性方法。这一方法最终确定无线接入点的位置，使得可如本文中所描述使用多个无线网络执行对于移动站的将来位置确定操作。在操作 971 中，收集数据。这一数据指定移动站的复数个位置，在所述复数个位置确定期间在所述位置处接收从第一无线网络的至少一第一无线接入点传输的无线信号。在操作 973 中，移动站可接收来自第一无线接入点的信号，并也在移动站与第二无线网络（其不同于第一无线网络）的至少一第二无线接入点之间通信。与第二无线网络的这种通信可为了提

供用于收集数据的信息，所述数据用于确定第一无线网络的无线接入点的位置。在操作 975 中，从复数个位置所定义的覆盖区域确定（例如，以图 6 中所示的方式）至少第一无线接入点的位置。

图 2 显示在本发明的不同实施例中可用作服务器的数据处理系统的实例。例如，如美国专利第 5,841,396 号中所描述，服务器 (201) 可向移动站中的 GPS 接收器提供诸如多普勒效应的辅助数据或其它卫星辅助数据。另外，或或者，相同服务器或不同服务器，而非移动站，可执行最终位置计算（在从移动站接收伪距离或其它数据之后，从所述其它数据可确定伪距离），并接着可将这个位置确定结果转递到基站或转递到某一其它系统。作为服务器（例如，位置服务器、历书服务器）的数据处理系统通常包括诸如调制解调器或网络接口的通信装置 212。位置服务器可通过通信装置 212（例如，调制解调器或其它网络接口）耦合到许多不同网络。这些网络包括一个或一个以上内部网、所述网络、蜂窝式交换中心或多个蜂窝式交换中心 225、基于陆地的电话系统转换器 223、蜂窝式基站（图 2 中未显示）、GPS 接收器 227 或其它处理器或位置服务器 221。

如在现有技术中所熟知的（例如，见图 1），通常布置多个蜂窝式基站来用无线电覆盖覆盖一地理区域，且这些不同基站耦合到至少一移动交换中心。因此，多个基站将为地理分布式但通过移动交换中心耦合在一起。可将网络 220 连接到参考 GPS 接收器的网络，所述参考 GPS 接收器提供微分 GPS 信息并也可提供 GPS 星历以用于计算移动系统的位置。网络通过调制解调器或其它通信接口耦合到处理器 203。网络 220 可连接到其它计算机或网络组件。同样，网络 220 可连接到由紧急操作员所操作的计算机系统，诸如响应 911 电话的公共安全应答点。在众多美国专利中描述了使用位置服务器的方法的不同实例，所述美国专利包括：美国专利第 5,841,396 号、第 5,874,914 号、第 5,812,087 号和第 6,215,442 号。

服务器 201 包括一耦合到一微处理器 203 和一 ROM 207 和易失性 RAM 205 和一非易失性存储器 206 的总线 202，所述服务器 201 是数据处理系统的形式。如图 2 的实例所示，处理器 203 耦合到超高速缓冲存储器 204。总线 202 将这些不同组件互连在一起。虽然图 2 显示非易失性存储器为直接耦合到数据处理系统中其余组件的本机装置，但应了解，本发明可利用远离所述系统的非易失性存储器，诸如通过诸如调制解调器或以太网接口的网络接口耦合到数据处理系统的网络存储装置。如此项技术中所熟知，总线 202 可包括通过不同桥接器、控制器和/或适配器彼此连接的一个或一个以上总线。在很多情况下，位置服务器可在没有人类辅助的情况下自动执行其操作。在需要人类相互作用的一些设计中，I/O 控制器 209 可与显示器、键盘和其它 I/O 装置通信。

注意，虽然图 2 说明数据处理系统的不同组件，但其不希望表示互相连接所述组件的任何特定结构或方式，因为这些详情与本发明没有密切关系。也应了解，具有更少组件或可能更多组件的网络计算机和其它数据处理系统也可用于本发明，并可充当位置服务器或 PDE（位置确定实体）。

在一些实施例中，可在同时用于诸如蜂窝式交换、消息服务等其它功能的计算机系统上执行本发明的方法。在这些情况中，图 2 的硬件中的一些或全部将共享用于若干功能。

从这一描述将显而易见，本发明的方面可至少部分地体现在软件中。即，可在计算机系统或其它数据处理系统中进行所述技术，以响应其包含于诸如 ROM 207、易失性 RAM 205、非易失性存储器 206、超高速缓冲存储器 204 或远程存储装置的存储器中的指令的处理器运行顺序。在不同实施例中，硬连线电路可结合软件指令使用以实施本发明。因此，所述技术不限于硬件电路与软件的任何具体结合，也不限于用于数据处理系统所运行的指令的任何特定来源。另外，在整个描述中，各种功能和操作被描述为由软件代码所执行或导致，以使描述简化。然而，所属领域的技术人员将认识到，这些表达所指的是由诸如处理器 203 的处理器运行所述代码而导致所述功能。

机器可读媒体可用于存储软件和数据，所述软件和数据当由数据处理系统运行时导致所述系统执行本发明的各种方法。如图 2 所示，这一可运行的软件和数据可存储在不同地方，其包括例如 ROM 207、易失性 RAM 205、非易失性存储器 206 和/或超高速缓冲存储器 204。这一软件和/或数据的部分可存储在这些存储装置的任何一个中。

因此，机器可读媒体包括以可由机器（例如，计算机、网络装置、个人数字助理、制造工具、任何具有一组一个或一个以上处理器的装置等）接入的形式提供（即，存储和/或传输）信息的任何机制。例如，机器可读媒体包括可记录/不可记录的媒体（例如，只读存储器（ROM）、随机接入存储器（RAM）、磁盘存储媒体、光存储媒体、闪存装置（flash memory device）等），和电、光、声或其它形式的传播信号（例如，载波、红外信号、数字信号等）等。

图 3 显示根据本发明的一实施例的移动站的方框图表示。所述移动站包括一便携式接收器，其结合通信收发器与 GPS 接收器以用于本发明的一实施例中。所结合的移动单位 310 包括用于执行处理 GPS 信号所需的功能和处理通过通信链路所接收的通信信号所需的功能的电路。诸如通信链路 350 或 360 的通信链路通常为到另一组件的无线电频率通信链路，所述另一组件诸如具有通信天线 351 的基站 352 或具有天线 361 的无线 LAN 接入点 362。尽管图 3 说明通信天线 311 用于从不同类型的无线接入点（例如，从用于

无线 LAN 的接入点 362 和从用于蜂窝式电话服务基站 352) 接收信号的实施例, 所结合接收器可使用单独的且不同的天线来接收不同空中接口的信号。此外, 所结合接收器可使用单独的且不同的组件来至少部分处理所接收天线信号, 且在处理不同空中接口的无线信号时可能或可能不共享一些组件。例如, 所结合接收器可具有用于 RF 信号处理的单独电路并可共享相同的数据处理器资源。从这一描述, 所结合接收器的各种结合和变体对所属领域的技术人员将是显而易见的。

便携式接收器 310 是一结合的 GPS 接收器和一通信接收器和传输器的实例。所述通信接收器和传输器可实施为用于不同无线网络的多个接收器和传输器。例如, 通信收发器 305 可包括一用于接收和/或传输蜂窝式电话信号的收发器部分和另一用于接收和/或传输 Wi-Fi 信号的收发器部分。接收器 310 含有一包括采集和追踪电路 321 及通信收发器部件 305 的 GPS 接收器平台。采集和追踪电路 321 耦合到 GPS 天线 301, 且通信收发器 305 耦合到通信天线 311。通过 GPS 天线 301 接收 GPS 信号(例如, 从卫星 303 传输的信号 370) 并将其输入到获得用于各种所接收卫星的 PN(伪随机噪声) 代码的采集和追踪电路 321。电路 321 所产生的数据(例如, 相关性指示符) 由处理器 333 处理以用于收发器 305 的传输(例如, 传输 SPS 伪距离)。通信收发器 305 含有一传输/接收转换器 331, 其将通信信号(通常为 RF) 投送到通信天线 311 和收发器 305 并从通信天线 311 和收发器 305 投送通信信号(通常为 RF)。在一些系统中, 使用频带分裂滤波器(band splitting filter) 或“双工器”代替所述 T/R 转换器。将所接收的通信信号输入到通信接收器 332 并传递到处理器 333 用于处理。将待从处理器 333 传输的通信信号传播到调制器 334 和变频器(frequency converter) 335。功率放大器 336 将信号增益增加到适当的水平以供传输到基站 352(或到无线 LAN 接入点 362)。

在本发明的一实施例中, 通信收发器部件 305 能够用于用许多不同空中接口(例如, IEEE 802.11、蓝牙、UWB、TD-SCDMA、IDEN、HDR、TDMA、GSM、CDMA、W-CDMA、UMTS 或其它类似网络) 来通信(例如, 通过通信链路 350 和 360)。在本发明的一实施例中, 通信收发器部件 305 能够用于用一空中接口来通信并能够用于用其它空中接口来接收信号。在本发明的一实施例中, 通信收发器部件 305 能够用于用一空中接口来通信, 同时也能够用于用另一空中接口中的信号来提取定时指示符(例如, 定时帧或系统时间) 或校准移动站的本机振荡器(图 3 中未显示)。可在美国专利第 5,874,914 号和第 5,945,944 号中发现有关用于提取定时指示符或校准本机振荡器的移动站的更多详情。

在接收器 310 的所结合 GPS/通信系统的一实施例中, 通过到基站 352 的通信链路 350 或通过到无线 LAN 接入点 362 的通信链路 360 将采集和追踪电路 321 所产生的数据

传输到服务器。服务器接着基于来自远程接收器的数据、测量所述数据的时间、和从其自身的 GPS 接收器或所述数据的其他来源接收的星历数据而确定接收器 310 的位置。接着，可将位置数据传输回接收器 310 或其它远程位置。在美国专利第 5,874,914 号中可发现有关利用通信链路的便携式接收器的更多详情。

在本发明的一实施例中，所结合的 GPS 接收器包括（或耦合到）一数据处理系统（例如，个人数据助理或便携式计算机）。所述数据处理系统包括一耦合到一微处理器和一存储器（例如，ROM、易失性 RAM、非易失性存储器）的总线。所述总线将不同组件互相连接在一起，并也将这些组件互相连接到一显示控制器和显示装置且连接到诸如输入/输出（I/O）装置的外围装置，这在此项技术中是熟知的。如此项技术中所熟知，总线可包括通过各种桥接器、控制器和/或适配器彼此连接的一个或一个以上总线。在一实施例中，所述数据处理系统包括通信端口（例如，USB（通用串行总线）端口、用于 IEEE-1394 总线连接的端口）。在本发明的一实施例中，移动站存储无线接入点（例如，根据所述无线接入点的类型）的位置和识别（例如，MAC 地址），以便使用存储器和存储在所述存储器中的软件程序指令来提取和增强有关所述无线接入点的位置信息。在一实施例中，移动站仅存储移动站的位置和无线接入点的识别，以便在已建立通信连接时将其传输到服务器（例如，通过通信端口或无线通信链路）。

尽管已参看 GPS 卫星描述了本发明的方法和设备，但应了解，所述描述同样适用于利用伪卫星或卫星与伪卫星的结合的定位系统。伪卫星是基于地面的传输器，其传播通常在 L 带载波信号上调制、一般与 GPS 时间同步的 PN 代码（类似于 GPS 信号）。每一传输器可指派有唯一的 PN 代码，以便允许被远程接收器识别。在来自轨道运动卫星的 GPS 信号可能难以获得之处，诸如隧道、矿井、建筑物或其它封闭区域处，伪卫星是有用的。本文中所使用的术语“卫星”意欲包括伪卫星或伪卫星的等价物，且本文中使用的术语 GPS 信号意欲包括来自伪卫星或伪卫星的等价物的类似于 GPS 的信号。

在前述讨论中，已参照美国全球定位卫星（GPS）系统上的应用来描述本发明。然而，显然这些方法同样适用于类似的卫星定位系统，且具体而言，适用于俄国 GLONASS 系统和被提议的欧洲伽利略系统。GLONASS 系统与 GPS 系统的主要不同点在于，来自不同卫星的发射是通过利用稍微不同的载波频率、而非利用不同的伪随机代码而彼此区分。在这种情况下，基本上先前描述的所有电路和运算法则是适用的。本文中使用的术语“GPS”包括这些替代性卫星定位系统，其包括俄国 GLONASS 系统和欧洲伽利略系统。

尽管按特殊顺序说明了上述实例中的操作，但从这一描述将了解，可使用各种不同

操作顺序和变体，其不须限定于以上说明的实例。

在没有介绍此项技术中一些已知详情的情况下说明了以上实例；如在以上讨论中所指出，在诸如美国专利第 5,812,087 号、第 5,841,396 号、第 5,874,914 号、第 5,945,944 号、第 5,999,124 号、第 6,061,018 号、第 6,208,290 号和第 6,215,442 号的公开案中可发现这些详情，所述专利全部以引用的方式并入本文中。

在前述说明书中，已参看本发明的特殊示范性实施例来描述本发明。显然，在不背离以下权利要求书中所阐述的本发明的更广泛的精神和范围的情况下，可对其进行各种修改。因此，应在说明意义上而非限制意义上看待说明书和图式。

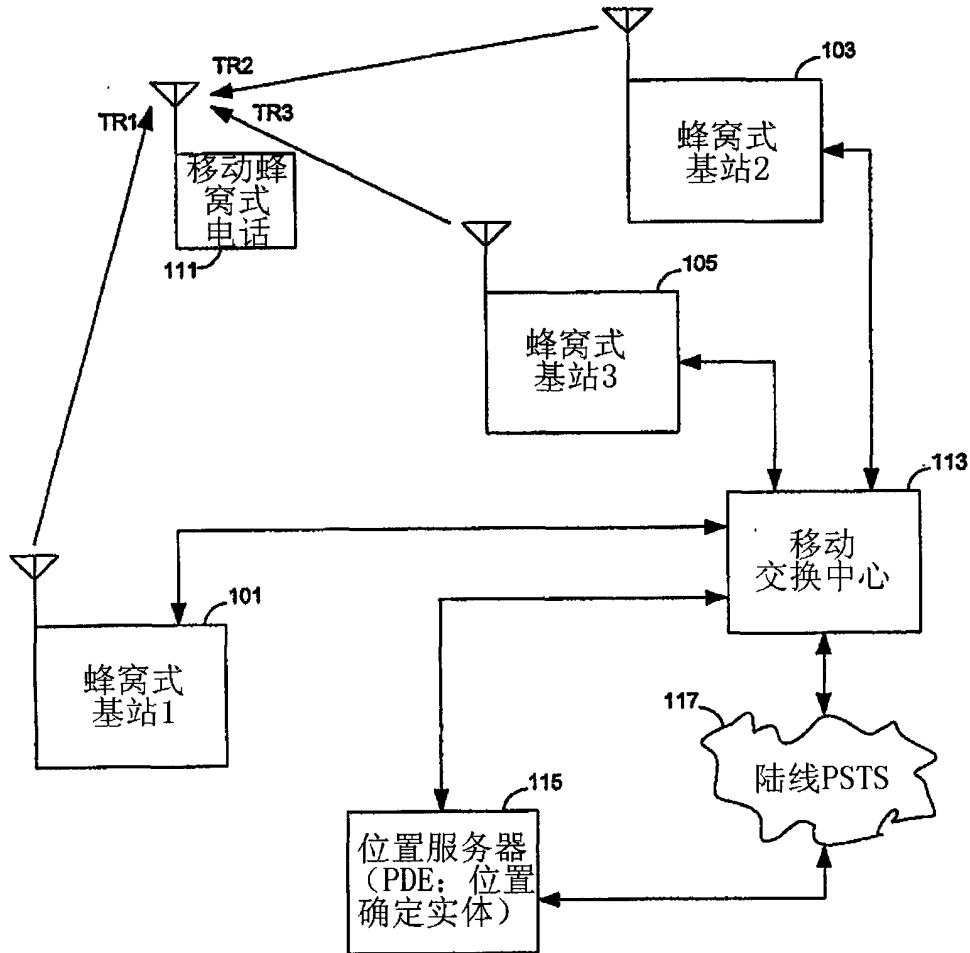


图1 (现有技术)

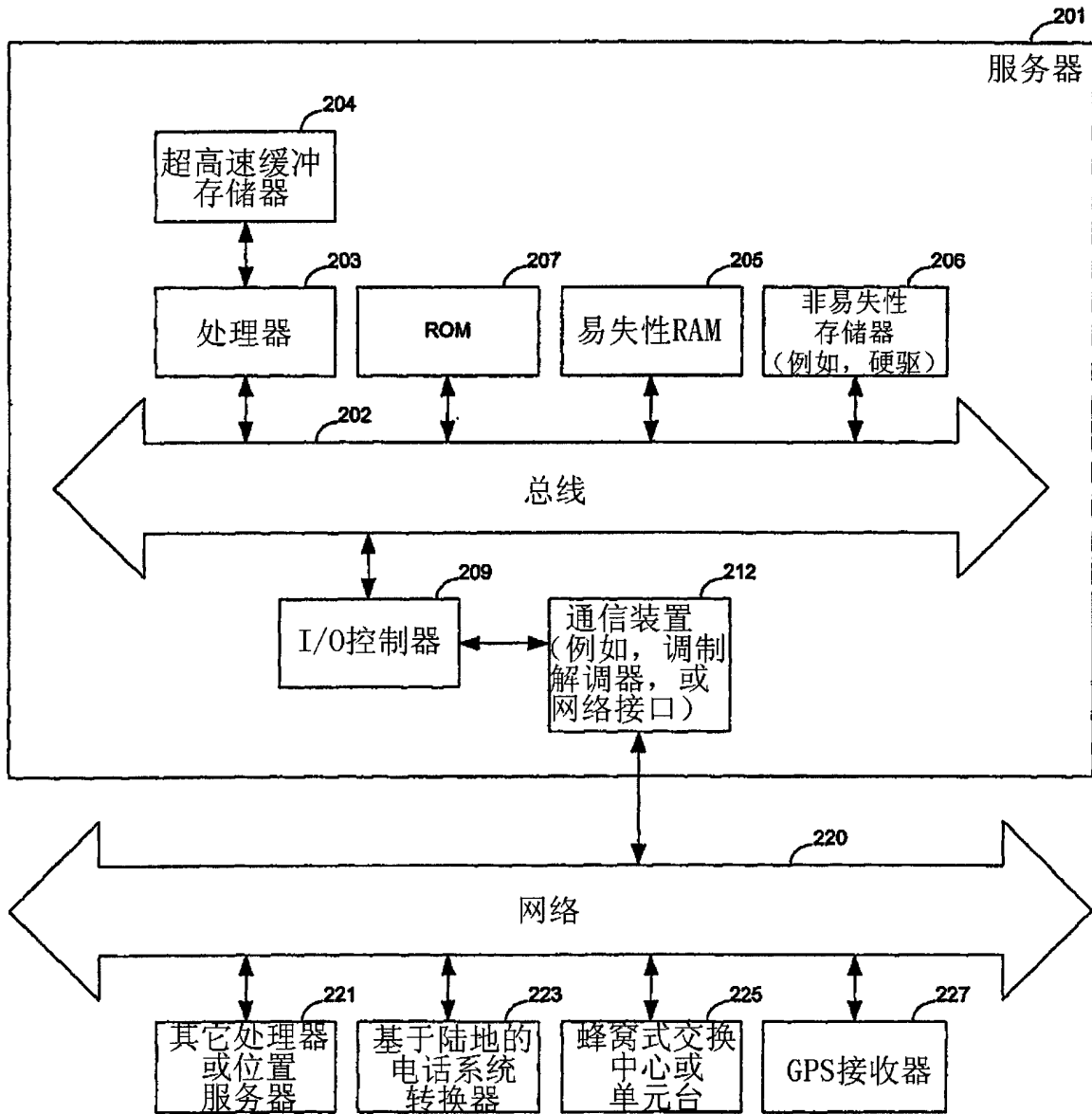


图2



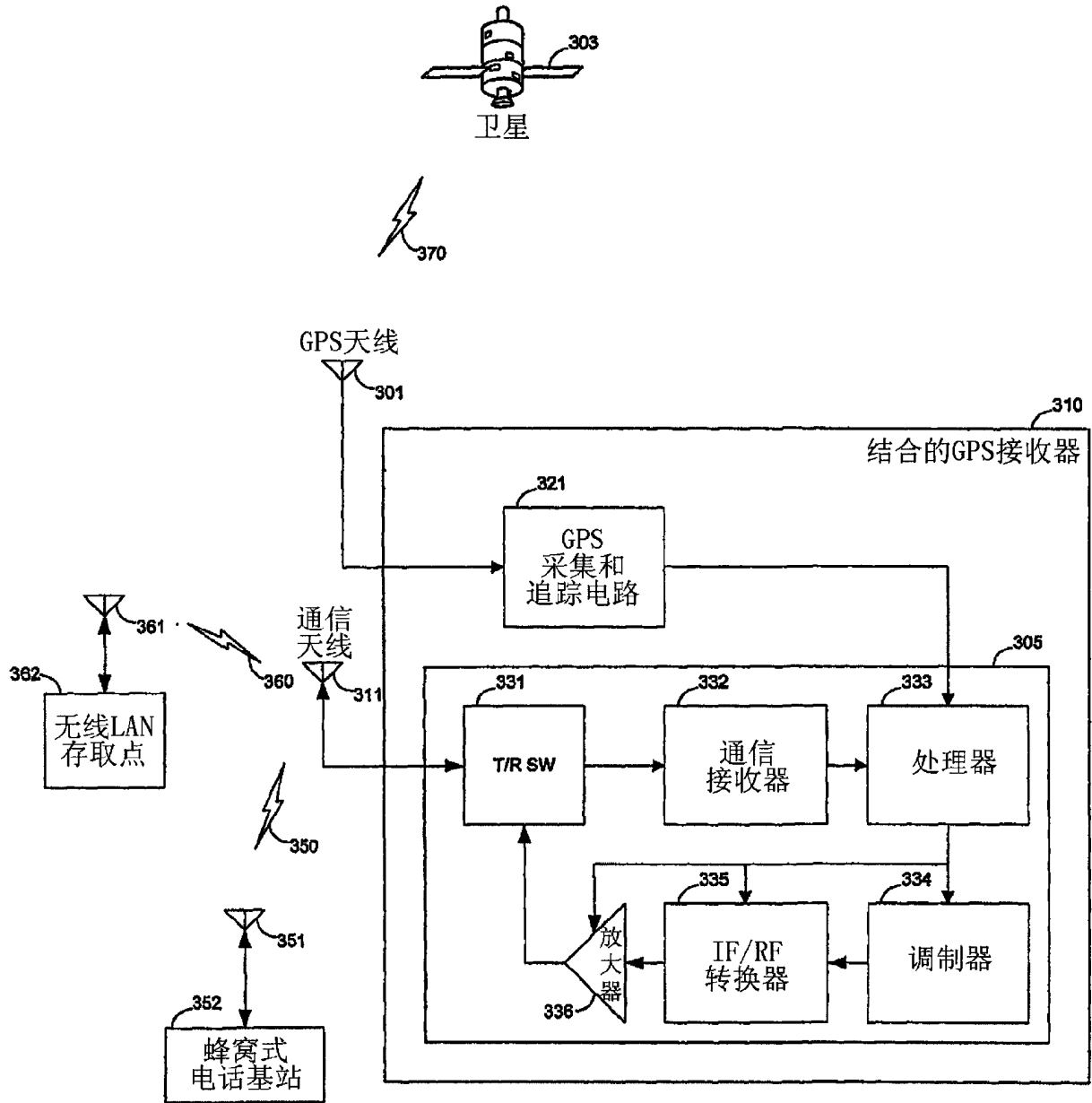


图3

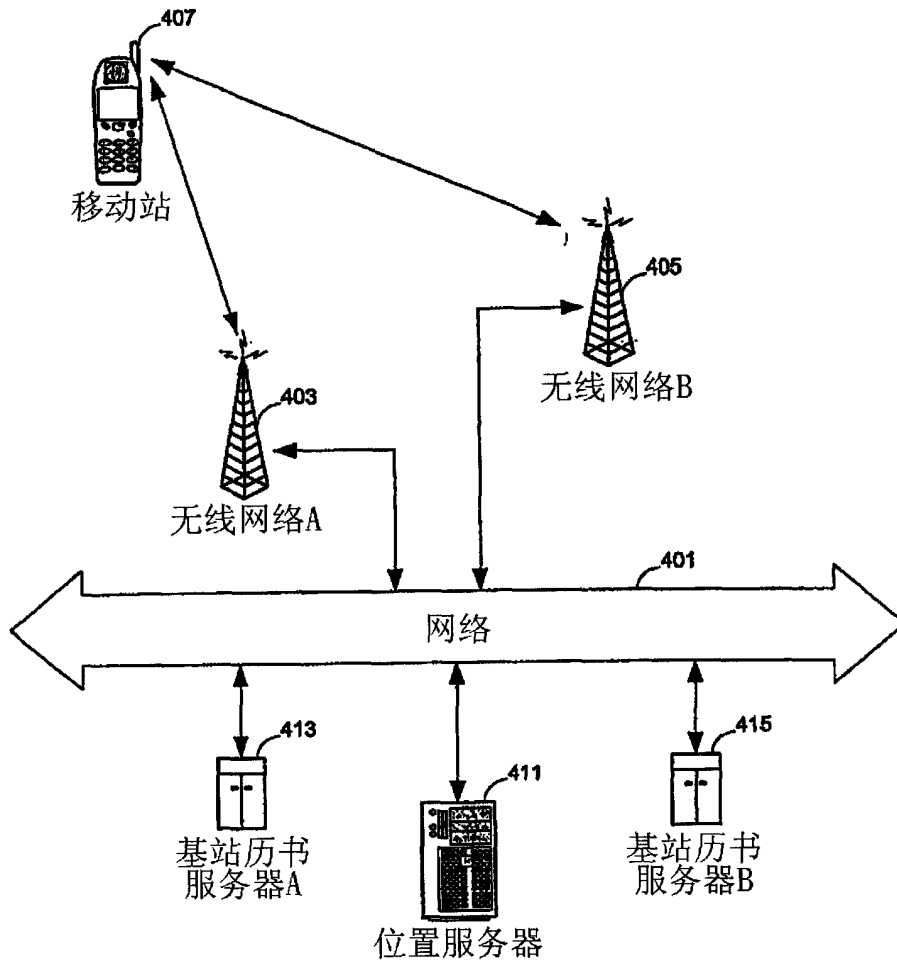


图4

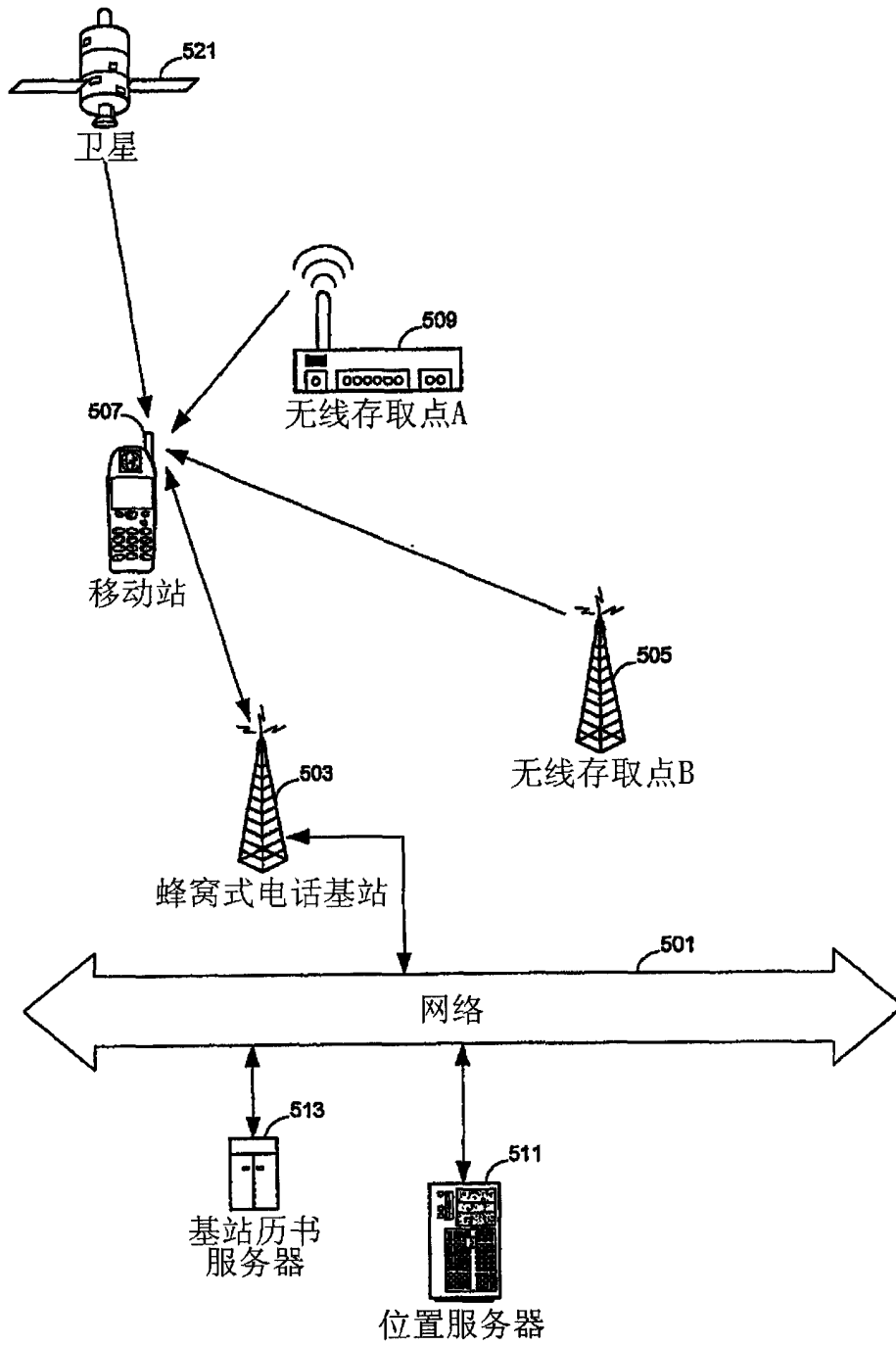


图5

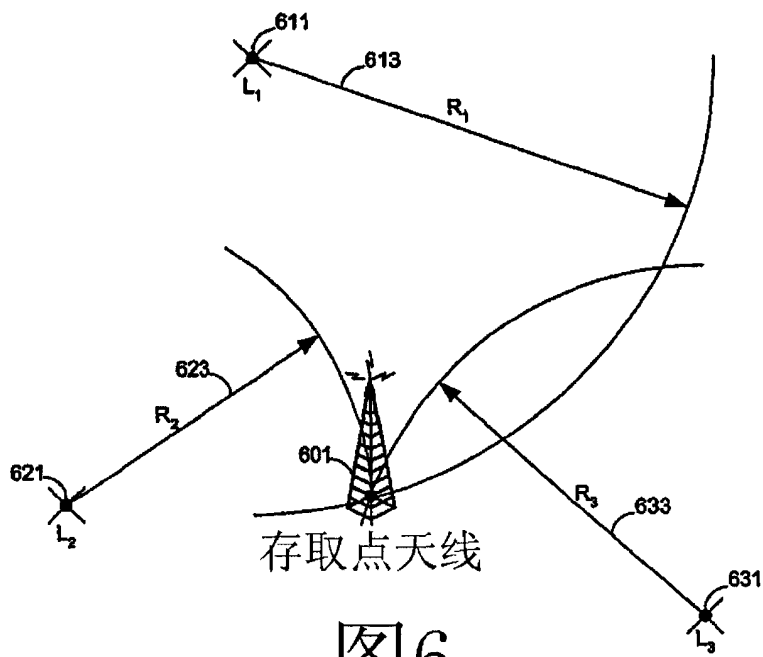


图6

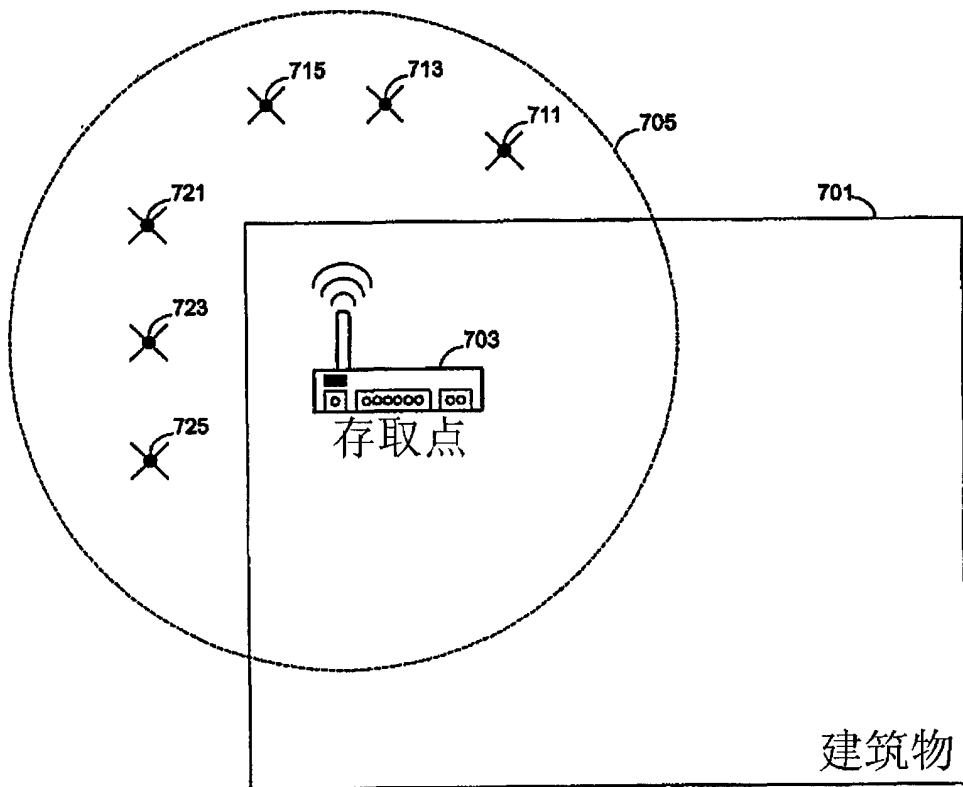


图7

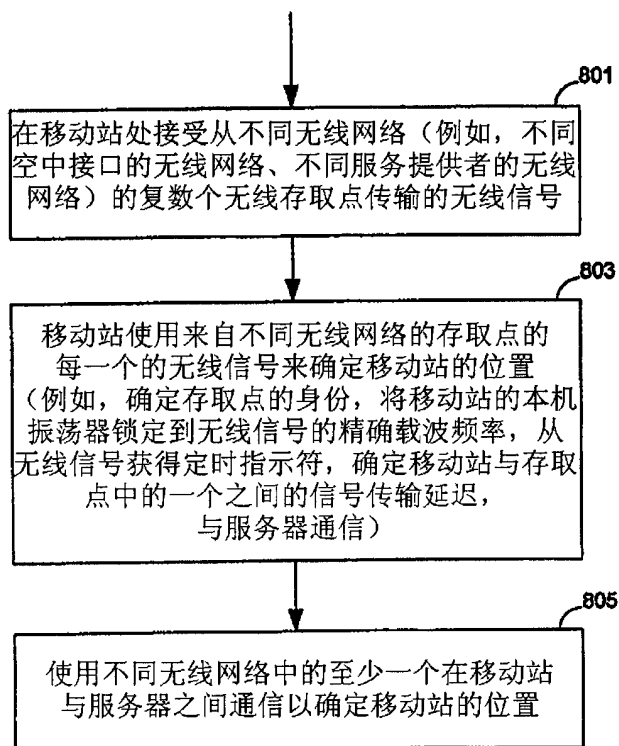


图8

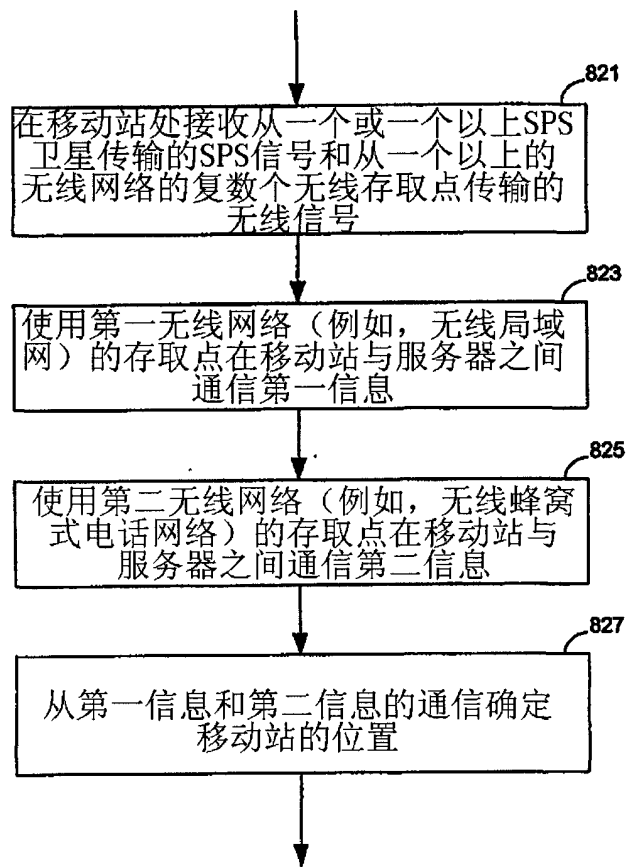


图9

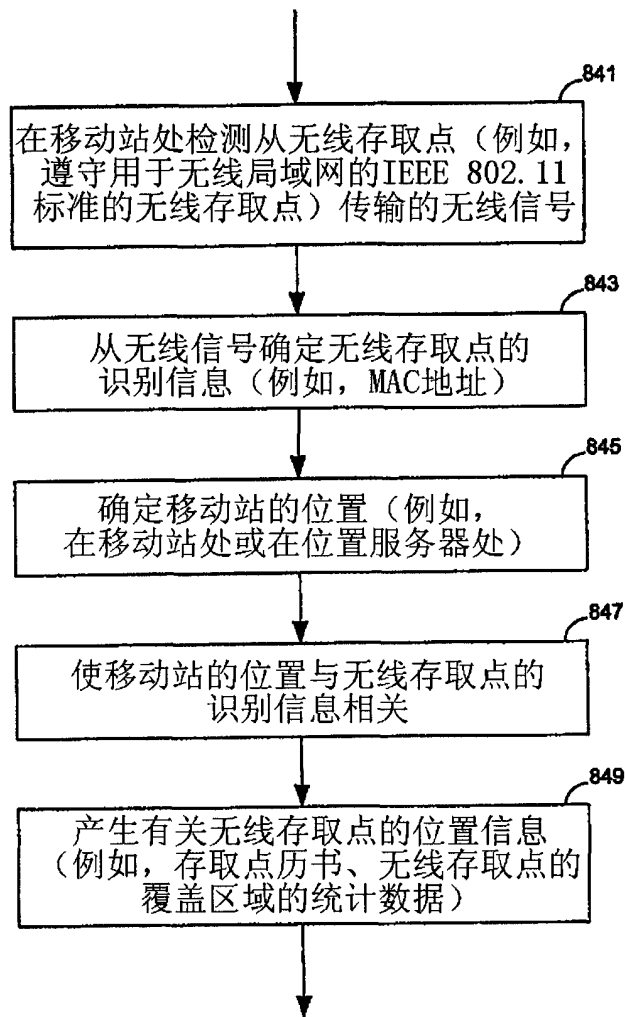


图10



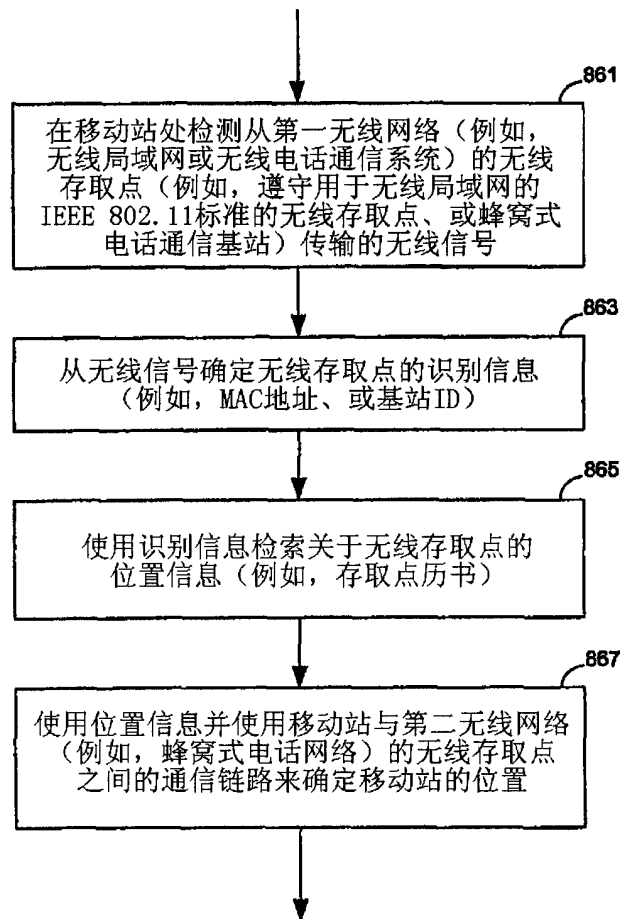


图11

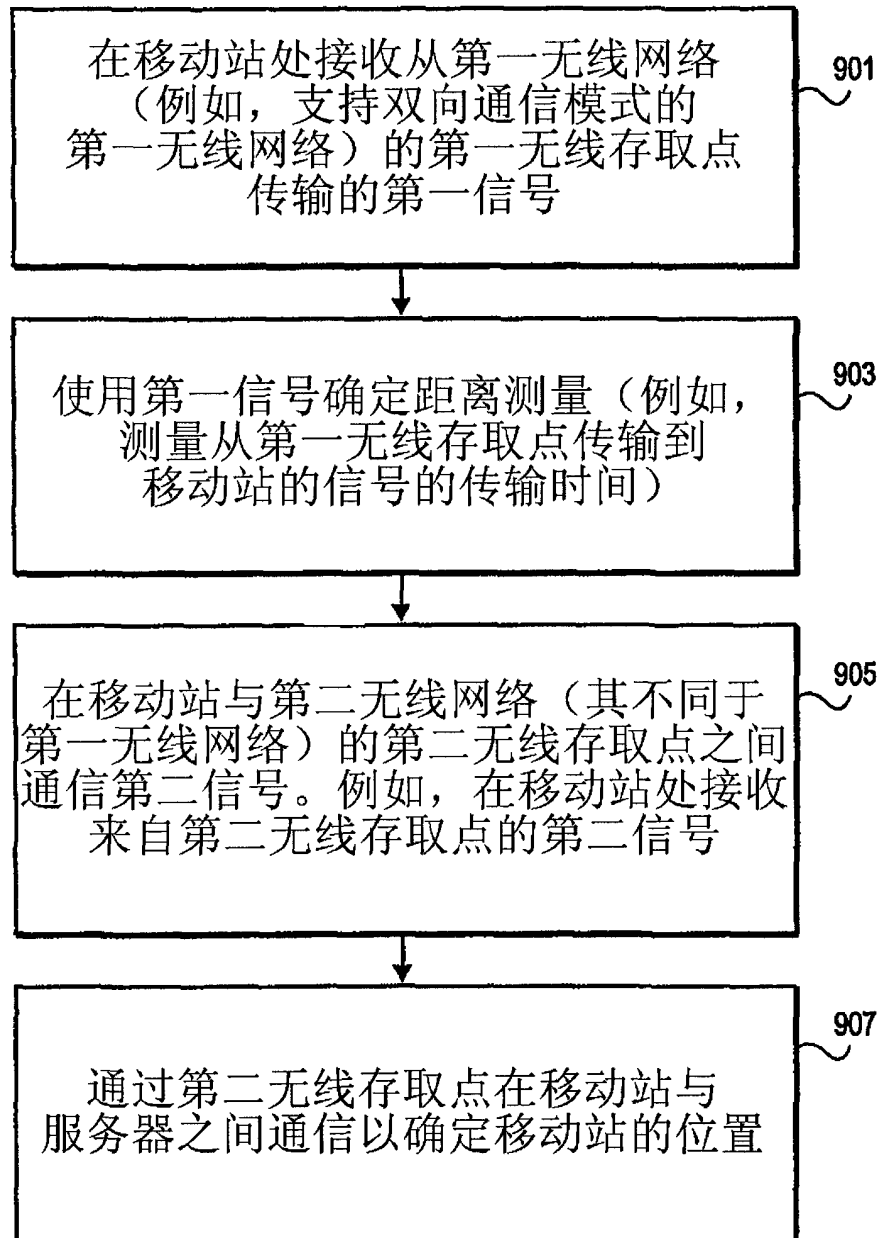


图12

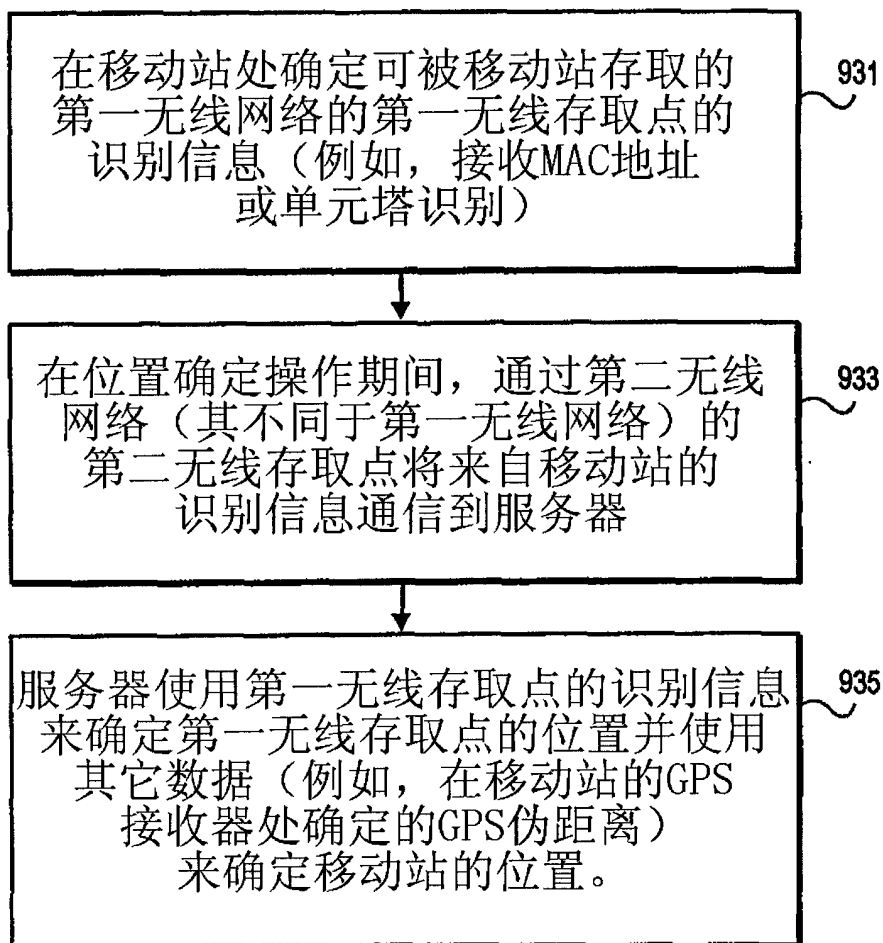


图13

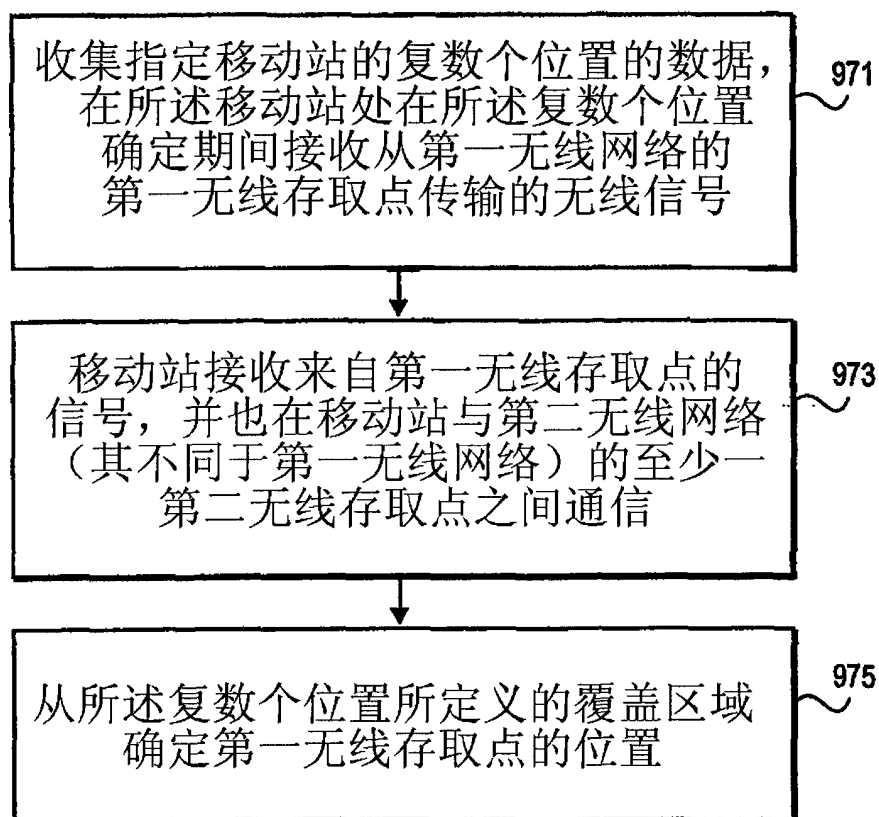


图14