

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101317101 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 12

(21) 申请号 200680026597. 0

G01S 5/14(2006. 01)

(22) 申请日 2006. 06. 26

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

11/185, 533 2005. 07. 20 US

US 6389291 B1, 2002. 05. 14, 参见权利要求 12、13、14、15、16, 说明书第 4 栏第 4 行至第 5 行, 第 5 栏第 22 行至第 24 行, 说明书第 6 栏第 31 行至第 41 行, 第 6 栏第 48 行至第 50 行, 说明书第 7 栏第 38 行、第 7 栏第 66 行至第 67 行和, 说明书第 8 栏第 50 行至第 57 行, 第 9 栏第 23 行至第 26 行和第 9 栏第 30 行至第 32 行.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2008. 01. 21

US 2004252049 A1, 2004. 12. 16, 全文.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/US2006/024917 2006. 06. 26

US 6684158 B1, 2004. 01. 27, 说明书第 4 栏第 17 行至第 10 栏第 24 行.

(87) PCT 申请的公布数据

W02007/018790 EN 2007. 02. 15

US 2002145560 A1, 2002. 10. 10, 权利要求 3.

(73) 专利权人 SiRF 技术公司

地址 美国加利福尼亚州

审查员 李坤

(72) 发明人 莱昂内尔·J·加林

库尔特·C·施密特 彭国樑

张更生 格雷戈里·B·图雷茨基

阿舒托什·潘德

尼古拉斯·P·范塔隆 坎沃·查达

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 郭定辉

(51) Int. Cl.

G01S 1/00(2006. 01)

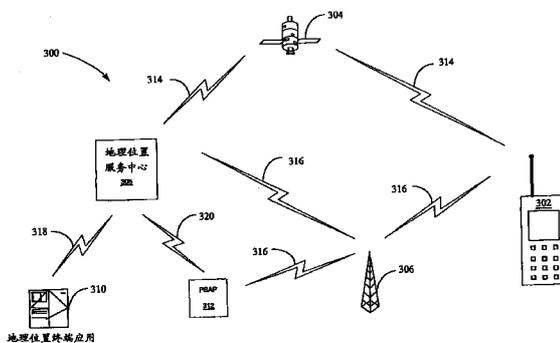
权利要求书 10 页 说明书 23 页 附图 18 页

(54) 发明名称

辅助位置通信系统

(57) 摘要

描述了可以包括地理位置服务器和含有 GPS 部分的无线通信设备的辅助位置通信系统 (“ALCS”), 在该 GPS 部分中, GPS 接收器部分能够选择性地独立模式和确定无线通信设备的地理位置的至少一种其它模式之间切换。还描述了辅助位置通信设备 (“ALCD”)。该 ALCD 包括含有 GPS 接收器的位置确定部分和通信部分, 其中位置确定部分可选择性地在 GPS 独立模式和确定 ALCD 的地理位置的至少一种其它模式之间切换。



CN 101317101 B

1. 一种辅助位置通信系统,包含:
地理位置服务器;和
辅助位置通信设备,包括:
与地理位置服务器进行信号通信的通信部分,和
含有 GPS 引擎的位置确定部分,
其中,通信部分能够选择性地如下模式之间切换:
确定辅助位置通信设备的地理位置的第一位置确定模式,和
确定辅助位置通信设备的地理位置的第二位置确定模式。
2. 根据权利要求 1 所述的辅助位置通信系统,其中,选择性切换在辅助位置通信设备的地理位置确定之后发生。
3. 根据权利要求 1 所述的辅助位置通信系统,其中,地理位置服务器从至少一个 GPS 卫星接收至少一个 GPS 信号。
4. 根据权利要求 1 所述的辅助位置通信系统,其中,通信部分能够选择性地将所确定的辅助位置通信设备的地理位置发送到地理位置服务器。
5. 根据权利要求 1 所述的辅助位置通信系统,其中,GPS 引擎是能够接收 GPS 信号并生成与接收到的 GPS 信号相对应的 GPS 伪范围信号的 GPS 跟踪器。
6. 根据权利要求 1 所述的辅助位置通信系统,其中,第一位置确定模式是从由如下模式组成的组中选择的:
GPS 独立模式;
GPS 自主模式;
GPS 网络辅助模式;
GPS 网络中心模式;
基于网络模式;
反向辅助模式;和
扩充自主模式。
7. 根据权利要求 6 所述的辅助位置通信系统,其中,第二位置确定模式是从由如下模式组成的组中选择的:
GPS 独立模式;
GPS 自主模式;
GPS 网络辅助模式;
GPS 网络中心模式;
基于网络模式;
反向辅助模式;和
扩充自主模式。
8. 根据权利要求 7 所述的辅助位置通信系统,其中,通信部分能够选择性地将所确定的辅助位置通信设备的地理位置发送到地理位置服务器。
9. 根据权利要求 8 所述的辅助位置通信系统,其中,通信部分包括无线接收器。
10. 根据权利要求 9 所述的辅助位置通信系统,其中,位置确定部分的选择性切换由辅助位置通信设备自动进行。

11. 根据权利要求 10 所述的辅助位置通信系统,其中,位置确定部分的选择性切换由通信部分自动进行。

12. 根据权利要求 9 所述的辅助位置通信系统,其中,位置确定部分的选择性切换由辅助位置通信设备手工进行。

13. 根据权利要求 12 所述的辅助位置通信系统,其中,位置确定部分的选择性切换在通信部分上手工进行。

14. 根据权利要求 6 或 7 所述的辅助位置通信系统,其中,扩充自主模式利用从由如下网络组成的组中选择的网络资源:

计算机网络;

通信网络;和

无线网络。

15. 根据权利要求 14 所述的辅助位置通信系统,其中,GPS 引擎是能够接收 GPS 信号并生成与接收到的 GPS 信号相对应的 GPS 伪范围信号的 GPS 跟踪器。

16. 根据权利要求 15 所述的辅助位置通信系统,其中,无线网络是蓝牙无线网络。

17. 根据权利要求 15 所述的辅助位置通信系统,其中,无线网络是 IEEE802.11 无线网络。

18. 根据权利要求 6 或 7 所述的辅助位置通信系统,其中,扩充自主模式利用能够发送扩充辅助信息的外部设备。

19. 根据权利要求 18 所述的辅助位置通信系统,其中,GPS 引擎是能够接收 GPS 信号并生成与接收到的 GPS 信号相对应的 GPS 伪范围信号的 GPS 跟踪器。

20. 根据权利要求 19 所述的辅助位置通信系统,其中,外部设备利用无线发送来发送扩充辅助信息。

21. 根据权利要求 20 所述的辅助位置通信系统,其中,无线发送包括蓝牙发送。

22. 根据权利要求 20 所述的辅助位置通信系统,其中,无线发送包括 IEEE 802.11 发送。

23. 根据权利要求 20 所述的辅助位置通信系统,其中,外部设备包括 GPS 无线再发射器。

24. 根据权利要求 19 所述的辅助位置通信系统,其中,外部设备利用非无线发送来发送扩充辅助信息。

25. 根据权利要求 24 所述的辅助位置通信系统,其中,非无线发送包括串行连接。

26. 根据权利要求 24 所述的辅助位置通信系统,其中,非无线发送包括以太网连接。

27. 根据权利要求 24 所述的辅助位置通信系统,其中,非无线发送包括电连接。

28. 根据权利要求 19 所述的辅助位置通信系统,其中,扩充辅助信息包括外部设备的位置信息。

29. 根据权利要求 19 所述的辅助位置通信系统,其中,扩充辅助信息包括 GPS 卫星的星历数据。

30. 根据权利要求 7 所述的辅助位置通信系统,其中,在基于网络模式下操作的辅助位置通信设备利用外部通信系统内的发送器确定辅助位置通信设备的地理位置。

31. 根据权利要求 30 所述的辅助位置通信系统,其中,辅助位置通信设备利用到达时

差（“TDOA”）技术确定辅助位置通信设备的地理位置。

32. 根据权利要求 31 所述的辅助位置通信系统,其中,GPS 引擎是能够接收 GPS 信号并生成与接收到的 GPS 信号相对应的 GPS 伪范围信号的 GPS 跟踪器。

33. 根据权利要求 7 所述的辅助位置通信系统,其中,在反向辅助模式下操作的辅助位置通信设备监视辅助位置通信系统。

34. 根据权利要求 33 所述的辅助位置通信系统,其中,GPS 引擎是能够接收 GPS 信号并生成与接收到的 GPS 信号相对应的 GPS 伪范围信号的 GPS 跟踪器。

35. 根据权利要求 34 所述的辅助位置通信系统,其中,在反向辅助模式下操作的辅助位置通信设备监视辅助位置通信系统以使用在辅助位置通信设备的功率管理中。

36. 根据权利要求 35 所述的辅助位置通信系统,其中,功率管理包括改变从基站发送到辅助位置通信设备的天线束的特性,其中基站在辅助位置通信系统内。

37. 根据权利要求 34 所述的辅助位置通信系统,其中,在反向辅助模式下操作的辅助位置通信设备监视辅助位置通信系统以使用在辅助位置通信设备的小区规划中。

38. 根据权利要求 34 所述的辅助位置通信系统,其中,辅助位置通信设备将所确定的辅助位置通信设备的地理位置与无线网络监视信息一起发送到地理位置服务器。

39. 根据权利要求 38 所述的辅助位置通信系统,其中,无线网络监视信息包括辅助位置通信设备的地理位置上无线网络的无线信号强度。

40. 根据权利要求 34 所述的辅助位置通信系统,其中,辅助位置通信设备在无线网络内将辅助位置通信设备的地理位置、速度和方位发送到地理位置服务器。

41. 根据权利要求 34 所述的辅助位置通信系统,其中,在反向辅助模式下操作的辅助位置通信设备向地理位置服务器提供在辅助位置通信设备上测量的冗余时间和频率基准信息。

42. 根据权利要求 41 所述的辅助位置通信系统,其中,辅助位置通信系统从在辅助位置通信设备上测量的冗余时间和频率基准信息中模拟无线网络时间偏移和频率漂移。

43. 根据权利要求 34 所述的辅助位置通信系统,其中,辅助位置通信设备将在辅助位置通信设备上测量的多径信息发送到地理位置服务器。

44. 根据权利要求 43 所述的辅助位置通信系统,其中,辅助位置通信系统根据来自辅助位置通信设备的所测量到的多径信息模拟无线网络多径特性。

45. 根据权利要求 7 所述的辅助位置通信系统,其中,GPS 引擎是能够接收 GPS 信号并生成与接收到的 GPS 信号相对应的 GPS 伪范围信号的 GPS 跟踪器。

46. 根据权利要求 45 所述的辅助位置通信系统,其中,在反向辅助模式下操作的辅助位置通信设备利用来自辅助位置通信系统内的第二辅助位置通信设备的直接 GPS 辅助,而无需利用地理位置服务器。

47. 根据权利要求 45 所述的辅助位置通信系统,其中,在反向辅助模式下操作的辅助位置通信设备利用空间域多路复用（“SDM”）提高辅助位置通信系统的小区内的频率容量。

48. 根据权利要求 45 所述的辅助位置通信系统,其中,当发生预定事件时,位置确定部分在第一位置确定模式和第二位置确定模式之间切换。

49. 根据权利要求 48 所述的辅助位置通信系统,其中,预定事件由用户手工选择。

50. 根据权利要求 48 所述的辅助位置通信系统,其中,预定事件是至少一个 GPS 卫星信

号的初始获取。

51. 根据权利要求 50 所述的辅助位置通信系统,其中,第一位置确定模式是 GPS 独立模式,而第二位置确定模式是从由如下模式组成的组中选择的:

GPS 自主模式;
GPS 网络辅助模式;
GPS 网络中心模式;
基于网络模式;
反向辅助模式;和
扩充自主模式。

52. 根据权利要求 51 所述的辅助位置通信系统,其中,位置确定部分的选择性切换将位置确定部分从第二位置确定模式切换到 GPS 独立模式。

53. 根据权利要求 51 所述的辅助位置通信系统,其中,第二位置确定模式是 GPS 网络辅助模式。

54. 根据权利要求 51 所述的辅助位置通信系统,其中,第二位置确定模式是反向辅助模式。

55. 根据权利要求 54 所述的辅助位置通信系统,其中,辅助位置通信设备能够接收来自第二信源的信息。

56. 根据权利要求 55 所述的辅助位置通信系统,其中,第二信源是从由如下网络组成的组中选择的:

蓝牙网络;
专用移动无线电 (“SMR”) 网络;
个人通信系统 (“PCS”) 网络;
非无线局域网;
无线局域网;
红外线网络;
寻呼网络;
双向寻呼网络;和
FM 广播网。

57. 根据权利要求 56 所述的辅助位置通信系统,其中,无线局域网是 IEEE 802.11 无线网络。

58. 根据权利要求 56 所述的辅助位置通信系统,其中,辅助位置通信设备的地理位置是利用来自至少一个 GPS 卫星的 GPS 信号和来自第二信源的信息确定的。

59. 根据权利要求 48 所述的辅助位置通信系统,其中,预定事件是经过了未获得至少一个 GPS 卫星信号的预定时间量。

60. 根据权利要求 45 所述的辅助位置通信系统,其中,
通信部分能够选择性地 将所确定的辅助位置通信设备的地理位置发送到地理位置服务器;

通信部分包括无线接收器;和
通信部分周期性地 将频率基准消息发送到位置确定部分。

61. 根据权利要求 60 所述的辅助位置通信系统,其中,频率基准消息使呼叫处理时钟与基站时钟对准,其中呼叫处理时钟是通信部分的零件,而基站时钟与地理位置服务器进行信号通信。

62. 根据权利要求 60 所述的辅助位置通信系统,其中,频率基准消息包括呼叫处理时钟与基站时钟之间的误差,其中呼叫处理时钟是通信部分的零件,而基站时钟与地理位置服务器进行信号通信。

63. 根据权利要求 62 所述的辅助位置通信系统,其中,周期性地将位置确定部分中的 GPS 时钟与呼叫处理时钟相比较,以确定 GPS 时钟的频率偏移。

64. 根据权利要求 63 所述的辅助位置通信系统,其中,频率基准消息的周期性发送和 GPS 时钟与呼叫处理时钟的周期性比较具有相同周期。

65. 根据权利要求 64 所述的辅助位置通信系统,其中,当发生预定事件时,位置确定部分在第一位置确定模式和第二位置确定模式之间切换。

66. 根据权利要求 65 所述的辅助位置通信系统,其中,预定事件是至少一个 GPS 卫星信号的初始获取。

67. 根据权利要求 66 所述的辅助位置通信系统,其中,位置确定部分的选择性切换将位置确定部分从第一位置确定模式切换到 GPS 独立模式。

68. 根据权利要求 67 所述的辅助位置通信系统,其中,位置确定部分的选择性切换将位置确定部分从 GPS 独立模式切换到第二位置确定模式。

69. 一种辅助位置通信设备,该辅助位置通信设备包含:

与无线通信网络通信的通信部分;和

含有 GPS 引擎的位置确定部分,

其中,通信部分能够选择性地在如下模式之间切换:

第一位置确定模式,和

确定辅助位置通信设备的地理位置的至少一种其它位置确定模式。

70. 根据权利要求 69 所述的辅助位置通信设备,其中,GPS 引擎是能够接收 GPS 信号并生成与接收到的 GPS 信号相对应的 GPS 伪范围信号的 GPS 跟踪器。

71. 根据权利要求 70 所述的辅助位置通信设备,其中,第一位置确定模式是从由如下模式组成的组中选择的:

GPS 独立模式;

GPS 自主模式;

GPS 网络辅助模式;

GPS 网络中心模式;

基于网络模式;

反向辅助模式;和

扩充自主模式。

72. 根据权利要求 71 所述的辅助位置通信设备,其中,至少一种其它位置确定模式是从由如下模式组成的组中选择的:

GPS 独立模式;

GPS 自主模式;

GPS 网络辅助模式；
GPS 网络中心模式；
基于网络模式；
反向辅助模式；和
扩充自主模式。

73. 根据权利要求 72 所述的辅助位置通信设备,其中,选择性切换在辅助位置通信设备的地理位置确定之后发生。

74. 根据权利要求 72 所述的辅助位置通信设备,其中,通信部分能够选择性地将所确定的辅助位置通信设备的地理位置发送到地理位置服务器。

75. 根据权利要求 74 所述的辅助位置通信设备,其中,通信部分包括无线接收器。

76. 根据权利要求 71 或 72 所述的辅助位置通信设备,其中,扩充自主模式利用从由如下网络组成的组中选择的网络资源:

计算机网络；
通信网络；和
无线网络。

77. 根据权利要求 76 所述的辅助位置通信设备,其中,无线网络是蓝牙无线网络。

78. 根据权利要求 77 所述的辅助位置通信设备,其中,无线网络是 IEEE802.11 无线网络。

79. 根据权利要求 71 或 72 所述的辅助位置通信设备,其中,扩充自主模式利用能够发送扩充辅助信息的外部设备。

80. 根据权利要求 79 所述的辅助位置通信设备,其中,外部设备利用无线发送来发送扩充辅助信息。

81. 根据权利要求 80 所述的辅助位置通信设备,其中,无线发送包括蓝牙发送。

82. 根据权利要求 80 所述的辅助位置通信设备,其中,无线发送包括 IEEE 802.11 发送。

83. 根据权利要求 80 所述的辅助位置通信设备,其中,外部设备包括 GPS 无线再发射器。

84. 根据权利要求 79 所述的辅助位置通信设备,其中,外部设备利用非无线发送来发送扩充辅助信息。

85. 根据权利要求 79 所述的辅助位置通信设备,其中,扩充辅助信息包括外部设备的位置信息。

86. 根据权利要求 85 所述的辅助位置通信设备,其中,扩充辅助信息包括 GPS 卫星的星历数据。

87. 根据权利要求 70 或 71 所述的辅助位置通信设备,其中,当发生预定事件时,位置确定部分在 GPS 独立模式和至少一种其它位置确定模式之间切换。

88. 根据权利要求 87 所述的辅助位置通信设备,其中,预定事件由用户手工选择。

89. 根据权利要求 87 所述的辅助位置通信设备,其中,预定事件是至少一个 GPS 卫星信号的初始获取。

90. 根据权利要求 89 所述的辅助位置通信设备,其中,GPS 接收器的选择性切换将位置

确定部分从至少一种其它位置确定模式切换到 GPS 独立模式。

91. 根据权利要求 90 所述的辅助位置通信设备,其中,辅助位置通信设备能够接收来自第二信源的信息。

92. 根据权利要求 91 所述的辅助位置通信设备,其中,第二信源是从由如下网络组成的组中选择的:

蓝牙网络;
专用移动无线电 (“SMR”) 网络;
个人通信系统 (“PCS”) 网络;
非无线局域网;
无线局域网;
红外线网络;
寻呼网络;
双向寻呼网络 ;和
FM 广播网。

93. 根据权利要求 92 所述的辅助位置通信设备,其中,无线局域网是 IEEE 802. 11 无线网络。

94. 根据权利要求 92 所述的辅助位置通信设备,其中,辅助位置通信设备的地理位置是利用来自至少一个 GPS 卫星的 GPS 信号和来自第二信源的信息确定的。

95. 一种辅助位置通信系统,包含:

辅助位置通信设备,包括:
具有主处理器的通信部分 ;和

GPS 部分,用于从 GPS 卫星获取和跟踪 GPS 信号,并与所述主处理器通信,其中该主处理器根据 GPS 部分的状态确定定位策略,并且该主处理器能够响应于所述主处理器确定已经在第一位置确定模式中确定了地理位置而选择性从用于确定辅助位置通信设备的地址位置的第一位置确定模式切换到用于确定辅助位置通信设备的地理位置的至少一种其它位置确定模式,并且

其中所述主处理器耦合到 GPS 部分,用于将数据发送到地理位置服务器和从地理位置服务器接收数据 ;和

通过通信网络与辅助位置通信设备的通信部分通信的地理位置服务器,包括:

形成位置辅助数据的辅助数据生成部分 ;和

将数据发送到辅助位置通信设备和从辅助位置通信设备接收数据的通信控制部分。

96. 一种确定辅助位置通信系统内,含有位置确定部分和通信部分的辅助位置通信设备的地理位置的方法,该方法包含:

通过 GPS 引擎从至少一个 GPS 卫星获取和跟踪至少一个 GPS 信号,并与主处理器通信,响应于所述主处理器确定已经在第一位置确定模式中确定了地理位置,而通过所述主处理器从用于确定辅助位置通信设备的地理位置的第一位置确定模式切换到用于确定辅助位置通信设备的地理位置的至少一种其它位置确定模式。

97. 根据权利要求 96 所述的方法,其中,第一位置确定模式是从由如下模式组成的组中选择的:

GPS 独立模式；
GPS 自主模式；
GPS 网络辅助模式；
GPS 网络中心模式；
基于网络模式；
反向辅助模式；和
扩充自主模式。

98. 根据权利要求 97 所述的方法，其中，至少一种其它位置确定模式是从由如下模式组成的组中选择的：

GPS 独立模式；
GPS 自主模式；
GPS 网络辅助模式；
GPS 网络中心模式；
基于网络模式；
反向辅助模式；和
扩充自主模式。

99. 根据权利要求 98 所述的方法，其中，紧接在切换到所选至少一种其它位置确定模式之后，利用所选至少一种其它位置确定模式确定辅助位置通信设备的地理位置。

100. 根据权利要求 99 所述的方法，进一步包括选择性地向所述辅助位置通信系统中的地理服务器发送所确定的辅助位置通信设备的地理位置。

101. 根据权利要求 100 所述的方法，其中，确定地理位置由辅助位置通信设备进行。

102. 根据权利要求 101 所述的方法，其中，位置确定利用 GPS 引擎，并且通信部分确定辅助位置通信设备的地理位置。

103. 根据权利要求 101 所述的方法，其中，所确定的辅助位置通信设备的地理位置的选择性发送由辅助位置通信设备进行，并且将地理位置从辅助位置通信设备发送到地理位置服务器。

104. 根据权利要求 101 所述的方法，其中，选择性地切换包括自动选择地切换辅助位置通信设备。

105. 根据权利要求 98 所述的方法，其中，选择扩充自主模式进一步包括从由如下网络组成的组中选择的网络资源接收扩充模式信息：

计算机网络；
通信网络；和
无线网络。

106. 根据权利要求 105 所述的方法，其中，无线网络是蓝牙无线网络。

107. 根据权利要求 105 所述的方法，其中，无线网络是 IEEE 802.11 无线网络。

108. 根据权利要求 98 所述的方法，其中，选择扩充自主模式进一步包括接收从外部设备发送的扩充辅助信息。

109. 根据权利要求 108 所述的方法，其中，通过无线发送接收扩充辅助信息。

110. 根据权利要求 109 所述的方法，其中，通过蓝牙发送接收扩充辅助信息。

111. 根据权利要求 109 所述的方法,其中,通过 IEEE 802.11 发送接收扩充辅助信息。
112. 根据权利要求 108 所述的方法,其中,接收从外部设备发送的扩充辅助信息包括接收从静止对象发送的扩充辅助信息。
113. 根据权利要求 112 所述的方法,其中,接收从静止对象发送的扩充辅助信息包括接收从 EXIT 标牌发送的扩充辅助信息。
114. 根据权利要求 112 所述的方法,其中,接收从静止对象发送的扩充辅助信息包括接收从交通指示牌发送的扩充辅助信息。
115. 根据权利要求 112 所述的方法,其中,接收从静止对象发送的扩充辅助信息包括接收从光柱发送的扩充辅助信息。
116. 根据权利要求 108 所述的方法,其中,扩充自主模式包括接收从包括 GPS 重复辐射辅助信息的外部设备发送的扩充辅助信息。
117. 根据权利要求 108 所述的方法,其中,通过非无线发送接收扩充辅助信息。
118. 根据权利要求 117 所述的方法,其中,通过串行连接接收扩充辅助信息。
119. 根据权利要求 117 所述的方法,其中,扩充自主模式包括通过以太网连接接收扩充辅助信息。
120. 根据权利要求 117 所述的方法,其中,扩充自主模式包括通过电连接接收扩充辅助信息。
121. 根据权利要求 120 所述的方法,其中,扩充自主模式包括从外部设备内的电池充电器接收扩充辅助信息。
122. 根据权利要求 98 所述的方法,其中,选择扩充自主模式进一步包括从由如下网络组成的组中选择的网络资源接收扩充辅助信息:
计算机网络;
通信网络;和
无线网络,和
其中,接收扩充辅助信息包括接收 GPS 卫星的星历数据。
123. 根据权利要求 122 所述的方法,其中,选择扩充自主模式进一步包括接收从外部设备发送的扩充辅助信息。
124. 根据权利要求 123 所述的方法,其中,接收从外部设备发送的扩充辅助信息包括接收外部设备的位置信息。
125. 根据权利要求 98 所述的方法,其中,当发生预定事件时,辅助位置通信设备选择性地在 GPS 独立模式和至少一种其它模式之间的切换。
126. 根据权利要求 125 所述的方法,其中,预定事件是至少一个 GPS 卫星信号的初始获取。
127. 根据权利要求 125 所述的方法,进一步包括选择性从至少一种其它位置确定模式切换到 GPS 独立模式。
128. 根据权利要求 127 所述的方法,其中,辅助位置通信设备接收来自第二信源的信息。
129. 根据权利要求 128 所述的方法,其中,第二信源是从由如下网络组成的组中选择的:
蓝牙网络;

专用移动无线电（“SMR”）网络；
个人通信系统（“PCS”）网络；
非无线局域网；
无线局域网；
红外线网络；
寻呼网络；
双向寻呼网络；和
FM 广播网。

130. 根据权利要求 129 所述的方法，其中，无线局域网是 IEEE 802.11 无线网络。

131. 根据权利要求 130 所述的方法，其中，辅助位置通信设备的地理位置是利用来自至少一个 GPS 卫星的 GPS 信号和来自第二信源的信息确定的。

132. 根据权利要求 125 所述的方法，进一步包括选择性地将所确定的辅助位置通信设备的地理位置显示在辅助位置通信设备上。

辅助位置通信系统

[0001] 交叉参考相关申请

[0002] 本申请要求 2005 年 7 月 20 日提交的、发明名称为“辅助位置通信系统”的美国非临时专利申请第 11/185,533 号的优先权,该申请是 2004 年 7 月 3 日提交的、发明名称为“辅助位置通信系统”的美国专利申请第 10/885,507 号的部分继续,该申请是 2003 年 5 月 22 日提交的、发明名称为“与无线网络一起使用的多模式全球定位系统中的搜索域降频转移”的 PCT 申请第 PCT/US03/16308 号的部分继续,该申请是 2002 年 5 月 22 日提交的、发明名称为“与无线网络一起使用的多模式全球定位系统中的搜索域降频转移”、现在美国专利第 6,684,158 号的美国专利申请第 10/155,614 号的部分继续,该申请是 2001 年 2 月 28 日提交的、发明名称为“与无线网络一起使用的多模式全球定位系统中的信息转移”、现在美国专利第 6,427,120 号的美国专利申请第 09/795,871 号的部分继续,该申请要求 2000 年 8 月 14 日提出的美国临时申请第 60/225,076 号在第 119(e) 节下的优先权,本申请全文引用所有这些申请,以供参考。

[0003] 另外,美国专利申请第 10/885,507 号是 2003 年 3 月 10 日提交的、发明名称为“与无线网络一起使用的多模式 GPS 中的信息转移”的美国专利申请第 10,385,198 号的部分继续,该申请是 2002 年 4 月 19 日提交的、发明名称为“与无线网络一起使用的多模式 GPS 中的信息转移”、现在美国专利第 6,542,823 号的美国专利申请第 10/127,229 号的继续,该申请是 2001 年 2 月 28 日提交的、发明名称为“与无线网络一起使用的多模式全球定位系统中的信息转移”、现在美国专利第 6,427,120 号的美国专利申请第 09/795,871 号的继续,该申请要求 2000 年 8 月 14 日提出的美国临时申请第 60/225,076 号在第 119(e) 节下的优先权,本申请全文引用所有这些申请,以供参考。

[0004] 美国专利申请第 10/885,507 号也是 2002 年 7 月 12 日提交的、发明名称为“用在无线网络中的多模式 GPS”的美国专利申请第 10/194,627 号的部分继续,该申请是 2002 年 7 月 12 日提交的、发明名称为“用在无线网络中的多模式全球定位系统”、现在美国专利第 6,519,466 号的美国专利申请第 10/068,751 号的继续,该申请是 2001 年 2 月 8 日提交的、发明名称为“用在无线网络中的多模式全球定位系统”、现在美国专利第 6,389,291 号的美国专利申请第 09/781,068 号的继续,该申请要求 2000 年 8 月 14 日提出的美国临时申请第 60/225,076 号在第 119(e) 节下的优先权,本申请全文引用所有这些申请,以供参考。

[0005] 美国专利申请第 10/885,507 号也是 2003 年 11 月 11 日提交的、发明名称为“用于粗略地点定位的基于卫星定位方法和系统”的美国专利申请第 10/700,821 号的部分继续,该申请是 2000 年 5 月 18 日提交的、发明名称为“利用年历信息确定全球位置的方法和装置”、现在美国第 6,671,620 号的美国专利申请第 09/575,492 号的部分继续,本申请全文引用这两个申请,以供参考。

[0006] 本申请也是 2004 年 11 月 24 日提交的、发明名称为“频率相位校正系统”的美国专利申请第 10/997,797 号的部分继续,该申请是 2004 年 1 月 19 日提交的、发明名称为“GPS 信号的快速获取”的美国专利申请第 10/759,677 号的部分继续,该申请是 2001 年 12 月 13 日提交的、发明名称为“GPS 信号的快速获取”、现在美国专利第 6,778,136 号的美国专利申

请第 10/017, 115 号的继续, 本申请全文引用这三个申请, 以供参考。

[0007] 本申请也是 2005 年 3 月 24 日提交的、发明名称为“在网络上提供基于地点服务的系统”的美国专利申请第 11/089, 455 号的部分继续, 该申请是美国专利申请第 10/885, 507 号的部分继续, 本申请全文引用这两个申请, 以供参考。

[0008] 本申请也是 2004 年 12 月 22 日提交的、发明名称为“卫星定位辅助通信系统选择”的美国专利申请第 11/022, 294 号的部分继续, 该申请是美国专利申请第 10/885, 507 号的部分继续, 本申请全文引用这两个申请, 以供参考。

[0009] 本申请也是 2002 年 8 月 7 日提交的、发明名称为“用于移动 GPS 终端的基于 GPS 定位系统”的美国专利申请第 10/213, 767 号的部分继续, 该申请是 2001 年 4 月 5 日提交的、发明名称为“用于移动 GPS 终端的基于 GPS 定位系统”、现在美国专利第 6, 462, 708 号的美国专利申请第 09/828, 066 号的继续, 本申请全文引用这两个申请, 以供参考。

[0010] 本申请也是 2002 年 7 月 18 日提交的、发明名称为“GPS 系统的跟踪器结构”的美国专利申请第 10/199, 253 号的部分继续, 该申请要求 2001 年 7 月 18 日提交的、发明名称为“GPS 系统的跟踪器结构”的美国临时专利申请第 60/306, 620 号在第 119(e) 节下的优先权, 本申请全文引用所有这些申请, 以供参考。

[0011] 本申请也是 2005 年 6 月 6 日提交的、发明名称为“基于主机卫星定位系统”的美国专利申请第 11/149, 438 号的部分继续, 该申请是 2002 年 10 月 10 日提交的、发明名称为“基于主机卫星定位系统”的美国专利申请第 10/269, 914 号的继续, 本申请全文引用这两个申请, 以供参考。

[0012] 本申请也是 2002 年 10 月 10 日提交的、发明名称为“分层基于主机卫星定位解决方案”的美国专利申请第 10/269, 105 号的部分继续, 本申请全文引用这个申请, 以供参考。

[0013] 本申请也是 2002 年 10 月 10 日提交的、发明名称为“基于主机卫星定位解决方案中的导航处理”的美国专利申请第 10/269, 104 号的部分继续, 本申请全文引用这个申请, 以供参考。

技术领域

[0014] 本发明涉及全球定位 (“GPS”) 接收器, 尤其涉及与无线网络一起使用的多模式 GPS 接收器。

背景技术

[0015] 像双向无线电设备、便携式电视、个人数字助理 (“PDA”)、蜂窝式电话 (也称为 “移动电话” 和 / 或 “小区电话”)、卫星无线电接收器和全球定位系统 (“GPS”) 那样的无线设备在全世界的使用正以迅速的速度增长。包括个人通信系统 (“PCS”) 设备的蜂窝式电话已经变得十分平常。利用这些无线设备提供语音、数据和像因特网访问那样的其它服务为蜂窝式系统用户提供了许多便利。另外, 许多无线服务提供商提供的许多特殊功能越来越与传统陆线电话服务提供商提供的特殊功能匹配。诸如呼叫等待、呼叫转发、呼叫者标识 (“呼叫者 I. D. ”)、三向呼叫、数据传输等的特殊功能由陆线和无线服务提供商两者共同提供。这些特殊功能在无线设备和陆线电话上一般以相同方式操作。

[0016] 而且, 诸如双向寻呼、中继无线电设备和警务、消防和医务部门使用的专用移动无

线电设备（“SMR”）的其它无线通信系统也已经变成普通移动通信。

[0017] GPS 系统（也称为卫星定位系统“SPS”或导航卫星系统）也已经变得十分平常。一般说来，GPS 系统通常是基于卫星（也称为“航天器”或“SV”）的导航系统。GPS 系统的例子包括，但不局限于，美国海军导航卫星系统（“NNSS”）（也称为 TRANSIT）、LORAN（远距离无线电导航系统）、Shoran（近程无线电导航系统）、Decca（台卡导航系统）、TACAN（空中战术导航系统）、NAVSTAR（星座型卫星导航系统）、称为全球导航卫星系统（“GLOANASS”）的 NAVSTAR 的俄罗斯对应物和像提出的“Galileo（伽利略）”计划那样的其它未来西欧 GPS。举例来说，在此全文引用以供参考、Springer-Verlag Wien 公司再版的《GPS 理论和实践》（GPS Theory and Practice, Fifth ed., revised editon by Hofmann-Wellenhof, Lichtenegger and Collins, Springer-Verlag Wien, New York, 2001）中描述了 US NAVSTAR GPS 系统。

[0018] 通常，GPS 接收器接收来自基于卫星无线电导航系统的无线电传输信号，并且利用那些接收到的传输信号确定 GPS 接收器的地理位置。本领域的普通技术人员应该懂得，GPS 接收器的地理位置可以应用利用 GPS 接收器到 GPS 卫星位置已知的三个 GPS 卫星的确定距离的众所周知相交概念来确定。

[0019] 一般说来，基于 GPS 卫星无线电导航系统中的每个 GPS 卫星广播包含它的位置信息和轨道信息的无线电传输信号。更具体地说，例如，美国 GPS 系统中的每个绕轨道运行 GPS 卫星包含四个高精度原子钟：两个铯原子钟和两个铷原子钟。这些时钟提供用在生成从 GPS 卫星传输到地球的两种独特二进制码（也称为伪随机噪声“PRN”，或伪噪声“PN”码）中的准确定时脉冲。这些 PN 码标识 GPS 星座中的特定 GPS 卫星。

[0020] 每个 GPS 卫星还发送完全限定 GPS 卫星的准确轨道的一组数字编码星历数据。星历数据指示任何给定时刻 GPS 卫星所在的地方，在准确纬度和经度测量中可以用 GPS 卫星地面轨迹指定它的位置。星历数据中的信息被编码和从 GPS 卫星发送，提供任何给定时刻在地球上空的 GPS 卫星的确切位置的精确指示。

[0021] 一般说来，在 GPS 系统中，存在四个变量，即，通过 x 、 y 和 z 坐标确定的位置和时间（ x 、 y 、 z 和 t ）。这些变量利用三角测量技术和精确系统时钟确定，以便通过由 GPS 接收器或在 GPS 接收器上所作的范围、范围 - 速率和伪范围测量确定 GPS 接收器的位置。为了精确确定 x 、 y 、 z 和 t 变量，通常需要四个 GPS 卫星信号来提供求解四个变量的四个联立方程。

[0022] 这些 GPS 卫星基本上被配置成使 GPS 接收器具有确定其通过，例如，纬度、经度和高度表示的位置的能力。这通常通过利用从 GPS 接收器到 GPS 卫星测量的距离的后方交会过程来完成。

[0023] 举例来说，如果 GPS 接收器利用准确设置成 GPS 系统时间的时钟，通过记录编码 GPS 卫星信号到达 GPS 接收器所需的时间可以精确测量从 GPS 接收器到每个 GPS 卫星的真距离或范围。每个范围将限定其中心在给定 GPS 卫星上的球体的表面，而至少三个 GPS 卫星的这种球体的交点将得出像纬度、经度和高度那样的三个未知数。

[0024] 不幸的是，GPS 接收器通常利用近似设置成 GPS 系统时间的廉价晶体振荡器时钟。因此，这些时钟偏离真 GPS 系统时间，并且由于这种偏离，对 GPS 卫星测量的距离不同于“真”范围。本领域的普通技术人员应该懂得，这些距离被称为“伪距离”，因为它们通常等于“真”范围加上来源于 GPS 接收器时钟误差或偏移的范围修正。一般说来，需要四个同时测

量的伪范围来求解四个未知数,因为这些未知数包括纬度、经度和高度三个未知数加上 GPS 接收器时钟偏移(也称为“时间不确定量”)。应该懂得,像在此全文引用以供参考的、2003 年 9 月 9 日颁发的、发明名称为“利用超定导航解决方案求解 GPS 中的时间不确定量”的美国专利第 6,618,670 号中描述的解决方案那样,许多众所周知的技术可以用于降低时间不确定量的影响。

[0025] 随着这些技术得到越来越广泛应用,当前的趋势是要求将 GPS 服务合并到包括 PDA、蜂窝式电话、便携式计算机、无线电设备、卫星无线电设备、中继无线电设备、SMR、汽车、双向寻呼机等形形色色电子设备中。同时,电子设备制造商不断地努力降低成本和生产出对于消费者来说可能最具价格吸引力的产品。

[0026] 在蜂窝式电话中,将 GPS 接收器与蜂窝式电话整合在一起的兴趣源自新联邦通信委员会(“FCC”)要求:一旦给定蜂窝式电话发出像“911”呼叫(也称为“增强 911”或“E911”)那样的紧急呼叫,蜂窝式电话可定位于 50 英尺之内。当发生紧急情况时,人们习惯于在陆基(也称为“陆线”)电话上拨打 911(通常称为“911”呼叫)和与能够自动识别发出呼叫的陆基电话的位置的紧急中心取得联系。

[0027] 不幸的是,如果人们不主动输入或描述他们的位置,像蜂窝式电话那样的无线设备无法传达它们的位置。据此,美国国会通过 FCC 制定了要求:一旦给定蜂窝式电话发出像 E911 那样的紧急呼叫,蜂窝式电话可定位于 50 英尺之内。这种类型的位置数据可以协助警察、护理人员和其它执法和公务人员,以及可能需要拥有合法权利确定特定蜂窝式电话的位置的其它代理人。但是,E911 服务在无线设备上运行不同于 911 呼叫在陆线电话上运行。

[0028] 当从陆线电话发出 911 呼叫时,911 接收中心接收到呼叫,并且确定呼叫的来源。在呼叫者未能或忘记说明他或她的位置的情况下,911 接收中心能够从公共电话交换网(PTSN)中获取作出呼叫的位置,并且将紧急人员派遣到呼叫位置。

[0029] 取而代之,如果从像蜂窝式电话那样的无线设备发出 E911,E911 接收中心接收到呼叫,但不能确定呼叫的来源。如果呼叫者未能或忘记说明他或她的位置,E911 接收中心就不能获得呼叫的位置,因为无线网络不同于 PTSN。当前,E911 接收中心最多只能做到确定发出呼叫的小区站点的位置。不幸的是,无线网络系统中的典型小区站点可能覆盖直径大约 30 公里的区域。位置的进一步精确化在数字网络中也许可通过无线呼叫设备的功率设置来确定。但是,这仍然导致覆盖数公里的区域。

[0030] 这个问题的建议性解决方案包括将 GPS 接收器与蜂窝式电话整合在一起。这个建议性解决方案的附加好处是整合 GPS 接收器产生的任何 GPS 数据可以被蜂窝式电话用户用于方向确定、蜂窝式电话用户正试图查明的其它位置或其它蜂窝式电话的纬度和经度位置(位置或位置)的确定、蜂窝式电话用户相对于其它地标的位置的确定、蜂窝式电话用户通过因特网地图或其它 GPS 映射技术的方向确定等。这样的数据可以用于非 E911 呼叫,并且对于蜂窝式和 PCS 客户也是非常有用的。

[0031] 作为当前将 GPS 接收器与蜂窝式电话整合在一起的推动力的一个例子,特此引用以供参考的、颁发给 Krasner 的美国专利第 5,874,914 号描述了基站(也称为基站和/或移动电话交换局“MTSO”)利用蜂窝式数据链路和不接收或利用 GPS 卫星星历信息地计算到观察 GPS 卫星的伪范围,将包括多普勒(Doppler)信息的 GPS 卫星信息发送到远程单元

(譬如,蜂窝式电话)的方法。

[0032] 但是,Krasner 的手段受可以与 GPS 专用数据供应库连接的数据链路的数量限制。系统硬件需要升级成管理将 GPS 信息递送到请求 GPS 数据的每个蜂窝式或 PCS 用户的附加要求。这些附加要求被分层成在要求的顶端处理由无线系统管理和递送的常规语音和数据业务。

[0033] 涉及 GPS 系统和无线网络之间的协助的另一个专利是也特此引用以供参考、颁发给 Schuchman 的美国专利第 5,365,450 号。在 Schuchman 的参考文献中,通过蜂窝式电话系统的星历辅助是 GPS 接收器获取和跟踪 GPS 卫星所需的。但是,蜂窝式和其它无线网络未必总是具有向移动 GPS 接收器提供星历辅助的能力。

[0034] 因此,在技术上需要以有效方式将 GPS 数据递送到包括蜂窝式和 PCS 客户的无线通信系统。还需要带 GPS 蜂窝式和 PCS 电话。此外,还需要可以接收 GPS 卫星数据供蜂窝式 /PCS 客户(即,用户)使用的带 GPS 蜂窝式和 PCS 电话。另外,还需要对于包括 E911 在内的许多应用,无需地理上接近的基站就能够利用 GPS 信息和 / 或将 GPS 信息供应给蜂窝式电话用户的大型蜂窝式系统。

发明内容

[0035] 本发明描述了可以包括地理位置服务器和无线通信设备的辅助位置通信系统(“ALCS”)。地理位置服务器能够从至少一个全球定位系统(“GPS”)卫星接收至少一个信号,并且无线通信设备可以包括 GPS 接收器部分。GPS 接收器部分能够选择性地独立模式和确定无线通信设备的地理位置的至少一种其它模式之间切换。至少一种其它模式可以包括自主模式、网络辅助模式、反向辅助模式、扩充自主模式和网络中心模式。无线通信设备能够选择性地无线通信设备的确定的地理位置发送到地理位置服务器。

[0036] 本发明还描述了辅助位置通信设备(“ALCD”)。ALCD 包括含有 GPS 接收器的位置确定部分和与位置确定部分进行信号通信的通信部分。位置确定部分能够接收位置相关信号和从接收到的位置相关信号中确定 ALCD 的地理位置,并且位置确定部分可选择性地在 GPS 独立模式和确定 ALCD 的地理位置的至少一种其它模式之间切换,至少一种其它模式包括 GPS 自主模式、GPS 网络辅助模式、GPS 网络中心模式、反向辅助模式、基于网络和扩充自主模式。该通信能够从外部位置辅助源接收位置辅助信息,其中位置辅助源位于 ALCD 的外部。

[0037] 一旦研究了附图和详细描述,本发明的其它系统、方法、特征和优点对于本领域的普通技术人员来说是显而易见的。我们的意思是,所有这样的附加系统、方法、特征和优点都包括在本描述内,在本发明的范围之内,并且通过所附权利要求书保护。

附图说明

[0038] 通过参考附图可以更好地理解本发明。附图中的部件未必按比例画出,而是着重于例示本发明的原理。在附图中,相同的标号自始至终表示相应的部分。

[0039] 图 1 例示了利用 GPS 接收器位于其中的辅助位置通信设备(“ALCD”)的辅助位置通信系统(“ALCS”)的实现例子。

[0040] 图 2 是如图 1 所示的 ALCD 的实现例子的方框图。

- [0041] 图 3 例示了如图 1 所示的 ALCS 的结构实现例子。
- [0042] 图 4 例示了如图 1 所示的 ALCS 的结构另一个实现例子。
- [0043] 图 5 例示了如图 1 所示的 ALCS 的结构另一个实现例子。
- [0044] 图 6 例示了蜂窝式通信系统的例子中位于小区内的基站。
- [0045] 图 7 例示了利用两个示范性基站上和两个小区内的定向天线和利用三个频率的蜂窝式通信系统的实现例子。
- [0046] 图 8 例示了将 7 个信道指定给许多小区的典型 N7 频率再利用规划的例子。
- [0047] 图 9 例示了利用反向辅助模式的图 1 的 ALCS 的实现例子。
- [0048] 图 10 例示了利用反向辅助模式以便通过 SDM 提高小区内的频率容量的图 1 的 ALCS 的实现例子。
- [0049] 图 11 例示了利用反向辅助模式以便通过 SDM 提高小区内的频率容量的 ALCS 1100 的另一个实现例子。
- [0050] 图 12 例示了利用反向辅助模式移动到移动辅助的 ALCS 1200 的实现例子。
- [0051] 图 13 示出了建筑物内的房间中图 1 的 ALCD 的实现例子。
- [0052] 图 14 示出了位于含有许多建筑物的四个城市块的交点的图 1 的 ALCD 的实现例子。
- [0053] 图 15 例示了与图 1 的 ALCS 结合在一起使用的时间转移结构的实现例子。
- [0054] 图 16 例示了与图 1 的 ALCS 结合在一起使用的频率转移结构的实现例子。
- [0055] 图 17 例示了与图 1 的 ALCS 结合在一起使用的频率转移结构的实现例子的方框图。
- [0056] 图 18 是例示图 1 的 ALCS 执行的过程的例子流程图。
- [0057] 图 19 例示了利用 GPS 引擎的图 1 的 ALCD 的实现例子的方框图。

具体实施方式

[0058] 在优选实施例的如下描述中,将参照形成本发明的一部分和通过例示出可以使本发明得以实施的特定实施例的附图。应该明白,在不偏离本发明范围的情况下,可以使用其它实施例和对结构加以改变。

[0059] 综述

[0060] 本领域的普通技术人员应该懂得, GPS 系统包括卫星定位系统“SPS”和 / 或导航卫星系统。一般说来, GPS 系统通常是基于卫星(也称为“航天器”或“SV”)的导航系统。GPS 系统的例子包括,但不局限于,美国(“U. S.”)海军导航卫星系统(“NNSS”)(也称为 TRANSIT)、LORAN、Shoran、Decca、TACAN、NAVSTAR、称为全球导航卫星系统(“GLOANASS”)的 NAVSTAR 的俄罗斯对应物和像提出的“Galileo”计划那样的其它未来西欧 GPS。举例来说,在此全文引用以供参考、Springer-Verlag Wien 公司再版的《GPS 理论和实践》(GPS Theory and Practice, Fifth ed., revised editon by Hofmann-Wellenhof, Lichtenegger and Collins, Springer-Verlag Wien, New York, 2001) 中描述了 US NAVSTAR GPS 系统。

[0061] 当将 GPS 系统部件与无线通信系统(可以包括蜂窝式、寻呼、双向寻呼、个人数字助理(“PDA”)、蓝牙、Wi-Fi 和 PCS 系统)整合在一起时, GPS 系统应该具有在典型无线通信系统用户可能遇到的条件下获取和跟踪 GPS 卫星的能力。这些条件的一些可以包括室内使

用、天空视野受到限制的稠密城区中（譬如，摩天大楼挡住了卫星视野的市区中）的使用。尽管这些条件对于基于陆地无线通信系统来说通常是可管理的，但它们对于 GPS 系统来说是困难的环境。例如，在 GPS 接收器从 GPS 卫星获取信号、跟踪卫星并在需要时不将任何外部信息递送到 GPS 系统地进行导航的传统“GPS 独立”模式中，典型 GPS 接收器存在首次固定时间（“TTFF(Time-To-First-Fix)”）长的问题，并且限制了在室内或有限天空视野条件下获取 GPS 卫星信号的能力。即使利用一些附加信息，由于必须从通常需要强 GPS 信号来可靠获取星历数据的 GPS 系统本身获取星历数据，所以 TTFF 时间也可能超过 30 秒。这些条件通常影响位置可用性的可靠性，以及像蜂窝式电话那样的无线通信设备内的功耗。

[0062] 为了克服这些问题，本发明描述了视各种因素而定允许多种模式操作的辅助位置通信设备（“ALCD”）。ALCD 可以是蜂窝式电话、寻呼设备、双向寻呼机、PDA、启用蓝牙设备、Wi-Fi 启用设备、膝上型计算机、台式计算机、非移动设备和 / 或 PCS 系统。ALCD 也可以是像蜂窝式电话、寻呼设备、双向寻呼机、PDA、启用蓝牙的设备、Wi-Fi 启用设备、膝上型计算机、台式计算机、非移动设备和 / 或 PCS 系统那样的设备中的半导体集成电路（即，芯片或芯片组）。

[0063] ALCD 可以以 GPS 独立模式、GPS 自主模式、GPS 网络辅助模式、GPS 网络中心模式、反向辅助模式、基于网络和扩充辅助模式操作。这多种操作模式使 ALCD 可以在各种环境下操作和从或向外部网络或外部辅助设备接收和 / 或发送“辅助”信息。

[0064] ALCD 包括含有 GPS 接收器的位置确定部分和 / 或通信部分，举例来说，当位置确定部分中的 GPS 接收器正在接收强信号，并且含有最新星历或年历数据时，或当不需要确切位置时，可以在“GPS 独立”模式下使用 ALCD。在 GPS 独立模式下，位置确定部分不接收任何辅助，因此，与任何可用外部网络或外部辅助设备无关地操作。在 GPS 独立模式下，位置确定部分中的 GPS 接收器获取 GPS 卫星信号，并且利用那些信号确定 ALCD 的地理位置。在 ALCD 中 GPS 接收器也可以将 GPS 卫星信号用于跟踪功能，并且如果需要，用于导航功能。确定的 ALCD 的位置可以在 ALCD 内部地用于位置确定部分的内部或位置确定部分的外部以及内部地用于通信部分的内部。

[0065] 在另一个例子中，在 ALCD 内的 GPS 接收器再次从 GPS 卫星接收到强信号，并且含有最新星历或年历数据的情况下，或当不需要确切位置时，也可以在“GPS 自主”模式下使用 ALCD。与 GPS 独立模式类似，在 GPS 自主模式下，ALCD 中的位置确定部分不接收任何辅助，因此，与任何可用外部网络或外部辅助设备无关地操作。在 GPS 自主模式下，GPS 接收器获取 GPS 卫星信号，并且利用那些信号确定 ALCD 的地理位置。GPS 接收器也可以将 GPS 卫星信号用于跟踪功能，并且如果需要，用于导航功能。但是，取代只将确定位置用在 ALCD 内部，在自主模式下，ALCD 还将 ALCD 的确定位置发送到包括地理位置服务器或其它类似设备的外部网络。

[0066] 类似地，在又一个例子中，在 GPS 接收器再次接收到强信号，并且含有最新星历或年历数据的情况下，或当不需要确切位置时，也可以在“反向辅助”模式下使用 ALCD。与 GPS 自主模式和 GPS 独立模式类似，在反向辅助模式下，ALCD 中的位置确定部分不接收任何辅助，因此，与任何可用外部网络或外部辅助设备无关地操作。在反向辅助模式下，GPS 接收器获取 GPS 卫星信号，并且利用那些信号确定 ALCD 的地理位置。位置确定部分中的 GPS 接收器也可以将 GPS 卫星信号用于跟踪功能，并且如果需要，用于导航功能。但是，取代将确

定位置用在 ALCD 内部,在反向辅助模式下,ALCD 将 GPS 接收器上的各种类型测量信息发送到外部网络。

[0067] 在又一个例子中,如果 ALCD 中的 GPS 接收器未接收到足够强 GPS 信号,譬如,当 ALCD 用在室内时,ALCD 可以在“GPS 网络辅助”模式下操作,在像无线通信系统那样的外部网络可以帮助(即,“辅助”)位置确定部分利用 GPS 接收器接收到的 GPS 信号以及外部网络或外部辅助设备供应的附加信息获取、跟踪和 / 或导航的情况下,位置确定部分可以切换到不同操作模式。附加信息可以包括年历或附属年历信息、粗略位置信息、多普勒数据、观察卫星位置、时间和频率辅助信息、接收无线电信号强度、或辅助 GPS 接收器获取 GPS 接收器需要获取、导航、或跟踪的信息的其它辅助信息。GPS 网络辅助模式的手段不同于“GPS 网络中心”模式(在其它已知文献中也称为“基于 GPS 移动”模式或“网络协助”模式)的手段,因为在 GPS 网络辅助模式的手段中,ALCD 中的 GPS 接收器能够最终自行获得定位 ALCD 所需的位置和跟踪信息。

[0068] 另外,在另一个实施例中,在 ALCD 用在更加恶劣信号接收环境下和 ALCD 中的 GPS 接收器不能接收任何 GPS 信号的情况下,ALCD 可以在“基于网络”模式下操作。这样,ALCD 中的位置确定部分可以完全依赖于外部网络获取任何定位信息。通常,基于网络模式不使用 GPS 或其它 GPS 卫星信息地计算位置。ALCD 的位置从诸如蜂窝式发送塔、到达时差(“TDOA”)技术、非蜂窝式无线网络等的网络资源中导出。

[0069] 另外,在另一个实施例中,在 ALCD 中的 GPS 接收器在性能方面受到约束或在网络上计算 ALCD 的地理位置的状况下,ALCD 可以在 GPS 网络中心模式下操作。这样,ALCD 在位置确定部分中接收信号,并且将位置相关数据发送到网络用于最终位置计算。这种模式也称为“移动协助”模式。

[0070] 类似地,在再一个实施例中,在 ALCD 用在恶劣信号接收环境下和不能接收任何 GPS 信号的状况下,ALCD 可以在“扩充自主”模式下操作。在扩充自主模式下,ALCD 可以利用各种类型的外部位置辅助资源 / 设备或外部网络获取可以完全与任何 GPS 信息无关的位置信息。在扩充自主模式下,ALCD 不使用 GPS 或其它 GPS 卫星信息地计算它的位置。ALCD 的位置从诸如计算机网络、通信网络、无线网络或可以发送位置信息的外部设备之类的网络资源中导出。

[0071] ALCD 可以根据几个变量,以及用户选择的爱好或要求在这些操作模式之间切换,并且可以通过本地或远程控制,或通过给予 ALCD 的自动或手工命令切换。

[0072] GPS 结构

[0073] 图 1 是利用含有通信部分(未示出)和位于 ALCD 102 的位置确定部分(未示出)中的 GPS 接收器(未示出)的 ALCD 102 的辅助位置通信系统(“ALCS”)的实现例子。如图 1 所示,在操作期间,ALCD 102 通过基站 106 和无线传输路径 108 与无线网络 104 进行信号通信,并且通过信号通信路径 112、114、116 和 118 与 GPS 卫星星座 110 的至少一个 GPS 卫星进行信号通信。本领域的普通技术人员应该懂得,虽然只示出四个 GPS 卫星 120、122、124 和 126,但 GPS 卫星 120、122、124 和 126 可以是 GPS 星座 110 当中 ALCD 102 看得见的任意个 GPS 卫星。

[0074] ALCD 102 可以包括位置确定部分(未示出)中的 GPS 接收器(未示出)和通信部分(未示出)中也称为“呼叫处理”部分的无线处理部分(未示出)。ALCD 102 内的 GPS 接

收器可以通过信号通信路径 112、114、116 和 118 从 GPS 卫星星座 110 接收 GPS 信号,并且 ALCD 102 的通信部分可以通过信号通信路径 108 和基站 106 从无线网络 104 接收无线通信信号。在一些实现中,ALCD 102 还可以通过信号通信路径 108 和基站 106 将无线通信信号发送到无线网络 104。ALCD 102 可以是诸如蜂窝式电话(也称为无线手机、小区电话、移动电话或移动式电话)之类的无线设备,包括,但不局限于,个人数字助理(“PDA”)、寻呼机、计算机、双向无线电设备、中继无线电设备、专用移动无线电设备(“SMR”)的任何其它类型移动设备,或希望确定位置信息的任何其它设备。ALCD 102 也可以是位于无线设备内的半导体集成电路(即,芯片),或位于无线设备内的半导体集成电路的组合(即,芯片组)。芯片或芯片组的例子可以包括含有 GPS 接收器和可以包括一个专用集成电路(“ASIC”)或数个 ASIC 和一个数字信号处理器(“DSP”)或数个 DSP 的收发器的任何集成电路。在蜂窝式电话的情况下,ALCD 102 可以利用通信部分中的蜂窝式收发器,该蜂窝式收发器利用包括但不限于 CDMA、CDMA-2000、W-CDMA、TDMA、FDMA、GSM、UMTS、AMPS、Bluetooth、Wi-Fi 的任何传输方案和/或这些传输方案或类似方案的任何组合或扩充在任何射频(“RF”)频带下操作。

[0075] 图 2 是如图 1 所示的 ALCD 102 的实现例子的方框图。图 2 的 ALCD 102 包括通信部分 200 和位置确定部分 202。无线通信部分 200 可以包括对无线应用执行处理功能的呼叫处理(“CP”)部分(未示出)和可以包括无线收发器。例如,在蜂窝式电话的情况下,ALCD 102 可以包括带有蜂窝式收发器的 CP 部分。位置确定部分 202 包括从 GPS 卫星星座 110 接收卫星传输信号 206 的 GPS 接收器 204。位置确定部分 202 还可以包括能够接收如下所述的非 GPS 位置辅助信息的非 GPS 接收器。位置确定部分 202 执行 ALCD 102 的位置计算功能。通过将通信部分 200 的技术与位置确定部分 202 的技术整合在一起,ALCD 102 提供两种主要服务系统:像蜂窝式电话服务那样的无线设备的主要服务系统和提供 ALCD 102 的地理位置信息的 GPS 接收器的主要服务系统。本领域的普通技术人员应该懂得,这种整合为包括满足联邦通信委员会(“FCC”)的 E911 要求在内的许多优点提供了保证。

[0076] 在 ALCD 102 内,或可替代地,在 ALCD 102 和 ALCD 102 的外部附件(未示出)之间,发生通信部分 200 和位置确定部分 202 之间的通信。这些通信使信号可以从通信部分 200 转移到位置确定部分 202,并且通常发生在串行通信链路 208 和硬件线 210 上,但如果需要,也可以使用其它连线。

[0077] 举例来说,通信部分 200 和位置确定部分 202 可以共享相同的数字处理器(未示出)和其它电路。在这样的情况下,这些部分之间的通信可以通过任务间通信来进行,并且在通信部分 200 和位置确定部分 202 之间像任何时间或频率转移那样的某些数据转移可以不使用硬件线 210,而是在电路内部,或潜在地,视电路设计而定,可以不需要转移。

[0078] 在图 3 中,示出了 ALCS 300 结构的实现例子。ALCS 300 结构在 ALCD 302 的各种实现的支持下将 GPS 技术用于 E911 和地理位置服务的实现。利用低成本、低功率、高性能和高精度的 GPS 接收器和无线网络通信服务,ALCS 300 为 ALCD 302 提供了高度可靠和经济的解决方案。ALCS 300 支持包括 GPS 独立模式、GPS 自主模式、GPS 网络辅助模式、GPS 网络中心模式、反向辅助模式、基于网络和扩充辅助模式的所有类型的地理位置服务。ALCS 300 还适应包括 CDMA、TDMA、AMP 和甚至寻呼系统的形形色色的无线通信技术。

[0079] 在图 3 中,ALCS 系统 300 的实现例子可以包括 GPS 卫星 304(指示处在地球轨道

上的 GPS 卫星 304 的星座)、包括 GPS 接收器的 ALCD 302、基站 306、地理位置(服务器)服务中心 308、地理位置终端应用 310 和公共安全回答点(“PSAP”)312。

[0080] 在一个操作例子中, GPS 卫星 304 发送在 ALCD 302 和地理位置服务器 308 上接收到的扩频信号 314。为了易于例示起见, 未示出其它 GPS 卫星, 但是, 其它卫星也发送被 ALCD 302 和地理位置服务器 308 接收到的信号。如果 ALCD302 接收到足够强的信号 314, ALCD 302 中的 GPS 接收器可以以已知 GPS 系统的典型方式计算 ALCD 302 的位置。

[0081] 但是, 如果 ALCD 302 未能接收到足够强的信号 314, 或未能从足够的 GPS 卫星 302 接收到信号来自主计算 ALCD 302 的位置, 它仍然能够通过信号路径 316 与基站 306 通信。在本例中, 基站 306 可以通过信号 316 将信息传达给 ALCD 302, 使 ALCD 302 可以计算它的地理位置。可替代地, 基站 306 可以将信息从 ALCD 302 传达到地理位置服务器 308, 使地理位置服务器 308 可以计算 ALCD 302 的位置。如果基站 306 正在将信息发送到 ALCD 302, 使 ALCD 302 可以计算它的位置, 该过程被称为“无线辅助 GPS”, 而当基站 306 将信息从 ALCD 302 转移到地理位置服务器 308, 让地理位置服务器 308 计算 ALCD 302 的位置时, 该过程被称为“网络中心 GPS”。

[0082] 地理位置服务中心(即, 地理位置服务器)308 也通过信号 318 与地理位置应用 310 通信, 并且通过信号 320 与 PSAP 312 通信。这些信号 318 和 320 可以通过无线链路, 或可以通过陆线电话网或其它基于有线网络。

[0083] ALCS 300 可以包括两种主要服务系统, 这两种主要服务系统包括带有 GPS 接收器的 ALCD 302 和含有地理位置软件模块的地理位置服务器 308。另外, 存在两种类型的支持系统: 提供网络信息转移机构的基站(“BS”)306 基础设施和可以启动地理位置网络服务的 PSAP 312 或地理位置终端应用 310 系统。

[0084] ALCD 302 可以包括执行 CP 功能的典型通信部分和用于位置计算、伪范围测量和在 ALCD 302 执行的其它 GPS 功能的位置确定部分。串行通信链路或其它通信链路进行通信部分与位置确定部分之间的通信, 并且一批硬件线可以用于在两个部分之间发送信号。

[0085] 图 4 例示了 ALCS 400 的端到端系统的另一个实现例子。ALCS 400 示出了从 GPS 卫星星座 406 接收 GPS 信号 404 的 ALCD 402。ALCD 402 包括含有 GPS 接收器客户机(未示出)的位置确定部分 408 和含有通过, 例如, RS232 数据链路 412 连接的 CP 部分(未示出)的通信部分 410。通信部分 410 与基站 414 通信, 基站 414 通过蜂窝式和 / 或蜂窝式 / 陆基电话网 415 与主服务器 416 通信。主服务器 416 通过通常利用 TCP/IP 协议的陆基或无线网络与地理位置服务器 418 和应用 420 通信。

[0086] GPS 信号 404 还被一系列基准接收器 422 接收, 一系列基准接收器 422 计算基准接收器 422 的位置和从 GPS 信号 404 中提取数据。将诸如时间、多普勒信息、频率等的提取数据发送到 GPS 数据中心 424, 以使用在 GPS 星座 406 中的所有 GPS 卫星中。当需要时, 地理位置服务器 418 从 GPS 数据中心 424 中提取供 ALCD 402 使用的数据, 并且将数据发送到 ALCD 402 或应用 420。如果需要, 主服务器 416 也可以与 PSAP 426 交接, 并且如果需要或必要, 可以并置主服务器 416 和地理位置服务器 418。

[0087] 取决于诸如蜂窝式、PCS、双向寻呼、专用移动无线电(“SMR”)、短消息服务(“SMS”)等正在使用的无线网络, ALCS 400 的物理实现可以不同于如图 3 和 4 所示的那个。图 3 和 4 只是为了例示的目的, 而不是意味着限制将 ALCS 400 应用于其它无线系统。

并且,ALCS 400 可以不偏离本发明范围地与诸如陆线电话系统、局域网等的硬连线网络一起使用。

[0088] 图 5 例示了 ALCS 500 的另一个实现例子。ALCS 500 从 GPS 星座 504 接收 GPS 信号 502。ALCD 506 可以包括含有也叫做客户机的 GPS 接收器的位置确定部分 508、服务器 510 和 CP 部分 512。服务器 510 和 CP 512 可以包括在通信部分 514 中。在 ALCS 500 中,服务器 510 通常被称为“瘦服务器”,因为它不具有如图 4 所述的服务器(即,通信部分 410)的相同能力。ALCS 500 利用也从 GPS 星座 504 接收信号 502 的 GPS 基准接收器 516,并且将 GPS 数据存储存储在数据中心 518 中。当应用 522 请求时,或当使用服务器 510 在 CP 部分 512 和客户机 508 之间来回发送的 ALCD 506 请求时,将这个信息发送到主服务器 520。ALCS 500 允许像星历那样的一些辅助数据存储存储在 ALCD 506 中的服务器 510 上,然后按需提供给客户机 508。

[0089] 利用无线网络的多模式 GPS 操作

[0090] 如上所述,可以视诸如信号强度、操作者介入、所需或所请求服务的类型、性能期望值,例如,几秒到数十秒的 TTFF 等的许多变量而定,以不同模式操作 ALCS。下面描述每种模式的操作。

[0091] 独立模式

[0092] 在 GPS 独立模式下,位于 ALCD 304 中的位置确定部分的 GPS 接收器与通过基站 306 和信号路径 316 与 ALCD 304 进行信号通信的无线通信网络无关地操作。位置确定部分获取 GPS 信号 314,并且利用信号 314 确定 ALCD 304 的地理位置。位置确定部分还将 GPS 信号 314 用于跟踪功能,并且如果需要,用于导航功能。ALCD 304 的确定位置用在 ALCD 304 的内部。

[0093] 自主模式

[0094] 在 GPS 自主模式下,以与 GPS 独立模式相同的方式,例如,由 ALCD 304 中的位置确定部分没有得到蜂窝式或其它通信网络任何协助地计算 ALCD 304 的位置。但是,取代将 ALCD 304 的确定位置用在 ALCD 304 的内部,在 GPS 自主模式下,ALCD 304 通过无线通信网络将 ALCD 304 的确定位置发送回到通信网络(例如,地理位置服务器 308、应用 310、PSAP 312 等)。

[0095] 网络辅助模式

[0096] 可以在 ALCS 300 中实现不同的操作模式,以便 ALCD 302 中的位置确定部分利用无线通信网络将一些位置信息递送到位置确定部分,在获取、跟踪和导航功能中“辅助”GPS 接收器。这样的信息包括年历或附属年历信息、粗略位置信息、多普勒数据、观察 GPS 卫星位置、时间和频率辅助信息、接收无线电信号强度(通过类推搞清楚对 GPS 信号强度有什么预期)、或辅助 GPS 接收器获取、导航、或跟踪的其它辅助信息。这样的状况可能发生在 ALCD302 存在有限天空视野,或不能独自获得足够 GPS 信号的时候,因为 ALCD 302 被阻挡或不能获取 GPS 卫星信号,或由于多径问题,这样的状况可能发生在 ALCD 302 不能跟踪 GPS 卫星的时候。而且,视给定事件而定,譬如,当从 ALCD302 发出 E911 呼叫,用户希望极短的 TTFF,或为了提高精度或由于其它原因在 GPS 计算中包括附加网络信息时,这样的状况也可能由用户引起。

[0097] GPS 网络辅助手段不同于 GPS 网络中心(在其它已知文献中也称为网络协助模

式)手段,因为在GPS网络辅助手段中,位置确定部分最终自行获得定位ALCD所需的位置和跟踪信息。正如在Krasner的参考文献中讨论的那样,GPS网络中心手段不能只利用从无线网络外部获得的GPS信息确定移动设备的位置,因为位置计算是在无线网络内部的基站上完成的,而不是在ALCD 302中完成的。

[0098] 并且,正如针对ALCS 300所述的那样,一旦进行了初始获取,GPS网络辅助手段允许在GPS独立模式、GPS自主模式、或其它模式之间切换。即使在弱信号环境下,ALCS 300的GPS网络辅助模式和结构也允许在GPS自主模式或GPS独立模式下进行用户位置的跟踪,例如,连续更新。Krasner的GPS网络协助结构通常连续依靠网络辅助来计算随后位置。

[0099] GPS网络辅助模式通常只用于在弱信号环境下获取GPS信号。一旦获得GPS信号,ALCD 302的GPS接收器无需网络辅助就能够跟踪GPS卫星304。Krasner的GPS网络协助模式要求网络协助移动设备中的GPS接收器跟踪以及获取。

[0100] 基于网络模式

[0101] 基于网络模式也可以用于GPS接收器不能接收任何GPS信号的状况。这样,ALCD 302完全依靠无线通信网络来获取任何定位信息,并且这样,“全神贯注”无线通信网络递送的信息。通常,基于网络模式不使用GPS或其它卫星信息地计算位置。ALCD 302的位置从网络资源,例如,蜂窝式发送塔和TDOA技术中导出。因此,基于网络模式可用在ALCD 302处在不能接收确定ALCD 302位置的GPS或其它定位信息的区域中的时候。

[0102] 反向辅助模式

[0103] 反向辅助模式可以用在ALCD 302中的GPS接收器再次接收到强GPS信号,并且含有最新星历或年历数据的时候,或不需要确切位置的时候。与GPS自主模式和GPS独立模式类似,在反向辅助模式下,位置确定部分不接收任何辅助,因此,与任何可用外部网络或外部辅助设备无关地操作。在反向辅助模式下,位置确定部分获取GPS卫星信号,并且利用那些GPS信号确定ALCD302的地理位置。位置确定部分也可以将GPS卫星信号用于跟踪功能,并且如果需要,用于导航功能。但是,取代将确定位置用在ALCD 302的内部,在反向辅助模式下,ALCD 302将GPS接收器上的各种类型测量信息发送到无线设备的通信部分和/或像无线通信网络那样的外部网络,用在无线通信网络内。

[0104] 反向辅助模式可以用于供应位置信息、准确时间、速度、方位和基准GPS时钟,因为位置、速度和方位对于小区规划和功率管理是非常有用的。

[0105] 小区规划和频率再利用的反向辅助

[0106] 在蜂窝式通信系统中,反向辅助模式可用于小区规划和提高频率再利用。随着蜂窝式通信系统不断完善,它们为更多的客户服务,从而导致将更多的无线信道加入小区中或将新的小区加入蜂窝式系统中。反向辅助模式允许小区内的附加频率再利用或代码再利用,因为无线通信系统可以利用聪明天线(譬如,利用相控阵技术的天线)束控或聚束集中在每个无线通信设备上的成形天线发送束。

[0107] 图6例示了蜂窝式通信系统604的例子中位于小区602内的基站600。在蜂窝式通信系统604中,基站600上的大功率发送器(未示出)通常为像整个小区602那样的大地理区服务。由于大功率发送器发送的每个无线信道 F_1 606通常需要一定带宽,所得有限数量的无线信道使蜂窝式通信系统604的服务能力保持在低水平上,因此使极少数可用信道的顾客要求保持在高水平上。

[0108] 为了增加频谱分配受到限制的无线电信道的数量,蜂窝式服务提供者通常再利用发送频率。由于无线电信道信号强度随距离指数下降,并且离得足够远的客户通常可以不受干扰地使用相同的无线电信道,再利用这些频率是可能的。因此,为了使这样造成的干扰达到最小,蜂窝式系统规划者通常将使用相同无线电信道频率的小区站点安排在相隔很远的地方。

[0109] 但是,为了加入更多的无线电信道,除了策略地定位使用相同频率的小区站点之外,蜂窝式系统通常使用几种技术。通过将无线电信号聚集在小区的一个区域中和降低其它区域的干扰,定向天线和垫底/覆盖发送模式通常会提高小区内的信号质量。干扰的降低使更多的频率得到再利用,因此,定向天线可以用于将小区分割成楔形,以便只有一部分小区(例如,1/3 或 120°)用于单个无线电信道。这样的分割通常会降低区域中与其它小区的干扰。

[0110] 图 7 示出了在两个基站 702 和 704 利用三个总频率 F_1 、 F_2 和 F_3 的两个小区 706 和 708 内的两个示范性基站 702 和 704 上利用定向天线的蜂窝式系统 700 的实现例子。小区 706 和 708 被分别划分成扇区 710、712、714、716、718 和 720,其中,扇区 710 具有频率 F_1 ,扇区 712 具有频率 F_2 ,扇区 714 具有频率 F_3 ,扇区 716 具有频率 F_1 ,扇区 718 具有频率 F_2 ,并且扇区 720 具有频率 F_3 。

[0111] 扇区中的频率分配可以利用标准信道分隔过程选择。通常,信道分隔指的是整个蜂窝式频谱当中分配给每个蜂窝式信道的实际频带间隔。通常,将特定数量的蜂窝式信道指定给每个小区基站。这种信道被称为信道组。频率再利用规划(譬如,“N4”或“N7”规划)在规划中使用许多信道组。举例来说,在 $N = 7$ 频率再利用规划(即,N7 规划)中,存在 21 个信道组,平均指定给每组 15 到 20 对信道。当使用 $N = 7$ 再利用格式时,由于三个一组地用字母数字指定信道组,所以存在 21 个信道组。

[0112] 图 8 示出了像 A、B、C、D、E、F 和 G 那样将 7 个信道指定给许多小区的典型 N7 频率再利用规划 800。由于惯例,通常按字母数字指定信道组。许多小区排列在分别以中心小区 806 和 808 为中心的两个小区集团 802 和 804 中。

[0113] 提高频率容量的反向辅助

[0114] 与频率再利用的优点类似,反向辅助模式也可用于提高用在蜂窝式通信系统内的频率容量。随着像相控阵或普通束控天线那样的“更聪明”天线的出现,蜂窝式通信系统可以包括在移动手机正在移动的时候,在以保持移动手机和基站之间的通信链路的方式掌控天线束的同时能够指向移动手机的天线。

[0115] 反向辅助模式使 ALCD 302 中的 GPS 接收器可以确定有关其位置、速度和方位的位置信息,并且将那个信息传递给 ALCD 302 的通信部分。然后,ALCD302 的通信部分可以通过像反向访问控制信道那样的通信信道将这个信息发送到基站。

[0116] 当已知 ALCD 302 的位置信息时,基站接着可以利用指向 ALCD 302 的具有窄带宽的天线束通过聪明天线发送到 ALCD 302。然后,基站可以根据接收到的 ALCD 302 的速度和方位掌控这个天线束,以便保持与正在移动 ALCD 302 的信号通信。本领域的普通技术人员应该懂得,可以利用像相控阵技术那样的已知天线技术形成和掌控天线束。

[0117] 图 9 例示了利用反向辅助模式的 ALCS 900 的实现例子。举例来说,ALCS900 可以利用两个小区 902 和 904 分别含有基站 906 和 908 的反向辅助模式。基站 906 可以通过天

线束 912 与 ALCD 910 进行信号通信,并且基站 908 通过天线束 916 与第二 ALCD 914 进行信号通信。

[0118] 在图 9 中,位于第一 ALCD 910 内的第一位置确定部分确定第一 ALCD 910 的位置。然后,第一 ALCD 910 的第一通信部分从第一位置确定部分获取位置信息,并且将它传递给第一基站 906。类似地,位于第二 ALCD 914 内的第二位置确定部分确定第二 ALCD 914 的位置。然后,第二 ALCD 914 的第二通信部分从第二位置确定部分获取位置信息,并且将它传递给第二基站 908。第一基站 906 接着利用第一 ALCD 910 的位置信息将第一天线束 912 调整成指向 ALCD 910。随着 ALCD 910 在小区 902 内移动,第一基站 906 利用包括第一 ALCD 910 移动的方位和速度的第一 ALCD 910 的位置信息掌控第一天线束 912,以便保持与第一 ALCD 910 的信号通信。

[0119] 类似地,第二基站 908 接着利用第二 ALCD 914 的位置信息将第二天线束 916 调整成指向第二 ALCD 914。随着第二 ALCD 914 在小区 904 内移动,第二基站 908 利用包括第二 ALCD 914 移动的方位和速度的第二 ALCD 914 的位置信息掌控第二天线束 916,以便保持与第二 ALCD 914 的信号通信。

[0120] 通过空间域多路复用提高频率容量的反向辅助

[0121] 反向辅助模式也可以通过空间域多路复用 (“SDM”) 提高小区内的频率容量。反向辅助模式使基站可以通过将数个天线束从基站发送到位于小区内的多个 ALCD 划分小区。这多个天线束可以在传输范围内变化和被掌控成跟随 ALCD 的移动。这样,反向辅助模式使基站可以将小区内的空间域用作隔离到小区内的多个 ALCD 的多个传输信号的方式。与时间、频率和代码域多路复用类似,SDM 可以使在小区内发送的容量的容量提高。

[0122] 图 10 例示了利用反向辅助模式以便通过 SDM 提高小区 1002 内的频率容量的 ALCS 1000 的实现例子。作为一个例子,图中示出了含有小区 1002 和基站 1004 的 ALCS 1000。基站 1004 可以通过天线束 1010 和 1012 与两个 ALCD 1006 和 1008 通信。随着 ALCD 1006 和 1008 沿着小区 1002 移动,基站 1004 将掌控和调整天线束 1010 和 1012 的发送功率电平,以便跟随 ALCD 1006 和 1008 的移动。

[0123] 图 11 例示了利用反向辅助模式以便通过 SDM 提高小区 1102 内的频率容量的 ALCS 1100 的另一个实现例子。作为一个例子,图中示出了包括小区 1102 和基站 1104 的 ALCS 1100。基站 1104 可以分别通过天线束 1112、1114 和 1116 与 ALCD 1106、1108 和 1110 通信。基站 1104 可以位于比三个 ALCD 1106、1108 和 1110 高的高度上。在一个操作例子中,随着 ALCD 1106、1108 和 1110 沿着小区 1102 移动,基站 1104 将掌控和调整天线束 1112、1114 和 1116 的发送功率电平,以便跟随 ALCD 1106、1108 和 1110 的移动。

[0124] 如前所述,根据 ALCD 1106、1108 和 1110 离基站 1104 的距离,基站 1104 可以改变用在发送到 ALCD 1106、1108 和 1110 中的功率大小。反向辅助模式也可以用于利用 ALCD 1106、1108 和 1110 的地理位置帮助确定切换到另一个基站 (未示出) 的时间 (即, GPS 辅助基站转接)。

[0125] 功率管理的反向辅助

[0126] ALCS 中的反向辅助模式也可用于功率管理,因为反向辅助模式使基站可以根据 ALCD 的移动改变发送功率。反向辅助模式使基站发送器可以使用较低的发送功率,以及使来自 ALCD 的功率较低,因为形成或掌控的天线束通常具有比全向束图更高的增益。因此,

反向辅助模式的特征有助于优化通信链路,并且增大在 CDMA 网络中非常有用的无线通信系统基站的容量,因为 CDMA 网络的容量通常受更多用户处在网络上时会增加的噪声本底 (floor) 限制,而不是受代码效率限制。

[0127] 返回到图 9,随着 ALCD 910 和 914 沿着小区 902 和 904 移动,基站 906 和 908 可以改变天线束 912 和 916 的发送功率。随着 ALCD 910 和 914 越来越接近基站 906 和 908,基站 906 和 908 可以降低天线束 912 和 916 的发送功率。随着 ALCD 910 和 914 越来越远离基站 906 和 908,基站 906 和 908 可以提高天线束 912 和 916 的发送功率。

[0128] 加速获取的反向辅助

[0129] 反向辅助模式也可以在 ALCS 中用于通过提供极精确的绝对时间和频率基准来加速获取和与像无线网络那样的外部网络的代码同步。一旦 ALCD 中的 GPS 接收器被锁定在来自 GPS 卫星的 GPS 星座的 GPS 信号上,GPS 接收器中的 GPS 时钟将非常稳定,其值近似等于百万分之 0.01 到 0.001 (“ppm”)。相反,移动设备(譬如,蜂窝式电话)中的典型呼叫处理部分中的 CP 时钟最好具有对于许多基站来说是典型的大约 0.10ppm。其结果是,通过让 GPS 时钟频率基准辅助 ALCD 的通信部分中的 CP 时钟,利用反向辅助模式的 ALCS 使 ALCD 中的 CP 时钟比没有反向辅助要稳定和精确得多,这导致 ALCD 的位置确定部分的获取时间更短。

[0130] 移动到移动辅助的反向辅助

[0131] 图 12 例示了利用反向辅助模式移动到移动辅助的 ALCS 1200 的另一个实现例子。作为一个例子,ALCS 1200 使第一 ALCD 1202 只将网络 1206 用作通信媒体(通过信号路径 1208 和 1210)地辅助第二 ALCD 1204。其中,第一 ALCD 1202 接收绝对时间信息,测量网络时间与来自 GPS 星座 1213 的 GPS 时间(通过 GPS 信号 1212)之间的差值,并且通过信号路径 1208 将信息发送到网络 1206。请求 GPS 辅助信息的第二 ALCD 1204 从第一 ALCD 1202 接收 GPS 时间与网络时间差(通过信号路径 1208 和 1210 和网络 1206),并且校正这个信息的网络时间,获取 GPS 时间,以帮助它自己的 GPS 获取过程。

[0132] 反向辅助模式也可以在 ALCS 1200 中用于从第一 ALCD 1202 到第二 ALCD1204 的频率转移,其中,将在第一 ALCD 1202 中在网络频率与 GPS 频率之间测量的频率误差发送到网络 1206,并且发送到新移动设备(即,第二 ALCD1204)作为协助信息的一部分。这个过程可以实现成通过网络 1206 的基站广播的控制命令。

[0133] 另外,反向辅助模式无需利用服务器(在网络 1206 上)地允许 ALCS 1200 中从第一 ALCD 1202 到第二 ALCD 1204 的直接 GPS 辅助。直接 GPS 辅助可以在重新发送到请求辅助的另一个 ALCD 上的下一个用户之前,无需短暂存储协助信息的服务器(在网络 1206 上)介入地使用。作为一个例子,获得了位置、有效星历,并且可能获得了网络时间和频率误差与 GPS 关系的第一 ALCD 1202 可以通过网络 1206 的基站将这个信息转移到相同地区的任何其它 ALCD,或通过 MSC 1214 将这个信息发送到一个区域。

[0134] 协助网络的反向辅助

[0135] ALCS 中的反向辅助模式也可以用于无线网络监视,其中,在网络中的中心地,从请求协助的每个 ALCD 收集位置信息,以及无线信号强度或任何位置相关信息,连续监视小区覆盖区、单个小区内的业务量、业务集中的地方、无线接收差的区域,以帮助作出加入新基站或重新安置它们的决定。服务质量可以通过用在该区域内的所有 ALCD 实时监控。

[0136] ALCS 中的反向辅助模式还允许在不同时刻从同一区域中的几个 ALCD 接收冗余时间和 / 或频率基准信息的外部网络模拟网络时间偏移和频率漂移, 并且预测它的未来值。这样, 即使在没有从任何 ALCD 接收到信息的间隔之后, 网络也可以将定时协助信息发送到新 ALCD。

[0137] ALCS 中的反向辅助模式也可以用于纠正 ALCD 中的客户机上的多径问题, 因为基于陆地无线通信系统可以协助模拟多径和 / 或提供模拟工具, 以帮助纠正 ALCD 的给定初始位置的客户机上的多径接收问题。

[0138] 而且, ALCS 中的反向辅助模式还允许利用来自 ALCD 中的 GPS 接收器的速度信息协助无线通信系统对准锁相环 (“PLL”), 以解决与 ALCD 运动有关的问题。尤其, 反向辅助模式通过利用来自位置确定部分的绝对 ALCD 速度信息引导无线跟踪环, 从而允许在较低无线电信号强度下无线操作, 可以增大有效无线小区半径。

[0139] 扩充自主模式

[0140] 如果外部网络不能递送所需可靠度, 或网络不具有辅助能力, ALCS 可以在叫做扩充自主模式的操作模式下, 利用其它模式或其它信息源扩充 GPS 自主或 GPS 独立模式。扩充自主模式可以与蓝牙、电气和电子工程师协会 (“IEEE”) 802. 11 (一般称为 “Wi-Fi”) 和 / 或像压力计、加速度计、或陀螺仪那样的其它传感器一起使用, 在用于通信的网络的外部向 ALCD 提供辅助。例如, 扩充自主模式可以利用高耸建筑物每一楼层中的蓝牙发送器将蓝牙发送器的地理位置和楼层信息发送到 ALCD, 并且在建筑物内的 ALCD 不能获得 GPS 信号的情况下发送这个 “扩充信息”, 以便递送定位数据。而且, 当发生预定事件时, 扩充自主模式允许 ALCD 从 GPS 独立模式切换到另一种模式, 例如, 辅助模式、GPS 网络中心模式等。这个预定事件可以包括经过了未获得 GPS 卫星信号的预定时间量、ALCD 未能接收到任何 GPS 信号的预定秒数或分钟数等、设计的功率周期等。

[0141] 图 13 示出了建筑物内的房间 1302 内的 ALCS 1300 的实现例子。ALCS 1300 可以包括 ALCD 1304 和位置模块。位置模块可以包括 GPS 信号或其它位置信息信号的无线和 / 或有线再发射器。作为一个例子, 位置模块可以包括建筑物内的房间 1302 或走廊内 “EXIT” 标牌 1306 或另一个类似固定位置设备 1308 内的固定再发射器。作为一个操作例子, ALCD 1304 可以接收来自位置模块的无线辅助信号 (譬如, 分别来自 EXIT 标牌 1306 或固定位置设备 1308 的信号 1310 和 1312) 或来自固定位置设备 1308 的有线辅助信号 1314。辅助信号可以提供时间基准、星历、或其它类似 GPS 辅助数据。辅助信号也可以提供像与固定位置设备 1308 的固定位置有关的信息那样的非 GPS 型位置数据。这个信息可以包括建筑物的地址、建筑物的楼层、房间 1302 的号码或走廊和房间 1302 内固定位置设备 1308 的位置。

[0142] 类似地, 图 14 示出了位于含有许多建筑物 1406 的四个城市块 1404 的交点的 ALCS 1400 内的位置模块的实现例子。位置模块可以包括 GPS 信号或其它位置信息信号的无线和 / 或有线再发射器。作为一个例子, 位置模块 1408 可以包括光柱、街道标牌、或其它类似固定位置设备内的固定再发射器。作为一个操作例子, ALCD (未示出) 可以接收来自位置模块的无线辅助信号。辅助信号可以提供时间基准、星历、或其它类似 GPS 辅助数据。辅助信号也可以提供像与固定位置设备 1408 的固定位置有关的信息那样的非 GPS 型位置数据。这个信息可以包括交点 1402 的地址、交点 1402 的角落、或其它类似信息。

[0143] 其它模式

[0144] 在与 GPS 独立、GPS 自主、GPS 网络辅助、或基于网络模式类似的其它模式下,ALCS 也可以从蜂窝式无线通信网络的外部以及 GPS 卫星系统的外部接收信息。例如,在其它模式下,ALCD 的位置确定部分可以在利用蜂窝式无线通信网络发送语音或数据的同时,接收来自 GPS 卫星和蓝牙网络和 / 或 IEEE802.11 Wi-Fi 网络的信息。GPS 获取、跟踪和导航功能可以不利用蜂窝式网络,而是利用来自蓝牙网络和 / 或 IEEE 802.11 网络的输入来提高。

[0145] 而且,ALCS 的示范性结构可以不偏离本发明范围地推广到像电话网络或数据网络那样的有线网络。例如,如果膝上型计算机或 PDA 具有 GPS 能力,并且设备与有线或无线因特网链路连接,可以通过因特网辅助 GPS 计算,以计算建筑物内的位置。可以本地显示该位置或将它发送到服务器。ALCD 的这样实现例子可以用于保密或其它电话或硬连线系统应用。

[0146] 操作模式的比较

[0147] 本发明的操作模式在 GPS 接收器的框架内允许具有进一步的灵活性。当 GPS 接收器不受短 TTFF 要求约束,不受网络带宽约束,或不受其它信号需求约束时,本发明的 GPS 接收器可以被编程成自动选择给定获取模式。例如,当网络业务繁忙时,这可以解释成无线网络中的窄带宽可用性,本发明允许用户自动或手工选择对于辅助信息来说不依赖于无线通信网络的自主模式或独立模式。同样,当地理位置服务器 108 使用繁忙,并且辅助信息等待时间与要求不相容时,用户可以自动或手工选择自主或独立模式。但是,如果无线网络中的附加带宽可供使用,或如果对于 E911 呼叫用户需要短 TTFF,本发明允许将自主或独立操作模式手工或自动重设成自主或独立(如果星历是当前的和存在隐含辅助信息)、基于网络或网络辅助模式。

[0148] ALCS 的多模式结构使得如果可用,可以利用网络协助作出自动无缝和可靠响应,并且如果协助不可用或不是及时可用,使 ALCD 独立操作。网络辅助操作模式克服了 GPS 自主或 GPS 独立模式的启动局限性,并且使性能水平与基于网络模式相同,但在启动之后不需要连续的网络连通性。如果 ALCD 已经在一些通信媒体上接收到辅助数据(星历、近似位置、近似时间等),当 ALCD 的功能已启动时,可以切断通信链路。这是将瘦服务器直接安装在 ALCD 上的存储和转发方法。ALCD 结构的无缝性质和灵活性使服务提供者能够根据网络的能力和所需服务的类型调整 ALCS 以满足他们的需要。

[0149] 而且,操作模式的选择可能依赖于服务的类型或 ALCD 向 ALCS 请求或要求的精度。例如,如果用户发出 E911 呼叫,ALCD 中的 GPS 接收器可以自动处在尽可能最及时地提供最精确位置信息的模式下。那种模式可以是基于网络的,但如果网络不能供应使 ALCD 的 GPS 接收器可以确定位置计算信息的完备 GPS 信息组,ALCD 中的位置确定部分可以切换到网络辅助模式,以便并行地利用网络和位置确定部分的处理能力。作为另一个例子,如果用户请求指向特定位置的方向,ALCD 可以自动选择及时提供信息,但不对电源和 ALCD 的处理能力施加这样要求的 GPS 自主或 GPS 独立模式。而且,ALCS 使用户可以重设操作模式的自动选择。一旦获取预定事件(例如,位置确定部分的第一位置计算),ALCD 也可以在模式之间切换。例如,如果发出 E911 呼叫,ALCD 可以选择网络辅助模式,以便尽可能迅速地获取 ALCD 的位置信息。一旦递送了那个信息,并且计算出第一位置,ALCD 接着可以切换到不同模式(譬如,GPS 自主模式或 GPS 独立模式),以便使无线网络中的附加带宽可用于其它用户。为了保密起见,ALCS 的结构还允许接收辅助信息,并且向用户提供接受将位置发送到

网络,或如果用户想要保持 ALCD 位置的秘密,“锁定”在 ALCD 中,只可用于用户的选择。

[0150] 例如,在按每次使用将网络访问授权给用户的状况下,即使 ALCD 确定有必要上网以满足用户要求,ALCS 的结构也允许用户选择避免将网络连接用于协助。在本例中,位置确定部分将可能未达到用户的原始性能要求地试图在 GPS 独立模式下提供位置。

[0151] ALCS 允许这样管理无线通信网络的带宽,即可以更有效地利用带宽。而且,ALCS 允许动态分配包括可用在 ALCD 上的处理的网络资源,以便并行处理尽可能多的信息。这样就允许动态装载 GPS 客户机和网络服务器处理器,以便更有效地为多个 ALCD 计算位置。这种手段允许增加 ALCD 用户的数量,而不会严重影响无线通信系统的基础设施。

[0152] 多相关器结构

[0153] 为了协助 ALCS,可以利用多个相关器使从 GPS 自主或 GPS 独立模式到网络辅助或基于网络模式的转换次数较少地将较短 TTFF、更精确位置、或更可靠结果提供给 ALCD。

[0154] 分布式聪明客户机 / 服务器结构

[0155] 通过让 ALCD 的位置确定部分(也称为客户机)中的 GPS 接收器和 ALCD 的通信部分(也称为服务器)智能地分配获取、跟踪和导航任务的工作负载,ALCS 使获取更快和使 TTFF 时间更短,并且允许切断位置确定部分零件的电源或选择性地向位置确定部分零件供电,以便降低 ALCD 的 GPS 部分的功耗。

[0156] ALCS 的结构还允许利用网络辅助方式提前鉴定星历数据(例如,确认存储星历数据质量),以核实位置确定部分中的 GPS 接收器上的存储星历数据仍然有效。类似地,网络辅助模式允许 ALCD 导出可以用于粗略位置获取情形的粗略位置数据,其中,基于已知星历或年历和数据的后处理的时间标记近似位置用于实际位置确定。另外,如特此全文引用以供参考、颁发给 Garin 等人的美国专利第 6,671,620 号所述,粗略位置数据也可以与当前星历数据一起用在远程服务器中。

[0157] 其它模式(譬如,扩充自主模式)也允许利用像蓝牙那样的低功率近程无线技术,以辅助位置确定部分缩短 TTFF 时间,以及利用低功率近程无线技术辅助位置接近的位置确定部分。

[0158] ALCD 还允许通过在 GPS 自主或 GPS 独立模式和网络辅助模式之间切换,或通过保持在网络辅助模式下,经由无线通信网络将校正信息发送到 ALCD,以便缓慢改变误差,获得准确局部位置(例如,Iono 校正因子、新附属年历信息等)。ALCS 还允许来自也包括在 ALCD 中的各种信源(例如,加速度计、压力传感器、斜度计等)的数据“融合在一起”,以提高位置确定的精度,以及将近似位置、时间和频率信息提供给 ALCD,以协助 ALCD 作出更准确位置确定和 / 或改善每个客户机的 TTFF 时间。

[0159] 时间和频率辅助

[0160] 无线网络系统通常含有高质量基准时钟,并且根据绝对 GPS 时间使像 CDMA 那样的一些无线网络系统同步。ALCS 允许将无线网络频率基准转移到 ALCD 的位置确定部分,以估计 GPS 时钟频率偏移,并且显著降低频率不确定性。可以将 GPS 时间基准转移到位置确定部分成为 GPS 时钟时间。时间和频率转移的主要目的是降低 ALCD 时钟时间和频率的不确定性,因此改善 TTFF。这种时间转移也可以促进灵敏度提高。

[0161] 时间转移

[0162] 图 15 例示了与 ALCS 1500 结合在一起使用的时间转移机构的示范性实现的方框

图。在本例中,像利用 CDMA 或 GSM 以及位置测量单元 (“LMU”) 的无线网络那样,根据绝对 GPS 时间使 ALCS 1500 同步。通常,将 GPS 时间基准 1502 转移到 ALCD (未示出) 的 GPS 部分,以便使 GPS 时钟时间与 GPS 时间同步。在本例中,在 ALCS 中可以分三个步骤完成时间转移。

[0163] 在第一步骤中,可以使基站 (“BS”) 时钟 1504 与 GPS 时间基准 1502 同步。BS 时钟 1504 的时间精度依赖于系统配置,可以在 100 到 300 毫微秒的范围内。这通常是某些类型网络的内置特殊功能。

[0164] 在第二步骤中,通过在从 BS 时钟 1504 发送到 CP 时钟 1506 的主帧中定时接收一个特定事件,使 CP 时钟 1506 与 BS 时钟 1504 同步。BS 时钟 1504 以 300 毫微秒的精度发送在绝对 GPS 时间中可预测的第一位的发送时间的主帧。BS 时钟 1504 与 CP 时钟 1506 之间的同步误差由 BS 时钟 1504 信号中的 RF 基准点、BS 时钟 1504 中的群时延、由 ALCD 与基站之间的距离所致的信号传输时间、CP 部分中的群时延和 ALCD 结构引起。

[0165] 只要 ALCD 跟踪基站,ALCD 的 CP 部分就可以知道绝对 GPS 时间,并且可以预测在产品整合阶段,而不是实时测量和调整的 ALCD 上的 GPS 时间的相关精度。如果 ALCD 失去基站或 BS 时钟 1504 的线索,CP 时钟 1506 的精度将变差。CP 时钟 1506 的性能变差可以根据通常用 Allan 方差表示的 CP 时钟 1506 频率稳定性和最后跟踪的期限预测。

[0166] ALCS 被设计成与空中接口无关。由于移动手机 (即,ALCD) 制造者知道跟踪条件、CP 时钟 1504 的频率稳定性和空中接口性能,移动手机制造者可以确定提供转移绝对 GPS 时间的模型和 / 或与 GPS 时钟 1508 的接口和包括所有不确定影响的相关精度的优选或最佳方法。

[0167] 在第三步骤中,GPS 时钟 1508 通过 ALCD 的位置确定部分与 ALCD 的通信部分之间的通信链路向 CP 时钟 1506 请求时间转移消息。通常,这个时间转移请求消息不包含参数。

[0168] ALCD 的通信部分可以以几种不同方式对这样的消息作出反应。通信部分可以生成准确定时事件和返回时间转移响应消息。定时事件通常是上升沿有效或下降沿有效的单个长方形脉冲。时间转移响应消息通常包含用 GPS 星期表示的定时事件的时间、该星期内的秒数和用秒表示的时间不确定性。通过利用 GPS 时钟 1508 定时定时事件,使 GPS 时钟 1508 与 CP 时钟 1506 的时间同步。

[0169] 通信部分还可以将 “ Δ ” 消息发送回到位置确定部分。例如,通信部分或位置确定部分可以监视 CP 时钟 1506 和 GPS 时钟 1508。当作出时间转移请求时,无论哪个部分正在监视时钟,通信部分或位置确定部分都接收 GPS 时间 1502,并且在 GPS 时钟 1508 和 GPS 时间 1502 之间进行差值计算。然后将这个 Δ 用于 GPS 计算和位置确定,直到请求新的时间转移。

[0170] 当位置确定部分对新 GPS 卫星开始新搜索时,通常需要定时信息。可以在位置确定部分的请求下周期性地作出定时同步。由于最后基准时钟和 / 或频率因 GPS 时钟 1508 的质量而发送,可用于搜索的有效时间精度可能随时间而变差;但是,针对 ALCS 所述的手段减少或消除了将 GPS 时钟 1508 锁定在 CP 时钟 1506 上,以及通过 BS 时钟 1504 让 CP 时钟 1506 锁定在 GPS 时间基准 1502 上的需要。GPS 时钟 1508 的频率稳定性 (用它的 Allan 方差以及随温度的频率稳定性表示) 可以用于预测 GPS 卫星信号搜索开始时的时间不确定性。ALCS 辅助 ALCD 正确地预测时间变差影响,以便选择时间转移周期,并且自控制 GPS 时

钟 1508 的选择以实现时间转移,并且使作出下一次搜索的时间在 ALCS 的控制下。

[0171] 频率转移

[0172] 图 16 例示了与 ALCS 1600 结合在一起使用的频率转移结构的实现例子。在本例中, ALCS 1600 与蜂窝式电话系统,譬如,每个基站 (“BS”) 具有高质量基准时钟的用在美国的 CDMA 系统结合在一起操作。系统 ALCS 1600 示出了可以按如下将 BS 时钟 1602,以及相关 BS 时钟 1602 频率转移到 CP 时钟 1604,然后转移到 GPS 时钟 1606,以便在必要时估计 GPS 时钟 1606 的频率偏移。

[0173] 通常, ALCD 的通信部分 (未示出) 跟踪无线网络信号,并且测量相对于 BS 时钟 1602 的 CP 时钟 1604 频率偏移。这种测量之后的 CP 时钟 1604 频率不确定性通常由通过网络标准、ALCD 跟踪环性能、CP 时钟 1604 频率稳定性和 ALCD 运动详细说明书的 BS 时钟 1602 频率偏移引起。

[0174] 通信部分接着周期性地将频率基准消息发送到位置确定部分,其中,该消息通常包含 CP 时钟 1604 和 BS 时钟 1602 之间的频率误差。频率基准消息在通过 ALCD 能力,以及根据 GPS 时钟 1506 和 / 或 CP 时钟 1604 要求更新的必要性确定的间隔内发送。例如,如果 GPS 时钟 1606 和 CP 时钟 1604 两者是高质量晶体,可以比如果 GPS 时钟 1606 和 CP 时钟 1604 两者是低质量晶体较不频繁地发送更新消息,或在一些情况下只发送更新消息一次。但是,频率误差更新的周期可由 ALCD 制造者选择。由于如下所述以其自身的速率将 GPS 时钟 1506 与 CP 时钟 1604 比较,频率基准消息之间的任何 CP 时钟 1604 相对于 BS 时钟 1602 漂移都将使 GPS 时钟 1606 的不确定性增加。设置 CP 时钟 1604 的另一种方法是使 CP 时钟 1604 与接收信号对准和与 BS 时钟 1602 同步。

[0175] 像在此引用以供参考的、颁发给 Krasner 那样的美国专利第 5,841,396 号那样的其它手段描述了将 GPS 时钟 1606 锁定在 CP 时钟 1604 上的锁相环手段。ALCS 1600 避免了附加电路和如 Krasner 手段所述的 CP 部分和 GPS 部分之间的信号转移。这导致 ALCS 1600 更易于和更廉价地实现现有蜂窝式、无线、或有线电话系统。

[0176] 图 17 例示了与 ALCS 1700 结合在一起使用的频率转移结构的实现例子的方框图。ALCD 1701 可以保持在不将 GPS 时钟 1702 锁定在 CP 时钟 1704 上的总频率误差预算施加的限制内的总频率误差。ALCD 1701 可以包括位置确定部分 (未示出) 内的 GPS 部分 1706 和通信部分 (未示出) 内的 CP 部分 1708,以及 GPS 时钟 1702 和 CP 时钟 1704。ALCD 1701 制造者可以视利用基准消息调整了频率和 / 或时间之后的残余预算频率误差和 CP 时钟 1704 的 Allan 方差特性而定设计消息周期的特定限度。发送的信息是相对频率误差,而不是绝对误差 (用赫兹 “Hz” 表示),因为 GPS 部分 1706 不知道 CP 时钟 1704 的绝对频率。GPS 部分 1706 需要的消息与标称 CP 时钟 1704 频率无关。

[0177] GPS 部分 1706 和 GPS 时钟 1702 利用 CP 时钟 1704 频率的不确定性信息优化信号获取性能。除了 ALCD 1701 运动之外,误差预算中的所有东西都依赖于无线基础设施和 CP 部分 1708 的结构。CP 部分 1708 周期性地将消息发送到 GPS 部分 1706,该消息包含用赫兹表示的 CP 时钟 1704 标称频率 (例如,通过 CP 部分 1708 将 CP 时钟 1704 的频率发送到计数器 1710 加以测量,以便将绝对频率误差转变成相对频率误差)、CP 时钟 1704 相对频率偏移与 BS 时钟 (未示出) 频率的关系和 CP 时钟 1704 频率偏移不确定性。

[0178] GPS 部分 1706 接着利用计数器 1710 测量 GPS 时钟 1702 与 CP 时钟 1704 之间的相

对频率。计数器开门信号的有效宽度通过计数预定个 GPS 时钟 1702 的脉冲确定。在这个开门信号期间 CP 时钟 1704 脉冲的个数用于确定 GPS 时钟 1702 与 CP 时钟 1704 之间的相对频率。

[0179] 发送频率基准信息之间的频率漂移依赖于 GPS 时钟 1702 的 Allan 方差和它随温度的稳定性。可以视分配给 GPS 时钟 1702 的最大频率误差和 GPS 时钟 1702 的质量而定调整发送频率基准信息之间的周期。在一种可替代实现中,或为了便于实现,可以将分频器插在 CP 时钟 1704 和计数器 1710 之间,因此降低计数器 1710 测量的绝对频率。这个过程描述在此全文引用以供参考、2004 年 1 月 27 日颁发给 Garin 等人 and 发明名称为“辅助全球定位系统的方法”的美国专利第 6,684,158 号中。

[0180] 在图 18 中,示出了例示用于实施 ALCS 执行的示范性过程的步骤的流程图。该过程从 1802 开始,方框 1804 例示了在 ALCD 上从至少一个 GPS 卫星接收至少一个信号,其中,ALCD 可以选择性地在 GPS 独立模式和至少一种其它模式之间切换。方框 1806 例示了周期性地频率基准消息发送到 ALCD。方框 1808 例示了利用至少一个信号和频率基准消息确定 ALCD 的地理位置。然后在步骤 1810 中结束该过程。

[0181] 图 18 中的过程可以通过硬件或软件执行。如果通过软件执行该过程,软件可以驻留在 ALCS 中的软件存储器(未示出)中。软件存储器中的软件可以包括实现逻辑功能的可执行指令的有序列表(即,可以以像数字电路或源代码那样的数字形式或以像模拟电路或像模拟电信号、声音信号或视频信号那样的模块源那样的模拟形式实现的“逻辑”),可以选择性地具体化在任何计算机可读(或信号承载)媒体中,供指令执行系统、装置、或设备,譬如,基于计算机系统、包含处理器系统、或可以选择性地从指令执行系统、装置、或设备取出指令和执行指令的其它系统使用或与它们结合在一起使用。在本文件的背景下,“计算机可读媒体”和/或“信号承载媒体”是可以包含、存储、传达、传播、或传输供指令执行系统、装置、或设备使用或与它们结合在一起使用的程序的任何工具。可选择地,计算机可读媒体可以是,例如,但不局限于,电、磁、光、电磁、红外、或半导体系统、装置、设备、或传播媒体。计算机可读媒体的更具体例子“非穷尽列表”包括如下:含有一条或多条导线的电连线(电)、便携式计算机磁盘(磁)、RAM(电)、只读存储器“ROM”(电)、可擦可编程只读存储器(EPROM 或闪速存储器)(电)、光纤(光)和便携式只读光盘存储器“CDROM”(光)。请注意,计算机可读媒体甚至可以是纸张或将程序打印在上面的另一种适用媒体,因为可以通过,例如,光扫描纸张或其它媒体电捕获程序,然后,如果有必要,以适当方式编译、解释或处理它,然后将它存储在计算机存储器中。

[0182] GPS 引擎跟踪器结构

[0183] 本领域的普通技术人员应该懂得,虽然在本申请中已经描述了 GPS 接收器,但也可以利用含有 GPS 引擎的 GPS 跟踪器设备(即,“GPS 跟踪器”或“GPS 基带跟踪器”)实现位置确定部分,GPS 引擎可以只测量 GPS 数据,然后将测量数据发送到位于 GPS 跟踪器外部的处理器。在本例中,处理器可以是如图 2、4 和 5 所述的通信部分。GPS 引擎是含有 GPS 跟踪器硬件的设备。一般说来,GPS 引擎硬件获取和跟踪 GPS 卫星,并且将原始测量数据(譬如,来自 GPS 卫星的测量伪范围数据)发送到处理器用于位置计算。作为一个例子,GPS 引擎可以利用可从加州 San Jose 市 SiRF 技术公司获得的部件实现。例如,RF 接口电路可以实现成 GRF2i/LP 集成电路。然后,位置处理电路可以实现成,例如,GSP2t 集成电路

或 GSP2e 集成电路。由于 GPS 引擎获取和跟踪 GPS 卫星,然后将原始测量数据发送到与不同主应用程序并行地运行导航软件(譬如,SiRFNav 或类似类型的软件)的主处理器,这种类型的 GPS 引擎硬件通过使原始测量数据到主处理器的最大发送速率保持在低水平上(例如,每秒一个测量数据)使主处理器和操作系统上的额外开销降到最小。导航软件接着计算 GPS 引擎设备的位置、时间和速度。利用导航软件实现 GPS 引擎的例子描述在 2002 年 7 月 18 日提交的、发明名称为“GPS 系统的跟踪器结构”的美国专利申请第 10/199,253 号、2005 年 6 月 6 日提交的、发明名称为“基于主机卫星定位系统”的美国专利申请第 11/149,438 号-2002 年 10 月 10 日提交的、发明名称为“基于主机卫星定位系统”的美国专利申请第 10/269,914 号的继续、2002 年 10 月 10 日提交的、发明名称为“分层基于主机卫星定位解决方案”的美国专利申请第 10/269,105 号和 2002 年 10 月 10 日提交的、发明名称为“基于主机卫星定位解决方案中的导航处理”的美国专利申请第 10/269,104 号中,本申请全文引用所有这些申请以供参考。

[0184] 作为另一个例子, GPS 引擎可以利用可从加州 Sunnyvale 市 Trimble 公司获得的部件实现。作为一个例子, GPS 引擎可以利用 Trimble 公司包括两个集成电路和 FirstGPS™ 软件的 FirstGPS™ 结构实现。这些 Trimble 集成电路提供了执行处理器强化 GPS 跟踪和处理任务和使主 CPU 能够不用负担在设备上运行的其它应用程序地以它自己的步伐计算实际位置、速度和时间“PVT”)答案的 GPS “测量平台”。

[0185] 类似地, GPS 引擎也可以利用从加州 San Jose 市 Global Locate 公司获得的部件实现。作为一个例子, GPS 引擎可以利用两者都来自 Global Locate 公司的 GL-2000 GPS 基带处理器集成电路和 GL-LN22 GPS 集成前端集成电路实现。在本例中, GL-LN22 GPS 集成前端包括简化和降频转换接收到的 GPS 信号和将它们数字化成供 GL-2000 GPS 基带处理器处理的基带信号的 RF 信号处理电路。GL-2000 包含管理 GPS 信号处理的功能。它获取和处理可用 GPS 卫星信号,并且 GL-2000 上的 GPS 信号处理器进行频率和代码域搜索,测量卫星范围和范围速率信息,并且解码导航日期消息。然后,将测量结果发送到主处理器(譬如,蜂窝式电话上的主处理器)。

[0186] 更进一步, GPS 引擎也可以利用从加州 San Diego 市 QUALCOMM 公司获得的部件实现。作为一个例子, GPS 引擎可以利用 QUALCOMM 生产的 MGP6200™ 多模式 GPS 处理器集成电路实现,并且 GPS 引擎也可以包括像也来自 QUALCOMM 的 RGR6200™ GPS 无线电接收器那样的 RF 前端电路。在本例中, RGR6200™ GPS 无线电接收器包括简化和降频转换接收到的 GPS 信号和将它们数字化成供 MGP6200™ 多模式 GPS 处理器处理的基带信号的 RF 信号处理电路。RGR6200™ GPS 无线电接收器包含管理 GPS 信号处理的功能。它获取和处理可用 GPS 卫星信号,并且 RGR6200™ GPS 上的 GPS 信号处理器进行频率和代码域搜索,测量卫星范围和范围速率信息,并且解码导航日期消息。然后,将测量结果发送到像也来自 QUALCOMM 的 MSM200™ 移动台调制解调器基带集成电路(即,“芯片组”)那样的主处理器(譬如,蜂窝式电话上的主处理器)。

[0187] 还应该懂得,作为另一个实现例子,信号芯片组可以被集成成具有集成成含有分立功能“IP”部分的一个插件的 GPS 引擎和基带芯片组的分立功能。应该懂得,IP 部分(也称为“知识产权核心”或“IP 核心”)包括集成电路(即,芯片组)的设计代码和嵌入芯片组中的任何软件的任何代码,这两者使制造者可以以低于购买合为一体分立芯片组的成本

将 IP 核心整合到它们的产品中。作为一个例子,信号集成芯片组可以是利用 gpsOne[®] 技术的来自 QUALCOMM 的 MSM[™] 族芯片组。

[0188] 在图 19 中,示出了利用位置确定部分 1904 中的 GPS 引擎 1902 和通信部分 1912 中的主处理器 1906 的 ALCD 1900 的实现例子的方框图。GPS 引擎 1902 可以包括 GPS 前端 1910 和 GPS 处理器 1912。GPS 前端 1910 可以通过信号路径 1916 与天线 1914 进行信号通信。另外, GPS 处理器 1912 可以分别通过信号路径 1918 和 1920 与 GPS 前端 1910 和主处理器 1906 两者进行信号通信。

[0189] 在一个操作例子中, GPS 引擎 1902 可以在 GPS 前端 1910 上从天线 1914 接收来自数个 GPS 卫星(未示出)的 GPS 信号 1922。GPS 前端 1910 简化和降频转换接收到的 GPS 信号 1922, 并且将它们数字化成传递给 GPS 处理器 1912 的基带信号。GPS 处理器 1912 接着从接收到的 GPS 信号 1922 中获取和跟踪 GPS 卫星, 然后将原始伪范围测量数据发送到运行导航软件 1924 的主处理器 1906。主处理器 1906 接着根据 GPS 引擎 1902 提供的原始伪范围测量数据确定 ALCD 1900 的位置。

[0190] 通信部分 1908 也能够通过天线 1926 接收如上所述的位置辅助信号 1928, 以协助 ALCD 1900 确定它的位置。在这个实现例子中, 主处理器 1906 可以确定如上所述的 ALCD 1900 的操作模式。根据 GPS 引擎 1902 是否能够检测和接收 GPS 信号 1922, 主处理器 1906 可以确定位置确定部分 1904 的操作模式。这些模式可以是 GPS 独立、GPS 自主、GPS 网络辅助、GPS 网络中心、基于网络、反向辅助和扩充自主模式。

[0191] 虽然已经描述了本发明的各种各样实施例, 但对于本领域的普通技术人员来说, 显而易见, 许多实施例和实现都可以在本发明的范围之内。于是, 除了根据所附权利要求书及其等效物之外, 本发明不受限制。

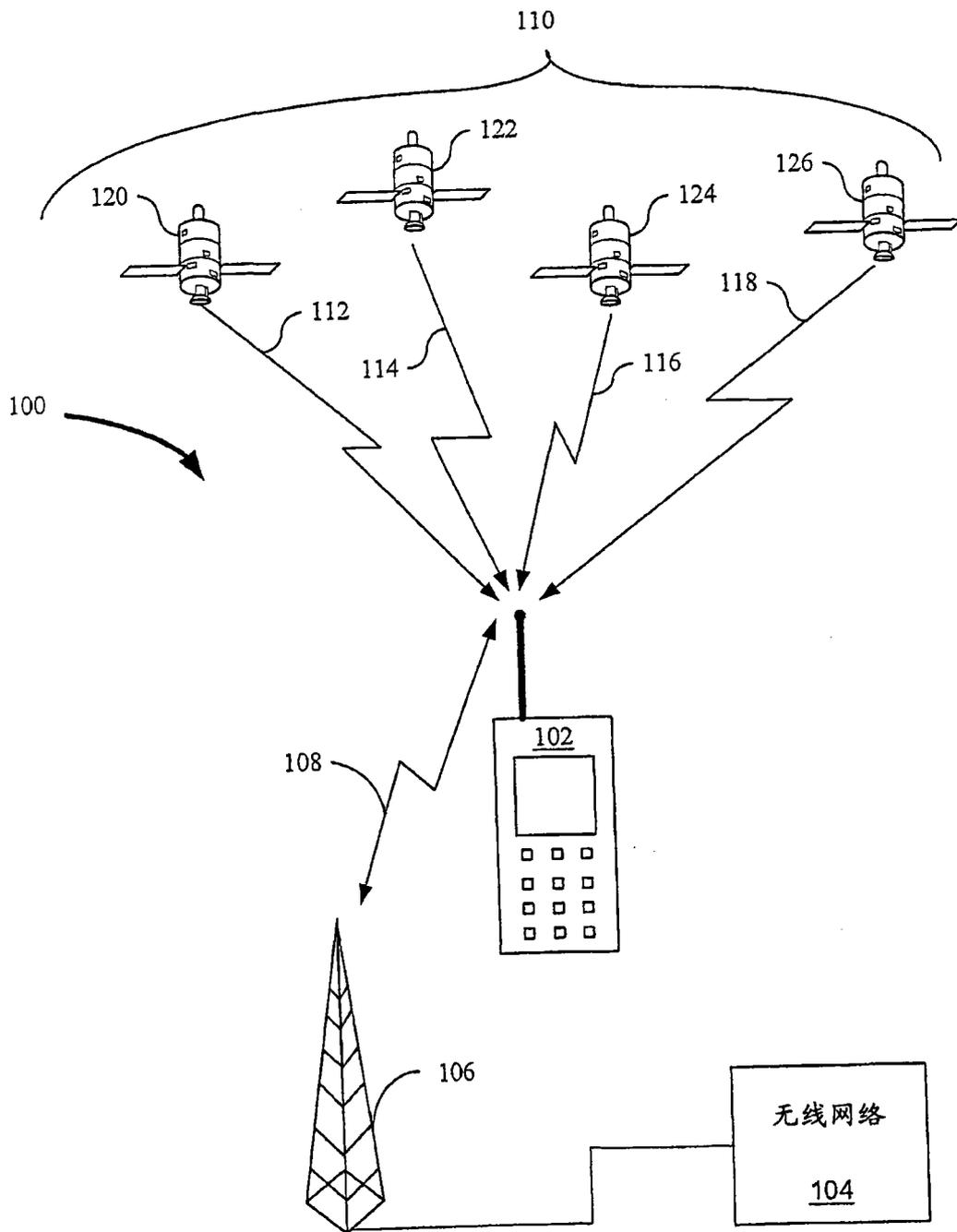


图 1

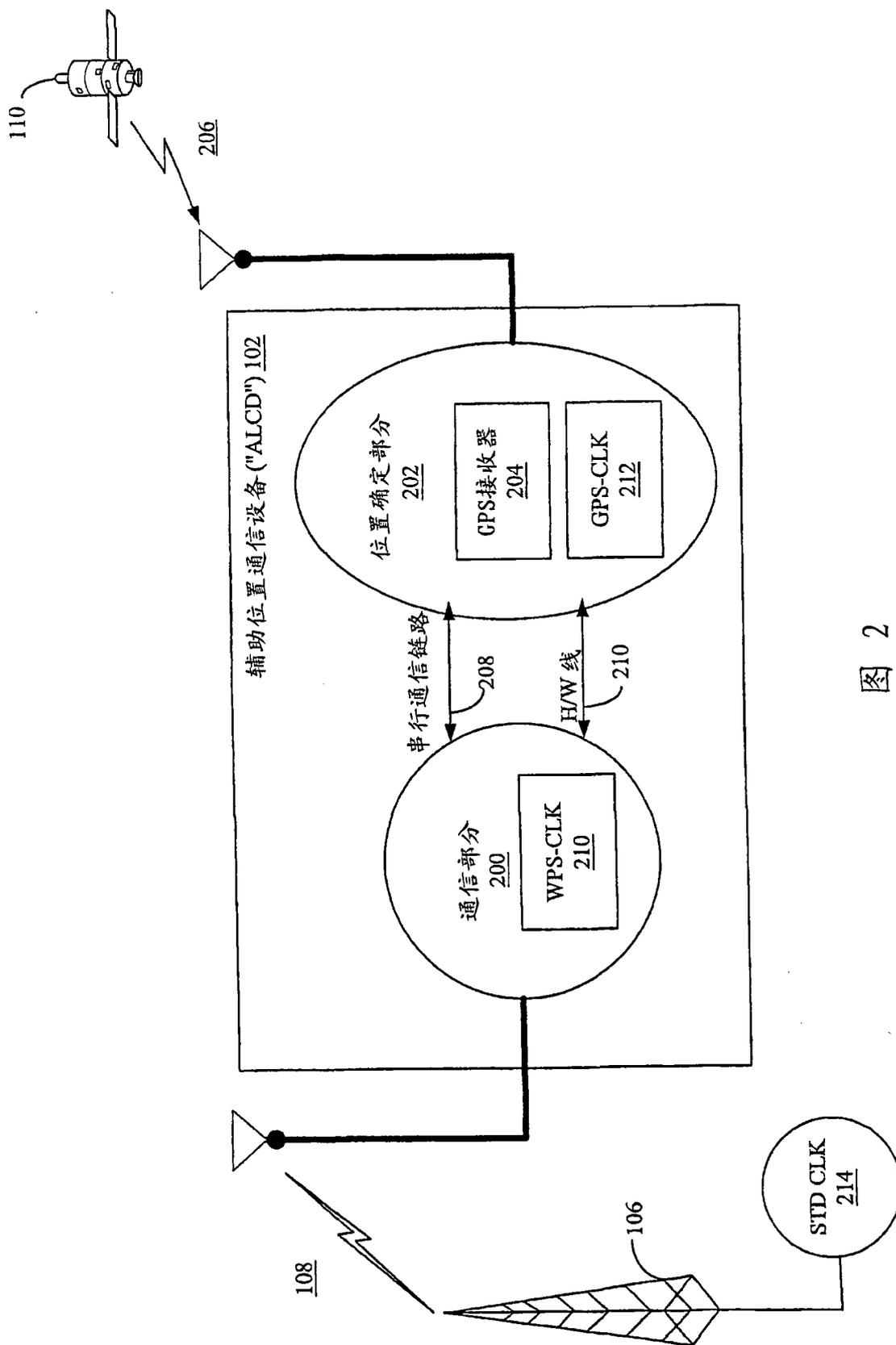


图 2

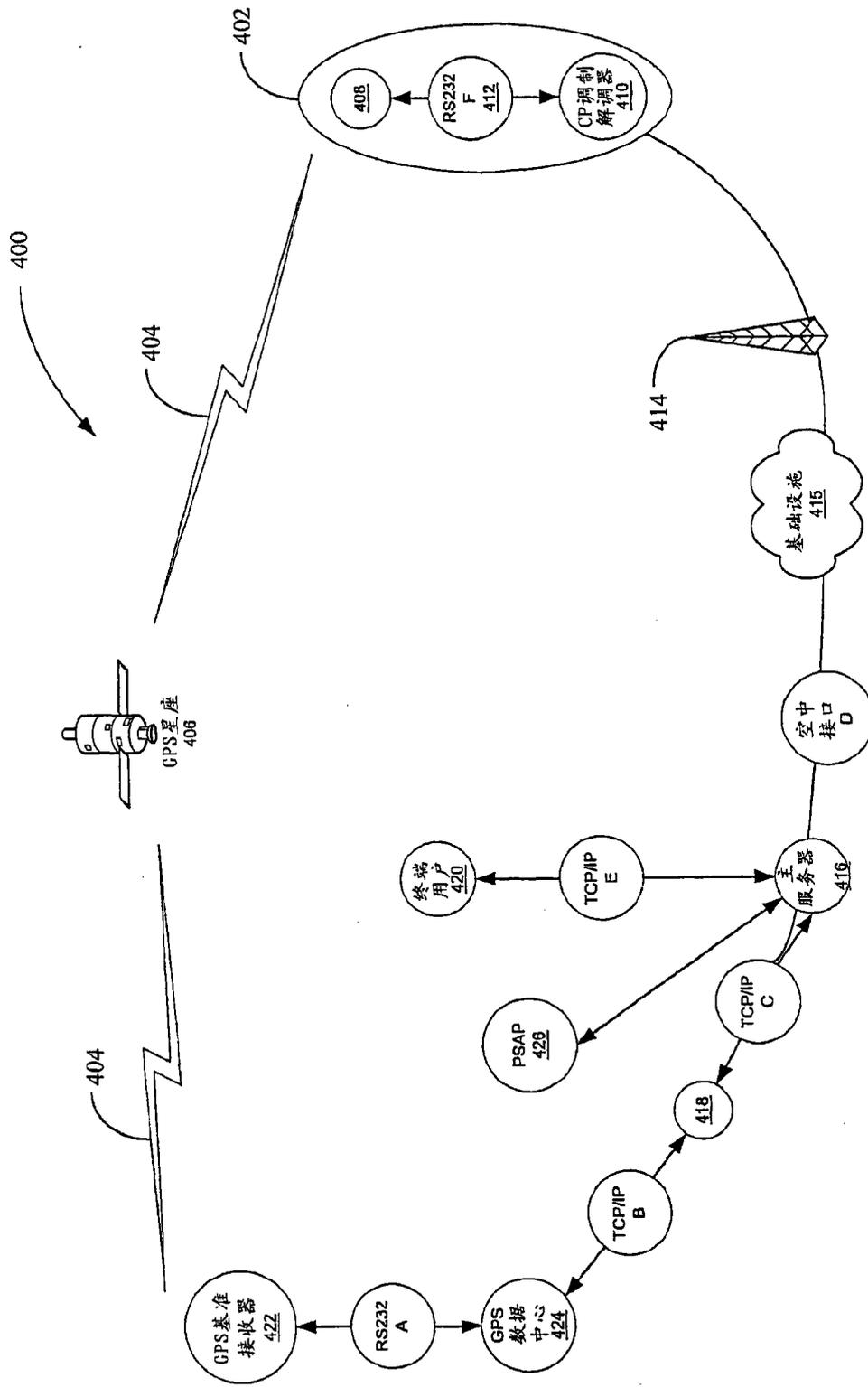


图 4

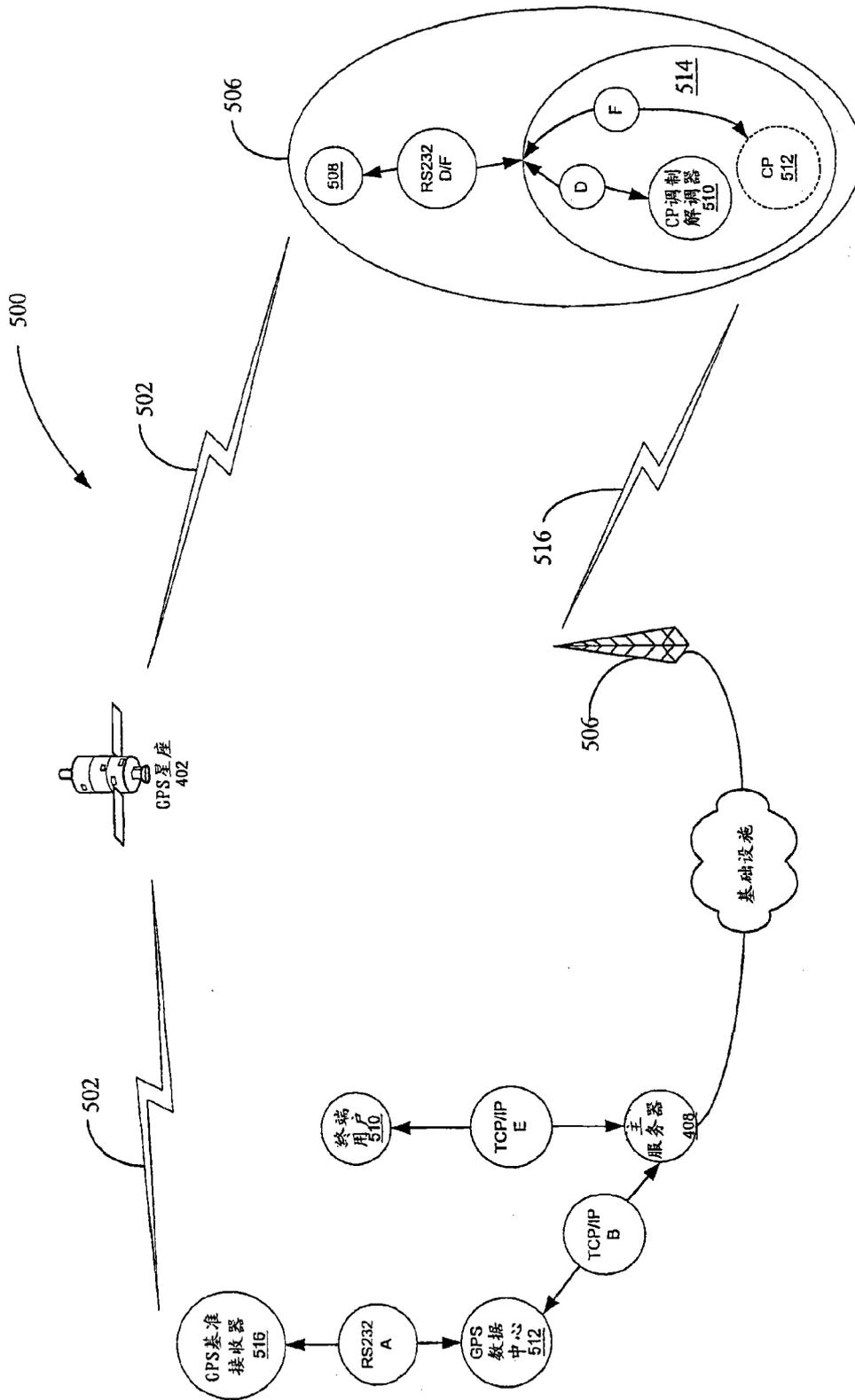


图 5

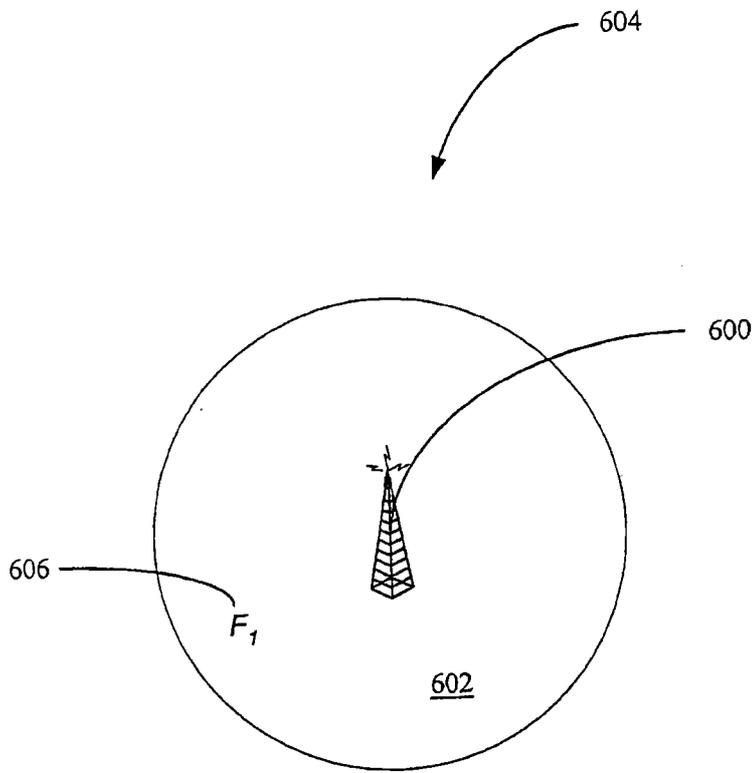


图 6

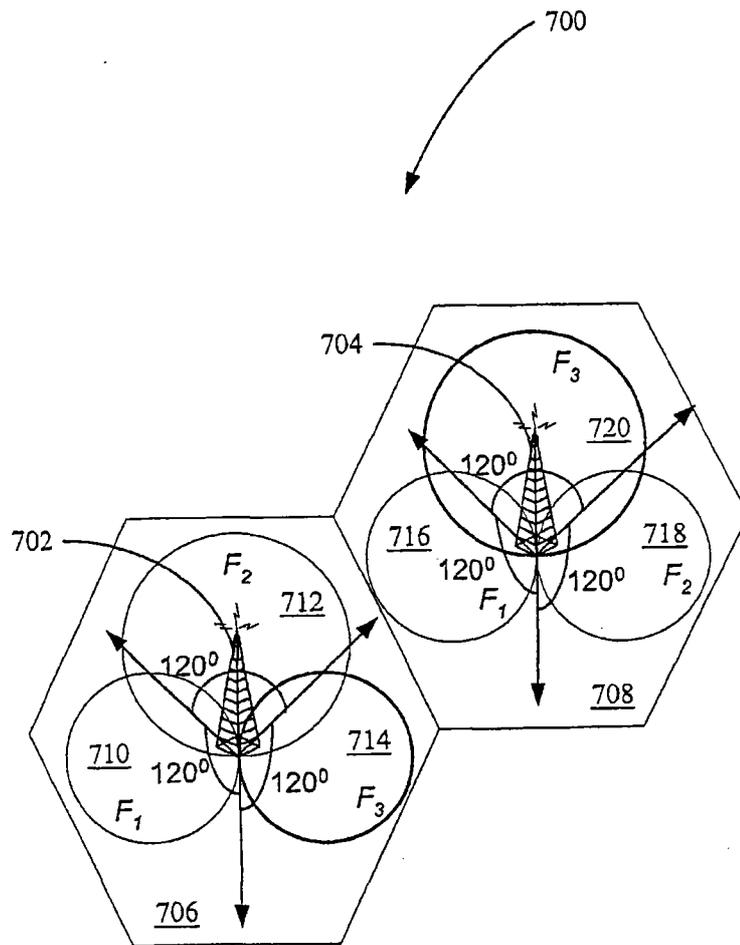


图 7

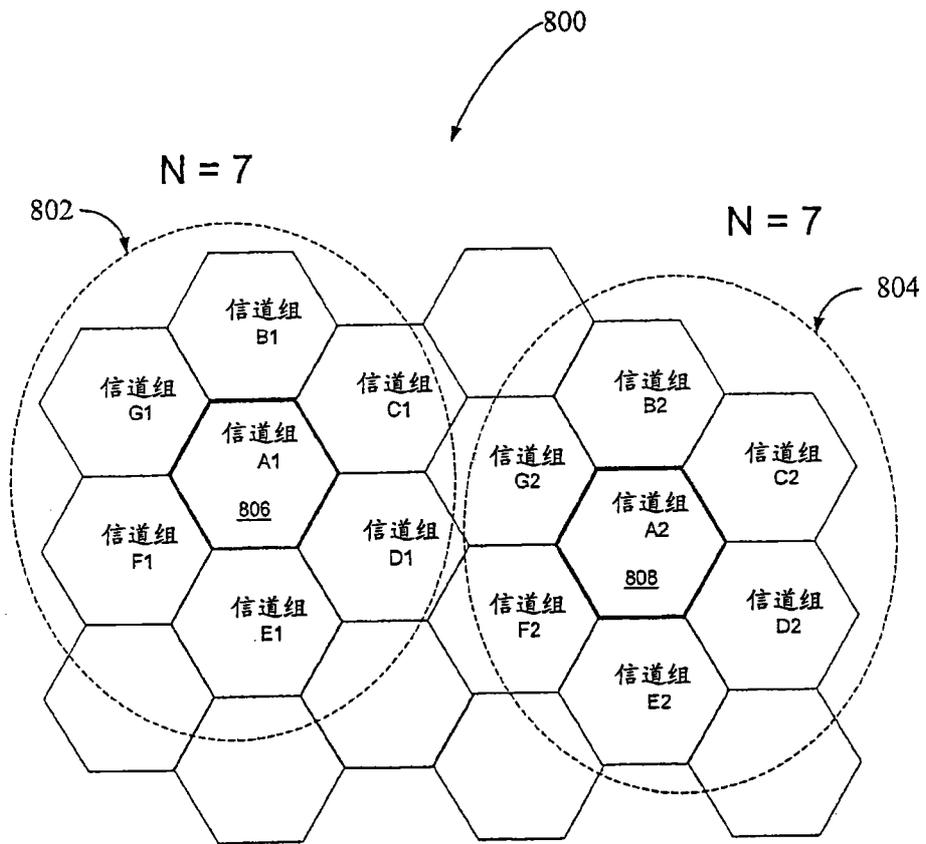


图 8

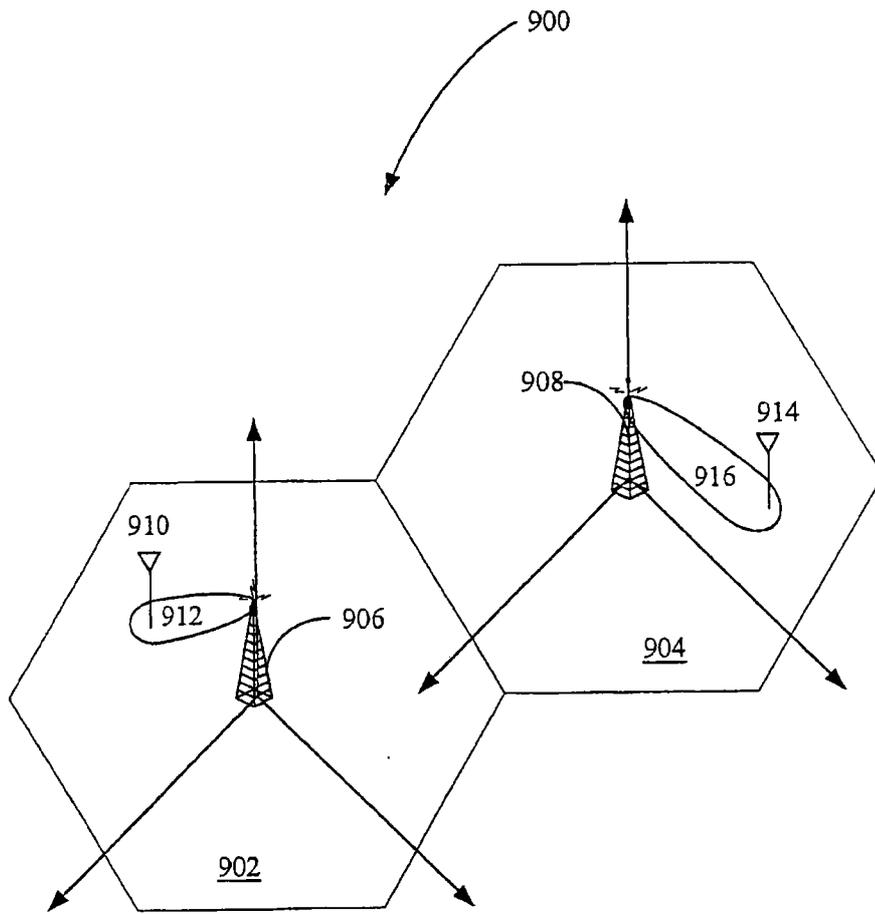


图 9

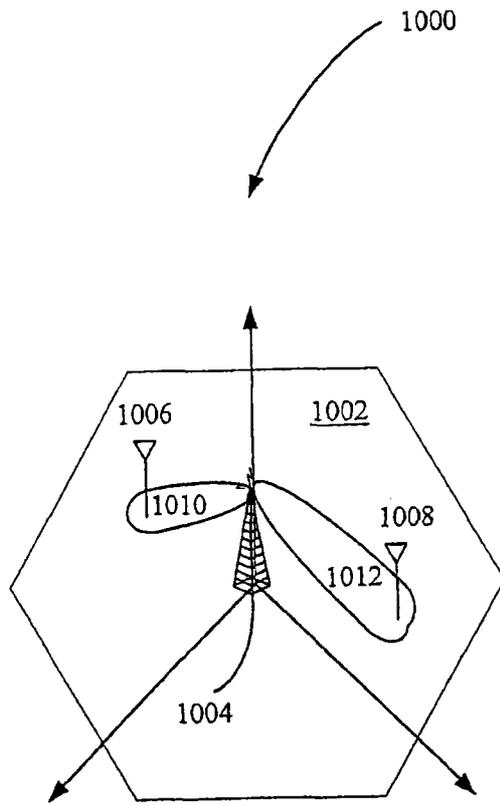


图 10

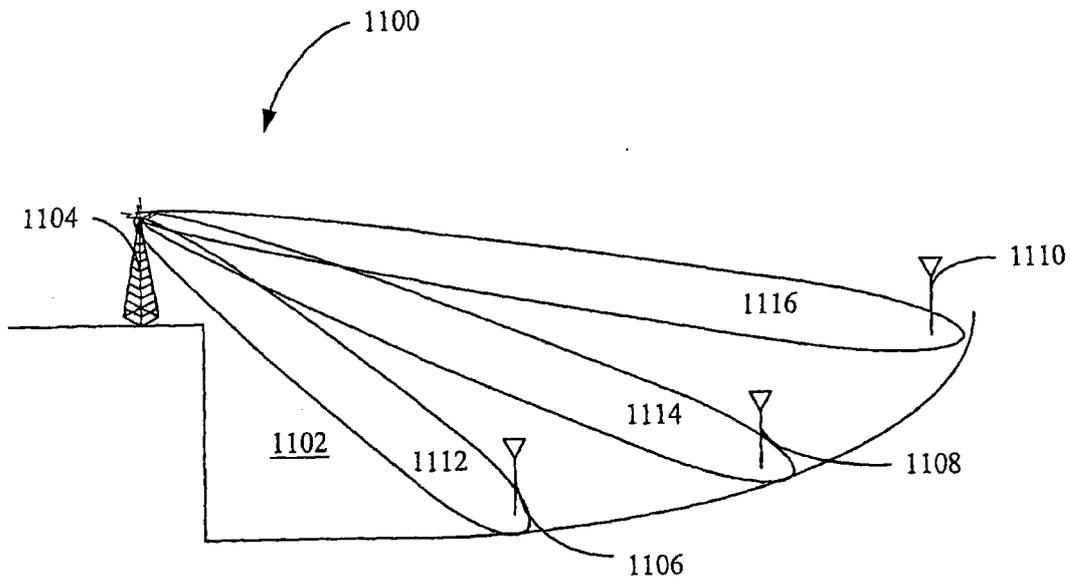


图 11

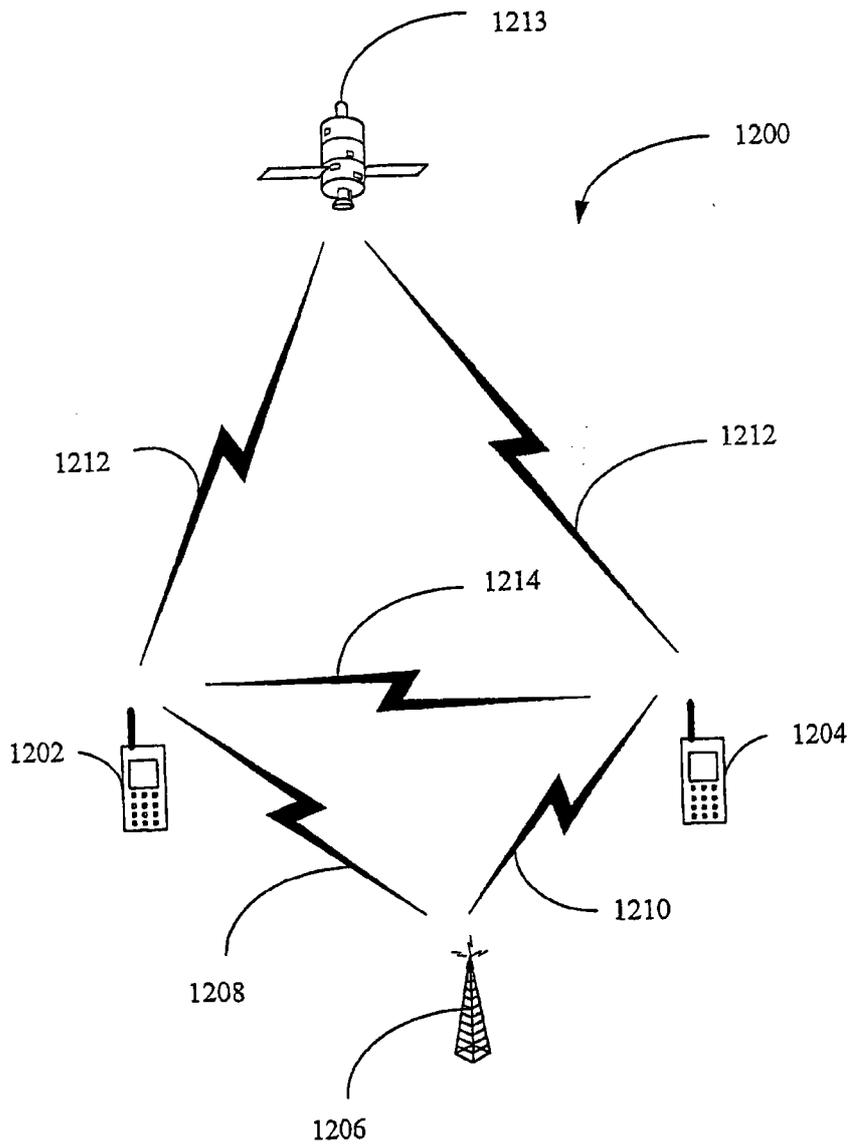


图 12

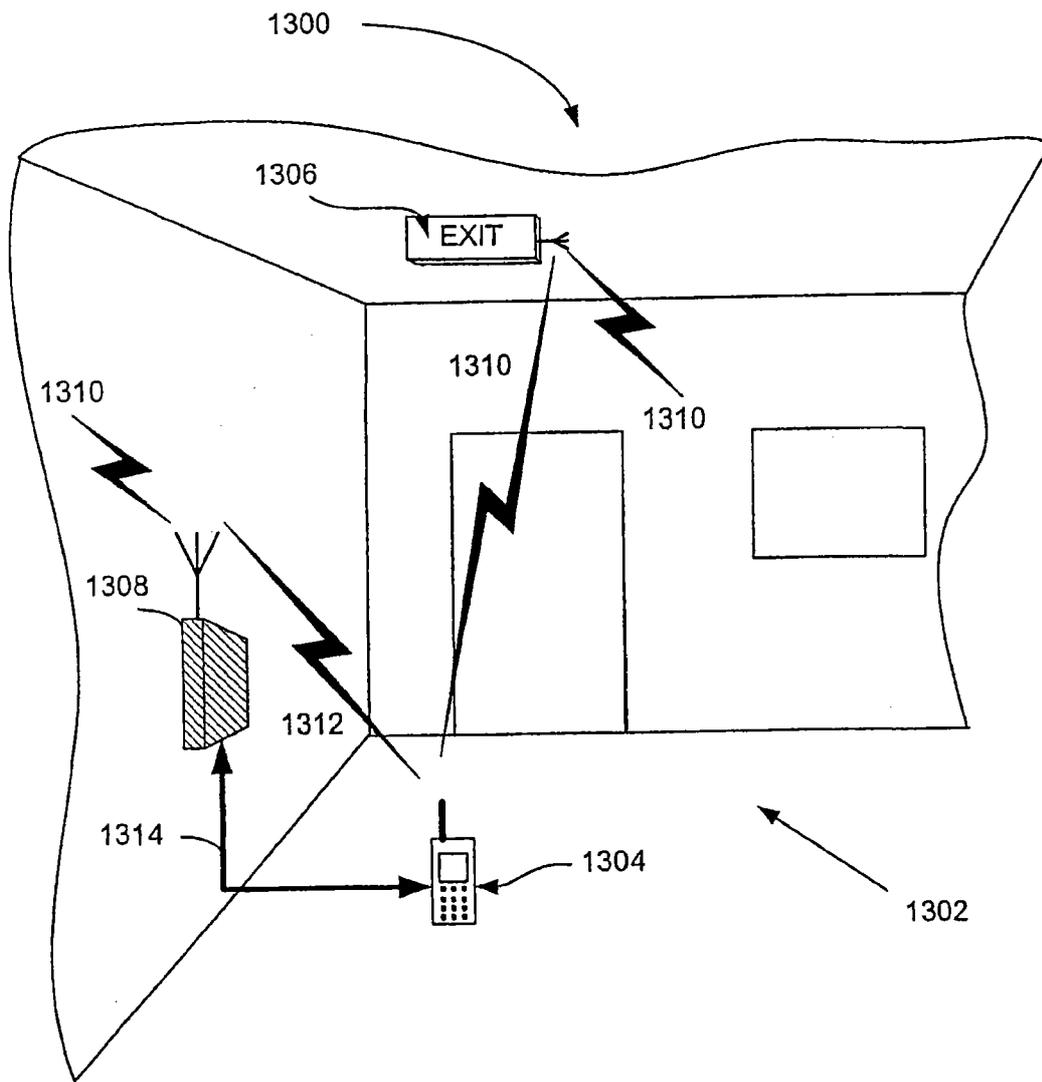


图 13

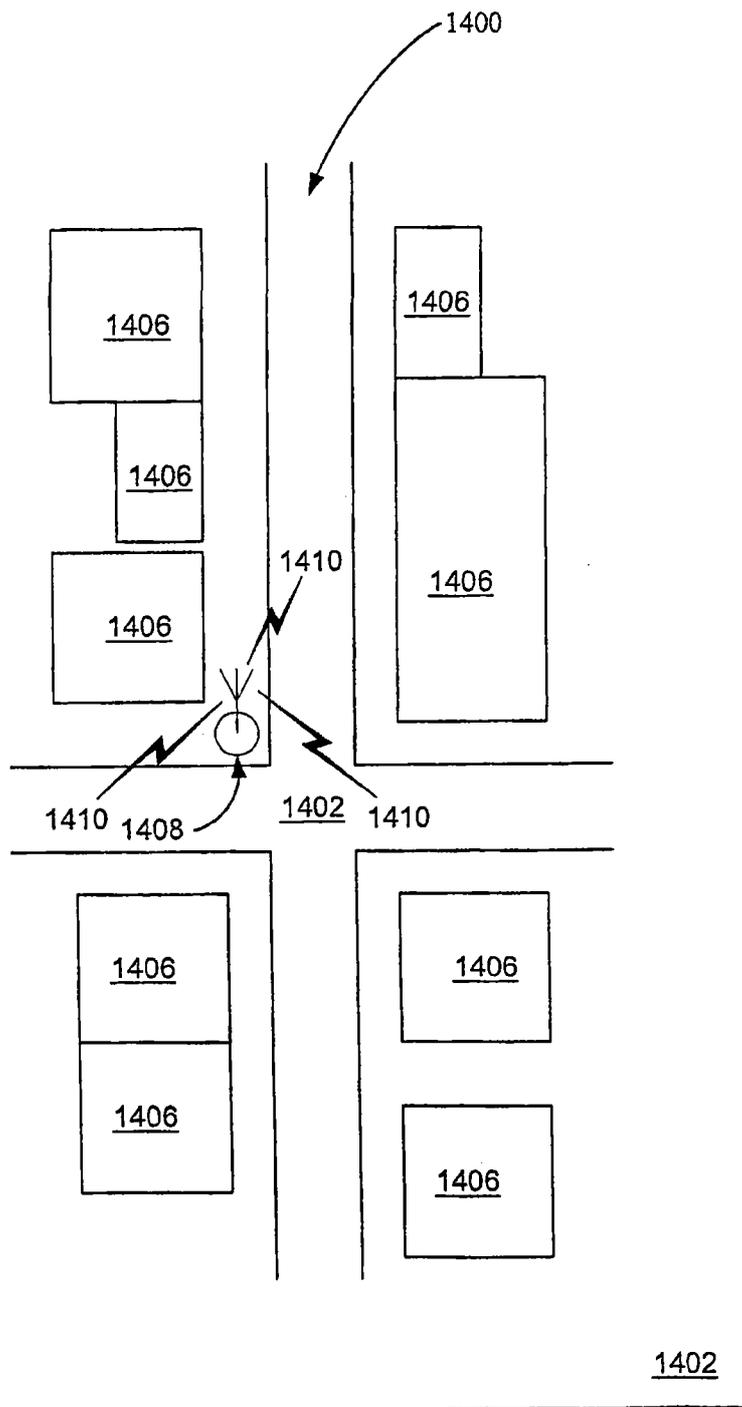


图 14

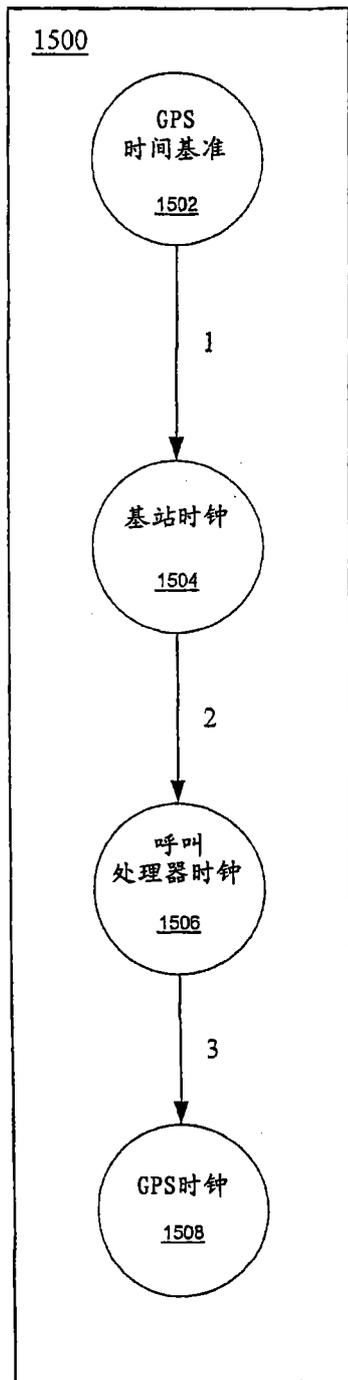


图 15

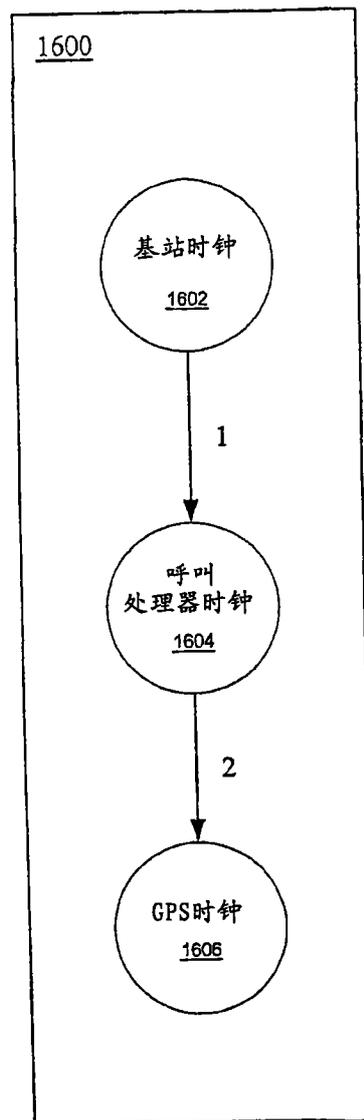


图 16

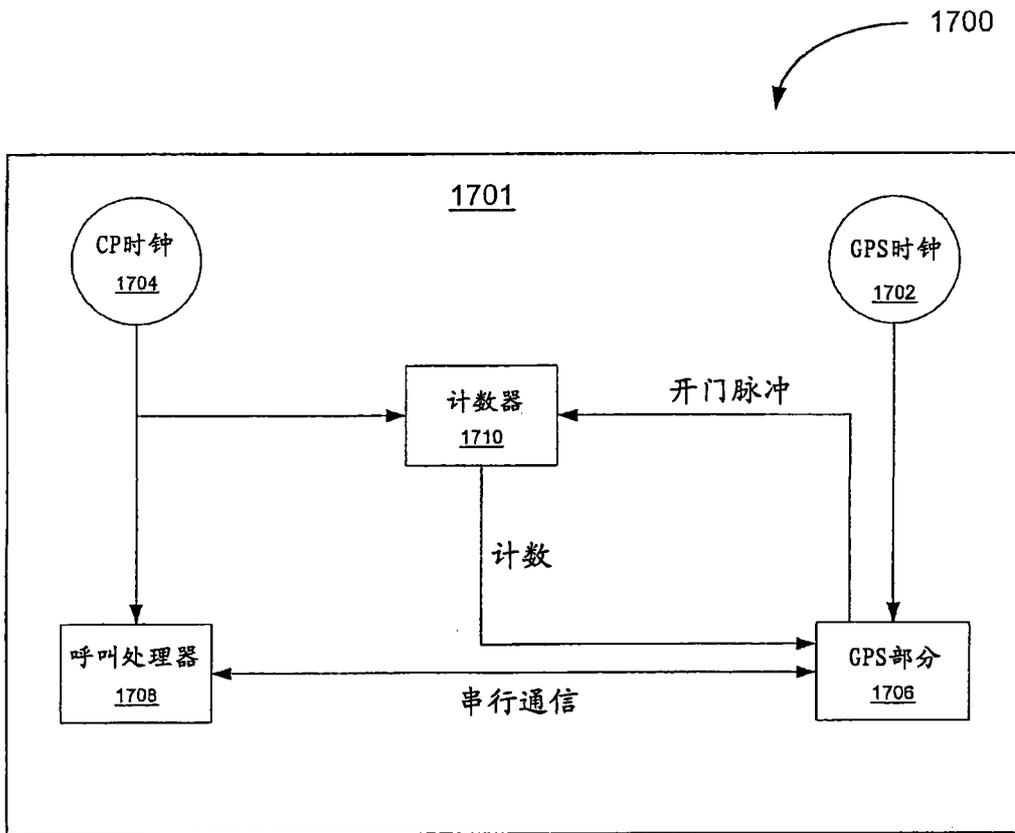


图 17

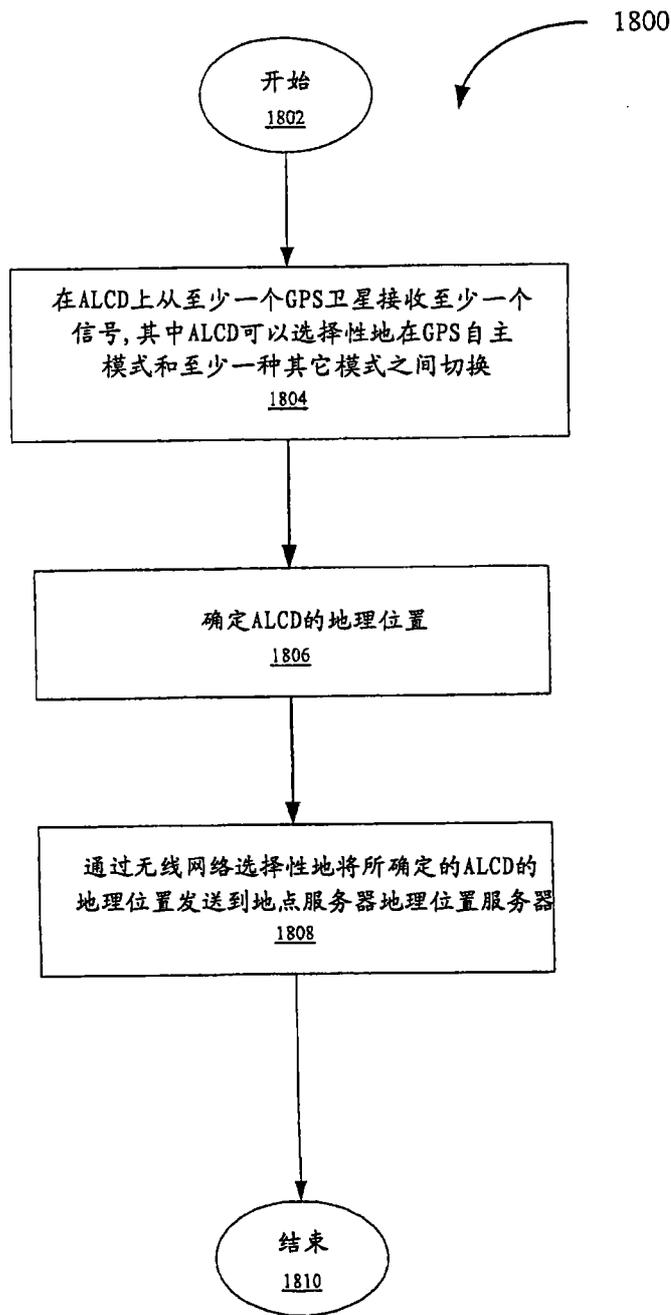


图 18

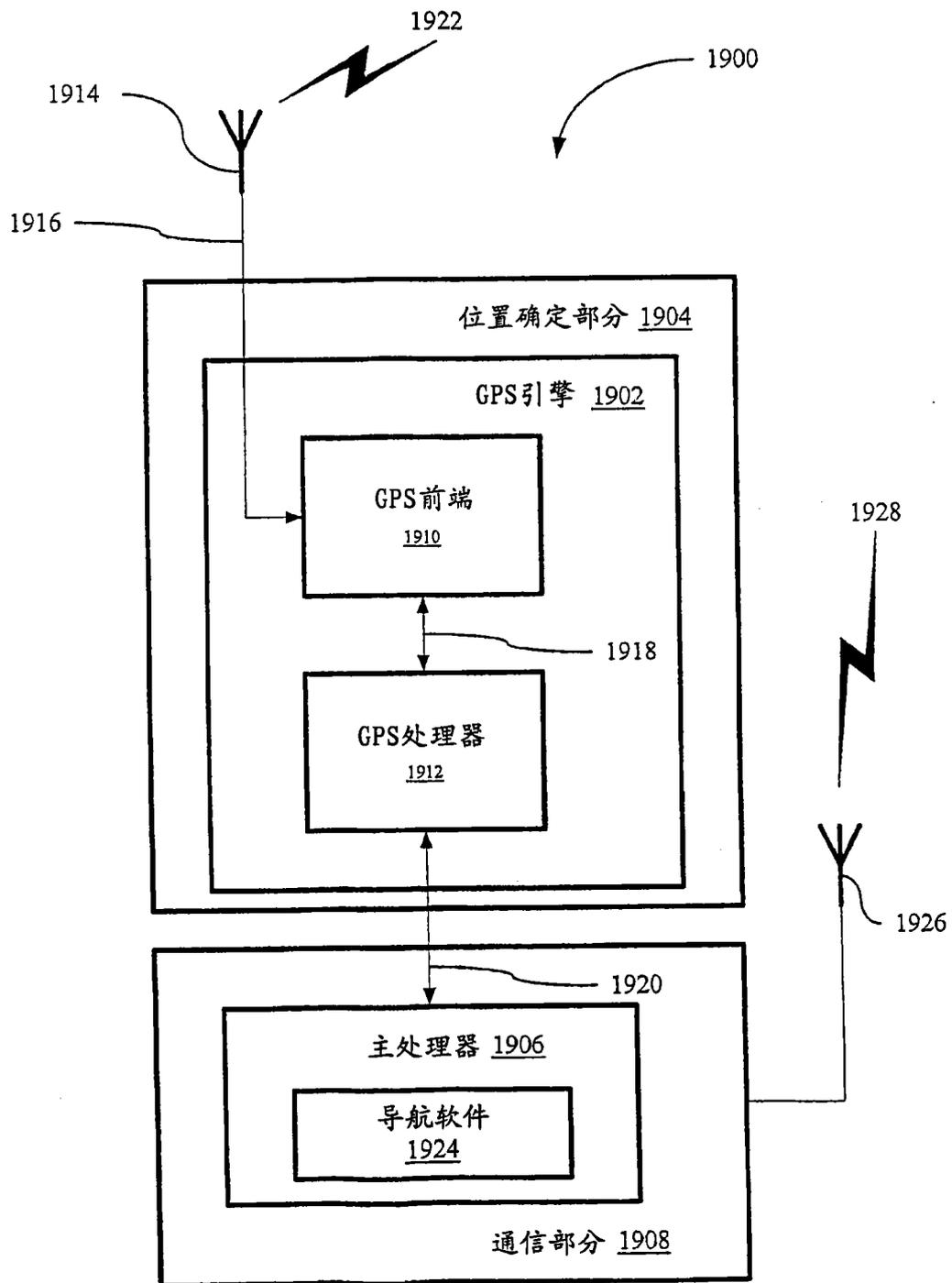


图 19