

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04Q 7/38 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580030313.0

[43] 公开日 2007年9月5日

[11] 公开号 CN 101032183A

[22] 申请日 2005.7.4

[21] 申请号 200580030313.0

[30] 优先权

[32] 2004.7.9 [33] US [31] 10/888,631

[86] 国际申请 PCT/GB2005/002637 2005.7.4

[87] 国际公布 WO2006/005906 英 2006.1.19

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.9

[71] 申请人 埃蒂斯英国有限公司

地址 英国柴郡

[72] 发明人 I·费尔德曼 Y·梅尔策尔

U·拉维 A·埃什帕

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 李亚非 王忠忠

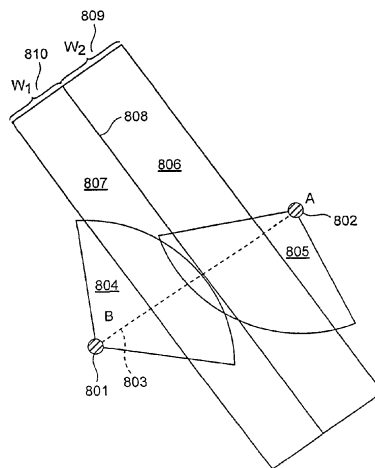
权利要求书 16 页 说明书 17 页 附图 7 页

[54] 发明名称

用于地理上定位蜂窝装置的系统和方法

[57] 摘要

根据本发明的实施例公开了一个用于地理上定义蜂窝装置的方法。该方法包括：为蜂窝网络中的第一小区和第二小区中的每一个确定一个有效小区区域；并且当蜂窝装置的控制从第一小区转移到第二小区时，确定蜂窝装置很可能位于其内的一个切换区域；其中，为第一小区和第二小区中每一个对切换区域和有效小区区域的确定基于第一小区和第二小区之间的拓扑关系来做出。其它相关的设备实施例也被公开。



1. 一个用于地理上定位蜂窝装置的方法，该方法包括：
为蜂窝网络中的第一小区和第二小区中的每一个确定有效小区区域；和
并且当蜂窝装置的控制从第一小区转移到第二小区时，确定该蜂窝装置很可能位于其内的一个切换区域；
其中，为第一小区和第二小区中的每一个对切换区域和有效小区区域的确定基于第一小区和第二小区之间的拓扑关系来做出。
2. 根据权利要求1的方法，还包括：
确定围绕第一小区和第二小区之间的等接收强度线的边缘区域。
3. 根据权利要求1的方法，其中，蜂窝网络包括用于第一小区的第一天线和用于第二小区的第二天线，并且其中，拓扑关系从一组拓扑情况中被确定，包括：
第一拓扑情况，其中，第一天线和第二天线位于一个公共位置；
第二拓扑情况，其中，第一天线和第二天线位于不同位置，并且其中，第一小区和第二小区彼此面对；
第三拓扑情况，其中，第一天线和第二天线位于不同位置，并且其中，第一小区和第二小区不重叠；和
第四拓扑情况，其中，第一、第二和第三拓扑情况中没有一个是被满足。
4. 根据权利要求3的方法，还包括，当拓扑关系被确定是第一、第二、或第三拓扑情况中的一个时，确定一个围绕第一小区和第二小区之间的等接收强度线的边缘区域。
5. 根据权利要求2或4的方法，还包括：
通过用边缘区域与第一小区的有效小区区域相交来确定第一小区潜在切换区域；
通过用边缘区域与第二小区的有效小区区域相交来确定第二小区潜在切换区域；和
通过形成第一小区潜在切换区域和第二小区潜在切换区域的并集来确定用于蜂窝装置控制转移的切换区域。
6. 根据权利要求1的方法，还包括：
通过用第二小区的有效小区区域与第一小区的有效小区区域相交来

确定用于蜂窝装置控制转移的切换区域。

7. 根据权利要求3的方法，还包括，当拓扑关系被确定是第四拓扑情况时，通过用第二小区的有效小区区域与第一小区的有效小区区域相交来确定用于蜂窝装置控制转移的切换区域。

8. 根据权利要求1的方法，其中，确定有效小区区域包括使用小区标识符数据。

9. 根据权利要求10的方法，其中，确定有效小区区域包括使用时间前置数据。

10. 根据权利要求1的方法，其中，确定有效小区区域包括确定第一小区和第二小区的有效半径。

11. 根据权利要求10的方法，其中，当用于第一小区的第一天线和用于第二小区的第二天线位于公共位置时，有效半径被确定为一个扇形小区的半径。

12. 根据权利要求10的方法，其中，当用于第一小区的第一天线和用于第二小区的第二天线不位于公共位置时，有效半径被确定为第一天线和第二天线之间的距离与一个基于第一小区和第二小区之间的拓扑关系的常数因子的乘积。

13. 根据权利要求10的方法，其中，确定有效小区区域还包括扩展扇形小区的边界。

14. 根据权利要求13的方法，其中，扩展扇形小区的边界包括，当用于第一小区的第一天线被包括在第二小区中并且由第一天线和用于第二小区的第二天线之间的线和第二小区的扇区限界线形成的角度 β 小于预定角度 α 时，

把第二小区扩展超出扇区限界线。

15. 根据权利要求14的方法，其中，第二小区通过矩形扩展被扩展超出扇区限界线。

16. 根据权利要求13的方法，其中，扩展扇形小区的边界包括，当用于第一小区的第一天线在第二小区之外并且第二小区的扇区限界线和第一天线与用于第二小区的第二天线之间的线形成的内角大于180度时，

把第二小区扩展超出扇区限界线。

17. 根据权利要求16的方法，其中，第二小区通过矩形扩展被扩展超出扇区限界线。

18. 根据权利要求16的方法，其中，第二小区被扩展超出两个扇区

界限线。

19. 根据权利要求18的方法，其中，第二小区通过两个矩形扩展被扩展，并且其中，该方法还包括通过连接两个矩形扩展的一个三角形扩展来扩展第二小区。

20. 根据权利要求2或4的方法，其中，确定边缘区域包括：
确定等强度线的位置；和
确定围绕该等强度线的一个矩形条带。

21. 根据权利要求20的方法，其中，确定等强度线的位置包括，当用于第一小区的第一天线和用于第二小区的第二天线位于公共位置时，把等强度线确定为由第一小区的第一方位和第二小区的第二方位形成的角度的角平分线。

22. 根据权利要求20的方法，其中，确定等强度线包括形成一个连接用于第一小区的第一天线和用于第二小区的第二天线的线的中垂线。

23. 根据权利要求20的方法，其中，矩形条带关于等强度线来说是不对称的宽度。

24. 根据权利要求23的方法，其中，等强度线和最接近蜂窝装置正移动进入其中的小区的第一条带边界之间的第一矩形条带的宽度 W_1 长于等强度线和最接近蜂窝装置正移出其中的小区的第二条带边界之间的第二矩形条带的宽度 W_2 。

25. 根据权利要求1的方法，还包括：
至少部分地基于切换区域来生成车辆交通数据。

26. 根据权利要求25的方法，还包括：
抽样从蜂窝网络接收的数据来确定切换区域。

27. 根据权利要求26的方法，还包括：
抽样来自多个不同移动传感器源的车辆位置数据来生成车辆交通数据。

28. 根据权利要求25的方法，还包括：
把用于第一小区和第二小区的预定切换区域存储在一个数据库中；
和

当与第一小区和第二小区之间的切换有关的数据从蜂窝网络被接收时，查阅数据库以确定切换区域。

29. 根据权利要求25的方法，还包括：
使用一个对从蜂窝网络接收的流数据做出响应的在线抽样器来确定

切换区域。

30. 根据权利要求1的方法，其中，第一和第二小区包括一个或多个蜂窝网络工作原理的一部分，包括：频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、极分多址(PDMA)和码分多址(CDMA)。

31. 根据权利要求1的方法，还包括考虑第三小区，第一、第二和第三小区包括CDMA或WCDMA蜂窝网络的一部分。

32. 根据权利要求31的方法，还包括考虑第四小区，第一、第二、第三和第四小区包括CDMA或WCDMA蜂窝网络的一部分。

33. 一个用于在蜂窝网络中地理上定位蜂窝装置的方法，蜂窝网络包括用于第一小区的第一天线和用于第二小区的第二天线，该方法包括：

为第一小区和第二小区之间的一组*i*种不同拓扑关系中的每一个确定有效半径 R_i ；

确定一个角度 α ，对于该角度 α ，当第一天线被包括在第二小区中并且由第一天线和第二天线之间的线和第二小区的扇区限界线形成的角度 β 小于角度 α 时，第二小区将被扩展超出扇区限界线；

当角度 β 小于角度 α 时，确定被添加到第二小区的扇区限界线的第一矩形扩展的第一扩展宽度 E_1 ；

当第一天线在第二小区之外并且第二小区的扇区限界线和第一天线和第二天线之间的线之间形成的内角大于180度时，确定被添加到第二小区的扇区限界线的第二矩形扩展的第二扩展宽度 E_2 ；

确定从第一天线和第二天线接收的信号等强度线和最接近蜂窝装置正移动进入其中的小区的第一条带边界之间的第一矩形条带的第一边缘宽度 W_1 ；

确定等强度线和最接近蜂窝装置正移出其中的小区的第二条带边界之间的第二矩形条带的第二边缘宽度 W_2 ；和

当蜂窝装置的控制从第一小区转移到第二小区时确定蜂窝装置很可能位于其内的一个切换区域，切换区域的确定是基于有效半径 R_i 、角度 α 、第一扩展宽度 E_1 、第二扩展宽度 E_2 、第一边缘宽度 W_1 和第二边缘宽度 W_2 的至少一个子集。

34. 一个用于地理上定位蜂窝装置的设备，该设备包括：

有效小区区域模块，用于为蜂窝网络中第一小区和第二小区中的每一个确定一个有效小区区域；和

切换区域模块，当蜂窝装置的控制从第一小区转移到第二小区时，

确定一个蜂窝装置很可能位于其内的切换区域;

其中, 为第一小区和第二小区中每一个对切换区域和有效小区区域的确定基于第一小区和第二小区之间的拓扑关系来做出。

35. 根据权利要求34的设备, 还包括:

边缘区域模块, 用于确定一个围绕第一小区和第二小区之间的等接收强度线的边缘区域。

36. 根据权利要求34的设备, 其中, 蜂窝网络包括用于第一小区的第一天线和用于第二小区的第二天线, 并且其中, 拓扑关系从一组拓扑情况当中被确定, 包括:

第一拓扑情况, 其中, 第一天线和第二天线位于一个公共位置;

第二拓扑情况, 其中, 第一天线和第二天线位于不同位置, 并且其中, 第一小区和第二小区彼此面对;

第三拓扑情况, 其中, 第一天线和第二天线位于不同位置, 并且其中, 第一小区和第二小区不重叠; 和

第四拓扑情况, 其中, 第一、第二和第三拓扑情况中没有一个被满足。

37. 根据权利要求36的设备, 其中, 边缘区域模块包括用于当拓扑关系被确定是第一、第二、或第三拓扑情况中的一个时, 确定一个围绕第一小区和第二小区之间的等接收强度线的边缘区域的装置。

38. 根据权利要求35或37的设备, 其中, 切换区域模块包括装置, 用于:

通过用边缘区域与第一小区的有效小区区域相交来确定第一小区潜在切换区域;

通过用边缘区域与第二小区的有效小区区域相交来确定第二小区潜在切换区域; 和

通过形成第一小区潜在切换区域和第二小区潜在切换区域的并集来确定用于蜂窝装置控制转移的切换区域。

39. 根据权利要求34的设备, 其中, 切换区域模块包括用于通过用第二小区的有效小区区域与第一小区的有效小区区域相交来确定用于蜂窝装置控制转移的切换区域的装置。

40. 根据权利要求36的设备, 其中, 切换区域模块包括当拓扑关系被确定是第四拓扑情况时, 用于通过用第二小区的有效小区区域与第一小区的有效小区区域相交来确定用于蜂窝装置控制转移的切换区域的装

置。

41. 根据权利要求34的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于使用小区标识符数据的装置。

42. 根据权利要求34的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于使用时间前置数据的装置。

43. 根据权利要求34的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于确定第一小区和第二小区的有效半径的装置。

44. 根据权利要求43的设备, 其中, 有效小区区域模块当用于第一小区的第一天线和用于第二小区的第二天线位于公共位置时, 用于把有效半径确定为扇形小区的半径的装置。

45. 根据权利要求43的设备, 其中, 有效小区区域模块包括当用于第一小区的第一天线和用于第二小区的第二天线不位于公共位置时, 用于把有效半径确定为第一天线和第二天线之间的距离和基于第一小区和第二小区之间的拓扑关系的常数因子的乘积的装置。

46. 根据权利要求43的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于确定扇形小区的边界扩展的装置。

47. 根据权利要求46的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于通过下列步骤确定扇形小区的边界扩展的装置:

确定用于第一小区的第一天线是否被包括在第二小区中, 和由第一天线和用于第二小区的第二天线之间的线和第二小区的扇区限界线形成的角度 β 是否小于预定角度 α ; 并且, 如果是的话,

把第二小区扩展超出扇区限界线。

48. 根据权利要求47的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于由矩形扩展把第二小区扩展超出扇区限界线的装置。

49. 根据权利要求46的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于通过下列步骤确定扇形小区的边界扩展的装置:

确定用于第一小区的第一天线是否在第二小区之外, 以及第二小区的扇区限界线和第一天线和用于第二小区的第二天线之间的线形成的内角是否大于180度; 并且, 如果是这样的话,

把第二小区扩展超出扇区限界线。

50. 根据权利要求49的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于由矩形扩展把第二小区扩展超出扇区限界线的装置。

51. 根据权利要求49的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于由

矩形扩展把第二小区扩展超出两个扇区限界线的装置。

52. 根据权利要求51的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于通过连接两个矩形扩展的三角形扩展来扩展第二小区的装置。

53. 根据权利要求35或37的设备, 其中, 边缘区域模块包括装置, 用于:

确定等强度线的位置; 和

确定围绕该等强度线的一个矩形条带。

54. 根据权利要求53的设备, 其中, 用于确定等强度线位置的装置包括用于当用于第一小区的第一天线和用于第二小区的第二天线位于公共位置时, 把等强度线确定为由第一小区的第一方位和第二小区的第二方位形成的角度的角平分线。

55. 根据权利要求53的设备, 其中, 用于确定等强度线的装置包括用于形成连接用于第一小区的第一天线和用于第二小区的第二天线的线的中垂线的装置。

56. 根据权利要求53的设备, 其中, 矩形条带关于等强度线是不对称的宽度。

57. 根据权利要求56的设备, 其中, 等强度线和最接近蜂窝装置正移动进入其中的小区的第一条带边界之间的第一矩形条带的宽度 W_1 长于等强度线和最接近蜂窝装置正移出其中的小区的第二条带边界之间的第二矩形条带的宽度 W_2 。

58. 根据权利要求34的设备, 还包括:

车辆交通信息系统的抽样器模块。

59. 根据权利要求58的设备, 其中, 抽样器模块包括用于从多个不同的移动传感器源抽样车辆位置数据的多个抽样器子模块。

60. 根据权利要求58的设备, 还包括:

一个用于存储切换区域的数据的数据库, 其中, 切换区域被预定, 使得该数据库能够基于来自蜂窝网络的流数据而被查阅。

61. 一个通过确定从第一小区向第二小区的切换发生的区域来地理上定位蜂窝装置的方法, 该方法包括:

模型化所述第一小区和所述第二小区的小区接收区域的至少一部分; 和

定义一个包括所述第一和第二小区区域的重叠部分的切换区域。

62. 根据权利要求61的方法, 还包括:

基于预定准则来确定是否扩展小区接收区域。

63. 根据权利要求62的方法，其中，预定准则包括基于第一小区和第二小区的相对方位的准则。

64. 根据权利要求62的方法，其中，预定准则包括基于第一小区和第二小区的相对位置的准则。

65. 根据权利要求61的方法，其中，模型化第一小区和第二小区的小区接收区域的至少一部分包括把一个预定义形状用作第一小区和第二小区中的至少一个的小区接收区域的至少一部分的初始模型。

66. 根据权利要求65的方法，其中，预定义形状包括一个扇区。

67. 根据权利要求65的方法，其中，预定义形状包括一个环形扇区。

68. 根据权利要求61的方法，其中，定义切换区域包括形成一个表示切换区域的多边形。

69. 根据权利要求61的方法，其中，定义切换区域包括形成一个围绕第一小区和第二小区之间的等接收强度线的边缘区域形状。

70. 根据权利要求69的方法，其中，边缘区域形状包括一个多边形。

71. 根据权利要求70的方法，其中，边缘区域形状包括一个矩形。

72. 一个通过确定位于多个车辆内的多个蜂窝装置的相继位置来监控交通流的方法，该方法包括：

重复地确定多个蜂窝装置的至少一部分的位置；和

抽样该至少一部分蜂窝装置的位置来确定当前的交通流图像；

其中，确定多个蜂窝装置的位置包括确定发生从第一小区到第二小区的切换的区域，该切换确定是基于：

模型化所述第一小区和所述第二小区的小区接收区域的至少一部分；和

定义包括所述第一和第二小区区域的重叠部分的切换区域。

73. 根据权利要求72的方法，还包括基于当前的交通流图像来预测未来的交通条件。

74. 根据权利要求72的方法，其中，切换确定通过使用来自蜂窝网络的切换数据来查阅小区对的预定切换区域的数据库而被做出。

75. 根据权利要求72的方法，其中，切换确定使用来自蜂窝网络的流切换数据被在线做出。

76. 根据权利要求74或75的方法，其中，切换数据包括小区标识符数据。

77. 根据权利要求74或75的方法, 其中, 切换数据包括时间前置数据。

78. 一个通过确定发生从第一小区到第二小区的切换的区域来地理上定位蜂窝装置的设备, 该设备包括:

有效小区区域模块, 用于模型化所述第一小区和所述第二小区的小区接收区域的至少一部分; 和

切换区域模块, 用于定义一个包括所述第一和第二小区区域的重叠部分的切换区域。

79. 根据权利要求78的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于确定是否基于预定准则来扩展小区接收区域的装置。

80. 根据权利要求79的设备, 其中, 预定准则包括基于第一小区和第二小区的相对方位的准则。

81. 根据权利要求79的设备, 其中, 预定准则包括基于第一小区和第二小区的相对位置的准则。

82. 根据权利要求78的设备, 其中, 有效小区区域模块包括通过把一个预定义形状用作第一小区和第二小区中的至少一个的小区接收区域的至少一部分的初始模型来模型化第一小区和第二小区的小区接收区域的至少一部分的装置。

83. 根据权利要求82的设备, 其中, 预定义形状包括一个扇区。

84. 根据权利要求82的设备, 其中, 预定义形状包括一个环形扇区。

85. 根据权利要求78的设备, 其中, 切换区域模块包括用于形成一个表示切换区域的多边形的装置。

86. 根据权利要求78的设备, 其中, 切换区域模块包括用于形成一个围绕第一小区和第二小区之间的等接收强度线的边缘区域形状的装置。

87. 根据权利要求86的设备, 其中, 边缘区域形状包括一个多边形。

88. 根据权利要求87的设备, 其中, 边缘区域形状包括一个矩形。

89. 一个通过确定位于多个车辆内的多个蜂窝装置的相继位置来监控交通流的设备, 该设备包括:

切换区域模块, 用于定义包括蜂窝网络中第一小区和第二小区中每一个的至少一部分的模型化小区接收区域的重叠部分的切换区域; 和

抽样器模块, 用于抽样多个蜂窝装置至少一部分的一组重复的位置确定, 来确定一个当前的交通流图像, 其中, 每个这类位置确定至少部

分地基于由切换区域模块为在蜂窝网络的给定第一小区和第二小区之间移动的给定蜂窝装置定义的切换区域。

90. 根据权利要求89的设备, 还包括:

预测器模块, 用于基于当前的交通流图像来预测未来的交通条件。

91. 根据权利要求89的设备, 还包括:

切换区域数据库, 包括小区对的预定切换区域。

92. 根据权利要求91的设备, 其中, 切换区域模块能够用来自蜂窝网络的流切换数据来查阅切换区域数据库。

93. 根据权利要求89的设备, 其中, 切换区域模块能够基于来自蜂窝网络的流切换数据来在线地确定切换区域。

94. 根据权利要求92或93的设备, 其中, 切换数据包括小区标识符数据。

95. 根据权利要求92或93的设备, 其中, 切换数据包括时间前置数据。

96. 一个用于地理上定位蜂窝装置的方法, 该方法包括:

当网络控制功能执行一个涉及把一个小区添加到一个小区活动组的切换时, 用一个算法来确定蜂窝装置很可能位于其内的切换区域,

其中, 切换区域的确定包括基于该活动组中的多个小区之间的拓扑关系的模型化。

97. 根据权利要求96的方法, 还包括:

确定一个围绕多个小区当中的等接收强度线的边缘区域。

98. 根据权利要求96的方法, 其中, 蜂窝网络包括用于每个小区的天线, 并且其中, 考虑到每个所述天线的位置和/或方向, 拓扑关系从一组拓扑情况当中被确定。

99. 根据权利要求96的方法, 还包括:

通过用边缘区域与第一小区的有效小区区域相交来确定第一潜在切换区域;

通过用另一个边缘区域与另一个小区的有效小区区域相交来确定一个或多个另外的潜在切换区域; 和

通过形成第一小区潜在切换区域和/或该另一个每个别的潜在切换区域的并集来确定模型化的切换区域。

100. 根据权利要求96的方法, 还包括:

通过使活动组中小区的多个有效小区区域相交来确定蜂窝装置的切

换区域。

101. 根据权利要求96的方法，其中，确定有效小区区域包括使用小区标识符数据。

102. 根据权利要求96的方法，其中，确定有效小区区域包括使用时间前置数据。

103. 根据权利要求96的方法，其中，确定有效小区区域包括确定组成活动组的多个小区的每个小区的有效半径。

104. 根据权利要求103的方法，其中，有效半径被确定为一个扇形小区的半径。

105. 根据权利要求103的方法，其中，有效半径被确定为第一天线和第二天线之间的距离与基于小区之间的拓扑关系的常数因子的乘积。

106. 根据权利要求96的方法，其中，切换区域基于多个有效小区区域被确定，并且一个或多个所述有效小区区域被模型化为通过至少一个矩形扩展扩展。

107. 根据权利要求96的方法，其中，切换区域基于一个边缘区域被确定，并且确定边缘区域包括：

确定等强度线的位置；和

确定围绕等强度线的至少一部分。

108. 根据权利要求107的方法，其中，该部分关于等强度线是不对称的。

109. 根据权利要求96的方法，还包括：

至少部分地基于切换区域确定来生成车辆交通数据。

110. 根据权利要求109的方法，还包括：

抽样从蜂窝网络接收的数据来确定切换区域。

111. 根据权利要求109的方法，还包括：

抽样来自多个不同移动传感器源的车辆位置数据来生成车辆交通数据。

112. 根据权利要求109的方法，还包括：

把用于多个小区的预定切换区域存储在一个数据库中；和

响应于从蜂窝网络接收到的与第一小区和第二小区之间的切换有关的数据，访问该数据库来确定切换区域。

113. 根据权利要求109的方法，还包括：

使用一个对从蜂窝网络接收的流数据做出响应的在线抽样器来确定

切换区域。

114. 一个用于地理上定位蜂窝装置的设备，该设备包括：

有效小区区域模块，用于为相对于移动装置定义的小区活动组中的多个小区中的每个小区确定一个有效小区区域；

切换区域模块，当网络的控制功能执行该涉及把该小区添加到该小区活动组的切换时，用于确定蜂窝装置很可能位于其内的切换区域，

其中，为多个小区中的每一个确定切换区域和有效小区区域基于所述多个小区之间的拓扑关系来做出。

115. 根据权利要求114的设备，还包括：

边缘区域模块，用于确定一个围绕多个小区之间的等接收强度线的边缘区域。

116. 根据权利要求114的设备，其中，蜂窝网络包括用于每个小区的天线，并且其中，拓扑关系从一组预定拓扑情况当中被确定。34. 根据权利要求33的设备，其中，边缘区域模块包括当拓扑关系被确定是第一、第二、或第三拓扑情况中的一个时，用于确定一个围绕第一小区和第二小区之间的等接收强度线的边缘区域的装置。

117. 根据权利要求114的设备，其中，切换区域模块包括装置，用于：

通过用边缘区域与多个小区的第一小区的有效小区区域相交来确定第一潜在的小区切换区域；

通过用另一个边缘区域与另一个小区的有效小区区域相交来确定至少一个另外的潜在小区切换区域；和

通过形成潜在切换区域的并集来确定切换区域。

118. 根据权利要求114的设备，其中，切换区域模块包括用于通过用另一个小区的有效小区区域与第一小区的有效小区区域相交来确定切换区域的装置。

119. 根据权利要求114的设备，其中，有效小区区域模块包括用于使用小区标识符数据的装置。

120. 根据权利要求114的设备，其中，有效小区区域模块包括用于使用时间前置数据的装置。

121. 根据权利要求114的设备，其中，有效小区区域模块包括用于确定第一小区和另一个小区的有效半径的装置。

122. 根据权利要求114的设备，其中，有效小区区域模块包括用于

把有效半径确定为一个扇形小区的半径的装置。

123. 根据权利要求122的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于把有效半径确定为第一小区的至少一个第一天线和另一个小区的另一个天线之间的距离与基于至少该第一小区和另一个小区之间的拓扑关系的常数因子的乘积的装置。

124. 根据权利要求114的设备, 其中, 有效小区区域模块包括用于确定扩展小区的装置。

125. 根据权利要求115的设备, 其中, 边缘区域模块包括装置, 用于:

确定等强度线的位置; 和

确定一个围绕等强度线的部分, 其将形成该边缘区域的一部分。

126. 根据权利要求125的设备, 其中, 该部分关于等强度线是不对称的。

127. 根据权利要求114的设备, 还包括:

车辆交通信息系统的抽样器模块。

128. 根据权利要求114的设备, 还包括:

一个用于存储切换区域的数据库, 其中, 切换区域被预定, 因此该数据库能够基于来自蜂窝网络的流数据而被查阅。

129. 一个通过确定发生从第一小区或小区群到另一个小区的切换的区域来地理上定位蜂窝装置的方法, 该方法包括:

模型化所述第一小区或小区群和所述另一个小区的小区接收区域的至少一部分; 和

定义一个包括所述第一小区或小区群和所述另一个小区的重叠部分的切换区域。

130. 根据权利要求129的方法, 还包括:

基于预定准则来确定是否扩展一个或多个所述小区的小区接收区域。

131. 根据权利要求130的方法, 其中, 预定准则包括基于第一小区或小区群和另一个小区的相对方位的准则。

132. 根据权利要求130的方法, 其中, 预定准则包括基于第一小区或小区群和另一个小区的相对位置的准则。

133. 根据权利要求129的方法, 其中, 模型化第一小区或小区群和另一个小区的小区接收区域包括把一个预定义形状用作第一小区或小区

群和第一小区中至少一个的小区接收区域的至少一部分的初始模型。

134. 根据权利要求133的方法，其中，预定义形状包括扇区。

135. 根据权利要求133的方法，其中，预定义形状包括环形扇区。

136. 根据权利要求129的方法，其中，定义切换区域包括形成一个表示切换区域的多边形。

137. 根据权利要求129的方法，其中，定义切换区域包括形成一个围绕第一小区和第二小区之间的等接收强度线的边缘区域形状。

138. 根据权利要求137的方法，其中，边缘区域形状包括多边形。

139. 一个通过确定位于多个车辆内的多个蜂窝装置的相继位置来监控交通流的方法，该方法包括：

重复地确定多个蜂窝装置的至少一部分的位置；和

抽样该至少一部分蜂窝装置的位置来确定交通流的图像；

其中，确定多个蜂窝装置中一个蜂窝装置位置包括确定发生切换的区域，切换确定是基于：

模型化第一小区或小区群和另一个小区的小区接收区域的至少一部分；和

定义包括所述第一小区区域或小区群区域和所述另一个小区区域的重叠部分的切换区域。

140. 根据权利要求139的方法，还包括基于当前的交通流图像来预测未来的交通条件。

141. 根据权利要求139的方法，其中，切换确定通过使用来自蜂窝网络的切换数据来查阅用于小区对和小区组的预定切换区域的数据库而被做出。

142. 根据权利要求139的方法，其中，切换确定使用来自蜂窝网络的流切换数据被做出。

143. 根据权利要求141或142的方法，其中，切换数据包括小区标识符数据。

144. 根据权利要求141或142的方法，其中，切换数据包括时间前置数据。

145. 一个通过确定发生从第一小区或小区群到另一个小区的切换的区域来地理上定位蜂窝装置的设备，该设备包括：

有效小区区域模块，用于模型化所述第一小区或小区群和所述另一个小区的小区接收区域的至少一部分；和

切换区域模块，用于定义一个包括所述第一小区或小区群区域和另一个小区区域的重叠部分的切换区域。

146. 根据权利要求145的设备，其中，有效小区区域模块包括用于基于预定准则来确定是否扩展小区接收区域的装置。

147. 根据权利要求146的设备，其中，预定准则包括基于第一小区或小区群和另一个小区的相对方位的准则。

148. 根据权利要求146的设备，其中，预定准则包括基于第一小区或小区群和第二小区的相对位置的准则。

149. 根据权利要求145的设备，其中，有效小区区域模块包括用于通过把一个预定义形状用作第一小区或小区群和第二小区中的至少一个的小区接收区域的至少一部分的初始模型来模型化第一小区或小区群和第二小区的小区接收区域的至少一部分的装置。

150. 根据权利要求149的设备，其中，预定义形状包括扇区。

151. 根据权利要求149的设备，其中，预定义形状包括环形扇区。

152. 根据权利要求145的设备，其中，切换区域模块包括用于形成一个表示切换区域的多边形的装置。

153. 根据权利要求145的设备，其中，切换区域模块包括用于形成一个围绕第一小区或小区群和另一个小区之间的等接收强度线的边缘区域形状的装置。

154. 根据权利要求153的设备，其中，边缘区域形状包括多边形。

155. 一个通过确定位于多个车辆内的多个蜂窝装置的相继位置来监控交通流的设备，该设备包括：

切换区域模块，用于定义包括蜂窝网络的第一小区或小区群和另一个小区中每一个的至少一部分的模型化小区接收区域的重叠部分的切换区域；和

抽样器模块，用于抽样多个蜂窝装置至少一部分的一组重复的位置确定，以便确定一个当前的交通流图像，其中，每个这类位置确定至少部分地基于由切换区域模块为在蜂窝网络的给定第一小区或小区群和另一个小区之间移动的给定蜂窝装置的来定义的切换区域。

156. 根据权利要求155的设备，还包括：

预测器模块，用于基于当前的交通流图像来预测未来的交通条件。

157. 根据权利要求155的设备，还包括：

切换区域数据库，包括用于小区对或小区组的预定切换区域。

158. 根据权利要求157的设备, 其中, 切换区域模块能够用来自蜂窝网络的流切换数据来查阅切换区域数据库。

159. 根据权利要求155的设备, 其中, 切换区域模块能够基于来自蜂窝网络的流切换数据来在线地确定切换区域。

160. 根据权利要求158或159的设备, 其中, 切换数据包括小区标识符数据。

161. 根据权利要求158或159的设备, 其中, 切换数据包括时间前置数据。

162. 根据本发明的一方面提供了一个用于地理上定位蜂窝装置的方法, 该方法包括:

当控制功能记录一个可以被连接到超过一个小区的并行控制的事件时, 用一个算法来确定蜂窝装置很可能位于其内的一个区域, 其中, 该区域的确定包括基于多个小区之间的拓扑关系的模型化。

用于地理上定位蜂窝装置的系统和方法

技术领域

本发明涉及用于地理上定位蜂窝装置的系统和方法；并且特别涉及这类系统和方法在交通信息系统中的车辆定位应用。本发明可应用于与无线网络通信的所有设备类型，所述无线网络非排外地例如是基于GSM、GPRS、EDGE、CDMA和宽带CDMA的网络。

发明背景

确定诸如移动电话之类的蜂窝装置的地理位置在各类应用中是有用的，包括在基于定位服务的领域中的应用。在交通信息系统中，例如，车辆位置可以基于驾驶者的蜂窝装置位置被确定以便形成交通条件的图像。蜂窝装置或类似的无线装置的位置可以基于从蜂窝网络自身获得的数据而被确定。特别地，装置位置可以根据该蜂窝装置所处的网络小区来指定，该位置可能由诸如时间前置（time-advance）之类的其它数据之外的小区标识符来定义。

某些替换技术涉及在诸如GSM网络中的空中接口之类的（靠近基站的）网络中以相对较低级别来抽样数据，例如通过使用来自移动装置的信号强度的功率测量报告。基于网络中的低级接口的技术的实现很麻烦并且很昂贵。在交通监控中应用的某些替换技术依赖记录切换模式，该模式通过反复地驱动路由并且将该模式存储在数据库中用于随后基于模式匹配的路由确定。

这些替换技术都没有提供一个用于确定蜂窝装置地理位置的有成本效益并且准确的技术。本发明设法为确定蜂窝装置的地理位置提供改进技术。

发明内容

根据本发明的一方面提供了一个用于地理上定位蜂窝装置的方法，该方法包括：为蜂窝网络中的第一小区和第二小区中的每一个确定一个有效的小区区域，并且

当蜂窝装置的控制从第一小区转移到第二小区时，确定蜂窝装置很

可能位于其内的切换区域，

其中，对于第一小区和第二小区中每一个的切换区域和有效小区区域的确定基于第一小区和第二小区之间的拓扑关系来做出。

根据本发明的另一个方面提供了一个用于地理上定位蜂窝装置的方法，该方法包括：当蜂窝装置从一个或多个第一小区被切换到第二小区时，确定蜂窝装置很可能位于其内的切换区域。切换区域和有效小区区域的确定优选地基于多个所涉及小区之间的拓扑关系来做出。在基于CDMA的网络中，这个确定可能涉及活动组中的多个小区。

根据本发明的一方面提供了一个用于地理上定位蜂窝装置的方法，该方法包括：为蜂窝网络中的多个小区确定一个有效的小区区域，和确定蜂窝装置很可能位于其内的切换区域。多个小区中每个小区的切换区域和有效小区区域的确定是基于所述多个小区之间的拓扑关系。

根据本发明的一方面提供了一个用于地理上定位蜂窝装置的方法，该方法包括：为蜂窝网络中的第一小区和第二小区中的每一个确定一个有效小区区域，和当蜂窝装置的控制从第一小区转移到第二小区时，确定蜂窝装置很可能位于其内的一个切换区域。对第一小区和第二小区中每一个的切换区域和有效小区区域的确定基于第一小区和第二小区之间的拓扑关系来做出。

根据本发明的另一个方面提供了一个用于地理上定位蜂窝网络中的蜂窝装置的方法，所述蜂窝网络包括用于第一小区的第一天线和用于第二小区的第二天线，该方法包括 (i) 为第一小区和第二小区之间的一组 i 个不同的拓扑关系中的每种关系确定有效半径 R_i ，(ii) 确定一个角度 α ，对于该角度 α ，当第一天线被包括在第二小区中时，并且当由第一天线和第二天线之间的线和第二小区的扇区限界线 (limit line) 形成的角度 β 小于角度 α 时，第二小区将扩展超出该扇区限界线，(iii) 当角度 β 小于角度 α 时，确定被添加到第二小区扇区限界线的第一矩形扩展的第一扩展宽度 E_1 ，(iv) 当第一天线在第二小区之外时，并且当第二小区的扇区限界线和第一天线和第二天线之间的线之间形成的内角大于 180° 时，确定被添加到第二小区的扇区限界线的第二矩形扩展的第二扩展宽度 E_2 ，(v) 确定从第一天线和第二天线接收的信号相等强度线和最接近蜂窝装置正移动到其中的小区的第一条带边界之间的第一矩形条带的第一边缘宽度 (penumbra width) W_1 ，(vi) 确定等强度线和最接近蜂窝装置正移出其中的小区的第二条带限制之间的第二矩形条带的第二边缘宽度 W_2 ，和

(vii) 当蜂窝装置的控制从第一小区转移到第二小区时，确定蜂窝装置很可能位于其内的一个切换区域，切换区域的确定是基于有效半径 R_1 、角度 α 、第一扩展宽度 E_1 、第二扩展宽度 E_2 、第一边缘宽度 W_1 和第二边缘宽度 W_2 的至少一个子集。

根据本发明的另一个方面提供了一个方法，该方法通过确定其中发生涉及第一小区或小区组以及另一个小区的切换的区域来地理上定位蜂窝装置，该方法包括：模型化所述第一小区或小区组和所述另一个小区的接收区域的至少一部分，和定义一个包括所述第一小区或小区组和所述(一个或多个)其它小区区域的重叠部分的切换区域。

根据本发明的另一个方面提供了一个方法，该方法通过确定发生从第一小区到第二小区的切换的区域来地理上定位蜂窝装置，该方法包括：模型化所述第一小区和所述第二小区的小区接收区域的至少一部分，和定义一个包括所述第一和第二小区区域的重叠部分的切换区域。

根据本发明的另一个方面提供了一个方法，该方法通过确定位于多个车辆中的多个蜂窝装置的相继位置来监控交通流，该方法包括重复确定多个蜂窝装置的至少一部分的位置。优选地，这个确定借助于抽样至少一部分蜂窝装置的位置来确定当前的交通流图像。确定多个蜂窝装置位置的步骤包括：确定发生从第一小区或小区组到另一个小区的切换的区域，该切换确定是基于模型化所述第一小区或小区组和所述第二小区的小区接收区域的至少一部分，并且定义包括所述第一和第二小区区域的重叠部分的切换区域。

根据本发明的另一个方面提供了一个方法，该方法通过确定位于多个车辆中的多个蜂窝装置的相继位置来监控交通流，该方法包括重复确定多个蜂窝装置的至少一部分的位置。优选地，这个确定借助于抽样至少一部分蜂窝装置的位置来确定当前的交通流图像。确定多个蜂窝装置位置的步骤包括确定发生从第一小区或小区组到另一个小区的切换的区域，切换确定是基于模型化所述第一小区或小区组和所述另一个小区的小区接收区域的至少一部分，并且定义包括所述第一小区和另一个小区区域的重叠部分的切换区域。

根据本发明的另一个方面提供了一个方法，该方法通过确定位于多个车辆中的多个蜂窝装置的相继位置来监控交通流，该方法包括重复确定多个蜂窝装置的至少一部分的位置。优选地，这个确定借助于抽样至少一部分蜂窝装置的位置来确定当前的交通流图像。确定多个蜂窝装置

位置的步骤包括确定发生从第一小区到第二小区的切换的区域，切换确定是基于模型化所述第一小区和所述第二小区的小区接收区域的至少一部分和定义包括所述第一和第二小区区域的重叠部分的切换区域。

根据本发明的另一个方面提供了用于地理上定位蜂窝装置的设备，该设备包括：有效小区区域模块，用于为蜂窝网络中的第一小区和第二小区中的每一个确定一个有效小区区域；和切换区域模块，当蜂窝装置的控制从第一小区转移到第二小区时，用于确定蜂窝装置很可能位于其内的一个切换区域。第一小区和第二小区中每一个的切换区域和有效小区区域的确定基于第一小区和第二小区之间的拓扑关系来做出。

根据本发明的另一个方面提供了用于通过确定发生从第一小区到第二小区的切换的区域来地理上定位蜂窝装置的设备，该设备包括：有效小区区域模块，用于模型化所述第一小区和所述第二小区的小区接收区域的至少一部分；切换区域模块，用于定义一个包括所述第一和第二小区区域的重叠部分的切换区域。

根据本发明的另一个方面提供了通过确定位于多个车辆中的多个蜂窝装置的相继位置来监控交通流的设备。该设备包括(i)切换区域模块，用于定义包括蜂窝网络的第一小区和第二小区中每一个的至少一部分的被模型化小区接收区域的重叠部分的切换区域，和(ii)抽样器模块，用于抽样多个蜂窝装置的至少一部分的一组重复位置确定来确定当前的交通流图像，其中，每个这类位置确定至少部分地基于切换区域模块为在蜂窝网络的给定第一小区和第二小区之间移动的给定蜂窝装置定义的切换区域。

根据本发明的一方面提供了一个用于地理上定位蜂窝装置的方法，该方法包括：

当网络控制功能执行一个涉及把一个小区添加到一个小区活动组的切换时，使用一个算法来确定蜂窝装置很可能位于其内的切换区域，

其中，切换区域的确定包括基于该活动组中的多个小区之间的拓扑关系的模型化。

根据本发明的一方面提供了一个用于地理上定位蜂窝装置的方法，该方法包括：

当控制功能记录一个可以被连接到超过一个小区的并行控制的事件时，使用一个算法来确定蜂窝装置很可能位于其内的一个区域，其中，该区域的确定包括基于多个小区之间的拓扑关系的模型化。

根据本发明的另一个方面提供了一个用于地理上定位蜂窝装置的设备，该设备包括：

有效小区区域模块，用于为相对于移动装置定义的小区活动组中的多个小区中的每个小区确定一个有效小区区域；

切换区域模块，当网络的控制功能执行该涉及把该小区添加到该小区活动组的切换时，用于确定蜂窝装置很可能位于其内的切换区域，

其中，多个小区中每个小区的切换区域和有效小区区域的确定基于所述多个小区之间的拓扑关系来做出。

根据本发明的另一个方面提供了一个方法，通过确定发生从第一小区或小区群到另一个小区的切换的区域来地理上定位蜂窝装置，该方法包括：

模型化所述第一小区或小区群和所述另一个小区的小区接收区域的至少一部分；和

定义一个包括所述第一小区或小区群和所述另一个小区的重叠部分的切换区域。

根据本发明的另一个方面提供了一个用于地理上定位蜂窝装置的设备，该设备包括：

有效小区区域模块，用于为相对于移动装置定义的小区活动组中的多个小区中的每个小区确定一个有效小区区域；

切换区域模块，当网络的控制功能执行该涉及把该小区添加到该小区活动组的切换时，用于确定蜂窝装置很可能位于其内的切换区域，

其中，为多个小区中的每一个确定切换区域和有效小区区域基于所述多个小区之间的拓扑关系来做出。

根据本发明的另一个方面提供的一个方法，其通过确定位于多个车辆中的多个蜂窝装置的相继位置来监控交通流，该方法包括：

重复地确定多个蜂窝装置的至少一部分的位置；和

抽样至少一部分蜂窝装置的位置来确定交通流的图像；

其中，确定多个蜂窝装置中一个蜂窝装置位置包括确定发生切换的区域，切换确定是基于：

模型化第一小区或小区群和另一个小区的小区接收区域的至少一部分；和

定义所述第一小区区域或小区群区域和所述另一个小区区域的重叠部分的切换区域。

根据本发明的一方面提供了设备，其通过确定发生从第一小区或小区群到另一个小区的切换的区域来地理上定位一个蜂窝装置，该设备包括：

有效小区区域模块，用于模型化所述第一小区或小区群和所述另一个小区的小区接收区域的至少一部分；和

切换区域模块，用于定义一个包括所述第一小区或小区群区域和另一个小区区域的重叠部分的切换区域。

根据本发明的另一个方面提供了一个设备，其通过确定位于多个车辆中的多个蜂窝装置的相继位置来监控交通流，该设备包括：

切换区域模块，用于定义蜂窝网络的第一小区或小区群和另一个小区中每一个的至少一部分的模型化小区接收区域的重叠部分的切换区域；和

抽样器模块，用于抽样多个蜂窝装置至少一部分的一组重复的位置确定，来确定一个当前的交通流图像，其中，每个这类位置确定至少部分地基于切换区域，切换区域通过切换区域模块为在蜂窝网络的给定第一小区或小区群和另一个小区之间移动的给定蜂窝装置定义。

因此，尽管技术已知用于基于一个蜂窝装置所处网络小区来确定该装置的位置，然而这类技术的精度受到每个小区覆盖的大地理区域的限制。其它技术也是已知的，其中，一个特殊的机器被用来主动地应请求监控给定手机的位置。然而，这类技术使得网络负载，并且因此很昂贵并且容量受到限制。

本发明的附加优点和新颖特征将在后续说明中被部分地阐述，并且在检查下列附图之后将部分地对于本领域技术人员变得明显；或者可以从本发明的实践中学习。

附图说明

为了更透彻地理解本发明，并且为了示出可以如何实施本发明，现在将只通过举例的方式来参考附图，其中：

图1示出了一个根据本发明的一个实施例，具有位于相同点的天线的蜂窝网络的第一和第二小区；

图2示出了一个蜂窝网络的第一和第二小区，根据本发明的一个实施例，所述小区具有位于不同点并且相互面对定向的天线；

图3示出了一个蜂窝网络的第一和第二小区，根据本发明的一个实施

例, 所述小区具有位于不同点的天线, 并且具有不重叠的扇区;

图4示出了一个蜂窝网络的第一和第二小区, 根据本发明的一个实施例, 所述小区具有位于不同点的天线, 它们以锐角相互面对, 并且它们的扇区重叠;

图5示出了根据本发明的一个实施例, 当一个天线被包括在另一个小区的扇区中时, 接近其界限线 (limiting line) 之一具有扇区扩展的有效小区区域;

图6A示出了根据本发明的一个实施例, 当第二天线在第一天线扇区界限之外并且对该扇区两个边界都满足内角准则时的一个具有扇区扩展的有效小区区域;

图6B示出了根据本发明的一个实施例, 当第二天线在第一天线扇区界限之外并且对于该扇区一个边界满足内角准则时的一个具有扇区扩展的有效小区区域;

图7说明了根据本发明的一个实施例, 在两个小区具有位于相同点天线的情况下, 围绕两个天线之间的等强度线的边缘区域的确定;

图8说明了根据本发明的一个实施例, 在两个小区具有位于不同点的天线并且相互面对的情况下, 对围绕两个天线之间的等强度线的一个边缘区域的确定;

图9说明了根据本发明的一个实施例, 一个切换区域的确定, 其用于两个小区具有位于不同点的天线并且相互面对的情况;

图10说明了根据本发明的一个实施例, 等强度线没有被很好定义的情况下的切换区域的确定;

图11示出了根据本发明的一个实施例的一个环形扇区 (ring sector), 其被用来当蜂窝网络使用时间前置数据时模型化蜂窝装置的估计位置;

图12是交通信息系统的一个框图, 其可以被用作是根据本发明的一个实施例的一部分; 和

图13是根据本发明的一个实施例用于定位蜂窝装置的一个设备框图。

具体实施方式

蜂窝网络用一个天线的网络来操作, 每个天线往返于位于给定区域 (称作小区) 中的蜂窝装置传送消息。来自不同天线的小区区域重叠, 因

此蜂窝网络的操作领域完全地被覆盖。在任何给定时间，一个蜂窝装置受到网络的单个小区的控制。控制小区通常是在蜂窝装置位置处其接收强度最强的小区。当蜂窝装置在运动中时，它在小区之间穿行，并且其控制从一个小区被“切换”到另一个小区。

蜂窝网络的操作和管理需要监控关于蜂窝装置发生的许多事件。这类事件例如与它正做出的呼叫（比如呼叫启动和呼叫终止）及其移动性有关（比如位置更新和切换）。在以下说明中，我们使用某些GSM技术术语，但是无论我们在哪里使用都还是意在参考其它网络技术中的类似术语。

那些事件中的全部或其一部分的使用，特别是在“A接口”（或某些网络技术中的“类似物”）被记录的那些事件提供了定位蜂窝装置的成本效益方法。在下文中，我们描述了一个从切换事件中提取出位置的方法，但是这可以对于被记录的其它事件来做出并且可以被连接来并行控制超过一个的小区。

虽然此处公开的优选实施例关于例如用于基于GSM的网络中的硬切换类型而被描述，然而本发明的原理和好处也可以适用于软切换和软硬切换的结合。在这里，切换的最基本形式是在大多数1G和2G系统中被使用，并且可以被认为是一个呼叫中装置从一个小区的发射机和接收机和频率对被重定向到使用不同频率对的另一个小区发射机和接收机，而不用中断呼叫。如果该终端只可以被连接到一个基站并且因此在其被连接到其它基站的时候需要丢弃连接，则这被认为是一个硬切换。

技术人员将理解，在基于CDMA（包括WCDMA）的系统中，用户可以被同时连接到几个基站，从而用RAKE接收机把来自范围中所有发射机的数据结合成一个信号。终端被同时连接到的这组基站被称为“活动组”。当在活动组中存在几个基站时发生“软切换”，并且终端丢弃这些基站中的一个来添加一个新基站或者不丢弃该活动组中的一个现有基站来添加一个新基站。在WCDMA中存在一个被称作“更软切换”的特例，其中，活动组中的几个连接指向同一基站。更软切换发生在这些连接中的一个被丢弃以用于来自同一基站的另一个连接的时候。还存在中间系统切换，其中，一个连接从一个接入技术被转移到另一个，例如一个呼叫从GSM被转移到WCDMA。本发明的原理和优点适用于前述的切换类型，并且权利要求中的术语应该相应地解释，然而明确的实施和/或实际好处在所有情况下都可以用技术人员理解的次要方法来改变。

因此,在任何给定时间,(在GSM网络中)一个蜂窝装置在网络中的一个或多个小区的控制之下。一个或多个控制小区是其接收被认为适用于目的小区,并且将控制给予(或添加)一个新小区的事件在此处被称为“切换”。因此,切换事件指向一个暂时的情况(准确时间被包括在事件记录中),其中,蜂窝电话在两个或更多小区的控制之下,也就是在所述小区中具有近似相等的接收强度。这意味着,通过画出所有所述小区都具有近似相等接收的区域,能够以高概率估计出蜂窝电话位于这个区域内。

为清楚起见,下列可仿效实施例涉及与GSM网络有关的两个小区之间的控制转移情况,但是相同的方法可以被暗示到涉及超过两个小区的情况,例如它可以通过把如下所述的原理和方法步骤应用到所有小区而被应用基于CDMA的网络中的一个小区活动组。

经常,GSM网络等等中涉及小区A和小区B的切换事件发生在蜂窝装置从来自小区A天线的信号强度高于小区B天线的区域移动到来自小区B天线的信号强度高于小区A天线的区域的时候。因此,切换事件理论上发生在蜂窝装置穿过两个小区的等强度信号线的时候。然而,实际上,切换不是正好发生在等强度线上,而是发生在围绕该等强度线的某个边缘区域内。该边缘区域的形式和尺度取决于不同的参数,包括所涉及小区的相对定位,其通过天线的位置和方向性被确定。

在一个根据本发明的实施例中公开了一个通过确定“切换区域”在发生切换的时刻高置信度来地理上定位蜂窝装置的技术,“切换区域”是从小区A向小区B的切换可能以高概率发生的区域。因为该切换区域被发现平均小于小区区域,这个技术比只使用小区区域来定位装置的技术提供了更高的精度。另外,切换事件由蜂窝网络管理系统来记录,并且因此不需要额外成本就可用,因此该技术相对比较便宜。

为了实现一个优选实施例,一个多边形被构造来表示切换区域。为了这样做,四个简化假设被做出。

第一,做出这样一个简化假设,即天线控制区域(小区区域)是一个通常为120度的扇区,其中心是天线;例如参见扇区101,其围绕图1的实施例的天线100。

第二,做出这样一个简化假设,即来自该天线的信号接收强度以与该天线的距离的逆关系增长,蜂窝装置位于该扇区内。影响来自天线的信号接收强度的其它因素被忽略,比如天线的精确方位、反射的影响以

及多路径的影响，这是因为这类因素的影响是有限的，并且这些因素在统计上经常相互抵消。

第三，做出这样一个简化假设，即来自扇区外部的天线的接收强度显著地低于扇区内的接收强度。

第四，做出这样一个简化假设，即从一个小区向另一个小区的切换发生在距一个点的合理距离内，蜂窝装置在该点以等强度从两个天线接收信号。

基于这些假设，根据本发明的一个实施例最初把小区接收区域模型化为一个具有有限半径的扇区。在那个半径之外也发生接收，但是它显著地弱于半径内的接收。此外，在扇区限界之外也存在弱接收范围，并且在天线后与该扇区反向的区域中。在某些情况下，对蜂窝装置的控制可以在这些弱接收区域中被切换。在某些环境中，根据本发明的一个实施例因此把最初模型化为扇区的小区接收区域扩展到这些弱接收区域中。只要这类环境影响已经被考虑并且小区扇区区域可能已扩展(或未扩展)，小区接收的结果模型在此就被称为有效小区区域。如在下面进一步所见，是否扩展一个小区扇区区域可以基于装置在其之间移动的两个天线的相对位置和方向来确定。例如，扩展可以在一个小区天线位于其它小区扇区内但是非常接近该扇区边界(图5的实施例)的时候被做出；或者在一个小区的天线位于其它特殊配置的小区扇区外部的的时候(图6的实施例)作出。在这些情况下，有效小区区域包括超过扇区边界的扩展。此外，在某些情况下，该扇区的半径可以基于两个小区的天线之间的距离被扩展或减小；结果半径在此被称为小区的有效半径。

通过考虑这类影响，根据本发明的一个实施例构造了一个表示来自两个区域结合的切换区域的多边形：1)蜂窝装置在其之间移动的两个小区的有效小区区域的重叠部分；和2)围绕两个小区天线之间的等强度线的边缘区域。如在下文中所见，两个小区的相对定位在这两个区域的确定中扮演一个很重要的角色；并且存在不可能定义边缘区域的情况，并且因此只有该有效小区区域被使用。

根据本发明的一个实施例，图1到4说明了两个小区的四个可能的拓扑相对位置。在图1中，第一小区101和第二小区102具有位于相同点100的天线。在图2中，由第一天线203产生的第一小区201面向由第二天线204产生的第二小区202；两个小区具有位于不同点的天线并且相互面对。在图3中，第一小区301和第二小区302具有位于不同点的天线303和304，并

且它们的扇区不重叠。图4示出了一个不符合图1到3的拓扑类别的例子，借此表示所有其它的拓扑情况；在这种情况下，天线403和404位于不同位置，并且以锐角彼此面对，并且扇区401和402重叠。

在一个根据本发明的实施例中，一个用于地理上定位蜂窝装置的方法包括三个步骤：首先，确定每个小区的有效小区区域；第二，确定围绕等强度线的边缘区域；和第三，结合在第一和第二步骤中确定的区域来确定切换区域。

根据本发明的一个实施例的第一步骤包括确定每个小区的有效小区区域。为了这样做，小区扇区的有效半径首先被确定。在上面的第二简化假设上假定了这类半径的存在，即扇区内的天线接收强度以与该天线的距离的逆关系而增长。确定有效半径取决于所涉及的拓扑情况：在图1实施例的拓扑中，其中，天线位于相同位置100，有效半径是 R_i ，103。在图2到4中示出的所有其它的拓扑情况中，有效半径等于 $R_i * D$ ，其中， D 是天线之间的距离，而 R_i 是对于每个拓扑情况都不同的常数因子（即对于图2到4，索引 $i=2、3$ 和4）。根据本发明的一个实施例，用于确定有效半径的其它方法也可以被使用；其中包括把天线之间的增加距离关联到增加的有效半径的其它方法。

接下来，在某些情况下，在确定了小区扇区的有效半径之后，有效小区区域通过把小区扇区扩展出扇区边界之外而被确定。这确定了有效小区区域的边界线(sidelines)。小区区域扩展超出扇区边界例如在两个情况中是需要的：1) 如参考图5的实施例所说明的，当一个天线包含在其它小区的扇区中并且非常接近它的其中一个限界线时；和2) 如将参考图6A和6B的实施例而被说明的，当一个天线在其它小区的扇区之外并且限界线和连接两个天线的线之间的内角大于180度的时候。

在图5的实施例中所示的第一扩展情况中，由两个天线501和502之间的线505和第一扇区的其中一个限界线506形成的角度 β ，503小于预定角度 α ，504。被预先确定的角度 α 被预定为这样一个角度，天线502在该角度内十分接近限界线506以便保证小区区域扩展超出该扇区的边界。当角度 β 小于 α 时，扇区只被扩展到一侧，即接近第二天线502的那侧506。具有宽度尺度 E_1 ，507的相对较小的矩形扩展508被添加到扇区的侧506。

在首先参考图6A的实施例所描述的第二扩展情况中，第二天线602在第一天线601的扇区603的边界之外。在这种情况下所确定的是，内角（即包括第一扇区603自己并且在扇区603的边界607或608和两个天线601和

602之间的线609之间形成的角度)是否大于180度。如果是这样的话,一个扩展对于满足该条件的扇区边界607或608被做出。例如,考虑扇区603的边界607。边界607和线609之间的内角是角度605;并且角度605大于180度。因此,边界607通过矩形扩展610被扩展。类似地,通过考虑扇区603的边界608,边界608和线609之间的内角是角度606;并且角度606大于180度。因此,边界608通过矩形扩展611被扩展。在图6A和6B的第二扩展情况中,诸如扩展610和611之类的矩形扩展具有一个比图5的矩形扩展的宽度 E_1 , 507相对较大的宽度 E_2 , 613。此外,当对于一个给定扇区存在两个矩形扩展时,如扇区603上的扩展610和611,一个附加的三角形扩展612通过连接矩形扩展的两个远角623和624在天线601后面被做出。并且这两个扩展是相同的宽度 E_2 。应当指出,尽管由于天线602在天线601的扇区边界之外(并且满足内角准则)而对扇区603做出较大的扩展,然而对于其它扇区并不一定是相反的情况。即,在这种情况下,扇区604将不通过第二类型扩展来扩展,这是因为天线601在扇区604之内。

图6B的实施例示出了第二类型扩展的另一个例子,其中,扇区只有一个边界通过大扩展被扩展,而不是两个边界。特别地,天线615在天线614的扇区616之外。然而,扇区边界617和线620之间的内角622正好等于180度(并且因此不大于180度),因此不对边界617做出扩展。相比之下,扇区边界618和线620之间的内角621大于180度;因此,第二类型的扩展619对边界618被做出。

在已经确定有效小区区域(在这个实施例中,通过确定有效半径,并且在某些情况下扩展扇区边界)之后,第二步将确定围绕两个天线之间的等强度线的边缘区域,正如参考图7和8的实施例所说明的。在这个例子中,围绕等强度线的边缘区域被模型化为围绕该等强度线的一个不对称矩形条带。等强度线和蜂窝装置正移动进入的小区侧的条带边界之间的矩形条带的宽度 W_1 长于蜂窝装置正移出的小区的边上的宽度 W_2 。例如,参考图7的实施例,围绕等强度线710的边缘区域由两个矩形条带706和707形成,蜂窝装置正移动进入的扇区704那侧的条带706的宽度 W_1 , 708长于蜂窝装置正移出的扇区705那侧的条带707的宽度 W_2 , 709。每个条带在等强度线710和条带边界711和712之间被形成。类似地,参考图8的实施例,围绕等强度线808的边缘区域由两个矩形条带806和807形成,蜂窝装置正移动进入的扇区805那侧的条带806的宽度 W_1 , 809长于蜂窝装置正移出的扇区804那侧的宽度 W_2 , 810。

根据本发明实施例，在确定围绕等强度线的边缘区域的时候，首先需要确定根据拓扑情况而变的等强度线的位置。在图1实施例的第一拓扑情况(也是图7中的情况)中，等强度线是小区方位702和703(发自天线的位置701)的等分线710。在图2和3的实施例的第二和第三拓扑情况中，等强度线大约中央垂直于连接两个天线的线。例如在对应于图2的拓扑情况的图8中，等强度线中央垂直于808连接两个天线801和802的线803。在图4实施例的第四拓扑情况中，等强度点很难定义，并且一个类似于图7和8的条带不存在。

在已经确定有效小区区域和围绕等强度线的边缘区域之后，这个实施例的第三步骤将确定切换区域。除了图4的实施例的拓扑情况之外，对于每个拓扑情况，通过有效小区区域和围绕等强度线的边缘区域的交集，每个小区能够潜在地执行切换的区域对于每个小区被形成。在这种情况下，小区A向小区B的切换区域然后被发现为两个小区能够潜在地执行切换的区域的并集。例如，参考图9的实施例，蜂窝装置从小区A，901迁移到小区B，902的切换区域通过如下步骤来确定：首先用围绕等强度线904的边缘区域的矩形条带903来与小区A的有效区域相交；然后用矩形条带903与小区B的有效区域相交；并且然后形成被表示为阴影区域905的这两个区域的并集。对于图2的实施例的拓扑情况，图9的实施例说明了小区A向小区B的切换区域的确定，其中，矩形条带903被很好地定义。在图4的实施例的拓扑情况中(没有为其定义类似的矩形条带)，小区A向小区B的切换区域被发现为两个有效小区区域的交集，所述两个小区都可以包括上述第一或第二类型的扩展。例如在图10的实施例中，扇区1001的有效小区区域已经通过第一类型的扩展1002被扩展，扇区1003的有效小区区域已经通过第二类型的扩展1004、1005和1006被扩展。因为这是一个类似于图4实施例的拓扑情况，所以从小区1001向小区1003的切换区域等于它们的两个有效小区区域之间的交集，其被示为阴影区域1007。应当指出，只有小区A向小区B的切换区域和小区B向小区A的切换区域之间的差异从围绕等强度线的边缘区域的不对称导出，其发生在图1到3的实施例的拓扑情况中。

从图10的实施例可以看出，此处根据本发明的一个实施例被确定的切换区域1007远远小于小区扇区1001和1003的有效区域。因此，一个根据本发明实施例的确定切换区域的方法平均上比只依赖定位小区扇区的先有技术在定位蜂窝装置时更加准确。

此外，当蜂窝网络除了小区识别数据之外还使用时间前置数据来指定蜂窝装置位置时，根据本发明的实施例平均上改善了精度。图11示出了根据本发明的一个实施例，一个被用来在这种情况下模型化蜂窝装置估计位置的环形扇区1101。附加的时间前置数据把手机位置限制到距天线1104的两个给定半径1102和1103之间的环形扇区1101。应当理解，时间前置数据或蜂窝网络规定的其它可能数据的使用(可能变窄模型化小区区域)可以例如通过修改确定有效小区区域的模型与此处的实施例一致地被使用。因此，例如在图11的实施例中，小区区域可以被模型化为一个环形扇区，其以此处所述的技术的类似方式被可能地扩展来创建一个有效小区区域。小区区域的其它形状也可以根据本发明的实施例而被使用。与有效小区区域的形状无关，根据本发明的一个实施例的技术平均上改善了定位蜂窝装置的精度。例如通过使用图11的环形扇区，区域中的一个类似的减小率可以与在整个扇区如上所述被使用的时候一样被获得。

本领域的技术人员将理解，上述的普通化参数(比如参数 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 α 、 E_1 、 E_2 、 W_1 和 W_2)可以以经验为根据地确定并且通过现场试验被校准。例如，测试可以在测试蜂窝装置的位置已知的情况下被执行，因此该实际位置可以以经验为根据地与小区图相匹配来确定参数的适当值。该参数可以基于经验数据被统计上地估计，并且可以在测试结果和其它数据随着时间的过去而被累积时被改善。其它参数也可以被使用。而且，从前述的参数或完全不同的参数中做出选择可以被使用。在使用除了GSM之外的蜂窝系统的情况下，例如基于CDMA的蜂窝系统，实施例可以被修改，例如使得切换区域被模型化为一个来自于活动组中的小区布局的不同的形状或形状组。

根据本发明的一个实施例，一个用于定位蜂窝装置的系统和方法可以被用作交通信息系统的一部分，比如由Feldman等人在美国专利号6,587,781中所描述的，其大略框图在图12的实施例中被示出。在这个系统中确定了在道路网12行进的车辆中的多个移动传感器中的每一个的位置，其已经被分析来形成一个定向路段网络14。可以使用或者可以不使用其它的交通信息源来补充移动感测。位置数据62随着时间的过去从移动传感器被收集，并且由抽样器1周期性地抽样以用于传递到标准化的行程时间计算器2。基于抽样数据，行程时间计算器2为网络14的每个定向路段确定一个平均标准化行程时间值。然后，一个汇合和当前图像生成器3使用计算得出的标准化行程时间以及从其它传感器中获得的数据来生

成道路网上的当前交通条件图像。然后，预测器4可以使用当前图像以及来自模式和规则生成器6的规则来预测交通条件或者向服务引擎5提供其它信息，服务引擎5可以向各种应用7提供服务。汇合和当前图像生成器3可以汇合来自包括标准化行程时间计算器2的各种源的数据，包括来自固定传感器60的交通数据，来自交通报告64的交通数据和来自其它源66的交通数据。

根据本发明的一个实施例，此处所述的一个用于实现定位蜂窝装置的技术的设备可用于通过使用来自车辆中装置的蜂窝装置位置来生成交通数据。例如，当一个给定蜂窝装置的切换区域被确定时，一个交通系统可以将对应于已经被确定的切换区域的地理区域用作车辆位置估计，其中，在发生切换事件的时间蜂窝装置位于该位置。基于最后作为结果产生的大量这类车辆的位置和时间数据以及来自其它源的交通数据，标准化行程时间计算器2或其它交通系统元件可以生成用于各种用途的交通条件图像，包括用于预测即将出现的交通条件。在一个实施例中，根据此处所述用于地理上定位蜂窝装置的那些技术的一个技术通过图12的实施例的抽样器模块1被实现。抽样器模块1被馈送位置数据62，位置数据62可以包括与来自蜂窝网络的蜂窝切换事件有关的流数据。位置数据62例如可以包括来自蜂窝载波的小区标识符和时间前置数据；以及来自各种其它的移动传感器源的车辆位置数据，比如GPS数据或其它浮动车辆数据。来自每个不同类型的移动传感器源的车辆位置数据62通过它自己的调整抽样器子模块(包括在图12的抽样器模块1中)被抽样。多个抽样器子模块还可以被用于处理来自同一移动传感器源的不同类型的数据。例如，单独的抽样器子模块可以被用于处理蜂窝切换数据和蜂窝定位服务器数据。

图13是根据本发明的一个实施例，用于定位蜂窝装置的一个设备框图。例如，这可以在图12的实施例的交通信息系统中被使用。如图13的实施例的框图所概括的，这类用于定位蜂窝装置的设备1305可以包括一个用于确定小区区域的有效小区区域模块1301；一个用于确定围绕等强度线的边缘区域的边缘区域模块1302；和一个用于确定切换区域的切换区域模块1303。用于定位蜂窝装置的设备1305可以用各种不同形式的硬件来实现，这对于本领域的技术人员来说只要读取此处公开的技术就很显而易见。例如，设备1305可以包括一个计算机处理器或专用的信号处理电路，其接收关于蜂窝网络生成的蜂窝切换事件或其它蜂窝数据的

数据1300；并且其向基于定位的应用1304发射一个最后作为结果计算的切换区域；例如，图12的实施例的交通信息系统。在此处的实施例中描述的不同方法步骤可以被实现为计算机处理器1305上运行的计算机程序代码中的程序，或者被实现为用于数据处理的等效专用电路。

此外，一个根据本发明实施例的设备无须以图13的实施例的形式来实现。例如，实现此处技术的两个可能方法如下所示（这些例子不意在限制）。在第一例子中，蜂窝载波的小区图可用于一个根据本发明的系统。在这种情况下，用于邻近小区的所有可能组合的切换区域可以基于蜂窝图在离线处理中被确定，并且被存储在根据本发明的系统可访问的数据库中。当蜂窝数据流入该系统时，该系统使用小区标识符和/或时间前置数据或其它用于给定切换事件的蜂窝网络数据来查阅数据库（例如使用查找表格）并且借此获得相关的切换区域。因此，在第一例子中，设备1305的功能被离线地执行，并且数据1300随后参考通过模块1303离线创建的切换数据而被在线处理。相比之下，在第二例子中，小区图不可用于一个根据本发明的系统。替代地，该系统接收每个切换事件中涉及的小区的地理参数，并且例如通过使用图13的实施例基于数据流来在线计算切换区域。图13的实施例的模块1301-1303无须被直接映射到不同的软件模块上；替代地，该软件可以具有一个不同的或多个复杂结构来实现等效功能性，这是本领域的技术人员将理解的。

应当理解，所述实施例容许在不脱离本发明构思的前提下做出大范围的更改。例如，一个技术人员将容易地理解本发明的原理和好处怎样应用到现在和将来的各种频分多址（FDMA）和/或码分多址（CDMA）网络，或使用结合FDMA和CDMA原理的时分多址（TDMA）的其它网络。另外，不太频繁提及的替换方案是极分多址（PDMA）。

一个技术读者还将理解，虽然上文已经描述了什么被认为是最佳模式以及执行本发明的其它适当模式，但是本发明不应该受限于在优选实施例的这个说明中公开的特定设备配置或方法步骤。例如，虽然不同的实施例在此指的是地理上定位一个“蜂窝装置”，但是应当理解，这个术语应该被广泛地解释为不仅指的是移动蜂窝电话或其它手机，而且例如还指的是与蜂窝网络进行通信的其它模块，比如与蜂窝网络通信的车辆绑定探针、膝上计算机和专用计算机单元。本领域技术人员还将认识到本发明具有很广阔的应用，特别是基于定位的应用和服务。例如，根据本发明的用于地理上定位蜂窝装置的实施例可以在多样性的应用中被使

用；包括(但不局限于)：通常是基于定位的服务；交通信息系统；用于紧急目的，比如定位一个被用来呼叫紧急号码的蜂窝装置；用于逃出计划；和用于安全、情报和国防应用。

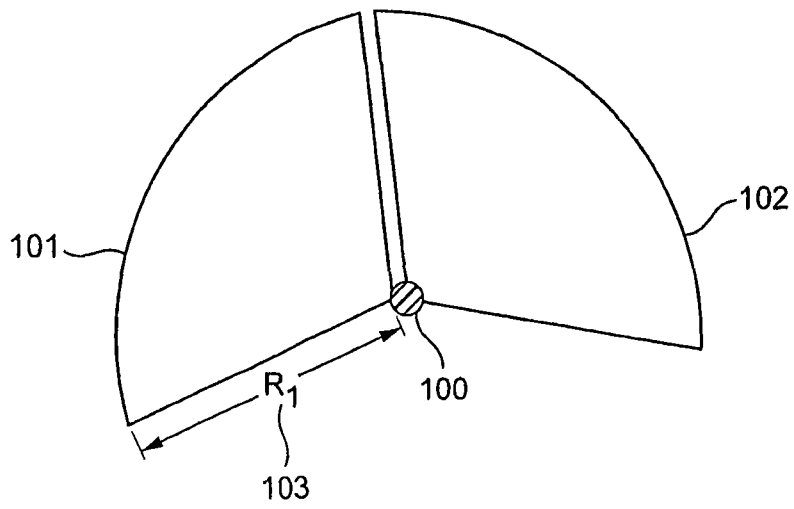


图 1

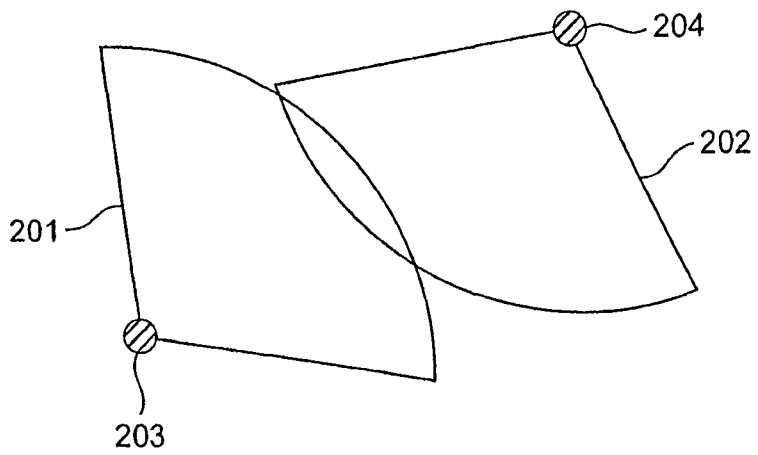


图 2

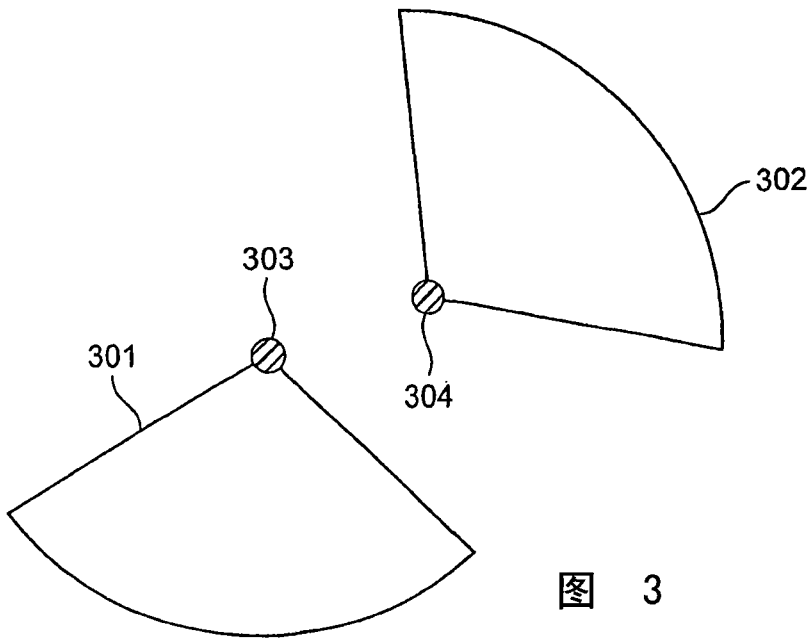


图 3

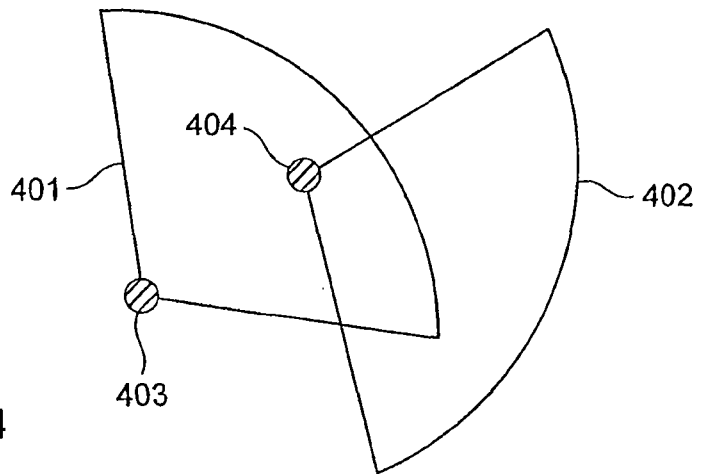


图 4

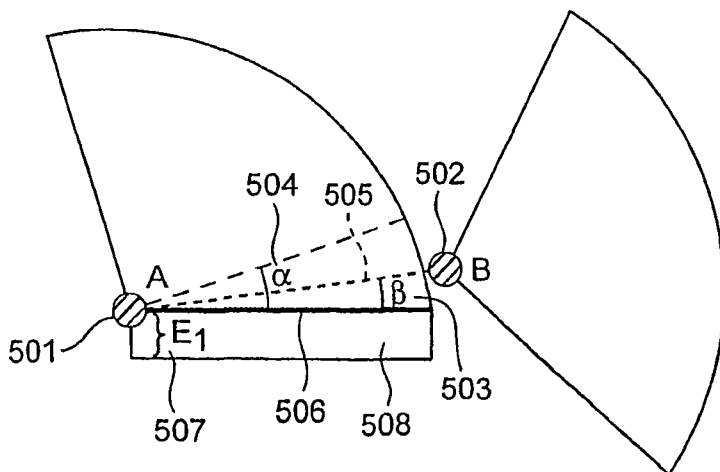


图 5

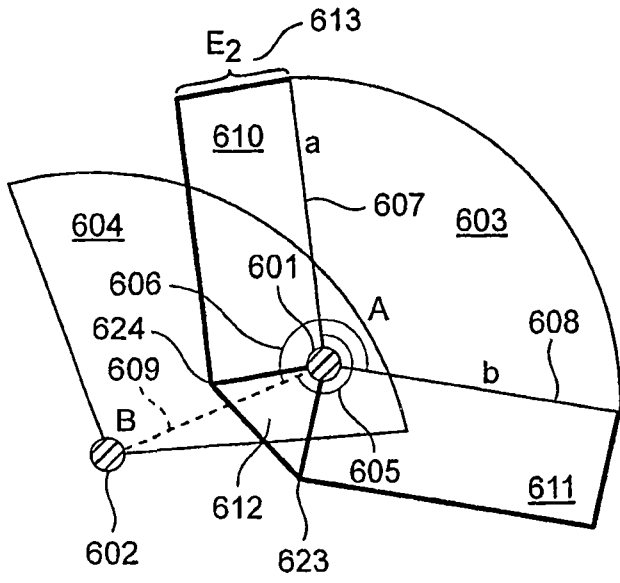


图 6A

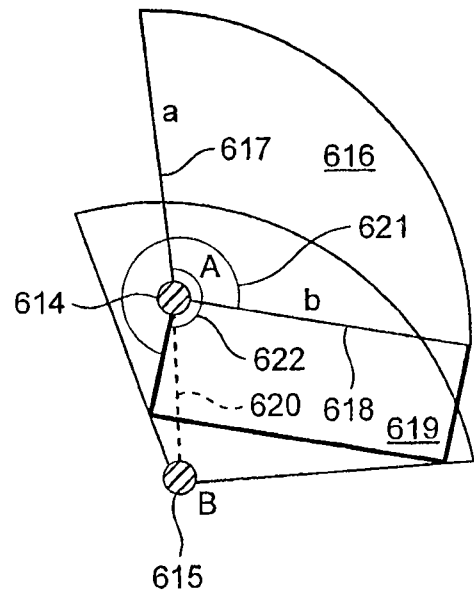


图 6B

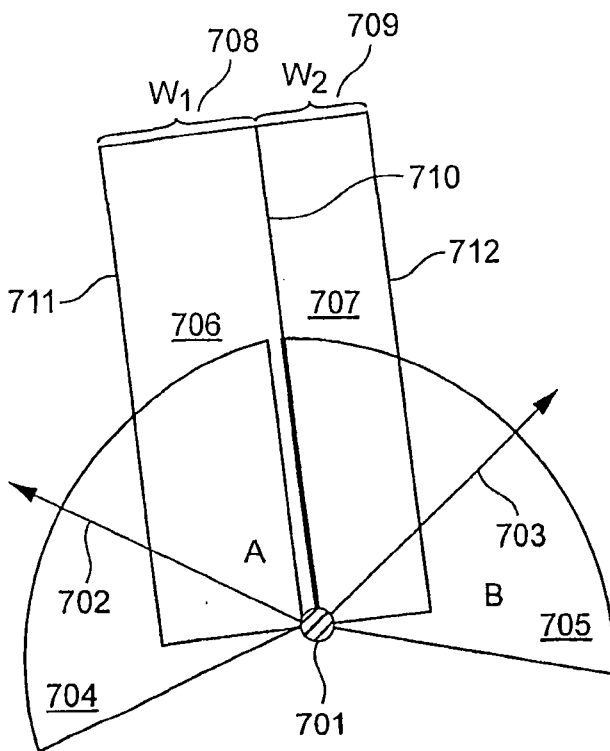


图 7

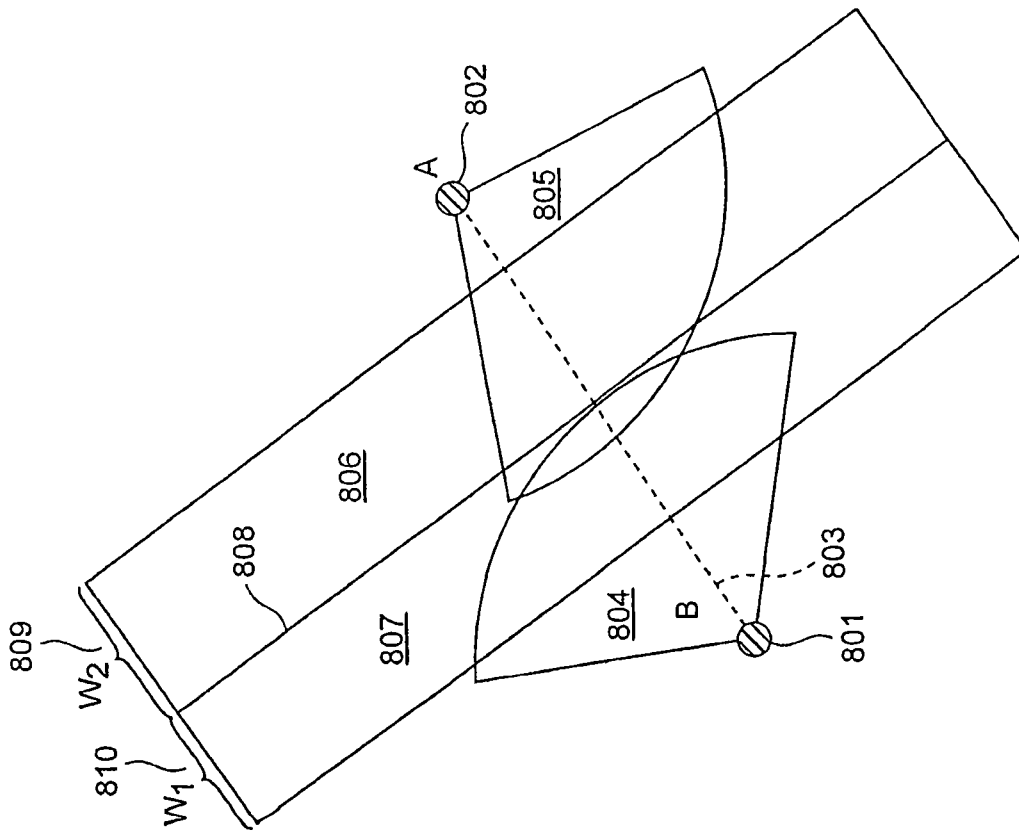


图 8

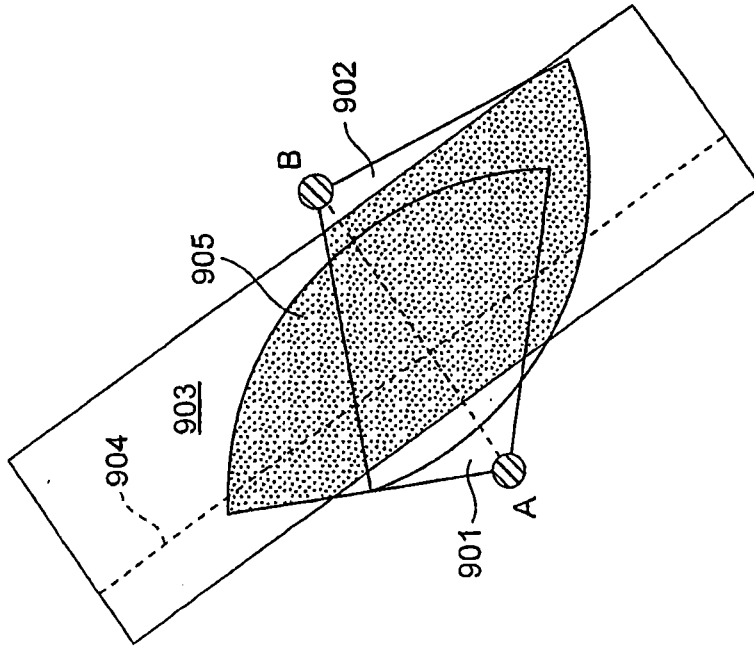


图 9

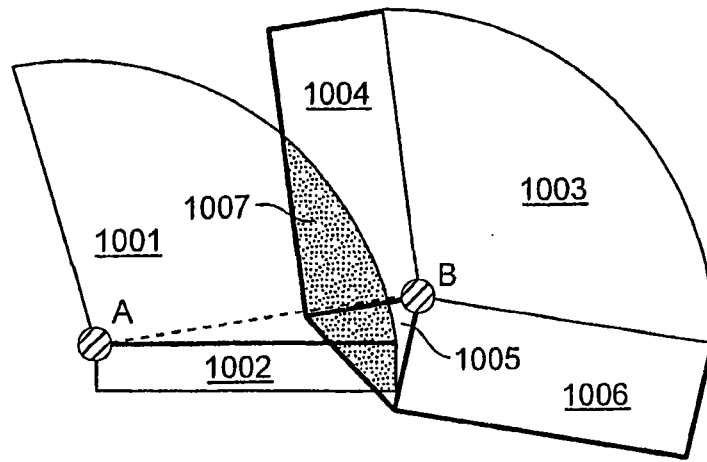


图 10

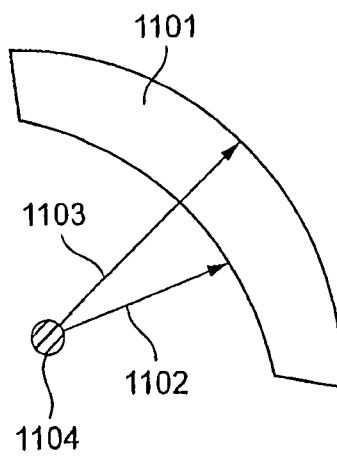


图 11

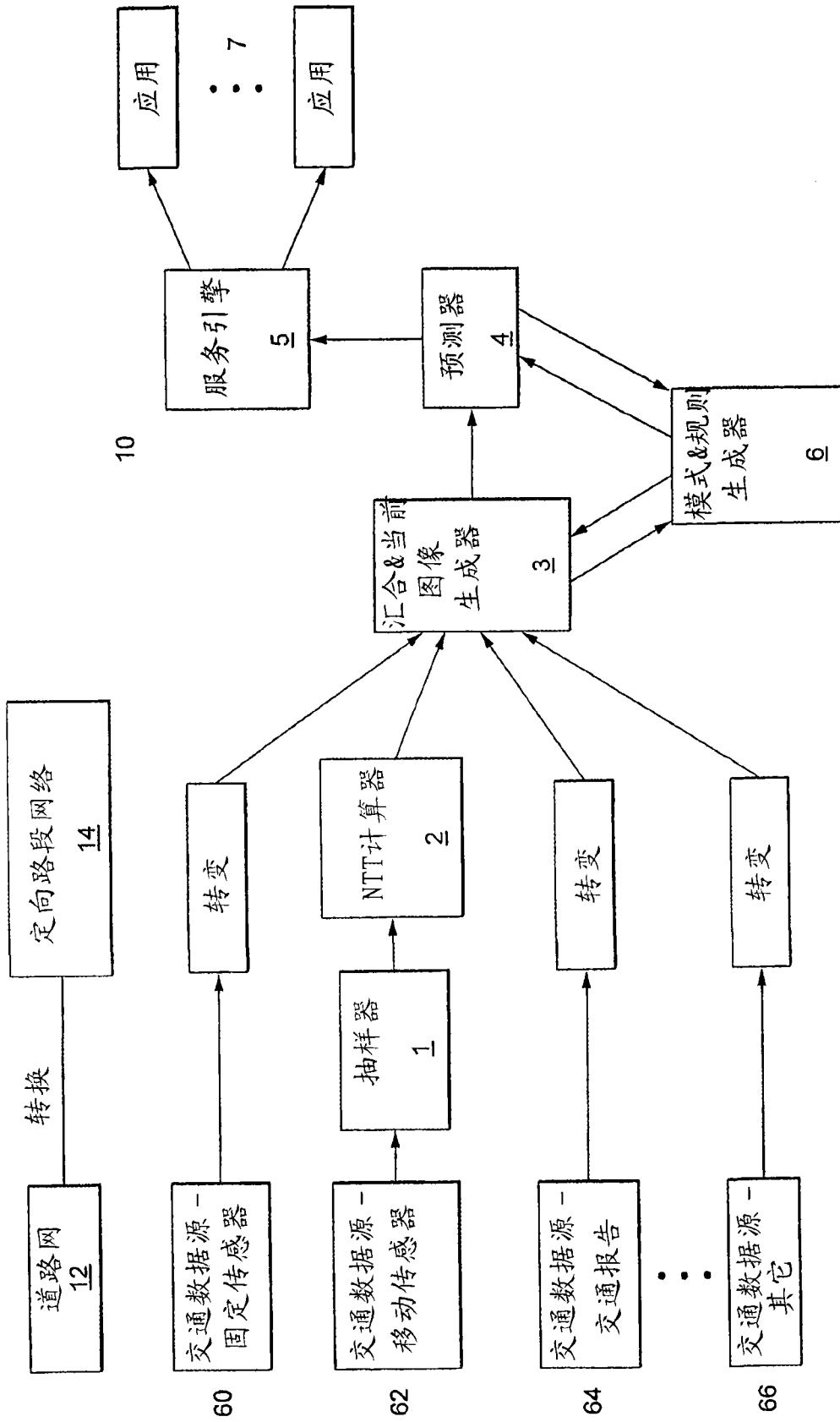


图 12

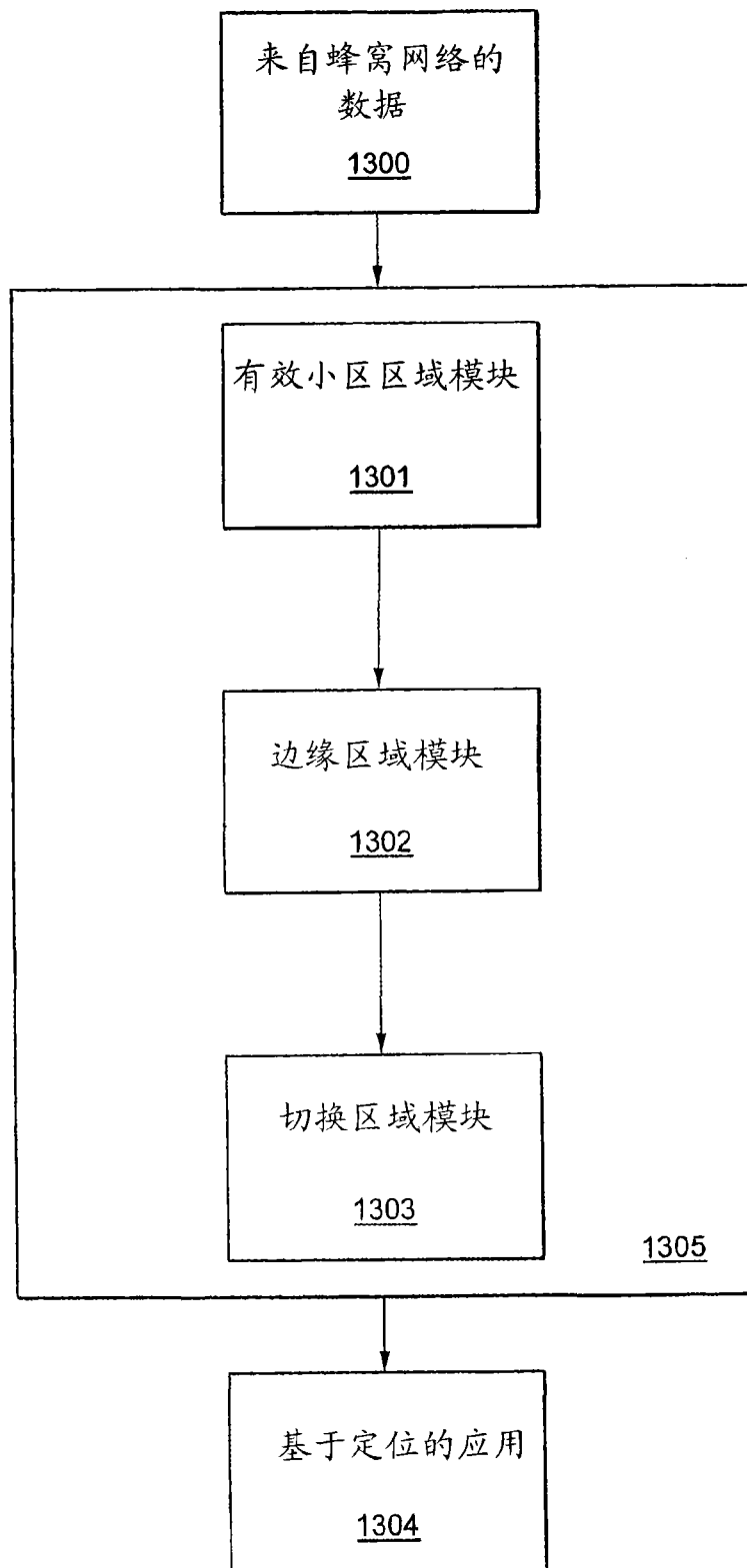


图 13