

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99813145.8

[43] 公开日 2002 年 1 月 23 日

[11] 公开号 CN 1332944A

[22] 申请日 1999.10.7 [21] 申请号 99813145.8

[30] 优先权

[32] 1998.10.9 [33] US [31] 09/169,489

[86] 国际申请 PCT/US99/23440 1999.10.7

[87] 国际公布 WO00/22859 英 2000.4.20

[85] 进入国家阶段日期 2001.5.10

[71] 申请人 迈特卫夫通讯公司

地址 美国华盛顿

[72] 发明人 乔尔·施乐科维 马丁·J·佛沃斯泰

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 罗亚川

权利要求书 14 页 说明书 25 页 附图页数 8 页

[54] 发明名称 小区扇区配置转换系统与方法

[57] 摘要

公开了在多扇区小区的各种扇区配置之间用于提供转换的系统和方法，其中，各用户单元能检测到即将到来的扇区配置的改变，并相应地对其作出反应。根据本发明而完成的扇区转换包括对在转换区域中的各天线波束的新旧各扇区信号使用时间抖动，对在转换区域中的各天线波束的各扇区信号进行融合，对在转换区域中的各天线波束进行相位调整，还有以上各项技术的组合，相应地，在转换区域中的各用户单元能检测到即将到来的扇区重新配置，并对其进行反应，以避免通信的恶化或丢失。

权 利 要 求 书

1. 一种在通信系统中用于从第 1 种辐射图形配置转换为第 2 种辐射图形配置的方法，其中，运行于通信系统中的、受到从第 1 种辐射图形配置转换到第 2 种辐射图形配置的影响的一部通信装置能够检测到这种转换，以便相应地作出反应，本方法包括下列各步骤：

确定通信系统中受到从第 1 种辐射图形配置转换到第 2 种辐射图形配置的影响的各天线波束；以及

对被确定受到这种转换影响的各天线波束，令其辐射图形在一段时间内发生变化，所确定的时间段足以使所述通信装置能够在不中断服务的条件下检测到这种转换。

2. 根据权利要求 1 所述方法包括下列步骤：

在转换过程中，调整通信装置，使之运行于改变后的第 2 种辐射图形配置。

3. 根据权利要求 1 所述方法，其中所述更改步骤包括以下步骤：

在不必专门地调适通信装置使其适用本方法的前提下，提供一种该通信装置可检测的通信状态。

4. 根据权利要求 1 所述方法，其中，从包括下列各项的小组中选择通信装置：

移动无线单元；

基站无线单元；

蜂窝电话；

寻呼机；以及

个人通信业务装置。

5. 根据权利要求 1 所述方法，其中，若被确定受到转换影响的天线波束包括一个以上的天线波束，则更改步骤包括下列步骤：

同时地改变各天线波束，使得第 2 天线波束跟第 1 天线波束同时被改变。

6. 根据权利要求 1 所述方法，其中，若被确定受到转换影响的

天线波束包括一个以上的天线波束，则更改步骤包括下列步骤：

顺序地改变各天线波束，使得在完成第 1 天线波束的改变之后，才改变第 2 天线波束的辐射图形。

7. 根据权利要求 1 所述方法，其中，若被确定受到转换影响的天线波束包括一个以上的天线波束，则更改步骤包括下列步骤：

将天线波束的更改过程级连在一起，使得在第 1 天线波束的更改过程起动之后，第 2 天线波束的更改过程才开始起动，并且其中在完成第 1 天线波束的更改过程之前，起动第 2 天线波束的更改过程。

8. 根据权利要求 1 所述方法，其中，更改步骤包括下列步骤：

在被确定受到转换影响的天线波束以内，交替地进行第 1 种辐射图形配置的信号的辐射以及第 2 种辐射图形配置的信号的辐射。

9. 根据权利要求 8 所述方法，其中，更改步骤包括下列步骤：

在被确定受到转换影响的天线波束以内，在已经到达被确定足以让通信装置检测这种转换的时间之后，进行第 2 种辐射图形配置的信号的辐射。

10. 根据权利要求 8 所述方法，其中，更改步骤包括下列步骤：

减少第 1 种辐射图形配置的信号的交替辐射的停留时间，同时增加第 2 种辐射图形配置的信号的交替辐射的停留时间。

11. 根据权利要求 10 所述方法，其中，若被确定受到转换影响的天线波束包括一个以上的天线波束，则更改步骤还包括下列步骤：

减少第 1 天线波束的信号的交替辐射的停留时间，也减少第 2 天线波束的信号的交替辐射的停留时间，以上两种操作分开进行。

12. 根据权利要求 1 所述方法，其中，该确定步骤确定第 1 天线波束在辐射幅度上有待减少，以及第 2 天线波束在辐射幅度上有待增加。

13. 根据权利要求 12 所述方法，其中，更改步骤包括下列步骤：

减少第 1 天线波束的辐射幅度，同时增加第 2 天线波束的辐射幅度。

14. 根据权利要求 13 所述方法，其中，更改步骤还包括下列步

骤：

在被确定受到转换影响的天线波束以内，在已经到达被确定足以让通信装置检测这种转换的时间之后，进行第 2 种辐射图形配置的信号的辐射。

15. 根据权利要求 1 所述方法，其中，更改步骤包括下列步骤：

在被确定受到转换影响的天线波束以内，辐射一组复合信号，其中，该复合信号同时提供第 1 种辐射图形配置的信号以及第 2 种辐射图形配置的信号。

16. 根据权利要求 15 所述方法，其中，更改步骤还包括下列步骤：

在被确定受到转换影响的天线波束以内，在已经到达被确定足以让通信装置检测这种转换的时间之后，进行第 2 种辐射图形配置的信号的辐射。

17. 根据权利要求 1 所述方法，其中，更改步骤包括下列步骤：

在被确定受到转换影响的天线波束以内，改变第 1 种辐射图形配置的信号，直到基本上符合第 2 种辐射图形配置为止，其中，信号的改变在辐射图形中生成各零值点和各峰值点，他们被用来仿真第 2 种辐射图形配置的信号的各项特性。

18. 根据权利要求 17 所述方法，其中，更改步骤还包括下列步骤：

在被确定受到转换影响的天线波束以内，在已经到达被确定足以让通信装置检测这种转换的时间之后，进行第 2 种辐射图形配置的信号的辐射。

19. 根据权利要求 12 所述方法，其中，更改步骤包括从下列各项组成的小组中选出的至少两个步骤：

在被确定受到转换影响的天线波束以内，交替地进行第 1 种辐射图形配置的信号的辐射以及第 2 种辐射图形配置的信号的辐射；

减少第 1 天线波束的辐射幅度，同时增加第 2 天线波束的辐射幅度；

在被确定受到转换影响的天线波束以内，辐射一组复合信号，其中，该复合信号同时提供第 1 种辐射图形配置的信号以及第 2 种辐射图形配置的信号；

在被确定受到转换影响的天线波束以内，改变第 1 种辐射图形配置的信号，直到基本上符合第 2 种辐射图形配置为止，其中，信号的改变在辐射图形中生成各零值点和各峰值点，他们被用来仿真第 2 种辐射图形配置的信号的各项特性。

20. 一个通信系统，其中各电子信号作为电磁波，跟处于与该通信系统的一个预定义的区域有关的多个辐射图形进行通信，该通信系统包括：

辐射图形传感器，它通过操作在各电磁波与各电子信号之间进行能量转换；

信号控制器，在辐射图形传感器以及通信装置之间可控制地连接各电子信号；

用于控制信号控制器的装置，它允许从辐射图形的第 1 种配置修改为辐射图形的第 2 种配置。其中这样来进行信号控制器的控制，使得通信系统中的通信装置在实施修改时能检测到这种修改。

21. 根据权利要求 20 所述通信系统，其中，这样来选择信号控制器的控制，使得通信系统中的通信装置能根据通信装置的标准运算算法来检测从辐射图形的第 1 种配置到辐射图形的第 2 种配置的修改。

22. 根据权利要求 20 所述通信系统，其中，从包括以下各项的小组中选择通信装置：

移动无线单元；

基站无线单元；

蜂窝电话；

寻呼机；以及

个人通信业务装置。

23. 根据权利要求 20 所述通信系统，其中，辐射图形传感器包

括：

波束形成矩阵，其中，波束形成矩阵接收来自信号控制器的各电子信号，并将它们加以组合，以形成多个辐射信号；以及

天线阵列，其中，天线阵列的每一组天线都接收多个辐射信号中的一组特定的辐射信号，并辐射各信号，以形成多个辐射图形中的至少一部分。

24. 根据权利要求 20 所述通信系统，其中，所述控制装置包括一个基于处理器的系统。

25. 根据权利要求 20 所述通信系统，其中，所述控制装置包括一个指令集，它这样来规定信号控制器的操作，使得在交替地出现的第一种指定和第二种指定中，辐射图形的第一种配置所指定的辐射图形不同于辐射图形的第二种配置所指定的辐射图形。

26. 根据权利要求 25 所述通信系统，其中，信号控制器包括从下列各项组成的小组中选出的电路：

至少一个可控制的开关矩阵；以及

多个可控制的衰减器。

27. 根据权利要求 20 所述通信系统，其中，所述控制装置包括一个指令集，它这样来规定信号控制器的操作，使得在辐射图形的第一种配置中被指定的不同于在辐射图形的第二种配置中所指定者的第一辐射图形在幅度上减少，同时在辐射图形的第一种配置中被指定的相同于在辐射图形的第二种配置中所指定者的第一辐射图形在幅度上增加。

28. 根据权利要求 27 所述通信系统，其中，信号控制器包括多个可控制的衰减器。

29. 根据权利要求 20 所述通信系统，其中，所述控制装置包括一个指令集，它这样来规定信号控制器的操作，使得在辐射图形的第一种配置中被指定的不同于在辐射图形的第二种配置中所指定者的一种辐射图形将第一种指定跟第二种指定组合在一起。

30. 根据权利要求 29 所述通信系统，其中，信号控制器包括从

下列各项组成的小组中选出的电路：

至少一个可控制的开关矩阵；以及

多个可控制的衰减器。

31. 根据权利要求 20 所述通信系统，其中，所述控制装置包括一个指令集，它这样来规定信号控制器的操作，使得有可能通过移动介于第 1 和第 2 辐射图形之间的一个零值点，对在辐射图形的第 1 种配置中被指定的不同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的第 1 辐射图形，以及在辐射图形的第 1 种配置中被指定的相同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的第 2 辐射图形进行重新定向。

32. 根据权利要求 31 所述通信系统，其中，信号控制器包括从下列各项组成的小组中选出的电路：

多个可控制的开关矩阵和多个移相器；以及

一个可控制的波束形成矩阵。

33. 根据权利要求 32 所述通信系统，其中，波束形成矩阵包括一个巴特勒尔（Butler）矩阵。

34. 根据权利要求 20 所述通信系统，其中，所述控制装置包括一个指令集，它这样来规定信号控制器的操作，使得在辐射图形的第 1 种配置中被指定的不同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的第 1 辐射图形在幅度上减少，同时在辐射图形的第 1 种配置中被指定的相同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的第 2 辐射图形在幅度上增加，并且其中，该指令集这样来规定信号控制器的操作，使得在辐射图形的第 1 种配置中被指定的不同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的第 1 辐射图形在第 1 种指定和第 2 种指定之间交替出现。

35. 根据权利要求 20 所述通信系统，其中，所述控制装置包括一个指令集，它这样来规定信号控制器的操作，使得在辐射图形的第 1 种配置中被指定的不同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的第 1 辐射图形在幅度上减少，同时在辐射图形的第 1 种配置中被指定的相同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的第 2 辐射图形在幅度上增加，并且其中，该指令集这样来规定信号控制器的操作，使得在辐

射图形的第 1 种配置中被指定的不同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的第 1 辐射图形将第 1 种指定跟第 2 种指定组合在一起。

36. 根据权利要求 20 所述通信系统，其中，控制装置包括一个指令集，它这样来规定信号控制器的操作，使得在辐射图形的第 1 种配置中被指定的不同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的第 1 辐射图形在幅度上减少，同时在辐射图形的第 1 种配置中被指定的相同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的第 2 辐射图形在幅度上增加，并且其中，该指令集这样来规定信号控制器的操作，使得有可能通过移动介于第 1 和第 2 辐射图形之间的一个零值点，对在辐射图形的第 1 种配置中被指定的不同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的第 1 辐射图形，以及在辐射图形的第 1 种配置中被指定的相同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的第 2 辐射图形进行重新定向。

37. 根据权利要求 20 所述通信系统，其中，所述控制装置包括一个指令集，它这样来规定信号控制器的操作，使得在辐射图形的第 1 种配置中被指定的不同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的一个辐射图形在第 1 种指定和第 2 种指定之间交替出现，并且其中，该指令集这样来规定信号控制器的操作，使得在辐射图形的第 1 种配置中被指定的不同于在辐射图形的第 2 种配置中所指定者的辐射图形将第 1 种指定跟第 2 种指定组合在一起。

38. 一个通信系统，它将各天线波束的第 1 种阵列变换为各天线波束的第 2 种阵列，其中，通信系统的一个通信装置受到这种变换的影响，其中，通信装置可以检测到各天线波束的变换，该通信系统包括：

用于确定通信系统的各天线波束以实施变换的装置；以及

一种装置，通过一段被确定为足够的时间的操作，让通信装置检测到这种变换，以便对被确定为受到这种变换的影响的各天线波束进行控制。

39. 根据权利要求 38 所述的通信系统还包括：

在变换过程中用于调整通信装置，使之按照第 2 种辐射图形配置

进行工作的装置。

40. 根据权利要求 38 所述的通信系统，其中，用于控制的装置包括：

一种装置，用于提供一种能被通信装置检测到的通信状况，在不必专门地调适该通信装置的条件下，就能在这种变换中使用。

41. 根据权利要求 38 所述的通信系统，其中，从包括以下各项的小组中选择通信装置：

移动无线单元；

基站无线单元；

蜂窝电话；

寻呼机；以及

个人通信业务装置。

42. 根据权利要求 38 所述的通信系统，其中，若被确定为受到这种变换影响的各天线波束包括一个以上的天线波束，则用于控制的装置包括：

用于同时地控制各天线波束的装置，其中，同时控制装置在提供第 1 天线波束的受控辐射的同时，提供第 2 天线波束的受控辐射。

43. 根据权利要求 38 所述的通信系统，其中，若被确定为受到这种变换影响的各天线波束包括一个以上的天线波束，则用于控制的装置包括：

用于顺序地控制各天线波束的装置，其中，顺序控制装置在完成第 1 天线波束的受控辐射之后，提供第 2 天线波束的受控辐射。

44. 根据权利要求 38 所述的通信系统，其中，若被确定为受到这种变换影响的各天线波束包括一个以上的天线波束，则用于控制的装置包括：

用于级连各天线波束的控制的装置，其中级连装置在起动第 1 天线波束的辐射控制过程之后，才开始起动第 2 天线波束的辐射控制过程，并且其中，在完成第 1 天线波束的辐射控制过程之前，起动第 2 天线波束的辐射控制过程。

45. 根据权利要求 38 所述的通信系统，其中，用于控制的装置包括：

在被确定受到转换影响的天线波束以内，用于交替地进行天线波束的第 1 阵列信号的辐射以及天线波束的第 2 阵列信号的辐射的装置。

46. 根据权利要求 45 所述的通信系统，其中，用于控制的装置还包括：

在被确定受到转换影响的天线波束以内，在已经到达被确定足以让通信装置检测这种转换的时间之后，用于进行第 2 种辐射图形配置的信号的辐射的装置。

47. 根据权利要求 45 所述的通信系统，其中，用于更改的装置还包括：

用于减少第 1 种辐射图形配置的信号的交替辐射的停留时间，同时增加第 2 种辐射图形配置的信号的交替辐射的停留时间的装置。

48. 根据权利要求 47 所述的通信系统，其中，若被确定受到转换影响的天线波束包括一个以上的天线波束，则更改步骤还包括：

用于减少第 1 种辐射图形配置的信号的交替辐射的停留时间，也减少第 2 种辐射图形配置的信号的交替辐射的停留时间的装置，以上两种操作分开进行。

49. 根据权利要求 38 所述的通信系统，其中，用于确定的装置确定第 1 天线波束在（辐射）幅度上有待减少，以及第 2 天线波束在（辐射）幅度上有待增加。

50. 根据权利要求 49 所述的通信系统，其中，用于更改的装置包括：

用于减少第 1 天线波束的辐射幅度，同时增加第 2 天线波束的辐射幅度的装置。

51. 根据权利要求 50 所述的通信系统，其中，用于控制的装置还包括：

在被确定受到这种转换影响的天线波束以内，在已经到达被确定

足以让通信装置检测这种转换的时间之后，用于进行天线波束的第 2 阵列信号的辐射的装置。

52. 根据权利要求 38 所述的通信系统，其中，用于控制的装置还包括：

用于在被确定受到转换影响的天线波束以内，辐射一组复合信号的装置，其中，该复合信号包括天线波束的第 1 阵列的信号辐射以及天线波束的第 2 阵列的信号辐射。

53. 根据权利要求 52 所述的通信系统，其中，用于控制的装置还包括：

在被确定受到这种转换影响的天线波束以内，在已经到达被确定足以让通信装置检测这种转换的时间之后，用于进行天线波束的第 2 阵列信号的辐射的装置。

54. 根据权利要求 38 所述的通信系统，其中，用于控制的装置还包括：

在被确定受到这种转换影响的天线波束以内，用于改变天线波束的第 1 阵列的信号，直到天线波束的第 2 阵列已经基本上被仿真为止的装置，其中，信号的改变在辐射图形配置中生成各零值点和各峰值点。

55. 根据权利要求 54 所述的通信系统，其中，用于控制的装置还包括：

在被确定受到这种转换影响的天线波束以内，在已经到达被确定足以让通信装置检测这种转换的时间之后，进行天线波束的第 2 阵列信号的辐射的装置。

56. 根据权利要求 49 所述的通信系统，其中，用于控制的装置还包括：

从下列各项组成的小组中选择至少两个实施例：

在被确定受到这种转换影响的天线波束以内，用于交替地进行天线波束的第 1 阵列信号的辐射以及天线波束的第 2 阵列信号的辐射的装置；

用于减少第 1 天线波束的辐射幅度，同时增加第 2 天线波束的辐射幅度的装置；

在被确定受到转换影响的天线波束以内，用于辐射一组复合信号的装置，其中，该复合信号同时提供天线波束的第 1 阵列信号以及天线波束的第 2 阵列信号的辐射的发送；

在被确定受到转换影响的天线波束以内，用于改变天线波束的第 1 阵列的信号，直到已经基本上符合天线波束的第 2 阵列为止的装置，其中，信号的改变在辐射图形配置中生成各零值点和各峰值点。

57. 一个扇区形状转换系统，其中多个输入信号被转换为电磁波；后者形成与所述转换系统的一个预定义区域有关的多个辐射图形，所述转换系统包括：

一个天线阵列，其中所述天线阵列将多个辐射信号转换为所述电磁波，由此得到所述多个辐射图形；

一个被连接到所述天线阵列的波束形成矩阵，其中，所述波束形成矩阵将所述多组输入信号组合到所述多组辐射信号之中，所述波束形成矩阵将所述多组辐射信号引导到所述各天线阵列；

一个被连接到所述波束形成矩阵的可控制的开关仪器，其中所述可控制的开关仪器从一部通信装置中接收所述多组输入信号，并且可控制地将所述多组输入信号引导到所述波束形成矩阵；以及

一个基于处理器的系统，它被连接到所述可控制的开关仪器，其中所述基于处理器的系统向所述可控制的开关仪器提供一组控制信号，所述控制信号控制所述可控制的开关仪器，以便将所述多组输入信号引导到所述波束形成矩阵，其结果是导致所述多个辐射图形从第 1 种辐射图形配置转换为第 2 种辐射图形配置。所述转换是这样进行的，使得在受到所述转换影响的所述转换系统中，一部蜂窝电话在不必由用户进行适配的条件下，能检测到所述改变。

58. 根据权利要求 57 所述的转换系统，其中，所述可控制的开关仪器包括：

多个 ($1 \times N$) 开关矩阵，其中，在所述多个 ($1 \times N$) 开关矩阵

中的 $(1 \times N)$ 开关矩阵的数目等于在所述多组输入信号中所述多组输入信号的数目，并且其中 N 等于在所述多个辐射图形中辐射图形的数目。

59. 根据权利要求 58 所述的转换系统，其中，所述波束形成矩阵包括：

多个信号合成器，其中，在所述多个信号合成器中信号合成器的数目等于 N ，并且其中，在所述多个信号合成器中每一个信号合成器都被连接到在所述多个 $(1 \times N)$ 开关矩阵中的每一个 $(1 \times N)$ 开关矩阵。

60. 根据权利要求 59 所述的转换系统，其中，所述控制信号控制着所述多个 $(1 \times N)$ 开关矩阵，使得在所述多个辐射图形中的一个辐射图形在第 1 辐射图形信号和第 2 辐射图形信号之间交替地出现。

61. 根据权利要求 60 所述的转换系统，其中，所述控制信号控制着所述多个 $(1 \times N)$ 开关矩阵，使得在所述多个辐射图形中的一个辐射图形将第 1 辐射图形信号和第 2 辐射图形信号加以组合。

62. 一个扇区形状转换系统，其中多组输入信号被转换为电磁波，后者形成与所述转换系统的一个预定义区域有关的多个辐射图形，所述转换系统包括：

一个天线阵列，其中所述天线阵列将多组辐射信号转换为所述电磁波，由此得到所述多个辐射图形；

一个被连接到所述天线阵列的波束形成矩阵，其中，所述波束形成矩阵将所述多组输入信号组合到所述多组辐射信号之中，所述波束形成矩阵将所述多组辐射信号引导到所述各天线阵列；

多个可控制的控制装置，它们被连接到所述波束形成矩阵；

一个被连接到所述多个可控制的控制装置的分路器，其中所述分路器从一部通信装置那里接收所述多组输入信号，并且通过所述多个可控制的控制装置，将所述多组输入信号引导到所述波束形成矩阵；以及

一个基于处理器的系统，它被连接到所述多个可控制的控制装置，其中，所述基于处理器的系统向所述多个可控制的控制装置提供一组控制信号，以便在被所述波束形成矩阵接收之前，控制所述多组输入信号，其中，所述控制信号具有从第 1 种辐射图形配置演变到第 2 种辐射图形配置的多种辐射图形，所述演变是这样进行的，使得在受到所述改变影响的所述转换系统中的一部蜂窝电话可以在不必由用户进行适配的条件下，就能检测到所述改变。

63. 根据权利要求 62 所述的转换系统，其中，所述分路器包括：

多个 ($1 \times N$) 开关矩阵，其中，在所述多个 ($1 \times N$) 开关矩阵中的 ($1 \times N$) 开关矩阵的数目等于在所述多组输入信号中所述多组输入信号的数目，并且其中， N 等于在所述多个辐射图形中辐射图形的数目。

64. 根据权利要求 63 所述的转换系统，其中，所述波束形成矩阵包括：

多个信号合成器，其中，在所述多个信号合成器中信号合成器的数目等于 N 。

65. 根据权利要求 64 所述的转换系统，其中，所述多个可控制的控制装置包括：

多个衰减器，其中，在所述多个衰减器中的衰减器的数目等于 N 乘以 M ，其中， M 为在所述多组输入信号中的输入信号的数目，并且其中，每一个信号合成器都被连接到在所述多个衰减器中的一组 M 个衰减器，并且所述 M 个衰减器的小组中的每一个衰减器都被连接到所述多个 ($1 \times N$) 开关矩阵中的一个单独的开关矩阵。

66. 根据权利要求 65 所述的转换系统，其中，所述控制信号控制着所述各衰减器，使得在所述多个辐射图形中的一个辐射图形在第 1 辐射图形信号以及第 2 辐射图形信号之间交替出现。

67. 根据权利要求 65 所述的转换系统，其中，所述控制信号控制着所述各衰减器，使得在所述多个辐射图形中的第 1 辐射图形信号在辐射幅度上增加，同时在所述多个辐射图形中的第 2 辐射图形信号

在辐射幅度上减少。

68. 根据权利要求 65 所述的转换系统，其中，所述控制信号控制着所述各衰减器，使得在所述多个辐射图形中的一个辐射图形将第 1 辐射图形信号跟第 2 辐射图形信号组合在一起。

69. 根据权利要求 64 所述的转换系统，其中，所述多个可控制的控制装置包括：

多个移相器，其中，在所述多个移相器中的移相器的数目等于 N 乘以 M ，其中， M 为在所述多组输入信号中的输入信号的数目，并且其中，每一个信号合成器都被连接到在所述多个移相器中的一组 M 个移相器，并且所述 M 个移相器的小组中的每一个移相器都被连接到所述多个 $(1 \times N)$ 开关矩阵中的一个单独的开关矩阵。

70. 根据权利要求 69 所述的转换系统，其中，所述控制信号控制着所述各移相器，使得在所述多个辐射图形中的第 1 辐射图形得以扩大，同时在所述多个辐射图形中的第 2 辐射图形得以缩小，通过移动这两个辐射图形中的各零值点和各峰值点，来完成第 1 和第 2 辐射图形的扩大和缩小。

说 明 书

小区扇区配置转换系统与方法

相关申请

本文参照下列共同未决和共同转让的美国专利申请：用于改进对蜂窝系统的控制的方法与装置，系列号：08/582,525，1996年1月3日申请；天线布署扇区小区成型系统和方法，系列号：08/786,725，1997年1月27日申请；天线布署扇区小区成型系统和方法，系列号：08/924,285，1997年9月5日申请；不依赖于特定输入的扇区映射，系列号：08/970,121，1997年11月13日申请；上述申请的公开内容已作为参考文献被收入本文。

本发明的技术领域

本发明涉及扇区化的蜂窝通信系统，特别是涉及在一个多扇区小区中，用于提供介于可调整的扇区配置之间的转换的系统和方法。

发明背景

随着蜂窝通信的更加广泛的应用，个人用户和呼叫的数量倍增。在蜂窝系统中，蜂窝通信利用率的提高使得介于不同用户之间的干扰机会有增无减。由于大量的用户以及有限数目的蜂窝通信小区（各小区）和可用的频带、时隙和/或标识代码 [虽然在频分多址（FDMA）中使用频带，在时分多址（TDMA）中使用时隙，在码分多址（CDMA）中使用伪随机代码，以及诸如此类都可以被用来区分各“信道”，但在本文中统称为信道]，使得这样的干扰成为不可避免的。

如同最初实施的那样，蜂窝通信系统已经被分解为各全方向干线，其中，每一个小区都能够在 360° 的扇形范围内使用每一条信道。由于小区服务区域的重叠，若双方都处于同一信道以内，则处于两个小区之间的阴影区之中的、使用一个小区的主呼者可能干扰使用另一

个小区的主呼者。为了避免这种干扰，在一个小区中被一个主呼者使用的信道应当对处于任何相邻小区的任何其他主呼者进行封锁。对所有相邻小区封锁这样一条信道将导致比实际使用情况更多的小区让主呼者的信道不被其他主呼者所使用。这种通过封锁信道来避免干扰的方法被认为将会导致小区资源的利用率降低以及可用信道的减少。

为了避免这样的利用率降低，在业界中采纳了再使用模式，其中，不同的信道集合被分配到不同的小区，使得处于相邻小区的主呼者趋向于不去同时使用相同的信道。然而，这种再使用模式所带来的问题是，难以产生这样一种小区再使用模式，它以这样一种方式来使用信道，即，不让任何两个小区重叠地使用一条信道，以及对可用于实施这样一种再使用模式的信道数目有所限制。

在码分多址（CDMA）系统中，在使用相同频带的条件下，通过使用不同的代码和/或同一代码的不同延时，就能将各用户分开。由于使用相同频带，随着系统承载多个用户，在一个用户和另一个用户之间，存在一种潜在的重业务量干扰，由此限制着系统的容量。由于每一个小区典型地再使用相同的频率，所以存在一些 CDMA 网络所固有的问题，包括从一个小区到另一个小区的干扰。在任何特定的用户单元的位置上的前向链路（从小区站点到用户台的传送）可能接收到来自多个小区的干扰。其中的一些可能是该用户单元在越区切换中将要进入的所希望的小区。其他则是该用户单元在越区切换中不准备进入的小区，但是这些小区也可能干扰该用户单元正在接收的信号。在反向链路（从用户台到小区站点的传送）上也遇到类似的问题，这时小区站点从处于该扇区覆盖范围内的用户单元那里接收信号，也从正在被其他各小区提供服务的用户单元那里接收信号。这种类型的干扰限制着给定扇区的容量。

在全方向小区 360° 配置中，为了减少由其他用户引起的干扰问题，也已经将各小区分解为 120° 的各扇区，使得在该小区中，每一条可用的信道仅仅在该小区的 120° 扇形覆盖区域中进行通信，即，将各小区扇区化。然而，从全方向的 360° 小区配置带到扇区化系统

的问题就是，作为将小区分解为 3 个 120° 扇区的结果，在每一个扇区中，只有该信道的三分之一是可用的。跟在全方向的 360° 小区配置的情况相比，这就在任何特定的小区扇区中得到减少了的总呼叫容量。这是因为，若一个用户同时使用处于一个特定扇区的所有信道，则处于同一小区的另一个扇区的可用信道将不允许位于所承载的扇区的一个新的主呼者所使用。例如，若一个全方向小区有 60 条信道，并且一个扇区系统被划分为 3 个 120° 扇区，则每一个扇区仅有 20 条信道。若在扇区 1 有 20 条信道被使用，并且有 21 个用户尝试接入，则由于在扇区中没有可用的信道，这个用户将无法接入该扇区。而在全方向小区 360° 配置中，由于按照定义，所有信道在整个小区内都是潜在地可用的，所以这 21 个用户都能接入该小区。

当然，一种解决方案可能是在扇区中增加总的信道数目。然而，这种解决方案是不可取的，这是由于增加信道会使建立小区再使用模式的过程进一步地复杂化。而且，随着每个扇区信道数目的增加，发生干扰事件的可能性也跟着增加。

类似地，增加信道使小区内的能量密度增加，由此降低了载频对干扰的比值，这将导致更差的信号质量。例如，在一个干扰受限的 CDMA 系统中，可以在一个扇区中使用附加的代码（信道），以便提供足够的容量来处理由此始发的呼叫，然而将经受信号恶化。相应地，最好是限制代码的数目，因此，在一个扇区的范围内，所服务的用户单元的数目被限制于能保持所需通信质量的一个数目。

应当懂得，各扇区的负载在性质上是循环的或动态的，而不是恒定的。例如，在一天中的某些时段，诸如各业务洽谈时段，一个特定的扇区，诸如包围一条城市交通干线的扇区，跟一天中的其他时段相比，可能要向更多的用户提供服务。因此，在特定的时段，一个特定的扇区或诸扇区可能需要增加容量，以便向所有的用户提供服务，而在其他时段，当在整个扇区的覆盖区域内，用户的分布比较均匀时，小区的容量可能得到较好的利用。

因此，通过使各扇区变为可动态成型的，以便向处于小区的辐射

图形中的特定区域提供增加了的容量，这将是有利的。在实际上不增加小区或个别小区扇区范围内的信道总数的前提下，通过使更多的信道对该特定区域变为潜在地可用，就能做到这一点。理想地，将由各窄波束来组成可成型的各扇区，以便提供一种沿着小区的半径方向来确定各扇区大小的简便方法。在题为“具有角分集的窄波束天线系统”的第 5,563,610 号美国专利中，描述了实现这种窄波束的系统，该专利已作为参考文献被收入本文。在前面所参照的共同未决和共同转让的题为“用于改进对蜂窝系统的控制的方法与装置”的美国专利申请中，公开了这样一个系统的管理，包括在各小区的近旁范围内同时的波束与信道管理。

然而，在一个提供可成型扇区的系统中，人们希望在不会给通信带来有害影响的前提下，提供这样的扇区的动态调整。特别是，随着扇区作用区域的改变，扇区的动态调整不应导致通信失落。例如，当在一个需要改变其形状的扇区中正在进行无线通信时，即，该扇区的作用区域有待调整时，典型地，人们希望在该扇区重新成型的整个过程中，与用户单元保持通信。虽然新的作用区域不再包围该用户单元，从而导致将该用户单元越区切换到具有包围该用户单元的新作用区域的一个不同的扇区，但是保持这样的通信可能要求将该用户单元视为仍然处于该重新成型扇区的作用范围内，或者诸如此类。

因此在业界中存在这样一种需求，即，动态地调整小区各扇区的形状，以提供更高的干线效率以及服务于更多用户的能力。在业界中还存在这样一种需求，即，以这样一种方式来提供小区扇区形状的动态转换，使得在转换过程中，对正在提供服务的通信不会带来有害的影响。

本发明的概要

通过在一个小区内能在可用的各扇区之间实现顺畅转换的系统和方法，就能实现这些和其他目标、特征和技术优点。本发明的系统和方法的一个目标就是，避免一个小区的扇区配置的突然改变，因为这

会给通信网络中的用户单元带来服务的中断。因此，根据本发明，扇区转换被软化，即，淡入，使得用户单元能检测到正在发生改变的扇区配置并相应地作出反应。这样一来，各用户单元不会受到掉话、不良的语音质量、呼叫始发失效以及诸如此类的负面影响。

最好是根据本发明，通过下列各项技术来完成软化的扇区转换，这些技术包括抖动、融合、渐减，以及调整与窄天线波束有关的信号或者用以合成所需各扇区的其他自适应天线图形。相应地，在本发明的一个优选实施例中，使用时间抖动来软化介于各扇区配置之间的转换。当根据本发明利用具有用以合成各扇区的窄天线波束的时间抖动时，以快速的时间抖动从窄天线波束广播各扇区信号，以便在原有扇区配置和新的扇区配置之间“来回传送”，给用户单元以足够的时间去观察新的扇区配置并对其作出反应。根据本优选实施例，时间抖动涉及在一个单独的天线波束中交替地发送一组扇区信号，然后发送另一组扇区信号。为了进一步地使转换软化，在转换期间对新的扇区来说，在各扇区上的停留时间可以逐渐增加，而对原有扇区来说，则停留时间可以逐渐减少。可以使用的替代方法就是在整个转换过程中保持停留时间恒定。

本发明的一个可供选择的实施例利用幅度渐减来软化介于各扇区配置之间的转换。当根据本发明利用具有用以合成各扇区的窄天线波束的幅度渐减时，对新的扇区来说，扇区信号幅度电平逐渐增加，同时对原有扇区来说，扇区信号幅度电平逐渐减少。使用幅度渐减使得各用户单元有足够的时间来观察新的配置并对其作出反应。

本发明的另一个可供选择的实施例利用扇区融合来软化介于各扇区配置之间的转换。当根据本发明利用具有用以合成扇区的窄天线波束的扇区融合时，在一个单独的天线波束上同时发送多个扇区的信号，使得各用户单元有足够的时间来观察新的配置并对其作出反应。相应地，扇区融合实际上是在转换期间，在特定的天线波束上“同时广播”多个扇区（的信号）。

本发明的另一个可供选择的实施例利用相位调整来软化介于各扇

区配置之间的转换。当根据本发明利用具有用以合成扇区的窄天线波束的相位调整时，具有所需各零值和/或各峰值的正在改变的各天线图形，被用来帮助扇区转换。通过使用介于一个扇区的不同天线波束的信号之间的相位调整，即，矢量控制，有可能沿着转换区域的方向为一个特定扇区引入一个零值，以便在不发生掉话的前提下，促进为完成扇区转换所需的越区切换。

应当懂得，虽然在可供选择的实施例中作了说明，但是本发明的各项扇区转换技术可以组合使用，以便提供软扇区转换。例如，可以使用时间抖动与幅度渐减的组合，以便结合在新旧扇区配置之间“来回传送”一个扇区信号，逐渐地调整各扇区的幅度电平。此项组合技术中的时间抖动可以包括反复切换各扇区和/或反复切换增益水平。

本发明的一个技术优点就是，在运行过程中，随着一个小区的负载的变化，诸如调整扇区方位各指向角和/或扇区各波束宽度，以便在扇区重新配置过程中，在对正在进行的通信不产生有害影响的前提下，动态地调整小区的各扇区的配置，以适应负载的这种变化。本发明的又一个技术优点就是，可以从各种技术或技术的组合中选择扇区转换技术，以便提供一种软化的扇区配置，后者是网络所支持的、或者随后由该小区提供服务的通信最需要的。例如，在用户单元正在跟使用 CDMA 技术的一个小区的基站收发信机单元（BTS）进行通信的地方，由于 CDMA 用户单元的承载是干扰受限的，并且可以利用已融合的扇区的已增加的能量去触发各用户单元的越区切换请求，所以使用上述的扇区融合技术是可取的。在各用户单元，例如各模拟单元，或者使用 TDMA 或 GSM 的各数字单元，正在跟一个小区的 BTS 进行通信的地方，为了在不使呼叫质量降低到所需的阈值以下以及不引起掉话的前提下，根据该单元检测到的扇区信号的损失程度来触发各用户单元的越区切换请求，使用上述的时间抖动和幅度（渐减）技术的组合是可取的。

应当懂得，上述各项技术不限定在任何特定的通信方案，即 FDMA，TDMA，CDMA 中使用，它们可以适用于任何通信方案或

标准。当然，本发明的转换技术可以跟其他控制技术结合使用，后者包括 BTS 或移动交换局（MSO）用户单元控制，例如控制一个用户单元越区切换到该通信网络的另一个扇区或小区。

以上已经相当广泛地列举了本发明的各项特征以及技术优点，以便更好地理解随后的对本发明的详细说明。在下文中将说明本发明的各项附加的特征以及优点，它们形成了本发明的权利要求书的主题。专业人士应当懂得，这里所公开的概念和特殊的实施例可以容易地被利用作为修改或设计用于实现本发明的相同目的的其他结构的基础。专业人士还应当懂得，这样的等效的结构不应背离如所附权利要求书所陈述的本发明的精神实质和范围。

诸附图的简要说明

为了更透彻地理解本发明以及其中的优点，现在结合诸附图，对本发明加以说明，在诸附图中：

图 1 表示全方向性的蜂窝状辐射图形；

图 2A 和 2B 表示 3 个扇区化的蜂窝状辐射图形；

图 3 表示 12 个窄波束的的蜂窝状辐射图形；

图 4A 表示根据本发明的一个优选实施例，用于提供扇区配置转换的电路的一份方框图；

图 4B 表示图 4A 电路的一部分的一个可供选择的实施例的一份方框图；

图 5A—5E 表示介于各种扇区配置之间的时间抖动转换的一个优选实施例；

图 6A—6G 表示介于各种扇区配置之间的幅度递减转换的一个优选实施例；

图 7A—7C 表示介于各种扇区配置之间的扇区融合转换的一个优选实施例；

图 8A—8E 表示介于各种扇区配置之间的相位调整转换的一个优选实施例；

各优选实施例的说明

人们都懂得，各种无线通信业务利用多种方案来提供一个区域的全面覆盖，在提供充分的通信容量的同时，避免来自同时使用的各用户单元的不希望的干扰电平。这些方案包括使用特定的天线辐射图形，其中又包括扇区化、频率再使用模式，以及多种接入技术，例如频分多址、时分多址和码分多址。

请看图 1，图中示出了含有小区 100 的蜂窝系统，它具有按照辐射图形 111 全方向性地辐射和/或接收各种信号的天线结构 101。在这里，可以将信道集合中的一条特定的信道分配给小区 100 使用，同时将一个不同的信道集合分配给一个相邻的小区（未示出）使用。相应地，在向多个用户提供同时通信的同时，可以服务于一个大的地理区域，即，一个用户可以在整个辐射图形 111 中的任何地方利用分配给小区 100 的一条信道，而处于另一个小区的一个用户则同时使用跟该其他小区有关的一条信道。

然而，为了提供改进了的信号和/或更大的容量，可以对一个无线通信区域进行细分。例如，请看图 2，图中示出了含有小区 200 的一个扇区化的蜂窝系统，小区 200 具有天线结构 201，它分成 3 个扇区，按照辐射图形 211a、212a 和 213a 辐射和/或接收各种信号。各扇区信号都跟各辐射图形有关，例如 α 、 β 和扇区 γ 分别跟辐射图形 211a、212a 和 213a 有关，图 2A 的小区是一个扇区中继小区站点，在其中，可用的各信道在各扇区中被划分。因此，一条给定的信道仅能在小区站点的一个扇区范围内被使用。在所示的分成 3 个扇区的情况下，信道的使用被限制在小区站点的一个 120° 的扇形范围内。

由于可以通过布署相邻的各扇区站点来提供使用相同信道的、互相不重叠的各扇区，所以利用扇区化的小区站点就能提供各信道的更大程度的再使用。类似地，由于在该用户单元所在的扇区中限制特定信号的辐射，所以在各扇区内的能量密度得以降低，这就提供了改进

了的信噪比状况，从而改进了（通信）容量。然而，应当懂得，这种较大幅度的信道再使用是以在任何特定扇区中降低信道的可用性为代价的。例如，若在一个全方向中继小区站点中使用 60 条信道，则在该小区中的任何一点上，这 60 条信道都是可用的（当然，由于一个相邻的小区站点同时利用该信道，所以一条信道不会变为不可用的）。与此同时，若一个扇区中继小区站点使用 60 条信道，则这些信道将在各扇区中被划分，并且只有跟特定扇区有关的那些信道才能在该扇区中任何一点都有用。当然，人们应当理解，以上的讨论忽略了通信装置被这样放置，使得在多个扇区或小区内能满意地完成通信的可能性，以便简化所表达的思路。

然而，各扇区的负载在性质上通常是循环的或动态的，而不是恒定的。相应地，在一天中的某些时段，例如各业务洽谈时间，一个特定的扇区，例如包围一条城市交通干线的一个扇区，跟一天中的其他时段相比，可以服务于更多的用户。因此，在特定的时段内，小区中的一个特定区域或各区域可能需要增加容量，以便为所有的用户提供服务，而在其他时段，当在该小区的覆盖区域内，用户分布比较均匀时，可以较好地利用小区的容量。

请看图 2B，图中示出了图 2A 的扇区化小区，扇区化小区具有适于按照一种特定的负载模式的要求来分配可用容量的各扇区。在这里，与扇区 α 有关的辐射图形 211b 是一个 60° 方位角的波束，与扇区 γ 有关的辐射图形 213b 是一个 180° 方位角的波束，与扇区 β 有关的辐射图形 212b 是一个 120° 方位角的波束。在由图 2B 的辐射图形 211b 以及辐射图形 213b 的一部分提供服务的小区 200 的区域内，跟图 2A 的辐射图形 211a 所服务的相同区域相比，能提供增加了的容量。这是因为除了扇区 α 的各信道以外，还存在扇区 γ 的各信道的可用性，使得在这个区域中可用信道的数目有所增加。类似地，由于在这个相对地小的区域以外的用户单元将不能在图 2B 的扇区 γ （它将被定位，以便利用图 2A 的扇区 α 的容量）所服务的小区 200 的区域中的扇区 α 的各信道上建立或保持通信，所以在图 2B 的辐射

图形 211b 所服务的区域中，跟图 2A 的小区中的相同区域相比，能感受到增加了的容量。

为了服务于一个小区的不断变化的负载状况，并且由此更有效地使用小区的容量，需要进行各扇区的动态配置。相应地，被确定向一种特定的负载模式提供所需的容量分配的第 1 种小区扇区配置，如图 2A 所示那样，可以被调整，而工作于第 2 种小区扇区配置的小区，如图 2B 所示那样，被确定向一种后继的负载模式提供所需的容量分配。因此，在实际上不增加该小区或个别的各小区扇区的信道总数的条件下，通过建立更多的潜在地可用于该特定区域的信道，该通信系统就能向一个特定区域提供已增加的容量。

在理想情况下，可成型的各扇区将包括多个窄波束，以便提供一种能按照不同大小和/或形状来合成各扇区的简便方法。实现这种窄波束的系统可以包括一种单独的多波束天线结构，或者可以包括多种辐射结构，例如适于提供多个窄波束并且被配置用于对小区内所需区域进行辐射的各种相控阵天线板。下面将参照图 4B 对根据本发明用以产生各天线波束的相控阵的使用进行讨论。当然，根据本发明，必要时也可以使用能将信号的辐射控制在小区的区域以内的其他自适应天线系统。

请看图 3，图中示出了一个多波束蜂窝系统，它包括具有天线结构 301 的小区 300，上述天线结构 301 按照辐射图形 311—322 这 12 个窄波束来辐射和/或接收各种信号。通过向一个多波束小区，例如小区 300，提供各扇区信号，即，携带与各扇区有关的各信道（信息）的各信号，就有可能合成各种蜂窝系统的辐射图形，如图 1、2A 和 2B 所示。例如，通过向每一个天线波束提供一组小区信号，或者所有的扇区信号，就能合成小区 100 的全方向性辐射图形。类似地，通过向波束 311—314 提供扇区 α 的信号，向波束 315—318 提供扇区 β 的信号，以及向波束 319—322 提供扇区 γ 的信号，就能合成图 2A 的 3 扇区辐射图形。可供选择地，通过向波束 313 和 314 提供扇区 α 的信号，向波束 315—318 提供扇区 β 的信号，以及向波束 319—322 以及

波束 311 和 312 提供扇区 γ 的信号，就能合成图 2B 的 3 扇区辐射图形。

然而，人们应当懂得，诸如介于图 2A 和 2B 所示的扇区配置的突然改变可能导致各用户单元的不希望有的服务。例如，若扇区配置被突然改变到图 2B 所示的辐射图形（在那里，用户单元 250 运行于辐射图形 213b 的范围内），则运行于图 2A 的辐射图形 211a 的范围内的用户单元 250，可能经受不可接受的通信条件，或者甚至失去小区 200 的 BTS 的服务。相应地，本发明提供在这些扇区配置之间实现软转换的各种系统和方法，以便例如通过提供足够的时间，使得受影响的各用户单元能检测到即将到来的扇区配置并且相应地作出响应，从而将通信条件保持在所需的水平上。

请看图 4A，图中示出了根据本发明的技术、适用于扇区转换的电路的实施例。人们应当懂得，图 4A 的电路包括在控制器的控制下进行工作的各开关矩阵、各衰减器（虽然使用“衰减器”这个名词，但是应当理解，通过图示的电路，借助于衰减和/或放大，可以调整信号增益）以及各移相器。通过运行这种电路（结合图示的合成器），就能提供本发明的各项软转换技术中的任何一种，或者它们的任意组合。

在图 4A 中表示的有控制器 401，各开关矩阵 411—413，可调整的各衰减器 431—439，可调整的各移相器 451—459，以及各信号合成器 421—432。根据本发明所使用的可调整的各衰减器可以是任何形式的信号增益调整装置，例如用于信号衰减的可调整的电阻性负载，以及用于信号增益的可调整的线性功率放大器。可调整的各移相器可以利用数字信号处理，同相与正交（I/Q）合成电路，信号通路内外的传输电缆预定的各长度的切换，或者诸如此类。

应当懂得，虽然仅示出了与扇区 α 、 β 和 γ 有关的 3 路输入，但是可以针对与该项无线通信业务的扇区信号有关的任意数目的输入来确定图 4A 所示电路的规模。例如，扇区输入的数目可以比图中所示的翻一番，以便提供 BTS 收发信机所提供的扇区信号分集。类似地，

天线波束的数目 N 可以是任意数目，当然这些波束的数目和大小的实现直接地影响到使用这些波束来合成的各扇区的特性。

为了合成所需的辐射图形，图 4A 的电路通过操作将与所需的辐射图形有关的一个特定的输入，即，一个小区站点发射机的一个扇区输出，切换到被确定去产生所需的辐射图形的一个选定数目的天线波束。例如，当图 4A 的优选实施例的波束数目 N 为 12，并且第 1 项业务的输入数目为 3 时，通过适当地切换各开关矩阵 411—413，就能合成如图 2 所示那样的分成 3 个扇区的小区。为了在对应于图 2 的扇区 211a 的区域内提供扇区 α 的信号，通过操作开关矩阵 411，以便向对应于图 3 的各波束 311—314 的各天线波束 1—4 提供扇区 α 的信号。类似地，通过分别地操作各开关矩阵 412 和 413，向对应于图 3 的各波束 315—318 的各天线波束 5—8 提供扇区 β 的信号，向对应于图 3 的各波束 319—322 的各天线波束 9—12 提供扇区 γ 的信号。

相应地，应当懂得，合成扇区的扇区宽度和方位角是与该扇区信号有关的波束数目及其波束宽度的一个函数。类似地，扇区的方向是被选定用来合成该扇区的各特定波束的一个函数。因此，通过选择各天线波束，就能改变这些属性。

应当懂得，将各种信号切换到各波束并不限制于如在上例中所述的互不重叠的各扇区。必要时，通过将多组输入信号切换到同一波束，就能定义重叠的或部分地重叠的各扇区。而且，不要求所有的可用波束都被用于扇区映射。例如，在一个不要求覆盖的区域中，可以不向与之有关的各天线波束切换任何扇区输入信号。

而且，应当懂得，所合成的各扇区的大小和方向仅受到信号被切换到的特定的各波束的限制。相应地，可以通过控制各扇区来提供所需的不同的方位角栅网点对准，例如去适应本地的通信业务、地形特征、阻塞或干扰（带内或带外）状况等。

为了提供本发明的各开关矩阵的自动操作，如图所示，连接了一个控制器。特别是，提供了适于操作开关矩阵 411—413 的控制器 401，以形成所需的扇区配置。此外，控制器 401 也适于操作开关矩阵 411

—413、衰减器 431—439，以及移相器 451—459，以便在根据本发明的各种扇区配置之间进行转换，这将在下面加以讨论。还应当懂得，虽然仅图示了一个单独的控制器，但是事实上可以用任意数目的离散控制器来控制这些装置，上述离散控制器单独工作，或者协同工作，以提供如本文所述的运作。

本发明的控制器是这样一种控制系统，它适于确定当前扇区配置以及所希望的扇区配置，并根据本发明的各项转换技术来控制系统各部件在这两种扇区配置之间进行转换。相应地，也可以将该控制器嵌入到一个在各项指令的控制下运行的计算机系统之中，以便提供适于操纵图 4A 所示各部件的输出信号。各项指令响应于不同的输入而运行，例如蜂窝网络的被监视的各方面，包括针对小区内和/或整个网络的其他各小区的通信而提供的用户单元位置、信号强度、干扰电平、负载分布，等等。

可以由控制器基于所测定的各种运行状况，例如上述的那些，参照一个知识库等，来进行特定的转换技术的选择。类似地，通过一个集中化的网络控制装置，例如在上面的题为“改进对蜂窝系统的控制的方法与装置”的所参照的专利申请中图示和说明的那样，将特定的转换技术的选择情况通知该控制器。可供选择地，可以由系统技术员等预先选定一种特定的转换技术。当然，虽然在图 4A 中示出了根据本发明的各项技术的适于提供软扇区配置转换的各系统部件，但是人们应当懂得，在那些不希望由一种特殊的安装来使用本发明的转换技术的地方，必要时，可以省略示于图 4A 的、与该项技术有关的某些部件。

而且，应当懂得，本发明的各衰减器可以起到针对被送往各天线波束的各信号的通/断开关装置的作用，即，对各信号的衰减量接近于无穷大，以便有效地“关断”一组信号。相应地，通过使用这些衰减器，例如通过上述的控制器，而不是利用所示的开关矩阵，可以动态地控制信号路由。因此，在一个可供选择的实施例中，用衰减器来取代开关矩阵，以便在各扇区输入以及各天线波束之间提供可切换的

连接。在这个实施例中，可以为每一个扇区接口提供分路器，以便将每一路信号都分成足够数目的部分，从而向所需数目的天线波束提供。各衰减器被放置在每一组已分开的信号的信号通路之中，并且被控制仅允许将所需的信号送往一个特定的天线波束。

请看图 4B，图中示出了图 4A 的系统的电路的一部分，它适于与相控阵天线配合工作，以产生根据本发明所使用的天线波束。应当懂得，可以标定图 4B 所示的波束形成矩阵，或者可以利用附加的波束形成矩阵，以便将扇区各信号连接到所需数目的天线波束。例如，在利用 12 个窄波束、3 个波束形成矩阵的本优选实施例中，可以使用如图 4B 所示那样的配置。

波束形成矩阵 471，可以是，例如在业界中众所周知的巴特勒尔（Butler）矩阵，它被配置于各信号合成器之间，用以向各天线波束提供各扇区信号，并且相控阵天线被用来产生各天线波束。相应地，将按照预定义的相位移，向相控阵天线的个别的天线（单元）提供波束形成矩阵的一个特定输入端所提供的任何扇区信号，以便有利地和有害地加以组合，从而形成所需的辐射图形。例如，由信号合成器 421 提供的一组扇区信号，将通过被连接到波束形成矩阵 471 的各输出端的第 1 输入端，被输入到波束形成矩阵 471，上述波束形成矩阵 471 引入了一个相位移，以形成波束 1 的辐射图形。类似地，由信号组合器 422 提供的一组扇区信号，将通过被连接到波束形成矩阵 471 的各输出端的第 2 输入端，被输入到波束形成矩阵 471，上述波束形成矩阵 471 引入了一个相位移，以形成波束 2 的辐射图形。

为了提供用以形成天线波束的相位移调整，本发明的相位移调整技术是有用的，可调整的移相器 461—464 可以被配置于相控阵天线的信号通路之中。相应地，可以调整用以形成特定天线波束的辐射图形的相位移（如同由波束形成矩阵所提供的那样），以改变最终形成的天线波束的形状和/或大小。如同上面针对图 4A 所示的可调整的各部件所说明的那样，在控制器 401 的控制下，可以利用移相器 461—464 来提供如下所述的本发明的相位调整扇区配置转换技术。当然，

除了向相控阵天线提供相位调整以外，还可以利用图 4A 所示的被配置于波束形成矩阵之前的信号通路之中的各移相器，向多个相邻波束提供特定的扇区信号，上述多个相邻波束都具有一种能有害地和有利地进行组合的相位关系，以便提供所需的辐射图形。还有，应当懂得，可以利用各信号衰减器，与各移相器相结合，去控制辐射的有利的和有害的组合，以定义所需的辐射图形。而且，可以在介于波束形成矩阵以及相控阵天线之间的信号通路中配置这样的衰减器（未示出）。

应当懂得，虽然图中所示的各移相器跟图 4B 的波束形成矩阵是互相分离的，但是，事实上这样的移相器可以成为波束形成矩阵的一部分。例如，在提供相位移中所使用的波束形成矩阵的各部件可以做成可调整的，以便由控制器 401 实现选择性控制。

在已经说明了适用于本发明的电路之后，下面将说明本发明的优选实施例的扇区配置转换技术。如上所述，一个小区的扇区配置的突然改变可能导致对通信网络中的各用户单元的服务中断。因此，根据本发明，扇区转换被软化，即，淡入，使得各用户单元能检测到正在发生改变的扇区配置，并相应地作出反应。这样一来，各用户单元就不会受到因扇区配置改变而引起的诸如掉话、语音质量不良、呼叫始发失效等负面影响。本发明的软扇区转换最好是按照本发明通过下列各项技术来完成，这些技术包括抖动、融合、渐减，以及调整与用以合成所需各扇区的窄天线波束有关的各信号。

在本发明的一个优选实施例中，使用时间抖动来软化介于各扇区配置之间的转换。当根据本发明，利用具有用以合成各扇区的窄天线波束的时间抖动时，以快速的时间抖动方式从窄天线波束广播各扇区信号，该信号在原有扇区配置和新的扇区配置之间“来回传送”，使得各用户单元有足够的时间来观察新的扇区配置并对其作出反应。

如图 5A—5E 所示，根据本优选实施例的时间抖动涉及在一个单独的天线波束中交替地先发送一个扇区信号，然后发送另一个扇区信号。在图 5A 中，在时间 = 0 的瞬间，表示基本上如图 2A 所示那样的、由多个窄天线波束合成的原有的扇区配置。在图 5E 中，在时间 =

n 的瞬间，表示一种类似于图 2B 所示那样的新的扇区配置，这种配置也是利用多个窄天线波束，通过如上所述的扇区信号路由而合成的。

为了提供根据本发明的软化的扇区配置转换，从图 5A 的扇区配置到图 5E 的扇区配置的转换不是立即完成的。图 5B—5D 表示从图 5A 的原有扇区配置到图 5E 的新的扇区配置之间的时间抖动转换的各时段。根据本发明的实施例，辐射图形 311，即跟图 5A 的原有扇区配置中的 α 扇区有关以及跟图 5E 的新的扇区配置中的扇区 γ 有关的窄天线波束，被交替地提供扇区 α 和 γ 的信号。相应地，在图 5B 中，在时间 = 2 的瞬间，辐射图形 311 辐射扇区 α 的信号，以及在图 5D 中，在时间 = 3 的瞬间，辐射图形 311 再次辐射扇区 γ 的信号。

应当理解，可以通过图 4A 的开关矩阵的适当的切换来完成在本发明的这个实施例中的时间抖动。类似地，可以通过调整图 4A 的各衰减器，将所需的扇区信号送往一个特定的天线波束，同时将阻抗增加到无穷大，以防止将另一个扇区信号送往该特定的天线波束，来完成在本发明的这个实施例中的时间抖动。

虽然在整个转换过程中的停留时间可以保持恒定，以便使转换过程进一步地软化，但是在转换期间，在各扇区上，对新的扇区而言，可以逐渐地增加停留时间，对原有扇区而言，可以逐渐地减少停留时间。例如，在跟新的扇区配置有关的第 1 时段，即图 5B 的时间 = 1 的瞬间，在时间上短于跟新的扇区配置有关的第 2 时段，即图 5D 的时间 = 3 的瞬间。类似地，跟原有扇区配置有关的第 1 时段，即图 5C 的时间 = 2 的瞬间，在时间上长于跟原有扇区配置有关的一个后继的时段。

应当懂得，虽然在介于各扇区配置之间的转换中仅示出了 3 个时段，但是，根据本发明，可以使用任意数目的这样的时段。一般地说，在扇区配置转换中使用的时段越多，转换国产就越软。然而，在转换过程中使用的时段的数目将影响为完成扇区配置转换所需的时长，需要占用更多的控制资源等，因此，应当这样来选择，使得既能提供可

接受的软转换，又能提供适用于特定通信网络的、为完成转换所需的时间跨度。

在那些扇区配置转换包括在一个以上的天线波束中改变各扇区信号的地方，可以按照多种方式来运行本发明的时间抖动。例如，可以在因转换而改变的每一个天线波束中，重复执行图 5A—5E 所示的时间抖动时段的操作，即，如图所示那样，第 1 天线波束的改变被抖动，然后下一个天线波束的改变被抖动等。可供选择地，如图 5A—5E 所示的时间抖动时段，可以包括因转换而引起的所有天线波束，即，在两个天线波束被改变的地方，第 1 时段包括辐射两个新的扇区信号，第 2 时段包括辐射两个原有扇区信号。在另一个可供选择的实施例中，扇区转换时段可以跟已改变的天线波束的抖动级连在一起，即，在两个天线波束被改变的地方，第 1 时段包括从第 1 天线波束（最好是跟已经辐射新的扇区信号的各天线波束相邻接）辐射新的扇区信号，第 2 时段包括辐射原有扇区信号的第 1 天线波束，以及第 3 时段包括辐射新的扇区信号的第 1 和第 2 天线波束。

应当懂得，根据本发明的时间抖动提供了向新的扇区配置的转换，使得各用户单元能够检测即将到来的扇区配置改变并相应地作出反应。例如，一个运行于辐射图形 311 范围内的、利用与 α 扇区有关的信道的用户单元将暂时地失去这个扇区 α 的信号，或者由于在第 1 (时间 = 1) 时段和第 3 (时间 = 3) 时段，通过一个不理想的天线波束来维持通信，至少要经受一段不良的通信过程。当然，应当这样来选择时段，使得其持续时间为足够短，不至于引起一次掉话，或者导致低于预选阈值的不良通信，在使用该单元的用户能检测到通信恶化之前，该用户单元将能检测到信号的丢失。

本发明的一个可供选择的实施例利用幅度渐减来软化介于各扇区配置之间的转换。当利用根据本发明的幅度渐减时，在靠近新旧扇区之间的转换区域的原有扇区配置的天线波束中，扇区信号幅度电平将逐渐地增加，而在靠近新旧扇区之间的转换区域的新的扇区配置的天线波束中，扇区信号幅度电平将逐渐地降低。幅度渐减的使用使用户

单元有足够的时间去观察新的配置，并对其作出反应。

如图 6A—6G 所示，根据本优选实施例的幅度渐减涉及增加一个天线波束的第 1 扇区信号的幅度，以便在与新的扇区配置有关的区域中辐射第 1 扇区信号，同时降低另一个天线波束的第 2 扇区信号的幅度，以便在与新的扇区配置有关的区域中，不继续辐射第 2 扇区信号。在图 6A 中，在时间 = 0 的瞬间，表示基本上如图 2A 所示那样的、由多个窄天线波束合成的原有的扇区配置。在图 6G 中，在时间 = n 的瞬间，表示一种类似于图 2B 所示那样的新的扇区配置，这种配置也是利用多个窄天线波束，通过如上所述的扇区信号路由而合成的。

为了提供根据本发明的软化的扇区配置转换，从图 6A 的扇区配置到图 6G 的扇区配置的转换不是立即完成的。图 6B—6F 表示从图 6A 的原有扇区配置到图 6G 的新的扇区配置之间的幅度渐减转换的各时段。根据本发明的实施例，跟辐射图形 311 有关的图 6A 的原有扇区配置中的 α 扇区，以及跟图 6G 的新的扇区配置中的扇区 γ 有关的窄天线波束，被逐渐地减少，使其在扇区配置转换的区域中不继续存在。类似地，跟辐射图形 322 有关的扇区 γ 的信号，跟最靠近新的扇区配置的扇区转换区域的扇区 γ 有关的窄天线波束，被逐渐地增加，以便在扇区配置转换的区域中辐射扇区 γ 的信号。

相应地，在图 6B 中，在时间 = 1 的瞬间，辐射图形 311 辐射稍为衰减了的扇区 α 的信号，同时辐射图形 322 辐射在增益上比前一个时段稍为增加的扇区 γ 的信号。如图 6C 中时间 = 2 的瞬间以及图 6D 中时间 = 3 的瞬间所示，在后继的各时段中，幅度渐减继续进行。应当懂得，到了最后，如图 6D 所示，在与原有扇区配置有关的转换区域中，天线波束的扇区信号被衰减到这样的程度，使得它不再对各用户单元产生影响。相应地，在后继的各时段中，向天线波束提供跟新的扇区配置有关的扇区信号，如同图 6E 的辐射图形 311 那样。已经直接地在转换区域的天线波束的辐射图形范围内提供跟新的扇区配置有关的扇区信号之后，最靠近新的扇区配置的扇区转换区域的扇区信号的增益可以再回到正常数值，如图 6F 所示。应当懂得，可以通过

对图 4A 的各衰减器的适当控制，来完成本发明的这个实施例的幅度渐减。

应当懂得，虽然在介于各扇区配置之间的转换中仅示出了 5 个时段，但是，根据本发明，可以使用任意数目的这样的时段。一般地说，在扇区配置转换中使用的时段越多，转换过程就越软。然而，在转换过程中使用的时段的数目将影响为完成扇区配置转换所需的时长，需要占用更多的控制资源等，因此，应当这样来选择，使得既能提供可接受的软转换，又能提供适用于特定通信网络的、为完成转换所需的时间跨度。此外，还应当懂得，本发明的幅度渐减实际上可以不包括增益调整的各离散时段，宁可在时间上对各扇区信号进行连续调整，以便提供所述的幅度渐减。

在那些扇区配置转换包括在一个以上的天线波束中改变各扇区信号的地方，可以按照多种方式来运行本发明的幅度渐减。例如，可以在因转换而改变的每一个天线波束中，重复执行图 6A—6G 所示的幅度渐减时段的操作，即，如图所示那样，第 1 天线波束的改变被幅度渐减，然后下一个天线波束的改变被幅度渐减等。可供选择地，如图 6A—6G 所示的幅度渐减时段，可以包括因转换而发生改变的所有天线波束，即，在两个天线波束被改变的地方，在第 1 时段，两个天线波束的原有扇区信号被轻微地衰减，而在第 2 时段，两个天线波束的原有扇区信号被衰减得更多一些。在另一个可供选择的实施例中，各扇区转换时段可以跟已改变的天线波束的幅度渐减级连在一起，即，在两个天线波束被改变的地方，第 1 时段包括第 1 天线波束（最好是跟已经辐射新的扇区信号的各天线波束不相邻接）的原有扇区信号的衰减，第 2 时段包括第 1 天线波束的原有扇区信号，以及第 2 天线波束的原有扇区信号的初始衰减。

应当懂得，根据本发明的幅度渐减提供了向新的扇区配置的转换，使得各用户单元能够检测即将到来的扇区配置改变并相应地作出反应。例如，一个工作于辐射图形 311 范围内的、利用与 α 扇区有关的信道的用户单元将逐渐地失去这个扇区 α 的信号，同时在整个转换

时段向其提供改进了的扇区 γ 的信号。当然，应当这样来选择时段，使得其持续时间为足够短，不至于引起一次掉话，或者导致低于预选阈值的不良通信，在使用该单元的用户能检测到通信恶化之前，该用户单元将能检测到信号的丢失。

本发明的一个可供选择的实施例利用扇区融合来软化介于各扇区配置之间的转换。当利用根据本发明的扇区融合时，在一个单独的天线波束中同时发送多个扇区信号，让各用户单元有足够的时间去观察新的扇区配置，并对其作出反应。相应地，扇区融合实际上就是在转换期间，在特定的天线波束上“同时广播”多个扇区。当然，必要时，可以利用每一组信号的改变着的幅度来进行多个扇区的同时广播。例如，可以减少跟原有扇区配置有关的一组信号的幅度，同时增加跟新的扇区配置有关的一个扇区的同时广播信号的幅度。而且，信号幅度的减少/增加可以互相独立，即，新的配置的信号可以缓慢地增加以便填充功率，随后，原有配置的信号缓慢地减少。

如图 7A—7G 所示，根据本优选实施例的扇区融合涉及在一个天线波束的范围内，同时辐射多个扇区信号。在图 7A 中，在时间 = 0 的瞬间，表示基本上如图 2A 所示那样的、由多个窄天线波束合成的原有的扇区配置。在图 7G 中，在时间 = n 的瞬间，表示一种类似于图 2B 所示那样的新的扇区配置，这种配置也是利用多个窄天线波束，通过如上所述的扇区信号路由而合成的。

为了提供根据本发明的软化的扇区配置转换，从图 7A 的扇区配置到图 7G 的扇区配置的转换不是立即完成的。图 7B 表示从图 7A 的原有扇区配置到图 7C 的新的扇区配置之间的扇区融合的各时段。根据本发明的实施例，辐射图形 311，即跟图 7A 的原有扇区配置中的 α 扇区有关的，以及跟图 7C 的新的扇区配置中的扇区 γ 有关的窄天线波束，在转换期间被提供扇区 α 和 γ 的信号。相应地，在图 7C，时间 = 1 的瞬间，辐射图形 311 辐射扇区 α 的信号和扇区 γ 的信号。

应当懂得，通过对图 4A 的各衰减器的适当控制，来完成本发明的这个实施例的扇区融合。类似地，通过对图 4A 的各衰减

器进行调整，将所需的各扇区信号送往一个特定的天线波束，来完成本发明的这个实施例的扇区融合。

在那些扇区配置转换包括在一个以上的天线波束中改变各扇区信号的地方，可以按照多种方式来运行本发明的扇区融合。例如，可以在因转换而改变的每一个天线波束中，重复执行图 7A—7C 所示的扇区融合时段的操作，即，如图所示那样，第 1 天线波束的改变被融合，然后下一个天线波束的改变被融合。可供选择地，如图 7A—7C 所示的扇区融合时段，可以包括因转换而发生改变的所有天线波束，即，在两个天线波束被改变的地方，第 1 时段包括正在辐射新旧扇区信号的两个天线波束。在另一个可供选择的实施例中，扇区融合时段可以跟已发生改变的各天线波束的扇区信号的融合级连在一起，即，在两个天线波束被改变的地方，第 1 时段包括第 1 天线波束（最好是跟已经辐射新的扇区信号的各天线波束相邻接）的扇区信号的融合，第 2 时段包括在第 1 和第 2 天线波束中的各扇区信号的融合，第 3 时段包括正在辐射未被融合的新扇区信号的第 1 天线波束，而在第 2 天线波束中，各扇区信号仍然被融合。

应当懂得，根据本发明的扇区融合提供了向新的扇区配置的转换，使得各用户单元能够检测即将到来的扇区配置改变并相应地作出反应。例如，虽然扇区 α 的信号可能由于增加了来自扇区 γ 的信号的干扰而经受不良的通信状况，但是一个工作于辐射图形 311 范围内的、使用与 α 扇区有关的信道的用户单元将检测到扇区 γ 的信号的存在，同时仍然能够在 α 扇区信道上进行通信。相应地，用户单元将能够检测到新扇区信号的存在，并且在使用该单元的用户能检测到通信恶化之前请求一次越区切换。

本发明的另一个可供选择的实施例利用相位调整来软化介于各扇区配置之间的转换。当利用根据本发明的相位调整时，改变天线辐射图形的形状，使之具有所需的零值和/或峰值，这种方法被用来帮助扇区转换。虽然在一个扇区的不同天线波束之间使用相位调整，即矢量控制，但是仍然有可能在转换区域的方向上为一个特定扇区引入一

个零值点，以便在不发生掉话的前提下，有利于为完成扇区转换所需的各越区切换。

如图 8A—8E 所示，根据本优选实施例的相位调整涉及调整相位、可能还有幅度和各种关系，使得各天线波束被重新成型和/或重定大小，以便在与新的扇区配置有关的一个区域内，逐步增加地辐射第 1 扇区信号，并且在与原有扇区配置有关的一个区域内，逐步减少地辐射第 2 扇区信号。在图 8A 中，在时间 = 0 的瞬间，表示基本上如图 2A 所示那样的、利用多个窄天线波束合成的原有的扇区配置。在图 8E 中，在时间 = n 的瞬间，表示一种类似于图 2B 所示那样的新的扇区配置，这种配置也是利用多个窄天线波束，通过如上所述的扇区信号路由而合成的。

为了提供根据本发明的软化的扇区配置转换，从图 8A 的扇区配置到图 8E 的扇区配置的转换不是立即完成的。图 8B—8D 表示从图 8A 的原有扇区配置转换到图 8E 的新的扇区配置过程中的相位调整的各时段。根据本发明的实施例，辐射图形 322 的形状，在跟最靠近转换区域的图 8A 的原有扇区配置中的扇区 γ 有关的窄天线波束，被改变为逐步增加地向原有的 α 扇区提供扇区 γ 的信号。类似地，辐射图形 311 的形状，跟图 8A 的原有扇区配置以及图 8E 的新扇区配置中的 α 扇区有关的窄天线波束，被改变为逐步减少地向原有的 α 扇区提供扇区 α 的信号。相应地，在图 8B，时间 = 1 的瞬间，辐射图形 322 被成型，以便在原先跟辐射图形 311 有关的区域内，稍为辐射扇区 γ 的信号，同时，辐射图形 311 被成型，以便在比原先跟辐射图形 311 有关的区域稍为小的范围内，辐射图形 322 被成型，以便在跟原先跟辐射图形 311 有关的区域内，辐射扇区 α 的信号。继续进行辐射图形形状的调整，直到转换区域基本上被扩大了的天线波束所包围为止，如图 8C 所示。此后，向辐射图形 311 提供新的扇区信号，如图 8D 所示，并且各辐射图形返回到正常大小，如图 8E 所示。应当懂得，根据本发明，虽然示出了在新旧扇区配置之间的转换区域中减少了天线波束的大小，但是，必要时，为了有利于仅扩大最靠近转换区域的

天线波束，这个方面可以省略。

应当懂得，通过对图 4A 的各移相器和各开关矩阵的适当控制，来完成本发明的这个实施例的相位调整。特别是，为了提供扩大了的辐射图形 322，在辐射图形 322（在本文的实例中，使用扇区 γ 的信号）以内辐射的扇区信号，也可以向其他天线波束提供，例如向跟辐射图形 311 有关的天线波束提供，上述辐射图形具有特定的相位、可能还有幅度以及与辐射图形 322 的关系，以便有利地和有害地加以组合。在辐射图形 322 范围内向辐射图形 311（扇区 γ 的信号）辐射扇区信号，最好跟向辐射图形 311 提供原有扇区信号（在本文的实例中使用扇区 α 的信号）相结合，以便在转换过程中，在部分转换区域的范围内，提供原有扇区信号。当然，类似地，也可以向其他各天线波束提供原有扇区信号，以便有利地和有害地加以组合，以便缩小在转换区域中受影响的区域。

类似地，通过对图 4B 的各移相器进行调整，来完成本发明的这个实施例的相位调整。然而，应当懂得，调整图 4B 的各移相器将导致由正在被改变的相位阵列来形成所有的各天线波束。

应当懂得，虽然在介于各扇区配置之间的转换中仅示出了 3 个时段，但是，根据本发明，可以使用任意数目的这样的时段。一般地说，在扇区配置转换中使用的时段越多，转换过程就越软。然而，在转换过程中使用的时段的数目将影响为完成扇区配置转换所需的时长，需要占用更多的控制资源等，因此，应当这样来选择，使得既能提供可接受的软转换，又能提供适用于特定通信网络的、为完成转换所需的时间跨度。此外，还应当懂得，本发明的相位调整实际上可以不包括辐射图形形状调整的各离散时段，宁可连续地调整相位对时间的关系，以便提供所述的相位调整。

在那些扇区配置转换包括在一个以上的天线波束中改变各扇区信号的地方，可以按照多种方式来运行本发明的幅度渐减。例如，可以在因转换而改变的每一个天线波束中，重复执行图 8A—8E 所示的相位调整时段的操作，即，如图所示那样，第 1 天线波束的改变被成型，

然后下一个天线波束的改变被成型等。可供选择地，如图 8A—8E 所示的相位调整时段，对因转换而发生改变的所有天线波束来说，可以同时完成。即，如图所示那样，第 1 天线波束的改变被成型，与此同时，另一个天线波束的改变被成型。在另一个可供选择的实施例中，各扇区转换时段可以跟已改变的天线波束的重新成型级连在一起，即，在两个天线波束被改变的地方，第 1 时段包括扩大在转换区域中跟待辐射的扇区信号有关的第 1 天线波束，以及缩小在转换区域中跟不再准备辐射的扇区信号有关的第 1 天线波束，最好是跟已经辐射新的扇区信号的各天线波束相邻接。此后，随着在转换区域中跟待辐射的扇区信号有关的第 1 天线波束被扩大，跟不再准备辐射的扇区信号有关的第 2 天线波束被缩小。由于级连继续进行，在转换区域中跟待辐射的扇区信号有关的第 1 天线波束可以返回到正常大小，这有利于另一个天线波束，后者已经开始辐射正在被扩大的新的扇区信号。

应当懂得，根据本发明的相位调整提供了向新的扇区配置的转换，使得各用户单元能够检测即将到来的扇区配置改变并相应地作出反应。例如，一个工作于辐射图形 311 范围内的、利用与 α 扇区有关的信道的用户单元将逐渐地失去扇区 α 的信号，并且在整个转换时段被提供改进了的扇区 γ 的信号。当然，在各时段中，应当这样来选择各天线波束的重新成型，使得其变化为足够地小，从而不至于引起一次掉话，或者导致低于预选阈值的不良通信状况，在使用该单元的用户能检测到通信恶化之前，该用户单元将能检测到信号的丢失。

应当懂得，在可供选择的实施例中已经说明，可以组合使用本发明的任何一种扇区转换技术来提供软扇区转换。例如，可以使用时间抖动与幅度渐减的组合，以便逐渐地调整扇区的幅度电平，并结合在新旧扇区配置之间“来回传送”一个扇区的信号。这种组合技术的时间抖动可以包括反复地切换各扇区和/或反复地切换增益水平。

与此相似，根据本发明，可以利用扇区融合与幅度渐减的组合。例如，可以实施幅度渐减，以便在已融合的扇区信号中缓慢地调整相位，并且此后，缓慢地逐步撤出已融合的各扇区信号，使之离开所需

的新的扇区配置。

类似地，在合成变化着的天线图形来帮助实现扇区转换的过程中，可以利用幅度渐减与相位调整（矢量控制）的组合。例如，为了合成具有所需零值或峰值的天线图形，向不同的天线波束提供的各扇区信号的幅度调整可以结合它们各自的相位调整来进行，使得它们可以有利地或有害地组合，以便合成所需的辐射图形。

根据本发明的介于各扇区之间的软化转换通过操作使用户单元用原有扇区来检测正在恶化的通信状况，同时用新的扇区来改进通信状况。相应地，可以在现有的通信网络（例如蜂窝电话通信网络）中实施本发明，随着扇区配置被改变，在对通信不产生有害影响的前提下，提供动态地可配置的各扇区，并且不需要在各用户单元中进行任何修改或增添专用设备。由于本发明通过操作能仿真在通信网络中已经提供的越区切换状态，例如那些表现为物理上在两个扇区的作用范围内移动的一个用户单元，所以，这一步是可以完成的。

虽然以上的讨论参照于前向（或发送）信号通路，但是应当懂得，本发明也能运行于反向（或接收）信号通路。相应地，在对应于前向信号通路的信号合成器的位置上的接收信号通路的信号分路器，可以被用来向各移相器、各衰减器以及各开关矩阵提供各天线波束信号，以便在接收通路中实现各扇区的软转换。

应当懂得，虽然在本文中已经讨论的各特例涉及一个 12 波束的多波束天线系统，但是本发明可以利用被认为有利的任意数目的天线波束。而且，根据本发明用以合成各扇区的各天线波束不限于图示的基本上相同的波束，而是可以包括各种波束大小和形状。类似地，根据本发明，可以利用能提供如本文所述那样的可控制的辐射图形的任何自适应系统。

虽然已经详细地说明了本发明及其优点，但是应当理解，在不背离如所附的权利要求书所规定的本发明的精神实质和范围的前提下，可以对本文作出各种变更、替换和改变。

01·05·10

说 明 书 附 图

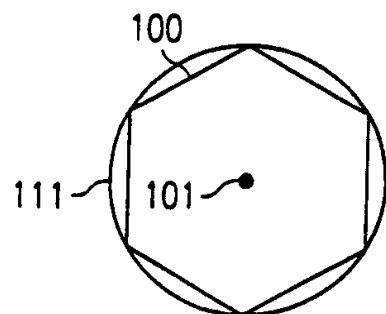


图 1

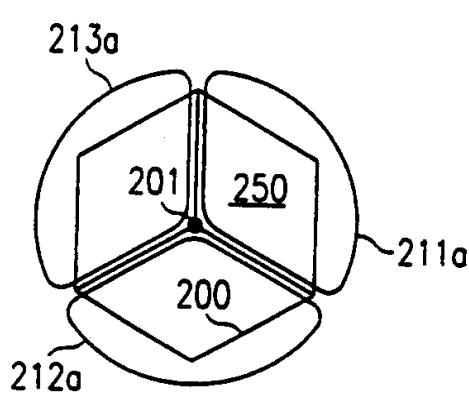


图 2A

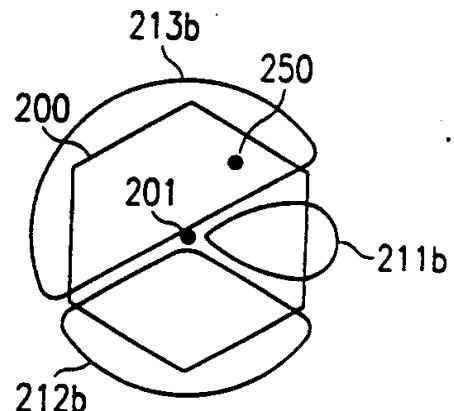


图 2B

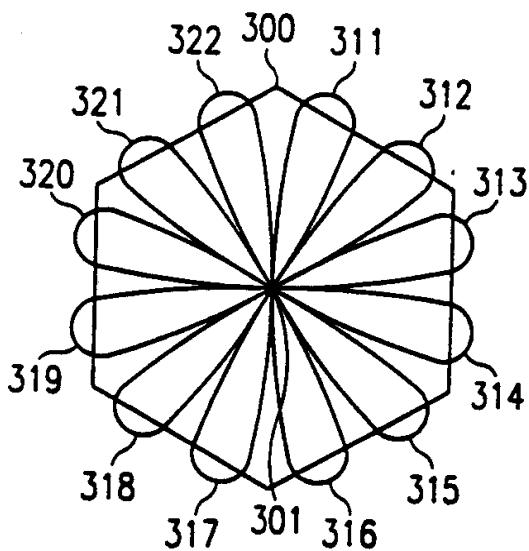


图 3

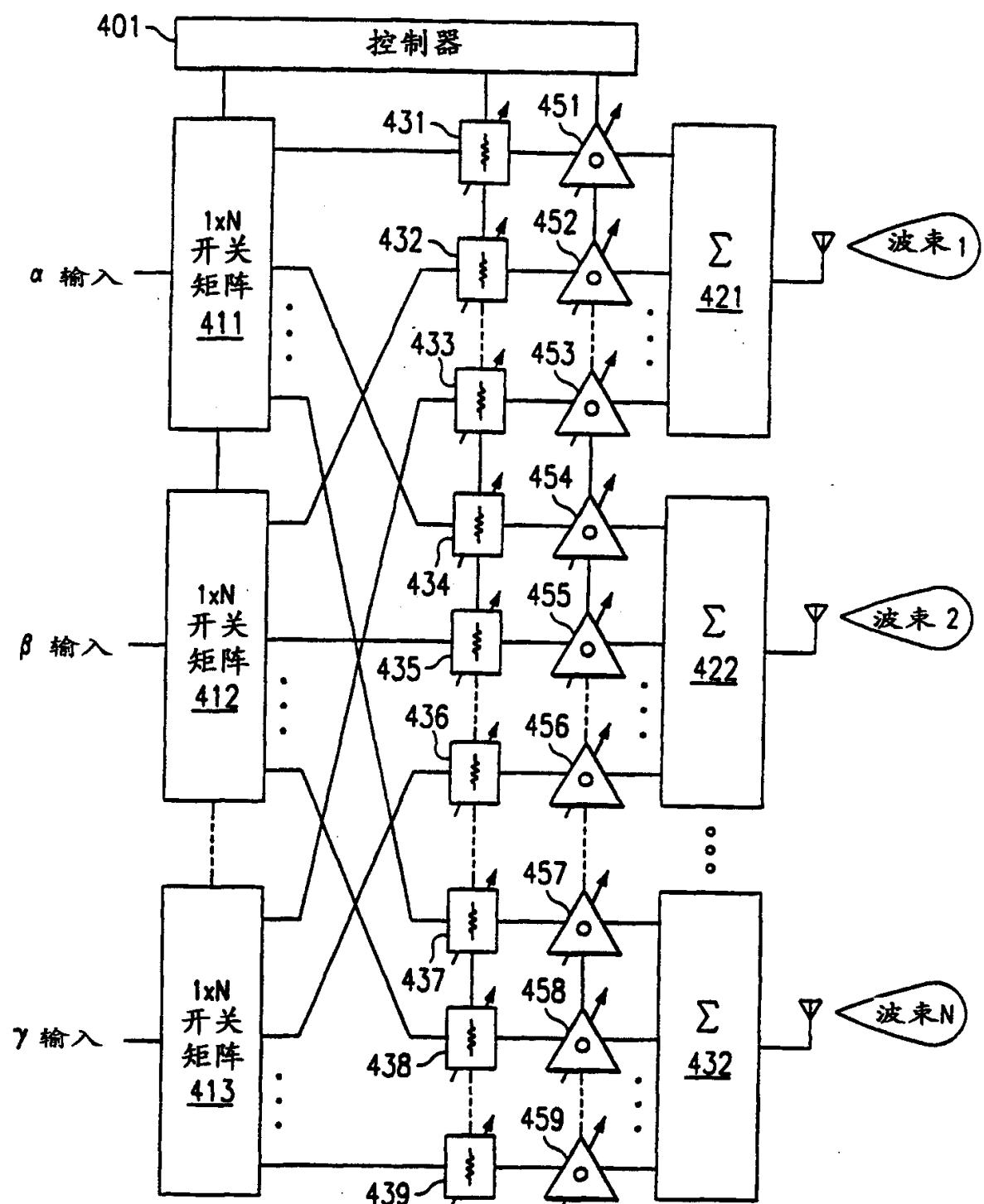


图 4A

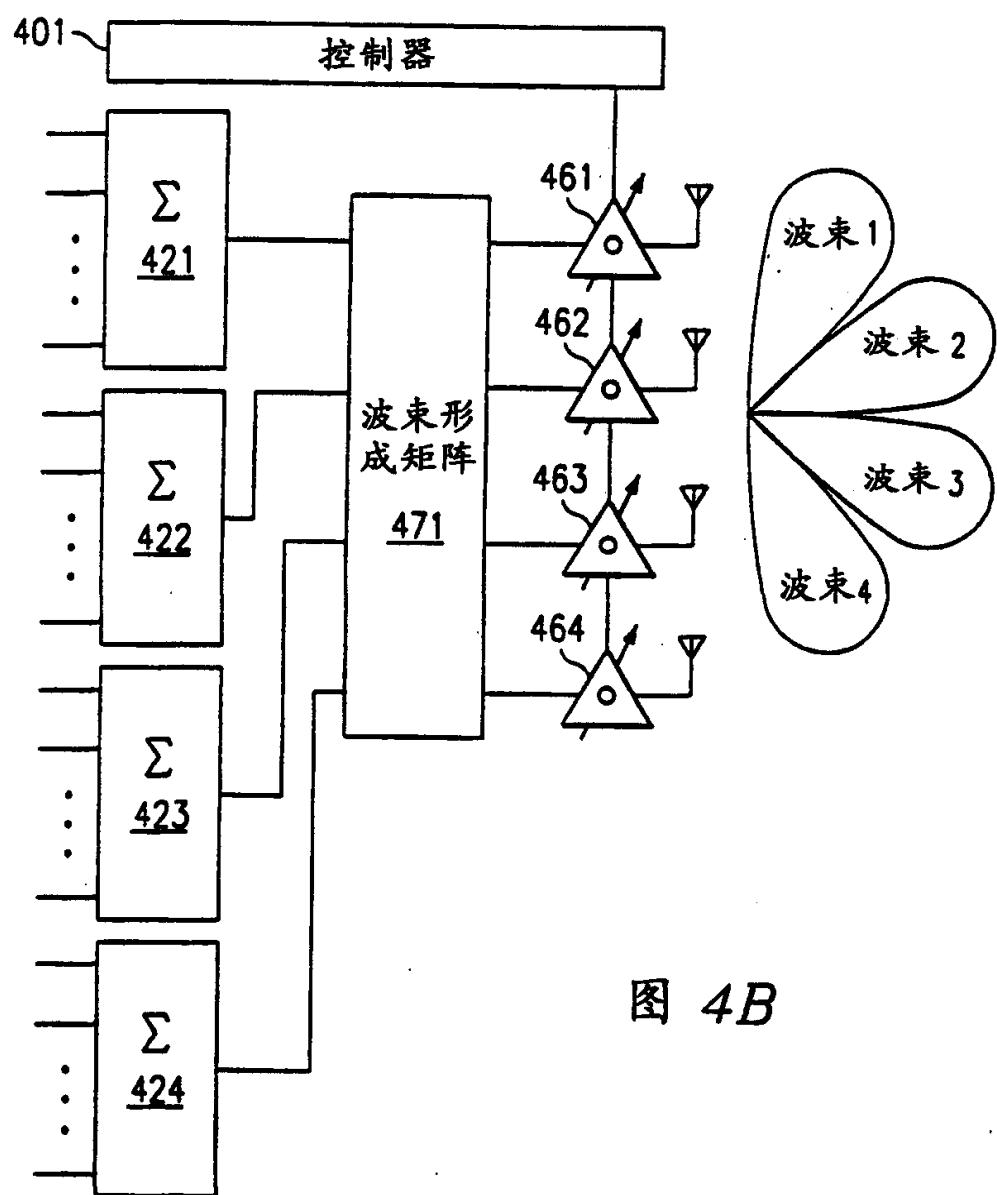
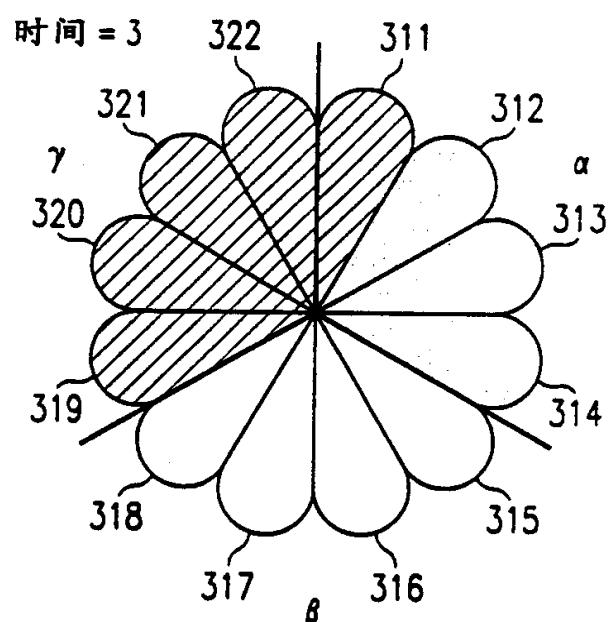
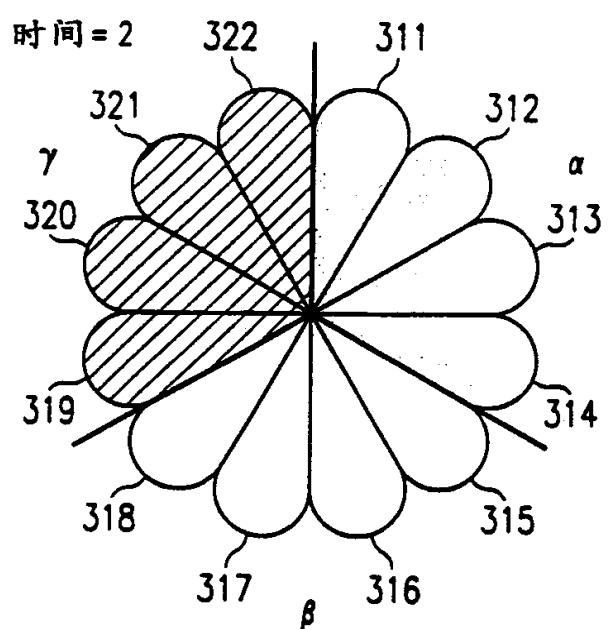
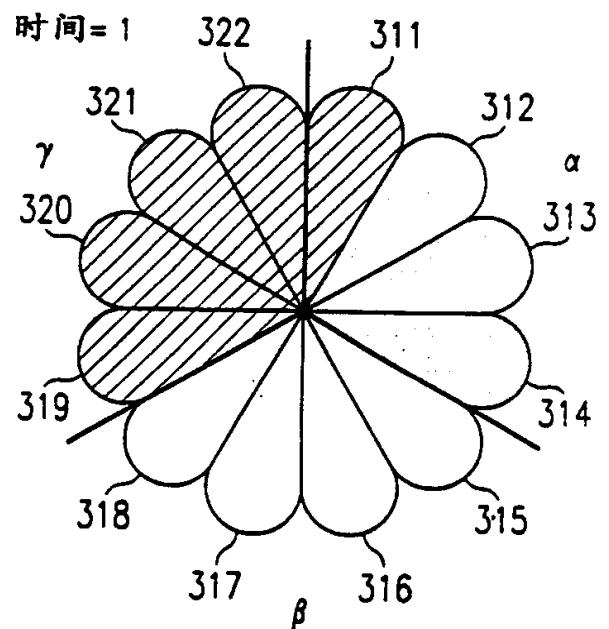
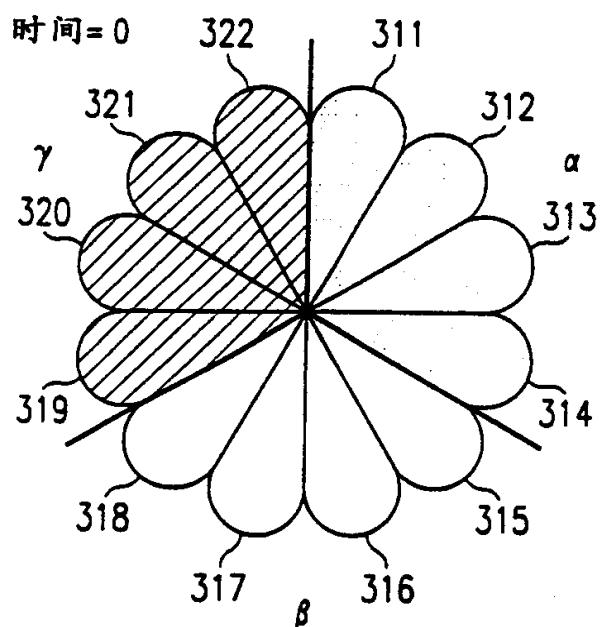


图 4B

01·05·10



01·05·10

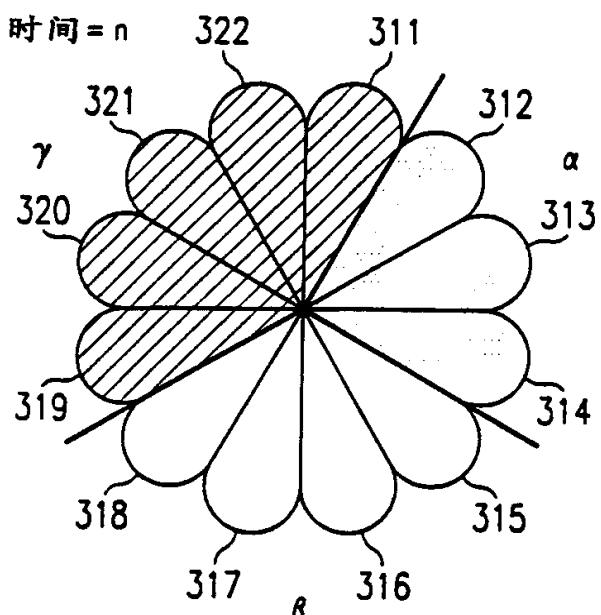


图 5E

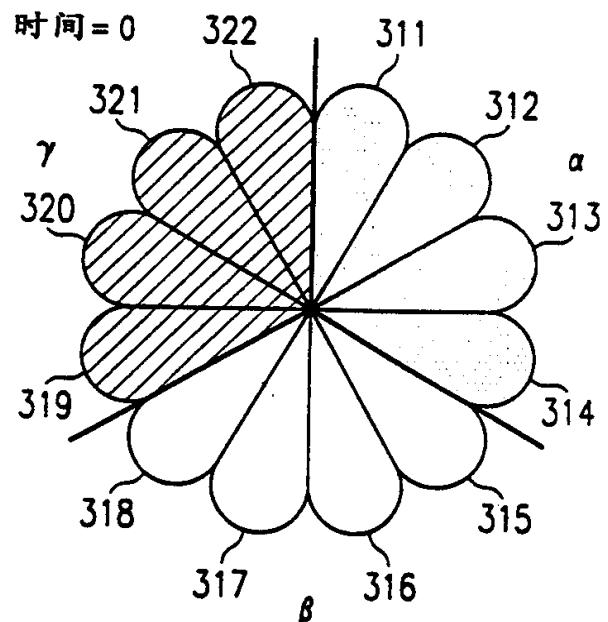


图 6A

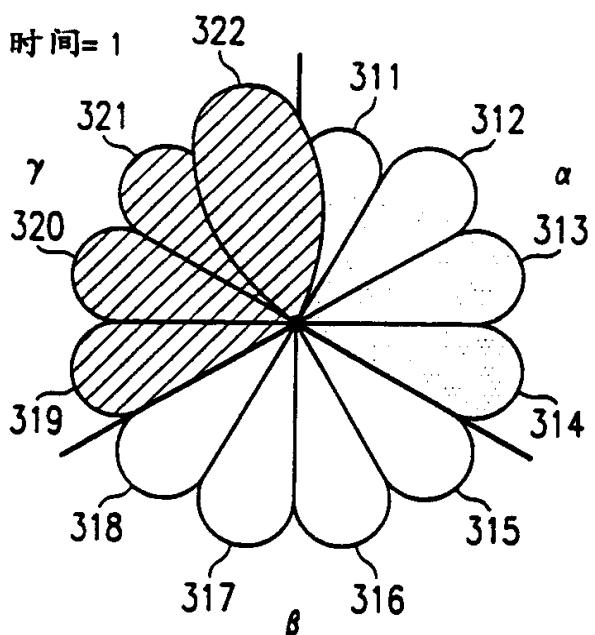


图 6B

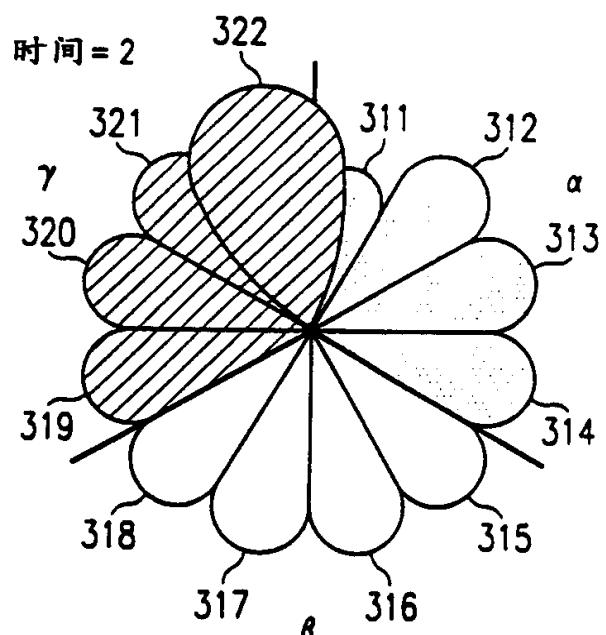


图 6C

01-05-10

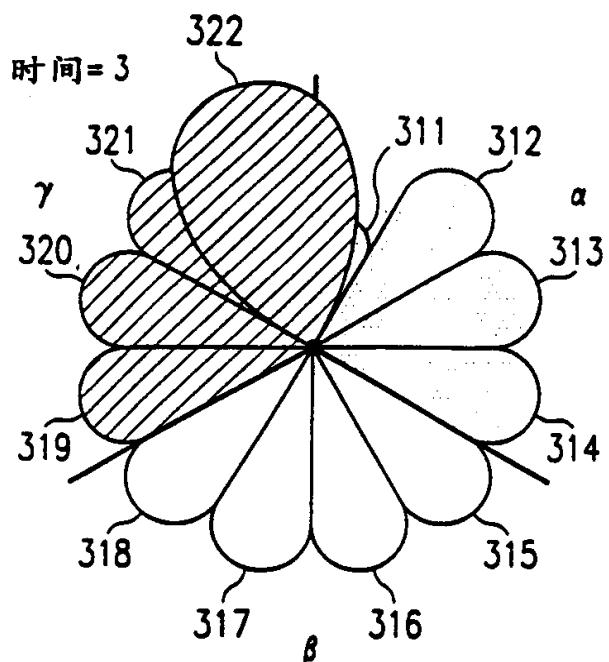


图 6D

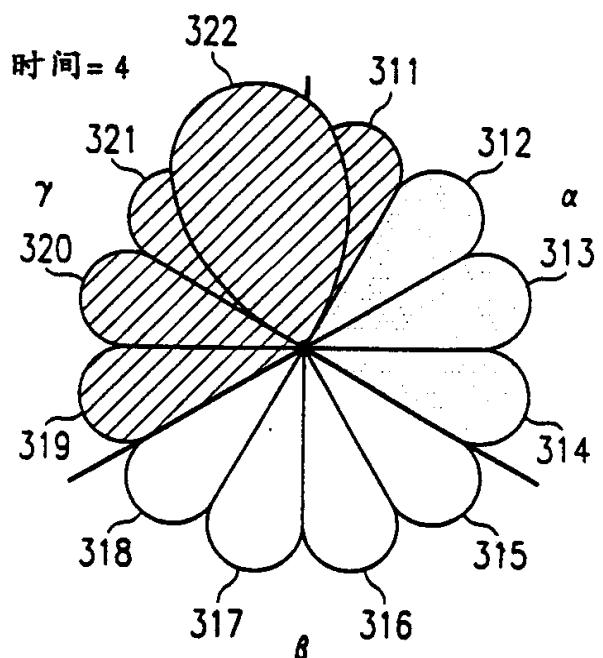


图 6E

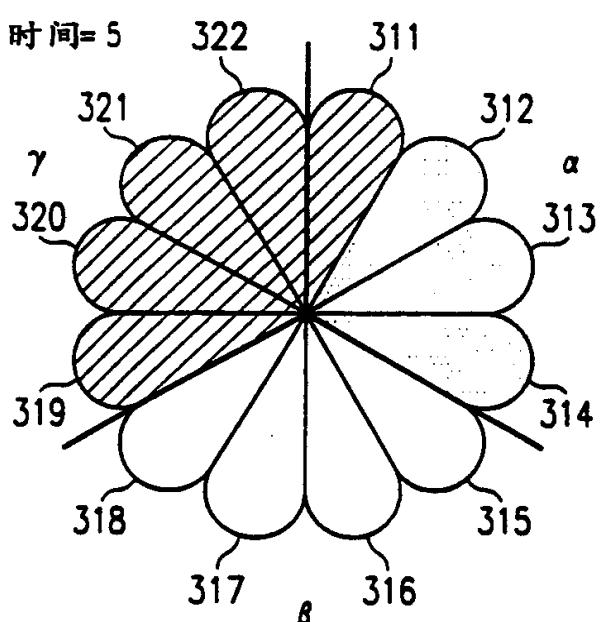


图 6F

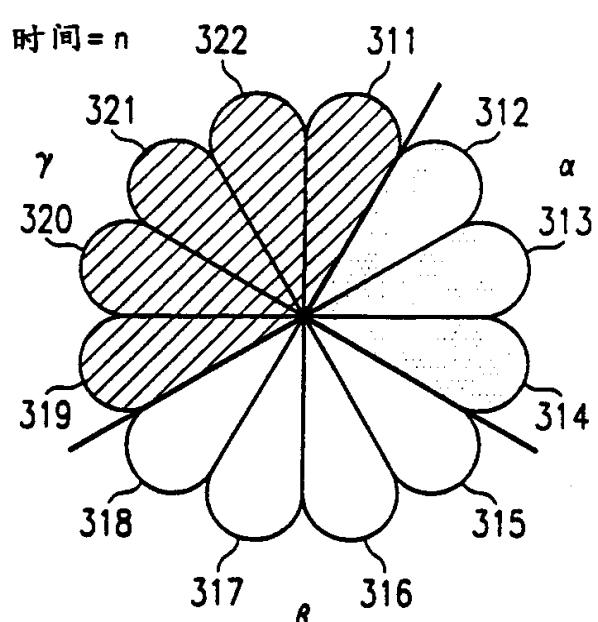
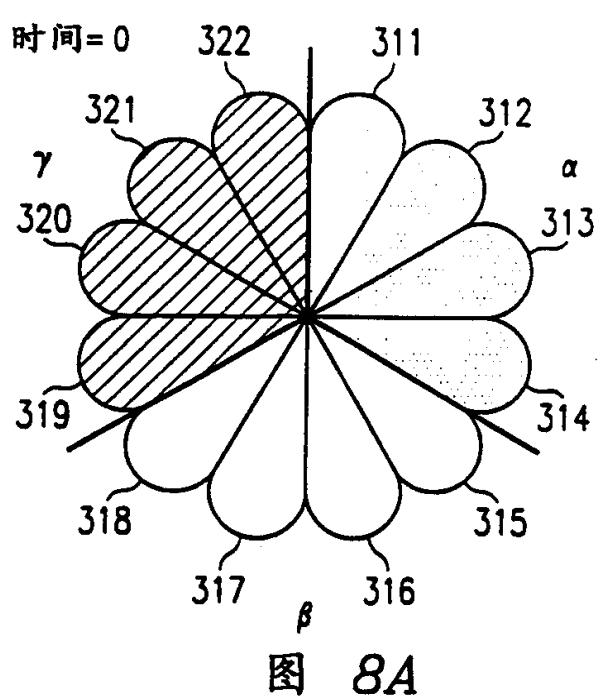
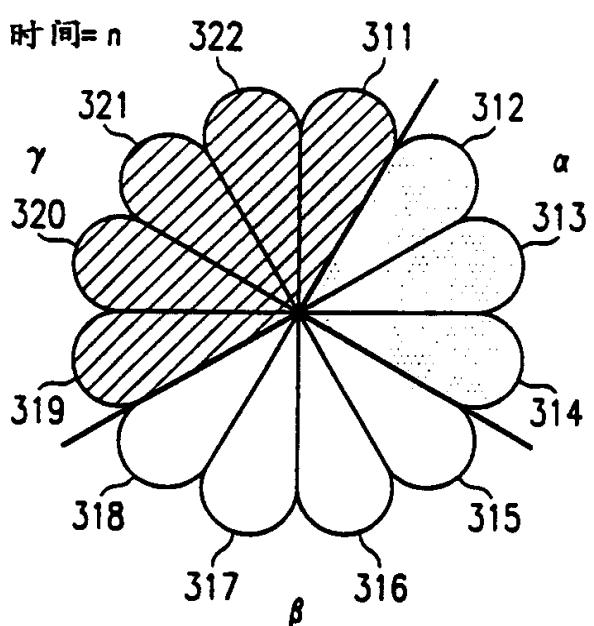
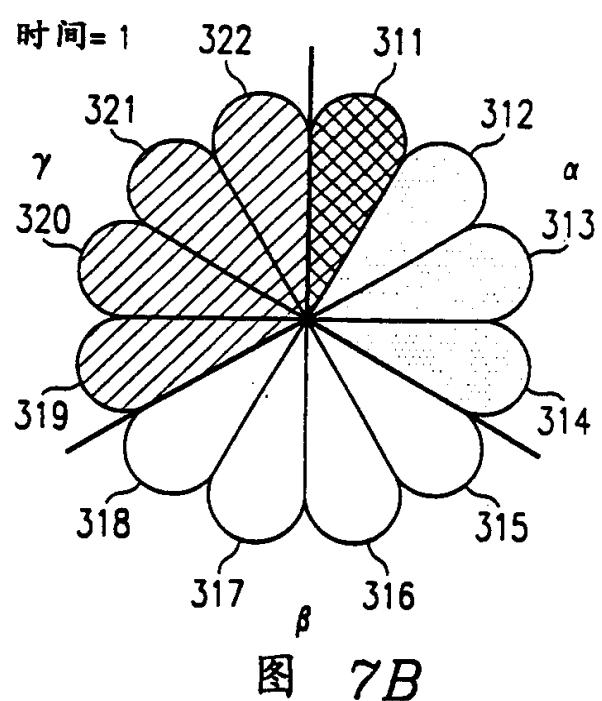
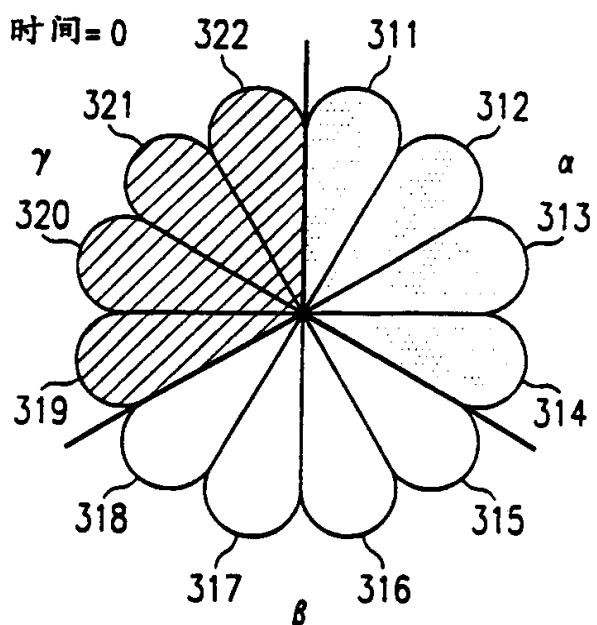


图 6G

01·05·10



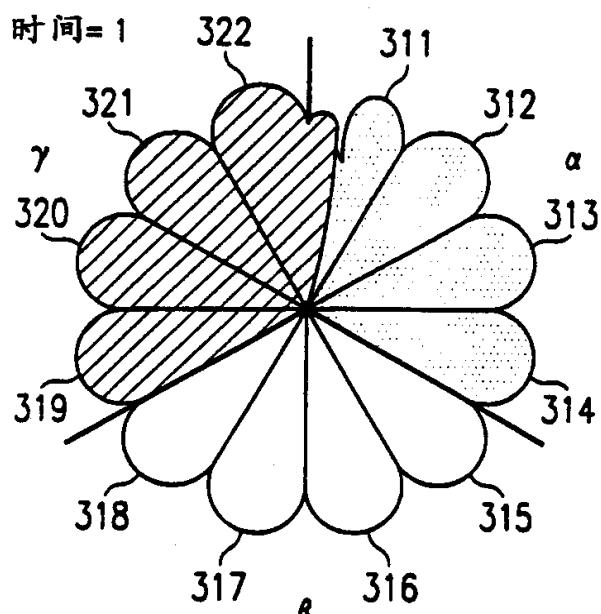


图 8B

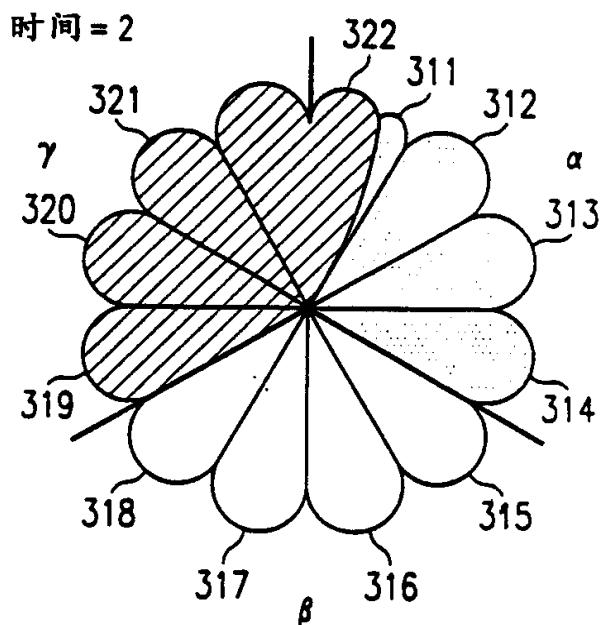


图 8C

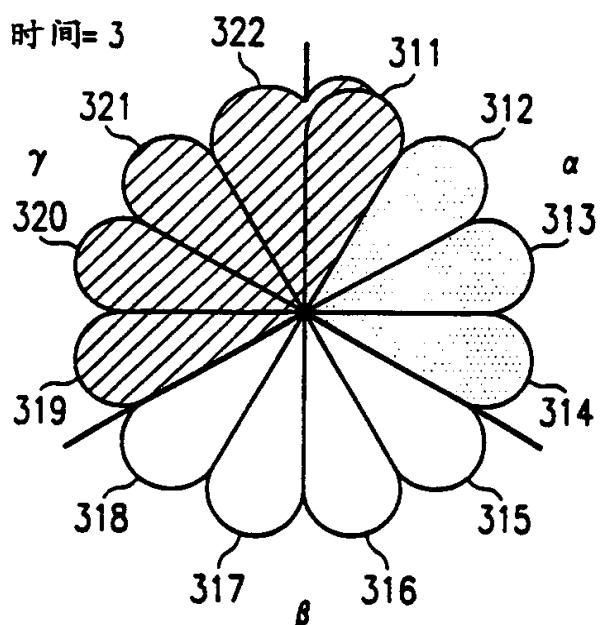


图 8D

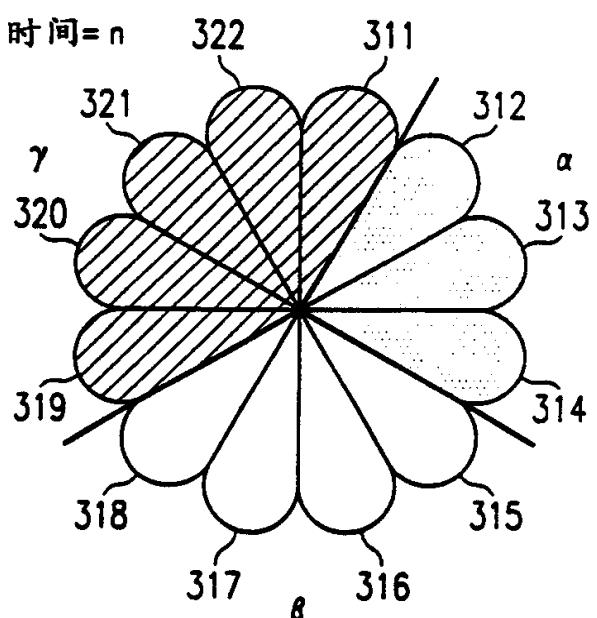


图 8E