

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04Q 7/38

H04Q 7/36

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94190465.2

[45] 授权公告日 2001 年 9 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1071984C

[22] 申请日 1994. 6. 23

[21] 申请号 94190465.2

[30] 优先权

[32] 1993. 7. 9 [33] US [31] 08/090,734

[86] 国际申请 PCT/SE94/00630 1994. 6. 23

[87] 国际公布 WO95/02309 英 1995. 1. 19

[85] 进入国家阶段日期 1995. 3. 6

[73] 专利权人 L·M·埃利克逊电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 卡尔松·布鲁尔·奥克

[56] 参考文献

EP 0526436 1993. 2. 3 H04B7/00

US 4989230 1991. 1. 29 H04B1/40

审查员 刘 红

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

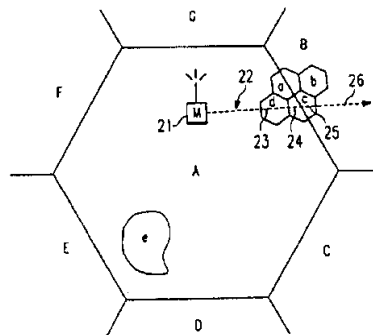
代理人 陈 亮

权利要求书 9 页 说明书 21 页 附图页数 9 页

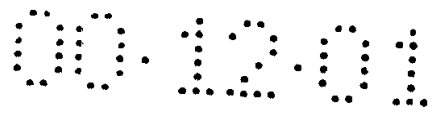
[54] 发明名称 蜂窝区无线电通信系统和该系统内最佳服务基站选择方法

[57] 摘要

一种多级分层蜂窝区无线电通信结构,为在系统内移动的移动站(21)提供服务。为移动站(21)选择最佳服务基站的方法是:赋予各服务区域邻近的蜂窝区(C1-C10)一个优先值。测量移动站(21)从正在服务的蜂窝区以及相关蜂窝区(C1-C10)的无线电频道上接收到的无线电信号强度。根据相关蜂窝区(C1-C10)的优先等级和它们各自的无线电频道的信号强度作出移动站(21)最佳服务的判决。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4



权 利 要 求 书

1. 一种为工作在蜂窝区无线电通信系统内的移动站进行服务基站选择的方法, 所述蜂窝区无线电通信系统包含多级具有不同服务区域的蜂窝区, 所述方法包含下列步骤:

顾及系统中具有共同范围、相邻、连续或重叠服务区域的蜂窝区的相互关系, 按蜂窝区级赋予蜂窝区选择优先等级;

赋予各相关蜂窝区一个预选信号强度阈值;

测量移动站与各正在为相关蜂窝区服务的基站之间的通信信号强度;

把测得的信号强度与各相关蜂窝区的预选阈值比较;

根据测量到的候选相关蜂窝区的信号强度是否大于赋予所述蜂窝区的预选信号强度阈值以及候选相关蜂窝区是否具有比当前正在服务的蜂窝区更高的优先等级, 为移动站选择一个为相关蜂窝区中的一个候选蜂窝区服务的基站为其服务。

2. 如权利要求 1 所述的服务基站选择方法, 其特征在于, 赋予各相关蜂窝区的优先等级包括优先级、相同优先级和非优先级。

3. 如权利要求 2 所述的服务基站选择方法, 其特征在于, 如果一相关蜂窝区的服务区域基本上小于当前正在服务的蜂窝区的服务区域时, 赋予该区的优先等级为优先级; 如果一相关蜂窝区的服务区域基本上等于当前正在服务的蜂窝区的服务区域时, 赋予该区的优先等级为相同等级; 如果一相关蜂窝区的服务区域基本上大于当前正在服务的蜂窝区的服务区域时, 赋予该区的优先等级为非优先级。

4. 如权利要求 2 所述的服务基站选择方法, 其特征在于, 所述多级蜂窝区包括宏区、微区和微微区。

5. 一种为工作在蜂窝区无线电通信系统内的移动站进行最佳服务基站选择的方法, 所述蜂窝区无线电通信系统包含多级具有不同服务区域的蜂窝区, 所述方法包含下列步骤:

顾及系统中具有共同范围、相邻、连续或者重叠服务区域的蜂窝区的相互关系, 赋予各蜂窝区优先等级, 所述优先等级包含优先级、相同优先级或非优先级, 所述等级的赋予是根据相对于其它蜂窝区的蜂窝区服务区域面积大小进行的;

测量移动站与目前选出的作为最佳服务基站的第一蜂窝区中第一基站之间的通信信号强度以及移动站与系统内第二蜂窝区中第二基站之间的通信信号强度;

鉴别赋予第二蜂窝区的优先等级;

在满足下列条件之一时把第二基站选择为最佳服务基站: (a) 第二蜂窝区的优先等级为优先级, 并且测得的第二基站的信号强度大于预选信号强度阈值; (b) 第二蜂窝区的优先等级为相同优先级, 并且测得的第二基站的信号强度大于测得的第一基站的信号强度; (c) 第二蜂窝区的优先等级为非优先级, 并且测得的第一基站的信号强度小于预选的信号强度阈值, 测得的第二基站的信号强度大于第一基站的信号强度。

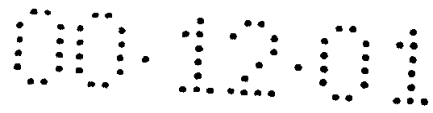
6. 如权利要求 5 所述的最佳服务基站选择方法, 其特征在于, 如果一蜂窝区的服务区域基本上小于其它蜂窝区的服务区域, 则相对于另一蜂窝区赋予该蜂窝区的优先等级为优先级, 如果一蜂窝区的服务区域基本上等于其它蜂窝区的服务区域, 则相对于另一蜂窝区赋予该蜂窝区的优先等级为相同优先级, 如果一蜂窝区的服务区域基本上大于其它蜂窝区的服务区域, 则相对于另一蜂窝区赋予该蜂窝区的优先等级为非优先级。

7. 如权利要求 5 所述的最佳服务基站选择方法, 其特征在于, 进一步包含:

测量移动站与分别为系统内具有共同范围、相邻、连续或者重叠服务区域的蜂窝区中相关的一个服务的各基站之间的通信信号强度;

鉴别赋予各相关蜂窝区的优先等级;

把满足下列条件之一的一个相关蜂窝区中的特定基站作为移动



站的最佳服务基站: (a) 该特定基站所在的蜂窝区的优先等级为优先级, 并且测得的该区与移动站之间的通信信号强度大于预选信号强度阈值; (b) 该特定基站所在蜂窝区的优先等级为相同优先权, 并且测得的该区与移动站之间的通信信号强度大于测得的该移动站与第一基站之间的信号强度; (c) 该特定基站所在的蜂窝区的优先等级为非优先级, 测得的该区与移动站之间的通路信号强度大于该移动站与第一基站之间的信号强度, 并且测得的该移动站与第一基站之间的信号强度小于预选信号强度阈值。

8. 如权利要求 5 所述的最佳服务基站选择方法, 其特征在于, 所述多层蜂窝区包括宏区、微区和微微区。

9. 一种包含多个安排成多层次的蜂窝区的蜂窝区通信系统, 其特征在于该系统还包含:

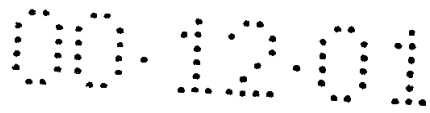
多个蜂窝区分别设置的基站, 各基站被赋予相对于多个邻区中各邻区的的服务选择优先等级, 各邻区具有共同范围、相邻、连续或重叠服务区域, 各基站还被进一步赋予一个移动站在其蜂窝区内进行通信的信号强度阈值;

多个移动站, 它们进行移动, 穿过多个蜂窝区, 并与多个基站之间进行通信, 各移动站包含:

处理装置, 用于根据测得的在通信范围内所述移动站与各候选基站之间的通信的测定信号强度同赋予那些候选基站的所述信号强度阈值的比较结果以及对赋予各候选基站的优先等级进行比较的结果, 为所述移动站作出服务基站选择决定。

10. 如权利要求 9 所述的的蜂窝区通信系统, 其特征在于, 基站在通信中向移动站播发赋予基站的服务基站选择优先等级和通信信号强度阈值。

11. 如权利要求 9 所述的蜂窝区通信系统, 其特征在于, 作出服务基站选择决定的处理装置在移动站对空闲工作模式的基站预占线时, 在移动站在呼叫处理模式的基站之间进行切换时, 都进行工作, 以选择服务基站。



12. 如权利要求 9 所述的蜂窝区通信系统, 其特征在于, 移动站的处理装置在测得的信号强度大于赋予候选基站的信号强度阈值, 并且进一步在候选基站的优先等级高于当前正在服务的基站时, 确定服务基站选择从当前正在服务的基站改变到该候选基站。

13. 如权利要求 12 所述的蜂窝区通信系统, 其特征在于, 处理装置进一步根据测得的与候选基站通信的信号强度同测得的与当前正在服务的基站通信的信号强度进行比较的结果确定服务基站选择是否改变。

14. 如权利要求 13 所述的蜂窝区通信系统, 其特征在于, 移动站的处理装置在测得的候选基站的信号强度大于测得的当前服务基站的信号强度时, 并且进一步在候选基站的优先等级与当前正在服务基站相同时, 确定服务基站选择从当前正在服务的基站改变到候选基站。

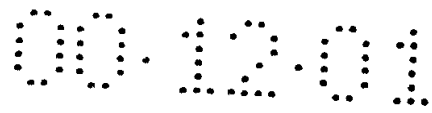
15. 如权利要求 13 所述的蜂窝区通信系统, 其特征在于, 移动站的处理装置在候选基站的优先等级低于当前正在服务的基站, 但测得的当前正在服务的基站的信号强度低于赋予当前正在服务的基站的信号强度阈值, 并且测得的候选站的信号强度超过测得的当前正在服务的基站的信号强度时, 确定服务基站选择从当前正在服务的基站改变到候选基站。

16. 一种在包含多个按多层次安排的蜂窝区的蜂窝区通信系统中使用的方法, 其中在所述系统中各蜂窝区分别包括一基站, 所述系统进一步包括多个移动站, 它们进行移动, 穿过所述多个蜂窝区, 并与所述多个基站进行通信, 各基站被赋予相对于多个蜂窝区内各邻区的服务基站选择的优先等级, 各邻区具有共同范围、相邻、连续或重叠服务区域, 并且各基站还被赋予移动站在其蜂窝区内通信的信号强度阈值,

确定移动站中服务基站选择的所述方法包含下列步骤:

测量各移动站与各在其通信范围的基站之间的通信信号强度;

把测得的与各候选基站通信的信号强度同赋予候选基站的信号



强度阈值进行比较；

把各候选基站的优先等级与当前正在为各移动站服务的基站的优先等级作比较；

根据上述比较结果为各移动站确定移动站服务基站选择。

17. 如权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 在移动站对空闲工作模式的基站预占线时, 在移动站切换到呼叫处理模式的基站时, 都进行判决步骤以选择服务基站。

18. 如权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 判决步骤包括当候选基站测得移动站的信号强度大于其信号强度阈值, 并且其优先等级高于当前正在服务的基站的优先等级时, 选择该候选基站作为服务基站的步骤。

19. 如权利要求 18 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括比较步骤, 该比较步骤把测得的与候选基站的通信的信号强度与测得的与当前已在服务的基站通信的信号强度作比较。

20. 如权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 判决步骤包括, 当候选基站测得的移动站的信号强度大于当前正在服务的基站测得的信号强度, 并且其优先等级至少等于当前正在服务的基站的优先等级时, 选择该候选基站作为服务基站的步骤。

21. 如权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 判决步骤包括当候选基站测得的移动站通的信号强度大于当前正在服务的基站测得的信号强度, 而且该候选基站的优先等级低于当前正在服务的基站的优先等级, 又设当前正在服务的基站测得的信号强度等于该基站的信号强度阈值时, 选择上述候选基站作为服务基站的步骤。

22. 一种为工作在一区域内的蜂窝区无线电通信系统内的移动站进行服务基站选择的方法, 在该系统内, 由具有不同服务区域的蜂窝区提供无线电信道, 其特征在于, 所述方法包含:

为移动站提供一份相邻蜂窝区表;

在所述每个相邻蜂窝区内赋予一个可以接受的向移动站提供服务的无线电信道信号强度值的阈值;

相对于当前服务的蜂窝区，赋予所述表上的每个所述相邻蜂窝区优先等级；

测量移动站与每个相邻蜂窝区的基站之间提供通信的无线电信号强度；以及

在所述表上选择一个相邻蜂窝区的基站作为移动站的服务者，所述相邻蜂窝区的优先等级优先于当前提供服务的蜂窝区，与其它优先的相邻蜂窝区相比，其测得的在它们之间提供通信的无线电信号的强度大于所赋予的阈值无线电通信信号强度级的幅度最大。

23. 如权利要求 22 所述的进行切换的方法，其特征在于，在每个蜂窝区内赋予每个相邻蜂窝区的优先等包括优先级、相同优先级和非优先级。

24. 一种为工作在一区域内的蜂窝区无线电通信系统内的移动站进行服务基站选择的方法，在该系统内，由多级蜂窝区提供无线电信道，基站为每个所述蜂窝区提供无线电服务，基站的广播功率和相应的服务面积的大小从高级别蜂窝区到较低级别蜂窝区由大到小变化，其特征在于，所述方法包含：

为移动站提供一份相邻蜂窝区表；

在所述每个相邻蜂窝区内赋予一个可以接受的向移动站提供服务的无线电信道信号强度值的阈值；

测量移动站与每个相邻蜂窝区的基站之间提供通信的无线电信号强度；以及

从相邻蜂窝区中选择一个蜂窝区，它既有最小的相对服务范围，而且与其它最小的相邻蜂窝区相比测得的无线电信号强度大于阈值无线电信道信号强度的幅度最大。

25. 一种在蜂窝电话系统内控制信道重选择的方法，该系统包括多个蜂窝区，相对于与当前选出的控制信道关联的给定的蜂窝区，多个蜂窝区包括识别出的多个相邻蜂窝区，每个相邻蜂窝区被赋予一种与给定的蜂窝区相关联的信号强度阈值和优先等级，



其特征在于，所述方法包含下列步骤：

处理识别出的多个相邻蜂窝区，确定控制信道重选择的候选蜂窝区，候选蜂窝区测得的信号强度大于赋予它们的信号强度阈值，其优先等级优先于给定的蜂窝区；以及

为控制信道重选择选择一个候选蜂窝区，与其它优先的相邻蜂窝区相比，其测得的信号强度大于赋予其的信号强度阈值的幅度最大。

26. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，多个蜂窝区形成多级层分层蜂窝区结构。

27. 如权利要求 26 所述的方法，其特征在于，多级分层蜂窝区结构包括伞形蜂窝区和微蜂窝区，其中，

微蜂窝区相对于伞形蜂窝区其优先等级为优先级；

伞形蜂窝区相对于微蜂窝区其优先等级为非优先级；

微蜂窝区相对于另一个微蜂窝区其优先等级相等；

伞形蜂窝区相对于另一个伞形蜂窝区其优先等级相等。

28. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，处理步骤包含下列步骤：

测量每个识别出的相邻蜂窝区的控制信道的信号强度；

把该信号强度测量值与赋予的信号强度阈值相比；

确定每个识别出的相邻蜂窝区的优先等级；以及

把那些测得的信号强度大于信号强度阈值并且具有优先级优先等级的相邻蜂窝区选择为候选蜂窝区。

29. 如权利要求 28 所述的方法，其特征在于，由工作在该蜂窝电话系统内的移动站测量信号强度。

30. 如权利要求 28 所述的方法，其特征在于，由工作在该蜂窝电话系统内的基站测量信号强度。

31. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，选择步骤包含下列步骤：

由计算得到的测量信号强度与赋予的信号强度阈值之间的幅度

对候选蜂窝区进行排序；和

为控制信道重选择选择计算得到的幅度最大的候选蜂窝区。

32. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，信号强度阈值包含在足以在相邻蜂窝区内进行通信的信号强度加上偏移量之和。

33. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，如果在处理和选择步骤在控制信道重选择时没能选出具有优先级优先等级的相邻蜂窝区，则该方法进一步包括下列步骤：

进一步处理识别出的多个相邻的蜂窝区，确定控制信道重选择的替换候选蜂窝区，它们测得的信号强度大于给定蜂窝区测得的信号强度一定的滞后，其优先等级相对于给定的蜂窝区为优先级；和

进一步为控制信道重选择选择替换候选蜂窝区，与其它相邻蜂窝区相比，其测量到的信号强度大于给定蜂窝区测得的信号强度与一定滞后之和的幅度最大。

34. 如权利要求 33 所述的方法，其特征在于，处理步骤包含下列步骤：

测量给定蜂窝区以及每个识别出的相邻蜂窝区的控制信道的信号强度；

把相邻蜂窝区的信号强度测量值与给定蜂窝区信号强度测量值加上一寂滞后之和作比较；

确定每个识别出的相邻蜂窝区的优先等级；以及

把那些测得的信号强度大于给定蜂窝区测得的信号强度与一定滞后之和，并且具有非优先级优先等级的相邻蜂窝区选择为替换候选蜂窝区。

35. 如权利要求 34 所述的方法，其特征在于，由工作在该蜂窝电话系统内的移动站测量信号强度。

36. 如权利要求 28 所述的方法，其特征在于，由工作在该蜂窝电话系统内的基站测量信号强度。

37. 如权利要求 33 所述的方法，其特征在于，选择步骤包含下

列步骤：

由计算得到的候选蜂窝区测量信号强度与给定蜂窝区测得的信号强度阈值加上一定滞后之间的幅度对候选蜂窝区进行排序；和

为控制信道重选择选择计算得到的幅度最大的候选蜂窝区。

38. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，处理和选择步骤与移动站抢占线期间的服务基站选择一起进行。

39. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，处理和选择步骤与移动站切换期间的服务基站选择一起进行。

40. 一种在蜂窝电话系统中处理多个邻近蜂窝区以确定控制信道重选择的候选蜂窝区的方法，相对于与当前所选的控制信道相关的给定蜂窝区，将所述多个邻近蜂窝区中的每个都赋予一信号强度阈值和一种优先等级，其特征在于，包括下列步骤：

相对于所述识别的多个相邻蜂窝区中的每个，测量接收到的信号强度；

相对于所述识别的多个相邻蜂窝区中的每个，确定所述优先等级的种类；和

鉴别所述识别多个邻近蜂窝区中的其测定接收信号强度超出它们的分配信号强度阈值且其优先等级种类优于所述给定蜂窝区的那些蜂窝区，作为候选蜂窝区用于控制信道重选择。

41. 权利要求 40 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

相对与所述给定蜂窝区，测量接收到的信号强度；和

鉴别所述识别多个邻近蜂窝区中的其测定接收信号强度超出对于所述给定蜂窝区的所述测定信号强度与某一滞后的总和且其优先等级种类是除了相对于所述给定蜂窝区非优先的之外的所有种类的那些蜂窝区，作为另一个候选蜂窝区用于控制信道重选择。



说明书

蜂窝区无线电通信系统和该系统内 最佳服务基站选择方法

本发明涉及在蜂窝区无线电通信系统中的移动站的区间切换,尤其涉及这种系统的分层蜂窝区结构中的区间切换。

在公开号为 W0 92/12602 的对比文献中,揭示了一种用于在利用宏单元和微单元的蜂窝状电话系统中进行切换确定的系统和方法。测量信号质量的变化(功率电平或误码率)来根据基站支持通信的能力,引导出对切换需要的指示。

在 Wejke 等人所著的对比文献中(美国 5, 175, 867)揭示了一种切换过程,其中由多个基站测量信号强度。基站测量到高于门限的强度可要求切换。

在蜂窝区无线电通信系统中,一个地理区域划分成多个称作蜂窝区的不同区域,每个蜂窝区提供多条不同 RF 信道的无线业务,RF 信道频率在不同的蜂窝区之间重复利用,不同的蜂窝区彼此之间充分分开,它们之间的影响程度是足够小的。当一移动站接受为一特定蜂窝区服务的特定基站的无线电业务并从该区移动到另一相邻区时,与移动站的通信从第一基站“切换”到为相邻蜂窝区服务的第二基站。这种切换是由移动交换中心(MSC)来实现的,移动交换中心与所有的基站相连接,并且控制把通信信道分配给在蜂窝区的服务区域内移动的各移动站。

随着对蜂窝区无线电业务需求的增加,现存系统要为所有想加入系统的用户提供服务在容量上已经受到了强烈的压力,尤其是在大城市。为适应这种需求,蜂窝区无线电技术目前正在从以一条无线电频道分配给一条用户通信信道为基础的模拟系统转向通过时



分多址 (TDMA) 无线电技术可把一条无线电频道分配给多条用户信道的数字系统。在 TDMA 无线电技术中, 把各无线电频道分成多个时隙, 并在分配的时隙内播发各用户对话的数字化部分。然而, 即使使用这种技术提高信道容量, 在大城市的某些区域, 现存的蜂窝区无线电系统结构仍然不能有效地满足对该系统的大量需求。例如, 在大城市的传统中心区内和其周围的区域, 便携式蜂窝区收发信机对信道的使用量很大, 以致为传统的中心区域所在的蜂窝区提供服务的基站的所有信道容量也不能满足这业务量。在这种情况下, 人们已经建议设置蜂窝区无线电覆盖的“附加层”, 由位于现存伞形区内的附加低功率基站提供服务, 并称之为“微区”。与重叠伞形区的基站所服务的若干平方公里的覆盖区相比, 这种微区的覆盖(或服务区域)可以为几百平方米的数量级。多个这样的微区可以彼此相邻, 形成宽广的连续覆盖区, 这些微区都位于伞形区的整个覆盖区内。

如果使用以上结合伞形区的微区讲述的分层蜂窝区结构, 则可以提高天线电通信容量, 该容量可以按各种环境进行配置, 并保证用户即便在非常小的地理区内存在极高需求量的情况下也能得到服务。而且, 还可以增添附加的无线电覆盖层区, 例如, 在各个微区的覆盖(或服务区)内设置多个连续或者分开的“微微区”, 各微微区都在整个伞形区内。为微微区提供无线电覆盖的基站的功率比为微区服务的基站提供的更低, 例如, 其覆盖(或服务区)为 1 百平方米, 覆盖一幢大厦或一般购物中心的一层楼面。

因此, 在分层蜂窝区结构中, 服务基站选择结果和在一地理区域内移动的各移动无线电收发信机的区间切换包含更多的选项。即移动站可在任一给定时刻从微微区基站、微区基站或伞形区基站接受无线电服务。如果在这种情况下应用用于单层蜂窝区结构的传统的区间切换标准, 则会产生问题, 而且解决的方法不理想。人们强烈希望能够有效率最高区间切换手段, 其信道利用率高, 并为各移动用户提供高质量的无线电服务。



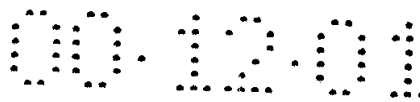
当在单层蜂窝区无线电结构中进行相邻蜂窝区之间的切换时,所用标准的原则是能提供无线电业务的各基站从移动站接收到的信号的质量。即把当前为移动站服务的基站从移动站接收到的信号质量与相邻蜂窝区的基站接收到的信号质量相比,如果后者的质量优于前者,则把移动站切换到该相邻蜂窝区的基站。另外,还把称为偏移或滞后等信号质量增加量应用于信号质量差值,所以除非相邻基站的信号质量比当前服务的基站至少大“X”,否则不进行切换。这可以防止因信号质量波动而频繁切换,使对移动站的服务反复地在两相邻基站之间来回传递。

如果把纯粹以信号质量为基础的传统区间切换技术应用于多层蜂窝区结构中,产生的服务质量往往不是最佳的,并且在许多情况下,完全不适用。这是因为,基于容量的缘故,通常选择最低一级为移动站提供服务的基站作为其较佳服务提供者。即,如果微区有令人满意的信号质量,则由该微区为移动站提供服务,而不是把移动站切换到伞形区,因为伞形区所具有的全部可用于提供服务的信道比多个相邻微区所具有的信道数少。

由于前述的在分层蜂窝区结构中使用现存区间切换算法的问题,人们希望引入一种新的区间切换算法系统,它可以使多级蜂窝区无线电结构中的可用的信道有效利用率最高。本发明的系统就是提供这样一种技术。

发明内容

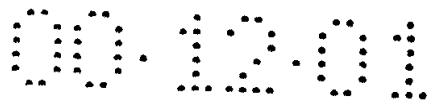
本发明的一个方面,提供一种为工作在蜂窝区无线电通信系统内的移动站进行服务基站选择的方法,所述蜂窝区无线电通信系统包含多级具有不同服务区域的蜂窝区,所述方法包含下列步骤:顾及系统中具有共同范围、相邻、连续或重叠服务区域的蜂窝区的相互关系,按蜂窝区级赋予蜂窝区选择优先等级;赋予各相关蜂窝区一个预选信号强度阈值;测量移动站与各正在为相关蜂窝区服务的基站之间的通信信号强度;把测得的信号强度与各相关蜂窝区的预选阈值比较;根据测量到的候选相关蜂窝区的信号强度是否大于



赋予所述蜂窝区的预选信号强度阈值以及候选相关蜂窝区是否具有比当前正在服务的蜂窝区更高的优先等级,为移动站选择一个为相关蜂窝区中的一个候选蜂窝区服务的基站为其服务。

在本发明的另一个方面,提供一种为工作在蜂窝区无线电通信系统内的移动站进行最佳服务基站选择的方法,所述蜂窝区无线电通信系统包含多级具有不同服务区域的蜂窝区,所述方法包含下列步骤:顾及系统中具有共同范围、相邻、连续或者重叠服务区域的蜂窝区的相互关系,赋予各蜂窝区优先等级,所述优先等级包含优先级、相同优先级或非优先级,所述等级的赋予是根据相对于其它蜂窝区的蜂窝区服务区域面积大小进行的;测量移动站与目前选出的作为最佳服务基站的第一蜂窝区中第一基站之间的通信信号强度以及移动站与系统内第二蜂窝区中第二基站之间的通信信号强度;鉴别赋予第二蜂窝区的优先等级;在满足下列条件之一时把第二基站选择为最佳服务基站:(a)第二蜂窝区的优先等级为优先级,并且测得的第二基站的信号强度大于预选信号强度阈值;(b)第二蜂窝区的优先等级为相同优先级,并且测得的第二基站的信号强度大于测得的第一基站的信号强度;(c)第二蜂窝区的优先等级为非优先级,并且测得的第一基站的信号强度小于预选的信号强度阈值,测得的第二基站的信号强度大于第一基站的信号强度。

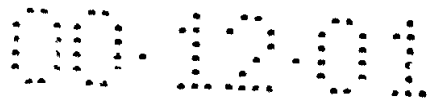
在本发明的又一个方面,提供一种包含多个安排成多层次的蜂窝区的蜂窝区通信系统,该系统还包含:多个蜂窝区分别设置的基站,各基站被赋予相对于多个邻区中各邻区的服务选择优先等级,各邻区具有共同范围、相邻、连续或重叠服务区域,各基站还被进一步赋予一个移动站在其蜂窝区内进行通信的信号强度阈值;多个移动站,它们进行移动,穿过多个蜂窝区,并与多个基站之间进行通信,各移动站包含:处理装置,用于根据测得的在通信范围内所述移动站与各候选基站之间的通信的测定信号强度同赋予那些候选基站的所述信号强度阈值的比较结果以及对赋予各候选基站的优先等级进行比较的结果,为所述移动站作出服务基站选择决定。



在本发明的再一个方面，提供一种在包含多个按多层次安排的蜂窝区的蜂窝区通信系统中使用的方法，其中在所述系统中各蜂窝区分别包括一基站，所述系统进一步包括多个移动站，它们进行移动，穿过所述多个蜂窝区，并与所述多个基站进行通信，各基站被赋予相对于多个蜂窝区内各邻区的服务基站选择的优先等级，各邻区具有共同范围、相邻、连续或重叠服务区域，并且各基站还被赋予移动站在其蜂窝区内通信的信号强度阈值，确定移动站中服务基站选择的所述方法包含下列步骤：测量各移动站与各在其通信范围的基站之间的通信信号强度；把测得的与各候选基站通信的信号强度同赋予候选基站的信号强度阈值进行比较；把各候选基站的优先等级与当前正在为各移动站服务的基站的优先等级作比较；根据上述比较结果为各移动站确定移动站服务基站选择。

在本发明的再一个方面，提供一种为工作在一区域内的蜂窝区无线电通信系统内的移动站进行服务基站选择的方法，在该系统内，由具有不同服务区域的蜂窝区提供无线电信道，所述方法包含：为移动站提供一份相邻蜂窝区表；在所述每个相邻蜂窝区内赋予一个可以接受的向移动站提供服务的无线电信道信号强度值的阈值；相对于当前服务的蜂窝区，赋予所述表上的每个所述相邻蜂窝区优先等级；测量移动站与每个相邻蜂窝区的基站之间提供通信的无线电信号强度；以及在所述表上选择一个相邻蜂窝区的基站作为移动站的服务者，所述相邻蜂窝区的优先等级优先于当前提供服务的蜂窝区，与其它优先的相邻蜂窝区相比，其测得的在它们之间提供通信的无线电信号的强度大于所赋予的阈值无线电通信信号强度级的幅度最大。

在本发明的再一个方面，提供一种为工作在一区域内的蜂窝区无线电通信系统内的移动站进行服务基站选择的方法，在该系统内，由多级蜂窝区提供无线电信道，基站为每个所述蜂窝区提供无线电服务，基站的广播功率和相应的服务面积的大小从高级别蜂窝区到较低级别蜂窝区由大到小变化，所述方法包含：为移动



站提供一份相邻蜂窝区表；在所述每个相邻蜂窝区内赋予一个可以接受的向移动站提供服务的无线电信道信号强度值的阈值；测量移动站与每个相邻蜂窝区的基站之间提供通信的无线电信号强度；以及从相邻蜂窝区中选择一个蜂窝区，它既有最小的相对服务范围，而且与其它最小的相邻蜂窝区相比测得的无线电信号强度大于阈值无线电信道信号强度的幅度最大。

在本发明的再一个方面，一种在蜂窝电话系统内控制信道重选择的方法，该系统包括多个蜂窝区，相对于与当前选出的控制信道关联的给定的蜂窝区，多个蜂窝区包括识别出的多个相邻蜂窝区，每个相邻蜂窝区被赋予一种与给定的蜂窝区相关联的信号强度阈值和优先等级，所述方法包含下列步骤：处理识别出的多个相邻蜂窝区，确定控制信道重选择的候选蜂窝区，候选蜂窝区测得的信号强度大于赋予它们的信号强度阈值，其优先等级优先于给定的蜂窝区；以及为控制信道重选择选择一个候选蜂窝区，与其它优先的相邻蜂窝区相比，其测得的信号强度大于赋予其的信号强度阈值的幅度最大。

在本发明的再一个方面，提供一种在蜂窝电话系统中处理多个邻近蜂窝区以确定控制信道重选择的候选蜂窝区的方法，相对于与当前所选的控制信道相关的给定蜂窝区，将所述多个邻近蜂窝区中的每个都赋予一信号强度阈值和一种优先等级，包括下列步骤：相对于所述识别的多个相邻蜂窝区中的每个，测量接收到的信号强度；相对于所述识别的多个相邻蜂窝区中的每个，确定所述优先等级的种类；和鉴别所述识别多个邻近蜂窝区中的其测定接收信号强度超出它们的分配信号强度阈值且其优先等级种类优于所述给定蜂窝区的那些蜂窝区，作为候选蜂窝区用于控制信道重选择。

采用本发明的方法和系统可使多级蜂窝区无线电结构中的可用的信道有效利用率最高。

附图概述

为更全面地理解本发明以及其进一步目的和优点，现在可以参

照下面结合附图所作的描述。

图 1 是单级蜂窝区无线电通信系统的示意图, 它包括移动交换中心, 多个基站和多个移动站;

图 2 是多级蜂窝区无线电通信系统的示意图, 示出了多个微区和多个重叠伞形小区;

图 3 是正在其所在的微区和重叠伞形小区内移动的移动站接收到的信号强度的曲线图;

图 4 是标称最小和最大微区大小的简图;

图 5 是正在具有与图 3 所示的不同的信号标称微区和重叠伞形区内移动的移动站接收到的信号强度的曲线图;

图 6 是微区和重叠伞形区三种不同的区间切换边界的示意图;

图 7 是分别位于一个蜂窝区无线电系统的相邻区内的多个基站的方框图;

图 8 是蜂窝区无线电系统内基本设备的框图;

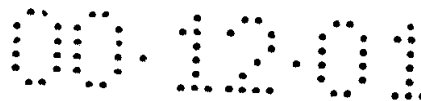
图 9 是用于蜂窝区无线电系统内的移动无线电收发信机的方框图;

图 10—12b 是用于本发明的流程图。

本发明的实施方式

首先参见图 1, 该图示出了传统的与本发明有关系的单层蜂窝区无线电通信系统。在图 1 中, 一任意地理区域被划分成多个连续的无线电覆盖区域(或者蜂窝区)C1—C10。虽然图 1 所示的系统仅包括 10 个蜂窝区, 但应当清楚地理解, 在实践中, 蜂窝区的数目可以是非常大的。

与各蜂窝区 C1—C10 相关并位于其内的是基站, 示作多个基站 B1—B10 中相应的一个基站。如该领域内众所周知的一样, 各基站 B1—B10 包括发射机、接收机和基站控制器。在图 1 中, 基站 B1—B10 被分别图示在各蜂窝区 C1—C10 的中心, 都装备有全向天线。然而, 在另一种蜂窝区无线电系统中, 基站 B1—B10 可以位于边缘附近, 或者远离小区 C1—C10 的中心, 全向或定向地向小区 C1



—C10 发射无线电信号。因此,图 1 所示出的蜂窝区无线电系统仅仅是为了示出一种单级蜂窝区无线电系统,并不是对本发明可以应用的蜂窝区无线电系统可能实现的方式的限制。

继续参照图 1,在蜂窝区 C1—C10 中可以找到多个移动站 M1—M10。又,虽然在图 1 中仅示出了 10 个移动站,但应当理解,在实践中实际的移动站的数量是非常大的,而且总是极大超过基站的数量。而且,虽然在一些蜂窝区 C1—C10 中可能找不到移动站 M1—M10,但应当理解,实际上,移动站 M1—M10 是否出现在某一区内取决于移动站 M1—M10 各自的意愿,可以从蜂窝区中的一个位置漫游到另一个位置,或者从一个区漫游到邻近区或相邻区,甚至从由一个 MSC 服务的蜂窝区无线电系统漫游到另一个系统。

各移动站 M1—M10 能通过一个或更多个基站 B1—B10 和移动交换中心(MSC)发出或接收电话呼叫。移动交换中心(MSC)通过诸如电缆等通信链路与图示的基站 B1—B10 和固定公用交换电话网(PSTN)(未图示)或者可以包括综合业务数字网(ISDN)设备的类似的固定网相连。图 1 没有完全示出移动交换中心(MSC)和基站 B1—B10 之间或移动交换中心(MSC)和 PSTN 或 ISDN 之间的相关连接,但这些连接对于该技术领域的熟练人员来说是众所周知的。同样,在蜂窝区无线电系统中包括多于一个移动交换中心(MSC)以及通过电缆或无线电链路把各附加移动交换中心(MSC)连接到不同的基站组和连接其它的移动交换中心等也是众所周知的。

各蜂窝区 C1—C10 都分配有多条声音(或语音)信道和至少一条选址(或控制)信道,如前向控制信道(FOCC)。控制信道用于向移动站收、发信息来控制或操纵这些移动站的工作。这些信息可以包括呼入信号、呼出信号、播叫信号、播叫响应信号、位置登记信号、声音信道分配和当移动站移出一个蜂窝区的无线电覆盖区域进入另一蜂窝区的无线电覆盖区时的维持指令。控制信道或声音信道既可以工作在模拟模式或者数字模式,也可以是这两者的结合模式。

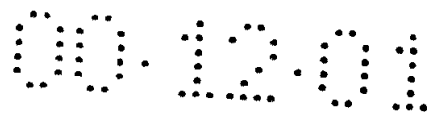
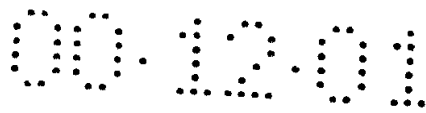


图 1 示出了比较传统的单级蜂窝区结构,在该结构中,移动站根据其从各相应基站接收到的信号电平,用无线电频道先与一个基站通信,然后与相邻基站通信,从而把移动站从一个区切换到另一区。

接下来参见图 2,图 2 示出了多级分层蜂窝区结构,在该结构中,多个类似于图 1 中蜂窝区的伞形宏蜂窝区 A—G 覆盖并包括多个位于一个或多个此类伞形区的相同服务区域内的微区 a—e。在图 2 中,各伞形区 A—G 分别由一个类似于图 1 中基站 B1—B10 的基站提供服务,各基站包括一个蜂窝区内的服务区域,其直径可达例如几公里的数量级。同样,各微区 a—e 也由位于该区内并提供相应服务区域的基站(未图示)提供服务。该基站的服务区域为几百米的数量级。正如伞形区 A—G 的服务区域是彼此相邻、连续或重叠的一样,各微区 a—d 的服务区域也彼此连接,虽然微区 e 的服务区域与其它微区分开,但它仍在伞形区 A 的服务区域的共同范围内。各个为伞形区 A—G 和微区 a—e 提供无线电覆盖的基站可以在单个 MSC (未图示)的控制下工作。

如图 2 所示,移动站 21 沿着箭头 22 所指的路线从由伞形区 A 服务的区域通过由微区 d 和微区 c 服务的区域进入伞形区 B 的覆盖区。移动站 21 沿路线 22 移动时向其提供的无线电服务根据用于实现区间切换的准则或算法,可以包括该线路不同的点上由不同服务基站提供的多次切换。例如,在其线路的开始处,移动站 21 可以仅由为伞形区 A 提供服务的基站为其服务,而在路线 22 的点 23 上,它既可以由伞形区 A 的基站提供服务,也可以由微区 d 的基站提供服务。另外,当它到达路线 22 的点 24 时,可以由伞形区 A 的基站提供服务,或者由微区 c 的基站提供服务。再进一步,在点 25,则可以由微区 c 的基站提供服务,或者由伞形区 B 的基站提供服务。最后,在路线 23 的点 26 上,移动站 21 仅由为伞形区 B 服务的基站提供服务。因此,在配置为图 2 的多层蜂窝区结构中的移动站提供无线电服务的效率和容量时,关于移动站 21 应当切换到哪个



区的判决准则和用于确定该切换的时间和结果的准则是考虑的重点。

如上所述,在单层蜂窝区结构内实现区间切换的过程中,移动站某个时刻仅位于一个区内,当它进入一新区通过切换开始接收新区的服务后,就脱离原来的区。在这种情况下,当移动站超过切换边界时,原来的区从移动站接收到的信号强度减小,而新的区接收到的信号强度增加。然而,如果有一微区在伞形区内,并且完全被伞区包围,则当移动站移动通过位于伞形区内的微区时,信号强度的变化将完全不同。例如,如果跨越伞形区反侧的微区区间切换边界,则根据移动站的移动方向,服务区的信号强度和候选区的信号强度同时增加或减小。这种信号强度的变化越接近为微区所在的伞形区服务的天线处问题越多。这些问题可以用下述的两个均为数字无线电信道的例子来说明。

在第一个例子中,假设伞形区的有效发射功率 erp 为 50 瓦 (47dBm),并带有一个微区,微区的有效发射功率为 0.1 瓦 (20dBm)。微区位于离伞形区基站 200m 处。0.1 瓦的功率,适用于 200mm 直径的微区。如图 3 所示,它示出了使用通路损耗公式 $L=30+35 \log d$ 计算得到的移动站接收信号强度, d 用米为单位。另外,在进行试验以得到适当的蜂窝区面积的过程中,把信号偏移设为 10dB,即在根据标准单级蜂窝区结构区间切换算法与候选区信号强度进行比较之前,从测得的伞形区信号强度中减去 10dB。如图所示,移动站从伞形区的基站位置处向微区的基站移动并通过它时,从伞形区接收到的信号的信号强度开始时是相当高的,然后以移动站和伞形区基站之间的距离为函数按指数率降低。移动站从微区接收到的信号的强度则按指数率增加,一直到它通过离伞形区的基站 200m 处的为微区服务的基站,然后以与微区基站的距离为函数指数性地下降。

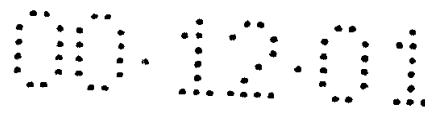
下面参照图 4,它示出了对信号作比较时,有 10dB 偏移值的标称区间切换边界,即标准区间切换边界是伞形区比微区强 10dB 的



界线。在移动站的移动站辅助区间切换 (MAHO) 测量值上加上正或负 5 dB 的误差量, 以及 ± 3 dB 的滞后, 可以得出伞形区信号强度大 18 dB 和 2 dB 的最大和最小蜂窝区面积, 在图 4 中分别用内圈线和外圈线表示。微区的最小信号强度约为 -97 dBm。在某些场合上述情况可以工作并可容许, 但区间切换边界的不确定度较高。而且, 如果把衰减考虑到信号电平中, 则从实践的观点出发, 这种技术很可能是不能接受的。如果把衰减加入到信号强度中, 则这些区间切换边界上的不确定度会更高。如没有任何偏移, 考虑到要提供 20 dBm 输出功率的覆盖区的能力, 则蜂窝区是非常小的。

问题的第二个例子与在多层蜂窝区结构中使用单层区间切换算法相关, 可以用微区, 两个 30 dBm 功率的区站相距 200 米的情况来说明。在这种情况下, 差别是微区的输出功率为 30 dBm。图 5 的曲线说明移动站从伞形区的基站走经微区基站后离开该二基站时在对伞形区和微区的各个基站不同的距离上这两个区的信号强度。虽然各条信号电平曲线的整体结构与图 3 所示的相似, 但重叠关系有些不同。而且, 如果把标称偏移值选为 17 dB, 则图 6 中的直线表示标称区间切换边界, 那伞形区信号强度比微区信号强度高 17 dB 的界线。如上所述, 移动站误差和滞后值, 可得分别偏移 9 dB 和 25 dB 的两种边界。在标称边界时, 伞形区和微区相等。在最差的情况下, 伞形区较小, 而在最好的情况下, 微区较小。该例子说明了如果在尝试得到合理的覆盖区时把偏移值取得太高, 容易发生什么情况。

上述的两个例子说明了存在两种情况, 在多级蜂窝区结构中现存的定位功能和区间切换算法将得到极其不适当的结果。消除这些不足的尝试可以包括: (1) 提供蜂窝区系统运营者要遵守的设计规则, 以避免危险的情况; (2) 改进定位算法以更好地处理伞形区/微区的情况。由于规则必须限制微区功率强度和对伞形区的距离, 因此, 使用设计规则是不能接受的方案。这些规则必须包括相当大的误差余量, 以覆盖标称边界的情况, 因而令人觉得是对系统运作



的一种限制。另外,如果故意或偶然不接受这些规则,则系统的语音质量将降低,呼叫中断较多,从而产生对系统的抱怨。

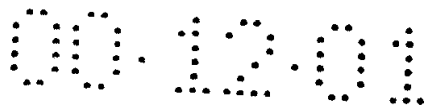
如上文所指出的那样,用于单级蜂窝区结构的算法足以完成利用当前所处区和邻近区的相对信号强度,在各区优先级相同且并行排列的情况下确定区间切换边界。需要有另一种标准用于伞形区和微区之间的切换。

本发明的系统提供了基于绝对信号强度的区间切换准则。即,当服务区为伞形区,并且数字蜂窝区系统中的移动站测量到的和模拟蜂窝区系统中的信号强度接收器测量到的邻近微区的信号强度在“足够”的信号强度之上,从而能保证在微区内有良好的语言质量时,就能切换到该微区。这种准则保证只要微区能提供质量令人满意的服务,就切换到该微区。

本发明的系统固有的一般方法把蜂窝区当作属于宏区、微区、微微区等明显不同的层次来处理,而不定义各种的层次类型。为了实现边邻、上邻和下邻等三种相邻区,上述分类是有用的。在这种定义中,“边邻区”为与当前服务区级别相同的现存相邻区。微区的上邻区为伞形区,伞形区的下邻区为微区。

在本发明的系统中,当下邻区的信号强度大于定义为蜂窝区参数的“足够大”的新阈值时,就完成到该下邻区的切换。反之,仅当信号强度低于相同的阈值时才进行到上邻区(如伞形区)的切换,其条件是伞形区为较佳候选区。在阈值上还加上一个滞后值,以避免频繁切换。

应用于本发明的对蜂窝区无线电系统(Ericsson CMS88 无线电系统)的一个典型实施例子的改进区间切换准则影响到交换中心和基站的软件,在交换中心软件必须增加新区参数和邻区类型信息的处理。这些新参数和邻区类型信息由交换中心送给基站。在基站中,这些参数必须作为新的准则加到数字信道软件中,以发送切换请求。在模拟信道的情况下,这种相应的软件准则必须放在交换中心本身。



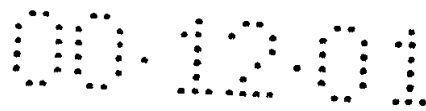
较一般地说,根据本发明有两种不同的方法实现最佳服务基站选择:(a)模拟法,在这种方法中,各相邻区测量每次呼叫的信号强度,求出这些信号强度和服务信道上行线信号强度的值;(b)数字法,在该方法中,使用移动站辅助区间切换(MAHO),移动站进行类似的测量,并把测量结果向基站报告,然后求出其值。

本发明固有基本原理是由多区结构中最低级别的区为移动站服务,只要其提供的信号质量令人满意以提供良好的服务。在图 2 所示的情况下,它包括伞形区阵列和位于其内的微区,在该系统中,既可以由伞形区提供覆盖区;也可以由微区提供覆盖区,通常把微区用作处理用户业务是最佳的,无论什么时候从传输质量的观点出发总是合适的。换句话说,在这种情况下,最好选用微区,即在多区阵列中最低一级的区。在实现多区级的情况下,主要由于容量原因,通常最好把一层覆盖在另一层上。

本发明的系统和方法做成根据对相邻蜂窝区表的处理和优先区、非优先区和同等优先区之间的差别,在呼叫建立时以及呼叫通话期间确定最合适的服务区。例如,如图 2 所示,微区 a、c、d、e 优先于伞形区 A,微区 a、b、c 优先于伞形区 B,而伞形区 A—G 的优先级彼此相同,微区 a—e 的优先级也彼此相同。

在本系统中,其一个目的是保证移动用户的无线电收发信机在空闲模式期间以及在通话过程中都调谐到最合适蜂窝区内。最好用本发明的算法选择一个在空闲模式期间和在通话期间都相同的蜂窝区,以保证在呼叫建立时选出的蜂窝区也能在呼叫建立之后立即可用。

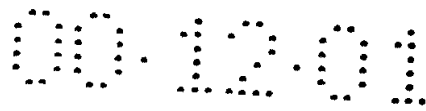
在本发明中,如下表把数据分配到各区中。参数[]说明[]1[]选出的信号强度阈值,它定义了蜂窝区足以“受理”的信号强度[]2[]与所分配的阈值一起使用的滞后值[]3[]相邻区表[]4[]分配给各邻区的类型,即优先级、非优先级和相同优先级[]5[]分配给各邻区的滞后值在没有合格优先等级的邻区以及当前服务区的信号强度低于阈值的情况下,就应当选择“最佳”区,并切换到该区。参



数 5 的滞后值用于该特定情况。

简单地参见图 7, 图 7 示出了多个邻区 41—43, 它们可以处于多级蜂窝区结构中的任一级。在各区中分别有基站 44—46, 各基站包含一套控制信道收发信机 44a —46a 以及多套声音信道收发信机 44b —46b 。基站的控制信道用于在呼叫未建立的空闲期与移动站进行通信。控制信道上的信号包括播发给移动站的与邻区相关的信息。声音信道在呼叫建立之后用于移动站, 它不仅传送声音数据, 还传送一些信号, 如: 为移动站服务区的相邻区的测量信道号, 以及在用 IS-54 数字标准的移动站辅助区间切换(MAHO) 的情况下的移动站区间切换命令和为移动站服务区从邻区测量到的信号强度。

现在参见图 8, 图 8 示出了把本发明包含在内的蜂窝区通信网内的设备总体框图, 它包括公用交换通信网 (PSTN) 51、移动交换中心 (MSC) 52 和一对用于说明的基站 53、54。在 MSC52 内有一接线器 55, 它受中央处理器 56 的控制, 这两者都与接口 57 相连接。MSC52 的接口 57 通过数据线 61 和 62 分别连接基站 53 和 54。各基站分别包括复接器/分接器 60, 它与多个连接到天线 66 上的无线收发信机 63—65 相连接。各无线收发信机包括控制单元 67 和发射单元 68 以及接收单元 69。在 PSTN51 中用户的呼出和呼入都接到 MSC52 内的接线器 55, 把这些呼叫按规定路由送至正确的蜂窝区和中央处理器 56 控制的声音信道。中央处理器 56 还管理和处理与移动站位置相关的数据、与移动站当前所在区的相邻区相关的数据, 并控制呼叫的建立和区间切换。MSC52 与基站 53 和 54 之间的链路(链路 61 和 62) 把声音数据以及控制信息传送到各基站 53 和 54 内的不同的无线收发信机 63—65 中, 或者从它们接收声音数据和控制信号。基站设备 53 和 54 由复接器 60 组成, 它把声音数据和控制信息分配给不同的无线收发信机 63—65, 并从这些不同的收发信机 63—65 接收声音数据和控制信息。无线收发信机包括控制信道无线收发信机和声音信道收发信机。

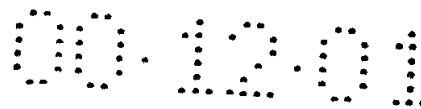


下面参见图 9, 图 9 示出了一种移动用户单元 71, 它包括通过双工器 75 连接到天线 74 上的接收器 72 和发射器 73。控制单元 76 耦连到合成器 77 上, 而合成器 77 还耦连到发射器 73 和接收器 72 上。话筒 78 连接到发射器 73 上, 而扬声器 79 连接到接收器 72 上。合成器 77 用于在通话建立之前把接收器 72 调谐到控制信道频率上, 而在通话期间把接收器 72 调谐到不同的声音信道频率和测量信道频率上, 它受控制单元 76 的控制。控制单元 76 通过接收器 72 和合成器 77 测量接收器 72 接收到的信号的信号强度, 并通过接收器 72 接收基站发出的邻区表信息, 然后根据本发明的算法和技术处理所有信息。

在本发明中, 处于空闲模式的移动站搜索合适的控制信道正在播发的已分配频谱, 以便与蜂窝区通信网进行通信。所有控制信道连续地进行发射, 并周期性地播发对移动站当前所在区有效的相邻区信息。相邻区信息由下列数据组成:

- 1) 相邻区的控制信道频率;
- 2) 相邻区的类型, 即
 - (a) 优先级邻区,
 - (b) 非优先级邻区,
 - (c) 相同优先级邻区;
- 3) 各个优先级邻区的信号强度阈值。该阈值为该邻区内的有效信号强度阈值加上相应的滞后或偏移值, 它可以在被发送之前由 MSC 内的中央处理器或基站的控制单元计算得到;
- 4) 各控制信道蜂窝区的信号强度阈值, 它等于蜂窝区(即优先区)服务时的信号强度充分大的阈值, 但应从该值中减去滞后值;
- 5) 所有邻区(包括相同优先级和非优先级邻区)的滞后值。

移动站周期性地测量当前信道和当前所在区的邻区所定义的频率上的信号强度。然后, 在测得的该邻区的信号强度大于该邻区所设定的阈值时, 移动站就调谐到一个优先级邻区上。如果有一个以上的优先级邻居在候选, 则移动站调谐到阈值余量最大的邻居上。



然而,如果没有可候选的优先级邻区,但相同等级的邻区的信号强度大于当前信道的信号强度且达到该特定邻区的滞后值所定义的余量,则移动站重新调谐到该邻区。

如果当前信道的信号强度低于其定义信号强度充分大的阈值,没有可候选的优先级邻区,也没有可候选的相同优先级邻区,但非优先级邻区的信号强度高于当前信道的信号强度一个由该特定邻区的滞后值所定义的余量,则移动站就调谐到该邻区的控制信道频率上。

当尝试从移动站建立呼叫时,移动站已经根据前述的程序处于合适的控制信道上,并可以根据精心制订的程序在相应的区内建立呼叫。

另一种向移动站提供频率、邻区类型、两种信号强度电平(即:阈值和滞后量)以及另一种滞后量的方法是分别发阈值和滞后量,由移动站计算这两种强度的电平。

描述算法的另一种方法是:(1)在测得的信号强度“足够好”时调谐到优先级邻区;(2)当测量到的当前服务区的信号强度“足够好”时,不调谐到非优先级邻区;(3)当服务区的信号强度不是“足够好”时,调谐到最佳的邻区。

对于上述程序,可以参照图 2 描述一个例子,首先将一套从伞形区 A 移动到伞形区 B 的移动用户终端调谐到区 A 的控制信道频率上,接收播发信息,这些播发信息与相同等级的邻区 B—G 的控制信道频率和它们的滞后值以及优先级邻微区 a、b、d、e 的频率和它们的阈值有关。当微区 d 的信号强度大于该微区的阈值时,移动站将重新调谐到微区 d 的控制信道上,并接收关于微区 d 的邻区的信息,此时,这些邻区是相同优先等级的微区 a 和微区 c 以及非优先级的伞形区 A。在重新调谐到微区 c 之后,相同优先级的邻区为微区 a、微区 b 和微区 d,非优先级的邻居为伞形区 A 和伞形区 B。最后,当移动站到达伞形区 B 内的一个位置之后,其相同优先级邻区为伞形区 A、C 和 G,其优先级邻区为微区 a、b、

c。

当在本发明的系统中进行呼叫,而且处于刚建立呼叫之后,切换到一个新区之际,则把关于各邻区的控制信道频率或者任何其它不断发射的频率的信息传送给移动站。移动站周期性地测量正在服务的信道的信号强度和邻区的信号强度,并通过现用声音信道把那些值向基站报告。根据与移动站在空闲状态期间所做处理完全相同的规则在基站的控制单元内或者 MSC 的中央处理器内对该信息进行处理。只要根据上述的规则确定出一较佳服务基站,就切换到该新服务基站。如果基站或移动站进行功率管制,则必须调整信号强度或阈值,以得到一个如无线电发射机正在使用蜂窝区中允许使用的最大功率电平时一样的比较结果。

本发明的系统提供了一种更容易和更自然的方法来控制呼叫建立和区间切换时的蜂窝区选择。本系统还提供了一种在这种多层蜂窝区结构中选择最佳蜂窝区的方式。

接着参照图 10,图 10 示出了说明本发明某些功能的流程图。图 10 对移动站在空闲期间进行的程序,说明如下:程序从 101 开始,移入 102,选择第一信道。此后,在 103 移动站接收并储存所选信道上播发的信息。接着,在 104 移动站测量邻区和正在服务的信道的信号强度。此后,在 105,移动站选择第一信道进行测评,并移到 106,移动站确定该信道是否来自优先级邻区。如果是,系统就进入 107,确定邻区的信号强度是否大于预选的阈值加上滞后量(如果有的话)。如果不是,则系统进入 108,确定是否已测评到最后一个邻区。然而,如果在 107 邻区的信号强度大于阈值加上滞后量(如果有的话),则系统进入 109,移动站调谐到该邻区,并返回 103,接收和存储该新选的信道上播发的信息。

然而,如果在 106 待测评的信道被确定为不属于优先级邻区,则系统进入 110,确定邻区是否具有相同优先级。如果不是,即邻区为非优先级邻区,则系统进入 111,确定正在服务的信道的信号强度是否小于预选阈值加上滞后量(如果有的话)。如果不是,则系统进



入 108, 确定是否已测定到最后一个邻区。如果在 111, 确定正在服务的信道的信号强度低于阈值减去滞后量(如果有的话), 则系统进入 112, 确定邻区的信号强度是否大于正在服务的信道的信号强度, 如果在 111 确定正在服务的信道的信号强度不低于阈值减去滞后量, 则系统进入 108, 确定是否已测评到最后一个邻区。如果在 112 确定邻区的信号强度大于正在服务的信道的信号强度, 那么移动站在 109 重新调谐到该邻区, 并返回到 103, 接收和存储该信道上播发的信息。同样, 如果在 110 确定该邻区为相同优先级的邻区, 则系统直接进入 112, 测评该邻区的信号强度。如果在 108, 系统确定已测评到最后一个邻区, 则系统返回到 104, 并如上所述那样测量邻区和正在服务的信道的信号强度。然而, 在 108 确定尚未测评到最后一个邻区, 则系统进入 113, 选择下一个邻区进行测评, 并返回到 106, 确定该特定邻区的优先级。

因此, 在图 10 中可以看出, 空闲期间的移动站不断地循环这些工作: 接收信道信息, 确定是否适合切换到另一区, 根据信道利用度的最有效利用, 给可以切换的潜在区提供优先级。

应当理解, 上述程序涉及到在使用诸如由 EIA/TIA 公布的 IS-54 标准规定的移动站辅助区间切换(MHAO)的数字蜂窝区系统中实现本发明。还应清楚的是本发明也可在由各相关蜂窝区的基站对无线电信号强度进行测量的其他数字或模拟蜂窝区系统中实现。

下面参见图 11, 图 11 示出了另一种移动站在空闲期间测定区间切换可能性的程序。程序从 121 开始, 在 122 移动站选择第一信道后, 进入 123, 接收并存储所选信道上播发的信息。此后, 系统进入 124, 测量邻区和正在服务的信道的信号强度。接着在 125, 系统选择第一信道以进行测评, 并清除候选信道表。此后, 在 126, 系统确定所选的信道是否属于优先级邻区, 如果是则进入 127, 测评该邻区的信号强度以确定是否大于预选的阈值加上滞后量(如果有)。如果不是, 则系统进入 128, 确定是否已测定到最后一个邻区。然而, 如果在 127, 已确定邻区的信号强度高于阈值, 则系统在 129

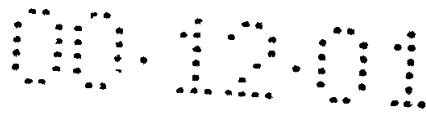


把该邻区加入到候选表中, 此后到 128, 确定是否已测评到最后一个邻区。然而, 如果在 126 确定该邻区不是优先级邻区, 系统就进入 131, 确定邻区是否为相同优先级邻区。如果不是, 即为非优先级邻区, 则系统进入 132, 确定正在服务的信道的强度是否小于预选阈值减去滞后量(如果有), 如果不是, 则进入 128, 确定是否已测评到最后一个邻区。然而如果在 132 确定正在服务的信道的信号强度小于阈值减去滞后量(如果有), 则系统进入 133, 确定邻区的信号强度是否大于正在服务的信道的信号强度, 如果不是, 则在 128 确定是否已测评到最后一个邻区。如果邻区的信号强度大于正在服务的信道的信号强度, 则系统进入 129, 把该邻区加入到候选表中。如果在 131 确定该区为有相同优先级的邻区, 则系统直接进入 133, 确定邻区的信号强度是否大于正在服务的信道的信号强度。

如果在 128 确定尚未测评到最后一个邻区, 则系统进入 134, 选择下一邻区进行测评, 此后, 到 126, 开始进行测评。如果在 128 已测评到最后一个邻区, 则系统进入 135, 确定是否能找到候选区。如果不能, 则系统返回到 124, 如果能, 则进入 136, 对候选表进行排序。此后, 系统进入 137, 调谐到候选表中第一个候选区, 随后进入 123, 接收并存储所选信道上播发的信息。

如图 11 所示, 本系统也对可能的信道按顺序进行测评, 并根据所定准则选出信道, 以在多层蜂窝区结构中得到最大的效率和信道利用率。

下面参照图 12a —12b, 图 12a —12b 示出了在典型的数字蜂窝区系统中建立通话期间移动站和/或基站可以执行的程序。系统在 151 开始, 进入 152, 邻区的信息由基站传送给移动站。此后, 在 153, 系统测量邻区和正在服务的信道的信号强度。接着, 在 154, 系统选择第一信道以进行测评, 并清除候选表。此后, 在 155, 系统确定选出的信道是否属于优先级邻区, 如果是, 则进入 156, 确定该邻区的信号强度是否大于预选的阈值加上滞后量(如果有)。如果不是, 则系统进入 157, 确定是否已测评到最后一个邻区。如果在 156,



该邻区的信号强度大于阈值加上滞后量(如果有),则系统进入 158,把该邻区加入到候选表。如果在 155,该邻区被确定为不是优先级邻区,则系统进入 159,确定邻区是否为相同优先级区,如果不是,则进入 161,确定正在服务的信道的信号强度是否小于预先的阈值减去滞后量(如果有)。如果不是,则系统进入 157,确定是否已测评到最后一个邻区。然而,如果在 161 该信号强度小于预选值,则系统进入 162,确定该邻区的信号强度是否大于正在服务的信道的信号强度加上滞后量(如果有),如果是,则系统进入 158,把该邻区加入到候选表中,不是则进入 157,确定是否已测评到最后一个邻区。如果在 159,确定该邻区为相同优先级邻区,则系统直接进入 162,确定该邻区信号强度是否大于正在服务的信道的信号强度加上滞后量(如果有)。

如果在 157 确定还未测评到最后一个邻区,则系统进入 163,选择下一个邻区进行测评,此后在步骤 155 开始进行测评。如果,在 157 确定已测评到最后一个邻区,则系统进入 164,确定是否有候选区,如果没有则返回到 153,测量邻区和正在服务的信道的信号强度。如果在 164 找到候选区,则系统进入 165,对候选表进行排序,然后到 166,选择第一个候选区进行切换尝试。在 167,系统确定候选区内是否有空闲信道,如没有,系统进入 168,确定这是不是最后一个候选区,如果不是,系统进入 169,选择下一个候选区进行切换尝试。如果在 168 该区为最后一个候选区,则系统返回到 153,测量邻区和正在服务的信道的信号强度。如果在候选区中有空闲信道,则系统进入 171,切换到该候选区,然后,返回到 152,把邻区的信息传送给移动站。

由上文所述可见,本发明的系统所用的算法以高效率的方式使多层蜂窝区结构中各区的信道利用率最大。

由上文所述还可见,本发明使多层蜂窝区通信系统监控不同级别上的多个蜂窝区的信道信号强度,并根据使多层蜂窝区结构内的信道利用率最高的算法来测评。

相信上面的描述已使本发明的操作和结构变得明了, 尽管已图示和描述了该方法和装置作为较佳例子, 但对其可以作出明显的改变和改进, 而不脱离下列权利要求书所限定的本发明的精神和范围。

说明书附图

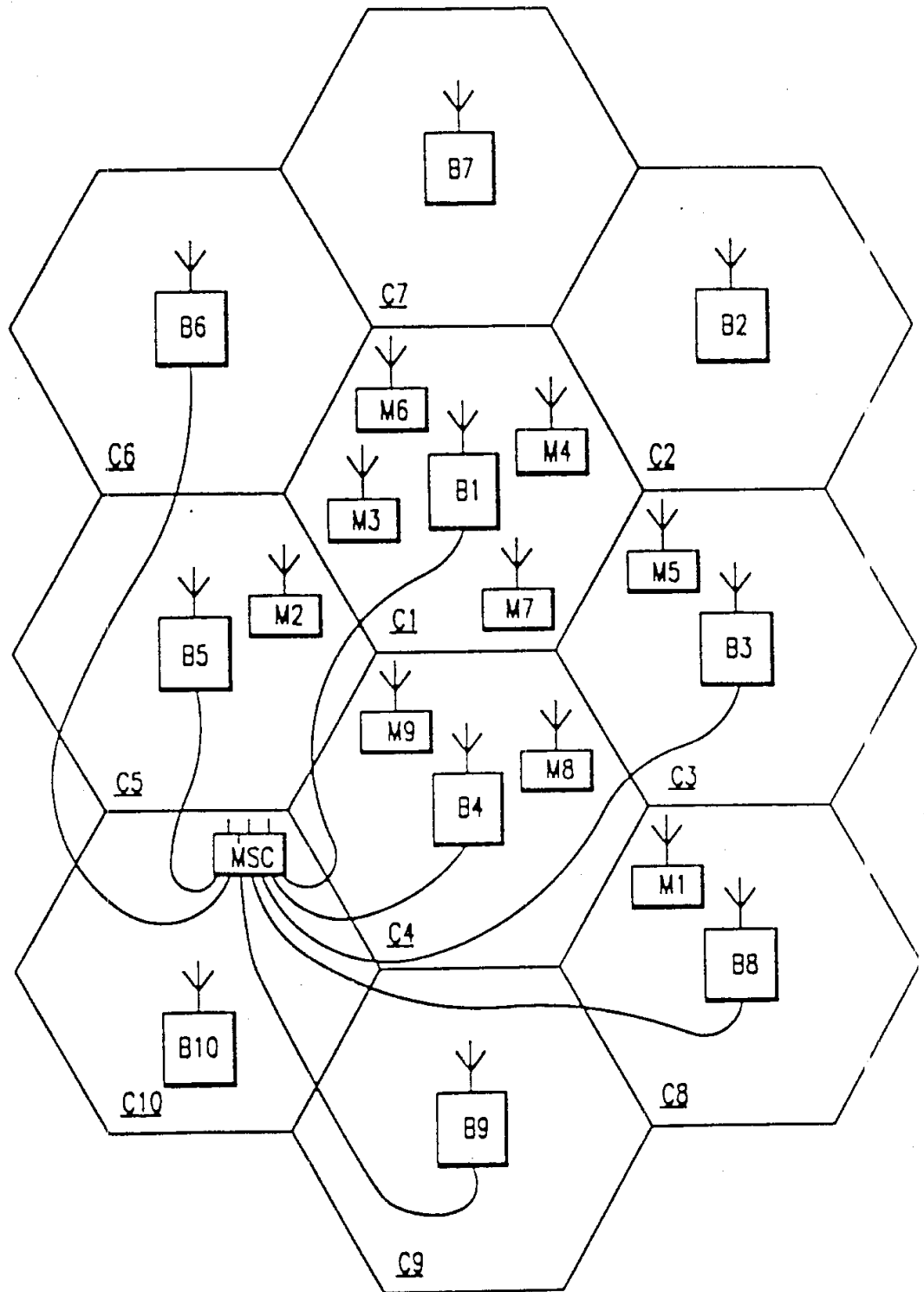


图 1

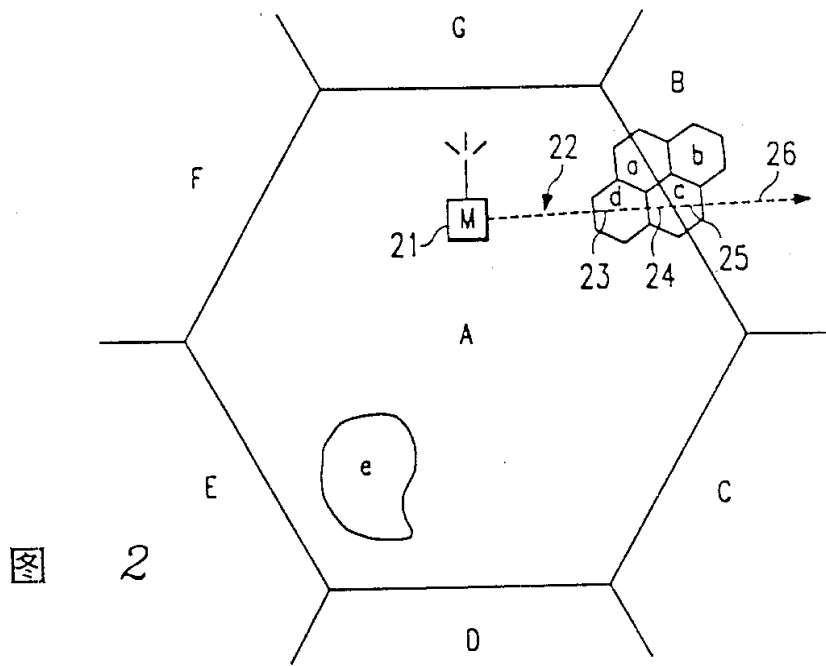


图 2

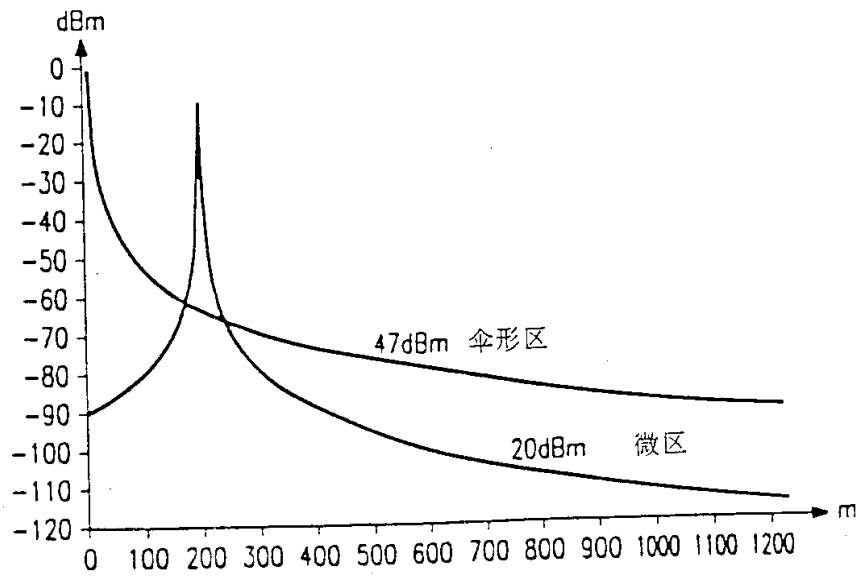


图 3

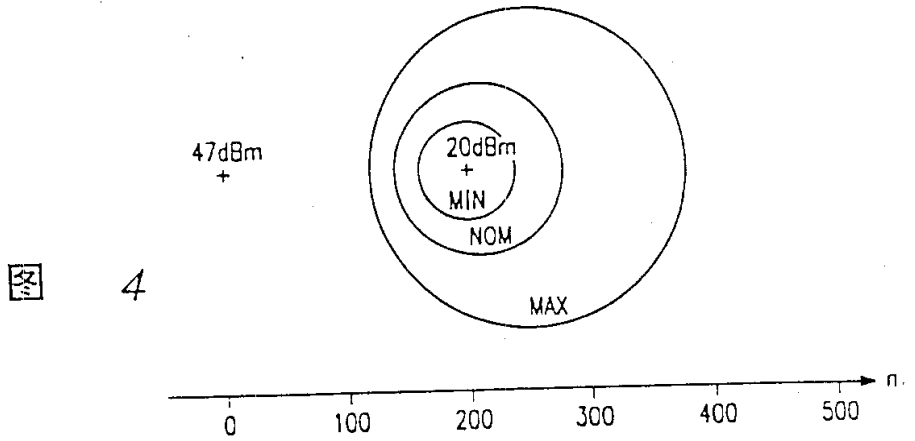


图 4

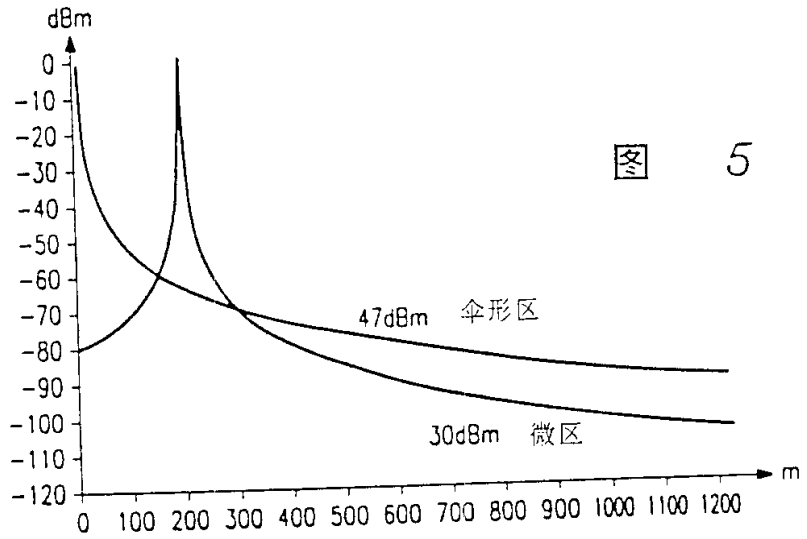


图 5

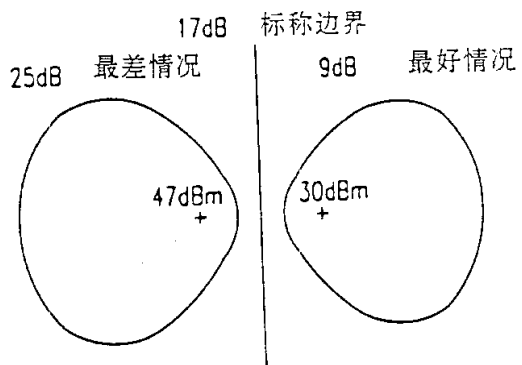


图 6

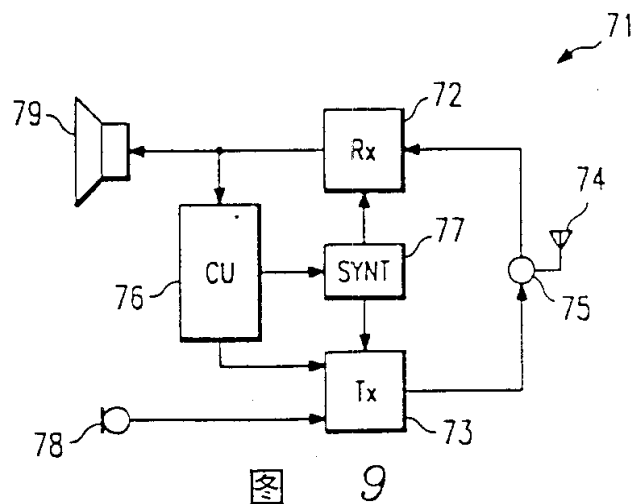
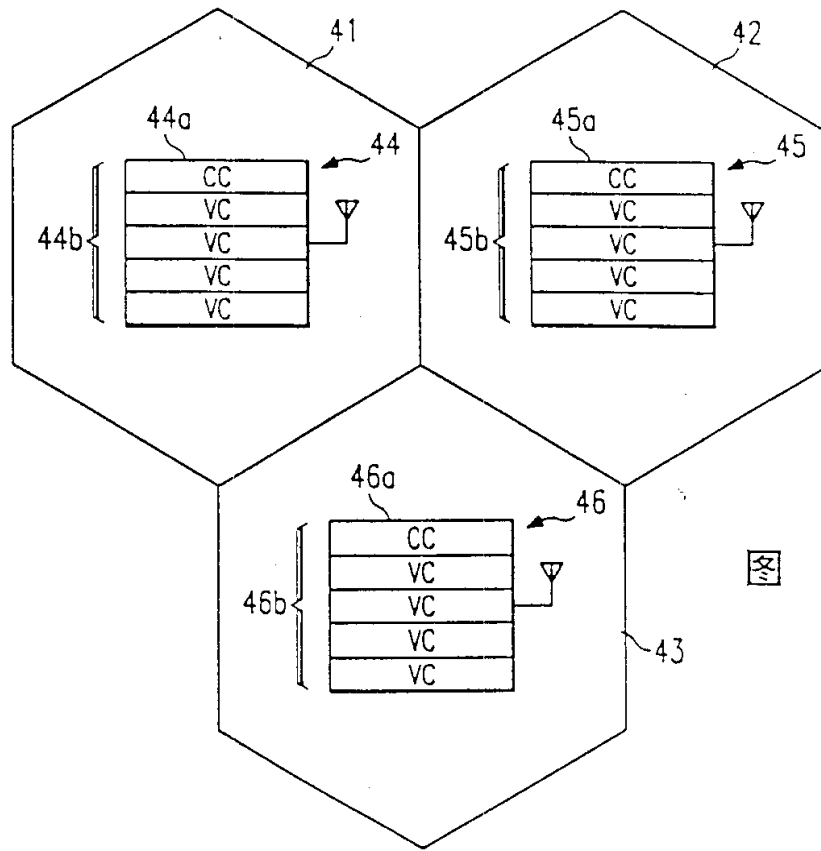


图 9

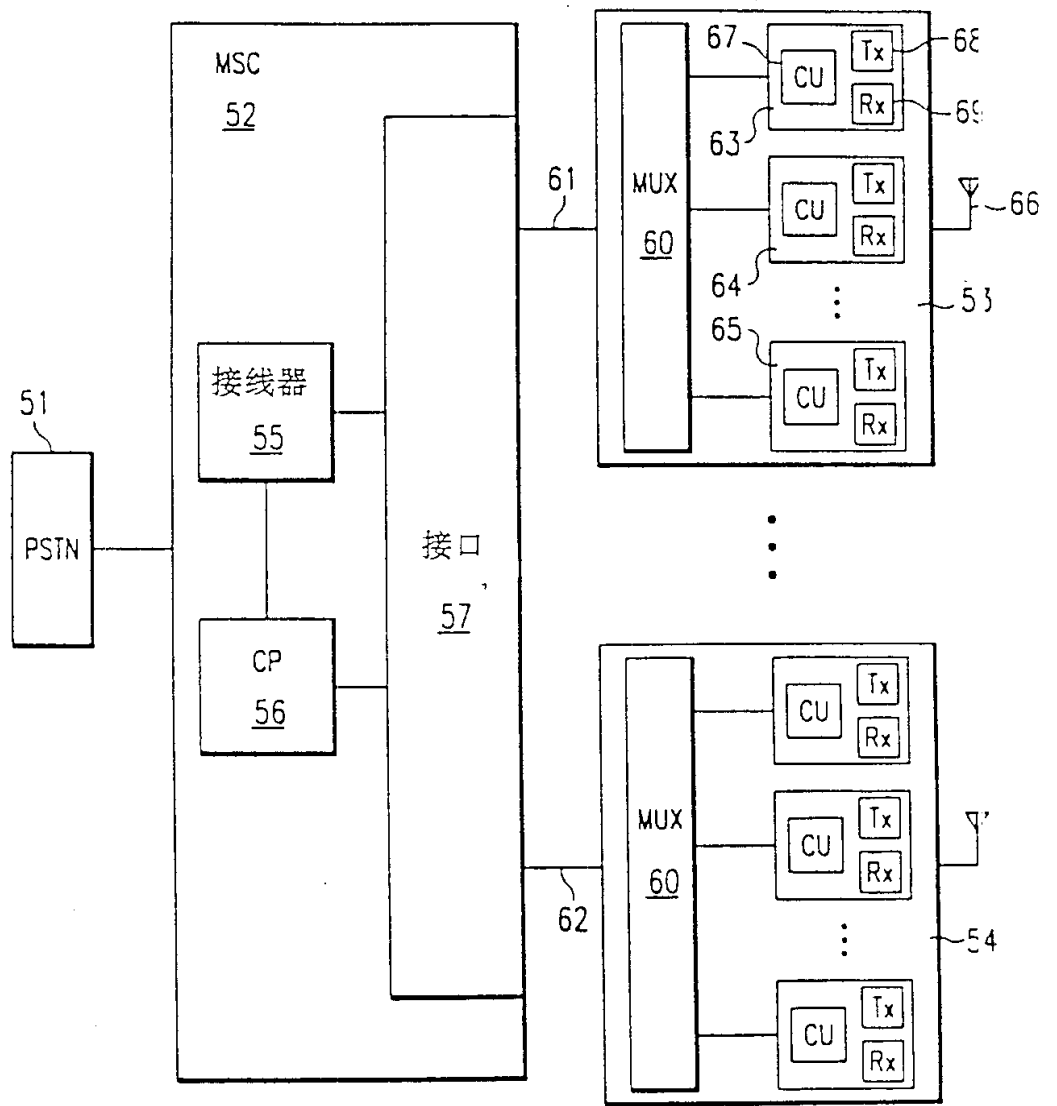


图 8

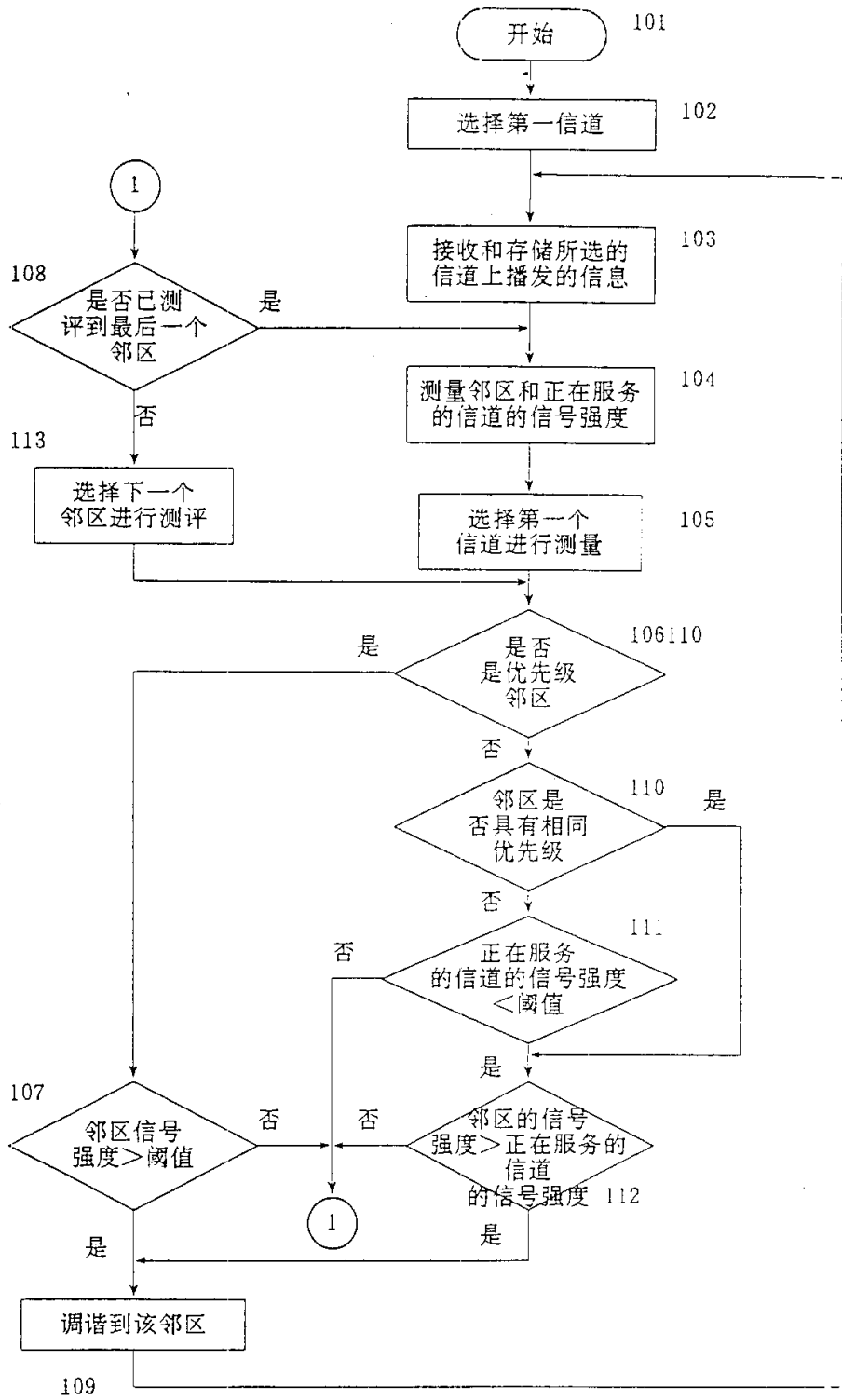


图 10

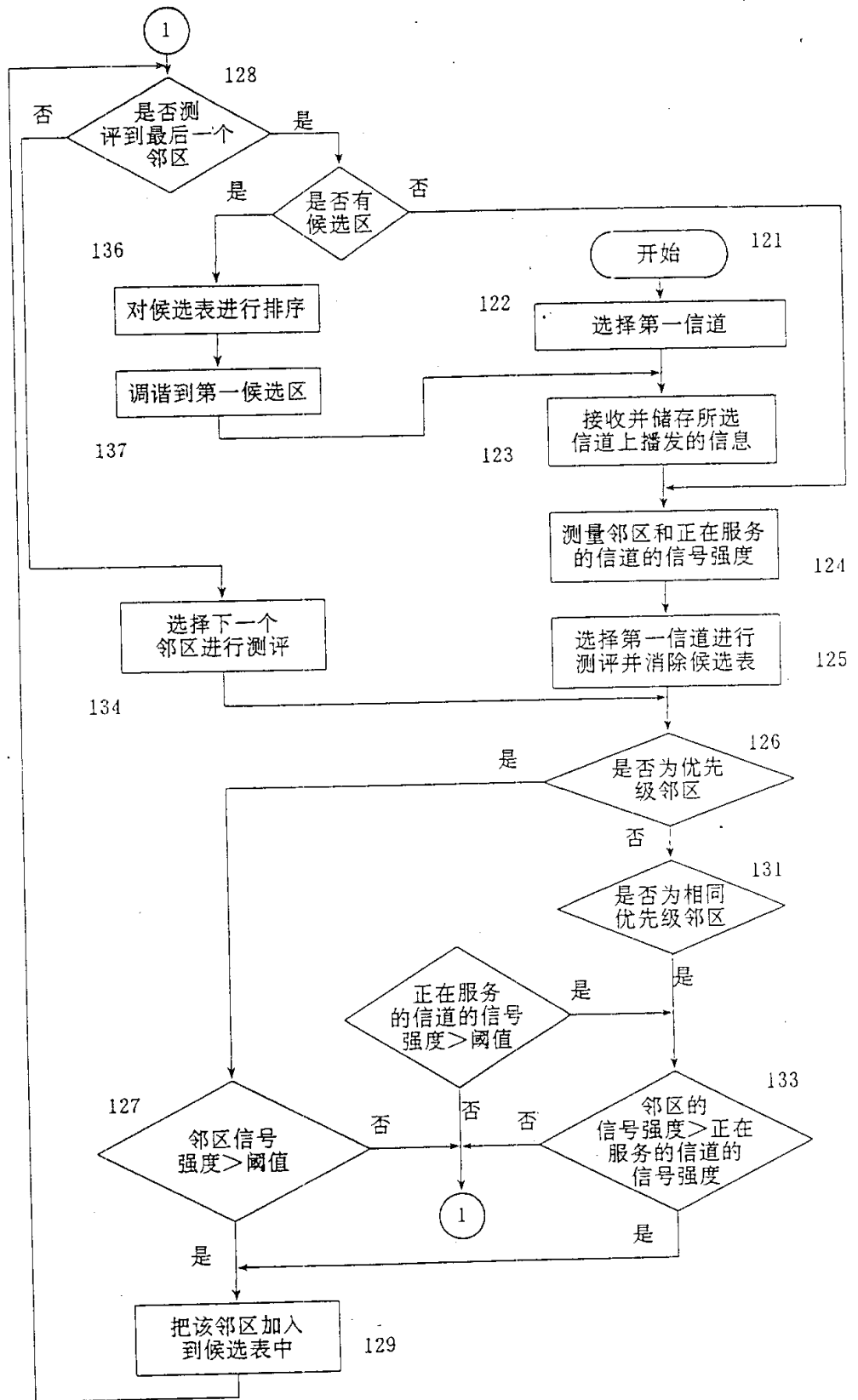


图 11

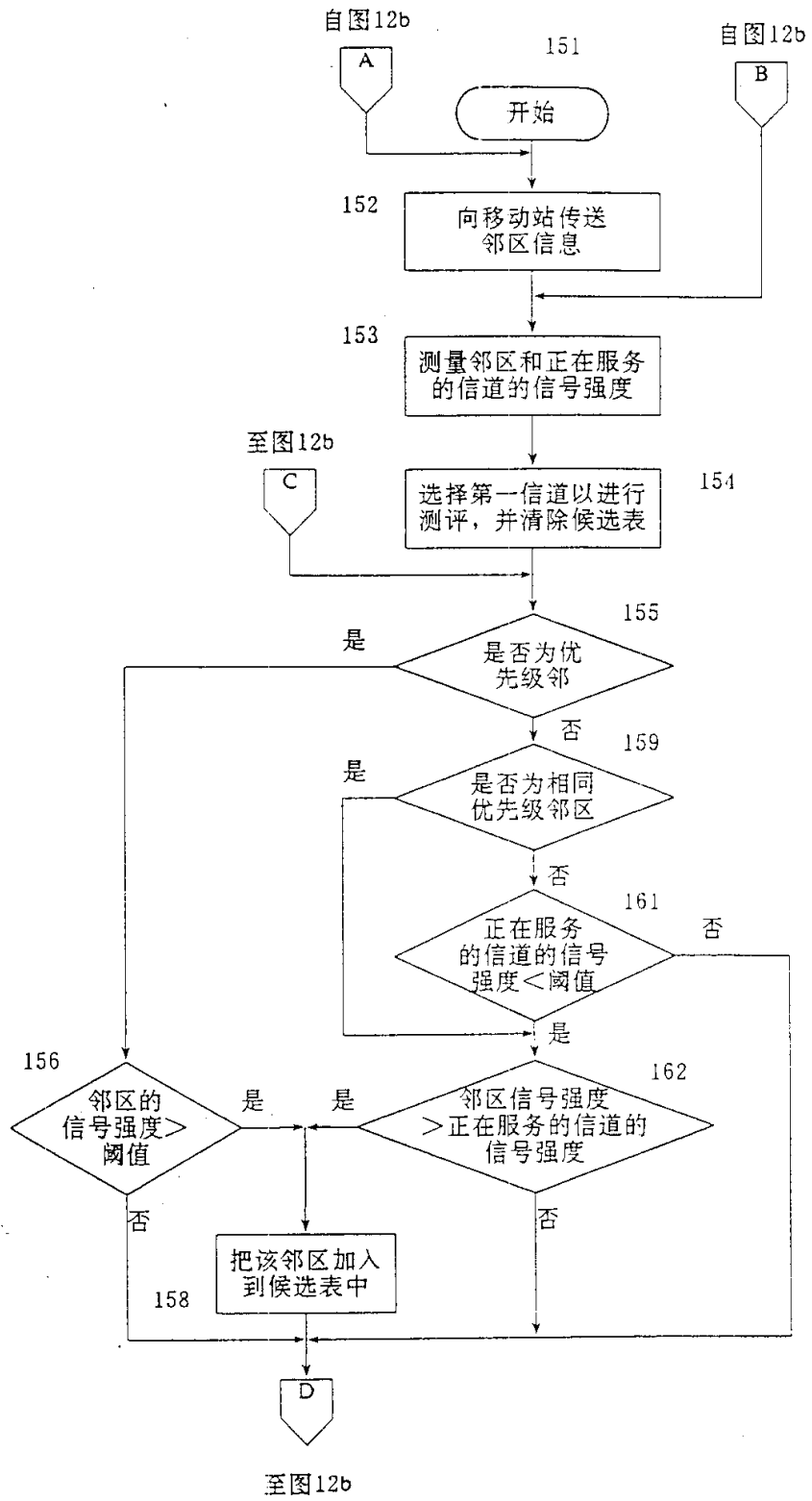


图 12a

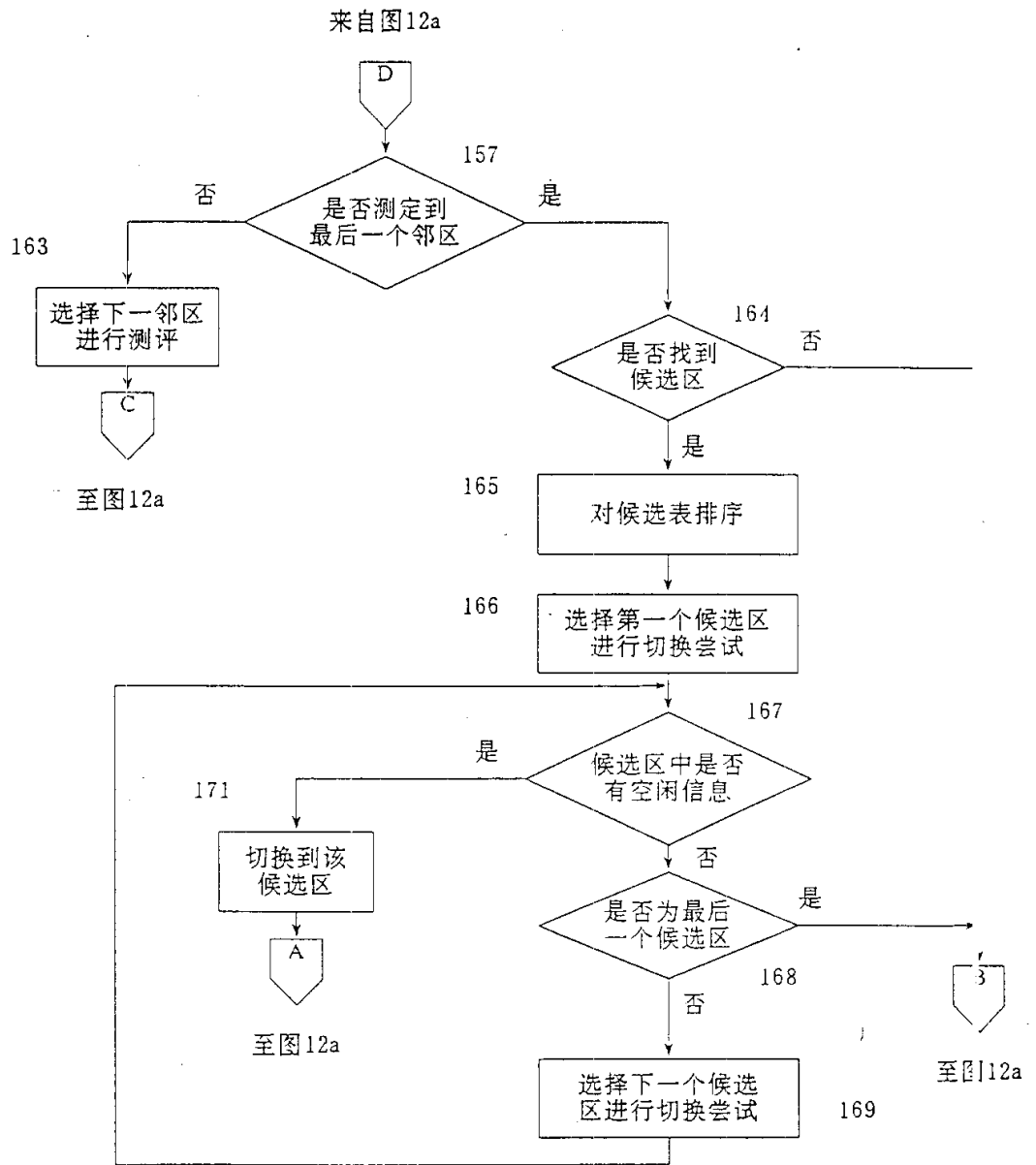


图 12b