

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95190876.6

[45]授权公告日 2002年9月25日

[11]授权公告号 CN 1091563C

[22]申请日 1995.9.12

[21]申请号 95190876.6

[30]优先权

[32]1994.9.12 [33]US [31]08/304,730

[86]国际申请 PCT/US95/11616 1995.9.12

[87]国际公布 W096/08936 英 1996.3.21

[85]进入国家阶段日期 1996.5.10

[73]专利权人 夸尔柯姆股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72]发明人 小林赛·A·韦弗 保罗·E·本德

审查员 郭 琼

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

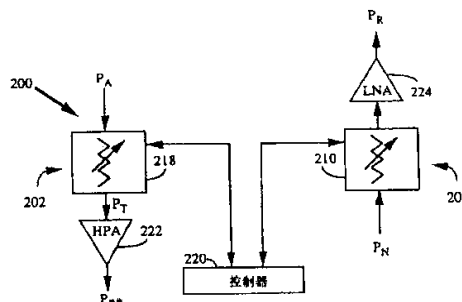
代理人 孙敬国

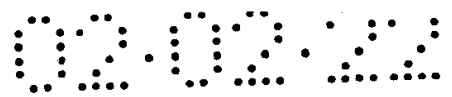
权利要求书7页 说明书22页 附图页数6页

[54]发明名称 在蜂窝区通信系统中加入和去掉某一基站的装置和方法

[57]摘要

一种在某一基站网络中加入目标基站和从该网络中去掉某一基站的装置和方法,装置包括第一衰减器第二衰减器和控制衰减电平的控制器。方法包括设定第一衰减电平、设定模拟噪声接收电平、降低第一衰减电平和降低模拟噪声接收电平。第一、二衰减器分别用来设置决定基站正、反向链路覆盖区的发射电平和模拟接收噪声功率电平,使两个覆盖区随发射电平的升高或降低而扩展或收缩,则可加入或去掉相应的基站。





## 权 利 要 求 书

---

1. 一种在具有多个基站的系统中加入新基站的方法，所述多个基站中的每一个具有相应的正向链路覆盖区和相应的反向链路覆盖区，所述多个基站中的每一个用来向位于所述相应正向链路覆盖区中的远端单元发送消息，所述多个基站中的每一个用来接收来自位于所述相应反向链路覆盖区中的远端单元的消息，所述新基站具有第一正向链路覆盖区和第一反向链路覆盖区，其特征在于，所述方法包含下述步骤：

缓慢增大所述新基站的发射功率电平，使所述第一正向链路覆盖区扩展；

缓慢降低所述第一反向链路覆盖区的模拟负载电平，使所述第一反向链路覆盖区扩展；

其中，在所述增大和降低的步骤期间，在所述第一正向链路覆盖区和所述第一反向链路之间保持平衡。

2. 一种在具有多个基站的系统中去掉第一基站的方法，所述多个基站中的每一个具有相应的正向链路覆盖区和相应的反向链路覆盖区，所述多个基站中的每一个用来向位于所述相应正向链路覆盖区中的移动单元发送消息，所述多个基站中的每一个用来接收来自位于所述相应反向链路覆盖区中的移动单元的消息，其中，所述多个基站包含具有第一正向链路覆盖区和第一反向链路覆盖区的所述第一基站，其特征在于，所述方法包含下述步骤：

缓慢降低所述第一基站的发射功率电平，以收缩所述第一正向链路覆盖区；

缓慢增大所述第一反向链路覆盖区的模拟负载电平，以收缩所述第一反向链路覆盖区；



其中，所述第一正向链路覆盖区和所述第一反向链路之间，在所述增大步骤和收缩降低步骤期间保持平衡。

3. 一种在具有多个基站的系统中加入新基站的装置，所述多个基站中的每一个具有相应的第一正向链路覆盖区和相应的反向链路覆盖区，其中，所述多个基站中的每一个用来向位于所述相应正向链路覆盖区中的远端单元发送消息，所述多个基站中的每一个用来接收来自位于所述相应反向链路覆盖区中的远端单元的消息，所述新基站具有第一正向链路覆盖区和和第一反向链路覆盖区，其特征在于，所述装置包含：

缓慢增大所述新基站的发射功率电平以扩展所述第一正向链路覆盖区的装置；

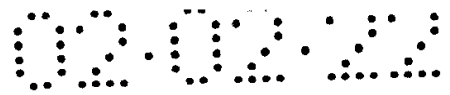
缓慢降低所述第一反向链路覆盖区的模拟负载电平以扩展所述第一反向链路覆盖区的装置；

在所述增大步骤和降低步骤期间，在所述第一正向链路覆盖区和所述第一反向链路覆盖区之间保持平衡的装置。

4. 一种在具有多个基站的系统中去掉第一基站的装置，所述多个基站中的每一个具有相应的正向链路覆盖区和相应的反向链路覆盖区，其中，所述多个基站中的每一个用来向位于所述相应正向链路覆盖区中的移动单元发送消息，所述多个基站中的每一个用来接收来自位于所述相应反向链路覆盖区中的移动单元的消息，其中，所述多个基站包含具有第一正向链路覆盖区和第一反向链路覆盖区的所述第一基站，其特征在于，所述装置包含：

缓慢降低所述第一基站的发射功率电平以收缩所述第一正向链路覆盖区的装置；

缓慢增大所述第一反向链路覆盖区的模拟负载电平以收缩所



述第一反向链路覆盖区的装置；

在所述第一正向链路覆盖区和所述第一反向链路之间在所述增大步骤和所述降低步骤期间保持平衡的装置。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述模拟负载电平每降低 1 分贝 (dB)，所述发射功率电平就增大大约 1dB。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述降低的速率小于或等于 1dB/秒。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述新基站具有一个总接收功率电平，所述方法还包含检测与所述新基站的所述总接收功率电平成比例关系的一个新的功率电平输出指示，其中，所述增大是响应于所述新功率电平输出指示而进行的。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述多个基站包含多个与所述新基站相邻的相邻基站，在所述多个相邻基站中的每一个处，所述方法还包含：

检测相邻接收功率电平；

检测与所述相邻接收功率电平成比例的相邻功率电平输出指示；

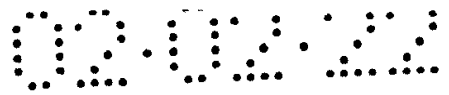
按照所述相邻功率电平输出指示调整相邻发射功率电平。

9. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，它还包含控制所述发射功率电平与所述模拟负载电平的第一乘积。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，它还包含按照所述新基站的预定期望发射功率电平，停止所述增大和所述降低。

11. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述降低是基于所述增大而进行的。

12. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述模拟负载电



平每增大 1dB，所述发射功率电平就降低约 1dB。

13. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述降低的速率小于或等于 1dB/秒。

14. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一基站具有一个总接收功率电平，所述方法还包含检测与所述总接收功率电平成比例关系的操作功率电平输出指示，其中，所述降低是响应于所述操作功率电平输出指示而进行的。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述多个基站包含多个与所述第一基站相邻的相邻基站，其中，所述多个相邻基站中的每一个具有一个相邻接收功率电平和一个相邻发射功率电平，所述方法还包含：

在每一所述相邻基站处，检测与所述相邻接收功率电平成比例的相邻功率电平输出指示；

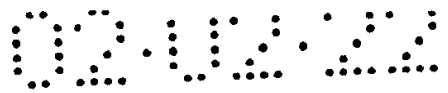
按照所述相邻功率电平输出指示调整相邻发射功率电平。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，它还包含：

控制所述总接收功率电平和所述操作发射功率电平的第一乘积，以保持所述第一正向链路覆盖区和所述第一反向链路覆盖区之间的平衡；以及

控制所述多个相邻基站中每一个的所述相邻接收功率电平和相邻发射功率电平的第二乘积，以保持所述多个相邻基站中每一个的所述相应正向链路覆盖区和所述相应反向链路覆盖区之间的平衡。

17. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，它还包含当所述第一基站的所述发射功率大约等于零时，停止所述降低和所述增大。



18. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，所述保持平衡的装置包含控制所述增大的装置和所述降低的装置的控制器装置，使得所述模拟负载电平每降低 1dB，所述发射功率电平就增大约 1dB。

19. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，它还包含控制所述降低的装置的控制装置，使得所述降低的速率小于或等于 1dB/秒。

20. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，所述新基站具有一个总接收功率电平，所述装置还包含检测与所述新基站的所述总接收功率电平成比例关系的新功率电平输出指示的装置，其中，所述增大是响应于所述新功率电平输出指示而进行的。

21. 如权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述多个基站包含多个与所述新基站相邻的相邻基站，在所述多个相邻基站中的每一个处，所述装置还包含：

检测相邻接收功率电平的装置；

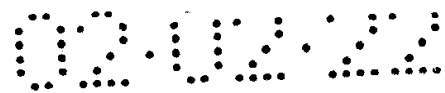
检测与所述相邻接收功率电平成比例的相邻功率电平输出指示的装置；

按照所述相邻功率电平输出指示调整相邻发射功率电平的装置。

22. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，它还包含控制所述发射功率电平与所述模拟负载电平的第一乘积的装置。

23. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，它还包含按照所述新基站的预定期望发射功率停止所述增大和所述降低的装置。

24. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述保持装置还包含控制所述降低的装置和所述增大的装置的控制器装置，使得所述降低是根据所述增大而进行的。



25. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述保持平衡的装置还包含控制所述增大的装置和所述降低的装置的控制器装置，使得所述模拟负载电平每增大 1dB，所述发射功率电平就降低约 1dB。

26. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，它还包含控制所述增大的装置的控制器装置，使得所述增大的速率小于或等于 1dB/秒。

27. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述第一基站具有一个总接收功率电平，所述装置还包含检测与所述总接收功率电平成比例的操作功率电平输出指示的装置，其中，所述降低是根据所述操作功率电平输出指示而进行的。

28. 如权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述多个基站包含多个与所述第一基站相邻的相邻基站，其中，所述多个相邻基站中的每一个具有一个相邻接收功率电平和一个相邻发射功率电平，所述相邻基站中每一个处的装置还包含：

检测与所述相邻接收功率电平成比例的相邻功率电平输出指示的装置；

按照所述相邻功率电平输出指示调整相邻发射功率电平的装置。

29. 如权利要求 15 所述的装置，其特征在于，它还包含：

控制所述总接收功率电平和所述操作发射功率电平的第一乘积以保持所述第一正向链路覆盖区和所述第一反向链路覆盖区之间的平衡的装置；以及

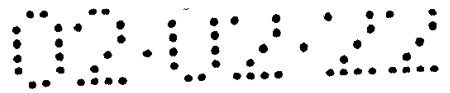
控制所述多个相邻基站中每一个的所述相邻接收功率电平和相邻发射功率电平的第二乘积以保持所述多个相邻基站中每一个



的所述相应正向链路覆盖区和所述相应反向链路覆盖区之间的平衡的装置。

30. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，它还包含当所述第一基站的所述发射功率大约等于零时停止所述降低和所述增大的装置。





# 说明书

---

## 在蜂窝区通信系统中加入和去掉某一基站的装置和方法

### 发明背景

#### I. 发明领域

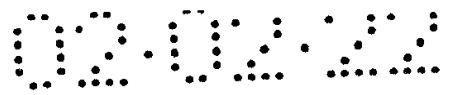
本发明涉及一种通信系统。更确切地说，本发明涉及一种系统负载增减或者需要进行基站维修时，在蜂窝区通信系统中加入和去掉某一蜂窝区基站的装置和方法。

#### II. 相关技术领域

在采用码分多址(CDMA)编码技术的一些蜂窝区电话系统、个人通信系统和无线本地环路系统中，利用一公共频带与系统中所有的基站通信。公共频带可以使一个移动单元与一个以上的基站之间同时进行通信。根据使用的高频伪随机噪声(PN)码和正交沃尔什码，通过扩展频谱 CDMA 波形特性，在接收端处(基站或移动单元内)识别占据公共频带的信号。发射端(基站或移动单元)采用不同的 PN 码、时间偏移 PN 码或沃尔什码，产生可以在接收端处单独接收的信号。

典型的 CDMA 系统中，每一基站发射具有公共 PN 扩展码的领示信号，公共 PN 扩展码在编码相位上偏移系统中其他基站的领示信号。系统运行期间，移动站配置有一个编码相移表，该编码相移表与用来建立通信的基站周围的邻近基站对应。移动站配置有一个搜寻组件，使移动站可以跟踪来自包括这些邻近基站的一组基站的领示信号。

将移动单元从一个基站切换到另一个基站(称为区间转接或切换)有许多种方法。一种方法称为软切换，其中，移动单元和终端

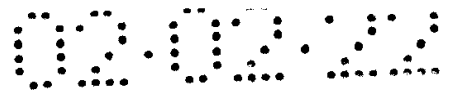


用户之间的通信不因原基站向后续基站的最后转接而中断。居于终断与原基站的通信之前建立与后续基站的通信，认为这种方法是软切换。当移动站与两个基站进行通信时，根据来自每一基站的信号，蜂窝区通信系统或个人通信系统的控制器只产生一个信号给终端用户。在此引述供参考并转让给本发明受让人的美国专利 5,267,261 中揭示了一种切换过程中通过一个以上的基站提供与移动单元进行通信(即提供软切换)的方法和系统。

移动单元协助的软切换根据移动单元测量的几组基站的领示信号强度而运行。“有效组”是用来建立有效通信的一组基站。“相邻组”是包围有效基站的一组基站，其中包含的基站具有领示信号强度的电平足以建立起通信的几率较高。“候选组”是领示信号强度的电平足以建立起通信的一组基站。

当通信一开始建立起来的时候，移动单元通过第一基站进行通信，因而有效组仅仅包含第一基站。移动单元监测有效组、候选组和相邻组中基站的领示信号强度。当相邻组中基站的领示信号超过某一预定阈值电平的时候，基站在该移动单元处被加入到候选组，并从相邻组中去除。移动单元传送识别该新基站的信息。蜂窝区通信系统或个人通信系统的控制器确定是否在该新基站和移动单元之间建立通信。如果此控制器决定这样做，就向新基站发送带有有关移动单元识别信息和建立与移动单元通信的指令的消息。同时，还通过第一基站向移动单元发送消息。该消息标出包含第一基站和新基站的新有效组。移动单元搜寻新基站发射的信息信号，建立与新基站的通信，而且不终断通过第一基站的通信、这一过程可以通过增加基站继续进行。

当移动单元通过多个基站进行通信时，它将继续监测有效组、候选组和相邻组中基站的信号强度。如果与有效组中的一个基站对应的信号强度在预定时间间隔内跌落到某一预定阈值以下时，移动单元就产生并发送报告该事件的消息。蜂窝区通信系统或个人通信系统的控制器通过与移动单元正在进行通信的至少一个基



站接收这一消息。此控制器可以决定终断通过该领示信号强度弱的基站进行的通信。

决定终断通过一基站进行通信以后，蜂窝区通信系统或个人通信系统的控制器产生识别新基站有效组的消息。新有效组不包含要终断通信的基站。用来建立通信的基站向移动单元发送消息。因而移动站通信仅通过新有效组中识别的基站来选定路由。

由于在整个软切换过程中所有时刻，移动单元是通过至少一个基站与终端用户进行通信的，所以移动单元和终端用户之间不会发生通信的终断。软切换与其他蜂窝区通信系统中采用的普通“先断后通”的技术相比，提供了一种具有极大优越性的“先通后断”的通信技术。

在蜂窝区通信或个人通信电话系统中，按照可以处理的同时电话呼叫数来使系统容量最大是极其重要的。如果控制每一移动单元的发射机功率，使得每一发射信号以保持链路所需的最小电平到达基站接收机，则可以使扩展频谱系统中的系统容量最大。如果移动单元发射的信号以太低的功率电平到达基站接收机，则由于来自其他移动单元的干扰，误码率会太高而无法保持高质量的通信。另一方面，当在基站接收时移动单元发射的信号的功率电平太高，则与特定移动单元的通信是可以接受的，但这一高功率信号对其他移动单元起干扰的作用。这一干扰将对与其他移动单元的通信产生不利的影响。

无线电信道的路径损耗定义为信号在空中传播时所经受的劣化或损耗，并可以由两个独立的现象来表征：平均路径损耗和衰落。正向链路（即从基站至移动站的链路）通常（但并非必须）在与不同于反向链路（即从移动单元至基站的链路）的频率上运行。然而，由于正向链路频率和反向链路频率处在同一频带内，所以二链路的平均路径损耗之间存在明显的相关性。例如，一典型的蜂窝区通信系统其一正向链路信道中心位于约 882MHz，与其配对的反向链路信道中心位于约 837MHz。另一方面，衰落是独立于正向链路和



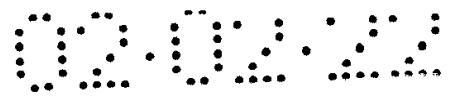
反向链路的现象，并作为时间的函数发生变化。然而，对于频率处在同一频带内的正向和反向链路来说，信道上的衰落特性是相同的。所以，二链路对时间的平均信道衰落通常是相同的。

在典型的 CDMA 系统中，每一移动单元根据移动单元的输入端处的总功率，估算正向链路的路径损耗。总功率是移动单元觉察时所有在同一指配频率上运转的基站所发功率的总和。根据正向链路平均路径损耗的估算，移动单元设定反向链路信号的发射电平。

移动单元发射功率还受一个或多个基站的控制。与移动单元进行通信的每一基站测量从移动单元接收的信号强度。将测量的信号强度与该基站处对此特定移动单元要求的信号强度比较。每一基站产生功率调整指令，并传送到正向链路上的移动单元。响应于基站功率调整指令，移动单元使其发射功率增加或降低一个预定量。

移动单元与一个以上个基站进行通信时，功率调整指令是由每一基站提供的。移动单元根据这多个基站功率调整指令动作，以避免发射功率电平可能对其他移动单元通信产生不利的干扰，并提供足够的功率，以支持从移动单元对至少一个基站的通信。这一功率控制机制是通过仅当正与移动单元进行通信的每一基站请求提高功率电平时，才使移动单元提高其发射信号电平来完成的。如果正与该移动单元进行通信的任何一个基站请求减小功率，则移动单元降低其发射信号电平。一种用于基站和移动单元功率控制的系统见美国专利 5,056,109、5,265,119、5,257,283 以及 5,267,262，这些专利已转让给本发明的受让人，在此引述供参考。

移动单元处的基站分集制是软切换过程中的一个重要考虑点。当移动单元与可能与之通信的每一基站进行通信时，上述功率控制方法处在最佳运行状态，这些基站通常在一个到三个之间(尽管站数可以更多)。这样做时，移动单元避免对接收其电平过高的信号，但因未与该单元建立通信而不能将功率调整指令传送到该单



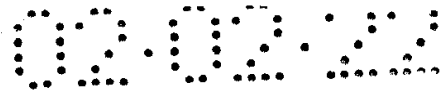
元的基站在通信方面有干扰。

每一基站覆盖区有两个切换边界。切换边界定义为二基站之间的物理位置，该位置链路工作相同，与移动单元和第一基站或第二基站通信无关。每个基站有一正向链路切换边界和一反向链路切换边界。正向链路切换边界定义为移动单元接收机工作相同，与所接收基站是哪一个无关的位置。反向链路切换边界定义为二基站接收机对移动站工作相同处该移动站的位置。

理想情况下，这些边界应该平衡，这就是说，它们应当相对于基站具有相同的物理位置。如果它们之间是不平衡的，则系统容量会因功率控制过程受扰或切换区域的不合理扩展而减小。注意，切换边界平衡是时间的函数，即，反向链路功率随移动单元数的增加而增加。反向链路功率与覆盖的面积成反比。所以，所有其他条件保持不变的情况下，反向链路功率的增加使基站覆盖面积的有效值减小，并使反向链路切换边界朝向基站向内移动。除非基站内含有正向链路的补偿机构，否则即使一开始就完全平衡的系统也将随基站的负载情况出现间断的不平衡。

在一个正在工作的蜂窝区通信、个人通信或无线本地环路系统中，出现负载波动是很普通的。例如，如果忙时在主要快车道上发生故障，则由此产生的交通拥挤将使试图进入系统的系统用户数大幅度增加。计划事件如大的体育比赛、会议和游行会有上述效应。用户数的增加远远超过平均预期负载的负载大波动会使系统过载。如果过载较大，则必须拒绝新的通信链路的请求。尽管过载的情况是人们所不希望的，但明显采用另一种方法来向每一基站提供附加容量显然是不实际的。然而到目前为止，还不存在不暂时中断或降低系统性能来避免过载情况的方法或装置。

另外，当某一基站需要进行例行或意外维修时，必须从该系统中去掉该基站，并且当维修完了以后，换回该基站。然而，在去掉或换回基站时保持系统的正常运行以及防止任何正在进行的系统通信中断是很重要的。然而普通的系统没有提供在基站需要维



修时，对系统去掉和换回一基站而不影响系统运行的手段。

所以，需要提供一种有效处理和避免过载情况、并在进行基站维修时维持正常系统运行的装置和方法。

### 发明概述

因此，本发明的目的在于提供一种对某一通信系统中加入或去掉某一基站的装置和方法，它能够防止系统过载、在基站维修期间不影响服务，并大体避免相关技术的局限性和缺点而产生的一个或多个问题。

为了获得这些和其他优点，按照本发明所包含以及广泛描述的目的，本发明限定了一种在某一通信系统中加进一个新的基站和/或从该系统中去掉某一基站的方法和装置。本发明特别适用于当系统上增加的负载需要一个附加基站或几个附加基站时，将以预定频率下运行的新的基站增加到以相同的预定频率下运行的现有基站网络中去的情况。它还适用于当负载降低时，从基站网络中去掉某一基站，使该去掉的基站为非必需的。另外，当需要进行维修或升级时，本发明可以用来去掉和换回某一基站(或基站的某一分立的部分)。将基站加到系统中去的过程(或“蜂窝区展开”)需要正向和反向链路覆盖区与新的基站一起扩展。去掉某一基站(或“蜂窝区萎缩”)需要正向和后向链路覆盖区与去掉的基站一起收缩。

在将新的基站加入到现有网络中去之前，新基站的正向链路(或发射)功率和反向链路(或接收)信号功率二者近似为零。为了开始加入新基站的过程，将新基站接收路径中的衰耗器设定成高路径损耗或高衰耗电平，产生高电平人工噪声接收功率的。发射路径中的衰耗器也设定成高衰耗电平，它接着又产生低发射功率电平。高电平人工噪声接收功率导致新基站反向链路覆盖区很小。与此类似，因为正向链路覆盖区面积与发射功率成正比，所以很低的发射功率电平使得正向链路覆盖面积也很小。

随后，这一过程通过同时调整接收路径和发射路径中的衰耗器



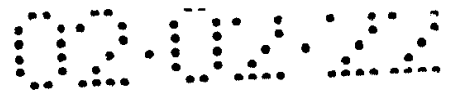
一直进行下去。接收路径中衰耗器的衰耗电平降低，从而使人工噪声接收功率的电平下降、自然信号电平增加，因而反向链路覆盖区的范围增大。发射路径衰耗电平也降低，因而新基站的发射功率电平升高，正向链路覆盖区扩大。发射功率增大以及人工噪声接收功率减小的速率必须足够低，从而当新的基站加入到系统中或者从系统中去除时，可以在新基站和周围基站之间进行呼叫切换。

由于新的基站加到了系统中，接收功率和发射功率相互对应地发生变化。即，当加入新的基站时，发射功率随新基站的人工噪声接收功率的降低而增加。因此，如果发射功率增加 1dB，人工噪声接收功率就下降 1dB。在将新基站加入到系统中去的整个过程中，保持发射功率与接收功率的这一对应关系。

加入新基站的过程最好在新基站的发射功率达到某一预定的要求电平的时候完成。也可以是当基站配置有“蜂窝区展缩”装置(将在下文中描述)时，在系统达到系统中所有基站之间“均衡”的状态时完成。

现有基站中的每一个有两个覆盖区：一孤立覆盖区和一有效覆盖区。孤立覆盖区指的是基站能够具有的最大覆盖范围，并由该基站从所有其他基站孤立出来(即该基站是系统中唯一运转的基站)的条件限定。有效覆盖区是移动单元与基站通信时，该基站周围边界所包含的区域。有效覆盖区根据基站上的负载移进和移出。

当新基站加入到系统中去时，其反向链路和正向链路覆盖区从大体为零起增加。如果系统配备蜂窝区展缩，则该过程一直进行下去，使反向和正向链路覆盖区保持均衡关系，即基本上为相同大小。同时，系统减小靠近新基站的现有基站的有效正向和反向链路覆盖区。因此，当新基站的覆盖区扩展时，其邻近基站的有效覆盖面积收缩。借助于蜂窝区展缩能力，这种收缩与扩展一直进行到邻近基站和新基站具有相等的负载，即系统保持均衡。相反，当新基站的发射功率电平达到一预定的要求电平(要求电平受



新基站的最大功率定额限制)时, 收缩和扩展停止。

配备蜂窝区展缩的系统中, 达到均衡以后, 由于各个基站负载的增减, 使得其反向链路有效覆盖区扩展和收缩, 从而正向链路覆盖区边界与反向链路覆盖区相符。因而在蜂窝区展开过程完成以后, 基站的覆盖区一起“缩进”和“展出”。

从基站网络中去掉某一现有基站(或蜂窝区萎缩)的过程是蜂窝区展开的逆过程。所以, 由于去掉基站而使覆盖区收缩。这一过程一直进行到该去掉的基站的正向链路覆盖区和反向链路覆盖区近似为零为止。结果是去掉的基站不再运行, 并且邻近基站的有效覆盖区扩展, 以填满去掉的基站空下的区域。像蜂窝区展开一样, 蜂窝区萎缩能进行得不发生系统操作故障或中断。

在本发明的装置和方法中, 可以用 CDMA 在通信系统中传送信息。CDMA 是通过编码使各发送信息相互不同而将这些信息复接的直接序列扩展频谱方法。CDMA 多路复用使得能有比不用这种扩展频谱技术时更多的收发机(即移动电话单元)在系统中进行通信。

应当理解的是, 前面的一般性描述和后文的详细描述仅仅是举例说明, 并非是对本发明的限定, 本发明由后文的权利要求来限定。

附图使得读者可以进一步理解本发明, 它们构成本说明书的一部分, 用来描述本发明的实施例, 并与说明书一起, 用来说明本发明的原理。

#### 附图简述

图 1 是典型蜂窝区电话系统的示意图;

图 2A—2C 是三种非均衡区间切换情况;

图 3 是按照本发明的基站装置方框图;

图 4 是按照本发明的具有蜂窝区展缩能力的另一种基站装置方框图;

图 5A—5C 描述的是一典型系统中的蜂窝区展开。

#### 本发明的详细描述



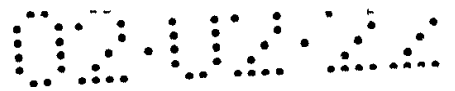


下面详细描述本发明的当前较佳实施例，其一个例子见附图所示。只要有可能，图中相同的标号表示相同或相似的部分。

本发明可以实施的地面蜂窝移动电话系统 100 的典型实施例见图 1 所示。图 1 中描述的系统在移动单元 102 和基站 104 之间的通信中可用时分多址(TDMA)、CDMA 或其他调制技术。大城市的蜂窝区通信系统可以有成千上万个移动单元 102 和许多基站 104。然而，本发明并非仅限于移动单元 102，而可以用作固定位置蜂窝区通信装置的相互连接。例如，在某一大楼处可以配备一个远端单元 106，以便在大楼中某些装置和收集数据的家庭基站 108 之间收、发数据和/或话音消息。从基站 104 到移动单元 102 和远端单元 106 的传输是在正向链路上 102 发送的，而反方向的传输是反向链路 130 上发送的。

如图 1 所描述的典型蜂窝区通信、个人通信或无线本地环路系统包含一些具有多个扇形区的基站。多个扇形区的基站包含多副独立的发射和接收天线，以及独立的处理电路。本发明同样适用于扇形区化基站的各扇形区，也适用于单区独立基站。所以，本说明书中，术语“基站”可以表示多区基站的一个扇形区，也可以表示单区基站。在后文中将作详细讨论的图 5A—5C 中，描述了一个典型的三扇形区基站 402。

本发明提供了一种在现有基站网络中加入或去掉某一目标基站的装置和方法。该网络包含邻近目标基站的一些基站。目标基站具有一接收功率电平和发射功率电平。邻近基站和目标基站分别限定了一个正向链路覆盖区和反向链路覆盖区。该装置包含第一衰减器，用来降低或增大人工噪声接收功率的电平，从而扩展和收缩目标基站的反向链路覆盖区。本装置还包含第二衰减器，用来增大或降低发射功率电平，从而扩展和收缩目标基站的正向链路覆盖区。第一衰减器和第二衰减器的衰减电平受一控制器控制。根据目标基站反向和正向链路覆盖区的扩展，邻近基站的正向和反向有效覆盖区收缩。根据目标基站的反向和正向链路覆盖区的



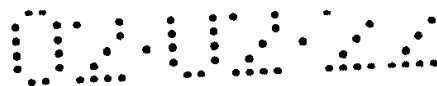
收缩，邻近基站的正向和反向链路覆盖区扩展。

每一个基站覆盖区有两个切换边界。切换边界定义为二基站之间的物理位置，该位置链路工作相同，与移动单元和哪一个基站进行通信无关。每一基站有一个正向链路切换边界和一个反向链路切换边界。正向链路切换边界定义为：不管移动单元接收机正接收的是哪一个基站，移动单元接收机都进行同样工作的位置。反向链路切换边界定义为：二基站接收机对移动单元进行同样工作处该移动单元的位置。本文中根据具有软切换性能的系统来描述本发明的较佳实施例。然而，本发明同样适用于所有类型的切换操作。

最好使反向链路切换边界对正向链路切换边界平衡(即排直)，反之也然，以便使系统容量最大。切换边界总是标定在至少两个基站之间。例如图 2A 中，正向链路切换边界 60 是从基站 10 和从基站 40 发射的功率的函数，也是来自其他周围基站(未图示)和其他带内源的干扰的函数。反向链路切换边界 50 是基站 10 和基站 40 从位于该边界的某一移动单元接收到的功率电平的函数，也是基站 10 和基站 40 从其他移动单元和其他带内源接收到的功率电平、以及基站 10 和 40 内由接收机产生的噪声的函数。

理想情况是，正向链路切换边界和反向链路切换边界的位置相同，从而可以获得任意的相同容量。如果它们的位置不相同，则会发生三种对容量不利的情况。图 2A 给出这三种情况中的第一种情况。软切换区域是位于两个基站之间的这样一个物理区域，位于该区域中的移动站可能与二基站都建立通信。图 2A 中，阴影部分代表软切换区域 20。

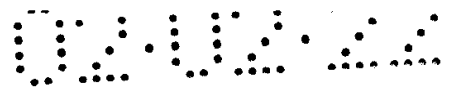
在移动单元帮助的软切换中，切换区域是由前向链路特性来限定的。例如，在图 2A 中，软切换区域 20 代表的区域中来自基站 10 的信号质量和来自基站 40 的信号质量都足以支持通信。当移动单元 30 进入软切换区域 20 中时，它将通知正与它进行通信的随便一个基站有第二基站可通信。系统控制器(未图示)如上述美国专



利 5,267,261 中所述的那样,建立起与第二基站和移动单元 30 之间的通信。当移动单元 30 处在基站 10 和基站 40 之间的软切换时,二基站控制从移动单元 30 的发射功率。如上述美国专利 5,265,119 中所揭示的那样,如果有一个基站发出降低发射功率指令,则移动单元 30 降低其发射功率,并且仅当每一基站都发出增加发射功率指令时才增加其发射功率。

图 2A 描述的是对系统容量不利的第一种情况。图 2A 中,正向链路切换边界 60 和反向链路切换边界 50 的不平衡情况很严重(即分开一定距离)。移动单元 30 处在仅与基站 40 建立通信的位置。在移动单元 30 所处的区域中,对基站 40 正向链路性能最好,与基站 10 通信,则反向链路性能较好。在这种情况下,移动单元 30 发射的功率将比它与基站 10 进行通信时发射的功率大。增加的发射功率不必要地增加了系统中的总干扰,从而对容量产生不利的影 响。它同时还增加了移动单元 30 的总的功耗,从而降低了它的电池寿命。同时,如果移动单元 30 达到其最大发射功率,则它还将危害通信链路,并无法响应增加功率的指令。

图 2B 描述的不平衡切换另一种的情况,其带来的结果也是有害的。图 2B 中,软切换区域 70 位于反向链路切换边界 50 的周围。该切换位置可以是另一种切换方案,其中,切换是根据反向链路性能而不是正向链路性能进行的。在这样一种情况下,每一基站将试图测量从每一移动单元接收的功率。当测量的功率电平超过某一阈值或超过其他基站处接收的电平时,就建立起了与第二基站的通信。图 2B 中,移动单元 30 位于仅与基站 10 建立了通信的某一区域中。如图 2A 中那样,在移动单元 30 所处的区域中,对基站 40 正向链路性能最好,对基站 10 反向链路性能最好。与反向链路不同的是,正向链路的发射功率动态范围不大,并且当移动单元 30 朝向基站 40 移动时,来自基站 40 的干扰随来自基站 10 的接收功率电平的降低而增大。如果来自基站 10 的功率电平低于起码的信扰比电平或低于某一绝对电平,则通信链路就处在丢损

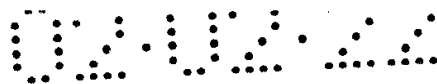


的危险状况下。因而当移动单元 30 离开基站 10 时，从基站 10 发送的功率电平在一有限的动态范围内缓慢增加。这一功率增加将对基站 10 和基站 40 的其他用户产生不利的干扰，从而不必要地使容量降低。

然而，另一种方法是基于正向链路性能和反向链路性能的组合切换方案。图 2C 示出了这样一种情况。图 2C 中，切换区域 80 较大，包住了反向链路切换边界 50 和前向切换边界 60。但是，不必要的软切换直接降低了系统的容量。软切换的目的是为了提供基站之间“先通后断”的切换，以及提供一种有效的功率控制机构。然而，如果软切换区域太大，则负面的影响就会很明显。例如，在图 2C 中，当移动单元 30 处在软切换区域 80 内时，基站 10 和基站 40 都必须向移动单元 30 进行发射。所以，当移动单元 30 处在软切换区域 80 内时，总的系统干扰就会增大。另外，基站 10 和基站 40 处的设备资源必须专用于从移动单元 30 接收的信号。所以，软切换区域范围的增加并不能使系统容量和设备资源得到有效利用。

克服这些负面影响的方法是使反向链路切换边界对正向链路切换边界得到平衡(即使之搭配)，反之亦然。在从系统中加入或去掉某一基站期间需要保持这种平衡。加入某一基站时，发射功率设定的正向链路边界慢慢增大。为了得到最佳系统性能，反向链路切换边界应当跟踪缓慢扩展的反向链路切换边界。去掉某一基站时，反向链路切换边界应当跟踪缓慢收缩的正向链路切换边界。

正向链路性能可以由基站来控制。在典型的 CDMA 系统中，每一基站发射一个领示信号。移动单元如上所述根据接收到的领示强度进行切换。通过变换从基站发射的领示信号的信号功率，可以控制正向链路切换边界位置。反向链路性能也可以受基站控制。基站接收机的噪声特性设定可以被检测的最小接收信号电平。接收机的噪声特性通常是由总的系统噪声数来定义的。通过控制接收机的噪声系数，即注入噪声或加入衰耗，可以调整反向链路性



能，因而也可以调整反向链路切换边界。

本发明在反向链路路径中采用可控衰耗器来控制反向链路覆盖区。衰耗器可以置于基站低噪声放大器(LNA)的前面或后面。衰耗器必须足够地靠近LNA，以利用基站的总噪声性能。衰耗器的理想位置是置于LNA前面，从而衰耗电平和加入的噪声电平具有线性相关性。由于大多数衰耗器不是理想的，并且在最小设定下并不给出零衰耗，在无需衰耗的限制情况下最佳系统性能将要求衰耗器置于LNA之后。当LNA置于LNA之后时，衰耗器对系统的影响与衰耗值之间将不存在一一对应关系，并且必须校准该系统。下述情况将建议一种衰耗器放在系统LNA前面的理想配置。

用来控制上述较佳实施例中描述的功能的各种其他结构是用衰耗器来实现的。例如，可以使用含有可变增益放大器的自动增益控制电路(AGC)。功率放大器和LNA的增益可以是不同的。可以改进天线的实际性能，从而给出同样的效果。可控噪声发生器可以用来将噪声注入到接收机内。

在上述典型的切换方案中，切换边界是基于移动单元处对基站领示信号强度的测量的。控制目标基站总的发射功率的另一种方法是仅仅控制其领示信号电平。这种方案可能会引起覆盖区设计者的某些兴趣，但是控制发射功率，包括业务(有效呼叫)信号和领示信号，具有某种优越性。首先，领示信号对业务信道信号之比保持不变。移动单元希望这一比值保持固定，而且基站根据这一比值来分配其资源。如果移动单元要接收两个都是很起作用的领示信号，而每一个信号对应于具有不同功率电平的业务信道，则会毁坏软切换过程中二信号的解调。第二，对总发射功率的控制减小了对其他基站覆盖区的干扰。如果领示信号还不足以强到能够确保在相邻基站覆盖区中进行切换，则高功率的业务信道信号将无法使用且不必要的干扰加入到该区域中。图3和图4中结构是基于控制从某一基站发射的总功率的。

参见图3，下面描述本发明在现有基站网中加入和去掉某一基



站的装置。基站 200 具有发射路径 202 和接收路径 204。接收路径中，第一衰减器 210 可以用来控制基站 200 的模拟噪声接收功率的电平。自然信号功率( $P_N$ )输入到第一衰减器 210，第一衰减器 210 改变从移动单元到达 LNA224 的自然信号功率，并改变接收机接收的模拟噪声接收功率。LNA224 的输出( $P_R$ )代表受衰减的自然信号功率和 LNA224 放大的模拟噪声接收功率之和。发射路径 202 中有第二衰减器 218，用来改变基站 200 的发射功率电平。实际发射功率( $P_A$ )输入到第二衰减器 218，第二衰减器 218 将发射功率( $P_T$ )输出到高功率放大器 222，高功率放大器 222 接着输出最终发射功率( $P_{FINAL}$ )。

第一衰减器和第二衰减器 210、218 的衰耗电平受控制器 220 的控制。控制器 220 可以同时或独立地改变二衰减器 210、218 的衰耗电平。该控制器(最好是一种基于微处理机的装置)可以被设计成能够改变二衰减器 210、218 的衰耗电平，从而二衰减器中存在一一对应(即 dB 对 dB)关系。所以，响应于控制器 220，对于第一衰减器 210 中的每一 1dB 增加或降低，第二衰减器 218 也将增加或降低 1dB 的衰减。然而，应当理解的是，二衰减器 210 和 218 不必具有相同的衰耗电平，它们的衰耗电平只需以相同的速率增加或降低就可以了。

在蜂窝区展开和萎缩过程中，正向链路覆盖区和反向链路覆盖区(以及切换边界)最好是平衡的。最好使后向链路切换边界对正向链路切换边界平衡，或者反之，从而即使当目标基站完全展开且在不变状态下运行时也能使系统容量最大。移动单元处接收的正向链路信号的信扰比电平是该基站覆盖区中其他移动单元数的函数。当一个基站上的负载增加时，正向链路切换边界朝向该基站收缩。反向链路边界并不同样发生变化。因而，起先平衡的系统随后会变得不平衡起来。

为了使正向链路切换边界和反向链路切换边界平衡，基站覆盖区的大小可以做成“缩进”和“展出”。展缩有效地使反向链路切



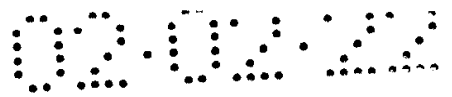
换边界移动到正向链路切换边界相同的地方。“蜂窝区展缩”的过程可以用来保持目标基站各覆盖区(和各切换边界)对齐。在具有蜂窝区展缩能力的系统中,开始先校准系统中的每一基站,使得无载接收机路径噪声与要求的领示信号功率之和等于一校准常数。当蜂窝区通信系统变成加载以后(即移动单元开始进行通信以后),补偿网络使接收功率和每一基站发射的领示信号功率之间保持一常数关系。基站的加载有效地使反向链路覆盖区移近该基站。为了在正向链路上获得相同的效果,即将正向链路覆盖区移近些,使领示信号功率随负载的增加而增加。蜂窝区展缩见转让给本发明受让人的、标题为“在蜂窝区通信系统中用来使正向链路切换边界对反向链路切换边界平衡的方法和装置(Method and Apparatus for Ballancing the Forward Link Handoff Boundary to the Reverse Link Handoff Boundary)”、申请日为1994年7月17日的共同待批的美国专利申请08/278,347。

为了使展缩有效,反向链路切换边界与正向链路手动切换边界必须对齐。每一边界依赖于至少两个基站的性能。如下文所述,为了使二边界对齐,正向链路性能与反向链路性能的总效果应当对系统中的所有基站是相同的。

要用领示信号强度来控制正向链路切换边界以及用噪声数来控制反向链路切换边界,必须选择一总系统常数。与其迫使所有的基站等效,还不如采用定义一个常数这种最简便的方法,并改变每一个基站的性能使其与该常数一致。为了有利于系统性能,要求使噪声的增加最小。所以,采用下面的等式,以定义各基站用的常数  $K_{level}$ :

$$K_{level} = \frac{MAX}{all i} [NR_{x:i} + P_{Max:i}] \quad (1)$$

式中,  $NR_{x:i}$  是以 dB 表示的基站的接收机路径噪声;  $P_{Max:i}$  是以 dB 表示的基站的 最大要求领示信号功率;  $\frac{MAX}{all i} [ ]$  表示求到



系统中所有基站的括号中总和的最大值。

为了证明将接收功率和发射功率之和设定为  $K_{level}$  确实使系统得到了平衡，作了几个假定。首先，在采用多副冗余接收天线和发射天线的任何一个基站中，各天线已平衡成具有相同的性能。还假定在每一基站处具有相同的译码性能。同时假定正向链路总功率和领示信号功率之间的比值为常数，正向链路路径损耗和反向链路路径损耗具有互换性。

为了找到二任意基站(基站 A 和基站 B 之间)的正向链路切换边界，先记住正向链路切换边界出现在二基站的领示信号功率相等的地方。假定移动单元 C 位于该边界处，则在数学上满足：

$$\frac{C\text{处接收的A站领示信号功率}}{C\text{处接收的总功率}} = \frac{C\text{处接收的B站领示信号功率}}{C\text{处接收的总功率}} \quad (2)$$

注意到移动单元处接收的功率等于发射功率乘以路径损耗，所

以上式变成：

$$\frac{A\text{站发射领示信号功率} \times A\text{站到C的路径损耗}}{C\text{处接收的总功率}} = \frac{B\text{站发射领示信号功率} \times B\text{站到C的路径损耗}}{C\text{处接收的总功率}} \quad (3)$$

重新排列最后的等式，消去公分母，得到：

$$\frac{A\text{站发射的导频功率}}{B\text{站发射的导频功率}} = \frac{B\text{站到C的路径损耗}}{A\text{站到C的路径损耗}} \quad (4)$$

对反向链路采用同样的步骤，并注意到反向链路手动切换边界出现在每一基站对移动单元接收同样信扰比的该移动单元处：

$$\frac{A\text{站接收的C处功率}}{A\text{站接收的总功率}} = \frac{B\text{站接收的C处功率}}{B\text{站接收的总功率}} \quad (5)$$

注意到基站处接收的功率等于发射功率乘以路径损耗，因而最后一个等式变成：





$$\frac{\text{C站发射的功率} \times \text{C到A站的路径损耗}}{\text{A站接收的总功率}} = \frac{\text{C站发射的功率} \times \text{C到B站的路径损耗}}{\text{B站接收的总功率}} \quad (6)$$

重新排列该等式，并消去公分子，得到：

$$\frac{\text{A站接收的总功率}}{\text{B站接收的总功率}} = \frac{\text{C到A站的路径损耗}}{\text{C到B站的路径损耗}} \quad (7)$$

由于假定在任意处正向链路路径损耗和反向链路路径损耗具有互换性，所以式(4)和(7)可以经组合得到：

$$\frac{\text{A站接收的总功率}}{\text{B站接收的总功率}} = \frac{\text{B站发射的领示信号功率}}{\text{A站发射的领示信号功率}} \quad (8)$$

将等式(8)的单位从线性功率改变成 dB，得到：

$$\begin{aligned} & \text{A站接收的总功率(dB)} - \text{B站接收的总功率(dB)} = \\ & \text{B站发射的领示信号功率(dB)} - \text{A站发射的领示信号功率(dB)} \end{aligned} \quad (8')$$

式(8')与下面这样一个前提等效：

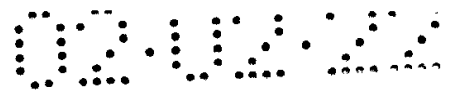
如果，A 站接收的总功率(dB) + A 站发射的领示信号功率(dB) = Klevel

并且，B 处接收的总功率 + B 站发射的领示信号功率(dB) = Klevel

则满足式(8)，并且正向链路切换边界和反向链路手动切换边界的位置相同。

完成展缩功能需要三个机构：一开始将性能设定成 Klevel 的装置、在反向链路中监测功率波动的装置以及根据反向链路的波动改变正向链路性能的装置。

一开始将特性设定成 Klevel 的一种方法是测量最大导频信号强度，同时考虑温度和时间的变换，并在没有输入信号的情况下用接收机在线路中加入衰耗，直至得到 Klevel 性能。加入衰耗使接收机的灵敏度降低，并实际上增大了其噪声系数。这还要求每



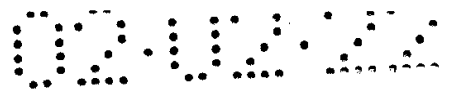
一移动单元按比例发射较大的功率。加入的衰耗应当被保持在由 Klevel 要求的最小值。

一旦完成了初始平衡，就可以测量进入基站的功率，以监测反向链路性能。可以采用几种方法。可以通过监测 AGC(自动增益控制)电压或直接测量输入电平来进行测量。这一方法的优点在于，如果出现干扰(例如 FM 信号)，则将测量其能量，并将切换边界拉至靠近基站。通过将切换边界拉至靠近基站，可以从该基站的覆盖区中消除干扰，使其影响最小测量的方法可以是通过对该基站进行通信的用户简单计数、并根据每一移动单元的信号名义上是在同一信号电平下达到该基站的这样一个事实来估算总功率。

在一种理想结构中，展缩机构可以测量接收功率，并按比例改变发射功率。然而，某些系统可以不采用这种按比例的方法，而是仅使发射电平改变接收功率中变更的一部分。另一种方法是当接收机电平超过预定阈值时改变发射电平。这种方法可以主要用来处理干扰。

下面参见图 4，基站 200 可以配置蜂窝区展缩装置，根据接收机功率波动提供发射功率。在该蜂窝区展缩装置中，接收路径 204 不仅包括第一衰耗器 210 和 LNA224，而且包括功率检测器 302，产生功率电平输出信号，表示从 LNA224 的输出的总输出功率中的总功率。低通滤波器 304 对功率电平输出信号取平均。定标与阈值元件 306 设定接收功率的增加与发射功率的降低之间的所需比值和偏移关系，并输出一控制信号(CRCV)。

发射路径 202 根据接收功率的偏差控制发射功率。定标和阈值元件 306 输出的控制信号(CRCV)输入到发射路径 202 中的第二衰耗器 218。第二衰耗器 218 产生一比较发射功率(PC)，它是基站 200 的实际发射功率(PA)和 CRCV 的函数。第二衰耗器 218 根据基站 200 的接收功率调整基站 200 的发射功率，从而发射功率基本上 dB 对 dB 地跟踪接收功率。所以，如果接收功率增加 1dB，则发射功率也近似增加 1B。第二衰耗器 218 输出的比较发射功率(PC)输入到



高功率放大器 220, 对 PC 进行放大, 并产生最终输出发射功率信号(PFINAL)。

蜂窝区展开和萎缩的速率受完成软切换的速率控制。本系统中, 完成软切换最快的近似为 1/10 秒。按照这一时间, 为了确保进行软切换而不使进行过程中的呼叫出现断开或中断, 将发射功率(以 dB 来测量)以 1—2db/秒的速率调整(通过第二衰耗器 218)。然而, 为了使软切换具有误差容限, 发射增益以较低的速率调整, 即调整速率低于 1dB/秒。本领域的技术人员可以认识到, 由于完成软切换所需时间缩短, 进行发射功率调整的速率可以增大。例如, 如果完成切换仅需要 1/100 秒的时间, 则可用比当今使用的速率大 10 倍的速率调整发射功率。能控制第一和第二衰耗器 210 和 218 增大和降低接收功率电平和发射功率电平的速率, 以提供必要的定时。提供的衰耗器速率控制器可以是固定在预定速率下, 或者按照软切换的不同定时而变换。本领域的技术人员可以认识到, 这种控制器可以通过硬布线或集成电路来实施, 或者通过软件来实施。

下面参见图 5A—5C, 图中描述的是蜂窝区展开, 表明基站 404 是如何加到现有基站网 400 中去的。蜂窝区展开用在各种环境中。例如, 当网络 404 沉重负载大量的通信移动单元(例如体育比赛前的体育场停车场, 或者快车道上出现交通阻塞)时, 现有的基站网 400 可能不具有处理所增加的负载的能力。所以, 除非增加网络容量, 否则将拒绝某些移动单元进入蜂窝区通信系统。克服这一问题的一种途径是在网络 400 中加入一额外基站, 来处理增加的负载。蜂窝区展开是在网络 400 中加入基站的有效途径。

按照本发明, 蜂窝区展开进行新的基站 404 加入到网络 400 中, 而不会影响任何其他的系统运行(如正在进行的呼叫)。在蜂窝区展开过程开始之前, 新基站 404 具有近似为零的发射功率和来自移动单元且近似为零的自然接收信号功率, 而且模拟噪声功率高。基站扇形区 402A、402C 和 406A 为蜂窝区展开期间和之后新基站 404



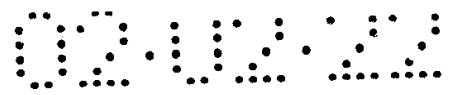
最终将运行的区域提供覆盖。

当蜂窝区展开过程开始时，新基站 404 的装置执行各种功能。控制器 220 将第一衰减器和第二衰减器 210、218 的衰耗电平设置成高电平。第一衰减器 210 的高衰耗电平在新基站 402 的接收路径中产生高路径损耗，使新基站 402 的模拟噪声接收功率达到高电平。响应于控制器 220，第一衰减器 210 的衰耗电平降低，使得模拟噪声接收功率从高电平降低，减小模拟噪声和接收噪声对总接收功率 (PR) 的作用，从而使新基站 402 的后向覆盖区扩展。控制器还最好随第一衰减器 210 的衰耗电平 dB 对 dB 地降低第二衰减器 218 的衰耗电平。实际发射功率 (PA) 输入到第二衰减器 218，并且第二衰减器 218 衰耗电平的降低又使新基站 404 的发射功率电平 (PT) 增加。结果，如图 5B 中覆盖区 404A 所示的那样，新基站 404 的正向链路覆盖区和反向链路覆盖区扩展。

图 5A 中，黑线 410 和 412 表示扇形区 402A、403C 以及 406A 之间的近似切换边界，从而移动单元 420 通过 402A 进行通信，移动单元 424 通过 402C 进行通信，移动单元 422 通过 406A 进行通信。图 5B 中，基站 402 的扩展覆盖区已经延伸到覆盖区 404A。扇形区 404A 和扇形区 402A、402C 以及 406A 之间的切换边界是用不规则形状 408 来表示的。由于展开过程的平衡，不规则形状 408 代表前向和反向链路切换边界。注意在图 5B 中，移动单元 422 最可能在基站 404 和扇形区 406A 之间进行软切换。

随着图 5C 中的展开继续进行，前向和反向链路覆盖区 404A 继续增大。图 5C 中，有效覆盖区已经扩展到如不规则形状 430 所表示的切换边界那样。图 5C 中移动单元 422 和 424 由于处在不规则形状 430 的内部，所以与基站 404 进行通信。因而扇形区 402A、402C 和 406A 减小了对移动单元的负载，并且网络 400 能够处理更多的同时呼叫。

如果新基站 404 配置有图 4 所示的蜂窝区展缩装置，则新基站装置的运行如下文所述。如上所述，第一衰减器 210 的衰耗电平



被设置成高电平，并随后降低。功率检测器 302 检测与新基站 404 的接收功率电平成正比的功率电平输出指示。在经低通滤波器 304 与定标和阈值元件 306 处理以后，控制信号(CRCV)在新基站 404 的发射路径 202 中被输出到第二衰减器 218。如上所述，第二衰减器 218 处理 CRCV 和新基站 404 的实际发射功率(PA)，并且新基站 404 的发射功率响应于接收功率的降低而增大。因此，由于模拟噪声接收功率降低而发射功率增大，使得新基站 404 的后向和正向链路覆盖区扩展，并保持切换边界的对齐。

与新基站 404 一样，相邻基站 402 和 406 可以包括相同的蜂窝区展缩装置(如图 4 所示)。因此，相邻基站 402 和 406 可以包括检测与接收功率成正比的功率电平输出指示以及根据功率电平输出指示调整其发射功率电平的装置。

如图 5C 所示，当不进行展缩且新基站 404 达到一预定要求发射功率电平时，蜂窝区展开停止。如果系统中不进行展缩，则新基站 404 的覆盖区取决于系统上的现有负载。最终的覆盖区是新基站 404 最大额定功率的函数。它同时还是网络 400 中每一个基站的接收功率的函数。其他变量可以包括系统中的噪声、系统中进行通信的移动单元的数量和位置以及其他基站的额定功率。

在图 5A—5C 给出的例子中，描述了蜂窝区展开用作增加系统中有效呼叫的数量的情况。蜂窝区萎缩会出现与其相反的过程。蜂窝区萎缩可以用来从设施中去掉某一基站，供维修。完成维修以后，基站可以展回运转。

本领域的技术人员可以认识到本发明可以用于各种不同的基站。如上所述，在蜂窝区通信系统中，基站可以单区，也可以多个“扇形区”化。单区基站的覆盖区基本为圆形结构，在图中由覆盖区 404A 描述。也可以采用多区基站，如图 4 中的基站 402 具有三个扇形区 402A、402B、402C，每一区提供基站 402 的约 1/3 的覆盖区。基站可以具有与图 4 中不同的区数和结构。在大多数运行着的蜂窝区通信系统中，基站的每一区具有两个独立的接收



路径，要有两副接收路径天线。

本发明可以用于单区或多扇形区基站的展开和萎缩。例如，对所描述的三扇形区的基站 402，展开时，各扇形区 604、606、608 以同样的速度扩展。萎缩时，各扇形区 402A、402B、402C 以同样的速度收缩。另外，扇形区 402A、402B、402C 中的一个或其组合可以独立于其他区进行展开。

十分明显，本领域的技术人员可以在不偏离本发明的精神和范围的情况下，对本发明的装置和方法作各种修正和变异。因此，如果这些修正和变异落在后文所附权力要求书的范围内或与其等效时，应当认为这些修正和变异均包含在本发明的范围内。

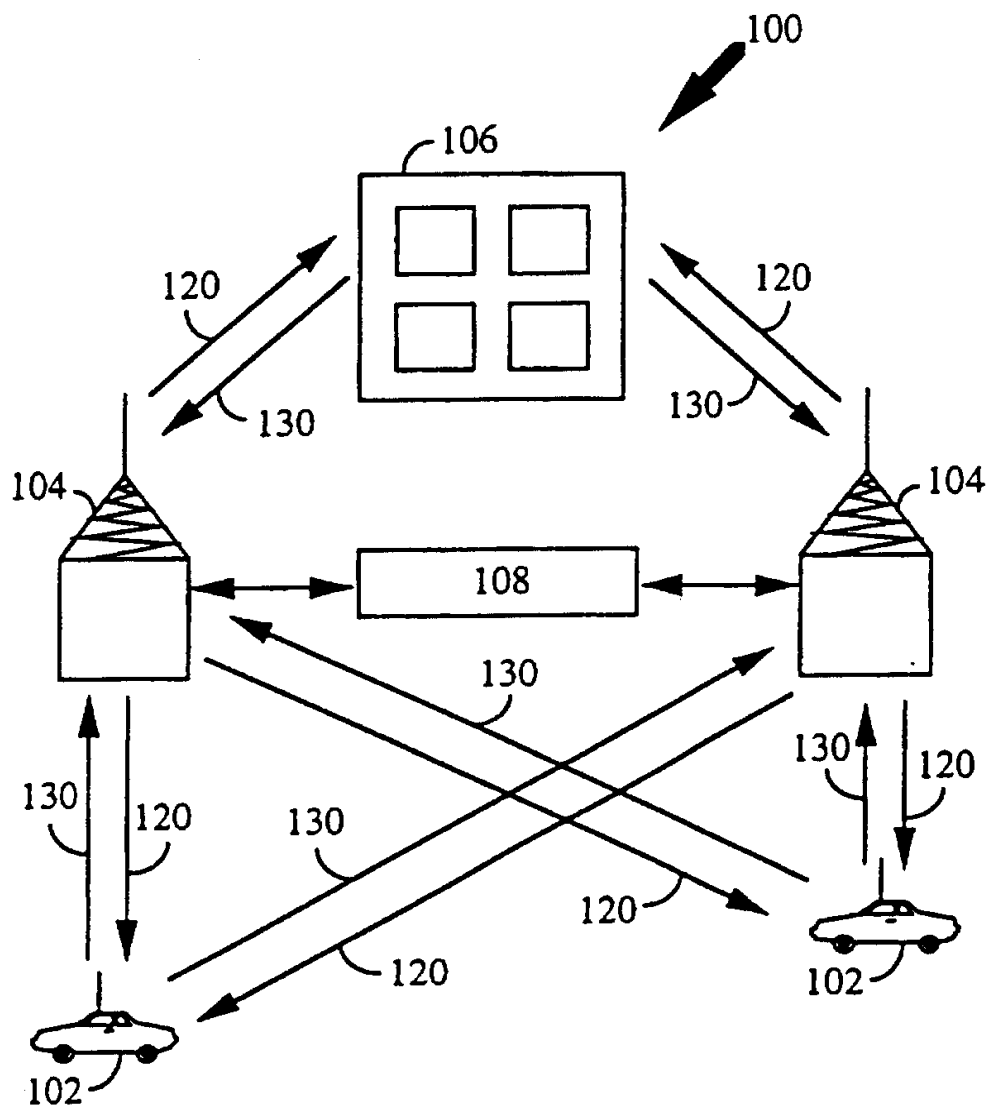


图 1

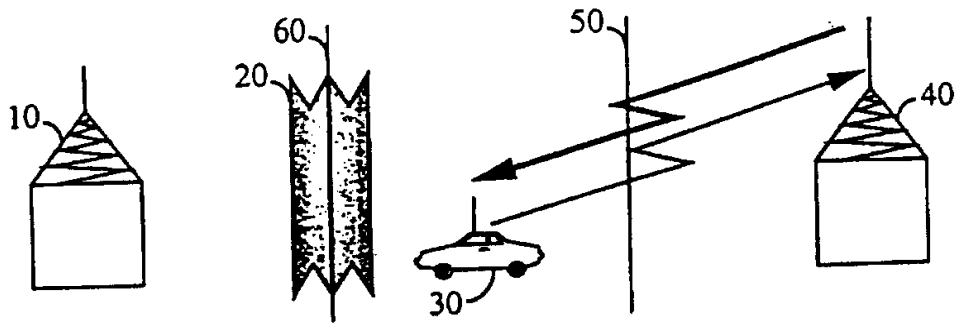


图 2A

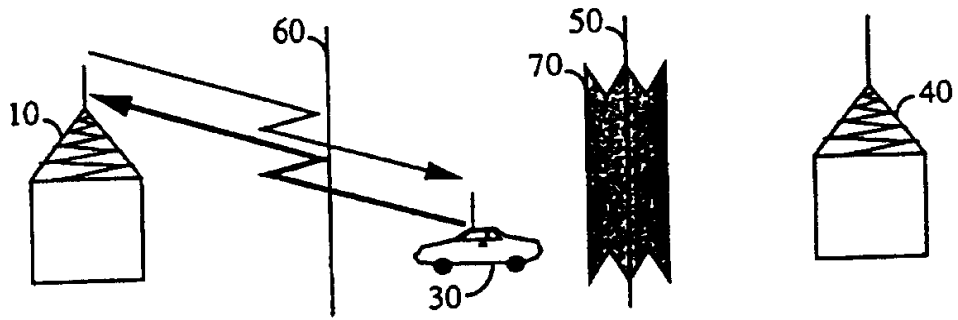


图 2B

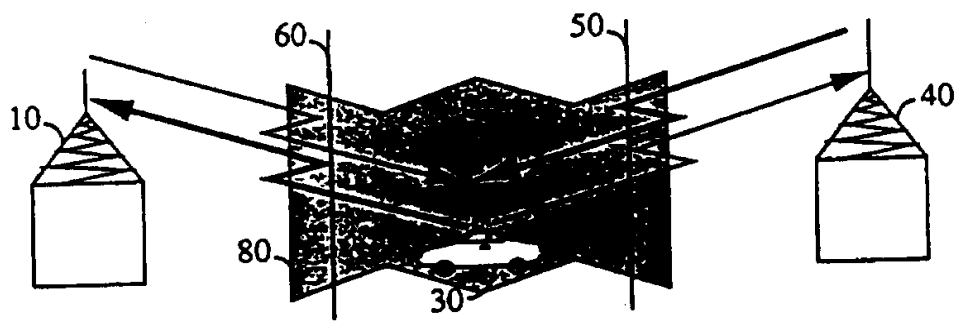


图 2C



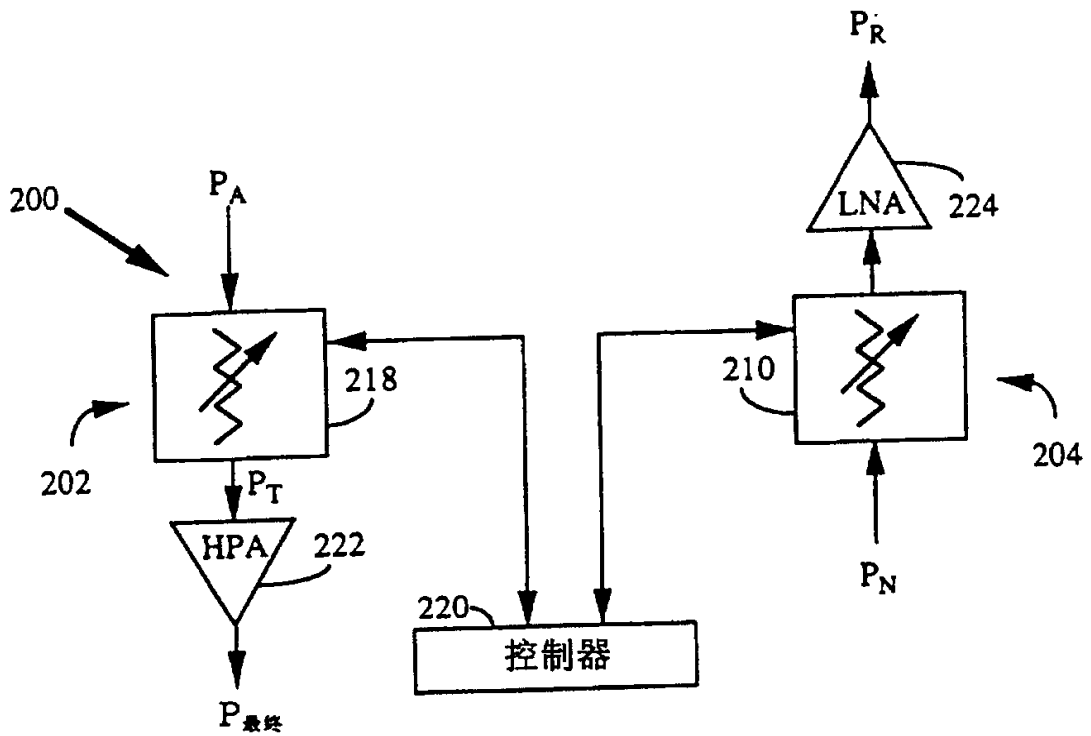


图 3

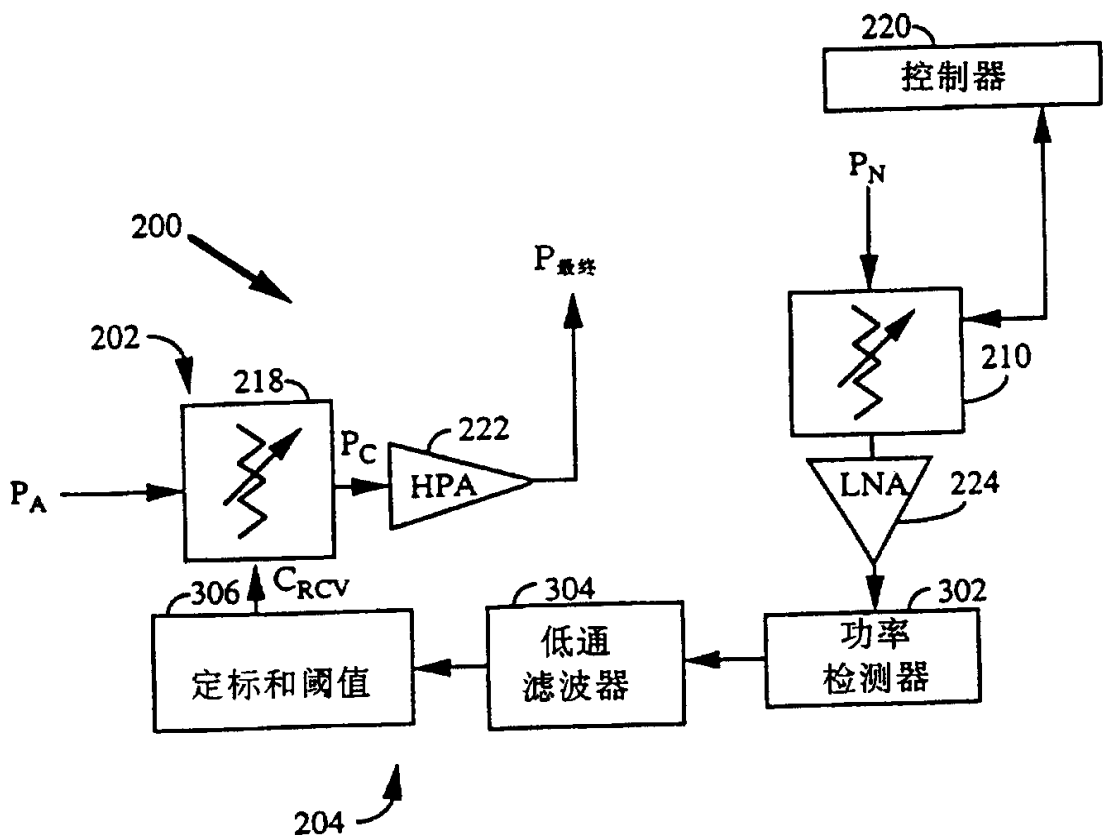


图 4

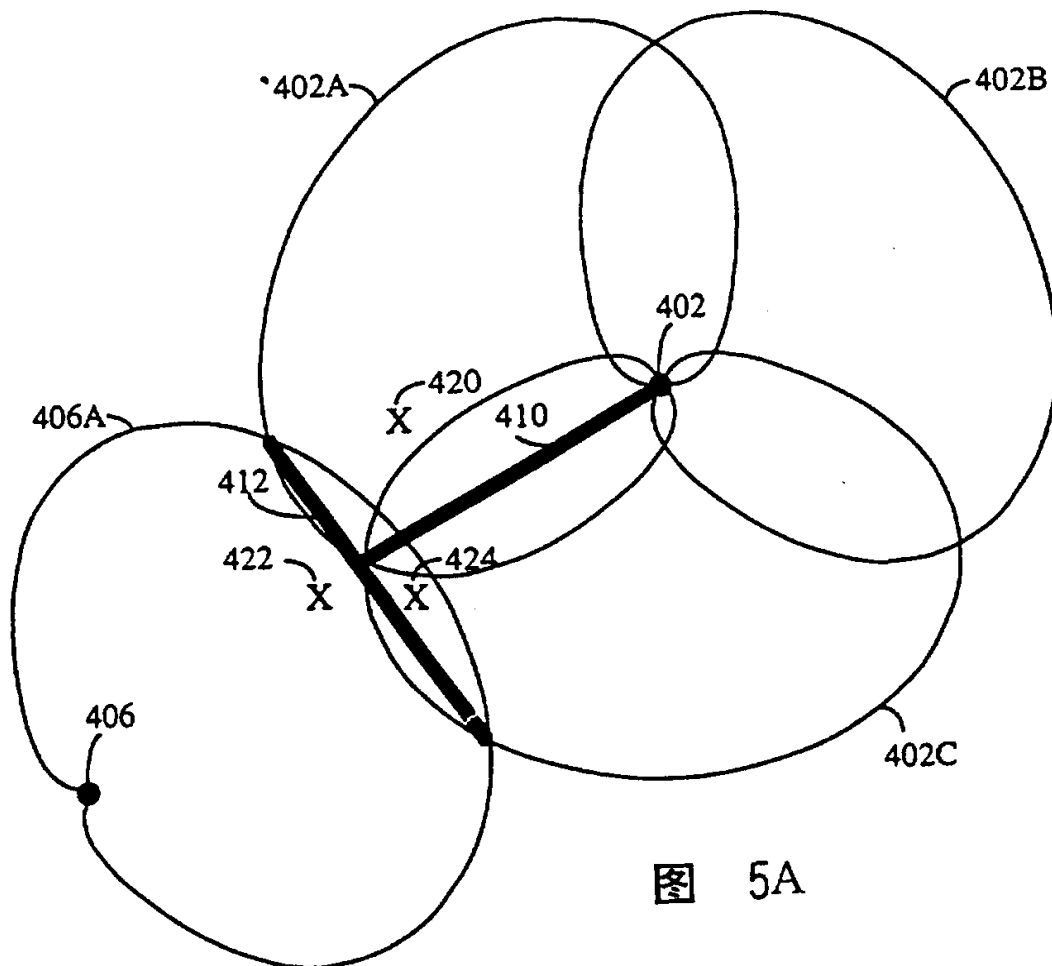
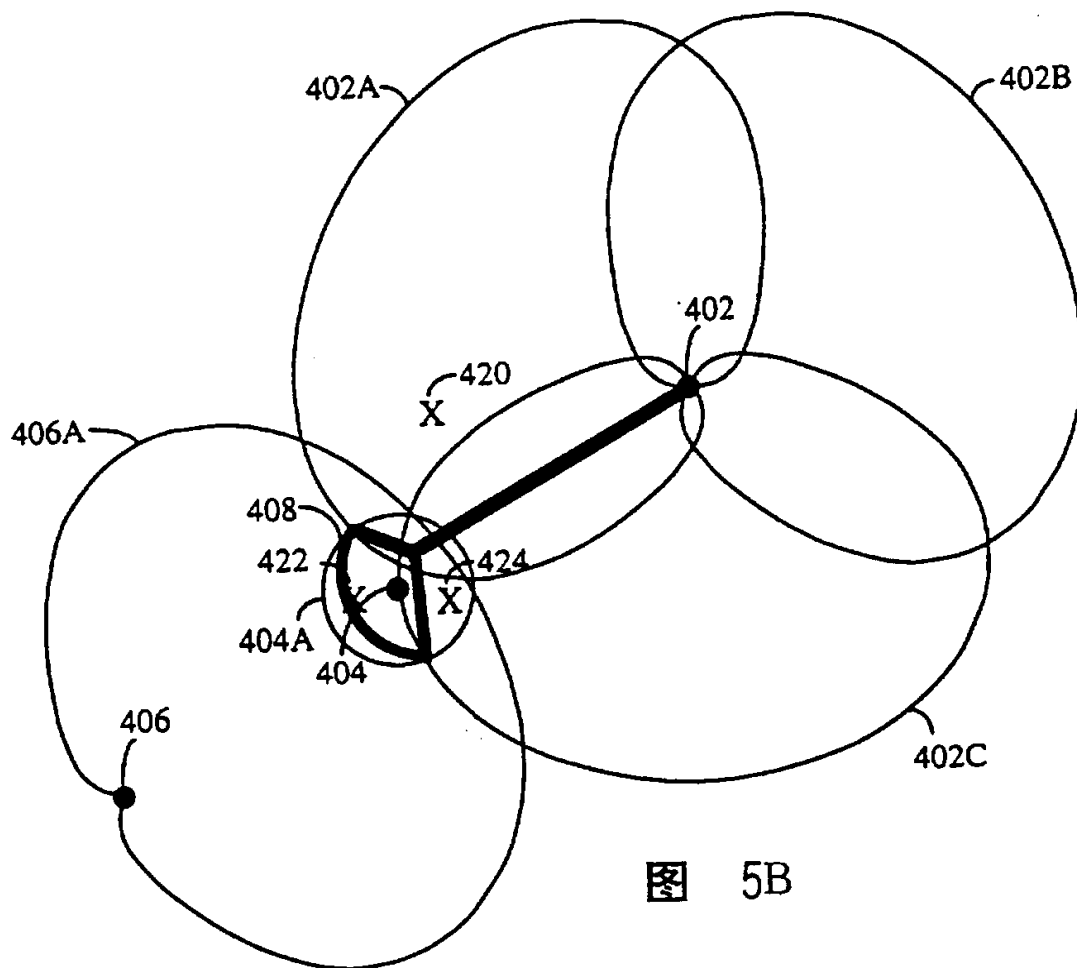


图 5A



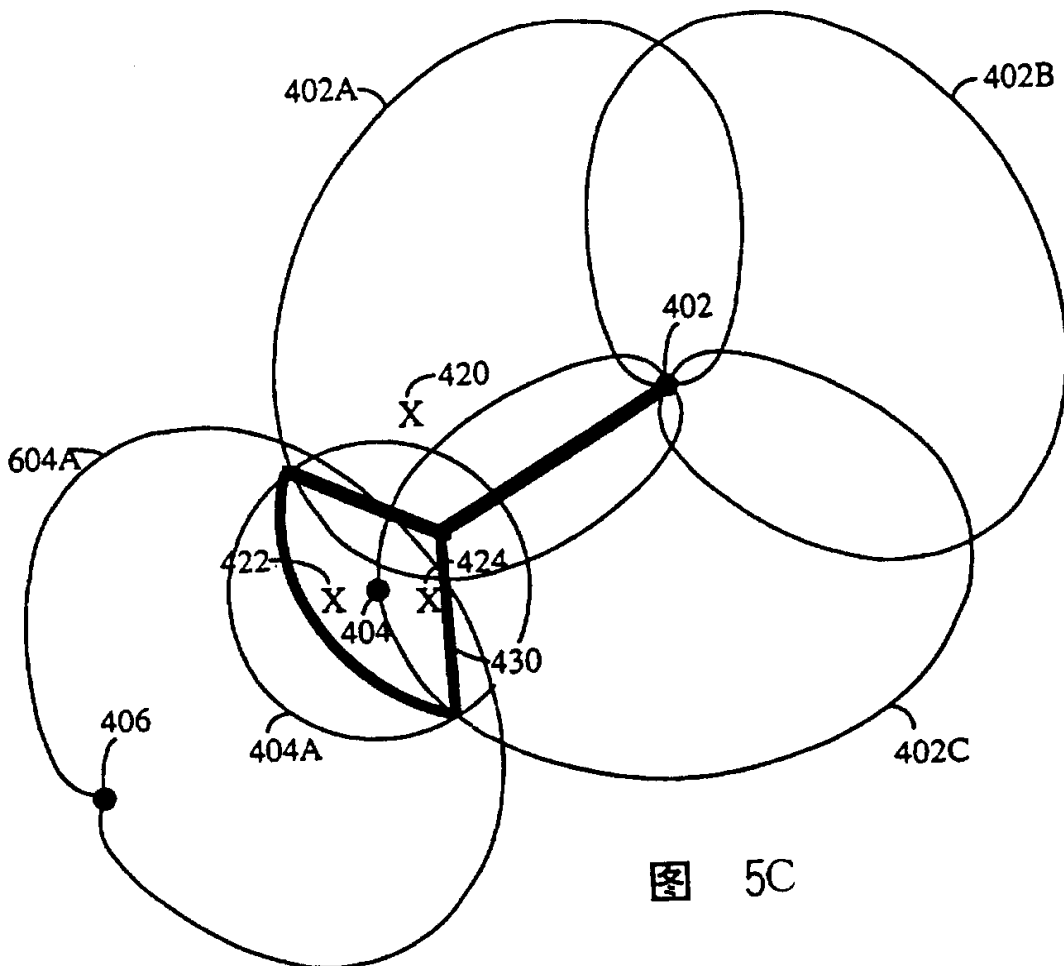


图 5C

