



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95105366.3

[51]Int.Cl⁶

H04L 5/00

[43]公开日 1996 年 2 月 7 日

[22]申请日 95.5.3

[30]优先权

[32]94.5.4 [33]US[31]238,138

[71]申请人 美国电报电话公司

地址 美国纽约

[72]发明人 马歇尔德·本维尼斯特

阿尔伯特·戈登·格林伯格

弗兰克·匡明·黄

波利斯·德米特里维奇·鲁巴乔斯基

保尔·爱默森·莱特

[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

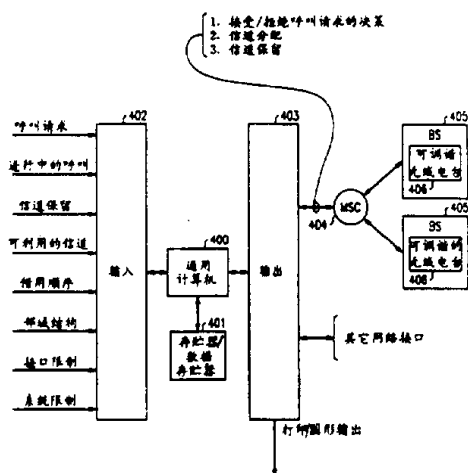
代理人 杨国旭

权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 在用顺序借用的无线通信网中动态资源
分配的设备和方法

[57]摘要

一个通信系统和顺序借用的方法，它有利于动态接入已经划分为子集的全部信道集。在一个单元内产生的呼叫，以该单元所确定的顺序，首先分配到已分配给该单元基地台的信道。一旦所分配的信道用完，则该单元试图以规定的顺序，从已分配到相邻单元的基地台那里来借用信道。在返回特殊单元来借用另外的信道之前，借用单元从每个邻域借用规定的信道数量。从邻域所借用的信道以实际上和拥有者单元决定的接入顺序相反的顺序接入。



权 利 要 求 书

1. 在通信网络中，其中服务区被划分为许多大体上邻接的包含有基地台的单元，在单元之间动态分配信道的方法，该方法包括以下步骤：

依照满足预期的信道的有效性，阻塞和干扰限制等条件的初始信道分配方案，给每个基地台分配信道供相应单元中的呼叫方使用；

为每个基地台建立一个初始顺序，在上述的分配步骤所分配的信道将被加入；以及

将呼叫重新分配给信道，使得在实际使用中的全部信道和由一个给定的基地台保持在保留状态的任何信道都包含一个为该基地台建立的信道顺序的起始部分。

2. 根据权利要求1的方法，还包括为每个基地台确定一组相邻的基地台，其中每个基地台的初始信道表还包括那些分配到一组相应邻接的基地台的信道，从而，规定一个预定的顺序，其中信道的全集可以由一个给定单元发出的呼叫来选取。

3. 根据权利要求2的方法，其中每个基地台的初始信道表规定了一个顺序，依照这个顺序，在从任何上述相邻基地台借用其它的信道之前，一组预定的信道从每个相邻的基地台借用。

4. 根据权利要求 2 的方法, 其中依照给定基地台的初始表, 以与上述相邻基地台的初始表所规定的顺序基本相反的顺序从该相邻的基地台借用信道。

5. 根据权利要求 2 的方法, 其中每组相邻的单元包含基地台, 那里, 信道的共同使用将引起大于预定阈值的干扰。

6. 根据权利要求 5 的方法, 其中上述预定的阈值是信号/噪声比。

7. 根据权利要求 5 的方法, 其中上述预定的阈值是比特/帧误差率。

8. 根据权利要求 1 的方法, 其中基地台是固定的基地台。

9. 根据权利要求 1 的方法, 其中基地台是移动台。

10. 根据权利要求 1 的方法, 还包括将一个单元中的呼叫从那个单元中使用的一个信道转移到分配给那个单元的另一个信道。

11. 根据权利要求 10 的方法, 其中上述转移步骤通过远端无线电的再调谐来完成。

12. 根据权利要求 2 的方法, 其中, 运用堆栈原则将进行中的呼叫分配给可利用的信道, 那里使用的和备用的信道精确地是 $(\alpha(1), \alpha(2), \dots, \alpha(k+n))$, 而另外的呼叫以该顺序分配给信道 $(\alpha(k+n+1), \alpha(n+2), \dots, \alpha(c))$, 这里 c 是信道总数, n 是使用中的信道数, k 是备用信道数, 在给定的单元中, 它的信道进

出顺序是 $\alpha = \alpha(\alpha(1), \alpha(2), \dots, \alpha(c))$ 。

13. 根据权利要求 1 的方法，还包括利用在该组信道接入表上的代数结构来检测信道分配矛盾。

说明书

在用顺序借用的无线通信网 中动态资源分配的设备和方法

本发明一般地涉及通信网络，更具体地，涉及一个用于动态分配资源的设备和方法，以在这些网络中提高资源利用的效率。

通信网络向两个或更多的终端用户提供通信路径，它通常具有的能力是在任何给定的情况下只能接通有限的通信业务量。而每次呼叫都要消耗总的可利用的通信资源的某些部分。关于这一点，可以观察到在任何通信系统中都要使用两种主要的通信资源，即平均发射功率和信道带宽。

平均发射功率是所发射信号的平均功率。信道带宽规定了信道能以满意的保真度传输信号的频率范围。总的系统设计目标就是尽可能有效地利用这两个资源。在多数系统中，可认为一个资源比另一个资源更为重要。因此，我们可以划分通信信道为功率有限信道或频带有限信道。例如，电话线路是典型的频带有限信道，而太空通信链路或卫星信道则是典型的功率有限信道。

发射功率是很重要的，因为对于具有规定噪声系数的接收机，它确定了发射机和接收机之间所允许的距离。换句话说，对于具有

规定噪声系数的接收机以及规定的接收机和发射机之间的距离，可利用的发射机功率确定了接收机输入端的信号噪声比。接着也就确定了接收机的噪声特性。如果特性没有超过一定的设计水平，消息信号在信道上的传输就认为是满意的。另外，信道带宽是很重要的，因为对于表示消息信号特征的规定的频带，信道带宽确定了能在信道上多路复用这种消息信号的数目。换句话说，对于必须享有共同信道的独立消息信号的规定数目，信道带宽确定了在没有明显失真的情况下，可分配给每个消息信号传输的频带。

不论如何，应该理解这里所使用的术语“资源”包括但不限于射频信道（例如，在频分多址(FDMA)中，时分多址(TDMA)中，以及它的混合中的一组频率或时隙），为改进通信采用了与用户相连系的编码方法（例如，在直接顺序码分多址系统—CDMA中所使用的那样），以及一个跳跃序列（也就是一个确定次序的顺序表，其中一组已知的实体，例如一组频率为通信目的可被连续地存取），如在跳频扩谱(FHSS)方案中所使用的那样。

一个网络可被认为具有许多基地台。每个基地台接收来自几个输入端口的信道，并在几个输出端口分配这些信息。呼叫的接收方直接地和它们相应的基地台相连。在某些情况下，呼叫方和被呼叫方使用同一网络的基地台。然而，在其它情况下，通信路径建立在不同的基地台之间，或是通过中间的基地台。

当构成一个通信网络来提供给移动的终端用户时，保存网络

资源的必要性就增加了。服务区被划分为相连接的称作单元的服务区域。在一个特定的单元内，无线电话用户通过无线电链路与服务于那个单元的基地台（BS）通信，基地台连接到该无线网络的其它基地台。为了使用这个无线网络来通信，分配每个用户一组分离的信道之一。当包含有移动终端用户时，射频链路通常用来和这些终端用户通信。这些射频链路代表必须以最大可能程度来保存的稀有资源。由于终端用户是移动的，被呼叫方的位置不能用检查描述被叫方标识的数据简单地确定。所以，必须消耗附加的网络资源并且必须将附加的信息引入网络中来确定如何服务于一个位置变化的“漫游”用户。

在至少有某些基地台本身是移动的网络中，要保存网络资源变得特别困难。这种情况可能发生在，例如当在运行轨道上的卫星用作网络基地台的时候。在这种情况下，选择特殊的网络基地台用来建立通信路径决定于哪颗卫星在传送通信时是处于最有利的位罝。此外，通信路径的定义随着卫星运行轨道的变化而变化。这种随时刻的改变会同时影响成千个或甚至百万个通过该网络的通信路径。对于大量的通信路径为了配合随时刻变化所必须的网络资源可能很大，足以使网络的工作不能实际进行。

在无线电的以地面为基础的 FDMA/TDMA 通信系统的范围内，固定信道分配（FCA）是目前采用的接入单元内信道的方法，实际上也是全世界所有系统推广应用的。使用 FCA，给每个单元

分配一组固定的信道,准确地说,通过定义空间上相隔足够距离的共用户单元来达到可用资源的有效使用,使得由所有共同用户单元所产生的组合干扰以及其它类型的系统干扰(如邻道干扰)低于所容许的电平。通过允许更充分地使用信道,可以获得中继效率,因而减少了信道的空闲时间。然而这种固定的资源分配并不是最优的,因为即使这种使用没有违反操作限制,单元也不能使用开始没有分配给它的资源。因而,*FCA* 是严格的,不能满足多变的信道要求。由于蜂窝和个人电信网络的用户数增加,信道要求分布能够经受快速的变化。*FCA* 严格特性对于移动用户在他需要的时刻提供一个通信信道来说是一个严重的障碍。这样,当前的频率分配和网络控制很快就变为不实际的和难于承受的。

动态信道分配(*DCA*)方案是解决呼叫容量增加所产生的网络管理问题的一种可能的办法。该方案使每个信道可为每个单元所利用。和 *FCA* 不同,*DCA* 适应本地干扰和业务条件。可是,信道质量可被附近单元中的信道和/或一个微弱信号强度所损害,而低于阈值的信道质量水平将妨害信道立即由一入站用户接入。

因此,本发明的目的就是要最优地利用可得到的资源,例如射频频谱,本发明提供一个方案,它能在通信网络的诸单元中,在考虑到它的工作限制的同时动态地分配资源。

上述目的以及其他的目的可用以下系统和方法来实现,这个系统和方法便于动态接入已被分成子集的全部的信道集合,信道

集合的一个特殊的子集分配给该系统的每个单元。这里所使用的术语“信道”应理解为仅是说明可以根据本发明的基于地面的蜂窝系统动态分配的资源的一个例子。此外，应该理解术语“单元”不仅指的是利用固定位置的基地台的一维和二维的陆地蜂窝系统，而且也是指基地台在其服务范围内或相对于地面服务区域内移动的三维系统。因此，熟悉本领域的工作人员应很容易理解：本发明的系统和方法可以使用在其它资源的分配上，这包括空间卫星系统中的资源，(其中基地台相对于用户的位置是动态的)或是包括在建筑或其他结构内的个人通信系统中的资源。

无论如何，信道子集的分配是考虑到实际布置的各种限制而进行的。这些限制的例子是同信道干扰和邻信道干扰限制。不同大小的信道集合可分配给不同的基地台。此外，在网络服务的整个区域内，分配无需以均匀的方式重复。

在一个单元内始发的呼叫，按单元决定的顺序首先分配到分给那个单元的基地台的信道。一旦所分配的信道用尽，也就是说，处于忙状态，呼叫就按规定的顺序从那些分配给相邻单元的基地台的信道借用信道。对本发明来说，一个给定单元邻域的集合，利用单元(1)作为例子可以定义如下。对于每个信道集 C ，除了单元(1)拥有这个信道集外，其它的单元例如单元(2)如果它拥有信道集 C ，并和单元(1)足够靠近，以致单元(1)和单元(2)同时应用信道集 C 时，就会引起干扰或妨害其它的工作准则时，则可认为它

是一个相邻的单元。如果拥有信道集 C 的单元多于一个，则仅有一个单元可认为是邻域。借用单元在返回到一个特殊单元去借另外的信道之前，从每个邻域借用一个规定的信道集。从邻域借用的信道以与拥有者单元使用时接入的顺序相反的顺序接入，对于每个单元规定了一个预定的顺序，其中全部信道集合可被在该单元内产生的呼叫接入。

为借用目的而被访问单元的顺序不必与单元的信道子集的分配相关。

如果寻求使用的信道已在使用中或是被拥有者单元或它的一个邻域所保留，则下列动作中的一个就会发生。(i) 当它继续在接入表中进一步寻找信道时，由始发单元设置信道保留，或者(ii) 如果始发单元中未完成的保留数超过了预定的极限，呼叫就受到阻塞。

当呼叫终止时，所得到的最后的信道通过一个局内单元越局切换(hand off)而释放，所述呼叫就转移到刚空出来的信道。也就是，进行中的呼叫通过堆栈原则分配到可利用的信道。因此，如果在信道接入顺序是 $\alpha = (\alpha(1), \alpha(2), \dots, \alpha(c))$ 的给定的单元中，总共有 C 个信道， n 个信道在使用， K 个信道备用，那么，在使用或备用的信道是 $(\alpha(1), \alpha(2), \dots, \alpha(k+n))$ ，而另外的呼叫将以所述顺序被分配到信道 $(\alpha(k+n+1), \alpha(k+n+2), \dots, \alpha(c))$ 。

如果在被其它单元保留的信道上传输的呼叫终止，这些未完

成的保留中的一个被许可。在保留请求得到许可的单元中,在该单元中所得到的最后信道通过一个局内单元切换而被释放,并且该呼叫转移到最新被许可的备用信道。如果局内单元的切换是通过远端无线电的再调谐来完成,则越局切换的质量得到改善。

为了便于该方法的分布实现,并为了使位于不同单元的基地台(控制和发射/接收中心)之间所要求的信息流最小,采用以下装置。在信道接入顺序上定义 ψ 运算,即,为了说明这个例子,给出由标为1和2的两个单元所使用的一对接入顺序 α_1, α_2 ,则所产生的第三表 $\alpha_3 = \psi(\alpha_1, \alpha_2)$ 具有以下特性:如果在每个单元中占线或备用信道的数目分别为 m_1 和 m_2 ,在并且仅仅在数值 $\alpha_3(m+1)$ 和 m_2 之间存在一个特定的数值关系时,单元1才可以从单元2借用信道,(这将必定是标为 $\alpha_1(m_1+1)$ 的信道)。在单元2是单元1的邻域的所有情况,这个条件都必须满足。如果这个条件对某些邻域不满足,并且单元1在它可能有的备用信道的数目上没有超过他的预定的极限,则 m_1 加1,一个备用设置到标记为 $\alpha_1(m+1)$ 的信道,并且重复该过程,否则呼叫试图受到阻塞。

由于预计算的表 $\psi(\alpha_1, \alpha_2)$ 可贮存在每个邻域的每个基地台中,所以这个过程减少了基地台之间通信所需要的信息。当呼叫建立时,在单元2和单元1之间所要求交换的信息仅是 m_1 和 m_2 ,即单元1和2的状态。

为了更好地理解本发明,它的工作优点以及由于使用它所得

到的具体目的，将结合本发明的优选实施例和附图加以描述，其中：

图 1 是具有阴影所示典型重用组的无线/蜂窝无线电话系统的规则的单元设计(重用因数 7)的结构框图；

图 2 示出具有使用全向天线或定向天线的基地台的无线/蜂窝无线电话系统的框图；

图 3 是一个无线/蜂窝无线电话系统的结构框图；

图 4 是依据本发明的数据处理系统的结构框图，用于分配信道给无线/蜂窝无线电话系统中的呼叫请求；

图 5 是依照本发明的方法，把信道分配给呼叫如必要，还包括信道保留的流程图；

图 6 是说明终端呼叫的信道释放的流程图；

图 7 描述一个 19 单元重用群的结构框图；以及

图 8 描述依据本发明所导出的示例性信道接入顺序的表，用于图 7 中描述的 19 个单元的重用群。

地面蜂窝无线电话系统的传统的规则的六角形单元布局以图解的形式示于图 1。依据一个六角形网格对地理上的服务区的描述建立了一个几何模型，它使要分配的信道以一定的图形排列，从而使这些信道以一个受控的可重复的规则分配模型被重用。每个单元区有一组分配给它的特定的信道。每组信道包含许多用于单元区内的单独的发送和接收的无线电信道。在示于图 1 的这个模型

中，用 0 表示的单元是共用户单元，全都使用同一组信道。符号 0 仅用作该组信道的标识符或标记，而不意味它特殊的结构。同样的说明也适用于用 1—6 表示的共用户单元，每个单元有分配到那里的一组相应的信道。偏离于图 1 所描述的规则的结构的均匀的网格设计，使得上述所体现的基本原理能适应于信道的可靠性，阻塞和干扰的限制。示于图 1 的围绕着一个标为 0 的中心单元的阴影单元包含那个中心单元的各邻域。这个单元和它的邻域一起通常称为复用群。

每个单元用一个天线系统发射，该系统与包含有无线电收发信机的基地台相连。无线电收发信机又通过中继线或合适的等效线路连接到公共交换电话网(PSTN)。如图 2 所示，天线可能是全向的，如天线 201 或 202，也可能是定向的，如天线 203, 204 和 205。定向天线 203, 204 和 205 用来将单元划分或“分割”为更小的尖楔形的服务区 206，如图 2 所示。

一个典型的地面蜂窝系统在图 3 的框图中说明。每个基地台 300 都有无线电接收/发射设备和用来覆盖单元覆盖区的辐射天线，它的边界是和实际系统的典型情况一样是不规则的。一个移动单元 301 建立和基地台的通信，这个基地台负责它所在地点的单元覆盖区。许多移动交换中心(MSC)304 将移动无线电系统连接到公共交换电话网(PSTN)302。许多基地台通过 MSC 的交换相互连接。

操作和管理中心(OMC)305 连接到 MSC 304 来控制他们的系统操作和与之有关的基地台 300。OMC 305 是一个中央控制站,它包括数据处理设备、输入/输出硬件、用于接收/发送、来自/到数据存贮器的输入/输出数据、以及实时控制设备。这个数据处理装置和位于基地台的可远端调谐的无线电收发信机结合在一起用来完成信道分配。在带有分布式控制的系统中,一部分或全部的 OMC 功能可由基地台完成,基地台相互间可直接通信或通过一个网络进行通信。

包括在 OMC 内或单个基地台内的数据处理设备的示例性实施例以框图形式示于图 4,它是用来分配和调谐基地台的无线电收发信机。通用计算机 400 有一个存贮的程序,它包含在它的存储器或其它数据存贮器 401 装置中。这个程序包括用来根据天线系统的工作状态对呼叫进行无线电信道分配的指令。输入数据通过计算机的输入电路 402 提供给该程序。输入包括呼叫请求,对于每个单元的基地台的信道接入顺序,进行中的呼叫数,可利用的信道和在每个单元中已被保留的信道。输入还包括干扰信息,通常它是以单元到单元的干扰矩阵形式,它限定了从每个另外的单元到这里每个单元的干扰。输入也包括信道分配所必需的系统限制。系统限制包括关于阻塞概率的要求,信道毗邻的限制和信道可用性限制。业务量使用的图形也作为输入提供,并用来确定各单元信道的初始分配。业务量可以实时测量。

为了讨论目的,初始分配给一个单元的诸信道被认为是该单元所拥有,该单元将被认为是这些信道的拥有者。在本发明的说明性的实施例里,分配过程依据包含在存贮器 401 里的指令在计算机 400 中完成。对被接受的呼叫请求的信道分配的结果以及每个单元的信道保留是通过输出电路 403 输出到 MSC 404,并且依次传递到基地台。包括在每个基地台内的单独的可调谐无线电台 406 根据分配过程所确定的无线电信道的分配被调谐到合适的信道,附加的输出引线使 OMC 上的图形和数据打印输出,并连接到其它网络用于监督和网络控制。

为了用代数的方法来说明以上的分配过程,利用以下的概念。
令

$j=1, \dots, J$ 不同逻辑单元的指数

(一个逻辑单元是一个由基地台服务的单元覆盖区域的一部分,例如一个由方向性天线服务的扇形区)。

$i=1, \dots, J$ 如同 j 一样(组合 (i, j) 表示一对逻辑单元)

c 可利用的信道数

a_j 可接入逻辑单元 j 的信道的最大数目

n_j 逻辑单元 j 中进行的呼叫数

k_j 逻辑单元 j 中未完成(outstanding)的信道保留数

c_j 与低于阻塞要求的 r_j 一起选择的分配给逻辑单元 j 的信道数

r_j 逻辑单元中未完成的信道保留的最大数目, 和高于阻塞要求的 c_j 一起选择

N_j 逻辑单元 j 的邻域集, 它由干扰标准确定

R_j 逻辑单元 j 中有效信道保留的集合

分配一个呼叫请求给单元 j 中一个信道的过程在图 5 中说明。每个单元中信道接入顺序可当作排列来处理。他的数学实现方法之一就是整数集 $\{1, \dots, c\}$ 和他本身一一对应。使用功能配合所采用的代数结构, 定义了与通常的数学惯例相一致的“乘法”和“反演”的运算, 它使得这个目标集合成为一个有限集。关于这个目标有许多具体的实现方法和说明, 比如利用矩阵。然而, 对实现下述过程, 它们都是等效的, 即任何一个可以用任何另一个代替。运用上面具体的数学实现方法, 如果 α 和 β 是信道接入顺序(表), 则接入顺序 $\alpha\beta$ 被定义为这样的表, 它的第 i 个元素是表 α 的元素, α 的位置由表 β 的第 i 个元素给出。用符号表示, 为 $\alpha\beta(i) = \alpha(\beta(i))$ 。这个相乘的关系是不可交换的, 即对于任何排列 α 和 β , $\alpha\beta$ 不一定等于 $\beta\alpha$ 。这里用 ϵ 表示的相同元素包括了其第 i 个元素等于 i 的表。它满足了条件 $\alpha\epsilon = \epsilon\alpha = \epsilon$ 。每个排列 α 有一个相反的排列 β , 规定为唯一的表, 即 $\alpha\beta = \beta\alpha = \epsilon$ 。而且, 依照数学惯例, 排列, 例如 α , 其它通常表示为 α^{-1} 。

假如给定两个表 α, β , 用 $\psi(\alpha, \beta) = \beta^{-1}\alpha$ 规定的代数运算就产生了第三表。为了证明初始部分 $(\alpha_j(1), \dots, \alpha_j(m_j))$ 和 $(\alpha_i(1), \dots, \alpha_i$

(m_i)), 也就是表 α_j 的第一个 m_j 元素和表 α_i 的第一个 m_i 元素, 不包含相同的元素, 必要而充分的条件是表 $\alpha_i^{-1}\alpha_j(1), \dots, \alpha_i^{-1}\alpha_j(m_j)$ 的最小元素严格地大于 m_i , 这个条件对于 i 和 j 来说是对称的。如果给出没有重叠的表的两个初始部分, 也就是没有共同元素, 来确认由一个元素(比如说, α_j 的初始如扩展到 $(\alpha_j(1), \dots, \alpha_j(m_j+1))$ 对这些初始部分之一的扩展而并不引起重叠状态, 则只要证明条件 $(\alpha_i^{-1}\alpha_j(m_j+1)) > m_i$ 就足够了。

本发明的原理还允许对排列集限定不同的代数结构, 并允许用于进行矛盾检测的二进制运算中以减少计算成本。特别是, 信道集可被划分为 r 级 H_1, \dots, H_r , 这使得任何单元所拥有的信道集整个地落在给定的划分区域之中, 而且允许单元仅从处于同一划分区域中的拥有信道集的其它单元借用。使用在给定划分区域 H_t 中与一组相等基数(所有的选择在数学上是等效于选择 $\{1, \dots, h_t\}$, h_t 表示 H_t 的基数)的信道的一一对应, 就可以将信道接入顺序看作是这个集的排列并相应实现代数运算 ψ 。另外, 任何单元 j 的信道接入顺序可以任意地扩展, 超出第一 α_j 项, 达到在一组充足基数上的任何排列, 使得对于任何单元 i 的二进制运算 $\psi(\alpha_i, \alpha_j)$ 能够实现, 这里 i 是 j 的邻域。

根据这个发明的原理, 信道分配给呼叫或按照一个堆栈原则被保留, 这样, 如果总共有 C 个信道, n_j 信道在使用中, 而 k_j 个信道在单元 j 中备用, 它的信道接入顺序是 $\alpha_j = (\alpha_j(1), \alpha_j(2), \dots, \alpha_j$

(c)), 于是使用或备用的信道就精确地是 $(\alpha_j(1), \alpha_j(2), \dots, \alpha_j(k+n))$, 而另外的呼叫将以那个顺序分配到信道 $(\alpha_j(k+n+1), \alpha_j(n+2), \dots, \alpha_j(c))$ 。

在步骤 502 初始确定分配在单元 j 中的信道数没有超过规定的最大值 a_j 之后, 单元 j 的每个邻域被轮询来检查可能的矛盾, 也就是检查在一个单元和在一个邻域中同时使用的信道。这在步骤 503 到 508 中被说明。在 506 步的测试完成了对前面提出的检查这些矛盾的条件证实, 如果通过测试检测出一个矛盾, 则寻求接入的信道就加到单元 j 的未完成的备用表内, 如步骤 507 和 508 所示, (如果这是允许的, 也就是如果没有超过保留的最大数目的话)。如果不允许进一步的保留, 则呼叫请求在 509 步被拒绝。假如该信道的保留是允许的, 则该信道作为备用, 而且对一个信道以请求单元的接入顺序进一步开始轮询邻域的一个新的周期。

在轮询周期中, 如果对任何邻域都没有发生矛盾, 则呼叫请求在 510 步被接受, 且那个信道分配给该呼叫, 如果呼叫最终被拒绝, 则呼叫拒绝过程的部分可任选地包括删除在发出该呼叫的试图中保留的信道。然而, 这些保留也可被保留下来以减小下一个信道接入企图的呼叫接入时间。但这会增加相邻的单元阻塞的概率。采用哪个过程的判定由阻塞的概率和/或呼叫建立要求或其它的工作标准来确定, 该过程在步骤 511 终止。

图 6 是一个说明性的实施例, 它说明了呼叫终止时所采用的

过程。该过程的目的是对于使用的或备用的信道保持堆栈原则。步骤 601 和 602 确定带有终端呼叫的单元及其参量。在步骤 603, 由终端呼叫所使用的信道被重新分配给堆栈顶部的信道, 也就是使用信道 $\alpha_j(n_j+k_j)$ 的呼叫。当然, 本领域的熟练人员很容易确定: 这个判定可被延迟并在与系统处理限制或与需要相一致的预定的时间间隔内执行。实际上, 对那个单元来说, 与实际无线电台间传送呼叫相反, 重新分配可由基地台中无线电收发信机的远端再调谐来完成。有效呼叫数被更新。在步骤 604, 在信道 $\alpha_j(n_j+k_j)$ 之前的备用信道被释放, 并且相应地更新 k_j 。

参考图 7 和图 8, 现在将详细地描述水平和垂直信道借用的概念。以下的说明应用于总数为 $N=M \times C$, 每个单元 M 个信道的信道到大小为 C 的复用群的分配, 在图 7 和图 8 的情况下, $M=2$, $C=19$, 和 $N=38$ 。图 7 示出了 19 个单元复用群的例子。依照本发明, 标为 i 的信道在示于图 8 的 38 个信道的系统中, 被起始分配的信道接入顺序, 例如为 α_i 。

含 α_i 表示分配给单元 j 的排列, 这里 $-\infty < j < \infty$ 。于是 $\alpha_j = \alpha^j \alpha_0$, 这里 $-\infty < j < \infty$ 。我们可以选择以下排列:

$$\alpha_0(i) = \begin{cases} i, & 1 \leq i \leq M, \\ M+1 + (j-1)(C-1) + 1 - j + 1, & \begin{matrix} M+1 + (j-1)(C-1) \\ \leq i < M+1 + j(C-1), \\ 1 \leq j \leq M \end{matrix} \\ MC - j + 1, & \begin{matrix} i = M + j(C-1) \\ 1 \leq j \leq M. \end{matrix} \end{cases} \quad (1)$$

$$\alpha_1(i) = \alpha_0(i) + M \bmod N \quad (2)$$

于是 $\alpha = \alpha_1 \alpha_0^{-1}$ 有顺序 C :

$$\alpha(i) = M + i \bmod N \quad (3)$$

我们称这后一个方案为水平借用, 因为单元 1 借用了分配给单元 2, 其次是单元 3 等等的最高标称(*nominal*)的信道。在顶部信道表也就是 $\{3M, 4M, \dots, CM, M\}$ 已经用完后, 它就借用次高标称的信道, 也就是 $\{3M-1, 4M-1, \dots, CM-1, M-1\}$ 。借用信道所用的顺序与“拥有”单元取得他们的顺序相反。

另一方案, 我们称为垂直借用, 方案如下:

$$\alpha_0(i) = \begin{cases} i, & 1 \leq i \leq M, \\ (2j+1)M+1-i, & jM+1 \leq i \leq (j+1)M, 1 \leq j \leq \\ C-1 \end{cases} \quad (4)$$

排列 α_1 和 α 分别由(2)和(3)再次给出。

我们注意到, 上面给出的 α_0 是:

$$\alpha_0^2 = \epsilon, \text{ 所以 } \alpha^{-1} = \alpha_0.$$

标称上分配给起点的信道是 $\{1, \dots, M\}$, 在位置 1 的单元, $\{M+1, \dots, 2M\}$ 等等信道以表中所列的顺序接入。于是, 每次“借用”最好从其右边位置“借用”, 其次是从到它右边两步远的单元“借用”等等。我们称这个方案为垂直借用, 因为单元 1 借用分配到

单元 2 的标称信道,也就是 $\{2M+1, \dots, 3M\}$,其借用顺序是以与单元 2 得到时的顺序相反,然后当那些来自单元 2 的信道用完时,就从单元 3 借用,等等。可是注意:如果来自单元 2 的信道由于他们在使用中因而是不可用的时,单元 1 就不会试图从单元 3 来借用。

本发明不局限于上述的实施例,实施例仅作为例子出现,它能够在附加的专利的权利要求书所规定的保护范围内以各种方式修改。

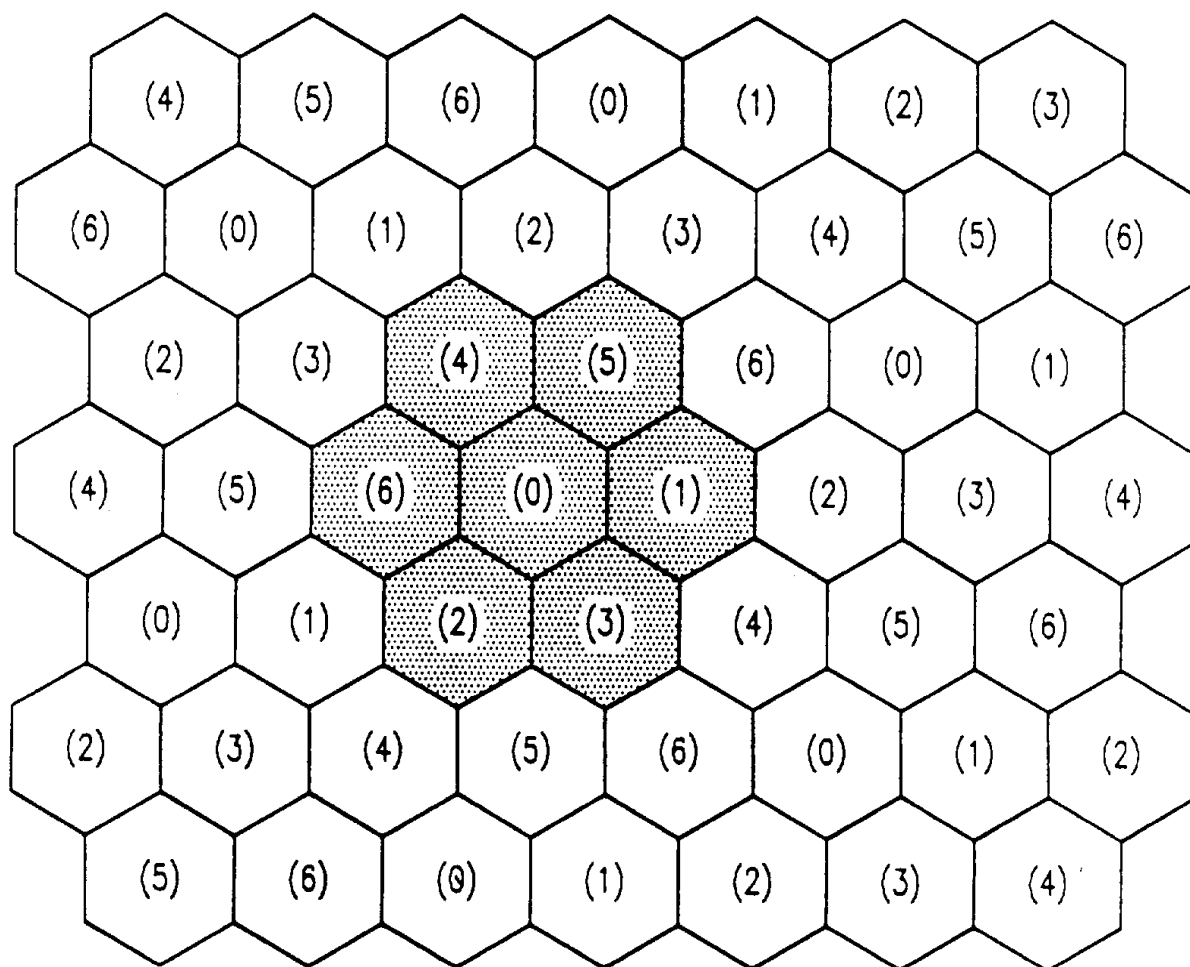


图 1

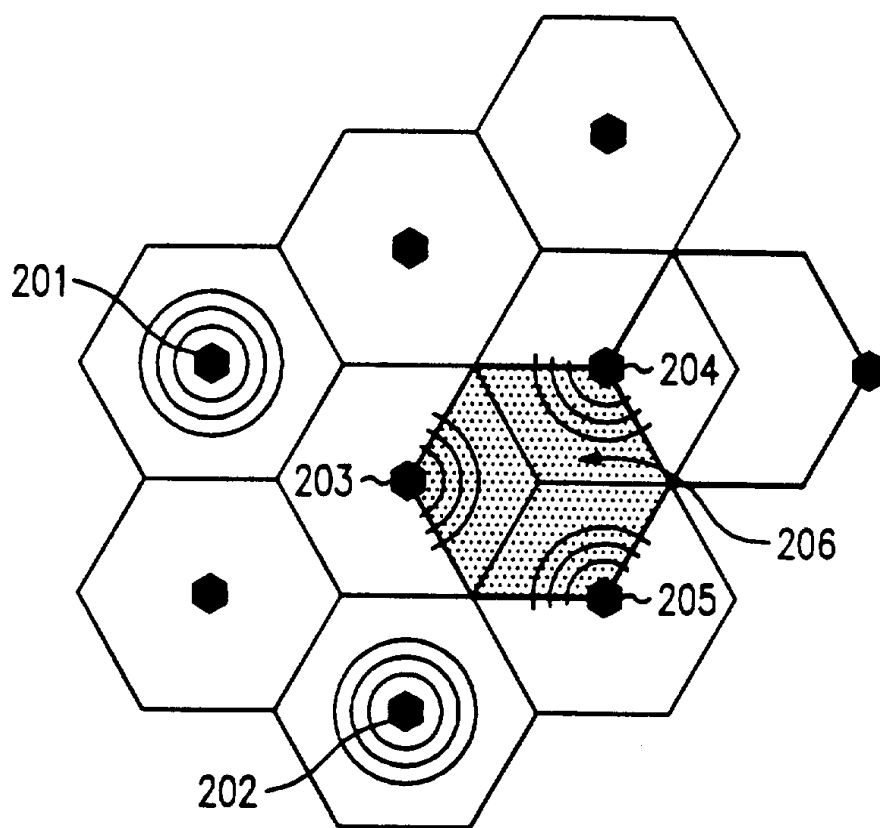


图 2

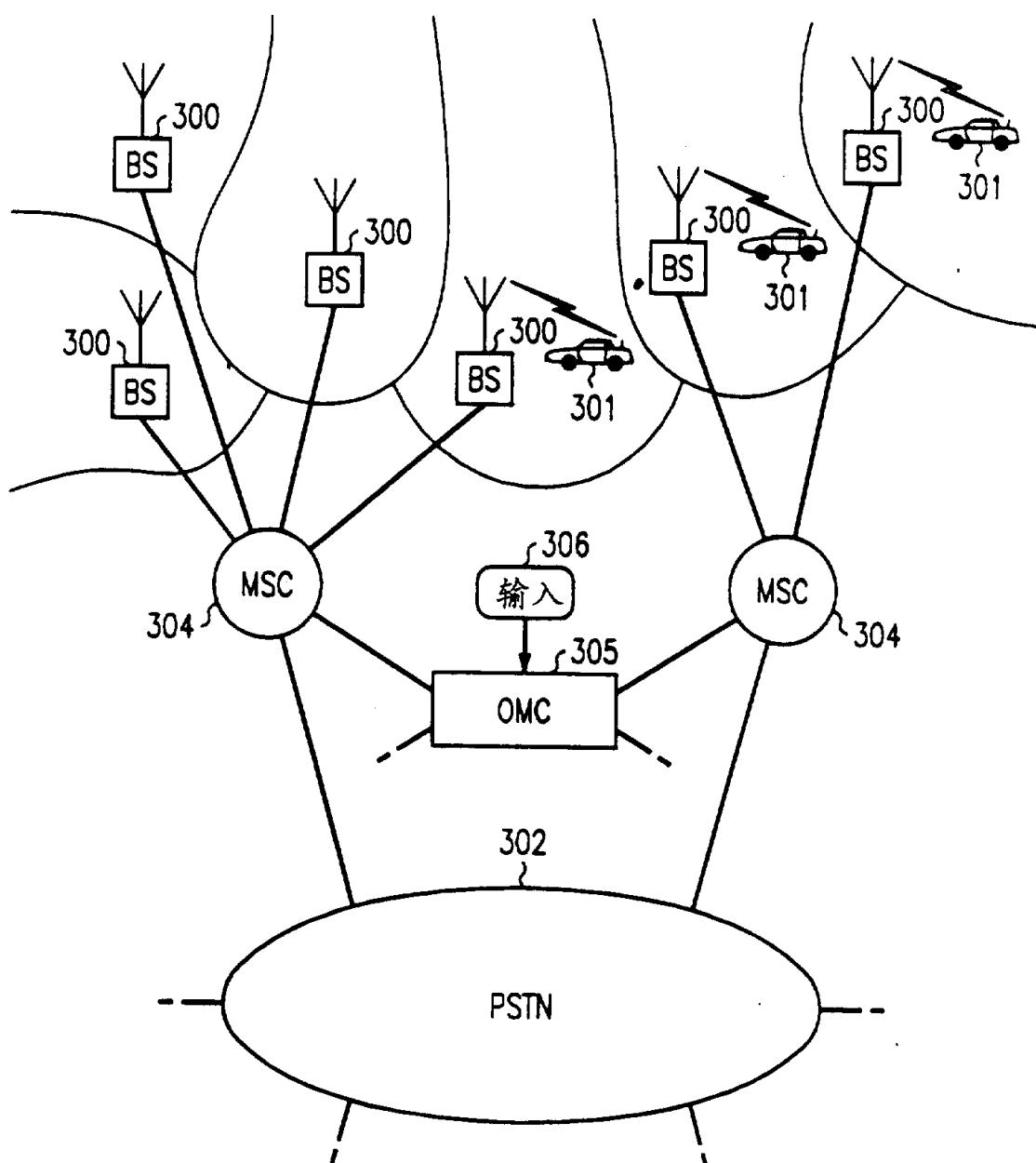


图 3

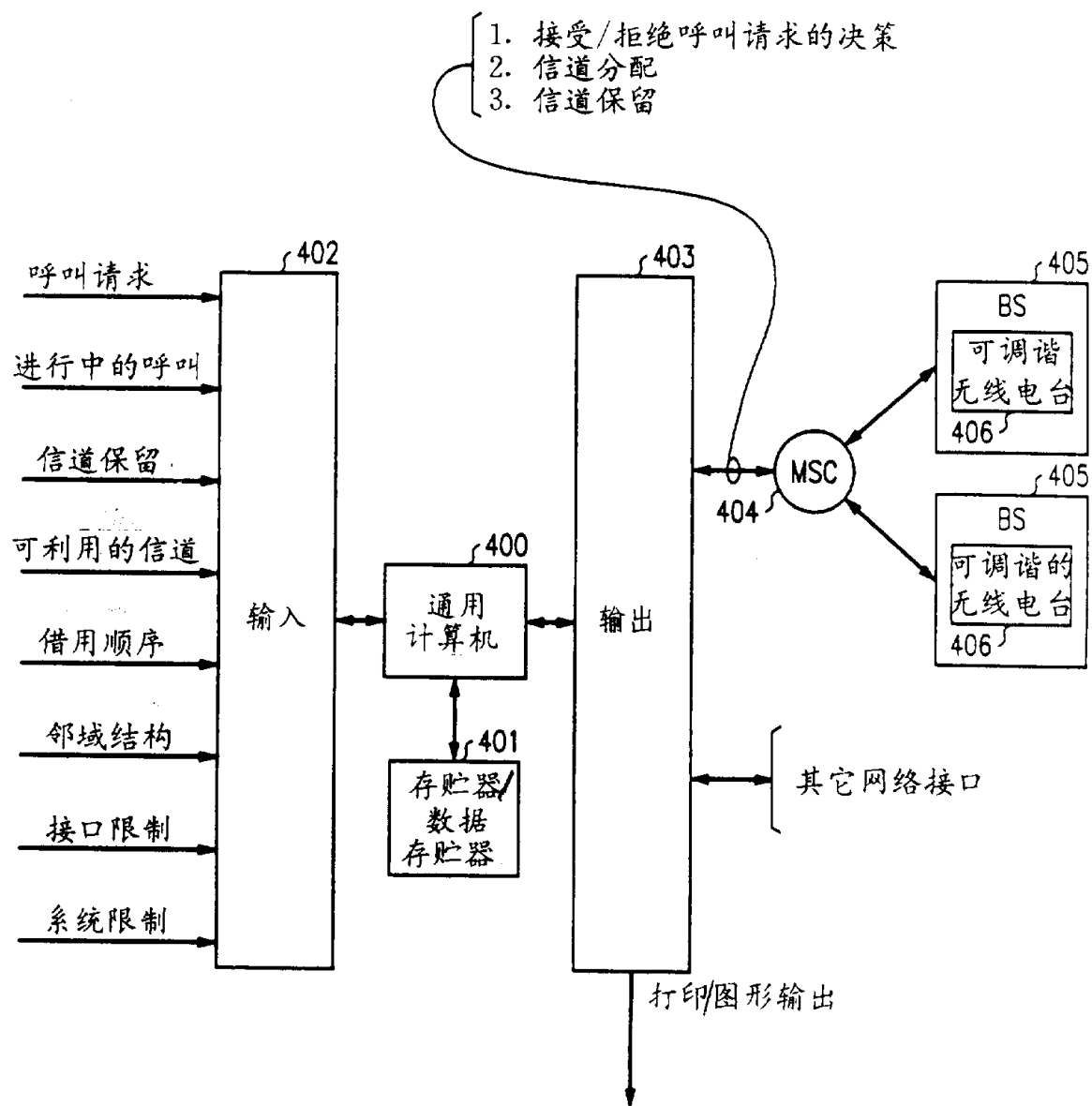


图 4

图 5

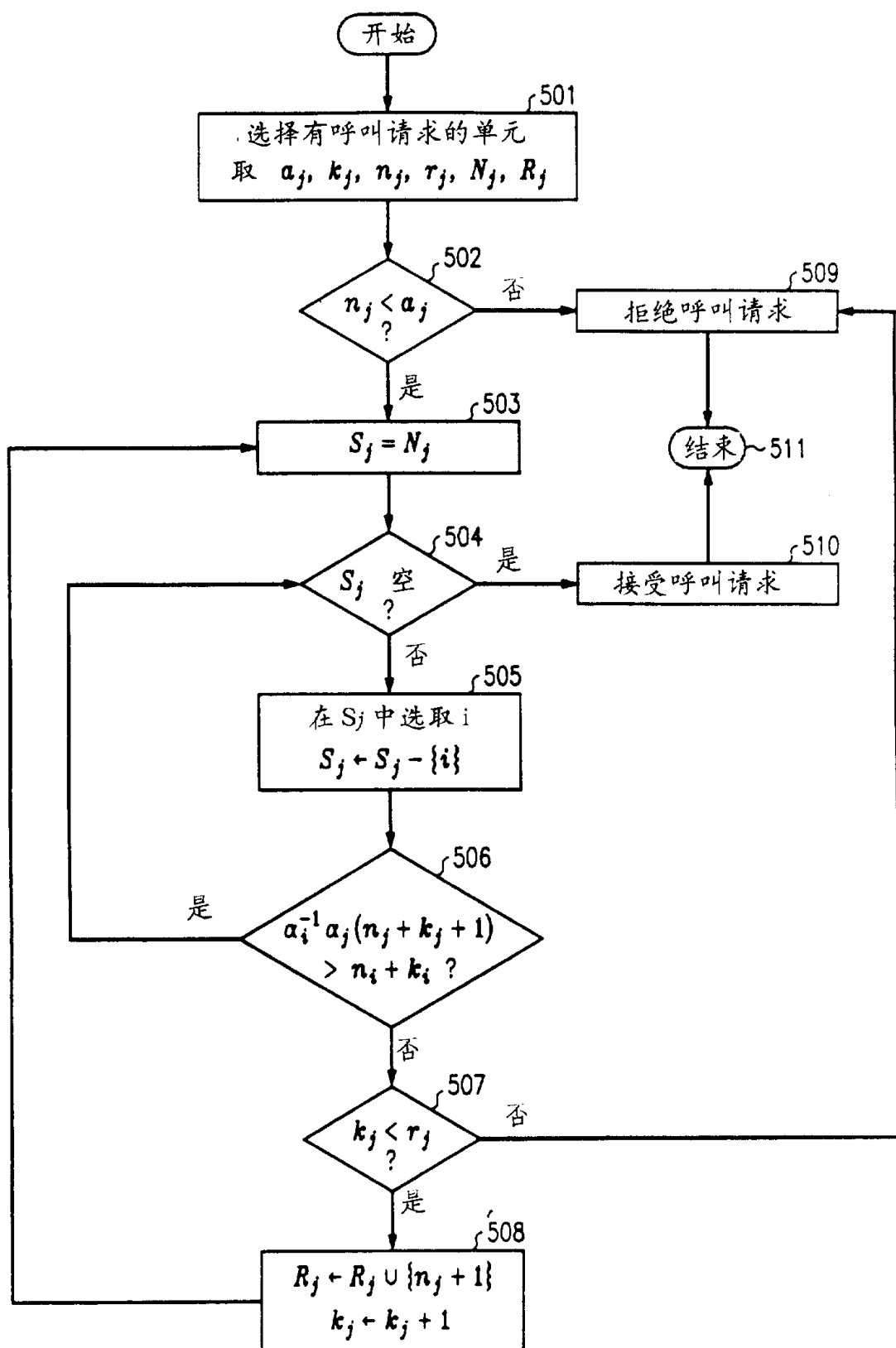
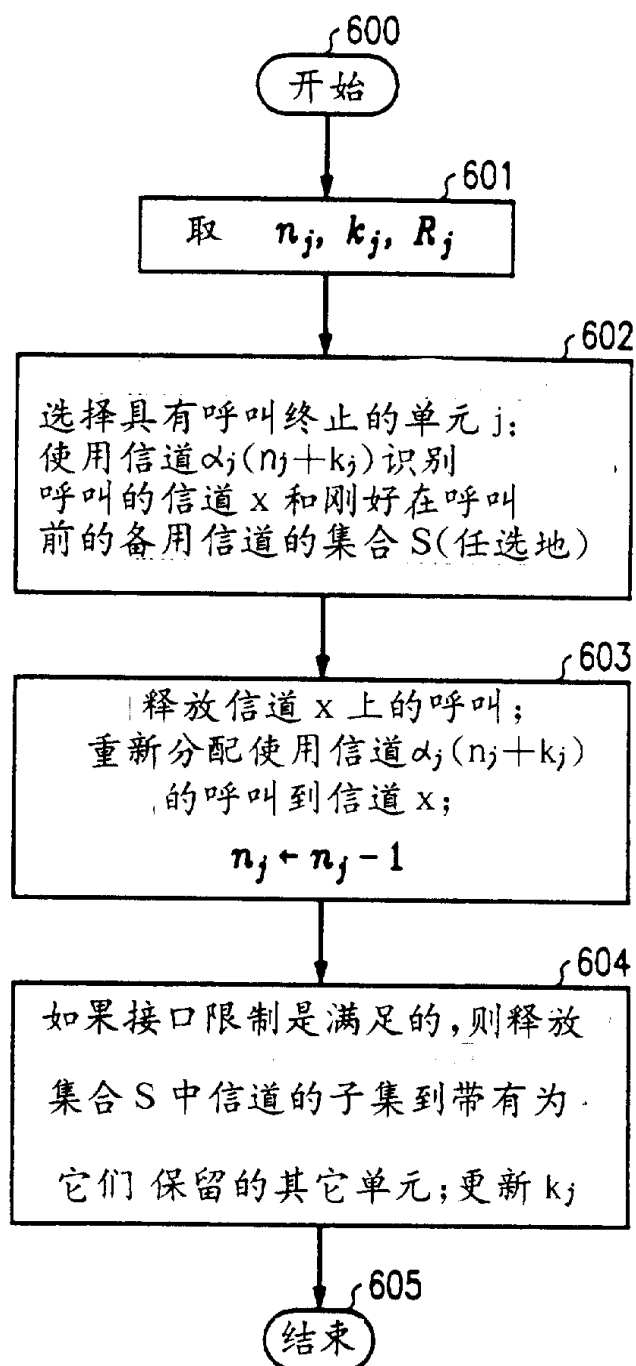


图 6



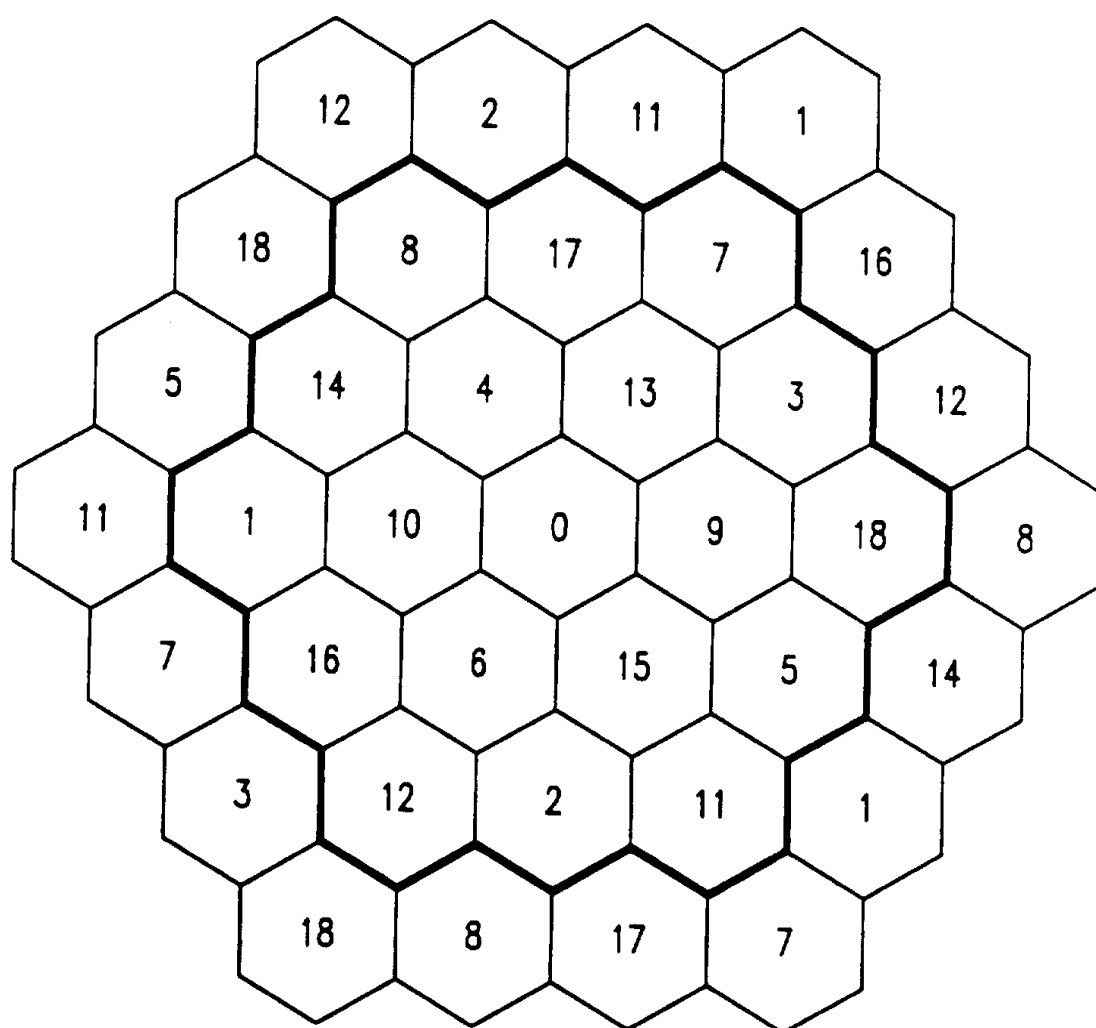


图 7

i	γ	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}	α_{11}	α_{12}	α_{13}	α_{14}	α_{15}	α_{16}	α_{17}	α_{18}
1	21	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37
2	3	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
3	4	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	2
4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	2	4
5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	2	4	6
6	7	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	2	4	6	8
7	8	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	2	4	6	8	10
8	9	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	2	4	6	8	10	12
9	10	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	2	4	6	8	10	12	14
10	11	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	2	4	6	8	10	12	14	16
11	12	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	2	4	6	8	10	12	14	16	18
12	13	22	24	26	28	30	32	34	36	38	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
13	14	24	26	28	30	32	34	36	38	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
14	15	26	28	30	32	34	36	38	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
15	16	28	30	32	34	36	38	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
16	17	30	32	34	36	38	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
17	18	32	34	36	38	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
18	19	34	36	38	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
19	20	36	38	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
20	2	38	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
21	22	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	1
22	23	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	1	3
23	24	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	1	3	5
24	25	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	1	3	5	7
25	26	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	1	3	5	7	9
26	27	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	1	3	5	7	9	11
27	28	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	1	3	5	7	9	11	13
28	29	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	1	3	5	7	9	11	13	15
29	30	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	1	3	5	7	9	11	13	15	17
30	31	21	23	25	27	29	31	33	35	37	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
31	32	23	25	27	29	31	33	35	37	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
32	33	25	27	29	31	33	35	37	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
33	34	27	29	31	33	35	37	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25
34	35	29	31	33	35	37	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27
35	36	31	33	35	37	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
36	37	33	35	37	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31
37	38	35	37	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33
38	1	37	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35

图 8