

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.⁷
H04B 17/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97191857.0

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1114288C

[22] 申请日 1997.11.25 [21] 申请号 97191857.0

[30] 优先权

[32] 1996.11.26 [33] FI [31] 964707

[86] 国际申请 PCT/FI97/00720 1997.11.25

[87] 国际公布 WO98/24199 英 1998.6.4

[85] 进入国家阶段日期 1998.7.24

[71] 专利权人 诺基亚电信公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 奥斯卡·萨劳纳豪 汉努·哈奇南

塞珀·格兰伦德

审查员 冯晓明

[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

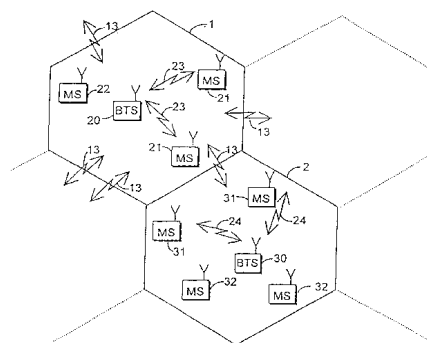
代理人 吴丽丽

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称 负载控制的方法以及无线系统

[57] 摘要

本发明涉及一种负载控制方法和一种无线系统。在本发明中，与具体小区相关地生成描述负载的负载结果。通过比较所需信号(23)的信号强度以及干扰(13)和所需信号(23)的复合总强度，或者通过以带宽或数据传输速率加权信噪比生成负载结果。负载结果与小区(1)所允许的最高负载值的阈值比较。如果负载结果小于该阈值，则增加小区(1)中的数据传输速率。如果负载结果超过该阈值，则减小小区(1)中的数据传输速率，并避免建立新连接。在重负载情况下，为了均衡负载结果，还改变信噪比目标。



ISSN 1008-4274

1. 一种负载控制方法，该方法用以无线系统，该无线系统包括至少一个基站（20）和一个用户终端（21和22），它们通过收发信号相互通信，这些信号代表了所需信号（23）和干扰（13），其特征在于

生成一个或多个所需信号（23，24）的复合信号强度（50）；

生成干扰（13）和一个或多个所需信号（23）的复合总强度（51）；

通过比较信号强度（50）和总强度（51）测量负载，生成负载结果（52）；

比较负载结果（52）和某个阈值（53），该阈值是对允许的最高负载值进行的一个预定测度，从而当负载结果（52）和阈值不同时，

可以通过改变通信速率来均衡负载。

2. 一种负载控制方法，该方法用以数字无线系统，该无线系统包括至少一个基站（20）和一个用户终端（21和22），它们通过收发信号相互通信，这些信号是所需信号（23）和/或干扰（13），其特征在于

与具体信号相关地生成一个或多个所需信噪比（70）；

通过使一个或多个所需信噪比（70）与相应的信号带宽（71）和数据传输速率（72）成一定比例，生成信号的复合负载结果（52）；

比较负载结果（52）和某个阈值（53），该阈值是对允许的最高负载值进行的一个预定测度，从而当负载结果（52）和阈值（53）不同时，

可以通过改变通信速率来均衡负载。

3. 根据权利要求1或2的方法，其特征在于，

当负载结果（52）实际上大于阈值（53）时，减小数据传输速率；或当负载结果（52）实际上小于阈值（53）时，增加数据传输速率。

4. 根据权利要求1或2的方法，其特征在于，当这些信号包括数字符号时，

减小每个符号具有最大能量的连接上的数据传输速率，以及增加每个符号具有最小能量的连接上的数据传输速率。

5. 根据权利要求1或2的方法，其特征在于，

当负载结果（52）实际上高于阈值（53）允许的值时，避免建立新连

接，直至负载结果（52）实际上再次低于该阈值（53）。

6. 根据权利要求5的方法，其特征在于，

当负载结果（52）与阈值（53）比较时，基于前一个负载结果（52）的平均偏差（54）减小阈值（53）。

7. 根据权利要求5的方法，其特征在于，

通过将阈值（53）加上一个越区切换参数（55），设置进行越区切换连接的优先级。

8. 根据权利要求5的方法，其特征在于，基站（20）包括总信号强度（64）的测量装置，从而

如果所需信号（23，24）和导频信号的复合强度大于预定最小值，则避免建立新连接。

9. 一种无线系统，包括至少一个基站（20）和一个用户终端（21和22），它们包括至少一个收发信机并通过收发信号相互通信，这些信号是所需信号（23）和/或干扰（13），其特征在于，包括

生成一个或多个所需信号（23，24）的信号强度（50）的信号装置（43）；

生成干扰（13）和一个或多个所需信号（23，24）的复合总强度（51）的总强度装置（44）；

通过比较信号强度（50）和总强度（51）生成负载结果（52）的比较装置（45）；

比较负载结果（52）和某个阈值（53）的阈值装置（46），该阈值是对允许的最高负载值进行的一个预定测度，以及

当比较结果显示负载结果（52）和阈值（53）基本不同时，无线系统可以通过改变通信速率来均衡负载。

10. 一种无线系统，包括至少一个基站（20）和一个用户终端（21和22），它们包括至少一个收发信机并通过收发信号相互通信，这些信号是所需信号（23）和/或干扰（13），其特征在于，包括

与具体信号相关地存储一个或多个所需信噪比（70）的信噪比装置（60）；

存储一个或多个信号带宽信息（71）的频带装置（61）；

生成一个或多个信号的数据传输速率(72)信息的数据传输速率装置(62);

通过使所述所需信噪比(70)与所述信号带宽(71)和数据传输速率(72)成一定比例,生成负载结果(52)的乘法装置(63);

比较负载结果(52)和某个阈值(53)的阈值装置(46),该阈值是对允许的最高负载结果进行的一个预定测度,以及

当比较结果显示负载结果(52)和阈值(53)基本不同时,无线系统可以通过改变通信速率来均衡负载。

11. 根据权利要求10的无线通信系统,其特征在于,当比较结果说明负载结果(52)和阈值(53)不同时,无线系统通过改变通信速率和/或信噪比来均衡负载。

12. 根据权利要求10的无线通信系统,其特征在于,数据传输速率装置(62)根据测得的信噪比,以变化的平均值的形式生成一个或多个所需信噪比(70)。

13. 根据权利要求9或10的无线通信系统,其特征在于,
当负载结果(52)大于阈值(53)时,减小数据传输速率;或
当负载结果(52)小于阈值(53)时,增加数据传输速率。

14. 根据权利要求9的无线通信系统,其特征在于,当这些信号包括数字符号时,

无线系统特别在每个符号具有最大能量的连接上减小数据传输速率,以及

无线系统特别在每个符号具有最小能量的连接上增加数据传输速率。

15. 根据权利要求9的无线通信系统,其特征在于,

无线系统在负载结果(52)实际上又小于阈值(53)之前,避免建立新连接。

16. 根据权利要求13的无线通信系统,其特征在于,持续生成负载结果(52),以及

当负载结果(52)与阈值(53)比较时,基于前一个负载结果(52)的平均偏差(54)减小阈值(53)。

17. 根据权利要求 13 的无线通信系统，其特征在于，
通过将阈值（53）加上一个越区切换参数（55），设置进行越区切换连接的优先级。

18. 根据权利要求 13 的无线通信系统，其特征在于，如果基站（20）包括总信号强度（64）的测量装置，

如果所需信号（23）和导频信号的复合强度大于预定最小值，则无线系统避免建立新连接。

19. 根据权利要求 9 的无线通信系统，其特征在于，如果无线系统由小区（1）组成，则无线系统在每一小区（1）区域中独立地增加或减小数据传输速率。

20. 一种用于负载控制的方法，该方法用于一个无线系统，该无线系统包括至少一个基站以及一个用户终端，它们通过传送和接收代表所需信号和干扰的信号进行相互通信，该方法包括：

形成至少一个所需信号的复合信号强度；

形成干扰和至少一个所需信号的复合总强度；

通过比较信号强度和总强度形成测量负载的负载结果；

将负载结果与一个阈值相比较，其中阈值是所允许的最高负载级别的预定测量，并且

通过改变通信速率使负载结果保持为常数。

21. 一种无线系统包括至少一个基站以及一个用户终端，它们包括至少一个收发信机，并且被配置为通过传送和接收作为所需信号和/或干扰的信号进行相互通信，该基站包括：

用于形成一个或多个所需信号的信号强度的信号装置；

用于形成干扰和一个或多个所需信号的复合总强度的总强度装置；

用于通过比较信号强度和总强度形成负载结果的比较装置；

将负载结果与一个阈值相比较的阈值装置，其中阈值是所允许的最高负载级别的预定测量，以及

基站被配置为通过改变通信速率使负载结果保持为常数。

负载控制的方法以及无线系统

本发明涉及一种用于无线系统的负载控制方法，该无线系统包括至少一个基站和一个用户终端，它们通过收发信号相互通信，这些信号代表了所需信号和干扰。

本发明还涉及一种用于数字无线系统的负载控制方法，该数字无线系统包括至少一个基站和一个用户终端，它们通过收发信号相互通信，这些信号是所需信号和/或干扰。

本发明还涉及一种无线系统，该无线系统包括至少一个基站和一个用户终端，它们包括至少一个收发信机并通过收发信号相互通信，这些信号是所需信号和/或干扰。

本发明还涉及一种无线系统，该无线系统包括至少一个基站和一个用户终端，它们包括至少一个收发信机并通过收发信号相互通信，这些信号是所需信号和/或干扰。

本发明应用于受干扰限制的蜂窝无线系统，尤其是 CDMA 系统。在 CDMA 技术中，用扩展码将用户的窄带数据信号调制到相对较宽的带宽，该扩展码的带宽远比该数据信号大。在该方法中，使用了 1 到 50 MHz 的带宽。扩展码通常由长伪随机比特序列形成。扩展码的比特速率远高于数据信号。为了从数据比特和符号中将扩展码区分出来，它们被称作码片 (chip)。每个用户数据符号都乘上该扩展码码片。然后，窄带数据信号扩展到该扩展码所用的频带。每个用户具有他/她自己的扩展码。若干用户在同一频带上同时发射，接收机基于伪随机扩展码将数据信号彼此区分开来。

受干扰限制的多址接入系统，例如 CDMA 蜂窝无线系统的容量由用户所引起的干扰功率决定。在这种系统中，用户终端通常建立与基站的连接，该连接的路径损耗最小。基站覆盖并不是在所有情况下都等于所需业务量，而是某些基站的负载增加到某种程度，使到用户终端的连接或者因为干扰的增加，或者因为转移容量的不足而中断。

在现有技术越区切换和功率调整算法中，假定与基站间建立的连接具有最小的路径损耗。这样，在发往基站的业务负载是恒定的情况下，或者在负载最重的基站的信噪比满足该最小要求时，这种最佳连接原则是优选的。但是，当基站负载增加到某个程度，不能满足连接质量的最小要求时，

需要一种方法来均衡负载。然而，现有技术无线系统不允许均衡负载的负载管理，现有技术系统易于导致一种不稳定的状态，在该状态下唯一能做的是中断到某一用户终端的连接。这种严重负载情况下连接质量下降到最小要求之下，因此被称为过载情况，这种情况是不希望出现的。

在受干扰限制的无线系统中，最重要的是将负载保持得足够低，因为否则的话，发射机会因为快速功率控制而将功率增加到最大值。在最坏情况下，这会导致大多数无线系统连接的断开。这样，同时处理尽可能多的也是合适的。

本发明的一个目的是实现一种方法和应用该方法的一种无线系统，在该系统中负载可以在连接和/或小区层次上进行优化控制，这样可以防止过载情况，从而提高正常情况下的连接质量。本发明的另一个目的是使采用最高可能数据速率进行大量数据传输成为可能。

这通过前序中提出的方法实现，其特征在于，生成一个或多个所需信号的复合信号强度；生成干扰和一个或多个所需信号的复合总强度；通过比较信号强度和总强度测量负载，生成负载结果；比较负载结果和某个阈值，该阈值是对允许的最高负载值进行的一个预定测度，从而当负载结果和阈值基本不同时，可以通过改变通信速率来均衡负载。

本发明的方法的特征还在于，与具体信号相关地生成一个或多个所需信噪比；通过使一个或多个所需信噪比与相应的信号带宽和数据传输速率成一定比例，生成复合负载结果；比较负载结果和某个阈值，该阈值是对允许的最高负载值进行的一个预定测度，从而当负载结果和阈值结果基本不同时，可以通过改变通信速率来均衡负载。

本发明的无线系统的特征在于，包括生成一个或多个所需信号的信号强度的信号装置；生成干扰和一个或多个所需信号的复合总强度的总强度装置；通过比较信号强度和总强度生成负载结果的比较装置；比较负载结果和某个阈值的阈值装置，该阈值是对允许的最高负载值进行的一个预定测度，从而当比较结果显示负载结果和阈值基本不同时，无线系统可以通过改变通信速率来均衡负载。

本发明的无线系统的特征还在于，包括与具体信号相关地存储一个或多个所需信噪比的信噪比装置；存储一个或多个信号带宽信息的频带装置；生成一个或多个信号的数据传输速率信息的数据传输速率装置；通过使所述所需信噪比与所述信号带宽和数据传输速率成一定比例，生成负载结果的乘法装置；比较负载结果和某个阈值的阈值装置，该阈值是对允许的最

高负载结果进行的一个预定测度，从而当比较结果显示负载结果和阈值基本不同时，无线系统可以通过改变通信速率来均衡负载。

本发明的负载控制方法的特征在于形成至少一个所需信号的复合信号强度；形成干扰和至少一个所需信号的复合总强度；通过比较信号强度和总强度形成测量负载的负载结果；将负载结果与一个阈值相比较，其中阈值是所允许的最高负载级别的预定测量，并且通过改变通信速率使负载结果保持为常数。

本发明的基站特征在于用于形成一个或多个所需信号的信号强度的信号装置；用于形成干扰和一个或多个所需信号的复合总强度的总强度装置；用于通过比较信号强度和总强度形成负载结果的比较装置；将负载结果与一个阈值相比较的阈值装置，其中阈值是所允许的最高负载级别的预定测量，以及基站被配置为通过改变通信速率使负载结果保持为常数。

通过本发明的方法可以得到许多优点。受干扰限制的无线系统的过载情况可以避免，负载可以得到优化控制。此外，不稳定情况和连接中止可以得到避免，同时每种情况下都可以使用最大比特率。

下面，结合附图中的例子详细地描述本发明，在附图中

图 1 示出了两个收发信机间的通信；

图 2 示出了一个蜂窝无线系统；

图 3 示出了一个收发信机，以及

图 4 示出了本发明的第二收发信机方案。

本发明的方法可以应用于受干扰限制的系统，例如 CDMA 系统中，但不局限于 CDMA 系统。

现在让我们详细考察本发明的理论基础。在 CDMA 系统中，可以通过下式确定每个连接的信噪比 SIR:

$$SIR_i = P_{gain,i} \frac{P_{rx,i}}{P_{int,i}} \quad (1)$$

式中 i 是连接索引 (index)， $P_{rx,i}$ 是接收的所需信号和干扰信号的复合强度， $P_{int,i}$ 是总干扰强度，增益 $P_{gain,i}$ 定义为 $P_{gain,i} = \frac{BW}{DS}$ ，式中 BW 是带宽，而 DS 是数据传输速率。因为信号相互干扰，所以每个信号同时是一个可能的所需信号和一个干扰信号。因为本发明的方案也通过应用描述信号强度的另一参数工作，所以信号强度最好以 (但不局限于) 信号功率形式

测量。数据传输速率 DS 则例如以比特每秒为单位测量。带宽 BW 是接收机用于射频信号的带宽。连接所代表的含义是指用户终端和基站之间的连接，通常为呼叫或数据传输建立该连接。在典型的无线系统中，用户终端最好是移动话机。

当公式 (1) 中公式的左侧除以 $P_{gain,i}$ ，则生成所有连接 i 的信号和干扰之和，以及得到

$$L = \sum_i \frac{SIR_i}{P_{gain,i}} = \sum_i \frac{P_{rx,i}}{P_{int,i}}, \quad (2)$$

式中 L 是负载。在 CDMA 系统中，根据精确的所需信号之外的其它信号、所述频带上的其它电磁辐射引起的恒定干扰以及例如收发信机的热噪声生成总干扰。所需信号是指需要检测的接收信号。其它信号引起干扰，因而是干扰信号。通过这种方式，公式 (2) 可以转换成下述模式：

$$L = \sum_i \frac{SIR_i}{P_{gain,i}} = \sum_i \frac{P_{rx,i}}{P_{int,i}} = \frac{\sum_i P_{rx,i}}{\sum_i P_{rx,i} + I}, \quad (3)$$

式中

$$\frac{\sum_i P_{rx,i}}{\sum_i P_{rx,i} + I} \rightarrow 1, \text{ when } \sum_i P_{rx,i} \rightarrow \infty.$$

在公式 (3) 中， I 是总干扰，包括接收机噪声、导频信号干扰以及其它小区引起的干扰。 P_{rx} 和 I 彼此相关，在增加发射功率以加大功率 P_{rx} 时，因为 P_{rx} 信号干扰了例如相邻小区，在这些小区中使用的功率也随之增加，所以 I 的若干成分也增加。公式 (3) 表明，无论接收信号强度 $\sum_i P_{rx,i}$ 增加得多高，公式 (2) 左侧都小于 1。公式 (3) 的结果在天线处直接有效，但是如果接收中使用 IC 或 MUD（干扰消除，多用户检测）方法，则该结果必须根据干扰消除的效率作相应调整，因为干扰消除减小了信号的相互干扰。如果，例如 MUD 方法将干扰减小到 $1/5$ ，则限制值增加 5 倍或是 5。基于这种信息，可以实现本发明的方案。公式 (2) 的结果越靠近值 1，接收机的负载 L 就越高。不应该让负载 L 增加得太高，相反，应

当旨在保持负载 L 充分低于阈值结果 1。

现在让我们利用图 1 和 2 详细考察本发明的方法。图 1 中的情况包括收发信机 10 和 11，通过所需信号 12 和干扰 13 双向通信。收发信机 10 例如是一个基站，而收发信机 11 是一个用户终端。当用户终端 11 发射其自身信号 12 或所需信号给基站 10 时，基站 10 接收所需信号 12，但同时基站 10 接收干扰 13，它干扰了所需信号 12 的检测。为了提高所需信号 12 的质量并确保检测，基站 10 发射一个有关改变数据传输速率的命令给用户终端 11。因为干扰 13 干扰连接 12，所以该命令最好包括减小数据传输速率的信息。在确认命令之后，基站 10 和用户终端 11 都使用减小后的数据传输速率，从而提高了接收机 10 和 11 的干扰容限。

因此，更全面地说，本发明的方法以下述方式工作。生成一个或多个所需信号 12 和信号强度 P_{rx} ，还类似地生成干扰 13 和所需信号 12 的复合总强度 $P_{rx} + I$ 。通过信号强度 P_{rx} 和总强度 $P_{rx} + I$ 的比较，生成负载结果 L ，并通过进一步比较生成的负载结果和某个预定阈值 K_t 或负载目标，采取措施（如果需要）均衡负载。比较过程可以例如通过划分或计算差值来实现。如果负载 L 实际上大于按照阈值 K_t 所允许的值，或者按照公式（3）

$$L = \frac{\sum_i P_{rx,i}}{\sum_i P_{rx,i} + I} > K_t, \quad (4)$$

式中 K_t 是一个预定阈值，最好通过减小所需信号的数据传输速率来减小负载 L 。如果负载 L 实际上又小于阈值 K_t 所允许的值，或者按照公式（3）

$$L = \frac{\sum_i P_{rx,i}}{\sum_i P_{rx,i} + I} < K_t, \quad (5)$$

则可以增加所需信号 12，或者一般任何信号的数据传输速率。这样，按照本发明的方法（该方法尤其适用于基站），负载 L 保持恒定。

图 2 说明了蜂窝无线系统中本发明的方案。蜂窝无线系统包括小区 1 和 2。小区 1 包括一个基站 20 和用户终端 21 和 22。用户终端 21 和 22 最好是移动话机。用户终端 21 与小区 1 中的基站 20 通信。用户终端 22 在本

例情况下不与任何设备通信。小区 1 的所需信号是信号 23，因为它们代表了小区 1 中的业务量。同一个信号 23 也表示了小区中的干扰，因为所需信号 23 之间会相互干扰。其它小区的信号从外部到达小区 1，这些信号在小区 1 中是干扰 13。在小区 1 中干扰 I 也表现为所需信号的频带上的干扰所需信号 23 的其它电磁辐射和接收机噪声。在本发明的方法中，保持干扰 13 和 23 与所需信号 23 之间的均衡关系，需要预先确定干扰 13 与所需信号 23 之间的关系的阈值 K_t ，基于该阈值，增加或减小所需信号的数据传输速率。然后，接收机负载 L 增加或减小。在小区 1 中，累加所需信号 23 的复合信号强度 $P_{rx} + 1$ ，否则相应生成该复合信号强度。此外，类似地生成干扰 13 和所需信号 23 的复合信号强度 $P_{rx} + 1$ 。通过比较信号强度 P_{rx} 和总强度 $P_{rx} + 1$ ，得到负载结果 L，并通过进一步比较生成的负载结果 L 和预定阈值 K_t ，采取措施（如果需要）在小区 1 中均衡负载。比较过程可以例如通过划分或计算差值来实现。如果按照公式（4），负载 L 实际上大于阈值 K_t 所允许的值，则最好通过减小所需信号 23 的数据传输速率来减小干扰 13 和 23 对小区所需信号 23 的影响。此时，最好不要在负载情况改变到负载 L 小于按照阈值 K_t 所允许的值之前建立新连接，因为新连接会进一步增加负载。

如果按照公式（5），负载 L 实际上又小于阈值 K_t 所允许的值，则可以增加所需信号 23 的数据传输速率。所需信号 23 的强度 P_{rx} 和干扰 13 和所需信号 23 的复合强度强度 $P_{rx} + 1$ 之间的关系旨在保持小区 1 中持续恒定。

在本发明的第二方法中，可以更清楚地推断出数据传输速率的改变对负载 L 的影响。在该方法中，在公式（3）中给每一连接的信噪比 SIR_i 一个与具体连接相关的所需值 $SIR_{i,t}$ ，为了计算负载 L，它由带宽 BW 和数据传输速率 DS 之比确定。这样，目标是保持公式（6）对连接 I 持续有效

$$L \leq \sum_i DS_i * \frac{SIR_{i,t}}{BW} = 1 - \varepsilon = K_t, \quad (6)$$

式中 $1-\varepsilon$ 是负载目标，或者阈值负载 K_t 。负载情况最好是当负载 L 等于所需阈值 K_t ，即 $L = K_t$ 。信噪比 $SIR_{i,t}$ 最好通过滤波生成，以使它是测

得的信噪比 SIR 的一个变化的平均值, 例如一个中值。因为通过改变变量 $P_{gain,i}$ 中的数据传输速率, 使 $SIR_{i,t}$ 缓慢变化, 所以负载 L 也以一种易于预测的方式变化。参数 ε 可以是一个常数或者变量, 其值应当在数 0 到 1 之间。一般参数 ε 的值可以是, 例如 0.5。因此, 所需信噪比 $SIR_{i,t}$ 的值依赖于连接 i 和小区, 这样, $SIR_{i,t}$ 值必须按照情况进行调节。例如, 基站最好在工作时重复测量信噪比 SIR 。然后, 定期 (例如以 20 ms 间隔) 生成负载结果 L 。误码率 BER、信噪比 S/N 或者等价指标可以用于本发明方案中信噪比 SIR 的一种测度。

在本发明的方法中, 信号和干扰强度可以根据信号的瞬时或长期统计有效值, 或者其它等价值确定。在本发明的方法中, 最好在每个发射符号 (或者通常是每比特) 能量最高的连接上减小数据传输速率。这有助于困难条件下的检测。相应地, 最好在每个发射符号 (或者通常是每比特) 能量最小的连接上与具体小区相关地增加数据传输速率。这样, 可以得到在干扰上优化的快速数据传输速率。

因为 SIR_i 还表示了例如公式 (6) 中的信号干扰, 所以除了在本发明的方法中改变数据传输速率之外, 目标还旨在通过改变信噪比 SIR_i 目标来均衡负载。这种操作例如在必须接受多于平时的干扰的严重负载情况下是有利的。

除了改变数据传输速率和信噪比目标之外, 在本创新方法中还控制新连接的建立。待建立的新连接尤其增加了基站的负载, 因此在本发明的方法中只有当负载 L 保持在小于最高可能负载时才允许建立新连接。

现在让我们详细考察典型无线系统中上行链路中的新连接的建立。基站通过公式 (6) 计算上行链路负载 L_{up} 。基站还计算新连接的估计负载情况 $L_{new, up}$ 。

$$L_{new, up} = L_{up} + DS_i * \frac{SIR_{t, up}}{BW}, \quad (7)$$

基站还持续、定期或不定期地计算负载 L 的标准偏差、方差或等价指标 std_L , 基站在生成负载阈值 K_t 时使用该指标。负载阈值 K_t 与公式 (4) 和 (5) 中类型相同, 但是最好还考虑了未控制的新连接对负载情况的影响。

响。如果估计负载 $L_{\text{new,up}}$ 小于阈值 K_t ，则可以建立连接。否则不建立新连接。换句话说，当公式（8）成立时，建立连接：

$$L_{\text{new,up}} < K_t = 1 - \varepsilon - M * \text{std}_L + \text{margin}_{ho}, \quad (8)$$

式中 M 是自由选择的参数（一般 $M = 5$ ），而 margin_{ho} 是一个越区切换参数（一般在越区切换时是 0.05，而开始新连接时为 0），这意味着为新的越区切换连接指定优先级。可以通过将阈值 K_t 减少一个基于标准偏差 std_L 的量，将未控制连接的负载考虑在内，从而为新连接保留空间。

在下行方向上，连接建立的控制与上行方向类似。如果估计负载 $L_{\text{new,up}}$ 小于阈值 K_t ，则可以建立连接。否则不建立新连接。换句话说，当公式（8）成立时，建立连接。此外，基站发射的信号总强度 P_{tot} 最好必须小于强度阈值 P_{th} 。强度的总值 P_{tot} 至少包括一个真正所需的信号强度 P_s ，最好还有一个与所需信号相关的导频信号强度 P_p 。在公式模式中，这可以以下述方式示出： $P_{\text{th}} > P_s + P_p = P_{\text{tot}}$ 。所需信号和导频信号的强度最好是有效值。

图 3 说明了本发明的方法，该方法最好用于无线系统的基站和基站控制器。收发信机包括天线 40、信号预处理装置 41、后处理装置 42、信号装置 43、总强度装置 44、比较装置 45、阈值装置 46、控制装置 47、发射装置 48、存储阈值的阈值装置 53、计算标准偏差的装置 54、确定用户终端进行越区切换的优先级的装置 55、信噪比装置 60 以及总信号强度的测量装置 64。天线 40 所接收的射频传输一般包括来自不同发射机的信号，这些发射机既是所需信号 23 的源点，又是干扰源。干扰 13 和所需信号 23 的复合信号组合从天线传送到预处理装置 41，包括例如射频装置和滤波器（该图中未示出）。射频装置和滤波器最好计算接收信号组合的中频频率。信号组合也可以由预处理装置 41 模拟和/或数字化处理。后处理装置 42 包括例如在无线系统基站需要的信号处理装置，但是在本发明范围内后处理装置 42 的功能和结构并不重要。

本发明涉及的实质结构是装置 43 - 45，它们实现了本发明的方法。小区 1 的所需信号 23 的复合信号强度 50 在信号装置 43 中生成。所需信号和干扰 13 的总强度 51 在总强度装置 44 中生成。通过将强度成比例地逐个

分配给装置 45 中负载结果 52，并且通过比较结果 52 和阈值装置 46 中的阈值 53，阈值装置 46 可以通知控制装置 47 是否需要改变数据传输速率。控制装置 47 在需要时通过将数据传输速率的改变命令传送给调制器 48 并前转到天线 40，将改变命令发射给涉及的其它各方（用户终端）。控制装置 47 还通过控制发射调制器 48 以使数据传输速率发生改变，从而改变发射机的发射速率。按照本发明的方法，通过装置 54 和 55 可以改变阈值 53 的大小。装置 40、41、42、43、44、48 和 64 一般位于用户终端或基站。装置 45 和 60 通常位于基站，而装置 46、47、53、54 和 55 则通常位于基站或基站控制器。但是，这些装置的位置对本发明并不重要。

图 4 示出的框图实现了一种与图 3 方案有些不同的本发明方案。该方案包括天线 40、预处理装置 41、后处理装置 42、信噪比装置 60、频带装置 61、数据传输速率装置 62、乘法装置 63、总信号强度的测量装置 64、阈值装置 46、控制装置 47、发射装置 48、存储阈值的阈值装置 53。该方案在装置 60 - 63 上的功能与图 3 的方案不同，其它方面则基本类似。信噪比装置 60 生成可以应用于工作环境的作为目标的信噪比 70。信噪比 70 以信令形式前转给装置 54 和 63。频带装置 61 在所用带宽 BW 71 上处理信息。信号带宽一般是预定的。生成信号数据传输 DS 72 的信息，或者将其存储在装置 62 中。数据传输速率一般是预定的，但也可以通过数据传输速率装置 62 的测量从信号中检测。在乘法装置 63 中，信噪比 70 例如根据公式 (2) 由带宽 71 (BW) 和数据传输速率 72 (DS) 与负载结果 52 之比，并且通过比较结果 52 和阈值装置 46 中的预定阈值 53 确定，阈值装置 46 可以通知控制装置 47 是否需要改变数据传输。按照本发明的方法，通过装置 54 和 55 可以改变阈值 53 的大小。在一般方案中，装置 40、41、42、47、48、60 和 64 位于用户终端或基站。装置 46、53、54、55 和 63 则位于基站或基站控制器。装置 61 和 62 的位置在传统方案中有所不同，可以在用户终端、基站和基站控制器。但是，这些装置的位置对本发明并不重要。

本发明的方案尤其可以在数字信号处理方面，例如通过 ASIC 或 VLSI 电路实现。这些需要执行的功能最好作为基于微处理器技术的程序实现。

尽管以上结合附图的例子描述了本发明，但显然本发明并不局限于

此，在后附权利要求书所公开的创新思想的范围内，可以通过许多方式进行修改。

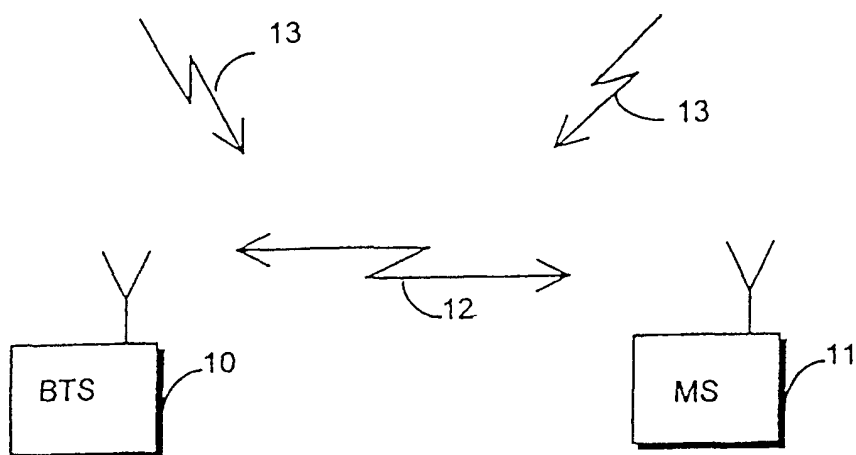


图1

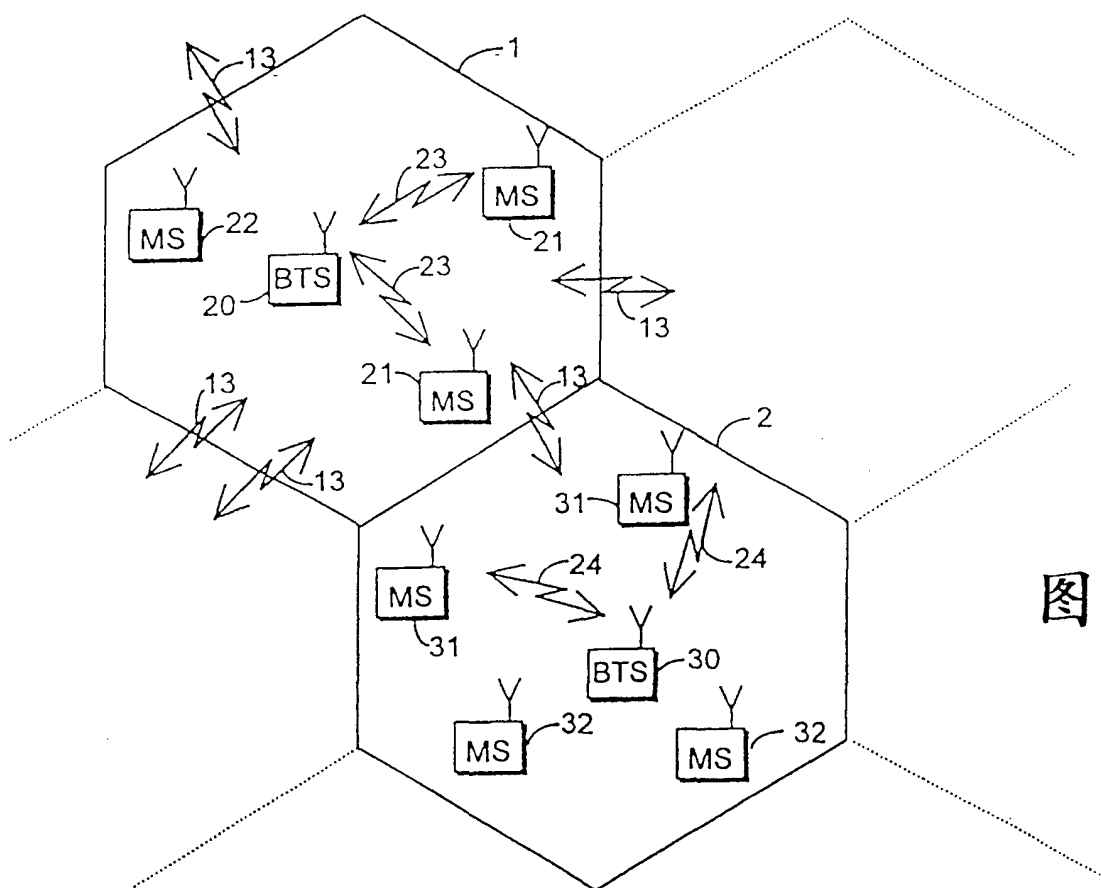


图2

