

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/005 (2006.01)

H04Q 7/38 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00817222.6

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100361417C

[22] 申请日 2000.10.10 [21] 申请号 00817222.6
[30] 优先权

[32] 1999.10.15 [33] US [31] 09/419,063

[86] 国际申请 PCT/SE2000/001958 2000.10.10

[87] 国际公布 WO2001/028126 英 2001.4.19

[85] 进入国家阶段日期 2002.6.14

[73] 专利权人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 E·约恩松

[56] 参考文献

CN1192113A 1998.9.2

WO9707600A 1997.2.27

US5806003A 1998.9.8

US5564075A 1996.10.8

审查员 王 琼

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 程天正 张志醒

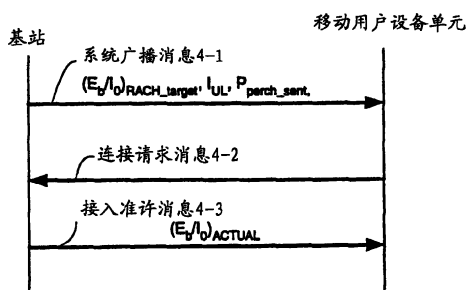
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

用于移动通信用户设备单元的自适应 RACH
功率决定

[57] 摘要

用于从移动用户设备单元(20)发送到电信网(18)的连接请求消息(RACH)的发射功率值(P_{RACH})是通过使用接收能量与干扰值的目标比值 $[(E_b/I_0)_{RACH_target}]$ 和修正因子 $[(E_b/I_0)_{MEAN_DELTA}]$ 被确定的。修正因子是目标比值与由电信网确定的接收能量与干扰的实际比值 $[(E_b/I_0)_{ACTUAL}]$ 之间的滑动平均差异。修正因子允许计算对于移动用户设备单元特性改变(例如,移动用户设备单元的老化)而自适应的、用于连接请求消息的发射功率。在一个实施例中,发射功率值的确定是在移动用户设备单元作出的。



1. 一种移动用户设备单元, 其具有单板单元, 进行用于到电信网的连接请求消息的发射功率的计算, 发射功率的计算是通过估算以下表示式来进行的:

$$P_{RACH} = C_{RACH} + (E_b/I_0)_{ADAPTED\ TARGET} + I_{UL} + P_{perch_sent} - P_{perch_meas}$$

其中

P_{RACH} 是由单板单元计算的、用于连接请求消息的发射功率;

C_{RACH} 是取决于速率、信道编码、和载波带宽的常数;

I_{UL} 是在电信网处确定的上行链路干扰;

P_{perch_sent} 是被使用于广播信道的下行链路输出功率;

P_{perch_meas} 是在用户设备单元处测量的接收的广播信道功率;

$(E_b/I_0)_{ADAPTED\ TARGET}$ 是用于连接请求消息的自适应目标 E_b/I_0 。

2. 如权利要求 1 的设备, 其中 $(E_b/I_0)_{ADAPTED\ TARGET}$ 是通过使用由电信网规定的目标发射功率和一个修正因子而被计算的。

3. 如权利要求 2 的设备, 其中该修正因子被移动用户设备单元保存。

4. 如权利要求 3 的设备, 其中该修正因子是一组差异的平均, 这一组的每个差异是接收能量对干扰的目标比值与由电信网确定的接收能量对干扰的实际比值之间的差值。

5. 如权利要求 4 的设备, 其中这组差异是相对于多个先前的连接请求消息汇集的。

6. 如权利要求 4 的设备, 其中接收能量对干扰的目标比值与由电信网确定的接收能量对干扰的实际比值中的至少一个比值从电信网被发送到用户设备单元。

7. 如权利要求 4 的设备, 其中接收能量对干扰的目标比值与由电信网确定的接收能量对干扰的实际比值二者都从电信网被发送到用户设备单元。

8. 如权利要求 6 的设备, 其中由电信网确定的接收能量对干扰的实际比值在接入准许消息中从电信网被发送到用户设备单元。

9. 如权利要求 6 的设备, 其中由电信网确定的接收能量对干扰的目标比值在广播信道消息中从电信网被发送到用户设备单元。

10. 如权利要求 1 的设备, 其中单板单元是处理器, 它执行被存

储在存储器中的一组编码的指令，以及其中该组编码的指令的执行包括估算该表示式。

11. 一种操作移动用户设备单元 (20) 的方法，该移动用户设备单元发送连接请求消息到电信网，该方法的特征在于：

得出接收能量对干扰值的目标比值；

通过使用接收能量对干扰值的目标比值和修正因子，确定用于连接请求消息的发射功率值，修正因子是接收能量对干扰的目标比值与由电信网确定的接收能量对干扰的实际比值之间的差异。

12. 如权利要求 11 的方法，还包括在移动用户设备单元处确定修正因子。

13. 如权利要求 11 的方法，还包括通过取一组差异的平均而确定修正因子，这一组的每个差异是接收能量对干扰的目标比值与由电信网确定的接收能量对干扰的实际比值之间的差值。

14. 如权利要求 13 的方法，还包括相对于相应的多个先前的连接请求消息汇集这组的多个差异。

15. 如权利要求 11 的方法，其中确定用于连接请求消息的发射功率值的步骤包括估算以下表示式：

$$P_{RACH} = C_{RACH} + (E_b/I_0)_{ADAPTED\ TARGET} + I_{UL} + P_{perch_sent} - P_{perch_meas}$$

其中

P_{RACH} 是由单板单元计算的、用于连接请求消息的发射功率；

C_{RACH} 是取决于速率、信道编码、和载波带宽的常数；

I_{UL} 是在电信网处确定的上行链路干扰；

P_{perch_sent} 是被使用于广播信道的下行链路输出功率；

P_{perch_meas} 是在用户设备单元处测量的接收的广播信道功率；

$(E_b/I_0)_{ADAPTED\ TARGET}$ 是用于连接请求消息的自适应目标 E_b/I_0 。

16. 如权利要求 15 的方法，还包括通过使用由电信网规定的目标能量对功率比值 $(E_b/I_0)_{RACH_target}$ 和修正因子来确定 $(E_b/I_0)_{ADAPTED\ TARGET}$ 。

17. 如权利要求 16 的方法，还包括在移动用户设备单元处确定修正因子。

18. 如权利要求 17 的方法，还包括得出修正因子作为一组差异的平均，这一组的每个差异是接收能量对干扰的目标比值与由电信网确

定的接收能量对干扰的实际比值之间的差值。

19. 如权利要求 18 的方法，还包括相对于相应的多个先前的连接请求消息汇集这一组的多个差异。

20. 如权利要求 11 方法，还包括在移动用户设备单元处确定用于连接请求消息的发射功率值。

用于移动通信用户设备单元的 自适应 RACH 功率决定

背景

1. 发明领域

本发明涉及电信，具体地涉及决定当移动用户设备单元请求接入到蜂窝电信网时要由移动用户设备单元使用的广播功率。

2. 相关技术和其它考虑

蜂窝电信系统利用（移动）用户设备与基站（BS）之间的无线链路（例如，空中接口）。基站具有发射机和接收机，用于与多个用户设备单元进行无线连接。一个或多个基站被无线网控制器（在某些网络中也被称为基站控制器[BSC]）连接（例如，通过地面线路或微波），以及被管理。无线网控制器又通过控制节点被连接到核心通信网。控制节点可以取各种形式，这取决于业务的类型或控制节点所连接到的网络的类型。对于到面向连接的、交换电路网络（诸如 PSTN 和/或 ISDN）的连接，控制节点可以是移动交换中心（MSC）。对于到分组交换数据业务（诸如互联网）的连接，控制节点可以是网关数据支持节点，通过它连接到有线数据网，以及或许到一个或多个服务节点。

当移动用户设备单元想要发起与基站的连接，用户设备单元典型地在随机接入信道（RACH）上发送一个连接请求消息给基站。RACH 是公共信道，可供在由基站覆盖的地理区域或小区内的所有的用户设备单元使用。在 RACH 上载送的连接请求消息通常包括各种类型的其它信息，诸如接收的广播信道的信号强度（以便基站可计算要使用的发射功率）以及某个随机数，用于在公共信道（RACH 和 FACH）上初始通信期间（按概率）使得该连接在小区内是唯一的。可以预期，在新的电信系统中（诸如宽带 CDMA（WCDMA）），RACH 也可被使用于分组数据。

当移动用户设备单元在 RACH 上发送它的连接请求消息时，用户设备单元必须首先计算它的发射机用来发送连接请求消息的发射功率。优选地，在计算发射功率时，用户设备单元使用（希望地）将是最低可能的发射功率，由此减小对于其它用户的干扰。但如果基站无

法接收连接请求消息，则用户设备单元必须重复发送它的连接请求消息，直至基站成功地接收连接请求消息为止，否则发送连接请求的企图按不成功被终结。

按照当前的技术，如果用户设备单元计算出发射功率太低（由此，使得基站不可能接收连接请求消息），则用户设备单元增加它的发射输出功率用于接连的连接请求（例如，对于每个新的连接请求企图）。然而，这种当前的技术存在许多问题。

当用于连接请求的初始计算的发射功率太低时，会出现第一组问题。在这种情形下，用于发送下一个连接请求的功率计算虽然增加，但很可能仍旧太低。而且，以太低发射功率发送的、要被基站接收的第一连接请求，由于增加了对于其它用户设备单元的干扰（或许使得它们增加它们各自的发射功率）和消耗了请求的用户设备单元中的电池功率，会加重这种情形。而且，很可能会增加在发送下一个连接请求消息时的延时。

当初始计算的 RACH 发射功率比必须的功率高时，会出现第二组问题。在这种情形下，以大于必要的功率发送的连接请求消息增加了对于其它用户的干扰。另外，在请求的用户设备单元中连接请求消息的发送消耗的功率比必须的更高。

第三组问题涉及到用户设备单元的老化。随着用户设备单元老化，例如由于发射机和/或接收机部件的改变的特性在其它相同的条件下，用户设备单元会需要与它是新的时不同的发射功率。结果，用户设备单元很可能使用太高或太低的发射功率用于它的第一次连接请求。

在专利文献中讨论了现有技术 RACH 功率决定技术。例如，参阅授权给 Jolma 等的美国专利 5,806,003；授权给 Ohtake 的美国专利 5,487,180；和授权给 Ariyavisitakul 等的美国专利 5,333,175。

所以，所需要的以及本发明的目的是一种对于移动用户设备单元改变的特性自适应的、用于决定在进行连接请求时的发射功率的技术。

发明概要

用于从移动用户设备单元（20）发送到电信网（18）的连接请求消息（RACH）的发射功率值（ P_{RACH} ）是通过使用接收能量与干扰值

的目标比值 $[(E_b/I_0)_{RACH_target}]$ 和修正因子 $[(E_b/I_0)_{MEAN_DELTA}]$ 被确定的。修正因子是在目标比值与由电信网确定的接收能量与干扰的实际比值 $[(E_b/I_0)_{ACTUAL}]$ 之间的滑动平均差异。修正因子允许对于移动用户设备单元改变的特性（例如，移动用户设备单元的老化），用于连接请求消息的发射功率的计算是自适应的。

修正因子是通过取一组差异 $[(E_b/I_0)_{DELTA}]$ 的平均而得出的。这一组的每个差异是在目标比值与实际比值之间的差值。这一组的多个差异是相对于相应的多个先前的连接请求消息汇集的。优选地，这组差异被存储在 FIFO 中，这样被保持在 FIFO 中的多个（n）差异值的滑动平均可被确定以及可被用作为修正因子 $[(E_b/I_0)_{MEAN_DELTA}]$ 。

确定用于连接请求消息的发射功率值，包括估算表示式 $P_{RACH} = C_{RACH} + (E_b/I_0)_{ADAPTED_TARGET} + I_{UL} + P_{perch_sent} - P_{perch_meas}$ ，其中 P_{RACH} 是由单板单元计算的用于连接请求消息的发射功率； C_{RACH} 是取决于速率、信道编码、和载波带宽的常数； I_{UL} 是在电信网处确定的上行链路干扰； P_{perch_sent} 是被使用于广播信道的下行链路输出功率； P_{perch_meas} 是在用户设备单元处测量的接收的广播信道功率； $(E_b/I_0)_{ADAPTED_TARGET}$ 是用于连接请求消息的自适应目标 E_b/I_0 。

数值 $(E_b/I_0)_{ADAPTED_TARGET}$ 是通过使用由电信网规定的目标能量对功率比值 $(E_b/I_0)_{RACH_target}$ 和修正因子而被确定的。上行链路干扰（ I_{UL} ），广播信道的下行链路输出功率（ P_{perch_sent} ），以及目标能量对功率比值 $[(E_b/I_0)_{RACH_target}]$ 在广播信道消息中被发送到移动用户设备单元。在移动用户设备单元成功地完成连接请求消息后，电信网发送接入准许消息，它包括由网络确定的、实际的接收能量对干扰的比值 $[(E_b/I_0)_{ACTUAL}]$ ，用作影响用于来自移动用户设备单元的下一个连接请求消息的修正因子的最近的差异。

附图简述

从以下如附图所示的、优选实施例的更具体的说明将明白本发明的上述的和其它的目的、特性、和优点，其中在各个图中相同的参考字符是指相同的部件。附图不一定是按比例画的，而是将重点放在说明本发明的原理。

图 1 是利用本发明的电信系统的实施例的示意图。

图 2 是参与图 1 的电信系统的移动用户设备单元的示意图。

图 3 是按照本发明实施例的示例的基站节点的示意图。

图 4 是显示与本发明的 RACH 发射功率计算过程有关的、在电信网与用户设备单元之间传输的一系列消息的示意图。

图 5 是显示涉及本发明的 RACH 发射功率计算过程的基本步骤的流程图。

图 6 是 RACH 发射功率历史信息 FIFO 的示意图。

附图详细描述

在以下的说明中，为了说明而不是限制，阐述具体的细节，诸如具体的结构，接口，技术等等，以便提供对本发明的透彻的了解。然而，本领域技术人员将会看到，本发明可以以不同于这些具体细节的其它实施例来实施。在其它情况下，对熟知的器件、电路和方法的详细描述被省略，以免用不必要的细节遮蔽本发明的说明。

图 1 显示电信网 18，其中用户设备单元 20 通过空中接口（例如，无线接口）23 与一个或多个基站 22 通信。基站 22 通过地面线路（或微波）连接到无线网控制器（RNC）24[在某些网络中也被称为基站控制器(BSC)]。接下来，无线网控制器（RNC）24 又通过控制节点（被称为移动交换中心 26）被连接到电路交换电话网（PSTN/ISDN），用云 28 表示。另外，无线网控制器（RNC）24 被连接到服务的 GPRS 支持节点（SGSN）25，和通过骨干网 27 被连接到网关 GPRS 支持节点（GGSN）30，通过这个节点建立与分组交换网（用云 32 表示）（例如互联网，X.25 外部网）的连接。

正如本领域技术人员将会看到的，当用户设备单元 20 参与移动电话连接时，来自用户设备单元 20 的信令信息和用户信息通过空中接口 23 在指定的无线信道上被发送到一个或多个基站 22。基站具有无线收发机，它发送和接收在连接或会话中涉及的无线信号。对于从用户设备单元 20 到连接中涉及的另一方的、在上行链路上的信息，基站把从无线获取的信息变换成数字信号，这些信号被转发到无线网控制器（RNC）24。因为用户设备单元 20 可以在地理上移动的，以及可能相对于基站 22 出现越区切换。所以无线网控制器（RNC）24 管理在连接或会话中涉及的多个基站 22 的参与。在上行链路上，无线网控制器（RNC）24 拾取来自一个或多个基站 22 的用户信息帧，产生在用户设备单元 20 与另一方之间的连接，不管那一方是在

PSTN/ISDN 28 还是在分组交换网（例如，互联网）32。

图 2 上显示适用于本发明的用户设备单元 20 的说明性实施例。如图 2 所示，用户设备单元 20 具有移动终端实体（MT）40；终端适配器（TA）42；和终端设备（TE）44，下面概略地讨论每一项。

移动终端实体（MT）40，有时被称为移动设备（ME），包含无线发射机/接收机（带有天线 61）以及把控制传送到网络，例如，建立和释放无线连接，越区切换等等。移动终端实体（MT）40 可以是标准小型移动电话（例如，GSM 电话）或在用户设备单元 20 内的电话卡。

终端适配器（TA）42 起到在移动终端实体（MT）40 与由终端设备执行的一组应用之间适配的作用。终端适配器（TA）42 典型地被实现为在 PCMCIA（个人计算机存储器卡国际联合会）卡上实施的调制解调器，该卡被插入终端设备 44 的插槽中。

终端设备 44 通常是小的计算机（或计算机平台），这样，它包括硬件和软件。终端设备 44 因此具有计算机平台的典型特征，例如，带有操作系统和中间件（例如，互联网协议组）的处理器。另外，终端设备 44 具有控制逻辑 72（由处理器执行）用于控制终端适配器（TA）42。控制逻辑 72 进行到和来自网络 18 的呼叫的建立和释放。实际上，图 2 显示终端设备 44，其中移动终端实体（MT）40 和终端适配器（TA）42 是插在卡槽中的卡。终端适配器（TA）42 通过总线 102 被连接到中央处理单元（CPU）100。移动终端实体（MT）通过电缆被连接到终端适配器（TA）42 的 MT 接口 65。终端设备 44 的存储器，具体地指只读存储器（ROM）104 和随机存取存储器（RAM）106，也通过总线 102 被连接到中央处理单元（CPU）100。终端设备 44 通过输入装置 110 和输出装置 112 与用户相接口，每个装置通过各个适当的接口 120 和 122 被连接到总线 102。例如，输入装置 110 可以是键盘和/或鼠标，而输出装置 112 可以取显示装置的形式，诸如 LCD 显示板。

应当看到，本发明并不限于在功能性实体之间具有与如图 2 所示相同的物理分隔的用户设备单元，以及本发明可以以不同于所描述的功能性/结构性配置来实施。

在图 3 上显示的示例性基站（BS）22 包括交换机 260。交换机 260 被基站控制单元 262 控制，具有多个端口。交换机 260 的至少一个端

口, 典型地是几个端口, 被连接到各个收发机 (Tx/Rx) 板 264。收发机 (Tx/Rx) 板 264 被连接到天线, 后者位于由基站 (BS) 22 服务的小区中。控制单元 262 也被连接到交换机 260 的端口, 终端板 266 和功率控制单元 268 也是如此。基站 (BS) 22 正是通过终端板 266 与它的无线网控制器 (RNC) 24 通信, 链路 225 被连接在无线网控制器 (RNC) 24 的适当的基站接口单元 248 (见图 1 和图 3) 与终端板 266 之间。功率控制单元 268 执行多种功能, 包括确定信号噪声比 (SNR) 和来自与基站 22 进行通信的每个用户设备单元 20 的接收信号的连接质量 (QOC) 参量, 以及当对于它负责的用户设备单元必要时, 发送功率改变命令。由功率控制单元 268 执行的、关于建立连接的这些和其它功能可以通过参考题目为 “Signaling Method for CDMA Quality Based Power Control (用于基于 CDMA 质量的功率控制的信令方法)” 的、美国专利申请 SN 08/916,440 而理解, 该专利申请在此引用, 以供参考。另外, 功率控制单元 268 设置基站 22 发送它的广播信道消息 (例如, P_{perch_sent}) 时的下行链路功率电平。如果想要的话, 功率控制单元 268 的功能可以与 BS 控制单元 262 合并成一个单个单元。

按照本发明, 用户设备单元 20 具有单板单元, 它进行要被使用于发送连接请求消息到电信网 18 的发射功率的计算。有利地, 发射功率的计算是相对于用户设备单元 20 的改变的特性 (即, 用户设备单元 20 的老化) 而自适应的。

在以上方面, 用户设备单元 20 的 CPU 100 执行 RACH 发射功率计算处理过程 200 (见图 2)。RACH 发射功率计算处理过程 200 是一组编码的指令, 它们被存储在存储器 (例如, ROM 104) 和被装载入 CPU 100, 以便执行。在执行 RACH 发射功率计算处理过程 200 时, CPU 100 利用被存储在一部分 RAM 106 中的发射功率历史信息, 后者被显示为 RACH 发射功率历史信息 FIFO 202 (见图 2)。RAM 106 必须是非易失性类型的, 它即使在用户设备单元 20 被关断时, 仍旧保持被存储在其中的数据。

本发明的 RACH 发射功率计算处理过程 200 假设各种参量是从电信网 18 可提供的。在这方面, 需要由电信网 18 建议 RACH 发射功率计算处理过程 200 进行: (1) 电信网 18 受到的上行链路干扰 I_{UL} ;

以及(2)使用于广播信道的下行链路输出功率 $P_{\text{perch_sent}}$ 。另外, RACH 发射功率计算处理过程 200 假设用户设备单元 20 可以测量用户设备单元 20 接收的广播信道功率 $P_{\text{perch_sent}}$ 。这三个数值-- I_{UL} ; $P_{\text{perch_sent}}$ 和 $P_{\text{perch_mess}}$ 中的每个数值都被存储在适当的存储器, 供 RACH 发射功率计算处理过程 200 使用, 例如, 被存储在 RAM 106 中。

图 4 显示与在电信网 18 中出现的 RACH 发射功率计算处理过程 200 有关的、选择的消息序列。图 4 显示优选地在公共信道(诸如, BCCH)上发送到用户设备单元 20 的广播信道消息作为消息 4-1。虽然图 4 只显示一个这样的广播信道消息 4-1, 但应当看到, 这样的消息典型地周期地被发送, 以便整个系列的广播信道消息 4-1 实际上均可显示。广播信道消息 4-1 可以现有技术中已知的方式包括多个信息域, 但为了本发明, 它包括, 例如, 对于电信网 18 受到的上行链路干扰 I_{UL} 、被使用于广播信道消息 4-1 的下行链路输出功率 $P_{\text{perch_sent}}$ 、以及电信网 18 建议移动用户设备单元 20 在发送连接请求消息时利用的目标 RACH 发射功率 $(E_b/I_0)_{\text{RACH_target}}$ 。

图 4 所示的广播信道消息 4-1 发源于电信网 18 的基站 22, 以及具体地由 BS 控制单元 262 准备和格式化。然而, 基站 22 从功率控制单元 268 得到参量电信网 18 受到的上行链路干扰 I_{UL} 以及下行链路输出功率 $P_{\text{perch_sent}}$ 的数值。基站 22 知道它把它的用于广播信道消息 4-1 的下行链路输出功率 $P_{\text{perch_sent}}$ 设置在什么数值, 以及确定上行链路干扰的数值 I_{UL} 作为在一个小区中一个频率上测量的所有干扰的总和(它包括所有的上行链路无线波束和附加噪声)。

图 5 显示在本发明的 RACH 发射功率计算处理过程 200 中涉及到的基本步骤。执行 RACH 发射功率计算处理过程 200 是为了确定用于发射要被移动用户设备单元 20 发送的连接请求消息的发射功率 P_{RACH} 。在图 4 上, 连接请求消息被显示为消息 4-2。

步骤 5-1 显示 RACH 发射功率计算处理过程 200 检验移动用户设备单元 20 的用户是否表示要发起呼叫。如果在步骤 5-1 确定移动用户设备单元 20 是要发起呼叫, 则在步骤 5-2, RACH 发射功率计算处理过程 200 从存储器取得所存储的参量 $P_{\text{perch_sent}}$ (从广播信道消息 4-1 查明的、广播信道消息 4-1 的下行链路输出功率); I_{UL} (在广播信道消息 4-1 中规定的、在基站 22 处的上行链路干扰); 和目标 RACH 发

射功率 $(E_b/I_0)_{RACH_target}$ 的数值。

在步骤 5-3, RACH 发射功率计算处理过程 200 测量广播信道消息 4-1 的接收功率, 得出 P_{perch_meas} 的数值。因此, P_{perch_meas} 是在用户设备单元 20 处测量的接收的广播信道功率。

在步骤 5-4, RACH 发射功率计算处理过程 200 从存储器获取常数 C_{RACH} 。参量 C_{RACH} 是取决于速率、信道编码、和载波带宽的常数。一般地, 参量 C_{RACH} 是信号干扰电平与 E_b/I_0 之间的关系。具体地, 在本发明的一个说明性实施例中, 参量 C_{RACH} 由下式确定:

$$C_{RACH} = 2\text{dB} + CR \text{ dB} - CB \text{ dB} + SR \text{ dB}$$

其中 CR 是编码速率; CB 是载波带宽; SR 是符号速率。在一个例子中, $CR=1/2(=-3.01\text{dB})$; SR 是 16ksps($=40.04\text{dB}$); BW 是 4.096Mcps($=66.12\text{dB}$); 这给出 $C_{RACH}=-25.1\text{dB}$ 。

在步骤 5-5, RACH 发射功率计算处理过程 200 确定修正因子。修正因子是在 FIFO 202 中历史地汇集的 RACH 功率差异的平均值(见图 2)。在这方面, 如图 6 所示, RACH 发射功率历史信息 FIFO 202 包括一组先进先出的 n 个存储单元, 用于存储历史地收集的参量 $(E_b/I_0)_{DELTA}$ 的数值。正如下面所述, 参量 $(E_b/I_0)_{DELTA}$ 的 n 个样本是在从移动用户设备单元 20 发送 n 个先前成功的 RACH 消息的场合后得到的。本领域技术人员将会把比值 (E_b/I_0) 看作为由电信网确定的能量对于干扰的比值。

如图 6 所示, 在 RACH 发射功率历史信息 FIFO 202 中的第一数值, 即, $(E_b/I_0)_{DELTA}(\text{last})$ 是在紧接先前成功发送的连接请求(RACH)消息后被存储。第二数值 $[(E_b/I_0)_{DELTA}(\text{last}-1)]$ 是在下一个较老的(即, 倒数第二)成功发送的连接请求(RACH)消息后被存储; 以及等等, 直至最后的数值 $[(E_b/I_0)_{DELTA}(\text{last}-n+1)]$ 。在 RACH 发射功率历史信息 FIFO 202 中每个的数值通常被称为 $(E_b/I_0)_{DELTA}$, 被计算为在 $(E_b/I_0)_{RACH_target}$ (如在步骤 5-1 显示的, 从广播信道消息 4-1 中得到) 与数值 $(E_b/I_0)_{ACTUAL}$ 之间的差异。如下所述, 在连接请求消息 4-2 成功发送后, 就接收到接入准许消息。在图 4 上, 示例的接入准许消息被显示为消息 4-3。接入准许消息 4-3 包括关于引起接入准许消息 4-3 的 RACH 消息的 $(E_b/I_0)_{ACTUAL}$ 数值。数值 $(E_b/I_0)_{ACTUAL}$ 是由电信网确定的(具体地由基站 22 的功率控制单元 268 确定的)实际的接收能量对

干扰的比值。然后，在成功的连接请求消息 4-2 后，计算新的 $(E_b/I_0)_{\text{DELTA}}(\text{last})$ 作为在 $(E_b/I_0)_{\text{RACH_target}}$ 与在相应的接入准许消息 4-3 中接收的 $(E_b/I_0)_{\text{ACTUAL}}$ 之间的差异(见步骤 5-12)。

因此，在步骤 5-5，计算从数值 $(E_b/I_0)_{\text{DELTA}}(\text{last})$ 到 $(E_b/I_0)_{\text{DELTA}}(\text{last-}n+1)$ 的平均值。具体地，在步骤 5-5，RACH 发射功率计算处理过程 200 确定 $(E_b/I_0)_{\text{MEAN_DELTA}}$ 作为被存储在 RACH 发射功率历史信息 FIFO 202 中的所有的数值的平均值。正是这个 $(E_b/I_0)_{\text{MEAN_DELTA}}$ ，被称为修正因子，或基于历史的修正因子。

步骤 5-6 涉及到 RACH 发射功率计算处理过程 200 确定参量 $(E_b/I_0)_{\text{ADAPTED_TARGET}}$ 的数值。参量 $(E_b/I_0)_{\text{ADAPTED_TARGET}}$ 是 $(E_b/I_0)_{\text{RACH_target}}$ 数值(从广播信道消息 4-1 得到的和在步骤 5-1 获取的)与修正因子，即数值 $(E_b/I_0)_{\text{MEAN_DELTA}}$ (在步骤 5-5 确定的)的和值。然后，在步骤 5-7，RACH 发射功率计算处理过程 200 使用参量 $(E_b/I_0)_{\text{ADAPTED_TARGET}}$ 的计算值来估算以下的 P_{RACH} 的表示式：

$$P_{\text{RACH}} = C_{\text{RACH}} + (E_b/I_0)_{\text{ADAPTED_TARGET}} + I_{\text{UL}} + P_{\text{perch_sent}} - P_{\text{perch_meas}}$$

如上所述， C_{RACH} 是取决于速率、信道编码、和载波带宽的常数(见步骤 5-4)； I_{UL} 是在电信网处确定的上行链路干扰(见步骤 5-2)； $P_{\text{perch_sent}}$ 是被使用于广播信道的下行链路输出功率(见步骤 5-2)；以及 $(E_b/I_0)_{\text{ADAPTED_TARGET}}$ 是用于连接请求消息的自适应目标 E_b/I_0 (见步骤 5-6)。

在步骤 5-8，RACH 发射功率计算处理过程 200 使用在步骤 5-8 计算的 P_{RACH} 的数值作为用于发送连接请求消息 4-2 的发射功率(见图 4)。如果在步骤 5-7 计算的和在步骤 5-8 利用的功率量证明是适当的，则接入准许消息 4-3 被移动用户设备单元 20 接收。所以，在步骤 5-8 尝试的发送连接请求消息 4-2 后经过一段适当的时间窗口以后，在步骤 5-9，由移动用户设备单元 20 进行检验，以便确定它是否已接收接入准许消息 4-3。如果在步骤 5-9 确定接入准许消息 4-3 没有及时被接收，则在步骤 5-10，RACH 发射功率计算处理过程 200 进入重复连接请求程序。步骤 5-10 的重复连接请求程序的细节与本发明无关，它涉及到包括增加功率量预定的倍数的任何适当的重复技术。

假设接入准许消息 4-3 被接收，以及在步骤 5-9 被这样确定，在步骤 5-11，RACH 发射功率计算处理过程 200 从接入准许消息 4-3 得

到数值 $(E_b/I_0)_{ACTUAL}$ 。被包括在步骤 5-9 接收的接入准许消息 4-3 中的数值 $(E_b/I_0)_{ACTUAL}$ 反映由基站 22 在步骤 5-8 它接收连接请求消息 4-2 时测量的实际的 (E_b/I_0) 。然后，在得到 $(E_b/I_0)_{ACTUAL}$ 后，在步骤 5-11，RACH 发射功率计算处理过程 200 通过找到在步骤 5-11 得到的 $(E_b/I_0)_{ACTUAL}$ 与数值 $(E_b/I_0)_{RACH_target}$ 之间的差异而确定相对于步骤 5-8 的连接请求消息 4-2 的新的 $(E_b/I_0)_{DELTA}$ ，以及使用新的 $(E_b/I_0)_{DELTA}$ 作为在 RACH 发射功率历史信息 FIFO 202 中的 $(E_b/I_0)_{DELTA}(last)$ 。前面的数值 $(E_b/I_0)_{DELTA}(last)$ 然后变为 $(E_b/I_0)_{DELTA}(last-1)$ ，以此类推，使在 RACH 发射功率历史信息 FIFO 202 中 $(E_b/I_0)_{DELTA}$ 的最老数值移出由 RACH 发射功率历史信息 FIFO 202 保持的窗口。这样的 FIFO 存储技术，包括指针的用户指向由下一个项目（例如，“ $(E_b/I_0)_{DELTA}(last)$ ”）占用的存储单元，是本领域技术人员熟知的。

因此，在成功地完成连接请求消息 4-2 和把相对于此消息的新的 $(E_b/I_0)_{DELTA}(last)$ 存储在 RACH 发射功率历史信息 FIFO 202 后，RACH 发射功率计算处理过程 200 结束，由步骤 5-12 表示。

因此步骤 5-7 的公式是自适应的，并且补偿在移动用户设备单元 20 中很差地调谐的设备。有利地，当本发明的 RACH 发射功率计算处理过程 200 在基站 22 无法接收连接请求消息 4-2 后增加连接请求消息 4-2 的发射功率时，以比当前流行的技术更渐变的方式增加功率。这至少部分是由于移动用户设备单元 20 的这种能力，即考虑到使用本发明的自适应调谐，第一次计算的发射功率比起不使用本发明来说是更好的，更接近于正确的数值。所以，功率倾斜是不太急剧的。不用本发明，功率倾斜必然是急剧的，以便确保 RACH 以高于或等于正确的数值的足够的发射功率发送，而没有太多的重发。

从本发明看来，例如，步骤 5-7 的公式的使用，移动用户设备单元 20 的 RACH 功率计算随移动用户设备单元 20 的寿命自适应地改变。在自适应改变方面，在步骤 5-7 初始计算的和在步骤 5-8 利用的 RACH 功率电平可能是正确的。从这样的初始精确性看来，通常不需要有像在其它情形下那样的急剧的功率倾斜，所以，在增加 RACH 发射功率到比必要的量更高方面，也具有较小的风险。而且，尤其是通过与不采用本发明的有利的自适应计算特性的较差调谐的移动用户设备单元 20 相比较时。发送连接请求消息 4-2 的延时在初始精确性方

面被减小。

因此，以上的例子说明了用于达到 RACH 发射功率的适应性的滑动平均值技术。技术的滑动方面归功于，例如，RACH 发射功率历史信息 FIFO 202 的先进先出方面。平均值的利用充当最近得到的 $(E_b/I_0)_{\text{DELTA}}$ 数值的时间平均。应当看到，用于得到移动用户设备单元 20 的 RACH 发射功率的历史自适应性的其它技术也可被利用，诸如不同于平均值平均的一种平均。

虽然在以上的例子中各种存储的参量与一定的存储器相一致，例如 RAM 106，但应当看到，可以采用贮存单元的其它选择。

虽然本发明是结合当前认为最实际的和优选的实施例描述的，但将会看到，本发明并不限于所揭示的实施例，而恰相反，本发明打算覆盖被包括在附属权利要求的精神和范围内的各种修正和等价的安排。

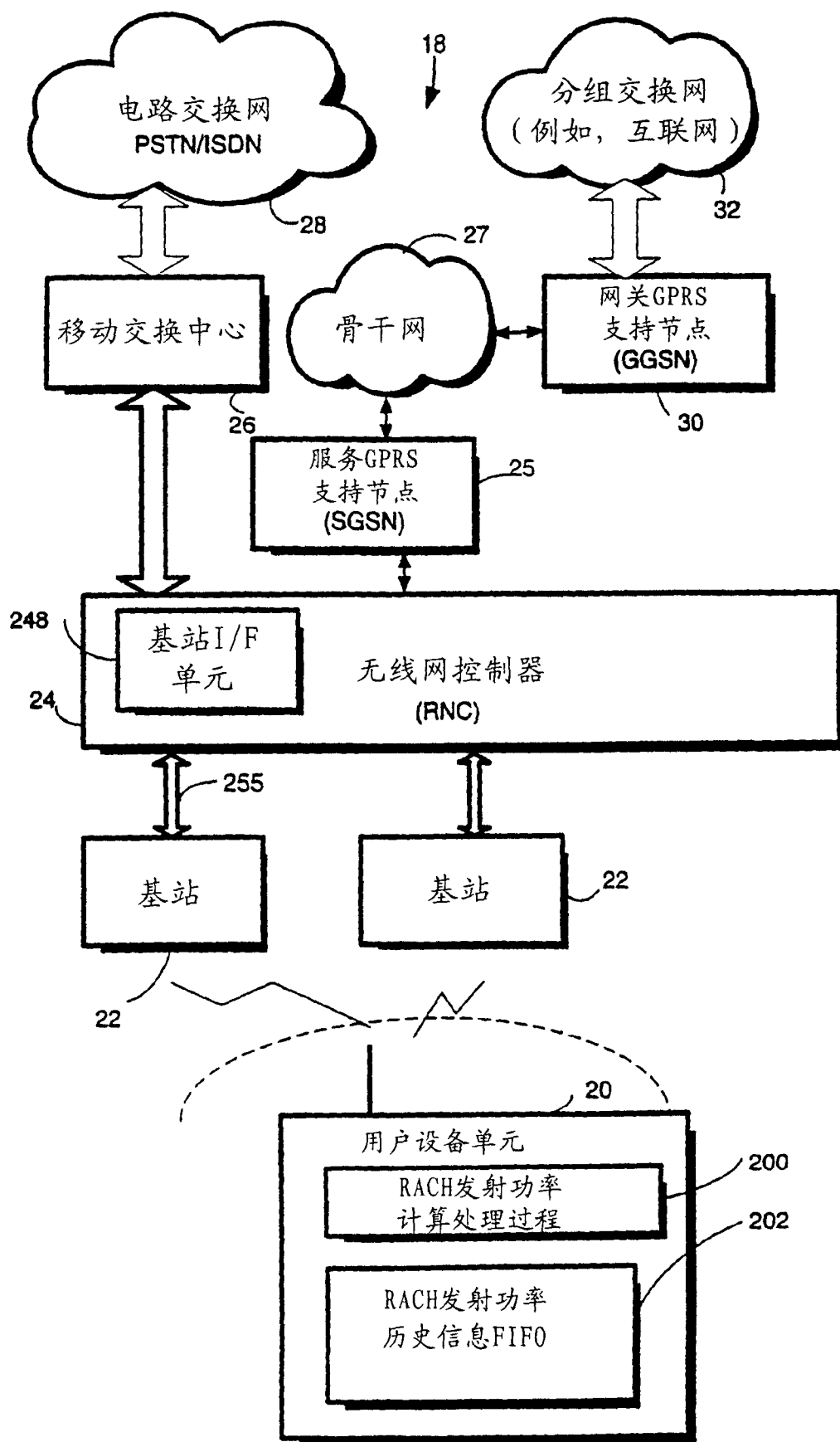


图 1

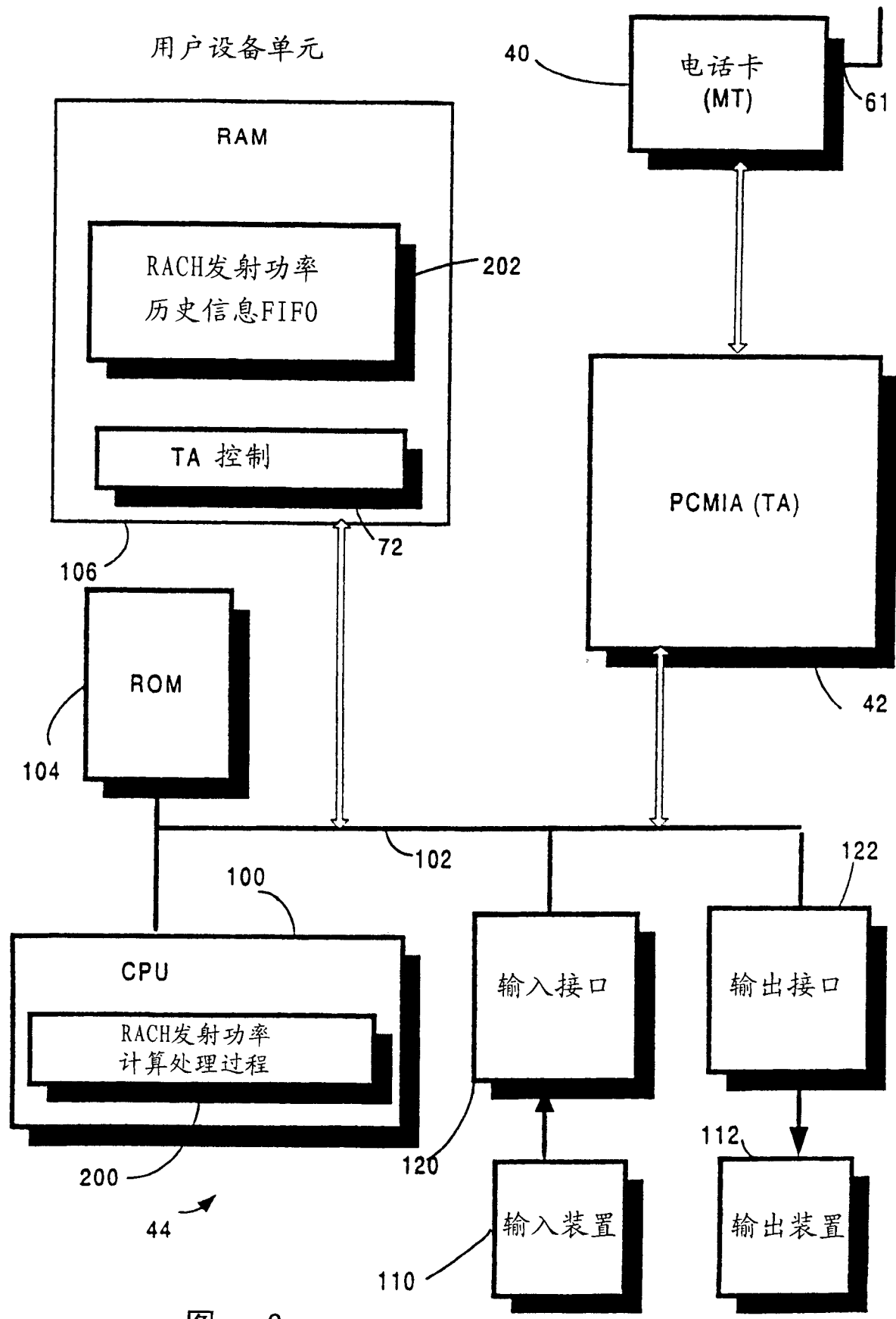


图 2

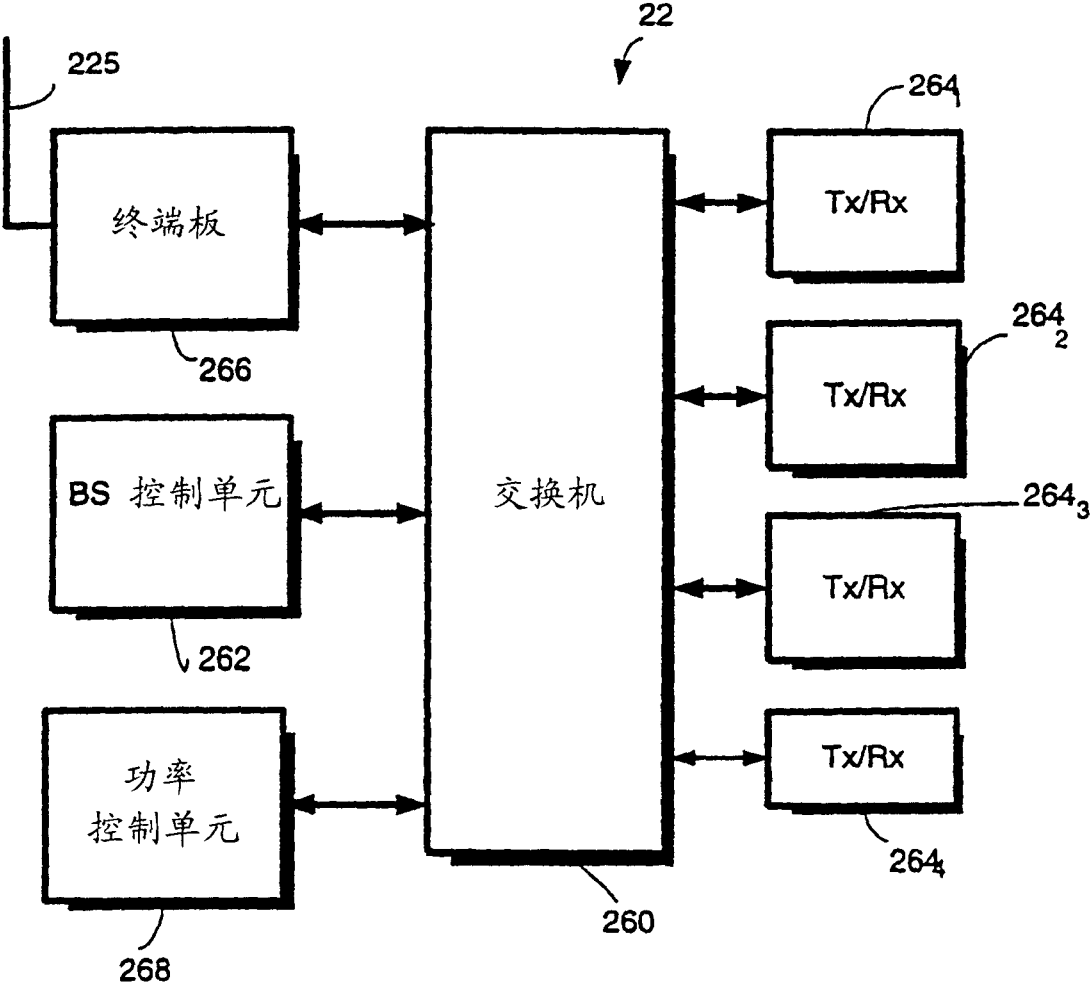


图 3

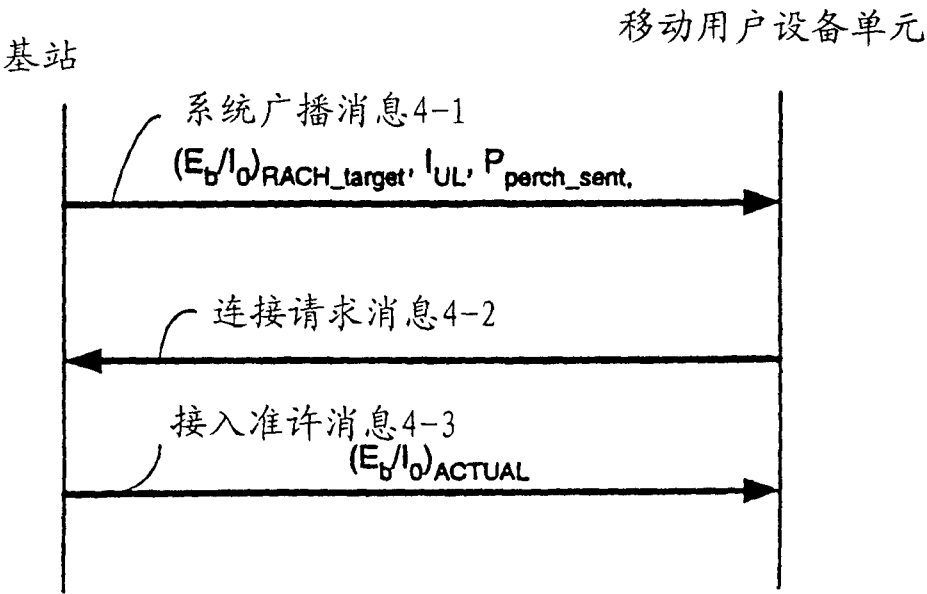


图 4

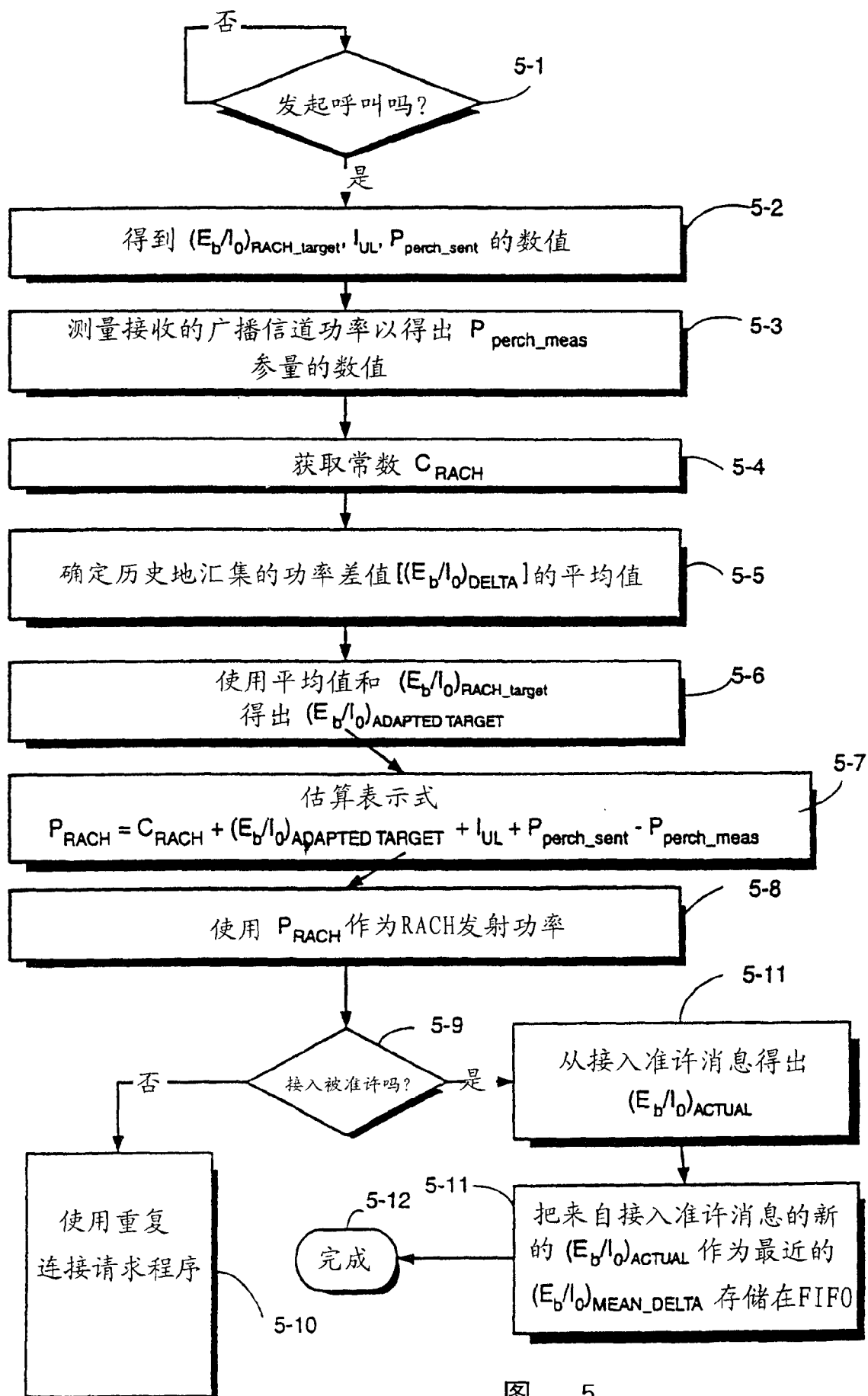


图 5

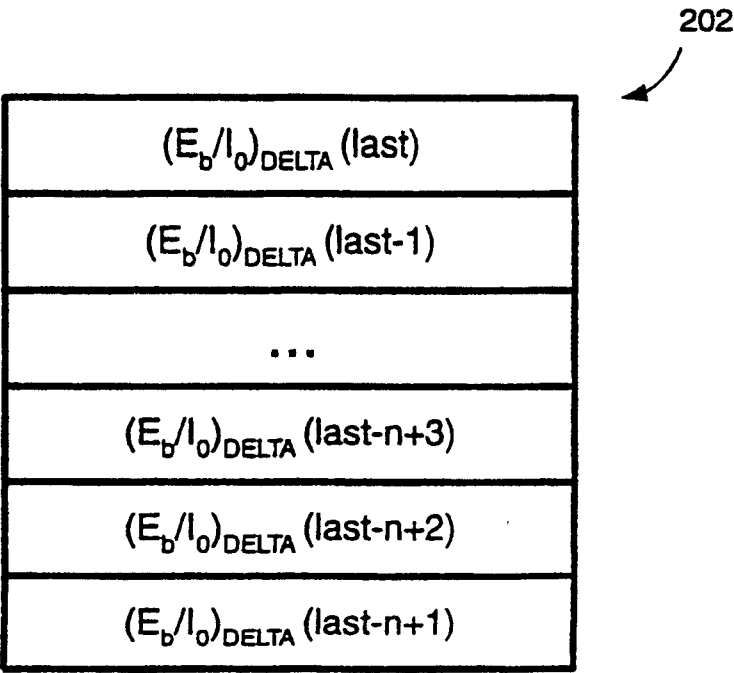


图 6