



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02125140.1

[45] 授权公告日 2005 年 1 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1184749C

[22] 申请日 2002.6.28 [21] 申请号 02125140.1

[30] 优先权

[32] 2001. 6.28 [33] EP [31] 01830436.0

[71] 专利权人 西门子信息通讯网络公司

地址 意大利米兰

[72] 发明人 卡洛·马塞罗尼 瑟吉奥·帕罗拉里

审查员 李秀琴

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

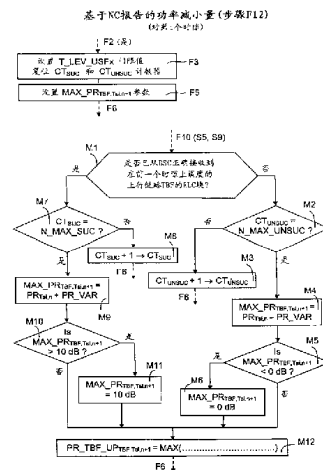
权利要求书 4 页 说明书 23 页 附图 9 页

[54] 发明名称 分组交换蜂窝系统中下行链路功率控制的方法

一个 PC 执行步骤。

[57] 摘要

本发明公开一种在分组交换蜂窝系统中用 RF 信道动态分配执行下行链路功率控制的方法，如 GPRS/EGPRS。该执行涉及下面情景：其中从基站 (BTS) 在下行链路信道发射的无线块必须同时由至少两个 MS 接收，第一个 MS 作为下行链路 TBF 上的数据/控制分组的接收者而第二个 MS 作为用于调度从上行链路 TBF 到上行链路公用信道的下一个数据/控制分组的传输的上行链路状态标志 (USF) 的接收者。第一个 MS 向 BTS 发送包括所有时隙上的 BCCH 电平以及干扰电平测量的第一个测量报告，而第二个 MS 发送只包括 BCCH 电平测量的 NC 报告。这些测量在一样多的滑动平均滤波器中进行平均并且将均值与目标门限进行比较以找出分别用于 USF 和分组传输的第一个和第二个功率减小值。从该两个功率减小量中选出最终功率减小量用于下



1. 一种功率控制方法，用于对在分为时隙(time-slotted)的下行链路信道上通过下行链路载波从蜂窝分组交换网络的基站发射机发射到第一个移动站的 RF 信号进行功率控制，该第一个移动站在共享该下行链路信道的移动站中被调度以从指配给该第一个移动站用于下行链路的名为 TBF 的临时缓冲连接接收数据或控制分组；该 RF 信号还发送到第二个移动站，无论该第二个移动站是否正确地对包括在所述下行链路分组的首标中的名为 USF 的上行链路状态标志进行了解码，执行该解码用于调度指配给该第二个移动站的 TBF 以通过上行链路载波向分为时隙的上行链路共享信道发送数据或控制分组；第一个移动站在报告间隔向网络发送在以其最大功率传送广播控制信道的业务小区的调制载波上执行的信号电平测量、以及下行链路信道上的干扰电平测量，而第二个移动站，在具有上行链路 TBF 而没有共存下行链路 TBF 的情况下，仅向网络发送在网络控制下在所述载波上执行的电平测量；对所述所有测量进行平均，然后将其与目标值进行比较以确定在所述下行链路信道上发射功率的步进增加或减小，其特征为它包括下面步骤，以处理具有下行链路 TBF 的第一移动站、以及具有上行链路 TBF 而没有共存下行链路 TBF 的第二个移动站：
- 根据 USF 标志使用的编码方案确定在所述下行链路信道上测量的信号电平的脱机(off-line)门限( $T\_LEV\_USF_x$ )，从而当电平测量的均值等于门限时，成功解码 USF 标志的概率为固定值；
  - 检查网络是否正确地接收到了由调度的上行链路 TBF 发送的分组，并且在肯定情况下增加成功计数( $CT_{SUC}$ )以及在相反情况下增加失败计数( $CT_{UNSUC}$ )；
  - 检查两个计数值哪个先达到各自的固定最大计数( $N\_MAX\_SUC$ ,  $N\_MAX\_UNSUC$ )，并且在最大成功计数先达到的情况下减小下一个发射功率，或在最大失败计数先达到的情况下增加下一个发射功率；
  - 通过采用下一个发射功率和电平测量均值与所述门限( $T\_LEV\_USF_x$ )差值之中的最高值，确定发射 USF 的第一个发射功率；
  - 由于最后一个功率控制命令与由此计算出的目标质量参数 C/I 一起发送到所述发射机，故通过比较平均路径损失和下行链路信道上的干扰确定

用于下行链路上发射分组的第二个发射功率；

通过采用所述第一和第二个发射功率中的最大值，确定所述下行链路信道上的唯一发射功率并通过下一个功率控制命令设置该唯一功率。

2. 如权利要求 1 所述的功率控制方法，其特征在于：相关于业务小区的  
5 恒定功率调制载波的固定功率减小应用到了小区中，以在所述下行链路信道上发送。

3. 如权利要求 2 所述的功率控制方法，其特征在于：如果所述下行链路分组为控制分组，则所述第一个发射功率固定在允许的最大值。

4. 如前述权利要求之一所述的功率控制方法，其特征在于：在 TBF 连  
10 接的开始所述第二个发射功率固定在允许的最大值。

5. 如权利要求 4 所述的功率控制方法，其特征在于：如果第二个移动站具有请求的标准短访问或一个阶段的访问以在上行链路发送数据分组，则在上行链路 TBF 的开始所述发射功率固定在允许的最大值。

6. 如权利要求 5 所述的功率控制方法，其特征在于：所述测量的均值通  
15 过对在从网络设置的报告间隔抽样的测量抽样进行操作的、足够多的游动平均滤波器获得。

7. 如权利要求 6 所述的功率控制方法，其特征在于：所述目标质量参数 C/I 通过下面步骤计算：

- 设置  $T_{PxTS} = T_P / N_{TS}$ ，其中参数分别为：
  - $T_{PxTS}$  为每时隙的峰值吞吐量，
  - $T_P$  为从 TBF 下行链路业务类质量导出的峰值吞吐量，
  - $N_{TS}$  为可分配的时隙数目与由于 MS 的多时隙类可以由 MS 处理的时隙数目之间的最小值；以及
- 将计算所得  $T_{PxTS}$  映射到在 C/I 的作用下净吞吐量的最大可获得值上，  
25 独立于采用的用于下行链路发射分组的编码方案获得所述目标值 C/I。

8. 如权利要求 7 所述的功率控制方法，其特征在于：在所述上行链路 TBF 的开始部分使用所述固定的最大成功计数值的一半以减小所述下一个发射功率，并且在功率稳定下来后恢复该完整值以加速初始功率控制。

9. 如权利要求 8 所述的功率控制方法，其特征在于：由所述第二个移动  
30 站执行的所述电平测量的均值通过下面公式获得：

$$R_{AVG\_ServingCell}(j) = (1 - \delta) * R_{AVG\_ServingCell}(j-1) + \delta * RXLEV\_SERVING\_CELL(j);$$

并且  $R_{AVG\_ServingCell}(0)$  设置在噪声基底(noise floor);

其中:

- $j$  为报告测量瞬间,
  - $RXLEV\_SERVING\_CELL$  为测量电平,
  - 5 —  $R_{AVG\_ServingCell}$  为测量电平的均值,
  - $\delta = 1/\text{MIN}(j, T_{AVG}/NC\_REPORTING\_PERIOD\_T)$ , 其中:
  - $NC\_REPORTING\_PERIOD\_T$  为所述报告间隔, 最好与在发送模式下网络控制小区重新选择的报告间隔相一致。
  - $T_{AVG}$  为滤波间隔  $\geq NC\_REPORTING\_PERIOD\_T$  。
- 10 10. 如权利要求 9 所述的功率控制方法, 其特征在于: 由所述第  $j$  个移动站执行的所述电平测量的均值通过下面公式获得:

$$C_{AVG\_ServingCell}(j) = (1-\lambda) * C_{AVG\_ServingCell}(j-1) + \lambda * C\_VALUE(j);$$

并且  $C_{AVG\_ServingCell}(0)$  设置在噪声基底,

其中:

- 15 —  $j$  为报告测量瞬间,
- $C\_VALUE$  为业务小区载波的测量电平,
- $C_{AVG\_ServingCell}$  为测量电平的均值,
- $\lambda = 1/\text{MIN}(j, N_{AVG}/\text{POLLING\_PERIOD\_DW})$ , 其中:
- $\text{POLLING\_PERIOD\_DW}$  跨越数个在其后网络请求分组下行链路
- 20 ACK/NACK 消息的发射分组,
- $N_{AVG} \geq \text{POLLING\_PERIOD\_DW}$  为以分组数目为单位的滤波周期。

11. 如权利要求 10 所述的功率控制方法, 其特征在于: 由所述第一个移动站在所有可用的隔频信道上执行的所述干扰测量均值由下面公式得到:

$$I\_LEVEL\_TN_{AVG\_i}(j) = (1-\lambda) * I\_LEVEL\_TN_{AVG\_i}(j-1) + \lambda * I\_LEVEL\_TN_i(j);$$

- 25 并且  $I\_LEVEL\_TN_{AVG\_i}(0) = 0 \text{ dBm}$ ,  $i = 0, \dots, \text{MAX\_TS}$

其中:

- $j$  为报告测量瞬间,
- $i$  为实际时隙,
- $\text{MAX\_TS}$  为 TDMA 帧中最大允许的时隙数目,
- 30 —  $I\_LEVEL\_TN_{AVG\_i}$  为干扰测量的均值,
- $\lambda = 1/\text{MIN}(j, N_{AVG}/\text{POLLING\_PERIOD\_DW})$ , 其中:

—  $N_{AVG} \geq \text{POLLING\_PERIOD\_DW}$  为以分组数目为单位的滤波周期。

12. 如权利要求 11 所述的功率控制方法, 其特征在于: 对于每个分配给下行链路 TBF 的时隙  $i=0, \dots, \text{MAX\_TS}$ , 所述第二个发射功率通过下面公式计算:

$$5 \quad P_{\text{TSi},n+1} = P_{\text{BCCH}} - C_{\text{AVG\_ServingCell},n} + I_{\text{LEVEL\_TN}}_{\text{AVG},i,n} + (C/I)_{\text{TARGET}}$$

其中:

- $n+1$  为下一个功率控制执行步骤,
- $P_{\text{BCCH}}$  表示传送广播控制信道的业务小区载波的输出功率,
- $C_{\text{AVG\_ServingCell},n}$  是业务小区的信号电平值, 由 MS 测量, 通过游动平均滤波器进行平均,
- 10 •  $P_{\text{BCCH}} - C_{\text{AVG\_ServingCell},n}$  为计算所得的路径损耗,
- $I_{\text{LEVEL\_TN}}_{\text{AVG}}$  为第  $i$  个时隙的干扰功率值, 由 MS 测量, 通过游动平均滤波器进行平均。

13. 如权利要求 12 所述的功率控制方法, 其特征在于: 下一个、第一个、  
15 以及第二个发射功率以各自的下一个、第一个、第二个功率减小量 ( $\text{MAX\_PR}_{\text{TBF,TSi},n+1}$ ,  $\text{PR\_TBF\_UP}_{\text{TSi},n+1}$ ,  $\text{PR\_TBF\_DW}_{\text{TSi},n+1}$ ) 的形式表达, 跨越固定的 dB 范围并且在上行链路或下行链路 TBF 连接的开始进行初始化, 以分别获得用于 USF 的基站的最大允许发射功率或分组数据发送。

14. 如权利要求 13 所述的功率控制方法, 其特征在于: 所述第  $i$  个时隙  
20 上的第二个功率减小量 ( $\text{PR\_TBF\_DW}_{\text{TSi},n+1}$ ) 通过下面公式计算:

$$\text{PR\_TBF\_DW}_{\text{TSi},n+1} = \text{MAX}(0, \text{MIN}(\text{PWCR}, P_{\text{BCCH}} - P_0 - P_{\text{TSi},n+1}))$$

其中:

- $n+1$  为下一个功率控制执行步骤,
- $P_0$  为所述固定功率减小量,
- 25 •  $\text{PWCR}$  为所述固定 dB 范围的上限值。

## 分组交换蜂窝系统中下行链路功率控制的方法

## 5 技术领域

本发明涉及无线移动通信系统领域，更准确地说，涉及一种用射频信道动态分配执行分组交换蜂窝系统中下行链路功率控制的方法。

## 背景技术

10 公知的 GSM-GPRS/EGPRS 蜂窝系统是本发明领域内最为相关的现有技术，故在公开本发明之前，利用从欧洲电信标准协会(ETSI)得来的宽 GSM 规范给出该系统的下列概貌。装置的构成及功率控制过程的详情将在非限制性的实施例中给出。

为获得数据处理的更高性能，将所谓的通用分组无线业务(GPRS)添加到  
15 全球移动通信系统(GSM)中。该目的通过引入不要求为实时会话的全程提供固定连接的分组交换功能得以实现。用于改善数据处理的附加 GPRS 有用功能有为多个用户执行动态信道分配以及多时隙指配的能力。同样的分组数据业务也存在于数字蜂窝系统(DCS) 1800MHz 中。

GSM-GPRS 系统对移动站而言具有三类操作：A 类移动站同时操作 GSM  
20 和 GPRS；B 类移动站监视 GSM 和 GPRS 控制信道，但一次只能操作一组业务；最后 C 类移动站仅使用 GPRS 业务。进一步地说，Um 接口的物理资源可以根据话务小区计划由语音和分组数据业务共享。

GPRS 业务具有业务质量(QoS)，参考 GSM 03.60，以确保其它要求中的  
25 下列要求：考虑商定的业务优先权、业务可靠性、保证固定的端到端分组传送时延、保证与特定的多时隙类相适应的中等和峰值吞吐量。在使用 GPRS 期间，QoS 参数与 A、B 和 C 类的操作及多时隙类性能加入到能够使网络了解的用户情景模式中。

GPRS 使用与 GSM 系统相同的 GMSK 调制(高斯最小偏移键控，详见  
30 GSM 05.04)及四种卷积编码方案 CS1 到 CS4，以区别地保护传输脉冲(burst)以防止传输错误。由于高调制电平，即 8-PSK(相移键控)，与另外五种编码方案相结合，增强 GPRS(EGPRS)版使增加数据率成为可能。GMSK 调制是

以压缩频谱和常量调制包络为特征的非线性连续相位调制(CPM)。后一个特征也属于 EGPRS 较高电平调制 8-PSK(相移键控)。压缩 GMSK 频谱通过引入符号间干扰的轻微恶化对相邻频道产生少量干扰。常量调制包络允许功率放大器(C类放大)的增益饱和以及由此导致的电源能量节省。此外,就本发明而言,下行链路功率控制变得更容易处理。

说明书的图 1 与标准 ETSI GSM 03.60 “业务说明”的图 2 相似。图 1 的系统表示包括与固定的余下部分进行无线通信的移动站在内的蜂窝 GSM(DCS)和 GPRS(增强)网。在图 1 中第一种移动站 MS 适合于语音通信(以及短信),而第二种称为用户设备 UE,每个包括连接到移动端接设备 MT 的用于处理数据的终端设备(即,PC),适合于数据分组传输。预占在一个小区中的移动站 MS 和 UE 通过标准广播接口 Um 连接到固定基本收发机站 BTS,该 BTS 服务于属于由 GSM-GPRS 公用陆地移动通信网 PLMN 所覆盖的集群地理区域的中央小区或者三等分小区。应该根据将要公开的本发明的目的将每个 BTS 发射机的放大增益单独地进行调整以满足发射信号的功率电平。

在图 1 的余下部分,更多的基站 BTS 通过没有完全标准化的 Abis 接口连接到基站控制器 BSC。BSC 控制器包括专门用于分组处理的块 PCU(分组控制单元)。BSC 控制器,在其各种任务中,采用本发明到目前为止涉及 GPRS/EGPRS 的标准权衡执行上行链路功率控制(详见 GSM 05.08)和下行链路功率控制的条件下。BSC 控制器及其内部互联的基站 BTS 构成服务于一个集群小区的基站子系统 BSS。BSC 控制器分别通过两者都支持 SS7 信令的标准接口 A 和 Gb 连接到消息交换中心 MSC 和业务 GPRS 支持节点 SGSN。MSC 中心和 SGSN 节点连接到本地位置寄存器 HLR 和通过允许通信移动将智能添加到网络的访问者位置寄存器 VLR。MSC 中心和 SGSN 节点支持短信业务 SMS,并为此目的通过 SMS-GMSC(短信业务-网关 MSC)和 SMS-IWMSC(SMS-互相作用 MSC)功能连接到短信业务中心 SM-SC。SGSN 节点还: 1)通过标准 Gn 接口连接到同一个 PLMN 网的另一个 SGSN 节点; 2)通过标准 Gp 接口连接到属于另一个 PLMN 网的网关 GSN 节点 GGSN; 3)通过 Gn 接口连接到属于同一个 PLMN 网的网关 GSN 节点 GGSN,并且该 GGSN 节点连接到两者都以分组数据路由为特点的或者是 IP(互联网协议)网或者是 X.25 公用数据网络 PDN; 4)最后连接到设备身份寄存器 EIR。MSC 中心连接到还包括综合业务数字网 ISDN 的公用交换电话网 PSTN。除了所述

接口外，还提供下面标准接口：Gf、Gs、Gr、Gd、D、E、C，其连接可参见图 1。

以图表说明的 GSM-GPRS 系统既可以交换传统的语音/数据电路，也可以交换新的分组数据。SGSN 节点对分组数据具有如 MSC 中心对语音电路的  
5 相同的作用，它追踪能够进行数据分组通信的移动站的各个单独位置并执行安全和访问控制功能。为此目的，HLR 寄存器包括有关 GPRS 用户的信息。GGSN 节点提供与外部数据分组交换网的相互作用，特别是与基于 IP 协议的主干网。

GSM 和 GPRS 两者都在相关接口为下面功能使用标准程序，即：同步、  
10 小区选择和重选、呼叫、访问控制、请求专用信道、安全、差错检测和校正、在类型 I 或类型 II ARQ(自动重复请求)下重发出错数据块、上行链路和/或下行链路功率控制、语音和数据流量控制、路由、越区切换、收费等。这些程序属于为开放系统互连(OSI)、由国际标准化组织(ISO)建议的具有分层结构的名为“传输面(Transmission Plane)”的最普通协议。基于 ISO 模型 OSI 系统可以  
15 用装配在协议堆栈中的一组子系统来描述。包含一个或多个 N 层实体的子系统 N 只与紧邻其上和其下的子系统相互作用并且 N 层实体仅在其 N 层内操作。对等 N 层实体通过使用 N 层下一层的服务相互通信。相似地，N 层的服务在名为 N-SAP 的 N 层-服务访问点提供给 N+1 层。从起始点发送到终点的信息通常由在交叉接口处提供的物理信道传送。本公开内容讨论的相关层如  
20 下：

- 无线链路路控制/媒介访问控制(RLC/MAC)。RLC 层-2 功能提供可靠的无线链路路并且将链路路层控制(LLC)层-3 帧映射到 GSM 物理信道。提供 MAC 功能以控制和信令传送访问无线信道的程序，即，请求和许可。在 GSM 04.60 对 RLC/MAC 协议进行标准化。
- 25 — GSM RF 如在 GSM 05.xx 规范系列中所标准化的那样，在 Um 接口属于物理无线信道。与 GPRS 业务相关的物理信道称为 PDCH(分组数据信道)。

在 GPRS 计划阶段故意保留了与之前存在的 GSM 系统的兼容性和程序，以使 GPRS 能够在 Um 接口使用与 GSM 相同的物理信道并因此容易集成。GSM 和 GPRS 都存在信令信道和话务信道，第一种用于广播公共控制或用于  
30 广播专用控制，第二种用于语音或用于分组数据。附加的逻辑 GPRS 信道，尽管涉及分组数据但具有名称并具有传统 GSM 信道的功能特征。有关 GPRS



信道的例子如下: PBCCH(分组广播控制信道)、PCCCH(分组公共控制信道)、PACCH(分组协同控制信道)、e PDTCH(分组数据话务信道)。在 GSM 05.01 的标题为“无线路径上的物理层”的规范中报告了有关信道的列表。

要求扩展 GSM 900 系统工作在下列频段:

- 5 • 880 – 915 MHz: 移动站发射上行链路, 基站接收;
  - 925 – 960 MHz: 基站发射下行链路, 移动站接收;
- 而要求 DCS 1800 系统工作在下列频段:

- 1.710 – 1.785 MHz: 移动站发射上行链路, 基站接收;
- 1.805 – 1.880 MHz: 基站发射下行链路, 移动站接收。

10 上面每个频段还使用在 GPRS 业务中并包括间隔为 200 kHz 的多个调制载波。通过频分双工(FDD)技术进行全双工通信。将在小区中使用的载波中的一个指配给 8 个循环重复的时隙中的一个 TS 的全程, 以允许在用户中进行时分。在指配的时隙中或者 GMSK 或者 8-PSK 调制, 将调制脉冲的特征施加到载波的相位上以在无线频率上进行发射。

15 参考图 2, 可以看到在时分多路访问(TDMA) GSM-GPRS 系统中使用的构成 4,615ms 基本帧的 8 个时隙 TS0、.....、TS7 的顺序组织。相应于任何时隙可能的内容提供了四种不同类型的脉冲。在系统中使用的所有载波都遵循的划分得更细的分层结构中组织该顺序帧。由 BTS 发射的所有载波都具有相互同步的帧。在图中从底部开始到上部每个时隙的时间间隔为 0,577ms, 20 对应于  $156,25 \times 3.69 \mu\text{s bit}$  的时间间隔, 并携带包含 142 个有用位、3+3 尾位 TB、以及长度为 8,25 位的不含信息的保护时间 GP 的信息脉冲。3.69 $\mu\text{s bit}$  时间间隔对应于系统的加密速率 270,83 kbit/s。脉冲可以为四种不同类型, 即: 正常脉冲、频率校正脉冲、同步脉冲、以及访问脉冲。为公开的目的在图 2 中仅描述正常脉冲, 其中它包括  $2 \times 58$  个有用位、所包括的冗余、以及在 25 中间位置的 26 位训练序列(training sequence)。训练序列为已知格式用于动态地同步接收到的脉冲并估计对正确地解调到来信号的无线信道的冲激响应。将在后面区别于 GSM 和 GPRS 详述 116 位有效载荷的特征。继续图 2 的上部, 可以注意到两种不同类型的多帧, 即用于携带控制信道的信令多帧及用于携带有效载荷和协同信令的话务多帧。一个信令多帧长度为 253,38ms 30 并包括 51 个基本 TDMA 帧。一个 GSM 话务多帧长度为 120ms 并包括 26 个基本 TDMA 帧。一个 GPRS 话务多帧长度为 240ms 并包括 52 个基本 TDMA

帧。两种类型的多帧并发，以形成单独一个长度为 6,12 秒并包括 1326 个基本 TDMA 帧的高级帧，最后 2048 个顺序的高级帧形成一个包括 2,715,648 个基本 TDMA 帧时间间隔为 3h 28m 63s 760ms 的超高级帧。将指向超高级帧中某帧位置的帧号 FN 在小区内进行广播。

5 图 3a 和 3b 分别说明 TDMA 多帧中用于语音/数据和分组数据的话务信道组织。图 3a 关注的是 GSM 有效载荷，其中具有 26 个基本帧的多帧包括：24 个话务帧(T)、一个协同控制帧(A)、以及一个空闲帧(-)。多帧内的物理信道由一个频率和一个重复的时隙的组合构成。图 2 的单个脉冲跨越多个由相关数据流调制的 RF 载波的时间间隔。因此一个脉冲表示一个时隙的物理内容。

10 图 3b 关注的是 GPRS 有效载荷，其中具有 52 个基本帧的多帧包括每个为 4 个基本帧长的 12 个无线块 B0、.....B11，其中每三个无线块中插入一个空闲帧(x)。无线块在前面定义的跨越 4 个 TDMA 帧的信道上传送，从而 RLC 块的平均传输时间为大约 20ms。

图 4 涉及 GPRS 业务并说明了序列 RLC 层块到物理层的映射。每个 RLC  
15 块包括具有可变长度的块首标 BH、包含从上层 LLC 发来的数据的信息字段、以及用于差错检测的块检查序列字段 BCS。单个 RLC 块映射到 TDMA 多帧的 4 个序列帧。所以在无线块的间隔中可以隔开多达 8 个用户。

GSM 有效载荷时隙既在上行链路又在下行链路一对一地分配给不同用户，然而对于 GPRS 业务而言一种灵活的分配是可行的。更准确地说：1)GPRS  
20 有效载荷时隙独立地分配到上行链路和/或下行链路；两个方向上的同步物理链接不像纯 GSM 那样为强制性的；2)单个用户可以使用多时隙分配；3)每个配置好的数据分组物理信道 PDCH(时隙)可以在基于由 PCU(图 1)管理的适当的优先权原则访问它的不同用户之间方便地共享。GPRS 协议的 MAC 层具有管理分组数据发送的资源的动态分配的合适程序。这些程序由在各种接口提供的相关控制消息激活以建立或断开一个连接。临时块流(TBF)是由 MAC  
25 程序建立在物理层上的连接，它们包括容纳 RLC/MAC 无线块队列的存储缓冲器。每个 TBF 连接都允许用户数据和信令在移动站和 BSC 之间的单向点到点发送，或反之。保留 TBF 连接仅为了 LLC 协议会话的所有 RLC/MAC 块的发送。网络通过在 RLC/MAC 块的首标添加一个字段为每个 TBF 连接指配各自的临时流身份，即 TFI 标识符。移动站可以：

— 既具有下行链路连接又具有上行链路连接，在这种情况下移动站应假定

TFI 标识符对上行链路和下行链路共存 TBF 是唯一的;

— 或者只有下行链路连接或者只有上行链路连接。

RLC/MAC 块的首标还包括指定控制消息的方向和类型的字段。在动态分配资源并且至少存在一个上行链路 TBF 连接的情况下, 在下行链路发送的每个 RLC/MAC 块的首标包括上行链路状态标志字段(3 位), 称为 USF, 该字段从网络写入以使连续的无线块能够在携带 USF 的相同时隙在上行链路发送。收听与收听 USF 相匹配的当前时隙中的无线块的外部 M 移动站是仅有的能够在一个块时间段内发送连续无线块的移动站。通过发送选定的 TFI 直接从网络执行下行链路时序调度。

10 概述的 USF 机制在下行链路功率控制(PC)执行时产生一些问题。众所周知, 下行链路 PC 是在一定的范围内一步一步地改变相关受控信道的 RF 发射功率的 BSC-BTS 程序。功率改变的实体是根据移动站在接收到的信号上执行功率和质量(quality)测量, 并周期性地向 BTS 发送。功率控制程序补偿了路径损失和阴影衰减; 除此之外还通过将发送功率减小到与目标质量或数据率兼容的电平进一步减小系统的总体干扰, 提高了频谱效率。问题产生是由于数据分组的动态分配迫使至少两个移动站都可靠接收 BTS 发送的相同数据分组(RLC/MAC 无线块)。在两个移动站中, 第一个接收有效载荷, 并且第二个为 N 个移动站中与发送的 USF 相匹配的移动站。这两个移动站可以分配在小区内的任何地方并且极有可能各个无线信道将面临不同的物理条件, 但是从 BTS 站的角度两者都不得不用作为最佳的。为正确执行该任务, 网络必须了解有关的两个移动站的下行无线信道上的质量和衰减; 这意味着至少存在两个下行链路 TBF (理想的条件为每个移动站都有共存 TBF), 但由于上行链路

15 与下行链路 TBF 指配的相互独立不能确保总是这样。事实上, 根据实际操作环境, 接收 USF 的移动站应该在没有下行链路 TBF 时也能够工作并因此不能

20 通知网络。

25 总之, 概述的问题对仅有上行链路 TBF 的移动站才产生。如果没有另外提供, 这些移动站不向网络发送任何有关信道条件的信息; 不同于具有下行链路或具有共存 TBF 的移动站, 后者通过上行链路向网络发送关于负荷干扰的信息以及与业务小区相关的收听 BCCH 信道的功率电平。概述下面内容是有用的, 即, 对于下行链路功率控制网络决策应主要根据接收到的信号质量, 即 C/I 比率而不是根据接收到的信号电平(C\_VALUE, RXLEV)。其背后的原

30

因为发射机功率直接影响无线链路路的质量，从而接收到的信号可能受同信道干扰的支配。

5 GPRS 规范指出了适合于管理概述的没有下行链路 TBF 的移动站的情况下的功率控制程序。在这种情况下，网络通过在操作模式下激活为网络提供由移动站执行的测量的名为“网络控制重新选择”的标准程序而获得有关无线信道条件的信息。缺少下行链路 TBF 实际上使接收 USF 的移动站不能执行干扰电平的系统测量；因此仅有的执行的测量为通常以最大功率电平广播的业务小区的收听到的 BCCH 电平( $R_{AVG\_SERVINGCELL}$ )。该程序根本不提供有关干扰的信息。根据上行链路接收的电平测量结果，所述网络计算在假想的建立  
10 用来对接收 USF 标志的移动站进行传输的下行链路话务信道上能够达到的最大电平( $R_{AVG\_PDTCH}$ )。然后它建立对应于在移动站方的假想 PDTCH 信道上的期望的电平的门限值( $T\_LEV\_USF$ )。从计算出的最大可达电平( $R_{AVG\_PDTCH}$ )与门限值( $T\_LEV\_USF$ )之间的差得到正确的功率减小量，跨度为从零到允许的上限( $MAX\_PR\_TBF$ ) 10dB。

15 概述的下行链路 GPRS 功率控制程序的缺点为，完全不具备任何针对主要由于干扰的未知影响导致的计算出的功率减小门限( $T\_LEV\_USF$ )的固有不可靠性的对策。因此网络不能够正确地校正功率减小的实体(entity)以避免接收 USF 标志的移动站过于频繁地没有收听其 USF 标志的情况。因为接收未收听 USF 的移动站失去了发射下一个 RLC 块的机会并且同时阻止了向其他移动站的传输，故未收听 USF 浪费了总体传输时间。进一步地说，网络与移动站之间的通信由一种握手机制控制，通过该机制发送 USF 的网络从下一个块期间开始或在一个固定时间之后等待从移动站返回的数据/控制信息(RRBP)。无论 RLC 块在预期时间是否返回，网络根据时序调度算法决定或者向同一个 MS 重新分配 USF 或者将其分配给另一个 MS。太多的重新分配意味着上行  
20 链路连接的不可靠以及不能够遵守传输时延或其它质量目标，所以应该尽快释放该连接。这些缺点在以强协同信道干扰为特征的环境，比如较小郊区小区中变得尤为严重。

#### 发明内容

30 本发明的主要目的是克服现有技术的缺点，并提供一种用于正确地在分组交换蜂窝网络的广播接口上发射下行链路分成时隙的信息以在多个被调度

要访问 RF 信道的用户之间执行 RF 信道的动态分配的功率控制方法。

为实现所述目的本发明的主旨是提供一种功率控制方法。

从权利要求的描述可以看出，本发明的功率控制方法就其本身而言有效地预防了由于干扰的未知影响导致的 RF 信道条件的不确定性。本发明的方法采用的反馈对策动态地校正了可发射功率以使 USF 解码中的失败减少到最小。根据所公开的方法进行操作，没有下行链路 TBF 的移动站被 BTS 用作为最佳的，并且能够在上行链路连接中达到更高数据率。从而将释放上行链路 TBF 的风险减小到最小。

## 10 附图说明

通过下面对本发明实施例以及仅为非限制性的示例目的给出的附图的详细说明，本发明的进一步目的和优点将变得更清楚，其中：

- 图 1 说明了根据本发明方法工作的 GSM 和 GPRS 无线移动通信网络；
- 图 2 说明了图 1 的 GSM 和 GPRS 公共的时分多路访问(TDMA)多帧结构；
- 15 — 图 3a 说明了 GSM 话务信道多帧；
- 图 3b 说明了 GPRS 话务信道多帧；
- 图 4 说明了高层帧到属于图 3b 的 EGPRS 多帧的无线块的映射；
- 图 5 是说明根据本发明方法工作的图 1 的基站 BTS 的功能框图；
- 图 6 说明了带有 MAC 首标的 GPRS RLC 数据块；
- 20 — 图 7 说明了带有 MAC 首标的 GPRS RLC 控制块；
- 图 8 是说明本发明功率控制方法的高层流程图；
- 图 9 是详细说明前述图 8 的高层流程图的测量报告选择步骤 F8 的流程图；
- 图 10 是详细说明最能代表本发明并且属于前述图 8 的高层流程图的功率减小计算步骤 F 12 的流程图；
- 25 — 图 11 说明了将 C/I 链接到最大可实现的每一时隙的吞吐量的曲线，用于设置要被引入到属于前述图 8 的高层流程图的功率减小计算步骤 F 11 的  $(C/I)_{TARGET}$ 。

## 具体实施方式

30 以上已适时地讨论了图 1、2、3a、3b 和 4。

图 5 是说明通过执行 USF 标志的更可靠传输而加入到本发明中的基本收

发基站(BTS)的方框图。图 5 的 BTS 站包括两者都通过 BTS 控制处理器和 RAM (BTS CONTROL PROCESSOR&RAM) 块控制的发射部分 (TRANSMITTING SECTION)和接收部分(RECEIVING SECTION),该 BTS 控制处理器和 RAM 块还控制该两部分共用的频率合成器和转发(Frequency Synthesizer&Hopping)单元。该两部分及 BTS 控制处理器和 RAM 块连接到 A-Bis 接口功能块,用于接收/输出一个或多个携带从 BSC 块(图 1)来的或发送到 BSC 块去的 PCU 帧的 2Mb/s PCM 流(link)。位于天线和该两个 BTS 部分之间的分路单元(BRANCHING UNIT)包括将发射部分的全局 RF 输出信号传送到天线并将天线接收到的宽带 RF 信号传送到接收部分的输入端的双工滤波器。分路小区还包括 n 个合成器、n 个功分器以及图像滤波器。为简单起见,“时钟生成器/抽取器”和“TDMA 时间生成器”没有在图 5 中示出。发射部分包括 n 个信道要求 BTS 的同样多的发射机 CH1-Tx.....CHn-Tx。每个发射机 Chi-Tx 包括下面功能块:基带处理器、GMSK 或 8-PSK 调制器、上变频器和滤波器(UP CONVERTER&FILTER)、以及 RF 功率发射机 Pxi。接收部分包括图像滤波器和 n 个信道要求 BTS 的同样多的接收机 CH1-Rx.....CHn-Rx。每个接收机 Chi-Rx 包括下面功能块:前端接收机 Rxi、下变频器和滤波器和 A/D 转换器(DOWN CONVERTER&FILTER&A/D CONVERTER)、LEV、平衡器和解调器(Equalizer&Demodulator)、e 基带处理器。分路小区内的 n 个合成器层叠连接并且每个分别连接到发射功率放大器 Pxi 的输出端,最后一个合成器连接到多个载波叠加信号相交于其中的双工滤波器的发射端口。相似地双工滤波器的接收端口连接到图像滤波器并且然后连接到每个都连接到各个前端放大器 Rxi 的输入端的层叠连接的功分器。

从发射部分开始,A-bis 接口块从 PCM 流或 PCU 帧中抽取所有涉及相关于 n 个用户的 CH1.....CHn 信道的 n 个基本数字流。CH1.....CHn 流到达各个 CH1-Tx.....CHn-Tx 信道放大器的输入端。在每个信道放大器输入端的单个流 Chi 到达包括的基带处理器以进行所有的数字处理如:编码(奇偶校验、卷积、纠错循环)、交错、加密、格式化脉冲、以及差分编码。根据标题为“用几种调制和编码方案在增强蜂窝通信系统中执行链路自适应的方法 (METHOD TO PERFORM LINK ADAPTATION IN ENHANCED CELLULAR COMMUNICATION SYSTEMS WITH SEVERAL MODULATION AND CODING SCHEMES)”,欧洲专利申请号为 EP 01830283.6 的欧洲专利中公开

的链路自适应策略，卷积编码与调制一起提供动态变化的相关 GPRS 编码方案。

从基带处理器输出的编码信号到达 GMSK/8-PSK 调制器以根据由相同下行链路适应策略选择的 MCS 方案进行调制。调制信号到达接收本地晶振信号  $f_{OL-TXi}$  用于将基带信道转换到宽带射频内的转换位置的上变频器和滤波器块。分两个阶段进行频率变换：基带到中频(IF)、以及 IF 到射频(RF)；每个变换阶段后面都有一个信道滤波阶段。转换单元提供所有需要的本地晶振信号  $f_{OL-TX1} \dots f_{OL-TXn}$ 。上变频信号到达具有由命令 PCi 调节的可变增益的 RF 功率放大器 PX 的输入端，该 RF 功率放大器的输出信号耦合到分路单元的相关功分器以发送到天线并发射到移动站。

通过图像滤波器的 RF 宽带信号到达 n 个信道接收机 CH1-Rx.....CHn-Rx 的输入端以进行宽带放大并且从射频下变频到基带 BB。转换单元提供所有需要的本地晶振信号  $f_{OL-RX1} \dots f_{OL-RXn}$ 。对单个信道接收机 Chi-Rx 而言，相应的本地晶振信号  $f_{OL-RXi}$  到达下变频器和滤波块进行频率变换。分两个阶段进行频率变换：射频(RF)到中频(IF)、以及 IF 到基带；每个变换阶段后面都有一个信道滤波阶段。对下变频信号进行抽样和模数转换。对数字信号进行平衡和检测并且 BTS 能够根据训练序列的最大相关瞬间的测量时延估计出移动站的无线距离。将解调信号送到基带处理器进行：与 MS 发射机对偶的脉冲分解、解密、反交错、以及信道解码。可以或者用传统方式或者根据所述专利有待解决的上行链路适应方法实施解调和信道解码。最后将正确解码的与 CH1, .....CHn 话务信道相关的数据发送到 A-bis 接口功能块以装配成在输出的 2 M/bit PCM 流上传送的 PCU 帧。每个 CH1-Rx.....CHn-Rx 信道接收机的基带处理器具有在差错校正之前检测并对差错位进行计数的信道解码器。相关于信道 Chi 的估计出的误码率(BER)值对应于上行链路测量 UL-RXQUALi。相似地，每个 CH1-Rx.....CHn-Rx 信道接收机具有其自己的电路 LEV，该电路在活动间隙测量在信道 Chi 上接收到的信号的强度 RSSI，并且在空闲间隙测量噪声加干扰。相关于信道 Chi 的 RSSI 值对应于上行链路测量 UL-RXLEVi。

BTS 控制处理器和 RAM 块担当 A-bis 接口和 BTS 余留块之间的中间物。为此目的它通过称为已接收信令(RECEIVED SIGNALLING)和已发射信令(TRANSMITTED SIGNALLING)的两组信号与 A-bis 接口通信，并通过称为

BTS 发送部分控制信号(BTS TRANSMITTING SECTION CONTROL SIGNALS)和 BTS 接收部分控制信号(BTS RECEIVING SECTION CONTROL SIGNALS)的其它两组信号与 BTS 的余留块通信,已接收信令和已发射信令及 BTS 发送部分控制信号和 BTS 接收部分控制信号分别引到这两部分。已接收信令信号指示通过 PCU 控制帧直接发送到 BTS 控制处理器(BTS CONTROL PROCESSOR)用于正确解释和执行内嵌命令的控制消息内容。本发明的相关命令是那些单独地逐步对所有 Pxi 发射功率放大器进行功率控制的命令。在控制信号中已单独指出了发送到 PX1.....PXn 放大器的 n 个功率控制命令 PC1.....PCn。命令 PC1.....PCn 根据本发明的方法在 BSC 端确定。发送到 BTS 两个部分的其它典型命令为那些用于频率转换的命令,通过多个索引 MAIO 表示,以及那些用于改变当前 MCS 方案的命令。已发射信令收集由 BTS 执行的上行链路功率测量(UL\_RXLEV<sub>1.....N</sub>)和质量测量(UL\_RXQUAL<sub>1.....N</sub>)。在移动站存在下行链路 TBF 的情况下,这些信号与从工作的移动站执行的下行链路测量得来的等价信号(DL\_RXLEV<sub>1.....N</sub>和 DL\_RXQUAL<sub>1.....N</sub>)放置在一起并且都发射到上行链路;构成各个 RLC 控制块的内容的整个测量在 PACCH 控制信道上传送到 BSC 块。

BSC 控制器块(图 1)为 GPRS/EGPRS 管理上行链路和下行链路功率控制程序。就下行链路功率控制而言,BSC 控制器利用由具有下行链路 TBF 的移动站执行的质量测量报告。使用根据本发明方法的动态分配下行链路功率控制向第一个移动站发送下行链路 RLC 数据/控制并且同时向在其上执行质量测量的没有下行链路 TBF 的第二个移动站发送 USF 标志。有关下行链路/上行链路 TBF 存在与否的信息及使用 TFI/USF 标志的数据/控制块的顺序调度从执行动态分配的 BSC 的 PCU 单元获取。从以上内容,BSC 控制器应该初步确定出它必须考虑通过 BTS 从移动站提供的哪种类型测量报告来计算发送到 BTS 以进行执行的正确的功率减小命令;将参考图 8 和 9 讨论该任务。

在详述本发明方法之前需要考虑一些有关下行链路功率控制的一般问题。有关功率控制的信令由相关首标字段携带并与 RLC 数据/控制块的特定控制消息参数一起从两个方向在 A-bis 和 Um 接口交汇。图 6 说明了带有 MAC 首标的 RLC 数据块。图 7 说明了带有 MAC 首标的 RLC 控制块。该两块的首标的各种字段根据 GSM 04.60 定义,而余下的八位字节分别包括 RLC 数据和控制消息内容。



只有在由于PDCH上需要的输出功率根据在BCCH频率上测量的路径损失确定、而业务BCCH和使用的PDCH频率处于同一个频段上时，才能使用下行链路功率控制。对于双频带系统，比如GSM900和DCS1800，依赖于频率的路径损失会相当的不同。BTS应该在包含分组广播控制信道(PBCCH)或分组公共控制信道(PCCCH)的PDCH信道上使用恒定的输出功率电平，该功率电平可能低于BCCH上使用的输出功率。将与BCCH上使用的输出功率相关的PCCCH上使用的功率减小量在PBCCH上进行广播。在分组定时超前控制信道下行链路(PTCCH/DL)，如果PBCCH不存在，BTS应该使用与PBCCH或BCCH相同的输出功率。在其它PDCH无线块上，可能会使用下行链路功率控制。这应该基于小区进行切换。BTS应该在除了在BCCH载波上发送的脉冲之外的无线块中的所有四个脉冲上使用相同的功率。

存在两种下行链路功率控制(PC)方法：功率控制模式A和功率控制模式B。PC模式A可以用于任何分配方法(动态的，固定的，扩展动态的)。PC模式B仅能用于固定分配，其与本发明的说明不太相关。使用的方法通过由网络在Packet\_up/downlink\_assignment或Packet\_Timeslot\_Reconfigure消息中发送到MS的BTS\_PWR\_CTRL\_MODE位确定(参见GSM04.60)。

在两种PC模式中都使用参数P0：它定义为相关于BCCH的固定功率减小量，用于设置下行链路PDCH上的发射功率，并且还包含在上面两个消息中。在分组发送模式期间P0的值不能改变，除非在建立了不包括先前分配的任何PDCH的重新指配或一个新指配的情况下。应该基于小区选择P0的值，因此对于每个下行链路TBF它都是一样的，建议使用与Pb值相近的P0值。如果设置了用于DL功率控制的O&M标志，那么P0就应该在上述消息中出现。将P0用4位进行编码：

25	<u>4 3 2 1</u>	
	0 0 0 0	P0 = 0 dB
	0 0 0 1	P0 = 2 dB
	0 0 1 0	P0 = 4 dB
	:	:
30	1 1 1 1	P0 = 30dB

在本发明方法中使用了功率控制模式A，并且BTS应该将特定MS的块

上的输出功率限制在  $Level_H$  到  $Level_L$  的范围内, 其中:

$Level_H = BCCH\ level - P0\ dB$  以及

$Level_L = BCCH\ level - P0\ dB - 10\ dB$ 。因此在 PC 模式 A 中, DL 功率控制的最大范围为 10dB。为了同步的目的, 网络应确保每个在上行链路或下行  
5 链路有活动(active)TBF 的 MS 每 360 毫秒间隔至少接收一个与使用的下行链路功率控制模式相一致的输出功率发射的块(78 TDMA 帧)。

在每个 PDTCH/D 块中, MAC 首标(图 6, 7)的两位 PR 字段应该指出用来发送该块的输出功率电平。在本发明的 PC 模式 A 中, 块的 PR 字段是基于 BTS 在涉及的(Addressed)(RLC 信息)MS 方向上的输出功率电平进行计算。在  
10 TBF 期间不应允许网络在 PR 模式之间进行转换。网络应一次只为 MS 分配一个 PR\_MODE。

PR 字段的下面两位结构指出在 BTS 使用的、用以发送图 6 的 RLC 数据块以及在特定限制下发送图 7 的控制块的功率减小量:

位	8 7	功率减小量
15	0 0	小于 BCCH 电平 0-2 dB -P0
	0 1	小于 BCCH 电平 4-6 dB -P0
	1 0	小于 BCCH 电平 8-10 dB -P0
	1 1	不可用。

当图 6 和 7 中说明的 RLC 块首标中的两位 PR 字段由 BTS 发送时, 不能  
20 够描述该块的真实功率减小量, 因为两位的分辨率不足以准确地指定 10dB 动态范围内的所有 2dB 步进。

图 8 是说明作为本发明主旨的下行链路功率控制程序的高层示意图。图 8 的程序对前述图 6 和 7 的数据和控制 RLC/MAC 块都有效。描述的示意图涉及业务小区中当前使用的载波的第  $i$  个时隙, 但如果适时地考虑了多时隙  
25 分配, 它显然扩展到了同一个载波的所有 GPRS 时隙并且业务小区中使用的  
所有载波。功率控制程序大部分由 BSC 块(图 1)中包含的微处理器负责, 并通过执行构成适当说明的各个流程图中描述的本发明方法的程序控制。初始步骤 F1 是等待程序开始条件的等待循环。当不仅下行链路 TBF 以转发模式已指配给 MS 而且在那个 TBF 上使能了功率控制下行链路时将 PC 加入。接  
30 下来的步骤 F2 是 TBF 开始部分对下行链路和上行链路 TBF 是否有效的询问。在 TBF 开始部分为真的情况下读入或设置一些相关初始参数, 在步骤 F3 将

对其进行详述。在接下来的步骤 F4 执行了另一个询问以检测与上行链路 TBF 的开始部分相关的条件，该上行链路 TBF 的移动站请求了用于发送数据的两阶段访问。如果步骤 F4 的条件也为假，则在接下来的步骤 F5 设置一个固定的功率减小量，并且在步骤 F6 发出功率控制执行命令。然后从初始步骤 F1 重新执行该程序。如果在前述的步骤 F1，TBF 开始部分的条件为假则功率减小量应该利用测量报告，但在步骤 F8 选择测量报告之前，在步骤 F7 进行有关 RLC 控制块的进一步询问。步骤 F7 中肯定的回答使程序回到步骤 F5 的固定功率减小量。步骤 F7 中否定的回答使能够在步骤 F8 选择合适的一份测量报告或多份。测量报告包括由 MS 所做的测量并发送到网络。将马上在下面进行讨论的图 9 完全用来说明选择步骤 F8。步骤 F8' 指出了在上行链路提供测量的不同方式，当询问步骤 F4 得到肯定回答时引入该步骤。在这种情况下由从请求两个阶段访问的移动站发送的其内容可以包括所有时隙上的干扰测量的单块分组资源请求(Packet Resource Request)消息提供测量(参见 GSM4.60; 11.2.0)。

一旦在步骤 F8 选择了测量报告，或由 F8' 提供的情况下，通过在各自的游动(running)平均滤波器中对每个测量的参数求平均、而在步骤 F9 对报告的测量进行预处理。在接下来的步骤 F10 将预处理的测量选择性地送到两个不同计算步骤，即 F11 和 F12，用以在 0、.....、10dB 范围内定义 BTS 功率减小量。当涉及的两个 MS 都具有 DL TBF 时步骤 F11 执行计算。当向其发送 USF 的 MS 没有下行链路 TBF 时步骤 F12 执行计算。在这两种情况下可得到不同的测量报告，但必须计算单独一个功率减小量以使 BTS 输出功率对于接收 RLC 块的 MS 和接收 USF 的 MS 都是足够的。步骤 F10 中采用的选择标准与后面的步骤 S4、S5、S8、S9 及 S10 是一致的，将参照图 9 进行定义。预期下面情况是有益的，即，步骤 S9，并且部分步骤 S5 根据直接网络控制选择由移动站执行的测量，而余下的步骤利用最通用的质量报告。步骤 S5(图 9)表示两种类型的报告都从两个报告移动站产生的混和情况。步骤 F11 是已知的，步骤 F12 与步骤 F11 一起说明本发明。下面将详细说明步骤 F11 和 F12，提供单独的图 10 说明步骤 F12。

一旦计算出了功率减小量，在步骤 F6 发布执行命令；然后程序回到初始点 A。由于功率减小量是为两个涉及的 TBF，即下行链路 TBF 数据接收和上行链路 TBFUSF 接收计算的，故使用较低功率减小量产生用于发送 RLC 无线

块的发射机的功率控制命令。该功率控制命令通过 A-bis 接口发送到 BTS。

现在从在上行链路/下行链路 TBF 的开始部分引入的步骤 F3 开始详细说明图 8 的下行链路功率控制方法的相关步骤。在该步骤读取/设置有用的初始参数，如在整个小区都有效的 O&M 参数，或对单个 TBF 或单个无线块有效的参数。相关参数为：

- 考虑的 PDCH 上的下行链路功率控制使能/禁止标志；
- 已经定义了固定功率减小量 P0，由 O&M 设置在 0,.....,30dB 范围之间；
- 模式 A/B 标志，用于选择下行链路功率控制模式(只有模式 A 用于本发明动态分配)；
- 与设置的轮询间隔一致的报告间隔并由 O&M 调整。报告间隔跨越数个发射的 RLC 块，并在其后网络请求分组下行链路 ACK/NACK(PACKET DOWNLINK ACK/NACK)。从而由于在同一个 PDTCH 上的多个 TBF 的动态多路复用报告间隔有赖于小区的负载；
- 将参考计算步骤 F11 和 F12 定义的参数。

当涉及到下行链路 TBF 的开始部分时，步骤 F5 的固定功率减小量设置为零。因此 RLC 无线块通常以最大可用功率 PBCCH - P0 发送直到接收到第一份测量报告。在步骤 F4 的“否”分支为同样的情况，也适用于上行链路 TBF 的开始部分。最后同样的情况也适用于步骤 F7 中回答“是”的、为没有共存下行链路 TBF 的上行链路 TBF 调度的 RLC 控制块。

图 9 指明了前述图 8 的测量报告选择步骤 F8 的细节。该细节为选择程序包括从每个新 RLC 块期间开始的新步骤 S1 到 S10。选择标准基于每个时隙涉及的两个或一个移动站的现有 TBF 从 PCU 调度程序得来。步骤 S1 在主程序的步骤 F2 的“否”分支之后，它在现存下行链路 TBF 的实际时隙期间寻找为发送调度的无线块。在没有为下行链路 TBF 调度的无线块时应发送空脉冲以传送 USF。从步骤 S1 开始，流程图的每个分支都引向各自的在其中选择了相关测量报告的最后步骤。特别是：

- 对于在下行链路具有 TBF 的 MS，即 RLC 块施加于其上的 MS，如在步骤 S4、S8、以及 S10 中，将使用在分组下行链路 ACK/NACK 消息中通过 PACCH 信道发送的信道质量测量报告。
- 对于 USF 施加于其上的 MS，如在步骤 S3 和 S6，存在两种可能性：

- 1) 如果该 MS 同时在下行链路方向具有 TBF, 如在步骤 S4 和 S8 中那样, 将再次使用信道质量测量报告, 否则,
- 2) 将使用由 MS 在接收到包含在从网络发送到该特定 PACCH 信道的 Packet\_Measurement\_Order 消息中的参数 NETWORK\_CONTROL\_ORDER(NC1 或 NC2)时周期性地发送到网络的分组测量报告消息。这是步骤 S5 和 S9 选择相关于本发明的测量报告的情况。

如果在步骤 S1 发送了空块并且满足了步骤 S7 的条件, 则在步骤 S8 选择信道质量测量报告。最后如果没有为当前无线块调度 USF, 其值由 PCU 设置成了任意、并且是或者考虑质量报告或者该质量报告不依赖于调度的无线块。在第二种情况下选择程序回到步骤 F1(图 8)开始处的初始条件 A。

就在概述的步骤 S5、S8、S4、以及 S10 中选择的 GPRS 信道质量报告(Channel Quality Report)而言, MS 处于分组发送(Packet Transfer)状态并且具有下行链路 TBF。MS 应该通过 PACCH 在分组下行链路 ACK/NACK 内将信道质量报告发送到网络。下面(参考 GSM4.60; 11.2.0)示出信道质量报告的结构:

```

<C_VALUE : bit (6) >
<RXQUAL : bit (3) >
<SIGN_VAR : bit (6) >
<I_LEVEL_TN0 : bit (4) >
20 <I_LEVEL_TN1 : bit (4) >
<I_LEVEL_TN2 : bit (4) >
<I_LEVEL_TN3 : bit (4) >
<I_LEVEL_TN4 : bit (4) >
<I_LEVEL_TN5 : bit (4) >
25 <I_LEVEL_TN6 : bit (4) >
<I_LEVEL_TN7 : bit (4) >;

```

其中:

- C\_VALUE 为由 MS 测量的业务小区的 BCCH 载波的电平。
- RXQUAL 在下行链路测量的质量参数 BER。
- 30 • SIGN\_VAR 为 C\_VALUE(参见 GSM05.08)的变体。本发明中不使用 SIGN\_VAR。

- I\_LEVEL\_TNi,  $i=0, \dots, \text{MAX\_TS} = 7$ : 当分配的 PDCH 从  $\gamma_{\text{CH,TS}i}$ ,  $i=0, \dots, 7$  导出时同一个载波上的所有 GSM 时隙的干扰信号电平。MS 应该在搜索帧(在图 3b 多帧中用 X 指出)和 PTCCH 帧期间进行这些测量, BSIC 解码或时先 (timing advance) 程序不要求 PTCCH 帧。每个值的分辨率为 4 位并且 16 个 I\_LEVEL\_TNi 值: I\_LEVEL\_0\_TNi, ..., I\_LEVEL\_15\_TNi 指定范围从 C 到 C - 2dB 或更小的与 C\_VALUE 相关的每 i 个时隙的干扰电平(参见 GSM 04.60, GSM05.08, 10.3 部分)。这将允许 BSC 对所有 DL 无线块基于质量进行判断, 其中涉及的 MS 在过程中具有 DL TBF。

就从 MS 报告到网络的 Packet\_Measurement\_Report(GSM 04.06)而言, 该报告一般用于网络控制重新选择但也可以用于不同目的, 特别是本发明的下行链路功率控制。该消息可以传送网络控制的或是扩展的测量。前种测量仅在分组发送模式下进行, 并且由参数 NETWORK\_CONTROL\_ORDER 控制次序指示, 当其设置为 NC1 或 NC2 时(如在 GSM05.08, 10.1.4 中定义的)。下面示出网络控制的测量报告消息的结构:

```

15 < NC_MODE : bit (1) >
    < RXLEV_SERVING_CELL : bit (6) >
    < INTERFERENCE_SERVING_CELL : bit (6) >
    < NUMBER_OF_NC_MEASUREMENTS : bit (3) >
    < FREQUENCY_N : bit (6) >
20 < BSIC_N : bit (6) >
    < RXLEV_N : bit (6) >.

```

包含在 NC 测量报告中用于 PC 目的的有用参数为 RXLEV\_SERVING\_CELL, 即, 由 MS 所测量的业务小区的 BCCH 载波的电平。由于 INTERFERENCE\_SERVING\_CELL 仅包含一个平均值故 NC 测量报告不能给出任何有关 PDCH 上的干扰条件的暗示。因此, 特别是对于没有 DL TBF 的“USF-MS”, 功率控制限制在了纯信号电平上并不能基于质量估计。如 NC\_REPORTING\_PERIOD(s) 以及 NC1、NC2 的参数在 PBCCH(PSI 5 消息)上进行广播。这些参数也可以通过 Packet\_Measurement\_Order 或 Packet\_Cell\_Change\_Order 消息在 PCCCH 或 PACCH 信道上单独发送到 MS, 在这种情况下它覆盖广播参数。在步骤 F3 处于分组发送模式下的 MS 读取以秒为单位指定下列值之一的参数 NC\_REPORTING\_PERIOD\_T: 0.48, 0.96,

1.92, 3.84, 7.68, 15.36, 30.72, 61.44。四个初始值为缺省值。

现在讨论预处理步骤 F9。在该步骤将在一种或两种类型的测量报告中报告的测量分别在滑动平均滤波器中进行平均。更准确地说，在上述步骤 S4、S5、S8 或 S10 中选定的信道质量报告用来平均为每个下行链路 TBF 和具有共存下行链路 TBF 的上行链路 TBF 进行的  $C\_VALUE$  和  $I\_LEVEL\_TN_i$ ,  $i = 0, \dots, 7$  的测量。而在前述步骤 S5 或 S9 选定的 NC 测量报告用来平均为没有共存下行链路 TBF 的上行链路 TBF 进行的  $RXLEV$  测量。进行平均的目的是对测量进行滤波从而由于衰减影响在所述的变量中引入的快速波动不会导致控制决策并且确保不会太慢。

- 10 对每个下行链路 TBF 和上行链路 TBF 应该在滑动平均滤波器中对功率控制程序中使用的测量进行平均。

对于给定下行链路连接的在报告瞬时  $j$  的均值  $C_{AVG\_ServingCell}$ ,  $I\_LEVEL\_TN_{AVG\_i}$   $i=0, \dots, 7$  通过下面公式从信道质量报告中获取：

$$C_{AVG\_ServingCell}(j) = (1-\lambda) * C_{AVG\_ServingCell}(j-1) + \lambda * C\_VALUE(j); \quad \text{Eq. 1}$$

- 15 并且  $C_{AVG\_ServingCell}(0) = -120\text{dBm}$ , 以及

$$I\_LEVEL\_TN_{AVG\_i}(j) = (1-\lambda) * I\_LEVEL\_TN_{AVG\_i}(j-1) + \lambda * I\_LEVEL\_TN_i(j);$$

Eq.2

并且  $I\_LEVEL\_TN_{AVG\_i}(0) = 0 \text{ dBm}$ ;  $i = 0, \dots, 7$ ;

其中：

- 20  $\lambda = 1/\text{MIN}(j, N_{AVG}/\text{POLLING\_PERIOD\_DW})$ ; Eq.3

$N_{AVG}$  = 滤波周期(输入参数), 以 RLC 块的数目的形式;

$N_{AVG} \geq \text{POLLING\_PERIOD\_DW}$ 。  $\lambda$  值为变量, 即在滤波开始时(当第一个上行链路测量报告到来时)其值为 1 然后它一步一步地减小到  $1/(N_{AVG}/\text{POLLING\_PERIOD\_DW})$  的值。故  $C_{AVG\_ServingCell}(0)$  和  $I\_LEVEL\_TN_{AVG\_i}(0)$

- 25 的初始值应该不是问题。

只要没收到报告 BSS 就应将  $C_{AVG\_ServingCell}$  的值设置为较小电平, 例如噪声基底(例如  $-120\text{dBm}$ ) 并且将  $I\_LEVEL\_TN_{AVG\_i}$  的值设置为较高电平(例如  $0\text{dBm}$ ) 以使不会产生由将要公开以说明步骤 F11 的公式说明的功率减小。

- 30 对于给定的没有共存 DL TBF 的上行链路 TBF 在报告瞬间  $j$  的均值  $RXLEV_{AVG\_ServingCell}$  (只对一些“USF-MS”) 通过下面公式从 NC 测量报告中获取：

$$R_{AVG\_ServingCell}(j) = (1-\delta) * R_{AVG\_ServingCell}(j-1) + \delta * RXLEV\_SERVING\_CELL(j); \text{ Eq.4}$$

并且  $R_{AVG\_ServingCell}(0) = -120\text{dBm}$ ;

其中:

$$\delta = 1/\text{MIN}(j, T_{AVG}/NC\_REPORTING\_PERIOD\_T). \text{ Eq.5}$$

$NC\_REPORTING\_PERIOD\_T$  = 用于发送模式下网络控制小区重新选择的报告间隔。

$T_{AVG}$  = 滤波周期(输入参数), 以秒为单位。

$$T_{AVG} \geq NC\_REPORTING\_PERIOD\_T$$

- 10  $\delta$  值为变量, 即在滤波开始时(当第一个上行链路测量报告到来时)其值为 1, 然后它一步一步地减小到  $1/(T_{AVG} / NC\_REPORTING\_PERIOD\_T)$  的值。故  $R_{AVG\_ServingCell}(0)$  的初始值应该不是问题。

只要没收到报告 BSS 就应将  $R_{AVG\_ServingCell}(0)$  的值设置为较小电平, 例如噪声基底(例如-120dBm), 以使不会产生由将要公开以说明步骤 F12 的公式说明的功率减小。

- 15 下一个分配步骤 F10 将平均后的测量送到维持预处理步骤 F9 采用的相同标准的两个计算步骤 F11 和 F12, 即, 将从信道质量报告得来的平均后测量送到计算步骤 F11, 而将从 NC 测量报告得来的平均后测量送到计算步骤 F12。

- 20 首先讨论步骤 F11。送到该计算步骤的平均后测量使其能够根据在测量所得质量参数 C/I 和固定设置给该 TBF 的  $(C/I)_{TARGET}$  之间进行的比较而为该 TBF 确定最佳功率减小值以执行功率控制。设置  $C/I_{TARGET}$  的标准在上述 EP 01830283.6 申请中已公开, 并且在步骤 F11 的说明的最后进行澄清。其中, 对每个分配给下行链路 TBF 的时隙而言, 在  $n+1^{th}$  间隔对  $TS_i$  其中  $i=0\dots7$  必须的以为该连接得到  $C/I_{TARGET}$  的目标值的输出功率应该为:

$$25 \quad P_{TS_i, n+1} = P_{BCCH} - C_{AVG\_ServingCell, n} + I\_LEVEL\_TN_{AVG\_i, n} + (C/I)_{TARGET} \quad \text{Eq.6}$$

并且  $i = 0, \dots, 7$ ; 其中:

$P_{BCCH}$  表示业务小区 BCCH 的输出功率。

$C_{AVG\_ServingCell, n}$  是业务小区的信号电平值, 由 MS 测量, 通过游动平均滤波器进行平均。

- 30  $P_{BCCH} - C_{AVG\_ServingCell, n}$  为计算所的路径损耗。在同频段中每个 PDCH 的路径损耗大约相同。



$I\_LEVEL\_TN_{AVG}$  为第  $i$  个时隙的干扰功率值，由 MS 测量，通过游动平均滤波器进行平均。

下面示出一个数据示例：

如果  $P_{BCCH} = 40$  dBm;  $C_{AVG\_ServingCell,n} = -80$  dBm;  $I\_LEVEL\_TN_{AVG\_TS} = -80$  dBm  
5 -12 dBm;  $(C/I)_{TARGET} = 12$ dB, 那么  $P_{TS} = 40$ dBm  $-(-80$ dBm) $+( -80$ dBm -12 dB) $+( 12$ dB) $= 40$  dB。

BTS 应将发送到特定 MS 的块上的输出功率限制在(BCCH 电平- $P_0$ dB)和(BCCH 电平- $P_0-10$ dB)的电平之间。

在步骤 F11,  $PR\_TBF\_DW_{TSi,n+1}$  为将块 RLC 发送到它的 MS 定义在第  $i$   
10 个时隙上的功率减小量并且通过下面公式进行计算：

$$PR\_TBF\_DW_{TSi,n+1} = \text{MAX}(0, \text{MIN}(10, P_{BCCH} - P_0 - P_{TSi,n+1})); \quad \text{Eq.7}$$

并且  $i=0, \dots, 7$ 。

下面示出一些数据例：

- 如果  $P_{BCCH} = 40$ dBm;  $P_0 = 0$ dB;  $(C/I)_{TARGET} = 12$ dB; 那么  $PR\_TBF\_DW =$   
15  $\text{MAX}(0, \text{MIN}(10, 40$ dBm  $-0$ dB  $-40$ dB)) $= 0$ 。
- 如果  $(C/I)_{TARGET} = 10$ dB 那么  $PR\_TBF\_DW = 2$ dB (DL RF 将减小)。
- 如果  $(C/I)_{TARGET} = 14$ dB 那么  $PR\_TBF\_DW = 0$ dB (没有影响, DL RF 太小系统处于控制范围之外)。

在步骤 F11,  $PR\_TBF\_UP_{TSi,n+1}$  为将 USF 发送到它的 MS 定义在第  $i$  个时  
20 隙上的功率减小量, 如果该 MS 同时在下行链路也具有 TBF, 则通过下面公式计算功率减小量：

$$PR\_TBF\_UP_{TSi,n+1} = \text{MAX}(0, \text{MIN}(10, P_{BCCH} - P_0 - P_{TSi,n+1} + \text{delta}_{CSx})) \quad \text{Eq.8}$$

并且对于 GPRS( $CS_1, \dots, CS_4$ )  $i = 0, \dots, 7$  以及  $x = 1, \dots, 4$ , 其中  $\text{delta}_{CS}$  为数据 C/I 与 USF C/I 之间的差, 因为对 USF 的保护比纯数据位要多的多。

25 对于步骤 F11 中的每个 TBF, 独立于编码方案,  $(C/I)_{TARGET}$  从 MS 要求的峰值吞吐量( $T_P$ )QoS 类导出。每 TS( $T_{PxTS}$ )的峰值吞吐量可以如下计算：

$$T_{PxTS} = T_P / N_{TS} \quad \text{Eq.9}$$

其中  $N_{TS}$  为分配给 TBF 的时隙的数目, 即,  $N_{TS}$  为可分配时隙的数目与 MS 由于其多时隙类(multislot class)能够处理的时隙数目之间的最小数。一旦确定了  $T_{PxTX}$ , 就可以选择合适的 C/I。与  $T_{PxTX}$  对应的  $(C/I)_{TARGET}$  值由将 C/I 连接到最大可实现每 TS 吞吐量的图 11 的曲线图导出。在前述步骤 S5 和 S9 图 9  
30

都不存在时，执行步骤 F6 仅考虑计算步骤 F11 执行功率动值，否则应考虑步骤 F12。

当 USF 发送其上的 MS 没有共存下行链路 TBF 时执行步骤 F12。在这种情况下功率减小量将仅基于信号电平因为在报告消息中没有报告有关质量的信息。基于小区为在 PDTCH(分组数据话务信道)上测量的信号电平定义用于编码 USF 的门限值  $T\_LEV\_USF_x, x = CS1, \dots, CS4$ (GPRS)，从而当电平测量的均值等于门限值时对 USF 进行成功的解码的概率会是固定的。为设置固定的概率强调下面事实是有用的，即对 CS-2、CS-3 以及 CS-4 而言通过软相关八个可能的 12 位码字执行 USF 解码。对于 CS-1 在对卷积码进行普通解码之后检测 USF 差错。这意味着 USF 的性能对 CS-2、CS-3 以及 CS-4 时相同的而对于 CS-1 实现的是稍微差一些的性能，但它仍然显著地优于相应的块误码率(BLER)。EGPRS 业务的引入可能引入额外的  $T\_LEV\_USF$  门限更加约束到单一的调制和编码方案(MCS)。基于小区有效的有用  $T\_LEV\_USF$  在脱机时计算，独立于每个编码方案 CS，将具有计算出的门限和 BTS 分别联系到哪种编码方案的指示的表分配给 BTS，以便 BSC 在步骤 F3 读取。

因为干扰电平未知， $T\_LEV\_USF$  门限对 USF 电平的调整可能引发一些问题：例如，如果 DL 功率电平太小并且 MS 不能解码 USF，从而将不能发送任何 UL 无线块。本发明的下行链路功率控制方法(主要由计算步骤 F12 结合脱机设置  $T\_LEV\_USF$  门限值负责)通过为只具有上行链路 TBF 的 MS 在处理 BSC 以在最大控制范围 10dB 内动态地增加或减小需要的 USF 功率电平时、提供一个新变量  $MAX\_PR_{TBF, Tsi}$  来克服该缺点。如在下一个图 10 中指出的 BSC 必须对在调度的 USF 上从上行链路接收到的成功块和失败块进行计数；网络应该注意调度的块的缺失。

参考图 10，可以注意到为了指出相关的初始设置的目的是在该图的上部又重新提出了步骤 F3 和 F5(图 8)。更准确地说，在步骤 F3 设置了与  $CS_x$  相关的用于发送 USF 的门限  $T\_LEV\_USF_x$ ，并且重新设置了分别称为  $CT_{SUC}$  和  $CT_{UNSUC}$  的两个计数器。在步骤 F5 将表示最大不限功率减小量的变量  $MAX\_PR_{TBF, Tsi}$  在上行链路 TBF 的开始设置到其最大值 10dB；这样在图 8 的步骤 F12(图 10 的步骤 M12)中计算的有效功率减小量变为零，并且 USF 在初始时以最大允许功率发射。

在步骤 M12 为调度的上行链路 TBF 计算的允许最大功率减小量应该是：

$$PR\_TBF\_UP_{TSi,n+1} = \text{MAX}(0, \text{MIN}(\text{MAX\_PR}_{TBF,TSi,n+1}, R_{AVG\_PDTCH} - T\_LEV\_USF_x))$$

Eq.10

并且对于 GPRS,  $i = 0, \dots, 7$ ;  $x = 1, \dots, 4$ , 其中:

$$R_{AVG\_PDTCH} = R_{AVG\_ServingCell} - P_0$$

Eq.11

- 5 并且  $R_{AVG\_ServingCell}$  为在预处理步骤 F9(图 8)中为该 TBF 计算的测量电平  $RXLEV\_SERVING\_CELL$  的均值。在初始步骤 F5 或接下来的步骤 M12 中确定的功率减小量在 PC 执行步骤 F6(图 8)中使用。由网络给出相关于调度的上行链路 TBF 的询问步骤 M11 的正确回答: 它检查从移动站发送的在第  $i$  个时隙调度给上行链路 TBF 的无线块的接收。如果在步骤 M2 在  $N\_MAX\_UNUSUC$  的连续时间(例如 2)内没有在上行链路接收到或低质量地接收到该块, 那么在
- 10 步骤 M4 根据下面公式修改变量  $MAX\_PR_{TBF,TSi}$ :

$$MAX\_PR_{TBF,TSi,n+1} = PR_{TSi,n} - PR\_VAR$$

Eq.12

其中  $PR_{TSi,n}$  为在 PC 程序的第  $n$  步骤使用在该 TBF 的第  $i$  个时隙的功率减小量, 并且  $PR\_VAR$ (例如 2dB)用于减小  $PR_{TSi,n}$ (增大了发射功率)。

- 15 如果在步骤 M5  $MAX\_PR_{TBF,TSi,n+1}$  值小于 0dB, 应在接下来的步骤 M6 将其设置为 0dB 以保持在合理的数字范围。

如果在步骤 M7 在  $N\_MAX\_SUC$  连续时间(例如 10)正确接收到了在第  $i$  个时隙调度给上行链路 TBF 的无线块, 那么在步骤 M9 根据下面公式修改变量  $MAX\_PR_{TBF,TSi,n+1}$ :

$$20 \quad MAX\_PR_{TBF,TSi,n+1} = MAX\_PR_{TBF,TSi,n} + PR\_VAR$$

Eq.13

其中  $PR\_VAR$  用于增加在第  $i$  个时隙上行链路 TBF 允许的最大功率减小量(减小了发射功率)。在步骤 M10 如果变量  $MAX\_PR_{TBF,TSi,n+1}$  大于 10dB 执行一个检查。在步骤 M10 为肯定回答的情况下, 在接下来的步骤 M11 将变量  $MAX\_PR_{TBF,TSi}$  限制在其最大值 10dB 以内。在步骤 M12 计算允许的最大功率

- 25 减小量  $PR\_TBF\_UP_{TSi,n+1}$ 。

如果在上行链路 TBF 的开始部分, 网络, 即 BSC 和 PCU 在步骤 M7 使用  $N\_MAX\_SUC$  值的一半用于功率减小量, 并且在稳定下来之后使用完整  $N\_MAX\_SUC$ , 则可以加速该程序。 $N\_MAX\_SUC$  与  $N\_MAX\_SUC/2$  之间的切换可以由 TBF 的块顺序数(BSN)或 Ack/Nack-Period 控制。

- 30 下面给出一个数据示例:

如果  $T\_LEV\_USF_x = -95\text{dBm}$ ;  $MAX\_PR_{TBF,TS} = 8\text{dB}$ ;  $R_{AVG\_PDTCH} = -90\text{dBm}$ , 那么

$PR\_TBF\_UP_{TSi} = \text{MAX}(0, \text{MIN}(\text{例如 } 8 \text{ dB}, -90\text{dBm} - (-95\text{dBm}))) = 5\text{dB}$ 。

现在详述功率控制执行步骤 F6。等价地为每个涉及的时隙及每个 RLC 无线块执行在该步将要指出的有关 RLC 无线块的第  $i$  个时隙的计算。在发送执行命令之前如下面公式设置功率减小量的唯一值：

$$5 \quad PR_{TSi,n+1} = \text{MIN}(PR\_TBF\_UP_{TSi,n+1}, PR\_TBF\_DW_{TSi,n+1}) \quad \text{Eq.14}$$

并且  $i = 0, \dots, 7$ ,

这是对应于在图 6 和 7 中所示的下行链路 RLC 块的 MAC 首标的 PR 字段的功率减小量。

参考图 9，下面特别情况必须得到保证：

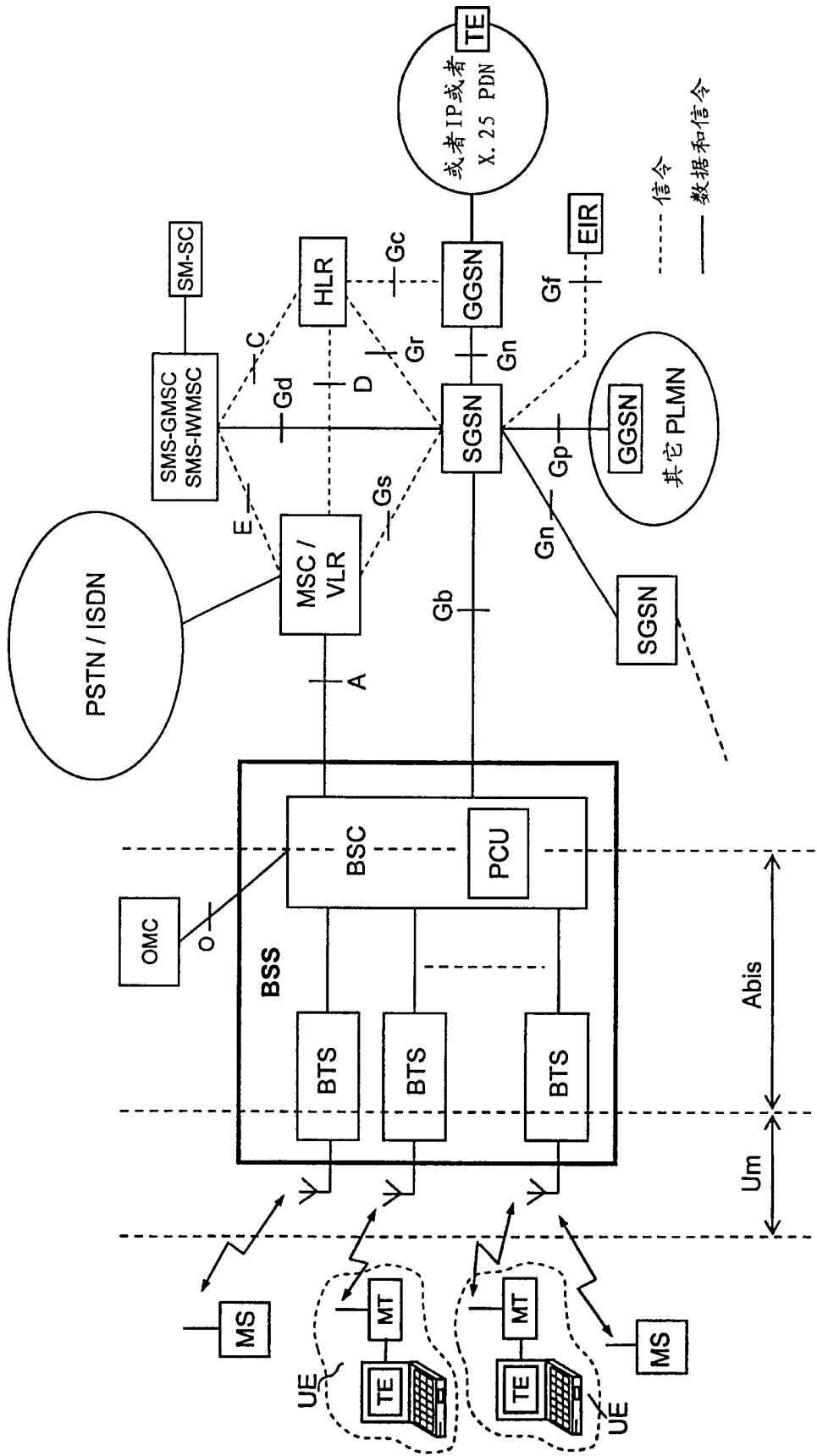
- 10 • DL 无线块不发送到任何 USF 移动站(未用 USF 或 USF=任意)，这是在步骤 S2 和 S6 中否定回答的情况。在这种情况下不涉及用于 USF 的第二个移动站并且在步骤 F11 直接将功率减小量  $PR\_TBF\_UP$  设置为其最大值 10dB。
- 15 • DL 无线块只具有 USF 移动站内容并没有 DL 信息内容，这是在步骤 S7 中肯定回答的情况。在这种情况下不涉及用于 RLC 无线块的第二个移动站，并且在步骤 F11 直接将功率减小量  $PR\_TBF\_DW$  设置为其最大值 10dB。
- 20 • 在扩展动态分配的情况下 (GSM4.60;8.1.1.2) 可以考虑  $USF\_GRANULARITY$  取 4，因为序列中的四个 UL 无线块都分配到同一个 USF 移动站，尽管只有第一个 DL 块具有有效 USF 值。因此  $PR\_TBF\_UP$  可以为 4 块中的后 3 块设置为 10dB，然而， $PR\_TBF\_DW$  在 TBF 复用的情况下通常从块到块而改变。这在 GSM05.02 中指定为：“如果块  $B(x-1)$  中的 USF 指出应该由其  $USF\_GRANULARITY$  在最后一个分配消息中设置为 1(对应于 4 块)的 MS 使用块  $B(x)$ ，则该 MS 也应该使用接下来的三
- 25 块。对应于最后三个块的 USF 应该设置到未用值”。为简洁起见，在图中没有表示扩展动态分配。

在 PCU 帧中有 4 位可用于无线块的下行链路功率控制。功率控制的范围为从 0dB 到 30dB，每步 2dB，共 16 步。下一个功率减小量离散范围应该是：

$$PR_{TSi,n+1} = P0 + PR_{TSi,n+1} - (P0 + PR_{TSi,n+1}) \bmod 2 \quad \text{Eq.15}$$

30 并且  $i = 0, \dots, 7$ 。

GSM (DCS) - GPRS (增强) 系统



### GSM-GPRS (增强) 系统中的帧结构

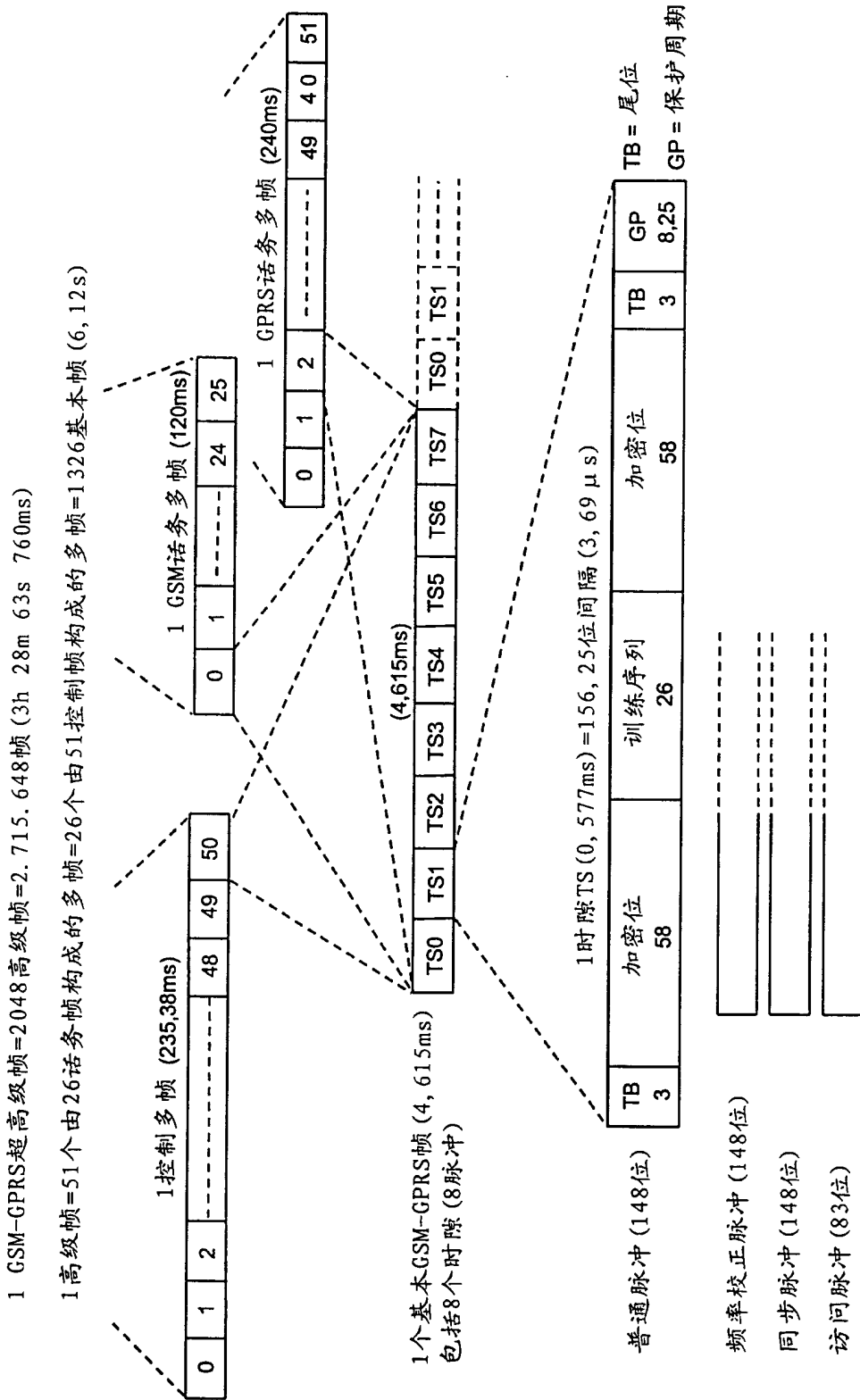


图 2

### 话务通道组织

双向全速TCH (T) GSM多帧和协同信令 (A)

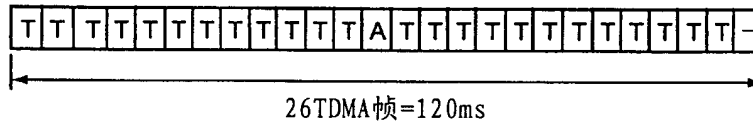


图 3a

GPRS多帧包括12个每个都加入4个空闲帧 (X) 的4个基本帧的无线块 (B)

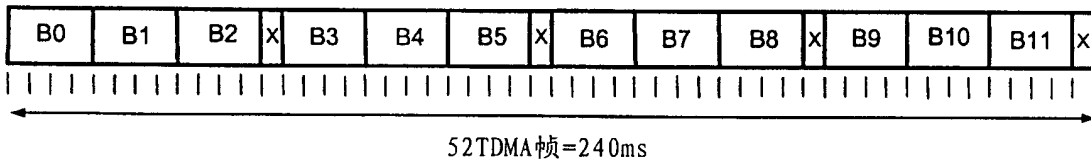


图 3b

### 将RLC层映射到物理层

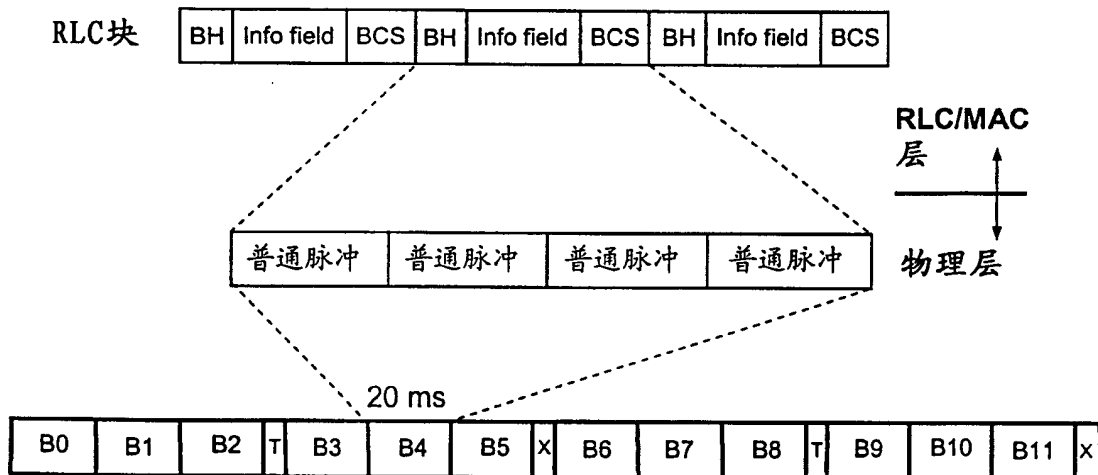


图 4

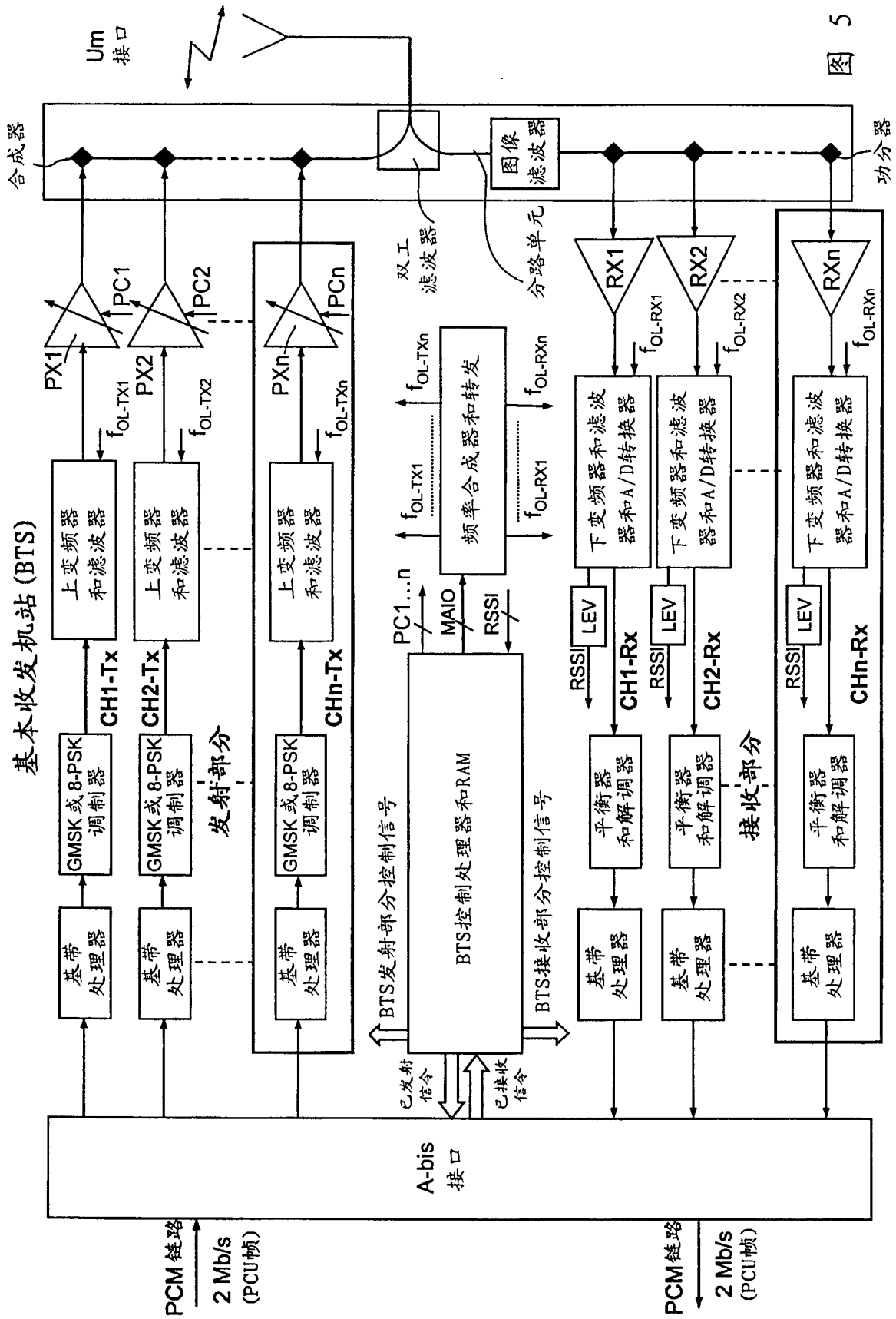


图 5



带有MAC首标的GPRS下行链路RLC数据块

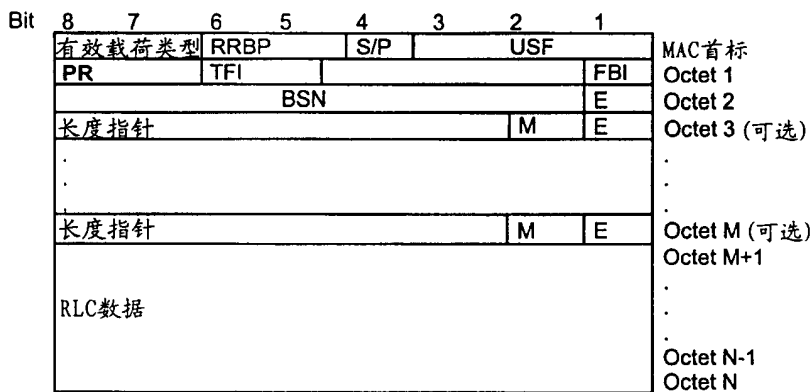


图 6

带有MAC首标的下行链路RLC/MAC控制块

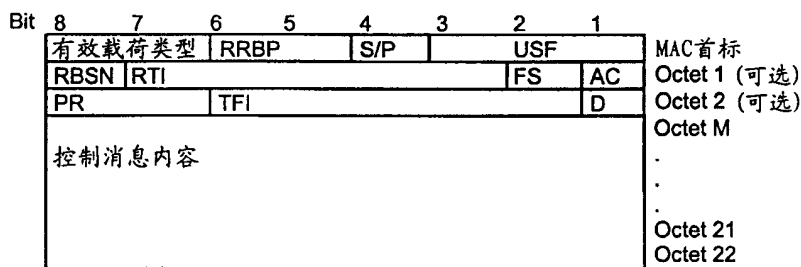


图 7

### 下行链路功率控制

(对第i个时隙)

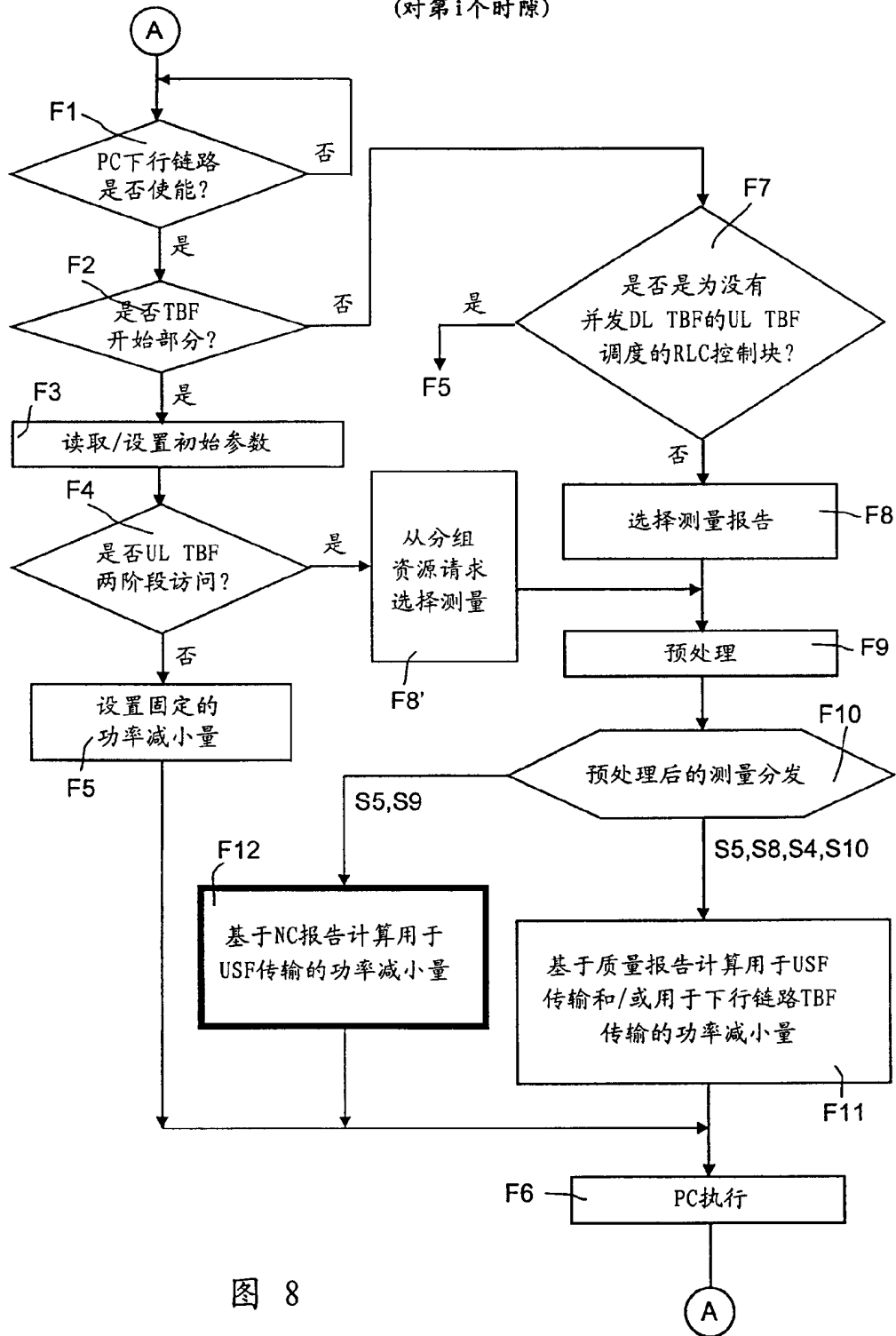


图 8

测量报告选择 (步骤F8)

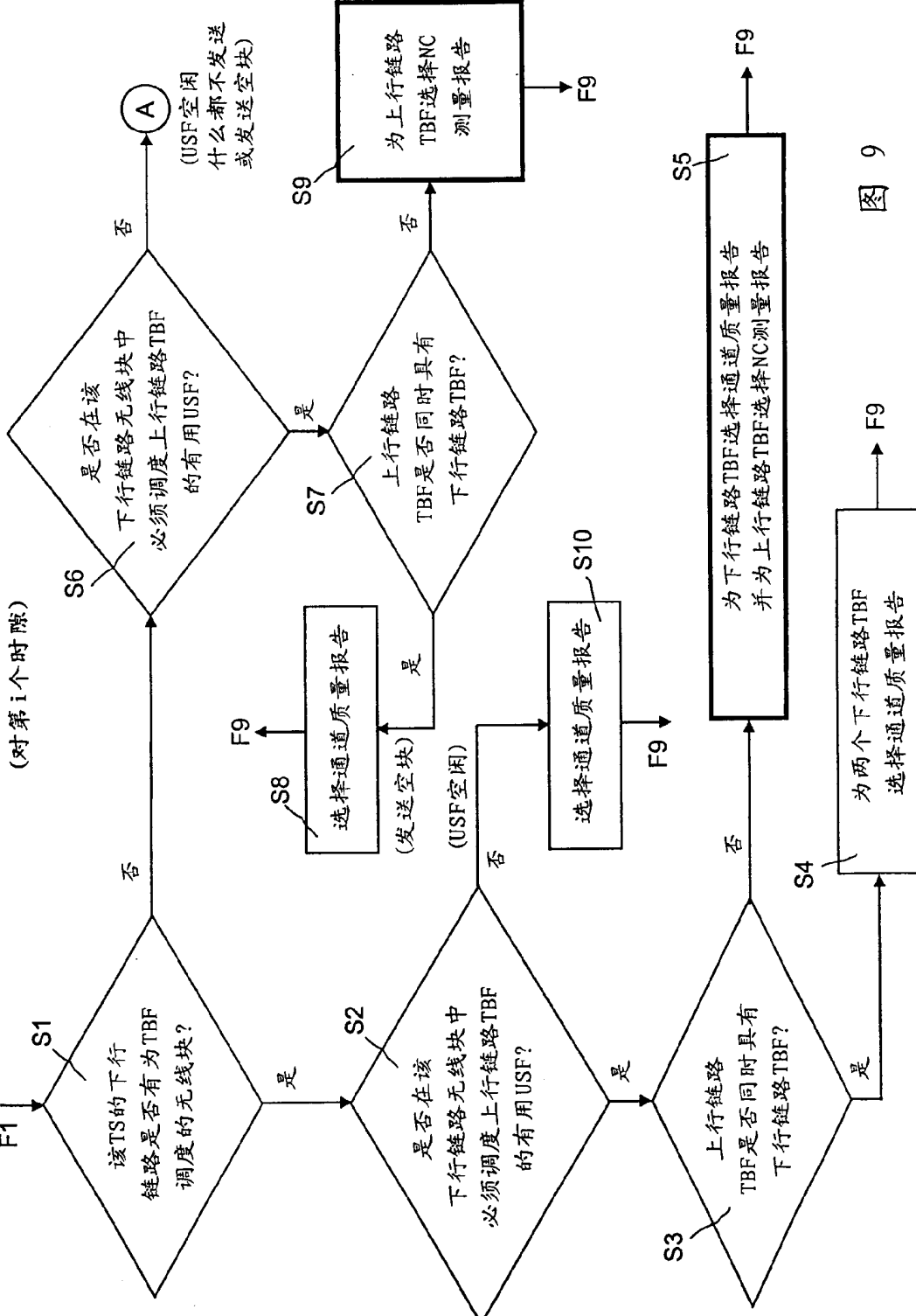


图 9

### 基于NC报告的功率减小量(步骤F12) (对第i个时隙)

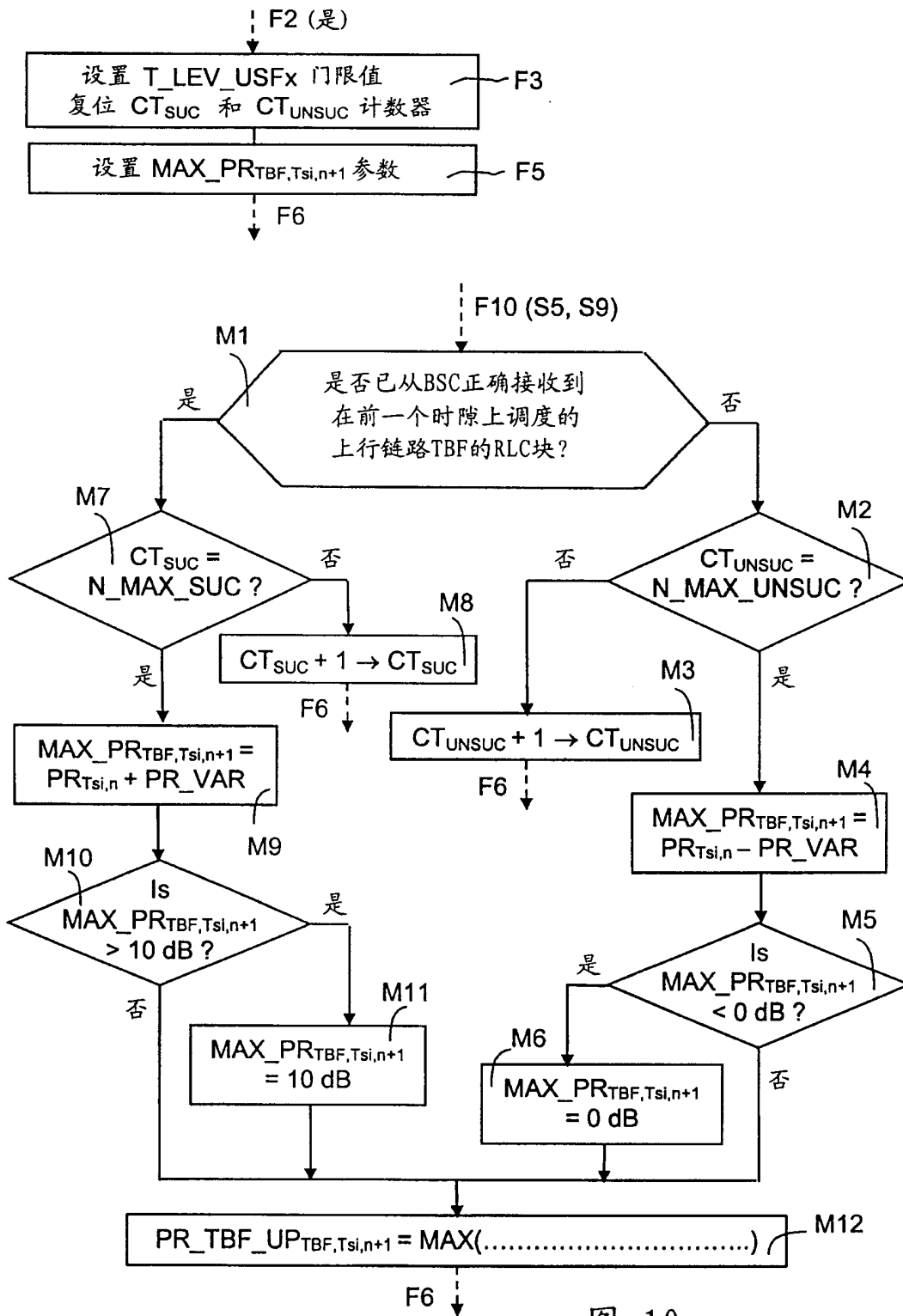


图 10

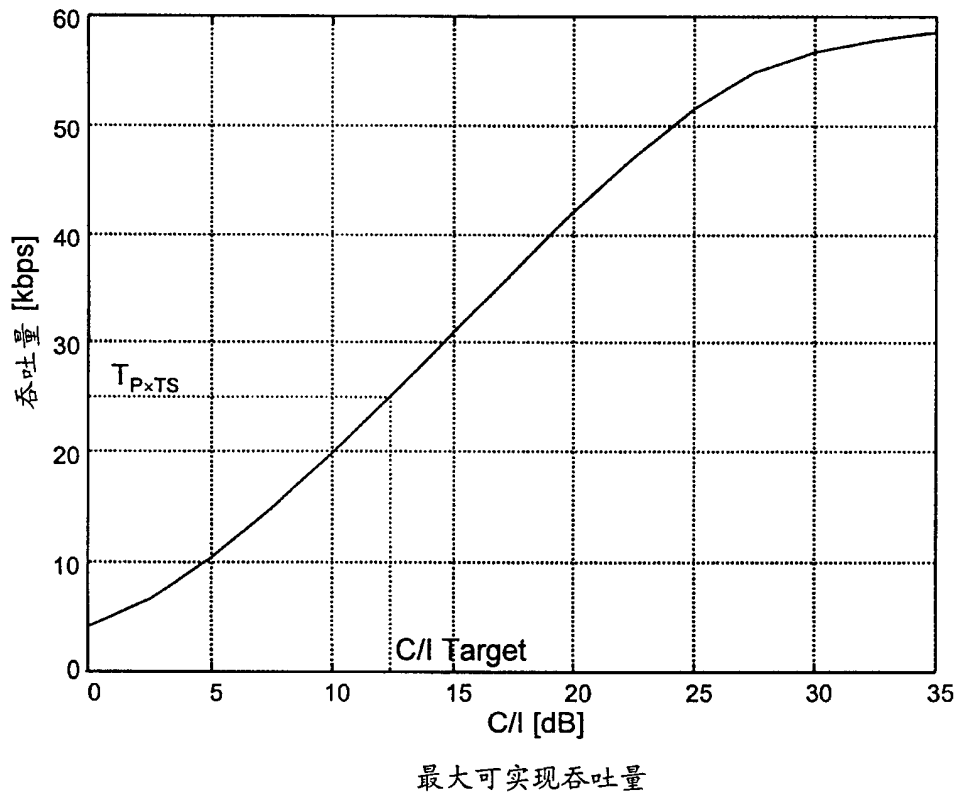


图 11