

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

H04Q 7/30

H04L 12/64

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98806062.0

[43]公开日 2000 年 7 月 12 日

[11]公开号 CN 1260103A

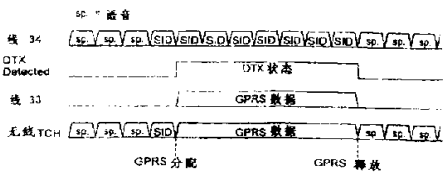
[22]申请日 1998.6.9 [21]申请号 98806062.0  
[30]优先权  
[32]1997.6.10 [33]FI [31]972461  
[86]国际申请 PCT/FI98/00497 1998.6.9  
[87]国际公布 WO98/57509 英 1998.12.17  
[85]进入国家阶段日期 1999.12.10  
[71]申请人 诺基亚网络有限公司  
地址 芬兰埃斯波  
[72]发明人 艾波斯·莫斯莱米  
派克·拉克宁

[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 张 维

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 增加无线网中数据传输容量的方法  
[57]摘要

本发明一般涉及无线网络,尤其涉及增加无线网中数据传输容量的方法。在本发明中,基站利用任何停顿和以下时刻在同一下行业务信道(无线 TCH)上发送分组数据来增加无线网络的容量:电路交换呼叫的信息流(话音或数据信号)需要较少的传输容量时,即在呼叫处于非连续传输状态(DTX)时。当电路交换呼叫切换到 DTX 状态(信息传输被中断),那么分组模式呼叫的数据(GPRS 数据)在分配给该电路交换呼叫的业务信道上发送,直至非连续传输状态终止。业务信道可以在每个 DTX 中单独分配给分组数据传输(呼叫),但一般不同于为进行电路交换传输而将该业务信道分配给移动台。因此,传输容量可以有效地分配给需要容量的网络用户。移动台可以属于不同系统,例如属于分组数据无线网络和电路交换无线网络。



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种无线系统系统, 包括  
移动台 (MS),

基站网络, 其中每个基站 (BTS) 同时支持电路交换呼叫和分组  
模式数据传输, 以及

可以在下行方向上为电路交换呼叫激活的非连续状态,  
其特征在于,

在电路交换呼叫的非连续传输状态 (DTX) 期间, 为非连续传输  
状态中正在进行的电路交换呼叫分配的基站的下行业务信道可以分配  
给不同的分组模式数据传输。

2. 根据权利要求 1 的无线系统, 其特征在于, 包括单元 (PCU),  
用于为分组模式数据传输分配无线资源, 如果下行方向上分组模式数  
据传输需要附加容量, 则该单元分配目前处于 DTX 状态的电路交换呼  
叫的下行业务信道用于分组模式数据传输。

3. 根据权利要求 1 或 2 的无线系统, 其特征在于, 电路交换呼叫  
为语音呼叫, 该系统还包括与基站 (BTS) 相距甚远的话音变码器  
(TRCU), 话音变码器根据是否有语音, 向基站 (BTS) 发送语音参  
数帧或噪声参数帧, 基站 (BTS) 响应于噪声参数帧的接收, 在下行  
业务信道上启动下行 DTX 状态, 激活 DTX 检测信号, 基站响应于 DTX  
状态下语音帧的接收, 在下行业务信道上终止下行 DTX 状态, 去活 DTX  
检测信号, 该无线系统还包括单元 (PCU), 用于为分组模式数据传输  
分配无线资源, 该单元响应于激活的 DTX 检测信号, 至少在 DTX 状  
态期间分配下行业务信道用于分组模式数据传输。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 的无线系统, 其特征在于, 分组模式  
数据传输是按照 GPRS 系统的分组数据传输。

5. 根据权利要求 4 的无线系统, 其特征在于, 所述无线资源分配  
单元包括 GPRS 系统的分组控制单元 (PCU)。

6. 根据权利要求 1、2、3、4 或 5 的无线系统, 其特征在于, 电

路交换呼叫是 GSM 移动系统的呼叫。

7. 无线系统的一种数据传输方法，包括移动台（MS）和基站网络，其中每个基站（BTS）同时支持电路交换呼叫和分组模式数据传输，它包括可以至少在下行方向上为电路交换呼叫激活的非连续状态，该方法包括以下步骤：

在基站（BTS）为电路交换呼叫分配下行业务信道；

建立电路交换呼叫；

在所述下行业务信道上从所述基站（BTS）发送电路交换信息；

在所述电路交换呼叫中激活非连续传输状态，

其特征在于，还包括以下步骤：

在电路交换呼叫的非连续传输状态期间，为非连续传输状态中电路交换呼叫分配的所述下行业务信道还可以分配给分组模式数据传输，

在所述非连续传输状态期间，在所述下行业务信道上发送分组模式数据；

在所述非连续传输状态终止时，停止所述下行业务信道上分组模式数据的发送，将下行业务信道返还给电路交换呼叫。

8. 根据权利要求 7 的方法，其特征在于，

在每个非连续传输状态期间，为分组模式数据传输单独分配一个下行业务信道，

在启动分组模式数据传输之前，在每个非连续传输状态的开端，通过信令分别地将分配告知分组数据终端设备。

9. 根据权利要求 7 的方法，其特征在于，

在若干非连续传输状态期间，为分组模式数据传输分配一个下行业务信道，

在启动分组模式数据传输之前，在第一非连续传输状态的开端，通过信令将分配告知分组数据终端设备。

在连续传输状态开始时，中断业务信道上分组模式数据的传输，将业务信道返还给电路交换呼叫，

在每个后续非连续传输状态的开端，立即重新启动分组模式数据传输。

10. 根据权利要求 7、8 或 9 的方法，其特征在于，电路交换呼叫是一个语音呼叫，该方法包括以下步骤：

根据是否有语音，从与基站（BTS）相距甚远的话音变码器（TRCU）向基站（BTS）发送语音参数帧或噪声参数帧，

如果接收到噪声参数帧，基站（BTS）在下行业务信道上启动下行 DTX 状态，激活 DTX 检测信号，

如果基站在 DTX 状态下接收到语音帧，则在下行业务信道上终止下行 DTX 状态，去活 DTX 检测信号，以及

为分组模式数据传输分配无线资源的单元至少在 DTX 状态期间分配下行业务信道用于分组模式数据传输，该分配不同于为电路交换呼叫进行的无线资源分配；在业务信道上电路交换呼叫的信息流中表明非连续传输状态，

为分组模式数据传输暂时分配一个下行业务信道，

指示电路交换呼叫传输中的任何停顿，

在传输中的所述停顿期间发送分组模式信息。

11. 根据权利要求 7 到 10 中任意一项的无线系统，其特征在于，分组模式数据传输是 GPRS 系统的数据传输。

12. 根据权利要求 11 的无线系统，其特征在于，按照 GPRS 系统的过程，为分组模式数据传输分配一个下行信道，并通过信令将分配告知分组数据终端设备。

13. 根据权利要求 7 到 12 中任意一项的无线系统，其特征在于，按照 GSM 移动系统的过程建立电路交换呼叫，执行非连续传输。

14. 同时支持电路交换呼叫和分组模式数据传输的无线系统的传输设备，该系统中可以为电路交换呼叫激活非连续状态，

其特征在于，

在电路交换呼叫的非连续传输状态（DTX）期间，具有非连续传输状态中正在进行的电路交换呼叫的传输设备（BTS）业务信道可以

分配给不同的分组模式数据传输。

15. 根据权利要求 14 的传输设备，其特征在于，传输设备是基站（BTS），可以在下行业务信道上激活非连续传输。

16. 根据权利要求 15 的传输设备，其特征在于，基站（BTS）包括单元（PCU/CCU），用于为分组模式数据传输分配无线资源，如果下行方向上分组模式数据传输需要附加容量，则该单元分配处于 DTX 状态的电路交换呼叫的下行业务信道用于分组模式数据传输。

17. 根据权利要求 15 或 16 的传输设备，其特征在于，电路交换呼叫是一个语音呼叫，基站（BTS）从与基站相距甚远的话音变码器（TRCU）向基站（BTS）接收语音参数帧或噪声参数帧，话音变码器根据是否有语音，向基站（BTS）发送语音参数帧或噪声参数帧，基站（BTS）响应于噪声参数帧的接收，在下行业务信道上启动下行 DTX 状态，激活 DTX 检测信号，基站（BTS）响应于在 DTX 状态下语音帧的接收，在下行业务信道上终止下行 DTX 状态，去活 DTX 检测信号，以及基站（BTS）包括单元（PCU/CCU），用于为分组模式数据传输分配无线资源，该单元响应于激活的 DTX 检测信号，至少在 DTX 状态期间分配下行信道用于分组模式数据传输。

18. 根据权利要求 14 到 17 中任意一项的传输设备，其特征在于，分组模式数据传输是 GPRS 系统的分组传输。

19. 根据权利要求 18 的传输设备，其特征在于，所述无线资源分配单元包括 GPRS 系统的分组控制单元（PCU）。

20. 根据权利要求 14 到 19 中任意一项的传输设备，其特征在于，电路交换呼叫是 GSM 移动系统的呼叫。

## 增加无线网中数据传输容量的方法

本发明一般涉及无线网络，尤其涉及增加无线网中数据传输容量的方法。

无线系统容量的主要限制因素是有限的可用频谱。因此，无线系统的容量取决于能多有效地利用分配给系统的射频。在蜂窝无线系统中，可以基于频率的重用更有效地利用射频：同一频率在彼此相距足够远的多个位置使用，这大大增加了系统的容量。但是，它也增加了网络的和移动台的复杂性，因为移动台必须能够从多个可能的基站中选择一个基站。例如，如果同一频率在每个第 9 小区中重用，那么  $N$  个频率的频谱分配使得在任何给定小区中可以同时使用  $N/9$  个载频。小区规模或者相同频率的小区间距离的减小使得容量得以增加，但它也增加了同信道干扰。因此，频率重用系数的确定经常是同信道干扰和业务容量的折衷。

因为分配给蜂窝无线网络的频谱是固定的，而用户数量增长很快，所以有效地使用分配的频谱对每个网络运营商而言都相当重要。因此，增加蜂窝网中业务量的不同属性对运营商有利，尤其是在人口密集的城市地区。将无线网络发展成高容量无线网络的可选方案主要如下：增加信道的数量、划分小区（小小区）、微小区、多层网络、支撑-叠加网，以及其它增加容量的方案，例如半速率信道、跳频以及功率控制。下面我们将详细考察这些可选方案。

增加容量的最简单的方法是增加信道数量。因为分配给网络运营商的蜂窝网络频谱非常有限，所以该方法不会缓解容量问题。小区的划分涉及规划问题，要求基站和数据连接的投资。迄今为止，小区的划分是缓解容量问题的一种好方法。但不幸的是，城市地区的容量需求非常高，从长远角度看，该方法并不解决问题。这样，小区的划分仅提供了临时的缓解方案。在微小区方案中也会遇到相同的问题。

支撑-叠加网包括两个（或多个）不同小区层：一个小区层，例如宏小区层，提供总的覆盖，而另一小区层，例如微小区层，提供容量。

‘覆盖层’使用普通的频率重用模式和小区范围来提供无缝的总覆盖。

‘容量层’采用非常稠密的频率重用模式和较小的小区范围来实现一些信道上的高容量。在支撑-叠加网中，网络层之间的越区切换对得到的容量有非常重要的影响。增加蜂窝网容量的另一种已知的有效方法是包含不同重用系数的频率的小区。在重用系数较大的频率上，能够实现良好的覆盖，而在重用系数较小的频率上，能够在小区中间实现附加的容量。

在数字移动系统中，话音传输是完全数字化的。这样，通过话音传输中的话音编码，可以减少无线路径上无线连接所需的带宽，从而实现比电话网中一般使用的 64 kbit/s 速率更低的传输速率，即 16 或 8 kbit/s。移动台和移动网自然都必须具有编码话音的话音编解码器。在网络侧，话音编码功能可以位于多个可选位置，例如在基站或移动交换中心中。在移动台接收或发出的每个包含话音的呼叫，话音编解码器连接到网络侧的话音连接，话音编解码器解码从移动台接收（上行链路）的话音信号，编码发送给移动台（下行）的话音信号。

在一些数字移动系统中，话音传输还与非连续传输 DTX 相关联。它旨在通过以下方式减少干扰值来改进系统的效率：在不需要信息时，阻止无线信号的传输。此外，DTX 减少了移动台的功率消耗，这对通过电池供电的便携式终端设备而言相当重要。DTX 状态通常是普通状态的替换方案，移动网针对每个呼叫在这两者之间作出选择。在 DTX 状态中，当用户说话时，话音一般以例如 13 kbit/s 编码，在话音停顿期间，则使用低得多的比特速率，例如约 500 kbit/s。较低的比特速率用于编码发送侧背景噪声中的信息。例如，在泛欧数字移动系统 GSM 中，发射机（移动台或基站）一般在一个 TDMA 帧中发送一个脉冲串的业务量（即 96 个脉冲串/480 毫秒），直至话音编解码器检测到话音信号中的静默时间段。然后，发射机仅发送 12 脉冲串/480 毫秒。在接收侧，为接收台重新生成背景噪声——这就是为什么该噪声又称为舒适

噪声的原因—使得用户不会在传输停顿期间认为该连接已中断。在发送端监控是否有任何话音行为的功能又称为话音行为检测 VAD。一般根据信号是否包含阈值，并比较测得的信号能量，来判定信号包含话音还是背景噪声。

生成舒适噪声是因为经验表明，如果话音后面的背景噪声突然终止，那么接收用户将会受到很大的干扰。这在非连续传输中经常遇到。避免上述干扰的一种方法是在没有接收信号时生成人工噪声。位于发送端的话音变码器不时更新噪声的特征，并发送给接收端。

如果呼叫中数据的速率或数量发生变化，那么非连续传输也可以应用于数据传输。在多信道高速电路交换数据传输（HSCSD）中，两个或多个并行的业务信道（子信道）用于无线路径上的单个高速数据连接。可能会出现这样的情况：信息净荷数据的速度比分配给该连接的最大速度小得多，在业务信道上必须发送半空或空数据帧。在 PCT/FI96/00669 所给出非连续数据传输方法中，通过在不分配给该数据连接的最大传输容量时，仅在特定子信道上选择性地发送数据帧来缓解该问题。在分配给该连接的其他子信道上，根本没有传输或者有随子信道而定的非连续传输。活跃子信道数量的减少直接导致发射机功率消耗的降低，温度问题的减少，以及更简单的邻接小区的接收、发送和测量定时。此外，因为减少了无线接口中不必要的传输，移动网中的干扰值也降低。

在电路交换数据传输业务中，为数据呼叫分配了专用电路交换连接（例如无线接口的业务信道）。这样，同时的用户数量受限于最大的业务信道数量。在分组模式或分组交换数据传输业务中，根据地址或者通过建立的虚连接发送单个数据分组。在无线接口中，业务信道可以分配给若干用户（中继）以进行分组模式数据传输，这增加了根据用户数量测得的无线网络的容量。当数据传输是任意的，但需要持续维护连接以进行快速数据传输的情况下，分组模式数据业务尤为有利。分组交换数据传输可以在专用分组无线网络中实现，或者作为普通电路交换无线网络中的补充业务实现。

例如正在为泛欧移动系统 GSM（全球移动通信系统）开发的通用分组无线业务（GPRS）是一个新的 GSM 业务，它是 ETSI（欧洲通信标准委员会）的 GSM 阶段 2+ 的标准化课题之一。GPRS 的工作环境包括一个或多个子网络业务区，它们由 GPRS 骨干网互连。子网络包括分组数据业务结点 SN，此处称为服务 GPRS 支持结点 SGSN，每个 SGSN 连接到 GSM 移动网（一般是连接到基站），使得它能够通过若干基站，即小区，向移动数据终端设备提供分组数据业务。之间的移动网在支持结点和移动数据终端设备之间提供分组模式数据传输。不同子网则通过特定的 GPRS 网关支持结点 GGSN，连接到外部数据网，例如公用分组交换数据网 PSPDN。通过 GPRS 业务，可以在移动数据终端设备和外部数据网之间实现分组数据传输，由 GSM 网络充当接入网。为电路交换呼叫和分组模式呼叫实时分配基站的收发信机和信道。

本发明的目的是增加同时支持电路交换和分组交换传输业务的无线网络中的数据传输容量。

该目的通过这样的无线系统实现，该系统包括移动台和基站网络，其中每个基站同时支持电路交换呼叫和分组模式数据传输，以及可以在下行方向上为电路交换呼叫激活的非连续状态。本发明的特征在于，在电路交换呼叫的非连续传输状态（DTX）期间，为非连续传输状态中正在进行的电路交换呼叫分配的基站的下行业务信道可以分配给不同的分组模式数据传输。

本发明还涉及无线系统的一种数据传输方法，包括移动台和基站网络，其中每个基站同时支持电路交换呼叫和分组模式数据传输，它包括可以至少在下行方向上为电路交换呼叫激活的非连续状态。该方法包括以下步骤：基站为电路交换呼叫分配下行业务信道；建立电路交换呼叫；在所述下行业务信道上从所述基站发送电路交换信息；在所述电路交换呼叫中激活非连续传输状态。该方法的特征在于，还包括以下步骤：

在电路交换呼叫的非连续传输状态期间，为非连续传输状态中电

路交换呼叫分配的所述下行业务信道可以分配给分组模式数据传输，

在所述非连续传输状态期间，在所述下行业务信道上发送分组模式数据；

在所述非连续传输状态终止时，停止所述下行业务信道上分组模式数据的发送，将下行业务信道返还给电路交换呼叫。

本发明还涉及一种同时支持电路交换呼叫和分组模式数据传输的无线系统传输设备，该系统中可以为电路交换呼叫激活非连续状态。该设备的特征在于，在电路交换呼叫的非连续传输状态（DTX）期间，具有非连续传输状态中正在进行的电路交换呼叫的传输设备业务信道可以分配给不同的分组模式数据传输。

在本发明中，任何停顿和以下时刻都将用于在同一下行业务信道上从基站发送分组模式信息：电路交换呼叫的信息流（话音或数据信号）需要较少的传输容量时，即在呼叫处于非连续传输状态（DTX）时。当电路交换呼叫切换到 DTX 状态（信息传输被中断），那么分组模式呼叫的数据分组在分配给该电路交换呼叫的业务信道上发送，直至非连续传输状态（DTX）终止。业务信道可以分别在每个 DTX 中分配给分组模式数据传输（呼叫），但是长期分配也是可行的。例如，在分组模式呼叫有至少一个其他下行业务信道可用时，以及利用本发明在下行方向上增加容量时，长期分配较为有利。在 DTX 状态期间，将业务信道分配给某个移动台以进行分组模式传输，该业务信道还被分配给另一移动台以进行电路交换传输，这两个移动台一般不是同一个移动台。因此，传输容量可以优化地分配给需要的网络用户。移动台可以属于不同系统，例如属于分组数据无线网络和电路交换无线网络。为分组模式数据传输的移动台分配一个业务信道，控制该移动台在分配的信道上接收。它相当正常地接收寻址它的数据分组，但是拒绝接收的有关电路交换呼叫的任何信息。相应地，具有正在进行的电路交换呼叫的移动台在 DTX 状态下相当正常地接收，但是拒绝所有不完备的分组模式信息。换句话说，这两个（每个）移动台在业务信道上接收，如同该信道永久地分配给了该移动台，这样，移动台不需要

处理或理解其他移动台业务量的任何设备。在最简单形式下，不需要对终端设备进行任何改动就可以实现本发明，这使得本发明在现有网络中较容易实现。只需要改变基站或某个其它网元。也可以将业务信道分配给同一移动台以同时传输电路交换和分组模式业务量，但是必须为此改变移动台。在网络容量使用方面，与根据用户传输需要将 DTX 状态动态分配给大量用户以进行分组模式传输相比，这种分配效率要低得多。分组模式数据传输的一个优点是，可以在同一个 DTX 状态中发送若干用户的数据，因而可以更为有效地利用 DTX 所提供的整个容量。

本发明的方法使得下行方向上无线网络容量得到更为有效的使用。可以估计一个传输方向上，普通语音呼叫在多达 40 到 50% 的时间内处于 DTX 状态（在普通通话情况下，参与者轮流交谈，而不是同时说话）。在任何情况下，语音包括若干秒的停顿，在这期间可以发送成千字节的数据（例如约 500 字节/0.5 秒）。尤其是在下行方向上，需要所有的可用容量，因为大部分数据业务量在该方向上传送。移动台一般订购下行方向上的业务和信息，并在下行方向上接收订购的数据，例如万维网（WWW）页或文件。

下面，结合附图，通过优选实施例来描述本发明，在附图中

图 1 示出了 GSM/GPRS 系统体系结构；

图 2A、2B 和 2C 示出了分组控制单元 PCU 的可选位置；

图 3 是按照本发明的基站的总框图；

图 4 的流程图说明了按照图 3 的基站的信道控制器 31 的操作；

图 5 的流程图说明了图 3 的 PCU/CCU 的操作；

图 6 的信令图说明了图 3 基站的信号。

本发明适用于同时支持电路交换和分组交换传输业务的不同类型的无线系统。本发明尤其适用于泛欧数字移动系统 GSM（全球移动通信系统）和与通用分组无线业务 GPRS 相关的其它类似的移动系统，例如 DCS1800 和个人通信系统 PCS。下面结合 GPRS/GSM 系统来描述本发明的优选实施例，但是不应理解成本发明局限于任何特定的无

线系统。

图 1 示出了 GSM 系统的基本体系结构, 以及在 GSM 系统中实现的 GPRS 分组无线网络的体系结构。

GSM 系统的基本体系结构由两部分组成: 基站系统 BSS 和网络系统 NSS。BSS 和移动台 MS 通过无线连接通信。在基站系统 BSS 中, 每个小区由基站 BTS 提供服务。基站连接到基站控制器 BSC, BSC 具有控制 BTS 用户使用的无线频率和信道的功能。BSC 连接到移动交换中心 MSC。有关 GSM 系统的更详细的描述, 请参看 ETSI/GSM 建议, 以及 M. Mouly 和 M. Pautet 所著 “The GSM System for Mobile Communications”, Palaiseau, 法国, 1992, ISBN: 2-9507190-07-7。

在 GSM 系统中, 语音和数据传输在电路交换连接上完全是数字化的。目前在语音传输中使用的话音编码方法是 RPE-LTP (定期脉冲激励—长期预测), 它同时采用了长期和短期预测。这种编码产生了 LAR、RPE 和 LTP 参数, 它们取代与语音传送。语音传输在 GSM 建议的 06 章讨论, 话音编码在建议 06.10 中讨论。在不久的将来, 也可以使用其它编码方法, 例如半速率方法, 本发明也可以与这些方法一起使用。因为实际发明并不面向实际的话音编码方法, 并且因为本发明独立于该方法, 所以此处不再详细讨论编码方法。

移动台自然必须有编码语音的话音编码器和解码器。因为对本发明而言, 移动台如何实现并不重要, 并且因为该实现与一般的实现并无二致, 所以此处不再详细讨论该实现。

在网络侧, 不同的话音编码和速率适配功能集中在变码器/速率适配单元 TRCU。根据生产厂商所作的选择, TRCU 可以位于系统的若干可选位置。变码器单元对移动交换中心 MSC 的接口是 64 kbit/s 脉码调制 PCM 接口 (A 接口), 对基站 BTS 的接口是 16 或 8 kbit/s GSM 接口。与这些接口一起, 术语上行和下行方向也出现在 GSM 建议中, 上行方向是从基站 BTS 到移动交换中心 MSC 的方向, 而下行方向是相反方向。

变码器单元 TRCU 一般位于移动交换中心 MSC, 但是它也可以

是基站控制器 BSC 或基站 BTS 的一部分。如果变码器单元 TRCU 与基站 BTS 相分离,单独位于某处,那么在基站 BTS 和变码器单元 TRCU 之间传送的信息是 TRAU 帧。TRAU 帧在 GSM 建议 08.60(或者 08.61)中定义。根据信息的内容,帧可以是语音帧,使用/维护帧,或者数据帧,或者‘空闲’语音帧。为了实现同步,每个帧的头两个字节包含 16 个同步比特。此外,形成帧的 16 比特字(2 字节)的第一比特是同步校验比特。除了包含实际语音,数据或使用/维护信息的比特之外,所有帧都包括控制比特,在其中传送有关帧类型的信息,以及数量不定的其它随类型而定的信息。此外,例如在语音或空闲帧中,最后 4 个比特 T1-T4 保留用于上述定时调整。TRAU 语音帧包括 21 个控制比特 C1-C21,除此之外,帧的最后 4 个比特 T1-T4 保留用于上述定时调整。实际的语音信息传送比特位于字节 4-38。实际上,需要传送的语音信息包括 RPE-LTP(定期脉冲激励—长期预测)语音编码方法的 LAR、RPE 和 LTP 参数。除了帧中所有业务比特都是逻辑‘1’状态之外,空闲语音帧类似于图 2 的语音帧。比特 C13-C14 组成 SID 码(静默描述符)。比特 C17 是表明下行方向可以(DTX=1)还是不可以(DTX=0)使用非连续传输 DTX 的下行 DTX 比特。比特 C16 是表明下行方向中 TRAU 帧包含语音(SP=1),还是该帧为包含发送侧背景噪声信息的 SID 帧(SP=0)的 SP 比特。

此处非连续传输 DTX 一般指这样一种方法:在话音传输(或任何其它信息流)中出现任何停顿时,通常中断无线路径的传输。在 GSM 系统中,下行 DTX 由 3 个主要的结构性部件实现。在变码器 TRCU 中需要话音行为检测器 VAD,通过它检查语音信号是包含语音还是纯背景噪声。在正常传送状态下,TRCU 发送语音帧(SP=1)给基站。如果不再检测到语音,那么 TRCU 将在计算背景噪声参数所需的时间段之后,开始向基站 BTS 发送 SID 帧(SP=0)。BTS 直接向无线路径发送语音帧。在 BTS 接收到第一 SID 帧时,它将该帧发送给无线路径,并切换到下行 DTX 状态。在 DTX 中,BTS 从变码器 TRCU 连续接收 SID 帧,但是仅以预定间隔将它们发送到无线路径以更新噪声参数。

DTX 继续，直至 BTS 从变码器 TRCU 接收到语音帧（SP=1），从而 BTS 切换回连续传输。

下行 DTX 的主要优点在于，它减少了蜂窝网络的干扰，使得移动台可以进行非连续传输。本发明者还注意到在 DTX 状态期间，为呼叫分配的物理业务信道未得到使用，其容量可以分配给其它下行传输。在本发明的优选实施例中，其它下行传输是 GPRS 分组数据传输。

进一步参看图 1，该 GPRS 系统包括具有两个服务 GPRS 支持结点（SGSN）和一个 GPRS 网关支持结点（GGSN）的 GPRS 网络。不同支持结点 SGSN 和 GGSN 通过运营商的内部骨干网 13 互连。应当理解，GPRS 网络可以包括任意数量的支持和网关结点。GPRS 网关支持结点 GGSN 将运营商连接到 GPRS 网络的其它运营商的 GPRS 系统，以及数据网 11-12，例如运营商间骨干网，IP 网（因特网）和 X.25 网。

服务 GPRS 支持结点 SGSN 是为移动台 MS 提供服务的结点。每个支持结点 SGSN 在蜂窝分组无线网络的一个或多个小区区域中控制分组数业务。为此，每个支持结点 SGSN 连接到（Gb 接口）GSM 移动系统的特定区域部分。该连接一般是通到基站系统 BSS，即基站控制器 BSC（如图 1），或者基站之一。小区中的移动台 MS 通过无线接口与基站 BTS 通信，并进一步通过移动网与该小区属于其服务区的支持结点 SGSN 通信。原则上，支持结点 SGSN 和移动台 MS 之间的移动网仅在这两者之间转发分组。为此，移动网提供了物理连接以在移动台 MS 和服务支持结点 SGSN 之间传输数据分组。

支持 GPRS 的小区可以在一个或多个物理信道上分配无线资源以支持 GPRS 业务量。物理信道（例如时隙）称为分组数据业务信道 PDTCH。它被临时分配给一个 GPRS\_MS 或一组 GPRS。在多时隙操作中，一个 GPRS\_MS 可以并行使用若干 PDTCH 信道（在同一载频上最多 8 个时隙）以传输其自身的分组。分配的物理信道从小区的可用信道池中取出。根据容量需求原则将物理信道分配给电路交换 GSM 业务和 GPRS 业务。如果分配了一个分组公用控制信道 PCCCH，那

么 GPRS 所需的公用信令在 PCCCH 上传送，或者在 GSM 公用控制信道上传送。

GPRS 并不要求永久地分配 PDTCH 信道。GPRS 的容量分配可以给予实际分组传输的需要，此处称为容量需求原则。动态分配的优点在于，运营商可以在过载情况下，为 GPRS 业务量分配未用的信道以提高 GPRS 业务的质量。但是，运营商可以指令一些信道永久或暂时用于 GPRS。

基站系统和 SGSN 通过 Gb 接口连接，该接口使得数据和信令信息得以交换。信令还包括分组信道分配信令，即从 SGSN 到位于基站 BTS 的无线资源组的虚连接的建立。该连接也可以是电路交换连接。

更具体地讲，Gb 接口被定义成位于分组控制单元 PCU 和 SGSN 之间。PCU 是负责 GPRS MAC（媒质访问控制）和 RLC（无线链路控制）层的不同协议的操作单元，这些协议在 GSM 建议 03.64 中定义。这些协议包括例如用于下行传输的 RLC 块的构造，信道接入控制功能（接入请求和接入授权）和无线信道管理功能，例如功率控制，无线信道的分配和释放，控制信息的广播等等。

PCU 则通过 Abis 接口信道编连接到解码单元 CCU。CCU 的功能信道编码功能（包括前向纠错 FEC 和复用），以及无线信道测量功能。CCU 还生成 GPRS 块，即 GPRS 分组，数据和信令信息通过无线接口在分组中传送。如图 2A-C 所示，CCU 总是位于基站 BTS，但是 PCU 具有多个可选位置：基站 BTS（图 2A），基站控制器 BSC（图 2B），或者支持结点 SGSN（图 2C）。如果 PCU 与 BTS 分离，单独位于某处，那么 CCU 可以控制 PCU 的某些控制。

本发明可以应用于 PCU 的所有可选位置。但是，就无线路径的使用而言，最简单且最有效的实现是 PCU 位于基站。图 3 示出了本发明的基站 BTS，包括 PCU/CCU 单元（组合的 PCU 和 CCU），GSM 业务信道控制器 31 和无线单元 30。

GSM 信道控制单元一般表示在发送之前，基站 BTS 对下行信号上进行的基带信号处理：例如，信道编码、复用等。对本发明最重要

的功能是下行 DTX 的控制。信道控制器 31 在数字连接 (Abis 接口) 上从基站控制器接收下行 GSM 业务量。GSM 业务量包括 TRAU 帧, 它是信道控制器 31 处理, 且以无线接口帧的形式通过线路 32 发送给无线单元 30。信道控制器 31 进行 8 个 GSM 业务信道的基带处理。此外, 信道控制器 31 配备有按照本发明的附加功能: 它通过 DTX\_DETECTED 线指示下行 DTX 的开始和结束。每个 GSM 业务信道具有专用的 DTX\_DETECTED 线, 和专用线 32。

PCU/CCU 包括 PCU 和 CCU 的组合功能。PCU/CCU 通过数字连接 35 (Gb 接口) 接收 GPRS 业务量。连接 35 可以通过基站控制器 BSC 或源自支持结点 SGSN 的其它路由。PCU/CCU 通过线路 33 连接到无线单元 30, 它从无线单元 30 分配业务信道供 GPRS 使用。每个业务信道都有一个单独的线路 33。此外, PCU 具有按照本发明的附加特性: 它能够将已分配给电路交换 GSM 呼叫, 但目前处于 DTX 状态的业务信道分配给 GPRS 业务量。

无线单元 30 一般表示射频信道的射频部分, 以及与其直接相关的基带信号处理。因为一个射频信道包括 8 个时隙 (GSM), 因此, 无线单元 30 的容量是 8 个业务信道。这些业务信道可以实时分配给 GSM 业务量或 GPRS 业务量。此外, 无线单元 30 具有按照本发明的附加特性: 如果对应的 DTX\_DETECTED 线已置位, 那么它在分配给电路交换 GSM 呼叫的业务信道上发送从 PCU/CCU 得到的 GPRS 信息。

下面, 我们通过例子来考察按照本发明的基站 BTS 的操作。

让我们首先假定已按照 GSM 系统的正常呼叫建立过程建立了电路交换 GSM 话音呼叫, 并为该呼叫分配了业务信道 ch4。GSM 信道控制单元 31 按照图 6 从线路 34 接收语音和 SID 帧, 按照 GSM 的需要处理这些帧。此外, 信道控制单元 31 在每个信道上完成按照图 4 框图的功能。首先, 在框 41, 控制单元 31 检查从线路 34 接收的帧是否是 SID 帧。如果不是 SID 帧, 过程进行到框 44, 其中维护或者建立连续传输状态。此后, 清零 DTX\_DETECTED 线 (去活)。在图 6 的例子中, 对头 3 个帧执行框 44 和 45。如果部件 31 中从线路 34 接收的

帧是 SID 帧，那么信道控制单元 31 在框 41 中切换到下行 DTX 状态。在切换到 DTX 状态之后，信道控制单元仍然向无线单元 30 发送第一 SID 帧。此后，信道控制单元 31 置位（激活）该业务信道的 DTX\_DETECTED 线，如图 6 所示。

迄今为止，无线单元 30 已发送了 GSM 信息，即 3 个语音帧和一个 SID 帧在业务信道 ch4 上，因为对应于该业务信道的 DTX\_DETECTED 线已被清零。如果 DTX\_DETECTED 线被置位，那么无线单元 30 开始在业务信道 ch4 上发送从线路 33 接收的 GPRS 信息。

参看图 5 的流程图，如果 PCU/CCU 检测到业务信道的 DTX\_DETECTED 线已被置位（框 51），那么它为一个或多个 GPRS\_MS（如果需要更多的下行传输容量）将该业务信道暂时分配成 GPRS 业务信道 PDTCH（框 52）。GPRS 就绪状态下，PCU 按照 GPRS 过程发送分组资源指派或重新指派消息（框 53），启动分组数据到移动台 MS 的传输。如果 MS 没有处于 GPRS 就绪状态下，那么首先完成按照 GPRS 建议的信令以激活就绪状态。因为本发明的目的是提供附加容量，所以 MS 很可能位于就绪状态（甚至在一个或多个其它业务信道上接收）。如果小区包括一个分配的 PCCCH，则在 PAGCH 上发送分组资源指派消息。如果小区没有包括一个分配的 PCCCH，则在 AGCH 上发送分组资源指派消息。分组资源指派消息包括用于下行传输的分组业务信道 PDTCH（此处：信道 ch4）和用于承载上行 PACCH 的 PDTCH 的清单。如果可能，还涉及定时提前和功率控制。否则，可以通过接入脉冲要求 MS 响应。此后，PCU/CCU 开始通过线路 33（框 54）向无线单元 30 馈送 GPRS 分组数据。无线单元 30 通过无线路径在下行信道 ch4 上转发 GPRS 数据，如图 6 所示。利用每个无线块中包含的标识符，可以将寻址不同移动台 MS 的无线块复用成同一个 PDTCH。在数据传输中，可以采用选择性确认。这样，PCU 可以要求（轮询）MS 在上行方向上发送分组 Ack/Nack。

PCU/CCU 继续发送 GPRS 数据，直至它检测到（框 55）

DTX\_DETECTED 线已被清零。在本例中(图 6),当信道控制器 31 在 DTX 状态下接收到第一语音帧时,该信道控制器切换到连续传输状态,并清零 DTX\_DETECTED 线。信道控制器 31 重新启动语音帧的转发。因为 DTX\_DETECTED 线已被清零,无线单元 30 切换到业务信道 ch4 以发送从信道控制器 31 得到的 GSM 信息。

如果 PCU/CCU 在框 55 中检测到 DTX\_DETECTED 线已被清零,它停止向无线单元 30 传送 GPRS 分组。此外,PCU/CCU 按照 GPRS 过程释放业务信道 ch4 作为 GPRS 业务信道 PDTCH 的分配。资源的释放由 PCU 启动,它停止下行发送,请求 MS 的最终确认。当 PDTCH 上的下行传输结束时,MS 转去监听 PCCCH,从而在需要时,可以发送一个分组资源指派消息,分配一个新的 PDTCH 给它。PCU 也可以通过发送分组资源指派消息,重新分配当前的下行 PDTCH,前述消息由 MS 予以确认。例如,在 DTX 状态下重新指派到另一 GSM 业务信道是可行的。

在本发明的优选实施例中,GPRS 分配仅持续一个 DTX 状态。GPRS 分配也可以持续更长一段时间,即若干 DTX 状态。这样,分组资源指派消息仅需要在第一 DTX 开端发送,即在数据传输开始之前。在以下的 DTX 状态中,数据传输可以直接开始,而不需要任何信令。长期分配例如在本发明为在一个或多个其它业务信道上进行的数据传输提供附加容量的情况下较为有利。业务量控制器 31 也可以清零 DTX\_DETECTED 线,在 DTX 状态下以预定间隔发送 SID 帧。这可能会导致每个 SID 更新帧(约 0.5 秒)之后的 GPRS 分配。如果 PCU/CCU 等待至少一个帧的时间以确保是进行 SID 更新还是启动语音传输,那么就可以避免这个问题。如果它是 SID 更新,则清零 DTX\_DETECTED 线,PCU/CCU 可以继续同一分配的传输。

GSM\_MS 可以接收 GPRS 数据,但是它拒绝不完备的数据。因此,本发明不需要终端设备的任何改变。

在本发明的一种实施例中,信道控制器 31 和 PCU/CCU 通过公用时分复用总线连接到无线单元 30。在该总线上,一个时隙对应于一个

业务信道。无线单元 30 从总线读取时隙的内容，在该业务信道上将其转发。如果信道控制器 31 在连续传输状态下写总线，则 PCU/CCU 位于 DTX 状态，没有冲突发生。在该实施例中，DTX\_DETECTED 线不需要连接到无线单元 30。

以上通过例子描述了本发明，在该例中话音编解码器、VAD 和 DTX 功能位于与基站 BTS 分离的变码器单元。话音编解码器和 DTX 功能自然也可以位于基站，从而可以直接得到 DTX 状态信息，而不需要识别 SID 帧。即便不是如此，本发明也可以应用于任何类型的基站，以及在电路交换呼叫的 DTX 状态期间发送分组模式信息的任何其它传输设备。

以上结合话音呼叫描述了本发明，但本发明也可以应用于数据呼叫的 DTX。例如，在 PCT/FI95/00669 中公开的多信道传输中，在某个分配的信道上不需要有任何类型的传输，或者有随子信道而定的非连续传输。在本发明中，这种‘低效使用’业务信道可以充当 GPRS 数据传输的附加容量。

应当理解，图和相关描述仅用于说明本发明。本发明的细节可以在后附权利要求书的范围和精神内有所变化。

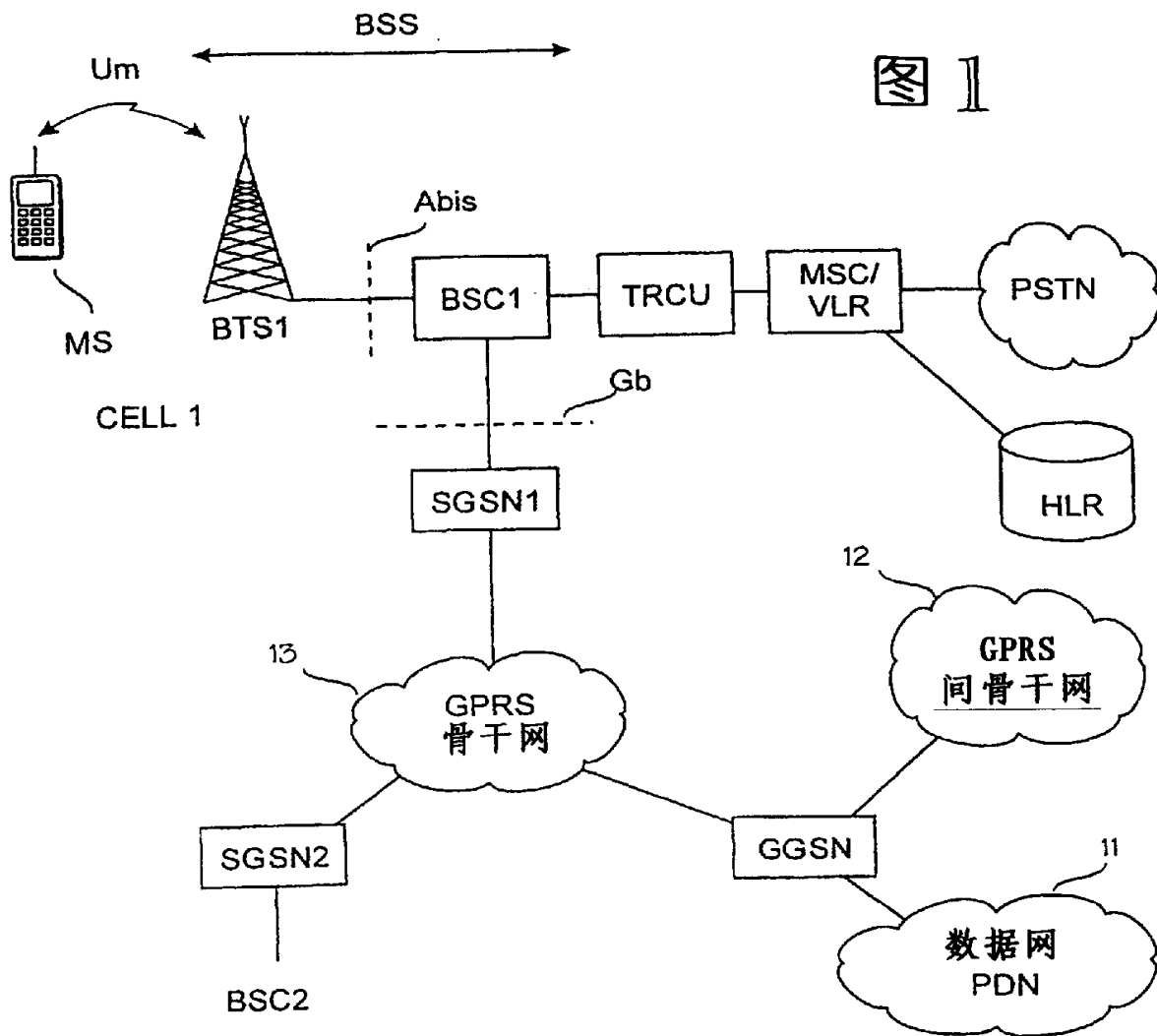


图 1

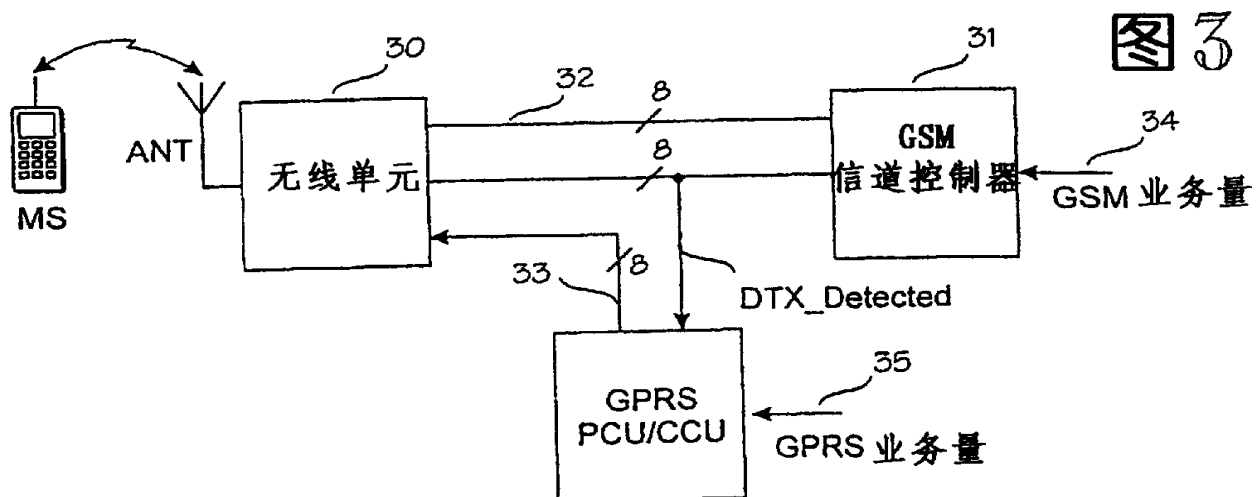


图 3

图 2A

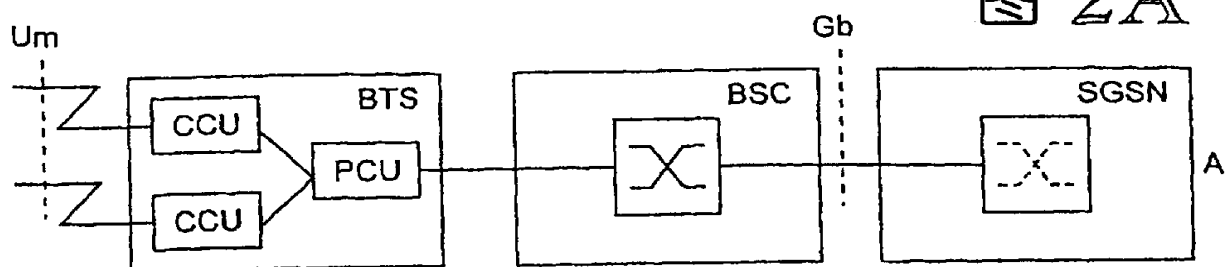


图 2B

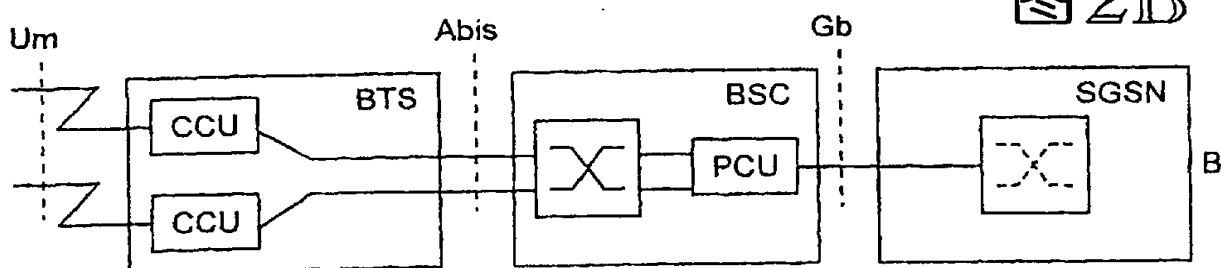
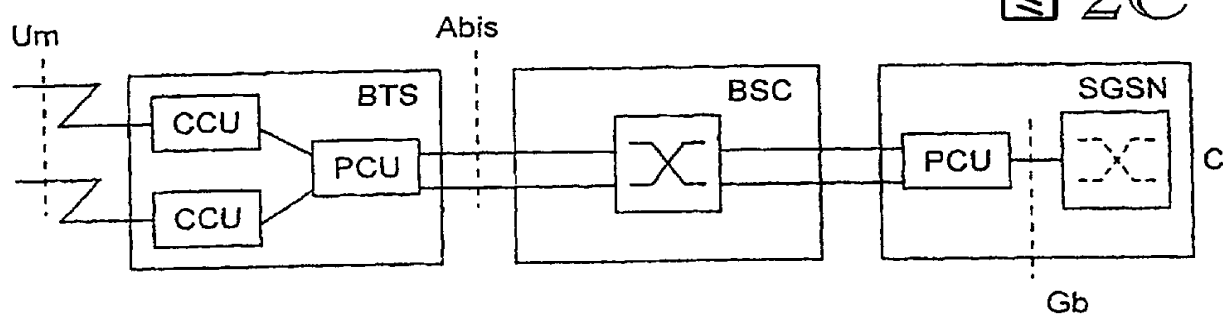


图 2C



图符:  电路交换功能       分组交换功能

图 4

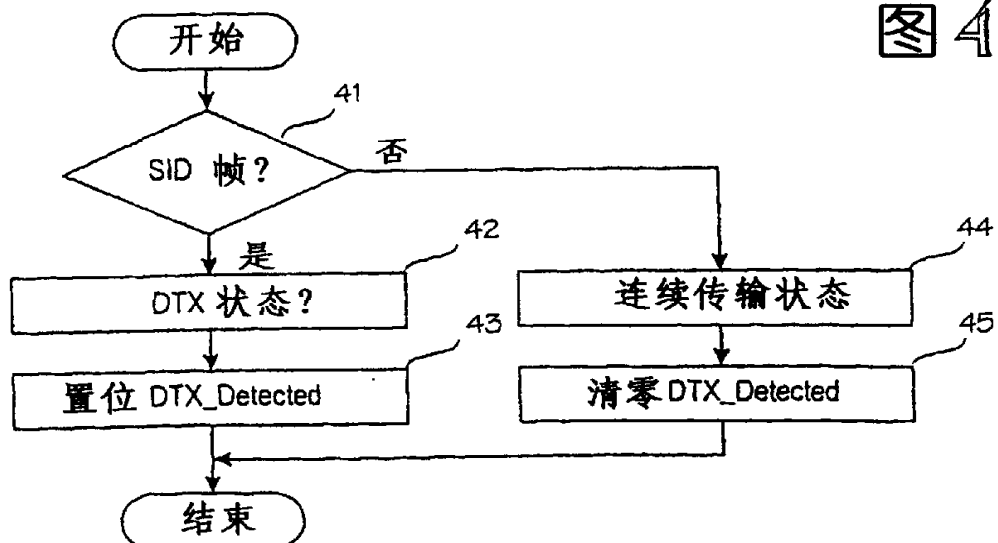


图5

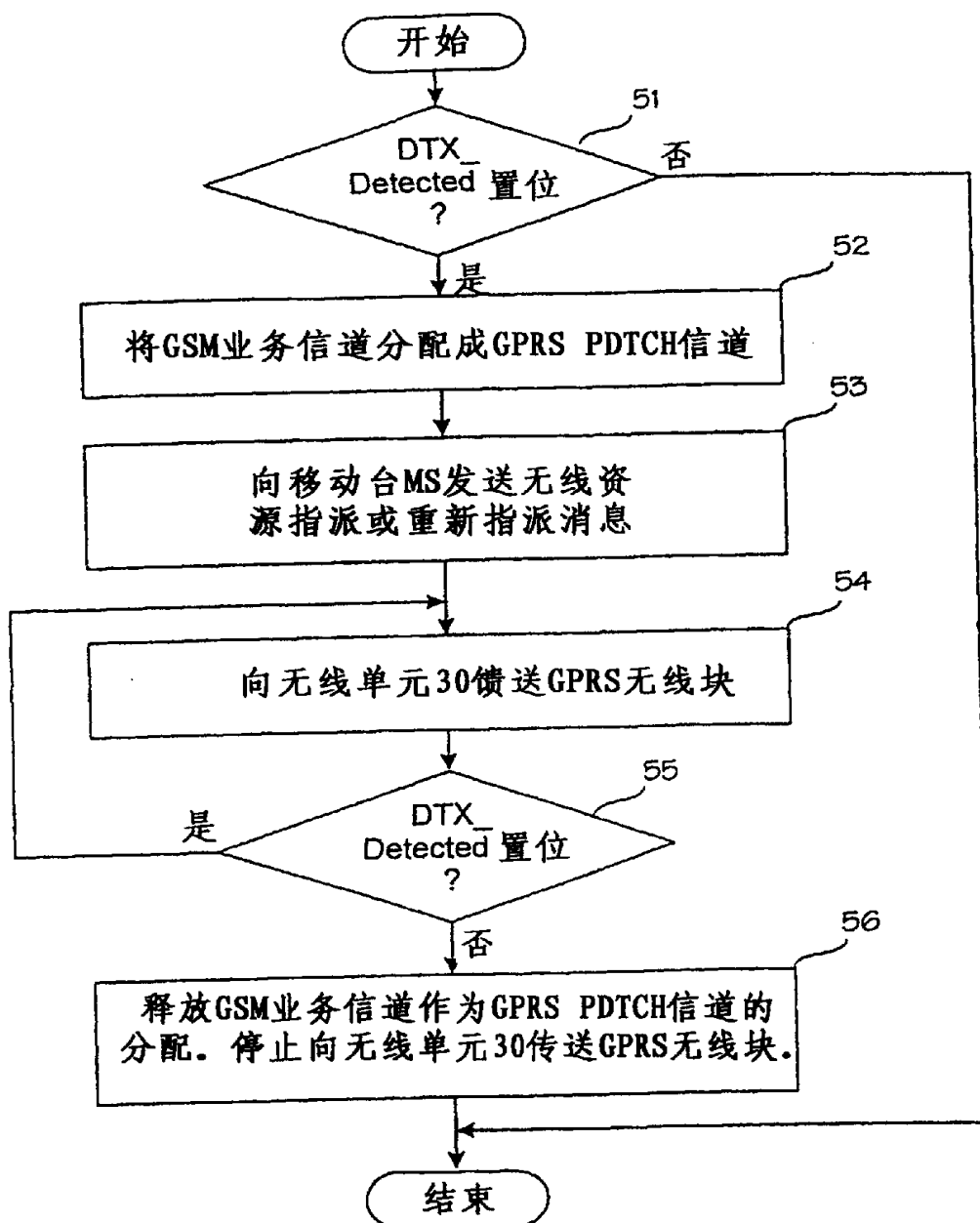


图6

