[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04Q 7/38
H04Q 7/32

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99814426.6

[45] 授权公告日 2004 年 3 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1143587C

[22] 申请日 1999.10.15 [21] 申请号 99814426.6
[30] 优先权
[32] 1998.10.16 [33] FI [31] 982251
[86] 国际申请 PCT/FI99/00854 1999.10.15
[87] 国际公布 WO00/24214 英 2000.4.27
[85] 进入国家阶段日期 2001.6.13
[71] 专利权人 诺基亚移动电话有限公司
地址 芬兰埃斯波
[72] 发明人 A·伦德尔 L·达斯加德
审查员 凌 林

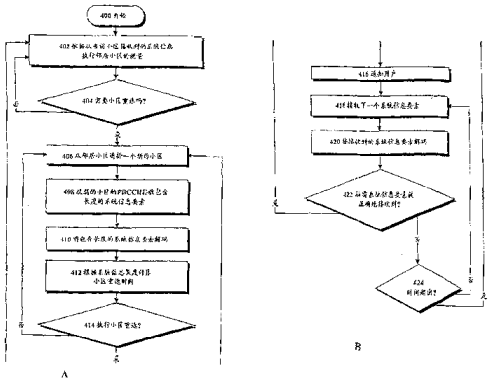
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 栾本生 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 11 页

[54] 发明名称 小区重选的方法和网络部件及用户终端

[57] 摘要

本发明涉及一种用于在蜂窝网中实现小区重选的方法，和利用本方法的用户终端及网络部件。在本方法中：(402)用户终端依据从当前小区接收到的系统信息测量邻居小区的接收功率；(406)邻居小区之一被选作新的小区；(408)(412)利用由新的小区发送的系统信息部分中的长度信息计算接收新的小区的系统信息花的时间。



ISSN1008-4274

1. 一种用于在蜂窝网中实现小区重选的方法，包括:

（402）用户终端依据从当前小区接收到的系统信息测量邻居小区的接收功率;

（406）根据测得的邻居小区的接收功率选择邻居小区之一作为一个新的小区;

（408）用户终端接收由新的小区发送的部分系统信息;

其特征在于:

（408，412）通过采用由新的小区发送的系统信息部分中的长度信息，计算接收新小区的系统信息所用的时间。

2. 如权利要求 1 的方法，其特征在于，计算时间时也利用多重帧长度方面的信息。

3. 如权利要求 1 的方法，其特征在于，计算时间时也利用在一个多重帧中用于发送系统信息的无线电块方面的信息。

4. 如权利要求 1 的方法，其特征在于，计算时间时也利用系统信息部分中重复周期方面的信息。

5. 如权利要求 1 的方法，其特征在于，（414）根据算得的时间决定是否继续所述的新的小区重选。

6. 如权利要求 1 的方法，其特征在于，（416）提供用户与小区重选有关的信息，该信息包括小区与用户终端之间中断分组传输的信息。

7. 如权利要求 1 的方法，其特征在于，（424）将为接收新的小区的系统信息实际所花的时间与算得的时间作比较。

8. 如权利要求 7 的方法，其特征在于，如果实际所花的时间超过所计算的时间，中断所述新的小区的重选。

9. 如权利要求 8 的方法，其特征在于，选择另一个邻居小区作为新的小区。

10. 如权利要求 1 的方法，其特征在于，在利用 GPRS 的蜂窝网中，将系统信息放在分组广播控制信道上。

11. 如权利要求 10 的方法，其特征在于，所述系统信息由系统信息要素组成，包括称为分组系统信息类型 1 的要素，该要素包含系统信息长度，以作为指明系统信息要素数目的一个指标。

12. 如权利要求 10 的方法，其特征在于，分组广播控制信道被放入每个多重帧中至少一个四个 TDMA 帧长的无线电块中。

13. 一种用户终端，包括:

对一个蜂窝网中当前小区基站的无线电连接;

一个处理器和/或专用集成电路，用于依据从当前小区接收到的系统信息，测量邻居小区的接收功率;

另一个处理器和/或专用集成电路，用于发现需要小区重选;

又一个处理器和/或专用集成电路，用于接收由新的小区发送的系统信息;

其特征在于还包括:

再一个处理器和/或专用集成电路，用于利用由新的小区发送的系统信息部分中的长度信息，计算接收新的小区的系统信息花的时间。

14. 一种蜂窝网的网络部件，包括:

一个控制单元，用于发送一个小区的系统信息; 其特征在于还包括:

另一控制单元，用于将指明系统信息长度的信息放入系统信息的部分中。

15. 如权利要求 14 的网络部件，其特征在于，还包括再一个控制单元，用于利用长度信息计算用户终端接收系统信息花的时间。

小区重选的方法和网络部件及用户终端

发明领域

本发明涉及在蜂窝网中实施小区重选。本发明特别涉及利用 GPRS（通用分组无线电服务）的蜂窝网，和涉及在其中使用的 PBCCH（分组广播控制信道），以及涉及将系统信息映象到 PBCCH。

发明的背景

当用户终端移动时，必须采取措施，确信用户终端始终监听着收听效果最好的基站。用户终端在控制信道上接收由基站发送的系统信息，通知用户终端也应该监听哪些邻居基站。当用户终端检测到被监听的邻居小区信号的接收功率和或许某些其他参数比起其控制信道正被用户终端监听的小区中的要好些。那么用户终端决定执行小区重选。蜂窝网的网络部件，也就是网络基础设施，包括，例如，基站，基站控制器和移动服务交换中心，也可发现需要小区重选，并通知用户终端有关事项。关于小区重选，用户终端必须接收在其控制信道上发送的新小区的系统信息。

在通常的 GSM 系统中，系统信息具有一种标准结构。在利用 GPRS 的蜂窝网中，由不同小区发送的系统信息的结构和长度可以变化很大。用户终端事先并不知道花多长时间读系统信息。在需要分组传输的应用中，这可能导致一种情况，在执行分组传输中可能发生相当长的中断，以致用户检测到该中断，作为在应用操作中的一种延时。用户可能把这种延时解释为质量差的服务。

发明简述

因此本发明的一个目的是提供一种方法和一种实施关于解决以上问题的方法的设备。这是利用以下给出的方法实现的。本方法执行在蜂窝网中的小区重选，包括：用户终端依据从当前小区接收到的系统信息测量邻居小区的接收功率；将邻居小区中的一个小区作为新的小区；用户终端接收由该新小区发送的系统信息的一部分。在本方法中通过利用由新小区发送的系统信息部分中的长度信息计算接收新小区的系统信息所用的时间。

本发明也涉及一种用户终端，包括：对蜂窝网中当前小区的基站

的无线电连接；用于依据从当前小区接收到的系统信息测量邻居小区的接收功率的装置；用于发现需要重选的装置；用于接收由新小区发送的系统信息的装置。另外，该用户终端包括利用由新小区发送的系统信息部分中的长度信息计算接收新小区的系统信息花费的时间的装置。

本发明还涉及到一个蜂窝网的网络部件，包括用于发送小区的系统信息的装置。另外，该网络部件包括用于将指明系统信息长度的长度信息放入系统信息部分中的装置。

本发明的最佳实施方案被公开在所附的权利要求中。

本发明的构思是，系统信息包含系统信息长度。根据长度信息，用户终端可以计算接收系统信息要花费多长时间。

利用本发明的方法和系统实现了几个优点。包括在系统信息中的系统信息长度信息起动一种开放方法，将系统信息要素映象到逻辑控制信道上。网络操作者只可能将必要的信息要素映象到逻辑控制信道上，不限制要素的总数。

用户终端可以根据接收到的系统信息长度估算对所述的小区重选一个小区要花费多长时间。同样，网络部件自然知道对每个小区重选一个小区要花费多长时间。

小区重选时间的估算将在小区重选以前，期间和以后起动要控制的网络部件和用户终端的功能。例如，如果所估算的时间超过某个百分数，小区重选可被中断，并可能利用另一个小区从头重新开始。也可对用户或者由用户采用的应用项目提供关于开始小区重选的信息，在此期间将发生在数据传输中的中断。还可将本发明用于电池或保存程序的存储器中。

附图简述

以下将结合最佳实施方案，参考附图更详细地描述本发明，其中：

图 1A 是示出一种蜂窝网的方框图，

图 1B 示出一种电路交换连接，

图 1C 示出一种分组交换连接，

图 2 示出一种发送接收机的结构，

图 3 示出小区重选的原理，

图 4A 和 4B 组成用作说明本发明的小区重选方法的流程图，

图 5A 和 5B 示出将系统信息映象到无线电分组中的例子，和

图 6A，6B，6C，6D 和 6E 示出利用不同的映象参数算得的小区重选时间。

发明详述

参考图 1，一种本发明的典型蜂窝网结构及其对于固定电话网和分组传输网的接口被描述。图 1 只包括对于描述本发明是必不可少的方框，对于本领域的技术人员是明白的，通常的蜂窝网也包括将不在此更详细地描述的其他功能和结构。本发明最好用于 GSM 阶段 2'分组传输中，也就是 GPRS（通用分组无线电服务）中。GPRS（通用分组无线电服务）是一种新的 GSM 基的服务，其中未用于电路交换的空中接口容量被用于分组传输。

一种蜂窝网典型情况下包括一个固定的网络基础设施，或网络部件，和用户终端 150，可以是固定安装，车载，或手持的便携式终端。网络部件包括基站 100。几个基站 100 被依次以集中的方式由与它们通信的基站控制器 102 控制。基站 100 包括发送接收机 114，典型情况下 1－16 个发送接收机 114。一个发送接收机 114 提供对一个 TDMA 帧，也就是典型情况下对每个时隙的无线电容量。

基站 100 包括控制发送接收机 114 和多路转换器 116 的操作的控制单元 118。多路转换器 116 安排由多个发送接收机 114 所用的通信业务和控制信道到单个数据链路 160。

从基站 100 的发送接收机 114 到天线单元 112 有一个连接，实现对用户终端 150 的双向无线电连接 170，准确地确定在双向无线电连接 170 上要发送的帧的结构并称为空中接口。

用户终端 150 可以是，例如，一种标准的 GSM 移动电话，一种可被用于在分组传输中命令和处理包的膝上型计算机 152 可被通过一种附加的卡连到电话上。

图 2 用作较详细地说明发送接收机 114 的结构。接收机 200 包括一个阻塞在所希望的频段外的频率的滤波器。然后信号被变换到中频或直接变换到基带，信号被以这种形式在模数转换器 202 中采样和量化。均衡器 204 补偿，例如，由多径传播引起的干扰。解调器 206 从被均衡的信号取得一种位流，它被发送到逆多路转换器 208。逆多路

转换器 208 将来自不同时隙的位流分离到它的逻辑信道。信道编码解码器 216 将不同逻辑信道的位流解码，也就是决定是否位流是发送到控制单元 214 的信号数据，或者是发送 240 到基站控制器的语音编码解码器 122 的语音。信道编码解码器 216 也执行差错校正。控制单元 214 通过控制各种单元执行内部控制功能。脉冲串形成器 228 将训练序列和尾部加到从信道编码解码器 216 到达的数据上。多路转换器 226 将它的时隙分配到每个脉冲串。调制器 224 将数字信号调制到射频载波。这种功能是模拟性质的，因此为了执行这种功能需要数模转换器 222。发射机 220 包括限制带宽的滤波器。另外，发射机 220 控制传输的输出功率。合成器 212 为不同的单元安排必要的频率。合成器 212 包括一个钟，可被就地控制或者从其他的某处，例如，从基站控制器 102 以集中方式控制。合成器 212 通过，例如，压控振荡器建立必要的频率。

图 2 示出如何将发送接收机结构进一步分成射频部分 230 和包括软件的数字信号处理器 232。射频部分 230 包括接收机 200，发射机 220，和合成器 212。包括软件的数字信号处理器 232 包括均衡器 204，解调器 206，逆多路转换器 208，信道编码解码器 216，控制单元 214，脉冲串形成器 228，多路转换器 226 和调制器 224。为了将模拟无线电信号转换为数字信号，需要模数转换器 202，相应地，为了将数字信号转换为模拟信号。需要数模转换器 222。

基站控制器 102 包括群转换区 120 和控制单元 124。群转换区 120 被用于转换语音和数据并用于连接信号电路。基站 100 和基站控制器 102 组成包括代码转换器 122 的基站系统。通常代码转换器 122 位于尽可能靠近移动服务交换中心 132，因为然后语音可被以蜂窝网的形式在代码转换器 122 和基站控制器 102 之间传递，这样节省传输容量。

代码转换器 122 转换在公共交换电话网和蜂窝网之间所使用的不同数字语音编码形式，使它们相互适应，例如，从 64 kbit/s 固定网形式转换为另一种蜂窝网形式（例如，13 kbit/s），反过来也一样。控制单元 124 执行呼叫控制，移动性管理，统计数据收集和发信号。

可以利用图 2 中的发送接收机 114 结构的描述描述用户终端 150 的结构。用户终端 150 的结构部分在功能上与发送接收机 114 中的相

同。另外，用户终端 150 包括在天线 112 和接收机 200 以及发射机 220 之间的双工滤波器，用户接口部分和语音编码解码器。语音编码解码器被通过总线 240 连到信道编码解码器 216。

如图 1A 所示，群转换区 120 可以执行转换（用黑点示出），通过移动服务交换中心 132 到公共交换电话网（PSTN）134 和到分组传输网 142。在公共交换电话网 134 中的典型终端 136 是一个通常的或 ISDN（集成服务数字网）电话。

在分组传输网 142 和群转换区 120 之间的连接是通过支持节点（SGSN＝服务 GPRS 支持节点）140 建立的。支持节点 140 的目的是在基站系统和网关节点（GGSN＝网关 GPRS 支持节点）144 之间传送分组，并保存用户终端 150 在其区域内的位置的记录。

网关节点 144 将分组传输网 142 和公共分组传输网 146 相连接。在此接口上可使用因特网协议或 X.25 协议。通过密封，网关节点 144 对公共分组传输网 146 隐藏分组传输网 142 的内部结构，所以对于公共分组传输网 146，分组传输网 142 象一个子网，公共分组传输网能够将分组寻址到位于其中的用户终端 150 并接收来自用户终端的分组。

分组传输网 142 典型情况下是一种私人网，利用因特网协议传送信号和被隧道化的用户数据。网 142 的结构可以用操作者特定的方式改变因特网协议层以下的结构和协议。

公共分组传输网 146 可以是，例如，一种全球的因特网，终端 148，例如一个服务器计算机，利用连到因特网的连接想把分组传送到用户终端 150。

在空中接口 170 上，未分配给电路交换传输的时隙，典型情况下被用于分组传输。容量被动态地分配给分组传输，所以当数据传输请求到达时，任何自由的信道可被分配用在分组传输中。这种方案是灵活的，电路交换连接的优先级高于分组数据链路。必要时，电路交换传输撤销分组交换传输，也就是从事分组传输的时隙被传送电路交换传输。这是可能的，因为分组传输完全容忍这样的中断；传输在另一个被分配供使用的时隙中继续进行。也可以按这样一种方式实现此方案，即不给电路交换传输确定的优先级，而是无论电路交换还是分组交换传输请求按它们到达的次序提供服务。

图 1B 描述电路交换数据链路是如何在用户终端 150 和公共交换电话网的终端 136 之间建立的。粗线示出数据是如何通过在空中接口 170 上的系统，从天线 112 传送到发送接收机 114，由此在多路转换器 116 中被多路转换，沿着数据链路 160 到群转换区 120，在其中建立到代码转换器 122 前的输出的连接，由此通过在移动服务交换中心 132 中实施的连接向前传送到连到公共交换电话网 134 的终端 136。在基站 100 中，控制单元 118 控制在传输中的多路转换器 116，在基站控制器 102 中，控制单元 124 控制群转换区 120 实现正确的连接。

图 1C 示出一种分组交换数据链路。现有膝上型计算机 152 被连到用户终端 150。粗线描绘出要传送的数据是如何被从服务器计算机 148 传送到膝上型计算机 152 的。自然，数据也可在相反方向中被传送，从膝上型计算机 152 到服务器计算机 148。数据被通过在空中接口 170 上的系统，从天线 112 到发送接收机 114，和由此在多路转换器 116 中被多路转换，沿着没有电路交换数据传输的数据链路 160 传送到群转换区 120，在其中建立对支持节点 140 前的输出的连接。从支持节点 140 数据被通过网关节点 144 沿着分组传输网 142 传送，并被连到连接公共分组传输网 146 的服务器计算机 148。

在图 1B 中，一个时隙被用于电路交换传输，但在图 1C 中可以使用对应于空中接口 170 的所有可用时隙的电路交换数据链路 160 的自由容量。为清楚起见，电路交换和分组交换数据被同时传送的情况未被描绘在图 1A 和 1B 中。可是，这是可能的并且是非常普通的，因为未用于电路交换数据传输的容量可被灵活地用于实现分组交换传输或分组交换信号发送。这样一种网络也可被建立，其中根本不传送电路交换数据，只传送分组数据。则可以简化网络结构。

图 3 用作说明小区重选的原理。GSM 蜂窝网的频谱是处于 890－960 MHz 之间。上行方向采用频率范围 890－915 MHz，下行方向的频率范围是 935－960 MHz。实际上，应该指出，一个特定的操作者只可能使用总频谱的某个部分。载频间隔是 200 kHz。上行和下行方向的双工间隔是 45 MHz。在当前的小区 300A 中，用户终端 150 在频率 947.2 MHz 上监听控制信道。在控制信道，例如，在 GPRS 中在 PBCCH（分组广播控制信道）上指明邻居基站 300B，300C，300D，300E，300F，300G，以及用户终端 150 必须测量信号的接收功率和可能某些其他参

数的邻居基站中下行控制信道的频率 935.2 MHz，937.2 MHz，939.2 MHz，941.2 MHz，943.2 MHz，945.2 MHz。

在无线电连接 170A 上，用户终端 150 监听当前小区 300A 的控制信道。另外，在单向无线电连接 170B，170C，170D，170E，170F，170G 上有规则地测量邻居小区 300B－300G 的接收功率。

在 GPRS 中，网络部件可以命令用户终端在准备状态或分组空闲模式中实施 MM（移动性管理）测量。除了监听在图 3 中所描述的无线电连接 170A－170G 以外，用户终端 150 也可以具有与当前小区 300A 的进行中的双向无线电连接。用户终端 150 被称为处于连接模式或非连接模式中。取决于它是否具有进行中的双向无线电连接。用户终端 150 可根据测量结果作出关于小区重选的决定，或者网络部件可作决定。小区重选归结为与标准的 GSM 系统中的转交类似的过程。

在图 3 的例子中，当用户终端 150 从当前小区 300A 移动到一个新的小区 300C 时，新的小区 300C 中控制信道的接收功率超过当前小区 300A 中控制信道的接收功率。通常用户终端 150 应该与提供最佳服务的小区通信。然后执行小区重选，也就是一个新的小区 300C 成为当前小区。在小区重选中，用户终端 150 必须从新的小区 300C 的控制信道监听新的小区 300C 的系统信息；在 GPRS 中系统信息被称为分组系统信息。

如果用户终端没有活动的连接，也就是分组传输并不在进行中，如果传送区域仍未改变，不必要发任何信息到与小区重选有关的网络部件，如果传送区域改变，则用户终端必须使新小区发信号到网络部件，当连接是活动的时，用户终端必须给小区发信号以便更新网络部件。

如上所指，由利用 GPRS 的蜂窝网中各个小区所发送的系统信息的结构和长度可以变化很大。然而，用户终端 150 事先并不知道读系统信息花多长时间。在需要分组传输的应用中，这可能导致这样一种情况，即在分组传输中可能发生相当长的中断。用户可能把延时解释为服务质量差。

在 GPRS 中 PBCCH 上发送的系统信息长度可以改变，从 3 个到 70 个以上的不同系统信息要素。这就引起重选小区所花时间的不确定性，因为事先并不知道用户终端必须从新小区 300C 接收多少系统信

息。系统信息要素是:

- PSI 1
- PSI 2(0-7)
- PSI 3
- PSI 3 bis(0-15)
- PSI 4(0-7)
- PSI 5(0-7)

有6种不同的要素。在括号中的数目0-7,0-15指明所述的要素不同情况下可能的数目。

影响小区重选的另一个因素是一个要素被如何频繁地映象到PBCCH。如果该频率是低的,小区重选时间增加。

第三个影响因素是所用的系统信息映象方案。通过选择一种快速映象方案,重选时间减少。

有几个影响映象速度的因素:

- 在系统信息映象周期期间,相同的系统信息要素不应该被映象几次。一个映象周期归结为每个系统信息要素被接收期间的时间。
- 在每个系统信息要素传输之间的时间应该保持最小。

网络操作者可以利用不同的措施调节影响小区重选时间的因素,从而控制重选时间。这些不同因素可被选择,以致使蜂窝网的利用为最佳。

图4A和4B描述在蜂窝网中小区重选的方法。当图4A的底部和图4B的顶部被相互紧靠地放置时,这些图组成一个流程图。

本方法从方框400开始。

在方框402中,用户终端依据从当前小区接收到的系统信息测量邻居小区的接收功率。

在方框404中,根据由用户终端测得的接收功率,用户终端或网络部件决定是否需要小区重选。如果不实施小区重选,用户终端继续在方框402中的测量。

如果小区重选被执行,那么在方框406中邻居小区之一被选作新的小区。例如,提供最佳接收功率的小区被选作新的小区。

然后在方框408中,用户终端接收由新的小区所发送的一部分系统信息。在PBCCH上发送系统信息要素,要素之一,被称为PSI 1的

要素最好包含系统信息长度，也就是指明系统信息要素的数目的一个数字。

在方框 410 中，用户终端将接收到的 PSI 1 要素解码。

在方框 412 中，利用由新的小区所发送的系统信息部分中的长度信息，计算接收新的小区的系统信息花的时间。为了执行计算，也需要系统信息组织方面的信息，例如，在多重帧长度，在一个多重帧中用于发送系统信息的无线电块的数目和系统信息部分的重复周期方面的信息。下面将对这些参数作较详细的解释。

在方框 414 中，根据算得的时间有选择地决定是否所述的小区的重选被继续。如果不希望重选，那么过程进行到方框 406，选择另一个邻居小区作为新的小区。

为希望继续小区重选时，过程进行到一个可选的方框 416，在其中提供用户关于小区重选的信息。被提供的信息的一个例子是在所计算的时间内中断分组的传输。这样具有的优点是用户相信所得到的服务是较高质量的。也可通知实现分组传输的应用关于小区重选的信息。

往下在方框 418 中，以下的系统信息要素被接收，并在方框 420 中接收到的要素被解码。

在方框 422 中，检查是否所需的所有系统信息要素被接收到。如果是这样，那么小区重选被成功地实现，过程可返回到方框 402，并依据从新的小区接收到的系统信息开始测量邻居小区的接收功率。

如果所有的要素尚未被接收到，那么接收新的小区的系统信息实际所花的时间可有选择地在方框 424 中与方框 412 中所算得的时间相比较。如果实际时间超过所算得的时间，则所述的新小区的重选被中断。对于所算得的时间，也可以确定一个安全容限，例如 20%，在这种情况下，实际算得的时间事实上超过 20% 以前不实施中断。当中断发生时，过程返回到方框 406，在其中另一个邻居小区被选作新的小区。如果无中断发生，则过程从方框 418 继续进行，接收随后的信息要素。

以下一个例子将用作说明被称为 PSI 1（分组系统信息类型 1）的系统信息要素可被 CSN.1 描述：

〈PSI 1 消息内容〉：：=

〈PSI 1 message type : bit(6)〉
{L(H〈Global TFI〉: Global TFIIE)>}
〈Common parameters: Common parameters struct〉
〈PRACH Control Parameters: PRACH Control Parameters IE〉
〈 Control Channel Description: Control channel Description struct〉
〈Global Power Control Parameters: Global Power Control Parameters IE〉
〈spare padding〉;
〈公共参数结构〉::=
〈BCCH_CHANGE_MARK:bit(3)〉
〈PBCCH_CHANGE_MARK:bit(3)〉
〈PSI_COUNT:bit(6)〉
〈BA_GIND:bit(1)〉
〈NETWORK_CONTROL_ORDER1:bit(1)〉
〈BS_CV_MAX:bit(4)〉
〈CONTROL_ACK_TYPE:bit(1);
{0/1〈PAN_DEC:bit(3)〉
〈PAN_INC:bit(3)〉
〈PAN_MAX:bit(3)〉};
〈控制信道描述结构〉::=
〈BS_PBCCH_BLKS:bit(2)〉
{0/1〈BS_PCC_CHANS:bit(4)〉}
{0/1〈BS_PAG_BLKS_RES:bit(4)〉}
{0/1〈BS_PRACH_BLKS:bit(4)〉}
〈DRX_TIMER_MAX:bit(3)〉
〈EXT_DYN_ALLOCATION_SUPPORTED:bit(1)〉
〈FIXED_ALLOCATION_SUPPORTED:bit(1)〉
〈CONTROL_CH_REL:bit(1)〉

被称为 PSI_COUNT（分组系统信息计数）的一种 6 位的参数是依据本发明的一个参数，指明为了获得所有必要的系统信息，用户终端必须从所述的小区接收多少不同的系统信息要素。

接着，用 CSN.1 描述可能的 PSI 1 结构的另一个例子：

```
〈PSI 1 消息内容〉::=
    〈PAGE_MODE:bit(2)〉
    〈PBCCH_CHANGE_MARK:bit(3)〉
    〈PSI_CHANGE FIELD:bit(4)〉
    〈PSI1_REPEAT_PERIOD:bit(4)〉
    〈PSI_COUNT_LR:bit(6)〉
    {0/1〈PSI_COUNT_HR:bit(4)〉}
    〈MEASUREMENT_ORDER:bit(1)〉
    〈GPRS Cell Options: GPRS Cell Options IE〉
    〈PRACH Control Parameters: PRACH Control Parameters IE〉
    〈PCCCH Organization Parameters: PCCCH Organization
Parameters IE〉
    〈Global Power Control Parameters: Global Power Control
Parameters IE〉
    〈PSI_STATUS_IND:bit〉
    〈padding bits〉
    !〈Distribution parterror: bit(*)=〈no string〉〉;
```

在本例中，参数 PSI_COUNT 由两个参数组成，PSI_COUNT_LR（LR＝低速率）和可选的 PSI_COUNT_HR（HR＝高速率）。这两个参数被加在一起以便获得 PSI_COUNT。

图 5A 描述两种不同的映象方案。为每个方案选择不同的参数，所以参数的影响可以在小区重选的时间上表示出来。

在以下的描述中，51－多重帧被用作一个例子，但对其他类型的多重帧，例如 52－多重帧，原理也是适用的。51－多重帧被示于水平方向中。51－多重帧的帧号 0 被示于左边，51－多重帧的帧号 50 被示于右边。X 表示不可能放置信息要素的帧，因为它们被分配给其他的用途，象传送定时信息或频率校正信息。X 表示一个帧，XX 表示两个帧。无线电块 B0，B1，B2，B3，B4，B5，B6，B7，B8 和 B9，每个在长度上是四个 TDMA 帧，因为在四个 TDMA 帧之间实施插入。信息要素可被放入无线电块 B0－B9 中。

M 是指用于计算 TC 的值。TC 被用于定位 PSI1 消息。在图中，TC

被作为一个增长的数字垂直地描述。首先利用 TC 值为 0 发送第一个 51－多重帧，然后用 TC 值为 1 发送第二个 51－多重帧。M 也可被称为重复周期值，因为它描述在哪些 51－多重帧间隔上 PSI1 消息自己重复。计算公式为：

$$TC = (FN \ DIV \ MFL) \bmod M, \qquad (1)$$

其中 DIV 是整数除，

mod 是取模，

FN 是多重帧号（0－2715647）

MFL 是多重帧长度（51 或 52）

M 在 1－16 之间变化，假定它不可能为 1，如果 BS 是 1 或 2 的话。

在图 5A 中，BS 是指一个数目，网络部件通知用户终端多少无线电块系统信息被映象在一个 51－多重帧中。

在上例中，服务提供者已经选值 4 作为映象参数 M 和值 1 作为映象参数 BS。PSI_COUNT 得到值 6。稍多于 6 个 51－多重帧被用于接收所描述的信息要素 PSI1，PSI2（0），PSI2（1），PSI2（3），PSI1 重复，PSI3 和 PSI4。小区选择时间可被算出为 1441.4 毫秒。

在下例中，服务提供者已经选值 5 作为映象参数 M 和值 4 作为映象参数 BS。PSI_COUNT 得到值 21。因此，PSI1 消息并没有象上例中那样频繁地被重复。与上例相比，一个 51－多重帧中四倍的传送容量被使用。因此，稍少于 6 个 51－多重帧被用于接收所描述的信息要素 PSI1，PSI2（0），PSI2（1），PSI1 重复，PSI2（2），PSI2（3），PSI2（4），PSI2（5），PSI2（6），PSI2（7），PSI3，PSI3B（0），PSI3B（1），PSI3B（2），PSI3B（3），PSI3B（4），PSI3B（5），PSI3B（6），PSI3B（7），PSI4（0），PSI4（1），PSI4（2），PSI1 重复，PSI4（3），PSI4（4），和 PSI1 重复。小区重选时间可被算得为 1316.7 毫秒。在信息要素中的字母 B 是指 bis。

尽管用户终端在下例中必须接收比上例中多得多的系统信息，在下例中重选时间比较短。这是由所选的映象参数值引起的。

下面，一个例子是示出为了知道网络部件如何发送分组系统信息，用户终端应该使用的规则。消息在被确定的多重帧无线电块中被发送。利用以前提出的公式 1 确定消息的出现。基本规则是：

1. 利用 TC 值为 0，在 B0 中发送 PSI1。

2. 如果 BS>1，那么利用 TC 值 0，PSI1 只在多重帧中出现两次，利用 TC 值 0，第二 PSI1 出现在多重帧中最后可用的无线电块中。

除了基本规则以外，根据分组系统信息的其余部分是如何被映象可以确定各种规则，例如：

3. 分组系统信息的其余部分被映象到可用的无线电块是利用规则：所有现有的 PSI X 和 PSI X bis（其中 X = 2，3，4，5）的例子被放入按上升次序被使用的无线电块中。

4. 依据规则 3 从 PSI 1 开始，将未充满的可用无线电块的其余部分装满。

图 5B 示出一个例子，如何可以使用值 M 为 8，BS 为 4，和 PSI_COUNT 为 28，利用以上的四个规则将系统信息要素放入 51 - 多重帧中。可用的无线电块是 B0，B2，B5 和 B7。依据规则 1，利用 TC 值为 0 将 PSI 1 放入 B0。依据规则 2，利用 TC 值为 0，PSI 1 重复被放入最后可用的无线电块，或 B7。依据规则 3，信息要素的其余部分被按上升的次序从 B2 的 TC 值为 0 开始放置，在 B0 中 TC 值为 7 结束。依据规则 4，系统信息要素从 PSI 1 开始，也就是要素 PSI 1，PSI 2（0）和 PSI 2（1）被按上升次序放置到无线电块的其余部分，或 B2，B5 和 B7。

以下示出一种算法的例子，网络部件或用户终端可据此计算在理想环境下的小区重选时间。理想环境的意思首先是所有的系统信息要素被正确地接收到，并且在接收期间无差错发生。算法用为 Matlab™ 程序所理解的标记写成。

来自网络系统信息要素的输入参数被用于计算理想的小区重选时间：

MFL=MultiFrame Length

BS=BS_PBCCH_BLKS;

N=PSI_COUNT

M=PSI 1_REPEAT_PERIOD

假定：

如果 BS_PBCCH_BLKS 等于 1 或 2，

PSI 1_REPEAT_PERIOD 不可能等于 1。

```
1.  if (BS==1|BS==2)
```

```
2.  I=BS*(M-1)
3.  end
4.  if (BS==3)
5.  I=BS*(M-1)+1;
6.  end
7.  if (BS==4)
8.  I=BS*(M-1)+2;
9.  end
10. if (BS>1)
11. N1=N+1;
12. else
13. N1=N;
14. end
15. M1=0;
16. Q=1;
17. S=0;
18. While (Q==1)
19. if (N1>BS)
20. M1=M1+1;
21. N1=N1-BS;
22. if (BS==3|BS==4)
23. if(rem(M1,M)==0)
24. N1=N1+2;
25. S=S+1;
26. end
27. end
28. else
29. Q=0;
30. if (M1==0 & BS>1)
31. N1=N1-1;
32. end
33. end
```

```
34. end
35. if(S>0)
36. if (BS==3|BS==4)
37. if (rem(M1,M)==0)
38. N1=N1-1;
39. end
40. end
41. M1=M1-S;
42. end
43. if(N>1(I+1))
44. if(BS>1)
45. R=N-(M*BS);
46. else
47. R=N-M-1;
48. if(R<0)
49. R=0;
50. end
51. end
52. m=fix(R/I)+1;
53. M1=M1+m;
54. end
55. if(N1==1)
56. if(MFL==51)
57. X=6;
58. else
59. X=4;
60. end
61. end
62. if(BS==2)
63. if(N1==2)
64. X=30;
65. end
```

```
66. end
67. if(BS==3|BS==4)
68. if(N1==2)
69. if(MFL==51)
70. X=16;
71. else
72. X=17
73. end
74. else
75. if(N1==3)
76. X=30;
77. end
78. end
79. end
80. if(N1==4)
81. if(MFL==51)
82. X=40;
83. else
84. X=43;
85. end
86. end
87. T1=MFL_TIME*M1;
88. T2=TDMA_TIME*X;
89. T=T1+T2;
```

固定参数:

TDMA_TIME = 1 脉冲串时间;

变量:

MFL_TIME = MFL*TDMA_TIME

变量解释:

M: 从网络系统信息可得到的参数。用于计算 TC 值。

注: 该值与提到过的 PSI 1_REPEAT_PERIOD 相同。

PSI_COUNT: 从网络系统信息可得到的参数。

和:

rem(X, Y)

等于模数除法（MOD），和

fix(X, Y)

等于整数除法（DIV），和

T

等于实际的理想小区重选时间。

图 6A，6B，6C，6D，6E 利用由以上的算法计算出的不同映象参数示出小区重选时间。PSI_COUNT 值被描绘在 X 轴上，小区重选时间用毫秒为单位描绘在 Y 轴上。在所有的图中，PSI_COUNT 获得的值在 1－28 之间，MFL 为 51。

在图 6A 中，M 是 4。基本上为每个 PSI_COUNT 值计算四个值，BS 得到的值为 1，2，3 和 4。这些点组成四条曲线，最低的一条对应于 BS 值为 4，次最低的一条对应于 BS 值为 3，第三最低的一条对应于 BS 值为 2，最高的一条对应于 BS 值为 1。信息要素被发送得越频繁，小区重选被实现得越快。

图 6B，6C，6D 和 6E 描绘出改变 M 值的影响、较低点的曲线对应于 M 值为 16，较高点的曲线对应于 M 值为 4。在图 6B 中，BS 得到的值为 1，在图 6C 中得到的值为 2，在图 6D 中得到的值为 3，在图 6D 中得到的值为 4。每个多重帧使用的无线电块越多，M 值对小区重选时间的影响越小。

以上的例子是基于所提出的基本规则。很明显，本领域的技术人员也可以应用其他的规则以实现本发明。以下提出一种不同规则的例子:

1. 当 TC＝0 时，PSI 应在块 B0 中被发送。

2. 如果参数 BS_PBCCH_BLKS 的值大于 1，当 TC＝0 时，PSI 1 也应在块 B6（对于 52－多重帧）或 B5（对于 51－多重帧）中被发送。

3. 在以高重复速率发送的群中的 PSI 消息应该利用依据规则 1 或 2 未被占用的每个多重帧内的 PBCCH 块，从 TC＝0 开始按由网络确定的顺序发送。这些 PSI 消息的序列应该在每次 TC＝0 出现时开始重复。

4. 在以低重复速率发送的群中的 PSI 消息应该利用依据规则 1

到 3 未被占用的每个多重帧内的 PBCCH 块，按由网络确定的顺序发送并连续地重复。

如果一个特定的 PSI 消息类型有多种情况，它们全部应该依据上面的规则 3 或 4，在相同的 PSI 消息群内发送。它们应该按 PSI 消息类型的消息实例号的上升次序在单一序列中发送。

相同的 PSI 消息在由 PSI_COUNT_LR 和 PSI_COUNT_HR 规定的目录内不出现两次。

一个完全的分组系统信息消息集包含一个包括在 PSI_COUNT_LR 中的相容的消息集和一个包括在 PSI_COUNT_HR 加上 PSI 1 消息中的相容的消息集。

本发明最好由软件实现。在网络部件和用户终端中一个严格限制的区域内，本发明需要较简单的软件改变。用户终端包括用于依据从当前小区接收到的系统信息测量邻居小区的接收功率的装置，用于发现需要小区重选的装置，用于接收由新的小区发送的系统信息的装置，和用于根据由新的小区发送的系统信息部分中的长度信息，计算接收新的小区的系统信息花的时间的装置。网络部件包括用于发送小区系统信息的装置，和用于将指明系统信息长度的长度信息放入系统信息部分中的装置。在从属方法的权利要求中所公开的事项可相应地由执行该操作的装置来实现。该装置最好作为软件，例如，作为在处理器中实施的软件或 ASIC（专用集成电路）中实现。在用户终端中，该装置由包括，例如，软件 232 的处理器来实现。在网络部件中，该装置可依据在基站 100 的控制单元 118，基站控制器 102 的控制单元和或许还有支持节点 140 之间的职责进行不同的划分。

尽管以上对本发明已经参考附图的例子作了描述，显然，本发明并不限于此，在所附权利要求所公开的本发明构思的范围内可以各种方式进行修改。

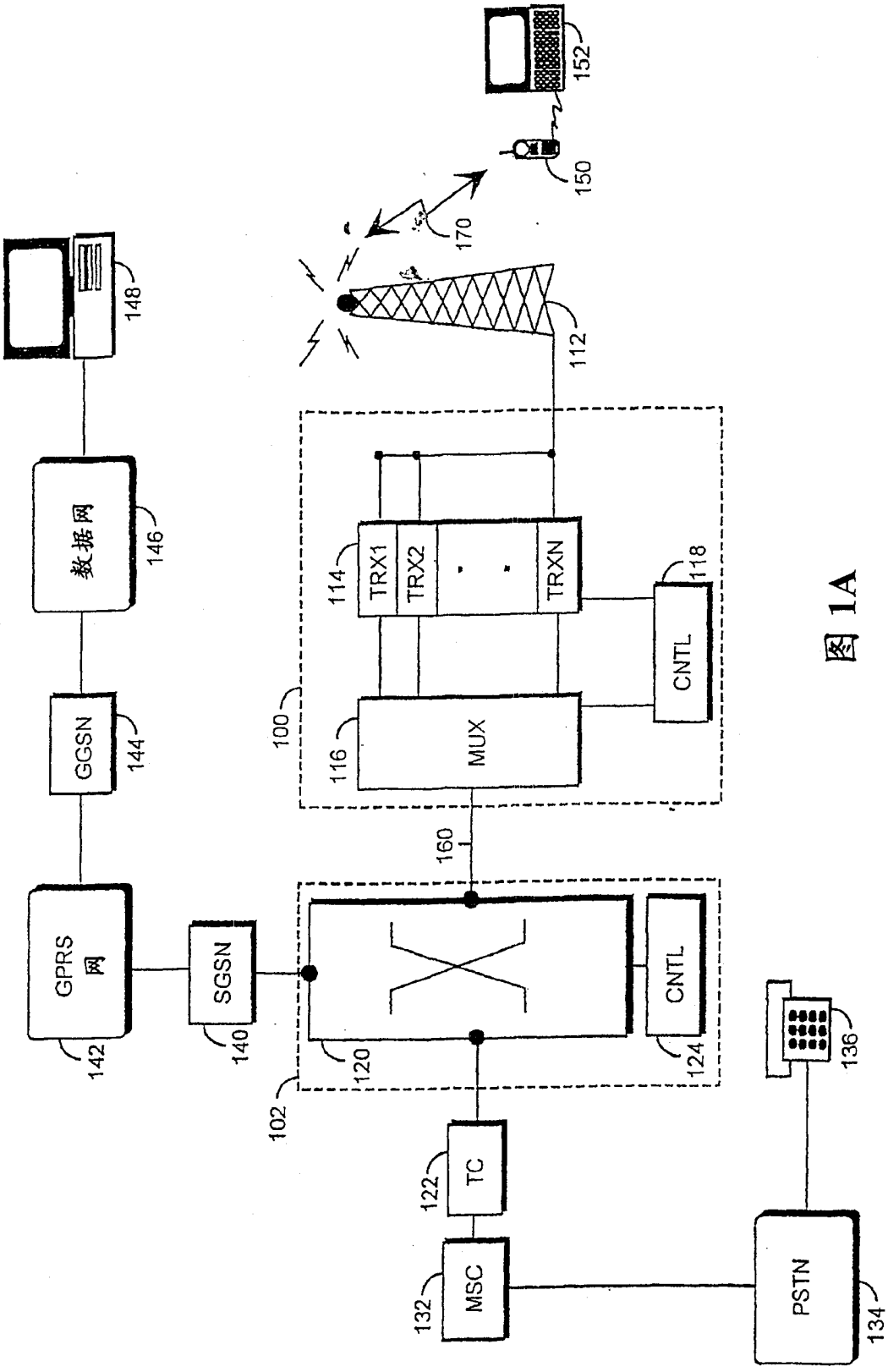

152
150
170
112
148
数据网
146
GGSN
144
GPRS网
142
SGSN
140
100
114
TRX1
TRX2
TRXN
118
CNTL
116
MUX
160
120
CNTL
124
102
136
122
TC
132
MSC
PSTN
134

图 1A

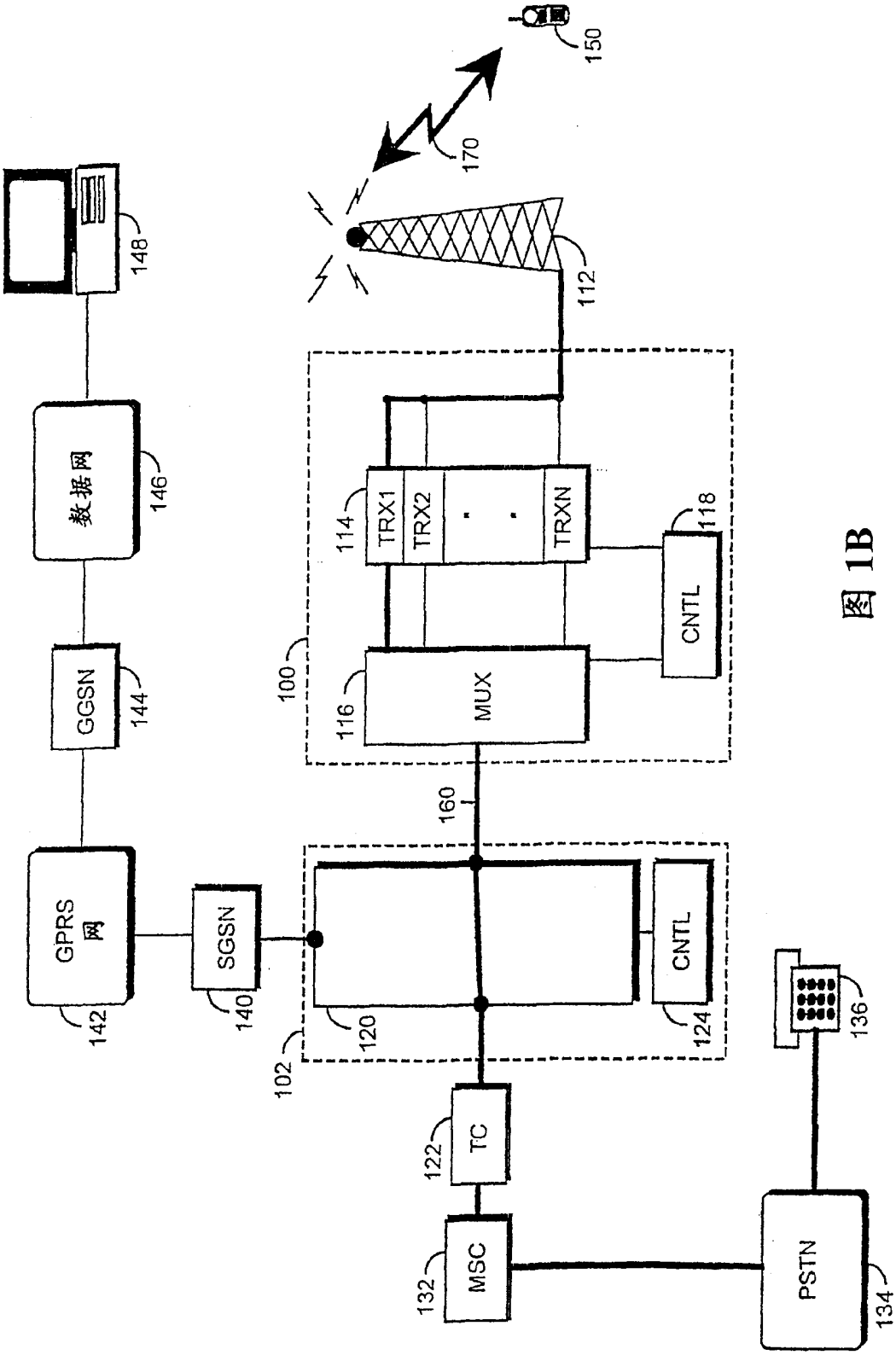

150
170
112
148
数据网
146
GGSN
144
GPRS
网
142
SGSN
140
100
114
TRX1
TRX2
TRXN
118
CNTL
116
MUX
160
120
102
CNTL
124
122
TC
132
MSC
136
PSTN
134

图 1B

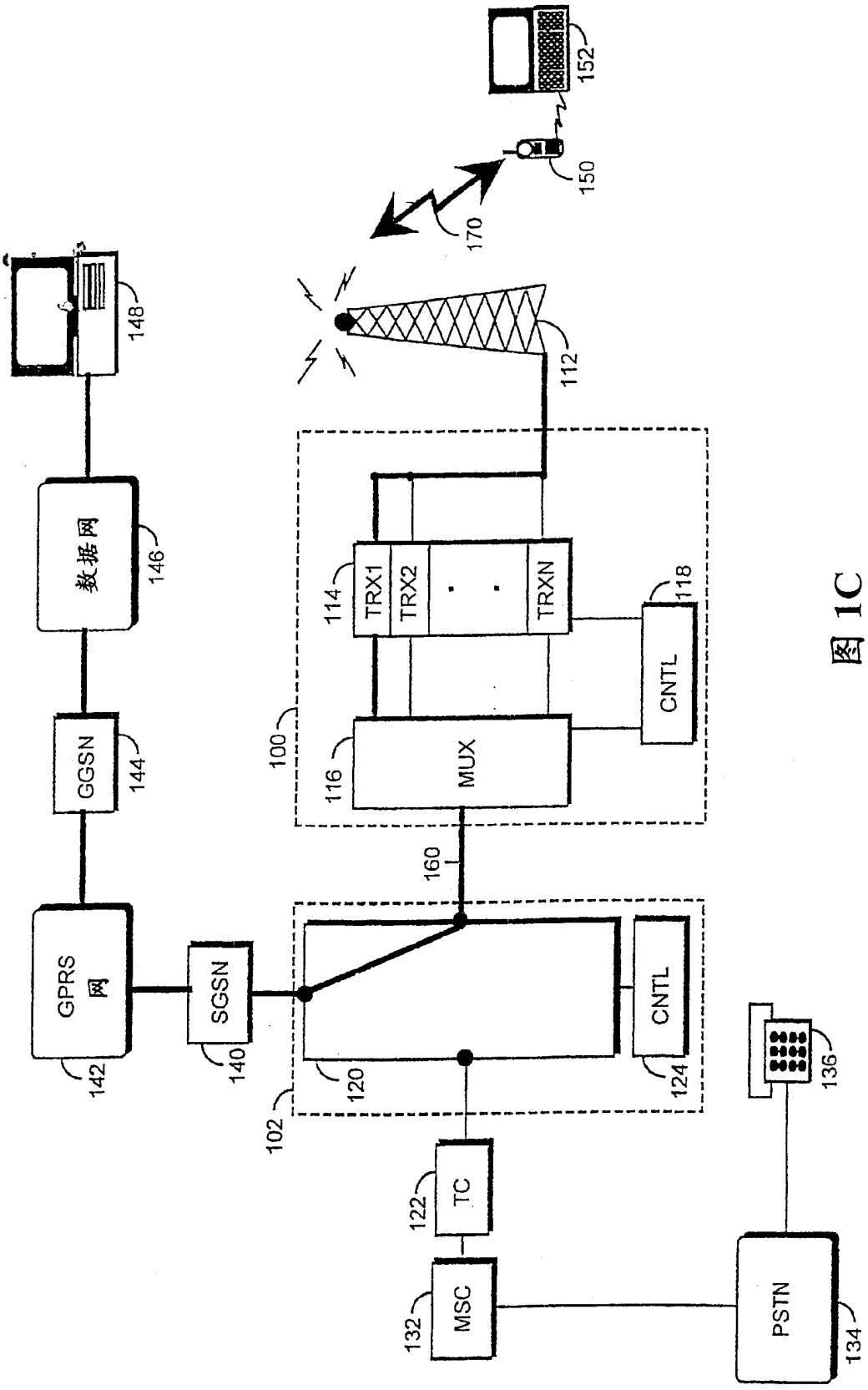

152
150
170
112
148
数据网
146
GGSN
144
GPRS
网
142
SGSN
140
114
TRX1
TRX2
TRXN
118
CNTL
100
116
MUX
160
120
CNTL
124
102
136
122
TC
132
MSC
PSTN
134

图 1C

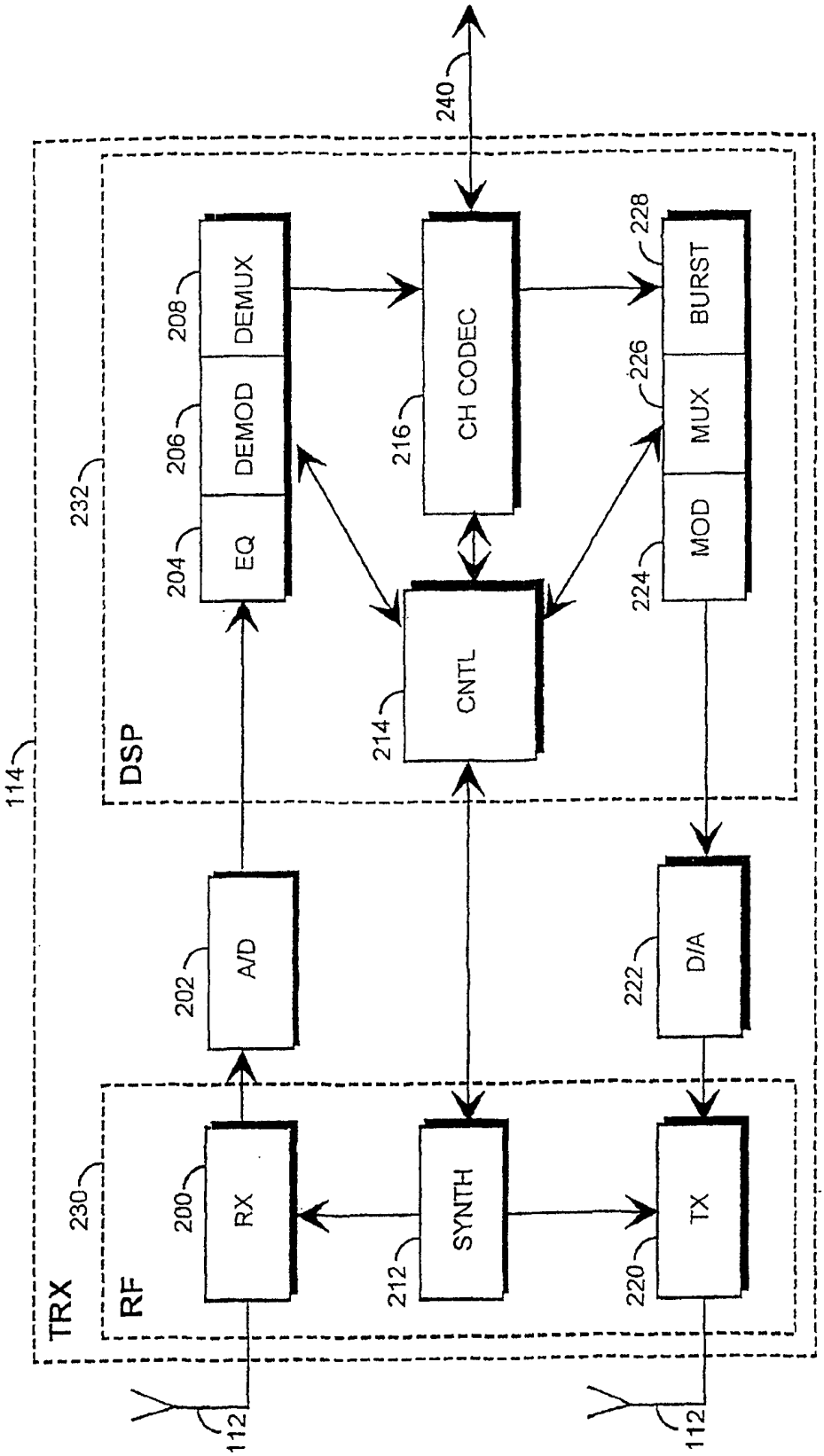

240
DSP
232
208
DEMUX
206
DEMOD
204
EQ
216
CH CODEC
228
BURST
226
MUX
224
MOD
214
CNTL
114
202
A/D
222
D/A
TRX
RF
230
200
RX
212
SYNTH
220
TX
112
112

图 2

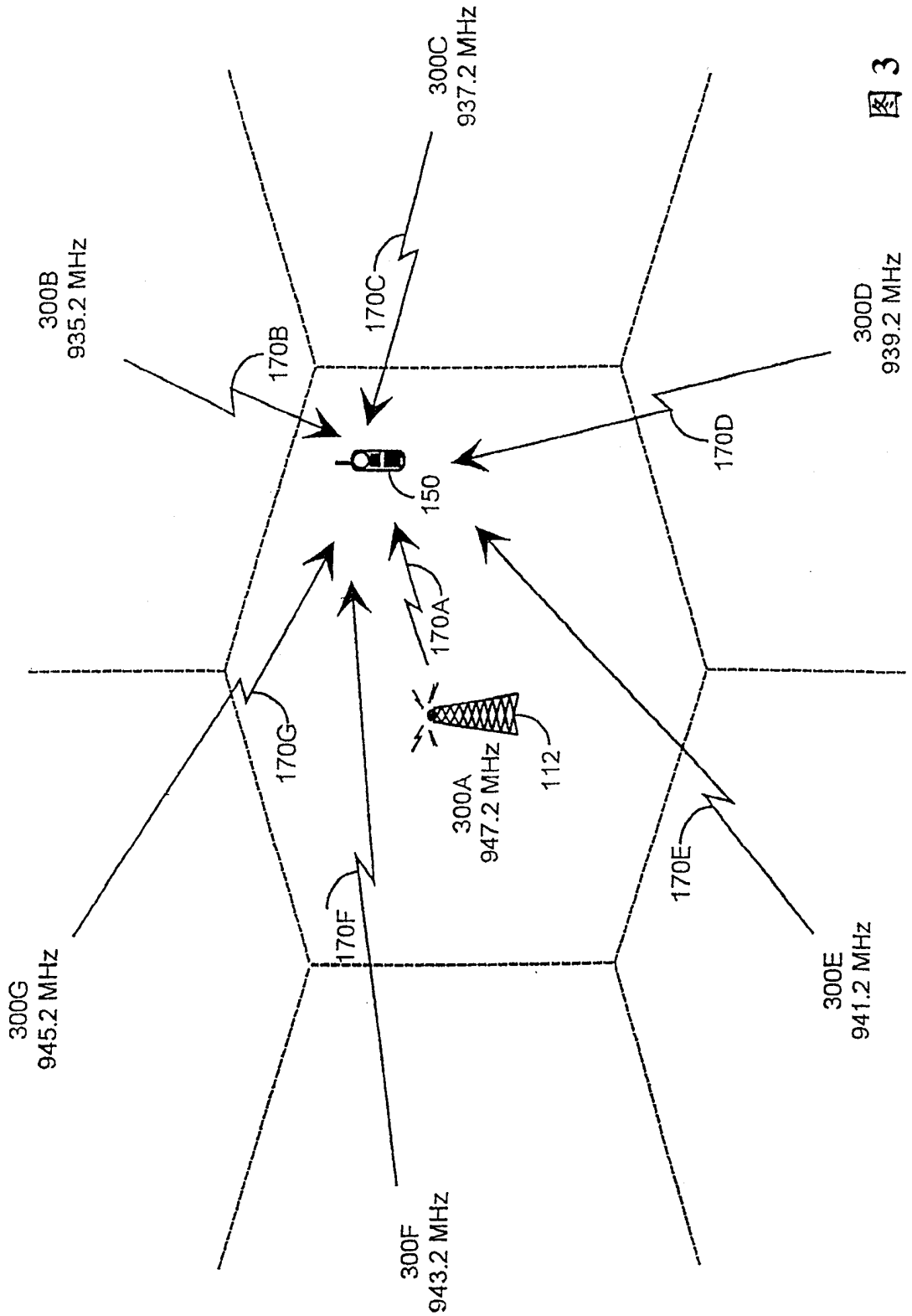

300C
937.2 MHz
300B
935.2 MHz
300D
939.2 MHz
170B
170C
170D
150
170A
170G
112
300A
947.2 MHz
170E
170F
300G
945.2 MHz
300E
941.2 MHz
300F
943.2 MHz

图 3

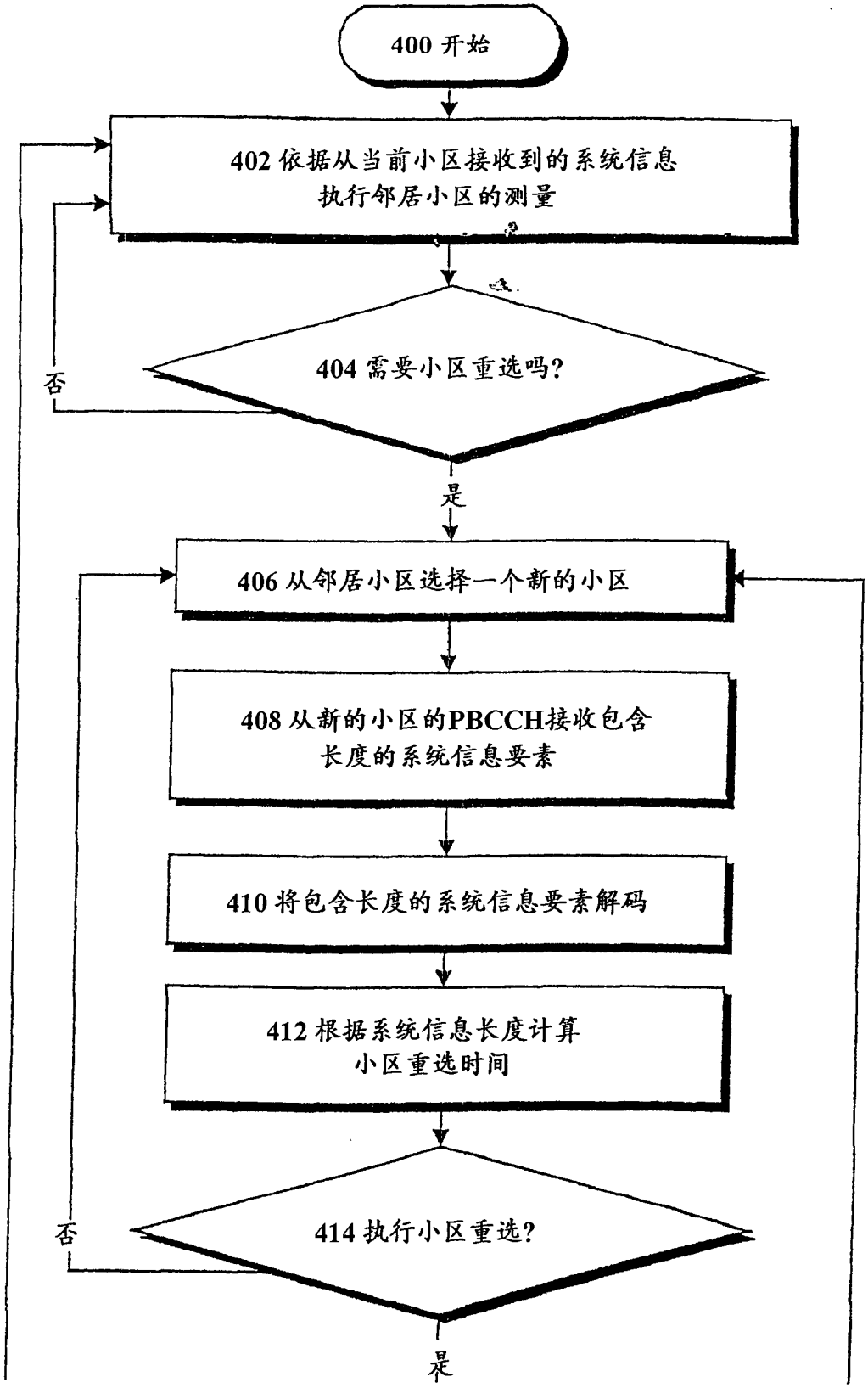

400 开始
402 依据从当前小区接收到的系统信息
执行邻居小区的测量
404 需要小区重选吗?
否
是
406 从邻居小区选择一个新的小区
408 从新的小区的PBCCH接收包含
长度的系统信息要素
410 将包含长度的系统信息要素解码
412 根据系统信息长度计算
小区重选时间
414 执行小区重选?
否
是

图 4A

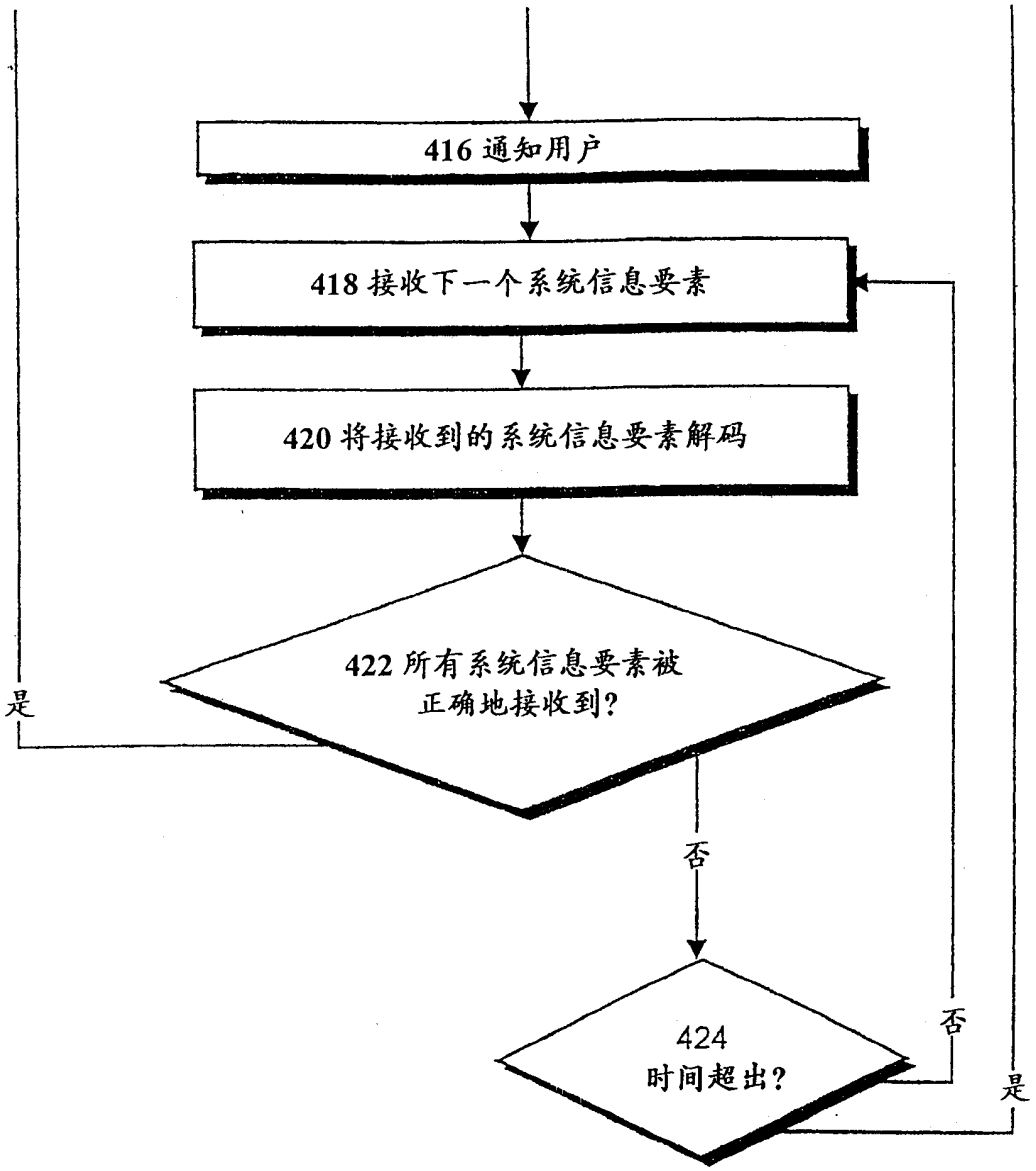

416 通知用户
418 接收下一个系统信息要素
420 将接收到的系统信息要素解码
422 所有系统信息要素被正确地接收到?
是
否
424 时间超出?
否
是

图 4B

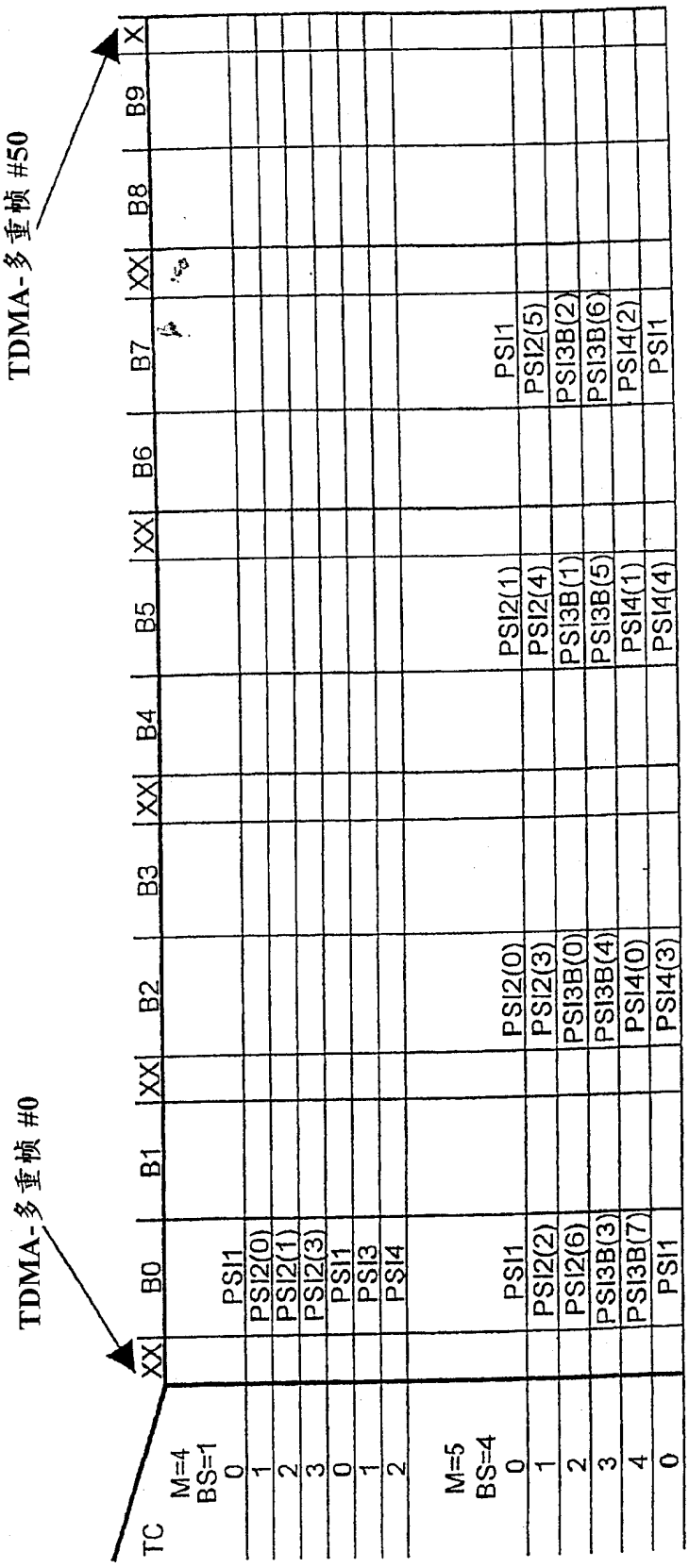

TDMA-多重帧 #0
TDMA-多重帧 #50
TC
XX
B0
B1
XX
B2
B3
XX
B4
B5
XX
B6
B7
XX
B8
B9
X
M=4
BS=1
0
PSI1
1
PSI2(0)
2
PSI2(1)
3
PSI2(3)
0
PSI1
1
PSI3
2
PSI4
M=5
BS=4
0
PSI1
PSI2(1)
PSI1
1
PSI2(2)
PSI2(0)
PSI2(4)
PSI2(5)
2
PSI2(6)
PSI2(3)
PSI3B(1)
PSI3B(2)
3
PSI3B(3)
PSI3B(0)
PSI3B(5)
PSI3B(6)
4
PSI3B(7)
PSI3B(4)
PSI4(1)
PSI4(2)
0
PSI1
PSI4(0)
PSI4(4)
PSI1
PSI4(3)

图 5A

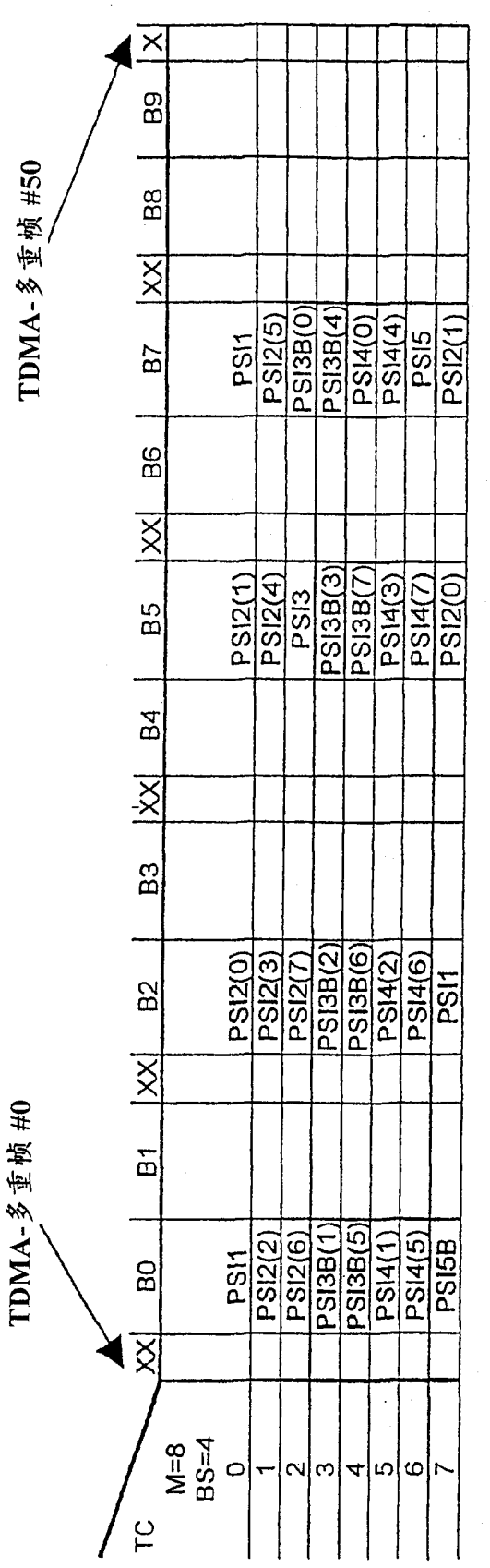

TDMA-多重帧 #0
TDMA-多重帧 #50
TC
M=8
BS=4
0
1
2
3
4
5
6
7
XX
B0
B1
XX
B2
B3
XX
B4
B5
XX
B6
B7
XX
B8
B9
X
PSI1
PSI2(2)
PSI2(6)
PSI3B(1)
PSI3B(5)
PSI4(1)
PSI4(5)
PSI5B
PSI2(0)
PSI2(3)
PSI2(7)
PSI3B(2)
PSI3B(6)
PSI4(2)
PSI4(6)
PSI1
PSI2(1)
PSI2(4)
PSI3
PSI3B(3)
PSI3B(7)
PSI4(3)
PSI4(7)
PSI2(0)
PSI1
PSI2(5)
PSI3B(0)
PSI3B(4)
PSI4(0)
PSI4(4)
PSI5
PSI2(1)

图 5B

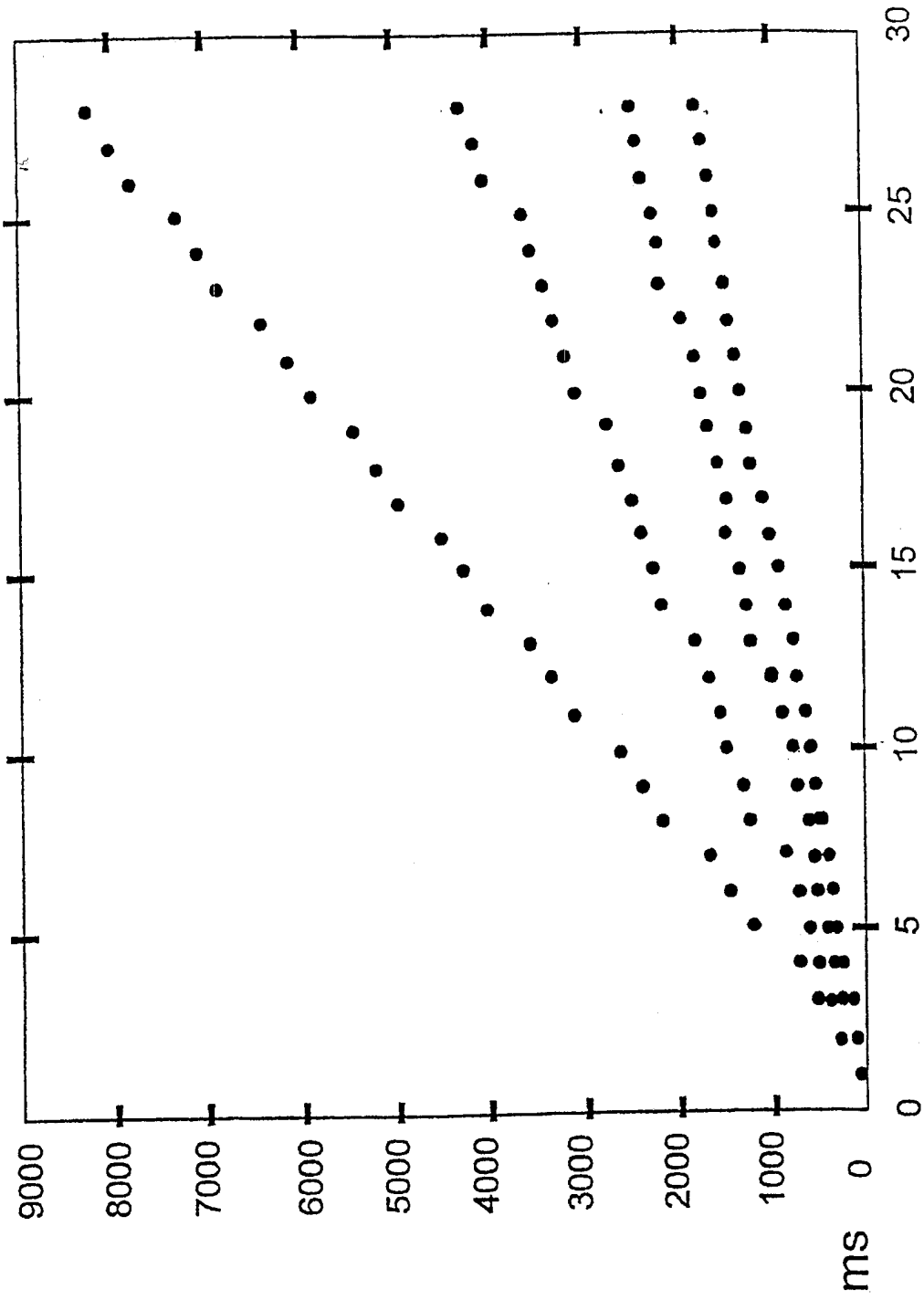

9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
ms
0
5
10
15
20
25
30
PSI's

图 6A

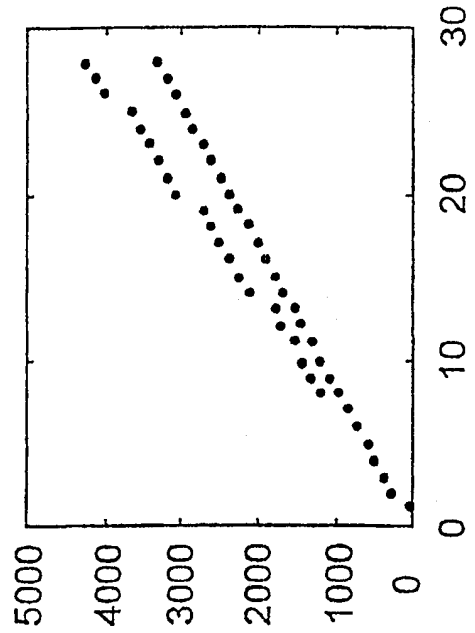


图 6C

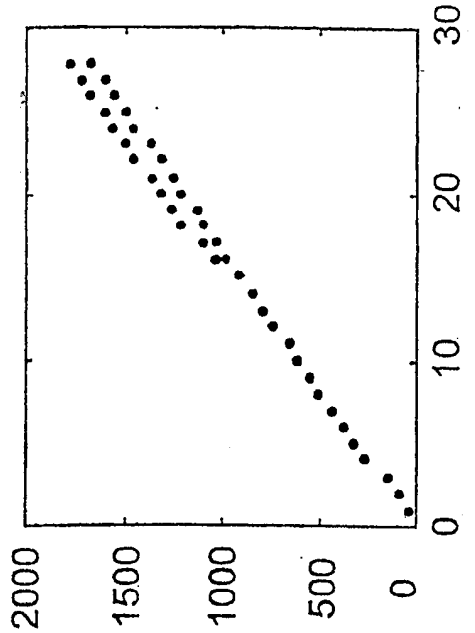


图 6E

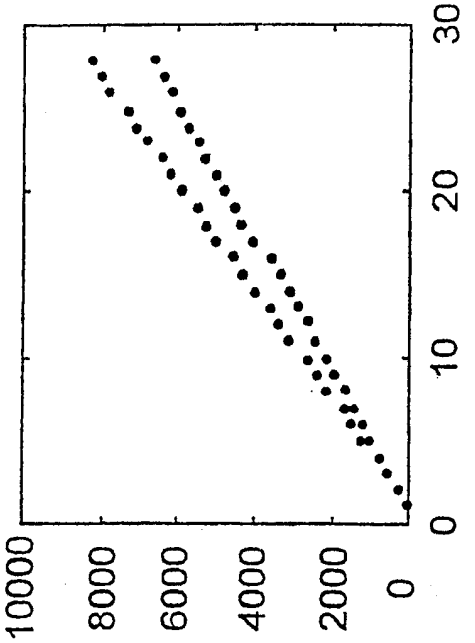


图 6B

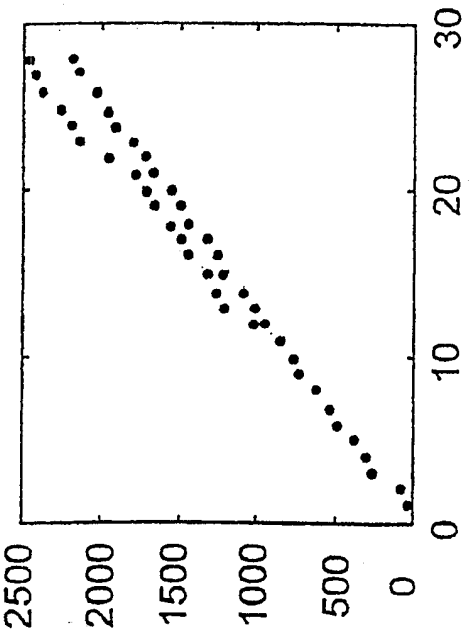


图 6D