

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95191292.5

[45] 授权公告日 2001 年 11 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1075332C

[22] 申请日 1995. 11. 20
 [21] 申请号 95191292.5
 [30] 优先权
 [32] 1994. 11. 21 [33] FI [31] 945468
 [86] 国际申请 PCT/FI95/00639 1995. 11. 20
 [87] 国际公布 WO96/16522 英 1996. 5. 30
 [85] 进入国家阶段日期 1996. 7. 22
 [73] 专利权人 诺基亚电信公司
 地址 芬兰埃斯波
 [72] 发明人 于卡·苏昂维里
 [56] 参考文献
 GB 2277232 1994. 10. 19 H04B7/212
 US 5363375 1994. 11. 8 H04B7/26
 WO 9115904A 1991. 10. 17 H04Q7/34
 审查员 程 东

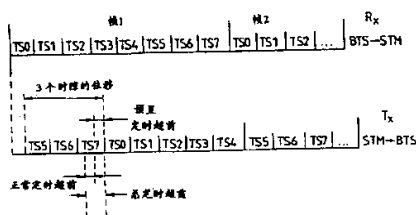
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
 务所
 代理人 张 维

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 用于基地台网络的测试设备

[57] 摘要

本发明涉及在采用定时超前的时分多址无线电系统中,用于基地台的一种测试设备。这种测试设备(STM)设置在某个基地台所在地点,在基地台(BTS)的控制下实现对多个基地台的测试程序。在所述测试程序中,测试设备在无线电通道上模拟一个正常的移动台的工作。在常规系统中,测试设备和受测试的基地台之间的最大距离决定于定时超前的最大值。本发明的测试设备(STM)包括一个预置定时超前偏移(TD_{OFFSET}),它使正常定时超前范围(TD_{NORMAL})移动,以这种方式使得测试设备也能对与它相距超过所述最大距离的基地台进行测试。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 在采用定时超前控制的时分多址无线电系统中，用于基地台网络的一种测试设备，其中规定的定时超前最大值决定了基地台和移动台之间的最大距离，所述的测试设备被设置在某一个基地台所在地点，在有关的基地台控制下实现对多个基地台的测试程序，在所述的测试程序期间，测试设备在无线电通道上模拟一个正常的移动台的工作，其特征在于：

测试设备设定一个发射到基站的预置定时超前偏移，它使正常的定时超前范围向上移动，以这种方式使测试设备也能对与它相距超过所述最大距离的基地台进行测试。

2. 按照权利要求1的测试设备，其特征在于：

这种测试设备在存取脉冲中采用所述的预置定时超前偏移。

3. 按照权利要求1或2的测试设备，其特征在于，

这种测试设备采用的定时超前值是下列两者之和：被测试的基地台所提供的定时超前，所述的预置定时超前偏移。

4. 按照权利要求1、2或3的测试设备，其特征在于，

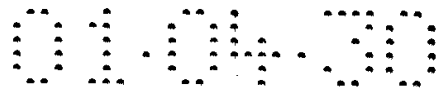
当本地基地台所在地点的基地台被测试时，以及邻近的基地台被测试时，所述的预置定时超前偏移的数值为零。

5. 按照前面任何一项权利要求的测试设备，其特征在于，

为了对所在位置已超出所述最大距离的基地台进行测试，至少有一个不同于零的数值能够被选作预置定时超前偏移。

6. 按照前面任何一项权利要求的测试设备，其特征在于，

所述预置定时超前偏移是被基地台远距离控制的；或者被某些控制测试运行的其它网络元件远距离控制的。



说 明 书

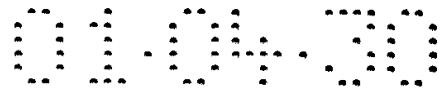
用于基地台网络的测试设备

本发明涉及在采用定时超前控制的时分多址 (TDMA) 无线电系统中, 用于基地台网络的一种测试设备。其中, 规定的定时超前最大值决定了基地台和移动台之间的最大距离。所述的测试设备被设置在某一个基地台所在地点, 在有关的基地台控制下实现对多个基地台的测试程序, 在所述的测试程序期间, 测试设备在无线电通道口模拟一个正常移动台的工作。

在无线电系统中, 例如蜂窝状系统, 最关键的因素是基地台和移动台之间无线电联系的质量。这种无线电联系的质量主要受基地台无线电零部件无线和无线电收发机状态的影响。因此, 重要的是能用不同的测量和测试方法对基地台的状态进行监视。

一种已知的解决方法是: 向基地台提供具有专用天线和无线电收发机的测试设备, 使之能经过无线电通道建立与基地台的联系, 就像正常的用户电台那样; 此外, 还向这个测试设备提供必需的测量设备, 以便对基地台实现所希望的测试测量和测试要求。设置在基地台所在地的测试设备还能用于测量邻近的基地台, 从而避免对每个基地台提供专用的测试设备。

在数字时分多址 (TDMA) 无线电系统中, 许多移动无线电台可利用按时分原理的同样的载波 (无线电信道) 与基地台联络。载波划分为依次循环的帧, 并进一步划分为时隙, 例如划分为 8 个时隙, 当有需要时可分配给用户。短促的数据脉冲串在时隙中进行发送。移动无线电台和来自基地台的信号实现同步, 并按照这种同步发送脉冲串, 使得在分配给这个特定移动台的时隙中, 基地台接收到移动台的这个脉冲串。然而, 移动台可能设置在离开基地台不同距离的地方, 这就需要把由于存在距离而使传送延时考虑在内, 使各个移动台的发送时刻与基地台实现同步, 使基地台在正确的时隙中接收到信号。为了做到这



一点，基地台要测量它自己发送的信号与收到来自移动台所发送的信号之间的时间差，并在此基础上为移动以确定一个合适的定时超前，借助于定时超前，移动台提前发送时刻，这是相对于从基地台获得的同步所提供的基准时刻而言的。系统内在的不同因素限制了定时超前所最高可能达到的某个最大值。这个定时超前的最大值决定了基地台所可能提供服务的最大的网络规模。例如在全欧移动通信系统 GSM（用于移动通信的全球系统）中，定时超前可能在 0 ~ 233 微秒的范围内，它最大等效于半径为 35 公里的一个网络规模。

这种由于定时超前的限制导致位于某个基地台位置的测试设备不能用来对超过距离的相邻的基地台进行测试，例如超过 35 公里。至于谈到有效作用范围，也即无线电通道上的衰减和自然障碍等方面，因为被测试的基地台的天线和测试设备的天线通常设置在地势的高处，在多数情况下，超长距离的无线电联络是可能的。

本发明的目的是用于基地台网络的一种测试设备，它能用来对超过定时超前所决定的最大距离之外的电台进行测试。

根据本发明，用于基地台网络的这种测试设备得到实现，其特征在于：这种测试设备包含一个预置的定时超前偏移，它使正常的定时超前范围向上移动，以这种方式使得测试设备能对与它相距大于上述最大距离的基地台进行测试。

本发明的测试设备采用了预置定时超前偏移，用以测量位于远距离的基地台。所不同的是：在测试设备的发送中预置了一个附加的定时超前偏移，所述的定时超前偏移使定时超前增加，即便基地台位置超出了距离，而采用这种方法能使法得被测试基地台的距离得到补偿。当超出预置定时超前偏移的数值时，根据被测试的基地台的控制，能在一个正常的范围内调整定时超前。换句话说，被测试的基地台以一种正常的方式测量测试设备的距离，并在此基础上调整测试设备，使之采用一个合适的定时超前数值。因此，预置定时超前偏移的选择不必特别精确，测试设备修改发自被测试基地台的定时超前指令，在预置定时超前偏移上增加所指定的定时超前。在存取脉冲中，测试设备用预置定时超前偏移数值代替正常值零。更可取的是，对于本区域（对

于正常网络规模的距离)，预置定时超前偏移数值取为零；对于远距离的区域即超出距离之外的，则取不同于零的一个或多个数值。

下面将以本发明的优先实施方式参照附图对本发明作更详细的说明，其中：

图 1 示出本发明的无线电系统；

图 2 说明本区域和基地台网络远距离区域测量的形成；

图 3 说明在本区域内测试设备的发送和接收的正常定时；

图 4 说明根据本发明，在远距离区域内测试设备的定时；以及

图 5 是本发明的测试设备框图。

本发明是供给任何采用数字时分多址 (TDMA) 和定时超前的无线电网络使用的。

图 1 说明一种无线电系统。其中，本发明的测试设备 STM 用固定的控制链路 11 与基地台所在地 SITE1 的基地台 BTS1 相接。在含有基地台 BTS1 的无线电系统中，其次的一个高级网络元件是基地台控制器 BSC，它通过固定的数字发送链路 12，诸如一个脉冲编码调制 (PCM) 链路，与基地台 BTS1 相接。基地台控制器 BSC 通过数字发送链路 13 与移动交换机 MSC 相接；通过发送链路 14 与控制整个系统运行的操纵和维护中心 OMC 相接。无线电系统操作人员可从中心 OMC 改变网络的不同参数，控制网络中诸单元的运行，例如基地台 BTS。此外，基地台 BTS2 和 BTS3 也通过数字发送链路与基地台控制器 BSC 相接。

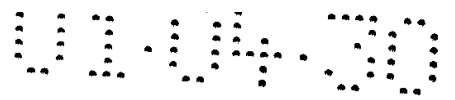
利用设置于基地台所在地 SITE1 的测试设备，可以对所述基地台所在地的基地台 BTS1 以及一个或多个邻近的基地台进行测试。在这种方式中，可避免为基地台网络中的每个基地台提供专用的测试设备。利用测试设备 STM，例如，可以建立测试呼叫，通过想要的基地台作测试呼叫，以实现灵敏度和干扰的测量等。特别是说到测试呼叫，测试设备 STM 必须能够在无线电通道上模拟无线网络中正常移动台的工作。由此，测试设备可利用例如一个常规移动无线电台设备而能得以实现，它由接至基地台的链路 11 来供给，而且在基地台的控制下它的软件被安排去完成测量一和测试。



图 5 示出本发明的测试设备 STM 的简化框图，所述的测试设备被设置在一个基地台。为简单起见，框图仅表示出理解本发明所必需的测试设备中的那些部分。测试设备包括天线 ANT，复式滤波器 51，接收机 52，发送机 53，帧单元 55 和 56，以及控制单元 57。无线电接收器 52 和无线电发送器 53 包括测试设备 STM 的全部无线电频率部件。帧单元 55 和 56 中包括涉及接收和发送的全部基带信号处理，例如频道编码，交错，脉冲形成等。控制单元 57 控制运行以及测试设备的定时，以使测试设备 STM 在无线电通道上完全地模拟一个常规移动台的工作。控制单元 57 通过控制链路 11 与基地台联系，接收控制指令，也可能发送测量报告。控制单元还产生涉及发送和接收定时的所有信号，同步发送和接收，并根据本发明的预置调整必需的定时超前，以及通过无线电通道从被测试的基地台接收定时超前数值。

如上所述，用于 TDMA 系统的定时超前区域决定基地台 BTS 和移动台之间的最大距离 r_{max} ，这个距离在 GSM 系统中是大约 35 公里。在本应用中，这个正常的网络规模称为测试设备的本区域，超出这个最大距离 r_{max} 的区域称为测试设备 STM 的远距离区域。图 2 说明设置在基地台 BTS1 的测试设备 STM 的本区域和远距离区域。图 1 的基地台 BTS2 位于离测试设备 20 公里的本区域内，位于基地台所在地 SITE1 的测试设备采用常规定时超前就能对 BTS2 进行测试。对于基地台 BTS3，因它位于离测试设备 45 公里的远距离区域，基地台所在地 SITE1 无法利用常规的方法对它进行测试，因此，按常规在基地台 BTS3 处需要有另一个测试设备，或者有一个离它足够近的测试设备。

图 3 是按照在本区域进行测试操作的技术要求，说明测试设备 STM 发送和接收的定时。不论下行链路载波（BTS - STM），还是上行链路载波（STM - BTS）都划分为依次循环的帧，并进一步划分为 TDMA 的时隙，例如划分为 8 个时隙，从 TS0 ~ TS7，当有需要时把它分配给用户。在时隙 TS0 ~ TS7 中发送短促数据脉冲串，STM 使它的上行链路发送的 T_x 与从基地台收到的下行链路信号相同步。常规移动台发送的 T_x 和收到的 R_x ，以及测试设备 STM 在本区域测量基地台而发送的 T_x 和收到的 R_x ，它们都准确地按照对移动台所作的规定

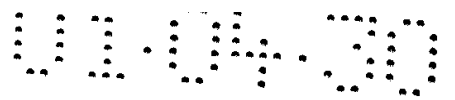


发生，以这种方式使得 STM 发送自己的脉冲串至基地台 BTS，而与 STM 收到来自基地台 BTS 的脉冲串的时刻（例如时隙 TS0）相比，有三个时隙的偏移。因此移动台可能位于离基地台不同距离的地点，每个移动台的发送时刻应与无线电系统中的基地台实现同步，并要考虑由于距离不同而产生的传输延时，以使得基地台能在正确的时隙里接收信号。为了做到这一点，基地台 BTS 要测量它的下行链路发送与收到来自移动台的上行链路发送之间的时间差，并在此基础上为移动台确定一个合适的“定时超前”。借助于这个定时超前，移动台超前于上行链路方向发送时刻，这是相对于由基地台同步所的基准时刻而言的。倘若 STM 要对它自己基地台所在地 SITE1 的基地台 BTS2 进行测试，那末这个距离就是零，定时超前值也是零。倘若 STM 要对基地台 BTS12 进行测试，基地台 BTS2 应通过测量查明这个距离，并给 STM 提供补偿这个距离的定时超前，同时测试呼叫的设立可按通常方式继续进行。

当测试设备工作于本区域测试模式时，测试设备的操作可按前面所述进行，对于远距离区域的测试，STM 可借助于由基地台 BTS1 经过控制连接 11 发来的指令，调整到远距离测试模式。

在远距离测试状态中，STM 接受指令，除正常的定时超前外，还要用预置定时超前偏移。这个预置超前偏移移动正常定时超前范围的低限，从零到所要求的预置定时超前偏移的数值。作为一个例子，假设正常定时超前范围在 0 到 63 之间，并假设在远距离测试状态中所采用的预置定时超前偏移值是 30，那末定时超前调整为 30 到 93 的范围之内，它所对应的距离，举例说，为 15 到 60 公里的范围之内。

图 4 说明在远距离测试模式中，本发明测试设备 STM 接收 R_x 和发送 T_x 的定时。为测试基地台 BTS，基地台 BTS1 将测试设备 STM 调整为远距离测试状态，STM 采用预置定时超前偏移 TD_{offset} 。在测试呼叫开始时，不论是要对移动台进行测试而提出询问的始发端呼叫，还是移动台的终端呼叫，STM 在随机存取通道 RACH 上发送一个存取脉冲至基地台 BTS，在上述脉冲中采用了定时超前偏移值 TD_{offset} 代替数值零。基地台 BTS 收到存取脉冲，以正常方式确定基地台和测试设备 STM 之间的距离。在确定的过程中，基地台 BTS 假设 STM 在发送存



取脉冲中所采用的是正常定时超前零，因此，BTS 所估计的测试设备 STM 的距离比实际的距离要小，这是根据预置定时超前位置 Td_{offset} 所得出的距离而得来的。然后，BST 以发出下行链路信号的方法向测试设备 STM 提供正常定时超前值 TD_{normal} ，它对应于所估计的较短的距离。STM 修改从基地台 BTS 得到的正常定时超前值 TD_{normal} ，方法是加上预置定时超前偏移值 Td_{offset} ，这样，总的定时超前就是 $TD_{TOT} = TD_{OFFSET} + TD_{NORMAL}$ 。

例如，假设 $TD_{OFFSET} = 30$ ，STM 在存取脉冲中采用这个定时超前值 30，发送到基地台 BTS2，基地台 BTS2 提供给测试设备 STM 一个定时超前 $TD_{NORMAL} = 10$ ，由此，在联络继续进行时 STM 采用数值 $TD_{TOT} = 30 + 10 = 40$ 。在这个例子中，预置定时超前位移实际上并非必需的，只要正常定时超前区域已足够了。基地台 BTS2 以它所作出的测量为基础，做出实际的调整使测试设备 STM 直接采用数值 40。

另一个例子，假设 $TD_{OFFSET} = 30$ ，STM 发送存取脉冲给基地台 BTS3，基地台 BTS3 给测试设备 STM 提供正常定时超前值 $TD_{NORMAL} = 40$ 。由此，STM 在联络继续进行时采用定时超前值 $TD_{TOT} = 30 + 40 = 70$ 。这个对基地台 BTS3 的测试之所以可能是因为按照本发明的方式，STM 有能力采用超量的定时超前值。

应该注意到，本发明的定时超前预置可以用远距离控制以取代基地台，或者还可以从无线网络系统的某些其它网络无件来控制测试的运行，这种网络元件可以是，例如，基地台控制器 BSC 或者是操纵和维护中心 OMC。

迄今所涉及的这些附图和叙述只是试图说明本发明。显然，所公开的测试设备能加以修改或变化而不偏离所附权利要求书的范围和精

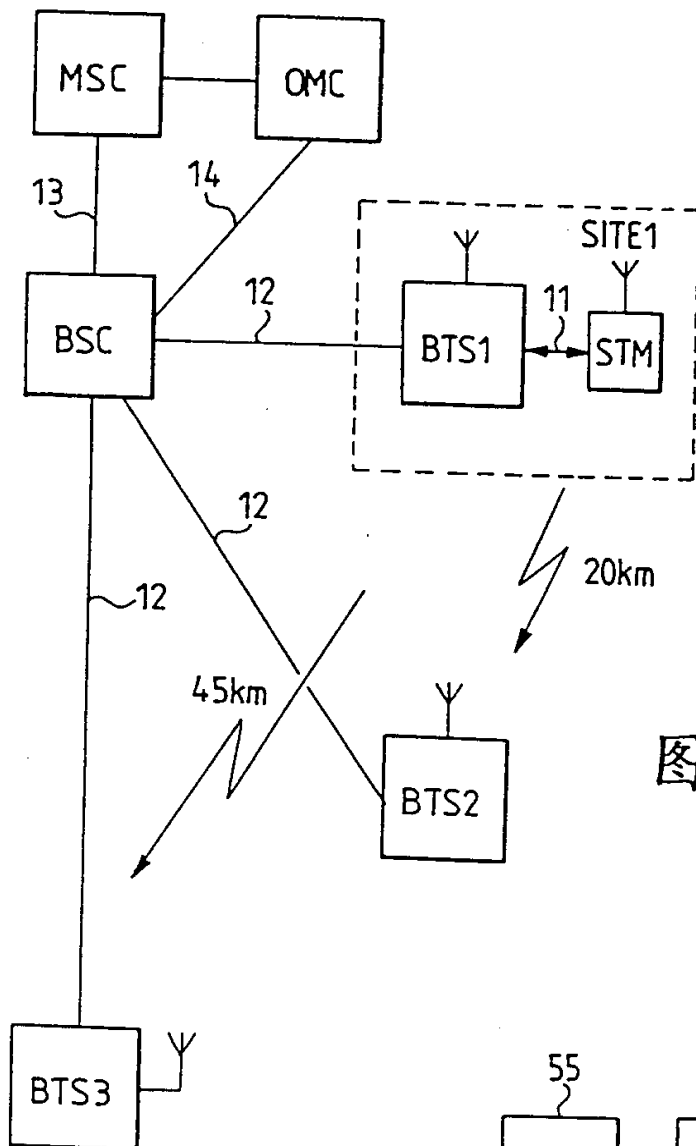


图1

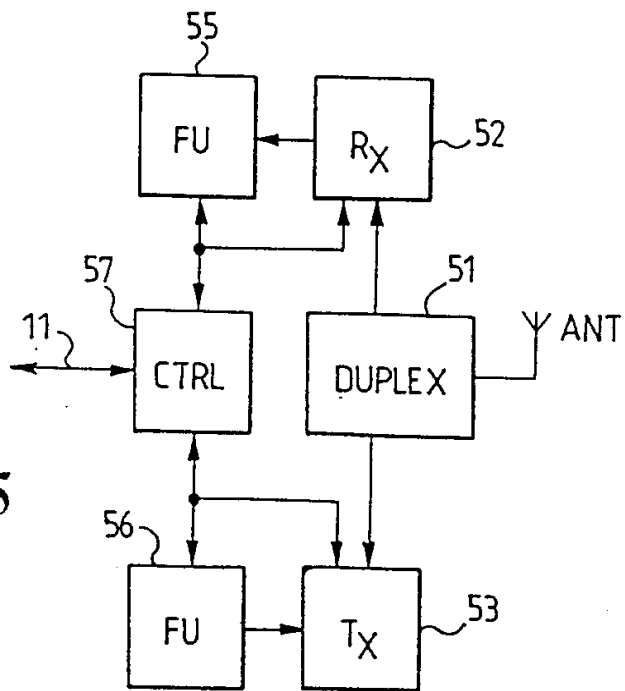


图5

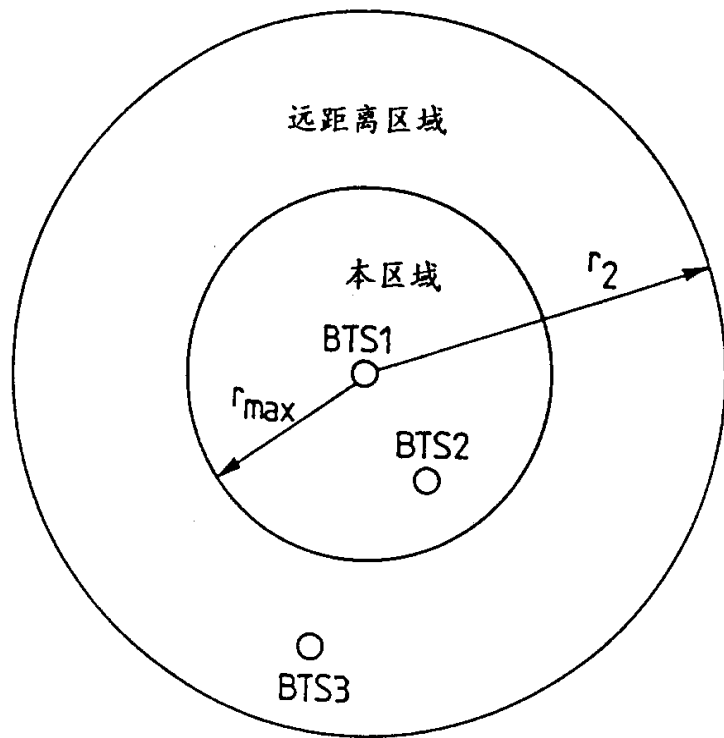


图 2

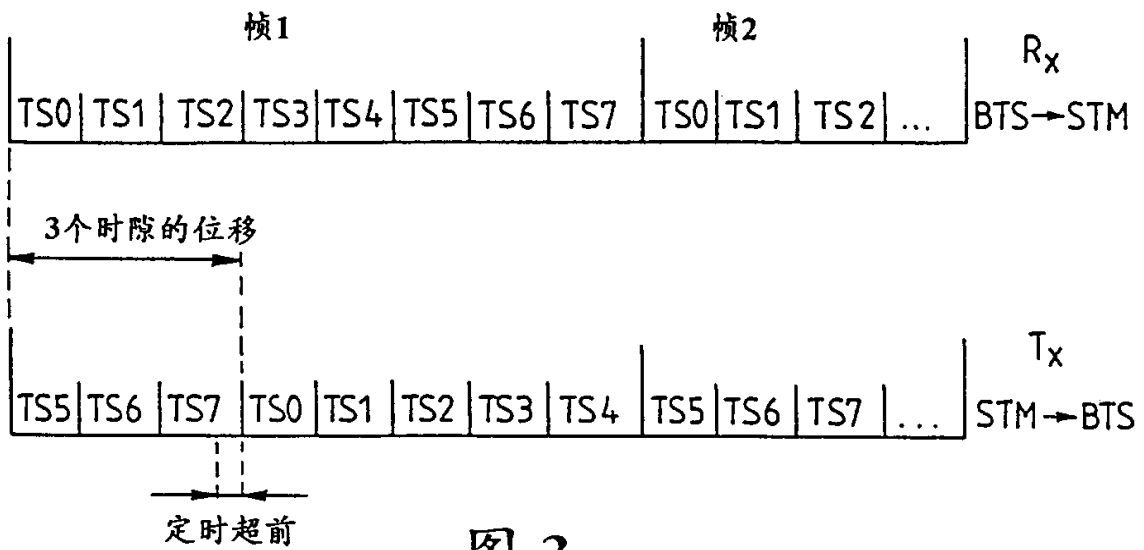


图 3

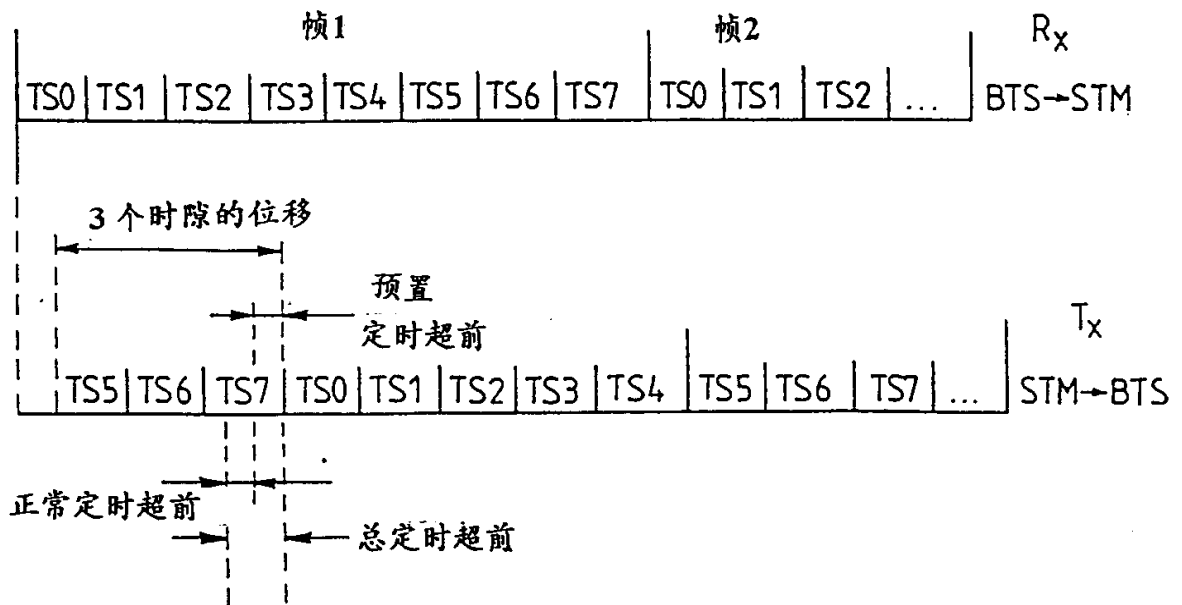


图 4