

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/36 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00808273.1

[45] 授权公告日 2006 年 9 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1274178C

[22] 申请日 2000.6.1 [21] 申请号 00808273.1

[30] 优先权

[32] 1999. 6. 1 [33] US [31] 60/137,106

[32] 1999. 6. 2 [33] US [31] 60/137,252

[32] 2000. 1. 20 [33] US [31] 09/476,404

[86] 国际申请 PCT/IB2000/000825 2000. 6. 1

[87] 国际公布 WO2000/074413 英 2000. 12. 7

[85] 进入国家阶段日期 2001. 11. 30

[71] 专利权人 诺基亚有限公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 贝诺斯特·塞比尔

杰瑞·瓦尔斯多姆

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 张志醒

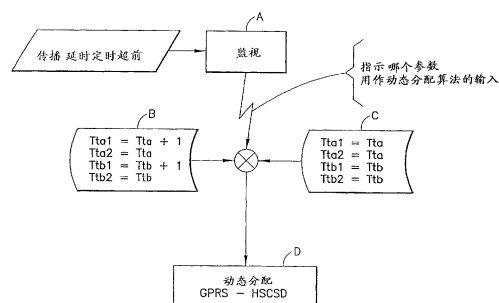
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称

对无线通信系统的改进

[57] 摘要

本发明公开了一种控制无线 TDMA 通信系统的方法。该方法包括步骤：监视移动台的传播时延；以及当传播时延超出预定时限时，改变 T_{ta1} 和/或 T_{tb1} 的值一个时隙单位，其中 T_{ta1} 为在其间执行信道测量时，上一次接收时隙结束和下一次发送时隙之间允许的最小时隙数，而其中 T_{tb1} 为上一次接收时隙结束与下一次发送时隙之间允许的最小时隙数。



1. 一种控制无线 TDMA 通信系统 (10、32) 的方法, 包括步骤: 在基站 (30) 监视移动台 (10) 的传播时延并改变时隙分配, 该方法的特征在于:

改变时隙分配的步骤包括为所述移动台至少部分地重新定义参数 T_{ta} 和 T_{tb} , 在此 T_{ta} 规定移动台在其间进行信道测量时, 在前一发送时隙或前一接收时隙结束和后一发送时隙之间允许的最小时隙数, 而 T_{tb} 规定在其间频率变化时, 上一次接收时隙结束和下一次发送时隙之间, 或前一发送时隙和后一发送时隙之间允许的最小时隙数, 重新定义所述定义的目的是,

T_{ta} 由两个参数组成: 即, T_{ta1} 和 T_{ta2} , T_{ta1} 规定移动台在其间进行信道测量时, 在前一接收时隙结束和后一发送时隙之间允许的最小时隙数, 而 T_{ta2} 规定移动台在其间进行信道测量时, 在前一发送时隙结束和后一发送时隙之间允许的最小时隙数;

并且 T_{tb} 由两个参数组成: 即, T_{tb1} 和 T_{tb2} , T_{tb1} 规定在前一接收时隙结束和后一发送时隙之间允许的最小时隙数, 而 T_{tb2} 规定在前一发送时隙结束和后一发送时隙之间允许的最小时隙数;

重新定义步骤还包括改变 T_{ta1} 和/或 T_{tb1} 的值一个时隙单位。

2. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述时隙单位是 1。

3. 根据权利要求 1 的方法, 还包括响应于传播时延超出预定时限, 根据 T_{ta1} 和/或 T_{tb1} 的值的修正系统资源配置。

4. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述移动台具有多时隙能力, 而且在一个 TDMA 帧内的多个时隙期间接收信号。

5. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述移动台具有高速电路交换数据能力, 而且在一个 TDMA 帧内的多个时隙期间接收信号。

6. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述移动台具有通用分组无线电系统能力, 而且在一个 TDMA 帧内的多个时隙期间接收信号。

7. 根据权利要求 1 的方法, 其中 T_{ta1} 和/或 T_{tb1} 的变化被发送到所述

移动台并存储于所述移动台。

8. 一种包括一个移动台（10）和一个基站（30）的无线 TDMA 通信系统（10、32），包括用于监视所述移动台的传播时延并改变时隙分配的装置，该系统的特征在于：

所述装置响应于传播时延超出预定时限，为所述移动台至少部分地重新定义参数 T_{ta} 和 T_{tb} ，在此 T_{ta} 规定移动台在其间进行信道测量时，在前一发送时隙或前一接收时隙结束和后一发送时隙之间允许的最小时隙数，而 T_{tb} 规定在其间频率变化时，上一次接收时隙结束和下一次发送时隙之间，或前一发送时隙和后一发送时隙之间允许的最小时隙数，重新定义所述定义的目的是，

T_{ta} 由两个参数组成：即， T_{ta1} 和 T_{ta2} ， T_{ta1} 规定移动台在其间进行信道测量时，在前一接收时隙结束和后一发送时隙之间允许的最小时隙数，而 T_{ta2} 规定移动台在其间进行信道测量时，在前一发送时隙结束和后一发送时隙之间允许的最小时隙数；

T_{tb} 由两个参数组成：即， T_{tb1} 和 T_{tb2} ， T_{tb1} 规定在前一接收时隙结束和后一发送时隙之间允许的最小时隙数，而 T_{tb2} 规定在前一发送时隙结束和后一发送时隙之间允许的最小时隙数；

所述装置改变 T_{ta1} 和/或 T_{tb1} 的值一个时隙单位。

9. 根据权利要求 8 的无线 TDMA 通信系统，其中所述时隙单位是 1。

10. 根据权利要求 8 的无线 TDMA 通信系统，其中所述装置响应于传播时延超出预定时限，根据 T_{ta1} 和/或 T_{tb1} 的值的修正系统资源配置。

11. 根据权利要求 8 的无线 TDMA 通信系统，其中所述移动台具有多时隙能力，而且在一个 TDMA 帧内的多个时隙期间接收信号。

12. 根据权利要求 8 的无线 TDMA 通信系统，其中所述移动台具有高速电路交换数据能力，而且在一个 TDMA 帧内的多个时隙期间接收信号。

13. 根据权利要求 8 的无线 TDMA 通信系统，其中所述移动台具有

通用分组无线电系统能力, 而且在一个 TDMA 帧内的多个时隙期间接收信号。

14. 根据权利要求 8 的无线 TDMA 通信系统, 其中 T_{ta1} 和/或 T_{tb1} 的变化被发送到所述移动台并存储于所述移动台的存储器 (24)。

对无线通信系统的改进

技术领域

本发明一般涉及无线电话和无线电话系统，尤其涉及时分多址（TDMA）蜂窝无线电话或移动台以及无线电通信系统和网络。

背景技术

在至少一种类型的 TDMA 无线电通信系统中，反向 TDMA 帧在上行链路，即从移动台（MS）到基站（BS）的出现比前向 TDMA 帧在下行链路，即从基站到移动台的的出现时间延迟了长达 3 个时隙的固定周期。增加了由定时超前参数（TA）补偿的传播时延后可得到图 1 描绘的情形。

可以理解，TA 的增大使得 T_{rt} （从结束接收到开始发送的时间）变小。然而， T_{rt} 的减小将导致出现一种或多种问题。例如，当移动台远离其服务基站收发信台或 BTS 时，TA 将变得大于无线网络所期望的某个最大值。举例来说，在全球移动通信系统（GSM）网络中，这个最大值对应大约 35km 的小区半径，因此 T_{rt} 可变得小于期望的最小值。由于 T_{rt} 的最小值用于确定移动台和网络的多时隙能力，因此这很重要。实际上，ETSI 出版的“GSM 05.02: 数字蜂窝通信系统（Phase 2+）；在无线电路径上的多路复用和多址”文档中描述了移动台（MS）支持的多时隙能力。分配给 MS 的特定时间隙将取决于 MS 的类型，提供的服务以及是否要求相邻小区功率测量。网络必须在能解决对 TS 分配的所有限制之前确定上述事宜。

有两个参数依赖 T_{rt} ，在由欧洲电信标准协会（ETSI）出版的标题为“GSM 05.02: 数字蜂窝通信系统（Phase 2+）；在无线电路径上的多路复用和多址”文档中对此做出了规定。这两个参数如下：

T_{ta} : 对于 1 型移动台（即不要求同时发送和接收的移动台），这个参数规定了信道测量将由其间的移动台执行时，前一发送或接收时间隙结束与下一发送时间隙之间允许的最小时隙数。

T_{rb} : 对于 1 型移动台, 这个参数规定当其间的频率改变时, 最后一次接收时隙结束和下一次发送时隙之间, 或前一发送时隙和后一发送时隙之间允许的最小时隙数。

这两个参数在多个时隙中指定。因此, 如果 TA 足够大, 则有效值(从移动台的观点出发)可减小一个时隙。然而由于 TA 受限制, 因此无法减小两个时隙。换言之, 这些小区不够大。

举例来说, 当 1 型移动台的移动超出 GSM 规定的最大小区半径 (35km), 其 T_{ra} 减小为一个值, 在这个值, 移动台接收到其下行链路突发后无法发送其分配的某部分上行链路突发。这种情况可称为重叠, 图 2 示出了具有下述分配的这样一个例子。假设对于图 2 的情形, 网络为高速电路交换数据 (HSCSD) 和非对称, 下行链路时隙 2 和 3 被使用, 而且时隙 2 用于上行链路。当移动台距离其服务 BTS 足够远时, TA 的增大导致上行链路和下行链路突发重叠。因此, 1 型移动台将丢失一个突发。

另一方面, TA 的增大将使得 T_{ra} 增大。因此, 相关参数 (T_{ra} , T_{rb}) 应该没有问题。在这方面可参考上面提到的文档: ETSI 出版的“GSM 05.02: 数字蜂窝通信系统 (Phase 2+)”; 在无线电路径上的多路复用和多址”。从移动台的观点出发, 该参数的有效值无法变得小于期望的最小值。

我们知道在现有技术中, 能通过禁止连续时隙业务处理小区半径大的问题。然而, 对受影响的移动台, 这项技术将使网络容量减小一半, 而且无法支持多时隙操作, 如为 HSCSD 或通用分组无线电系统 (GPRS) 规定的操作。

WO 98/15147 描述了一种 TDMA 便携式电话的双模控制方法。第一模式用于在 75km 的范围内通信。第二模式用于在 75km 之外通信。这两种模式的区别在于, 在第二模式中, 传输时隙在该帧结构内移动到晚于第一模式的后一时隙。

发明内容

因此, 本发明的第一目的是提供一种能增大 TDMA 系统的小区半径同时避免由传播时延较长引起的问题的方法。

本发明的另一目的是提供一种动态修正至少一个定时参数以调节 TDMA 网络中大半径小区内移动台的方法。

本发明公开了一种有效增大 TDMA 基系统的小区半径以便通过增大

定时超前 (TA) 参数的范围来修正该参数的方法。该定时超前可大于一个时隙和小于两个时隙。通过减小从结束接收到开始发送的时限要求可防止上行链路和下行链路重叠。与常规 GSM 系统相比, T_{r} 值允许减小等同于 TA 参数允许增大, 而且 T_{r} 值的最大附加减小量为一个时隙。在基站监视具有较大半径的小区的传播时延增加, 而且在基站映射信道时也能考虑 TA 值。

在一个示例性实施例中, 考虑 GSM 450 情形, 小区的半径可大于常规 GSM 半径 (35km)。为适应小区半径的增加, 修正定时超前参数以便增大其有效范围。然而, 由于定时超前参数的范围变大, TDMA 移动台的操作可能受到负面影响, 以至于上行链路 (反向链路) 和下行链路 (前向链路) 中的突发将时间重叠。因此本发明一方面在于提供一种动态改变移动台的多时隙能力, 从而减小或克服这种问题的技术。

本发明公开了一种控制无线 TDMA 通信系统的方法, 该方法包括步骤: 监视移动台的传播时延; 当传播时延超过预定时限, 改变 T_{ta1} 和/或 T_{tb1} 的值一个时隙单位, 其中 T_{ta1} 为在其间执行信道测量时, 上一次接收时隙结束和下一次发送时隙之间允许的最小时隙数。而其中 T_{tb1} 为上一次接收时隙结束与下一次发送时隙之间允许的最小时隙数。

根据本发明另一方面, 提供一种控制无线 TDMA 通信系统的方法, 包括步骤:

监视移动台的传播时延; 以及

当传播时延超出预定时限, 改变移动台在上一次接收时隙结束和下一次发送时隙之间允许的最小时隙数一个预定量。

根据本发明再一方面, 还提供一种无线通信系统, 包括: 一个基站; 以及至少一个移动台; 其中基站包括传播时延监视装置, 其输出在处理装置与一个预定值相比较, 而且响应该比较发送一个指令到移动台, 以改变移动台在上一次接收时隙结束和下一次发送时隙之间允许的最小时隙数一个预定量。

根据本发明另一方面, 提供一种控制无线 TDMA 通信系统的方法, 该系统包括一个能工作于一帧内多个时隙的移动台, 该方法包括: 监视

移动台的传播时延，以便当传播时延超出预定时限时，增大移动台上一次接收时隙结束和下一次发送时隙之间允许的时隙数。

增大结束前一接收时隙和开始后一发送时隙之间允许的时隙数的后果在于，该帧内可用于分配给移动台的发送和接收时隙数相应减小。因此，尽管希望将对移动台的时隙分配保持在一个足以满足当前多时隙业务（例如高速链路交换数据（HSCSD）或通用分组无线电业务（GPRS））要求的水平，但可能该帧内可用于该业务的时隙数将小于期望值，在此情况下，网络必须重新考虑系统资源的分配。

根据本发明另一方面，提供一种控制无线 TDMA 通信系统的方法，该系统包括一个能工作于一帧内多个时隙的移动台，该方法包括：监视移动台的传播时延，并且在传播时延超出预定时限时，改变 T_{ta} 和/或 T_{tb} 的值一个时隙单位，其中 T_{ta} 为要在其间执行测量时，上一次接收时隙结束和下一次发送时隙之间允许的最小时隙数。而其中 T_{tb1} 为在上一次接收时隙结束和下一次发送时隙之间允许的最小时隙数。

附图说明

通过随后对本发明的详细描述同时参考附图可更清楚本发明的上述和其它特征，其中：

图 1 示意了常规下行链路和上行链路 TDMA 时隙图，还描绘了定时超前（TA）以及相关参数；

图 2 示意了已知的重叠问题的影响；

图 3 为根据本发明的讲述适用于 TDMA 系统的移动台实施例的方框图；

图 4 为图 3 所示的移动台的立视图，还示意了通过 RF 链路移动台能与之双向连接的无线通信系统；

图 5 示意了根据本发明教导的动态多时隙类型算法。

具体实施方式

首先参考图 3 和图 4，它们示意了一个适于实现本发明的无线用户终端或移动台 10，例如但不局限为蜂窝无线电话或个人通信装置。移动台 10 包括天线 12，用于与基地或基站 30 之间发送和接收信号，假设基站 30

包括基站子系统 (BSS) 30A 和基站收发信台 (BTS) 30B。为简化起见, 移动台 10 包括天线 12, 用于与基地或基站 30 之间发送和接收信号, 假设基站 30 包括基站子系统 (BSS) 30A 和基站收发信台 (BTS) 30B。为简化起见, 这两个组件统称为基站 30。BSS 30A 可连接多个 BTS 30B。基站 30 为包括移动交换中心 (MSC) 34 或类似装置的无线网络 32 的一部分。MSC 34 提供与陆线干线的连接。

移动台包括调制器 (MOD) 14A、发射机 14、接收机 16、解调器 (DEMOD) 16A, 以及提供信号给发射机 14 和接收机 16 并从它们接收信号的控制 18。这些信号包括根据该应用蜂窝系统的空中接口标准的信令信息, 还包括用户语音和/或用户生成的数据。本发明假设空中接口标准为基于 TDMA 技术, 如从 GSM 得知或类似于 GSM 的技术。然而本发明并不旨在仅局限为 GSM 型 TDMA 系统。一般对于 GSM 移动台和网络, 可参考 Michel Mouly 和 Marie-Bernadette Pautet 1992 年编写的“GSM 移动通信系统”。

应理解的是, 控制器 18 还包括实现移动台的音频和逻辑功能所需的电路。例如控制器 18 可以由数字信号处理器设备, 微处理器设备和各种模数转换器、数模转换器以及其它支持电路组成。移动台的控制和信号处理功能在这些设备之间根据它们各自的能力分配。

用户接口可包括常规耳机或扬声器 17、常规麦克风 19、显示器 20 以及用户输入设备, 典型地为键盘 22, 所有这些设备连接控制器 18。键盘 22 包括常规数字 (0~9) 和相关键 (#、*) 22a 以及用于操纵移动台 10 的其它键 22b。移动台 10 还包括电池 26, 用于为操纵移动台所需的各种电路供电。移动台 10 还包括各种存储器, 统称为存储器 24, 其中存储了控制器 18 在操纵移动台期间所使用的多个常数和变量。从基站 30 发送到移动台 10 的某些 TDMA 定时相关参数, 这也是本发明特别关心的, 典型地存储于存储器 24 为控制器 18 使用。应理解的是, 移动台 10 可以是车载或手持设备。还应理解的是, 移动台 10 能工作于一种或多种接口标准、调制类型以及接入类型, 因此可以是双 (或多) 模式设备。

根据本发明的讲述, 提供一种根据与移动台 10 相关的 TA 值至少部分调整 T_{ta} 和 T_{tb} 的内容的技术。对这两个参数的调整导致, 基站 30, 尤其是 BSS 30A, 改变对相关移动台 10 的 TDMA 帧的映射。

应注意的是，对级别变化的动态映射机制确实已经存在，而且在出版物：“GSM 04.08: 数字蜂窝通信系统 (Phase 2+); 移动无线电接口第三层规范”中称为“级别改变程序”。然而，在此情况下，这种改变不是由移动台 10 发起的，而是由基站 30，尤其是由 BSS 30A 部分的数据处理器发起的，其监视 TA 的值以便检测可能出现的问题。

根据本发明的讲述，当 TA 值开始超出一个时限，在 BSS 30A 内改变定义 T_{ta} 和 T_{tb} 的下述部分：

对于 T_{ta} ，当将在之间进行信道测量时，BSS 30A 仅考虑其部分意义，即，在前一接收时隙结束和后一发送时隙之间允许的最小时隙数。

对于 T_{tb} ，BSS 30A 仅考虑其部分意义，即，上一次接收时隙结束和下一次发送时隙之间允许的最小时隙数。

能理解，考虑的元素 T_{ta} 和 T_{tb} 是受前述问题（即 TA 增大时 T_{rt} 减小）最直接影响的元素。一般来说，TA 参数的变化不影响处理移动台 10 连续传输的元素 T_{ta} 和 T_{tb} 。

总之， T_{ta1} 为将在其间进行信道测量时，前一接收时隙结束与后一发送时隙之间允许的最小时隙数。 T_{ta2} 为将在其间进行信道测量时，前一发送时隙结束与后一发送时隙之间允许的最小时隙数。 T_{tb1} 为上一次接收时隙结束与下一次发送时隙之间允许的最小时隙数， T_{tb2} 为上一次发送时隙结束与下一次发送时隙之间允许的最小时隙数。

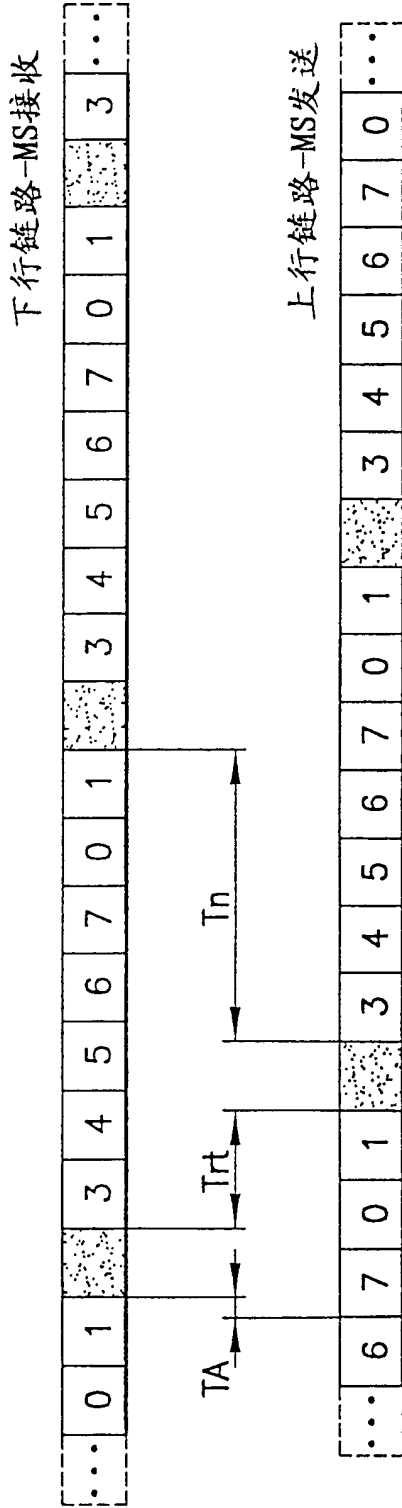
最好通过 BSS 30A 连续监视传播时延来计算 TA。在这方面可参考标题为：“GSM 05.10: 数字蜂窝通信 (Phase 2+); 无线电子系统同步”的出版物。由此本发明还增加了一种监视传播时延的算法。

图 5 描绘了根据本发明由 BSS 30A 执行的动态多时隙类算法的一个实现例子。监视移动台 10 时（步骤 A），发现移动台 10 的传播时延超出一个预定时限（例如 $120\mu s \leftrightarrow 240\mu s$ 的 $TA \leftrightarrow 35km$ 的小区半径）， T_{ta1} 和 T_{tb1} 增大一个时隙单位以补偿在移动台 10 的当前位置 TA 的增大（步骤 B），之后 BSS 30A 使要发送到移动台 10 的至少 T_{ta1} 和 T_{tb1} 的修正值存储于移动台存储器 24。否则 T_{ta1} 和 T_{tb1} 仍分别等于 T_{ta} 和 T_{tb} （步骤 C）。因此，BSS 30A 还可重新考察信道的映射（步骤 D）以便满足新的需求，

由此提供系统资源的动态配置。对于 HSCSD 和 GPRS, 新的需求将导致重新考虑资源配置, 例如可能重叠的空时隙, 和/或由于经修正更为严格的定时规范而无法接收或发送的空时隙。

在该预定时隙之内, 前述参数的意义与常规 GSM 网络中保持一致(步骤 C)。因此, 仅在移动台 10 距离其正服务 BTS 30B 门限距离时, 即当其 TA 超出某一预定时限时, 才最好激活 T_{ta} 和 T_{tb} 的不同解释。一般来说, T_{ta} 和 T_{tb} 的改变用作启动一种新配置的触发。

尽管本发明是在优选实施例的上下文中描述的, 但应理解的是, 本领域的技术人员能对此进行各种改进。此外, 而且如上所述, 本发明可应用于 GSM 网络和系统之外的其它类型的 TDMA 网络和系统。



TA : 定时超前

Trt : 从结束接收到开始发送的时间 = 2BP - TA

Ttr : 从结束发送到开始接收的时间 = 4BP + TA

图1
现有技术

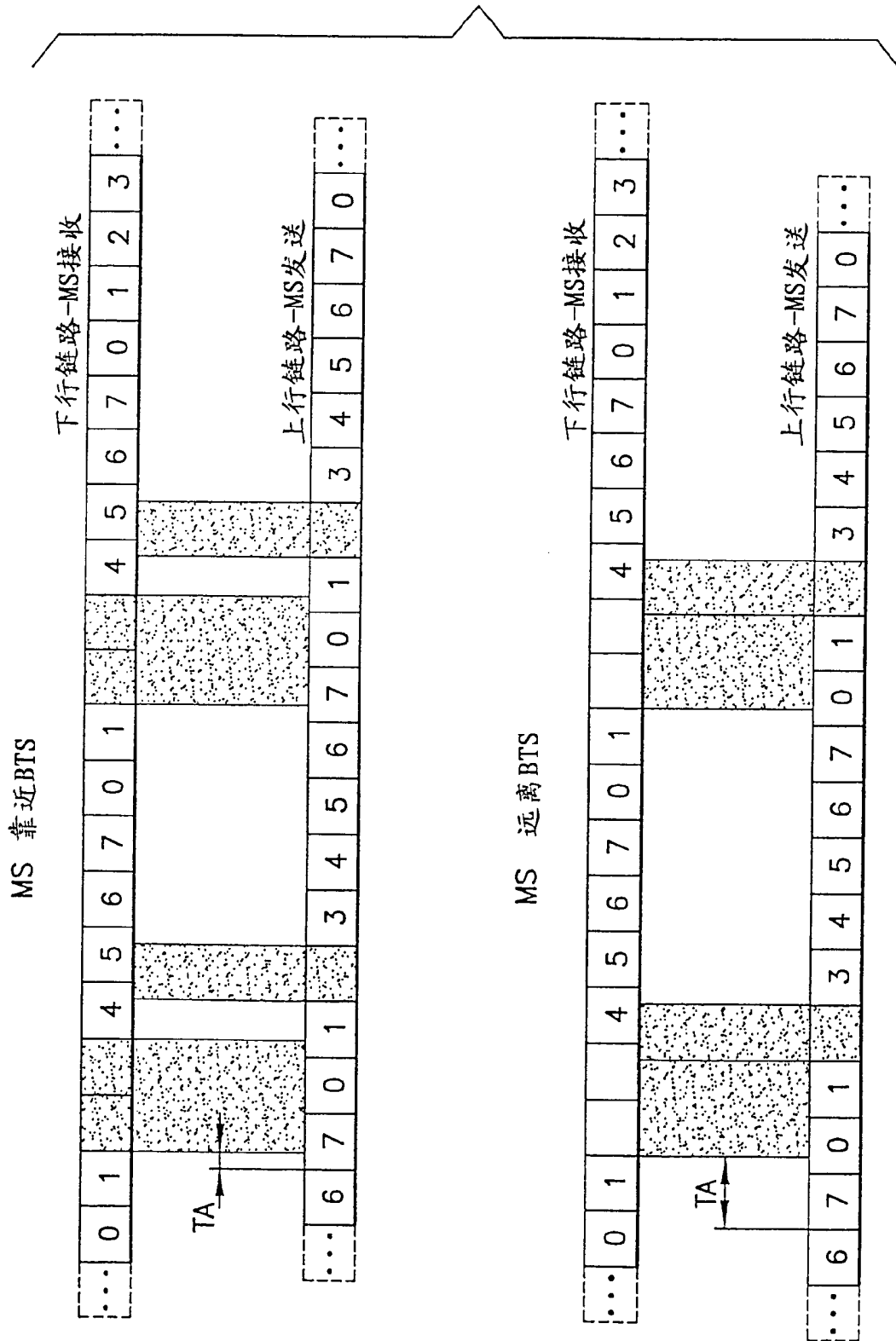


图2
现有技术

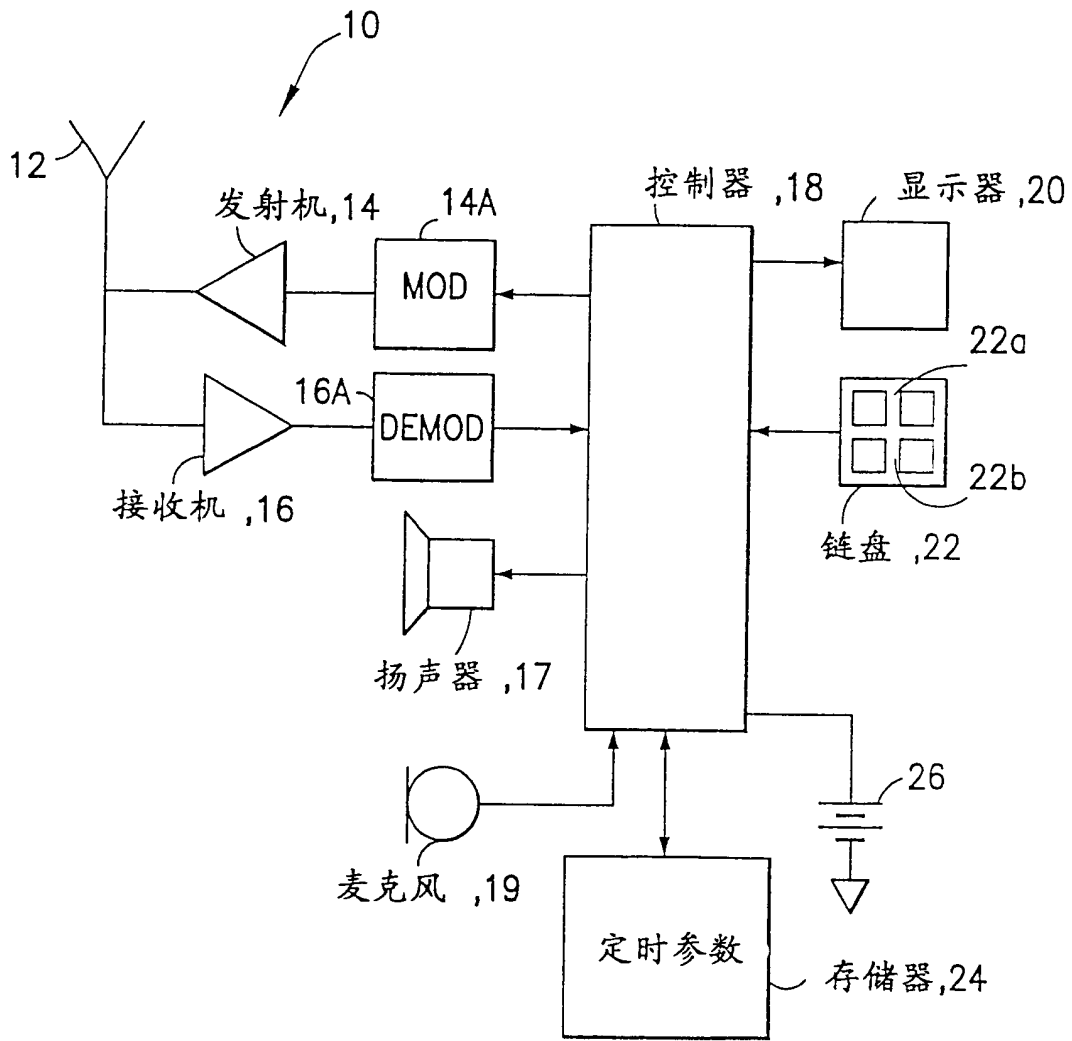


图3

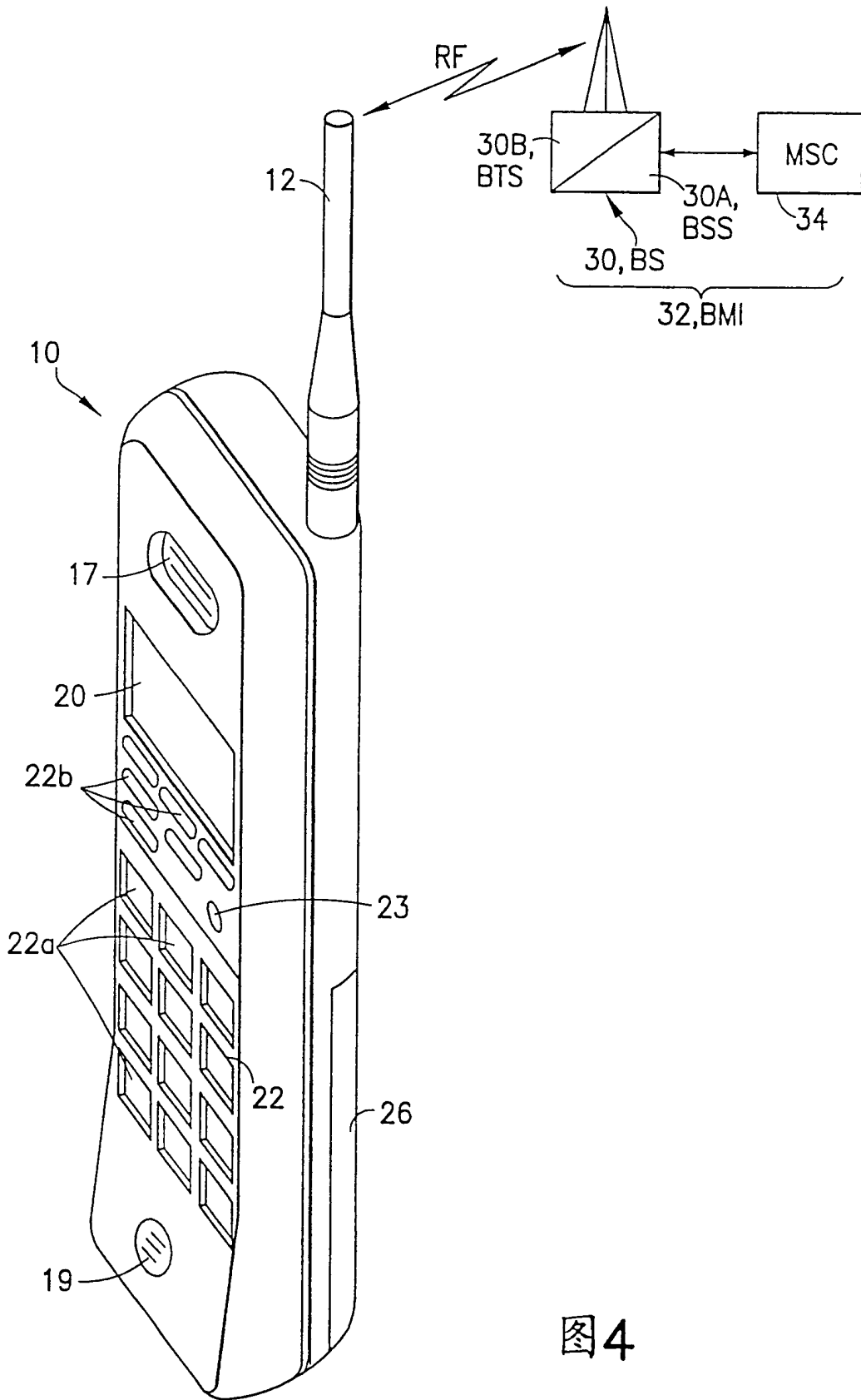


图4

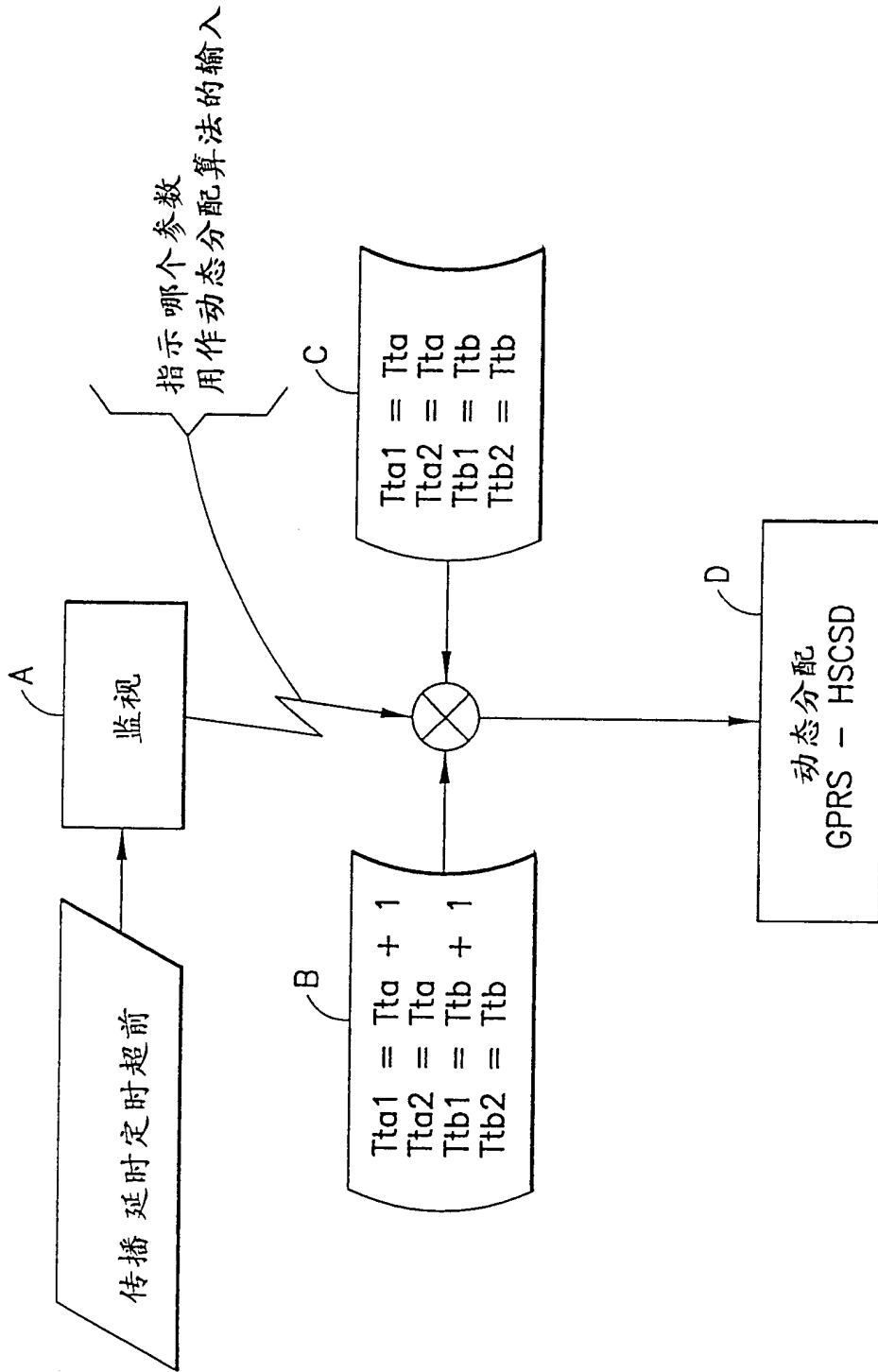


图5