

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98124711.3

[43]公开日 1999年5月26日

[11]公开号 CN 1217624A

[22]申请日 98.11.10 [21]申请号 98124711.3

[30]优先权

[32]97.11.11 [33]JP [31]308870/1997

[71]申请人 日本电气株式会社

地址 日本国东京都

[72]发明人 山本昌利

[74]专利代理机构 中科专利代理有限责任公司

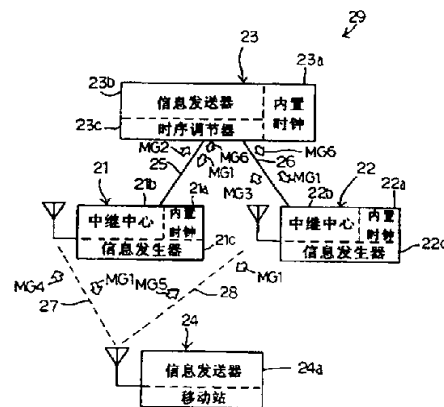
代理人 刘晓峰

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

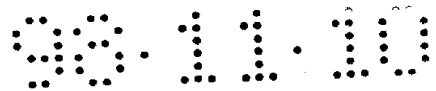
[54]发明名称 用于独立的异步传输模式移动通信网络的同步系统

[57]摘要

一种异步传输模式网络包括高级站(23)和位于通过异步传输模式信道(25/26)与该高级站相连的无线基站(21/22)的服务小区之间的分界区域上的移动站(24),其中该高级站把控制信息(MG1)通过异步传输模式信道(25/26)和该无线基站(21/22)发送到移动站(24),并从该移动站(24)通过无线基站(21/22)和该异步传输模式信道(25/26)接收响应信息(MG2/MG3/MG4/MG5),并确定传输的时延之差,以使设置于无线基站(21/22)内的时钟(21a/22a)相互同步。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1、一种异步传输模式网络，其特征在于包括：

多个低级站（21 / 22），它们可以与位于所述多个低级站的服务小区之间的边界区域上的至少一个移动站进行通信；

一个可以与所述多个移动站通过各自的异步传输模式信道（25 / 26）进行通信的高级站（23）；以及

一个可以使所述多个低级站相对于所述高级站相互同步的同步系统，所述同步系统包括：

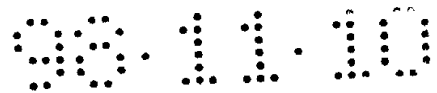
多个分别与所述高级站（23）和所述低级站（21 / 22）相关联并独立表明当前时间的时钟（23a / 21a / 22a），

一个与所述高级站 23 相关联并同时地从所述高级站（23）到所述多个低级（21 / 22）通过所述异步传输模式信道（25 / 26）发送控制信息（MG1）的信息发送单元（23b），

多个信息中继单元（21b / 22b），它们分别与所述多个低级站（21 / 22）相关联，并把所述通信信息（MG1）从其中一个所述低级站中继到所述至少一个移动站（24），分别接收从所述至少一个移动站（24）分别向所述多个低级站（21 / 22）提供的多个第一响应信息（MG4 / MG5），并且分别把多个第二响应信息（MG2/MG3）从所述多个低级站（21 / 22）通过所述异步传输模式信道（25 / 26）发送到所述高级站（23），

至少一个第一信息发生器（24a），它与所述至少一个移动站（24）相关联，并在所述至少一个移动站（24）接收到所述控制信息（MG1）后，把所述第一响应信息（MG4 / MG5）发送到所述多个信息中继单元（21b / 22b），

多个第二信息发生器（21c / 22c），它们分别连接到所述多个信息中继单元（21b / 22b）并分别产生所述多个第二响应信息（MG2 / MG3），每个第二响应信息（MG2 / MG3）表示由与其中一个所述低级站（21 /



22) 相关联的时钟 (21a / 22a) 所示的当前时间, 以及从所述其中一个低级站 (21 / 22) 到至少一个移动站 (24) 的传输路径和从至少一个移动站 (24) 到其中一个低级站 (21 / 22) 的传输路径, 以及

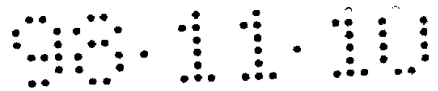
一个时序调节器 (23c), 它与所述信息发送单元 (23b) 相连, 并根据所述第二响应信息 (MG2 / MG3) 和多个从所述高级站 (23) 到至少一个移动站 (24) 的第二信息的传输路径以及多个从至少一个移动站 (24) 到所述高级站 (23) 的第二信息传输路径确定沿所述异步传输模式信道 (25 / 26) 的传输时延之差, 以把表示所述传输时延之差的一条控制信息 (MG6) 提供到所述多个低级站 (21 / 22)。

2、根据权利要求 1 所述的异步传输模式网络, 其特征在于, 所述第一信息传输路径由所述控制信息 (MG1) 到达所述其中一个低级站 (21 / 22) 的时刻和相关的一个所述第一响应信息 (MG4 / MG5) 的到达时刻之间的第一时间差表示, 其中一个所述第二信息传输路径由在所述高级站 (23) 通过异步传输模式信道 (25 / 26) 发送所述控制信息 (MG1) 的时间以及其中一个所述第二响应信息 (MG2 / MG3) 的到达时间之间的时间差表示。

3、根据权利要求 2 所述的异步传输模式网络, 其特征在于, 所述多个第一响应信息 (MG4 / MG5) 到达所述多个低级站 (21 / 22) 的时间差是这样进行校正的, 即使得所述至少一个移动站 (24) 到所述多个低级站 (21 / 22) 的传输时延相等。

4、根据权利要求 1 所述的异步传输模式网络, 其特征在于, 所述传输时延之差中包括作为从所述高级站 (23) 通过所述异步传输模式信道 (25 / 26) 到所述多个低级站 (21 / 22) 之间的传输时延之差的第一个时延差, 以及作为从所述的低级站 (21 / 22) 到所述高级站的传输时延之差的第二个时延差。

5、根据权利要求 4 所述的异步传输模式网络, 其特征在于, 所述第一时延差是根据所述多个第一信息传输路径之间的差别来确定的, 所述第二时延差是根据所述多个第二信息传输路径之间的差别和所述第一时延差来确定的。

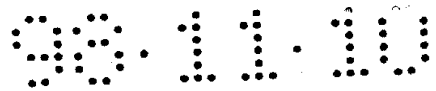


6、根据权利要求 5 所述的异步传输模式网络，其特征在于，所述第一信息传输路径是由所述控制信息（MG1）到达所述多个低级站（21 / 22）的到达时刻（ t_1 / t_3 ）与所述多个第一响应信息（MG4 / MG5）到达所述多个低级站（21 / 22）的到达时刻之间的时间差（ T_2 / T_3 ）分别表示，所述第二信息传输路径是由所述控制信息（MG1）在所述高级站（23）通过所述异步传输模式信道（25 / 26）发送的发送时刻（ t_0 ）与所述多个第二响应信息（MG2 / MG3）通过所述异步传输模式信道（25 / 26）到达所述高级站（23）的到达时刻之间的时间差（ T_4 / T_5 ）表示。

7、根据权利要求 6 所述的异步传输模式网络，其特征在于，所述第一时延差是通过把所述第一时间差（ T_2 / T_3 ）进行第一次减法运算而得的。

8、根据权利要求 7 所述的异步传输模式网络，其特征在于，所述第二时延差是通过把所述第二时间差（ T_4 / T_5 ）进行第二次减法运算以及把所述第一次减运算的结果与所述第二次减法运算的结果进行第三次减法运算而得到的。

9、根据权利要求 1 所述的异步传输模式网络，其特征在于，所述多个低级站（21 / 22）通过利用时分多路存取技术与至少一个移动站（24）进行通信。



说 明 书

用于独立的异步传输模式移动通信网络的同步系统

本发明涉及一种移动通信网络，特别涉及一种用于包含于异步传输模式移动通信网络中的基站同步系统。

数字信道可以分为同步传输模式和异步传输模式。同步传输模式和异步传输模式分别简称为“STM”和“ATM”。在同步传输模式中，时隙被通过时分多路复用方法周期性地分配给不同信道中的数字信号，该数字信号被从基站传输到高级站。即使信道中没有任何数据时，该时隙仍被周期性的分配给该信道，因此，其利用率相当低。因此，同步传输模式不适用于象语音数据和分组数据这样的可变通信量的数据。另一方面，在不同信道中的数据信号被形成固定长度的单元，该固定长度的单元被根据每个信道上的通信量进行多路复用。因此，异步传输模式更适用于可变通信量的数据。

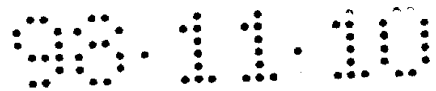
移动通信网络通常用于发送可变通信量的数据，因此异步传输模式适用于移动通信网络。在该移动通信网络中，一个高级站由多个基站所共享，对于越区切换需要基站之间的同步。

在基站上的信号传输时序在时分多路存取（简称为“TDMA”）系统中被控制。该时分多路存取在移动通信网络中建立基站与高级站之间的同步，并能有效的防止由于越区切换所引起的静默时间。

码分多路存取（简称为“CDMA”）系统对通信业务来说是有吸引力的，因为每单位带宽的用户信道比时分多路存取的用户信道多。码分多路存取对于在越区切换时进行连续通信需要进行同步。

在异步传输网络中，由于传输延迟经常改变，仍然难以建立基站与高级站之间的同步。

在日本专利第 6-30466 号中提出一种在多个基站与一个控制站之间的异步传输模式移动通信系统。该异步传输模式移动通信系统包括一个通



信控制站和可通过多个传输信道与该移动通信控制站进行通信的无线基站。该传输信道分别与包含在该移动通信控制站内的信号处理单元相连。在调制 / 解调单元与传输信道之间提供一个信道控制器。当要求越区切换时，该无线基站把与移动站进行通信的调制 / 解调单元变为另一个调制 / 解调单元，并且该信道控制器把新的调制 / 解调单元与已使用的传输信道相连。因此，该信道控制器在越区切换时改变调制 / 解调单元与传输信道之间的连接，并且在与移动站通信时不会发生任何中断。但是，该日本专利没有提及基站之间的同步。

如果在无线电基站之间共用一个高精度时钟信号，该高精度时钟信号使该基站之间相对于高级站彼此同步。图 1 示出作为 TIA / EIA / IS-95-A 系统提出的现有的异步传输模式移动通信系统。无线基站 1 / 2 通过异步传输模式信道 3 / 4 连接到高级站 5，移动站 6 通过无线电信道 7 与无线基站 1 进行通信。可以把全球定位系统用于无线基站 1 和 2 之间的同步。该全球定位系统简称为“GPS”，并且有 24 个太空人造卫星播出表明当前时间的高精度时钟信号。GPS 接收器 1a / 2a 分别包含于无线基站 1 / 2 中，并且该高精度信号建立起无线基站 1 / 2 之间的同步。

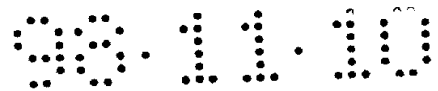
铯原子钟可以提供高度可靠的时钟信号，并可用于在异步传输模式移动通信系统中基站之间的同步。

但是，铯原子钟非常昂贵，因此要把它安装在每个基站中是不现实的。另一方面，该 GPS 接收器 1a / 2a 是经济的，并且图 1 中所示的现有同步信号在成本上是可行的。但是，太空人造卫星不能永久的播出高精度时钟信号。因此，现有的同步系统是不可靠的。

因此本发明的一个重要目的是提供一个用于异步传输模式移动通信系统中经济并且可靠的同步系统。

为了实现该目的，本发明提出定期地对异步传输模式信道中的传输时延的差别进行检测。

根据本发明的一个方面，在此提供一种异步传输模式网络和同步系统。该异步传输模式网络中包括：多个低级站，该低级站可与至少一个位于多个低基站的服务小区之间的边界区域处的移动站进行通信；一个高级站，它通过各异步传输模式信道可与多个低级站进行通信。该同步系统中



包括：多个时钟，它分别与高级站和低级站相连并独立的表明当前的时间；一个信息发送单元，它与高级站相关联，并同时通过异步传输模式信道把控制信息从高级站发送到多个低级站；多个信息中继单元，它分别与多个低级站相关联，把控制信息从其中一个低级站中继到至少一个移动站，分别接收分别从至少一个移动站向多个低级站提供的多个第一响应信息，并且分别把多个第二响应信息从多个低级站通过异步传输模式信道发送到高级站；至少一个信息发生器，它与至少一个移动站相关联，并在至少一个移动站接收到控制信息后，把多个第一响应信息发送到多个信息中继单元；多个第二信息发生器，它们分别与多个信息中继单元相连并分别产生多个第二响应信息，每个第二响应信息表示由与其中一个低级站相关联的时钟所示的当前时间以及从上述其中一个低级站到至少一个移动站或者从至少一个移动站到其中一个低级站之间的传输路径；以及一个定时调节器，它连接到信息发送单元，并根据第二响应信息和多个从高级站到至少一个移动站或从至少一个移动站到高级站之间的第二信息传输路径确定异步传输模式信道之间的传输时延，以把表示传输时延之间的差别的控制信息块提供到多个低级站。

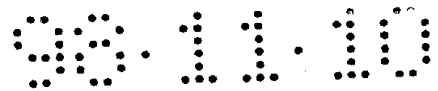
从下面结合附图的说明中，本同步系统的特点和优点将更加清楚，其中附图说明如下：

图 1 为表示现有的用于异步传输模式移动通信系统的同步系统的示意图；

图 2 为表示根据本发明的用于异步传输模式移动通信系统的同步系统的示意图；

图 3 为表示由该同步系统进行的确定传输时延的时序图。

如图 2 所示，一个异步传输模式移动通信网络包括多个无线基站 21 / 22、一个高级站 23（如移动通信控制站）以及多个移动站 24。尽管有多个移动站 24 与无线基站 21 / 22 进行通信，图 2 中示出一个移动站 24。该无线基站 21 / 22 通过异步传输模式信道 25 / 26 连接到高级站 23，并且移动站 24 向无线站信道 27 / 28 发送传输信号 27。该高级站 23 和无线基站 21 / 22 为固定的，并且服务区域或服务小区被分别分配给无线基站 21 / 22。该移动站 24 在服务小区中是可移动的，并且一些移



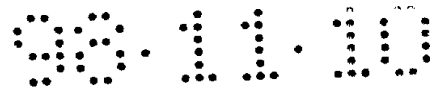
动站 24 可以从某个服务小区移动到与该小区相邻的另一个小区。

在本例中，一个 155Mbps 异步传输模式网络设置有异步传输模式信道 25 / 26，并且一个 TDMA 移动电话网络中设置有无无线信道 27 / 28。因此，该移动站 24 通过该无线信道 27 / 28、无线基站 21 / 22、异步传输模式信道 25 / 26 以及高级站与其它移动站或电话进行通信。因此，用于移动站 24 之间或移动站 24 与电话之间进行通信的无线基站 21 / 22 分别用作为低级站。

内置时钟 21a / 22a / 23a 分别包含于无线基站 21 / 22 和高级站 23 之内，内置时钟 21a / 22a / 23a 独立的表示时间。该内置时钟 21a / 22a / 23a 的价格比铯原子钟低许多。因此，内置时钟 21a / 22a / 23a 被用于本发明的异步传输模式移动通信网络。

高级站中还包括一个信息发送器 23b 和一个定时调节器 23c。该信息发送器 23b 产生一个表示定时调节的初值的控制信号 MG1，并同时把该控制信号 MG1 发送到定时调节器 23c 和无线基站 21 / 22。在本例中，在 TDMA 移动电话系统中的层-3 信息被扩展以确定该控制信息 MG1。该控制信息 MG1 被通过异步传输模式信道 25 / 26 发送到无线基站 21 / 22。

该定时调节器 23c 对该控制信号 MG1 响应，并开始异步传输模式网络中建立同步。定时调节器 23c 测量从接收到控制信息 MG1 到从无线基站 21 / 22 接收每个响应信息 MG2 / MG3 之间的时间差。而响应信息 MG2 表示从接收到控制信息 MG1 到从移动站接收到响应信息 MG4 之间的时间差以及内置时钟 21a 所示当前时间。类似地，响应信息 MG3 表示从接收到控制信息 MG1 到从移动站接收到响应信息 MG5 之间的时间差以及内置时钟 22a 所示当前时间。定时调节器 23c 根据上述时间差计算从高级站 23 沿异步传输模式信道 25 和 26 发送到无线基站 21 / 22 的传输时延之差以及从无线基站 21 / 22 到高级站 23 的传输时延之差。当确定传输时延之差后，该定时调节器 23c 检查响应信息 MG2 / MG3 并判断传输时延是否正确的反映在内置时钟 21a / 22a 上。如果没有反映，该定时调节器 23c 把控制信息 MG6 提供到内置时钟 21a / 22a。该控制信息 MG6 表示把内置时钟 21a / 22a 向后调一定时间或者向前调一定时间。因此，该定时调节器 23c 使无线基站 21 / 22 之间相互同步。



该无线基站 21 / 22 的内部结构相似。在无线基站 21 / 22 中还包括一个中继中心 21b / 22b 和一个信息发生器 21c / 22c。虽然所有的中继中心 21b / 22b 可以把控制信号 MG1 中继到移动站 24，其中一个中继中心 21b / 22b 把控制信号 MG1 中继到移动站 24，而另一个中继中心不把控制信号 MG1 中继到移动站 24。所有中继中心 21b / 22b 分别把控制信号 MG1 中继到相关的信号发生器 21c / 22c，并把响应信号 MG4 / MG5 到达的消息向相关的信息发生器 21c / 22c 报告。该信息发生器 21c / 22c 开始测量从接收到控制信号 MG1 到分别接收到响应信号 MG4 / MG5 之间的时间差。该信息发生器 21c / 22c 确定响应信息 MG4 / MG5 的时间差和到达时间。信息发生器 21c / 22c 分别产生表示时间延迟和当前时间或到达时间的响应信号 MG2 / MG3，并把该响应信号 MG2 / MG3 发送到定时调节器 23c。

假设移动站 24 位于无线基电 21 的服务小区与无线基站 22 的服务小区之间的边界上。在移动站中包括一个信息发送器 24a。该信息发送器 24a 对来自于其中一个无线基站 21 / 22 的控制信号 MG1 响应，并引入接收控制信息 MG1 与发射响应信息 MG4 / MG5 之间的预定延时。该响应信息 MG4 与响应信息 MG5 相同。换句话说，无线基站 22 监测发送到无线基站 21 的响应信息 MG4，并把所监测信息 MG4 识别为响应信息 MG5。该通过无线电信道 27 / 28 的传输时间可以根据相差精确地测量，并对到达时间进行校正，就象移动站 24 与无线基站 21 和 22 之间的间距相等那样。换句话说，时延 $(t_6 - t_5)$ 等于零（如图 3 所示）。

内置时钟 21a / 22a / 23a、信息发送器 23b、定时调节器 23c、中继中心 21b / 22b、信息发生器 21c / 22c 以及信息发送器 24a 构成本发明的整个同步系统 29。

该同步系统 29 是按照下述方式确定传输时延的。图 3 表示信息发送时序和信息接收时序。高级站 23 在 t_0 时刻发送控制信息 MG1，无线基站 21 和 22 分别在 t_1 和 t_3 时刻接收到该控制信息 MG1。无线基站 21 把控制信息 MG1 中继到移动站 24，该控制信息 MG1 在 t_2 时刻到达移动站 24。

移动站 24 引入预定的时延 T_1 ，并在 t_4 时刻把响应信息 MG4 / MG5 向无线基站 21 / 22 发送。该响应信息 MG4 / MG5 分别在 t_5 和 t_6 时刻到

达无线基站 21 / 22。但是，由于移动站 24 与无线基站 21 / 22 之间的距离不同而产生的传输时延被校正，使 t_5 和 t_6 之差为零。无线基站 21 / 22 确定响应信息 MG4 / MG5 实际到达无线基站 21 / 22 所需的时间 T_2 / T_3 。时间 T_2 和 T_3 之差表示从高级站到无线基站 21 / 22 沿着异步传输模式信道 25 和 26 的传输时延之差。

无线基站 21 / 22 产生响应信息 MG2 / MG3，并把该响应信息 MG2 / MG3 发送到高级站 23。该高级站 23 确定延迟时间 T_4 / T_5 。延迟时间 T_4 / T_5 之差不仅包含了从高级站 23 到无线基站 21 / 22 之间的传输时延之差，并且包括从无线基站 21 / 22 到高级站 23 之间的传输时延之差。因此，从无线基站 21 / 22 到高级站 23 之间的传输时延之差可以表示为 $(T_5 - T_4) - (T_2 - T_3)$ 。该同步系统 29 可以周期性的重复下述时序调节。

从上述说明可知，同步系统 29 确定异步传输模式信道 25 和 26 之间的传输时延之差，并把控制信息 MG6 提供到无线基站 21 / 22 以把内置时钟 21a / 22a 向后或向前调。这样，可以把传输时延之差计算在内，该内置时钟 21a / 22a 分别表明用于无线基站 21 / 22 之间的同步的校正时间。同步系统 29 不依赖任何外部系统，并且它是切实可行的。

虽然在上文中以对本发明的特殊实施例进行具体说明，但对于本领域专业技术人员来说还可以作出各种显而易见的改变，并且不脱离本发明的精神和范围。

例如，时序调节器 23c 和信息发生器 21c / 22c 可以简便地确定到达时间和 / 或发送时间，这样时序调节器 23c 可以通过到达时间和 / 或发送时间计算出传输时延。

该无线基站 21 / 22 可以通过 CDMA 信道或其它信道与移动站进行通信。

说明书附图

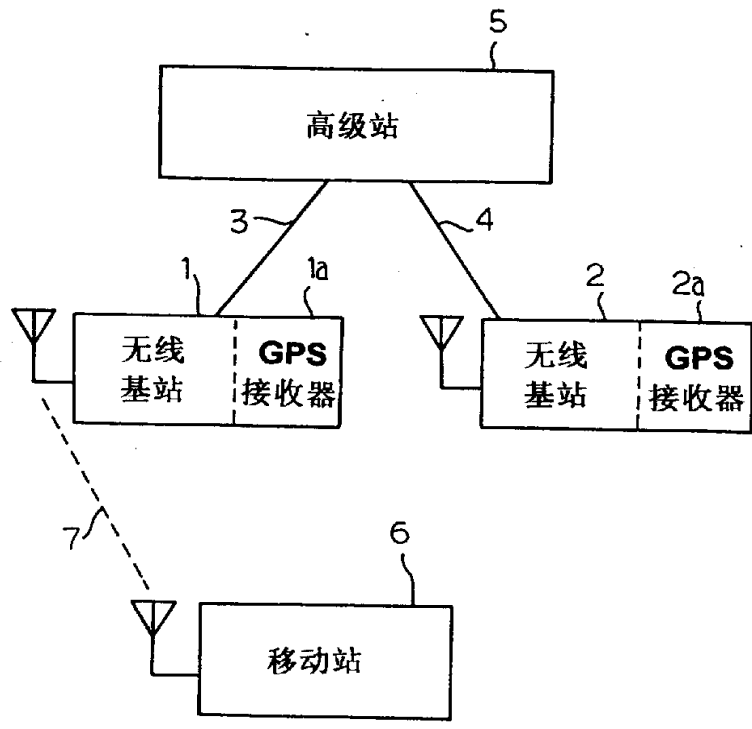


图 1

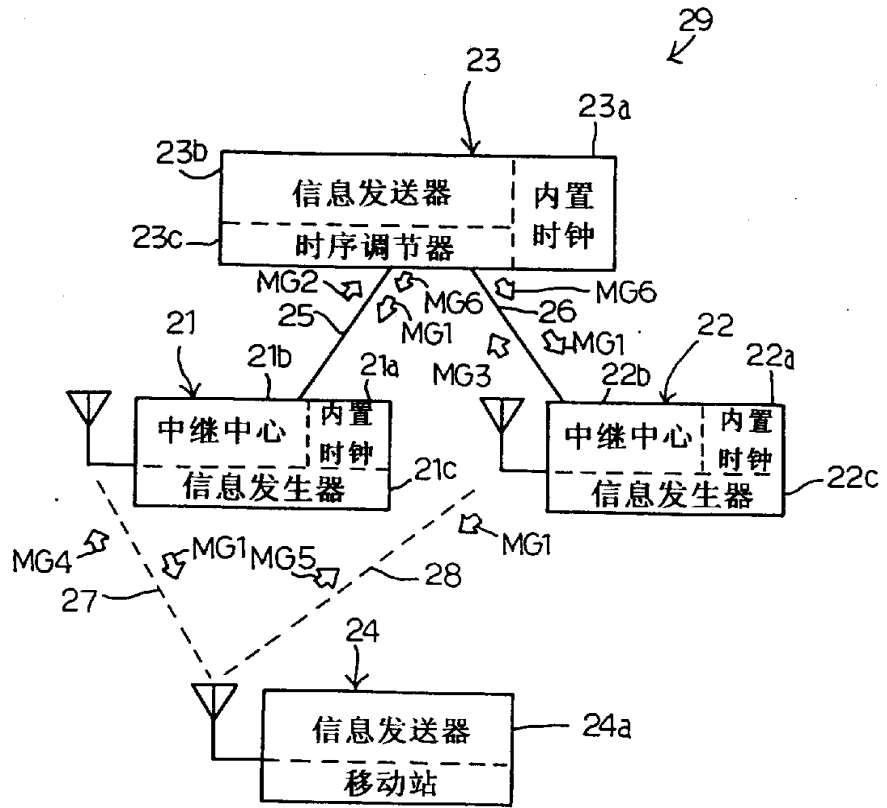


图 2

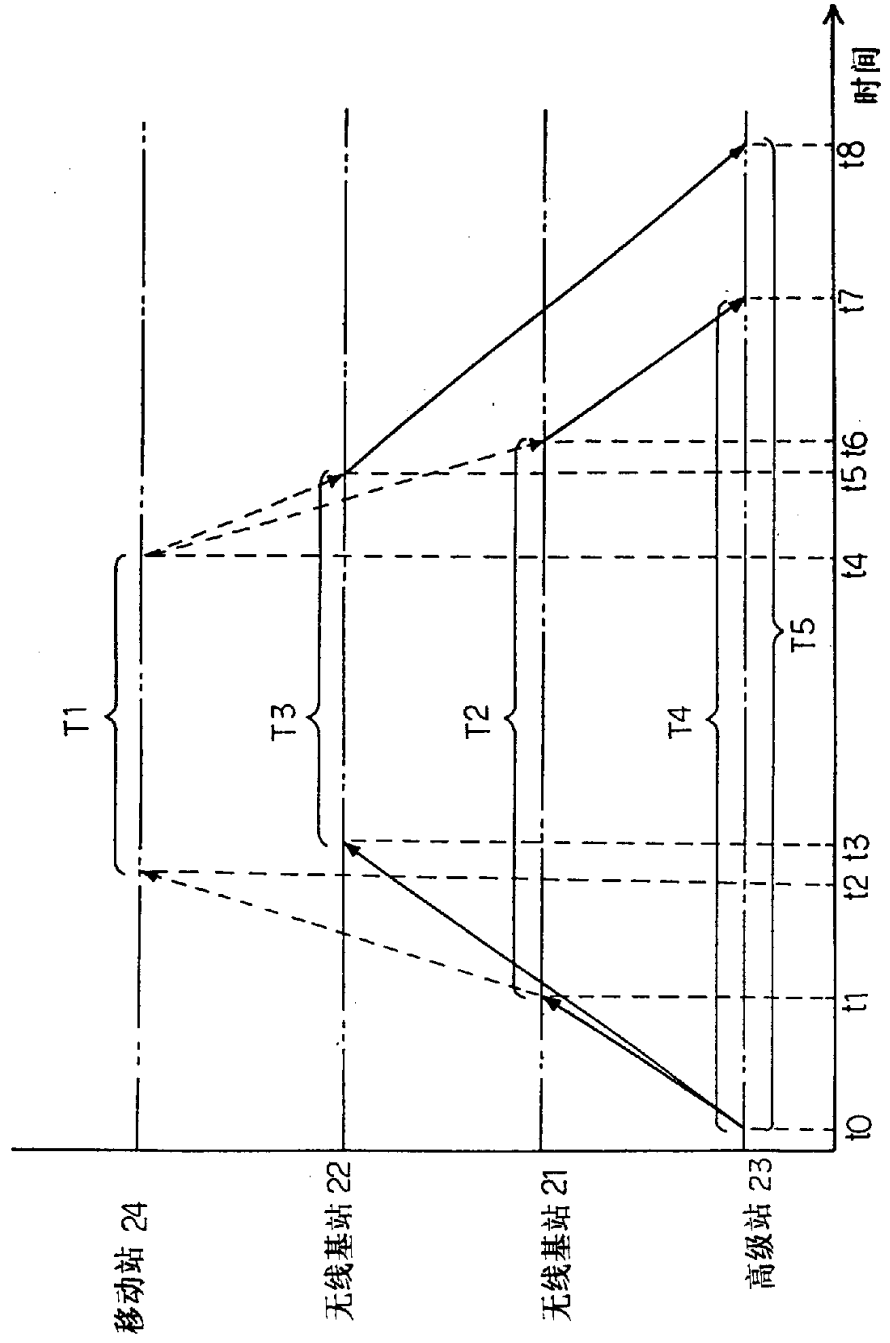


图 3