

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94192099.2

[45]授权公告日 2000年12月27日

[11]授权公告号 CN 1059997C

[22]申请日 1994.5.11 [24]颁证日 2000.8.12

[21]申请号 94192099.2

[30]优先权

[32]1993.5.14 [33]FR [31]93/05833

[86]国际申请 PCT/FR94/00561 1994.5.11

[87]国际公布 WO94-27383 法 1994.11.24

[85]进入国家阶段日期 1995.11.14

[73]专利权人 阿尔卡塔尔移动通信法国公司

地址 法国巴黎

[72]发明人 皮埃尔·迪普伊

[56]参考文献

US 5128925 1992.7.7 H04J3/06

WO 922/2966 1992.12.23 H04J3/06

审查员 马志远

[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

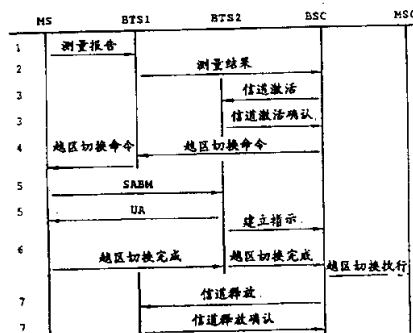
代理人 付建军

权利要求书 4 页 说明书 19 页 附图页数 5 页

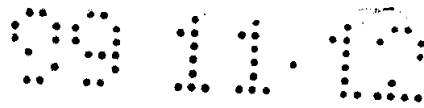
[54]发明名称 蜂窝式移动无线网两个单元之间的蜂窝间越区切换的方法

[57]摘要

本发明涉及蜂窝式移动无线网的两个单元之间越区切换的方法。每一单元具有一个基台。与老的第一基台通信的一个移动台：接收越区切换命令；向新的第二基台的发送一个包含建立连接的信息或者所需的数据的消息。顾及上述移动台必须用以向新的基台延迟发送其消息的时序提前。越区切换命令还告诉移动台不要向新的基台发送访问脉冲串，并且如果在越区切换命令中没有通知移动台有关新的定时提前，则由移动台决定时序提前。



ISSN 1000-8-4274



权 利 要 求 书

1. 用于蜂窝式移动无线网的两个单元之间的越区切换的一种方法,所述的单元的每一个具有一基台,其中与被称为老的基台的所述基台的第一个基台通信的一个移动台:

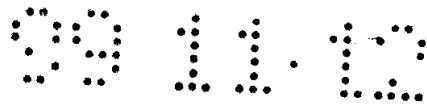
— 接收越区切换命令,

— 向上述新的基台发送包含连接建立的信息或所需的数据的消息,考虑到称为新的时序提前的一个时序提前,必须以该时序提前延迟向称为新的基台的上述第二基台发送其消息,

上述方法的特点在于,上述越区切换命令还告诉上述移动台不向上述新的基收发台发送访问脉冲串,并且在于如果在上述越区切换命令中该新的时序提前没有通知它,则上述新的时序提前由上述移动台决定。

2. 根据权利要求1的方法,其特征在于,如果上述老的和新的基台是同步的并且不是都在相同场域,则上述新的时序提前由上述移动台根据称为老的时序提前的时序提前的最后值并且根据上述移动台所观察的上述老的和新的基台之间的时延来决定,上述移动台原是以这个老的时序提前延迟向上述老的基台发送其消息的。

3. 根据权利要求1的方法,其特征在于,如果上述老的和新的基台是同步的并且两个在相同的场域,上述新的时序提前是与称为老的时序提前的时序提前的最后值一致的,上述移动台原是



以上述老的时序提前向上述老的基台延迟发送其消息的。

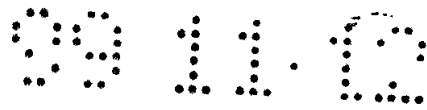
4. 根据权利要求 2 或权利要求 3 的方法,其特征在于,向上述新的基台通知上述移动台所使用的上述时序提前是借助于由该移动台定期向上述基台所发送的测量报告,并且在于在上述越区切换命令之后等待上述测量报告的第一个时,上述新的基台向上述移动台发送一个消息告诉它,它必须保持当前的上述新的定时提前值以延迟向上述新的基台发送其消息。

5. 根据权利要求 2 或权利要求 3 的方法,其特征在于,上述新的基台从上述老的时序提前与上述所观察的时延之间的差值自行决定上述移动台所使用的新的定时提前,该差值是由上述移动台在一个消息中发送给上述新的基台的,这一消息是在向新的基台发送包含连接建立的信息或所需的数据的消息告诉它越区切换已经完成之后,上述移动台向上述新的基台发送的。

6. 根据权利要求 3 的方法,其特征在于,向上述新的基台通知上述新的定时提前是通过它的基台控制器。

7. 根据权利要求 1 的方法,其特征在于,如果上述老的和新的基台是准同步的,上述新的时序提前是从以下三个值推导出的:上述移动台原来用于延迟向上述老的基台发送其消息的称为老的时序提前的时序提前的最后值;由上述移动台所观察到的时延;以及上述老的和新的基台所知道的上述老的和新的基收发台之间的实时延迟。

8. 根据权利要求 7 的方法,其特征在于,向上述新的基台通知有关上述移动台所用的上述新的时序提前是通过上述移动台借助于由上述移动台向上述新的基收发台定期发送的测量报告,并



且还在于,在上述越区切换命令之后等待第一个或首批测量报告之一时,上述新的基台向上述移动台发送一个消息告诉它,它必须保持上述老的时序提前值用于延迟向上述新的基台发送其消息。

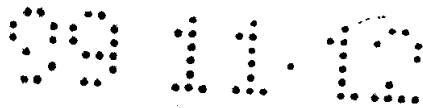
9. 根据权利要求 7 的方法,其特征在于,上述新的基台从上述实时延迟和从上述老的时序提前与上述所观察到的时延之间的差值自行决定出移动台所使用的上述新的时序提前,该差值是由上述移动台在一个消息中发送给新的基台的,这一消息是在向新的基台发送包含连接建立的信息或所需的数据的上述消息告诉它越区切换已经完成之后,上述移动台向上述新的基台发送的。

10. 根据权利要求 1 的方法,其特征在于,如果上述老的和新的基台是非同步的并且上述越区切换是预同步的,则含有上述越区切换命令的消息包含上述新的时序提前。

11. 根据权利要求 10 的方法,其特征在于,上述新的时序提前是借助于上述越区切换命令通知给上述新的基台的。

12. 根据权利要求 10 的方法,其特征在于,向上述新的基台通知有关上述移动台所用的上述新的时序提前是通过上述移动台借助于由上述移动台向上述新的基台定期发送的测量报告,并且还在于,在上述越区切换命令之后等待上述测量报告的第一个时,上述新的基台向上述移动台发送一个消息告诉它,它必须保持上述老的时序提前值用于延迟向上述新的基台发送其消息。

13. 用于实现根据权利要求 1 至 12 的任何一项的方法的基台控制器,包括用于多个基台的在越区切换时用来产生和发送越区切换命令的一控制单元,其特征在于,上述命令告诉移动台不要发送访问脉冲串。



14. 根据权利要求 13 的基台控制器,其特征在干,在预同步越区切换的情形下,由上述控制单元所产生的上述越区切换命令包含新的时序提前的值。

15. 根据权利要求 13 或权利要求 14 的基台控制器,其特征在干,上述控制单元还产生并发送消息告诉上述基台在越区切换时不要决定上述新的时序提前,并告诉它使用由上述移动台在它所发送的首批测量报告之一中所指示的值。

16. 根据权利要求 13 或权利要求 14 的基台控制器,其特征在干,上述控制单元还产生并发送消息告诉上述基台上述新的时序提前的值。

17. 用于实现根据权利要求 1 至 12 的任何一项方法的移动台,其特征在干,它包含用于决定上述新的时序提前的装置。

18. 用于实现根据权利要求 1 至 12 的任何一项的方法的基台,包括用于决定移动台所使用的上述新的时序提前的装置以及在越区切换时用于产生并向移动台发送消息的控制单元,其特征在干,上述消息告诉上述移动台保持上述新的时序提前,该时序提前是上述基台在接收一个来自上述移动台给它新的时序提前的测量报告之前已经决定的。

说明书

蜂窝式移动无线网两个单元 之间的蜂窝间越区切换的方法

本发明涉及诸如 GSM (全球移动通信系统) 网的蜂窝式移动无线网的两个单元之间的蜂窝间的越区切换方法。当移动台从一个单元移动到每一单元具有基收发台的移动无线网的另一邻近的单元时,可能需要保持行进中的通话的连续性,并且用于在可移动台(以下称为"移动台")和基台之间交换话音数据(或信号数据)的频率在从一个单元移动到另一邻近的单元时发生变化。在 GSM 系统中用于实现这种连续性的方法称为"越区切换"。

以下的说明应用 GSM 的术语。欲知更多的信息,可参见 1990 年 10 月 16 日至 18 日在 Nice 举行的"数字蜂窝式移动通信研讨会"会议录。

图 1 为一由多个单元构成的 GSM 网的部分结构的简略表示,其中只示出三个单元 C1, C2 和 C3。一个移动台 MS (例如一个车辆中的移动电话)在 GSM 网覆盖区域之内到处移动。

GSM 网的一个单元实际上对应于一个与其相关的基台的地理覆盖区,于是该基台位于其中心。每一基台包括一个或多个收发机,每一收发机配有天线和处理设备。如图 1 所示,这些台的地理覆盖区是有重叠的。

单元 C1, C2 与 C3 分别同各自的基台 BTS1, BTS2 和 BTS3

相联。后者由基台控制器 BSC 控制。BSC 的功能包括频率管理和每一基台的各个频率上可用信道的管理。BSC 与相关基台的组合称为基台系统(BSS)。可以有多个 BSC, 每一个控制着一定数目的基台。每一个 BSC 连接到一个移动业务交换中心(MSC), 该中心构成了一个 GSM 网的主结构。于是一个给定的 MSC 可控制构成一个公用陆地移动网(PLMN)的几个 BSS 的操作。

这种网是以下述方式操作的: 移动台 MS 以数字数据流或称为脉冲串的分组形式向位于单元 C1 中的台 BTS1 发送信号, 并且台 BTS1 发送从这些脉冲串抽取的信息到 BSC, 该 BSC 转而通过 MSC 将这信息发送到它的目标。该目标可以是一固定的台或另一移动台。

每一数据脉冲串, 例如话音数据, 在 $577\mu\text{s}$ 长的时隙中发送的, 八个连续的时隙段构成一帧。因而八个移动台 MS 可在相同的无线信道上, 即在相同的载波频率上通信, 因为 GSM 网应用时分多址(TDMA)的原理。通常指定给每一基收发台 2—4 个无线信道, 因而在每一单元内可使用 16 到 32 个时隙或信道进行传输。对于接收也是同样的。

由于应用 TDMA 原理, 在 GSM 系统中保证在一个给定的单元中按给定的顺序给每一移动台 MS 指配时隙是重要的。一个移动台 MS 及其基台 BTS 各有其自己的内部时钟。因而必须考虑到由于无线电波在移动台 MS 及其基台 BTS 之间的传播时间所引起的时移以防止在指定给另外的移动台 MS 的时隙期间(即在信道上)发送数据(时隙长度为 $577\mu\text{s}$, 无线电波在 $1\mu\text{s}$ 行走 300m)。

当移动台 MS 在单元 C1 中时, 它不仅从基台 BTS 而且从

BTS2 及 *BTS3* 接收信号。*GSM* 系统提供这一功能使得移动台 *MS* 可获得有关同步的信息,以便连续地测量质量(例如误码率),并测量从它所在的单元 *C1* 的基台和从邻近的 *C2* 与 *C3* 的所有基收发台所收到的信号电平。这些测量在下行链路方向(基台至移动台)进行。

移动台 *MS* 在慢相关控制信道(*SACCH*)上以测量报告的形式把这些测量发送到 *BTS1*。例如,如果 *MS* 与 *BTS1* 之间的发送质量低于 *MS* 与 *BTS2* 之间的发送质量,或者如果从 *BTS2* 收到的信号电平变得大于从 *BTS1* 所收到的信号电平,则 *BSC* 发出一越区切换命令使得移动台 *MS* 转移到单元 *C2* 并从而到基台 *BTS2*;这时发生越区切换并且基台 *BTS2* 取代 *BTS1*。这是一个典型的情形,特别是在移动 *MS* 离开 *BTS1* 并向 *BTS2* 移动时。

在进行越区切换时必须使得移动台 *MS* 与新的单元 *C2* 的台 *BTS2* 同步(以下“老的”是指越区切换之前移动台 *MS* 所登记的单元 *C1*，“新的”是指越区切换之后移动台所登记的单元 *C2*)。

同样地,当移动台 *MS* 接通时,它必须在单元中登记并与其基台同步以便在指定给它的时隙中发送信号。

图 2 是一时序图,表示台 *BTS1* 所发送的信号与移动台 *MS* 所发送的信号的样关性,并示出当移动台 *MS* 接通并必须在例如单元 *C1* 中登记时如何向其发送适当的时序提前。

为此,管理移动台 *MS* 所在的单元的台 *BTS1* 在同步信道(*SCH*)上以规则的间隔时刻 T_0, T_1, T_2, T_3 与 T_4 发送一个时钟信号 H_0, H_1, H_2, H_3, H_4 , 该同步信道是用于向移动台发送同步信息的广播公用信道(*BCCH*)的部分。此时钟信号在移动台 *MS* 必须

在 GSM 网的一个单元中登记时使用；这发生在移动台接通后第一次连接到网上并在发生越区切换时出现，对此解释如下。

移动台 MS 在其接通后第一次连接到网上并只能在其接通的时刻 MS_{ON} 接收时钟信号。

由于移动台 MS 不是总与基台 BTS1 位于一起，在时刻 MS_{ON} 之后它所收到的第一时钟信号，这例子中是 $H1$ ，相对于该信号被基台 $BST1$ 发送的时刻 $T1$ 偏移了时间 τ 。于是移动台在时刻 $T1 + \tau$ 接收在时刻 $T1$ 所发送的信号 $H1$ 。

这时(或在这时开始对于 $BTS1$ 已知的预定时间之后)，需要在接通后第一次连接到台 $BTS1$ 的移动台 MS 向台 $BTS1$ 发送包含一访问脉冲串的随机访问(RA)消息(在越区切换的情形下，访问脉冲串称为越区切换访问(HA)脉冲串)。这脉冲串是在信会信道发送的。每一访问脉冲串具有小于构成例如包含话音数据的常规信号的“常规”脉冲串的持续时间；这使得它不会干扰由其他移动台在下一个时隙所发送的信号。

在接收这一信号(在时刻 $T1 + TA$)时，台 $BTS1$ 可以确定把这一时钟信号 $H1$ 的接收同其传送中分开的时序提前(TA)。这一时间 TA 对应于在 MS 与 $BTS1$ 台之间发送信号的时间的两倍，即时间 τ 的两倍。然后 $BTS1$ 台在访问移出信道(Access Grant CHannel)上向移动台 MS 发送一消息告知该移动台它必须发送带有对于时钟信号定时提前 TA 的消息；然后该移动台能够发送常规信号而不会有使得它们与由其他移动台所发送的信号重叠的危险。这保证了由各个移动台在一给定的传输信道上所发送的信号顺序地到达 $BTS1$ 台。

由于移动台 *MS* 与 *BST1* 之间的距离是可变的,因而移动台 *MS* 的同步必须经常校正。在初始决定了时序提前之后,对该时序提前进行校正使得移动台 *MS* 在单元 *C1* 之内移动时保持与 *BST1* 台的同步。

如果按照来自 *BSC* 的越区切换命令移动台 *MS* 在单元 *C2* 中登记,就用于使得移动 *MS* 与新单元 *C2* 的 *BST2* 基台同步的方法而言有四类不同的越区切换:同步越区切换,非同步越区切换,伪同步越区切换以及预同步越区切换。

同步越区切换的原理示于图 3。它限定了控制给定的 *GSM* 系统一定数目的 *BTS* 的时钟使得它们同步。这样当移动台 *MS* 从 *C1* 单元越区切换到 *C2* 单元时,这两个单元被同步 *BST* 覆盖,不必向其提供新的时序提前,因为后者立刻从先前用于 *C1* 单元和基收发台 *BST1* 与 *BST2* 之间的时移的时序提前中推导出,该时序提前是移动台 *MS* 所知道的。

同步越区切换过程需要八个相继的传输步骤。

在步骤 1,如果测量结果表现出移动台 *MS* 与 *BTS1* 之间的传输质量劣于移动 *MS* 与 *BTS2* 之间的传输质量,或从 *BTS1* 收到的信号电平低于从 *BTS2* 收到的信号电平,则移动 *MS* 向 *BTS1* 台发送一包含由 *BSC* 使用的测量结果的报告 (*MEAS REP*) 用于起始越区切换。移动台 *MS* 一秒向 *BTS1* 台发送两次这一消息。

在步骤 2,*BTS1* 台在消息 *MEAS RES* 中向 *BSC* 发送包含在消息 *MEAS REP* 中的信息。然后 *BSC* 可确定是否需要越区切换。如上所述,判断标准包括接收信号的质量和电平。其他类型的信息可在 *MSC* 或 *BSC* 得到以确定是否需要越区切换。以下假设需要越

区切换。

在步骤 3, BSC 激活 BTS2 台的一信道(消息 CHAN ACT), 台 BTS2 发送一确认(消息 CHAN ACT ACK)。

在步骤 4, BSC 向 BTS1 台发送一越区切换命令(消息 HANDOVER CMD), 即改变基台的命令, BTS1 台立即将该命令透明地转发给移动台 MS。

在步骤 5, 移动台 MS 向 BTS2 台发送顺序的 HANDOVER ACCESS (HA) 脉冲串。它通常发送四个这种脉冲串。每一 HA 脉冲串持续大约 5ms, 于是发送四个 HA 脉冲串所需的时间至少为 20ms。HA 脉冲串是在例如话音数据信道这种业务信道上发送的, 这意味着发送 HA 的时间要从用于发送话音的时间中扣除, 并且为此要中断话音信号, 这自然完全是不希望的。

HA 脉冲串也可用于调整 BTS 接收机的增益。如果 BTS 所接收的第一个 HA 脉冲串的电平太高, 而使得 BTS2 接收机饱和, 则 BTS 接收机的增益被降低并应用所发送的不同的 HA 脉冲串重复数次(通常是四次)操作, 直到以适当的电平接收到信号。

而且在 HANDOVER CMD 中向移动台 MS 指配一随机数用于识别该移动台 MS。这一识别符在移动台 MS 发送 HA 脉冲串时必须使用, 使得如果另一个移动台使用保留给对其已实行越区切换的移动台 MS 的信道, 则在这个“闯入”的移动台的 HA 脉冲串中 BTS2 将不识别在 HANDOVER CMD 消息中所指定识别符。这就避免了两个移动台使用同一个信道。

在同步越区切换中, BTS 还使用 HA 脉冲串判定移动台 MS 已经从老的时序提前 TA1 中推导出的新的时序提前 TA2 的确切

值。

这一信息是很重要的,因为 *BTS2* 需要它以便告知移动台 *MS* 在后阶段由于在其位置上的改变对其时序提前所需的校正。当越区切换完成时,移动台 *MS* 定时地(通常是每秒两次)通过上行链路通知 *BTS2* 所用的时序提前,使得 *BTS* 可不断刷新这一数据以便跟踪移动台的运动。从而对时序提前的校正定期地经过下行链路从 *BTS2* 发送给移动 *MS*。

当正确地收到 *HA* 脉冲串之一时, *BTS2* 台向 *BSC* 控制器发出一 *HANDOVER DETECTION* 的消息(步骤 5)告诉它预期的移动台被正确同步。

在步骤 6,发送完四个 *HANDOVER ACCESS* 脉冲串之后,移动台 *MS* 立即向 *BTS2* 台发送一连接消息 *SABM*。这一消息决定了移动台 *MS* 与 *BTS2* 台之间的逻辑连接,以致所有后继进行的消息交换都按“*acknowledged*(确认的)”方式进行。

从这个时刻往后,移动台 *MS* 与基台 *BTS2* 对话,该基台已经指配给移动台 *MS* 一个由给定载波传送的一帧中一个时隙,以及一时序提前指示 *TA2*。在发送 *HANDOVER CMD* 消息之后被中断的所希望的话音数据的传输可在由移动台 *MS* 传输消息 *SABM* 之前恢复。

然后 *BTS2* 台告诉移动台 *MS* (通过消息 *UA*),它已明白并且进一步的通信是按“*acknowledged*”方式进行,并且通知 *BSC* 有关这一点(消息 *ESTABLISH INDICATION*);然后 *BSC* 可交换指配给移动台 *MS* 与 *BTS2* 之间的通信的通信线路。

ESTABLISH INDICATION 消息也可在 *HA* 脉冲串之一之

后(例如在第一脉冲串之后)发送。

在步骤 7, 移动台 MS 向 BTS2 台发送一 *HANDOVER COMPLETE* 消息通知它越区切换过程已完成, 并且 BTS2 立即把这一消息转发给 BSC。然后 BSC 通知移动业务交换中心 MSC(消息 *HO. PERF.*)。

在步骤 8, BSC 向 BTS1 台发送一 *CHAN REL* 消息告诉它释放先前指配给移动台 MS 的时隙(信道)。BTS1 台发送回一确认(消息 *RF CHAN REL ACK*)。

同步越区切换的一个缺点是话音被发送 HA 脉冲串所中断的时间。在城市区域这是一个特殊的问题, 在城市区域单元小, 而在同一个通话过程期间可能穿过数个单元。

而且同步越区切换是成本高的过程。

非同步越区切换是应用最为广泛并且实现起来最为简单的越区切换形式。这种情形下其间实现越区切换的单元的基台是不同步的。

图 4 示出非同步越区切换的原理。

步骤 1 到 4 与上述参见图 3 关于同步越区切换的步骤是一致的。

步骤 5 中, 移动台 MS 向 BTS2 以零时序提前发送 HA 脉冲串, 即有如该移动台与 BTS2 台位在一起。移动台 MS 要应用的新时序提前对于该移动台在这时是不知道的, 并且在 BTS2 以参见图 2 所示的方式决定该时序提前后通过 BTS2(在消息 *PHYS INFO* 中其内容包括 TA2 的指示)与它通信。

步骤 6 至 8 也等同于同步越区切换过程的步骤。

非同步越区切换的主要缺点是对于基台 *BTS2* 决定时序提前需要相当长的时间;大约要用 *40ms* 到 *80ms* 时间,在这时间期间移动台不能发送需要的数据,例如语音数据。而且,如上所述每一 *HA* 脉冲串的转送要用 *5 ms*。其他的延迟造成延迟的越区切换,并且通话常常中断大于 *100ms* 的时间,于是就语音中断的时间而言,非同步越区切换比同步越区切换造成的问题要大。

于是非同步越区切换与同步越区切换都造成系统使用的不便。

伪同步越区切换是更为复杂的过程,通常在基台 *BTS1* 与 *BTS2* 为准同步时使用,即当它们的时钟(时基)不具有相同的日期,但具有精确相同的秒间隔(伪同步越区切换例如在文章 "*The pseudo-synchronisation, a costless feature to obtain the gains of a synchronised cellular network*", *MRC 1991 committee, November 1991* 以及在文件 *EP-A-0 389 773* 中有所阐述)。

于是两个准同步 *BTS* 之间的时基的实时延迟(*RTD*)是固定的,并且只需测量一次即可。

这一评价是在训练阶段期间通过一移动台在两个相关的 *BTS* 之间以参照图 2 和 4 的方式实现非同步越区切换而实现的。在非同步越区切换之后,移动台 *MS* 立即知道了 *TA1*, *TA2* 以及两个基台之间所观察的时延(*OTD*),后者不同于实时延 *RTD*。移动台是知道 *OTD* 的值的,因为移动台连续不断地从它所在的单元 *C1* 和诸如邻近的单元 *C2* 接收信号。于是在应用非同步越区切换时从以下公式能够判断 *RTD* 的值: $RTD = OTD + TA1 - TA2$ 。

这样所判断的实时延迟发送给有关的 *BTS* 并从而使得它们知道。然后其他移动台,考虑这一实时延迟并直接从对应于基台

BTS1 的老的时序提前 $TA1$ 和 *BTS1* 与 *BTS2* 之间的观察时延 *OTD* 推导出用于基台 *BTS2* 的新的时序提前 $TA2$, 可实现伪同步越区切换。

在不是伪同步的 *BTS* 之间同样可以实现伪同步越区切换。这种情形下, 通过使得移动台在 *HANDOVER COMPLETE* 消息中在每一越区切换结束时向 *BTS2* 发送值 $OTD + TA1$, 定期地在 *BTS1* 与 *BTS2* 之间的每一新的越区切换时校正 *RTD* 的值。

实际上伪同步越区切换原理是与同步越区切换原理类似的, 这部分地由于同步越区切换是伪同步越区切换具有等于零的实时延迟 *RTD* 这种特别的情形。

因而伪同步越区切换在为传输 *HA* 脉冲串而中断通话方面与同步越区切换具有相同的缺点。

最后的越区切换类型是预同步越区切换, 例如在文件 *WO 92/22966* 中有所阐述, 其中 *BSC* 在 *HANDOVER CMD* 消息中向移动台 *MS* 发送预定的时序提前。在这一方法中 *HA* 脉冲串的传输也会中断通话, 这是所不希望有的。

由于传输 *HA* 脉冲串而中断话音这一问题是越区切换所特有的, 并在移动台接通后在单元中第一次登记时不会遇到, 因为在这种情形下在移动台发送 *RANDOM ACCESS* 消息时通话尚未建立。

本发明的目的是提供在同步, 伪同步以及预同步越区切换过程中避免由于 *HA* 脉冲串的传输而中断话音的越区切换方法

这一目的以及以下出现的其他目的是通过蜂窝式移动无线网的两个单元之间的越区切换的一种方法而实现的, 所述的单元的每

一个具有一基台,其中一个移动台与被称为老的基台的所述第一基台通信:

- 接收越区切换命令,
- 向上述新的基台发送包含连接建立的信息或所需的数据的消息,允许称为新的时序提前的一个时序提前,必须以该时序提前延迟向称为新的基台的上述第二基台发送其消息。

上述方法的特点在于,上述越区切换命令还告诉上述移动台不向上述新的基收发台发送访问脉冲串,并且在于如果在上述越区切换命令中该新的时序提前没有通知它,则上述新的时序提前由上述移动台决定。

本发明减少了为了传输 HA 脉冲串而中断话音的时间。

本发明的第一实施例中,如果老的和新的基台是同步的并且不是都在相同场域(site),则新的时序提前由移动台根据称为老的时序提前的时序提前的最后值以及移动台所观察的老的和新的基台之间的时延来决定,移动台原是以这个老的定时提前延迟向老的基台传输其消息的。

然后新的基台根据老的时序提前与所观察的时延之间的差决定出移动台所使用的新的时序提前,这一值是由移动台在一个消息中发送给新的基台的,这一消息是在包含连接建立的信息或所需的数据的消息发送给新的基台之后,移动将该消息发送给基台,告诉它越区切换已经完成。

移动台用来告诉基台时序提前的另一可能是由该移动台定期向新的基台发送测量报告。在越区切换命令之后等待第一测量报告时,新的基台向移动台发送一个消息告诉它,它必须保持当前的新

的时序提前值以延迟向新的基台发送其消息。

本发明的第二实施例中,老的和新的基台是同步的并且在相同的场域;在这种情形下,新的时序提前是与称为老的时序提前的时序提前的最后值一致的,移动台原是以该老的时序提前向老的基台延迟发送其消息的。

然后新的基台由其基台控制器通知新的时序提前。当两个基收发台不在相同场域时也可按照相同的方式通知或决定这新的时序提前。

本发明的第三实施例中,新的和老的基台是伪同步的;在这种情形下,新的时序提前是从以下三个值推导出的:移动台原用老的时序提前延迟向老的基台发送其消息的时序提前的最后值;移动台所观察到的时延;以及老的和新的基台所知道的它们之间的实时延迟。

然后新的基台可自行决定新的时序提前。这种情形下,它还使用了它所知道的实时延迟。

通知新的基台新的时序提前的另一可能性是按照与当基台是同步的但不是在相同场域时相同的方式进行。

最后,在本发明的最后一个实施例中,老的和新的基台是非同步的,并且越区切换是预同步的;在这种情形下,包含越区切换命令的消息还包含了新的定时提前。

在这种情形下,新的时序提前可借助于越区切换命令通知新的基台。

向新的基台通知有关移动台所用的新的时序提前的另一可能性,是借助于由移动台向新的基台定期发送的测量报告。在等待跟

随越区切换命令之后的第一测量报告或第一测量报告之一时,新的基台向移动台发送一个消息告诉它,它必须保持老的时序提前值以延迟新的基台发送其消息。

从阅读仅以示例性和非限定性例子的方式给出的本发明的一个较佳实施例的下述说明以及所附图示,可呈现本发明的其他特点和优点,这些图示是:

—图 1 是表示 GSM 式网的部分结构的一个图示,

—图 2 是表示基台与移动台之间交换的信号的关系的时序图,

—图 3 表示先有技术的同步越区切换过程,

—图 4 表示先有技术的非同步越区切换过程,

—图 5 表示本发明的同步越区切换过程,

—图 6 是一表示用于实现本发明的方法的一个基台的示意图,

—图 7 是一表示用于实现本发明的方法的一个基台控制器的示意图,

—图 8 是用于实现本发明的方法的一个移动台的很简略的示意图。

图 1 到图 5 中,相同的项目具有相同的标号。

图 1 至图 4 已经参照先有技术进行了说明。

图 5 表示本发明的同步越区切换过程。这一越区切换在以下的意义下称为是“内部的”:移动台开始所在的单元和在越区切换之后它必须登记的单元的基台是由相同的 BSC 所控制的。

本发明的同步越区切换过程中,步骤 1 至 4 与参照图 3 所说明的步骤一致的,因而在此对其不再详述。

与先有技术的同步越区切换过程不同,在本发明的同步越区切换过程中不发送 HA 脉冲串。因而从图 3 中步骤 5 被取消,并且在向移动台发送 HANOVER CMD 消息之后,台 BTS2 等待直接接收消息 SABM 或者直接接收所需要的数据(例如话音)。

如以下的说明,取消 HA 脉冲串的传输决不会不利于越区切换过程的正确执行。

在同步越区切换的情形下,HANOVER ACCESS 脉冲串实际上并没有用于决定由移动台在新的单元 C2(由基台 BTS2 所覆盖)中所使用的新的时序提前 TA2,因为在这两个单元的基台 BTS1 与 BTS2 为同步的假定下,移动台本身可直接从在老的单元 C1(由基台 BTS1 所覆盖)中所使用的时序提前 TA1 的最后值推导出该信息。

于是为了确定 TA2,移动台使用其知道的相对于基台 BTS1 与 BTS2 的 TA1 的最后值它所观察到的时延值(OTD)。假设在同步越区切换时,RTD=0,则移动台从公式:TA2 = TA1 + OTD 推导出 TA2。

使用 HANOVER ACCESS 脉冲串设定移动台的发射机的增益,可用专业人士所熟知的调节增益的其他等价的方法替代,例如通过在 BTS2 的接收机倍增输入信号或用快速增益设定法替代。

而且,使用 HANOVER ACCESS 脉冲串核实发送它们的移动台是接收越区切换命令(HANOVER CMD)的移动台实际上是不必要的,因为在越区切换期间另一个移动台使用分配给相关的移动台的信道的概率是很低的。

然后问题是对于 BTS2 确定由移动台 MS 在越区切换之后实

际使用的时序提前,由于不再有 *HANDOVER ACCESS* 脉冲串对此进行测量,并在越区切换之后和移动台发送第一后继测量报告之前只有该移动台知道 *TA2*。

根据本发明,视 *BTS1* 与 *BTS2* 是否在相同的场域,对此问题有两个可行的解决办法。

如果使用分为扇形的单元,即一个单元是由分为扇形的单元的覆盖区域所规定的圆盘的多个形成放射状部分的扇形所构成,则两个 *BTS* 可在相同的场域,每一个扇形与一个 *BTS* 相关联,并且所有与扇形相关联的 *BTS* 在分为扇形的单元的中心,因而在相同的场域。

如果应用同心单元,即如果不同距离的传输使用不同的频率,则两个 *BTS* 也可能在相同的场域。

于是当基台 *BTS1* 与 *BTS2* 在相同的场域时,从一个扇区移动到另一扇区的移动台 *MS* 不改变它要使用的时序提前,而这一时序是 *BTS1* 所知道的。于是对于 *BSC* 要通知 *BTS2* 的只是新的时序提前 *TA2* 与老的时序提前 *TA1* 的最后值一致即可。例如,在 *CHAN ACT* 消息中可做到这一点。

如果基台 *BTS1* 与 *BTS2* 不在同一场域(这是不在相同的分为扇形的单元的扇区或不是同心的两个单元之间常规的情形),使用通用的公式: $TA2 = OTD + TA1$ 基台 *BTS2* 可推导出移动台 *MS* 所使用的新的时序提前 *TA2*。

因为移动台在 *HANDOVER COMPLETE* 消息中向基台 *BTS2* 发送了值 $TA1 + OTD$,由于它是知道 *RTD* 的(在同步越区切换的情形下这是零),基台 *BTS2* 可推导出移动台 *MS* 所使用的

新的时序提前 TA_2 。

如果 BTS_2 例如由于没有通知它已经实现了什么类型的越区切换的信息而不能决定移动台 MS 所使用的新的时序提前,例如它可以等待来自移动台 MS 的第一上行链路的 $SACCH$ 。该 $SACCH$ 上的 $MEAS\ REP$ 消息包括越区切换后由移动台 MS 实际使用的时序提前 TA_2 。在等待接收这一上行链路的 $SACCH$ 时, BTS_2 在下行链路 $SACCH$ 告诉移动台 MS , 它通常每秒可发送两次, 它不能改变其当前的时序提前, 即在越区切换之后应用公式: $TA_2 = TA_1 + OTD$ 起初所决定的时序提前。

由 BTS_2 在 $SACCH$ 上所提供的这一信息替代了通常包含在后者(见前)中的定时提前校正信息, 该信息用于通知移动台 MS 对于其时序提前它必须使用什么校正。

根据本发明的同步越区切换的步骤 5 至 7 分别等同于前面参见图 3 所述的步骤 6 至 8。

在根据本发明的预同步越区切换中, 发送到移动台的 $HANDOVER\ CMD$ 消息包括该移动台在其中登记的新的单元 C_2 中必须要用的时序提前。于是本发明在预同步越区切换中抑制了 $HANDOVER\ ACCESS$ 脉冲串并没有阻碍 BTS_2 找出移动台所使用的定时提前, 因为 BSC 可给它此值。

如果 BSC 没有给它这一值, 如前所作的说明 BTS_2 可等待直到在 $SACCH$ 上从移动台 MS 提供此值。

根据本发明, 在预同步越区切换中也消除了 HA 脉冲串。移动台以与本发明的同步越区切换中同样的方式确定 TA_2 , 为此目的还使用 RTD 值, 该值例如可在 $HANDOVER\ CMD$ 消息中通知移

动台。

参照根据本发明的同步越区切换如前所作的说明,为了找出移动台 MS 所使用的时序提前 TA2, BTS2 或者使用公式: $TA2 = OTD - RTD + TA1$ (记住,对于带有准同步 BTS 的伪同步越区切换,RTD 为一常数)自行决定它,或者等待来自移动台包含这一信息的第一上行链路的 SACCH。

因而本发明能够消除先有技术中在通话仍然进行之中时,由移动台发送的 HANOVER ACCESS 脉冲串,做到这一点而不会妨碍这一过程的其余操作或者同移动台后继的通信。这大约减少了 20ms 的话音中断时间,这代表了不可忽视的优点。

重要的是注意本发明仅适用于同步,伪同步和预同步越区切换(即,当定时提前是预定的并在越区切换命令中通知移动台)。

本发明的优点在话务繁忙越区切换频繁的区域是突出的,因为单元小:在这种情形下,本发明防止了在一次或同一通话期间反复的关断。

在业务繁忙区域,每一 BSC 上的负载是很大的,结果 BSC 用越来越多的时间控制越区切换,于是越区切换的时间大为增加。从而本发明所减少的实现越区切换所需的时间自动地补偿了由于话务繁忙所增加的越区切换时间。

本发明对于越区切换过程所进行的修改的重大优点在于不需要对现有 BTS 的硬件的任何修改。只需修改由 BSC 所发送的 HANOVER CMD 消息的内容,在这个消息中告诉移动台,它不必发送 HANOVER ACCESS 脉冲串即可。于是,根据本发明的修改只是以下所出现的软件的修改。

更确切地说,图6中简单所示的基台60包括:

- 用于决定新的时序提前的装置61,
- 用于产生并向移动台65发送命令消息的控制器62。

根据本发明,控制器62能够产生并向移动台发送消息,告诉它保持新的定时提前,该时序提前是移动台在由基台60接收来自移动台的测量报告而告诉它有关新的移动台使用的时序提前之前已经决定的。

根据本发明,装置61必要时使用上述的方法之一决定新的时序提前。

在预同步越区切换的情形下,控制器62还允许向越区切换命令中引入发送到移动台的从基台控制器接收的时序提前的新值。

图7中简略所示的基台控制器70包括一用于多个基台75的控制单元71。单元71产生并向基台75发送命令消息,在越区切换时包括越区切换命令。

根据本发明,单元71的作用使得这些命令告诉与相关基台通信的移动台,在越区切换时不要发送访问脉冲串。

在预同步越区切换的情形下,单元71也产生并发送消息告诉基台将要使用的新的时序提前。

控制单元71还产生并发送消息告诉基台75在越区切换时不要决定新的定时提前,并对于后者使用由移动台在它所发送的第一测量报告中所指示的值。

该控制单元还可产生并发送消息,向基台75给出将要使用的新的定时提前。

最后,在图8中很简略地表示的移动台80包括,用于在越区

切换时使用上述方法之一决定新的时序提前的装置 81。

对于上述的基台,基台控制器以及移动台仅就其与本发明的实现有关的构成部分进行了说明。它们当然还包括许多与实现本发明无关的构成部分,并因此而不加以说明。

如果必须发送 *HANDOVER ACCESS* 脉冲串使得 *BTS* 能够调节增益, *BSC* 不改变 *HANDOVER CMD*, 结果每一进程如同先有技术一样执行。

于是本发明在同步,伪同步以及预同步越区切换中消除了话音中断时间,而没有妨碍越区切换过程或需要主要设备的改动。

等待来自移动台的第一(或第一之一)的上行链路的 *SACCH* 以便找出移动台实际使用的时序提前的时间实际上是可以忽略的,其结果是质量的退化对于人耳是感觉不出来的。

本发明显然不限于刚才所述的实施例。

特别地,能够使得新的 *BTS* 决定实际由移动台所使用的时序提前的任何方法都可使用。

而且,所述的过程是关于内部越区切换,但是本发明同样适用于外部越区切换。

在可能时,最好使得新的 *BTS* 决定由移动台自身所使用的新的时序提前并无需延迟。然而在这不可能时,例如由于没有通知新的基台有关所实现的越区切换的类型,则新的 *BTS* 必须等待来自移动台的上行链路的 *SACCH*。

最后,在不脱离本发明的范围情形下所述的任何器件可以由同等的器件替代。

说明书附图

图 1

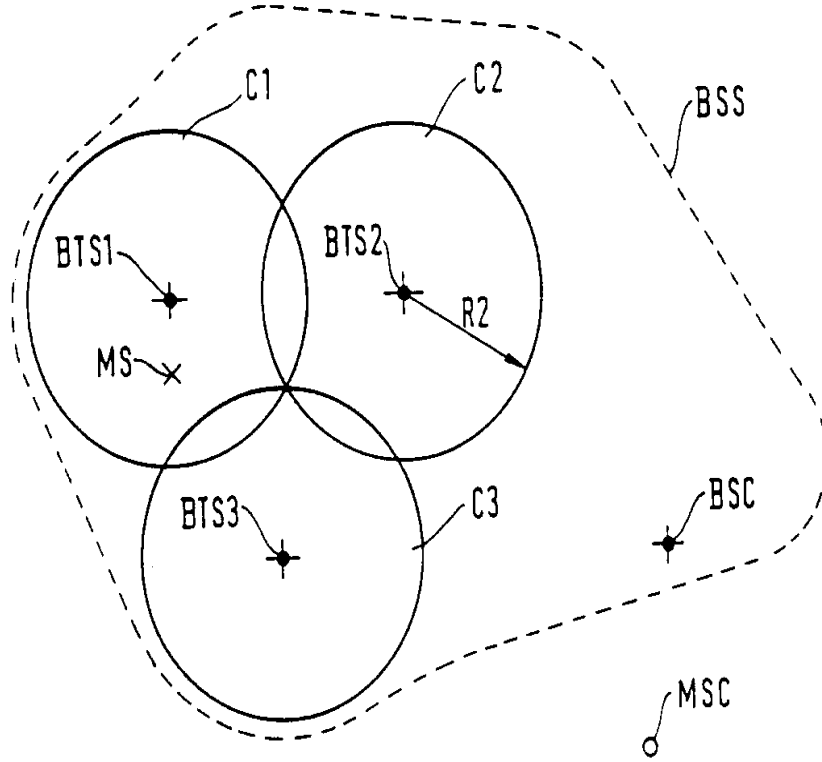


图 5

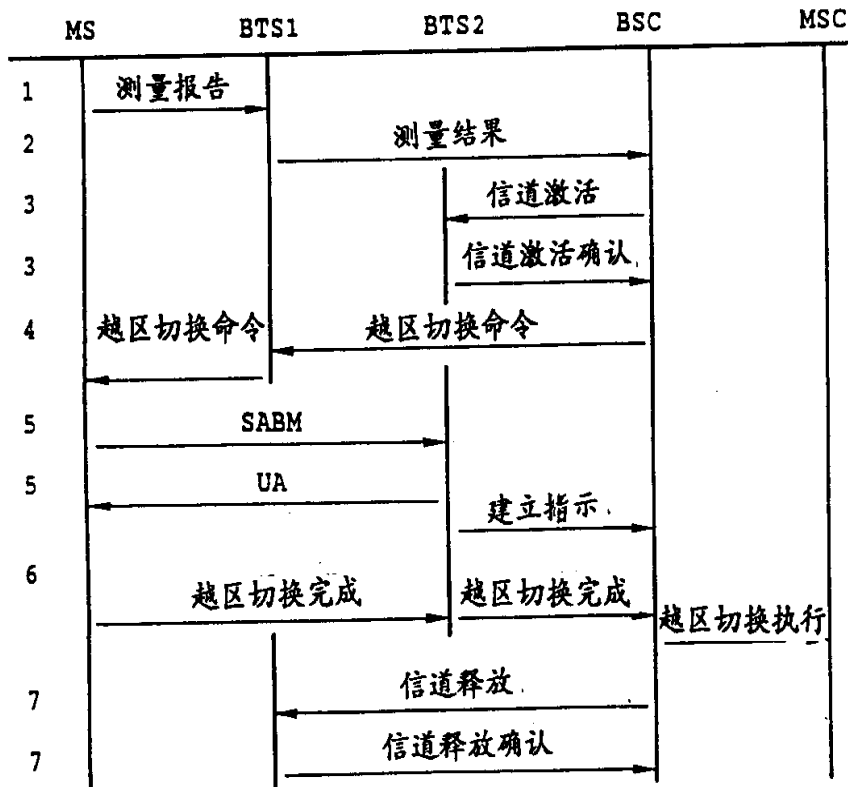


图 2

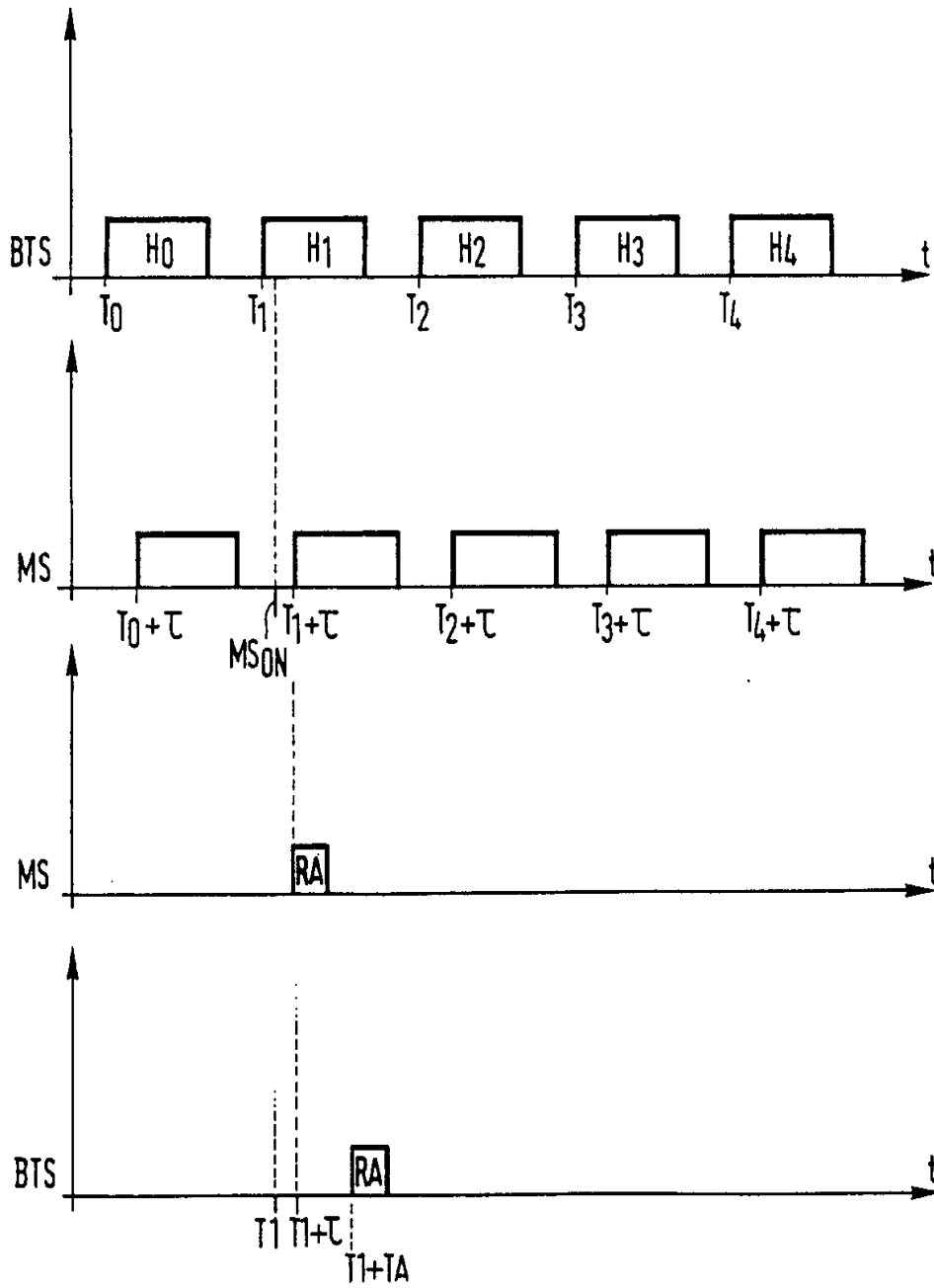


图 3

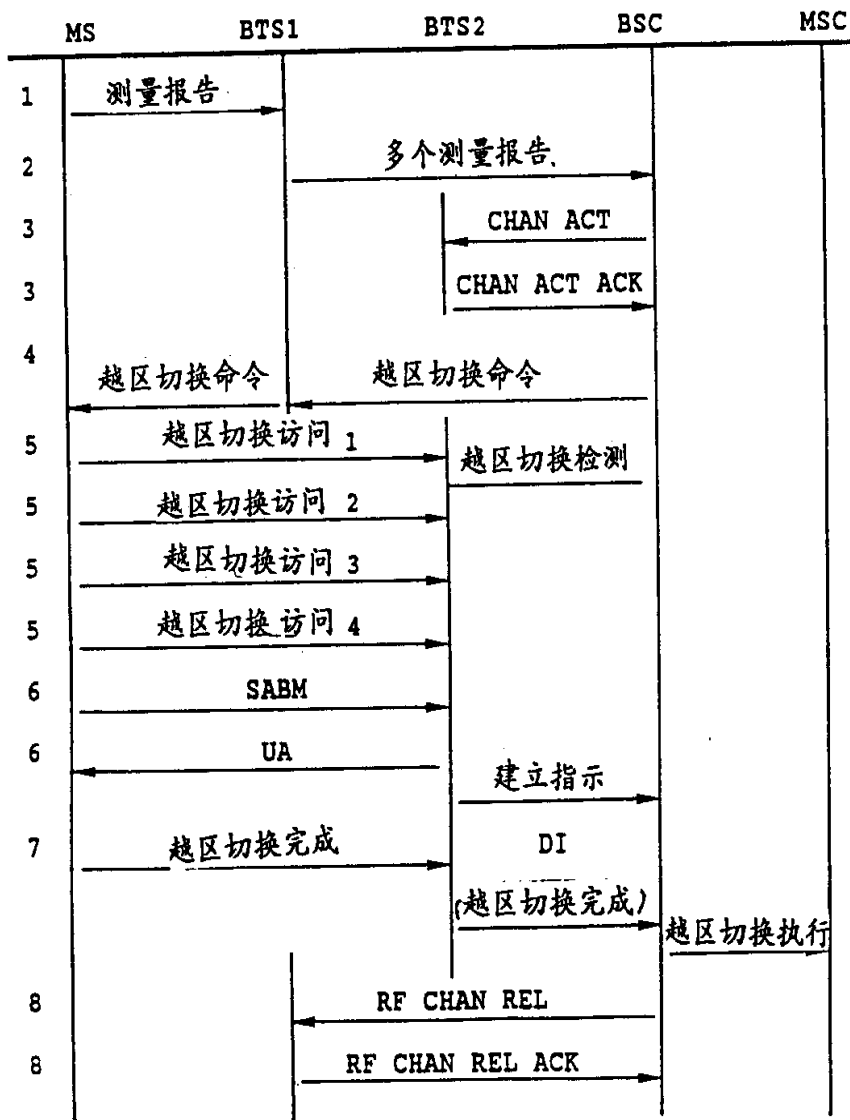


图 4

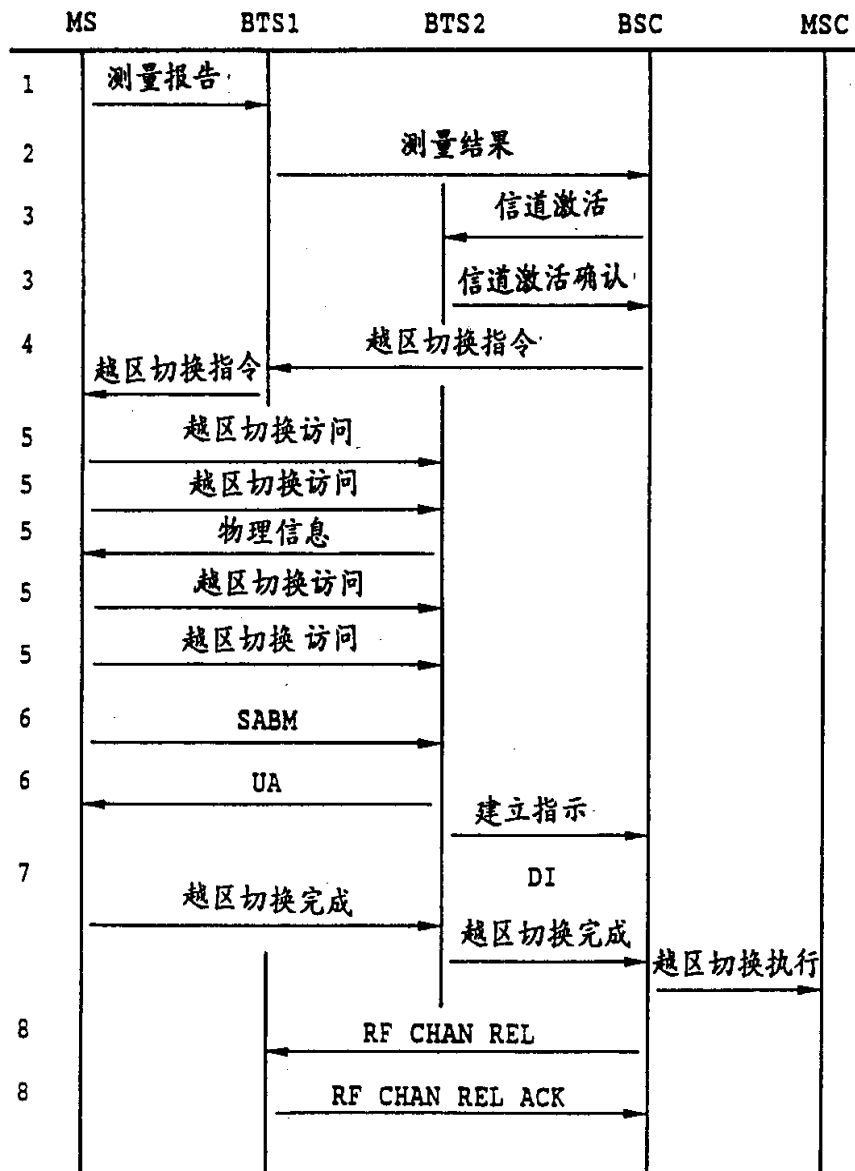


图.6

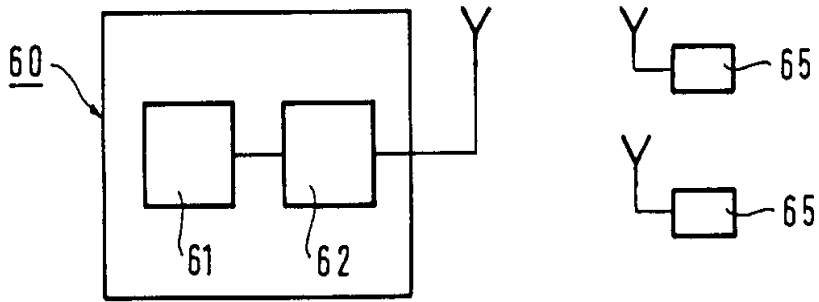


图.7

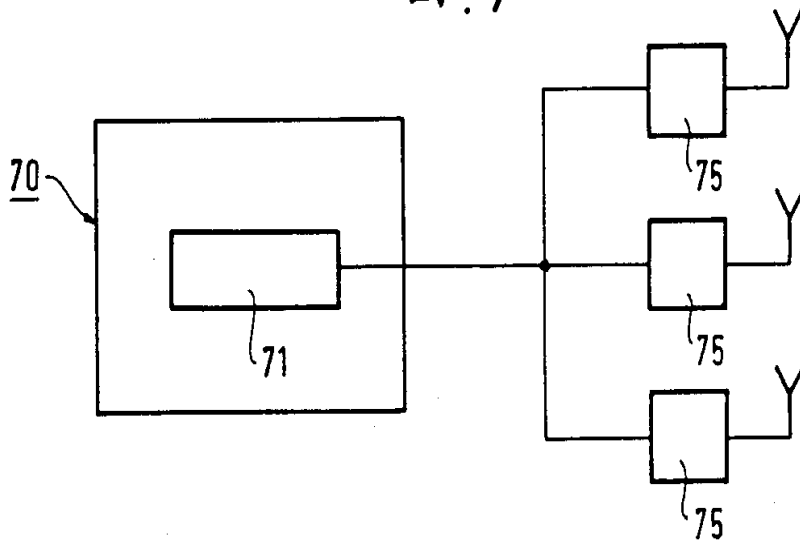


图.8

