



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95190725.5

[51]Int.Cl⁶

H04B 7/26

[43]公开日 1996年9月25日

[22]申请日 95.8.2

[30]优先权

[32]94.8.3 [33]FI[31]943609

[86]国际申请 PCT/FI95/00412 95.8.2

[87]国际公布 WO96/04722 英 96.2.15

[85]进入国家阶段日期 96.4.3

[71]申请人 诺基亚电信公司

地址 芬兰埃斯波

[72]发明人 J·萨凯杰

J·苏威瑟

[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 陆立英

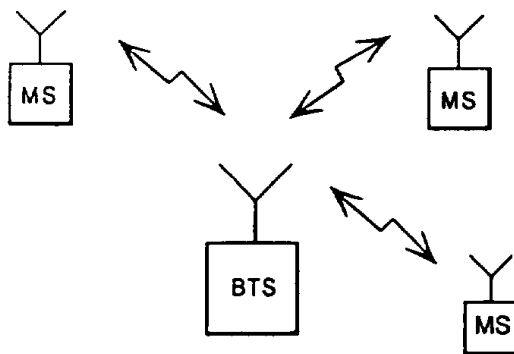
H04Q 7/38

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 在一个蜂窝式通信系统中的信道分配方法

[57]摘要

本发明涉及一个蜂窝式通信系统中分配无线电信道的方法。每个网孔至少包括一个基站(BTS)，该基站用一个专供每一次连接用的通信信道与用户终端设备(MS)通信。在这个方法中，基站监视现有的通信信道的质量。为了改进蜂窝式移动通信系统的性能，在本发明的方法中，在选择基站与终端设备之间连接用的通信信道时，把终端设备所要求的连接质量和每一个可能的通信信道的干扰电平也考虑进去。



权 利 要 求 书

1. 一种用于在蜂窝式通信系统中分配无线电信道的方法, 每一个网孔至少包括一个基站(BTS), 该基站在它的区域内通过一个专门供每一次连接的通信信道与用户终端设备(MS)通信。在这种方法中, 基站监视可用的通信信道的质量, 其特征在于: 当选择通信信道供基站与终端设备之间的连接时, 把终端设备所需的连接质量和每一个可能的通信信道的干扰电平都考虑进去。

2. 一种如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 基站(BTS)的部分通信信道采用了跳频。

3. 一种如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 把遭受较多干扰的无线电信道分配给具有良好无线电连接的终端设备, 而不是给连接不好的终端设备。

4. 一种如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于: 当为基站(BTS)和终端设备(MS)之间的连接选择通信信道时, 把在基站和在终端设备所接收的信号的质量考虑在内, 还考虑在基站和终端设备所接收的信号功率电平、终端设备离开基站的距离、自由的通信信道的干扰电平和在接收端有一个满意的信号质量所需的信噪比。

5. 一种如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于: 在呼叫建立的连接时, 如果没有一个比跳频信道有更低干扰电平的非跳频信道, 就把一个跳频的通信信道分配给终端设备(MS)。

6. 一种如权利要求 4 所述的方法,其特征在於:如果终端设备比一个预定的距离(*TAREF*)更加靠近基站,并且没有任何一个跳频的信道与一个非跳频的信道比有更低的干扰电平,在呼叫建立连接中,就把一个非跳频的通信信道分配给终端设备(*MS*)。

7. 一种如权利要求 4 所述的方法,其特征在於:如果基站(*BTS*)从终端设备(*MS*)接收的信号的质量比预置的阈值更好,而且终端设备从基站接收的信号的质量比预置的阈值更高,并且正在使用一个跳频的通信信道,网孔内切换就执行转入一个非跳频的通信信道。

8. 一种如权利要求 4 所述的方法,其特征在於:如果或是基站(*BTS*)从终端设备(*MS*)接收的信号的质量低于预置的阈值,或是终端设备从基站接收的信号的质量低于预置的阈值,并且正在使用一个非跳频的通信信道,网孔内切换就执行转入一个跳频的通信信道。

9. 一种如权利要求 2 所述的方法,其特征在於:当终端设备(*MS*)正在执行从一个基站(*BTS1*)到另一个基站(*BTS2*)的切换时,就把一个跳频的通信信道分配给新的基站(*BTS2*)的终端设备。

10. 一种如权利要求 1 所述的方法,其特征在於:蜂窝式通信系统就是 *GSM* 系统。

说 明 书

在一个蜂窝式通信系统中的信道分配方法

本发明涉及在一个蜂窝式通信系统中分配无线电信道的方法, 每一个网孔包括至少一个基站, 该基站用一个专供每一次连接用的通信信道和在它的区域内的用户终端设备通信。在这种方法中, 基站监视现有的通信信道的质量。

在蜂窝式通信系统中, 基站与用户终端设备之间的连接质量是随时间和地点而变的。平均起来说, 用户终端距离基站越远, 在无线电信道上发生的信号衰减也越大, 还有其它的因素, 例如视线上的障碍物和外部干扰也会影响在接收端的信号质量。

信号的衰减还取决于所用的频率, 这样, 如果两个信号之间的频率差足够大, 它们的衰减就不会有关联。譬如说, 有 1 兆赫的频率差距就已足够, 可使信号的衰减是各不相干的。由于这种频率的有选择性的衰减, 一些蜂窝式通信网络就引用了跳频技术。这是指用于连接的频率是按预置的间隔变化的, 这样, 频率的选择衰减的影响可以被平均, 而且类似地, 窄频带干扰信号对所要的信号的危害影响也可以减少。

在一些系统中, 基站所用的部分信道是跳频的, 而另一部分信道是固定频率的。这是必要的, 因为某些信令信道必须在某个一定频率上传输, 使终端设备能够找到它们。由于这个原因, 连同其它因素, 基站的各个通信信道可能有十分不同的干扰电平。

在本系统中,当分配一个通信信道用于基站和一个终端设备之间的连接时,不论是在呼叫的建立或者切换,都从基站当前自由的能用的通信信道开始搜寻那些通信信道,并检测它们的闲置信道的干扰电平。把具有最低干扰电平的那些闲置信道之一随机地分配给终端设备使用。

上述方法的缺点是它没有考虑到各种信道的不同特性和每个终端设备当前处于什么状态。因此各种信道的特性不是在最佳的可能方式下得到应用。

因此本发明的目的在于实现一种新的信道分配方法,用这种方法就可能避免上述方法的缺点,使蜂窝式通信系统的服务性能因此得到改进。

利用在引言中提出的那种类型的方法就可达到此目的。其特征在于依据为基站和终端设备之间的连接选择通信信道,把终端设备所需的连接质量和每一个可能的通信信道的干扰电平一起加以考虑。

本发明的方法可能是特别适用于设法使所建立的连接,恰好是一个相当好的无线电信道。无线电信道可以在以测量和跳频的结果所得的干扰电平的基础上加以分类。在一个不良的连接之后,可能把一个能获得高质量连接的通信信道分给终端设备,例如,可能把一个包含较大干扰的通信信道分给一个地点靠近基站的终端设备,因为在任何情况下其连接的质量已是足够好的。这样,信道的性能才能得到有效的利用,而系统呼叫的成功概率和质量比以前所能达到的更高。

下面参照根据附图的例子,将对本发明做更详细的描述,在这些

例子中：

图 1 表示一个蜂窝式通信系统的简图，其中采用了本发明的方法。

图 2 表示在一个基站的区域内连接的水平简图。

图 3 表示出一个基站的可能的频率群的划分例子。

图 4 表示出一个基站的可能的频率群的划分的第二个例子。

图 5 表示出一个终端设备的位置对信道分配的影响的例子。同时

图 6 表示出在两个基站之间的边缘地带进行切换(handover)情况的例子。

图 1 所表示的是一个可采用本发明方法的一个蜂窝式通信系统。这个蜂窝式通信系统包括一个基站 *BTS*，它与它所在区域内的用户终端设备通信，所以每个终端设备各有自己的一个通信信道。

图 2 表示本发明的方法的基本思想。这个图表示出一个基站所照管的呼叫的连接水平简图。简图的水平轴 20 表示以误码率测量出来的呼叫质量。简图的垂直轴表示呼叫的次数。在正常情况下，有许多呼叫，质量分布与图中表示的情况相似，类似高斯(*Gauss*)曲线。在本发明的方法中，在基站中把一个干扰电平低的通信信道分配给一个连接质量不良的终端设备 22。相应地，把一个较高干扰电平的通信信道可分配给一个有高连接质量的终端设备 23。

下面将对本发明做更详细的描述，在此利用采用了跳频(*frequency hopping*)的数字化的 *GSM* 蜂窝式通信系统作为例子。然而本发明并不局限于此，因为本发明在别的蜂窝式通信系统中自然也一样能用。

当把跳频应用于无线电通道中,基站所用的通信信道可以分为具有不同跳频参数的群。这些群被称为跳频群(*hopping groups*)。在 GSM 系统中,由于包含在 *BCCH* 信令信道中的载波频率的特殊性能,划分成这种群是必要的。*BCCH* 信令必须是全部时间对所有的终端设备都是在已知的频率上,并且所讨论的信道不是跳频的。而且这个 *BCCH* 频率是以最高的许可发射功率连续发射的。

图 3 用图举例说明在一个由四个发射机单元 *TRX* 组成的基站中典型的频率群的划分,第一个发射机单元在第一时间隙 *TS0* 发射一个 *BCCH* 信令。通信信道被分为 3 个跳频群(*hopping groups*): *HG0*、*HG1* 和 *HG2*。第一群包含了第一发射机 *TRX1* 的 *TS0* 时隙;这个时隙包含了不跳变的 *BCCH* 信号。第二群包含了其它发射机 *TRX2*.....*TRX4* 的第一时间隙 *TS0*,这些时隙利用这些发射机的三个频率进行跳频。第三个跳频群包含利用四个频率进行跳频的其它时隙。

在上面所描述的频率群的方案中,只采用与个别发射机号码相对应的频率号。它也可能采用所谓的综合跳频,这种跳频是用快速调谐的压控振荡器来实现的。于是可能控制每一个发射机的运行,使它在每个时隙逐一地改变发射的频率。于是可能利用比基站中的所有发射机更多的频率。在图 4 中举例说明了这种频率群的划分。

按照这个例子,在基站中只有两个发射机 *TRX1* 和 *TRX2* 在使用中。通信信道被分成两个跳频群 *HG0* 和 *HG1*。第二发射机的全部时隙都属于跳频群 *HG1*,并且认为它们是采用综合跳频的方法在 4 个频率上跳频。所以第二发射机的全部时隙都可自由地访问多数的频率,由于 *BCCH* 信道的特殊要求,第一发射机 *TRX1* 的全部时隙

都是在一个固定的频率上发射的。

上述的频率方案在一个小型的基站中是有利的,但它会导致一种现象,这时通信信道的一半是跳频的,而信道的另一半是在固定频率上。于是基站有两种通信信道,它们的特性随着干扰和传播条件的变化互相之间有很大的区别。

本发明的方法应用于上述的基站中是特别有利的,因为各种类型的通信信道都能得到有效的利用,使分配给每一个连接的信道,从整体上看它的特性是最佳的。

在本发明的方法的一个最佳实施例中,在为终端设备和基站之间的连接选择通信信道时,已考虑到在基站和在终端设备所接收的信号的质量,另外还有同时在终端设备和基站所测量到的连接功率电平、终端设备离开基站的距离、自由通信信道的干扰电平和一个满足信号质量要求的信噪比。信噪比是一个系统参数,例如,它取决于所用的调制和编码方法。

在基站和在终端设备所接收到的信号质量可以用,譬如说,误码率来测量。终端设备离开基站的距离可以用定时超前参数(*timing advance parameter*)(TA)来表示,该参数是用于取代发生在无线电通道上的传播延迟的。

在蜂窝式通信系统中需要分配信道是在三种可能情况下发生的:即在呼叫建立的连接中、网孔内的切换和网孔间的切换。下面将分别对每一种情况下应用本发明的方法进行说明。

呼叫建立

在呼叫建立的连接中,与在不同类型的信道上得出信号质量和接收的功率的可靠测量结果所需的时间相比,决定分配给终端设备

的信道类型(跳频的或非跳频的)应当相对地快些。因此,当进行信道分配时,唯一可供考虑的可用参数是闲置的信道干扰电平(ICIL)和代表距离的定时超前参数(TA)。

因为在呼叫建立的连接中,还没有终端设备情况的准确测量结果,只有当有用的信息指示出终端设备是在非常有利的条件下,即在基站的附近,并且有一个没有干扰的非跳频的通信信道可供使用,才把一个非跳频的通信信道分配供使用。在呼叫建立的连接中,如果自由信道的干扰不高于任何别的非跳频信道的干扰,就选用一个跳频的通信信道,这可以作为一个基本的规则。作为一个算法,表示如下:

如果 $ICIL(HCH) \leq ICIL(NHCH)$,

则选择 HCH

否则选择 $NHCH$;

其中 HCH 表示一个跳频信道,而 $NHCH$ 表示一个非跳频信道。

当分配信道时,也可以把终端设备的距离考虑进去。这个距离的重要性随着网孔的大小和环境而变化。图 5 举例说明把距离考虑在内的一个可能的实现方法。图中表示一个基站 BTS 和用 R 标出的它的可听范围的半径。一个终端设备 MS 是在基站的_{可听范围内}与基站建立一个连接。如果自由的非跳频的信道的干扰不如在任何别的信道的干扰高,系统操作员可以设置一个系统参数 $TAREF$,它指示在它的距离限制范围内,依靠定时超前(参数)的帮助,可以给终端设备指派一个非跳频的通信信道。可以用一种算法的形式表示如下:

如果 $TA < TAREF$ 并且 $ICIL(NHCH) \leq ICIL(HCH)$,

则选择 $NHCH$

否则选择 HCH 。

上面所示的算法有利于频率跳频的通信信道,这意味着一旦一个呼叫已经建立,一个网孔内部的切换就在已经证明是好的连接上,以非跳频执行,使得总是有跳频的通信信道供给新的连接。

网孔内切换(*Intracell handover*)

网孔内切换的目的是为具有不良连接的终端设备提供一个较好的通信信道。另外,在本发明的方法中,利用网孔内切换去把跳频的和非跳频的信道业务负载量拉平。

在网孔内切换中使用的准则,取决于正在使用的是一个跳频的或是非跳频的通信信道。

在终端设备和基站之间已经建立了连接的数秒钟之后,就可以得到基站和用户终端设备双方的功率电平和连接质量的可靠的和平均的测量结果。在绝大多数情况下,跳频是有益的,在接收到的信号质量的改善上是明显的。在网孔内切换中,这个质量可以作为主要的判断标准。

下列可预置的4个阈值可以作为与切换有关的判断标准:

RX—QUAL—HO—HCH—DL: 当一个网孔内切换从一个跳频的信道进入一个非跳频的信道完成时,基站接收的信号的质量阈值。

RX—QUAL—HO—NHCH—DL: 当一个网孔内的切换从一个非跳频信道进入一个跳频的信道完成时,基站接收的信号的质量阈值。

RX—QUAL—HO—HCH—UL: 当一个网孔内的切换从一个跳频信道进入一个非跳频的信道完成时,终端设备接收的信号的质量阈值。

$RX-QUAL-HO-NHCH-UL$ ；当一个网孔内的切换从一个非跳频信道进入一个跳频的信道完成时，终端设备接收的信号的质量阈值。

在本发明的一个最佳实施例中，如果终端设备是在一个跳频的通信信道上，如果基站从终端设备接收到的信号质量高于预置的阈值，并且如果终端设备从基站接收到的信号质量高于预置的阈值，就完成进入非跳频信道的切换。则在两个传输方向上，连接的质量一定都是高的。利用上述的缩写，用算法的形式表示如下：

如果 $RX-QUAL-DL < RX-QUAL-HO-HCH-DL$
并且 $RX-QUAL-UL < RX-QUAL-HO-HCH-UL$
则执行切换 $HCH \rightarrow NHCH$

在本发明的最佳实施例中，如果终端设备是在一个非跳频的通信信道上，如果或是基站从终端设备接收的信号质量低于预置的阈值，或是终端设备从基站接收的信号质量低于预置的阈值，就完成进入一个跳频信道的切换。如果两个传输方向之一的传输质量是不良的，就会产生切换。利用上述的缩写，把这一算法表示如下：

如果 $RX-QUAL-DL > RX-QUAL-HO-NHCH-DL$
或者 $RX-QUAL-UL > RX-QUAL-HO-NHCH-UL$
则执行切换 $NHCH \rightarrow HCH$

当上述的语句为真实，即切换已完成，就从包括在另一个跳频群中的自由通信信道选出一个新的通信信道。在切换之前，必须首先检测在这个新的信道上的自由信道干扰足够低。

当终端设备向远离基站的方向移动，从而因信号强度减弱而使连接的质量变差时，上述算法的后一部分还负责把终端设备从一个

非跳频的信道切换到一个跳频的信道上。

例如,让我们假设,预置的参数具有下列的数值:

$RX-QUAL-HO-HCH-DL:1$

$RX-QUAL-HO-NHCH-DL:3$

$RX-QUAL-HO-HCH-UL:1$

$RX-QUAL-HO-NHCH-UL:3$ 。

如果两个方向上连接的平均质量是零,即误码率 $BER < 0.2\%$, 则利用这些示范的设置,呼叫从跳频的信道转移到非跳频的信道。如果连接的平均质量比 3 更差,即两个传输方向之一的 $BER > 1.6\%$, 呼叫就从一个非跳频的信道转移到一个跳频的信道。

网孔间的切换

根据图 6,需要网孔间的切换绝大多数发生在当一个终端设备 MS 从基站 $BTS1$ 服务的区域移动到另一个基站 $BTS2$ 服务的可听区域时。切换频繁地发生在终端设备远离目标基站的地方和需要良好的通信信道的概率高的地方。在本发明的方法中,如果有一个可用的跳频通信信道,就会被分配给网孔间切换中的终端设备。

上面,描述了把本发明应用于采用跳频技术的系统中。但是,本发明的方法也可以应用于没有使用跳频的蜂窝式通信系统中。由于无线电波的传播,从干扰的观点来看,对不同的载波频率可能有不同的值。对不同连接的信道分配,可以在对不同频率的干扰测量的基础上进行,从而把一个较高传输质量的载波频率分配给一个传输质量不良的连接。

虽然参考这些例子,按照附图在上面已经对本发明作了说明,显然,本发明并不只限于这些,而是在附带的权利要求书中提出的发明

思想的范围内,可以用不同的方法对它进行修改。

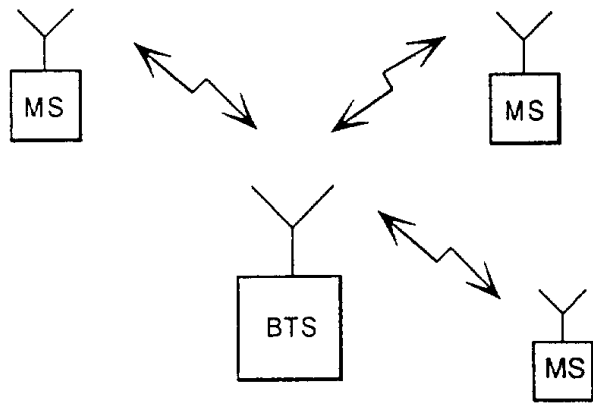


图 1

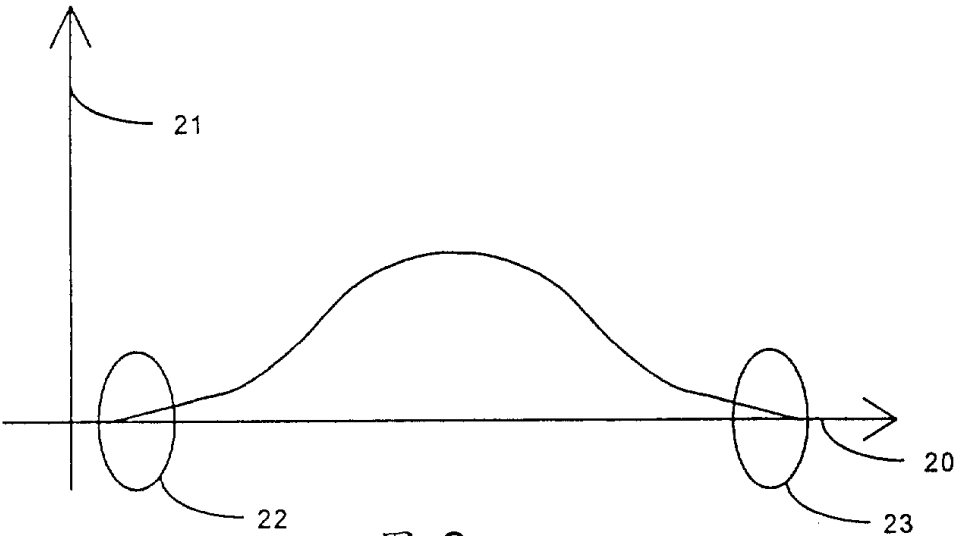


图 2

TRX	TS0	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS6	TS7
1 BCCH	HG0	HG2						
2	HG1							
3								
4								

图 3

TRX	TS0	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS6	TS7
1 BCCH	HG0							
2	HG1							

图 4

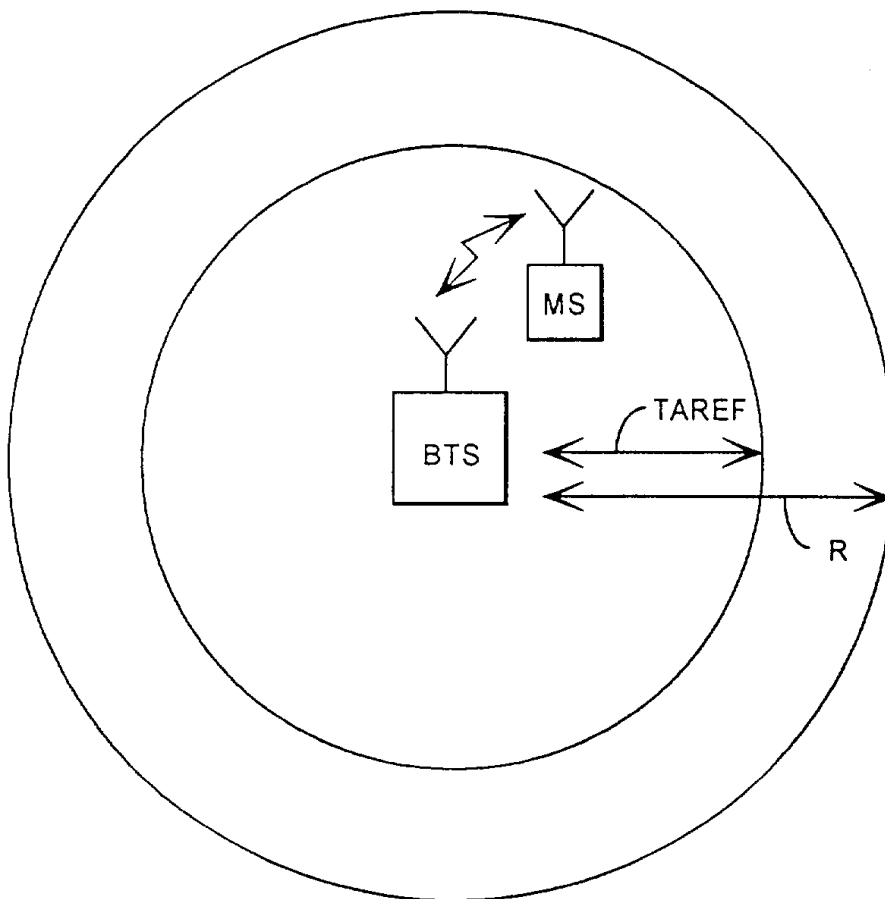


图 5

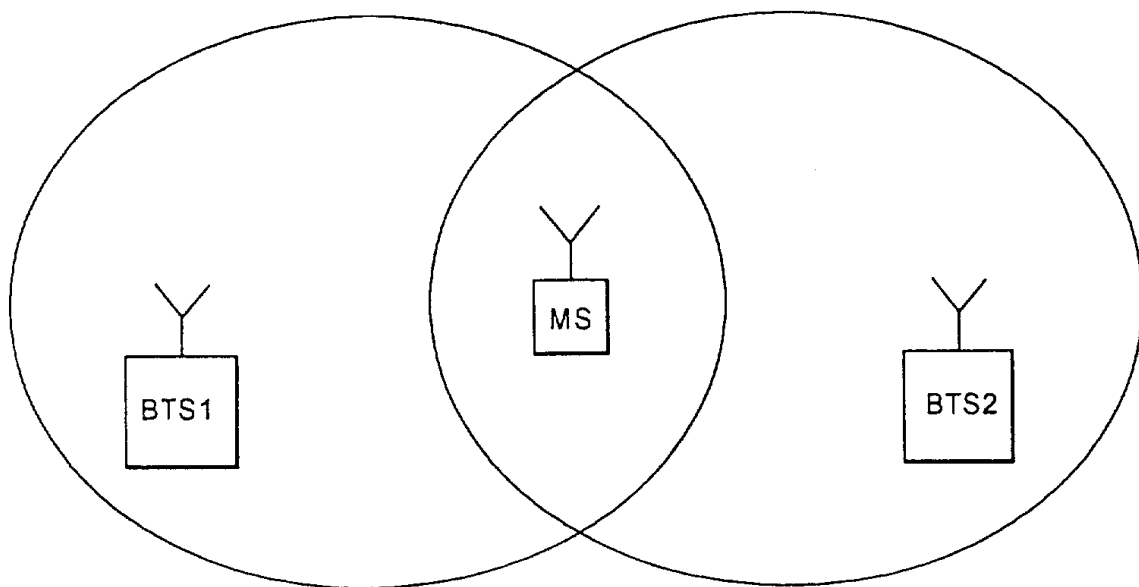


图 6