

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

H04J 13/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99111199.0

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100433582C

[22] 申请日 1999.7.30 [21] 申请号 99111199.0

[30] 优先权

[32] 1998.7.31 [33] JP [31] 217895/98

[73] 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 近藤毅幸

[56] 参考文献

WO9744970A 1997.11.27

CN1186398A 1998.7.1

审查员 王志伟

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 刘晓峰

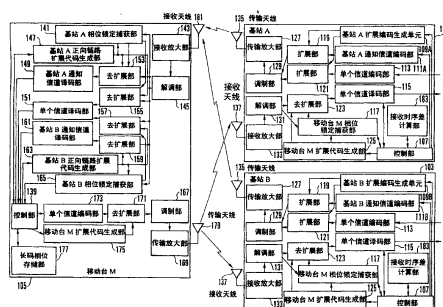
权利要求书 5 页 说明书 25 页 附图 14 页

[54] 发明名称

扩展频谱通信系统及其中的越区切换方法

[57] 摘要

一种扩展频谱通信系统，包括至少一个移动台和多个基站。每个基站包括累积部和计算部。累积部累积接收时序差表示在邻近站址的基站对来自移动台的传输信号的接收时序与在本站对来自移动台的传输信号的接收时序之间的差。当移动台越区切换于邻近站址之间而本站变成目的基站时，计算部利用在累积部中累积的本站和在邻近站址的越区切换源基站之间的接收时序差，算出在本站对来自移动台的传输信号的接收时序。同时公开一种越区切换方法。



1. 一种扩展频谱通信系统,其特征是包括至少一个移动台,以及通过扩展频谱方案与在其站址内的移动台进行通信的多个基站,

每个所述基站包括:

控制装置,用于累积一个第一接收时序差,这个接收时序差表示在第一邻近站址从一个移动台到第一基站的第一传输信号的第一接收时序与在第二邻近站址从所述移动台到第二基站的第二传输信号的第二接收时序之间的差,以及所述控制装置累积一个越区切换源基站和所述第一基站之间的多个接收时序差;和

接收时序差计算装置,当所述第一基站移动台在第一和第二邻近站址之间越区切换而使第一基站变成越区切换目的基站时,接收时序差计算装置利用被累积的作为越区切换源基站的所述第一基站和所述第二基站之间的第二接收时序差,得到从所述移动台到所述第二基站的第二传输信号的第二接收定时;

其中,所述接收时序差计算装置根据累积的所述第二接收时序差,校正从所述移动台到作为越区切换源的所述第二基站的所述第二传输信号的所述第二接收时序,从而得到从所述移动台到所述第一基站的第一传输信号的第一接收时序;以及根据从所述移动台到一个越区切换源基站的传输信号的接收时序,从被累积的,作为越区切换源基站的所述第二基站和所述第一基站之间的多个接收时序差中,选择至少一个接收时序差,作为用于求得从所述移动台到所述第一基站的第一传输信号的第一接收时序的接收时序差。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,其中所述控制装置根据预定的加权系数,将作为越区切换源基站的所述第二基站与作为越区切换目的基站的第一基站之间的最新接收时序差,以及被累积的、作为越区切换源基站的所述第二基站与所述第一基站之间的以往接收时序差分别加权后相加;以及存储相加所得到的计算结果,作为用作越区切换源基站的所述第二基站与所述第一基站之间的新的接收时序差。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,其中所述移动台包括检测装置,用于检测如下两个值之间的差值,一个值是由越区切换源基站至所述移动台的传播时间 D_a 和在越区切换源基站中的通信开始时间 P_a 相加而得到,另一个值是由越区切换目的基站至所述移动台的传播时间 D_b 和在越区切换目的基站中的通信开始时间 P_b 相加而得到,检测这两个值的差,作为越区切换源基站和越区切换目的基站之间的长码相位差,以及

所述接收时序差计算装置认为在所述移动台检测到的长码相位差是第二接收时序差,并利用该第二接收时序差得到从所述移动台到该第一基站的第一传输信号的第一接收时序。

4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,

其中所述接收时序差计算装置设置一个窄的搜索范围,以便根据长码相位差搜索来自引起越区切换到越区切换目的基站的所述移动台的传输信号的接收时序、从所述移动台到该越区切换源基站的传输信号的接收时序、和被累积的第二接收时序差;以及在设置的窄范围内,搜索从所述移动台到第一基站的第一传输信号的第一接收时序。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,其中该窄的搜索范围,具有作为中间值的值 P_{B1} , P_{B1} 由下式得到

$$P_{B1} = (P_b + 2D_b) - (P_a + 2D_a) + P_a + 2D_a - dL$$

这里, P_{B1} 是从所述移动台到所述越区切换目的基站的传输信号的一个接收时序, P_a 是在越区切换源基站中的通信开始时间, P_b 是在越区切换目的基站中的通信开始时间, D_a 是从越区切换源基站到所述移动台的传播时间, D_b 是从越区切换目的基站到所述移动台的传播时间,以及 $(P_b + 2D_b) - (P_a + 2D_a)$ 是被累积的接收时序差, $(P_a + 2D_a)$ 是从移动台到越区切换源基站的传输信号的接收时序, dL 是长码相位差。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,其中所述接收时序差计算装置在整个本站站址范围内设置一个搜索范围,并在新的搜索范围内搜索从所述移动台到第一基站的第一传输信号的第一接收时序。

7. 扩展频谱通信系统中的一种越区切换方法,其特征是包括步骤:

使各自都有自身站址的多个基站中的每个基站,以扩展频谱方案与位于自身站址内的至少一个移动台进行通信;

使所述多个基站的每一个累积接收时序差,这个接收时序差指示从移动台到邻近站址的基站的传输信号的接收时序,和在本站对来自所述移动台的传输信号的接收时序之间的差;以及

当所述移动台越区切换于邻近站址之间而本站变成越区切换目的基站时,使每个所述基站通过利用本站和邻近站址的越区切换源基站之间的累积的接收时序差,得到从所述移动台到本站的传输信号的接收时序;

设置一个与所得到的接收时序有关的窄的搜索范围,并在所设置的窄的搜索范围内,搜索从所述移动台到本站的传输信号的接收时序。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,进一步包括步骤:使所述基站根据累积的接收时序差,校正从所述移动台到该越区切换源基站的传输信号的接收时序,从而得到从所述移动台到该本站的传输信号的接收时序。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,进一步包括步骤:

使所述基站根据预定的加权系数,将越区切换源基站和本站之间的最新接收时序差,与被累积的、所述越区切换源基站和本站之间的以往接收时序差分别加权后相加;以及

使所述基站存储所述相加得到的计算结果,作为所述越区切换源基站和本站之间新的接收时序差。

10. 根据权利要求7所述的方法,进一步包括步骤:

使所述基站累积一个越区切换源基站和本站之间的多个接收时序差;以及

使所述基站根据从所述移动台到越区切换源基站的传输信号的接收时序,从被累积的多个接收时序差中,选择至少一个接收时序差作为接收时序差,用于求得从所述移动台到本站的传输信号的接收时序。

11. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,进一步包括步骤:

使所述移动台检测如下两个值之间的差,一个值是由越区切换源基站至所述移动台的传播时间 D_a 和在越区切换源基站中的通信开始时间 P_a 相加而得的,另一个值是由越区切换目的基站至所述移动台的传播时间 D_b 和在越区切换目的基站中的通信开始时间 P_b 相加而得到的,将这两个值的差,作为越区切换源基站和越区切换目的基站之间的长码相位差;以及

使所述移动台认为在所述移动台检测到的长码相位差是越区切换源基站和本站之间的接收时序差,并利用该接收时序差得到从所述移动台到本站的传输信号的接收时序。

12. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述设置和搜索步骤包括步骤:使所述基站设置一个窄的搜索范围,以便根据长码相位差搜索来自引起越区切换到本站的所述移动台的传输信号的接收时序、从所述移动台到越区切换源基站的传输信号的接收时序、以及被累积的越区切换源基站和本站之间的接收时序差,并在所设置的窄的搜索范围内,搜索从所述移动台到本站的传输信号的接收时序。

13. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述设置和搜索步骤包括步骤:使所述基站设置一个窄的搜索范围,具有作为中间值的值 PB1, PB1 由下式得到

$$PB1 = (Pb+2Db) - (Pa+2Da) + Pa+2Da - dL$$

PB1 是从所述移动台到所述越区切换目的基站的传输信号的一个接收时序, Pa 是在越区切换源基站中的通信开始时间, Pb 是在越区切换目的基站中的通信开始时间, Da 是从越区切换源基站到所述移动台的传播时间, Db 是从越区切换目的基站到所述移动台的传播时间, 以及 $(Pb+2Db) - (Pa+2Da)$ 是被累积的接收时序差, $(Pa+2Da)$ 是从移动台到越区切换源基站的传输信号的接收时序, dL 是长码相位差。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于,所述设置和搜索步骤包括步骤:使所述基站在整个站址范围内设置一个搜索范围,并在该新的搜索范围内,搜索从所述移动台到本站的传输信号的接收时序。

15. 扩展频谱通信系统中的一种越区切换方法,其特征是包括步骤:

使各自都有自身站址的多个基站中的每个基站,以扩展频谱方案与位于自身站址内的至少一个移动台进行通信;

使所述至少一个移动台将在各自站址的具有最高接收电平的一个主高位信道和在各自站址的多个高位信道之间的接收时序差通知基站;

使所述基站总计由所述至少一个移动台通知的接收时序差,并且通过将该接收时序差包括在发送到所述移动台的、所述基站的一个高位信道中,向所述移动台发送该主高位信道和该多个高位信道之一之间的接收时序的差;

使所述至少一个移动台根据接收时序差计算越区切换中目的站址的接收时序，以设置一个与所计算的接收时序相关的窄的搜索范围；以及
在所设置的搜索范围中，搜索该高位信道之一的接收时序。

扩展频谱通信系统及其中的越区切换方法

技术领域

本发明涉及一种扩展频谱通信系统及其中的越区切换方法，更具体地涉及能快速地在移动台解调信号或越区切换目的地址，而不必在宽范围内进行路径搜索的一种扩展频谱通信系统及其中的越区切换方法。

背景技术

随着移动通信系统的新近进展，多个移动台与一个基站联接，使尽可能多的用户在有限的频带内同时通信的所谓多路访问技术得到发展。

作为这些多路访问体制之一，使两个相互通信的台站之间保持连接状态直到通信结束的一种电路切换体制，是普遍通用的。

这种电路切换体制包括利用频率划分方法形成多路访问体制的 FDMA（频分多路访问），它将频率划分开来并允许用户各自使用被划分的频率。

TDMA（时分多路访问）等等也可采用，其中，通过将时间划分为小单元而得到的多个信道被分配给用户。

然而，进一步改善现行的通信技术的要求增加了，特别是在频率利用效率、安全可靠、抗干扰等等方面的改善。

过去，扩展频谱多路访问的频率利用效率被认为低于 FDMA、TDMA 等等体制。随着技术的进步，我们已不再这样认识，而认为这种技术是能提高频率利用效率的一种技术。

在 CDMA 和 SSMA 中，由于编码处理，每个窄带信道的带宽（频谱）增加 10 至 100 倍。

在这种技术中，多个具有扩展频谱的信号共享同一频带，但各自的信道是以不同的码型来识别的。

经过与已执行的编码过程相反的操作（去扩展），每个信道的频带被恢

复到最初的窄带。

在这种情况下，由于其他台站的信号保持扩展频谱，小的分量被留在被恢复为窄带的信号中而被视为噪声。

由于码型复杂，对代码的译码就比较困难。这样也就提供了一种加密通信方法。

另外，基于扩展频谱方案的移动通信系统，以伪正交码（例如 PN 码）对信息信号进行扩展 / 调制。

所以，接收波能以与扩展码速率相应的精度被接收，反射波则能以不同的传播延迟有选择地被接收。

另外，如果具有不同的传播延迟的多个接收信号（多路径）被有选择地接收和合成（RAKE 合成），与仅接收主波的一般体制（例如 TDMA 体制）相比，增强对多径衰落的抗力。

但是，在 CDMA 或 SSMA 中，每一路径都必须以与扩展码速率相应的精度被捕获，因此，要求有高精度的路径捕获功能。

当传输信号的扩展码相位时序符合接收机方面的扩展码相位时序时，就出现接收功率峰值。

通过检测这种接收功率峰值，可以检查路径是否被捕获。

例如，出现峰值时的相位时序被检测到，而接收机方面的扩展码相位时序被偏移几个时间片。这被称为路径搜索功能。

当移动台和基站彼此开始通信时，因为在站址内的移动台的位置是未知的，要在接收波可能传播到的接收时序窗范围内进行路径搜索。这种操作被称为路径捕获。

一旦路径被捕获，接收时序窗变窄，路径检测在这个范围内进行。这个操作被称为路径跟踪。

由于这个接收时序随基站和移动台之间的无线电波的传播时间而变化，当移动台向越区切换中的邻近站址移动时，接收时序改变。

因此，路径捕获在站址越区切换中必须再次进行。

在越区切换中，路径捕获过程会发生短暂的中断，因为不能从移动台接收到信号。

在最坏的情况下，不能捕获到路径，越区切换可能失败。

另外，在软越区切换期间，在执行路径捕获的过程中，选择性分集不能被实现。

下面将参考图 14 对常规扩展频谱通信系统布局的一个例子进行说明。

图 14 表示常规扩展频谱通信系统的布局。

将图 14 与表示根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例布局的图 1 相比较，可明显看出，图 14 中所表示的现有技术与根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例的不同之处仅仅是每个基站不包括接收时序差计算部分 183。

对图 14 中的常规扩展频谱通信系统的一个例子的说明与对图 1 中的根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例的说明相同，因此将被省略。

在日本专利特开平 9-275582 中披露的“移动通信系统，移动台设备和基站设备中的扩展码同步建立方法”被在这里用作现有技术的第一个例子，其中发明领域与本发明是类似的。

根据现有技术的第一个例子，为快速和有效地实现软越区切换，在开始建立软越区切换以前，收到从软越区切换源基站发送在一个通信信道上的关于扩展码的相位信息，并且向源基站通知这个被接收到的相位信息。

在日本专利特开平 10-93532 中披露的“移动通信接收方法和装置”被在这里用作现有技术的第二个例子，其中发明领域与本发明是类似的。

根据现有技术的第二个例子，当多个具有足够的能量待分配用于解调的信号被接收到时，能够确定信号是否从同一基站的扇区发射机发送的，或是从另一基站发送的。

另外，在日本专利特开平 10-126380 中被披露的“直接序列码分多路访问基站和接收机之间的异步蜂窝式系统中的初始同步方法”被在这里用作现有技术的第三个例子，其中发明领域与本发明是类似的。

根据现有技术的第三个例子，在初始的站址搜索中，利用匹配滤波器检测长码时序，并且，利用由多个并联的相关器检测到的长码时序确定一个长码，由此实现调整初始站址搜索。

如上所述，提出了各种扩展频谱移动台通信系统。在常规扩展频谱移动通信系统中，如上所述，在站址之间的越区切换（在本说明书中越区切换包括软越区切换和硬越区切换）中，在越区切换目的站址中，接收波的

接收时序不同于在越区切换源站址的接收波的接收时序。

因此，在越区切换目的站址内，通过在宽范围内进行一个新的搜索一直到站址内的最大传播延迟，必定得到接收时序。在硬越区切换中，在执行路径捕获过程中，从移动台接收不到信号，引起短暂中断。

在最坏的情况下，捕获不到路径，越区切换可能失败。

另外，在软越区切换中，在执行路径捕获的过程中，选择性分集不能被利用。

再有，在常规扩展频谱通信系统中，在每个移动台要求 1 帧搜索时间用于搜索接收时序，例如 10ms，致使处理时间的周期较长。

在常规扩展频谱通信系统中，移动台以如下的方式进行小区搜索：

1. 移动台的电源接通。

2. 在那一点呈现最高接收电平的单个信道被以公用扩展码接收，这一单个信道被认作主单个信道。

3. 从一些邻近的站址接收到一些单个信道，准备越区切换到一个邻近的站址。

4. 当“主单个信道接收电平”变得低于“在邻近的站址呈现最高接收电平的单个信道接收电平”时，执行越区切换至呈现最高的单个信道接收电平的邻近站址。

由这种常规扩展频谱通信系统中的移动台进行的小区搜索，在日本专利特开平 10-94041 中被披露的“CDMA 无线电通信中的接收方法和装置”，和在日本专利特开平 10-126380 中披露的“直接序列码分多路访问基站和接收机之间的异步蜂窝式系统中的初始同步方法”（前已说明）中有详细的描述。

如上所述，在由常规扩展频谱通信系统中的移动台所进行的小区搜索中，虽然同一小区（基站）中基站每个扇区中的单个信道传输时序是已知的，但单个信道的传输时序在多个小区（基站）之中是异步（变化）的。因此，接收时序必须再次被检测，因为对另一小区（基站）来说是处于未知状态。

因此，要用较长的处理时间来接收另外的小区（基站）（一般大约六个小区）的一些单个信道。

发明内容

本发明已考虑到上述情况，它的目的是提供一种扩展频谱通信系统，它累积以往站址之间越区切换中的接收时序之差，并以累积的接收时序差校正站址之间越区切换时在越区切换目的的站址的接收时序差，因此在越区切换目的站址快速调制信号，而不在宽范围内作路径搜索，本发明还提供扩展频谱通信系统中的一种越区切换方法。

本发明的另一个目的是提供一种扩展频谱通信系统，它累积以往站址之间越区切换中的接收时序之差，并以累积的接收时序差校正站址之间越区切换时在移动台的接收时序差，因此在移动台快速调制信号，而不在宽范围内作路径搜索，本发明还提供扩展频谱通信系统中的一种越区切换方法。

为了达到上面的目的，根据本发明，所提供的扩展频谱通信系统包括至少一个移动台和多个以扩展频谱方案在它们的站址内与移动台通信的基站，每个基站包括：累积装置，用来累积从移动台来的传输信号在邻近站址的基站接收时序，和从移动台来的传输信号在本地基站接收时序，两者之间的接收时序差，计算装置，通过利用本地基站和在邻近站址的越区切换源基站之间的接收时序差，获得从移动台来的传输信号在本地基站的接收时序，当移动台在邻近站址之间越区切换而本地基站变成越区切换目的基站时，接收时序被累积在累积装置中。

根据本发明，提供一种扩展频谱通信系统，其特征是包括至少一个移动台，以及通过扩展频谱方案与在其站址内的移动台进行通信的多个基站，每个所述基站包括：

累积装置，用于累积一个第一接收时序差，这个接收时序差表示在第一邻近站址从一个移动台到第一基站的第一传输信号的第一接收时序与在第二邻近站址从所述移动台到第二基站的第二传输信号的第二接收时序之间的差；和

计算装置，当所述第一基站移动台在第一和第二邻近站址之间越区切换而使第一基站变成越区切换目的基站时，计算装置利用被累积在累积装置中的作为越区切换源基站的所述第一基站和所述第二基站之间的第二接收时序差，得到从所述移动台到所述第二基站的第二传输信号的第二接收

定时。

根据本发明，提供一种扩展频谱通信系统，其特征在于，包括至少一个移动台和布置于多个站址中以扩展频谱方案与所述移动台通信的多个基站，

所述至少一个移动台：

用于向所述基站通知主高位信道和在多个站址内的高位信道之间的接收时序差；和

用于根据该接收时序差，搜索在该多个站址内的多个高位信道之一的接收时序，以及

所述基站包括传输装置，用于总计由所述移动台通知的该接收时序差，并且在含有发送到所述移动台的在所述基站的一个高位信道中的接收时序差时，向所述移动台发送该主高位信道和该一个高位信道之间的接收时序的差，作为接收时序差信息。

根据本发明，提供扩展频谱通信系统中的一种越区切换方法，其特征是包括步骤：

使各自都有自身站址的多个基站中的每个基站，以扩展频谱方案与位于自身站址内的至少一个移动台进行通信；

使所述多个基站的每一个累积接收时序差，这个接收时序差指示从在邻近站址的移动台到基站的传输信号的接收时序，和在本站对来自所述移动台的传输信号的接收时序之间的差；以及

当所述移动台越区切换于邻近站址之间而本站变成越区切换目的基站时，使每个所述基站通过利用本站和邻近站址的越区切换源基站之间的累积的接收时序差，得到从所述移动台到本站的传输信号的接收时序。

根据本发明，提供扩展频谱通信系统中的一种越区切换方法，其特征是包括步骤：

使各自都有自身站址的多个基站中的每个基站，以扩展频谱方案与位于自身站址内的至少一个移动台进行通信；

使所述至少一个移动台将在各自站址的具有最高接收电平的一个主高位信道和在各自站址的多个高位信道之间的接收时序差通知基站；

使所述基站总计由所述至少一个移动台通知的接收时序差，并且在含

有发送到所述移动台的在所述基站的一个高位信道中的接收时序差时，向所述移动台发送该主高位信道和该多个高位信道之一之间的接收时序的差，以及

使所述至少一个移动台根据接收时序差，搜索该高信道之一的接收时序。

附图描述

图 1 是表示根据本发明的扩展频谱通信系统的第一、第二和第三实施例方案的方块图；

图 2 是表示根据本发明的扩展频谱通信系统的第一实施例方案的示意图；

图 3 是表示根据本发明的扩展频谱通信系统的的第一实施例方案的操作流程图；

图 4 是表示以加权方法在根据本发明的扩展频谱通信系统中计算的示意图；

图 5 是表示根据本发明的扩展频谱通信系统中越区切换操作的一个例子的时序图；

图 6 是表示根据本发明的扩展频谱通信系统中越区切换操作的一个例子的时序图；

图 7 是表示根据本发明的扩展频谱通信系统中传播延迟的一个例子的示意图；

图 8 是表示根据本发明的扩展频谱通信系统中实现越区切换过程的操作示意图；

图 9 是表示要进行的操作示意图，其时移动台利用一个基站的通知信道，锁定反向链路长码相位进行从具有另一个长码相位的另一个基站，向静止的又一个基站的越区切换；

图 10 是表示根据本发明的扩展频谱通信系统的第二实施例方案的示意图；

图 11 是表示根据本发明的扩展频谱通信系统的第二实施例中接收时序的统计图；

图 12 是表示根据本发明的扩展频谱通信系统的第三实施例的操作流程图；

图 13 是表示根据本发明的扩展频谱通信系统的搜索操作时序图；和
图 14 是表示常规扩展频谱通信系统的方案的方块图。

具体实施方式

下面，考虑附图，对根据本发明的扩展频谱通信系统和扩展频谱通信系统实施例和越区切换方法进行说明。

首先，参考图 1，对根据本发明的扩展频谱通信系统的第一实施例进行说明。

图 1 表示根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例的方案。

注意，根据本发明的扩展频谱通信系统的第一实施例，将在下面参考图 1 连同根据本发明的扩展频谱通信系统的越区切换方法一起进行说明。

根据本发明的扩展频谱通信系统的第一实施例包括：基站 A 101，基站 B 103，和移动台 M 105，如图 1 所示。

但是，包含在根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例中的基站和移动台的数目，不限于分别为两个和一个，如图 1 所示，可以任意地设置。

下面将参考图 2，进一步对基站 A 101，基站 B 103，和移动台 M 105 的示意性方案进行说明。

图 2 表示根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例的示意性方案。

如图 2 所示，简单说来，在根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例中，向 / 从移动台 M 105 的发送 / 接收信号的基站 A 101 和向 / 从移动台 M 105 的发送 / 接收信号的基站 B 103 两者都与基站控制装置 303 相连接，并且每个基站的操作由基站控制装置 303 控制。

基站控制装置 303 与移动网络 301 相连。

在这种情况下，参考符号 SA 表示基站 A 101 的站址；而 SB 表示基站 B 103 的站址。

在这本说明书中，“站址”和“小区”是同义词。

如图 2 所示的根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例的示意性方案是一例子，而本发明不限于这种方案。

例如，基站、移动台、基站控制装置等等的数目不限于图 2 的那些数目，而可以任意地设置。

下面，参考图 1，对根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例的方案进行详细的说明。

如图 1 所示，基站 A 101 具有控制部 107。

控制部 107 指令基站 A 的扩展码，并将代表基站 A 101 中长码相位信息的长码帧号，通知基站 A 的通知信道编码部 111A。

另外，当基站 A 101 在越区切换操作中是目的地时，控制部 107 接收越区切换目的地与越区切换源之间的长码相位差，以及作为越区切换源基站中的接收时序，它们都是从越区切换源经过基站控制装置发送。

当基站 A 101 在越区切换操作中是越区切换目的地时，控制部 107 在移动台 M 相位锁定捕获部 117 设置反映接收时序差的接收时序，此时序差是作为越区切换源基站与基站 A 101 之间的接收时序的差。

当基站 A 101 在越区切换操作中是越区切换源时，控制部 107 从移动台 M 相位锁定捕获部 117 得到基站 A 101 的接收时序，并使接收时序差计算部 183 计算邻近站址之间的接收时序差。该计算装置包括选择装置，用于根据在越区切换源基站对来自所述移动台的传输信号的接收时序，从被累积在所述累积装置中的越区切换源基站和本站的多个接收时序差中，选择至少一个接收定差作为接收时序差，用于求得在本站对来自所述移动台的传输信号接收时序。控制部 107 在移动台 M 相位锁定捕获部 117 还设置用于从移动台 M 接收信号的长码相位差。

当基站 A 101 是越区切换操作中的越区切换源时，控制部 107 向作为越区切换目的地的基站，并经过基站控制装置 303，发送来自移动台 M 105 的越区切换源与越区切换目的地之间的长码相位差，并发送移动台 M 相位锁定捕获部 117 得到的接收时序。

基站 A 101 有基站 A 扩展码生成单元 109A，用于产生基站 A 101 的扩展码，并将它发送至扩展部 119。

基站 A 101 还包括：基站 A 通知通信编码部 111A，用于与通知信息在一起对长码帧号进行编码；单个信道编码部 113，用于对基站控制装置发送来的用户单个信息，例如用户信号进行编码；扩展部 119，用于以基站

扩展码扩展由基站通知信道编码部 111A 和单个信道编码部 113 生成的信号的频谱; 以及扩展部 121。

另外, 基站 A 101 包括: 扩展部 119; 调制部 129, 用于调制由扩展部 121 扩频至 RF (射频) 信号的信号; 以及传输放大部 127, 用于放大被调制的信号。

基站 A 101 也包括: 发送天线 135, 用于发送被放大的信号; 接收天线 137, 用于接收来自移动台 M 105 的信号; 放大部 133, 用于放大由接收天线 137 接收的信号; 以及解调部 131, 用于解调由接收天线 137 接收的信号。

基站 A 101 还包括: 移动台 M 105 扩展码生成部 125, 用于在控制部 107 的控制下, 产生移动台 M 105 的扩展码; 移动台 M 相位锁定捕获部 117, 用于捕获来自移动台 M 105 中扩展码的移动台 M 105 的相位锁定信号和被解调的信号, 其中扩展码是由移动台 M 扩展码生成部 125 产生的, 并用于通知去扩展部 123 和被捕获的接收时序的控制部 117; 以及去扩展部 123, 用于对在移动台 M 相位锁定捕获部 117 捕获的接收时序被解调的信号进行去扩展, 并对移动台 M 中的移动台 M 扩展码生成部 125 产生的扩展码进行去扩展。

基站 A 101 也包括单个信道译码部 115, 用于去扩展信号的译码, 将这个译码发送到基站控制装置 303, 并通知越区切换源和越区切换目的地之间长码相位差的控制部 107; 该相位差在越区切换操作中包含在译码的信息中。

图 1 中的基站 B 103 的方案与上述基站 A 101 的方案相同, 如图 1 所示, 因此将省略对它的说明。

下面将对图 1 中的移动台 M 105 的方案进行说明。

图 1 中的移动台 M 105 包括: 接收天线 181, 用于接收来自各个基站的信号; 接收放大部 143, 用于放大接收信号; 以及解调部 145, 用于解调被放大的信号。

移动台 M 105 也包括: 基站 A 正向链路扩展码生成部 147, 用于生成基站 A 101 通知信道扩展码和单个信道扩展码; 基站 A 相位锁定捕获部 141, 用于根据基站 A 正向通知链路扩展码生成部 147 生成的基站 A 101 通知信

道扩展码, 捕获基站 A 101 相位锁定信号, 并用于捕获已解调信号; 以及去扩展部 153, 用于对在接收时序被解调的信号进行去扩展, 这个接收时序是由基站 A 相位锁定捕获部 141, 利用在基站 A 101 中的基站 A 正向链路扩展码生成部 147 生成的通知通道扩展码捕获的。

另外, 移动台 M 105 包括: 基站 A 通知信道译码部 149, 用于对以通知信道扩展码去扩展的信号进行译码, 并向控制部 139 发送包含在信息中的基站 A 长码; 去扩展部 155, 其作用是对在接收时刻被解调的信号进行去扩展, 这个接收时序是利用基站 A 正向链路扩展码生成部 147 生成的在基站 A 101 中的单个信道扩展码, 由基站 A 相位锁定捕获部 141 捕获的; 基站 B 正向链路扩展码生成部 163, 用于生成基站 B 的通知信道扩展码和单个信道扩展码; 以及基站 B 相位锁定捕获部 165, 用于根据移动台 M 105 通知信道扩展码, 捕获移动台 M 105 的相位锁定信号, 其中相位锁定信号是由基站 B 正向链路扩展码生成部 163 生成的, 并用于捕获已解调信号。

移动台 M 105 还包括去扩展部 157, 其作用是对在接收时序被解调的信号进行去扩展, 这个接收时序是利用基站 B 正向链路扩展码生成部 163 生成的基站 B 103 通知信道扩展码, 由基站 B 相位锁定捕获部 165 捕获的。

另外, 移动台 M 105 包括: 基站 B 通知信道译码部 161, 用于对以基站 B 103 通知信道扩展码作了去扩频处理的信号进行译码, 并向控制部 139 发送包含在信息中的基站 A 长码; 以及去扩展部 159, 其作用是对在接收时序被解调的信号进行去扩展, 这个接收时序是利用基站 B 正向链路扩展码生成部 163 生成的基站 B 103 的单个信道扩展部, 由基站 B 相位锁定捕获部 165 捕获的。

移动台 M 105 也包括单个信道译码部 151, 用于对以基站 A 101 单个信道扩展码作了去扩展处理的信号, 和以基站 B 103 单个信道扩展码作了去扩展处理的信号进行译码, 或者对这两个信号合成而得的信号进行译码; 长码相位存储部 177, 用于存储基站 (例如, 基站 A 101) 的长码帧号, 长码帧号是在电源接通时的第一时间被捕获的; 控制部 139, 用于获得转换操作中越区切换源与越区切换目的地之间的长码相位差, 并将它向单个信道编码部 173 发送; 以及单个信道编码部 173, 用于对转换操作中越区切换源与越区切换目的地之间的长码相位差, 连同单个信道信息一起, 进行

编码。

此外，移动台 M 105 包括：移动台 M 扩展码生成部 175，其作用是利用由控制部 139 指定的长码相位，产生由控制部 139 指定的移动台 M 105 的扩展码；去扩展部 171，用于对具有由移动台 M 扩展码生成部 175 生成的扩展码的，由单个信道编码部 173 编码的信号进行去扩展；调制部 167，用于调制扩展信号；传输放大部 169，用于放大被调制的信号；以及发送天线 179，用于发送被放大的信号。

下面，参考图 1，2 和 3，对图 1 中根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例的操作进行说明。

图 3 表示图 1 中根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例的操作。

参考图 3，当移动台 M 105 接通电源时（步骤 S1），图 1 中扩展频谱通信系统第一实施例的操作开始。

在步骤 S3，移动台 M 105 接收来自基站的通知信道。

以基站 A 101 长码相位锁定的长码相位，按照基站 A 101 的长码帧号被存储在移动台 M 105 的长码相位存储部 177，长码帧号包含在从基站（例如，基站 A 101）发送来的通知信道中，通知信道在由移动台 M 105 接收的那些通知信道中具有最高的接收电平（步骤 S5）。

然后，移动台 M 105 通过单个信道与基站 A 101 开始双方通信（步骤 S7）。

移动台 M 105 接收基站 B 103 的通知信道，基站 B 103 邻近通过单一信道与移动台 M 105 进行通信的基站 A 101（步骤 S9）。

在步骤 S11，移动台 M 105 检测基站 B 103 通知信道的接收电平超过越区切换阈值，并利用单个信道，经基站 101 将启动从基站 A 101 至基站 B 103 的越区切换的信息通知基站控制装置 303。

另一方面，移动台 M 105 利用单个控制信道，经过基站 A 101 向基站控制装置 303 发送邻近基站的多个通知信道的接收电平，以使基站控制装置 303 能够确定越区切换的启动。

然后，移动台 M 105 得到在电源接通时从基站（在这种情况下是基站 A 101）接收的并存储在长码相位存储部 177 的长码相位之间在接收时序的差，以及基站 B 103 的长码帧号，该长码帧是包含在基站 B 103 中的通知

信道中。

移动台 M 105 利用与基站 A 101 之间的单个信道，将所得到的作为基站 A 101 与基站 B 103 之间长码相位差的接收时序通知基站 A 101（步骤 S13）。

基站 A 101 将移动台 M 105 所通知的基站 A 101 与基站 B 103 之间的长码相位差，以及来自移动台 M 105 经过基站控制装置 303 在基站 A 101 的传输信号的接收时序，通知基站 B 103（步骤 S15）。

基站 B 103 作为越区切换目的地获得小于站址半径的搜索范围，该搜索范围被用于在基站 B 103 搜索当前的从移动台 M 105 来的传输信号的接收时序，所根据的是：基站 A 101 与基站 B 103 之间的长码相位差；从移动台 M 105 来的传输信号在基站 A 101 的接收时序；以及接收时序差，即从移动台 M 105 来的传输信号在过去的基站 A 101 向基站 B 103 越区切换中的基站 A 101 的接收时序，和从移动台 M 105 来的在基站 B 103 的接收时序两者之差。然后，基站 B 103 在这个搜索范围进行搜索（步骤 S17）。

在步骤 S19，检查已搜索到的从移动台 M 105 来的信号的接收时序是否在小的搜索范围内。

如果确定已搜索到的从移动台 M 105 来的信号的接收时序是在小的搜索范围（是），则从移动台 M 105 来的传输信号在基站 A 101 的接收时序，和从移动台 M 105 来的传输信号在基站 B 103 的接收时序之间的差，被当前的从移动台来的传输信号在基站 A 101 的接收时序，和从移动台 M 105 来传输信号的接收时序之间的差所更新，当前接收时序差被用于下一个从基站 A 101 向基站 B 103 的越区切换（步骤 S21）。

这个更新操作由例如图 4 所示的加权平均计算完成。

图 4 表示根据本发明的扩展频谱通信系统加权平均计算的原理。

如图 4 所示，基站 A 和 B 之间的最新接收时序差 801 乘以 0.01，并将这个乘积送入加法器 805。

加法器 805 的输出作为基站 B 103 的搜索范围的参考接收时序差 807，用于下一次从基站 A 向基站 B 的越区切换，加法器的输出并送至延迟单元 809。

延迟单元 809 的输出乘以 0.99，并将这乘积送至加法器 805。

在图 4 这个加权平均计算中, 接收时序差 801 乘以 0.01, 并且延迟单元 809 的输出乘以 0.99。但是, 虽然两个放大率之和最好为 1, 而这些放大率不限于 0.01 和 0.99, 可以设置为其他的合适的值。

下面, 再参考图 3 流程图, 对第一实施例的操作再次进行说明。

如果在步骤 S19 确定, 已搜索到的移动台来的信号的接收时序不是在小的搜索范围(否), 则搜索整个站址(整个小区)范围(步骤 S27)。

在步骤 S29, 检查从移动台 M 105 来的信号的接收时序是否已搜索到; 如果确定从移动台 M 105 来的信号的接收时序已搜索到(是), 则从移动台 M 105 来的传输信号在基站 A 101 的接收时序, 和从移动台 M 105 来的传输信号在基站 B 103 的接收时序之间的差, 被当时从移动台 M 105 来的传输信号在基站 A 101 的接收时序, 和从移动台 M 105 来的传输信号在基站 B 的接收时序之间的差更新, 新的接收时序差用于下一个基站 A 101 向基站 B 103 的越区切换(步骤 S21)。

这种更新操作可通过例如在图 4 中所示的加权平均计算来实现。

如果在步骤 S29 确定在整个站址范围内没有搜索到从移动台 M 105 来的信号的接收时序(N0), 就确定从基站 A 101 到基站 B 103 的越区切换已失败(步骤 S31), 越区切换处理过程终止。

如果确定从移动台 M 105 来的信号的接收时序已经被搜索出来, 移动台 M 105 就利用单个信道开始与基站 B 103 通信(步骤 S23)。然后确定越区切换是成功的(步骤 S25), 越区切换处理过程终止。

下面参考图 5 和 6 进一步说明上述越区切换操作。

图 5 和 6 表示上述越区切换操作。

如图 5 所示, 基站 A 101 向移动台 M 105 发送一个扩展码传输请求。

假设在基站 A 101 的长码相位从时间 Pa 开始, 这是这个扩展码传输请求被发送的时间。

下面将要叙述的长码相位是在预定的时间周期内循环的相位, 而与每个基站的每个移动台没有任何相关性。

所以, 在每个基站和每个移动台的长码可以被认为由时钟指示的时间(各个时钟的指针可指示不同的时间), 而独立地被设置在各个基站和移动台。

在下面的叙述中，如果需要，“相位”将被称为“时间”。

图 5 中所示的所有的时序，都由基站 A 101 中的时钟（长码相位）来测量。

则接收到来自基站 A 101 的发端请求呼叫时，移动台立刻发送扩展码。

设 D_a 为基站 A 101 和移动台 M 105 之间的无线电波传播时间，以基站 A 101 的时钟（长码相位）测量时，移动台 M 105 实际接收到由基站 A 101 发送来的扩展码传输请求的时间被表示为 $P_a + D_a$ 。

移动台 M 105 在时间 $P_a + D_a$ 生成扩展码，并从时间 $P_a + D_a$ 开始持续发送所生成的扩展码。

如图 5 中同样表示的，当移动台 M 105 立即发送扩展码时，以基站 A 101 的时钟（长码相位）测量时，扩展码到达基站 A 101 的时间（接收时序）被表示为 $P_a + 2D_a$ 。

根据以上所述，基站 A 101 通过生成与移动台 M 105 发送来的扩展码一致的扩展码能与移动台 M 105 发送来的扩展码同步，并在以基站 A 101 的时钟测量的时间 $P_a + 2D_a$ 将接收信号乘以该代码。

在越区切换操作中，基站 B 103 必须与移动台 M 105 输出的扩展码同步。

这个操作将参考图 5 来叙述，假设在基站 B 103 到移动台 M 105 之间无线电波的传播时间为 D_b ，同样如图 5 所示。

如上所述，与基站 A 101 进行通信的移动台 B 105 在以基站 A 101 的时钟（长码相位）测量的时间 $P_a + D_a$ ，持续发送扩展码。

所以，如图 5 所示，为了与移动台 M 105 同步，基站 B 103 必须生成与移动台 M 105 中的扩展码一致的扩展码，并在由在以基站 A 101 的时钟（长码相位）测量的时间 $P_a + D_a + D_b$ ，将接收信号乘以代码。

这就是说，时间 $P_a + D_a + D_b$ 是在基站 B 103 的接收时序。

另外，由于基站 B 103 和移动台 M 103 之间的来回传播时间是 $2 * D_b$ ，基站 B 103 必须开始通信的时间 P_b 为 $P_a + D_a - D_b$ 。

基站 B 103 开始与移动台 M 105 通信的时间（即执行越区切换的时间）可以认为是完全随机的。

这就提出一个问题，如何在基站 B 103 从这个随机的通信开始时间计

算在基站 B 103 的接收时序。

根据本发明, 在这种情况下下的接收时序的计算方法将在下面参考图 6 叙述。

图 6 中的基站 A 101 的时序图与图 5 中的基站 A 101 的时序图相同。

基站 B 103 的通信开始时间, 从参考图 5 所叙述的将要开始的时间 $P_a + D_a - D_b$ 延迟 dL 。

在这种情况下, 上述时间 P_b 是基站 B 103 的通信开始时间, 它是以基站 A 101 的时钟来计算的。

因为后面的计算要求的是时间之差, 所以在基站 B 103, 以基站 B 103 的时钟 (长码相位) 测量的通信开始时间 P_{b1} 可以被认为是以基站 A 的时钟计算的基站 B 103 通信开始时间 P_b 。

这就是说, P_{b1} 可以被认为等于 P_b 。更具体地说, 如果基站 B 103 开始与移动台 M 105 通信 (开始执行越区切换) 的时间以基站 B 103 的时钟 (长码相位) 测量为 3:00 (相位 P_{b1}), 可以认为基站 B 103 与移动台 M 105 实际开始通信是在以基站 A 101 的时钟 (长码相位) 测量的 3:00 (相位 P_b)。

如上所述, 为了建立同步, 基站 B 103 必须以基站 A 101 的时钟 (长码相位) 测量时间, 并在时间 $P_a + D_a + D_b$ 开始生成 / 相乘扩展码。

如图 6 中所示, 令 dt 为基站 B 103 的通信开始时间 P_b 和接收开始时间 $P_a + D_a + D_b$ 的差, 从图 6 明显可见, $dt = 2D_b - dL$ 。

所以, 基站 B 103 生成 / 乘以从移动台 M 105 发送来的扩展码的时间, 比基站 B 103 开始通信的时间 P_b 延迟 dt 。因此, 在基站 B 103 的接收时间 (接收时序) 由下式给出:

$$\begin{aligned} P_b + dt &= P_b + 2D_b - dL \\ &= (P_b + 2D_b) - (P_a + 2D_a) + P_a + 2D_a - dL \dots (1) \end{aligned}$$

基站 B 103 的这个接收时间可以被认为是以基站 A 101 的时钟 (长码相位) 测量的接收时间, 和以基站 B 103 的时钟 (长码相位) 测量的接收时间两者。

等式 (1) 中的值 “ dL ” 将说明如下。

如图 6 中所示, dL 是 P_b 和 $P_a + D_a - D_b$ 之间的差, 因此, 可给出 $dL = P_b + D_b - (P_a + D_a)$ 。

以后，这个值 dL 将被称为长码相位差。

长码相位差 $dL = Pb + Db - (Pa + Da)$ 能在移动台 M 105 被检测。

基站 B 103 能检测长码数目（例如，0 至 65535），它们被包含在从基站 A 和 B 发送的通知信道和接收通知信道时的接收时序差之中。

根据以上所述，在基站 B 103 的接收时间（接收时序）由基站 A 101 和基站 B 103 之间的接收时序差 $(Pb + 2Db) - (Pa + 2Da)$ ，基站 A 的接收时序 $Pa + 2Pa$ ，和长码相位差 dL 确定。

下面将叙述在基站 B 103 的接收时序。

回顾等式 (1)，接收时序被给为：

$$\begin{aligned} Pb + dt &= Pb + 2Db - dL \\ &= (Pb + 2Db) - (Pa + 2Da) + Pa + 2Da - dL \dots (1) \end{aligned}$$

因此，如果表示式 “ $Pa + 2Da - dL$ ” 被用以表示等式 (1) 中的接收时序，由于 Pb 和 dL 是已知的，通过计算传播时间 Db 就能得到接收时间。

Db 代表从基站 B 103 至移动台 M 105 传播时间。如果要想独立地得到 Db ，由于移动台 M 105 的位置是未知的，基站 B 103 的整个站址范围都必须被搜索。

假设等式 (1) 中的 “ $(Pb + 2Db) - (Pa + 2Da) + Pa + 2Da - dL$ ” 被用来作为接收时序的表示式。

$Pa + 2Da$ 是基站 A 101 的接收时序，是已知值。

此外，由于 dL 是长码相位差，并可由移动台 M 105 检测， dL 可以被认为是已知的。

$(Pb + 2Db) - (Pa + 2Da)$ 代表基站 A 101 和基站 B 103 之间的接收时序差。

在这种情况下，越区切换势必成为在基站 A 101 的站址和基站 B 103 的站址重叠之处的处理问题。

假设基站 A 101 和基站 B 103 之间的接收时序差被累积，以往的基站 A 101 和基站 B 103 之间的接收时序差的平均值等等被计算（累积），以累积值作为中间值，进行在基站 B 103 的接收时序的搜索。在这种情况下，对于基站 B 103 来说搜索范围可以变窄。

下面将更详细地叙述上面的越区切换操作过程。

令 P_a 为在基站 A 101 的长码相位, P_b 为在基站 B 103 的长码相位, D_a 为从基站 A 101 至移动台 M 105 的传播时间, D_b 为从基站 B 103 至移动台 M 105 的传播时间, 在基站 A 101 的长码相位时序, 即移动台 M 105 接收到信号的这个时间被表示为 $(P_a + D_a)$, 在基站 B 103 的长码相位时序, 即移动台 M 105 接收到信号的这个时间被表示为 $(P_b + D_b)$ 。

如果在移动台 M 105 接收时序和传输时序彼此符合, 则在基站 A 101 的接收时序被给为 $(P_a + D_a + D_a)$, 在基站 B 103 的接收时序被给定为 $(P_b + D_b + D_b)$ 。

移动台 M 105 测量长码相位差 $\{(P_a + D_a) - (P_b + D_b)\}$, 作为在基站 A 101 的长码相位时序 $(P_a + D_a)$ (此时移动台 M 105 接收到信号) 和在基站 B 103 的长码相位时序 $(P_b + D_b)$ (此时移动台 M 105 接收到信号) 这两个时序之差。

长码相位差 $\{(P_a + D_a) - (P_b + D_b)\}$ 在符号上不同于上述长码相位差 $dL = P_b + D_b - (P_a + D_a)$ 。但是, 这个差别不要求在下面的叙述中作实质性的改变。

移动台 M 105 能从长码帧号 (例如 0 至 65535) 获得上述长码相位差, 长码帧号则被包含在从基站 A 101 和基站 B 103 发送的通知信道和接收通知信道时的接收时序差之中。

一般来说, 长码相位差被从移动台 M 105 经过基站 A 101 发送至基站 B 103。基站 B 103 通过以基站 B 103 的长码相位 P_b 校正长码相位差 $\{(P_a + D_a) - (P_b + D_b)\}$, 能够从移动台 M 105 接收到信号。

在基站 A 101 的接收长码相位是 $P_a + 2 * D_a$, 在基站 B 103 的接长码相位是 $P_b + 2 * D_b$ 。如果在基站 B 103 的长码相位被以长码相位差 $\{(P_a + D_a) - (P_b + D_b)\}$ 校正, 即长码相位差 $\{(P_a + D_a) - (P_b + D_b)\}$ 被加到 $P_b + 2 * D_b$ 上, 那么,

$$P_b + 2 * D_b + \{(P_a + D_a) - (P_b + D_b)\} = P_a + D_a + D_b$$

参考基站 A 的相位, 在基站 A 101 的接收时序为:

接收长码相位 - 传输长码

$$\text{相位} = (P_a + 2 * D_a) - P_a = 2 * D_a$$

在基站 B 103 的接收时序为:

接收长码相位 - 传输长码

$$\text{相位} = (Pa + Da + Db) - (Pa + Da - Db) = 2 * Db$$

参考基站 A 101 的接收时序 $Pa + Da$ ，基站 A 101 和基站 B 103 之间接收时序的差由 $2 * Db - 2 * Da$ 给出。

因此，如果基站 A 101 和基站 B 103 之间的接收时序差 $2 * Db - 2 * Da$ 是已知时，则基站 B 103 的接收时序可给出为：

(已知的基站 A 101 的接收时序) - (未知的基站 A 101 和基站 B 103 之间的接收时序差)

因此，基站 B 103 不必进行宽范围的新路径搜索也能够接收从移动台 M 105 来的信号。

基站 A 101 的接收时序连同长码相位差一起可被通知到基站 B 103。

在许多情况下，基站 A 101 和基站 B 103 之间的接收时序差可从基站 A 101 和基站 B 103 的地理特性得到。

例如，如果基站是按图 2 进行安排的，在由虚线表示的部分，正常软越区切换或硬越区切换起动的可能性较高。

从基站 A 101 向基站 B 103 越区切换的接收时序差被校正（例如，利用图 4 所示的忽略系数的加权平均），用作从基站 A 101 向基站 B 103 越区切换的接收时序校正值。

随着越区切换起动范围的增加，接收时序误差增加，但是，再同步的搜索范围可设置得比搜索至最大延迟的站址，而对接收时序不作任何校正的情况下的搜索范围窄许多。

下面，参考图 7，对根据本发明的扩展频谱通信系统传播延迟的例子进行说明。

图 7 示意性地表示根据本发明的扩展频谱通信系统传播中延迟的例子。

如图 7 所示，当站址半径（小区半径）是 10km 时，往复通信传播延迟为：

$$10000 \text{ [m]} * 2 [\text{往复通信}] / (3.0 * 10^8 [\text{m/s}]) = 66.7 [\mu\text{s}]$$

因此，搜索范围是 $66.7 \mu\text{s}$ 。

如图 7 所示，当从基站 401 进行观察时，移动台 405 的位置是在 0km

站址半径上，所以传播延迟是 $0\mu\text{s}$ 。但是，移动台 403 位于 10km 站址半径上，所以传播延迟是 $33.3\mu\text{s}$ 。

因此，如果从如上所述的 0km 位置向 10km 位置进行搜索，则搜索范围变成 $33.3 * 2 = 66.6[\mu\text{s}]$ $66.7[\mu\text{s}]$ 。

下面，参考图 8，对越区切换处理进行详细的说明。

图 8 示意性地表示，当根据本发明的扩展频谱通信系统进行越区切换处理时，所进行的操作。

如图 8 所示，如果越区切换起动的范围（图 8 用虚线所表示的部分）是 1km，则接收时序误差为：

$$\pm 500[\text{m}] * 2[2 \text{ 路程}] * 2[\text{往复通信}] / (3.0 * 10^8[\text{m/s}]) = \pm 6.7[\mu\text{s}]$$

因此，搜索范围是 $13.4\mu\text{s}$ 。

在上述等式中，所述[2 路程]是考虑从基站 A 501 和基站 B 503 观察的路程而得到的。

参考图 8，当从基站 A 501 观察时，移动台 505 位于 5km 站址半径上，因此传播延迟是 $16.7\mu\text{s}$ 。当从基站 A 501 观察时，移动台 507 位于 6km 站址半径，因此传播延迟是 $20.03\mu\text{s}$ 。

当从基站 B 503 观察时，移动台 505 位于 5km 站址半径上，因此传播延迟是 $16.7\mu\text{s}$ 。当从基站 B 503 观察时，移动台 507 位于 4km 站址半径上，因此传播延迟是 $13.34\mu\text{s}$ 。

如图 8 所示，当移动台 505 位于离基站 A 有 5km 距离时，基站之间的接收时序差为：

$$(16.7 + 16.7) - (16.7 - 16.7) = 0.0[\mu\text{s}]$$

当移动台 507 位于离基站 B 4km 距离时，基站之间的接收时序差为：

$$(20.0 + 20.0) - (13.3 + 13.3) = 13.4[\mu\text{s}]$$

位于距离基站 A 501 5km 的移动台的接收时序和位于距离基站 B 503 4km 的移动台的接收时序之间的差为：

$$|0.0 - 13.4| = 13.4[\mu\text{s}]$$

大体上说，由于通过平均以往的接收时序差，可以得到，接收时序差约为 $13.4 / 2 = 6.7[\mu\text{s}]$ ，所以在具有这个平均值，即 $6.7\mu\text{s}$ 作为中间值的 0 至 $13.4\mu\text{s}$ 范围内，接收时序的搜索可被完成。

例如, 如果基站 A 501 的接收时序是 $20.0\mu\text{s}$, 则假定基站 B 503 的接收时序落在 $20.0 \pm 6.7\mu\text{s}$ 范围内。在这种情况下, 即使搜索在 13.3 至 27.6 范围内完成也是足够的。

与图 7 的情况进行比较是很明显的, 在在这种情况下, 搜索范围大约是在整个站址范围内搜索时的 $1/5$ 。

这意味着, 搜索通信信号的搜索装置的电路规模是彻底搜索整个站址半径控制信道情况下的电路规模的 $1/5$, 或者, 方差减少到 $1/5$, 并且, 如果电路规模保持相同, 峰值检测能力能够大大地得到改善。

另外, 如果从基站 A 到基站 B 的越区切换接收时序差和从基站 B 到基站 A 的接收时序差被识别, 搜索范围可以进一步变窄。

由于搜索范围的变窄, 接收时序可能得不到, 这与移动台所在地的地址特点有关 (例如, 当由于靠近基站 A 的障碍物, 从基站 A 接收不到信号, 而有可能越区切换到基站 B)。在这种情况下, 搜索路径要再次在整个站址范围 (在这种情况下为 0 至 $66.7\mu\text{s}$) 形成。

在图 1 所示的根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例中, 移动台 M 105 利用基站 A 101 的通知通道锁定反向链路长码相位。

但如图 9 所示, 当以基站 A 601 的通知信道锁定反向链路长码相位的移动台 607, 造成从具有不同长码相位的基站 B 603 到基站 C 605 的越区切换时, 所实现的功能同于第一实施例, 不同之处是以基站 A 601 的通知信道作参考, 锁定反向链路长码相位。

这就是说, 上述根据本发明的扩展频谱通信系统及越区切换方法可以应用于甚至是图 9 所示的情况。

图 9 示意性表示的移动台 607 利用基站 A 601 的通知信道锁定反向链路相位, 造成从具有另外的长码相位的基站 B 603 到基站 C 605 的越区切换操作。

在这种情况下, 参考符号 SC 表示基站 C 605 的站址。

参考附图, 对根据本发明的扩展频谱通信系统第二实施例进行说明。

下面对根据本发明的扩展频谱通信系统第二实施例的说明, 包括对根据本发明的扩展频谱通信系统中越区切换方法的第二实施例的说明。

由于根据本发明的扩展频谱通信系统第二实施例的方案, 与参考图 1

已说明的根据本发明的扩展频谱通信系统第一实施例的方案相同，所以对它的说明被省略。

下面参照图 10 和 11 描述本发明的扩展频谱通信系统的第二实施例的操作。

图 10 表示根据本发明的扩展频谱通信系统第二实施例的示意性方案。图 11 表示在基站 A 901 对移动台的接收时序和在基站 B 903 对移动台的接收时序进行统计的例子。

根据本发明的扩展频谱通信系统第二实施例的操作，在从基站 A 的站址到基站 B 的站址的越区切换起动中，获得在基站 B 对移动台 M 的接收时序的搜索范围的方法不同于第一实施例。

如图 10 所示，如果障碍物 905 和 907 例如建筑物和山，存在于靠近基站 A 901 或基站 B 903 的地方，移动台 909 和 911 从基站 A 901 到基站 B 903 的越区切换在两个地点（在图 10 用虚线表示的部分里面）起动。

图 11 表示从基站 A 901 向基站 B 903 发送的在基站 A 901 对移动台的接收时序统计，以及从基站 A 901 到基站 B 903 的越区切换起动时，在基站 B 903 对移动台的接收时序统计。

注意，图 11 表示的接收时序统计仅是一个例子。例如，包括两个或更多的分布范围的统计可用于根据本发明的扩展频谱通信系统和其中的越区切换方法。

在这种情况下，如果从基站 A 901 向基站 B 903 发送的在基站 A 901 对移动台的接收时序，在从基站 A 901 到基站 B 903 的新的越区切换起动时接近 $13.3\mu\text{s}$ ，则基站 B 903 对移动台 M 的接收时序的搜索范围被设置为 $13.3\mu\text{s} \pm 6.7\mu\text{s}$ 。

如果基站 A 901 的接收时序接近 $16.7\mu\text{s}$ ，则搜索范围 $13.3 \pm 6.7\mu\text{s}$ 和 $26.7 \pm 6.7\mu\text{s}$ 被设置为基站 B 903 对移动台的接收时序。

这是因为基站 B 903 的接收时序可能分布在 $13.3\mu\text{s}$ 或 $26.7\mu\text{s}$ 附近，如图 11 所示。

另外，如果基站 A 901 的接收时序接近 $20.0\mu\text{s}$ ，则基站 B 903 对移动台 M 的接收时序的搜索范围被设置为 $26.6\mu\text{s} \pm 6.7\mu\text{s}$ 。在这种情况下，整个范围都被搜索。

因此，即使靠近基站存在障碍物，并存在两个或多个越区切换范围，如图 10 表示的根据本发明的扩展频谱通信系统第二实施例，但是，与搜索整个范围的情况相比较，搜索范围可以被减小。这就能允许越区切换目的站址内的快速信号解调，而不必进行宽范围的路径搜索。

下面，参照图 12 和 13，对根据本发明的扩展频谱通信系统第三实施例以及其中的转换方法进行说明。

由于扩展频谱通信系统第三实施例的方案和参考图 1 和 2 说明的方案相同，因此它的说明被省略。

图 12 表示根据本发明的扩展频谱通信系统第三实施例的操作。

注意，以下对根据本发明的扩展频谱通信系统第三实施例的说明，包括对根据本发明的扩展频谱通信系统的越区切换方法第三个实施例的说明。

参考图 12 和 13 说明的根据本发明的扩展频谱通信系统第三实施例，是设计用来增加移动台在越区切换时的小区（地址）搜索功能的效率的。

如图 12 所示，在本发明的扩展频谱通信系统第三实施例中，步骤 S51 接通移动台的电源。

然后，移动台设置具有最高接收电平的高位信道作为主高位信道（步骤 S53）。

移动台将主高位信道和其他站址的高位信道之间的接收时序差通知基站（步骤 S55）。

基站总计和存储从有关的基站来的接收时序差（步骤 S57）。

这个总计 / 存储操作可以通过加权平均计算来完成，如参考 4 所做的说明。

移动台检查主高位信道的接收电平是否低于在一些邻近站址为具有最高接收电平的高位信道接收电平（步骤 S59）。

如果在步骤 S59 确定主高位信道的接收电平高于在一些邻近站址内具有最高接收电平的高位信道的接收电平（否），则流程转向步骤 S67。否则（是），移动台指令基站执行连接（步骤 S61）。

然后，基站向移动台发送它的高位信道，包括从邻近站址来的关于接收时序差的信息（步骤 S63）。

移动台根据所发送的接收时序差，搜索邻近站址高位信道的接收时序（步骤 S65）。

移动台在所搜索到的接收时序保持通信（步骤 S67）。

如上所述，在根据本发明的扩展频谱通信系统第三实施例中，由于移动台获得从基站来的关于邻近站址的接收时序信息，因此，邻近站址的高位信道能够在大约是移动台未知接收时序的情况下搜索时间的 $1/100$ 时间内被接收到。

在现有技术中，由于扩展码重合的时序是每帧出现一次，所以将一帧（例如 10ms）作为接收时序的搜索时间，以得到一个高位信道的接收时序。

在这个实施例中，由于以往的平均接收时序是已知的，因此，在基站和移动台之间的传播延迟最大值和传播延迟最小值范围内进行搜索是足够的。

在这个实施例中的搜索操作将参考图 13 进一步说明。

图 13 表示根据本发明的扩展频谱通信系统第三实施例中的搜索操作。

图 13 表示移动台存在于站址 A 的情况下的接收时序、按现有技术对于移动台越区切换至站址 B 的接收时序的搜索范围、以及根据本发明对于移动台越区切换至站址 B 的接收时序的搜索范围。

如图 13 所示，在常规扩展频谱通信系统中，移动台必须搜索 1 帧范围。与此相反，根据本发明，搜索范围的尺度等效于用以往的接收时序作为中间值的最大接收时序差。

例如，如上所述，由于一帧是 10ms，基站的小区范围一般大约是 10km，传播时间是 0 至 $33.3\mu\text{s}$ 。

根据本发明，由于搜索最大为 $\pm 33.3\mu\text{s}$ 的范围就足够了，所以搜索范围最大是 $66.6\mu\text{s}$ 。因此，搜索范围显著减小。

在上面的叙述中，根据本发明的在扩展频谱通信系统中所用的扩展频谱信号产生体制和系统中所用的越区切换方法不是特定的，但是，使用直接序列（DS）体制比较好。

虽然所用的代码不是指定的，但在扩展频谱通信中用的 PN（伪随机噪声）码序列，金色码序列，沃尔什码序列和其它代码序列都可以适当地使用。

从上面的叙述可以明显看出，根据本发明，站址之间的传播延迟（接收时序差）是被累积的，通过以接收时序差校正作为越区切换源的站址的接收时序而得到的值，被用作作为越区切换目的地站址的接收时序，从而减少对接收时序的大范围搜索的必要性。因此，能提供这样的扩展频谱通信系统及其中的越区切换方法，它能减少站址之间的中断。

另外，由于单个信道搜索范围能被变窄，相关器和乘法器的数目可以减少。因此，能提供这样的扩展频谱通信系统及其中的越区切换方法，它能减小单个信道搜索电路的规模和功率消耗。

再有，作为主高位信道的接收时序和邻近站址的接收时序之差的接收时序差，被从基站通知出去，使移动台能快速地接收在邻近站址内的高位信道，因此，能提供这样的扩展频谱通信系统及其中的越区切换方法，它能以高于现有技术的速度在移动台完成越区切换，并且，用于搜索在邻近站址内的高位信道的电路尺寸可以减小。

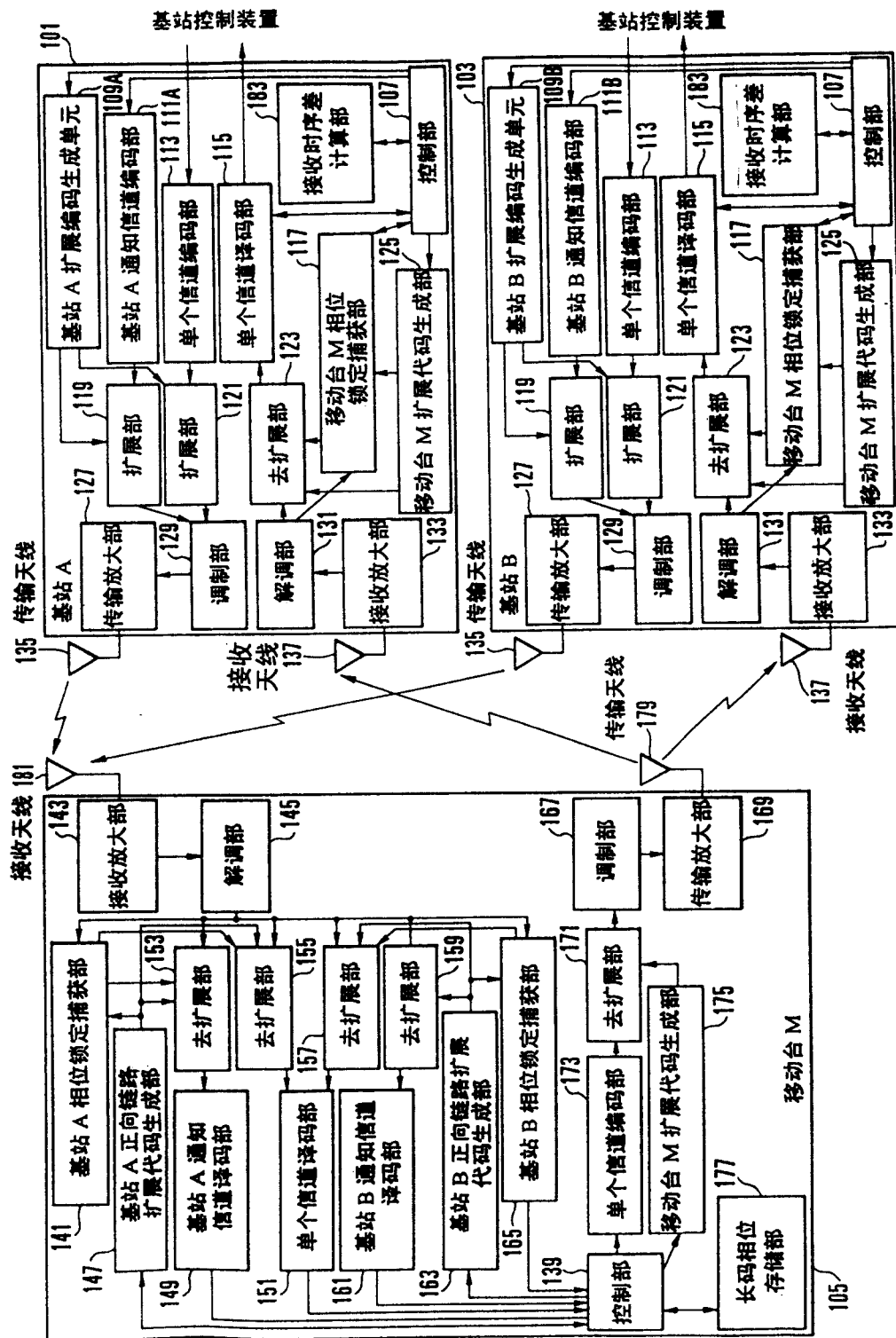


图 1

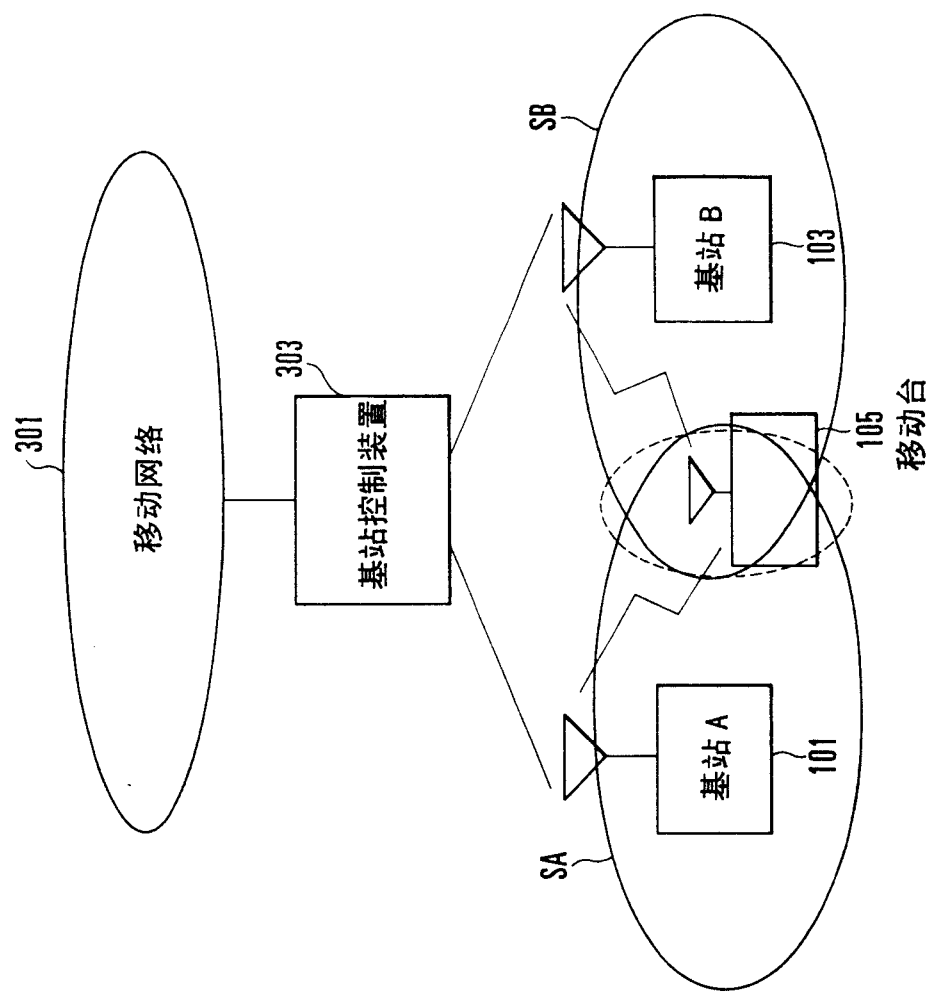


图 2

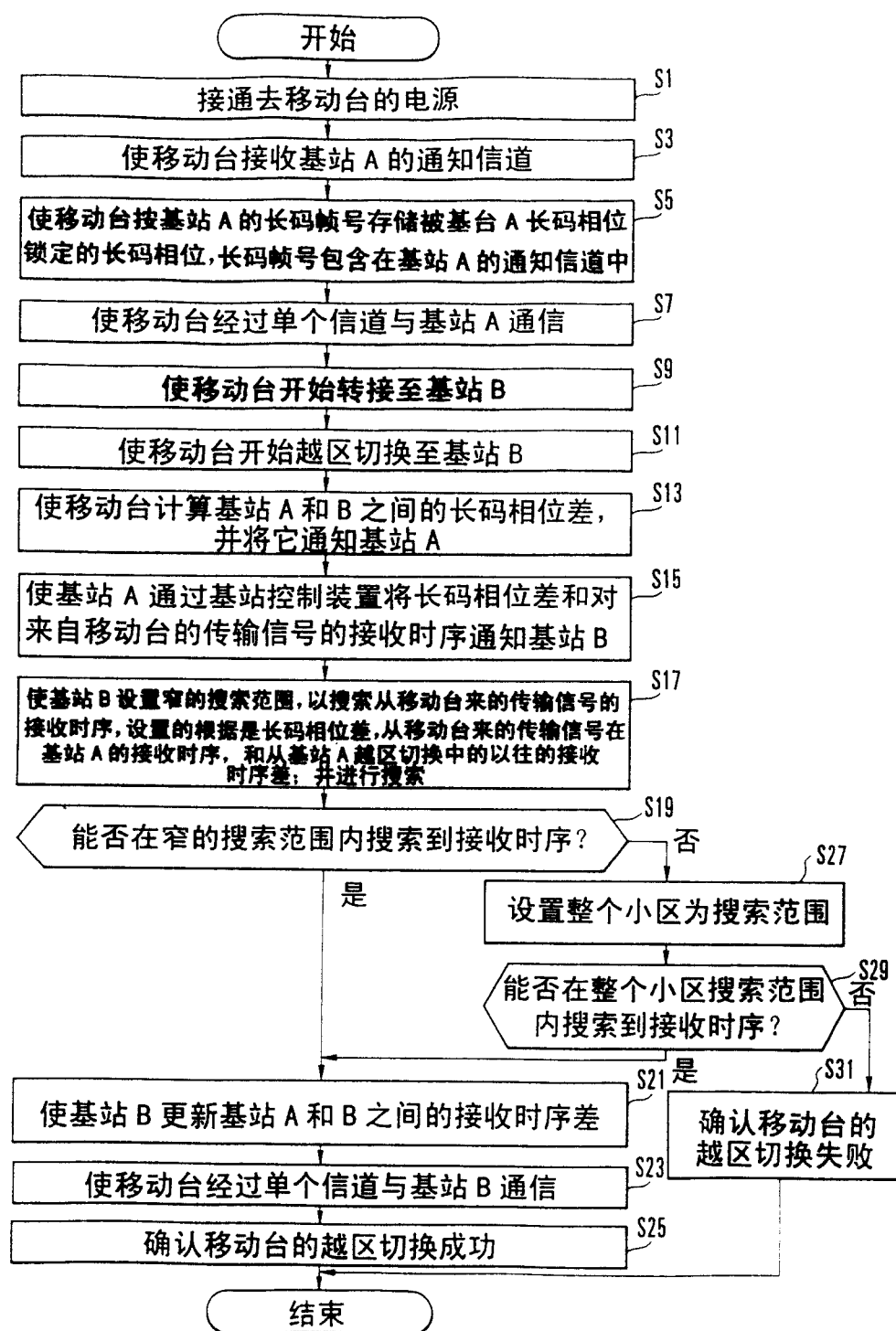


图 3

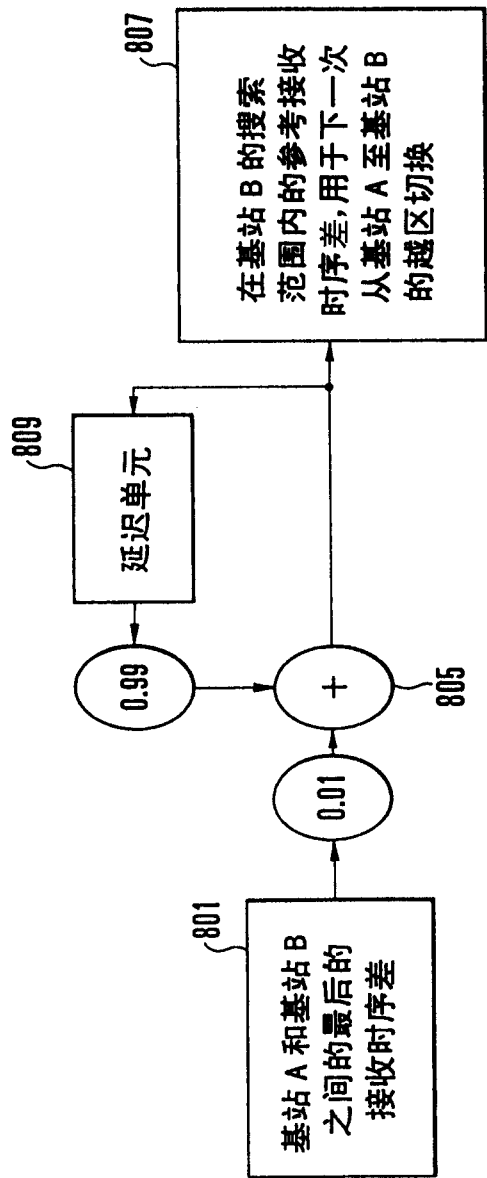


图 4

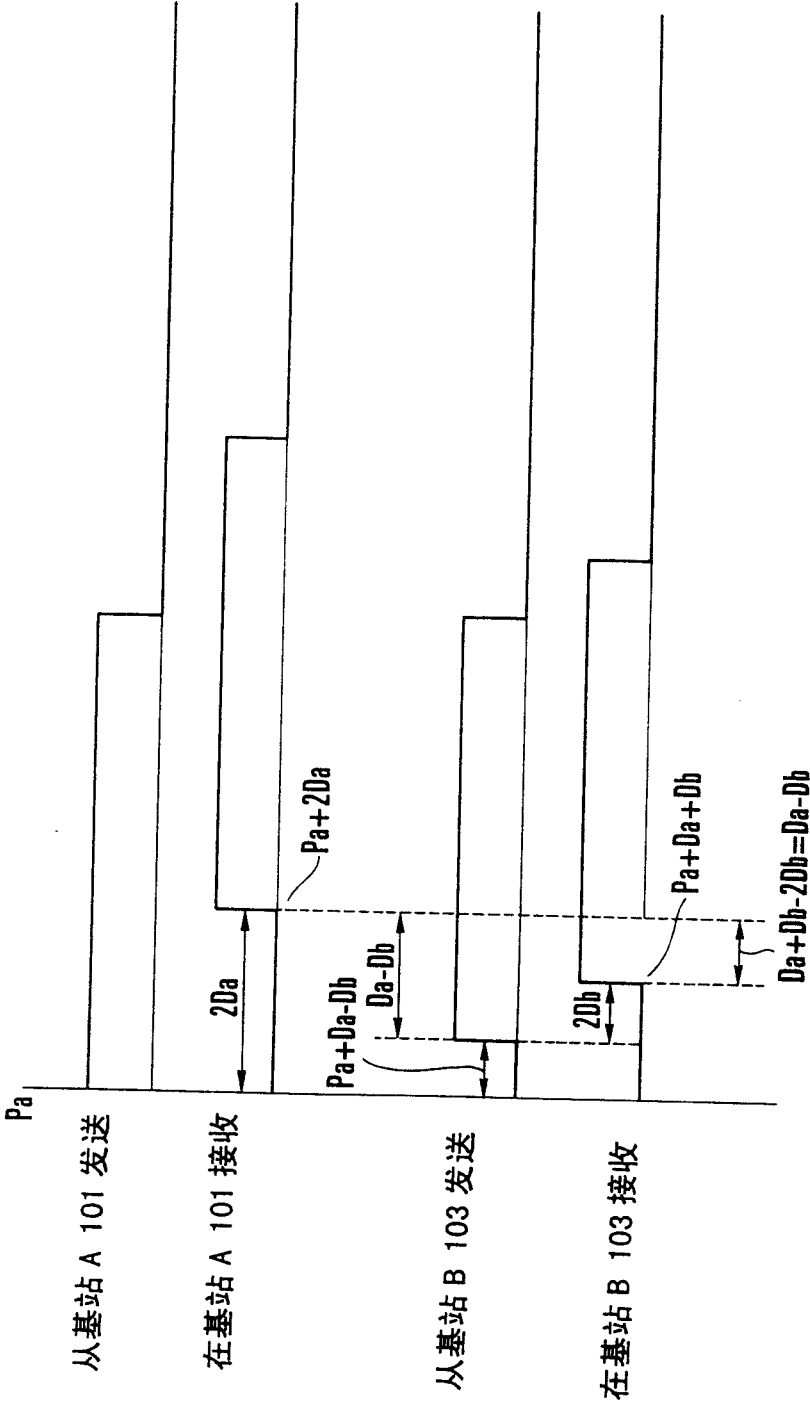


图 5

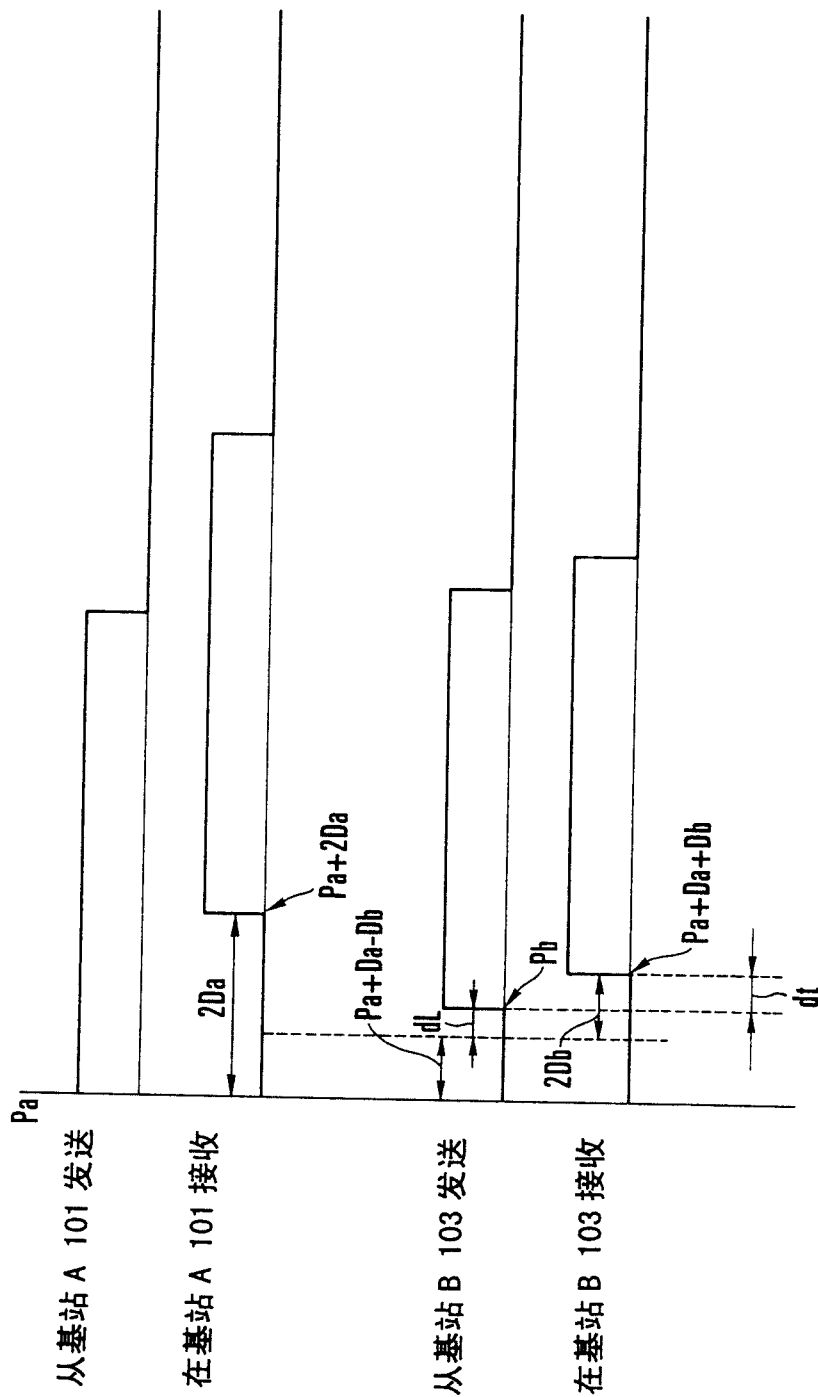


图 6

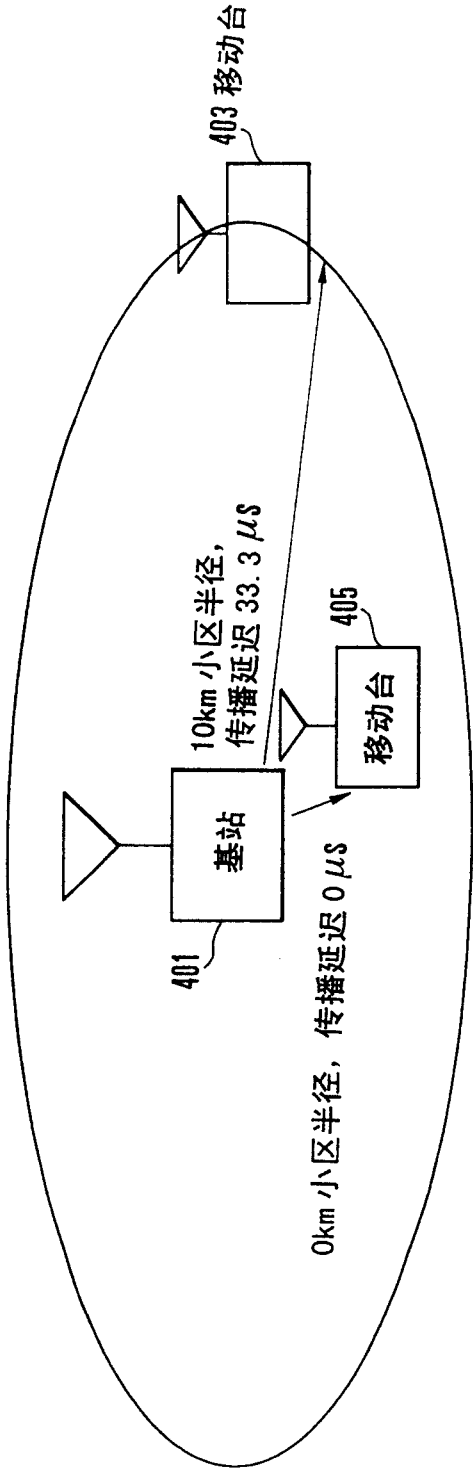


图 7

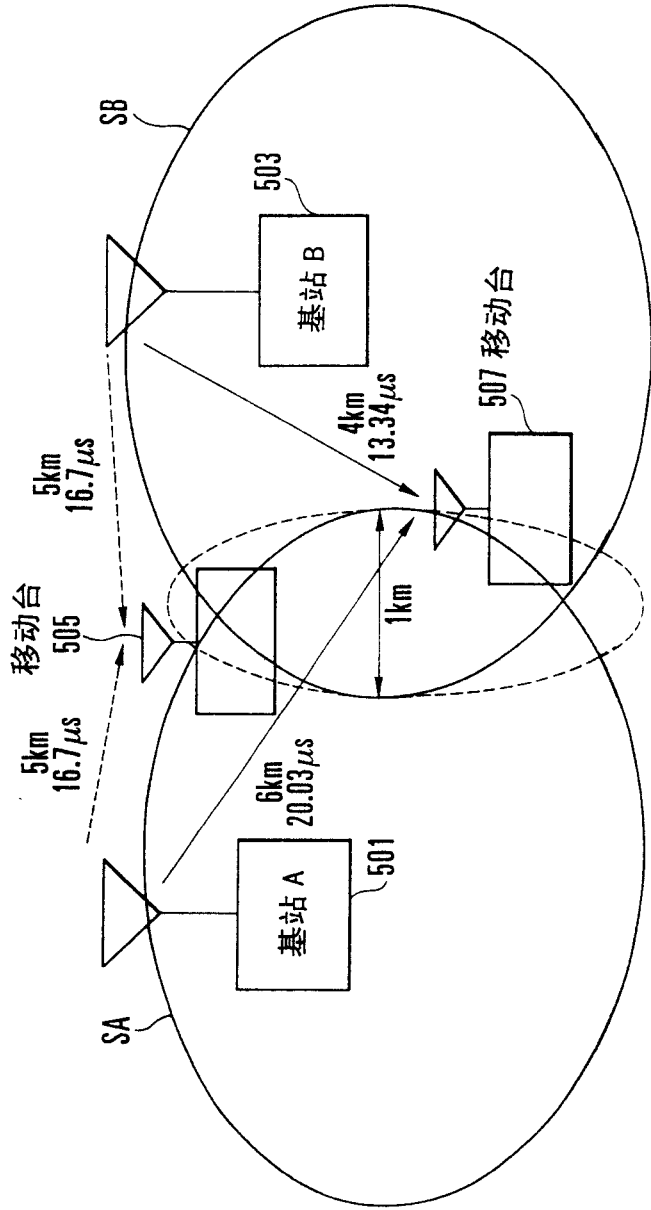


图 8

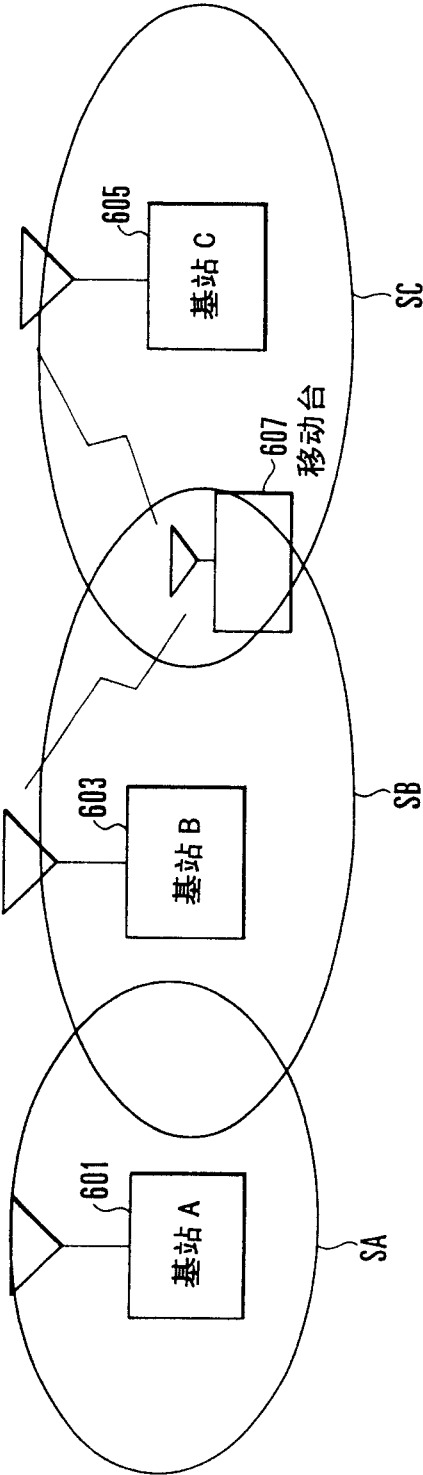


图 9

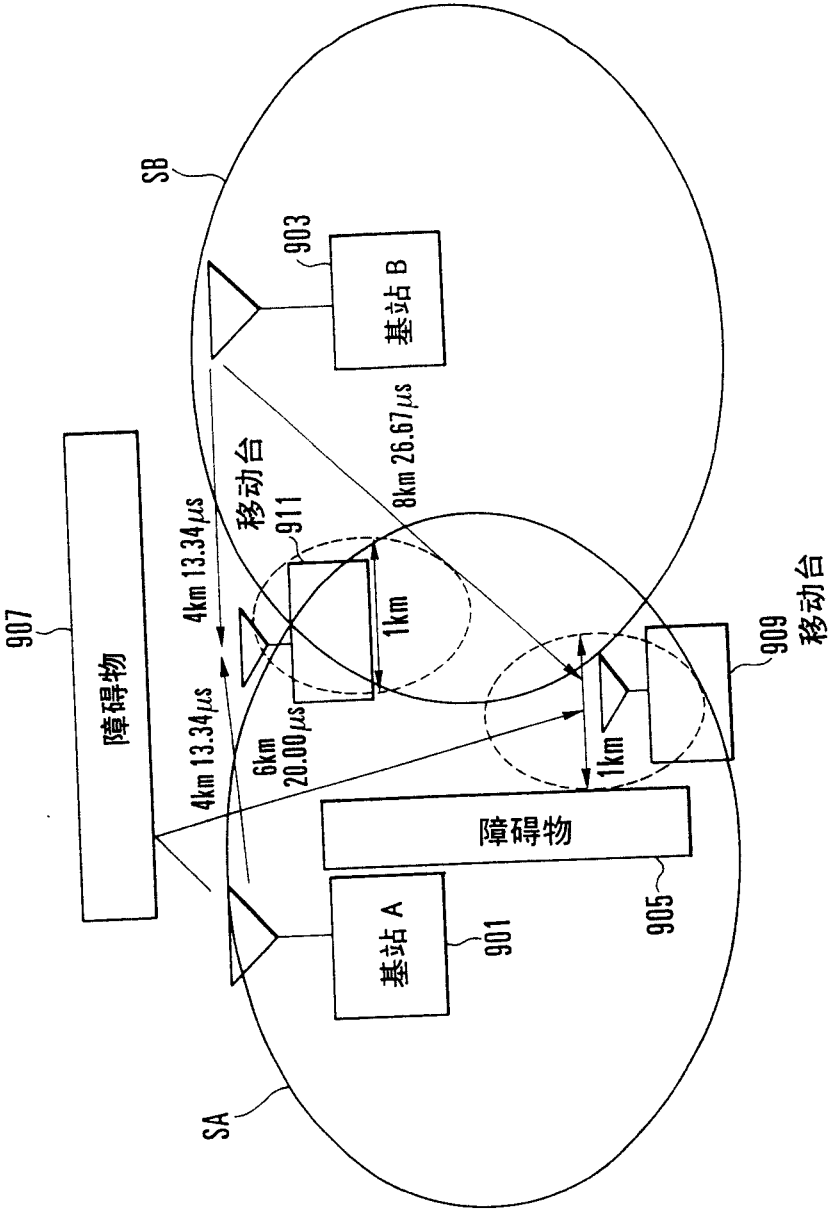


图 10

站址越区切换中的基站 A 和 B 的接收时序统计

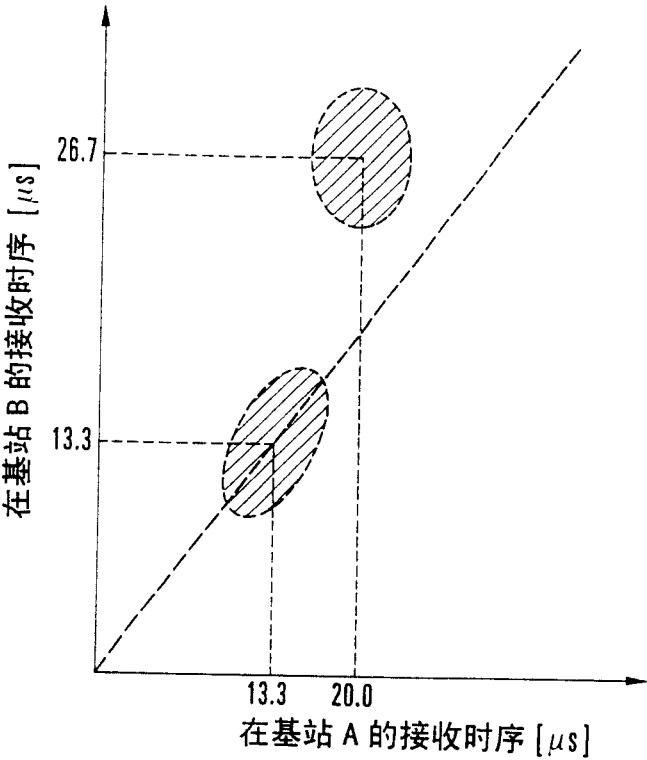


图 11

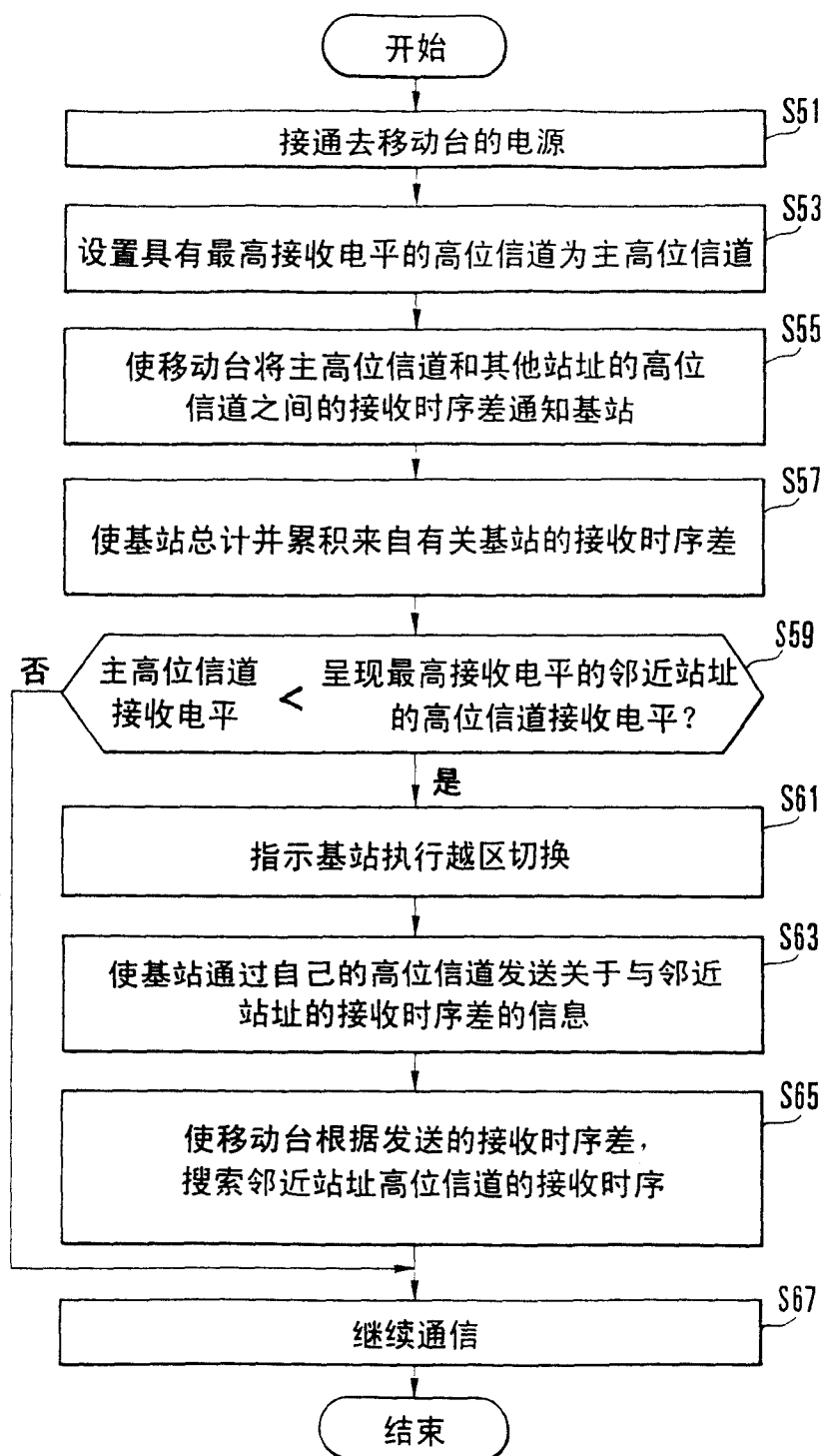


图 12

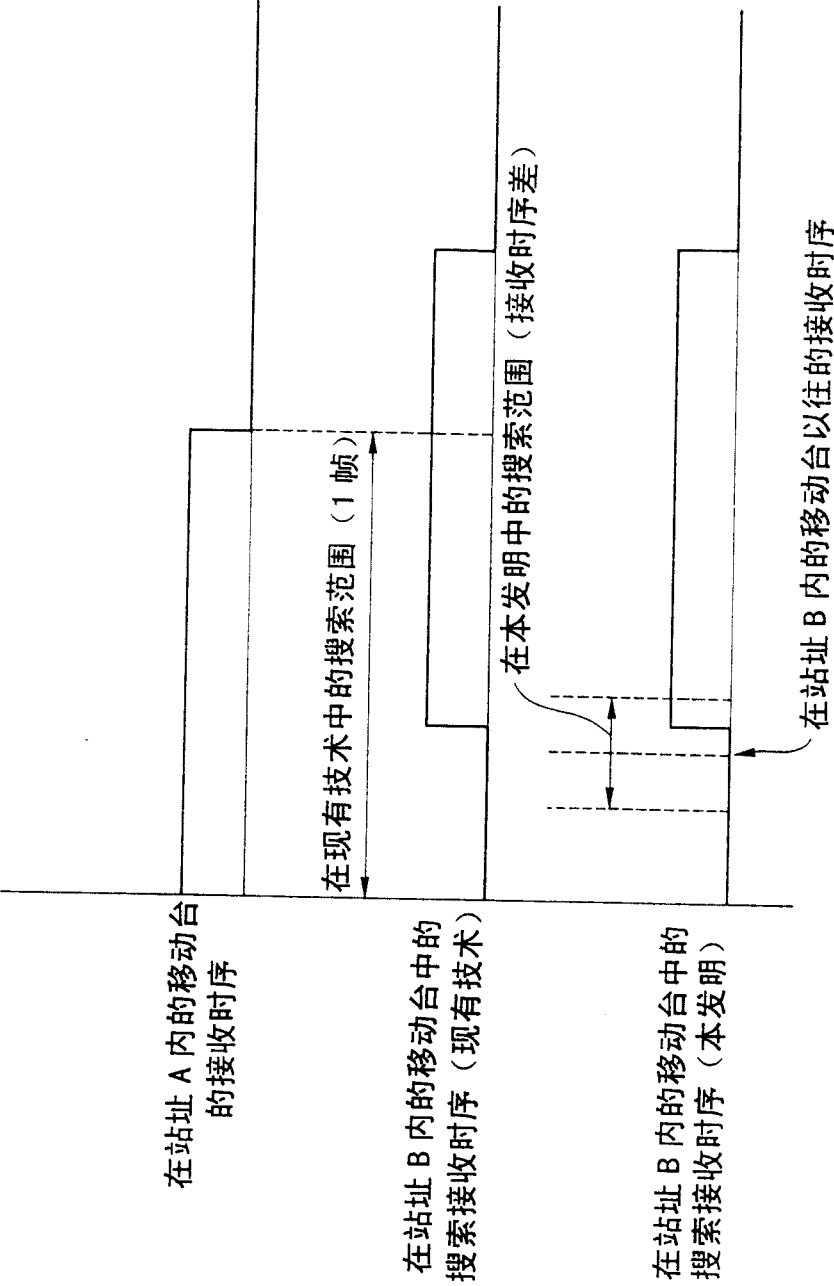


图 13

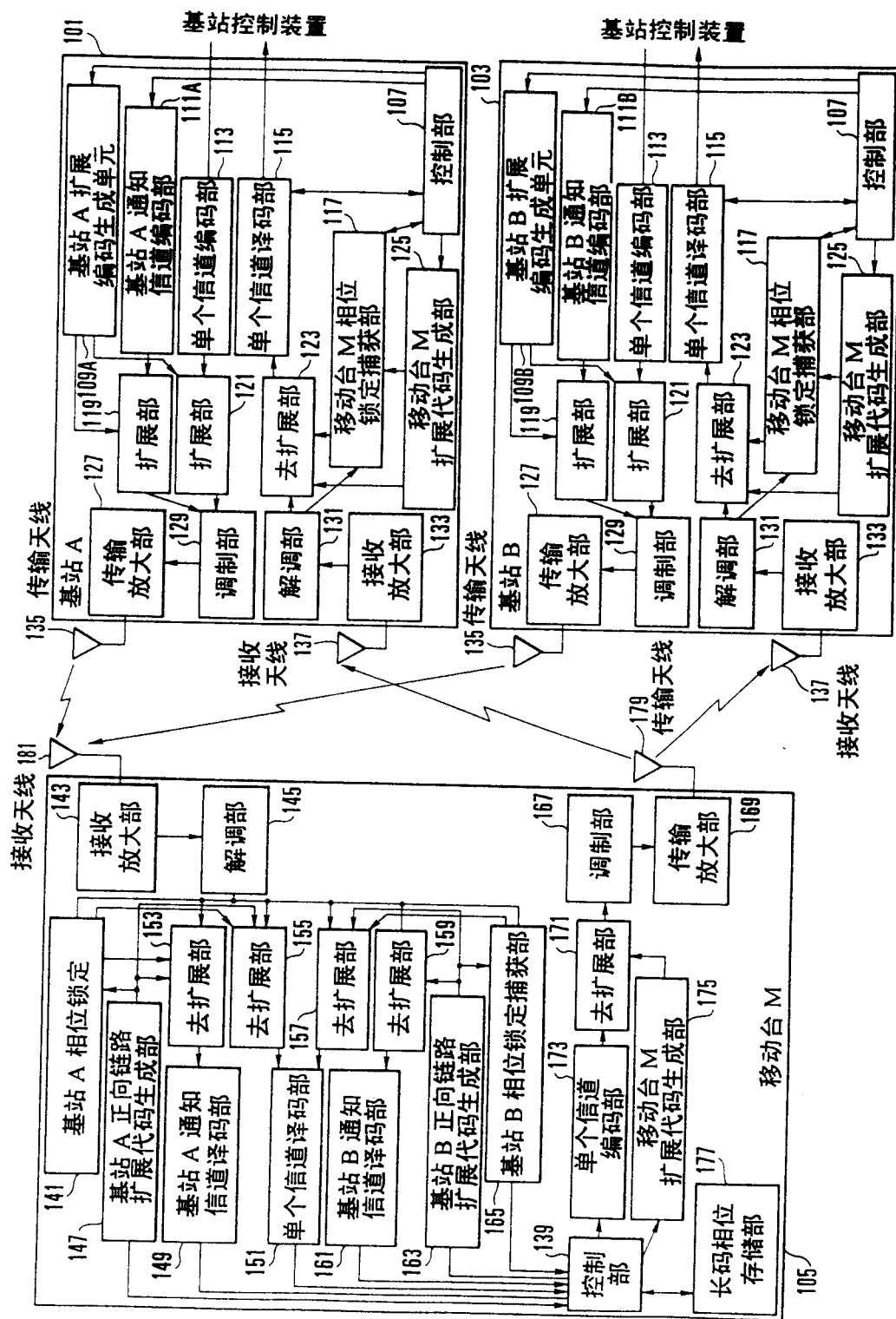


图 14