

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/20 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02104776.6

[45] 授权公告日 2009 年 2 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100459727C

[22] 申请日 2002.2.19 [21] 申请号 02104776.6

[30] 优先权

[32] 2001.2.14 [33] JP [31] 037588/2001

[73] 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京

[72] 发明人 吉野仁 大津彻 秦正治

[56] 参考文献

EP0963129A2 1999.12.8

CN1220071A 1999.6.16

US5095535A 1992.3.10

EP0841826A2 1998.5.13

审查员 赵晓晴

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 崔晓光

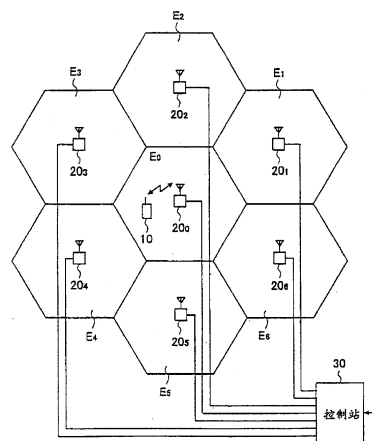
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 15 页

[54] 发明名称

移动通信系统中的通信控制方法及移动站

[57] 摘要

提供一种在蜂窝移动通信系统中使用的通信控制方法，该蜂窝移动通信系统中的每个基站可向多个方向辐射无线电波束，并且每个基站利用相同频率与移动站通信，该方法包括步骤：控制基站辐射第一无线电波束的第一定时，以使第一定时与另一个基站辐射可对该第一无线电波束造成干扰的第二无线电波束的第二定时不同。



1. 一种在蜂窝移动通信系统中使用的通信控制方法，该蜂窝移动通信系统中的每个基站可向多个方向辐射无线电波束，并且每个基站通过向移动站辐射无线电波束利用相同频率与移动站通信，所述方法包括步骤：

当移动站中通过直接来自基站的无线电波束对信号的接收电平降低时，所述移动站将无线电波束指向另一束无线电波束到来的方向，所述另一束无线电波束在从所述基站到达所述移动站的其它无线电波束中具有最好的接收质量，所述移动站请求为所述另一束无线电波束分配时隙；和

所述基站分配所述时隙，以使所述时隙与其它基站辐射可对所述另一束无线电波束造成干扰的无线电波束的定时不同。

2. 一种在蜂窝移动通信系统中使用的通信控制方法，该蜂窝移动通信系统中的每个基站可向多个方向辐射无线电波束，并且每个基站通过向移动站辐射无线电波束利用相同频率与移动站通信，所述方法包括步骤：

移动站使用定向天线通过来自基站方向的第一无线电波束接收信号，

所述移动站将无线电波束指向第二无线电波束到来的方向，所述第二无线电波束由所述基站辐射并到达所述移动站；

所述移动站请求为所述第二无线电波束分配时隙；

所述基站分配所述时隙，以使所述时隙与其它基站辐射可对所述第二无线电波束造成干扰的无线电波束的定时不同；和

所述移动站组合通过所述第一无线电波束接收的信号和通过所述第二无线电波束接收的信号。

3. 一种在蜂窝移动通信系统中使用的通信控制方法，该蜂窝移动通信系统中的每个基站可向多个方向辐射无线电波束，并且每个基站通过向移动站辐射无线电波束利用相同频率与移动站通信，所述方法包括步骤：

当移动站中通过直接来自基站的无线电波束对信号的接收电平降低时，

所述移动站选择另一束无线电波束，所述另一束无线电波束在从所述基站到达所述移动站的其它无线电波束中具有最好的接收质量，所述移动站请求为所述另一束无线电波束分配时隙；和

所述基站分配所述时隙，以使所述时隙与其它基站辐射可对所述另一束无线电波束造成干扰的无线电波束的定时不同。

4. 一种在蜂窝移动通信系统中使用的通信控制方法，该蜂窝移动通信系统中的每个基站可向多个方向辐射无线电波束，并且每个基站通过向移动站辐射无线电波束利用相同频率与移动站通信，所述方法包括步骤：

移动站使用非定向天线通过来自基站方向的第一无线电波束接收信号，

所述移动站请求为第二无线电波束分配时隙，所述第二无线电波束由所述基站辐射并到达所述移动站；

所述基站分配所述时隙，以使所述时隙与其它基站辐射可对所述第二无线电波束造成干扰的无线电波束的定时不同；和

所述移动站组合通过所述第一无线电波束接收的信号和通过所述第二无线电波束接收的信号。

5. 根据权利要求 1-4 之一所述的通信控制方法，所述方法包括步骤：

当基站中通过来自移动站方向的无线电波束对信号的接收电平降低时，所述基站将无线电波束指向另一束无线电波束到来的方向以保持一条路径，所述另一束无线电波束在从所述移动站到达所述基站的其它无线电波束中具有最好的接收质量。

6. 一种蜂窝移动通信系统中的移动站，该蜂窝移动通信系统中的每个基站向移动站辐射无线电波束，并且每个基站利用相同频率与移动站通信，所述移动站包括：

当移动站中通过直接来自基站的无线电波束对信号的接收电平降低时，将无线电波束指向另一束无线电波束到来的方向，并为所述另一束无线电波束请求时隙分配的装置，所述另一束无线电波束在从所述基站到达所述移动

站的其它无线电波束中具有最好的接收质量;

其中所述基站分配所述时隙,以使所述时隙与其它基站辐射可对所述另一束无线电波束造成干扰的无线电波束的定时不同。

7. 一种蜂窝移动通信系统中的移动站,该蜂窝移动通信系统中的每个基站向移动站辐射无线电波束,并且每个基站利用相同频率与移动站通信,所述移动站包括:

通过来自基站方向的第一无线电波束接收信号,并将无线电波束指向第二无线电波束到来的方向的装置,所述第二无线电波束由所述基站辐射并到达所述移动站;

请求为所述第二无线电波束分配时隙的装置;

在所述基站分配所述时隙,以使所述时隙与其它基站辐射可对所述第二无线电波束造成干扰的无线电波束的定时不同后,组合通过所述第一无线电波束接收的信号和通过所述第二无线电波束接收的信号的装置。

移动通信系统中的通信控制方法及移动站

技术领域

本发明涉及移动通信系统中的通信控制方法及装置。具体地说，本发明涉及在移动通信系统中用于根据空分多址（SDMA）控制基站与移动站之间通信的通信控制方法。

背景技术

按常规，提出了空分多址（下文称之为 SDMA）的通信控制方法。当在使用蜂窝系统的移动通信系统中采用 SDMA 作为基站与移动站之间的通信控制方法时，如图 1 中所示，例如，分别控制通信区（小区）E1，E2，E3 的基站 20_1 ， 20_2 ， 20_3 中的每一个形成向该移动站存在的方向延伸的无线电波束 B，而不是覆盖整个通信区的辐射无线电波束来与移动站通信。

在根据 SDMA 通信控制方法进行基站与移动站之间的通信控制的蜂窝移动通信系统中，当从该基站到移动站的方向不同时，形成的无线电波束 B 的方向也不同。因此，使得在相邻区域中利用相同频率进行通信成为可能，以便能够期待改善水平面方向中的频率使用效率。

然而，随着每个基站的通信区域中存在的移动站的数量增加，同一个定时在多个相邻区域中的相同方向或相反方向中形成无线电波束的情况，或从该基站到多个移动站形成的无线电波束重叠的情况随之增加，以致无线电波束作为干扰波相互影响。

发明内容

本发明的目的是提供一种基于 SDMA 的通信控制方法和装置，能够减少移

动通信系统中从每个基站向一个移动站辐射的无线电波束造成的干扰。

根据本发明，提供一种在蜂窝移动通信系统中使用的通信控制方法，该蜂窝移动通信系统中的每个基站可向多个方向辐射无线电波束，并且每个基站通过向移动站辐射无线电波束利用相同频率与移动站通信，所述方法包括步骤：

当移动站中通过直接来自基站的无线电波束对信号的接收电平降低时，所述移动站将无线电波束指向另一束无线电波束到来的方向，所述另一束无线电波束在从所述基站到达所述移动站的其它无线电波束中具有最好的接收质量，所述移动站请求为所述另一束无线电波束分配时隙；和

所述基站分配所述时隙，以使所述时隙与其它基站辐射可对所述另一束无线电波束造成干扰的无线电波束的定时不同。

根据本发明，提供一种在蜂窝移动通信系统中使用的通信控制方法，该蜂窝移动通信系统中的每个基站可向多个方向辐射无线电波束，并且每个基站通过向移动站辐射无线电波束利用相同频率与移动站通信，所述方法包括步骤：

移动站使用定向天线通过来自基站方向的第一无线电波束接收信号，

所述移动站将无线电波束指向第二无线电波束到来的方向，所述第二无线电波束由所述基站辐射并到达所述移动站；

所述移动站请求为所述第二无线电波束分配时隙；

所述基站分配所述时隙，以使所述时隙与其它基站辐射可对所述第二无线电波束造成干扰的无线电波束的定时不同；和

所述移动站组合通过所述第一无线电波束接收的信号和通过所述第二无线电波束接收的信号。

根据本发明，提供一种在蜂窝移动通信系统中使用的通信控制方法，该蜂窝移动通信系统中的每个基站可向多个方向辐射无线电波束，并且每个基站通过向移动站辐射无线电波束利用相同频率与移动站通信，所述方法包括

步骤:

当移动站中通过直接来自基站的无线电波束对信号的接收电平降低时,所述移动站选择另一束无线电波束,所述另一束无线电波束在从所述基站到达所述移动站的其它无线电波束中具有最好的接收质量,所述移动站请求为所述另一束无线电波束分配时隙; 和

所述基站分配所述时隙,以使所述时隙与其它基站辐射可对所述另一束无线电波束造成干扰的无线电波束的定时不同。

根据本发明,提供一种在蜂窝移动通信系统中使用的通信控制方法,该蜂窝移动通信系统中的每个基站可向多个方向辐射无线电波束,并且每个基站通过向移动站辐射无线电波束利用相同频率与移动站通信,所述方法包括步骤:

移动站使用非定向天线通过来自基站方向的第一无线电波束接收信号,

所述移动站请求为第二无线电波束分配时隙,所述第二无线电波束由所述基站辐射并到达所述移动站;

所述基站分配所述时隙,以使所述时隙与其它基站辐射可对所述第二无线电波束造成干扰的无线电波束的定时不同; 和

所述移动站组合通过所述第一无线电波束接收的信号和通过所述第二无线电波束接收的信号。

根据本发明,提供一种蜂窝移动通信系统中的移动站,该蜂窝移动通信系统中的每个基站向移动站辐射无线电波束,并且每个基站利用相同频率与移动站通信,所述移动站包括:

当移动站中通过直接来自基站的无线电波束对信号的接收电平降低时,将无线电波束指向另一束无线电波束到来的方向,并为所述另一束无线电波束请求时隙分配的装置,所述另一束无线电波束在从所述基站到达所述移动站的其它无线电波束中具有最好的接收质量;

其中所述基站分配所述时隙,以使所述时隙与其它基站辐射可对所述另

一束无线电波束造成干扰的无线电波束的定时不同。

根据本发明，提供一种蜂窝移动通信系统中的移动站，该蜂窝移动通信系统中的每个基站向移动站辐射无线电波束，并且每个基站利用相同频率与移动站通信，所述移动站包括：

通过来自基站方向的第一无线电波束接收信号，并将无线电波束指向第二无线电波束到来的方向的装置，所述第二无线电波束由所述基站辐射并到达所述移动站；

请求为所述第二无线电波束分配时隙的装置；

在所述基站分配所述时隙，以使所述时隙与其它基站辐射可对所述第二无线电波束造成干扰的无线电波束的定时不同后，组合通过所述第一无线电波束接收的信号和通过所述第二无线电波束接收的信号的装置。

附图说明

在结合附图阅读时，通过下面的详细描述将使本发明的其它目的，特性和优点变得更加显而易见，其中：

图 1 表示根据空分多址（SDMA）进行通信控制的常规移动通信系统的实例；

图 2 表示根据本发明实施例的通信控制方法在基站和移动站之间进行通信控制的移动通信系统的构成实例；

图 3 是表示每个基站的构成实例的方框图；

图 4 表示可从每个基站辐射的无线电波束的实例；

图 5 表示当通信区域中的基站和移动站进行通信时形成的每个无线电波束的状态；

图 6 表示从基站 20₀辐射的无线电波束与来自可造成干扰的相邻基站 20₁ - 20₆的无线电波束之间的关系的实例；

图 7 表示干扰管理表的实例；

图 8 表示分配给从每个基站辐射的无线电波束的时隙的实例;

图 9 表示分配给从每个基站辐射的无线电波束的时隙的另一个实例;

图 10 表示移动站进行越区切换时的操作实例;

图 11 表示从基站 20_0 辐射的无线电波束与来自可造成干扰的相邻基站 20_1 - 20_6 的无线电波束之间的关系的一个实例;

图 12 表示干扰管理表的另一个实例;

图 13 是表示移动站的构成实例的方框图;

图 14 是说明当建筑物等阻断通信路径时的操作示意图;

图 15 是说明当移动站从两个方向接收信号并组合该信号时的操作示意图。

具体实施方式

下面参考附图描述本发明的实施例。

例如, 如图 2 所示构成根据本发明实施例的通信控制方法在基站和移动站之间进行通信控制的移动通信系统。

如图 2 所示, 将分别控制通信区域(小区) $E_0, E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E_6$ 的基站 $20_0, 20_1, 20_2, 20_3, 20_4, 20_5, 20_6$ 连接到控制站 30。移动站 10 (蜂窝电话, PHS 终端和个人数字助理(PDA)等)与基站 20_0 进行无线通信, 并通过基站 20_0 , 控制站和通信网络(图中未示出)与另一个通信终端进行通信(语音通信, 数据通信)。处在其它通信区域 $E_1 - E_6$ 中的移动站以同样的方式与各自控制相应通信区域的基站 $20_1, 20_2, 20_3, 20_4, 20_5, 20_6$ 进行无线通信。基站 $20_1, 20_2, 20_3, 20_4, 20_5, 20_6$ 使用相同的频率进行无线通信。

基站 $20_1, 20_2, 20_3, 20_4, 20_5, 20_6$ (下文中参考标号 20 通常用于称呼基站)中的每一个基本上按照 SDMA 与移动站进行无线通信。基站 20 的构成例如如图 3 所示。

在图 3 中, 基站 20 包括由多个天线单元形成的阵列天线 21, 组合部分

22, 方向检测部分 23, 波束形成部分 24, 收发信机 25 和基站控制装置 26。方向检测部分 23 根据通过组合部分 22 输入的阵列天线 21 中每个天线单元接收信号检测与基站 20 通信的移动站 10 的方向。波束形成部分 24 设置预定参数, 以致在从基站控制装置 26 指示的辐射定时, 在由方向检测部分 23 检测的移动站 10 的方向形成无线电波束。

收发信机 25 通过阵列天线 21, 组合部分 22 和波束形成部分 24 利用以上述方式形成的无线电波束与移动站 10 发射/接收信号。在发射/接收信号时, 能够应用任何多址方法 (TDMA, CDMA 等)。如上所述, 基站控制装置 26 向波束形成站 26 指示无线电波束的辐射定时并控制收发信机 25, 以便把收发信机 25 接收的信号传送到通信网络, 和把来自通信网络的信号提供给收发信机 25。

具有上述结构的基站 20 利用所谓的自适应阵列天线的控制方法向移动站 10 的方向形成无线电波束, 并根据预定的多址方法 (TDMA, CDMA 等) 利用信道 (时隙, 代码等) 与移动站 10 进行通信。然后, 例如, 如图 4 所示, 可形成指向把通信区域 E 的所有方向分成 m 个方向 (这种情况下为 12 个方向) 的方向 (0° , 30° , 60° , 90° , 120° , 150° , 180° , 210° , 240° , 270° , 300° , 330° , 360°) 的波束 $B_1 - B_m$ (这种情况下是 $B_1 - B_{12}$)。该波束的一部分与相邻的无线电波束重叠。

如图 2 所示, 控制部分 30 管理由基站 20_0 , 20_1 , 20_2 , 20_3 , 20_4 , 20_5 , 20_6 形成的无线电波束的方向和辐射定时 (时间)。后面将描述管理方法的详细内容。

例如, 如图 5 所示, 在通信区域 E_0 中, 当移动站 10_1 处于 30° 方向, 移动站 10_2 处于 90° 方向, 移动站 10_4 和 10_5 处于 300° 方向时, 基站 20_0 分别向 30° , 90° , 240° , 300° 的方向辐射无线电波束 B_1 , B_2 , B_3 , B_4 。然后, 基站 20_0 (基站控制站 26) 控制每束无线电波束 B_1 , B_2 , B_3 , B_4 和每个辐射定时 (形成每个无线电波束的定时)。对无线电波束 B_1 , B_2 , B_3 , B_4 的辐射定时进行控制, 以使无线电波束 B_1 , B_2 , B_3 , B_4 在与可对由基站 $20_1 - 20_6$ 形

成的无线电波束中的无线电波束 B1, B2, B3, B4 造成干扰的无线电波束的辐射定时不同的定时辐射, 其中基站 $20_1 - 20_6$ 控制与基站 20_0 的通信区域 E0 相邻的通信区域 E1 - E6。在该实例中, 假设来自基站 20_0 的无线电波束由于传播损耗不对来自除该相邻基站 $20_1 - 20_6$ 外的其它基站的无线电波束造成干扰。

例如, 可如图 6 所示预测来自可对从基站 20_0 辐射的无线电波束造成干扰的相邻基站 $20_1 - 20_6$ 的无线电波束。

在图 6 中, 可以预测从基站 20_0 辐射到 0° 方向的无线电波束变成对使用从相邻基站 20_1 辐射到 240° 方向的无线电波束的通信, 和对使用从相邻基站 20_6 辐射到 120° 方向的无线电波束的通信的干扰波。另外, 可以预测从基站 20_0 辐射到 30° 方向的无线电波束变成对使用从相邻基站 20_1 辐射到 210° 方向 (相反方向) 的无线电波束的通信, 和对使用从相邻基站 20_1 辐射到 30° 方向 (相同方向) 的无线电波束的通信的干扰波。另外, 可以预测从基站 20_0 辐射到 60° 方向的无线电波束变成对使用从相邻基站 20_1 辐射到 180° 方向的无线电波束的通信, 和对使用从相邻基站 20_2 辐射到 300° 方向的无线电波束的通信的干扰波。另外, 可以预测从基站 20_0 辐射到 90° 方向的无线电波束变成对使用从相邻基站 20_2 辐射到 270° 方向的无线电波束的通信, 和对使用从相邻基站 20_2 辐射到 90° 方向的无线电波束的通信的干扰波。

同样, 可以预测从基站 20_0 辐射到 120° , 150° , 180° , 210° , 240° , 270° , 300° 和 330° 方向的无线电波束变成对使用从相邻基站 20_2 , 20_3 , 20_4 和 20_5 辐射到如图 6 所示方向的无线电波束的通信的干扰波。

在从每个基站辐射的无线电波束对使用从相邻基站辐射的无线电波束的通信造成的干扰预测的基础上, 控制站 30 以下列方式管理从每个基站辐射的无线电波束的方向和辐射定时。

每个基站 (基站控制站 26) 针对由该系统中预先定义的多个时隙形成的每个时间帧来控制每个方向的无线电波束的辐射定时。根据该控制, 在为该无线电波束分配的时隙的定时辐射每个方向的无线电波束。每个基站依次向

控制站 30 报告分配给每个方向的无线电波束的时隙。接收该报告的控制站 30 管理分配给从每个基站向每个方向辐射的无线电波束的时隙。

然后，根据该报告，控制站 30 检验已经指定给从可能对从一个基站（例如基站 20_i ）辐射的无线电波束造成干扰的相邻基站辐射的无线电波束（参考图 6）的时隙。结果是，控制站 30 为每个基站产生如图 7 所示的干扰管理表。

图 7 示出对基站 20_i 的干扰管理表。

在该干扰管理表中，S5 是已经指定给辐射到与基站 20_0 的 0° 方向对应的相邻基站 20_i 的 240° 方向的无线电波束的时隙。另外，S1 是已经指定给辐射到与基站 20_0 的 0° 相同方向对应的相邻基站 20_0 的 120° 方向的无线电波束的时隙。另外，在该干扰管理表中，S2 和 S6 是已经指定给辐射到与基站 20_0 的 30° 方向对应的相邻基站 20_i 的 210° 方向的无线电波束的时隙。另外，S3 是已经指定给辐射到同一个相邻基站 20_i 的 30° 方向的无线电波束的时隙。另外，在该干扰管理表中，S4 和 S5 是已经指定给辐射到与基站 20_0 的 60° 方向对应的相邻基站 20_i 的 180° 方向的无线电波束的时隙。另外，S2 是已经指定给辐射到与基站 20_0 的相同方向对应的相邻基站 20_i 的 300° 方向的无线电波束的时隙。

另外，该干扰管理表以同样的方式给出了已经指定给从与基站 20_0 的每个方向（ 90° ， 120° ， 150° ， 180° ， 210° ， 240° ， 270° ， 300° 和 330° ）对应的每个相邻基站辐射的无线电波束的时隙。

该干扰管理表给出在相邻基站 20_i 的 60° 方向和与基站 20_0 的 300° 方向对应的相邻基站 20_0 的 180° 的方向中没有移动站，并且不辐射无线电波束。

每当从每个基站向控制站 30 报告为辐射无线电波束而分配的时隙时更新干扰管理表中的信息。每当更新干扰管理表中的信息时，控制站 30 将干扰管理表传送到每个基站。

接收该干扰管理表的基站参考该干扰管理表并控制将要向每个方向形成的无线电波束的辐射定时。就是说，根据一种预定规则将时隙分配给各方向

(0° , 30° , 60° , 90° , 120° , 150° , 180° , 210° , 240° , 270° , 300° 和 330°) 的无线电波束, 以便分配除已经指定给从相邻基站向可对标的基站的无线电波束造成干扰的方向辐射的无线电波束的时隙之外的时隙。另外, 当未从相邻基站向与标的基站的方向对应的方向辐射任何无线电波束时, 即使在从相邻基站向不与该方向对应的方向辐射无线电波束时, 根据预定规则向将要辐射到每个基站的每个方向的无线电波束分配时隙, 而与来自相邻基站的辐射波束无关。

作为例如由基站 20_0 为由每个基站辐射的无线电波束分配时隙的结果, 例如, 如图 8 所示控制该无线电波束的辐射定时控制。

在图 8 中, 基站 20_0 向 30° 方向辐射无线电波束 $B1$, 以便在与由相邻基站 20_1 向与波束 $B1$ 的 30° 方向对应的 210° 方向辐射无线电波束 $B11$ 以便与移动站 10_{11} 和 10_{12} 通信的时隙 $S2$ 和 $S6$ 不同的时隙 $S1$ 的定时与移动站 10_1 通信。另外, 基站 20_0 向 90° 方向辐射无线电波束 $B2$, 以便在与由相邻基站 20_3 向与波束 $B2$ 的 90° 方向对应的 270° 方向辐射无线电波束 $B21$ 以便与移动站 10_{21} 通信的时隙 $S2$ 不同的时隙 $S3$ 的定时与移动站 10_2 通信。另外, 基站 20_0 向 210° 方向辐射无线电波束 $B3$, 以便在与由相邻基站 20_4 向与波束 $B3$ 的 210° 方向对应的 30° 方向辐射无线电波束 $B41$ 以便与移动站 10_{41} 和 10_{42} 通信的时隙 $S1$ 和 S_m 不同的时隙 S_n 的定时与移动站 10_3 通信。

由于未向与基站 20_0 的 300° 方向对应的相邻基站 20_5 的 60° 方向和相邻基站 20_6 的 180° 方向辐射无线电波束, 基站 20_0 向 300° 方向辐射无线电波束 $B4$, 以便在不考虑从相邻基站 20_5 和 20_6 辐射的无线电波束的情况下定义的时隙 S_i 和 S_j 的定时与移动站 10_4 和 10_5 通信。

如上所述, 为了控制无线电波束的辐射定时, 由诸如向移动站通知时隙 (时隙规定信号) 的信号之类用于控制的控制信号的时隙和包括要发送的信息的用于通信的通信信号的时隙形成该系统中定义的时间帧。每个基站根据通信的目的 (发送/接收控制信号或发送/接收通信信号), 利用通信伙伴的移

动站来切换将要分配给无线电波束的时隙的类型（用于控制的时隙或通信信号时隙）。

移动站包括阵列天线并使波束指向接收无线电波最强的方向。然后，当基站在用于控制的时隙的定时辐射无线电波束时，移动站 10 接收用于通信的时隙的指定信号。当基站在由该指定信号指定的通信时隙的定时辐射无线电波束时，移动站从基站 20 接收通信信号。另外，移动站 10 在指定的通信时隙的定时向基站 20 发送通信信号。基站 20 在通信时隙的定时从移动站 10 接收通信信号。由此，在基站 20 与移动站之间进行通信。

根据对无线电波束的辐射定时的控制，基站向干扰可在时间帧中的不同时隙中发生的方向辐射无线电波束。因此，当基站利用相同频率向移动站方向辐射无线电波束时，可降低其它无线电波束对每个移动站造成的干扰。

在上面的实例中，当无线电波束中包括多个移动站时，例如当从基站 20₀ 的 300° 方向辐射的无线电波束 B4 中包括移动站 10₄、10₅ 时，虽然该基站为了与移动站通信而改变每个时间帧中的时隙，也有可能在此相同时隙辐射无线电波束和利用不同信道（TDMA 中的时隙，CDMA 中的代码）进行通信。

另外，当无线电波束中包括的移动站的数量超过预定阈值时，也可以在一个时隙中辐射无线电波束并利用不同信道进行通信。

另外，在上面的实例中，虽然由用于控制的时隙和用于通信的时隙形成该系统中定义的时间帧，当通过不同信道（频率，代码）接收/发射控制信号和通信信号时，也可以将不同的时间帧用于用于控制的时隙和用于通信的时隙。这种情况下，由每个不同的时间帧单元控制用于控制信号的无线电波束的辐射定时和用于通信信号的无线电波束的辐射定时。

另外，也可以根据诸如基站与移动站之间的通信量，和基站中的业务量（时隙的分配状态）之类的通信状态控制将要向该移动站的无线电波束分配的时隙的数量。

例如，在图 9 中，当基站 20₀ 中的业务量降低时，或当基站 20₀ 与移动站

10_i 之间的通信量增加时,基站 20_0 可向 30° 方向辐射无线电波束 B1,以便在与无线电波束 B11 的时隙 S2 和 S6 不同的时隙 S1, S3 和 S_n 的定时与移动站 10_i 通信,无线电波束 B11 是从相邻基站 20_i 向与 30° 方向对应的 210° 方向辐射的,以便与移动站 10_{i1} 和 10_{i2} 通信。

当移动站从一束无线电波束覆盖的区域移动到由相邻无线电波束覆盖的另一个区域时,例如,如图 10 所示,进行越区切换控制。

在图 10 中,基站 20 通过在时隙 S_{n-x} 中辐射无线电波束 B1 而在位置 P1 与移动站 10 通信。当移动站 10 移动到无线电波束 B1 覆盖的区域和无线电波束 B2 覆盖的区域这两者所覆盖的位置 P2 并同时与基站 20 通信时,基站 20 通过在时隙 S_{n-x} 中辐射无线电波束 B1 和在时隙 S_{n-i} 中辐射无线电波束 B2 而继续与移动站通信。当移动站 10 移动到仅由无线电波束 B2 覆盖的位置 P3 时,基站 20 通过在时隙 S_{n-i} 中辐射无线电波束 B2 继续与移动站 10 通信。

图 6 所示的实例表示将相同频率用于每个通信区域(小区)中的通信时预测的干扰状态。例如,在将每个小区分成如图 11 所示分别分配了频率 F1, F2, F3 的扇区时,从基站 20_0 向被分配了频率 F1 的扇区辐射的无线电波束可变成被分配了频率 F1 的相邻基站 20_6 , 20_1 , 20_2 , 20_3 中扇区的干扰波。具体地说,预计辐射到基站 20_0 的 0° 方向的无线电波束对使用从相邻基站 20_6 辐射到 120° 方向的无线电波束的通信成为干扰波。另外,预计辐射到基站 20_0 的 30° 方向的无线电波束对使用从相邻基站 20_1 辐射到 30° 方向的无线电波束的通信成为干扰波。另外,预计辐射到基站 20_0 的 90° 方向的无线电波束对使用从相邻基站 20_2 辐射到 90° 方向的无线电波束的通信成为干扰波。另外,预计辐射到基站 20_0 的 120° 方向的无线电波束对使用从相邻基站 20_3 辐射到 0° 方向的无线电波束的通信成为干扰波。

同样,从基站 20_0 辐射到被分配了频率 F2 的扇区的无线电波束可变成被分配了频率 F2 的相邻基站 20_2 , 20_3 , 20_4 , 20_5 中扇区的干扰波。同样,从基站 20_0 辐射到被分配了频率 F3 的扇区的无线电波束可变成被分配了频率 F3 的相

邻基站 20_4 , 20_5 , 20_6 , 20_i 中扇区的干扰波。

根据由从每个基站辐射的无线电波束对使用从相邻基站辐射的无线电波束的通信造成的干扰状态的预测, 控制站 30 例如根据从每个基站报告的分配给每束无线电波束的时隙产生如图 12A, 12B 和 12C 所示的干扰管理表。

图 12 A, 12B 和 12C 示出基站 20_0 的干扰管理表。

图 12 A 所示的干扰管理表用于管理指定给辐射到被分配了频率 F1 的扇区的每个无线电波束的时隙。在图 12A 中, S4 是为从相邻基站 20_6 向与基站 20_0 的 0° 方向对应的 120° 方向辐射无线电波束而指定的时隙。S2 是为从相邻基站 20_i 向与基站 20_0 的 30° 方向对应的 30° 方向辐射无线电波束而指定的时隙。另外, S4 和 S6 是为从相邻基站 20_i 向与基站 20_0 的 90° 方向对应的 90° 方向辐射无线电波束而指定的时隙。S1 是为从相邻基站 20_3 向与基站 20_0 的 120° 方向对应的 0° 方向辐射无线电波束而指定的时隙。

图 12 B 所示的干扰管理表用于管理指定给辐射到被分配了频率 F2 的扇区的每个无线电波束的时隙。图 12C 所示的干扰管理表用于管理指定给辐射到被分配了频率 F3 的扇区的每个无线电波束的时隙。以与图 12A 相同的方式, 图 12B 和 12C 表示已经为从相邻基站向与从基站 20_0 辐射的无线电波束的方向对应的方向辐射而指定的时隙。

接收该干扰管理表的基站 20_0 以与前述实例相同的方式参考该干扰管理表, 并确定可造成干扰的每个方向的无线电波束的辐射定时, 以使每个辐射定时与辐射到相邻基站对应方向的无线电波束的辐射定时不同。

因此, 通过把每个基站控制的小区分成多个小区, 减少了来自可能受由该基站作为干扰辐射的无线电波束影响的相邻基站的无线电波束的数量。因而利用干扰管理表可更加简化对无线电波束辐射定时的控制。

在上述每个实例中, 控制站 30 产生干扰管理表并将其发送到每个基站。然而, 本发明不限于这种方法。通过传送指定给辐射到基站之间每个方向的无线电波束的时隙, 考虑到上述干扰, 根据传送的信息确定每个方向的无线

电波束的辐射定时。

在上述每个实例中，由控制站 30 和基站 20₀的功能实现构成通信控制装置的定时控制部分。

<第二实施例>

下面描述本发明的第二实施例。

在诸如使用窄波束的 SDMA 之类的方法中，移动站周围的建筑等经常阻碍来自基站的无线电波，因此，很难保持基站与移动站之间的通信路径。另一方面，向其它方向辐射的波束可能被建筑物等反射，以致该波束到达该移动站（利用宽波束向各方向辐射无线电波等同于向各方向辐射窄波束）。因此，移动站可通过将波束指向反射波的方向而不是到相反基站的方向来保持路径。

然而，根据连续使用一个方向的波束的 SDMA，当利用该波束进行通信时，不向其它方向的通信分配任何时隙。当除 SDMA 之外利用 CDMA 分配时隙时，由于干扰量增加，系统容量受到压力。不管怎样，降低了通信质量。

在如第一实施例中解释的由时分复用使用波束的 TSDMA 方法中，可向另一个通信分配除一个波束中使用的时隙之外的另一个时隙。

从这一点来看，在该实施例中，当该移动站将一束波指向相对的基站并且该基站对反射波方向形成零位时，当接收的电平因建筑物等阻碍路径而降低时，移动站将该束波指向具有最大功率的另一束波到来的方向，并为该束波请求到该基站的时隙分配，以保持路径。由此变得能够进行路径分集，以便能够解决因窄波束造成的上述问题，并保持通信路径几乎不受干扰。

移动站可例如通过进行查询而掌握每个方向的接收电平来检测具有最大功率的另一个波束。接收该时隙分配请求的基站通过参考图 7 所示的干扰管理表来分配时隙。

另外，当移动站通过把波束指向相对基站（将波束指向基站的方向）来接收指定的时隙，移动站可对来自不同方向的、具有最大功率的其它波束请

求时隙分配,接收指定的时隙,并对这些时隙进行选择组合。

图 13 示出具有用于实现上述功能的自适应阵列天线(定向天线)的移动站的结构。

该移动站包括由多个天线单元形成的阵列天线 31,组合部分 32,方向检测部分 33,波束形成部分 34,和收发信机 35。方向检测部分 33 根据通过组合部分 32 输入的阵列天线 31 中每个天线单元的接收信号来检测具有最大功率的波束的方向。波束形成部分 34 设定预定参数,以便在该基站的方向或具有由方向检测部分 33 检测的最大功率的波束的方向形成无线电波束。

收发信机 35 通过阵列天线 31,组合部分 32 和波束形成部分 34 利用以上述方式形成的无线电波束与该基站发射/接收信号。在发射/接收信号时,能够应用任何多址联接(TDMA,CDMA等)。

具有上述结构的移动站利用所谓自适应阵列天线的控制方法形成到具有最大波束的波束(反射波)方向的无线电波束,并根据预定的多址联接(TDMA,CDMA等)利用信道(时隙,代码等)与基站进行通信。

下面利用图 14 描述该系统的具体操作,其中当建筑物等阻碍基站与移动站之间的路径而使接收电平降低时,移动站将波束指向具有最大功率的其它波束到来的方向,并为该其它波束请求时隙分配以便保持路径。

通常,移动站将波束指向通信伙伴的基站,并在其它波束的反射方向形成零位。在基站 20₀向通信区域 E0 中 270° 方向辐射波束 A 的情况下,当移动站#j 和基站 20₀之间存在诸如建筑物等之类的阻挡物 SA 时,来自基站 20₀的波束 A 的无线电波受到衰减,以致在移动站#j 接收的电平降低。

此时,当存在着到达辐射到基站 20₀的 300° 方向的波束 B 的无线电波被反射物 SB 反射的移动站#j 的无线电波传播路由时,该移动站#j 利用自适应阵列天线或该移动站#j 拥有的定向天线测量从基站 20₀辐射的无线电波束的功率,并选择诸如接收的信号电平之类的接收质量最好(最大)的波束。此时,移动站#j 的天线不必在几何上指向基站 20₀。控制该天线以使其指向接收

质量（在该实例中是无线电波的功率）最大的方向（从移动站#j到反射物SB的方向）。然后，移动站将波束指向该方向，为该反射波束请求时隙分配以保持通信路径。

下面利用图7的干扰管理表描述此时的时隙分配。

如图7的干扰管理表所示，将时隙SK分配给与基站 20_0 的 270° 对应的相邻基站 20_5 的 270° 方向，将时隙Si分配给与基站 20_0 的 270° 对应的相邻基站 20_5 的 90° 方向。另外，不向相邻基站 20_5 的 60° 方向和与作为波束B方向的基站 20_0 的 300° 方向对应的相邻基站 20_6 的 180° 方向分配时隙。因此，为了通过反射波束B与移动站通信而分配除Sk和Si之外的时隙。

由波束A方向和波束B方向的时隙管理与移动站#j的通信。把有关时隙分配的信息发送到控制站并更新每个基站的干扰管理表。

下面描述该系统的具体操作，其中利用图15描述该基站方向的波束的时隙与具有最大功率的其它波束的时隙之间的选择组合。

在图15中，当基站 20_0 向基站 20_0 的通信区域E0中 270° 的方向辐射波束A时，在移动站#j与基站 20_0 之间形成无线电波传播路由，以便进行通信。此时，存在着由基站 20_0 辐射的另一束波束B被建筑物等SB反射，以致在反射建筑物SB和移动站#j之间形成无线电波通信路径并可用于通信的情况。就是说，基站 20_0 与移动站#j之间的路由和建筑物SB与移动站#j之间的路由二者都可供通信使用。

通常，由波束A和波束B形成的无线电波传播路径的特性是不同的，即无线电波传播的时间变化特性不同（当移动站#j移动时）。这种情况下，最好是波束A和波束B都使用，而不是选择两个波束中的一束。就是说，当存在着可供每束波束使用的时隙时，为用于辐射无线电波的每个波束提供时隙，移动站#j向无线电波到来的多个方向形成天线波束。此后，移动站#j组合并接收来自两个方向的无线电波。由此可保持通信质量。

同样在这种情况下，在图7的干扰管理表中，以与上述实例相同的方式

将时隙 S_k 分配给与基站 20_0 的 270° 方向对应的相邻基站 20_5 的 270° 方向，和将时隙 S_i 分配给与基站 20_0 的 270° 方向对应的相邻基站 20_5 的 90° 方向。另外，由于未向相邻基站 20_5 的 60° 方向和与作为波束 B 方向的基站 20_0 的 300° 方向对应的相邻基站 20_6 的 180° 方向分配时隙，为波束 A 分配除 S_k 和 S_i 之外的时隙 S_m ，和向波束 B 分配除 S_k ， S_i 和 S_m 之外的时隙 S_n 。可将分配给波束 A 的时隙 S_m 看作是已经指定的时隙。对于组合方法，可使用选择组合，最大比组合和相同增益组合中的任何一种。

在移动站的相同操作中，当基站将波束指向移动站方向时，当建筑物等阻碍路径时，该基站将波束指向另一束具有最大功率的波束到来的方向，以保持路径。可由有关时隙分配请求的信息执行该操作。

也可在移动站具有非定向天线而不是诸如自适应阵列天线之类的定向天线时进行上述波束切换和组合。

当来自基站 20_0 的波束处在图 14 所示的状态时，包括非定向天线的移动站 #j 利用移动站 #j 的天线测量从基站 20_0 辐射的每个无线电波束的功率，并选择诸如接收的信号电平之类的接收质量最好（最大）的波束（这种情况下，选择向 300° 方向辐射并被阻挡物 SB 反射的波束）。因此，能够以与使用定向天线相同的方式利用波束 B 进行通信。以与使用定向天线的情况相同的方式进行时隙的指定。

下面描述当移动站包括非定向天线而不是定向天线时，移动站对来自如图 15 所示的多个方向的波束的时隙进行组合的情况。

当来自基站 20_0 的波束处在图 15 所示的状态时，如果存在可供每个波束使用的时隙，移动站组合波束 A 和 B 的接收信号，而不是选择为无线电波辐射提供时隙的波束 A 和 B 中的一个。时隙的指定与使用定向天线的情况相同。

此时，移动站 #j 接收来自无线电波以不同时间到达移动站的多个方向的无线电波。这种情况下，利用组合来自具有时差的多个路径的信号的 CDMA 接收机中的 RAKE 接收机可使用路径分集效应。在不进行代码扩展的其它数字通

信方法中，能够利用设定多个传输信号码元时间间隔或积分因数的横向滤波器对通过多个路径到来的接收信号进行均衡和组合。结果是，可利用路径分集效应改善接收特性。

如上所述，根据本发明，由于可防止将无线电波束同时辐射到可对多个基站出现干扰的点，基于 SDMA 的通信控制方法和装置可降低从移动通信系统中的每个基站向移动站辐射的无线电波束造成的干扰。

另外，即使从基站到移动站的通信路径被建筑物等阻挡时，通过向具有最大功率的其它无线电波束分配时隙可保持路径。因此，可改善通信的可靠性。

另外，在从多个方向接收基站的无线电波时，通过组合接收的信号可改善通信质量。

本发明不限于具体公开的实施例，在不脱离本发明范围的情况下可作出变化和改进。

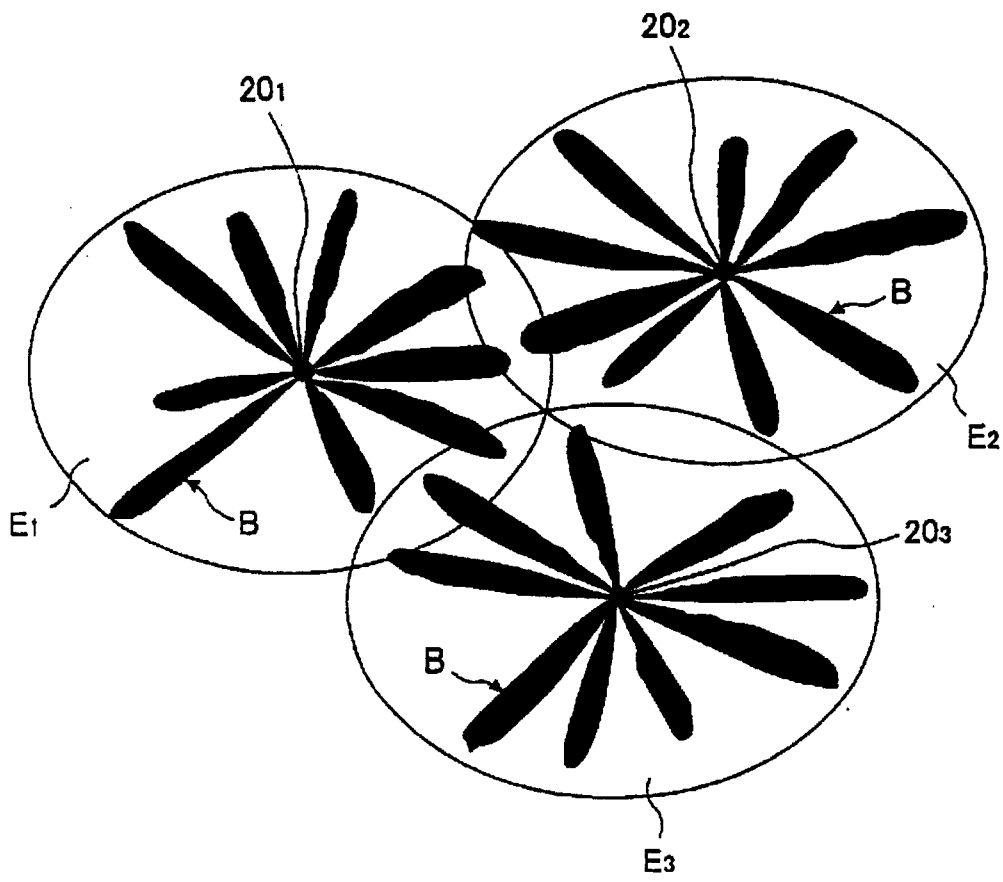


图1

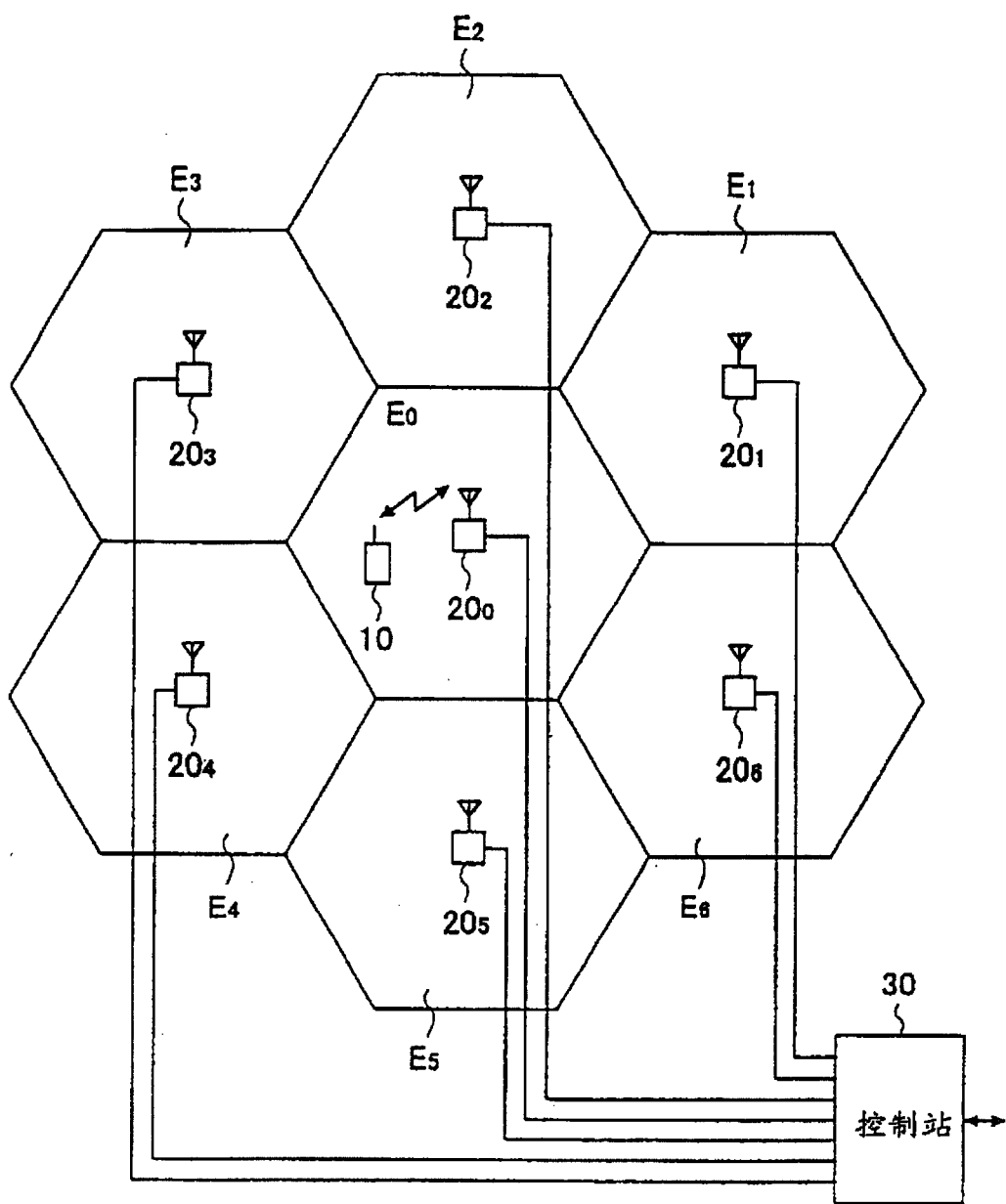


图 2

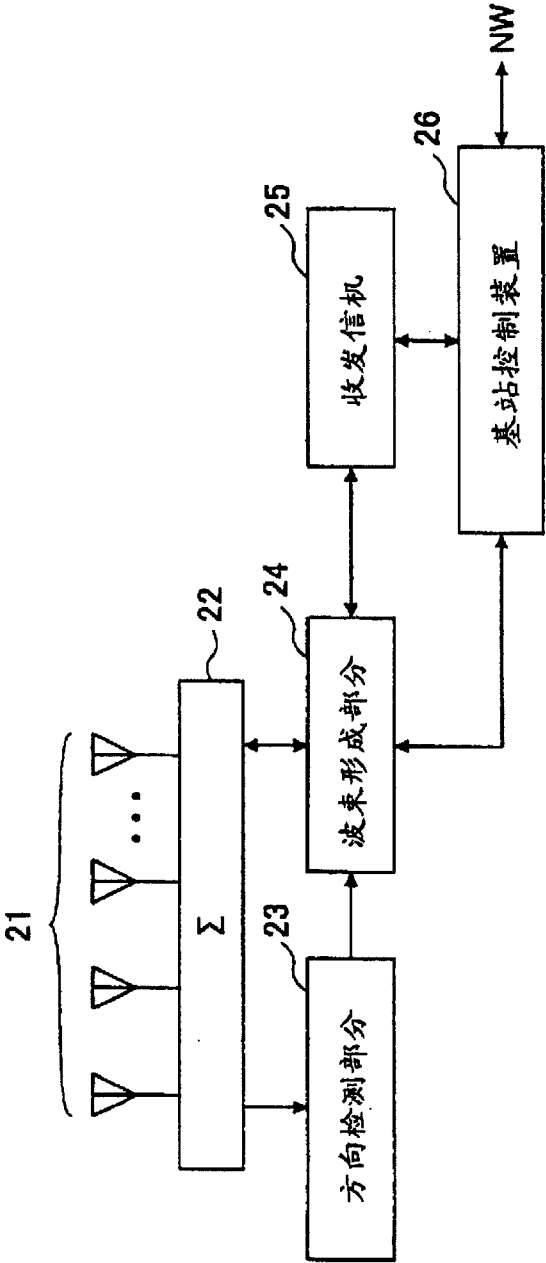


图3

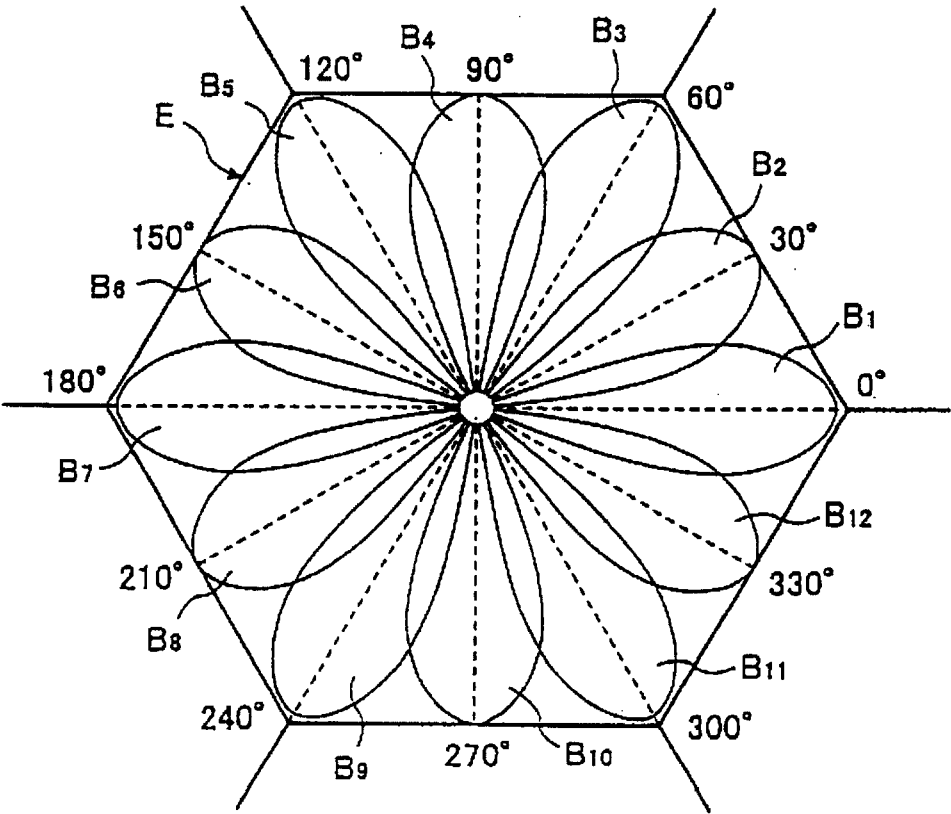


图 4

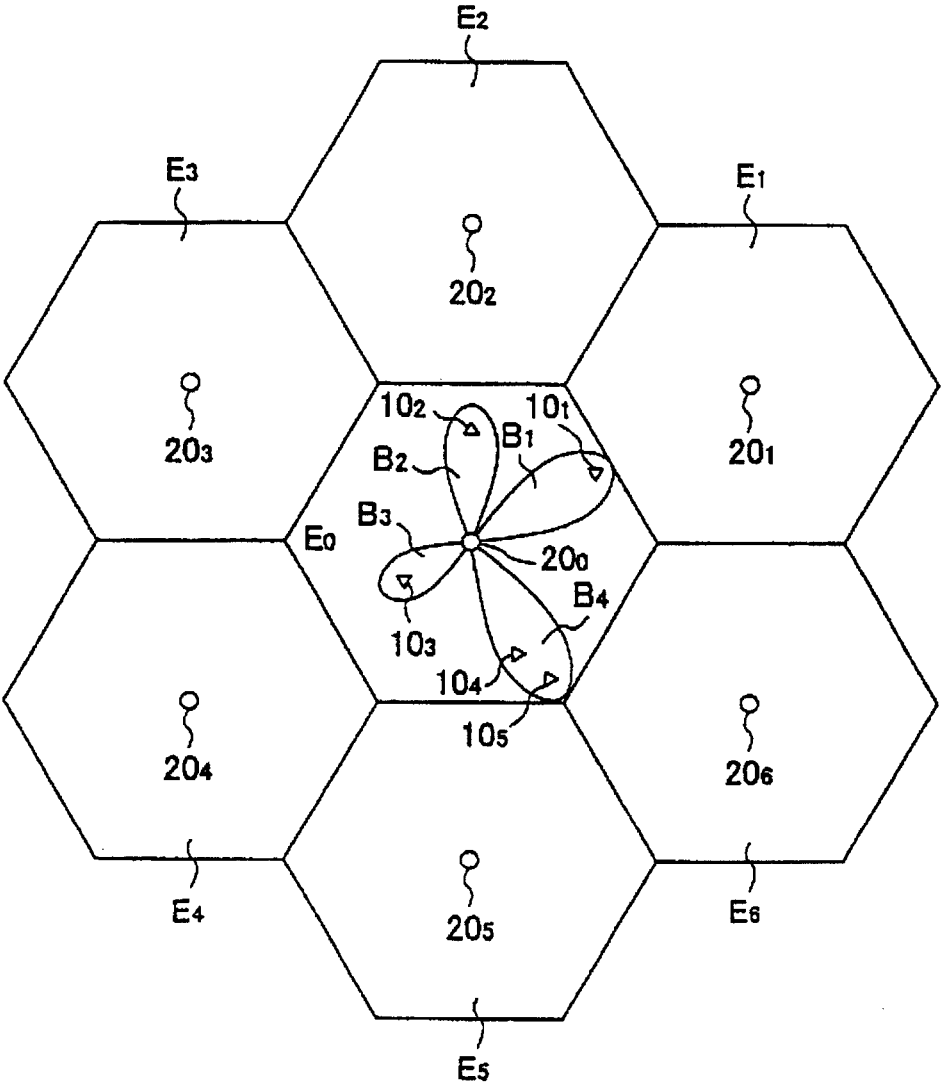


图 5

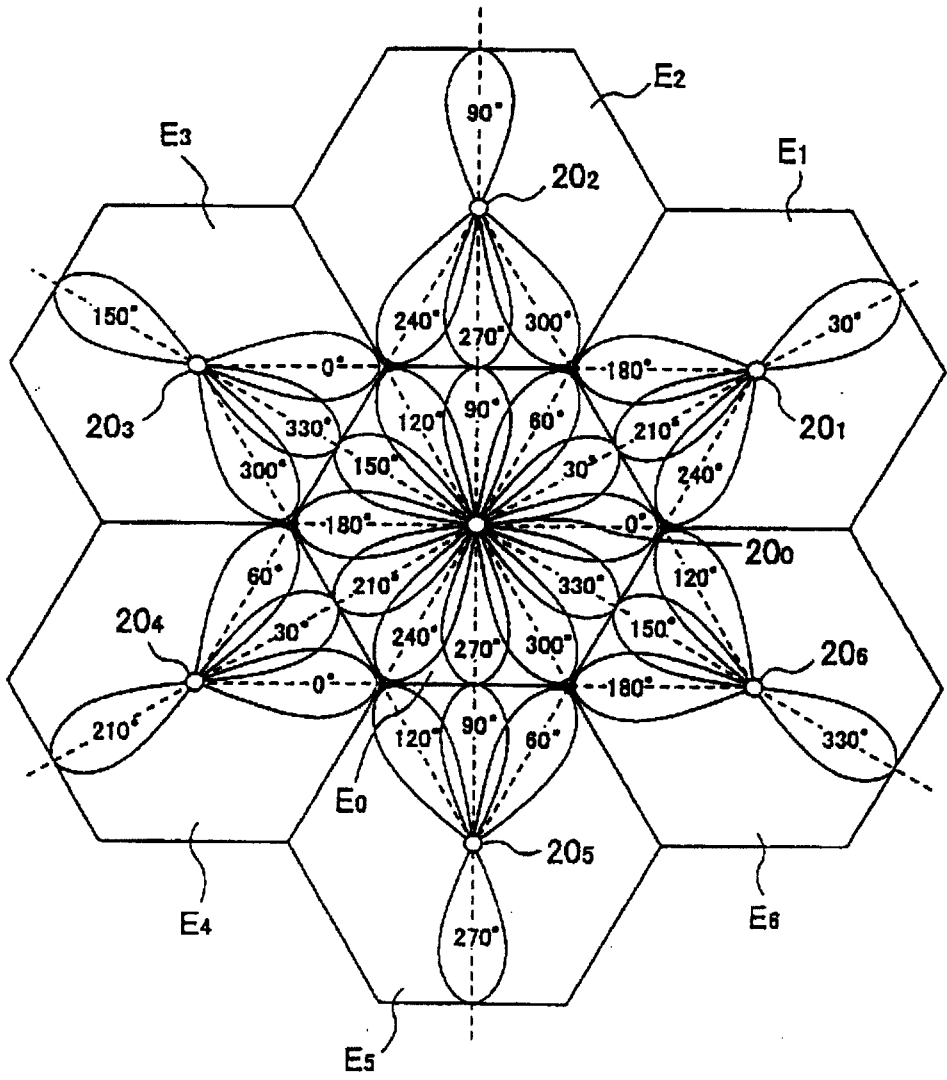


图6

相邻	BS No.	201				202				203				204				205				206			
		30	180	210	240	90	240	270	300	150	300	330	0	210	0	30	60	270	60	90	120	330	120	150	180
	0°				S5																	S1			
	30°	S3		S2	S6																				
	60°		S4					S2																	
	90°					S5		S2																	
	120°						S1					S8													
	150°								S6		S1														
	180°									S3						S									
	210°												S4	S1	S4										
	240°																				S4				
	270°																	S4							
	300°																								
	330°																					S4			

图 7

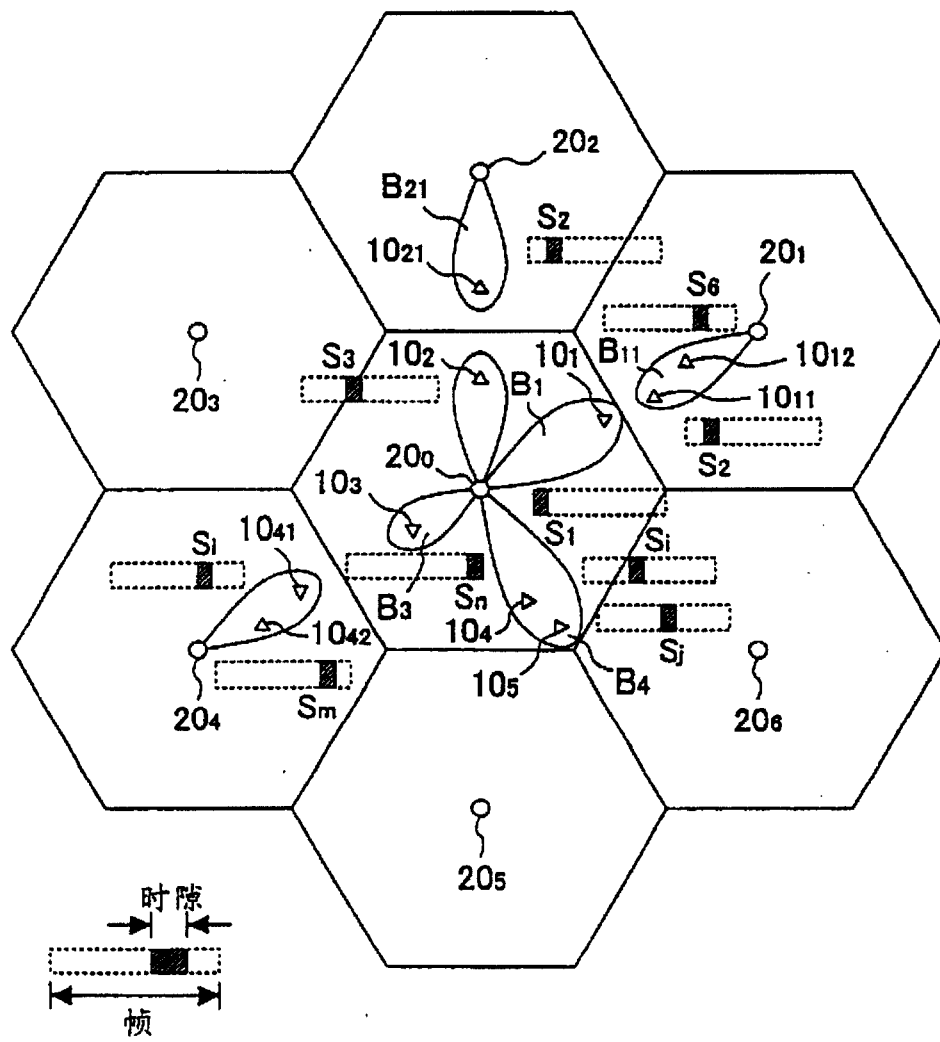


图 8

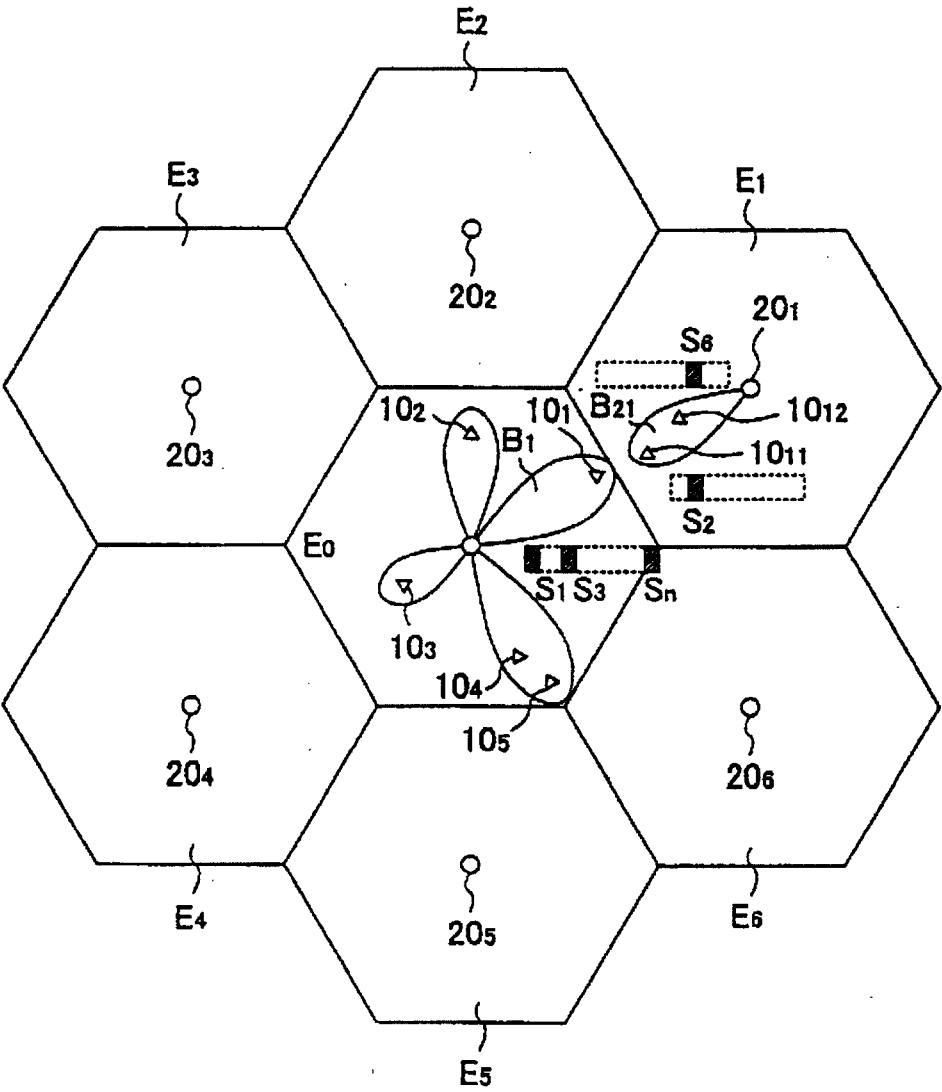


图9

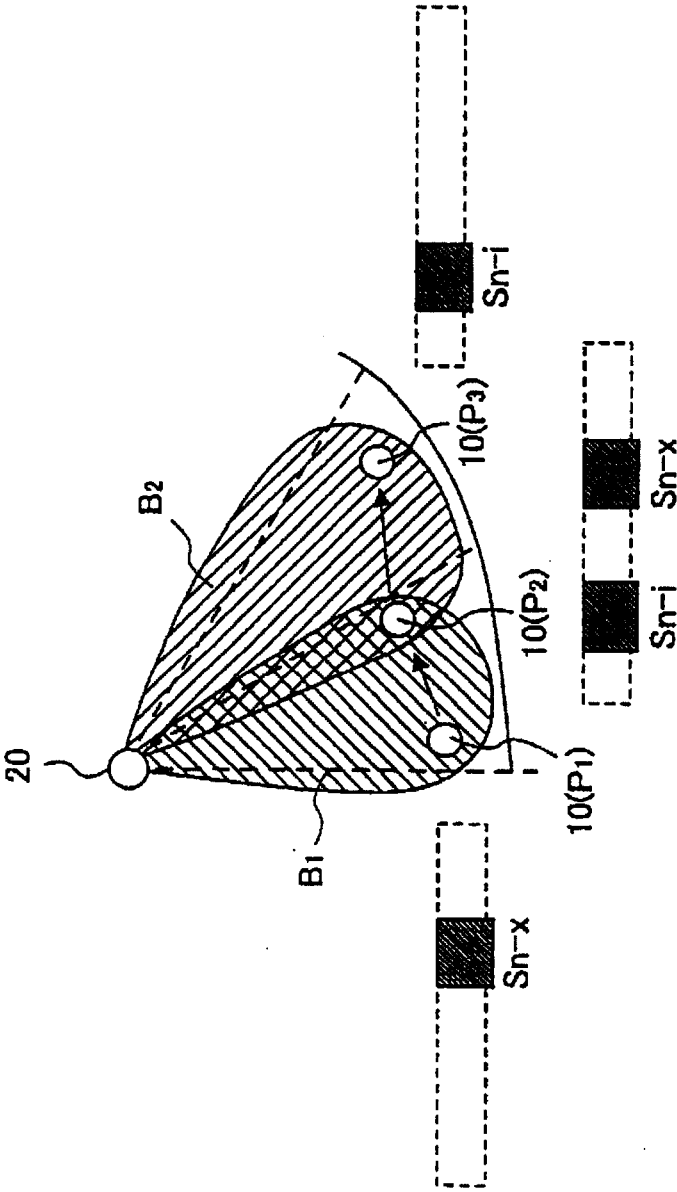


图 10

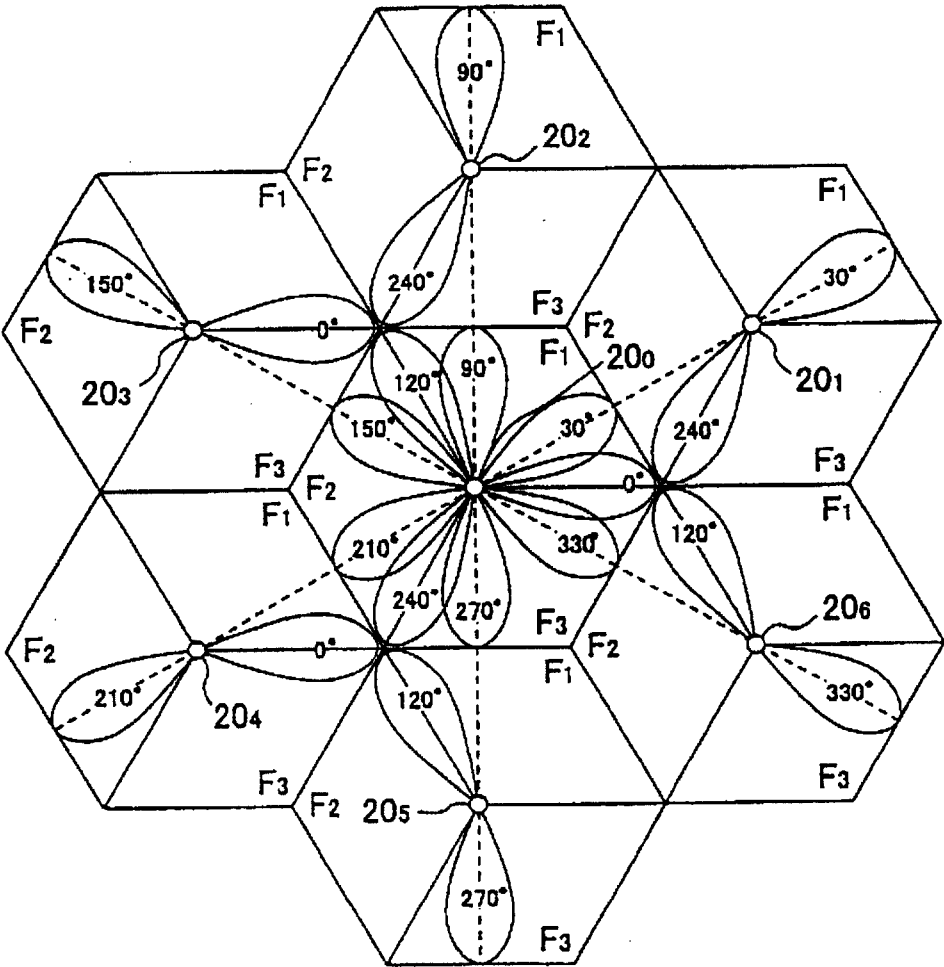


图 11

相邻 BS	BS No.	206	201	202	203
	波束方向	120°	30°	90°	0°
BS 20 ₆ (F1)	0°	S4			
	30°		S2		
	90°			S4,S6	
	120°				S1

图12A

相邻 BS	BS No.	202	203	204	205
	波束方向	240°	150°	210°	120°
BS 20 ₆ (F2)	120°	S2			
	150°		S3		
	210°			S1,S5	
	240°				S1,S6

图12B

相邻 BS	BS No.	204	205	206	201
	波束方向	0°	270°	330°	240°
BS 20 ₆ (F3)	240°	S3			
	270°		S3,S6		
	330°			S2	
	360(0)°				S5

图12C

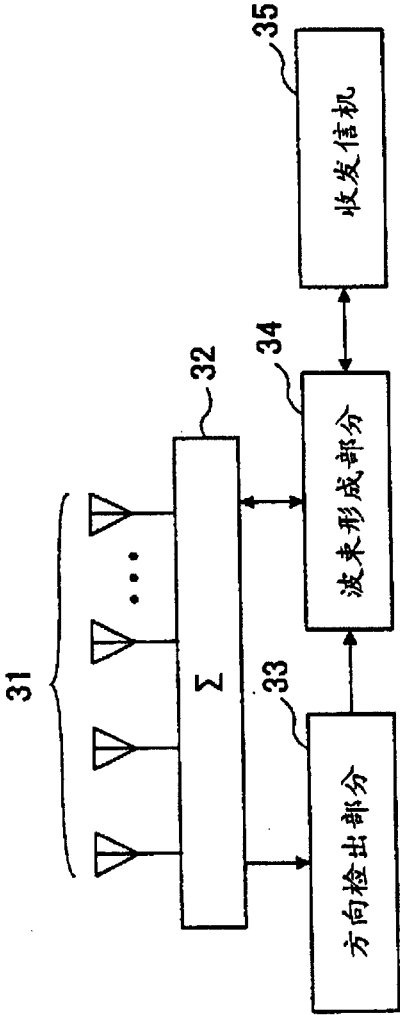


图13

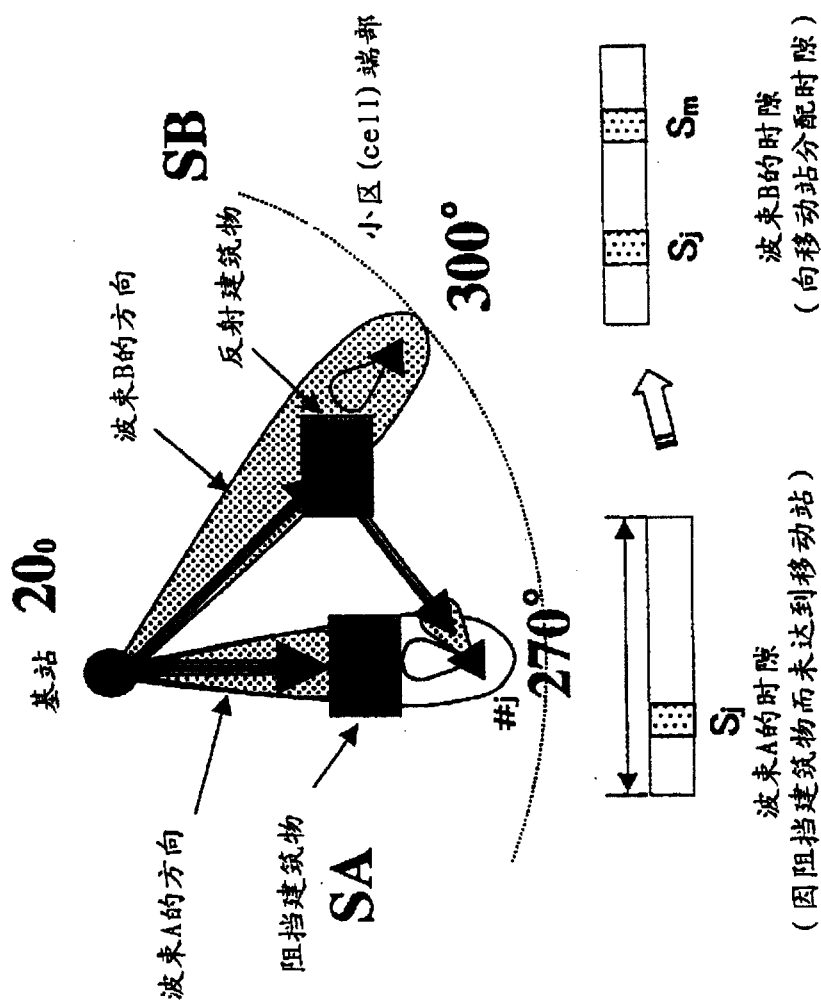


图14

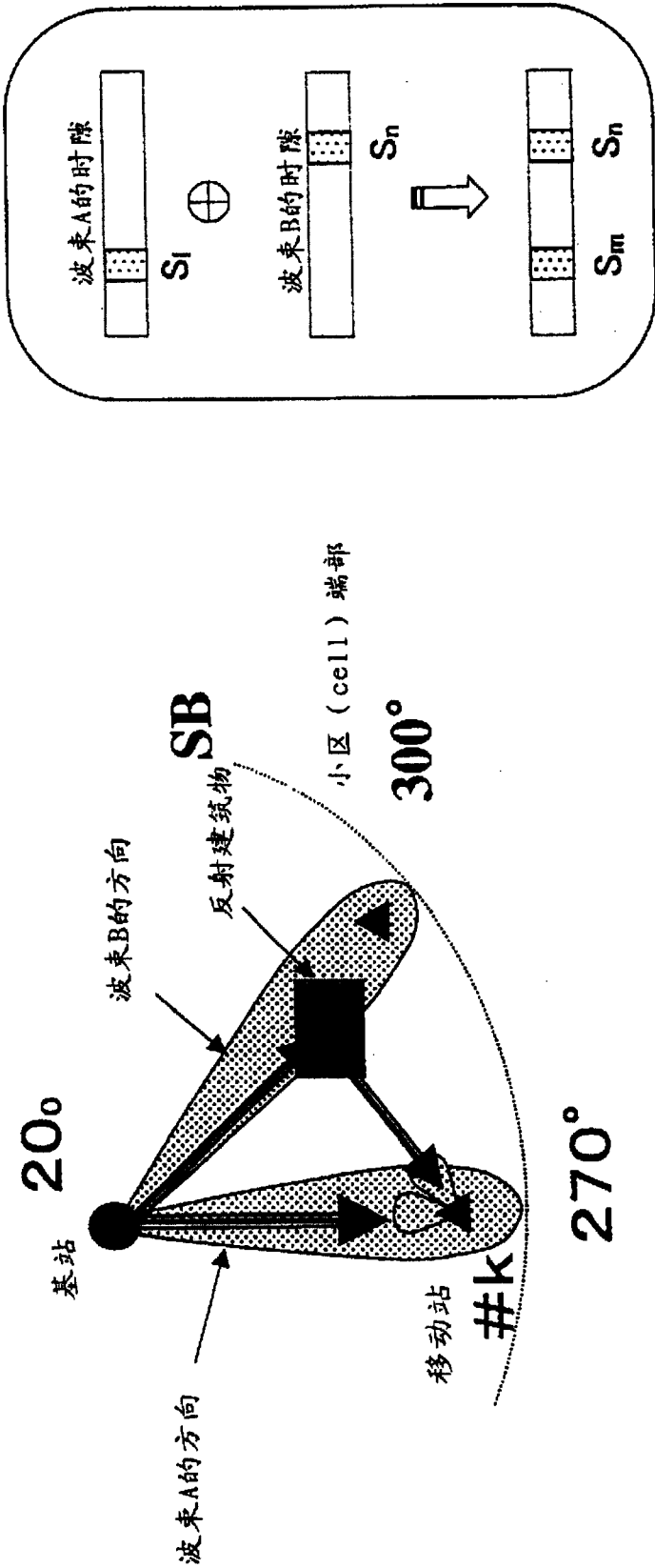


图15