



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102497218 B

(45) 授权公告日 2014.07.02

(21) 申请号 201110416605.5

(22) 申请日 2007.01.10

(30) 优先权数据

009302/06 2006.01.17 JP

(62) 分案原申请数据

200780007933.1 2007.01.10

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 川村辉雄 岸山祥久 樋口健一

佐和桥卫

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 于小宁

(51) Int. Cl.

H04B 1/7103(2011.01)

H04J 13/22 (2011.01)

(56) 对比文件

US 2004165650 A1, 2004. 08. 26, 全文.

US 2005226140 A1, 2005. 10. 13, 全文.

E.Carni et al.Synchronous CDMA Based
on the Cyclical Translation of a CAZAC
Sequence. 《2nd International Symposium on
Wireless Communication Systems》.2005, 第
442-446 页.

审查员 刘焕玲

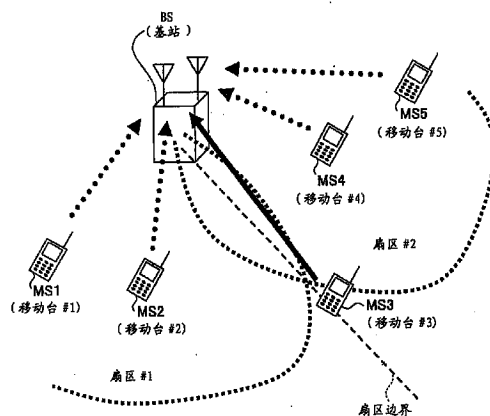
权利要求书3页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

移动台、发送方法和通信系统

(57) 摘要

本发明的通信系统具有多个移动台和基站。移动台将由哥萨克码构成的导频信道和具有在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量的信号相对应。移动台根据调度信息发送包含该信号的发送信号。移动台进行对应,以使本移动台的发送信号和利用与本移动台不同的频带的移动台的发送信号在频率轴上正交。基站计算接收信号和导频信道的复制品的相关,并进行信道估计。基站利用信道估计结果对接收信号进行解调。通过将由哥萨克码构成的导频信道和具有在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量的信号相对应,从而生成导频信道的复制品。



1. 一种移动台,其特征在于,包括:

生成由哥萨克码构成的导频信道的生成部件;

移位部件,使由所述生成部件生成的导频信道循环地移位规定长度并输出;

导频信道映射部件,将在所述生成部件中生成的导频信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量;以及

发送包含在所述导频信道映射部件中映射的导频信道的发送信号的发送部件,

所述生成部件和所述移位部件在要从所述发送部件发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带相同的情况下,对于要从所述发送部件发送的发送信号中包含的导频信道,使用与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道相同的码长,不同的移位量,

所述导频信道映射部件在要从所述发送部件发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带不同的情况下,将所述导频信道映射到所述多个频率分量,以使要从所述发送部件发送的发送信号中包含的导频信道和其它的移动台的发送信号中包含的导频信道在频率轴上正交。

2. 一种移动台,其特征在于,

生成由哥萨克码构成的导频信道的生成部件;

移位部件,使由所述生成部件生成的导频信道循环地移位规定长度并输出;

导频信道映射部件,将在所述生成部件中生成的导频信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量;以及

发送包含在所述导频信道映射部件中映射的导频信道的发送信号的发送部件,

所述导频信道映射部件在要从所述发送部件发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带不同的情况下,将所述导频信道映射到所述多个频率分量,以使要从所述发送部件发送的发送信号中包含的导频信道和其它的移动台的发送信号中包含的导频信道在频率轴上正交。

3. 如权利要求1或2所述的移动台,其特征在于,

所述生成部件将包含导频信道所使用的哥萨克码的末尾的规定长度的一连串的部分附加到所述哥萨克码的开头。

4. 如权利要求1或2所述的移动台,其特征在于,包括:

扩频部件,对数据信道进行码扩频;以及

数据信道映射部件,将在所述扩频部件中码扩频后的数据信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量,

所述发送部件发送还包含了在所述数据信道映射部件中映射的数据信道的发送信号。

5. 一种发送方法,其特征在于,包括:

生成由循环地移位了规定长度的哥萨克码构成的导频信道的生成步骤;

导频信道映射步骤,将生成的导频信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量;以及

发送包含了映射的导频信道的发送信号的发送步骤,

所述生成步骤在要从所述发送步骤发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带相同的情况下,对于要从所述发送

步骤发送的发送信号中包含的导频信道,使用与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道相同的码长,不同的移位量,

所述导频信道映射步骤在要从所述发送步骤发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带不同的情况下,将所述导频信道映射到所述多个频率分量,以使要从所述发送步骤发送的发送信号中包含的导频信道和其它的移动台的发送信号中包含的导频信道在频率轴上正交。

6. 一种发送方法,其特征在于,

生成由循环地移位了规定长度的哥萨克码构成的导频信道的生成步骤;

导频信道映射步骤,将在所述生成步骤中生成的导频信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量;以及

发送包含在所述导频信道映射步骤中映射的导频信道的发送信号的发送步骤,

所述导频信道映射步骤在要从所述发送步骤发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带不同的情况下,将所述导频信道映射到所述多个频率分量,以使要从所述发送步骤发送的发送信号中包含的导频信道和其它的移动台的发送信号中包含的导频信道在频率轴上正交。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的发送方法,其特征在于,

所述生成步骤将包含导频信道所使用的哥萨克码的末尾的规定长度的一连串的部分附加到所述哥萨克码的开头。

8. 如权利要求 5 或 6 所述的发送方法,其特征在于,包括:

扩频步骤,对数据信道进行码扩频;以及

数据信道映射步骤,将在所述扩频步骤中码扩频后的数据信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量,

所述发送步骤发送还包含了在所述数据信道映射步骤中映射的数据信道的发送信号。

9. 一种通信系统,其特征在于,包括:

移动台,将由循环地移位了规定长度的哥萨克码构成的导频信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量,并且发送包含了映射的导频信道的发送信号;以及

基站,接收来自所述移动台的发送信号,

所述移动台在要从本移动台发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带相同的情况下,对于要从本移动台发送的发送信号中包含的导频信道,使用与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道相同的码长,不同的移位量,并且在要从本移动台发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带不同的情况下,将所述导频信道映射到所述多个频率分量,以使要从本移动台发送的发送信号中包含的导频信道和其它的移动台的发送信号中包含的导频信道在频率轴上正交。

10. 一种通信系统,其特征在于,包括:

移动台,将由循环地移位了规定长度的哥萨克码构成的导频信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量,并且发送包含了映射的导频信道的发送信号;以及

基站,接收来自所述移动台的发送信号,

所述移动台在要从本移动台发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的

移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带不同的情况下,将所述导频信道映射到所述多个频率分量,以使要从本移动台发送的发送信号中包含的导频信道和别的移动台的发送信号中包含的导频信道在频率轴上正交。

移动台、发送方法和通信系统

[0001] 本申请为以下专利申请的分案申请：申请日为 2007 年 1 月 10 日，申请号为 200780007933.1，发明名称为《移动台、基站、通信系统以及通信方法》。

技术领域

[0002] 本发明涉及无线通信的技术领域，特别地涉及移动台、基站、通信系统以及通信方法。

背景技术

[0003] 在这种技术领域，为应对高速大容量的数据通信的请求，宽频带的无线接入方式变得越来越重要。当前的第三代的无线接入方式中，使用直接序列码分多址 (DS-CDMA：Direct Sequence-Code Division Multiple Access) 方式，试图通过利用一个小区频率重复，从而能够提高频率利用效率和传输效率等。在该主系统中所使用的基站需要与在多个扇区内的多个移动台进行通信，需要克服所谓的多址干扰 (MAI：Multiple Access Interference) 的问题。用于克服上行链路通信中的多址干扰的以往的方法记载在 E. Hong, S. Hwang, K. Kim, and K. Whang, “Synchronous transmission technique for the reverse link in DS-CDMA”, IEEE Trans. on Commun., vol. 47, no. 11, pp. 1632-1635, Nov. 1999。

发明内容

[0004] 发明所要解决的课题

[0005] E. Hong, S. Hwang, K. Kim, and K. Whang, “Synchronous transmission technique for the reverse link in DS-CDMA”, IEEE Trans. on Commun., vol. 47, no. 11, pp. 1632-1635, Nov. 1999 所述的方法，利用正交码，使来自各个移动台的上行链路信道正交，克服 MAI。因此为了实现来自各种移动台的上行链路信道在基站中的正交，需要全部的上行链路信道在码片级 (chip level) 严格地同步。而且正交关系成立的信号限于同步的路径 (path) 之间的信号。但是，这样严格地调度，存在定时等管理负担加大，处理变得繁杂的问题。

[0006] 另一方面，也许在将来的下一代的无线接入方式中准备宽窄各样的频带，按照用途，移动台被要求能够利用各种各样频带。在这样的情况下也要求所有的移动台在码片级严格地同步更加困难。

[0007] 本发明是为了处理上述问题点的至少一个而完成，其课题在于提供一种用于不仅是减轻利用相同频带的移动台的多址干扰而且减轻利用不同频带的移动台的多址干扰的移动台、基站、通信系统以及通信方法。

[0008] 用于解决课题的方法

[0009] 在本发明中，使用具有多个移动台和基站的通信系统。至少一个移动台包括生成由哥萨克 (CAZAC) 码构成的导频信道的部件；第一映射部件，将所述导频信道和具有在规

定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量的信号相对应；以及根据调度信息来发送包含所述第一映射部件的输出信号的发送信号的部件。所述第一映射部件将所述导频信道对应所述多个频率分量，以使本移动台的发送信号和利用与本移动台不同的频带的移动台的发送信号在频率轴上正交。

[0010] 所述基站包括复制品 (replica) 生成部件，生成导频信道的复制品；相关部件，计算接收信号和导频信道的复制品的相关 (correlation)；基于所述相关部件的输出进行信道估计的部件；以及利用信道估计结果，对接收信号进行解调的部件。所述复制品生成部件包括生成由哥萨克码构成的导频信道的部件；以及第一映射部件，将所述导频信道和具有在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量的信号相对应。

[0011] 本发明提供的一种移动台，其特征在于，包括：

[0012] 生成由循环地移位了规定长度的哥萨克码构成的导频信道的生成部件；

[0013] 映射部件，将在所述生成部件中生成的导频信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量；以及

[0014] 发送包含在所述映射部件中映射的导频信道的发送信号的发送部件，

[0015] 所述生成部件在要从所述发送部件发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带相同的情况下，对于要从所述发送部件发送的发送信号中包含的导频信道，使用与其它移动台的发送信号中包含的导频信道相同的码长，不同的移位量，

[0016] 所述映射部件在要从所述发送部件发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带不同的情况下，将所述导频信道映射到所述多个频率分量，以使要从所述发送部件发送的发送信号中包含的导频信道和其它移动台的发送信号中包含的导频信道在频率轴上正交。

[0017] 本发明提供的另一种移动台，其特征在于，

[0018] 生成由循环地移位了规定长度的哥萨克码构成的导频信道的生成部件；

[0019] 映射部件，将在所述生成部件中生成的导频信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量；以及

[0020] 发送包含在所述映射部件中映射的导频信道的发送信号的发送部件，

[0021] 所述映射部件在要从所述发送部件发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带不同的情况下，将所述导频信道映射到所述多个频率分量，以使要从所述发送部件发送的发送信号中包含的导频信道和其它移动台的发送信号中包含的导频信道在频率轴上正交。

[0022] 本发明提供的一种发送方法，其特征在于，包括：

[0023] 生成由循环地移位了规定长度的哥萨克码构成的导频信道的生成步骤；

[0024] 映射步骤，将生成的导频信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量；以及

[0025] 发送包含了映射的导频信道的发送信号的发送步骤，

[0026] 所述生成步骤在要从所述发送步骤发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带相同的情况下，对于要从所述发送步骤发送的发送信号中包含的导频信道，使用与其它移动台的发送信号中包含的导

频信道相同的码长,不同的移位量,

[0027] 所述映射步骤在要从所述发送步骤发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带不同的情况下,将所述导频信道映射到所述多个频率分量,以使要从所述发送步骤发送的发送信号中包含的导频信道和其它的移动台的发送信号中包含的导频信道在频率轴上正交。

[0028] 本发明提供的另一种发送方法,其特征在于,

[0029] 生成由循环地移位了规定长度的哥萨克码构成的导频信道的生成步骤;

[0030] 映射步骤,将在所述生成步骤中生成的导频信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量;以及

[0031] 发送包含在所述映射步骤中映射的导频信道的发送信号的发送步骤,

[0032] 所述映射步骤在要从所述发送步骤发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带不同的情况下,将所述导频信道映射到所述多个频率分量,以使要从所述发送步骤发送的发送信号中包含的导频信道和其它的移动台的发送信号中包含的导频信道在频率轴上正交。

[0033] 本发明提供的一种通信系统,其特征在于,包括:

[0034] 移动台,将由循环地移位了规定长度的哥萨克码构成的导频信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量,并且发送包含了映射的导频信道的发送信号;以及

[0035] 基站,接收来自所述移动台的发送信号,

[0036] 所述移动台在要从本移动台发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带相同的情况下,对于要从本移动台发送的发送信号中包含的导频信道,使用与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道相同的码长,不同的移位量,并且在要从本移动台发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带不同的情况下,将所述导频信道映射到所述多个频率分量,以使要从本移动台发送的发送信号中包含的导频信道和其它的移动台的发送信号中包含的导频信道在频率轴上正交。

[0037] 本发明提供的另一种通信系统,其特征在于,包括:

[0038] 移动台,将由循环地移位了规定长度的哥萨克码构成的导频信道映射到在规定的频带中以一定间隔排列的多个频率分量,并且发送包含了映射的导频信道的发送信号;以及

[0039] 基站,接收来自所述移动台的发送信号,

[0040] 所述移动台在要从本移动台发送的发送信号中包含的导频信道的使用频带与其它的移动台的发送信号中包含的导频信道的使用频带不同的情况下,将所述导频信道映射到所述多个频率分量,以使要从本移动台发送的发送信号中包含的导频信道和其它的移动台的发送信号中包含的导频信道在频率轴上正交。

[0041] 发明效果

[0042] 能够减轻不仅是利用相同频带的移动台而且是利用不同频带的移动台的多址干扰。

附图说明

- [0043] 图 1 表示本发明的一实施例的通信系统的整体图。
- [0044] 图 2 表示移动台的部分方框图。
- [0045] 图 3 是用于说明哥萨克 (Cassak) 码的性质的图。
- [0046] 图 4 是表示分散式 FDMA 的导频信道的映射 (mapping) 例的图。
- [0047] 图 5 是表示对利用相同频带的移动台分配哥萨克码的方法的图。
- [0048] 图 6 表示本发明的一实施例的基站的部分方框图。
- [0049] 图 7 是表示对利用相同频带的移动台分配哥萨克码的方法的图。
- [0050] 图 8 是表示分散式 FDMA 的导频信道的映射例的图。
- [0051] 标号说明
- [0052] MS 移动台
- [0053] BS 基站
- [0054] 21 导频信道生成单元
- [0055] 22 移位单元 (Shifting Unit)
- [0056] 23 映射单元
- [0057] 24 数据信道生成单元
- [0058] 25 码扩频 (code spreading) 单元
- [0059] 26 映射单元
- [0060] 27 复用单元
- [0061] 28 发送定时调整单元
- [0062] 60 分离单元
- [0063] 61 解调单元
- [0064] 62 路径搜索器 (Path searcher)
- [0065] 63 相关检测单元
- [0066] 64 定时检测单元
- [0067] 65 信道估计单元
- [0068] 66 导频复制品 (Pilot replica) 生成单元
- [0069] 67 导频信道生成单元
- [0070] 68 移位单元
- [0071] 69 映射单元

具体实施方式

[0072] 在本发明的一实施方式中,在移动台所使用的频带不同的移动台之间,以分散式 FDMA 方式来区分各个上行链路信道 (导频信道)。在所使用的频带相同的移动台之间,利用通过循环移位某哥萨克码从而生成的互相正交的一组哥萨克码,区别各个移动台的上行导频信道。移动台之间除了确保正交性,也维持来自各个移动台的导频信道的延迟路径 (delay path) 之间的正交性。因此,由基站观测到的码间 (intersymbol) 干扰量抑制为非常小。

[0073] 在本发明的一实施方式中,在利用相同频带的多个移动台中导频信道所使用的码

是哥萨克码,但是某移动台所使用的哥萨克码和其他的移动台使用的哥萨克码设定成互相独立,而不是互相循环地移位而得到的关系。这样,与哥萨克码以外的码被使用的情况相比,延迟路径之间的干扰量(多径干扰)明显减少,因此,至少相应地减少由基站观测到的码间干扰的总量即可。而且,由于该方式无需进行哥萨克码的移位量(shift amount)的管理,所以具有容易应用到已有的系统中的优点。

[0074] 实施例 1

[0075] 图 1 表示本发明的一实施例的使用 CDMA 方式的移动通信系统的整体图。通信系统包括一个以上的移动台 MS1 ~ 5 和基站 BS。各个移动台属于某扇区,移动台所属的扇区数原则上为一个,但是如第三个移动台 MS3 那样位于扇区边界的情况下移动台也许属于多个扇区。各个移动台具有能够使用多个频带的 1 个以上的功能。在本实施例中作为多个频带,准备了 20MHz 的频带、20MHz 的一部分的 10MHz 的频带、10MHz 的一部分的 5MHz 的频带、5MHz 的频带的一部分即 2.5MHz 的频带、2.5MHz 的频带的一部分即 1.25MHz 的频带。在其他的实施例中也可以准备更多的或更少的频带,也可以准备其他宽度的带宽。在本实施例中,各种各样的上行链路信道(图中,以从移动台指向基站的箭头标记表示)由基站以某个程度同步地被接收。尽管该同步不是码片级的同步,在本发明中规定的期间内接收的相同内容的上行信道也互相正交。

[0076] 图 2 表示移动台的部分方框图。图 2 中画有导频信道生成单元 21、移位单元 22、第一映射单元 23、数据信道生成单元 24、码扩频单元 25、第二映射单元 26、复用单元 27、以及发送定时调整单元 28。

[0077] 导频信道生成单元 21 基于码分配信息生成由哥萨克码(CAZAC code)构成的导频信道。以下,概述哥萨克码。

[0078] 如图 3 所示,设某一个哥萨克码 A 的码长为 L。为了便于说明,假设该码长是与 L 样本的期间(duration)相符的码长,但这样的假设,在本发明中并不是必须的。通过将包含该哥萨克码 A 的末尾的样本(第 L 个样本)的一连串的 Δ 个样本(图中,用斜线表示)移动到哥萨克码 A 的开头,从而如图 3 下侧那样,生成其他的码 B。此时,对于 $\Delta = 1 \sim (L-1)$ 哥萨克码 A 和 B 互相正交。即某一个哥萨克码和将该哥萨克码循环地(cyclically)移位后的码互相正交。因此在准备了一个码长为 L 的哥萨克码的情况下,理论上可准备 L 个的互相正交的码组。

[0079] 在本实施例中,将从具有这样的性质的一组哥萨克码中选择的哥萨克码作为移动台的导频信道来使用。其中,在本实施例中在 L 个互相正交的码组中,实际上使成为基本的哥萨克码循环移位 $n \times L_{\Delta}$ 而得到的 L/L_{Δ} 个码作为移动台的导频信道来被实际使用($n = 1, 2, \dots, L/L_{\Delta}$)。由此,从移动台接收的上行链路信道互相正交。对于哥萨克码的细节,例如记载在下面的文献中:D. C. Chu, "Polyphase codes with good periodic correlation properties", IEEE Trans. Inform. Theory, vol. IT-18, pp. 531-532, July 1972; 3GPP, R1-050822, Texas Instruments, "On allocation of uplink sub-channels in EUTRA SC-FDMA".

[0080] 图 2 的移位单元 22 使由导频信道生成单元 21 生成的导频信道(哥萨克码)循环地移位并输出。对每个移动台设定移位量($n \times L_{\Delta}$)。

[0081] 第一映射单元 23 将由哥萨克码构成的导频信道和具有在移动台当前使用的频带

中以一定间隔排列的多个频率分量的信号相对应。该对应（映射）将导频信道对多个频率分量对应，使得本移动台的发送信号和利用与本移动台不同的频带的移动台的发送信道在频率轴上正交。这样的映射也可以称为分散式（distributed）FDMA 方式。

[0082] 图 4 表示上行链路的导频信道的映射例子。如上所述，在本实施方式中，移动台能够利用各种各样的频宽。利用 1.25MHz 的频带的某移动台的导频信道被映射为具有右侧的两个频率分量。利用 5MHz 的频带的某移动台的导频信道被映射为具有右侧的 8 个等间隔地排列的频率分量。利用 10MHz 的频带的某移动台的导频信道被映射为具有等间隔地排列的 16 个频率分量。如图所示那样频带不同的移动台的导频信道被映射为在频率轴上互相正交。对于怎样映射的映射信息，可以与上行链路的调度信息一起从基站通知。

[0083] 图 4 所示的映射能够用各种各样的方法来实现。一种实现方法利用单载波方式。该方法通过使用高速傅里叶变换（FFT）和逆变换（IFFT），从而在频域实现图示的映射。其他的实现方法也采用单载波方式，并使用 VSCRF-CDMA（可变扩频和码片重复因子-CDMA，Variable Spreading and Chip Repetition Factors-CDMA）方式。将导频信道在时间上压缩并重复，对每个移动台添加相位旋转（phase rotation），从而能够将导频信道变换为具有图示的梳齿状（comb-like）的频谱的信号。另一种方法是使用多载波方式的方法。通过分别指定在多载波传送中所使用的副载波，从而能够直接实现图示的映射。但是从抑制上行链路的峰值和平均功率的比的观点出发，则利用单载波方式为好。

[0084] 图 2 的数据信道生成单元 24 生成数据信道。一般有控制数据信道和用户的业务用的数据信道，但有必要注意为了简化而并没有区别画这些数据信道。

[0085] 码扩频单元 25 对数据信道乘以扰频码，并进行码扩频。

[0086] 第二映射单元 26 与第一映射单元 23 一样，将要发送的数据信道和具有在移动台当前使用的频带中以一定间隔排列的多个频率分量的信号相对应。该对应也可以使本移动台的发送信号和利用与本移动台不同的频带的移动台的发送信号在频率轴上正交。

[0087] 复用单元 27 对映射后的导频信道和数据信道进行复用，生成发送信号。复用的方法可以使用时分复用和频分复用两种或一种。但是，码复用（CDM）不被使用。这是因为若对哥萨克码进一步乘以某个码，则失去哥萨克码所具有的强的自相关性（来自每个移动台的导频信道的延迟路径之间的正交性和通过循环移位而得到的码间的正交性）。导频信道和数据信道在复用单元 27 被复用的情况，并不是本发明所必需的。例如，也可以在一定期间内对基站只发送导频信道。

[0088] 发送定时调整单元 28 根据来自基站的调度信息对发送的定时进行调整，使得由基站接收的来自各种移动台的信号互相同步。

[0089] 在本实施例中，在所使用的频带不同的移动台之间，用图 4 所示的分散式 FDMA 方式区分各个上行链路信道（导频信道）。在图 4 所示的例子中，使用 1.25MHz、5MHz 以及 10MHz 的频带的移动台的导频信道以分散式 FDMA 方式在所有的频率轴上正交。

[0090] 在所使用的频带相同的移动台之间，利用哥萨克码的正交性区分各移动台的上行导频信道。图 5 表示为了区分利用相同频带的移动台而准备的哥萨克码（组）。如上所述，哥萨克码与将其循环移位后的码具有正交关系。然后适当地设定延迟量 L_{Δ} 的大小，并循环移位 L_{Δ} 的整数倍而得到的码组被适用于导频信道。例如通过将某哥萨克码 $C_{\#1}$ 循环移位 L_{Δ} 的整数倍，从而得到包含互相正交的 N 个哥萨克码的码组 C_N 。在图示的例子中，首先

以用户 #1、#2、... 的顺序分配码组 C_N 所包含的码。由该方法能够辨认 N 个用户。存在第 $N+1$ 个用户的情况下,准备包含基于与哥萨克码 $C_{\#1}$ 不同的哥萨克码 #2 而生成的 M 个正交码的其他的码组 C_M ,对第 $N+1$ 以后的用户依次分配码组 C_M 中的码。由此,能够对第 $N+M$ 为止的用户分配哥萨克码,能够区分各个用户。之后同样地,能够对多个用户分配不同的哥萨克码。另外,由于在码组 C_N 和码组 C_M 之间正交关系不成立,所以产生若干个码间干扰。但是,在码组 C_N 中的 N 个码中完全地维持正交性,在码组 C_M 中的 M 个码中也完全地维持正交性,所以在本实施例中发生的程度的码间干扰量会比在不是哥萨克码的码被使用于导频信道的情况下发生的码间干扰量少很多。为了便于说明,码组 C_N 和码组 C_M 中都使用相同的移位量 L_Δ ,但也可以使用不同的移位量。但是由于导频信道的码长互相相等,所以如果移位量相同,则在从某哥萨克码得到相同数的码组这一点上有可能码的管理较容易。

[0091] 图 6 表示本发明的一实施例的基站的部分方框图。图示的各个元件是与对于某移动台的处理关联的元件,实际上准备同时进行通信的移动台数量的同样的功能元件。图 6 中画有分离单元 60、解调单元 61、路径搜索器 62 (包含相关检测单元 63 和接收定时检测单元 64)、信道估计单元 65、以及导频复制品 (replica) 生成单元 66 (包含导频信道生成单元 67、移位单元 68 以及映射单元 69)。

[0092] 分离单元 60 对来自移动台的接收信号中包含的导频信道和数据信道进行分离。

[0093] 解调单元 61 利用信道估计结果对数据信道进行解调。

[0094] 路径搜索器 62 使用导频信道来进行路径搜索。

[0095] 相关检测单元 63 计算导频信道的复制品与所接收的导频信道之间的相关,并输出计算结果。

[0096] 接收定时检测单元 64 通过检查相关结果所表示的峰值的定时和大小等,从而检测接收定时。

[0097] 信道估计单元 65 基于路径搜索结果进行信道估计。

[0098] 导频复制品生成单元 66 生成导频信道的复制品。导频信道复制品生成单元 66 所具有的导频信道生成单元 67、移位单元 68 以及映射单元 69 具有与移动台对应的元件 21、22、23 相同的功能。

[0099] 导频信道生成单元 67 基于码分配信息生成由哥萨克码构成的导频信道。

[0100] 移位单元 68 使哥萨克码循环移位对于信号处理对象的移动台的移位量。

[0101] 映射单元 69 将由哥萨克码构成的导频信道和具有移动台当前所使用的频带中以一定间隔排列的多个频率分量的信号相对应。

[0102] 如上所述,在本实施例中,在利用不同的频域的移动台之间,以图 4 所示的分散式 FDMA 方式由基站来区分各个上行链路信道 (导频信道)。在所使用的频带相同的移动台之间,利用哥萨克码的正交性由基站区分各个移动台的上行导频信道。

[0103] 哥萨克码与将其循环移位后的码正交。这表示对于由哥萨克码构成的导频信道的一组延迟路径之间也互相正交。这是因为,例如比导频信道的开头路径延迟了 τ 的延迟路径相当于将开头路径的导频信道循环移位 τ 后的导频信道。因此如本实施例那样,在利用从某哥萨克码循环移位而引出的哥萨克码的情况下,除了在移动台之间能够确保正交性之外,也维持来自各个移动台的导频信道的延迟路径之间的正交性。因此,由基站观测的码间干扰量抑制成非常小。

[0104] 实施例 2

[0105] 在本发明的第二实施例中,在利用同一频带的多个移动台中用于导频信道的码为哥萨克码,但是互相独立地设定某移动台使用的哥萨克码和其他移动台使用的哥萨克码,而不是互相通过循环移位而得到的关系。

[0106] 图 7 表示为了区分利用同一频带的移动台而在本实施例中所准备的哥萨克码。哥萨克码 #1 和哥萨克码 #2 不是互相通过循环移位而得到的关系,它们之间为非正交关系。由此,移动台之间发生的码间干扰量有可能增大到在利用与哥萨克码不同的例如随机时序(random sequence)那样的码的情况下发生的程度。但是,由于在导频信道中使用哥萨克码,所以与第一实施例的情况相同,能够维持该导频信道的延迟路径之间的正交性。由此,由于在本实施例中延迟路径之间的干扰量显著减少,所以由基站观测的码间干扰的总量与使用哥萨克码以外的码的情况相比,会相应减少。而且,由于本实施例的方法无需进行移位量的管理,所以第二实施例与第一实施例相比,具有容易引入到现有的系统的优点。

[0107] 实施例 3

[0108] 在第一实施例中仅由使用哥萨克码的 CDMA 方式来区分利用同一带宽的移动台,但是在第三实施例中使用分散式 FDMA 方式以及使用哥萨克码的 CDMA 方式两者。首先由分散式 FDMA 方式区分移动台。在移动台较多,仅用分散式 FDMA 方式不能区分移动台的情况下,使用使用了哥萨克码的 CDMA 方式(在实施例 1 中的方式也可以,在实施例 2 中的方式也可以)来区分移动台。由于在分散式 FDMA 方式中映射到各个频率分量的信号之间完全正交,所以该方式从减少干扰的观点特别理想。在分散式 FDMA 方式中使用的多个频率分量之间的间隔(梳齿状频谱的梳齿间隔)能够调整一定程度。例如在图 4 中在 5MHz 的频带等间隔地排列有 8 个频率分量,但是也可将间隔变为 2 倍,调整为排列 4 个频率分量。而且,如图 8 所示,也可以对剩余的 4 个频率分量的位置映射利用 5MHz 的其他的移动台的导频信道。图 8 表示使梳齿状的频率分量间隔变为 2 倍,从而在 5MHz 上复用了两个用户的情况。通过这样调整频率间隔,从而能够增加能够以分散式 FDMA 方式区分同一频带的移动台的导频信道的数量。但是,由于能够由该方式区分的数量存在上限,所以在需要容纳超过此上限的数量的移动台的情况下,用实施例 1 或实施例 2 中说明的 CDMA 方式来区分移动台的导频信道。

[0109] 以上,说明了本发明的最佳实施例,但是本发明并不限于此,在本发明的意旨的范围内可进行各种各样的变形和变更。为了便于说明,将本发明分为几个实施例来进行了说明,但是各个实施例的划分并不是本发明的本质,可以根据需要使用两个以上的实施例。

[0110] 本国际申请要求基于公元 2006 年 1 月 17 日申请的日本专利申请第 2006-9302 号的优先权,其全部内容引用于本国际申请。

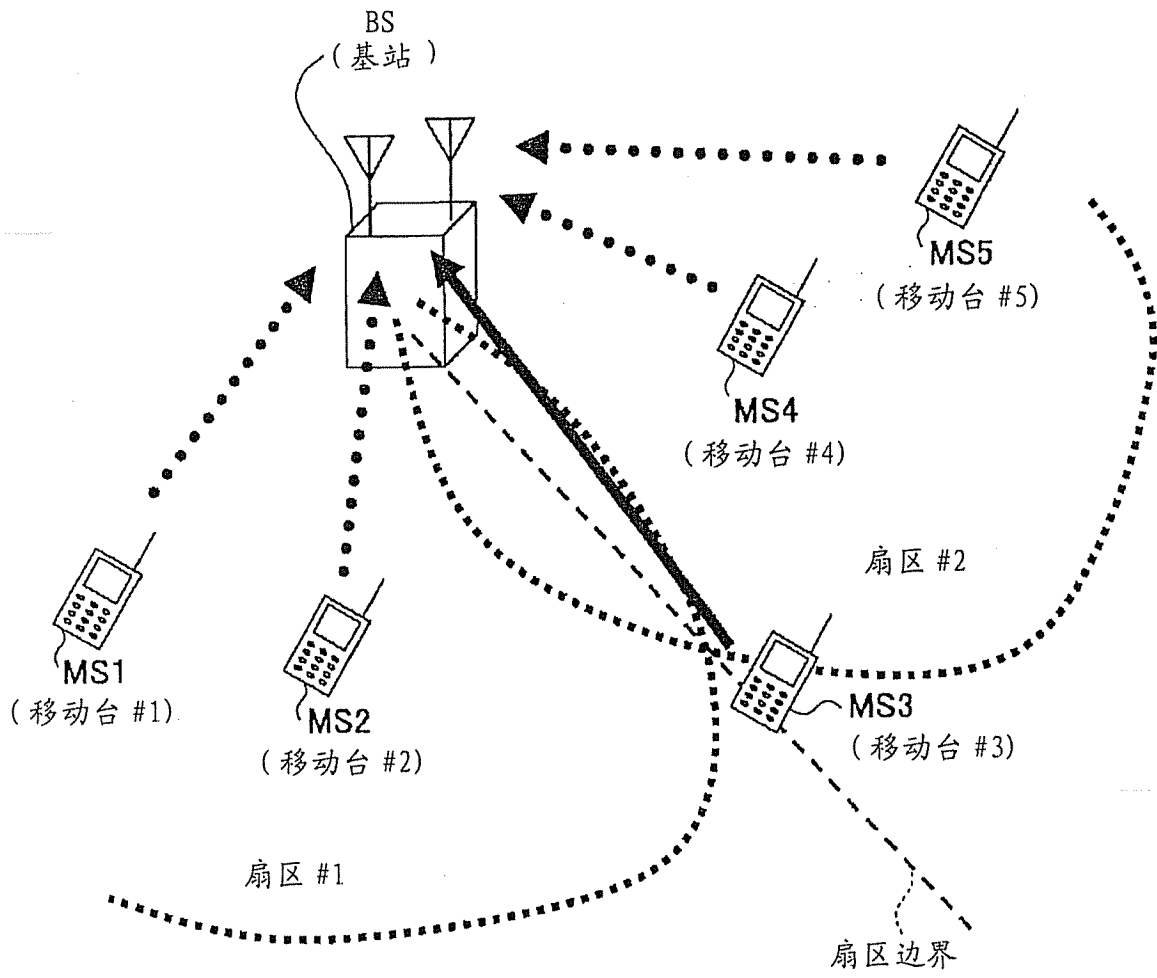


图 1

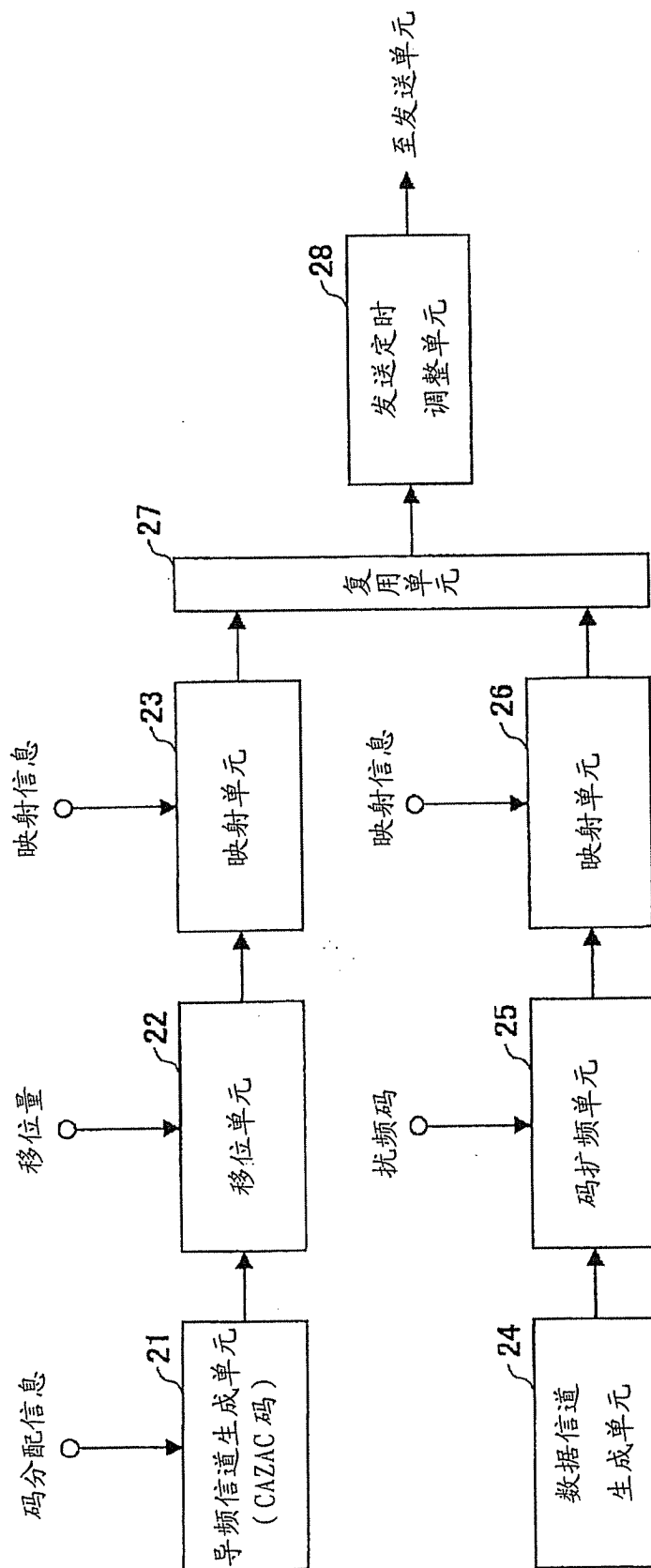


图 2

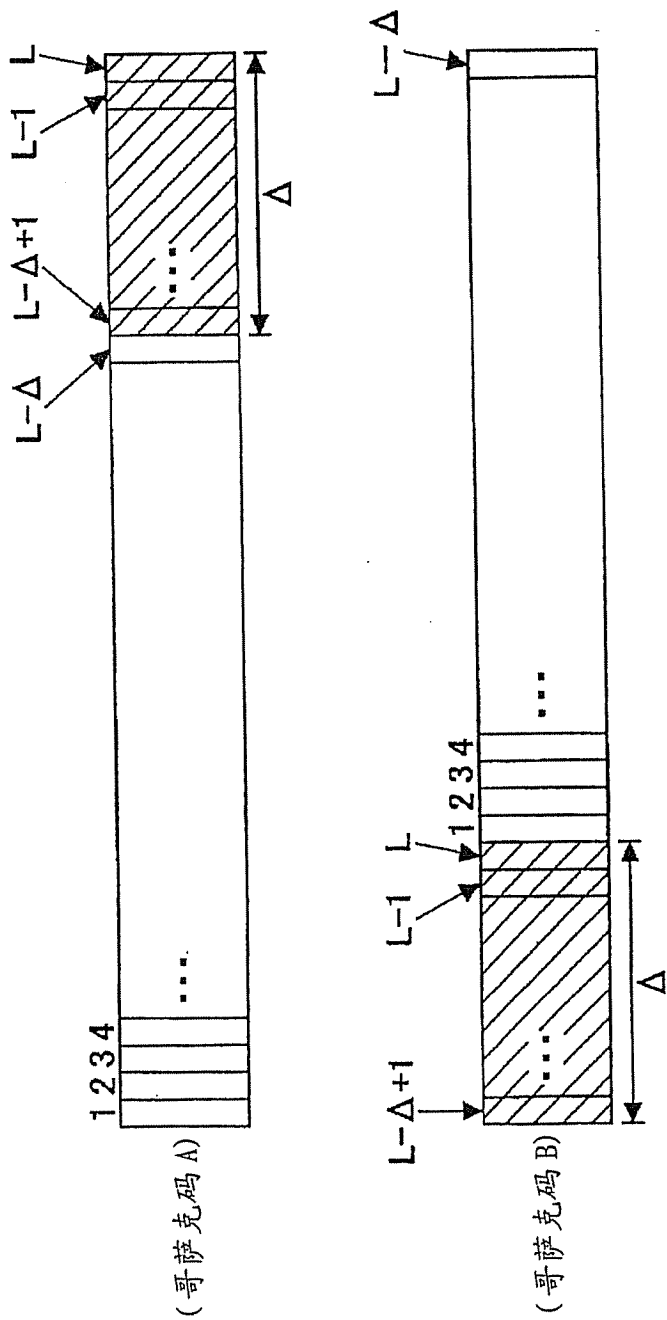


图 3

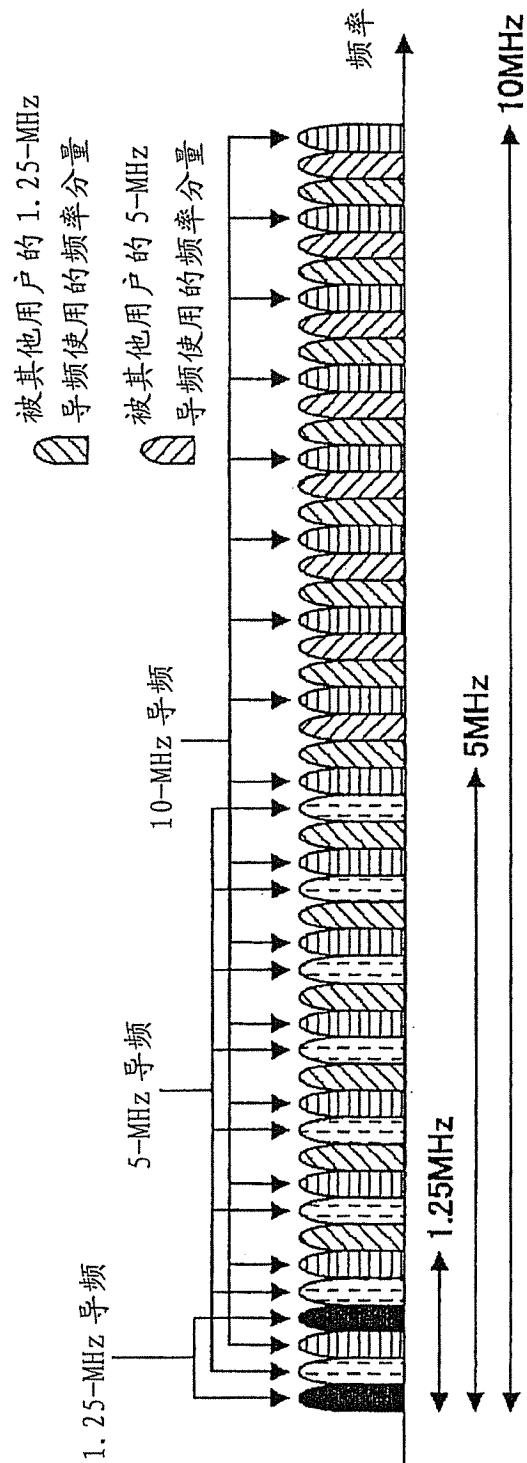


图 4

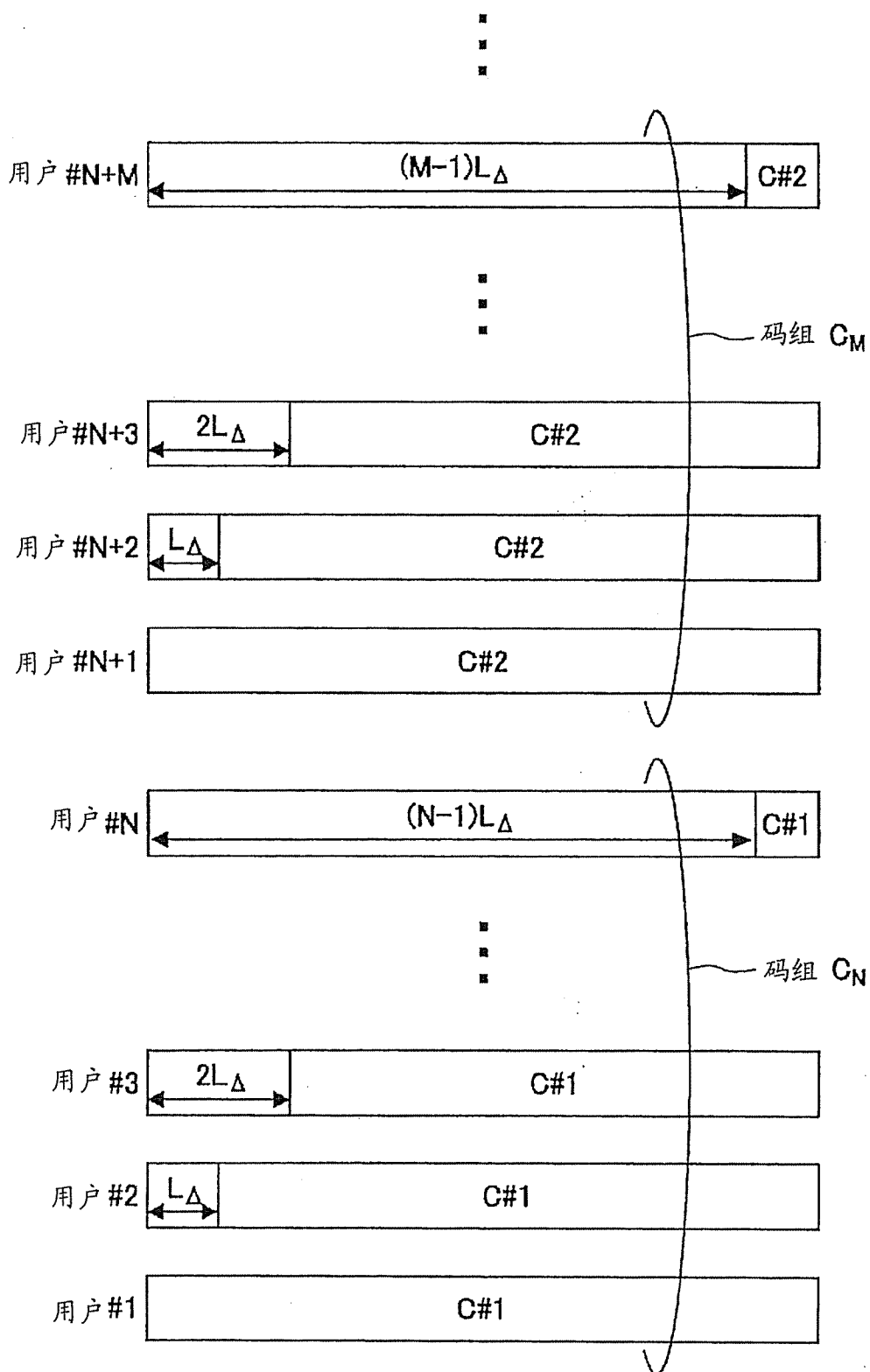


图 5

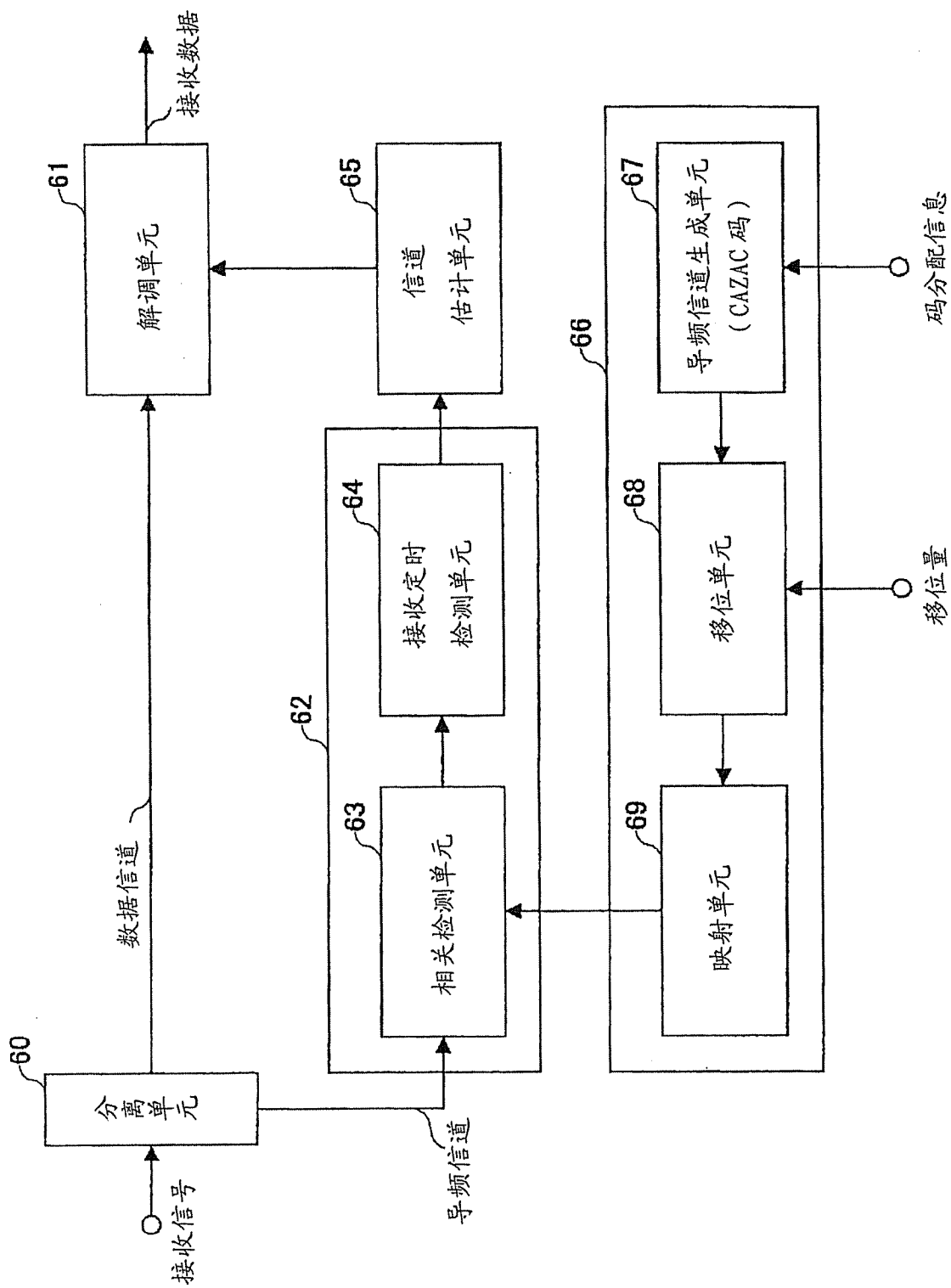


图 6

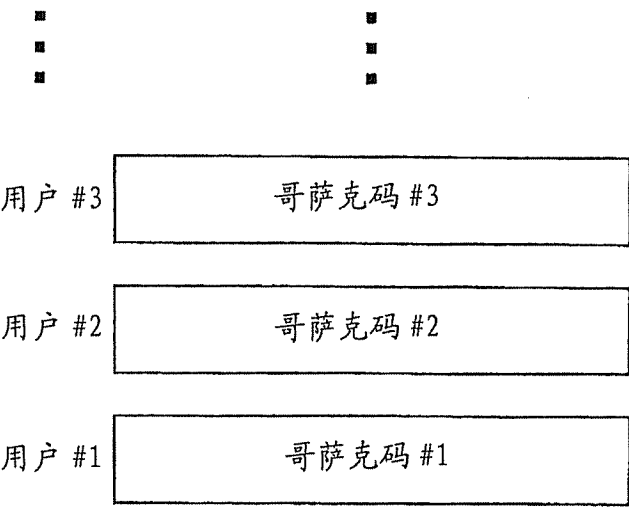


图 7

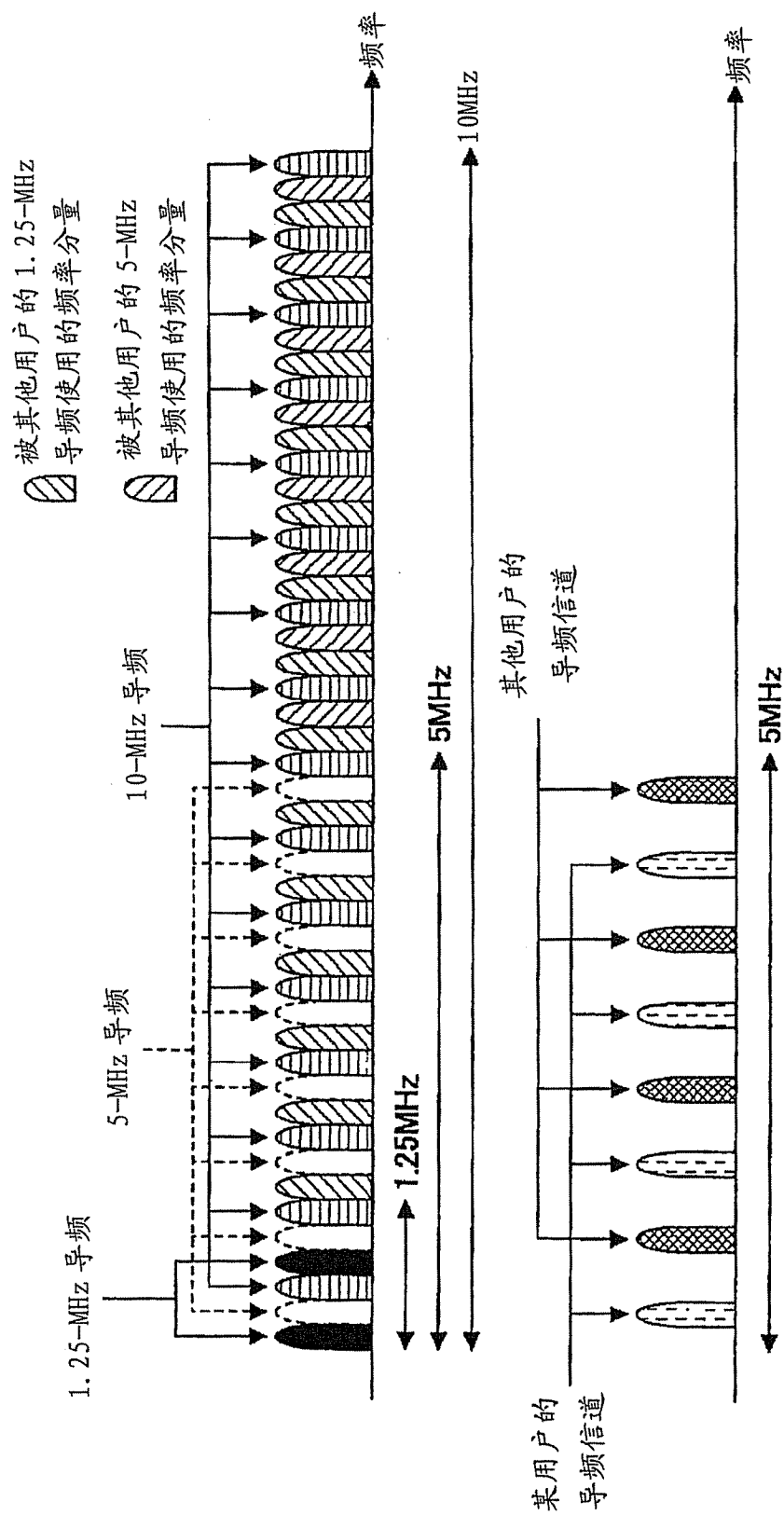


图 8