

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公布说明书

H04L 5/02 (2006.01)  
H04J 11/00 (2006.01)  
H04Q 7/38 (2006.01)

[21] 申请号 200710197107.X

[43] 公开日 2008年6月11日

[11] 公开号 CN 101197653A

[22] 申请日 2007.12.4

[21] 申请号 200710197107.X

[30] 优先权

[32] 2006.12.4 [33] JP [31] 2006-327203

[32] 2007.10.31 [33] JP [31] 2007-284021

[71] 申请人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

[72] 发明人 藤井启正 吉野仁 萩原淳一郎

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司  
代理人 许静

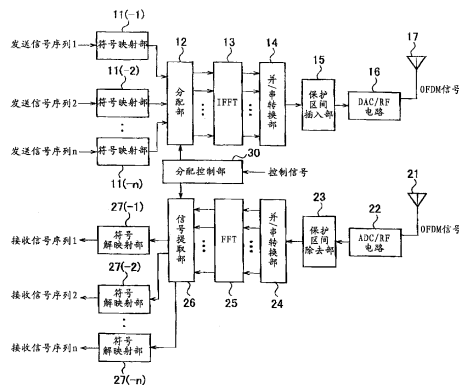
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 12 页

## [54] 发明名称

无线通信装置以及无线通信方法

## [57] 摘要

本发明提供一种无线通信装置以及无线通信方法，其可提供小区间干扰小的通信信道、并且抑制小区间干扰的变动量。一种基站，其配置在无线通信系统中，该无线通信系统将频分复用方式用作调制方式来实现频分多址，将小区分割为内侧区域和外侧区域，该基站具有分配控制部(30)，该控制部用于在小区的外侧区域通过完全正交信道来进行子信道化，在小区的内侧区域通过准正交信道来进行子信道化。



1. 一种无线通信装置，其配置在无线通信系统中，该无线通信系统将频分复用方式用作调制方式来实现频分多址方式，并将小区分割为内侧区域和外侧区域，其特征在于，

具有分配控制部，该分配控制部分配完全正交信道来作为在所述外侧区域可使用的子信道，分配准正交信道来作为在所述内侧区域可使用的子信道，

作为在相邻小区的外侧区域可使用的子信道而分配的所述完全正交信道中包含的子载波之间全部正交，

作为在相邻小区的内侧区域可使用的子信道而分配的所述准正交信道中包含的子载波之间，一部分重复、一部分正交。

2. 根据权利要求1所述的无线通信装置，其特征在于，

所述分配控制部对期望波接收功率比预先设定的规定阈值低的移动终端分配在所述外侧区域可使用的子信道，对期望波接收功率比该规定阈值高的移动终端分配在所述内侧区域可使用的子信道。

3. 根据权利要求1或2所述的无线通信装置，其特征在于，

所述内侧区域被分为多个区域，

所述分配控制部分配使用率分别不同的准正交信道来作为在分割而得的所述多个内侧区域可使用的子信道。

4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的无线通信装置，其特征在于，

所述分配控制部对位于各小区的外侧区域的移动终端，以由数据帧结构中至少一个完全正交信道和至少一个符号的组合而规定的突发分配模式，分配无线资源，

所述突发分配模式在所有的小区间相同。

5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的无线通信装置，其特征在于，所述分配控制部将切换呼叫分配给在所述外侧区域可使用的子信道。

6. 根据权利要求1至4中任意一项所述的无线通信装置，其特征在于，所述内侧区域被分为多个区域，

所述分配控制部将切换呼叫分配给在分割而得的该多个内侧区域中的一

个区域中可使用的子信道。

7. 根据权利要求5或6所述的无线通信装置，其特征在于，

所述分配控制部将切换呼叫分配给在数据帧结构中分配有前导码的区域近的区域。

8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的无线通信装置，其特征在于，

所述分配控制部根据由移动终端通知的下行链路中的通信质量，对该移动终端分配在所述内侧区域或所述外侧区域中的某一个区域中可使用的子信道。

9. 根据权利要求1至3中任意一项所述的无线通信装置，其特征在于，

所述分配控制部对位于各小区的外侧区域的移动终端，以由数据帧结构中至少一个完全正交信道和至少一个符号的组合规定的突发分配模式，分配无线资源；

所述分配控制部按照电波状况变更突发分配模式。

10. 根据权利要求1至9中任意一项所述的无线通信装置，其特征在于，

所述分配控制部将至少一个报知信号分配给在所述外侧区域可使用的子信道。

11. 根据权利要求1至9中任意一项所述的无线通信装置，其特征在于，

所述分配控制部将在所述外侧区域可使用的子信道的一部分独占地分配给报知信号传输用。

12. 一种无线通信方法，该方法用于无线通信系统，该无线通信系统将频分复用方式用作调制方式来实现频分多址方式，并将小区分割为内侧区域和外侧区域，其特征在于，

具有如下步骤：无线通信装置分配完全正交信道来作为在所述外侧区域可使用的子信道，分配准正交信道来作为在所述内侧区域可使用的子信道，

作为在相邻小区的外侧区域可使用的子信道而分配的所述完全正交信道中包含的子载波之间全部正交，

作为在相邻小区的内侧区域可使用的子信道而分配的所述准正交信道中包含的子载波之间，一部分重复、一部分正交。

## 无线通信装置以及无线通信方法

## 技术领域

本发明涉及一种无线通信装置以及无线通信方法。

## 背景技术

目前,已知使用了 FDMA(Frequency Division Multiple Access)等频分多址方式的无线通信系统。尤其,近年来使用了 OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 等正交频分多址方式的无线通信系统引人注目。

在使用了这样的正交频分多址方式的无线通信系统中,在存在相邻的 3 个小区时,已知例如在各小区 1 至 3 中使用相同频带 ( $f$ MHz) 的结构(参照图 18)和将某一频带 ( $f$ MHz) 逻辑地分割为 3 段并将分割后的各频带 ( $f/3$ MHz) 分配给各小区 1 至 3 的结构(参照图 19)。

在前者的结构(参照图 18)中,存在如下问题:由于多个小区 1 至 3 使用某一频带整体,因此在来自其他小区的干扰较小时可以实现高吞吐量,但是由于相邻小区也使用相同频带,因此小区间干扰变大,对位于小区端部的移动终端(用户)无法提供足够的通信品质(传输速率或呼损率等)。

另一方面,在后者的结构(参照图 19)中,存在如下问题:由于在相邻小区之间使用不同的频带,因此容易抑制小区间干扰,但是由于将某一频带分割为 3 段,因此可达到的峰值吞吐量的上限为使用该频带整体时的  $1/3$ , 在小区间通信量不均匀时不能充分利用无线资源。

因此,提出了如下结构(参照专利文献 1):如图 20 所示,将各小区分割为外侧区域和内侧区域,对来自其他小区的干扰小的内侧区域分配在多个小区共同使用的频带 F4,对来自其他小区的干扰大的外侧区域分配分别在各小区使用的频带 F1 至 F3。

【专利文献 1】特开 2005 - 80286 号公报

## 发明内容

在上述现有技术中,由于以语音通信为对象,因此小区间干扰的时间变动

比较平缓。

然而，在数据通信中存在如下特征：通信量的性质方面，尤其在一对一的链路上断断续续发送较短的分组，因此给予周围的干扰的变动量变大。

另一方面，存在如下问题：在数据通信中尽管具有可以进行重发处理的特征，但由于根据数据发送时刻之前的干扰量来决定发送功率或 MCS (Modulation coding sets)，所以干扰量的变动量大的状况并不理想。

而且，在假定利用 OFDMA 方式时，在同一无线通信系统的同一频带内能够实现在 FDMA 方式中无法实现的“完全正交信道(后述)”以及“准正交信道(后述)”双方。

因此，本发明是鉴于上述课题而提出的发明，其目的在于提供一种无线通信装置以及无线通信方法，该无线通信装置以及无线通信方法可提供小区间干扰小的通信、并且能够抑制小区间干扰的变动量。

本发明的第一特征是，一种无线通信装置，其配置在无线通信系统中，该无线通信系统将频分复用方式用作调制方式来实现频分多址方式，并将小区分割为内侧区域和外侧区域，其中，具有分配控制部，该分配控制部分配完全正交信道来作为在所述外侧区域可使用的子信道，分配准正交信道来作为在所述内侧区域可使用的子信道，作为在相邻小区的外侧区域可使用的子信道而分配的所述完全正交信道中包含的子载波之间全部正交，作为在相邻小区的内侧区域可使用的子信道来分配的所述准正交信道中包含的子载波之间，一部分重复、一部分正交。

在本发明的第一特征中，所述分配控制部对期望波接收功率比预先设定的规定阈值低的移动终端分配在所述外侧区域可使用的子信道，对期望波接收功率比该规定阈值高的移动终端分配在所述内侧区域可使用的子信道。

在本发明的第一特征中，所述内侧区域被分为多个区域，所述分配控制部分配使用率分别不同的准正交信道来作为在分割而得的所述多个内侧区域可使用的子信道。

在本发明的第一特征中，所述分配控制部对位于各小区的外侧区域的移动终端，以由数据帧结构中至少一个完全正交信道和至少一个符号的组合而规定的突发分配模式，分配无线资源，所述突发分配模式在所有的小区相同。

在本发明的第一特征中,所述分配控制部将切换呼叫分配给在所述外侧区域可使用的子信道。

在本发明的第一特征中,所述内侧区域被分为多个区域,所述分配控制部将切换呼叫分配给在分割而得的该多个内侧区域中的一个区域中可使用的子信道。

在本发明的第一特征中,所述分配控制部,将切换呼叫分配给在数据帧结构中分配有前导码的区域近的区域。

在本发明的第一特征中,所述分配控制部根据由移动终端通知的下行链路中的通信质量,对该移动终端分配在所述内侧区域或所述外侧区域中的某一个区域中可使用的子信道。

在本发明的第一特征中,所述分配控制部对位于各小区的外侧区域的移动终端,以由数据帧结构中至少一个完全正交信道和至少一个符号的组合规定的突发分配模式,分配无线资源;所述分配控制部按照电波状况变更突发分配模式。

在本发明的第一特征中,所述分配控制部将至少一个报知信号分配给在所述外侧区域可使用的子信道。

在本发明的第一特征中,所述分配控制部将在所述外侧区域可使用的子信道的一部分独占地分配给报知信号传输用。

本发明的第二特征是,一种无线通信方法,该方法用于无线通信系统,该无线通信系统将频分复用方式用作调制方式来实现频分多址方式,并将小区分割为内侧区域和外侧区域,其中,具有如下步骤:无线通信装置分配完全正交信道来作为在所述外侧区域可使用的子信道,分配准正交信道来作为在所述内侧区域可使用的子信道,作为在相邻小区的外侧区域可使用的子信道而分配的所述完全正交信道中包含的子载波之间全部正交,作为在相邻小区的内侧区域可使用的子信道而分配的所述准正交信道中包含的子载波之间,一部分重复、一部分正交。

#### 附图说明

图 1 是第一至第九实施方式的基站的功能框图。

图 2 是在第一至第九实施方式的无线通信系统中使用的子载波以及子信

道的概念的说明图。

图 3 是在第一至第九实施方式的无线通信系统中使用的正交信道以及准正交信道的概念的说明图。

图 4 是在第一实施方式的无线通信系统中使用的数据帧结构的一例的说明图。

图 5 是在第二实施方式的无线通信系统中的子信道的分配方法的说明图。

图 6 是在第三实施方式的无线通信系统中使用的数据帧结构的一例的说明图。

图 7 是表示第三实施方式的无线通信系统中的小区结构的一例的图。

图 8 是表示在第三实施方式的无线通信系统中使用的突发分配模式的一例的图（其 1）。

图 9 是表示在第三实施方式的无线通信系统中使用的突发分配模式的一例的图（其 2）。

图 10 是第四实施方式的无线通信系统中的切换时的移动终端的动作的说明图。

图 11 是表示在第五实施方式的无线通信系统中使用的突发分配模式的一例的图（其 1）。

图 12 是表示在第五实施方式的无线通信系统中使用的突发分配模式的一例的图（其 2）。

图 13 是表示在第五实施方式的无线通信系统中使用的突发分配模式的一例的图（其 3）。

图 14 是第七以及第八实施方式的无线通信系统的整体结构图。

图 15 是在第七实施方式的无线通信系统中使用的数据帧结构的一例的说明图。

图 16 是在第八实施方式的无线通信系统中使用的数据帧结构的一例的说明图。

图 17 是在第九实施方式的无线通信系统中使用的数据帧结构的一例的说明图。

图 18 是现有的频带分配方法的说明图（其 1）。

图 19 是现有的频带分配方法的说明图 (其 2)。

图 20 是现有的频带分配方法的说明图 (其 3)。

#### 符号说明

11: 符号映射部; 12: 分配部; 13: IFFT; 14: 并/串转换部; 15: 保护区间插入部; 16: DAC/RF 电路; 17: 天线; 21: 天线; 22: ADC/RF 电路; 23: 保护区间除去部; 24: 并/串转换部; 25: FFT; 26: 信号提取部; 27: 符号解映射部; 30: 分配控制部。

#### 具体实施方式

下面, 参照附图对本发明的实施方式进行说明。在以下附图的记载中, 对相同或类似的部分标注相同或类似的符号。但是, 应注意的是附图是示意性的图。

(本发明的第一实施方式的无线通信系统)

本发明的第一实施方式的无线通信系统是将正交频分复用 (OFDM) 方式用作调制方式的多用户通信系统。

在本实施方式的无线通信系统中, 通过将包含在一个通信路径的多个子载波的一部分分配给一个移动台 (用户), 来实现正交频分多址 (OFDMA) 方式。

另外, 在本实施方式的无线通信系统中, 如图 20 所示, 一个小区被分为内侧区域和外侧区域。

这里, 在内侧区域, 使用与相邻小区的内侧区域使用的频带相同的频带 (在图 20 的例子中为 F4), 在外侧区域使用与相邻小区的外侧区域使用的频带不重复的频带 (在图 20 的例子中, 在小区 1 的外侧区域使用 F1, 在小区 2 的外侧区域使用 F2, 在小区 3 的外侧区域使用 F3)。

另外, 在本实施方式的无线通信系统中, 基站 (无线通信装置) 对多个移动终端分配在该基站属下的小区的外侧区域或内侧区域可使用的子信道。

在本实施方式中, 为了使容易理解, 对子信道在频率方向正交时的例子进行说明, 但是本发明并不限于该例, 也可以适用于子信道在时间方向正交时或子信道在时间方向和频率方向的组合上正交时的例子。

如图 1 所示, 本实施方式的无线通信系统中的基站具有: 符号映射部



(symbol mapping) 11、分配部 12、IFFT13、并/串转换部 14、保护 (guard) 区间插入部 15、DAC/RF 电路 16、天线 17、21、ADC/RF 电路 22、保护区间除去部 23、并/串转换部 24、FFT25、信号提取部 26、符号解映射部 (symbol demapping) 27 和分配控制部 30。

符号映射部 11 根据应用的调制方式，将输入的发送信号序列 (比特序列) 映射到符号并进行输出。

分配部 12 按照来自分配控制部 13 的指示，将映射到从符号映射部 11 输入的符号的发送信号序列分配给包含在“完全正交信道”或“准正交信道”中的 (在频率轴上排列) 子载波，然后进行输出。

IFFT13 输出如上所述地通过对从分配部 12 输入的多个子载波进行逆傅立叶变换而得到的时间信号 (数字信号)。

并/串转换部 14 对逆傅立叶变换后的时间信号 (数字信号) 进行并/串转换。

保护区间插入部 15 对从并/串转换部 14 输入的时间信号 (数字信号) 插入保护间隔 (guard interval)。

ADC/RF 电路 16 将保护间隔插入后的时间信号 (数字信号) 转换成模拟信号后，将执行放大·变频等必要的模拟处理而得到的 OFDM 信号 (模拟信号) 通过天线 17 进行发送。

另一方面，在天线 21 接收到 OFDM 信号 (模拟信号) 时，ADC/RF 电路 22 对接收到的 OFDM 信号 (模拟信号) 执行放大·变频等必要的模拟处理后转换成数字信号。

保护区间除去部 23 从由 ADC/RF 电路 22 输入的数字信号除去保护间隔。

并/串转换部 24 对保护间隔除去后的数字信号进行并/串转换。

FFT25 对从并/串转换部 24 输入的数字信号进行傅立叶变换，由此取出各子载波。

信号提取部 26 按照来自分配控制部 30 的指示，从由 FFT25 输入的各子载波提取符号。

符号解映射部 27 对由信号提取部 26 提取的符号进行解映射，由此得到接收信号序列。

分配控制部 30 分配“完全正交信道”作为在小区的外侧区域可使用的子

信道，分配“准正交信道”作为在小区的内侧区域可使用的子信道。

即，分配控制部 30 通过成为通信对象的移动终端位于小区的外侧区域或者内侧区域中的哪一方来控制子信道化的方法。

具体而言，分配控制部 30，在小区的外侧区域，通过完全正交信道来进行子信道化，在小区的内侧区域，进行基于准正交信道的子信道化。

在这里，作为在相邻小区的外侧区域可使用的子信道而分配的“完全正交信道”中包含的子载波之间均正交。

另外，作为在相邻小区的内侧区域可使用的子信道来分配的“准正交信道”中包含的子载波之间，一部分重复、一部分正交。

下面，举具体例对“完全正交信道”以及“准正交信道”进行说明。在本实施方式中，作为采用 OFDMA 方式的无线通信系统，以基于 IEEE802.16 的无线通信系统为例进行说明。但是，本发明并不限于该无线通信系统，也可以适用于采用 OFDMA 方式的一般系统。

一般地，在采用 OFDMA 方式的无线通信系统中，由于一个频带由非常多的子载波（频率）构成，因此针对各个子载波控制“使哪个移动台（用户）使用（分配）”当考虑控制上的简易性和控制信号量时，效率并不高。

因此，在该无线通信系统中，将多个子载波（频率）组合而进行分组，以该组为单位进行对移动终端（用户）的无线资源（子载波）的分配。

如图 2 所示，在 IEEE802.16 中，将如上组合了多个子载波（频率）而得的组称为“子信道”。

并且，该子信道的组合模式由称为“IDcell”的参数来决定。

在图 2 的例子中，当“IDcell = 1”时，子信道 1 由子载波 1、2、3 构成，子信道 2 由子载波 4、5、6 构成，子信道 3 由子载波 7、8、9 构成。

另外，当“IDcell = 2”时，子信道 1 由子载波 1、4、7 构成，子信道 2 由子载波 2、5、8 构成，子信道 3 由子载波 3、6、9 构成。

在这里，在相邻小区 A 以及 B 中的“IDcell”相同的情况下，在对小区 A 属下的移动终端 A 以及小区 B 属下的移动终端 B 双方分配相同的子信道时，对移动终端 A 以及移动终端 B 分配的所有的子载波（频率）都相同。

另一方面，在相邻小区 A 以及 B 中的“IDcell”相同的情况下，在对小区

A 属下的移动终端 A 以及小区 B 属下的移动终端 B 双方分配不同的子信道时，对移动终端 A 以及移动终端 B 分配的所有的子载波（频率）都不同。

例如，如图 3 (a) 所示，在相邻小区 A 以及 B 中的“IDcell”相同时，由于构成分配给小区 A 属下的移动终端 A 的子信道 sc1 的所有子载波（频率）与构成分配给小区 B 属下的移动终端 B 的子信道 sc2 的所有子载波（频率）完全正交，因此在该小区 A 以及 B 之间都表现为通过“完全正交信道”来进行子信道化。

即，在这种情况下，作为在相邻的小区 A、B 的外侧区域中可使用的子信道而分配的完全正交信道 sc1、sc2 中包含的子载波之间都正交。进而，子信道 sc1 和子信道 sc2 具有不同的子信道号码（即，SC1、SC2）。在如上述情况时，表现为子信道 SC1 相对于子信道 SC2 正交。

另一方面，如图 3 (b) 所示，在相邻小区 A 以及 B 的“IDcell”不同时，即使对小区 A 属下的移动终端 A 分配的子信道 sc1 以及对小区 B 属下的移动终端 B 分配的子信道 sc2 不同时，分配给移动终端 A 以及移动终端 B 的子载波的一部分也会重复。

例如，在相邻小区 A 以及 B 的“IDcell”不同时，在小区 A 使用的子信道 sc1 中包含的子载波（频率）与在小区 B 中使用的子信道 sc2 中包含的子载波（频率）之间，一部分正交关系成立、而一部分重复关系成立，因此将两者称为“准正交”。

即，作为在相邻小区 A、B 的内侧区域中可使用的子信道而分配的准正交信道 sc1、sc2 中包含的子载波之间，一部分重复、一部分正交。在如上述情况时，表现为子信道 sc1 相对于子信道 sc2 准正交

另外，如图 4 所示分配控制部 30 将在小区的外侧区域中可使用的各子信道（完全正交信道）作为各小区中的专用信道来进行分配。

如图 4 所示，例如分配控制部 30 能够以如下方式构筑数据帧结构：在分配了前导码（preamble）的区域保存位于小区外侧区域的移动终端的信息，在下一个区域保存位于小区内侧区域的移动终端的信息。

并且，分配控制部 30，能够分配与相邻小区不同的“IDcell”所对应的子信道作为在小区的内侧区域可使用的子信道，能够分配在与相邻小区相同的

“IDcell”所对应的子信道中的、分配给小区的子信道作为在小区的外侧区域可使用的子信道。

在这里，分配控制部 30 改变作为在小区的外侧区域或内侧区域可使用的子信道而分配的子信道，例如，可以对期望波接收功率比预先设定的规定阈值低的移动终端分配在外侧区域可使用的子信道，对期望波接收功率比该规定阈值高的移动终端分配在内侧区域可使用的子信道。

根据第一实施方式的基站，在小区的外侧区域通过完全正交信道来进行子信道化，在小区的内侧区域进行基于准正交信道的子信道化。

这样，通过将各小区做成双重结构，在小区的外侧区域能够提供小区间干扰小的通信，在小区的内侧区域可以构成适宜选择 MCS 的状况。

在小区的外侧区域，能够提供小区间干扰小的通信是因为利用了完全正交信道、以及对这些子信道设定适当的再利用距离。

另一方面，在小区的内侧区域，能够构成适宜选择 MSC 的状况的理由如下。

以往，基站基于发送时刻以前的干扰量来决定发送功率或 MCS，因此干扰量的变动大的状况并不理想。

在对位于小区的内侧区域的移动终端分配完全正交信道时，根据在相邻小区是否使用相同子信道，进一步根据使用该子信道的位置（尤其上行链路），来预想该移动终端中的被干扰量的变动大。

另一方面，在对位于小区的内侧区域的移动终端分配准正交信道时，成为从相邻小区中使用的子信道每次受到较少的干扰，因此该移动终端中的被干扰量整体变动量变小，能够使 MCS 高效率地动作。

而且，在相邻小区使用的子信道之间不正交的情况下，与在相邻小区使用的子信道之间正交的情况相比，各移动终端中的被干扰量变大。

因此，根据本实施方式的基站，通过使在相邻小区间的边界使用的子信道之间相互正交（分配完全正交信道作为在相邻小区间的边界可使用的子信道），可以确保干扰量非常小的子信道，对与基站的距离远的移动终端或室内等的接收功率小的移动终端也能够提供良好的通信。

另外，根据本实施方式的基站，对于期望波接收功率比预先设定的规定阈

值低的移动终端分配在小区的外侧区域可使用的子信道,对期望波接收功率比该规定阈值高的移动终端分配在小区的内侧区域可使用的子信道。

通过进行这样的子信道的分配,可以得到以下效果。

在整个小区的整个区域,与使用完全正交信道进行通信的情况相比,相邻小区中的特定子信道的使用的开始或结束对位于小区的内侧区域的移动终端受到的小区间干扰量的变动产生的影响不大,因此可以容易预料干扰量的变动量。

在数据通信中,根据小区间干扰量的估计量进行发送功率的控制或 MCS 的选择,因此可以更准确地估计小区间干扰量,由此可以想象到这些控制更高效地工作、且能够得到较高的系统吞吐量。

另一方面,在整个小区的整个区域,与使用准正交信道进行通信的情况相比,在小区的外侧区域使用完全正交信道的情况下,能够提供小区间干扰小的通信,尤其可以降低对位于小区端部的移动终端的停机率(outage rate)。

另外,根据本实施方式的基站,不是简单地并用完全正交信道和准正交信道,而是根据这些被称为“再用分割(reuse partitioning)”的概念,缩短在小区内可使用的子信道的实质性的再利用距离,由此可以实现较高的系统吞吐量。

### (第二实施方式)

下面,对于本实施方式的无线通信系统,以与上述第一实施方式的无线通信系统的不同点为主进行说明。

在本发明的第二实施方式中,如图5所示,小区的内侧区域被分为多个区域,分配控制部30分配使用率不同的准正交信道来作为在分割的多个内侧区域可使用的子信道。

此时,分配控制部30将利用使用率高的准正交信道的区域作为利用使用率低的准正交信道的区域的内侧。

在图5的例子中,分配控制部30分配使用率为60%的准正交信道作为在内侧区域B可使用的子信道,分配使用率为90%的准正交信道作为在内侧区域A可使用的子信道。

例如,分配控制部30可以对接收功率更高的移动终端分配使用率高的准

正交信道。

通过如此构成，在各小区高效率地利用使用率高的准正交信道，可以达到高系统吞吐量。

另外，分配控制部 30 可以适应性地变更在各区域可使用的准正交信道的使用率。

例如，分配控制部 30 对在各区域可使用的准正交信道的使用率，可以根据利用同一频带的周围小区的阻塞（blocking）率来决定，也可以根据周围小区的设定值和测定的观测信息进行决定以使区域吞吐量最大。

另外，分配控制部 30 也可以设定再利用距离不同的多个完全正交信道。

（第三实施方式）

下面，对本实施方式的无线通信系统，以与上述第一以及第二实施方式的无线通信系统的不同点为主进行说明。

如上所述，在第一以及第二实施方式中，分配控制部 30 固定地分配在各小区的外侧区域可使用的子信道。

在这种情况下，可以通过简单的控制来运用，但是在某一小区通信量少、未使用的子信道多，且在相邻小区通信量多、子信道不足的情况下，尽管通过使其他小区能够使用这些未使用的子信道能够达到更高的系统吞吐量，但是通过限制无线资源为必要以上，可能存在通信量高的小区出现多个无法实现充分的传输速度的移动终端。

另一方面，当允许这些子信道在其他小区的使用时，在位于小区端部的移动终端想要进行通信的情况下，由于来自其他小区的干扰，有可能无法使用该子信道。

因此，在不影响位于小区端部的移动终端的停机率的范围内，优选使多个小区间共享准专用信道。

因此，在第三实施方式中，分配控制部 30 在分配完全正交信道来作为在各小区可使用的子信道时，如图 6 所示，分类成专用信道和准专用信道来进行分配。

这里，专用信道是在各小区专门分配的子信道，准专用信道是在一定条件下在多个小区共享的子信道。

具体而言，在各小区分配控制部 30 作为原则按照“作为在其他小区可使用的子信道（完全正交信道）而分配的准专用信道”、“作为在自小区可使用的子信道（完全正交信道）而分配的准专用信道”、“作为在自小区可使用的子信道（完全正交信道）而分配的专用信道”的优先顺序，对移动终端进行子信道的分配。

然后，分配控制部 30，在对移动终端分配了所有“作为在自小区可使用的子信道（完全正交信道）而分配的专用信道”的情况下，禁止其他小区使用“作为在自小区可使用的子信道（完全正交信道）而分配的准专用信道”。

结果，导致各小区中的阻塞率的下降。

图 7 表示，在各小区分配控制部 30 分配“专用信道”以及“准专用信道”的例子。在图 7 的例子中，分配控制部 30 分配不同的“专用信道”以及“准专用信道”来作为在相邻小区可使用的子信道（完全正交信道）。

另外，分配控制部 30 可以通过有线网络进行准专用信道的使用许可以及禁止。

而且，分配控制部 30 也可以从作为在完全正交信道的通信量负荷低的小区可使用的子信道而分配的准专用信道起按照顺序进行分配。

在这里，分配控制部 30 也可以通过有线网络掌握该通信量负荷。

而且，分配控制部 30，也可以提高在其他小区的“准专用信道”的分配阈值作为“准专用信道”以及“专用信道”的运用方法。

在这里，分配控制部 30，作为分配“准专用信道”的基准，也可以使用接收功率相对于准专用信道整体的干扰电平的比。

或者，分配控制部 30 也可以根据小区 1 中的专用信道中的干扰电平决定小区 1 中的准专用信道的分配阈值。

而且，分配控制部 30 也可对每一数据帧监视状况，在发生超过该分配阈值的状况时，不分配“准专用信道”（不是一旦分配了“准专用信道”就一直继续使用）。

结果，在自小区中，在通信量负荷较低时，分配控制部 30 以作为在通信量负荷高的小区可使用的子信道的方式分配“准专用信道”，在各小区中的通信量负荷上升时，小区间干扰电平上升，成为在各小区难以使用“准专用信道”

的状况，该“准专用信道”是作为在其他小区可使用的子信道而分配的信道。

另外，在 IEEE802.16 中规定的下行链路中，如图 8 所示，分配控制部 30 对于位于各小区的移动终端，以突发（burst）分配模式（pattern）分配无线资源，该突发分配模式是由在数据帧结构中至少一个子信道（子信道号码）和至少一个符号（OFDM 符号号码、相当于子信道的分配时间）的组合规定的。

将这样的向移动终端的无线资源的分配单位称为“突发”。在作为各小区中可使用的子信道分配“准专用信道”时，该突发分配模式在所有小区间都相同。

这是由于如图 9（a）所示在所有小区间在突发分配模式没有统一时，以子信道为单位实现正交化，以突发单位看不能保证在相邻小区可使用的子信道之间能够实现正交化。

另一方面如图 9（b）所示在所有小区间在突发分配模式统一时，以突发单位看在相邻小区可使用的子信道之间正交。

#### （第四实施方式）

下面，对于本实施方式的无线通信系统，以与上述第一至第三实施方式的无线通信系统的不同点为主进行说明。

在上述第一至第三实施方式中，分配控制部 30 根据移动终端中的接收功率等，分配在小区的内侧区域或外侧区域的某一个区域中可使用的子信道。

从概念上，这意味着分配控制部 30 按照小区中的移动终端的位置决定分配的子信道。

但是，正在收发切换呼叫的移动终端（高速移动的移动终端）的位置是时刻变化的。

因此，可以预料高速移动的移动终端自身受的干扰量和由于高速移动的移动终端的移动而对周围产生的干扰量对系统吞吐量的影响变大。

因此，在本实施方式中，分配控制部 30 不仅利用移动终端中的接收功率，还利用有关移动终端的移动速度的信息，分配在小区的内侧区域或外侧区域的某区域可使用的子信道。

下面，表示针对切换呼叫的子信道分配方法。这里，在切换呼叫中，除了包含由从小区外切换来的移动终端收发的呼叫，还包含由高速移动的移动终端



收发的呼叫。

另外，分配控制部 30 将切换呼叫分配给在小区的外侧区域可使用的子信道。

如图 10 所示，关于在小区的内侧区域可使用的子信道，统计结果表示来自小区端部的干扰功率较大，因此若移动终端向小区端部移动时容易切换，子信道的切换的可能性较大。

另外，子信道的切换需要子信道的搜索和控制信号的交换。

而且，若子信道的切换的频度高，则小区间干扰的变动激烈，难以预测干扰量。

另外，尤其在上行链路中存在如下问题：由于对相邻小区中的小区附近的移动终端的干扰量增加，因此对吞吐量的下降产生的影响较大。

因此，在不设置切换呼叫专用的子信道时，分配控制部 30 优选将切换呼叫分配给在小区的外侧区域可使用的子信道。

另外，也可以为：小区的内侧区域被分为多个区域，分配控制部 30 将切换呼叫分配给在分割而得的多个内侧区域中的一个区域中可使用的子信道。

在这种情况下，分配控制部 30 在移动终端中的被干扰量或该移动终端对其他小区的干扰量超过预定阈值时，优选使用不依赖于在相邻小区的子信道的使用状况的准正交信道。

在上述例子中，对于分配控制部 30 没有设置切换呼叫专用的子信道的方式进行了说明。在该方式中可容易进行控制。

另一方面在上述例子中，由于分配控制部 30 对切换呼叫分配在小区的外侧区域可使用的子信道，因此例如在切换呼叫较多的情况下，有可能明显限制可提供给位于小区端部的移动终端的通信质量。

因此，考虑如下方法：将小区的内侧区域分为多个区域，并将分割的多个内侧区域的一部分区域中可使用的子信道用作为切换呼叫专用的子信道。

但是，若将特定的子信道作为切换呼叫专用的子信道，则在不存在切换呼叫时，由于不能有效使用该子信道（无线资源），因此通常将该特定的子信道用作为使用率低的共享信道。

另外，分配控制部 30 也可以按照在自小区以及周边小区的切换呼叫的状

况，使对切换呼叫分配该子信道的比率自适应地变动。

具体而言，分配控制部 30 进行控制，以使在切换呼叫较多的情况下，降低对切换呼叫以外分配该子信道的比率，在切换呼叫较少的情况下，提高对切换呼叫以外分配该子信道的比率。

另外，分配控制部 30 也可以考虑各小区中的通信量而决定分配该子信道的比率。

另外，分配控制部 30 在设置了切换呼叫专用的子信道的情况下也对切换呼叫分配切换呼叫专用的子信道以外的子信道。

在这种情况下，分配控制部 30 也可以根据各小区的内侧区域中的当前的切换呼叫的占有率或切换呼叫的接收功率等来决定切换呼叫使用哪个子信道（切换呼叫专用的子信道或切换呼叫专用的子信道以外的子信道）。

另外，在上述实施方式中，关于分配给切换呼叫的子信道的数据帧结构内的位置，原理上在哪个位置分配都不成工作上致命的问题。

在 WiMAX 中，在分配数据帧结构的开头的前导码的区域以及分配数据的区域，分散配置已知信号。

然后，利用这些已知信号进行时间同步或频率同步的获得、或信道估计。

由于高速移动的移动终端相对于时间经过其信道变动快，因此认为在该移动终端中使用的无线资源（切换呼叫收发用无线资源（子信道以及 OFDM 符号））被分配到在时间上与分配有前导码的区域有距离的区域时，无法有效利用该前导码，容易导致接收质量的恶化。

因此，在本实施方式中，分配控制部 30 如下所述地决定在数据帧结构中分配切换呼叫的区域。

例如，如图 4 所示，分配控制部 30 以如下方式构筑数据帧结构：在与分配有前导码的区域部连续的区域保存位于小区边界附近的移动终端以及正在进行切换的移动终端的信息，在接下来的连续的区域保存位于小区附近的移动终端的信息。

这样，在数据帧结构中，优选将切换呼叫分配给离分配有前导码的区域近的区域。

由于高速移动的移动终端随着时间经过其信道变动大，因此由该移动终端

可使用的无线资源(切换呼叫收发用无线资源)被分配到数据帧结构的后一部分时,由前导码估计的子信道与分配了切换呼叫的区域中的子信道之间的变化量大,难以有效利用使用了前导码的信道估计值。

另一方面,静止的移动终端随着时间经过其信道变动小,即使在由该移动终端可使用的无线资源被分配到数据帧结构中的后一区域时也可以有效利用前导码,可以求得信道估计值。

因此,将切换呼叫配置在离分配有前导码的区域近的区域,将在静止的移动终端(固定终端)中可使用的无线资源配置在其后面,由此所有移动终端可以得到信道估计精度高的信道估计值。

#### (第五实施方式)

下面,关于本实施方式的无线通信系统,以与上述第一至第四实施方式的无线通信系统的不同点为主进行说明。

在上述第一至第四实施方式中,说明了各小区中的子信道的使用方法。在各小区中,通常复用由多个移动终端收发的通信。

在本发明的第五实施方式中,使用图 11 所示的基本例说明由多个移动终端收发的通信的复用方法。

作为第一个方法,如图 11 所示,分配控制部 30 也可以构筑如下数据帧结构:预先将大小固定,设置了分配在小区的外侧区域可使用的无线资源的区域 A、分配在小区的内侧区域可使用的无线资源的区域 B 以及子区域 C(为了减少对其他小区的干扰、并降低自小区中的子信道的使用率,而在该小区中无法使用的无线资源的区域)的数据帧结构。

在这种情况下,如图 12 所示,分配控制部 30 对位于各小区的移动终端,按照顺序确认是否可以通过突发分配模式 1 至 4 来分配无线资源(子信道以及 OFDM 符号),并按照最初可分配的突发分配模式来分配无线资源。

这里,分配控制部 30 根据各小区中的其他移动终端的使用状况、接收功率或 SINR 等来判断是否能分配无线资源。

另外,在各小区中通信量少,无线资源的分配对象的移动终端要求非常高的传输速度等情况下,分配控制部 30 也可以通过多个突发分配模式来分配无线资源(对应于多个突发的无线资源)。

此时，分配控制部 30 优选分配在数据帧结构内与连续的区域（突发）对应的无线资源。

作为第二方法，如图 13 所示，分配控制部 30 也可以随着位于各小区的移动终端数的增加，构筑分割上述区域（突发）而使用的数据帧结构。

在这种情况下，分配控制部 30 决定对特定的移动终端分配的区域（突发）。

然后，分配控制部 30，按照分配有与各区域对应的无线资源的移动终端数量均等地分割、或者按照由各移动终端要求的传输速度等来分割该区域（突发），分配与针对各移动终端分割的区域对应的无线资源。

在该分配方法中，尤其在分配有在小区的内侧区域中可使用的无线资源的区域为多个时，分配控制部 30 在决定分配在各移动终端中使用的无线资源的区域时，需要考虑其他小区内的移动终端的状况。

具体而言，分配控制部 30 也可以对各区域分配均等（或者规定的比率）的、在移动终端中使用的无线资源，将接收功率更大的移动终端或者（CINR - 所需要质量）更高的移动终端中使用的无线资源分配给使用率高的区域。

此时，分配控制部 30 在各区域（突发）中，也可以预先决定一次可分配的最大复用移动终端数。

#### （第六实施方式）

下面，对于本实施方式的无线通信系统，以与上述的第一至第五实施方式的无线通信系统的不同点为主进行说明。

在上述第一至第五实施方式中，在下行链路中，由于接收端为移动终端，因此基站无法直接观测 SINR（尤其干扰量）。

因此，基站需要取得或估计移动终端中的干扰量。

具体而言，分配控制部 30 可以根据上行链路中的接收功率或干扰功率，分配在小区的内侧区域或小区的外侧区域可使用的无线资源（子信道以及 OFDM 符号）来作为在移动终端中可使用的无线资源（子信道以及 OFDM 符号）。

另一方面，分配控制部 30 可以使移动终端以特定的格式报告下行链路中的通信质量。

另外，分配控制部 30 也可以根据上行链路中的接收功率来限定对移动终

端分配的子信道的候补，并要求移动终端进行对这些候补的 CQI (Channel Quality Indicatou) 信息等通信质量的测定和通知，根据报告的 CQI 信息分配子信道。

此时，关于在小区的内侧区域可使用的无线资源的通信质量，可以认为在该内侧区域内一定，因此无需测定在该内侧区域可使用的每一子信道的通信质量(信道状态)。

另外，在上述例子中，说明了基站估计上述通信质量的方法或者使用专用的控制信号来取得该通信质量的方法。

在 IEEE802.16 中，移动终端在进行初始的频带利用请求时，发送 CDMA 码。这里，发送的 CDMA 码是从预先准备的多个码中随机选择。

而且，移动终端在不发送数据时也周期性地发送 CDMA 码，调节发送定时、发送功率或频偏。

此时，发送的 CDMA 码是从预先准备的多个码(不同于之前说明的进行初始的频带利用请求时的码)中随机选择。

另外，分配控制部 30 将该预先准备的 CDMA 码进一步分割为多个组，并与所期望的子信道或子信道的种类(完全正交信道或准正交信道)相对应。

然后，分配控制部 30 按照移动终端侧的接收功率或干扰的状况，选择所期望的子信道，并发送对应于该子信道的码。

这样，通过使用测距码(ranging code)，无需另外准备 CQI 信息的传输用的控制信道，就可以传输 CQI 信息。

#### (第七实施方式)

下面，对于本实施方式的无线通信系统，以与上述第一至第六实施方式的无线通信系统的不同点为主进行说明。

在上述第一至第六实施方式中，说明了同一无线通信系统的多个基站使用特定的频带内的子信道(频率)进行通信的例子，但是在本发明的第七实施方式中，如图 14 所示，不同的无线通信系统 A、B 的基站 A、B 使用同一频带内的子载波(频率)进行通信。

这里，在同一无线通信系统的多个基站使用特定的频带内的子载波(频率)进行通信时，在由两者使用的数据帧结构之间，通过该无线通信系统中的集中

控制,可以容易地将分配有完全正交信道的区域以及分配有准正交信道的区域做成相同的配置。

对此,如本实施方式,在不同的无线通信系统 A、B 的基站 A、B 使用同一频带内的子载波(频率)进行通信时,如图 15(a)所示,在由基站 A 使用的数据帧结构和在无线通信系统 B 中使用的数据帧结构之间,由于两个无线通信系统的运用者不同,因此难以将分配有完全正交信道的区域以及分配有准正交信道的区域做成相同配置。因此,本发明的效果有可能减小。

为了解决上述问题,在本实施方式中,分配控制部 30 通过以下方法决定分配有完全正交信道的区域以及分配有准正交信道的区域的配置。

作为第一方法,分配控制部 30 也可以根据各区域中共存的无线通信系统数来决定该配置(突发分配模式)。

具体而言,分配控制部 30 也可以预先决定各区域中共存的无线通信系统数和上述配置(分配有完全正交信道的区域以及分配有准正交信道的区域的比例)的对应关系,利用该对应关系决定上述配置。

这里,分配控制部 30 可以按照周围的电波状况判断各区域中共存的无线通信系统数,也可以通过使用公共控制信道与其他无线通信系统的基站之间进行通信,判断在各区域中共存的无线通信系统数。

作为第二方法,分配控制部 30 使分配有完全正交信道的区域的比例更小的无线通信系统的配置与分配有完全正交信道的区域的比例更大的无线通信系统的配置相符。

#### (第八实施方式)

下面,对于本实施方式的无线通信系统,以与上述第一至第七实施方式的不同点为主进行说明。

在进行面展开的无线通信系统中,作为限制小区的覆盖范围的要因之一,可以举报知信号的到达距离。

因此,通常在进行面展开的无线通信系统中,在考虑不同无线通信系统 A、B 的基站 A、B 间的干扰的基础上,以在假想的覆盖区域的所有位置能够接收报知信号的方式来决定基站的配置、子信道的分配以及报知信号的传输参数。

因此,这些报知信号优选使用容易确保干扰电平低的子信道的完全正交子

信道来进行发送。

而且，在不同无线通信系统的基站使用特定的频带内的子载波（频率）进行通信时，与同一无线通信系统的基站使用特定的频带内的子载波（频率）进行通信的情况不同，难以事先估计来自其他基站的干扰量，难以决定基站的配置、子信道的分配以及报知信号的传输模式。

因此，分配控制部 30 按照以下方法进行对报知信号的子信道分配。

作为第一方法，分配控制部 30 也可以将至少一个报知信号分配给在各小区的外侧区域可使用的子信道。

例如，如图 16 所示，基站 A 的分配控制部 30 将与数据帧结构中的分配完全正交信道的区域对应的无线资源作为用于发送无线通信系统 A 中的报知信号的无线资源来进行分配，基站 B 的分配控制部 30 将与数据帧结构中的分配完全正交信道的区域对应的无线资源作为用于发送无线通信系统 B 中的报知信号的无线资源来进行分配。

作为第二方法，分配控制部 30 也可以将在各小区的外侧区域可使用的子信道的一部分独占地分配给报知信号传输用。

具体而言，各无线通信系统的分配控制部 30 识别作为控制信道使用的完全正交信道，不将该完全正交信道用于数据传输。

此外，各无线通信系统的分配控制部 30 也可以利用同一无线通信系统内的周围的基站，识别该完全正交信道。

（第九实施方式）

下面，对于本实施方式的无线通信系统，以与上述第一至第八实施方式的无线通信系统的不同点为主进行说明。

在上述第一至第八实施方式中，分配控制部 30 在数据帧结构中，在时间轴方向（OFDM 符号方向）分离分配有完全正交信道的区域和分配有准正交信道的区域（参照图 4、图 16 等）。

对此，在本实施方式的无线通信系统中，如图 17 所示，分配控制部 30 在数据帧结构中，在频率轴方向（子信道方向）分离分配有完全正交信道的区域和分配有准正交信道的区域。

不管是不同无线通信系统的基站使用特定的频带内的子载波（频率）进行

通信的情况,还是同一无线通信系统的基站使用特定的频带内的子载波(频率)进行通信的情况,都可以应用本实施方式。

(其他实施方式)

本发明通过上述实施方式进行了记载,但是不应理解为构成该公开的一部分的论述以及附图限定本发明。根据该公开,本领域技术人员应明了多种代替实施方式、实施例以及运用技术。

例如再本实施方式中,作为具有分配控制部 30 的无线通信装置以基站为例进行了说明,但具有分配控制部 30 的无线通信装置也可以是控制基站的无线控制装置或交换局等上位装置。

以上,使用上述实施方式详细说明了本发明,但是对于本领域技术人员来说,显然本发明并不限定于在本说明书中说明的实施方式。在不脱离由权利要求范围记载而决定的本发明的精神以及范围的情况下可以对本发明实施修正以及变更实施方式。因此,本发明的记载仅仅以例示说明为目的,对本发明不做任何限制。



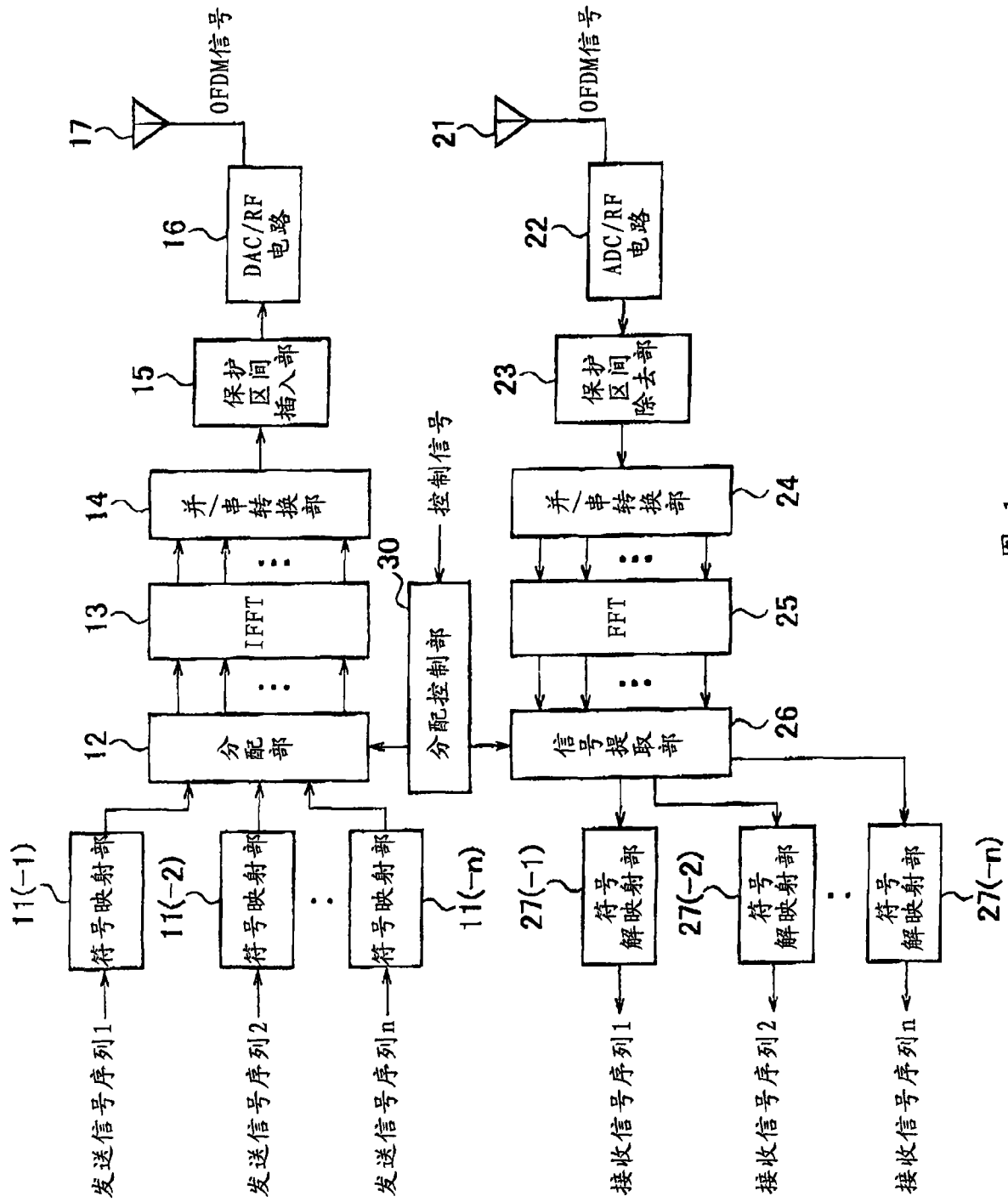


图 1

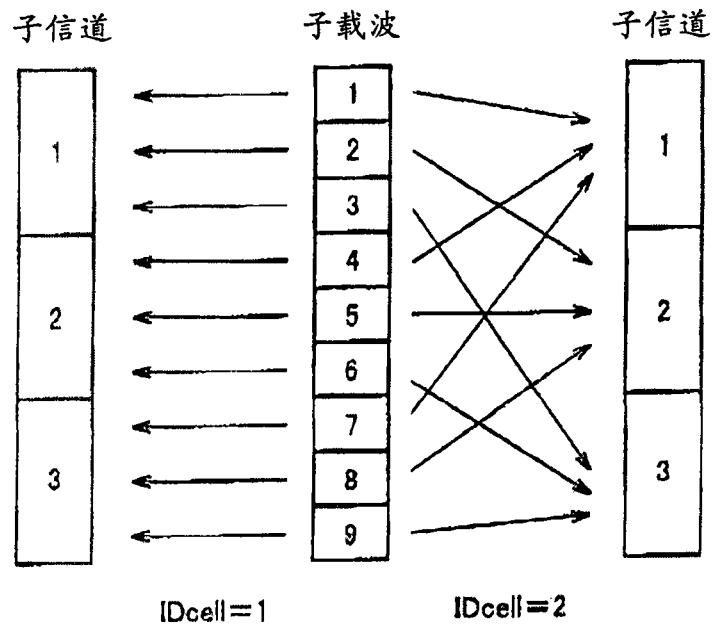
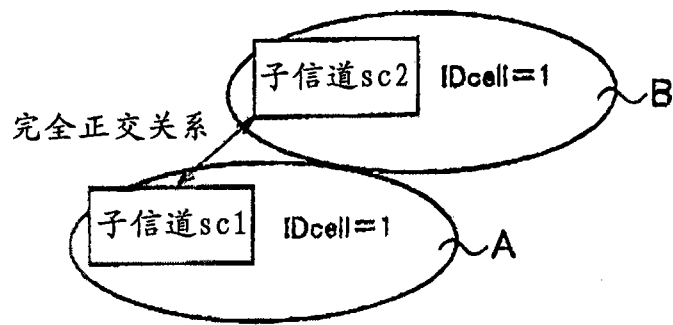


图 2

(a) 完全正交信道



(b) 准正交信道

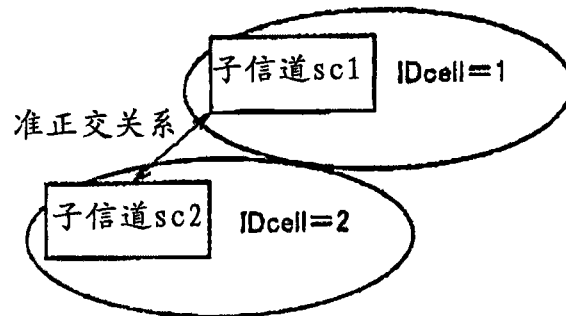


图 3

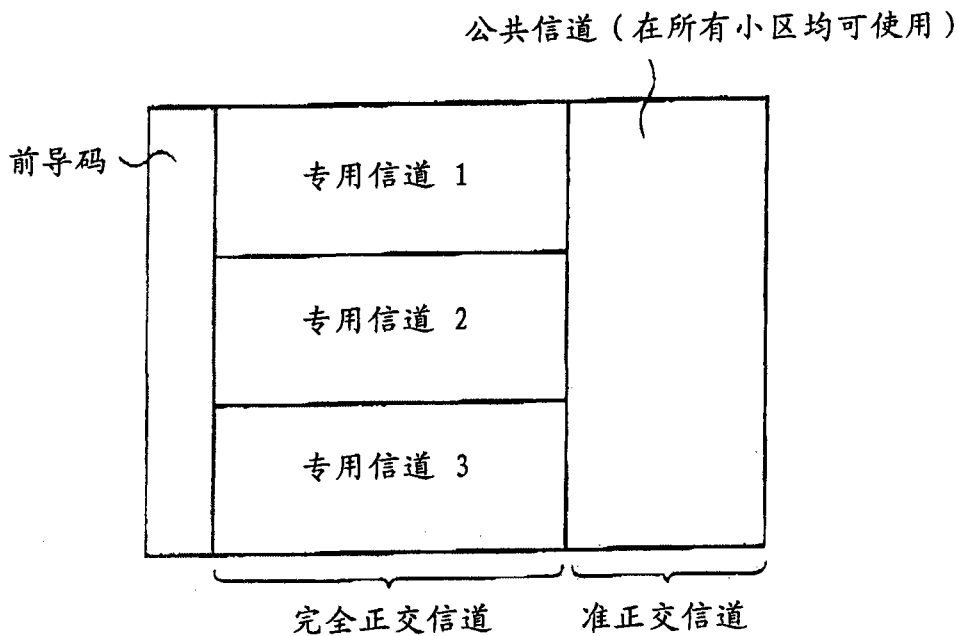


图 4

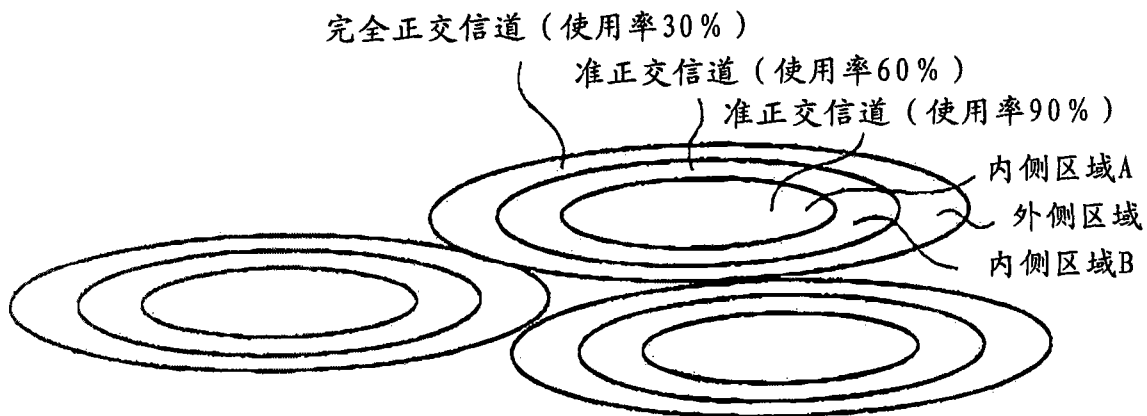


图 5

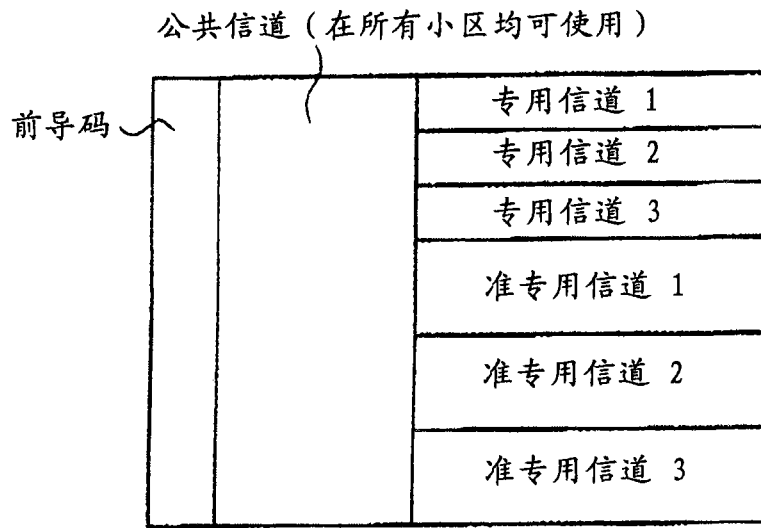


图 6

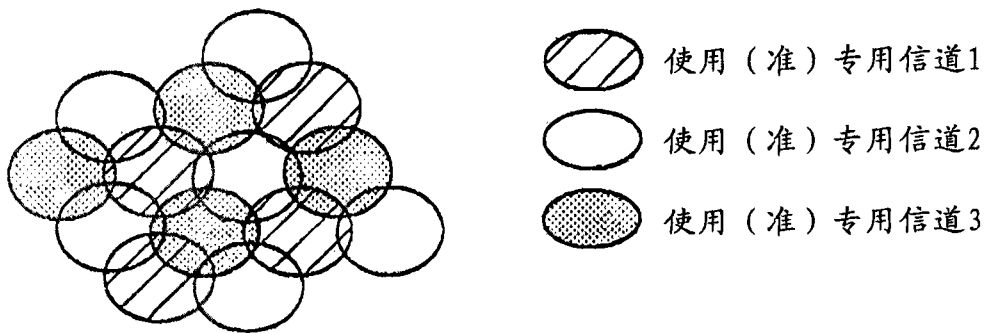


图 7

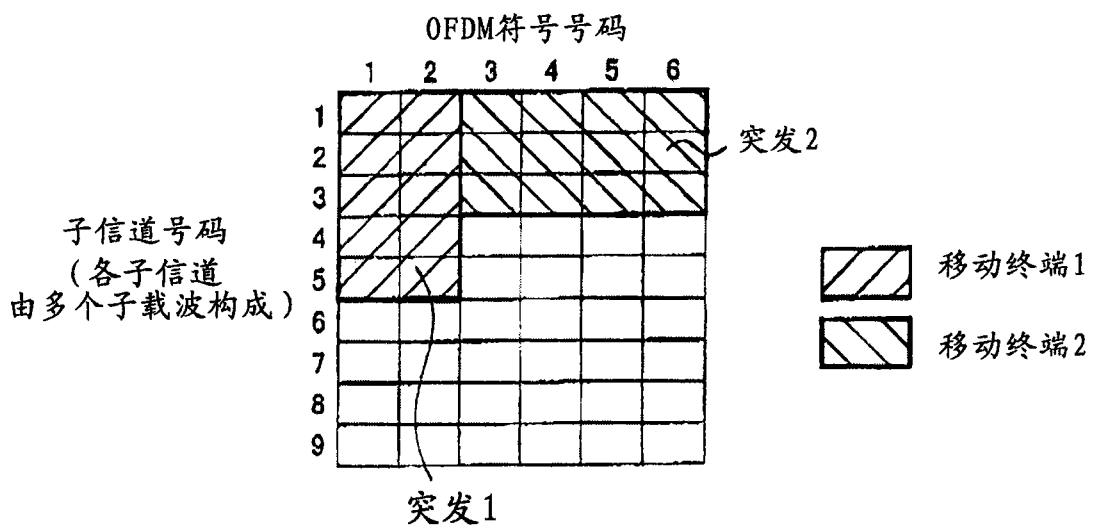


图 8

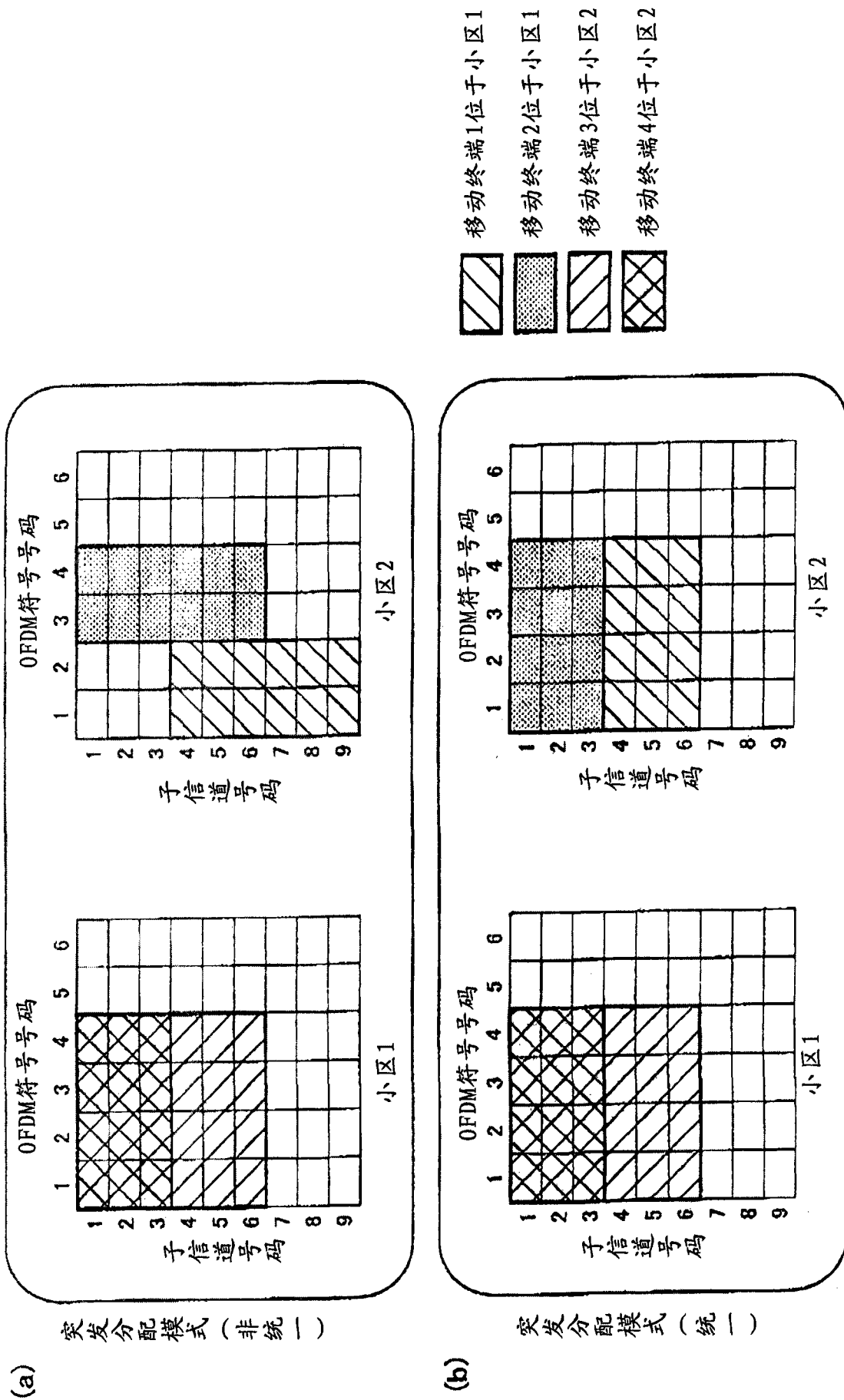


图 9

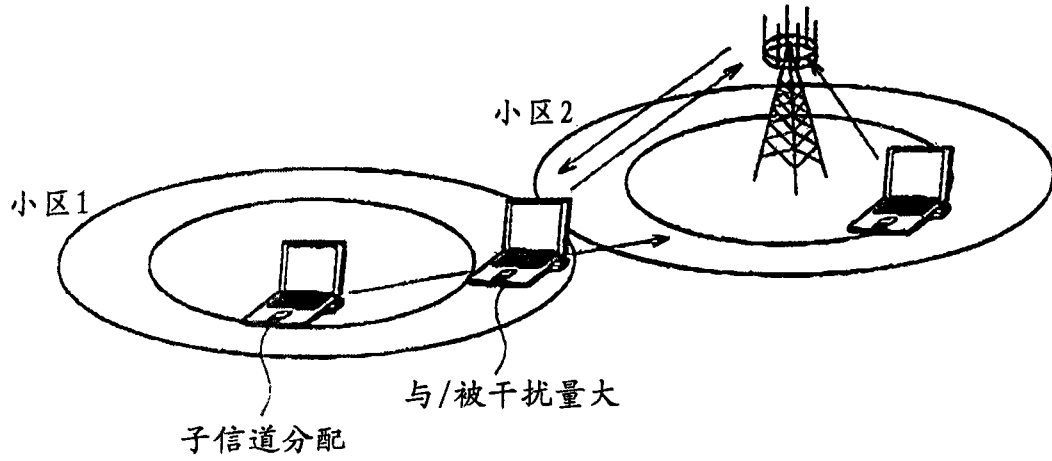


图 10

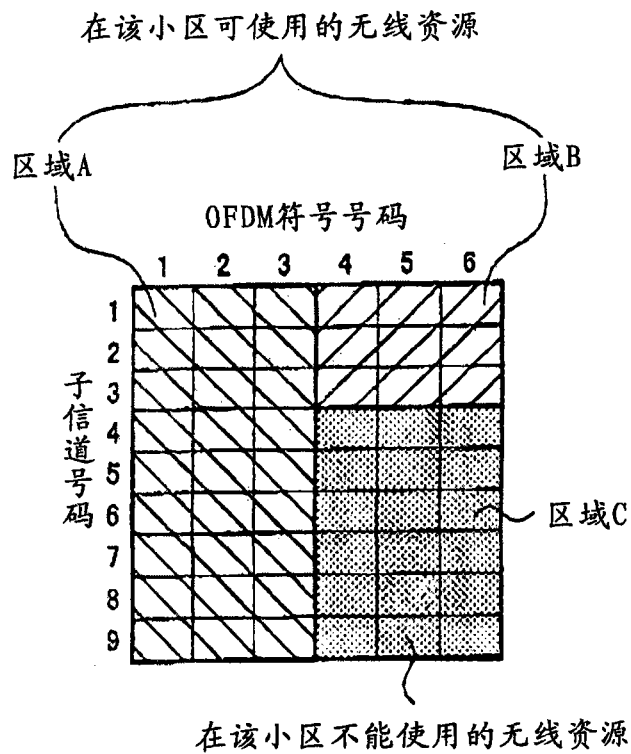


图 11

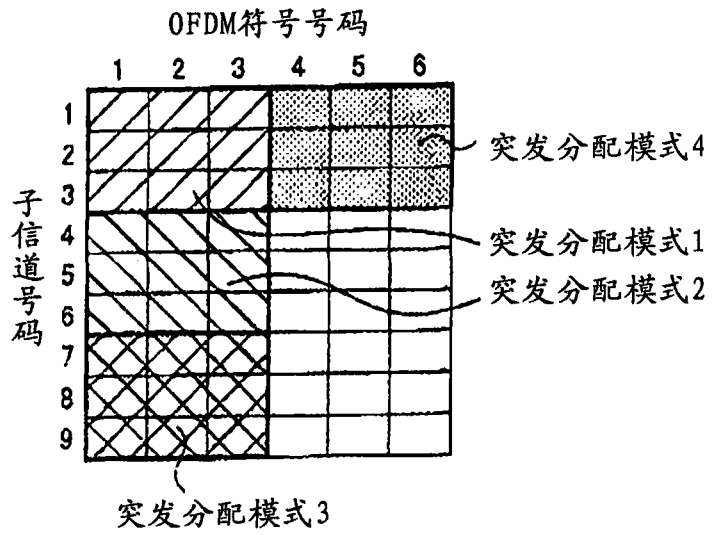


图 12

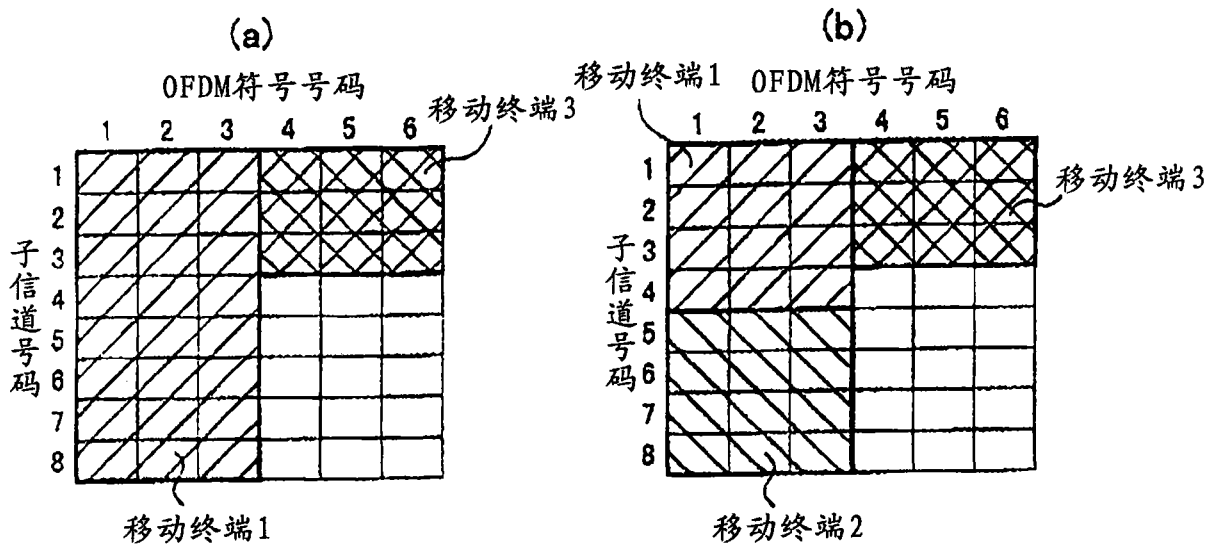


图 13

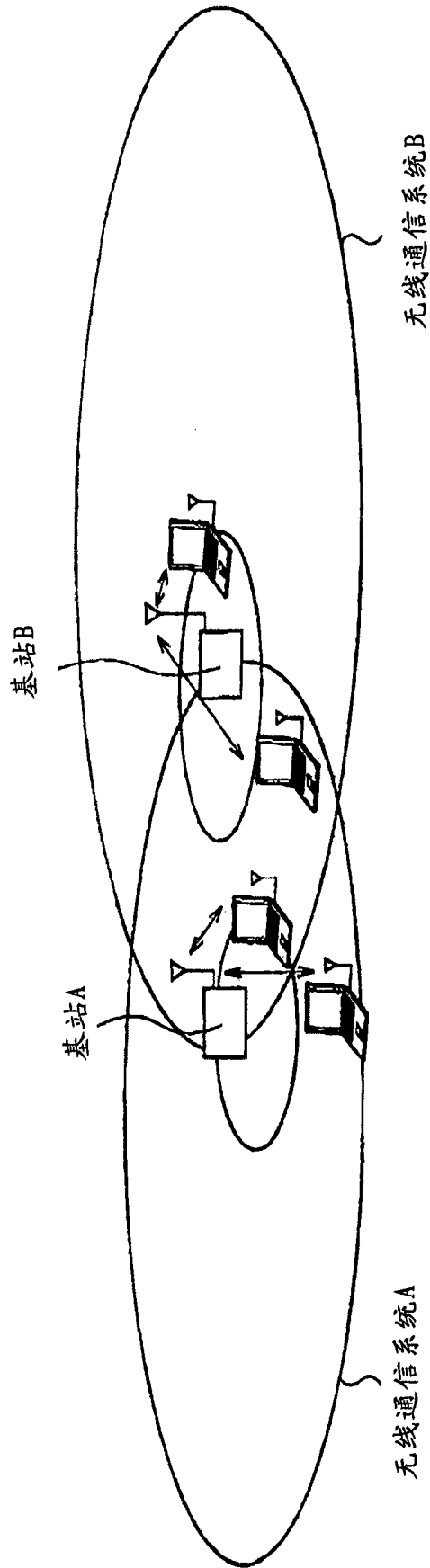


图 14



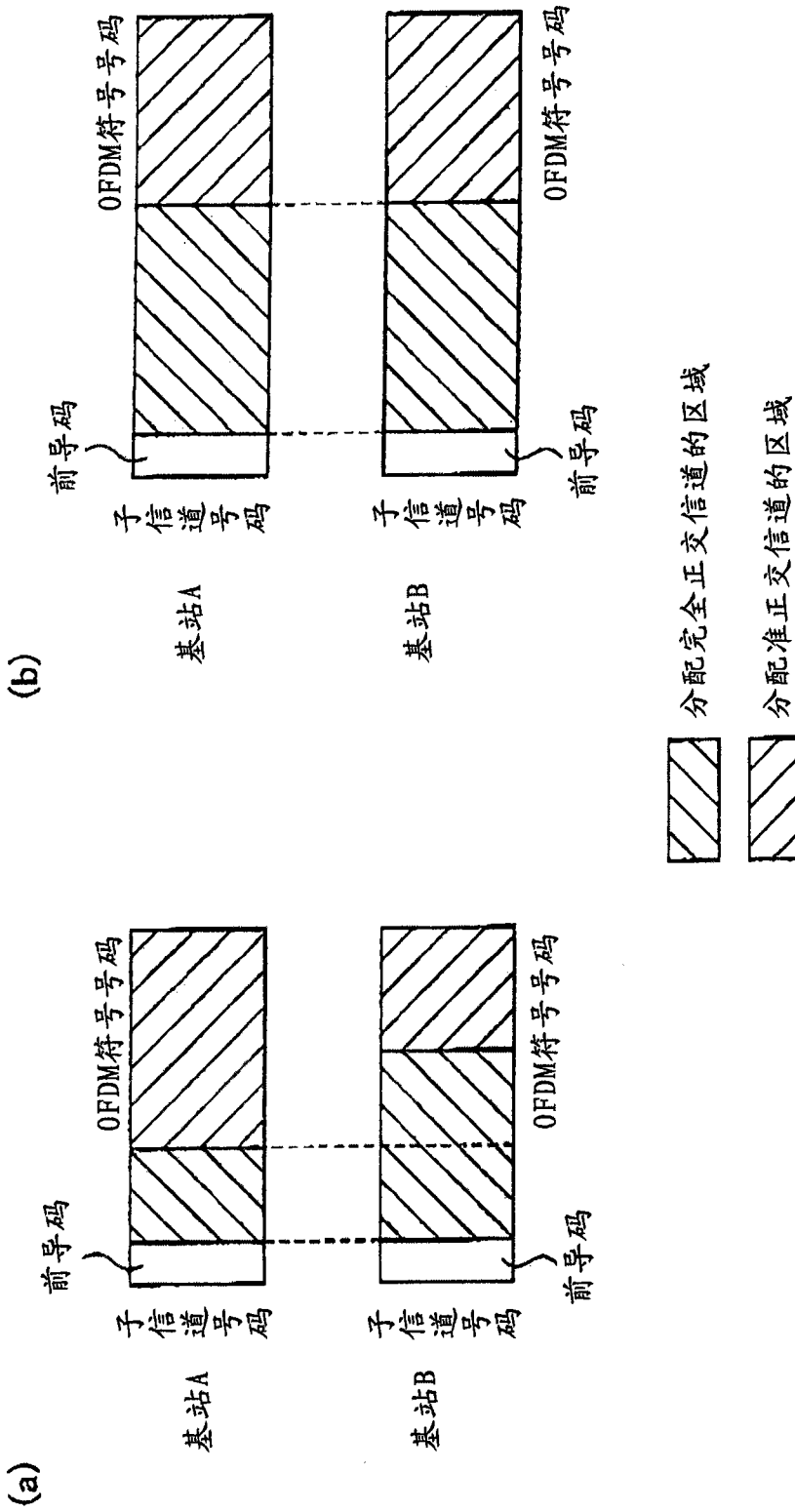


图 15

OFDM符号号码

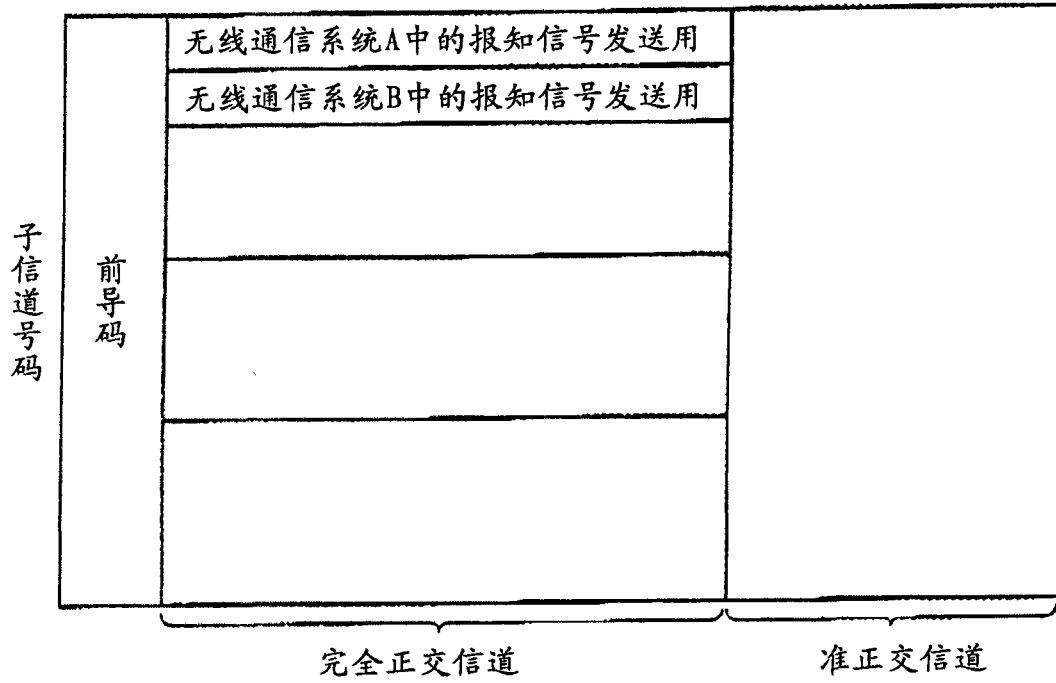


图 16

OFDM符号号码

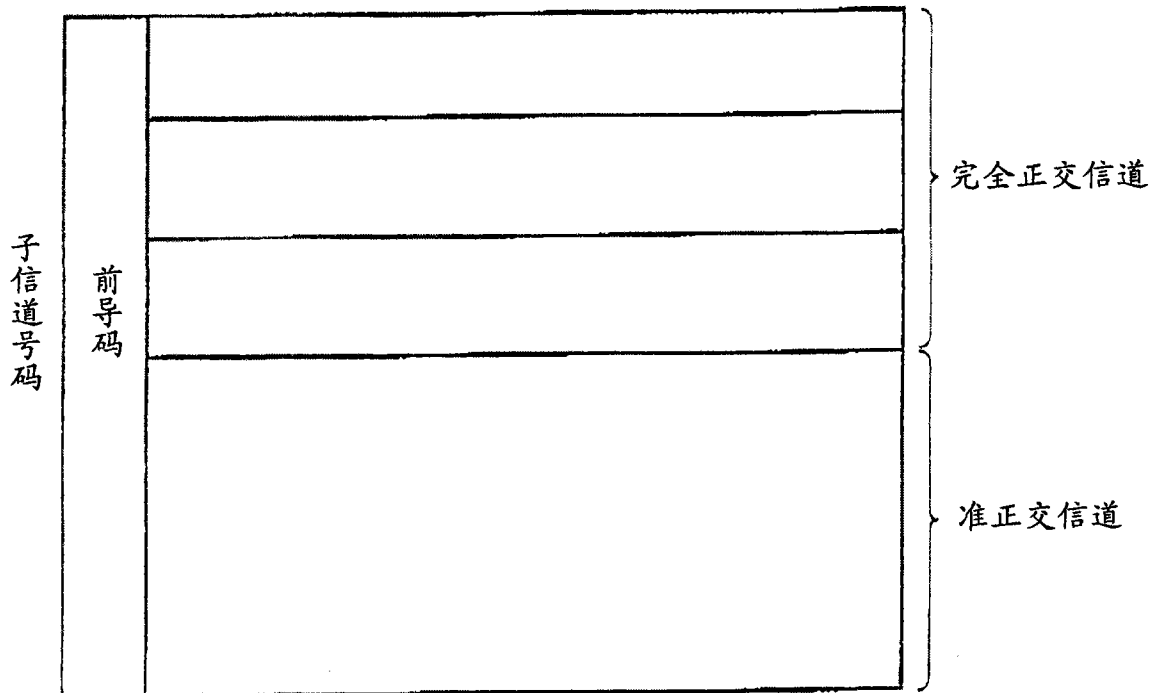


图 17

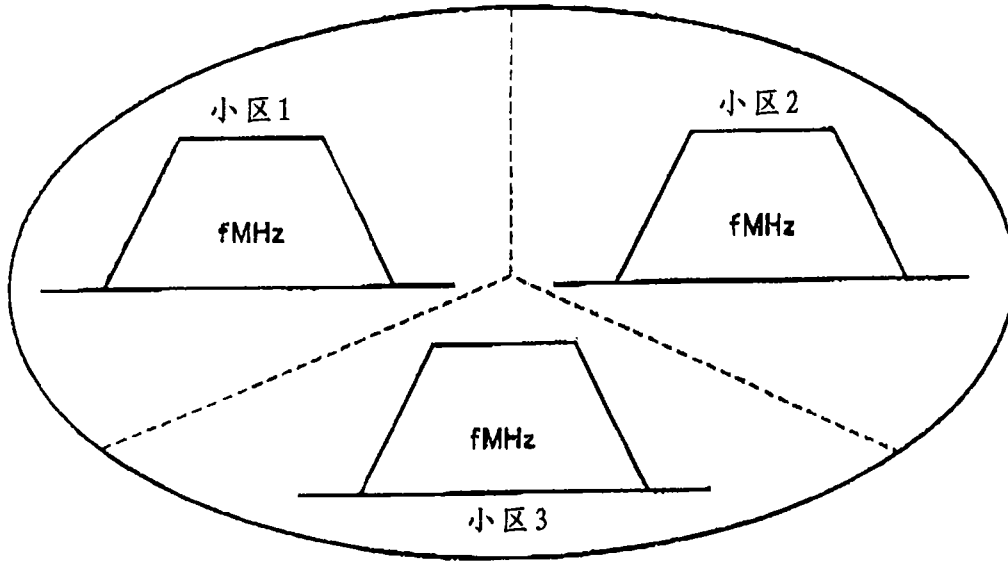


图 18

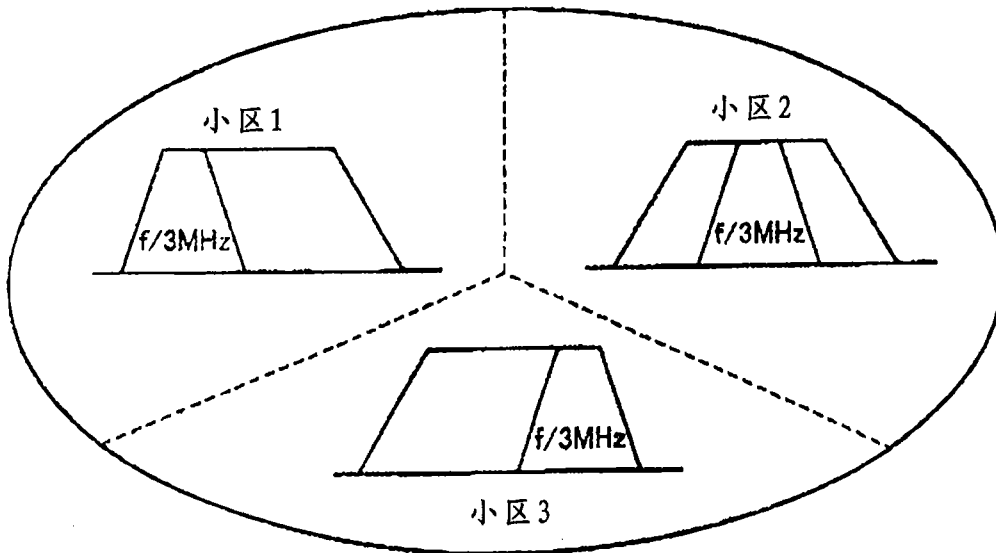


图 19

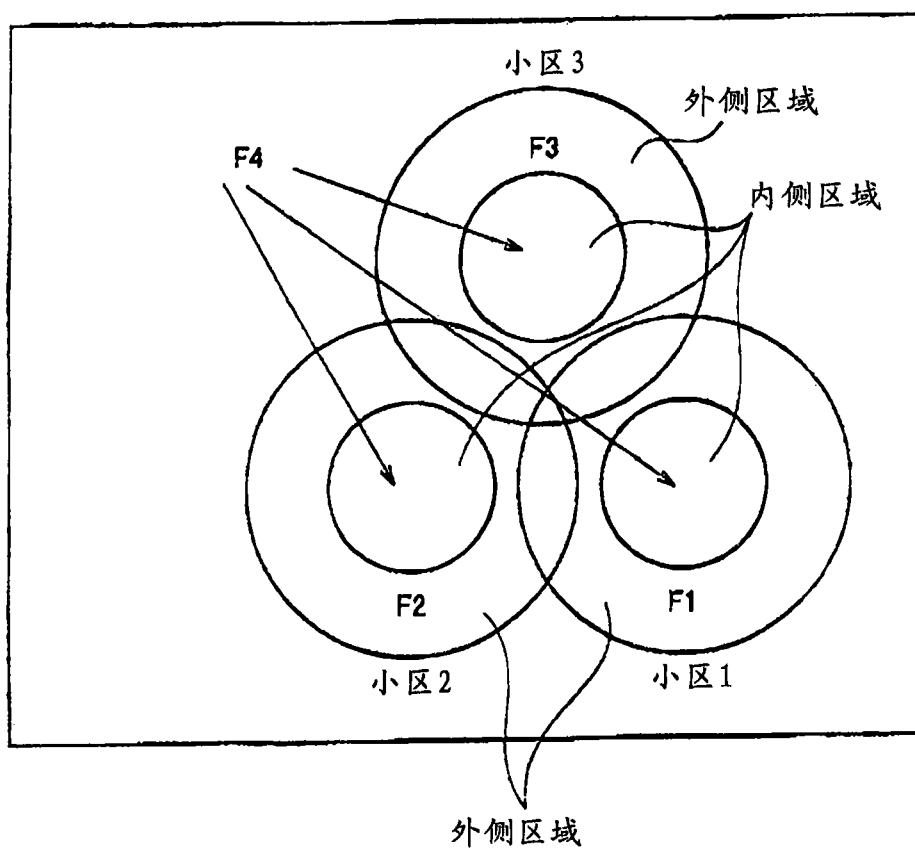


图 20