



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101479978 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 200780024158. 0

H04B 7/26 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 04. 19

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

127986/2006 2006. 05. 01 JP

W0 2005015797 A1, 2005. 02. 17, 全文.

W0 2005060298 A1, 2005. 06. 30, 全文.

JP 11-284597 A, 1999. 10. 15, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 12. 26

审查员 范晓寒

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/058519 2007. 04. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02007/129537 JA 2007. 11. 15

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 森本彰人 岸山祥久 三木信彦

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.

H04J 11/00 (2006. 01)

H04J 1/00 (2006. 01)

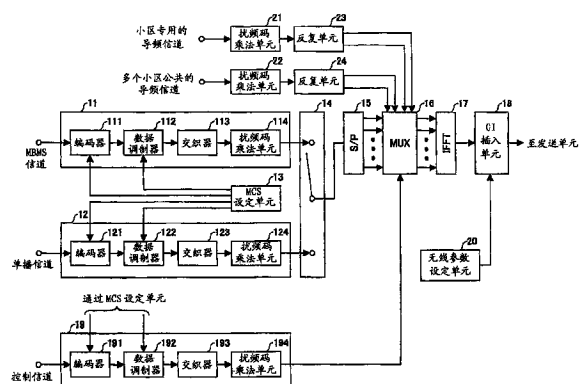
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 14 页

(54) 发明名称

发送装置、接收装置、发送方法以及接收方法

(57) 摘要

发送装置包括:复用部件,其复用单播信道、MBMS 信道、特定的小区专用的专用导频信道以及多个小区公共的公共导频信道,生成发送码元。复用部件在同一个频带内时分复用包含单播信道的单播帧和包含 MBMS 信道的 MBMS 帧。包含在 MBMS 帧中的公共导频信道的插入密度比包含在单播信道中的专用导频信道的插入密度大。



1. 一种发送装置,通过正交频分复用 (OFDM) 方式发送发送码元,其特征在于,包括:
准备单播信道的部件;
准备多媒体广播组播服务 (MBMS) 信道的部件;
准备特定的小区所专用的专用导频信道的部件;
准备多个小区所公共的公共导频信道的部件;以及
复用部件,复用单播信道、MBMS 信道、专用导频信道以及公共导频信道,生成发送码元,
所述复用部件在同一个频带内时分复用包含单播信道的单播帧和包含 MBMS 信道的 MBMS 帧,

包含在 MBMS 帧中的公共导频信道的插入密度比包含在单播信道中的专用导频信道的插入密度大。

2. 如权利要求 1 所述的发送装置,其特征在于,

一个 MBMS 帧包含规定数的时隙,

所述复用部件对任何一个副载波,将公共导频信道映射到至少一个时隙。

3. 如权利要求 1 所述的发送装置,其特征在于,

一个 MBMS 帧包含规定数的时隙,

在某一时隙插入公共导频信道的副载波的至少一部分与在其他时隙插入公共导频信道的副载波不同。

4. 如权利要求 1 所述的发送装置,其特征在于,

一个 MBMS 帧包含规定数的时隙,

将公共导频信道映射到属于某一副载波的多个时隙。

5. 如权利要求 1 所述的发送装置,其特征在于,

一个 MBMS 帧包含规定数的时隙,

公共导频信道以相等的频率间隔被映射。

6. 如权利要求 1 所述的发送装置,其特征在于,

一个 MBMS 帧包含规定数的时隙,

公共导频信道所插入的副载波在两个以上的时隙相等。

7. 如权利要求 1 所述的发送装置,其特征在于,

一个 MBMS 帧包含规定数的时隙,

至少一个公共导频信道映射到任何一个时隙。

8. 如权利要求 1 所述的发送装置,其特征在于,

公共导频信道在占据规定的频带以及期间的 MBMS 帧中均匀地分散。

9. 如权利要求 1 所述的发送装置,其特征在于,

所述复用部件除了将公共导频信道映射到 MBMS 帧之外,还将专用导频信道映射到 MBMS 帧。

10. 如权利要求 9 所述的发送装置,其特征在于,

插入到 MBMS 帧的专用导频信道的至少一部分与插入到单播帧的专用导频信道插入到相同的副载波中。

11. 如权利要求 9 所述的发送装置,其特征在于,

插入到 MBMS 帧的专用导频信道的一部分与插入到单播帧的专用导频信道插入到相同

的副载波中，

在所述一部分专用导频信道所插入的至少一个时隙中，还插入其他的专用导频信道。

12. 一种发送方法，通过正交频分复用（OFDM）方式发送发送码元，其特征在于，包括：

准备单播信道、多媒体广播组播服务（MBMS）信道、特定的小区专用的专用导频信道以及多个小区公共的公共导频信道的步骤；以及

复用单播信道、MBMS 信道、专用导频信道以及公共导频信道，生成发送码元的复用步骤，

所述复用步骤在同一个频带内时分复用包含单播信道的单播帧和包含 MBMS 信道的 MBMS 帧，

包含在 MBMS 帧中的公共导频信道的插入密度比包含在单播信道中的专用导频信道的插入密度大。

发送装置、接收装置、发送方法以及接收方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及无线通信的技术领域,特别涉及发送多媒体广播组播服务(MBMS:multimedia broadcast multicast service)信道的发送装置、接收装置、发送方法以及接收方法。

[0002] 背景技术

[0003] 在主要进行视频通信或数据通信的下一代移动通信系统中,需要远远超过第3代移动通信系统(IMT-2000)的能力,需要充分达到通信的大容量化、高速化、宽带化等。因此,预想着在室内或室外中的各种各样的通信环境。在下行方向的数据传输中,不只进行单播方式,还进行组播方式或广播方式。特别地,近年来,传输MBMS信道越来越受到重视。MBMS信道可以包含同时分配给特定或者不特定的多个用户的多媒体信息,也可以包含语音、字符、静止图像、活动图像以及其他的各种内容(对于将来的通信系统的动向,例如参照大津:“Systems beyond IMT-2000へのチャレンジ~ワイヤレスからのアプローチ~”、ITUジャーナル、Vol. 33, No. 3, pp. 26-30, Mar. 2003)。

[0004] 另一方面,在宽带的移动通信系统中,多路径环境所引起的频率选择性衰减的影响变得显著。因此,在下一代通信方式中,正交频分复用(OFDM:Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式受到重视。在OFDM方式中,通过在包含应传输的信息的有效码元部分附加保护间隔部分,从而形成一个码元,在规定的发送时间间隔(TTI:Transmission Time Interval)之间发送多个码元。保护间隔部分由有效码元部分中包含的信息的一部分生成。保护间隔部分也被称为循环前缀(CP:cyclic prefix)或者开销(overhead)。

[0005] 另一方面,MBMS信道与单播信道不同,从多个小区发送同一内容的MBMS信道。单播信道是原则上从一个小区发送到特定的用户。

[0006] 图1所示的“区域1”包含三个基站BS1、BS2、BS3,在该区域内传输同一个MBMS信道。这样的区域也被称为MBMS区域。同样地,“区域2”包含三个基站BS11、BS12、BS13,在该区域内传输同一个MBMS信道。在区域1和区域2中传输的MBMS信道一般不同,但也可以有意地或者偶然地相同。移动终端(更一般是包含移动终端以及固定终端的用户装置(UE:user equipment))接收从多个小区发送的同一内容的MBMS信道。接收到的MBMS信道根据无线传播路径的长短,形成多个入射波(incoming waves)或者路径。起因于OFDM方式的码元的性质,若入射波的延迟差收敛于保护间隔的范围,则那些多个入射波能够以码元间无干扰地合成(软合成:soft-combined),由于路径分集效果能够提高接收质量。因此,MBMS信道用的保护间隔长度比单播信道用的保护间隔长度设定得长。

[0007] 但在单播信道传输到某一用户装置的情况下,在导频信道、控制信道以及单播信道中使用特定的小区专用的扰频码(cell-specific scrambling code)。用户装置基于接收的导频信道进行信道估计以及其他的处理,进行有关控制信道以及单播信道的信道补偿,进行之后的解调处理。由于扰频码在每个小区不同,所以能够使用它来区分期望信号和来自其他小区的干扰信号。但若在这个方式中单播信道被简单置换为MBMS信道(对每个小

区不同的扰频码被用于 MBMS 信道的传输),则用户装置必须一边区分来自周围的基站的信号(具体是导频信道)一边进行处理,但这样比较困难。从这样的观点出发,提出用于 MBMS 而分别准备对在 MBMS 区域中包含的多个小区公共的扰频码(公共扰频码)。更具体地说,准备被乘以小区专用的扰频码的导频信道(专用导频信道)和对在 MBMS 区域中的多个小区公共的导频信道(公共导频信道),在单播信道的信道补偿等使用专用导频信道,在 MBMS 信道的信道补偿等使用公共导频信道。

[0008] 发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 如上所述那样,在 MBMS 信道的情况下,对用户装置来说,由于从远近的各种小区传输相同的 MBMS 信道,将它们合成(软合成),所以与单播信道的情况相比延迟扩展(spread)大,频率方向的变动也变得强烈。因此,存在 MBMS 信道的信道估计精度等与单播信道的情况相比恶化的顾虑。

[0011] 此外,MBMS 信道与单播信道不同,对所有的用户装置通过相同的调制方式以及信道编码方式(MCS:modulation and coding scheme)进行传输,必须与所估计的最差的用户对应地设定 MCS。例如在用户装置高速地移动的情况下,通信环境变差,即使在那样的环境下,也必须考虑 MBMS 信道满足所需质量。

[0012] 本发明是应对上述问题点的至少一个而完成的,其课题在于,提供一种提高 MBMS 信道的接收质量的发送装置、接收装置、发送方法以及接收方法。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 在本发明中使用通过正交频分复用(OFDM)方式发送发送码元的发送装置。发送装置包括:准备单播信道的部件;准备多媒体广播组播服务(MBMS)信道的部件;准备特定的小区所专用的专用导频信道的部件;准备多个小区所公共的公共导频信道的部件;以及复用部件,复用单播信道、MBMS 信道、专用导频信道以及公共导频信道,生成发送码元。复用部件在同一个频带内时分复用包含单播信道的单播帧和包含 MBMS 信道的 MBMS 帧。包含在 MBMS 帧中的公共导频信道的插入密度比包含在单播信道中的专用导频信道的插入密度多。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明,能够提高 MBMS 信道的接收质量。

附图说明

[0017] 图 1 是表示小区以及 MBMS 区域的图。

[0018] 图 2 是本发明的一实施例的发送机的方框图。

[0019] 图 3 是表示数据调制方式以及信道编码率的组合例子的图。

[0020] 图 4 是表示单播信道以及 MBMS 信道被时间复用的情况的图。

[0021] 图 5A 是表示将公共导频信道映射到 MBMS 帧的一个例子的图($N_s = 2$, $\Delta f = 2$, $OH = 16.7\%$)。

[0022] 图 5B 是表示将公共导频信道映射到 MBMS 帧的一个例子的图($N_s = 2$, $\Delta f = 3$, $OH = 11.1\%$)。

[0023] 图 5C 是表示将公共导频信道映射到 MBMS 帧的一个例子的图($N_s = 3$, $\Delta f = 3$,

OH = 16.7%)。

[0024] 图 5D 是表示将公共导频信道映射到 MBMS 帧的一个例子的图 ($N_s = 3$, $\Delta f = 4$, OH = 12.5%)。

[0025] 图 5E 是表示将公共导频信道映射到 MBMS 帧的一个例子的图 ($N_s = 4$, $\Delta f = 4$, OH = 16.7%)。

[0026] 图 5F 是表示将公共导频信道映射到 MBMS 帧的一个例子的图 ($N_s = 4$, $\Delta f = 6$, OH = 11.1%)。

[0027] 图 5G 是表示将公共导频信道映射到 MBMS 帧的一个例子的图 ($N_s = 6$, $\Delta f = 5$, OH = 20.0%)。

[0028] 图 5H 是表示将公共导频信道映射到 MBMS 帧的一个例子的图 ($N_s = 6$, $\Delta f = 6$, OH = 16.7%)。

[0029] 图 6A 是表示将专用导频信道映射到 MBMS 帧的一个例子的图

[0030] 图 6B 是表示将专用导频信道映射到 MBMS 帧的一个例子的图。

[0031] 图 7 是表示本发明的一实施例的接收机的图。

[0032] 图 8 是有关 CQI 测定的说明图。

[0033] 图 9 是表示使用专用导频信道测定 CQI 的情况的图。

[0034] 图 10 是有关 CQI 测定的其他说明图。

[0035] 图 11 是表示使用专用以及公共导频信道测定 CQI 的情况的图。

[0036] 图 12 是表示使用专用以及公共导频信道测定 CQI 的情况的图。

[0037] 标号说明

[0038] 11 MBMS 处理单元

[0039] 12 单播信道处理单元

[0040] 13 MCS 设定单元

[0041] 19 控制信道处理单元

[0042] 14 第 1 复用单元

[0043] 15 串并行变换单元 (S/P)

[0044] 16 第 2 复用单元 (MUX)

[0045] 17 高速傅立叶反变换单元 (IFFT)

[0046] 18 保护间隔插入单元

[0047] 20 无线参数设定单元

[0048] 21、22 扰频码乘法单元

[0049] 23、24 反复单元

[0050] 111 编码器、112 数据调制器、113 交织器、114 扰频码乘法单元

[0051] 121 编码器、122 数据调制器、123 交织器、124 扰频码乘法单元

[0052] 191 编码器、192 数据调制器、193 交织器、194 扰频码乘法单元

[0053] 520 码元定时检测单元

[0054] 522 保护间隔除去单元

[0055] 524 高速傅立叶变换单元

[0056] 526 信号分离器 (demultiplexer)

- [0057] 528 信道估计单元
- [0058] 530 信道补偿单元
- [0059] 532 并串行变换单元 (P/S)
- [0060] 534 信道补偿单元
- [0061] 536 解交织器
- [0062] 538 turbo 编码器
- [0063] 540 维特比解码器 (Viterbi decoder)
- [0064] 542 无线参数设定单元

具体实施方式

[0065] 本发明的一实施方式的发送装置包括复用部件,其复用单播信道、MBMS 信道、特定的小区专用的专用导频信道以及多个小区公共的公共导频信道,生成发送码元。复用部件在同一个频带内时分复用包含单播信道的单播帧和包含 MBMS 信道的 MBMS 帧。包含在 MBMS 帧中的公共导频信道的插入密度比包含在单播信道中的专用导频信道的插入密度大。

[0066] 在这种情况下,时间方向的抗信道变动性在时间方向的导频信道的插入密度越大则越强,越小则越弱。频率方向的抗信道变动性也在频率方向的插入密度越大则越强,越小则越弱。

[0067] 特别地,从提高频率方向的抗信道变动性等的观点出发,对任何一个副载波,也可以将公共导频信道映射到至少一个时隙。此外,在某一时隙插入公共导频信道的副载波的至少一部分可以与在其他时隙插入公共导频信道的副载波不同。

[0068] 特别地,从提高时间方向的抗信道变动性等的观点出发,可以将公共导频信道映射到属于某一副载波的多个时隙。此外,也可以将至少一个公共导频信道映射到任何一个时隙。

[0069] 此外,由于插入密度越小,发送相同的信息率的数据,所以可使用低编码率的数据,随着编码增益的增大,能够改善 MBMS 信道的接收质量。

[0070] 从实现信道估计精度的均一化等的观点出发,公共导频信道可以以相等的频率间隔被映射。此外,公共导频信道可以在占据规定的频带以及期间的 MBMS 帧中一样地分散。

[0071] 从在 MBMS 帧的传输期间也进行用于单播信道的信道质量标识符 (CQI) 测定等的观点出发,可以将公共导频信道映射到 MBMS 帧之外,还可以将专用导频信道进行映射。

[0072] 从在用户装置侧进行 CQI 测定等而不区分单播帧和 MBMS 帧等的观点出发,插入到 MBMS 帧的专用导频信道的至少一部分可以与插入到单播帧的专用导频信道插入到相同的副载波中。

[0073] 从维持节省电池效果的同时还提高接收质量测定精度等的观点出发,插入到 MBMS 帧的专用导频信道的一部分可以与插入到单播帧的专用导频信道插入到相同的副载波中,在所述一部分专用导频信道所插入的至少一个时隙中,可以还插入其他的专用导频信道。

[0074] 在本发明的一个方式中使用用于 OFDM 方式的通信系统的接收装置。接收装置包括:对专用导频信道所插入的一个以上的副载波的各个副载波求出第 1 种信道估计值的部件;对公共导频信道所插入的一个以上的副载波的各个副载波求出第 2 种信道估计值的部件;以及从一个以上的第 1 种信道估计值所导出的某一副载波的信道估计值和对于该副

载波的第 2 种信道估计值的差分而导出非期望信号分量,对该副载波导出信道质量标识符(CQI)的部件。

[0075] 从在单播帧和 MBMS 帧中将专用导频信道所占据的位置和比例设为相同,简化信号处理等的观点出发,可以从对于不同的副载波的多个第 1 种信道估计值的平均值导出从一个以上的第 1 种信道估计值所导出的某一副载波的信道估计值。

[0076] 从提高 CQI 的测定精度等的观点出发,可以从关于同一个副载波的第 1 种以及第 2 种信道估计值的差分导出非期望信号分量。

[0077] 实施例 1

[0078] 在以下的实施例中,说明了在下行链路中采用正交频分复用(OFDM)方式的系统,但也可以在其他的多载波方式的系统中采用本发明。

[0079] 图 2 表示本发明的一实施例的发送机的概略框图。该发送机一般如本实施例那样设置在基站,但也可以设置在其他装置中。在表示发送机的图 2 中描画了 MBMS 处理单元 11、单播信道处理单元 12、MCS 设定单元 13、控制信道处理单元 19、第 1 复用单元 14、串并行变换单元(S/P)15、第 2 复用单元(MUX)16、高速傅立叶反变换单元(IFFT)17、保护间隔插入单元 18、无线参数设定单元 20、扰频码乘法单元 21、22、反复单元 23、24。MBMS 处理单元 11 包括:编码器 111、数据调制器 112、交织器 113 以及扰频码乘法单元 114。单播信道处理单元 12 包括:编码器 121、数据调制器 122、交织器 123 以及扰频码乘法单元 124。控制信道处理单元 19 包括:编码器 191、数据调制器 192、交织器 193 以及扰频码乘法单元 194。

[0080] MBMS 处理单元 11 进行有关多媒体广播组播服务(MBMS)信道的处理。MBMS 信道可以包含同时分配给特定或者不特定的多个用户的多媒体信息,也可以包含语音、字符、静止图像、活动图像以及其他的各种内容。

[0081] 编码器 111 进行用于提高 MBMS 信道的抗差错性的信道编码。编码可以通过卷积编码或 turbo 编码等本技术领域中公知的各种方法进行。数据调制器 112 通过 QPSK、16QAM、64QAM 等任一合适的调制方式进行 MBMS 信道的数据调制。信道编码率和 / 或调制方式可以固定,可以根据来自 MCS 设定单元 13 的指示变更。其中,与单播信道不同,MBMS 信道不是对各个用户最佳地设定,而是由 MCS 决定,使得所有用户能够以规定质量接收,例如即使在高速移动中的用户装置也能够合适地接收。

[0082] 交织器 113 按照规定的模式,改变在 MBMS 信道中包含的数据的排列顺序。

[0083] 扰频码乘法单元 114 乘以扰频码。在本实施例中,乘以在属于相同的 MBMS 区域的多个小区公共的扰频码。如上所述那样,在本实施例中,对于单播信道而准备对每个小区不同的扰频码,与其不同地,对于 MBMS 信道而准备对 MBMS 区域中的多个小区公共的扰频码。

[0084] 单播信道处理单元 12 进行有关发往特定的用户(一般是一个用户)的信道的处理。

[0085] 编码器 121 进行用于提高单播信道的抗差错性的编码。编码可以通过卷积编码或 turbo 编码等在本技术领域中公知的各种方法进行。在本实施例中对单播信道进行自适应调制编码(AMC:Adaptive Modulation and Coding)控制,信道编码率是根据来自 MCS 设定单元 13 的指示被自适应地变更。

[0086] 数据调制器 122 通过 QPSK、16QAM、64QAM 等任一合适的调制方式进行单播信道的数据调制。在本实施例中对于单播信道进行 AMC 控制,调制方式是根据来自 MCS 设定单元

13 的指示被自适应地变更。

[0087] 交织器 123 按照规定的模式,改变在单播信道中包含的数据的排列顺序。

[0088] 扰频码乘法单元 124 乘以扰频码。扰频码是对每个小区不同的扰频码。

[0089] 控制信道处理单元 19 进行有关发往特定的用户(一般是一个用户)的控制信道的处理。

[0090] 编码器 191 进行用于提高控制信道的抗差错性的编码。编码可以通过卷积编码或 turbo 编码等在本技术领域中公知的各种方法进行。

[0091] 数据调制器 192 通过 QPSK、16QAM、64QAM 等任一合适的调制方式进行控制信道的数据调制。但由于控制信道对高速传输化的要求少、反倒是对可靠性的要求强,所以在本实施例中不进行 AMC 控制。

[0092] 交织器 193 按照规定的模式,改变在控制信道中包含的数据的排列顺序。

[0093] 扰频码乘法单元 194 乘以每个小区不同的扰频码。

[0094] MCS 设定单元 13 对各个处理要素提供指示,使得根据需要变更在 MBMS 信道中使用的调制方式和编码率的组合、以及在单播信道中使用的调制方式和编码率的组合。调制方式和编码率的组合由表示组合内容的号码(MCS 号码)确定。

[0095] 图 3 表示数据调制方式和信道编码率的组合例子。图示的例子还表示相对的信息率,按照信息率小的顺序而顺序分配 MCS 号码。AMC 控制通过根据信道状态的好坏,自适应地改变调制方式和编码方式的双方或者一方,从而试图达到在接收侧的所需质量。信道状态的好坏可以由下行导频信道的接收质量(接收 SIR 等)来评价。通过进行 AMC 控制,能够对信道状态差的用户提高可靠性从而达到所需质量,能够对信道状态好的用户维持所需质量的同时提高吞吐量。

[0096] 图 2 的第 1 复用单元 14 如图 4 所示那样在相同的频带内时分复用 MBMS 信道和单播信道。

[0097] 串并行变换单元(S/P)15 将串行的信号序列(流)变换为并行的信号序列。并行的信号序列数可以根据副载波数决定。

[0098] 第 2 复用单元(MUX)16 复用表示来自第 1 复用单元 14 的输出信号的多个数据序列以及导频信道和/或广播信道。复用可以通过时间复用、频率复用或者时间以及频率复用的任一方式进行。参照图 5A ~ 5H 详细说明 MBMS 信道和公共导频信道的映射例子。

[0099] 高速傅立叶反变换单元(IFFT)17 对输入到其中的信号进行高速傅立叶反变换,进行 OFDM 方式的调制。

[0100] 保护间隔插入单元 18 通过对 OFDM 方式的调制之后的码元附加保护间隔(部分),从而生成发送码元。众所周知,通过复制包含想要传输的码元的开头数据的一系列的数据而生成保护间隔,将其附加到末尾而生成发送码元。或者,也可以通过复制包含想要传输的码元的末尾数据的一系列的数据而生成保护间隔,将其附加到开头而生成发送码元。

[0101] 无线参数设定单元 20 设定在通信中使用的无线参数。无线参数(组)包含用于规定 OFDM 方式的码元的格式的信息,也可以包含保护间隔部分的期间 T_{GI} 、有效码元部分的期间、一码元中的保护间隔所占的比例、用于确定副载波间隔 Δf 等的值的一组信息。另外,有效码元部分的期间等于副载波间隔的倒数 $1/\Delta f$ 。

[0102] 无线参数设定单元 20 根据通信状况或者来自其他装置的指示,设定适当的无线

参数组。例如,无线参数设定单元 20 可以根据发送对象为单播信道还是 MBMS 信道,区分使用所使用的无线参数组。例如,在单播信道中可以使用用于规定较短期间的保护间隔部分的无线参数组,在 MBMS 信道中可以使用用于规定较长期间的保护间隔部分的无线参数组。无线参数设定单元 20 可以每次计算而导出适当的无线参数组,或者也可以将无线参数组的多个组预先存储在存储器中,根据需要选择它们中的一组。

[0103] 扰频码乘法单元 21 对输入到其中的导频信道乘以扰频码,生成专用导频信道。扰频码是对每个小区不同地准备的专用的扰频码(专用扰频码)。

[0104] 扰频码乘法单元 22 对输入到其中的导频信道乘以扰频码,生成公共导频信道。该扰频码是对多个小区公共地准备的扰频码(公共扰频码)。输入到扰频码乘法单元 21、22 的导频信道可以相同,也可以不同。

[0105] 反复单元 23、24 复制并输出输入到其中的数据。复制数可根据需要而改变。在本实施例中,公共导频信道的复制数比专用导频信道的复制数设定得多。

[0106] 输入到图 2 的 MBMS 处理单元的 MBMS 信道以及输入到单播信道处理单元的单播信道,通过由各自的 MCS 号码所指定的适当的编码率以及调制方式进行信道编码以及数据调制,分别在交织之后被时间复用。时间复用可以以各种时间单位进行,例如可以以无线帧的单位进行,也可以以构成无线帧的子帧的单位构成。图 4 是表示以子帧的单位进行时间复用的例子。一个子帧由多个 OFDM 码元构成。作为一个例子,子帧可以等于例如 0.5ms 那样的发送时间间隔(TTI:Transmission Time Interval)。或者不是子帧的单位,可以在例如 10ms 那样的无线帧的单位进行时间复用。这些数值例只不过是一个例子,可以将各种期间作为单位进行时间复用。另外,子帧或无线帧那样的名称也只不过是为了方便的,只不过是表示某个时间单位的量。为了便于说明,传输单播信道的子帧被称为单播帧,传输 MBMS 信道的子帧被称为 MBMS 帧。

[0107] 时间复用之后的信道与导频信道复用之后,进行高速傅立叶反变换,进行 OFDM 方式的调制。在调制之后的码元中附加保护间隔,输出基带的 OFDM 码元,其变换为模拟信号,经由发送天线被无线发送。

[0108] 图 5A ~ 5H 表示将公共导频信道映射到 MBMS 帧的各种具体例子。为了简化图示,在图 5A ~ 5H 中没有示出诸如控制信道等的其他信道。这样的 MBMS 帧与单播帧进行时间复用而形成无线帧,从各个基站发送到移动台。MBMS 帧包含多个时隙,在图示的例子中 MBMS 帧(一个子帧)包含 6 个时隙(6 个 OFDM 码元)。在以下的说明中, N_s 表示插入了公共导频信道的时隙数。 Δf 由 OFDM 码元数表现公共导频信道在频率方向的插入间隔(频率间隔)。数值例只不过是简单的一个例子,可使用适当的任何数值。在图示上描画了一个 OFDM 码元全部由导频信道占据的情况,但其并不是本发明所必需的。可根据码元长度、码元所占据的频带以及导频信道信息量等,表示一个导频信道的信息可以映射到 OFDM 码元的一部分或者多个 OFDM 码元。这个不仅对公共导频信道,对于专用导频信道也适合。

[0109] 总的来说, N_s 越大则时间方向的抗信道变动性越强,越小则越弱。 Δf 越小则频率方向的抗信道变动性越强,越大则越弱。从提高导频信道的信道估计精度或接收质量的观点出发,期望增加导频信道的插入数,但那样的话在 MBMS 中导频信道所占的比例(OH: overhead)变大。即,从数据传输效率的观点出发,期望导频信道的插入数少为好。因此,在实际的系统中,期望考虑这样的折衷选择的关系而适当地映射导频信道。

[0110] 在图 5A 所示的例子中, $N_s = 2$ 、 $\Delta f = 2$ 、 $OH = 16.7\%$ 。在图示的例子中, 公共导频信道以狭窄的频率间隔映射到第 2 以及第 5 时隙中。而且, 在第 2 时隙和第 5 时隙中公共导频信道在频率轴上交替错综地插入, 作为 MBMS 帧整体而在所有副载波中插入公共导频。因此, 从提高对于频率方向的抗变动性等的观点出发, 图示的例子较好。

[0111] 在图 5B 所示的例子中, $N_s = 2$ 、 $\Delta f = 3$ 、 $OH = 11.1\%$ 。在图示的例子中, 与图 5A 的情况相同地, 多个公共导频信道插入到频率方向, 但公共导频信道的频率间隔比较宽。因此, 插入到 MBMS 帧中的公共导频信道数减少。从将对于频率方向的抗变动性提高某种程度的同时减少开销等的观点出发, 图示的例子较好。

[0112] 在图 5C 所示的例子中, $N_s = 3$ 、 $\Delta f = 3$ 、 $OH = 16.7\%$ 。在图示的例子中, 与图 5A 的情况相同地, 作为 MBMS 帧整体而在所有副载波中插入公共导频。公共导频信道的频率间隔比图 5A 的情况宽, 但公共导频信道插入的时隙数增加。因此, 从不仅提高对于频率方向的抗变动性, 还提高对于时间方向的抗变动性的观点出发, 图示的例子较好。

[0113] 在图 5D 所示的例子中, $N_s = 3$ 、 $\Delta f = 4$ 、 $OH = 12.5\%$ 。在图示的例子中, 与图 5C 的情况相同地, 在频率方向插入了多个公共导频信道, 但公共导频信道的频率间隔比较宽。因此, 插入到 MBMS 帧中的公共导频信道数减少。从将对于时间以及频率方向的抗变动性提高某种程度的同时减少开销等的观点出发, 图示的例子较好。

[0114] 在图 5E 所示的例子中, $N_s = 4$ 、 $\Delta f = 4$ 、 $OH = 16.7\%$ 。公共导频信道的频率间隔与图 5D 的情况是相同程度, 但插入了公共导频信道的时隙数增加。因此, 从增加对于频率以及时间方向的抗变动性的观点出发, 图示的例子较好。

[0115] 在图 5F 所示的例子中, $N_s = 4$ 、 $\Delta f = 6$ 、 $OH = 11.1\%$ 。在图示的例子中, 与图 5E 的情况相同地, 公共导频信道插入到多个时隙, 但公共导频信道的频率间隔比较宽。因此, 插入到 MBMS 帧中的公共导频信道数减少。从将对于时间以及频率方向的抗变动性提高某种程度的同时减少开销等的观点出发, 图示的例子较好。

[0116] 在图 5G 所示的例子中, $N_s = 6$ 、 $\Delta f = 5$ 、 $OH = 20.0\%$ 。在图示的例子中, 公共导频信道的频率间隔比较宽, 但在所有的时隙插入了公共导频信道。因此, 从将对于频率方向的抗变动性维持某种程度的同时特别提高对于时间方向的抗变动性的观点出发, 图示的例子较好。

[0117] 在图 5H 所示的例子中, $N_s = 6$ 、 $\Delta f = 6$ 、 $OH = 16.7\%$ 。在图示的例子中, 与图 5G 的情况相同地, 在所有的时隙插入了公共导频信道, 但公共导频信道的频率间隔比较宽。因此, 插入到 MBMS 帧中的公共导频信道数减少。因此, 从将对于频率方向的抗变动性提高某种程度、特别提高对于时间方向的抗变动性的同时减少开销等的观点出发, 图示的例子较好。

[0118] 在如图 5C、5D、5E、5H 中所示的映射例子中, 公共导频信道比较均匀地分散在 MBMS 帧中。因此, 从实现信道估计值的插补精度的均匀化的观点出发, 这些例子较好。

[0119] 实施例 2

[0120] 如上述那样, 单播帧以及 MBMS 帧通过时分复用方式传输, 使用在单播帧中包含的专用导频信道进行单播信道的信道补偿等, 使用在 MBMS 帧中包含的公共导频信道进行 MBMS 信道的信道补偿等。因此, 关于 MBMS 信道的信道补偿等的目的, 在 MBMS 帧中也可以不插入专用导频信道。

[0121] 另一方面,用户装置在规定的周期(CQI 测定周期)测定下行信道的接收质量,将测定值报告给基站。接受质量可以由包含 SNR、SIR、SINR 等的各种信道质量指示符(CQI: channel quality indicator)表现。基站基于 CQI 测定值进行下一次发送的单播信道的调度(无线资源的分配、调制方式以及信道编码率的决定、发送功率的决定等)。因此,用于单播信道的专用导频信道应至少与 CQI 测定频度对应地插入到下行信道中。CQI 测定周期最短可以为子帧(一个单播帧)以下。从这样的观点出发,期望在 MBMS 信道中也插入专用导频信道。

[0122] 另外,使用已经插入到 MBMS 帧中的公共导频信道测定 CQI,通过其 CQI 测定值进行单播信道的调度并不妥当。这是因为仅凭对多个小区公共的公共导频信道无法区分小区,所以根据其接收质量难以适当地评价在各个特定的小区中的下行信道状态。

[0123] 原则上,只要是在用户装置已知的位置,在 MBMS 帧中的专用导频信道的插入位置可以是任何位置。但若在单播信道和 MBMS 信道中专用导频信道的插入位置完全不同,则用户装置需要每次确认帧结构的差异,存在 CQI 测定处理被复杂化的顾虑。从这样的观点出发,期望在 MBMS 帧和单播帧中对齐专用导频信道的插入位置。

[0124] 在图 6A 所示的例子中,与单播帧相同地在 MBMS 帧的开头时隙插入了三个专用导频信道。这样,用户装置能够从帧中的开头时隙提取专用导频信道,进行 CQI 测定,而无需意识单播帧以及 MBMS 帧。这从用户装置的节省功率的观点出发也是有利的,特别有利于在间歇接收模式或者间断传输(DRX: discontinuous transmission)模式动作的用户装置。

[0125] 在图 6B 所示的例子中,与单播帧相同地在 MBMS 帧的开头时隙插入三个专用导频信道之外,在开头时隙还插入了两个专用导频信道(追加专用导频信道)。由于专用导频信道的插入频度多,所以从提高在 MBMS 帧中的专用导频信道的接收质量测定精度的观点出发,这样较好。而且,追加专用导频信道只插入到开头时间帧,所以用户装置与图 6A 的情况相同地限定于开头时隙进行 CQI 测定的处理即可。即,在图 6B 所示的例子可期待与图 6A 的情况相同程度的节省电池效果之外,可期待得到比图 6A 的情况高精度的接收信号质量测定值。

[0126] 为了将 L1/L2 控制信道复用到 MBMS 帧,需要在 MBMS 帧中插入小区专用的导频信道(专用导频信道)。从这样的观点出发,在图 6B 中 L1/L2 控制信道以及专用导频信道复用到 MBMS 帧中。

[0127] 为了便于说明,专用导频信道以及追加专用导频信道插入到帧中的开头时隙中,但也可以插入到其他的时隙。插入到 MBMS 帧中的专用导频信道的至少一部分插入到与单播帧中的专用导频信道相同的时隙号码以及相同的频率(副载波)即可。在其时隙中进一步还可以插入追加专用导频信道。但从迅速进行导频信道接收之后的解调处理的观点出发,期望将专用以及追加专用导频信道集中到开头时隙。

[0128] 实施例 3

[0129] 图 7 是表示本发明的一实施例的接收机的概略框图。这样的接收机一般设置在移动台那样的用户装置。在表示接收机的图 7 中,描画了码元定时检测单元 520、保护间隔除去单元 522、高速傅立叶变换单元 524、信号分离器(demultiplexer)526、信道估计单元 528、信道补偿单元 530、并串行变换单元(P/S)532、信道补偿单元 534、解交织器 536、turbo 编码器 538、维特比解码器 540 以及无线参数设定单元 542。

[0130] 码元定时检测单元 520 基于接收信号,检测码元(码元边界)的定时。该接收信号是通过未图示的天线以及 RF 接收单元进行接收、放大、频率变换、频带限制、正交解调等的处理而被变换为数字信号之后的信号。

[0131] 保护间隔除去单元 522 从接收的信号中除去相当于保护间隔的部分。

[0132] 高速傅立叶变换单元 524 将输入的信号进行高速傅立叶变换,进行 OFDM 方式的解调。

[0133] 信号分离器 526 将复用到所接收的信号的导频信道、控制信道以及数据信道进行分离。该分离方法是对应于发送侧的复用(在图 1 的复用单元 306 中的处理内容)进行。由于单播帧以及 MBMS 帧通过时分复用方式进行传输,所以在单播帧期间导出单播信道以及专用导频信道等,在 MBMS 帧期间导出 MBMS 信道以及公共导频信道(以及专用导频信道)。

[0134] 信道估计单元 528 使用导频信道估计传播路径的状况,并输出用于调整振幅以及相位的控制信号,以补偿信道变动。该控制信号对每个副载波输出。

[0135] 信道补偿单元 530 根据来自信道估计单元 528 的信息,对每个副载波调整数据信道的振幅以及相位。

[0136] 并串行变换单元(P/S)532 将并行的信号序列变换为串行的信号序列。

[0137] 信道补偿单元 534 根据来自信道估计单元 528 的信息,对每个副载波调整控制信道的振幅以及相位。

[0138] 解交织器 536 按照规定的模式变更信号的排列顺序。规定的模式相当于在发送侧的交织器(图 1 的 326)进行的变更排列的相反模式。

[0139] turbo 编码器 538 以及维特比解码器 540 分别对业务信息数据以及控制信息数据进行解码。

[0140] 无线参数设定单元 542 与图 1 的无线参数设定单元 320 相同地,设定在通信中使用的无线参数。无线参数设定单元 542 可以每次计算而导出适当的无线参数组,或者也可以将无线参数组的多个组预先存储在存储器中,根据需要访问到它们。

[0141] 通过天线所接收的信号在 RF 接收单元中进行放大、频率变换、频带限制、正交解调等处理之后变换为数字信号。对于除去了保护间隔的信号,高速傅立叶变换单元 524 进行 OFDM 方式的解调。解调之后的信号在分离单元 526 中分别分离为导频信道(包含公共导频信道和/或专用导频信道)、控制信道以及数据信道(包含单播信道和 MBMS 信道)。导频信道输入到信道估计单元,在那里对每个副载波输出用于补偿传播路径的变动的补偿信号。使用其补偿信号而每个副载波地补偿数据信道,并且其被变换为串行的信号。变换后的信号通过解交织器 526 以在交织器中进行的改变排列的相反模式改变排列,并在 turbo 解码器 538 进行解码。控制信道也同样地通过补偿信号补偿信道变动,并在维特比解码器 540 进行解码。之后,进行利用被复原的数据以及控制信道的信号处理。

[0142] 图 8 表示有关 CQI 测定的说明图(之 1)。图示的接收信号解调单元相当于在图 7 的分离单元(DEMUX)之前的阶段的处理要素(DEMUX526、FFT524、GI 除去单元 522 以及码元定时检测器 520 等)。CQI 测定单元可以与在图 7 的信道估计单元 528 中的要素相关联。

[0143] 如在第 2 实施例中说明的那样,不仅是单播帧,MBMS 帧也进行基于专用导频信道的 CQI 测定。

[0144] 图 9 是表示使用专用导频信道测定 CQI 的情况的图。在图示的例子中,公共导频

信道、专用导频信道以及控制信道映射到 MBMS 帧的开头时隙, MBMS 信道映射到第 2 时隙之后(公共导频信道还映射到第 4 时隙)。在图示的例子中, 关于第 i 个副载波的接收信号质量 (CQI _{i}) 为测定对象。在图示的例子中, 插入到第 $i-6$ 个、第 i 个以及第 $i+6$ 个副载波的两个专用导频信道用于 CQI 测定。CQI 可以由期望信号功率以及非期望信号功率的比率来表现。期望信号功率可以从关于其副载波 i 的信道估计值 h_i 导出(关于副载波 i 所发送的信号 s_i 在接收侧作为 $h_i s_i$ 接收)。非期望信号功率中的干扰功率 I 从以下式算出。

[0145] 【式 1】

$$[0146] \quad I = \frac{2}{3} \left| h_i - \left(\frac{h_{i-6} + h_{i+6}}{2} \right) \right|^2$$

[0147] 算式只是一个例子, 可通过各种方法计算干扰功率以及 CQI。在上述的算式中, h_i 与第 i 个副载波的期望信号功率相关, $(h_{i-6} + h_{i+6})/2$ 与从其他的副载波的期望信号功率所预测的第 i 个副载波的期望信号功率相关, 其差分与干扰功率相关。

[0148] 关于第 $i+6$ 个副载波的接收信号质量为测定对象的情况下, 使用插入到第 i 个、第 $i+6$ 个以及第 $i+12$ 个副载波的两个专用导频信道。

[0149] 这样在图 9 所示的例子中, 只基于专用导频信道而测定 CQI。

[0150] 图 10 表示有关 CQI 测定的其他说明图。图 10 的接收信号解调单元以及 CQI 测定单元和图 7 中的要素之间的对应关系与在图 9 中说明的相同。

[0151] 图 11 表示使用专用以及公共导频信道而测定 CQI 的情况的图。为了便于说明, 假设 h_m 表示与通过专用导频信道所估计的第 m 个副载波有关的信道估计值, h_n' 表示与通过公共导频信道所估计的第 n 个副载波有关的信道估计值。如在图 9 所示的情况相同地, 使用三个信道估计值, 但在图 11 所示的例子中, 使用公共导频信道的一个信道估计值 h_i' 以及专用导频信道的两个信道估计值 $h_{i\pm 3}$ 。可以从有关其副载波 i 的信道估计值 h_i' 导出期望信号功率。可以从以下式算出非期望信号功率中的干扰功率 I 。

[0152] 【式 2】

$$[0153] \quad I = \frac{2}{3} \left| h_i' - \left(\frac{h_{i-3} + h_{i+3}}{2} \right) \right|^2$$

[0154] 算式只是一个例子, 可通过各种方法计算干扰功率以及 CQI。在上述的算式中, h_i 与第 i 个副载波的期望信号功率相关, $(h_{i-3} + h_{i+3})/2$ 与从其他的副载波的期望信号功率所预测的第 i 个副载波的期望信号功率相关, 其差分与干扰功率相关。由于 h_i' 是从公共导频信道所导出的值, 所以与从专用导频信道所导出的值相比其精度有可能降低, 但在比较窄的频率范围内进行计算, 所以比较容易追随频率方向的变动, 能够将整体的 CQI 测定精度本身确保到某一程度以上。在图 9 的情况下使用了分离了 12 个副载波的信道估计值 $h_{i\pm 6}$, 但在图 11 的情况下使用相同的帧结构下只分离了 6 个副载波的信道估计值 $h_{i\pm 3}$ 。图 11 所示的例子不仅使用专用导频信道, 还使用公共导频信道, 所以能够在比较窄的频率范围进行 CQI 测定, 与图 9 的情况相比在频率方向和 / 或时间方向能够细致地测定 CQI。

[0155] 图 12 表示使用专用以及公共导频信道测定 CQI 的其他情况。与在图 9、图 11 所示的例子不同, 在图 12 中使用副载波相同但插入到不同的时隙的专用导频信道以及公共导频信道的信道估计值 h_i 、 h_i' 。可以从有关其副载波 i 的信道估计值 h_i 导出期望信号功率。可以从以下式算出非期望信号功率中的干扰功率 I 。

[0156] 【式 3】

$$[0157] \quad I = \frac{1}{2} |h_i - h_i'|^2$$

[0158] 算式只是一个例子,可通过各种方法计算干扰功率以及 CQI。从适当地追随时间上的信道变动的观点出发,图示的例子较好。

[0159] 为了便于说明,本发明分为若干个实施例进行了说明,但各个实施例的区分不是本发明的本质,可根据需要使用一个以上的实施例。

[0160] 以上,说明了本发明的优选的实施例,但本发明并不限于此,在本发明的意旨的范围内可进行各种变形以及变更。

[0161] 本国际申请主张基于在公元 2006 年 5 月 1 日申请的日本专利申请第 2006-127986 号的优先权,将其全部内容引用到本国际申请中。

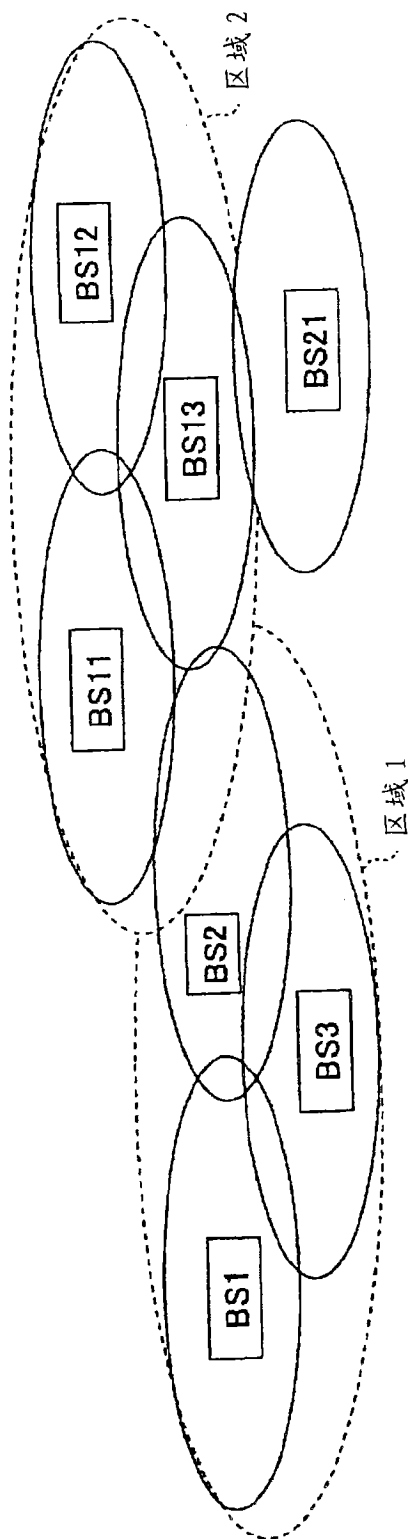


图 1

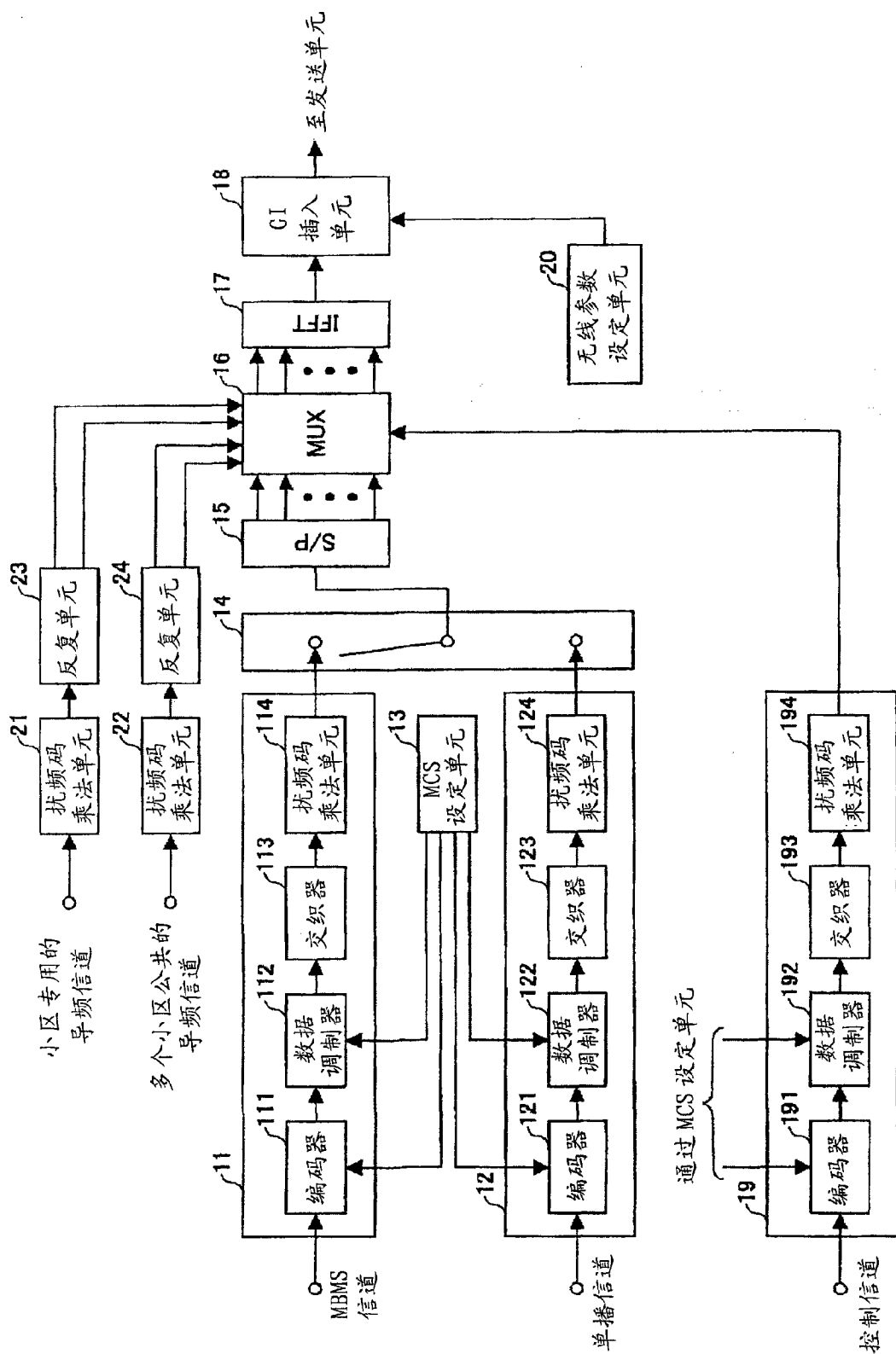


图 2

接收 SIR 好的程度 ↓

MCS 号码	数据调制	信道编码率	相对的信息率
MCS1	QPSK	1/3	1
MCS2	QPSK	1/2	1.5
MCS3	QPSK	2/3	2
MCS4	QPSK	6/7	2.57
MCS5	16QAM	1/2	3
MCS6	16QAM	2/3	4
MCS7	16QAM	3/4	4.5
MCS8	16QAM	5/6	5
MCS9	16QAM	6/7	5.24
MCS10	16QAM	8/9	5.33

图 3

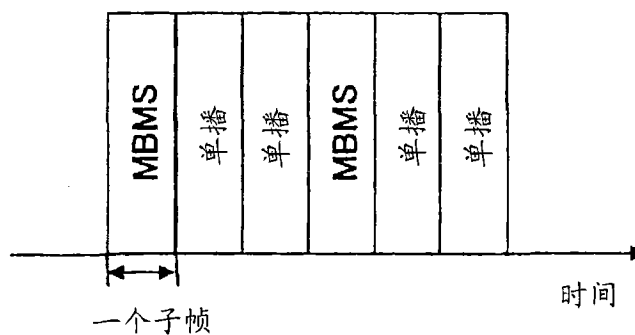


图 4

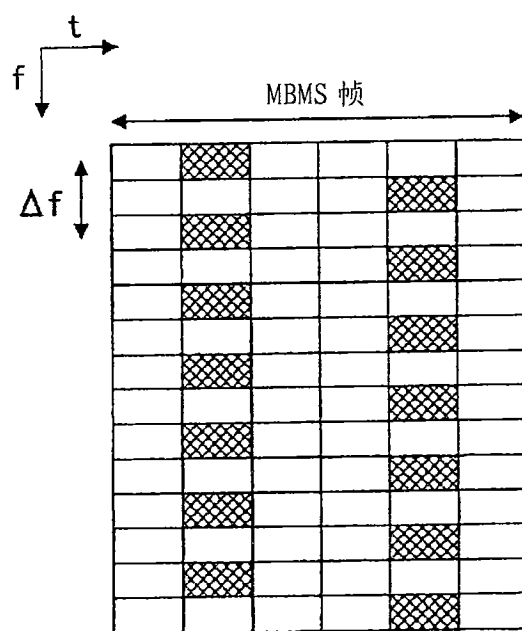


图 5A

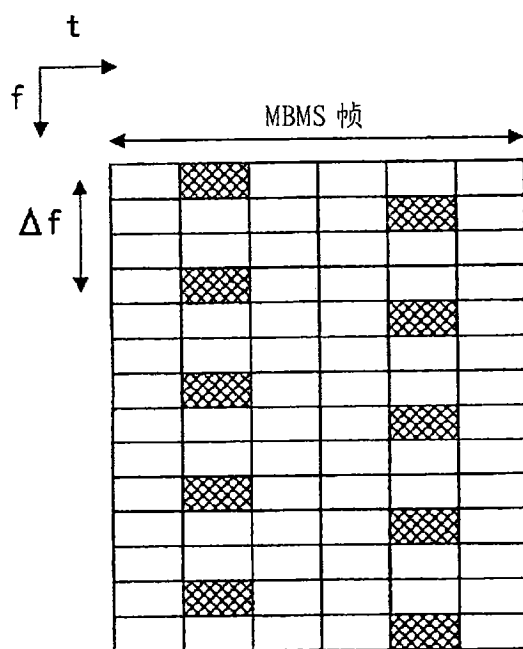


图 5B

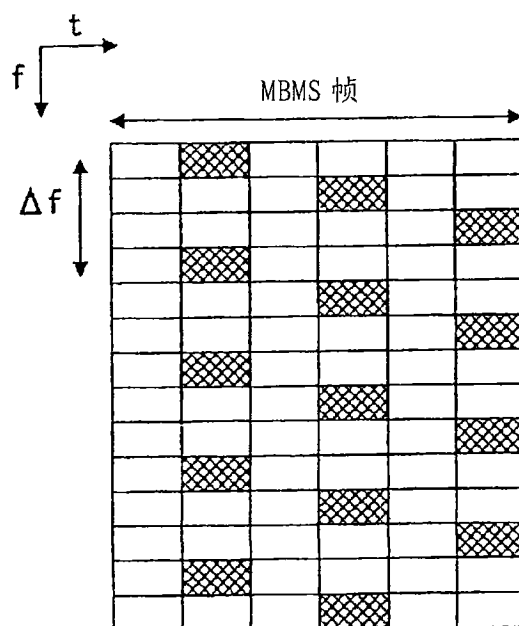


图 5C

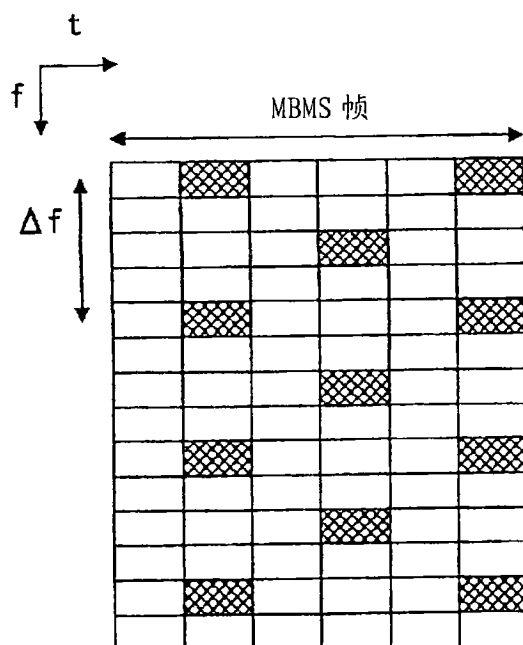


图 5D

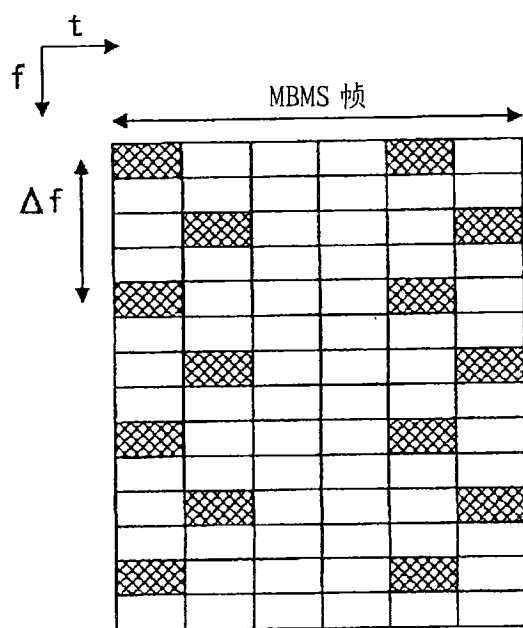


图 5E

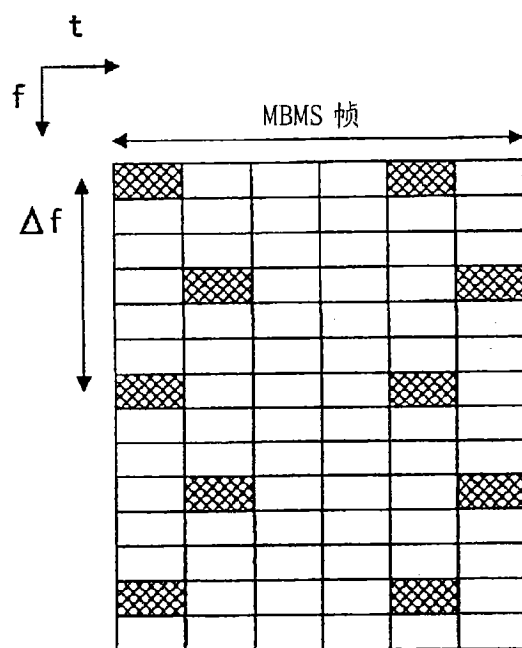


图 5F

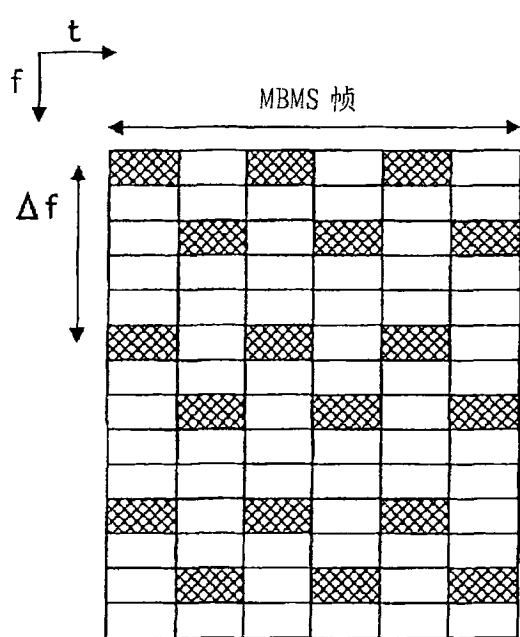


图 5G

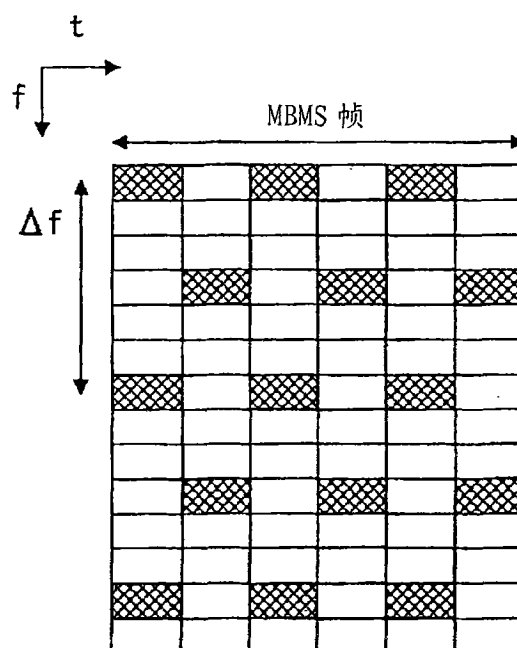


图 5H

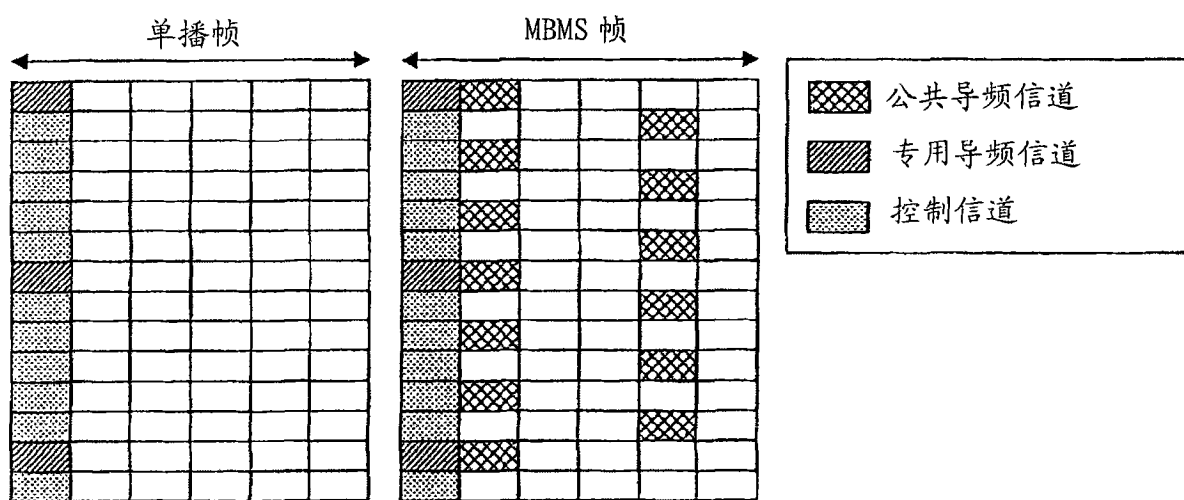


图 6A

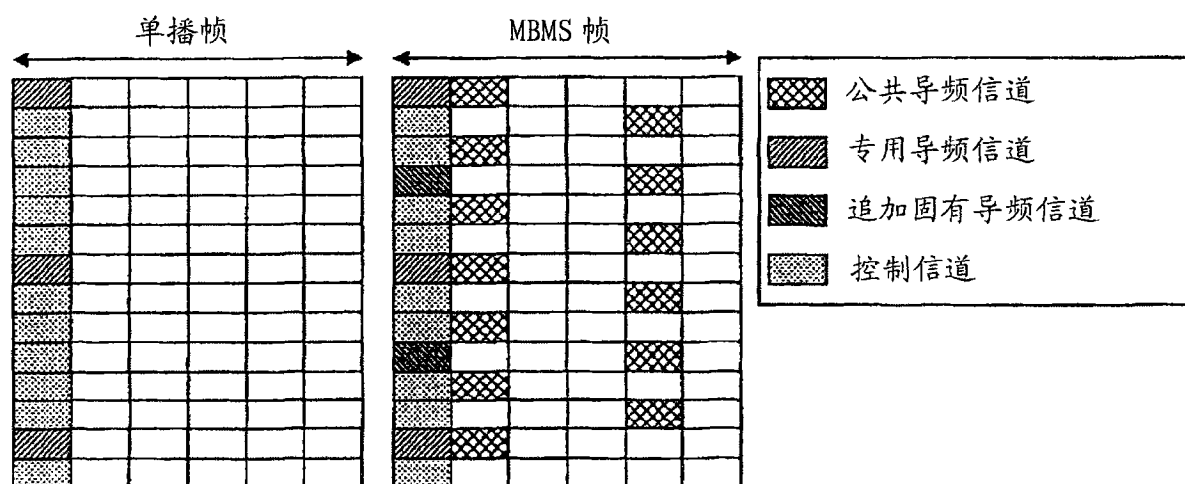


图 6B

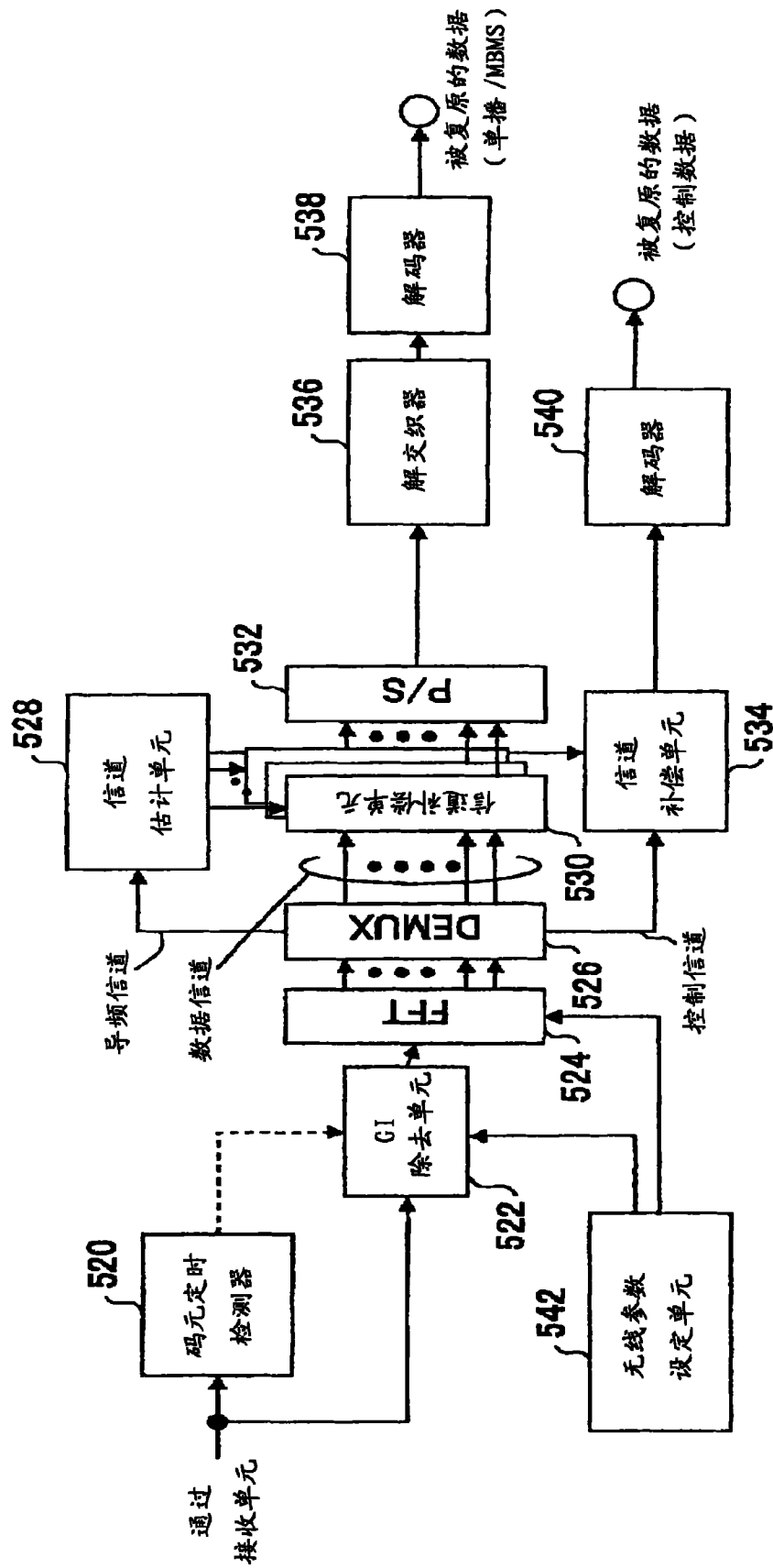


图 7

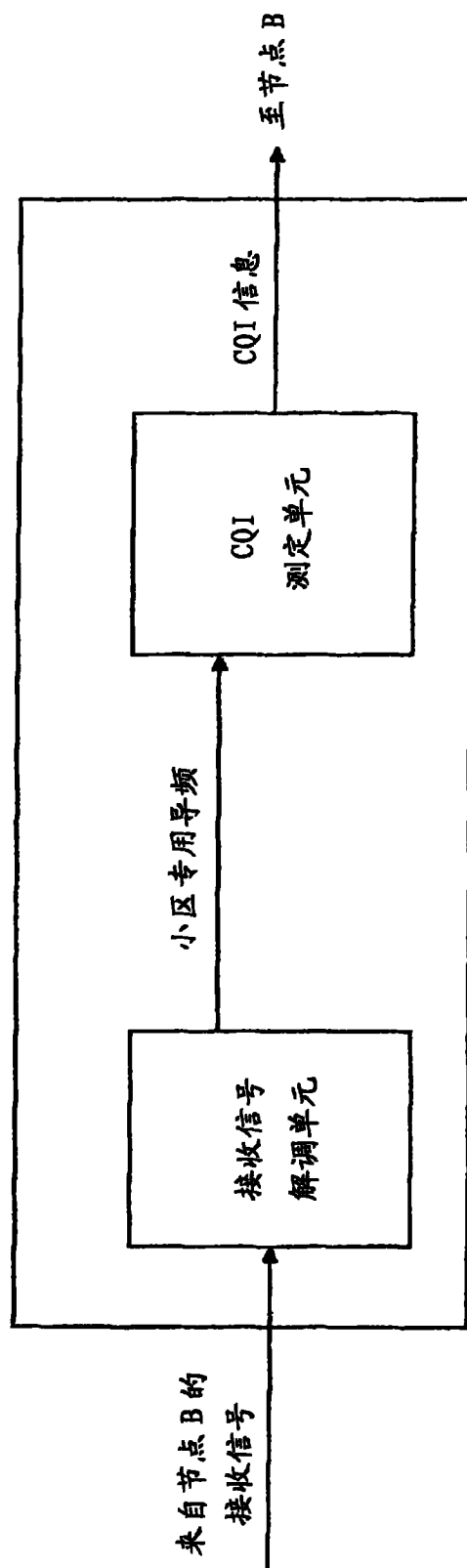


图 8

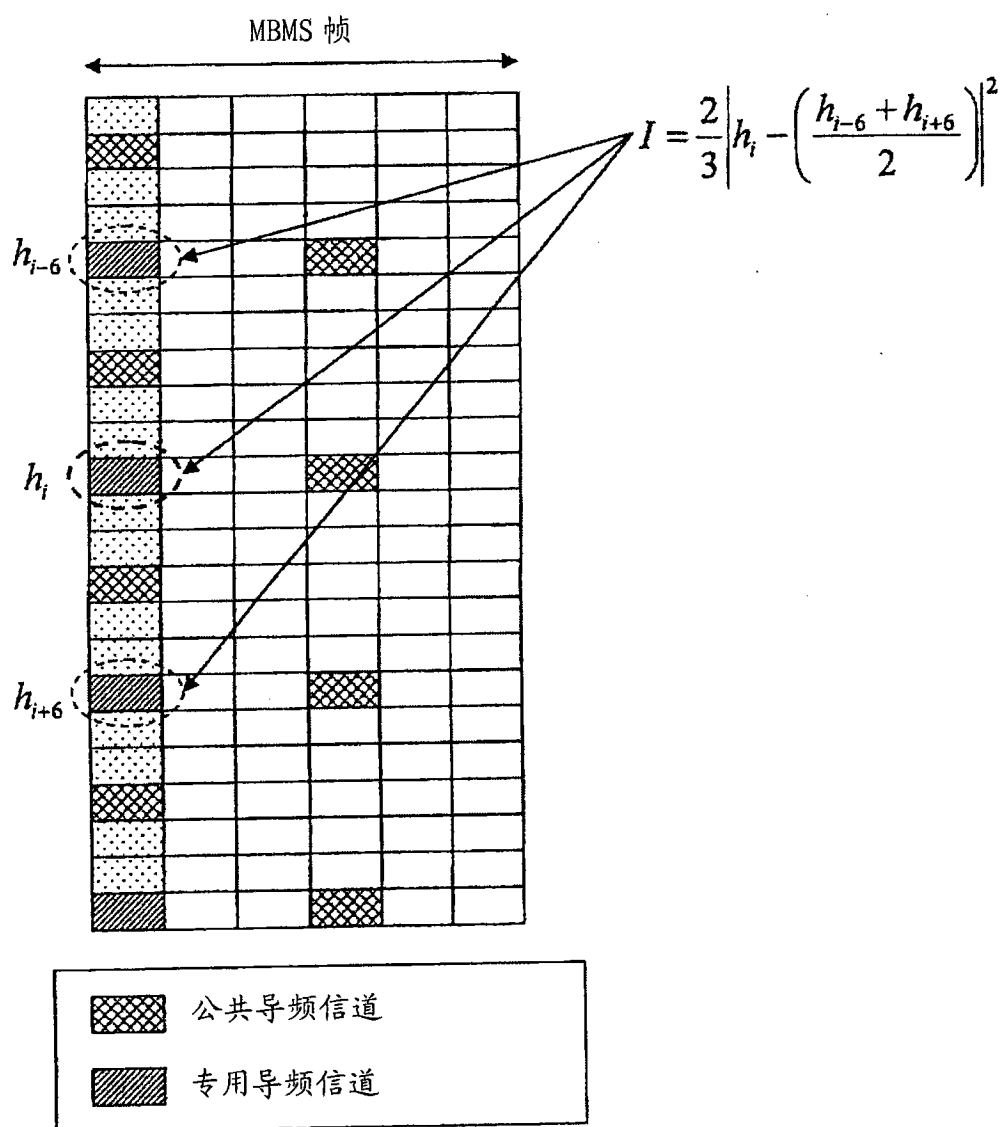


图 9

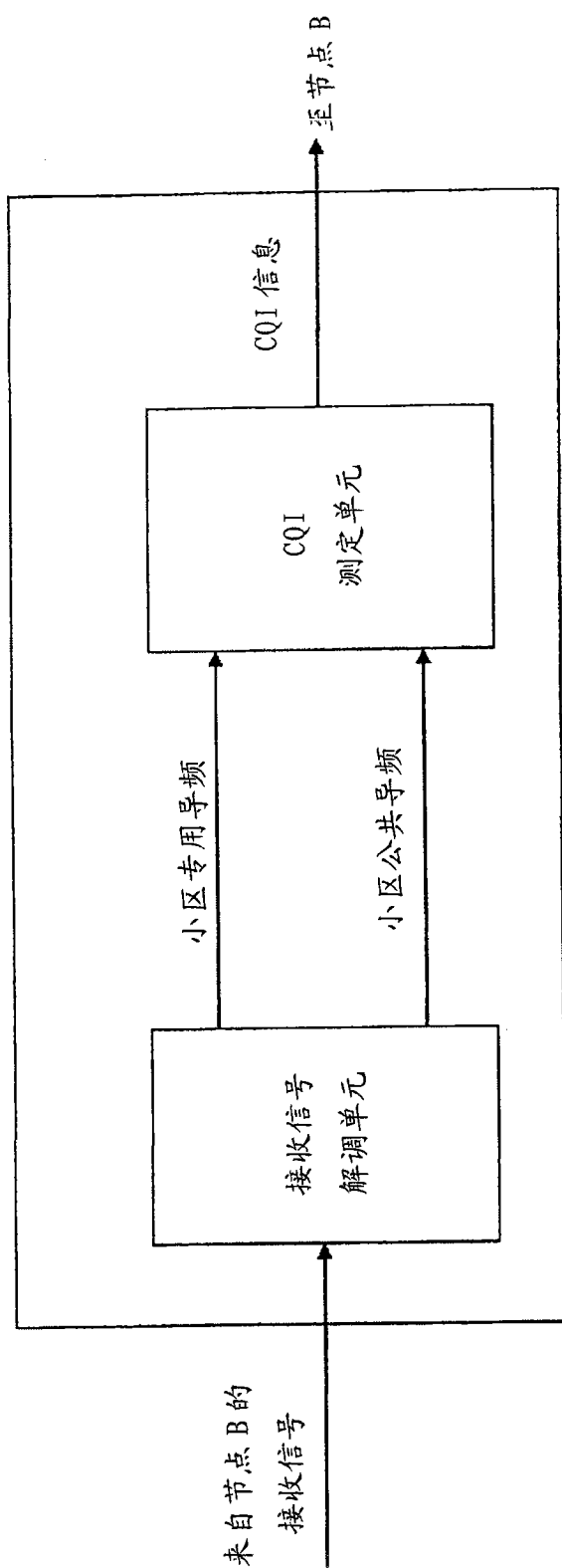


图 10

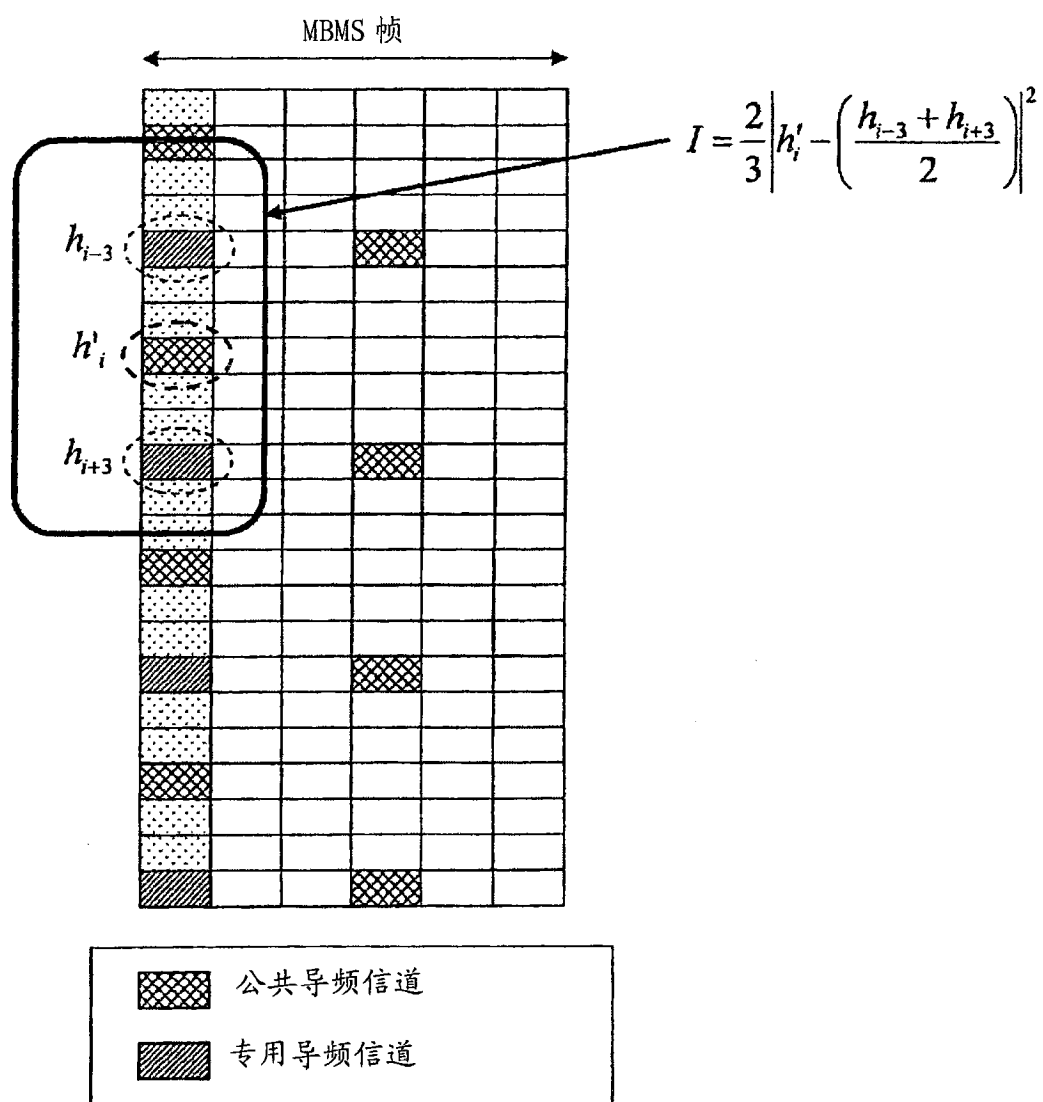


图 11

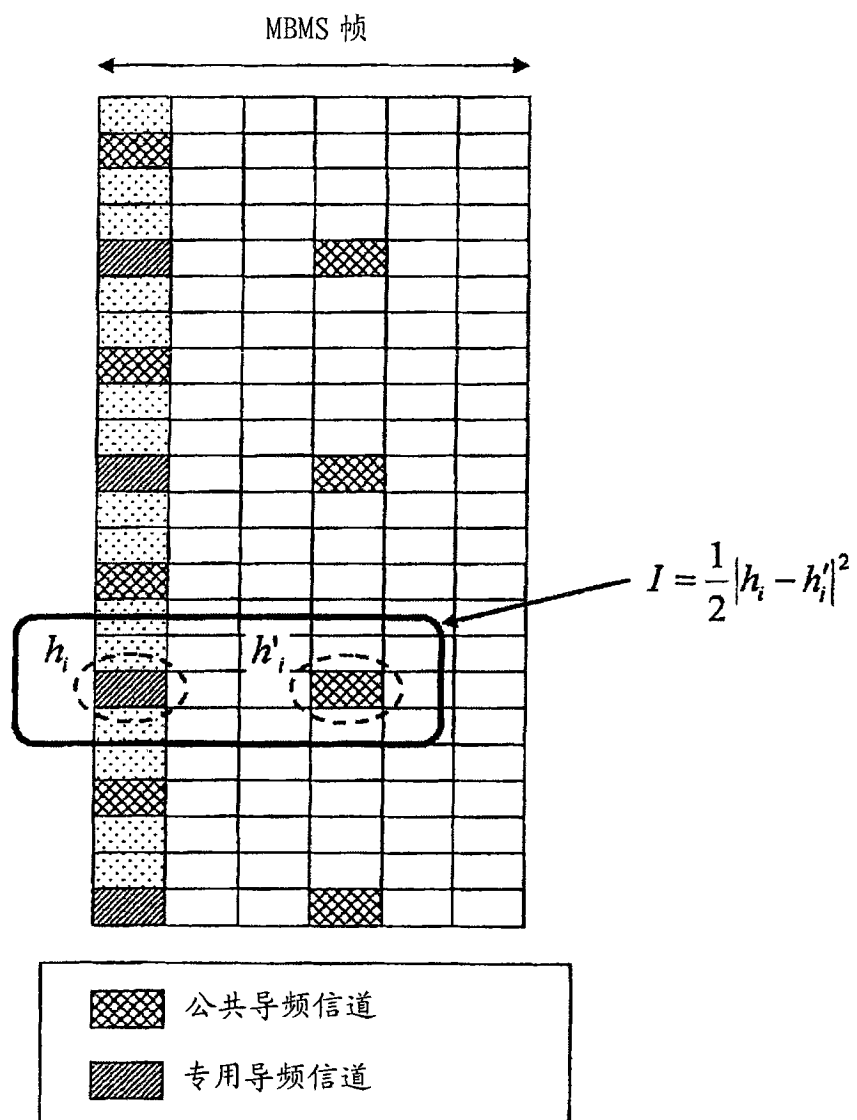


图 12