

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101820670 A

(43) 申请公布日 2010.09.01

(21) 申请号 201010164246.4

H04B 17/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2008.01.25

(30) 优先权数据

2007-022102 2007.01.31 JP

(62) 分案原申请数据

200880003646.8 2008.01.25

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府

(72) 发明人 上村克成 王和丰 加藤恭之
山田升平

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 李香兰

(51) Int. Cl.

H04W 52/14 (2009.01)

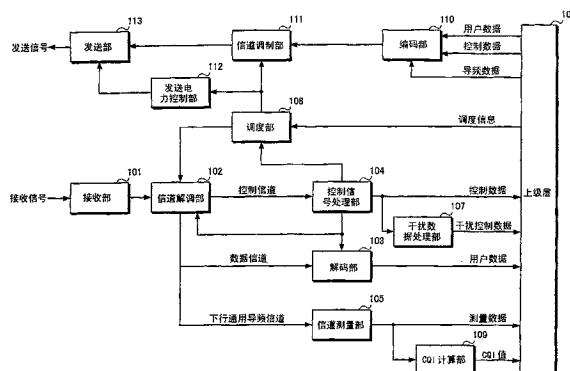
H04W 72/08 (2009.01)

(54) 发明名称

基站装置及其通信方法

(57) 摘要

本发明提供一种移动通信系统、基站装置以及移动站装置，在降低耗电的同时提高系统整体的吞吐量。在包括移动站装置和基站装置的移动通信系统中，基站装置基于上行信道的质量信息生成干扰信息表，同时将该干扰信息指标表发送给移动站装置，移动站装置基于上述干扰信息指标表，判断上行频带的干扰状态，决定作为用于进行接收质量判断的导频信道的测量导频信道的频带，向基站装置进行发送资源的请求。例如，移动站装置将上行频带中干扰最少的频带决定为上述测量导频信道的频带。



1. 一种基站装置，其特征在于，包括：

小区边缘判断单元，判断移动站装置是否位于小区边缘；

表生成单元，生成与由所述小区边缘判断单元判断为位于小区边缘的所述移动站装置的干扰相关的干扰信息指标表；以及

发送单元，将所述干扰信息指标表发送给所述移动站装置或其他基站装置。

2. 一种基站装置的通信方法，所述基站装置与移动站装置进行通信，所述通信方法的特征在于，包括：

小区边缘判断步骤，判断移动站装置是否位于小区边缘；

表生成步骤，生成与在所述小区边缘判断步骤判断为位于小区边缘的所述移动站装置的干扰相关的干扰信息指标表；以及

发送步骤，将所述干扰信息指标表发送给所述移动站装置或其他基站装置。

基站装置及其通信方法

[0001] 本申请是申请日为 2008 年 1 月 25 日、申请号为 200880003646.8、发明名称为“移动通信系统、基站装置以及移动站装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及利用多个载波进行数据通信的技术，特别涉及降低小区之间的干扰以实现系统整体的吞吐量提高的移动通信系统、基站装置以及移动站装置。

背景技术

[0003] 现在，通过在第三代频带中导入面向第四代研究的技术的一部分，以通信速度的高速化为目的的 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (演化的通用陆地无线接入，以下称作“EUTRA”) 正在由标准化组织 3GPP (3rd Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴计划) 进行研究 (例如，参照非专利文献 1)。

[0004] 在 EUTRA 中，作为通信方式，采用多径干扰性能较强，适合高速传输的 OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access, 正交频分多路复用接入) 方式。此外，为了小区边缘的移动站的上行吞吐量改善和小区整体的容量增加，广泛研究了以上行发送中的小区间干扰的抑制为目的的、称作干扰协调的技术的引入 (例如，参照非专利文献 1)。

[0005] 作为干扰协调提出了多种方法。作为其中之一提出了如下方法，即将系统中可使用的频带分割为若干个，此外，基于发送电力和下行接收质量等将移动站分为多个组，使上述分割的频带与各组对应，移动站仅使用对应的频带进行发送 (例如，参照非专利文献 2)。在非专利文献 2 中介绍了以下方法，即随着移动站和基站的距离变近，将对应频带的基站接收电力的目标质量设定得更高，由此在不增加上行小区间干扰量的情况下提高发送数据的吞吐量。

[0006] 另一方面，还提出了不进行频带分割，仅通过发送电力的调整降低上行小区间干扰量的方法 (例如，参照非专利文献 3 及非专利文献 4)。在非专利文献 3 中，介绍了除了位于服务范围内的小区内的路径损耗和从周边小区受到的干扰之外，还考虑对周边小区的干扰，由此抑制小区间干扰的发送电力控制方法。在非专利文献 4 中，介绍了为每个小区测量从周边小区受到的干扰量，在受到的干扰量超过某个一定的阈值时，使用干扰指标 (load indicator) 进行通告，或者对移动站个别通知，接收到 load indicator 的移动站为了降低干扰而降低发送电力的方法。

[0007] 非专利文献 1 :3GPP TR (Technical Report) 25.814, V1.5.0 (2006-5), Physical Layer Aspects for Evolved UTRA. <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/25814.htm>

[0008] 非专利文献 2 :Nokia, “Uplink inter cell interference mitigation and textproposal”, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting#44, Denver, USA, 13-17 February, 2006, R1-060298

[0009] 非专利文献3:Texas Instruments,“Uplink Power Control for EUTRA: Optimizing the Trade-off between Cell-Edge and Cell-Average Throughputs”,3GPP TSG RAN WG1 Meeting#47, Riga, Latvia, 6-10, November, 2006, R1-063231

[0010] 非专利文献4:NTT DoCoMo, et al,“Transmission Power Control in E-UTRA Uplink”,3GPP TSG RAN WG1 Meeting#47, Riga, Latvia, 6-10, November, 2006, R1-063316

发明内容

[0011] 但是,在上述分割频带的干扰协调方法中,移动站可利用的频带被分割,因此存在频率分集效果降低的问题。此外,在相同质量的移动站在小区内存在多个的情况下存在容量劣化的其他问题。

[0012] 此外,在上述通过发送电力的调整降低小区间干扰量的方法中,上行小区间干扰量以小区为单位测量,实际中即使使用干扰少的频带,也无法对其进行区分,进行小区整体的移动站的发送电力一律下降的控制,因此存在在一部分频带中吞吐量反而下降的问题。

[0013] 此外,在上述使用 load indicator 降低移动站的发送电力的方法中,由于突发性发送的移动站的存在使干扰量大幅变动,因此存在无法正确反映实际发送时机时受到的干扰量的问题。为了更加正确地反映,load indicator 的更新频率越快越好,但这同时加快了移动站的接收频率,因此存在移动站的耗电增加的问题。

[0014] 本发明鉴于上述问题而作,目的是提供一种能够在降低耗电的同时提高系统整体的吞吐量的移动通信系统、基站装置以及移动站装置。

[0015] 解决问题的手段

[0016] (1) 为了实现上述目的,本发明采用以下手段。即,本发明涉及的移动通信系统是包括移动站装置和基站装置的移动通信系统,其特征在于:所述基站装置将上行信道的频带分割为指定的多个波段,基于每个所述分割的频带的质量信息,生成表示各频带中的干扰的相对大小的干扰信息指标表;所述移动站装置按照基于所述基站装置生成的所述干扰信息指标表的发送资源的分配,进行数据发送。

[0017] 这样,基于在基站装置中生成的干扰信息指标表,在移动站装置中按照基于所述基站装置生成的干扰信息指标表的发送资源的分配,进行数据发送。据此,在移动站装置中,选择干扰少的频带,由此在基站装置中能够对干扰少的频带进行调度,因此能够提高系统整体的吞吐量。此外,通过选择干扰少的频带,能够抑制发送数据时的发送电力,因此能实现耗电的降低。其结果是,能够在降低耗电的同时提高系统整体的吞吐量。

[0018] (2) 此外,本发明涉及的移动通信系统是一种包括移动站装置和基站装置的移动通信系统,其特征在于:所述基站装置包括:小区边缘判断单元,判断所述移动站装置是否位于小区边缘;干扰判断单元,基于使用所述小区边缘判断单元判断为位于小区边缘的所述移动站装置的质量信息,为每个指定的频带判断干扰状态;以及表生成单元,基于所述干扰判断单元的每个频带的判断结果,生成干扰信息指标表;所述移动站装置按照基于所述基站装置生成的所述干扰信息指标表的发送资源的分配,进行数据发送。

[0019] 这样,基于来自判断为位于小区边缘的移动站装置的上行信道的质量信息,为每个指定的频带判断干扰的状态,根据该判断结果生成干扰信息指标表,因此仅通过进行质量信息指标的测量以及简单的阈值判断,便可向移动站装置通知每个频带的小区间干扰的

大小。并且,在移动站装置中,判断通知的小区间干扰的状态,将干扰少的频带决定为测量导频信道的频带,据此,在基站装置中能够使用干扰少的频带接收测量导频信道,能够基于此进行调度,因此能够提高系统整体的吞吐量。

[0020] (3) 在本发明涉及的移动通信系统中,特征在于:所述干扰判断单元使用从解调用的导频信道生成的补正数据补正每个指定的频带的质量信息;所述表生成单元基于所述补正了的每个指定的频带的质量信息生成所述干扰信息指标表。

[0021] 这样,使用从解调用的导频信道生成的补正数据补正每个指定的频带的质量信息,基于所述补正了的每个指定的频带的质量信息生成干扰信息指标表,因此能够使用干扰少的解调导频信道生成精度更高的干扰信息指标表。

[0022] (4) 在本发明涉及的移动通信系统中,特征在于:所述移动站装置包括:移动站侧表生成单元,通过对每个指定的频带计算从位于服务范围内的所述基站装置或位于服务范围外的所述基站装置得到的至少一个所述干扰信息指标表中登记的值,生成移动站装置侧的干扰信息指标表;以及频带决定单元,基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表判断每个上行频带的干扰状态,决定进行发送资源的分配请求的频带。

[0023] 这样,通过为每个指定的频带计算干扰信息指标表中登记的值,生成移动站装置侧的干扰信息指标表,基于该移动站装置侧的干扰信息指标表判断上行频带的干扰状态,进行发送资源的分配请求,因此在移动站装置中根据指定的频带宽度准确地判断干扰状态,能够使用干扰少的频带进行发送资源的分配请求。

[0024] (5) 在本发明的移动通信系统中,特征在于:所述移动站侧表生成单元为所述移动站装置的测量导频信道的每个频带无重复地计算所述干扰信息指标表中登记的值。

[0025] 这样,为移动站装置的测量导频信道的每个频带无重复地计算干扰信息指标表中登记的值,因此,例如在由于要确保正交性而无法自由设定测量导频信道的频带的情况下,也能适当地生成干扰信息指标表。

[0026] (6) 在本发明的移动通信系统中,特征在于:所述频带决定单元将所述移动站装置侧的干扰信息指标表中计算值最小的频带决定为所述测量导频信道的频带。

[0027] 这样,将移动站装置侧的干扰信息指标表中计算值最小的频带决定为测量导频信道的频带,因此在基站中,能够使用干扰少的频带接收测量导频信道,能够基于此进行调度。其结果是,能够提高系统整体的吞吐量。此外,通过选择干扰少的频带,能够抑制发送数据时的发送电力,因此能实现耗电的降低。

[0028] (7) 在本发明的移动通信系统中,特征在于:所述频带决定单元将所述移动站装置侧的干扰信息指标表中计算值最大的频带决定为所述测量导频信道的频带。

[0029] 这样,将移动站装置侧的干扰信息指标表中计算值最大的频带决定为测量导频信道的频带,因此能够使位于不同小区的移动站装置自主地在不同频带中多路复用,能抑制小区间的干扰。

[0030] (8) 在本发明的移动通信系统中,特征在于:所述频带决定单元将从位于服务范围内的所述基站装置的干扰信息指标表中登记的值中减去位于服务范围外的所述基站装置的干扰信息指标表中登记的值后的计算值最大的频带决定为所述测量导频信道的频带。

[0031] 这样,在移动站装置侧的干扰信息指标表中,将从位于服务范围内的基站装置的干扰信息指标表中登记的值中减去位于服务范围外的基站装置的干扰信息指标表中登记

的值后的计算值最大的频带决定为测量导频信道的频带,因此能够为每个小区分割由位于不同小区的移动站使用的频带,能够抑制小区间的干扰。

[0032] (9) 在本发明的移动通信系统中,特征在于:所述频带决定单元基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表,将位于服务范围内的所述基站装置中计算值最大的频带,并且是位于服务范围外的所述基站装置的计算值最小的频带决定为所述测量导频信道的频带。

[0033] 这样,基于移动站装置侧的干扰信息指标表,将位于服务范围内的所述基站装置中计算值最大的频带,并且是位于服务范围外的所述基站装置的计算值最小的频带决定为测量导频信道的频带。据此,位于不同小区的移动站装置自主地在不同频带中多路复用,能够从中选择对位于服务范围外的小区(周边小区)的干扰影响较少的频带,因此能够进一步抑制小区间的干扰。

[0034] (10) 在本发明的移动通信系统中,特征在于:所述移动站装置按照跳频模式发送所述测量导频信道,所述频带决定单元基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表,进行在上行频带中不使用位于服务范围外的所述基站装置的计算值最大的频带发送所述测量导频信道的调度。

[0035] 这样,基于移动站装置侧的干扰信息指标表,进行在上行频带中不使用位于服务范围外的所述基站装置的计算值最大的频带发送测量导频信道的调度,因此利用跳频使干扰的影响平均化,同时在从位于服务范围外的小区(周边小区)强烈受到小区间干扰的频带中不会分配发送资源,因此能够降低小区间的干扰。

[0036] (11) 在本发明的移动通信系统中,特征在于:所述移动站装置按照跳频模式发送所述测量导频信道,所述频带决定单元基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表,进行在上行频带中使用位于服务范围外的所述基站装置的计算值最大的频带将所述测量导频信道的发送电力降低并发送的调度。

[0037] 这样,基于移动站装置侧的干扰信息指标表,进行在上行频带中使用位于服务范围外的所述基站装置的计算值最大的频带将测量导频信道的发送电力降低并发送的调度,因此利用跳频使干扰的影响平均化,同时使从位于服务范围外的小区(周边小区)强烈受到小区间干扰的频带的发送电力下降,因此能够降低小区间的干扰。

[0038] (12) 在本发明的移动通信系统中,特征在于:所述移动站装置包括:移动站侧表生成单元,通过对每个指定的频带计算从位于服务范围内的所述基站装置或位于服务范围外的所述基站装置得到的至少一个所述干扰信息指标表中登记的值,生成移动站装置侧的干扰信息指标表;以及发送电力控制单元,基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表进行上行信道的发送电力控制。

[0039] 这样,通过对每个指定的频带计算干扰信息指标表中登记的值,生成移动站装置侧的干扰信息指标表,基于该移动站装置侧的干扰信息指标表进行发送电力控制,因此能够根据移动站装置中的指定带宽确切地进行发送电力控制,能够取得基站装置中的接收错误的减少、耗电的降低的效果。

[0040] (13) 在本发明的移动通信系统中,特征在于:所述发送电力控制单元基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表,进行基于位于服务范围内的所述基站装置受到的干扰比阈值大的情况的第一增减值、位于服务范围内的所述基站装置受到的干扰比阈值小的情况的第二增减值、位于服务范围外的所述基站装置受到的干扰比阈值大的情况的第三增减值、

和位于服务范围外的所述基站装置受到的干扰比阈值小的情况的第四增减值的发送电力控制。

[0041] 由于以此方式进行发送电力控制,所以在使用位于服务范围内的小区中干扰多的频带进行数据发送的情况下,提高发送电力,因此能够减少基站装置中的接收错误,提高移动站装置的吞吐量。相反,在使用位于服务范围内的小区中干扰少的频带进行数据发送的情况下,通过降低发送电力来抑制不必要的发送电力的上升,从而节省移动站装置的电力。此外,在使用周边小区(位于服务范围外的小区)中干扰多的频带进行数据发送的情况下,降低发送电力,因此对该周边小区的干扰会下降,提高该周边小区的质量。相反,在使用周边小区(位于服务范围外的小区)中干扰少的频带进行数据发送的情况下,即使提高发送电力,由于该周边小区的干扰量原本很少,所以保证干扰的增加对该周边小区不怎么产生影响,并且在位于服务范围内的小区中由于发送电力增加所以基站装置中的接收错误减少,提高移动站装置的吞吐量。

[0042] (14) 在本发明的移动通信系统中,特征在于:所述发送电力控制单元基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表,进行基于位于服务范围内的所述基站装置受到的干扰比阈值大的情况的第一目标质量增减值、位于服务范围内的所述基站装置受到的干扰比阈值小的情况的第二目标质量增减值、位于服务范围外的所述基站装置受到的干扰比阈值大的情况的第三目标质量增减值、和位于服务范围外的所述基站装置受到的干扰比阈值小的情况的第四目标质量增减值的发送电力控制。

[0043] 以此方式进行发送电力控制,因此能够取得与根据位于服务范围内的基站装置等的干扰状态增减发送电力的情况相同的效果。

[0044] (15) 本发明的基站装置是一种与移动站装置进行通信的基站装置,其特征在于包括:小区边缘判断单元,判断所述移动站装置是否位于小区边缘;干扰判断单元,基于来自使用所述小区边缘判断单元判断为位于小区边缘的所述移动站装置的上行信道的质量信息,为每个指定的频带判断干扰状态;表生成单元,基于所述干扰判断单元的每个频带的判断结果,生成干扰信息指标表;以及发送单元,将所述干扰信息指标表发送给所述移动站装置或其他基站装置。

[0045] 这样,基于来自判断为位于小区边缘的移动站装置的上行信道的质量信息,为每个指定的频带判断干扰状态,根据该判断结果生成干扰信息指标表,因此仅通过进行质量信息指标的测量以及简单的阈值判断便可向移动站装置通知每个频带的小区间干扰的大小。并且,在移动站装置中,判断通知的小区间干扰的状态,将干扰少的频带决定为测量导频信道的频带,据此在基站装置中能够使用干扰少的频带接收测量导频信道,能够基于此进行调度,因此能够提高系统整体中的吞吐量。

[0046] (16) 在本发明的基站装置中,特征在于:所述干扰判断单元使用从解调用的导频信道生成的补正数据补正每个指定的频带的质量信息;所述表生成单元基于所述补正了的每个指定的频带的质量信息生成所述干扰信息指标表。

[0047] 这样,使用从解调用的导频信道生成的补正数据补正每个指定的频带的质量信息;基于补正了的每个指定的频带的质量信息生成干扰信息指标表,因此能够使用干扰少的解调导频信道生成精度更高的干扰信息指标表。

[0048] (17) 本发明的移动站装置是与基站装置进行通信的移动站装置,该基站装置包

括：小区边缘判断单元，判断移动站装置是否位于小区边缘；干扰判断单元，基于来自使用所述小区边缘判断单元判断为位于小区边缘的所述移动站装置的上行信道的质量信息，为每个指定的频带判断干扰状态；表生成单元，基于所述干扰判断单元的每个频带的判断结果，生成干扰信息指标表；以及发送单元，将所述干扰信息指标表发送给所述移动站装置或其他基站装置，此外该基站装置还包括如下结构要素：所述干扰判断单元使用从解调用的导频信道生成的补正数据补正每个指定的频带的质量信息；所述表生成单元基于所述补正了的每个指定的频带的质量信息生成所述干扰信息指标表。该移动站装置包括：移动站侧表生成单元，通过对每个指定的频带计算从位于服务范围内的所述基站装置或位于服务范围外的所述基站装置得到的至少一个干扰信息指标表中登记的值，生成移动站装置侧的干扰信息指标表；频带决定单元，基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表判断每个上行频带的干扰状态，决定进行发送资源的分配请求的频带；以及发送资源请求单元，向所述基站装置请求所述决定了的频带的发送资源。

[0049] 这样，通过为每个指定的频带计算干扰信息指标表中登记的值，生成移动站装置侧的干扰信息指标表，基于该移动站装置侧的干扰信息指标表判断上行频带的干扰状态，进行发送资源的分配请求，因此在移动站装置中能够根据指定的频带宽度确切地判断干扰的状态，使用干扰少的频带进行发送资源的分配请求。

[0050] (18) 在本发明的移动站装置中，特征在于：所述移动站侧表生成单元为所述测量导频信道的每个频带无重复地计算所述干扰信息指标表中登记的值。

[0051] 这样，为移动站装置的测量导频信道的每个频带无重复地计算干扰信息指标表中登记的值，因此，例如在由于要确保正交性而无法自由设定测量导频信道的频带的情况下，也能适当地生成干扰信息指标表。

[0052] (19) 在本发明的移动站装置中，特征在于：所述频带决定单元将所述移动站装置侧的干扰信息指标表中计算值最小的频带决定为所述测量导频信道的频带。

[0053] 这样，将移动站装置侧的干扰信息指标表中计算值最小的频带决定为测量导频信道的频带，因此在基站装置中，能够使用干扰少的频带接收测量导频信道，能够基于此进行调度。其结果是，能够提高系统整体的吞吐量。此外，通过选择干扰少的频带，能够抑制发送数据时的发送电力，因此能实现耗电的降低。

[0054] (20) 在本发明的移动站装置中，特征在于：所述频带决定单元将所述移动站装置侧的干扰信息指标表中计算值最大的频带决定为所述测量导频信道的频带。

[0055] 这样，将移动站装置侧的干扰信息指标表中计算值最大的频带决定为测量导频信道的频带，因此能够使位于不同小区的移动站装置自主地在不同频带中多路复用，能抑制小区间的干扰。

[0056] (21) 在本发明的移动站装置中，特征在于：所述频带决定单元将从位于服务范围内的所述基站装置的干扰信息指标表中登记的值中减去位于服务范围外的所述基站装置的干扰信息指标表中登记的值后的计算值最大的频带决定为所述测量导频信道的频带。

[0057] 这样，在移动站装置侧的干扰信息指标表中，将从位于服务范围内的基站装置的干扰信息指标表中登记的值中减去位于服务范围外的基站装置的干扰信息指标表中登记的值后的计算值最大的频带决定为测量导频信道的频带，因此能够为每个小区分割由位于不同小区的移动站使用的频带，能够抑制小区间的干扰。

[0058] (22) 在本发明的移动站装置中,特征在于:所述频带决定单元基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表,将位于服务范围内的所述基站装置中计算值最大的频带,并且是位于服务范围外的所述基站装置的计算值最小的频带决定为所述测量导频信道的频带。

[0059] 这样,基于移动站装置侧的干扰信息指标表,将位于服务范围内的所述基站装置中计算值最大的频带,并且是位于服务范围外的所述基站装置的计算值最小的频带决定为测量导频信道的频带。据此,位于不同小区的移动站装置自主地在不同频带中多路复用,能够从中选择对位于服务范围外的小区(周边小区)的干扰影响较少的频带,因此能够进一步抑制小区间的干扰。

[0060] (23) 在本发明的移动站装置中,特征在于:按照跳频模式发送所述测量导频信道,所述频带决定单元基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表,进行在上行频带中不使用位于服务范围外的所述基站装置的计算值最大的频带发送所述测量导频信道的调度。

[0061] 这样,基于移动站装置侧的干扰信息指标表,进行在上行频带中不使用位于服务范围外的所述基站装置的计算值最大的频带发送测量导频信道的调度,因此利用跳频使干扰的影响平均化,同时在从位于服务范围外的小区(周边小区)强烈受到小区间干扰的频带中不会分配发送资源,因此能够降低小区间的干扰。

[0062] (24) 在本发明的移动站装置中,特征在于:按照跳频模式发送所述测量导频信道,所述频带决定单元基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表,进行在上行频带中使用位于服务范围外的所述基站装置的计算值最大的频带将所述测量导频信道的发送电力降低并发送的调度。

[0063] 这样,基于移动站装置侧的干扰信息指标表,进行在上行频带中使用位于服务范围外的所述基站装置的计算值最大的频带将测量导频信道的发送电力降低并发送的调度,因此利用跳频使干扰的影响平均化,同时使从位于服务范围外的小区(周边小区)强烈受到小区间干扰的频带的发送电力下降,因此能够降低小区间的干扰。

[0064] (25) 此外,本发明的移动站装置是与基站装置进行通信的移动站装置,该基站装置包括:小区边缘判断单元,判断移动站装置是否位于小区边缘;干扰判断单元,基于来自使用所述小区边缘判断单元判断为位于小区边缘的所述移动站装置的上行信道的质量信息,为每个指定的频带判断干扰状态;表生成单元,基于所述干扰判断单元的每个频带的判断结果,生成干扰信息指标表;以及发送单元,将所述干扰信息指标表发送给所述移动站装置或其他基站装置,此外该基站装置还包括如下结构要素:所述干扰判断单元使用从解调用的导频信道生成的补正数据补正每个指定的频带的质量信息;所述表生成单元基于所述补正了的每个指定的频带的质量信息生成所述干扰信息指标表。该移动站装置包括:移动站侧表生成单元,通过对每个指定的频带计算从位于服务范围内的所述基站装置或位于服务范围外的所述基站装置得到的至少一个干扰信息指标表中登记的值,生成移动站装置侧的干扰信息指标表;以及发送电力控制单元,基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表进行上行信道的发送电力控制。

[0065] 这样,通过对每个指定的频带计算干扰信息指标表中登记的值,生成移动站装置侧的干扰信息指标表,基于该移动站装置侧的干扰信息指标表进行发送电力控制,因此能够根据移动站装置中的指定带宽确切地进行发送电力控制,能够取得基站装置中的接收错误的减少、耗电的降低的效果。

[0066] (26) 在本发明的移动站装置中,特征在于:所述发送电力控制单元基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表,进行基于位于服务范围内的所述基站装置受到的干扰比阈值大的情况的第一增减值、位于服务范围内的所述基站装置受到的干扰比阈值小的情况的第二增减值、位于服务范围外的所述基站装置受到的干扰比阈值大的情况的第三增减值、和位于服务范围外的所述基站装置受到的干扰比阈值小的情况的第四增减值的发送电力控制。

[0067] 由于以此方式进行发送电力控制,所以在使用位于服务范围内的小区中干扰多的频带进行数据发送的情况下,提高发送电力,因此能够减少基站装置中的接收错误,提高移动站装置的吞吐量。相反,在使用位于服务范围内的小区中干扰少的频带进行数据发送的情况下,通过降低发送电力来抑制不必要的发送电力的上升,从而节省移动站装置的电力。此外,在使用周边小区(位于服务范围外的小区)中干扰多的频带进行数据发送的情况下,降低发送电力,因此对该周边小区的干扰会下降,提高该周边小区的质量。相反,在使用周边小区(位于服务范围外的小区)中干扰少的频带进行数据发送的情况下,即使提高发送电力,由于该周边小区的干扰量原本很少,所以保证干扰的增加对该周边小区不怎么产生影响,并且在位于服务范围内的小区中由于发送电力增加所以基站装置中的接收错误减少,提高移动站装置的吞吐量。

[0068] (27) 在本发明的移动站装置中,特征在于:所述发送电力控制单元基于所述移动站装置侧的干扰信息指标表,进行基于位于服务范围内的所述基站装置受到的干扰比阈值大的情况的第一目标质量增减值、位于服务范围内的所述基站装置受到的干扰比阈值小的情况的第二目标质量增减值、位于服务范围外的所述基站装置受到的干扰比阈值大的情况的第三目标质量增减值、和位于服务范围外的所述基站装置受到的干扰比阈值小的情况的第四目标质量增减值的发送电力控制。

[0069] 以此方式进行发送电力控制,因此能够取得与根据位于服务范围内的基站装置等的干扰状态增减发送电力的情况相同的效果。

[0070] 发明效果

[0071] 根据本发明,基于在基站装置中生成的干扰信息指标表,在移动站装置中按照基于从基站装置取得的干扰信息指标表的发送资源的分配,进行数据发送。据此,通过在移动站装置中选择干扰少的频带,在基站装置中能够对干扰少的频带进行调度,因此能够提高系统整体的吞吐量。此外,通过选择干扰少的频带,能够抑制发送数据时的发送电力,因此能实现耗电的降低。其结果是,能够在降低耗电的同时提高系统整体的吞吐量。

附图说明

[0072] 图1是表示用频带与时间区域限定的无线资源的图。

[0073] 图2是表示上行的一个时隙中的短块和长块的配置的图。

[0074] 图3是表示上行通用导频信道中的测量导频信道和解调导频信道的信道映射的一个例子的图。

[0075] 图4是表示上行通用导频信道中的测量导频信道和解调导频信道的信道映射的另一个例子的图。

[0076] 图5是用于说明上行通用导频信道中的测量导频信道和解调导频信道的信道映

射与数据信道的关系的图。

[0077] 图 6 是用于说明移动站的发送带宽与基站计算的 CQI 的关系的图。

[0078] 图 7 是表示目标质量与移动站发送电力的关系的图。

[0079] 图 8 是表示跳频控制的一个例子的图。

[0080] 图 9 是表示本发明的实施例 1 涉及的移动通信系统具有的移动站的结构的一个例子的模块图。

[0081] 图 10 是表示实施例 1 涉及的移动站的发送部的结构的模块图。

[0082] 图 11 是用于说明实施例 1 的移动站的发送部中 IDFT 部处的子载波的分配方法的图。

[0083] 图 12 是表示实施例 1 涉及的移动通信系统具有的基站的结构的一个例子的模块图。

[0084] 图 13 是表示关于相对质量 $Q_{r,i} = (Q_{n,i}/Q_{n,0})$ 的阈值的图。

[0085] 图 14 是实施例 1 涉及的基站进行基于小区边缘的移动站的测量导频信道的合计 CQI 的计算时的概念图。

[0086] 图 15 是表示合计 CQI 与干扰判断阈值的关系的图。

[0087] 图 16 是表示图 15 所示的干扰信息指标表的一个例子的图。

[0088] 图 17 是表示使用多个干扰判断阈值判断干扰的大小的情况的一个例子的图。

[0089] 图 18 是表示多个小区的干扰信息指标表的一个例子的图。

[0090] 图 19 是表示根据各种测量导频信道的发送带宽合计的干扰信息指标表的一个例子的图。

[0091] 图 20 是表示发送频带受到限制的测量导频信道的信道映射的另一个例子的图。

[0092] 图 21 是表示根据发送频带受到限制的测量导频信道的发送带宽合计的干扰信息指标表的一个例子的图。

[0093] 图 22 是用于说明根据下行 CQI 的质量进行权重赋予的情况的 CQI 值与权重系数的关系的图。

[0094] 图 23 是表示对于图 18 所示的干扰信息指标表进行指定的权重赋予的情况下干扰信息指标表的一个例子的图。

[0095] 图 24 是用于说明干扰信息指标表的登记值与发送电力的增减步幅的关系的图。

[0096] 图 25 是用于说明干扰信息指标表的登记值与发送电力的增减步幅的另一关系的图。

[0097] 图 26 是表示本发明的实施例 2 涉及的移动通信系统中的小区 1 ~ 小区 3 的频带与干扰信息指标表的登记值的关系的例子。

[0098] 图 27 是与图 26 中的小区 1 ~ 小区 3 对应的小区的配置图。

[0099] 图 28 是表示在本发明的实施例 3 涉及的移动通信系统中, 从位于服务范围内的小区的干扰信息指标表的登记值中减去周边小区的干扰信息指标表的登记值后生成的干扰信息指标表的一个例子的图。

[0100] 图 29 是表示在本发明的实施例 4 涉及的移动通信系统中, 根据测量导频信道的发送带宽合计位于服务范围内的小区与周边小区得到的干扰信息指标表的一个例子的图。

[0101] 图 30 是表示实施例 4 涉及的移动通信系统中的小区 1 ~ 小区 3 的频带与干扰信

息指标表的登记值的关系的例子。

[0102] 图 31 是用于说明在本发明的实施例 5 涉及的移动通信系统中, 周边小区的干扰信息指标表的登记值与干扰判断阈值的关系的图。

[0103] 图 32 是用于说明实施例 5 中的测量导频信道的跳频控制的一个例子的图。

[0104] 图 33 是表示实施例 6 涉及的移动通信系统具有的基站的结构的一个例子的模块图。

[0105] 符号说明

[0106] 101 接收部 102 信道解调部 103 解码部 104 控制信号处理部 105 信道测量部 106 上级层 107 干扰数据处理部 108 调度部 109CQI 计算部 110 编码部 111 信道调制部 112 发送电力控制部 113 发送部 201 接收部 202 信道解调部 203 解码部 204 控制信号处理部 205 信道测量部 206 上级层 207CQI 计算部 208 编码部 209 调度部 210 信道调制部 211 发送电力控制部 212 发送部 213 干扰补正部

具体实施方式

[0107] 以下参照附图说明本发明的实施例。在此, 说明本发明的实施例之前, 说明本发明中使用的移动通信系统的基本技术和基础概念。

[0108] 图 1 是表示使用 OFDMA 的无线帧结构的一个例子的图。无线帧作为一个单位使用由用多个子载波的集合构成频率轴的一定的频带和相同的一定的发送时间间隔(子帧)所构成的区域。另外, 一个子帧由多个时隙构成, 在图 1 中, 表示一个子帧中包含两个时隙的情况的例子。该用一定的频带和发送时间间隔限定的区域在下行时称作资源块, 上行时称作资源单元。图中的 BW 表示系统带宽, B_R 表示资源块(或资源单元)的带宽。

[0109] 图 2 是表示上行时隙中的码元(symbol)结构的一个例子的图。上行时隙由 8 个码元构成, 包括 6 个长块和 2 个短块。短块分别设置在从头部起第 2 个码元和从后部起第 2 个码元。剩余的由长块构成。

[0110] 接着, 下面简单说明 EUTRA 中使用的物理信道(channel)及其作用。物理信道分为数据信道和控制信道。进一步, 作为控制信道, 有同步信道、通告信息信道、随机访问信道、下行通用导频(pilot)信道、上行通用导频信道、下行公用控制信道、上行公用控制信道。另外, 上行通用导频信道有时也称作上行参考信道, 同样下行通用导频信道有时也称作下行参考信道, 但本质的作用是相同的。

[0111] 同步信道是为了使移动站装置(以下, 适当称作“移动站”)与基站装置(以下, 适当称作“基站”)取得无线同步而由基站使用已知的信号模式进行发送的信道, 在 EUTRA 中是移动站最初接收的信道。另外, 只有基站使用同步信道。

[0112] 通告信息信道不是面向特定的移动站, 而是用于通告位于某个区域内的移动站共同使用的信息的信道。移动站通过通告信息信道能够取得周边小区的信息等。另外, 只有基站使用通告信息信道。

[0113] 随机访问信道是用于进行在基站没有通知移动站可使用的无线资源的情况下, 上行发送的基于竞争的上行信道。另外, 只有移动站使用随机访问信道。

[0114] 下行通用导频信道(Down Link Common Pilot Channel, 以下称作“DL-CPICH”)是从基站向移动站发送的信道。移动站通过测量 DL-CPICH 的接收电力判断下行的接收质

量。使用上行公用控制信道向基站作为质量信息指标 (Channel Quality Indicator, 信道质量指标, 以下称作“CQI”) 反馈接收质量。基站基于反馈的 CQI 进行下行的调度。

[0115] 另外, 作为接收质量, 设想 SIR(Signal-to-Interference Ratio, 信号干扰比)、SINR(Signal-to-Interference plus Noise Ratio, 信扰噪比)、SNR(Signal-to-Noise Ratio, 信噪比)、CIR(Carrier-to-Interference Ratio, 载干比)、BLER(Block Error Rate, 误块率) 或者路径损耗等。

[0116] 上行通用导频信道 (Up Link Common Pilot Channel, 以下称作“UL-CPICH”) 是从移动站向基站发送的信道。基站通过测量 UL-CPICH 的接收电力判断移动站的上行发送信号的接收质量。基站基于接收质量进行上行的调度。UL-CPICH 还作为用于计算上行数据信道的振幅、相位和频率的变动量、解调数据信道的参照信道使用。另外, 下面将用于接收质量判断的 UL-CPICH 称作“测量导频信道”, 将用于数据信道解调的 UL-CPICH 称作“解调导频信道”。

[0117] 下行公用控制信道 (Physical Downlink Control Channel :PDCCH, 物理下行链路控制信道) 是从基站向移动站发送的信道, 对多个移动站共同使用。基站在发送定时信息和调度信息 (上行 / 下行资源分配信息) 的发送中使用下行公用控制信道。

[0118] 上行公用控制信道 (Physical Uplink Control Channel :PUCCH, 物理上行链路控制信道) 是从移动站向基站发送的信道, 移动站为了向基站通知 CQI (质量信息指标)、HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request, 混合自动重发请求)、ACK/NACK(Acknowledge/Not Acknowledge, 应答 / 非应答) 等信息而使用下行公用控制信道。

[0119] 图 3 是表示 EUTRA 中的上行信道设置的例子的图。另外, 频率的单位按照国际单位制记为赫兹 (Hz), 但在用资源块或资源单元数、或者子载波数表示的系统中也没有问题。图中的 BW 是系统带宽。相同移动站的解调导频信道和测量导频信道在相同码元时间的不同频带中频分多路复用, 以分布式 (后述) 设置。此外, 不同移动站间的测量导频信道在相同码元时间的不同频带中码分多路复用, 多个移动站共同使用相同的资源。解调导频信道仅分配给被调度为发送用户数据的移动站。此外, 上行公用控制信道设置在系统带宽的两侧。除此之外设置数据信道。

[0120] 图 4 是表示 EUTRA 中的上行信道设置的其他例子的图。图中的 BW 是系统带宽。测量导频信道的发送带宽不同的移动站间的测量导频信道在相同码元时间的不同频带中频分多路复用, 分别以分布式 (后述) 设置。此外, 测量导频信道的发送带宽相同的移动站间的测量导频信道在相同码元时间的不同频带中码分多路复用, 多个移动站共同使用相同的资源。与图 3 不同的是, 在图 4 中, 测量导频信道和解调导频信道 (未图示) 时间多路复用, 两者在不同的码元时间发送, 即, 两者不在相同码元时间内同时发送这一点不同。

[0121] 图 5 是表示 EUTRA 中的上行信道设置中解调导频信道与数据信道的关系的图。分配给某个移动站的数据信道的无线资源包含在该移动站发送的测量导频信道的发送带宽中。此外, 与数据信道相关的解调导频信道必须与数据信道的发送带宽相同。

[0122] 另外, 在图 3、图 4 以及图 5 中, 描述为将测量导频信道设置在子帧的头部码元, 但本发明中并不限定于头部码元, 可以设置在任意的码元位置处, 此外, 可以设置在长块和短块中的任一方。

[0123] 测量导频信道的发送带宽根据发送的移动站的能力而变化, 例如有 10MHz、5MHz、

1.25MHz 的三种。在此,例如在系统带宽 BW 为 20MHz,移动站的发送带宽最大为 10MHz 的情况下,在考虑将 BW 分别分为 10MHz 单位的带宽并发送测量导频信道时,若使用小区间干扰较低的频带发送测量导频信道,则基地中的测量导频信道的接收质量变好,因此作为结果吞吐量上升。使用图 6 说明这一情况。

[0124] 图 6 是表示在基站中每个频带(在本例中是分为 4 个)的上行 CQI 的测量结果的例子。在此,当移动站设置在频带 F1 ~ F3 的任一个位置时,在图 6 的例子中若移动站使用 F2 发送测量导频信道,则基站能够得到良好的 CQI,但另一方面,若使用 F1 或 F3 发送测量导频信道,则成为比 F2 差的 CQI。测量导频信道的劣化,即基站中判断较低的 CQI 的原因虽然主要是距离衰减,但作为其他劣化原因,有从周边小区受到的小区间干扰。

[0125] 图 7 是表示 EUTRA 中基本电力控制方法的例子的图。由于必须保证上行数据信道的质量,所以预先在基站侧决定接收时的目标质量。使用通告信息信道或下行公用控制信道向移动站通知目标质量。移动站使用满足上述目标质量的发送电力发送上行数据信道。此时,移动站对于目标质量另加上由路径损耗带来的衰减和由表示小区间干扰的干扰量带来的衰减,以决定发送电力。

[0126] 在图 7 中,目标质量为 Target1 时,在 Target1 上另加上路径损耗 Pt11 和干扰量 Intf1 得到的发送电力 Tx1 为实际的发送电力。根据图 7 可知,通过提高质量(路径损耗变低)或者降低干扰量(抑制小区间干扰),能够以更低的发送电力达到目标质量。此外可以知道,通过目标质量的增减能够控制发送电力。另外,作为电力控制,有时也在发送电力上加上小区固有的补偿值,但在本例中省略。

[0127] 图 8 是说明跳频(frequency hopping)的例子。移动站以及基站以一定的时间间隔(Hopping interval,跳跃间隔)被分配不同频率的上行或下行无线资源。利用跳频,能够得到由于使用不同的频带而带来的频率分集效果和干扰的平均化效果。图 8 的 BW 表示系统带宽,表示移动站 UE#1 ~ UE#3 在每个 Hopping interval 中被分配不同频带的资源。将该跳频的模式称作跳跃模式。

[0128] (实施例 1)

[0129] 以下,说明本发明的实施例 1 涉及的移动通信系统。图 9 是表示本发明的实施例 1 涉及的移动通信系统具有的移动站的结构的一个例子的模块图。接收信号(来自基站的发送信号)在接收部 101 中被接收。接收信号被发送给信道解调部 102,基于从后述的调度部输入的调度信息被解调,分类为数据信道、控制信道(下行公用控制信道)、下行通用导频信道(DL-CPICH)。

[0130] 被分类的各信道如果是数据信道则发送到解码部 103,如果是控制信道则发送到控制信号处理部 104,如果是下行通用导频信道则发送到信道测量部 105。另外,在上述之外的信道的情况下,发送到各自的信道控制部,对本发明没有影响,因此省略。

[0131] 解码部 103 取出用户数据并发送到上级层 106。控制信号处理部 104 取出控制数据并发送到上级层 106。取出的控制数据中如果包含干扰信息(干扰信息指标表,详细情况在后面描述),则控制信号处理部 104 将该干扰信息发送到干扰数据处理部 107。干扰数据处理部 107 对每个频带进行干扰量的加减处理,将干扰信息更新为可利用的状态,同时根据干扰信息判断每个频带的上行干扰量的大小,将判断结果作为干扰控制数据发送到上级层 106。此外,将控制信道中包含的调度信息发送到调度部 108。在信道测量部 105 中,测

量下行通用导频信道的接收质量,作为测量数据发送到上级层 106,同时向 CQI 计算部 109 发送上述接收质量。CQI 计算部 109 根据接收质量计算 CQI,作为 CQI 值发送到上级层 106。
[0132] 另外,作为 CQI 计算部 109 中的 CQI 计算方法,有根据 DL-CPICH 的瞬时值每次求出的方法,和对某个一定的接收时间平均求出的方法,可以使用其中的任一方方法。另外,有以 DL-CPICH 为单位求出的方法,和涵盖某个接收波段平均求出的方法,这里包含这两者。此外,使用上述之外的 CQI 计算方法也不影响本发明的主旨。

[0133] 另一方面,从上级层 106 将用户数据、控制数据、导频数据输入编码部 110,作为发送数据进行编码。此外,从上级层 106 向调度部 108 输入调度信息。由编码部 110 编码的用户数据和控制数据被输入信道调制部 111。信道调制部 111 按照从调度部 108 发送的调度信息,以合适的调制方式对发送数据进行调制处理。发送电力控制部 112 按照调度部 108 的指示对各信道进行合适的电力控制。使用信道调制部 111 调制的数据被输入发送部 113,由电力控制部 112 进行电力控制并发送。另外,其他的移动站的结构要素与本发明无关,因此省略。此外,各模块的动作由上级层 106 总体控制。另外,上级层 106 或者调度部 108 构成移动站侧表生成单元、频带决定单元。作为移动站侧表生成单元、频带决定单元,最佳的是调度部 108。此外,发送部 113 构成发送资源请求单元。

[0134] 图 10 是表示图 9 所示的发送部 113 的结构的模块图。由信道调制部 111 输入的发送数据由 S/P 转换部 1131 进行 S/P 转换后,由 DFT 部 1132 将多个时间轴数据转换为频率数据,转换了的数据由子载波分配部 1133 配置到 IDFT 部输入。在没有输入的 IDFT 点插入 0。使用 IDFT 部 1134 进行 IDFT 处理,再次转换为时间轴数据后,在 GI (guard interval, 保护间隔) 插入部 1135 中插入 GI。接着,依次使用 P/S 转换部 1136 进行 P/S 转换,使用 D/A 转换部 1137 进行 D/A 转换,随后从 RF 部 1138 被发送。

[0135] 在此,作为向 IDFT 部 1134 输入的数据配置的规则,提出两种方法。一种是局部方式,另一种是分布方式。如图 11(a) 所示,局部配置是将 DFT 后的频率数据连续分配给 IDFT 的输入的方式。另一方面,如图 11(b) 所示,分布配置是将相同数据以一定间隔分配给 IDFT 的输入的方式。移动站可以根据信道的类别、用途、无线传播环境等,将发送方式切换为局部配置或者分布配置的任一种进行使用。

[0136] 图 12 是表示本发明的实施例 1 涉及的移动通信系统具有的基站的结构的一个例子的模块图。接收信号(来自移动站的发送信号)在接收部 201 中被接收。接收信号被发送给信道解调部 202,基于调度信息被分为数据信道、控制信道(上行公用控制信道)、上行通用导频信道,分别进行解调。另外,在上述之外的信道的情况下,发送到各自的信道控制部,对本发明没有影响,因此省略。

[0137] 被解调的各信道如果是数据信道则发送到解码部 203,如果是控制信道则发送到控制信号处理部 104,如果是上行通用导频信道(UL-CPICH)则发送到信道测量部 105。在解码部 203 中进行用户数据的解码处理并发送到上级层 206。控制信号处理部 104 取出控制数据并发送到上级层 206。此外,信道解调部 202 和解码部 203 将与调度的控制有关的控制数据发送到各模块。如果上行通用导频信道是测量导频信道,则信道测量部 205 测量接收质量,作为测量数据发送到上级层 206,同时向 CQI 计算部 207 发送上述接收质量。另一方面,如果上行通用导频信道是解调导频信道,则计算用于信道解调的参照数据(上行数据信道的振幅、相位、频率变动量等),发送到信道解调部 202。CQI 计算部 207 根据接收质

量计算 CQI，作为 CQI 值发送到上级层 206。

[0138] 另一方面，以来自上级层 206 的发送请求为契机，将用户数据和控制数据输入编码部 208。此外，从上级层 206 向调度部 209 输入调度信息。由编码部 208 编码的用户数据和控制数据被输入信道调制部 210。信道调制部 210 按照从调度部 209 发送的调度信息，以合适的调制方式对发送数据进行调制处理。发送电力控制部 211 按照调度部 209 的指示对各信道进行合适的电力控制。使用信道调制部 210 调制的数据被输入发送部 212，由发送电力控制部 211 进行电力控制并发送。另外，其他的基站的结构要素与本发明无关，因此省略。此外，各模块的动作由上级层 206 总体控制。另外，信道测量部 205、上级层 206 或者 CQI 计算部 207 构成小区边缘判断单元以及干扰判断单元。作为小区边缘判断单元以及干扰判断单元，最佳的是 CQI 计算部 207。此外，上级层 206 构成表生成单元。

[0139] 能够容易地想象到，对小区间干扰的增减起较大作用的不是小区中心的移动站，而是小区边缘的移动站。因此，如果知道小区边缘的移动站集中发送测量导频信道的频带，则能够通过避开该集中的频带来平均化对周边小区的干扰。以下表示实现该目的的方法。

[0140] 首先，为了判断移动站的位置是小区中心还是小区边缘，使用例如从移动站报告的下行 CQI 或其他测量报告值，能够在基站进行判断。如果是在通信过程中，还可以将测量导频信道的接收质量用于进行判断。以下表示一些判断方法的例子。在使用下行 CQI 的方法中，为每个小区事先决定某个 CQI 值作为阈值，判断报告比阈值好的 CQI 值的移动站位于小区中心，另一方面，判断报告比阈值差的 CQI 值的移动站位于小区边缘。与阈值相同的 CQI 值包含在任一方中。

[0141] 此外，如图 13 所示，有如下判断方法，即比较从位于服务范围内的小区的接收质量 $Q_{n,0}$ 与周边小区的接收质量 $Q_{n,i}$ (i 为周边小区数，在例子中 $i = 3$) 求出的相对质量 $Q_{r,i} = (Q_{n,i}/Q_{n,0})$ 和阈值，在 $Q_{r,i}$ 全部比阈值小的情况下判断为小区中心，另一方面，在有一个比阈值大的情况下判断为小区边缘。测量的接收质量使用 SIR、SINR、SNR、CIR、路径损耗等。在本例中， $Q_{r,1}$ 和 $Q_{r,3}$ 超过阈值，因此判断为小区边缘的移动站。另外，如果向移动站通告或者个别通知用于判断的阈值和使用的测量值，则上述任一判断方法均可以不在基站而是在移动站实施，将其结果报告给基站。

[0142] 接着，为了判断小区边缘的移动站集中于哪个频带中，合计判断为小区边缘的移动站发送的上行测量导频信道的 CQI，通过该合计 CQI 是否比某个阈值大能够进行判断。在合计 CQI 比某个阈值大时，判断移动站集中配置在相同频带中。这是因为，位于相同小区的小区边缘的移动站的 CQI 在移动站之间没有较大的差，因此如果使用相同频带的移动站的数量增加，则合计 CQI 值相应地也会变大。另外，本例是假定 CQI 较小者为良好质量的情况的例子。在 CQI 较大者为良好质量的情况下，需要合计作为“最大 CQI-CQI”计算的值。后面，说明 CQI 较小者为良好质量的情况。

[0143] 图 14 是表示合计 CQI 的计算方法的概念图的图。在某个小区中，移动站 UE1 和移动站 UE2 配置在小区边缘。此外，移动站 UE1 的发送带宽 UE1_BW 分为 $f_1 \sim f_4$ ，移动站 UE2 的发送带宽 UE2_BW 分为 f_1, f_2 。在此情况下，图 14(a) 的 $CQI_{UE1,1}$ 表示基站使用 f_1 中的来自移动站 UE1 的测量导频信道计算的 CQI。同样，图 14(b) 的 $CQI_{UE2,1}$ 表示基站使用 f_1 中的来自移动站 UE2 的测量导频信道计算的 CQI。对小区内的小区边缘的全部移动站进行同样的 CQI 计算，将这些结果涵盖系统带宽 BW，对每个分割的频带合计的结果成为各频带的合

计 CQI。在图 14(c) 中, $CQI_{UE1,1}$ 和 $CQI_{UE2,1}$ 的合计值 CQI_1 成为频带 f1 中的合计 CQI。

[0144] 基站通过在整个系统带宽中分别比较使用上述方法计算的每个频带的合计 CQI 和事先决定的干扰判断阈值,生成表示某个频带中的干扰的相对大小的表(干扰信息指标表)。具体而言,如果某个频带中的合计 CQI 比干扰判断阈值大,则判断该区域中干扰量大,将对应的干扰信息指标表的值设为 1。相反,如果小则设为 0。在此,各频带与测量导频信道的最小发送带宽一致。

[0145] 图 15 是表示合计 CQI 与干扰判断阈值的关系的例子。图 16 是图 15 中的干扰信息指标表的例子。如果最小发送带宽为 1.25MHz,则如图 15 所示,分割为分别具有 1.25MHz 的带宽的 16 个区域 f1 ~ f16。此外, f1 的合计 CQI 比干扰判断阈值大,因此图 16 的干扰信息指标表的 f1 的项设为 1。

[0146] 另外,干扰判断阈值可以不只准备一个,而是准备多个。图 17 中表示使用多个干扰判断阈值的情况的例子。在图 17 中,准备 3 个干扰判断阈值,在与合计 CQI 的比较中存在 4 种大小关系,因此在干扰信息指标表中,例如设定 0 ~ 3 中的任一个值。

[0147] 若用一般的式子来写,则使用 n 个干扰判断阈值时需要的每个最小发送带宽的比特数 x 用数学式(1) 来表示。

[0148] [数 1]

[0149]

$$x = \lceil \log_2(n+1) \rceil$$

[0150] 例如,系统带宽为 20MHz,测量导频信道的最小发送带宽为 1.25MHz,使用一个干扰判断阈值时,生成干扰信息指标表所需的比特数为 $(20 \div 1.25) \times 1 = 16$ 比特。

[0151] 干扰信息指标表从基站对移动站通过下行公用控制信道或下行数据信道个别通知小区边缘的移动站,或者使用通告信息信道通告给小区整体,根据下行 CQI 或发送电力等判断为位于小区边缘的移动站从通告信息信道中取得。

[0152] 另外,在此,说明了使用 CQI 生成干扰信息指标表的方法,但并不限于此,也可以原样使用测量的接收质量。此外,也可以使用上行的接收信号强度。在使用接收信号强度的情况下,使用资源块单位或者子载波单位进行测量,与测量导频信道的最小带宽相匹配地求出平均值,利用平均值与阈值的比较生成干扰信息指标表。

[0153] 图 18 是表示某个移动站接收的多个小区的干扰信息指标表的例子。图 18 是将从小区 1 ~ 小区 3 接收的干扰信息指标表在移动站内汇总为一个表而得到的,分别分割为 16 个频带(最小发送带宽为 1.25MHz),干扰的大小用一个比特来表示。移动站根据上述干扰信息指标表判断认为小区间干扰最少的频带,使用判断的频带发送测量导频信道。在此情况下,基站能够使用干扰少的频带接收测量导频信道,因此能够基于良好的上行 CQI 对移动站进行调度。

[0154] 下面示意根据上述多个干扰信息指标表判断小区间干扰少的频带的方法。示意两种移动站从位于服务范围内的小区以及周边小区接收干扰信息指标表的方法。用其中任一方法对本发明都没有影响。另外,所谓周边小区,意味着某种一定程度以上的质量的小区的集合,作为用于移动站判断一定程度以上的质量的信息,例如使用下行 CQI、路径损耗、SINR 等。此外,可以定义作为周边小区使用的最大小区数。最大小区数可以是系统通用的,也可以考虑周边环境为每个基站决定、并通知给移动站。

[0155] 移动站接收干扰信息指标表的第一个方法是移动站从位于服务范围内的小区以及周边小区被直接通知,或者分别接收通告的干扰信息指标表。移动站接收干扰信息指标表的第二个方法是位于服务范围内的小区的基站通知或通告包含位于服务范围内的小区以及周边小区的信息的干扰信息指标表。

[0156] 基站为了取得和更新周边小区信息以某个周期在基站之间进行小区间通信,保持多个周边小区的干扰信息指标表。或者,可以通过移动站向基站定期报告接收的周边小区的干扰信息指标表,使基站取得和更新周边小区的干扰信息指标表。在上述利用移动站的报告的方法中,如果全部移动站都向基站通知信息,则会增加开销。因此,可以仅由满足某种一定的基准,例如 CQI 比某个阈值低的移动站进行报告。

[0157] 移动站根据接收的干扰信息指标表,生成根据每个移动站的测量导频信道的发送带宽将值相加后得到的新表。图 19(a) ~ (c) 分别是发送带宽为 1.25MHz、5MHz、10MHz 时生成的表。这些表中表示的值越小,意味着对该小区以外的小区的干扰越小。即,在图 19(a) 中值为 0 的 f11 和 f13 被判断为干扰最少。同样,在图 19(b) 中值为 2 的 f10~f13 被判断为干扰最少,同一图 (c) 中值为 8 的 f8~f15、f9~f16 被判断为干扰最少。如上所述,生成根据移动站的测量导频信道的频率带宽的新表(移动站侧的干扰信息指标表),因此能够根据该测量导频信道的频率带宽准确地判断干扰状态,将干扰少的频带决定为测量导频信道的频带。

[0158] 另外,在为了确保正交性,能够发送测量导频信道的频带不能自由设定,被频率调准的情况下,当发送带宽为 5MHz 时生成图 19(d) 所示的表,当发送带宽为 10MHz 时生成图 19(e) 所示的表。即,在图 19(d) 中值为 4 的 f9~f12 被判断为干扰最少,同一图 (e) 中值为 8 的 f9~f16 被判断为干扰最少。如上所述,在为了确保正交性,测量导频信道的频带不能自由设定的情况下,也能无重复地合计同一频带中登记的值,以生成干扰信息指标表,因此能够适当地生成干扰信息指标表。

[0159] 此外,如图 20 所示,下面示意在移动站发送的测量导频信道的频带预先受到限制的情况下移动站的干扰信息指标表的生成方法。在图 20 中,小区边缘的移动站的测量导频信道的发送带宽被限制为 1.25MHz,此外配置在 20MHz 波段的两端的 5MHz。另一方面,小区中心的移动站的测量导频信道的发送带宽被限制为 5MHz 或者 10MHz。不同发送带宽的测量导频信道通过分布式配置而多路复用。这是出于以下目的,即随着测量导频信道的发送带宽变为宽波段,需要的发送电力会增加,因此限制小区边缘的移动站的测量导频信道的发送带宽,在确保测量导频信道的质量的同时节省电力。

[0160] 基站使用来自移动站的测量报告值(CQI、路径损耗等)决定测量导频信道的适当的发送带宽。如果是通信中,也可以用作决定测量导频信道的判断材料。决定了的移动站的测量导频信道的发送带宽个别地通知给移动站。移动站生成根据被通知的上述测量导频信道的发送带宽和可使用的频带将值相加后得到的新表。若使用图 19(a) 的干扰信息指标表示例说明,则在移动站的测量导频信道的发送带宽被通知为 1.25MHz 的情况下,移动站可以仅计算两端的 5MHz 的范围。即,移动站生成的干扰信息指标表为图 21,判断为 f13 的干扰最少。在此情况下,关于是否小区边缘的移动站的判断,可以根据从基站通知的测量导频信道的发送带宽来判断,因此不需要进行移动站侧的判断。

[0161] 在上述方法中,移动站将从位于服务范围内的小区和多个周边小区接收的干扰信

息指标表无区别地均等地相加。但是,实际上附近的基站(位于服务范围内的小区的基站)和远处的基站(周边小区的基站)相比,在以相同的电力发送的情况下远处的基站相对而言干扰的影响会降低。因此,如果各干扰信息指标表不均等地赋予权重之后相加,则能更正确地判断干扰量。

[0162] 图 22 是根据 CQI 的质量进行权重赋予的情况的例子。图 22 中的横轴表示 CQI 值,纵轴表示权重系数 W 。图中的 CQI_s 、 CQI_{n1} 、 CQI_{n2} 分别表示位于服务范围内的小区、周边小区 1、周边小区 2 的 CQI 值。此外, W_0 、 W_1 、 W_2 分别表示 CQI_s 、 CQI_{n1} 、 CQI_{n2} 的权重系数。

[0163] 移动站接收位于服务范围内的小区及周边小区的干扰信息指标表,同时利用 CQI 值求出权重系数。接着,将求出的权重系数与该小区的干扰信息指标表相乘,生成新表。随后,为每个测量导频信道的发送带宽生成与图 19(a) ~ (e) 相同的表。

[0164] 图 23 是表示在对图 18 所示的干扰信息指标表,以小区 1 为位于服务范围内的小区、小区 2 ~ 3 为周边小区,采用 $W_0 = 1$ 、 $W_1 = 0.5$ 、 $W_2 = 0.3$ 进行权重赋予的情况下,测量导频信道的发送带宽为 1.25MHz 的移动站生成的干扰信息指标表的例子的图。

[0165] 另外,移动站虽然能够根据自身生成的干扰信息指标表判断干扰少的频带,但另一方面基站不清楚哪个频带的干扰少。此外,如果移动站任意决定发送测量导频信道的频带,则产生负载集中于特定的频带、调度复杂化等问题。因此,移动站必须向基站通知要发送测量导频信道的频带,即判断为干扰少的频带。以下根据各种情况示意实现该目的的方法。

[0166] 首先,示意移动站与基站不连接,通过随机访问过程通知频带的方法。另外,移动站的测量导频信道的发送带宽因为事先由基站指定或者已经定义所以是已知的。移动站从接收的干扰信息指标表中至少选择一个以上干扰少(值小)的频带,向基站通知该频带的位置信息。通知的信息包含在随机访问信道或上行公用控制信道中,从基站使用下行公用控制信道分配测量导频信道的资源(频带、扩散码等)。

[0167] 接着,示意在移动站与基站连接时以变更为干扰更少的频带为目的进行通知的方法。移动站从接收的干扰信息指标表中至少选择一个以上比当前分配的频带干扰少(值小)的频带,向基站通知该频带的位置信息。通知的信息包含在随机访问信道或上行公用控制信道中,从基站使用下行公用控制信道重新分配测量导频信道的资源(频带、扩散码等)。此时,基站在资源重新分配的同时,也能在不超过移动站的能力的范围内变更移动站的测量导频信道的发送带宽。另外,与移动站与基站的连接有无关,在发送随机访问信道的情况下,通过优先使用由干扰信息指标表判断为干扰少的频带,能够降低随机访问信道的冲突概率。

[0168] 另外,在这两种情况下,在干扰信息指标表中包含多个相同的最小值的情况下,从多个频带中随机选择至少一个。

[0169] 此外,较为理想的是,使移动站接收干扰信息指标表的频率足够长,从而移动站不会由于频繁接收而消耗电力。但是,为了立即反映干扰状态,基站也可以以较短频率更新。例如,有在每个 CQI 报告周期更新干扰信息指标表的方法。移动站决定干扰信息指标表的更新频率的方法可以是,基于自身的移动速度、发送电力、CQI、间歇接收间隔等决定干扰信息指标表的更新频率的方法、由系统决定的方法、或者从基站通知更新频率的方法。

[0170] 在到此为止说明的方法中,说明了通过选择干扰少的频带,抑制干扰以提高上行

吞吐量的方法,但对上行数据信道的发送电力没有进行特别的控制。但是,在移动站发送上行数据信道时,通过在目标质量、路径损耗、干扰量之外还考虑干扰信息指标表的各值来决定发送电力,能够取得更好的干扰抑制的效果。

[0171] 如在图 7 中已经说明的那样,移动站为了满足目标质量 Target1,需要补偿路径损耗 Pt11 和干扰量 Intf1 的发送电力 Tx1。在此,目标质量 Target1 以及干扰量 Intf1 事先在小区内通告或者对移动站个别通知。此外,路径损耗 Pt11 根据基站的下行通用导频信道的发送电力和移动站中实际接收的下行通用导频信道的接收电力的差求出。

[0172] 在此,干扰量 Intf1 是该小区整体受到的干扰量,不是对每个频带求出的。即,这意味着由于干扰量 Intf1 和被分配的资源中的实际干扰量之间产生差异,所以有可能请求过少或过多的发送电力 Tx1。为了补偿每个频带的干扰量,本实施例涉及的移动站进行利用干扰信息指标表的发送电力控制。以下示意发送电力控制的方法。

[0173] 首先,如果与包含上行数据信道的发送资源的频带对应的、位于服务范围内的小区的干扰信息指标表的值是表示对周边小区的干扰多(干扰大)的值,则将发送电力下降某个一定的步幅 $\Delta S1$ 并发送。在此情况下,发送电力成为 $Tx1 - \Delta S1$ 。相反,如果位于服务范围内的小区的干扰信息指标表的值是表示对周边小区的干扰少(干扰小)的值,则将发送电力上升某个一定的步幅 $\Delta S2$ 并发送。在此情况下,发送电力成为 $Tx1 + \Delta S2$ 。

[0174] 此外,如果与包含上行数据信道的发送资源的频带对应的、周边小区的干扰信息指标表的值是表示干扰大的值,则将发送电力上升某个一定的步幅 $\Delta N1$ 并发送。在此情况下,发送电力成为 $Tx1 + \Delta N1$ 。相反,如果周边小区的干扰信息指标表的值是表示干扰小的值,则将发送电力下降某个一定的步幅 $\Delta N2$ 并发送。在此情况下,发送电力成为 $Tx1 - \Delta N2$ 。

[0175] 利用该发送电力控制期待的效果如下。首先,在考虑位于服务范围内的小区对周边小区的干扰(即,周边小区受到的干扰)时,在位于服务范围内的小区中使用干扰多的频带进行数据发送时,发送电力下降,因此对周边小区的干扰减少,该周边小区的质量会提高。相反,在位于服务范围内的小区中使用干扰少的频带进行数据发送时,虽然发送电力上升,但该周边小区的干扰量原本较少,因此保证干扰的增加并不那么影响该周边小区,并且由于在位于服务范围内的小区中发送电力上升,所以基站中的接收错误会减少,移动站的吞吐量提高。

[0176] 另一方面,在考虑周边小区对位于服务范围内的小区的干扰(即,位于服务范围内的小区受到的干扰)时,在周边小区中使用干扰多的频带进行数据发送时,发送电力上升,因此位于服务范围内的小区的基站中的接收错误减少,移动站的吞吐量提高。相反,在周边小区中使用干扰少的频带进行数据发送时,发送电力下降,由此能够抑制不必要的发送电力的上升,从而使移动站节省电力。

[0177] 另外,上述的 $\Delta S1$ 、 $\Delta S2$ 、 $\Delta N1$ 、 $\Delta N2$ 分别是包含零的正数,是在进行上行数据信道的发送之前在小区内通告或对移动站个别通知、或者由移动站决定的值。

[0178] 此外,关于意味着“干扰大”和“干扰小”的值,如果干扰信息指标表的值用一个比特表示(0 或者 1),则简单地由 1 意味着“干扰大”,由 0 意味着“干扰小”。在用两个比特以上表示的情况下,以某个阈值为边界分为“干扰大”和“干扰小”。用于区分的阈值可以事先从基站通知,也可以由移动站独自决定。

[0179] 此外,不仅增减发送电力,通过增减目标质量也能取得与上述情况相同的效果。

果。在目标质量为 Target1 时,上述各种情况中的目标质量分别变为 Target1- $\Delta Q1$ 、Target1+ $\Delta Q2$ 、Target1+ $\Delta Q3$ 、Target1- $\Delta Q4$ 。另外, $\Delta Q1 \sim \Delta Q4$ 为正数, 是在进行上行数据信道的发送之前在小区内通告或对移动站个别通知、或者由移动站决定的值。

[0180] 另外, 虽然示意了发送电力的增减步幅或者目标质量的增减步幅一定的情况, 但也可以根据干扰信息指标表的值适当进行变更。在增减步幅与干扰信息指标表的值成比例的情况下, 从干扰信息指标表的值求出增减步幅的例子在图 24 以及图 25 中表示。干扰信息指标表的值是进行权重赋予之前或者之后的值均可。

[0181] 图 24 是增减步幅相对于干扰信息指标表的值成比例的情况的例子。图 24 中的横轴表示干扰信息指标表的值, 纵轴表示步幅。在此情况下, SP_{max} 为最大步幅, SP_{min} 为最小步幅, 由基站通知或者由移动站决定。 SP_1, SP_2 分别是干扰信息指标表的值为 V_s, V_n 时的步幅。 $L1, L2$ 分别是以一定倾斜度从 SP_{min} 到 SP_{max} 按比例增加的直线。

[0182] 在此, 在干扰信息指标表的值计算为 V_s 的情况下, 根据与直线 $L1$ 的交点将位于服务范围内的小区的步幅决定为 SP_1 。同样, 在干扰信息指标表的值计算为 V_n 的情况下, 根据与直线 $L2$ 的交点将周边小区的步幅决定为 SP_2 。另外, 在图 24 中, 为使说明简化而省略, 但准备小区数 $\times 2$ 个成比例直线。

[0183] 另一方面, 图 25 是增减步幅相对于干扰信息指标表的值不成比例, 而是在某个一定范围内量子化的情况的图。图 25 中的横轴表示干扰信息指标表的值, 纵轴表示步幅。在此情况下, SP_{max} 为最大步幅, SP_{min} 为最小步幅, 由基站通知或者由移动站决定。 SP_3, SP_4 分别是干扰信息指标表的值为 V_s, V_n 时的步幅。 $L3, L4$ 分别是以相同或不同的步幅从 SP_{min} 到 SP_{max} 增加的直线。

[0184] 在此, 在干扰信息指标表的值计算为 V_s 的情况下, 根据与直线 $L3$ 的交点将位于服务范围内的小区的步幅决定为 SP_3 。同样, 在干扰信息指标表的值计算为 V_n 的情况下, 根据与直线 $L4$ 的交点将周边小区的步幅决定为 SP_4 。另外, 在图 25 中, 为使说明简化而省略, 但准备小区数 $\times 2$ 个直线。

[0185] 此外, 较为理想的是, 考虑位于服务范围内的小区和周边小区双方的增减步幅重新设定变更后的发送电力或变更后的目标质量。作为方法, 可以简单地合计二者, 在位于服务范围内的小区与周边小区的结果为相反结果的情况下, 可以使其中任一方优先。例如, 在位于服务范围内的小区与周边小区干扰大的情况下, 如果使周边小区的接收质量优先则使发送电力下降, 如果使位于服务范围内的小区的接收质量优先则使发送电力上升。重新设定的方法可以是每个基站指定, 或者由移动站判断。

[0186] 此外, 在干扰信息指标表中包含多个周边小区时, 移动站可以仅在相邻的占上位的多个小区全部为相同结果的情况下进行电力控制。例如, 如果周边小区数为 3, 则如果全部这 3 个小区的结果都是干扰大, 则发送电力下降, 如果其中有一个为干扰小, 则不变更发送电力, 或进行提高发送电力的控制。如上所述, 记载了作为发送电力控制直接增减移动站的发送电力的控制方法, 但也可以是控制移动站的发送电力频谱密度 (PSD) 的方法。

[0187] 这样, 根据实施例 1 涉及的移动通信系统, 将上行频带中干扰最少的频带决定为测量导频信道的频带, 因此在基站中能够使用干扰少的频带接收测量导频信道, 能够基于此进行调度, 因此能提高系统整体的吞吐量。此外, 在移动站中, 通过选择干扰少的频带, 能够抑制发送数据时的发送电力, 因此能实现耗电的减少。其结果是, 能够在降低耗电的同时

提高系统整体的吞吐量。

[0188] 此外,在实施例 1 涉及的移动通信系统中,在基站中,为每个一定宽度的频带合计位于小区边缘的移动站的测量导频信道的质量信息指标 (CQI),同时通过比较该合计结果与干扰判断阈值来判断各频带的干扰状态,根据该判断结果生成干扰信息指标表。据此,基站仅仅进行 CQI 的测量和简单的阈值判断,便可利用干扰信息指标表向移动站通知每个频带的小区间干扰的大小。其结果是,不需要复杂的计算,因此能够实现复杂性的降低和耗电的减少。

[0189] (实施例 2)

[0190] 在实施例 1 涉及的移动通信系统中,移动站选择干扰的影响少的频带以抑制干扰。但是,在实施例 1 涉及的移动通信系统中,仅以来自小区边缘的移动站的测量导频信道的质量为基准,因此有时在存在小区边缘的移动站数少、小区中心的移动站数多的频带的情况下,移动站集中于该频带,存在实际的调度变得复杂的可能性。对此,在实施例 2 涉及的移动通信系统中,通过由移动站自主地分割利用系统带宽的方法降低小区间干扰。

[0191] 以下,说明本发明的实施例 2 涉及的移动通信系统。另外,在实施例 2 涉及的移动通信系统中,移动站的结构与基站的结构与实施例 1 涉及的移动通信系统相同。但是,在实施例 2 涉及的移动通信系统中,仅使用实施例 1 使用的干扰信息指标表中的位于服务范围内的小区的信息,因此与周边小区的干扰信息指标表有关的电路以及一系列处理在移动站和基站双方都可以省去。此外,基站中的小区边缘的移动站的判断方法以及干扰信息指标表的生成方法与实施例 1 涉及的移动通信系统相同。干扰信息指标表从基站对移动站通过下行公用控制信道或下行数据信道个别通知,或者使用通告信息信道通告给小区整体,根据下行 CQI 或发送电力等判断为位于小区边缘的移动站从通告信息信道中取得。干扰信息指标表的更新频率的决定方法与实施例 1 涉及的移动通信系统相同。

[0192] 移动站根据接收的位于服务范围内的小区的干扰信息指标表,生成根据每个移动站的测量导频信道的发送带宽将值相加后得到的新表。另外,新表的生成方法与实施例 1 涉及的移动通信系统相同,但不需要权重赋予处理。接着,移动站选择值最大的频带,即对周边小区干扰最大的区域。另外,在此情况下,在干扰信息指标表中包含多个相同的最大值时,从多个频带中随机选择至少一个。这是利用了如下事实,即由于在位于服务范围内的小区内保持移动站间的正交性,所以即使移动站集中于某个频带,上行干扰也不怎么增加。使用图 26、图 27 说明这些情况。

[0193] 图 26 是表示实施例 2 涉及的移动通信系统中的小区 1 ~ 小区 3 的频带与干扰信息指标表的值的关系的例子。图 26 中的横轴表示频率,纵轴表示某个频带中的干扰信息指标表的合计值。此外, BW 为系统带宽,区域 Ra ~ Rc 是将 BW 分割为 m 份得到的区域,其带宽为 BW/m 。图 27 是与图 26 中的小区 1 ~ 小区 3 对应的小区的配置图。另外,也可以是不全部使用系统带宽,准备小区边缘用的频带 BW_e ,将其分割为 m 份进行分配的方法。此时,各小区的带宽为 BW_e/m 。

[0194] 假设小区 1 的区域 Ra 是造成干扰最大的区域(干扰信息指标表中表示最大值的区域),则小区 1 的位于小区边缘的移动站集中于区域 Ra。在此情况下,小区 2 以及小区 3 中,区域 Ra 中来自小区 1 的上行干扰量增加,测量导频信道的接收质量 (CQI) 恶化,另一方面,区域 Rb 和 Rc 中来自小区 1 的上行干扰量减少,测量导频信道的接收质量 (CQI) 改善。

因此，小区 2 以及小区 3 的移动站结果变得集中于区域 Rb 或 Rc。

[0195] 并且，如果小区 2 中区域 Rb 的值比 Rc 大，则小区 2 的位于小区边缘的移动站集中于区域 Rb，小区 3 的位于小区边缘的移动站集中于区域 Rc。这样，各小区 1 ~ 小区 3 的位于小区边缘的移动站自主地配置为在不同频率中多路复用，因此能够抑制小区间干扰。

[0196] 这样，根据实施例 2 涉及的移动通信系统，基于移动站中生成的新表（移动站侧的干扰信息指标表），将上行频带中干扰最多的频带决定为测量导频信道的频带，因此能够为每个小区分割位于不同小区的移动站使用的频带，能够抑制小区间的干扰。

[0197] 另外，对于实施例 2 涉及的移动通信系统，也可以组合实施例 1 涉及的移动通信系统表示的发送电力控制。

[0198] （实施例 3）

[0199] 在实施例 2 涉及的移动通信系统中，移动站自主地分割系统带宽以降低小区间干扰。但是，在实施例 2 涉及的移动通信系统中，移动站自主地决定使用的频带，因此与基站预先分割频率的情况相比，在频带中无法完全分离来自周边小区的干扰，因此预测其干扰抑制效果会下降。即，在图 26 的例子中，存在使用小区 1 的区域 Rb 或 Rc 的移动站，分别从小区 2 和小区 3 受到较大的干扰。对此，在实施例 3 涉及的移动通信系统中，在移动站自主地分割利用系统带宽的情况下，不仅考虑位于服务范围内的小区，还考虑周边小区。

[0200] 以下，说明本发明的实施例 3 涉及的移动通信系统。另外，在实施例 3 涉及的移动通信系统中，移动站的结构与基站的结构与实施例 1 相同。

[0201] 此外，在实施例 3 中，可以使用通过从图 18 的干扰信息指标表的位于服务范围内的小区（图的小区 1）的值中减去周边小区（图的小区 2、小区 3）的值而得到的图 28 的干扰信息指标表。图 28 表示移动站的测量导频信道的发送带宽为 1.25MHz，对小区 1 ~ 小区 3 分别乘以 $W_0 = 1$ 、 $W_1 = 0.5$ 、 $W_2 = 0.3$ 的权重系数时的例子，但也可以不乘以权重系数 W 地制作表。接着，移动站选择图 28 的干扰信息指标表中的值最大的频带，即从周边小区受到的干扰最低的区域。另外，在此情况下，在干扰信息指标表中包含多个相同的最大值的情况下，从多个频带中随机选择至少一个。

[0202] 这样，根据实施例 3 涉及的移动通信系统，基于移动站中生成的新表（移动站侧的干扰信息指标表），将上行频带中干扰最多的频带决定为测量导频信道的频带，因此能够为每个小区分割位于不同小区的移动站使用的频带，能够抑制小区间的干扰。

[0203] 另外，对于实施例 3 涉及的移动通信系统，也可以组合实施例 1 涉及的移动通信系统表示的发送电力控制。

[0204] （实施例 4）

[0205] 在实施例 3 涉及的移动通信系统中，移动站自主地分割系统带宽以降低小区间干扰。但是，在实施例 3 涉及的移动通信系统中，与移动站的测量导频信道的发送带宽无关地计算从周边小区受到的干扰，因此无法进行精细的干扰控制。对此，在实施例 4 涉及的移动通信系统中，在移动站自主地分割利用系统带宽的情况下，按照移动站的测量导频信道的发送带宽的单位考虑从周边小区受到的干扰。

[0206] 以下说明本发明的实施例 4 涉及的移动通信系统。另外，在实施例 4 涉及的移动通信系统中，移动站的结构和基站的结构与实施例 1 相同。

[0207] 图 29 是表示实施例 4 涉及的移动通信系统中使用的干扰信息指标表的一个例子

的图。另外,除了对位于服务范围内的小区和周边小区分别生成之外,干扰信息指标表的生成方法与实施例 1 相同。此外,基站中的小区边缘的移动站的判断方法,和位于服务范围内的小区及周边小区的干扰信息指标表生成方法与实施例 1 涉及的移动通信系统相同。干扰信息指标表从基站对移动站通过下行公用控制信道或下行数据信道个别通知,或者使用通告信息信道通告给小区整体,根据下行 CQI 或发送电力等判断为位于小区边缘的移动站从通告信息信道中取得。干扰信息指标表的更新频率的决定方法与实施例 1 涉及的移动通信系统相同。

[0208] 移动站在移动站的测量导频信道的发送带宽为 B_q 时,合计与由它的 p 倍 (p 为 $p > 1$ 的自然数,并且 p 倍后的发送带宽 F_m 满足在移动站的最大发送带宽以下的条件) 的带宽形成的频带 F_m ($F_m = B_q \times p$) 对应的位于服务范围内的小区的干扰信息指标表的值,从合计后的值中选择值最大的频带。另外,在此情况下,在干扰信息指标表中包含多个相同的最大值的情况下,从多个频带中随机选择至少一个。此外,从频带 F_m 的范围包含的周边小区的值中选择最小值。在频带 F_m 的范围内包含多个相同的最小值的情况下,从多个频带中随机选择至少一个。

[0209] 在图 29 所示的干扰信息指标表中, $B_q = 1.25\text{MHz}$ 、 $p = 4$, 此时 F_m 为 5MHz 。因此,从位于服务范围内的小区的干扰信息指标表中,搜索在 $F_m = 5\text{MHz}$ 的范围内值最大的区域,得到 $f_{13} \sim f_{16}$ 的区域,进一步,在周边小区中值最小的是 f_{13} 的区域。由此,移动站将发送测量导频信道的区域判断为 f_{13} 。

[0210] 图 30 是表示实施例 4 涉及的移动通信系统中小区 1 ~ 小区 3 的频带与干扰信息指标表的值的关系的例子。图 30 中的横轴表示频率,纵轴表示某个频带中的干扰信息指标表的合计值。此外, BW 为系统带宽,区域 $R_a \sim R_c$ 是将 BW 分割为 m 份得到的区域,其带宽为 BW/m 。此外, R_{a1} 以及 R_{a2} 是测量导频信道的发送带宽。另外,也可以是不全部使用系统带宽,准备小区边缘用的频带 BW_e ,将其分割为 m 份进行分配的方法。此时,各小区的带宽为 BW_e/m 。

[0211] 假设小区 1 的区域 R_a 是造成干扰最大的区域(位于服务范围内的小区的干扰信息指标表中表示最大值的区域),则小区 1 的位于小区边缘的移动站集中于区域 R_a 。在此情况下,某个移动站在比较 R_{a1} 和 R_{a2} 后,若 R_{a2} 的区域是不受来自周边小区的干扰的区域(周边小区的干扰信息指标表的合计中表示最小值的区域),则该移动站判断区域 R_{a2} 中的测量导频信道的发送干扰最小。在小区 2、小区 3 中也进行同样的处理。这样,各小区 1 ~ 小区 3 的位于小区边缘的移动站自主地在不同频率中多路复用,从中选择对周边小区的干扰的影响较少的频带,因此能够进一步抑制小区间干扰。

[0212] 另外,在实施例 4 涉及的移动通信系统中,在没有接收到周边小区的干扰信息指标表的情况下,从频带 F_m 中选择任意频带。

[0213] 这样,根据实施例 4 涉及的移动通信系统,基于移动站生成的新表(移动站侧的干扰信息指标表),将上行频带中位于服务范围内的小区中干扰最多、并且周边小区中干扰最少的频带决定为测量导频信道的频带。据此,位于不同小区的移动站自主地在不同频带中多路复用,从中选择在测量导频信道的发送带宽的范围内对周边小区的干扰影响较少的频带,因此能够进一步抑制小区间的干扰。

[0214] 另外,对于实施例 4 涉及的移动通信系统,也可以组合实施例 1 涉及的移动通信系

统中示意的发送电力控制。

[0215] (实施例 5)

[0216] 以下,说明本发明的实施例 5 涉及的移动通信系统。另外,移动站的结构和基站的结构与实施例 1 相同。不过,在实施例 5 涉及的移动通信系统中,仅使用实施例 1 涉及的移动通信系统使用的干扰信息指标表中的周边小区的信息,因此与位于服务范围内的小区的干扰信息指标表有关的电路以及一系列处理在移动站和基站双方都可以省去。此外,基站中的小区边缘的移动站的判断方法以及干扰信息指标表的生成方法与实施例 1 涉及的移动通信系统相同。干扰信息指标表从基站对移动站通过下行公用控制信道或下行数据信道个别通知,或者使用通告信息信道通告给小区整体,根据下行 CQI 或发送电力等判断为位于小区边缘的移动站从通告信息信道中取得。干扰信息指标表的更新频率的决定方法与实施例 1 涉及的移动通信系统相同。

[0217] 在实施例 5 涉及的移动通信系统中,基站将测量导频信道的跳频模式信息(以下称作“FH”信息)与无线资源的分配信息一起发送给移动站。此外,在移动站中,将接收的 FH 信息作为调度信息送往调度部 108,作为测量导频信道发送时的发送模式使用。另外,FH 信息中还可以包含测量导频信道之外的信道的跳跃模式。周边小区的干扰信息指标表以及 FH 信息从基站对移动站通过下行公用控制信道或下行数据信道个别通知,或者使用通告信息信道通告给小区整体,根据下行 CQI 或发送电力等判断为位于小区边缘的移动站从通告信息信道中取得。

[0218] 此外,移动站根据接收的周边小区的干扰信息指标表,生成根据每个移动站的测量导频信道的发送带宽将值相加后得到的新表。新表的生成方法与实施例 1 涉及的移动通信系统相同,但不需要权重赋予处理。接着,移动站比较生成的表的各值和阈值,判断值比阈值大的频带。阈值从基站对移动站通过下行公用控制信道或下行数据信道个别通知,或者使用通告信息信道通告给小区整体。

[0219] 图 31 是表示上述阈值与新的周边小区的干扰信息指标表的关系的例子的图。BW 表示系统带宽,在图 31 中为 20MHz。此外,频带 f1 ~ f16 表示测量导频信道的发送带宽,在图 31 中为 1.25MHz。在此情况下,移动站比较各 f1 ~ f16 的各值与上述阈值,存储超过阈值的值的频带。在图 31 所示的例子中,判断 f2、f15 以及 f16 超过上述阈值。

[0220] 图 32 是利用 FH 信息使测量导频信道发生跳跃并发送的情况的例子。图 32 中所示的 BW 为系统带宽,Bq 为移动站的测量导频信道的发送带宽。此外,Fm 是由 Bq 的 p 倍(p 为 p > 1 的自然数,并且 p 倍后的发送带宽 Fm 满足在移动站的最大发送带宽以下的条件)的带宽形成的频带, $F_m = B_q \times p$ 成立。

[0221] 移动站按照 FH 信息中包含的 FH 模式,以一定的时间间隔(Hopping interval,跳跃间隔)使用不同频率发送测量导频信道。在此情况下,如果按照 FH 模式分配的无线资源与图 31 中说明的超过阈值的频带相同,则移动站不发送该频带的测量导频信道,进行沉默(Mute)。

[0222] 由于基站无法测量沉默的频带的测量导频信道的 CQI(质量信息指标),所以对沉默发送的移动站不分配该频带的资源。移动站在周边小区的干扰信息指标表更新之前,按照通知的 FH 模式发送。

[0223] 这样,根据实施例 5 涉及的移动通信系统,通过跳频使用不同频带,另一方面,在

上行频带中判断周边小区干扰最多的频带,进行在该频带中不发送测量导频信道的调度,因此,利用跳频来平均化对周边小区造成干扰的影响,同时,在从周边小区强烈受到小区间干扰的频带中不分配资源,因此能够降低小区间干扰。

[0224] 另外,也可以不完全使测量导频信道沉默,以减少的电力发送。此时的减少幅度固定,或者与原始的发送电力成一定比例。

[0225] 此外,对于实施例 5,也可以组合实施例 1 所示的发送电力控制。例如,判断周边小区中干扰最多的频带,进行在该频带中降低测量导频信道的发送电力进行发送的调度,在此情况下,利用跳频使干扰的影响平均化,同时,从周边小区强烈受到小区间干扰的频带的发送电力被降低,因此能够降低小区间干扰。

[0226] (实施例 6)

[0227] 实施例 6 表示不仅将测量导频信道,而且将解调导频信道用于干扰量判断的方法。测量导频信道是在相同频带中多个移动站多路复用进行发送的,因此有可能因为由小区内正交性的丧失带来的移动站间的干扰而产生测量误差,但是解调导频信道是由一个移动站占有波段,因此与测量导频信道相比移动站间的干扰较少。本实施例的目的是,使用具有上述特征的解调导频信道补正测量误差,进行精度更高的干扰信息指标表的生成。

[0228] 以下,说明本发明的实施例 6 涉及的移动通信系统。图 33 是表示本发明的实施例 6 中的基站的结构的一个例子的模块图。另外,移动站的结构与实施例 1 相同。基站在上行通用导频信道是解调导频信道时,除了从信道测量部 205 向信道解调部 202 发送参照数据之外,还向干扰补正部 213 发送参照数据。干扰补正部 213 根据参照数据计算 CQI 值,生成用于为每个移动站进行测量数据和 CQI 值的补正的补正数据,发送给上级层 206。上级层 206 基于补正数据补正上述移动站的测量数据以及 CQI 值。另外,对于没有发送解调导频信道的移动站,与通常一样仅使用测量导频信道计算测量数据和 CQI 值。

[0229] 基站基于上述补正的测量数据和 CQI 值生成干扰信息指标表。使用上述任一个实施例的方法,根据移动站的测量导频信道的发送带宽生成干扰信息指标表。此外,上述生成的干扰信息指标表从基站对移动站通过下行公用控制信道或下行数据信道个别通知,或者使用通告信息信道通告给小区整体,根据下行 CQI 或发送电力等判断为位于小区边缘的移动站从通告信息信道中取得。干扰信息指标表的更新频率的决定方法与实施例 1 涉及的移动通信系统相同。

[0230] 这样,根据实施例 6 涉及的移动通信系统,使用从解调导频信道生成的补正数据补正测量数据和 CQI,基于补正后的数据生成干扰信息指标表,因此能够生成精度高的干扰信息指标表,能够进行精度更高的干扰估计,因此能够进一步抑制小区间的干扰。

[0231] 另外,对实施例 6 涉及的移动通信系统,也可以组合实施例 1 涉及的移动通信系统所示的发送电力控制。

[0232] 本发明并不限于上述实施例,能够进行各种变更从而实施。在上述实施例中,附图中图示的尺寸和形状等并不限于此,能够在发挥本发明的效果的范围内适当变更。此外,只要不脱离本发明的目的的范围,能够进行适当变更从而实施。

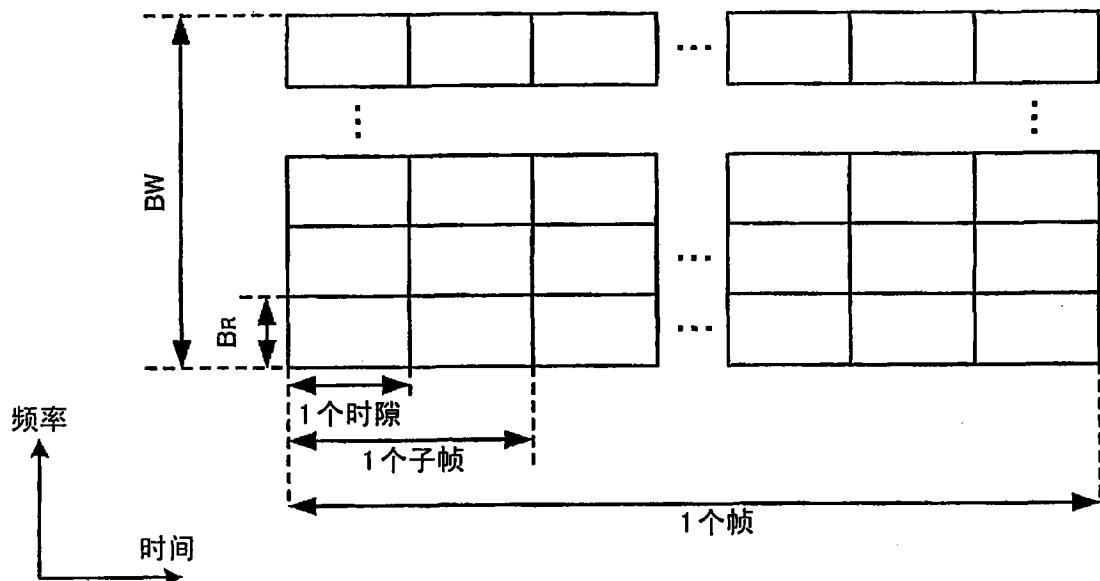


图 1

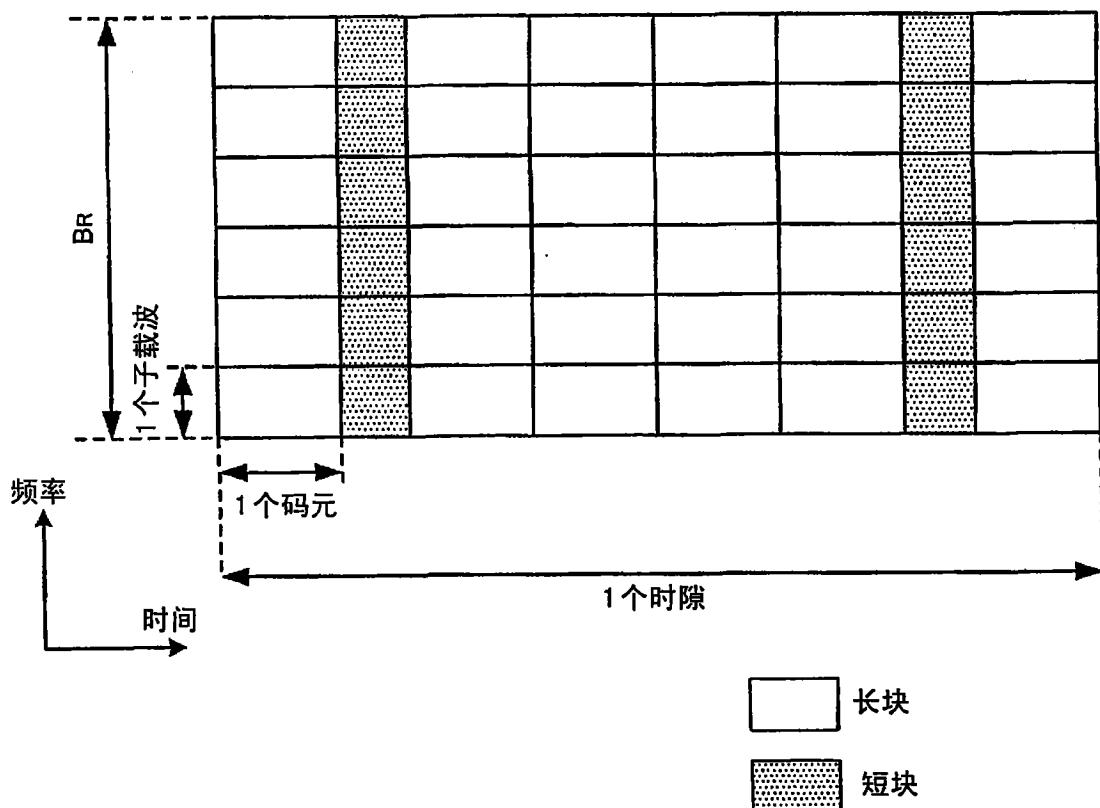


图 2

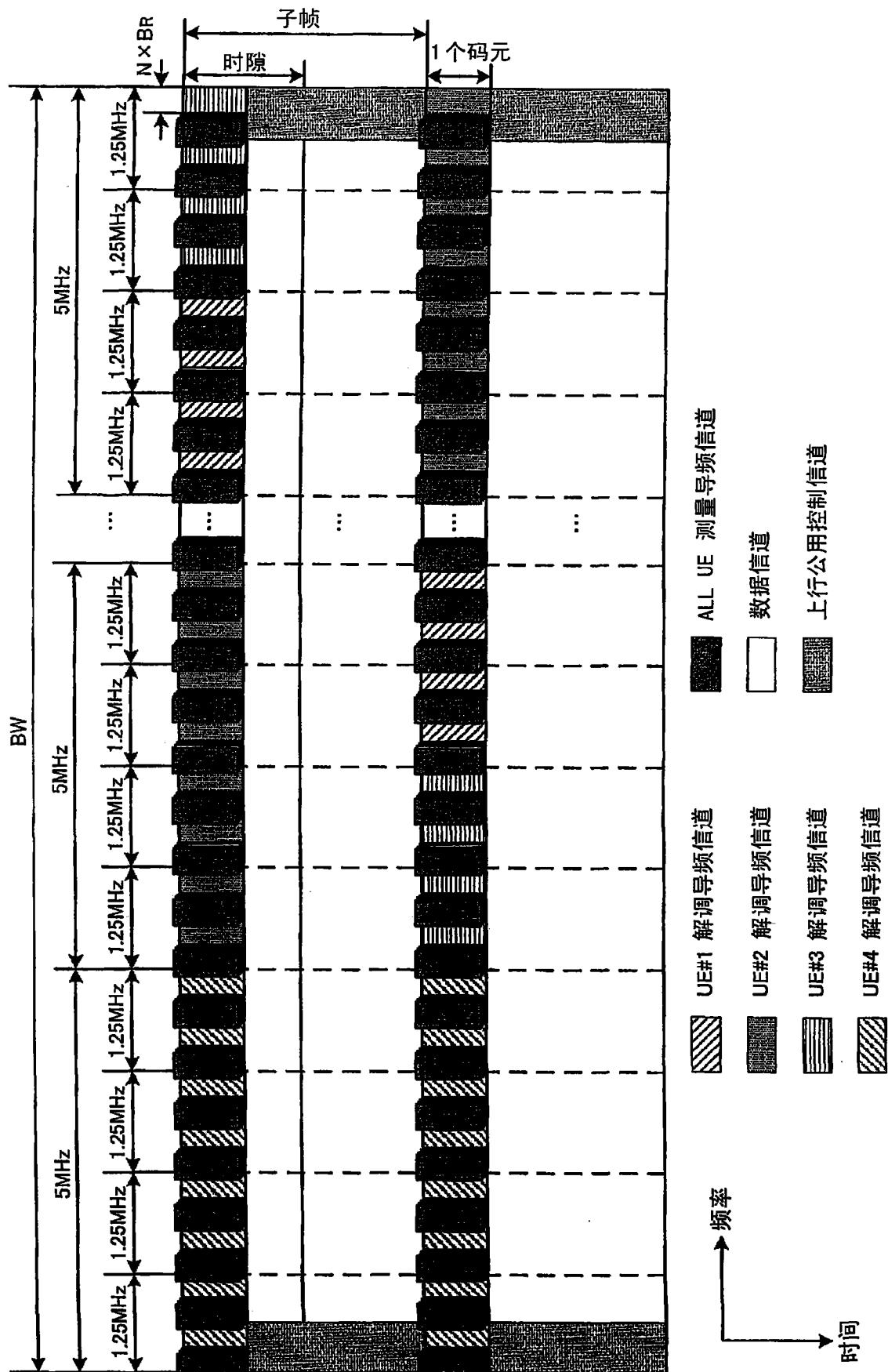


图 3

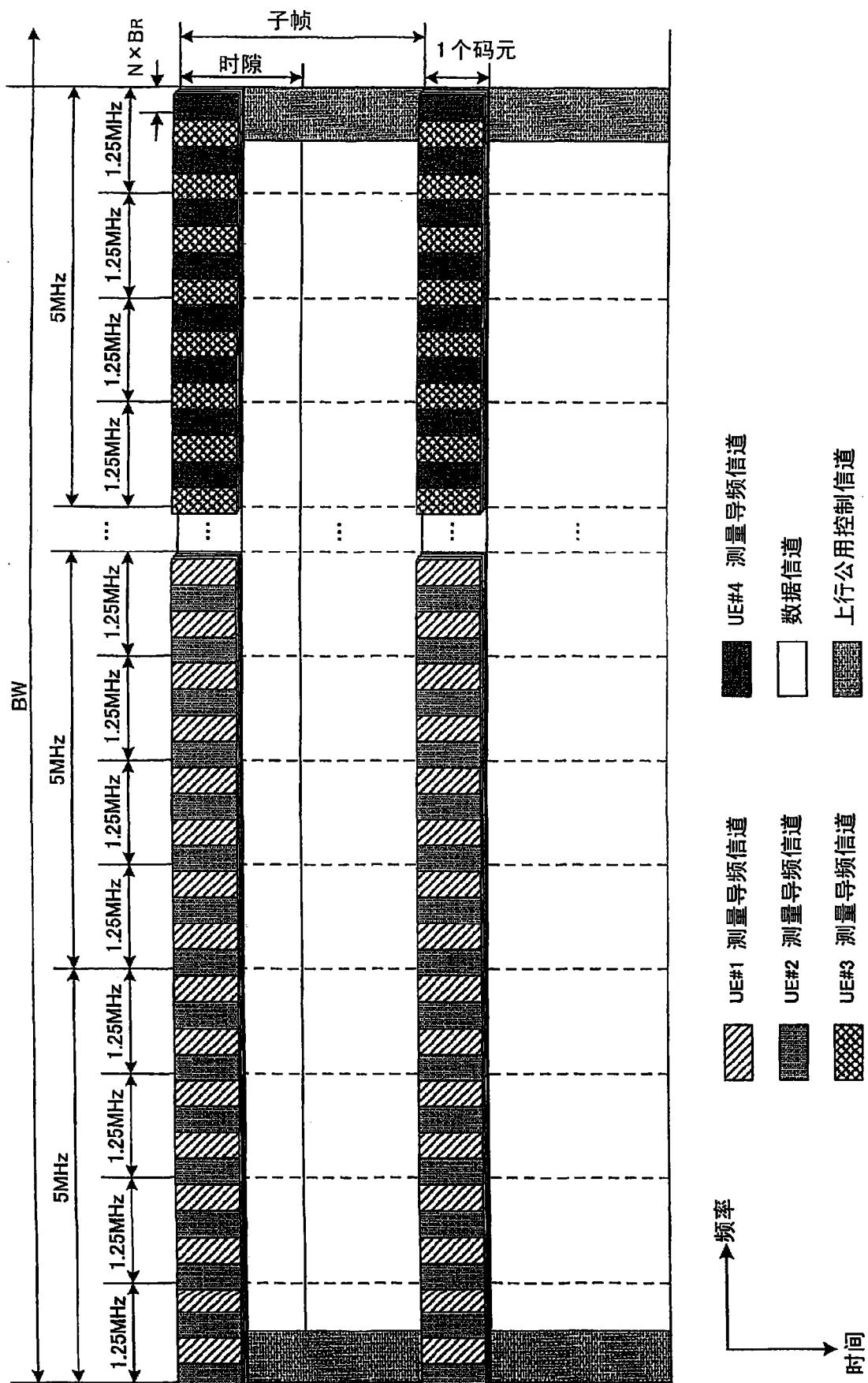


图 4

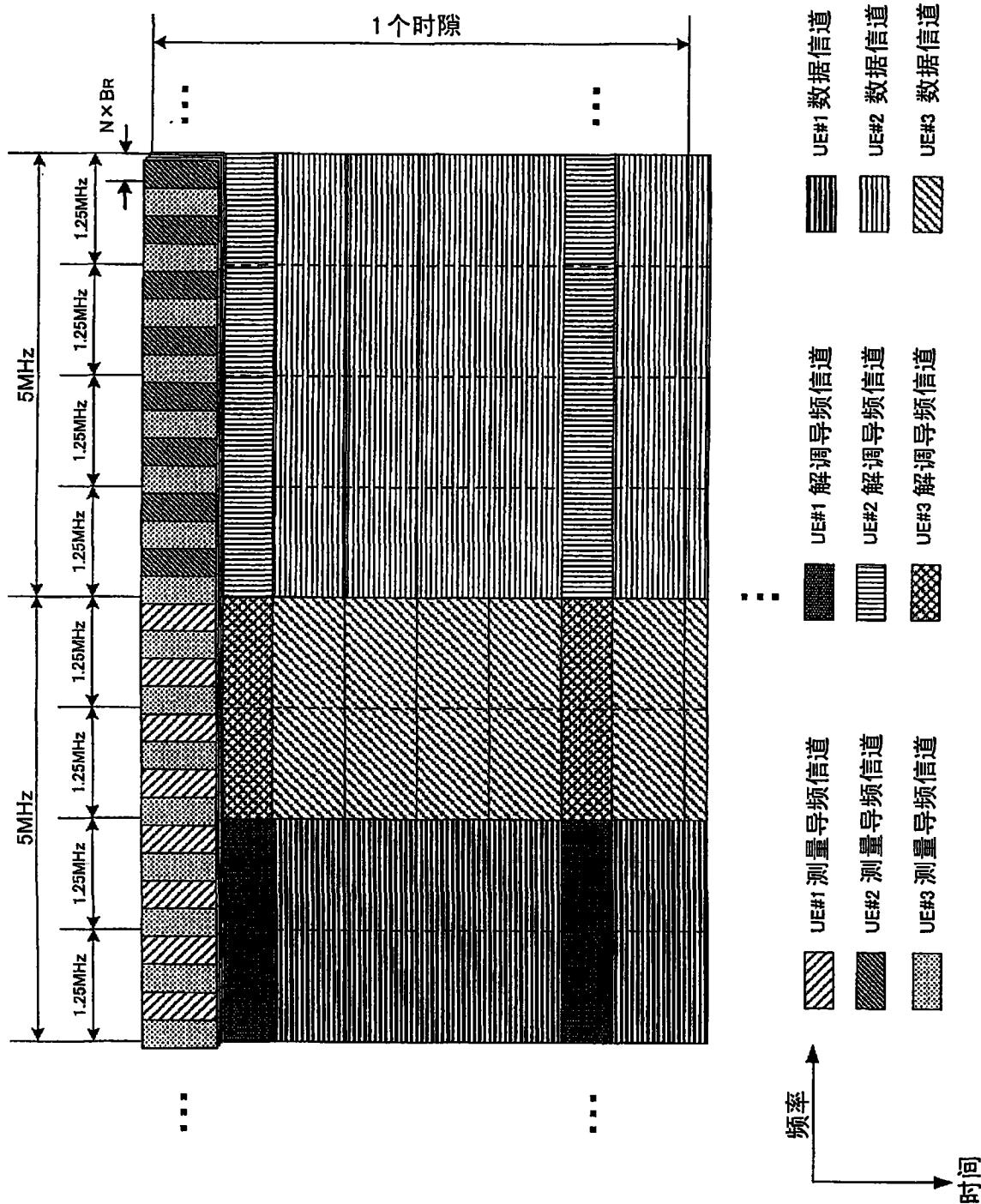


图 5

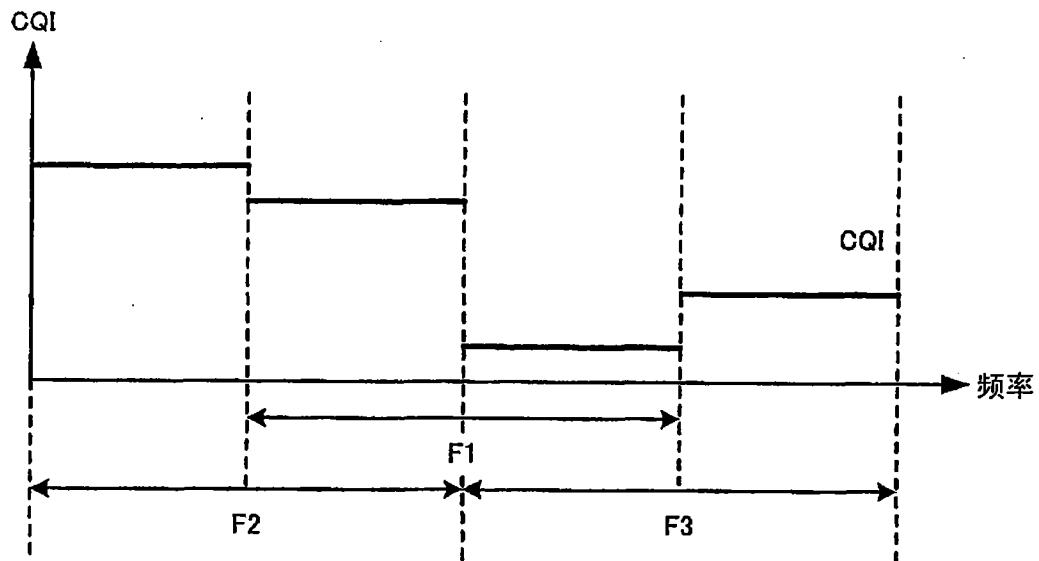


图 6

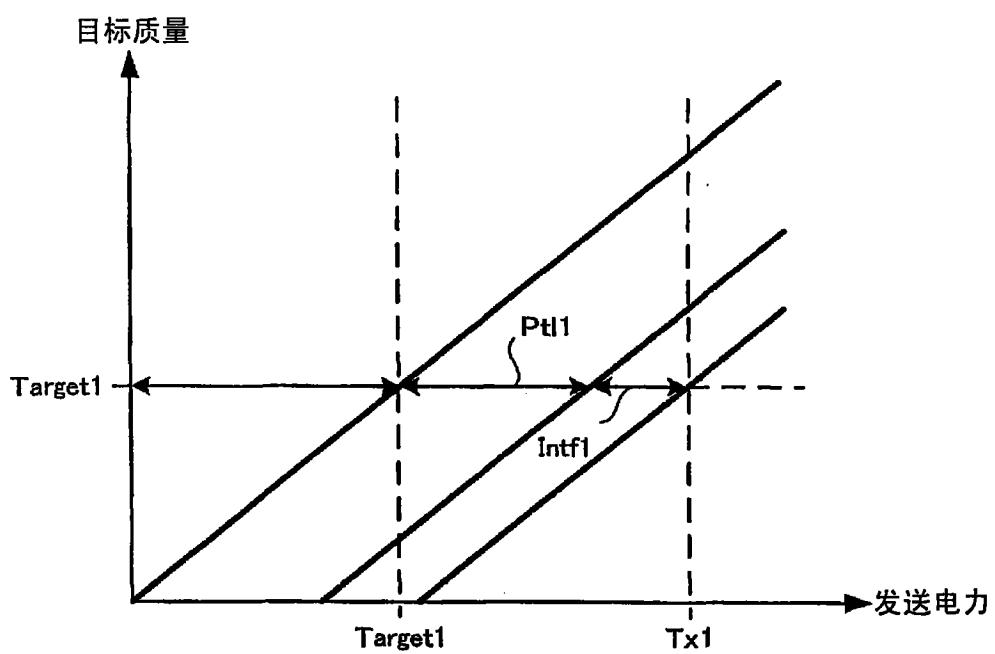


图 7

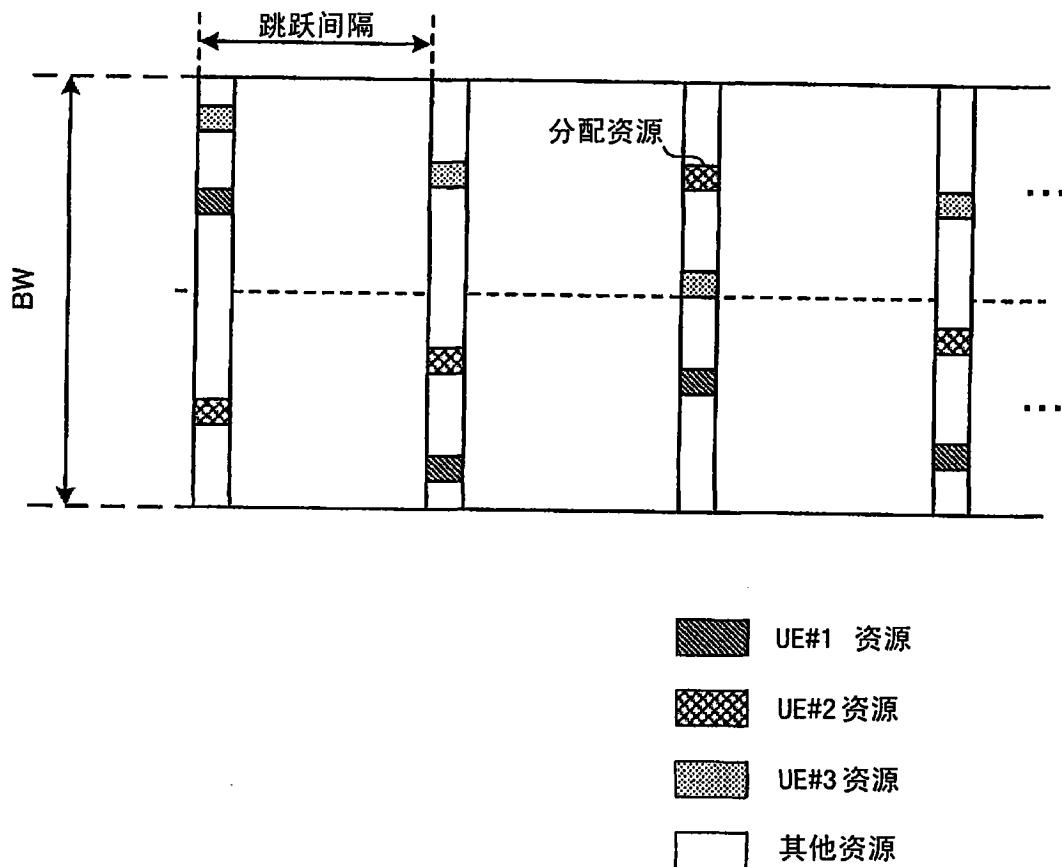


图 8

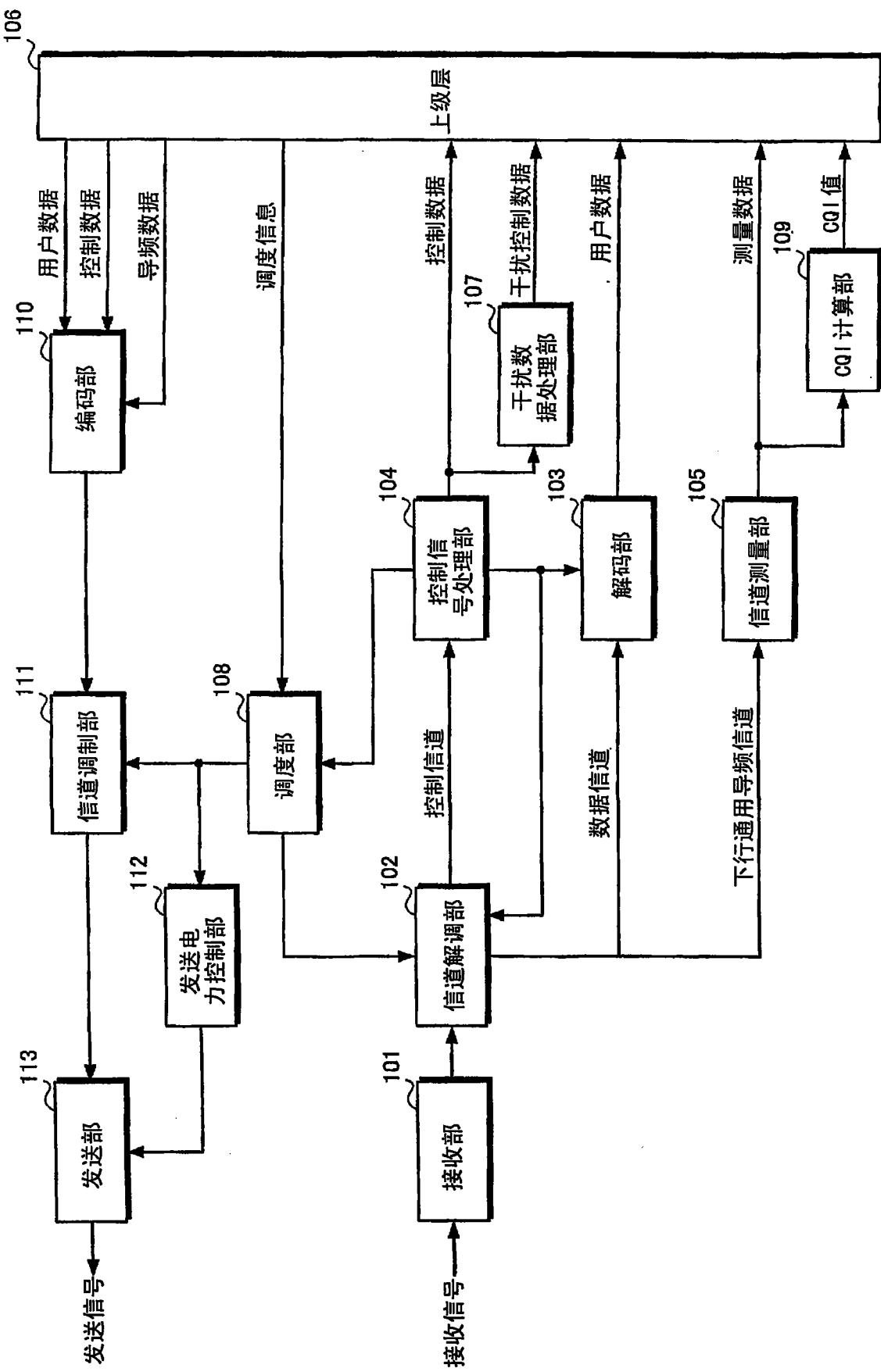


图 9

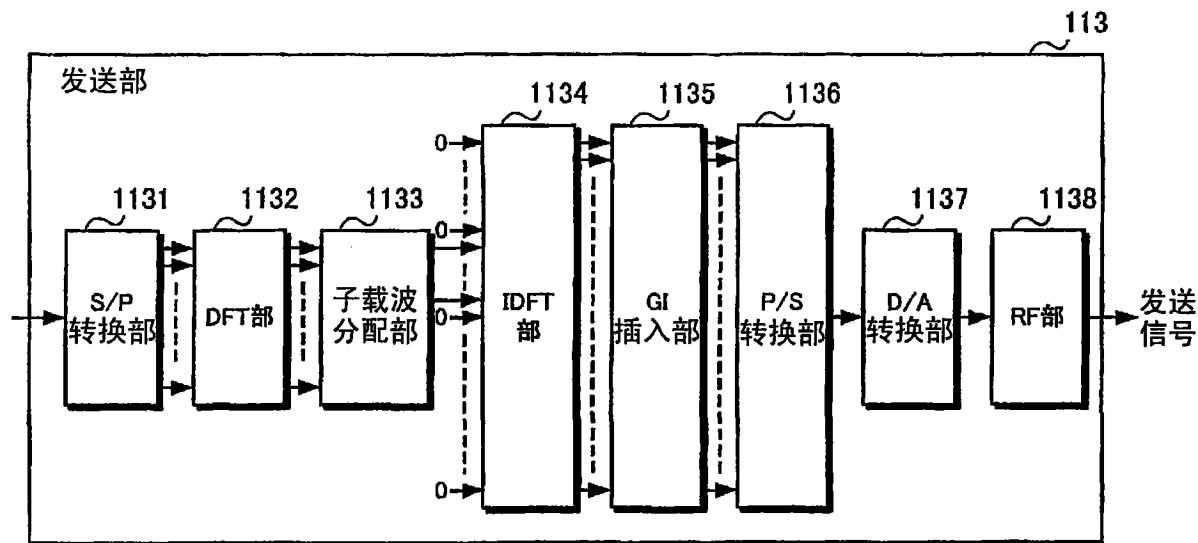


图 10

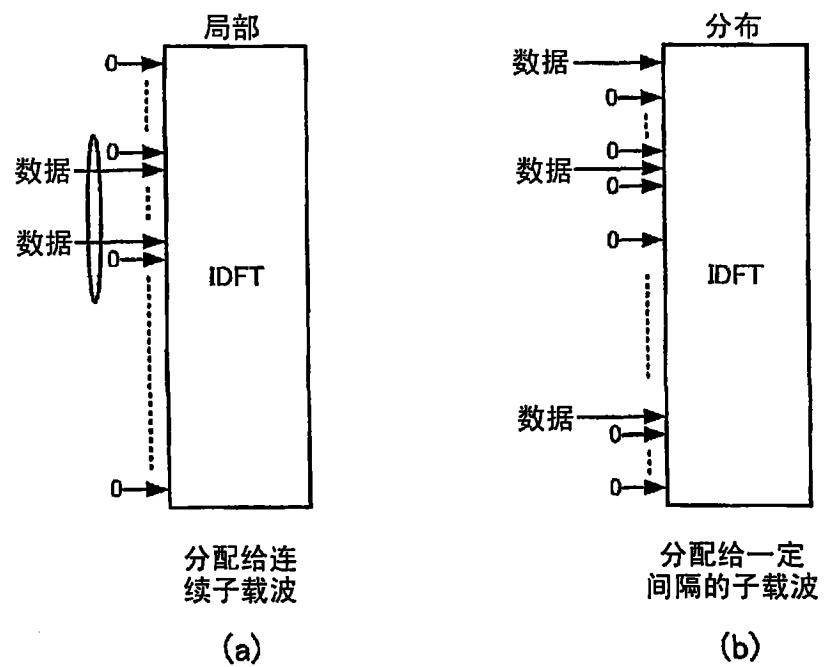


图 11

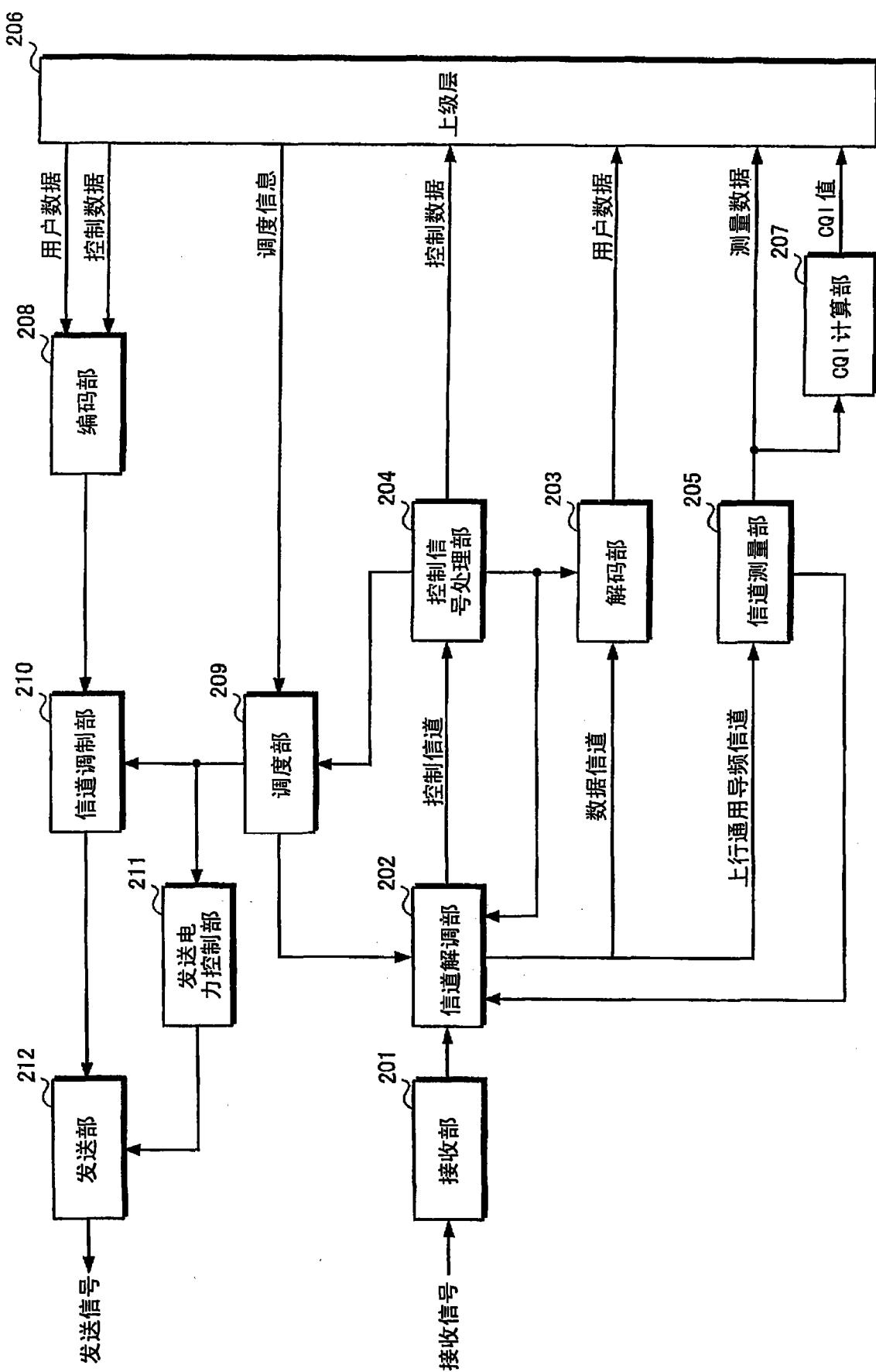


图 12

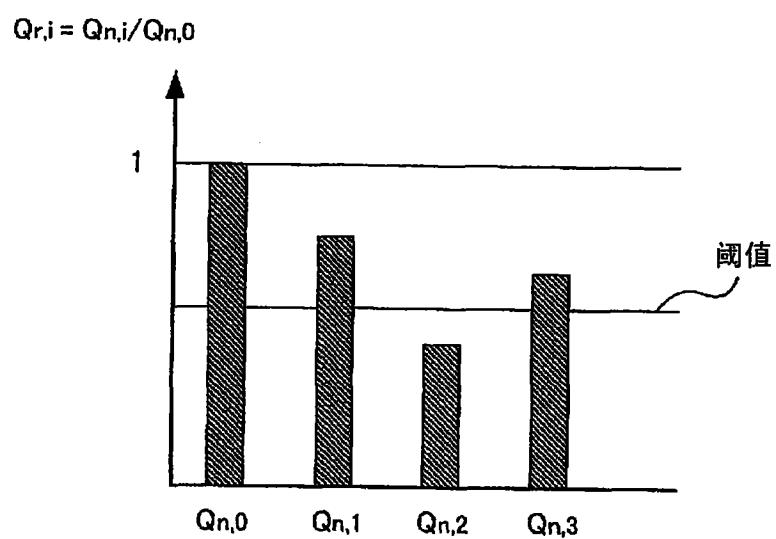


图 13

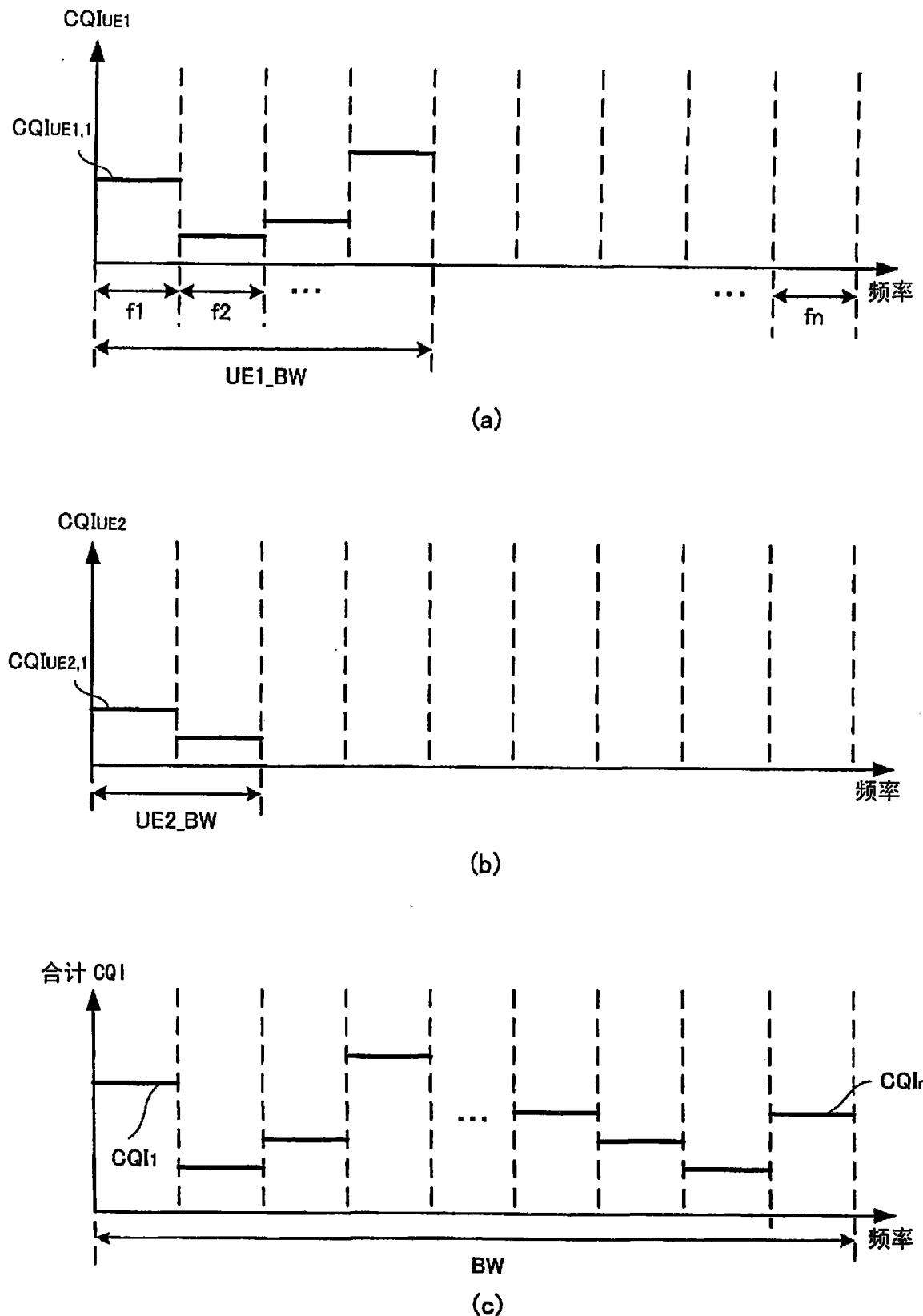


图 14

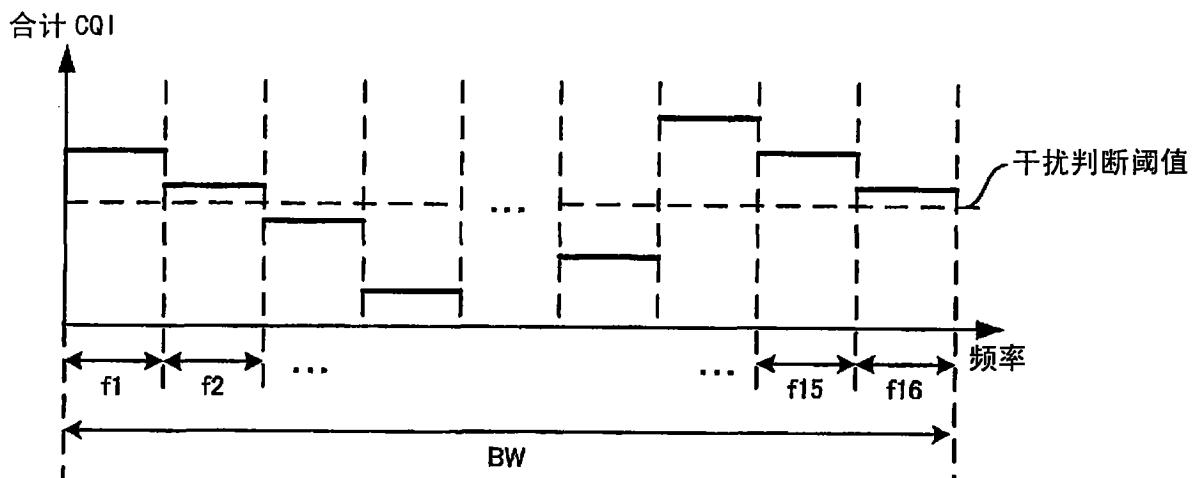


图 15

f1	f2	f3	f4	...	f13	f14	f15	f16
1	1	0	0	...	0	1	1	1

图 16

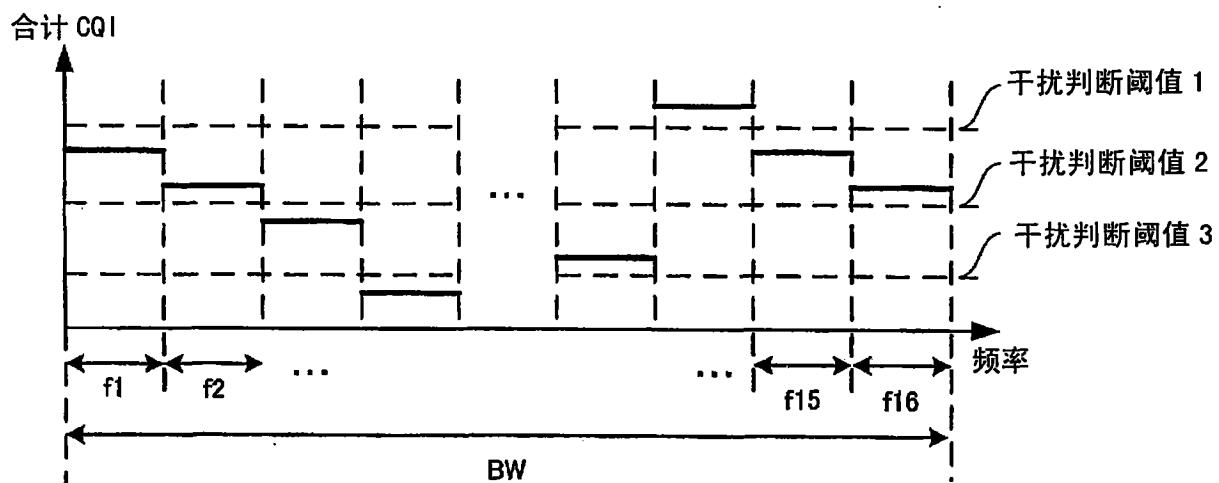


图 17

	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10	f11	f12	f13	f14	f15	f16
小区 1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
小区 2	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
小区 3	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

图 18

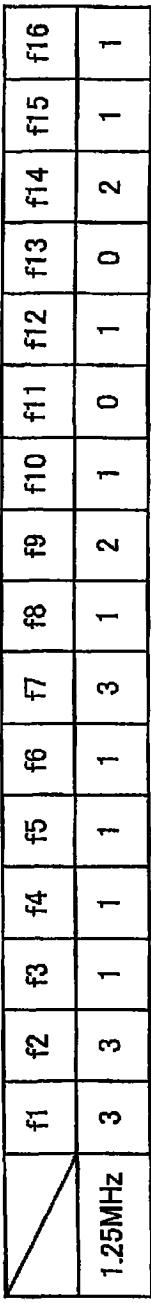
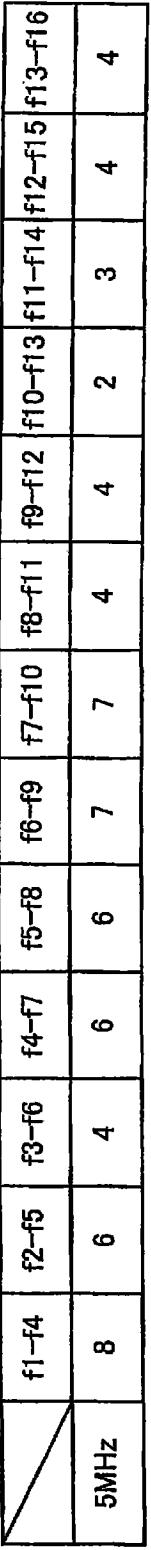
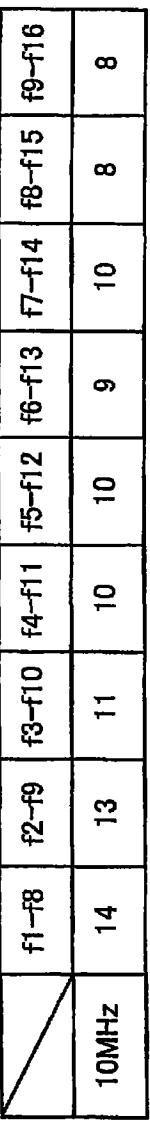
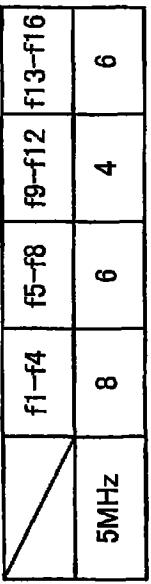
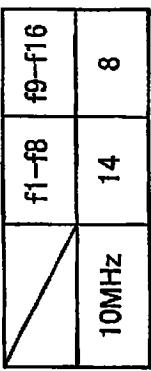
(a)																																																																																																	
(b)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1.25MHz</th> <th>3</th> <th>3</th> <th>1</th> <th>1</th> <th>1</th> <th>1</th> <th>1</th> <th>3</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>0</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>1</th> </tr> </thead> </table>	1.25MHz	3	3	1	1	1	1	1	3	1	2	1	0	1	0	2	1	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>5MHz</th> <th>8</th> <th>8</th> <th>6</th> <th>4</th> <th>6</th> <th>6</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>7</th> <th>7</th> <th>7</th> <th>7</th> <th>4</th> <th>4</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>4</th> </tr> </thead> </table>	5MHz	8	8	6	4	6	6	6	7	7	7	7	7	4	4	2	3	4	4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>10MHz</th> <th>14</th> <th>14</th> <th>13</th> <th>11</th> <th>11</th> <th>10</th> <th>10</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>8</th> <th>8</th> <th>8</th> <th>8</th> </tr> </thead> </table>	10MHz	14	14	13	11	11	10	10	9	10	9	10	9	10	8	8	8	8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>5MHz</th> <th>8</th> <th>8</th> <th>6</th> <th>4</th> <th>6</th> <th>6</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>7</th> <th>7</th> <th>7</th> <th>7</th> <th>4</th> <th>4</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>4</th> </tr> </thead> </table>	5MHz	8	8	6	4	6	6	6	7	7	7	7	7	4	4	2	3	4	4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>10MHz</th> <th>14</th> <th>14</th> <th>8</th> </tr> </thead> </table>	10MHz	14	14	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1.25MHz	3	3	1	1	1	1	1	3	1	2	1	0	1	0	2	1	1																																																																																
5MHz	8	8	6	4	6	6	6	7	7	7	7	7	4	4	2	3	4	4																																																																															
10MHz	14	14	13	11	11	10	10	9	10	9	10	9	10	8	8	8	8																																																																																
5MHz	8	8	6	4	6	6	6	7	7	7	7	7	4	4	2	3	4	4																																																																															
10MHz	14	14	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8																																																																																

图 19

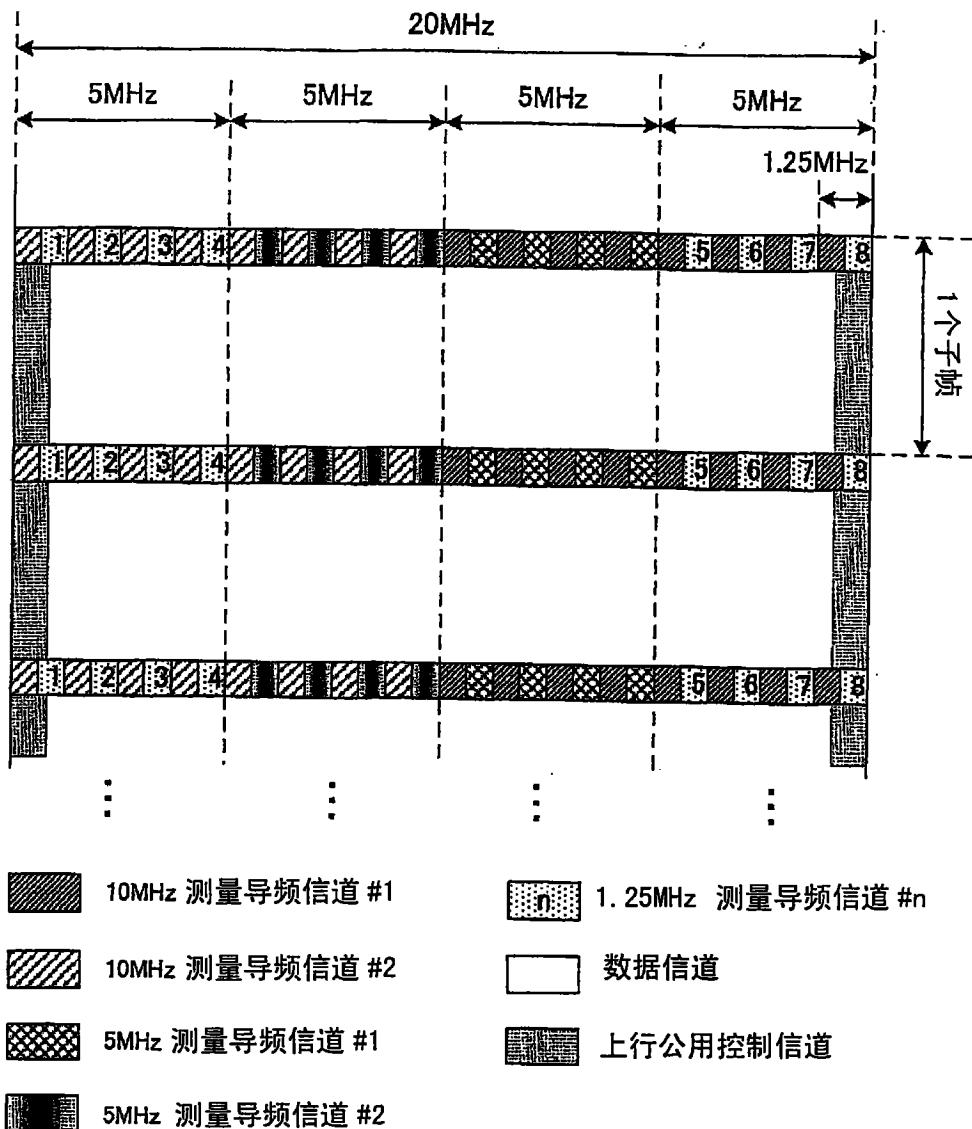


图 20

	f1	f2	f3	f4	f13	f14	f15	f16
1.25MHz	3	3	1	1	0	2	1	1

图 21

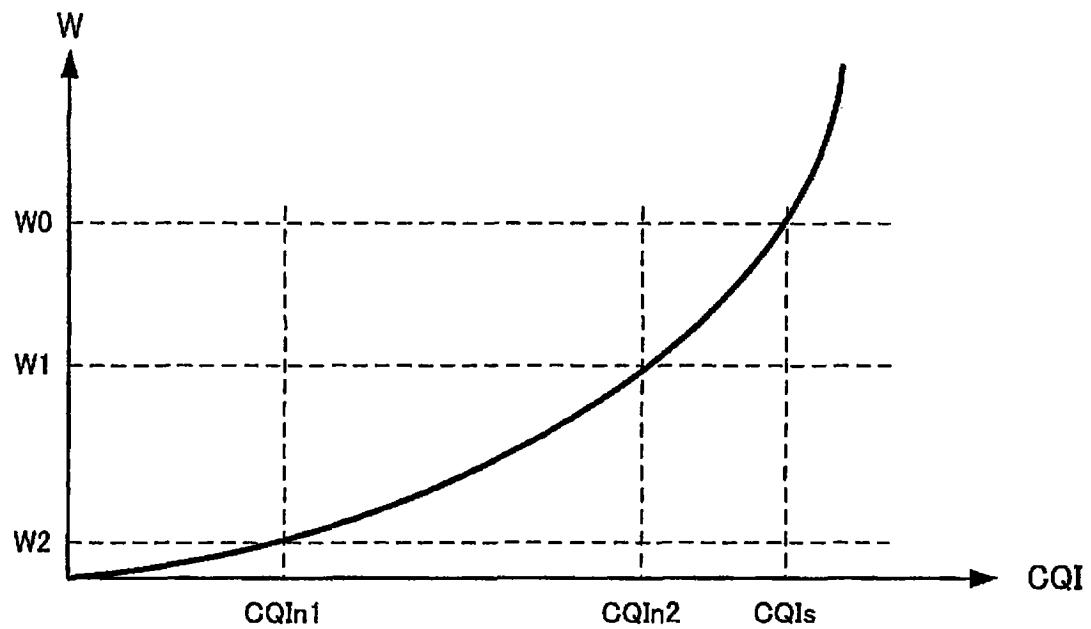


图 22

	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7	f_8	f_9	f_{10}	f_{11}	f_{12}	f_{13}	f_{14}	f_{15}	f_{16}
1.25MHz	1.8	1.8	0.3	0.3	0.5	1	1.8	0.5	1.5	0.5	0	1	0	1.5	0.5	0.3

图 23

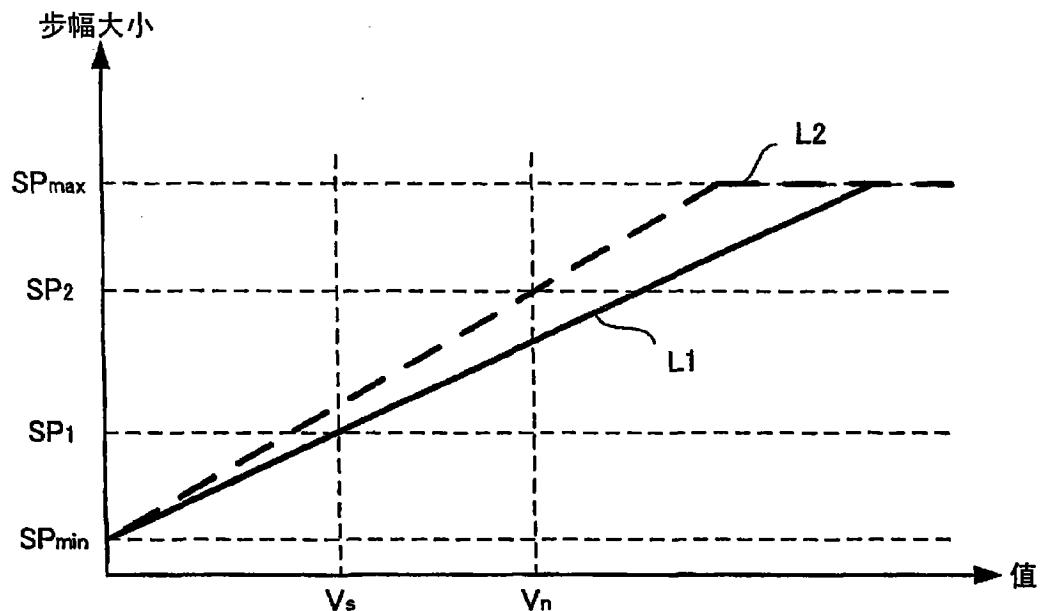


图 24

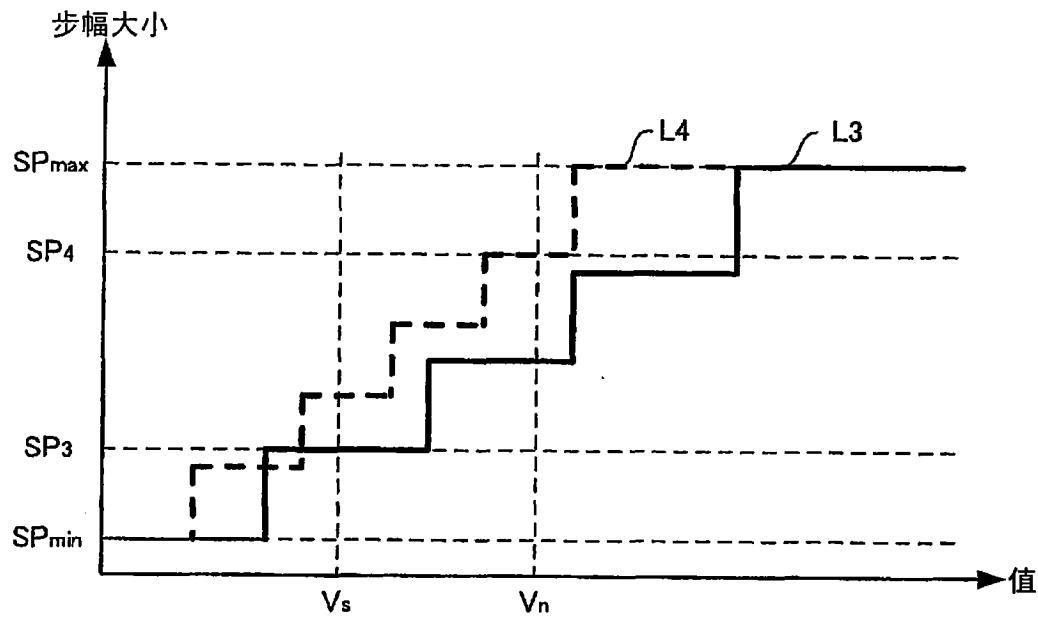


图 25

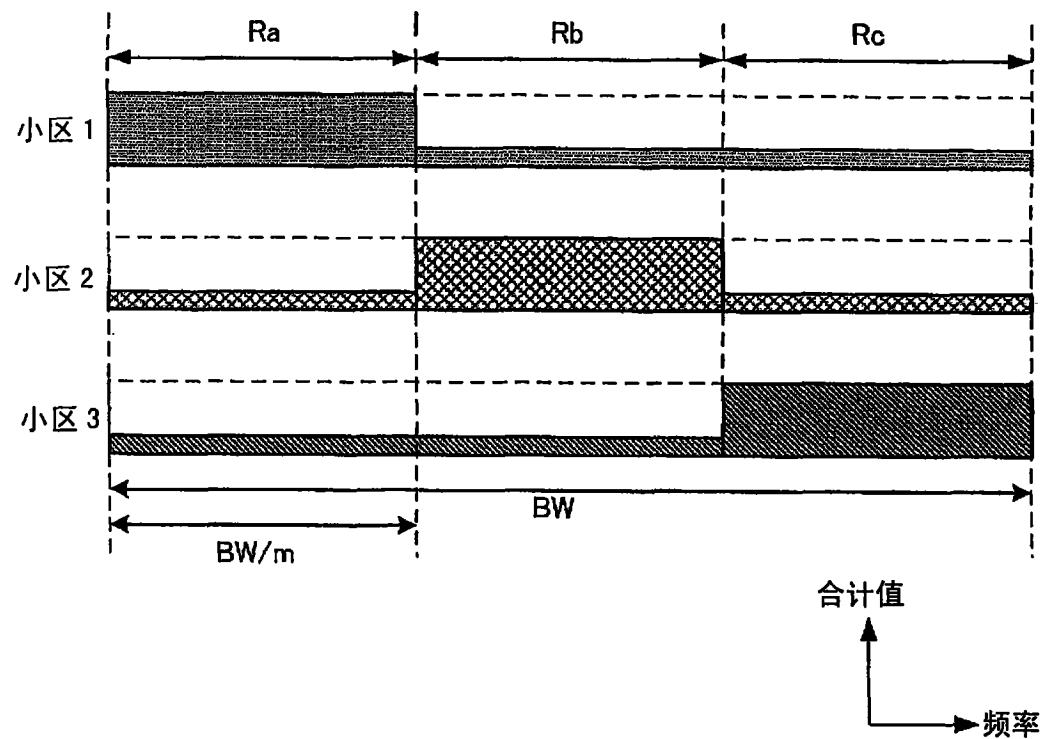


图 26

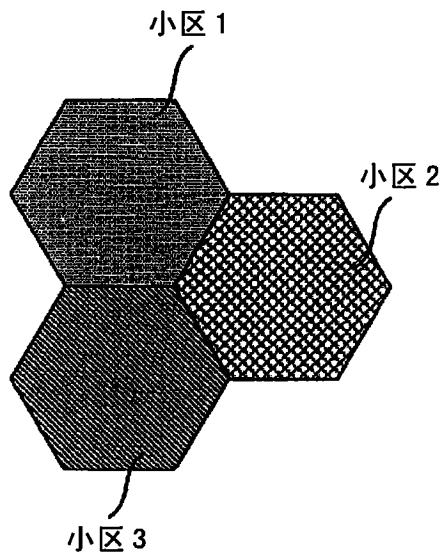


图 27

	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10	f11	f12	f13	f14	f15	f16
1.25MHz	0.2	0.2	-0.3	-0.3	-0.5	1	0.2	-0.5	0.5	-0.5	0.8	1	-0.8	0.5	-0.5	-0.3

图 28

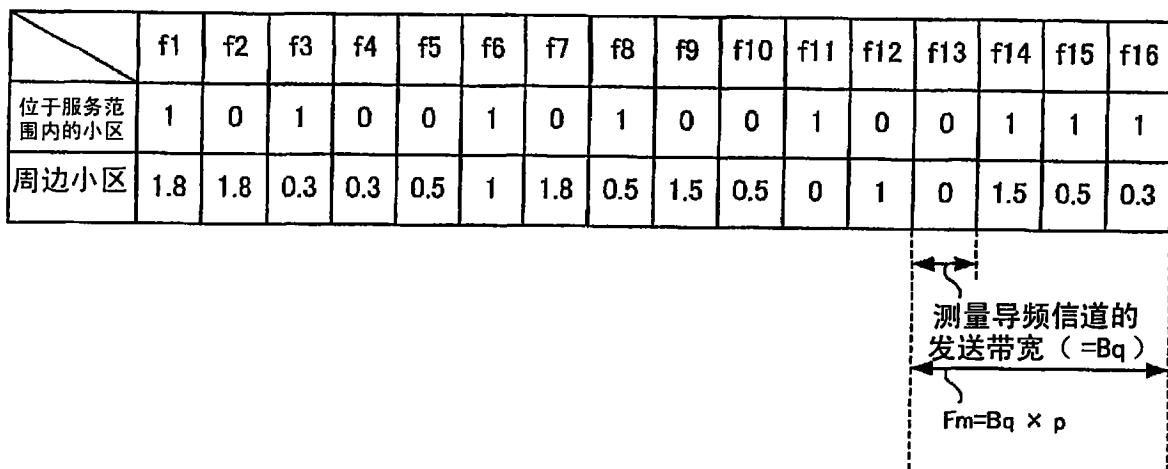


图 29

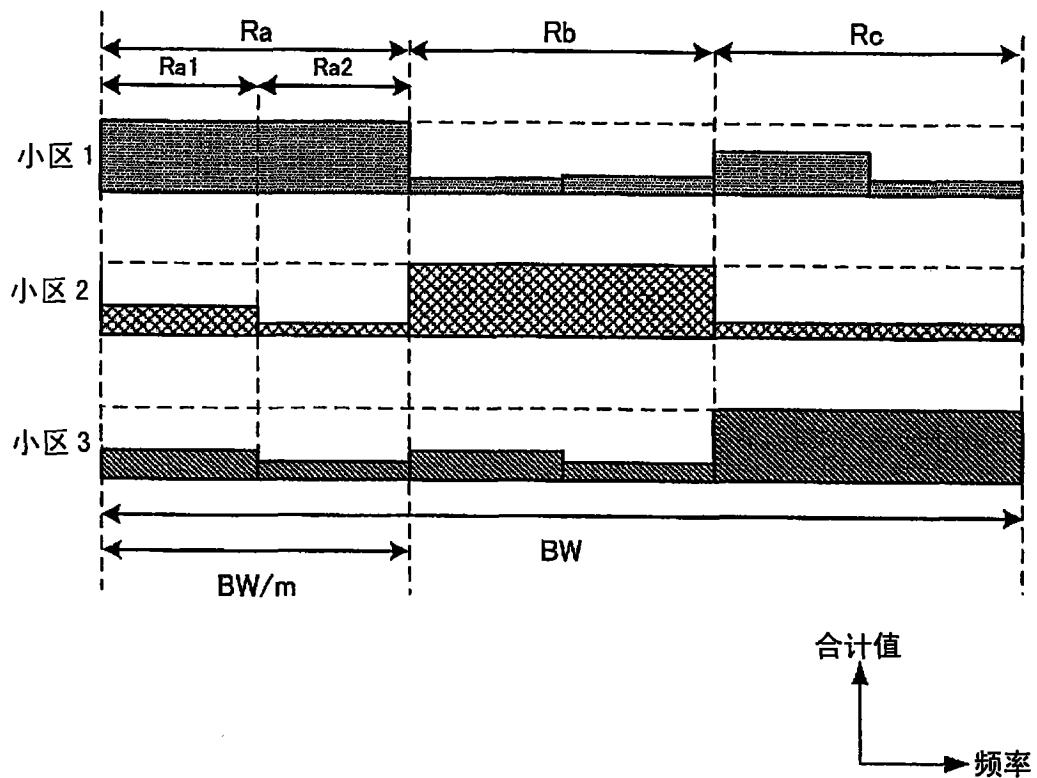


图 30

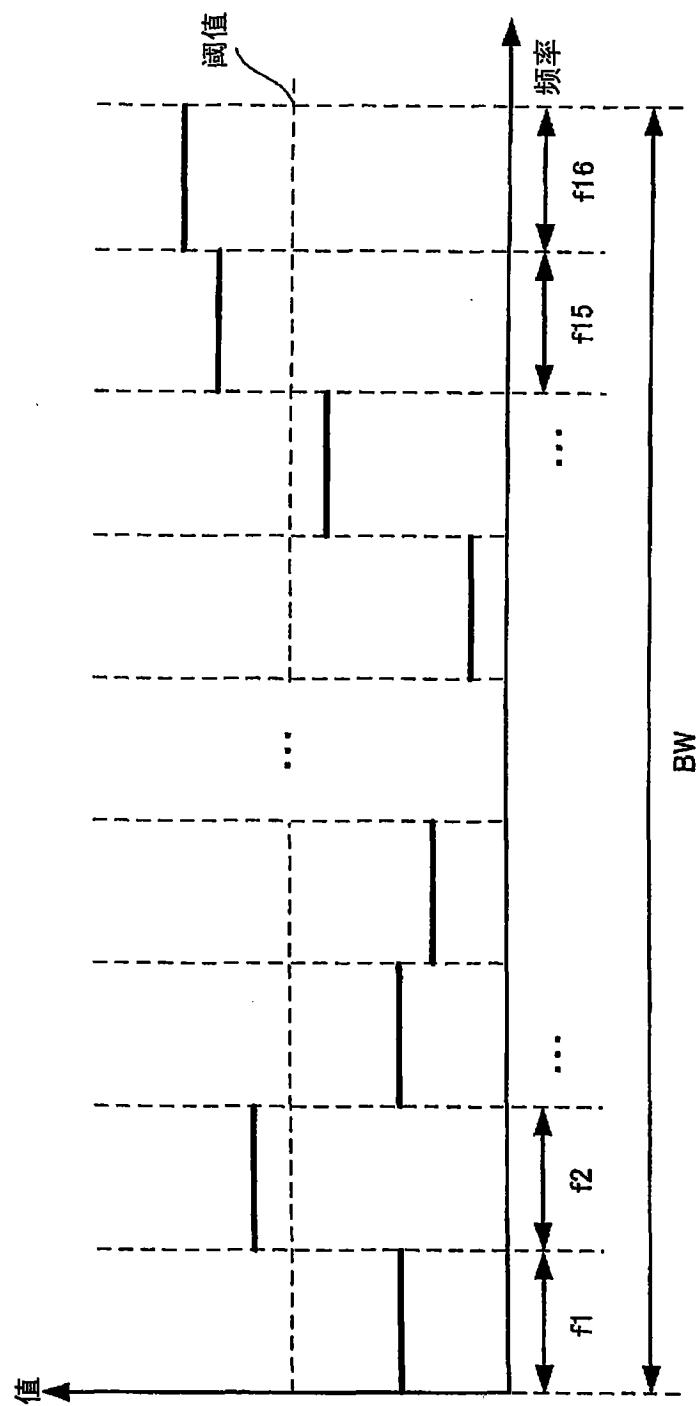
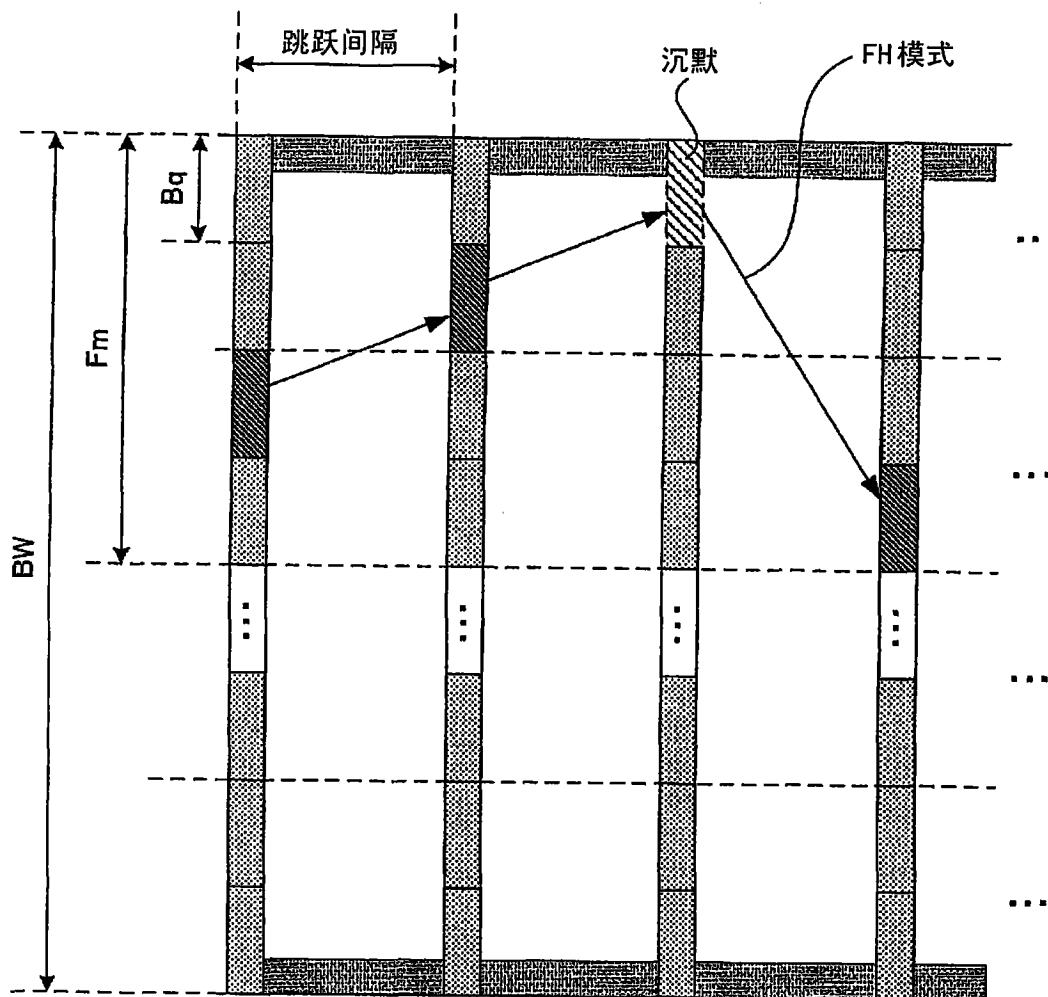


图 31



- ■ ■ UE#1 测量导频信道
- ■ ■ UE#1 测量导频信道（沉默）
- ■ ■ 其他 UE 测量导频信道
- □ □ 用户信道
- ■ ■ 上行公用控制信道

图 32

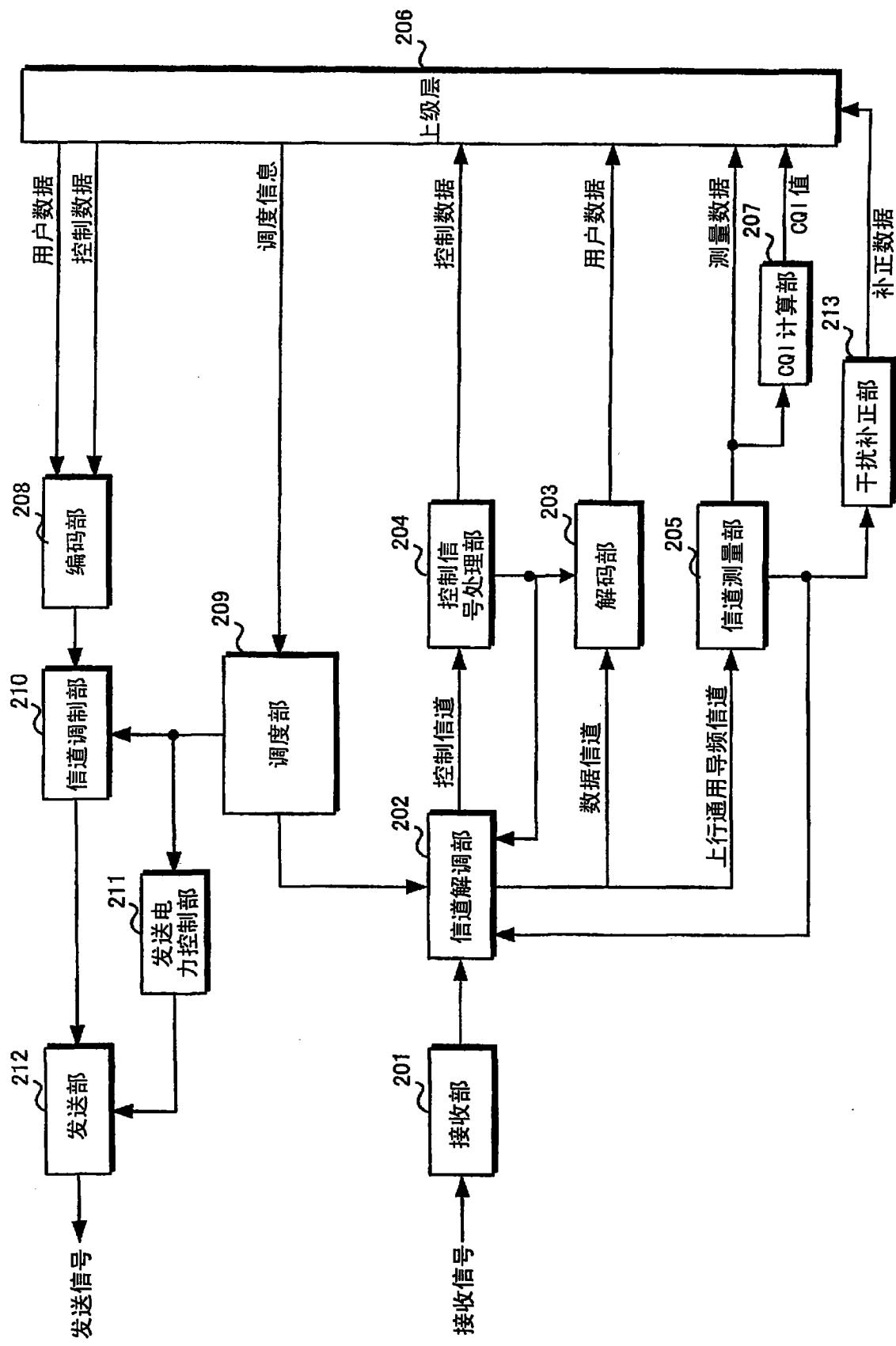


图 33