



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101018220 B

(45) 授权公告日 2011. 02. 16

(21) 申请号 200610009117. 1

(22) 申请日 2006. 02. 09

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 杜高科 沈嘉

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有
限公司 11260

代理人 郑立明

(51) Int. Cl.

H04L 27/26(2006. 01)

H04L 5/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1694557 A, 2005. 11. 09, 全文.

CN 1672450 A, 2005. 09. 21, 全文.

US 6023625 A, 2000. 02. 08, 全文.

WO 9937033 A1, 1999. 07. 22, 全文.

CN 1622493 A, 2005. 06. 01, 全文.

WO 0051390 A1, 2000. 08. 31, 全文.

审查员 贺利良

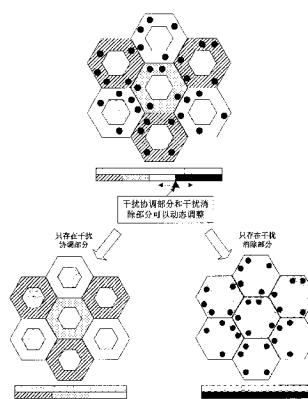
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

避免小区间出现干扰的实现方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及一种避免小区间出现干扰的实现方法及装置。本发明主要包括：分别为使用干扰协调的小区边界用户和使用干扰消除的小区边界用户分配相应的频率资源作为用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源，具体可以事先分配好相应的频率资源，也可以在业务负载发生变化并符合预定的条件时分配干扰消除和干扰协调占用的频率资源；然后，根据通信系统中的业务负载情况动态调整用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源。本发明的实现使得在无线通信系统中可以同时利用两种避免小区间干扰的实现方法，从而使得两种方法之间实现各自的优势互补，以减少各自的局限性。而且，本发明还通过动态调整干扰消除和干扰协调各自占用的频率资源，增加了系统的灵活性，从而可以支持多样的业务需求。



1. 一种避免小区间出现干扰的实现方法,其特征在于,包括:

分别为使用干扰协调小区边界用户和使用干扰消除的小区边界用户分配相应的频率资源作为用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源,并动态调整用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源;

其中,所述分别为使用干扰协调小区边界用户和使用干扰消除的小区边界用户分配相应的频率资源作为用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源具体包括:

将所有可用频率资源中的一部分分配给使用干扰消除的小区边界用户作为用于干扰消除占用的频率资源,且该频率资源相邻小区用户共用;

将其余的可用频率资源划分为主频率和次频率,其中,主频率优先分配给用于干扰协调的小区边界用户作为干扰协调占用的频率资源,次频率分配给小区中心用户;

或者,所述分别为使用干扰协调小区边界用户和使用干扰消除的小区边界用户分配相应的频率资源作为用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源具体包括:

将所有可用频率资源划分为主频率和次频率,其中,主频率优先分配给小区边界用户作为干扰协调占用的频率资源,次频率分配给小区中心用户;

当出现小区边界用户达到预定的数量值或者小区边界存在峰值速率需求达到预定值时,则从所述主频率划分出一部分作为干扰消除占用的频率资源,并与相邻小区共同使用该频率资源;所述动态调整用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源,包括:动态调整所述的用于干扰检测消除和干扰协调占用的频率资源。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的方法包括:

用于干扰消除的包含一组连续子载波的干扰消除资源块包含至少一个完整的编码块,并在相同位置上,由整数倍的连续的物理资源块构成。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的方法包括:当某一用户的原始信息传输块大于预定的值时,则将用户原始的传输块分割成多个编码块,令每个编码块的大小与干扰消除资源块相对应。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的方法包括:

针对用于干扰协调占用的频率资源的调整是通过不同的时频图案区分不同小区边界用户占用的资源实现,

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的方法包括:

针对用于干扰检测消除占用的频率资源的调整是通过不同的时频图案与用于干扰协调的频率资源进行区分实现。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的方法包括:

用于干扰检测消除占用的资源块采用不同的调制编码模式,或者采用相同的调制编码方式。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的方法还包括:当相邻小区用于干扰消除的资源块采用不同的调制编码方式时,需要将干扰用户的配置信息通知被干扰用户。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,将干扰用户的配置信息通知被干扰用户的过程包括:

干扰小区基站通知被干扰小区基站干扰用户的配置信息,再由被干扰小区基站将此信息通知被干扰的用户;

或者，

干扰小区基站通知被干扰小区基站干扰用户的身份信息，再由被干扰小区基站根据所述身份信息将对应的干扰用户的配置信息通知被干扰用户。

9. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的用于干扰协调占用的频率资源，设置为能够根据相邻小区不同的负载需求情况在相邻小区之间进行调整。

10. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的动态调整具体包括：

在小区中，根据小区边界的用户数量或者小区边界用户的业务需求情况对小区中已经分配的用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源进行调整。

11. 一种避免小区间出现干扰的实现装置，其特征在于，包括：

频率资源分配模块：用于分别为干扰协调和干扰消除的小区边界用户确定相应的频率资源作为用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源；

频率调整模块：用于动态调整所述的用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源；

其中，所述的频率资源分配模块具体包括：

干扰消除频率资源分配模块：用于将小区的频率资源中的一部分分配给用于为干扰消除的小区边界用户作为用于干扰消除占用的频率资源，且该频率资源与相邻小区用户共用；

干扰协调频率资源分配模块：用于将小区的另一部分频率资源划分为主频率和次频率，其中，主频率优先分配给用于干扰协调小区边界用户作为干扰协调占用的频率资源，次频率分配给小区中心用户；

或者，所述的频率资源分配模块具体包括：

干扰协调频率资源分配模块：将小区的频率资源划分为主频率和次频率，其中，主频率优先分配给小区边界用户作为干扰协调占用的频率资源，次频率分配给小区中心用户；

判断处理模块：用于当判断出现相邻小区边界用户达到预定值或者小区边界存在峰值速率需求达到预定值情况时，触发干扰消除频率资源分配模块；

干扰消除频率资源分配模块：干扰协调频率资源分配模块划分的所述主频率划分出一部分作为干扰消除占用的频率资源，并与相邻小区共同使用该频率资源。

12. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述的装置还包括：

信息处理模块：用于当某一用户的原始信息传输块大于预定的值时，则将用户原始的传输块分割成多个编码块 CB，令每个编码块 CB 的大小与干扰消除资源块 ICRB 相对应。

13. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，当相邻小区用于干扰消除的资源块采用不同的调制编码方式时，所述的装置还包括：

干扰信息通知模块：设置于干扰小区基站中，用于将干扰用户的配置信息通知被干扰小区基站；

第一信息发送模块：设置于被干扰小区基站中，用于将所述的干扰用户的配置信息通知被干扰用户。

14. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，当相邻小区用于干扰消除的资源块采用不同的调制编码方式时，所述的装置还包括：

身份信息通知模块：设置于干扰小区基站中，用于将干扰用户的身份信息通知被干扰小区基站；

第二信息发送模块：设置于被干扰小区基站中，用于根据所述的干扰用户的身份信息将对应的干扰用户的配置信息通知被干扰的用户。

避免小区间出现干扰的实现方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,尤其涉及一种消除小区间干扰的技术。

[0002] 背景技术

[0003] 目前,在无线通信系统中基于多载波的 OFDM(正交频分复用)技术越来越受到业界的关注。OFDM 技术的基本思想是将无线通信系统的时频资源在频域内分为若干正交的窄带子信道,高速数据流通过串并变换在各个子信道上并行传输。由于子信道的窄带特性可以克服多径影响,保持子信道之间的正交性,从而保证了小区内部用户之间的干扰很小。

[0004] OFDM 技术的优点是可以保证小区内部用户的信号之间是正交的,避免小区内部用户之间的干扰。但是,OFDM 技术的小区之间仍然存在干扰,即对于处于小区边界的用户,其仍可能受到相邻小区发送的信号的干扰。

[0005] 为了解决所述的小区间干扰,便提出两种解决方案,即干扰协调 (Interference Co-ordination) 的实现方案和干扰消除 (Interference Cancellation) 的实现方案,以避免小区间出现干扰。

[0006] 下面将分别对两方案的实现方式进行说明。

[0007] (1) 干扰协调的实现方案

[0008] 该方案中,是对频率资源进行划分,并将不同的频率资源分配给不同小区的处于小区边界的用户,从而可以使得处于小区边界的用户之间的干扰较少。其中,对于优先分配给每个小区的用于边界用户的频率称为这个小区的主频率,该小区的其它的频率称为次频率。

[0009] 在所述的干扰协调方案中,相邻小区的边界用户需要使用不同的主频率 以避免小区间干扰,实现频率重用因子大于 1,次频率可以分配给小区中心用户使用,频率重用因子为 1。但是,在该方法中,对于某一小区,小区边界用户的可使用的子载波数量有限,因此局限了该小区边界用户峰值速率和吞吐量,对于某些特定的情况,由于频率资源的限制导致无法满足通信的需求,例如,当相邻小区边界用户数量很多或者小区边界存在高峰值速率业务需求时,则分配给小区边界用户的有限频率资源将无法满足不同用户的需求。

[0010] (2) 干扰消除的实现方案

[0011] 该方法为:当相邻小区占用相同频率资源的用户互相干扰时,每个用户首先将干扰信号进行解调和解码,并将恢复出来的干扰信号从接收信号中分离除去,以提高对所需信号的解调和解码的正确率。

[0012] 在进行干扰检测分离的过程中,需要接收用户知道来自于相邻小区的干扰用户的信号配置情况,包括调制编码方式、FEC(前向纠错)方式和编码速率等,这些信息均需要额外的大量信令通知相应用户,这必然会增加系统的负载和复杂度。

[0013] 鉴于以上两种避免小区间干扰的实现方案存在的优点及缺点,目前还提出了将干扰协调的实现方案与干扰消除的实现方案相结合的避免小区间干扰的实现方法。其中,首先将所有用户划分为小区中心用户和小区边界用户,如图 1 所示:图中的灰色六边形区域的部分可以使用所有的频率资源,频率重用因子为 1;图中的以条格、点状和空白标示的部

分代表小区边界用户采用干扰协调频率规划的方法,频率重用因子大于 1。

[0014] 另外,图 1 中的圆形的灰色区域标示的部分代表小区边界用户使用干扰检测并分离的方法,占用所有的子载波使频率重用因子为一。这些小区边界用户是采用相同位置相同大小的频率资源块(Chunk)进行干扰消除的,Chunk 的定义为在时间上连续的几个符号在频率上连续的一些子载波。

[0015] 上述两方案结合的实现方法的优势在于通过频分将相邻小区的干扰避免或降低到最小,有效的提高了小区边界用户的 SIR(信号干扰比),并具有较低的实现复杂度。

[0016] 但是,在上述技术方案中没有根据每个小区具体的系统负载情况来设计详细的资源分配方法,如果不同负载情况的相邻小区采用相同的资源分配方式和比例,则对于有限物理资源的利用并没有得到合理的安排,系统的吞吐量也受到了限制。

[0017] 另外,上述技术方案中也没有给出具体的物理资源块和编码块以及进行干扰检测消除的资源块之间的关系,如果假设映射与 Chunk 大小相同的编码块来进行编码,这样就可以从相同位置相同大小的 Chunk 上进行“双用户检测”或者“多用户检测”来恢复干扰信号并将其分离,如果编码块的大小映射到物理资源不是一个 Chunk 大小时,例如为 Chunk 大小的 2 倍时,如果还以 Chunk 为单位来进行干扰消除,则当进行解调和解码时,被干扰的 Chunk 只包含干扰块的一部分的干扰块,使得无法对干扰信号进行正确的解码和检测,也就无法恢复和去除这部分的干扰信号。

[0018] 总之,上述现有技术的实现方案仍然存在一些问题,使得无法有效避免无线通信系统中可能出现的干扰。

[0019] 发明内容

[0020] 本发明的目的是提供一种避免小区间出现干扰的实现方法及装置,使得干扰协调的实现方案与干扰消除的实现方案之间可以有效实现优势互补,从而有效避免无线通信系统中可能出现的干扰。

[0021] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0022] 本发明提供了一种避免小区间出现干扰的实现方法,包括:

[0023] 分别为使用干扰协调小区边界用户和使用干扰消除的小区边界用户分配相应的频率资源作为用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源,并动态调整用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源;

[0024] 其中,所述分别为使用干扰协调小区边界用户和使用干扰消除的小区边界用户分配相应的频率资源作为用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源具体包括:

[0025] 将所有可用频率资源中的一部分分配给使用干扰消除的小区边界用户作为用于干扰消除占用的频率资源,且该频率资源相邻小区用户共用;

[0026] 将其余的可用频率资源划分为主频率和次频率,其中,主频率优先分配给用于干扰协调的小区边界用户作为干扰协调占用的频率资源,次频率分配给小区中心用户;

[0027] 或者,所述分别为使用干扰协调小区边界用户和使用干扰消除的小区边界用户分配相应的频率资源作为用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源具体包括:

[0028] 将所有可用频率资源划分为主频率和次频率,其中,主频率优先分配给小区边界用户作为干扰协调占用的频率资源,次频率分配给小区中心用户;

[0029] 当出现小区边界用户达到预定的数量值或者小区边界存在峰值速率需求达到预

定的值时,则从所述主频率划分出一部分作为干扰消除占用的频率资源,并与相邻小区共同使用该频率资源;所述动态调整用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源,具体包括:动态调整所述的用于干扰检测消除和干扰协调占用的频率资源。

[0030] 所述的方法包括:

[0031] 用于干扰消除的包含一组连续子载波的干扰消除资源块包含至少一个完整的编码块,并在相同位置上,由整数倍的连续的物理资源块构成。

[0032] 所述的方法包括:

[0033] 当某一用户的原始信息传输块大于预定的值时,则将用户原始的传输块分割成多个编码块,令每个编码块的大小与干扰消除资源块相对应。

[0034] 所述的方法包括:

[0035] 针对用于干扰协调占用的频率资源的调整是通过不同的时频图案区分不同小区边界用户占用的资源实现。

[0036] 所述的方法包括:

[0037] 针对用于干扰检测消除占用的频率资源的调整是通过不同的时频图案与用于干扰协调的频率资源进行区分实现。

[0038] 所述的方法包括:

[0039] 用于干扰检测消除占用的资源块采用不同的调制编码模式,或者采用相同的调制编码方式。

[0040] 所述的方法还包括:当相邻小区用于干扰消除的资源块采用不同的调制编码方式时,需要将干扰用户的配置信息通知被干扰用户。

[0041] 本发明中,将干扰用户的配置信息通知被干扰用户的过程包括:

[0042] 干扰小区基站通知被干扰小区基站干扰用户的配置信息,再由被干扰小区基站将此信息通知被干扰的用户;

[0043] 或者,

[0044] 干扰小区基站通知被干扰小区基站干扰用户的身份信息,再由被干扰小区基站根据所述身份信息将对应的干扰用户的配置信息通知被干扰用户。

[0045] 所述的用于干扰协调占用的频率资源,设置为能够根据相邻小区不同的负载需求情况在相邻小区之间进行调整。

[0046] 所述的动态调整具体包括:

[0047] 在小区中,根据小区边界的用户数量或者小区边界用户的业务需求情况对小区中已经分配的用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源进行调整。

[0048] 本发明还提供了一种避免小区间出现干扰的实现装置,包括:

[0049] 频率资源分配模块:用于分别为干扰协调和干扰消除的小区边界用户确定相应的频率资源作为用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源;

[0050] 频率调整模块:用于动态调整所述的用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源;其中,所述的频率资源分配模块具体包括:

[0051] 干扰消除频率资源分配模块:用于将小区的频率资源中的一部分分配给用于为干扰消除的小区边界用户作为用于干扰消除占用的频率资源,且该频率资源与相邻小区用户共用;

[0052] 干扰协调频率资源分配模块：用于将小区的另一部分频率资源划分为主频率和次频率，其中，主频率优先分配给用于干扰协调小区边界用户作为干扰协调占用的频率资源，次频率分配给小区中心用户；

[0053] 或者，所述的频率资源分配模块具体包括：

[0054] 干扰协调频率资源分配模块：将小区的频率资源划分为主频率和次频率，其中，主频率优先分配给小区边界用户作为干扰协调占用的频率资源，次频率分配给小区中心用户；

[0055] 判断处理模块：用于当判断出现相邻小区边界用户数量达到预定值或者小区边界存在峰值速率需求达到预定值情况时，触发干扰消除频率资源分配模块；

[0056] 干扰消除频率资源分配模块：干扰协调频率资源分配模块划分的所述主频率划分出一部分作为干扰消除占用的频率资源，并与相邻小区共同使用该频率资源。

[0057] 所述的装置还包括：

[0058] 信息处理模块：用于当某一用户的原始信息传输块大于预定的值时，则将用户原始的传输块分割成多个 CB，令每个 CB 的大小与 ICRB 相对应。

[0059] 本发明中，当相邻小区用于干扰消除的资源块采用不同的调制编码方式时，所述的装置还包括：

[0060] 干扰信息通知模块：设置于干扰小区基站中，用于将干扰用户的配置信息通知被干扰小区基站；

[0061] 第一信息发送模块：设置于被干扰小区基站中，用于将所述的干扰用户的配置信息通知被干扰用户。

[0062] 本发明中，当相邻小区用于干扰消除的资源块采用不同的调制编码方式时，所述的装置还包括：

[0063] 身份信息通知模块：设置于干扰小区基站中，用于将干扰用户的身份信息通知被干扰小区基站；

[0064] 第二信息发送模块：设置于被干扰小区基站中，用于根据所述的干扰用户的身份信息将对应的干扰用户的配置信息通知被干扰的用户。

[0065] 由上述本发明提供的技术方案可以看出，本发明提供了干扰协调干扰避免和干扰消除相结合的更灵活的实现方案，并给出了具体的物理资源块和编码块以及进行干扰检测消除的资源块之间的关系。因此，本发明的实现使得在无线通信系统中可以同时利用两种避免小区间干扰的实现方法：一种是干扰协调以避免小区间干扰，另一种是进行干扰消除；从而使得两种方法之间实现各自的优势互补，以减少各自的局限性。同时，本发明还通过动态调整干扰消除和干扰协调各自占用的频率资源，从而增加了系统的灵活性，支持多样的业务需求。

[0066] 另外，本发明不受用户数据传输块大小的限制从而支持多种业务需求，较大的数据传输块业务可以进行干扰消除，较小的数据传输块业务采用干扰协调进行干扰避免。

附图说明

[0067] 图 1 为现有技术中干扰消除与干扰协调结合的系统示意图；

[0068] 图 2 为本发明提供的干扰消除与干扰协调结合的系统的具体实现示意图；

- [0069] 图 3 为本发明中动态调整干扰消除和干扰协调占用的频率资源的示意图；
- [0070] 图 4 为基于干扰协调的资源分配方式示意图；
- [0071] 图 5 为用于干扰消除的频率资源调整过程示意图；
- [0072] 图 6 为干扰消除块包含完整编码块的示意图；
- [0073] 图 7 为干扰消除块包含分割后的完整编码块的示意图；
- [0074] 图 8 为本发明所述的装置的示意图。

具体实施方式

[0075] 本发明是在基于干扰协调和干扰消除两种避免干扰的实现方案的基础上实现的。在实现过程中包括实现了对干扰协调和干扰消除占用的频率资源进行动态调整,从而有效支持不同系统环境以及多样的业务需求。

[0076] 在本发明提供的干扰协调和干扰消除相结合的方案中,可以采用不同的频率资源分配方式实现对干扰协调和干扰消除占用的频率资源的动态调整;既可以事先分配好相应的频率资源,也可以在业务负载发生变化并符合预定的条件时完成干扰消除和干扰协调占用的频率资源的分配。

[0077] 为便于对本发明的理解,下面将以采用以下两种具体的动态的频率资源分配方式为例对本发明的具体实现方式进行说明。当然,本发明的实现并不仅限于以下两种具体的资源分配方式。

[0078] (1) 第一种资源分配方式

[0079] 在该方式中,是从所有可用频率资源中专门划分出一部分分配给用于干扰消除的小区边界用户,这部分频率资源可以由相邻小区用户共用;之后,将其余的小区频率资源划分为主频率和次频率,主频率优先分配给用于干扰协调小区边界用户,次频率分配给小区中心用户;资源分配完成后,还可以根据不同系统负载情况动态调整用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源。

[0080] 参照图 2 所示,首先,专门分配一部分频率资源用于小区边界用户的干扰检测消除,图 2 中的黑色圆圈部分即为用于小区边界用户干扰检测消除的频率资源;然后,再进行干扰协调资源分配,即图 2 中其它以条格、点状和空白标示的部分代表小区边界用户采用干扰协调频率规划避免干扰,且不采用干扰检测消除技术,中间的灰色六边形标示的部分为分配给小区中心用户可以使用所有的频率资源,频率重用因子为一。

[0081] 此时,可以将这部分分配给小区边界用户用于干扰消除的频率资源用进行半静态或者动态调整,如图 3 所示,不同小区基站可以根据各自不同的系统负荷需求将用于干扰消除的频率资源分配给小区边界用户用于干扰协调或者分配给小区中心用户,例如:

[0082] 当小区边界的系统负荷较小时,如图 3 中只存在干扰协调部分所示,在该情况下,可以将分配给用于进行干扰检测消除的频率资源重新分配给小区中心用户,而小区边界间的干扰只通过比较简单的干扰协调技术就可以避免了。而且,由于当一部分资源分配给小区中心用户时,由于距离相邻小区较远,信号功率衰减较大,对相邻小区造成的干扰很小,因此不再需要进行干扰检测消除。

[0083] 当某一小区边界负载很大或者存在高峰值速率需求的时候,如图 3 中只存在干扰消除部分所示,此时不存在用于干扰协调的频率资源,所有小区边界用户共用尽量多的频

率资源,以满足系统需求。

[0084] (2) 第二种资源分配方式

[0085] 另一种资源分配方式是基于干扰协调的方法。

[0086] 在该方式中,首先按照频率协调方案将小区中的频率资源划分为主频率和次频率;将主频率优先分配给每个小区的边界用户,且相邻小区的边界用户使用不同的主频率,以避免小区间干扰;次频率则分配给小区中心用户使用。然后,当某一小区边界或者某些相邻小区边界出现大量用户或者存在高峰值速率需求,此时,干扰协调的方法无法满足现有系统需要,因此,需要将此小区或与此小区相邻的某些相邻小区的主频率划分出一部与相邻小区共用,以进行干扰检测消除。同时,在通信系统中还需要动态调整用于干扰检测消除和干扰协调占用的频率资源。

[0087] 举例说明,如图 4 所示,当出现相邻小区频率争用的情况,小区 1 和小区 2 的边界用户很多(即达到预定的用户数量值)或者都需要很高的峰值速率(即峰值速率需求达到预定值)时,经过两个小区的协商,可以将这两个相邻小区用于干扰协调的频率资源划分出一部分,并将该部分频率资源作为小区 1 和小区 2 的边界用户都可以使用的频率资源。同时,利用这一部分频率采用干扰消除技术将干扰检测并分离出去,相应的用于干扰消除的频率资源也可以根据不同的系统负载情况进行调整。

[0088] 另外,在本发明提供的干扰协调和干扰消除相结合的方案中,分配给某一小区用于干扰协调的主频率资源,即优先分配给小区边界用的频率资源,也可以根据该小区和与该相邻小区边界各自不同的系统负载情况进行半静态或者动态调整,例如,当某一小区边界存在突发的大量吞吐量需求时,如相邻小区边界的负载较小,则经过该小区基站和相邻小区基站协商,将相邻小区边界用户占用的一部分频率资源重新分配给该小区用户,此时各小区的频率重用因子大小可以不是整数。

[0089] 用于干扰协调的频率资源可以通过不同的时频图案来划分不同小区边界用户占用的频率资源,用于干扰消除的频率资源则可以通过不同的时频图案与用于干扰协调的频率资源进行区分。举例说明,如图 5 所示,不同图案的时频图案代表不同相邻小区使用的时频资源,空白、灰色和条形部分分别代表 3 个相邻小区 1、小区 2 和小区 3 分别占用的用于干扰协调的时频资源。当小区 1 和小区 2 的小区边界都出现很多用户(达到预定用户数量值)或者高峰值速率需求(峰值速率需求达到预定值)时,而小区 3 的小区边界没有负载时,可以将原先分配给小区 3 的用于干扰协调的时频资源重新分配给小区 1 和小区 2 的边界用户共用,用作干扰消除。

[0090] 本发明中,为实现上述干扰协调技术和干扰消除相结合的方案,还针对具体的物理资源块和编码块以及进行干扰检测消除的资源块之间的关系进行了重新定义,目的是为了保证在干扰消除过程中,可以正确检测到相应位置的干扰信号并进行分离。具体可定义为:ICRB(Interference Cancellation Resource Block,干扰消除资源块)ICRB 由连续的整数个物理资源块 PRB(Physical Resource Block,物理资源块)组成,该数量可以由某一合适的典型系统负载来确定并保证足够的信道编码增益,其中 PRB 即为所述的 Chunk。ICRB 包含至少一个完整的 CB(Code Block,编码块),该 CB 中包含的信号为干扰信号和被干扰信号的叠加。当进行干扰检测消除时,必须在相同位置并且相同大小的 ICRB 上才可以正确检测干扰并分离出去。

[0091] 当用于干扰消除用户的 CB 大小映射到物理资源上可以容纳到一个 ICRB 时,即采用干扰消除的 ICRB 包含某些用户完整的 CB 时,举例说明,如图 6 所示,当相邻小区 A 和 B 要进行干扰检测消除时,采用的 ICRB 包含某些用户一个完整 CB,该 CB 映射到物理资源上包含几个的 PRB,在图 6 中,每个 ICRB 由 4 个连续 PRB 组成,该 4 个 PRB 包含小区 A 和小区 B 两个边界用户的一个完整的编码块,6 个用户的 6 个 CB 对应 6 个 ICRB。这样,进行干扰消除时只需要进行简单的“双用户检测”即可将干扰信号恢复出来并进行分离。

[0092] 当某一用户的原始信息传输块较大时,比如按照某一编码增益的 CB 映射到物理资源上大于特定可以进行干扰消除的资源块时,则可以将用户原始的传输块分割成多个 CB 以保证每个 CB 的大小与 ICRB 相对应。例如,如图 7 所示,小区 A 的用户 3 和用户 4 和小区 B 的用户 2 占用两个连续的 ICRB,包含两个完整的 CB,而小区 B 的用户 1 占用 3 个不连续的 ICRB,每个 ICRB 各自包含一个完整的 CB。此时,每 ICRB 包含的 PRB 的个数仍要保证适合典型的系统负载和足够的编码增益。所以在这种情况下,即使用于干扰检测消除的用户原始信息传输块较大,也可以进行类似的“双用户检测”完成干扰消除。

[0093] 用于干扰检测消除的资源块可以采用不同调制编码模式,例如,采用不同的调制模式、FEC 模式和编码增益以适应不同的信道情况;或者,也可以采用相同的调制编码方式,如 QPSK(四相移键控)和 Turbo(并行级联交织卷积码)编码,这样会很大程度上简化用户检测干扰信号的操作。

[0094] 另外,使用干扰检测分离的干扰消除方法需要接收用户获知来自相邻小区干扰用户的配置信息,即干扰信号的一些配置信息,包括调制编码方式,FEC 方式和编码速率等,这样,才可以将干扰信号恢复出来并进行分离处理。因此,在通信系统中,需要一些额外的方法或者信令进行干扰用户的配置信息的通知。本发明中采用的通知干扰用户的配置信息的方式具体可以采取以下两种方式实现,分别为:

[0095] 1、由干扰小区基站通知被干扰小区基站干扰用户的配置信息,再由被干扰小区基站将此信息通知被干扰的用户。

[0096] 2、由干扰小区基站通知被干扰小区基站干扰用户的 ID(用户身份),再由被干扰小区基站将相应的信息通知被干扰的用户,被干扰用户接收干扰小区基站发送的此用户身份的配置信息。

[0097] 当相邻小区用于干扰消除的资源块采用相同的调制编码方式时,则由于被干扰用户事先已经获知干扰用户的配置信息,因此,不需要额外信令进行干扰信号信息的通知。

[0098] 本发明还提供了一种避免小区间出现干扰的实现装置,所述装置的具体实现如图 8 所示,具体包括以下组成模块:

[0099] (1) 频率资源分配模块

[0100] 用于分别为干扰协调和干扰消除的小区边界用户确定相应的频率资源作为用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源;

[0101] 该模块具体可以采用以下两种具体结构实现,分别为:

[0102] 在第一种实现结构中,所述的频率资源分配模块具体包括:

[0103] 干扰消除频率资源分配模块:用于将小区的频率资源中的一部分分配给用于为干扰消除的小区边界用户作为用于干扰消除占用的频率资源,且该频率资源与相邻小区用户共用;

[0104] 干扰协调频率资源分配模块：用于将小区的另一部分频率资源划分为主频率和次频率，其中，主频率优先分配给用于干扰协调小区边界用户作为干扰协调占用的频率资源，次频率分配给小区中心用户。

[0105] 在第二种实现结构中，所述的频率资源分配模块具体包括：

[0106] 干扰协调频率资源分配模块：将小区的频率资源划分为主频率和次频率，其中，主频率优先分配给小区边界用户作为干扰协调占用的频率资源，次频率分配给小区中心用户；

[0107] 判断处理模块：用于当判断出现相邻小区边界用户达到预定值或者小区边界存在峰值速率需求达到预定值的情况时，触发干扰消除频率资源分配模块；

[0108] 干扰消除频率资源分配模块：干扰协调频率资源分配模块划分的所述主频率划分出一部分作为干扰消除占用的频率资源，并与相邻小区共同使用该频率资源。

[0109] (2) 频率调整模块

[0110] 用于动态调整所述的用于干扰消除和干扰协调占用的频率资源。

[0111] 所述的装置还包括：

[0112] 信息处理模块：用于当某一用于干扰消除的小区边界用户的原始信息传输块大于预定的值时，则将用户原始的传输块分割成多个 CB，令每个 CB 的大小与 ICRB 相对应。

[0113] 另外，当相邻小区用于干扰消除的资源块采用不同的调制编码方式时，在所述的装置中还需要将干扰用户的配置信息通知被干扰的用户，为此，仍如图 8 所示，需要在所述的装置增加设置相应的模块，具体可以通过以下两种具体的结构实现：

[0114] 结构 1 为在所述装置中增加的模块如下：

[0115] 干扰信息通知模块：设置于干扰小区基站中，用于将干扰用户的配置信息通知被干扰小区基站；

[0116] 第一信息发送模块：设置于被干扰小区基站中，用于将所述的干扰用户的配置信息通知被干扰用户。

[0117] 结构 2 为在所述的装置中增加的模块如下：

[0118] 身份信息通知模块：设置于干扰小区基站中，用于将干扰用户的身份信息通知被干扰小区基站；

[0119] 第二信息发送模块：设置于被干扰小区基站中，用于根据所述的干扰用户的身份信息将对应的干扰用户的配置信息通知被干扰的用户。

[0120] 综上所述，本发明的实现使得在无线通信系统中可以同时利用两种避免小区间干扰的实现方法：一种是干扰协调以避免小区间干扰，另一种是进行干扰消除；从而使得两种方法之间实现各自的优势互补，以减少各自的局限性。同时，本发明还通过动态调整干扰消除和干扰协调各自占用的频率资源，从而增加了系统的灵活性，支持多样的业务需求。

[0121] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

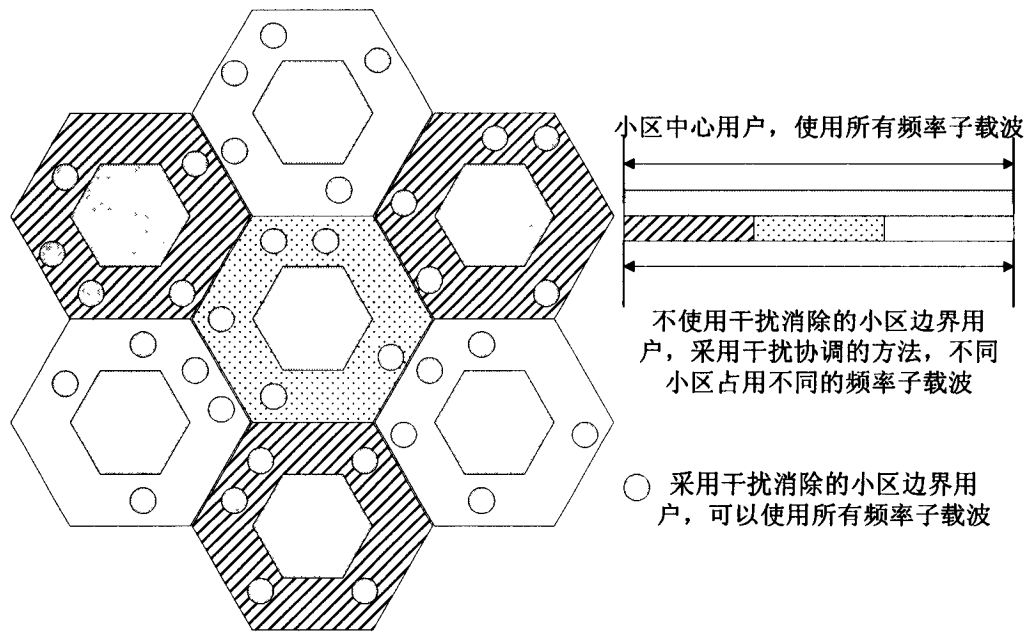


图 1

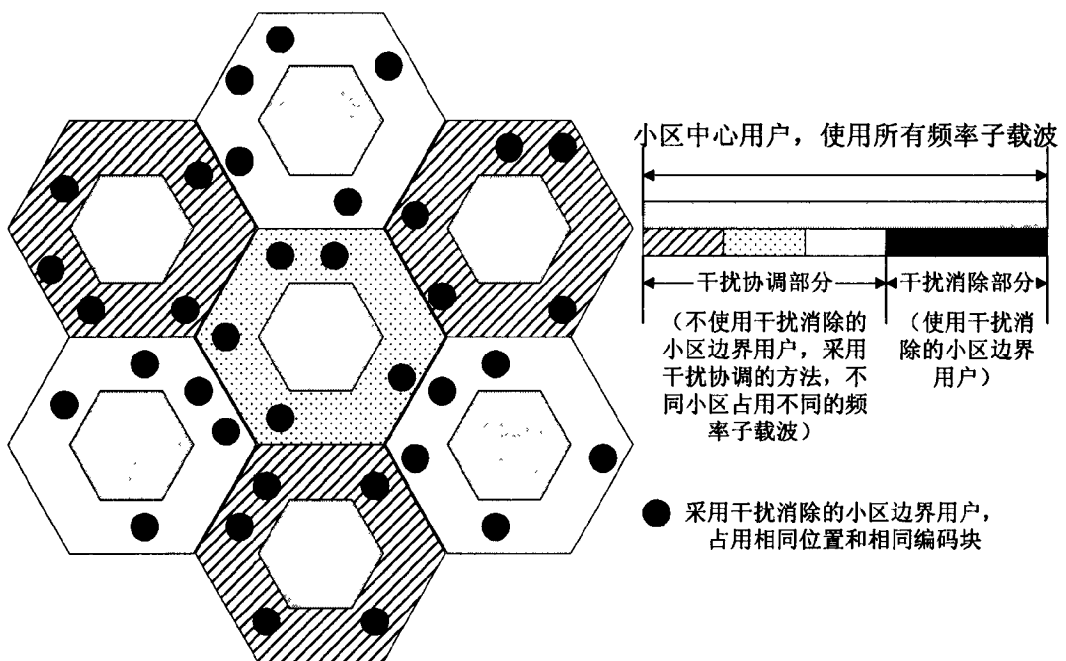


图 2

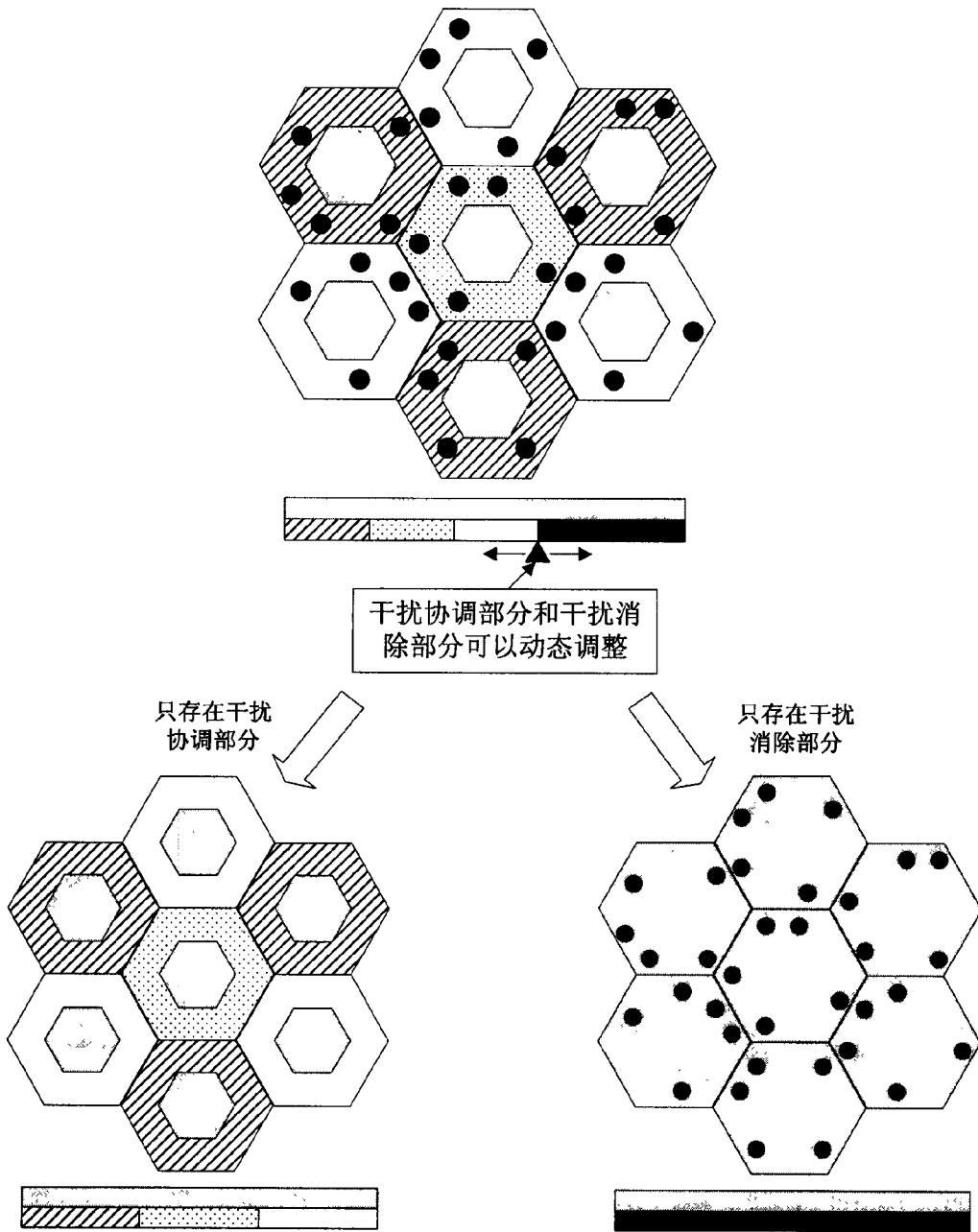


图 3

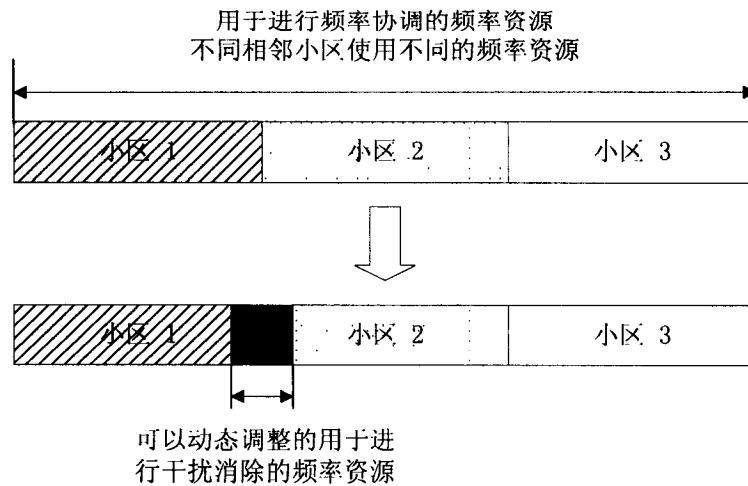


图 4

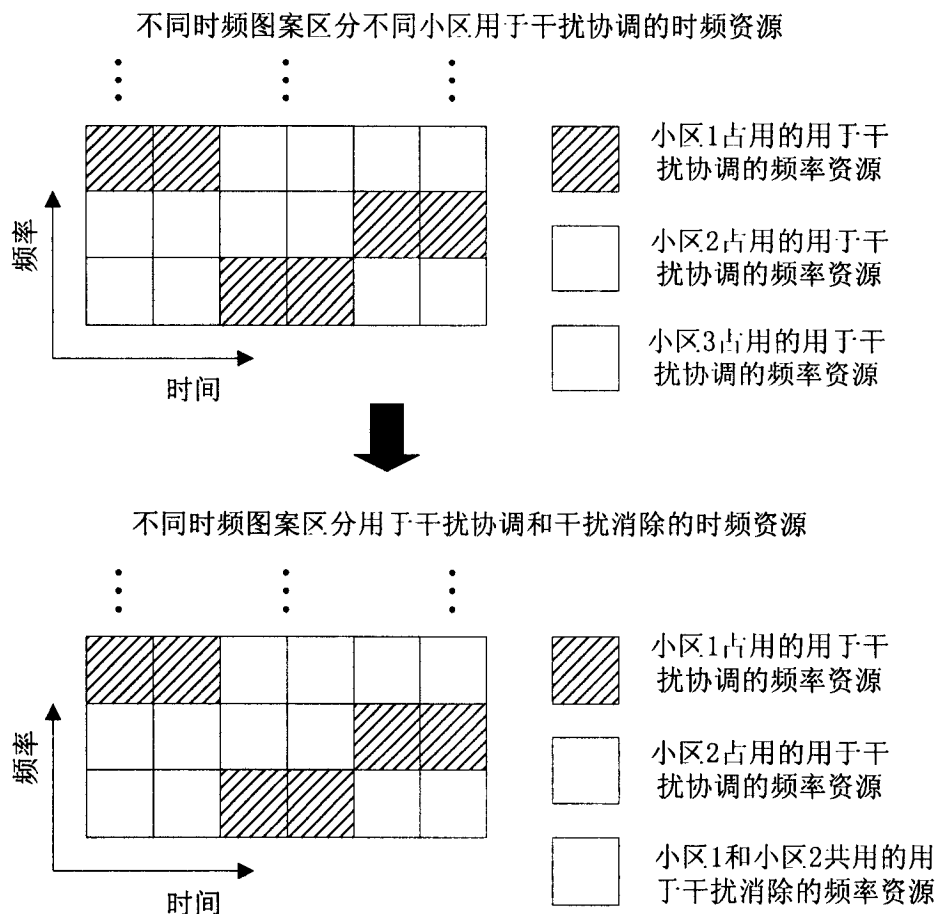


图 5

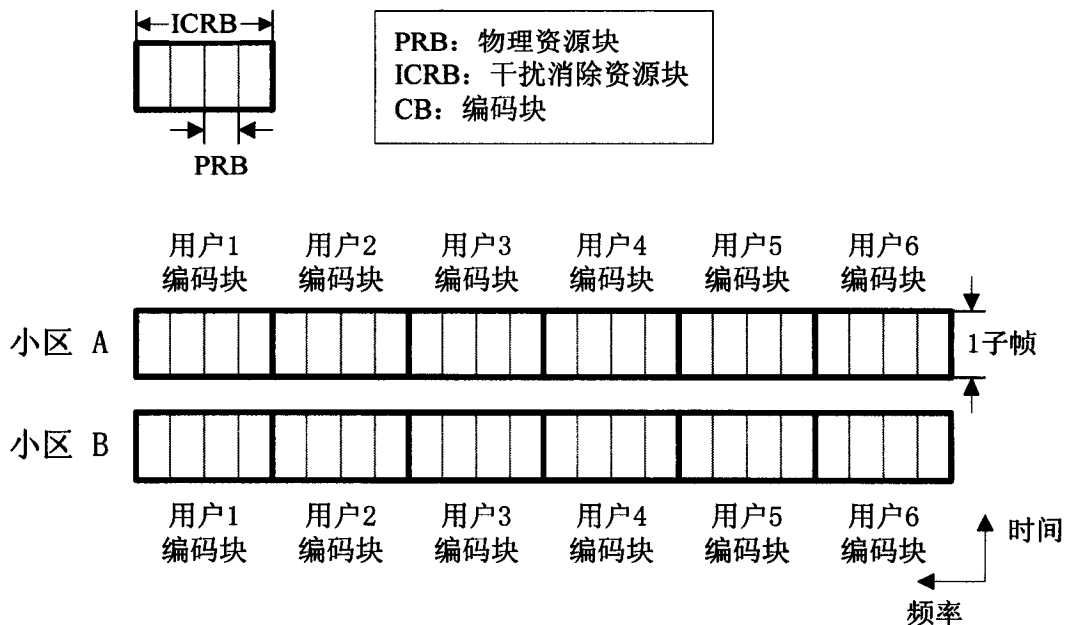


图 6

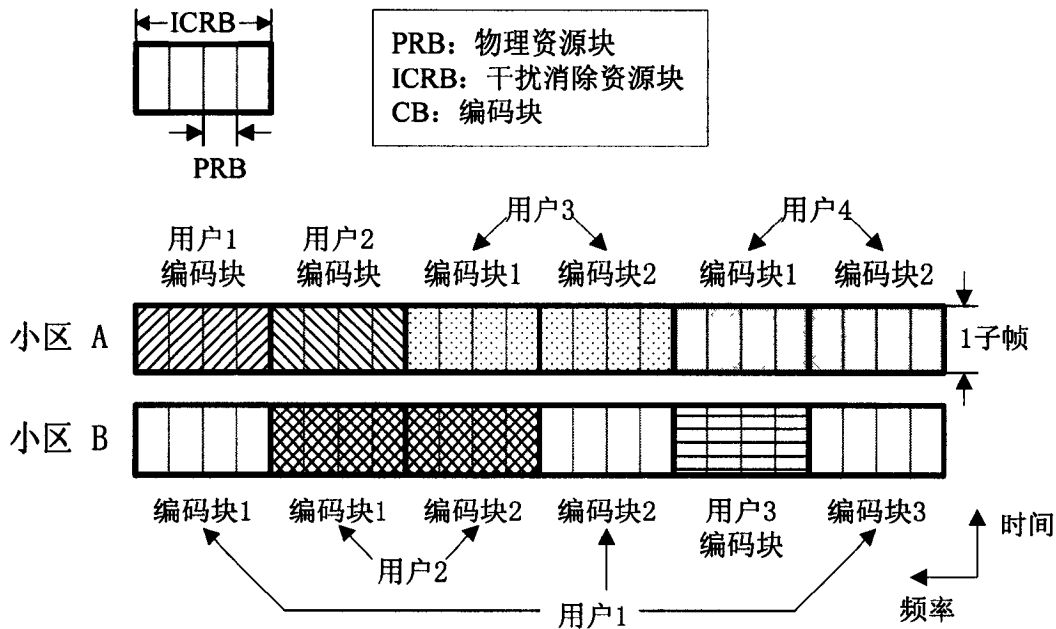


图 7

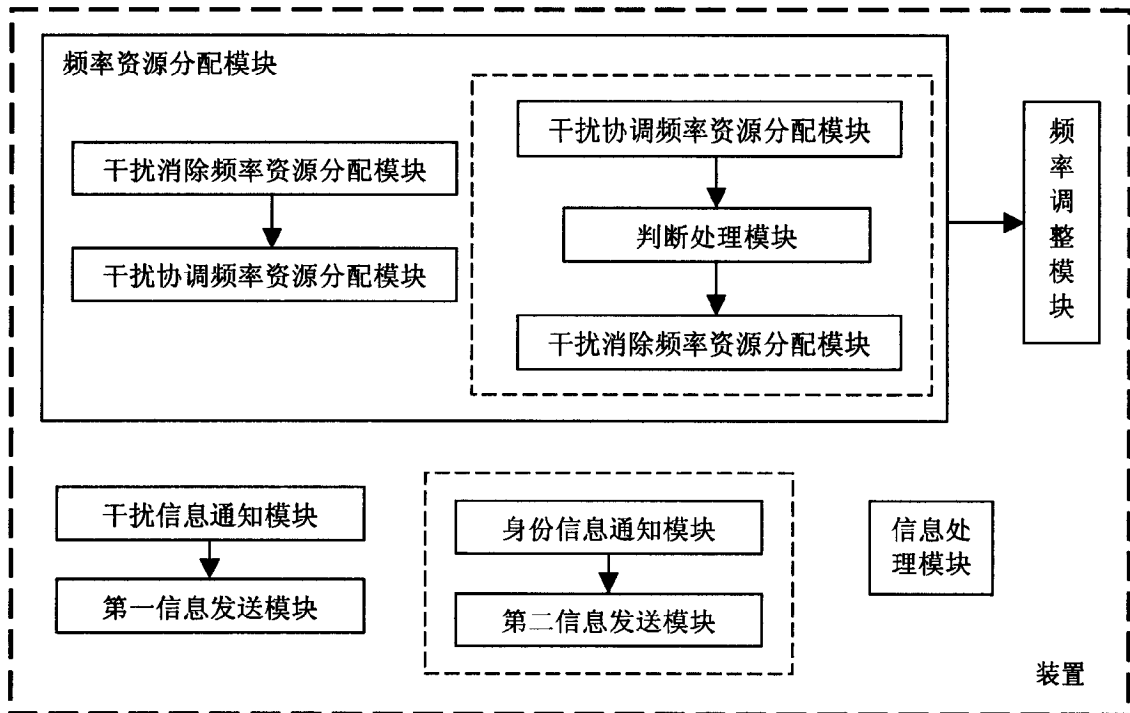


图 8