

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012 年 2 月 9 日 (09.02.2012)



PCT



(10) 国际公布号

WO 2012/016387 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/075778
- (22) 国际申请日: 2010 年 8 月 6 日 (06.08.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 日本神奈川县川崎市中原区上小田中 4-1-1, Kanagawa 211-8588 (JP)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 张翼 (ZHANG, Yi) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 15 层, Beijing 100025 (CN)。 张元涛 (ZHANG, Yuantao) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 15 层, Beijing 100025 (CN)。 周华 (ZHOU, Hua) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 15 层, Beijing 100025 (CN)。 吴建明 (WU, Jianming) [CA/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 15 层, Beijing 100025 (CN)。
- (74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,

[见续页]

(54) Title: INTER-CELL INTERFERENCE COORDINATION METHOD AND DEVICE FOR CONTROL CHANNEL AND DATA CHANNEL

(54) 发明名称: 针对控制信道和数据信道的小区间干扰协调方法和装置

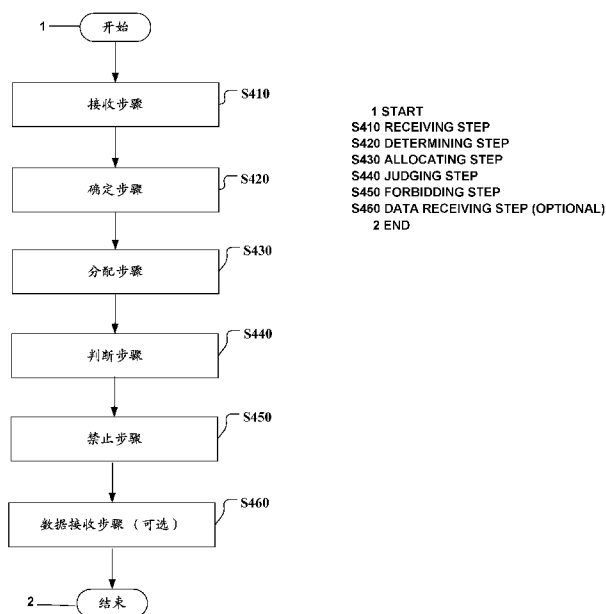


图 4 / Fig. 4

(57) Abstract: An inter-cell interference coordination method and device for a control channel and a data channel are disclosed in the present invention, wherein the inter-cell interference coordination method for a control channel includes that: a base station of a first cell receives information, that is needed during allocating control channel resources to each user of a second cell that needs interference coordination, from a base station of the second cell, determines the control channel resources which will be allocated to the users of the second cell that need interference coordination, allocates the control channel resources used by the users of the first cell, judges whether search spaces of the control channel resources that are allocated to the users of the first cell and the users of the second cell satisfy an orthogonal requirement, and if not, forbids the users of the first cell to use the control channel sources that are allocated to the users of the first cell. According to the technology solution of the present invention, it is possible to realize a well interference coordination effect by means of frequency resources orthogonality to a control channel; and it is possible to obtain a high frequency spectrum efficiency and well interference coordination effect by means of an interference coordination method of a frequency domain schedule and space domain precoding vector orthogonality to a data channel.

(57) 摘要:

[见续页]



HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, **本国际公布:**

PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,

TG)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明公开了针对控制信道和数据信道的小区间干扰协调方法和装置，其中针对控制信道的小区间干扰协调方法包括：第一小区基站从第二小区基站接收为每个需要干扰协调的第二小区用户分配控制信道资源所需的信息；确定分配给需要干扰协调的第二小区用户的控制信道资源；分配第一小区用户所使用的控制信道资源；判断分配给第一和第二小区用户的控制信道资源的搜索空间是否满足正交性要求；以及如果否，则禁止第一小区用户使用分配给其的控制信道资源。根据本发明的技术方案，对于控制信道，通过频率资源的正交化，实现好的干扰协调效果；对于数据信道，通过频率域调度和空间域预编码向量正交的干扰协调方法，取得高的频谱效率和好的干扰协调效果。

针对控制信道和数据信道的小区间干扰协调方法和装置

技术领域

[01] 本发明涉及无线通信系统中的传输技术，更具体地说，涉及诸如 LTE-A (Long Term Evolution-Advanced, 长期演进 - 高级) 系统的无线通信系统中针对控制信道和数据信道的小区间干扰协调方法和装置。

背景技术

[02] 3GPP(3rd Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴计划) 的 LTE(Long Term Evolution, 长期演进) 系统沿用了传统的同构网络, 它由六角形蜂窝系统组成。为了进一步提高系统的容量, 下一代无线通信系统 LTE-A 系统引入异构网络。LTE-A 系统由宏小区(Macro Cell)、毫微微小区(Femto Cell)、微微小区(Pico Cell)、远端无线头(RRH)、中继器(Relay) 等组成。它通过部署新的无线节点不仅提高了系统的容量, 而且为特殊区域的用户提供更好的服务, 优化了系统性能。另一方面, 新部署的节点会对原来部署的小区的用户带来干扰, 甚至造成某些覆盖的孔洞, 因此需要增强的小区间干扰协调方法来进一步优化系统性能。

[03] LTE 系统采用 FFR(Fractional Frequency Reuse, 部分频率重用), 它的基本思想是中心用户可以调度全部频率资源, 对于不同小区的边缘用户限制调度部分不重叠的频率资源。图 1 示出了 FFR 原理的示意图, 系统的复用因子为 1/3。小区 A、B、C、D、E、F 和 G 可以在整个频率集合内调度中心用户; 小区 A 仅能在频率集合 f1 内调度边缘用户, 小区 B、D、F 仅能在频率集合 f2 内调度边缘用户, 小区 C、E、G 仅能在频率集合 f3 内调度边缘用户。通过限制频率集合的调度, 小区间边缘用户的干扰显著降低, 小区中心用户完全频率复用, 系统容量得到提高。

LTE-A 系统的部署比较灵活, 这给小区间的干扰协调带来困难。目前有两种达到共识需要干扰协调的场景。第一种是 Macro 小区和 Femto 小区相互干扰的场景, 如图 2 所示。其中 Femto 小区对订阅的用户组群进行服务, Macro 小区对所有用户服务; 当 Macro 小区服务的用户进入 Femto 小区的服务区时, 如果该用户从属于订阅 Femto 小区的用户群时, 它可以切换到 Femto 小区接受 Femto 基站的服务, 如果它不从属于订阅 Femto 小区的用户群时, 它将受到 Femto 小区占用相同传输资源的信道的强烈干扰。具体表现为 Femto 小区 B 下

行信道对 Macro 小区 A 下行信道的干扰和 Macro 小区 A 上行信道对 Femto 小区 C 上行信道的干扰。因此,需要对 Femto 小区和 Macro 小区进行干扰协调。第二种是 Macro 小区和 Pico 小区相互干扰的场景,如图 3 所示。其中 Pico 小区为了增加系统的容量采用了服务范围扩张技术。采用服务扩张技术后,服务于 Pico 小区的边缘用户会受到 Macro 小区 A 的较大干扰。具体表现为 Macro 小区 A 下行信道对 Pico 小区 B 下行信道的干扰和 Pico 小区 C 上行信道对 Macro 小区 A 上行信道的干扰。因此,需要对 Macro 小区和 Pico 小区进行干扰协调。

发明内容

[04] 在下文中给出了关于本发明的简要概述,以便提供关于本发明的某些方面的基本理解。但是,应当理解,这个概述并不是关于本发明的穷举性概述。它并不是意图用来确定本发明的关键性部分或重要部分,也不是意图用来限定本发明的范围。其目的仅仅是以简化的形式给出关于本发明的某些概念,以此作为稍后给出的更详细描述的前序。

[05] 控制信道需要保证传输的可靠性,数据信道需要提供更高的传输速率。它们对数据传输有着不同的设计要求。因此需要针对不同的信道进行不同的设计。正交资源划分的方法可以保证传输的可靠性,它能获得较好的干扰协调效果;资源重用可以使不同小区同时使用相同的资源,它能获得更高的传输速率。针对不同信道的设计要求,好的干扰协调方案能够获取传输可靠性和传输速率的良好折衷。

[06] 鉴于现有技术的上述情形和上述设计要求,本发明的目的是提供诸如 LTE-A (Long Term Evolution-Advanced, 长期演进 - 高级)系统的无线通信系统中针对控制信道和数据信道的小区间干扰协调方法和装置,其能够解决现有技术问题中的一个或多个。

[07] 为了实现上述目的,根据本发明的一方面,提供了一种无线通信系统中针对控制信道的小区间干扰协调方法,其包括:第一小区的基站从第二小区的基站接收为每个需要干扰协调的第二小区用户分配控制信道资源所需的信息;利用所接收的所述信息,在频率域确定分配给所述需要干扰协调的第二小区用户的控制信道资源;分配第一小区用户所使用的控制信道资源;判断分配给第一小区用户和第二小区用户的控制信道资源的搜索空间是否满足正交性要求;以及如果不满足正交性要求,则禁止第一小区用户使用分配给其的控制信道资源。

[08] 根据本发明的另一方面，还提供了一种无线通信系统中针对数据信道的小区间干扰协调方法，包括：第一小区的基站将需要干扰协调的资源通知给第二小区的基站；从第二小区的基站接收需要干扰协调的资源上的第二小区用户所使用的 PMI (Precoding Matrix Indicator, 预编码矩阵指示)；将需要干扰协调的第一小区用户所使用的 PMI 与所接收的第二小区用户所使用的 PMI 进行配对；以及将第一小区独享的频率资源集合中的频率资源优先分配给不能配对且需要干扰协调的第一小区用户。

[09] 根据本发明的另一方面，还提供了一种无线通信系统中针对控制信道的小区间干扰协调装置，其驻留在第一小区的基站中，所述小区间干扰协调装置包括：接收单元，用于从第二小区的基站接收为每个需要干扰协调的第二小区用户分配控制信道资源所需的信息；确定单元，用于利用所接收的所述信息，在频率域确定分配给所述需要干扰协调的第二小区用户的控制信道资源；分配单元，用于分配第一小区用户所使用的控制信道资源；判断单元，用于判断分配给第一小区用户和第二小区用户的控制信道资源的搜索空间是否满足正交性要求；以及禁止单元，用于如果不满足正交性要求，则禁止第一小区用户使用分配给其的控制信道资源。

[10] 根据本发明的另一方面，还提供了一种无线通信系统中针对数据信道的小区间干扰协调装置，其驻留在第一小区的基站中，所述小区间干扰协调装置包括：通知单元，用于将需要干扰协调的资源通知给第二小区的基站；接收单元，用于从第二小区的基站接收需要干扰协调的资源上的第二小区用户所使用的 PMI；配对单元，用于将需要干扰协调的第一小区用户所使用的 PMI 与所接收的第二小区用户所使用的 PMI 进行配对；以及干扰协调单元，用于将第一小区独享的频率资源集合中的频率资源优先分配给不能配对且需要干扰协调的第一小区用户。

[11] 根据本发明的另一方面，还提供了一种无线通信系统，其包括至少一个基站和至少一个用户，所述系统使用上述小区间干扰协调方法。

[12] 根据本发明的另一方面，还提供了用于实现上述针对控制信道和/或数据信道的小区间干扰协调方法的计算机程序产品。

[13] 根据本发明的另一方面，还提供了计算机可读介质，其上记录有用于实现上述针对控制信道和/或数据信道的小区间干扰协调方法的计算机程序代码。

[14] 根据本发明的上述技术方案，针对控制信道，可以根据对多个小区的控制信道进行联合资源分配，在频率域保证不同小区的传输资源正交化，保证控制信道的可靠传输，实现好的干扰协调效果；针对数据信道，可以将独享的频率资源优先分配给 PMI 不能配对的受干扰用户，这样，当独享的频率资源用尽时，对于 PMI 能够配对的受干扰用户，可以采用空域 PMI 协调进行干扰协调，从而取得高的频谱效率和好的干扰协调效果。

附图说明

[15] 本发明可以通过参考下文中结合附图所给出的详细描述而得到更好的理解，其中在所有附图中使用了相同或相似的附图标记来表示相同或者相似的部件。所述附图连同下面的详细说明一起包含在本说明书中并形成说明书的一部分，用来进一步举例说明本发明的优选实施例和解释本发明的原理和优点。在附图中：

[16] 图 1 示出了 LTE 系统中 FFR 的原理的示意图；

[17] 图 2 示意性示出了 LTE-A 系统中 Macro 小区和 Femto 小区相互干扰的场景；

[18] 图 3 示意性示出了 LTE-A 系统中 Macro 小区和 Pico 小区相互干扰的场景；

[19] 图 4 示出了根据本发明实施例的针对控制信道的小区间干扰协调方法的流程图；

[20] 图 5 示出了根据本发明实施例的针对控制信道的小区间干扰协调的示意图；

[21] 图 6 示出了根据本发明实施例的针对数据信道的小区间干扰协调方法的流程图；

[22] 图 7 示出了根据本发明实施例的针对数据信道的小区间干扰协调时的信令交互图；

[23] 图 8 示出了根据本发明实施例的针对控制信道的小区间干扰协调装置的结构框图；

[24] 图 9 示出了根据本发明实施例的针对数据信道的小区间干扰协调装置的结构框图；以及

[25] 图 10 示出了根据本发明实施例的第一小区的用户的结构框图。

[26] 本领域技术人员应当理解，附图中的元件仅仅是为了简单和清楚起见而示出的，而且不一定是按比例绘制的。例如，附图中某些元件的尺寸可能相对于其它元件放大了，以便有助于提高对本发明实施例的理解。

具体实施方式

5 [27] 在下文中将结合附图对本发明的示范性实施例进行描述。为了清楚和简明起见，在说明书中并未描述实际实施方式的所有特征。然而，应该了解，在开发任何这种实际实施例的过程中必须做出很多特定于实施方式的决定，以便实现开发人员的具体目标，例如，符合与系统及业务相关的那些限制条件，并且这些限制条件可能会随着实施方式的不同而有所改变。此外，还应该了解，
10 虽然开发工作有可能是非常复杂和费时的，但对得益于本公开内容的本领域技术人员来说，这种开发工作仅仅是例行的任务。

[28] 在此，还需要说明的一点是，为了避免因不必要的细节而模糊了本发明，在附图中仅仅示出了与根据本发明的方案密切相关的装置结构和/或处理步骤，而省略了与本发明关系不大的其它细节。

15 [29] 下面参照附图详细描述根据本发明实施例的无线通信系统中针对控制信道和/或数据信道的小区间干扰协调方法和装置。在下文中，将以 LTE-A 系统和 Macro+Pico 部署配置作为示例加以说明，但是本领域的技术人员应当清楚，本发明不局限于此，例如，它也适用于 Macro+Femto 部署配置等，另外它还适用于 Wimax 等无线通信系统。

20 [30] 图 4 示出了根据本发明实施例的针对控制信道的小区间干扰协调方法的流程图。在此，分别以 Macro 小区和 Pico 小区作为第一和第二小区的示例，但是本领域的技术人员应当清楚，本发明不局限于此，例如，第一小区可以是 Femto 小区，并且第二小区可以是 Macro 小区。

[31] 首先，在步骤 S410，Macro 小区基站从 Pico 小区基站接收为每个需要干扰协调的 Pico 小区用户分配控制信道资源所需的信息。在一个示例中，所述
25 信息可以包括每个需要干扰协调的 Pico 小区用户所使用的 CCE (Control Channel Element, 控制信道元素) 数、RNTI (Radio Network Temporary Identification, 无线网络临时标识) 和传输子帧号。

[32] 接下来，在步骤 S420，Macro 小区基站利用上述接收信息，例如按照 Rel.8
30 的方法，在频率域确定分配给需要干扰协调的 Pico 小区用户的控制信道资源。

[33] 接下来, 在步骤 S430, Macro 小区基站分配本小区用户使用的控制信道资源。

5 [34] 接下来, 在步骤 S440, Macro 小区基站判断分配给 Macro 小区用户和 Pico 小区用户的控制信道资源的搜索空间是否满足正交性要求。在一个示例中, 所述正交性要求可以以 Macro 小区和 Pico 小区重合的控制信道资源占整个 Pico 小区需要占用的控制信道资源的比例来度量。例如, 可以将该重合比例的阈值定为 10%, 在该阈值之内, 则认为满足正交性要求。

[35] 最后, 在步骤 S450, 如果不满足正交性要求, 则禁止 Macro 小区用户使用分配给其的控制信道资源, 以免与 Pico 小区用户发生干扰。

10 [36] 优选地, 如果不满足正交性要求, 则可以调整用于 Pico 小区用户的控制信道资源分配的参数如控制信道聚合等级, 以改变分配给 Pico 小区用户的控制信道资源来使其满足正交性要求。在这种情况下, Macro 小区需要将 Pico 小区用户的控制信道资源分配结果通知给 Pico 小区基站, 以便让 Pico 小区基站按照该控制信道资源分配结果对需要干扰协调的 Pico 小区用户进行控制信道资源分配。优选地, 所通知的控制信道资源分配结果可以仅包括控制信道资源在搜索空间内的起始位置和控制信道的聚合等级。

[37] 可选地, 根据本发明实施例的针对控制信道的小区间干扰协调方法还可以包括步骤 S460, 其中由 Macro 小区的用户通过使用所分配的控制信道资源来接收数据。

20 [38] 图 5 示出了根据本发明实施例的针对控制信道的干扰协调的示意图。其中图 5(a)给出了控制信道频域正交的资源分配方案, 其中正交代表控制信道译码时搜索空间的正交; 图 5(b)给出了控制信道频域部分正交的资源分配方案, 其中部分正交说明了控制信道的搜索空间在频域会有一定的重叠, 但是重叠部分需要控制在译码可承受的范围, 比如 90%的正交化。

25 [39] 图 6 示出了根据本发明实施例的针对数据信道的小区间干扰协调方法的流程图。在此, 分别以 Pico 小区和 Macro 小区作为第一和第二小区的示例, 但是本领域的技术人员应当清楚, 本发明不局限于此, 例如, 第一小区可以是 Macro 小区, 并且第二小区可以是 Femto 小区。

[40] 首先, 在步骤 S610, Pico 小区基站将需要干扰协调的资源通知给 Macro 小区基站。

30

[41] 接下来，在步骤 S620，Pico 小区基站从 Macro 小区基站接收需要干扰协调的资源上的 Macro 小区用户所使用的 PMI。在此，Macro 小区基站可以通过 Macro 小区用户上报其用于配对的 PMI 来获得该信息。

5 [42] 接下来，在步骤 S630，将需要干扰协调的 Pico 小区用户所使用的 PMI 与所接收的 Macro 小区用户所使用的 PMI 进行配对。在此，Pico 小区基站可以通过 Pico 小区用户上报其用于配对的 PMI 来获得该信息。

10 [43] 接下来，在步骤 S640，根据步骤 S630 的配对结果，对需要干扰协调的 Pico 小区用户进行干扰协调。具体地说，将 Pico 小区独享的频率资源集合中的频率资源优先分配给不能配对且需要干扰协调的 Pico 小区用户。这里，Pico 小区独享的频率资源集合是可配置的，例如，可由系统中的网关服务器通过高层进行配置。

15 [44] 此外，在步骤 S640 中，优选地，如果独享的频率资源集合中的频率资源没有用尽，继续将独享的频率资源集合中的频率资源分配给能够配对且需要干扰协调的 Pico 小区用户。进一步优选地，对于没有分配独享的频率资源集合中的频率资源且能够配对的 Pico 小区的用户，使用空域 PMI 协调方式进行干扰协调。

20 [45] 图 7 示出了根据本发明实施例的针对数据信道的干扰协调信令交互过程。首先，例如网关服务器通过高层为 Pico 小区配置独享的频率资源集合；然后 Pico 小区根据干扰状态确定需要干扰协调的资源，并将这些信息通知给 Macro 小区；接着 Macro 小区将需要干扰协调的资源上的用户使用的 PMI 信息通知给 Pico 小区；最后，Pico 小区进行二维资源分配的干扰协调方案。Macro 小区和 Pico 小区的交互信息可通过 X2 接口、S1 接口或者空口等方式传输。

25 [46] 虽然上面结合附图详细描述了根据本发明实施例的针对控制信道和/或数据信道的小区干扰协调方法，但是本领域的技术人员应当明白，图 4 和 6 所示的流程图仅仅是示例性的，并且可以根据实际应用和具体要求的不同，对图 4 和 6 所示的方法流程进行相应的修改。例如，根据需要，可以对图 4 和 6 所示的方法中的某些步骤的执行顺序进行调整，或者可以省去或者添加某些处理步骤。

30 [47] 下面将结合附图描述根据本发明实施例的针对控制信道和/或数据信道的小区干扰协调装置。

[48] 图 8 示出了根据本发明实施例的针对控制信道的小区干扰协调装置 800

的结构框图，其中，为了简明起见仅仅示出了与本发明密切相关的部分。在小区间干扰协调装置 800 中，能够执行以上参考图 4 所描述的针对控制信道的小区间干扰协调方法。

5 [49] 如图 8 所示，小区间干扰协调装置 800 可以驻留在第一小区的基站中，并且可以包括接收单元 810、确定单元 820、分配单元 830、判断单元 840 以及禁止单元 850。

10 [50] 其中，接收单元 810 用于从第二小区的基站接收为每个需要干扰协调的第二小区用户分配控制信道资源所需的信息。确定单元 820 用于利用所接收的所述信息，在频率域确定分配给所述需要干扰协调的第二小区用户的控制信道资源。分配单元 830 用于分配第一小区用户所使用的控制信道资源。判断单元 840 可以用于判断分配给第一小区用户和第二小区用户的控制信道资源的搜索空间是否满足正交性要求。禁止单元 850 可以用于如果不满足正交性要求，则禁止第一小区用户使用分配给其的控制信道资源。

15 [51] 由于在上文中已经参照方法的流程图对小区间干扰协调装置 800 的各个组成部件的具体和/或可选处理过程进行了描述，因此，在此为了避免重复，就不再对它们的操作和处理过程进行详述了。

[52] 在此需要说明的是，图 8 所示的小区间干扰协调装置 800 的结构仅仅是示例性的，本领域技术人员可以根据需要对图 8 所示的结构框图进行修改。

20 [53] 图 9 示出了根据本发明实施例的针对数据信道的小区间干扰协调装置 900 的结构框图，其中，为了简明起见仅仅示出了与本发明密切相关的部分。在小区间干扰协调装置 900 中，能够执行以上参考图 6 所描述的针对数据信道的小区间干扰协调方法。

25 [54] 如图 9 所示，小区间干扰协调装置 900 可以驻留在第一小区的基站中，并且可以包括通知单元 910、接收单元 920、配对单元 930、以干扰协调单元 940。

30 [55] 其中，通知单元 910 可以用于将需要干扰协调的资源通知给第二小区的基站。接收单元 920 可以用于从第二小区的基站接收需要干扰协调的资源上的第二小区用户所使用的 PMI。配对单元 930 可以用于将需要干扰协调的第一小区用户所使用的 PMI 与所接收的第二小区用户所使用的 PMI 进行配对。干扰协调单元 940 可以用于将第一小区独享的频率资源集合中的频率资源优先分配给不能配对且需要干扰协调的第一小区用户。

[56] 优选地，如果所述频率资源集合中的频率资源没有用尽，干扰协调单元 940 可以继续将所述频率资源集合中的频率资源分配给能够配对且需要干扰协调的第一小区用户。

5 [57] 进一步优选地，对于没有分配所述频率资源集合中的频率资源且能够配对的第一个小区的用户，干扰协调单元 940 可以使用空域 PMI 协调方式进行干扰协调。

[58] 由于在上文中已经参照方法的流程图对小区间干扰协调装置 900 的各个组成部件的具体和/或可选处理过程进行了描述，因此，在此为了避免重复，就不再对它们的操作和处理过程进行详述了。

10 [59] 在此需要说明的是，图 9 所示的小区间干扰协调装置 900 的结构仅仅是示例性的，本领域技术人员可以根据需要对图 9 所示的结构框图进行修改。

[60] 根据本发明的实施例，还提供了一种无线通信系统，其可以包括至少一个基站和至少一个用户(也可以称为“用户终端”)，所述无线通信系统可以使用以上参考图 4 和/或图 6 所描述的小区间干扰协调方法。

15 [61] 根据本发明的实施例，还提供了一种无线通信系统，包括至少一个基站和至少一个用户(也可以称为“用户终端”)，其中所述基站可以包括以上参考图 8 和/或图 9 所描述的小区间干扰协调装置。

[62] 图 10 示出了上述无线通信系统中第一小区的用户 1000 的结构框图。如图 10 所示，第一小区的用户 1000 可以包括接收器 1010，其被配置成通过使用所分配的控制信道资源来接收数据。

20 [63] 显然，根据本发明的上述方法的各个操作过程可以以存储在各种机器可读的存储介质中的计算机可执行程序的方式实现。

[64] 而且，本发明的目的也可以通过下述方式实现：将存储有上述可执行程序代码的存储介质直接或者间接地提供给系统或设备，并且该系统或设备中的计算机或者中央处理单元(CPU)读出并执行上述程序代码。此时，只要该系统或者设备具有执行程序的功能，则本发明的实施方式不局限于程序，并且该程序也可以是任意的形式，例如，目标程序、解释器执行的程序或者提供给操作系统的脚本程序等。

25 [65] 上述这些机器可读存储介质包括但不限于：各种存储器和存储单元，半导体设备，磁盘单元例如光、磁和磁光盘，以及其它适于存储信息的介质等。

[66] 另外，计算机通过连接到因特网上的相应网站，并且将依据本发明的计算机程序代码下载和安装到计算机中然后执行该程序，也可以实现本发明。

[67] 在本发明的设备和方法中，显然，各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本发明的等效方案。并且，执行上述
5 系列处理的步骤可以自然地按照说明的顺序按时间顺序执行，但是并不需要一定按照时间顺序执行。某些步骤可以并行或彼此独立地执行。

[68] 以上虽然结合附图详细描述了本发明的实施例，但是应当明白，上面所描述的实施方式只是用于说明本发明，而并不构成对本发明的限制。对于本领域的技术人员来说，可以对上述实施方式作出各种修改和变更而没有背离本发
10 明的实质和范围。因此，本发明的范围仅由所附的权利要求及其等效含义来限定。

权 利 要 求

1. 一种无线通信系统中针对控制信道的小区间干扰协调方法, 包括:

第一小区的基站从第二小区的基站接收为每个需要干扰协调的第二小区
5 用户分配控制信道资源所需的信息;

利用所接收的所述信息, 在频率域确定分配给所述需要干扰协调的第二小区
用户的控制信道资源;

分配第一小区用户所使用的控制信道资源;

判断分配给第一小区用户和第二小区用户的控制信道资源的搜索空间是
10 否满足正交性要求; 以及

如果不满足正交性要求, 则禁止第一小区用户使用分配给其的控制信道资源。

2. 如权利要求 1 所述的小区间干扰协调方法, 其中所述为每个需要干扰
15 协调的第二小区用户分配控制信道资源所需的信息包括每个需要干扰协调的
第二小区用户所使用的控制信道元素数、无线网络临时标识 RNTI 和传输子帧
号。

3. 如权利要求 1 所述的小区间干扰协调方法, 其中所述正交性要求以第
20 一小区和第二小区重合的控制信道资源占整个第二小区需要占用的控制信道
资源的比例来度量。

4. 如权利要求 1 所述的小区间干扰协调方法, 进一步包括:

如果不满足正交性要求, 则调整用于第二小区用户的控制信道资源分配的
25 控制信道聚合等级, 以改变分配给第二小区用户的控制信道资源来使其满足所
述正交性要求; 以及

将所述需要干扰协调的第二小区用户的控制信道资源分配结果通知给第
二小区的基站。

5. 如权利要求 4 所述的小区间干扰协调方法, 其中所述控制信道资源分配结果仅包括控制信道资源在搜索空间内的起始位置和控制信道的聚合等级。

6. 如权利要求 1 所述的小区间干扰协调方法, 其中所述无线通信系统是高级长期演进 LTE-A 系统, 第一小区是宏小区且第二小区是微微小区, 或者第一小区是毫微微小区且第二小区是宏小区。

7. 如权利要求 1 所述的小区间干扰协调方法, 还包括: 由第一小区的用户通过使用所分配的控制信道资源来接收数据。

10

8. 一种无线通信系统中针对数据信道的小区间干扰协调方法, 包括:

第一小区的基站将需要干扰协调的资源通知给第二小区的基站;

从第二小区的基站接收需要干扰协调的资源上的第二小区用户所使用的预编码矩阵指示 PMI;

15

将需要干扰协调的第一小区用户所使用的 PMI 与所接收的第二小区用户所使用的 PMI 进行配对; 以及

将第一小区独享的频率资源集合中的频率资源优先分配给不能配对且需要干扰协调的第一小区用户。

20

9. 如权利要求 8 所述的小区间干扰协调方法, 还包括:

如果所述频率资源集合中的频率资源没有用尽, 继续将所述频率资源集合中的频率资源分配给能够配对且需要干扰协调的第一小区用户。

25

10. 如权利要求 8 或 9 所述的小区间干扰协调方法, 还包括:

对于没有分配所述频率资源集合中的频率资源且能够配对的第一小区的用户, 使用空域 PMI 协调方式进行干扰协调。

30

11. 如权利要求 8 所述的小区间干扰协调方法, 其中所述无线通信系统是高级长期演进 LTE-A 系统, 第一小区是微微小区且第二小区是宏小区, 或者第一小区是宏小区且第二小区是毫微微小区。

12. 一种无线通信系统中针对控制信道的小区间干扰协调装置，其驻留在第一小区的基站中，所述小区间干扰协调装置包括：

接收单元，用于从第二小区的基站接收为每个需要干扰协调的第二小区用户分配控制信道资源所需的信息；

确定单元，用于利用所接收的所述信息，在频率域确定分配给所述需要干扰协调的第二小区用户的控制信道资源；

分配单元，用于分配第一小区用户所使用的控制信道资源；

判断单元，用于判断分配给第一小区用户和第二小区用户的控制信道资源的搜索空间是否满足正交性要求；以及

禁止单元，用于如果不满足正交性要求，则禁止第一小区用户使用分配给其的控制信道资源。

13. 如权利要求 12 所述的小区间干扰协调装置，其中所述为每个需要干扰协调的第二小区用户分配控制信道资源所需的信息包括每个需要干扰协调的第二小区用户所使用的控制信道元素数、无线网络临时标识 RNTI 和传输子帧号。

14. 如权利要求 12 所述的小区间干扰协调装置，其中所述正交性要求以第一小区和第二小区重合的控制信道资源占整个第二小区需要占用的控制信道资源的比例来度量。

15. 如权利要求 12 所述的小区间干扰协调装置，进一步包括：

调整单元，用于如果不满足正交性要求，则调整用于第二小区用户的控制信道资源分配的控制信道聚合等级，以改变分配给第二小区用户的控制信道资源来使其满足所述正交性要求；以及

通知单元，用于将所述需要干扰协调的第二小区用户的控制信道资源分配结果通知给第二小区的基站。

16. 如权利要求 15 所述的小区间干扰协调装置，其中所述控制信道资源

分配结果仅包括控制信道资源在搜索空间内的起始位置和控制信道的聚合等级。

17. 如权利要求 12 所述的小区间干扰协调装置，其中所述无线通信系统是高级长期演进 LTE-A 系统，第一小区是宏小区且第二小区是微微小区，或者第一小区是毫微微小区且第二小区是宏小区。

18. 一种无线通信系统中针对数据信道的小区间干扰协调装置，其驻留在第一小区的基站中，所述小区间干扰协调装置包括：

10 通知单元，用于将需要干扰协调的资源通知给第二小区的基站；

接收单元，用于从第二小区的基站接收需要干扰协调的资源上的第二小区用户所使用的预编码矩阵指示 PMI；

配对单元，用于将需要干扰协调的第一小区用户所使用的 PMI 与所接收的第二小区用户所使用的 PMI 进行配对；以及

15 干扰协调单元，用于将第一小区独享的频率资源集合中的频率资源优先分配给不能配对且需要干扰协调的第一小区用户。

19. 如权利要求 18 所述的小区间干扰协调装置，其中如果所述频率资源集合中的频率资源没有用尽，所述干扰协调单元继续将所述频率资源集合中的
20 频率资源分配给能够配对且需要干扰协调的第一小区用户。

20. 如权利要求 18 或 19 所述的小区间干扰协调装置，其中对于没有分配所述频率资源集合中的频率资源且能够配对的第一小区的用户，所述干扰协调单元使用空域 PMI 协调方式进行干扰协调。

25

21. 如权利要求 18 所述的小区间干扰协调装置，其中所述无线通信系统是高级长期演进 LTE-A 系统，第一小区是微微小区且第二小区是宏小区，或者第一小区是宏小区且第二小区是毫微微小区。

30 22. 一种无线通信系统，包括至少一个基站和至少一个用户，所述系统使

用根据权利要求 1 到 10 中的任一项所述的小区间干扰协调方法。

23. 如权利要求 22 所述的无线通信系统，其中第一小区的用户包括接收器，其被配置成通过使用所分配的控制信道资源来接收数据。

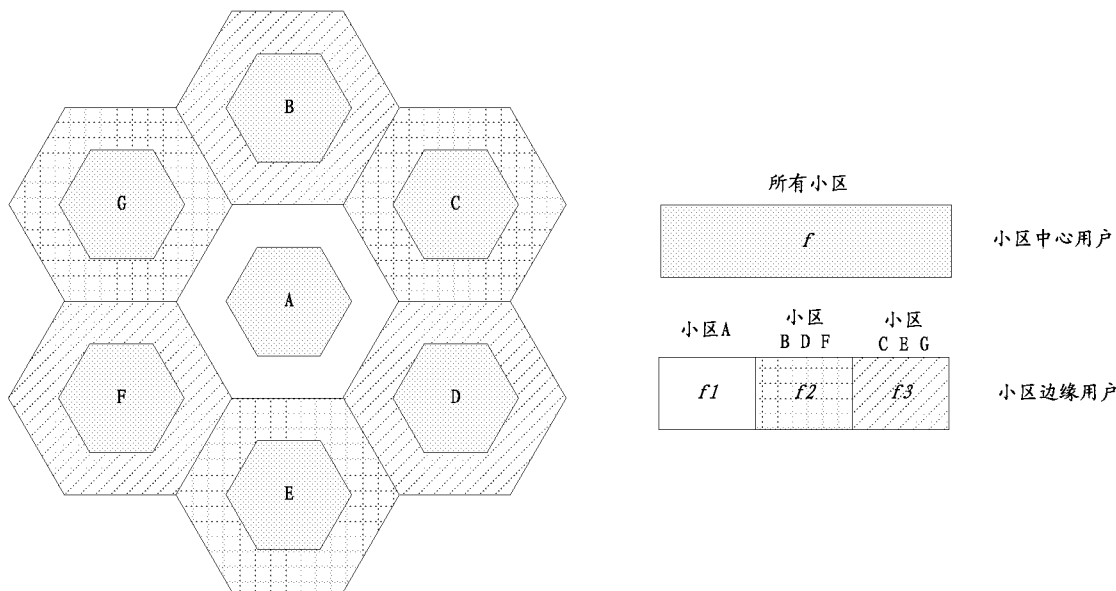


图 1

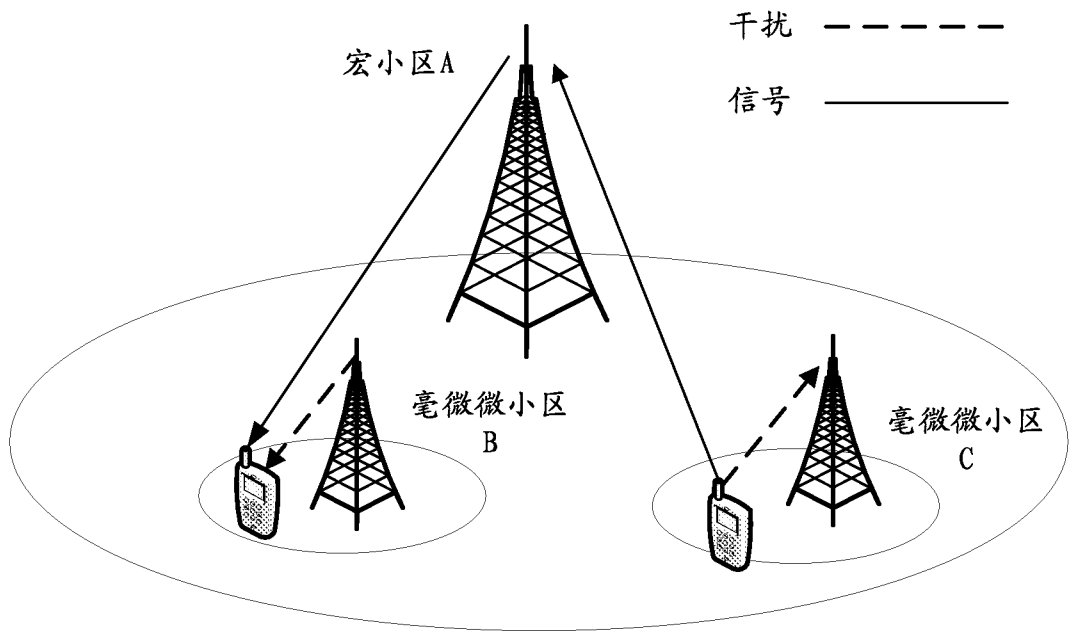


图 2

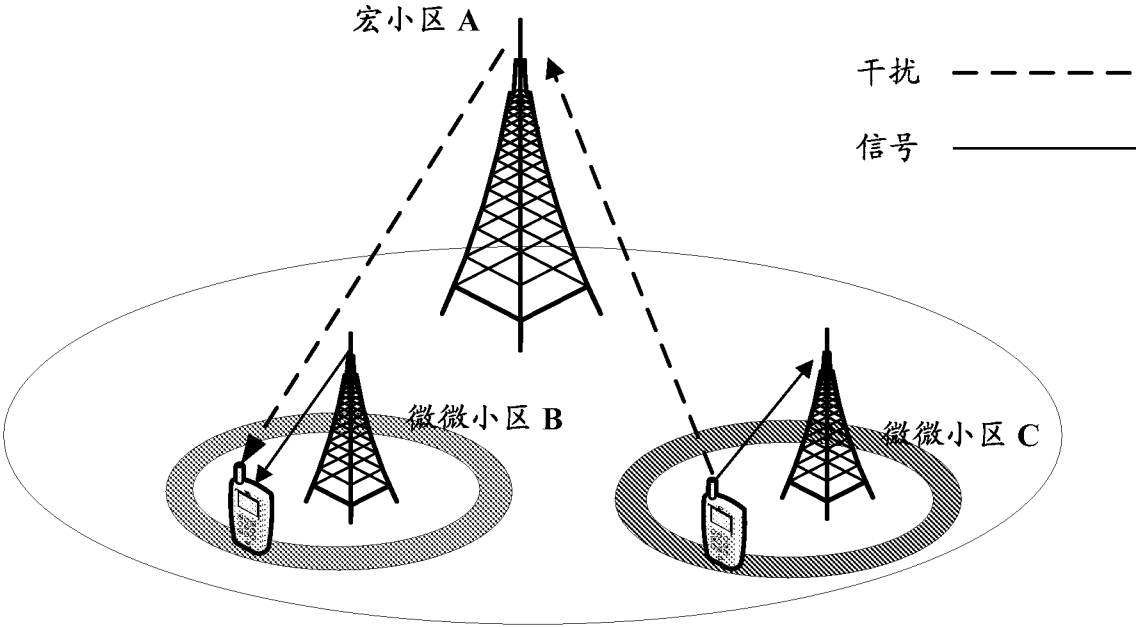


图 3

- 3/9

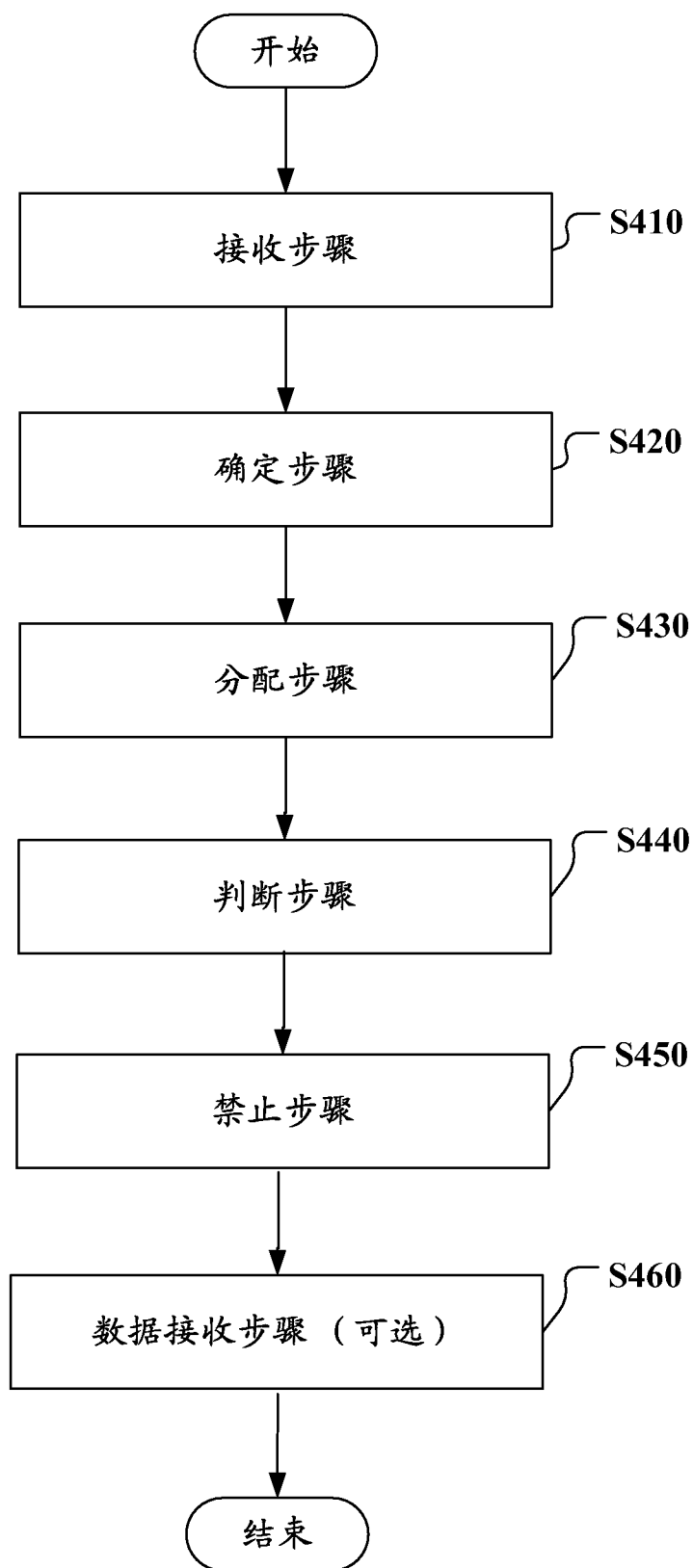
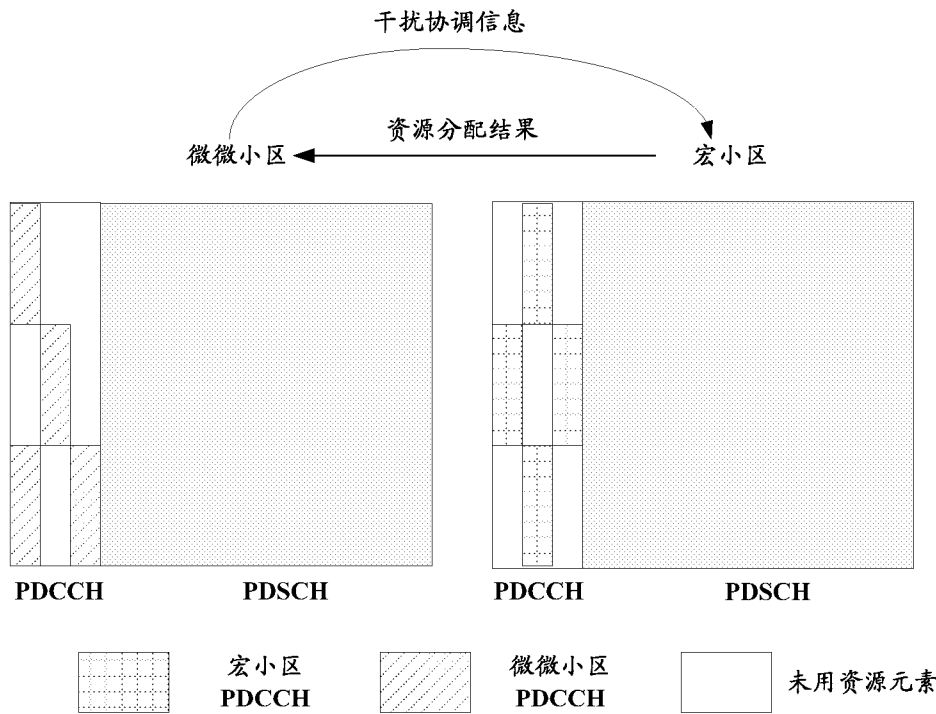
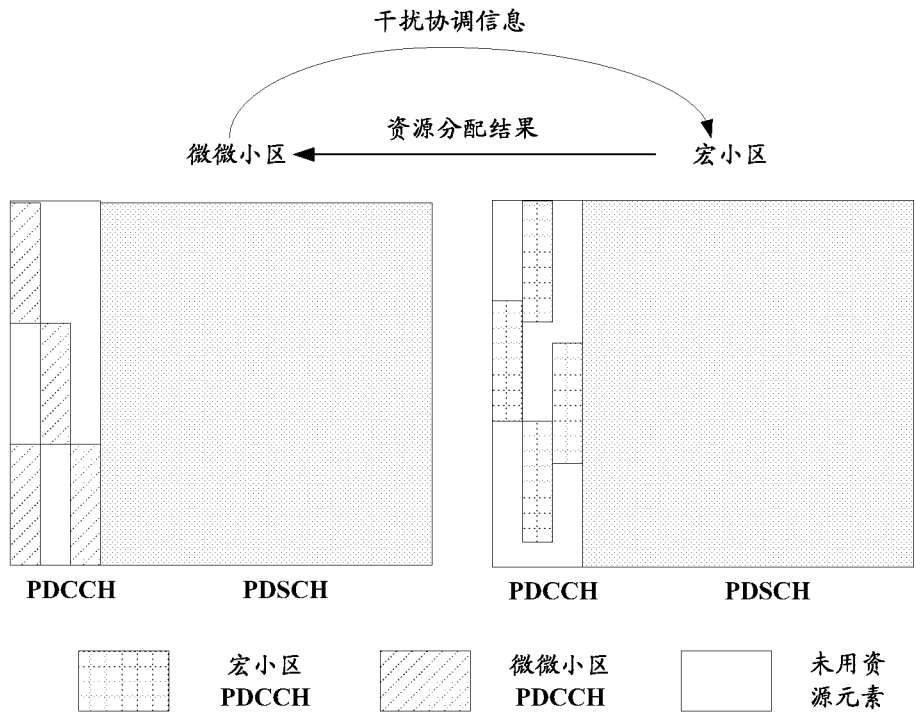


图 4



(a)



(b)

图 5

-5/9

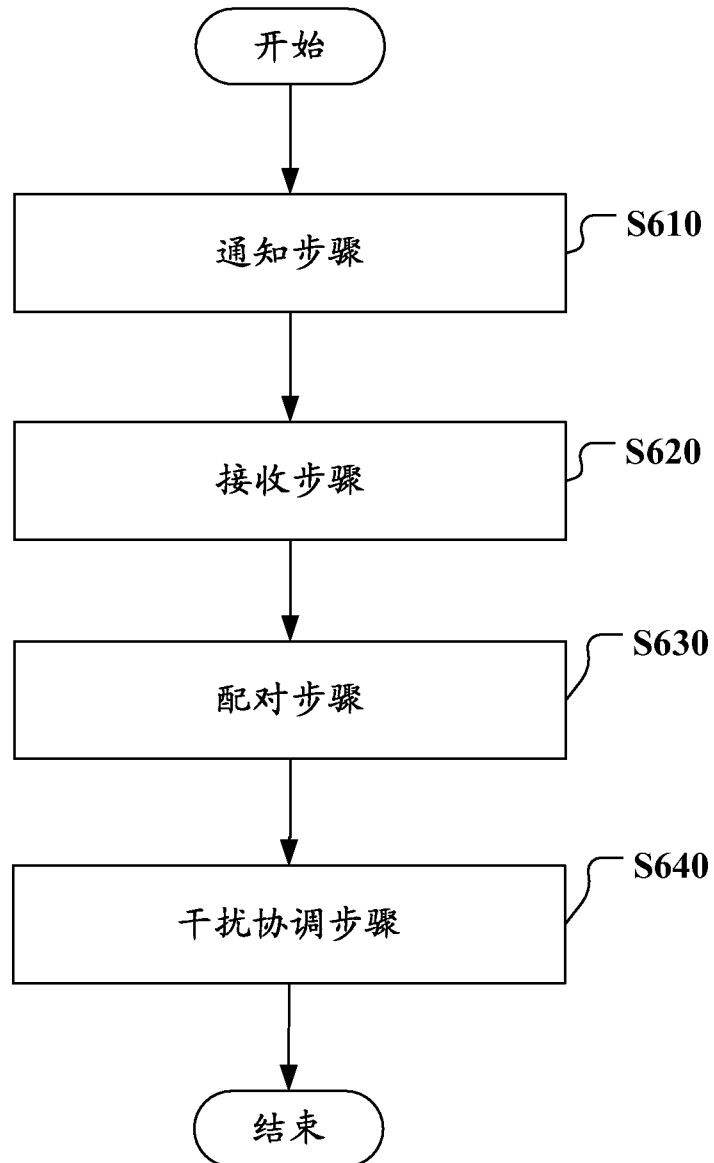


图 6

-6/9

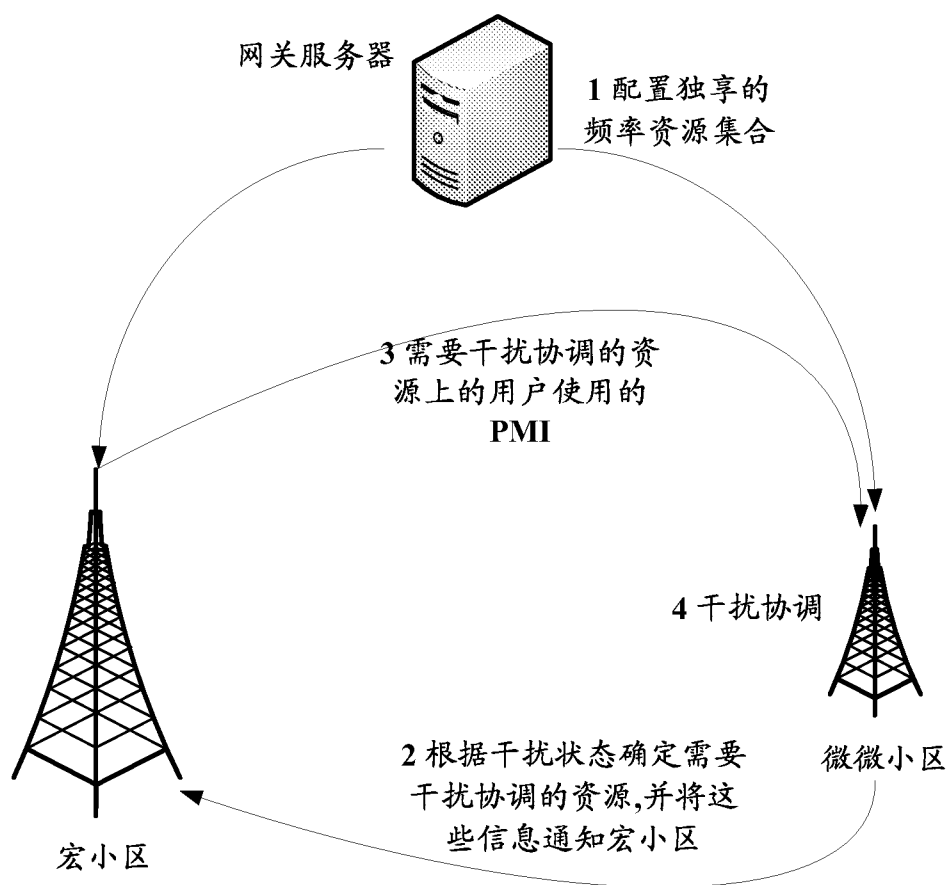


图 7

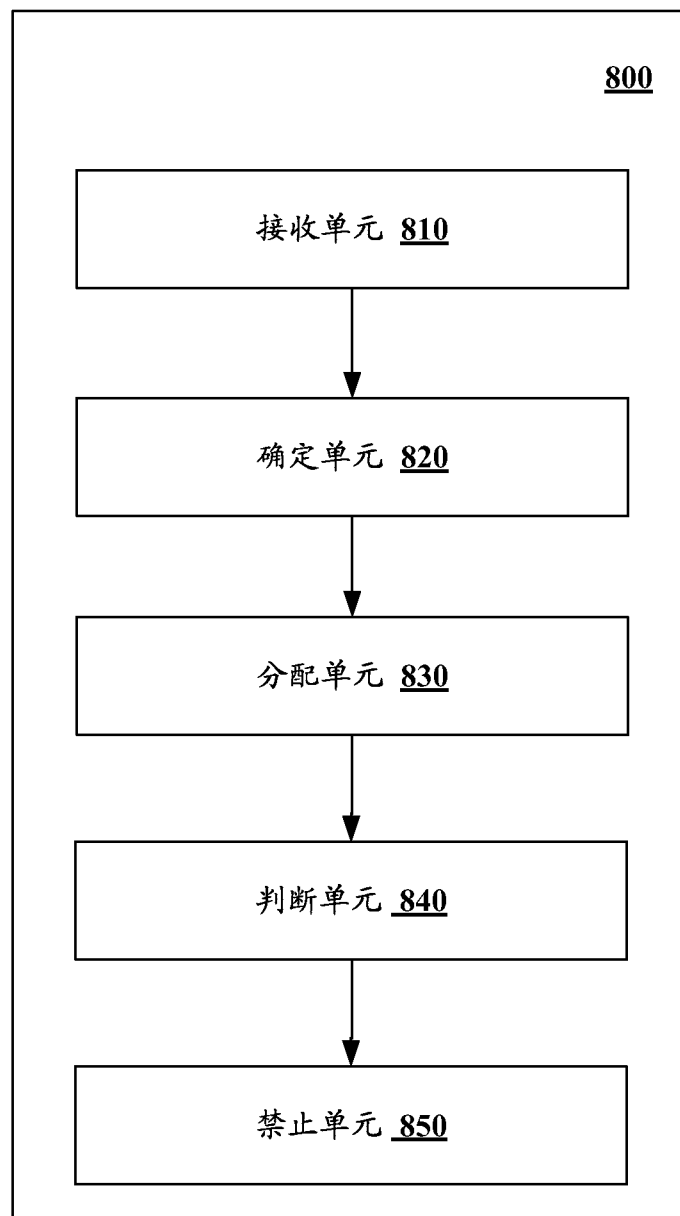


图 8

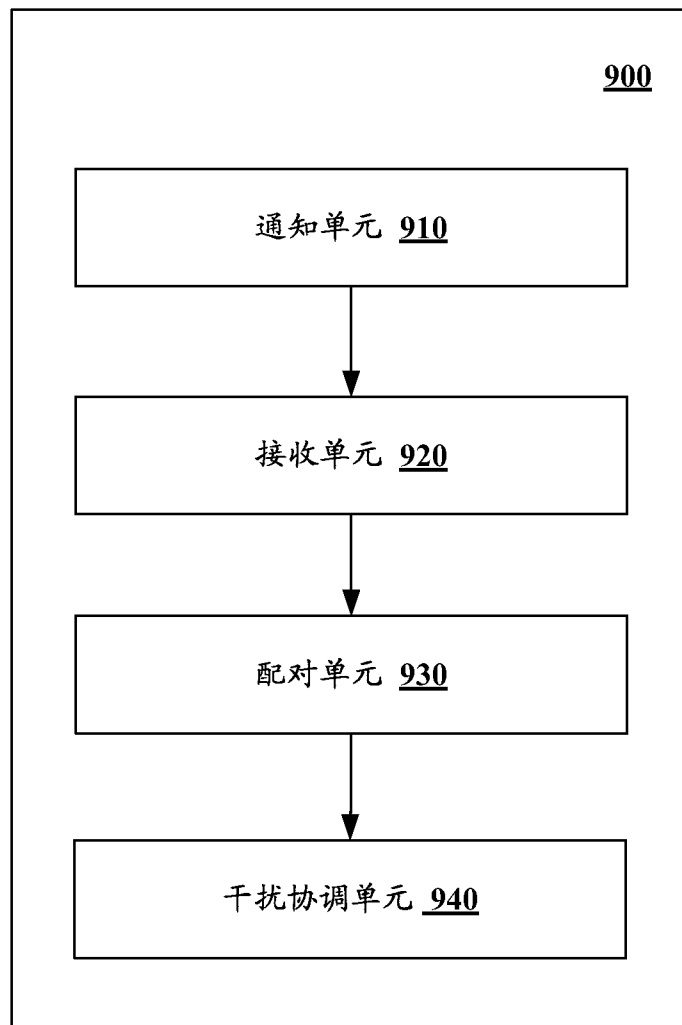


图 9

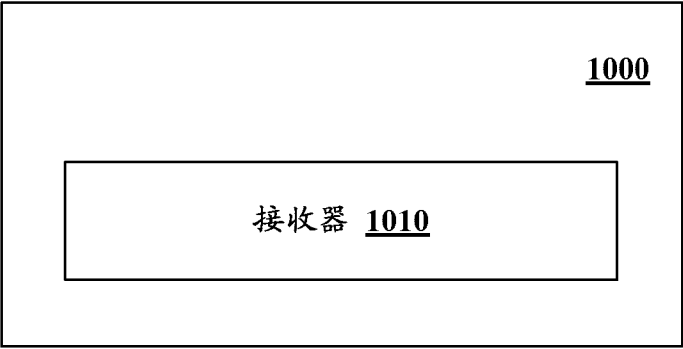


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/075778

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72 /04(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04W,H04B,H04Q,H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN; CNABS; CNTXT; CNKI: inter, cell, inference, coordination, avoidance, control, channel, source, frequency, orthogonal.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN101534560A (ZTE CORP) 16 Sep. 2009 (16.09.2009) the whole document	1-23
A	CN101541088A (CHINA MOBILE COMMUNICATION GROUP CORP) 23 Sep. 2009 (23.09.2009) the whole document	1-23
A	CN101605382A (DATANG MOBILE COMMUNICATION EQUIP CO LTD) 16 Dec. 2009 (16.12.2009) the whole document	1-23
A	WO2009084905A2 (LG ELECTRONICS INC) 09 Jul. 2009 (09.07.2009) the whole document	1-23

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 Apr. 2011 (18.04.2011)	Date of mailing of the international search report 19 May 2011 (19.05.2011)
--	---

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

WANG Ke

Telephone No. (86-10)62411511

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/075778

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-7 and 12-17 claim an inter cell interference coordination method and device for a control channel in a wireless communication system; and claims 8-11 and 18-21 claim an inter cell interference coordination method and device for a data channel in a wireless communication system. There is no common or corresponding technical features between the above two inventions. So these claims do not belong to a single inventive concept. Therefore, it appears that the requirements of unity of invention, Rule 13.1 PCT, are not fulfilled.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/075778

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101534560A	16.09.2009	None	
CN101541088A	23.09.2009	None	
CN101605382A	16.12.2009	None	
WO2009084905A2	09.07.2009	US2009181708A1	16.07.2009
		KR20090073974A	03.07.2009
		WO2009084905A3	08.10.2009
		EP2227869A2	15.09.2010
		KR100991793B1	03.11.2011

A. 主题的分类

H04W72 /04(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04W,H04B,H04Q,H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

VEN: inter, cell, inference, coordination, avoidance, control, channel, source, frequency, orthogonal.

CNABS; CNTXT;CNKI: 小区, 干扰, 协调, 避免, 控制, 信道, 频率, 资源, 正交。

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN101534560A (中兴通讯股份有限公司) 16.9 月 2009 (16.09.2009) 全文	1-23
A	CN101541088A (中国移动通信集团公司) 23.9 月 2009 (23.09.2009) 全文	1-23
A	CN101605382A (大唐移动通信设备有限公司) 16.12 月 2009 (16.12.2009) 全文	1-23
A	WO2009084905A2 (LG ELECTRONICS INC) 09.7 月 2009 (09.07.2009) 全文	1-23



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

18.4 月 2011 (18.04.2011)

国际检索报告邮寄日期

19.5 月 2011 (19.05.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

王可

电话号码: (86-10) 62411511

第II栏 某些权利要求被认为是不能检索的意见(续第1页第2项)

根据条约第17条(2)(a)，对某些权利要求未做国际检索报告的理由如下：

1. ☐ 权利要求：
因为它们涉及不要求本单位进行检索的主题，即：

2. ☐ 权利要求：
因为它们涉及国际申请中不符合规定的要求的部分，以致不能进行任何有意义的国际检索，
具体地说：

3. ☐ 权利要求：
因为它们是从属权利要求，并且没有按照细则6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

权利要求1-7，12-17涉及无线通信系统中针对控制信道的小区间干扰协调方法及装置；权利要求8-11，18-21涉及无线通信系统中针对数据信道的小区间干扰协调方法及装置。上述2项发明没有相同或相应的技术特征，不属于一个总的发明构思，因此不满足PCT条约细则13.1发明单一性的要求。

1. ☐ 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
2. ☒ 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何附加费。
3. ☐ 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求。
具体地说，是权利要求：
4. ☐ 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：

关于异议的说明：☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。
☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。
☐ 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/075778

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101534560A	16.09.2009	无	
CN101541088A	23.09.2009	无	
CN101605382A	16.12.2009	无	
WO2009084905A2	09.07.2009	US2009181708A1	16.07.2009
		KR20090073974A	03.07.2009
		WO2009084905A3	08.10.2009
		EP2227869A2	15.09.2010
		KR100991793B1	03.11.2011