

(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
2010年7月8日 (08.07.2010)

PCT

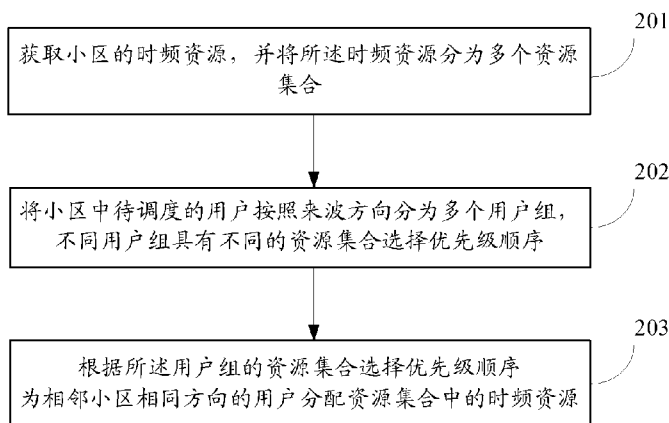
(10) 国际公布号
WO 2010/075781 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 72/10 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2009/076224
- (22) 国际申请日: 2009年12月30日 (30.12.2009)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200810247578.1 2008年12月30日 (30.12.2008) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 大唐移动通信设备有限公司 (DA TANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路29号, Beijing 100083 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 秦飞 (QIN, Fei) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路29号, Beijing 100083 (CN)。 赵瑾波 (ZHAO, Jinbo) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路29号, Beijing 100083 (CN)。 朱志球 (ZHU, Zhiqiu) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路29号, Beijing 100083 (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: INTERFERENCE COORDINATION METHOD AND ACCESS NETWORK DEVICE

(54) 发明名称: 干扰协调方法及接入网设备



(57) Abstract: An interference coordination method and an access network device are provided. The method includes that the time frequency resources of cells are acquired, the time frequency resources are divided into multiple resource sets; users that are to be scheduled in the cells are divided into multiple user groups according to the direction of arrival, the number of the user groups is equal to that of the resource sets, different user groups have different selection priority orders of the resource set; the time frequency resources in resource sets are allocated to the users with the same direction in the adjacent cells according to the selection priority order of the resource set of the user groups.

[见续页]

图 2 / FIG. 2

201 TIME FREQUENCY RESOURCES OF CELLS ARE ACQUIRED, THE TIME FREQUENCY RESOURCES ARE DIVIDED INTO MULTIPLE RESOURCE SETS
202 USERS THAT ARE TO BE SCHEDULED IN THE CELLS ARE DIVIDED INTO MULTIPLE USER GROUPS ACCORDING TO THE DIRECTION OF ARRIVAL, DIFFERENT USER GROUPS HAVE DIFFERENT SELECTION PRIORITY ORDERS OF THE RESOURCE SET
203 THE TIME FREQUENCY RESOURCES IN RESOURCE SETS ARE ALLOCATED TO THE USERS WITH THE SAME DIRECTION IN THE ADJACENT CELLS ACCORDING TO THE SELECTION PRIORITY ORDER OF THE RESOURCE SET OF THE USER GROUPS



WO 2010/075781 A1

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种干扰协调方法及接入网设备。该方法包括: 获取小区的时频资源, 并将该时频资源分为多个资源集合; 将小区中待调度的用户按照来波方向分为多个用户组, 该用户组的个数与资源集合的个数相等, 不同用户组具有不同的资源集合选择优先级顺序; 根据用户组的资源集合选择优先级顺序为相邻小区相同方向的用户分配资源集合中的时频资源。

干扰协调方法及接入网设备

本申请要求于 2008 年 12 月 30 日提交中国专利局、申请号为 200810247578.1、发明名称为“干扰协调方法及接入网设备”的中国专利申请
5 的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及通信技术，具体涉及一种干扰协调方法及接入网设备。

背景技术

在 LTE(Long Term Evolution, 长期演进)系统中, 采用了 OFDM(Orthogonal
10 Frequency Division Multiplexing, 正交频分复用)技术, 以 LTE-TDD(LTE-Time
Division Duplexing, LTE 时分双工)系统为例, 其帧结构如图 1 所示。LTE 系
统可以调度的基本资源单元为 PRB (Physical Resource Block, 物理资源块),
每个 PRB 包含 12*15KHz 带宽, 1ms 时隙单元。系统在时间上分为 5 个子帧,
频域上根据系统带宽的不同, 可以分为 50PRB、100PRB 等。

15 在同频组网条件下, 邻区干扰成为主要的干扰, 需要通过干扰抑制和干扰
协调技术来降低同频干扰, 提高系统频谱效率。

多天线赋形技术能够有效地抑制邻区同频干扰, 多天线赋形技术是指通过
空间波束来提高用户方向的有用信号强度, 抑制其它方向的干扰功率, 从而提
高有用信号的接收信噪比。但是这种对干扰的抑制是随机的, 当同一频带上调
20 度的邻区用户和本区用户位置接近时, 会造成强干扰。

干扰协调技术为 LTE 系统中广泛采用的技术, 通常包括静态的部分频率
复用技术和半静态干扰协调技术。

静态部分频率复用技术原理如下: 每个小区边缘用户只能使用整个可用频
段的一部分, 且相邻小区边缘使用的频率资源相互正交, 在各小区的边缘可用
25 频段可以以高功率发送以改善边缘性能; 小区内部可以使用全部的频率资源,

-2-

为减少对邻近小区的干扰,小区内部若使用相邻小区边缘频段需要对其最大发射功率进行限制。

半静态干扰协调技术通过在 X2 接口(基站间的通信接口)交互资源利用信息半静态地调整为边缘用户分配的资源集合。各小区通过估计本区边缘用户的资源需求和检测各频段的干扰情况等途径来获得资源利用信息,并通过 X2 接口进行交互,以达到各小区之间的协调,从而减少小区间干扰。

目前的干扰协调方法,本区和邻区在同一子带上调度的用户是完全随机的,会造成以下问题:

1) 用户的信道质量会随着邻区同频带上调度的用户位置变化而变化,信道干扰存在较大的情况;

2) 用户的信道质量会随着邻区同频带上调度的用户位置变化而变化,系统采用 AMC (Adaptive Modulation and Coding, 自适应调制和编码) 技术时,很难准确预测信道质量,带来误块率的提高。

发明内容

本发明实施例提供一种干扰协调方法及接入网设备,以降低小区间同频干扰,改善信道质量。

为此,本发明实施例提供如下技术方案:

实施例提供的一种干扰协调方法,包括:

获取小区的时频资源,并将所述时频资源分为多个资源集合;

将小区中待调度的用户按照来波方向分为多个用户组,所述用户组的个数与所述资源集合的个数相等,不同用户组具有不同的资源集合选择优先级顺序;

根据所述用户组的资源集合选择优先级顺序为相邻小区相同方向的用户分配资源集合中的时频资源。

实施例提供的一种接入网设备,包括:

-3-

资源获取单元, 用于获取小区的时频资源;

资源分组单元, 用于将所述时频资源分为多个资源集合;

5 用户分组单元, 用于将小区中待调度的用户按照来波方向分为多个用户组, 所述用户组的个数与所述资源集合的个数相等, 不同用户组具有不同的资源集合选择优先级顺序;

资源分配单元, 用于根据所述用户组的资源集合选择优先级顺序为相邻小区相同方向的用户分配资源集合中的时频资源。

10 本发明实施例干扰协调方法及接入网设备, 通过获取小区的时频资源, 将所述时频资源分为多个资源集合, 并将小区中待调度的用户按照来波方向分为多个用户组, 所述用户组的个数与所述资源集合的个数相等, 不同用户组具有不同的资源集合选择优先级顺序, 根据所述用户组的资源集合选择优先级顺序为相邻小区相同方向的用户分配资源集合中的时频资源, 从而为具有相同方向信息的本区用户和邻区边缘用户优先分配相互正交的时频资源, 降低了具有相同方向的本区和邻区用户使用相同时频资源的概率, 包括具有相同方向的本区边缘用户与邻区边缘用户使用相同资源的概率, 能有效地降低小区间的同频干
15 扰, 改善信道质量。

附图说明

图 1 是现有技术中 LTE-TDD 系统的帧结构示意图;

图 2 是本发明实施例干扰协调方法的实现流程图;

20 图 3 是本发明实施例中基于的四色原理对用户分组的示意图;

图 4 是本发明实施例中资源集合的一种划分示意图;

图 5 是本发明实施例接入网设备的一种结构示意图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明实施例的方案, 下面结合附图
25 和实施方式对本发明实施例作进一步的详细说明。

本发明实施例干扰协调方法及接入网设备,通过获取小区的时频资源,将所述时频资源分为多个资源集合,并将小区中待调度的用户按照来波方向分为多个用户组,所述用户组的个数与所述资源集合的个数相等,不同用户组具有不同的资源集合选择优先级,根据所述用户组的资源集合选择优先级为相邻小区相同方向的用户分配资源集合中的时频资源,从而保证具有相同方向信息的本区用户和邻区边缘用户优先使用相互正交的时频资源,降低了小区间的同频干扰。

参照图 2,是本发明实施例干扰协调方法的实现流程图,主要包括以下步骤:

10 步骤 201,获取小区的时频资源,并将所述时频资源分为多个资源集合。

在进行时频资源分组时,对于下行时频资源,以一个或多个连续资源块为最小单位进行资源集合划分;对于上行时频资源,将连续的时频资源依据相互正交的原则进行资源集合划分。

15 具体地,可以静态配置各资源集合中的时频资源数目,也可以根据各组中的用户数目和业务需求量,动态地为每个资源集合分配合适的时频资源数目。简单地,可以按照时频资源数目与用户数目或者业务需求量成正比的关系,分配各资源集合中的时频资源数目。各资源集合中的时频资源可以是连续的,也可以是非连续的。

20 步骤 202,将小区中待调度的用户按照来波方向分为多个用户组,所述用户组的个数与所述资源集合的个数相等,不同用户组具有不同的资源集合选择优先级顺序。

具体地,可以根据来波方向将接收信号角度空间划分为多个相互正交的角度子空间,每个角度子空间对应一个用户组;根据用户所属的角度子空间确定所述用户所属的用户组。

25 对于不同用户组的用户,在分配时频资源时,对应的资源集合选择的优先

-5-

级顺序不同。例如，用户组 1 至用户组 N 对应的资源集合选择优先级顺序分别为：

用户组 1: 资源集合 1->资源集合 2->资源集合 3...资源集合 N;

用户组 2: 资源集合 2->资源集合 3...资源集合 N->资源集合 1;

5

用户组 N: 资源集合 N->资源集合 1->资源集合 2->资源集合 3...;

在实际应用中，可以在网络初始规划时，根据各个小区的位置定义用户组的数目，以及对应的资源集合选择的优先级顺序，以保证相同方向的用户组优先使用不同资源集合中的时频资源。

10 为了更好地协调资源和适应业务和用户分布的变化，在配置完成分组信息后，基站向邻区发送自己的用户组信息、资源集合信息及各用户组对应的资源集合选择优先级顺序，所述用户组信息包括用户方向角，各用户组对应的资源集合选择优先级顺序可通过资源集合的编号来表示。在 LTE 系统中，这些信息可以通过基站间的 X2 接口传递。各个小区收到邻区的配置信息后，可以基
15 于方向不冲突的原则调整本小区的资源集合及各用户组对应的资源集合选择优先级顺序。

当然，也可以在网络初始规划时，将用户组信息资源集合信息及各用户组对应的资源集合选择优先级顺序配置到邻区所属的基站中。当自己的用户组信息、资源集合信息及各用户组对应的资源集合选择优先级顺序中任一项发生变
20 化后，再向邻区发送变化后的信息。各个小区收到邻区的配置信息后，可以基于方向不冲突的原则调整本小区的资源集合及各用户组对应的资源集合选择优先级顺序。

步骤 203，根据所述用户组的资源集合选择优先级顺序为相邻小区相同方向的用户分配资源集合中的时频资源。

25 比如，可以预先建立用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系，具体

地，可以依据以下原则建立用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系：为其中一个用户组选定资源集合选择优先级顺序中具有最高优先级的资源集合，不同用户组对应的资源集合选择优先级顺序中具有最高优先级的资源集合不同。

5 这样，各小区在每个子帧进行调度时，根据各用户所属的用户组和所述映射关系为各用户分配时频资源。

通常，由于小区边缘用户邻区干扰比较明显，而小区中心用户邻区干扰不大，因此，在具体应用时，可以只对小区边缘用户进行分组，相应地，对时频资源划分时，也可以只针对系统内的部分时频资源。这样，在建立用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系时，可以依据以下原则：为其中一个用户组
10 选定资源集合选择优先级顺序中具有最高优先级的资源集合，不同用户组对应的资源集合选择优先级顺序中具有最高优先级的资源集合不同。而对于小区中的中心用户，设定其对具有最高优先级的资源集合具有最低的选择优先级。

基于四色原理，通常，当集合数目为 4 时，就能够基本保证各个小区相同
15 位置用户使用不同的时频资源。在本发明实施例中，对于任意相邻小区的用户而言，地理位置相邻的用户所属的用户组是不同的，因此，利用用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系，为待调度用户分配时频资源，即可保证为相邻小区相同方向的用户分配不同的时频资源。由于 LTE 系统有 50-100 个 PRB 资源，同时也可以从时间上进一步细分，所以，本发明实施例的方法能够有效
20 地降低小区间的同频干扰。

下面举例进一步说明本发明实施例中时频资源的分配过程。

例1. 对整个小区用户分组

假设 20MHz 带宽的三扇区 LTE-TDD 系统，针对下行时频资源的分配，用户组和资源集合的数目为 $N=4$ 。

25 (1) 首先对整个小区用户进行分组，分成 4 个用户组，分别为： U_0 、 U_1 、

U_2 、 U_3 。

用户的方位信息可以通过基站处的到达角 (AOA) 来描述, 其中 AOA 定义为用户相对于参考方向的估计角度。AOA 信息的获取可以通过谱估计 (如 MUSIC 谱估计、ESPRIT 算法等) 来实现。以 MUSIC 谱估计为例, AOA 可以通过以下方式得到: 首先获得包含 AOA 信息的信号采样值序列, 并构造相关矩阵; 然后对相关矩阵进行特征分解, 利用最小特征值的重数来估计信号个数; 计算 MUSIC 谱并构造代价函数, 代价函数的峰值所对应的方向即为信号的波
5 达方向, 也就是 AOA。

下行用户的分组可采用如上图 3 所示基于四色原理的方法: 以 $\frac{\pi}{6}$ 的粒度进
10 行划分。具体如下: 在三扇区系统中, 假设扇区 0 的 AOA 取值范围是 $\left[-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3}\right)$, 扇区 1 的 AOA 取值范围是 $\left[\frac{\pi}{3}, \pi\right)$, 扇区 2 的 AOA 取值范围是 $\left[\pi, \frac{5\pi}{3}\right)$ 。

对于扇区 0 的用户: 若用户 j 的 AOA 满足 $AOA_j \in \left[-\frac{\pi}{3}, -\frac{\pi}{6}\right)$, 则 $j \in U_0$; 若用户 j 的 AOA 满足 $AOA_j \in \left[-\frac{\pi}{6}, 0\right)$, 则 $j \in U_1$; 若用户 j 的 AOA 满足 $AOA_j \in \left[0, \frac{\pi}{6}\right)$, 则 $j \in U_2$; 若用户 j 的 AOA 满足 $AOA_j \in \left[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}\right)$, 则 $j \in U_3$ 。

15 对于扇区 1 的用户: 若用户 j 的 AOA 满足 $AOA_j \in \left[\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}\right)$, 则 $j \in U_0$; 若用户 j 的 AOA 满足 $AOA_j \in \left[\frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}\right)$, 则 $j \in U_1$; 若用户 j 的 AOA 满足 $AOA_j \in \left[\frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{6}\right)$, 则 $j \in U_2$; 若用户 j 的 AOA 满足 $AOA_j \in \left[\frac{5\pi}{6}, \pi\right)$, 则 $j \in U_3$ 。

对于扇区 2 的用户: 若用户 j 的 AOA 满足 $AOA_j \in \left[\pi, \frac{7\pi}{6}\right)$, 则 $j \in U_0$; 若用户 j 的 AOA 满足 $AOA_j \in \left[\frac{7\pi}{6}, \frac{4\pi}{3}\right)$, 则 $j \in U_1$; 若用户 j 的 AOA 满足 $AOA_j \in \left[\frac{4\pi}{3}, \frac{3\pi}{2}\right)$, 则

-8-

$j \in U_2$; 若用户 j 的 AOA 满足 $AOA_j \in \left[\frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{3} \right)$, 则 $j \in U_3$ 。

(2) 对时频资源进行划分, 分成 4 个资源集合, 每个资源集合中的时频资源可以是连续的, 也可以是非连续的。

资源分组需要确定进行资源划分的最小单位, 在该实施例中, 可以结合下行资源分配所支持的资源分配类型 0, 20MHz 带宽所支持的 RB group (资源块组) 的大小为 $p=4$, 故将 4 个 PRB 作为最小单位在各集合上进行划分。

具体做法如下: 记系统可用 PRB 总数为 PRBNum; 将编号为 i ($0 \leq i < \text{PRBNum}$) 的 PRB 记作 PRB_i ; RB group 的大小为 p ; 集合数 $N=4$; 资源分组为 R_k ($0 \leq k < N$)

则 PRB_i 的分组归属如下:

10 对于 $0 \leq i < \left\lfloor \frac{\text{PRBNum}}{N \cdot p} \right\rfloor \cdot N \cdot p$ 以及 $\left\lfloor \frac{\text{PRBNum}}{N \cdot p} \right\rfloor \cdot N \cdot p \leq i < \left\lfloor \frac{\text{PRBNum}}{p} \right\rfloor \cdot p$ 的情况:

若 $k \cdot p \leq i \pmod{N \cdot p} < (k+1) \cdot p$, 则 PRB_i 属于资源集合 k ;

若 $\left\lfloor \frac{\text{PRBNum}}{p} \right\rfloor \cdot p \leq i < \text{PRBNum}$, 则 PRB_i 的分组归属与编号为 $\left\lfloor \frac{\text{PRBNum}}{p} \right\rfloor \cdot p - 1$ 的

PRB 相同。

15 对于 20MHz 的系统, $\text{PRBNum}=100$, $p=4$, 则可得出小区用户可以使用的资源集合如下:

$$R_0 = \left\{ 0, 1, 2, 3, 16, 17, 18, 19, 32, 33, 34, 35, 48, 49, 50, 51, \right. \\ \left. 64, 65, 66, 67, 80, 81, 82, 83, 96, 97, 98, 99 \right\};$$

$$R_1 = \left\{ 4, 5, 6, 7, 20, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 39, 52, 53, 54, 55, \right. \\ \left. 68, 69, 70, 71, 84, 85, 86, 87 \right\};$$

$$R_2 = \left\{ 8, 9, 10, 11, 24, 25, 26, 27, 40, 41, 42, 43, 56, 57, 58, 59, \right. \\ \left. 72, 73, 74, 75, 88, 89, 90, 91 \right\};$$

$$R_3 = \left\{ 12, 13, 14, 15, 28, 29, 30, 31, 44, 45, 46, 47, 60, 61, 62, 63, \right. \\ \left. 76, 77, 78, 79, 92, 93, 94, 95 \right\}。$$

(3) 建立用户组与资源集合的映射关系:

对于 AOA 属于 U_k 的用户, 其资源集合选择优先级为:

$$R_k \rightarrow R_{k+1} \rightarrow \dots \rightarrow R_{N-1} \rightarrow R_0 \rightarrow \dots R_{k-1}。$$

具体在本实施例中:

5 对于 AOA 属于 U_0 的用户, 其资源分配顺序为 $R_0 \rightarrow R_1 \rightarrow R_2 \rightarrow R_3$;

对于 AOA 属于 U_1 的用户, 其资源分配顺序为 $R_1 \rightarrow R_2 \rightarrow R_3 \rightarrow R_0$;

对于 AOA 属于 U_2 的用户, 其资源分配顺序为 $R_2 \rightarrow R_3 \rightarrow R_0 \rightarrow R_1$;

对于 AOA 属于 U_3 的用户, 其资源分配顺序为 $R_3 \rightarrow R_0 \rightarrow R_1 \rightarrow R_2$ 。

10 这样, 各小区在每个子帧进行调度时, 就可以根据各用户所属的用户组及
以上映射关系确定为该用户分配的时频资源。

例2. 对小区边缘用户分组

假设 20MHz 带宽的三扇区 LTE-TDD 系统, 针对上行时频资源分配, 用
户组和资源集合的数目为 $N=4$ 。

(1) 用户分组

15 对上行用户分组涉及两方面的内容: 小区中心用户和小区边缘用户的划分,
以及小区边缘用户的分组。

20 小区中心用户和小区边缘用户的划分可以通过多种方法来实现: 比如, 可
以通过参考信号接收功率、导频信号强度、参考信号接收质量、导频信号 CQI
(Channel Quality Indicator, 信道质量指示) 来划分; 也可以通过测量得到的
路径损耗信息, 或者通过小区内各用户的信干噪比信息进行划分。

比如, 在通过参考信号接收功率对小区中心用户和小区边缘用户进行划分
时, 具体可以基于邻区和本区 RSRP (Reference Signal Receive Power, 参考信
号接收功率) 差值的方法来实现:

1. 基站配置测量量指示 UE 进行本区和邻区的 RSRP 测量, 若邻区减本

区 RSRP 大于一定的门限 TH1 (可取-2dB 至 -5dB)，并满足触发条件则 UE 进行测量上报，基站收到该测量报告后判定该 UE 处于小区边缘；若所有已知邻区减本区 RSRP 小于一定的值 TH2 (TH1>TH2) 并满足触发条件则进行测量上报，基站收到该报告后则认为该 UE 处于小区中心。

- 5 2. UE 测量报告中包括三个邻区与本区 RSRP 的差值，各值之间满足一定的测量间隔，可通过该测量报告确定用户的位置信息。如基站收到 UE 上报的连续三个 RSRP 差值为-7、-3、1，则可以判定该 UE 从小区中心移动到边缘。

对上行边缘用户的分组基于 AOA (Angle of Arrival，到达角，或称达波方向)，可采用与例 1 相同的方法。

10 (2) 资源分组:

对于 20MHz 的系统，将边缘用户所使用时频资源分为 4 个资源集合，每个资源集合中的时频资源是连续的。

假设系统可用时频资源为 100 个，则每组可用资源个数可取为 25 个。具体地，如图 4 所示:

- 15 对于资源集合 0，可使用资源编号为 0~24 的时频资源，优先从左侧使用；
对于资源集合 1，可使用资源编号为 25-49 的时频资源，优先从左侧开始使用；

对于资源集合 2，可使用编号为 50-74 的时频资源，优先从右侧开始使用；

对于资源集合 3，可使用编号为 75-99 的时频资源，优先从右侧开始使用。

20 (3) 建立用户分组与资源集合的映射关系:

对于 AOA 属于第 k ($0 \leq k < N$) 类 (用户组为 U_k) 的用户，其边缘用户资源集合选择优先级为: $R_k^- \rightarrow R_{k+1}^- \rightarrow \dots \rightarrow R_{N-1}^- \rightarrow R_0^- \rightarrow \dots \rightarrow R_{k-1}^-$ ；中心用户的资源集合选择优先级为: $R_{k+1+\lfloor N/2 \rfloor}^- \rightarrow \dots \rightarrow R_{N-1}^- \rightarrow R_0^- \rightarrow \dots \rightarrow R_{k-1}^- \rightarrow R_{k+\lfloor N/2 \rfloor}^- \rightarrow \dots \rightarrow R_k$ 。

具体在本实施例中:

- 25 AOA 属于 U_0 的边缘用户资源使用优先级为: $R_0^- \rightarrow R_1^- \rightarrow R_2^- \rightarrow R_3^-$ ，中心用

-11-

户的资源使用优先级为： $R_2 \rightarrow R_3 \rightarrow R_1 \rightarrow R_0$ ；

AOA 属于 U_1 的边缘用户资源使用优先级为： $R_1 \rightarrow R_2 \rightarrow R_3 \rightarrow R_0$ ，中心用户的资源使用优先级为： $R_2 \rightarrow R_3 \rightarrow R_0 \rightarrow R_1$ ；

AOA 属于 U_2 的边缘用户资源使用优先级为： $R_2 \rightarrow R_3 \rightarrow R_0 \rightarrow R_1$ ，中心用户的资源使用优先级为： $R_0 \rightarrow R_1 \rightarrow R_3 \rightarrow R_2$ ；

AOA 属于 U_3 的边缘用户资源使用优先级为： $R_3 \rightarrow R_0 \rightarrow R_1 \rightarrow R_2$ ，中心用户的资源使用优先级为： $R_1 \rightarrow R_2 \rightarrow R_0 \rightarrow R_3$ 。

本发明实施例干扰协调方法并不仅适用于 LTE-TDD 系统，任何可以在时域、频域上分开调度，并且具有方向性干扰的系统，都可以应用该方法，保证为具有相同方向信息的本区和邻区边缘用户优先分配相互正交的时频资源，从而可以降低其使用相同时频资源的概率，降低小区间的同频干扰，改善信道质量。

进一步地，结合调度策略可以进一步获得空间分集增益，提高系统容量。具体来说，可以通过挑选本小区内空间隔离度较好的两个或多个用户分组中的用户进行配对，在相同的时频资源块上进行传输，各个配对的用户仅通过空间信息进行区分。

在本明实施例干扰协调方法中，为了更加灵活地适应不同小区间的业务、负荷、边缘用户所需资源数目的变化，同时兼顾复杂度和 X2 接口的负荷，可以采用半静态的方式调整用户和/或资源分组信息。除了交互常用的负载信息，如 HII (High Interference Indicator, 高干扰指示)、OI (Overload Indicator, 过载指示)、RNTP (Relative Narrowband Tx Power, 相对窄带发射功率指示) 等以外，在基于多天线赋形的系统中还可以增加用户的角度信息、不同资源分组信息等。邻区在收到相关信息后作出决策并进行相应的调整，并通过 X2 接口将自己的调整结果告知其相邻小区。

在本发明实施例中，可以根据小区边缘用户的 AOA 分布、边缘用户分组的业务负荷分布等来动态地调整用户分组和/或资源分组。如：经较长时间统计发现 AOA 属于 U_0 的边缘用户数较多而属于 U_1 的边缘用户数很多，则可调整为其划分的资源集合的配置。如某扇区调整结果为给 U_0 划分的资源集合为资源编号为 0-29，而将给 U_0 划分的资源集合调整为资源编号为 30-49。然后将调整后的结果通过 X2 接口告知邻区，邻区再根据该信息做出有利于本区和邻区的调整，若邻区也存在相类似的情况则可以作同样的调整。或者邻区没有变化，则可以考虑将 R1 的资源使用顺序由左侧调整为从右侧开始使用，并将自己的调整结果通过 X2 接口进行交互，经过数次调整后，达到一个对各相邻扇区而言代价函数最小的均衡点。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，所述的存储介质，如：ROM/RAM、磁碟、光盘等。

本发明实施例还提供了一种接入网设备，如图 5 所示，是该接入网设备的一种结构示意图，其包括：资源获取单元 501、资源分组单元 502、用户分组单元 503 和资源分配单元 504。其中：资源获取单元 501，用于获取小区的时频资源；资源分组单元 502，用于将所述时频资源分为多个资源集合；用户分组单元 503，用于将小区中待调度的用户按照来波方向分为多个用户组，所述用户组的个数与所述资源集合的个数相等（通常为 3 个或 4 个），不同用户组具有不同的资源集合选择优先级顺序；资源分配单元 504，用于根据所述用户组的资源集合选择优先级顺序为相邻小区相同方向的用户分配资源集合中的时频资源。

具体地，资源分组单元 502 在对时频资源进行划分时，对于下行时频资源，可以以一个或多个连续资源块为最小单位进行资源集合划分；对于上行时频资源，可以将连续的时频资源依据相互正交的原则进行资源集合划分。当然，本

发明实施例并不仅限于这种资源划分方式。

用户分组单元 503 需要根据各用户的位置不同对小区内的用户进行划分，在具体实现时，用户分组单元 503 可以包括：空间划分子单元 531 和用户组确定子单元 532。其中，空间划分子单元 531，用于根据来波方向将接收信号角度空间划分为多个相互正交的角度子空间，每个角度子空间对应一个用户组；
5 用户组确定子单元 532，用于根据用户所属的角度子空间确定所述用户所属的用户组。

资源分配单元 504 需要根据所述用户组的资源集合选择优先级顺序为相邻小区相同方向的用户分配资源集合中的时频资源。为此，在具体实现时，资源分配单元 504 可以包括建立子单元 541 和分配子单元 542。其中：
10

建立子单元 541，用于建立用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系，在建立用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系时可以依据以下原则：为其中一个用户组选定资源集合选择优先级顺序中具有最高优先级的资源集合，不同用户组对应的资源集合选择优先级顺序中具有最高优先级的资源集合不
15 同。

分配子单元 542 用于在每个子帧进行调度时，根据各用户所属的用户组和所述映射关系为各用户分配时频资源。

当然，所述资源分配单元 504 的结构并不限于上述这种形式，还可以有其他的实现方式。

20 为了更加灵活地适应不同小区间的业务、负荷、边缘用户所需资源数目的变化，本发明实施例的接入网设备还可进一步包括：交互单元和更新单元（图中未示）。其中，所述交互单元用于当用户组、资源集合及用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系中任一项发生变化后，向邻区发送更新信息；所述更新单元用于收到邻区的更新信息后，根据所述更新信息调整以下任意一项或
25 多项：本小区的用户组、资源集合、用户组与资源集合选择优先级顺序的映射

关系。

由于小区边缘用户邻区干扰比较明显，而小区中心用户邻区干扰不大，因此，在具体应用时，可以只对小区边缘用户进行分组，相应地，对时频资源划分时，只针对系统内的部分时频资源，同样可以保证相邻小区相同方向的用户
5 优先使用不同的时频资源。

为此，在本发明实施例接入网设备中，还可进一步包括：边缘用户区分单元 505，用于通过参考信号接收功率、或者导频信号强度、或者参考信号接收质量、或者导频信号信道质量指示、或者测量得到的路径损耗信息，或者小区内各用户的信干噪比信息区分小区边缘用户和小区中心用户。

10 在这种情况下，所述用户分组单元 503 只对边缘用户区分单元 505 区分出的小区边缘用户进行分组。同样，资源获取单元 501 可以只获取小区内的部分时频资源，或者资源获取单元 501 获取小区内的全部时频资源，而由资源分组单元 502 选择其中的部分时频资源进行分组。在实际应用中，可以灵活设置。

15 本发明实施例的接入网设备，通过为具有相同方向的本区和邻区边缘用户优先分配相互正交的时频资源来降低其使用相同频段的概率，能有效地降低小区间的同频干扰，改善信道质量。

20 以上对本发明实施例进行了详细介绍，本文中应用了具体实施方式对本发明进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及设备；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权 利 要 求

1、一种干扰协调方法，其特征在于，包括：

获取小区的时频资源，并将所述时频资源分为多个资源集合；

5 将小区中待调度的用户按照来波方向分为多个用户组，所述用户组的个数与
与
所述资源集合的个数相等，不同用户组具有不同的资源集合选择优先级顺
序；

根据所述用户组的资源集合选择优先级顺序为相邻小区相同方向的用户
分配资源集合中的时频资源。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述将所述时频资源分为
多个资源集合包括：

对于下行时频资源，以一个或多个连续资源块为最小单位进行资源集合划
分；

对于上行时频资源，将连续的时频资源依据相互正交的原则进行资源集合
划分。

15 3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述将小区中待调度的用
户按照来波方向分为多个用户组包括：

根据来波方向将接收信号角度空间划分为多个相互正交的角度子空间，每
个角度子空间对应一个用户组；

根据用户所属的角度子空间确定所述用户所属的用户组。

20 4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述用户组的资
源集合选择优先级顺序为相邻小区相同方向的用户分配资源集合中的时频资
源包括：

预先建立用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系；

各小区在每个子帧进行调度时，根据各用户所属的用户组和所述映射关系

为各用户分配时频资源。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，依据以下原则建立用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系：

为其中一个用户组选定资源集合选择优先级顺序中具有最高优先级的资源集合，不同用户组对应的资源集合选择优先级顺序中具有最高优先级的资源集合不同。

6、根据权利要求1至5任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

当用户组、资源集合及用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系中任一项发生变化后，向邻区发送更新信息；

10 收到邻区的更新信息后，根据所述更新信息调整以下任意一项或多项：本小区的用户组、资源集合、用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系。

7、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述时频资源为所述小区的部分时频资源，所述待调度的用户为所述小区边缘用户；所述方法还包括：

15 通过参考信号接收功率、或者导频信号强度、或者参考信号接收质量、或者导频信号信道质量指示、或者测量得到的路径损耗信息，或者小区内各用户的信干噪比信息区分小区边缘用户和小区中心用户。

8、一种接入网设备，其特征在于，包括：

资源获取单元，用于获取小区的时频资源；

资源分组单元，用于将所述时频资源分为多个资源集合；

20 用户分组单元，用于将小区中待调度的用户按照来波方向分为多个用户组，所述用户组的个数与所述资源集合的个数相等，不同用户组具有不同的资源集合选择优先级顺序；

资源分配单元，用于根据所述用户组的资源集合选择优先级顺序为相邻小区相同方向的用户分配资源集合中的时频资源。

25 9、根据权利要求8所述的接入网设备，其特征在于，所述资源分组单元

对于下行时频资源，以一个或多个连续资源块为最小单位进行资源集合划分；对于上行时频资源，将连续的时频资源依据相互正交的原则进行资源集合划分。

10、根据权利要求 8 所述的接入网设备，其特征在于，所述用户分组单元
5 包括：

空间划分子单元，用于根据来波方向将接收信号角度空间划分为多个相互正交的角度子空间，每个角度子空间对应一个用户组；

用户组确定子单元，用于根据用户所属的角度子空间确定所述用户所属的用户组。

10 11、根据权利要求 8 所述的接入网设备，其特征在于，所述资源分配单元包括：

建立子单元，用于建立用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系；

分配子单元，用于在每个子帧进行调度时，根据各用户所属的用户组和所述映射关系为各用户分配时频资源。

15 12、根据权利要求 11 所述的接入网设备，其特征在于，所述建立子单元依据以下原则建立用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系：为其中一个用户组选定资源集合选择优先级顺序中具有最高优先级的资源集合，不同用户组对应的资源集合选择优先级顺序中具有最高优先级的资源集合不同。

20 13、根据权利要求 8 至 12 任一项所述的接入网设备，其特征在于，还包括：

交互单元，用于当用户组、资源集合及用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系中任一项发生变化后，向邻区发送更新信息；

25 更新单元，用于收到邻区的更新信息后，根据所述更新信息调整以下任意一项或多项：本小区的用户组、资源集合、用户组与资源集合选择优先级顺序的映射关系。

14、根据权利要求 8 所述的接入网设备，其特征在于，所述时频资源为所述小区的部分时频资源，所述待调度的用户为所述小区边缘用户；所述接入网设备还包括：

5 边缘用户区分单元，用于通过参考信号接收功率、或者导频信号强度、或者参考信号接收质量、或者导频信号信道质量指示、或者测量得到的路径损耗信息，或者小区内各用户的信干噪比信息区分小区边缘用户和小区中心用户；

所述用户分组单元将小区中待调度的小区边缘用户按照来波方向分为多个用户组。

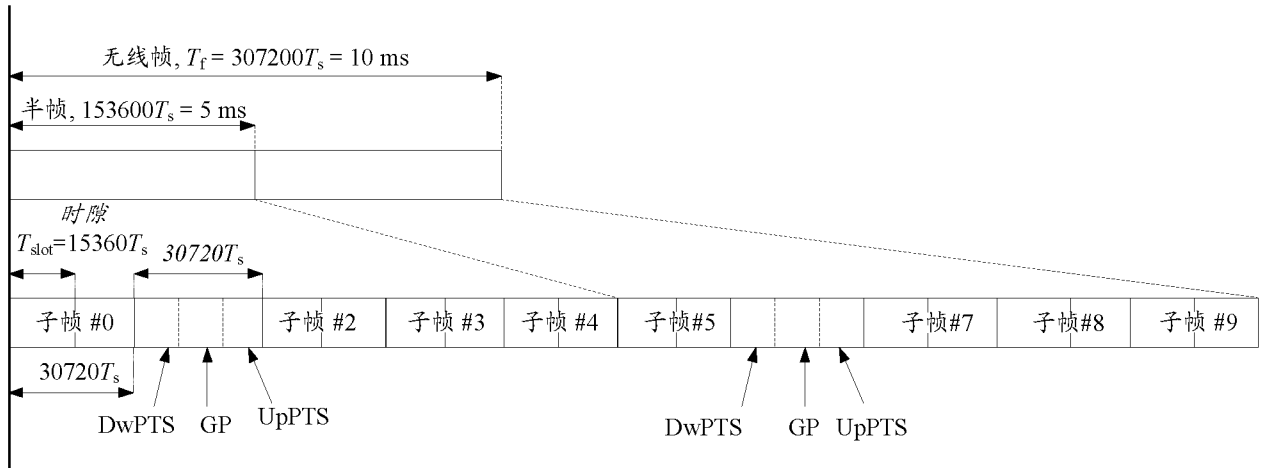


图 1

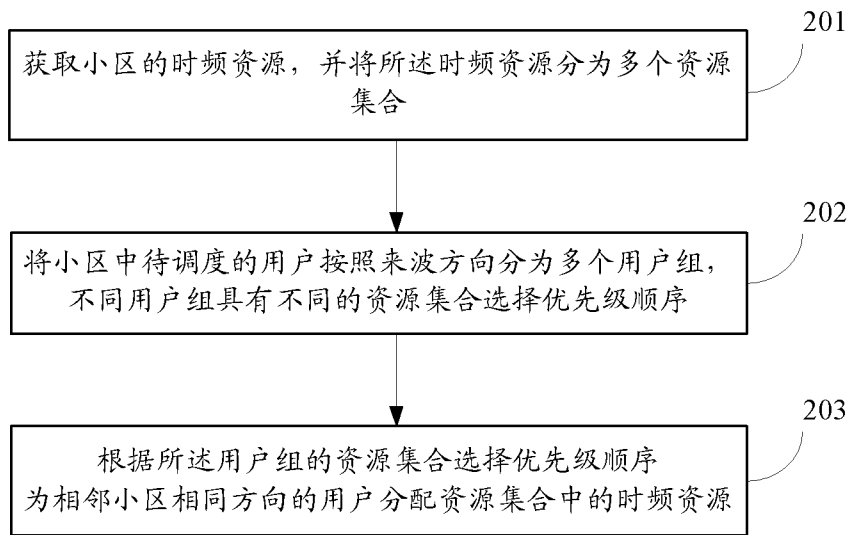


图 2

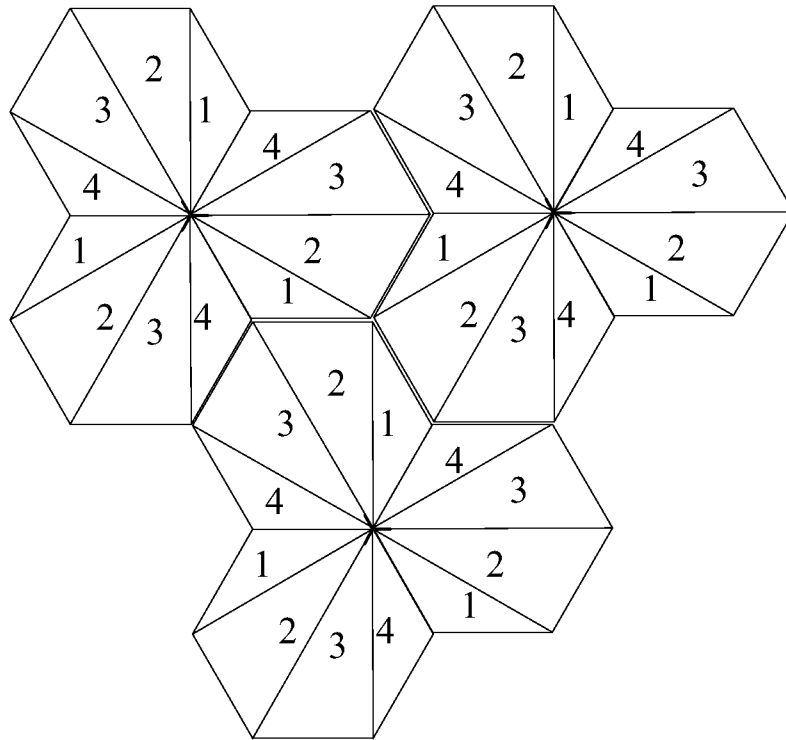


图 3

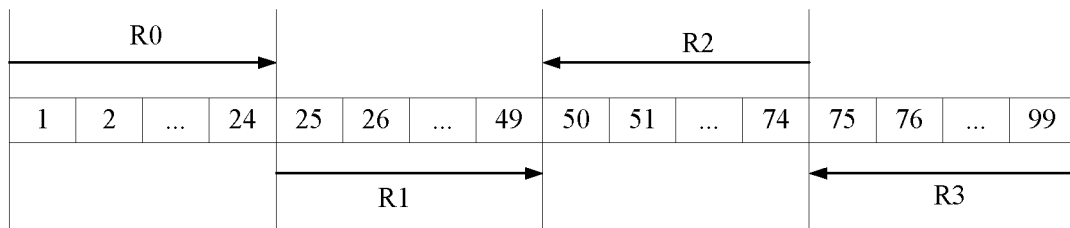


图 4

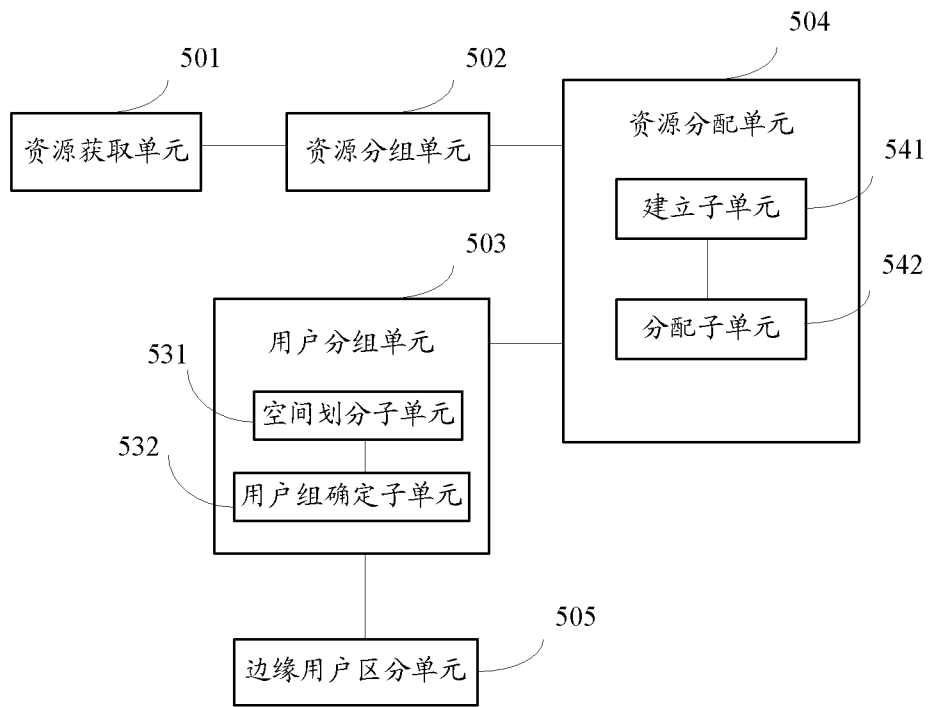


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/076224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/10 (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: H04W72/-

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)

CPRS; CNKI; EPODOC; WPI; INTERFERENCE, COORDINATE, RESTRAIN, ELIMINATE, REMOVE, TIME FREQUENCY, RESOURCE, USER, TERMINAL, ALLOCATE, SCHEDULE, PRIORITY, WAVE, DIRECTION, GROUP, SET

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | US2005282550A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD, UNIV TEXAS SYSTEM) 22 Dec. 2005(22.12.2005) Claim 1, description paragraphs [0012],[0022]-[0030] | 1-14 |
| A | US2008056187A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD)06 Mar. 2008(06.03.2008) The whole description | 1-14 |
| A | CN1953349A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 25 Apr.2007(25.04.2007) The whole description | 1-14 |

 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
23 Mar. 2010(23.03.2010)Date of mailing of the international search report
15 Apr. 2010 (15.04.2010)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. 86-10-62019451Authorized officer
LIU, Shiru
Telephone No. (86-10)62411317

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

| |
|--|
| International application No. PCT/CN2009/076224 |
|--|

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|------------------|----------------|------------------|
| US2005282550A | 22.12.2005 | EP1603356A2 | 07.12.2005 |
| | | CN1722893A | 18.01.2006 |
| | | KR20050114589A | 06.12.2005 |
| | | KR100651569B1 | 29.11.2006 |
| | | EP1603356A3 | 30.01.2008 |
| | | US7392054B2 | 24.06.2008 |
| | | CN100546403C | 30.09.2009 |
| US2008056187A | 06.03.2008 | WO2007124675A1 | 08.11.2007 |
| | | US2008095071A1 | 24.04.2008 |
| | | US2008310528A1 | 18.12.2008 |
| | | CN101395831A | 25.03.2009 |
| CN1953349A | 25.04.2007 | NONE | |

| | | |
|---|--|---|
| A. 主题的分类 | | |
| H04W72/10 (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 72/- | | |
| 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)) | | |
| CPRS; CNKI: 干扰, 协调, 抑制, 消除, 时频, 资源, 用户, 终端, 分配, 调度, 优先权, 优先级, 优先顺序, 波, 方向, 分组, 集合 | | |
| EPODOC; WPI: INTERFERENCE, COORDINATE, RESTRAIN, ELIMINATE, REMOVE, TIME FREQUENCY, RESOURCE, USER, TERMINAL, ALLOCATE, SCHEDULE, PRIORITY, WAVE, DIRECTION, GROUP, SET | | |
| 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 | US2005282550A (三星电子株式会社、得克萨斯系统大学董事会) 22.12月2005 (22.12.2005) 权利要求 1, 说明书第[0012], [0022]-[0030]段 | 1-14 |
| A | US2008056187A (华为技术有限公司) 06.3 月 2008(06.03.2008) 说明书全文 | 1-14 |
| A | CN1953349A (华为技术有限公司) 25.4 月 2007 (25.04.2007) 说明书全文 | 1-14 |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。 | | |
| * 引用文件的具体类型: | | “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 |
| “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 | | “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 |
| “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 | | “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 |
| “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) | | “&” 同族专利的文件 |
| “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 | | |
| 国际检索实际完成的日期 23.3 月 2010 (23.03.2010) | 国际检索报告邮寄日期 15.4 月 2010 (15.04.2010) | |
| 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 刘世茹 电话号码: (86-10) 62411317 | |

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2009/076224

| 检索报告中引用的 专利文件 | 公布日期 | 同族专利 | 公布日期 |
|------------------|------------|--|--|
| US2005282550A | 22.12.2005 | EP1603356A2 CN1722893A KR20050114589A KR100651569B1 EP1603356A3 US7392054B2 CN100546403C | 07.12.2005 18.01.2006 06.12.2005 29.11.2006 30.01.2008 24.06.2008 30.09.2009 |
| US2008056187A | 06.03.2008 | WO2007124675A1 US2008095071A1 US2008310528A1 CN101395831A | 08.11.2007 24.04.2008 18.12.2008 25.03.2009 |
| CN1953349A | 25.04.2007 | 无 | |