

(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
2011 年 8 月 18 日 (18.08.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/097756 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 16/12 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2010/000193

(22) 国际申请日: 2010 年 2 月 11 日 (11.02.2010)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人 (仅对中国): 上海贝尔股份有限公司 (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.)
[CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。

(71) 申请人 (对除中国, 美国外的所有指定国): 阿尔卡特朗讯 (ALCATEL LUCENT) [FR/FR]; 法国巴黎市波艾蒂耶大街 54 号, Paris F-75008 (FR)。

(72) 发明人: 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 刘建国 (LIU, Jianguo)
[CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。王栋耀 (WANG, Dongyao)
[CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。庞继勇 (PANG, Jiyong)
[CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。沈钢 (SHEN, Gang)

[CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。蒋琦 (JIANG, Qi)
[CN/CN]; 中国上海市浦东新区宁桥路 388 号, Shanghai 201206 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD); 中国北京市海淀区王庄路 1 号清华同方科技大厦 B 座 25 层, Beijing 100083 (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,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ALLOCATING FREQUENCY BANDS BY USING FREQUENCY REUSE

(54) 发明名称: 利用频率重用进行频带分配的方法和设备

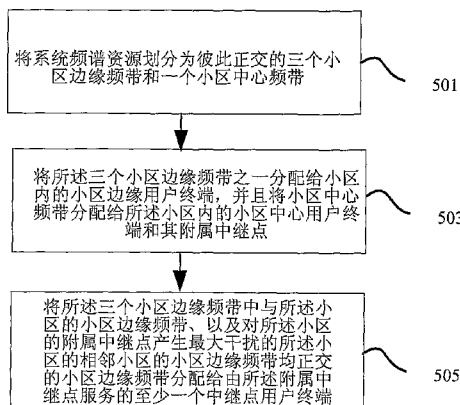


图 5 / Fig. 5

501 DIVIDING SYSTEM FREQUENCY SPECTRUM RESOURCE INTO THREE CELL EDGE FREQUENCY BANDS AND ONE CELL CENTER FREQUENCY BAND WHICH ARE ORTHOGONAL WITH EACH OTHER

503 ALLOCATING ONE OF THE THREE CELL EDGE FREQUENCY BANDS TO THE CELL EDGE USER TERMINALS IN THE CELL, AND ALLOCATING THE CELL CENTER FREQUENCY BAND TO THE CELL CENTER USER TERMINALS IN THE CELL AND ITS AFFILIATED RELAY POINT

505 ALLOCATING THE CELL EDGE FREQUENCY BAND, WHICH IS ORTHOGONAL WITH BOTH THE CELL EDGE FREQUENCY BAND OF THE CELL AND THE CELL EDGE FREQUENCY BAND OF THE CELL'S ADJACENT CELL THAT BRINGS MAXIMAL INTERFERENCE TO THE AFFILIATED RELAY POINT OF THE CELL, OF THE THREE CELL EDGE FREQUENCY BANDS TO AT LEAST ONE RELAY POINT USER TERMINAL SERVED BY THE AFFILIATED RELAY POINT

(57) Abstract: The present invention discloses a method for allocating frequency bands by using frequency reuse in a relay communication system, and the method includes steps: dividing the system frequency spectrum resource into three cell edge frequency bands and one cell center frequency band, which are orthogonal with each other; allocating one of the three cell edge frequency bands to the cell edge user terminals in the cell, and allocating the cell center frequency band to the cell center user terminals in the cell and the affiliated relay point of the cell; and allocating the cell edge frequency band, which is orthogonal with both the cell edge frequency band of the cell and the cell edge frequency band of the cell's adjacent cell that brings maximal interference to the affiliated relay point of the cell, of the three cell edge frequency bands to at least one relay point user terminal served by the affiliated relay point.

[见续页]

WO 2011/097756 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 本国际公布:

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(57) 摘要:

本发明提出了一种在中继通信系统中利用频率重用进行频带分配的方法, 包括步骤: 将系统频谱资源划分为彼此正交的三个小区边缘频带和一个小区中心频带; 将所述三个小区边缘频带之一分配给小区内的小区边缘用户终端, 并且将小区中心频带分配给所述小区内的小区中心用户终端和所述小区的附属中继点; 以及将所述三个小区边缘频带中与所述小区的小区边缘频带、以及对所述小区的附属中继点产生最大干扰的所述小区的相邻小区的小区边缘频带均正交的小区边缘频带分配给由所述附属中继点服务的至少一个中继点用户终端。

利用频率重用进行频带分配的方法和设备

技术领域

本发明涉及移动通信领域，更具体地，涉及一种在中继通信系统中利用频率重用进行频带分配的方法的设备，能够改善小区边缘用户终端（UE）的接收性能。

背景技术

在采用跨越不同小区的频率重用的多蜂窝网络中，当相邻小区将相同的频率带宽分配给不同的 UE 时，会出现小区间干扰。由于资源重用而导致的小区间干扰仍然是对获得更好小区容量的主要限制，特别是当重用因子被设置为“1”时。因此，需要设计一种有效的无线资源管理算法，以便减轻小区间干扰。

当前，正在考虑在传统蜂窝网络中的三种主要的小区间干扰减轻方法：干扰随机化、小区间干扰消除、以及小区间干扰协调（ICIC）。由于小区间干扰随机化不会减小干扰，并且小区间干扰消除仅能够消除主干扰，将注意力放在寻找最佳有效重用因子的 ICIC 策略被看作最具前途的方式并且已经在 3GPP（第三代伙伴计划）LTE（长期演进）-a 中得到广泛地研究，该 ICIC 策略经常以协调的方式通过对频率和功率分配的限制来实现。

另外，大多数可用的 ICIC 策略基于分数频率重用（FFR）原理。FFR 的突出特征是与小区中心的 UE 相比，向小区边缘 UE 分配更高的频率重用因子，其中用于相邻小区之间的小区边缘 UE 的频带是正交的，并且分配给小区中心 UE 的频率资源可以仅以与到 eNB（演进 NodeB）到小区边缘 UE 传输的功率相比更小的受限功率来重用。作为 FFR 的变体，在 LTE 框架下提出了局部频率重用（PFR），以向性能差的 UE（例如，靠近小区边界的 UE）提供更高的速率。局部频率重用的思想是将整个频带分割为两个部分，一个部分采用重用因子“1”，而另一部分采用重用因子“3”。将使用重用因子“3”的频带部分称为小区边缘频带，而将另一频带部分称为小区中心频带。小区边缘用户仅允许使用

小区边缘频带，而小区中心用户允许接入小区中心频带和小区边缘频带，但是具有低于边缘用户的优先级。作为三扇区蜂窝布局中的 PFR 策略的示例，图 1 示出了在一个 eNB 位置的不同扇区中针对 UE 的可用子频带的近似图案，而图 2 示出了相同 eNB 位置处的三个小区的频率分割。

由于在 3GPP LTE-a 中引入中继点 (RN) 与 3GPP LTE 相比能够有助于增大覆盖区或者增加小区吞吐量。在 RN 的小区边缘布置的情况下，当小区边缘 UE 直接由 RN 服务时，小区边缘 UE 的信号与干扰噪声比 (SINR) 可以显著提高，而且 RN 的小区边缘布置不会给相邻小区和本地的内部 UE 引入大量干扰，这是因为 RN 与 eNB 相比具有低得多的发射功率。因此，可以利用 RN 的特征，以便通过中继增强蜂窝网络的 PFR 来协调小区间干扰。尽管先前的大多数 ICIC 研究仍然将注意力放在传统蜂窝网络，但是需要设计一种针对中继增强蜂窝网络的有效 PFR 策略。

发明内容

为了克服现有技术的上述缺陷，提出了本发明。因此，本发明的目的是提出一种在中继通信系统中利用频率重用进行频带分配的方法的设备，能够改善小区边缘 UE 的接收性能。

为了实现上述目的，根据本发明，提出了一种在中继通信系统中利用频率重用进行频带分配的方法，包括步骤：将系统频谱资源划分为彼此正交的三个小区边缘频带和一个小区中心频带；将所述三个小区边缘频带之一分配给小区内的小区边缘用户终端，并且将小区中心频带分配给所述小区内的小区中心用户终端和所述小区的附属中继点；以及将所述三个小区边缘频带中与所述小区的小区边缘频带、以及对所述小区的附属中继点产生最大干扰的所述小区的相邻小区的小区边缘频带均正交的小区边缘频带分配给由所述附属中继点服务的至少一个中继点用户终端。

优选地，所述方法还包括步骤：将所述三个小区边缘频带中与已分配给小区内的小区边缘用户终端的小区边缘频带正交的其余两个小

区边缘频带分别分配给相同基站位置处的与所述小区相邻的两个小区。

5 优选地，小区边缘用户终端和小区中心用户终端是根据用户几何分布分类的由基站直接提供服务的用户终端，其中小区中心用户终端是靠近小区的基站的用户终端，而小区中心 UE 是靠近小区边界的用户终端。

优选地，对所述小区的附属中继点产生最大干扰的所述小区的相邻小区是由对所述附属中继点产生主干扰的扇区所覆盖且与所述小区相邻的小区。

10 优选地，所述频率重用是局部频率重用。

优选地，所述频率重用是软频率重用，其中分配给所述小区内的小区中心用户终端和所述小区的附属中继点的所述小区中心频带可重用分配给相同基站位置处的与所述小区相邻的两个小区的两个小区边缘频带。

15 优选地，所述中继通信系统是 3GPP LTE-a 通信系统。

另外，为了实现上述目的，根据本发明，还提出了一种在中继通信系统中利用频率重用进行频带分配的设备，包括：频带划分装置，用于将系统频谱资源划分为彼此正交的三个小区边缘频带和一个小区中心频带；第一分配装置，用于将所述三个小区边缘频带之一分配给
20 小区内的小区边缘用户终端，并且将小区中心频带分配给所述小区内的小区中心用户终端和所述小区的附属中继点；以及第二分配装置，用于将所述三个小区边缘频带中与所述小区的小区边缘频带、以及对所述小区的附属中继点产生最大干扰的所述小区的相邻小区的小区边缘频带均正交的小区边缘频带分配给由所述附属中继点服务的至少一个
25 中继点用户终端。

优选地，所述第一分配装置将所述三个小区边缘频带中与已分配给小区内的小区边缘用户终端的小区边缘频带正交的其余两个小区边缘频带分别分配给相同基站位置处的与所述小区相邻的两个小区。

30 附图说明

根据以下结合附图对本发明非限制实施例的详细描述，本发明的以上和其他目的、特征和优点将变得更加清楚，其中：

图 1 是根据现有技术的局部分数频率重用的示意图；

图 2 是根据现有技术的局部分数频率重用的功率和频率管理的示意图；

图 3 是根据本发明的局部频率重用的多小区六角形布局的示意图；

图 4 是根据本发明的局部频率重用的功率和频率管理的示意图；

图 5 是示出了根据本发明的在中继通信系统中利用频率重用进行频带分配的方法的流程图；

图 6 是示出了在中继通信系统中利用频率重用进行频带分配的设备结构方框图；以及

图 7 是现有技术的没有中继点的局部频率重用情况与根据本发明的具有中继点的局部频率重用情况的系统仿真结果的比较图。

具体实施方式

下面，将根据附图描述本发明。在以下描述中，一些具体的实施例只用于描述的目的，不应该将其理解为对于本发明的任何限制，而只是示例。当可能导致使本发明的理解发生模糊时，将省略传统结构或构造。

根据本发明，提出了一种针对中继增强蜂窝网络的有效 PFR 策略。该 PFR 策略的基本思想是通过适当的资源分割来协调小区边缘用户的小区间干扰，并且可以如下简要描述：

1) 首先，在蜂窝网络中的所有 RN 布置在小区的边缘以扩展覆盖区，这里，将 RN 直接服务的 UE 称为中继点 UE。

2) 然后，将 eNB 直接服务的 UE 根据用户几何分布分类为小区中心 UE 和小区边缘 UE，小区中心 UE 是靠近小区的 eNB 的 UE，而小区边缘 UE 是靠近小区边界的 UE。

3) 每一个小区的整个系统频谱资源可以划分为三个小区边缘频带和一个小区中心频带。

a) 每一个小区的小区中心频带重用相同的频谱资源且被限制为小区中心 UE 和所述小区附属中继点服务。

b) 三个小区边缘频带彼此正交, 并且三个小区边缘频带被分别分配给三扇区小区位置 (或者 eNB 位置) 的各扇区所覆盖的三个小区的小区边缘 UE。

c) 用作每一个 RN 的传输的中继频带使用小区边缘频带之一来为中继点 UE 服务, 并且与本地小区边缘频带、以及对给定 RN 产生最大干扰的相邻小区边缘频带均正交。

4) eNB 或者 RN 所关联的 UE 的数量可以根据业务量负载和与小区边缘频带、小区中心频带或中继频带相关的可用频带, 以半静态的方式来调节, 反之亦然。

由于用于相邻小区的小区边缘频带与本小区的小区边缘 UE 使用的小区边缘频带正交, 对小区边缘 UE 的主干扰主要来自于具有低发射功率的相邻 RN。因此, 这些小区边缘 UE 可以获得更好接收性能。

另外, 针对中继点 UE 的干扰主要来自于相邻小区之一, 但是由于相邻小区的天线波束中心并不指向 RN, 因此, 也可以确保中继点 UE 的性能。在这种情况下, 可以通过扇区内 RN 之间的频谱重用来获得更好的小区平均性能。

以上仅以局部频率重用为例描述了本发明。但是, 本发明并不局限于此。类似地, 针对扇区内 RN 如何采用相邻小区边缘频带进行干扰协调, 从而提高小区边缘用户性能的资源划分方法可以应用到采用 SFR (软频率重用) 的中继增强蜂窝网络中。与局部频率重用不同, 在软频率重用的情况下, 分配给所述小区内的小区中心用户终端和所述小区的附属中继点的所述小区中心频带可重用分配给相同基站位置处的与所述小区相邻的两个小区的两个小区边缘频带, 而并不如图 3 和图 4 所示那样与三个小区边缘频带均正交。

这里, 将提出本发明的方案的简单实施例, 其中采用 LTE FDD 下行传输作为示例。在每一个小区中, 2 个位置固定的 RN 以如图 3 所示的位置布置在小区边缘。

这里, 假定在每一个小区均匀分布了平均 25 个 UE, 由于采用了

灵活 UE 接入方式，将有 24 % 的 UE 接入到这个两个 RN。此外，将具有最小接收功率的 3 个 UE 假定为小区边缘 UE，则剩余 UE 被假定为小区中心 UE。

对于具有 10MHz 系统带宽的一个典型 LTE-a 系统而言，在每一个子帧内存在总共 50 个 PRB（物理资源块）。图 4 示出了针对本发明的 PFR 策略的频率分割的示例。将每一个小区的整个系统频谱资源划分为三个正交的小区边缘频带和一个小区中心频带。这里，每一个小区边缘频带占用 4 个 PRB，并且仅一个小区边缘频带被预留给每一个小区的小区边缘 UE。另外，小区中心频带使用剩余的 38 个 PRB，用来仅为小区中心 UE 和所述小区附属 RN 服务。

如图 3 的多小区布置所示，扇区 3C、5A 和 7B 是对 eNB1 的 RN 中的一个具有最大干扰的扇区（由于其天线波束中心是指向所述小区的），因此，每一个 RN 的中继频带应该避免来自相邻小区的小区边缘频带的强干扰。另外，为了避免来自本地小区的小区内干扰，每一个 RN 的中继频带使用未用的小区边缘频带之一。在这种情况下，图 4 的下部示出了被限制为由中继点用户使用的每一个 RN 的可用频谱。例如，扇区 1A 中的 RN1 的主干扰来自于本地小区边缘频带和扇区 7B 所覆盖的与本地小区相邻的小区所使用的小区边缘频带，而扇区 1A 中的 RN2 的主干扰来自于本地小区边缘频带和扇区 3C 所覆盖的与本地小区相邻的小区所使用的小区边缘频带。因此，扇区 1A 中的 RN1 使用与本地小区边缘频带和扇区 7B 所覆盖的与本地小区相邻的小区所使用的小区边缘频带均正交的小区边缘频带，而扇区 1A 中的 RN2 使用与本地小区边缘频带和扇区 3C 所覆盖的与本地小区相邻的小区所使用的小区边缘频带均正交的小区边缘频带。

对于以上频率资源分配，小区边缘 UE 仅接收来自相邻 RN 的干扰。由于 RN 的发射功率远低于 eNB 的发射功率，因此可以极大地提高小区边缘 UE 的接收性能。另一方面，由于中继点布置在小区边缘且在小区中心频带上为位于小区边缘处的中继点 UE 服务，因此其干扰主要来自于相邻小区。但是，相邻小区的天线波束中心并不指向该 RN，因此来自相邻小区的小区间干扰相当小。另外，由于距离短，中继点 UE 将接

收来自 RN 的强信号，因而其接收质量也会得到提高。另外，通过扇区内 RN 的频谱重用，能够进一步改善小区边缘 UE 的吞吐量。对于内部 UE，其接收质量将不受影响。

图 5 是示出了根据本发明的在中继通信系统中利用频率重用进行频带分配的方法的流程图。

如图 5 所示，根据本发明的方法，在步骤 501，将系统频谱资源划分为彼此正交的三个小区边缘频带和一个小区中心频带。然后，在步骤 503，将所述三个小区边缘频带之一分配给小区内的小区边缘用户终端，并且将小区中心频带分配给所述小区内的小区中心用户终端和所述小区附属中继点。之后，在步骤 505，将所述三个小区边缘频带中与所述小区的小区边缘频带、以及对所述小区的附属中继点产生最大干扰的所述小区的相邻小区的小区边缘频带均正交的小区边缘频带分配给由所述附属中继点服务的至少一个中继点用户终端。

另外，在步骤 503，可以将所述三个小区边缘频带中与已分配给小区内的小区边缘用户终端的小区边缘频带正交的其余两个小区边缘频带分别分配给相同基站位置处的与所述小区相邻的两个小区。

图 6 是示出了在中继通信系统中利用频率重用进行频带分配的设备结构方框图。

如图 6 所示，根据本发明的设备包括：频带划分装置 601、第一分配装置 603 和第二分配装置 605。频带划分装置 601 将系统频谱资源划分为彼此正交的三个小区边缘频带和一个小区中心频带。第一分配装置 603 将所述三个小区边缘频带之一分配给小区内的小区边缘用户终端，并且将小区中心频带分配给所述小区内的小区中心用户终端和其附属的中继点。第二分配装置 605 将所述三个小区边缘频带中与所述小区的小区边缘频带、以及对所述小区的附属中继点产生最大干扰的所述小区的相邻小区的小区边缘频带均正交的小区边缘频带分配给由所述附属中继点服务的至少一个中继点用户终端。

另外，该第一分配装置 603 将所述三个小区边缘频带中与已分配给小区内的小区边缘用户终端的小区边缘频带正交的其余两个小区边

缘频带分别分配给相同基站位置处的与所述小区相邻的两个小区

由此可见，本发明提出了针对中继增强蜂窝网络中的下行传输的有效 PFR 方法。根据本发明的策略，从 eNB 的角度，将整个频带分割为三个小区边缘频带和一个小区中心频带，并且在小区边缘布置的 RN 能够将小区边缘频带之一用作中继频带，以实现干扰协调。这里，小区边缘用户仅允许使用小区边缘频带，而为小区中心 UE 服务的直接链路和为附属 RN 服务的中继回程链路只允许使用小区中心频带。同时，中继点 UE 允许使用中继频带来为中继点 UE 服务。

由于有效地进行了小区间干扰协调和利用了中继点的特征，从仿真结果可以看出本发明能够为中继增强的蜂窝系统中的小区边缘 UE 实现更好的性能。

图 7 示出了本发明的方法的归一化用户吞吐量，并且下表 1 记录了相应的用户平均和用户边缘 (5%) 用户吞吐量和其增益。可以看出，与传统蜂窝系统相比，根据本发明的 PFR 的小区平均和小区边缘吞吐量具有 13.22% 和 15.75% 的增加。

表 1: 频率重用的系统仿真结果

	没有 RN 的情形	具有 RN 的本发明
小区平均频谱效率 (bps/Hz/cell)	1.741	1.97 (13.22%)
小区边缘频谱效率 (bps/Hz)	0.0254	0.0294 (15.75%)

另外，下表 2 示出了系统级仿真参数。

表 2 系统级仿真参数

参数	值
蜂窝布局	采用环绕 (wrap around) 的六角形布局，7 个基站 eNodeB，每个基站 eNodeB 有 3 个小区
系统带宽	10MHz，下行链路

ISD (Inter-site distance, 基站间的距离)	500 m (3GPP Case1)
基站 eNodeB 功率	46 dBm
中继点 RN Tx 功率	30 dBm
每个小区的中继点 RN 数目	2
每个小区的用户终端 UE 数目	25
调度策略	增强的比例公平调度策略
调度延迟	6ms
调度粒度	5RB
下行链路 HARQ	具有 CC(Chasing Combing, Chase 合并) 的异步 HARQ, 最大三次重传, 以及中继网络中的逐跳 HARQ
信道模型	针对 3GPPCase1 的宏小区的高频 SCM 信道模型
基站 eNodeB 天线配置	具有在 3GPP TS 36.814 V1.5.2 中定义的天线模式的 1 根发射天线
中继点 RN 天线配置	具有在 3GPP TS 36.814 V1.5.2 中定义的天线模式的 1 根发射天线和 2 根接收天线
用户终端 UE 天线配置	2 根接收天线 (0 dBi 天线增益, 全向)
下行接收机类型	MRC(最大比合并)
路径损耗模型	同 3GPP TS 36.814 V1.5.2
业务量模型	全缓冲 Full Buffer
控制信道开销、ACK 等	LTE: L=3 个符号或者 DL CCH, 针对解调参考信号的开销

以上实施例只是用于示例目的, 并不倾向于限制本发明。本领域

普通技术人员应该理解的是,在不脱离本发明的范围和精神的情况下,可以存在对该实施例的各种修改和代替,并且这些修改和代替落在所附权利要求所限定的范围中。

权 利 要 求 书

1、一种在中继通信系统中利用频率重用进行频带分配的方法，包括步骤：

- 5 将系统频谱资源划分为彼此正交的三个小区边缘频带和一个小区中心频带；

 将所述三个小区边缘频带之一分配给小区内的小区边缘用户终端，并且将小区中心频带分配给所述小区内的小区中心用户终端和所述小区的附属中继点；以及

- 10 将所述三个小区边缘频带中与所述小区的小区边缘频带、以及对所述小区的附属中继点产生最大干扰的所述小区的相邻小区的小区边缘频带均正交的小区边缘频带分配给由所述附属中继点服务的至少一个中继点用户终端。

 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中还包括步骤：

- 15 将所述三个小区边缘频带中与已分配给小区内的小区边缘用户终端的小区边缘频带正交的其余两个小区边缘频带分别分配给相同基站位置处的与所述小区相邻的两个小区。

- 3、根据权利要求 1 所述的方法，其中小区边缘用户终端和小区中心用户终端是根据用户几何分布分类的由基站直接提供服务的用户终端，其中小区中心用户终端是靠近小区的基站的用户终端，而小区中心 UE 是靠近小区边界的用户终端。

 4、根据权利要求 1 所述的方法，其中对所述小区的附属中继点产生最大干扰的所述小区的相邻小区是由对所述附属中继点产生主干扰的扇区所覆盖且与所述小区相邻的小区。

- 25 5、根据权利要求 1 所述的方法，其中所述频率重用是局部频率重用。

- 6、根据权利要求 1 所述的方法，其中所述频率重用是软频率重用，其中分配给所述小区内的小区中心用户终端和所述小区的附属中继点的所述小区中心频带可重用分配给相同基站位置处的与所述小区相邻的两个小区的两个小区边缘频带。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其中所述中继通信系统是 3GPP LTE-a 通信系统。

8、一种在中继通信系统中利用频率重用进行频带分配的设备，包括：

5 频带划分装置，用于将系统频谱资源划分为彼此正交的三个小区边缘频带和一个小区中心频带；

第一分配装置，用于将所述三个小区边缘频带之一分配给小区内的小区边缘用户终端，并且将小区中心频带分配给所述小区内的小区中心用户终端和所述小区的附属中继点；以及

10 第二分配装置，用于将所述三个小区边缘频带中与所述小区的小区边缘频带、以及对所述小区的附属中继点产生最大干扰的所述小区的相邻小区的小区边缘频带均正交的小区边缘频带分配给由所述附属中继点服务的至少一个中继点用户终端。

9、根据权利要求 8 所述的设备，其中所述第一分配装置将所述
15 三个小区边缘频带中与已分配给小区内的小区边缘用户终端的小区边缘频带正交的其余两个小区边缘频带分别分配给相同基站位置处的与
所述小区相邻的两个小区。

10、根据权利要求 8 所述的设备，其中小区边缘用户终端和小区
20 中心用户终端是根据用户几何分布分类的由基站直接提供服务的用户终端，其中小区中心用户终端是靠近小区的基站的用户终端，而小区
中心 UE 是靠近小区边界的用户终端。

11、根据权利要求 8 所述的设备，其中对所述小区的附属中继点
产生最大干扰的所述小区的相邻小区是由对所述附属中继点产生主干扰的扇区所覆盖且与所述小区相邻的小区。

25 12、根据权利要求 8 所述的设备，其中所述频率重用是局部频率重用。

13、根据权利要求 8 所述的设备，其中所述频率重用是软频率重用，其中分配给所述小区内的小区中心用户终端和所述小区的附属中
30 继点的所述小区中心频带可重用分配给相同基站位置处的与所述小区
相邻的两个小区的两个小区边缘频带。

14、根据权利要求 8 所述的设备，其中所述中继通信系统是 3GPP LTE-a 通信系统。

1/5

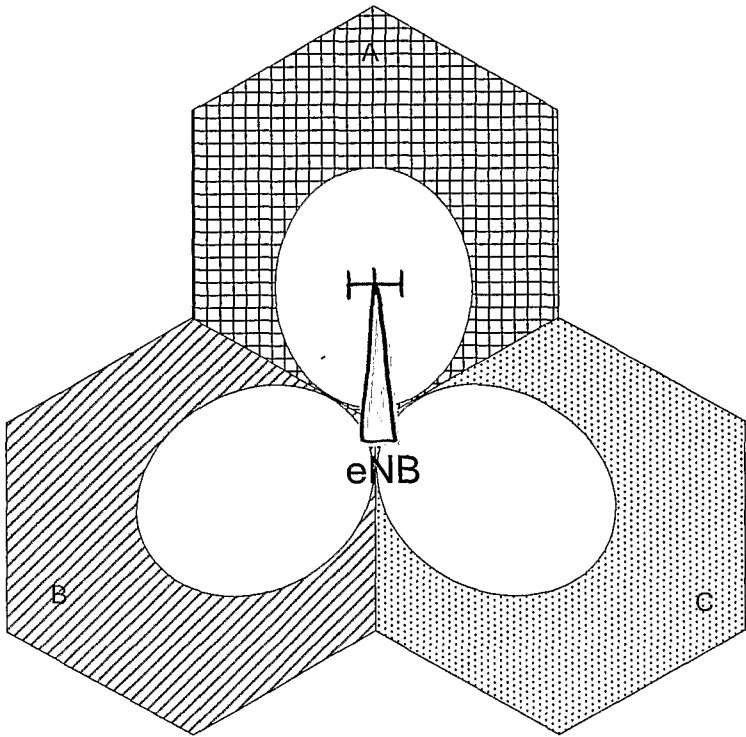


图 1

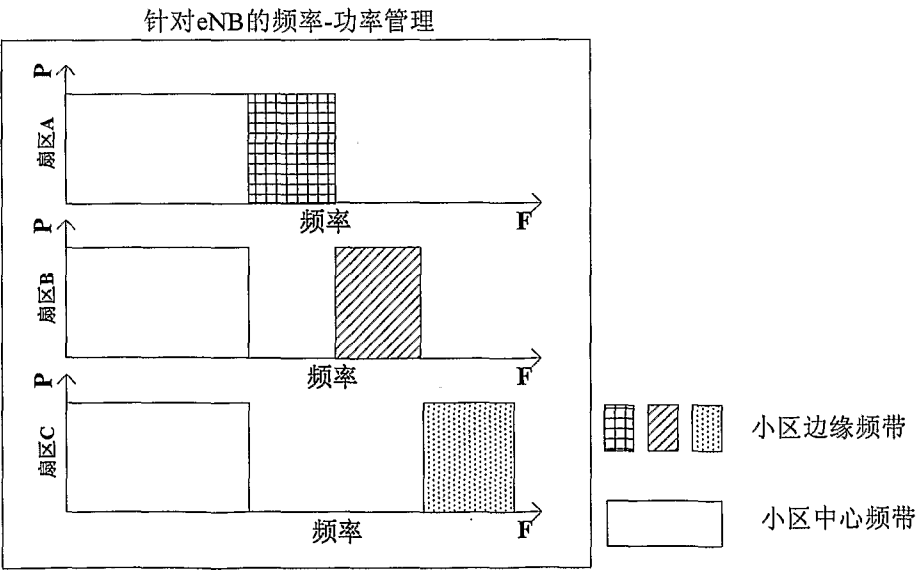


图 2

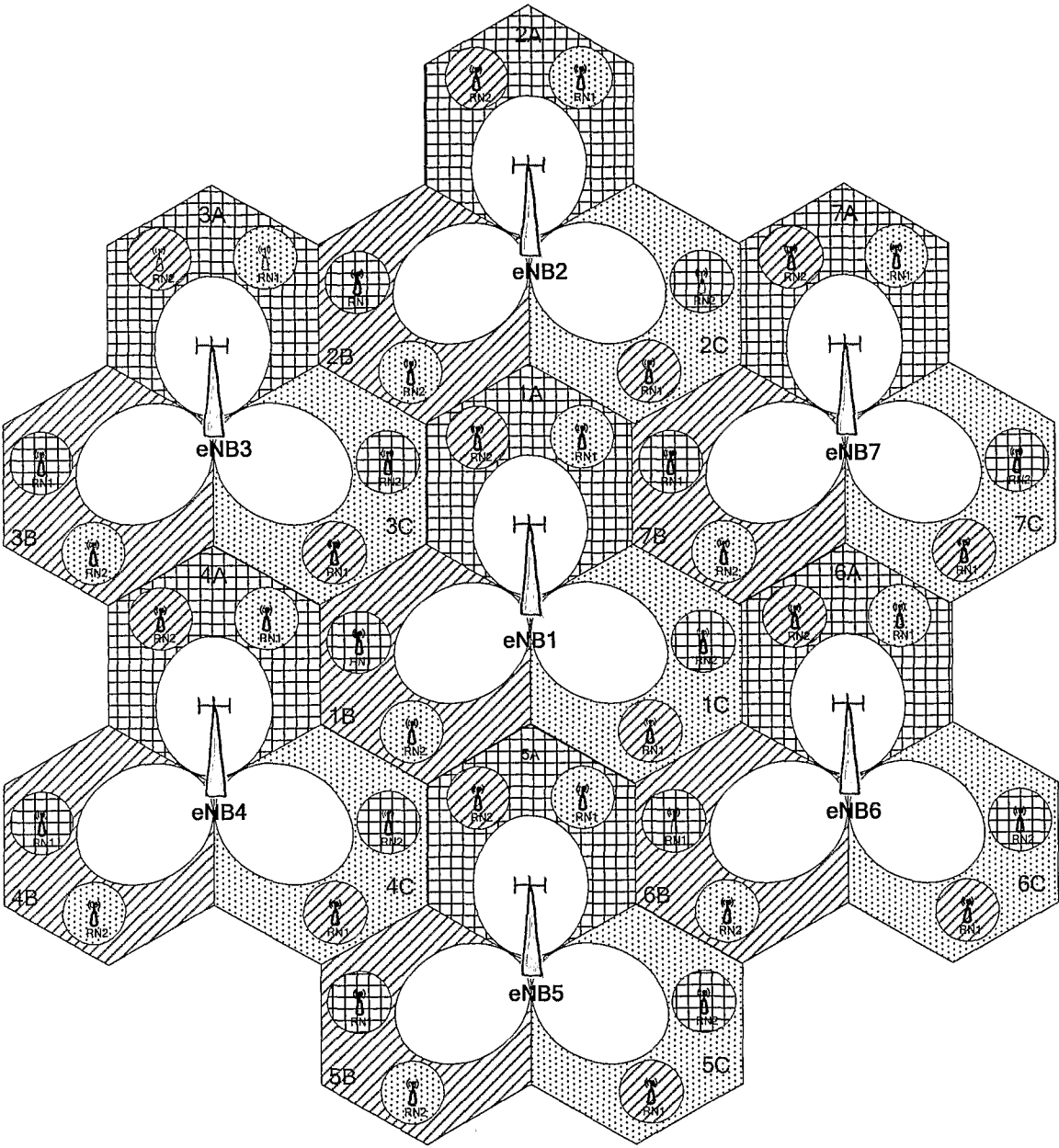
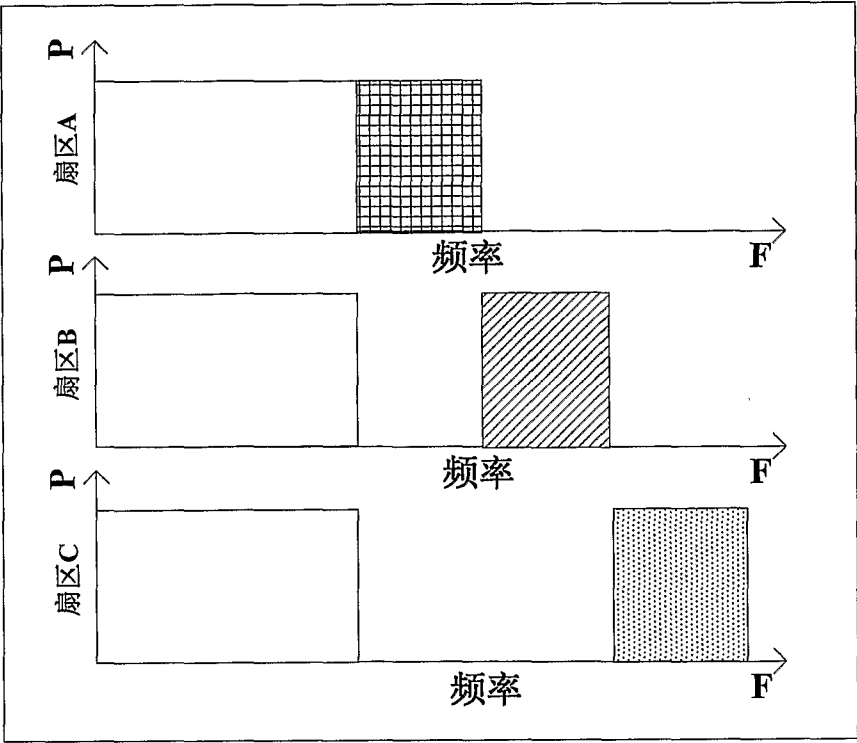


图 3

针对eNB的频率-功率管理



针对RN的频率-功率管理

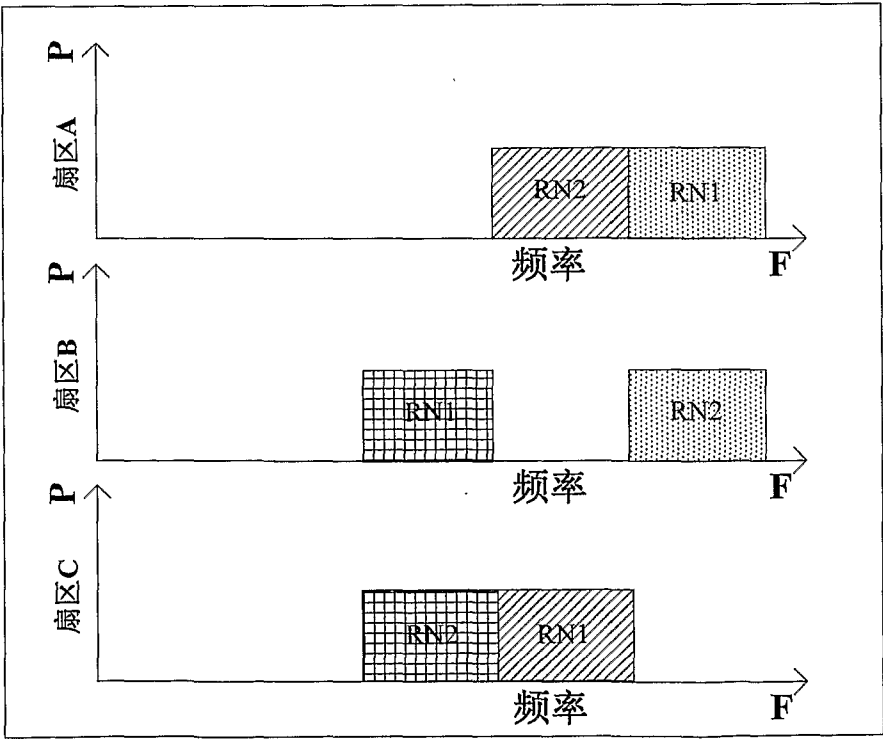


图 4

4/5

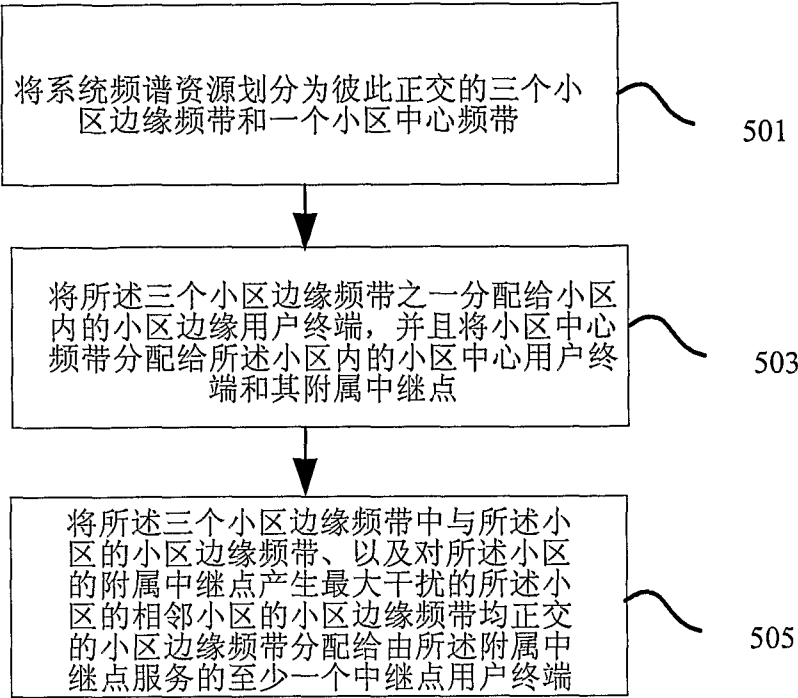


图 5

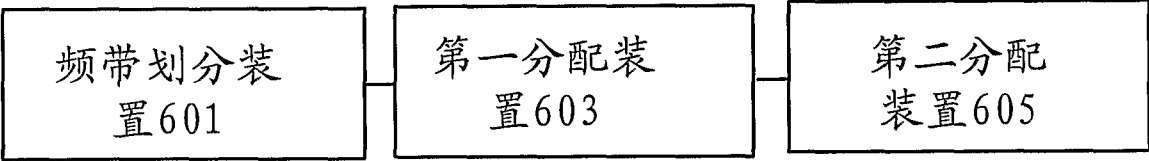


图 6

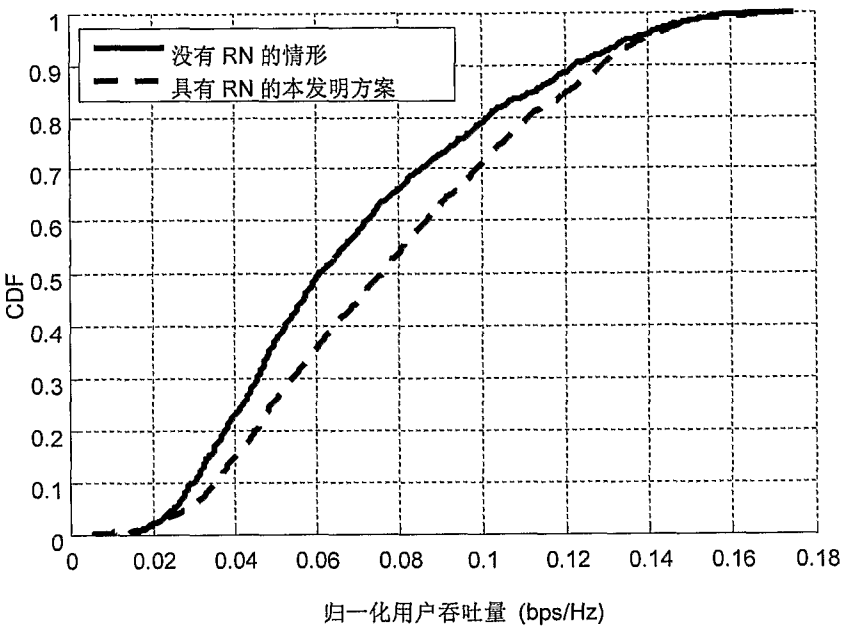


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/000193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/12(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, H04Q

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)

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC: frequency,reus+,band?,relay,edge,center,cell,interfere,disturb,ortho+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1015628A(BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 21 Oct. 2009(21.10.2009) the whole document	1-14
A	US2008/0057973A1(PARK, Won-Hyoung) 06 Mar. 2008(06.03.2008) the whole document	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 11 Oct. 2010(11.10.2010)	Date of mailing of the international search report 25 Nov. 2010 (25.11.2010)
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. 86-10-62019451	Authorized officer HU, Ruixian Telephone No. (86-10)62413497

International application No.
PCT/CN2010/000193

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/000193

A. 主题的分类

H04W 16/12(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, H04Q

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))

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC: 频率,重用,复用,再用,频谱,频带,边缘,中心,中间,邻,中继,终端,用户,小区,干扰,协调,frequency,reus+,band?,relay,edge,center,cell,interfere,disturb,ortho+

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	CN101562816A (北京邮电大学) 21.10 月 2009(21.10.2009) 全文	1-14
A	US2008/0057973A1(PARK, Won-Hyoung) 06.3 月 2008(06.03.2008) 全文	1-14

☐ 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
11.10 月 2010(11.10.2010)

国际检索报告邮寄日期
25.11 月 2010 (25.11.2010)

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

授权官员
胡锐先
电话号码: (86-10) 62413497

关于同族专利的信息

PCT/CN2010/000193

PCT/ISA/210 表(同族专利附件) (2009 年 7 月)