

(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
2014 年 12 月 4 日 (04.12.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/190848 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 36/20 (2009.01) H04W 24/10 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/077064
- (22) 国际申请日: 2014 年 5 月 8 日 (08.05.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310213742.8 2013 年 5 月 31 日 (31.05.2013) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 郑勇 (ZHENG, Yong); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 李儒岳 (LI, Yu Ngok); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。

(CN)。 孙云峰 (SUN, Yunfeng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND NODE FOR INTERFERENCE MEASUREMENT VIA INTER-CELL COOPERATION

(54) 发明名称: 一种小区间协作进行干扰测量的方法和节点

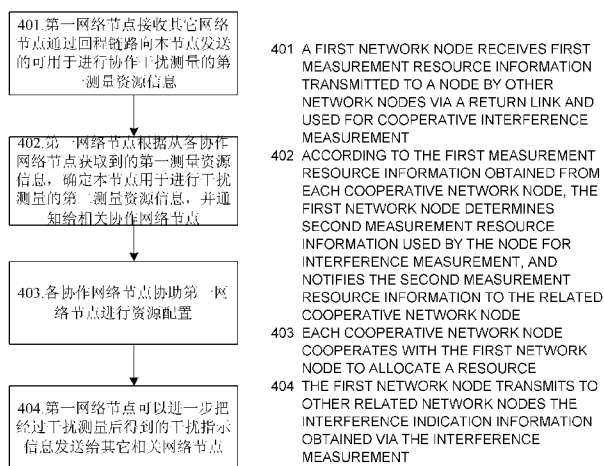


图 4 / FIG. 4

(57) Abstract: A method and node for interference measurement via inter-cell cooperation, the method being applied to each node conducting cooperative interference measurement, and comprising: receiving first measurement resource information transmitted to a node by other network nodes via a return link and used for cooperative interference measurement; determining second measurement resource information utilized by the node for interference measurement according to the first measurement resource information transmitted by a cooperative network node, and instructing a related cooperative network node to correspondingly allocate a resource according to the second measurement resource information of the node, the second measurement resource comprising an interference measurement resource and/or a channel state information reference signal (CSI-RS); and conducting interference measurement on the second measurement resource. An embodiment of the present invention allocates interference measurement resources for accurate interference measurement between cells, thus avoiding conflict in interference measurement resource allocation between the cells.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/190848 A1



RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种小区间协作进行干扰测量的方法和节点，所述方法应用于每一个进行协作干扰测量的节点中，包括：接收其它网络节点通过回程链路向本节点发送的可用于进行协作干扰测量的第一测量资源信息；根据协作网络节点发送的所述第一测量资源信息，确定本节点用于进行干扰测量的第二测量资源信息，并指示相关协作网络节点按照本节点的所述第二测量资源信息相应地进行资源配置；其中，所述第二测量资源中包括：干扰测量资源和/或信道状态信息参考信号（CSI-RS）；在所述第二测量资源上进行干扰测量。采用本发明实施例后，小区间可以获得用于进行准确的干扰测量的干扰测量资源配置，避免小区间干扰测量资源配置的冲突。

一种小区间协作进行干扰测量的方法和节点

技术领域

本发明涉及通信领域，具体而言，涉及一种小区间协作进行干扰测量的方法和节点。

背景技术

为了提高蜂窝网络中受小区间干扰较大的边缘用户的数据吞吐量，在对长期演进（Long Term Evolution，简称为 LTE）系统 R12 版本的研究中提出了微小区（small cell）技术，即通过增加很多低功率的基站以提高无线网络的容量。这些无线网络可以较密集地分布在一定区域，构成一个簇，一个簇内的小区可以通过非理想的回程链路进行连接。因为基站间距离小，彼此可能产生较严重的小区间干扰。

如图 1 所示的场景，宏小区覆盖下有三个同频的相邻微小区 1、2 和 3。微小区 1 下的用户设备 1（UE 1）位于微小区 1 和微小区 2 接近的小区边缘，UE1 会受到来自微小区 2 和微小区 3 的干扰。

各种小区间干扰协作的方法可以用于减少干扰。为了实现干扰协作，基站间需要获取彼此的干扰信息，即通过测量信道状态信息（Channel State Information，简称为 CSI）获取邻区干扰信息，其中，CSI 可以包括邻小区的信道测量，通常可以利用非零功率的信道状态信息参考信号（Non-Zero Power Channel State Information Reference Signal，简称为 NZP-CSI-RS）或利用干扰测量资源（IMR）进行邻区物理下行业务信道的干扰测量。

在 LTE R11 版本协议中，UE 可以通过基站侧配置的干扰测量资源对某种协作方式下产生的干扰进行干扰测量。干扰测量是通过干扰测量资源进行的。如图 2（a）、2（b）、2（c）所示，小区 1 在 IMR1 上进行干扰测量，测量假设关闭小区 3 时所受到的干扰，小区 3 为了协作小区 1 准确测量所述干扰，在小区 1 的 IMR1 的 RE（Resource Element，资源单元）处进行了静默。

另外，宏小区和微小区之间，以及微小区和微小区之间都通过 X2 接口进行连接，以便传输小区间需要交互的信息。根据 3GPP (The 3rd Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴计划) 关于 LTE small cell 的技术报告 TR 36.932 中所述，包括 X2 接口在内的回程链路典型延迟为 2ms 到 60ms。为了减小或消除小区间的干扰，相邻微小区之间也需要进行干扰协作。实现小区间干扰协作需要和邻小区交互干扰信息。为了进行干扰测量，或者交互测量结果，需要通过回程链路，例如通过 X2 接口，进行小区基站间的信息交互。

在 R11 的 CoMP (Coordinated Multiple Points, 协同多点传输) 中，这样的协作测量所需的信息交互是通过理想的回程链路连接的，不考虑回程链路的传输延迟，并且不需要对协议接口的内容进行标准化。但是在非理想回程链路连接的小区间进行协作时，则需要依靠 X2 接口进行协作信息交互。这就需要在回程链路相关接口协议中增加协作测量所需的交互信息。

在非理想回程链路中，集中式和非集中式的小区间协作信息的传递也会带来了一些新的问题。各个基站在没有配置全局测量资源的情况下，可能会产生资源配置发生冲突的问题。例如，在非集中式协作信息交互的方式中，对于图 2 (a)、2 (b)、2 (c) 所示的协作测量过程中，假设小区 3 还在和小区 4 进行协作 CSI 测量。对于图 2 (a)、2 (b)、2 (c) 中，小区 1 进行干扰测量的 IMR1，小区 3 需要在相应 RE 进行协作静默。但是如图 3(a) 和图 3 (b) 所示，小区 4 正在相同位置对小区 3 进行干扰测量。由于小区 4 和小区 1 不是协作小区，因此产生了冲突，小区 3 为了协作 1 测量需要进行在 IMR1 位置处进行 RE 静默，而为了协作小区 4 进行干扰测量则不能在 IMR1 位置处进行 RE 静默。

对于 NZP-CSI-RS 的测量也可用于判断邻区间的干扰情况，并且在判断干扰情况时还需要知道物理下行业务信道 (Physical Downlink Shared Channel, 简称为 PDSCH) 的每资源单元功率 (Energy per Resource Element, 简称为 EPRE) 与 NZP-CSI-RS 的 EPRE 的比值 P_c 。这些资源在非理想回程链路的分布式基站间配置也需要协作。另外，因为非理想回程链路的延迟问题， P_c 的传递需要能更准确地反映不同时刻或不同频率资源上的邻区业务信道干扰情况。对于 LTE 中使用小区公共导频 (Cell-specific Reference Signals,

简称为 CRS) 进行信道状态信息测量的传输模式 1 到 7, 需要根据对 CRS 的测量判断 PDSCH 干扰情况, 因此需要在小区间交互 PDSCH 的 EPRE 与 CRS 的 EPRE 之间的比值 PA。

在相关基于 X2 接口的干扰协作中, 可通过负载指示来解决小区间干扰信息指示的问题, 例如: 下行链路的相对窄带发射功率 (Relative Narrowband TX Power, 简称为 RNTP)、上行链路的干扰敏感指示 (High Interference Indicator, 简称为 HII) 或干扰过载指示 (Overload Indicator, 简称为 OI) 等机制。在 LTE R12 研究的微小区干扰避免议题中, 需要在非理想回程链路连接的微小区之间增强下行干扰指示, 以满足该场景下复杂的干扰避免问题。

另外, 下行功率控制的方法也可能作为下行链路的干扰避免方法, 因此需要对相关 LTE 标准中的 ICIC (Inter-Cell Interference Coordination, 小区干扰协调) 机制进行增强, 可能的方法包括引入下行链路的 HII 或 OI 等机制。但是当使用下行功率控制作为干扰避免方法时, 上行或下行的 HII、OI 都仅仅指示干扰等级信息, 例如, “高干扰”、“中干扰”、“低干扰”、“高干扰敏感”、“中干扰敏感”或“低干扰敏感”等, 不能满足更精确的下行功率控制协作信息的交互需求。通过上述指示, 邻小区并不能获得量化的指示, 例如信干噪比的值为多大时算是“高干扰”, 因而也不便于邻小区进行更精确的发射功率调整。邻小区在进行功率控制时, 需要更准确的信息, 例如根据邻区 UE 受到的信干噪比来确定发射功率。而且不同的小区之间因为站间距离不同等因素, 干扰等级信息所代表的具体数值可能是不同的。

发明内容

本发明的目的在于提供一种小区间协作进行干扰测量的方法和节点, 以解决通过非理想回程链路连接的分布式基站在进行干扰协作时, 干扰协作小区间无法准确地进行干扰测量的问题。

为解决上述问题, 本发明提供了一种小区间协作进行干扰测量的方法, 应用于每一个进行协作干扰测量的节点中, 包括:

接收其它网络节点通过回程链路向本节点发送的可用于进行协作干扰测量的第一测量资源信息;

根据协作网络节点发送的所述第一测量资源信息，确定本节点用于进行干扰测量的第二测量资源信息，并指示相关协作网络节点按照本节点的所述第二测量资源信息相应地进行资源配置；其中，所述第二测量资源中包括：干扰测量资源和/或信道状态信息参考信号（CSI-RS）；

5 在所述第二测量资源上进行干扰测量。

优选地，所述第一测量资源信息中至少包括：

干扰测量资源信息和/或信道信息测量资源；其中，所述干扰测量资源信息中至少包括干扰测量资源所在的时频位置信息；所述信道信息测量资源中至少包括所述其它网络节点对应的非零功率的信道状态信息参考信号

10 （NZP-CSI-RS）所在的时频位置、序列生成 ID 和端口数。

优选地，所述第一测量资源信息中还包括：

所述其它网络节点的物理下行业务信道（PDSCH）每资源单元功率（EPRE）与相应 NZP-CSI-RS EPRE 的比值 P_c 、 P_c 的可能的取值范围或所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围所关联的时频资源的指示。

15 优选地，当所述第一测量资源信息中包括 2 个以上的 P_c 或 P_c 的可能的取值范围时，每个 P_c 或 P_c 的可能的取值范围所关联的时频资源的指示中包括一个比特序列，所述比特序列中的每个比特用于表示时域的一个子帧或一个系统帧或者频域的一个资源块（RB）或一个子带，每个比特的取值用于指示该比特对应的时频资源是否和所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围相关联。

20 优选地，所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围，是：在一段时间和一段频率范围内，所述物理下行业务信道的 EPRE 和 NZP-CSI-RS EPRE 的比值或比值的可能的取值范围；其中，所述一段时间为若干个连续子帧或子帧集合；所述一段频率范围是一个物理资源块（PRB）、一个子带、一个 PRB 集合、一个子带集合或宽带。

25 优选地，接收到的所述其它网络节点发送的干扰测量资源信息中包括：

所述其它网络节点的零功率信道状态信息参考信号（ZP-CSI-RS）的时频资源的配置信息；和/或，所述其它网络节点不能被配置为 ZP-CSI-RS 的时频资源的配置信息。

优选地，所述指示相关协作网络节点按照本节点的所述第二测量资源信息相应地进行资源配置，包括：发送指示干扰测量资源所在时频位置的参数及指示 ZP-CSI-RS 资源位置的比特序列和子帧配置参数；和/或，发送所述干扰测量资源对应的静默节点的指示。

5 优选地，所述干扰测量资源对应的静默节点的指示，包括：

每个干扰测量资源对应一个比特，比特的取值用于指示所述相关协作节点是否在相应干扰测量资源位置静默；或，

10 所述干扰测量资源对应一个比特序列，所述比特序列中的每个比特对应一个干扰测量资源，每个比特的取值用于指示所述相关协作网络节点是否在相应干扰测量资源位置静默；或，

每个干扰测量资源对应一组包含所述协作网络节点对应的小区标识或小区标识的列表，其中包括指示在所述干扰测量资源的资源单元位置需要静默的节点的列表或不需要静默的列表。

优选地，向不同网络节点发送的指示的内容不同。

15 优选地，所述回程链路至少包括：X2 接口或 S1 接口。

优选地，所述方法还包括：在接收到其他网络节点发来的指示本节点按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息进行资源配置的指示后，根据所述指示在相应资源上静默或避免静默。

20 优选地，所述方法还包括：在接收到其他网络节点发来的指示本节点按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息进行资源配置的指示后，按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息中携带的 P_c 或 P_c 的取值范围以及关联的时频资源的指示，控制在相应的时频资源上 PDSCH 和 NZP-CSI-RS 的发射功率。

优选地，所述方法还包括：

25 在所述测量资源上进行干扰测量后，所述节点将在所在小区内时频资源上受到的邻小区的干扰指示信息通过回程链路发送给其它网络节点；

接收到其他网络节点发来的干扰指示信息后，根据所述干扰指示信息调整资源调度避免干扰；

其中，发送的所述干扰指示信息至少包括：本节点在所在小区内的若干个特定时频资源上，受到的邻小区的干扰程度或对邻小区的干扰程度的指示构成的干扰程度指示序列；和/或，由所述干扰程度所对应的干扰取值，或干扰程度对应的干扰门限组成的干扰值集合。

5 优选地，所述特定时频资源包括：子帧集合、若干个连续子帧上的物理资源块、子带或宽带。

优选地，所述干扰值集合中，所述干扰取值包括：信干噪比、干扰功率、物理下行业务信道（PDSCH）每资源单元功率（EPRE）与相应非零功率信道状态信息参考信号（NZP-CSI-RS）EPRE的比值 P_c 、

10 PDSCH EPRE 与小区公共导频（CRS）的比值 P_A 或信道质量指示（CQI）索引；

相应地，所述干扰门限包括：信干噪比门限、干扰功率门限、 P_c 门限、 P_A 门限或 CQI 门限。

优选地，所述干扰程度指示序列中的元素，包括：

15 干扰值集合中干扰值；和/或，

受干扰程度等级指示；和/或，

对干扰敏感程度等级指示；和/或，

一个比特或比特序列，用于指示在所述干扰值集合中的取值。

优选地，第一网络节点在确定所述干扰值集合中的不同干扰取值或干扰

20 门限时，仅把对应干扰程度或干扰敏感程度相关联的时频资源中的部分或全部作为参考资源。

相应地，本发明还提供了一种节点，包括：

25 接收模块，设置为：接收其它网络节点通过回程链路向本节点发送的可用于进行协作干扰测量的第一测量资源信息；

处理模块，设置为：根据所述接收模块接收到的协作网络节点发送的所

述第一测量资源信息，确定本节点用于进行干扰测量的第二测量资源信息，并指示相关协作网络节点按照本节点的所述第二测量资源信息相应地进行资源配置；其中，所述第二测量资源中包括：干扰测量资源和/或信道状态信息参考信号（CSI-RS）；

- 5 测量模块，设置为：在所述处理模块确定出的所述第二测量资源上进行干扰测量。

优选地，所述接收模块接收到的所述第一测量资源信息中至少包括：

- 干扰测量资源信息和/或信道信息测量资源；其中，所述干扰测量资源信息中至少包括干扰测量资源所在的时频位置信息；所述信道信息测量资源中
10 至少包括所述其它网络节点对应的非零功率的信道状态信息参考信号（NZP-CSI-RS）所在的时频位置、序列生成 ID 和端口数。

优选地，所述接收模块接收到的第一测量资源信息中还包括：

- 所述其它网络节点的物理下行业务信道（PDSCH）每资源单元功率（EPRE）与相应 NZP-CSI-RS EPRE 的比值 P_c 、 P_c 的可能的取值范围或所述
15 P_c 或 P_c 的可能的取值范围所关联的时频资源的指示。

- 优选地，所述接收模块设置为：当接收到的第一测量资源信息中包括 2 个以上的 P_c 或 P_c 的可能的取值范围时，每个 P_c 或 P_c 的可能的取值范围所关联的时频资源的指示中包括一个比特序列，所述比特序列中的每个比特用于表示时域的一个子帧或一个系统帧或者频域的一个资源块（RB）或一个子
20 带，每个比特的取值用于指示该比特对应的时频资源是否和所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围相关联。

- 优选地，所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围，是：在一段时间和一段频率范围内，所述物理下行业务信道的 EPRE 和 NZP-CSI-RS EPRE 的比值或比值的可能的取值范围；其中，所述一段时间为若干个连续子帧或子帧集合；所述一段频率范围是一个物理资源块（PRB）、一个子带、一个 PRB 集合、一个子带集合或宽带。
25

优选地，所述接收模块接收到的所述其它网络节点发送的干扰测量资源信息中包括：所述其它网络节点的零功率信道状态信息参考信号

(ZP-CSI-RS)的时频资源的配置信息; 和/或,

所述其它网络节点不能被配置为 ZP-CSI-RS 的时频资源的配置信息。

优选地, 所述处理模块设置为: 指示相关协作网络节点按照本节点的所述第二测量资源信息相应地进行资源配置, 包括:

- 5 所述处理模块发送指示干扰测量资源所在时频位置的参数及指示 ZP-CSI-RS 资源位置的比特序列和子帧配置参数; 和/或,

所述处理模块发送所述干扰测量资源对应的静默节点的指示。

优选地, 所述处理模块发送的所述干扰测量资源对应的静默节点的指示, 包括:

- 10 每个干扰测量资源对应一个比特, 比特的取值用于指示所述相关协作节点是否在相应干扰测量资源位置静默; 或,

所述干扰测量资源对应一个比特序列, 所述比特序列中的每个比特对应一个干扰测量资源, 每个比特的取值用于指示所述相关协作网络节点是否在相应干扰测量资源位置静默; 或,

- 15 每个干扰测量资源对应一组包含所述协作网络节点对应的小区标识或小区标识的列表, 其中包括指示在所述干扰测量资源的资源单元位置需要静默的节点的列表或不需要静默的列表。

优选地, 所述处理模块设置为: 向不同网络节点发送内容不同的指示。

- 20 优选地, 所述处理模块还设置为: 在所述接收模块接收到其他网络节点发来的指示本节点按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息进行资源配置的指示后, 根据所述指示在相应资源上静默或避免静默。

- 25 优选地, 所述处理模块还设置为: 在所述接收模块接收到其他网络节点发来的指示本节点按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息进行资源配置的指示后, 按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息中携带的 P_c 或 P_c 的取值范围以及关联的时频资源的指示, 控制在相应的时频资源上 PDSCH 和 NZP-CSI-RS 的发射功率。

优选地, 所述测量模块还设置为: 在所述测量资源上进行干扰测量后,

将在所在小区内时频资源上受到的邻小区的干扰指示信息通过回程

链路发送给其它网络节点;

所述处理模块还设置为: 在所述接收模块接收到其他网络节点发来的干扰指示信息后, 根据所述干扰指示信息调整资源调度避免干扰;

其中, 所述测量模块发送的所述干扰指示信息至少包括: 本节点在所在
5 小区内的若干个特定时频资源上, 受到的邻小区的干扰程度或对邻小区的干扰程度的指示构成的干扰程度指示序列; 和/或, 由所述干扰程度所对应的干扰取值, 或干扰程度对应的干扰门限组成的干扰值集合。

优选地, 所述特定时频资源包括: 子帧集合、若干个连续子帧上的物理资源块、子带或宽带。

10 优选地, 所述干扰值集合中, 所述干扰取值包括: 信干噪比、干扰功率、物理下行业务信道 (PDSCH) 每资源单元功率 (EPRE) 与相应非零功率信道状态信息参考信号 (NZP-CSI-RS) EPRE 的比值 P_c 、PDSCH EPRE 与小区公共导频 (CRS) 的比值 P_A 或信道质量指示 (CQI) 索引;

15 相应地, 所述干扰门限包括: 信干噪比门限、干扰功率门限、 P_c 门限、 P_A 门限或 CQI 门限。

优选地, 所述干扰程度指示序列中的元素, 包括:

干扰值集合中干扰值; 和/或,

受干扰程度等级指示; 和/或,

20 对干扰敏感程度等级指示; 和/或,

一个比特或比特序列, 用于指示在所述干扰值集合中的取值。

优选地, 所述处理模块设置为: 在确定所述干扰值集合中的不同干扰取值或干扰门限时, 仅把对应干扰程度或干扰敏感程度相关联的时频资源中的部分或全部作为参考资源。

25

采用本发明实施例后, 小区间可以获得用于进行准确的干扰测量的干扰

测量资源配置，避免小区间干扰测量资源配置的冲突；通过预期的下行参考信号和下行业务 EPRE 比值的指示，小区可以获得邻小区预期的干扰信息；通过交互更精确的量化的干扰等级信息，小区间可以进行更准确的资源调度，以避免小区间干扰。

5

附图概述

图 1 为相关技术中小区间干扰测量和协作的示意图；

图 2 (a)、2 (b)、2 (c) 分别为相关技术中小区 1、2 和 3 之间协作干扰测量的示意图；

10 图 3 (a) 和图 3 (b) 分别为相关技术中小区 3 和小区 4 协作干扰测量和小区 1 的干扰测量发生冲突的示意图；

图 4 为本发明实施例中小区间协作进行干扰测量的方法流程图；

图 5 为本发明应用示例一中通过 X2 接口配置 IMR 的过程示意图；

15 图 6 为本发明应用示例三中通过 X2 接口通知 CSI-RS 配置用于邻小区信道测量的示意图；

图 7 (a) 和图 7 (b) 分别为应用示例五中使用序列 S1 和序列 S2 指示 Pc 频域有效区间的示意图；

图 8 为本发明应用示例九中指示 PRB 受干扰敏感程度的示意图。

20 本发明的较佳实施方式

下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

25 在本实施例中，相邻节点之间通过交互进行信道测量或干扰测量所需的一些参数，使需要进行干扰测量的节点能够获取正确地测量相邻节点的测量资源，并且能够获得其它相关节点的协作测量，以便获得更精确的干扰测量信息。节点还可以把获得的更精确的干扰测量信息通知给相邻节点，以便相邻节点进行更准确的功率控制。

如图 4 所示，一种小区间协作进行干扰测量的方法，应用于每一个进行协作干扰测量的节点中，包括：

步骤 401：第一网络节点接收其它网络节点通过回程链路向本节点发送的可用于进行协作干扰测量的第一测量资源信息；

- 5 该步骤的具体实现方式可以包括：第一网络节点向其它网络节点发送请求后，其它网络节点向第一网络节点响应本节点可用于进行协作干扰测量的第一测量资源信息；或者，其它网络节点在本节点可用于进行协作干扰测量的第一测量资源信息有更新时就向第一网络节点发送更新；

- 10 步骤 402：第一网络节点根据从各协作网络节点获取到的第一测量资源信息，确定本节点用于进行干扰测量的第二测量资源信息，并通知给相关协作网络节点；在后续，第一网络节点可根据该确定出的第二测量资源信息进行干扰测量；其中，协作网络节点为协作第一网络节点进行干扰测量的网络节点；第二测量资源中包括：干扰测量资源和/或信道状态信息参考信号（CSI-RS）；

- 15 步骤 403：各协作网络节点协助第一网络节点进行资源配置，包括需要进行资源静默的节点在第一网络节点的干扰测量资源的 RE 位置进行静默，被测量的节点则不能在第一网络节点的干扰测量资源的 RE 位置进行静默；

- 20 步骤 404：第一网络节点可以进一步把经过干扰测量后得到的干扰指示信息发送给其它相关网络节点，接收到上述干扰指示信息的相关网络节点可将接收到的干扰指示信息作为小区间干扰协作的参考。

其中的步骤对于具体协作方式可有不同，例如，对于相邻小区进行 NZP-CSI-RS 测量可能不需要其中的步骤 402 或 403 等。

下面用几个应用示例对本发明进行进一步说明。

应用示例一：

- 25 如图 1 及图 2（a）、2（b）、2（c）所示，假设图 1 中宏小区和微小区使用不同的载波，而微小区 1、2、3 构成一个小区簇，各微小区所属基站间距离较近，构成一个协作集合。微小区 1 使用干扰测量资源分别对关闭微小区 2 及关闭微小区 3 两种情况进行干扰测量。如图 5 所示，微小区 1 从微

小区 2 和微小区 3 处分别获取到相应的干扰测量资源信息(IMR information), 并在确认的干扰测量资源(Confirmed IMR)上进行干扰测量。微小区 3 和微小区 2 中都设有一个协作小区的列表, 这个列表可以是通过基站间测量得到的, 或是通过 UE 对接入小区和相邻小区分别进行 RSRP (Reference Signal
5 Receiving Power, 参考信号接收功率)或 SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio, 信号与干扰加微噪声比)测量来确定列表并与相邻小区相互交换测量结果信息来获取的, 也可以通过小区规划时的预先配置方式获得的。

微小区 2 和 3 一旦有测量资源发生更新, 例如正在使用的干扰测量资源被配置为 ZP-CSI-RS 的资源, 可通过回程链路通知给微小区 1。例如, 微小区
10 区 3 所属基站通知微小区 1 所属基站一组不能被静默的 RE 位置, 这些位置可能正在被微小区 4 中的 UE 或微小区 4 所属基站用于测量包含微小区 3 的干扰, 例如图 3 (a) 和 3 (b) 所示的情况。

所述测量资源通知的方式可以是: 一组以上的 ZP-CSI-RS 的配置 (具体可参见 LTE 协议 36.211 第 6.10.5.2 节), 每组配置中可以包括: ZP-CSI-RS
15 的子帧配置, 例如 LTE 协议 36.211 中的表 6.10.5.3-1 或 6.10.5.3-2 所示; 以及一个用于指示 ZP-CSI-RS 在一个物理资源块中所处的资源位置的长度为 16 比特的序列, 该序列中的每一个比特用于指示一个由 4 个 RE 组成的 4 端口 CSI-RS 位置, 如协议 36.211 中表 6.10.5.2-1 所示的四天线端口对应的资源位置。

20 在本示例中, 节点 3 (微小区 3 所属基站或微小区 3 中的终端) 可以向节点 1 (微小区 1 所属基站或微小区 1 中的终端) 通知两组 ZP-CSI-RS 的配置 (其中, ZP-CSI-RS 的配置包含了干扰测量资源和其它的 ZP-CSI-RS, 而干扰测量资源的参数配置和 ZP-CSI-RS 的配置参数相同), 其中一组是节点 3 已经被配置为 ZP-CSI-RS 的时频资源配置, 另一组是节点 3 不能被配置为
25 ZP-CSI-RS 的时频资源配置, 例如正在被其它小区的 UE 或基站用于进行干扰测量的时频资源。节点 2 (微小区 2 所属基站或微小区 2 中的终端) 以相同方式向节点 1 通知资源使用情况。除此以外, 节点 2 和 3 还需要向节点 1 通知各自的 NZP-CSI-RS 配置, 其中包含 NZP-CSI-RS 的端口数、资源位置 (36.211 中的表 6.10.5.3-1 或 6.10.5.3-2) 和子帧配置 (LTE 协议 36.211 第

6.10.5.2 节)。

节点 1 在收到节点 2 和节点 3 发来的上述资源使用情况后,可判断出当前哪些资源是可用的,从可用的资源中确定出一组干扰测量资源配置并通知给节点 2 和 3。节点 2 在收到节点 1 发来的干扰测量资源配置后,干扰测量资源所处的时频位置就不能被配置为 ZP-CSI-RS。节点 3 在收到干扰测量资源配置(同上)后可以在 ZP-CSI-RS 对应 RE 位置进行静默。配置之后就可以进行干扰测量。

微小区 1 在确定了干扰测量资源后,可以在为服务范围内的 UE1 配置 CSI 进程时,配置 3 个 CSI 进程(当然,在具体实现时,配置的 CSI 进程数可以是任意正整数)。每个进程对应于一个 NZP-CSI-RS 的测量和一个 ZP-CSI-RS 的测量。如图 2 (a)、2 (b)、2 (c) 所示, NZP-CSI-RS 1 用于测量微小区 1 到 UE1 的信道接收功率 P_1 , 干扰测量资源 IMR1、IMR2 及 IMR3 分别用于测量假设关闭微小区 3 后受到的干扰功率 $I_1=I_{out}+P_2$ 、关闭微小区 2 后受到的干扰功率 $I_2=I_{out}+P_3$ 以及同时关闭 2 和 3 受到的协作集合外干扰功率 $I_3=I_{out}$, 可以分别得到 $CQI_1=P_1/I_1$, $CQI_2=P_1/I_2$, $CQI_3=P_1/I_3$ 。微小区 1 所属基站可以把这些 CQI (Channel Quality Indicator, 信道质量指示符) 通过回程链路分别发送给微小区 2 和微小区 3 所属基站,用于干扰协作的参考。

应用示例二:

和应用示例一不同的是,微小区 1 所属基站在需要获取微小区 2 和微小区 3 的包括正在使用的干扰测量资源、被配置为 ZP-CSI-RS 的资源或者正在被其它节点测量的 RE 位置等内容前,分别向微小区 2 和微小区 3 发送请求,然后微小区 2 和 3 再向微小区 1 发送各自的正在使用的干扰测量资源、被配置为 ZP-CSI-RS 的资源或者正在被其它节点测量的 RE 位置等内容。其它流程同上述应用示例一,在此不再进行赘述。

应用示例三:

不同于应用示例一和二的是,在本应用示例中,微小区 1 所属基站或其服务范围内的 UE 通过测量相邻小区的 NZP-CSI-RS 来获得干扰测量资源信息。微小区 2 和 3 分别向微小区 1 通知 NZP-CSI-RS 2 和 NZP-CSI-RS 3 的配置信息(如图 2 (a)、2 (b)、2 (c) 所示)以及分别对应的物理下行行业

务信道 EPRE 与 NZP-CSI-RS 功率比值 P_{c2} 、 P_{c3} （以微小区 2 为例，具体方式如图 6 所示）。其中， P_{c2} 和 P_{c3} 分别是小区 2 和 3 的预期使用的功率比值。每个 P_c 所指示的频域范围是 UE 进行宽带 CSI 反馈对应的带宽。

以 UE1 测量上报干扰测量资源信息的方式为例，UE1 通过分别测量 NZP-CSI-RS 1、NZP-CSI-RS 2、NZP-CSI-RS 3 得到来自微小区 1、2、3 的接收功率 P_1 、 P_2 、 P_3 。这里的接收功率计算方式可以是 $P_1 = \|H_1\|^2$ ， $P_2 = \|H_2\|^2$ ， $P_3 = \|H_3\|^2$ 。其中： H_1 是 UE1 测量 NZP-CSI-RS 1 得到的信道系数矩阵， H_2 是 UE1 测量 NZP-CSI-RS 2 得到的信道系数矩阵， H_3 是 UE1 测量 NZP-CSI-RS 3 得到的信道系数矩阵； $\|\cdot\|$ 表示范数。

另外 UE1 测量 IMR 3 得到协作集合外干扰功率为 I_0 。UE 分别可以计算来自微小区 2 和微小区 3 的业务信道干扰为： $I_2 = P_2 \times P_{c2}$ ， $I_3 = P_3 \times P_{c3}$ 。进而计算得到 $CQI_1 = P_1 / (I_0 + I_2 + I_3)$ ， $CQI_2 = P_1 / (I_0 + I_2)$ ， $CQI_3 = P_1 / (I_0 + I_3)$ ，并报告给微小区 1 所属基站。微小区 1 所属基站可以进一步把 CQI_1 、 CQI_2 和 CQI_3 发送给微小区 2 和微小区 3 所属基站，用于进行干扰协作的参考。

应用示例四：

和应用示例三不同的是，本应用示例中的 P_c 为 PDSCH EPRE 与 NZP-CSI-RS EPRE 比值的上限，表示一个小区 PDSCH EPRE 与 NZP-CSI-RS EPRE 比值不超过 P_c ，所指示的频域范围是发送该 P_c 值的小区的带宽。其中， P_c 的取值范围是 $[-8, 15]$ dB，步长为 1dB。

微小区 1 在为其所服务范围内的 UE1 配置 CSI 反馈时，可配置多个 CSI 进程，每个 CSI 进程有各自对应的 NPZ-CSI-RS、干扰测量资源以及 P_c 。UE1 根据配置，测量并计算相应的 CQI。例如，其中一个进程可以是，如图 2 (a)、2 (b)、2 (c) 所示，在 NZP-CSI-RS 2 上测量来自微小区 2 的信道 H_2 ，在 IMR 3 上测量来自协作集合（包含微小区 1、2、3）外的干扰功率为 I_{out} ， P_{c2} 为 -3dB，表示微小区 2 最大 PDSCH EPRE 与 NZP-CSI-RS 2 EPRE 的比值不超过 -3dB。即 UE1 受到来自微小区 2 的 PDSCH 上的干扰，在宽带最大不超过 $0.5 \|H_2\|^2$ 。在计算 CQI 时，宽带 $CQI_{2WB} = 0.5 \|H_2\|^2 / I_{out}$ ，其中 -3dB 对相当于比值乘以 0.5。另外，通过测量 NZP-CSI-RS1 可以得到 UE1 的服务微小区 1 的信道 H_1 ， $CQI_{1WB} = \|H_1\|^2 / I_{out}$ ，从而可以计算微小区 3 静默而有微

小区 2 干扰时,微小区 1 基站计算得到的 UE1 的 SINR 最小为 $\text{SINR}_1 = \|H_1\|^2 / (I_{\text{out}} + 0.5 \|H_2\|^2)$ 。

应用示例五:

和应用示例四不同的是,在本应用示例中,微小区 2 向微小区 1 通知 2 个 Pc, 分别为 Pc1=-3dB, 对应于线型值 0.5 倍, Pc2=0dB, 对应于线型值 1 倍。另外还包括一个和 Pc1 关联的比特序列 S1 以及一个和 Pc2 关联的比特序列 S2; 其中, S1 和 S2 长度都为 50, 表示微小区 2 的总带宽包含 50 个 RB, 每个比特在序列中的位置对应于相应 RB 在整个带宽中的位置, 如图 7 (a) 和图 7 (b) 所示。序列 S1 中的比特“1”对应的 RB 的 Pc 为 -3dB, 而 S2 中比特“1”对应的 RB 的 Pc 为 0dB。另外, 在 NZP-CSI-RS 上测量微小区 2 的信道 H_{2a} 、 H_{2b} , 其中 H_{2a} 表示在序列 S1 所指示 RB 上测量得到的信道系数矩阵, 而 H_{2b} 表示在序列 S2 所指示 RB 上测量得到的信道系数矩阵。利用以上信息, 可以得到在序列 S1 和 S2 所指示的 RB 上, UE1 受到来自微小区 2 信干噪比最小分别为 $\text{SINR}_{1a} = \|H_1\|^2 / (I_{\text{out}} + 0.5 \|H_2\|^2)$ 和 $\text{SINR}_{1b} = \|H_1\|^2 / (I_{\text{out}} + \|H_2\|^2)$ 。

所通知的 Pc 在时域上的有效区间为微小区 1 所属基站收到微小区 2 通知的 Pc 的时刻, 到下一次收到微小区 2 通知的 Pc 的时刻。

应用示例六:

不同于应用示例五的是, 在本应用示例中, 微小区 2 所通知的 Pc1=-3dB 和 Pc2=0dB, 分别对应于一个长度为 50 的比特序列中的“0”和“1”, 表示在 50 个 RB 中, 比特“1”所对应的 RB 上, PDSCH EPRE 与在 NZP-CSI-RS 2 上测量得到的 EPRE 比值为 -3dB, 而比特“0”所对应的 RB 上, PDSCH EPRE 与 NZP-CSI-RS 2 上测量得到的 EPRE 比值为 0dB。

应用示例七:

不同于应用示例五或六的是, 在本应用示例中, 微小区 2 所通知的与 Pc1 和 Pc2 所对应的比特序列用于在 FDD (Frequency Division Duplexing, 频分双工) 系统中指示长度为 40 的 ABS (Almost Blank Subframe, 几乎空白子帧) 子帧配置周期内的 ABS 子帧, 其中序列中的每一个比特对应于配置周期中的一个子帧, “1”表示 40 个子帧中的 ABS 子帧, “0”表示非 ABS 子帧。

应用示例八:

和以上应用示例不同的是,在本应用示例中,微小区 2 通知微小区 1 用于干扰测量的干扰测量资源信息,接收此信息的微小区 1 考虑在收到的干扰测量资源的 RE 上进行静默,并测量包含微小区 2 的干扰。

5 应用示例九:

在本应用示例中,微小区 1 按上述各示例中的方法测量得到微小区 2 的干扰结果后,把干扰结果信息通过 X2 接口通知给微小区 2。通知的方式如下:

如图 8 所示,需要通过发送一个长度为 50 比特的干扰程度指示序列,序列内容为“00”,“01”,“10”,或者表示“高干扰敏感”,“中干扰敏感”,“低干扰敏感”的指示信息,分别指示另外通知的一个干扰值集合中的元素{-5dB, 0dB, 3dB},其中,dB 值取自 LTE 协议 36.213 中所规定的 RNTP 门限的取值,即 $\{-\infty, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ (dB)。表明微小区 1 在相应的 PRB 上,建议微小区 2 控制发射功率,低于给出的干扰功率门限。

15 微小区 2 收到这个信息后会考虑在调度时尽量避免对微小区 1 产生干扰。例如在 X2 接口协议中增加下行高干扰指示 (DL HII) IE 项。该 IE 项如表 1 所示。

表 1 下行高干扰指示 IE 项说明

IE 项名称	IE 中出现	范围	IE 类型 和参考值	描述
下行 HII		1 .. <最大 PRB 数>		
>HII	必须		枚举 (高干扰敏感, 中干扰敏感, 低干扰敏感, ...)	每个 PRB 对应于列表中的一个位置: 列表中第一个元素位置 PRB 0, 第二个对应于 PRB 1, 等..

				“高干扰敏感”表示 IE 接收方的 RNTTP 应该不高于门限 1, “中干扰敏感”表示 IE 接收方的 RNTTP 应该不高于门限 2, “低干扰敏感”表示 IE 接收方的 RNTTP 应该不高于门限 3
HII 门限	必须	枚举 ($-\infty$, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...)	枚举 (门限 1, 门限 2, 门限 3)	HII 可以用 LTE 协议 36.213 中定义的门限, RNTTPthreshold 中的取值表明干扰小区的发射功率门限

在本应用示例中把功率等级分为 3 个等级, 具体实施中也可以分为其它任意数量的等级。另外在本应用示例中把 PRB 作为干扰程度指示序列中每个元素对应的时频资源的单位, 即指示的是连续若干个子帧中某些 PRB, 具体实施中还可以使用子带, 也可以是某一个子帧集合中的某些 PRB 或子带或宽带, 例如一个 ABS 配置周期内的 ABS 子帧集合, 或非 ABS 子帧集合。

应用示例十:

不同于实施例九中微小区 1 通过预先请求微小区 2 限制发射功率低于给出的门限来实现干扰避免, 在本应用示例中, 微小区 1 测量过去若干个子帧内受到微小区 2 的平均干扰, 并计算信干噪比。微小区 1 把这个信干噪比量化后通知给微小区 2。

其中, 微小区 1 的干扰测量方法如前所示, 可以通过干扰测量资源测得,

也可以通过 NZP-CSI-RS 测得。例如 UE1 使用图 2 (a)、2 (b)、2 (c) 中 NZP-CSI-RS 2 测量得到来自微小区 2 的干扰信道 H_2 ，可以计算 $SINR = \|H_1 W\|^2 / \|H_2\|^2$ ，或者 $SINR = \|H_1 W\|^2 / (I_{out} + \|H_2\|^2)$ ，其中， H_1 是来自小区 1 的信道系数矩阵， W 是预编码矩阵。将计算得到的 SINR 转化为 LTE 协议 36.213 中的 4bit CQI 表中的 CQI 值报告给微小区 1 所属基站。4 比特 CQI 表如表 2 所示。

表 2 4 比特 CQI 表

CQI 索引	调制方式	码率 x 1024	效率
0	out of range		
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	120	0.2344
3	QPSK	193	0.3770
4	QPSK	308	0.6016
5	QPSK	449	0.8770
6	QPSK	602	1.1758
7	16QAM	378	1.4766
8	16QAM	490	1.9141
9	16QAM	616	2.4063
10	64QAM	466	2.7305
11	64QAM	567	3.3223
12	64QAM	666	3.9023
13	64QAM	772	4.5234
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547

- 微小区 1 所属基站把 UE1 要使用的 PRB 对应的干扰程度指示序列中的相应元素设置为一个指示相应干扰程度的值，例如“高干扰”，“中干扰”，“低干扰”，或“00”，“01”，“10”。微小区 1 所属基站另外再通知给微小区 2 所属基站的一个干扰值集合{CQIa, CQIb, CQIc }，分别和上述干扰程度指示值对应，其中干扰值集合中的元素分别对应 4bit CQI 表中的 CQI 值{5, 10, 15}。这些值可以被接收方通过查表等方式转化为信干噪比值。其中，可通过在 X2 接口协议中增加下行干扰过载指示（DL OI）IE 项的方式来指示干扰程度，如表 3 所示。

表 3 下行干扰过载指示 IE 项说明

IE 项名称	IE 中出现	范围	IE 类型 和参考值	描述
下行 OI		1 .. <最大 PRB 数>		
>OI	必须		枚举(高干扰, 中干扰, 低干扰,...)	每个 PRB 对应于列表中的一个位置: 列表中第一个元素位置 PRB 0, 第二个对应于 PRB 1, 等.. “高干扰”表示受干扰资源上的 CQI 等于 CQI1, “中干扰”表示受干扰资源上的 CQI 等于 CQI2, “低干扰”表示受干扰资源上的 CQI 等于 CQI3
>SINR	必须	枚举 CQI 索引	枚举 (CQI1,	CQI1 到 CQI 3

		引 (1,...15)	CQI2, CQI3)	可以取自 LTE 协议 36.213 中的 4 比特 CQI 表。 .
--	--	-------------	-------------	-------------------------------------

在具体实施过程中，微小区 1 可以对所有标注为“高干扰”的 PRB 进行干扰测量及测量值平均得出 CQI1，对所有标注“中干扰”的 PRB 进行干扰测量及测量值平均得出 CQI2，对所有标注“低干扰”的 PRB 进行干扰测量及测量值平均得出 CQI3。

- 5 微小区 2 在收到微小区 1 发来的干扰程度指示后，可以通过下式控制相应时频资源上的发送功率：

$$P_{tx2} = \max(\min(\alpha \cdot SINR_1 + \beta, P_{max}), P_{min}) [dBm],$$

- 其中， P_{tx2} 是微小区 2 在某一个干扰程度对应的 PRB 上的发射功率， $SINR_1$ 是微小区 1 通知给微小区 2 的相应 PRB 对应的干扰程度对应的 CQI 值， P_{max} ， P_{min} 分别是微小区 2 的最大和最小发射功率， α 和 β 是由微小区 2 根据其调度策略确定的两个参数。

应用示例十一：

- 不同于应用示例九和十的是，在本示例中，微小区 1 向微小区 2 发送的干扰值集合中的元素用 PDSCH 的 EPRE 与 NZP-CSI-RS 的 EPRE 的比值 P_c 来表征干扰或干扰门限。例如，微小区 1 和微小区 2 通过功率协作，各自发送的 NZP-CSI-RS 功率相对于 PDSCH 的发射功率调整变化很慢或恒定。通过调整 PDSCH 功率来实现干扰避免。在此情况下，微小区 1 所属基站可以在向微小区 2 所属基站发送的干扰值集合中设置 $\{-3dB, 0dB, 5dB\}$ ，表明微小区 1 希望微小区 2 在相应的时频资源上的 PDSCH 发射功率的 EPRE 与相应的 NZP-CSI-RS 的 EPRE 的比值不要超过所指示的 dB 值，其中， P_c 的取值是从 LTE 协议 36.213 中给出的取值范围、即 $[-8, 15]dB$ 并以 1dB 为步长的集合中选出的。

微小区 2 在收到微小区 1 发送的干扰指示后，可以调整相应时频资源上的 PDSCH 发送功率，使其与 NZP-CSI-RS 的 EPRE 比值不高于干扰指示中期

望的 Pc 值。其中，可通过在 X2 接口协议中增加下行高干扰指示（DL HII）IE 项来指示干扰门限值，如表 4 所示。

表 4 下行高干扰指示 IE 项说明

IE 项名称	IE 中出现	范围	IE 类型 和参 考值	描述
下行 HII		.. <最大 PRB 数>		
>HII	必须		枚举 (高干扰 敏感, 中干扰 敏感, 低干扰 敏感, ...)	每个 PRB 对应于 列表中的一个位 置: 列表中第一个 元素位置 PRB 0, 第二个对应于 PRB 1, 等... “高干扰敏感”表 示 IE 的接收节点 Pc 不超过 Pc1, “中干扰敏感”表 示 IE 的接收节点 Pc 不超过 Pc2, “低干扰敏感”表 示 IE 的接收节点 Pc 不超过 Pc3
Pc 门限	必须	枚举 [-8, 15]dB, 步长 为 1dB	枚举 (Pc1, Pc2, Pc3)	Pc1、Pc2、Pc3 从 LTE 协议 36.213 中 Pc 给出的取值 范围中取值

5 此外，本例中的 Pc 还可以用 PA 代替。PA 表示没有 CRS 的 OFDM 符

号的 EPRE 与 CRS EPRE 的比值。

应用示例十二:

在本示例中,微小区 1 向微小区 2 通知一组干扰程度指示和干扰值,指示在 ABS 和非 ABS 子帧集合中的干扰协作请求。具体可通过在 X2 接口协议中增加 ABS 高干扰指示 IE 项的方式来实现,具体如表 5 所示。

表 5 ABS 高干扰指示 IE 项说明

IE 项名称	IE 中出现	范围	IE 类型 和 参考值	描述
ABS HII		一个 ABS 配置周期		
>FDD		40 个子帧		
>> HII	必须		长度 40 的比特序列	比特序列中每个位置 对应一个下行子帧,其中 "1" 表示 IE 接收方的子帧中 Pc 不应高于 Pc1,而 "0" 表示 IE 接收方的子帧中 Pc 不应高于 Pc2。 比特序列第一个位置对应于无线帧号为 SFN = 0 的子帧 0。下行子帧的 HII 配置图样. 按周期 40 个子帧为周期重复。.
Pc 门限	必须	枚举 [-8,	枚举 (Pc1,	Pc1、Pc2 从 LTE

		15]dB ，步长为 1dB	Pc2)	协议 36.213 中给出的 Pc 取值范围中取值。
--	--	----------------	------	----------------------------

接收节点在收到这个 IE 项以后，考虑根据 Pc 门限的指示调整各个子帧集合中 PDSCH 的发射功率，实现干扰协作。对于 TDD 系统可以使用类似的指示。

应用示例十三：

- 5
- 和
- 应用示例十一中 NZP-CSI-RS 功率相对恒定不同的是，在本应用示例中，NZP-CSI-RS 功率也可能进行功率调整。在此情况下，微小区 1 如果只通知 Pc，微小区 2 没有足够信息来获得对微小区 1 的干扰功率的信息。因此，微小区 1 向微小区 2 通知一组干扰程度指示序列和相应的干扰值门限集合外，还通知一个在 NZP-CSI-RS2 上测量得到的参考信号接收功率 RSRP。微小区
- 10
- 2 通过 RSRP 可以知道对小区 1 干扰信道的路损。通过 Pc 可以知道微小区 1 对 PDSCH 干扰功率的需求。具体地，可通过在 X2 接口协议中增加下行高干扰指示（DL HII）IE 项的方式来实现。如表 6 所示。

表 6 下行高干扰指示 IE 项说明

IE 项名称	出现	范围	IE 类型 和参考值	描述
DL HII		1 .. <最大 PRB 数>		
>HII	必须		枚举 (高干扰敏感，中干扰敏感，低干扰敏感， ...)	每个 PRB 对应于列表中的一个位置：列表中第一个元素位置对应于 PRB 0，第二个对应于 PRB 1，等.. “高干扰敏感”表示 IE 接收方的

				Pc 不应高于 Pc1, “中干扰敏感” 表示 IE 接收方的 Pc 不应高于 Pc2 , “低干扰敏感” 表示 IE 接收方的 Pc 不应高于 Pc3
>Pc 门限	必须	枚举 [-8, 15]dB , 步 长为 1dB	枚举(Pc1, Pc2, Pc3)	Pc1、Pc2、Pc3 从 LTE 协议 36.213 中给出的 Pc 取值 范围中取值
>RSRP	必须	枚举 (0..97)	RSRP	在 IE 接收方节点 对应的 CRS 或 CSI-RS 上测量得 到的参考信号接 收功率.

例如,微小区 1 通知微小区 2, UE1 通过测量得到的来自微小区 2 的 CRS 端口 0 的接收功率 RSRP。微小区 2 在获得所述 RSRP 后, 可以结合其相应 CRS 端口 0 发射功率 P_t 获知微小区 2 到微小区 1 的干扰对应的路损 $PL = P_t - RSRP$, 即微小区 2 发射功率与微小区 1 受干扰功率之间的对应关系。

- 5 另外微小区 2 知道 NZP-CSI-RS2 发射功率 P_{rs} , 因此通过 Pc 门限可以知道微小区 1 请求的 PDSCH 上的干扰功率门限应不超过 $P_{rs} \times P_c + PL$ 。

微小区 1 也可以把来自微小区 2 的干扰信道路损 PL 通知给微小区 2。但是需要微小区 2 提前通过 X2 接口通知相应 CRS 端口 0 的发射功率, 以便计算 PL。在这种情况下, 微小区 1 就无需向微小区 2 发送 RSRP 了。

10 应用示例十四

不同于示例十的是, 本示例中时频资源的基本单位是子帧。在一个 ABS 配置周期中, ABS 子帧构成一个集合, 对 ABS 子帧集合进行干扰测量和干扰值平均计算 CQI1, 而对非 ABS 子帧集合进行干扰测量和干扰值平均计算

CQI2。小区 1 把 ABS 子帧指示和 CQI1 及 CQI2 构成一个下行 OI 的 IE 项通知给小区 2。其中，可以通过在 X2 接口协议中增加下行子帧干扰过载指示 (DL OI) IE 项来指示干扰程度，如表 7 所示。

表 7 ABS 下行干扰过载指示 IE 项说明

IE 项名称	IE 中出现	范围	IE 类型 和参考值	描述
ABS OI		1 .. <最大 PRB 数>		
>FDD		40 个子帧		
>>OI	必须		枚举(高干扰, 中干扰, 低干扰,...)	比特序列中每个位置 对应一个下行子帧, 其中 "1" 表示受干扰子帧中的CQI为 CQI1 而 "0" 表示受干扰子帧中的CQI为CQI2. 比特序列第一个位置对应于无线帧号为 $SFN = 0$ 的子帧 0。下行子帧的 HII 配置图样. 按周期 40 个子帧为周期重复。
>>SINR	必须	枚举 CQI 索引 (1,...15)	枚举 (CQI1, CQI2)	CQI1 和 CQI 2 可以取自 LTE 协议 36.213 中的 4 比特 CQI 表。.

应用示例十五：

不同于以上示例的是，在本示例中，微小区 1 不仅向微小区 2 通知一组干扰程度指示序列和相应的干扰值集合，另外还向微小区 3 通知一组干扰程度指示序列和相应的干扰值集合，这两组参数的取值和内容都可以不同。微小区 2 和 3 可以分别按照微小区 1 提供的干扰程度指示序列分别进行资源调度调整。

在实际实施中，微小区 1 还可以向更多的小区发送所述干扰程度指示序列，也可以接受其它小区发送的干扰程度指示序列，并进行资源调度调整。另外，微小区 1、2 和 3 之间还可以交互多组干扰程度指示序列，例如微小区 1 向微小区 2 通知微小区 2 和 3 的干扰程度指示序列，同样也通知给微小区 3，因而微小区 2 和 3 可以联合进行资源调度调整避免对微小区 1 的干扰。

此外，在本实施例中，一种节点，包括：

接收模块，用于接收其它网络节点通过回程链路向本节点发送的可用于进行协作干扰测量的第一测量资源信息；

15 处理模块，用于根据所述接收模块接收到的协作网络节点发送的所述第一测量资源信息，确定本节点用于进行干扰测量的第二测量资源信息，并指示相关协作网络节点按照本节点的所述第二测量资源信息相应地进行资源配置；其中，所述第二测量资源中包括：干扰测量资源和/或信道状态信息参考信号（CSI-RS）；

20 测量模块，用于在所述处理模块确定出的所述第二测量资源上进行干扰测量。

较佳地，所述接收模块接收到的所述第一测量资源信息中至少包括：

干扰测量资源信息和/或信道信息测量资源；

25 其中，所述干扰测量资源信息中至少包括干扰测量资源所在的时频位置信息；所述信道信息测量资源中至少包括所述其它网络节点对应的非零功率的信道状态信息参考信号（NZP-CSI-RS）所在的时频位置、序列生成 ID 和端口数。

较佳地，所述接收模块接收到的第一测量资源信息中还包括：

所述其它网络节点的物理下行业务信道 (PDSCH) 每资源单元功率 (EPRE) 与相应 NZP-CSI-RS EPRE 的比值 P_c 、 P_c 的可能的取值范围或所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围所关联的时频资源的指示。

5 较佳地, 当所述接收模块接收到的第一测量资源信息中包括 2 个以上的 P_c 或 P_c 的可能的取值范围时, 每个 P_c 或 P_c 的可能的取值范围所关联的时频资源的指示中包括一个比特序列, 所述比特序列中的每个比特用于表示时域的一个子帧或一个系统帧或者频域的一个资源块 (RB) 或一个子带, 每个比特的取值用于指示该比特对应的时频资源是否和所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围相关联。

10 较佳地, 所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围, 具体是:

在一段时间和一段频率范围内, 所述物理下行业务信道的 EPRE 和 NZP-CSI-RS EPRE 的比值或比值的可能的取值范围;

15 其中, 所述一段时间为若干个连续子帧或子帧集合; 所述一段频率范围是一个物理资源块 (PRB)、一个子带、一个 PRB 集合、一个子带集合或宽带。

较佳地, 所述接收模块接收到的所述其它网络节点发送的干扰测量资源信息中包括:

所述其它网络节点的零功率信道状态信息参考信号 (ZP-CSI-RS) 的时频资源的配置信息; 和/或,

20 所述其它网络节点不能被配置为 ZP-CSI-RS 的时频资源的配置信息。

较佳地, 所述处理模块用于指示相关协作网络节点按照本节点的所述第二测量资源信息相应地进行资源配置, 具体包括:

所述处理模块用于发送指示干扰测量资源所在时频位置的参数及指示 ZP-CSI-RS 资源位置的比特序列和子帧配置参数; 和/或,

25 所述处理模块用于发送所述干扰测量资源对应的静默节点的指示。

较佳地,

所述处理模块发送的所述干扰测量资源对应的静默节点的指示, 包括:

每个干扰测量资源对应一个比特，比特的取值用于指示所述相关协作节点是否在相应干扰测量资源位置静默；或，

所述干扰测量资源对应一个比特序列，所述比特序列中的每个比特对应一个干扰测量资源，每个比特的取值用于指示所述相关协作网络节点是否在
5 相应干扰测量资源位置静默；或，

每个干扰测量资源对应一组包含所述协作网络节点对应的小区标识或小区标识的列表，其中包括指示在所述干扰测量资源的资源单元位置需要静默的节点的列表或不需要静默的列表。

较佳地，所述处理模块用于向不同网络节点发送内容不同的指示。

10 较佳地，所述处理模块还用于在所述接收模块接收到其他网络节点发来的指示本节点按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息进行资源配置的指示后，根据所述指示在相应资源上静默或避免静默。

较佳地，所述处理模块还用于在所述接收模块接收到其他网络节点发来的指示本节点按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息进行资源配置的指示后，按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息中携带的 P_c 或 P_c 的取值
15 范围以及关联的时频资源的指示，控制在相应的时频资源上 PDSCH 和 NZP-CSI-RS 的发射功率。

较佳地，所述测量模块还用于在所述测量资源上进行干扰测量后，将在
所在小区内时频资源上受到的邻小区的干扰指示信息通过回程链路
20 发送给其它网络节点；

所述处理模块还用于在所述接收模块接收到其他网络节点发来的干扰指示信息后，根据所述干扰指示信息调整资源调度避免干扰；

其中，所述测量模块发送的所述干扰指示信息至少包括：本节点在所在
小区内的若干个特定时频资源上，受到的邻小区的干扰程度或对邻小区的干
25 扰程度的指示构成的干扰程度指示序列；和/或，由所述干扰程度所对应的
干扰取值，或干扰程度对应的干扰门限组成的干扰值集合。

较佳地，所述特定时频资源包括：子帧集合、若干个连续子帧上的物理
资源块、子带或宽带。

较佳地，所述干扰值集合中，所述干扰取值包括：信干噪比、干扰功率、物理下行业务信道（PDSCH）每资源单元功率（EPRE）与相应非零功率信道状态信息参考信号（NZP-CSI-RS）EPRE 的比值 P_c 、PDSCH EPRE 与小区公共导频（CRS）的比值 P_A 或信道质量指示（CQI）索引；

相应地，所述干扰门限包括：信干噪比门限、干扰功率门限、 P_c 门限、 P_A 门限或 CQI 门限。

较佳地，所述干扰程度指示序列中的元素，包括：

干扰值集合中干扰值；和/或，

受干扰程度等级指示；和/或，

对干扰敏感程度等级指示；和/或，

一个比特或比特序列，用于指示在所述干扰值集合中的取值。

较佳地，所述处理模块在确定所述干扰值集合中的不同干扰取值或干扰门限时，仅把对应干扰程度或干扰敏感程度相关联的时频资源中的部分或全部作为参考资源。

本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件完成，所述程序可以存储于计算机可读存储介质中，如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地，上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地，上述实施例中的各模块/单元可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。本发明不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。根据本发明的发明内容，还可有其他多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

工业实用性

采用本发明实施例后，小区间可以获得用于进行准确的干扰测量的干扰测量资源配置，避免小区间干扰测量资源配置的冲突；通过预期的下行参考信号和下行业务 EPRE 比值的指示，小区可以获得邻小区预期的干扰信息；通过交互更精确的量化的干扰等级信息，小区间可以进行更准确的资源调度，

5 以避免小区间干扰。

权 利 要 求 书

1、一种小区间协作进行干扰测量的方法，应用于每一个进行协作干扰测量的节点中，包括：

接收其它网络节点通过回程链路向本节点发送的可用于进行协作干扰测量的第一测量资源信息；

根据协作网络节点发送的所述第一测量资源信息，确定本节点用于进行干扰测量的第二测量资源信息，并指示相关协作网络节点按照本节点的所述第二测量资源信息相应地进行资源配置；其中，所述第二测量资源中包括：干扰测量资源和/或信道状态信息参考信号（CSI-RS）；

10 在所述第二测量资源上进行干扰测量。

2、如权利要求1所述的方法，其中，所述第一测量资源信息中至少包括：干扰测量资源信息和/或信道信息测量资源；

其中，所述干扰测量资源信息中至少包括干扰测量资源所在的时频位置信息；所述信道信息测量资源中至少包括所述其它网络节点对应的非零功率的信道状态信息参考信号（NZP-CSI-RS）所在的时频位置、序列生成ID和端口数。

3、如权利要求2所述的方法，其中，所述第一测量资源信息中还包括：所述其它网络节点的物理下行业务信道（PDSCH）每资源单元功率（EPRE）与相应NZP-CSI-RS EPRE的比值 P_c 、 P_c 的可能的取值范围或所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围所关联的时频资源的指示。

4、如权利要求3所述的方法，其中，

当所述第一测量资源信息中包括2个以上的 P_c 或 P_c 的可能的取值范围时，每个 P_c 或 P_c 的可能的取值范围所关联的时频资源的指示中包括一个比特序列，所述比特序列中的每个比特用于表示时域的一个子帧或一个系统帧或者频域的一个资源块（RB）或一个子带，每个比特的取值用于指示该比特对应的时频资源是否和所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围相关联。

5、如权利要求3或4所述的方法，其中，

所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围，是：

在一段时间和一段频率范围内，所述物理下行业务信道的 EPRE 和 NZP-CSI-RS EPRE 的比值或比值的可能的取值范围；

其中，所述一段时间为若干个连续子帧或子帧集合；所述一段频率范围
5 是一个物理资源块（PRB）、一个子带、一个 PRB 集合、一个子带集合或宽带。

6、如权利要求 2 所述的方法，其中，

接收到的所述其它网络节点发送的干扰测量资源信息中包括：

所述其它网络节点的零功率信道状态信息参考信号（ZP-CSI-RS）的时
10 频资源的配置信息；和/或，

所述其它网络节点不能被配置为 ZP-CSI-RS 的时频资源的配置信息。

7、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述指示相关协作网络节点按照本节点的所述第二测量资源信息相应地进行资源配置，包括：

发送指示干扰测量资源所在时频位置的参数及指示 ZP-CSI-RS 资源位置
15 的比特序列和子帧配置参数；和/或，

发送所述干扰测量资源对应的静默节点的指示。

8、如权利要求 7 所述的方法，其中，

所述干扰测量资源对应的静默节点的指示，包括：

每个干扰测量资源对应一个比特，比特的取值用于指示所述相关协作节
20 点是否在相应干扰测量资源位置静默；或，

所述干扰测量资源对应一个比特序列，所述比特序列中的每个比特对应一个干扰测量资源，每个比特的取值用于指示所述相关协作网络节点是否在相应干扰测量资源位置静默；或，

每个干扰测量资源对应一组包含所述协作网络节点对应的小区标识或小
25 区标识的列表，其中包括指示在所述干扰测量资源的资源单元位置需要静默的节点的列表或不需要静默的列表。

9、如权利要求 8 所述的方法，其中，

向不同网络节点发送的指示的内容不同。

10、如权利要求 1 所述的方法，其中，

所述回程链路至少包括：X2 接口或 S1 接口。

11、如权利要求 1、7 或 8 所述的方法，其中，还包括：在接收到其他网络节点发来的指示本节点按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息进行资源配置的指示后，根据所述指示在相应资源上静默或避免静默。

12、如权利要求 3 或 4 所述的方法，其中，还包括：

在接收到其他网络节点发来的指示本节点按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息进行资源配置的指示后，按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息中携带的 P_c 或 P_c 的取值范围以及关联的时频资源的指示，控制在相应的时频资源上 PDSCH 和 NZP-CSI-RS 的发射功率。

13、如权利要求 1 所述的方法，其中，还包括：

在所述测量资源上进行干扰测量后，所述节点将在所在小区内时频资源上受到的邻小区的干扰指示信息通过回程链路发送给其它网络节点；

15 接收到其他网络节点发来的干扰指示信息后，根据所述干扰指示信息调整资源调度避免干扰；

其中，发送的所述干扰指示信息至少包括：本节点在所在小区内的若干个特定时频资源上，受到的邻小区的干扰程度或对邻小区的干扰程度的指示构成的干扰程度指示序列；和/或，由所述干扰程度所对应的干扰取值，或干扰程度对应的干扰门限组成的干扰值集合。

14、如权利要求 13 所述的方法，其中，所述特定时频资源包括：子帧集合、若干个连续子帧上的物理资源块、子带或宽带。

15、如权利要求 13 所述的方法，其中，

所述干扰值集合中，所述干扰取值包括：信干噪比、干扰功率、物理下行业务信道（PDSCH）每资源单元功率（EPRE）与相应非零功率信道状态信息参考信号（NZP-CSI-RS）EPRE 的比值 P_c 、PDSCH EPRE 与小区公共导频（CRS）的比值 P_A 或信道质量指示（CQI）索引；

相应地，所述干扰门限包括：信干噪比门限、干扰功率门限、Pc 门限、PA 门限或 CQI 门限。

16、如权利要求 13、14 或 15 所述的方法，其中，

所述干扰程度指示序列中的元素，包括：

5 干扰值集合中干扰值；和/或，

受干扰程度等级指示；和/或，

对干扰敏感程度等级指示；和/或，

一个比特或比特序列，用于指示在所述干扰值集合中的取值。

10 17、如权利要求 16 所述的方法，其中，第一网络节点在确定所述干扰值集合中的不同干扰取值或干扰门限时，仅把对应干扰程度或干扰敏感程度相关联的时频资源中的部分或全部作为参考资源。

18、一种节点，包括：

接收模块，设置为：接收其它网络节点通过回程链路向本节点发送的可用于进行协作干扰测量的第一测量资源信息；

15 处理模块，设置为：根据所述接收模块接收到的协作网络节点发送的所述第一测量资源信息，确定本节点用于进行干扰测量的第二测量资源信息，并指示相关协作网络节点按照本节点的所述第二测量资源信息相应地进行资源配置；其中，所述第二测量资源中包括：干扰测量资源和/或信道状态信息参考信号（CSI-RS）；

20 测量模块，设置为：在所述处理模块确定出的所述第二测量资源上进行干扰测量。

19、如权利要求 18 所述的节点，其中，

所述接收模块接收到的所述第一测量资源信息中至少包括：

干扰测量资源信息和/或信道信息测量资源；

25 其中，所述干扰测量资源信息中至少包括干扰测量资源所在的时频位置信息；所述信道信息测量资源中至少包括所述其它网络节点对应的非零功率的信道状态信息参考信号（NZP-CSI-RS）所在的时频位置、序列生成 ID 和

端口数。

20、如权利要求 19 所述的节点，其中，

所述接收模块接收到的第一测量资源信息中还包括：

5 所述其它网络节点的物理下行业务信道（PDSCH）每资源单元功率（EPRE）与相应 NZP-CSI-RS EPRE 的比值 P_c 、 P_c 的可能的取值范围或所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围所关联的时频资源的指示。

21、如权利要求 20 所述的节点，其中，所述接收模块设置为：当接收到的第一测量资源信息中包括 2 个以上的 P_c 或 P_c 的可能的取值范围时，每个 P_c 或 P_c 的可能的取值范围所关联的时频资源的指示中包括一个比特序列，
10 所述比特序列中的每个比特用于表示时域的一个子帧或一个系统帧或者频域的一个资源块（RB）或一个子带，每个比特的取值用于指示该比特对应的时频资源是否和所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围相关联。

22、如权利要求 20 或 21 所述的节点，其中，

所述 P_c 或 P_c 的可能的取值范围，是：

15 在一段时间和一段频率范围内，所述物理下行业务信道的 EPRE 和 NZP-CSI-RS EPRE 的比值或比值的可能的取值范围；

其中，所述一段时间为若干个连续子帧或子帧集合；所述一段频率范围是一个物理资源块（PRB）、一个子带、一个 PRB 集合、一个子带集合或宽带。

20 23、如权利要求 19 所述的节点，其中，

所述接收模块接收到的所述其它网络节点发送的干扰测量资源信息中包括：

所述其它网络节点的零功率信道状态信息参考信号（ZP-CSI-RS）的时频资源的配置信息；和/或，

25 所述其它网络节点不能被配置为 ZP-CSI-RS 的时频资源的配置信息。

24、如权利要求 18 所述的节点，其中，

所述处理模块设置为：指示相关协作网络节点按照本节点的所述第二测

量资源信息相应地进行资源配置，包括：

所述处理模块发送指示干扰测量资源所在时频位置的参数及指示 ZP-CSI-RS 资源位置的比特序列和子帧配置参数；和/或，

所述处理模块发送所述干扰测量资源对应的静默节点的指示。

5 25、如权利要求 24 所述的节点，其中，

所述处理模块发送的所述干扰测量资源对应的静默节点的指示，包括：

每个干扰测量资源对应一个比特，比特的取值用于指示所述相关协作节点是否在相应干扰测量资源位置静默；或，

10 所述干扰测量资源对应一个比特序列，所述比特序列中的每个比特对应一个干扰测量资源，每个比特的取值用于指示所述相关协作网络节点是否在相应干扰测量资源位置静默；或，

每个干扰测量资源对应一组包含所述协作网络节点对应的小区标识或小区标识的列表，其中包括指示在所述干扰测量资源的资源单元位置需要静默的节点的列表或不需要静默的列表。

15 26、如权利要求 25 所述的节点，其中，

所述处理模块设置为：向不同网络节点发送内容不同的指示。

27、如权利要求 18、24 或 25 所述的节点，其中，

20 所述处理模块还设置为：在所述接收模块接收到其他网络节点发来的指示本节点按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息进行资源配置的指示后，根据所述指示在相应资源上静默或避免静默。

28、如权利要求 20 或 21 所述的节点，其中，所述处理模块还设置为：在所述接收模块接收到其他网络节点发来的指示本节点按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息进行资源配置的指示后，按照所述其他网络节点的干扰测量资源信息中携带的 P_c 或 P_c 的取值范围以及关联的时频资源的指示，
25 控制在相应的时频资源上 PDSCH 和 NZP-CSI-RS 的发射功率。

29、如权利要求 18 所述的节点，其中，

所述测量模块还设置为：在所述测量资源上进行干扰测量后，将在所在

小区内时频资源上受到的邻小区的干扰指示信息通过回程链路发送给其它网络节点;

所述处理模块还设置为: 在所述接收模块接收到其他网络节点发来的干扰指示信息后, 根据所述干扰指示信息调整资源调度避免干扰;

- 5 其中, 所述测量模块发送的所述干扰指示信息至少包括: 本节点在所在小区内的若干个特定时频资源上, 受到的邻小区的干扰程度或对邻小区的干扰程度的指示构成的干扰程度指示序列; 和/或, 由所述干扰程度所对应的干扰取值, 或干扰程度对应的干扰门限组成的干扰值集合。

- 10 30、如权利要求 29 所述的节点, 其中, 所述特定时频资源包括: 子帧集合、若干个连续子帧上的物理资源块、子带或宽带。

31、如权利要求 29 所述的节点, 其中,

- 15 所述干扰值集合中, 所述干扰取值包括: 信干噪比、干扰功率、物理下行业务信道 (PDSCH) 每资源单元功率 (EPRE) 与相应非零功率信道状态信息参考信号 (NZP-CSI-RS) EPRE 的比值 P_c 、PDSCH EPRE 与小区公共导频 (CRS) 的比值 P_A 或信道质量指示 (CQI) 索引;

相应地, 所述干扰门限包括: 信干噪比门限、干扰功率门限、 P_c 门限、 P_A 门限或 CQI 门限。

32、如权利要求 29、30 或 31 所述的节点, 其中,

- 20 所述干扰程度指示序列中的元素, 包括:
干扰值集合中干扰值; 和/或,
受干扰程度等级指示; 和/或,
对干扰敏感程度等级指示; 和/或,
一个比特或比特序列, 用于指示在所述干扰值集合中的取值。

- 25 33、如权利要求 32 所述的节点, 其中, 所述处理模块设置为: 在确定所述干扰值集合中的不同干扰取值或干扰门限时, 仅把对应干扰程度或干扰敏感程度相关联的时频资源中的部分或全部作为参考资源。

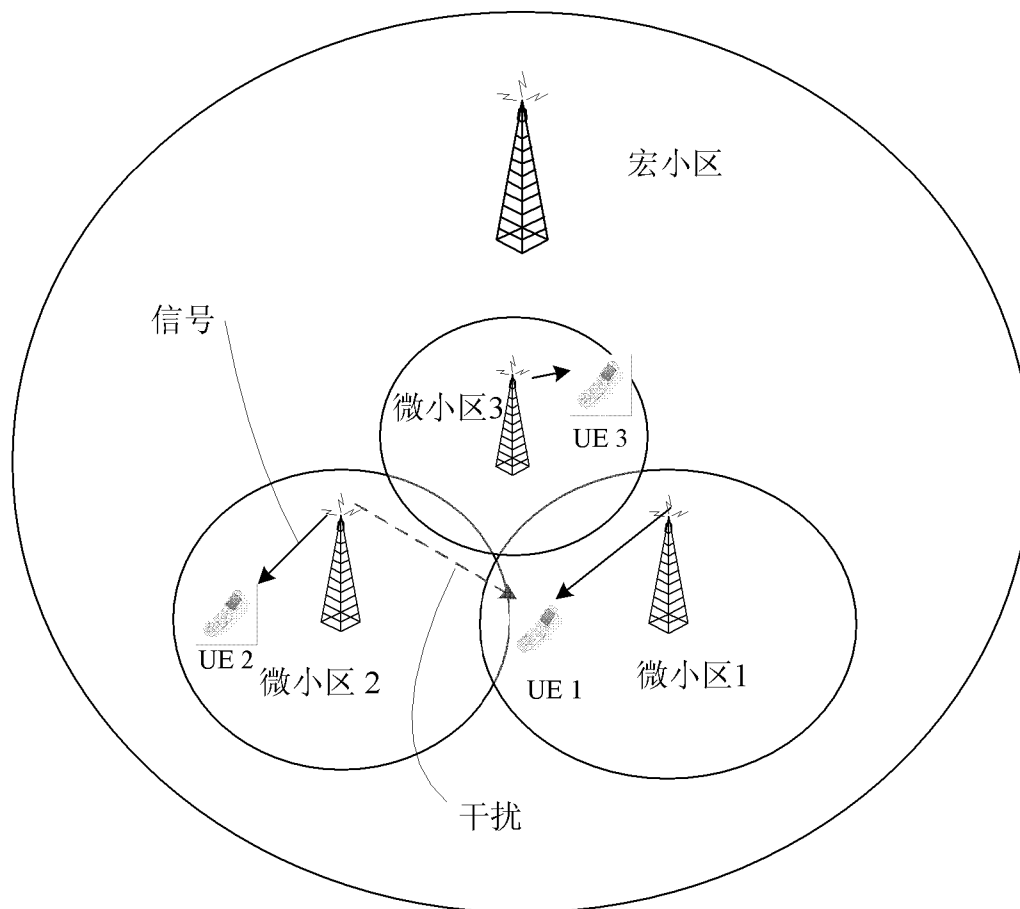


图 1

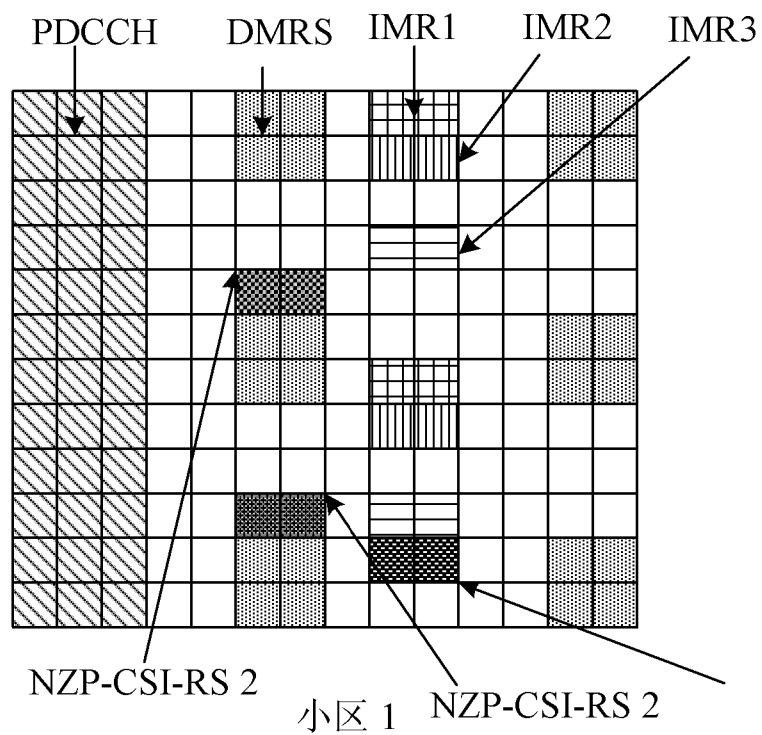


图 2 (a)

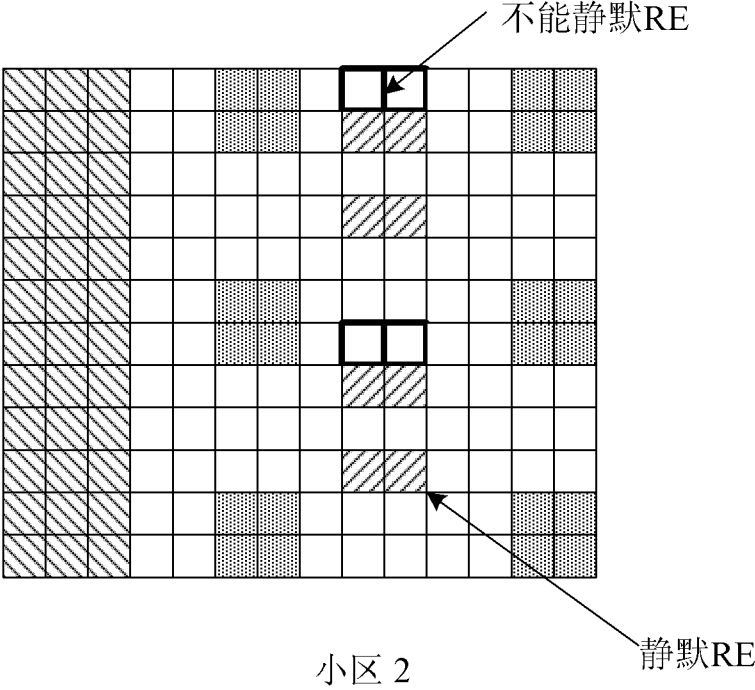


图 2 (b)

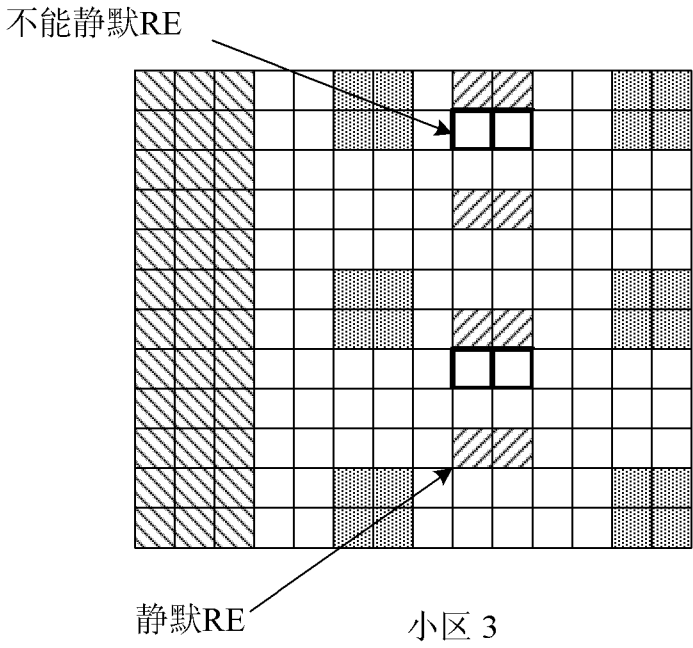


图 2 (c)

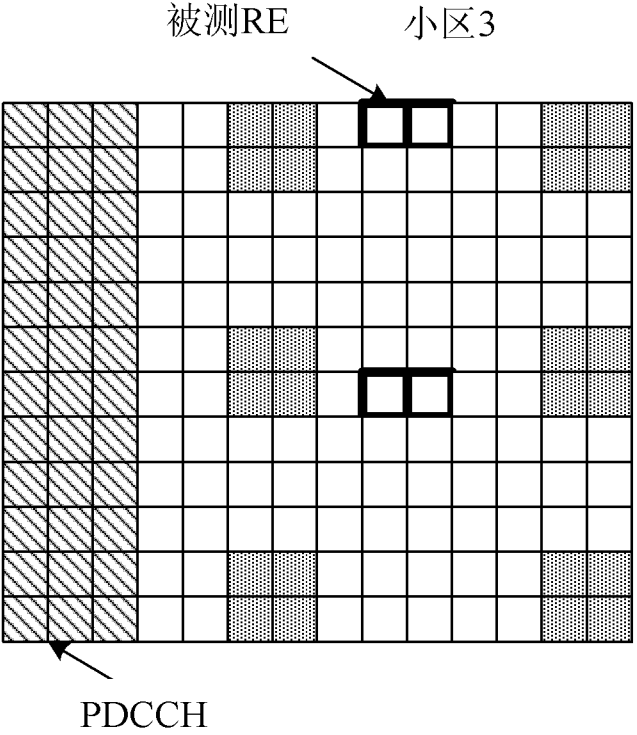


图 3 (a)

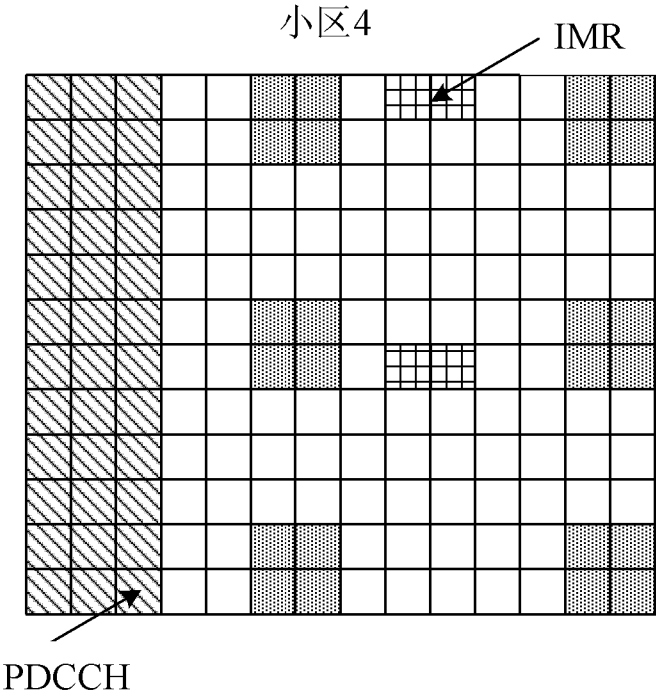


图 3 (b)

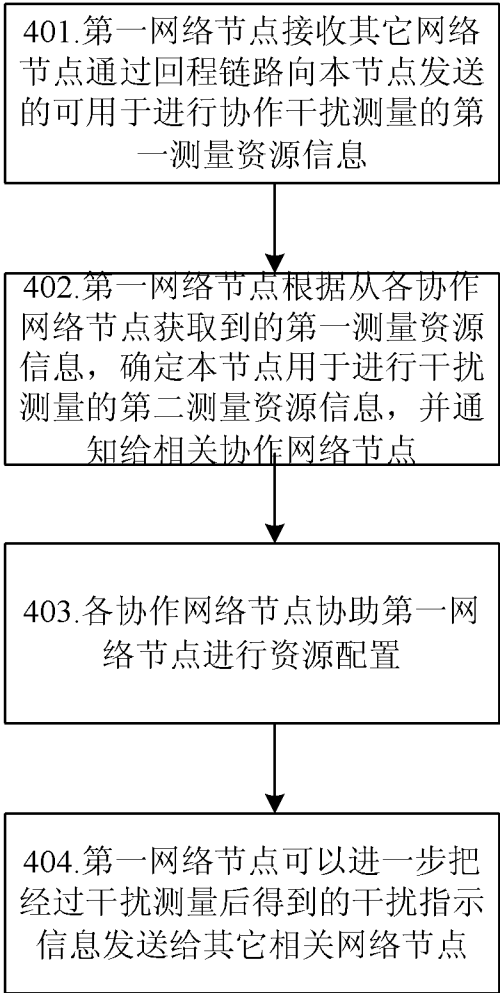


图 4

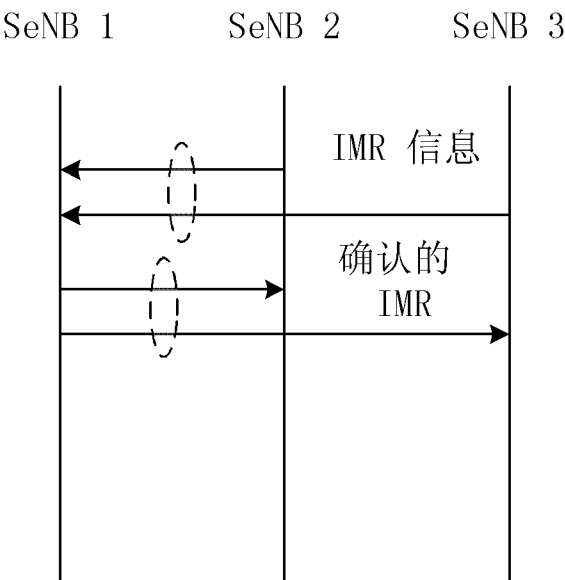


图 5

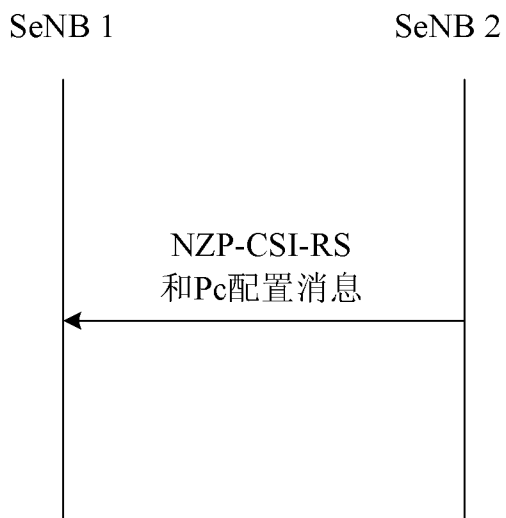


图 6

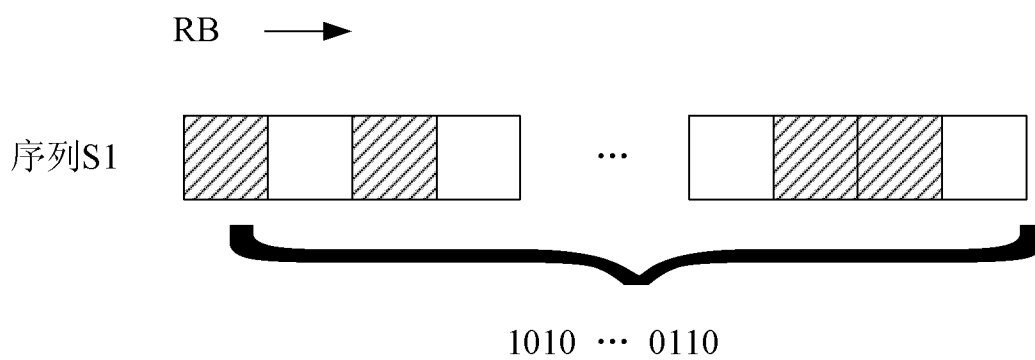


图 7 (a)

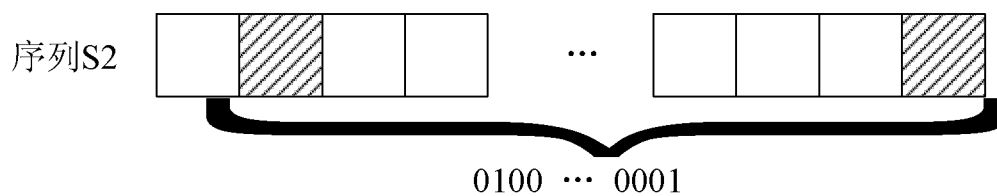


图 7 (b)

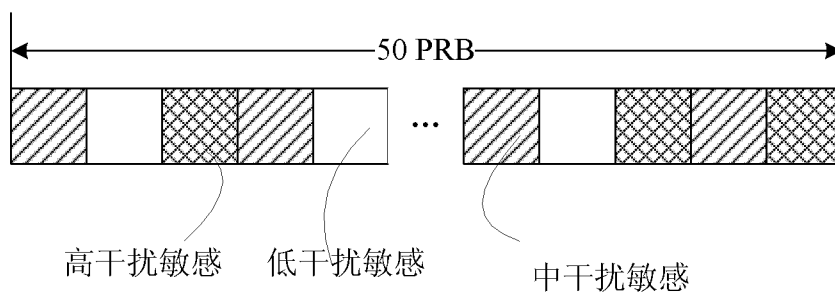


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/077064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 36/20 (2009.01) i; H04W 24/10 (2009.01) n
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)

H04W; 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)

CATXT; USTXT; GBTXT; EPTXT; CNTXT; CNABS; WOTXT; DWPI; 3GPP; CNKI: rs, interference, reference, macro, coordinative
multiple points, multiple point coordination, comp, multiple, csi-rs, signal?, mute, muting, s2, punctuate, measurement, muted,
coordination, backhaul, point?, srs, reference signal, csi, x2, punctuat+, node?, interfere, coordinat+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102612089 A (ZTE CORP.) 25 July 2012 (25.07.2012) claims 1-7, description, paragraphs [0042]-[0084]	1, 2, 7, 10, 11, 18, 19, 24, 27
A	CN 102612089 A (ZTE CORP.) 25 July 2012 (25.07.2012) claims 1-7, description, paragraphs [0042]-[0084]	3-6, 8, 9, 12-17, 20-23, 25, 26, 28-33
A	CN 101777941 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 July 2010 (14.07.2010) the whole document	1-33

☒ 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 05 August 2014	Date of mailing of the international search report 22 August 2014
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer YANG, Haiyang Telephone No. (86-10) 62411342

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2014/077064

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102754457 A (JETSUM RES CO., LTD.) 24 October 2012 (24.10.2012) the whole document	1-33
A	CN 102355292 A (ZTE CORP.) 15 February 2012 (15.02.2012) the whole document	1-33
A	CN 101931957 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIP CO.) 29 December 2010 (29.12.2010) the whole document	1-33
A	CN 102754458 A (JETSUM RES CO., LTD.) 24 October 2012 (24.10.2012) the whole document	1-33
A	WO 2013070968 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 16 May 2013 (16.05.2013) the whole document	1-33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/077064

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102612089 A	25 July 2012	None	
CN 101777941 A	14 July 2010	EP 2381709 A1	26 October 2011
		EP 2381709 A4	18 January 2012
		US 2011268077 A1	03 November 2011
		WO 2010078855 A1	15 July 2010
		IN 201105052 P4	16 November 2012
CN 102754457 A	24 October 2012	CA 2789503 A1	18 August 2011
		US 2011199986 A1	18 August 2011
		KR 20120120317 A	01 November 2012
		EP 2534856 B2	19 December 2012
		WO 2011100520 A1	18 August 2011
		US 8305987 B2	06 November 2012
		JP 2013519337 A	23 May 2013
		IN 201206199 P4	29 November 2013
CN 102355292 A	15 February 2012	WO 2012151999 A1	15 November 2012
CN 101931957 A	29 December 2010	CN 101931957 B	31 July 2013
CN 102754458 A	24 October 2012	CA 2789439 A1	18 August 2011
		EP 2534857 A1	19 December 2012
		US 2013039203 A1	14 February 2013
		WO 2011100672 A1	18 August 2011
WO 2013070968 A1	16 May 2013	US 2013114496 A1	09 May 2013

A. 主题的分类		
H04W 36/20(2009.01)i; H04W 24/10(2009.01)n		
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)		
H04W;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))		
CATXT;USTXT;GBTXT;EPTXT;CNTXT;CNABS;WOTXT;DWPI;3GPP;CNKI:rs, interference, reference, macro, 协作多点, 多点协作, comp, multiple, csi-rs, muting, signal?, mute, 静默, s2, 打孔, 测量, muted, 协作, 回程, point?, srs, 参考信号, csi, x2, 多点协同, 协同多点, punctuat+, node?, 干扰, coordinat+		
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
X	CN 102612089 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 7月 25日 (2012 - 07 - 25) 权利要求1-7, 说明书第[0042]-[0084]段	1, 2, 7, 10, 11, 18, 19, 24, 27
A	CN 102612089 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 7月 25日 (2012 - 07 - 25) 权利要求1-7, 说明书第[0042]-[0084]段	3-6、8、9、12-17、20-23、25、26、28-33
A	CN 101777941 A (华为技术有限公司) 2010年 7月 14日 (2010 - 07 - 14) 全文	1-33
A	CN 102754457 A (捷讯研究有限公司) 2012年 10月 24日 (2012 - 10 - 24) 全文	1-33
A	CN 102355292 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 2月 15日 (2012 - 02 - 15) 全文	1-33
A	CN 101931957 A (大唐移动通信设备有限公司) 2010年 12月 29日 (2010 - 12 - 29) 全文	1-33
☒ 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		国际检索报告邮寄日期
2014年 8月 05日		2014年 8月 22日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		杨海洋
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62411342

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	CN 102754458 A (捷讯研究有限公司) 2012年 10月 24日 (2012 - 10 - 24) 全文	1-33
A	WO 2013070968 A1 (华为技术有限公司) 2013年 5月 16日 (2013 - 05 - 16) 全文	1-33

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/077064

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102612089	A	2012年 7月 25日	无			
CN	101777941	A	2010年 7月 14日	EP	2381709	A1	2011年 10月 26日
				EP	2381709	A4	2012年 1月 18日
				US	2011268077	A1	2011年 11月 03日
				WO	2010078855	A1	2010年 7月 15日
				IN	201105052	P4	2012年 11月 16日
CN	102754457	A	2012年 10月 24日	CA	2789503	A1	2011年 8月 18日
				US	2011199986	A1	2011年 8月 18日
				KR	20120120317	A	2012年 11月 01日
				EP	2534856	A1	2012年 12月 19日
				WO	2011100520	A1	2011年 8月 18日
				US	8305987	B2	2012年 11月 06日
				JP	2013519337	A	2013年 5月 23日
				IN	201206199	P4	2013年 11月 29日
CN	102355292	A	2012年 2月 15日	WO	2012151999	A1	2012年 11月 15日
CN	101931957	A	2010年 12月 29日	CN	101931957	B	2013年 7月 31日
CN	102754458	A	2012年 10月 24日	CA	2789439	A1	2011年 8月 18日
				EP	2534857	A1	2012年 12月 19日
				US	2013039203	A1	2013年 2月 14日
				WO	2011100672	A1	2011年 8月 18日
WO	2013070968	A1	2013年 5月 16日	US	2013114496	A1	2013年 5月 09日