

(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
2015 年 7 月 30 日 (30.07.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/109650 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 16/14 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/073729

(22) 国际申请日: 2014 年 3 月 19 日 (19.03.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410035593.5 2014 年 1 月 24 日 (24.01.2014) CN

(71) 申请人: **东莞宇龙通信科技有限公司 (DONG-GUAN YULONG TELECOMMUNICATION TECH CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市松山湖科技产业园区北部工业城 C 区, Guangdong 523808 (CN)。 **宇龙计算机通信科技(深圳)有限公司 (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: **张晨璐 (ZHANG, Chenlu)**; 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。 **张云飞 (ZHANG, Yunfei)**; 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong

518057 (CN)。 **曹一卿 (CAO, Yiqing)**; 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: **北京友联知识产权代理事务所(普通合伙) (YOU LINK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)**; 中国北京市海淀区学清路 8 号科技财富中心 A 座 506 室尚志峰, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: GROUPING MANAGEMENT METHOD AND GROUPING MANAGEMENT SYSTEM FOR TDD CROSS INTER-FERENCE, AND BASE STATION

(54) 发明名称: TDD 交叉干扰的分组管理方法和分组管理系统、基站

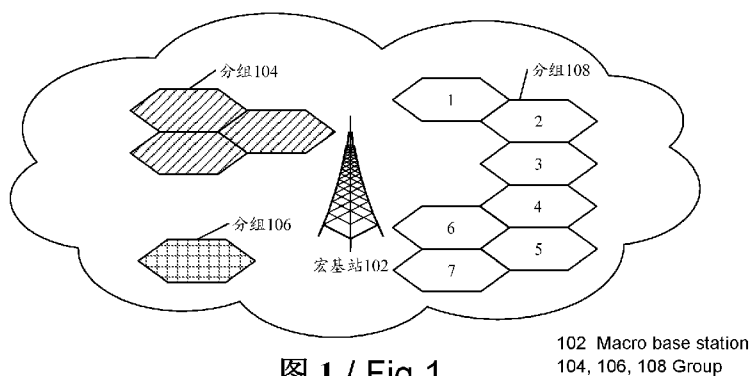


图 1 / Fig.1

102 Macro base station
104, 106, 108 Group

(57) Abstract: The present invention provides a grouping management method and a grouping management system for TDD cross interference, and a base station. The grouping management method comprises: grouping multiple cells by using a grouping -based interference coordination technology; and regrouping the multiple cells belonging to a same group according to an interference relationship, so that the cells in each group use a same TDD uplink and downlink subframe configuration parameter, and different groups use a same or different TDD uplink and downlink subframe proportional configuration parameter. By using the technical scheme of the present invention, cells can be divided into multiple groups, the cells in different groups after being regrouped can use a different TDD uplink and downlink subframe proportion for data transmission, thereby improving dynamic configuration gain, and effectively controlling cross interference.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/109650 A1



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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明提供了一种 TDD 交叉干扰的分组管理方法、分组管理系统和基站，其中，所述分组管理方法包括：采用基于分组的干扰协调技术对多个小区进行分组，并根据干扰关系对属于同一组别的多个小区执行再次分组，使得每个小组内的小区采用相同的 TDD 上下行子帧配置参数，并在不同小组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。通过本发明的技术方案，可以将小区分为多个分组，并支持再分组后的不同小组中的小区使用不同的 TDD 上下行子帧比例进行数据传输，从而提高动态配置增益，且有效控制交叉干扰。

TDD 交叉干扰的分组管理方法和分组管理系统、基站

技术领域

本发明涉及通信技术领域，具体而言，涉及一种 TDD 交叉干扰的分组管理方法、一种 TDD 交叉干扰的分组管理系统和一种基站。

背景技术

为了避免强烈交叉干扰带来的性能损失，3GPP 提出了一种基于分组的干扰协调技术 CCIM (Cell Cluster Interference Mitigation)。该方案在基站部署时，根据基站间传输损耗或干扰水平的大小，将动态配置小区进行分组处理。传输损耗较小或者小区间干扰水平较高的小区被归为一组；传输损耗较大或小区间干扰水平较小的基站归为不同组。组内所有基站必须配置成相同的 TDD 上下行子帧比例配置，以避免产生强烈交叉干扰；不同组之间可以配置成不同的 TDD 上下行子帧比例配置，以自适应上下行业务负载状况。如图 1 所示，对于宏基站 102 所服务的多个小区，在利用 CCIM 技术进行处理之后，分组 104、分组 106 和分组 108 中的所有小区必须配置成相同的 TDD 配置，而分组 104、分组 106 和分组 108 之间可以配置成不同的 TDD 上下行子帧比例配置。

CCIM 方案给出了一种有效的 TDD 动态子帧比例配置干扰避免的方法，但仍存在下述缺陷：

1、在动态配置小区密集部署的情况下，由于小区间干扰关系复杂且相互关联，动态配置效率较低。

2、在动态配置小区密集部署的情况下，每个分组内包含的小区数越多，动态配置产生的增益越小。如图 1 中“分组 108”所示，由于分组 108 内 7 个小区间保持相互关联的干扰关系，因此，如果想要避免强烈的交叉干扰，必须将 7 个小区配置成相同的 TDD 上下行子帧比例。这样一来，对于每个小区来说，必然不可能像孤立小区那样仅根据自身的上下行

业务负载比例进行灵活动态的 TDD 上下行子帧比例配置，动态配置所获得的增益将被大大减弱。

因此，为了进一步提高 TDD 上下行子帧比例动态配置的效率 and 灵活性，急需一种有效的分组方案以实现更高效率的 TDD 子帧动态配置。

5

发明内容

本发明正是基于上述问题，提出了一种新的技术方案，可以将小区分为多个分组，并支持再分组后的不同小组中的小区使用不同的 TDD 上下行子帧比例进行数据传输，从而提高动态配置增益，且有效控制交叉干扰。

10

有鉴于此，本发明提出了一种 TDD 交叉干扰的分组管理方法，包括：采用基于分组的干扰协调技术对多个小区进行分组，并对属于同一组别的多个小区执行以下步骤：A) 在所述同一组别的多个小区中，若任意两个小区间的干扰值大于或等于预设干扰阈值，则在所述任意两个小区间建立干扰关系，并由所述同一组别的所有干扰关系构成对应的干扰关系链；B) 将对应于每条所述干扰关系链的多个小区分至同一小组，与其余小区不存在干扰关系的小区独立成组；C) 每个小组内的小区采用相同的 TDD 上下行子帧配置参数，并在不同小组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

15

在该技术方案中，在 CCIM 分组的基础上，通过对同一组别内的小区进行再次分组，使得小组之间不存在干扰或干扰较弱（如小于预设干扰阈值）时，可以在这些小组之间动态配置 TDD 上下行子帧比例配置参数，从而有助于提高动态配置所带来的增益。

20

同时，同一干扰关系链内的小区存在的干扰较强（如大于或等于预设干扰阈值），而不同干扰关系链的小区之间则干扰较弱，则通过建立干扰关系链并实现相应的小区分组，有助于提高分组的精准性，使得在保证动态配置增益的同时，确保控制交叉干扰的产生。

25

在上述技术方案中，优选地，若任一小组中的小区数量大于预设数量，则所述分组管理方法还包括：根据对应的干扰关系链，确定所述任一

小组中的每个小区对其他小区的干扰程度，并将对其他小区的干扰程度最大的小区作为干扰隔离小区；控制所述干扰隔离小区对所述任一小组中的其余小区进行隔离，以将所述其余小区分为多个次分组，且多个所述次分组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

- 5 在该技术方案中，对于小区数量较大的小组，通过选取干扰隔离小区，使得对小组内的小区实现隔离和进一步分组，从而在进一步提高动态配置增益的同时，避免小组内的小区之间存在交叉干扰。

在上述技术方案中，优选地，所述的将对其他小区的干扰程度最大的小区中的一个或多个作为干扰隔离小区具体包括：获取所述任一小组中的
10 每个小区与其他小区之间存在的干扰关系；将存在干扰关系的数量最多的小区作为所述对其他小区的干扰程度最大的小区。

在该技术方案中，通过对每个小区与其他小区存在干扰的关系数量进行统计，可以将其作为评判是否选择为干扰隔离小区的标准。通过对上述标准（当然，也可以采用其他标准）的记载，从而可以由基站或其他设备
15 实现对干扰隔离小区的自动选择。

当然，也可以通过其他方式实现对干扰隔离小区的选择。比如由用户根据规定的标准，人工选择干扰隔离小区。同时，基站或其他设备可以对其自动选择的结果与用户人工选择的结果进行比较分析，从而不断修正上述标准，以期实现更为准确、更符合用户需求的小区选择方案。

- 20 在上述技术方案中，优选地，还包括：当所述存在干扰关系的数量最多的小区的数量为多个时，确定其中的每个小区与所述任一小组中的其他小区之间的干扰值的统计值；将对应的统计值最大的小区，作为所述对其他小区的干扰程度最大的小区。

在该技术方案中，通过对干扰值进行统计，即获取每个小区对应的所有干扰值的统计值，使得在干扰关系的数量的基础上，能够更为准确地反映出对其他小区的干扰程度最大的小区，以实现对干扰隔离小区的准确选取，避免次分组内的小区之间存在较强的交叉干扰。

在上述任一技术方案中，优选地，计算任意两个小区间的干扰值的过程包括：计算所述任意两个小区间的路径损耗，并转换为所述干扰值；其

中，所述路径损耗的数值与所述干扰值呈负相关。

在该技术方案中，提出了根据小区间的路径损耗来表现相应的干扰值；本领域技术人员应该理解的是，此处并不用于限定，显然也可以通过其他参数来体现小区间的干扰值，比如信号接收强度等。

- 5 本发明还提出了一种 TDD 交叉干扰的分组管理系统，包括：分组处理单元，用于采用基于分组的干扰协调技术对多个小区进行分组；关系链建立单元，用于在属于同一组别的多个小区中，若任意两个小区间的干扰值大于或等于预设干扰阈值，则在所述任意两个小区间建立干扰关系，并由所述同一组别的多个小区间的所有干扰关系构成对应的干扰关系链；参
10 数配置单元，用于将对应于每条所述干扰关系链的多个小区分至同一小组，与其余小区不存在干扰关系的小区独立成组，并使得每个小组内的小区采用相同的 TDD 上下行子帧配置参数，且在不同小组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

- 15 在该技术方案中，在 CCIM 分组的基础上，通过对同一组别内的小区进行再次分组，使得小组之间不存在干扰或干扰较弱（如小于预设干扰阈值）时，可以在这些小组之间动态配置 TDD 上下行子帧比例配置参数，从而有助于提高动态配置所带来的增益。

- 20 同时，同一干扰关系链内的小区间存在的干扰较强（如大于或等于预设干扰阈值），而不同干扰关系链的小区之间则干扰较弱，则通过建立干扰关系链并实现相应的小区分组，有助于提高分组的精准性，使得在保证动态配置增益的同时，确保控制交叉干扰的产生。

- 25 在上述技术方案中，优选地，还包括：小区选择单元，用于在任一小组中的小区数量大于预设数量的情况下，根据对应的干扰关系链，确定所述任一小组中的每个小区对其他小区的干扰程度，并将对其他小区的干扰程度最大的小区作为干扰隔离小区；数据交互单元，用于向所述干扰隔离小区发送隔离控制信令，从而控制所述干扰隔离小区对所述任一小组中的其余小区进行隔离，以将所述其余小区分为多个次分组，且多个所述次分组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

在该技术方案中，对于小区数量较大的小组，通过选取干扰隔离小

区，使得对小组内的小区实现隔离和进一步分组，从而在进一步提高动态配置增益的同时，避免小组内的小区之间存在交叉干扰。

在上述技术方案中，优选地，所述小区选择单元包括：关系获取子单元，用于获取所述任一小组中的每个小区与其他小区之间存在的干扰关系；选择处理子单元，用于将存在干扰关系的数量最多的小区作为所述对其他小区的干扰程度最大的小区。

在该技术方案中，通过对每个小区与其他小区存在干扰的关系数量进行统计，可以将其作为评判是否选择为干扰隔离小区的标准。通过对上述标准（当然，也可以采用其他标准）的记载，从而可以由基站或其他设备实现对干扰隔离小区的自动选择。

当然，也可以通过其他方式实现对干扰隔离小区的选择。比如由用户根据规定的标准，人工选择干扰隔离小区。同时，基站或其他设备可以对其自动选择的结果与用户人工选择的结果进行比较分析，从而不断修正上述标准，以期实现更为准确、更符合用户需求的小区选择方案。

在上述技术方案中，优选地，所述小区选择单元还包括：统计值确定子单元，用于在所述存在干扰关系的数量最多的小区的数量为多个的情况下，确定其中的每个小区与所述任一小组中的其他小区之间的干扰值的统计值；其中，所述选择处理子单元用于将对应的统计值最大的小区，作为所述对其他小区的干扰程度最大的小区。

在该技术方案中，通过对干扰值进行统计，即获取每个小区对应的所有干扰值的统计值，使得在干扰关系的数量的基础上，能够更为准确地反映出对其他小区的干扰程度最大的小区，以实现对于干扰隔离小区的准确选取，避免次分组内的小区之间存在较强的交叉干扰。

在上述任一技术方案中，优选地，还包括：干扰计算单元，用于计算任意两个小区间的路径损耗，并转换为所述干扰值，其中，所述路径损耗的数值与所述干扰值呈负相关。

在该技术方案中，提出了根据小区间的路径损耗来表现相应的干扰值；本领域技术人员应该理解的是，此处并不用于限定，显然也可以通过其他参数来体现小区间的干扰值，比如信号接收强度等。

本发明还提出了一种基站，包括如上述技术方案中任一项所述的 TDD 交叉干扰的分组管理系统；其中，所述基站为采用基于分组的干扰协调技术进行分组的多个小区对应的宏基站，或特定的动态配置基站。

通过以上技术方案，可以将小区分为多个分组，并支持再分组后的不同小组中的小区使用不同的 TDD 上下行子帧比例进行数据传输，从而提高动态配置增益，且有效控制交叉干扰。

附图说明

图 1 示出了采用基于分组的干扰协调技术对小区进行分组的示意图；

10 图 2 示出了根据本发明的一个实施例的 TDD 交叉干扰的分组管理方法的示意图；

图 3 示出了 TDD 系统中七种无线帧的结构示意图；

图 4 示出了根据本发明的一个实施例的对同一组别的多个小区执行再次分组的示意图；

15 图 5A 至图 5C 示出了根据本发明的一个实施例的分组拓扑示意图；

图 6 示出了根据本发明的一个实施例的小区分组管理方法的示意图；

图 7 示出了根据本发明的一个实施例的 TDD 交叉干扰的分组管理系统的示意框图；

20 图 8 示出了根据本发明的一个实施例的基站的示意框图。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是，本发明还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施，因此，本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

一、基于干扰关系的小区分组

图 2 示出了根据本发明的一个实施例的 TDD 交叉干扰的分组管理方法的示意图。

如图 2 所示, 根据本发明的一个实施例的 TDD 交叉干扰的分组管理方法, 包括:

5 步骤 202, 采用基于分组的干扰协调技术对多个小区进行分组;

 步骤 204, 对属于同一组别的多个小区执行再次分组, 并配置 TDD 上下行子帧配置参数。

 在该技术方案中, 在 CCIM 分组的基础上, 通过对同一组别内的小区进行再次分组, 使得小组之间不存在干扰或干扰较弱 (如小于预设干扰阈
10 值) 时, 可以在这些小组之间动态配置 TDD 上下行子帧比例配置参数, 从而有助于提高动态配置所带来的增益。

 其中, 对于 TDD 上下行子帧比例配置参数, 图 3 示出了 TDD 系统中七种无线帧的结构示意图。

 如图 3 所示, 由特殊子帧 302、上行子帧 304 和下行子帧 306 等进行
15 排列组合后, 形成相应的配置序号为 0 至 6 的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

 针对图 2 所示的步骤 204, 具体步骤如图 4 所示, 包括:

 步骤 204A, 在所述同一组别的多个小区中, 若任意两个小区间的干扰值大于或等于预设干扰阈值, 则在所述任意两个小区间建立干扰关系, 并由所述同一组别的多个小区间的所有干扰关系构成对应的干扰关系链;
20

 步骤 204B, 将对应于每条所述干扰关系链的多个小区分至同一小组, 与其余小区不存在干扰关系的小区独立成组;

 步骤 204C, 每个小组内的小区采用相同的 TDD 上下行子帧配置参数, 并在不同小组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参
25 数。

 在该技术方案中, 同一干扰关系链内的小区间存在的干扰较强 (如大于或等于预设干扰阈值), 而不同干扰关系链的小区之间则干扰较弱, 则通过建立干扰关系链并实现相应的小区分组, 有助于提高分组的精准性, 使得在保证动态配置增益的同时, 确保控制交叉干扰的产生。

具体地，比如对于图 1 所示的基于 CCIM 的分组结果中，分组 108 中包含 7 个小区，这 7 个小区若采用相同的 TDD 上下行子帧配置参数，则大大减弱了动态配置增益。

而基于上述技术方案，可以根据这 7 个小区之间的干扰关系，进行再次分组，从而如图 5A 所示，能够将其分为 3 个小组，即由 eNB1、eNB2、eNB3 和 eNB4 构成的小组 1，由 eNB5 单独构成的小组 2，以及由 eNB6 和 eNB7 构成的小组 3，且小组 1、小组 2 和小组 3 之间可以任意选用相同或不同的 TDD 上下行子帧配置参数，摆脱了 CCIM 方案的束缚，有助于实现较高的动态配置增益。

然而，小组 1 中包含 eNB1 至 eNB4 等 4 个小区（或基站），数量仍然较大。因此，为了进一步提高小区动态配置增益，可以对小组 1 执行进一步的分组操作，下面将进行详细介绍。

二、基于干扰隔离的小区分组

在上述技术方案中，优选地，若任一小组中的小区数量大于预设数量，则所述分组管理方法还包括：根据对应的干扰关系链，确定所述任一小组中的每个小区对其他小区的干扰程度，并将对其他小区的干扰程度最大的小区作为干扰隔离小区；控制所述干扰隔离小区对所述任一小组中的其余小区进行隔离，以将所述其余小区分为多个次分组，且多个所述次分组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

在该技术方案中，对于小区数量较大的小组，通过选取干扰隔离小区，使得对小组内的小区实现隔离和进一步分组，从而在进一步提高动态配置增益的同时，避免小组内的小区之间存在交叉干扰。

为了便于说明，将图 5A 所示的拓扑图简化为如图 5B 所示的形式，将每个小区或基站简化为相应的节点形式，比如 eNB1 对应于节点 V1、eNB2 对应于节点 V2、... eNB7 对应于节点 V7 等。

通过预先设置允许的最大小区数量，比如以 2 个（也可以更多或更少）为例，则图 5B 所示的小组 1 中包含的 4 个小区，显然需要进行再次分组操作。

比如图 5C 所示，可以将节点 V3 选择为干扰隔离小区，能够将 V1、

V2 与 V4 隔离，从而将原小组 1 实现了进一步分组，包括 V1 和 V2 构成的次分组 1、V3 构成的次分组 2 和 V4 构成的次分组 3，且在次分组 1~次分组 3、小组 2 和小组 3 之间，可以任意选用相同或不同的 TDD 上下行子帧配置参数，有助于实现更高的动态配置增益。

- 5 优选地，干扰隔离小区对同一小组的多个小区中的其余小区进行隔离时，可以采用：

一种情况下，可以关闭所述至少一个干扰隔离小区。

- 10 另一种情况下，可以减小所述至少一个干扰隔离小区的覆盖范围，使得所述至少一个干扰隔离小区与所有邻居小区之间形成覆盖盲区，或使得所述至少一个干扰隔离小区与所有邻居小区之间的重复覆盖区域中的交叉干扰强度不大于预设干扰强度阈值，或使得所述重复覆盖区域中不存在被服务的终端。

- 15 在该技术方案中，通过物理上减小干扰隔离小区的覆盖范围或直接关闭干扰隔离小区，从而人为地构成“隔离带”，使得多个小组之间被物理地分隔开来，避免交叉干扰；或是当重复覆盖区域的交叉干扰较小或不存在被服务的终端时，显然也可以避免交叉干扰对终端的影响。需要说明的是，虽然干扰隔离小区的覆盖范围变小或被关闭，但由于该通信系统内使用的是动态配置基站和宏基站混合组网的情况，因而不会影响到对终端的信号覆盖。

- 20 优选地，所述减小所述至少一个干扰隔离小区的覆盖范围的步骤包括以下至少之一或其组合：调整所述至少一个干扰隔离小区中的基站的信号发射功率、调整所述基站的天线高度、调整所述基站的天线下倾角。

三、干扰隔离小区的选择

- 25 在上述技术方案中，优选地，所述的将对其他小区的干扰程度最大的小区中的一个或多个作为干扰隔离小区具体包括：获取所述任一小组中的每个小区与其他小区之间存在的干扰关系；将存在干扰关系的数量最多的小区作为所述对其他小区的干扰程度最大的小区。

在该技术方案中，通过对每个小区与其他小区存在干扰的关系数量进行统计，可以将其作为评判是否选择为干扰隔离小区的标准。通过对上述

标准（当然，也可以采用其他标准）的记载，从而可以由基站或其他设备实现对干扰隔离小区的自动选择。

当然，也可以通过其他方式实现对干扰隔离小区的选择。比如由用户根据规定的标准，人工选择干扰隔离小区。同时，基站或其他设备可以对
5 其自动选择的结果与用户人工选择的结果进行比较分析，从而不断修正上述标准，以期实现更为准确、更符合用户需求的小区选择方案。

比如图 5B 所示，在小组 1 中的 V2、V3 都分别与其他节点形成两个干扰关系，因而可以选择 V2 或 V3 为干扰隔离小区，以用于对小组 1 进行再次分组。具体地，比如图 5C 为选择 V3 为干扰隔离小区后，将小组 1
10 分离为多个次分组后的情形。

优选地，还包括：当所述存在干扰关系的数量最多的小区的数量为多个时，确定其中的每个小区与所述任一小组中的其他小区之间的干扰值的统计值；将对应的统计值最大的小区，作为所述对其他小区的干扰程度最大的小区。

15 在该技术方案中，通过对干扰值进行统计，即获取每个小区对应的所有干扰值的统计值，使得在干扰关系的数量的基础上，能够更为准确地反映出对其他小区的干扰程度最大的小区，以实现对干扰隔离小区的准确选取，避免次分组内的小区间存在较强的交叉干扰。

在上述任一技术方案中，优选地，计算任意两个小区间的干扰值的过程包括：计算所述任意两个小区间的路径损耗，并转换为所述干扰值；其中，所述路径损耗的数值与所述干扰值呈负相关。

在该技术方案中，提出了根据小区间的路径损耗来表现相应的干扰值；本领域技术人员应该理解的是，此处并不用于限定，显然也可以通过其他参数来体现小区间的干扰值，比如信号接收强度等。

25 图 6 示出了根据本发明的一个实施例的小区分组管理方法的示意图。

如图 6 所示，根据本发明的一个实施例的小区分组管理方法包括：

步骤 602，基于 CCIM 方案，对多个小区进行分组。

具体地，比如图 1 所示，将多个小区分为分组 104、分组 106 和分组

108 等。

步骤 604, 判断分组后的每个组别内的基站数量是否较多, 比如是否大于或等于预设的数量阈值, 比如 2 个或更多 (或更少)。若是, 则进入步骤 606, 否则结束。

5 具体地, 比如图 1 所示的分组 108 中包含 7 个小区 (或基站), 需要实现进一步分组。

步骤 606, 基于组别内的所有基站之间的干扰关系, 形成相应的拓扑图。具体地, 该干扰关系可以通过对基站间的路径损耗等进行计算; 本领域技术人员应该理解的是, 也可以通过其他方式进行计算, 比如信号接收
10 强度等信息。

步骤 608, 以路径损耗为例, 则在拓扑图中, 可以将路径损耗低的任意两个节点间连接形成边。

具体地, 比如针对图 1 所示的分组 108, 构成了如图 5B (或图 5A, 此处以图 5B 为例进行说明) 所示的拓扑图, 并在 V1、V2、V3、V4 之间
15 形成连接的边, 以及在 V6 和 V7 之间形成连接的边。

步骤 610, 计算每个节点对应的度, 选择出度最大的节点。其中, 每个节点对应的“度”, 即以该节点为端点的“边”的数量。

具体地, 比如在图 5B 中, V2 和 V3 的度均为 2, 且同时属于度最大的节点。

20 步骤 612, 判断是否存在多个度最大的节点, 若存在, 则进入步骤 614, 否则进入步骤 616。

具体地, 针对图 5B 所示的情形, 则需要进入步骤 614, 实现进一步的选择确认。

步骤 614, 针对多个度最大的节点, 统计每个节点对应的路径损耗平均值, 并选择最小值对应的节点为干扰隔离小区。
25

具体地, 统计方式显然并不限于上述的平均值, 比如还可以计算方差等其他统计值, 从而实现对节点的准确选择。

步骤 616, 若度最大的节点的数量唯一, 则可以直接将该度最大的节点作为干扰隔离小区。

步骤 618, 基于干扰隔离小区对相应小组的再次分组, 得到多个次分组, 并在每个次分组中动态选择 TDD 上下行子帧比例配置参数。

具体地, 比如图 5C 中, 通过将 V3 选择为干扰隔离小区, 从而得到次分组 1、次分组 2 和次分组 3, 并在各个次分组以及小组 2、小组 3 之间, 任意采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

图 7 示出了根据本发明的一个实施例的 TDD 交叉干扰的分组管理系统的示意框图。

如图 7 所示, 根据本发明的一个实施例的 TDD 交叉干扰的分组管理系统 700, 包括: 分组处理单元 702, 用于采用基于分组的干扰协调技术对多个小区进行分组; 关系链建立单元 704, 用于在属于同一组别的多个小区中, 若任意两个小区间的干扰值大于或等于预设干扰阈值, 则在所述任意两个小区间建立干扰关系, 并由所述同一组别的多个小区间的所有干扰关系构成对应的干扰关系链; 参数配置单元 706, 用于将对应于每条所述干扰关系链的多个小区分至同一小组, 与其余小区不存在干扰关系的小区独立成组, 并使得每个小组内的小区采用相同的 TDD 上下行子帧配置参数, 且在不同小组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

在该技术方案中, 在 CCIM 分组的基础上, 通过对同一组别内的小区进行再次分组, 使得小组之间不存在干扰或干扰较弱 (如小于预设干扰阈值) 时, 可以在这些小组之间动态配置 TDD 上下行子帧比例配置参数, 从而有助于提高动态配置所带来的增益。

同时, 同一干扰关系链内的小区间存在的干扰较强 (如大于或等于预设干扰阈值), 而不同干扰关系链的小区之间则干扰较弱, 则通过建立干扰关系链并实现相应的小区分组, 有助于提高分组的精准性, 使得在保证动态配置增益的同时, 确保控制交叉干扰的产生。

在上述技术方案中, 优选地, 还包括: 小区选择单元 708, 用于在任一小组中的小区数量大于预设数量的情况下, 根据对应的干扰关系链, 确定所述任一小组中的每个小区对其他小区的干扰程度, 并将对其他小区的干扰程度最大的小区作为干扰隔离小区; 数据交互单元 710, 用于向所述

干扰隔离小区发送隔离控制信令，从而控制所述干扰隔离小区对所述任一小组中的其余小区进行隔离，以将所述其余小区分为多个次分组，且多个所述次分组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

在该技术方案中，对于小区数量较大的小组，通过选取干扰隔离小区，使得对小组内的小区实现隔离和进一步分组，从而在进一步提高动态配置增益的同时，避免小组内的小区之间存在交叉干扰。

在上述技术方案中，优选地，所述小区选择单元 708 包括：关系获取子单元 7082，用于获取所述任一小组中的每个小区与其他小区之间存在的干扰关系；选择处理子单元 7084，用于将存在干扰关系的数量最多的小区作为所述对其他小区的干扰程度最大的小区。

在该技术方案中，通过对每个小区与其他小区存在干扰的关系数量进行统计，可以将其作为评判是否选择为干扰隔离小区的标准。通过对上述标准（当然，也可以采用其他标准）的记载，从而可以由基站或其他设备实现对干扰隔离小区的自动选择。

当然，也可以通过其他方式实现对干扰隔离小区的选择。比如由用户根据规定的标准，人工选择干扰隔离小区。同时，基站或其他设备可以对其自动选择的结果与用户人工选择的结果进行比较分析，从而不断修正上述标准，以期实现更为准确、更符合用户需求的小区选择方案。

在上述技术方案中，优选地，所述小区选择单元 708 还包括：统计值确定子单元 7086，用于在所述存在干扰关系的数量最多的小区的数量为多个的情况下，确定其中的每个小区与所述任一小组中的其他小区之间的干扰值的统计值；其中，所述选择处理子单元 7084 用于将对应的统计值最大的小区，作为所述对其他小区的干扰程度最大的小区。

在该技术方案中，通过对干扰值进行统计，即获取每个小区对应的所有干扰值的统计值，使得在干扰关系的数量的基础上，能够更为准确地反映出对其他小区的干扰程度最大的小区，以实现干扰隔离小区的准确选取，避免次分组内的小区间存在较强的交叉干扰。

在上述任一技术方案中，优选地，还包括：干扰计算单元 712，用于计算任意两个小区间的路径损耗，并转换为所述干扰值，其中，所述路径

损耗的数值与所述干扰值呈负相关。

在该技术方案中，提出了根据小区间的路径损耗来表现相应的干扰值；本领域技术人员应该理解的是，此处并不用于限定，显然也可以通过其他参数来体现小区间的干扰值，比如信号接收强度等。

5 图 8 示出了根据本发明的一个实施例的基站的示意框图。

如图 8 所示，根据本发明的一个实施例的基站，包括如图 7 所示的 TDD 交叉干扰的分组管理系统 700；其中，所述基站 800 为采用基于分组的干扰协调技术进行分组的多个小区对应的宏基站，或特定的动态配置基站。

10 以上结合附图详细说明了本发明的技术方案，本发明提出了一种 TDD 交叉干扰的分组管理方法、一种 TDD 交叉干扰的分组管理系统和一种基站，可以将小区分为多个分组，并支持再分组后的不同小组中的小区使用不同的 TDD 上下行子帧比例进行数据传输，从而提高动态配置增益，且有效控制交叉干扰。

15 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。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。

权利要求书

1. 一种 TDD 交叉干扰的分组管理方法，其特征在于，包括：

5 采用基于分组的干扰协调技术对多个小区进行分组，并对属于同一组别的多个小区执行以下步骤：

A) 在所述同一组别的多个小区中，若任意两个小区间的干扰值大于或等于预设干扰阈值，则在所述任意两个小区间建立干扰关系，并由所述同一组别的多个小区间的所有干扰关系构成对应的干扰关系链；

10 B) 将对应于每条所述干扰关系链的多个小区分至同一小组，与其余小区不存在干扰关系的小区独立成组；

C) 每个小组内的小区采用相同的 TDD 上下行子帧配置参数，并在不同小组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

2. 根据权利要求 1 所述的分组管理方法，其特征在于，若任一小组中的小区数量大于预设数量，则所述分组管理方法还包括：

15 根据对应的干扰关系链，确定所述任一小组中的每个小区对其他小区的干扰程度，并将对其他小区的干扰程度最大的小区作为干扰隔离小区；

控制所述干扰隔离小区对所述任一小组中的其余小区进行隔离，以将所述其余小区分为多个次分组，且多个所述次分组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

20 3. 根据权利要求 2 所述的分组管理方法，其特征在于，所述的将对其他小区的干扰程度最大的小区中的一个或多个作为干扰隔离小区具体包括：

获取所述任一小组中的每个小区与其他小区之间存在的干扰关系；

25 将存在干扰关系的数量最多的小区作为所述对其他小区的干扰程度最大的小区。

4. 根据权利要求 3 所述的分组管理方法，其特征在于，还包括：

当所述存在干扰关系的数量最多的小区的数量为多个时，确定其中的每个小区与所述任一小组中的其他小区之间的干扰值的统计值；

30 将对应的统计值最大的小区，作为所述对其他小区的干扰程度最大的小区。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的分组管理方法，其特征在于，计算任意两个小区间的干扰值的过程包括：

计算所述任意两个小区间的路径损耗，并转换为所述干扰值；

其中，所述路径损耗的数值与所述干扰值呈负相关。

5 6. 一种 TDD 交叉干扰的分组管理系统，其特征在于，包括：

分组处理单元，用于采用基于分组的干扰协调技术对多个小区进行分组；

关系链建立单元，用于在属于同一组别的多个小区中，若任意两个小区间的干扰值大于或等于预设干扰阈值，则在所述任意两个小区间建立干扰关系，并由所述同一组别的多个小区间的所有干扰关系构成对应的干扰关系链；

参数配置单元，用于将对应于每条所述干扰关系链的多个小区分至同一小组，与其余小区不存在干扰关系的小区独立成组，并使得每个小组内的小区采用相同的 TDD 上下行子帧配置参数，且在不同小组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

7. 根据权利要求 6 所述的分组管理系统，其特征在于，还包括：

小区选择单元，用于在任一小组中的小区数量大于预设数量的情况下，根据对应的干扰关系链，确定所述任一小组中的每个小区对其他小区的干扰程度，并将对其他小区的干扰程度最大的小区作为干扰隔离小区；

20 数据交互单元，用于向所述干扰隔离小区发送隔离控制信令，从而控制所述干扰隔离小区对所述任一小组中的其余小区进行隔离，以将所述其余小区分为多个次分组，且多个所述次分组之间采用相同或不同的 TDD 上下行子帧比例配置参数。

8. 根据权利要求 7 所述的分组管理系统，其特征在于，所述小区选择单元包括：

关系获取子单元，用于获取所述任一小组中的每个小区与其他小区之间存在的干扰关系；

选择处理子单元，用于将存在干扰关系的数量最多的小区作为所述对其他小区的干扰程度最大的小区。

9. 根据权利要求 8 所述的分组管理系统, 其特征在于, 所述小区选择单元还包括:

统计值确定子单元, 用于在所述存在干扰关系的数量最多的小区的数量为多个的情况下, 确定其中的每个小区与所述任一小组中的其他小区之间的干扰值的统计值;

其中, 所述选择处理子单元用于将对应的统计值最大的小区, 作为所述对其他小区的干扰程度最大的小区。

10. 根据权利要求 6 至 9 中任一项所述的分组管理系统, 其特征在于, 还包括:

10 干扰计算单元, 用于计算任意两个小区间的路径损耗, 并转换为所述干扰值, 其中, 所述路径损耗的数值与所述干扰值呈负相关。

11. 一种基站, 其特征在于, 包括如权利要求 6 至 10 中任一项所述的 TDD 交叉干扰的分组管理系统;

其中, 所述基站为采用基于分组的干扰协调技术进行分组的多个小区
15 对应的宏基站, 或特定的动态配置基站。

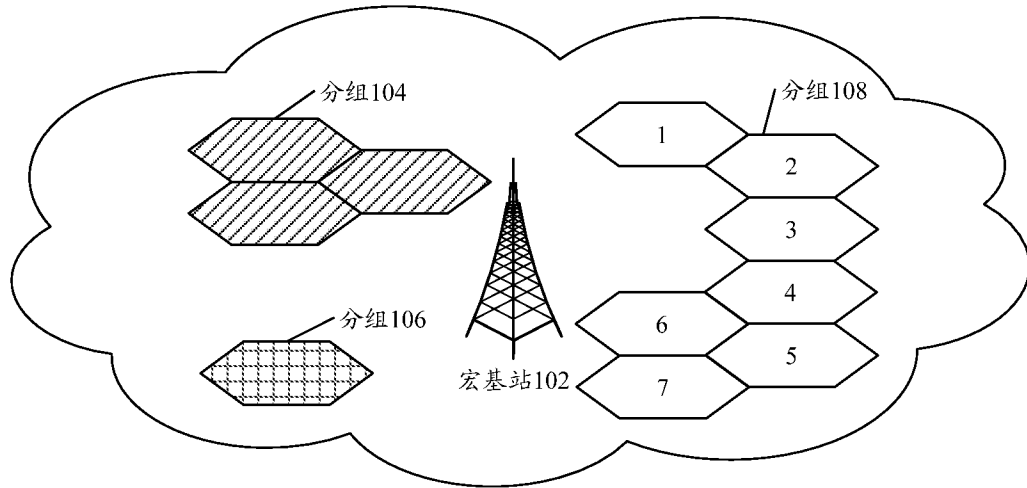


图 1

5

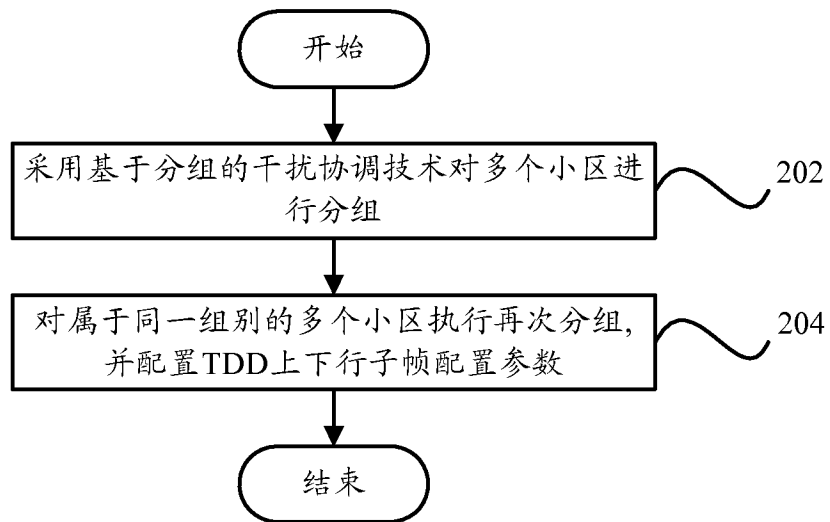


图 2

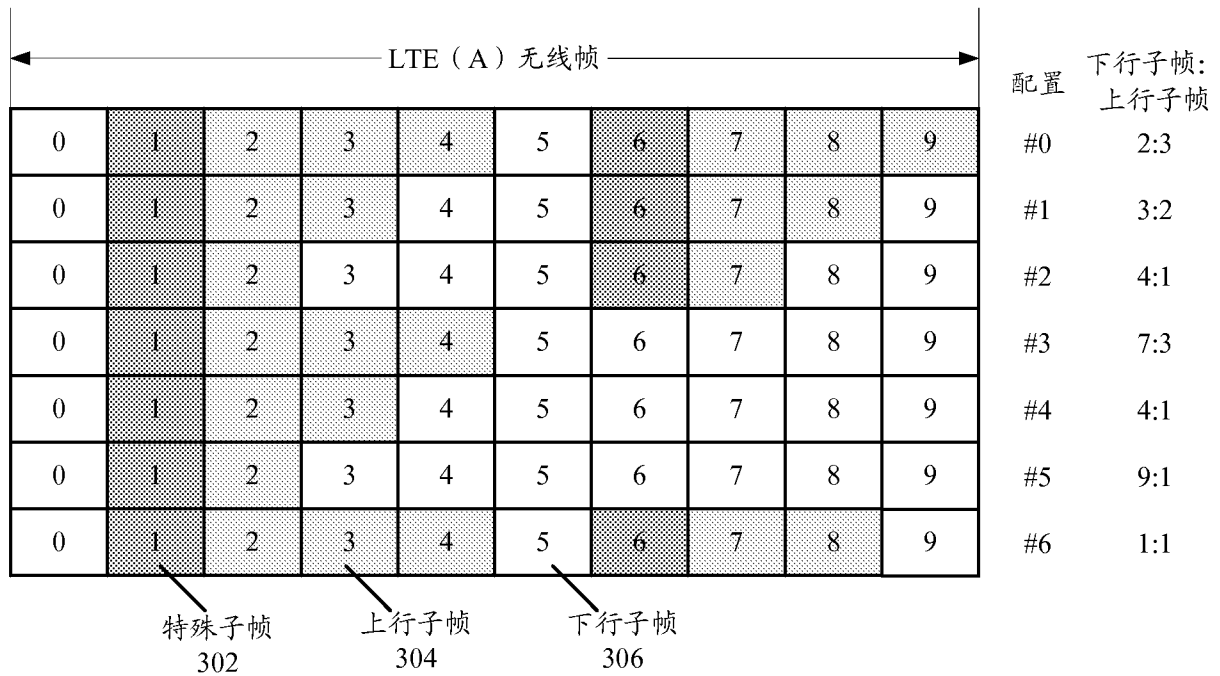


图 3

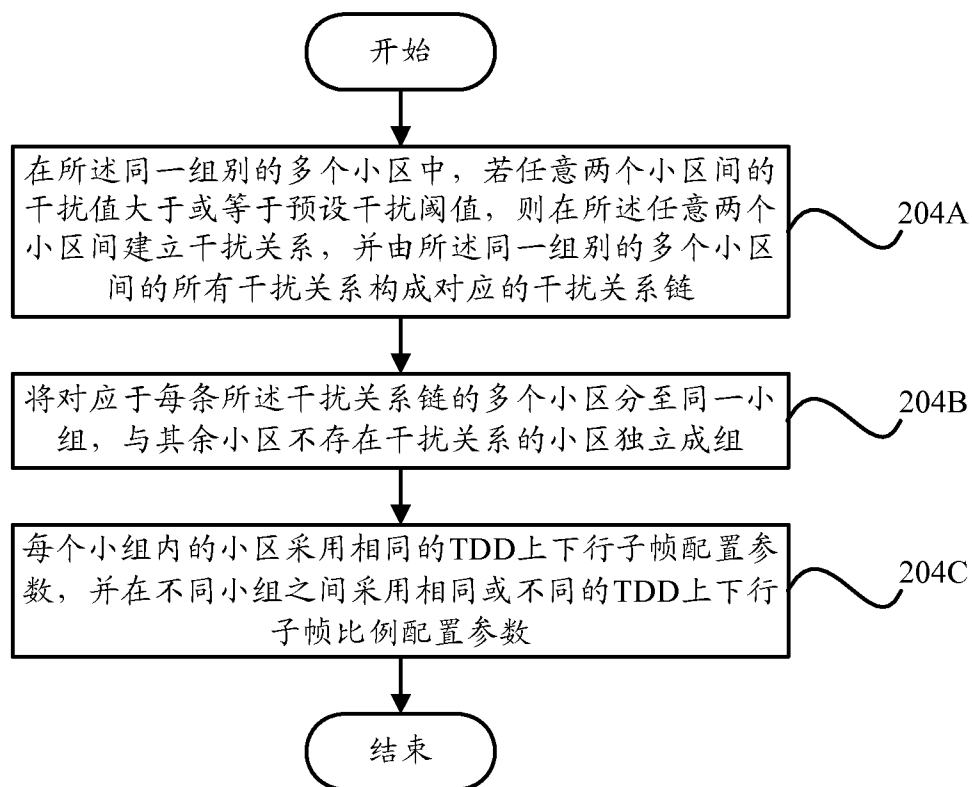


图 4

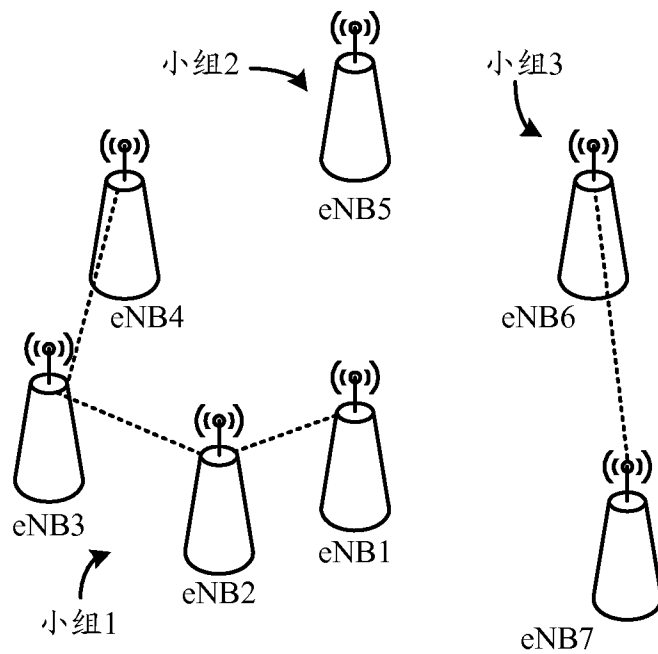


图 5A

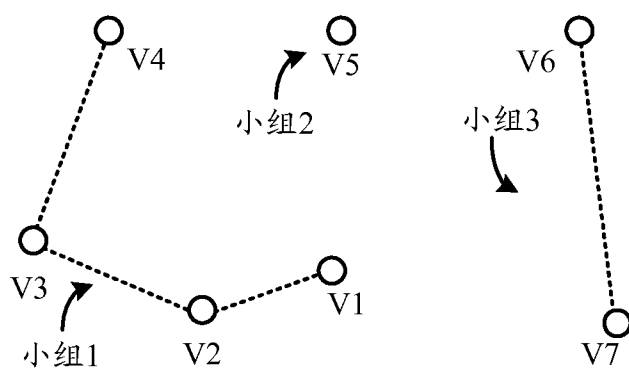


图 5B

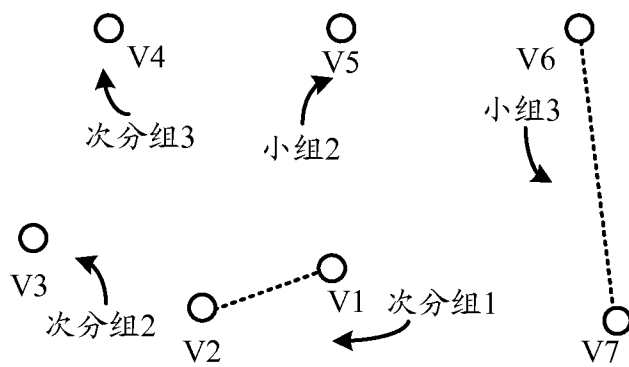


图 5C

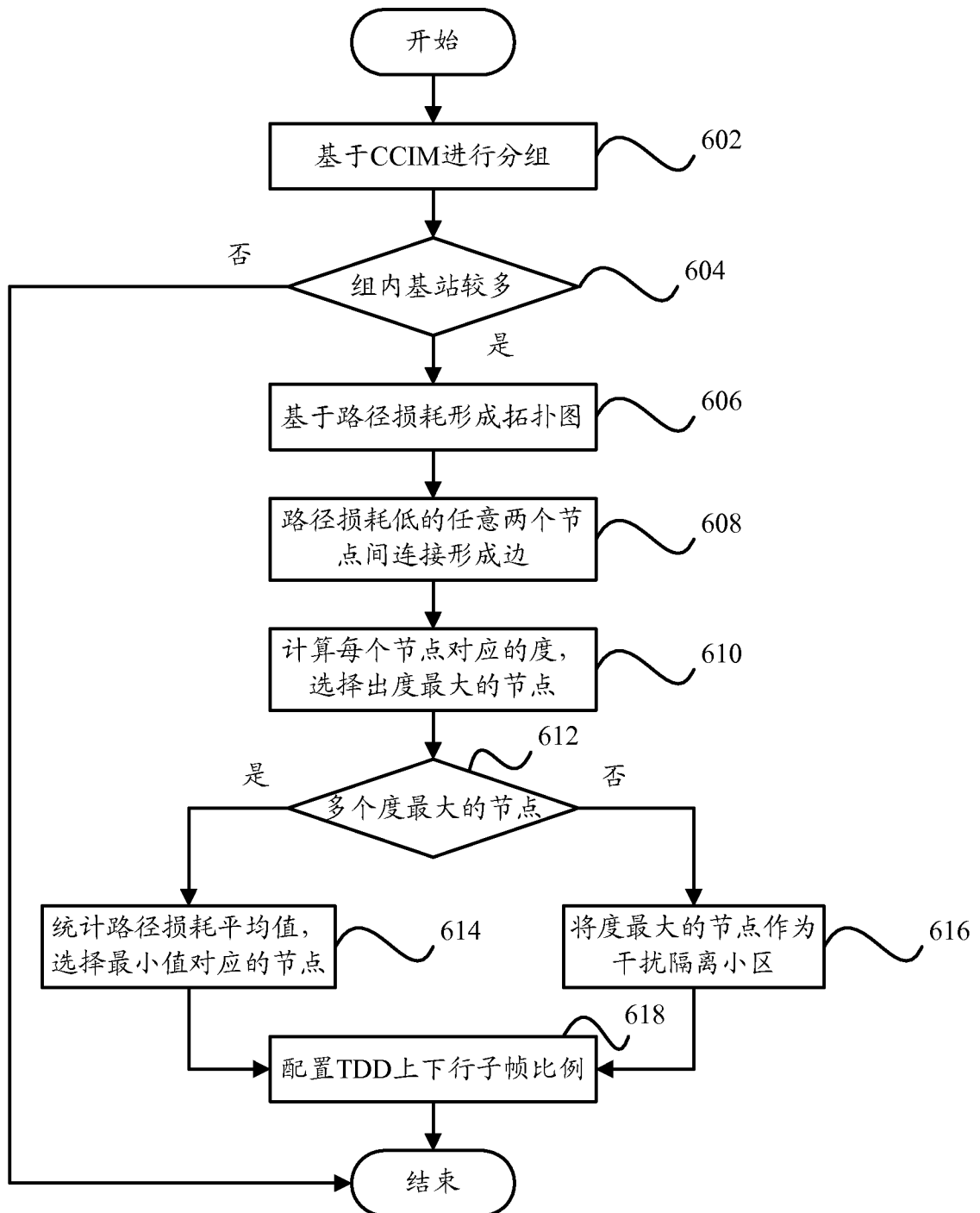


图 6

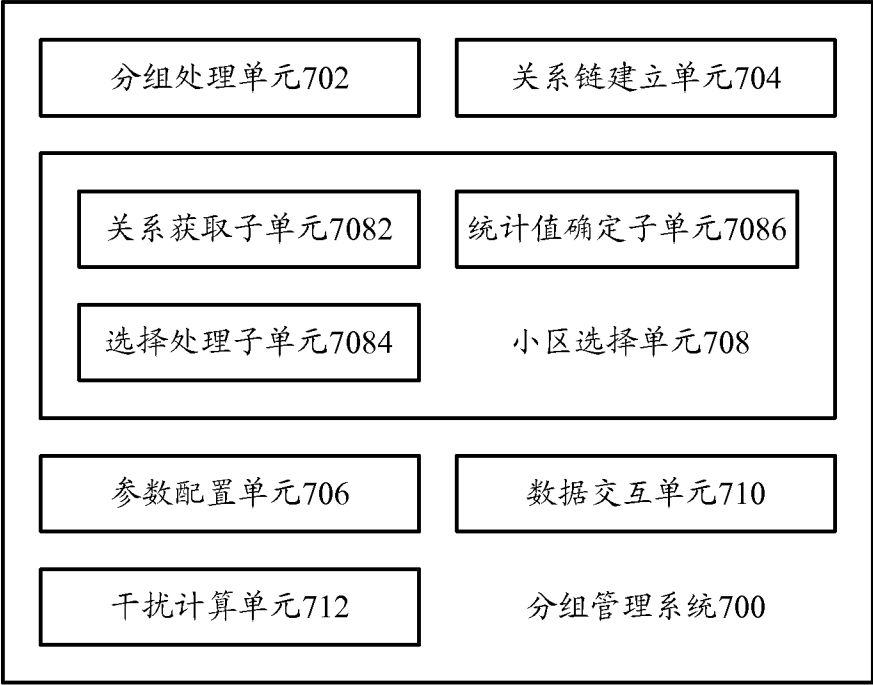


图 7



图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/073729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/14 (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)

H04W H04L 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: isolation, loss, cross, interference, group, cluster, pass w loss, TDD, time w division w duplex

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103200577 A (DONGGUAN YULONG COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 10 July 2013 (10.07.2013), description, paragraphs [0043]-[0066]	1-11
A	CN 103458414 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 18 December 2013 (18.12.2013), the whole document	1-11
A	CN 102165831 A (TELEFON AB L.M. ERICSSON), 24 August 2011 (24.08.2011), the whole document	1-11
A	WO 2010006468 A1 (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD. et al.), 21 January 2010 (21.01.2010), the whole document	1-11

☐ 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 17 September 2014 (17.09.2014)	Date of mailing of the international search report 28 October 2014 (28.10.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 YI, Shuiying Telephone No.: (86-10) 61648256

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/073729

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103200577 A	10 July 2013	None	
CN 103458414 A	18 December 2013	None	
CN 102165831 A	24 August 2011	WO 2010036158 A1	01 April 2010
		EP 2351447 A1	03 August 2011
		CN 102165831 B	25 June 2014
		US 2011230224 A1	22 September 2011
		US 8559992 B2	15 October 2013
WO 2010006468 A1	21 January 2010	CN 102067649 B	27 March 2013
		CN 102067649 A	18 May 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/073729

A. 主题的分类

H04W 16/14(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)

H04W H04L 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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC:交叉, 干扰, 分组, 簇, 隔离, 损耗, 路损, cross, interference, group, cluster, pass w loss, TDD, time w division w duplex

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 103200577 A (东莞宇龙通信科技有限公司 等) 2013年 7月 10日 (2013 - 07 - 10) 说明书第[0043]-[0066]段	1-11
A	CN 103458414 A (北京邮电大学) 2013年 12月 18日 (2013 - 12 - 18) 全文	1-11
A	CN 102165831 A (爱立信电话股份有限公司) 2011年 8月 24日 (2011 - 08 - 24) 全文	1-11
A	WO 2010006468 A1 (上海贝尔阿尔卡特股份有限公司 等) 2010年 1月 21日 (2010 - 01 - 21) 全文	1-11

☐ 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

2014年 9月 17日

国际检索报告邮寄日期

2014年 10月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

受权官员

易水英

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)61648256

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/073729

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	103200577	A	2013年 7月 10日	无			
CN	103458414	A	2013年 12月 18日	无			
CN	102165831	A	2011年 8月 24日	WO	2010036158	A1	2010年 4月 01日
				EP	2351447	A1	2011年 8月 03日
				CN	102165831	B	2014年 6月 25日
				US	2011230224	A1	2011年 9月 22日
				US	8559992	B2	2013年 10月 15日
WO	2010006468	A1	2010年 1月 21日	CN	102067649	B	2013年 3月 27日
				CN	102067649	A	2011年 5月 18日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)