

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012年8月30日 (30.08.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/113338 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 36/00 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/071511
- (22) 国际申请日: 2012年2月23日 (23.02.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110044676.7 2011年2月24日 (24.02.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **陈大庚 (CHEN, Dagen)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **倪俊 (NI, Jun)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **毕晓艳 (BI, Xiaoyan)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **王艺 (WANG, Yi)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

- (74) 代理人: 北京德琦知识产权代理有限公司 (DEQI INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区知春路1号学院国际大厦7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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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, 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))。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MANAGING USER EQUIPMENT

(54) 发明名称: 一种管理用户设备的方法及装置

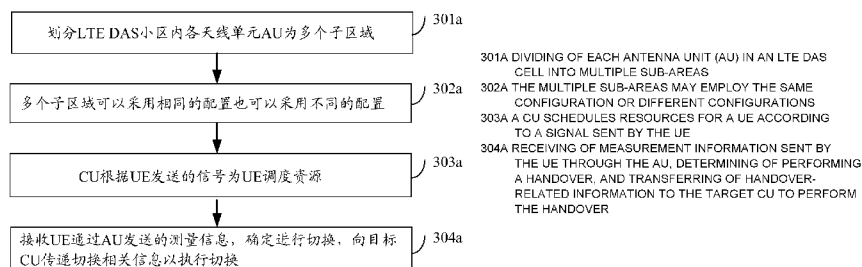


图 3a / Fig. 3a

(57) Abstract: Disclosed are a method and a device for managing a user equipment. A Long-Term Evolution distributed antenna system (LTE DAS) cell comprising multiple antenna units (AUs) is divided into multiple sub-areas, the sub-area corresponding to one or more AUs. In the cell, resource scheduling, interference control and mobility management are performed for a UE in a unit of the sub-area. By applying the present invention, the efficiency of interference management and handover can be improved, and the system capacity can be increased.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种管理用户设备的方法及装置。划分包括多个天线单元 AU 的长期演进分布式天线系统 LTE DAS 小区为多个子区域, 所述子区域对应一个或多个 AU, 在小区内, 以所述子区域为单位为 UE 调度资源以及进行干扰控制与移动性管理。应用本发明, 可以提高干扰管理与切换时的效率、增加系统容量。

WO 2012/113338 A1

一种管理用户设备的方法及装置

本申请要求于 2011 年 02 月 24 日提交中国专利局、申请号为 201110044676.7、发明名称为“一种管理用户设备的方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及移动通信技术，特别涉及一种管理用户设备（UE，User Equipment）的方法及装置。

发明背景

分布式天线系统（DAS，Distributed Antenna System）最早在 2G 系统中提出，用于解决在室内场景下的覆盖问题。DAS 的无线接入结构包括一个或多个天线单元（AU，Antenna Unit）以及一个中央处理单元（CU，Central Unit），其中，在每个楼层或房间部署一个 AU，每个 AU 安装有一根或多根天线，在小区内相隔一定的间距放置，AU 为其覆盖区域内的 UE 服务，多个 AU 通过线缆连接至 CU，CU 可以为小区基站（Node B）中的一个组成单元，通常每个 AU 发送完全相同的信号，即采用单频网（SFN，Single Frequency Network）的信号发送方式，多个 AU 覆盖的区域可以组成一个小区，小区内的 AU 没有信息处理能力，用于负责基带信号与射频信号之间的转换，即发送 CU 令其发送的信号，并将接收到的 UE 发送的信号通过线缆传输至 CU，CU 用于根据 UE 通过 AU 上报的测量信息对 UE 进行管理，例如，进行资源调度管理以及移动性管理等，UE 对小区内各 AU 发送的信号进行联合检测，即小区内各 AU 均为为 UE 的服务 AU。在 DAS 中，各天线的覆盖范围通常比传统

的天线或基站位于中央的集中式天线系统（CAS，Central Antenna System）要小得多。

DAS 的室内覆盖相比于 CAS 的室内覆盖，主要有三个优点。首先，由于每个 AU 的覆盖范围小，因而，可以获得较高的空间复用增益；其次，CU 能根据用户设备（UE，User Equipment）通过 AU 上报的信道测量信息，对各 AU 进行 UE 的无线资源调度、干扰协调以及功率控制管理等，用以提高系统容量；第三，DAS 的实现简单，由于 AU 连接至 CU 后仍属于同一个小区，因而，所有 AU 之间的协调都在一个小区内完成，无需切换与回程开销，相比多用户多输入多输出（MU-MIMO，Multiple User Multiple Input Multiple Output）天线系统、协同多点传输（CoMP，Coordinated Multipoint Transmission and Reception）等增强技术，更容易实现。

在第三代合作伙伴计划（3GPP，3rd Generation Partnership Project）技术规范 TS25.215 中，定义了小区子分区（Cell portion）的概念，用于标识小区内的半静态的地理区域，子分区标识（portion ID）在一个小区内可以唯一地标识一个 Cell portion，主要用于在高速下行分组接入（HSDPA，High Speed Downlink Packet Access）系统中引入波束成形，以及在时分同步码分多址（TD-SCDMA，Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access）系统进行室内覆盖的 DAS 的情况。

图 1 为现有通用移动通信系统（UMTS，Universal Mobile Telecommunications System）架构示意图。参见图 1，适用于 HSDPA 以及 TD-SCDMA，包括核心网（Core Network）以及 UMTS 陆地无线接入网（UTRAN，Universal Terrestrial Radio Access Network），其中，UTRAN 由无线网络子系统（RNS，Radio Network Subsystem）组成，RNS 包括无线网络控制器（RNC，Radio Network Controller）以及 Node B，阴影

部分为 Node B 的覆盖区域，核心网通过 Iu 接口与 RNC 相连，RNC 通过 Iub 接口与 Node B 相连，RNC 之间通过 Iur 接口相连。

在 UMTS 中，Node B 不具备无线资源管理（RRM，Radio Resource Management）的能力，当需要使用波束成形时，Node B 向 RNC 上报每个波束的测量信息，测量信息包括：接收总带宽功率（RTWP，Received Total Wide Band Power）、信号干扰比（SIR，Signal to Interference Ratio）、发送载波功率、以及接收的调度 E-DCH 信道功率（Received scheduled E-DCH power share RSEPS）等，RNC 根据 Node B 上报的波束测量信息执行 RRM，以小区为单位进行干扰以及移动性管理，并为每个波束分配一个 portion ID 进行标识。

Cell portion 一方面可以用于地理区域的覆盖，例如，不同的地理位置可以选择不同的波束，这样，通过在不同的 Cell portion 区域使用空分技术，可以充分利用无线资源，从而提高无线资源的重复利用率，举例来说，如果有两个 Cell portion 同时使用相同无线资源，则系统的吞吐量就可以提高一倍。另一方面可以用于标识地理位置信息，将获得的 UE 位置信息用于小区间切换时的移动性管理，而由于多个 Cell portion 在逻辑上属于同一个小区，不同的 Cell portion 之间不会涉及到移动性的问题。

在 TD-SCDMA 系统中，进一步将 HSDPA 波束成形推广至 DAS 室内覆盖，利用房间或楼层对无线信号的隔离度，设置每个 AU 覆盖一个楼层或房间，AU 上发送的信号可以是完全相同的，也可以根据 AU 间信道隔离度的不同而不同，Node B 向 RNC 上报对应于每个 AU 的测量信息，RNC 根据测量信息为每个 AU 分配 Cell portion。AU 根据 UE 的发送信号功率来区分，通常是设定一个门限值，如果接收的 UE 的发送信号功率大于该门限值，则确定该接收功率对应的 UE 是该 AU 服务的

UE。如前所述，由于各 AU 属于同一个小区 (Node B)，因而，UE 在各 AU 间切换时，不存在移动性管理问题。

相比 UMTS，长期演进 (LTE, Long Time Evolution) 系统使用了更为扁平化的架构。

图 2 为现有 LTE 系统架构示意图。参见图 2，为演进的通用陆基无线接入网 (E-UTRAN, Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) 系统，包括：核心网以及演进的基站 (eNodeB, Evolved Node B)，其中，核心网通过 S1 接口与 eNodeB 相连，eNodeB 之间通过 X2 接口相连。在 LTE 系统中，eNodeB 具备 RRM 能力，不需要向核心网上报测量信息，因此，在 LTE 系统中，显然不能应用 UMTS 中管理 UE 的方法。

由上述可见，现有的 UMTS 系统，以小区为单位进行干扰以及移动性管理，进行干扰管理时，按照小区级的干扰管理方法，即 DAS 小区中所有的 AU 都会同时降低或抬升功率，但这种干扰管理方法，会影响与其相邻的其他小区，从而给小区间的干扰管理造成困难，干扰管理效率低；而进行移动性管理时，通过为小区内所有的 AU 预留资源以给新接入该小区的 UE，这样，造成了资源的浪费，系统容量较低；进一步地，对于 LTE 系统，目前还没有相关管理 UE 的具体实施方案。

发明内容

本发明实施例提出一种管理用户设备的方法，提高干扰管理效率、增加系统容量。

本发明实施例还提出一种管理用户设备的装置，提高干扰管理效率、增加系统容量。

本发明实施例提供了一种管理用户设备的方法，该方法包括：

划分包括多个天线单元 AU 的长期演进分布式天线系统 LTE DAS 小区为多个子区域，所述子区域对应一个或多个 AU，所述子区域用于在所述 LTE DAS 小区内，以所述子区域为单位为 UE 调度资源以及进行干扰控制与移动性管理。

一种管理用户设备 UE 的装置，该装置包括：子区域划分模块以及资源调度模块，其中，

子区域划分模块，用于划分包括多个天线单元 AU 的长期演进分布式天线系统 LTE DAS 小区为多个子区域，所述子区域对应一个或多个 AU；

资源调度模块，用于在所述 LTE DAS 小区内，以所述子区域为单位为 UE 调度资源以及进行干扰控制与移动性管理。

由上述的技术方案可见，本发明实施例提供的一种管理用户设备的方法及装置，划分包括多个天线单元 AU 的长期演进分布式天线系统 LTE DAS 小区为多个子区域，所述子区域对应一个或多个 AU；在小区内，以所述子区域为单位为 UE 调度资源以及进行干扰控制与移动性管理。这样，实现以子区域对应的 AU 为单位而非以小区为单位，对 UE 进行管理，有效降低了对相邻小区的干扰，提高了干扰管理效率；并在后续中针对该 AU 预留资源以给新接入该小区的 UE，提高了资源的利用率、提升了系统容量。

附图简要说明

图 1 为现有 UMTS 系统架构示意图。

图 2 为现有 LTE 系统架构示意图。

图 3a 为本发明实施例管理 UE 的方法总体流程示意图。

图 3b 为本发明实施例管理 UE 的方法第一流程示意图。

图 4 为本发明实施例划分的子区域对应的 AU 与 Portion-ID 的对应关系示意图。

图 5 为本发明实施例 UE 测量接收的小区参考信号，获取 CQI 的流程示意图。

图 6 为本发明第一实施例 Portion-ID 用于 LTE DAS 的 AU 选择流程示意图。

图 7 为本发明第二实施例 Portion-ID 用于 LTE DAS 的移动性管理流程示意图。

图 8 为本发明第三实施例 Portion-ID 用于 LTE DAS 的 AU 选择结构示意图。

图 9 为本发明第四实施例基于 Portion-ID 实现干扰控制与移动性管理的结构示意图。

图 10 为本发明第五实施例基于 Portion-ID 实现 AU 下的波束选择的结构示意图。

图 11 为本发明第六实施例基于 Portion-ID 实现控制信道信号与下行测量参考信号增强的结构示意图。

图 12 为本发明实施例管理 UE 的装置结构示意图。

实施本发明的方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例对本发明作进一步地详细描述。

现有技术中，UMTS 系统引入的 Cell portion 用于室内覆盖，主要考虑房间、楼层对信号衰减的影响，通过 Node B 向 RNC 上报测量信息，RNC 根据上报的测量信息，采用以小区为单位对 UE 进行干扰以及移动性管理，不适用架构不同的 LTE 系统。本发明实施例中，通过划分包括

多个 AU 的 LTE DAS 小区为多个子区域，每个子区域对应一个或多个 AU；在小区内，以子区域为单位为 UE 调度资源以及进行干扰控制与移动性管理。这样，实现 AU 选择以服务 UE，进而预留该 UE 所属 AU 的资源，而不是为小区内所有 AU 都预留资源，用以提高多个小区之间的干扰控制以及移动性管理，减少资源预留的浪费。

图 3a 为本发明实施例管理 UE 的方法总体流程示意图。参见图 3a，应用于 LTE DAS 系统，考虑应用于 LTE 系统、室外覆盖的 DAS，即 LTE DAS 系统中管理 UE，采用对 UE 透明的、用来对 UE 位置进行进一步细分的方案，即根据 UE 所处的地理位置，测量 UE 通过各 AU 发送信号的信号功率，CU 只选择信号功率最大对应的 AU 为 UE 服务的 AU，该流程包括：

步骤 301a，划分 LTE DAS 小区内各天线单元 AU 为多个子区域；
本步骤中，一个子区域对应一个或多个 AU。

可以是按照地域对信号的衰减特性、各 AU 的覆盖范围、波束成形中的入射角所覆盖的范围、波束成形中的出射角所覆盖的范围、在小区内的不同子区域间，配置为使用不同的小区测量参考信号或控制信道信号等方式划分 LTE DAS 小区。

步骤 302a，多个子区域可以采用相同的配置也可以采用不同的配置；
本步骤中，在设置的策略中，小区测量参考信号或控制信道信号可以相同，也可以不同。

步骤 303a，CU 根据 UE 发送的信号为 UE 调度资源；

本步骤中，可以通过为该 UE 服务的 AU 向 UE 发送下行测量参考信号，根据 UE 通过 AU 返回的对发送信号的信道质量指示 CQI 信息，为 UE 调度资源。

步骤 304a，接收 UE 通过 AU 发送的测量信息，确定进行切换，向

目标 CU 传递切换相关信息以执行切换。

图 3b 为本发明实施例管理 UE 的方法第一流程示意图。参见图 3b, 应用于 LTE DAS 系统, 该流程包括:

步骤 301b, 划分 LTE DAS 小区内各天线单元 AU 为多个子区域;

本步骤中, 将包含各 AU 的 LTE DAS 小区划分为多个子区域, 每个子区域对应一个或多个 AU, 并为每个子区域分配子区域标识 (Portion-ID), 一个 LTE DAS 小区包含至少两个 Portion-ID。

划分 LTE DAS 小区具体包括:

按照地域、波束成形中的入射角或波束成形中的出射角或小区内诸如测量参考信号、控制信道信号等资源配置等划分 LTE DAS 小区, 并分配相应的 Portion-ID, 例如, 为 DAS 中处于不同地域站址的 AU 分别分配 Portion-ID, 当然, 实际应用中, 也可以根据实际需要为多个 AU 分配一个 Portion-ID, 并在 CU 中存储分配的 Portion-ID 与子区域以及 AU 的对应关系;或者,根据小区的特性在小区的不同区域内使用不同的测量参考信号或者不同的控制信号等资源,将这些区域划分为子区域,并分配 Portion-ID。。

图 4 为本发明实施例划分的子区域对应的 AU 与 Portion-ID 的对应关系示意图。参见图 4, 小区 1 为 LTE DAS 小区, 下面描述中, 简称为 DAS 小区, 在小区 1 内的不同站址放置有 4 个 AU: AU#0 ~ AU#3, 各 AU 通过线缆连接至 CU, 按照地域对 DAS 小区进行区域划分, 分为 3 个子区域: 子区域 1 ~ 子区域 3, 为每个子区域分配对应的 Portion-ID: Portion-ID=1 ~ 3。

子区域 1 对应的 Portion-ID=1, 包括 AU#1 和 AU#3 的覆盖区域;

子区域 2 对应的 Portion-ID=2, 包括 AU#2 的覆盖区域;

子区域 3 对应的 Portion-ID=3, 包括 AU#0 的覆盖区域。

步骤 302b, 接收 UE 发送的信道探测参考信号 (SRS, Sounding Reference Signal), 分别计算该 UE 至各 AU 的 SRS 信号功率;

本步骤中, UE 开机或初次进入小区进行注册后, 发送 SRS 信号, 小区中各 AU 分别接收该 UE 发送的 SRS 信号, 并通过与 CU 之间连接的线缆输出至 CU。

本发明实施例中, CU 可以是小区内的 eNodeB 的一个组成单元, 也可以是一个单独的实体, 还可以为 eNodeB。

分别计算该 UE 至各 AU 的 SRS 信号功率具体包括:

A、CU 根据 UE 发送的 SRS 信号, 进行信道估计, 分别获得从该 UE 至各 AU 的信道信号 H_i' , 其中, i 为小区内 AU 的序号;

B、根据获得的信道信号 H_i' 分别计算该 UE 至各 AU 的 SRS 信号功率。

本步骤中, 计算 SRS 信号功率的公式为:

$$P' = |H_i'^H H_i'| P \quad (1)$$

式中:

P' 为 SRS 信号功率;

上标 H 为对矩阵取共轭转置;

$||$ 为求复数的模值;

P 为 SRS 信号在发送端的基带信号的功率。

步骤 303 b, 从计算得到的 SRS 信号功率值中, 获取最大 SRS 信号功率值对应的子区域的 AU, 作为该 UE 服务的 AU;

本步骤中, CU 可以计算出 UE 至各 AU 的 SRS 信号功率, 根据预先设置的 Portion-ID 所对应的 AU, 进而判断 UE 属于哪个 Portion-ID 所属的区域, CU 从计算得到的 SRS 信号功率值中, 选取最大 SRS 信号功

率值对应的子区域的 AU，并作为该 UE 服务的 AU。这样，选择一个 AU 为 UE 服务并发送信号，此时其它 AU 在为该 UE 分配的资源上不发送，可以有效降低相互之间的干扰，从而提升系统容量。

步骤 304b，通过 AU 向 UE 发送小区参考信号(Cell-specific Reference Signal)，根据 UE 通过 AU 返回的对该小区参考信号的信道质量指示 (CQI, Channel Quality Indicator) 信息，为 UE 调度资源。

本步骤中，CU 在确定为 UE 服务的 AU 后，还需要根据该 AU 至该 UE 的无线信道质量，为 UE 调度资源，例如，为该 UE 所属的 AU 预留资源、进行干扰性管理以及移动性管理等。对于干扰性管理，可以通过降低或提高该 AU 的发送功率等措施进行管理，而非同时降低或提高该小区内的所有 AU 的发送功率进行管理。

本发明实施例中，在该步骤之前，CU 还未能获取该 AU 至该 UE 的无线信道质量，则通过发送小区参考信号进行测量，CU 使用下行控制信息 (DCI, Downlink Control Information) 实现对 UE 进行调度，各 AU 通过物理下行共享信道 (PDSCH, Physical Downlink Shared Channel) 以 SFN 方式向 UE 发送小区参考信号，在 eNodeB 间，传递 Portion-ID 以及相关信息。在小区切换时，以 Portion-ID 区域为对应子集进行信息交互，对应于原来的使用 Portion-ID 信息进行干扰控制与移动性管理。当然，也可以发送信道状态信息参考信号 (CSI-RS, Channel State Information Reference Signal)，本发明实施例中，小区参考信号与信道状态信息参考信号称之为下行测量参考信号。

首先，UE 测量接收的小区参考信号，获取 CQI。具体来说，包括如下步骤。

图 5 为本发明实施例 UE 测量接收的小区参考信号，获取 CQI 的流程示意图。参见图 5，该流程包括：

步骤 501, UE 测量各 AU 发送的小区参考信号, 获得信道测量所需信息;

本步骤中, 由于各 AU 上的小区参考信号是通过 SFN 方式发送的, 因此, 该 UE 测量获得的小区参考信号所对应的信道是小区内所有 AU 至该 UE 的信道相加后的和。

步骤 502, 根据预先设置的信道估计算法以及信道测量所需信息, 获取信道的估计值;

本发明实施例中, 信道是指小区内所有 AU 对应的信道, 为包含了从发送的基带信号至接收到的基带信号之间引入的导致信号变化的所有因素, 例如, 无线信道、发射机、接收机对信号的影响等因素, 这和严格意义上的信道有所不同。关于通过信道估计算法获取估计值, 具体可参见相关技术文献, 在此不再赘述。

步骤 503, 根据获取的估计值计算接收信号的信号与干扰加噪声比 (SINR, Signal to Interference Noise Ratio);

本步骤中, 计算公式为:

$$SINR = \frac{|\left(\sum_{i=1}^K H_i\right)^H \left(\sum_{i=1}^K H_i\right)|}{I + N} P \quad (2)$$

式中,

$SINR$ 为该 UE 获取的信号与干扰加噪声比;

K 为小区中 AU 的个数;

I 为干扰项的功率, 是该 UE 接收到的、所有非服务小区向其发送的、占用相同频率与时间资源的接收信号的功率之和;

本发明实施例中, 非服务小区是指除了 UE 所接入的小区外的其它小区, 即不属于同一 CU 的小区。

N 为高斯白噪声的功率，通常为信道以及 UE 接收机的热噪声所引入；

P 为小区参考信号在发送端的基带信号的功率，默认为在同一个小区内各 AU 的发送功率是相等的。

H_i 为 AU 至 UE 的受一系列因素影响后的等效信道信号，所谓一系列的因素，是包含了无线传播环境的响应，发送机，接收机等对信号有影响的因素。

式 (2) 中，UE 通过信道估计算法，获取的是所有 AU 对应的信道信号之和，而非其中单个 AU 对应的信道信号。 $\sum_{i=1}^K H_i$ 根据 AU 与 UE 的天线配置不同，可能为矩阵，也可能为标量； I 、 N 、 P 均为标量。

本发明实施例中，不同的 UE 测量得到的 $SINR$ 可能不同，即小区内各 AU 传输至各 UE 的信道质量是不同的，而且，对于同一 UE，测量得到的 $SINR$ 随着时间的变化，也会发生变化。

步骤 504，对计算得到的 $SINR$ 进行量化，即根据 $SINR$ 查询预先存储的 $SINR$ 与 CQI 的映射关系表，获取 CQI 。

具体来说，UE 根据预先设置的自身所使用的接收端信号处理算法，构建 $SINR$ 与 CQI 的映射关系表，根据计算得到的 $SINR$ ，获取 CQI 。例如，预先存储的映射关系表中， $SINR=0\sim 5\text{dB}$ ，映射的 $CQI=10$ ，这样，如果计算得到的 $SINR=3\text{dB}$ ，则进行量化获取的 $CQI=10$ ，映射关系表的构建具体可参见相关技术文献，在此不再赘述。

在获取 CQI 后，通过 CU 调度的物理上行共享信道 (PUSCH, Physical Uplink Shared Channel) 或物理上行控制信道 (PUCCH, Physical Uplink Control Channel)，将 CQI 信息通过 AU 的透明传输后反馈给 CU。

CU 根据获取的 CQI 信息，经过 RRM 调度后为 UE 分配无线资源，

并将分配的无线资源在选择的为该 UE 服务的 AU 上发送，关于 CU 进行 RRM 调度并分配无线资源，具体可参见相关技术文献，在此不再赘述。

进一步地，UE 按照预先设置，发送 SRS 信号，CU 计算 SRS 信号功率，根据计算得到的 SRS 信号功率值，动态为 UE 调整服务的 AU。并根据 UE 返回的 CQI 信息，为该 UE 动态调度资源，实现对 UE 的动态管理。SRS 信号可以是周期的也可以是非周期的，对于非周期的 SRS 信号，采用触发式，即 CU 要求 UE 在预先设定的时间发送 SRS 信号。

实际应用中，当 UE 在小区内各 AU 之间进行移动时，不需要进行切换处理，而当 UE 移动至其他小区时，则需要进行切换处理，因而，本发明实施例中，可以进一步包括：

步骤 305b，接收 UE 通过 AU 发送的测量信息，确定进行切换，向目标 CU 传递切换相关信息以执行切换。

本步骤中，通过在 CU 传递测量的子区域标识以及对应于子区域标识的测量信息，例如，CQI 信息，来实现更好的干扰控制与移动性管理。UE 按照预先设定，测量当前服务小区发送的信号功率，如果接收信号的功率低于预先设定的功率阈值，则执行测量相邻小区的发送信号功率的操作，并将测量信息通过 AU 发送至源 CU，即源 eNodeB。

本发明实施例中，CU 在测量获知 UE 所属的 Portion-ID 后，通知 eNodeB，eNodeB 与相邻的 eNodeB 之间可以通过 X2 接口传递切换相关信息：Portion-ID 信息以及 Portion-ID 区域相关的测量信息，其中，测量信息包括：干扰噪声（IoT，Interference over Thermal Noise）测量信息、发送载波功率测量信息、相对窄带发送功率（RNTP，Relative Narrowband Tx Power）测量信息、干扰过载指示（IOI，Interference Overload Indication）测量信息以及高干扰指示（HII，High Interference Indication）测量信息

等，以实现干扰控制与移动性管理。关于 eNodeB 根据接收的测量信息执行干扰控制与移动性管理，具体可参见相关技术文献，在此不再赘述。

由上述可见，本发明实施例中，Portion-ID 对 UE 透明，即 UE 不需要知道其属于哪个 Portion-ID。CU 可以根据上下行信道的互易性的方式，实现 AU 选择以及 AU 下的波束选择，确定 UE 所属的 Portion-ID，在确定 UE 所属的 Portion-ID 后，CU 便能以 Portion-ID 对应的 AU 为单位而非以小区为单位，对 UE 进行处理，例如，可以选择只开启 Portion-ID 对应的 AU 为 UE 服务，而关闭小区内其它 Portion-ID 对应的 AU，有效降低了对相邻小区的干扰；在进行 RRM 时，可以只对与某个 Portion-ID 相关联的无线资源做调度，便于干扰管理，提高了干扰管理效率；以及，进行干扰控制与移动性管理时，根据 SRS 信号功率确定为 UE 服务的 AU，只针对该 AU 预留资源以给新接入该小区的 UE，这样，提高了资源的利用率，提升了系统容量，通过在 CU 间传递 Portion-ID 以及其它一些测量信息，能够使 UE 的服务小区内的 CU 及其相邻小区的 CU 更准确地获知 UE 所属的 Portion-ID 在小区内的位置，从而实现更精细化的控制与管理。

进一步地，引入 Portion-ID 后，CU 可以对 Portion-ID 内的信号或无线资源进行集中处理，这样，在每个 Portion-ID 内的信号处理可降低单个小区的处理复杂度，而且，还可以对 Portion-ID 间的信号进行联合处理。

所应说明的是，虽然本发明实施例以 LTE DAS 系统为例进行说明，但由于 Portion-ID 对于 UE 透明，涉及的改动是在基站一侧，所以也能将本发明应用于其它的无线系统，例如全球移动通信系统 (GSM, Global System for Mobile communications)、LTE 的频分双工 (FDD, Frequency Division Duplex) 制式或 LTE 的后续演进版本。

下面举几个具体实施例，对本发明实施例做进一步说明。

图 6 为本发明第一实施例 Portion-ID 用于 LTE DAS 的 AU 选择流程示意图。参见图 6，该流程包括：

步骤 601、UE 进行小区搜索，获取小区信息；

本步骤中，UE 同步至小区内发送的时隙以及帧，获取小区信息，小区信息包括：小区 ID、循环前缀（CP，Cycle Prefix）长度、小区带宽、物理 HARQ 指示信道（PHICH，Physical Hybrid ARQ Indicator Channel）结构以及天线端口数目信息等。

步骤 602、向小区进行注册；

本步骤中，UE 发送 RACH 信号，接收 CU 对 RACH 信号的响应，完成上行发送时间的对齐，发送 UE 自身的 ID。

步骤 603、UE 发送 SRS 信号；

步骤 604、CU 使用 DCI 对 UE 进行调度，令其发送信道状态信息（CSI，Channel State Information）；

本步骤中，CU 通过 PDCCH，使用 DCI 对 UE 进行调度，令 UE 发送 CSI 信息。

本发明实施例中，在步骤 603 之后、步骤 604 之前，CU 可以检测 UE 至各 AU 的 SRS 信号功率，选择 SRS 信号功率最大的 AU 作为服务 UE 的 AU，并为该 AU 分配 Portion-ID。

步骤 605、UE 测量接收的小区参考信号，获取 CQI；

本步骤中，UE 测量各 AU 发送的小区参考信号，获取 CQI，计算公式如前所述，在获取 CQI 后，通过 CU 调度的物理上行共享信道（PUSCH，Physical Uplink Shared Channel）或物理上行控制信道（PUCCH，Physical Uplink Control Channel），将 CQI 信息反馈给 CU，CQI 信息为 CSI 信息的一种。

实际应用中，CU 根据 UE 反馈的 CQI 信息，还可以决定是否执行混合自动重传（HARQ, Hybrid Automatic Repeat Request），如果需要执行 HARQ，则通过 PDSCH 发送重传数据。

步骤 606、CU 向 UE 发送数据；

本步骤中，CU 使用物理下行共享信道（PDSCH, Physical Downlink Shared Channel）向 UE 发数据，并通过 PDCCH 上的 DCI 进行控制信息的指示。

本发明实施例中，在步骤 605 之后，步骤 606 之前，CU 可以根据上下行信道的互易性以及反馈的 CQI，确定 AU 至 UE 之间 CQI，并将确定的 CQI 信息输入 CU 中的调度器，以确定是否向 UE 发送数据，如果确定向 UE 发送数据，经过 RRM 调度后为 UE 分配无线资源，并将分配的无线资源在选择的为该 UE 服务的 AU 上发送。

步骤 607、UE 在为其调度的资源上接收下行数据。

本步骤中，UE 在 PDSCH 接收数据，并通过 PUCCH 或 PUSCH 向 CU 返回肯定确认（ACK, Acknowledgement）或否定确认（NACK, Negative Acknowledgement），ACK 表示 UE 在 PDSCH 上接收的数据正确，NACK 表示 UE 在 PDSCH 上接收的数据发生了错误。

上述为 CU 向 UE 发送一次数据的完整流程，此后，CU 再向 UE 发送数据时，不需要执行步骤 601 与步骤 602。

至此，该流程结束。

图 7 为本发明第二实施例 Portion-ID 用于 LTE DAS 的移动性管理流程示意图。参见图 7，为 UE 从源 eNodeB 切换至目标 eNodeB 时涉及的移动性管理流程。该流程包括：

步骤 701、MME/用户面实体（UPE, User Plane Entity）向源 eNodeB 发送分组数据；

步骤 702、源 eNodeB 将分组数据向 UE 发送；

步骤 703、源 eNodeB 向 UE 进行上行分配；

步骤 704、UE 将测量信息上报至源 eNodeB；

本步骤中，测量信息是针对 Portion-ID 的测量信息，而非针对小区的测量信息。

步骤 705、源 eNodeB 根据接收的测量信息，决定进行切换选择；

步骤 706、源 eNodeB 向目标 eNodeB 发送相关信息数据；

本步骤中，相关信息数据中包括 Portion-ID 信息以及相应的测量信息。

步骤 707、目标 eNodeB 存储 UE 的无线接入网 (RAN, Radio Access Network) 相关信息，保留小区无线网络临时标识 (C-RNTI, Cell Radio Network Temporary Identifier)；

步骤 708、目标 eNodeB 向源 eNodeB 返回相关信息确认，携带新的 C-RNTI；

步骤 709、源 eNodeB 对 UE 进行下行分配；

步骤 710、源 eNodeB 向 UE 发送切换命令，携带新的 C-RNTI；

步骤 711、UE 离开源小区，同步至目标小区；

步骤 712、源 eNodeB 向目标 eNodeB 传送用户数据；

本步骤中，源 eNodeB 向目标 eNodeB 传送缓冲的以及发送的分组数据。

步骤 713、目标 eNodeB 从源 eNodeB 获取缓冲的分组数据；

步骤 714、UE 与目标 eNodeB 进行同步；

步骤 715、目标 eNodeB 为 UE 进行上行分配以及时间提前量 (TA, Time Advance) 值；

步骤 716、UE 向目标 eNodeB 发送切换确认信息；

步骤 717、MME/UPE 向源 eNodeB 发送数据包;

步骤 718、目标 eNodeB 完成切换, 向源 eNodeB 发送切换完成消息;

步骤 719、UE 更新至 MME/UPE;

步骤 720、源 eNodeB 填充下行缓冲, 继续传送在传送途中的数据, 即向目标 eNodeB 传送分组数据;

步骤 721、MME/UPE 进行路径转换;

步骤 722、MME/UPE 向目标 eNodeB 发送分组数据;

步骤 723、目标 eNodeB 向传送分组数据。

图 8 为本发明第三实施例 Portion-ID 用于 LTE DAS 的 AU 选择结构示意图。参见图 8, 以 LTE 的时分双工制式 (TD-LTE, Time Division Duplex Long Time Evolution) DAS 下行为例, 小区中放置了三个 AU, 分别为 AU#0 ~ AU#2, 并为每个 AU 服务的子区域分配相应的 Portion-ID: Portion-ID=0 ~ 2。其中,

UE1 处于 AU#1 的服务区域, AU#1 对应的 Portion-ID=1;

UE2 处于 AU#2 的服务区域, AU#2 对应的 Portion-ID=2;

UE3 和 UE0 处于 AU#0 的服务区域, AU#0 对应的 Portion-ID=0;

各 AU 通过光纤连接至该小区对应的 CU。

三个 AU 由 CU 经过资源调度, 使用 PDSCH 信道发送数据给各 UE, 控制信道信号、主同步信号 (PSS, Primary Synchronization Signal)、从同步信号 (SSS, Secondary Synchronization Signal) 以及小区参考信号 (Cell-specific Reference Signal) 均使用 SFN 方式发送, 即各 AU 上发送完全相同的信号, 以保证信号的覆盖, 本发明实施例中, 控制信道信号包括: PDCCH 信号、PHICH 信号、物理控制格式指示信道 (PCFICH, Physical Control Format Indicator Channel) 信号以及物理广播信道 (PBCH, Physical Broadcast Channel) 信号。

本发明实施例中，在 DAS 下选择为 UE 服务的 AU，即对于每一个 UE，CU 根据获取的信道质量等因素，经过 RRM 调度后为 UE 分配无线资源，并将分配的无线资源在选择的为该 UE 服务的 AU 上发送，在其它 AU 上不发送。

UE 通过对小区公共参考信号的测量获得信道测量信息，由于各 AU 上的小区参考信号是通过 SFN 方式发送的，因此，第 j 个 UE 测量获得的信道是 AU#0 ~ AU#2 对应的信道 $H_{0,j}$ ， $H_{1,j}$ ， $H_{2,j}$ 相加后的和，其中， $H_{i,j}$ 表示 Portion-ID 为 i 对应的 AU 至第 j 个 UE 的信道， i 为整数，本发明实施例中， $i=0,1,2$ ， j 为自然数，本发明实施例中， $j=1,2,3,4$ 。

然后，UE 通过信道估计算法，输出信道的估计值，例如，本发明实施例中，信道是指 $H_{0,j} + H_{1,j} + H_{2,j}$ 。根据输出的估计值计算接收信号的 SINR，计算公式为：

$$SINR_j = \frac{|(H_{0,j} + H_{1,j} + H_{2,j})^H (H_{0,j} + H_{1,j} + H_{2,j})|}{I_j + N_j} P \quad (3)$$

式中，

$SINR_j$ 为第 j 个 UE 计算得到的 SINR；

$H_{i,j}$ 为小区中 Portion-ID 为 i 的 AU 至第 j 个 UE 的信道；

I_j 为干扰项的功率，是该 UE 接收到的、所有非服务小区向其发送的、占用相同频率与时间资源上的接收信号的功率之和；

N_j 为高斯白噪声的功率，通常为无线信道以及 UE 接收机的热噪声所引入。

式 (3) 中，UE 通过信道估计算法，输出的是 $H_{0,j} + H_{1,j} + H_{2,j}$ 之和，而非其中的 $H_{0,j}$ 、 $H_{1,j}$ 或 $H_{2,j}$ 。 $H_{0,j}$ 、 $H_{1,j}$ 、 $H_{2,j}$ 根据 AU 与 UE 的天线配

置不同，可能为矩阵，也可能为标量； I_j 、 N_j 、 P 均为标量。

然后，对计算得到的 SINR 进行量化，查询预先存储的 SINR 与 CQI 的映射关系表，获取 CQI。

然后，UE 将计算得到的 CQI 反馈给 AU，再由 AU 通过光纤发送至 CU，CU 根据获取的 CQI 信息，经过 RRM 调度后为 UE 分配无线资源。

下面对 CU 为 UE 确定服务分区 AU 进行说明，CU 通过联合的上行 SRS 检测获知并确定 UE 所属的 Portion-ID，即为 UE 服务的 AU。具体包括：

CU 根据 UE 发送的上行 SRS 信号，进行信道估计，例如，以 UE1 为例，CU 获得从 UE1 分别至 AU#0~AU#2 的信道信号 $H'_{0,1}$ ， $H'_{1,1}$ ， $H'_{2,1}$ ；

根据获得的信道信号计算 UE1 至 AU#0~AU#2 的 SRS 信号功率，SRS 信号功率，可以通过分别计算 $|H'_{0,1}{}^H H'_{0,1}|P$ 、 $|H'_{1,1}{}^H H'_{1,1}|P$ 、 $|H'_{2,1}{}^H H'_{2,1}|P$ 获取；

选择计算得到的 UE1 至 AU#0~AU#2 的信号功率值中，值最大对应的 AU 作为该 UE 的服务 AU。

不失一般地，假设计算得到的 UE1 分别至 AU#0~AU#2 的信号功率中，UE1 至 AU#1 的信号功率最大，则确定选取 AU#1 作为 UE1 的服务 AU。

实际应用中，在 AU#1 向该 UE1 发送信号前，需要获知 AU#1 至 UE1 之间的信道质量，从而在获得信道质量信息后，输入给调度器以便决定是否给该 UE1 发送数据以及发送多少数据以便于进行资源调度，计算 AU#1 至 UE1 之间的信道质量的计算公式为：

$$SINR_1 = \frac{|H'_{1,1}{}^H H'_{1,1}|P}{I_1 + N_1} \quad (4)$$

本发明实施例中，可以利用 TDD 系统中上下行信道的互易性，也就是说，CU 测量出的 UE 至 AU#1、AU#2 与 AU#0 的信道分别等同于下行 AU#1、AU#2 与 AU#0 至该 UE 的信道，即 $H_{1,j} = H'_{1,j}$ ， $H_{2,j} = H'_{2,j}$ ， $H_{0,j} = H'_{0,j}$ 。

式 (4) 中， I_1, N_1 是 CU 在通过 AU 向 UE1 发送数据前，估计信道的噪声功率与干扰项的功率，如果估计越准确，则信道就越能得到充分利用。本发明实施例中，考虑式 (2) 计算出的 I_1, N_1 与 CU 在发送数据前估计信道得到的 I_1, N_1 ，虽然在时间上相隔一定的时间段，理论上两者的值是不相同的，但由于两者时间上相差不大，可以认为两者粗略地相等，这样，以 UE1 接收信号时的 I, N 代替 AU 向 UE1 发送数据时的 I_1, N_1 ，可以有效简化计算的复杂度，因此，结合式 (2)，式 (4) 可以表述为：

$$SINR_1 = \frac{|H_{1,1}^H H_{1,1}|}{I_1 + N_1} P = \frac{|H_{1,1}^H H_{1,1}|}{|(H_{1,1} + H_{2,1} + H_{0,1})^H (H_{1,1} + H_{2,1} + H_{0,1})|} SINR \quad (3)$$

式 (3) 中， $SINR$ 可以通过 UE 反馈的 CQI，查询预先存储的 $SINR$ 与 CQI 的映射关系表近似获得，例如， $SINR$ 取值可以为反馈的 CQI 所映射的 $SINR$ 范围的中位数。

然后，对计算得到的 $SINR_1$ 进行量化，再查询预先存储的 $SINR$ 与 CQI 的映射关系表，获取 CQI，即发送信号的 CQI。

然后，CU 将选择的 AU 的 Portion-ID 以及 AU 至该 UE 的信道的 CQI 输入给 CU 的资源调度器，资源调度器根据接收的 Portion-ID 以及 CQI 进行 RRM，决定是否给 UE 发送数据、以及发送多少数据。资源调度器进行 RRM 的具体流程可参见相关技术文献，在此不再赘述。

实际应用中，CU 可以根据该 UE 所属于的 Portion-ID 区域，限定在

与 UE 的 Portion-ID 区域关联的无线资源内进行 RRM。发送数据时, AU 可以采用专用参考信号 (DRS, Dedicated Reference Signal) 信号或解调参考信号 (DMRS, Demodulation Reference Signal) 信号作为解调的参考信号为 UE 服务。所应说明的是, CU 选择 AU 为 UE 服务是一个动态的、不断选择的过程, 即 CU 每次向 UE 发送数据前, 通过计算相应的 SINR 或信号功率, 从而从中选择 SINR 或信号功率最好的 AU 为 UE 发送数据。

图 9 为本发明第四实施例基于 Portion-ID 实现干扰控制与移动性管理的结构示意图。参见图 9, 小区 1 为 LTE DAS 小区, 小区 1 内放置有 4 个 AU, 将其按每个 AU 的服务范围划分为 4 个 Portion-ID 区域, 小区 2 为小区 1 的一个相邻小区。UE 处在小区 1 与小区 2 的交界区域。对于小区 2, 如果为 LTE DAS 配置的小区, 则对该 UE 的处理方式与小区 1 的处理方式相同。因此, 不失一般地, 只考虑小区 1 的情况, 现有技术中, 则需要协调小区 1 中 AU#1 ~ AU#4 的所有资源, 例如, 功率控制, AU 的选择等。本发明实施例中, 引入 Portion-ID 后, 小区 1 所属的 CU 通过如前所述的方法获知 UE 处在其 Portion-ID=2 区域后, 可以按照如前所述的方法, 只对 Portion-ID=2 涉及的无线资源进行调度与功率控制, 从而实现更精细化的移动性管理。

具体来说, CU 在测量获知 UE 所属的 Portion-ID 后, 上报至 eNodeB, eNodeB 与相邻的 eNodeB 之间可以通过 X2 接口传递 Portion-ID 以及 Portion-ID 区域相关的测量信息以实现干扰控制与移动性管理。

图 10 为本发明第五实施例基于 Portion-ID 实现 AU 下的波束选择的结构示意图。参见图 10, 本发明实施例中, 考虑在 LTE DAS 小区中, AU 使用波束成形覆盖其所服务的 UE 的场景。将小区按照波束成形划分为多个子区域后为每个子区域分配 Portion-ID 号, 使得小区内的 AU

下每个波束所服务的区域都有 Portion-ID 能与之对应。当 CU 检测出 UE 所处的 Portion-ID 后，使用此 Portion-ID 内的无线资源，例如，波束为该 UE 服务。所应说明的是，一个 Portion-ID 内可能没有 UE，也有可能有一个或多个 UE。

上述的一些实施例中，包括 PDCCH 信号、PHICH 信号、PCFICH 信号以及 PBCH 信号的控制信道信号以及主同步信号、从同步信号、小区参考信号在同一小区内的不同 AU 上均是以 SFN 的方式发送，也就是说，各 AU 上发送的这些号均是相同的。进一步地，本实施例提供了另一种方案，CU 向所属的、不同 Portion-ID 所对应的子区域（AU）发送的下行控制信道信号与下行测量参考信号可以是不相同的。具体来说，同一小区内的不同 Portion-ID 所对应的子区域可以发送相同的下行控制信道信号与下行测量参考信号，也可以发送互不相同的下行控制信道信号与下行测量参考信号，还可以是部分 Portion-ID 所对应的子区域内发送相同的下行控制信道信号与下行测量参考信号，而剩余部分的 Portion-ID 所对应的子区域发送互不相同的下行控制信道信号与下行测量参考信号。

本发明实施例中，下行控制信道是指 AU 发送至 UE 的不承载数据的物理信道，对于 LTE 系统而言，下行控制信道为 LTE 规范中已定义的 PDCCH、PHICH、PCFICH、PBCH。CU 根据小区内 Portion-ID 所对应的子区域间不同的信道特性，决定 Portion-ID 所对应的子区域中，哪些发送相同的控制信道，哪些发送不同的控制信道。所谓不同的控制信道，是指占用相同的时频资源，通过空间复用的方式来发送的方式。CU 决定是否发送相同的控制信道，可以基于不同的 Portion-ID 所对应的子区域的信道的大尺度衰落对信号的隔离度（举例来说，两个 AU 同时发不同、但占用相同时频资源的信号，UE 虽然能接收到两个 AU 上发送

的信号，但 AU 至 UE 的信号衰减不同，其中一个 AU 至该 UE 的信号已衰减至对该 UE 可忽略的程度)，例如，地理位置上间隔较远的两个 Portion-ID 所对应的子区域可以使用不同的控制信道，本发明实施例中所说的较远，是指在地理位置上有一定间隔的子区域，也就是两个 Portion-ID 所对应的一个子区域发送的信号在到达另一个子区域时，已衰减至可以忽略的程度，即地理位置上间隔超过预先设定的距离，从而实现下行控制信道的增强。

下行测量参考信号是指 AU 发送至 UE 的非数据信号中，对 AU 与 UE 均为已知的一些信号，UE 基于下行测量参考信号对 AU 至 UE 之间的信道做出测量。对于 LTE 系统而言，下行测量参考信号为 LTE 规范中已定义的小区参考信号 (Cell-specific Reference Signal) 以及信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。与上述利用 Portion-ID 所对应的子区域对下行控制信道的增强相类似，CU 可以选择在不同的 Portion-ID 所对应的子区域上发送相同或是不同的下行测量参考信号。如果选择的是在不同的子区域 (AU) 上发送不同的下行测量参考信号，可以与上述下行控制信道的增强的情况相同，利用不同 Portion-ID 所对应的子区域的大尺度衰落对信号的隔离度进行选择。此外，还可以使用不同的扰码对同一下行测量参考信号进行加扰操作，然后用于不同的 Portion-ID 所对应的子区域。此时，UE 不需获知其所处的 Portion-ID 所对应的子区域，CU 可以通过信令的方式将本小区内所使用的用不同扰码加扰的下行测量参考信号通知 UE。这样，可以提升同一小区内的控制信道的容量，即在占用同样资源的情况下，能够支持更多的 UE，进而提升了性能。

图 11 为本发明第六实施例基于 Portion-ID 实现下行控制信道信号与下行测量参考信号增强的结构示意图。参见图 11，Portion-ID=1 与 Portion-ID=2 所对应的子区域的地理位置相隔较远，两者的信道的大尺

度衰落对信号的隔离度较好，Portion-ID=3 与 Portion-ID=4 所对应的子区域在地理上交叠，容易产生干扰。应用本发明实施例，CU 可以在 Portion-ID=1 与 Portion-ID=2 所对应的子区域上使用不同的控制信道信号，在 Portion-ID=3 与 Portion-ID=4 所对应的子区域上使用相同的控制信道。另外，CU 还可以在 Portion-ID=3 与 Portion-ID=4 所对应的子区域上使用不同扰码加扰后的下行测量参考信号，在 Portion-ID=1 与 Portion-ID=2 所对应的子区域上使用不同的下行测量参考信号，即在地理位置上间隔较远的子区域分别使用不同的控制信道信号或不同的下行测量参考信号，在地理位置上重叠的子区域分别使用相同的控制信道信号或不同扰码加扰后的下行测量参考信号。这样，当 UE 处于以上两个 Portion-ID 所对应的子区域的交叠区域时，仍能通过对接收到的信号进行解扰处理，从而区分出下行测量参考信号。

图 12 为本发明实施例管理用户设备的装置结构示意图。参见图 12，该装置包括：子区域划分模块以及资源调度模块，其中，

子区域划分模块，用于划分 LTE DAS 小区内各 AU 为多个子区域，所述子区域对应一个或多个 AU；

本发明实施例中，按照地域对信号的衰减特性、波束成形中的入射角所覆盖的范围或波束成形中的出射角所覆盖的范围，再或者，在小区内的不同子区域间，配置为使用不同的诸如测量参考信号、控制信道信号等资源，将包括多个 AU 的 LTE DAS 划分为多个子区域，每个子区域对应一个或多个 AU。

资源调度模块，用于在小区内，以所述子区域为单位为 UE 调度资源以及进行干扰控制与移动性管理。

进一步地，该装置还包括：信道探测参考 SRS 信号功率测量模块以及天线单元 AU 选择模块，其中，

信道探测参考信号功率测量模块，用于接收 UE 发送的信道探测参考信号，分别计算该 UE 至各 AU 的信道探测参考信号功率，输出至 AU 选择模块；

本发明实施例中，信道探测参考信号功率测量模块根据 UE 发送的 SRS 信号，进行信道估计，分别获得从该 UE 至各 AU 的信道信号，根据获得的信道信号分别计算该 UE 至各 AU 的 SRS 信号功率，其中，计算 SRS 信号功率的公式为：

$$P' = |H_i^H H_i| P$$

计算该 UE 至各 AU 的 SRS 信号功率具体包括：

中央处理单元 CU 根据 UE 发送的 SRS 信号，进行信道估计，分别获得从该 UE 至各 AU 的信道信号 H_i' ，其中， i 为小区内 AU 的序号；

根据获得的信道信号 H_i' 分别计算该 UE 至各 AU 的 SRS 信号功率。

AU 选择模块，用于从计算得到的 SRS 信号功率值中，获取最大 SRS 信号功率值对应的子区域的 AU，作为该 UE 服务的 AU；相应地，

资源调度模块，通过 AU 选择模块选择的 AU，向 UE 发送小区参考信号；根据 UE 返回的对该小区参考信号的信道质量指示 CQI 信息，为 UE 调度资源。其中，根据 UE 返回的对该小区参考信号的信道质量指示 CQI 信息具体包括：

UE 测量各 AU 发送的小区参考信号，获得信道测量所需信息；

根据预先设置的信道估计算法以及信道测量所需信息，获取信道的估计值；

根据获取的估计值计算接收信号的信号与干扰加噪声比 SINR；

根据 SINR 查询预先存储的 SINR 与 CQI 的映射关系表，获取各 AU 至该 UE 的 CQI；

将 CQI 信息使用物理上行共享信道 PUSCH 或物理上行控制信道 PUCCH 后通过为该 UE 服务子区域内的 AU 的透明传输后反馈给 CU。

进一步地，该装置还包括：

切换处理模块，接收 UE 通过 AU 发送的测量信息，确定进行切换，通知资源调度模块进行调度，并向目标小区传递切换相关信息以执行切换。

本发明实施例中，切换相关信息包括：子区域标识信息以及子区域测量信息，其中，子区域测量信息包括：干扰噪声测量信息、发送载波功率测量信息、相对窄带发送功率测量信息、干扰过载指示测量信息以及高干扰指示测量信息等。

权利要求书

1、一种管理用户设备 UE 的方法，其特征在于，该方法包括：

划分包括多个天线单元 AU 的长期演进分布式天线系统 LTE DAS 小区为多个子区域，所述子区域对应一个或多个 AU，所述所述 LTE DAS 子区域用于在小区内，以所述子区域为单位为 UE 调度资源以及进行干扰控制与移动性管理。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述划分 LTE DAS 小区具体包括：

按照地域对信号的衰减特性划分 LTE DAS 小区；或，

按照各 AU 的覆盖范围划分 LTE DAS 小区；或，

按照波束成形中的入射角所覆盖的范围或波束成形中的出射角所覆盖的范围划分 LTE DAS 小区；或，

在小区内的不同子区域间，配置为使用不同的测量参考信号或控制信道信号划分 LTE DAS 小区。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述测量参考信号在 AU 之间采用以单频网的信号方式进行发送。

4、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述以所述子区域为单位为 UE 调度资源包括：

通过为该 UE 服务的子区域内的 AU 向该 UE 发送下行测量参考信号，根据该 UE 通过为该 UE 服务子区域内的 AU 返回的对所述下行测量参考信号的信道质量指示 CQI 信息，为该 UE 调度资源。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，确定所述为该 UE 服务的子区域内的 AU 具体包括：

接收 UE 发送的信道探测参考信号 SRS，分别计算该 UE 至各子区域内的 AU 的 SRS 信号功率；

从计算得到的 SRS 信号功率值中, 获取最大 SRS 信号功率值对应的子区域的 AU, 作为所述为该 UE 服务的子区域内的 AU。

6、如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 所述计算该 UE 至各子区域内的 AU 的 SRS 信号功率具体包括:

中央处理单元 CU 根据 UE 发送的 SRS 信号, 进行信道估计, 分别获得从该 UE 至各 AU 的信道信号 H_i , 其中, i 为小区内 AU 的序号;

根据获得的信道信号 H_i 分别计算该 UE 至各 AU 的 SRS 信号功率。

7、如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述下行测量参考信号为小区参考信号, 所述根据该 UE 通过为该 UE 服务子区域内的 AU 返回的对所述下行测量参考信号的信道质量指示 CQI 信息具体包括:

UE 测量接收的小区参考信号, 获取 CQI;

使用物理上行共享信道 PUSCH 或物理上行控制信道 PUCCH, 将 CQI 信息通过为该 UE 服务子区域内的 AU 的透明传输后反馈给 CU。

8、如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 所述 UE 测量接收的小区参考信号, 获取 CQI 具体包括:

UE 测量各 AU 发送的小区参考信号, 获得信道测量所需信息;

根据预先设置的信道估计算法以及获得的信道测量所需信息, 获取信道的估计值;

根据获取的估计值计算接收的小区参考信号的信号与干扰加噪声比 SINR;

根据计算得到的 SINR 查询预先存储的 SINR 与 CQI 的映射关系表, 获取各 AU 至该 UE 的 CQI。

9、如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述为 UE 调度资源具体包括:

根据获取的各 AU 至该 UE 的 CQI 信息, 获取各干扰项的功率与高斯白噪声的功率之和;

计算所述为该 UE 服务的 AU 至该 UE 之间信道的 SINR;

对计算得到的 SINR 进行量化, 查询预先存储的 SINR 与 CQI 的映射关系表, 获取为该 UE 服务的 AU 至该 UE 的 CQI;

将所述为该 UE 服务的 AU 的子区域对应的标识信息以及该 AU 至该 UE 的信道的 CQI 信息输入给 CU 的资源调度器, 资源调度器根据接收的子区域标识以及 CQI 信息进行资源调度。

10、如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 基于不同子区域的信道的大尺度衰落对信号的隔离度, 采用占用相同的时频资源, 通过空间复用的方式发送所述下行测量参考信号。

11、如权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

CU 使用不同的扰码对同一下行测量参考信号进行加扰操作, 然后用于不同的子区域, 并通过信令的方式将本小区内所使用的、用不同扰码加扰的各下行测量参考信号通知 UE。

12、如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 对于地理位置上间隔超过预先设定的距离的子区域, 分别使用不同的控制信道信号或不同的下行测量参考信号, 对于地理位置上重叠的子区域, 分别使用相同的控制信道信号或不同扰码加扰后的下行测量参考信号。

13、如权利要求 1 至 12 任一项所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

接收所述 UE 按照预先的设置发送的 SRS 信号, 计算 SRS 信号功率, 根据计算得到的 SRS 信号功率值, 动态调整所述子区域内为所述 UE 服务的 AU。

14、如权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

接收所述 UE 通过为该 UE 服务的子区域内的 AU 发送的测量信息，确定进行切换，向目标 CU 传递切换相关信息以执行切换，其中所述切换相关信息包括：子区域标识信息以及子区域测量信息。

15、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述子区域测量信息包括：干扰噪声测量信息、发送载波功率测量信息、相对窄带发送功率测量信息、干扰过载指示测量信息以及高干扰指示测量信息。

16、一种管理用户设备 UE 的装置，其特征在于，该装置包括：子区域划分模块以及资源调度模块，其中，

子区域划分模块，用于划分包括多个天线单元 AU 的长期演进分布式天线系统 LTE DAS 小区为多个子区域，所述子区域对应一个或多个 AU；

资源调度模块，用于在所述 LTE DAS 小区内，以所述子区域为单位为 UE 调度资源以及进行干扰控制与移动性管理。

17、如权利要求 16 所述的装置，其特征在于，进一步包括：信道探测参考 SRS 信号功率测量模块、AU 选择模块，其中，

SRS 信号功率测量模块，用于接收 UE 发送的 SRS 信号，分别计算该 UE 至各 AU 的 SRS 信号功率，输出至 AU 选择模块；

AU 选择模块，用于从计算得到的 SRS 参考信号功率值中，获取最大 SRS 信号功率值对应的子区域的 AU，作为为该 UE 服务的 AU；相应地，

资源调度模块，通过 AU 选择模块选择的 AU，向 UE 发送小区参考信号；根据 UE 返回的对该小区参考信号的信道质量指示 CQI 信息，为 UE 调度资源。

18、如权利要求 17 所述的装置，其特征在于，进一步包括：

切换处理模块，接收 UE 通过 AU 发送的测量信息，确定进行切换，

通知资源调度模块进行调度，并向目标小区传递切换相关信息以执行切换。

19、如权利要求 16 至 18 任一项所述的装置，其特征在于，
按照地域对信号的衰减特性划分 LTE DAS 小区；或，
按照各 AU 的覆盖范围划分 LTE DAS 小区；或，
按照波束成形中的入射角所覆盖的范围或波束成形中的出射角所覆盖的范围划分 LTE DAS 小区；或，
在小区内的不同子区域间，配置为使用不同的测量参考信号或控制信道信号划分 LTE DAS 小区。

20、如权利要求 19 所述的装置，其特征在于，
中央处理单元 CU 根据 UE 发送的 SRS 信号，进行信道估计，分别获得从该 UE 至各 AU 的信道信号 H_i ，其中， i 为小区内 AU 的序号；
根据获得的信道信号 H_i 分别计算该 UE 至各 AU 的 SRS 信号功率。

21、如权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述资源调度模块根据 UE 返回的对该小区参考信号的信道质量指示 CQI 信息具体包括：
UE 测量各 AU 发送的小区参考信号，获得信道测量所需信息；
根据预先设置的信道估计算法以及获得的信道测量所需信息，获取信道的估计值；
根据获取的估计值计算接收的小区参考信号的信号与干扰加噪声比 SINR；

根据计算得到的 SINR 查询预先存储的 SINR 与 CQI 的映射关系表，获取各 AU 至该 UE 的 CQI；

使用物理上行共享信道 PUSCH 或物理上行控制信道 PUCCH，将 CQI 信息通过为该 UE 服务子区域内的 AU 的透明传输后反馈给 CU。

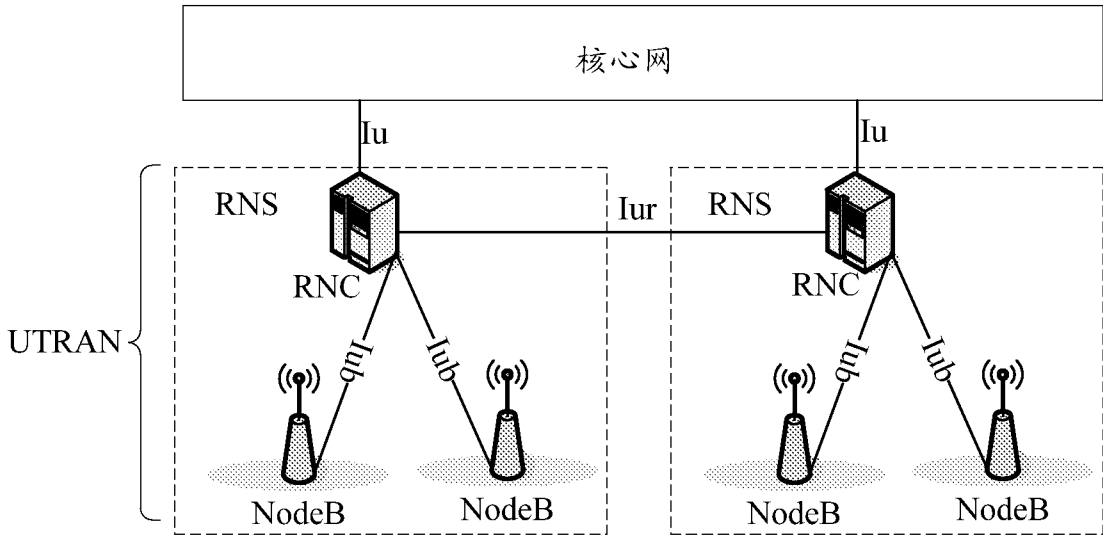


图 1

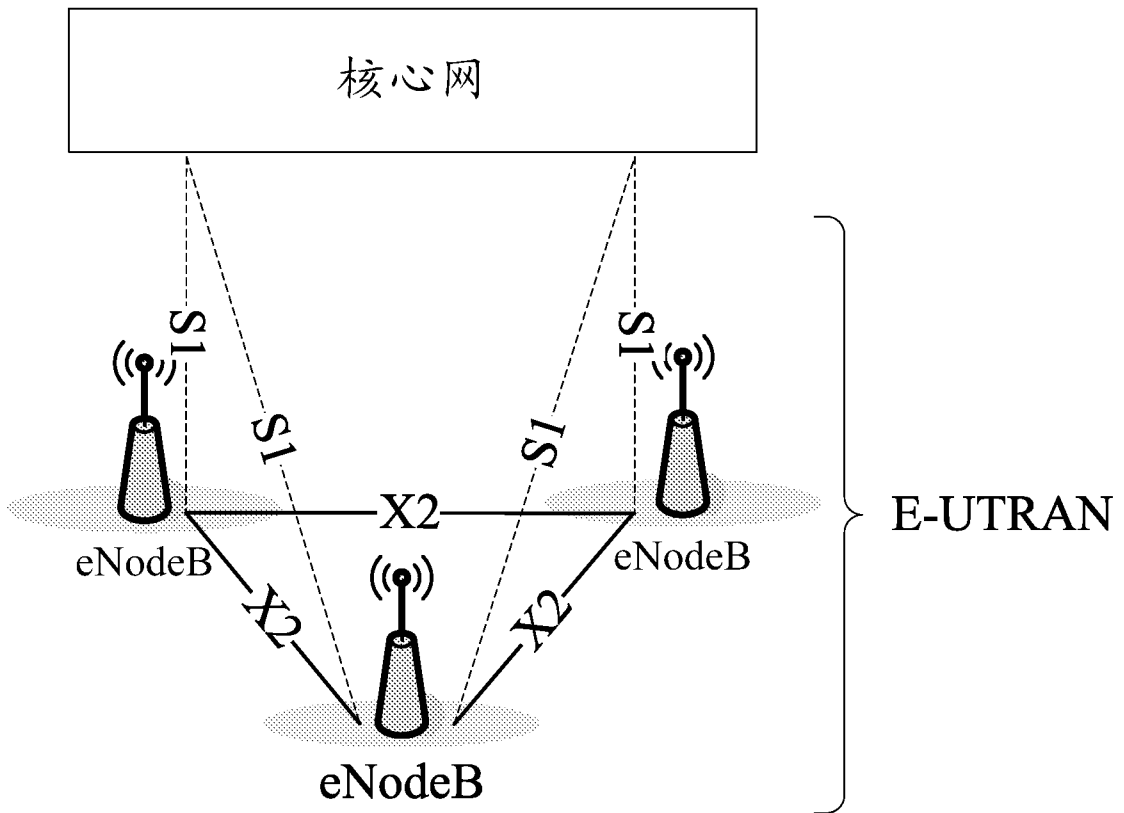


图 2

2/6

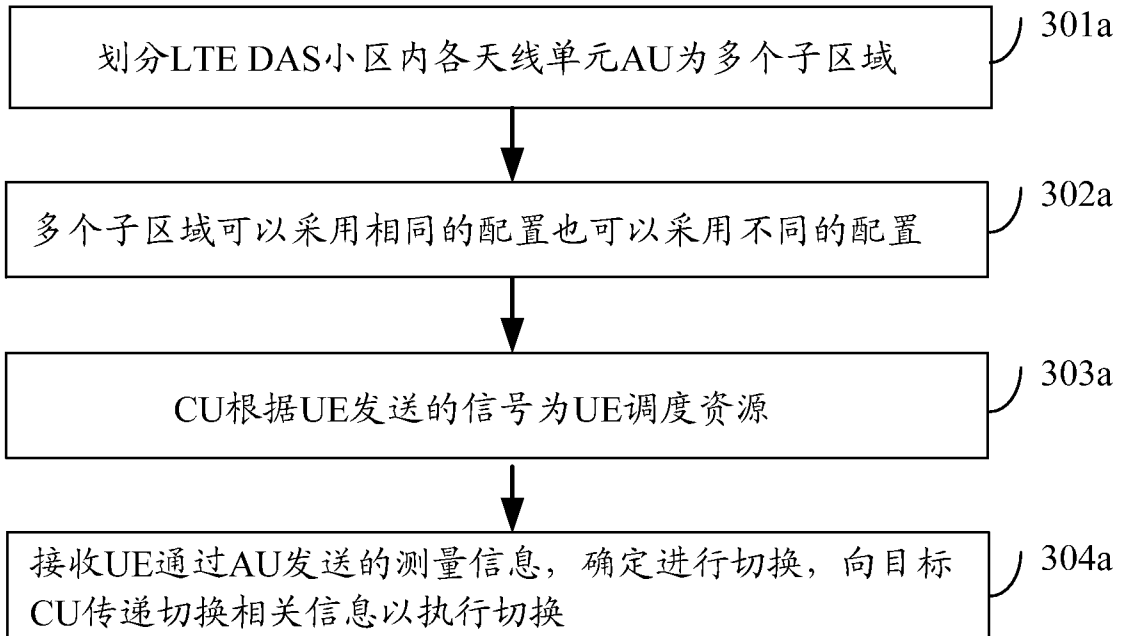


图 3a

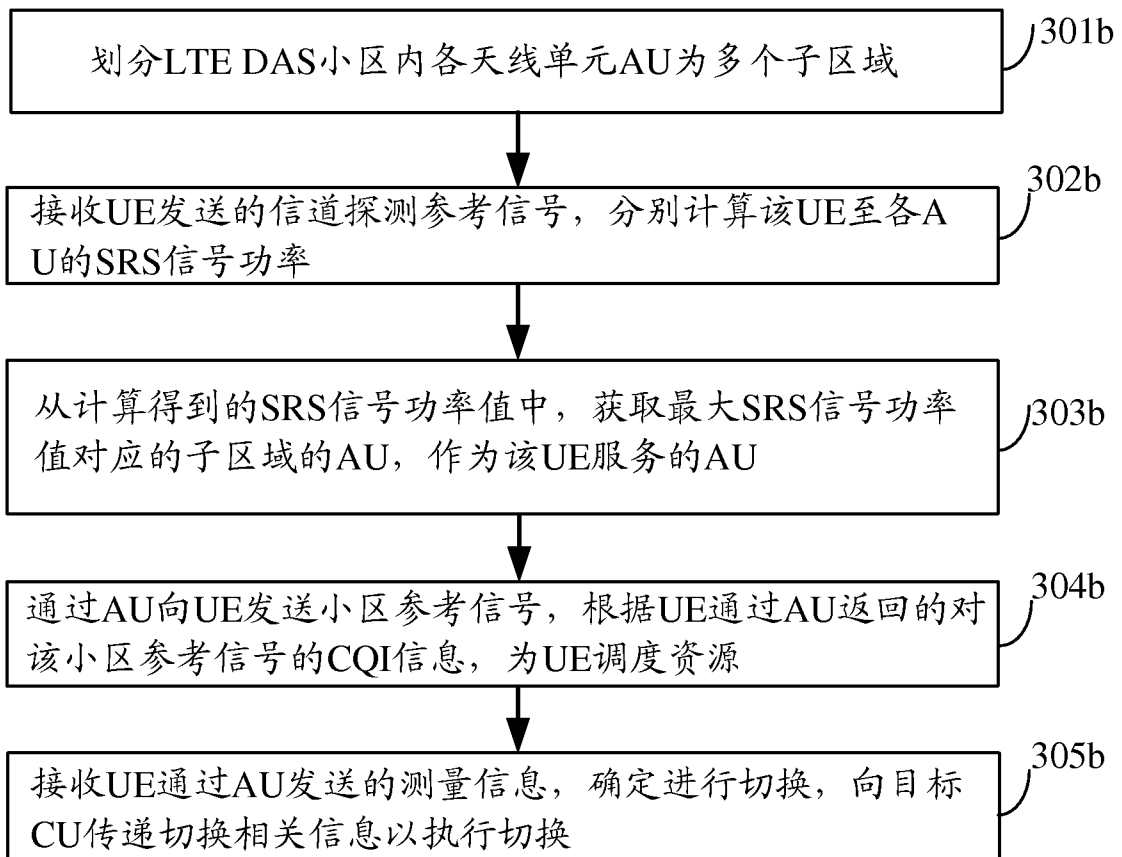


图 3b

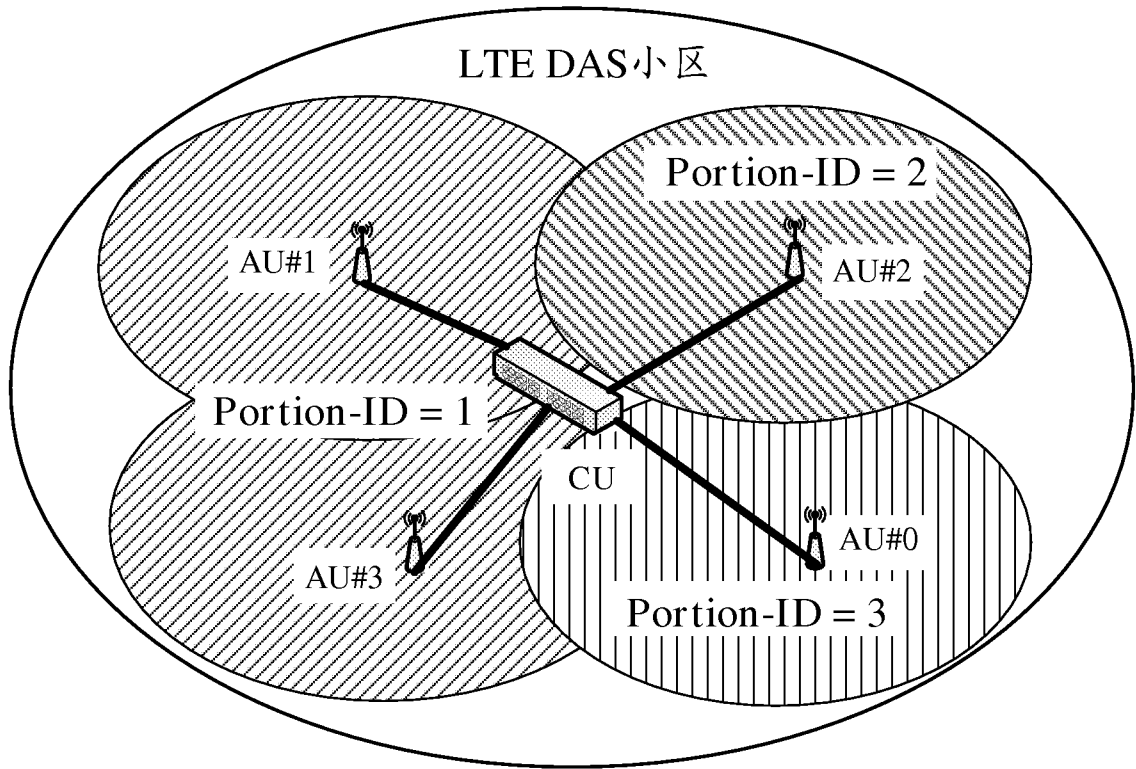


图 4

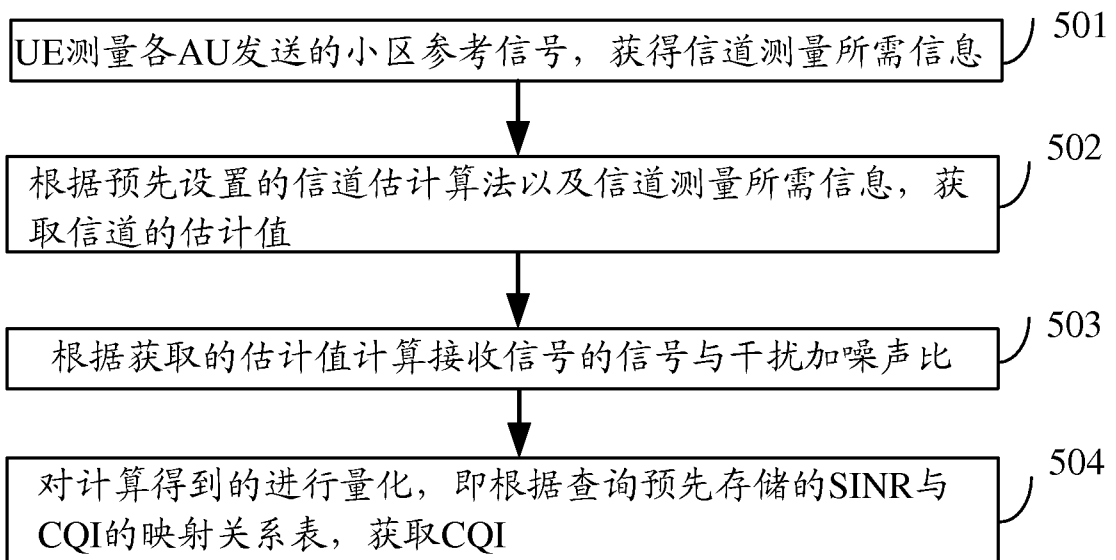


图 5

4/6

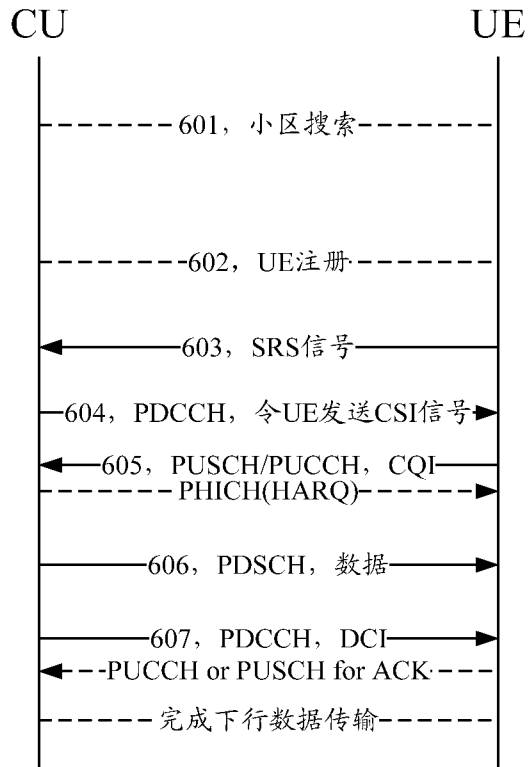


图 6

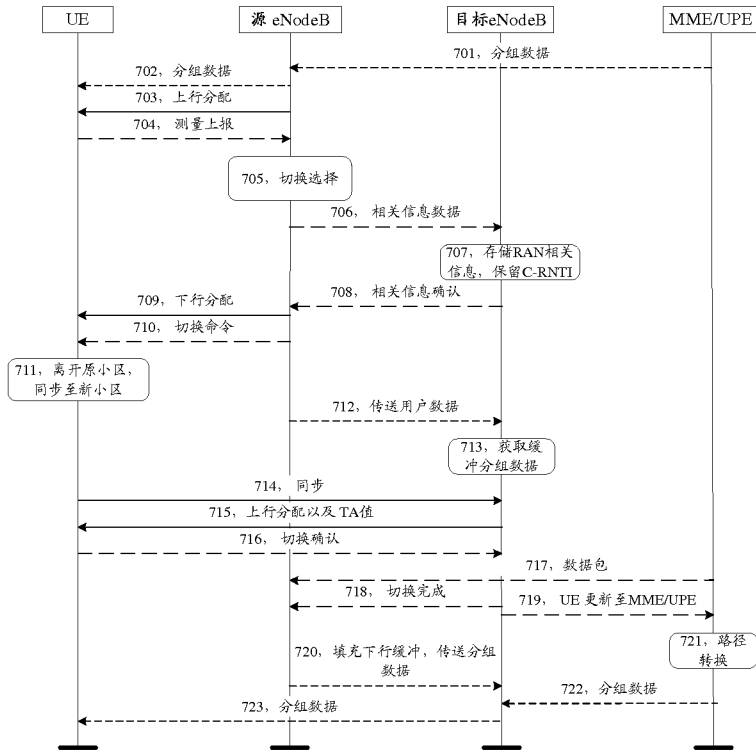


图 7

5/6

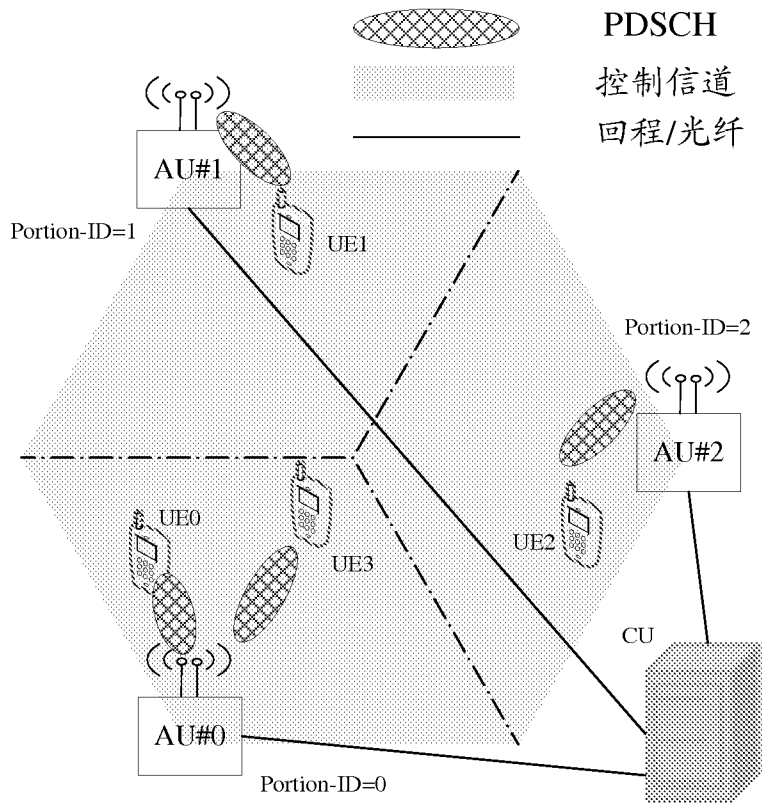


图 8

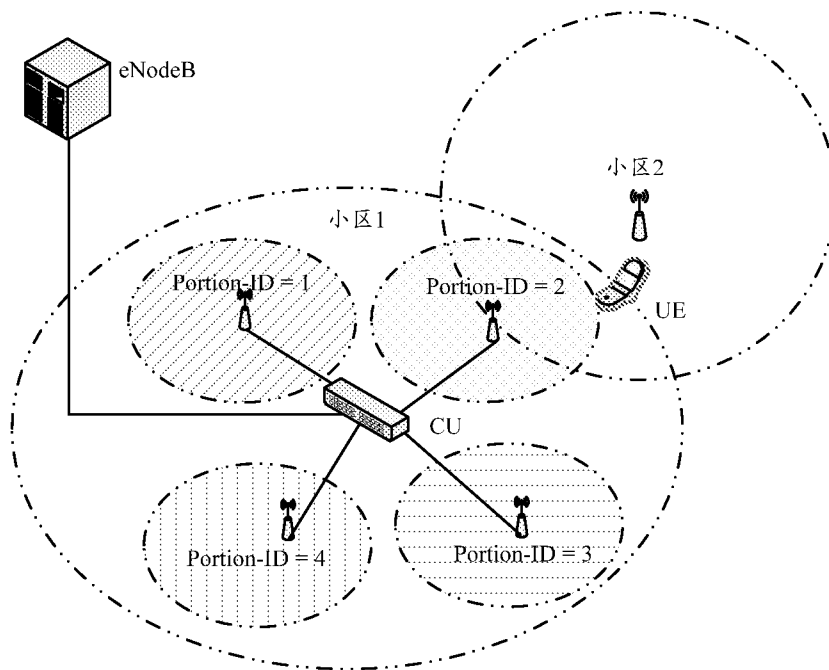


图 9

6/6

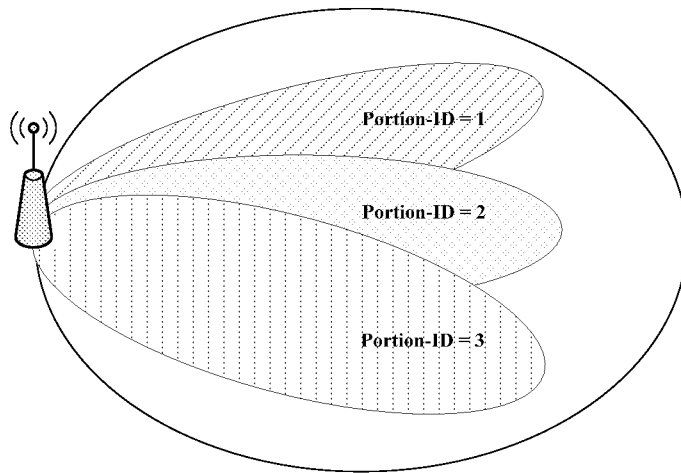


图 10

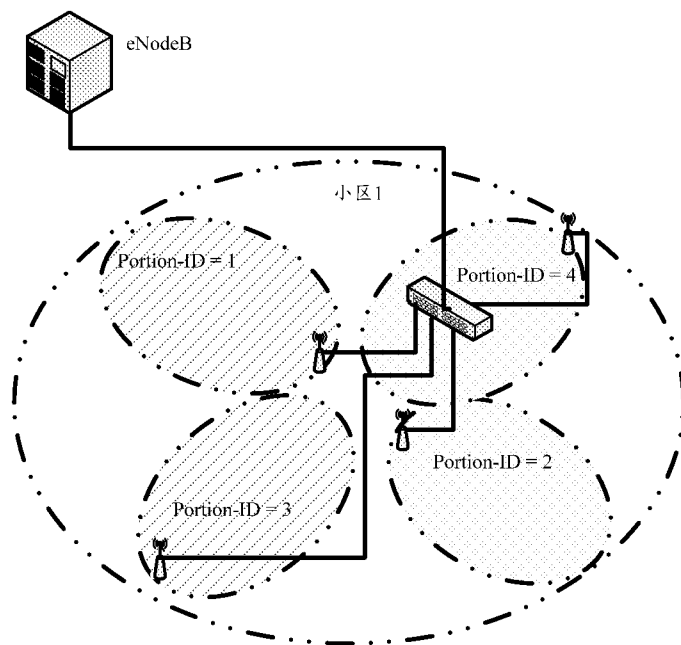


图 11

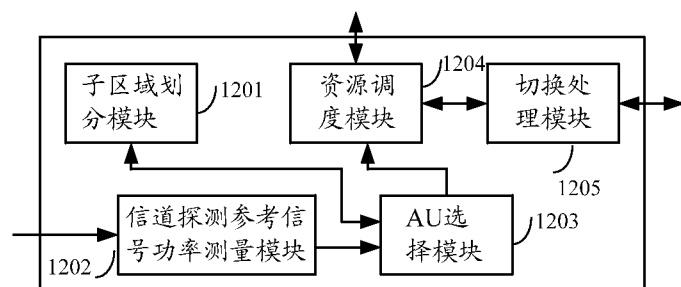


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/071511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W36/00(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 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)

CNABS,CNXTX,VEN,3GPP: LET, DAS, SRS, CQI, cell portion, distributed antenna system, antenna, channel quality indicator, reference signal, cell, resource, divide, power

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN101965008A (ZTE CORP) 02 Feb. 2011 (02.02.2011) the description paragraphs [0002]-[0004], [0046]-[0054]	1-4, 16, 19
X	TECHNICAL SPECIFICATION GROUP SERVICES AND SYSTEM ASPECTS, 3GPP TS 25.433 version 7.16.0 Release7: Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); UTRAN-TS interface Node B application PART (NBAP) signaling, vol 7.16.0 31 May 2010 (31.05.2010), pages 47-59, 457-460	1-4, 16, 19
A	WO2010082756A2 (LG ELECTRONICS INC) 22 Jul. 2010 (22.07.2010) the whole document	1-21
A	CN101568121A (ZTE CORP) 28 Oct. 2009 (28.10.2009) the whole document	1-21
A	WO2010087031A1 (HITACHI LTD) 05 Aug. 2010 (05.08.2010) the whole document	1-21

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
14 May 2012 (14.05.2012)

Date of mailing of the international search report
31 May 2012 (31.05.2012)

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
LV, Wei
Telephone No. (86-10)62411478

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/071511

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101965008A	02. 02. 2011	none	
W02010082756A2	22. 07. 2010	KR20100083684A	22. 07. 2010
		US2011261716A1	27. 10. 2011
		W02010082756A3	23. 09. 2010
		EP2377254A2	19. 10. 2011
		TN201102816P2	20. 01. 2012
		CN102282780A	14. 12. 2011
CN101568121A	28. 10. 2009	CN101568121B	30. 11. 2011
W02010087031A1	05. 08. 2010	EP2393317A1	07. 12. 2011
		CN102301774A	28. 12. 2011
		US2011287791A1	24. 11. 2011

A. 主题的分类		
H04W36/00(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 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))		
CNABS,CNXTX,VEN,3GPP: 分布式天线系统, 长期演进, 子分区, 子区域, 小区, 天线, 测量参考信号, 功率, 信道质量, 信道估计, 资源, 调度, 选择, LET, DAS, SRS, CQI, cell portion, distributed antenna system, antenna, channel quality indicator, reference signal, cell, resource, divide, power		
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	CN101965008A (中兴通讯股份有限公司) 02. 2 月 2011 (02. 02. 2011) 说明书第[0002]段-[0004]段, 第[0046]段-[0054]段)	1-4,16,19
X	TECHNICAL SPECIFICATION GROUP SERVICES AND SYSTEM ASPECTS, 3GPP TS 25.433 version 7.16.0 Release7: Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); UTRAN Iub interface Node B application PART (NBAP) signaling, vol 7.16.0 31.5 月 2010 (31.05.2010), 第 47-59 页, 第 457-460 页	1-4,16,19
A	W02010082756A2 (LG 电子株式会社) 22. 7 月 2010 (22. 07. 2010) 全文	1-21
A	CN101568121A (中兴通讯股份有限公司) 28. 10 月 2009 (28. 10. 2009) 全文	1-21
A	W02010087031A1 (株式会社日立制作所) 05. 8 月 2010 (05. 08. 2010) 全文	1-21
<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: “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 14. 5 月 2012 (14. 05. 2012)		国际检索报告邮寄日期 31.5 月 2012 (31.05.2012)
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 吕薇 电话号码: (86-10) 62411478

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/071511

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101965008A	02. 02. 2011	无	
W02010082756A2	22. 07. 2010	KR20100083684A	22. 07. 2010
		US2011261716A1	27. 10. 2011
		W02010082756A3	23. 09. 2010
		EP2377254A2	19. 10. 2011
		IN201102816P2	20. 01. 2012
		CN102282780A	14. 12. 2011
CN101568121A	28. 10. 2009	CN101568121B	30. 11. 2011
W02010087031A1	05. 08. 2010	EP2393317A1	07. 12. 2011
		CN102301774A	28. 12. 2011
		US2011287791A1	24. 11. 2011