

(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
2022年10月6日 (06.10.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/206801 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/083931
- (22) 国际申请日: 2022年3月30日 (30.03.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110358776.0 2021年4月2日 (02.04.2021) CN
- (71) 申请人: 索尼集团公司 (SONY GROUP CORPORATION) [JP/JP]; 日本东京都港区港南1-7-1, Tokyo 108-0075 (JP)。
- (72) 发明人; 及
(71) 申请人 (仅对MG): 曹建飞(CAO, Jianfei) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区太阳宫中路12号冠城大厦701, Beijing 100028 (CN)。
- (72) 发明人: 刘敏 (LIU, Min); 中国北京市朝阳区太阳宫中路12号冠城大厦701, Beijing 100028 (CN)。
- (74) 代理人: 中国贸促会专利商标事务所有限公司 (CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市复兴门内大街158号远洋大厦F10层, Beijing 100031 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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,

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE, COMMUNICATION METHOD, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 电子设备、通信方法和存储介质

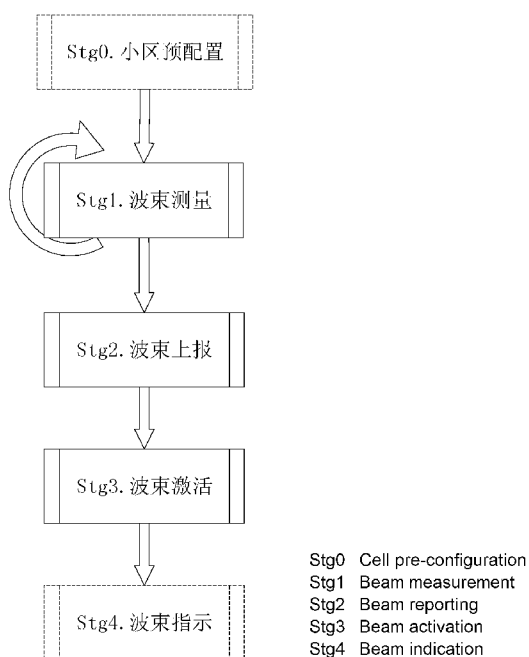


图5

(57) Abstract: The present invention relates to an electronic device, a communication method, and a storage medium in a wireless communication system. Provided is an electronic device at a user side; the electronic device comprises a processing circuit, which is configured to: on the basis of cell pre-configuration information, measure beams transmitted by a serving cell and at least one non-serving cell; in response to a measurement-based predetermined event, send an L1 measurement result at least comprising one or more beams of one or more non-serving cells and a beam report of identification information to the serving cell by means of L1 or L2 signaling; determine an activated beam in the one or more beams; and set a non-serving cell associated with the activated beam as a serving cell.

(57) 摘要: 本公开涉及无线通信系统中的电子设备、通信方法和存储介质。提供了一种用户侧的电子设备, 包括处理电路, 其被配置为: 基于小区预配置信息, 测量由服务小区和至少一个非服务小区发射的波束; 响应于基于测量的预定事件, 通过L1或L2信令向服务小区发送至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的L1测量结果和标识信息的波束报告; 确定所述一个或多个波束中被激活的波束; 以及设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

WO 2022/206801 A1

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))。

电子设备、通信方法和存储介质

技术领域

5 本公开总体上涉及无线通信领域，更具体地，涉及无线通信系统中用于基于层 1 或层 2 的小区间移动性管理的电子设备、通信方法和存储介质。

背景技术

10 作为当前最先进的无线通信标准，5G NR (New Radio, 新无线电) 利用更高的频段 (例如, 被称为 sub-6 频段的 FR1 和位于毫米波频段的 FR2) 来提供更高的通信速率和系统容量。此外, 通过使用波束赋形 (Beamforming) 技术, 可以形成较窄的指向性波束来对抗高频信道中存在的较大的路径损耗, 并通过部署多波束来实现小区覆盖。

15 由于更高频段和波束赋形的使用, 小区和每个波束的覆盖范围变得有限。当用户设备 (UE) 发生移动时, 保证通信的连续性需要 NR 通信系统进行更高效的移动性管理。在 3GPP Rel. 15/16 的标准化过程中, 定义了小区内移动性 (intra-cell mobility) 和小区间移动性 (inter-cell mobility) 的管理机制。对于小区内移动性, 通过层 1 (即物理层) 的波束管理的方式来完成, 其中 L1 的波束管理包括 UE 侧的波束测量、上报和波束指示。

20 对于小区间移动性, 则是采用层 3 (即 RRC 层) 的方式来完成。图 1 简单示出了小区切换的流程图。如图 1 中所示, 服务小区提前利用 RRC 信令为 UE 配置本小区和邻近小区的关于移动性的参考信号 (RS), UE 对这些参考信号进行层 3 的滤波和测量以得到一个相对平均的、收敛的测量结果, 并在触发预定的层 3 事件之后进行无线电资源管理 (RRM) 相关上报。服务小区基于上报的内容进行切换决策, 并向决策的目标小区发送切换请求。目标小区执行准入控制, 并提供 RRC 配置作为切换请求确认 (ACK) 的一部分。然后, 服务小区向 UE 发送 RRC 重配置 (*RRCReconfiguration*) 消息, 将目标小区的 RRC 配置提供给该 UE。UE 调整好配置的 RRC 参数, 准备接入目标小区。同样, 这里也是使用层 3 信令, 即给目标小区发送 RRC 重配置完成 (*RRCReconfigurationComplete*) 消息从而 UE 切换到目标小区。

25

在 UE 的控制平面（负责移动性管理）协议栈结构中，层 3 在层 1 之上，需要层 1 的传输信道来承载，因此层 3 的信令开销和时延都较大。对于高速移动场景或者对时延要求比较高的场景，传统的小区间移动性管理已经难以满足 UE 的需求。

因此，存在改进现有的小区间移动性管理机制的需求。

5

发明内容

本公开提供了多个方面，以满足上述需求。本公开提出了基于层 1 或层 2 信令的跨小区波束管理机制，从而实现更加快速、高效的小区间移动性管理。

在下文中给出了关于本公开的简要概述，以便提供关于本公开的一些方面的基本理解。但是，应当理解，这个概述并不是关于本公开的穷举性概述。它并不是意图用来确定本公开的关键性部分或重要部分，也不是意图用来限定本公开的范围。其目的仅仅是以简化的形式给出关于本公开的某些概念，以此作为稍后给出的更详细描述的前序。

根据本公开的一个方面，提供了一种用户侧的电子设备，包括处理电路，其被配置为：基于小区预配置信息，测量由服务小区和至少一个非服务小区发射的波束；响应于基于测量的预定事件，通过 L1 或 L2 信令向服务小区发送至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告；确定所述一个或多个波束中被激活的波束；以及设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

根据本公开的一个方面，提供了一种控制侧的电子设备，包括处理电路，其被配置为：通过 L1 或 L2 信令从用户设备（UE）接收至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告；确定所述一个或多个波束中被激活的波束；以及设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

根据本公开的一个方面，提供了一种通信方法，包括：基于小区预配置信息，测量由服务小区和至少一个非服务小区发射的波束；响应于基于测量的预定事件，通过 L1 或 L2 信令向服务小区发送至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告；确定所述一个或多个波束中被激活的波束；以及设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

根据本公开的一个方面，提供了一种通信方法，包括：通过 L1 或 L2 信令从用户设

备 (UE) 接收至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告; 确定所述一个或多个波束中被激活的波束; 以及设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

5 根据本公开的一个方面, 提供了一种存储有可执行指令的非暂时性计算机可读存储介质, 所述可执行指令当被执行时实现上面的任一个通信方法。

附图说明

本公开可以通过参考下文中结合附图所给出的详细描述而得到更好的理解, 其中在所有附图中使用了相同或相似的附图标记来表示相同或者相似的要素。所有附图
10 连同下面的详细说明一起包含在本说明书中并形成说明书的一部分, 用来进一步举例说明本公开的实施例和解释本公开的原理和优点。其中:

图 1 示出了传统的小区切换的流程图;

图 2 示出了 NR 通信系统的体系架构的简化示图;

图 3 示出了双连接下、利用载波聚合 (CA) 的各种小区;

15 图 4A 和 4B 分别是用户平面和控制平面的 NR 无线电协议架构;

图 5 示出了根据本公开的小区间移动性管理的流程示意图;

图 6 示出了小区间移动性的示意性场景;

图 7 示出了用于配置小区组的 *CellGroupConfig* 信息元素;

图 8 例示了 TCI 状态的配置;

20 图 9A 和 9B 示出了小区预配置信息的配置方式;

图 10 示出了波束测量模型的示意图;

图 11 和图 12 示出了波束报告格式的示例;

图 13 示出了 UE 设置非服务小区作为 SCell 的示意图;

图 14A 和 14B 示出了用于激活 SCell 的 MAC CE 的示例;

图 15A-15B 示出了直接的波束指示的示意图；

图 16A-16C 示出了非直接的波束指示的示意图；

图 17 示出了小区间移动性管理的信令流程的示例；

图 18 示出了小区间移动性管理的信令流程的另一示例；

5 图 19A 和 19B 是例示了根据本公开的用于 UE 侧的电子设备及其通信方法；

图 20A 和 20B 是例示了根据本公开的用于网络控制侧的电子设备及其通信方法；

图 21 例示了根据本公开的基站的示意性配置的第一示例；

图 22 例示了根据本公开的基站的示意性配置的第二示例；

图 23 例示了根据本公开的智能电话的示意性配置示例；

10 图 24 例示了根据本公开的汽车导航设备的示意性配置示例。

通过参照附图阅读以下详细描述，本公开的特征和方面将得到清楚的理解。

具体实施方式

在下文中将参照附图来详细描述本公开的各种示例性实施例。为了清楚和简明
15 起见，在本说明书中并未描述实施例的所有特征。然而应注意，在实现本公开的实施例时可以根据特定需求做出很多特定于实现方式的设置，以便实现开发人员的具体目标，例如，符合与设备及业务相关的限制条件，并且这些限制条件可能会随着实现方式的不同而有所改变。此外，还应该了解，虽然开发工作有可能是较复杂和费事的，但对得益于本公开内容的本领域技术人员来说，这种开发公开仅仅是例行的任务。

20 此外，还应注意，为了避免因不必要的细节而模糊了本公开，在附图中仅仅示出了与至少根据本公开的技术方案密切相关的处理步骤和/或设备结构，而省略了与本公开关系不大的其他细节。以下对于示例性实施例的描述仅仅是说明性的，不意在作为对本公开及其应用的任何限制。

25 为了方便解释本公开的技术方案，下面将在 5G NR 的背景下描述本公开的各个方面。但是应注意，这不是对本公开的应用范围的限制，本公开的一个或多个方面还可

以被应用于例如 4G LTE/LTE-A 等已经普遍使用的无线通信系统，或者将来发展的各种无线通信系统。下面的描述中提及的架构、实体、功能、过程等并非局限于 NR 通信系统中的那些，而可以在其它的通信标准中找到对应。

【系统概述】

5 图 2 是示出了 NR 通信系统的体系架构的简化示图。如图 2 中所示，在网络侧，NR 通信系统的无线接入网（NG-RAN）节点包括 gNB 和 ng-eNB，其中 gNB 是在 5G NR 通信标准中新定义的节点，其经由 NG 接口连接到 5G 核心网（5GC），并且提供与终端设备（也可称为“用户设备”，下文中简称为“UE”）终接的 NR 用户平面和控制平面协议；ng-eNB 是为了与 4G LTE 通信系统兼容而定义的节点，其可以是 LTE 无线接入网的演进型节点 B（eNB）的升级，经由 NG 接口连接设备到 5G 核心网，并且提供与 UE 终接的演进通用陆地无线接入（E-UTRA）用户平面和控制平面协议。下文中将 gNB 和 ng-eNB 统称为“基站”。

15 但是应注意，本公开中所使用的术语“基站”不仅限于上面这两种节点，而是作为网络侧的控制设备的示例，并具有其通常含义的全部广度。例如，除了 5G 通信标准中规定的 gNB 和 ng-eNB 之外，取决于本公开的技术方案被应用的场景，“基站”例如还可以是 LTE 通信系统中的 eNB、远程无线电头端、无线接入点、自动化工厂中的控制节点或者执行类似功能的通信装置。后面的章节将详细描述基站的应用示例。

20 另外，在本公开中，术语“UE”具有其通常含义的全部广度，包括与基站通信的各种终端设备或车载设备。作为例子，UE 例如可以是移动电话、膝上型电脑、平板电脑、车载通信设备、自动化工厂中的传感器和执行器等之类的终端设备或其元件。后面的章节将详细描述 UE 的应用示例。

基站的覆盖范围可以称为“小区（cell）”。本公开中所使用的“小区”包括各种类型的小区，例如，取决于基站的发射功率和覆盖范围，小区可以包括宏小区、微小区、微微小区、家庭小区等。小区通常由物理小区标识符（PCI）标识。

25 典型地，基站与宏小区一一对应，但是也可能存在基站与小区的其它对应关系。例如，图 3 示出了在双连接（Dual Connectivity）下的小区示例。在双连接下，UE 同时接入作为主节点（Master Node, MN）的基站和作为辅节点（Secondary Node,

SN) 的基站, 主节点充当控制平面锚点, 例如可以是 4G 基站。此外, 如果使用载波聚合, 一个基站可以同时使用多个分量载波 (CC) 来为 UE 提供数据传输, 每个分量载波可以对应于一个小区。由主节点提供的小区构成主小区组 (MCG), 其中主载波和辅载波分别被称为 PCell 和 SCell。由辅节点提供的小区构成辅小区组 (SCG), 其中主载波和辅载波分别被称为 PSCell 和 SCell。因为很多控制信令只在 PCell 和 PSCell 上发送, 为了描述方便, 协议中将它们统称为特殊小区 (sPCell)。

从 UE 的角度看, 正在为其提供通信服务的小区可以称为服务小区 (Serving Cell, SC), 相应地, 没有为其提供通信服务的小区可以称为非服务小区 (Non-Serving Cell, NSC)。在本公开中, 主要讨论 UE 的服务小区与非服务小区之间的移动性, 并主要以小区切换为例进行描述。在载波聚合的场景下, 所谓的小区切换一般是将主小区 PCell 切换为其它小区。然而, 应理解, 本公开适用的小区间移动性还可能包括添加非服务小区作为 UE 的辅服务小区 SCell。从更广义上讲, 小区间移动性管理涉及 UE 的服务小区的改变。

此外, 当在本公开中描述小区的行为时, 虽然这些行为实际上是由对应的基站完成的, 但是为了便于理解, 常常可互换地使用“小区”和“基站”。

接下来参照图 4A 和 4B 来解说用于图 2 中的基站和 UE 的 NR 无线电协议架构。图 4A 示出了用于 UE 和 gNB 的用户平面的无线电协议栈, 图 4B 示出了用于 UE 和 gNB 的控制平面的无线电协议栈。无线电协议栈被示为具有三层: 层 1、层 2 和层 3。

作为最低层的层 1 (L1) 也被称为物理层, 实现各种物理层信号处理以提供信号的透明传输。L1 为上面的各层提供物理传输信道。

层 2 (L2) 在物理层之上并且负责 UE 与基站之间在物理层之上的链路。在用户平面和控制平面中, L2 包括介质接入控制 (MAC) 子层、无线链路控制 (RLC) 子层、以及分组数据汇聚协议 (PDCP) 子层, 它们在网络侧终接于基站 (ng-eNB、gNB) 处、在用户侧终接于 UE 处。在用户平面中, UE 和基站中还包括业务数据适配协议 (SDAP) 子层。在层 2 中, 只有 MAC 子层与移动性管理有关, 因此在本公开中提到的层 2 主要是指 MAC 子层。特别地, MAC 子层负责在各 UE 间分配一个蜂窝小区中的各种无线电资源 (例如, 资源块)。

在控制平面中，UE 和基站中还包括层 3 (L3)，即无线电资源控制 (RRC) 层。RRC 层负责获得无线电资源 (即，无线电承载) 以及负责使用基站与 UE 之间的 RRC 信令来配置各下层。另外，UE 与核心网 (AMF) 中的非接入层 (NAS) 控制协议执行例如认证、移动性管理、安全控制等功能。

5 为了支持 MIMO 技术的应用，基站和 UE 均具有许多天线，例如几十根、几百根甚至上千根。对于天线模型，一般围绕天线定义了三层的映射关系，使其能够顺利承接信道模型和通信标准。

最底层是最基本的物理单元——天线 (也可以称为天线阵元)。每个天线阵元按照各自的幅度参数和相位参数辐射电磁波。

10 天线阵元按照矩阵的形式被布置成一个或多个天线阵列，一个天线阵列可以由整行、整列、多行、多列的天线阵元构成。在这一层，每个天线阵列实际上构成一个可独立配置的收发单元 (TXRU)。通过配置组成该 TXRU 的天线阵元的幅度参数和/或相位参数，实现对该 TXRU 天线图样的调整，使其所有天线阵元发射的电磁波辐射形成指向特定空间方向的较窄的波束，即，实现波束赋形。

15 最后，一个或多个 TXRU 通过逻辑映射构成系统层面上看到的天线端口 (Antenna Port)。“天线端口”被定义为使得运送某个天线端口上的符号的信道可以从运送同一天线端口上的另一符号的信道推断出。这意味着，同一天线端口传输的不同信号所经历的信道环境一样。

一般而言，天线端口可以由参考信号表征。天线端口与参考信号之间存在一一对应的关系，不同的天线端口用于发送不同的参考信号。参考信号例如包括：信道状态信息参考信号 (CSI-RS)、DM-RS 等等。此外，在波束管理中，同步信号块 (SSB) 与 CSI-RS 等参考信号起到类似的作用，因此在本公开中也可归于参考信号。

在不同的天线端口之间可以存在准共址 (quasi-co-located, QCL) 的关系。如果运送一个天线端口上的符号的信道的大尺度性质可以从运送另一个天线端口上的符号的信道推断出，则认为这两个天线端口是准共址的。这意味着，当例如天线端口 A 和天线端口 B 之间满足 QCL 关系时，从天线端口 A 上的信号估计得到的信道大尺度性质参数同样适合于天线端口 B 上的信号。大尺度性质包括以下至少之一：时延扩展、

多普勒扩展、多普勒频移、平均增益、平均延迟和空间接收参数等。在这种意义上，天线端口可以看作物理信道或物理信号的一种基于空口环境的标识，相同的天线端口信道环境变化大致一样。

5 如本公开中所使用的，“空间接收参数”包括用于形成接收波束的波束赋形参数，以对来自于对应的空间方向的波束信号实现最佳接收。相应地，“空间发射参数”包括用于形成指向特定空间方向的发射波束的波束赋形参数。空间接收参数和空间发射参数可以分别体现为空间域接收滤波器和空间域发射滤波器。在本公开中，为了便于说明，有时候不对发射波束和接收波束做区分，将统一称为“波束”。

10 随着无线信道环境的变化，基站和 UE 使用的波束也可能需要随之变化。在 5G NR 中，基站和 UE 通过执行波束扫描来确定将被用于数据传输的波束。以下行扫描为例，基站可以依次用 n_t 个波束发送 n_r 个参考信号，从而共发送 $n_t \times n_r$ 个参考信号，而 UE 可以用 n_r 个波束接收这些参考信号并对其进行测量，例如得到 L1-RSRP、L1-SINR 等，并上报预定数量（例如 2、4）个测量结果最好的参考信号。基站可以从这些上报的参考信号中选择一个，并指示给 UE。由此，用于发送该参考信号的基站波束和用于接收该参考信号的 UE 波束将被确定为用于后续数据传输的最佳波束对。上行扫描的原理类似。

15 当 UE 在小区内移动时，可以通过上述波束扫描过程来选择当前最适合信道状况的基站波束-UE 波束对，使得发射波束对准信道离开角（AOD）并且接收波束对准信道到达角（AOA）。因此，小区内移动性管理可以通过管理波束来实现。上述波束管理主要采用 L1 或 L2 的信令，从而灵活、快速地适应无线信道的变化。

相比之下，如前面的部分所介绍的，小区间移动性管理主要依赖于层 3 的信号测量和 RRC 信令的传递。L3 的测量需要较长时间的滤波来得到收敛的结果，并且 RRC 信令的编解码和传递需要更多的处理资源和传输资源，因此对于高速移动中的 UE 或要求低时延的 UE 来说是不合适的。

25 有鉴于此，本公开设想基于 L1 和 L2 的小区间移动性管理机制。这需要摒弃现有的基于 L3 的移动性管理流程。直接套用目前用于小区内移动性的波束管理方式是不可行的，因为在切换成功之前，UE 不能与非服务小区直接进行信令交互。本公开针对特定于小区间移动性管理的多个方面做出了特殊布置，以实现更高效的服务小区改变

流程。

【本公开的示例性实施例】

下面将参照附图详细介绍本公开的示例性实施例。

图 5 示出了根据本公开的小区间移动性管理的流程示意图，其中示出了小区预配置 Stg0、波束测量 Stg1、波束上报 Stg2、波束激活 Stg3、波束指示 Stg4 等阶段。

Stg0. 小区预配置

如图 5 中的虚线框所示，作为本公开的小区间移动性管理的准备工作，需要进行必要的 RRC 参数的预配置 (Stg0)。在目前 Rel. 15/R16 协议的设计中，为了支持后续的 L1 和 L2 功能，RRC 层参数的参与是不可避免的，但是根据本公开的实施例，可以提前配置好所需的 RRC 层参数，尽量避免在后面的移动性管理流程中涉及 UE 与网络之间的 RRC 层信令的交互。

在 Stg0 阶段，服务小区通过 RRC 信令为 UE 进行大量的小区级别的参数配置。UE 当前接入的服务小区的 RRC 参数是最基本的，其配置 UE 如何在该小区内正确地工作。UE 的服务小区可能不止一个，例如在载波聚合的场景下，为 UE 提供服务的是包含一个 sPCe11 和若干个 SCe11 的小区组 (例如 MCG 或 SCG)。

除了服务小区以外，网络还可以为 UE 配置至少一个非服务小区的 RRC 参数，以便在后面的小区间移动性过程中使用。配置多少个非服务小区以及哪些非服务小区取决于网络的内部实现。图 6 示出了小区间移动性的示意性场景，其中通过对 UE 移动方向的估计，网络可以预测 UE 可能请求进入的潜在小区 NSC #A、NSC #B，从而为 UE 提前配置小区 SC #0、NSC #A、NSC #B 的 RRC 参数。其中，小区 SC # 0 对于 UE 来说处于激活状态，即，是 UE 的服务小区，而小区 NSC #A 和 NSC #B 处于非激活状态，即，是 UE 的非服务小区。应理解，图 6 中所示的场景仅仅是示例性的，用于说明而非限制的目的。

服务小区 SC #0 通过其服务波束向 UE 发送包含小区预配置信息的 RRC 信令。小区预配置信息可以由很多信息元素 (IE) 组成，不同的信息元素包含不同的配置参数。RRC 参数可以使用嵌套关系来配置。例如，图 7 示出了 TS 38.331 中用于配置小区组 MCG 或 SCG 的信息元素 *CellGroupConfig*，它具有信息元素 *spCellConfig*，后者进一

步包含用于特殊小区 sPCell 的 RRC 参数。

5 根据本公开的实施例，由服务小区提前配置的 RRC 参数至少包括各小区及其波束的标识信息。服务小区或非服务小区可以通过例如 PCI 标识，而小区的波束可以通过参考信号标识。对于每个小区，可以在 RRC 参数中配置与该小区的一组下行波束对应的参考信号。由此，在 UE 侧测量这些参考信号相当于对这些下行波束进行扫描的过程。

10 不同于现有的小区间移动性管理，在本公开中可用的参考信号并不限于用于层 3 移动性测量的参考信号，诸如用于移动性的 SSB 或 CSI-RS，而是扩展到其它用途的参考信号资源。例如，针对每个小区配置的参考信号可以是用于层 1 用途的参考信号资源，包括：用于初始接入的 SSB、用于波束管理的 CSI-RS、用于跟踪的 CSI-RS、用于信道状态信息获取的 CSI-RS。此外，参考信号还可以是下行的定位参考信号，即，PRS。PRS 是在 Rel. 16 中定义的用于小区内或小区间的下行参考信号，目的是让 UE 可以通过测量该参考信号来完成定位的功能。

15 在 RRC 参数中，波束由相关联的参考信号资源的索引标识。在一个示例中，RRC 参数可以直接用参考信号的索引来指代波束，诸如 SSB 资源指示符 (SSBRI)、CSI-RS 资源指示符 (CRI)、PRS 资源的索引等。除了这种直接引用参考信号索引的方式以外，RRC 参数还可以通过包括对应的传输配置指示 (TCI) 状态来标识波束。

20 图 8 例示了 TCI 状态的配置。如图 8 中所示，TCI 状态由 TCI 状态 ID 标识。每个 TCI 状态包含用于配置一个或两个下行参考信号与 PDSCH/PDCCH 的 DMRS 端口之间的准共址 (QCL) 关系的参数。对于第一个下行参考信号，这种准共址关系由 RRC 层参数 *qcl-Type1* 配置。如果还有第二个下行参考信号，则准共址关系由 *qcl-Type2* 配置。如图 8 中所示，*qcl-Type1* 或 *qcl-Type2* 参数包括以下信息：服务小区索引 *ServCellIndex*；带宽部分 ID——*BWP-Id*；提供 QCL 信息的源参考信号资源，包括 NZP-CSI-RS 资源（由 *NZP-CSI-RS-ResourceId* 标识）和 SSB 资源（由 *SSB-Index* 标识）。与每个下行参考信号
25 对应的 QCL 类型由 *qcl-Type* 参数给出，并包括 *typeA*、*typeB*、*typeC*、*typeD* 等类型。其中 *typeD* 是关于空间接收参数的 QCL 关系，表示可以使用先前接收在 TCI 状态中引用的源参考信号（例如 SSB 或 CSI-RS）的空间接收参数（接收波束）来接收该 TCI 状态所指示的参考信号（例如 DMRS）。为了避免歧义，每个 TCI 状态一般仅允许包含一个

“typeD”类型的准共址假设。

5 小区可以为它的一组波束设置一组 TCI 状态，每个 TCI 状态中引用与波束对应的参考信号。因此，TCI 状态也可以用来标识对应的波束。在 Stg0 阶段，服务小区可以将该服务小区或非服务小区的波束所对应的 TCI 状态配置给 UE。UE 可以从 RRC 参数中解码出每个小区的 TCI 状态，从 TCI 状态中找到引用的参考信号。

除了上述 RRC 参数以外，服务小区还可以在 Stg0 阶段预配置任何其它有用的参数。

10 可选地，服务小区还可以预配置与测量相关的 RRC 参数，诸如但不限于：关于测量间隙的参数、用于波束合并/选择的参数、用于小区质量的 L3 滤波的参数、用于 L3 波束滤波的参数，等等。

可选地，服务小区还可以预配置与波束上报相关的 RRC 参数，诸如但不限于：用于评估报告标准的参数、上报波束的最大数量、报告格式信息，等等。

可选地，服务小区还可以预配置与小区接入相关的 RRC 参数，诸如小区的 PRACH 资源等，以便于辅助 UE 接入目标小区。

15 以图 6 中所示的场景为例，服务小区向 UE 发送的小区预配置信息可以包括本小区 SC #0、非服务小区 NSC #A 和非服务小区 NSC #B 各自的 RRC 参数。如图 9A 中所示，对于这些小区，小区预配置信息中分别包括一份配置参数。

20 然而，考虑到小区级别的 RRC 配置存储量较大，这里设想了在小区间实现差分配置。图 9B 示出了小区 RRC 参数的差分配的示例。如图 9B 中所示，小区预配置信息可以由公共配置参数和特定于小区的配置参数构成。举例来说，NW 可以把 SC#0、NSC #A 和 NSC #B 的大部分的 RRC 参数都配置为一样，让 UE 使用同一套 RRC 参数。但对于需要区分小区间差别的参数，可以单独为每个小区配置，诸如每个小区的 ID（即 PCI，0~1007）、每个小区内和 PCI 相关的 TCI 状态、以及每个小区可以被 UE 识别不同于当前服务小区的下行参考信号等。

25 Stg1. 波束测量

回到图 5，UE 可以通过执行波束测量（Stg1）来判断是否触发移动性。这里不讨论关于小区内移动性的触发。

在 RRC_CONNECTED 状态，基于在 Stg0 阶段提供的小区预配置信息，UE 测量当前服务小区（例如 SC #0）和非服务小区（例如 NS #A 和 NSC #B）的多个（至少一个）波束。

5 取决于波束中检测到的参考信号是被配置用于层 1 的用途还是被配置用于层 3 的用途，UE 可以确定对参考信号执行 L1 测量或 L3 测量。这里参照图 10 简单介绍 L1 测量与 L3 测量的不同。

图 10 示出了波束测量模型的示意图。作为模型输入的 K 个波束对应于 SSB、CSI-RS、PRS 资源的测量。对于服务小区和非服务小区，图 10 中的测量模型的处理方式是相同的。测量模型中的各个模块和参考点的含义如下。

10 -A: L1 内部的测量，得到 UE 检测的波束特定样本。

-L1 滤波：在 A 点测得的输入的内部层 1 滤波。属于 UE 的实现，不受标准协议约束，可以较快地得到测量结果。

-A¹：在 L1 滤波之后，由层 1 上报到层 3 的测量，即，波束特定测量。

15 -波束合并/选择：对波束特定测量进行合并，以导出小区质量。波束合并/选择的行为被标准化，并且该模块的配置由 RRC 信令提供（即，可以在 Stg0 阶段被预配置）。B 点的上报周期等于 A¹ 点的一个测量周期。

-B：在波束合并/选择之后从上报到层 3 的波束特定测量导出的测量，即，小区质量。

20 -关于小区质量的 L3 滤波：对在 B 点提供的测量执行的滤波。层 3 滤波器的行为被标准化，并且层 3 滤波器的配置由 RRC 信令提供（即，可以在 Stg0 阶段被预配置）。C 点的滤波上报周期等于 B 点的一个测量周期。

-C：层 3 滤波器中的处理之后的测量。上报速率等于 B 点的上报速率。该测量被用作报告标准的一个或多个评估的输入。

25 -报告标准的评估：检查在 D 点是否需要实际测量报告。该评估可以基于参考点 C 处的不止一个测量流，例如，以比较不同的测量，如输入 C 和 C¹ 所示。UE 应该至少在每次报告新的测量结果时评估报告标准。报告标准被标准化，并其配置通过 RRC 信令提供（即，可以在 Stg0 阶段被预配置）。

-D: 在无线电接口上发送的测量报告信息（消息）。

-L3 波束滤波: 对在点 A¹ 提供的测量（即，波束特定测量）执行的滤波。波束滤波器的行为被标准化，并且波束滤波器的配置通过 RRC 信令提供（即，可以在 Stg0 阶段被预配置）。E 点的滤波上报周期等于 A¹ 的一个测量周期。

5 -E: 波束滤波器中的处理之后的测量（即，特定于波束的测量）。上报速率等于 A¹ 的上报速率。该测量被用作选择要报告的 X 个测量结果的输入。

-用于报告的波束选择: 从 E 点提供的测量中选择 X 个测量。波束选择的行为被标准化，并且该模块的配置由 RRC 信令提供（即，可以在 Stg0 阶段被预配置）。

-F: 在无线电接口上发送的测量报告中包括的波束测量信息。

10 从图 10 中的测量模型可以看出，在两个不同的层级发生了滤波：在层 1（物理层）进行 L1 滤波以得到波束质量；在层 3（RRC 层）进行 L3 滤波以得到小区质量。相比之下，L1 滤波可以不需要 RRC 参数，并具有特定于 UE 的实现，可以比较快地得到测量结果，但缺点在于测量结果可能不稳定。对于 L1 测量，典型地可以得到 L1-RSRP 和 L1-SINR 两种测量指标。L3 滤波需要 RRC 参数，UE 需要根据网络配置的时域滤波参数进行滤波，虽然可以得到比较收敛的测量结果，但是需要消耗的更多的测量
15 时间。对于 L3 测量，典型地可以得到 L3-RSRP、L3-SINR 和 L3-RSSI 三种测量指标。

根据本公开的实施例，与现有的小区间移动性管理中相同，UE 可以测量用于移动性的 L3 参考信号，包括用于移动性的 SSB 和用于移动性的 CSI-RS。前者可以基于 RRC 配置，也可以是 UE 自己通过扫频发现的。后者只能是 RRC 配置的。另外，对于用于移动性的 CSI-RS，网络最好提供一个 QCL-typeD 的 SSB 来实现该 CSI-RS 的时域同步。对于 L3 的参考信号，UE 可以对其执行 L3 测量（包括 L1 滤波和 L3 滤波），并基于 L3 的测量指标来触发事件评估，即，图 10 中的“报告标准的评估”模块。
20

然后，本公开的实施例扩展了可用于小区间移动性管理的参考信号范围。具体而言，UE 还可以测量各小区的用于 L1 用途的参考信号，包括但不限于：用于初始接入的 SSB，其可以通过 RRC 提前配置，也可以是 UE 自主检测到；用于波束管理、跟踪、信道状态信息的 CSI-RS，前提是需要有一个和它具有 QCL-typeD 关系的来自同一小区的 SSB；以及定位参考信号 PRS。
25

对于 L1 的参考信号，UE 可以仅对其执行 L1 测量（包括 L1 滤波），并基于 L1 的测量指标（即，图 10 中的点 A¹ 输出的测量结果）来触发事件评估（图 10 中未示出）。

5 如图 5 中的环形箭头所示，UE 可以按照预定的测量周期持续进行波束测量，直到触发预定的事件。

Stg2. 波束上报

Stg1 阶段的测量结果可以触发向服务小区的波束上报。

根据本公开的实施例，触发波束上报的事件可以基于 L3 测量。例如，可以定义以下几种基于 L3 测量的事件：

- 10 L3-A1：服务小区的 L3 测量结果好于一个绝对阈值；
- L3-A2：服务小区的 L3 测量结果坏于一个绝对阈值；
- L3-A3：非服务小区的 L3 测量结果比 PCell/PSCell 好一个偏移量；
- L3-A4：非服务小区的 L3 测量结果好于一个绝对阈值；
- 15 L3-A5：PCell/PSCell 的 L3 测量结果坏于一个绝对阈值并且非服务小区/SCell 的 L3 测量好于另一个绝对阈值。

对于上面的事件 L3-A1，当前的服务小区能够提供足够好的通信质量，因此可以不触发小区间移动性，自然不需要上报波束测量结果。而当出现事件 L3-A2 时，说明服务小区无法提供需要的通信质量，因此可以触发小区间移动性，但是因为没有来自非服务小区的测量做对比，UE 并不知道哪个非服务小区更好，所以 UE 可以根据预配置

20 的 RRC 参数来测量所有可能的非服务小区，即，执行 Stg1 中的波束测量，以得到一个或多个非服务小区的测量结果。

对于事件 L3-A3 至 L3-A5，都是非服务小区变得更好而服务小区变得不好。在这种情况下，UE 知道哪个非服务小区的性能在变好，因此它可以选择性地测量该小区的波束（参考信号），从而缩小测量的范围以减少不必要的开销。当然，UE 也可以测量

25 所有可能的非服务小区，以获得 L3 测量指标符合要求的其它非服务小区。

根据本公开的实施例，除了对于层 3 参考信号的 L3 测量以外，层 1 参考信号的

L1 测量也可以触发波束上报。这有别于现有的小区间移动性管理机制。

类似地，可以自定义基于 L1 测量的事件如下：

L1-B1：服务小区的 L1 测量结果好于一个绝对阈值；

L1-B2：服务小区的 L1 测量结果坏于一个绝对阈值；

5 L1-B3：非服务小区的 L1 测量结果比 PCell/PSCell 好一个偏移量；

L1-B4：非服务小区的 L1 测量结果好于一个绝对阈值；

L1-B5：PCell/PSCell 的 L1 测量结果坏于一个绝对阈值并且非服务小区/SCell 的 L1 测量好于另一个绝对阈值。

10 对于事件 L1-B1，可以不触发小区间移动性，也不需要上报波束测量结果。而当出现事件 L1-B2 时，可以触发小区间移动性。UE 可以根据预配置的 RRC 参数来测量所有可能的非服务小区，即，执行 Stg1 中的波束测量，以得到一个或多个非服务小区的测量结果。

15 对于事件 L1-B3 至 L1-B5，都是非服务小区变得更好而服务小区变得不好。由于 UE 知道哪个非服务小区的性能在变好，因此它可以选择性地上报该小区的波束（参考信号）。当然，UE 也可以测量所有可能的非服务小区，以获得 L1 测量指标符合要求的其它非服务小区。

20 如上所述，当触发了基于 L3 测量的事件或基于 L1 测量的事件时，UE 可以获取触发事件的非服务小区或者所有非服务小区的波束测量结果。在一个示例中，响应于事件的触发，UE 可以在下一个测量周期中开始执行非服务小区的波束的 L1 测量，以获得诸如 L1-RSRP、L1-SINR 等指标。在另一个示例中，响应于事件的触发，UE 可以从当前测量周期的测量结果（即，触发事件的测量结果）获得非服务小区的波束的 L1 测量，而无需等待下一个测量周期。如图 10 中的测量模型所示，即使是 L3 测量，也经历 L1 滤波，即，中间可以产生诸如 L1-RSRP、L1-SINR 等指标。因此，在上面所述的事件 L3-A2 至 L3-A5 被触发的情况下，UE 可以从当前测量周期的测量结果中导出需
25 要上报的 L1 指标。

UE 可以按照在 Stg0 阶段预配置的报告配置参数来选择要上报的波束测量结果。

典型地，UE 可以被配置为上报最多 X 个（例如，X 为 2、4、8 等）波束，因此 UE 可以选择 L1 测量结果最好的 X 个波束上报。UE 可以优选地上报两个或更多个波束，以供服务小区在做小区切换决策时参考。优选地，UE 可以每一个非服务小区上报一个波束，这相当于上报了 X 个切换目标小区候选，以供服务小区选择。此外，UE 可以选择 L1 测量结果好于服务小区的非服务小区的波束，因为 UE 总是希望切换到通信质量更好的小区。

作为替代，UE 的自主性可以更强，UE 自己从一个或多个非服务小区中选择希望接入的非服务小区。此时，UE 可以基于测得的非服务小区的 L1 指标（诸如 L1-RSRP、L1-SINR），选择性能最好的一个非服务小区，并且仅上报该小区的波束测量结果。在这种情况下，服务小区在进行小区决策时没有更多的选择余地。

UE 可以用各种方式将波束测量的结果上报给服务小区。

在一个示例中，UE 将确定要上报的非服务小区的波束的标识信息和 L1 测量结果形成为波束报告。图 11 示出了 CSI 报告作为波束报告的示例。如图 11 中所示，要上报的波束由其参考信号的索引标识，诸如 CRI 或 SSBRI，当然也包括 PRS 资源的索引（未示出），并且第 2、3、4 个波束（如果有的话，数量也不限于 4 个）的 L1 测量结果是相对于第 1 个波束的差分测量结果，例如差分 RSRP。在这个示例中，UE 可以使用现有的波束报告格式，而无需更改报告格式。

应注意，波束报告的内容对于 UE 和服务小区这两者来说应该是无歧义的。举例来说，服务小区应该能够从波束报告中列出的参考信号索引（例如 CRI、SSBRI）知道它属于哪个小区。例如，如果某个非服务小区的参考信号也被配置在来自服务小区的参考信号集合中，则仅凭参考信号索引，服务小区不能确定该参考信号是来自本小区还是来自非服务小区。在这种情况下，UE 还需要在波束报告中包含关于参考信号来自于哪个小区的信息，例如，如图 12 中所示，UE 上报的内容可以包括参考信号所属的非服务小区的 PCI。

然而，如果参考信号的索引已经包括小区的标识信息，则可以无需再在波束报告指明。举例来说，如果来自服务小区的 CSI-RS 资源的索引是从 0 到 N-1，而来自非服务小区 CSI-RS 资源的索引是从 N 到 M-1，则服务小区可以从 UE 上报的参考信号索引中区分出它是来自服务小区还是非服务小区。此外，SSB 本身由主同步信号（PSS）

和辅同步信号（SSS）组成，基于 PSS 的序列 ID（0~2）和 SSS 的序列 ID（0~335），可以表达 $3 \times 336 = 1008$ 个不同的 PCI。在这种情况下，UE 可以无需上报 PCI。

此外，优选地，UE 还可以上报关于所触发的测量事件的信息，以供服务小区在进行切换决策时使用。如图 12 中所示，波束报告中可以包括触发与每个参考信号相关联的测量事件（例如，上面列举的 L3-A2 至 L3-A5 或 L1-B2 至 L1-B5）索引。当服务小区知道了该事件的类型后，可以有针对性地对 UE 进行移动性管理。当然，这项信息不是必需的，如果服务小区不知道事件类型，也可以基于上报的非服务小区的 L1 测量结果来进行粗略的移动性管理。

除了图 11 和 12 中的 CSI 报告之外，UE 可以将需要上报的内容组织成其它格式。虽然沿用 CSI 报告格式可以最大程度地兼容现有的波束管理机制，但是新定义更适合于小区间移动性管理的报告格式是可能的。

根据本公开的实施例，波束上报是在层 1 或层 2 完成的。在一个示例中，UE 可以通过物理上行控制信道（PUCCH）承载的上行控制信息（UCI）完成上报。在另一个示例中，UE 可以通过物理上行共享信道（PUSCH）承载的 UCI 或 MAC 控制元素（MAC CE）完成上报。UCI 属于层 1 的控制信令，而 MAC CE 属于层 2 的控制信令。

UE 可以在 UCI 或 MAC CE 中上报与波束对应的参考信号（例如 CRI、SSBRI、PRS 索引标识）和 L1 测量结果（例如 L1-RSPR、L1-SINR），以及可选的小区标识信息、测量事件类型等。作为替代，UE 还可以在 MAC CE 中包括与波束相关联的 TCI 状态。如图 8 中所示，TCI 状态中可以包括小区的标识信息（*ServCellIndex*）和与波束对应的参考信号，因此也可以用作波束的标识信息。

常规地，波束上报可以由服务小区触发，包括周期性的上报、半静态的上报、非周期性的上报，UE 可以在服务小区预先配置的或临时调度的可用传输资源上进行上报，诸如 PUCCH 资源或 PUSCH 资源。

然而，由 UE 触发波束上报是更优选的方式，因为可以避免给系统带来不必要的开销。当 UE 需要进行波束上报时，UE 可以通过向服务小区请求 PUCCH 资源或 PUSCH 资源，以供发送包含上报内容的 UCI 或 MAC CE。

当通过 PUCCH 携带 UCI 来进行波束上报时，因为 PUCCH 的传输没有确认机制，UE

不知道网络是否已经正确接收到这个上报。根据本公开是实施例，考虑引入一个特殊的控制机制，服务小区可以为 UE 预配置波束上报的最大传输次数 N（例如，在前面所述的预配置阶段 Stg0 配置），当 UE 发送波束报告时，如果在一定的时间内没有收到来自服务小区的响应（例如，后面将描述的波束激活信息），则 UE 的计数器递增 1，
5 然后 UE 重新发送波束报告，直到接收到服务小区的响应或者达到最大传输次数 N。如果最大传输次数 N 的 PUCCH 传输都未成功，则 UE 可以认为该服务小区的上行已失去同步，从而重新进行初始接入。

当通过利用 PUSCH 携带 UCI 或 MAC CE 来进行波束上报时，PUSCH 的传输本身具有隐式的差错控制，即，传输失败时，UE 会接收到 NACK，而如果 UE 未接收到 NACK，
10 则表示传输成功。因此，UE 可以知道网络是否正确接收到该 UCI 或 MAC CE。然而，作为替代，也可以将上面所述的控制机制引入到 PUSCH 的传输中，即，指定该 UE 执行的波束上报的最大传输次数。当 UE 在此最大传输次数的尝试失败后，会考虑放弃该 PUSCH 传输，该服务小区的上行已失去同步，从而重新进行初始接入。

应理解，虽然在上面的描述中，UE 仅上报非服务小区的波束测量结果，但是 UE
15 也可以一起上报服务小区的波束测量结果，以供服务小区在进行移动性管理时参考。服务小区的上报内容与非服务小区没有区别，这里不再赘述。

Stg3. 波束激活

在接收到来自 UE 的波束报告后，服务小区执行对于该 UE 的小区间移动性管理。

具体而言，在一个示例中，小区间移动性包括小区切换，即，UE 从当前的服务
20 小区切换至某个非服务小区。服务小区基于波束报告中包含的各小区的波束测量结果来决定是否需要切换以及进一步决定切换至哪个非服务小区。取决于具体的切换策略，服务小区可能还会考虑除上报的 L1 测量结果以外的其它因素，诸如触发波束上报的事件类型、UE 的移动轨迹等。切换决策属于网络的内部实现，可能随着不同的切换策略而异，这里不做详细介绍。

25 在另一个示例中，小区间移动性包括辅服务小区（SCell）的添加或删除。服务小区基于波束报告中包含的各小区的波束测量结果来决定是否需要添加非服务小区作为 UE 的 SCell。例如，服务小区可以从 UE 上报的 L1 测量结果看到某个非服务小区

(例如图 6 中的 NSC#A) 的通信质量变好, 决定将该非服务小区添加到 UE 的 MCG 或 SCG, 而无需改变 PCell 或 PSCell。

无论是哪种小区间移动性, 服务小区需要从 UE 上报的非服务小区候选中选择一个或多个, 作为当前服务小区的替代或增补。在本公开中, 设置所选择的非服务小区作为服务小区 (sPCell 或 SCell) 可以被称为“激活”该非服务小区。

优选地, 在最终决定激活哪个非服务小区之前, 服务小区可以尝试向初步选择的非服务小区候选发送切换请求, 以询问该非服务小区是否接受切换。如果接收到对于切换请求的肯定确认 (ACK), 则服务小区确定该非服务小区可被激活, 否则确定该非服务小区不允许 UE 接入, 并改为选择其它的非服务小区候选。

然而, 在 UE 自主选择激活哪个非服务小区的情况下, UE 仅上报一个非服务小区的波束测量结果。服务小区并没有其它的选择余地, 可以在切换决策中仅考虑切换至该非服务小区的可能性, 例如, 向该非服务小区发送切换请求, 以询问其是否接受切换, 如果接收到对于切换请求的 ACK, 则确定该非服务小区可被激活。

一旦决定了要激活的非服务小区, 服务小区可以向 UE 通知决策结果。取决于具体的决策策略, 要激活的非服务小区可以不限于一个。根据本公开的实施例, 可以通过相关联的波束的激活来实现非服务小区的激活。服务小区可以通过 L1 或 L2 的信令来向 UE 发送波束激活信息。

在一个示例中, 服务小区可以通过 PDSCH 向 UE 发送包含波束激活信息的 MAC CE。MAC CE 是层 2 的控制信令。该 MAC CE 可以是用于激活 TCI 状态的 MAC CE, 其中与被激活的波束相关联的 TCI 状态被激活。当接收到该 MAC CE 时, UE 从 TCI 状态中找到其中包含的参考信号, 从而知道与该参考信号对应的波束已被激活, 这也意味着相关联的非服务小区被激活。

在另一个示例中, 服务小区可以通过 PDCCH 或 PDSCH 向 UE 发送包含波束激活信息的 DCI。DCI 是层 1 的控制信令。该 DCI 可以用于动态激活或者说更新其中指示的 TCI 状态。当接收到该 DCI 时, UE 从 TCI 状态中找到其中包含的参考信号, 从而知道与该参考信号对应的波束已被激活, 这也意味着相关联的非服务小区被激活。

除了利用 TCI 状态以外, 服务小区也可以在 MAC CE 或 DCI 中直接引用与被激活

的波束对应的参考信号的索引，只要能够传达哪个波束或哪些被激活即可。

作为响应，UE 可以设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。例如，UE 可以从当前的服务小区切换到该非服务小区，包括开始与非服务小区的初始接入过程，建立与非服务小区的 RRC 连接，并断开与服务小区的 RRC 连接。

5 作为替代，UE 可以添加与被激活的波束相关联的非服务小区作为辅服务小区。例如，如图 13 中所示，UE 可以例如在波束上报阶段 (Stg2) 将 NSC #A 的波束包含在波束报告中，这相当于将 NSC #A 推荐为该 UE 的 SCell，而 SC #0 可以在波束激活阶段 (Stg3) 利用诸如 MAC CE 或 DCI 之类的下行信令来激活 NSC #A 的波束，作为对于 UE 推荐的应答，从而激活作为 SCell 的 NSC #A。

10 当然，其它激活 SCell 的信令也是可能的。图 14A 和 14B 示出了服务小区可以用于激活/去激活 SCell 的两种 MAC CE 格式，其中上面的 MAC CE 具有 1 个八位字节，下面的 MAC CE 具有 4 个八位字节。在每种 MAC CE 中，R 是预留位， C_i 指示对应的 SCell 的状态。如果 C_i 被设置为 1，则表示如果为 MAC 实体配置了具有索引 *ScellIndex* i 的 SCell，则具有索引 *ScellIndex* i 的 SCell 被激活，而 C_i 被设置为 0，则具有索引 *ScellIndex* i 的 SCell 被去激活。响应于接收到激活小区 NSC #A 的 MAC CE，UE 可以开始与 NSC #A 的初始接入过程，这里不再详述。

Stg4. 波束指示

在非服务小区被设置为服务小区之后，UE 可以通过初始接入过程来建立与该小区的 RRC 连接，并且随后可以与小区进行下行或上行传输。

20 为了进行与 UE 的 PDCCH 或 PDSCH 传输，被激活的非服务小区（现在已经成为新的服务小区，但是为了区分，仍然称其为非服务小区）需要向 UE 指示用于接收 PDCCH 或 PDSCH 的波束。

 根据本公开的实施例，在图 5 中的 Stg4 阶段，非服务小区可以通过 L1 或 L2 的信令来进行波束指示。L1 的信令可以包括 DCI，而 L2 的信令可以包括 MAC CE。在这些下行信令中，主要传达的是两个参考信号之间的 QCL 关系。

25 利用 TCI 状态的波束指示机制适用于本公开的波束指示。如前面所提到的，当指示 PDCCH 或 PDSCH 的 DMRS 时，TCI 状态传达了其中引用的参考信号（例如 SSB、CSI-

RS) 与 DMRS 之间的 QCL-typeD 关系, 这意味着 UE 可以使用先前用于接收 TCI 状态中的参考信号的空间接收参数 (接收波束) 来接收 PDCCH 或 PDSCH 的 DMRS。这里介绍两种类型的 QCL 指示。

5 第一种是直接的 QCL 指示。对于这种直接的波束指示, 是说从一个参考信号直接到另一个参考信号。

假设要对非服务小区的 PDCCH 或 PDSCH 的 DMRS 进行指示, 则可以考虑以下 QCL 指示:

Alt. 1 SSB/CSI-RS/PRS (NSC) → PDCCH DMRS/PDSCH DMRS (NSC)

10 其中, 箭头左边是 TCI 状态中引用的参考信号 (即, QCL 指示的源参考信号), 其可以是在 Stg1 阶段中由 UE 测量的来自非服务小区的参考信号, 包括: L1 的参考信号, 诸如 L1 的 SSB、CSI-RS、PRS 等; 以及 L3 的参考信号, 诸如 SSB、CSI-RS 等。箭头右边是 QCL 指示的目标参考信号, 其可以是非服务小区的 PDCCH 的 DMRS 或 PDSCH 的 DMRS。

15 图 15A 示出了利用上述 QCL 指示的示意性场景。在图 15A 中, SC #0 是移动性管理之前的服务小区, NSC #A 是在移动性管理中被激活的非服务小区。如图 15A 中所示, 源参考信号 (图 15 中示为 “测量 RS”) 和目标参考信号 (“DMRS”) 都来自于 NSC #A, 它们之间具有 typeD 的 QCL 关系, 因此, 小区 NSC #A 在进行 PDCCH 或 PDSCH 传输时, 使用发射测量 RS 的波束来发送 PDCCH 或 PDSCH, 相应地, UE 使用接收测量 RS 的波束来接收 PDCCH 或 PDSCH。

20 作为替代, 在实现服务小区时, 从网络的角度来说, 网络可以通过非服务小区的发送接收点 (TRP) 来传输服务小区的 PDCCH/PDSCH DMRS 给 UE。例如, 如图 15B 中所示, 当 SC #0 和 NSC #A 之间比较好的大容量低时延的连接 (例如, 光纤连接) 时, SC #0 的 PDCCH 或 PDSCH 可以经由光纤连接传输给 NSC #A, 再通过 NSC #A 的 TRP 发送出去。因此, 在这种情况下, 可以考虑以下 QCL 指示:

25 Alt. 2 SSB/CSI-RS/PRS (NSC) → PDCCH DMRS/PDSCH DMRS (SC)

其中, 箭头左边是 TCI 状态中引用的源参考信号, 其可以是在 Stg1 阶段中由 UE 测量的来自非服务小区的参考信号, 包括: L1 的参考信号, 诸如 L1 的 SSB、CSI-RS、

PRS 等；以及 L3 的参考信号，诸如 SSB、CSI-RS 等。箭头右边是 QCL 指示的目标参考信号，其可以是服务小区的 PDCCH 的 DMRS 或 PDSCH 的 DMRS。

5 第二种是非直接的 QCL 指示。对于非直接的 QCL 关系，是指 QCL 的源参考信号需要通过中间参考信号来给最终的 DMRS 传递 QCL 关系。以 SSB 为例，当 UE 完成初始接入，进入 RRC_CONNECTED 状态之后，考虑到 SSB 只有 20 个 PRB 的带宽以及 4 个 OFDM 符号的时域长度，它不再适合作为 UE 的 QCL 源。因此，需要一个和该 SSB 具有 QCL-TypeD 关系的参考信号作为中间 RS 来传递 QCL 关系给其他参考信号，即 PDCCH/PDSCH 的 DMRS。

10 假设要对非服务小区的 PDCCH 或 PDSCH 的 DMRS 进行指示，则可以考虑以下 QCL 指示：

Alt. 3 SSB/CSI-RS/PRS (NSC) → TRS/CSI-RS (NSC) → PDCCH DMRS/PDSCH DMRS (SC)

15 其中，最左边的参考信号是本应该作为 DMRS 的 QCL 源，但是由于种种原因，此参考信号可能不适合用于波束指示，诸如不存在与该参考信号对应的 TCI 状态、与该参考信号对应的 TCI 状态不指示 QCL-typeD 关系等。此时，如图 16A 中所示，NSC #A 可以使用包含中间参考信号（例如 TRS 或 CSI-RS）的 TCI 状态进行波束指示，而 UE 在接收到该 TCI 状态时，基于预先配置的中间参考信号与测量参考信号之间的 QCL-TypeD 关系，自动使用测量参考信号的接收波束来接收来自 NSC #A 的 PDCCH 或 PDSCH。

20 当网络通过非服务小区的发送接收点（TRP）来传输服务小区的 PDCCH/PDSCH 给 UE 时，可以考虑以下 QCL 指示：

Alt. 4 SSB/CSI-RS/PRS (NSC) → TRS/CSI-RS (NSC) → PDCCH DMRS/PDSCH DMRS (SC)；

Alt. 5 SSB/CSI-RS/PRS (NSC) → TRS/CSI-RS (SC) → PDCCH DMRS/PDSCH DMRS (SC)

25 如图 16B 和 16C 中所示，在这种情况下，目标参考信号是服务小区 SC #0 的 PDCCH 或 PDSCH 的 DMRS，而中间参考信号可以是来自 SC #0 的参考信号，也可以是来自 NSC #A 的参考信号。前提是事先给 UE 配置了中间参考信号与测量参考信号之间的

QCL-TypeD 关系。

虽然上面介绍了关于下行传输的波束指示，但是利用上下行信道之间的对称性，基站和 UE 可以使用下行传输的波束来进行上行传输，即，UE 使用下行接收波束进行上行发射，而基站使用下行发射波束进行上行接收。

5 下面将简单描述根据本公开的小区间移动性管理的信令流程。

图 17 示出了根据一个实施例的小区间移动性管理的信令流程示意图。作为准备工作，服务小区预先将本小区和非服务小区的 RRC 参数配置给 UE (S0)。

10 UE 可以按照测量周期持续地测量来自服务小区和非服务小区的下行参考信号 (S1)，并基于 L3 测量和/或 L1 测量来检测是否触发小区间移动性。在出现预定测量事件后，UE 向服务小区上报关于一个或多个非服务小区的波束报告 (S2)。可选地，UE 也可以一起或单独向服务小区发送关于服务小区的波束报告。

15 服务小区至少基于波束报告来进行切换决策 (S3)。服务小区向切换目标小区发送切换请求，作为目标小区的非服务小区执行准入控制，并且在接受切换时向服务小区反馈对于切换请求的 ACK。随后，服务小区通过 MAC CE 或 DCI 向 UE 发送关于非服务小区的波束的激活信息 (S4)。

响应于接收到波束激活信息，UE 激活与被激活的波束相关联的非服务小区 (S5)，例如，切换至该服务小区或添加该非服务小区作为 SCell。

可选地，非服务小区可以通过 MAC CE 或 DCI 向 UE 进行波束指示 (S6)，以指定 UE 用于接收 PDCCH 或 PDSCH 的波束。

20 图 18 示出了根据另一个实施例的小区间移动性管理的信令流程示意图。这里主要介绍图 18 与图 17 的不同之处。

如图 18 中所示，当 L3 测量和/或 L1 测量触发了预定事件时，UE 选择要激活的非服务小区，并向服务小区发送关于该非服务小区的波束报告 (S21)。服务小区在进行切换决策 (S31) 时将只需考虑 UE 上报的非服务小区，并向其发送切换请求。

25 UE 可以自主激活所选择的非服务小区 (S51)，而无需来自服务小区的波束激活信息。

如上所述，在根据本公开的小区间移动性管理流程中，仅使用了层 1 和/或层 2 的信令，最大程度地减少了高层信令的参与，从而可以提供更加快速、高效的小区间移动性管理。

【电子设备及其通信方法】

5 接下来描述可以实施本公开的实施例的电子设备和通信方法。

图 19A 是例示了根据本公开的电子设备 100 的框图。电子设备 100 可以是 UE 或者 UE 的部件。

10 如图 19A 中所示，电子设备 100 包括处理电路 101。处理电路 101 至少包括测量单元 102、上报单元 103、确定单元 104、设置单元 105。处理电路 101 可被配置为执行图 19B 中所示的通信方法。处理电路 101 可以指在计算系统中执行功能的数字电路系统、模拟电路系统或混合信号（模拟信号和数字信号的组合）电路系统的各种实现。处理电路可以包括例如诸如集成电路（IC）、专用集成电路（ASIC）之类的电路、单独处理器核心的部分或电路、整个处理器核心、单独的处理器、诸如现场可编程门阵列（FPGA）的可编程硬件设备、和/或包括多个处理器的系统。

15 处理电路 101 中的测量单元 102 被配置为基于小区预配置信息，测量由服务小区和至少一个非服务小区发射的波束，即执行图 19B 中的步骤 S101。小区预配置信息至少包含每个小区以及与其波束对应的参考信号的标识信息。测量波束包括测量通过波束发送的下行参考信号，诸如层 1 的 SSB、CSI-RS、PRS，或者层 3 的 SSB、CSI-RS，等等。

20 上报单元 103 被配置为响应于基于测量的预定事件，通过 L1 或 L2 信令向服务小区发送至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告，即执行图 19B 中的步骤 S102。

25 确定单元 104 被配置为确定被激活的波束，即执行图 19B 中的步骤 S103。例如，确定单元 104 可以基于来自服务小区的波束激活信息来确定被激活的波束。可替代地，在上报单元 103 仅上报一个非服务小区的波束报告的情况下，确定单元 104 确定该非服务小区的波束为被激活的波束。

设置单元 105 被配置为设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区，即执行图 19B 中的步骤 S104。设置单元 105 可以通过切换到与被激活的波束相关联的非服务小区来将其设置为服务小区，或者添加该非服务小区为辅服务小区。

电子设备 100 还可以包括例如通信单元 106 和存储器 107。

通信单元 106 可以被配置为在处理电路 101 的控制下与小区进行通信。在一个示例中，通信单元 106 可以被实现为发射机或收发机，包括天线阵列和/或射频链路等通信部件。通信单元 106 用虚线绘出，因为它还可以位于电子设备 100 外。通信单元 106 可以从服务小区接收小区预配置信息、波束激活信息等。通信单元 106 还可以发送由上报单元 103 生成的波束报告。

电子设备 100 还可以包括存储器 107。存储器 107 可以存储各种数据和指令，例如用于电子设备 100 操作的程序和数据、由处理电路 101 产生的各种数据、将由通信单元 106 发送的数据等。存储器 107 用虚线绘出，因为它还可以位于处理电路 101 内或者位于电子设备 100 外。存储器 107 可以是易失性存储器和/或非易失性存储器。例如，存储器 107 可以包括但不限于随机存储存储器 (RAM)、动态随机存储存储器 (DRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、只读存储器 (ROM)、闪存存储器。

图 20A 是例示了根据本公开的电子设备 200 的框图。电子设备 200 可以是基站或基站的部件。

如图 20A 中所示，电子设备 200 包括处理电路 201。处理电路 201 至少包括接收单元 202、确定单元 203 和设置单元 204。处理电路 201 可被配置为执行图 20B 中所示的通信方法。处理电路 201 可以指在计算系统中执行功能的数字电路系统、模拟电路系统或混合信号（模拟信号和数字信号的组合）电路系统的各种实现。处理电路可以包括例如诸如集成电路 (IC)、专用集成电路 (ASIC) 之类的电路、单独处理器核心的部分或电路、整个处理器核心、单独的处理器、诸如现场可编程门阵列 (FPGA) 的可编程硬件设备、和/或包括多个处理器的系统。

处理电路 201 的接收单元 202 被配置为通过 L1 或 L2 上行信令从用户设备 (UE) 接收关于一个或多个非服务小区的波束报告，即执行图 20B 中的步骤 S201。所接收的波束报告至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息。

确定单元 203 被配置为确定所述一个或多个波束中被激活的波束，即执行图 20B 中的步骤 S202。确定单元 203 可以至少基于波束报告中的 L1 测量结果来确定被激活的波束。当波束报告仅包含一个非服务小区的波束时，确定单元 203 确定该非服务小

区的波束将被激活。

5 设置单元 204 被配置为设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区，即执行图 20B 中的步骤 S203。设置单元 204 可以向被激活的非服务小区发送切换请求，以使得 UE 切换至该非服务小区。作为替代，设置单元 204 可以响应于 UE 的推荐，添加被激活的非服务小区作为辅服务小区。

电子设备 200 还可以包括例如通信单元 205 和存储器 206。

10 通信单元 205 可以被配置为在处理电路 201 的控制下与 UE 进行通信。在一个示例中，通信单元 205 可以被实现为发射机或收发机，包括天线阵列和/或射频链路等通信部件。通信单元 205 用虚线绘出，因为它还可以位于电子设备 200 外。通信单元 205 可以向 UE 发送波束激活信息等。通信单元 205 还可以从 UE 接收波束报告等。

15 电子设备 200 还可以包括存储器 206。存储器 206 可以存储各种数据和指令，例如用于电子设备 200 操作的程序和数据、由处理电路 201 产生的各种数据、由通信单元 205 接收的各种控制信令或业务数据、将由通信单元 205 发送的数据等。存储器 206 用虚线绘出，因为它还可以位于处理电路 201 内或者位于电子设备 200 外。存储器 206 可以是易失性存储器和/或非易失性存储器。例如，存储器 206 可以包括但不限于随机存储存储器（RAM）、动态随机存储存储器（DRAM）、静态随机存取存储器（SRAM）、只读存储器（ROM）、闪存存储器。

20 上面已经详细描述了本公开的实施例的各个方面，但是应注意，上面为了描述了所示出的天线阵列的结构、布置、类型、数量等，端口，参考信号，通信设备，通信方法等等，都不是为了将本公开的方面限制到这些具体的示例。

应当理解，上述各实施例中描述的电子设备 100、200 的各个单元仅是根据其所实现的具体功能划分的逻辑模块，而不是用于限制具体的实现方式。在实际实现时，上述各单元可被实现为独立的物理实体，或者也可以由单个实体（例如，处理器（CPU 或 DSP 等）、集成电路等）来实现。

25 【本公开的示例性实现】

根据本公开的实施例，可以想到各种实现本公开的概念的实现方式，包括但不限于：

1) 、一种用户侧的电子设备，包括：

处理电路，被配置为：

基于小区预配置信息，测量由服务小区和至少一个非服务小区发射的波束；

5 响应于基于测量的预定事件，通过 L1 或 L2 信令向服务小区发送至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告；

确定所述一个或多个波束中被激活的波束；以及

设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

2) 、如 1) 所述的电子设备，其中，所述小区预配置信息至少包含每个小区以及与其波束对应的参考信号的标识信息。

10 3) 、如 1) 所述的电子设备，其中，所述小区预配置信息包括所有小区的公共配置参数和特定于每个小区的配置参数。

4) 、如 1) 所述的电子设备，其中，

在所述波束发送 L1 的参考信号的情况下，基于测量的预定事件包括以下中的至少一个：

15 服务小区的参考信号的 L1 测量结果差于绝对阈值；

非服务小区的参考信号的 L1 测量结果比服务小区的参考信号的 L1 测量结果好一个偏移量；

非服务小区的参考信号的 L1 测量结果好于绝对阈值；

20 服务小区的参考信号的 L1 测量结果差于绝对阈值且非服务小区的参考信号的 L1 测量结果好于另一绝对阈值；

在所述波束发送 L3 的参考信号的情况下，基于测量的预定事件包括以下中的至少一个：

服务小区的参考信号的 L3 测量结果差于绝对阈值；

非服务小区的参考信号的 L3 测量结果比服务小区的参考信号的 L3 测量结果好一个偏移量；

25 非服务小区的参考信号的 L3 测量结果好于绝对阈值；

服务小区的参考信号的 L3 测量结果差于绝对阈值且非服务小区的参考信号的 L3 测量结果好于另一绝对阈值。

5) 、如 1) 所述的电子设备, 其中, 所述 L1 或 L2 信令包括 UCI 或 MAC CE。

6) 、如 1) 所述的电子设备, 其中, 所述波束报告还包括以下中的至少一个:

5 所述至少一个非服务小区的标识符;

所述基于测量的预定事件的类型。

7) 、如 1) 所述的电子设备, 其中, 所述一个或多个波束中的每个波束的标识信息包括与该波束对应的参考信号的索引或引用与该波束对应的参考信号的 TCI 状态。

8) 、如 1) 所述的电子设备, 其中, 响应于基于测量的预定事件, UE 触发波束
10 报告的发送, 并且在可用的传输资源上发送波束报告或向服务小区请求传输资源以用于发送波束报告。

9) 、如 1) 所述的电子设备, 其中, 所述处理电路进一步被配置为:

通过 L1 或 L2 信令从服务小区接收波束激活信息, 所述波束激活信息指示服务小区
15 基于所述波束报告而决定激活的非服务小区的波束; 以及

15 基于所述波束激活信息, 确定被激活的波束。

10) 、如 1) 所述的电子设备, 其中, 所述处理电路进一步被配置为:

响应于基于测量的预定事件, 选择具有最佳的 L1 测量结果的一个非服务小区, 并向
服务小区发送关于该非服务小区的波束报告;

确定该非服务小区的被激活的波束; 以及

20 设置该非服务小区作为服务小区。

11) 、如 1) 所述的电子设备, 其中, 设置与被激活的波束相关联的非服务小区
作为服务小区包括:

从当前的服务小区切换至与被激活的波束相关联的非服务小区; 或

添加与被激活的波束相关联的非服务小区作为辅助服务小区。

25 12) 、如 1) 所述的电子设备, 其中, 所述处理电路进一步被配置为:

通过 L1 或 L2 信令从与被激活的波束相关联的非服务小区接收对于 PDCCH 或 PDSCH 的波束指示信息，该波束指示信息指示所述被激活的波束用于接收随后的 PDCCH 或 PDSCH。

13)、如 12) 所述的电子设备，其中，所述处理电路被配置为：

5 在确认发送成功之前，重复发送所述波束报告，直到预定的最大传输次数。

14)、一种控制侧的电子设备，包括：

处理电路，被配置为：

通过 L1 或 L2 信令从用户设备 (UE) 接收至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告；

10 确定所述一个或多个波束中被激活的波束；以及

设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

15)、如 14) 所述的电子设备，其中，所述处理电路进一步被配置为：

基于所述波束报告，从所述一个或多个波束中决定被激活的波束；以及

15 通过 L1 或 L2 信令向 UE 发送波束激活信息，所述波束激活信息指示所述被激活的波束。

16)、如 14) 所述的电子设备，其中，所述处理电路进一步被配置为：

向与被激活的波束相关联的非服务小区发送切换请求。

17)、如 14) 所述的电子设备，其中，所述处理电路进一步配置为：

20 向 UE 发送小区预配置信息，使得 UE 能够基于所述小区预配置信息测量由服务小区和至少一个非服务小区发射的波束。

18)、一种通信方法，包括：

基于小区预配置信息，测量由服务小区和至少一个非服务小区发射的波束；

响应于基于测量的预定事件，通过 L1 或 L2 信令向服务小区发送至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告；

25 确定所述一个或多个波束中被激活的波束；以及

设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

19)、一种通信方法,包括:

通过 L1 或 L2 信令从用户设备 (UE) 接收至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告;

5 确定所述一个或多个波束中被激活的波束; 以及

设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

20). 一种存储有可执行指令的非暂时性计算机可读存储介质, 所述可执行指令当被执行时实现如 18) 或 19) 所述的通信方法。

【本公开的应用实例】

10 本公开中描述的技术能够应用于各种产品。

例如, 根据本公开的实施例的电子设备 200 可以被实现为各种基站或者安装在基站中, 电子设备 100 可以被实现为各种用户设备或被安装在各种用户设备中。

15 根据本公开的实施例的通信方法可以由各种基站或用户设备实现; 根据本公开的实施例的方法和操作可以体现为计算机可执行指令, 存储在非暂时性计算机可读存储介质中, 并可以由各种基站或用户设备执行以实现上面所述的一个或多个功能。

根据本公开的实施例的技术可以制成各个计算机程序产品, 被用于各种基站或用户设备以实现上面所述的一个或多个功能。

20 本公开中所说的基站可以被实现为任何类型的基站, 优选地, 诸如 3GPP 的 5G NR 标准中定义的宏 gNB 和 ng-eNB。gNB 可以是覆盖比宏小区小的小区的 gNB, 诸如微微 gNB、微 gNB 和家庭 (毫微微) gNB。代替地, 基站可以被实现为任何其他类型的基站, 诸如 NodeB、eNodeB 和基站收发台 (BTS)。基站还可以包括: 被配置为控制无线通信的主体以及设置在与主体不同的地方的一个或多个远程无线头端 (RRH)、无线中继站、无人机塔台、自动化工厂中的控制节点等。

25 用户设备可以被实现为移动终端 (诸如智能电话、平板个人计算机 (PC)、笔记本式 PC、便携式游戏终端、便携式/加密狗型移动路由器和数字摄像装置) 或者车载终端 (诸如汽车导航设备)。用户设备还可以被实现为执行机器对机器 (M2M) 通

信的终端（也称为机器类型通信（MTC）终端）、无人机、自动化工厂中的传感器和执行器等。此外，用户设备可以为安装在上述终端中的每个终端上的无线通信模块（诸如包括单个晶片的集成电路模块）。

下面简单介绍可以应用本公开的技术的基站和用户设备的示例。

5 应当理解，本公开中使用的术语“基站”具有其通常含义的全部广度，并且至少包括被用于作为无线通信系统或无线电系统的一部分以便于通信的无线通信站。基站的例子可以例如是但不限于以下：GSM 通信系统中的基站收发信机（BTS）和基站控制器（BSC）中的一者或两者；3G 通信系统中的无线电网络控制器（RNC）和 NodeB 中的一者或两者；4G LTE 和 LTE-A 系统中的 eNB；5G 通信系统中的 gNB 和 ng-eNB。在
10 D2D、M2M 以及 V2V 通信场景下，也可以将对通信具有控制功能的逻辑实体称为基站。在认知无线电通信场景下，还可以将起频谱协调作用的逻辑实体称为基站。在自动化工厂中，可以将提供网络控制功能的逻辑实体称为基站。

基站的第一应用示例

图 21 是示出可以应用本公开内容的技术的基站的示意性配置的第一示例的框图。
15 在图 21 中，基站可以实现为 gNB 1400。gNB 1400 包括多个天线 1410 以及基站设备 1420。基站设备 1420 和每个天线 1410 可以经由 RF 线缆彼此连接。在一种实现方式中，此处的 gNB 1400（或基站设备 1420）可以对应于上述电子设备 200。

天线 1410 包括多个天线元件，诸如用于大规模 MIMO 的多个天线阵列。天线 1410 例如可以被布置成天线阵列矩阵，并且用于基站设备 1420 发送和接收无线信号。例如，
20 多个天线 1410 可以与 gNB 1400 使用的多个频段兼容。

基站设备 1420 包括控制器 1421、存储器 1422、网络接口 1423 以及无线通信接口 1425。

控制器 1421 可以为例如 CPU 或 DSP，并且操作基站设备 1420 的较高层的各种功能。例如，控制器 1421 可以包括上面所述的处理电路 201，执行图 20B 中描述的通信方法，
25 或者控制电子设备 200 的各个部件。例如，控制器 1421 根据由无线通信接口 1425 处理的信号中的数据来生成数据分组，并经由网络接口 1423 来传递所生成的分组。控制器 1421 可以对来自多个基带处理器的数据进行捆绑以生成捆绑分组，并传递所生成的捆绑

分组。控制器 1421 可以具有执行如下控制的逻辑功能：该控制诸如为无线资源控制、无线承载控制、移动性管理、接纳控制和调度。该控制可以结合附近的 gNB 或核心网节点来执行。存储器 1422 包括 RAM 和 ROM，并且存储由控制器 1421 执行的程序和各种类型的控制数据（诸如终端列表、传输功率数据以及调度数据）。

5 网络接口 1423 为用于将基站设备 1420 连接至核心网 1424（例如，5G 核心网）的通信接口。控制器 1421 可以经由网络接口 1423 而与核心网节点或另外的 gNB 进行通信。在此情况下，gNB1400 与核心网节点或其他 gNB 可以通过逻辑接口（诸如 NG 接口和 Xn 接口）而彼此连接。网络接口 1423 还可以为有线通信接口或用于无线回程线路的无线通信接口。如果网络接口 1423 为无线通信接口，则与由无线通信接口 1425 使用的频段
10 相比，网络接口 1423 可以使用较高频段用于无线通信。

无线通信接口 1425 支持任何蜂窝通信方案（诸如 5G NR），并且经由天线 1410 来提供到位于 gNB 1400 的小区中的终端的无线连接。无线通信接口 1425 通常可以包括例如基带（BB）处理器 1426 和 RF 电路 1427。BB 处理器 1426 可以执行例如编码/解码、调制/解调以及复用/解复用，并且执行各层（例如物理层、MAC 层、RLC 层、PDCP 层、
15 SDAP 层）的各种类型的信号处理。代替控制器 1421，BB 处理器 1426 可以具有上述逻辑功能的一部分或全部。BB 处理器 1426 可以为存储通信控制程序的存储器，或者为包括被配置为执行程序的处理器和相关电路的模块。更新程序可以使 BB 处理器 1426 的功能改变。该模块可以为插入到基站设备 1420 的槽中的卡或刀片。可替代地，该模块也可以为安装在卡或刀片上的芯片。同时，RF 电路 1427 可以包括例如混频器、滤波器和放大器，并且经由天线 1410 来传送和接收无线信号。虽然图 21 示出一个 RF 电路 1427 与
20 一根天线 1410 连接的示例，但是本公开并不限于该图示，而是一个 RF 电路 1427 可以同时连接多根天线 1410。

如图 21 所示，无线通信接口 1425 可以包括多个 BB 处理器 1426。例如，多个 BB 处理器 1426 可以与 gNB 1400 使用的多个频段兼容。如图 21 所示，无线通信接口 1425
25 可以包括多个 RF 电路 1427。例如，多个 RF 电路 1427 可以与多个天线元件兼容。虽然图 21 示出其中无线通信接口 1425 包括多个 BB 处理器 1426 和多个 RF 电路 1427 的示例，但是无线通信接口 1425 也可以包括单个 BB 处理器 1426 或单个 RF 电路 1427。

在图 21 中示出的 gNB 1400 中，参照图 20A 描述的处理电路 201 中包括的一个或

多个单元（例如接收单元 202）可被实现在无线通信接口 1425 中。可替代地，这些组件中的至少一部分可被实现在控制器 1421 中。例如，gNB 1400 包含无线通信接口 1425 的一部分（例如，BB 处理器 1426）或者整体，和/或包括控制器 1421 的模块，并且一个或多个组件可被实现在模块中。在这种情况下，模块可以存储用于允许处理器起一个或多个组件的作用的程序（换言之，用于允许处理器执行一个或多个组件的操作的程序），并且可以执行该程序。作为另一个示例，用于允许处理器起一个或多个组件的作用的程序可被安装在 gNB 1400 中，并且无线通信接口 1425（例如，BB 处理器 1426）和/或控制器 1421 可以执行该程序。如上所述，作为包括一个或多个组件的装置，gNB 1400、基站设备 1420 或模块可被提供，并且用于允许处理器起一个或多个组件的作用的程序可被提供。另外，将程序记录在其中的可读介质可被提供。

基站的第二应用示例

图 22 是示出可以应用本公开的技术的基站的示意性配置的第二示例的框图。在图 22 中，基站被示出为 gNB 1530。gNB 1530 包括多个天线 1540、基站设备 1550 和 RRH 1560。RRH 1560 和每个天线 1540 可以经由 RF 线缆而彼此连接。基站设备 1550 和 RRH 1560 可以经由诸如光纤线缆的高速线路而彼此连接。在一种实现方式中，此处的 gNB 1530（或基站设备 1550）可以对应于上述电子设备 200。

天线 1540 包括多个天线元件，诸如用于大规模 MIMO 的多个天线阵列。天线 1540 例如可以被布置成天线阵列矩阵，并且用于基站设备 1550 发送和接收无线信号。例如，多个天线 1540 可以与 gNB 1530 使用的多个频段兼容。

基站设备 1550 包括控制器 1551、存储器 1552、网络接口 1553、无线通信接口 1555 以及连接接口 1557。控制器 1551、存储器 1552 和网络接口 1553 与参照图 21 描述的控制 20 器 1421、存储器 1422 和网络接口 1423 相同。

无线通信接口 1555 支持任何蜂窝通信方案（诸如 5G NR），并且经由 RRH 1560 和天线 1540 来提供到位于与 RRH 1560 对应的扇区中的终端的无线通信。无线通信接口 1555 通常可以包括例如 BB 处理器 1556。除了 BB 处理器 1556 经由连接接口 1557 连接到 RRH 1560 的 RF 电路 1564 之外，BB 处理器 1556 与参照图 21 描述的 BB 处理器 1426 相同。如图 22 所示，无线通信接口 1555 可以包括多个 BB 处理器 1556。例如，多个 BB 处理器 1556 可以与 gNB 1530 使用的多个频段兼容。虽然图 22 示出其中无线通信接口 1555

包括多个 BB 处理器 1556 的示例，但是无线通信接口 1555 也可以包括单个 BB 处理器 1556。

连接接口 1557 为用于将基站设备 1550（无线通信接口 1555）连接至 RRH 1560 的接口。连接接口 1557 还可以为用于将基站设备 1550（无线通信接口 1555）连接至 RRH 1560 的上述高速线路中的通信的通信模块。

RRH 1560 包括连接接口 1561 和无线通信接口 1563。

连接接口 1561 为用于将 RRH 1560（无线通信接口 1563）连接至基站设备 1550 的接口。连接接口 1561 还可以为用于上述高速线路中的通信的通信模块。

无线通信接口 1563 经由天线 1540 来传送和接收无线信号。无线通信接口 1563 通常可以包括例如 RF 电路 1564。RF 电路 1564 可以包括例如混频器、滤波器和放大器，并且经由天线 1540 来传送和接收无线信号。虽然图 22 示出一个 RF 电路 1564 与一根天线 1540 连接的示例，但是本公开并不限于该图示，而是一个 RF 电路 1564 可以同时连接多根天线 1540。

如图 22 所示，无线通信接口 1563 可以包括多个 RF 电路 1564。例如，多个 RF 电路 1564 可以支持多个天线元件。虽然图 22 示出其中无线通信接口 1563 包括多个 RF 电路 1564 的示例，但是无线通信接口 1563 也可以包括单个 RF 电路 1564。

在图 22 中示出的 gNB 1500 中，参照图 20A 描述的处理电路 201 中包括的一个或多个单元（例如接收单元 202）可被实现在无线通信接口 1525 中。可替代地，这些组件中的至少一部分可被实现在控制器 1521 中。例如，gNB 1500 包含无线通信接口 1525 的一部分（例如，BB 处理器 1526）或者整体，和/或包括控制器 1521 的模块，并且一个或多个组件可被实现在模块中。在这种情况下，模块可以存储用于允许处理器起一个或多个组件的作用的程序（换言之，用于允许处理器执行一个或多个组件的操作的程序），并且可以执行该程序。作为另一个示例，用于允许处理器起一个或多个组件的作用的程序可被安装在 gNB 1500 中，并且无线通信接口 1525（例如，BB 处理器 1526）和/或控制器 1521 可以执行该程序。如上所述，作为包括一个或多个组件的装置，gNB 1500、基站设备 1520 或模块可被提供，并且用于允许处理器起一个或多个组件的作用的程序可被提供。另外，将程序记录在其中的可读介质可被提供。

用户设备的第一应用示例

图 23 是示出可以应用本公开内容的技术的智能电话 1600 的示意性配置的示例的框图。在一个示例中，智能电话 1600 可以被实现为参照图 19A 描述的电子设备 100。

智能电话 1600 包括处理器 1601、存储器 1602、存储装置 1603、外部连接接口 1604、摄像装置 1606、传感器 1607、麦克风 1608、输入装置 1609、显示装置 1610、扬声器 1611、无线通信接口 1612、一个或多个天线开关 1615、一个或多个天线 1616、总线 1617、电池 1618 以及辅助控制器 1619。

处理器 1601 可以为例如 CPU 或片上系统 (SoC)，并且控制智能电话 1600 的应用层和另外层的功能。处理器 1601 可以包括或充当参照图 19A 描述的处理电路 101。存储器 1602 包括 RAM 和 ROM，并且存储数据和由处理器 1601 执行的程序。存储装置 1603 可以包括存储介质，诸如半导体存储器和硬盘。外部连接接口 1604 为用于将外部装置 (诸如存储卡和通用串行总线 (USB) 装置) 连接至智能电话 1600 的接口。

摄像装置 1606 包括图像传感器 (诸如电荷耦合器件 (CCD) 和互补金属氧化物半导体 (CMOS))，并且生成捕获图像。传感器 1607 可以包括一组传感器，诸如测量传感器、陀螺仪传感器、地磁传感器和加速度传感器。麦克风 1608 将输入到智能电话 1600 的声音转换为音频信号。输入装置 1609 包括例如被配置为检测显示装置 1610 的屏幕上的触摸的触摸传感器、小键盘、键盘、按钮或开关，并且接收从用户输入的操作或信息。显示装置 1610 包括屏幕 (诸如液晶显示器 (LCD) 和有机发光二极管 (OLED) 显示器)，并且显示智能电话 1600 的输出图像。扬声器 1611 将从智能电话 1600 输出的音频信号转换为声音。

无线通信接口 1612 支持任何蜂窝通信方案 (诸如 4G LTE 或 5G NR 等等)，并且执行无线通信。无线通信接口 1612 通常可以包括例如 BB 处理器 1613 和 RF 电路 1614。BB 处理器 1613 可以执行例如编码/解码、调制/解调以及复用/解复用，并且执行用于无线通信的各种类型的信号处理。同时，RF 电路 1614 可以包括例如混频器、滤波器和放大器，并且经由天线 1616 来传送和接收无线信号。无线通信接口 1612 可以为其上集成有 BB 处理器 1613 和 RF 电路 1614 的一个芯片模块。如图 23 所示，无线通信接口 1612 可以包括多个 BB 处理器 1613 和多个 RF 电路 1614。虽然图 23 示出其中无线通信接口 1612 包括多个 BB 处理器 1613 和多个 RF 电路 1614 的示例，但是无线通信接口 1612 也可以包

括单个 BB 处理器 1613 或单个 RF 电路 1614。

此外，除了蜂窝通信方案之外，无线通信接口 1612 可以支持另外类型的无线通信方案，诸如短距离无线通信方案、近场通信方案和无线局域网（LAN）方案。在此情况下，无线通信接口 1612 可以包括针对每种无线通信方案的 BB 处理器 1613 和 RF 电路 1614。

天线开关 1615 中的每一个在包括在无线通信接口 1612 中的多个电路（例如用于不同的无线通信方案的电路）之间切换天线 1616 的连接目的地。

天线 1616 包括多个天线元件，诸如用于大规模 MIMO 的多个天线阵列。天线 1616 例如可以被布置成天线阵列矩阵，并且用于无线通信接口 1612 传送和接收无线信号。

智能电话 1600 可以包括一个或多个天线面板（未示出）。

此外，智能电话 1600 可以包括针对每种无线通信方案的天线 1616。在此情况下，天线开关 1615 可以从智能电话 1600 的配置中省略。

总线 1617 将处理器 1601、存储器 1602、存储装置 1603、外部连接接口 1604、摄像装置 1606、传感器 1607、麦克风 1608、输入装置 1609、显示装置 1610、扬声器 1611、无线通信接口 1612 以及辅助控制器 1619 彼此连接。电池 1618 经由馈线向图 23 所示的智能电话 1600 的各个块提供电力，馈线在图中被部分地示为虚线。辅助控制器 1619 例如在睡眠模式下操作智能电话 1600 的最小必需功能。

在图 23 中示出的智能电话 1600 中，参照图 19A 描述的处理电路 101 中包括的一个或多个组件（例如，上报单元 103）可被实现在无线通信接口 1612 中。可替代地，这些组件中的至少一部分可被实现在处理器 1601 或者辅助控制器 1619 中。作为一个示例，智能电话 1600 包含无线通信接口 1612 的一部分（例如，BB 处理器 1613）或者整体，和/或包括处理器 1601 和/或辅助控制器 1619 的模块，并且一个或多个组件可被实现在该模块中。在这种情况下，该模块可以存储允许处理起一个或多个组件的作用的程序（换言之，用于允许处理器执行一个或多个组件的操作的程序），并且可以执行该程序。作为另一个示例，用于允许处理器起一个或多个组件的作用的程序可被安装在智能电话 1600 中，并且无线通信接口 1612（例如，BB 处理器 1613）、处理器 1601 和/或辅助控制器 1619 可以执行该程序。如上所述，作为包括一个或多个组

件的装置，智能电话 1600 或者模块可被提供，并且用于允许处理器起一个或多个组件的作用的程序可被提供。另外，将程序记录在其中的可读介质可被提供。

用户设备的第二应用示例

5 图 24 是示出可以应用本公开的技术的汽车导航设备 1720 的示意性配置的示例的框图。汽车导航设备 1720 可以被实现为参照图 19A 描述的电子设备 100。汽车导航设备 1720 包括处理器 1721、存储器 1722、全球定位系统 (GPS) 模块 1724、传感器 1725、数据接口 1726、内容播放器 1727、存储介质接口 1728、输入装置 1729、显示装置 1730、扬声器 1731、无线通信接口 1733、一个或多个天线开关 1736、一个或多个天线 1737 以及电池 1738。

10 处理器 1721 可以为例如 CPU 或 SoC，并且控制汽车导航设备 1720 的导航功能和另外的功能。存储器 1722 包括 RAM 和 ROM，并且存储数据和由处理器 1721 执行的程序。

GPS 模块 1724 使用从 GPS 卫星接收的 GPS 信号来测量汽车导航设备 1720 的位置（诸如纬度、经度和高度）。传感器 1725 可以包括一组传感器，诸如陀螺仪传感器、地磁传感器和空气压力传感器。数据接口 1726 经由未示出的终端而连接到例如车载网络
15 1741，并且获取由车辆生成的数据（诸如车速数据）。

内容播放器 1727 再现存储在存储介质（诸如 CD 和 DVD）中的内容，该存储介质被插入到存储介质接口 1728 中。输入装置 1729 包括例如被配置为检测显示装置 1730 的屏幕上的触摸的触摸传感器、按钮或开关，并且接收从用户输入的操作或信息。显示装置 1730 包括诸如 LCD 或 OLED 显示器的屏幕，并且显示导航功能的图像或再现的内容。扬
20 声器 1731 输出导航功能的声音或再现的内容。

无线通信接口 1733 支持任何蜂窝通信方案（诸如 4G LTE 或 5G NR），并且执行无线通信。无线通信接口 1733 通常可以包括例如 BB 处理器 1734 和 RF 电路 1735。BB 处理器 1734 可以执行例如编码/解码、调制/解调以及复用/解复用，并且执行用于无线通信的各种类型的信号处理。同时，RF 电路 1735 可以包括例如混频器、滤波器和放大器，
25 并且经由天线 1737 来传送和接收无线信号。无线通信接口 1733 还可以为其上集成有 BB 处理器 1734 和 RF 电路 1735 的一个芯片模块。如图 24 所示，无线通信接口 1733 可以包括多个 BB 处理器 1734 和多个 RF 电路 1735。虽然图 24 示出其中无线通信接口 1733 包

括多个 BB 处理器 1734 和多个 RF 电路 1735 的示例，但是无线通信接口 1733 也可以包括单个 BB 处理器 1734 或单个 RF 电路 1735。

此外，除了蜂窝通信方案之外，无线通信接口 1733 可以支持另外类型的无线通信方案，诸如短距离无线通信方案、近场通信方案和无线 LAN 方案。在此情况下，针对每
5 种无线通信方案，无线通信接口 1733 可以包括 BB 处理器 1734 和 RF 电路 1735。

天线开关 1736 中的每一个在包括在无线通信接口 1733 中的多个电路（诸如用于不同的无线通信方案的电路）之间切换天线 1737 的连接目的地。

天线 1737 包括多个天线元件，诸如用于大规模 MIMO 的多个天线阵列。天线 1737 例如可以被布置成天线阵列矩阵，并且用于无线通信接口 1733 传送和接收无线信号。

10 此外，汽车导航设备 1720 可以包括针对每种无线通信方案的天线 1737。在此情况下，天线开关 1736 可以从汽车导航设备 1720 的配置中省略。

电池 1738 经由馈线向图 24 所示的汽车导航设备 1720 的各个块提供电力，馈线在图中被部分地示为虚线。电池 1738 累积从车辆提供的电力。

在图 24 中示出的汽车导航装置 1720 中，参照图 19A 描述的处理电路 101 中包括的
15 一个或多个组件（例如，上报单元 103）可被实现在无线通信接口 1733 中。可替代地，这些组件中的至少一部分可被实现在处理器 1721 中。作为一个示例，汽车导航装置 1720 包含无线通信接口 1733 的一部分（例如，BB 处理器 1734）或者整体，和/或包括处理器 1721 的模块，并且一个或多个组件可被实现在该模块中。在这种情况下，该模块可以存储允许处理起一个或多个组件的作用的程序（换言之，用于允许处理器执行一个或多个组件的操作的程序），并且可以执行该程序。作为另一个示例，用于允许处理器起一个或多个组件的作用的程序可被安装在汽车导航装置 1720 中，并且无线通信接口 1733（例如，BB 处理器 1734）和/或处理器 1721 可以执行该程序。如上所述，作为
20 包括一个或多个组件的装置，汽车导航装置 1720 或者模块可被提供，并且用于允许处理器起一个或多个组件的作用的程序可被提供。另外，将程序记录在其中的可读介质可
25 被提供。

另外，在图 24 中示出的汽车导航装置 1720 中，例如，参照图 19A 描述的通信单元 106 可被实现在无线通信接口 1933（例如，RF 电路 1935）中。

本公开的技术也可以被实现为包括汽车导航设备 1720、车载网络 1741 以及车辆模块 1742 中的一个或多个块的车载系统（或车辆）1740。车辆模块 1742 生成车辆数据（诸如车速、发动机速度和故障信息），并且将所生成的数据输出至车载网络 1741。

以上参照附图描述了本公开的示例性实施例，但是本公开当然不限于以上示例。

5 本领域技术人员可在所附权利要求的范围内得到各种变更和修改，并且应理解这些变更和修改自然将落入本公开的技术范围内。

例如，在以上实施例中包括在一个单元中的多个功能可以由分开的装置来实现。替选地，在以上实施例中由多个单元实现的多个功能可分别由分开的装置来实现。另外，以上功能之一可由多个单元来实现。无需说，这样的配置包括在本公开的技术范围内。

10 在该说明书中，流程图中所描述的步骤不仅包括以所述顺序按时间序列执行的处理，而且包括并行地或单独地而不是必须按时间序列执行的处理。此外，甚至在按时间序列处理的步骤中，无需说，也可以适当地改变该顺序。

15 虽然已经详细说明了本公开及其优点，但是应当理解在不脱离由所附的权利要求所限定的本公开的精神和范围的情况下可以进行各种改变、替代和变换。而且，本公开实施例的术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

权 利 要 求

1、一种用户侧的电子设备，包括：

处理电路，被配置为：

基于小区预配置信息，测量由服务小区和至少一个非服务小区发射的波束；
响应于基于测量的预定事件，通过 L1 或 L2 信令向服务小区发送至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告；
确定所述一个或多个波束中被激活的波束；以及
设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

2、如权利要求 1 所述的电子设备，其中，所述小区预配置信息至少包含每个小区以及与其波束对应的参考信号的标识信息。

3、如权利要求 1 所述的电子设备，其中，所述小区预配置信息包括所有小区的公共配置参数和特定于每个小区的配置参数。

4、如权利要求 1 所述的电子设备，

其中，在所述波束发送 L1 的参考信号的情况下，基于测量的预定事件包括以下中的至少一个：

服务小区的参考信号的 L1 测量结果差于绝对阈值；

非服务小区的参考信号的 L1 测量结果比服务小区的参考信号的 L1 测量结果好一个偏移量；

非服务小区的参考信号的 L1 测量结果好于绝对阈值；

服务小区的参考信号的 L1 测量结果差于绝对阈值且非服务小区的参考信号的 L1 测量结果好于另一绝对阈值；

在所述波束发送 L3 的参考信号的情况下，基于测量的预定事件包括以下中的至少一个：

服务小区的参考信号的 L3 测量结果差于绝对阈值；

非服务小区的参考信号的 L3 测量结果比服务小区的参考信号的 L3 测量结果好一个偏移量；

非服务小区的参考信号的 L3 测量结果好于绝对阈值；

服务小区的参考信号的 L3 测量结果差于绝对阈值且非服务小区的参考信号的 L3 测量结果好于另一绝对阈值。

5、如权利要求 1 所述的电子设备，其中，所述 L1 或 L2 信令包括 UCI 或 MAC CE。

6、如权利要求 1 所述的电子设备，其中，所述波束报告还包括以下中的至少一个：

所述至少一个非服务小区的标识符；

所述基于测量的预定事件的类型。

7、如权利要求 1 所述的电子设备，其中，所述一个或多个波束中的每个波束的标识信息包括与该波束对应的参考信号的索引或引用与该波束对应的参考信号的 TCI 状态。

8、如权利要求 1 所述的电子设备，其中，响应于基于测量的预定事件，UE 触发波束报告的发送，并且在可用的传输资源上发送波束报告或向服务小区请求传输资源以用于发送波束报告。

9、如权利要求 1 所述的电子设备，其中，所述处理电路进一步被配置为：

通过 L1 或 L2 信令从服务小区接收波束激活信息，所述波束激活信息指示服务小区基于所述波束报告而决定激活的非服务小区的波束；以及

基于所述波束激活信息，确定被激活的波束。

10、如权利要求 1 所述的电子设备，其中，所述处理电路进一步被配置为：

响应于基于测量的预定事件，选择具有最佳的 L1 测量结果的一个非服务小区，并向服务小区发送关于该非服务小区的波束报告；

确定该非服务小区的被激活的波束；以及

设置该非服务小区作为服务小区。

11、如权利要求 1 所述的电子设备，其中，设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区包括：

从当前的服务小区切换至与被激活的波束相关联的非服务小区；或
添加与被激活的波束相关联的非服务小区作为辅助服务小区。

12、如权利要求 1 所述的电子设备，其中，所述处理电路进一步被配置为：

通过 L1 或 L2 信令从与被激活的波束相关联的非服务小区接收对于 PDCCH 或 PDSCH 的波束指示信息，该波束指示信息指示所述被激活的波束用于接收随后的 PDCCH 或 PDSCH。

13、如权利要求 12 所述的电子设备，其中，所述处理电路被配置为：

在确认发送成功之前，重复发送所述波束报告，直到预定的最大传输次数。

14、一种控制侧的电子设备，包括：

处理电路，被配置为：

通过 L1 或 L2 信令从用户设备（UE）接收至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告；

确定所述一个或多个波束中被激活的波束；以及

设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

15、如权利要求 14 所述的电子设备，其中，所述处理电路进一步被配置为：

基于所述波束报告，从所述一个或多个波束中决定被激活的波束；以及

通过 L1 或 L2 信令向 UE 发送波束激活信息，所述波束激活信息指示所述被激活的波束。

16、如权利要求 14 所述的电子设备，其中，所述处理电路进一步被配置为：

向与被激活的波束相关联的非服务小区发送切换请求。

17、如权利要求 14 所述的电子设备，其中，所述处理电路进一步配置为：

向 UE 发送小区预配置信息，使得 UE 能够基于所述小区预配置信息测量由服务小

区和至少一个非服务小区发射的波束。

18、一种通信方法，包括：

基于小区预配置信息，测量由服务小区和至少一个非服务小区发射的波束；

响应于基于测量的预定事件，通过 L1 或 L2 信令向服务小区发送至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告；

确定所述一个或多个波束中被激活的波束；以及

设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

19、一种通信方法，包括：

通过 L1 或 L2 信令从用户设备（UE）接收至少包含一个或多个非服务小区的一个或多个波束的 L1 测量结果和标识信息的波束报告；

确定所述一个或多个波束中被激活的波束；以及

设置与被激活的波束相关联的非服务小区作为服务小区。

20. 一种存储有可执行指令的非暂时性计算机可读存储介质，所述可执行指令当被执行时实现如权利要求 18 或 19 所述的通信方法。

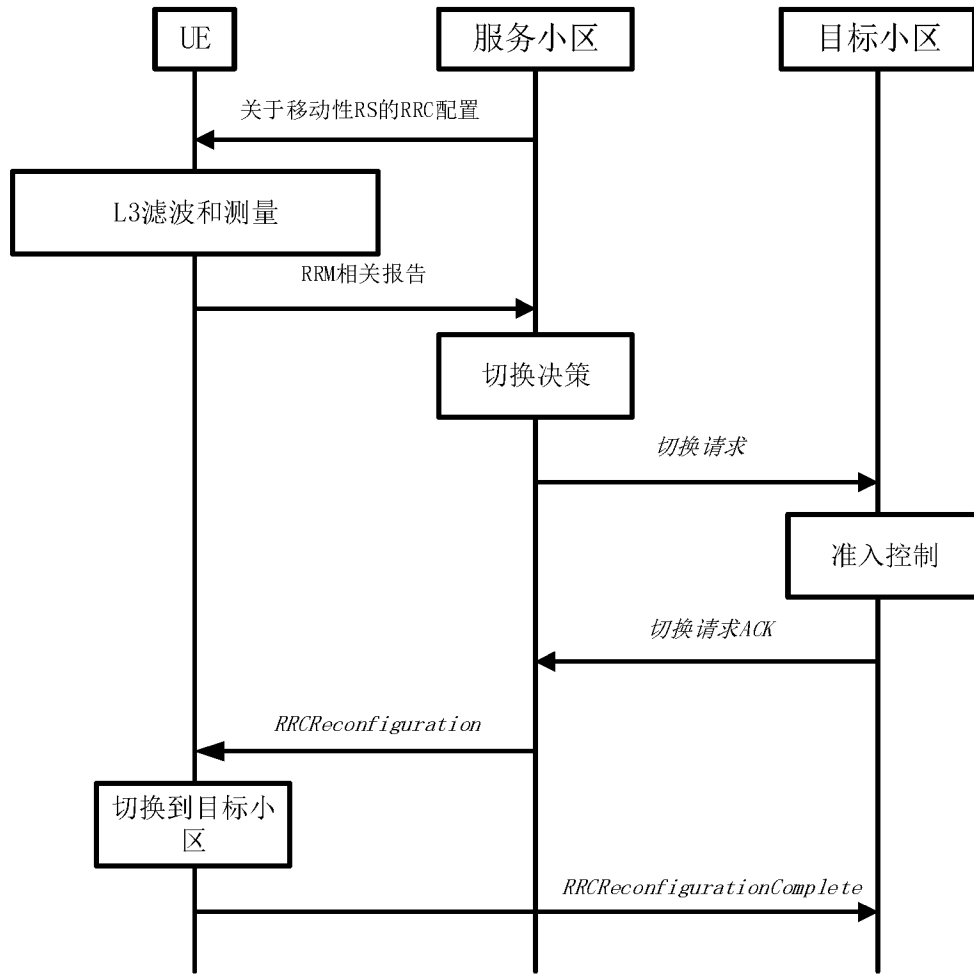


图1

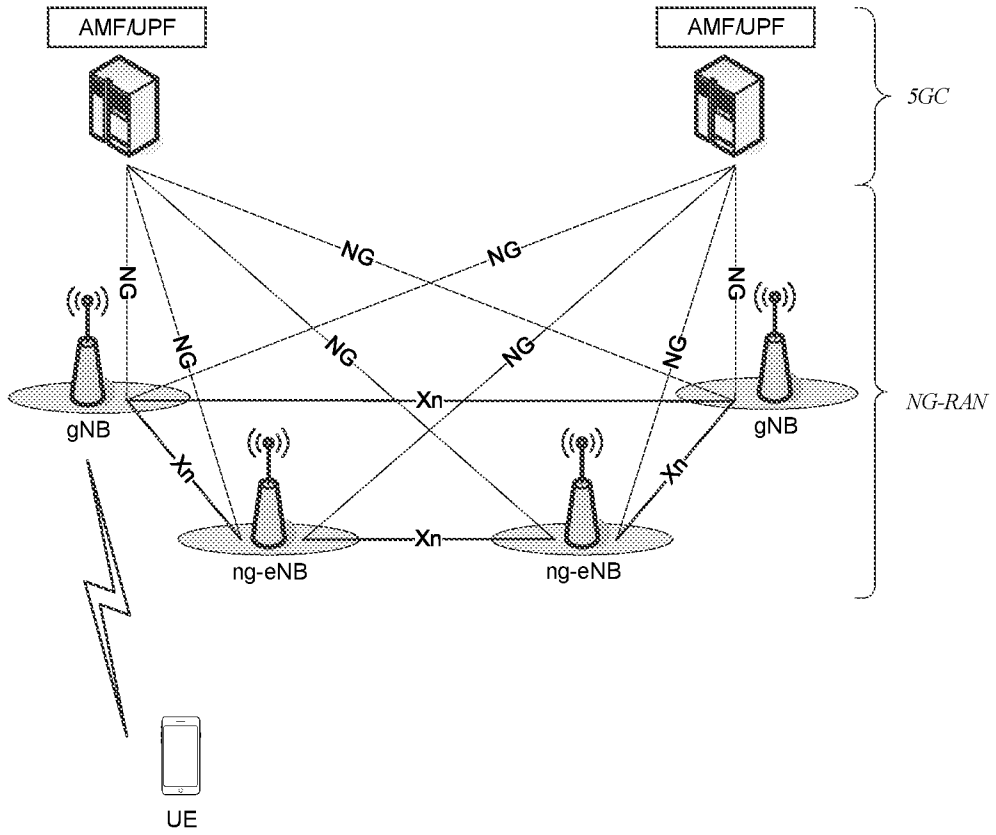


图2

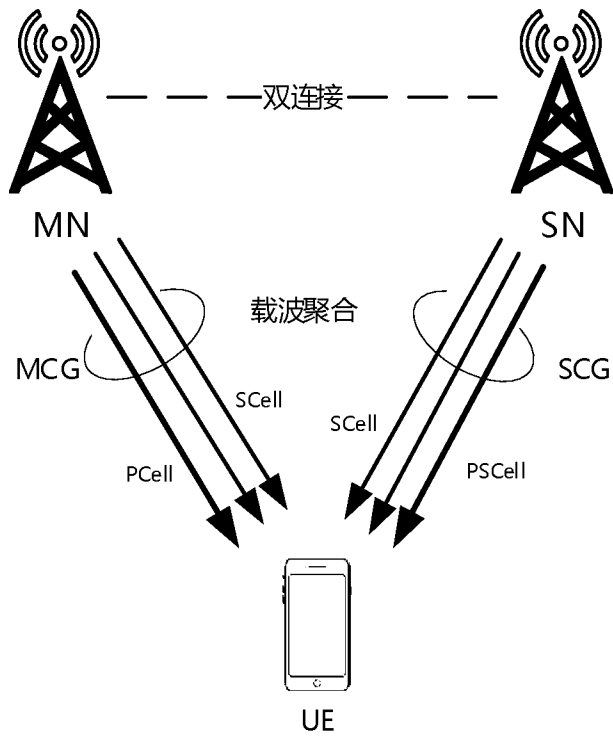


图3

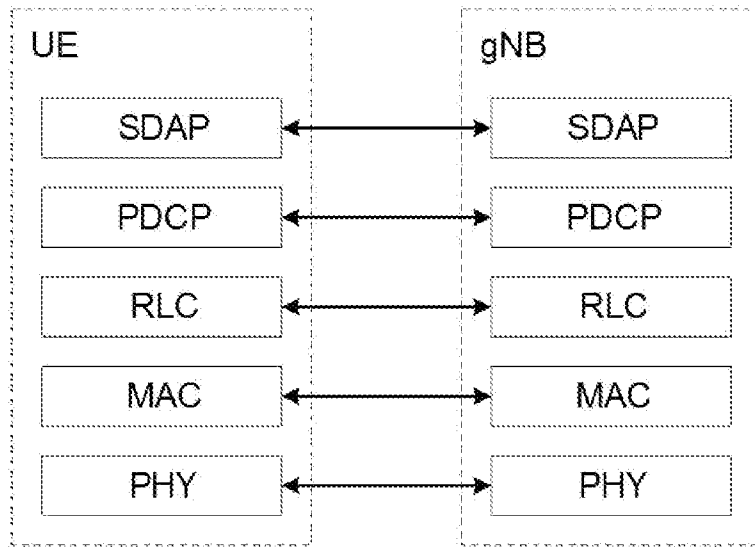


图 4A

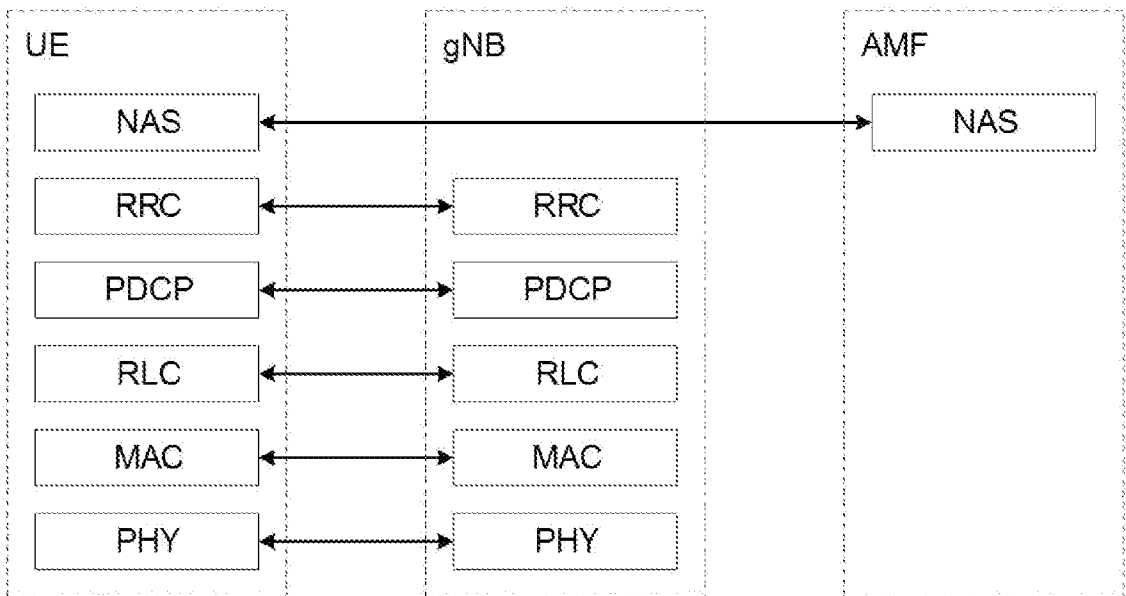


图 4B

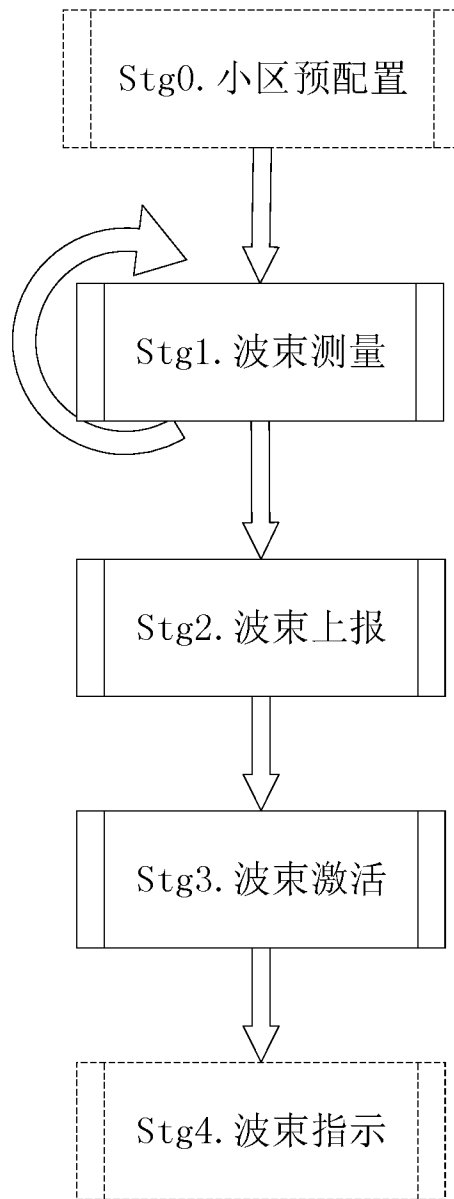


图5

RRC预配置：SC #0（激活）、NSC #A（未激活）、NSC #B（未激活）

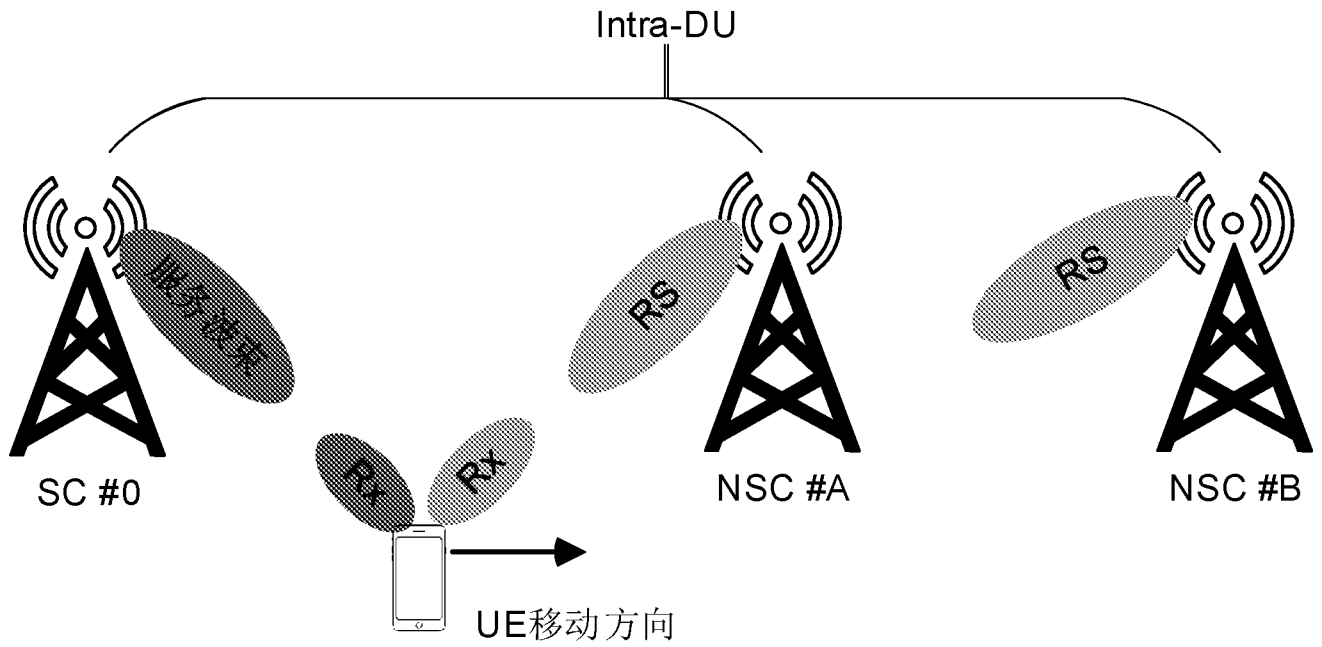


图6

CellGroupConfig信息元素

```

--- ASN1START
--- TAG-CELLGROUPCONFIG-START

-- Configuration of one Cell-Group:
CellGroupConfig ::=
    cellGroupId
    OPTIONAL, --- Need N
    rlc-BearerToAddModList
    OPTIONAL, --- Need N
    rlc-BearerToReleaseList
    OPTIONAL, --- Need N
    mac-CellGroupConfig
    OPTIONAL, --- Need N
    physicalCellGroupConfig
    OPTIONAL, --- Need N
    spCellConfig
    OPTIONAL, --- Need N
    sCellToAddModList
    OPTIONAL, --- Need N
    sCellToReleaseList
    OPTIONAL, --- Need N
    ..
    [
        reportUplinkTxDirectCurrent
        OPTIONAL --- Cond SWF-ReconfIlg
    ],
    [
        bap-Address-r16
        OPTIONAL, --- Need N
        bh-RLC-ChannelToAddModList-r16
        ChannelConfig-r16 OPTIONAL, --- Need N
        bh-RLC-ChannelToReleaseList-r16
        ChannelID-r16 OPTIONAL, --- Need N
        flc-TransferPath-r16
        OPTIONAL, --- Need N
        simultaneousTCI-UpdateList1-r16
        ServCellIndex OPTIONAL, --- Need N
        simultaneousTCI-UpdateList2-r16
        ServCellIndex OPTIONAL, --- Need N
        simultaneousSpatial-UpdatedList1-r16
        ServCellIndex OPTIONAL, --- Need N
        simultaneousSpatial-UpdatedList2-r16
        ServCellIndex OPTIONAL, --- Need N
        uplinkTxSwitchingOption-r16
        OPTIONAL, --- Need N
        uplinkTxSwitchingPowerBoosting-r16
        OPTIONAL --- Need N
    ]
}
SEQUENCE {
    CellGroupId,
    SEQUENCE (SIZE (1..maxLC-ID)) OF RLC-BearerConfig
    SEQUENCE (SIZE (1..maxLC-ID)) OF LogicalChannelIdentity
    MAC-CellGroupConfig
    PhysicalCellGroupConfig
    SpCellConfig
    SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofSCells)) OF SCellConfig
    SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofSCells)) OF SCellIndex
    ..
    ENUMERATED {true}
    BIT STRING (SIZE (10))
    SEQUENCE (SIZE (1..maxBH-RLC-ChannelID-r16)) OF BH-RLC-
    SEQUENCE (SIZE (1..maxBH-RLC-ChannelID-r16)) OF BH-RLC-
    ENUMERATED {lte, nr, both}
    SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofServingCellsTCI-r16)) OF
    SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofServingCellsTCI-r16)) OF
    SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofServingCellsTCI-r16)) OF
    SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofServingCellsTCI-r16)) OF
    ENUMERATED {switchedUL, dualUL}
    ENUMERATED {enabled}
}

```

图7

TCI 状态

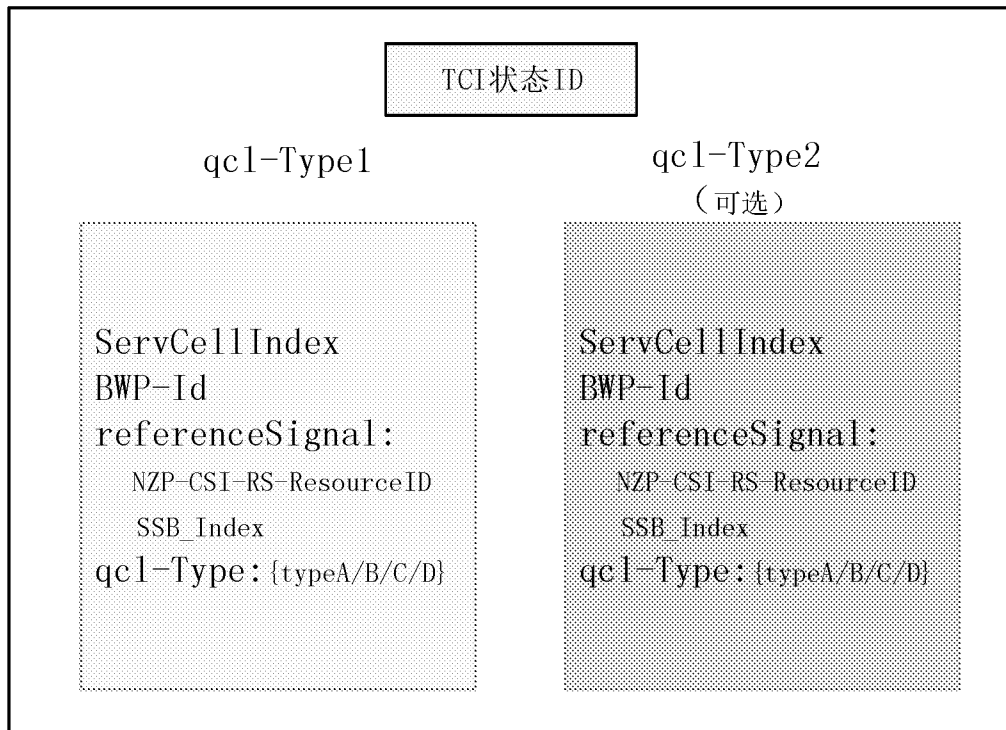


图8

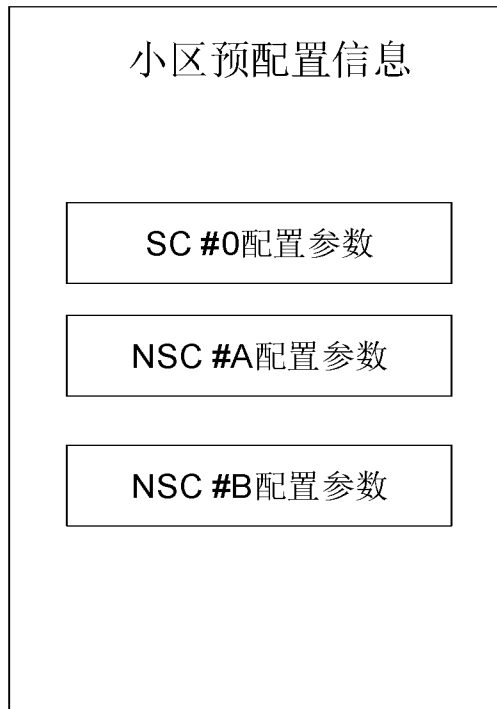


图9A



图9B

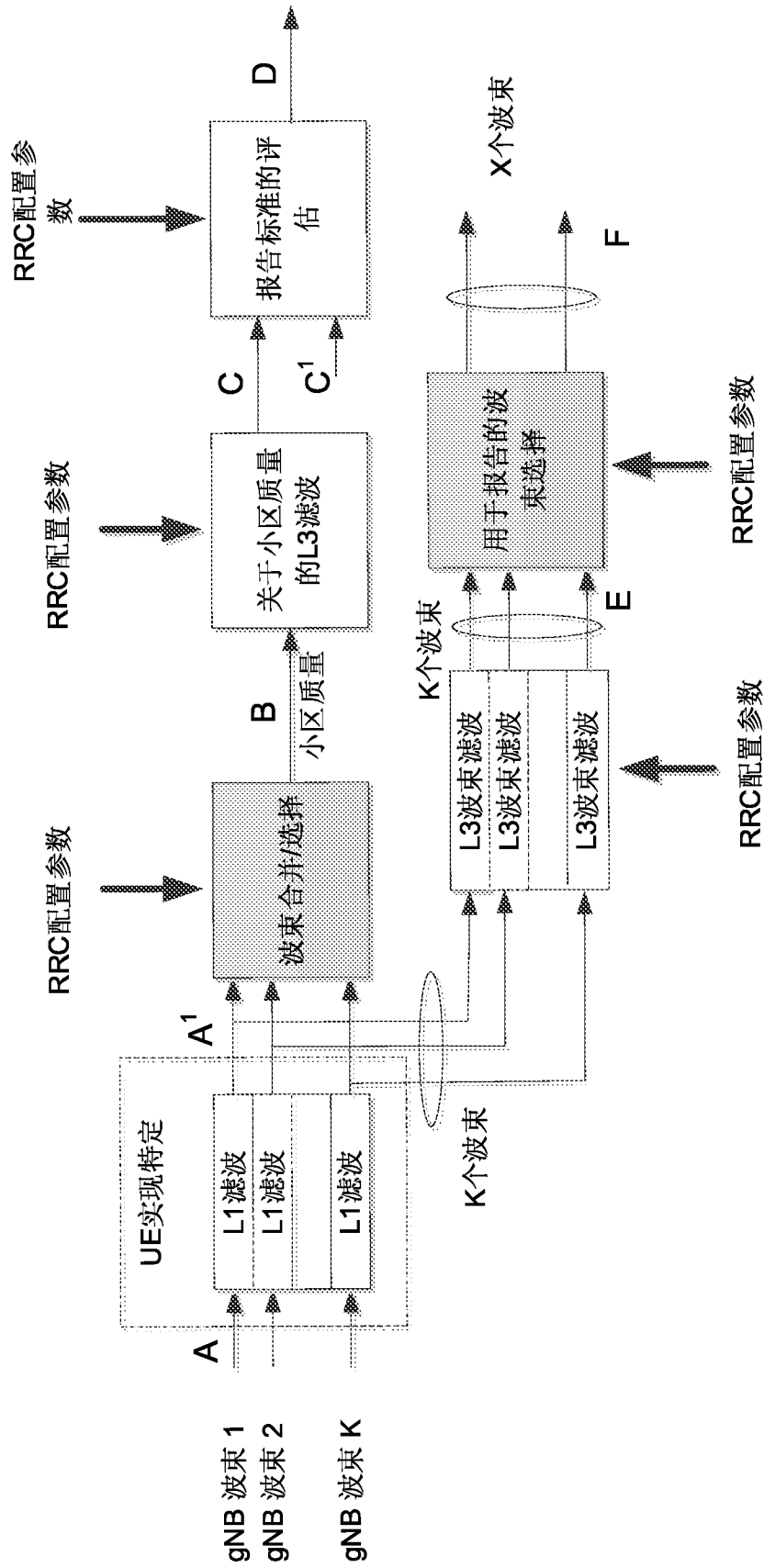


图10

CSI 报告号	CSI 字段
CSI 报告#n	CRI 或 SSBRI #1 (如果报告)
	CRI 或 SSBRI #2 (如果报告)
	CRI 或 SSBRI #3 (如果报告)
	CRI 或 SSBRI #4 (如果报告)
	RSRP #1(如果报告)
	差分 RSRP #2 (如果报告)
	差分 RSRP #3 (如果报告)
	差分 RSRP #4 (如果报告)

图11

CSI 报告号	CSI 字段
CSI 报告#n	CRI 或 SSBRI #1 (如果报告)
	CRI 或 SSBRI #2 (如果报告)
	CRI 或 SSBRI #3 (如果报告)
	CRI 或 SSBRI #4 (如果报告)
	RSRP #1(如果报告)
	差分 RSRP #2 (如果报告)
	差分 RSRP #3 (如果报告)
	差分 RSRP #4 (如果报告)
	PCI #1 (如果需要)
	PCI #2(如果需要)
	PCI #3 (如果需要)
	PCI #4 (如果需要)
	事件索引 #1 (如果需要)
	事件索引 #2 (如果需要)
	事件索引 #3 (如果需要)
	事件索引 #4(如果需要)

图12

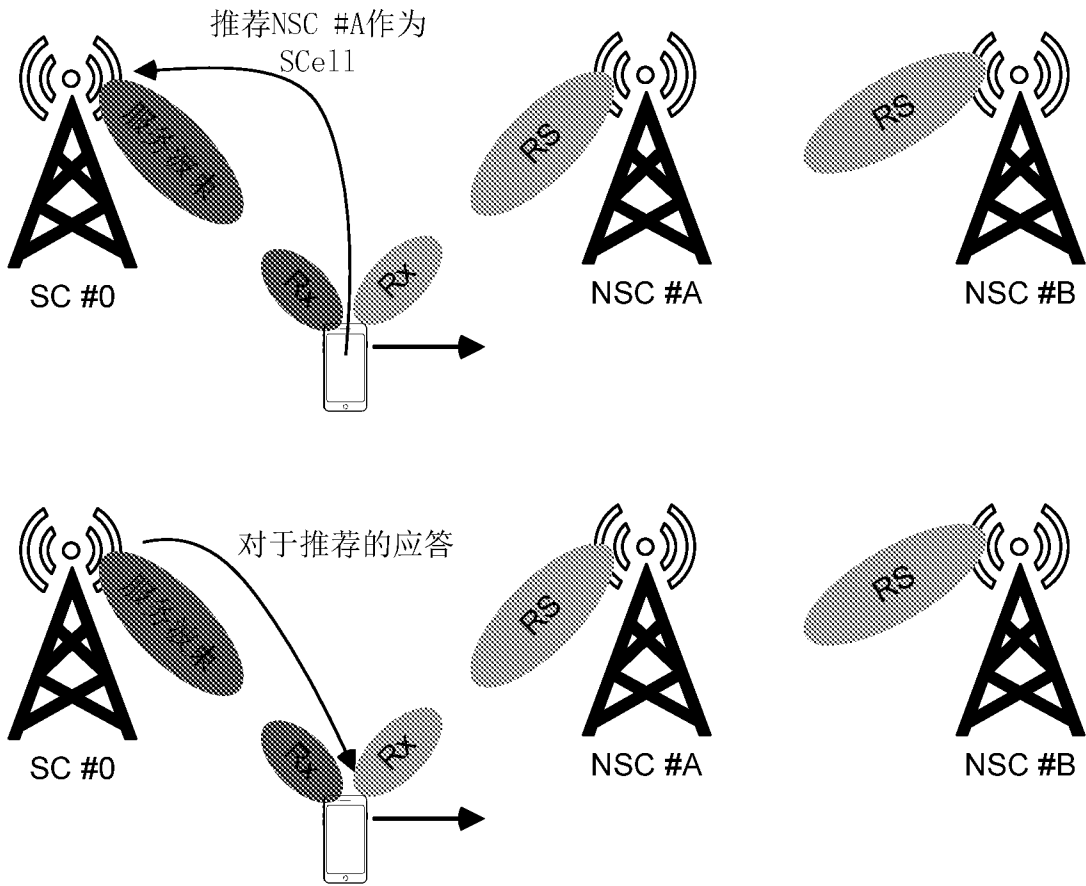


图13

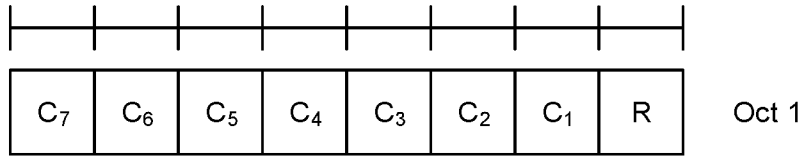


图14A

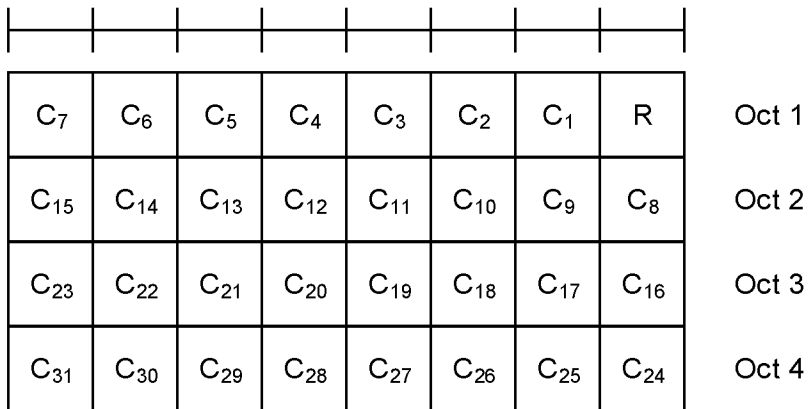


图14B

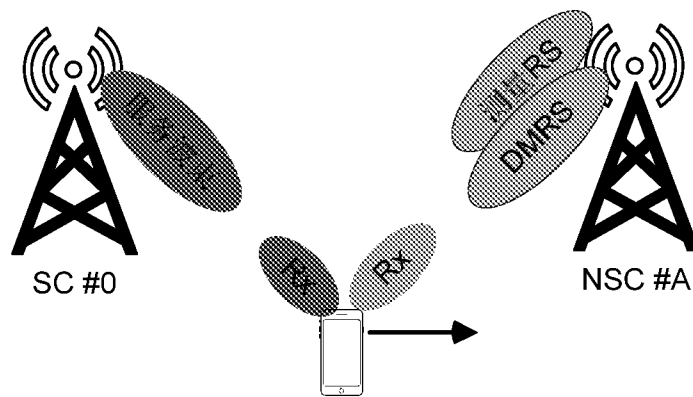


图15A

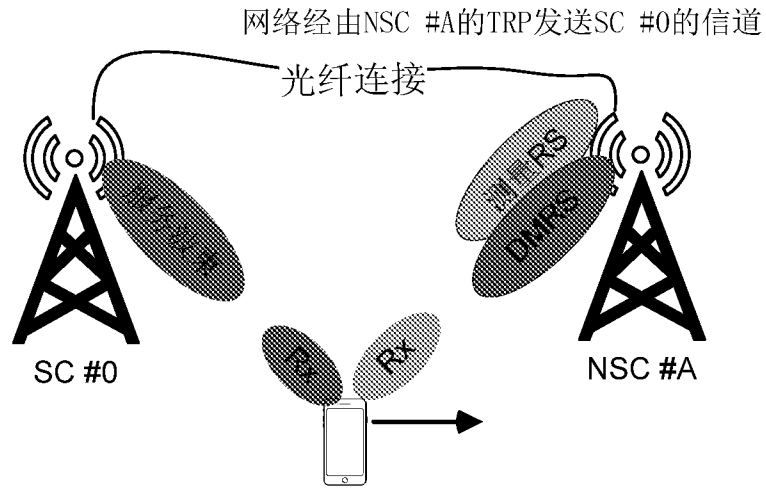


图15B

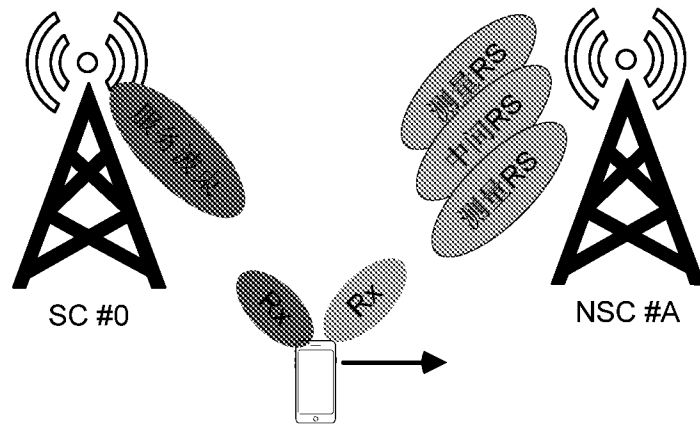


图16A

网络经由NSC #A的TRP发送SC #0的信道

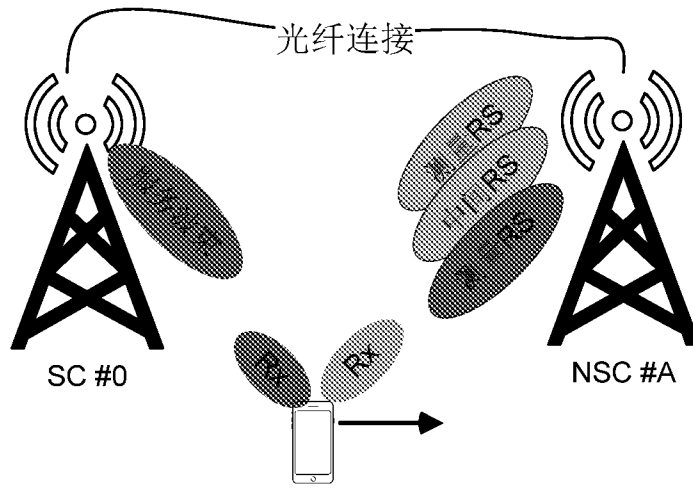


图 16B

网络经由NSC #A的TRP发送SC #0的信道

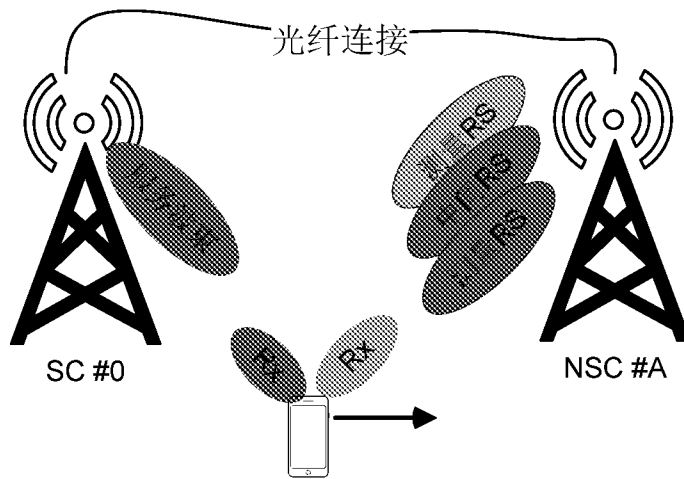


图 16C

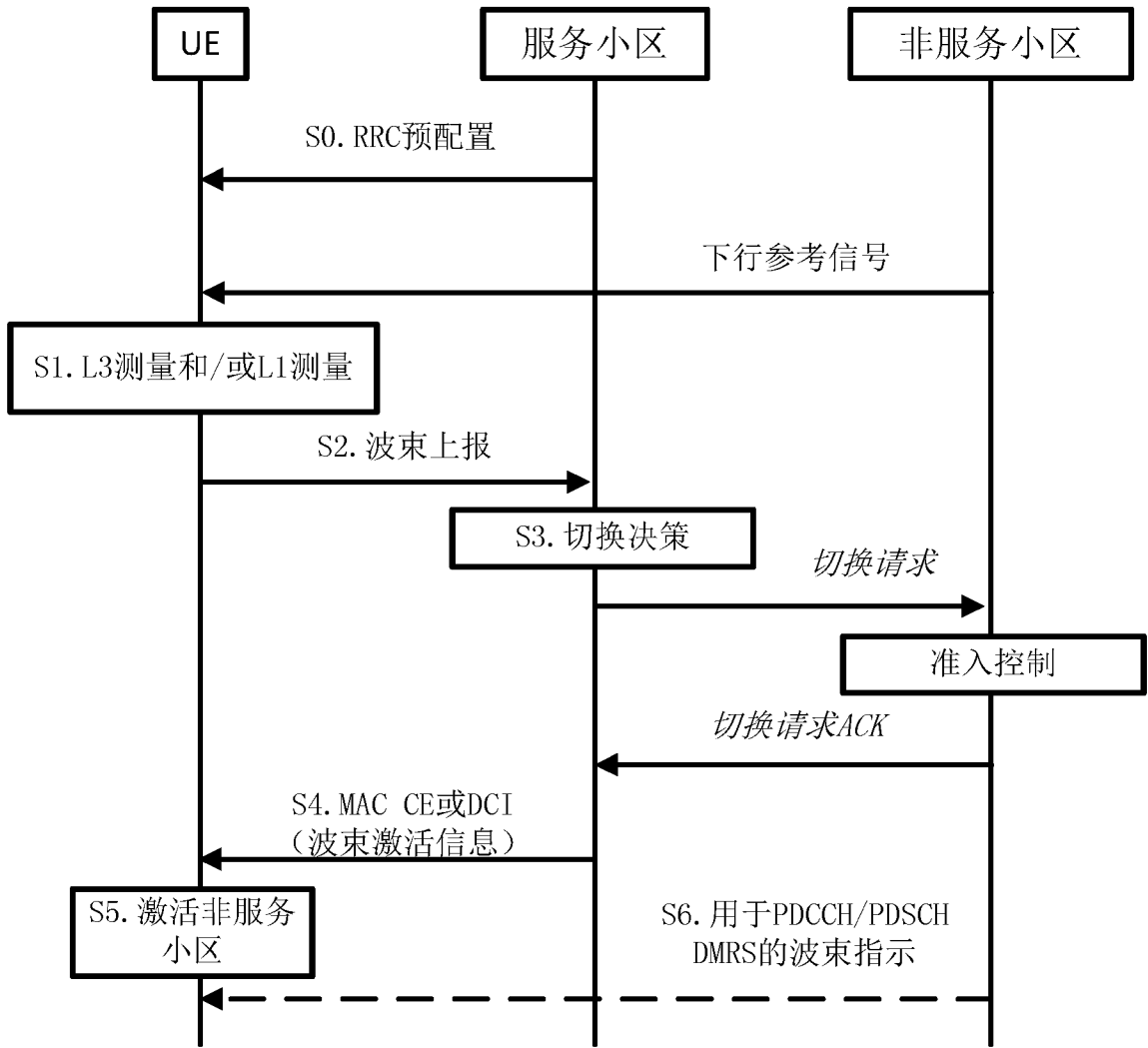


图17

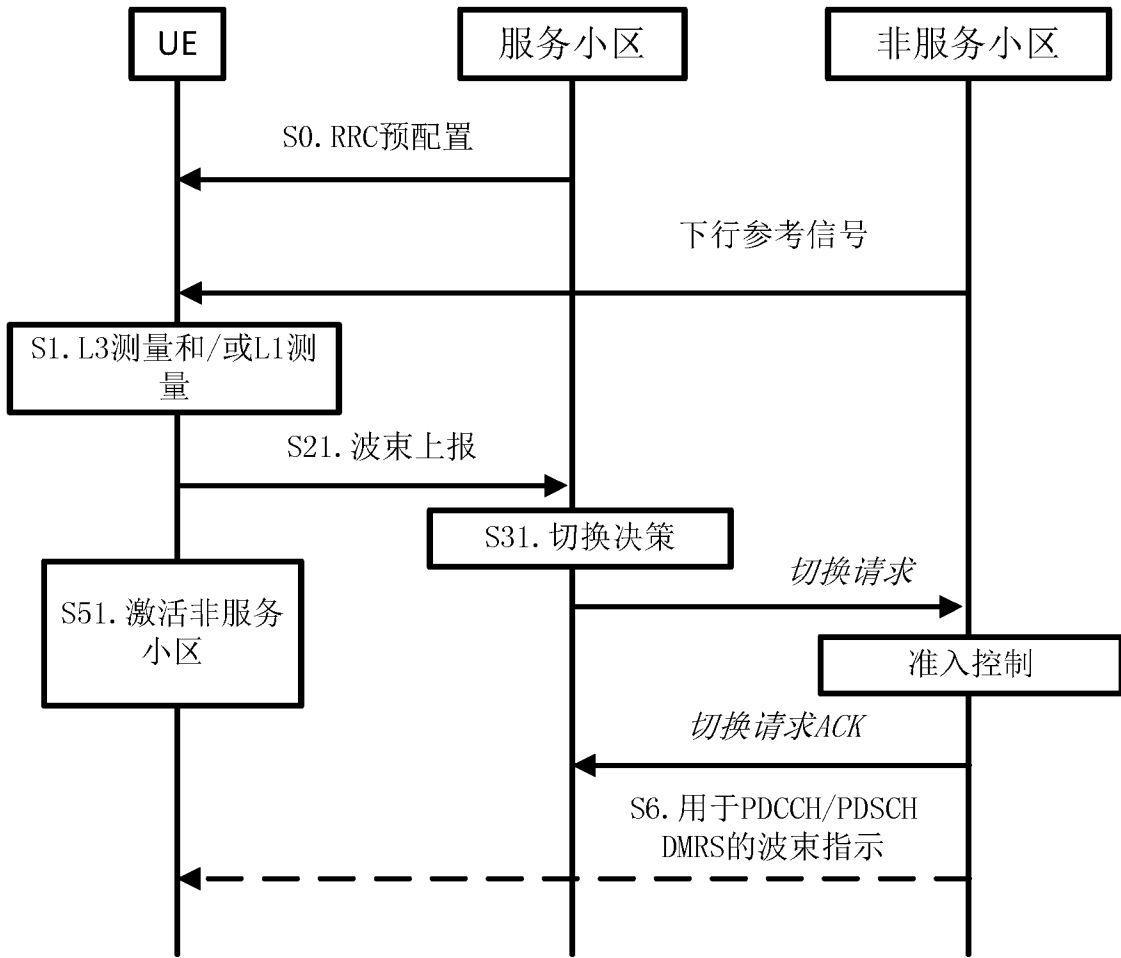


图18

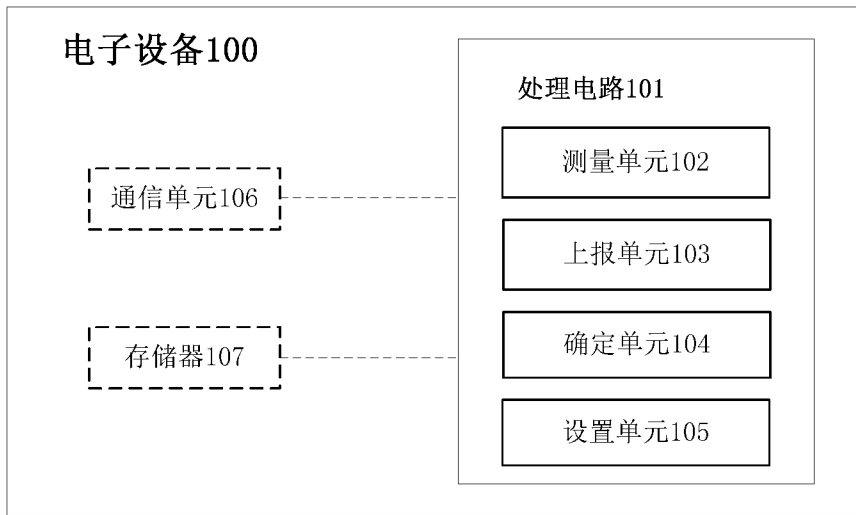


图19A

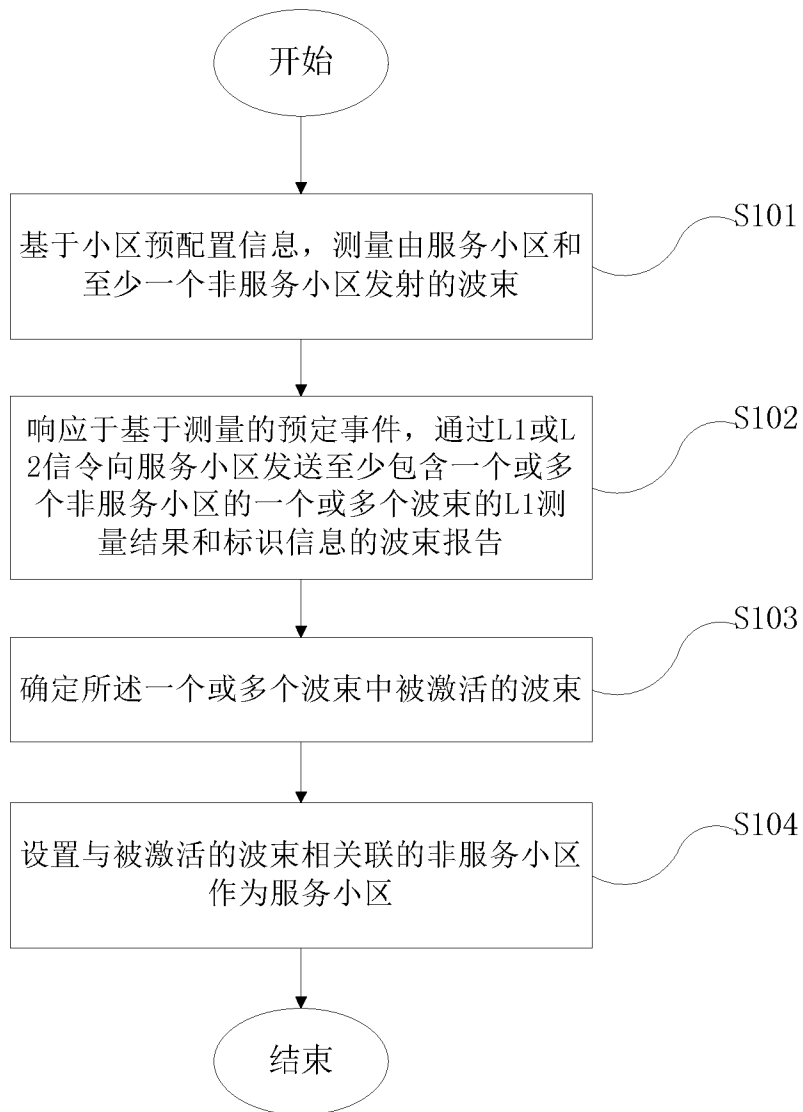


图19B

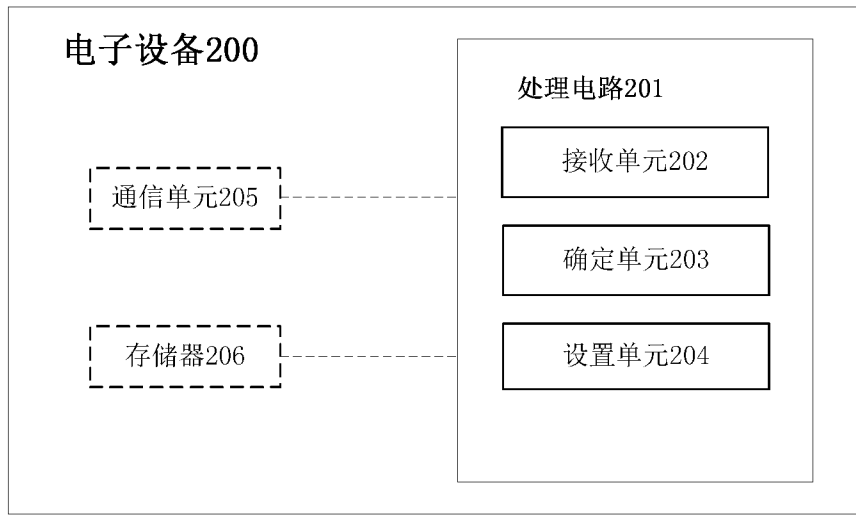


图 20A

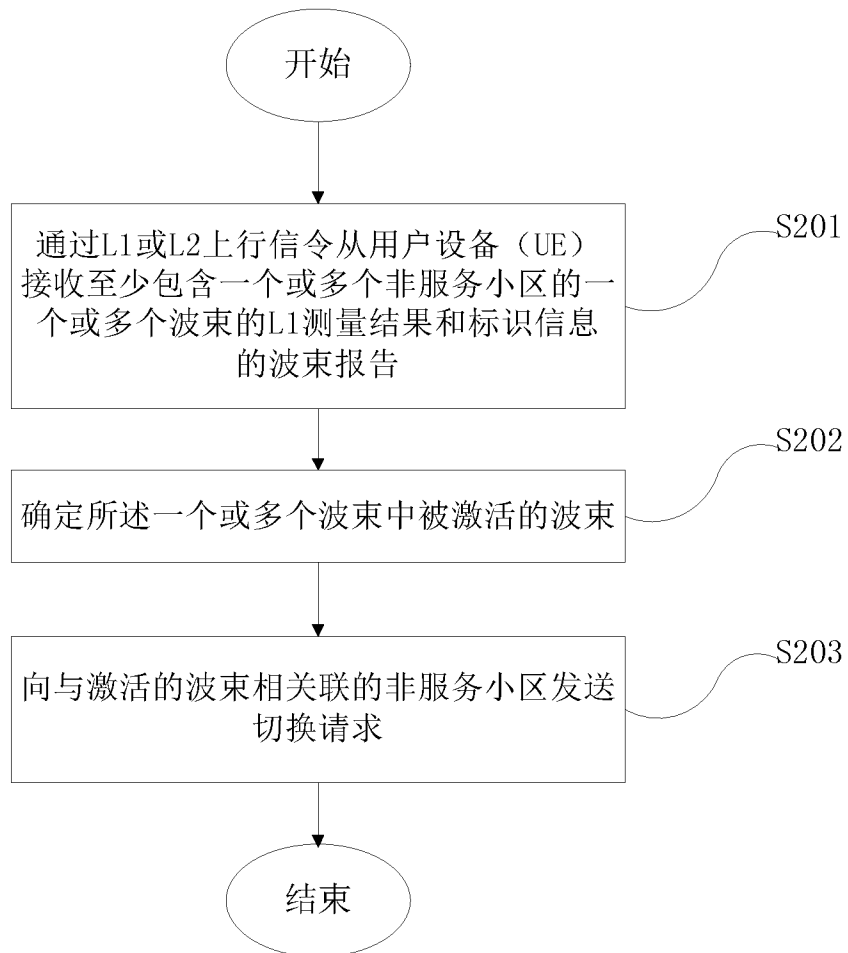


图 20B

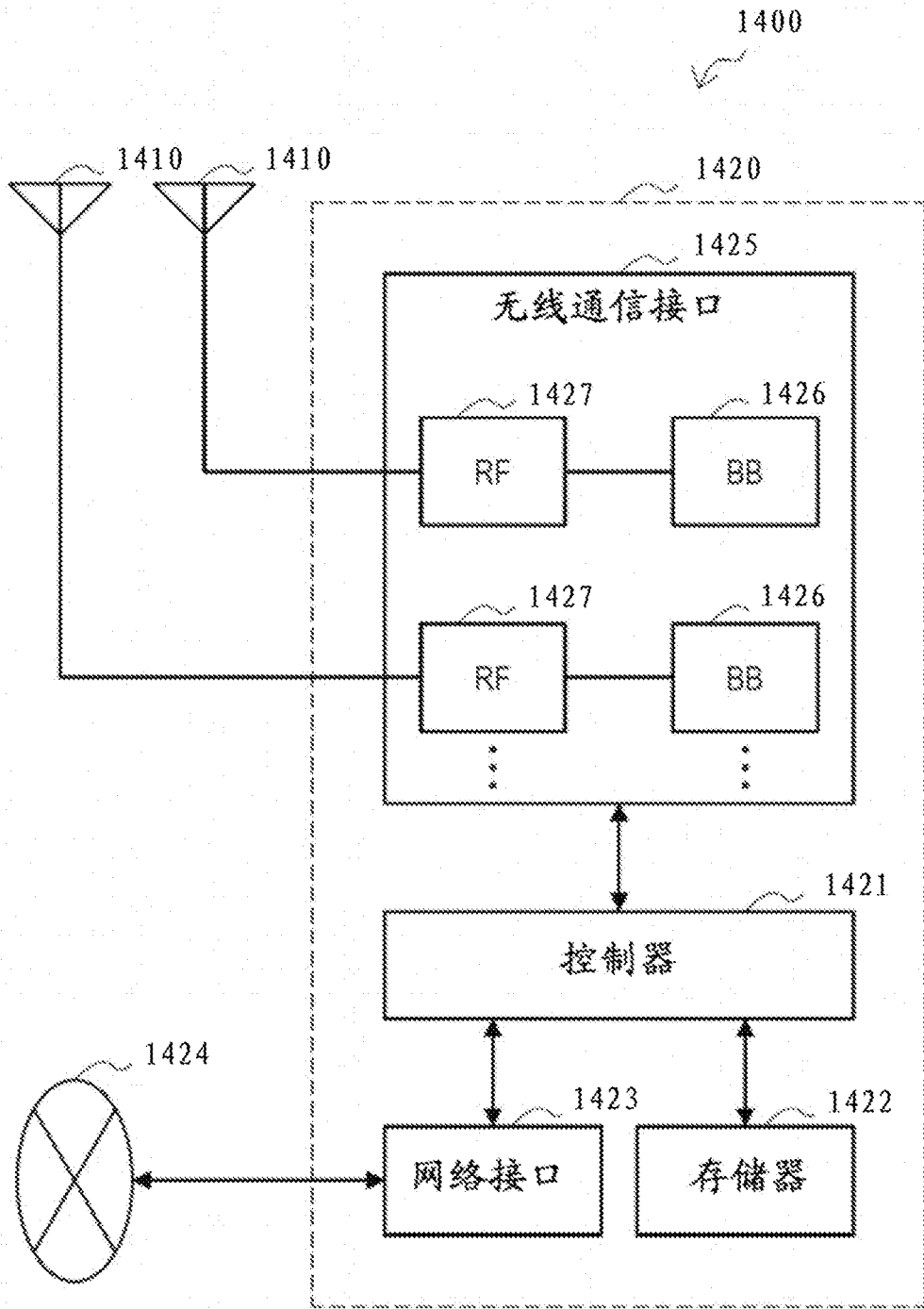


图21

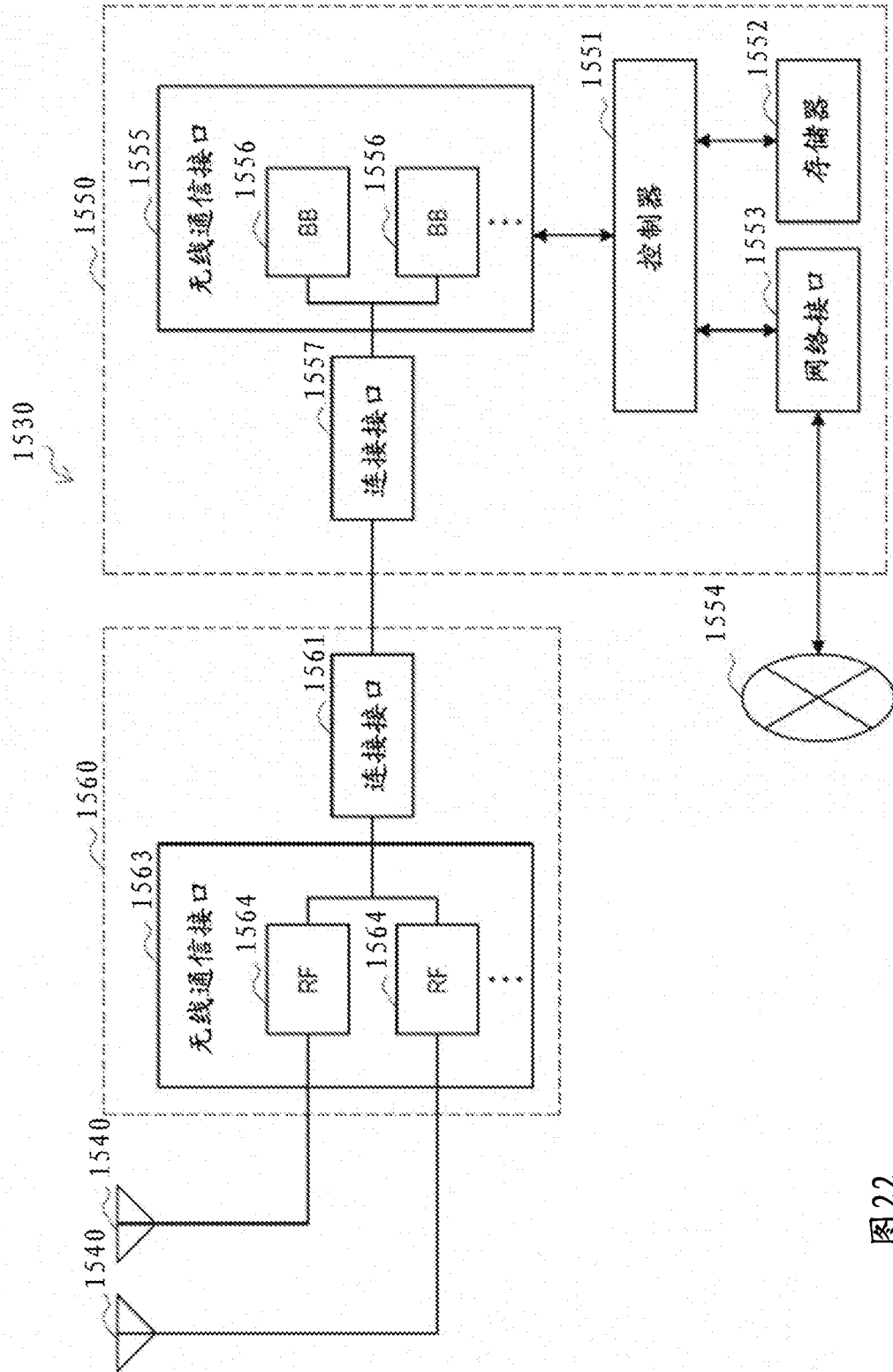


图22

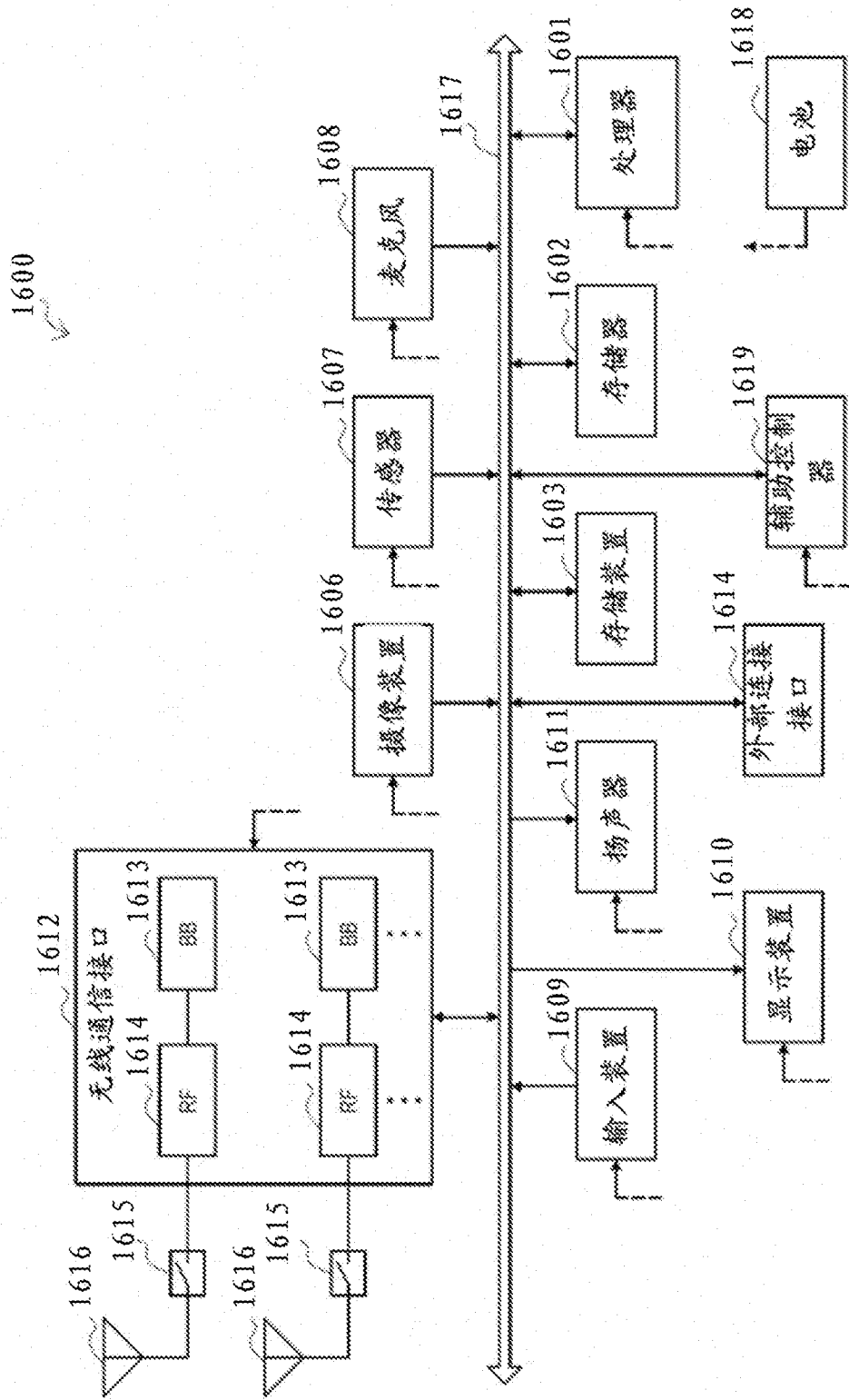


图 23

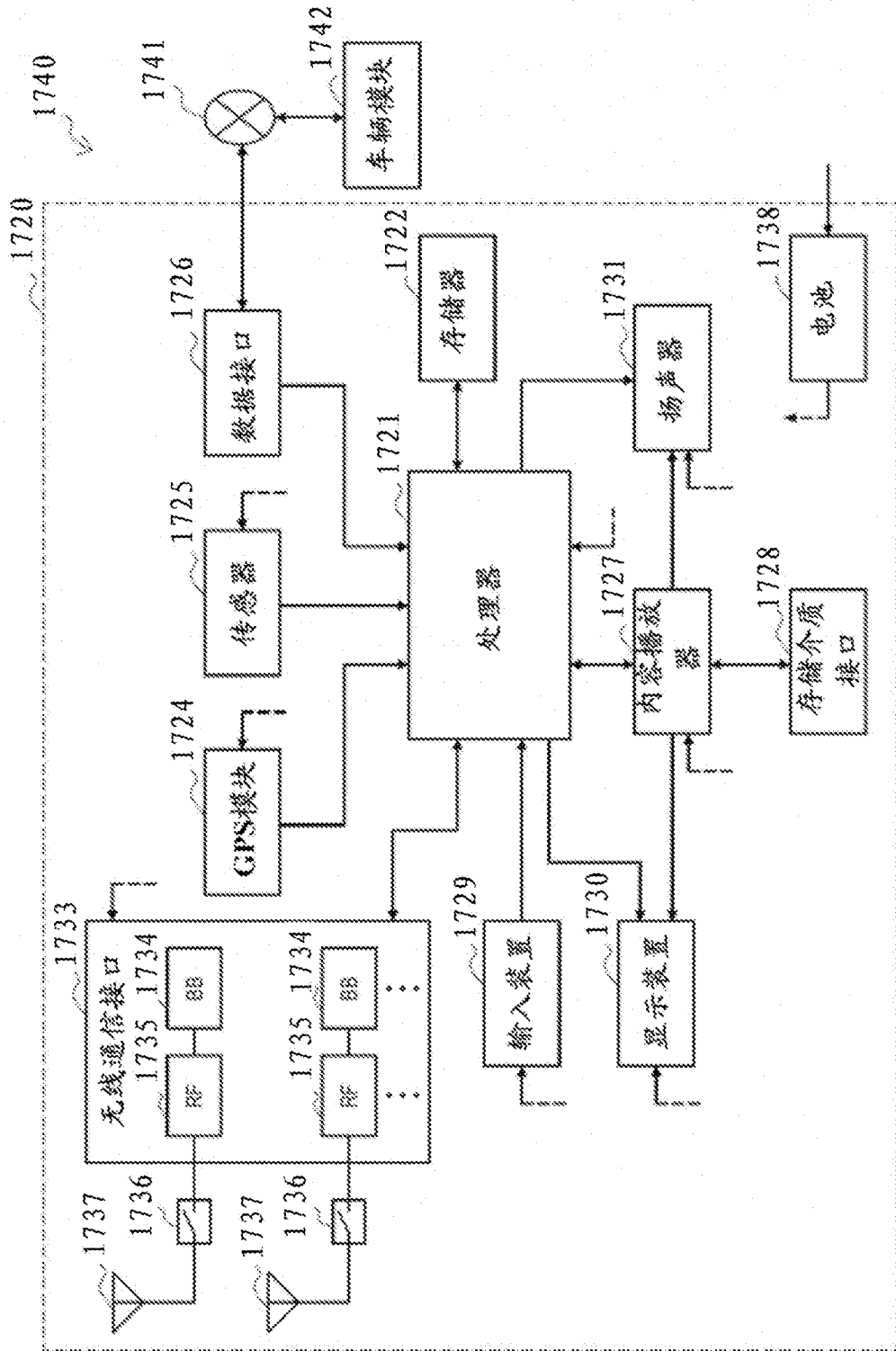


图24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/083931

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L 5/00(2006.01)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)		
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)		
CNTXT; CNKI; WPABS; ENTXT; 3GPP: 物理层, 层1, 媒体接入控制, 层2, 服务小区, 非服务小区, 波束, 激活, 测量, 报告, 上报, 关联, PHY, L1, MAC, L2, serving cell, non serving cell, beam, active, measure, report, associate		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110381531 A (BEIJING SPREADTRUM HIGH-TECH COMMUNICATIONS TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 October 2019 (2019-10-25) description, paragraphs [0031]-[0056]	1-20
A	CN 112136339 A (IDAC HOLDINGS, INC.) 25 December 2020 (2020-12-25) entire document	1-20
A	US 2019222286 A1 (INTEL CORP.) 18 July 2019 (2019-07-18) entire document	1-20
A	Huawei et al. "R2-1907438 "Mobility enhancements under CU-DU architecture" 3GPP tsg_ran\wg2_rl2, Vol. , No. , 02 May 2019 (2019-05-02), ISSN: , entire document	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
09 May 2022		20 May 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2022/083931

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110381531	A	25 October 2019	WO	2021031962	A1	25 February 2021
CN	112136339	A	25 December 2020	SG	11202009766	R A	29 October 2020
				KR	20210005584	A	14 January 2021
				CA	3095896	A1	10 October 2019
				EP	3777315	A1	17 February 2021
				US	2021168678	A1	03 June 2021
				JP	2021520114	A	12 August 2021
				WO	2019195060	A1	10 October 2019
US	2019222286	A1	18 July 2019	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/083931

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 5/00 (2006.01) i</p> <p>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</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXTX; CNKI; WPABS; ENTXT; 3GPP: 物理层, 层1, 媒体接入控制, 层2, 服务小区, 非服务小区, 波束, 激活, 测量, 报告, 上报, 关联, PHY, L1, MAC, L2, serving cell, non serving cell, beam, active, measure, report, associate</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 110381531 A (北京展讯高科通信技术有限公司) 2019年10月25日 (2019 - 10 - 25) 说明书第[0031]-[0056]段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112136339 A (IDAC控股公司) 2020年12月25日 (2020 - 12 - 25) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2019222286 A1 (INTEL CORP) 2019年7月18日 (2019 - 07 - 18) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Huawei等. "R2-1907438 "Mobility enhancements under CU-DU architecture"" 3GPP tsg_ran\wg2_r12, 第卷, 第期, 2019年5月2日 (2019 - 05 - 02), ISSN: , 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 110381531 A (北京展讯高科通信技术有限公司) 2019年10月25日 (2019 - 10 - 25) 说明书第[0031]-[0056]段	1-20	A	CN 112136339 A (IDAC控股公司) 2020年12月25日 (2020 - 12 - 25) 全文	1-20	A	US 2019222286 A1 (INTEL CORP) 2019年7月18日 (2019 - 07 - 18) 全文	1-20	A	Huawei等. "R2-1907438 "Mobility enhancements under CU-DU architecture"" 3GPP tsg_ran\wg2_r12, 第卷, 第期, 2019年5月2日 (2019 - 05 - 02), ISSN: , 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 110381531 A (北京展讯高科通信技术有限公司) 2019年10月25日 (2019 - 10 - 25) 说明书第[0031]-[0056]段	1-20															
A	CN 112136339 A (IDAC控股公司) 2020年12月25日 (2020 - 12 - 25) 全文	1-20															
A	US 2019222286 A1 (INTEL CORP) 2019年7月18日 (2019 - 07 - 18) 全文	1-20															
A	Huawei等. "R2-1907438 "Mobility enhancements under CU-DU architecture"" 3GPP tsg_ran\wg2_r12, 第卷, 第期, 2019年5月2日 (2019 - 05 - 02), ISSN: , 全文	1-20															
<p><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。</p>																	
<p>* 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</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年5月9日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年5月20日</p>																
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>授权官员</p> <p>曹玉华</p> <p>电话号码 86-(010)-62412272</p>																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/083931

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	110381531	A	2019年10月25日	WO	2021031962	A1	2021年2月25日
CN	112136339	A	2020年12月25日	SG	11202009766R	A	2020年10月29日
				KR	20210005584	A	2021年1月14日
				CA	3095896	A1	2019年10月10日
				EP	3777315	A1	2021年2月17日
				US	2021168678	A1	2021年6月3日
				JP	2021520114	A	2021年8月12日
				WO	2019195060	A1	2019年10月10日
US	2019222286	A1	2019年7月18日	无			