

(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
2019 年 11 月 21 日 (21.11.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/218940 A1

(51) 国际专利分类号:
G01S 3/38 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/086402

(22) 国际申请日: 2019 年 5 月 10 日 (10.05.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810474674.3 2018 年 5 月 17 日 (17.05.2018) CN

(71) 申请人: 索尼公司 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 日本东京都港区港南 1-7-1, Tokyo 千 108-0075 (JP)。

(72) 发明人: 及

(71) 申请人 (仅对 MG): 盛彬 (SHENG, Bin) [CN/CN]; 中国江苏省南京市秣周东路 9 号, Jiangsu 210096 (CN)。

(72) 发明人: 徐平平 (XU, Pingping); 中国江苏省南京市秣周东路 9 号, Jiangsu 210096 (CN)。 吕本舜 (LU, Penshun); 中国北京市朝阳区太阳宫中路 12 号冠城大厦 701, Beijing 100028 (CN)。 张文博 (ZHANG, Wenbo); 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: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (CN)。

(54) Title: USER EQUIPMENT IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, ELECTRONIC DEVICE, METHOD AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 无线通信系统中的用户设备、电子设备、方法及存储介质

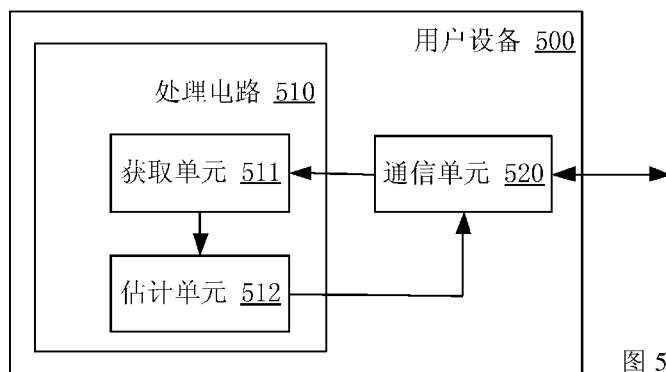


图 5

500 User equipment
510 Processing circuit
511 Acquisition unit
512 Estimation unit
520 Communication unit

(57) Abstract: The present disclosure relates to a user equipment in a wireless communication system, an electronic device, a method and a storage medium. The user equipment in the wireless communication system according to the present disclosure comprises one or more processing circuits, the processing circuits being configured to execute the following operations: acquiring a downlink signal from an electronic device in the wireless communication system; estimating the angle of arrival (AOA) of the downlink signal, wherein at least the AOA and the position of the electronic device are used for estimating the position of the user equipment. By using the user equipment, electronic device, method and storage medium according to the present disclosure, the AOA of a downlink signal may be estimated when the user equipment is in an idle or initial access state, and the AOA may be used for estimating the position of the user equipment, thereby solving the problem wherein a user equipment cannot be positioned in an idle and like states.

(57) 摘要: 本公开涉及无线通信系统中的用户设备、电子设备、方法及存储介质。根据本公开的无线通信系统中的用户设备包括一个或多个处理电路, 所述处理电路被配置为执行以下操作: 获取来自所述无线通信系统中的电子设备的下行信号; 以及估计所述下行信号的到达角 AOA, 其中, 至少所述 AOA 和所述电子设备的位置被用来估计所述用户设备的位置。使用根据本公开的用户设备、电子设备、方法及存储介质, 可以在用户设备处于空闲或初始接入状态时估计下行信号的 AOA, 该 AOA 可以被用来估计用户设备的位置, 从而解决了用户设备在空闲等状态下无法定位的问题。(图5)

(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, 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, 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, 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, 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))。

无线通信系统中的用户设备、电子设备、方法及存储介质

本申请要求于 2018 年 5 月 17 日提交中国专利局、申请号为 201810474674.3、发明名称为“无线通信系统中的用户设备、电子设备、方法及存储介质”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

[01] 本公开涉及无线通信的技术领域，具体地涉及无线通信系统中的用户设备、电子设备、用于在无线通信系统中进行无线通信的方法以及计算机可读存储介质。

背景技术

[02] 目前，第四代移动通信系统（4G）支持的基于蜂窝的定位技术有多种，其中包括 OTDOA（Observed Time Difference Of Arrival，观测到达时间差）和 AOA（Angle of Arrival，到达角）+TA（Timing Advanced，时间提前量）。OTDOA 通过下行信道发送定位导频信号，然后测量各基站导频信号到达 UE（User Equipment，用户设备）的时间差来估计 UE 的位置。AOA+TA 主要通过测量上行信号的 AOA 以及到达时间来估计 UE 的位置。现有技术必须先建立 RRC（Radio Resource Control，无线资源控制）连接，因而在空闲（RRC Idle）或初始接入状态时无法估计 UE 的位置。

[03] 为了支持低功耗大连接，第五代移动通信系统（5G）在原有的连接态（RRC Connected）和空闲态（RRC Idle）的基础上又引入了一种新的 RRC 状态，即 RRC Connected Inactive。当 UE 处在空闲状态时，可通过查询寻呼信道以发现网络是否需要与之建立连接。由于现有的 OTDOA 和 AOA+TA 必须先建立 RRC 连接才能进行定位，所以 UE 在空闲状态时是无法估计自身位置的。在 Inactive（非激活）状态下，虽然 UE 和网络是保持 RRC 连接的，但是为了省电释放了大部分的无线资源，只保持了一些控制信息的连接。这这种情况下，要采用现有的定位技术，也必须重新返回到 RRC 连接状态。因此，现有的定位方案在 Inactive 状态下也无法应

用。

[04] 因此，有必要提出一种技术方案，以在 UE 处于空闲或初始接入状态时也可以估计 UE 的位置。

5 发明内容

[05] 这个部分提供了本公开的一般概要，而不是其全部范围或其全部特征的全面披露。

[06] 本公开的目的在于提供一种无线通信系统中的用户设备、电子设备、用于在无线通信系统中进行无线通信的方法以及计算机可读存储介质，以在用户设备处于空闲或初始接入状态时也可以估计用户设备的位置。

[07] 根据本公开的一方面，提供了一种无线通信系统中的用户设备，包括：一个或多个处理电路，所述处理电路被配置为执行以下操作：获取来自所述无线通信系统中的电子设备的下行信号；以及估计所述下行信号的到达角 AOA，其中，至少所述 AOA 和所述电子设备的位置被用来估计所述用户设备的位置。

[08] 根据本公开的另一方面，提供了一种无线通信系统中的电子设备，包括：收发机；以及一个或多个处理电路，所述处理电路被配置为执行以下操作：使所述收发机发送下行信号，以便所述无线通信系统中的用户设备估计所述下行信号的到达角 AOA，其中，至少所述 AOA 和所述电子设备的位置被用来估计所述用户设备的位置。

[09] 根据本公开的另一方面，提供了一种用于在无线通信系统中进行无线通信的方法，包括：获取来自所述无线通信系统中的电子设备的下行信号；以及估计所述下行信号的到达角 AOA，其中，至少所述 AOA 和所述电子设备的位置被用来估计用户设备的位置。

[10] 根据本公开的另一方面，提供了一种用于在无线通信系统中进行无线通信的方法，包括：通过所述无线通信系统中的电子设备发送下行信号，以便所述无线通信系统中的用户设备估计所述下行信号的到达角 AOA，其中，至少所述 AOA 和所述电子设备的位置被用来估计所述用户设备的位置。

[11] 根据本公开的另一方面，提供了一种计算机可读存储介质，包括可执行计算机指令，所述可执行计算机指令当被计算机执行时使得所述计算

机执行根据本公开所述的方法。

[12] 使用根据本公开的无线通信系统中的用户设备、电子设备、用于在无线通信系统中进行无线通信的方法以及计算机可读存储介质，可以在用户设备处于空闲或初始接入状态时估计下行信号的到达角 AOA，该 AOA 可以被用来估计用户设备的位置，从而解决了用户设备在空闲等状态下无法定位的问题。

[13] 从在此提供的描述中，进一步的适用性区域将会变得明显。这个概要中的描述和特定例子只是为了示意的目的，而不旨在限制本公开的范围。

附图说明

[14] 在此描述的附图只是为了所选实施例的示意的目的而非全部可能的实施，并且不旨在限制本公开的范围。在附图中：

图 1 是图示发明人已知的 OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival, 观测到达时间差) 定位原理的示意图；

图 2 是图示发明人已知的 AOA (Angle of Arrival, 到达角) + TA (Timing Advanced, 时间提前量) 定位原理的示意图；

图 3 是图示第五代移动通信系统 (5G) 的状态转移的示意图；

图 4 是图示存在竞争的 RRC (Radio Resource Control, 无线资源控制) 建立过程的信令图；

图 5 是图示根据本公开的实施例的无线通信系统中的用户设备的结构的框图；

图 6 是图示 AOA (Angle of Arrival, 到达角) 的定义的示意图；

图 7 是图示水平 AOA 的定义的示意图；

图 8 是图示垂直 AOA 的定义的示意图；

图 9 是图示根据本公开的实施例中使用的同步信号块的例子的示意图；

图 10 是图示根据本公开的实施例的单基站无 RRC 连接定位的信令图；

图 11 是图示根据本公开的实施例的单基站无 RRC 连接定位的原理

图；

图 12 是图示根据本公开的实施例的多基站无 RRC 连接定位的信令图；

图 13 是图示根据本公开的实施例的多基站无 RRC 连接定位的原理图；

图 14 是图示根据本公开的实施例的多基站有 RRC 连接定位的信令图；

图 15 是图示根据本公开的实施例的建立 RRC 连接定位的信令图；

图 16 是图示根据本公开的另一实施例的无线通信系统中的电子设备的结构的框图；

图 17 是图示根据本公开的实施例的无线通信方法的流程图；

图 18 是示出适用于本公开的 eNB (evolution Node Base Station, 演进节点基站) 或 gNB (第 5 代通信系统中的基站) 的示意性配置的第一示例的框图；

图 19 是示出适用于本公开的 eNB 或 gNB 的示意性配置的第二示例的框图；

图 20 是示出适用于本公开的智能电话的示意性配置的示例的框图；
以及

图 21 是示出适用于本公开的汽车导航设备的示意性配置的示例的框图。

[15] 虽然本公开容易经受各种修改和替换形式，但是其特定实施例已作为例子在附图中示出，并且在此详细描述。然而应当理解的是，在此对特定实施例的描述并不打算将本公开限制到公开的具体形式，而是相反地，本公开目的是要覆盖落在本公开的精神和范围之内所有修改、等效和替换。要注意的是，贯穿几个附图，相应的标号指示相应的部件。

具体实施方式

[16] 现在参考附图来更加充分地描述本公开的例子。以下描述实质上只是示例性的，而不旨在限制本公开、应用或用途。

[17] 提供了示例实施例，以便本公开将会变得详尽，并且将会向本领域

技术人员充分地传达其范围。阐述了众多的特定细节如特定部件、装置和方法的例子，以提供对本公开的实施例的详尽理解。对于本领域技术人员而言将会明显的是，不需要使用特定的细节，示例实施例可以用许多不同的形式来实施，它们都不应当被解释为限制本公开的范围。在某些示例实施例中，没有详细地描述众所周知的过程、众所周知的结构和众所周知的技术。

[18] 本公开所涉及的 UE (User Equipment, 用户设备) 包括但不限于移动终端、计算机、车载设备等具有无线通信功能的终端。进一步，取决于具体所描述的功能，本公开所涉及的 UE 还可以是 UE 本身或其中的部件如芯片。此外，类似地，本公开中所涉及的基站可以例如是 eNB (evolution Node Base Station, 演进节点基站)，也可以是 gNB (第 5 代通信系统中的基站)，或者是 eNB 或 gNB 中的部件如芯片。

[19] 图 1 示出了发明人已知的 OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival, 观测到达时间差) 定位原理。OTDOA 通过下行信道发送定位导频信号，然后测量各基站导频信号到达 UE 端的时间差来估计 UE 的位置。

[20] 如图 1 所示，3 个基站 (eNB 1, eNB 2, eNB 3) 分别在下行信道发送定位导频信号，UE 端测量到达时间 τ_1 、 τ_2 和 τ_3 。由于不同基站之间的绝对时间通常有 20ns 以内的偏移，所以 OTDOA 采用到达时间差的方法。UE 以 eNB 1 为参考基站，计算到达时间差 $\tau_2 - \tau_1$ 和 $\tau_3 - \tau_1$ ，并将其反馈给 eNB 1。定位服务器根据到达时间差以及 3 个 eNB 的位置可以估计出 UE 的位置。

[21] 图 2 示出了发明人已知的 AOA (Angle of Arrival, 到达角) + TA (Timing Advanced, 时间提前量) 定位原理。

[22] AOA+TA 主要通过测量上行信号的 AOA 以及到达时间来估计 UE 的位置。根据 3GPP TS 38.215, AOA 定义为上行信号到达方向与基站参考方向的夹角。参考方向为基站地理位置的正北，逆时针旋转的角度为正，顺时针的为负。AOA 的角度范围为 0 度到 360 度，分辨率为 0.5 度。如图 2 所示，基站 (eNB) 通过上行信道估计到达信号的 AOA，并通过同步过程中的 TA 指令来计算信号的到达时间及其相应的距离，最后根据 AOA 和距离来估计 UE 的位置。

[23] 另外，关于第四代移动通信系统 (4G) 支持的基于蜂窝的定位技术，发明人还已知存在如下两种技术 UTOA (Uplink Time Of Arrival, 上行链

路到达时间) \UTDOA (Uplink Time Difference Of Arrival, 上行链路到达时间差) 和 A-GPS (Assistant Global Positioning System, 辅助全球定位系统)。

[24] UTOA 定位方法是由基站测量移动终端信号到达的时间。该方法要求至少有三个基站参与测量, 每个基站增加一个 LMU (Location Measuring Unit, 位置测量单元), 测量终端发出的定位信号到达时刻。由于每个基站的地理位置是已知的, 因此可以利用球面三角算出移动终端的位置。UTDOA 测量的是移动终端发射的信号到达不同基站的传输时间差, 而不是单纯的传输时间。UTOA 定位需要终端和参与定位的基站之间精确同步, 而 UTDOA 通常只需参与定位的基站间同步即可。另外, 这两种定位还要求在所有基站上安装 LMU, 因此成本较高。

[25] A-GPS 是网络辅助的 GPS (Global Positioning System, 全球定位系统) 定位的简称, 这种方法需要网络和移动台都能够接收 GPS 信号。网络向移动台提供辅助 GPS 信息, 包括 GPS 信号捕获和 GPS 卫星与接收机间站星伪距测量的辅助数据 (如 GPS 捕获辅助数据、GPS 定位辅助信息、GPS 灵敏度辅助信息、GPS 卫星工作状况等), 以及移动台位置解算的辅助信息, 如 GPS 卫星星历、GPS 导航电文、GPS 卫星历书等。利用这些信息, 移动台可以快速捕获卫星, 并获取观测数据, 继而将位置测量估计信息发送至网络侧定位服务器, 由它最终计算出移动台所处位置。由于位置计算于网络侧完成, 移动台实现 GPS 卫星信号捕获接收的复杂度大幅降低, 并能够节省功耗。

[26] 在开阔环境中, 如城郊或乡村, 多径和遮挡是可以忽略的, A-GPS 的定位精度能够达到 10 米左右甚至更优。若移动台处于城区环境, 无遮挡并且多径效应影响较小, 定位精度将在 30~70 米左右。若接收环境位于室内或其他多径和遮挡严重的区域, 移动台难以捕获到足够的卫星信号, A-GPS 无法完成捕获和定位, 这是其最大的局限性。A-GPS 定位方法的响应时间稍长, 在冷启动情况下, A-GPS 定位响应时间为 10~30 秒; 正常工作状态下, 响应时间为 3~10 秒左右。A-GPS 的优点在于网络侧改动少, 网络不需增加其他设备, 投资较少, 定位精度高 (理论上可达 5~10 米)。缺点是移动台需相应软硬件支持, 从而增加移动台的成本和功耗。

[27] 为了支持低功耗大连接, 第五代移动通信系统 (5G) 在原有的连接态 (RRC Connected) 和空闲态 (RRC Idle) 的基础上又引入了一种新的 RRC (Radio Resource Control, 无线资源控制) 状态, 即 RRC Connected

Inactive (RRC 连接非激活)。图 3 示出了 5G 的状态转移图。

[28] 当 UE 处在空闲状态时,可通过查询寻呼信道以发现网络是否需要与之建立连接。由于现有的定位方法必须先建立 RRC 连接才能进行定位,所以 UE 在空闲状态时是无法估计自身位置的。在 Inactive (非激活)状态下,虽然 UE 和网络是保持 RRC 连接的,但是为了省电释放了大部分的无线资源,只保持了一些控制信息的连接。这种情况下,要采用现有的定位技术,也必须重新返回到 RRC 连接状态。因此,现有的定位方案在 Inactive 状态下也无法应用。

[29] 图 4 给出了 UE 初始接入系统并在竞争状态下建立 RRC 连接的过程。下行同步后, UE 首先读取 NR-PBCH (New Radio - Physical Broadcast Channel, 新无线电-物理广播信道) 上的系统基本信息以及 NR-PDCCH (New Radio - Physical Downlink Control Channel, 新无线电-物理下行控制信道) 的配置信息,然后通过 NR-PDCCH 读取 NR-PDSCH (New Radio - Physical Downlink Shared Channel, 新无线电-物理下行共享信道) 上有关 NR-PRACH (New Radio - Physical Random Access Channel, 新无线电-物理随机接入信道) 的配置信息。按此信息的要求, UE 在相应的时间和频率上随机选取接入码发送 NR-PRACH 信号,并在收到基站 (gNB 或 TRP) 的响应后发送 RRC 连接请求。建立连接后,还需启动定位相关的操作,并进行测量反馈后才可得到 UE 位置的估计。由此可见,当 UE 处在 Idle 和 Inactive 状态时,如果采用现有定位技术,将会显著增加定位时延并耗费大量的信令资源。

[30] 另外,当 UE 处于一些特殊的通信状态时,比如 D2D (Device-to-Device, 设备到设备) 或 V2X (Vehicle to Everything, 车辆到其他物体), UE 与基站之间只保持控制信道的连接,数据是 UE 之间独立传输的。在这种情况下,如果采用现有的定位技术,定位导频由于无法发送,必须返回到与基站连接的 RRC 连接状态。

[31] 为了解决上面提到的问题中至少之一,提出了根据本公开的技术方案。图 5 示出了根据本公开的实施例的无线通信系统中的 UE 500 的结构。

[32] 如图 5 所示, UE 500 可以包括处理电路 510。需要说明的是, UE 500 既可以包括一个处理电路 510,也可以包括多个处理电路 510。另外, UE 500 还可以包括通信单元 520 等。

[33] 进一步,处理电路 510 可以包括各种分立的功能单元以执行各种不

同的功能和/或操作。需要说明的是，这些功能单元可以是物理实体或逻辑实体，并且不同称谓的单元可能由同一个物理实体实现。

[34] 例如，如图 5 所示，处理电路 510 可以包括获取单元 511 和估计单元 512。

5 [35] 获取单元 511 可以获取来自无线通信系统中的电子设备的下行信号。

[36] 估计单元 512 可以估计下行信号的 AOA。这里，至少下行信号的 AOA 和发送该下行信号的电子设备的位置可以被用来估计 UE 500 的位置。

10 [37] 需要说明的是，在根据本公开的实施例中，在对 UE 的位置进行估计时，不需要预先建立 UE 和 eNB 之间的上行链路。另外，用来估计 AOA 的下行信号也不必包括专门的 PRS (Positioning Reference Signal, 定位参考信号)。

15 [38] 为了增加频谱和功率的利用率，第五代移动通信系统 (5G) 将会在发送端和接收端都采用大规模天线技术，从而使基站可以形成发送波束，UE 端可以估计出 AOA。

[39] 使用根据本公开的实施例的 UE 500，可以在 UE 500 处于空闲或初始接入状态时估计下行信号的 AOA，该 AOA 可以被用来估计 UE 500 的位置，从而解决了 UE 500 在空闲等状态下无法定位的问题。

20 [40] 根据本公开的优选实施例，估计单元 512 估计 AOA 可以至少包括以下中的一个：估计第一方向的 AOA 和估计第二方向的 AOA。

[41] 优选地，第一方向的 AOA 可以为水平 AOA，其指示下行信号的到达方向在水平面上的投影与水平参考方向之间的夹角。进一步，第二方向的 AOA 可以为垂直 AOA，其指示下行信号的到达方向在垂直面上的投影与垂直参考方向之间的夹角。

25 [42] 图 6 示出了根据本公开的实施例的 AOA 的定义的例子，图 7 示出了根据本公开的实施例的水平 AOA 的定义，并且图 8 示出了根据本公开的实施例的垂直 AOA 的定义。

30 [43] 如图 6 和 7 所示，水平 AOA (图中的 $AOA_{\text{Horizontal}}$) 定义为下行信号的到达方向投影到水平面后与参考方向的夹角。参考方向例如可以是 UE 地理位置处的正南，逆时针旋转的角度为正，顺时针的为负。 $AOA_{\text{Horizontal}}$ 的角度范围为 0 度到 360 度，分辨率例如可以为 0.5 度。需要说明的是，

除了以正南方向为参考方向外，正北或其它水平平面的方向也可以用作参考方向。角度分辨率除了 0.5 度以外，其它角度，比如 10 度也可以用作角度分辨率。

[44] 如图 6 和 8 所示，垂直 AOA（图中的 AOA_{Vertical} ）定义为下行信号的到达方向投影到垂直面后与参考方向的夹角。参考方向例如可以是 UE 地理位置处指向地心的正下方，逆时针旋转的角度为正，顺时针的为负。 AOA_{Vertical} 的角度范围为 0 度到 360 度，分辨率例如可以为 0.5 度。需要说明的是，除了以指向地心的正下方为参考方向外，正上方或其它垂直平面的方向也可以用作参考方向。角度分辨率除了 0.5 度以外，其它角度，比如 10 度也可以用作角度分辨率。

[45] 根据本公开的优选实施例，获取单元 511 获取的下行信号例如可以包括 SSB（Synchronization Signal Block，同步信号块）或 CSI-RS（Channel State Information Reference Signal，信道状态信息参考信号）。接下来以 SSB 作为下行信号的例子来进行说明。

[46] 图 9 示出了根据本公开的实施例中使用的 SSB 的例子。在 5G NR 系统中，为了方便波束扫描，同步信道和广播信道组成 SSB 的方式发送。如图 9 所示，当子载波为 15kHz 时，NR-PBCH 占用每个时隙的第 1 和 3 个 OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，正交频分复用）符号的 20 个物理 RB（Resource Block，资源块）以及第 2 个 OFDM 符号的 8 个 RB，NR-PSS（New Radio - Primary Synchronization Signal，新无线电-主同步信号）和 NR-SSS（New Radio - Secondary Synchronization Signal，新无线电-辅同步信号）分别占用每个时隙的第 0 和 2 个 OFDM 符号的 127 个子载波。

[47] 本公开是基于 UE 端的 AOA。UE 可以通过测量周期发送的 SSB 估计出下行信号的 AOA，并通过读取基站的位置进行定位。由于该过程不需要建立 RRC 连接，在 Idle 和 Inactive 状态下都可以工作，解决了现有技术中的时延和大量信令开销的问题。表 1 列出了本公开的方案与基于基站 AOA 的定位方法的主要区别。

表 1：本公开的方案与传统 AOA 方案的区别

	AOA+TA	本公开的方案
场景	上行，基站安装多天线	下行，UE 安装多天线
连接状态	RRC connected 状态	RRC connected、RRC Idle 和

		RRC connected inactive 状态
信号	PRS	SSB 或 CSI-RS
流程	需先建立 RRC 连接，之后进行定位	先进行定位，再建立 RRC 连接 (如果需要向基站汇报)

[48] 需要说明的是，在上面的表 1 中，如果本公开的方案不需要向基站汇报，则在定位之后也可以不用再建立 RRC 连接。本公开的方案在有无 RRC 连接的情况下都可适用，并且 UE 和网络端都可发起定位请求，如表 2 所示。

5

表 2. 定位请求的发起

	UE 端	网络端
无 RRC 连接	直接启动定位流程	通过寻呼信道 (Paging channel) 通知 UE 启动定位流程
有 RRC 连接	通过 PUCCH 或 PUSCH 询问基站是否可以启动定位流程，收到回复后启动定位流程	通过 PDCCH 或 PDSCH 通知 UE 启动定位流程

[49] 当没有 RRC 连接时，根据参与定位的基站个数，可以分为单基站无 RRC 连接定位场景和多基站无 RRC 连接定位场景。为了描述简便，下面仅考虑水平面的定位，此时 AOA 表示 $AOA_{\text{Horizontal}}$ 。垂直平面的定位过程和水平面是一样的，这里就不再赘述。

10 [50] 图 10 示出了根据本公开的实施例的单基站无 RRC 连接定位的例子。在这种场景下，UE 只能收到一个基站 (gNB 或 TRP) 的信号，且在无 RRC 连接状态下由 UE 端计算位置。

[51] 如图 10 所示，首先，gNB 或 TRP (Transmit/Receive port, 发送/接收端口) 向 UE 发送 SSB。

15 [52] 接下来，UE 利用 SSB 估计下行信号的 AOA 以及基站 (gNB 或 TRP) 和 UE 之间的距离。

[53] 在这之后，UE 从 RMSI (Remaining Minimum System Information, 剩余最小系统信息) 或 Other SI (Other System Information, 其他系统信息) 中读取基站 (gNB 或 TRP) 的地理位置信息。

[54] 最后，UE 利用 AOA、距离和地理位置信息估计 UE 的位置。

[55] 下面对图 10 中的相关步骤进行详细说明。

[56] 在 UE 利用 SSB 估计下行信号的 AOA 和距离的步骤中，UE 根据基站（gNB 或 TRP）周期性发出的 SSB 估计下行信号的 AOA。假设 UE 端有 N 根天线，天线间距为 $\lambda/2$ ， λ 为载频的波长。不考虑噪声，接收信号可以表示为：

$$\mathbf{y}(t) = \begin{bmatrix} y_0(t) \\ y_1(t) \\ \vdots \\ y_{N-1}(t) \end{bmatrix} = r(t)\mathbf{a}(\phi) \quad (1)$$

[57] 其中， $y_n(t)$ 表示第 n 根天线上的接收信号（ $n = 0, 1, \dots, N-1$ ）， $r(t)$ 表示到达 UE 的同步信号。另外，

$$\mathbf{a}(\phi) = [1, e^{j\pi \sin(\phi)}, \dots, e^{j\pi(N-1)\sin(\phi)}]^T \quad (2)$$

[58] 表示天线阵列的响应矢量（Response vector）， ϕ 为信号的到达角。用 $\mathbf{y}(t)$ 中的第二个元素除以第一个元素可以得到：

$$z = \frac{y_1(t)}{y_0(t)} = e^{j\pi \sin(\phi)} \quad (3)$$

[59] 然后通过估计 z 的相角可以计算出到达角 ϕ 。为了提高估计精度，也可以采用一些先进的信号处理技术，比如多重信号分类（MUSIC）和旋转不变子空间（ESPRIT）等。

[60] 另外，由于 SSB 的发送功率在小区中是预先定好且保持不变的，所以 UE 可以通过接收功率估计出 UE 与基站（gNB 或 TRP）之间的距离。当然，本公开也不排除采用其他形式的估计方法，比如可以采用 TOA（Time of Arrival，到达时间）的方法。

[61] 接下来详细说明 UE 获取基站（gNB 或 TRP）的地理位置信息的具体方式。

[62] 在 5G 中，系统信息获取采用分级的方式。基本小区配置信息由 PBCH（Physical Broadcast Channel，物理广播信道）提供，共享信道进一步提供更多的系统信息。完整的信息例如可以通过以下步骤获得：

[63] 1) UE 读取提供基本小区配置的 PBCH, 并找到下行控制信道 (其调度共享信道);

[64] 2) UE 读取为所有其他系统信息块提供调度信息的最小系统信息 (RMSI); 以及

5 [65] 3) UE 读取其他所需的系统信息 (Other SI)。

[66] 因此, 基站 (gNB 或 TRP) 的地理位置信息例如可以存放在 RMSI 中, 也可以存放在 Other SI 中。

10 [67] 除了 RMSI 和 Other SI, 本公开也不排除基站 (gNB 或 TRP) 的地理位置信息存放在 NR-PBCH 中。另外还有一种可能性, 基站 (gNB 或 TRP) 的地理位置信息作为用户请求 (On-demand) 的 Other SI 在 NR-PDSCH 中传输。

[68] 概括来说, 基站 (gNB 或 TRP) 的位置信息可能存放的地方和读取方法如表 3 所示。

表 3. 基站位置信息获取方法

存放位置	物理信道	获取方法
基本配置信息	PBCH	下行同步后直接读取
最小系统信息 (RMSI)	PDSCH	1) UE 读取提供基本小区配置的 PBCH, 并找到下行控制信道 (其调度共享信道); 2) UE 读取为所有其他系统信息块提供调度信息的最小系统信息 (RMSI)。
其他系统信息 (Other SI)	PDSCH	1) UE 读取提供基本小区配置的 PBCH, 并找到下行控制信道 (其调度共享信道); 2) UE 读取为所有其他系统信息块提供调度信息的最小系统信息 (RMSI); 3) 通过 RMSI 提供的配置信息, UE 读取其他所需的系统信息 (Other SI)。
其他系统信息 (Other SI)	PRACH, PDSCH	1) UE 通过随机接入信道 (PRACH) 向基站发起请求, 获得基站位置信息; 2) UE 读取 Other SI 中基站发送

		给该用户的位置信息。
用户数据信息	PRACH, PDSCH	1) UE 通过随机接入信道 (PRACH) 向基站发起请求, 建立 RRC 连接。2) 基站为 UE 分配下行物理资源; 3) UE 读取 PDSCH 中的位置信息。

[69] 对于基站 (gNB 或 TRP) 的地理位置信息的形式问题, 例如可以采用绝对坐标, 以经度、纬度和距离海平面的高度表示; 也可以采用相对坐标, 以小区内的某一参照物为坐标原点, 与它在水平面和垂直面上的相对距离为位置坐标。另外, 本公开也不排除其他地理位置信息的形式, 比如高度采用绝对坐标, 而水平面上的位置则采用相对坐标。

[70] 图 11 示出了根据本公开的实施例的单基站无 RRC 连接定位的示意图。如图 11 所示, UE 利用 AOA、距离和基站的地理位置信息可以估计出 UE 的位置。

[71] 根据本公开的优选实施例, 估计单元 512 可以基于来自电子设备的下行信号来估计该电子设备和 UE 500 之间的距离。进一步, 估计单元 512 可以基于估计出的距离和估计出的下行信号的 AOA 来估计 UE 500 的相对位置。该相对位置指的是 UE 500 相对于电子设备 (亦即 gNB 或 TRP) 的位置。

[72] 根据本公开的优选实施例, 指示电子设备位置的电子设备地理位置信息可以由电子设备发送给 UE 500。在这种情况下, 估计单元 512 可以基于距离、AOA 和电子设备的位置来估计 UE 500 的实际位置。

[73] 如上面提到的那样, 在根据本公开的实施例的技术方案中, UE 与发送下行信号的电子设备可以无连接而处于 RRC 空闲状态, 或与该电子设备有连接但处于 RRC 非激活状态下。

[74] 上面描述了 UE 只能收到一个基站 (gNB 或 TRP) 的信号的场景。接下来描述 UE 可以收到多个基站 (gNB 或 TRP) 的信号的场景。

[75] 根据本公开的优选实施例, 当接收到多个电子设备的下行信号时, 估计单元 512 可以估计多个电子设备中的第一电子设备的 AOA, 并且可以估计多个电子设备中的第二电子设备的 AOA。这里, 第一电子设备的 AOA、第二电子设备的 AOA、第一电子设备的位置和第二电子设备的位置

置可以被用来估计 UE 500 的位置。

[76] 图 12 示出了根据本公开的实施例的多基站无 RRC 连接定位的例子。如图 12 所示, UE 能收到多个基站 (以 2 基站为例) 的信号, 且在无 RRC 连接状态下由 UE 端计算位置。

5 [77] 具体地, 首先, UE 利用 SSB 估计各基站下行信号的 AOA。

[78] 接下来, UE 例如从各基站 RMSI 或 Other SI 中读取其地理位置信息。

[79] 在这之后, UE 可以利用 AOA 和地理位置信息估计 UE 的位置。

10 [80] 在 UE 利用 SSB 估计各基站下行信号的 AOA 的步骤中, 各基站下行信号 AOA 的估计方法与上面提到的单基站无 RRC 连接定位方法中的方案类似, 这里不再赘述。

[81] 需要说明的是, 在多基站无 RRC 连接的定位方法中, 不需要估计 UE 与基站之间的距离。

15 [82] 在 UE 从各基站 RMSI 或 Other SI 中读取其地理位置信息的步骤中, 方案与单基站无 RRC 连接定位方法中的方案类似, 这里不再赘述。

[83] 图 13 示出了根据本公开的实施例的多基站无 RRC 连接定位的示意图。如图 13 所示, UE 利用各基站的 AOA 和地理位置信息可以估计出 UE 的位置。

20 [84] 在根据本公开的实施例的技术方案中, 既可以由 UE 完成 UE 定位, 也可以由基站完成 UE 定位。接下来描述由基站完成 UE 定位的场景。当由基站完成 UE 定位时, 一般需要有 RRC 连接。

25 [85] 当有 RRC 连接时, 根据定位与建立 RRC 连接的先后顺序, 分为 RRC 连接建立后定位和定位后建立 RRC 连接。为了描述简便, 下面仅考虑水平面的定位, 此时 AOA 表示 $AOA_{Horizontal}$ 。垂直平面的定位过程和水平面类似, 这里不再赘述。

[86] 图 14 示出了根据本公开的实施例的多基站有 RRC 连接定位的例子, 其属于 RRC 连接建立后定位的场景。在这种场景下, UE 处在 RRC 连接态, 且能收到多个基站 (以 2 基站为例) 的信号。UE 将测量信息反馈给服务基站, 由服务基站计算 UE 位置。

30 [87] 如图 14 所示, 首先, UE 利用各基站的 SSB 估计 AOA 以及与各基站的距离。

[88] 接下来, UE 将各基站的 AOA 和距离上报给服务基站。

[89] 在这之后, 服务基站利用上报的 AOA 和距离以及各基站的地理位置信息来估计 UE 的位置。

5 [90] 在 UE 利用各基站的 SSB 估计 AOA 以及与各基站的距离的步骤中, 各基站下行信号 AOA 的估计方法以及距离的估计过程与单基站无 RRC 连接定位方法中的方案类似。

[91] 在 UE 将各基站的 AOA 和距离上报给服务基站的步骤中, 由于与服务基站之间存在 RRC 连接状态, UE 可以通过上行共享信道(NR-PUSCH)将测量得到的各基站 AOA 和距离上报给服务基站。

10 [92] 在服务基站利用上报的 AOA 和距离以及各基站的地理位置信息估计 UE 的位置的步骤中, 服务基站利用各基站的 AOA 和距离以及基站侧已知的地理位置信息估计出 UE 的位置。在定位的计算过程中, 可以采用先进的数字信号处理方法, 比如最小均方误差 (MMSE) 算法, 以提高估计精度。

15 [93] 根据本公开的优选实施例, 在 UE 可以收到多个基站 (gNB 或 TRP) 的信号的场景下, 在估计单元 512 估计第一电子设备的 AOA 和第二电子设备的 AOA 之后, 处理电路 510 可以使 UE 500 转换到 RRC 连接状态。进一步, 处理电路 510 还可以将关于第一电子设备的 AOA 的信息和关于第二电子设备的 AOA 的信息发送给 UE 500 的服务基站, 以便由服务基
20 站基于第一电子设备的 AOA、第二电子设备的 AOA、第一电子设备的位置和第二电子设备的位置来估计 UE 500 的位置。这里, 服务基站可以由 UE 上报的基站来决定, 它上报给哪个基站, 哪个就是服务基站, 通常可以将第一电子设备认为是服务基站。

25 [94] 图 15 示出了根据本公开的实施例的建立 RRC 连接定位的例子, 其属于定位后建立 RRC 连接的场景。在这种场景下, UE 处在 Idle 连接态, 且能收到多个基站 (以 2 基站为例) 的信号。UE 建立与服务基站的 RRC 连接, 并将测量信息反馈给服务基站, 由服务基站计算 UE 位置。

[95] 如图 15 所示, 首先, UE 利用各基站的 SSB 估计 AOA 以及与各基站的距离。

30 [96] 接下来, UE 建立与服务基站之间的 RRC 连接。

[97] 下一步, UE 将各基站的 AOA 和距离上报给服务基站。

[98] 在这之后，服务基站利用上报的 AOA 和距离以及各基站的地理位置信息估计 UE 的位置。

[99] 在 UE 利用各基站的 SSB 估计 AOA 以及与各基站的距离的步骤中，各基站下行信号 AOA 的估计方法以及距离的估计过程与单基站无 RRC 连接定位方法中的方案类似。

[100] 在 UE 建立与服务基站之间的 RRC 连接的步骤中，如图 4 所示，与同步信道同步后，UE 首先读取 NR-PBCH 上的系统基本信息以及 NR-PDCCH 的配置信息，然后通过 NR-PDCCH 读取 NR-PDSCH 上有关 NR-PRACH 的配置信息。按此信息的要求，UE 在相应的时间和频率上随机选取接入码发送 NR-PRACH 信号，并在收到基站的响应后发送 RRC 连接请求。服务基站同意后，RRC 连接建立完成。

[101] 在 UE 将各基站的 AOA 和距离上报给服务基站的步骤中，由于与服务基站之间已存在 RRC 连接状态，UE 可以通过上行共享信道（NR-PUSCH）将测量得到的各基站 AOA 和距离上报给服务基站。

[102] 在服务基站利用上报的 AOA 和距离以及各基站的地理位置信息估计 UE 的位置的步骤中，服务基站利用各基站的 AOA 和距离以及基站侧已知的地理位置信息估计出 UE 的位置。在定位的计算过程中，可以采用先进的数字信号处理方法，比如最小均方误差（MMSE）算法，以提高估计精度。

[103] 需要说明的是，根据本公开的实施例，UE 500 还可以包括大规模 MIMO（Multiple-Input Multiple-Output，多输入多输出）天线阵列。另外，如上所述的无线通信系统可以是 5G 新无线 NR 系统，并且如上所述的电子设备可以是基站或 TRP。

[104] 根据本公开的实施例的方案可以在 RRC Idle 和 Inactive 状态下工作，也可以 RRC 连接态下工作，另外还可以在 D2D 等特殊通信场景下工作。根据本公开的实施例的方案可以降低定位时延，不需要定位导频信号，而且还可以节约大量的信令资源。

[105] 接下来结合图 16 来描述根据本公开的另一实施例的无线通信系统中的电子设备 1600。

[106] 图 16 示出了根据本公开的另一实施例的无线通信系统中的电子设备 1600 的结构。

[107] 如图 16 所示，电子设备 1600 可以包括处理电路 1610。需要说明的

是，电子设备 1600 既可以包括一个处理电路 1610，也可以包括多个处理电路 1610。另外，电子设备 1600 还可以包括诸如收发机之类的通信单元 1620 等。

[108] 如上面提到的那样，同样地，处理电路 1610 也可以包括各种分立的功能单元以执行各种不同的功能和/或操作。这些功能单元可以是物理实体或逻辑实体，并且不同称谓的单元可能由同一个物理实体实现。

[109] 处理电路 1610 可以使通信单元 1620 发送下行信号，以便无线通信系统中的 UE 估计下行信号的 AOA。这里，至少该 AOA 和电子设备 1600 的位置可以被用来估计 UE 的位置。

[110] 优选地，下行信号可以包括 SSB 或 CSI-RS。

[111] 优选地，处理电路 1610 可以使通信单元 1620 将指示电子设备 1600 的位置的地理位置信息发送给 UE。

[112] 优选地，UE 可以与电子设备 1600 无连接而处于 RRC 空闲状态或与电子设备 1600 有连接但处于 RRC 非激活状态下。在这种情况下，处理电路 1610 可以与 UE 建立 RRC 连接，使通信单元 1620 从 UE 接收电子设备 1600 的下行信号的第一 AOA 和另一电子设备的下行信号的第二 AOA，并且可以基于第一 AOA、第二 AOA、电子设备 1600 的位置和另一电子设备的位置来估计 UE 的位置。

[113] 优选地，UE 可以处于 RRC 连接状态下。在这种情况下，处理电路 1610 可以使通信单元 1620 从 UE 接收电子设备 1600 的下行信号的第一 AOA 和另一电子设备的下行信号的第二 AOA，并且可以基于第一 AOA、第二 AOA、电子设备 1600 的位置和另一电子设备的位置来估计 UE 的位置。

[114] 需要说明的是，根据本公开的实施例，如上所述的无线通信系统可以是 5G 新无线 NR 系统，并且电子设备 1600 可以是基站或 TRP。

[115] 接下来参考图 17 来描述根据本公开的实施例的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法。图 17 示出了根据本公开的实施例的无线通信方法的流程图。

[116] 如图 17 所示，首先，在步骤 S1710 中，获取来自无线通信系统中的电子设备的下行信号。

[117] 然后，在步骤 S1720 中，估计下行信号的 AOA。这里，至少 AOA

和电子设备的位置可以被用来估计 UE 的位置。

[118] 优选地，下行信号可以包括 SSB 或 CSI-RS。

[119] 优选地，估计 AOA 可以至少包括以下中的一个：估计第一方向的 AOA 和估计第二方向的 AOA。

5 [120] 优选地，第一方向的 AOA 可以为水平 AOA，其指示下行信号的到达方向在水平面上的投影与水平参考方向之间的夹角，并且第二方向的 AOA 可以为垂直 AOA，其指示下行信号的到达方向在垂直面上的投影与垂直参考方向之间的夹角。

10 [121] 优选地，根据本公开的实施例的方法还可以基于下行信号来估计电子设备和 UE 之间的距离，并且可以基于该距离和 AOA 来估计 UE 的相对位置。

[122] 优选地，指示电子设备位置的电子设备地理位置信息可以由电子设备发送给 UE，并且根据本公开的实施例的方法还可以基于距离、AOA 和电子设备的位置来估计 UE 的实际位置。

15 [123] 优选地，UE 可以与电子设备无连接而处于 RRC 空闲状态，或与电子设备有连接但处于 RRC 非激活状态下。

20 [124] 优选地，当接收到多个电子设备的下行信号时，根据本公开的实施例的方法还可以估计多个电子设备中的第一电子设备的 AOA，并且可以估计多个电子设备中的第二电子设备的 AOA。这里，第一电子设备的 AOA、第二电子设备的 AOA、第一电子设备的位置和第二电子设备的位置可以被用来估计 UE 的位置。

25 [125] 优选地，在估计第一电子设备的 AOA 和第二电子设备的 AOA 之后，根据本公开的实施例的方法还可以使 UE 转换到 RRC 连接状态，并且可以将关于第一电子设备的 AOA 的信息和关于第二电子设备的 AOA 的信息发送给 UE 的服务基站，以便由服务基站基于第一电子设备的 AOA、第二电子设备的 AOA、第一电子设备的位置和第二电子设备的位置来估计 UE 的位置。

30 [126] 根据本公开的另一实施例，还提供了一种用于在无线通信系统中进行无线通信的方法，该方法可以包括：通过无线通信系统中的电子设备发送下行信号，以便无线通信系统中的 UE 估计下行信号的 AOA。这里，至少 AOA 和电子设备的位置可以被用来估计 UE 的位置。

[127] 优选地，下行信号可以包括 SSB 或 CSI-RS。

[128] 优选地，根据本公开的实施例的方法还可以将指示电子设备的位置的地理位置信息发送给 UE。

[129] 优选地，UE 可以与电子设备无连接而处于 RRC 空闲状态或与电子设备有连接但处于 RRC 非激活状态下。在这种情况下，根据本公开的实施例的方法还可以与 UE 建立 RRC 连接，从 UE 接收电子设备的下行信号的第一 AOA 和另一电子设备的下行信号的第二 AOA，并且可以基于第一 AOA、第二 AOA、电子设备的位置和另一电子设备的位置来估计 UE 的位置。

[130] 优选地，UE 可以处于 RRC 连接状态下。在这种情况下，根据本公开的实施例的方法还可以从 UE 接收电子设备的下行信号的第一 AOA 和另一电子设备的下行信号的第二 AOA，并且可以基于第一 AOA、第二 AOA、电子设备的位置和另一电子设备的位置来估计 UE 的位置。

[131] 根据本公开的实施例的用于在无线通信系统中进行无线通信的方法的上述各个步骤的各种具体实施方式前面已经作过详细描述，在此不再重复说明。

[132] 另外，需要说明的是，根据本公开的另一实施例，还提供了一种计算机可读存储介质，该存储介质可以包括可执行计算机指令，所述可执行计算机指令当被计算机执行时使得计算机可以执行根据本公开的实施例所述的方法。

[133] 本公开的技术能够应用于各种产品。例如，本公开中提到的基站可以被实现为任何类型的演进型节点 B (eNB)，诸如宏 eNB 和小 eNB。小 eNB 可以为覆盖比宏小区小的小区的 eNB，诸如微微 eNB、微 eNB 和家庭（毫微微）eNB。代替地，基站可以被实现为任何其他类型的基站，诸如 NodeB 和基站收发台 (BTS)。基站可以包括：被配置为控制无线通信的主体（也称为基站设备）；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)。另外，下面将描述的各种类型的终端均可以通过暂时地或半持久性地执行基站功能而作为基站工作。

[134] 例如，本公开中提到的 UE 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）。UE 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)。此外, UE 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)。

[135] 图 18 是示出可以应用本公开的技术的 eNB 的示意性配置的第一示例的框图。eNB 1000 包括一个或多个天线 1010 以及基站设备 1020。基站设备 1020 和每个天线 1010 可以经由 RF 线缆彼此连接。

[136] 天线 1010 中的每一个均包括单个或多个天线元件 (诸如包括在多输入多输出 (MIMO) 天线中的多个天线元件), 并且用于基站设备 1020 发送和接收无线信号。如图 18 所示, eNB 1000 可以包括多个天线 1010。例如, 多个天线 1010 可以与 eNB 1000 使用的多个频带兼容。虽然图 18 示出其中 eNB 1000 包括多个天线 1010 的示例, 但是 eNB 1000 也可以包括单个天线 1010。

[137] 基站设备 1020 包括控制器 1021、存储器 1022、网络接口 1023 以及无线通信接口 1025。

[138] 控制器 1021 可以为例如 CPU 或 DSP, 并且操作基站设备 1020 的较高层的各种功能。例如, 控制器 1021 根据由无线通信接口 1025 处理的信号中的数据来生成数据分组, 并经由网络接口 1023 来传递所生成的分组。控制器 1021 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 1021 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 eNB 或核心网节点来执行。存储器 1022 包括 RAM 和 ROM, 并且存储由控制器 1021 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)。

[139] 网络接口 1023 为用于将基站设备 1020 连接至核心网 1024 的通信接口。控制器 1021 可以经由网络接口 1023 而与核心网节点或另外的 eNB 进行通信。在此情况下, eNB 1000 与核心网节点或其他 eNB 可以通过逻辑接口 (诸如 S1 接口和 X2 接口) 而彼此连接。网络接口 1023 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 1023 为无线通信接口, 则与由无线通信接口 1025 使用的频带相比, 网络接口 1023 可以使用较高频带用于无线通信。

[140] 无线通信接口 1025 支持任何蜂窝通信方案 (诸如长期演进 (LTE) 和 LTE-先进), 并且经由天线 1010 来提供到位于 eNB 1000 的小区中的终端的无线连接。无线通信接口 1025 通常可以包括例如基带 (BB) 处理器

1026 和 RF 电路 1027。BB 处理器 1026 可以执行例如编码/解码、调制/解调以及复用/解复用，并且执行层（例如 L1、介质访问控制（MAC）、无线链路控制（RLC）和分组数据汇聚协议（PDCP））的各种类型的信号处理。代替控制器 1021，BB 处理器 1026 可以具有上述逻辑功能的一部分或全部。BB 处理器 1026 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 1026 的功能改变。该模块可以为插入到基站设备 1020 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 1027 可以包括例如混频器、滤波器和放大器，并且经由天线 1010 来传送和接收无线信号。

[141] 如图 18 所示，无线通信接口 1025 可以包括多个 BB 处理器 1026。例如，多个 BB 处理器 1026 可以与 eNB 1000 使用的多个频带兼容。如图 18 所示，无线通信接口 1025 可以包括多个 RF 电路 1027。例如，多个 RF 电路 1027 可以与多个天线元件兼容。虽然图 18 示出其中无线通信接口 1025 包括多个 BB 处理器 1026 和多个 RF 电路 1027 的示例，但是无线通信接口 1025 也可以包括单个 BB 处理器 1026 或单个 RF 电路 1027。

[142] 图 19 是示出可以应用本公开的技术的 eNB 的示意性配置的第二示例的框图。eNB 1130 包括一个或多个天线 1140、基站设备 1150 和 RRH 1160。RRH 1160 和每个天线 1140 可以经由 RF 线缆而彼此连接。基站设备 1150 和 RRH 1160 可以经由诸如光纤线缆的高速线路而彼此连接。

[143] 天线 1140 中的每一个均包括单个或多个天线元件（诸如包括在 MIMO 天线中的多个天线元件）并且用于 RRH 1160 发送和接收无线信号。如图 19 所示，eNB 1130 可以包括多个天线 1140。例如，多个天线 1140 可以与 eNB 1130 使用的多个频带兼容。虽然图 19 示出其中 eNB 1130 包括多个天线 1140 的示例，但是 eNB 1130 也可以包括单个天线 1140。

[144] 基站设备 1150 包括控制器 1151、存储器 1152、网络接口 1153、无线通信接口 1155 以及连接接口 1157。控制器 1151、存储器 1152 和网络接口 1153 与参照图 18 描述的控制器 1021、存储器 1022 和网络接口 1023 相同。

[145] 无线通信接口 1155 支持任何蜂窝通信方案（诸如 LTE 和 LTE-先进），并且经由 RRH 1160 和天线 1140 来提供到位于与 RRH 1160 对应的扇区中的终端的无线通信。无线通信接口 1155 通常可以包括例如 BB 处理器 1156。除了 BB 处理器 1156 经由连接接口 1157 连接到 RRH 1160 的 RF

电路 1164 之外，BB 处理器 1156 与参照图 18 描述的 BB 处理器 1026 相同。如图 19 所示，无线通信接口 1155 可以包括多个 BB 处理器 1156。例如，多个 BB 处理器 1156 可以与 eNB 1130 使用的多个频带兼容。虽然图 19 示出其中无线通信接口 1155 包括多个 BB 处理器 1156 的示例，但是无线通信接口 1155 也可以包括单个 BB 处理器 1156。

[146] 连接接口 1157 为用于将基站设备 1150（无线通信接口 1155）连接至 RRH 1160 的接口。连接接口 1157 还可以为用于将基站设备 1150（无线通信接口 1155）连接至 RRH 1160 的上述高速线路中的通信的通信模块。

[147] RRH 1160 包括连接接口 1161 和无线通信接口 1163。

[148] 连接接口 1161 为用于将 RRH 1160（无线通信接口 1163）连接至基站设备 1150 的接口。连接接口 1161 还可以为用于上述高速线路中的通信的通信模块。

[149] 无线通信接口 1163 经由天线 1140 来传送和接收无线信号。无线通信接口 1163 通常可以包括例如 RF 电路 1164。RF 电路 1164 可以包括例如混频器、滤波器和放大器，并且经由天线 1140 来传送和接收无线信号。如图 19 所示，无线通信接口 1163 可以包括多个 RF 电路 1164。例如，多个 RF 电路 1164 可以支持多个天线元件。虽然图 19 示出其中无线通信接口 1163 包括多个 RF 电路 1164 的示例，但是无线通信接口 1163 也可以包括单个 RF 电路 1164。

[150] 在图 18 和图 19 所示的 eNB 1000 和 eNB 1130 中，通过使用图 16 所描述的处理电路 1610 可以由控制器 1021 和/或控制器 1151 实现，并且通过使用图 16 所描述的通信单元 1620 可以由无线通信接口 1025 以及无线通信接口 1155 和/或无线通信接口 1163 实现。功能的至少一部分也可以由控制器 1021 和控制器 1151 实现。例如，控制器 1021 和/或控制器 1151 可以通过执行相应的存储器中存储的指令而执行控制功能。

[151] 图 20 是示出可以应用本公开的技术的智能电话 1200 的示意性配置的示例的框图。智能电话 1200 包括处理器 1201、存储器 1202、存储装置 1203、外部连接接口 1204、摄像装置 1206、传感器 1207、麦克风 1208、输入装置 1209、显示装置 1210、扬声器 1211、无线通信接口 1212、一个或多个天线开关 1215、一个或多个天线 1216、总线 1217、电池 1218 以及辅助控制器 1219。

[152] 处理器 1201 可以为例如 CPU 或片上系统（SoC），并且控制智能电

话 1200 的应用层和另外层的功能。存储器 1202 包括 RAM 和 ROM，并且存储数据和由处理器 1201 执行的程序。存储装置 1203 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 1204 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 1200 的接口。

5 [153] 摄像装置 1206 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 1207 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 1208 将输入到智能电话 1200 的声音转换为音频信号。输入装置 1209 包括例如被配置为检测显示装置 1210 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 1210 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 1200 的输出图像。扬声器 1211 10 将从智能电话 1200 输出的音频信号转换为声音。

[154] 无线通信接口 1212 支持任何蜂窝通信方案（诸如 LTE 和 LTE-先进），并且执行无线通信。无线通信接口 1212 通常可以包括例如 BB 处理器 1213 15 和 RF 电路 1214。BB 处理器 1213 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 1214 可以包括例如混频器、滤波器和放大器，并且经由天线 1216 来传送和接收无线信号。无线通信接口 1212 可以为其上集成有 BB 处理器 20 器 1213 和 RF 电路 1214 的一个芯片模块。如图 20 所示，无线通信接口 1212 可以包括多个 BB 处理器 1213 和多个 RF 电路 1214。虽然图 20 示出其中无线通信接口 1212 包括多个 BB 处理器 1213 和多个 RF 电路 1214 的示例，但是无线通信接口 1212 也可以包括单个 BB 处理器 1213 或单个 RF 电路 1214。

25 [155] 此外，除了蜂窝通信方案之外，无线通信接口 1212 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 1212 可以包括针对每种无线通信方案的 BB 处理器 1213 和 RF 电路 1214。

[156] 天线开关 1215 中的每一个在包括在无线通信接口 1212 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 1216 的连接目的地。30

[157] 天线 1216 中的每一个均包括单个或多个天线元件（诸如包括在 MIMO 天线中的多个天线元件），并且用于无线通信接口 1212 传送和接收

无线信号。如图 20 所示，智能电话 1200 可以包括多个天线 1216。虽然图 20 示出其中智能电话 1200 包括多个天线 1216 的示例，但是智能电话 1200 也可以包括单个天线 1216。

[158] 此外，智能电话 1200 可以包括针对每种无线通信方案的天线 1216。在此情况下，天线开关 1215 可以从智能电话 1200 的配置中省略。

[159] 总线 1217 将处理器 1201、存储器 1202、存储装置 1203、外部连接接口 1204、摄像装置 1206、传感器 1207、麦克风 1208、输入装置 1209、显示装置 1210、扬声器 1211、无线通信接口 1212 以及辅助控制器 1219 彼此连接。电池 1218 经由馈线向图 20 所示的智能电话 1200 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 1219 例如在睡眠模式下操作智能电话 1200 的最小必需功能。

[160] 在图 20 所示的智能电话 1200 中，通过使用图 5 所描述的处理电路 510 以及其中的获取单元 511 和估计单元 512 可以由处理器 1201 或辅助控制器 1219 实现，并且通过使用图 5 所描述的通信单元 520 可以由无线通信接口 1212 实现。功能的至少一部分也可以由处理器 1201 或辅助控制器 1219 实现。例如，处理器 1201 或辅助控制器 1219 可以通过执行存储器 1202 或存储装置 1203 中存储的指令而执行信息获取功能和估计功能。

[161] 图 21 是示出可以应用本公开的技术的汽车导航设备 1320 的示意性配置的示例的框图。汽车导航设备 1320 包括处理器 1321、存储器 1322、全球定位系统（GPS）模块 1324、传感器 1325、数据接口 1326、内容播放器 1327、存储介质接口 1328、输入装置 1329、显示装置 1330、扬声器 1331、无线通信接口 1333、一个或多个天线开关 1336、一个或多个天线 1337 以及电池 1338。

[162] 处理器 1321 可以为例如 CPU 或 SoC，并且控制汽车导航设备 1320 的导航功能和另外的功能。存储器 1322 包括 RAM 和 ROM，并且存储数据和由处理器 1321 执行的程序。

[163] GPS 模块 1324 使用从 GPS 卫星接收的 GPS 信号来测量汽车导航设备 1320 的位置（诸如纬度、经度和高度）。传感器 1325 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 1326 经由未示出的终端而连接到例如车载网络 1341，并且获取由车辆生成的数据（诸如车速数据）。

[164] 内容播放器 1327 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 1328 中。输入装置 1329 包括例如被配置为检测显示装置 1330 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 1330 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。扬声器 1331 输出导航功能的声音或再现的内容。

[165] 无线通信接口 1333 支持任何蜂窝通信方案(诸如 LTE 和 LTE-先进)，并且执行无线通信。无线通信接口 1333 通常可以包括例如 BB 处理器 1334 和 RF 电路 1335。BB 处理器 1334 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 1335 可以包括例如混频器、滤波器和放大器，并且经由天线 1337 来传送和接收无线信号。无线通信接口 1333 还可以为其上集成有 BB 处理器 1334 和 RF 电路 1335 的一个芯片模块。如图 21 所示，无线通信接口 1333 可以包括多个 BB 处理器 1334 和多个 RF 电路 1335。虽然图 21 示出其中无线通信接口 1333 包括多个 BB 处理器 1334 和多个 RF 电路 1335 的示例，但是无线通信接口 1333 也可以包括单个 BB 处理器 1334 或单个 RF 电路 1335。

[166] 此外，除了蜂窝通信方案之外，无线通信接口 1333 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，针对每种无线通信方案，无线通信接口 1333 可以包括 BB 处理器 1334 和 RF 电路 1335。

[167] 天线开关 1336 中的每一个在包括在无线通信接口 1333 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 1337 的连接目的地。

[168] 天线 1337 中的每一个均包括单个或多个天线元件（诸如包括在 MIMO 天线中的多个天线元件），并且用于无线通信接口 1333 传送和接收无线信号。如图 21 所示，汽车导航设备 1320 可以包括多个天线 1337。虽然图 21 示出其中汽车导航设备 1320 包括多个天线 1337 的示例，但是汽车导航设备 1320 也可以包括单个天线 1337。

[169] 此外，汽车导航设备 1320 可以包括针对每种无线通信方案的天线 1337。在此情况下，天线开关 1336 可以从汽车导航设备 1320 的配置中省略。

[170] 电池 1338 经由馈线向图 21 所示的汽车导航设备 1320 的各个块提供

电力，馈线在图中被部分地示为虚线。电池 1338 累积从车辆提供的电力。

[171] 在图 21 示出的汽车导航设备 1320 中，通过使用图 5 所描述的处理电路 510 以及其中的获取单元 511 和估计单元 512 可以由处理器 1321 实现，并且通过使用图 5 所描述的通信单元 520 可以由无线通信接口 1333 实现。功能的至少一部分也可以由处理器 1321 实现。例如，处理器 1321 可以通过执行存储器 1322 中存储的指令而执行各种信息获取功能和估计功能。

[172] 本公开的技术也可以被实现为包括汽车导航设备 1320、车载网络 1341 以及车辆模块 1342 中的一个或多个块的车载系统（或车辆）1340。车辆模块 1342 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 1341。

[173] 在本公开的系统和方法中，显然，各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本公开的等效方案。并且，执行上述系列处理的步骤可以自然地按照说明的顺序按时间顺序执行，但是并不需要一定按照时间顺序执行。某些步骤可以并行或彼此独立地执行。

[174] 以上虽然结合附图详细描述了本公开的实施例，但是应当明白，上面所描述的实施方式只是用于说明本公开，而并不构成对本公开的限制。对于本领域的技术人员来说，可以对上述实施方式作出各种修改和变更而没有背离本公开的实质和范围。因此，本公开的范围仅由所附的权利要求及其等效含义来限定。

权 利 要 求 书

1. 一种无线通信系统中的用户设备，包括：

一个或多个处理电路，所述处理电路被配置为执行以下操作：

5 获取来自所述无线通信系统中的电子设备的下行信号；以及

估计所述下行信号的到达角 AOA，其中，至少所述 AOA 和所述电子设备的位置被用来估计所述用户设备的位置。

2. 根据权利要求 1 所述的用户设备，其中，所述下行信号包括同步信号块 SSB 或信道状态信息参考信号 CSI-RS。

10 3. 根据权利要求 1 所述的用户设备，其中，估计所述 AOA 至少包括以下中的一个：

估计第一方向的 AOA 和估计第二方向的 AOA。

15 4. 根据权利要求 3 所述的用户设备，其中，所述第一方向的 AOA 为水平 AOA，其指示所述下行信号的到达方向在水平面上的投影与水平参考方向之间的夹角，所述第二方向的 AOA 为垂直 AOA，其指示所述下行信号的到达方向在垂直面上的投影与垂直参考方向之间的夹角。

5. 根据权利要求 1 所述的用户设备，其中，所述处理电路还被配置为执行以下操作：

20 基于所述下行信号来估计所述电子设备和所述用户设备之间的距离；以及

基于所述距离和所述 AOA 来估计所述用户设备的相对位置。

6. 根据权利要求 5 所述的用户设备，其中，指示所述电子设备位置的电子设备地理位置信息由所述电子设备发送给所述用户设备，并且所述处理电路还被配置为执行以下操作：

25 基于所述距离、所述 AOA 和所述电子设备的位置来估计所述用户设备的实际位置。

7. 根据权利要求 1 所述的用户设备，其中，所述用户设备与所述电子设备无连接而处于无线资源控制 RRC 空闲状态，或与所述电子设备有连接但处于 RRC 非激活状态下。

30 8. 根据权利要求 1 所述的用户设备，其中，当接收到多个电子设备

的下行信号时，所述处理电路还被配置为执行以下操作：

估计所述多个电子设备中的第一电子设备的 AOA；以及

估计所述多个电子设备中的第二电子设备的 AOA，

其中，所述第一电子设备的 AOA、所述第二电子设备的 AOA、所述
5 第一电子设备的位置和所述第二电子设备的位置被用来估计所述用户设备的位置。

9. 根据权利要求 8 所述的用户设备，其中，在估计所述第一电子设备的 AOA 和所述第二电子设备的 AOA 之后，所述处理电路还被配置为执行以下操作：

10 使所述用户设备转换到 RRC 连接状态；以及

将关于所述第一电子设备的 AOA 的信息和关于所述第二电子设备的 AOA 的信息发送给所述用户设备的服务基站，以便由所述服务基站基于所述第一电子设备的 AOA、所述第二电子设备的 AOA、所述第一电子设备的位置和所述第二电子设备的位置来估计所述用户设备的位置。

15 10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的用户设备，还包括大规模多输入多输出 MIMO 天线阵列，并且其中，所述无线通信系统为 5G 新无线 NR 系统，并且所述电子设备为基站或发送/接收端 TRP。

11. 一种无线通信系统中的电子设备，包括：

收发机；以及

20 一个或多个处理电路，所述处理电路被配置为执行以下操作：

使所述收发机发送下行信号，以便所述无线通信系统中的用户设备估计所述下行信号的到达角 AOA，其中，至少所述 AOA 和所述电子设备的位置被用来估计所述用户设备的位置。

25 12. 根据权利要求 11 所述的电子设备，其中，所述下行信号包括同步信号块 SSB 或信道状态信息参考信号 CSI-RS。

13. 根据权利要求 11 所述的电子设备，其中，所述处理电路还被配置为执行以下操作：

使所述收发机将指示所述电子设备的位置的地理位置信息发送给所述用户设备。

30 14. 根据权利要求 11 所述的电子设备，其中，所述用户设备与所述电

子设备无连接而处于无线资源控制 **RRC** 空闲状态或与所述电子设备有连接但处于 **RRC** 非激活状态下，并且

其中，所述处理电路还被配置为执行以下操作：

与所述用户设备建立 **RRC** 连接；

5 使所述收发机从所述用户设备接收所述电子设备的下行信号的第一 AOA 和另一电子设备的下行信号的第二 AOA；以及

基于所述第一 AOA、所述第二 AOA、所述电子设备的位置和所述另一电子设备的位置来估计所述用户设备的位置。

10 15. 根据权利要求 11 所述的电子设备，其中，所述用户设备处于无线资源控制 **RRC** 连接状态下，并且

其中，所述处理电路还被配置为执行以下操作：

使所述收发机从所述用户设备接收所述电子设备的下行信号的第一 AOA 和另一电子设备的下行信号的第二 AOA；以及

15 基于所述第一 AOA、所述第二 AOA、所述电子设备的位置和所述另一电子设备的位置来估计所述用户设备的位置。

16. 根据权利要求 11 至 15 中任一项所述的电子设备，其中，所述无线通信系统为 5G 新无线 **NR** 系统，并且所述电子设备为基站或发送/接收端口 **TRP**。

17. 一种用于在无线通信系统中进行无线通信的方法，包括：

20 获取来自所述无线通信系统中的电子设备的下行信号；以及

估计所述下行信号的到达角 AOA，其中，至少所述 AOA 和所述电子设备的位置被用来估计用户设备的位置。

18. 一种用于在无线通信系统中进行无线通信的方法，包括：

25 通过所述无线通信系统中的电子设备发送下行信号，以便所述无线通信系统中的用户设备估计所述下行信号的到达角 AOA，其中，至少所述 AOA 和所述电子设备的位置被用来估计所述用户设备的位置。

19. 一种计算机可读存储介质，包括可执行计算机指令，所述可执行计算机指令当被计算机执行时使得所述计算机执行根据权利要求 17 或 18 所述的方法。

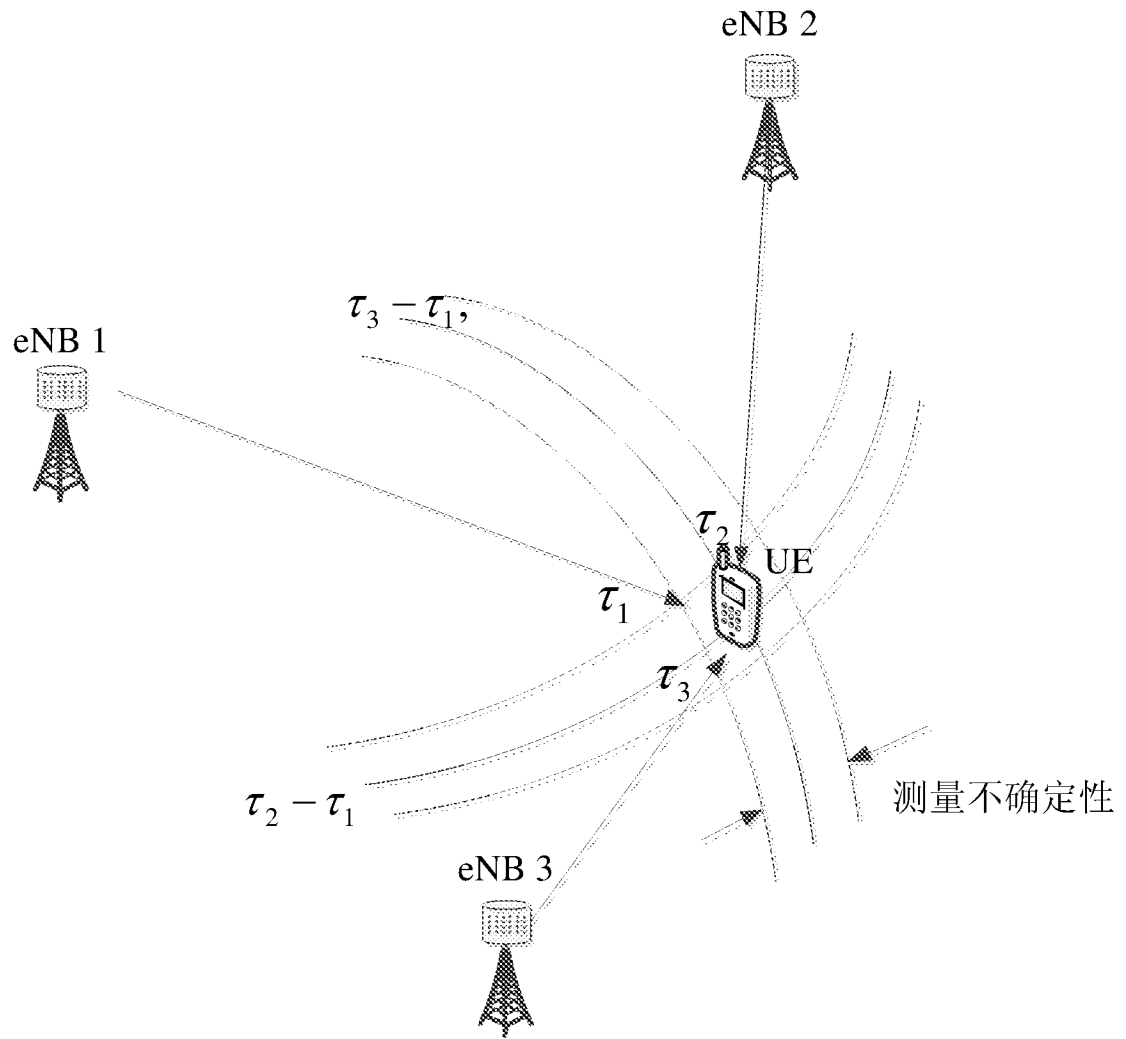


图 1

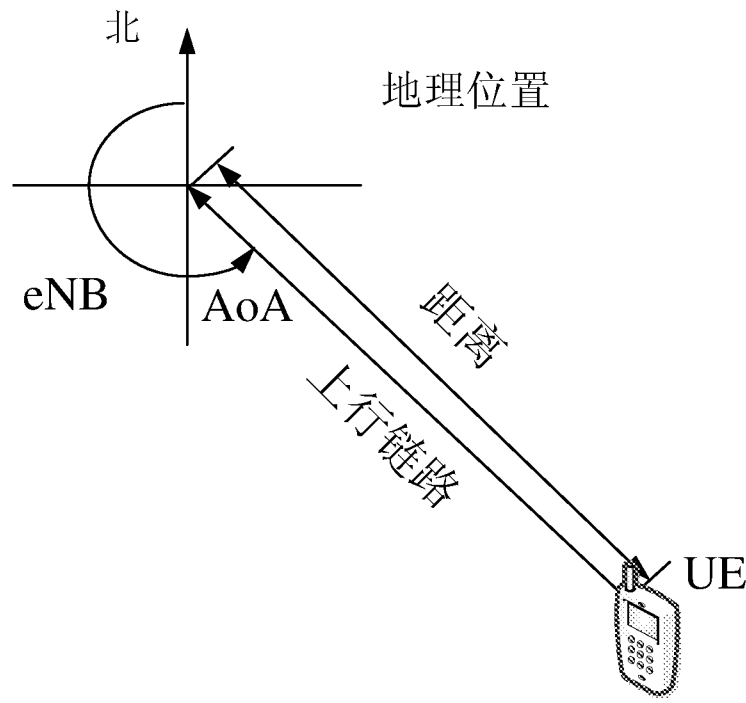


图 2

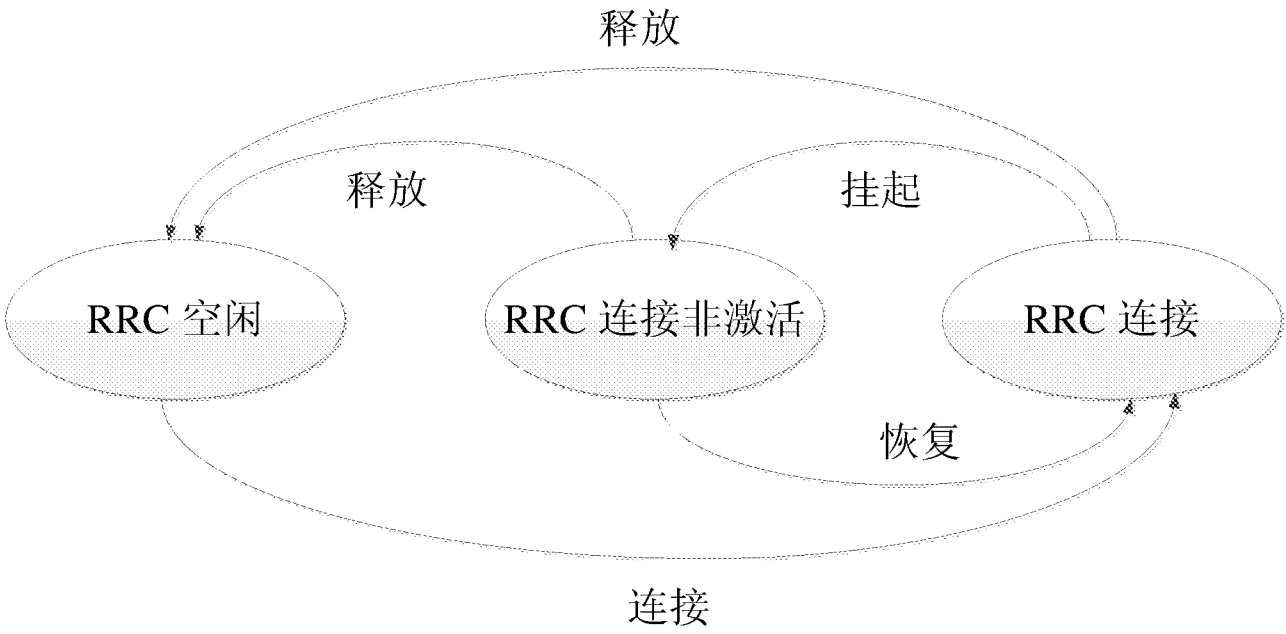


图 3

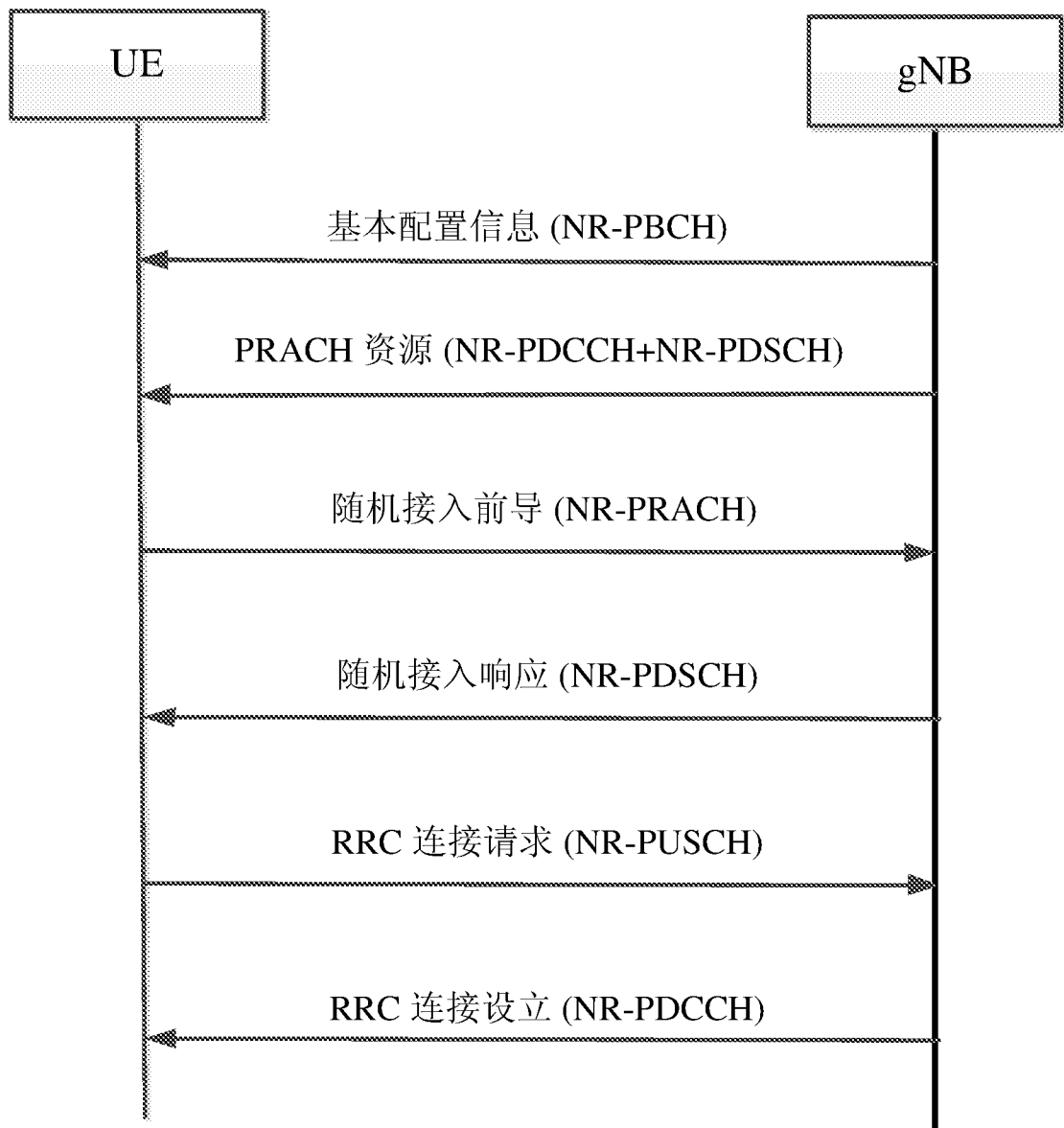


图 4

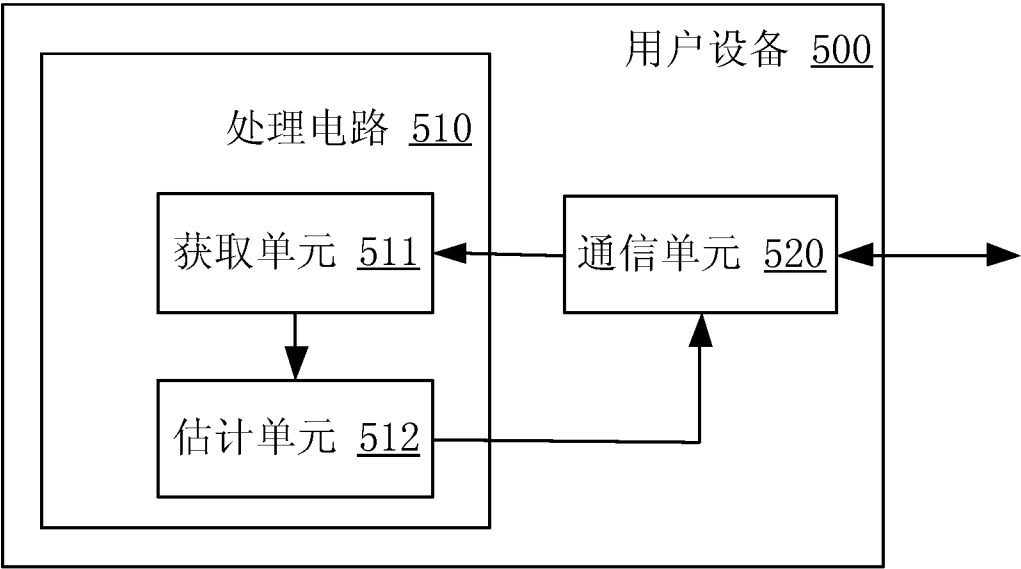


图 5

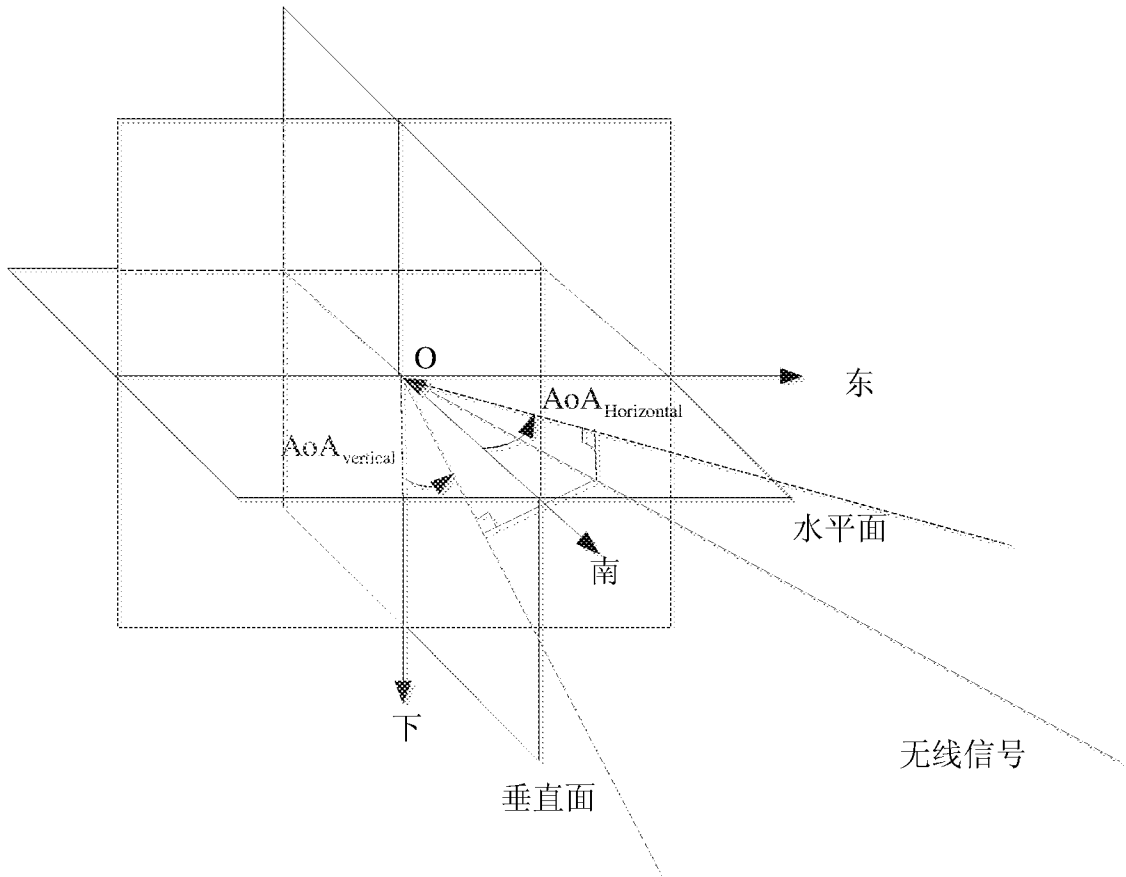


图 6

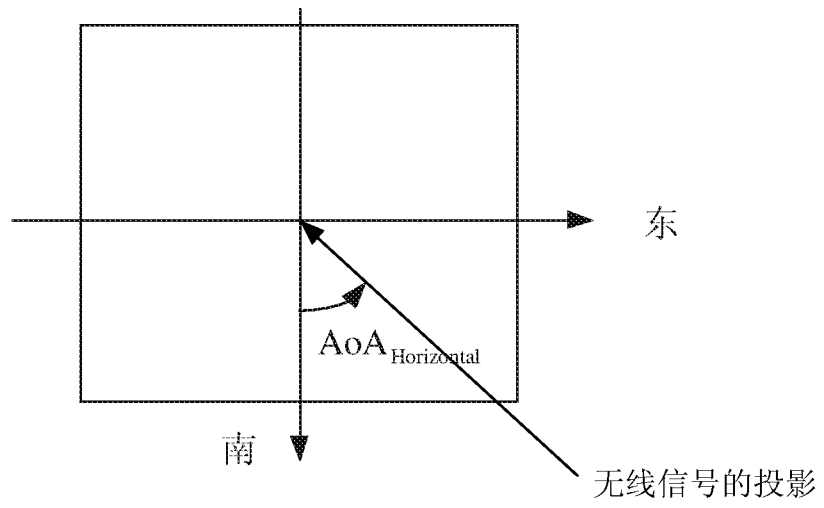


图 7

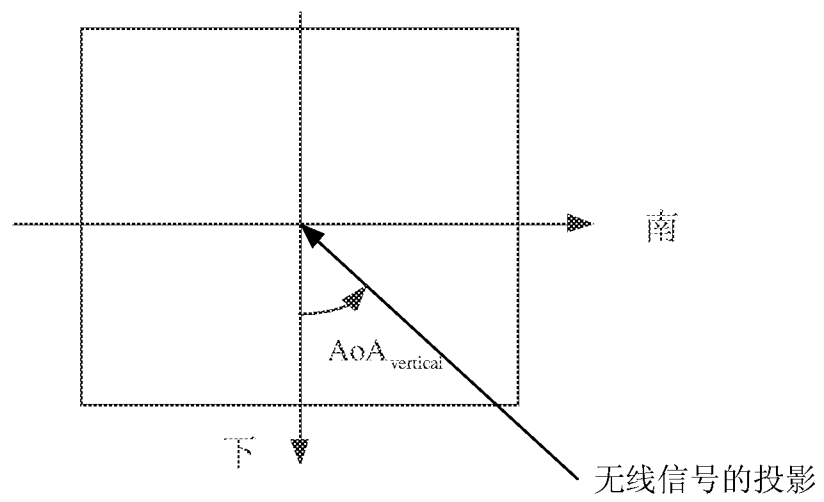


图 8

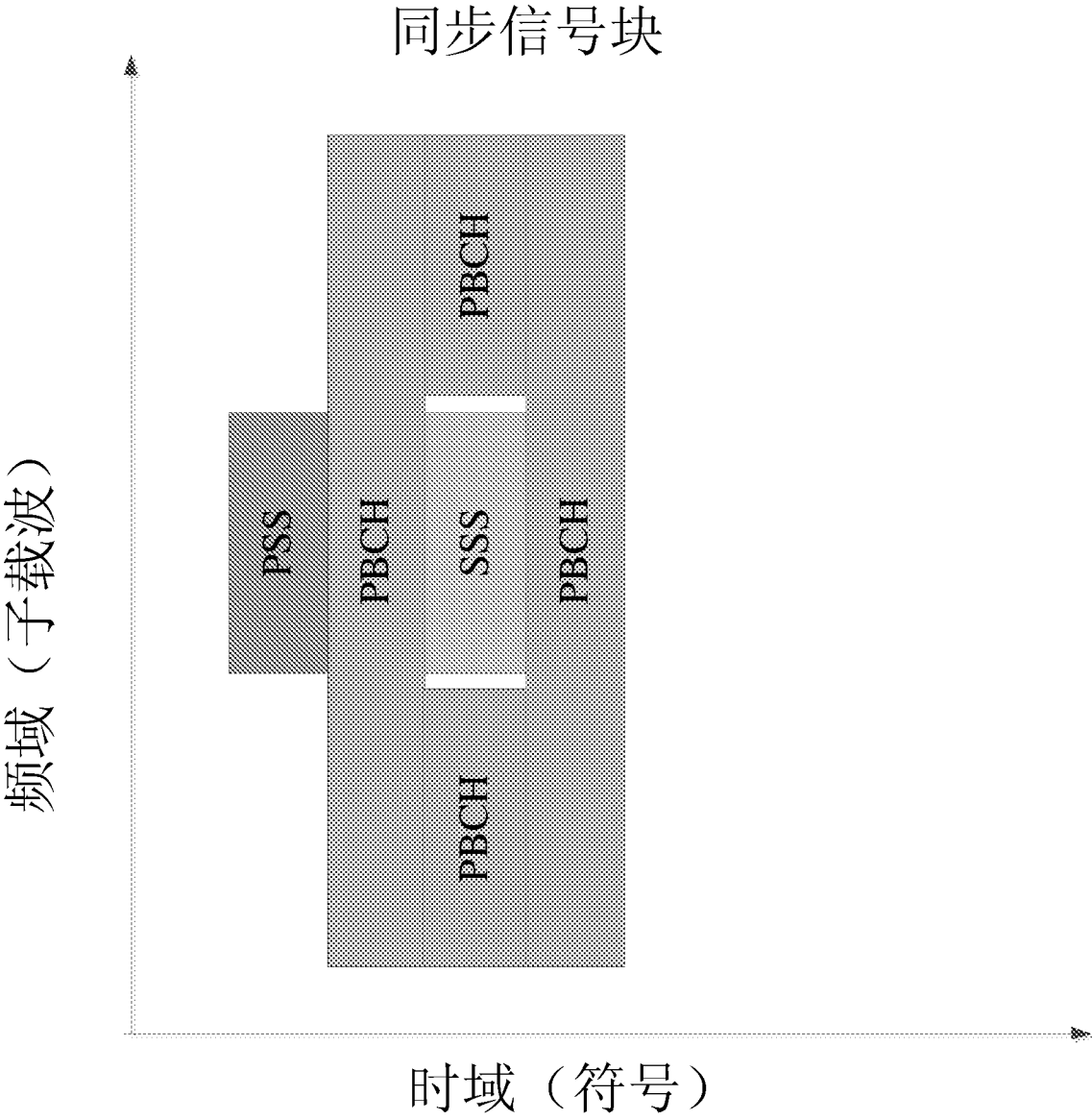


图 9

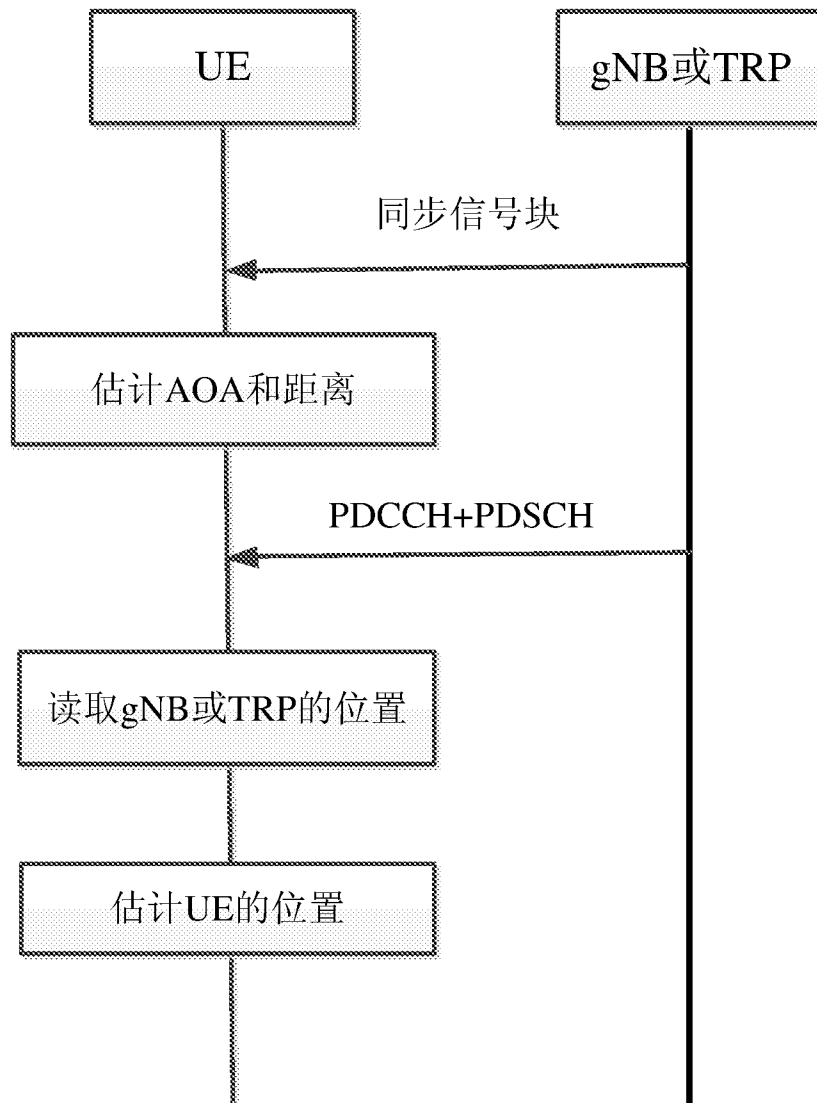


图 10

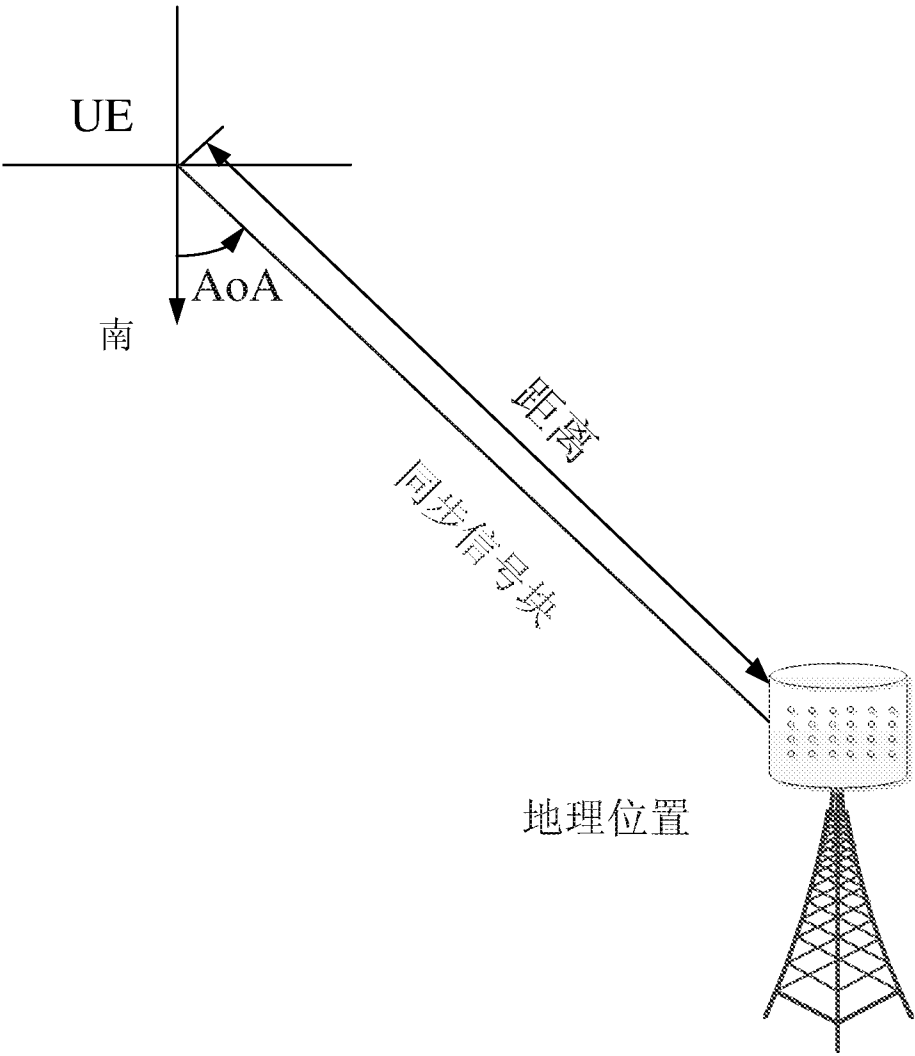


图 11

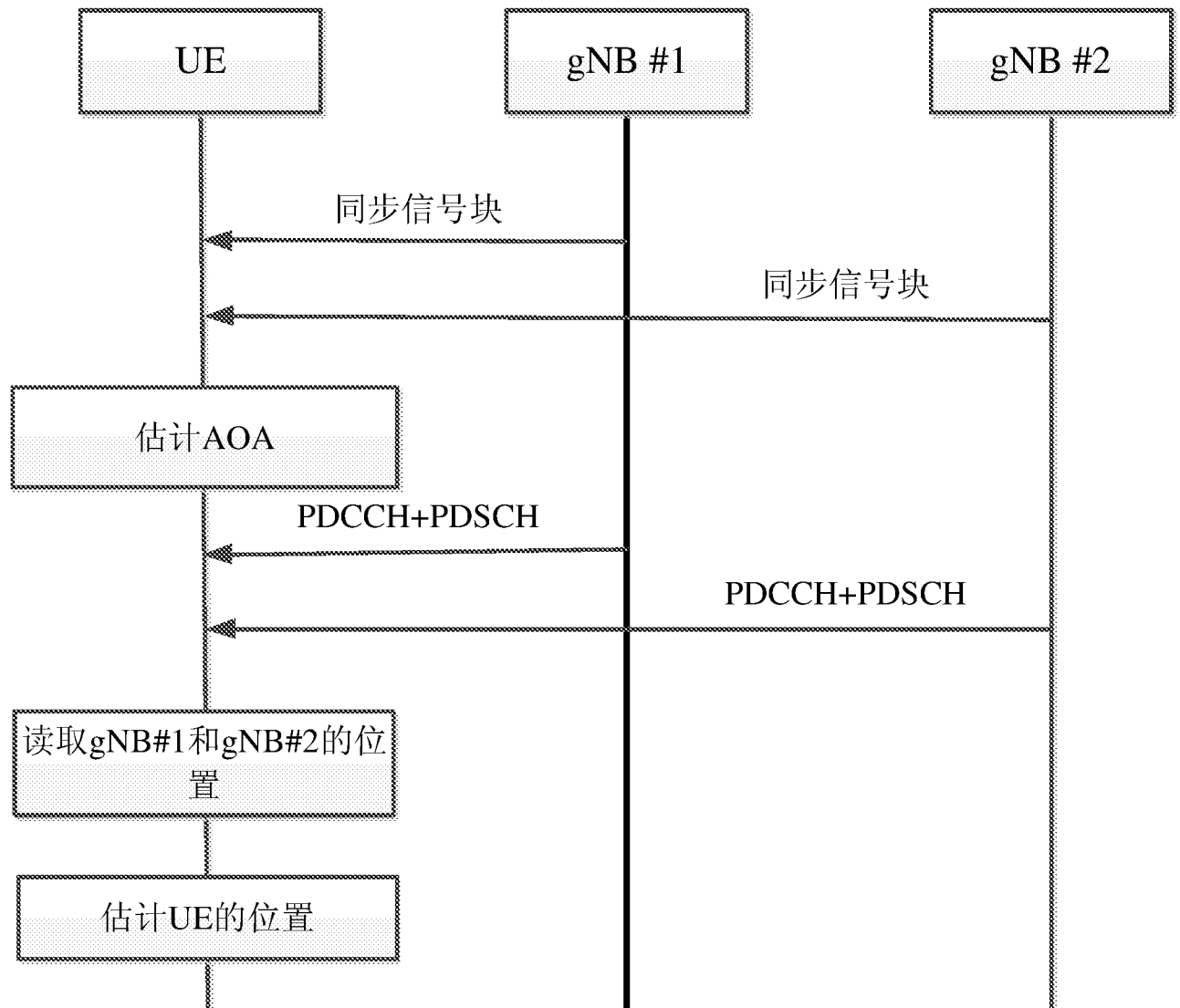


图 12

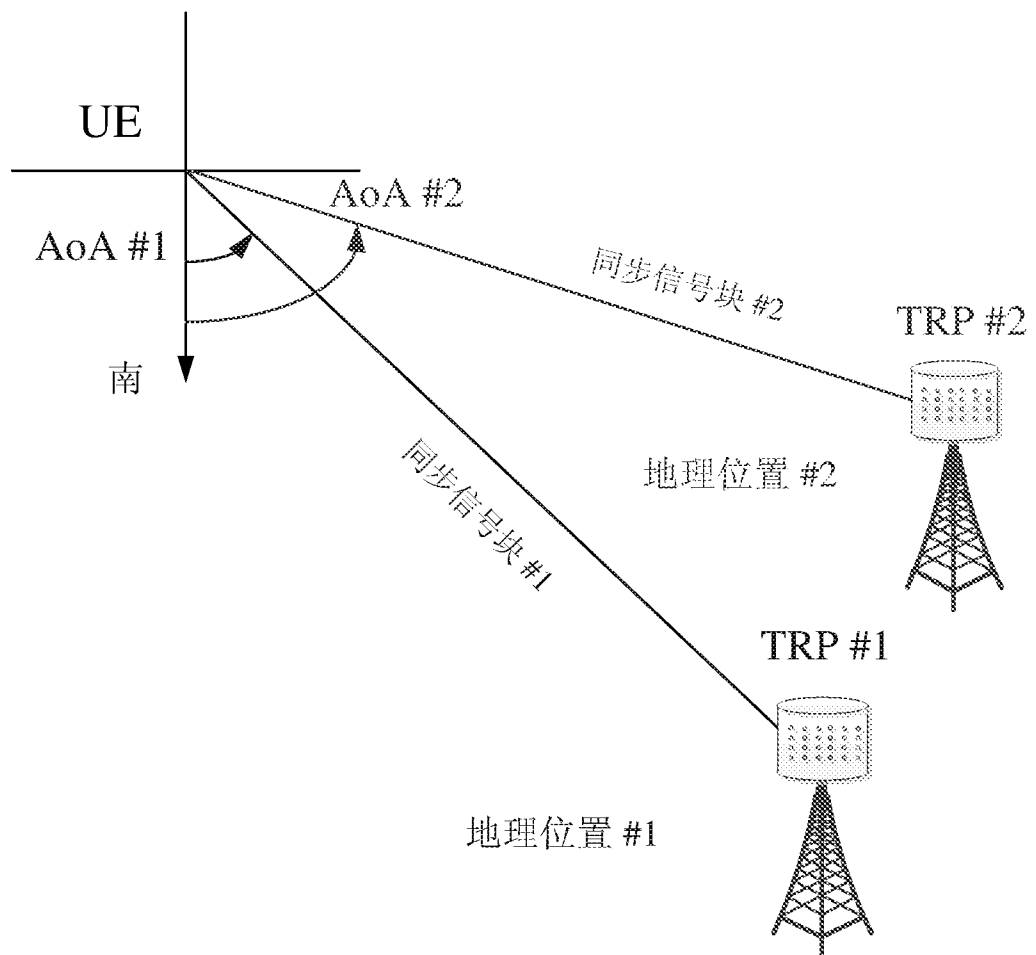


图 13

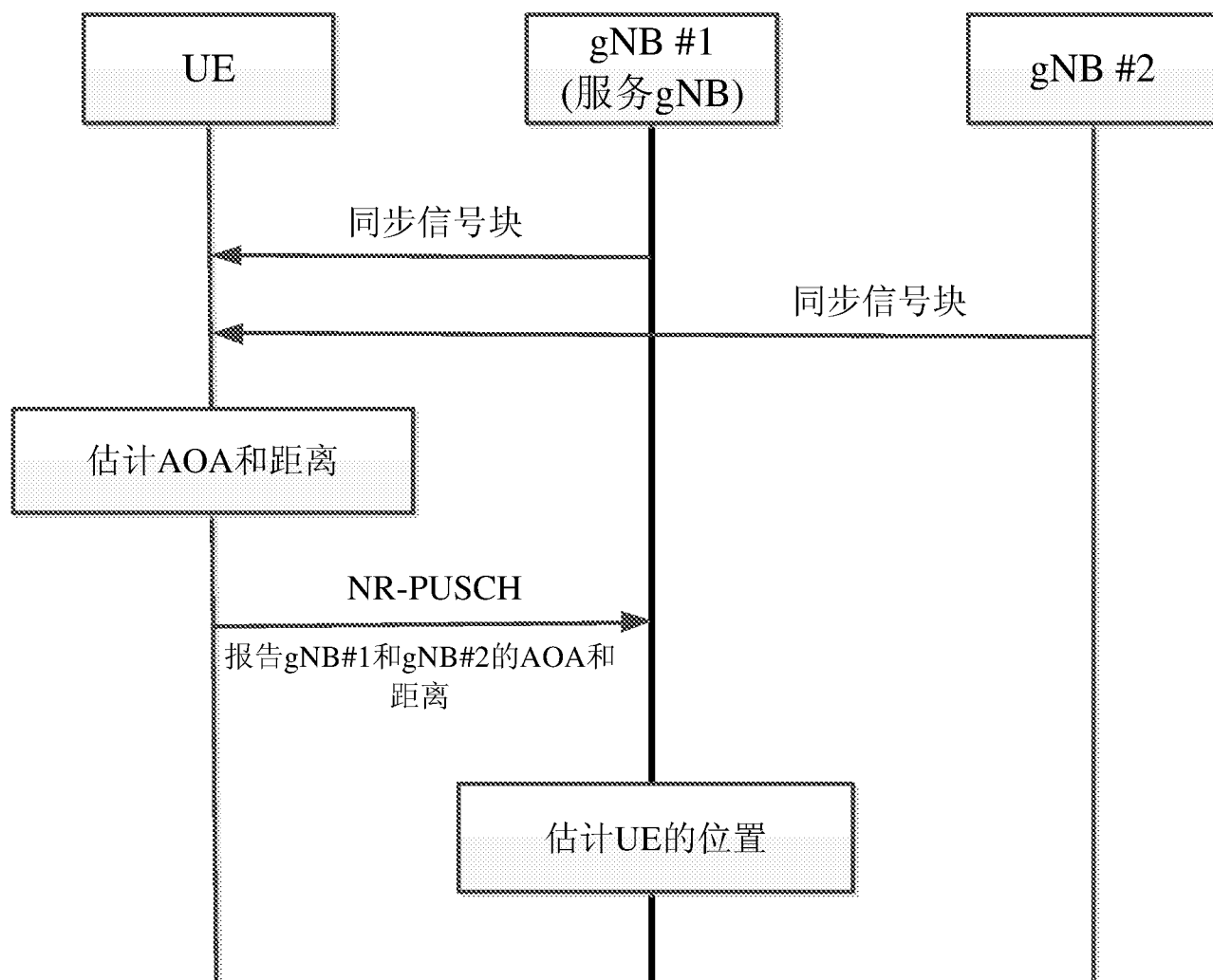


图 14

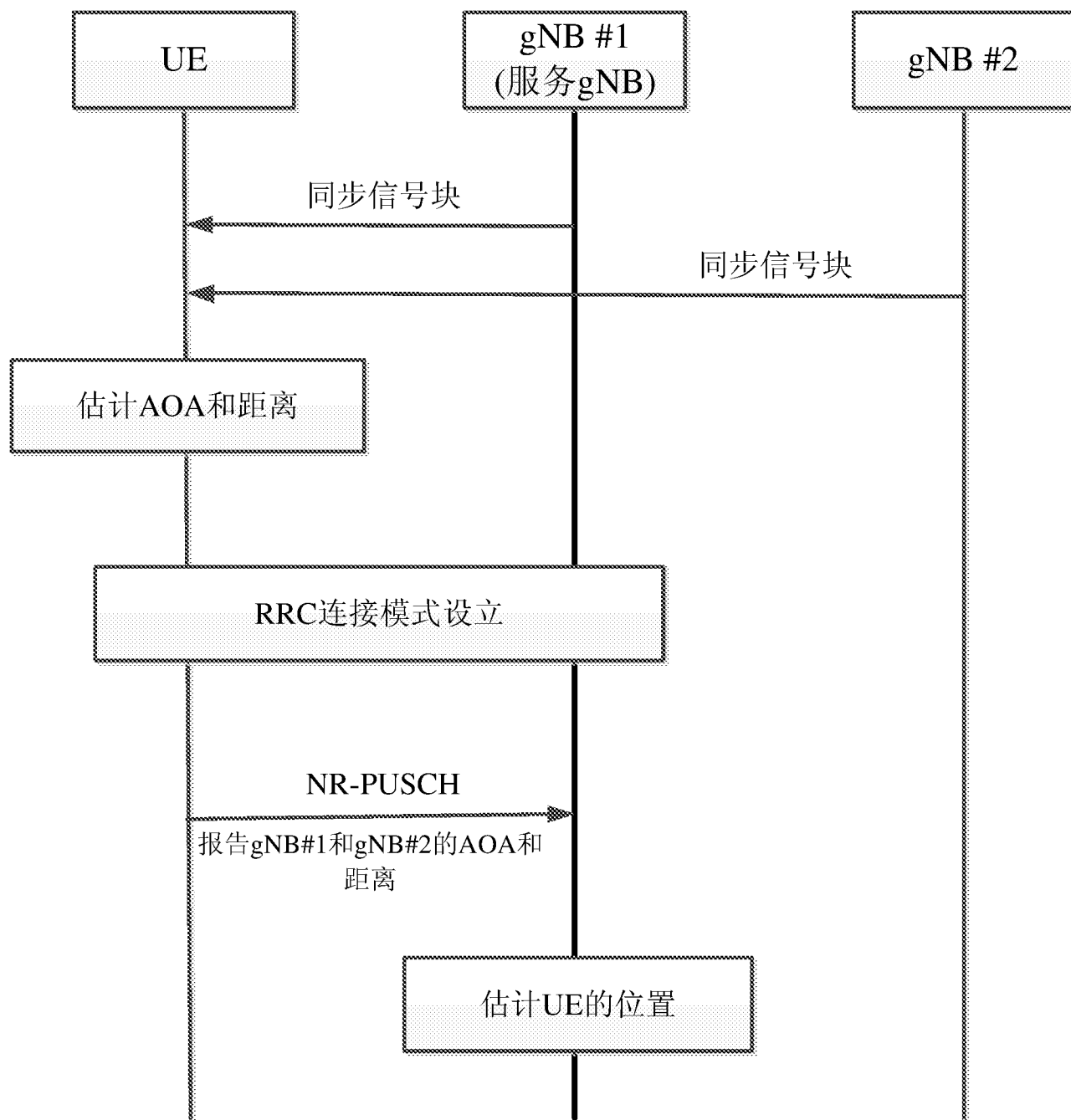


图 15

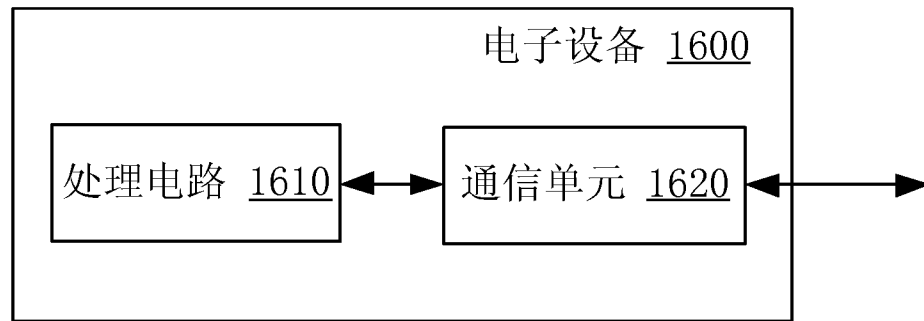


图 16

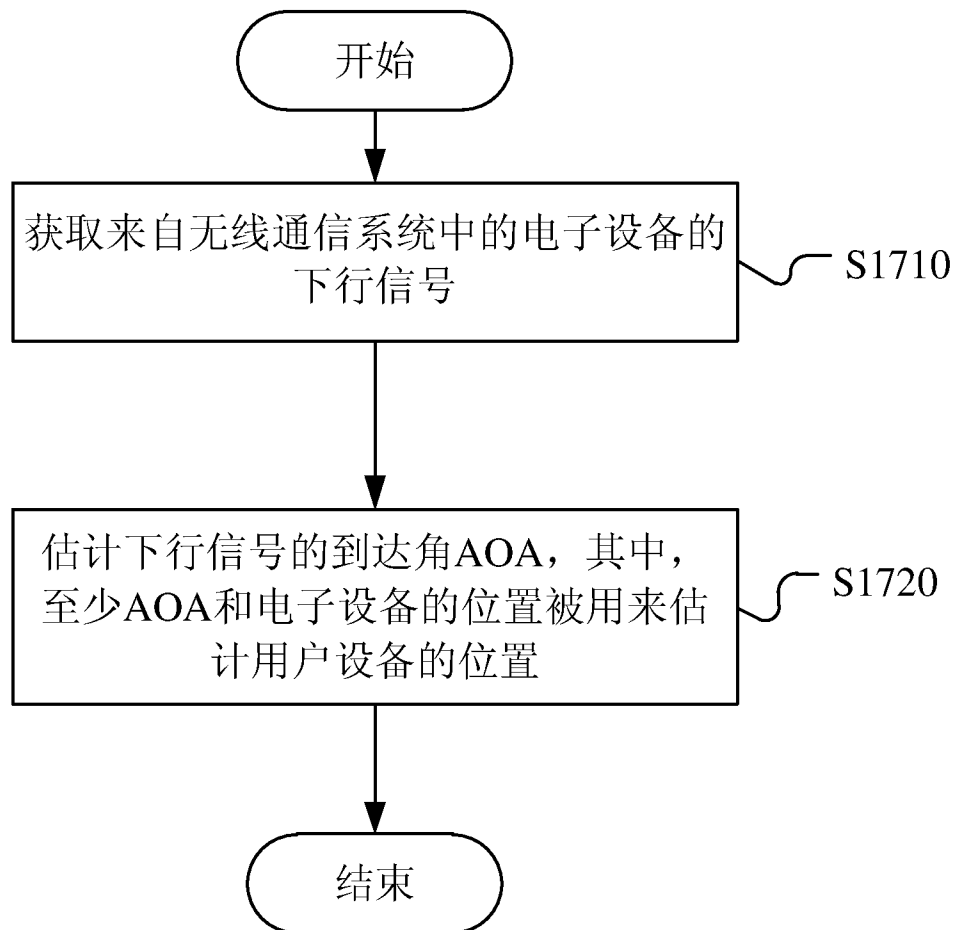


图 17

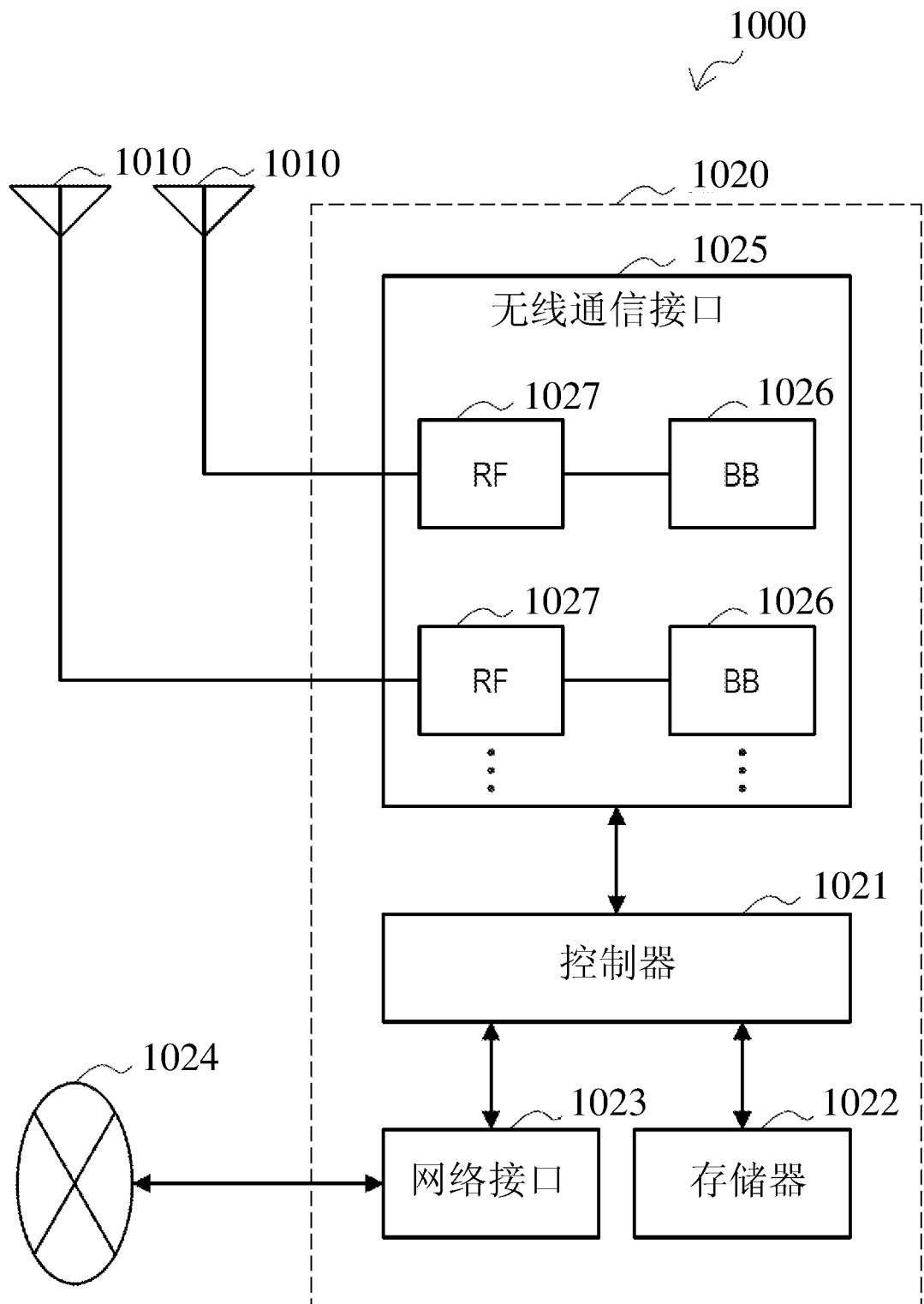


图 18

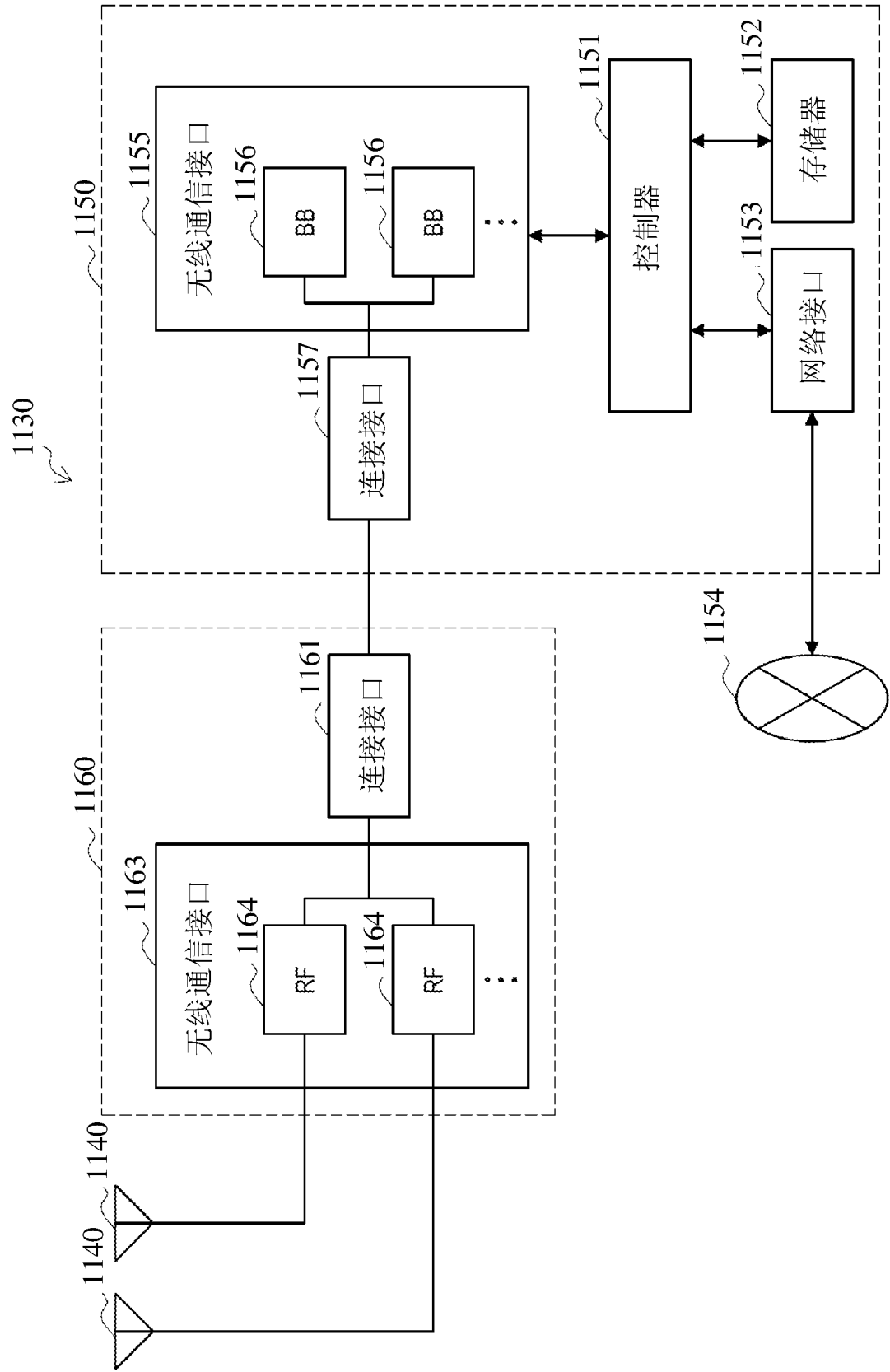


图19

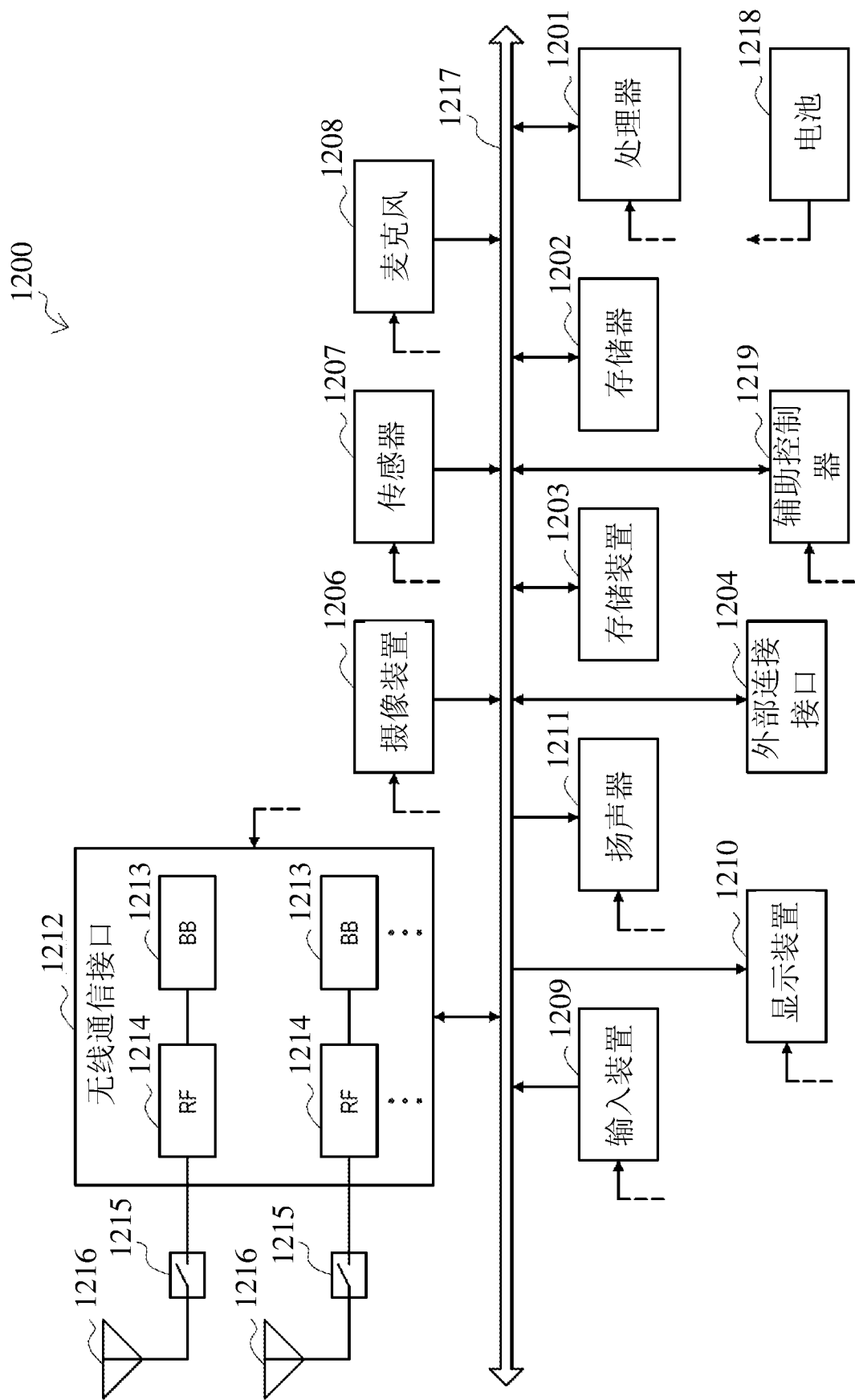


图20

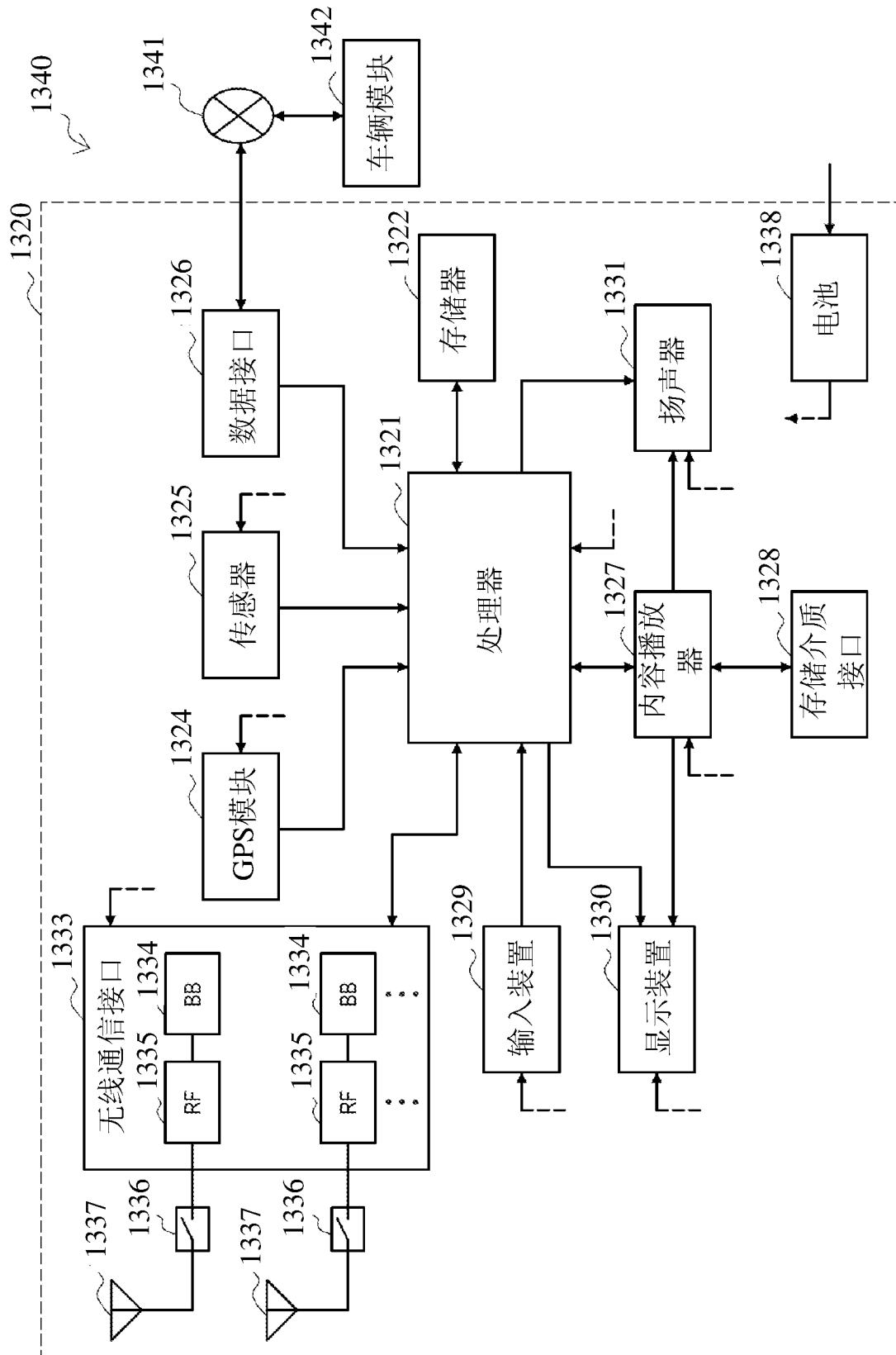


图21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/086402

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 3/38(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)

G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: 位置, 定位, POSITION+, 到达角, AOA, 下行, DL, downlink, 空闲态, 非激活, idle, inactive, SSB, CSI-RS, 距离, distance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101658063 A (INTEL CORPORATION) 24 February 2010 (2010-02-24) description, page 3, the last paragraph to page 4, paragraph 1	1, 11, 17-19
A	WO 2013051969 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 11 April 2013 (2013-04-11) entire document	1-19
A	WO 2010038998 A2 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE ET AL.) 08 April 2010 (2010-04-08) entire document	1-19
A	CN 107318161 A (GUANGZHOU HUIRUISITONG INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 November 2017 (2017-11-03) entire document	1-19
A	CN 101835173 A (SHAANXI HAOHAN XINYU S&T DEVELOPMENT CO., LTD.) 15 September 2010 (2010-09-15) entire document	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 July 2019

Date of mailing of the international search report

09 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

**National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/
CN)**
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088**
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/086402

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104219620 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. ET AL.) 17 December 2014 (2014-12-17) entire document section 2	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/086402

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101658063	A	24 February 2010	EP	2147566	A1	27 January 2010
				EP	2147566	A4	02 May 2012
				EP	2147566	B1	14 October 2015
				WO	2008130816	A1	30 October 2008
				CN	101658063	B	27 August 2014
				US	2008261623	A1	23 October 2008
				JP	2010525668	A	22 July 2010
WO	2013051969	A1	11 April 2013	CN	103858495	B	27 March 2018
				CN	103858495	A	11 June 2014
				US	9408026	B2	02 August 2016
				US	2014248906	A1	04 September 2014
WO	2010038998	A2	08 April 2010	EP	2335086	A2	22 June 2011
				EP	2335086	A4	05 September 2012
				US	8577388	B2	05 November 2013
				US	2011183689	A1	28 July 2011
				WO	2010038998	A3	26 May 2011
CN	107318161	A	03 November 2017	None			
CN	101835173	A	15 September 2010	CN	101835173	B	06 November 2013
CN	104219620	A	17 December 2014	CN	104219620	B	06 November 2018
				WO	2014194840	A1	11 December 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/086402

A. 主题的分类

G01S 3/38(2006.01)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)

G01S

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, 3GPP:位置, 定位, POSITION+, 到达角, A0A, 下行, DL, downlink, 空闲态, 非激活, idle, inactive, SSB, CSI-RS, 距离, distance

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101658063 A (英特尔公司) 2010年 2月 24日 (2010 - 02 - 24) 说明书第3页最后1段-第4页第1段	1, 11, 17-19
A	WO 2013051969 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSONPUBL) 2013年 4月 11日 (2013 - 04 - 11) 全文	1-19
A	WO 2010038998 A2 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE等) 2010年 4月 8日 (2010 - 04 - 08) 全文	1-19
A	CN 107318161 A (广州慧睿思通信息科技有限公司) 2017年 11月 3日 (2017 - 11 - 03) 全文	1-19
A	CN 101835173 A (陕西浩瀚新宇科技发展有限公司) 2010年 9月 15日 (2010 - 09 - 15) 全文	1-19
A	CN 104219620 A (华为技术有限公司等) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 全文 第2章	1-19

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 7月 29日

国际检索报告邮寄日期

2019年 8月 9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

受权官员

方婷

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-010-53961654

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/086402

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	101658063	A	2010年 2月 24日	EP	2147566	A1	2010年 1月 27日
				EP	2147566	A4	2012年 5月 2日
				EP	2147566	B1	2015年 10月 14日
				WO	2008130816	A1	2008年 10月 30日
				CN	101658063	B	2014年 8月 27日
				US	2008261623	A1	2008年 10月 23日
				JP	2010525668	A	2010年 7月 22日
WO	2013051969	A1	2013年 4月 11日	CN	103858495	B	2018年 3月 27日
				CN	103858495	A	2014年 6月 11日
				US	9408026	B2	2016年 8月 2日
				US	2014248906	A1	2014年 9月 4日
WO	2010038998	A2	2010年 4月 8日	EP	2335086	A2	2011年 6月 22日
				EP	2335086	A4	2012年 9月 5日
				US	8577388	B2	2013年 11月 5日
				US	2011183689	A1	2011年 7月 28日
				WO	2010038998	A3	2011年 5月 26日
CN	107318161	A	2017年 11月 3日	无			
CN	101835173	A	2010年 9月 15日	CN	101835173	B	2013年 11月 6日
CN	104219620	A	2014年 12月 17日	CN	104219620	B	2018年 11月 6日
				WO	2014194840	A1	2014年 12月 11日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)