

(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



(10) 国际公布号  
**WO 2023/212938 A1**

(43) 国际公布日  
2023 年 11 月 9 日 (09.11.2023)

(51) 国际专利分类号:  
**H04B 7/06** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/091239

(22) 国际申请日: 2022 年 5 月 6 日 (06.05.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 上海移远通信技术股份有限公司 (QUECTEL WIRELESS SOLUTIONS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市松江区泗泾镇高技路205弄6号5层513室, Shanghai 201601 (CN)。

(72) 发明人: 赵铮 (ZHAO, Zheng); 中国上海市松江区泗泾镇高技路205弄6号5层513室, Shanghai 201601 (CN)。 吕玲 (LV, Ling); 中国上海市松江区泗泾镇高技路205弄6号5层513室, Shanghai 201601 (CN)。 杨中志 (YANG, Zhongzhi); 中国上海市松江区泗泾镇高技路205弄6号5层513室,

Shanghai 201601 (CN)。 钱鹏鹤 (QIAN, Penghe); 中国上海市松江区泗泾镇高技路205弄6号5层513室, Shanghai 201601 (CN)。

(74) 代理人: 北京布瑞知识产权代理有限公司 (BEIJING BRIGHT IP AGENCY CO., LTD.); 中国北京市昌平区七北路42号院3号楼12层3单元1202, Beijing 102200 (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, IQ, 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,

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION METHODS, BEAM DIRECTION ACQUISITION SYSTEM, TERMINAL DEVICES AND NETWORK DEVICES

(54) 发明名称: 无线通信方法、波束方向采集系统、终端设备和网络设备

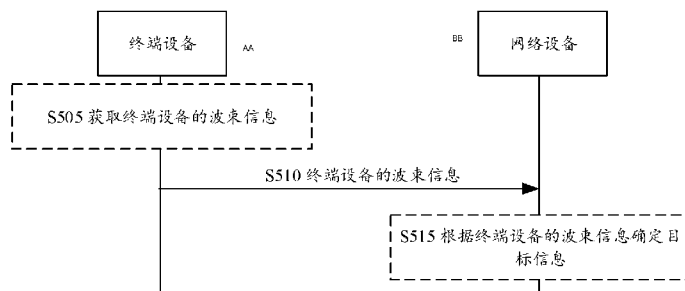


图 5

- S505 Acquire beam information of the terminal device
- S510 The beam information of the terminal device
- S515 Determine target information according to the beam information of the terminal device
- AA Terminal device
- BB Network device

(57) Abstract: Provided are wireless communication methods, a beam direction acquisition system, terminal devices and network devices. A wireless communication method comprises: a terminal device sending beam information of the terminal device to a network device, wherein the network device comprises a first base station, and the beam information is transmitted from the terminal device to the first base station and is transparently transmitted from the first base station to an LMF; or the network device comprises an LMF, and the beam information is transmitted from the terminal device to the first base station and is transparently transmitted from the first base station to the LMF; or the network device comprises a location solution server, and the beam information is transmitted from the terminal device to the location solution server by means of a wireless network.

(57) 摘要: 提供了一种无线通信方法、波束方向采集系统、终端设备和网络设备。该无线通信方法包括: 终端设备向网络设备发送终端设备的波束信息; 其中, 网络设备包括第一基站, 波束信息由终端设备传输至第一基站, 并由第一基站透传至 LMF; 或者, 网络设备包括 LMF, 波束信息由终端设备传输至第一基站, 并由第一基站透传至 LMF; 或者, 网络设备包括定位解算服务器, 波束信息由终端设备通过无线网络传输至定位解算服务器。

WO 2023/212938 A1

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, SC, 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))。

## 无线通信方法、波束方向采集系统、终端设备和网络设备

## 技术领域

5 本申请涉及通信技术领域，并且更为具体地，涉及一种无线通信方法、波束方向采集系统、终端设备和网络设备。

## 背景技术

10 相关技术提供的通信系统基于基站的发送波束信息对终端设备进行定位。在有些场景下，基于基站的发送波束信息对终端设备进行定位可能会导致定位不准确。

## 发明内容

本申请提供一种无线通信方法、波束方向采集系统、终端设备和网络设备。下面对本申请涉及的各个方面进行介绍。

15 第一方面，提供一种无线通信方法，包括：终端设备向网络设备发送所述终端设备的波束信息；其中，所述网络设备包括第一基站，所述波束信息由所述终端设备传输至所述第一基站，并由所述第一基站透传至定位管理功能 LMF；或者，所述网络设备包括 LMF，所述波束信息由所述终端设备传输至第一基站，并由所述第一基站透传至所述 LMF；或者，所述网络设备包括定位解算服务器，所述波束信息由所述终端设备通过无线网络传输至所述定位解算服务器。

20 第二方面，提供一种无线通信方法，包括：网络设备接收终端设备发送的所述终端设备的波束信息；其中，所述网络设备包括第一基站，所述波束信息由所述终端设备传输至所述第一基站，并由所述第一基站透传至定位管理功能 LMF；或者，所述网络设备包括 LMF，所述波束信息由所述终端设备传输至第一基站，并由所述第一基站透传至所述 LMF；或者，所述网络设备包括定位解算服务器，所述波束信息由所述终端设备通过无线网络传输至所述定位解算服务器。

25 第三方面，提供一种终端设备，包括：通信模块，用于向网络设备发送所述终端设备的波束信息；其中，所述网络设备包括第一基站，所述波束信息由所述终端设备传输至所述第一基站，并由所述第一基站透传至定位管理功能 LMF；或者，所述网络设备包括 LMF，所述波束信息由所述终端设备传输至第一基站，并由所述第一基站透传至所述 LMF；或者，所述网络设备包括定位解算服务器，所述波束信息由所述终端设备通过无线网络传输至所述定位解算服务器。

30 第四方面，提供一种网络设备，包括：通信模块，用于接收终端设备发送的所述终端设备的波束信息；其中，所述网络设备包括第一基站，所述波束信息由所述终端设备传输至所述第一基站，并由所述第一基站透传至定位管理功能 LMF；或者，所述网络设备包括 LMF，所述波束信息由所述终端设备传输至第一基站，并由所述第一基站透传至所述 LMF；或者，所述网络设备包括定位解算服务器，所述波束信息由所述终端设备通过无线网络传输至所述定位解算服务器。

35 第五方面，提供一种波束方向采集系统，所述波束方向采集系统位于终端设备的用于无线通信的基带芯片的外部，所述波束方向采集系统包括：波束扫描部，用于控制所述终端设备的天线系统进行波束扫描，以获取所述波束信息；通信部，用于与定位解算服务器通信，以将所述波束信息发送至所述定位解算服务器；或者，所述通信部用于与所述基带芯片进行通信，以通过所述基带芯片将所述波束信息发送至基站。

40 第六方面，提供一种终端设备，包括：天线系统；用于无线通信的基带芯片；以及如第五方面所述的波束方向采集系统。

第七方面，提供一种终端设备，包括存储器和处理器，所述存储器用于存储程序，所述处理器用于调用所述存储器中的程序，以使得所述终端设备执行如第一方面所述的方法。

第八方面，提供一种网络设备，包括存储器和处理器，所述存储器用于存储程序，所述处理器用于调用所述存储器中的程序，以使得所述网络设备执行如第二方面所述的方法。

45 第九方面，提供一种装置，包括处理器，用于从存储器中调用程序，以使得所述装置执行如第一方面所述的方法。

第十方面，提供一种装置，包括处理器，用于从存储器中调用程序，以使得所述装置执行如第二方面所述的方法。

50 第十一方面，提供一种芯片，包括处理器，用于从存储器调用程序，使得安装有所述芯片的设备执行如第一方面所述的方法。

第十二方面，提供一种芯片，包括处理器，用于从存储器调用程序，使得安装有所述芯片的设备执行如第二方面所述的方法。

第十三方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有程序，所述程序使得计算机执行如第一方面所述的方法。

第十四方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有程序，所述程序使得计算机执行如第二方面所述的方法。

5 第十五方面，提供一种计算机程序产品，包括程序，所述程序使得计算机执行如第一方面所述的方法。

第十六方面，提供一种计算机程序产品，包括程序，所述程序使得计算机执行如第一方面所述的方法。

第十七方面，提供一种计算机程序，所述计算机程序使得计算机执行如第一方面所述的方法。

10 第十八方面，提供一种计算机程序，所述计算机程序使得计算机执行如第二方面所述的方法。

本申请实施例中，终端设备向网络设备发送自己的波束信息，有助于提高终端设备的定位准确性。

#### 附图说明

图 1 是可应用本申请实施例的通信系统的系统架构图。

15 图 2 是可应用本申请实施例的定位系统的系统架构图。

图 3 是波束赋形过程的示例图。

图 4 是终端设备与基站之间的直射径的示例图。

图 5 是本申请实施例提供的无线通信方法的流程示意图。

图 6 是本申请一个实施例提供的终端设备的结构示意图。

20 图 7 是图 6 所示的终端设备的一种更为具体的结构示例图。

图 8 是基于图 6 所示的终端设备进行波束信息的采集的流程图。

图 9 是本申请另一实施例提供的终端设备的结构示意图。

图 10 是基于图 9 所示的终端设备进行波束信息的采集的流程图。

图 11 是本申请一个实施例提供的直射径检测过程的示例图。

25 图 12 是本申请另一实施例提供的直射径检测过程的示例图。

图 13 是本申请另一实施例提供的终端设备的结构示意图。

图 14 是本申请实施例提供的网络设备的结构示意图。

图 15 是本申请实施例提供的装置的结构示意图。

#### 30 具体实施方式

##### 通信系统

图 1 是可应用本申请实施例的无线通信系统 100。该无线通信系统 100 可以包括基站 110 和终端设备 120。基站 110 可以是与终端设备 120 通信的设备。基站 110 可以为特定的地理区域提供通信覆盖，并且可以与位于该覆盖区域内的终端设备 120 进行通信。

35 图 1 示例性地示出了一个基站和两个终端，可选地，该无线通信系统 100 可以包括多个基站并且每个基站的覆盖范围内可以包括其它数量的终端设备，本申请实施例对此不做限定。

可选地，该无线通信系统 100 还可以包括网络控制器、移动管理实体等其他网络实体，本申请实施例对此不做限定。

40 应理解，本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：第五代（5th generation, 5G）系统或新无线（new radio, NR）、长期演进（long term evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（time division duplex, TDD）等。本申请提供的技术方案还可以应用于未来的通信系统，如第六代移动通信系统，又如卫星通信系统，等等。

45 本申请实施例中的终端设备也可以称为用户设备（user equipment, UE）、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台（mobile station, MS）、移动终端（mobile Terminal, MT）、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。本申请实施例中的终端设备可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备，可以用于连接人、物和机，例如具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。本申请的实施例中的终端设备可以是手机（mobile phone）、平板电脑（Pad）、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备（mobile internet device, MID）、可穿戴设备、虚拟现实（virtual reality, VR）设备、增强现实（augmented reality, AR）设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程手术（remote medical surgery）中的无线终端、智能电网（smart grid）中的无线终端、运输安全（transportation safety）中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端等。可选地，UE 可以用于充当基站。例如，UE 可以充当调度实体，其在 V2X 或 D2D 等中的 UE 之间提供侧行链路信号。比如，蜂窝电话和汽车利用

侧行链路信号彼此通信。蜂窝电话和智能家居设备之间通信，而无需通过基站中继通信信号。

本申请实施例中的基站可以是用于与终端设备通信的设备，该基站也可以称为接入网设备或无线接入网设备。本申请实施例中的基站可以是指将终端设备接入到无线网络的无线接入网（radio access network, RAN）节点（或设备）。基站可以广义的覆盖如下中的各种名称，或与如下名称进行替换，  
5 比如：节点 B（NodeB）、演进型基站（evolved NodeB, eNB）、下一代基站（next generation NodeB, gNB）、中继站、接入点、传输点（transmitting and receiving point, TRP）、发射点（transmitting point, TP）、主站 MeNB、辅站 SeNB、多制式无线（MSR）节点、家庭基站、网络控制器、接入节点、无线节点、接入点（access point, AP）、传输节点、收发节点、基带单元（base band unit, BBU）、射频拉远单元（Remote Radio Unit, RRU）、有源天线单元（active antenna unit, AAU）、射频头（remote radio head, RRH）、中心单元（central unit, CU）、分布式单元（distributed unit, DU）、定位节点等。基站可以是宏基站、微基站、中继节点、施主节点或类似物，或其组合。基站还可以指用于设置于前述设备或装置内的通信模块、调制解调器或芯片。基站还可以是移动交换中心以及设备到设备 D2D、车辆外联（vehicle-to-everything, V2X）、机器到机器（machine-to-machine, M2M）通信中承担基站功能的设备、  
10 6G 网络中的网络侧设备、未来的通信系统中承担基站功能的设备等。基站可以支持相同或不同接入技术的网络。本申请的实施例对基站所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

基站可以是固定的，也可以是移动的。例如，直升机或无人机可以被配置成充当移动基站，一个或多个小区可以根据该移动基站的位置移动。在其他示例中，直升机或无人机可以被配置成用作与另一基站通信的设备。

在一些部署中，本申请实施例中的基站可以是指 CU 或者 DU，或者，基站包括 CU 和 DU。gNB 还可以包括 AAU。  
20

基站和终端设备可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上；还可以部署在空中的飞机、气球和卫星上。本申请实施例中对基站和终端设备所处的场景不做限定。

#### 通信系统中的定位技术

参见图 2，通信系统 100 还可以包括定位设备 130。该定位设备 130 可用于确定终端设备的位置信息。该定位设备 130 可以位于核心网。该定位设备 130 有时也可称为定位服务器。以 NR 系统为例，该定位设备 130 可以是定位管理功能（location management function, LMF）。以其他通信系统为例，该定位设备 130 可以是定位管理单元（location management unit, LMU），定位管理中心（location management center, LMC）或演进服务移动位置中心（evolved serving mobile location center, E-SMLC）。  
25 可以理解的是，该定位设备 130 还可以是其他用于确定终端设备的位置信息的网元、节点或设备，如可以是未来的通信系统中的用于确定终端设备的位置信息的网元或节点，本申请实施例对定位设备的名称不作具体限定。

通信系统 100 中的定位包括上行定位和下行定位。某些通信系统（如 NR 系统）基于定位参考信号（positioning reference signal, PRS）进行下行定位。PRS 也可称为下行定位参考信号（downlink positioning reference signal, DL-PRS），是用于定位功能的一种参考信号。例如，在下行定位过程中，  
35 终端设备 120 首先可以测量服务小区和邻区（或称相邻小区）发送的 PRS，并估计出定位测量的相关信息。然后，终端设备 120 可以将定位测量的相关信息作为 PRS 的测量结果上报至定位设备 130。定位设备 130 可以根据终端设备 120 上报的定位测量相关信息对终端设备 120 的位置进行解算，从而得到终端设备 120 的位置信息。

某些通信系统（如 NR 系统）基于 SRS 进行上行定位。例如，在上行定位过程中，终端设备 120  
40 发送 SRS。基站 110（服务小区的基站和邻区的基站）可以根据终端发送的 SRS，得到测量结果。该 SRS 的测量结果可以包括定位测量的相关信息。然后，基站 110 可以将定位测量的相关信息发送至定位设备 130。定位设备 130 可以根据基站 110 上报的定位测量相关信息对终端设备 120 的位置进行解算，从而得到终端设备 120 的位置信息。

上述定位测量的相关信息可以包括以下信息中的一种或多种：时间信息、距离信息、功率信息、角度信息。更为具体地，定位测量的相关信息可以包括以下信息中的一种或多种：到达时间差（time difference of arrival, TDOA）、到达角度差（angle difference of arrival, ADOA）、参考信号接收功率（reference signal receive power, RSRP）等。  
45

#### 波束赋形系统

某些通信系统（如 NR 系统）的终端设备具有波束赋形系统，从而能够实现波束赋形功能。在下行接收时，该波束赋形系统可以被用于进行下行信号的接收。例如，在下行接收过程中，终端设备会利用波束赋形系统对接收波束进行扫描，通过对不同方向（或不同指向）的波束进行接收。然后，终端设备可以根据各个接收波束的信号强度，从中选择最佳波束用于下行信号的接收。以图 3 为例，终端设备  
50

120 接收基站 110A 的下行波束 (如图 3 中的波束 1 和波束 2), 并接收基站 110B 的下行波束 (如图 3 中的波束 3 和波束 4)。经过波束赋形系统对各个波束信号的比较, 终端设备 120 最终选择波束 5 接收基站 110A 的下行信号, 并选择波束 6 接收基站 110B 的下行信号。

#### 基站与终端设备之间的直射径假设

5 相关技术提供的通信系统均假设基站与终端设备之间具有直射径 (或称直达径)。定位设备在获知基站的发送波束信息之后, 根据直射径假设即可对应地得到终端设备的接收波束的方向。以图 4 为例, 基站 110 的发送波束的方向为方向 1, 则基于直射径假设, 终端设备 120 的接收波束的方向为方向 2。

10 在有些场景 (如复杂的城市环境) 中, 基站与终端设备之间并不具有直射径, 或者基站与终端设备之间的直射径并不是功率最强的信号传输路径。因此, 定位设备基于直射径假设确定出的终端设备的接收波束的方向与实际情况可能不符, 这样会降低通信系统的定位精度。

15 此外, 前文提到, 在定位过程中, 定位设备会从基站获取该基站的发送波束信息。但是, 在有些情况下, 定位设备有可能无法获取这一信息。例如, 如果定位设备不属于运营商提供的设备, 则定位设备可能无法从基站得到发送波束信息。如果定位设备无法得到基站的发送波束信息, 也可能导致定位失败或影响定位精度。

为了解决上述问题中的一个或多个, 下面对本申请实施例进行详细描述。

图 5 是本申请实施例提供的无线通信方法的示意性流程图。图 5 的方法可以由终端设备和网络设备执行。

参见图 5, 在步骤 S510, 终端设备向网络设备发送终端设备的波束信息。

20 在一些实施例中, 该网络设备可以包括第一基站。该第一基站可以是为终端设备提供接入服务的任意一个基站。作为一个示例, 该第一基站可以是 gNB。进一步地, 在一些实施例中, 该第一基站接收到该终端设备的波束信息之后, 可以将该波束信息传输至定位设备 (例如, 第一基站可以通过透传的方式将该终端设备的波束信息传输至该定位设备)。该定位设备可以位于核心网。以 NR 系统为例, 该定位设备可以是 LMF。以其他通信系统为例, 该定位设备可以是 LMU, LMC 或 E-SMLC。

25 在一些实施例中, 该网络设备可以包括定位设备。该定位设备可以位于核心网。以 NR 系统为例, 该定位设备可以是 LMF。以其他通信系统为例, 该定位设备可以是 LMU, LMC 或 E-SMLC。可以理解的是, 该定位设备还可以是其他用于确定终端设备的位置信息的网元、节点或设备, 如可以是未来的通信系统中的用于确定终端设备的位置信息的网元或节点, 或者, 可以是独立部署的专门用于进行位置解算的定位设备。本申请实施例对定位设备的名称不作具体限定, 例如也可称为定位服务器或称为定位解算服务器。

30 终端设备的波束信息可以理解为终端设备使用的波束信息。例如, 该波束信息可指示该终端设备使用了哪个波束接收基站的信号。又如, 该波束信息可指示该终端设备使用了哪个波束向基站发送信号。波束信息可以包括以下中的一种或多种: 波束的绝对方向, 波束的相对方向, 波束的序号。波束的绝对方向可以指示的波束相对于参考绝对方向偏移的角度。该参考绝对方向例如可以包括以下方向中的一种或多种: 正北, 正南, 正西, 正东, 相对北偏移一个角度, 相对南偏移一个角度, 相对西偏移一个角度, 以及相对东偏移一个角度。参考绝对方向例如可以在协议中预定义, 也可以由网络设备通过信令通知终端设备。波束的相对方向可以指波束相对一个基线方向的偏移方向。该基线方向例如可以是一个波束的方向, 或是, 可以是相对一个网络设备和所述终端连线的方向。基线方向可以由协议预定义, 或者可以由网络设备通过信令通知终端设备。波束序号可以与波束的绝对方向 (或波束的相对方向) 具有关联关系。该关联关系可以通过协议预定义或者由网络设备通过信令通知终端设备。终端设备的波束信息可以包括针对一个基站的波束信息, 也可以包括针对多个基站的波束信息。如果终端设备的波束信息包括终端设备针对多个基站的波束信息, 终端设备的波束信息还可以进一步指示该多个基站与波束信息之间的对应关系。

35 终端设备可以直接向网络设备发送终端设备的波束信息, 也可以间接地向网络设备发送波束信息。以网络设备为基站为例, 则终端设备可以利用空口直接向网络设备发送终端设备的波束信息。以网络设备为核心网中的定位设备为例, 则终端设备可以利用终端设备与该定位设备之间的通信接口直接向该定位设备发送终端设备的波束信息, 也可以通过基站间接地将该终端设备的波束信息上报至该网络设备。

40 在一些实施例中, 终端设备的波束信息可以包括终端设备的接收波束信息。终端设备的接收波束信息可以包括终端设备的接收波束的信号强度、方向 (或称指向) 以及宽度中的一个或多个。

50 在一些实施例中, 终端设备的接收波束的方向可以包括该接收波束的绝对方向。终端设备的接收波束的绝对方向可以利用方向传感器获得。该方向传感器例如可以是指南针。作为一个示例, 终端设

备可以根据天线的位置确定接收波束的方向（该方向可以是接收波束相对于终端设备的方向，即以终端设备作为坐标系的方向），并根据方向传感器确定正北方向。接着，终端设备可以正北方向与接收波束的方向之间的方向差确定接收波束的绝对方向。终端设备向网络设备发送接收波束信息时，除了携带终端设备的接收波束的绝对方向之外，还可以携带该接收波束对应的基站的标识（identity, ID）。

5 在一些实施例中，终端设备的接收波束的方向可以包括该接收波束的相对方向。接收波束的相对方向可以表示终端设备针对多个基站的接收波束之间的方向差。例如，终端设备可以将某个基站作为基线基站（即以该基站作为相对方向衡量的基准）。在确定接收波束的方向时，终端设备可以确定非基线基站相对于基线基站的接收波束的方向差。该方向差即可作为前文提到的终端设备的接收波束的相对方向。终端设备向网络设备发送接收波束信息时，除了携带终端设备的接收波束的相对方向之外，  
10 还可以携带上述基线基站和非基线基站的 ID。

在一些实施例中，终端设备的接收波束的信号强度可以包括以下信息中的一种或多种：参考信号接收功率（reference signal receiving power, RSRP），参考信号接收质量（reference signal receiving quality, RSRQ），接收信号的强度指示（received signal strength indicator, RSSI），以及接收信号电平（received signal level, Rxlev）等信息。

15 在一些实施例中，终端设备的接收波束的信号强度可以包括该接收波束的绝对信号强度，也可以包括该接收波束的相对信号强度。该接收波束的相对信号强度可以表示终端设备针对多个基站的接收波束的信号强度的差值。例如，终端设备可以将某个基站作为基线基站（即以该基站作为相对方向衡量的基准）。在确定接收波束的方向时，终端设备可以确定非基线基站相对于基线基站的接收波束的信号强度差。该信号强度差即可作为前文提到的终端设备的接收波束的相对信号强度。终端设备向网  
20 络设备发送接收波束信息时，除了携带终端设备的接收波束的相对信号强度之外，还可以携带上述基线基站和非基线基站的 ID。

在一些实施例中，终端设备的波束信息可以包括终端设备的发送波束信息。终端设备的发送波束信息可以包括终端设备的发送波束的信号强度、方向（或称指向）以及宽度中的一个或多个。

25 在一些实施例中，终端设备的发送波束的方向可以包括该发送波束的绝对方向。终端设备的发送波束的绝对方向可以利用方向传感器获得。该方向传感器例如可以是指南针。作为一个示例，终端设备可以根据天线的位置确定发送波束的方向（该方向可以是发送波束相对于终端设备的方向，即以终端设备作为坐标系的方向），并根据方向传感器确定正北方向。接着，终端设备可以正北方向与发送波束的方向之间的方向差确定发送波束的绝对方向。终端设备向网络设备发送该发送波束信息时，除了携带终端设备的发送波束的绝对方向之外，还可以携带该发送波束对应的基站的 ID。

30 在一些实施例中，终端设备的发送波束的方向可以包括该发送波束的相对方向。接收波束的相对方向可以表示终端设备针对多个基站的发送波束之间的方向差。例如，终端设备可以将某个基站作为基线基站（即以该基站作为相对方向衡量的基准）。在确定发送波束的方向时，终端设备可以确定非基线基站相对于基线基站的发送波束的方向差。该方向差即可作为前文提到的终端设备的发送波束的相对方向。终端设备向网络设备发送该发送波束信息时，除了携带终端设备的发送波束的相对方向之外，  
35 还可以携带上述基线基站和非基线基站的 ID。

在一些实施例中，终端设备的发送波束的信号强度可以包括以下信息中的一种或多种：所述信号强度包括 RSRP, RSRQ, RSSI, 以及 Rxlev 等信息。

40 在一些实施例中，终端设备的发送波束的信号强度可以包括该发送波束的绝对信号强度，也可以包括该发送波束的相对信号强度。该发送波束的相对信号强度可以表示终端设备针对多个基站的发送波束的信号强度的差值。例如，终端设备可以将某个基站作为基线基站（即以该基站作为相对方向衡量的基准）。在确定发送波束的方向时，终端设备可以确定非基线基站相对于基线基站的发送波束的信号强度差。该信号强度差即可作为前文提到的终端设备的发送波束的相对信号强度。终端设备向网  
络设备发送该发送波束信息时，除了携带终端设备的发送波束的相对信号强度之外，可以携带上述基线基站和非基线基站的 ID。

45 在一些实施例中，终端设备的波束信息可以属于定位信息，或用于对终端设备进行定位的信息。例如，终端设备的波束信息可用于对终端设备进行定位。又如，终端设备的波束信息可用于确定终端设备与基站（例如可以是前文提到的第一基站，当然，也可以是其他基站）之间是否具有直射径。该直射径检测结果可用于对终端设备进行定位。当然，在其他实施例，该直射径检测结果也可用于非定位的其他用途。

50 在一些实施例中，终端设备与基站之间是否具有直射径是基于第一条件确定的，第一条件与以下信息中的一种或多种关联：终端设备的接收波束的方向；基站的发送波束的方向；终端设备的接收波束的宽度；以及基站的发送波束的宽度。

在一些实施例中，第一条件与以下信息中的一种或多种关联：终端设备的接收波束的方向与基站的发送波束的方向之差；以及终端设备的接收波束的宽度与基站的发送波束的宽度之和。

在一些实施例中，第一条件包括： $180-(\Delta\theta+\Delta\alpha)/2 \leq |\alpha-\theta| \leq 180+(\Delta\theta+\Delta\alpha)/2$ ，其中， $\alpha$ 表示终端设备的接收波束的方向， $\theta$ 表示基站的发送波束的方向， $\Delta\alpha$ 表示终端设备的接收波束的宽度，以及 $\Delta\theta$ 表示基站的发送波束的宽度。

在一些实施例中，第一条件与以下信息中的一种或多种关联：终端设备相对多个参考基站（该多个参考基站可以包括前文提到的第一基站，也可以不包括前文提到的第一基站）的接收波束的方向之差；多个参考基站的发送波束的方向之差；以及终端设备相对多个参考基站的接收波束的宽度之和。

在一些实施例中，第一条件包括： $|\theta_1-\theta_2| \leq |\alpha_1-\alpha_2| + (\Delta\theta_1+\Delta\theta_2+\Delta\alpha_2+\Delta\alpha_1)/2$ ，其中， $\theta_1$ 表示多个参考基站中的第一参考基站的发送波束的方向， $\alpha_1$ 表示终端设备相对第一参考基站的接收波束的方向， $\Delta\theta_1$ 表示第一参考基站的发送波束的宽度， $\theta_2$ 表示多个参考基站中的第二参考基站的发送波束的方向， $\alpha_2$ 表示终端设备相对第二参考基站的接收波束的方向， $\Delta\theta_2$ 表示第二参考基站的发送波束的宽度， $\Delta\alpha_1$ 表示终端设备相对第一参考基站的接收波束的宽度，以及 $\Delta\alpha_2$ 表示终端设备相对第二参考基站的接收波束的宽度。

在一些实施例中，在定位设备无法获得基站的发送波束或接收波束的波束信息（或者定位设备和终端设备均无法获得基站的发送波束或接收波束的波束信息）的情况下，终端设备可以将终端设备的波束信息发送至定位设备。定位设备可以根据该终端设备的接收波束的波束信息对终端设备进行定位。例如，如果定位设备不属于运营商的设备，则该定位设备可能无法得到基站的发送波束的波束信息，此时，终端设备可以基于终端设备与定位设备之间的通信链路，将终端设备的波束信息上报至定位设备，以便定位设备基于终端设备的波束信息对终端设备进行定位。

在步骤 S510 之前，图 5 的方法还可以包括步骤 S505，即终端设备获取终端设备的波束信息。

在一些实施例中，终端设备可以基于波束扫描获取该终端设备的波束信息。

在一些实施例中，终端设备可以包括天线系统和与天线系统相连接的波束方向采集系统（或称 MIMO 系统）。终端设备可以利用该波束方向采集系统获取终端设备的波束信息。例如，终端设备可以利用波束方向采集系统（或波束方向采集系统中的波束扫描部）进行波束扫描（通过控制天线系统的天线方向即可进行波束扫描），从而利用该波束方向采集系统获取波束信息。此外，上述波束方向采集系统还可以包括通信部。通信部可以负责波束方向采集系统与外界之间的通信功能。例如，通信部可用于与外部的定位解算服务器进行无线通信；或者，该通信部可用于与终端设备的基带芯片进行通信，以通过该基带芯片将终端设备的波束信息发送至基站，或者基带芯片利用终端设备的波束信息进行定位、直达径判断等处理。基站可以将该波束信息透传至 LMF。该通信部例如可以是能够与基带芯片通信的通信接口，也可以是能够独立地进行无线通信的无线通信部件。

作为一个示例，波束方向采集系统（或波束方向采集系统中的波束扫描部）可以包括天线方向控制系统和天线方向调整系统。天线方向控制系统可以根据天线系统的接收信号的测量结果确定天线系统的天线方向调整值。天线方向调整系统可以在波束扫描过程中根据天线方向调整值调整天线系统的天线方向。天线方向调整系统的实现方式可以有多种。例如，在终端设备的天线系统中的每个天线中会设置一个反射板。通过增加发射板，可以提升天线信号的接收灵敏度，同时还能起到阻挡、屏蔽来自反射板背面方向的其他电波，从而降低天线受到的干扰。天线方向的调整可以通过调整反射板的角度实现。反射板的角度的改变，可以使得终端设备接收或发送不同方向的信号，从而实现终端设备的定向接收或发送。终端设备的接收天线不断调整方向，便可以实现接收波束扫描。反射板角度的改变方式可以有多种。例如，可以将天线系统安置在一个转动台中，每间隔一段时间转动一个角度。通过记录转动台在两次测量间转动的角度，即可获得两次测量间接收天线的角度信息，从而实现波束扫描和测量。又如，天线方向调整系统也可以采用采用天线阵子的相位调相系统（如移相器）实现天线方向的调整。

在一些实施例中，波束方向采集系统可以将该波束信息发送至基带芯片，并通过基带芯片将该波束信息发送至网络设备。

在一些实施例中，终端设备可以利用基带芯片外的设备获取该终端设备的波束信息。例如，终端设备可以在基带芯片外部设置波束方向采集系统。然后，终端设备可以利用该波束方向采集系统进行波束扫描，从而得到该终端设备的波束信息。波束方向采集系统设置在基带芯片的外部，而并非由基带芯片进行控制，使得即使基带芯片没有提供或不支持接收波束方向接口，终端设备也可以获得波束的方向信息。该波束方向采集系统可以通过内部设置的通信部与基带芯片进行通信，从而将采集到的波束信息发送至 LMF。或者，该波束方向采集系统可以利用内部设置的通信部，通过无线网络，将波束信息直接发送至定位解算服务器。或者该波束方向采集系统可以通过内部设置的通信部与基带芯片



网络设备对该波束信息的处理方式。

重新参见图 5, 在一些实施例中, 图 5 的方法还可以包括步骤 S515, 即网络设备根据终端设备的波束信息确定目标信息。

5 目标信息可以指示终端设备和基站之间是否存在直射径。换句话说, 网络设备可以根据终端设备的波束信息确定终端设备和基站(可以是向终端设备发送波束的任意一个基站)之间是否存在直射径。

在一些实施例中, 网络设备可以根据终端设备的波束信息以及基站的波束信息确定终端设备和基站之间是否存在直射径。以网络设备为核心网中的定位设备为例, 则基站的波束信息可以从基站获得, 即由基站上报至定位设备。

10 例如, 网络设备可以根据终端设备的波束信息以及基站的波束信息, 确定终端设备的接收波束与基站的发送波束之间的方向差。如果该方向差小于一定的阈值, 则可以认为终端设备和基站之间存在直射径。

下面结合图 11, 以网络设备为定位设备, 该终端设备的波束信息包含该终端设备的接收波束的绝对方向为例, 给出直射径检测过程的一个示例。

15 如图 11 所示, 定位服务器获得基站上报的该基站相对终端设备的发送波束的方向为北偏西 135 度, 根据该发送波束的方向, 当该基站与终端设备之间有直达径时, 终端设备的接收波束的方向理论上应在北偏东 45 度方向上。实际情况下, 无论是发送波束还是接收波束, 均具有一定的宽度。例如, 基站的发送波束的宽度为 30 度, 那么终端设备上报的接收波束的方向在以北偏东 45 度为中心, 左右偏移 15 度时, 均可认为该终端设备与基站之间有直达径。同理, 如果终端设备的波束也有一定的宽度, 如终端设备的波束宽度为 30 度, 则可以认为当终端设备的接收波束方向以北偏东 45 度为中心, 左右偏

20 移 30 度时, 都可认为终端设备和基站之间有直达径。  
作为一个示例, 假设基站上报的发送波束的方向角度为  $\theta$ 、波束宽度为  $\Delta\theta$ , 终端设备上报的接收波束的方向为  $\alpha$ , 波束宽度为  $\Delta\alpha$ , 则当下式被满足时, 可以认为在基站和终端设备之间有直达径:  
 $180-(\Delta\theta+\Delta\alpha)/2 \leq |\alpha-\theta| \leq 180+(\Delta\theta+\Delta\alpha)/2$ 。

25 下面结合图 12, 以网络设备为定位设备, 该终端设备的波束信息包含该终端设备的接收波束的相对方向(即接收波束的方向为接收波束相对两个基站的接收波束的方向差)为例, 给出直射径检测过程的另一示例。

30 如图 12 所示, 当基站 A 向终端设备发送的波束在北偏西 135 度方向, 基站 B 向终端设备发送的波束在北偏西 120 度方向, 那么终端设备针对这两个基站, 接收的波束方向差应为 15 度, 考虑到波束宽度, 假设基站和终端设备波束宽度均为 10 度, 那么接收波束方向差为 35 度时, 可以认为两者之间有直达径。当工作频段在高频时, 波束较窄, 可采用该方法判断收发之间是否具有直达径。

假设基站 A 上报的发送方向角度为  $\theta_1$ , 波束宽度为  $\Delta\theta_1$ , 针对该基站终端设备上报的接收方向为  $\alpha_1$ , 波束宽度为  $\Delta\alpha_1$ , 基站 B 上报的发送方向角度为  $\theta_2$ , 波束宽度为  $\Delta\theta_2$ , 针对该基站终端设备上报的接收方向为  $\alpha_2$ , 波束宽度为  $\Delta\alpha_2$  当满足下式时, 可以认为在基站和终端设备之间有直达径:  
 $|\theta_1-\theta_2| \leq |\alpha_1-\alpha_2| + (\Delta\theta_1+\Delta\theta_2+\Delta\alpha_2+\Delta\alpha_1)/2$

35 重新参见图 5, 在一些实施例中, 目标信息可以指示终端设备的位置。换句话说, 网络设备可以根据终端设备的波束信息确定终端设备的位置(即对终端设备进行位置估计)。例如, 当终端设备上报的接收波束的方向为绝对方向时, 可以根据该接收波束的方向以及基站的位置, 判断终端设备处于基站的方位。又如, 当终端设备上报的接收波束的方向为两个基站的接收波束的方向差时, 如果定位设备测量得到的终端设备到基站之间的距离为一个范围时, 可以利用接收波束的方向信息缩小终端设备的位置估计范围。

40 在一些实施例中, 如果终端设备需要获取位置信息时, 网络设备可以将估计得到的位置信息发送至终端设备。

45 图 13 是本申请一个实施例提供的终端设备的结构示意图。图 13 的终端设备 1300 可以包括通信模块 1310。该通信模块 1310 可以用于向网络设备发送所述终端设备的波束信息; 其中, 所述网络设备包括第一基站, 所述波束信息由所述终端设备传输至所述第一基站, 并由所述第一基站透传至定位管理功能 LMF; 或者, 所述网络设备包括 LMF, 所述波束信息由所述终端设备传输至第一基站, 并由所述第一基站透传至所述 LMF; 或者, 所述网络设备包括定位解算服务器, 所述波束信息由所述终端设备通过无线网络传输至所述定位解算服务器。

50 可选地, 在一些实施例中, 所述终端设备包括相互连接的天线系统和波束方向采集系统, 所述波束方向采集系统用于控制所述天线系统进行波束扫描, 以获取所述波束信息。

可选地, 在一些实施例中, 所述终端设备还包括用于无线通信的基带芯片, 所述波束方向采集系统位于所述基带芯片的外部。

可选地, 在一些实施例中, 所述基带芯片用于对所述天线系统的接收信号进行测量, 所述波束方

向采集系统基于所述接收信号的测量结果执行所述波束扫描。

可选地, 在一些实施例中, 所述波束方向采集系统包括: 天线方向控制系统, 用于从所述基带芯片接收所述测量结果, 并根据所述测量结果确定所述天线系统的天线方向调整值; 以及天线方向调整系统, 用于在所述波束扫描过程中根据所述天线方向调整值调整所述天线系统的天线方向。

5 可选地, 在一些实施例中, 所述波束方向采集系统用于对所述天线系统的接收信号进行测量, 并基于所述接收信号的测量结果执行所述波束扫描。

可选地, 在一些实施例中, 所述波束方向采集系统包括: 天线方向控制系统, 用于对所述天线系统的接收信号进行测量, 并根据所述测量的测量结果确定所述天线系统的天线方向调整值; 天线方向调整系统, 用于在所述波束扫描过程中根据所述天线方向调整值调整所述天线系统的天线方向。

10 可选地, 在一些实施例中, 所述波束信息由所述波束方向采集系统发送; 或者, 所述波束信息由所述基带芯片发送。

可选地, 在一些实施例中, 所述波束信息包括所述终端设备的接收波束信息; 和/或所述终端设备的发送波束信息。

15 可选地, 在一些实施例中, 所述接收波束信息包括所述终端设备的接收波束的信号强度、方向以及宽度中的一个或多个; 和/或所述发送波束信息包括所述终端设备的发送波束的信号强度、方向以及宽度中的一个或多个。

可选地, 在一些实施例中, 所述接收波束的方向包括所述接收波束的绝对方向和/或相对方向, 所述接收波束的相对方向表示所述终端设备针对多个基站的接收波束之间的方向差。

20 可选地, 在一些实施例中, 所述波束信息用于确定所述终端设备与基站之间是否具有直射径; 和/或所述波束信息用于对所述终端设备进行定位。

可选地, 在一些实施例中, 所述终端设备与基站之间是否具有直射径是基于第一条件确定的, 所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联: 所述终端设备的接收波束的方向; 所述基站的发送波束的方向; 所述终端设备的接收波束的宽度; 以及所述基站的发送波束的宽度。

25 可选地, 在一些实施例中, 所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联: 所述终端设备的接收波束的方向与所述基站的发送波束的方向之差; 以及所述终端设备的接收波束的宽度与所述基站的发送波束的宽度之和。

可选地, 在一些实施例中, 所述第一条件包括:  $180 - (\Delta\theta + \Delta\alpha) / 2 \leq |\alpha - \theta| \leq 180 + (\Delta\theta + \Delta\alpha) / 2$ , 其中,  $\alpha$  表示所述终端设备的接收波束的方向,  $\theta$  表示所述基站的发送波束的方向,  $\Delta\alpha$  表示所述终端设备的接收波束的宽度, 以及  $\Delta\theta$  表示所述基站的发送波束的宽度。

30 可选地, 在一些实施例中, 所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联: 所述终端设备相对多个参考基站的接收波束的方向之差; 所述多个参考基站的发送波束的方向之差; 以及所述终端设备相对所述多个参考基站的接收波束的宽度之和。

35 可选地, 在一些实施例中, 所述第一条件包括:  $|\theta_1 - \theta_2| \leq |\alpha_1 - \alpha_2| + (\Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 + \Delta\alpha_2 + \Delta\alpha_1) / 2$ , 其中,  $\theta_1$  表示所述多个参考基站中的第一参考基站的发送波束的方向,  $\alpha_1$  表示所述终端设备相对所述第一参考基站的接收波束的方向,  $\Delta\theta_1$  表示所述第一参考基站的发送波束的宽度,  $\theta_2$  表示所述多个参考基站中的第二参考基站的发送波束的方向,  $\alpha_2$  表示所述终端设备相对所述第二参考基站的接收波束的方向,  $\Delta\theta_1$  表示所述第二参考基站的发送波束的宽度,  $\Delta\alpha_1$  表示所述终端设备相对所述第一参考基站的接收波束的宽度, 以及  $\Delta\alpha_2$  表示所述终端设备相对所述第二参考基站的接收波束的宽度。

40 图 14 是本申请一个实施例提供的网络设备的结构示意图。图 14 的网络设备 1400 包括通信模块 1410。该通信模块 1410 可用于接收终端设备发送的所述终端设备的波束信息; 其中, 所述网络设备包括第一基站, 所述波束信息由所述终端设备传输至所述第一基站, 并由所述第一基站透传至定位管理功能 LMF; 或者, 所述网络设备包括 LMF, 所述波束信息由所述终端设备传输至第一基站, 并由所述第一基站透传至所述 LMF; 或者, 所述网络设备包括定位解算服务器, 所述波束信息由所述终端设备通过无线网络传输至所述定位解算服务器。

45 可选地, 在一些实施例中, 所述波束信息包括所述终端设备的接收波束信息; 和/或所述终端设备的发送波束信息。

可选地, 在一些实施例中, 所述接收波束信息包括所述终端设备的接收波束的信号强度、方向以及宽度中的一个或多个; 和/或所述发送波束信息包括所述终端设备的发送波束的信号强度、方向以及宽度中的一个或多个。

50 可选地, 在一些实施例中, 所述接收波束的方向包括所述接收波束的绝对方向和/或相对方向, 所述接收波束的相对方向表示所述终端设备针对多个基站的接收波束之间的方向差。

可选地, 在一些实施例中, 所述波束信息用于确定所述终端设备与基站之间是否具有直射径; 和/

或所述波束信息用于对所述终端设备进行定位。

可选地，在一些实施例中，所述终端设备与基站之间是否具有直射径是基于第一条件确定的，所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联：所述终端设备的接收波束的方向；所述基站的发送波束的方向；所述终端设备的接收波束的宽度；以及所述基站的发送波束的宽度。

5 可选地，在一些实施例中，所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联：所述终端设备的接收波束的方向与所述基站的发送波束的方向之差；以及所述终端设备的接收波束的宽度与所述基站的发送波束的宽度之和。

10 可选地，在一些实施例中，所述第一条件包括： $180-(\Delta\theta+\Delta\alpha)/2\leq|\alpha-\theta|\leq 180+(\Delta\theta+\Delta\alpha)/2$ ，其中， $\alpha$ 表示所述终端设备的接收波束的方向， $\theta$ 表示所述基站的发送波束的方向， $\Delta\alpha$ 表示所述终端设备的接收波束的宽度，以及 $\Delta\theta$ 表示所述基站的发送波束的宽度。

可选地，在一些实施例中，所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联：所述终端设备相对多个参考基站的接收波束的方向之差；所述多个参考基站的发送波束的方向之差；以及所述终端设备相对所述多个参考基站的接收波束的宽度之和。

15 可选地，在一些实施例中，所述第一条件包括： $|\theta_1-\theta_2|\leq|\alpha_1-\alpha_2|+(\Delta\theta_1+\Delta\theta_2+\Delta\alpha_2+\Delta\alpha_1)/2$ ，其中， $\theta_1$ 表示所述多个参考基站中的第一参考基站的发送波束的方向， $\alpha_1$ 表示所述终端设备相对所述第一参考基站的接收波束的方向， $\Delta\theta_1$ 表示所述第一参考基站的发送波束的宽度， $\theta_2$ 表示所述多个参考基站中的第二参考基站的发送波束的方向， $\alpha_2$ 表示所述终端设备相对所述第二参考基站的接收波束的方向， $\Delta\theta_1$ 表示所述第二参考基站的发送波束的宽度， $\Delta\alpha_1$ 表示所述终端设备相对所述第一参考基站的接收波束的宽度，以及 $\Delta\alpha_2$ 表示所述终端设备相对所述第二参考基站的接收波束的宽度。

20 图 15 是本申请实施例的装置的示意性结构图。图 15 中的虚线表示该单元或模块为可选的。该装置 1500 可用于实现上述方法实施例中描述的方法。装置 1500 可以是芯片、终端设备或网络设备。

装置 1500 可以包括一个或多个处理器 1510。该处理器 1510 可支持装置 1500 实现前文方法实施例所描述的方法。该处理器 1510 可以是通用处理器或者专用处理器。例如，该处理器可以为中央处理单元 (central processing unit, CPU)。或者，该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (digital signal processor, DSP)、专用集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (field programmable gate array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

25 装置 1500 还可以包括一个或多个存储器 1520。存储器 1520 上存储有程序，该程序可以被处理器 1510 执行，使得处理器 1510 执行前文方法实施例所描述的方法。存储器 1520 可以独立于处理器 1510 也可以集成在处理器 1510 中。

装置 1500 还可以包括收发器 1530。处理器 1510 可以通过收发器 1530 与其他设备或芯片进行通信。例如，处理器 1510 可以通过收发器 1530 与其他设备或芯片进行数据收发。

35 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，用于存储程序。该计算机可读存储介质可应用于本申请实施例提供的终端设备或网络设备中，并且该程序使得计算机执行本申请各个实施例中的由终端设备或网络设备执行的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品。该计算机程序产品包括程序。该计算机程序产品可应用于本申请实施例提供的终端设备或网络设备中，并且该程序使得计算机执行本申请各个实施例中的由终端设备或网络设备执行的方法。

40 本申请实施例还提供一种计算机程序。该计算机程序可应用于本申请实施例提供的终端设备或网络设备中，并且该计算机程序使得计算机执行本申请各个实施例中的由终端设备或网络设备执行的方法。

应理解，在本申请实施例中，“与 A 相应的 B”表示 B 与 A 相关联，根据 A 可以确定 B。但还应理解，根据 A 确定 B 并不意味着仅仅根据 A 确定 B，还可以根据 A 和/或其它信息确定 B。

45 应理解，本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

应理解，在本申请的实施例中，提到的“指示”可以是直接指示，也可以是间接指示，还可以是表示具有关联关系。举例说明，A 指示 B，可以表示 A 直接指示 B，例如 B 可以通过 A 获取；也可以表示 A 间接指示 B，例如 A 指示 C，B 可以通过 C 获取；还可以表示 A 和 B 之间具有关联关系。

50 应理解，在本申请实施例中，术语“对应”可表示两者之间具有直接对应或间接对应的关系，也可以表示两者之间具有关联关系，也可以是指示与被指示、配置与被配置等关系。

应理解，本申请实施例中，“预定义”或“预配置”可以通过在设备（例如，包括终端设备和网络

设备)中预先保存相应的代码、表格或其他可用于指示相关信息的方式来实现,本申请对于其具体的实现方式不做限定。比如预定义可以是指协议中定义的。

应理解,本申请实施例中,所述“协议”可以指通信领域的标准协议,例如可以包括 LTE 协议、NR 协议以及应用于未来的通信系统中的相关协议,本申请对此不做限定。

5 应理解,在本申请的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

10 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

15 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

20 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line, DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够读取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,数字通用光盘(digital video disc, DVD))或者半导体介质(例如,固态硬盘(solid state disk, SSD))等。

25 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

30

## 权 利 要 求 书

- 1、一种无线通信方法，其特征在于，包括：  
终端设备向网络设备发送所述终端设备的波束信息；  
其中，所述网络设备包括第一基站，所述波束信息由所述终端设备传输至所述第一基站，并由所述  
5 所述第一基站透传至定位管理功能 LMF；或者，  
所述网络设备包括 LMF，所述波束信息由所述终端设备传输至第一基站，并由所述第一基站透传  
至所述 LMF；或者，  
所述网络设备包括定位解算服务器，所述波束信息由所述终端设备通过无线网络传输至所述定位  
解算服务器。
- 10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备包括相互连接的天线系统和波束方向  
采集系统，所述波束方向采集系统用于控制所述天线系统进行波束扫描，以获取所述波束信息。
- 3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述终端设备还包括用于无线通信的基带芯片，所  
述波束方向采集系统位于所述基带芯片的外部。
- 15 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述基带芯片用于对所述天线系统的接收信号进行  
测量，所述波束方向采集系统基于所述接收信号的测量结果执行所述波束扫描。
- 5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述波束方向采集系统包括：  
天线方向控制系统，用于从所述基带芯片接收所述测量结果，并根据所述测量结果确定所述天线  
系统的天线方向调整值；以及  
20 天线方向调整系统，用于在所述波束扫描过程中根据所述天线方向调整值调整所述天线系统的天  
线方向。
- 6、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述波束方向采集系统用于对所述天线系统的接收  
信号进行测量，并基于所述接收信号的测量结果执行所述波束扫描。
- 7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述波束方向采集系统包括：  
25 天线方向控制系统，用于对所述天线系统的接收信号进行测量，并根据所述测量的测量结果确定  
所述天线系统的天线方向调整值；  
天线方向调整系统，用于在所述波束扫描过程中根据所述天线方向调整值调整所述天线系统的天  
线方向。
- 8、根据权利要求 3-7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述波束信息由所述波束方向采集系统  
发送；或者，所述波束信息由所述基带芯片发送。
- 30 9、根据权利要求 1-8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述波束信息包括所述终端设备的接收  
波束信息；和/或所述终端设备的发送波束信息。
- 10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于：  
所述接收波束信息包括所述终端设备的接收波束的信号强度、方向以及宽度中的一个或多个；和/  
35 或  
所述发送波束信息包括所述终端设备的发送波束的信号强度、方向以及宽度中的一个或多个。
- 11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述接收波束的方向包括所述接收波束的绝对方  
向和/或相对方向，所述接收波束的相对方向表示所述终端设备针对多个基站的接收波束之间的方向差。
- 12、根据权利要求 1-11 中任一项所述的方法，其特征在于：  
所述波束信息用于确定所述终端设备与基站之间是否具有直射径；和/或  
40 所述波束信息用于对所述终端设备进行定位。
- 13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述终端设备与基站之间是否具有直射径是基于  
第一条件确定的，所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联：  
所述终端设备的接收波束的方向；  
所述基站的发送波束的方向；  
45 所述终端设备的接收波束的宽度；以及  
所述基站的发送波束的宽度。
- 14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联：  
所述终端设备的接收波束的方向与所述基站的发送波束的方向之差；以及  
所述终端设备的接收波束的宽度与所述基站的发送波束的宽度之和。
- 50 15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第一条件包括： $180-(\Delta\theta+\Delta\alpha)/2 \leq |\alpha-\theta| \leq 180+(\Delta\theta+\Delta\alpha)/2$ ，其中， $\alpha$  表示所述终端设备的接收波束的方向， $\theta$  表示所述基站的发送波束的方向， $\Delta\alpha$  表示所述终端设备的接收波束的宽度，以及  $\Delta\theta$  表示所述基站的发送波束的宽度。

16、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联：  
 所述终端设备相对多个参考基站的接收波束的方向之差；  
 所述多个参考基站的发送波束的方向之差；以及  
 所述终端设备相对所述多个参考基站的接收波束的宽度之和。

5 17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述第一条件包括： $|\theta_1 - \theta_2| \leq |\alpha_1 - \alpha_2| + (\Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 + \Delta\alpha_2 + \Delta\alpha_1)/2$ ，其中， $\theta_1$  表示所述多个参考基站中的第一参考基站的发送波束的方向， $\alpha_1$  表示所述终端设备相对所述第一参考基站的接收波束的方向， $\Delta\theta_1$  表示所述第一参考基站的发送波束的宽度， $\theta_2$  表示所述多个参考基站中的第二参考基站的发送波束的方向， $\alpha_2$  表示所述终端设备相对所述第二参考基站的接收波束的方向， $\Delta\theta_2$  表示所述第二参考基站的发送波束的宽度， $\Delta\alpha_1$  表示所述终端设备相对所述第一参考基站的接收波束的宽度，以及  $\Delta\alpha_2$  表示所述终端设备相对所述第二参考基站的接收波束的宽度。

18、一种无线通信方法，其特征在于，包括：

网络设备接收终端设备发送的所述终端设备的波束信息；

15 其中，所述网络设备包括第一基站，所述波束信息由所述终端设备传输至所述第一基站，并由所述第一基站透传至定位管理功能 LMF；或者，

所述网络设备包括 LMF，所述波束信息由所述终端设备传输至第一基站，并由所述第一基站透传至所述 LMF；或者，

所述网络设备包括定位解算服务器，所述波束信息由所述终端设备通过无线网络传输至所述定位解算服务器。

20 19、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述波束信息包括所述终端设备的接收波束信息；和/或所述终端设备的发送波束信息。

20、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于：

所述接收波束信息包括所述终端设备的接收波束的信号强度、方向以及宽度中的一个或多个；和/或

25 所述发送波束信息包括所述终端设备的发送波束的信号强度、方向以及宽度中的一个或多个。

21、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述接收波束的方向包括所述接收波束的绝对方向和/或相对方向，所述接收波束的相对方向表示所述终端设备针对多个基站的接收波束之间的方向差。

22、根据权利要求 18-21 中任一项所述的方法，其特征在于：

所述波束信息用于确定所述终端设备与基站之间是否具有直射径；和/或

30 所述波束信息用于对所述终端设备进行定位。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述终端设备与基站之间是否具有直射径是基于第一条件确定的，所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联：

所述终端设备的接收波束的方向；

所述基站的发送波束的方向；

35 所述终端设备的接收波束的宽度；以及

所述基站的发送波束的宽度。

24、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联：

所述终端设备的接收波束的方向与所述基站的发送波束的方向之差；以及

所述终端设备的接收波束的宽度与所述基站的发送波束的宽度之和。

40 25、根据权利要求 24 所述的方法，其特征在于，所述第一条件包括： $180 - (\Delta\theta + \Delta\alpha)/2 \leq |\alpha - \theta| \leq 180 + (\Delta\theta + \Delta\alpha)/2$ ，其中， $\alpha$  表示所述终端设备的接收波束的方向， $\theta$  表示所述基站的发送波束的方向， $\Delta\alpha$  表示所述终端设备的接收波束的宽度，以及  $\Delta\theta$  表示所述基站的发送波束的宽度。

26、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联：

所述终端设备相对多个参考基站的接收波束的方向之差；

45 所述多个参考基站的发送波束的方向之差；以及

所述终端设备相对所述多个参考基站的接收波束的宽度之和。

27、根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述第一条件包括： $|\theta_1 - \theta_2| \leq |\alpha_1 - \alpha_2| + (\Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 + \Delta\alpha_2 + \Delta\alpha_1)/2$ ，其中， $\theta_1$  表示所述多个参考基站中的第一参考基站的发送波束的方向， $\alpha_1$  表示所述终端设备相对所述第一参考基站的接收波束的方向， $\Delta\theta_1$  表示所述第一参考基站的发送波束的宽度， $\theta_2$  表示所述多个参考基站中的第二参考基站的发送波束的方向， $\alpha_2$  表示所述终端设备相对所述第二参考基站的接收波束的方向， $\Delta\theta_2$  表示所述第二参考基站的发送波束的宽度， $\Delta\alpha_1$  表示所述终端设备相对所述第一参考基站的接收波束的宽度，以及  $\Delta\alpha_2$  表示所述终端设备相对所述第二参考基站的

接收波束的宽度。

28、一种终端设备，其特征在于，包括：

通信模块，用于向网络设备发送所述终端设备的波束信息；

5 其中，所述网络设备包括第一基站，所述波束信息由所述终端设备传输至所述第一基站，并由所述第一基站透传至定位管理功能 LMF；或者，

所述网络设备包括 LMF，所述波束信息由所述终端设备传输至第一基站，并由所述第一基站透传至所述 LMF；或者，

所述网络设备包括定位解算服务器，所述波束信息由所述终端设备通过无线网络传输至所述定位解算服务器。

10 29、根据权利要求 28 所述的终端设备，其特征在于，所述终端设备包括相互连接的天线系统和波束方向采集系统，所述波束方向采集系统用于控制所述天线系统进行波束扫描，以获取所述波束信息。

30、根据权利要求 29 所述的终端设备，其特征在于，所述终端设备还包括用于无线通信的基带芯片，所述波束方向采集系统位于所述基带芯片的外部。

15 31、根据权利要求 30 所述的终端设备，其特征在于，所述基带芯片用于对所述天线系统的接收信号进行测量，所述波束方向采集系统基于所述接收信号的测量结果执行所述波束扫描。

32、根据权利要求 31 所述的终端设备，其特征在于，所述波束方向采集系统包括：

天线方向控制系统，用于从所述基带芯片接收所述测量结果，并根据所述测量结果确定所述天线系统的天线方向调整值；以及

20 天线方向调整系统，用于在所述波束扫描过程中根据所述天线方向调整值调整所述天线系统的天线方向。

33、根据权利要求 30 所述的终端设备，其特征在于，所述波束方向采集系统用于对所述天线系统的接收信号进行测量，并基于所述接收信号的测量结果执行所述波束扫描。

34、根据权利要求 33 所述的终端设备，其特征在于，所述波束方向采集系统包括：

25 天线方向控制系统，用于对所述天线系统的接收信号进行测量，并根据所述测量的测量结果确定所述天线系统的天线方向调整值；

天线方向调整系统，用于在所述波束扫描过程中根据所述天线方向调整值调整所述天线系统的天线方向。

35、根据权利要求 30-34 中任一项所述的终端设备，其特征在于，所述波束信息由所述波束方向采集系统发送；或者，所述波束信息由所述基带芯片发送。

30 36、根据权利要求 28-35 中任一项所述的终端设备，其特征在于，所述波束信息包括所述终端设备的接收波束信息；和/或所述终端设备的发送波束信息。

37、根据权利要求 36 所述的终端设备，其特征在于：

所述接收波束信息包括所述终端设备的接收波束的信号强度、方向以及宽度中的一个或多个；和/或

35 所述发送波束信息包括所述终端设备的发送波束的信号强度、方向以及宽度中的一个或多个。

38、根据权利要求 37 所述的终端设备，其特征在于，所述接收波束的方向包括所述接收波束的绝对方向和/或相对方向，所述接收波束的相对方向表示所述终端设备针对多个基站的接收波束之间的方向差。

39、根据权利要求 28-38 中任一项所述的终端设备，其特征在于：

40 所述波束信息用于确定所述终端设备与基站之间是否具有直射径；和/或

所述波束信息用于对所述终端设备进行定位。

40、根据权利要求 39 所述的终端设备，其特征在于，所述终端设备与基站之间是否具有直射径是基于第一条件确定的，所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联：

所述终端设备的接收波束的方向；

45 所述基站的发送波束的方向；

所述终端设备的接收波束的宽度；以及

所述基站的发送波束的宽度。

41、根据权利要求 40 所述的终端设备，其特征在于，所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联：

50 所述终端设备的接收波束的方向与所述基站的发送波束的方向之差；以及

所述终端设备的接收波束的宽度与所述基站的发送波束的宽度之和。

42、根据权利要求 41 所述的终端设备，其特征在于，所述第一条件包括： $180-(\Delta\theta+\Delta\alpha)/2\leq|\alpha-$

$\theta| \leq 180 + (\Delta\theta + \Delta\alpha)/2$ , 其中,  $\alpha$  表示所述终端设备的接收波束的方向,  $\theta$  表示所述基站的发送波束的方向,  $\Delta\alpha$  表示所述终端设备的接收波束的宽度, 以及  $\Delta\theta$  表示所述基站的发送波束的宽度。

43、根据权利要求 40 所述的终端设备, 其特征在于, 所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联:

- 5 所述终端设备相对多个参考基站的接收波束的方向之差;  
 所述多个参考基站的发送波束的方向之差; 以及  
 所述终端设备相对所述多个参考基站的接收波束的宽度之和。

44、根据权利要求 43 所述的终端设备, 其特征在于, 所述第一条件包括:  $|01-02| \leq |\alpha1-\alpha2| + (\Delta\theta1 + \Delta\theta2 + \Delta\alpha2 + \Delta\alpha1)/2$ , 其中,  $01$  表示所述多个参考基站中的第一参考基站的发送波束的方向,  $\alpha1$  表示所述终端设备相对所述第一参考基站的接收波束的方向,  $\Delta\theta1$  表示所述第一参考基站的发送波束的宽度,  $02$  表示所述多个参考基站中的第二参考基站的发送波束的方向,  $\alpha2$  表示所述终端设备相对所述第二参考基站的接收波束的方向,  $\Delta\theta1$  表示所述第二参考基站的发送波束的宽度,  $\Delta\alpha1$  表示所述终端设备相对所述第一参考基站的接收波束的宽度, 以及  $\Delta\alpha2$  表示所述终端设备相对所述第二参考基站的接收波束的宽度。

15 45、一种网络设备, 其特征在于, 包括:  
 通信模块, 用于接收终端设备发送的所述终端设备的波束信息;  
 其中, 所述网络设备包括第一基站, 所述波束信息由所述终端设备传输至所述第一基站, 并由所述第一基站透传至定位管理功能 LMF; 或者,  
 所述网络设备包括 LMF, 所述波束信息由所述终端设备传输至第一基站, 并由所述第一基站透传  
 20 至所述 LMF; 或者,  
 所述网络设备包括定位解算服务器, 所述波束信息由所述终端设备通过无线网络传输至所述定位解算服务器。

46、根据权利要求 45 所述的网络设备, 其特征在于, 所述波束信息包括所述终端设备的接收波束信息; 和/或所述终端设备的发送波束信息。

25 47、根据权利要求 46 所述的网络设备, 其特征在于:  
 所述接收波束信息包括所述终端设备的接收波束的信号强度、方向以及宽度中的一个或多个; 和/或

所述发送波束信息包括所述终端设备的发送波束的信号强度、方向以及宽度中的一个或多个。

30 48、根据权利要求 47 所述的网络设备, 其特征在于, 所述接收波束的方向包括所述接收波束的绝对方向和/或相对方向, 所述接收波束的相对方向表示所述终端设备针对多个基站的接收波束之间的方向差。

49、根据权利要求 45-48 中任一项所述的网络设备, 其特征在于:

所述波束信息用于确定所述终端设备与基站之间是否具有直射径; 和/或

所述波束信息用于对所述终端设备进行定位。

35 50、根据权利要求 49 所述的网络设备, 其特征在于, 所述终端设备与基站之间是否具有直射径是基于第一条件确定的, 所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联:

所述终端设备的接收波束的方向;

所述基站的发送波束的方向;

所述终端设备的接收波束的宽度; 以及

40 所述基站的发送波束的宽度。

51、根据权利要求 50 所述的网络设备, 其特征在于, 所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联:

所述终端设备的接收波束的方向与所述基站的发送波束的方向之差; 以及

所述终端设备的接收波束的宽度与所述基站的发送波束的宽度之和。

45 52、根据权利要求 51 所述的网络设备, 其特征在于, 所述第一条件包括:  $180 - (\Delta\theta + \Delta\alpha)/2 \leq |\alpha - \theta| \leq 180 + (\Delta\theta + \Delta\alpha)/2$ , 其中,  $\alpha$  表示所述终端设备的接收波束的方向,  $\theta$  表示所述基站的发送波束的方向,  $\Delta\alpha$  表示所述终端设备的接收波束的宽度, 以及  $\Delta\theta$  表示所述基站的发送波束的宽度。

53、根据权利要求 50 所述的网络设备, 其特征在于, 所述第一条件与以下信息中的一种或多种关联:

50 所述终端设备相对多个参考基站的接收波束的方向之差;  
 所述多个参考基站的发送波束的方向之差; 以及  
 所述终端设备相对所述多个参考基站的接收波束的宽度之和。

54、根据权利要求 53 所述的网络设备，其特征在于，所述第一条件包括： $|\theta_1 - \theta_2| \leq |\alpha_1 - \alpha_2| + (\Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 + \Delta\alpha_2 + \Delta\alpha_1)/2$ ，其中， $\theta_1$  表示所述多个参考基站中的第一参考基站的发送波束的方向， $\alpha_1$  表示所述终端设备相对所述第一参考基站的接收波束的方向， $\Delta\theta_1$  表示所述第一参考基站的发送波束的宽度， $\theta_2$  表示所述多个参考基站中的第二参考基站的发送波束的方向， $\alpha_2$  表示所述终端设备相对所述第二参考基站的接收波束的方向， $\Delta\theta_2$  表示所述第二参考基站的发送波束的宽度， $\Delta\alpha_1$  表示所述终端设备相对所述第一参考基站的接收波束的宽度，以及  $\Delta\alpha_2$  表示所述终端设备相对所述第二参考基站的接收波束的宽度。

55、一种波束方向采集系统，其特征在于，所述波束方向采集系统位于终端设备的用于无线通信的基带芯片的外部，

所述波束方向采集系统包括：

波束扫描部，用于控制所述终端设备的天线系统进行波束扫描，以获取所述波束信息；

通信部，用于与定位解算服务器通信，以将所述波束信息发送至所述定位解算服务器；或者，所述通信部用于与所述基带芯片进行通信，以通过所述基带芯片将所述波束信息发送至基站。

56、根据权利要求 55 所述的波束方向采集系统，其特征在于，所述通信部还用于从所述基带芯片接收所述天线系统的接收信号的测量结果。

57、根据权利要求 56 所述的波束方向采集系统，其特征在于，所述波束扫描部包括：

天线方向控制系统，用于从所述基带芯片接收所述测量结果，并根据所述测量结果确定所述天线系统的天线方向调整值；以及

天线方向调整系统，用于在所述波束扫描过程中根据所述天线方向调整值调整所述天线系统的天线方向。

58、根据权利要求 55 所述的波束方向采集系统，其特征在于，所述波束扫描部还包括：

信号测量部，用于对所述天线系统的接收信号进行测量，所述波束扫描部基于所述接收信号的测量结果执行所述波束扫描。

59、根据权利要求 58 所述的波束方向采集系统，其特征在于，所述波束扫描部包括：

天线方向控制系统，用于对所述天线系统的接收信号进行测量，并根据所述测量的测量结果确定所述天线系统的天线方向调整值；

天线方向调整系统，用于在所述波束扫描过程中根据所述天线方向调整值调整所述天线系统的天线方向。

60、一种终端设备，其特征在于，包括：

天线系统；

用于无线通信的基带芯片；以及

如权利要求 55-59 中任一项所述的波束方向采集系统。

61、一种终端设备，其特征在于，包括存储器和处理器，所述存储器用于存储程序，所述处理器用于调用所述存储器中的程序，以使得所述终端设备执行如权利要求 1-17 中任一项所述的方法。

62、一种网络设备，其特征在于，包括存储器和处理器，所述存储器用于存储程序，所述处理器用于调用所述存储器中的程序，以使得所述网络设备执行如权利要求 18-27 中任一项所述的方法。

63、一种装置，其特征在于，包括处理器，用于从存储器中调用程序，以使得所述装置执行如权利要求 1-17 中任一项所述的方法。

64、一种装置，其特征在于，包括处理器，用于从存储器中调用程序，以使得所述装置执行如权利要求 18-27 中任一项所述的方法。

65、一种芯片，其特征在于，包括处理器，用于从存储器调用程序，使得安装有该芯片的设备执行如权利要求 1-17 中任一项所述的方法。

66、一种芯片，其特征在于，包括处理器，用于从存储器调用程序，使得安装有该芯片的设备执行如权利要求 18-27 中任一项所述的方法。

67、一种计算机可读存储介质，其特征在于，其上存储有程序，所述程序使得计算机执行如权利要求 1-17 中任一项所述的方法。

68、一种计算机可读存储介质，其特征在于，其上存储有程序，所述程序使得计算机执行如权利要求 18-27 中任一项所述的方法。

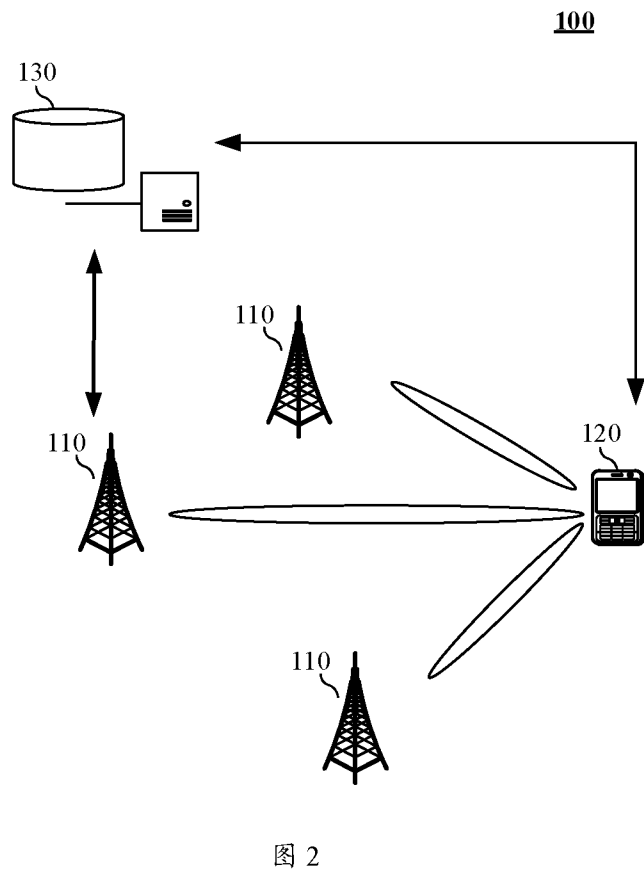
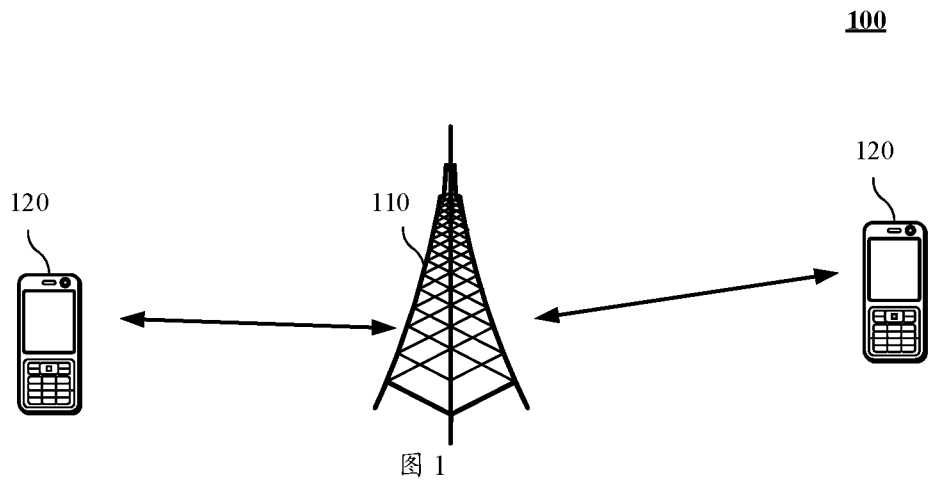
69、一种计算机程序产品，其特征在于，包括程序，所述程序使得计算机执行如权利要求 1-17 中任一项所述的方法。

70、一种计算机程序产品，其特征在于，包括程序，所述程序使得计算机执行如权利要求 18-27 中任一项所述的方法。

71、一种计算机程序，其特征在于，所述计算机程序使得计算机执行如权利要求 1-17 中任一项所述的方法。

72、一种计算机程序，其特征在于，所述计算机程序使得计算机执行如权利要求 18-27 中任一项所述的方法。

5



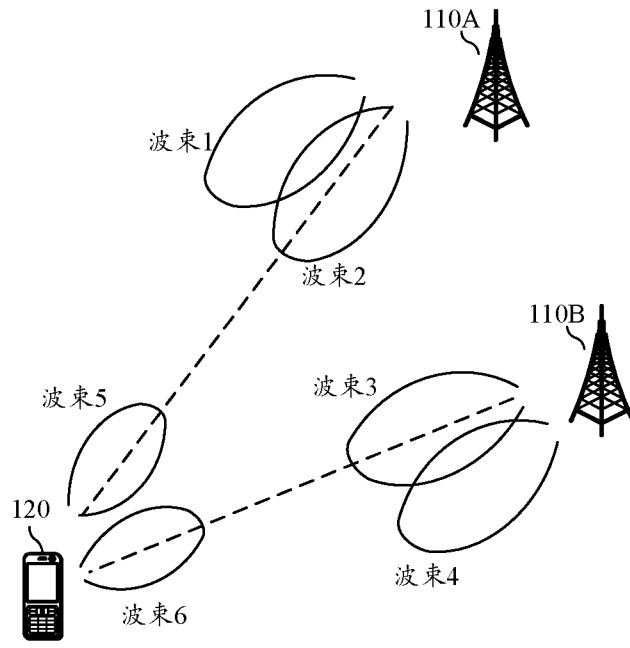


图 3

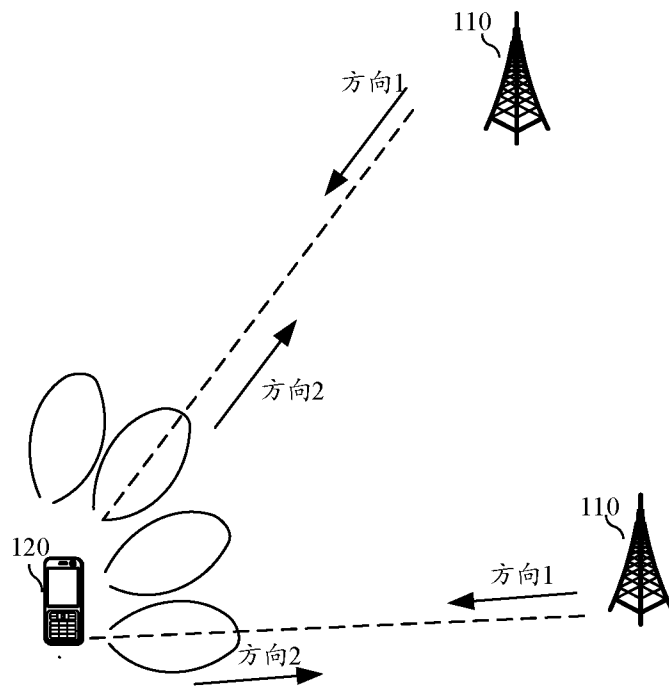


图 4

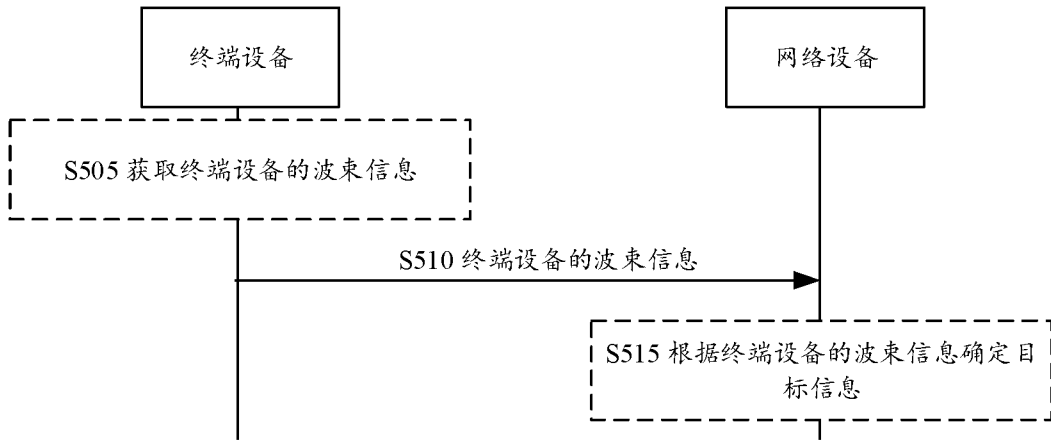


图 5

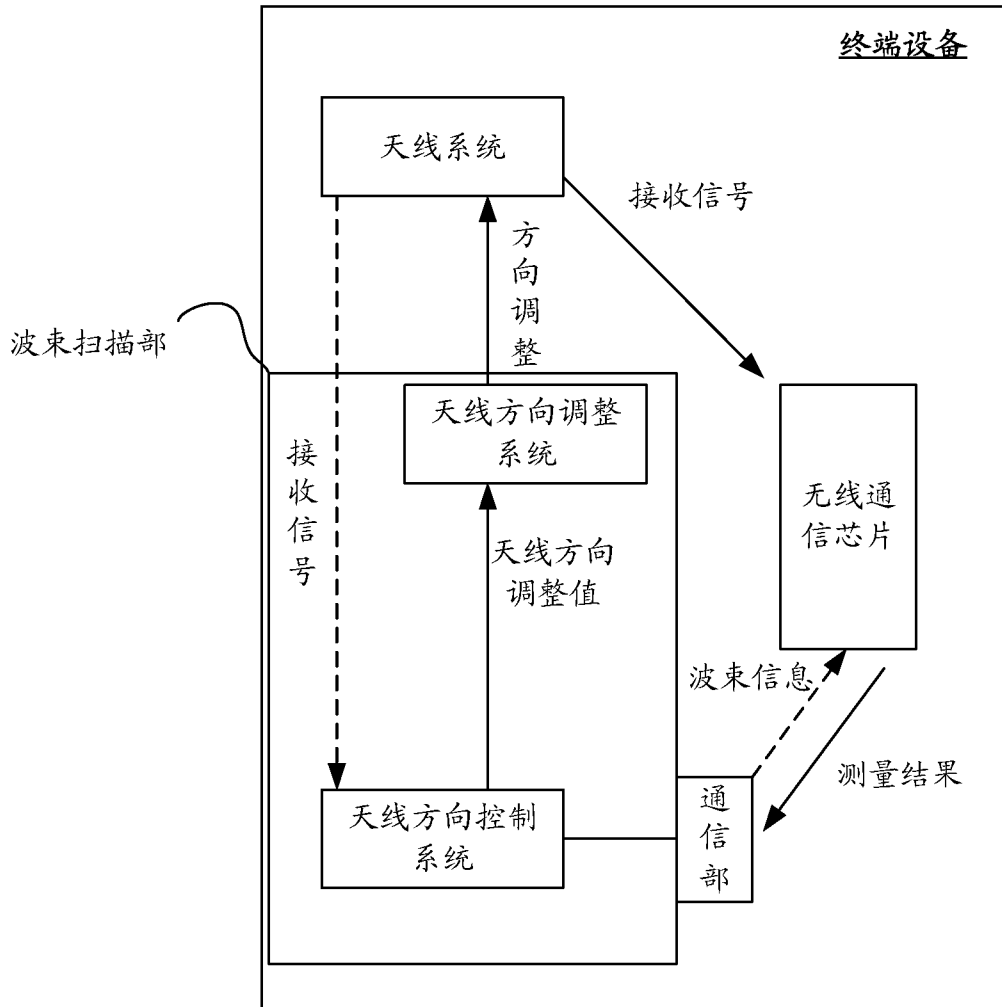


图 6

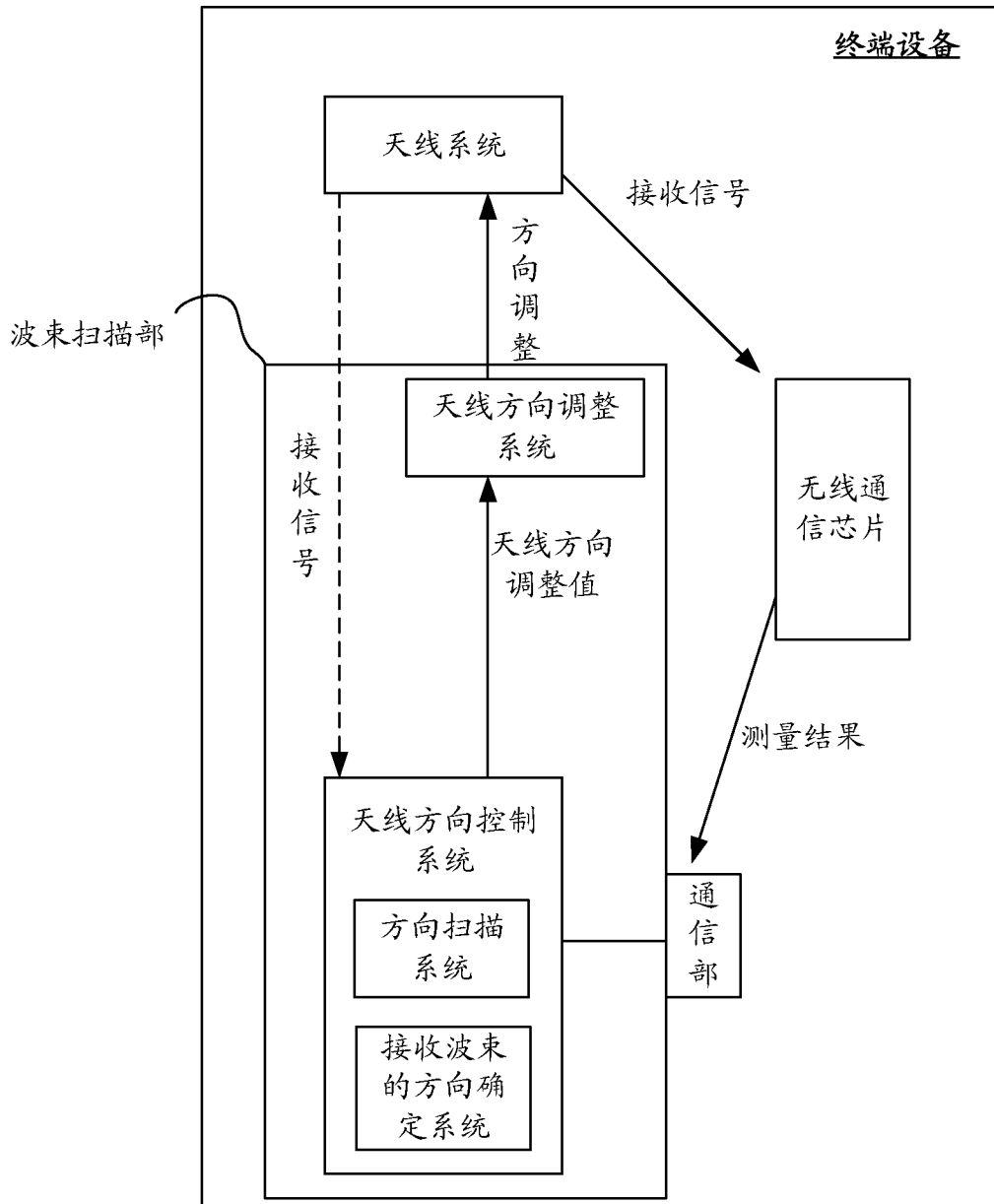


图 7

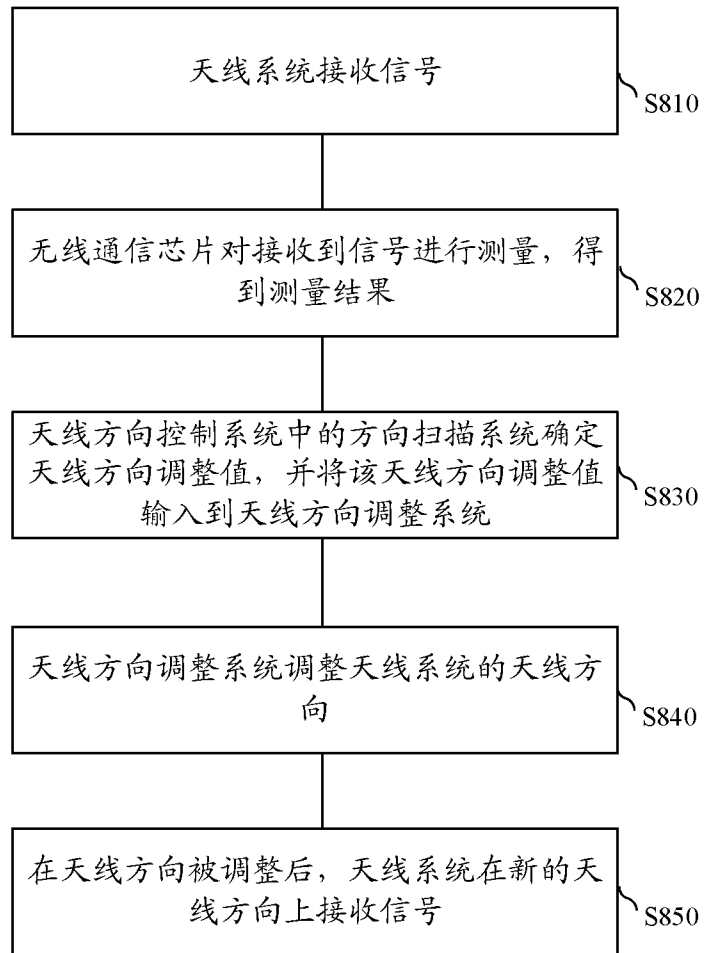


图 8

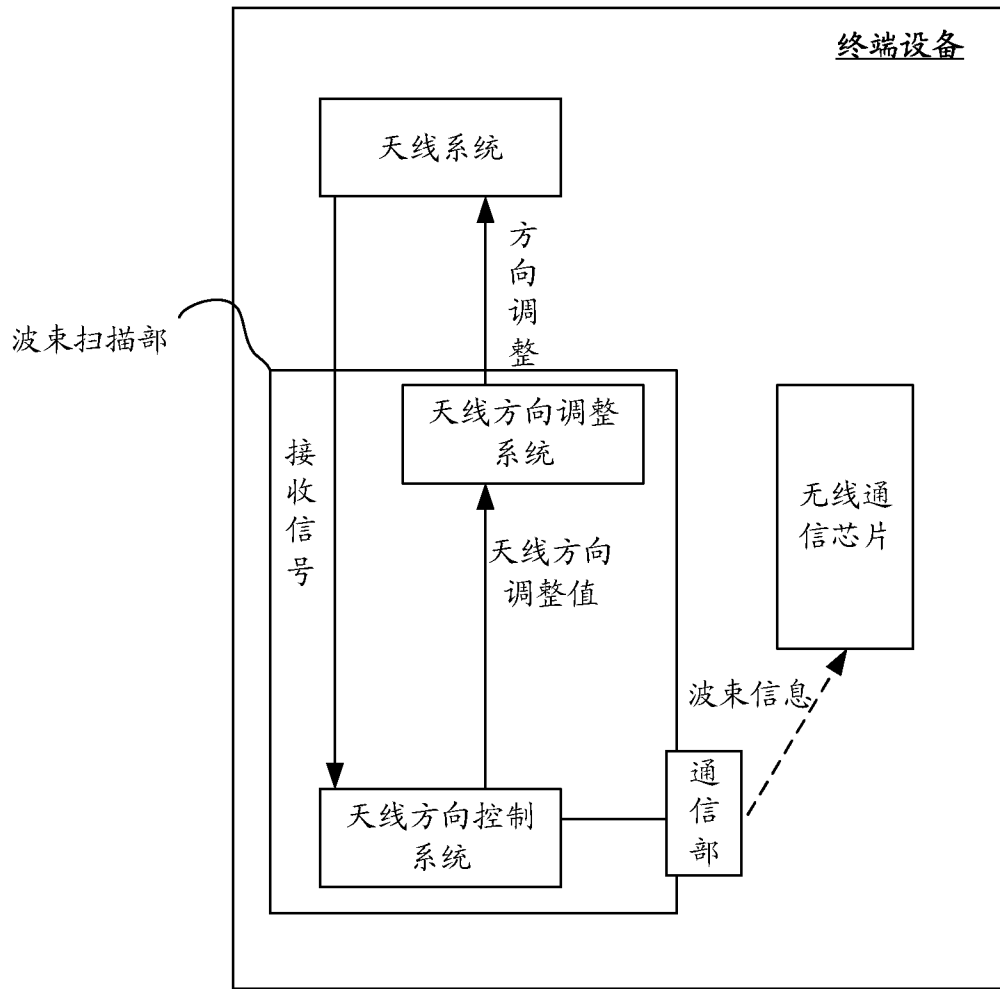


图9

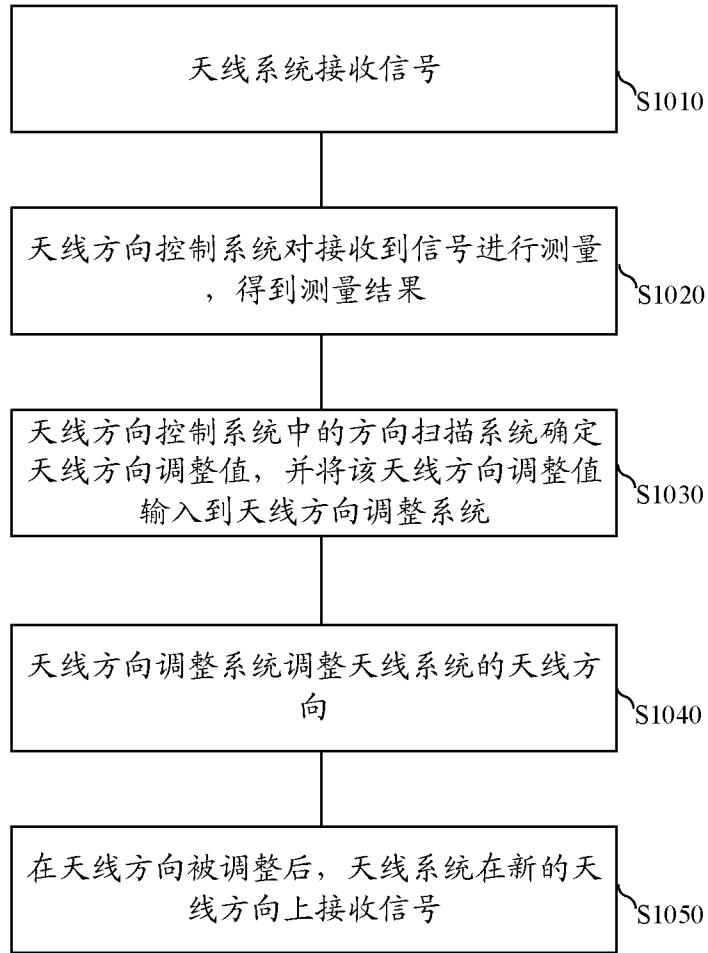


图 10

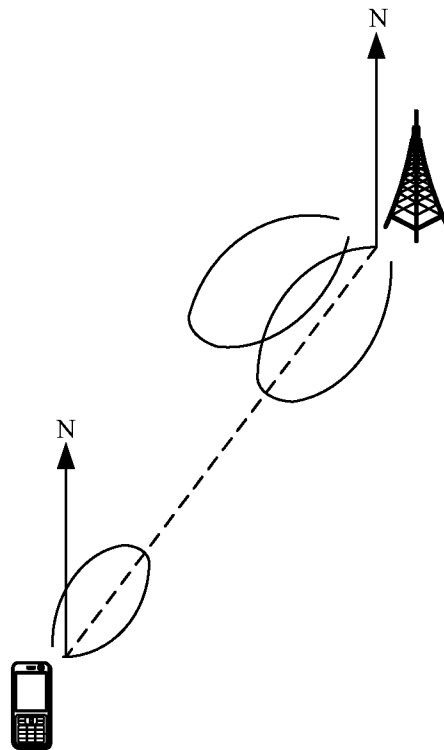


图 11

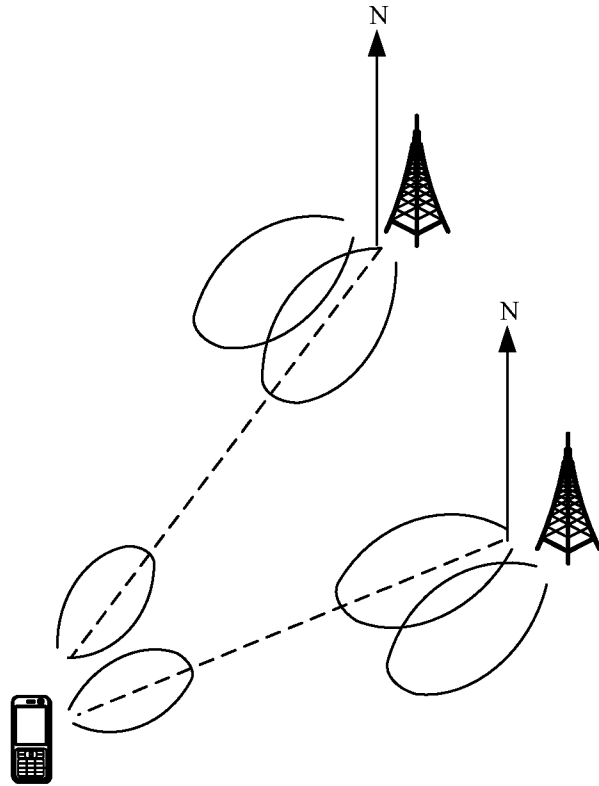


图 12



图 13



图 14

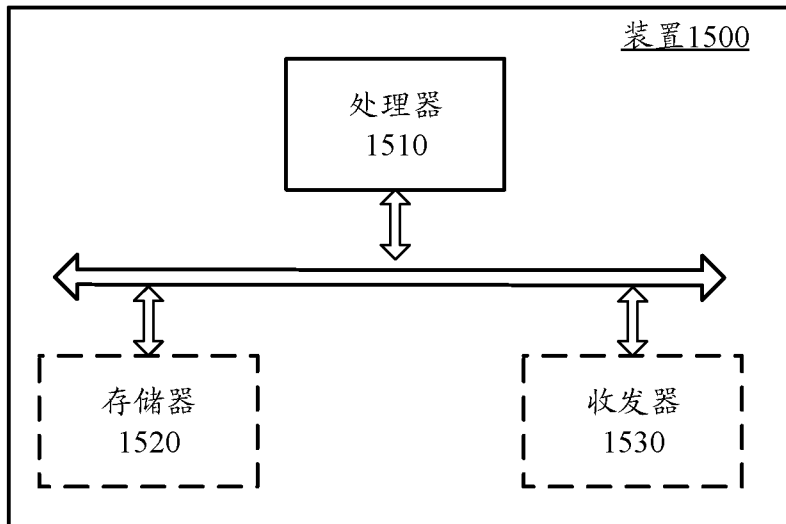


图 15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/091239

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>   |  |  |
|--|--|--|
| H04B 7/06(2006.01)i  |  |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |  |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>  |  |  |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  |  |  |
| H04B   |  |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  |  |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)   |  |  |
| CNABS; CNTXT; VEN; WOTXT; USTXT; EPTXT; CNKI; IEEE; 3GPP: 定位管理功能, 定位解算服务器, 定位分析服务器, 发送, 波束, 信息, 强度, 宽度, 改变, 调整, 位置, 方向, 定位, 天线, 接收, 解算, 扫描, beam, beamform, transmit, positioning solution server, position resolver, LMF, location management function, position, orientation, direction, antenna, receive, change, adjust, scan  |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |  |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.                              |
| X  | US 2021336682 A1 (QUALCOMM INC.) 28 October 2021 (2021-10-28)<br>description, paragraphs [0006]-[0145], and figures 1-10   | 1-72   |
| X  | WO 2022036498 A1 (QUALCOMM INC.) 24 February 2022 (2022-02-24)<br>description, paragraphs [0043]-[0186], and figures 1-26  | 1-72   |
| A  | CN 111562546 A (TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 21 August 2020 (2020-08-21)<br>entire document | 1-72   |
| A  | CN 111565414 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 August 2020 (2020-08-21)<br>entire document                              | 1-72   |
| A  | CN 114422939 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 April 2022 (2022-04-29)<br>entire document                               | 1-72   |
| A  | CN 113615270 A (QUALCOMM INC.) 05 November 2021 (2021-11-05)<br>entire document  | 1-72   |
| A  | US 2021356581 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 18 November 2021 (2021-11-18)<br>entire document                                  | 1-72   |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.   |  |  |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |  |  |
| Date of the actual completion of the international search  |  | Date of mailing of the international search report |
| 15 November 2022   |  | 17 January 2023                                    |
| Name and mailing address of the ISA/CN   |  | Authorized officer                                 |
| China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing<br>100088, China   |  |  |
| Facsimile No. (86-10)62019451  |  | Telephone No.                                      |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2022/091239**

| Patent document cited in search report |            |    | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date (day/month/year) |
|--|------------|----|-----------------------------------|-------------------------|--------------|----|-----------------------------------|
| US                                     | 2021336682 | A1 | 28 October 2021                   | None                    |              |    |                                   |
| WO                                     | 2022036498 | A1 | 24 February 2022                  | None                    |              |    |                                   |
| CN                                     | 111562546  | A  | 21 August 2020                    | TW                      | 202031072    | A  | 16 August 2020                    |
|  |            |    |                                   | WO                      | 2020164361   | A1 | 20 August 2020                    |
|  |            |    |                                   | TW                      | 726612       | B1 | 01 May 2021                       |
|  |            |    |                                   | KR                      | 20210124454  | A  | 14 October 2021                   |
|  |            |    |                                   | EP                      | 3926357      | A1 | 22 December 2021                  |
|  |            |    |                                   | EP                      | 3926357      | A4 | 13 April 2022                     |
|  |            |    |                                   | US                      | 2022150866   | A1 | 12 May 2022                       |
| CN                                     | 111565414  | A  | 21 August 2020                    | WO                      | 2020164339   | A1 | 20 August 2022                    |
|  |            |    |                                   | EP                      | 3902317      | A1 | 27 October 2021                   |
|  |            |    |                                   | US                      | 2021367657   | A1 | 25 November 2021                  |
|  |            |    |                                   | EP                      | 3902317      | A4 | 02 March 2022                     |
|  |            |    |                                   | JP                      | 2022520093   | A  | 28 March 2022                     |
|  |            |    |                                   | CN                      | 111565414    | B  | 05 April 2022                     |
|  |            |    |                                   | CN                      | 114666828    | A  | 24 June 2022                      |
|  |            |    |                                   | IN                      | 202127031693 | A  | 29 July 2022                      |
| CN                                     | 114422939  | A  | 29 April 2022                     | CN                      | 111698640    | A  | 22 September 2020                 |
|  |            |    |                                   | CA                      | 3133498      | A1 | 24 September 2020                 |
|  |            |    |                                   | WO                      | 2020187122   | A1 | 24 September 2020                 |
|  |            |    |                                   | BR                      | 112021018157 | A2 | 16 November 2021                  |
|  |            |    |                                   | CN                      | 111698640    | B  | 24 December 2021                  |
|  |            |    |                                   | EP                      | 3930353      | A1 | 29 December 2021                  |
|  |            |    |                                   | US                      | 2022007148   | A1 | 06 January 2022                   |
|  |            |    |                                   | EP                      | 3930353      | A4 | 20 April 2022                     |
|  |            |    |                                   | JP                      | 2022526253   | A  | 24 May 2022                       |
| CN                                     | 113615270  | A  | 05 November 2021                  | EP                      | 3939362      | A1 | 19 January 2022                   |
|  |            |    |                                   | US                      | 2020296550   | A1 | 17 September 2020                 |
|  |            |    |                                   | WO                      | 2020185774   | A1 | 17 September 2020                 |
|  |            |    |                                   | US                      | 11375339     | B2 | 28 June 2022                      |
| US                                     | 2021356581 | A1 | 18 November 2021                  | WO                      | 2021233705   | A1 | 25 November 2021                  |

| <p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04B 7/06 (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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04B</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>CNABS;CNTXT;VEN;WOTXT;USTXT;EPTXT;CNKI;IEEE;3GPP:定位管理功能, 定位解算服务器, 定位分析服务器, 发送, 波束, 信息, 强度, 宽度, 改变, 调整, 位置, 方向, 定位, 天线, 接收, 解算, 扫描, beam, beamform, transmit, positioning solution server, position resolver, LMF, location management function, position, orientation, direction, antenna, receive, change, adjust, scan</p>   |   |  |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |
| <p><b>C. 相关文件</b></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>US 2021336682 A1 (QUALCOMM INC) 2021年10月28日 (2021 - 10 - 28)<br/>说明书第[0006]-[0145]段, 图1-10</td> <td>1-72</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2022036498 A1 (QUALCOMM INC) 2022年2月24日 (2022 - 02 - 24)<br/>说明书第[0043]-[0186]段, 图1-26</td> <td>1-72</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111562546 A (电信科学技术研究院有限公司) 2020年8月21日 (2020 - 08 - 21)<br/>全文</td> <td>1-72</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111565414 A (华为技术有限公司) 2020年8月21日 (2020 - 08 - 21)<br/>全文</td> <td>1-72</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114422939 A (华为技术有限公司) 2022年4月29日 (2022 - 04 - 29)<br/>全文</td> <td>1-72</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113615270 A (高通股份有限公司) 2021年11月5日 (2021 - 11 - 05)<br/>全文</td> <td>1-72</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2021356581 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 2021年11月18日 (2021 - 11 - 18)<br/>全文</td> <td>1-72</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 | US 2021336682 A1 (QUALCOMM INC) 2021年10月28日 (2021 - 10 - 28)<br>说明书第[0006]-[0145]段, 图1-10 | 1-72 | X | WO 2022036498 A1 (QUALCOMM INC) 2022年2月24日 (2022 - 02 - 24)<br>说明书第[0043]-[0186]段, 图1-26 | 1-72 | A | CN 111562546 A (电信科学技术研究院有限公司) 2020年8月21日 (2020 - 08 - 21)<br>全文 | 1-72 | A | CN 111565414 A (华为技术有限公司) 2020年8月21日 (2020 - 08 - 21)<br>全文 | 1-72 | A | CN 114422939 A (华为技术有限公司) 2022年4月29日 (2022 - 04 - 29)<br>全文 | 1-72 | A | CN 113615270 A (高通股份有限公司) 2021年11月5日 (2021 - 11 - 05)<br>全文 | 1-72 | A | US 2021356581 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 2021年11月18日 (2021 - 11 - 18)<br>全文 | 1-72 |
| 类型*   | 引用文件, 必要时, 指明相关段落   | 相关的权利要求  |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |
| X   | US 2021336682 A1 (QUALCOMM INC) 2021年10月28日 (2021 - 10 - 28)<br>说明书第[0006]-[0145]段, 图1-10 | 1-72   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |
| X   | WO 2022036498 A1 (QUALCOMM INC) 2022年2月24日 (2022 - 02 - 24)<br>说明书第[0043]-[0186]段, 图1-26  | 1-72   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |
| A   | CN 111562546 A (电信科学技术研究院有限公司) 2020年8月21日 (2020 - 08 - 21)<br>全文                          | 1-72   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |
| A   | CN 111565414 A (华为技术有限公司) 2020年8月21日 (2020 - 08 - 21)<br>全文                               | 1-72   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |
| A   | CN 114422939 A (华为技术有限公司) 2022年4月29日 (2022 - 04 - 29)<br>全文                               | 1-72   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |
| A   | CN 113615270 A (高通股份有限公司) 2021年11月5日 (2021 - 11 - 05)<br>全文                               | 1-72   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |
| A   | US 2021356581 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 2021年11月18日 (2021 - 11 - 18)<br>全文               | 1-72   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |
| <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:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>   |   |  |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年11月15日</p>   |   | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2023年1月17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)<br/>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>许晨</p> <p>电话号码 86-(20)-28950752</p> |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |   |   |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/091239

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |              |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|--------------|----|----------------|
| US          | 2021336682 | A1 | 2021年10月28日    | 无    |              |    |                |
| WO          | 2022036498 | A1 | 2022年2月24日     | 无    |              |    |                |
| CN          | 111562546  | A  | 2020年8月21日     | TW   | 202031072    | A  | 2020年8月16日     |
|             |            |    |                | WO   | 2020164361   | A1 | 2020年8月20日     |
|             |            |    |                | TW   | 726612       | B1 | 2021年5月1日      |
|             |            |    |                | KR   | 20210124454  | A  | 2021年10月14日    |
|             |            |    |                | EP   | 3926357      | A1 | 2021年12月22日    |
|             |            |    |                | EP   | 3926357      | A4 | 2022年4月13日     |
|             |            |    |                | US   | 2022150866   | A1 | 2022年5月12日     |
| CN          | 111565414  | A  | 2020年8月21日     | WO   | 2020164339   | A1 | 2022年8月20日     |
|             |            |    |                | EP   | 3902317      | A1 | 2021年10月27日    |
|             |            |    |                | US   | 2021367657   | A1 | 2021年11月25日    |
|             |            |    |                | EP   | 3902317      | A4 | 2022年3月2日      |
|             |            |    |                | JP   | 2022520093   | A  | 2022年3月28日     |
|             |            |    |                | CN   | 111565414    | B  | 2022年4月5日      |
|             |            |    |                | CN   | 114666828    | A  | 2022年6月24日     |
|             |            |    |                | IN   | 202127031693 | A  | 2022年7月29日     |
| CN          | 114422939  | A  | 2022年4月29日     | CN   | 111698640    | A  | 2020年9月22日     |
|             |            |    |                | CA   | 3133498      | A1 | 2020年9月24日     |
|             |            |    |                | WO   | 2020187122   | A1 | 2020年9月24日     |
|             |            |    |                | BR   | 112021018157 | A2 | 2021年11月16日    |
|             |            |    |                | CN   | 111698640    | B  | 2021年12月24日    |
|             |            |    |                | EP   | 3930353      | A1 | 2021年12月29日    |
|             |            |    |                | US   | 2022007148   | A1 | 2022年1月6日      |
|             |            |    |                | EP   | 3930353      | A4 | 2022年4月20日     |
|             |            |    |                | JP   | 2022526253   | A  | 2022年5月24日     |
| CN          | 113615270  | A  | 2021年11月5日     | EP   | 3939362      | A1 | 2022年1月19日     |
|             |            |    |                | US   | 2020296550   | A1 | 2020年9月17日     |
|             |            |    |                | WO   | 2020185774   | A1 | 2020年9月17日     |
|             |            |    |                | US   | 11375339     | B2 | 2022年6月28日     |
| US          | 2021356581 | A1 | 2021年11月18日    | WO   | 2021233705   | A1 | 2021年11月25日    |