

(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
2023 年 4 月 6 日 (06.04.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/051310 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 4/02 (2018.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/119719
- (22) 国际申请日: 2022 年 9 月 19 日 (19.09.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202111144795.X 2021年9月28日 (28.09.2021) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 黄甦 (HUANG, Su); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (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, CV, 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,

(54) Title: POSITIONING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种定位方法及装置

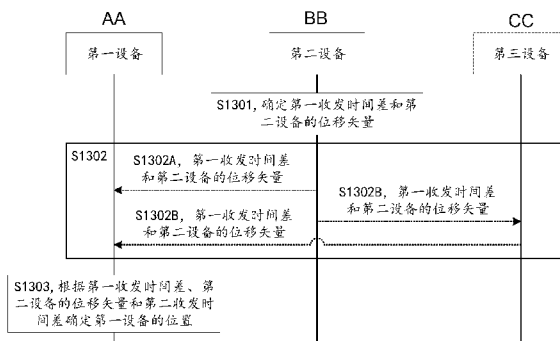


图 13

S1301	Determine a first transceiving time difference and a displacement vector of the second device
S1302A, S1302B	The first transceiving time difference and the displacement vector of the second device
S1303	Determine the position of the first device according to the first transceiving time difference, the displacement vector of the second device and a second transceiving time difference
AA	First device
BB	Second device
CC	Third device

(57) Abstract: The present application relates to the field of positioning, and discloses a positioning method and apparatus, which may enable high-precision positioning of a device in a moving state. The positioning method comprises: receiving a first transceiving time difference and a displacement vector of a second device; determining the position of a first device according to the first transceiving time difference, the displacement vector of the second device and a second transceiving time difference. The method may be applied to the first device. The first device may determine, according to the first transceiving time difference and the second transceiving time

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, 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))。

difference, the transmission distance of a reference signal between the two devices, and may determine the relative displacement between the two devices according to the displacement vector of the second device. In other words, the first device may perform positioning calculations by combining the transmission distance of the reference signal between the two devices and the relative displacement between the two devices, so that a parameter affecting positioning accuracy, i.e., the relative displacement between devices participating in positioning, is added to the positioning calculations. Therefore, the first device in a moving state may be accurately positioned.

(57) 摘要: 本申请公开一种定位方法及装置, 涉及定位领域, 能够使得处于移动状态的设备实现高精度定位。定位方法包括: 接收第一收发时间差和第二设备的位移矢量; 根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。该方法可以应用于第一设备。第一设备根据第一收发时间差和第二收发时间差可以确定参考信号在两个设备之间传输的距离, 根据第二设备的位移矢量可以确定两个设备之间的相对位移。换句话说, 第一设备可以结合参考信号在两个设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移进行定位解算, 这样可以将影响定位精度的参数——参与定位的设备间的相对位移, 加入到定位解算中, 从而能够对处于移动状态的第一设备进行准确定位。

一种定位方法及装置

本申请要求于2021年09月28日提交国家知识产权局、申请号为202111144795.X、申请名称为“一种定位方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及定位领域，尤其涉及一种定位方法及装置。

背景技术

随着通信技术的快速发展，高精度定位逐步被确定为重要的研究项目。当前通信系统的定位场景包括：增强移动宽带（enhanced mobile broadband, eMBB）室外、eMBB室内、高可靠低时延（ultra-reliable and low latency communications, URLLC）和海量机器类通信（massive machine type of communication, mMTC）/物联网（internet of things, IOT）、车联网（vehicular to x, V2X）、卫星定位等。同时，当前还要求通信系统具有可扩展性、高安全性、高可用性以及高速应用中保证精度等特点。随着定位需求和定位场景越来越广泛，对定位精度的要求也越来越高。

当前，对用户设备（user equipment, UE）进行定位时，可以利用多往返时延（multi-round-trip time, Multi-RTT）技术实现。在利用 Multi-RTT 技术定位时，定位管理功能（location management function, LMF）网元可以获取 UE 和接入网设备（比如基站或卫星）分别测量的收发时间差（Rx-Tx time difference）。然后，LMF 网元可以根据 UE 和接入网设备分别测量的收发时间差，确定 UE 与接入网设备之间的距离，从而确定 UE 的位置。该定位技术适用于参与定位的设备（包括 UE 和接入网设备）处于静止状态的情况下。

但是，在 V2X、卫星定位等场景中，利用上述定位技术对这些场景中的 UE 进行定位时，当参与定位的设备处于移动状态时，会导致定位精度下降，难以满足高精度定位的需求。

发明内容

本申请提供一种定位方法及装置，能够使得处于移动状态的设备实现高精度定位。

为达到上述目的，本申请采用如下技术方案：

第一方面，本申请提供一种定位方法，该方法可以应用于第一设备，该第一设备例如可以是终端设备。该方法包括：接收第一收发时间差和第二设备的位移矢量；根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。其中，第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的的时间差，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第二参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的的时间差，第三参考信号为第一设备接收的第二设备的参考信号，第四参考信号为第一设备发送的

参考信号。

结合第一方面、第二方面以及第五方面所述的定位方法，第一设备在确定自身的位置时，可以根据第一收发时间差、第二收发时间差和第二设备的位移矢量进行定位解算。其中，根据第一收发时间差和第二收发时间差可以确定参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离，根据第二设备的位移矢量可以确定第一设备与第二设备之间的相对位移。换句话说，第一设备可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移进行定位解算，这样可以将影响定位精度的参数——参与定位的设备间的相对位移，加入到定位解算中，从而能够对处于移动状态的第一设备进行准确定位。

需要说明的是，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，可以理解为：第一参考信号是第二设备接收的来自第一设备的参考信号，或者第一参考信号是第二设备接收的其他设备反射的第一设备的参考信号。

其中，第一设备接收第一收发时间差和第二设备的位移矢量，可以包括：第一设备接收来自第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量，或者第一设备接收来自第三设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

其中，第一收发时间差和第二设备的位移矢量可以承载于一个信息中，或者分别承载于两个信息中，对此不作限定。在一些可能的设计中，根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置，可以包括：根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量、第二收发时间差和第一设备的位移矢量，确定第一设备的位置。这样，可以提供一种确定第一设备与第二设备之间的相对位移的实现方式，例如，第一设备可以根据第二设备的位移矢量和第一设备的位移矢量确定第一设备与第二设备之间的相对位移，以使得第一设备可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移进行定位解算，从而能够对处于移动状态的第一设备进行准确定位。

在一些可能的设计中，第一设备的位置位于第一区域。其中，第一区域的形状为椭球或椭圆，第一区域的两个焦点为第一矢量的首尾端点，第一区域的长轴的长度为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和。换句话说，第一设备位于根据参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和相对位移确定的椭球或椭圆上，这样，可以提供一种确定第一设备的位置的实现方式，例如，第一设备可以根据参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移建立形状为椭球或椭圆的第一区域的表达式，以使得第一设备可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移进行定位解算，从而能够对处于移动状态的第一设备进行准确定位。

其中，在二维空间中，第一区域的形状可以为椭圆，也可以是椭圆圆周，在三维空间中，第一区域的形状可以为椭球，也可以是椭球曲面。另外，椭球是椭圆在三维空间的推广，在一些可能的设计中，椭球的概念可以包括三维空间中的椭球和二维空间中的椭圆。在一些情况下，第一区域可以是椭球或椭圆的一部分，例如可以先确定一个形状为椭球或椭圆的区域，然后利用无线信号传输特征（例如信号的覆盖方向）去除该区域中不合理的部分，将剩余部分作为第一区域，在此统一说明，下文不再赘

述。

在一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式 (1) 确定：

$$\frac{x'^2}{a^2} + \frac{y'^2}{b^2} = 1 \quad (1);$$

其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L 为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a 表示第一区域的半长轴，b 表示第一区域的半短轴。并且，公式 (1) 中 x' 和 y' 与 x 、 y (x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量) 的关系可以根据以下公式 (2) 确定：

$$\begin{cases} x' = x \cos \varphi + y \sin \varphi \\ y' = -x \sin \varphi + y \cos \varphi \\ \varphi = \arctan \frac{y_0}{x_0} \end{cases} \quad (2);$$

在另一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式 (3) 确定：

$$\frac{(xx_0 + yy_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)a^2} + \frac{(-xy_0 + yx_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)b^2} = 1 \quad (3);$$

其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L 为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a 表示第一区域的半长轴，b 表示第一区域的半短轴。 x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量。

可选地，若第二设备的数量为 N 个， N 为大于 1 的整数，那么每个第二设备均对应一个第二区域，第一设备的位置位于 N 个第二区域的交点。其中， N 个第二设备中第 i 个第二设备对应的第 i 个第二区域的形状为椭圆或椭球，第 i 个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点，第 i 个第二区域的长轴的长度为第二收发时间差和第 i 个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离，第二矢量为第一设备的位移矢量与第 i 个第二设备的位移矢量之和， i 为正整数，且 $i \leq N$ 。这样，在第二设备的数量有多个时，可以提供一种确定第一设备的位置的实现方式，例如，第一设备可以根据参考信号在第一设备与多个第二设备之间传输的距离和第一设备与多个第二设备的相对位移，建立形状为椭圆或椭球的多个第二区域的表达式，第一设备的位置位于这多个第二区域的交点，从而使得第一设备可以结合参考信号在第一设备与多个第二设备之间传输的距离和第一设备与多个第二设备的相对位移进行定位解算，提高第一设备的定位精度。

可选地，第一设备的位置由第一区域以及第一参考信号的到达角 (angle of arrival, AOA) 确定；和/或，第一设备的位置由第一区域以及第三参考信号的到达角确定。这样，在确定第一设备的位置时，还可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离、两设备之间的相对位移，以及第一参考信号的到达角进行定位解算，从而能够进一步提高定位精度，以及能够简化定位解算过程。和/或，在确定第一设备的位置时，还可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离、两设备之间的相对位移，以及第三参考信号的到达角进行定位解算，从而能够进一步提高定位精度，以

及能够简化定位解算过程。

将第三参考信号的到达角记为 $AoA1$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (4)，或者联立公式 (3)、公式 (4) 确定。公式 (4) 如下：

$$\frac{-y_0 - y}{-x_0 - x} = \tan AoA1 \quad (4);$$

将第一参考信号的到达角记为 $AoA2$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (5)，或者公式 (3)、公式 (5)。公式 (5) 如下：

$$\frac{y - y_0}{x - x_0} = \tan AoA2 \quad (5);$$

将第三参考信号的到达角记为 $AoA1$ ，将第一参考信号的到达角记为 $AoA2$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (6)，或者联立公式 (3)、公式 (6) 确定。公式 (6) 如下：

$$\frac{y}{x} = \tan \frac{AoA2 + AoA1 + \pi}{2} \quad (6);$$

其中，垂直向到达角 (zenith angle of arrival, ZOA) 也是到达角的一种，也即是说，第一参考信号的到达角可以包括 AOA 和 ZOA，第三参考信号的到达角可以包括 AOA 和 ZOA。在此统一说明，下文不再赘述。

可选地，第一设备的位置由第一参考信号的到达角和第三参考信号的到达角确定。这样，在确定第一设备的位置时，还可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离、两设备之间的相对位移，以及第一参考信号的到达角、第三参考信号的到达角进行定位解算，从而能够进一步提高定位精度，简化定位解算过程。

在一些可能的设计中，第一收发时间差为：第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。第二收发时间差为：第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。换句话说，取模后，第一收发时间差和第二收发时间差的位数会减少，这样，能够减小携带第一收发时间差的信令的比特数，减少通信过程中信令的开销，提升传输效率。

其中，第一数值为网络设备配置给终端设备的值，或者为终端设备上报给网络设备的值，或者为预先约定（比如协议约定）的值，本申请对此不作限定。

第二方面，本申请提供一种定位方法，该方法可以应用于第三设备，该第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。该方法包括：接收第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量；向第一设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。其中，第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第二参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。

需要说明的是，第二方面所述的通信方法的技术效果可以参考第一方面所述的通信方法的技术效果，在此不再赘述。

第三方面，本申请提供一种定位方法，该方法可以应用于第三设备，该第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。该方法包括：接收第一设备的第二收发时间差；接收第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量；根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。其中，第一收发时

间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的的时间差，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第二参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的的时间差，第三参考信号为第一设备接收的第二设备的参考信号，第四参考信号为第一设备发送的参考信号。

结合第三方面、第四方面、第五方面所述的定位方法，第三设备在确定第一设备的位置时，可以根据第一收发时间差、第二收发时间差和第二设备的位移矢量进行定位解算。其中，根据第一收发时间差和第二收发时间差可以确定参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离，根据第二设备的位移矢量可以确定第一设备与第二设备之间的相对位移。换句话说，第三设备可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移进行定位解算，这样可以将影响定位精度的参数——参与定位的设备间的相对位移，加入到定位解算中，从而能够对处于移动状态的第一设备进行准确定位。

在一些可能的设计中，根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置，可以包括：根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量、第二收发时间差和第一设备的位移矢量，确定第一设备的位置。这样，可以提供一种确定第一设备与第二设备之间的相对位移的实现方式，例如，第三设备可以根据第二设备的位移矢量和第一设备的位移矢量确定第一设备与第二设备之间的相对位移，以使得第三设备可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移进行定位解算，从而能够对处于移动状态的第一设备进行准确定位。

在一些可能的设计中，第一设备的位置位于第一区域。其中，第一区域的形状为椭球或椭圆，第一区域的两个焦点为第一矢量的首尾端点，第一区域的长轴的长度为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和。换句话说，第一设备位于根据参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备间的相对位移确定的椭球或椭圆上，这样，可以提供一种确定第一设备的位置的实现方式，例如，第三设备可以根据参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移建立形状为椭球或椭圆的第一区域的表达式，以使得第三设备可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移进行定位解算，从而提高对第一设备的定位精度。

在一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式(1)确定：

$$\frac{x'^2}{a^2} + \frac{y'^2}{b^2} = 1 \quad (1);$$

其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a表示第一区域的半长轴，b表示第一区域的半短轴。并且，公式(1)中 x' 和 y' 与 x 、 y (x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量)的关系可以根据以下公式(2)确定：

$$\begin{cases} x' = x \cos \varphi + y \sin \varphi \\ y' = -x \sin \varphi + y \cos \varphi \\ \varphi = \arctan \frac{y_0}{x_0} \end{cases} \quad (2);$$

在另一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式 (3) 确定：

$$5 \quad \frac{(xx_0 + yy_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)a^2} + \frac{(-xy_0 + yx_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)b^2} = 1 \quad (3);$$

其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L 为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a 表示第一区域的半长轴，b 表示第一区域的半短轴。x、y 为第一区域表达式中的变量和因变量。

10 可选地，若第二设备的数量为 N 个，N 为大于 1 的整数，那么每个第二设备均对应一个第二区域，第一设备的位置位于 N 个第二区域的交点。其中，N 个第二设备中第 i 个第二设备对应的第 i 个第二区域的形状为椭圆或椭圆，第 i 个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点，第 i 个第二区域的长轴的长度为第二收发时间差和第 i 个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离，第二矢量为第一设备的位移矢量与第 i 个第二设备的位移矢量之和，i 为正整数，且 $i \leq N$ 。这样，在第二设备的数量有多个时，可以提供一种确定第一设备的位置的实现方式，例如，第三设备可以根据参考信号在第一设备与多个第二设备之间传输的距离和第一设备与多个第二设备之间的相对位移，建立形状为椭圆或椭圆的多个第二区域的表达式，第一设备的位置位于这多个第二区域的交点，从而使得第三设备可以结合参考信号在第一设备与多个第二设备之间传输的距离和第一设备与多个第二设备之间的相对位移进行定位解算，提高对第一设备的定位精度。

20 可选地，第一设备的位置由第一区域以及第一参考信号的到达角确定；和/或，第一设备的位置由第一区域以及第三参考信号的到达角确定。这样，在确定第一设备的位置时，还可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离、两设备间的相对位移，以及第三参考信号的到达角进行定位解算，从而能够进一步提高定位精度，以及能够简化定位解算过程。和/或，在确定第一设备的位置时，还可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离、两设备间的相对位移，以及第一参考信号的到达角进行定位解算，从而能够进一步提高定位精度，以及能够简化定位解算过程。

可选地，第一设备的位置由第一参考信号的到达角和第三参考信号的到达角确定。

30 将第三参考信号的到达角记为 $AoA1$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (4)，或者联立公式 (3)、公式 (4) 确定。公式 (4) 如下：

$$\frac{-y_0 - y}{-x_0 - x} = \tan AoA1 \quad (4);$$

将第一参考信号的到达角记为 $AoA2$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (5)，或者公式 (3)、公式 (5)。公式 (5) 如下：

$$35 \quad \frac{y - y_0}{x - x_0} = \tan AoA2 \quad (5);$$

将第三参考信号的到达角记为 $AoA1$ ，将第一参考信号的到达角记为 $AoA2$ ，可选

地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (6)，或者联立公式 (3)、公式 (6) 确定。公式 (6) 如下：

$$\frac{y}{x} = \tan \frac{\Delta\phi\Delta 2 + \Delta\phi\Delta 1 + \pi}{2} \quad (6);$$

在一些可能的设计中，第一收发时间差为：第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。第二收发时间差为：第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。换句话说，取模后，第一收发时间差和第二收发时间差的位数会减少，这样，能够减小携带第一收发时间差和第二收发时间差的信令的比特数，减少通信过程中信令的开销，提升传输效率。

其中，第一数值为网络设备配置给终端设备的值，或者为终端设备上报给网络设备的值，或者为预先约定（比如协议约定）的值，本申请对此不作限定。

第四方面，本申请提供一种定位方法，该方法可以应用于第一设备，该第一设备例如可以是终端设备。该方法包括：确定第二收发时间差；发送第二收发时间差。其中，第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差，第三参考信号为第一设备接收的第二设备的参考信号，第四参考信号为第一设备发送的参考信号。

其中，第一设备发送第二收发时间差时，可以向第三设备发送第二收发时间差，该第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。

在一些可能的设计中，第四方面的定位方法还可以包括：确定第一设备的位移矢量；发送第一设备的位移矢量。第一设备的位移矢量为第一设备在第二收发时间差对应时间段内的位移。其中，第一设备发送第一设备的位移矢量时，可以向第三设备发送第一设备的位移矢量，该第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。

其中，第二收发时间差和第一设备的位移矢量可以承载于一个信息中，或者分别承载于两个信息中，对此不作限定。需要说明的是，第四方面所述的通信方法的技术效果可以参考第三方面所述的通信方法的技术效果，在此不再赘述。

第五方面，本申请提供一种定位方法，该方法可以应用于第二设备，该第二设备例如可以是终端设备或者是接入网设备。该方法包括：确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量；发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。其中，第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第二参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。

其中，第二设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量时，可以向第一设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，或者可以向第三设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，该第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元），本申请对此不作限定。

需要说明的是，第五方面所述的通信方法的技术效果可以参考第一方面或第三方面所述的通信方法的技术效果，在此不再赘述。

结合上述第一方面、第五方面，当第一设备为终端设备（记为 UE1），第二设备为终端设备（记为 UE2）时，第一方面中，接收第一收发时间差和第二设备的位移矢量，可以包括：UE1 接收来自 UE2 的第一收发时间差和 UE2 的位移矢量。第五方面

中，发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，可以包括：UE2 向 UE1 发送第一收发时间差和 UE2 的位移矢量。

结合上述第一方面、第二方面和第五方面，当第一设备为终端设备（记为 UE1），第二设备为终端设备或接入网设备（记为 UE2/接入网设备），第三设备为 LMF 网元时，第一方面中，接收第一收发时间差和第二设备的位移矢量，可以包括：UE1 接收来自 LMF 网元的第一收发时间差和 UE2/接入网设备的位移矢量。第五方面中，发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，可以包括：UE2/接入网设备向 LMF 网元发送第一收发时间差，以及向 LMF 网元发送 UE2/接入网设备的位移矢量。

结合上述第一方面、第二方面和第五方面，当第一设备为终端设备（记为 UE1），第二设备为卫星，第三设备为 LMF 网元时，第一方面中，接收第一收发时间差和第二设备的位移矢量，可以包括：UE1 接收来自 LMF 网元的第一收发时间差和卫星的位移矢量。第五方面中，发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，可以包括：卫星向 LMF 网元发送第一收发时间差和卫星的位移矢量。

结合上述第三方面、第四方面和第五方面，当第一设备为终端设备（记为 UE1），第二设备为终端设备（记为 UE2），第三设备为 LMF 网元时，第三方面中，接收第一设备的第二收发时间差，可以包括：LMF 网元接收来自 UE1 的第二收发时间差；接收第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量，可以包括：LMF 网元接收来自 UE2 的第一收发时间差和 UE2 的位移矢量。第四方面中，发送第二收发时间差，可以包括：UE1 向 LMF 网元发送第二收发时间差。第五方面中，发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，可以包括：UE2 向 LMF 网元发送第一收发时间差和 UE2 的位移矢量。

结合上述第三方面、第四方面和第五方面，当第一设备为终端设备（记为 UE1），第二设备为终端设备（记为 UE2/接入网设备），第三设备为 LMF 网元时，第三方面中，接收第一设备的第二收发时间差，可以包括：LMF 网元接收来自 UE1 的第二收发时间差；接收第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量，可以包括：LMF 网元接收来自 UE2/接入网设备的第一收发时间差和 UE2/接入网设备的位移矢量。第四方面中，发送第二收发时间差，可以包括：UE1 向 LMF 网元发送第二收发时间差。第五方面中，发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，可以包括：UE2/接入网设备向 LMF 网元发送第一收发时间差，以及发送 UE2/接入网设备的位移矢量。

第六方面，提供一种通信装置。该通信装置包括：处理模块和收发模块。其中，收发模块，用于接收第一收发时间差和第二设备的位移矢量。处理模块，用于根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。其中，第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的的时间差，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第二参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的的时间差，第三参考信号为第一设备接收的第二设备的参考信号，第四参考信号为第一设备发送的参考信号。

其中，收发模块，还用于接收来自第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量，或者收发模块，还用于接收来自第三设备的第一收发时间差和第二设备的位移

矢量。

其中，第一收发时间差和第二设备的位移矢量可以承载于一个信息中，或者分别承载于两个信息中，对此不作限定。

5 在一些可能的设计中，处理模块，还用于根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量、第二收发时间差和第一设备的位移矢量，确定第一设备的位置。

在一些可能的设计中，第一设备的位置位于第一区域。其中，第一区域的形状为椭球或椭圆，第一区域的两个焦点为第一矢量的首尾端点，第一区域的长轴的长度为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和。

10 其中，在二维空间中，第一区域的形状可以为椭圆，也可以是椭圆圆周，在三维空间中，第一区域的形状可以为椭球，也可以是椭球曲面。另外，椭球是椭圆在三维空间的推广，在一些可能的设计中，椭球的概念可以包括三维空间中的椭球和二维空间中的椭圆。在一些情况下，第一区域可以是椭球或椭圆的一部分，例如可以先确定一个形状为椭球或椭圆的区域，然后利用无线信号传输特征（例如信号的覆盖方向）
15 去除该区域中不合理的部分，将剩余部分作为第一区域。

在一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式（1）确定：

$$\frac{x'^2}{a^2} + \frac{y'^2}{b^2} = 1 \quad (1);$$

20 其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a表示第一区域的半长轴，b表示第一区域的半短轴。并且，公式（1）中 x' 和 y' 与 x 、 y （ x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量）的关系可以根据以下公式（2）确定：

$$\begin{cases} x' = x \cos \varphi + y \sin \varphi \\ y' = -x \sin \varphi + y \cos \varphi \\ \varphi = \arctan \frac{y_0}{x_0} \end{cases} \quad (2);$$

25 在另一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式（3）确定：

$$\frac{(xx_0 + yy_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)a^2} + \frac{(-xy_0 + yx_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)b^2} = 1 \quad (3);$$

30 其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a表示第一区域的半长轴，b表示第一区域的半短轴。 x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量。

可选地，若第二设备的数量为N个，N为大于1的整数，那么每个第二设备均对应一个第二区域，第一设备的位置位于N个第二区域的交点。其中，N个第二设备中第i个第二设备对应的第i个第二区域的形状为椭球或椭圆，第i个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点，第i个第二区域的长轴的长度为第二收发时间差和第i个
35 第二设备的第一收发时间差之和对应的距离，第二矢量为第一设备的位移矢量与第i

个第二设备的位移矢量之和, i 为正整数, 且 $i \leq N$ 。

可选地, 第一设备的位置由第一区域以及第一参考信号的到达角确定; 和/或, 第一设备的位置由第一区域以及第三参考信号的到达角确定。

5 将第三参考信号的到达角记为 $AoA1$, 可选地, 第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (4), 或者联立公式 (3)、公式 (4) 确定。公式 (4) 如下:

$$\frac{-y_0 - y}{-x_0 - x} = \tan AoA1 \quad (4);$$

将第一参考信号的到达角记为 $AoA2$, 可选地, 第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (5), 或者公式 (3)、公式 (5)。公式 (5) 如下:

10
$$\frac{y - y_0}{x - x_0} = \tan AoA2 \quad (5);$$

将第三参考信号的到达角记为 $AoA1$, 将第一参考信号的到达角记为 $AoA2$, 可选地, 第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (6), 或者联立公式 (3)、公式 (6) 确定。公式 (6) 如下:

$$\frac{y}{x} = \tan \frac{AoA2 + AoA1 + \pi}{2} \quad (6);$$

15 可选地, 第一设备的位置由第一参考信号的到达角和第三参考信号的到达角确定。

在一些可能的设计中, 第一收发时间差为: 第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。第二收发时间差为: 第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。

20 其中, 第一数值为网络设备配置给终端设备的值, 或者为终端设备上报给网络设备的值, 或者为预先约定 (比如协议约定) 的值, 本申请对此不作限定。

可选地, 收发模块可以包括接收模块和发送模块。其中, 接收模块用于实现第六方面所述的通信装置的接收功能, 发送模块用于实现第六方面所述的通信装置的发送功能。

25 可选地, 第六方面所述的通信装置还可以包括存储模块, 该存储模块存储有程序或指令。当处理模块执行该程序或指令时, 使得该通信装置可以执行第一方面所述的定位方法。

需要说明的是, 第六方面所述的通信装置可以是第一设备, 该第一设备例如可以是终端设备, 也可以是设置于终端设备中的芯片 (系统) 或其他部件或组件, 还可以是包含终端设备的装置, 本申请对此不做限定。

30 此外, 第六方面所述的通信装置的技术效果可以参考第一方面所述的定位方法的技术效果, 此处不再赘述。

35 第七方面, 提供一种通信装置。该通信装置包括: 接收模块和发送模块。其中, 接收模块, 用于接收第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。发送模块, 用于向第一设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。其中, 第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差, 第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号, 第二参考信号为第二设备发送的参考信号, 第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。

可选地, 接收模块和发送模块可以由一个模块实现, 比如, 收发模块。换句话说, 收发模块可以用于实现第七方面所述的通信装置的接收功能和发送功能。

可选地，第七方面所述的通信装置还可以包括处理模块和存储模块，该存储模块存储有程序或指令。当处理模块执行该程序或指令时，使得该通信装置可以执行第二方面所述的定位方法。

需要说明的是，第七方面所述的通信装置可以是第三设备，该第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元），也可以是设置于网络设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，还可以是包含网络设备的装置，本申请对此不做限定。

此外，第七方面所述的通信装置的技术效果可以参考第二方面所述的定位方法的技术效果，此处不再赘述。

第八方面，提供一种通信装置。该通信装置包括：处理模块和收发模块。其中，收发模块，用于接收第一设备的第二收发时间差。收发模块，还用于接收第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。处理模块，用于根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。其中，第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的的时间差，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第二参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的的时间差，第三参考信号为第一设备接收的第二设备的参考信号，第四参考信号为第一设备发送的参考信号。

在一些可能的设计中，处理模块，还用于根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量、第二收发时间差和第一设备的位移矢量，确定第一设备的位置。

在一些可能的设计中，第一设备的位置位于第一区域。其中，第一区域的形状为椭球或椭圆，第一区域的两个焦点为第一矢量的首尾端点，第一区域的长轴的长度为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和。

在一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式（1）确定：

$$\frac{x'^2}{a^2} + \frac{y'^2}{b^2} = 1 \quad (1);$$

其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L 为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a 表示第一区域的半长轴，b 表示第一区域的半短轴。并且，公式（1）中 x' 和 y' 与 x 、 y （ x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量）的关系可以根据以下公式（2）确定：

$$\begin{cases} x' = x \cos \varphi + y \sin \varphi \\ y' = -x \sin \varphi + y \cos \varphi \\ \varphi = \arctan \frac{y_0}{x_0} \end{cases} \quad (2);$$

在另一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式（3）确定：

$$\frac{(xx_0 + yy_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)a^2} + \frac{(-xy_0 + yx_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)b^2} = 1 \quad (3);$$

其中, $a = \frac{1}{2}L$, $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$, $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L 为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离, a 表示第一区域的半长轴, b 表示第一区域的半短轴。x、y 为第一区域表达式中的变量和因变量。

可选地, 若第二设备的数量为 N 个, N 为大于 1 的整数, 那么每个第二设备均对应一个第二区域, 第一设备的位置位于 N 个第二区域的交点。其中, N 个第二设备中第 i 个第二设备对应的第 i 个第二区域的形状为椭圆或椭圆, 第 i 个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点, 第 i 个第二区域的长轴的长度为第二收发时间差和第 i 个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离, 第二矢量为第一设备的位移矢量与第 i 个第二设备的位移矢量之和, i 为正整数, 且 $i \leq N$ 。

可选地, 第一设备的位置由第一区域以及第一参考信号的到达角确定; 和/或, 第一设备的位置由第一区域以及第三参考信号的到达角确定。

可选地, 第一设备的位置由第一参考信号的到达角和第三参考信号的到达角确定。

将第三参考信号的到达角记为 AoA1, 可选地, 第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (4), 或者联立公式 (3)、公式 (4) 确定。公式 (4) 如下:

$$\frac{-y_0 - y}{-x_0 - x} = \tan \text{AoA1} \quad (4);$$

将第一参考信号的到达角记为 AoA2, 可选地, 第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (5), 或者公式 (3)、公式 (5)。公式 (5) 如下:

$$\frac{y - y_0}{x - x_0} = \tan \text{AoA2} \quad (5);$$

将第三参考信号的到达角记为 AoA1, 将第一参考信号的到达角记为 AoA2, 可选地, 第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (6), 或者联立公式 (3)、公式 (6) 确定。公式 (6) 如下:

$$\frac{y}{x} = \tan \frac{\text{AoA2} + \text{AoA1} + \pi}{2} \quad (6);$$

在一些可能的设计中, 第一收发时间差为: 第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。第二收发时间差为: 第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。

其中, 第一数值为网络设备配置给终端设备的值, 或者为终端设备上报给网络设备的值, 或者为预先约定 (比如协议约定) 的值, 本申请对此不作限定。

可选地, 收发模块可以包括接收模块和发送模块。其中, 接收模块用于实现第八方面所述的通信装置的接收功能, 发送模块用于实现第八方面所述的通信装置的发送功能。

可选地, 第八方面所述的通信装置还可以包括存储模块, 该存储模块存储有程序或指令。当处理模块执行该程序或指令时, 使得该通信装置可以执行第三方面所述的定位方法。

需要说明的是, 第八方面所述的通信装置可以是第三设备, 该第三设备例如可以是定位管理设备 (比如 LMF 网元), 也可以是设置于网络设备中的芯片 (系统) 或其他部件或组件, 还可以是包含网络设备的装置, 本申请对此不做限定。

此外, 第八方面所述的通信装置的技术效果可以参考第三方面所述的定位方法的技术效果, 此处不再赘述。

第九方面，提供一种通信装置。该通信装置包括：处理模块和收发模块。其中，处理模块，用于确定第二收发时间差。收发模块，用于发送第二收发时间差。其中，第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的的时间差，第三参考信号为第一设备接收的第二设备的参考信号，第四参考信号为第一设备发送的参考信号。

其中，收发模块，可以用于向第三设备发送第二收发时间差，该第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。

在一些可能的设计中，处理模块，还用于确定第一设备的位移矢量。收发模块，还用于发送第一设备的位移矢量。第一设备的位移矢量为第一设备在第二收发时间差对应时间段内的位移。其中，收发模块，还用于向第三设备发送第一设备的位移矢量，该第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。

其中，第二收发时间差和第一设备的位移矢量可以承载于一个信息中，或者分别承载于两个信息中，对此不作限定。

可选地，收发模块可以包括接收模块和发送模块。其中，接收模块用于实现第九方面所述的通信装置的接收功能，发送模块用于实现第九方面所述的通信装置的发送功能。

可选地，第九方面所述的通信装置还可以包括存储模块，该存储模块存储有程序或指令。当处理模块执行该程序或指令时，使得该通信装置可以执行第四方面所述的定位方法。

需要说明的是，第九方面所述的通信装置可以是第一设备，该第一设备例如可以是终端设备，也可以是设置于终端设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，还可以是包含终端设备的装置，本申请对此不做限定。

此外，第九方面所述的通信装置的技术效果可以参考第四方面所述的定位方法的技术效果，此处不再赘述。

第十方面，提供一种通信装置。该通信装置包括：处理模块和收发模块。其中，处理模块，用于确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量。收发模块，用于发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。其中，第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的的时间差，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第二参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。

其中，收发模块，可以用于向第一设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，或者可以用于向第三设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，该第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元），本申请对此不作限定。

可选地，收发模块可以包括接收模块和发送模块。其中，接收模块用于实现第十方面所述的通信装置的接收功能，发送模块用于实现第十方面所述的通信装置的发送功能。

可选地，第十方面所述的通信装置还可以包括存储模块，该存储模块存储有程序或指令。当处理模块执行该程序或指令时，使得该通信装置可以执行第五方面所述的定位方法。

需要说明的是，第十方面所述的通信装置可以是第二设备，该第二设备例如可以是终端设备或者是接入网设备，也可以是设置于终端设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，还可以是包含终端设备的装置，本申请对此不做限定。

5 此外，第十方面所述的通信装置的技术效果可以参考第五方面所述的定位方法的技术效果，此处不再赘述。

第十一方面，提供一种通信装置。该通信装置用于执行第一方面至第五方面中任意一种实现方式所述的定位方法。

在本申请中，第十一方面所述的通信装置可以为第一设备、第二设备或第三设备，第一设备例如可以是终端设备，第二设备例如可以是终端设备或者是接入网设备，第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。也可以是设置于第一设备、第二设备或第三设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，还可以是包含第一设备、第二设备或第三设备的装置，本申请对此不做限定。其中，第一设备用于执行第一方面、第四方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第二设备用于执行第五方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第三设备用于执行第二方面、第三方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法。

10 应理解，第十一方面所述的通信装置包括实现上述第一方面至第五方面中任一方面所述的定位方法相应的模块、单元、或手段（means），该模块、单元、或手段可以通过硬件实现，软件实现，或者通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个用于执行上述定位方法所涉及的功能的模块或单元。

20 此外，第十一方面所述的通信装置的技术效果可以参考第一方面至第五方面中任一方面所述的定位方法的技术效果，此处不再赘述。

第十二方面，提供一种通信装置。该通信装置包括：处理器，该处理器用于执行第一方面至第五方面中任意一种可能的实现方式所述的定位方法。

25 一种可能的设计方案中，第十二方面所述的通信装置还可以包括收发器。该收发器可以为收发电路或接口电路。该收发器可以用于第十二方面所述的通信装置与其他通信装置通信。

一种可能的设计方案中，第十二方面所述的通信装置还可以包括存储器。该存储器可以与处理器集成在一起，也可以分开设置。该存储器可以用于存储第一方面至第五方面中任一方面所述的定位方法所涉及的计算机程序和/或数据。

30 在本申请中，第十二方面所述的通信装置可以为第一设备、第二设备或第三设备，第一设备例如可以是终端设备，第二设备例如可以是终端设备或者是接入网设备，第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。也可以是设置于第一设备、第二设备或第三设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，还可以是包含第一设备、第二设备或第三设备的装置，本申请对此不做限定。其中，第一设备用于执行第一方面、第四方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第二设备用于执行第五方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第三设备用于执行第二方面、第三方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法。

35 此外，第十二方面所述的通信装置的技术效果可以参考第一方面至第五方面中任意一种实现方式所述的定位方法的技术效果，此处不再赘述。

第十三方面，提供一种通信装置。该通信装置包括：处理器，该处理器与存储器耦合，该处理器用于执行存储器中存储的计算机程序，以使得该通信装置执行第一方面至第五方面中任意一种可能的实现方式所述的定位方法。

一种可能的设计方案中，第十三方面所述的通信装置还可以包括收发器。该收发器可以为收发电路或接口电路。该收发器可以用于第十三方面所述的通信装置与其他通信装置通信。

在本申请中，第十三方面所述的通信装置可以为第一设备、第二设备或第三设备，第一设备例如可以是终端设备，第二设备例如可以是终端设备或者是接入网设备，第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。也可以是设置于第一设备、第二设备或第三设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，还可以是包含第一设备、第二设备或第三设备的装置，本申请对此不做限定。其中，第一设备用于执行第一方面、第四方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第二设备用于执行第五方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第三设备用于执行第二方面、第三方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法。

此外，第十三方面所述的通信装置的技术效果可以参考第一方面至第五方面中任意一种实现方式所述的定位方法的技术效果，此处不再赘述。

第十四方面，提供一种通信装置。该通信装置包括：包括：处理器和接口电路。其中，接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器。处理器用于运行上述代码指令以执行第一方面至第五方面中任意一种实现方式所述的定位方法。

一种可能的设计方案中，第十四方面所述的通信装置还可以包括存储器。该存储器可以与处理器集成在一起，也可以分开设置。该存储器可以用于存储第一方面至第五方面中任一方面所述的定位方法所涉及的计算机程序和/或数据。

在本申请中，第十四方面所述的通信装置可以为第一设备、第二设备或第三设备，第一设备例如可以是终端设备，第二设备例如可以是终端设备或者是接入网设备，第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。也可以是设置于第一设备、第二设备或第三设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，还可以是包含第一设备、第二设备或第三设备的装置，本申请对此不做限定。其中，第一设备用于执行第一方面、第四方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第二设备用于执行第五方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第三设备用于执行第二方面、第三方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法。

此外，第十四方面所述的通信装置的技术效果可以参考第一方面至第五方面中任意一种实现方式所述的定位方法的技术效果，此处不再赘述。

第十五方面，提供一种通信装置。该通信装置包括处理器和存储介质，该存储介质存储有指令，该指令被处理器运行时，使得第一方面至第五方面中任意一种可能的实现方式所述的定位方法被实现。

在本申请中，第十五方面所述的通信装置可以为第一设备、第二设备或第三设备，第一设备例如可以是终端设备，第二设备例如可以是终端设备或者是接入网设备，第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。也可以是设置于第一设备、第二设备或第三设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，还可以是包含第一设备、第二

设备或第三设备的装置，本申请对此不做限定。其中，第一设备用于执行第一方面、第四方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第二设备用于执行第五方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第三设备用于执行第二方面、第三方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法。

5 此外，第十五方面所述的通信装置的技术效果可以参考第一方面至第五方面中任意一种实现方式所述的定位方法的技术效果，此处不再赘述。

第十六方面，提供一种处理器。其中，处理器用于执行第一方面至第五方面中任意一种可能的实现方式所述的定位方法。

10 第十七方面，提供一种通信系统。该通信系统包括第一设备、第二设备，第一设备例如可以是终端设备，第二设备例如可以是终端设备或者是接入网设备。其中，第一设备用于执行第一方面、第四方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第二设备用于执行第五方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法。

15 可选地，该通信系统还可以包括第三设备，第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。其中，第三设备用于执行第二方面、第三方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法。

第十八方面，提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质包括计算机程序或指令，当该计算机程序或指令被处理器运行时，使得第一方面至第五方面中任意一种可能的实现方式所述的定位方法被实现。

20 第十九方面，提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括指令，当该指令被处理器运行时，使得第一方面至第五方面中任意一种可能的实现方式所述的定位方法被实现。

第二十方面，提供一种芯片，该芯片包括处理逻辑电路和接口电路。其中，处理逻辑电路的数量可以是一个或多个，接口电路的数量可以是多个。

25 其中，接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理逻辑电路。处理逻辑电路用于运行上述代码指令以执行第一方面至第五方面中任意一种实现方式所述的定位方法。

可选的，该芯片可以包括存储器，该存储器可以与处理逻辑电路集成在一起，也可以分开设置。该存储器可以用于存储第一方面至第五方面中任一方面所述的定位方法所涉及的计算机程序和/或数据。

30 在本申请中，第二十方面所述的芯片可以位于一个通信系统中的第一设备、第二设备或第三设备，第一设备例如可以是终端设备，第二设备例如可以是终端设备或者是接入网设备，第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。其中，芯片位于第一设备时用于执行第一方面、第四方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，芯片位于第二设备时用于执行第五方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法，芯片位于第三设备时用于执行第二方面、第三方面中任一种可能的实现方式所述的定位方法。

第二十一方面，提供一种通信系统，包括第一设备和第二设备；其中，第一设备，用于接收第一收发时间差和第二设备的位移矢量，第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的时间差，第一参考信号为第二设备接收的第一

设备的参考信号，第二参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移；第一设备，还用于根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置；第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的的时间差，第三参考信号为第一设备接收的第二设备的参考信号，第四参考信号为第一设备发送的参考信号。

在一些可能的实施例中，第二设备，用于确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量；第二设备，还用于发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

在一些可能的实施例中，第二十一方面所述的通信系统还包括第三设备；其中，第三设备，用于接收第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量，第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的的时间差，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第四参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移；第三设备，还用于向第一设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

在一些可能的实施例中，第一设备，还用于根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量、第二收发时间差和第一设备的位移矢量，确定第一设备的位置，第一设备的位移矢量为第一设备在第二收发时间差对应时间段内的位移。

在一些可能的实施例中，第一设备的位置位于第一区域。其中，第一区域的形状为椭圆或椭圆，第一区域的两个焦点为第一矢量的首尾端点，第一区域的长轴的长度为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和。

在一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式(1)确定：

$$\frac{x'^2}{a^2} + \frac{y'^2}{b^2} = 1 \quad (1);$$

其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a表示第一区域的半长轴，b表示第一区域的半短轴。并且，公式(1)中 x' 和 y' 与 x 、 y (x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量)的关系可以根据以下公式(2)确定：

$$\begin{cases} x' = x \cos \varphi + y \sin \varphi \\ y' = -x \sin \varphi + y \cos \varphi \\ \varphi = \arctan \frac{y_0}{x_0} \end{cases} \quad (2);$$

在另一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式(3)确定：

$$\frac{(xx_0 + yy_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)a^2} + \frac{(-xy_0 + yx_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)b^2} = 1 \quad (3);$$

其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a表示第一区域的半长轴，b表示第一区域的半短轴。 x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量。

可选地，若第二设备的数量为 N 个， N 为大于 1 的整数，那么每个第二设备均对应一个第二区域，第一设备的位置位于 N 个第二区域的交点。其中， N 个第二设备中第 i 个第二设备对应的第 i 个第二区域的形状为椭球或椭圆，第 i 个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点，第 i 个第二区域的长轴的长度为第二收发时间差和第 i 个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离，第二矢量为第一设备的位移矢量与第 i 个第二设备的位移矢量之和， i 为正整数，且 $i \leq N$ 。

可选地，第一设备的位置由第一区域以及第一参考信号的到达角确定；和/或，第一设备的位置由第一区域以及第三参考信号的到达角确定。

将第三参考信号的到达角记为 $AoA1$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (4)，或者联立公式 (3)、公式 (4) 确定。公式 (4) 如下：

$$\frac{-y_0 - y}{-x_0 - x} = \tan AoA1 \quad (4);$$

将第一参考信号的到达角记为 $AoA2$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (5)，或者公式 (3)、公式 (5)。公式 (5) 如下：

$$\frac{y - y_0}{x - x_0} = \tan AoA2 \quad (5);$$

将第三参考信号的到达角记为 $AoA1$ ，将第一参考信号的到达角记为 $AoA2$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (6)，或者联立公式 (3)、公式 (6) 确定。公式 (6) 如下：

$$\frac{y}{x} = \tan \frac{AoA2 + AoA1 + \pi}{2} \quad (6);$$

在一些可能的实施例中，第一收发时间差为：第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。第二收发时间差为：第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。

第二十二方面，提供一种通信系统，包括第一设备和第二设备；其中，第三设备，用于接收第一设备的第二收发时间差；第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差，第三参考信号为第一设备接收的第二设备的参考信号，第四参考信号为第一设备发送的参考信号；第三设备，还用于接收第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量；第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第四参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移；第三设备，还用于根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。

在一些可能的实施例中，第二设备，用于确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量；第二设备，还用于发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

在一些可能的实施例中，第一设备，用于确定第二收发时间差；第一设备，还用于向第三设备发送第二收发时间差。

在一些可能的实施例中，第三设备，还用于根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量、第二收发时间差和第一设备的位移矢量，确定第一设备的位置，第一设备的位移矢量为第一设备在第二收发时间差对应时间段内的位移。

在一些可能的实施例中，第一设备，还用于确定第一设备的位移矢量；第一设备

的位移矢量为第一设备在第二收发时间差对应时间段内的位移；第一设备，还用于向第三设备发送第二收发时间差。

5 在一些可能的实施例中，第一设备的位置位于第一区域。其中，第一区域的形状为椭球或椭圆，第一区域的两个焦点为第一矢量的首尾端点，第一区域的长轴的长度为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和。

在一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式（1）确定：

$$10 \quad \frac{x'^2}{a^2} + \frac{y'^2}{b^2} = 1 \quad (1);$$

其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a表示第一区域的半长轴，b表示第一区域的半短轴。并且，公式（1）中 x' 和 y' 与 x 、 y （ x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量）的关系可以根据以下公式（2）确定：

$$15 \quad \begin{cases} x' = x \cos \varphi + y \sin \varphi \\ y' = -x \sin \varphi + y \cos \varphi \\ \varphi = \arctan \frac{y_0}{x_0} \end{cases} \quad (2);$$

在另一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式（3）确定：

$$20 \quad \frac{(xx_0 + yy_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)a^2} + \frac{(-xy_0 + yx_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)b^2} = 1 \quad (3);$$

其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a表示第一区域的半长轴，b表示第一区域的半短轴。 x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量。

25 可选地，若第二设备的数量为N个，N为大于1的整数，那么每个第二设备均对应一个第二区域，第一设备的位置位于N个第二区域的交点。其中，N个第二设备中第i个第二设备对应的第i个第二区域的形状为椭球或椭圆，第i个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点，第i个第二区域的长轴的长度为第二收发时间差和第i个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离，第二矢量为第一设备的位移矢量与第i个第二设备的位移矢量之和，i为正整数，且 $i \leq N$ 。

30 可选地，第一设备的位置由第一区域以及第一参考信号的到达角确定；和/或，第一设备的位置由第一区域以及第三参考信号的到达角确定。

将第三参考信号的到达角记为AoA1，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式（1）、公式（2）、公式（4），或者联立公式（3）、公式（4）确定。公式（4）如下：

$$35 \quad \frac{-y_0 - y}{-x_0 - x} = \tan \text{AoA1} \quad (4);$$

将第一参考信号的到达角记为AoA2，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式（1）、公式（2）、公式（5），或者公式（3）、公式（5）。公式（5）如下：

$$\frac{y-y_0}{x-x_0} = \tan \text{AoA2} \quad (5);$$

将第三参考信号的到达角记为 AoA1，将第一参考信号的到达角记为 AoA2，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (6)，或者联立公式 (3)、公式 (6) 确定。公式 (6) 如下：

$$\frac{y}{x} = \tan \frac{\text{AoA2} + \text{AoA1} + \pi}{2} \quad (6);$$

在一些可能的实施例中，第一收发时间差为：第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。第二收发时间差为：第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。

第六方面至第二十二方面中的任一种实现方式所带来的技术效果可参见第一方面至第五方面中对应实现方式所带来的技术效果，此处不再赘述。

本申请在上述各方面提供的实现方式的基础上，还可以进行进一步组合以提供更多实现方式。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的终端设备和接入网设备对参考信号的测量示意图；
 图 2 为本申请实施例提供的 3 个接入网设备确定终端设备位置的示意图；
 图 3 为本申请实施例提供的 V2X 场景下两车定位的测量示意图；
 图 4 为本申请实施例提供的 NTN 场景下终端设备定位的测量示意图；
 图 5 为本申请实施例提供的一种通信系统的示意图；
 图 6 为在 5G 系统中应用本申请实施例的定位方法的一种通信系统的架构示意图；
 图 7 为在 5G 系统中应用本申请实施例的定位方法的另一种通信系统的架构示意图；
 图 8 为图 5 中终端设备与 NG-RAN 连接的一种示意图；
 图 9 为本申请实施例提供的 RAN 与核心网连接的一种示意图；
 图 10 为图 5 中终端设备、NG-RAN 与核心网连接的一种示意图；
 图 11 为图 5 中终端设备、NG-RAN 与核心网连接的另一种示意图；
 图 12 为本申请实施例提供的通信装置的一种结构示意图；
 图 13 为本申请实施例提供的一种定位方法的流程示意图；
 图 14 为本申请实施例提供的一种对 UE1 进行定位的场景示意图；
 图 15 为本申请实施例提供的第一区域在坐标系中的示意图；
 图 16 为在图 15 所示坐标系中标注到达角 AoA3 的示意图；
 图 17 为本申请实施例提供的坐标系中存在多个第二区域的示意图；
 图 18 为本申请实施例提供的另一种定位方法的流程示意图；
 图 19 为本申请实施例提供的另一种定位方法的流程示意图；
 图 20 为本申请实施例提供的另一种定位方法的流程示意图；
 图 21 为本申请实施例提供的另一种定位方法的流程示意图；
 图 22 为本申请实施例提供的另一种定位方法的流程示意图；
 图 23 为本申请实施例提供的另一种定位方法的流程示意图；
 图 24 为本申请实施例提供的通信装置的一种结构示意图；
 图 25 为本申请实施例提供的通信装置的另一种结构示意图。

具体实施方式

为了方便理解本申请实施例中的方案，首先给出相关技术的简要介绍。

1、Multi-RTT 定位技术

Multi-RTT 定位技术是一种多站点定位技术，实现定位的过程中至少需要两个站点，这里的站点可以为接入网设备。在利用 Multi-RTT 定位技术实现对终端设备的定位过程中，多个站点对终端设备进行测量或终端设备对多个站点进行测量才能确定终端设备的位置。

示例性地，以一个接入网设备、一个终端设备举例，接入网设备需要对终端设备发送的参考信号（reference signal，RS）进行测量，终端设备也需要对接入网设备发送的参考信号进行测量。终端设备和接入网设备对参考信号的测量示意图如图 1 所示，终端设备发送参考信号的时间记为 $TTx1$ ，终端设备接收参考信号的时间记为 $TRx1$ ；接入网设备发送参考信号的时间记为 $TTx2$ ，接入网设备接收参考信号的时间记为 $TRx2$ 。终端设备测得参考信号接收发送时间差为 $T1=TRx1-TTx1$ ，接入网设备测得参考信号接收发送时间差为 $T2=TRx2-TTx2$ 。接入网设备和终端设备均向 LMF 网元上报测得的参考信号接收发送时间差，LMF 网元可以测得参考信号在终端设备和接入网设备之间往返传播的时间 $RTT=T1+T2$ ，从而根据距离、时间和光速的关系可计算出接入网设备和终端设备的距离。

例如，可以根据如下公式计算出接入网设备和终端设备的距离：

$$d = \frac{1}{2} RTT \times c;$$

其中， $RTT=T1+T2$ ， c 为光速， d 为接入网设备和终端设备的距离。

在定位计算时，根据测得的 RTT 值以每个接入网设备位置作为圆心能确定一个圆，该圆的半径为 RTT 对应距离。两个 RTT 就能确定两个圆，两个圆的交点就是终端设备的位置。若有更多的接入网设备可以确定更多的圆，终端的位置可以更准确。如图 2 所示，三个基站对应三个圆，三个圆的交点为终端设备的位置。

可以看出，如果将上述定位技术应用于参与定位的设备处于移动状态的场景中，比如 V2X 场景、卫星定位场景等，由于这些场景中的终端设备（比如汽车）或接入网设备（比如卫星）通常处于移动状态，参与定位的设备间相对位置会发生变化，导致终端设备或接入网设备测得的参考信号接收发送时间差与设备间的实际距离不对应，从而导致这些场景下的定位精度下降，不能满足高精度定位的需求。换句话说，上述定位技术的缺点在于，参与定位的设备之间相对距离不变，其中，如果接入网设备为静止的基站，则要求终端设备也处于静止状态才能实现对终端设备的准确定位。

示例性地，如图 3 所示，在 V2X 场景下，两辆车之间为了测距和定位，其中一辆车（车 1）向另一辆车（车 2）发送 RS1，车 2 随后向车 1 发送 RS2。但是，由于两车之间存在高速的相对移动，车 1 接收 RS2 时已经不在发送 RS1 时所在的位置，例如，假设车 1 与车 2 对向移动，对向速度为 240 千米每小时（kilometer per hour, km/h），约合 75 米每秒（meter per second, m/s），RS2 和 RS1 的发送时间相差 10 毫秒（millisecond, ms），那么车 1 接收 RS2 时车 2 的位置已经移动了 75 厘米（centimetre, cm），导致参考信号接收发送时间差与两辆车之间的实际距离不对应，从而导致定位精度下降。

如图 4 所示，在非陆地通信网络（non-terrestrial network, NTN）通信系统场景下，

卫星先向终端设备发送 RS1，终端设备随后发送 RS2。对于低轨卫星，假设卫星高度为 600km，移动速度为 7.56km/s，传播时延至少为 2ms~4ms（具体值取决于卫星的俯仰角），那么即使终端设备接收到 RS1 之后立刻发送 RS2，RS2 到达卫星时刻与卫星发送 RS1 的时刻也相差 4ms~8ms。在此期间，卫星因为移动会发生 30m 到 60m 的位移，导致参考信号接收发送时间差与卫星、终端设备间的实际距离不对应，从而导致定位精度下降。

为了解决上述问题，本申请实施例提供一种技术方案，该技术方案包括通信系统、应用于该通信系统的定位方法和通信装置等。下面将结合附图，对本申请提供的技术方案进行说明。

本申请提供的技术方案可以应用于各种通信系统。例如：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）系统、通用移动通信系统（universal mobile telecommunication system, UMTS）、全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access, WiMAX）通信系统、第五代（5th generation, 5G）系统或新无线（new radio, NR）、NR（New Radio）车联网（vehicle-to-everything, V2X）系统、NTN 通信系统等，本申请中涉及的 5G 系统包括非独立组网（non-standalone, NSA）的 5G 系统或独立组网（standalone, SA）的 5G 系统。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。通信系统还可以是陆上公用移动通信网（public land mobile network, PLMN）网络、设备到设备（device-to-device, D2D）通信系统、机器到机器（machine to machine, M2M）通信系统、物联网（Internet of Things, IoT）通信系统或者其他通信系统，对此不作限定。

本申请提供的技术方案可以应用于各种通信场景，例如可以应用于以下通信场景中的一种或多种：eMBB、URLLC、MTC、mMTC、设备到设备（device to device, D2D）、V2X、车辆到车辆（vehicle to vehicle, V2V）、IoT、卫星定位等。

图 5 为本申请实施例提供的一种通信系统的示意图。如图 5 所示，该通信系统包括终端设备、一个或多个接入网设备（图 5 以一个接入网设备为例进行示意）以及定位管理设备。其中，终端设备、接入网设备或者定位管理设备两两之间可以直接通信，也可以通过其他设备的转发进行通信，本申请实施例对此不作具体限定。虽然未示出，该通信系统还可以包括移动管理网元等其他网元，比如接入和移动性管理功能（access and mobility management function, AMF）网元，本申请实施例对此不做具体限定。

其中，本申请提供的定位方法中的第一设备可以为图 5 中的终端设备，本申请提供的定位方法中的第二设备可以为图 5 中的终端设备或接入网设备，本申请提供的定位方法中的第三设备可以为图 5 中的定位管理设备。

可选地，本申请实施例中的定位管理设备可以是 LMF 网元或者定位管理组件（location management component, LMC）网元，或者可以是位于网络设备中的本地定位管理功能（local location management function, LLMF）网元。

可选地，图 5 中的接入网设备所对应的网元或者实体可以为 5G 系统中的下一代无线接入网（next-generation radio access network, NG-RAN）设备。上述的定位管理设备所对应的网元或者实体可以为 5G 系统中的 AMF 网元，本申请实施例对此不作具

体限定。接入网设备也可以称为接入网网元。

示例性地，图 6 为在 5G 系统中应用本申请实施例的定位方法的一种通信系统的架构示意图。如图 6 所示，该通信系统中，终端设备通过 LTE-Uu 和/或 NR-Uu 接口分别经由下一代演进型节点 B（next-generation evolved NodeB, ng-eNB）和下一代节点 B（generation node B, gNB）连接到 NG-RAN；NG-RAN 通过 NG-C 接口经由 AMF 网元连接到核心网。其中，NG-RAN 可以包括一个或多个 ng-eNB（图 6 以一个 ng-eNB 为例进行示意）；NG-RAN 也可以包括一个或多个 gNB（图 6 以一个 gNB 为例进行示意）；NG-RAN 还可以包括一个或多个 ng-eNB 以及一个或多个 gNB。ng-eNB 为接入 5G 核心网的 LTE 基站，gNB 为接入 5G 核心网的 5G 基站。核心网可以包括 AMF 网元与 LMF 网元。其中，AMF 网元用于实现接入管理等功能，LMF 网元用于实现定位或定位辅助等功能。AMF 网元与 LMF 网元之间通过 N1 接口连接。

示例性地，图 7 为在 5G 系统中应用本申请实施例的定位方法的另一种通信系统的架构示意图。图 7 与图 6 的通信系统架构的区别在于，图 6 的定位管理功能的装置或组件（比如 LMF 网元）部署在核心网中，图 7 的定位管理功能的装置或组件（比如 LMC 网元）可以部署在 NG-RAN 设备中。如图 7 所示，gNB 中包含 LMC 网元。LMC 网元是 LMF 网元的部分功能组件，可以集成在 NG-RAN 设备的 gNB 中。

示例性地，图 8 为图 5 中终端设备与 NG-RAN 连接的一种示意图。如图 8 所示，终端设备可以通过 Uu 接口与 NG-RAN 中的 gNB 连接，不同的 gNB 之间可以通过 Xn 接口连接，不同的终端设备之间可以通过 PC5 接口连接。其中，终端设备通过 Uu 接口与 NG-RAN 连接可以理解为 NG-RAN 内覆盖（inside NG-RAN coverage），不同的终端设备之间通过 PC5 接口连接可以理解为 NG-RAN 外覆盖（outside NG-RAN coverage）。在图 8 中，本申请提供的定位方法中的第一设备可以为图 8 中的终端设备，本申请提供的定位方法中的第二设备可以为图 8 中的终端设备或接入网设备。

示例性地，图 9 为本申请实施例提供的 RAN 与核心网连接的一种示意图。图 9 的（a）中，AMF/UPF 可以通过 NG 接口与 NG-RAN 中的 gNB 连接，不同的 gNB 之间可以通过 Xn 接口连接。图 9 的（b）中，移动性管理实体（mobility management entity, MME）/主服务网关（serving primary gateway, S-PGW）可以通过 S1 接口与演进型通用陆地无线接入网（evolved universal terrestrial radio access network, E-UTRAN）中的 gNB 连接，MME/S-PGW 还可以通过 S1 接口与 MeNB 连接，MME/S-PGW 还可以通过 S1-U 接口与 IAB 授主连接，gNB 与 MeNB 之间可以通过 X2 接口连接，MeNB 可以通过 X2-C 接口与 IAB 授主（IAB-donor）连接，MeNB 可以通过 LET Uu 接口与 IAB 节点连接。在图 9 的（a）和图 9 的（b）中，gNB 可以作为接入回传一体化（integrated access and backhaul, IAB）授主或 IAB 节点（IAB-node），IAB 授主与 IAB 节点之间可以通过 F1 接口或 NR Uu 接口连接，不同 IAB 节点之间可以通过 NR Uu 接口连接。在图 9 中，本申请提供的定位方法中的第一设备可以为图 9 中的终端设备，本申请提供的定位方法中的第二设备可以为图 9 中的终端设备或接入网设备。

示例性地，图 10 为图 5 中终端设备、NG-RAN 与核心网连接的一种示意图。如图 10 所示，网络（也可以称为数据网络）中包括 NG-RAN 和核心网，网络通过网关（比如卫星地面站）与卫星连接，卫星与终端设备连接。卫星可以通过网关向 NG-RAN 和

核心网转发来自终端设备的信息,或者可以向终端设备转发来自 NG-RAN 和核心网的信息。其中,图 10 也可以理解为基于透明净荷的非地面网络场景(non-terrestrial network typical scenario based on transparent payload)。在图 10 中,本申请提供的定位方法中的第一设备可以为图 10 中的终端设备,本申请提供的定位方法中的第二设备可以为图 10 中的卫星,本申请提供的定位方法中的第三设备可以为图 10 中网络的核心网中的 LMF 网元(图 10 中未示出)。

示例性地,图 11 为图 5 中终端设备、NG-RAN 与核心网连接的另一种示意图。如图 11 所示,网络(也可以称为数据网络)中包括 NG-RAN 和核心网,网络通过网关(比如卫星地面站)与卫星 2 连接,卫星 2 与卫星 1 通过卫星间链路(inter-satellite link, ISL)连接,卫星 1 与终端设备连接。卫星 1、卫星 2 可以实现向终端设备转发来自 NG-RAN 和核心网的信息,或者向 NG-RAN 和核心网转发来自终端设备的信息。其中,如果图 11 中的卫星 1 与卫星 2 之间未建立 ISL,那么卫星 1 也可以与网关通信,此时,终端设备、卫星 1、网关、网络之间的连接与上述图 10 相同。图 11 也可以理解为基于再生有效载荷的非地面网络场景(non-terrestrial network typical scenario based on regenerative payload)。在图 11 中,本申请提供的定位方法中的第一设备可以为图 11 中的终端设备,本申请提供的定位方法中的第二设备可以为图 11 中的卫星,本申请提供的定位方法中的第三设备可以为图 11 中网络的核心网中的 LMF 网元(图 11 中未示出)。

应理解,上述图 5~图 11 所示的通信系统中包括的设备或功能节点只是示例性地描述,并不对本申请实施例构成限定,事实上,图 5~图 11 的通信系统中还可以包含其他与图中示意的设备或功能节点具有交互关系的网元或设备或功能节点,这里不作具体限定。在实现本申请提供的定位方法时,上述图 5~图 11 的通信系统也可以被称为定位系统。

应理解,上述图 5~图 11 中的各个接口仅是一种可行的示例,随着通信技术的演进,图 5~图 11 中的各个接口的命名或功能可以发生改变,对此不作限定。

作为示例而非限定,在本申请实施例中,终端设备(terminal device)可以称为 UE、移动台(mobile station, MS)或者移动终端设备(mobile terminal, MT)等。终端设备可以是手持终端、工业应用终端、家用终端、交通工具终端等。终端设备还可以是手机、平板电脑、带无线收发功能的电脑、虚拟现实终端设备、增强现实终端设备、工业控制中的无线终端、无人驾驶中的无线终端、远程手术中的无线终端、智能电网中的无线终端、运输安全中的无线终端、智慧城市中的无线终端、智慧家庭中的无线终端、载人设备中的无线终端、机器类型通信(machine type communication, MTC)终端、无人机、机器人等。载人设备可以是汽车、火车、高铁、动车、轮船、飞机等。

作为示例而非限定,在本申请实施例中,可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备,是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称,如眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直接穿在身上,或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备,更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或者部分的功能,例如:智能手表或智能眼镜等,以及只

专注于某一类应用功能，需要和其它设备如智能手机配合使用，如各类进行体征监测的智能手环、智能首饰等。

此外，在本申请实施例中，终端设备还可以是 IoT 系统中的终端设备，IoT 是未来信息技术发展的重要组成部分，其主要技术特点是将物品通过通信技术与网络连接，从而实现人机互连，物物互连的智能化网络。在本申请实施例中，IOT 技术可以通过例如窄带（narrow band, NB）技术，做到海量连接，深度覆盖，终端省电。

此外，在本申请实施例中，终端设备还可以包括智能打印机、火车探测器、加油站等传感器，主要功能包括收集数据（部分终端设备）、接收接入网设备的控制信息与下行数据，并发送电磁波，向接入网设备传输上行数据。

可选的，本申请实施例中的接入网设备可以是用于与终端设备通信的任意一种具有无线收发功能的通信设备。该接入网设备包括但不限于：演进型节点 B（evolved node B, eNB），基带单元（baseband unit, BBU），无线保真（wireless fidelity, WIFI）系统中的接入点（access point, AP）、无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission point, TP）或者传输接收点（transmission reception point, TRP）等。该接入网设备还可以为 5G 系统中的 gNB 或 TRP 或 TP，或者 5G 系统中的基站的一个或一组（包括多个天线面板）天线面板。此外，该接入网设备还可以为构成 gNB 或 TP 的网络节点，如 BBU，或分布式单元（distributed unit, DU）等。

在一些部署中，gNB 可以包括集中式单元（centralized unit, CU）和 DU。此外，gNB 还可以包括有源天线单元（active antenna unit, AAU）。CU 实现 gNB 的部分功能，DU 实现 gNB 的部分功能。比如，CU 负责处理非实时协议和服务，实现无线资源控制（radio resource control, RRC），分组数据汇聚层协议（packet data convergence protocol, PDCP）层的功能。DU 负责处理物理层协议和实时服务，实现无线链路控制（radio link control, RLC）层、媒体接入控制（media access control, MAC）层和物理（physical, PHY）层的功能。AAU 实现部分物理层处理功能、射频处理及有源天线的相关功能。由于 RRC 层的信息最终会变成 PHY 层的信息，或者，由 PHY 层的信息转变而来，因而，在这种架构下，高层信令，如 RRC 层信令，也可以认为是由 DU 发送的，或者，由 DU+AAU 发送的。可以理解的是，接入网设备可以为包括 CU 节点、DU 节点、AAU 节点中一项或多项的设备。

可选的，本申请实施例中的接入网设备和终端设备之间可以通过授权频谱进行通信，也可以通过免授权频谱进行通信，也可以同时通过授权频谱和免授权频谱进行通信。例如，接入网设备和终端设备之间可以通过 6 千兆赫（gigahertz, GHz）以下的频谱进行通信，也可以通过 6GHz 以上的频谱进行通信，还可以同时使用 6GHz 以下的频谱和 6GHz 以上的频谱进行通信。本申请的实施例对接入网设备和终端设备 101 之间所使用的频谱资源不做限定。

可选的，本申请实施例中的终端设备、接入网设备或者定位管理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、气球和人造卫星上。本申请的实施例对终端设备、接入网设备或者定位管理设备的应用场景不做限定。

可选的，在本申请实施例中，终端设备或接入网设备或定位管理设备可以包括硬

件层、运行在硬件层之上的操作系统层，以及运行在操作系统层上的应用层。该硬件层包括中央处理器（central processing unit, CPU）、内存管理单元（memory management unit, MMU）和内存（也称为主存）等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程（process）实现业务处理的计算机操作系统，例如，Linux 操作系统、Unix 操作系统、Android 操作系统、iOS 操作系统或 windows 操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。并且，本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定，只要能够通过运行记录有本申请实施例的提供的方法的代码的程序，以根据本申请实施例提供的方法进行通信即可，例如，本申请实施例提供的定位方法的执行主体可以是终端设备或接入网设备或定位管理设备，或者，是终端设备或接入网设备或定位管理设备中能够调用程序并执行程序的功能模块。

换言之，本申请实施例中的终端设备、接入网设备或者定位管理设备的相关功能可以由一个设备实现，也可以由多个设备共同实现，还可以是由一个设备内的一个或多个功能模块实现，本申请实施例对此不作具体限定。可以理解的是，上述功能既可以是硬件设备中的网络元件，也可以是在专用硬件上运行的软件功能，或者是硬件与软件的结合，或者是平台（例如，云平台）上实例化的虚拟化功能。

例如，本申请实施例中的终端设备、接入网设备或者定位管理设备的相关功能可以通过图 12 中的通信装置 1200 来实现。图 12 所示为本申请实施例提供的通信装置 1200 的一种结构示意图。该通信装置 1200 包括一个或多个处理器 1201，通信线路 1202，以及至少一个通信接口（图 12 中仅是示例性的以包括通信接口 1204，以及一个处理器 1201 为例进行说明），可选的还可以包括存储器 1203。

处理器 1201 可以是一个 CPU，微处理器，特定应用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。

通信线路 1202 可包括一通路，用于连接不同组件之间。

通信接口 1204，可以是收发模块用于与其他设备或通信网络通信，如以太网，接入网（radio access network, RAN），无线局域网（wireless local area networks, WLAN）等。例如，所述收发模块可以是收发器、收发机一类的装置。可选的，所述通信接口 1204 也可以是位于处理器 1201 内的收发电路，用以实现处理器的信号输入和信号输出。通信接口 1204 可以是收发器，可以包括接收器和发射器，其中，接收器用于实现通信装置 1200 的发送功能，接收器用于实现通信装置 1200 的接收功能。

存储器 1203 可以是具有存储功能的装置。例如可以是只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory, RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM）、只读光盘（compact disc read-only memory, CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器可以是独立存在，通过通信线路 1202 与处理器相连接。存储器也可以和处理器集成在一起。

其中，存储器 1203 用于存储执行本申请方案的计算机执行指令，并由处理器 1201 来控制执行。处理器 1201 用于执行存储器 1203 中存储的计算机执行指令，从而实现本申请实施例中提供的定位方法。

或者，本申请实施例中，也可以是处理器 1201 执行本申请下述实施例提供的定位方法中的处理相关的功能，通信接口 1204 负责与其他设备或通信网络通信，本申请实施例对此不作具体限定。

本申请实施例中的计算机执行指令也可以称之为应用程序代码，本申请实施例对此不作具体限定。

在具体实现中，作为一种实施例，处理器 1201 可以包括一个或多个 CPU，例如图 12 中的 CPU0 和 CPU1。

在具体实现中，作为一种实施例，通信装置 1200 可以包括多个处理器，例如图 12 中的处理器 1201 和处理器 1208。这些处理器中的每一个可以是一个单核(single-CPU)处理器，也可以是一个多核(multi-CPU)处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据(例如计算机程序指令)的处理核。

在具体实现中，作为一种实施例，通信装置 1200 还可以包括输出设备 1205 和输入设备 1206。输出设备 1205 和处理器 1201 通信，可以以多种方式来显示信息。

上述的通信装置 1200 可以是一个通用装置或者是一个专用装置。例如通信装置 1200 可以是台式机、便携式电脑、网络服务器、掌上电脑(personal digital assistant, PDA)、移动手机、平板电脑、无线终端设备、嵌入式设备或具有图 12 中类似结构的设备。本申请实施例不限定通信装置 1200 的类型。在实现本申请提供的定位方法时，上述通信装置也可以被称为通信装置。

以上对本申请实施例提供的通信系统进行了介绍，下面将结合附图对本申请实施例提供的定位方法进行说明。

本申请实施例提供的定位方法可以应用于上述图 5~图 11 所示的通信系统，可以由第一设备、第二设备或第三设备执行。本申请实施例提供的定位方法能够结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移进行定位解算，这样可以将影响定位精度的参数——参与定位的设备间的相对位移，加入到定位解算中，从而能够准确地对处于移动状态的第一设备进行定位，使得处于移动状态的设备实现高精度定位的目的。

其中，根据解算第一设备的位置的执行主体的不同，本申请实施例提供的定位方法可以分为两种：第一种，第一设备对自身的位置进行定位解算；第二种，第三设备对第一设备的位置进行定位解算，下面分别说明。

第一种，第一设备对自身的位置进行定位解算：

请参照图 13，图 13 为本申请实施例的提供的一种定位方法的流程示意图，该定位方法可以由第一设备、第二设备或第三设备执行，其中，第三设备为可选的(可选情况可以参照下述 S1302 的相关说明)，图 13 中以虚线框示出。图 13 所示的定位方法可以包括 S1301~S1303，下面依次说明：

S1301，第二设备确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的时间差。

第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第二参考信号为第二设备发送的参考信号。第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。其中，第一收发时间差和第二设备的位移矢量可以承载于一个信息中，或者分别承载于两个信息中，对此不作限定。

5 其中，第一参考信号和第二参考信号可以是用于定位的参考信号。示例性地，第一参考信号和第二参考信号可以是侧行（sidelink, SL）RS，例如 SL 信道状态信息参考信号（channel state information reference signal, CSI-RS）或 SL 定位参考信号（positioning reference signal, PRS）；或者，第一参考信号和第二参考信号也可以是上行（uplink, UL）RS，例如 UL 探测参考信号（sounding reference signal, SRS）；
10 又或者，第一参考信号和第二参考信号也可以是下行（downlink, DL）RS，例如 DL PRS。示例性地，当第一设备和第二设备均为终端设备时，第一参考信号和第二参考信号可以为 SL RS；当第一设备为终端设备、第二设备为接入网设备时，第一参考信号可以为 UL RS，第二参考信号为 DL RS。可以理解，本申请实施例对于第一参考信号和第二参考信号的类型不作限定，在实际应用过程中，可以根据需求确定其类型。
15 例如，在 V2X 场景中，第一参考信号和第二参考信号可以是 SL RS；在车辆-道路设施（vehicle-to-infrastructure, V2I）场景中，第一参考信号和第二参考信号可以是 UL PRS 或 DL PRS。

可选地，第一参考信号的接收时间可以为第二设备接收的第一设备的参考信号
20 的子帧起始时刻，第二参考信号的发送时间可以为第二设备发送的参考信号
的子帧起始时刻。或者，换句话说，第一参考信号的接收时间可以为第二设备接收的第一设备的参考信号
的子帧边界（subframe boundary），第二参考信号的发送时间可以为第二设备发送的参考信号
的子帧边界。本申请实施例中，子帧边界可以理解为子帧中第一个符号
的起始时间或最后一个符号的结束时间。

下面结合示例对第二设备确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量的过程进行
25 说明。

示例性地，图 14 为本申请实施例提供的一种对 UE1 进行定位的场景示意图。在
图 14 中，UE1 为第一设备，UE2 为第二设备，UE2 在 T1 时刻发送 RS1，UE1 在 T1+t1
时刻接收到 UE2 的 RS1，UE1 在 T2 时刻发送 RS2，UE2 在 T2+t2 时刻接收到 UE1 的
RS2，d1 为 UE1 在 T2 时刻到 T1+t1 时刻的位移向量，d2 为 UE2 在 T1 时刻到 T2+t2
30 时刻的位移向量，在此统一对图 14 的内容进行说明，下文不再赘述。

如图 14 所示，站在 UE2 的角度，UE2 在 T1 时刻向 UE1 发送第二参考信号（图
14 中记为 RS1），UE2 在 T2+t2 时刻接收 UE1 的第一参考信号（图 14 中记为 RS2），
从而 UE2 可以确定第一收发时间差为 T2+t2-T1。其中，T1 时刻可以是 UE2 向 UE1 发
送 RS1 的子帧起始时刻，T2+t2 时刻可以是 UE2 接收 UE1 的 RS2 的子帧起始时刻。
35 例如，如果 UE2 接收 UE1 的 RS2 的子帧起始时刻为 8（时）:59（分）:38（秒）:009
（毫秒）:060（微秒），也即是 T2+t2 时刻为 8:59:38:009:060，UE2 向 UE1 发送 RS1
的子帧起始时刻为 8（时）:59（分）:38（秒）:000（毫秒）:030（微秒），也即是 T1
时刻为 8:59:38:000:030，那么 UE2 可以确定第一收发时间差为 T2+t2-
T1=8:59:38:009:060-8:59:38:000:030=9.03ms。

在图 14 中，第一收发时间差对应时间段为 $T1$ 时刻到 $T2+t2$ 时刻，UE2 还可以根据自身的移动信息（比如移动速度），确定在 $T1$ 时刻到 $T2+t2$ 时刻之间的位移，例如，可以利用加速度传感器测量 $T1$ 时刻到 $T2+t2$ 时刻之间的位移，从而得到第二设备的位移矢量。

5 其中，第二设备的位移矢量的起点可以为第二设备在发送第二参考信号时刻所在的位置，第二设备的位移矢量的终点可以为第二设备在接收第一参考信号时刻所在的位置；或者，第二设备的位移矢量的起点可以为第二设备在接收第一参考信号时刻所在的位置，第二设备的位移矢量的终点可以为第二设备在发送第二参考信号时刻所在的位置，本申请对此不作限定。示例性地，在图 14 中，UE2 的位移矢量的起点可以为
10 $T1$ 时刻 UE2 所处的位置，UE2 的位移矢量的终点可以为 $T2+t2$ 时刻所处的位置，也即是第二设备的位移矢量为图 14 中的向量 $d2=(x2,y2,z2)$ ；或者，UE2 的位移矢量的起点可以为 $T2+t2$ 时刻 UE2 所处的位置，UE2 的位移矢量的终点可以为 $T1$ 时刻所处的位置。为了便于理解，在没有特殊说明的情况下，本申请实施例中的第二设备的位移矢量的起点为第二设备在发送第二参考信号时刻所在的位置，第二设备的位移矢
15 量的终点为第二设备在接收第一参考信号时刻所在的位置。

需要说明的是，本申请对第二设备的位移矢量所对应的坐标系不作限定，第二设备的位移矢量所对应的坐标系可以是全局坐标系，例如，全局坐标系可以是指：将正北方向定义为 x 轴方向，正西方向定义为 y 轴方向，正上方定义为 z 轴方向；也可以是局部坐标系，例如，局部坐标系可以是指：将设备前进的方向定义为 x 轴方向，设备前进方向的左向定义为 y 轴方向，正上方向定义为 z 轴方向。为了便于理解，在没
20 有特殊说明的情况下，本申请实施例中以第二设备的位移矢量所对应的坐标系为全局坐标系进行举例以说明对第一设备的定位过程。

可选地，在 S1301 中，第二设备还可以测量第一参考信号的到达角，以及向第一设备发送测得的第一参考信号的到达角。其中，第一收发时间差、第二设备的位移矢
25 量和第一参考信号的到达角均可以承载于一个信息中，或者分别承载于不同信息中，对此不作限定。

示例性地，在图 14 中，UE2 可以测量 RS2 的到达角，然后 UE2 可以向 UE1 发送 RS2 的到达角。其中，ZOA 也是到达角的一种，也即是说，第一参考信号的到达角可以是第一参考信号的 AOA 或者是 ZOA，本申请对此不作限定。这样，在确定第一设备的位置时，还可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离、两设备之间的相对位移，以及第一参考信号的到达角进行定位解算，从而能够进一步提高定位精度，以及能够简化定位解算过程，关于其具体实现方式可以参照下文过程 1~过程 3 中的相关描述，在此不予赘述。
30

当然，为了便于理解，在没有特殊说明的情况下，本申请实施例中第一参考信号的到达角可以理解为第一参考信号的 AOA。
35

S1302，第二设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。相应地，第一设备接收第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

可选地，如图 13 所示，S1302 可以包括 S1302A，第二设备向第一设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。第一设备接收来自第二设备的第一收发时间差和

第二设备的位移矢量。

可选地，当应用图 13 所示定位方法的通信系统还包括第三设备，图 13 所示的定位方法还由第三设备执行时，如图 13 所示，S1302 可以包括 S1302B，第二设备向第三设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，第三设备接收来自第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量；第三设备向第一设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，第一设备接收来自第三设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

换句话说，第二设备发送的第一收发时间差和第二设备的位移矢量可以向第一设备发送（如 S1302A），或者可以通过转发的方式经第三设备发送到第一设备（如 S1302B），本申请对第一收发时间差和第二设备的位移矢量的发送方式不作限定。

S1303，第一设备根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。

第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的时间差，第三参考信号为第一设备接收的第二设备的参考信号，第四参考信号为第一设备发送的参考信号。

其中，第三参考信号和第四参考信号均可以是用于定位的参考信号。示例性地，第三参考信号和第四参考信号可以是 SL RS，例如 SL CSI-RS 或 SL PRS；或者，第三参考信号和第四参考信号也可以是 UL RS，例如 UL SRS；又或者，第三参考信号和第四参考信号也可以是 DL RS，例如 DL PRS。示例性地，当第一设备和第二设备均为终端设备时，第三参考信号和第四参考信号可以为 SL RS；当第一设备为终端设备、第二设备为接入网设备时，第三参考信号可以为 DL RS，第四参考信号为 UL RS。可以理解，本申请实施例对于第三参考信号和第四参考信号的类型不作限定，在实际应用过程中，可以根据需求确定其类型。例如，在 V2X 场景中，第三参考信号和第四参考信号可以是 SL RS；在 V2I 场景中，第三参考信号和第四参考信号可以是 UL PRS 或 DL PRS。

可选地，第三参考信号的接收时间可以为第一设备接收的第二设备的参考信号的字帧起始时刻，第四参考信号的发送时间可以为第一设备发送的参考信号的字帧起始时刻。或者，换句话说，第三参考信号的接收时间可以为第一设备接收的第二设备的参考信号的字帧边界，第四参考信号的发送时间可以为第一设备发送的参考信号的字帧边界。

在执行 S1303 时，第一设备可以先确定第二收发时间差，然后根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。下面首先结合示例对第一设备确定第二收发时间差中的第二收发时间差的过程进行说明：

示例性地，如图 14 所示，UE1 为第一设备，UE2 为第二设备。站在 UE1 的角度，UE1 在 $T1+t1$ 时刻接收 UE2 的第三参考信号（图 14 中记为 RS1），UE1 在 $T2$ 时刻向 UE2 发送第四参考信号（图 14 中记为 RS2），从而 UE1 可以确定第二收发时间差为 $T1+t1-T2$ 。其中， $T1+t1$ 时刻可以是 UE1 接收 UE2 的 RS1 的字帧起始时刻， $T2$ 时刻可以是 UE1 向 UE2 发送 RS2 的字帧起始时刻。例如，如果 UE1 接收 UE2 的 RS1 的字帧起始时刻为 8（时）:59（分）:38（秒）:000（毫秒）:010（微秒），也即是 $T1+t1$

时刻为 8:59:38:000:010, UE1 向 UE2 发送 RS2 的子帧起始时刻为 8 (时):59 (分):38 (秒):009 (毫秒):000 (微秒), 也即是 T2 时刻为 8:59:38:009:000, 那么 UE1 可以确定第二收发时间差为 $T1+t1-T2=8:59:38:000:010-8:59:38:009:000=-8.99\text{ms}$ 。

5 可选地, 第一设备还可以确定第一设备的位移矢量, 第一设备的位移矢量为第一设备在第二收发时间差对应时间段内的位移。这样, 可以提供一种确定第一设备与第二设备之间的相对位移的实现方式, 例如, 第一设备可以根据第二设备的位移矢量和第一设备的位移矢量确定第一设备与第二设备之间的相对位移, 以使得第一设备可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移进行定位解算, 从而能够对处于移动状态的第一设备进行准确定位, 更详细的说明可以参照
10 下述过程 1~过程 3, 在此不予赘述。

例如, 在图 14 中, 第二收发时间差对应时间段为 $T1+t1$ 时刻到 T2 时刻, UE1 还可以根据自身的移动信息, 确定在 $T1+t1$ 时刻到 T2 时刻之间的位移, 例如, 可以利用加速度传感器测量 $T1+t1$ 时刻到 T2 时刻之间的位移, 从而得到第一设备的位移矢量。

15 其中, 与第二设备的位移矢量类似, 第一设备的位移矢量的起点可以为第一设备在发送第四参考信号时刻所在的位置, 第一设备的位移矢量的终点可以为第一设备在接收第三参考信号时刻所在的位置; 或者, 第一设备的位移矢量的起点可以为第一设备在接收第三参考信号时刻所在的位置, 第一设备的位移矢量的终点可以为第一设备在发送第四参考信号时刻所在的位置, 本申请对此不作限定。示例性地, 在图 14 中, UE1 的位移矢量的起点可以为 T2 时刻 UE1 所处的位置, UE1 的位移矢量的终点可以
20 为 $T1+t1$ 时刻所处的位置, 也即是第一设备的位移矢量为图 14 中的向量 $d1$; 或者, UE1 的位移矢量的起点可以为 $T1+t1$ 时刻 UE1 所处的位置, UE1 的位移矢量的终点可以为 T2 时刻所处的位置。为了便于理解, 在没有特殊说明的情况下, 本申请实施例中的第一设备的位移矢量的起点为第一设备在发送第四参考信号时刻所在的位置, 第一设备的位移矢量的终点为第一设备在接收第三参考信号时刻所在的位置。

25 其中, 为了第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和能够正确表示两设备之间的相对位移, 本申请实施例中, 在收发参考信号之间, 一个设备的位移矢量的起点为接收参考信号的時刻所在的位置, 一个设备的位移矢量的终点为发送参考信号的時刻所在的位置; 或者, 一个设备的位移矢量的起点为发送参考信号的時刻所在的位置, 一个设备的位移矢量的终点为接收参考信号的時刻所在的位置。以第一设备、第二设备举例, 当第一设备的位移矢量的起点为第一设备在发送第四参考信号時刻所在
30 的位置, 第一设备的位移矢量的终点为第一设备在接收第三参考信号時刻所在的位置时, 第二设备的位移矢量的起点为第二设备在发送第二参考信号時刻所在的位置, 第二设备的位移矢量的终点为第二设备在接收第一参考信号時刻所在的位置。相应地, 当第一设备的位移矢量的起点为第一设备在接收第三参考信号時刻所在的位置, 第一设备的位移矢量的终点为第一设备在发送第四参考信号時刻所在的位置时, 第二设备的位移矢量的起点为第二设备在接收第一参考信号時刻所在的位置, 第二设备的位移矢量的终点为第二设备在发送第二参考信号時刻所在的位置。

当然, 可选地, 如果在收发参考信号之间, 一个设备的位移矢量的起点为收发参考信号过程中最早的時刻所在的位置, 一个设备的位移矢量的终点为收发参考信号过

程中最晚的时刻所在的位置，那么第一设备与第二设备之间的相对位移也可以为第一设备的位移向量与第二设备的位移向量之差。

需要说明的是，本申请对第一设备的位移矢量所对应的坐标系也不作限定，第一设备的位移矢量所对应的坐标系可以是全局坐标系，或者是局部坐标系。为了便于理解，在没有特殊说明的情况下，本申请实施例中以第一设备的位移矢量所对应的坐标系为全局坐标系进行举例以说明对第一设备的定位过程。

可选地，换句话说，在 S1303 中，第一设备还可以测量第三参考信号的到达角。示例性地，在图 14 中，UE1 可以测量 RS1 的到达角。其中，ZOA 也是到达角的一种，也即是说，第三参考信号的到达角可以是第三参考信号的 AOA 或者是 ZOA，本申请对此不作限定。这样，在确定第一设备的位置时，还可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离、两设备之间的相对位移，以及第三参考信号的到达角进行定位解算，从而能够进一步提高定位精度，以及能够简化定位解算过程，关于其具体实现方式可以参照下文过程 1~过程 3 中的相关描述，在此不予赘述。

当然，为了便于理解，在没有特殊说明的情况下，本申请实施例中第三参考信号的到达角可以理解为第三参考信号的 AOA。

在 S1303 中，第一设备确定第二收发时间差后，根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置的方式可以如下过程 1~过程 3，下面依次介绍：

过程 1，第一设备根据第二设备的位移矢量确定第一设备与第二设备之间的相对位移。

可选地，第一设备处于静止状态，那么第一设备可以将第二设备的位移矢量确定为第一设备与第二设备之间的相对位移。在此情况下，第二设备可以处于移动状态或静止状态，对此不作限定。

可选地，根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置，可以包括：根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量、第二收发时间差和第一设备的位移矢量，确定第一设备的位置。其中，第一设备可以根据第一设备的位移矢量和第二设备的位移矢量确定第一设备与第二设备之间的相对位移。例如，第一设备可以将第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，确定为第一设备与第二设备之间的相对位移。然后，第一设备可以根据第一设备与第二设备之间的相对位移、第一收发时间差、第二收发时间差，确定第一设备的位置（参照以下过程 2、过程 3）。

示例性地，以在二维空间举例，如图 14 所示，UE1 的位移矢量为 d_1 ，UE2 的位移矢量为 d_2 ，那么可以确定 UE1 与 UE2 之间的相对位移为 d_1+d_2 。假设 $d_1=(x_1, y_1)$ ， $d_2=(x_2, y_2)$ ，那么 UE1 与 UE2 之间的相对位移 $d_1+d_2=(x_1+x_2, y_1+y_2)$ 。其中，如果以 UE1 为参照物，则站在 UE1 的角度，根据向量间的几何关系，可以确定 UE2 相对于 UE1 的位移情况如图 14 所示。

过程 2，第一设备根据第一收发时间差和第二收发时间差，确定参考信号在第一设备和第二设备时间传输的距离。

第一收发时间差与第二收发时间差之和表示参考信号在两个设备之间往返传播的

时间, 根据距离、时间和光速的关系即可计算出参考信号在第一设备与第二设备之间传播的距离。比如, 将参考信号在第一设备和第二设备时间传输的距离记为 L , 则 $L = (\text{第一收发时间差} + \text{第二收发时间差}) \times c$, c 为光速。

示例性地, 如图 14 所示, 假设第一收发时间差为 $T_2 + t_2 - T_1 = 9.03\text{ms}$, 第二收发时间差为 $T_1 + t_1 - T_2 = -8.99\text{ms}$, 那么第一收发时间差和第二收发时间差之和为 $T_2 + t_2 - T_1 + T_1 + t_1 - T_2 = t_1 + t_2 = 9.03\text{ms} - 8.99\text{ms} = 40\text{ 微秒} (\text{microsecond}, \mu\text{s})$, 又假设 $c = 3 \times 10^8\text{m/s}$, 则参考信号在第一设备与第二设备之间传播的距离为 $L = 40\mu\text{s} \times c = 12000\text{m}$, 也即是说, RS1 传播的距离与 RS2 传播的距离之和为 12000m。

可选地, 第一收发时间差可以为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值; 第二收发时间差可以为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。换句话说, 如果将第一参考信号的接收时间记为 RX_1 , 第二参考信号的发送时间记为 TX_1 , 第三参考信号的接收时间记为 RX_2 , 第四参考信号的发送时间记为 TX_2 , 那么上述 S1301 中, 第二设备可以将 $(RX_1 - TX_1)$ 对第一数值取模, 得到取模后的第一收发时间差; 对应地, 第一设备可以将 $(RX_2 - TX_2)$ 对第一数值取模, 得到取模后的第二收发时间差。以及, 第一设备可以根据取模后的第一收发时间差和第二收发时间差确定参考信号在第一设备和第二设备时间传输的距离。

其中, 第一数值为网络设备配置给终端设备的值, 或者为终端设备上报给网络设备的值, 或者为预先约定 (比如协议约定) 的值, 本申请对此不作限定。第一数值的大小可以为 2ms 、 1ms 、 0.5ms 等, 本申请实施例以第一数据大小为 1ms 进行举例以说明对第一设备的定位过程, 但并不表示将第一数据限定于 1ms 。当第一数值为 1ms 时, 取模后的第一收发时间差或者取模后的第二收发时间差可以约束在一个长度为 1ms 的区间内, 该区间的左右端点根据取模规则可以不同, 例如, 取模后的第一收发时间差的值可以约束在 $[0\text{ms}, 1\text{ms})$ 之间, 或者可以约束在 $[-0.5\text{ms}, 0.5\text{ms})$ 之间, 本申请对此不作限定, 在实际应用中可以根据需求进行调整。为了便于说明, 在没有特别指明的情况下, 本申请实施例中以取模后的第一收发时间差的值可以约束在 $[0\text{ms}, 1\text{ms})$ 之间进行举例以说明对第一设备的定位过程。

示例性地, 如图 14 所示, 假设第一数值为 1ms , RX_1 为 $8:59:38:000:010$, TX_1 为 $8:59:38:009:000$, 那么 $(RX_1 - TX_1) = 8:59:38:000:010 - 8:59:38:009:000 = -8.99\text{ms}$, 将 -8.99ms 对 1ms 取模, 取模后的值为 0.01ms ($10\mu\text{s}$), 从而取模后的第一收发时间差为 0.01ms ($10\mu\text{s}$)。假设 RX_2 为 $8:59:38:009:060$, TX_2 为 $8:59:38:000:030$, 那么 $(RX_2 - TX_2) = 8:59:38:009:060 - 8:59:38:000:030 = 9.03\text{ms}$, 将 9.03ms 对 1ms 取模, 取模后的值为 0.03ms ($30\mu\text{s}$), 从而得到取模后的第二收发时间差为 0.03ms ($30\mu\text{s}$), 第一收发时间差与第二收发时间差之和为 $40\mu\text{s}$, 而未取模的第一收发时间差与第二收发时间差之和为 $9.03\text{ms} - 8.99\text{ms} = 40\mu\text{s}$ 。因此, 取模后的第一收发时间差与第二收发时间差之和, 与未取模的第一收发时间差与第二收发时间差之和的值相同。这样, 取模后的第一收发时间差和第二收发时间差的位数会减少, 这样, 能够减小携带第一收发时间差和第二收发时间差的信令的比特数, 减少通信过程中信令的开销, 提升传输效率。

第一数值可以满足如下要求: 第一数值为正数, 第一数值与光速的乘积不超过两

设备间的最大距离。例如，假设地球上两个设备间的最大距离为 $3 \times 10^5 \text{m}$ ，第一数值 $\times c < 3 \times 10^5 \text{m}$ ，从而第一数值不超过 1ms 。

过程 3，第一设备根据参考信号在第一设备和第二设备之间传输的距离和第一设备与第二设备之间的相对位移，确定第一设备的位置。

5 结合图 14，并根据参考信号在第一设备与第二设备之间传播的距离、第一设备与第二设备之间的相对位移的几何关系，可以得出，第一设备的位置位于第一区域。其中，该第一区域的形状为椭球或椭圆，第一区域的两个焦点为第一矢量的首尾端点。并且，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，第一区域的长轴的长度为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离；或者说，第一矢量为第一设备与第二设备之间的相对位移，第一区域的长轴的长度为参考信号在第一设备和第二设备之间传输的距离。换句话说，第一设备位于根据参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和相对位移确定的椭球或椭圆上，这样，可以提供一种确定第一设备的位置的实现方式，例如，第一设备可以根据参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移建立形状为椭球或椭圆的第一区域的表达式，
10 以使得第一设备可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移进行定位解算，从而能够对处于移动状态的第一设备进行准确定位。

其中，第一设备的位置位于第一区域的边界上，例如，当第一区域的形状为椭球时，第一设备的位置位于椭球表面；当第一区域的形状为椭圆时，第一设备的位置位于椭圆圆周。

20 示例性地，过程 3 可以包括：第一设备可以根据参考信号在第一设备和第二设备之间传输的距离和第一设备与第二设备之间的相对位移，确定第一区域；然后根据第一区域确定第一设备的位置。

为了便于说明，本申请实施例中，将第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和记为第一矢量，在此统一说明，下文不再赘述。另外需要说明的是，在二维空间中，第一区域的形状可以为椭圆，也可以是椭圆圆周，在三维空间中，第一区域的形状可以为椭球，也可以是椭球曲面。另外，椭球是椭圆在三维空间的推广，在一些可能的设计中，椭球的概念可以包括三维空间中的椭球和二维空间中的椭圆。在一些情况下，第一区域可以是椭球或椭圆的一部分，例如可以先确定一个形状为椭球或椭圆的区域，然后利用无线信号传输特征（例如信号的覆盖方向）去除该区域中不合理的部分，将剩余部分作为第一区域。为了便于理解，在没有特殊说明的情况下，本申请实施例中以第一区域的形状为椭圆为例说明如何确定第一设备的位置，也即是第一设备和第二设备以及两个设备的运动轨迹位于同一个水平面，第一设备、第二设备的位移向量的 z 轴分量（高度分量）为 0。还需要说明的是，本领域技术人员可以容易地将本实施例推广到三维空间中以确定第一设备的位置，故本申请实施例并不限定第一区域
30 的形状为椭圆或椭球。
35

在上述过程 3 中，第一设备根据参考信号在第一设备和第二设备之间传输的距离和第一设备与第二设备之间的相对位移，确定第一区域的实施方式可以如下：

假设第一区域的中心点为坐标系的原点，第一区域的两个焦点为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，则可以利用如下公式 (1) 在坐标系中建立第一区域的表达式：

$$\frac{x'^2}{a^2} + \frac{y'^2}{b^2} = 1 \quad (1);$$

表达式 (1) 中, $a = \frac{1}{2}L$, $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$, $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。其中, a 表示第一区域的半长轴, L 为参考信号在第一设备和第二设备时间传输的距离, b 表示第一区域的半短轴。

5 表达式 (1) 中, x' 和 y' 与 x 、 y (x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量) 的关系可以根据以下公式 (2) 确定:

$$\begin{cases} x' = x \cos \varphi + y \sin \varphi \\ y' = -x \sin \varphi + y \cos \varphi \\ \varphi = \arctan \frac{y_0}{x_0} \end{cases} \quad (2);$$

从而, 联合 (1)、(2), 可得第一区域的另一种表达式为如下公式 (3):

$$\frac{(xx_0 + yy_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)a^2} + \frac{(-xy_0 + yx_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)b^2} = 1 \quad (3);$$

10 可以理解, 在实际应用中, 既可以利用上述公式 (1)、公式 (2) 表示第一区域, 也可以利用公式 (3) 表示第一区域, 本申请对此不作限定。

示例性地, 假设第一设备和第二设备按照图 14 所示的场景运动, 那么依据上述公式 (1)、公式 (2), 或者公式 (3), 第一设备可以确定出如图 15 所示的第一区域, 该第一区域的长轴 AB 的长度为 RS1 和 RS2 之和对应的距离, F1 和 F2 为第一区域的两个焦点, 且 F1F2 为第一矢量, OC 为第一区域的半短轴 (也即是上述公式中的 b)。第一设备位于第一区域上的某一个位置。此时, 站在第一设备的角度, 第一设备暂时还不能确定第一区域上的哪个点为自身的位置, 还需要进一步根据第一区域确定第一设备的位置。

20 在过程 3 中, 第一设备根据第一区域确定第一设备的位置的实施方式可以包括如下方式 1~方式 3:

方式 1, 在第一设备还测量第三参考信号的到达角的情况下, 第一设备根据第一区域以及第三参考信号的到达角确定第一设备位于第一区域上的位置。或者换句话说, 第一设备的位置由第一区域以及第三参考信号的到达角确定。

25 示例性地, 如图 15 所示, 将第三参考信号的到达角记为 AoA1, 那么 AoA1 可以满足如下公式 (4):

$$\frac{-y_0 - y}{-x_0 - x} = \tan \text{AoA1} \quad (4);$$

联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (4), 或者公式 (3)、公式 (4), 可以求解 (x, y), 也即确定第一设备的位置。其中, 在一些情况下, 在联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (4), 或者公式 (3)、公式 (4) 求解 (x, y) 时, 可能有多解, 此时可以利用 AoA1 的象限排除多余的解, 从而得到正确的第一设备的位置。

方式 2, 在第二设备还向第一设备发送测得的第一参考信号的到达角的情况下, 第一设备根据第一区域以及第一参考信号的到达角确定第一设备位于第一区域上的位置。或者换句话说, 第一设备的位置由第一区域以及第一参考信号的到达角确定。

35 示例性地, 如图 15 所示, 将第一参考信号的到达角记为 AoA2, 那么 AoA2 可以满足如下公式 (5):

$$\frac{y - y_0}{x - x_0} = \tan \text{AoA2} \quad (5);$$

联立公式(1)、公式(2)、公式(5)，或者公式(3)、公式(5)，可以求解 (x,y) ，也即确定第一设备的位置。其中，在一些情况下，在联立公式(1)、公式(2)、公式(5)，或者公式(3)、公式(5)求解 (x,y) 时，可能有多解，此时可以利用AoA2的象限排除多余的解，从而得到正确的第一设备的位置。

5 方式3，在第二设备还向第一设备发送测得的第一参考信号的到达角、第一设备还测量第三参考信号的到达角的情况下，第一设备根据第一区域、第一参考信号的到达角和第三参考信号的到达角确定第一设备位于第一区域上的位置。或者换句话说，第一设备的位置由第一区域、第一参考信号的到达角和第三参考信号的到达角确定。

10 在方式3中，可选地，第一设备可以分别利用上述方式1和方式2确定一个第一设备的位置，然后将这两个位置的平均值作为第一设备的位置。例如，假设利用方式1确定的第一设备的位置为 (x_1, y_1) ，利用方式2确定的第一设备的位置为 (x_2, y_2) ，那么最终确定的第一设备的位置为 $((x_1+x_2)/2, (y_1+y_2)/2)$ 。

15 或者可选地，图16为在图15所示坐标系中标注到达角AoA3的示意图，如图16所示，将第三参考信号的到达角记为AoA1，第一参考信号的到达角记为AoA2，那么AoA1和AoA2可以满足如下公式(6)：

$$\frac{y}{x} = \tan \frac{AoA2 + AoA1 + \pi}{2} \quad (6);$$

20 联立公式(1)、公式(2)、公式(6)，或者公式(3)、公式(6)，可以求解 (x,y) ，也即确定第一设备的位置。其中，在一些情况下，在联立公式(1)、公式(2)、公式(6)，或者公式(3)、公式(6)求解 (x,y) 时，可能有多解，此时可以利用 $\frac{AoA2 + AoA1 + \pi}{2}$ （记为AoA3）的象限排除多余的解，从而得到正确的第一设备的位置。

可以理解，如图16所示，如果将 $\frac{AoA2 + AoA1 + \pi}{2}$ 记为AoA3，那么AoA3表示的是UE1与坐标系圆心之间的角度关系。

示例性地，上述方式1~方式3中，利用AoA（包括上述AoA1、AoA2、AoA3）的象限排除多余的解可以通过以下判断实现：

25 若AoA在0到 $\pi/2$ 之间，则对应的 $-y_0 - y > 0$ ， $-x_0 - x > 0$ ；

若AoA在 $\pi/2$ 到 π 之间，则对应的 $-y_0 - y > 0$ ， $-x_0 - x < 0$ ；

若AoA在 π 到 $3\pi/2$ 之间，则对应的 $-y_0 - y < 0$ ， $-x_0 - x < 0$ ；

在AoA在 $3\pi/2$ 到 2π 之间，则对应的 $-y_0 - y < 0$ ， $-x_0 - x > 0$ 。

30 方式4，如果第二设备的数量为多个，也即是第一设备可以接收到多个第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量，那么对于每个第二设备，通过利用上述“根据参考信号在第一设备和第二设备之间传输的距离和第一设备与第二设备之间的相对位移，确定第一区域”，可以为每个第二设备确定一个对应的第一区域（为了便于区分，将该区域记为第二区域），也即是可以得到多个第二区域。第一设备可以将这多个第二区域的交点确定为第一设备的位置。

35 或者换句话说，若第二设备的数量为N个，N为大于1的整数，那么每个第二设备均对应一个第二区域，第一设备的位置位于N个第二区域的交点。其中，N个第二设备中第i个第二设备对应的第i个第二区域的形状为椭圆或椭球，第i个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点，第i个第二区域的长轴的长度为第二收发时间差和第i个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离，第二矢量为第一设备的位移矢量

与第 i 个第二设备的位移矢量之和, i 为正整数, 且 $i \leq N$ 。这样, 在第二设备的数量有多个时, 可以提供一种确定第一设备的位置的实现方式, 例如, 第一设备可以根据参考信号在第一设备与多个第二设备之间传输的距离和第一设备与多个第二设备的相对位移, 建立形状为椭球或椭圆的多个第二区域的表达式, 第一设备的位置位于这多个第二区域的交点, 从而使得第一设备可以结合参考信号在第一设备与多个第二设备之间传输的距离和第一设备与多个第二设备的相对位移进行定位解算, 提高第一设备的定位精度。

示例性地, 如图 17 所示, 假设存在 3 个第二设备, 通过利用上述“根据参考信号在第一设备和第二设备之间传输的距离和第一设备与第二设备之间的相对位移, 确定第一区域”, 为每个第二设备确定一个对应的第二区域, 分别为区域 1、区域 2、区域 3, 那么根据几何关系, 可以确定区域 1、区域 2、区域 3 共同的交点即为第一设备的位置。

当然, 上述方式 4 还可以与方式 1~方式 3 中的任意一种结合, 也即是在利用方式 4 确定出第一设备的位置之后, 再利用方式 1~方式 3 中的任意一种修正第一设备的位置, 以进一步提升第一设备的定位精度。

图 15 为图 14 所示场景中 UE1 和 UE2 在坐标系中的示意图, 在图 15 中, 通过上述方式 1~方式 4 获取第一设备的位置 (x, y) 之后, 由于 UE2 在 $T1$ 和 $T2+t2$ 时刻分别在 $(-x_0, -y_0, 0)$ 和 $(x_0, y_0, 0)$ 上, UE1 可以进一步确定在相应时刻 UE1 相对于 UE2 的位置, 或 UE2 相对于 UE1 的位置。例如, 在 $T1$ 时刻, UE1 相对于 UE2 的位置为 $(x + x_0, y + y_0, 0)$, UE2 相对于 UE1 的位置为 $(-x_0 - x, -y_0 - y, 0)$, 二者之间的距离为 $\sqrt{(x + x_0)^2 + (y + y_0)^2}$ 。在 $T2+t2$ 时刻, UE1 相对于 UE2 的位置为 $(x - x_0, y - y_0, 0)$, UE2 相对于 UE1 的位置为 $(x_0 - x, y_0 - y, 0)$, 二者之间的距离为 $\sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}$ 。

需要说明的是, 上述过程 1~过程 3 中, 第一设备的位移矢量、第二设备的位移向量、到达角均基于相同的坐标系。在一些情况下, 如果第一设备的位移矢量、第二设备的位移向量、到达角基于的坐标系不同, 则第一设备可以利用坐标系转换公式将第一设备的位移矢量、第二设备的位移向量、到达角所基于的坐标系转换为相同的坐标系。坐标系转换公式的转换方式以及第一设备如何获取坐标系转换公式, 本申请对此不作限定。

在上述 S1301~S1303 中, 第一设备在确定自身的位置时, 可以根据第一收发时间差、第二收发时间差和第二设备的位移矢量进行定位解算。其中, 根据第一收发时间差和第二收发时间差可以确定参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离, 根据第二设备的位移矢量可以确定第一设备与第二设备之间的相对位移。换句话说, 第一设备可以结合参考信号在第一设备与第二设备之间传输的距离和两设备之间的相对位移进行定位解算, 这样可以将影响定位精度的参数——参与定位的设备间的相对位移, 加入到定位解算中, 从而不论参与定位的设备 (包括上述第一设备和第二设备) 是否处于移动状态, 均能实现对第一设备的准确定位。

需要说明的是, 在执行上述 S1301~S1303 的过程中, 第一设备与第二设备之间会互相收发参考信号, 以进行收发时间差 (Rx-Tx time difference) 的测量, 从而分别确定第一收发时间差和第二收发时间差。如上述的 S1301 中, 第二设备会接收来自第一

设备的第一参考信号、向第一设备发送第二参考信号，然后将第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的时间差确定为第一收发时间差；上述 S1303 中，第一设备会接收来自第二设备的第三参考信号、向第二设备发送第四参考信号，然后将第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的时间差确定为第二收发时间差。

5 本申请实施例中并未限定第一设备与第二设备之间互相收发参考信号的先后顺序，例如，如图 14 所示，第二设备可以先向第一设备发送第二参考信号（图 14 中的 RS1），然后第一设备向第二设备发送第四参考信号（图 14 中的 RS2）；或者，第一设备可以先向第二设备发送第四参考信号，然后第二设备向第一设备发送第二参考信号，本申请对此不作限定。当然，为了便于理解，在没有特殊说明的情况下，本申请实施例中
10 以第二设备先向第一设备发送第二参考信号，然后第一设备向第二设备发送第四参考信号为例说明第一设备的定位过程。

在一些可能的实施例中，第一参考信号可以为第四参考信号，第二参考信号可以为第三参考信号；或者，换句话说，第三参考信号可以是上述第二设备发送给第一设备的参考信号，比如是上述第二参考信号；第四参考信号可以是上述第二设备接收的
15 来自第一设备的参考信号，比如是上述第一参考信号。其中，为了便于理解，在没有特殊说明的情况下，本申请实施例中，第一参考信号为第四参考信号，第二参考信号为第三参考信号。

在一些可能的实施例中，对于上述第一参考信号~第四参考信号，第一参考信号、第四参考信号可以是不同周期的参考信号，第二参考信号和第三参考信号可以是不同
20 周期的参考信号。

结合上述图 5~图 11 所示的通信系统，可以理解，在图 13 中，第一设备可以是终端设备，第二设备可以是终端设备或接入网设备，第三设备可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。

在具体应用时，根据第二设备的类别以及是否通过第三设备转发第一收发时间差
25 和第二设备的位移矢量，图 13 所示的定位方法可以分为以下几个可能的实施方式：

方式 5，在第二设备为终端设备且未通过第三设备转发第一收发时间差和第二设备的位移矢量的情况下，第一设备接收来自第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量，并对自身的位置进行定位解算。

示例性地，图 18 为本申请实施例的提供的另一种定位方法的流程示意图，该定位
30 方法可以由第一设备、第二设备执行，其中，第一设备为终端设备（图 18 中记为 UE1），第二设备为终端设备（图 18 中记为 UE2）。图 18 所示的定位方法可以包括 S1801~S1803，下面分别介绍：

S1801，UE2 确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

可以理解，S1801 的实施方式及效果可以参照上述 S1301 中的对应内容，在此不
35 再赘述。

S1802，UE2 向 UE1 发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。相应地，UE1 接收来自 UE2 的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

可以理解，S1802 的实施方式及效果可以参照上述 S1302A 中的对应内容，在此不再赘述。

S1803, UE1 根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。

可以理解, S1803 的实施方式及效果可以参照上述 S1303 中的对应内容, 在此不再赘述。

5 其中, UE1 和 UE2 的运动状态不作限定, 可以是移动状态或静止状态, 通过应用本申请实施例提供的定位方法, 均能够对 UE1 的位置进行准确定位。

其中, S1801~S1803 的实施方式及效果可以分别参照上述 S1301~S1303 中的对应内容, 在此不再赘述。

10 应理解, 方式 5 中执行定位解算的主体为第一设备。方式 5 可以应用于 V2X 场景, 可以帮助 V2X 场景中的两个存在相对移动的终端设备进行准确定位。

方式 6, 在第二设备为终端设备或接入网设备且通过第三设备转发第一收发时间差和第二设备的位移矢量的情况下, 第一设备接收来自第三设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量, 并对自身的位置进行定位解算。

15 示例性地, 图 19 为本申请实施例的提供的另一种定位方法的流程示意图, 该定位方法可以由第一设备、第二设备和第三设备执行, 其中, 第一设备为终端设备(图 19 中记为 UE1), 第二设备为终端设备或接入网设备(图 19 中记为 UE2/接入网设备), 第三设备为 LMF 网元(图 19 中记为 LMF 网元)。图 19 所示的定位方法可以包括 S1901~S1903, 下面分别介绍:

S1901, UE2 或接入网设备, 确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

20 可以理解, S1901 的实施方式及效果可以参照上述 S1301 中的对应内容, 在此不再赘述。

25 S1902, UE2 或接入网设备, 向 LMF 网元发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。相应地 LMF 网元接收来自 UE2 或接入网设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。LMF 网元向 UE1 发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。相应地, UE1 接收来自 LMF 网元的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

可以理解, S1902 的实施方式及效果可以参照上述 S1302B 中的对应内容, 在此不再赘述。

S1903, UE1 根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。

30 可以理解, S1903 的实施方式及效果可以参照上述 S1303 中的对应内容, 在此不再赘述。

其中, S1901~S1903 的实施方式及效果可以分别参照上述 S1301~S1303 中的对应内容, 在此不再赘述。

35 应理解, 方式 6 中执行定位解算的主体为第一设备。方式 6 中的接入网设备可以是基站、TRP、路侧单元(road side unit, RSU)等, 并且, 接入网设备的数量可以是多个。方式 6 中的 UE2/接入网设备的位置可以是静止的, UE1 可以是移动或静止的, 对此不作限定。第一设备在确定出自身的位置时, 可以将自身的位置与 GPS 融合, 并利用导航程序在地图上实时显示自身位置, 并展示出加速度等信息, 可以提升用户体验。

方式6中,当UE2/接入网设备静止时,可以利用上述方式4对第一设备的位置进行解算。

方式7,在第二设备为卫星且通过第三设备转发第一收发时间差和第二设备的位移矢量的情况下,第一设备接收来自第三设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量,并对自身的位置进行定位解算。

示例性地,图20为本申请实施例的提供的另一种定位方法的流程示意图,该定位方法可以由第一设备、第二设备和第三设备执行,其中,第一设备为终端设备(图20中记为UE1),第二设备为卫星(图20中记为卫星),第三设备为LMF网元(图20中记为LMF网元)。图20所示的定位方法可以包括S2001~S2003,下面分别介绍:

S2001,卫星确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

可以理解,S2001的实施方式及效果可以参照上述S1301中的对应内容,在此不再赘述。

S2002,卫星向LMF网元发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。相应地LMF网元接收来自卫星的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。LMF网元向UE1发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。相应地,UE1接收来自LMF网元的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

可以理解,S2002的实施方式及效果可以参照上述S1302B中的对应内容,在此不再赘述。

S2003,UE1根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。

可以理解,S2003的实施方式及效果可以参照上述S1303中的对应内容,在此不再赘述。

其中,S2001~S2003的实施方式及效果可以分别参照上述S1301~S1303中的对应内容,在此不再赘述。

应理解,方式7中执行定位解算的主体为第一设备。方式7可以用于卫星、无人机、飞机对地面终端进行定位,也即是说,第一设备可以是终端设备,第二设备可以是卫星、无人机、飞机等(图20中以卫星举例),多颗卫星将各自测量的第一收发时间差和第二设备的位移矢量反馈给网络,例如基站、核心网LMF、或V2X服务器,网络将卫星的第一收发时间差和第二设备的位移矢量转发给第一设备,用于第一设备计算自己的位置。

第二种,第三设备对第一设备的位置进行定位解算:

请参照图21,图21为本申请实施例的提供的另一种定位方法的流程示意图,该定位方法由第三设备对第一设备的位置进行定位解算。该定位方法可以包括S2101~S2105,下面依次说明。

S2101,第二设备确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

可以理解,S2101的实施方式及效果可以参照上述S1301中的对应内容,在此不再赘述。

S2102,第一设备确定第二收发时间差。

可以理解,S2102的实施方式及效果可以参照上述图13所示方法实施例中的“第

一设备确定第二收发时间差”的内容，在此不再赘述。

S2103, 第二设备向第三设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。相应地, 第三设备接收来自第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

5 S2104, 第一设备向第三设备发送第二收发时间差。相应地, 第三设备接收来自第一设备的第二收发时间差。

S2105, 第三设备根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。

可以理解, S2105 的实施方式及效果可以参照上述 S1303 中的对应内容, 替换执行主体即可, 在此不再赘述。

10 其中, S2101~S2105 的实施方式及效果可以分别参照上述 S1301~S1303 中的对应内容, 在此不再赘述。其中, 第三设备根据第一收发时间差和第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置的原理及效果, 可以参照上述 S1303 中第一设备根据第一收发时间差和第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置的原理及效果, 在此不再赘述。

15 结合上述图 5~图 11 所示的通信系统, 可以理解, 在图 21 中, 第一设备可以是终端设备, 第二设备可以是终端设备或接入网设备, 第三设备可以是定位管理设备 (比如 LMF 网元)。

在具体应用时, 根据第二设备的类别, 图 21 所示的定位方法可以分为以下几个可能的实施方式:

20 方式 8, 在第二设备为终端设备的情况下, 第三设备根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差对第一设备的位置进行定位解算。

示例性地, 图 22 为本申请实施例的提供的另一种定位方法的流程示意图, 该定位方法可以由第一设备、第二设备、第三设备执行, 其中, 第一设备为终端设备 (图 22 中记为 UE1), 第二设备为终端设备 (图 22 中记为 UE2), 第三设备为 LMF 网元 (图 25 22 中记为 LMF 网元)。图 22 所示的定位方法可以包括 S2201~S2205, 下面分别介绍:

S2201, UE2 确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

可以理解, S2201 的实施方式及效果可以参照上述 S2101 中的对应内容, 在此不再赘述。

S2202, UE1 确定第二收发时间差。

30 可以理解, S2202 的实施方式及效果可以参照上述 S2102 中的对应内容, 在此不再赘述。

S2203, UE2 向 LMF 网元发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。相应地, LMF 网元接收来自 UE2 的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

35 S2204, UE1 向 LMF 网元发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。相应地, LMF 网元接收来自 UE1 的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

S2205, LMF 网元根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。

可以理解, S2205 的实施方式及效果可以参照上述 S2105 中的对应内容, 在此不再赘述。

其中，S2201~S2205 的实施方式及效果可以分别参照上述 S1301~S1303 中的对应内容，在此不再赘述。

在方式 8 中，两个 UE 在分别确定出第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差后，可以各自将第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差反馈给网络（例如基站、LMF 网元、或 V2X 服务器等，图 22 以网络为 LMF 网元举例），用于网络计算两个 UE 之间的位置。

方式 9，在第二设备为终端设备或接入网设备的情况下，第三设备根据第一收发时间差和第二设备的位移矢量和第二收发时间差对第一设备的位置进行定位解算。

示例性地，图 23 为本申请实施例的提供的另一种定位方法的流程示意图，该定位方法可以由第一设备、第二设备、第三设备执行，其中，第一设备为终端设备（图 23 中记为 UE1），第二设备为终端设备或接入网设备（图 23 中记为 UE2/接入网设备），第三设备为 LMF 网元（图 23 中记为 LMF 网元）。图 23 所示的定位方法可以包括 S2301~S2305，下面分别介绍：

S2301，UE2 或接入网设备确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

可以理解，S2301 的实施方式及效果可以参照上述 S2101 中的对应内容，在此不再赘述。

S2302，UE1 确定第二收发时间差。

可以理解，S2302 的实施方式及效果可以参照上述 S2102 中的对应内容，在此不再赘述。

S2303，UE2 或接入网设备向 LMF 网元发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。相应地，LMF 网元接收来自 UE2 或接入网设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

S2304，UE1 向 LMF 网元发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。相应地，LMF 网元接收来自 UE1 的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

S2305，LMF 网元根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。

可以理解，S2305 的实施方式及效果可以参照上述 S2105 中的对应内容，在此不再赘述。

其中，S2301~S2305 的实施方式及效果可以分别参照上述 S1301~S1303 中的对应内容，在此不再赘述。

在方式 9 中，接入网设备可以是基站、TRP、RSU、路侧单元等，并且，接入网设备的数量可以是多个。方式 9 中的 UE2/接入网设备的位置可以是静止的，UE1 可以是移动或静止的，对此不作限定。UE1 和 UE2/接入网设备均将测量的第一收发时间差和第二设备的位移矢量或第二收发时间差反馈给网络（例如基站、LMF 网元、或 V2X 服务器等，图 23 以网络为 LMF 网元举例），由网络计算 UE1 的位置。

方式 9 中，当 UE2/接入网设备静止时，可以利用上述方式 4 对第一设备的位置进行解算。

以上结合图 13~图 23 详细说明了本申请实施例提供的定位方法。以下结合图 24~图 25 详细说明用于执行本申请实施例提供的定位方法的通信装置。

示例性地，图 24 是本申请实施例提供的通信装置的一种结构示意图。如图 24 所示，通信装置 2400 包括：处理模块 2401 和收发模块 2402。为了便于说明，图 24 仅示出了该通信装置的主要部件。

5 在一些实施例中，通信装置 2400 可适用于图 5~图 11 所示出的通信系统中，执行图 13、图 18~图 20 中所示出的定位方法中第一设备的功能。

其中，收发模块 2402，用于接收第一收发时间差和第二设备的位移矢量。处理模块 2401，用于根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。其中，第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的时间差，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第二参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的时间差，第三参考信号为第一设备接收的第二设备的参考信号，第四参考信号为第一设备发送的参考信号。

15 其中，收发模块 2402，还用于接收来自第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量，或者收发模块 2402，还用于接收来自第三设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。

其中，第一收发时间差和第二设备的位移矢量可以承载于一个信息中，或者分别承载于两个信息中，对此不作限定。

20 在一些可能的设计中，处理模块 2401，还用于根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量、第二收发时间差和第一设备的位移矢量，确定第一设备的位置。

在一些可能的设计中，第一设备的位置位于第一区域。其中，第一区域的形状为椭球或椭圆，第一区域的两个焦点为第一矢量的首尾端点，第一区域的长轴的长度为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和。

25 其中，在二维空间中，第一区域的形状可以为椭圆，也可以是椭圆圆周，在三维空间中，第一区域的形状可以为椭球，也可以是椭球曲面。另外，椭球是椭圆在三维空间的推广，在一些可能的设计中，椭球的概念可以包括三维空间中的椭球和二维空间中的椭圆。在一些情况下，第一区域可以是椭球或椭圆的一部分，例如可以先确定一个形状为椭球或椭圆的区域，然后利用无线信号传输特征（例如信号的覆盖方向）去除该区域中不合理的部分，将剩余部分作为第一区域。

30 在一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式（1）确定：

$$\frac{x'^2}{a^2} + \frac{y'^2}{b^2} = 1 \quad (1);$$

35 其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L 为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a 表示第一区域的半长轴，b 表示第一区域的半短轴。并且，公式（1）中 x' 和 y' 与 x 、 y （ x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量）的关系可以根据以下公式（2）确定：

$$\begin{cases} x' = x \cos \varphi + y \sin \varphi \\ y' = -x \sin \varphi + y \cos \varphi \\ \varphi = \arctan \frac{y_0}{x_0} \end{cases} \quad (2);$$

在另一些可能的设计中，第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和，假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$ ，那么第一设备的位置位于第一区域，第一区域可以根据如下公式 (3) 确定：

$$5 \quad \frac{(xx_0 + yy_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)a^2} + \frac{(-xy_0 + yx_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)b^2} = 1 \quad (3);$$

其中， $a = \frac{1}{2}L$ ， $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$ ， $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L 为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离，a 表示第一区域的半长轴，b 表示第一区域的半短轴。x、y 为第一区域表达式中的变量和因变量。

10 可选地，若第二设备的数量为 N 个，N 为大于 1 的整数，那么每个第二设备均对应一个第二区域，第一设备的位置位于 N 个第二区域的交点。其中，N 个第二设备中第 i 个第二设备对应的第 i 个第二区域的形状为椭圆或椭圆，第 i 个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点，第 i 个第二区域的长轴的长度为第二收发时间差和第 i 个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离，第二矢量为第一设备的位移矢量与第 i 个第二设备的位移矢量之和，i 为正整数，且 $i \leq N$ 。

15 可选地，第一设备的位置由第一区域以及第一参考信号的到达角确定；和/或，第一设备的位置由第一区域以及第三参考信号的到达角确定。

将第三参考信号的到达角记为 $AoA1$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (4)，或者联立公式 (3)、公式 (4) 确定。公式 (4) 如下：

$$20 \quad \frac{-y_0 - y}{-x_0 - x} = \tan AoA1 \quad (4);$$

将第一参考信号的到达角记为 $AoA2$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (5)，或者公式 (3)、公式 (5)。公式 (5) 如下：

$$\frac{y - y_0}{x - x_0} = \tan AoA2 \quad (5);$$

25 将第三参考信号的到达角记为 $AoA1$ ，将第一参考信号的到达角记为 $AoA2$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (6)，或者联立公式 (3)、公式 (6) 确定。公式 (6) 如下：

$$\frac{y}{x} = \tan \frac{AoA2 + AoA1 + \pi}{2} \quad (6);$$

可选地，第一设备的位置由第一参考信号的到达角和第三参考信号的到达角确定。

30 在一些可能的设计中，第一收发时间差为：第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。第二收发时间差为：第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。

其中，第一数值为网络设备配置给终端设备的值，或者为终端设备上报给网络设备的值，或者为预先约定（比如协议约定）的值，本申请对此不作限定。

35 在另一些实施例中，通信装置 2400 可适用于图 5~图 11 中所示出的通信系统中，执行图 21~图 23 中所示出的定位方法中第三设备的功能。

其中，收发模块 2402，用于接收第一设备的第二收发时间差。收发模块 2402，还

用于接收第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。处理模块 2401, 用于根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定第一设备的位置。其中, 第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的的时间差, 第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号, 第二参考信号为第二设备发送的参考信号, 第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的的时间差, 第三参考信号为第一设备接收的第二设备的参考信号, 第四参考信号为第一设备发送的参考信号。

在一些可能的设计中, 处理模块 2401, 还用于根据第一收发时间差、第二设备的位移矢量、第二收发时间差和第一设备的位移矢量, 确定第一设备的位置。

在一些可能的设计中, 第一设备的位置位于第一区域。其中, 第一区域的形状为椭球或椭圆, 第一区域的两个焦点为第一矢量的首尾端点, 第一区域的长轴的长度为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离, 第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和。

在一些可能的设计中, 第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和, 假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$, 那么第一设备的位置位于第一区域, 第一区域可以根据如下公式 (1) 确定:

$$\frac{x'^2}{a^2} + \frac{y'^2}{b^2} = 1 \quad (1);$$

其中, $a = \frac{1}{2}L$, $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$, $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L 为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离, a 表示第一区域的半长轴, b 表示第一区域的半短轴。并且, 公式 (1) 中 x' 和 y' 与 x 、 y (x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量) 的关系可以根据以下公式 (2) 确定:

$$\begin{cases} x' = x \cos \varphi + y \sin \varphi \\ y' = -x \sin \varphi + y \cos \varphi \\ \varphi = \arctan \frac{y_0}{x_0} \end{cases} \quad (2);$$

在另一些可能的设计中, 第一矢量为第一设备的位移矢量与第二设备的位移矢量之和, 假设第一矢量的首尾端点坐标分别为 (x_0, y_0) 和 $(-x_0, -y_0)$, 那么第一设备的位置位于第一区域, 第一区域可以根据如下公式 (3) 确定:

$$\frac{(xx_0 + yy_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)a^2} + \frac{(-xy_0 + yx_0)^2}{(x_0^2 + y_0^2)b^2} = 1 \quad (3);$$

其中, $a = \frac{1}{2}L$, $c = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$, $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ 。L 为第二收发时间差和第一收发时间差之和对应的距离, a 表示第一区域的半长轴, b 表示第一区域的半短轴。 x 、 y 为第一区域表达式中的变量和因变量。

可选地, 若第二设备的数量为 N 个, N 为大于 1 的整数, 那么每个第二设备均对应一个第二区域, 第一设备的位置位于 N 个第二区域的交点。其中, N 个第二设备中第 i 个第二设备对应的第 i 个第二区域的形状为椭球或椭圆, 第 i 个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点, 第 i 个第二区域的长轴的长度为第二收发时间差和第 i 个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离, 第二矢量为第一设备的位移矢量与第 i 个第二设备的位移矢量之和, i 为正整数, 且 $i \leq N$ 。

可选地，第一设备的位置由第一区域以及第一参考信号的到达角确定；和/或，第一设备的位置由第一区域以及第三参考信号的到达角确定。

可选地，第一设备的位置由第一参考信号的到达角和第三参考信号的到达角确定。

5 将第三参考信号的到达角记为 $AoA1$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (4)，或者联立公式 (3)、公式 (4) 确定。公式 (4) 如下：

$$\frac{-y_0 - y}{-x_0 - x} = \tan AoA1 \quad (4);$$

将第一参考信号的到达角记为 $AoA2$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (5)，或者公式 (3)、公式 (5)。公式 (5) 如下：

10
$$\frac{y - y_0}{x - x_0} = \tan AoA2 \quad (5);$$

将第三参考信号的到达角记为 $AoA1$ ，将第一参考信号的到达角记为 $AoA2$ ，可选地，第一设备的位置 (x, y) 可以联立公式 (1)、公式 (2)、公式 (6)，或者联立公式 (3)、公式 (6) 确定。公式 (6) 如下：

$$\frac{y}{x} = \tan \frac{AoA2 + AoA1 + \pi}{2} \quad (6);$$

15 在一些可能的设计中，第一收发时间差为：第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。第二收发时间差为：第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值。

其中，第一数值为网络设备配置给终端设备的值，或者为终端设备上报给网络设备的值，或者为预先约定（比如协议约定）的值，本申请对此不作限定。

20 在另一些实施例中，通信装置 2400 可适用于图 5~图 11 中所示出的通信系统中，执行图 21~图 23 中所示出的定位方法中第一设备的功能。

其中，处理模块 2401，用于确定第二收发时间差。收发模块 2402，用于发送第二收发时间差。其中，第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差，第三参考信号为第一设备接收的第二设备的参考信号，第四参考信号为第一设备发送的参考信号。

25 其中，收发模块 2402，可以用于向第三设备发送第二收发时间差，该第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。

30 在一些可能的设计中，处理模块 2401，还用于确定第一设备的位移矢量。收发模块 2402，还用于发送第一设备的位移矢量。第一设备的位移矢量为第一设备在第二收发时间差对应时间段内的位移。其中，收发模块 2402，还用于向第三设备发送第一设备的位移矢量，该第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元）。

其中，第二收发时间差和第一设备的位移矢量可以承载于一个信息中，或者分别承载于两个信息中，对此不作限定。

35 在另一些实施例中，通信装置 2400 可适用于图 5~图 11 中所示出的通信系统中，执行图 13、图 18~图 20 或图 21~图 23 中所示出的定位方法中第二设备的功能。

其中，处理模块 2401，用于确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量。收发模块 2402，用于发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。其中，第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第二参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设

备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。

其中，收发模块 2402，可以用于向第一设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，或者可以用于向第三设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量，该第三设备例如可以是定位管理设备（比如 LMF 网元），本申请对此不作限定。

5 可选地，收发模块 2402 可以包括接收模块和发送模块（图 24 中未示出）。其中，发送模块用于实现通信装置 2400 的发送功能，接收模块用于实现通信装置 2400 的接收功能，接收模块也可以称为接收器，发送模块也可以称为发射器。

10 可选地，通信装置 2400 还可以包括存储模块（图 24 中未示出），该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 2401 执行该程序或指令时，使得通信装置 2400 可以执行图 13、图 18~图 23 中任一项所示出的定位方法中第一设备、第二设备或第三设备的功能。

应理解，通信装置 2400 中涉及的处理模块 2401 可以由处理器或处理器相关电路组件实现，可以为处理器或处理单元；收发模块 2402 可以由收发器或收发器相关电路组件实现，可以为收发器或收发单元。

15 需要说明的是，通信装置 2400 可以是第一设备、第二设备或第三设备，也可以是设置于第一设备、第二设备或第三设备中的芯片（系统）或其他部件或组件，还可以是包含第一设备、第二设备或第三设备的装置，本申请对此不做限定。其中，第一设备用于执行图 13、图 18~图 23 中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第二设备用于执行图 13、图 18~图 23 中任一种可能的实现方式所述的定位方法，第三设备用于执行图 13、图 19~图 23 中任一种可能的实现方式所述的定位方法。

20 此外，通信装置 2400 的技术效果可以参考图 13、图 18~图 23 中任一项所示出的定位方法的技术效果，此处不再赘述。

如果本申请实施例提供的通信装置 2400 是芯片，那么通信装置 2400 中的收发模块 2402 可以分别对应芯片输入输出，比如，收发模块 2402 中的接收模块对应芯片的输入接口，收发模块 2402 中的发送模块对应芯片的输出接口，本申请对此不作限定。

25 示例性地，图 25 是本申请实施例提供的通信装置的另一种结构示意图。如图 25 所示，通信装置 2500 包括：接收模块 2501 和发送模块 2502。为了便于说明，图 25 仅示出了该通信装置的主要部件。

30 在另一些实施例中，通信装置 2500 可适用于图 5~图 11 中所示出的通信系统中，执行图 13、图 18~图 20 中所示出的定位方法中第三设备的功能。

其中，接收模块 2501，用于接收第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量。发送模块 2502，用于向第一设备发送第一收发时间差和第二设备的位移矢量。其中，第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的时间差，第一参考信号为第二设备接收的第一设备的参考信号，第二参考信号为第二设备发送的参考信号，第二设备的位移矢量为第二设备在第一收发时间差对应时间段内的位移。

35 可选地，通信装置 2500 中接收模块 2501 和发送模块 2502 可以由一个模块实现，比如，收发模块或收发器。换句话说，收发模块可以用于实现通信装置 2500 的接收功能和发送功能。接收模块 2501 也可以称为接收器，发送模块 2502 也可以称为发射器。

可选地，通信装置 2500 还可以包括处理模块和存储模块，该存储模块存储有程序

或指令。当处理模块执行该程序或指令时，使得该通信装置可以执行图 13、图 19、图 20 中任意一种可能的实现方式所述的定位方法。

本申请实施例还提供一种芯片系统，包括：处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器用于存储程序或指令，当所述程序或指令被所述处理器执行时，使得该芯片系统实现上述任一方法实施例中的方法。

可选地，该芯片系统中的处理器可以为一个或多个。该处理器可以通过硬件实现也可以通过软件实现。当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等。当通过软件实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现。

可选地，该芯片系统中的存储器也可以为一个或多个。该存储器可以与处理器集成在一起，也可以和处理器分离设置，本申请并不限定。示例性的，存储器可以是非瞬时性处理器，例如只读存储器 ROM，其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请对存储器的类型，以及存储器与处理器的设置方式不作具体限定。

示例性的，该芯片系统可以是现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA），可以是 ASIC，还可以是系统芯片（system on chip, SoC），还可以是 CPU，还可以是网络处理器（network processor, NP），还可以是数字信号处理电路（digital signal processor, DSP），还可以是微控制器（micro controller unit, MCU），还可以是可编程控制器（programmable logic device, PLD）或其他集成芯片。

本申请实施例提供一种通信系统。该通信系统包括第一设备、第二设备，该第一设备和第二设备结合起来可以执行上述图 13、图 18~图 23 所示的方法实施例，具体执行过程可以参照上述方法实施例，在此不再赘述。可选地，该通信系统还可以包括第三设备，该第一设备、第二设备和第三设备结合起来可以执行上述图 13、图 19~图 23 所示的方法实施例，具体执行过程可以参照上述方法实施例，在此不再赘述。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机可读存储介质被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

应理解，在本申请实施例中的处理器可以是 CPU，该处理器还可以是其他通用处理器、DSP、ASIC、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。

还应理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是 ROM、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、EEPROM 或闪存。易失性存储器可以是 RAM，其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM,

DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synchlink DRAM, SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM, DR RAM)。

上述实施例,可以全部或部分地通过软件、硬件(如电路)、固件或其他任意组合来实现。当使用软件实现时,上述实施例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或计算机程序。在计算机上加载或执行所述计算机指令或计算机程序时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以为通用计算机、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存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集合的服务器、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,DVD)、或者半导体介质。半导体介质可以是固态硬盘。

本申请说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同对象,而不是用于限定特定顺序。

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,其中A,B可以是单数或者复数。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系,但也可能表示的是一种“和/或”的关系,具体可参考前后文进行理解。

本申请中,“至少一个”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b,c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,a-b,a-c,b-c,或a-b-c,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

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,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

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。

5 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。

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。

10 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。根据这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法
15 的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

20 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。

权 利 要 求 书

1. 一种定位方法，其特征在于，应用于第一设备，所述方法包括：

接收第一收发时间差和第二设备的位移矢量，所述第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差，所述第一参考信号为所述第二设备接收的所述第一设备的参考信号，所述第二参考信号为所述第二设备发送的参考信号，所述第二设备的位移矢量为所述第二设备在所述第一收发时间差对应时间段内的位移；

根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定所述第一设备的位置；所述第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差，所述第三参考信号为所述第一设备接收的所述第二设备的参考信号，所述第四参考信号为所述第一设备发送的参考信号。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定所述第一设备的位置，包括：

根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量、所述第二收发时间差和所述第一设备的位移矢量，确定所述第一设备的位置，所述第一设备的位移矢量为所述第一设备在所述第二收发时间差对应时间段内的位移。

3. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述第一设备的位置位于第一区域；

其中，所述第一区域的形状为椭球或椭圆，所述第一区域的两个焦点为第一矢量的首尾端点，所述第一区域的长轴的长度为所述第二收发时间差和所述第一收发时间差之和对应的距离，所述第一矢量为所述第一设备的位移矢量与所述第二设备的位移矢量之和。

4. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，若所述第二设备的数量为N个，N为大于1的整数，那么每个第二设备均对应一个第二区域，所述第一设备的位置位于N个所述第二区域的交点；

其中，N个第二设备中第i个第二设备对应的第i个第二区域的形状为椭球或椭圆，所述第i个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点，所述第i个第二区域的长轴的长度为所述第二收发时间差和第i个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离，所述第二矢量为所述第一设备的位移矢量与所述第i个第二设备的位移矢量之和，i为正整数，且 $i \leq N$ 。

5. 根据权利要求3或4所述的方法，其特征在于，所述第一设备的位置由所述第一区域以及所述第一参考信号的到达角确定；

和/或，所述第一设备的位置由所述第一区域以及所述第三参考信号的到达角确定。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一收发时间差为：所述第一参考信号的接收时间与所述第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值；

所述第二收发时间差为：所述第三参考信号的接收时间与所述第四参考信号的发送时间的差对所述第一数值取模后的值。

7. 一种定位方法，其特征在于，应用于第二设备，所述方法包括：

确定第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量；所述第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的的时间差，所述第一参考信号为所述第二设备接收的第一设备的参考信号，所述第四参考信号为所述第二设备发送的参考信号，所述第二设备的位移矢量为所述第二设备在所述第一收发时间差对应时间段内的位移；

发送所述第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量。

8. 一种定位方法，其特征在于，应用于第三设备，所述方法包括：

接收第一设备的第二收发时间差；所述第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的的时间差，所述第三参考信号为所述第一设备接收的第二设备的参考信号，所述第四参考信号为所述第一设备发送的参考信号；

接收所述第二设备的第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量；所述第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的的时间差，所述第一参考信号为所述第二设备接收的所述第一设备的参考信号，所述第四参考信号为所述第二设备发送的参考信号，所述第二设备的位移矢量为所述第二设备在所述第一收发时间差对应时间段内的位移；

根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量和所述第二收发时间差确定所述第一设备的位置。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量和所述第二收发时间差确定所述第一设备的位置，包括：

根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量、所述第二收发时间差和所述第一设备的位移矢量，确定所述第一设备的位置，所述第一设备的位移矢量为所述第一设备在所述第二收发时间差对应时间段内的位移。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述第一设备的位置位于第一区域；

其中，所述第一区域的形状为椭球或椭圆，所述第一区域的两个焦点为第一矢量的首尾端点，所述第一区域的长轴的长度为所述第二收发时间差和所述第一收发时间差之和对应的距离，所述第一矢量为所述第一设备的位移矢量与所述第二设备的位移矢量之和。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，若所述第二设备的数量为 N 个， N 为大于 1 的整数，那么每个第二设备均对应一个第二区域，所述第一设备的位置位于 N 个所述第二区域的交点；

其中， N 个第二设备中第 i 个第二设备对应的第 i 个第二区域的形状为椭球或椭圆，所述第 i 个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点，所述第 i 个第二区域的长轴的长度为所述第二收发时间差和第 i 个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离，所述第二矢量为所述第一设备的位移矢量与所述第 i 个第二设备的位移矢量之和， i 为正整数，且 $i \leq N$ 。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，所述第一设备的位置由所述第一区域以及所述第一参考信号的到达角确定；

和/或，所述第一设备的位置由所述第一区域以及所述第三参考信号的到达角确定。

13. 根据权利要求 8-12 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一收发时间差为: 所述第一参考信号的接收时间与所述第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值;

5 所述第二收发时间差为: 所述第三参考信号的接收时间与所述第四参考信号的发送时间的差对所述第一数值取模后的值。

14. 一种定位方法, 其特征在于, 应用于第三设备, 所述方法包括:

接收第二设备的第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量, 所述第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差, 所述第一参考信号为所述第二设备接收的第一设备的参考信号, 所述第四参考信号为所述第二设备发送的参考信号, 所述第二设备的位移矢量为所述第二设备在所述第一收发时间差对应
10 时间段内的位移;

向所述第一设备发送所述第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量。

15. 一种通信装置, 其特征在于, 所述通信装置包括: 处理模块和收发模块;

所述收发模块, 用于接收第一收发时间差和第二设备的位移矢量, 所述第一收发
15 时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差, 所述第一参考信号为所述第二设备接收的第一设备的参考信号, 所述第二参考信号为所述第二设备发送的参考信号, 所述第二设备的位移矢量为所述第二设备在所述第一收发时间差对应时间段内的位移;

所述处理模块, 用于根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量和第二
20 收发时间差确定所述第一设备的位置; 所述第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差, 所述第三参考信号为所述第一设备接收的所述第二设备的参考信号, 所述第四参考信号为所述第一设备发送的参考信号。

16. 根据权利要求 15 所述的通信装置, 其特征在于, 所述处理模块, 还用于根据
25 所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量、所述第二收发时间差和所述第一设备的位移矢量, 确定所述第一设备的位置, 所述第一设备的位移矢量为所述第一设备在所述第二收发时间差对应时间段内的位移。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一设备的位置位于第一区域;

其中, 所述第一区域的形状为椭球或椭圆, 所述第一区域的两个焦点为第一矢量的
30 的首尾端点, 所述第一区域的长轴的长度为所述第二收发时间差和所述第一收发时间差之和对应的距离, 所述第一矢量为所述第一设备的位移矢量与所述第二设备的位移矢量之和。

18. 根据权利要求 17 所述的通信装置, 其特征在于, 若所述第二设备的数量为 N
35 个, N 为大于 1 的整数, 那么每个第二设备均对应一个第二区域, 所述第一设备的位置位于 N 个所述第二区域的交点;

其中, N 个第二设备中第 i 个第二设备对应的第 i 个第二区域的形状为椭球或椭圆, 所述第 i 个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点, 所述第 i 个第二区域的长轴的长度为所述第二收发时间差和第 i 个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离, 所述第二矢量为所述第一设备的位移矢量与所述第 i 个第二设备的位移矢量之和, i 为

正整数，且 $i \leq N$ 。

19. 根据权利要求 17 或 18 所述的通信装置，其特征在于，所述第一设备的位置由所述第一区域以及所述第一参考信号的到达角确定；

和/或，所述第一设备的位置由所述第一区域以及所述第三参考信号的到达角确定。

5 20. 根据权利要求 15-19 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述第一收发时间差为：所述第一参考信号的接收时间与所述第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值；

所述第二收发时间差为：所述第三参考信号的接收时间与所述第四参考信号的发送时间的差对所述第一数值取模后的值。

10 21. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括：处理模块和收发模块；

所述处理模块，用于确定第一收发时间差和第二设备的位移矢量；所述第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差，所述第一参考信号为所述第二设备接收的第一设备的参考信号，所述第四参考信号为所述第二设备发送的参考信号，所述第二设备的位移矢量为所述第二设备在所述第一收发时间差对应时间段内的位移；

所述收发模块，用于发送所述第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量。

22. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括：处理模块和收发模块；

20 所述收发模块，用于接收第一设备的第二收发时间差；所述第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差，所述第三参考信号为所述第一设备接收的第二设备的参考信号，所述第四参考信号为所述第一设备发送的参考信号；

25 所述收发模块，还用于接收所述第二设备的第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量；所述第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差，所述第一参考信号为所述第二设备接收的所述第一设备的参考信号，所述第四参考信号为所述第二设备发送的参考信号，所述第二设备的位移矢量为所述第二设备在所述第一收发时间差对应时间段内的位移；

所述处理模块，用于根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量和所述第二收发时间差确定所述第一设备的位置。

30 23. 根据权利要求 22 所述的通信装置，其特征在于，所述处理模块，还用于根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量、所述第二收发时间差和所述第一设备的位移矢量，确定所述第一设备的位置，所述第一设备的位移矢量为所述第一设备在所述第二收发时间差对应时间段内的位移。

24. 根据权利要求 22 或 23 所述的通信装置，其特征在于，所述第一设备的位置位于第一区域；

35 其中，所述第一区域的形状为椭球或椭圆，所述第一区域的两个焦点为第一矢量的首尾端点，所述第一区域的长轴的长度为所述第二收发时间差和所述第一收发时间差之和对应的距离，所述第一矢量为所述第一设备的位移矢量与所述第二设备的位移矢量之和。

25. 根据权利要求 24 所述的通信装置，其特征在于，若所述第二设备的数量为 N

个, N 为大于 1 的整数, 那么每个第二设备均对应一个第二区域, 所述第一设备的位置位于 N 个所述第二区域的交点;

其中, N 个第二设备中第 i 个第二设备对应的第 i 个第二区域的形状为椭球或椭圆, 所述第 i 个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点, 所述第 i 个第二区域的长轴的长度为所述第二收发时间差和第 i 个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离, 所述第二矢量为所述第一设备的位移矢量与所述第 i 个第二设备的位移矢量之和, i 为正整数, 且 $i \leq N$ 。

26. 根据权利要求 24 或 25 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一设备的位置由所述第一区域以及所述第一参考信号的到达角确定;

10 和/或, 所述第一设备的位置由所述第一区域以及所述第三参考信号的到达角确定。

27. 根据权利要求 22-26 中任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一收发时间差为: 所述第一参考信号的接收时间与所述第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值;

15 所述第二收发时间差为: 所述第三参考信号的接收时间与所述第四参考信号的发送时间的差对所述第一数值取模后的值。

28. 一种通信装置, 其特征在于, 所述通信装置包括: 接收模块和发送模块;

20 所述接收模块, 用于接收第二设备的第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量, 所述第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差, 所述第一参考信号为所述第二设备接收的第一设备的参考信号, 所述第四参考信号为所述第二设备发送的参考信号, 所述第二设备的位移矢量为所述第二设备在所述第一收发时间差对应时间段内的位移;

所述发送模块, 用于向所述第一设备发送所述第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量。

29. 一种通信系统, 其特征在于, 包括第一设备和第二设备; 其中,

25 所述第一设备, 用于接收第一收发时间差和第二设备的位移矢量, 所述第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的差, 所述第一参考信号为所述第二设备接收的所述第一设备的参考信号, 所述第二参考信号为所述第二设备发送的参考信号, 所述第二设备的位移矢量为所述第二设备在所述第一收发时间差对应时间段内的位移;

30 所述第一设备, 还用于根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量和第二收发时间差确定所述第一设备的位置; 所述第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的差, 所述第三参考信号为所述第一设备接收的所述第二设备的参考信号, 所述第四参考信号为所述第一设备发送的参考信号。

35 30. 根据权利要求 29 所述的通信系统, 其特征在于, 所述第二设备, 用于确定所述第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量;

所述第二设备, 还用于发送所述第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量。

31. 根据权利要求 29 或 30 所述的通信系统, 其特征在于, 还包括第三设备; 其中,

所述第三设备, 用于接收第二设备的第一收发时间差和第二设备的位移矢量, 所

述第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的时间差，所述第一参考信号为所述第二设备接收的第一设备的参考信号，所述第四参考信号为所述第二设备发送的参考信号，所述第二设备的位移矢量为所述第二设备在所述第一收发时间差对应时间段内的位移；

5 所述第三设备，还用于向第一设备发送所述第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量。

32. 根据权利要求 29-31 中任一项所述的通信系统，其特征在于，所述第一设备，还用于根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量、所述第二收发时间差和第一设备的位移矢量，确定所述第一设备的位置，所述第一设备的位移矢量为所述第
10 一设备在所述第二收发时间差对应时间段内的位移。

33. 一种通信系统，其特征在于，包括第一设备、第二设备和第三设备；其中，
 所述第三设备，用于接收第一设备的第二收发时间差；所述第二收发时间差为第三参考信号的接收时间与第四参考信号的发送时间的时间差，所述第三参考信号为所述
15 第一设备接收的第二设备的参考信号，所述第四参考信号为所述第一设备发送的参考信号；

 所述第三设备，还用于接收所述第二设备的第一收发时间差和所述第二设备的位移
20 矢量；所述第一收发时间差为第一参考信号的接收时间与第二参考信号的发送时间的时间差，所述第一参考信号为所述第二设备接收的第一设备的参考信号，所述第四参考信号为所述第二设备发送的参考信号，所述第二设备的位移矢量为所述第二设备
 在所述第一收发时间差对应时间段内的位移；

 所述第三设备，还用于根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量和所述第二收发时间差确定所述第一设备的位置。

34. 根据权利要求 33 所述的通信系统，其特征在于，所述第二设备，用于确定所述
25 第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量；

 所述第二设备，还用于发送所述第一收发时间差和所述第二设备的位移矢量。

35. 根据权利要求 33 或 34 所述的通信系统，其特征在于，所述第一设备，用于
 确定所述第二收发时间差；

 所述第一设备，还用于向所述第三设备发送所述第二收发时间差。

36. 根据权利要求 33-35 中任一项所述的通信系统，其特征在于，所述第三设备，
30 还用于根据所述第一收发时间差、所述第二设备的位移矢量、所述第二收发时间差和第一设备的位移矢量，确定所述第一设备的位置，所述第一设备的位移矢量为所述第一
 设备在所述第二收发时间差对应时间段内的位移。

37. 根据权利要求 33-36 中任一项所述的通信系统，其特征在于，所述第一设备，
35 还用于确定所述第一设备的位移矢量；所述第一设备的位移矢量为所述第一设备在所
 述第二收发时间差对应时间段内的位移；

 所述第一设备，还用于向所述第三设备发送所述第二收发时间差。

38. 根据权利要求 33-37 中任一项所述的通信系统，其特征在于，所述第一设备的
 位置位于第一区域；

 其中，所述第一区域的形状为椭球或椭圆，所述第一区域的两个焦点为第一矢量

的首尾端点，所述第一区域的长轴的长度为所述第二收发时间差和所述第一收发时间差之和对应的距离，所述第一矢量为所述第一设备的位移矢量与所述第二设备的位移矢量之和。

5 39. 根据权利要求 38 所述的通信系统，其特征在于，若所述第二设备的数量为 N 个， N 为大于 1 的整数，那么每个第二设备均对应一个第二区域，所述第一设备的位置位于 N 个所述第二区域的交点；

10 其中， N 个第二设备中第 i 个第二设备对应的第 i 个第二区域的形状为椭球或椭圆，所述第 i 个第二区域的两个焦点为第二矢量的首尾端点，所述第 i 个第二区域的长轴的长度为所述第二收发时间差和第 i 个第二设备的第一收发时间差之和对应的距离，所述第二矢量为所述第一设备的位移矢量与所述第 i 个第二设备的位移矢量之和， i 为正整数，且 $i \leq N$ 。

40. 根据权利要求 38 或 39 所述的通信系统，其特征在于，所述第一设备的位置由所述第一区域以及所述第一参考信号的到达角确定；

和/或，所述第一设备的位置由所述第一区域以及所述第三参考信号的到达角确定。

15 41. 根据权利要求 33-40 中任一项所述的通信系统，其特征在于，所述第一收发时间差为：所述第一参考信号的接收时间与所述第二参考信号的发送时间的差对第一数值取模后的值；

所述第二收发时间差为：所述第三参考信号的接收时间与所述第四参考信号的发送时间的差对所述第一数值取模后的值。

20 42. 一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和存储器，当所述处理器执行所述存储器中的计算机程序或指令时，使得权利要求 1-14 中任一项的所述方法被执行。

43. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令在计算机上运行时，使得如权利要求 1-14 中任一项所述的方法被执行。

25 44. 一种通信装置，其特征在于，包括：处理器，所述处理器用于执行存储器中的计算机程序或指令，使得权利要求 1-14 中任一项的所述方法被执行。

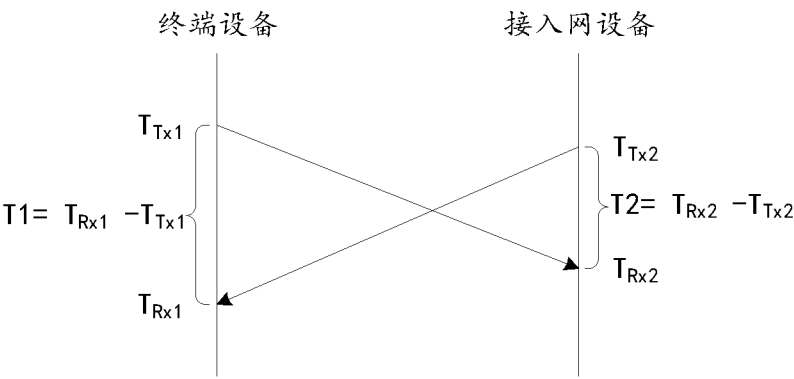


图 1

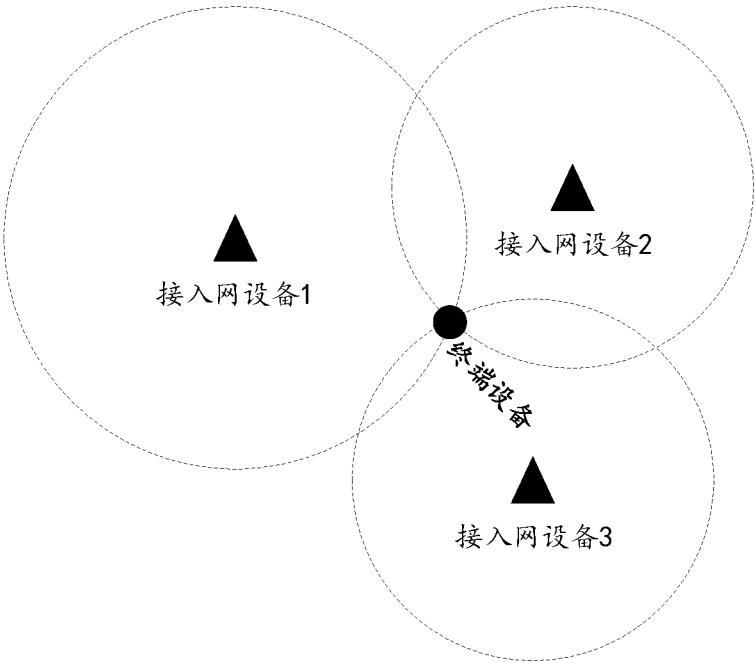


图 2

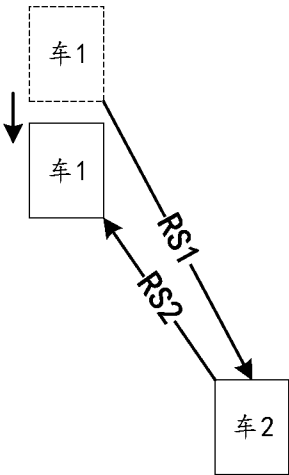


图 3

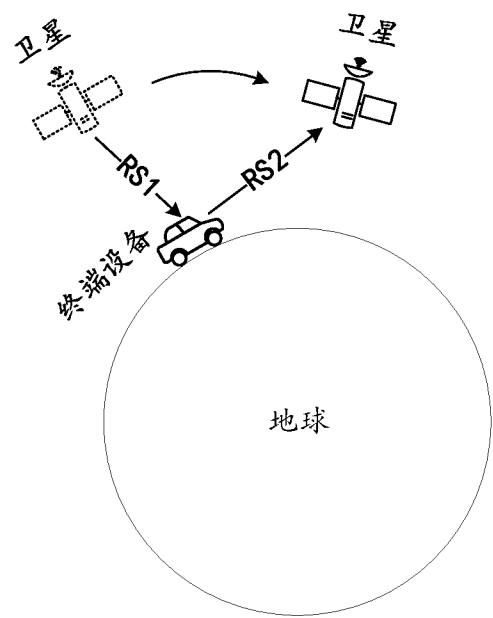


图 4

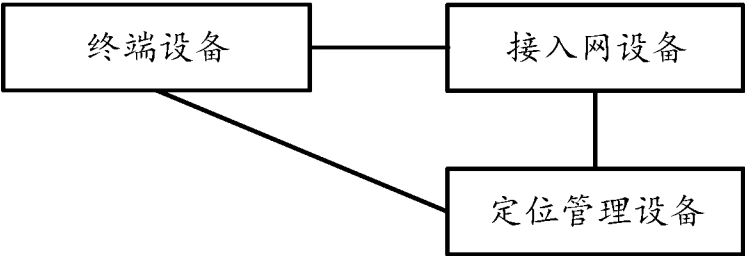


图 5

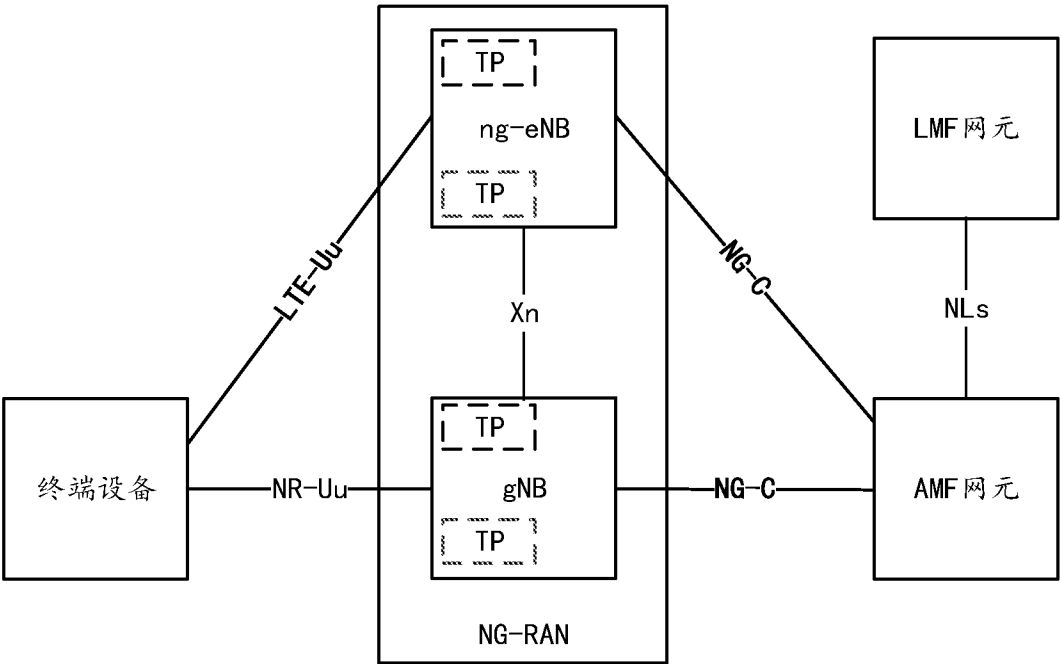


图 6

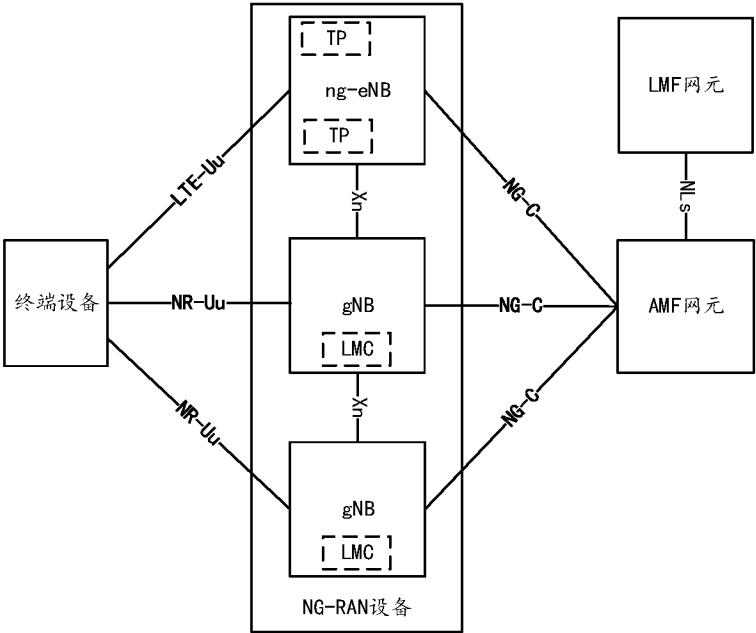


图 7

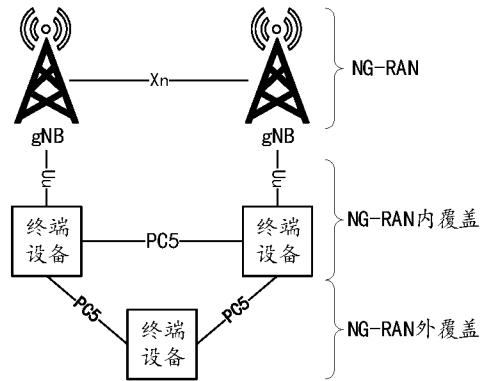


图 8

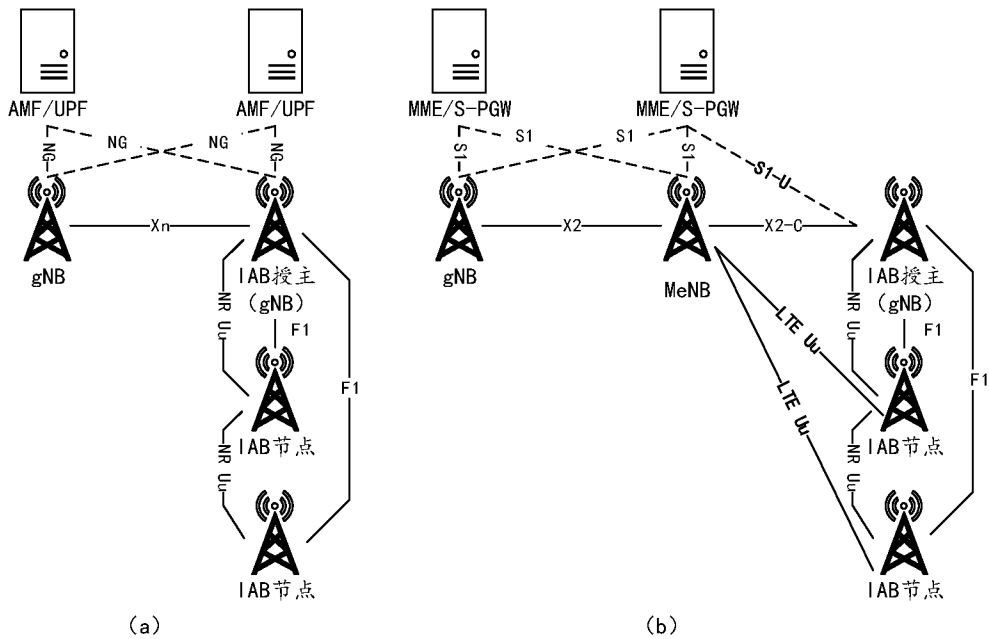


图 9

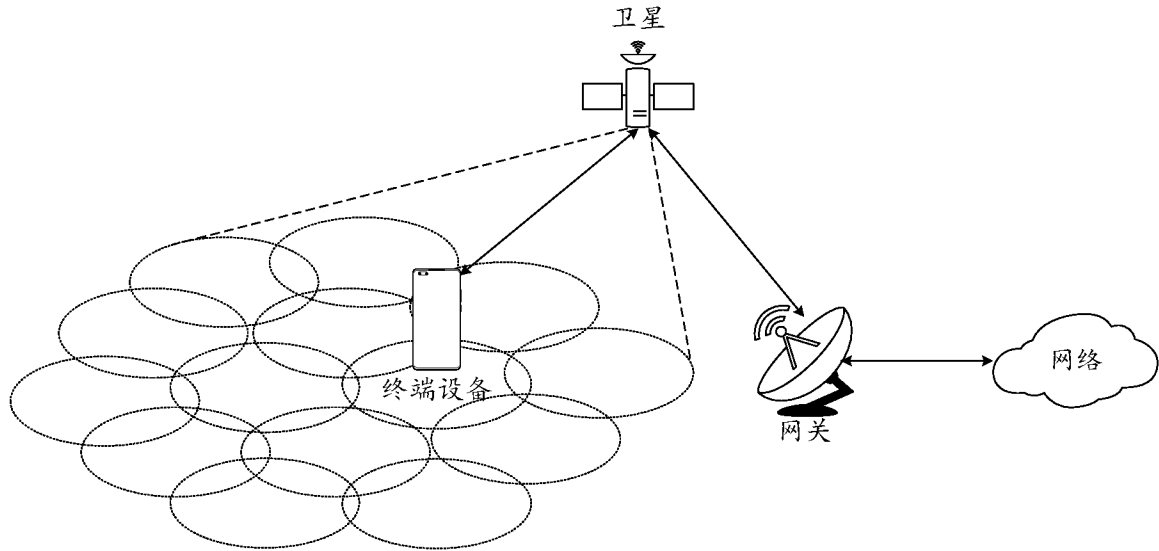


图 10

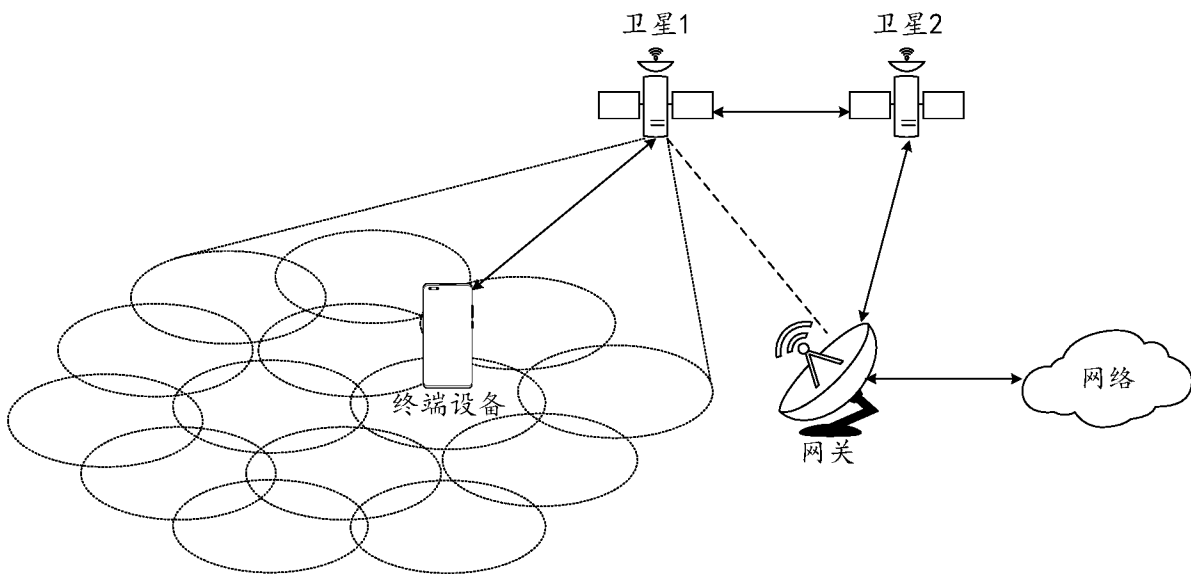


图 11

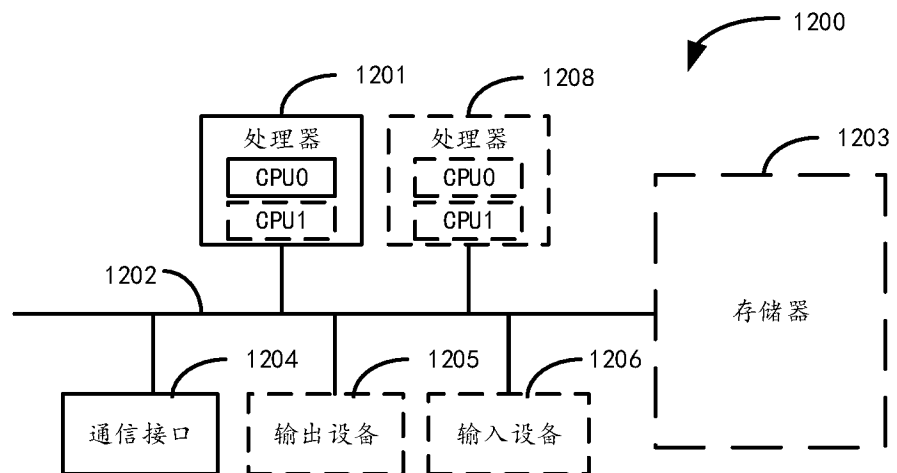


图 12

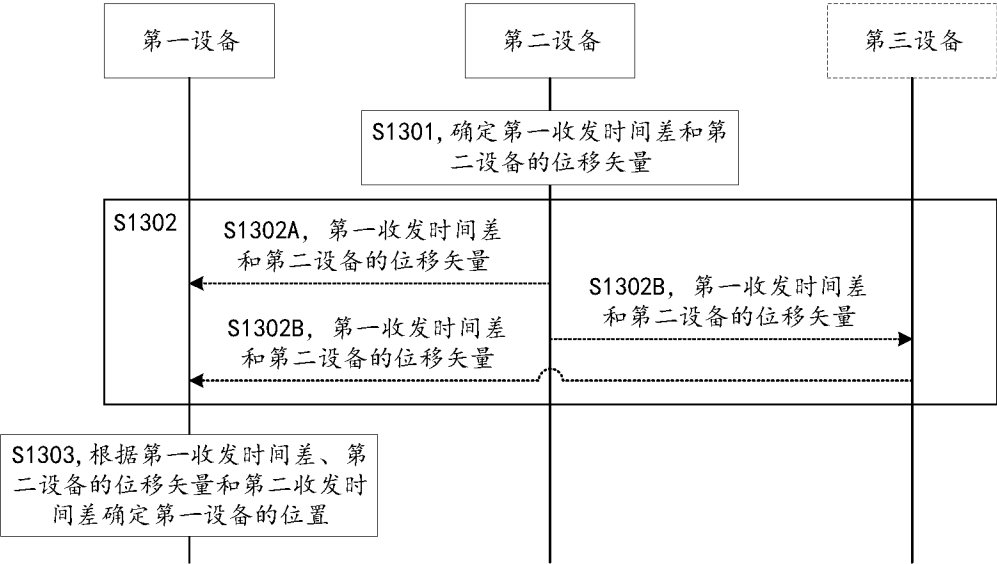


图 13

□ UE1 ○ UE2

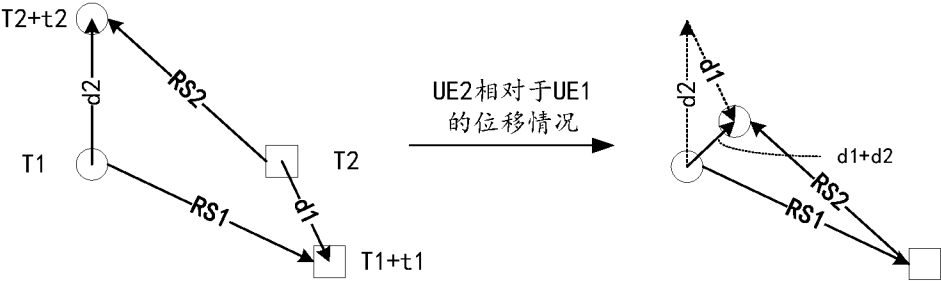


图 14

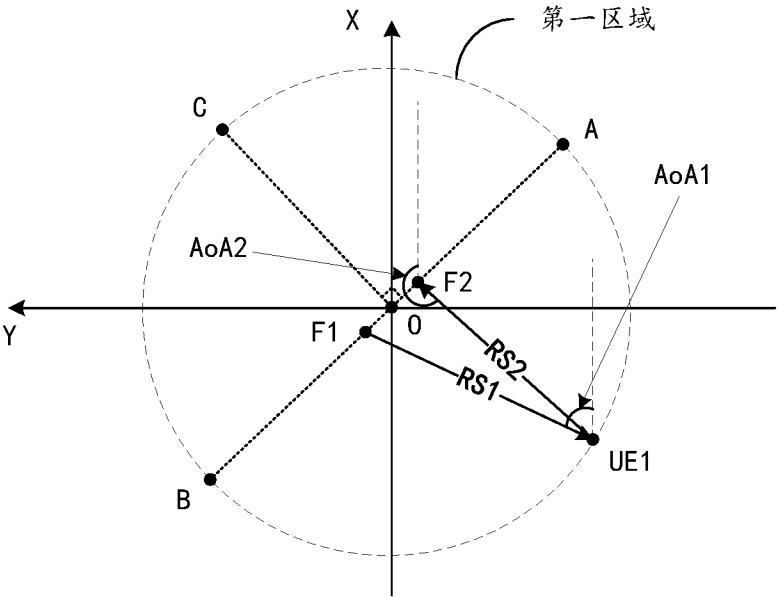


图 15

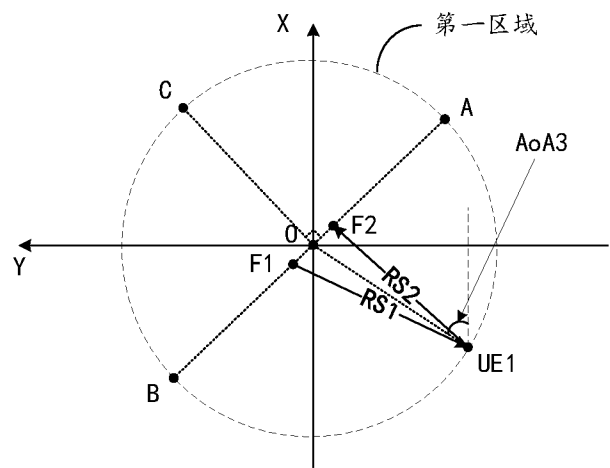


图 16

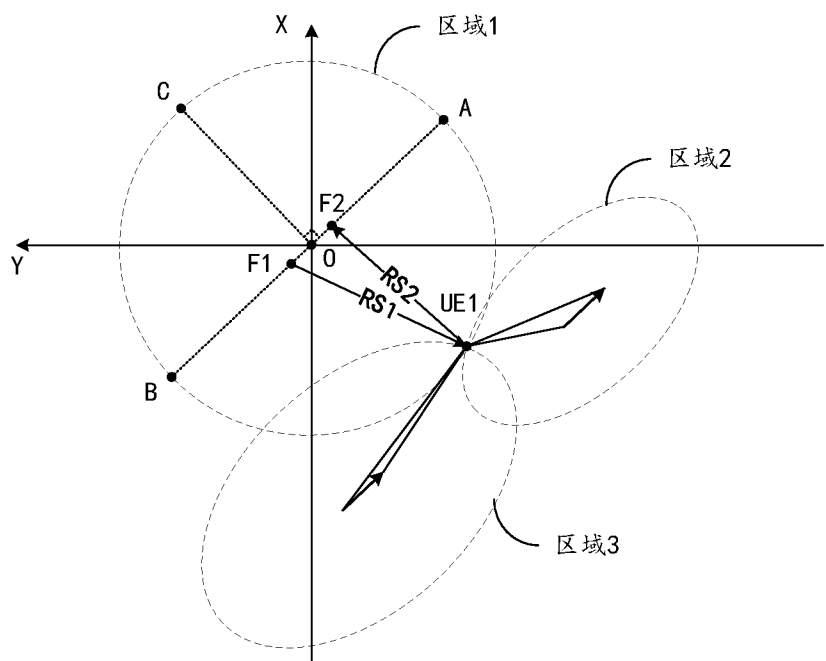


图 17

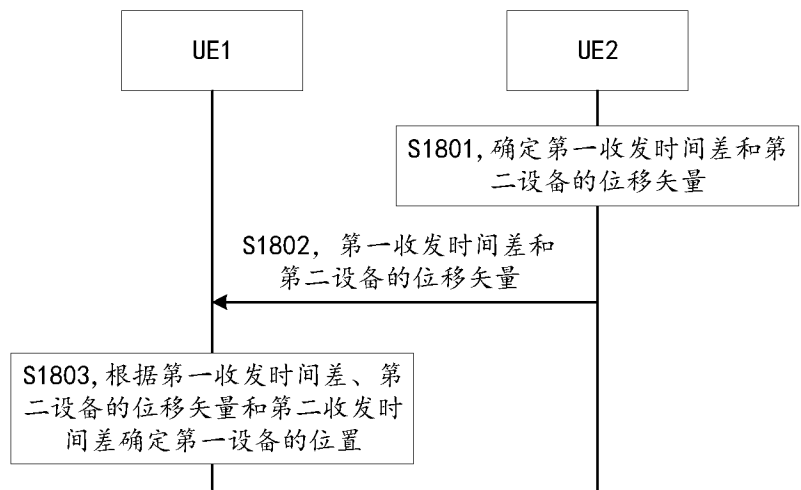


图 18

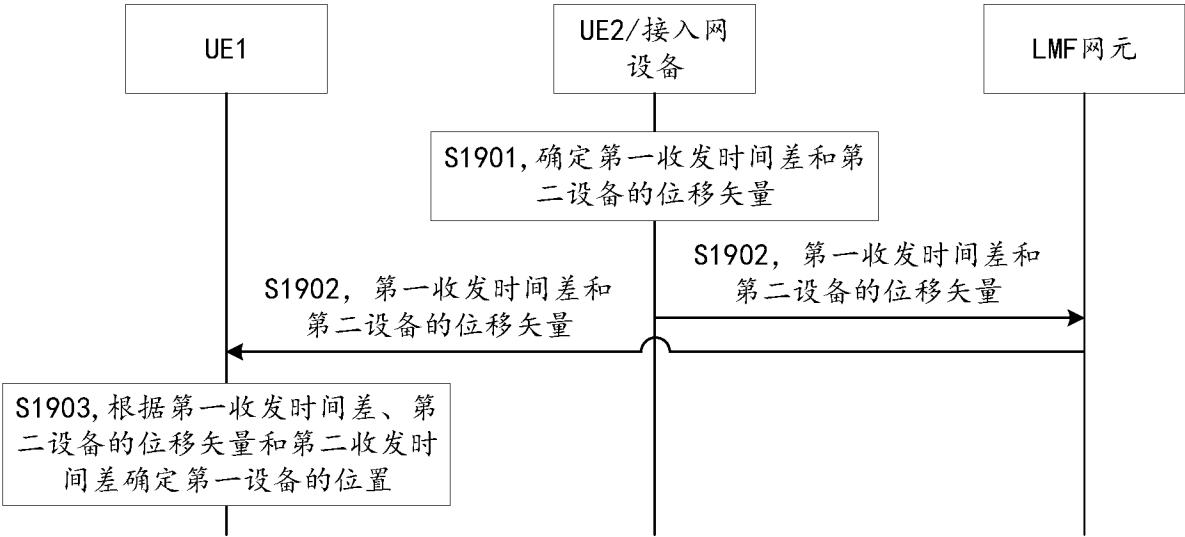


图 19

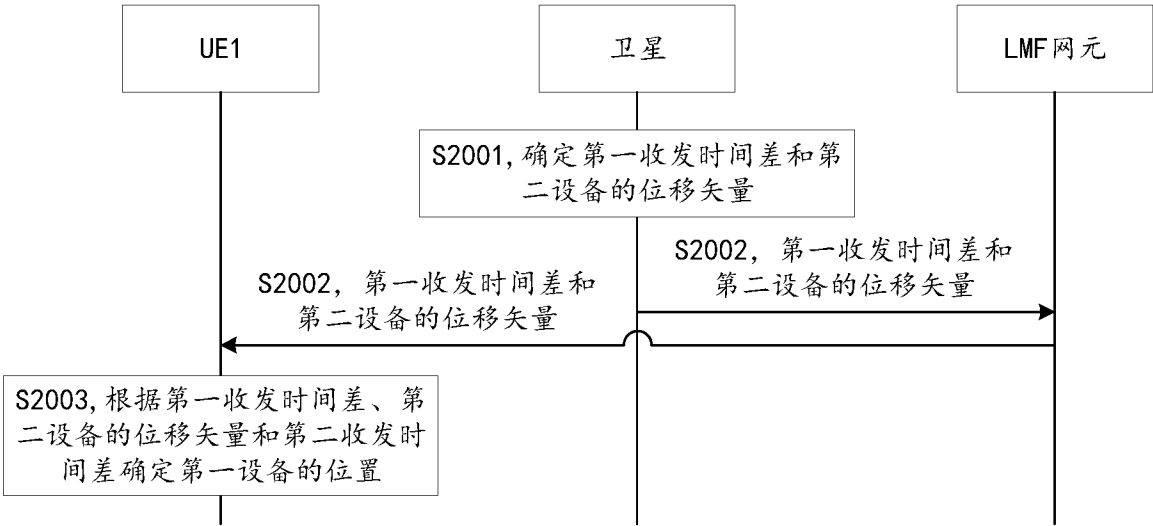


图 20

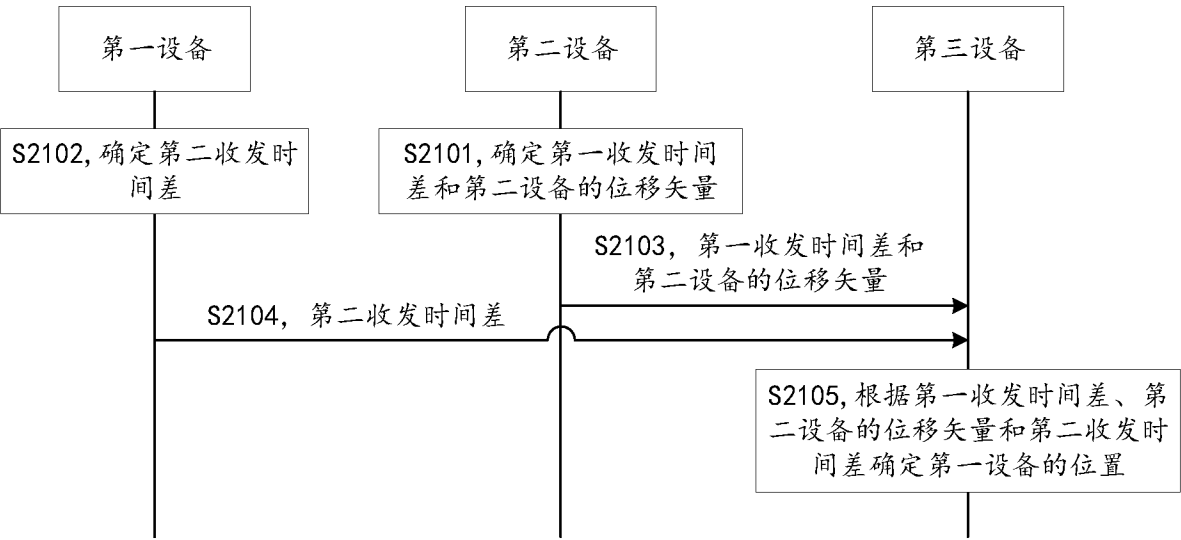


图 21

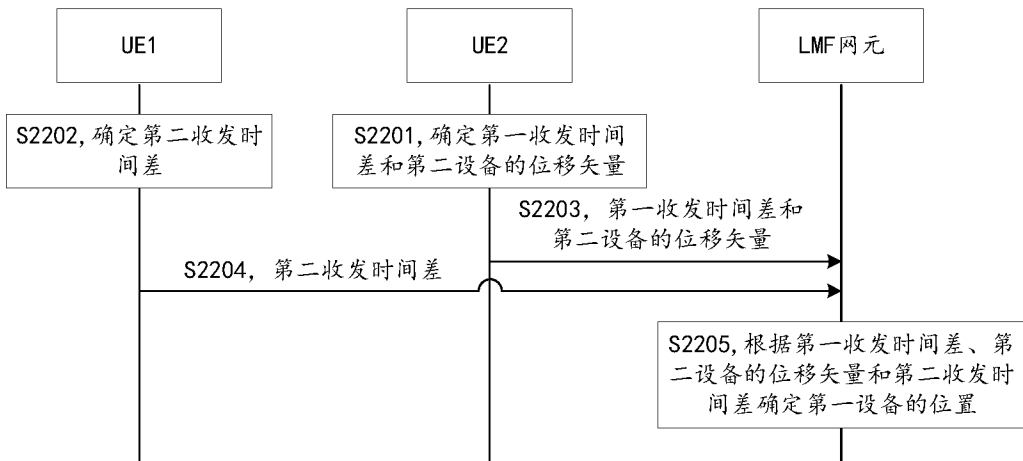


图 22

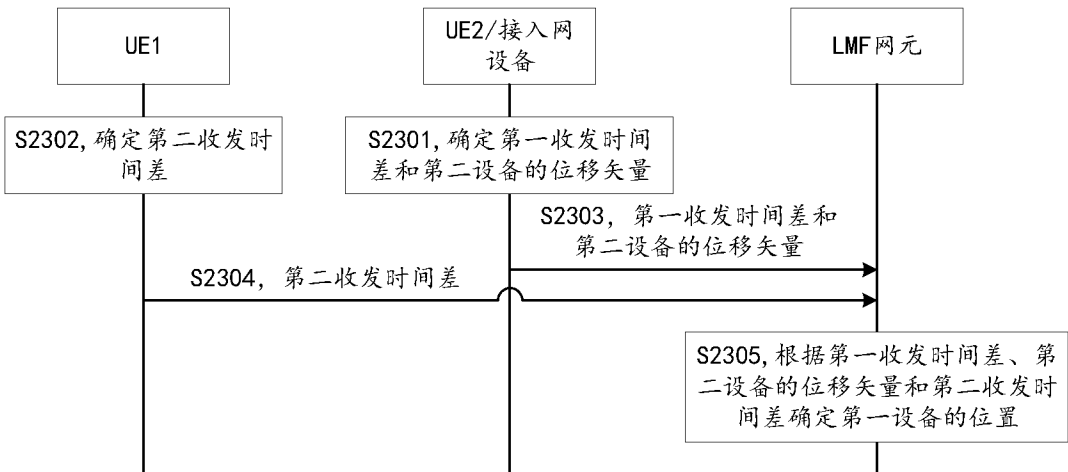


图 23

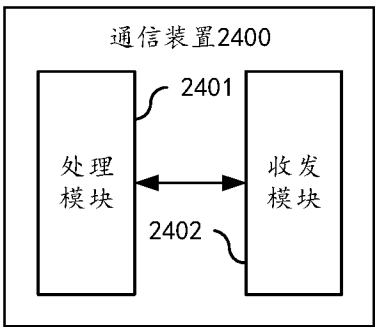


图 24

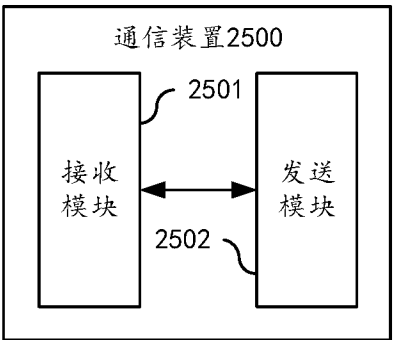


图 25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/119719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/02(2018.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04Q; H04L

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

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

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, 3GPP: 矢量, 移动, lmf, tx, 位移, 往返时延, rx, 运动, 向量, 变化, 定位, difference, time, 收发时间差, 移位, 时间差, PRS, 定位参考信号, 多往返时延, vector, round-trip time, RTT, time difference, multi-RTT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 113261331 A (QUALCOMM INC.) 13 August 2021 (2021-08-13) description, paragraphs [0086]-[0151]	1-44
A	CN 113347572 A (ZHONG CHUAN) 03 September 2021 (2021-09-03) entire document	1-44
A	CN 110692260 A (BEIJING DIDI INFINITY TECHNOLOGY AND DEVELOPMENT CO., LTD.) 14 January 2020 (2020-01-14) entire document	1-44
A	CN 104904287 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 September 2015 (2015-09-09) entire document	1-44
A	US 2016095080 A1 (INTEL CORP.) 31 March 2016 (2016-03-31) entire document	1-44
A	WO 2021138127 A1 (QUALCOMM INC.) 08 July 2021 (2021-07-08) entire document	1-44
A	NOKIA et al. "Measurements for NR Positioning" 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1- 1908348, 30 August 2019 (2019-08-30), entire document	1-44



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

01 November 2022

Date of mailing of the international search report

28 November 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/119719

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113261331	A	13 August 2021	WO	2020146829	A1	16 July 2020
				US	2020229125	A1	16 July 2020
				KR	20210116459	A	27 September 2021
				TW	202034725	A	16 September 2020
				EP	3909287	A1	17 November 2021
CN	113347572	A	03 September 2021	None			
CN	110692260	A	14 January 2020	TW	201906464	A	01 February 2019
				WO	2019000457	A1	03 January 2019
				US	2020132799	A1	30 April 2020
CN	104904287	A	09 September 2015	EP	2952047	A1	09 December 2015
				WO	2014139446	A1	18 September 2014
				US	2014274149	A1	18 September 2014
				IN	201502586	P3	03 June 2016
US	2016095080	A1	31 March 2016	CN	106662634	A	10 May 2017
				CN	114449653	A	06 May 2022
				EP	3198897	A1	02 August 2017
				JP	2017527806	A	21 September 2017
				WO	2016048509	A1	31 March 2016
				HK	1235863	A0	09 March 2018
WO	2021138127	A1	08 July 2021	KR	20220122626	A	02 September 2022
				TW	202133638	A	01 September 2021
				IN	202247031183	A	24 June 2022

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/119719

A. 主题的分类

H04W 4/02 (2018.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04W; H04Q; H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI, 3GPP: 矢量, 移动, lmf, tx, 位移, 往返时延, rx, 运动, 向量, 变化, 定位, difference, time, 收发时间差, 移位, 时间差, PRS, 定位参考信号, 多往返时延, vector, round-trip time, RTT, time difference, multi-RTT

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
A	CN 113261331 A (高通股份有限公司) 2021年8月13日 (2021 - 08 - 13) 说明书第[0086]-[0151]段	1-44
A	CN 113347572 A (仲川) 2021年9月3日 (2021 - 09 - 03) 全文	1-44
A	CN 110692260 A (北京嘀嘀无限科技发展有限公司) 2020年1月14日 (2020 - 01 - 14) 全文	1-44
A	CN 104904287 A (华为技术有限公司) 2015年9月9日 (2015 - 09 - 09) 全文	1-44
A	US 2016095080 A1 (INTEL CORPORATION) 2016年3月31日 (2016 - 03 - 31) 全文	1-44
A	WO 2021138127 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2021年7月8日 (2021 - 07 - 08) 全文	1-44
A	NOKIA等. "Measurements for NR Positioning" 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1- 1908348, 2019年8月30日 (2019 - 08 - 30), 全文	1-44

☐ 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

2022年11月1日

国际检索报告邮寄日期

2022年11月28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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

郑昊

电话号码 86-(10)-53961587

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/119719

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	113261331	A	2021年8月13日	WO	2020146829	A1	2020年7月16日
				US	2020229125	A1	2020年7月16日
				KR	20210116459	A	2021年9月27日
				TW	202034725	A	2020年9月16日
				EP	3909287	A1	2021年11月17日
CN	113347572	A	2021年9月3日	无			
CN	110692260	A	2020年1月14日	TW	201906464	A	2019年2月1日
				WO	2019000457	A1	2019年1月3日
				US	2020132799	A1	2020年4月30日
CN	104904287	A	2015年9月9日	EP	2952047	A1	2015年12月9日
				WO	2014139446	A1	2014年9月18日
				US	2014274149	A1	2014年9月18日
				IN	201502586	P3	2016年6月3日
US	2016095080	A1	2016年3月31日	CN	106662634	A	2017年5月10日
				CN	114449653	A	2022年5月6日
				EP	3198897	A1	2017年8月2日
				JP	2017527806	A	2017年9月21日
				WO	2016048509	A1	2016年3月31日
				HK	1235863	A0	2018年3月9日
WO	2021138127	A1	2021年7月8日	KR	20220122626	A	2022年9月2日
				TW	202133638	A	2021年9月1日
				IN	202247031183	A	2022年6月24日