

(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
2017年7月6日 (06.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/113414 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 64/00 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/100344
- (22) 国际申请日: 2015年12月31日 (31.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (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: 卢恒惠 (LU, Henghui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 丁志明 (DING, Zhiming); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王雷 (WANG, Lei); 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: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区丹棱街16号海兴大厦C座1108, Beijing 100080 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE POSITIONING METHOD AND COMMUNICATION DEVICE

(54) 发明名称: 一种通信设备的定位方法和通信设备

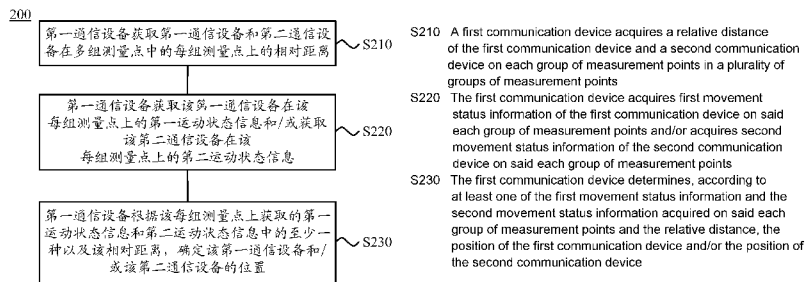


图2

(57) Abstract: Disclosed are a communication device positioning method and a communication device, the method comprising: a first communication device acquiring a relative distance between the first communication device and a second communication device on each group of measurement points in a plurality of groups of measurement points; the first communication device acquiring first movement status information of the first communication device on said each group of measurement points and/or acquiring second movement status information of the second communication device on said each group of measurement points; the first communication device determining, according to at least one of the first movement status information and the second movement status information acquired on said each group of measurement points and the relative distance, the position of the first communication device and/or the position of the second communication device. The positioning method and the communication device in the embodiments of the present invention can still locate the target device even if the position of a reference device is unknown. This invention supports many application scenes, is widely applicable, and satisfies the user demand on positioning in different scenes.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/113414 A1

本发明公开了一种通信设备的定位方法和通信设备，该方法包括：第一通信设备获取该第一通信设备和第二通信设备在多组测量点中的每组测量点上的相对距离；该第一通信设备获取该第一通信设备在该每组测量点上的第一运动状态信息和/或获取该第二通信设备在该每组测量点上的第二运动状态信息；该第一通信设备根据该每组测量点上获取的第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种以及相对距离，确定该第一通信设备和/或该第二通信设备的位置。本发明实施例的定位方法和通信设备，即使在参考设备位置未知的情况下，仍然可以对目标设备进行定位，支持多种应用场景，适用范围广，满足了用户在不同场景下的定位需求。

一种通信设备的定位方法和通信设备

技术领域

5 本发明涉及通信领域，并且更具体地，涉及通信设备的定位方法和通信设备。

背景技术

10 在点对点定位的应用场景中，有时需要对某一个通信设备（以下称为目标设备）进行定位。在对目标设备进行定位时，以二维定位为例，需要测量目标设备与至少三个已知位置上的通信设备（以下称为参考设备）之间的相对距离，然后根据测量得到的相对距离及参考设备所处的已知位置计算目标设备的位置。采用该方法必须首先获知参考设备的位置信息然后才能对目标设备的位置进行估计。如果无法获知参考设备的位置信息，则目标设备就无法利用参考设备估计自己的位置。

15

发明内容

本发明实施例提供的通信设备的定位方法和通信设备，能够在参考设备的位置未知的情况下对目标设备进行定位。

20 第一方面，提供了一种通信设备的定位方法，该定位方法包括：第一通信设备获取该第一通信设备和第二通信设备在多组测量点中的每组测量点上的相对距离；该第一通信设备获取该第一通信设备在该每组测量点上的第一运动状态信息和/或获取该第二通信设备在该每组测量点上的第二运动状态信息；该第一通信设备根据该每组测量点上获取的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离，确定该第一通信设备和/或该
25 第二通信设备的位置。

30 第一通信设备和第二通信设备可以分别是目标设备和参考设备，即目标设备能够在参考设备的位置未知的情况下对目标设备和/或参考设备进行定位。其中，一组测量点包括第一通信设备所处位置的测量点和第二通信设备所处位置的测量点；该相对距离包括第一通信设备和第二通信设备之间的距离；该第一运动状态信息用于指示该第一通信设备在该多测量点的其中一组测量点相对于其中另一组测量点的位移矢量，该第二运动状态信息用于指示

该第二通信设备在该多组测量点的其中一组测量点相对于其中另一组测量点的位移矢量。引入第一运动状态信息和/或第二运动状态信息作为定位条件可以支持多种应用场景，适用范围广，可以满足用户在不同场景下的定位需求。

- 5 结合第一方面，在第一方面可能的实现方式中，该第一通信设备获取该第二通信设备在该每组测量点上的第二运动状态信息，包括：在该每组测量点上，第一通信设备向该第二通信设备发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求该第二通信设备所处测量点上的第二运动状态信息；在该每组测量点上，第一通信设备接收该第二通信设备根据该第一请求信息发送的第一响
- 10 应信息，该第一响应信息包括该第二通信设备所处测量点上的第二运动状态信息。

第一通信设备在每组测量点上均发送第一请求信息，并在每组测量点上均会接收第一响应信息，使得第一通信设备可以获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息。

- 15 结合第一方面和第一方面上述可能的实现方式，在第一方面的第二种可能实现方式中，该定位方法还包括：第一通信设备确定测量点的组数为 N 组，该 N 为大于或等于 2 的正整数；该第一通信设备获取第二通信设备在该每组测量点上的第二运动状态信息，包括：在第一组测量点上，第一通信设备向该第二通信设备发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求该第二通信设备发送 N 组测量点上的第二运动状态信息；在第 i 组测量点上，该第一通信设备接收该第二通信设备根据该第一请求信息发送的第一响应信息，该第一
- 20 响应信息包括该第二通信设备在该第 i 组测量点上的第二运动状态信息，其中 $i=1, \dots, N$ 。

- 第一通信设备可以首先确定测量点的组数 N ，第一通信设备发送的第一
- 25 请求信息可以请求第二通信设备主动发送 N 组测量点的第二运动状态信息。第一通信设备获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息时，可以减少第一请求信息的发送次数节省信令开销，缓解数据传输拥塞。其中该第一通信设备可以任意指定一个可以解带有四个未知数的二次方程的 N 组方程，或是可以解带有两个未知数的二次方程的 N 组方程。

- 30 结合第一方面和第一方面上述可能的实现方式，在第一方面的第三种可能实现方式中，该第一通信设备获取第二通信设备在该每组测量点上的第二

运动状态信息，包括：在第一组测量点上，该第一通信设备向该第二通信设备发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求该第二通信设备在该第一组测量点上的第二运动状态信息，该第一请求信息还用于请求该第二通信设备所处测量点的位置信息；在第一组测量点上，该第一通信设备接收第二通信设备根据该第一请求信息发送的第一响应信息，该第一响应信息包括该第二通信设备在该第一组测量点上的第二运动状态信息，或该第一响应信息包括该第二通信设备在该第一组测量点上的第二运动状态信息和该位置信息；该第一通信设备根据该第一响应信息是否包括该位置信息，确定测量点的组数为 N 组，该 N 为大于或等于 2 的正整数；在第二组测量点上，该第一通信设备向该第二通信设备发送第二请求信息，该第二请求信息用于请求该第二通信设备发送后续的 $N-1$ 组测量点上的第二运动状态信息；在第 i 组测量点上，该第一通信设备接收该第二通信设备根据该第二请求信息发送的第二响应信息，该第二响应信息包括该第二通信设备在该第 i 组测量点的第二运动状态信息，其中， $i=2, \dots, N$ 。

15 第一通信设备可以根据接收的第一响应信息是否包括第二通信设备测量点的位置信息确定测量点的组数，从而在发送第二请求信息时指示第二通信设备主动发送后续的 $N-1$ 组测量点上的该第二运动状态信息，可以避免第一通信设备盲目发送第一请求信息或第二通信设备盲目发送第一响应信息，从而能够节省信令开销，并能够缓解数据传输拥塞。其中当第一响应信息不
20 包括该位置信息时，可以根据经验任意指定一个可以解带有四个未知数的二次方程的 N 组方程；当该第一响应信息包括该位置信息时，可以根据指定一个可以解带有两个未知数的二次方程的 N 组方程。

结合第一方面和第一方面上述可能的实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，该第一通信设备向该第二通信设备发送第一请求信息，包
25 括：第一通信设备向该第二通信设备发送第一测距请求帧，该第一测距请求帧承载该第一请求信息；该第一通信设备接收该第二通信设备根据该第一请求信息发送的第一响应信息，包括：第一通信设备接收该第二通信设备根据该第一测距请求帧发送的第一距离测量帧，该第一距离测量帧承载该第一响应信息。

30 结合第一方面和第一方面上述可能的实现方式，在第一方面的第五种可能的实现方式中，该第一测距请求帧包括请求域，该请求域承载该第一请求

信息。

可选地，在第一方面可能的实现方式中，该第一测距请求帧可以包括位置配置信息 LCI 测量请求域，该 LCI 测量请求域承载该第一请求信息；或，该第一测距请求帧包括运动状态信息测量请求域，该运动状态信息测量请求域承载该第一请求信息。

该第一请求信息可以根据需要灵活的承载在第一测距请求帧的不同域中，与现有技术具有很好的兼容性。

结合第一方面和第一方面上述可能的实现方式，在第一方面的第六种可能的实现方式中，该第一距离测量帧包括报告域，该报告域承载该第一响应信息。

可选地，在第一方面的可能的实现方式中，该第一距离测量帧包括 LCI 测量报告域，该 LCI 测量报告域承载该第一响应信息；或，该第一距离测量帧包括运动状态信息测量报告域，该运动状态信息测量报告域承载该第一响应信息。

第一响应信息可以根据需要灵活的承载在第一距离测量帧的不同域中，与现有技术具有很好的兼容性。

结合第一方面和第一方面上述可能的实现方式，在第一方面的第七种可能的实现方式中，该第一请求信息还用于请求该第二通信设备所处测量点的位置信息；当第一通信设备接收的第一响应信息包括该位置信息时，该第一通信设备根据每组测量点上获取的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离，确定该第一通信设备和/或该第二通信设备的位置，包括：第一通信设备根据该每组测量点上获取的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种、该相对距离和该位置信息，确定该第一通信设备的位置。

如果第一通信设备可以获知第二通信设备所处测量点的位置信息，则第一通信设备可以结合该每组测量点上的该第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种、该相对距离和该位置信息，更简便、快速的确定出该第一通信设备的位置。

结合第一方面和第一方面上述可能的实现方式，在第一方面的第八种可能的实现方式中，该第一请求信息还用于请求该第二通信设备执行距离测量，获取第一通信设备和第二通信设备在多组测量点中的每组测量点上的相

对距离,包括:该第一通信设备通过距离测量获取该第一通信设备和该第二通信设备在该每组测量点上的相对距离。

5 第一通信设备在获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息的同时可以获取第一通信设备和第二通信设备的相对距离,可以充分利用信道资源,节省传输信息的开销。

结合第一方面和第一方面上述可能的实现方式,在第一方面的第九种可能的实现方式中,该第一运动状态信息和第二运动状态信息均包括位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种以及运动方向信息。

10 第一通信设备根据第一通信设备和/或第二通信设备位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种、运动方向信息和相对距离就可以确定第一通信设备和/或第二通信设备的位置,在定位时可选项灵活,易于实现。

15 可选地,在第一方面可能的实现方式中,该第一通信设备根据该每组测量点上获取的第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离,确定该第一通信设备和/或该第二通信设备的位置,包括:当第一通信设备运动且第二通信设备静止时,该第一通信设备根据该每组测量点的第一运动状态信息和该相对距离确定第一通信设备和/或该第二通信设备的位置;当第二通信设备运动且第一通信设备静止时,该第一通信设备根据该每组测量点的第二运动状态信息和该相对距离确定第一通信设备和/或该第二通信设备的位置;当第一通信设备运动且第二通信设备运动时,该第一通信设备根据该每组测量点获取的第一运动状态信息、第二运动状态信息和该相对距离确定第一通信设备和/或该第二通信设备的位置。

20 第一通信设备和第二通信设备中只要有一个通信设备发生了位移变化就可以根据其在每组测量点上对应的运动状态信息以及该相对距离确定第一通信设备和/或第二通信设备的位置,本方法适用范围广,支持更多的应用场景。

25 可选地,在第一方面可能的实现方式中,该定位方法还包括:获取第二通信设备所处测量点的位置信息;该第一通信设备根据该每组测量点上获取的第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离,确定该第一通信设备和/或该第二通信设备的位置,包括:当第一通信设备运动且第二通信设备静止时,该第一通信设备根据该每组测量点的第一运动状态信息、该相对距离和该位置信息,确定第一通信设备的位置;当第二通信

设备运动且第一通信设备静止时,该第一通信设备根据该每组测量点的第二运动状态信息、该相对距离和该位置信息,确定第一通信设备的位置;当第一通信设备运动且第二通信设备运动时,该第一通信设备根据该每组测量点获取的第一运动状态信息、第二运动状态信息、该相对距离和该位置信息确定第一通信设备的位置。

应理解在第一方面可能的实现方式中,第一通信设备在同一个测量点可以发送至少一个第一请求信息,以使第二通信设备可以接收到该第一请求信息;同理该第二通信设备也可以在同一个测量点发送至少一个第一响应信息以使第一通信设备收到该第一响应信息。

10 应理解,上述方法中的第一通信设备可以是目标设备(需要进行定位的通信设备),该第一通信设备还可以是参考设备(想获知其他通信设备位置信息的通信设备),本发明在此不做限定。

应理解,在上述定位方法中也可以将第二通信设备(参考设备)的位置作为坐标系的原点,设第二通信设备的位置为(0,0)。采用该方法,第一通信设备需要获取三组测量点中每组测量点上的第一通信设备和第二通信设备之间的相对距离,第一通信设备可以结合该三组测量点中每组测量点上的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种、第一通信设备和第二通信设备在三组测量点之间的相对距离和该第二通信设备的位置(0,0),确定第一通信设备和第二通信设备的相对位置。其中第二通信设备的第二运动状态信息的获取方法如上述第一方面的可能实现方式所述。

20 第二方面,提供了一种通信设备的定位方法,该定位方法包括:第二通信设备接收第一通信设备发送的请求信息,该请求信息用于请求第二通信设备在每组测量点上的第二运动状态信息;该第二通信设备向该第一通信设备发送响应信息,该响应信息包括该每组测量点上的第二运动状态信息,以使该第一通信设备根据该每组测量点上的第一通信设备的第一运动状态信息和第二通信设备的第二运动状态信息中的至少一种以及该第一通信设备和该第二通信设备在多组测量点中的每组测量点的相对距离,确定该第一通信设备和/或该第二通信设备的位置。

30 该第二通信设备可以将自身在每组测量点的第二运动状态信息发送给第一通信设备,以使第一通信设备能够在第二通信设备的位置未知的情况下对第一通信设备和/或第二通信设备进行定位。

结合第二方面，在第二方面的第一种可能的实现方式中，该第二通信设备接收第一通信设备发送的请求信息，包括：在该每组测量点上，该第二通信设备接收该第一通信设备发送的第一请求信息，该第一请求信息用于请求该第二通信设备所处测量点上的第二运动状态信息；该第二通信设备向第一通信设备发送响应信息，包括：在该每组测量点上，该第二通信设备向该第一通信设备发送第一响应信息，该第一响应信息包括该第二通信设备所处测量点上的第二运动状态信息。

第二通信设备在每组测量点上均会接收第一请求信息，并在每组测量点上向第一通信设备发送第一响应信息，以使第一通信设备获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息，以使第一通信设备可以根据该第二运动状态信息以及相对距离确定第一通信设备和/或第二通信设备的位置，满足用户的定位需求。

结合第二方面和第二方面上述可能的实现方式，在第二方面的第二种可能的实现方式中，该第二通信设备接收第一通信设备发送的请求信息，包括：在第一组测量点上，该第二通信设备接收该第一通信设备发送的第一请求信息，该第一请求信息用于请求该第二通信设备发送 N 组测量点上的该第二运动状态信息，该 N 为大于或等于 2 的正整数；该第二通信设备向第一通信设备发送响应信息，包括：在第 i 组测量点上，该第二通信设备向该第一通信设备发送第一响应信息，该第一响应信息包括该第二通信设备在第 i 组测量点上的第二运动状态信息，其中 $i=1, \dots, N$ 。

第二通信设备只需要接收一组测量点的第一请求信息，就可以根据该第一请求信息主动向第一通信设备发送 N 组测量点上每组测量点的第二运动状态信息，以使第一通信设备根据该第二通信设备的第二运动状态信息获取第一通信设备的位置，不但可以满足用户的定位需求还可以节省信令开销，缓解数据传输拥塞。

结合第二方面和第二方面上述可能的实现方式，在第二方面的第三种可能的实现方式中，该第二通信设备接收第一通信设备发送的请求信息，包括：在第一组测量点上，该第二通信设备接收该第一通信设备发送的第一请求信息，该第一请求信息用于请求该第二通信设备在第一组测量点的第二运动状态信息，该第一请求信息还用于请求该第二通信设备所处测量点的位置信息；该第二通信设备向该第一通信设备发送响应信息，包括：在第一组测量

点上, 该第二通信设备向该第一通信设备发送第一响应信息, 该第一响应信息包括该第二通信设备在第一组测量点的第二运动状态信息; 该第一响应信息还可以包括该第二通信设备所处该第一组测量点的位置信息; 在第二组测量点上, 该第二通信设备接收该第一通信设备发送的第二请求信息, 该第二请求信息用于请求该第二通信设备发送后续的 $N-1$ 组测量点上的第二运动状态信息; 在第 i 组测量点上, 该第二通信设备向该第一通信设备发送第二响应信息, 该第二响应信息包括该第二通信设备在第 i 组测量点的第二运动状态信息, 其中 $i=2, \dots, N$ 。

如果第二通信设备可以获知自己所处测量点的位置信息, 则可以将该测量点位置信息发送给第一通信设备, 使得第一通信设备可以较精确地确定测量点的组数, 进而指示第二通信设备主动发送后续的第 $N-1$ 组测量点上的该第二运动状态信息, 可以避免第一通信设备盲目的发送多次第一响应信息, 从而能够节省信令开销, 并能够缓解数据传输拥塞。

结合第二方面和第二方面上述可能的实现方式, 在第二方面的第四种可能的实现方式中, 该第二通信设备接收该第一通信设备发送的第一请求信息, 包括: 该第二通信设备接收该第一通信设备发送的第一测距请求帧, 该第一测距请求帧承载该第一请求信息; 该第二通信设备向该第一通信设备发送第一响应信息, 包括: 第二通信设备向该第一通信设备发送第一距离测量帧, 该第一距离测量帧承载该第一响应信息。

第一请求信息承载在第一测距请求帧内, 第一响应信息承载在第一距离测量帧内, 使得第二通信设备接收到第一测距请求帧后, 向第一通信设备发送第一距离测量帧, 以使第一通信设备根据该第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息以及该相对距离确定第一通信设备和/或第二通信设备的位置, 以满足用户的定位需求。

结合第二方面和第二方面上述可能的实现方式, 在第一方面的第五种可能的实现方式中, 该第一测距请求帧包括请求域, 该请求域承载该第一请求信息。

可选地, 在第一方面可能的实现方式中, 该第一测距请求帧可以包括位置配置信息 LCI 测量请求域, 该 LCI 测量请求域承载该第一请求信息; 或, 该第一测距请求帧包括运动状态信息测量请求域, 该运动状态信息测量请求域承载该第一请求信息。

第一请求信息可以根据需要灵活的承载在第一测距请求帧内的不同域中，与现有技术具有很好的兼容性。

结合第二方面和第二方面上述可能的实现方式，在第二方面的第六种可能的实现方式中，该第一距离测量帧包括报告域，该报告域承载该第一响应
5 信息。

可选地，在第一方面的可能的实现方式中，该第一距离测量帧包括 LCI 测量报告域，该 LCI 测量报告域承载该第一响应信息；或，该第一距离测量帧包括运动状态信息测量报告域，该运动状态信息测量报告域承载该第一响应信息。

10 第一响应信息可以根据需要灵活的承载在第一距离测量帧内的不同域中，与现有技术具有很好的兼容性。

结合第二方面上述可能的实现方式，在第二方面的第七种可能的实现方式中，该第一请求信息还用于请求该第二通信设备所处测量点的位置信息，以使该第一通信设备根据该第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的
15 至少一种、该相对距离和该位置信息，确定该第一通信设备的位置。

如果第二通信设备可以获知自己所处测量点的位置信息，并向第一通信设备发送该位置信息，则第一通信设备可以结合第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种、该相对距离和该位置信息，更准确、快速的确定自身的位置，以满足用户的定位需求。

20 结合第二方面和第二方面上述可能的实现方式，在第二方面的第八种可能的实现方式中，该第一请求信息还用于请求该第二通信设备执行距离测量，该第一响应信息还用于开启并执行该距离测量，以使该第一通信设备根据距离测量获取该每组测量点的相对距离。

第二通信设备在参与距离测量的同时向第一通信设备发送该每组测
25 量点的第二运动状态信息，以充分利用信道资源，节省传输信息的开销。

结合第二方面和第二方面上述可能的实现方式，在第二方面的第九种可能的实现方式中，该第一运动状态信息和第二运动状态信息均包括位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种以及运动方向信息。

30 第三方面，提供了一种通信设备，用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，该通信设备包括用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的第一获取模块、第二获取

模块和确定单元。

第四方面，提供了一种通信设备，用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，该通信设备包括用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法的接收模块和发送模块。

5 第五方面，提供了一种通信设备，包括：收发器、存储器、处理器和总线系统。其中，该收发器、存储器和该处理器通过该总线系统相连，该收发器用于接收和发送信息或信号，该存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，该处理器还用于控制收发器接收和发送信息或信号，并且当该处理器执行该存储器存储的指令时，该执行使得该处理器执行第一
10 方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

第六方面，提供了一种通信设备，包括：收发器、存储器、处理器和总线系统。其中，该收发器、存储器和该处理器通过该总线系统相连，该收发器用于接收和发送信息或信号，该存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令，该处理器还用于控制收发器接收和发送信息或信号，
15 并且当该处理器执行该存储器存储的指令时，该执行使得该处理器执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

第七方面，一种对通信设备进行定位的方法，该法包括：

第一通信设备获取三个距离值，该三个距离值分别为该第二通信设备在位置 L10、位置 L11 和位置 L12 时，和该第一通信设备之间的距离；该第一
20 通信设备接收该第二通信设备发送的第一组测量值和第二组测量值，该第一组测量值包括第一位移大小和第一位移方向，该第一位移大小和第一位移方向分别为该第二通信设备从位置 L10 移动到位置 L11 的位移大小和位移方向，该第二组测量值包括第二位移大小和第二位移方向，该第二位移大小和第二位移方向分别为该第二通信设备从位置 L11 移动到位置 L12 的位移大小
25 和位移方向；该第一通信设备根据该三个距离值、该第一组测量值和该第二组测量值确定该第一通信设备相对于该第二通信设备的位置，或该第二通信设备相对于该第一通信设备的位置。

因此，引入该多个距离值和该多组测量值作为定位条件可以支持多种应用场景，适用范围广，可以满足用户在不同场景下的定位需求。其中可以通过
30 通过加速计、陀螺仪、磁力计和罗盘等获取该第二通信设备的第一位移大小、第一位移方向、第二位移大小和第二位移方向。以加速度计为例，可以通过

获取第二通信设备的加速度并对加速度积分获取相应的测量值。

结合第七方面的可能实现方式，在第七方面的第一种实现方式中，该第一通信设备接收该第二通信设备发送的第一组测量值和第二组测量值包括：
5 该第一通信设备向该第二通信设备发送请求消息，该请求消息用于请求该第一组测量值和该第二组测量值；该第一通信设备接收该第二通信设备在位置 L11 发送的第一响应信息，该第一响应信息包括该第一组测量值；该第一通信设备接收该第二通信设备在位置 L12 发送的第二响应信息，该第二响应信息包括该第二组测量值（响应信息包括该第一响应信息和该第二响应信息）。

10 可以通过发送请求信息接收响应信息的方式获取第二通信设备的第一组测量值和第二组测量值，以实现用户的定位需求。

应理解，在第七方面的第一种实现方式中，一种情况是，该请求信息可以用于请求第二通信设备在当前测量点相对于上一测量点的位移大小和方向，则第二通信设备在不同的位置只有接收到请求信息后才反馈相应的响应信息；另一种情况是，该请求信息用于请求第二通信设备主动反馈该第二
15 通信设备在当前测量点相对于上一个测量点的位移大小和方向，则第二通信设备接收到该请求信息后，如果位置发生变化会主动向第一通信设备反馈自己在当前测量点相对于上一个测量点的位移大小和方向。

结合第七方面的第一种可能实现方式，在第七方面的第二种实现方式中，该第一通信设备获取三个距离值，包括：该请求信息还用于请求第二通信设备执行距离测量；该方法还包括：接收第二通信设备在位置 L10 发送的
20 第三响应信息，响应信息还用于执行距离测量，根据距离测量获取该第一通信设备获取三个距离值。（响应信息包括该第一响应信息、该第二响应信息和该第三响应信息）

应理解，该第一通信设备可以在不同的时间发送请求信息，该第二通信
25 设备在位置 L10 处接收到该请求信息后，发送第三响应信息，该第三响应信息用于执行距离测量；该第二通信设备在位置 L11 处接收到该请求信息后，发送第一响应信息，该第一响应信息用于执行距离测量，该第一响应信息包括第二通信设备从位置 L10 到位置 L11 的第一位移大小和第一位移方向；该第二通信设备在位置 L12 接收到该请求信息后，发送第二响应信息，该第二响
30 应信息用于执行距离测量，该第二相应信息包括第二通信设备从位置 L11 到位置 L12 的第二位移大小和第二位移方向。还可以是，该第一通信设备发送

请求信息，该请求信息用于请求第二通信设备主动发送响应信息，即该第一通信设备只需要发送一次请求信息，该第二通信设备接收到该请求信息后，在位置 L10 上向第一通信设备发送第三响应信息，该第三响应信息用于执行距离测量，当第二通信设备移动到 L11 后主动向第一通信设备发送第一响应信息，该第一响应信息包括该第一位移大小和第一位移方向，该第一响应信息用于执行距离测量，当第二通信设备移动到 L12 后主动向第一通信设备发送第二响应信息，该第二响应信息包括该第二位移大小和第二位移方向，该第二响应信息用于执行距离测量。

结合第七方面和第七方面的上述可能实现方式，在第七方面的第三种实现方式中，进一步包括：

该第一通信设备获取第三组测量值和第四组测量值，该第三组测量值包括第三位移大小和第三位移方向，该第三位移大小和第三位移方向分别为该第一通信设备从位置 L20 移动到位置 L21 的位移大小和位移方向，该第四组测量值包括第四位移大小和第四位移方向，该第四位移大小和第四位移方向分别为该第一通信设备从位置 L21 移动到位置 L22 的位移大小和位移方向；该第一通信设备可以根据三个距离值、该第一、第二、第三和第四组测量值确定该第一通信设备相对于该第二通信设备的位置，或该第二通信设备相对于该第一通信设备的位置。

应理解，上述三个距离值可以分别是位置 L20 和位置 L10 之间的距离、位置 L21 和位置 L11 之间的距离以及位置 L22 和位置 L12 之间的距离，当第一通信设备和第二通信设备均发生位置变化时可以根据上述方法实现第一通信设备确定该自己相对于该第二通信设备的位置，或该第二通信设备相对于自己的位置。

结合第七方面和第七方面的上述可能实现方式，在第七方面的第四种实现方式中，进一步包括：该第一通信设备接收该第二通信设备发送的该第二通信设备的位置信息，该位置信息包括该第二通信设备的经度和纬度或者该第二通信设备在预设参考坐标系中的坐标；该第一通信设备根据该三个距离值、该第一组测量值、该第二组测量值和该位置信息确定该第一通信设备的位置；或，该第一通信设备根据该三个距离值、该第一组测量值、该第二组测量值、该第三组测量值、该第四组测量值和该位置信息确定该第一通信设备的位置。

在上述实现方式中，第一通信设备可以省略确定其相对于该第二通信设备的位置的步骤，直接确定其位置（如果获知第二通信设备的位置信息，则第一通信设备可以确定自身的绝对位置）。

结合第七方面和第七方面的上述可能实现方式，在第七方面的第五种实现方式中，进一步包括：第二通信设备移动至 L13 和/或第一通信设备移动至 L23，相应的获取第五组测量值和/或第六组测量值，该第五组测量值为第二通信设备从位置 L12 移动到 L13 的第五位移大小和第五位移方向，第六组测量值为第一通信设备从位置 L12 移动到位置 L23 的第六组位移大小和第六位移方向；第一通信设备可以根据四个距离值、该第一、第二、第三、第四、第五和第六组测量值确定该第一通信设备相对于该第二通信设备的位置，或该第二通信设备相对于该第一通信设备的位置。

结合第七方面和第七方面上述可能的实现方式，在第七方面可能的实现中，第一通信设备可以将第二通信设备为坐标系原点进行定位，快速的定位出自己相对于第二通信设备的位置。

结合第七方面和第七方面的上述可能实现方式，在第七方面的第五种实现方式中，该第一通信设备通过第二通信设备进行定位包括该第一通信设备通过第二通信设备在二维平面上进行定位，该二维平面建立有包括 X 轴和 Y 轴的参考坐标系，该位移大小包括在 X 轴和 Y 轴上的位移大小；或者该第一通信设备通过第二通信设备进行定位包括该第一通信设备通过第二通信设备在三维空间中进行定位，该三维空间建立有包括 X 轴、Y 轴和 Z 轴的参考坐标系，该位移大小包括在 X 轴、Y 轴和 Z 轴上的位移大小。

第八方面，一种对通信设备进行定位的方法，该方法包括：第一通信设备获取三个距离值，该三个距离值分别为该第一通信设备在位置 L10、位置 L11 和位置 L12 时，和第二通信设备之间的距离；该第一通信设备获取第一组测量值和第二组测量值，该第一组测量值包括第一位移大小和第一位移方向，该第一位移大小和第一位移方向分别为该第一通信设备从位置 L10 移动到位置 L11 的位移大小和位移方向，该第二组测量值包括第二位移大小和第二位移方向，该第二位移大小和第二位移方向分别为该第一通信设备从位置 L11 移动到位置 L12 的位移大小和位移方向；该第一通信设备根据该三个距离值、该第一组测量值和该第二组测量值确定该第一通信设备相对于该第二通信设备的位置，或该第二通信设备相对于该第一通信设备的位置。

因此，引入该多个距离值和该多组测量值作为定位条件可以支持多种应用场景，适用范围广，可以满足用户在不同场景下的定位需求。其中可以通过加速计、陀螺仪、磁力计和罗盘等使第一通信设备获取自身的该第一组测量值和该第二组测量值。以加速度计为例，可以通过获取第一通信设备的加

5 速度并对加速度积分获取相应的第一测量值和第二测量值。

结合第八方面，在第八方面的第一种实现方式中，该第一通信设备获取三个距离值，包括：该第一通信设备向该第二通信设备发送请求消息，该请求信息用于请求执行距离测量；该第一通信设备接收该第二通信设备在位置 L10、位置 L11 和位置 L12 时分别向该第一通信设备发送的响应消息，该响

10 应消息用于执行距离测量；根据距离测量获取该第一通信设备和第二通信设备的三个距离值。

结合第八方面和第八方面的所有实现方式，在第八方面的第二种实现方式中，进一步包括：该第一通信设备接收该第二通信设备发送的该第二通信设备的位置信息，该位置信息包括该第二通信设备的经度和纬度或者该第二

15 通信设备在预设参考坐标系中的坐标；该第一通信设备根据该三个距离值、该第一组测量值、该第二组测量值和该位置信息确定该第一通信设备的位置。

在上述实现方式中，第一通信设备获知该第二通信设备的位置信息可以获取自身的绝对位置。

结合第八方面和第八方面的所有实现方式，在第八方面的第三种实现方式中，该第一通信设备通过第二通信设备进行定位包括该第一通信设备通过

20 第二通信设备在二维平面上进行定位，该二维平面建立有包括 X 轴和 Y 轴的参考坐标系，该位移大小包括在 X 轴和 Y 轴上的位移大小；或者该第一通信设备通过第二通信设备进行定位包括该第一通信设备通过第二通信设

25 备在三维空间中进行定位，该三维空间建立有包括 X 轴、Y 轴和 Z 轴的参考坐标系，该位移大小包括在 X 轴、Y 轴和 Z 轴上的位移大小。

上述所有实现方式中，L10、L11、L12、L13、L20、L21 和 L22 分别表示不同的位置。

在上述第七方面和第八方面的可能的实现方式中，可以将第二通信设备

30 为原点建立坐标系，则第二通信设备的坐标为 (0,0)，相应的位置信息为 (0,0)。

在上述第七方面和第八方面的可能的实现方式中，上述距离测量可以是精细时间测量 FTM。

第九方面，提供了一种定位设备，包括：

至少一个处理器；

- 5 存储器，该存储器存储有应用程序，该应用程序包括至少一个指令，以使得该至少一个处理器根据该至少一个指令执行上述第一方面到第八方面中的所有方法。

本发明的这些和其它方面在以下多个实施例的描述中会更加简明易懂。

10 附图说明

图 1 是现有技术中对通信设备进行定位的示意图。

图 2 是根据本发明实施例的通信设备的定位方法的示意性流程图。

图 3 (a)、(b) 和 (c) 是根据本发明实施例的通信设备的定位方法的三种应用场景。

- 15 图 4 是根据本发明实施例的第一测距请求帧的行为域的示意性图。

图 5 是根据本发明实施例的第一测距请求帧的行为域的另一种示意图。

图 6 是根据本发明实施例的通信设备的定位方法一种具体实现方式的示意性流程图。

- 20 图 7 是根据本发明实施例的通信设备的定位方法另一种具体实现方式的示意性流程图。

图 8 是据本发明实施例的通信设备的一种示意性结构框图。

图 9 是根据本发明实施例的通信设备的另一种示意性结构框图。

图 10 是根据本发明另一实施例的通信设备的示意性结构框图。

图 11 是根据本发明又一实施例的通信设备的示意性结构框图。

- 25 图 12 是根据本发明再一实施例的通信设备的示意性结构框图。

具体实施方式

- 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是
30 全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明的技术方案，可以应用于各种点对点通信系统，例如：全球移动通信系统（GSM，Global System of Mobile communication），码分多址（CDMA，Code Division Multiple Access）系统，宽带码分多址（WCDMA，Wideband Code Division Multiple Access Wireless），通用分组无线业务（GPRS，General Packet Radio Service），长期演进（LTE，Long Term Evolution）的频分双工（FDD，Frequency Division Duplex）或时分双工（TDD，Time Division Duplex）系统等。

通信设备，可以经无线技术（例如，Wi-Fi，蓝牙，LTE Direct）与一个或多个通信设备进行通信，通信设备可以是移动终端，如移动电话（或称为“蜂窝”电话）和便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的通信装置；通信设备还可以是Wi-Fi接入点AP（Access Point）、蜂窝基站、蓝牙信标（Bluetooth Beacon）等设备。

在介绍本发明实施例之前，首先介绍一下本发明的应用场景，本发明实施例可以应用于基于点对点通信技术的网络架构中。该点对点通信技术例如Wi-Fi、蓝牙、LTE Direct等。图1是现有技术中对通信设备进行定位的示意图。对某一个通信设备（以下称目标设备）进行定位时，需要借助另一个通信设备（以下称为参考设备）来对该目标设备进行定位。参考设备和目标设备是一组通信设备。在图1的应用场景中，目标设备需要获知与至少三个已知位置上的参考设备之间的距离，根据参考设备所处的已知位置以及测量得到的距离，通过三边算法计算获得目标设备的位置，但是如果参考设备的位置未知，则目标设备无法进行定位。

图2示出了根据本发明实施例的通信设备的定位方法200的示意性流程图，该方法可以由第一通信设备执行，也可以由控制第一通信设备和第二通信设备的网络系统执行，以第一通信设备执行该方法为例，如图2所示，该方法200包括：

S210、第一通信设备获取第一通信设备和第二通信设备在多组测量点中的每组测量点上的相对距离；

S220、该第一通信设备获取该第一通信设备在该每组测量点上的第一运动状态信息和/或获取该第二通信设备在该每组测量点上的第二运动状态信息；

S230、该第一通信设备根据该每组测量点上获取的第一运动状态信息和

第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离，确定该第一通信设备和/或该第二通信设备的位置。

具体而言，第一通信设备可以获取第一通信设备和第二通信设备在多组测量点中的每组测量点上的相对距离。该相对距离可以包括第一通信设备和第二通信设备之间的距离。一组测量点可以包括第一通信设备所处位置的测量点和第二通信设备所处位置的测量点。例如，假设有4组测量点，第一通信设备在4组测量点的位置分别是 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 ，第二通信设备在4组测量点的位置分别是 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 。第一通信设备可以获取 A_1 和 B_1 之间的相对距离 d_1 ， A_2 和 B_2 之间的距离 d_2 ， A_3 和 B_3 之间的相对距离 d_3 ， A_4 和 B_4 之间的相对距离 d_4 。第一通信设备在四组测量点的位置可以相同 $A_1=A_2=A_3=A_4$ 即第一通信设备处于静止状态；同样第二通信设备在四组测量点的位置也可以相同 $B_1=B_2=B_3=B_4$ 即第二通信设备处于静止状态，但是第一通信设备和第二通信设备不可以同时处于静止状态，即第一通信设备和第二通信设备中至少有一个通信设备需要发生位置的变化，进而获取第一通信设备和第二通信设备在该每组测量点上的相对距离。第一通信设备还可以获取该自身在该每组测量点的第一运动状态信息和/或获取该第二通信设备在该每组测量点的第二运动状态信息。第一通信设备可以根据该每组测量点上获取自身第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离，确定该第一通信设备和/或该第二通信设备的位置。

因此本发明实施例提供的定位方法 200，即使第一通信设备和第二通信设备均没有 GPS 等定位软件或者由于信号不好无法实现 GPS 定位，第一通信设备依然可以通过本方法实现自身定位和/或对其他通信设备进行定位。引入第一运动状态信息和/或第二运动状态信息作为定位条件，支持多种应用场景，适用范围广，可以满足用户在不同场景下的定位需求。

可选地，从第二通信设备的角度，该执行主体可以是第二通信设备，本发明实施例提供的定位方法 200 可以表述为：第二通信设备接收第一通信设备发送的请求信息，该请求信息用于请求第二通信设备在多组测量点中每组测量点上的第二运动状态信息；该第二通信设备向该第一通信设备发送响应信息，该响应信息包括该每组测量点上的第二运动状态信息，以使该第一通信设备根据该每组测量点上的第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种以及该第一通信设备和该第二通信设备在该每组测量点的相对

距离，确定该第一通信设备和/或该第二通信设备的位置。

因此，本发明实施例提供的定位方法，第二通信设备可以将自身在每组测量点的第二运动状态信息发送给第一通信设备，以使第一通信设备进行定位，本方法支持多种应用场景，适用范围广。

5 应理解本发明中的定位可以是二维定位也可以是三维定位，本发明以二维定位为例进行说明，但本发明并不限于此。其中，二维定位可以通过经度和纬度来表示。

10 应理解，本发明中提到的第一运动状态信息是指第一通信设备对应的运动状态信息，第二运动状态信息是指第二通信设备对应的运动状态信息。该第一运动状态信息用于指示该第一通信设备在多组测量点的其中一组测量点相对于其中另一组测量点的位移矢量，该第二运动状态信息用于指示该第二通信设备在多组测量点的其中一组测量点相对于其中另一组测量点的位移矢量。该第一通信设备可以根据其在某一个测量点的位置以及该第一运动状态信息获知该第一通信设备在多组测量点的位置。换句话说，该第一通信设备可以通过该相应的第一运动状态信息和某一个测量点的位置获知该第一通信设备在其他测量点的位置。即可以通过相应的第一运动状态信息和一个测量点的位置表达其他测量点的位置。例如，用相应的第一运动状态信息加上某一个测量点的位置信息来获取其他测量点的位置。同理，第二通信设备也可以通过相应的第二运动状态信息和某一个测量点的位置获取该第二通信设备在其他测量点的位置。

15 应理解，本发明可以通过加速计、陀螺仪、磁力计和罗盘等获取该第一运动状态信息和该第二运动状态信息。

20 应理解，本发明实施例提供的定位方法中，提到的每组测量点均包括两个测量点即第一通信设备所在的测量点和第二通信设备所在的测量点。第一通信设备在每组测量点的第一运动状态信息可以包括：第一通信设备所在每组测量点中所对应的测量点上的第一运动状态信息。假设第一组测量点是 (A_1, B_1) ，其中 A_1 是第一通信设备在第一组测量点上所对应的测量点， B_1 是第二通信设备在第一组测量点上所对应的测量点。获取第二通信设备在第一组测量点的第二运动状态信息可以包括：获取第二通信设备在 B_1 测量点上的第二运动状态信息。

30 可选地，该第一运动状态信息和第二运动状态信息均可以包括位移大

小、加速度大小和速度大小中的至少一种以及运动方向信息。该运动方向信息方向可以以东南西北为基准来度量，也可以以目标点朝向的上下左右来度量，本发明在此不做限定。以第一运动状态信息和第二运动状态信息均包括位移矢量为例，获取第二通信设备在每组测量点上的第二运动状态信息可以

5 包括获取第二通信设备在每组测量点将要移动的距离大小和方向（例如，先确定自己要移动的距离大小和方向再进行移动），还可以包括获取第二通信设备当前测量点与上一组测量点相比的位移大小和方向，还可以包括获取第二通信设备与多组测量点中的某一组测量点相比的位移矢量。例如，获取第二通信设备在第三组测量点的第二运动状态信息可以包括获取第二通信设备从第二组测量点移动至第三组测量点的位移矢量（ Δa_2 , Δb_2 ）；还可以是获取第二通信设备将要移动的大小和方向即从第三组测量点移动到第四组测量点的位移矢量（ Δa_3 , Δb_3 ）；还可以是第二通信设备从第一组测量点移动至第三组测量点的位移矢量（ $\Delta a_1 + \Delta a_2$, $\Delta b_1 + \Delta b_3$ ）。应理解，如果第二运动状态信息包括第二通信设备将要移动的距离大小和方向，则在第四组测量点上第二通信设备不会再发生位置变化，所以在第四组测量点上第二运动状态信息为静止，对应的位移矢量为（0, 0）；如果第二运动状态信息包括从上一组测量点移动至当前测量点的位移矢量，由于第一组测量点为初始测量点，则第一组测量点上的第二运动状态信息为静止，对应的位移矢量为（0, 0）。

15

20 为了便于理解本发明实施例提供的方法，以下具体描述根据该每组测量点的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离，获取该第一通信设备和/或该第二通信设备的位置。

图 3 示出了根据本发明实施例的通信设备三种应用场景。以四组测量点为例，第一通信设备可以获取第一通信设备和第二通信设备在四组测量点上的相对距离分别为 d_1 , d_2 , d_3 , d_4 。其中第一通信设备的位置为 (x, y) ，第二通信设备的位置为 (a, b)

25

如图 3 (a) 所示假设第一通信设备处于静止状态，第二通信设备在每组测量点发生位置变化。该第一通信设备可以获取该每组测量点的第二运动状态信息 $(0, 0)$ 、 $(\Delta a_1, \Delta b_1)$ 、 $(\Delta a_1 + \Delta a_2, \Delta b_1 + \Delta b_2)$ 和 $(\Delta a_1 + \Delta a_2 + \Delta a_3, \Delta b_1 + \Delta b_2 + \Delta b_3)$ 。根据该第二运动状态信息可以假设第二设备在其它三组测量点的位置，分别为 $(a + \Delta a_1, b + \Delta b_1)$ 、 $(a + \Delta a_1 + \Delta a_2, b + \Delta b_1 + \Delta b_2)$ 、

30

$(a+\Delta a_1+\Delta a_2+\Delta a_3, b+\Delta b_1+\Delta b_2+\Delta b_3)$ 。则根据第一通信设备和第二通信设备之间的相对距离 d_1, d_2, d_3, d_4 , 可以列出以下四个公式:

$$\sqrt{(x-a)^2+(y-b)^2}=d_1 \quad (1)$$

$$\sqrt{(x-a-\Delta a_1)^2+(y-b-\Delta b_1)^2}=d_2 \quad (2)$$

$$5 \quad \sqrt{(x-a-\Delta a_1-\Delta a_2)^2+(y-b-\Delta b_1-\Delta b_2)^2}=d_3 \quad (3)$$

$$\sqrt{(x-a-\Delta a_1-\Delta a_2-\Delta a_3)^2+(y-b-\Delta b_1-\Delta b_2-\Delta b_3)^2}=d_4 \quad (4)$$

根据公式 1 至公式 4 可以求解 (x,y) 和/或 (a,b) , 即第一通信设备可以根据第二通信设备在每个测量点的第二运动状态信息和该相对距离确定第一通信设备的位置 (x, y) 和/或第二通信设备的位置 (a, b) 。

10 如图 3 (b) 所示假设第二通信设备处于静止状态, 此时第一通信设备在每组测量点上发生位置的变化。第一通信设备可以获取自身的第一运动状态信息。该每组测量点的第一运动状态信息可以是 $(0, 0)$ 、 $(\Delta x_1, \Delta y_1)$ 、 $(\Delta x_1+\Delta x_2, \Delta y_1+\Delta y_2)$ 和 $(\Delta x_1+\Delta x_2+\Delta x_3, \Delta y_1+\Delta y_2+\Delta y_3)$, 根据第一运动状态信息可以假设第一通信设备在其它三组测量点的位置, 分别为 $(x,$
15 $y)$ 、 $(x+\Delta x_1, y+\Delta y_1)$ 、 $(x+\Delta x_1+\Delta x_2, y+\Delta y_1+\Delta y_2)$ 和 $(x+\Delta x_1+\Delta x_2+\Delta x_3,$
 $y+\Delta y_1+\Delta y_2+\Delta y_3)$ 。则根据第一通信设备和第二通信设备之间的相对距离 d_1, d_2, d_3, d_4 , 可以列出以下四个公式:

$$\sqrt{(x-a)^2+(y-b)^2}=d_1 \quad (5)$$

$$\sqrt{(x+\Delta x_1-a)^2+(y+\Delta y_1-b)^2}=d_2 \quad (6)$$

$$20 \quad \sqrt{(x+\Delta x_1+\Delta x_2-a)^2+(y+\Delta y_1+\Delta y_2-b)^2}=d_3 \quad (7)$$

$$\sqrt{(x+\Delta x_1+\Delta x_2+\Delta x_3-a)^2+(y+\Delta y_1+\Delta y_2+\Delta y_3-b)^2}=d_4 \quad (8)$$

根据上述公式 5 至公式 8 可以求解 (x,y) 和/或 (a,b) , 即第一通信设备可以根据自身在每组测量点的第一运动状态信息和该相对距离, 确定第一通信设备的位置 (x, y) 和/或第二通信设备的位置 (a, b) 。

25 如图 3 (c) 所示, 假设第一通信设备在每组测量点上发生位置变化, 且第二通信设备在每组测量点上也发生位置变化。第一通信设备需要获取自身在每组测量点的第一运动状态信息并且获取第二通信设备在每组测量点上的第二运动状态信息。第一通信设备在每组测量点的位置可以是 (x, y) 、 $(x+\Delta x_1, y+\Delta y_1)$ 、 $(x+\Delta x_1+\Delta x_2, y+\Delta y_1+\Delta y_2)$ 和 $(x+\Delta x_1+\Delta x_2+\Delta x_3,$
30 $y+\Delta y_1+\Delta y_2+\Delta y_3)$, 第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息可以是 (a,b) 、 $(a+\Delta a_1, b+\Delta b_1)$ 、 $(a+\Delta a_1+\Delta a_2, b+\Delta b_1+\Delta b_2)$ 和 $(a+\Delta a_1+\Delta a_2+\Delta a_3,$

$b+\Delta b_1+\Delta b_2+\Delta b_3$), 根据第一通信设备和第二通信设备之间的相对距离 d_1 , d_2 , d_3 , d_4 可以列出公式 9 至公式 12:

$$\sqrt{(x-a)^2+(y-b)^2}=d_1 \quad (9)$$

$$\sqrt{(x+\Delta x_1-a-\Delta a_1)^2+(y+\Delta y_1-b-\Delta b_1)^2}=d_2 \quad (10)$$

$$5 \quad \sqrt{(x+\Delta x_1+\Delta x_2-a-\Delta a_1-\Delta a_2)^2+(y+\Delta y_1+\Delta y_2-b-\Delta b_1-\Delta b_2)^2}=d_3 \quad (11)$$

$$\sqrt{(x+\Delta x_1+\Delta x_2+\Delta x_3-a-\Delta a_1-\Delta a_2-\Delta a_3)^2+(y+\Delta y_1+\Delta y_2+\Delta y_3-b-\Delta b_1-\Delta b_2-\Delta b_3)^2}=d_4 \quad (12)$$

根据上述公式 9 至公式 12 可以求解 (x,y) 和/或 (a,b) , 即第一通信设备可以根据自身在每个测量点的第一运动状态信息、第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息和该相对距离确定第一通信设备的位置 (x, y) 和
10 /或第二通信设备的位置 (a, b) 。

应理解, 本发明实施例提供的定位方法中, 获取相对距离可以通过精细时间测量 FTM (Fine Timing Measurement) 获取相对距离, 也可以通过时间测量 TM(Timing Measurement) 获取相对距离, 还可以通过其他方法获取相对距离, 本发明在此不做限定。

15 应理解, 可以将上述第二通信设备的位置 (a, b) 设为 $(0,0)$, 该第一通信设备根据三组测量点中每组测量点的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种以及三个距离值 d_1, d_2, d_3 确定该第一通信设备相对于该第二通信设备的相对位置, 或该第二通信设备相对于该第一通信设备的相对位置。

20 应理解, 第一通信设备获取第二通信设备在每组测量点的运动状态信息可以是第二通信设备接收该第一通信设备发送的第一请求信息, 该第一请求信息用于请求第二通信设备在每组测量点上的第二运动状态信息; 第二通信设备根据该第一请求信息发送第一响应信息, 该第一响应信息包括在该每组测量点上的该第二运动状态信息; 第一通信设备接收到该第一响应信息后获
25 取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息。其中, 第二通信设备可以根据第一请求信息在每组测量点上均发送第一响应信息, 每个第一响应信息包括第二通信设备所处测量点的第二运动状态信息, 还可以是第二通信设备只在最后一组测量点上向第一通信设备发送第一响应信息, 该第一响应信息包括第二通信设备在所有测量点上的第二运动状态信息。还可以是其他设
30 备获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息并将该第二运动状态信息发送给第一通信设备, 本发明在此不做限定。

本发明提供的定位方法 200，能够在第二通信设备的位置未知的情况下对第一通信设备和/或第二通信设备进行定位，同时本方法可以适用于更多的应用场景，例如第一通信设备和第二通信设备均是移动设备或第一通信设备和第二通信设备中有一个是移动设备另一个是基站等不可移动的设备，本发明操作简单，易于实现，与现有的多种应用场景均有很好的兼容性。

上文描述第一通信设备可以根据该每组测量点上获取的第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离，确定该第一通信设备和/或该第二通信设备的位置。其中，第一通信设备可以向第二通信设备发送请求信息，第二通信设备可以向第一通信设备发送响应信息的方式使第一通信设备获取该第二通信设备的运动状态信息。下面具体描述本发明中第一通信设备获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息（或第二通信设备将其在每组测量点的运动状态信息发送给第一通信设备）的几种具体实现方式。

可选地，第一通信设备获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息的第一种方式可以包括：

在该每组测量点上，第一通信设备向该第二通信设备发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求该第二通信设备所处测量点上的第二运动状态信息；

第二通信设备接收第一通信设备发送的第一请求信息，并在每组测量点上向第一通信设备发送第一响应信息，该第一响应信息包括第二通信设备所处测量点上的第二运动状态信息；

在该每组测量点上，第一通信设备接收该第二通信设备根据该第一请求信息发送的第一响应信息；

第一通信设备通过接收第一响应信息获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息。

具体而言，第一通信设备获取第二通信设备在每组测量点上的第二运动信息可以是第一通信设备在每组测量点均发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求第二通信设备所处测量点上的第二运动状态信息；第二通信设备接收到该第一请求信息后会发送第一响应信息，该第一响应信息包括第二通信设备所处测量点上的第二运动状态信息，即本方法获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息的方法可以包括：在每组测量点均会发送第一

请求信息，相应的，第二通信设备在每组测量点均会反馈第一响应信息，第二通信设备在每组测量点反馈的第一响应信息均承载第二通信设备所处测量点的第二运动状态信息。

以第一通信设备静止，第二通信设备运动为例，假设需要测量第二通信设备在四组测量点上的运动状态信息，在第一组测量点上第一通信设备可以发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求第二通信设备在第一测量点的第二运动状态信息，此时第二通信设备可以在第一组测量点对应的位置上向第一通信设备反馈此时自身的第二运动状态信息。同理，在后续第二、三和四组测量点上，第一通信设备均可以发送第一请求信息，该第一请求信息分别用于请求第二通信设备在二或三或四组测量点上的第二运动状态信息，相应的，第二通信设备可以在第二、三和四组测量点对应的位置上向第一通信设备反馈自身所处测量点的第二运动状态信息。

第一通信设备通过在每组测量点均发送第一请求信息并接收第一响应信息获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息，第一通信设备可以根据每组测量点第二运动状态信息以及相对距离确定第一通信设备和/或第二通信设备的位置，以满足用户定位的需求。

可选地，第一通信设备获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息的第二种方式可以包括：

第一通信设备首先确定测量点的组数为 N 组，该 N 为大于或等于 2 的正整数；

在第一组测量点上，第一通信设备向该第二通信设备发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求该第二通信设备发送 N 组测量点上的该第二运动状态信息；

在第一组测量点上，第二通信设备接收该第一请求信息，在第 i 组测量点上，第二通信设备向该第一通信设备发送第一响应信息，该第一响应信息包括该第二通信设备在第 i 组测量点上的第二运动状态信息，其中 $i=1, \dots, N$ ；

在第 i 组测量点上，第一通信设备分别接收该第一响应信息；

该第一通信设备在该 N 组测量点的每组测量点上通过接收第一响应信息获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息。

具体而言，该第一通信设备可以首先确定测量组数。然后第一通信设备

在第一组测量点发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求第二通信设备主动发送其在 N 组测量点的第二运动状态信息；第二通信设备接收到该第一请求信息后主动在每组测量点上发送其在 N 组测量点中每个测量点上的第二运动状态信息。即本方法获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息的方法可以包括：第一通信设备在第一组测量点发送第一请求信息，该第一请求信息指示第二通信设备主动向第一通信设备发送第一响应信息，该第个响应信息均承载第二通信设备所处测量点的第二运动状态信息，第二通信设备接收到该第一请求信息后主动向第一通信设备发送 N 组测量点中每组测量点的第二运动状态信息。

5 以第一通信设备静止，第二通信设备运动为例，假设第一通信设备确定的测量点的组数为五组，则需要获知第二通信设备在五组测量点上的第二运动状态信息。在第一组测量点上第一通信设备可以发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求该第二通信设备发送五组测量点上的第二运动状态信息。第二通信设备在第一组测量点对应的位置上接收到该第一请求信息后，
10 第二通信设备可以向第一通信设备发送第一响应信息以用于反馈此时自身在第一组测量点的第二运动状态信息。当第二通信设备移动至第二组测量点时，主动向第一通信设备发送第一响应信息以用于反馈该第二通信设备在第二组测量点的第二运动状态信息，以此类推，第二通信设备每移动至一组测量点就会主动向第一通信设备发送第一响应信息以用于反馈自身所处测量
15 点的第二运动状态信息，直到第二通信设备移动至第五组测量点并向第一通信设备反馈其在第五组测量点的第二运动状态信息为止。

20 应理解，本方法中第一通信设备确定测量点的组数为 N 组可以是第一通信设备根据自身信息以及获得的第二通信设备的信息指定的组数还可以是根据经验任意指定一个可以解带有两个未知数的二次方程的组数或可以解
25 带有四个未知数的二次方程的组数，本发明在此不做限定。应理解，N 也可以是大于或等于四的正整数。

30 第一通信设备可以首先确定测量点的组数 N，第一通信设备发送的第一请求信息可以请求第二通信设备主动发送 N 组测量点的第二运动状态信息，只需要在一组测量点发送第一请求信息就可以获知第二通信设备在每组测量点上的第二运动状态信息，可以节省信令开销，缓解数据传输拥塞。

可选地，该第一通信设备获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状

态信息的第三种方式可以包括:

在第一组测量点上, 第一通信设备向该第二通信设备发送第一请求信息, 该第一请求信息用于请求该第二通信设备在该第一组测量点上的第二运动状态信息, 该第一请求信息还用于请求该第二通信设备所处测量点的位置信息;

5

第二通信设备接收到该第一请求信息后, 向第一通信设备发送第一响应信息, 该第一响应信息包括该第二通信设备在该第一组测量点上的第二运动状态信息, 或该第一响应信息包括该第二通信设备在该第一组测量点上的第二运动状态信息和该位置信息;

10

根据该第一响应信息是否包括该测量点位置信息, 第二通信设备可以确定测量点的组数为 N 组, 该 N 为大于或等于 2 的正整数;

在第二组测量点上, 第一通信设备向该第二通信设备发送第二请求信息, 该第二请求信息用于请求该第二通信设备发送后续的 $N-1$ 组测量点上的该第二运动状态信息;

15

第二通信设备接收到该第二请求信息后, 在第 i 组测量点上, 向第一通信设备发送的第二响应信息, 该第二响应信息包括该第二通信设备在该第 i 组测量点的第二运动状态信息, 其中, $i=2, \dots, N$;

第一通信设备该 $N-1$ 组测量点中的每组测量点上接收该第二响应信息进而获取第二通信设备在该每组测量点的第二运动状态信息。

20

具体而言, 获取第二通信设备在每组测量点上的第二运动信息可以是第一通信设备在第一组测量点发送第一请求信息, 该第一请求信息不但用于请求第二通信设备所处测量点的第二运动状态信息还用于请求第二通信设备所处测量点的位置信息。可选地, 该位置信息可以是该第二通信设备的经度、纬度和高度等位置信息。第二通信设备如果可以获知自身的测量点位置信息就会将自身的测量点位置信息通过第一响应信息反馈给第一通信设备, 如果第二通信设备无法获知自身的测量点位置信息则无法将其测量点位置信息反馈给第一通信设备; 第一通信设备接收到该第一响应信息后, 根据第一响应信息是否包括测量点位置信息可以确定测量点的组数, 当确定好测量点的

25

组数后, 向第二通信设备发送第二请求信息, 该第二请求信息用于请求该第二通信设备发送后续的 $N-1$ 组测量点上的该第二运动状态信息, 第二通信设备接收到该第二请求信息后主动发送在后续每个测量点的第二运动状态信

30

息。可选地，如果第一通信设备接收的第一响应信息包括第二通信设备所处测量点的位置信息，则第一通信设备可以确定测量点的组数为大于或等于两组；如果第一通信设备接收的第一响应信息不包括第二通信设备的测量点位置信息，则第一通信设备可以确定测量点的组数为大于或等于四组。

5 以第一通信设备静止，第二通信设备运动为例，假设第一通信设备接收的第一响应信息不包括测量点位置信息，则第一通信设备可以确定测量点的组数为五组，在第二组测量点上第一通信设备可以发送第二请求信息，该第二请求信息用于请求该第二通信设备发送后续四组测量点上的该第二运动状态信息，第二通信设备接收到该第二请求信息后，主动向第一通信设备发
10 送该第二通信设备在第二组测量点的第二运动状态信息，以此类推，第二通信设备每移动至一组测量点就会主动向第一通信设备发送自身所处测量点的第二运动状态信息，直到第二通信设备移动至第五组测量点并向第一通信设备反馈其在第五组测量点的第二运动状态信息为止。

 第一通信设备可以根据接收的第一响应信息是否包括测量点位置信息
15 来确定测量点的组数，进而在发送第二请求信息时指示第二通信设备主动发送后续的 N-1 组测量点上的该第二运动状态信息，可以避免第一通信设备盲目发送多次第一请求信息或第二通信设备盲目发送多次第一响应信息，从而能够节省信令开销，并能够缓解数据传输拥塞。

 因此，在本发明实施例提供的通信设备的定位方法中，第一通信设备可
20 以通过多种方式获取第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息，以使第一通信设备在不同的应用场景下根据每组测量点的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种以及第一通信设备和第二通信设备在该每组测量点的相对距离，确定第一通信设备和/或第二通信设备的位置，从而在即使未知第二通信设备位置的情况下，也能满足用户的定位需求。

25 上文描述了通过发送请求信息和接收响应信息的方式使得第一通信设备获知第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息。可选地，该请求信息和该响应信息可以承载在相应的帧结构中进行传输。

 例如，该第一请求信息可以承载在第一测距请求帧上，该第一响应信息可以承载在第一距离测量帧上。该第一测距请求帧可以是精细时间测量 FTM
30 请求帧，也可以是时间测量 (TM) 请求帧，还可以是其它测距请求帧，此处不做限定；该第一距离测量帧可以是 FTM 测量帧，也可以是 TM 测量帧，

还可以是其它距离测量帧，此处不做限定。

以该第一测距请求帧为第一 FTM 请求帧，该第一距离测量帧为第一 FTM 测量帧为例，第一通信设备可以向该第二通信设备发送第一 FTM 请求帧，该第一 FTM 请求帧承载该第一请求信息；第二通信设备接收第一通信设备发送的第一 FTM 请求帧后，向第一通信设备发送第一 FTM 测量帧，该第一 FTM 测量帧承载该第一响应信息；第一通信设备接收第二通信设备根据第一 FTM 请求帧发送的第一 FTM 测量帧，进而根据第一响应信息获取第二通信设备在每组测量点上的第二运动状态信息。可选地，该第一 FTM 请求帧可以包括请求域，该请求域承载该第一请求信息。可选地，如图 4 所示，该请求域可以是位置配置信息 LCI（Location Configuration Information）测量请求域，该 LCI 测量请求域承载该第一请求信息；或，如图 5 所示，该请求域可以是运动状态信息测量请求域，该运动状态信息测量请求域承载该第一请求信息。可选地，该第一 FTM 测量帧可以包括报告域，该报告域承载该第一响应信息。可选地，该报告域可以是 LCI 测量报告域，该 LCI 测量报告域承载该第一响应信息；或，该报告域可以是运动状态信息测量报告域，该运动状态信息测量报告域承载该第一响应信息。其中在该第一 FTM 请求帧的行为域可以包括：分类（Category）域，用于指明行为帧(action frame)的类型；公共行为（Public Action）域，紧跟分类域之后用于区别不同的公共行为帧格式；触发（Trigger）域，当 Trigger 域设为 1 时表示发起站点请求响应站点开始或继续发送 FTM 帧，当 Trigger 域设为 0 时表示发起站点请求响应站点结束发送 FTM 帧；LCI 测量请求域，用于请求得到一个测量类型为 LCI 的测量报告元素；本地测量请求（Location Civic Measurement request）域，用于请求得到一个测量类型为 Location Civic 的测量报告元素；精细时间测量参数（Fine Timing Measurement Parameters）域，用于承载 FTM 参数元素；运动状态信息测量请求（Mobility Informantion Measurement Requeset）用于请求运动状态信息。

第一请求信息可以根据需要灵活的承载在第一测距请求帧的不同域中，与现有技术具有很好的兼容性。第一响应信息也可以根据需要灵活的承载在第一距离测量帧内的不同域中，与现有技术具有很好的兼容性。

可选地，该第一请求信息还用于请求该第二通信设备执行距离测量，该获取第一通信设备和第二通信设备在多组测量点中的每组测量点上的相对

距离，包括：通过距离测量获取该第一通信设备和该第二通信设备在该每组测量点上的相对距离。

可选地，图 6 示出了本发明实施例通信设备的定位方法的一种具体实现方式 300。如图 6 所示该定位方法 300 可以包括：

5 S310、该第一通信设备向该第二通信设备发送第一测距请求帧，该第一测距请求帧包括第一请求信息，该第一请求信息用于请求第二通信设备所处测量点的第二运动状态信息，该第一请求信息还用于请求该第二通信设备执行距离测量；

10 S320、第二通信设备根据该第一测距请求帧向第一通信设备发送第一距离测量帧，该第一距离测量帧包括第一响应信息，该第一响应信息包括该第二通信设备所处测量点上的第二运动状态信息，其中该第二通信设备可以记录发送第一距离测量帧的发送时刻 T_1 ；

15 S330、第一通信设备接收第二通信设备发送的第一距离测量帧后根据该第一距离测量帧获取第二通信设备的第二运动状态信息，其中该第一通信设备可以记录接收第一距离测量帧的接收时刻 T_2 ；

S340、第一通信设备向第二通信设备发送确认信息，该第一通信设备还可以记录发送确定信息的发送时刻 T_3 ；

20 S350、该第二通信设备接收该确定信息后可以记录接收时刻 T_4 ，并向第一通信设备发送第二距离测量帧，该第二距离测量帧包括第二通信设备发送第一距离测量帧的发送时刻 T_1 和该第二通信设备接收该第一通信设备发送的确认信息的接收时刻 T_4 ；

S360、第一通信设备接收该第二距离测量帧后获得第一通信设备和第二通信设备之间的相对距离。

25 S370、依次在多组测量点中的每组测量点上执行 S310-S360，获取该多组测量点中每组测量点中第一通信设备和第二通信设备之间的相对距离以及该多组测量点中每组测量点的第二运动状态信息，然后该第一通信设备可以根据每组测量点上第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离确定第一通信设备和/或第二通信设备的位置。

30 具体而言，该确认信息可以是 ACK (Acknowledgement) 还可以是非数据包 NDP (Non-Data Packet) 等其他可用于进行距离测量的信息。本方法以 ACK 为例，该第一通信设备向该第二通信设备发送第一测距请求帧，该第

一测距请求帧用于请求与该第二通信进行距离测量。该第二通信设备接收到该第一测距请求帧后向第一通信设备发送第一距离测量帧，该第二通信设备发送第一距离测量帧的发送时刻为 T_1 ，该第一通信设备接收该第一距离测量帧后发送 ACK，其中该第一通信设备接收第一距离测量帧的接收时刻为 T_2 ，

5 该第一通信设备向第二通信设备发送第一响应信息，其中该第一通信设备发送第一响应信息的发送时刻为 T_3 ，第二通信设备接收到该第一响应信息后发送第二距离测量帧，其中该第二通信设备接收该第一响应信息的时刻为 T_4 。该第二距离测量帧包括该发送时刻 T_1 和该接收时刻 T_4 ，第一通信设备接收到该第二距离测量帧后根据公式 (13) 获得第一通信设备和第二通信设

10 备的相对距离。

$$d = \frac{(T_4' - T_1') - (T_3 - T_2)}{2} \cdot C \quad (13)$$

其中， d 为第一通信设备和第二通信设备之间相对距离， C 为无线电波的传输速度，通常取 $C=3*10^8$ m/s， T_1' 和 T_4' 为 T_1 和 T_4 在第一通信设备时钟基准下的时间。和的具体获取方式可参考 802.11 FTM 标准相关定义，此处

15 不做展开介绍。(注：第一通信设备和第二通信设备的时钟不一定同步，故而需要区分 T_1' 和 T_4' 以及 T_1 和 T_4)

可选地，如图 7 是本发明实施例通信设备的定位方法另一种具体实现方式。该定位方法 400 可以包括：

S410、该第一通信设备确定测量点的组数 N ；

20 在第一组测量点上：

S420、该第一通信设备向该第二通信设备发送第一测距请求帧，该测距请求帧包括第一请求信息，该第一请求信息用于请求该第二通信设备发送 N 组测量点上的第二运动状态信息，该第一请求信息还用于指示第二通信设备执行距离测量；

25 S430、第二通信设备根据该第一测距请求帧向第一通信设备发送第一距离测量帧，该第一距离测量帧包括第一响应信息，该第一响应信息包括该第二通信设备所处测量点上的第二运动状态信息，其中，该第二通信设备可以记录发送第一距离测量帧的发送时刻 T_1 ；

30 S440、第一通信设备接收第二通信设备发送的第一距离测量帧后根据该第一距离测量帧获取第二通信设备的第二运动状态信息，其中，该第一通信设备可以记录接收该第一距离测量帧的接收时刻 T_2 ；

S450、第一通信设备向第二通信设备发送确认信息，其中该第一通信设备可以记录发送确认信息的发送时刻 T_3 ；

S460、第二通信设备接收该确认信息后可以记录接收时刻 T_4 ，并可以向第一通信设备发送第二距离测量帧，该第二距离测量帧包括第二通信设备发送第一距离测量帧的发送时刻 T_1 和该第二通信设备接收该第一通信设备发送的确认信息的接收时刻 T_4 ；

S470、第一通信设备接收该第二距离测量帧后获得第一通信设备和第二通信设备之间的相对距离。

S480、依次在后续 $N-1$ 组测量点中的每组测量点上执行 S430-S470，获取该 N 组测量点中每组测量点中第一通信设备和第二通信设备之间的相对距离以及该多组测量点中每组测量点的第二运动状态信息，然后第一通信设备可以根据每组测量点上第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离，确定第一通信设备和/或第二通信设备的位置。

因此，本发明实施例提供的定位方法，可以通过多种方式获得的第二通信设备在每组测量点的第二运动状态信息，使得第一通信设备即使无法获知第二通信设备的位置信息，依然可以通过自身的第一运动状态信息和第二通信设备的第二运动状态信息中的至少一种以及相对距离，确定第一通信设备自身的位置和/或第二通信设备的位置。本方法支持多种应用场景，适用范围广，满足了用户定位的需求。

应理解上述方法中，第一通信设备在同一个测量点可以发送至少一个第一请求信息，以使第二通信设备可以接收到该第一请求信息；同理该第二通信设备也可以在同一个测量点发送至少一个第一响应信息以使第一通信设备收到该第一响应信息。

应理解，上述方法中将第一响应信息承载于第一距离测量帧中只是本发明优选的实施例，还可以将第一响应信息承载于第二距离测量帧中。

应理解，上述方法所提及的第一通信设备运动可以包括第一通信设备在多组测量点中发生位置变化（在每组测量点上的位置各不相同）；第二通信设备运动可以包括第二通信设备在多组测量点中发生位置变化（在每组测量点上的位置各不相同）。

应理解，在上述定位方法中可以将第二通信设备（参考设备）的位置作为坐标系的原点，设第二通信设备的位置为 $(0,0)$ 。采用该方法，第一通信

设备需要获取三组测量点中每组测量点上的第一通信设备和第二通信设备之间的相对距离，第一通信设备可以结合该三组测量点中每组测量点上的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种、第一通信设备和第二通信设备在三组测量点的相对距离和该第二通信设备的位置 (0, 0)，确定第一通信设备相对于第二通信设备的位置。具体的第二通信设备的第二运动状态信息以及第一通信设备和第二通信设备之间的距离的获取方法可以如上述方法如上所述。

5 应理解，在上述定位方法中也可以将第一通信设备（目标设备）的位置作为坐标系的原点，设第一通信设备的位置为 (0,0)。采用该方法，第一通信设备需要获取三组测量点中每组测量点上的第一通信设备和第二通信设备之间的相对距离，第一通信设备可以结合该三组测量点中每组测量点上的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种、第一通信设备和第二通信设备在三组测量点的相对距离和该第一通信设备的位置 (0, 0)，确定第二通信设备相对于第二通信设备的位置。

15 可选地，上文提及过第一通信设备可以是目标设备（需要进行定位的通信设备）第二通信设备可以是参考设备。该第一通信设备发送的第一请求信息不但可以用于请求第二通信设备的第二运动状态信息还可以用于请求该第二通信设备所处测量点的位置信息；如果该第二通信设备有定位功能可以根据现有定位技术如 Wi-Fi 定位、蜂窝定位和蓝牙定位来获取自身的位置信息时，该第二通信设备可以将自身所处测量点的位置信息通过第一响应信息发送给第一通信设备，以使该第一通信设备根据该第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种、该相对距离和该位置信息，确定该第一通信设备的位置。

20 可选地，该第一通信设备还可以是参考设备（想获知目标通信设备位置的通信设备）第二通信设备可以是目标设备（需要进行定位的通信设备）。如果第一通信设备如果有定位功能可以根据现有定位技术如 Wi-Fi 定位、蜂窝定位和蓝牙定位来获取自身的位置信息。该第一通信设备根据该第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离，获取该第一通信设备和/或该第二通信设备的位置，可以包括：根据该第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种、该相对距离和该位置信息，确定该第一通信设备的位置。

图 2 至图 7 描述了一种通信设备定位的方法，下面具体描述采用上述定位方法进行定位的通信设备。

如图 8 所示，提供了一种通信设备 500，该通信设备 500 包括：第一获取模块 510，用于获取该通信设备和参考设备在多组测量点中的每组测量点上的相对距离；第二获取模块 520，用于获取该通信设备在该每组测量点上的第一运动状态信息和/或获取该参考设备在该每组测量点上的第二运动状态信息；确定模块 530，用于根据该第二获取模块 520 获取的该每组测量点的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种以及该第一获取模块获取的相对距离，确定该通信设备和/或参考设备的位置。

10 该通信设备根据该每组测量点上获取的第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离，确定该通信设备和/或该参考设备的位置。使得该通信设备即使无法获知参考设备的位置信息，依然可以确定该通信设备自身的位置和/或参考设备的位置，从而满足了用户定位的需求。

15 可选地，如图 8 所示，该第二获取模块 520 包括：发送单元 521，用于在该每组测量点上向该参考设备发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求该参考设备所处测量点上的第二运动状态信息；接收单元 521，用于在该每组测量点上接收该参考设备根据该第一请求信息发送的第一响应信息，该第一响应信息包括该参考设备所处测量点上的第二运动状态信息。

20 该发送单元 521 在每组测量点上均发送第一请求信息，接收单元 521 在每组测量点上均会接收第一响应信息，使得该第二获取模块可以获取参考设备在每组测量点的第二运动状态信息，该确定模块 530 可以根据该第二运动状态信息以及相对距离，确定通信设备和/或参考设备的位置。该通信设备无需获知参考设备的测量点位置信息就可以对通信设备和/或参考设备进行定位，该通信设备支持多种应用场景，适用范围广，满足了用户定位的需求。

25 可选地，如图 8 所示，该确定模块 530 还用于确定测量点的组数为 N 组，该 N 为大于或等于 2 的正整数；该第二获取模块 520 包括：发送单元 521，用于在第一组测量点上，向该参考设备发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求该参考设备发送 N 组测量点中的每组测量点的该第二运动状态信息；接收单元 522，用于在第 i 组测量点上，接收该参考设备根据该第一请求信息发送的第一响应信息，该第一响应信息包括该参考设备在该第 i 组测量点上的第二运动状态信息，其中 $i=1, \dots, N$ 。

确定模块 530 可以首先确定测量点的组数 N ，发送单元 521 发送的第一请求信息可以请求参考设备主动发送 N 组测量点的第二运动状态信息。则发送单元 521 在一组测量点上发送第一请求信息就可以获知参考设备在每组测量点的第二运动状态信息。该通信设备 500 进行定位时可以满足用户的定位需求，同时可以节省信令开销，缓解数据传输拥塞。

5 可选地，如图 8 所示该第二获取模块 520 包括发送单元 521，用于在第一组测量点上向该参考设备发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求该参考设备在第一组测量点上的第二运动状态信息，该第一请求信息还用于请求该参考设备的测量点位置信息；接收单元 522，用于接收参考设备根据该
10 第一请求信息发送的第一响应信息，该第一响应信息包括该参考设备在该第一组测量点上的第二运动状态信息，或该第一响应信息包括该参考设备在该第一组测量点上的运动状态信息和该测量点位置信息；该确定模块 530 还用于根据该第一响应信息是否包括该测量点位置信息，确定测量点的组数为 N 组，该 N 为大于或等于 2 的正整数；该发送单元 521 还用于在第二组测量点
15 上向该参考设备发送第二请求信息，该第二请求信息用于请求该参考设备发送后续的 $N-1$ 组测量点上的该第二运动状态信息；该接收单元 522 还用于在第 i 组测量点上接收该参考设备根据该第二请求信息发送的第二响应信息，该第二响应信息包括该参考设备在第 i 组测量点上的第二运动状态信息，其中 $i=2, \dots, N$ 。

20 该确定模块 530 可以根据接收单元 522 接收的第一响应信息是否包括测量点位置信息确定测量点的组数，从而发送单元 521 在发送第二请求信息时可以指示参考设备主动发送后续的 $N-1$ 组测量点上的该第二运动状态信息，该通信设备在定位时可以避免盲目发送多次第一请求信息，从而能够节省信令开销，并能够缓解数据传输拥塞。

25 可选地，该发送单元 521，具体用于向该参考设备发送第一精细时间测量测距请求帧，该第一测距请求帧承载该第一请求信息；该接收单元 522，具体用于接收该参考设备根据该第一测距请求帧发送的第一距离测量帧，该第一距离测量帧承载该第一响应信息。

30 第一请求信息承载在第一测距请求帧内，第一响应信息承载在第一距离测量帧内，使得接收单元 522 接收到第一距离测量帧后该第二获取模块可以获取参考设备在每组测量点的第二运动状态信息，进而确定模块 530 可以根

据可以该第二运动状态信息确定通信设备和/或参考设备的位置,从而满足了用户定位的需求。

可选地,该发送单元 521 发送的该第一测距请求帧包括请求域,该请求域承载该第一请求信息。

5 发送单元发送 521 的第一请求信息可以承载在第一测距请求帧的 LCI 测量请求域中,还可以承载在运动状态信息测量请求域中。发送单元 521 可以将第一请求信息根据需要灵活的承载在第一测距请求帧内,以使通信设备获取参考设备的第二运动状态信息进而可以根据该第二运动状态信息进行定位,满足用户的定位需求。

10 可选地,该接收单元 522 接收的该第一距离测量帧包括报告域,该报告域承载该第一响应信息。

接收单元 522 接收的第一响应信息可以承载在第一距离测量帧的 LCI 测量报告域中,还可以承载在运动状态信息测量报告中。第一响应信息可以灵活的承载在第一距离测量帧内,以使接收单元 522 接收该第一距离测量帧
15 后,该确定模块 530 根据该参考设备的第二运动状态信息进行定位,满足用户的定位需求。

可选地,该发送模块 521 发送的第一请求信息还用于请求该参考设备所处测量点位置信息;当该接收模块 522 接收的第一响应信息包括该测量点位置信息时,该确定模块 530,具体用于根据该第一运动状态信息和该第二运
20 动状态信息中的至少一种、该相对距离和该测量点位置信息,确定该通信设备的位置。

如果第二获取模块 520 可以获取参考设备的测量点位置信息,则该通信设备可以结合第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种、该相对距离和该测量点位置信息,更简便、快速的确定该通信设备和/或该参考设
25 备的位置。

可选地,该发送模块 521 发送的该第一请求信息还用于请求该参考设备执行 FTM 测量,该第一获取模块 510 还用于通过 FTM 测量获取该通信设备和该参考设备在多组测量点中的每组测量点上的相对距离。

30 第一获取模块 510 在获取通信设备和参考设备在每组测量点的相对距离的同时,第二获取模块 520 获取参考设备在每组测量点的第二运动状态信息,可以充分利用信道资源,节省传输信息的开销。

可选地，该第一运动状态信息和第二运动状态信息均包括位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种以及运动方向信息。确定模块 530 可以根据该通信设备和/或参考设备位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种、运动方向信息和相对距离就可以确定通信设备和/或参考设备的位置，即使在参考设备测量点位置未知的情况下依然可以确定通信设备和/或参考设备的位置，不但满足了用户定位的需求同时操作方法简便，易于实现。

可选地，当通信设备运动且参考设备静止时，该确定模块 530 具体用于根据该每组测量点的第一运动状态信息和该相对距离确定该通信设备和/或该参考设备的位置；当参考设备运动且通信设备静止时，该确定模块 530 具体用于根据该每组测量点的第二运动状态信息和该相对距离确定通信设备和/或该参考设备的位置；当通信设备运动且参考设备运动时，该确定模块 530 具体用于根据该每组测量点的第一运动状态信息、第二运动状态信息和该相对距离确定通信设备和/或该参考设备的位置。

通信设备和参考设备中只要有一个通信设备发生了位移变化，确定模块 530 就可以根据其在每组测量点上对应的运动状态信息确定通信设备和/或参考设备的位置，本方法适用范围广，支持更多的应用场景。

应理解，根据本发明实施例的通信设备 500 可对应于本发明实施例中的方法的执行主体，并且通信设备 500 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 2 至图 7 各个方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 9 提供了一种通信设备 600，该通信设备 600 包括：接收模块 610，用于接收目标设备发送的请求信息，该请求信息用于请求该通信设备在每组测量点上的第二运动状态信息；发送模块 620，用于根据该接收模块接收的该请求信息向该目标设备发送响应信息，该响应信息包括该第二运动状态信息，以使该目标设备根据该每组测量点上的第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种以及该目标设备和该通信设备在该每组测量点相对距离，确定该目标设备和/或该通信设备的位置。

发送模块 620 向目标设备发送响应信息，使得目标设备根据该响应信息获取该通信设备在每组测量点的第二运动状态信息。使得目标设备即使无法获得该通信设备的测量点位置信息依然可以根据该第二运动状态信息确定该目标设备和/或该通信设备的位置，满足用户定位的需求。

可选地，该接收模块 610 具体用于在该每组测量点上接收该目标设备发

送的第一请求信息,该第一请求信息用于请求该通信设备所处测量点上的第二运动状态信息;该发送模块 620 具体用于在该每组测量点上向该目标设备发送第一响应信息,该第一响应信息包括该通信设备所处测量点上的第二运动状态信息。

5 接收模块 610 在每组测量点上均会接收一个第一请求信息,发送模块 620 在每组测量点上向目标设备发送第一响应信息,以使目标设备获取通信设备在每组测量点的第二运动状态信息,进而使得目标设备即使未知通信设备的测量点位置信息依然可以根据该第二运动状态信息以及相对距离确定目标设备和/或通信设备的位置,从而满足了目标设备定位的需求。

10 该接收模块 610 具体用于在第一组测量点上接收该目标设备发送的第一请求信息,该第一请求信息用于请求该通信设备发送 N 组测量点中每组测量点的第二运动状态信息,该 N 为大于或等于 2 的正整数;该发送模块 620 具体用于在第 i 组测量点上向该目标设备发送第一响应信息,该第一响应信息包括该通信设备在第 i 组测量点上的第二运动状态信息,其中 $i=1, \dots, N$ 。

15 接收模块 610 只需要接收一组测量点上的第一请求信息,发送模块 620 就可以根据该第一请求信息主动向目标设备发送 N 组测量点上每组测量点的第二运动状态信息,以使目标设备根据该通信设备的第二运动状态信息获取目标设备的位置,不但可以满足用户的定位需求同时可以节省信令开销,缓解数据传输拥塞。

20 该接收模块 610 具体用于在第一组测量点上接收该目标设备发送的第一请求信息,该第一请求信息用于请求该通信设备所处测量点上的第二运动状态信息,该第一请求信息还用于请求该通信设备的当前测量点的测量点位置信息;该发送模块 620 具体用于在第一组测量点上向该目标设备发送第一响应信息,该第一响应信息包括该通信设备在第一组测量点的第二运动状态信息;
25 或该第一响应信息包括该通信设备在第一组测量点的第二运动状态信息和该测量点位置信息;该接收模块 610 还用于在第二组测量点上接收该目标设备发送的第二请求信息,该第二请求信息用于请求该通信设备发送后续的 N-1 组测量点上的第二运动状态信息;该发送模块 620 还用于在第 i 组测量点上向该目标设备发送第二响应信息,该第二响应信息包括该通信设备在第
30 i 组测量点的第二运动状态信息,其中 $i=2, \dots, N$ 。

如果通信设备可以获知自己的测量点位置信息,可以将该测量点位置信

息通过发送模块发送给目标设备,使得目标设备可以根据接收的第一响应信息是否包括测量点位置信息可以确定测量点的组数,进而在发送第二请求信息时指示通信设备主动发送后续的 N-1 组测量点上的该第二运动状态信息,可以避免通信设备盲目发送多次第一响应信息,从而能够节省信令开销,并能够缓解数据传输拥塞。

5 可选地,该接收模块 610 具体用于接收该目标设备发送的第一测距请求帧,该第一测距请求帧承载该第一请求信息;该发送模块具体用于向该目标设备发送第一距离测量帧求帧,该第一距离测量帧承载该第一响应信息。

10 第一请求信息承载在第一测距请求帧内,第一响应信息承载在第一距离测量帧内,使得接收模块 610 接收到第一测距请求帧后,向目标设备发送第一距离测量帧,以使目标设备根据通信设备在每组测量点的第二运动状态信息确定目标设备和/或通信设备的位置,从而满足了用户定位的需求。

可选地,该接收模块 610 接收的该第一测距请求帧包括请求域,该请求域承载该第一请求信息。

15 第一请求信息可以承载在第一测距请求帧的 LCI 测量请求域中,还可以承载在运动状态信息测量请求域中。第一请求信息可以根据需要灵活的承载在第一测距请求帧内,以使通信设备接收到第一 FTM 帧后向目标设备发送其在每组测量点的第二运动状态信息,以使目标设备获取通信设备在每组测量点的第二运动状态信息进而可以根据该第二运动状态信息进行定位,满足用户的定位需求。

20 该发送模块 620 发送的第一距离测量帧包括报告域,该报告域承载该第一响应信息。

25 第一响应信息可以承载在第一距离测量帧的 LCI 测量报告域中,还可以承载在运动状态信息测量报告中。通信设备可以将第一响应信息灵活的承载在第一距离测量帧内,以使目标设备根据该第一响应信息获取通信设备的第二运动状态信息进而可以根据该第二运动状态信息进行定位,满足用户的定位需求。

30 可选地,该接收模块 610 接收的第一请求信息还用于请求该通信设备的测量点的位置信息,以使该目标设备根据该第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种、该相对距离和该位置信息,确定该目标设备和/或该通信设备的位置。

如果通信设备可以获知自己的测量点位置信息，并向目标设备发送该测量点位置信息，则目标设备可以结合第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种、该相对距离和该测量点位置信息，更简便、快速的确定该目标设备和/或该通信设备，满足用户的定位需求。

5 可选地，该接收模块 610 接收的该第一请求信息还用于请求该通信设备执行 FTM 测量，该第一响应信息还用于开启并执行该 FTM 测量。

发送模块 620 向目标设备发送通信设备在每组测量点的第二运动状态信息的同时参与 FTM 测量，可以充分利用信道资源，节省了传输信息的开销。

10 该第一运动状态信息和第二运动状态信息均包括位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种以及运动方向信息。

通信设备可以获取自身位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种和运动方向信息并发送给目标设备就可以使目标设备根据该第二运动状态信息和相对距离确定目标设备和/或通信设备的位置，满足用户的定位需求。

15 应理解，根据本发明实施例的通信设备 600 可对应于本发明实施例中的方法的执行主体，并且通信设备 600 中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 2 至图 7 各个方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 8 至图 10 从功能模块的角度描述了一种通信设备，下面从实体装置的角度描述该通信设备

20 图 11 示出了本发明实施例的通信设备。该通信设备包括：收发器 710、处理器 720、存储器 730、和总线系统 740。其中，收发器 710、处理器 720 和存储器 730 可以通过总线系统 740 相连，该存储器 730 可以用于存储指令，该处理器 720 用于执行该存储器存储的指令，以控制收发器 710 接收或发送信息；

25 该处理器 720 用于：获取通信设备和参考设备在多组测量点中的每组测量点上的相对距离；获取该通信设备在该每组测量点上的第一运动状态信息和/或获取该参考设备在该每组测量点上的第二运动状态信息；该处理器 730 根据该每组测量点上获取的第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离，确定该通信设备和/或该参考设备的位置。

30 因此本发明实施例的通信设备，通信设备可以根据每组测量点上获取的第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种以及该相对距离，确

定该通信设备和/或该参考设备的位置。使得通信设备即使无法获知参考设备的位置信息，依然可以确定通信设备自身的位置和/或参考设备的位置，从而满足了用户定位的需求。

5 可选地，该收发器 710 具体用于在该每组测量点上向该参考设备发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求该参考设备所处测量点上的第二运动状态信息；该收发器 710 还用于在该每组测量点上接收该参考设备根据该第一请求信息发送的第一响应信息，该第一响应信息包括该参考设备所处测量点上的第二运动状态信息。

10 该通信设备无需获知参考设备的测量点位置信息就可以对通信设备和/或参考设备进行定位，该通信设备支持多种应用场景，适用范围广，满足了用户定位的需求。

15 可选地，该处理器 720 还用于确定测量点的组数为 N 组，该 N 为大于或等于 2 的正整数；该收发器 720 具体用于在第一组测量点上，向该参考设备发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求该参考设备发送 N 组测量点中的每组测量点的该第二运动状态信息；该收发器 720 还用于在第 i 组测量点上，接收该参考设备根据该第一请求信息发送的第一响应信息，该第一响应信息包括该参考设备在该第 i 组测量点上的第二运动状态信息，其中 $i=1, \dots, N$ 。

20 该通信设备可以首先确定测量点的组数 N ，该通信设备可以在一组测量点上发送第一请求信息就可以获取第二通信设备在每组测量点上的第二运动状态信息。该通信设备在进行定位时可以节省信令开销，缓解数据传输拥塞。

25 可选地，该收发器 710 用于在第一组测量点上向该参考设备发送第一请求信息，该第一请求信息用于请求该参考设备在第一组测量点上的第二运动状态信息，该第一请求信息还用于请求该参考设备的测量点位置信息；该收发器 710 还用于接收参考设备根据该第一请求信息发送的第一响应信息，该第一响应信息包括该参考设备在该第一组测量点上的第二运动状态信息，或该第一响应信息包括该参考设备在该第一组测量点上的运动状态信息和该测量点位置信息；该处理器 720 还用于根据该第一响应信息是否包括该测量点位置信息，确定测量点的组数为 N 组，该 N 为大于或等于 2 的正整数；
30 该收发器 710 还用于在第二组测量点上向该参考设备发送第二请求信息，该

第二请求信息用于请求该参考设备发送后续的 N-1 组测量点上的该第二运动状态信息；该收发器 710 还用于在第 i 组测量点上接收该参考设备根据该第二请求信息发送的第二响应信息，该第二响应信息包括该参考设备在第 i 组测量点上的第二运动状态信息，其中 $i=2, \dots, N$ 。

5 该通信设备在定位时可以避免盲目发送多次第一请求信息，从而能够节省信令开销，并能够缓解数据传输拥塞。

可选地，该收发器 710 具体用于向该参考设备发送测距请求帧，该第一测距请求帧承载该第一请求信息；该收发器 710 具体用于接收该参考设备根据该第一测距请求帧发送的第一距离测量帧，该第一距离测量帧承载该第一
10 响应信息。

第一请求信息承载在第一测距请求帧内，第一响应信息承载在第一距离测量帧内，使得该通信设备接收到第一距离测量帧后获取参考设备在每组测量点的第二运动状态信息，进而根据该第二运动状态信息确定通信设备和/或参考设备的位置，从而满足了用户定位的需求。

15 可选地，该收发器 710 发送的该第一测距请求帧包括请求域，该请求域承载该第一请求信息。

收发器 710 发送的第一请求信息可以承载在第一测距请求帧的 LCI 测量请求域中，还可以承载在运动状态信息测量请求域中。通信设备可以将第一请求信息根据需要灵活的承载在第一测距请求帧内，以使通信设备获取参考
20 设备的第二运动状态信息进而可以根据该第二运动状态信息进行定位，满足用户的定位需求。

可选地，该收发器 710 接收的该第一距离测量帧包括报告域，该报告域承载该第一响应信息。

收发器 710 接收的第一响应信息可以承载在第一距离测量帧的 LCI 测量
25 报告域中，还可以承载在运动状态信息测量报告域中。第一响应信息可以灵活的承载在第一距离测量帧内，以使收发器 710 接收该第一距离测量帧后，该处理器 730 根据该参考设备的第二运动状态信息进行定位，满足用户的定位需求。

可选地，该收发器 710 发送的该第一请求信息还用于请求该参考设备所
30 处测量点位置信息；当收发器 710 接收的第一响应信息包括该测量点位置信息时，该处理器 720 具体用于根据该第一运动状态信息和该第二运动状态信

息中的至少一种、该相对距离和该测量点位置信息，确定该通信设备的位置。

如果通信设备可以获取参考设备的测量点的位置信息，则该通信设备可以结合第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种、该相对距离和该测量点位置信息，更简便、快速的确定该通信设备和/或该参考设备的位置。

可选地，该收发器 710 接收的该第一请求信息还用于请求该参考设备执行 FTM 测量，该处理器 720 还用于通过 FTM 测量获取该通信设备和该参考设备在多组测量点中的每组测量点上的相对距离。

该通信设备在获取自身和参考设备在每组测量点的相对距离的同时，获取参考设备在每组测量点的第二运动状态信息，可以充分利用信道资源，节省传输信息的开销。

可选地，该第一运动状态信息和第二运动状态信息均包括位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种以及运动方向信息。

该通信设备可以根据自身和/或参考设备位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种、运动方向信息和相对距离就可以确定通信设备和/或参考设备的位置，即使在参考设备测量点位置未知的情况下依然可以确定通信设备和/或参考设备的位置，不但满足了用户定位的需求同时操作方法简便，易于实现。

可选地，当通信设备运动且参考设备静止时，该处理器 720 具体用于根据该每组测量点的第一运动状态信息和该相对距离确定通信设备和/或该参考设备的位置；当参考设备运动且通信设备静止时，该处理器 720 具体用于根据该每组测量点的第二运动状态信息和该相对距离确定通信设备和/或该参考设备的位置；当通信设备运动且参考设备运动时，该处理器 720 具体用于根据该每组测量点的第一运动状态信息、第二运动状态信息和该相对距离确定通信设备和/或该参考设备的位置。

通信设备和参考设备中只要有一个通信设备发生了位移变化，该通信设备就可以根据其在每组测量点上对应的运动状态信息确定通信设备和/或参考设备的位置，本方法适用范围广，支持更多的应用场景。

应理解，在本发明实施例中，该处理器 720 可以是中央处理单元 (Central Processing Unit，简称为“CPU”)，该处理器 720 还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现成可编程门阵列 (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。

该存储器 730 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器 720 提供指令和数据。存储器 730 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。

5 例如，存储器 730 还可以存储设备类型的信息。

该总线系统 740 除包括数据总线之外，还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见，在图中将各种总线都标为总线系统 740。

10 在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 720 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 730，处理器 720 读取存储器 730 中的信息，结合其
15 硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

应理解，根据本发明实施例的通信设备 700 可对应于本发明实施例中的方法的执行主体，并且通信设备 700 中的各个器件的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 2 至图 7 各个方法以及相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

20 如图 12 所示本发明实施例的通信设备，该通信设备包括收发器 810、存储器 830、处理器 820 和总线系统 840，该收发器 810、存储器 830 和处理器 820 通过总线系统相连，该存储器 830 用于存储指令，该处理器 820 用于执行该存储器 830 存储的指令，该处理器 820 还用于控制收发器 810 接收和发送信息或信息，该收发器 810 用于接收目标设备发送的请求信息，该请求信
25 息用于请求该通信设备在每组测量点上的第二运动状态信息；该收发器 810 还用于根据该收发器 810 接收的该请求信息向该目标设备发送响应信息，该响应信息包括该第二运动状态信息，以使该目标设备根据该每组测量点上的第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种以及该目标设备和该通信设备在该每组测量点相对距离，确定该目标设备和/或该通信设备的位
30 置。

该通信设备可以接收第一请求信息并根据该请求信息向目标设备发送

自身在每组测量点的第二运动状态信息，使得目标设备即使无法获得该通信设备的测量点位置信息依然可以根据该第二运动状态信息确定该目标设备和/或该通信设备的位置，满足用户定位的需求。

5 可选地，该收发器 810 具体用于在该每组测量点上接收该目标设备发送的第一请求信息，该第一请求信息用于请求该通信设备所处测量点上的第二运动状态信息；该收发器 810 具体用于在该每组测量点上向该目标设备发送第一响应信息，该第一响应信息包括该通信设备所处测量点上的第二运动状态信息。

10 收发器 810 在每组测量点上均会接收一个第一请求信息并反馈一个第一响应信息，以使目标设备获取通信设备在每组测量点的第二运动状态信息，进而使得目标设备即使未知通信设备的测量点位置信息依然可以根据该第二运动状态信息以及相对距离确定目标设备和/或通信设备的位置，从而满足了目标设备定位的需求。

15 可选地，该处理器 820 还用于确定测量点的组数为 N 组，该 N 大于或等于 2；该收发器 810 具体用于在第一组测量点上接收该目标设备发送的第一请求信息，该第一请求信息用于请求该通信设备发送 N 组测量点中每组测量点的第二运动状态信息；该收发器 810 具体用于在第 i 组测量点上向该目标设备发送第一响应信息，该第一响应信息包括该通信设备在第 i 组测量点上的第二运动状态信息，其中 $i=1, \dots, N$ 。

20 收发器 810 只需要接收一个第一请求信息，就可以根据该第一请求信息主动向目标设备发送 N 组测量点上每组测量点的第二运动状态信息，以使目标设备根据该通信设备的第二运动状态信息确定目标设备的位置，不但可以满足用户的定位需求同时可以节省信令开销，缓解数据传输拥塞。

25 可选地，该收发器 810 具体用于在第一组测量点上接收该目标设备发送的第一请求信息，该第一请求信息用于请求该通信设备所处测量点上的第二运动状态信息，该第一请求信息还用于请求该通信设备的当前测量点的测量点位置信息；该收发器 810 具体用于在第一组测量点上向该目标设备发送第一响应信息，该第一响应信息包括该通信设备在第一组测量点的第二运动状态信息；或该第一响应信息包括该通信设备在第一组测量点的第二运动状态
30 信息和该测量点位置信息；该收发器 810 还用于在第二组测量点上接收该目标设备发送的第二请求信息，该第二请求信息用于请求该通信设备发送后续

的 N-1 组测量点上的第二运动状态信息；该收发器 810 还用于在第 i 组测量点上向该目标设备发送第二响应信息，该第二响应信息包括该通信设备在第 i 组测量点的第二运动状态信息，其中 $i=2, \dots, N$ 。

5 如果通信设备可以获知自己的测量点位置信息，可以将该测量点位置信息通过收发器发送给目标设备，使得目标设备可以根据接收的第一响应信息是否包括测量点位置信息可以确定测量点的组数，进而在发送第二请求信息时指示通信设备主动发送后续的 N-1 组测量点上的该第二运动状态信息，可以避免通信设备盲目发送多次第一响应信息，从而能够节省信令开销，并能够缓解数据传输拥塞。

10 可选地该收发器 810 具体用于接收该目标设备发送的第一测距请求帧，该第一测距请求帧承载该第一请求信息；该收发器 810 具体用于向该目标设备发送第一距离测量帧，该第一距离测量帧承载该第一响应信息。

15 第一请求信息承载在第一测距请求帧内，第一响应信息承载在第一距离测量帧内，使得收发器接收到第一测距请求帧后，向目标设备发送第一距离测量帧，以使目标设备根据通信设备在每组测量点的第二运动状态信息确定目标设备和/或通信设备的位置，从而满足了用户定位的需求。

可选地，该收发器 810 接收的该第一测距请求帧包括请求域，该请求域承载该第一请求信息。

20 第一请求信息可以承载在第一测距请求帧的 LCI 测量请求域中，还可以承载在运动状态信息测量请求域中。第一请求信息可以根据需要灵活的承载在第一测距请求帧内，以使通信设备接收到第一 FTM 帧后向目标设备发送其在每组测量点的第二运动状态信息，以使目标设备获取通信设备在每组测量点的第二运动状态信息进而可以根据该第二运动状态信息进行定位，满足用户的定位需求。

25 可选地，该收发器 810 发送的第一距离测量帧包括报告域，该报告域承载该第一响应信息。

30 第一响应信息可以承载在第一距离测量帧的 LCI 测量报告域中，还可以承载在运动状态信息测量报告域中。通信设备可以将第一响应信息灵活的承载在第一距离测量帧内，以使目标设备根据该第一响应信息获取通信设备的第二运动状态信息进而可以根据该第二运动状态信息进行定位，满足用户的定位需求。

可选地，该收发器 810 接收的第一请求信息还用于请求该通信设备的测量点位置信息，以使该目标设备根据该第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种、该相对距离和该测量点位置信息，确定该目标设备和/或该通信设备的位置。

5 如果通信设备可以获知自己的测量点位置信息，并向目标设备发送该测量点位置信息，则目标设备可以结合第一运动状态信息和该第二运动状态信息中的至少一种、该相对距离和该测量点位置信息，更简便、快速的确定该目标设备和/或该通信设备，满足用户的定位需求。

10 可选地，该收发器 810 接收的该第一请求信息还用于请求该通信设备执行 FTM 测量，该第一响应信息还用于开启并执行该 FTM 测量。

该通信设备向目标设备发送通信设备在每组测量点的第二运动状态信息的同时参与 FTM 测量，可以充分利用信道资源，节省了传输信息的开销。

15 可选地，该第一运动状态信息和第二运动状态信息均包括位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种以及运动方向信息。

应理解，根据本发明实施例的通信设备 800 可对应于本发明实施例中的方法的执行主体，并且通信设备 800 中的各个器件的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 2 至图 7 各个方法以及相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

20 应理解，在本发明实施例中，该处理器 820 可以是中央处理单元(Central Processing Unit，简称为“CPU”)，该处理器 820 还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

25 该存储器 830 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器 820 提供指令和数据。存储器 830 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如，存储器 830 还可以存储设备类型的信息。

30 该总线系统 840 除包括数据总线之外，还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见，在图中将各种总线都标为总线系统 840。

在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 820 中的硬件的集成

逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。

5 该存储介质位于存储器 830，处理器 820 读取存储器 830 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

应理解，在本发明实施例中，“第一”和“第二”仅仅为了区分不同的对象，但并不对本发明实施例的范围构成限制。

10 应理解，在本发明的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明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、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一
15 般性地描述了各示例的组成及步骤。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发明的范围。

20 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，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，该单元的划分，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
25 统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，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，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

30 该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

全部单元来实现本发明实施例方案的目的。

另外，在本发明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，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

5 该集成的单元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。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分，或者该技术方案的全部或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）执行本发明各个实施例该方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

15 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明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发明揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种通信设备的定位方法，其特征在于，所述定位方法包括：

第一通信设备获取所述第一通信设备和第二通信设备在多组测量点中的每组测量点上的相对距离；

5 所述第一通信设备获取所述第一通信设备在所述每组测量点上的第一运动状态信息和/或获取所述第二通信设备在所述每组测量点上的第二运动状态信息；

所述第一通信设备根据所述每组测量点上获取的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种以及所述相对距离，确定所述第一通信设备
10 和/或所述第二通信设备的位置。

2、根据权利要求 1 所述的定位方法，其特征在于，所述第一通信设备获取所述第二通信设备在所述每组测量点上的第二运动状态信息，包括：

在所述每组测量点上，所述第一通信设备向所述第二通信设备发送第一请求信息，所述第一请求信息用于请求所述第二通信设备所处测量点上的第
15 二运动状态信息；

在所述每组测量点上，所述第一通信设备接收所述第二通信设备根据所述第一请求信息发送的第一响应信息，所述第一响应信息包括所述第二通信设备所处测量点上的第二运动状态信息。

3、根据权利要求 1 所述的定位方法，其特征在于，所述定位方法还包
20 括：

所述第一通信设备确定测量点的组数为 N 组，所述 N 为大于或等于 2 的正整数；

所述第一通信设备获取第二通信设备在所述每组测量点上的第二运动状态信息，包括：

25 在第一组测量点上，所述第一通信设备向所述第二通信设备发送第一请求信息，所述第一请求信息用于请求所述第二通信设备发送 N 组测量点上的第二运动状态信息；

在第 i 组测量点上，所述第一通信设备接收所述第二通信设备根据所述第一请求信息发送的第一响应信息，所述第一响应信息包括所述第二通信设备在所述第 i 组测量点上的第二运动状态信息，其中 $i=1, \dots, N$ 。
30

4、根据权利要求 1 所述的定位方法，其特征在于，所述第一通信设备

获取第二通信设备在所述每组测量点上的第二运动状态信息，包括：

在第一组测量点上，所述第一通信设备向所述第二通信设备发送第一请求信息，所述第一请求信息用于请求所述第二通信设备在所述第一组测量点上的第二运动状态信息，所述第一请求信息还用于请求所述第二通信设备所处测量点的位置信息；

在第一组测量点上，所述第一通信设备接收第二通信设备根据所述第一请求信息发送的第一响应信息，所述第一响应信息包括所述第二通信设备在所述第一组测量点上的第二运动状态信息，或所述第一响应信息包括所述第一组测量点上的第二运动状态信息和所述位置信息；

10 所述第一通信设备根据所述第一响应信息是否包括所述测量点位置信息，确定测量点的组数为 N 组，所述 N 为大于或等于 2 的正整数；

在第二组测量点上，所述第一通信设备向所述第二通信设备发送第二请求信息，所述第二请求信息用于请求所述第二通信设备发送后续的 $N-1$ 组测量点上的第二运动状态信息；

15 在第 i 组测量点上，所述第一通信设备接收所述第二通信设备根据所述第二请求信息发送的第二响应信息，所述第二响应信息包括所述第二通信设备在所述第 i 组测量点的第二运动状态信息，其中， $i=2, \dots, N$ 。

5、根据权利要求 2 至 4 中任一项所述的定位方法，其特征在于，所述第一通信设备向所述第二通信设备发送第一请求信息，包括：

20 所述第一通信设备向所述第二通信设备发送第一测距请求帧，所述第一测距请求帧承载所述第一请求信息；

所述第一通信设备接收所述第二通信设备根据所述第一请求信息发送的第一响应信息，包括：

25 所述第一通信设备接收所述第二通信设备根据所述第一测距请求帧发送的第一距离测量帧，所述第一距离测量帧承载所述第一响应信息。

6、根据权利要求 5 所述的定位方法，其特征在于，所述第一测距请求帧包括请求域，所述请求域承载所述第一请求信息。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的定位方法，其特征在于，所述第一距离测量帧包括报告域，所述报告域承载所述第一请求信息。

30 8、根据权利要求 2 或 3 所述的定位方法，其特征在于，所述第一请求信息还用于请求所述第二通信设备所处测量点的位置信息；

当所述第一通信设备接收的第一响应信息包括所述位置信息时,所述第一通信设备根据所述每组测量点上获取的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种以及所述相对距离,确定所述第一通信设备和/或所述第二通信设备的位置,包括:

5 所述所述第一通信设备根据所述每组测量点上获取的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种、所述相对距离和所述位置信息,确定所述第一通信设备的位置。

9、根据权利要求 5 至 7 中任一项所述定位方法,其特征在于,所述第一请求信息还用于请求所述第二通信设备执行距离测量,所述第一通信设备
10 获取所述第一通信设备和第二通信设备在多组测量点中的每组测量点上的相对距离,包括:

所述所述第一通信设备通过距离测量获取所述第一通信设备和所述第二通信设备在所述每组测量点上的相对距离。

10、根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的定位方法,其特征在于,所述
15 第一运动状态信息和第二运动状态信息均包括位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种以及运动方向信息。

11、一种通信设备的定位方法,其特征在于,所述定位方法包括:

第二通信设备接收第一通信设备发送的请求信息,所述请求信息用于请求
20 所述第二通信设备在多组测量点中每组测量点上的第二运动状态信息;

所述第二通信设备向所述第一通信设备发送响应信息,所述响应信息包
括所述每组测量点上的第二运动状态信息,以使所述第一通信设备根据所述
每组测量点上的第一运动状态信息和所述第二运动状态信息中的至少一种
以及所述第一通信设备和所述第二通信设备在所述每组测量点的相对距离,
确定所述第一通信设备和/或所述第二通信设备的位置。

12、根据权利要求 11 所述的定位方法,其特征在于,所述第二通信设
25 备接收第一通信设备发送的请求信息,包括:

在所述每组测量点上,所述第二通信设备接收所述第一通信设备发送的
第一请求信息,所述第一请求信息用于请求所述第二通信设备所处测量点上
的第二运动状态信息;

30 所述第二通信设备向第一通信设备发送响应信息,包括:

在所述每组测量点上,所述第二通信设备向所述第一通信设备发送第一

响应信息, 所述第一响应信息包括所述第二通信设备所处测量点上的第二运动状态信息。

13、根据权利要求 11 所述的定位方法, 其特征在于, 所述第二通信设备接收第一通信设备发送的请求信息, 包括:

5 在第一组测量点上, 所述第二通信设备接收所述第一通信设备发送的第一请求信息, 所述第一请求信息用于请求所述第二通信设备发送 N 组测量点上的所述第二运动状态信息, 所述 N 为大于或等于 2 的正整数;

所述第二通信设备向第一通信设备发送响应信息, 包括:

10 在第 i 组测量点上, 所述第二通信设备向所述第一通信设备发送第一响应信息, 所述第一响应信息包括所述第二通信设备在第 i 组测量点上的第二运动状态信息, 其中 $i=1, \dots, N$ 。

14、根据权利要求 11 所述的定位方法, 其特征在于, 所述第二通信设备接收第一通信设备发送的请求信息, 包括:

15 在第一组测量点上, 所述第二通信设备接收所述第一通信设备发送的第一请求信息, 所述第一请求信息用于请求所述第二通信设备在第一组测量点的第二运动状态信息, 所述第一请求信息还用于请求所述第二通信设备所处测量点的位置信息;

所述第二通信设备向所述第一通信设备发送响应信息, 包括:

20 在第一组测量点上, 所述第二通信设备向所述第一通信设备发送第一响应信息, 所述第一响应信息包括所述第二通信设备在第一组测量点的第二运动状态信息; 或所述第一响应信息包括所述第二通信设备在第一组测量点的第二运动状态信息和所述位置信息;

25 在第二组测量点上, 所述第二通信设备接收所述第一通信设备发送的第二请求信息, 所述第二请求信息用于请求所述第二通信设备发送后续的 N-1 组测量点上的第二运动状态信息;

在第 i 组测量点上, 所述第二通信设备向所述第一通信设备发送第二响应信息, 所述第二响应信息包括所述第二通信设备在第 i 组测量点的第二运动状态信息, 其中 $i=2, \dots, N$ 。

30 15、根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的定位方法, 其特征在于, 所述第二通信设备接收所述第一通信设备发送的第一请求信息, 包括:

所述第二通信设备接收所述第一通信设备发送的第一测距请求帧, 所述

第一测距请求帧承载所述第一请求信息；

所述第二通信设备向所述第一通信设备发送第一响应信息，包括：

所述第二通信设备向所述第一通信设备发送第一距离测量帧，所述第一距离测量帧承载所述第一响应信息。

5 16、根据权利要求 15 所述的定位方法，其特征在于，所述第一测距请求帧包括请求域，所述请求域承载所述第一请求信息。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的定位方法，其特征在于，所述第一距离测量帧报告域，所述报告域承载所述第一响应信息。

10 18、根据权利要求 12 或 13 所述的定位方法，其特征在于，所述第一请求信息还用于请求所述第二通信设备所处测量点的位置信息，以使当所述第一响应信息包括所述位置信息时，所述第一通信设备根据所述每组测量点上获取的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种、所述相对距离和所述位置信息，确定所述第一通信设备的位置。

15 19、根据权利要求 15 至 17 中任一项所述的定位方法，其特征在于，所述第一请求信息还用于请求所述第二通信设备执行距离测量，所述第一响应信息还用于开启并执行所述距离测量，以使所述第一通信设备根据距离测量确定所述每组测量点的相对距离。

20 20、根据权利要求 11 至 19 中任一项所述的定位方法，其特征在于，所述第一运动状态信息和第二运动状态信息均包括位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种以及运动方向信息。

21、一种通信设备，其特征在于，所述通信设备包括：

第一获取模块，用于获取所述通信设备和参考设备在多组测量点中的每组测量点上的相对距离；

25 第二获取模块，用于获取所述通信设备在所述每组测量点上的第一运动状态信息和/或获取所述参考设备在所述每组测量点上的第二运动状态信息；

确定模块，用于根据所述第二获取模块获取的所述每组测量点上的第一运动状态信息和/或第二运动状态信息中的至少一种以及所述第一获取模块获取的所述相对距离，确定所述通信设备和/或参考设备的位置。

30 22、根据权利要求 21 所述的通信设备，其特征在于，所述第二获取模块包括：

发送单元，用于在所述每组测量点上向所述参考设备发送第一请求信

息,所述第一请求信息用于请求所述参考设备所处测量点上的第二运动状态信息;

接收单元,用于在所述每组测量点上接收所述参考设备根据所述第一请求信息发送的第一响应信息,所述第一响应信息包括所述参考设备所处测量点上的第二运动状态信息。

23、根据权利要求 21 所述的通信设备,其特征在于,所述确定模块还用于确定测量点的组数为 N 组,所述 N 为大于或等于 2 的正整数;

所述第二获取模块包括:

发送单元,用于在第一组测量点上,向所述参考设备发送第一请求信息,所述第一请求信息用于请求所述参考设备发送 N 组测量点中的每组测量点的所述第二运动状态信息;

接收单元,用于在第 i 组测量点上,接收所述参考设备根据所述第一请求信息发送的第一响应信息,所述第一响应信息包括所述参考设备在所述第 i 组测量点上的第二运动状态信息,其中 $i=1, \dots, N$ 。

24、根据权利要求 21 所述的通信设备,其特征在于,所述第二获取模块包括:

发送单元,用于在第一组测量点上向所述参考设备发送第一请求信息,所述第一请求信息用于请求所述参考设备在第一组测量点上的第二运动状态信息,所述第一请求信息还用于请求所述参考设备所处测量点的位置信息;

接收单元,用于接收参考设备根据所述第一请求信息发送的第一响应信息,所述第一响应信息包括所述参考设备在所述第一组测量点上的第二运动状态信息,或所述第一响应信息包括所述第一组测量点上的第二运动状态信息和所述位置信息;

所述确定模块还用于根据所述第一响应信息是否包括所述测量点位置信息,确定测量点的组数为 N 组,所述 N 为大于或等于 2 的正整数;

所述发送单元还用于在第二组测量点上向所述参考设备发送第二请求信息,所述第二请求信息用于请求所述参考设备发送后续的 $N-1$ 组测量点上的所述第二运动状态信息;

所述接收单元还用于在第 i 组测量点上接收所述参考设备根据所述第二请求信息发送的第二响应信息,所述第二响应信息包括所述参考设备在第 i

组测量点上的第二运动状态信息，其中 $i=2, \dots, N$ 。

25、根据权利要求 22 至 24 中任一项所述的通信设备，其特征在于，所述发送单元，具体用于向所述参考设备发送第一测距请求帧，所述第一测距请求帧承载所述第一请求信息；

5 所述接收单元，具体用于接收所述参考设备根据所述第一测距请求帧发送的第一距离测量帧，所述第一距离测量帧承载所述第一响应信息。

26、根据权利要求 25 所述的通信设备，其特征在于，所述发送单元发送的所述第一测距请求帧包括请求域，所述请求域承载所述第一请求信息。

10 27、根据权利要求 25 或 26 所述的通信设备，其特征在于，所述接收单元接收的所述第一距离测量帧包括报告域，所述报告域承载所述第一响应信息。

28、根据权利要求 22 或 23 所述的通信设备，其特征在于，所述接收模块接收的所述第一请求信息还用于请求所述参考设备所处测量点的位置信息；

15 当接收的第一响应信息包括所述位置信息时，所述确定模块，具体用于根据所述第二获取模块获取的所述每组测量点的第一运动状态信息和第二运动状态信息中的至少一种、所述相对距离和所述测量点位置信息，确定所述通信设备的位置。

20 29、根据权利要求 25 至 27 中任一项所述通信设备，其特征在于，所述接收模块接收的所述第一请求信息还用于请求所述参考设备执行距离测量，所述第一获取模块还用于通过距离测量获取所述通信设备和所述参考设备在所述每组测量点上的相对距离。

25 30、根据权利要求 21 至 29 中任一项所述的通信设备，其特征在于，所述第一运动状态信息和第二运动状态信息均包括位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种以及运动方向信息。

31、一种通信设备，其特征在于，所述通信设备包括：

接收模块，用于接收目标设备发送的请求信息，所述请求信息用于请求所述通信设备在每组测量点上的第二运动状态信息；

30 发送模块，用于根据所述接收模块接收的所述请求信息向所述目标设备发送响应信息，所述响应信息包括所述第二运动状态信息，以使所述目标设备根据所述每组测量点上获取的所述目标设备的第一运动状态信息和所述

通信设备的第二运动状态信息中的至少一种以及所述目标设备和所述通信设备在所述每组测量点相对距离,确定所述目标设备和/或所述通信设备的位置。

5 32、根据权利要求 31 所述的通信设备,其特征在于,所述接收模块具体用于在所述每组测量点上接收所述目标设备发送的第一请求信息,所述第一请求信息用于请求所述通信设备所处测量点上的第二运动状态信息;

所述发送模块具体用于在所述每组测量点上向所述目标设备发送第一响应信息,所述第一响应信息包括所述通信设备所处测量点上的第二运动状态信息。

10 33、根据权利要求 31 所述的通信设备,其特征在于,所述接收模块具体用于在第一组测量点上接收所述目标设备发送的第一请求信息,所述第一请求信息用于请求所述通信设备发送 N 组测量点中每组测量点的第二运动状态信息,所述 N 为大于或等于 2 的正整数;

15 所述发送模块具体用于在第 i 组测量点上向所述目标设备发送第一响应信息,所述第一响应信息包括所述通信设备在第 i 组测量点上的第二运动状态信息,其中 $i=1, \dots, N$ 。

20 34、根据权利要求 31 所述的通信设备,其特征在于,所述接收模块具体用于在第一组测量点上接收所述目标设备发送的第一请求信息,所述第一请求信息用于请求所述通信设备所处测量点上的第二运动状态信息,所述第一请求信息还用于请求所述通信设备当前测量点的位置信息;

所述发送模块具体用于在第一组测量点上向所述目标设备发送第一响应信息,所述第一响应信息包括所述通信设备在第一组测量点的第二运动状态信息;或所述第一响应信息包括所述第一组测量点上的第二运动状态信息和所述位置信息;

25 所述接收模块还用于在第二组测量点上接收所述目标设备发送的第二请求信息,所述第二请求信息用于请求所述通信设备发送后续的 N-1 组测量点上的第二运动状态信息;

30 所述发送模块还用于在第 i 组测量点上向所述目标设备发送第二响应信息,所述第二响应信息包括所述通信设备在第 i 组测量点的第二运动状态信息,其中 $i=2, \dots, N$ 。

35、根据权利要求 32 至 34 中任一项所述的通信设备,其特征在于,所

述接收模块具体用于接收所述目标设备发送的第一测距请求帧，所述第一测距请求帧承载所述第一请求信息；

所述发送模块具体用于向所述目标设备发送第一距离测量帧，所述第一距离测量帧承载所述第一响应信息。

5 36、根据权利要求 35 所述的通信设备，其特征在于，所述接收模块接收的所述第一测距请求帧包括请求域，所述请求域承载所述第一请求信息。

37、根据权利要求 35 或 36 所述的通信设备，其特征在于，所述发送模块发送的第一距离测量帧包括报告域，所述报告域承载所述第一响应信息。

10 38、根据权利要求 32 或 33 所述的通信设备，其特征在于，所述接收模块接收的第一请求信息还用于请求所述通信设备所处测量点的位置信息，以使所述目标设备根据获取的所述每组测量点的所述第一运动状态信息所述和第二运动状态信息中的至少一种、所述相对距离和所述位置信息，确定所述目标设备的位置。

15 39、根据权利要求 35 至 37 中任一项所述的通信设备，其特征在于，所述接收模块接收的所述第一请求信息还用于请求所述通信设备执行距离测量，所述第一响应信息还用于开启并执行所述距离测量。

40、根据权利要求 31 至 39 中任一项所述的通信设备，其特征在于，所述第一运动状态信息和第二运动状态信息均包括位移大小、加速度大小和速度大小中的至少一种以及运动方向信息。

20

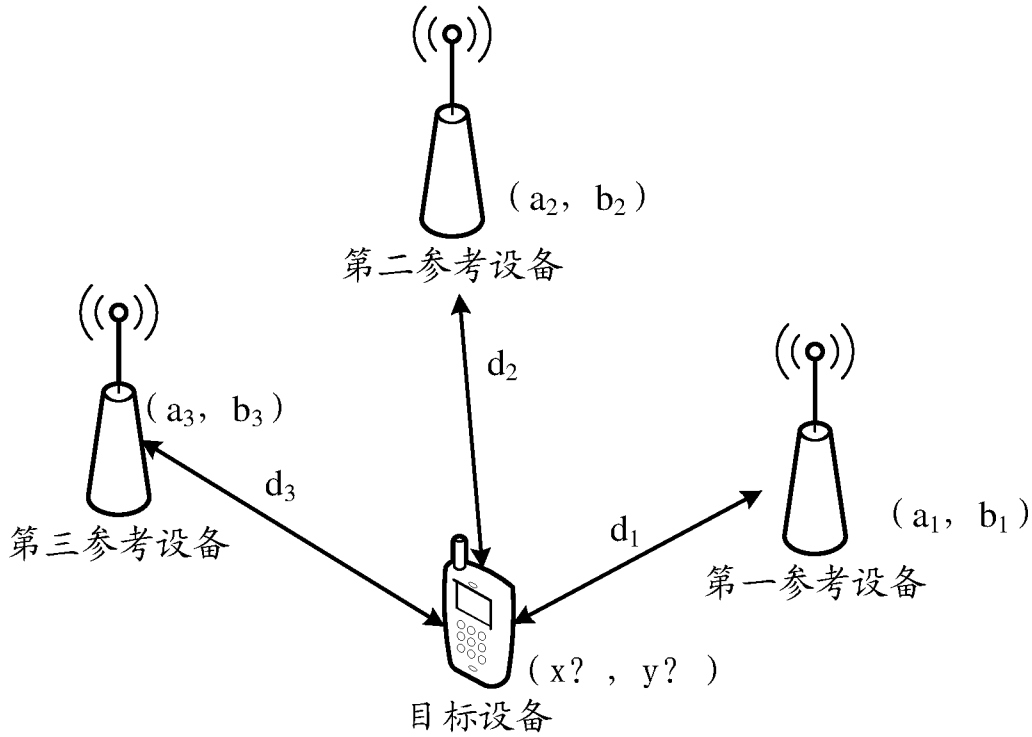


图1

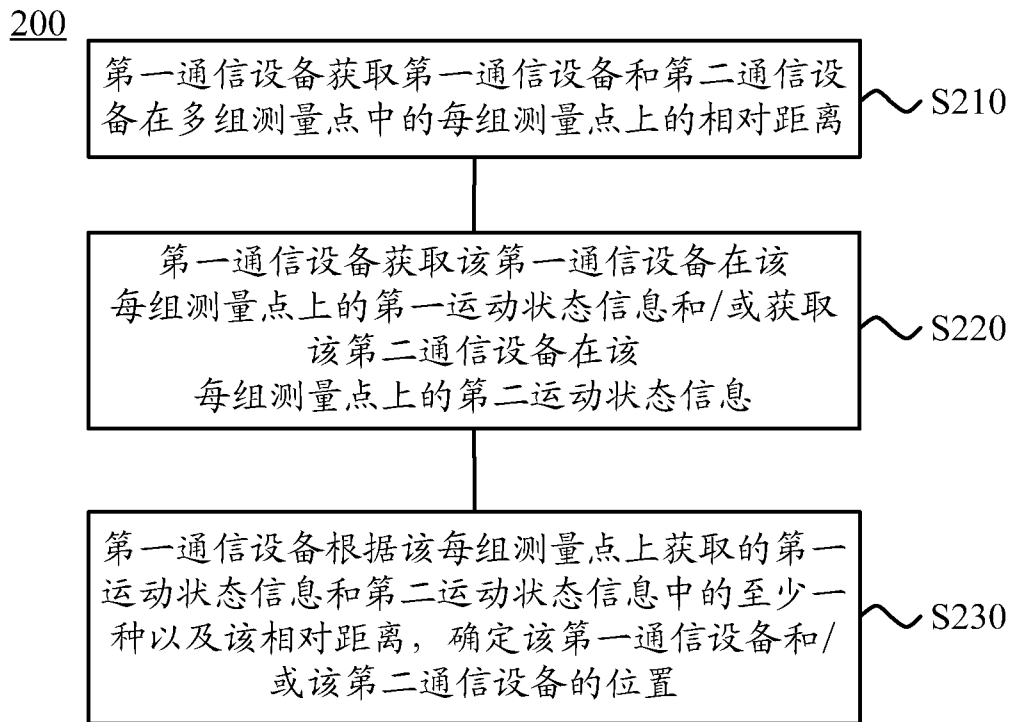


图2

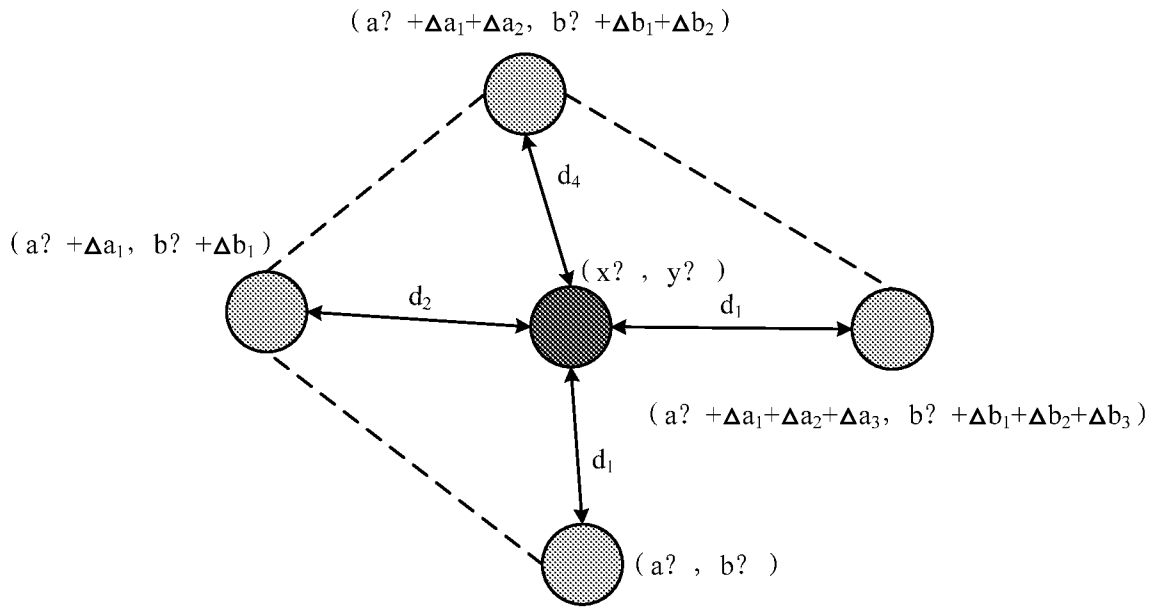


图3 (a)

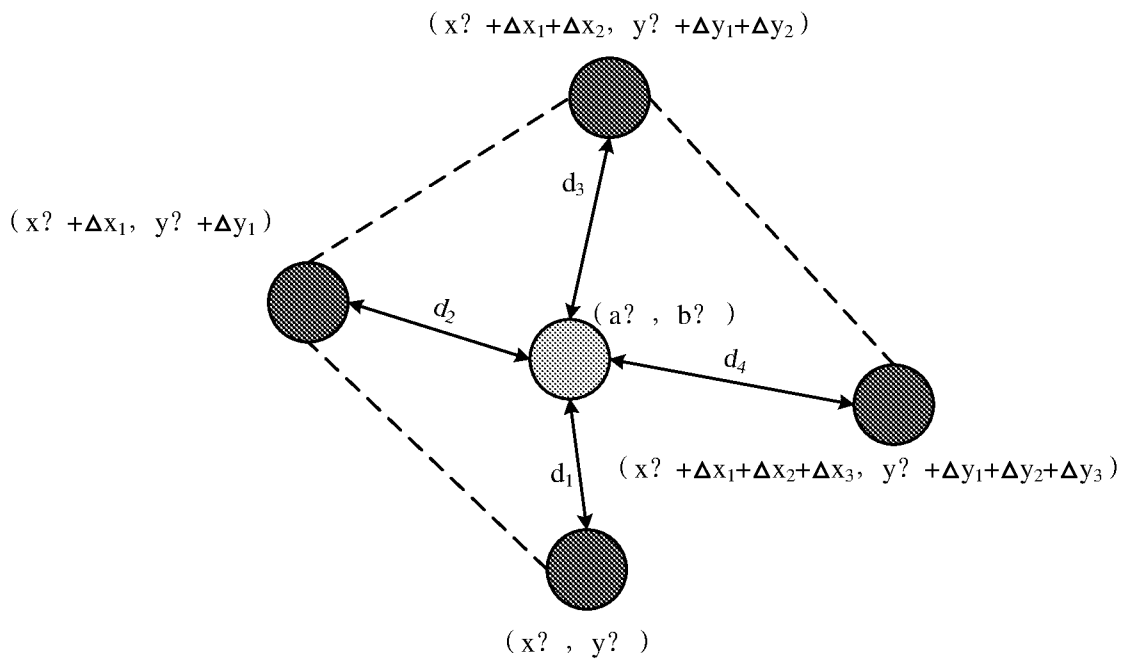


图3 (b)

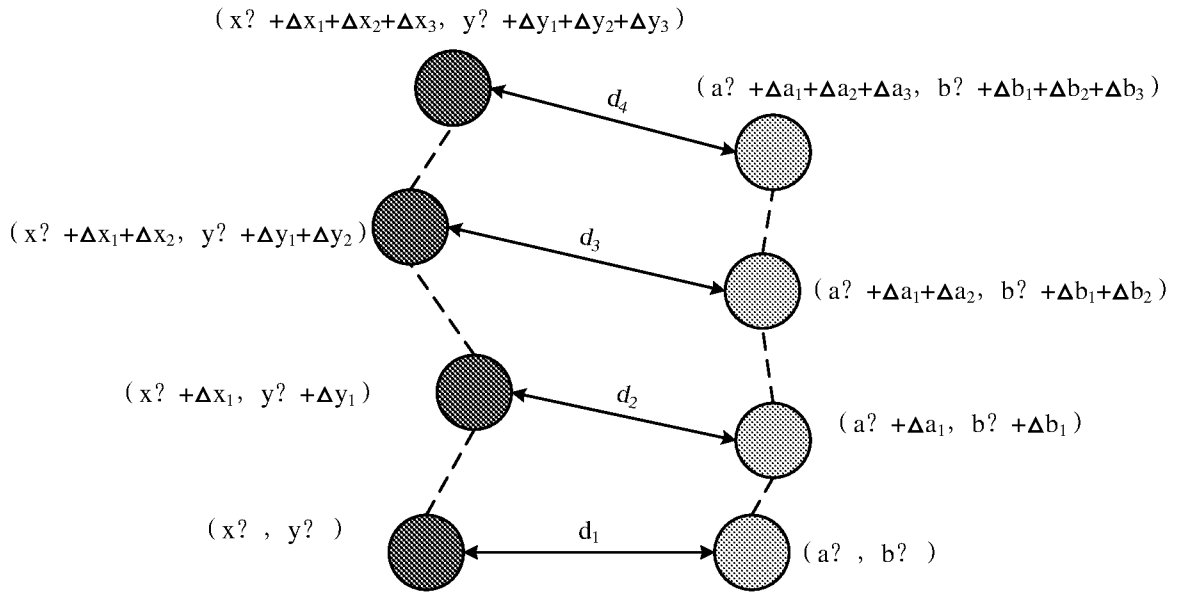


图3 (c)

分类	公共行为	触发	LCI测量请求	本地测量请求	测量参数
----	------	----	---------	--------	------

图4

分类	公共行为	触发	LCI测量请求	本地测量请求	测量参数	运动状态信息测量请求
----	------	----	---------	--------	------	------------

图5

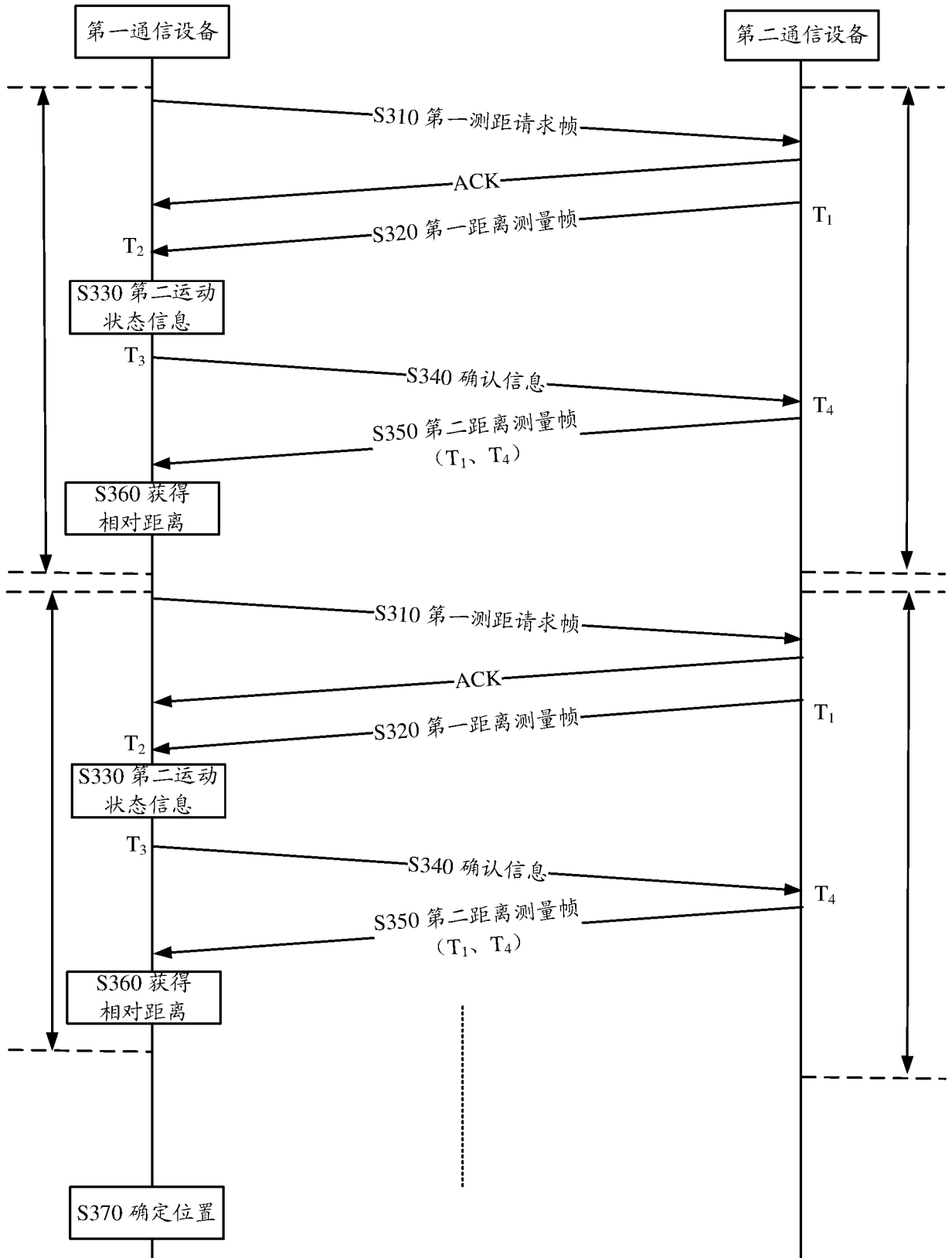


图6

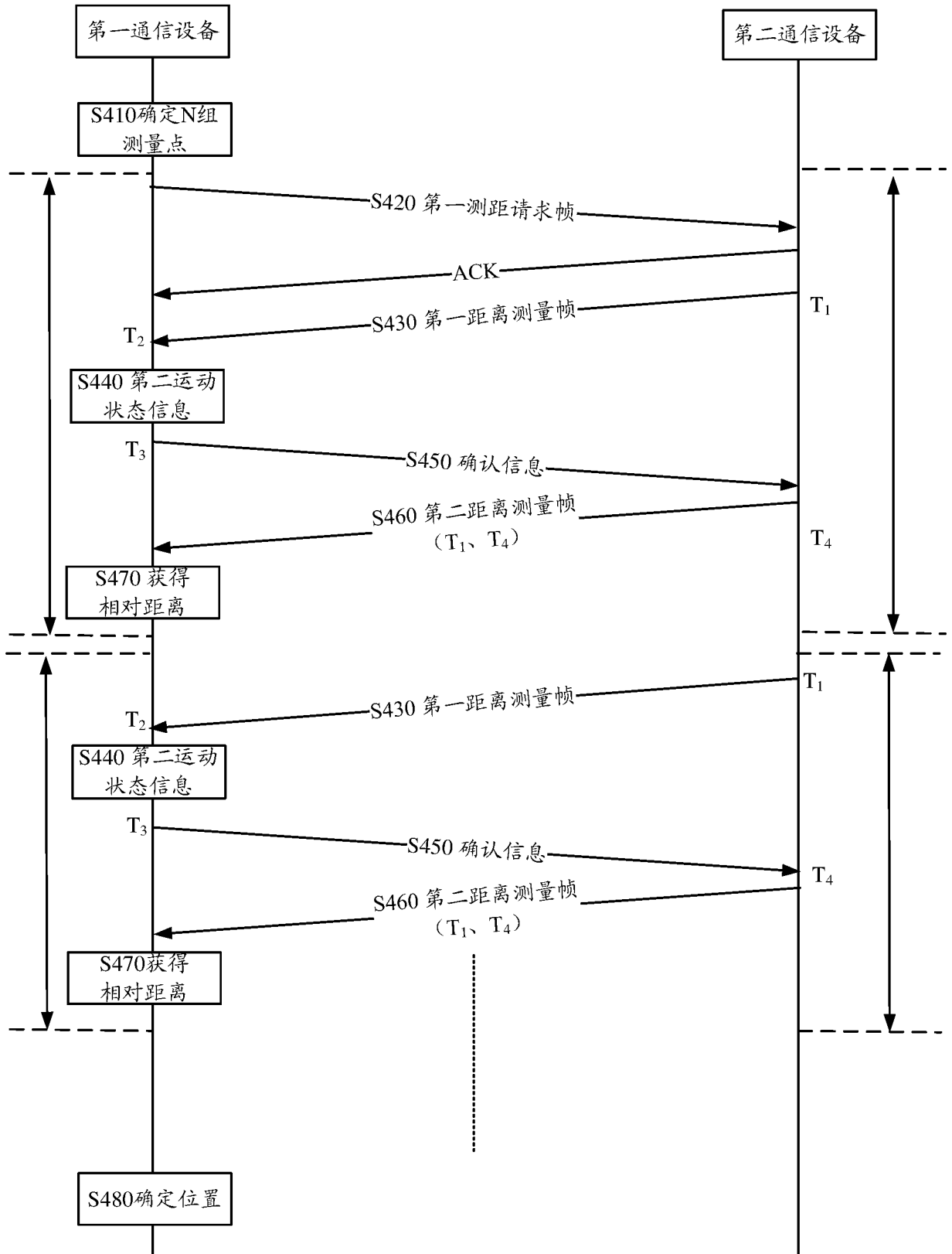


图7

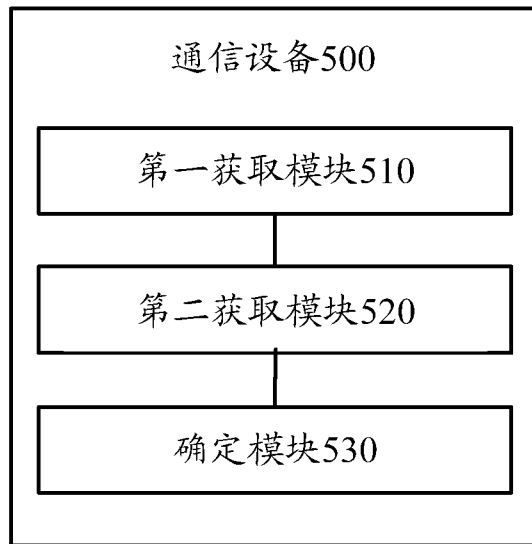


图8

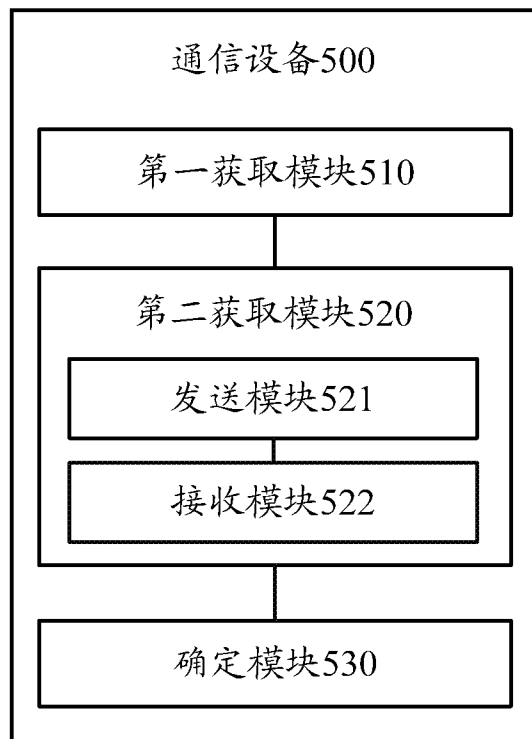


图9

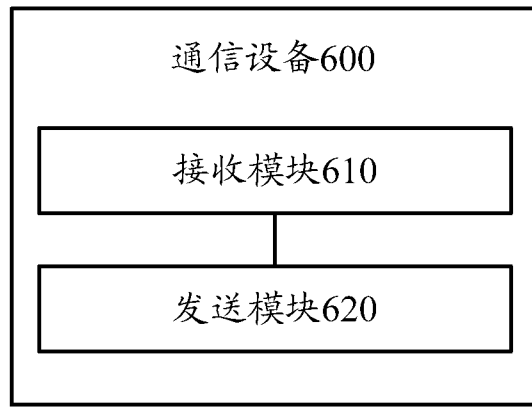


图10

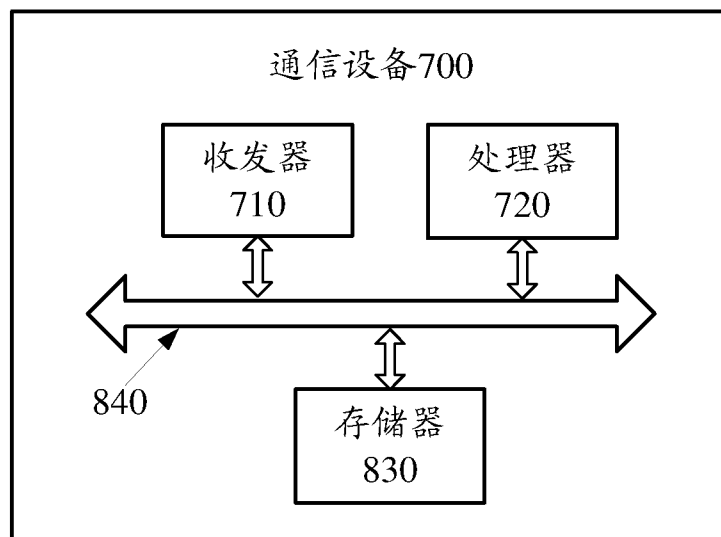


图11

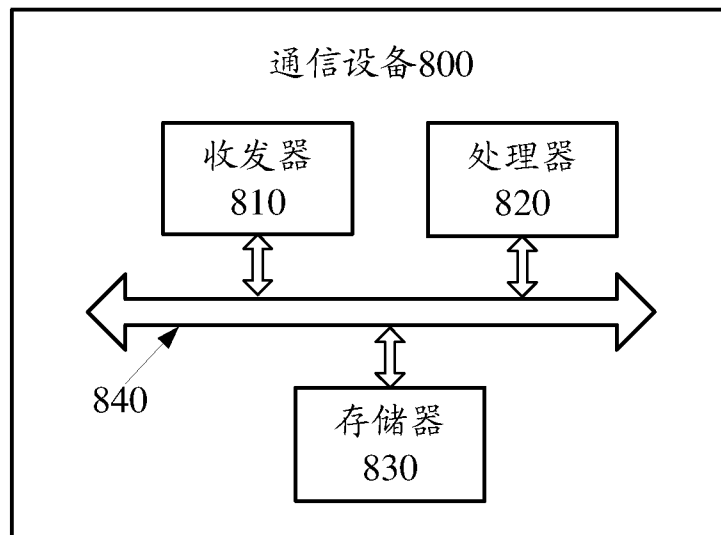


图12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/100344

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 64/00 (2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04Q; G01S

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

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

WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI; 3GPP: relative position, relative distance, displacement, relative, position, distance, mov+, shift, velocity, speed, orient+, measur+, first, second

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2004/0203380 A1 (HAMDI, M. et al.), 14 October 2004 (14.10.2004), description, paragraphs 55-67, and figures 3 and 4	1-40
Y	CN 101185365 A (SONY ERICSSON MOBILE COMM AB (SE)), 21 May 2008 (21.05.2008), description, page 8, paragraphs 2 and 4, and figure 3	1-40
A	WO 2013/006800 A1 (QUALCOMM ATHEROS, INC.), 10 January 2013 (10.01.2013), the whole document	1-40
A	US 2005/0266860 A1 (HITACHI, LTD.), 01 December 2005 (01.12.2005), the whole document	1-40

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
14 June 2016 (14.06.2016)

Date of mailing of the international search report
15 July 2016 (15.07.2016)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
SONG, Limei
Telephone No.: (86-10) **62413431**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/100344

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2004/0203380 A1	14 October 2004	AU 7637301 A	14 January 2002
		EP 1299743 A2	09 April 2003
		WO 0203091 A2	10 January 2002
CN 101185365 A	21 May 2008	US 2006276205 A1	07 December 2006
		WO 2006128667 A2	07 December 2006
		EP 1886525 A2	13 February 2008
WO 2013/006800 A1	10 January 2013	US 2013010617 A1	10 January 2013
US 2005/0266860 A1	01 December 2005	JP 2005331423 A	02 December 2005

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 64/00 (2009.01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W; H04Q; G01S</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p>WPI; EPDOC; CNPAT; CNKI; 3GPP 相对位置, 相对距离, 运动, 位移, 定位, 速度, 测量, 第一, 第二, relative, position, distance, mov+, shift, velocity, speed, orient+, measur+, first, second</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>US 2004/0203380 A1 (HAMDI MAHER ET AL.) 2004年 10月 14日 (2004 - 10 - 14) 说明书第55-67段, 附图3, 4</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101185365 A (索尼爱立信移动通讯股份有限公司) 2008年 5月 21日 (2008 - 05 - 21) 说明书第8页第2, 4段, 附图3</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2013/006800 A1 (QUALCOMM Atheros, INC.) 2013年 1月 10日 (2013 - 01 - 10) 全文</td> <td>1-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2005/0266860 A1 (HITACHI, LTD.) 2005年 12月 1日 (2005 - 12 - 01) 全文</td> <td>1-40</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	US 2004/0203380 A1 (HAMDI MAHER ET AL.) 2004年 10月 14日 (2004 - 10 - 14) 说明书第55-67段, 附图3, 4	1-40	Y	CN 101185365 A (索尼爱立信移动通讯股份有限公司) 2008年 5月 21日 (2008 - 05 - 21) 说明书第8页第2, 4段, 附图3	1-40	A	WO 2013/006800 A1 (QUALCOMM Atheros, INC.) 2013年 1月 10日 (2013 - 01 - 10) 全文	1-40	A	US 2005/0266860 A1 (HITACHI, LTD.) 2005年 12月 1日 (2005 - 12 - 01) 全文	1-40
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
Y	US 2004/0203380 A1 (HAMDI MAHER ET AL.) 2004年 10月 14日 (2004 - 10 - 14) 说明书第55-67段, 附图3, 4	1-40															
Y	CN 101185365 A (索尼爱立信移动通讯股份有限公司) 2008年 5月 21日 (2008 - 05 - 21) 说明书第8页第2, 4段, 附图3	1-40															
A	WO 2013/006800 A1 (QUALCOMM Atheros, INC.) 2013年 1月 10日 (2013 - 01 - 10) 全文	1-40															
A	US 2005/0266860 A1 (HITACHI, LTD.) 2005年 12月 1日 (2005 - 12 - 01) 全文	1-40															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“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	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件	“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						
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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																
“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)	“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																
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件																
“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																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 6月 14日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 7月 15日</p>																
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>	<p>授权官员</p> <p>宋丽梅</p> <p>电话号码 (86-10) 62413431</p>																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/100344

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)
US	2004/0203380	A1	2004年 10月 14日	AU	7637301	A	2002年 1月 14日
				EP	1299743	A2	2003年 4月 9日
				WO	0203091	A2	2002年 1月 10日

CN	101185365	A	2008年 5月 21日	US	2006276205	A1	2006年 12月 7日
				WO	2006128667	A2	2006年 12月 7日
				EP	1886525	A2	2008年 2月 13日

WO	2013/006800	A1	2013年 1月 10日	US	2013010617	A1	2013年 1月 10日

US	2005/0266860	A1	2005年 12月 1日	JP	2005331423	A	2005年 12月 2日
