

(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
2024年2月22日 (22.02.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/037323 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 56/00 (2009.01) **H04J 3/06** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/110238
- (22) 国际申请日: 2023年7月31日 (31.07.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202210996949.6 2022年8月19日 (19.08.2022) 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: 范强 (**FAN, Qiang**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 娄崇 (**LOU, Chong**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李汉涛 (**LI, Hantao**); 中

国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

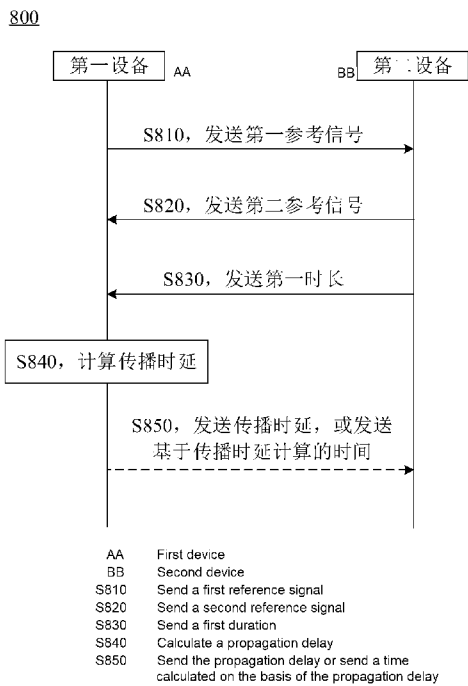
(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (**LONGSUN LEAD IP LTD.**); 中国北京市海淀区北清路81号院二区3号楼8层801-1室, Beijing 100094 (CN)。

(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, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚

(54) Title: TIME-SERVICE METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种授时的方法和装置



(57) Abstract: Provided in the present application are a time-service method and apparatus. The method comprises: a first device sending a first reference signal to a second device, wherein the moment when a baseband of the first device sends the first reference signal is a first moment, and the moment when a baseband of the second device receives the first reference signal is a second moment; the first device receiving a second reference signal from the second device, wherein the moment when the baseband of the first device receives the second reference signal is a third moment, and the moment when the baseband of the second device sends the second reference signal is a fourth moment; the first device receiving a first duration from the second device, wherein the first duration is related to the second moment and the fourth moment; and the first device calculating a propagation delay between the first device and the second device on the basis of the first moment, the third moment and the first duration. In the technical solution provided in the present application, a propagation delay is calculated by using the moments when a baseband of a first device and a baseband of a second device send/receive reference signals, and thus an error caused by the estimation of a channel delay being inaccurate can be prevented.

(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, ME, 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))。

(57) 摘要: 本申请提供了一种授时的方法和装置, 该方法包括: 第一设备向第二设备发送第一参考信号, 第一设备的基带发送第一参考信号的时刻为第一时刻, 第二设备的基带接收第一参考信号的时刻为第二时刻; 第一设备接收来自第二设备的第二参考信号, 第一设备的基带接收第二参考信号的时刻为第三时刻, 第二设备的基带发送第二参考信号的时刻为第四时刻; 第一设备接收来自第二设备的第一时长, 第一时长与第二时刻和第四时刻相关; 第一设备基于第一时刻、第三时刻和第一时长, 计算第一设备与第二设备之间的传播时延。本申请提供的技术方案利用第一设备和第二设备的基带发送/接收参考信号的时刻计算传播时延, 从而能够避免由于通道时延估计不准确引起的误差。

说明书

一种授时的方法和装置

5 本申请要求于 2022 年 08 月 19 日提交中国专利局、申请号为 202210996949.6、申请名称为“一种授时的方法和装置”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

本申请实施例涉及通信领域，并且更具体地，涉及一种授时的方法和装置。

10

背景技术

提高授时精度的关键在于获得准确的传播时延，进而在授时过程中对传播时延进行补偿。

在现有的传播时延补偿（propagation delay compensation, PDC）方案中，基于定时提前（timing advance, TA）的 PDC 方案可以达到约 540ns 的空口授时精度，基于往返时间（round trip time, RTT）测量的 PDC 方案可以达到约 200ns 的空口授时精度。但是在配电自动化场景下，用户设备（user equipment, UE）从网络设备获取到时间后，需要继续逐跳向其他电力设备进行授时，而且每跳授时都会产生精度损失。现有的 PDC 方案无法满足配电自动化场景下的授时精度要求。

因此，如何获得更为准确的传播时延以提高授时精度，是亟需解决的问题。

20 发明内容

本申请提供一种授时的方法和装置，该方法能够提高计算传播时延的精度，进而提高授时精度。

第一方面，提供了一种授时的方法，该方法可以由设备（如第一设备）执行，或者，也可以由配置于设备中的芯片或芯片系统或电路执行，本申请对此不做限制。下面以由第一设备执行为例进行说明。

25 该方法可以包括：第一设备向第二设备发送第一参考信号，第一设备的基带发送第一参考信号的时刻为第一时刻，第二设备的基带接收第一参考信号的时刻为第二时刻；第一设备接收来自第二设备的第二参考信号，第一设备的基带接收第二参考信号的时刻为第三时刻，第二设备的基带发送第二参考信号的时刻为第四时刻；第一设备接收来自第二设备的第一时长，第一时长与第二时刻和第四时刻相关；第一设备基于第一时刻、第三时刻和第一时长，计算第一设备与第二设备之间的传播时延。

30 根据本实施例的方法，第一设备可基于第一设备和第二设备的基带发送/接收参考信号的时刻计算传播时延。由于该方法可以不需要估计设备（如第一设备，又如第二设备）的基带与天线之间的通道时延，因此能够避免由于通道时延估计不准确引起的误差。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一时长为第二时刻与第四时刻的差值；或者，第一时长为第四时刻与第二时刻的差值。

35 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一设备基于第一时刻、第三时刻和第一时长，计算第一设备和第二设备之间的传播时延，包括：第一设备基于第一时长和第二时长，计算第一设备与第二设备之间的传播时延，第二时长为第三时刻与第一时刻的差值。

40 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一设备基于第一时长和第二时长，计算第一设备与第二设备之间的传播时延，包括：第一设备基于第一时长与第二时长的和，计算第一设备与第二设备之间的传播时延，其中，第一时长为第二时刻与第四时刻的差值；或者，第一设备基于第二时长与第一时长的差值，计算第一设备与第二设备之间的传播时延，其中，第一时长为第四时刻与第二时刻的差值。

45 根据本实施例的方法，当第一时长为第二时刻与第四时刻的差值时，第一设备可基于第一时长与第二时长的和计算第一设备与第二设备之间的传播时延，其中，第一时长与第二时长的和可用于表示往返时间 RTT；当第一时长为第四时刻与第二时刻的差值时，第一设备可基于第二时长与第一时长的差值计算第一设备与第二设备之间的传播时延，其中，第二时长与第一时长的差值可用于表示往返时

间 RTT。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，方法还包括：第一设备向第二设备发送传播时延；或者，第一设备向第二设备发送基于传播时延计算的时间。

5 根据本实施例的方法，在第一设备向第二设备授时的场景中，第一设备在计算得到第一设备与第二设备之间的传播时延之后可向第二设备发送传播时延，从而，第二设备可基于该传播时延进行传播时延补偿，进而得到同步时间；或者，第一设备在计算得到第一设备与第二设备之间的传播时延之后，可基于该传播时延进行播时延补偿，得到所需的同步时间，进而向第二设备发送该时间。

10 第二方面，提供了一种授时的方法，该方法可以由设备（如第二设备）执行，或者，也可以由配置于设备中的芯片或芯片系统或电路执行，本申请对此不做限制。下面以由第二设备执行为例进行说明。

15 该方法可以包括：第二设备接收来自第一设备的第一参考信号，第二设备的基带接收第一参考信号的时刻为第二时刻，第一设备的基带发送第一参考信号的时刻为第一时刻；第二设备向第一设备发送第二参考信号，第二设备的基带发送第二参考信号的时刻为第四时刻，第一设备的基带接收第二参考信号的时刻为第三时刻；第二设备向第一设备发送第一时长，第一时长与第二时刻和第四时刻相关，第一时刻、第三时刻和第一时长，用于计算第一设备与第二设备之间的传播时延。

根据本实施例的方法，第一设备可基于第一设备和第二设备的基带发送/接收参考信号的时刻计算传播时延。由于该方法可以不需要估计设备（如第一设备，又如第二设备）的基带与天线之间的通道时延，因此能够避免由于通道时延估计不准确引起的误差。

20 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一时长为第二时刻与第四时刻的差值；或者，第一时长为第四时刻与第二时刻的差值。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，方法还包括：第二设备接收来自第一设备的传播时延；或者，第二设备接收来自第一设备的基于传播时延计算的时间。

25 第三方面，提供了一种授时的方法，该方法可以由设备（如第三设备）执行，或者，也可以由配置于设备中的芯片或芯片系统或电路执行，本申请对此不做限制。下面以由第三设备执行为例进行说明。

30 该方法可以包括：第三设备在第一时刻通过第一通道向第四设备发送第一参考信号，第四设备接收第一参考信号的时刻为第二时刻；第三设备在第三时刻通过第二通道接收来自第四设备的第二参考信号，第四设备发送第二参考信号的时刻为第四时刻，第二时刻与第四时刻相同；第三设备基于第一时刻、第三时刻和第一时延确定第二时延，其中，第一时延为第一通道时延，第二时延为第二通道时延；或者，第一时延为第二通道时延，第二时延为第一通道时延，其中，第一通道时延为第三设备通过第一通道向第四设备发送第一参考信号的时延，第二通道时延为第三设备通过第二通道接收来自第四设备的第二参考信号的时延。

35 根据本实施例的方法，第三设备可根据第一通道时延确定第二通道时延，或者，可根据第二通道时延确定第一通道时延。这样，对于某些对第一通道时延估计较为准确的场景，可根据第一通道时延估计第二通道时延，相应地，对于某些对第二通道时延估计较为准确的场景，可根据第二通道时延估计第一通道时延，从而，可提高对天线发送/接收参考信号的时刻的估计精度，进而提高基于 RTT 的传播时延补偿机制的精度。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，方法还包括：第三设备获取第一时延。

40 示例性地，第三设备可根据第一通道或第二通道的电路结构，对第一时延进行估计，从而获取第一时延。例如，当第一时延为第一通道时延时，第三设备可根据第一通道的电路结构对第一通道时延进行估计，以获得第一通道时延。又例如，当第一时延为第二通道时延时，第三设备可根据第二通道的电路结构对第二通道时延进行估计，以获得第二通道时延。

45 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，第三设备基于第一时刻、第三时刻和第一时延确定第二时延，包括：第三设备基于第三时长和第一时延确定第二时延，第三时长为第三时刻与第一时刻的差值。

根据本实施例的方法，第三设备可基于第三时长和其中一个通道时延，确定另一个通道时延。其中，第三时长为第三时刻与第一时刻的差值，也就是说，第三时长可用于表示第三设备向第四设备发送第一参考信号的时刻，与第三设备接收到来自第四设备的第二参考信号的时刻之间所经历的时长。

结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,第三设备基于第三时长和第一时延确定第二时延,包括:第三设备基于第三时长与第一时延的差值确定第二时延。

根据本实施例的方法,由于第二时刻与第四时刻相同,因此第三时长可表示为第一时延和第二时延的和,从而,第三设备可基于第三时长与第一时延的差值确定第二时延。

5 结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,第三设备为室内基带处理单元 BBU,第四设备为有源天线单元 AAU。

第四方面,提供了一种授时的方法,该方法可以由设备(如第四设备)执行,或者,也可以由配置于设备中的芯片或芯片系统或电路执行,本申请对此不做限制。下面以由第四设备执行为例进行说明。

10 该方法可以包括:第四设备通过第一通道接收来自第三设备的第一参考信号,第四设备接收第一参考信号的时刻为二时刻,第三设备发送第一参考信号的时刻为第一时刻;第四设备通过第二通道向第三设备发送第二参考信号,第四设备发送第二参考信号的时刻为第四时刻,第三设备接收第二参考信号的时刻为第三时刻,第二时刻与第四时刻相同;第一时刻、第三时刻和第一时延用于确定第二时延,其中,第一时延为第一通道时延,第二时延为第二通道时延;或者,第一时延为第二通道时延,15 第二时延为第一通道时延,其中,第一通道时延为第三设备通过第一通道向第四设备发送第一参考信号的时延,第二通道时延为第三设备通过第二通道接收来自第四设备的第二参考信号的时延。

根据本实施例的方法,第三设备可根据第一通道时延确定第二通道时延,或者,可根据第二通道时延确定第一通道时延。这样,对于某些对第一通道时延估计较为准确的场景,可根据第一通道时延估计第二通道时延,相应地,对于某些对第二通道时延估计较为准确的场景,可根据第二通道时延估计20 第一通道时延,从而,可提高对天线发送/接收参考信号的时刻的估计精度,进而提高基于 RTT 的传播时延补偿机制的精度。

结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,第三设备为基带单元 BBU,第四设备为有源天线处理单元 AAU。

25 第五方面,提供了一种授时的方法,该方法可以由设备(如第一设备)执行,或者,也可以由配置于设备中的芯片或芯片系统或电路执行,本申请对此不做限制。下面以由第一设备执行为例进行说明。

30 该方法可以包括:第一设备接收来自第二设备的第一路径的信息,第一路径为第二设备接收来自第一设备的第一参考信号的路径;第一设备根据第一路径的信息,确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径,其中,第二路径为第一设备接收来自第二设备的第二参考信号的路径,第二设备通过第一路径中的第 m 条路径接收第一参考信号的时刻,和第一设备通过第二路径中的第 n 条路径接收第二参考信号的时刻,用于计算第一设备与第二设备之间的传播时延,其中, m 和 n 为正整数。

35 根据本实施例的方法,第一设备可根据来自第二设备的第一路径的信息,确定第二设备接收第一参考信号的路径中的第 m 条路径,与第一设备接收第二参考信号的路径中的第 n 条路径相同,从而,可将第二设备通过该第 m 条路径接收第一参考信号的时刻,和第一设备通过该第 n 条路径接收第二参考信号的时刻,用于计算第一设备与第二设备之间的传播时延,进而避免了由于第一设备和第二设备在记录接收参考信号的时刻时所使用的路径不同所引起的计算传播时延的误差,或者说,避免了由于第一设备和第二设备在记录用于计算传播时延的时刻时所使用的路径不同所引起的计算传播时延的误差。

40 结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,方法还包括:第一设备通过第二路径,接收来自第二设备的第二参考信号;第一设备根据第一路径的信息,确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径,包括:第一设备根据第一路径的信息和第二路径的信息,确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径。

45 根据本实施例的方法,第一设备可通过第二路径接收来自第二设备的第二参考信号,从而,第一设备可获知第二路径的信息。进而,第一设备可根据第一路径的信息和第二路径的信息,确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径。

结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,第一路径的信息包括:第一指示信息,第一指示信息用于指示第二设备通过第一路径中的多条路径接收第一参考信号的时刻,多条路径包括第一路径

中的第 m 条路径。

一示例，第一指示信息可指示第二设备通过第一路径中的多条路径接收第一参考信号的具体时刻。

另一示例，第一指示信息还可指示第二设备通过该多条路径中的其中一条路径接收第一参考信号的时刻（假设记为第一时刻），并指示第二设备通过该多条路径中的其他路径接收第一参考信号的时刻与第一时刻之间的时间差，从而指示第二设备通过该多条路径接收第一参考信号的时刻。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，第一路径的信息还包括以下一项或多项信息：多条路径的信号强度的信息；或者，第二指示信息，第二指示信息用于指示第一路径中的第 m 条路径。

根据本实施例的方法，第二指示信息可用于指示第一路径中的第 m 条路径，因此，第一设备可获知第二设备在记录用于计算传播时延的时刻时所使用的具体是哪一条路径，以便于第一设备在记录用于计算传播时延的时刻时使用与该第 m 条路径对应相同的路径，从而避免由于第一设备和第二设备在记录用于计算传播时延的时刻时所使用的路径不同所引起的计算传播时延的误差。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，第二路径的信息包括：第一设备通过第二路径接收第二参考信号的时刻。

根据本实施例的方法，第二路径的信息可包括第一设备通过第二路径接收第二参考信号的时刻，从而，第一设备可根据第一指示信息，以及根据第一设备通过第二路径接收第二参考信号的时刻，确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径。

第六方面，提供了一种授时的方法，该方法可以由设备（如第二设备）执行，或者，也可以由配置于设备中的芯片或芯片系统或电路执行，本申请对此不做限制。下面以由第二设备执行为例进行说明。

该方法可以包括：第二设备通过第一路径，接收来自第一设备的第一参考信号；第二设备向第一设备发送第一路径的信息，第一路径的信息用于确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径，其中，第二路径为第一设备接收来自第二设备的第二参考信号的路径，第二设备通过第一路径中的第 m 条路径接收第一参考信号的时刻，和第一设备通过第二路径中的第 n 条路径接收第二参考信号的时刻，用于计算第一设备与第二设备之间的传播时延，其中，m 和 n 为正整数。

根据本实施例的方法，第一设备可根据来自第二设备的第一路径的信息，确定第二设备接收第一参考信号的路径中的第 m 条路径，与第一设备接收第二参考信号的路径中的第 n 条路径相同，从而，可将第二设备通过该第 m 条路径接收第一参考信号的时刻，和第一设备通过该第 n 条路径接收第二参考信号的时刻，用于计算第一设备与第二设备之间的传播时延，进而避免了由于第一设备和第二设备在记录接收参考信号的时刻时所使用的路径不同所引起的计算传播时延的误差，或者说，避免了由于第一设备和第二设备在记录用于计算传播时延的时刻时所使用的路径不同所引起的计算传播时延的误差。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，方法还包括：第二设备通过第二路径，向第一设备发送第二参考信号，第二路径的信息用于确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径。

根据本实施例的方法，第一设备可通过第二路径接收来自第二设备的第二参考信号，从而，第一设备可获知第二路径的信息。进而，第一设备可根据第一路径的信息和第二路径的信息，确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，第一路径的信息包括：第一指示信息，第一指示信息用于指示第二设备通过第一路径中的多条路径接收第一参考信号的时刻，多条路径包括第一路径中的第 m 条路径。

一示例，第一指示信息可指示第二设备通过第一路径中的多条路径接收第一参考信号的具体时刻。

另一示例，第一指示信息还可指示第二设备通过该多条路径中的其中一条路径接收第一参考信号的时刻（假设记为第一时刻），并指示第二设备通过该多条路径中的其他路径接收第一参考信号的时刻与第一时刻之间的时间差，从而指示第二设备通过该多条路径接收第一参考信号的时刻。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，第一路径的信息还包括以下一项或多项信息：多条路径的信号强度的信息；或者，第二指示信息，第二指示信息用于指示第一路径中的第 m 条路径。

根据本实施例的方法，第二指示信息可用于指示第一路径中的第 m 条路径，因此，第一设备可获知第二设备在记录用于计算传播时延的时刻时所使用的具体是哪一条路径，以便于第一设备在记录用

于计算传播时延的时刻时使用与该第 m 条路径对应相同的路径，从而避免由于第一设备和第二设备在记录用于计算传播时延的时刻时所使用的路径不同所引起的计算传播时延的误差。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，第二路径的信息包括：第一设备通过第二路径接收第二参考信号的时刻。

- 5 根据本实施例的方法，第二路径的信息可包括第一设备通过第二路径接收第二参考信号的时刻，从而，第一设备可根据第一指示信息，以及根据第一设备通过第二路径接收第二参考信号的时刻，确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径。

- 10 第七方面，提供一种通信的装置，该装置用于执行上述第一方面至第六方面任一种可能实现方式中的方法。具体地，该装置可以包括用于执行第一方面至第六方面任一种可能实现方式中的方法的单元和/或模块，如处理单元和/或通信单元。

在一种实现方式中，该装置为设备（如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备）。当该装置为设备（如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备）时，通信单元可以是收发器，或，输入/输出接口；处理单元可以是至少一个处理器。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。

- 15 在另一种实现方式中，该装置为用于设备（如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备）的芯片、芯片系统或电路。当该装置为用于设备（如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备）的芯片、芯片系统或电路时，通信单元可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等；处理单元可以是至少一个处理器、处理电路或逻辑电路等。

- 20 第八方面，提供一种通信的装置，该装置包括：至少一个处理器，用于执行存储器存储的计算机程序或指令，以执行上述第一方面至第六方面任一种可能实现方式中的方法。可选地，该装置还包括存储器，用于存储的计算机程序或指令。可选地，该装置还包括通信接口，处理器通过通信接口读取存储器存储的计算机程序或指令。

在一种实现方式中，该装置为设备（如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备）。

- 25 在另一种实现方式中，该装置为用于设备（如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备）中的芯片、芯片系统或电路。

第九方面，本申请提供一种处理器，用于执行上述各方面提供的方法。

对于处理器所涉及的发送和获取/接收等操作，如果没有特殊说明，或者，如果未与其在相关描述中的实际作用或者内在逻辑相抵触，则可以理解为处理器输出和接收、输入等操作，也可以理解为由射频电路和天线所进行的发送和接收操作，本申请对此不作限定。

- 30 第十方面，提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读介质存储用于设备执行的程序代码，该程序代码包括用于执行上述第一方面至第六方面任一种可能实现方式中的方法。

第十一方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第六方面任一种可能实现方式中的方法。

- 35 第十二方面，提供一种芯片，芯片包括处理器与通信接口，处理器通过通信接口读取存储器上存储的指令，执行上述第一方面至第六方面中任一方面的任意一种实现方式提供的方法。

可选地，作为一种实现方式，芯片还包括存储器，存储器中存储有计算机程序或指令，处理器用于执行存储器上存储的计算机程序或指令，当计算机程序或指令被执行时，处理器用于执行上述第一方面至第六方面中任一方面的任意一种实现方式提供的方法。

- 40 第十三方面，提供一种芯片，芯片包括逻辑电路和通信接口，通信接口用于接收待处理的数据和/或信息，并将待处理的数据和/或信息传输至逻辑电路，逻辑电路用于执行上述第一方面至第六方面中任一方面的任意一种实现方式提供的方法。

第十四方面，提供一种通信系统，包括上述第一方面和第二方面提供的方法中的第一设备和第二设备，或者，包括上述第五方面和第六方面提供的方法中的第一设备和第二设备，或者，包括上述的第三设备和第四设备。

45

附图说明

图 1 是适用于本申请的通信系统的一例示意图。

图 2 是适用于本申请的通信系统的另一例示意图。

图 3 是 5GS 作为 TSN 的一个桥接设备的示意图。

图 4 是基站通过单播方式指示 5G 时间的一例示意图。

图 5 是基于定时提前机制进行传播时延补偿的一例示意图。

5 图 6 是基于往返时间测量机制进行传播时延补偿的一例示意图。

图 7 是基于往返时间测量机制进行传播时延补偿的另一例示意图。

图 8 是本申请实施例提供的授时的方法的一例示意图。

图 9 是适用于本申请实施例的应用场景的一例示意图。

图 10 是本申请实施例提供的授时的方法的另一例示意图。

10 图 11 是适用于本申请实施例的具体应用场景的一例示意图。

图 12 是本申请实施例提供的授时的方法的另一例示意图。

图 13 是本申请实施例提供的一种授时的装置的示意性框图。

图 14 是本申请实施例提供的一种通信装置的示意性框图。

15 具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

本申请提供的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：第五代（5th generation, 5G）或新无线（new radio, NR）系统、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）系统等。本申请提供的技术方案还可以应用于未来的通信系统，如第六代移动通信系统。本申请提供的技术方案还可以应用于设备到设备（device to device, D2D）通信，车到万物（vehicle-to-everything, V2X）通信，机器到机器（machine to machine, M2M）通信，机器类型通信（machine type communication, MTC），以及物联网（internet of things, IoT）通信系统或者其他通信系统。下面以 5G 系统为例进行示例性说明。

20 图 1 为适用于本申请的通信系统的一例示意图。该通信系统 100 可以包括至少一个网络设备，例如如图 1 所示的网络设备 110。该通信系统 100 还可以包括至少一个终端设备，例如如图 1 所示的终端设备 120。其中，网络设备 110 和终端设备 120 可通过互相发送参考信号的方式确定网络设备 110 和终端设备 120 之间的传播时延。

本申请提供的技术方案还可以适用于侧行（sidelink, SL）通信场景，此时，图 1 中的网络设备 110 还可以替换为另一个终端设备，如图 2 所示。

30 图 2 是适用于本申请的通信系统的另一例示意图。该通信系统 200 可以包括至少两个终端设备，例如如图 2 所示的终端设备 210 和终端设备 220。其中，终端设备 210 和终端设备 220 可通过互相发送参考信号的方式确定终端设备 210 和终端设备 220 之间的传播时延。

为便于理解本申请的实施例，下面主要以图 1 所示的通信系统为例介绍本申请的技术方案。

35 本申请实施例中的终端设备也可以称为用户设备（user equipment, UE）、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。

终端设备可以是一种向用户提供语音/数据的设备，例如，具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。目前，一些终端的举例为：手机（mobile phone）、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备（mobile internet device, MID）、可穿戴设备，虚拟现实（virtual reality, VR）设备、增强现实（augmented reality, AR）设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程手术（remote medical surgery）中的无线终端、智能电网（smart grid）中的无线终端、运输安全（transportation safety）中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（session initiation protocol, SIP）电话、无线本地环路（wireless local loop, WLL）站、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、可穿戴设备，5G 网络中的终端设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络（public land mobile network, PLMN）中的终端设备等，本申请实施例对此并不限定。

作为示例而非限定，在本申请实施例中，该终端设备还可以是可穿戴设备。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。

本申请实施例中，用于实现终端设备的功能的装置可以是终端设备，也可以是能够支持终端设备实现该功能的装置，例如芯片系统或芯片，该装置可以被安装在终端设备中。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

本申请实施例中的网络设备可以是用于与终端设备通信的设备，该网络设备可以是宏基站、微基站（也称为小站）、卫星、无线网络控制器（radio network controller, RNC）、节点 B（Node B, NB）、基站控制器（base station controller, BSC）、基站收发台（base transceiver station, BTS）、家庭基站（例如，home evolved NodeB, 或 home Node B, HNB）、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）或者发送接收点（transmission and reception point, TRP）等，还可以为 5G（如，NR）系统中的 gNB 或传输点（TRP 或 TP），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，或者，还可以为构成 gNB 或传输点的网络节点，如分布式单元（distributed unit, DU）。或者该网络设备可以为中继站、接入点以及未来 6G 网络中的网络设备或者未来演进的 PLMN 网络中的网络设备等，本申请实施例并不限定。本申请实施例对网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限制。

在一种网络结构中，网络设备可以包括集中单元（centralized unit, CU）节点、或分布单元（distributed unit, DU）节点、或包括 CU 节点和 DU 节点的 RAN 设备、或者控制面 CU 节点（CU-CP 节点）和用户面 CU 节点（CU-UP 节点）以及 DU 节点的 RAN 设备。

网络设备可以为小区提供服务，终端设备可以通过网络设备分配的传输资源（例如，频域资源，或者说，频谱资源）与小区进行通信，该小区可以属于宏基站（例如，宏 eNB 或宏 gNB 等），也可以属于小小区（small cell）对应的基站，这里的小小区可以包括：城市小区（metro cell）、微小区（micro cell）、微微小区（pico cell）、毫微微小区（femto cell）等，这些小小区具有覆盖范围小、发射功率低的特点，适用于提供高速率的数据传输服务。

网络设备和终端设备可以是固定位置的，也可以是可移动的。在本申请实施例中，网络设备和终端设备可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上；还可以部署在空中的飞机、气球和卫星上。本申请实施例中对网络设备和终端设备所处的场景不做限定。

应理解，本申请实施例中对于终端设备和网络设备的具体形式不做特殊限制，在此仅是示例性说明。

应理解，图 1 和图 2 仅为便于理解而示例的简化示意图，该通信系统中还可以包括其他网络设备和/或终端设备，图 1 和图 2 中未予以画出。

为便于理解本申请的实施例，下面对本申请中涉及到的术语或技术做简单说明。

1、5GS 支持时延敏感网络（time sensitive network, TSN）的方案

在工业制造等场景中，通常通过 TSN 来进行产线控制等。目前 TSN 网络都承载在有线网络上，而有线方式存在一些固有的缺陷，如线缆部署成本高、存在安全风险、灵活性低等。如果通过无线方式替代有线，尤其是在 TSN 网络最后一跳采用无线方式，可以有效避免上述问题。第三代合作伙伴项目（3rd generation partnership project, 3GPP）Rel-16 讨论了第五代移动通信系统（the 5th generation mobile communication system, 5GS）支持 TSN 的方案，其中，TSN 网络可以将 5GS 看成是一个 TSN 桥接设备（TSN bridge）。图 3 示出了 5GS 作为 TSN 的一个桥接设备的示意图。如图 3 所示，TSN 网络的业务数据包可以通过 5GS 进行上行/下行发送。

另一方面，TSN 为了支持高精度时间同步协议（precision time protocol, PTP），需要 5GS 适配 PTP。3GPP 采取的方案是将 5GS 当作一个透明时钟。其中，TSN 主时钟（grand master clock, GM）发出的 PTP 消息可以通过 5GS 转发给 TSN 终端站（TSN end station）。此外，在 5GS 和 TSN 网络相连接的

边界位置需要 TSN 适配器用于处理 PTP 协议相关的消息或数据包,例如设备侧 TSN 适配器(device-side TSN translator, DS-TT)和网络侧 TSN 适配器(network-side TSN translator, NW-TT)即为相应的适配器。DS-TT/NW-TT 可以是连接到 UE/用户面功能(user plane function, UPF)的一个处理设备,也可以是 UE/UPF 的一个逻辑功能。

5 透明时钟在转发 PTP 消息时,需要将该 PTP 消息在本节点的逗留时间修正到该 PTP 消息的 correctionField 字段。5GS 为了能够获得 PTP 消息在 5GS 内的逗留时间,需要保证 UPF 和 UE 之间的 5G 时钟同步。UE 和 UPF 之间的时钟同步是通过两者从相同时钟源获取时间来保证的。具体方式为:基站和 5G GM 进行时钟同步;UE 和基站通过空口同步方式实现时钟同步;UPF 和基站之间通过 PTP 协议实现时钟同步。当 PTP 消息从 UPF 侧进入时,NW-TT 打上 5G 时间戳 t_{in} ,UE 侧的 DS-TT 发送出
10 PTP 消息的 5G 时间为 t_{out} ,则 DS-TT 在该 PTP 消息的 correctionField 字段上加上 $(t_{out}-t_{in})$ 。

在 5GS 支持 TSN 的方案中,TSN 时间同步的要求是 TSN GM 和 TSN 子节点(TSN slave)之间的同步误差在 1us 内。5GS 内用户面节点(UE,基站,UPF)的时间同步是实现透明时钟方案的基础。

2、5G 空口时间同步

15 在 R16 标准中,5G 空口时间同步是通过基站向 UE 指示一个参考点的 5G 时间来实现的。基站可以通过广播方式(系统信息)或者单播方式(无线资源控制(radio resource control, RRC)信令)向 UE 进行 5G 授时。下面以单播方式为例进行说明。

图 4 示出了基站通过单播方式指示 5G 时间的一例示意图。如图 4 所示,基站在无线帧系统帧号(system frame number, SFN)为 $x-3$ 的某时段内通过单播方式向 UE 发送了 *DLInformationTransfer* 消息,其中包含一个具体的 5G 时间(记为时间 T)以及该时间对应的参考点 $SFN=x$ 。UE 接收到该单播
20 消息后,可基于 $SFN=x$ 的无线帧结束位置对应的 5G 时间 T 进行 5G 时间同步。

由于基站发送的信号经过空中传播到达 UE 时,会经历一定的传播时延(例如记为 T_p),因此 UE 基于单播消息进行 5G 时间同步时,在确定 $SFN=x$ 的无线帧结束位置对应的 5G 时间 T 后,还需要在基站所指示的时间 T 的基础上额外加上 T_p ,才能作为实际的 5G 同步时间,即 UE 需要进行传播时延补偿。

25 3、传播时延补偿(propagation delay compensation, PDC)

5G 高精度授时的关键在于如何对传播时延进行补偿。下面介绍两种对传播时延进行补偿的方案:

1) 基于定时提前(timing advance, TA)机制的传播时延补偿

在该方案中,可利用 $TA/2$ 作为传播时延对基站指示的 5G 时间进行补偿。下面对该方案进行简单介绍。

30 图 5 示出了基于定时提前机制进行传播时延补偿的一例示意图。

如图 5 所示,基站发送的下行信号经过传播时延 T_p 后到达 UE,UE 可根据接收到的基站信号确定下行帧边界。由于传播时延的存在,基站实际的下行帧边界和 UE 确定的下行帧边界之间存在 T_p 的时间差。在正交多址接入系统中,为了保证上行传输的正交性,避免小区内干扰,基站要求来自同一个子帧但不同频域资源的不同 UE 的信号达到基站的时间基本上是对齐的。为了保证接收侧(基站侧)
35 的时间同步,NR 采用上行定时提前(timing advance, TA)机制。在 UE 侧看来,TA 的本质是接收下行子帧的起始时间与传输上行子帧的时间之间存在一个负偏移(TA 值)。基站通过适当地控制每个 UE 的偏移,可以控制来自不同 UE 的上行信号达到基站的时间。如图 5 所示,UE 可相对于下行确定的帧边界提前 $2T_p$ (理想情况下的 TA 值)发送上行信号,这样,上行信号经过 T_p 的传播时延后,到达基站时和基站侧的下行帧边界是对齐的。通过该方式,小区内的 UE 在同一个子帧发送的上行信号到
40 达基站的时间是对齐的。

在该机制中,UE 可以使用 $TA/2$ 来近似确定 T_p ,并基于 T_p 对基站所指示参考点的 5G 时间进行传播时延补偿。

2) 基于往返时间(round trip time, RTT)测量的传播时延补偿

45 在该方案中,可通过测量往返时间(round trip time, RTT)的方式确定传播时延。其基本思路是:基站和 UE 分别向对端发送参考信号,基站测量接收到来自 UE 的参考信号的时刻与自己发送参考信号的
时刻之间的差值 gNB_{Rx-Tx} ,UE 测量接收到来自基站的参考信号的时刻与自己发送参考信号的
时刻之间的差值 UE_{Rx-Tx} ,基站和 UE 之间的 RTT 可表示为 $gNB_{Rx-Tx}+UE_{Rx-Tx}$,从而,可以使用 $RTT/2$ 表示传播时延,进而,UE 可基于该传播时延对基站所指示参考点的 5G 时间进行传播时延补偿。

在目前的方案中，RTT的确定过程有两种方式，第一种方式是基站将 gNB_{Rx-Tx} 发送至UE，UE基于 gNB_{Rx-Tx} 和自己测量到的 UE_{Rx-Tx} 确定RTT，进而计算传播时延。第二种方式是UE将 UE_{Rx-Tx} 发送至基站，基站基于 UE_{Rx-Tx} 和自己测量到的 gNB_{Rx-Tx} 确定RTT并计算传播时延，再将计算得到的传播时延发送至UE。

- 5 图6示出了该方式的一例示意图。该方式可包括如下步骤：
 步骤1：基站向UE发送下行参考信号，并记录发送时刻 t_1 ；
 步骤2：UE接收来自基站的下行参考信号，并记录接收时刻 t_2 ；
 步骤3：UE向基站发送上行参考信号，并记录发送时刻 t_3 ；
 步骤4：基站接收来自UE的上行参考信号，并记录接收时刻 t_4 ；
 10 步骤5：基站向UE发送 t_4 时刻与 t_1 时刻的时间差 gNB_{Rx-Tx} ，也即 $gNB_{Rx-Tx}=t_4-t_1$ ，该时间差的取值可以是正数，也可以是负数，取决于基站在接收到上行参考信号之前还是之后发送下行参考信号；
 步骤6：UE计算传播时延。其中，传播时延为 $RTT/2$ ， $RTT=gNB_{Rx-Tx}+UE_{Rx-Tx}=(t_4-t_1)+(t_2-t_3)$ 。
 图7示出了第二种方式的一例示意图，该方式可包括如下步骤：
 步骤1：基站向UE发送下行参考信号，并记录发送时刻 t_1 ；
 15 步骤2：UE接收来自基站的下行参考信号，并记录接收时刻 t_2 ；
 步骤3：UE向基站发送上行参考信号，并记录发送时刻 t_3 ；
 步骤4：基站接收来自UE的上行参考信号，并记录接收时刻 t_4 ；
 步骤5：UE向基站发送 t_2 时刻与 t_3 时刻的时间差 UE_{Rx-Tx} ，也即 $UE_{Rx-Tx}=t_2-t_3$ ，该时间差的取值可以是正数，也可以是负数，取决于UE在收到下行参考信号之前还是之后发送上行参考信号；
 20 步骤6：基站基于 UE_{Rx-Tx} 和自己测量到的 gNB_{Rx-Tx} 计算传播时延。其中，传播时延为 $RTT/2$ ，
 $RTT=gNB_{Rx-Tx}+UE_{Rx-Tx}=(t_4-t_1)+(t_2-t_3)$ ；
 步骤7：基站将计算得到的传播时延发送至UE。

4、通道时延

25 由于设备（如网络设备，又如终端设备）的基带和天线之间的通道是由电子电路构成，因此信号在该通道传输处理时存在一定的时延，该时延可以称为通道时延。

在本申请的实施例中，通道时延可以分为上行通道时延和下行通道时延。以网络设备为例，下行通道时延指的是网络设备的基带向天线传输信号所经历的时延（时间），上行通道时延指的是网络设备的天线向基带传输信号所经历的时延（时间）。以终端设备为例，上行通道时延指的是终端设备的基带向天线传输信号所经历的时延（时间），下行通道时延指的是终端设备的天线向基带传输信号所经历的时延（时间）。

30 应理解，在本申请的实施例中，“基带”还可以称为“基带单元（baseband unit, BBU）”或“基带芯片”，“天线”还可以称为“有源天线单元（active antenna unit, AAU）”。

上面对本申请中涉及到的术语/技术做了简单说明，下文实施例中不再赘述。

35 在现有的PDC方案中，基于TA的PDC方案可以达到约540ns的空口授时精度，基于RTT测量的PDC方案可以达到约200ns的空口授时精度。但是在配电自动化场景下，UE从基站获取到高精时间后，需要继续逐跳向其他电力设备继续进行授时，而且每跳授时都会产生精度损失。目前电力系统标准支持UE最多通过15跳向电力设备授时，且每一跳会产生50ns左右的精度损失。在该情况下，现有的PDC方案无法满足配电自动化场景下的授时精度要求。

40 现有的基于RTT的传播时延补偿机制无法满足配电自动化场景下的授时精度要求的一个主要原因在于：在计算传播时延时，所采用的设备（如网络设备或终端设备）发送/接收参考信号的时刻是该设备的天线发送/接收参考信号的时刻，而实际上，天线发送/接收参考信号的实际时刻是未知的。目前现有技术做法是：设备记录基带发送/接收参考信号的时刻，并利用基带估计该设备的基带与天线之间的通道时延，进而根据记录的基带发送/接收参考信号的时刻，以及估计的通道时延，来估计天线发送/接收参考信号的时刻，该估计的时刻随后可用于计算传播时延。由于设备的基带在估计通道时延时通常会引入较大的估计误差，因此导致无法获得准确的传播时延，进而影响了授时精度。

45 为此，本申请提供一种授时的方法和装置，该方法利用第一设备和第二设备的基带发送/接收参考信号的时刻计算传播时延，从而能够避免由于通道时延估计不准确引起的误差。

下文将结合附图详细说明本申请实施例提供的授时的方法。本申请实施例提供的授时的方法可以

应用于上述图 1 和图 2 所示的通信系统中。

图 8 是本申请实施例提供的授时的方法的一例示意图。该方法 800 可以包括 S810 至 S840。

其中，第一设备可以是网络设备，也可以是终端设备。当第一设备为终端设备时，第二设备可以是网络设备，也可以是终端设备；当第一设备为网络设备时，第二设备可以是终端设备。在本实施例中，第一设备为用于计算传播时延的设备。

为便于理解本申请的实施例，下面将第一设备为网络设备，第二设备为终端设备的场景记为场景 1，将第一设备为终端设备，第二设备为网络设备的场景记为场景 2。

S810，第一设备向第二设备发送第一参考信号。相应地，第二设备接收该第一参考信号。

在 S810 中，第一设备可向第二设备发送第一参考信号。其中，该第一参考信号可经由第一设备的基带、第一设备的天线、第二设备的天线，发送至第二设备的基带。

示例性地，第一设备的基带发送第一参考信号的时刻可记为第一时刻，第一时刻可以由第一设备的基带进行记录；第二设备的基带接收来自第一设备的第一参考信号的时刻可记为第二时刻，第二时刻可以由第二设备的基带进行记录。其中，第二设备的基带接收来自第一设备的第一参考信号的时刻，可以理解为，第二设备的基带接收到该第一参考信号的时刻。

对于场景 1，即对于第一设备为网络设备，第二设备为终端设备的场景，第一参考信号可以是网络设备向终端设备发送的下行参考信号，且网络设备的基带发送该下行参考信号的时刻为第一时刻，终端设备的基带接收该下行参考信号的时刻为第二时刻。

对于场景 2，即对于第一设备为终端设备，第二设备为网络设备的场景，第一参考信号可以是终端设备向网络设备发送的上行参考信号，且终端设备的基带发送该上行参考信号的时刻为第一时刻，网络设备的基带接收该上行参考信号的时刻为第二时刻。

S820，第二设备向第一设备发送第二参考信号。相应地，第一设备接收该第二参考信号。

在 S820 中，第二设备可向第一设备发送第二参考信号。其中，该第二参考信号可经由第二设备的基带、第二设备的天线、第一设备的天线，发送至第一设备的基带。

示例性地，第二设备的基带发送第二参考信号的时刻可记为第四时刻，第四时刻可以由第二设备的基带进行记录；第一设备的基带接收来自第二设备的第二参考信号的时刻可记为第三时刻，第三时刻可以由第一设备的基带进行记录。其中，第一设备的基带接收来自第二设备的第二参考信号的时刻，可以理解为，第一设备的基带接收到该第二参考信号的时刻。

对于场景 1，即对于第一设备为网络设备，第二设备为终端设备的场景，第二参考信号可以是终端设备向网络设备发送的上行参考信号，且终端设备的基带发送该上行参考信号的时刻为第四时刻，网络设备的基带接收该上行参考信号的时刻为第三时刻。

对于场景 2，即对于第一设备为终端设备，第二设备为网络设备的场景，第二参考信号可以是网络设备向终端设备发送的下行参考信号，且网络设备的基带发送该下行参考信号的时刻为第四时刻，终端设备的基带接收该下行参考信号的时刻为第三时刻。

需要说明的是，本申请对于 S810 和 S820 的执行顺序不予限定。例如，第一设备可以先向第二设备发送第一参考信号，之后，第二设备再向第一设备发送第二参考信号。又例如，第二设备可以先向第一设备发送第二参考信号，之后，第一设备再向第二设备发送第一参考信号。

S830，第二设备向第一设备发送第一时长。相应地，第一设备接收该第一时长。

其中，第一时长与第二时刻和第四时刻相关，或者说，第一时长与第二设备的基带接收第一参考信号的时刻和第二设备的基带发送第二参考信号的时刻相关。假设第一时长记为 T_1 ，第二时刻记为 t_2 ，第四时刻记为 t_4 ，则第一时长 T_1 可表示为 $T_1=f(t_2,t_4)$ ，其中 $f()$ 表示函数。

在一种可能的实现方式中，第一时长可以为第二时刻与第四时刻的差值，即 $T_1=t_2-t_4$ 。

在另一种可能的实现方式中，第一时长还可以为第四时刻与第二时刻的差值，即 $T_1=t_4-t_2$ 。

S840，第一设备计算传播时延。

第一设备接收来自第二设备的第一时长之后，可基于该第一时长，以及该第一设备记录的第一时刻和第三时刻，计算第一设备与第二设备之间的传播时延。

作为示例，第一设备可基于第一时长和第二时长，计算第一设备与第二设备之间的传播时延，其中，第二时长为第三时刻与第一时刻的差值。假设第二时长记为 T_2 ，第三时刻记为 t_3 ，第一时刻记为 t_1 ，则第二时长 T_2 可表示为 $T_2=t_3-t_1$ 。假设第一设备与第二设备之间的传播时延记为 T_p ，则该传播时

延 T_p 可表示为 $T_p = f(T_1, T_2) = f(T_1, t_3 - t_1)$ 。

在一种可能的实现方式中，第一时长为第二时刻与第四时刻的差值，即 $T_1 = t_2 - t_4$ 。在该实现方式中，第一设备可基于第二时长与第一时长的和计算传播时延 T_p ，即 $T_p = f(T_2 + T_1) = f((t_3 - t_1) + (t_2 - t_4))$ 。

在另一种可能的实现方式中，第一时长为第四时刻与第二时刻的差值，即 $T_1 = t_4 - t_2$ 。在该实现方式中，第一设备可基于第二时长与第一时长的差值计算传播时延 T_p ，即 $T_p = f(T_2 - T_1) = f((t_3 - t_1) - (t_4 - t_2))$ 。

其中，上式中的 $(t_3 - t_1) + (t_2 - t_4)$ 或 $(t_3 - t_1) - (t_4 - t_2)$ 可表示往返时间 RTT。由于传播时延 T_p 可表示为 $RTT/2$ ，因此，传播时延 T_p 可表示为 $T_p = ((t_3 - t_1) + (t_2 - t_4)) / 2$ 或 $(t_3 - t_1) - (t_4 - t_2) / 2$ 。

10 可选地，在第二设备向第一设备授时的场景中（例如在场景 2 中网络设备需向终端设备授时），方法 800 还包括：第一设备基于计算得到的传播时延 T_p 进行传播时延补偿，进而得到同步时间。作为示例，第一设备可在第二设备指示的参考点的时间的基础上，加上该传播时延 T_p ，从而得到所需的同步时间。

15 可选地，在第一设备向第二设备授时的场景中（例如在场景 1 中网络设备需向终端设备授时），方法 800 还包括 S850。

S850，第一设备向第二设备发送传播时延，或发送基于传播时延计算的时间。

在一种可能的实现方式中，第一设备在计算得到第一设备与第二设备之间的传播时延之后，可向第二设备发送该传播时延，从而，第二设备可基于该传播时延进行传播时延补偿，进而得到同步时间。作为示例，第二设备可在第一设备指示的参考点的时间的基础上，加上该传播时延 T_p ，从而得到所需的同步时间。

20 在另一种可能的实现方式中，第一设备在计算得到第一设备与第二设备之间的传播时延之后，可基于该传播时延进行传播时延补偿，得到所需的同步时间，进而向第二设备发送该时间。作为示例，第一设备可确定一个参考点，并在该参考点对应的的时间的基础上加上该传播时延 T_p ，从而得到所需的同步时间。

25 可选地，在本实施例中，用于进行传播时延补偿的参考点例如可以为第一时刻对应的参考点。也即，在第一设备或第二设备对传播时延进行补偿时，可在第一时刻的基础上加上传播时延 T_p ，从而得到所需的同步时间。

30 在实际应用场景中，第一设备和第二设备的相对位置可能发生变化，该变化可能会引起第一设备与第二设备之间的传播时延也发生变化。因此，在基于计算得到的传播时延进行传播时延补偿时，可将用于计算该传播时延的时刻对应的参考点（如第一时刻对应的参考点）确定为用于进行传播时延补偿的参考点，这样，即使第一设备与第二设备之间的传播时延发生了变化，也可以实现较为精确的传播时延补偿，进而提高授时精度。

应理解，用于进行传播时延补偿的参考点还可以是其他参考点，例如第三时刻对应的参考点，本申请不予限定。

35 根据本实施例的方法，第一设备可基于第一设备和第二设备的基带发送/接收参考信号的时刻计算传播时延。由于该方法可以不需要估计设备（如第一设备，又如第二设备）的基带与天线之间的通道时延，因此能够避免由于通道时延估计不准确引起的误差。

40 在基于 RTT 的传播时延补偿机制中，若采用设备（如网络设备，又如终端设备）的天线发送/接收参考信号的时刻计算传播时延，则需要对该设备天线发送/接收参考信号的时刻进行估计。以网络设备为例，在下行方向上，需根据网络设备的基带发送下行参考信号的时刻，以及估计的下行通道时延，来估计网络设备的天线发送下行参考信号的时刻；相应地，在上行方向上，需根据网络设备的基带接收上行参考信号的时刻，以及估计的上行通道时延，来估计网络设备的天线接收上行参考信号的时刻。类似地，以终端设备为例，在上行方向上，需根据终端设备的基带发送上行参考信号的时刻，以及估计的上行通道时延，来估计终端设备的天线发送上行参考信号的时刻；相应地，在下行方向上，需根据终端设备的基带接收下行参考信号的时刻，以及估计的下行通道时延，来估计终端设备的天线接收下行参考信号的时刻。

通常，下行通道时延与上行通道时延不相同，具体取决于电路设计。例如，在某些场景中，对下行通道时延的估计较为准确，而在另一些场景中，对上行通道时延的估计较为准确。

鉴于此，本申请还提供一种授时的方法和装置，在该方法中，可根据其中一个通道时延确定另一个通道时延。例如，若某场景中对下行通道时延估计较为准确，则可根据下行通道时延确定上行通道时延，类似地，若某场景中对上行通道时延估计较为准确，则可根据上行通道时延确定下行通道时延，从而，可提高对天线发送/接收参考信号的时刻的估计精度，进而提高基于RTT的传播时延补偿机制的精度。

图9示出了适用于本申请实施例的应用场景的一例示意图。其中，第三设备例如可以是基带单元(BBU)，第四设备例如可以是有源天线单元(AAU)。该BBU和AAU可部署于网络设备中，也可以部署于终端设备中，本申请不予限定。

在图9所示的应用场景中，第三设备可通过第一通道向第四设备发送参考信号(例如记为第一参考信号)，相应地，第四设备可通过该第一通道接收该第一参考信号；第四设备可通过第二通道向第三设备发送参考信号(例如记为第二参考信号)，相应地，第三设备可通过该第二通道接收该第二参考信号。

为便于描述，下面将第三设备通过第一通道向第四设备发送第一参考信号的时延称为第一通道时延，将第四设备通过第二通道向第三设备发送第二参考信号的时延称为第二通道时延。其中，第一通道时延还可以理解为，第三设备通过第一通道向第四设备发送第一参考信号的时刻与第四设备接收到该第一参考信号的时刻之间所经历的时长；第二通道时延还可以理解为，第四设备通过第二通道向第三设备发送第二参考信号的时刻与第三设备接收到该第二参考信号的时刻之间所经历的时长。

图10是本申请实施例提供的授时的方法的另一例示意图。该方法1000可以包括S1010和S1020。

S1010，第三设备在第一时刻通过第一通道向第四设备发送第一参考信号，第四设备接收第一参考信号的时刻为第二时刻。

其中，第四设备接收第一参考信号的时刻为第二时刻，还可以理解为，第四设备接收到该第一参考信号的时刻为第二时刻。

S1020，第三设备在第三时刻通过第二通道接收来自第四设备的第二参考信号，第四设备发送第二参考信号的时刻为第四时刻，第二时刻与第四时刻相同。

其中，第三设备在第三时刻通过第二通道接收来自第四设备的第二参考信号，还可以理解为，第三设备通过第二通道接收到该第二参考信号的时刻为第三时刻。第二时刻与第四时刻相同，还可以理解为，第四设备接收来自第三设备的第一参考信号的时刻，与第四设备向第三设备发送第二参考信号的时刻相同；或者还可以理解为，第四设备在收到来自第三设备的第一参考信号的同时，向第四设备发送第二参考信号；或者还可以理解为，第四设备在收到来自第三设备的第一参考信号之后，立刻向第四设备发送第二参考信号。

由于第四设备收到第一参考信号的时刻与第四设备发送第二参考信号的时刻之间可能存在微小的时间差，因此，第二时刻与第四时刻相同，还可以理解为，第二时刻与第四时刻近似相同，或者说，在不考虑该时间差的情况下，可认为第二时刻与第四时刻相同。

一示例，第一参考信号和第二参考信号可以认为是同一参考信号，例如，第四设备在收到该第一参考信号之后，可在接收该第一参考信号的同一时刻将该第一参考信号转发至第三设备，从而，第三设备可在第三时刻接收该第一参考信号(或者说第二参考信号)。另一示例，第一参考信号和第二参考信号可以是不同的参考信号，例如，第四设备在收到该第一参考信号之后，可在接收该第一参考信号的同一时刻生成第二参考信号，并向第三设备发送该第二参考信号，从而第三设备可在第三时刻接收该第二参考信号。其中，同一时刻，还可以理解为，近似相同的时刻。

S1030，第三设备基于第一时刻、第三时刻和第一时延确定第二时延。

一种可能的情况，第一时延为第一通道时延，第二时延为第二通道时延；另一种可能的情况，第一时延为第二通道时延，第二时延为第一通道时延。也就是说，第三设备可基于第一时刻、第三时刻和第一通道时延确定第二通道时延，或者，第三设备还可以基于第一时刻、第三时刻和第二通道时延确定第一通道时延。

可选地，方法1000还包括：第三设备获取第一时延。示例性地，第三设备可根据第一通道或第二通道的电路结构，对第一时延进行估计，从而获取第一时延。例如，当第一时延为第一通道时延时，第三设备可根据第一通道的电路结构对第一通道时延进行估计，以获得第一通道时延。又例如，当第一时延为第二通道时延时，第三设备可根据第二通道的电路结构对第二通道时延进行估计，以获得第

二通道时延。

在一种可能的实现方式中，第三设备可基于第三时长和第一时延确定第二时延。其中，第三时长为第三时刻与第一时刻的差值，也就是说，第三时长可用于表示第三设备向第四设备发送第一参考信号的时刻，与第三设备接收到来自第四设备的第二参考信号的时刻之间所经历的时长。

5 举例来说，假设第三时刻记为 t_3 ，第一时刻记为 t_1 ，第三时长记为 δt ，则第三时长 δt 可表示为 $\delta t = t_3 - t_1$ 。假设第一时延记为 Δ_1 ，第二时延记为 Δ_2 ，则第二时延 Δ_2 可表示为 $\Delta_2 = f(\delta t, \Delta_1) = f(t_3 - t_1, \Delta_1)$ 。

在一种可能的实现方式中，第三设备基于第三时长和第一时延确定第二时延，包括：第三设备基于第三时长与第一时延的差值确定第二时延，也即， $\Delta_2 = f(\delta t - \Delta_1) = f(t_3 - t_1 - \Delta_1)$ 。在一个可选的实施例中，第二时长为第三时长与第一时延的差值，也即， $\Delta_2 = \delta t - \Delta_1 = t_3 - t_1 - \Delta_1$ 。

10 可选地，本实施例中的第三设备可以为 BBU，第四设备可以为 AAU。

为便于理解本实施例，下面以一个具体的应用场景为例介绍上述方法 1000。

图 11 示出了适用于方法 1000 的具体应用场景的一例示意图。其中，第三设备具体为 BBU，第四设备具体为 AAU，BBU 和 AAU 例如部署于网络设备中。

15 在图 11 所示的应用场景中，网络设备可根据下行通道时延确定上行通道时延。其中，下行通道时延为 BBU 通过第一通道向 AAU 发送参考信号的时延，上行通道时延为 AAU 通过第二通道向 BBU 发送参考信号的时延。网络设备根据下行通道时延确定上行通道时延的具体步骤如下：

步骤 1：BBU 通过第一通道向 AAU 发送下行参考信号。

20 BBU 可生成下行参考信号，并通过第一通道向 AAU 发送该下行参考信号，BBU 发送该下行参考信号的时刻例如记为 t_1 。其中，BBU 可在下行帧边界位置发送下行参考信号，也可以相对于下行帧边界偏移固定位置发送下行参考信号，本申请不予限定。

步骤 2：AAU 接收来自 BBU 的下行参考信号，并在同一时刻向 BBU 发送该下行参考信号。

25 示例性地，AAU 在收到来自 BBU 的下行参考信号之后，可通过部分天线（例如记为第一部分天线）发送该下行参考信号，并通过另一部分天线接收该第一部分天线发送的下行参考信号，也即，AAU 在收到下行参考信号之后，可同频同时地发送并接收该下行参考信号。之后，AAU 可将接收的下行参考信号通过第二通道转发至 BBU，BBU 接收该下行参考信号的时刻例如记为 t_3 。在本实施例中，AAU 通过第一通道接收来自 BBU 的下行参考信号的时刻与 AAU 通过第二通道向 BBU 发送下行参考信号的时刻相同。其中，时刻相同，还可以理解为，时刻近似相同。

30 可以理解，若 t_1 为 BBU 在下行帧边界位置发送下行参考信号的时刻，则 t_3 即为 BBU 在上行帧边界位置接收该下行参考信号的时刻；若 t_1 为 BBU 相对于下行帧边界偏移固定位置发送下行参考信号的时刻，则 t_3 为 BBU 相对于上行帧边界偏移相同的固定位置接收该下行参考信号的时刻。

步骤 3：BBU 确定上行通道时延。

作为示例，BBU 可基于 t_1 、 t_3 和下行通道时延确定上行通道时延。其中，BBU 可根据下行通道的电路结构对下行通道时延进行估计，从而获得下行通道时延。假设下行通道时延记为 Δ_1 ，上行通道时延记为 Δ_2 ，则上行通道时延 Δ_2 可表示为 $\Delta_2 = t_3 - t_1 - \Delta_1$ 。

35 应理解，在图 11 所示的应用场景中，还可以通过上行通道时延估计下行通道时延，在该情况下，下行通道时延 Δ_1 可表示为 $\Delta_1 = t_3 - t_1 - \Delta_2$ 。

还应理解，图 11 所示的应用场景仅以 BBU 和 AAU 部署于网络设备为例进行示例性说明，在某些场景中，BBU 和 AAU 还可以部署于终端设备中，从而，终端设备可通过同样的方法对上行通道时延或下行通道时延进行估计。

40 根据本实施例的方法，第三设备可根据第一通道时延确定第二通道时延，或者，可根据第二通道时延确定第一通道时延。这样，对于某些对第一通道时延估计较为准确的场景，可根据第一通道时延估计第二通道时延，相应地，对于某些对第二通道时延估计较为准确的场景，可根据第二通道时延估计第一通道时延，从而，可提高对天线发送/接收参考信号的时刻的估计精度，进而提高基于 RTT 的传播时延补偿机制的精度。

45 现有的基于 RTT 的传播时延补偿机制无法满足配电自动化场景下的授时精度要求的另一个主要原因在于：在多径场景中，第一设备与第二设备在记录接收参考信号的时刻时，所使用的传输参考信号的路径不同。举例来说，第一设备为网络设备，第二设备为终端设备，假设网络设备与终端设备之间存在 5 条传输参考信号的路径，分别记为路径#1、路径#2、路径#3、路径#4 和路径#5，终端设备可通

过该 5 条路径接收来自网络设备的下行参考信号，相应地，网络设备可通过该 5 条路径接收来自终端设备的上行参考信号。一种可能的情况，终端设备在接收下行参考信号时检测到了路径#3 至路径#5 的下行参考信号，而网络设备接收上行参考信号时检测到了路径#1 至路径#5 的上行参考信号，因此，根据默认使用首径的规则，终端设备记录的接收下行参考信号的时刻，可能是终端设备通过路径#3 接收到下行参考信号的时刻，而网络设备记录的接收上行参考信号的时刻，可能是网络设备通过路径#1 接收到上行参考信号的时刻。由于网络设备和终端设备在记录接收参考信号的时刻时所使用的路径不同，因此，在根据记录的接收参考信号的时刻计算传播时延时会引入一定的误差，进而影响了授时精度。

为此，本申请还提供一种授时的方法和装置，在该方法中，第一设备可根据来自第二设备的与路径相关的信息，确定第二设备接收参考信号的路径中的第 m 条路径，与第一设备接收参考信号的路径中的第 n 条路径相同，从而，可将第二设备通过该第 m 条路径接收参考信号的时刻，和第一设备通过该第 n 条路径接收参考信号的时刻，用于计算第一设备与第二设备之间的传播时延，进而避免了由于第一设备和第二设备在记录接收参考信号的时刻时所使用的路径不同所引起的计算传播时延的误差，或者说，避免了由于第一设备和第二设备在记录用于计算传播时延的时刻时所使用的路径不同所引起的计算传播时延的误差。

为简洁，下文中将第一设备与第二设备之间的传播时延，简称为传播时延。

图 12 是本申请实施例提供的授时的方法的另一例示意图。该方法 1200 可以包括 S1210 和 S1220。

S1210，第一设备接收来自第二设备的第一路径的信息，第一路径为第二设备接收来自第一设备的第一参考信号的路径。

其中，第二设备接收来自第一设备的第一参考信号的路径，还可以理解为，第二设备成功接收来自第一设备的第一参考信号的路径，或者还可以理解为，第二设备可检测到第一参考信号的路径。

在本实施例中，第一路径可以包括一条或多条路径。为便于描述，下面以第一路径包括 5 条路径为例进行示例性说明，该 5 条路径例如记为路径#1、路径#2、路径#3、路径#4 和路径#5。

示例性地，第一路径的信息可包括第一指示信息。

在一种可能的实现方式中，第一指示信息可用于指示第二设备通过第一路径中的多条路径接收第一参考信号的时刻，其中，该多条路径包括第一路径中的第 m 条路径，第二设备通过该第 m 条路径接收第一参考信号的时刻为第二设备记录的用于计算传播时延的时刻，其中， m 为正整数。该多条路径可以是第一路径中的全部路径，也可以是第一路径中的部分路径，本申请不予限定。举例来说，若第二设备通过路径#2 接收第一参考信号的时刻为第二设备记录的用于计算传播时延的时刻，则该多条路径中包括该路径#2。例如，该多条路径可包括路径#2、路径#4 和路径#5，此时，第一指示信息例如可用于指示第二设备通过路径#2、路径#4 和路径#5 接收第一参考信号的时刻。

一示例，第一指示信息可指示第二设备通过第一路径中的多条路径接收第一参考信号的具体时刻。例如，第一指示信息可分别指示第二设备通过路径#2 接收第一参考信号的时刻为 t_2 ，通过路径#4 接收第一参考信号的时刻为 t_4 ，通过路径#5 接收第一参考信号的时刻为 t_5 。

另一示例，第一指示信息可指示第二设备通过该多条路径中的其中一条路径接收第一参考信号的时刻（假设记为第一时刻），并指示第二设备通过该多条路径中的其他路径接收第一参考信号的时刻与第一时刻之间的时间差，从而指示第二设备通过该多条路径接收第一参考信号的时刻。例如，第一指示信息可指示第二设备通过路径#2 接收第一参考信号的时刻为 t_2 ，通过路径#4 接收第一参考信号的时刻与 t_2 之间的时间差为 Δ_1 ，通过路径#5 接收第一参考信号的时刻与 t_2 之间的时间差为 Δ_2 。在一个可选的例子中，第一指示信息还可以指示第二设备通过路径#2 接收第一参考信号的时刻为 t_2 ，通过路径#4 接收第一参考信号的时刻与 t_2 之间的时间差为 Δ_1 ，通过路径#5 接收第一参考信号的时刻与通过路径#4 接收第一参考信号的时刻之间的时间差为 Δ_3 ，从而指示第二设备通过路径#2、路径#4、路径#5 接收第一参考信号的时刻。

在另一种可能的实现方式中，第一指示信息可指示第二设备通过该多条路径中的不同路径接收第一参考信号的时刻之间的时间差。举例来说，该多条路径包括路径#2、路径#4 和路径#5，则第一指示信息可指示第二设备通过路径#2 接收参考信号的时刻与通过路径#4 接收第一参考信号的时刻之间的时间差为 Δ_1 ，并指示第二设备通过路径#4 接收参考信号的时刻与通过路径#5 接收第一参考信号的时刻之间的时间差为 Δ_3 。

可选地，第一路径的信息还可以包括：该多条路径的信号强度的信息，和/或第二指示信息，其中，

第二指示信息可用于指示第一路径中的第 m 条路径，第二设备通过该第 m 条路径接收第一参考信号的时刻为第二设备记录的用于计算传播时延的时刻，其中， m 为正整数。

作为一个示例，第一路径的信息包括该多条路径的信号强度的信息。其中，多条路径的信号强度的信息，还可以理解为，通过该多条路径接收到的信号的强度的信息。

5 一种可能的情况，第一路径的信息包括该多条路径中每一条路径的信号强度的信息。举例来说，该多条路径例如包括路径#2、路径#4 和路径#5，则第一路径的信息还包括：第二设备通过路径#2 接收到的第一参考信号的信号强度的信息、第二设备通过路径#4 接收到的第一参考信号的信号强度的信息，以及第二设备通过路径#5 接收到的第一参考信号的信号强度的信息。

10 另一种可能的情况，第一路径的信息包括该多条路径中部分路径的信号强度的信息。举例来说，该多条路径例如包括路径#2、路径#4 和路径#5，则第一路径的信息还包括：第二设备通过路径#2、路径#4 或路径#5 中的部分路径接收到的第一参考信号的信号强度的信息。

作为另一个示例，第一路径的信息包括第二指示信息，第二指示信息用于指示第一路径中的第 m 条路径。举例来说，若第二设备通过路径#2（第一路径中的第 2 条路径）接收第一参考信号的时刻为第二设备记录的用于计算传播时延的时刻，那么，第二指示信息可用于指示该路径#2。

15 具体地，第二指示信息例如可通过指示路径的索引来指示路径。例如，第二设备先后通过路径#2、路径#4、路径#5 接收到第一参考信号，则路径#2、路径#4、路径#5 的索引可分别为 0、1、2，在该情况下，第二指示信息可通过指示索引 0 来指示该路径#2。

20 可选地，方法 1200 还包括：第一设备通过第一路径向第二设备发送第一参考信号，相应地，第二设备可通过第一路径接收该第一参考信号，从而，第二设备可获知第一路径的信息，并在 S1210 中向第一设备发送该第一路径的信息。

S1220，第一设备根据第一路径的信息，确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径，其中，第二路径为第一设备接收来自第二设备的第二参考信号的路径，其中， m 和 n 为正整数。

25 其中，第一设备接收来自第二设备的第二参考信号的路径，还可以理解为，第一设备成功接收来自第二设备的第二参考信号的路径，或者还可以理解为，第一设备可检测到第二参考信号的路径。

在本实施例中，第二路径可以包括一条或多条路径。为便于描述，下面以第二路径包括 6 条路径为例进行示例性说明，该 6 条路径例如记为路径#1'、路径#2'、路径#3'、路径#4'、路径#5'和路径#6'。

示例性地，第一设备可根据第一路径的信息和第二路径的信息确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径。

30 在一种实现方式中，第二路径的信息例如包括：第一设备通过第二路径接收第二参考信号的时刻。在该实现方式中，第一设备可根据第一指示信息，以及根据第一设备通过第二路径接收第二参考信号的时刻，确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径。

35 举例来说，第二路径的信息例如包括第一设备通过路径#1'至路径#5'接收第二参考信号的时刻，第一设备通过路径#1'至路径#5'接收到第二参考信号的时刻可分别记为 t_1' 、 t_2' 、 t_3' 、 t_4' 、 t_5' 、 t_6' ；第一指示信息例如指示了第二设备通过第一路径中的多条路径（如路径#2、路径#4 和路径#5）接收第一参考信号的时刻（如 t_2 、 t_3 、 t_4 ），那么，第一设备可将 t_1' 、 t_2' 、 t_3' 、 t_4' 、 t_5' 、 t_6' 之间的时间差与 t_2 、 t_4 、 t_5 之间的时间差进行对比，以确定路径#1'至路径#5'中，与路径#2、路径#4 和路径#5 对应相同的 3 条路径。例如，若 t_3' 与 t_5' 之间的时间差等于 t_2 与 t_4 之间的时间差， t_5' 与 t_6' 之间的时间差等于 t_4 与 t_5 之间的时间差，则可认为路径#2 与路径#3'为相同路径，路径#4 与路径#5'为相同路径，路径#5 与路径#6'为相同路径，也即，第一路径中的第 2 条路径与第二路径中的第 3 条路径相同，第一路径中的第 4 条路径与第二路径中的第 5 条路径相同，第一路径中的第 5 条路径与第二路径中的第 6 条路径相同，也即，当 $m=2$ 时， $n=3$ ；当 $m=4$ 时， $n=5$ ；当 $m=5$ 时， $n=6$ 。

40 由于通过不同路径接收参考信号的时刻之间的时间差一般是不同的，或者说，该时间差一般是不均匀的，因此通过上述对比时间差的方式能够较准确地判断出第一路径与第二路径中对应相同的路径。

45 可以理解，若第一指示信息指示了第二设备通过多条路径中的不同路径接收第一参考信号的时刻之间的时间差，那么也可以通过上述同样的方式确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径，这里不再赘述。

在一些可能的场景中，通过上述对比时间差的方式无法准确确定第一路径中的第 m 条路径是否与

第二路径中的第 n 条路径为相同路径，例如，在上面的例子中，若 $t_2'=t_3'$ ，则第一设备无法准确确定路径#2 与路径#2'、路径#3'中的哪一条路径为相同路径。鉴于此，第二路径的信息还可以包括第二路径的信号强度的信息。其中，第二路径的信号强度的信息，还可以理解为，通过第二路径接收到的信号的强度的信息。第二路径的信号强度的信息，与第一路径的信息中的多条路径的信号强度的信息，
5 可用于辅助第一设备确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径。例如，在上面的例子中， $t_2'=t_3'$ ，且路径#3'与路径#2的信号强度均较强，路径#2'的信号强度较弱，则第一设备可将路径#2 与路径#3'确定为相同路径。

可选地，方法 1200 还包括：第一设备通过第二路径，接收来自第二设备的第二参考信号，从而，第一设备可获知第二路径的信息。例如，可获知第一设备通过第二路径接收第二参考信号的时刻，和/
10 或第二路径的信号强度的信息。

在本实施例中，若第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径，则第二设备通过第一路径中的第 m 条路径接收第一参考信号的时刻，和第一设备通过第二路径中的第 n 条路径接收第二参考信号的时刻，可用于计算传播时延。

示例性地，若第一设备根据第一路径的信息，确定了第一路径中的多条路径与第二路径中的多条
15 路径对应相同，那么，可将通过其中一组对应相同的路径接收参考信号的时刻，作为第一设备和第二设备记录的用于计算传播时延的时刻，从而，第一设备和第二设备通过该组路径接收参考信号的时刻可用于计算传播时延。例如，第一设备根据第一路径的信息，确定了第一路径中的第 2 条路径与第二路径中的第 3 条路径相同，第一路径中的第 4 条路径与第二路径中的第 5 条路径相同，第一路径中的第 5 条路径与第二路径中的第 6 条路径相同，那么，在计算传播时延时有以下三种方案：

20 方案 1：将第二设备通过第一路径中的第 2 条路径接收第一参考信号的时刻，作为第二设备记录的用于计算传播时延的时刻，并将第一设备通过第二路径中的第 3 条路径接收第二参考信号的时刻，作为第一设备记录的用于计算传播时延的时刻。

方案 2：将第二设备通过第一路径中的第 4 条路径接收第一参考信号的时刻，作为第二设备记录的用于计算传播时延的时刻，并将第一设备通过第二路径中的第 5 条路径接收第二参考信号的时刻，作为
25 第一设备记录的用于计算传播时延的时刻。

方案 3：将第二设备通过第一路径中的第 5 条路径接收第一参考信号的时刻，作为第二设备记录的用于计算传播时延的时刻，并将第一设备通过第二路径中的第 6 条路径接收第二参考信号的时刻，作为第一设备记录的用于计算传播时延的时刻。

可选地，第一设备和第二设备可默认将通过第一组对应相同的路径（首径）接收参考信号的时刻，
30 作为第一设备和第二设备记录的用于计算传播时延的时刻。也即，默认采用上述方案 1 计算传播时延。

可选地，第一路径的信息包括第二指示信息，第二指示信息可指示第一路径中的第 m 条路径。举例来说，第二指示信息可指示第一路径中的第 4 条路径，即 $m=4$ ，且第一路径中的第 4 条路径与第二路径中的第 5 条路径相同，那么，第二设备通过第一路径中的第 4 条路径接收第一参考信号的
35 时刻，和第一设备通过第二路径中的第 5 条路径接收第二参考信号的时刻，可用于计算传播时延。

下面以两个具体场景为例，介绍将第二设备通过第一路径中的第 m 条路径接收第一参考信号的时
40 刻，和第一设备通过第二路径中的第 n 条路径接收第二参考信号的时用于计算传播时延的方式。

场景 1：第一设备为网络设备（如图 6 或图 7 中的基站），第二设备为终端设备（如图 6 或图 7 中的 UE）。在该场景中，终端设备通过第一路径中的第 m 条路径接收第一参考信号（下行参考信号）
45 的时刻，可作为终端设备记录的用于计算传播时延的时刻，如图 6 或图 7 中的 t_2 时刻；相应地，网络设备通过第二路径中的第 n 条路径接收第二参考信号（上行参考信号）的时刻，可作为网络设备记录的用于计算传播时延的时刻，如图 6 或图 7 中的 t_4 时刻，从而，基于该 t_2 时刻和 t_4 时刻，可计算得到 RTT，进而得到传播时延。

场景 2：第一设备为终端设备（如图 6 或图 7 中的 UE），第二设备为网络设备（如图 6 或图 7 中的基站）。在该场景中，网络设备通过第一路径中的第 m 条路径接收第一参考信号（上行参考信号）
50 的时刻，可作为网络设备记录的用于计算传播时延的时刻，如图 6 或图 7 中的 t_4 时刻；相应地，终端设备通过第二路径中的第 n 条路径接收第二参考信号（下行参考信号）的时刻，可作为终端设备记录的用于计算传播时延的时刻，如图 6 或图 7 中的 t_2 时刻，从而，基于该 t_2 时刻和 t_4 时刻，可计算得到 RTT，进而得到传播时延。

应理解，在上述两个场景中，基于 t2 时刻和 t4 时刻计算 RTT 与传播时延的具体方式，可以参考前述关于图 6 或图 7 的描述，为避免重复，这里不再赘述。

还应理解，在某些场景中，第一设备和第二设备还可以同时为终端设备，本申请不予限定。

5 可以理解，本申请实施例中的图 8 至图 12 中的例子仅仅是为了便于本领域技术人员理解本申请实施例，并非要将本申请实施例限于例示的具体场景。本领域技术人员根据图 8 至图 12 的例子，显然可以进行各种等价的修改或变化，这样的修改或变化也落入本申请实施例的范围内。

还可以理解，本申请的各实施例中的一些可选的特征，在某些场景下，可以不依赖于其他特征，也可以在某些场景下，与其他特征进行结合，不作限定。

10 还可以理解，本申请的各实施例中的方案可以进行合理的组合使用，并且实施例中出现的各个术语的解释或说明可以在各个实施例中互相参考或解释，对此不作限定。

还可以理解，在本申请的各实施例中的各种数字序号的大小并不意味着执行顺序的先后，仅为描述方便进行的区分，不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

还可以理解，在本申请的各实施例中，第一、第二、#1、#2 等数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请实施例的范围。

15 还可以理解，在本申请各个实施例中涉及到的公式是示例性说明，其不对本申请实施例的保护范围造成限定。在计算上述各个涉及的参数的过程中，可以根据上述公式进行计算，或者基于上述公式的变形进行计算，或者，按照本申请实施例提供的方法确定的公式进行计算，或者也可以根据其它方式进行计算以满足公式计算的结果。

20 还可以理解，在本申请的各实施例中涉及到一些消息名称，其命名不对本申请实施例的保护范围造成限定。

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

25 还可以理解，上述各个方法实施例中，由设备（如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备）实现的方法和操作，也可以由设备的组成部件（例如芯片或者电路）来实现，不作限定。

相应于上述各方法实施例给出的方法，本申请实施例还提供了相应的装置，所述装置包括用于执行上述各个方法实施例相应的模块。该模块可以是软件，也可以是硬件，或者是软件和硬件结合。可以理解的是，上述各方法实施例所描述的技术特征同样适用于以下装置实施例。

30 图 13 是本申请实施例提供的一种授时的装置的示意性框图。该装置 1300 包括收发单元 1310。收发单元 1310 可以用于实现相应的通信功能。收发单元 1310 还可以称为通信接口或通信单元。

可选地，该装置 1300 还包括处理单元 1320，处理单元 1320 可以用于实现相应的处理功能。

可选地，该装置 1300 还包括存储单元，该存储单元可以用于存储指令和/或数据，处理单元 1320 可以读取存储单元中的指令和/或数据，使得装置实现前述各个方法实施例中设备（如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备）的动作。

35 在第一种设计中，该装置 1300 可以是前述实施例中的设备（如第一设备），也可以是设备的组成部件（如芯片）。作为示例，该装置 1300 可实现对应于上文方法实施例中的第一设备执行的步骤或者流程，其中，收发单元 1310 可用于执行上文方法实施例中第一设备的收发相关的操作，处理单元 1320 可用于执行上文方法实施例中第一设备的处理相关的操作。当该装置 1300 为第一设备时，收发单元 1310 可以是收发器，或，输入/输出接口；处理单元 1320 可以是至少一个处理器。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。当该装置 1300 为第一设备中的芯片、芯片系统或电路时，收发单元 1310 可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等；处理单元 1320 可以是至少一个处理器、处理电路或逻辑电路等。

45 一种可能的实现方式，收发单元 1310，用于向第二设备发送第一参考信号，装置 1300 的基带发送第一参考信号的时刻为第一时刻，第二设备的基带接收第一参考信号的时刻为第二时刻；收发单元 1310，还用于接收来自第二设备的第二参考信号，装置 1300 的基带接收第二参考信号的时刻为第三时刻，第二设备的基带发送第二参考信号的时刻为第四时刻；收发单元 1310，还用于接收来自第二设备的第一时长，第一时长与第二时刻和第四时刻相关；处理单元 1320，用于基于第一时刻、第三时刻和第一时

长，计算装置 1300 与第二设备之间的传播时延。

可选地，第一时长为第二时刻与第四时刻的差值；或者，第一时长为第四时刻与第二时刻的差值

可选地，处理单元 1320，还用于基于第一时长和第二时长，计算装置 1300 与第二设备之间的传播时延，第二时长为第三时刻与第一时刻的差值。

- 5 可选地，处理单元 1320，还用于基于第一时长与第二时长的和，计算装置 1300 与第二设备之间的传播时延，其中，第一时长为第二时刻与第四时刻的差值；或者，处理单元 1320，还用于基于第二时长与第一时长的差值，计算装置 1300 与第二设备之间的传播时延，其中，第一时长为第四时刻与第二时刻的差值。

- 10 可选地，收发单元 1310，还用于向第二设备发送传播时延；或者，收发单元 1310，还用于向第二设备发送基于传播时延计算的时间。

- 15 另一种可能的实现方式，收发单元 1310，用于接收来自第二设备的第一路径的信息，第一路径为第二设备接收来自装置 1300 的第一参考信号的路径；处理单元 1320，用于根据第一路径的信息，确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径，其中，第二路径为装置 1300 接收来自第二设备的第二参考信号的路径，第二设备通过第一路径中的第 m 条路径接收第一参考信号的时刻，和装置 1300 通过第二路径中的第 n 条路径接收第二参考信号的时刻，用于计算装置 1300 与第二设备之间的传播时延，其中，m 和 n 为正整数

可选地，收发单元 1310，还用于通过第二路径，接收来自第二设备的第二参考信号；处理单元 1320，还用于根据第一路径的信息和第二路径的信息，确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径。

- 20 可选地，第一路径的信息包括：第一指示信息，第一指示信息用于指示第二设备通过第一路径中的多条路径接收第一参考信号的时刻，多条路径包括第一路径中的第 m 条路径。

可选地，第一路径的信息还包括以下一项或多项信息：多条路径的信号强度的信息；或者，第二指示信息，第二指示信息用于指示第一路径中的第 m 条路径。

可选地，第二路径的信息包括：装置 1300 通过第二路径接收第二参考信号的时刻。

- 25 在第二种设计中，该装置 1300 可以是前述实施例中的设备（如第二设备），也可以是设备的组成部分（如芯片）。作为示例，该装置 1300 可实现对应于上文方法实施例中的第二设备执行的步骤或者流程，其中，收发单元 1310 可用于执行上文方法实施例中第二设备的收发相关的操作。当该装置 1300 为第二设备时，收发单元 1310 可以是收发器，或，输入/输出接口。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。当该装置 1300 为第二设备中的芯片、芯片系统或电路
30 时，收发单元 1310 可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。

- 一种可能的实现方式，收发单元 1310，用于接收来自第一设备的第一参考信号，装置 1300 的基带接收第一参考信号的时刻为第二时刻，第一设备的基带发送第一参考信号的时刻为第一时刻；收发单元 1310，还用于向第一设备发送第二参考信号，装置 1300 的基带发送第二参考信号的时刻为第四时刻，
35 第一设备的基带接收第二参考信号的时刻为第三时刻；收发单元 1310，还用于向第一设备发送第一时长，第一时长与第二时刻和第四时刻相关，第一时刻、第三时刻和第一时长，用于计算第一设备与装置 1300 之间的传播时延。

可选地，第一时长为第二时刻与第四时刻的差值；或者，第一时长为第四时刻与第二时刻的差值。

- 40 可选地，收发单元 1310，还用于接收来自第一设备的传播时延；或者，收发单元 1310，还用于接收来自第一设备的基于传播时延计算的时间。

- 另一种可能的实现方式，收发单元 1310，用于通过第一路径，接收来自第一设备的第一参考信号；收发单元 1310，还用于向第一设备发送第一路径的信息，第一路径的信息用于确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径，其中，第二路径为第一设备接收来自装置 1300 的第二参考信号的路径，装置 1300 通过第一路径中的第 m 条路径接收第一参考信号的时刻，和第一设备通过
45 第二路径中的第 n 条路径接收第二参考信号的时刻，用于计算第一设备与装置 1300 之间的传播时延，其中，m 和 n 为正整数。

可选地，收发单元 1310，还用于通过第二路径，向第一设备发送第二参考信号，第二路径的信息用于确定第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径。

可选地，第一路径的信息包括：第一指示信息，第一指示信息用于指示装置 1300 通过第一路径中的多条路径接收第一参考信号的时刻，多条路径包括第一路径中的第 m 条路径。

可选地，第一路径的信息还包括以下一项或多项信息：多条路径的信号强度的信息；或者，第二指示信息，第二指示信息用于指示第一路径中的第 m 条路径。

5 可选地，第二路径的信息包括：第一设备通过第二路径接收第二参考信号的时刻。

在第三种设计中，该装置 1300 可以是前述实施例中的设备（如第三设备），也可以是设备的组成部分（如芯片）。作为示例，该装置 1300 可实现对应于上文方法实施例中的第三设备执行的步骤或者流程，其中，收发单元 1310 可用于执行上文方法实施例中第三设备的收发相关的操作，处理单元 1320 可用于执行上文方法实施例中第三设备的处理相关的操作。当该装置 1300 为第三设备时，收发单元 10 1310 可以是收发器，或，输入/输出接口；处理单元 1320 可以是至少一个处理器。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。当该装置 1300 为第三设备中的芯片、芯片系统或电路时，收发单元 1310 可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等；处理单元 1320 可以是至少一个处理器、处理电路或逻辑电路等。

15 一种可能的实现方式，收发单元 1310，用于在第一时刻通过第一通道向第四设备发送第一参考信号，第四设备接收第一参考信号的时刻为第二时刻；收发单元 1310，还用于在第三时刻通过第二通道接收来自第四设备的第二参考信号，第四设备发送第二参考信号的时刻为第四时刻，第二时刻与第四时刻相同；处理单元 1320，用于基于第一时刻、第三时刻和第一时延确定第二时延，其中，第一时延为第一通道时延，第二时延为第二通道时延；或者，第一时延为第二通道时延，第二时延为第一通道时延，其中，第一通道时延为装置 1300 通过第一通道向第四设备发送第一参考信号的时延，第二通道时延为装置 1300 通过第二通道接收来自第四设备的第二参考信号的时延。

可选地，处理单元 1320，还用于获取第一时延。

可选地，处理单元 1320，还用于基于第三时长和第一时延确定第二时延，第三时长为第三时刻与第一时刻的差值。

25 可选地，处理单元 1320，还用于基于第三时长与第一时延的差值确定第二时延。

可选地，装置 1300 为室内基带处理单元 BBU，第四设备为有源天线单元 AAU。

在第四种设计中，该装置 1300 可以是前述实施例中的设备（如第四设备），也可以是设备的组成部分（如芯片）。作为示例，该装置 1300 可实现对应于上文方法实施例中的第四设备执行的步骤或者流程，其中，收发单元 1310 可用于执行上文方法实施例中第四设备的收发相关的操作。当该装置 1300 30 为第四设备时，收发单元 1310 可以是收发器，或，输入/输出接口。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。当该装置 1300 为第四设备中的芯片、芯片系统或电路时，收发单元 1310 可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。

一种可能的实现方式，收发单元 1310，用于通过第一通道接收来自第三设备的第一参考信号，装置 1300 接收第一参考信号的时刻为二时刻，第三设备发送第一参考信号的时刻为第一时刻；收发单元 1310，还用于通过第二通道向第三设备发送第二参考信号，装置 1300 发送第二参考信号的时刻为第四时刻，第三设备接收第二参考信号的时刻为第三时刻，第二时刻与第四时刻相同；第一时刻、第三时刻和第一时延用于确定第二时延，其中，第一时延为第一通道时延，第二时延为第二通道时延；或者，第一时延为第二通道时延，第二时延为第一通道时延，其中，第一通道时延为第三设备通过第一通道 40 向装置 1300 发送第一参考信号的时延，第二通道时延为第三设备通过第二通道接收来自装置 1300 的第二参考信号的时延。

可选地，第三设备为基带单元 BBU，装置 1300 为有源天线处理单元 AAU。

应理解，各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述各方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

45 还应理解，这里的装置 1300 以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器（例如共享处理器、专有处理器或组处理器等）和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中，本领域技术人员可以理解，装置 1300 可以具体为上述实施例

中的第一设备，可以用于执行上述各方法实施例中与第一设备对应的各个流程和/或步骤；或者，装置 1300 可以具体为上述实施例中的第二设备，可以用于执行上述各方法实施例中与第二设备对应的各个流程和/或步骤；或者，装置 1300 可以具体为上述实施例中的第三设备，可以用于执行上述各方法实施例中与第三设备对应的各个流程和/或步骤；或者，装置 1300 可以具体为上述实施例中的第四设备，可以用于执行上述各方法实施例中与第四设备对应的各个流程和/或步骤，为避免重复，在此不再赘述。

上述各个方案的装置 1300 具有实现上述方法中设备（如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备）所执行的相应步骤的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块；例如收发单元可以由收发机替代（例如，收发单元中的发送单元可以由发送机替代，收发单元中的接收单元可以由接收机替代），其它单元，如处理单元等可以由处理器替代，分别执行各个方法实施例中的收发操作以及相关的处理操作。

此外，上述收发单元 1310 还可以是收发电路（例如可以包括接收电路和发送电路），处理单元 1320 可以是处理电路。

需要指出的是，图 13 中的装置可以是前述实施例中的设备，也可以是芯片或者芯片系统，例如：片上系统（system on chip, SoC）。其中，收发单元可以是输入输出电路、通信接口；处理单元为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。在此不作限定。

如图 14 所示，本申请实施例提供另一种通信的装置 1400。该装置 1400 包括处理器 1410，处理器 1410 用于执行存储器 1420 存储的计算机程序或指令，或读取存储器 1420 存储的数据/指令，以执行上文各方法实施例中的方法。可选地，处理器 1410 为一个或多个。

可选地，如图 14 所示，该装置 1400 还包括存储器 1420，存储器 1420 用于存储计算机程序或指令和/或数据。该存储器 1420 可以与处理器 1410 集成在一起，或者也可以分离设置。可选地，存储器 1420 为一个或多个。

可选地，如图 14 所示，该装置 1400 还包括收发器 1430，收发器 1430 用于信号的接收和/或发送。例如，处理器 1410 用于控制收发器 1430 进行信号的接收和/或发送。

作为一种方案，该装置 1400 用于实现上文各个方法实施例中由设备（如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备）执行的操作。

例如，处理器 1410 用于执行存储器 1420 存储的计算机程序或指令，以实现上文各个方法实施例中设备（如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备）的相关操作。

应理解，本申请实施例中提及的处理器可以是中央处理单元（central processing unit, CPU），还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现成可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

还应理解，本申请实施例中提及的存储器可以是易失性存储器和/或非易失性存储器。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, 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）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM）。例如，RAM 可以用作外部高速缓存。作为示例而非限定，RAM 包括如下多种形式：静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM, 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）。

需要说明的是，当处理器为通用处理器、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、分立硬件组件时，存储器（存储模块）可以集成在处理器中。

还需要说明的是，本文描述的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有用于实现上述各方法实施例中由设备（如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备）执行的方法的计算机指令。

例如，该计算机程序被计算机执行时，使得该计算机可以实现上述各方法实施例中由设备（如第

一设备、第二设备、第三设备或第四设备)执行的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品,包含指令,该指令被计算机执行时以实现上述各方法实施例中由设备(如第一设备、第二设备、第三设备或第四设备)执行的方法。

5 上述提供的任一种装置中相关内容的解释及有益效果均可参考上文提供的对应的方法实施例,此处不再赘述。

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。此外,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,可以是电性,机械或其它的形式。

10 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。例如,所述计算机可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk, SSD)等。例如,前述的可用介质包括但不限于:U盘、移动硬盘、只读存储器(read-only memory, ROM)、随机存取存储器(random access memory, 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. 一种授时的方法，其特征在于，包括：

第一设备向第二设备发送第一参考信号，所述第一设备的基带发送所述第一参考信号的时刻为第一时刻，所述第二设备的基带接收所述第一参考信号的时刻为第二时刻；

所述第一设备接收来自所述第二设备的第二参考信号，所述第一设备的基带接收所述第二参考信号的时刻为第三时刻，所述第二设备的基带发送所述第二参考信号的时刻为第四时刻；

所述第一设备接收来自所述第二设备的第一时长，所述第一时长与所述第二时刻和所述第四时刻相关；

所述第一设备基于所述第一时刻、所述第三时刻和所述第一时长，计算所述第一设备与所述第二设备之间的传播时延。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，

所述第一时长为所述第二时刻与所述第四时刻的差值；或者，

所述第一时长为所述第四时刻与所述第二时刻的差值。

3. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，

所述第一设备基于所述第一时刻、所述第三时刻和所述第一时长，计算所述第一设备和所述第二设备之间的传播时延，包括：

所述第一设备基于所述第一时长和第二时长，计算所述第一设备与所述第二设备之间的传播时延，所述第二时长为所述第三时刻与所述第一时刻的差值。

4. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，

所述第一设备基于所述第一时长和所述第二时长，计算所述第一设备与所述第二设备之间的传播时延，包括：

所述第一设备基于所述第一时长与所述第二时长的和，计算所述第一设备与所述第二设备之间的传播时延，其中，所述第一时长为所述第二时刻与所述第四时刻的差值；或者，

所述第一设备基于所述第二时长与所述第一时长的差值，计算所述第一设备与所述第二设备之间的传播时延，其中，所述第一时长为所述第四时刻与所述第二时刻的差值。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一设备向所述第二设备发送所述传播时延；或者，

所述第一设备向所述第二设备发送基于所述传播时延计算的时间。

6. 一种授时的方法，其特征在于，包括：

第二设备接收来自第一设备的第一参考信号，所述第二设备的基带接收所述第一参考信号的时刻为第二时刻，所述第一设备的基带发送所述第一参考信号的时刻为第一时刻；

所述第二设备向所述第一设备发送第二参考信号，所述第二设备的基带发送所述第二参考信号的时刻为第四时刻，所述第一设备的基带接收所述第二参考信号的时刻为第三时刻；

所述第二设备向所述第一设备发送第一时长，所述第一时长与所述第二时刻和所述第四时刻相关，所述第一时刻、所述第三时刻和所述第一时长，用于计算所述第一设备与所述第二设备之间的传播时延。

7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，

所述第一时长为所述第二时刻与所述第四时刻的差值；或者，

所述第一时长为所述第四时刻与所述第二时刻的差值。

8. 根据权利要求6或7所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第二设备接收来自所述第一设备的所述传播时延；或者，

所述第二设备接收来自所述第一设备的基于所述传播时延计算的时间。

9. 一种授时的方法，其特征在于，包括：

第三设备在第一时刻通过第一通道向第四设备发送第一参考信号，所述第四设备接收所述第一参考信号的时刻为第二时刻；

所述第三设备在第三时刻通过第二通道接收来自所述第四设备的第二参考信号，所述第四设备发

送所述第二参考信号的时刻为第四时刻，所述第二时刻与所述第四时刻相同；

所述第三设备基于所述第一时刻、所述第三时刻和第一时延确定第二时延，

其中，所述第一时延为第一通道时延，第二时延为第二通道时延；或者，所述第一时延为第二通道时延，所述第二时延为第一通道时延，

5 其中，所述第一通道时延为所述第三设备通过所述第一通道向所述第四设备发送所述第一参考信号的时延，所述第二通道时延为所述第三设备通过所述第二通道接收来自所述第四设备的所述第二参考信号的时延。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第三设备获取所述第一时延。

10 11. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，所述第三设备基于所述第一时刻、所述第三时刻和所述第一时延确定所述第二时延，包括：

所述第三设备基于第三时长和所述第一时延确定所述第二时延，所述第三时长为所述第三时刻与所述所述第一时刻的差值。

15 12. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述第三设备基于所述第三时长和所述第一时延确定所述第二时延，包括：

所述第三设备基于所述第三时长与所述第一时延的差值确定所述第二时延。

13. 根据权利要求 9 至 12 中任一项所述的方法，其特征在于，

所述第三设备为室内基带处理单元 BBU，所述第四设备为有源天线单元 AAU。

14. 一种授时的方法，其特征在于，包括：

20 第四设备通过第一通道接收来自第三设备的第一参考信号，所述第四设备接收所述第一参考信号的时刻为第二时刻，所述第三设备发送所述第一参考信号的时刻为第一时刻；

所述第四设备通过第二通道向所述第三设备发送第二参考信号，所述第四设备发送所述第二参考信号的时刻为第四时刻，所述第三设备接收所述第二参考信号的时刻为第三时刻，所述第二时刻与所述第四时刻相同；

25 所述第一时刻、所述第三时刻和第一时延用于确定第二时延，

其中，所述第一时延为第一通道时延，第二时延为第二通道时延；或者，所述第一时延为第二通道时延，所述第二时延为第一通道时延，

其中，所述第一通道时延为所述第三设备通过所述第一通道向所述第四设备发送所述第一参考信号的时延，所述第二通道时延为所述第三设备通过所述第二通道接收来自所述第四设备的所述第二参考信号的时延。

30 15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，

所述第三设备为基带单元 BBU，所述第四设备为有源天线处理单元 AAU。

16. 一种授时的方法，其特征在于，包括：

35 第一设备接收来自第二设备的第一路径的信息，所述第一路径为所述第二设备接收来自所述第一设备的第一参考信号的路径；

所述第一设备根据所述第一路径的信息，确定所述第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径，其中，所述第二路径为所述第一设备接收来自所述第二设备的第二参考信号的路径，

40 所述第二设备通过所述第一路径中的第 m 条路径接收所述第一参考信号的时刻，和所述第一设备通过所述第二路径中的第 n 条路径接收所述第二参考信号的时刻，用于计算所述第一设备与所述第二设备之间的传播时延，其中， m 和 n 为正整数。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一设备通过所述第二路径，接收来自所述第二设备的所述第二参考信号；

45 所述第一设备根据所述第一路径的信息，确定所述第一路径中的第 m 条路径与所述第二路径中的第 n 条路径为相同路径，包括：

所述第一设备根据所述第一路径的信息和所述第二路径的信息，确定所述第一路径中的第 m 条路径与所述第二路径中的第 n 条路径为相同路径。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的方法，其特征在于，所述第一路径的信息包括：

第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第二设备通过所述第一路径中的多条路径接收所述第一参考信号的时刻，所述多条路径包括所述第一路径中的第 m 条路径。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述第一路径的信息还包括以下一项或多项信息：所述多条路径的信号强度的信息；或者，

5 第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一路径中的第 m 条路径。

20. 根据权利要求 17 至 19 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二路径的信息包括：所述第一设备通过所述第二路径接收所述第二参考信号的时刻。

21. 一种授时的方法，其特征在于，包括：

第二设备通过第一路径，接收来自第一设备的第一参考信号；

10 所述第二设备向所述第一设备发送所述第一路径的信息，所述第一路径的信息用于确定所述第一路径中的第 m 条路径与第二路径中的第 n 条路径为相同路径，其中，所述第二路径为所述第一设备接收来自所述第二设备的第二参考信号的路径，

15 所述第二设备通过所述第一路径中的第 m 条路径接收所述第一参考信号的时刻，和所述第一设备通过所述第二路径中的第 n 条路径接收所述第二参考信号的时刻，用于计算所述第一设备与所述第二设备之间的传播时延，其中，m 和 n 为正整数。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第二设备通过所述第二路径，向所述第一设备发送所述第二参考信号，

所述第二路径的信息用于确定所述第一路径中的第 m 条路径与所述第二路径中的第 n 条路径为相同路径。

20 23. 根据权利要求 21 或 22 所述的方法，其特征在于，所述第一路径的信息包括：

第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第二设备通过所述第一路径中的多条路径接收所述第一参考信号的时刻，所述多条路径包括所述第一路径中的第 m 条路径。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述第一路径的信息还包括以下一项或多项信息：所述多条路径的信号强度的信息；或者，

25 第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一路径中的第 m 条路径。

25. 根据权利要求 22 至 24 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二路径的信息包括：所述第一设备通过所述第二路径接收所述第二参考信号的时刻。

26. 一种通信的装置，其特征在于，包括：

30 用于实现权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法的单元；或者，用于实现权利要求 6 至 8 中任一项所述的方法的单元；或者，用于实现权利要求 9 至 13 中任一项所述的方法的单元；或者，用于实现权利要求 14 或 15 所述的方法的单元；或者，用于实现权利要求 16 至 20 中任一项所述的方法的单元；或者，用于实现权利要求 21 至 25 中任一项所述的方法的单元。

27. 一种通信装置，其特征在于，包括处理器和存储器，

35 所述存储器用于存储计算机程序或指令，所述处理器用于执行所述存储器中的所述计算机程序或指令，使得权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法被执行；或者，使得权利要求 6 至 8 中任一项所述的方法被执行；或者，使得权利要求 9 至 13 中任一项所述的方法被执行；或者，使得权利要求 14 或 15 所述的方法被执行；或者，使得权利要求 16 至 20 中任一项所述的方法被执行；或者，使得权利要求 21 至 25 中任一项所述的方法被执行。

40 28. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，或者以使得所述计算机执行如权利要求 6 至 8 中任一项所述的方法，或者以使得所述计算机执行如权利要求 9 至 13 中任一项所述的方法，或者以使得所述计算机执行如权利要求 14 或 15 所述的方法，或者以使得所述计算机执行如权利要求 16 至 20 中任一项所述的方法，或者以使得所述计算机执行如权利要求 21 至 25 中任一项所述的方法。

45 29. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括用于执行如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法的指令，或者，所述计算机程序产品包括用于执行如权利要求 6 至 8 中任一项所述的方法的指令，或者，所述计算机程序产品包括用于执行如权利要求 9 至 13 中任一项所述的方法的指令，或者，所述计算机程序产品包括用于执行如权利要求 14 或 15 所述的方法的指令，或者，所述计

计算机程序产品包括用于执行如权利要求 16 至 20 中任一项所述的方法的指令，或者，所述计算机程序产品包括用于执行如权利要求 21 至 25 中任一项所述的方法的指令。

附图

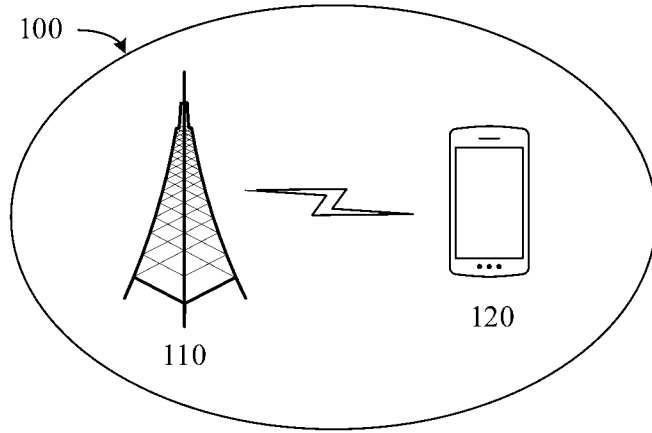


图 1

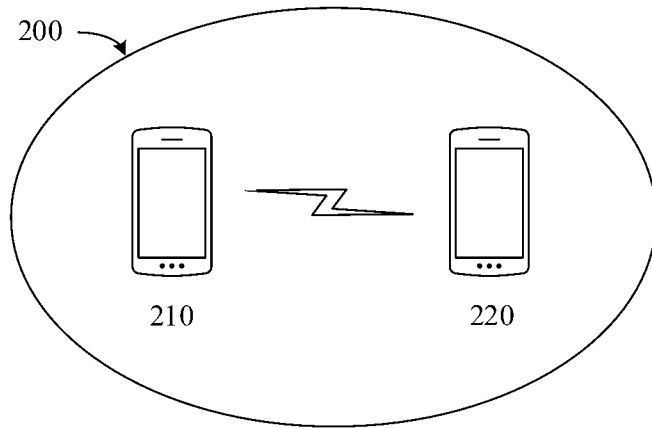


图 2

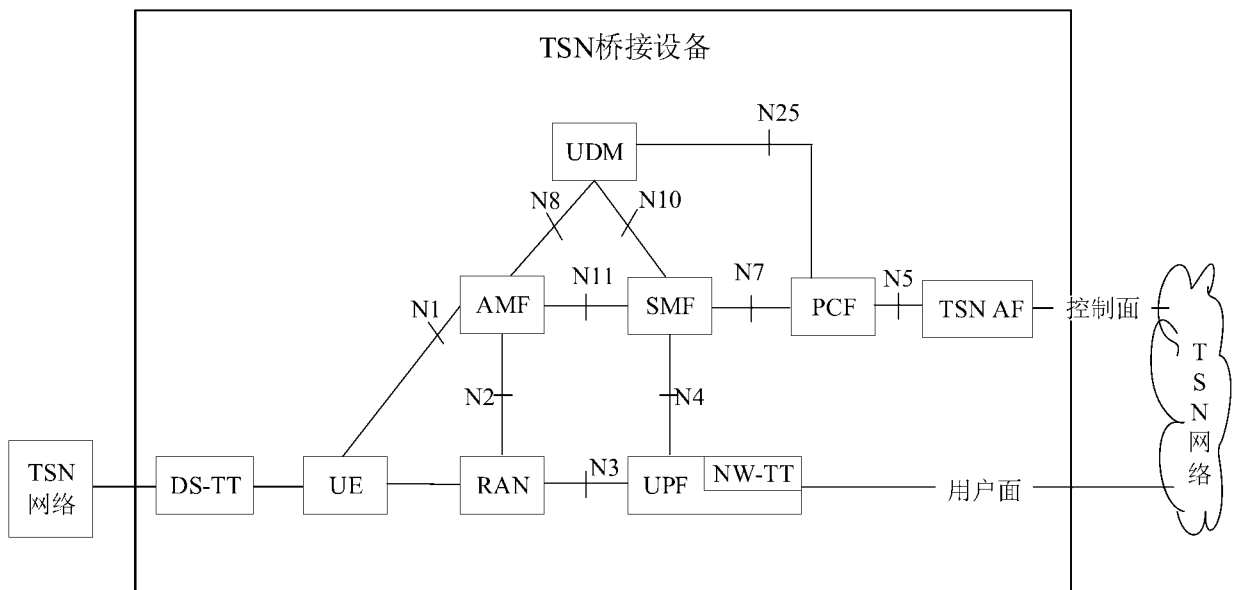


图 3

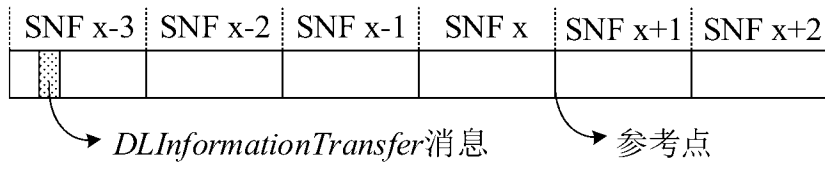


图 4

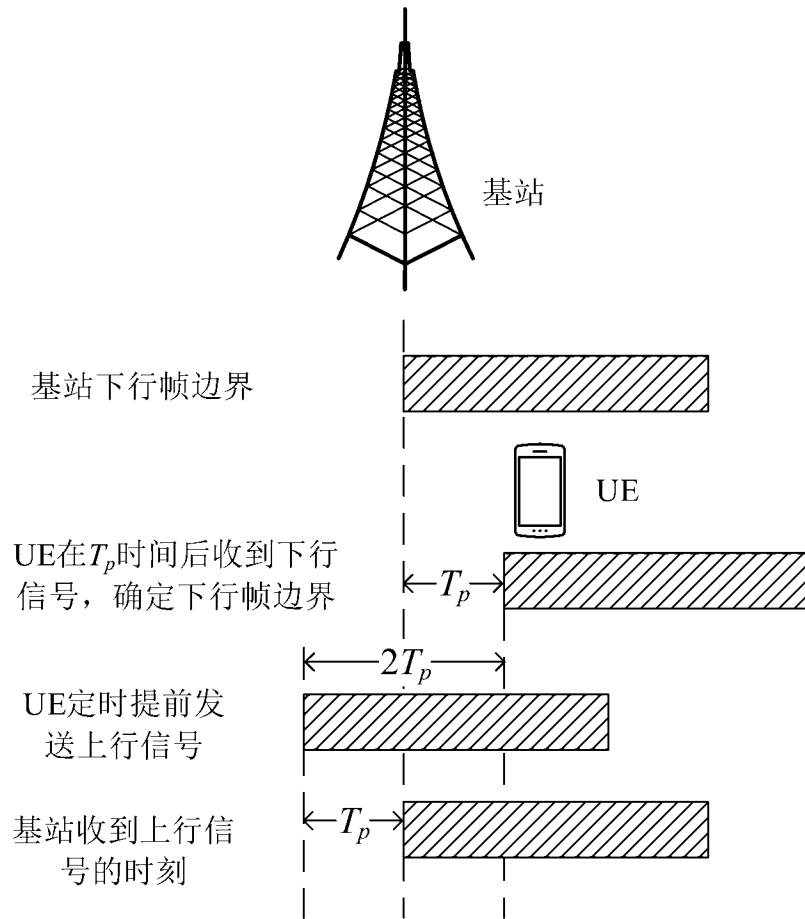


图 5

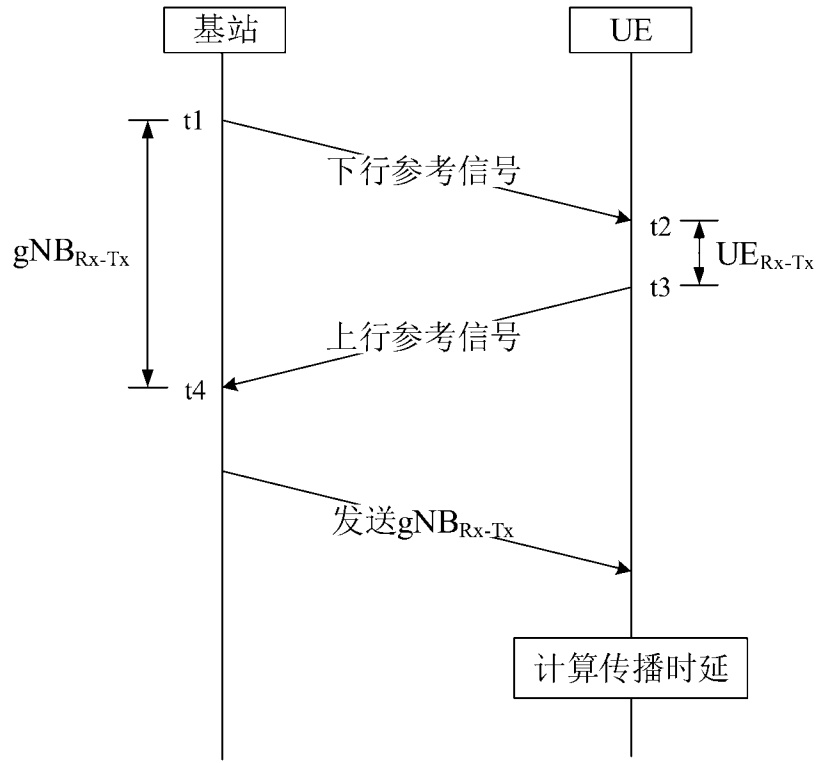


图 6

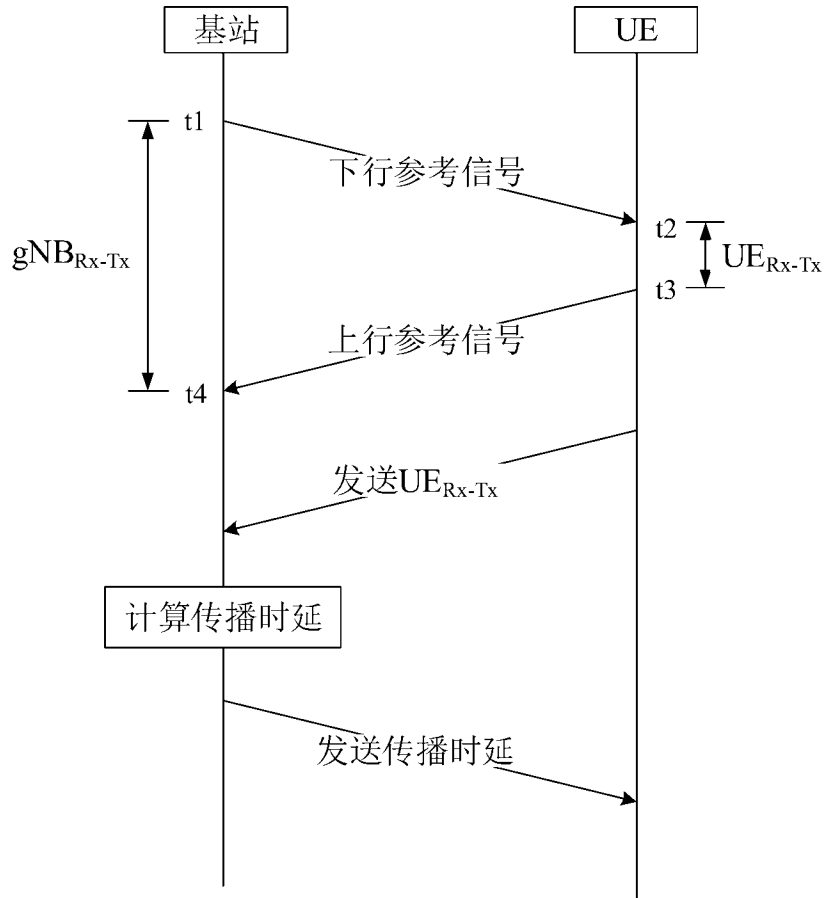


图 7

800

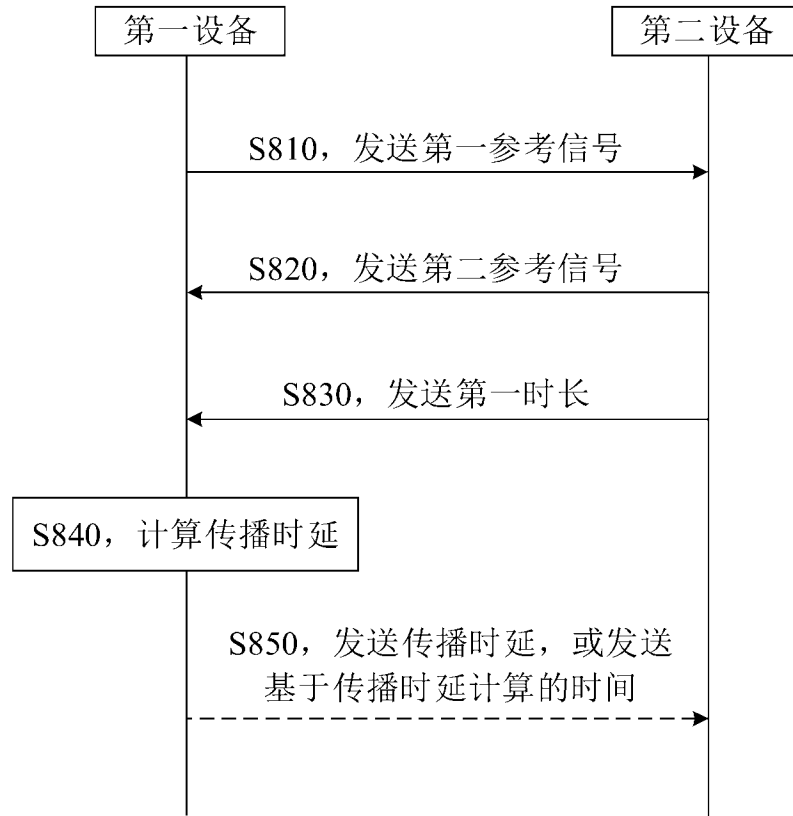


图 8

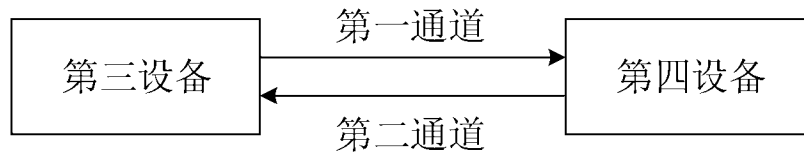


图 9

1000

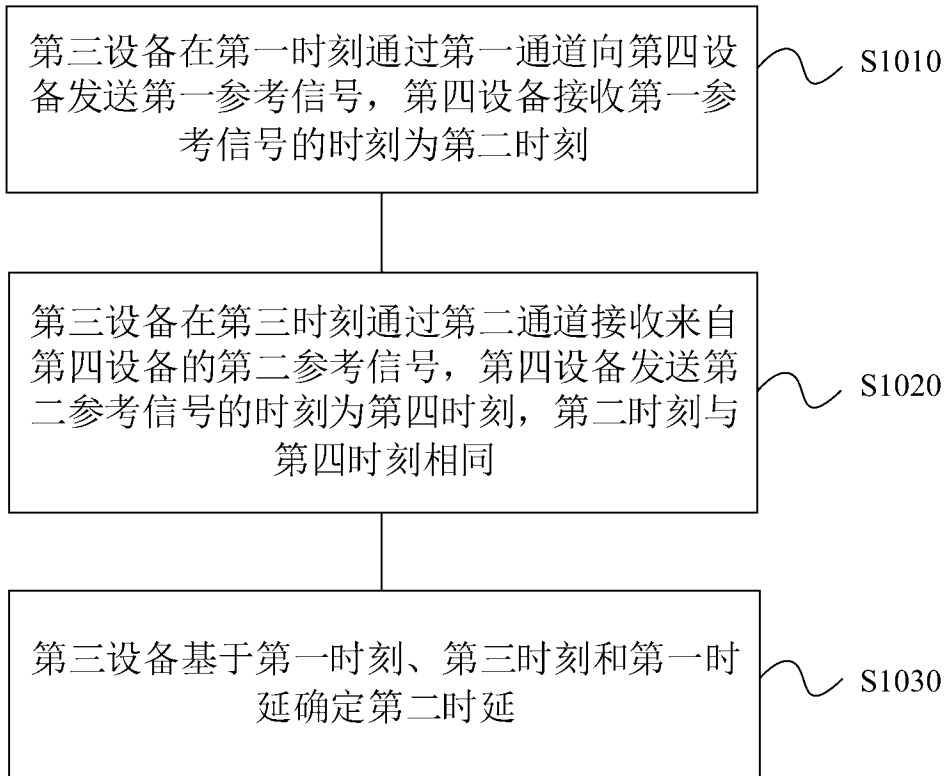


图 10

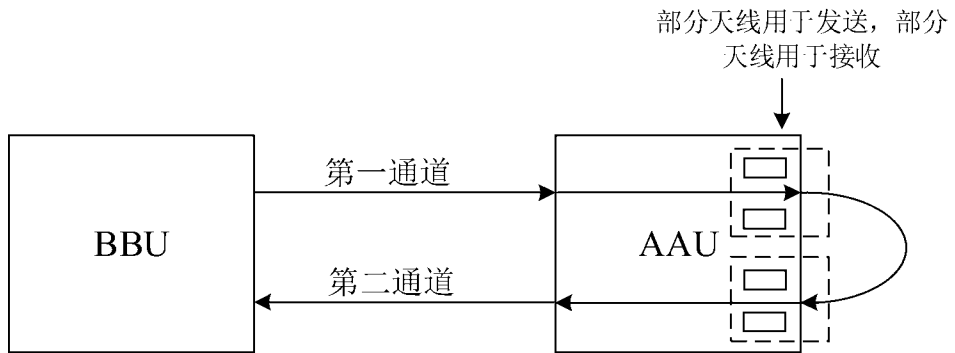


图 11

1200

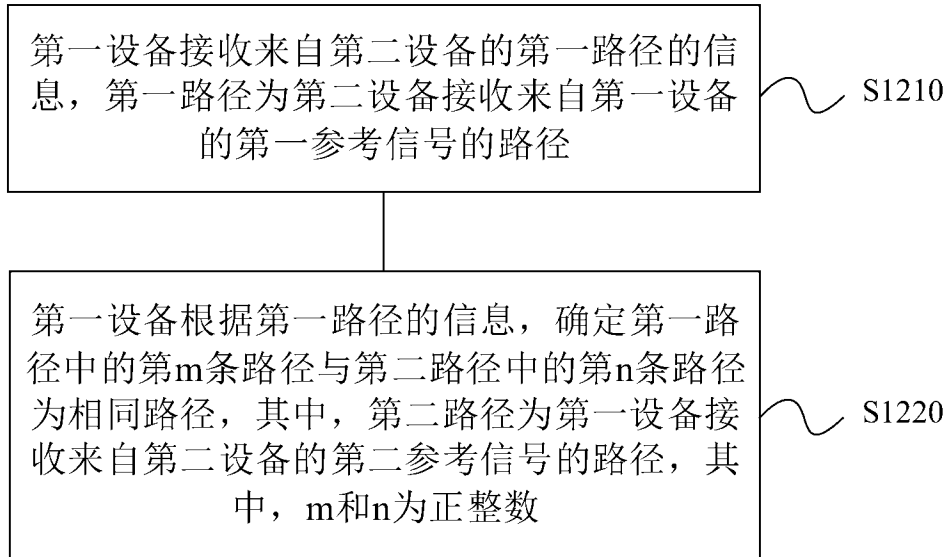


图 12

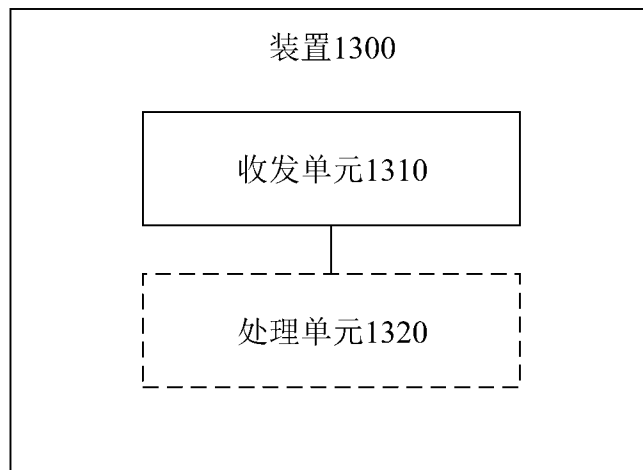


图 13

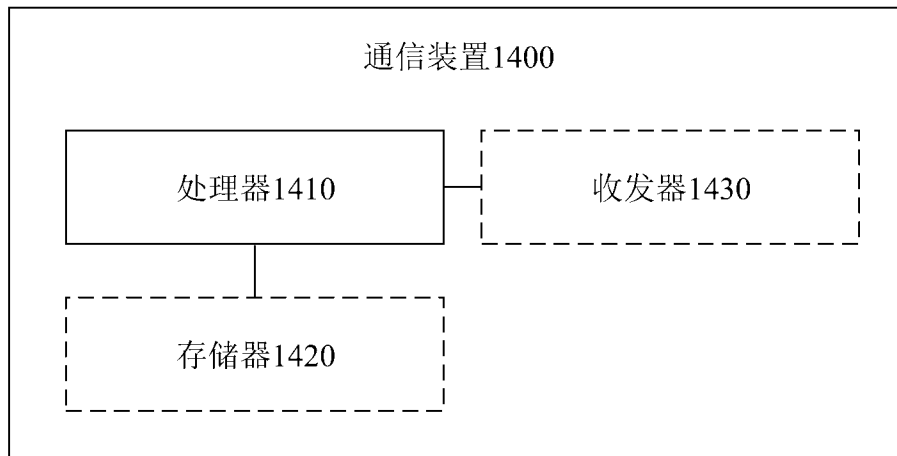


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/110238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 56/00(2009.01)i; H04J3/06(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC:H04W; H04J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNTXT, CNABS, DWPI, VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT, CJFD, CNKI, IEEE: 授时, 同步, 基带, 时延, 差, 多径, 基带单元, 有源天线, 参考信号, 往返时间, timing, synchronization, baseband, delay, offset, multipath, BBU, AAU, reference signal, RTT		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016181197 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 17 November 2016 (2016-11-17) description, pages 6-24, and figures 1-14	1-15, 26-29
A	CN 110351823 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 18 October 2019 (2019-10-18) entire document	1-29
A	CN 114845235 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) 02 August 2022 (2022-08-02) entire document	1-29
A	WO 2022160298 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 04 August 2022 (2022-08-04) entire document	1-29
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "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		Date of mailing of the international search report
12 September 2023		23 October 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/110238

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2016181197	A1	17 November 2016	None			
CN	110351823	A	18 October 2019	WO	2019192322	A1	10 October 2019
CN	114845235	A	02 August 2022	WO	2022151859	A1	21 July 2022
WO	2022160298	A1	04 August 2022	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 56/00(2009.01)i; H04J3/06(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p>B. 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>IPC:H04W; H04J</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>CNTEXT,CNABS,DWPI,VEN,WOTXT,USTXT,EPTXT,CJFD,CNKL,IEEE:授时,同步,基带,时延,差,多径,基带单元,有源天线,参考信号,往返时间,timing,synchronization,baseband, delay,offset,multipath,BBU,AAU,reference signal,RTT</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">类型*</th> <th style="width:70%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width:20%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align:center;">X</td> <td>WO 2016181197 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M (PUBL)) 2016年11月17日 (2016 - 11 - 17) 说明书第6-24页及图1-14</td> <td style="text-align:center;">1-15,26-29</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>CN 110351823 A (华为技术有限公司) 2019年10月18日 (2019 - 10 - 18) 全文</td> <td style="text-align:center;">1-29</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>CN 114845235 A (大唐移动通信设备有限公司) 2022年8月2日 (2022 - 08 - 02) 全文</td> <td style="text-align:center;">1-29</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">A</td> <td>WO 2022160298 A1 (HUAWEI TECH CO LTD) 2022年8月4日 (2022 - 08 - 04) 全文</td> <td style="text-align:center;">1-29</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	WO 2016181197 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M (PUBL)) 2016年11月17日 (2016 - 11 - 17) 说明书第6-24页及图1-14	1-15,26-29	A	CN 110351823 A (华为技术有限公司) 2019年10月18日 (2019 - 10 - 18) 全文	1-29	A	CN 114845235 A (大唐移动通信设备有限公司) 2022年8月2日 (2022 - 08 - 02) 全文	1-29	A	WO 2022160298 A1 (HUAWEI TECH CO LTD) 2022年8月4日 (2022 - 08 - 04) 全文	1-29
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	WO 2016181197 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M (PUBL)) 2016年11月17日 (2016 - 11 - 17) 说明书第6-24页及图1-14	1-15,26-29															
A	CN 110351823 A (华为技术有限公司) 2019年10月18日 (2019 - 10 - 18) 全文	1-29															
A	CN 114845235 A (大唐移动通信设备有限公司) 2022年8月2日 (2022 - 08 - 02) 全文	1-29															
A	WO 2022160298 A1 (HUAWEI TECH CO LTD) 2022年8月4日 (2022 - 08 - 04) 全文	1-29															
<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>																	
<table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>													
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p style="text-align:center;">2023年9月12日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p style="text-align:center;">2023年10月23日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p>		<p>授权官员</p> <p style="text-align:center;">狄文桥</p> <p>电话号码 (+86) 020-28958281</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/110238

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)
WO	2016181197	A1	2016年11月17日	无	
CN	110351823	A	2019年10月18日	WO 2019192322	A1 2019年10月10日
CN	114845235	A	2022年8月2日	WO 2022151859	A1 2022年7月21日
WO	2022160298	A1	2022年8月4日	无	