

(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
2018年12月20日 (20.12.2018)

(10) 国际公布号
WO 2018/228443 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 17/345 (2015.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/091109
- (22) 国际申请日: 2018年6月13日 (13.06.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710463304.5 2017年6月16日 (16.06.2017) 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: 秦熠(QIN, Yi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 吴明(WU, Ming); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 栗忠峰(LI, Zhongfeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张弛(ZHANG, Chi); 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: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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,

(54) Title: SIGNAL TRANSMISSION METHOD, RELATED DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 信号传输方法、相关装置及系统

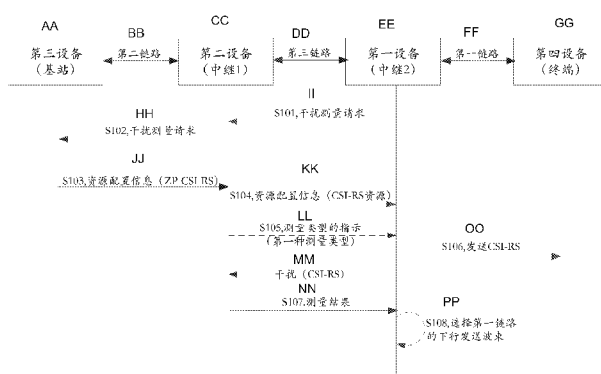


图 8

- AA Third device (base station)
- BB Second link
- CC Second device (relay 1)
- DD Third link
- EE First device (relay 2)
- FF First link
- GG Fourth device (terminal)
- HH S102, interference measurement request
- JJ S103, resource configuration information (ZP-CSI-RS)
- KK S104, resource configuration information (CSI-RS resource)
- LL S105, indication of measurement type (first measurement type)
- MM Interference (CSI-RS)
- NN S107, measurement result
- OO S106, send CSI-RS
- PP S108, select downlink transmission beams of the first link

(57) Abstract: Disclosed in the present application is a signal transmission method. The method may comprise: a first device receiving resource configuration information of a reference signal sent by a second device, the reference signal being used for measuring interference between a first link and a second link, the first link being a link between the first device and a fourth device, the second link being a link between the second device and a third device, the first device and the second device being relay nodes between the third device and the fourth device; and the first device sending or receiving the reference signal on a reference signal resource indicated by the resource configuration information of the reference signal. The solution above can realize the measurement of interference between links in a multi-hop relay system, and thus can avoid such interference by means of beam selection, etc.

(57) 摘要: 本申请公开了一种信号传输方法, 所述方法可包括: 第一设备接收第二设备发送的参考信号资源配置信息, 所述参考信号用于第一链路和第二链路之间的干扰测量, 其中, 所述第一链路为所述第一设备与第四设备之间的链路, 所述第二链路为所述第二设备与第三设备之间的链路, 所述第一设备和所述第二设备是所述第三设备和所述第四设备之间的中继节点; 所述第一设备在所述参考信号资源配置信息指示的参考信号资源上发送或接收参考信号。上述方案可实现多跳中继系统中测量出链路之间的干扰, 进而可以通过波束选择等措施避免这种干扰。

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

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

信号传输方法、相关装置及系统

技术领域

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及信号传输方法、相关装置及系统。

背景技术

为了提升基站的覆盖，LTE/LTE-A 系统支持中继传输。在中继系统中，存在基站、中继、终端三类节点。如图 1A 所示，基站和中继之间的链路为回传链路(backhaul link, BH)，中继和终端之间的链路为接入链路(access link, AC)。在 LTE 系统中，考虑到与早期系统的用户的兼容性问题，中继的存在对用户不可见，因此，AC 链路的设计直接复用 LTE 的单跳链路设计。

为了实现更广覆盖，中继系统可以是多跳中继系统。多跳中继系统可能存在多个回传链路和一个接入链路。例如，图 1B 所示的 3 跳中继系统包括 2 个中继节点，基站和中继 1 之间的链路为回传链路 1，中继 1 和中继 2 之间的链路为回传链路 2，中继 2 和终端之间的链路为接入链路。

在新空口(new radio, NR)通信系统中，引入了波束管理技术，分为上行波束管理和下行波束管理。在指示具体使用哪一个(些)波束前，需要进行信道质量或波束质量的测量。在新空口通信系统中，为了进行信道质量测量，基站会配置用户在信道状态信息参考信号(channel state information reference signal, CSI-RS)资源上测量 CSI-RS，从而获取信道质量。为了让终端测量干扰，基站会配置终端在零功率的 CSI-RS(zero power CSI-RS, ZP-CSI-RS)上测量干扰噪声的强度。

但是，在当前系统框架下，基站仅控制或指示基站到终端间的传输。而且，在现有的多跳中继系统中，由于每个设备仅能控制接入该设备的其他设备，因此无法控制其他链路的传输，从而无法进行跨链路的干扰测量。

发明内容

本申请提供了信号传输方法、相关装置及系统，可实现在多跳中继系统中测量出链路之间的干扰，进而可以通过波束选择等措施避免这种干扰。

第一方面，本申请提供了一种信号传输方法，应用在第一设备侧，该方法包括：第一设备接收第二设备发送的参考信号资源配置信息，然后在所述参考信号资源配置信息指示的参考信号资源上发送或接收参考信号。

第二方面，本申请提供了一种信号传输方法，应用在第二设备侧，该方法包括：第二设备向第一设备发送参考信号资源配置信息，在所述参考信号资源配置信息指示的资源上发送或接收参考信号。

结合第一方面和第二方面，所述参考信号用于第一链路和第二链路之间的干扰测量，其中，所述第一链路为所述第一设备与第四设备之间的链路，所述第二链路为所述第二设备与第三设备之间的链路，所述第一设备和所述第二设备是所述第三设备和所述第四设备之间的中继节点。

实施第一方面和第二方面描述的方法，可实现在多跳中继系统中测量出链路之间的干扰，进而可以通过波束选择等措施避免这种干扰。

结合第一方面或第二方面，利用参考信号进行干扰测量的主要方案可包括：

方案一，第二设备可以为第一设备配置的干扰测量。

另外，还可以利用第二设备与第一设备之间的链路（即第三链路）上的参考信号来测量第一链路和第二链路之间的干扰。主要方案可包括：

方案三，第二设备可以为第一设备配置上行参考信号（如 SRS）资源，该上行参考信号（如 SRS）用于第一链路的下行传输对第二链路的下行传输的干扰测量。具体的，第一设备可以在第三链路上发送该上行参考信号。第二设备可以利用第二链路对应的接收装置接收该上行参考信号，并进行信道测量。该上行参考信号对应的测量结果可用于第二设备确定第一设备对第二设备的干扰。即第一链路的下行传输对第二链路的下行传输的干扰。

上述方案三的前提是：第一设备在第三链路上发送参考信号可等效于第一设备在第一链路上发送参考信号。这个前提可通过下述方式实现：第一设备在第三链路和第一链路上发送参考信号的天线端口是准共址（QCL）的，或者第一设备在第三链路和第一链路上发送参考信号的波束是相同的。

可以理解的，由于第一设备在第三链路上发送参考信号可等效于第一设备在第一链路上发送参考信号。因此，第二设备利用第二链路对应的接收装置接收的该上行参考信号可等效于第一设备在第一链路上发送的参考信号对第二设备产生的干扰。即第一链路的下行传输对第二链路的下行传输的干扰。

方案四，第二设备可以为第一设备配置下行参考信号（如 CSI-RS）资源，该下行参考信号（如 CSI-RS）用于第二链路的上行传输对第一链路的上行传输的干扰测量。第二设备可以利用第二链路对应的发射装置发送该下行参考信号。第一设备在第三链路上接收该上行参考信号，并进行信道测量。该上行参考信号对应的测量结果可用于第一设备确定第二设备对第一设备的干扰，即第二链路的上行传输对第一链路的上行传输的干扰。

上述方案四的前提是：第一设备在第三链路上接收参考信号可等效于第一设备在第一链路上接收参考信号。这个前提可通过下述方式实现：第一设备在第三链路和第一链路上接收参考信号的天线端口是准共址（QCL）的，或者第一设备在第三链路和第一链路上接收参考信号的波束是相同的。

可以理解的，由于第一设备在第三链路上接收参考信号可等效于第一设备在第一链路上接收参考信号，因此，第一设备接收的该下行参考信号可等效于第二设备可以利用第二链路对应的发射装置发送该下行参考信号对第一设备产生的干扰。即第二链路的上行传输对第一链路的上行传输的干扰。

在上述方案三和方案四中，第一设备具有多链路波束对应性能力。本申请中，第一设备的多链路波束对应性能力可概括为：所述第一设备在所述第一链路和第三链路上发送或接收具有准共址 QCL 关系的天线端口的参考信号的能力。第一设备的多链路波束对应性能力还可以概括为：所述第一设备在所述第一链路和第三链路上使用相同的波束或相同的空间滤波器发送或接收参考信号的能力。空间滤波器可以为以下至少之一：预编码，天线端口的权值，天线端口的相位偏转，天线端口的幅度增益。这里，第一设备的第一链路即第

一设备和终端之间的上行第一链路，第一设备的回传链路即第一设备和第二设备之间的上行第三链路。

综合上述四种方案，用于链路间的干扰测量的参考信号对应的干扰测量类型可包括以下两种：

第一种测量类型，所述接入链路的下行传输对所述回传链路1的下行传输的干扰测量，或接入链路下行传输对中继1的干扰的测量。

第二种测量类型，所述回传链路1的上行传输对所述接入链路的上行传输的干扰测量，或回传链路1上行传输对中继2的干扰的测量。

结合第一方面或第二方面，在一些实施例中，可以通过下述几种方式来指示上述参考信号对应的测量类型：

第一种方式，中继1可以在发送给中继2的资源配置信息中携带上述测量类型的指示信息。例如，对现有的资源配置信息中的预留字段进行扩展，利用扩展的预留字段来指示上述测量类型。示例仅仅是本申请提供的一种示例，不应构成限定。

第二种方式，中继1可以另外向中继2发送指示信息，该指示信息用于指示上述测量类型。本申请中，该指示信息可称为第一指示信息。

第三种方式，参考信号资源可以关联测量类型。例如，映射在“资源图样(pattern)(或集合)1”表征的资源上的参考信号用于上述第一种测量类型的干扰测量，映射在“资源图样(pattern)(或集合)2”表征的资源上的参考信号用于上述第二种测量类型的干扰测量。示例仅仅用于解释本申请，不应构成限定。具体的，这种关联可以通过协议预定义，也可通过高层信令静态或半静态的配置。关于这种关联的具体实现，本申请不作限制。

结合第一方面或第二方面，在一些实施例中，第一设备可以向第二设备发送第一上报信息，用于上报第一设备是否具备多链路波束对应性能力。可选的，第二设备还可以向第三设备继续上报第一设备是否具备多链路波束对应性能力。关于波束对应性的说明可参考发明原理部分，这里不再赘述。

通过第一设备向第二设备上报多链路波束对应性能力，可以使得第二设备根据第一设备是否具有波束对应性能力来确定采用哪一种干扰测量方法。具体的，第二设备可以第一设备是否具有波束对应性能力确定采用上面哪个实施例对应的方案。具体可如下：

当参考信号用于第一种测量类型的干扰测量时，如果第一设备不具有波束对应性能力，则第二设备可以配置第一设备在第一链路上发送下行参考信号(如CSI-RS)，可参考上述方案一。如果第一设备具有波束对应性能力，则第二设备可以配置第一设备在第三链路上发送上行参考信号(如SRS)，可参考上述方案三。可选的，如果第一设备具有波束对应性能力，则第二设备也可以配置第一设备在第一链路上发送下行参考信号(如CSI-RS)，可参考上述方案一。

当参考信号用于第二种测量类型的干扰测量时，如果第一设备不具有波束对应性能力，则第二设备可以配置第一设备接收上行参考信号(如SRS)，可参考上述方案二。如果第一设备具有波束对应性能力，则第二设备可以配置第一设备在第三链路上接收下行参考信号(如CSI-RS)，可参考上述方案二，可参考上述方案四。可选的，如果第一设备具有波束对应性能力，则第二设备也可以配置第一设备接收上行参考信号(如SRS)，可参考上述方案

二。

结合第一方面或第二方面，在一些实施例中，在利用参考信号测量得到链路间的干扰之后，测量结果可用于第一设备的发送波束或接收波束的确定。测量结果不限于用于进行波束选择，还可以用于其他方面。例如可用于数据传输频率资源的选择，当某个频带范围内的干扰较大时，设备不调度该频带的资源用于数据传输。又例如，测量结果还可用于中继选择，当第一链路和第二链路间干扰较大时，终端可以直接接入第二设备。本申请对于干扰测量的应用不作限制。

第三方面，本申请提供了一种通信装置，该通信装置具有实现上述第一方面或第一方面任一种可能的实施方式中第一设备行为的功能。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。

第四方面，本申请提供了一种通信装置，该通信装置具有实现上述第二方面或第二方面任一种可能的实施方式中第二设备行为的功能。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。

第五方面，本申请提供了一种通信装置，用于执行第一方面描述的信号传输方法。所述通信装置可包括：发送器、接收器。可选的，还可包括处理器以及与所述处理器耦合的存储器。其中：

所述接收器用于接收第二设备发送的参考信号资源配置信息；所述参考信号用于第一链路和第二链路之间的干扰测量；

所述发送器用于在所述参考信号资源配置信息指示的资源上发送所述参考信号，或者所述接收器用于所述接收器用于接收所述参考信号；所述参考信号对应的测量结果用于确定所述第一链路和所述第二链路之间的干扰；

其中，所述第一链路为所述第一设备与第四设备之间的链路，所述第二链路为所述第二设备与第三设备之间的链路；所述第一设备、所述第二设备是所述第三设备和所述第四设备之间的中继节点，所述第二设备与所述第一设备之间的链路为第三链路。

具体的，所述存储器可用于存储第一方面描述的信号传输方法的实现代码，所述处理器用于执行所述存储器中存储的程序代码，即执行第一方面所提供的方法，或者第一方面可能的实施方式中的任意一种所提供的方法。

第六方面，本申请提供了一种通信装置，用于执行第一方面描述的信号传输方法。所述通信装置可包括：发送器、接收器。可选的，还可包括处理器以及与所述处理器耦合的存储器。其中：

所述发送器用于向第一设备发送参考信号资源配置信息；所述参考信号用于第一链路和第二链路之间的干扰测量；

所述接收器用于所述接收器用于接收所述参考信号，或者所述发送器用于在所述参考信号资源配置信息指示的资源上发送所述参考信号；所述参考信号对应的测量结果用于确定所述第一链路和所述第二链路之间的干扰；

其中，所述第一链路为所述第一设备与第四设备之间的链路，所述第二链路为所述第二设备与第三设备之间的链路；所述第一设备、所述第二设备是所述第三设备和所述第四设备之间的中继节点，所述第二设备与所述第一设备之间的链路为第三链路。

具体的，所述存储器可用于存储第二方面描述的信号传输的实现代码，所述处理器用于执行所述存储器中存储的程序代码，即执行第二方面所提供的方法，或者第二方面可能的实施方式中的任意一种所提供的方法。

第七方面，提供了一种通信系统，所述通信系统包括：第一设备、第二设备、第三设备和第四设备，所述第一设备、所述第二设备是所述第三设备和所述第四设备之间的中继节点，所述第一设备与第四设备之间的链路为第一链路，所述第二设备与第三设备之间的链路为第二链路，所述第二设备与所述第一设备之间的链路为第三链路；其中：

所述第二设备向所述第一设备发送参考信号资源配置信息，所述参考信号用于第一链路和第二链路之间的干扰测量；

所述第一设备接收所述第二设备发送的所述参考信号资源配置信息，并在所述参考信号资源配置信息指示的资源上发送或接收所述参考信号；所述参考信号对应的测量结果用于确定所述第一链路和所述第二链路之间的干扰。

具体的，所述第一设备可以是第三方面或第五方面描述的通信装置。所述第二设备可以是第四方面或第六方面描述的通信装置。

第八方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述可读存储介质上存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面描述的信号传输方法。

第九方面，提供了另一种计算机可读存储介质，所述可读存储介质上存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面描述的信号传输方法。

第十方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面描述的信号传输方法。

第十一方面，提供了另一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面描述的信号传输方法。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案，下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

图 1A 是本申请涉及的一种两跳中继系统的示意图；

图 1B 是本申请涉及的一种三跳中继系统的示意图；

图 2 是本申请涉及的多跳中继系统的示意图；

图 3A-3B 是三跳中继系统中存在的链路间干扰的示意图；

图 4A-4B 是多跳中继系统中的两种三跳中继的示意图；

图 5A 是本申请的一个实施例提供的中继装置的硬件架构示意图；

图 5B 是本申请的另一个实施例提供的中继装置的硬件架构示意图；

图 6 是本申请的一个实施例提供的基站的硬件架构示意图；

图 7A-7D 是本申请提供的测量链路间干扰的几种方案的原理示意图；

图 8 是本申请的一个实施例提供的资源分配方法的示例性示意图；

图 9 是本申请的另一个实施例提供的资源分配方法的示例性示意图；

图 10 是本申请的再一个实施例提供的资源分配方法的示例性示意图；

图 11 是本申请的再一个实施例提供的资源分配方法的示例性示意图；

图 12 是本申请的提供的无线通信系统，中继装置和网络设备的功能框图。

具体实施方式

本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释，而非旨在限定本申请。

图 2 示出了本申请涉及的无线通信系统。所述无线通信系统可以是长期演进(Long Term Evolution, LTE)系统，也可以是未来演进的第五代移动通信(the 5th Generation, 5G)系统、新空口(NR)系统，机器与机器通信(Machine to Machine, M2M)系统等。如图 2 所示，无线通信系统 100 可包括：网络设备 101，终端 105，以及中继设备 103。无线通信系统 100 可以是多跳中继系统，网络设备 101 和终端 105 之间至少有两个中继设备 103。可选的，无线通信系统 100 可以是图 1B 所示的 3 跳中继系统。其中：

网络设备 101 可以为基站，基站可以用于与一个或多个终端进行通信，也可以用于与一个或多个具有部分终端功能的基站进行通信（比如宏基站与微基站，如接入点，之间的通信）。基站可以是时分同步码分多址(Time Division Synchronous Code Division Multiple Access, TD-SCDMA)系统中的基站收发台(Base Transceiver Station, BTS)，也可以是 LTE 系统中的演进型基站(Evolutional Node B, eNB)，以及 5G 系统、新空口(NR)系统中的基站 gNB。另外，基站也可以为接入点(Access Point, AP)、传输节点(Trans TRP)、中心单元(Central Unit, CU)或其他网络实体，并且可以包括以上网络实体的功能中的一些或所有功能。

终端 105 可以分布在整个无线通信系统 100 中，可以是静止的，也可以是移动的。在本申请的一些实施例中，终端 105 可以是移动设备、移动台(mobile station)、移动单元(mobile unit)、M2M 终端、无线单元、远程单元、用户代理、移动客户端等等。

中继设备 103 可以分布在小区边缘，可扩大网络设备 101 的覆盖范围。中继设备 103（又称为中继节点）可以包含两个物理层实体。其中，一个实体用于和其下属用户（即接入到中继设备 103 的终端 105）通信。另一个实体具有用户功能（即终端功能），用于网络设备 101 通信。具体实现中，中继设备 103 可以是中继基站，例如微基站等。中继设备 103 也可以是中继终端，例如空闲终端。中继设备 103 还可以是中继收发节点(TRP)，用户终端设备(Customer Premise Equipment, CPE)，中继收发器、中继代理等网络实体。

在无线通信系统 100 中，接入链路(access link)是指中继设备 103 与终端 105 之间的无线链路，包括上行(Uplink, UL)或下行(Downlink, DL)接入链路。回传链路(backhaul link)是指网络设备 101 与中继设备 103 之间的无线链路，包括上行(Uplink, UL)或下行(Downlink, DL)回传链路。

在无线通信系统 100 中，网络设备 101 和终端 105 之间的多个中继设备 103 可用于对网络设备 101 和终端 105 之间的无线信号进行多次转发。具体的，在下行传输时，这多个中继设备 103 负责对网络设备 101 发射的无线信号进行多次转发，最终传输该无线信号至终端 105。即该无线信号经过多跳才到达终端 105。在上行传输时，这多个中继设备 103 负责对终端 105 发射的无线信号进行多次转发，最终传输该无线信号至网络设备 101。即该无线

信号经过多跳才到达网络设备 101。

以无线通信系统 100 是 3 跳中继系统为例，下面说明多跳中继系统中链路之间的干扰问题。

如图 3A 所示，在 3 跳中继系统中，回传链路 1 和接入链路在相同的时频资源上进行下行传输。可以理解的，由于中继 2 发射的信号同样可以被中继 1 接收到，因此，中继 2 在接入链路上发送的下行信号会对中继 1 接收基站发送的下行信号产生干扰。即接入链路的下行传输会对回传链路 1 的下行传输产生干扰。

如图 3B 所示，在 3 跳中继系统中，回传链路 1 和接入链路在相同的时频资源上进行上行传输。可以理解的，由于中继 1 发射的信号同样可以被中继 2 接收到，因此，中继 1 在回传链路上发送的上行信号会对中继 2 接收终端发送的上行信号产生干扰，即回传链路 1 的上行传输会对接入链路上行传输产生干扰。

图 3A-3B 的示例仅仅用于解释本申请，不应构成限定。可以看出，在多跳中继系统中，需要进行跨链路的干扰测量，确保各链路上的信号的正确接收。

不限于图 3A-3B 示出的 3 跳中继系统中，更多跳（如 4 跳、5 跳等）中继系统中同样存在链路之间的干扰问题。

例如，如图 4A 所示，在 4 跳中继系统中，在下行传输时，中继 2 在回传链路 3 上发送的下行信号会对中继 1 接收基站发送的下行信号产生干扰。即回传链路 3 的下行传输会对回传链路 1 的下行传输产生干扰。

又例如，如图 4B 所示，在 4 跳中继系统中，在下行传输时，中继 3 在接入链路上发送的下行信号会对中继 2 接收中继 1 发送的下行信号产生干扰。即接入链路的下行传输会对回传链路 2 的下行传输产生干扰。

图 4A-4B 的示例仅仅用于解释本申请，不应构成限定。在图 4A-4B 的 4 跳中继系统或更多跳中继系统中，可以把其中任意 3 跳中继类似看作如图 3A-3B 所示的 3 跳中继，并分析链路间的干扰问题。关于如何进行跨链路的干扰测量，可参考后续实施例。

需要说明的，图 2 示出的无线通信系统 100 仅仅是为了更加清楚的说明本申请的技术方案，并不构成对本申请的限定，本领域普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本申请提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

参考图 5A，图 5A 示出了本申请的一些实施例提供的中继装置 300。如图 5A 所示，中继装置 300 可包括：发射器 305、接收器 306。可选的，如图 5B 所示，中继装置 300 还可进一步的包括：一个或多个处理器 301、耦合于处理器 301 的存储器 302、通信接口 303、发射器 305、接收器 306、耦合器和天线。图 5A 或图 5B 中示出的这些部件可通过总线 304 或者其他式连接，图 5A 或图 5B 中以通过总线连接为例。其中：

发射器 305 可用于对处理器 301 输出的信号进行发射处理，例如信号调制。接收器 306 可用于对天线接收的无线信号进行接收处理。例如信号解调。在本申请的一些实施例中，中继装置 300 可配置有两套收发装置，其中，一套收发装置用于其他通信设备接入到中继装置 300 的链路，另一套收发装置用于中继装置 300 接入其他通信设备的链路。以图 3A-3B 中的中继 2 为例，中继 2 可配置有一套用于接入链路的收发装置，还可以配置另一套用于

回传链路 2 的收发装置。如图 5A 所示, 所示两套收发装置可包括: 第一发射器 3051 和第一接收器 3061 构成的一套收发装置, 第二发射器 3052 和第二接收器 3062 构成的另一套收发装置。这两套收发装置分别通过天线 309、天线 310 发射或接收无线信号。具体的, 这两套收发装置可具有相同或不同的收发特性, 例如这两套收发装置各自对应的天线端口具备或不具备准共址 (Quasi Co-location, QCL) 特性。关于 QCL 的说明可参考后续发明原理部分。不限于图 5A 所示, 中继装置 300 还可包括两套以上的收发装置。不限于图 5A 所示, 这两套甚至多套收发装置可以集成为一个收发器, 该收发器可以通过软件控制呈现出不同的收发特性。可选的, 中继装置 300 还可仅配置有一套收发装置。以图 3A-3B 中的中继 2 为例, 中继 2 可仅配置有一套收发装置, 该收发装置既可以用于接入链路的收发, 也可以用于回传链路 2 的收发。示例仅仅用于解释本申请, 不应构成限定。

通信接口 303 可用于中继设备 300 与其他通信设备, 例如中继设备、终端或网络设备, 进行通信。具体的, 通信接口 303 通信接口 203 可以是长期演进 (LTE) (4G) 通信接口, 也可以是 5G 或者未来新空口的通信接口, 还可以是无线高保真 (Wireless-Fidelity, Wi-Fi) 接口、全球微波互联接入 (Worldwide Interoperability for Microwave Access, wimax) 等宽带无线接口。不限于无线通信接口, 中继设备 300 还可以配置有有线的通信接口 303 来支持有线通信, 例如中继设备 300 与网络设备或其他中继设备之间的回程链接可以是有线通信连接。

存储器 302 与处理器 301 耦合, 用于存储各种软件程序和/或多组指令。具体的, 存储器 302 可包括高速随机存取的存储器, 并且也可包括非易失性存储器, 例如一个或多个磁盘存储设备、闪存设备或其他非易失性固态存储设备。存储器 302 可以存储操作系统 (下述简称系统), 例如 uCOS、VxWorks、RTLinux 等嵌入式操作系统。存储器 302 还可以存储网络通信程序, 该网络通信程序可用于与一个或多个中继设备, 一个或多个终端设备, 一个或多个网络设备进行通信。

处理器 301 可用于执行两部分逻辑功能: 基站功能和终端功能。其中, 基站功能用于为终端或其他接入的中继设备提供接入服务, 终端功能用于在回传链路上收发数据。本申请中, 处理器 301 可用于读取和执行计算机可读指令。具体的, 处理器 301 可用于调用存储于存储器 302 中的程序, 例如本申请的一个或多个实施例提供的信号传输方法的实现程序, 并执行该程序包含的指令。

可以理解的, 中继设备 300 可以是图 2 示出的无线通信系统 100 中的中继设备, 可实施为中继基站, 中继终端, 中继收发器, 中继收发节点 (TRP), 中继代理等网络实体。需要说明的, 图 5A 或图 5B 所示的中继设备 300 仅仅是本申请实施例的一种实现方式, 实际应用中, 中继设备 300 还可以包括更多或更少的部件, 这里不作限制。

参考图 6, 图 6 示出了本申请的一些实施例提供的基站 400。基站 400 可以是具有网络接入能力的网络设备。基站 400 可以是图 2 中的网络设备 101。如图 6 所示, 基站 400 可包括: 一个或多个处理器 401、存储器 402、通信接口 403、发射器 405、接收器 406、耦合器 407 和天线 408。这些部件可通过总线 404 或者其他式连接, 图 6 以通过总线连接为例。其中:

通信接口 403 可用于基站 400 与其他通信设备，例如终端或中继设备，进行通信。具体的，通信接口 403 通信接口 203 可以是长期演进 (LTE) (4G) 通信接口，也可以是 5G 或者未来新空口的通信接口。不限于无线通信接口，基站 400 还可以配置有有线的通信接口 403 来支持有线通信，例如一个基站 400 与其他基站 400 之间的回程链接可以是有线通信连接。

发射器 405 可用于对处理器 401 输出的信号进行发射处理，例如信号调制。接收器 406 可用于对天线 408 接收的无线信号进行接收处理。例如信号解调。在本申请的一些实施例中，发射器 405 和接收器 406 可看作一个无线调制解调器。在基站 400 中，发射器 405 和接收器 406 的数量均可以是一个或者多个。天线 408 可用于将传输线中的电磁能转换成自由空间中的电磁波，或者将自由空间中的电磁波转换成传输线中的电磁能。耦合器 407 可用于将移动通信信号分成多路，分配给多个的接收器 406。

存储器 402 与处理器 401 耦合，用于存储各种软件程序和/或多组指令。具体的，存储器 402 可包括高速随机存取的存储器，并且也可包括非易失性存储器，例如一个或多个磁盘存储设备、闪存设备或其他非易失性固态存储设备。存储器 402 可以存储操作系统（下述简称系统），例如 uCOS、VxWorks、RTLinux 等嵌入式操作系统。存储器 402 还可以存储网络通信程序，该网络通信程序可用于与一个或多个中继设备，一个或多个终端设备，一个或多个网络设备进行通信。

处理器 401 可用于进行无线信道管理、实施呼叫和通信链路的建立和拆除，并为本控制区内的用户提供小区切换控制等。具体的，处理器 401 可包括：管理/通信模块 (Administration Module/Communication Module, AM/CM) (用于话路交换和信息交换的中心)、基本模块 (Basic Module, BM) (用于完成呼叫处理、信令处理、无线资源管理、无线链路的管理和电路维护功能)、码变换及子复用单元 (Transcoder and SubMultiplexer, TCSM) (用于完成复用解复用及码变换功能) 等等。

本申请中，处理器 401 可用于读取和执行计算机可读指令。具体的，处理器 401 可用于调用存储于存储器 402 中的程序，例如本申请的一个或多个实施例提供的信号传输方法的实现程序，并执行该程序包含的指令。

可以理解的，基站 400 可以是图 2 示出的无线通信系统 100 中的网络设备 101，可实施为基站收发台，无线收发器，一个基本服务集 (BSS)，一个扩展服务集 (ESS)，NodeB，eNodeB，接入点或 TRP 等等。

需要说明的，图 6 所示的基站 400 仅仅是本申请实施例的一种实现方式，实际应用中，基站 400 还可以包括更多或更少的部件，这里不作限制。

基于前述无线通信系统 100、中继装置 300 以及基站 400 分别对应的实施例，为了在多跳中继系统中实现跨链路的干扰测量，本申请实施例提供了一种信号传输方法。下述方法实施例中涉及的第一设备、第二设备可以是中继装置 300。下述方法实施例中涉及的第一设备、第二设备也可以分别是后续图 12 实施例中的通信装置 500、通信装置 600。下述方法实施例中涉及的第一设备（或第二设备）可以实施成具有中继功能的基站，也可以实施成具有中继功能的终端，还可以实施成其他具有中继功能的通信装置，本申请不作限制。

本申请的主要发明原理可包括：在图 3A-3B 所示的 3 跳中继系统中，中继 1 为接入中继 1 的中继 2 配置参考信号资源，该参考信号用于接入链路和回传链路 1 之间的干扰测量。这样，中继 2 可以在配置的资源上接收或发送该参考信号，执行干扰测量。

具体的，利用参考信号进行干扰测量的主要方案可包括：

方案一，如图 7A 所示，中继 1 可以为中继 2 配置下行参考信号（如 CSI-RS）资源，下行参考信号（如 CSI-RS）用于接入链路的下行传输对回传链路 1 的下行传输的干扰测量。中继 2 可以将该下行参考信号映射到该下行参考信号资源上，然后在接入链路上发送该下行参考信号。由于中继 1 也可以接收到中继 2 发射的该下行参考信号（如图 3A 所示），因此，中继 1 可以测量出中继 2 对中继 1 的干扰，即接入链路的下行传输对回传链路 1 的下行传输的干扰。

方案二，如图 7B 所示，中继 1 可以为中继 2 配置上行参考信号（如 SRS）资源，上行参考信号（如 SRS）用于回传链路 1 的上行传输对接入链路上行传输的干扰测量。中继 1 在回传链路 1 上发送该上行参考信号。由于中继 2 根据该上行参考信号资源也可以在接入链路上接收到中继 1 发射的该上行参考信号（如图 3B 所示），因此，中继 2 可以测量出中继 1 对中继 2 的干扰，即回传链路 1 的上行传输对接入链路上行传输的干扰。

上述方案一和方案二中的干扰测量类型不同。可选的，中继 2 可以根据上述参考信号的类型确定出上述参考信号用于进行哪种干扰测量类型。就上述方案一和方案二来看，可以确定下行参考信号（如 CSI-RS）用于接入链路对回传链路 1 的干扰测量，可以确定上行参考信号（如 SRS）用于回传链路 1 对接入链路的干扰测量。

另外，还可以利用中继 1 与中继 2 之间的链路（即回传链路 2）上的参考信号来测量接入链路和回传链路 1 之间的干扰。主要方案可包括：

方案三，如图 7C 所示，中继 1 可以为中继 2 配置上行参考信号（如 SRS）资源，该上行参考信号（如 SRS）用于接入链路的下行传输对回传链路 1 的下行传输的干扰测量。具体的，中继 2 可以在回传链路 2 上发送该上行参考信号。中继 1 可以利用回传链路 1 对应的接收装置接收该上行参考信号，并进行信道测量。该上行参考信号对应的测量结果可用于中继 1 确定中继 2 对中继 1 的干扰。即接入链路的下行传输对回传链路 1 的下行传输的干扰。

上述方案三的前提是：中继 2 在回传链路 2 上发送参考信号可等效于中继 2 在接入链路上发送参考信号。这个前提可通过下述方式实现：中继 2 在回传链路 2 和接入链路上发送参考信号的天线端口是准共址（QCL）的，或者中继 2 在回传链路 2 和接入链路上发送参考信号的波束是相同的。本申请中所述的波束（beam），是指由至少一个天线端口发射或接收无线信号时，形成的空间中有一定方向和形状的无线电波。可以通过对至少一个天线端口所发射或者接收的无线信号进行幅度和/或相位的调整来构成波束，也可以通过其他方法，例如调整天线单元的相关参数，来构成波束。后续内容中提及的波束均可参考这里的解释。

可以理解的，由于中继 2 在回传链路 2 上发送参考信号可等效于中继 2 在接入链路上发送参考信号。因此，中继 1 利用回传链路 1 对应的接收装置接收的该上行参考信号可等效于中继 2 在接入链路上发送的参考信号对中继 1 产生的干扰。即接入链路的下行传输对

回传链路1的下行传输的干扰。

方案四，如图7D所示，中继1可以为中继2配置下行参考信号（如CSI-RS）资源，该下行参考信号（如CSI-RS）用于回传链路1的上行传输对接入链路的上行传输的干扰测量。中继1可以利用回传链路1对应的发射装置发送该下行参考信号。中继2在回传链路2上接收该上行参考信号，并进行信道测量。该上行参考信号对应的测量结果可用于中继2确定中继1对中继2的干扰，即回传链路1的上行传输对接入链路的上行传输的干扰。

上述方案四的前提是：中继2在回传链路2上接收参考信号可等效于中继2在接入链路上接收参考信号。这个前提可通过下述方式实现：中继2在回传链路2和接入链路上接收参考信号的天线端口是准共址（QCL）的，或者中继2在回传链路2和接入链路上接收参考信号的波束是相同的。

可以理解的，由于中继2在回传链路2上接收参考信号可等效于中继2在接入链路上接收参考信号，因此，中继2接收的该下行参考信号可等效于中继1可以利用回传链路1对应的发射装置发送该下行参考信号对中继2产生的干扰。即回传链路1的上行传输对接入链路的上行传输的干扰。

在上述方案三和方案四中，中继2具有多链路波束对应性能力。本申请中，中继2的多链路波束对应性能力可概括为：中继2在接入链路和回传链路2上发送或接收具有准共址QCL关系的天线端口的参考信号的能力。中继2的多链路波束对应性能力还可以概括为：中继2在接入链路和回传链路2上使用相同的波束或相同的空间滤波器（spatial filter）发送或接收参考信号的能力。空间滤波器可以为以下至少之一：预编码，天线端口的权值，天线端口的相位偏转，天线端口的幅度增益。这里，中继2的接入链路即中继2和终端之间的上行接入链路，中继2的回传链路即中继2和中继1之间的上行回传链路2。

可选的，中继2（或中继1）的回传链路和接入链路可以分别对应两套收发装置。如果这两套收发装置的收发特性相同，则中继2（或中继1）具有多链路波束对应性能力，否则，中继2（或中继1）不具有多链路波束对应性能力。

可选的，中继2（或中继1）的回传链路和接入链路可以共享同一套收发装置。可以理解的，由于中继2（或中继1）的回传链路和接入链路共享同一套收发装置，因此，回传链路和接入链路的发射（或接收）波束是相同的，即中继2（或中继1）具有多链路波束对应性能力。

应理解的，在图7C所示的方案三中，如果中继1具有多链路波束对应性能力，则可以不考虑中继1是利用回传链路1对应的接收装置还是回传链路2对应的接收装置来接收SRS，因为中继1在回传链路1上的接收波束和中继1在回传链路2上的接收波束是相同的。同样的，在图7D所示的方案四中，如果中继1具有多链路波束对应性能力，则可以不考虑中继1是利用回传链路1对应的发射装置还是回传链路2对应的发射装置来接收CSI-RS

综合上述四种方案，用于链路间的干扰测量的参考信号对应的干扰测量类型可包括以下两种：

第一种测量类型，所述接入链路的下行传输对所述回传链路1的下行传输的干扰测量，或接入链路下行传输对所述回传链路1的干扰的测量。

第二种测量类型，所述回传链路1的上行传输对所述接入链路的上行传输的干扰测量，

或回传链路1上行传输对中继2的干扰的测量。

本申请中，可以通过下述几种方式来指示上述参考信号对应的测量类型：

第一种方式，中继1可以在发送给中继2的资源配置信息中携带上述测量类型的指示信息。例如，对现有的资源配置信息中的预留字段进行扩展，利用扩展的预留字段来指示上述测量类型。示例仅仅是本申请提供的一种示例，不应构成限定。

第二种方式，中继1可以另外向中继2发送指示信息，该指示信息用于指示上述测量类型。本申请中，该指示信息可称为第一指示信息。

第三种方式，参考信号资源可以关联测量类型。例如，映射在“资源图样(pattern)(或集合)1”表征的资源上的参考信号用于上述第一种测量类型的干扰测量，映射在“资源图样(pattern)(或集合)2”表征的资源上的参考信号用于上述第二种测量类型的干扰测量。示例仅仅用于解释本申请，不应构成限定。具体的，这种关联可以通过协议预定义，也可通过高层信令静态或半静态的配置。关于这种关联的具体实现，本申请不作限制。

除了指示出上述第一种测量类型，中继1还可以指示中继2在配置的资源上发送参考信号(参考图7A和图7C)，用以指示中继2执行所述接入链路的下行传输对所述回传链路1的下行传输的干扰测量。这样，中继2可以根据指示发送该参考信号。中继1可以接收到该参考信号，测量出中继2对中继1的干扰。

同样的，除了指示出上述第二种测量类型，中继1还可以指示中继2在配置的资源上接收参考信号(参考图7B和图7D)，用以指示中继2执行所述回传链路1的上行传输对所述接入链路的上行传输的干扰测量。这样，中继2可以根据指示接收到中继1发送的该参考信号，测量出中继1对中继2的干扰。

可选的，上述第一指示信息也可用于指示中继2在配置的资源上是发送参考信号还是接收参考信号。可选的，这种用于指示中继2在配置的资源上是发送参考信号还是接收参考信号的信息也可以携带在中继1发送给中继2的资源配置信息中。

在图3A-3B或图7A-7D所示的3跳中继系统中，中继2可称为第一设备，中继1可称为第二设备，网络设备(如基站)可称为第三设备，终端可称为第四设备。接入链路可称为第一链路，回传链路1可称为第二链路，回传链路2可称为第三链路。

上述通过图3A-3B或图7A-7D所示的3跳中继系统描述的主要发明原理也适用更多跳中继系统。在更多跳中继系统中，可以对任意3跳中继应用上述主要发明原理。应理解的，在更多跳中继系统中，第三设备可以是中继设备，而不是网络设备。第四设备可以是中继设备，而不是终端。

本申请涉及的资源包括时频资源或码域资源中的至少一种，其中，时频资源包括时域资源和频域资源，通常以资源粒子(Resource Element, RE)，资源块(Resource Block, RB)，符号(symbol)，子载波(subcarrier)，传输间隔(Transmission Time Interval, TTI)表示。资源粒子、资源块等概念的定义可以参考LTE标准，但是不限于LTE标准，未来通信标准中关于各种时频资源形式的定义可能不同。码域资源是指用于码分复用的序列码。

本申请中涉及的准共址(QCL)可以说明如下：

QCL是指两个天线端口具有相同的空间参数，或者，是指两个天线端口的空间参数的差值小于某阈值。这里，所述的天线端口为具有不同天线端口编号的天线端口，和/或具有

相同天线端口号在不同时间和/或频率和/或码域资源内进行信息发送或接收的天线端口，和/或具有不同天线端口号在不同时间和/或频率和/或码域资源内进行信息发送或接收的天线端口。这里，空间参数可以包括时延扩展，多普勒扩展，多普勒频移，平均时延，平均增益，到达角 (angle of arrival, AOA)，平均 AOA、AOA 扩展，离开角 (angle of Departure, AOD)，平均离开角 AOD、AOD 扩展，接收天线空间相关性参数，发送天线空间相关性参数，发送波束，接收波束，资源标识中的至少一个。其中，所述波束可包括预编码，权值序号，波束序号中的至少一项。所述角度可以为不同维度的分解值，或不同维度分解值的组合。所述资源标识包括信道状态信息参考信号(Channel State Information Reference Signal, CSI-RS)资源标识，或 SRS 资源标识，或同步信号/同步信号块的资源标识，或 PRACH 上传的前导序列的资源标识、或 DMRS 的资源标识，用于指示资源上的波束。

应理解的，如果两个天线端口是 QCL 的，那么可以根据一个天线端口的参数确定出另一个天线端口的空间参数。

例如，两个天线端口是具有 QCL 关系的可以是指这两个天线端口发射（或接收）信号时具有相同的 AOA 或 AOD，用于表示具有相同的接收波束或发送波束。又例如，两个天线端口是 QCL 的可以是指这两个天线端口发射（或接收）信号时的 AOA 和 AOD 具有对应关系。再例如，两个天线端口是 QCL 的可以是指这两个天线端口发射（或接收）信号时的 AOD 和 AOA 具有对应关系。

两个天线端口是具有 QCL 关系的还可以理解为这两个天线端口具有波束对应性，对应的波束包括以下至少之一：相同的接收波束、相同的发送波束、与接收波束对应的发送波束、与发送波束对应的接收波束。也即是说，可以利用波束对应性，根据下行接收波束确定上行发送波束，或根据上行发送波束确定下行接收波束。相同波束可以是指两个参考信号天线端口具有 QCL 关系，不同波束可以是指两个参考信号天线端口不具有 QCL 关系。这里，相同波束还可以理解为相同的空间滤波器。

两个天线端口是具有 QCL 关系的还可以理解为这两个天线端口发射的信号具有对应的或相同波束对连接 (BPL, beam pair link)，对应的 BPL 包括以下至少之一：相同的下行 BPL，相同的上行 BPL，与下行 BPL 对应的上行 BPL，与上行 BPL 对应的下行 BPL。

基于上述发明原理，下面通过四个实施例来详细说明本申请提供的信号传输方法。

图 8 示出了本申请的一个实施例提供的信号传输方法。在图 8 实施例中，第一设备不具有多链路波束对应性能力。第一设备根据第二设备配置的 CSI-RS 资源在第一链路上发送该 CSI-RS，对应图 7A 所示场景。该 CSI-RS 用于第一链路的下行传输对第二链路的下行传输的干扰测量。该 CSI-RS 可以是但不限于是 CSI-RS。下面以 CSI-RS 为例展开描述图 8 实施例：

S101-S102，发起干扰测量请求。具体如下：

S101，第一设备向第二设备发送干扰测量请求，用于请求测量第一设备对第二设备的干扰，即请求测量第一链路的下行传输对第二链路的下行传输的干扰，即请求第一种测量类型的干扰测量。可选的，该干扰测量请求可以包含用于干扰测量的参考信号对应的子载波间隔、资源数量等资源参数。这里，该资源数量可以通过扫描波束数量确定。例如

一个资源对应一个波束时，资源和波束的数量相同。

S102，第二设备向第一设备发送干扰测量请求，用于请求测量第一设备对第二设备的干扰，即请求测量第一链路的下行传输对第二链路的下行传输的干扰。可选的，该干扰测量请求可以包含用于干扰测量的参考信号对应的子载波间隔、资源数量等资源参数。这里，该资源数量可以通过扫描波束数量确定。通过 S102 请求的资源可以是下行零功率资源，例如下行 CSI-RS 零功率资源（Zero Power CSI-RS，ZP-CSI-RS）资源。

不限于 S101-S102，干扰测量还可以由第二设备发起。例如在第二设备已知第一设备为中继的条件下，第二设备可以触发干扰测量，即向第三设备发送干扰测量请求。即 S101 是可选的。

不限于 S101-S102，干扰测量还可以由第三设备发起。例如在第三设备已知第二设备、第一设备为中继的条件下，第三设备可以触发干扰测量。即 S101-S102 是可选的，第三设备可以直接为第一设备配置发送参考信号的资源，可参考 S103。

S103-S104，分配用于干扰测量的 CSI-RS 资源。

具体的，第三设备可以向第二设备发送资源配置信息，该资源配置信息指示的资源可以是下行零功率资源，例如 ZP-CSI-RS 资源，可参考 S103。然后，第二设备可以向第一设备发送资源配置信息，该资源配置信息指示的资源可以是 CSI-RS 资源，用于第一设备在第一链路上发送该 CSI-RS，可参考 S104。

这里，CSI-RS 资源可以是第二设备从上述下行零功率资源中为 CSI-RS 分配的资源。CSI-RS 资源可包括时频资源或码域资源（用于码分的序列码）中的至少一种。

具体的，可以通过下面几种方式指示 CSI-RS 对应的测量类型是第一种测量类型：

第一种方式，上述资源配置信息还可以包含第一种测量类型的指示信息。具体的，第三设备发送的资源配置信息可包括该指示信息，用于指示上述下行零功率资源用于第一设备对第二设备的干扰测量。具体的，第二设备发送的资源配置信息也可包括该指示信息，用于指示 CSI-RS 资源用于第一设备在第一链路上发送 CSI-RS。

可选的，该指示信息指示下述含义时也可以表示 CSI-RS 对应的测量类型是第一种测量类型：

例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 CSI-RS 资源用于响应 S101-S102 中的干扰测量请求。又例如，该指示信息可以是 CSI-RS 波束组指示，用于指示该 CSI-RS 的发送波束为第一链路的下行波束组内的波束。又例如，该指示信息可以指示该 CSI-RS 用于测量链路间的干扰。再例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 CSI-RS 资源用于第一设备发射 CSI-RS。再例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 CSI-RS 资源属于第一链路的资源。示例仅仅是本申请提供的一些实施例，本申请对该指示信息的具体指示含义不作限制，只要能够明确指示 CSI-RS 对应的第一种测量类型即可。

第二种方式，第二设备可以向第一设备发送第一指示信息，用于指示 CSI-RS 对应的测量类型是第一种测量类型，可参考 S105。

可选的，第一指示信息指示下述含义时也可以表示 CSI-RS 对应的测量类型是第一种测量类型：

例如，第一指示信息可以指示第二设备配置的 CSI-RS 资源用于响应 S101-S102 中的干

扰测量请求。又例如，第一指示信息可以是 CSI-RS 波束组指示，用于指示该 CSI-RS 的发送波束为第三链路的上行波束组内的波束。又例如，第一指示信息可以指示该 CSI-RS 用于测量链路间的干扰。再例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 CSI-RS 资源用于第一设备发射 CSI-RS。再例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 CSI-RS 资源属于第一链路的资源。示例仅仅是本申请提供的一些实施例，本申请对第一指示信息的具体指示含义不作限制，只要能够明确指示 CSI-RS 对应的第一种测量类型即可。

第三种方式，CSI-RS 资源（或 ZP-CSI-RS 资源）可以是第一种测量类型关联的资源。第一种测量类型关联的资源可以通过协议预定义或通过高层信令配置。

例如，如果 CSI-RS 资源是第一链路的资源，则该 CSI-RS 资源为第一种测量类型关联的资源。示例仅仅是本申请提供的一种示例，实际应用中还可以不同，不应构成限定。

除了指示出上述第一种测量类型，第二设备还可以指示第一设备发送 CSI-RS。可选的，上述第一指示信息也可用于指示第一设备发送 CSI-RS。可选的，这种用于指示第一设备发送 CSI-RS 的信息也可以携带在第二设备发送给第一设备的资源配置信息中。

关于上面几种指示第一种测量类型的方式具体可参考发明原理部分的相关内容，这里不再赘述。

S106，第一设备在 CSI-RS 资源配置信息指示的资源上发送 CSI-RS，即在第一链路上发送 CSI-RS。可以理解的，当第一设备在第一链路上发送 CSI-RS 时，第二设备也可以接收到第一设备发射的 CSI-RS（即干扰），即第二设备可以检测到第一设备对第二设备产生的干扰。该干扰即第一链路的下行传输对第二链路的下行传输的干扰。

S107，第二设备测量干扰，并向第一设备返回针对该干扰的测量结果。

具体的，该测量结果的实现方式可包括下述两种：

第一种方式，该测量结果可包括参考信号资源（或资源组）的标识，如资源指示符（resource indicator）或资源集合 ID 等。一个资源（或资源组）的标识可以对应一个第一设备的发送波束。

具体的，可以通过协议预定义，或者通过高层信令静态的或半静态的配置可用波束（或不可用波束）对应的一些资源（或资源组）的标识。即，第一设备在第一链路上发送 CSI-RS 的波束与这些资源（或资源组）的标识对应的波束具有对应性。

第二种方式，该测量结果可包括每个 CSI-RS 的资源对应的测量值，如参考信号接收功率（reference signal reception power, RSRP）、信道质量指示（channel quality indicator, CQI）接收信号强度指示（Received Signal Strength Indication, RSSI）、参考信号接收质量（ReferenceSignalReceivingQuality, RSRQ）或对应的量化值。

不限于上述两种方式，该测量结果还可以通过其他方式实现，这里不作限制。

S108，第一设备根据测量结果选择第一链路的下行发送波束。这样，第一设备可以选择出较优的下行发送波束，避免第一设备对第二设备产生干扰。

可选的，如果测量结果是通过上述第一种方式实现，则第一设备可以根据协议配置的资源（或资源组）的标识确定 CSI-RS 的波束是可用还是不可用，即确定 CSI-RS 和协议配置的资源（或资源组）承载的信号具有 QCL 关系或不具有 QCL 关系。可选的，可以规定这种根据资源（或资源组）的标识确定波束的方式在一段预定义的或基站配置的资源中有

效。

可选的，如果测量结果是通过上述第二种方式实现，则第一设备可以根据上述测量值选择第一链路的下行发送波束。

图 9 示出了本申请的另一个实施例提供的信号传输方法。在图 9 实施例中，第一设备具有多链路波束对应性能力。第一设备根据第二设备配置的上行参考信号资源在第三链路上发射该上行参考信号，对应图 7C 所示场景。该上行参考信号用于第一链路的下行传输对第二链路的下行传输的干扰测量。该上行参考信号可以是但不限于 SRS。下面以 SRS 为例展开描述图 9 实施例：

S201-S202，发起干扰测量请求。

具体可参考图 8 实施例中的 S101-S102，这里不再赘述。

S203-S204，分配用于干扰测量的 SRS 资源。

具体的，第三设备可以向第二设备发送资源配置信息，该资源配置信息指示的资源可以是上行零功率资源，例如 ZP-SRS 资源，可参考 S203。然后，第二设备可以向第一设备发送资源配置信息，该资源配置信息指示的资源可以是 SRS 资源，用于第一设备在第一链路上发送该 SRS，可参考 S204。

这里，SRS 资源可以是第二设备从上述上行零功率资源（如 ZP-SRS 资源）中为 SRS 分配的资源。SRS 资源可包括时频资源或码域资源（用于码分的序列码）中的至少一种。

具体的，可以通过下面几种方式指示 SRS 对应的测量类型是第一种测量类型：

第一种方式，上述资源配置信息还可以包含第一种测量类型的指示信息。具体的，第三设备发送的资源配置信息可包括该指示信息，用于指示上述下行零功率资源用于第一设备对第二设备的干扰测量。具体的，第二设备发送的资源配置信息也可包括该指示信息，用于指示 SRS 资源用于第一设备在第一链路上发送 SRS。

可选的，该指示信息指示下述含义时也可以表示 SRS 对应的测量类型是第一种测量类型：

例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 SRS 资源用于响应 S201-S202 中的干扰测量请求。又例如，该指示信息可以是 SRS 波束组指示，用于指示该 SRS 的发送波束为第三链路的上行波束组内的波束或第一链路的下行波束组内的波束。又例如，该指示信息可以指示该 SRS 用于测量单链路的信道状态信息，即用于测量第三链路的信道状态信息。再例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 SRS 资源用于第一设备发射 SRS。再例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 SRS 资源属于第三链路的资源。示例仅仅是本申请提供的一些实施例，本申请对该指示信息的具体指示含义不作限制，只要能够明确指示 SRS 对应第一种测量类型即可。

第二种方式，第二设备可以向第一设备发送第一指示信息，用于指示 SRS 对应的测量类型是第一种测量类型，具体可参考 S205。

可选的，第一指示信息指示下述含义时也可以表示 SRS 对应的测量类型是第一种测量类型：

例如，第一指示信息可以指示第二设备配置的 SRS 资源用于响应 S201-S202 中的干扰测

量请求。又例如，第一指示信息可以是 SRS 波束组指示，用于指示该 SRS 的发送波束为第三链路的上行波束组内的波束或第一链路的下行波束组内的波束。又例如，第一指示信息可以指示该 SRS 用于测量单链路的信道状态信息，即用于测量第三链路的信道状态信息。再例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 SRS 资源用于第一设备发射 SRS。再例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 SRS 资源属于第三链路的资源。示例仅仅是本申请提供的一些实施例，本申请对第一指示信息的具体指示含义不作限制，只要能够明确指示 SRS 对应第一种测量类型即可。

第三种方式，SRS 资源（或 ZP-SRS 资源）可以是第一种测量类型关联的资源。第二种测量类型关联的资源可以通过协议预定义或通过高层信令配置。

除了指示出第一种测量类型，第二设备还可以指示第一设备发送 SRS。可选的，第一指示信息也可用于指示第一设备发送 SRS。可选的，这种用于指示第一设备发送 SRS 的信息也可以携带在第二设备发送给第一设备的资源配置信息中。

关于上面几种指示第一种测量类型的方式具体可参考发明原理部分的相关内容，这里不再赘述。

S206，第一设备在第三链路上发送 SRS。相应的，第二设备接收第一设备发射的 SRS。参考前述发明原理部分可知，如果第二设备不具有波束对应性能力，则第二设备利用第二链路对应的接收装置来接收第一设备发送的 SRS。如果第二设备具有波束对应性能力，则第二设备可以利用第二链路对应的接收装置接收第一设备发射的 SRS，也可以利用第三链路对应的接收装置来接收第一设备发射的 SRS。可选的，第一链路对应的接收装置和第二链路对应的接收装置可以是相同的（或同一个）接收装置。

可以理解的，由于第一设备具有多链路波束对应性能力，第一设备在第三链路上发送参考信号可等效于第一设备在第一链路上发送参考信号。因此，第二设备接收的 SRS 可等效于第一设备在第一链路上发送参考信号时对第二设备产生的干扰。该干扰即第一链路的下行传输对第二链路的下行传输的干扰。

S207，第二设备测量干扰，并向第一设备返回测量结果。

S208，第一设备根据测量结果选择第一链路的下行发送波束。这样，第一设备可以选择出较优的下行发送波束，避免第一设备对第二设备产生干扰。

具体的，关于测量结果的具体实现，以及根据测量结果选择波束的具体实现可参考图 8 实施例中的相关内容，这里不再赘述。

图 10 示出了本申请的再一个实施例提供的信号传输方法。在图 10 实施例中，第一设备不具有多链路波束对应性能力。第一设备根据第二设备配置的上行参考信号资源接收该上行参考信号，对应图 7B 所示场景。该上行参考信号用于第二链路的上行传输对第一链路的上行传输的干扰测量。该上行参考信号可以是但不限于 SRS。下面以 SRS 为例展开描述图 10 实施例：

S301-S302，发起干扰测量请求。

具体的，该干扰测量请求用于请求测量第二设备对第一设备的干扰，即请求测量第二链路的上行传输对第一链路的上行传输的干扰，即请求第二种测量类型的干扰测量。关于

S301-S302 的具体实现可参考图 8 实施例中的 S101-S103, 这里不赘述。

S303-S304, 分配用于干扰测量的 SRS 资源。

具体的, 第三设备可以向第二设备发送资源配置信息, 该资源配置信息指示的资源可以是下行零功率资源, 例如 ZP-SRS 资源, 可参考 S303。然后, 第二设备可以向第一设备发送资源配置信息, 该资源配置信息指示的资源可以是 SRS 资源, 用于第一设备接收第二设备发射的 SRS, 可参考 S304。

这里, SRS 资源可以是第二设备从上述下行零功率资源中为 SRS 资源分配的资源。SRS 资源可包括时频资源或码域资源 (用于码分的序列码) 中的至少一种。

具体的, 可以通过下面几种方式指示 SRS 对应的测量类型是第二种测量类型:

第一种方式, 上述资源配置信息还可以包含第二种测量类型的指示信息。具体的, 第三设备发送的资源配置信息可包括该指示信息, 用于指示上述下行零功率资源用于第二设备对第一设备的干扰测量。具体的, 第二设备发送的资源配置信息也可包括该指示信息, 用于指示 SRS 资源用于第二设备接收 SRS。

可选的, 该指示信息指示下述含义时也可以表示 SRS 对应的测量类型是第二种测量类型:

例如, 该指示信息可以指示第二设备配置的 SRS 资源用于响应 S301-S302 中的干扰测量请求。又例如, 该指示信息可以是 SRS 波束组指示, 用于指示该 SRS 的接收波束为第一链路的上行波束组内的波束。又例如, 该指示信息可以指示该 SRS 用于测量链路间的干扰。再例如, 该指示信息可以指示第二设备配置的 SRS 资源用于第二设备发射 SRS。再例如, 该指示信息可以指示第二设备配置的 SRS 资源属于第二链路的资源。示例仅仅是本申请提供的一些实施例, 本申请对该指示信息的具体指示含义不作限制, 只要能够明确指示 SRS 对应第二种测量类型即可。

第二种方式, 第二设备可以向第一设备发送第一指示信息, 用于指示 SRS 对应的测量类型是第一种测量类型, 可参考 S305。

可选的, 第一指示信息指示下述含义时也可以表示 SRS 对应的测量类型是第二种测量类型:

例如, 第一指示信息可以指示第二设备配置的 SRS 资源用于响应 S101-S102 中的干扰测量请求。又例如, 第一指示信息可以是 SRS 波束组指示, 用于指示该 SRS 的接收波束为第一链路的上行波束组内的波束。又例如, 该指示信息可以指示该 SRS 用于测量链路间的干扰。再例如, 该指示信息可以指示第二设备配置的 SRS 资源用于第二设备发射 SRS。再例如, 该指示信息可以指示第二设备配置的 SRS 资源属于第二链路的资源。示例仅仅是本申请提供的一些实施例, 本申请对第一指示信息的具体指示含义不作限制, 只要能够明确指示 SRS 对应第二种测量类型即可。

第三种方式, SRS 资源 (或 ZP-SRS 资源) 可以是第二种测量类型关联的资源。第二种测量类型关联的资源可以通过协议预定义或通过高层信令配置。

除了指示出上述第二种测量类型, 第二设备还可以指示第一设备接收 SRS。可选的, 第一指示信息也可用于指示第一设备接收 SRS。可选的, 这种用于指示第一设备接收 SRS 的信息也可以携带在第二设备发送给第一设备的资源配置信息中。

关于上面几种指示第二种测量类型的方式具体可参考发明原理部分的相关内容，这里不再赘述。

S306，第二设备在第二链路上发送 SRS。可以理解的，当第一设备在第二链路上发送 SRS 时，第一设备也可以接收到第二设备发射的 SRS（即干扰），即第一设备可以检测到第二设备对第一设备产生的干扰。该干扰即第二链路的上行传输对第一链路的上行传输的干扰。

S307，第一设备测量干扰，并向第二设备返回针对该干扰的测量结果。

S308，第一设备根据测量结果选择第一链路的上行接收波束。这样，第一设备可以选择出较优的上行接收波束，避免第二设备对第一设备产生干扰。

具体的，关于测量结果的具体实现，以及根据测量结果选择波束的具体实现可参考图 8 实施例中的相关内容，这里不再赘述。

图 11 示出了本申请的再一个实施例提供的信号传输方法。在图 11 实施例中，第一设备具有多链路波束对应性能力。第一设备根据第二设备配置的下行参考信号资源接收该下行参考信号，对应图 7D 所示场景。该下行参考信号用于第二链路的上行传输对第一链路的上行传输的干扰测量。该下行参考信号可以是但不限于是 CSI-RS。下面以 CSI-RS 为例展开描述图 11 实施例：

S401-S402，发起干扰测量请求。

S403-S404，分配用于干扰测量的 CSI-RS 资源。

具体的，第三设备可以向第二设备发送资源配置信息，该资源配置信息指示的资源可以是上行零功率资源，例如 ZP-CSI-RS 资源，可参考 S403。然后，第二设备可以向第一设备发送资源配置信息，该资源配置信息指示的资源可以是 CSI-RS 资源，用于第一设备在第三链路上接收该 CSI-RS，可参考 S404。

这里，CSI-RS 资源可以是第二设备从上述上行零功率资源（如 ZP-CSI-RS 资源）中为 CSI-RS 分配的资源。CSI-RS 资源可包括时频资源或码域资源（用于码分的序列码）中的至少一种。

具体的，可以通过下面几种方式指示 CSI-RS 对应的测量类型是第二种测量类型：

第一种方式，上述资源配置信息还可以包含第二种测量类型的指示信息。具体的，第三设备发送的资源配置信息可包括该指示信息，用于指示上述下行零功率资源用于第二设备对第一设备的干扰测量。具体的，第二设备发送的资源配置信息也可包括该指示信息，用于指示 CSI-RS 资源用于第一设备在第三链路上接收 CSI-RS。

可选的，该指示信息指示下述含义时也可以表示 CSI-RS 对应的测量类型是第二种测量类型：

例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 CSI-RS 资源用于响应 S401-S402 中的干扰测量请求。又例如，该指示信息可以是 CSI-RS 波束组指示，用于指示该 CSI-RS 的接收波束为第三链路的下行波束组内的波束或第一链路的上行波束组内的波束。又例如，该指示信息可以指示该 CSI-RS 用于测量单链路的信道状态信息，即用于测量第三链路的信道状态信息。再例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 CSI-RS 资源用于第二设备发射 CSI-RS。

再例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 CSI-RS 资源属于第三链路的资源。示例仅仅是本申请提供的一些实施例，本申请对该指示信息的具体指示含义不作限制，只要能够明确指示 CSI-RS 对应第二种测量类型即可。

第二种方式，第二设备可以向第一设备发送第一指示信息，用于指示 CSI-RS 对应的测量类型是第二种测量类型，具体可参考 S405。

可选的，第一指示信息指示下述含义时也可以表示 CSI-RS 对应的测量类型是第二种测量类型：

例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 CSI-RS 资源用于响应 S401-S402 中的干扰测量请求。又例如，该指示信息可以是 CSI-RS 波束组指示，用于指示该 CSI-RS 的接收波束为第三链路的下行波束组内的波束或第一链路的上行波束组内的波束。又例如，该指示信息可以指示该 CSI-RS 用于测量单链路的信道状态信息，即用于测量第三链路的信道状态信息。再例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 CSI-RS 资源用于第二设备发射 CSI-RS。再例如，该指示信息可以指示第二设备配置的 CSI-RS 资源属于第三链路的资源。示例仅仅是本申请提供的一些实施例，本申请对第一指示信息的具体指示含义不作限制，只要能够明确指示 CSI-RS 对应第二种测量类型即可。

第三种方式，CSI-RS 资源（或 ZP-CSI-RS 资源）可以是第二种测量类型关联的资源。第二种测量类型关联的资源可以通过协议预定义或通过高层信令配置。

除了指示出第二种测量类型，第二设备还可以指示第一设备接收 CSI-RS。可选的，第一指示信息也可用于指示第一设备接收 CSI-RS。可选的，这种用于指示第一设备接收 CSI-RS 的信息也可以携带在第二设备发送给第一设备的资源配置信息中。

关于上面几种指示第二种测量类型的方式具体可参考发明原理部分的相关内容，这里不再赘述。

S406，第二设备在第三链路上发送 CSI-RS。相应的，第一设备接收第二设备发送的 CSI-RS。参考前述发明原理部分可知，如果第二设备不具有波束对应性能力，则第二设备利用第二链路对应的发射装置来发送 CSI-RS。如果第二设备具有波束对应性能力，则第二设备可以利用第二链路对应的发射装置来发送 CSI-RS，也可以利用第三链路对应的发射装置来发送 CSI-RS。可选的，对于第二设备来说，第二链路对应的发射装置和第三链路对应的发射装置可以是相同的（或同一个）发射装置。

可以理解的，由于第一设备具有多链路波束对应性能力，第一设备在第三链路上接收参考信号可等效于第一设备在第一链路上接收参考信号。因此，第一设备接收的 CSI-RS 可等效于第二设备发送参考信号时对第一设备产生的干扰。该干扰即第一链路的下行传输对第二链路的下行传输的干扰。

S407，第二设备测量干扰，并向第一设备返回测量结果。

S408，第一设备根据测量结果选择第一链路的上行发送波束。这样，第一设备可以选择出较优的上行接收波束，避免第二设备对第一设备产生干扰。

具体的，关于测量结果的具体实现，以及根据测量结果选择波束的具体实现可参考图 8 实施例中的相关内容，这里不再赘述。

结合图 8-11 分别对应的实施例，下面进一步补充说明本申请提供的一些可选实施例。

在一些实施例中，第一设备可以向第二设备发送第一上报信息，用于上报第一设备是否具备多链路波束对应性能力。可选的，第二设备还可以向第三设备继续上报第一设备是否具备多链路波束对应性能力。关于波束对应性能力的说明可参考发明原理部分，这里不再赘述。

通过第一设备向第二设备上报多链路波束对应性能力，可以使得第二设备根据第一设备是否具有波束对应性能力来确定采用哪一种干扰测量方法。具体的，第二设备可以根据第一设备是否具有波束对应性能力确定采用上面哪个实施例对应的方案。具体可如下：

当参考信号用于第一种测量类型的干扰测量时，如果第一设备不具有波束对应性能力，则第二设备可以配置第一设备在第一链路上发送下行参考信号（如 CSI-RS），可参考图 8 实施例。如果第一设备具有波束对应性能力，则第二设备可以配置第一设备在第三链路上发送上行参考信号（如 SRS），可参考图 9 实施例。可选的，如果第一设备具有波束对应性能力，则第二设备也可以配置第一设备在第一链路上发送下行参考信号（如 CSI-RS），可参考图 8 实施例。

当参考信号用于第二种测量类型的干扰测量时，如果第一设备不具有波束对应性能力，则第二设备可以配置第一设备接收上行参考信号（如 SRS），可参考图 10 实施例。如果第一设备具有波束对应性能力，则第二设备可以配置第一设备在第三链路上接收下行参考信号（如 CSI-RS），可参考图 11 实施例。可选的，如果第一设备具有波束对应性能力，则第二设备也可以配置第一设备接收上行参考信号（如 SRS），可参考图 10 实施例。

在一些实施例中，在利用参考信号测量得到链路间的干扰之后，测量结果不限于用于进行波束选择，还可以用于其他方面。例如可用于数据传输频率资源的选择，当某个频带范围内的干扰较大时，设备不调度该频带的资源用于数据传输。又例如，测量结果还可用于中继选择，当第一链路和第二链路间干扰较大时，终端可以直接接入第二设备。本申请对干扰测量的应用不作限制。

参见图 12，图 12 示出了本申请提供一种无线通信系统及相关通信装置。无线通信系统 10 包括：通信装置 500 和通信装置 600。无线通信系统 10 可以是图 2 所示的无线通信系统 100。其中，通信装置 500 和通信装置 600 均是中继节点，都可以是图 2 所示的无线通信系统 100 中的中继设备 103。通信装置 500（或通信装置 600）可以是具有中继功能的网络设备，也可以是具有中继功能的终端。具体在图 3A 或图 3B 所示的 3 跳中继系统中，通信装置 500 可以是中继 2，通信装置 600 可以是中继 1，通信装置 500 和终端（或另一个中继设备）之间的链路可称为第一链路，通信装置 600 和基站（或另一个中继设备）之间的链路可称为第二链路。通信装置 500 和通信装置 600 之间的链路可称为第三链路。在硬件实现上，通信装置 500 可以为图 5A 或图 5B 实施例中的中继装置 300，通信装置 600 可以为图 6 实施例中的基站 400。下面分别描述通信装置 500 和通信装置 600 各自包含的功能单元。

如图 12 所示，通信装置 500 可包括：第一通信单元 401 和第二通信单元 403。其中：

第一通信单元 401 可用于接收通信装置 600 发送的参考信号资源配置信息。这里，所述参考信号资源配置信息可用于第一链路和第二链路之间的干扰测量。

第二通信单元 403 可用于用于在所述参考信号资源配置信息指示的资源上发送或接收参考信号。

通信装置 500 中，第二通信单元 403 负责参考信号的发送或接收，第一通信单元 401 负责接收通信装置 600 发送的一些配置信息（如资源配置信息）或向通信装置 600 上报多链路波束对应性能力、测量结果等信息。

具体的，关于通信装置 500 包括的各个功能单元的具体实现可参考前述各个实施例，这里不再赘述。

如图 12 所示，通信装置 600 可包括：第一通信单元 501 和第二通信单元 503。其中：

第一通信单元 501 可用于向通信装置 500 发送参考信号资源配置信息。这里，所述参考信号资源配置信息可用于第一链路和第二链路之间的干扰测量。

第二通信单元 503 可用于在所述资源配置信息指示的资源上发送或接收参考信号。

通信装置 600 中，第二通信单元 403 负责参考信号的发送或接收，第一通信单元 401 负责向通信装置 500 发送一些配置信息（如资源配置信息）或接收通信装置 500 上报的多链路波束对应性能力、测量结果等信息。

具体的，关于通信装置 600 包括的各个功能单元的具体实现可参考前述各个实施例，这里不再赘述。

综上，实施本申请提供的技术方案，可实现在多跳中继系统中测量出链路之间的干扰，进而可以通过波束选择等措施避免这种干扰。

可以理解的是，当本申请的实施例应用于网络设备芯片（或终端芯片）时，该网络设备芯片（或终端芯片）可以实现上述方法实施例中第一设备设备的功能。这时，该网络设备芯片（或终端芯片）从网络设备（或终端）中的其它模块（如射频模块或天线）接收上述参考信号资源配置信息。

当本申请的实施例应用于网络设备芯片（或终端芯片）时，该网络设备芯片（或终端芯片）也可以实现上述方法实施例中第二设备设备的功能。这时，该网络设备芯片（或终端芯片）向网络设备（或终端）中的其它模块（如射频模块或天线）发送上述参考信号资源配置信息。

本申请实施例中所述的通信装置可以是一种网络设备，也可以是一种终端设备，还可以是一种芯片系统。其中，所述芯片系统中包含至少一个芯片，还可以包含其他分立器件。所述芯片系统可以应用于网络设备或者终端设备，以支持所述网络设备或者终端设备完成本申请实施例中提供的方法。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，该流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成，该程序可存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法实施例的流程。而前述的存储介质包括：ROM 或随机存储记忆体 RAM、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。

权利要求

1、一种信号传输方法，其特征在于，包括：

第一设备接收第二设备发送的参考信号资源配置信息，所述参考信号用于第一链路和第二链路之间的干扰测量，其中，所述第一链路为所述第一设备与第四设备之间的链路，所述第二链路为所述第二设备与第三设备之间的链路，所述第一设备和所述第二设备是所述第三设备和所述第四设备之间的中继节点；

所述第一设备在所述参考信号资源配置信息指示的参考信号资源上发送或接收参考信号。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一设备在所述参考信号资源配置信息指示的参考信号资源上发送或接收所述参考信号，包括：

所述第一设备根据所述参考信号资源配置信息在所述第一链路上发送或接收所述参考信号。

3、如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，还包括：所述第一设备接收所述第二设备发送的第一指示信息；

所述第一指示信息用于指示以下至少一项：所述参考信号用于所述第一链路的下行传输对所述第二链路的下行传输的干扰测量，或所述第一设备在所述参考信号资源配置信息指示的参考信号资源上发送所述参考信号。

4、如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，还包括：所述第一设备接收所述第二设备发送的第一指示信息；

所述第一指示信息用于指示以下至少一项：所述参考信号用于所述第二链路的上行传输对所述第一链路的上行传输的干扰测量，或所述第一设备在所述参考信号资源配置信息指示的参考信号资源上接收所述参考信号。

5、如权利要求1-4中任一项所述的方法，其特征在于，所述参考信号资源配置信息中包含：所述参考信号对应的测量类型的指示信息；其中，所述测量类型包括：所述第一链路的下行传输对所述第二链路的下行传输的干扰测量或所述第二链路的上行传输对所述第一链路的上行传输的干扰测量。

6、如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述参考信号资源配置信息指示的参考信号资源关联有测量类型；其中，所述测量类型包括：所述第一链路的下行传输对所述第二链路的下行传输的干扰测量或所述第二链路的上行传输对所述第一链路的上行传输的干扰测量。

7、如权利要求1-6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第一上报信息；所述第一上报信息用于指示所述第一设备是否具备多链路波束对应性能力；

所述多链路波束对应性能力包括以下至少一项：

所述第一设备在所述第一链路和第三链路上发送或接收具有准共址 QCL 关系的天线端口的参考信号的能力；

所述第一设备在所述第一链路和第三链路上使用相同的波束或相同的空间滤波器发送或接收参考信号的能力；

其中，所述第二设备与所述第一设备之间的链路为所述第三链路。

8、一种信号传输方法，其特征在于，包括：

第二设备向第一设备发送参考信号资源配置信息；所述参考信号用于第一链路和第二链路之间的干扰测量；其中，所述第一链路为所述第一设备与第四设备之间的链路，所述第二链路为所述第二设备与第三设备之间的链路；所述第一设备、所述第二设备是所述第三设备和所述第四设备之间的中继节点；

所述第二设备在所述参考信号资源配置信息指示的资源上发送或接收参考信号。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第二设备在所述参考信号资源配置信息指示的资源上发送或接收参考信号，包括：

所述第二设备在所述第二链路上接收或发送所述参考信号。

10、如权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，还包括：所述第二设备向所述第一设备发送第一指示信息；

所述第一指示信息用于指示以下至少一项：所述参考信号用于所述第一链路的下行传输对所述第二链路的下行传输的干扰测量，或所述第一设备在所述参考信号资源配置信息指示的参考信号资源上发送所述参考信号。

11、如权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，还包括：所述第二设备向所述第一设备发送第一指示信息；

所述第一指示信息用于指示以下至少一项：所述参考信号用于所述第二链路的上行传输对所述第一链路的上行传输的干扰测量，或所述第一设备在所述参考信号资源配置信息指示的参考信号资源上接收所述参考信号。

12、如权利要求 8-11 中任一项所述的方法，其特征在于，所述参考信号资源配置信息中包含：所述参考信号对应的测量类型的指示信息；其中，所述测量类型包括：所述第一链路的下行传输对所述第二链路的下行传输的干扰测量或所述第二链路的上行传输对所述第一链路的上行传输的干扰测量。

13、如权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述参考信号资源配置信息指示的

参考信号资源关联有测量类型；其中，所述测量类型包括：所述第一链路的下行传输对所述第二链路的下行传输的干扰测量或所述第二链路的上行传输对所述第一链路的上行传输的干扰测量。

14、如权利要求 8-13 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第二设备接收所述第一设备发送的第一上报信息；所述第一上报信息用于指示所述第一设备是否具备多链路波束对应性能力；

所述多链路波束对应性能力包括以下至少一项：

所述第一设备在所述第一链路和第三链路上发送或接收具有准共址 QCL 关系的天线端口的参考信号的能力；

所述第一设备在所述第一链路和第三链路上使用相同的波束或相同的空间滤波器发送或接收参考信号的能力；

其中，所述第二设备与所述第一设备之间的链路为所述第三链路。

15、一种通信装置，其特征在于，包括：

第一通信单元，用于接收第二设备发送的参考信号资源配置信息；所述参考信号资源配置信息用于第一链路和第二链路之间的干扰测量；

第二通信单元，用于在所述参考信号资源配置信息指示的资源上发送或接收参考信号；

其中，所述第一链路为所述第一设备与第四设备之间的链路，所述第二链路为所述第二设备与第三设备之间的链路；所述第一设备、所述第二设备是所述第三设备和所述第四设备之间的中继节点。

16、如权利要求 15 所述的通信装置，其特征在于，所述第二通信单元，具体用于：根据所述参考信号资源配置信息在所述第一链路上发送或接收所述参考信号。

17、如权利要求 15 或 16 所述的通信装置，其特征在于，所述第一通信单元还用于接收所述第二设备发送的第一指示信息；所述第一指示信息用于指示以下至少一项：所述参考信号用于所述第一链路的下行传输对所述第二链路的下行传输的干扰测量，或所述第一设备在所述参考信号资源配置信息指示的资源上发送所述参考信号。

18、如权利要求 15 或 16 所述的通信装置，其特征在于，还包括：所述第一通信单元还用于接收所述第二设备发送的第一指示信息；所述第一指示信息用于指示以下至少一项：所述参考信号用于所述第二链路的上行传输对所述第一链路的上行传输的干扰测量，或所述第一设备在所述配置给所述参考信号资源配置信息指示的资源上接收所述参考信号。

19、如权利要求 15-18 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述参考信号资源配置信息包括：所述参考信号对应的测量类型的指示信息；其中，所述测量类型包括：所述第一链路的下行传输对所述第二链路的下行传输的干扰测量或所述第二链路的上行传输对所

述第一链路的上行传输的干扰测量。

20、如权利要求 15 或 16 所述的通信装置，其特征在于，所述参考信号资源配置信息指示的参考信号资源关联有测量类型；其中，所述测量类型包括：所述第一链路的下行传输对所述第二链路的下行传输的干扰测量或所述第二链路的上行传输对所述第一链路的上行传输的干扰测量。

21、如权利要求 15-20 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述第一通信单元还用于向所述第二设备发送第一上报信息；所述第一上报信息用于指示所述第一设备是否具备多链路波束对应性能力；

所述多链路波束对应性能力包括以下至少一项：

所述第一设备在所述第一链路和第三链路上发送或接收具有准共址 QCL 关系的天线端口的参考信号的能力；

所述第一设备在所述第一链路和第三链路上使用相同的波束或相同的空间滤波器发送或接收参考信号的能力；

其中，所述第二设备与所述第一设备之间的链路为所述第三链路。

22、一种通信装置，其特征在于，包括：

第一通信单元，用于向第一设备发送参考信号资源配置信息；所述参考信号用于第一链路和第二链路之间的干扰测量；

第二通信单元，用于在所述资源配置信息指示的资源上发送或接收参考信号；

其中，所述第一链路为所述第一设备与第四设备之间的链路，所述第二链路为所述第二设备与第三设备之间的链路；所述第一设备、所述第二设备是所述第三设备和所述第四设备之间的中继节点。

23、如权利要求 22 所述的通信装置，其特征在于，所述第二通信单元，具体用于：在所述第二链路上接收或发送所述参考信号。

24、如权利要求 22 或 23 所述的通信装置，其特征在于，所述第一通信单元还用于向所述第一设备发送第一指示信息；所述第一指示信息用于指示以下至少一项：所述参考信号用于所述第一链路的下行传输对所述第二链路的下行传输的干扰测量，或所述第一设备在所述参考信号资源配置信息指示的资源上发送所述参考信号。

25、如权利要求 22 或 23 所述的通信装置，其特征在于，所述第一通信单元还用于向所述第一设备发送第一指示信息；所述第一指示信息用于指示以下至少一项：所述参考信号用于所述第二链路的上行传输对所述第一链路的上行传输的干扰测量，或所述第一设备在所述参考信号资源配置信息指示的资源上接收所述参考信号。

26、如权利要求 22-25 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述参考信号资源配置信息中包含：所述参考信号对应的测量类型的指示信息；其中，所述测量类型包括：所述第一链路的下行传输对所述第二链路的下行传输的干扰测量或所述第二链路的上行传输对所述第一链路的上行传输的干扰测量。

27、如权利要求 22 或 23 所述的通信装置，其特征在于，所述参考信号资源配置信息指示的参考信号资源关联有测量类型；其中，所述测量类型包括：所述第一链路的下行传输对所述第二链路的下行传输的干扰测量或所述第二链路的上行传输对所述第一链路的上行传输的干扰测量。

28、如权利要求 22-27 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述第一通信单元还用于接收所述第一设备发送的第一上报信息；所述第一上报信息用于指示所述第一设备是否具备多链路波束对应性能力；

所述多链路波束对应性能力包括以下至少一项：

所述第一设备在所述第一链路和第三链路上发送或接收具有准共址 QCL 关系的天线端口的参考信号的能力；

所述第一设备在所述第一链路和第三链路上使用相同的波束或相同的空间滤波器发送或接收参考信号的能力；

其中，所述第二设备与所述第一设备之间的链路为所述第三链路。

29、一种通信系统，其特征在于，包括：第一设备、第二设备、第三设备和第四设备，所述第一设备、所述第二设备是所述第三设备和所述第四设备之间的中继节点，所述第一设备与第四设备之间的链路为第一链路，所述第二设备与第三设备之间的链路为第二链路，所述第二设备与所述第一设备之间的链路为第三链路；其中：

所述第二设备向所述第一设备发送参考信号资源配置信息，所述参考信号用于第一链路和第二链路之间的干扰测量；

所述第一设备接收所述第二设备发送的所述参考信号资源配置信息，并在所述参考信号资源配置信息指示的资源上发送或接收所述参考信号；所述参考信号对应的测量结果用于确定所述第一链路和所述第二链路之间的干扰。

30、一种计算机可读存储介质，包括指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1-14 任意一项所述的方法。

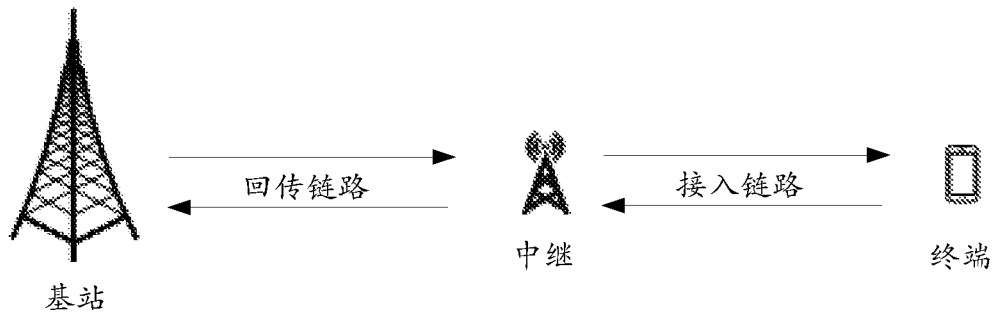


图 1A

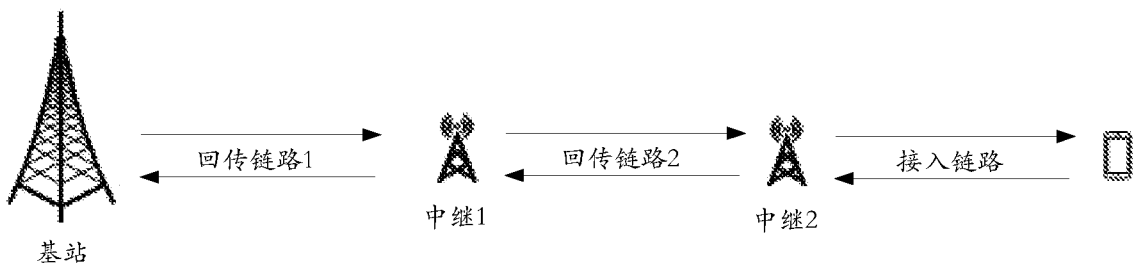


图 1B

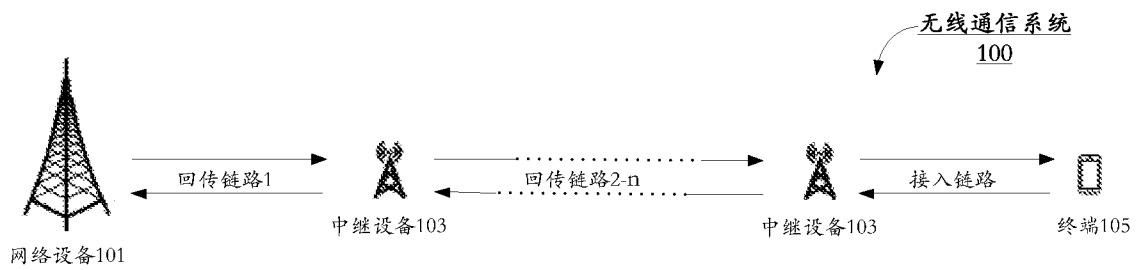


图 2

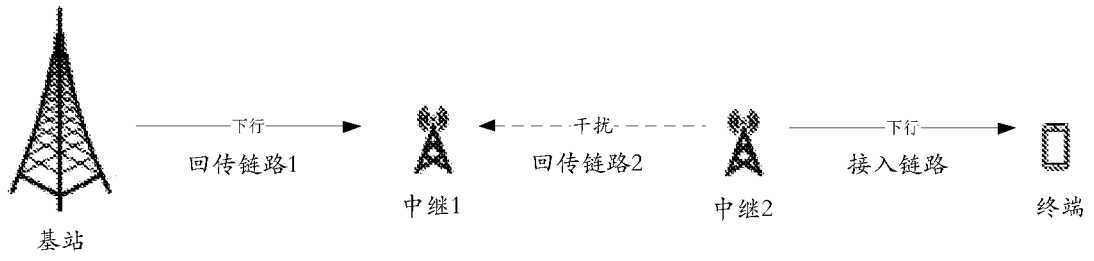


图 3A

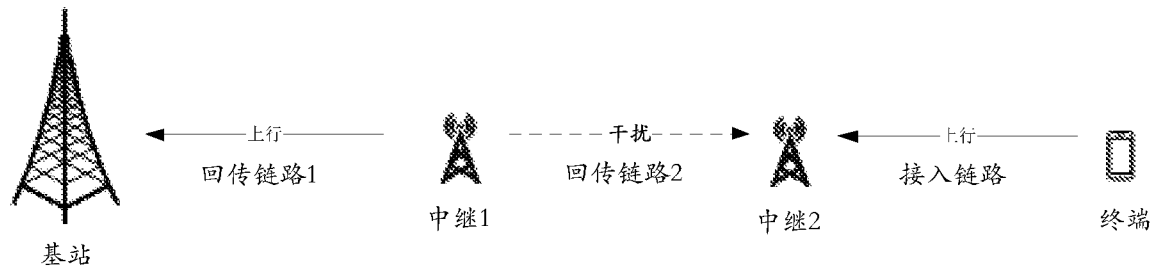


图 3B

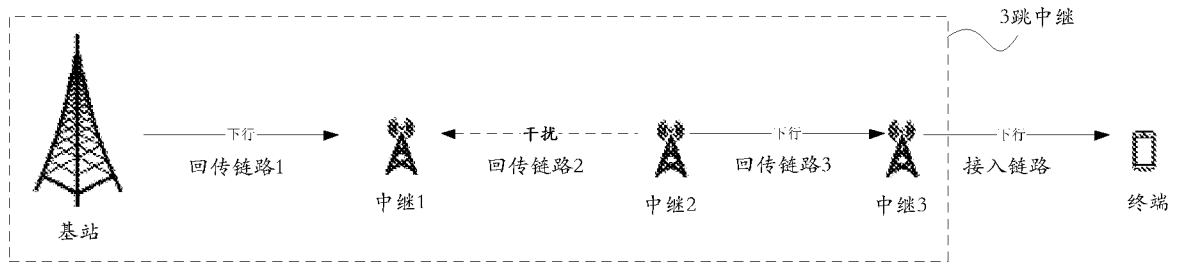


图 4A

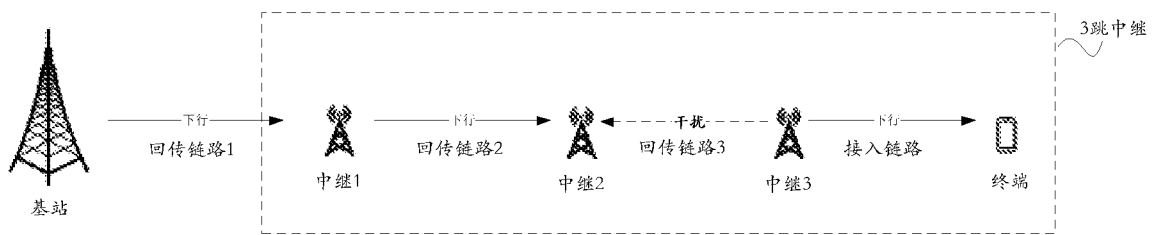


图 4B

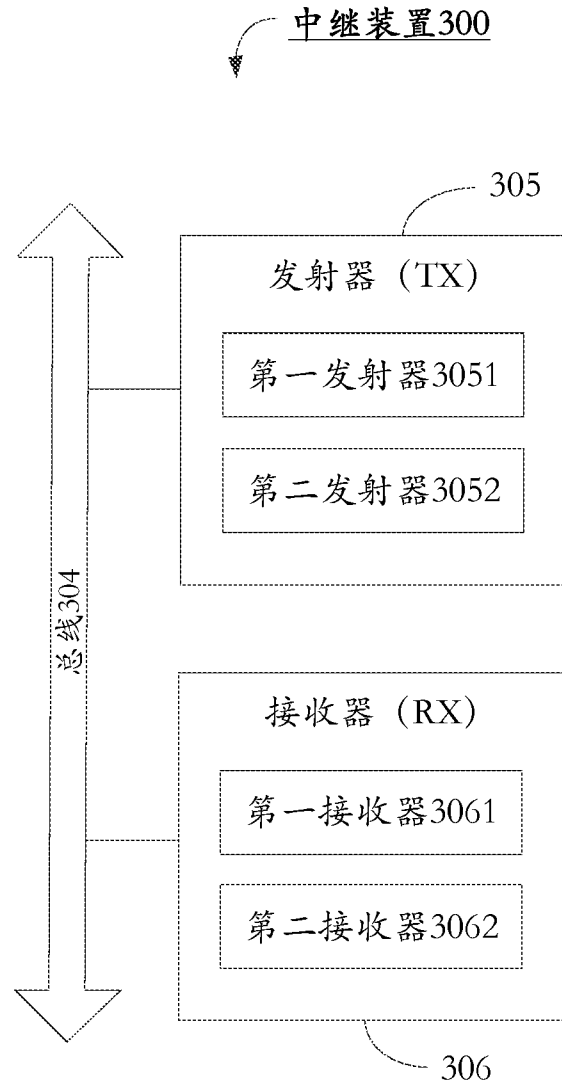
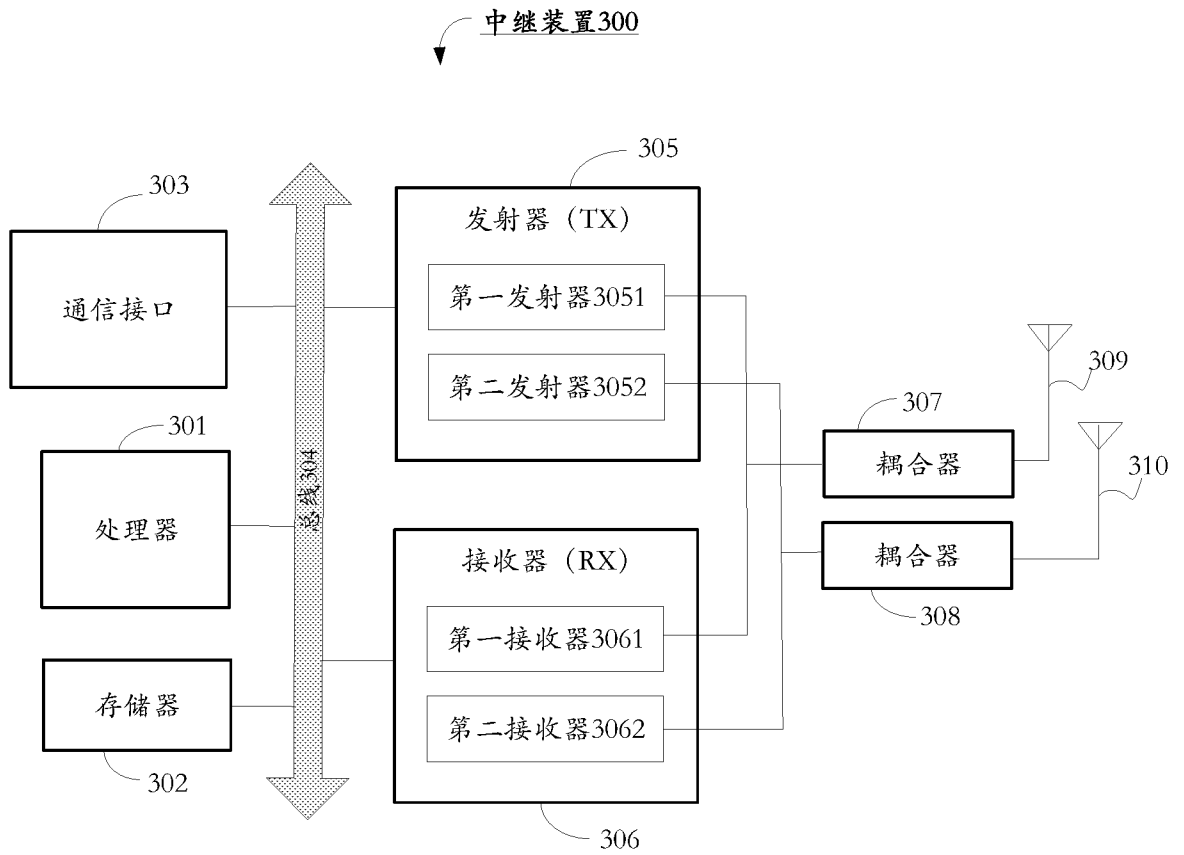


图 5A



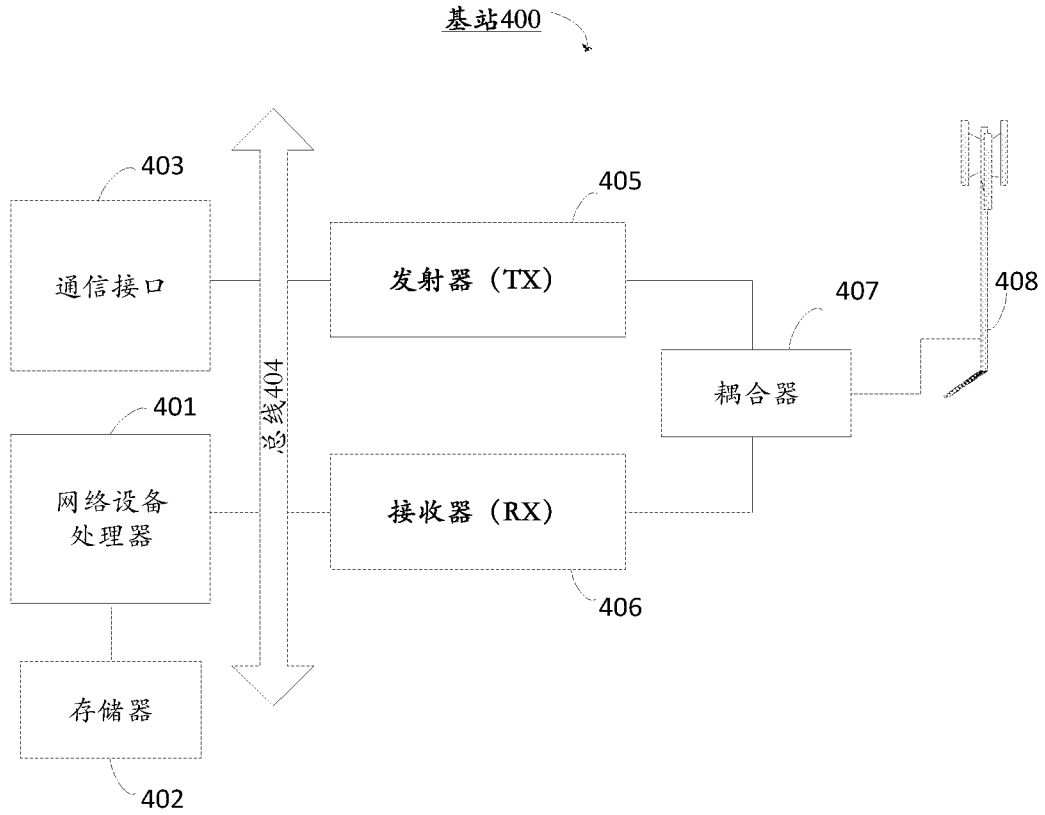


图 6

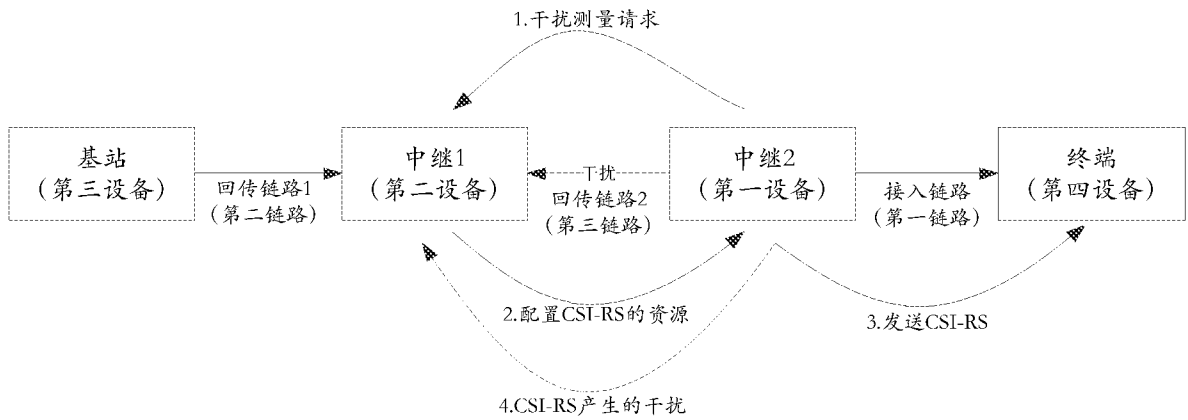


图 7A

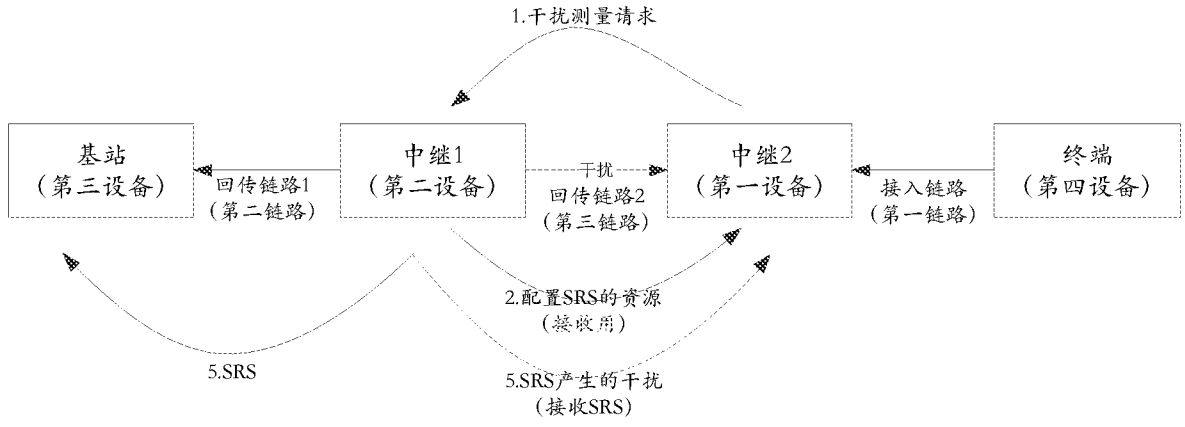


图 7B

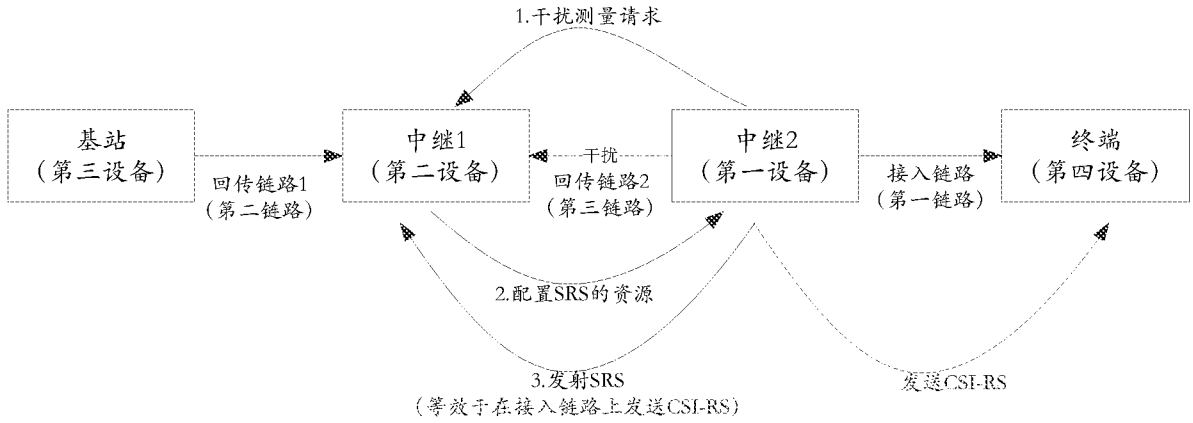


图 7C

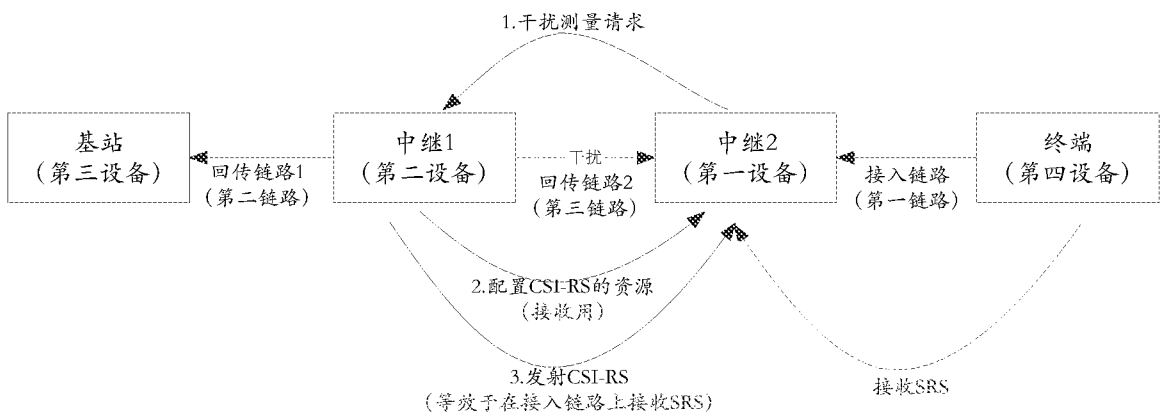


图 7D

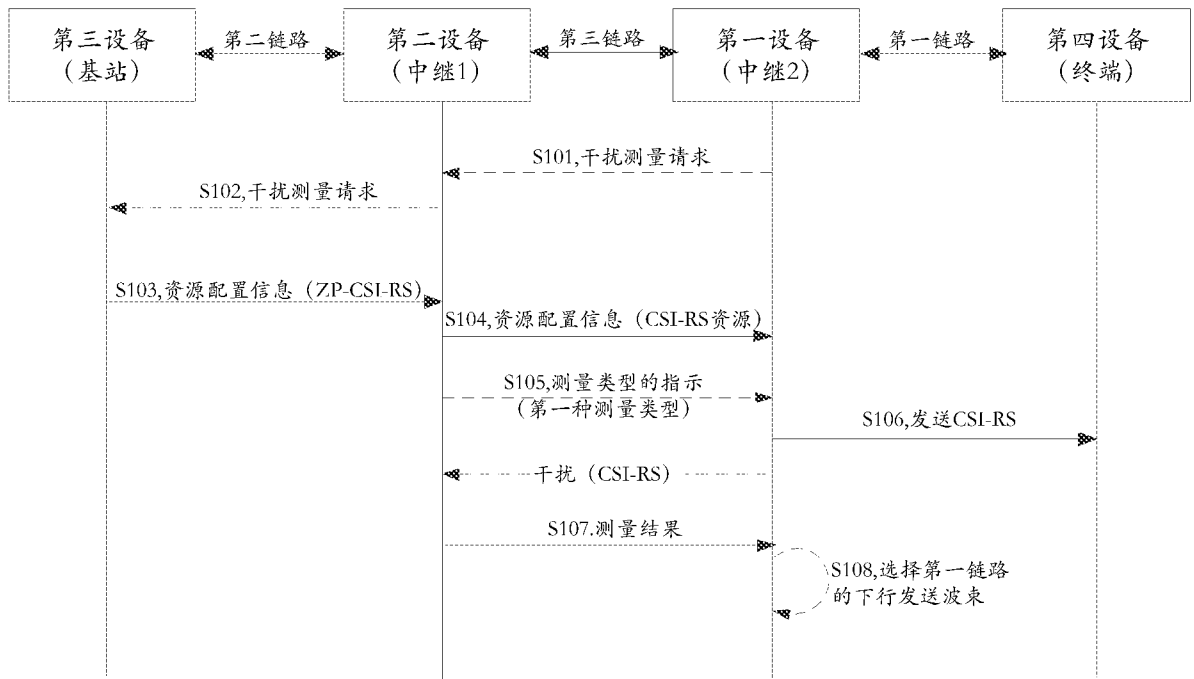


图 8

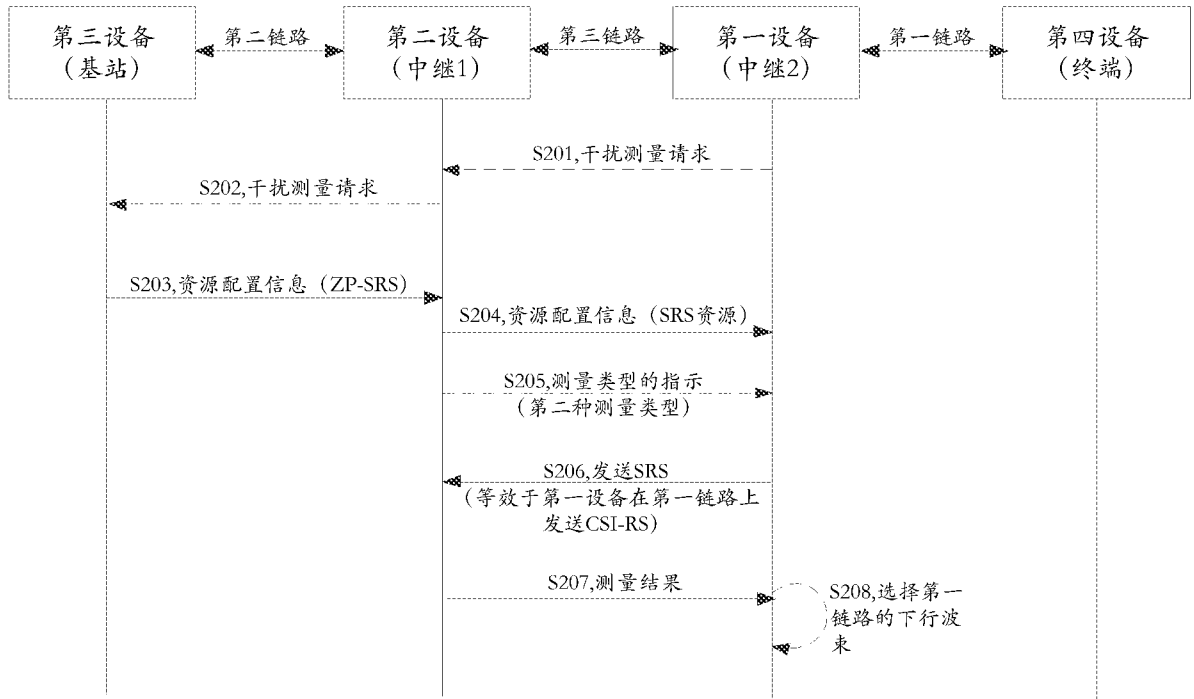


图 9

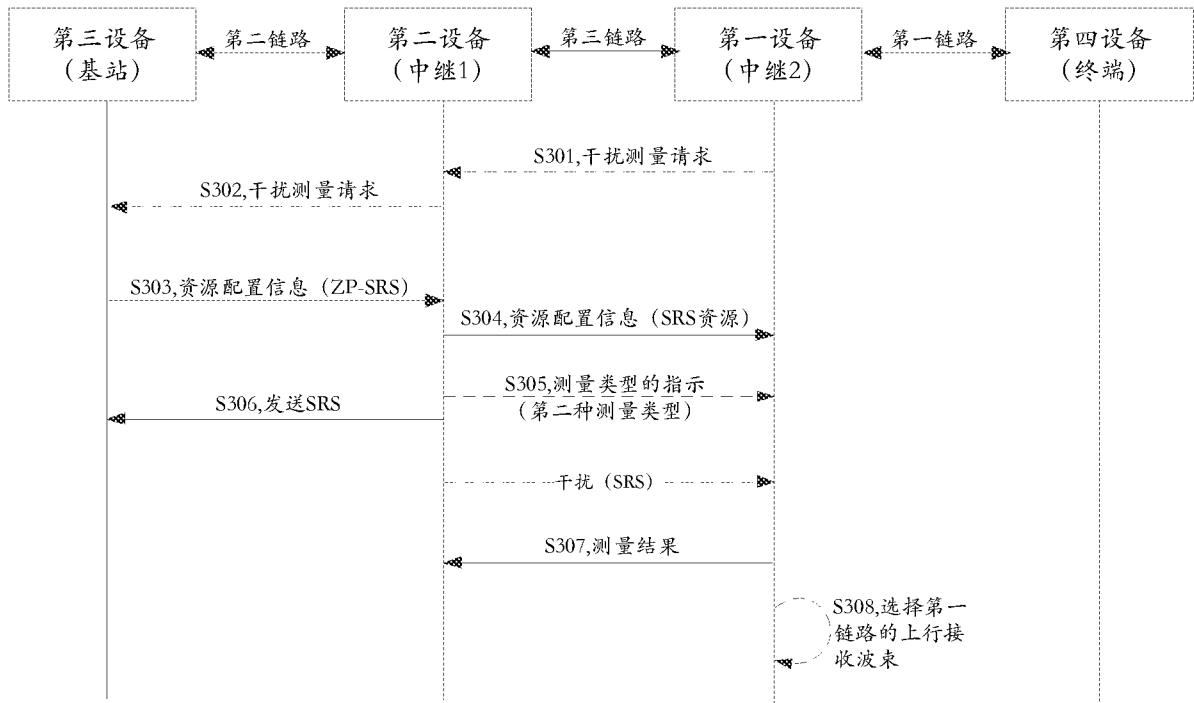


图 10

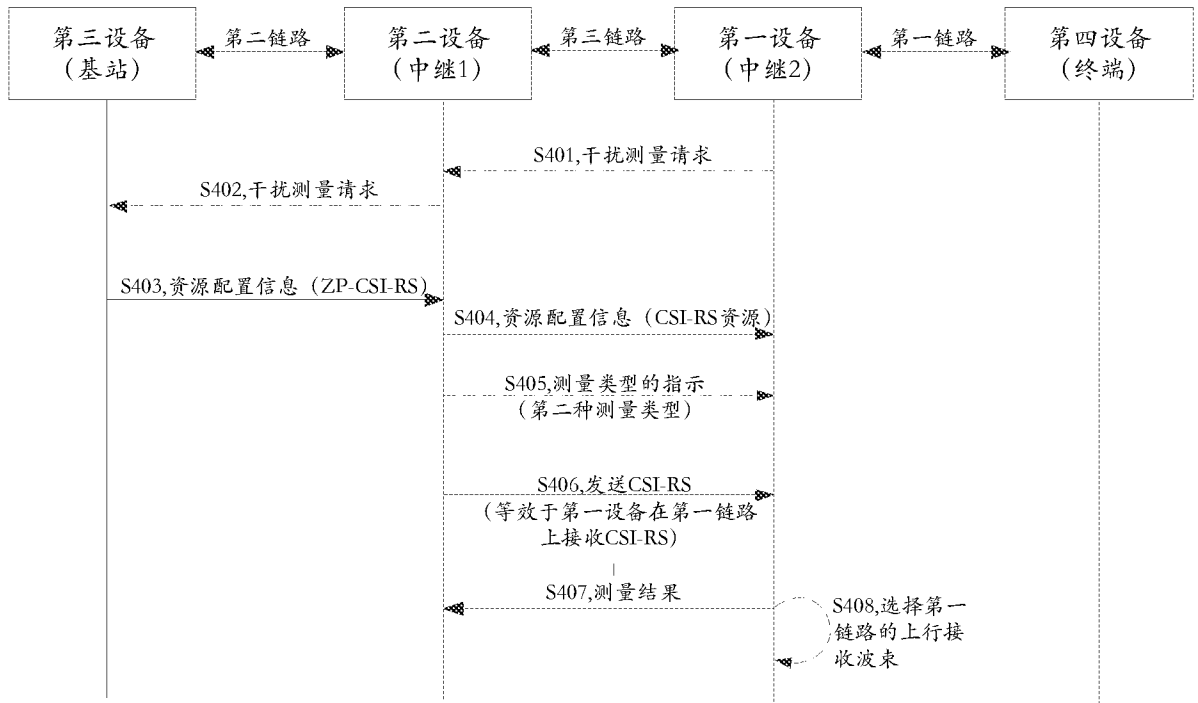


图 11

无线通信系统10

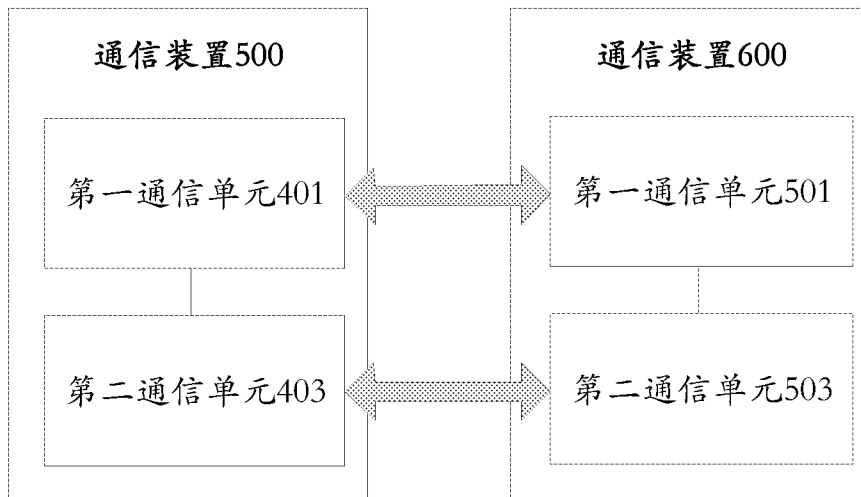


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/091109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 17/345(2015.01)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)

H04B; H04W

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; CNKI; USTXT; EPTXT; WOTXT; VEN; 3GPP: 干扰, 中继, 测量, 检测, 探测, 参考信号, 多跳, 资源, 配置, 设置, relay, interference, detect, measure, test, multi, hop, second, another, other, link

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102461012 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 May 2012 (2012-05-16) description, paragraphs [0055]-[0153]	1-30
A	CN 103138869 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION) 05 June 2013 (2013-06-05) entire document	1-30
A	CN 102202311 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 28 September 2011 (2011-09-28) entire document	1-30
A	US 2009185521 A1 (LI, QINGHUA ET AL.) 23 July 2009 (2009-07-23) entire document	1-30

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

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

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

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 August 2018

Date of mailing of the international search report

21 August 2018

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/091109

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102461012	A	16 May 2012	CN	102461012	B	11 May 2016
				CN	102804643	A	28 November 2012
				WO	2010150970	A1	29 December 2010
				KR	101641064	B1	20 July 2016
				CN	102804643	B	01 April 2015
				EP	2446555	A1	02 May 2012
				US	9265027	B2	16 February 2016
				EP	2448149	A4	27 April 2016
				WO	2010151079	A3	24 March 2011
				WO	2010151079	A2	29 December 2010
				JP	2012531794	A	10 December 2012
				JP	5681993	B2	11 March 2015
				EP	2448149	A2	02 May 2012
				KR	20120115082	A	17 October 2012
				US	2012093043	A1	19 April 2012
				US	2010330917	A1	30 December 2010
				US	8718658	B2	06 May 2014
				JP	2012531803	A	10 December 2012
				JP	5659419	B2	28 January 2015
				EP	2446555	A4	20 April 2016
CN	103138869	A	05 June 2013	CN	103138869	B	19 August 2015
CN	102202311	A	28 September 2011		None		
US	2009185521	A1	23 July 2009	EP	2081313	A3	22 March 2017
				EP	2081313	A2	22 July 2009
				CN	101534181	A	16 September 2009
				CN	101534181	B	31 July 2013
				US	8861423	B2	14 October 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/091109

<p>A. 主题的分类 H04B 17/345(2015.01) 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) H04B; H04W</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)) CNTXT; CNABS; CNKI; USTXT; EPTXT; WOTXT; VEN; 3GPP; 干扰, 中继, 测量, 检测, 探测, 参考信号, 多跳, 资源, 配置, 设置, relay, interference, detect, measure, test, multi, hop, second, another, other, link</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>X</td> <td>CN 102461012 A (三星电子株式会社) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 说明书第[0055] - [0153]段</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103138869 A (中国移动通信集团公司) 2013年 6月 5日 (2013 - 06 - 05) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102202311 A (华为技术有限公司) 2011年 9月 28日 (2011 - 09 - 28) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2009185521 A1 (LI QINGHUA等) 2009年 7月 23日 (2009 - 07 - 23) 全文</td> <td>1-30</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	CN 102461012 A (三星电子株式会社) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 说明书第[0055] - [0153]段	1-30	A	CN 103138869 A (中国移动通信集团公司) 2013年 6月 5日 (2013 - 06 - 05) 全文	1-30	A	CN 102202311 A (华为技术有限公司) 2011年 9月 28日 (2011 - 09 - 28) 全文	1-30	A	US 2009185521 A1 (LI QINGHUA等) 2009年 7月 23日 (2009 - 07 - 23) 全文	1-30
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 102461012 A (三星电子株式会社) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 说明书第[0055] - [0153]段	1-30															
A	CN 103138869 A (中国移动通信集团公司) 2013年 6月 5日 (2013 - 06 - 05) 全文	1-30															
A	CN 102202311 A (华为技术有限公司) 2011年 9月 28日 (2011 - 09 - 28) 全文	1-30															
A	US 2009185521 A1 (LI QINGHUA等) 2009年 7月 23日 (2009 - 07 - 23) 全文	1-30															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>																	
国际检索实际完成的日期	2018年 8月 10日	国际检索报告邮寄日期 2018年 8月 21日															
ISA/CN的名称和邮寄地址	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 传真号 (86-10)62019451	受权官员 冷静 电话号码 86-(20)-28950436															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/091109

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102461012	A	2012年 5月 16日	CN	102461012	B	2016年 5月 11日
				CN	102804643	A	2012年 11月 28日
				WO	2010150970	A1	2010年 12月 29日
				KR	101641064	B1	2016年 7月 20日
				CN	102804643	B	2015年 4月 1日
				EP	2446555	A1	2012年 5月 2日
				US	9265027	B2	2016年 2月 16日
				EP	2448149	A4	2016年 4月 27日
				WO	2010151079	A3	2011年 3月 24日
				WO	2010151079	A2	2010年 12月 29日
				JP	2012531794	A	2012年 12月 10日
				JP	5681993	B2	2015年 3月 11日
				EP	2448149	A2	2012年 5月 2日
				KR	20120115082	A	2012年 10月 17日
				US	2012093043	A1	2012年 4月 19日
				US	2010330917	A1	2010年 12月 30日
				US	8718658	B2	2014年 5月 6日
				JP	2012531803	A	2012年 12月 10日
				JP	5659419	B2	2015年 1月 28日
				EP	2446555	A4	2016年 4月 20日
CN	103138869	A	2013年 6月 5日	CN	103138869	B	2015年 8月 19日
CN	102202311	A	2011年 9月 28日		无		
US	2009185521	A1	2009年 7月 23日	EP	2081313	A3	2017年 3月 22日
				EP	2081313	A2	2009年 7月 22日
				CN	101534181	A	2009年 9月 16日
				CN	101534181	B	2013年 7月 31日
				US	8861423	B2	2014年 10月 14日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)