

(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
2020 年 4 月 2 日 (02.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/062265 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 7/0456 (2017.01)

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

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/109153

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (CN)。

(22) 国际申请日: 2018 年 9 月 30 日 (30.09.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

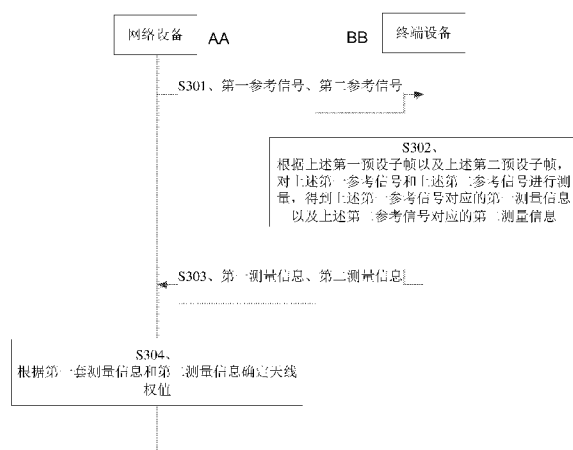
(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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,

(72) 发明人: 高东培 (GAO, Dongpei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈凯 (CHEN, Kai); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 贺抗生 (HE, Kangsheng); 中国

(54) Title: COMMUNICATION METHOD AND APPARATUS, NETWORK DEVICE, TERMINAL DEVICE, AND SYSTEM

(54) 发明名称: 通信方法、装置、网络设备、终端设备及系统



S301 First reference signal and second reference signal
S302 Measure the above-mentioned first reference signal and the above-mentioned second reference signal according to a first preset sub-frame and a second preset sub-frame to obtain first measurement information corresponding to the above-mentioned first reference signal and second measurement information corresponding to the above-mentioned second reference signal
S303 First measurement information and second measurement information
S304 Determine an antenna weight value according to the first measurement information and the second measurement information
AA Network device
BB Terminal device

图 3

(57) Abstract: Provided in the embodiments of the present application are a communication method and apparatus, a network device, a terminal device, and a system. The method comprises: a network device sending a first reference signal to a terminal device on a first preset sub-frame corresponding to a first antenna by means of a first port, and sending a second reference signal to the terminal device on a second preset sub-frame corresponding to a second antenna by means of the first port, and thus, the network device receiving first measurement information and second measurement information sent by the above-mentioned terminal device, wherein the first measurement information is the measurement information of the above-mentioned first reference signal, and the second measurement information is the measurement information of the above-mentioned second reference signal, and the network device may determine an antenna weight value according to the above-mentioned first measurement information and the above-mentioned second measurement information. The method can avoid the problem that the channels of different antennas of the network device cannot be distinguished

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))。

because the terminal device filters the reference signals, ensuring that the network device can acquire a greater antenna transmission gain.

(57) 摘要: 本申请实施例提供一种通信方法、装置、网络设备、终端设备及系统, 该方法包括: 网络设备在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第一参考信号, 并且, 在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第二参考信号, 进而, 该网络设备接收上述终端设备发送的第一测量信息和第二测量信息, 该第一测量信息为上述第一参考信号的测量信息, 该第二测量信息为上述第二参考信号的测量信息。网络设备可以根据上述第一测量信息和上述第二测量信息确定天线权值。该方法可以避免终端设备对参考信号进行滤波所导致的网络设备的不同天线的信道无法区分的问题, 保证网络设备可以获得较大的天线发射增益。

通信方法、装置、网络设备、终端设备及系统

5 技术领域

本申请实施例涉及通信技术，尤其涉及一种通信方法、装置、网络设备、终端设备及系统。

背景技术

10 多输入多输出（Multi-Input Multi-Output, MIMO）系统是利用多个发送天线和多个接收天线进行发送信号和接收信号的系统。在 MIMO 系统中，网络设备向终端发送下行数据之前，首先向终端发送参考信号，终端根据接收到的参考信号进行测量，并向网络设备上
15 报信道状态信息（channel state information, CSI）。网络设备根据 CSI 选择合适的预编码矩阵，并使用预编码矩阵在网络设备的天线上发送下行数据至终端。对于一些网络设备，天线端口的数量小于天线总数。在这种情况下，网络设备接收到的 CSI 为部分天线对应的 CSI，网络设备通过该 CSI 所得到的预编码矩阵的增益会降低。

因此，如何在天线端口的数量小于天线总数时获得较大的天线发射增益，是亟待解决的问题。

20 发明内容

本申请实施例第一方面提供一种通信方法，该方法包括：

网络设备在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第一参考信号，并且，在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第二参考信号，进而，该网络设备接收上述终端设备发送的第一测量信息和第二测量信息，该第一测量信息为上述第一参考信号的测量信息，该第二测量信息为上述第二参考信号的测量信息。
25 网络设备可以根据上述第一测量信息和上述第二测量信息确定天线权值。

通过该方法，网络设备在与天线对应的预设子帧上发送参考信号，当终端设备接收到参考信号之后，基于发送参考信号的子帧，可以确定是否对接收到的参考信号进行滤波。即终端设备基于发送参考信号的子帧，可以间接的获知该参考信号发送自哪些天线，进而
30 确定是否对参考信号进行滤波。从而避免终端设备对参考信号进行滤波所导致的网络设备的不同天线的信道无法区分的问题，保证网络设备可以获得较大的天线发射增益。

在一种可能的设计中，网络设备可以通过下述方法接收上述第一测量信息：

首先，网络设备根据上述第一测量信息的接收时刻以及预设的间隔时间，确定发送上述第一测量信息对应的参考信号的子帧标识，进而，网络设备根据该子帧标识以及子帧与
35 天线的对应关系，确定上述第一测量信息为上述第一参考信号的测量信息。

在一种可能的设计中，上述测量信息包括 PMI。

在一种可能的设计中，上述方法还包括：

网络设备通过上述天线权值对终端 PDSCH 进行加权。

本申请实施例第二方面提供一种通信方法，该方法包括：

终端设备接收网络设备发送的第一参考信号和第二参考信号，该第一参考信号由上述网络设备在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口发送，该第二参考信号由上述网络设备在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口发送。终端设备根据上述第一预设子帧以及上述第二预设子帧，对上述第一参考信号和上述第二参考信号进行测量，得到上述第一参考信号对应的第一测量信息以及上述第二参考信号对应的第二测量信息，进而，终端设备向网络设备发送上述第一测量信息和上述第二测量信息。

在一种可能的设计中，终端设备可以通过如下方式对第一参考信号和第二参考信号进行测量：

终端设备根据上述第一预设子帧所属的测量子帧集合和上述第二预设子帧所属的测量子帧集合，确定对上述第一参考信号和上述第二参考信号执行基于滤波的测量或执行基于不滤波的测量。

在一种可能的设计中，终端可以通过如下方式发送第一测量信息：

终端设备根据上述第一参考信号的接收时刻以及预设的时间间隔，向网络设备发送上述第一测量信息。

在上述第一方面到上述第二方面，还有如下可能的设计：

在一种可能的设计中，上述第一预设子帧为第一测量子帧集合中的子帧，上所述第一测量子帧集合中包括多个子帧。

通过该方法，通过子帧与测量子帧集合的对应关系，终端设备可以根据发送某个参考信号的子帧所属的测量子帧集合来间接获知发送该参考信号的天线，进而，终端设备可以选择对属于不同测量子帧集合的参考信号不进行滤波，在一个测量子帧集合内部，终端设备可以选择滤波或不滤波，从而避免终端设备不进行区分，对所有参考信号均进行滤波所导致的网络设备的不同天线的信道无法区分的问题，保证网络设备可以获得较大的天线发射增益。

在一种可能的设计中，网络设备所发送的参考信号对应的天线总数为所述网络设备的天线数，其中，所述所发送的参考信号包括所述第一参考信号和所述第二参考信号。

本申请实施例第三方面提供一种通信装置，该通信装置可以是网络设备，也可以是能够支持网络设备执行上述第一方面设计示例中的网络设备所执行的相应功能的装置，例如该装置可以是网络设备中的装置或者芯片系统，该装置可以包括发送模块、接收模块和处理模块，这些模块可以执行上述第一方面设计示例中的网络设备所执行的相应功能，具体的：

发送模块，用于在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第一参考信号，以及，在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第二参考信号。

接收模块，用于接收终端设备发送的第一测量信息和第二测量信息。

处理模块，用于根据上述第一测量信息和上述第二测量信息确定天线权值。

在一种可能的设计中，接收模块以及处理模块的具体处理可以参见第一方面中的具体描述，此处不再具体限定。

本申请实施例第四方面提供一种通信装置，该通信装置可以是终端设备，也可以是能

够支持终端设备执行上述第二方面设计示例中的终端设备所执行的相应功能的装置，例如该装置可以是终端设备中的装置或者芯片系统，该装置可以包括接收模块、处理模块和发送模块，这些模块可以执行上述第二方面设计示例中的终端设备所执行的相应功能，具体的：

5 接收模块，用于接收网络设备发送的第一参考信号和第二参考信号，该第一参考信号由网络设备在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口发送，该第二参考信号由网络设备在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口发送。

10 处理模块，用于根据上述第一预设子帧以及上述第二预设子帧，对上述第一参考信号和上述第二参考信号进行测量，得到上述第一参考信号对应的第一测量信息以及上述第二参考信号对应的第二测量信息。

发送模块，用于向网络设备发送上述第一测量信息和上述第二测量信息。

在一种可能的设计中，处理模块以及发送模块的具体处理可以参见第一方面中的具体描述，此处不再具体限定。

15 本申请实施例第五方面提供一种网络设备，所述网络设备包括处理器，用于实现上述第一方面描述的方法中网络设备的功能。所述网络设备还可以包括存储器，用于存储程序指令和数据。所述存储器与所述处理器耦合，所述处理器可以调用并执行所述存储器中存储的程序指令，用于实现上述第一方面描述的方法中网络设备的功能。所述网络设备还可以包括通信接口，所述通信接口用于该网络设备与其它设备进行通信。示例性地，该其它设备为终端设备。

20 在一种可能的设计中，该网络设备包括：

通信接口；

存储器，用于存储程序指令；

25 处理器，用于在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第一参考信号，以及，在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第二参考信号，以及，接收终端设备发送的第一测量信息和第二测量信息，以及，根据上述第一测量信息和上述第二测量信息确定天线权值。

在一种可能的设计中，接收第一测量信息的方法可以参见第一方面中的具体描述，此处不再具体限定。

30 本申请实施例第六方面提供一种终端设备，所述终端设备包括处理器，用于实现上述第二方面描述的方法中终端设备的功能。所述终端设备还可以包括存储器，用于存储程序指令和数据。所述存储器与所述处理器耦合，所述处理器可以调用并执行所述存储器中存储的程序指令，用于实现上述第二方面描述的方法中终端设备的功能。所述终端设备还可以包括通信接口，所述通信接口用于该终端设备与其它设备进行通信。示例性地，该其它设备为网络设备。

35 在一种可能的设计中，该终端设备包括：

通信接口；

存储器，用于存储程序指令；

处理器，用于接收网络设备发送的第一参考信号和第二参考信号，该第一参考信号由网络设备在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口发送，该第二参考信号由网络设

备在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口发送，以及，根据第一预设子帧以及第二预设子帧，对第一参考信号和第二参考信号进行测量，得到第一参考信号对应的第一测量信息以及第二参考信号对应的第二测量信息，以及，向网络设备发送第一测量信息和第二测量信息。

5 在一种可能的设计中，对第一参考信号和第二参考信号进行测量的方法可以参见第二方面中的具体描述，此处不再具体限定。

本申请实施例第七方面提供一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器，还可以包括通信接口，用于实现上述方法中网络设备或者终端设备的功能。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

10 本申请实施例第八方面提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机程序代码，当所述计算机程序代码被计算机执行时，使得所述计算机执行上述第一方面所述的方法，或者使得所述计算机执行第二方面所述的方法。

本申请实施例第九方面提供一种计算机可读存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机指令，当所述计算机指令被计算机执行时，使得所述计算机执行上述第一方面或者第二方面所述的方法。

15 本申请实施例第十方面提供一种系统，所述系统包括第五方面所述的通信装置和第六方面所述的通信装置。

附图说明

- 20 图 1 为网络设备的端口与天线映射关系的示例图；
图 2 为本申请实施例涉及的通信方法的示例性系统架构图；
图 3 为本申请实施例提供的通信方法的交互流程图；
图 4 为测量子帧集合所包括的子帧的示例图；
图 5 为基于测量子帧集合发送参考信号的示意图；
25 图 6 为本申请实施例提供的通信方法的流程示意图；
图 7 为本申请实施例提供的一种通信装置的模块结构图；
图 8 为本申请实施例提供的另一种通信装置的模块结构图；
图 9 为本申请实施例提供的网络设备 900 的框图；
图 10 为本申请实施例提供的终端设备 1000 的框图。

30

具体实施方式

本申请实施例中，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，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 的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

35

在网络设备的天线端口的数量小于天线总数的情况下，网络设备所得到的预编码矩阵的增益会降低。

为解决上述问题，在一种可能的设计中，可以通过导频加权重构方式，在 CSI-RS 导频上增加时变权值，使得网络设备的所有天线均有机会被用来发送 CSI-RS。

以图 1 所示的网络设备的端口与天线映射关系为例，该网络设备具有 8 天线 4 端口，其中，天线 0 和 4 映射为同一个天线端口，天线 1 和 5 映射为同一个天线端口，天线 2 和 6 映射为同一个天线端口，天线 3 和 7 映射为同一个天线端口。在该网络设备上应用上述方法时，可以按照导频的时变权值，在一些时间内通过 0, 3, 4, 7 这四个天线发送 CSI-RS，在另一些时间内通过 1, 2, 5, 6 这 4 个天线发送 CSI-RS。对于终端设备来说，仅获知网络设备通过 4 端口发送 CSI-RS，并不能获知网络设备通过 8 天线映射为 4 端口发送 CSI-RS。终端设备可以对接收到的 CSI-RS 进行测量，并向网络设备上报测量到的 CSI。

但是，在上述方法中，由于终端设备无法获知网络设备使用 8 天线映射为 4 端口来发送 CSI-RS，即对于终端设备来说，仅认为网络设备通过 4 端口发送 CSI-RS，终端设备可能对接收到的 CSI-RS 进行滤波，从而导致网络设备的不同天线的信道无法进行区分，进而导致网络设备无法确定出准确的天线权值，即网络设备仍然无法获得较大的天线发射增益。

本申请实施例所提供的技术方案，旨在解决上述问题。

图 2 为本申请实施例涉及的通信方法的示例性系统架构图，如图 2 所示，该方法涉及网络设备 01 和终端设备 02 之间的通信。

本申请实施例中，终端设备 02 可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备，具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的其他处理设备。终端设备 02 可以经无线接入网（radio access network, RAN）与一个或多个核心网进行通信，终端设备 02 可以是移动终端设备，如移动电话（或称为“蜂窝”电话）和具有移动终端设备的计算机，例如，可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置，它们与无线接入网交换语言和/或数据。例如，个人通信业务（personal communication service, PCS）电话、无绳电话、会话发起协议（session initiation protocol, SIP）话机、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、车载设备、可穿戴设备，未来 5G 网络中的终端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。终端设备 02 也可以称为系统、订户单元（subscriber unit）、订户站（subscriber station）、移动站（mobile station）、移动台（mobile）、远程站（remote station）、接入点（access point）、远程终端设备（remote terminal）、接入终端设备（access terminal）、用户终端设备（user terminal）、用户代理（user agent）、用户设备（user device）、或用户装备（user equipment）。

本申请实施例中，网络设备 01 可以是基站。基站可以是一种部署在无线接入网中能够和终端设备进行无线通信的设备。基站可用于将收到的空中帧与 IP 分组进行相互转换，作为终端设备与接入网的其余部分之间的路由器，其中接入网的其余部分可包括网际协议（IP）网络；基站还可协调对空中接口的属性管理。例如，基站可以是全球移动通信系统（global system for mobile communication, GSM）或码分多址（code division multiple access, CDMA）中的基站（base transceiver station, BTS），也可以是宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）中的基站（NodeB），还可以是 LTE 中的演进型基站（eNB 或 e-NodeB, evolutional Node B），也可以是 NR 中的 gNB 等。基站还可以是云无线接入网络（cloud radio access network, CRAN）场景下的无线控制器，或者可以为中继

站、接入点、车载设备、可穿戴设备以及 5G 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。

另外，上述基站可以是宏基站，也可以是微基站。

本申请所涉及的方法对于同构网络与异构网络的场景均适用。同时，对于传输点也无限制，例如，可以支持宏基站与宏基站、微基站与微基站，以及，宏基站与微基站间的多点协同传输。另外，本申请所涉及的方法可以用于频分双工（frequency division duplex, FDD）系统，也可以用于时分双工（time division duplex, TDD）系统。同时，本申请所涉及的方法对于低频场景（6GHz 以下）以及高频场景（6GHz 以上）也均适用。

图 3 为本申请实施例提供的通信方法的交互流程图，如图 3 所示，该方法的交互流程为：

S301、网络设备在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第一参考信号，并在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第二参考信号。

其中，本申请实施例对上述第一参考信号和上述第二参考信号的发送顺序不做具体限定。

可选的，上述第一端口为终端设备可以获知的发送端口。针对该第一端口，网络设备可以将上述第一天线和上述第二天线映射到该第一端口上，并且，第一天线对应于第一预设子帧，第二天线对应于第二预设子帧。即，由第一天线发出的参考信号通过第一预设子帧发送，由第二天线发出的参考信号通过第二预设子帧发送。同时，第一天线上发送第一参考信号，第二天线上发送第二参考信号，即第一天线对应于第一参考信号，第二天线对应于第二参考信号。

可选的，上述第一参考信号和第二参考信号可以为相同的参考信号，也可以为不同的参考信号。

可选的，对于网络设备的一个天线，该天线与待发送的参考信号、发送该参考信号的子帧之间具有预设的对应关系。

可选的，天线、参考信号以及子帧之间的对应关系，可以为固定的对应关系，或者，也可以为预先进行设置的对应关系，本申请实施例对此不做具体限定。

示例性的，以图 1 所示的网络设备的端口与天线映射关系为例，针对该网络设备，可以预先配置在子帧 t1 上传输 0, 3, 4, 7 这四个天线所发送的参考信号 A，在子帧 t2 上传输 1, 2, 5, 6 这四个天线所发送的参考信号 B。因此，子帧 t1、天线 0, 3, 4, 7 以及参考信号 A 之间具有对应关系，子帧 t2、天线 1, 2, 5, 6 以及参考信号 B 之间具有对应关系。

在具体实施过程中，网络设备的天线可能为多个，上述第一天线和上述第二天线可以为多个天线中的其中两个天线。相应的，该多个天线所发出的参考信号，可以均为相同的参考信号，也可以为部分相同的参考信号，本申请实施例对此不做具体限定。

可选的，上述参考信号可以为上述的 CSI-RS，也可以为其他的参考信号，例如同步信号（synchronization signal, SS）等，本申请实施例对此不做具体限定。

终端设备通过发送参考信号的子帧，可以确定是否对接收到的参考信号进行滤波。

S302、终端设备根据上述第一预设子帧以及上述第二预设子帧，对上述第一参考信号

和上述第二参考信号进行测量，得到上述第一参考信号对应的第一测量信息以及上述第二参考信号对应的第二测量信息。

5 可选的，由于网络设备的天线与子帧之间具有预设的对应关系，因此，终端设备根据发送第一参考信号的第一预设子帧，以及发送第二参考信号的第二预设子帧，可以间接获知参考信号发送自哪个天线，进而确定对第一参考信号和第二参考信号执行基于滤波的测量或执行基于不滤波的测量。

示例性的，如果终端设备确定对第一参考信号和第二参考信号执行基于滤波的测量，则终端设备可以将第一参考信号的测量信息和第二参考信号的测量信息进行阿尔法均值滤波，得到向网络设备反馈的相同的第一测量信息和第二测量信息。

10 示例性的，如果终端设备确定对第一参考信号和第二参考信号执行不基于滤波的测量，则终端设备可以直接向网络设备反馈第一参考信号的第一测量信息和第二参考信号的第二测量信息。

15 可选的，终端设备对参考信号进行测量所得到的测量信息可以包括：预编码矩阵指示 (precoding matrix indicator, PMI)、秩指示 (rank indicator, RI) 以及信道质量指示 (channel quality indicator, CQI)。

其中，PMI 用于指示终端设备推荐的预编码矩阵。RI 用于指示基站在相同的时频资源上，UE 推荐同时传输多少层数据。CQI 用于指示 UE 推荐的调制编码方案。

S303、终端设备向上述网络设备发送上述第一测量信息和上述第二测量信息。

S304、网络设备根据上述第一测量信息和上述第二测量信息确定天线权值。

20 可选的，网络设备可以基于终端设备上报的测量信息中的 PMI，确定上述天线权值。示例性的，以上述图 1 所示的网络设备的端口与天线映射关系为例，假设网络设备通过 0, 3, 4, 7 这四个天线发送的参考信号 A，通过 1, 2, 5, 6 这四个天线发送参考信号 B，即网络设备向终端设备发送 2 个参考信号，相应的，终端设备向网络设备上报 2 个测

量信息，该 2 个测量信息中分别包括 PMI。假设针对 0, 3, 4, 7 这四个天线的 PMI 为 $P = \begin{bmatrix} p_0 \\ p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{bmatrix}$ ，

25 针对 1, 2, 5, 6 这四个天线的 PMI 为 $P' = \begin{bmatrix} p'_0 \\ p'_1 \\ p'_2 \\ p'_3 \end{bmatrix}$ ，则可以通过如下公式 (1) - (5) 确定

该网络设备的所有的 8 天线的权值。

$$\text{wgt} = \mu_{cr} \otimes \mu_{co} \quad (1)$$

其中， μ_{cr} : 2×1 ，代表交叉极化信息。

μ_{co} : 4×1 ，代表同极化信息。

30 $R_{co} =$

$$\begin{bmatrix} p_0 * \text{conj}(p_0) + p_2 * \text{conj}(p_2) & 0 & 0 & p_0 * \text{conj}(p_1) + p_2 * \text{conj}(p_3) \\ 0 & p'_0 * \text{conj}(p'_0) + p'_2 * \text{conj}(p'_2) & p'_0 * \text{conj}(p'_1) + p'_2 * \text{conj}(p'_3) & 0 \\ 0 & p'_1 * \text{conj}(p'_0) + p'_3 * \text{conj}(p'_2) & p'_1 * \text{conj}(p'_1) + p'_3 * \text{conj}(p'_3) & 0 \\ p_1 * \text{conj}(p_0) + p_3 * \text{conj}(p_2) & 0 & 0 & p_1 * \text{conj}(p_1) + p_3 * \text{conj}(p_3) \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\mu_{co} = \max_{d(\theta)} d(\theta)^H R_{co} d(\theta) \quad (3)$$

$$\text{其中, } d(\theta) = \begin{bmatrix} e^{j0\theta} \\ e^{j1\theta} \\ e^{j2\theta} \\ e^{j3\theta} \end{bmatrix}。$$

$$R_{cr} =$$

$$\begin{bmatrix} p'_0 * \text{conj}(p'_0) + p'_1 * \text{conj}(p'_1) + p_0 * \text{conj}(p_0) + p_1 * \text{conj}(p_1) & p'_0 * \text{conj}(p'_2) + p'_1 * \text{conj}(p'_3) + p_0 * \text{conj}(p_2) + p_1 * \text{conj}(p_3) \\ p'_2 * \text{conj}(p'_0) + p'_3 * \text{conj}(p'_1) + p_2 * \text{conj}(p_0) + p_3 * \text{conj}(p_1) & p'_2 * \text{conj}(p'_2) + p'_3 * \text{conj}(p'_3) + p_2 * \text{conj}(p_2) + p_3 * \text{conj}(p_3) \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$[u, s, v] = \text{SVD}(R_{cr}) \quad (5)$$

$$\mu_{cr} = u(:, 1) \quad (6)$$

进一步的, 网络设备还可以通过上述所获得的天线权值, 对终端设备的物理下行共享信道 (physical downlink share channel, PDSCH) 进行加权。

本实施例中, 网络设备在与天线对应的预设子帧上发送参考信号, 当终端设备接收到参考信号之后, 基于发送参考信号的子帧, 可以确定是否对接收到的参考信号进行滤波。即终端设备基于发送参考信号的子帧, 可以间接的获知该参考信号发送自哪些天线, 进而确定是否对参考信号进行滤波。从而避免终端设备对参考信号进行滤波所导致的网络设备的不同天线的信道无法区分的问题, 保证网络设备可以获得较大的天线发射增益。

在一种可选的实施方式中, 上述第一预设子帧为第一测量子帧集合中的子帧, 其中, 该第一测量子帧集合中包括多个子帧。

上述第二预设子帧可以第一测量子帧集合中的子帧, 也可以为第一测量子帧集合之外的测量子帧集合中的子帧。

可选的, 该第一测量子帧集合可以为固定的子帧集合, 也可以为预先配置的子帧集合。

可选的, 上述天线与子帧的对应关系可以指天线与测量子帧集合的对应关系。如果某个子帧属于某个测量子帧集合, 并且该测量子帧集合与某个天线具有对应关系, 则该子帧与该天线具有对应关系。

可选的, 可以预先配置测量子帧集合所包括的子帧, 以及天线与测量子帧集合的对应关系。

图 4 为测量子帧集合所包括的子帧的示例图, 如图 4 所示, 存在两个测量子帧集合, 分别为测量子帧集合 A 和测量子帧集合 B, 其中, 测量子帧集合 A 中包括 0, 10, 20, 30 这四个子帧, 测量子帧集合 B 中包括 5, 15, 25, 35 这四个子帧。

图 5 为基于测量子帧集合发送参考信号的示意图, 如图 5 所示, 假设测量子帧集合为图 4 所示的测量子帧集合, 网络设备的端口与天线映射关系图 1 所示的映射关系, 并且预先配置了 0, 3, 4, 7 这四个天线对应于测量子帧集合 A, 1, 2, 5, 6 这四个端口对应于测量子帧集合 B, 则测量子帧集合 A 和测量子帧集合 B 可以按照交替的方式发送参考信号,

例如在子帧 0 上, 发送由 0, 3, 4, 7 这四个天线发出的参考信号。在子帧 5 上, 发送由 1, 2, 5, 6 这四个天线发出的参考信号。

其中, 图 5 中所示的 T 为发送参考信号的两个子帧之间的时间间隔, T 为参考信号发送周期的整数倍, 示例性的, T 可以为 5 毫秒。

5 基于上述的第一预设子帧与第一测量子帧集合的对应关系, 在终端设备侧, 终端设备在接收到上述第一参考信号和上述第二参考信号后, 可以根据上述第一预设子帧所属的测量子帧集合和上述第二预设子帧所属的测量子帧集合, 确定对上述第一参考信号和上述第二参考信号执行基于滤波的测量或执行基于不滤波的测量。

10 一种情况下, 如果第一预设子帧和第二预设子帧属于不同的测量子帧集合, 例如, 第一预设子帧属于上述的第一测量子帧集合, 第二预设子帧属于与第一测量子帧集合不同的第二测量子帧集合, 则终端设备可以确定对上述第一参考信号和上述第二参考信号执行不基于滤波的测量。即终端设备在不同的测量子帧集合之间不进行滤波。

15 另一种情况下, 如果第一预设子帧和第二预设子帧属于同一个测量子帧集合, 例如, 第一预设子帧和第二预设子帧均属于上述的第一测量子帧集合, 则终端设备可以确定对上述第一参考信号和上述第二参考信号执行不基于滤波的测量, 或者执行基于滤波的测量。即终端设备在同一个测量子帧集合内部可以选择滤波或不滤波。本申请实施例对此不做具体限定。

20 本实施例中, 通过子帧与测量子帧集合的对应关系, 终端设备可以根据发送某个参考信号的子帧所属的测量子帧集合来间接获知发送该参考信号的天线, 进而, 终端设备可以选择对属于不同测量子帧集合的参考信号不进行滤波, 在一个测量子帧集合内部, 终端设备可以选择滤波或不滤波, 从而避免终端设备不进行区分, 对所有参考信号均进行滤波所导致的网络设备的不同天线的信道无法区分的问题, 保证网络设备可以获得较大的天线发射增益。

25 可选的, 网络设备所发送的参考信号对应的天线总数为网络设备的天线数。其中, 该所发送的参考信号包括上述第一参考信号和上述第二参考信号。

可选的, 网络设备所发送的参考信号对应的天线也可以为网络设备的一部分天线。

在一种可选的实施方式中, 上述第一测量子帧集合为 N 个测量子帧集合中的一个。

可选的, 网络设备可以首先根据天线和发送端口的关系确定上述 N 。

30 以上述图 1 所示的网络设备为例, 该网络设备包括 8 天线 4 端口, 则网络设备可以确定 N 等于 2, 即使用 2 个参考信号来分别对应 8 天线中的 4 天线。

在本实施例中, 在网络设备确定出上述 N 的基础上, 网络设备可以确定测量子帧集合的个数为 N 个, 以使得每个参考信号所对应的天线均具有唯一对应的测量子帧集合。

35 示例性的, 以上述图 1 所示的网络设备为例, 网络设备确定 N 为 2, 即在 0, 3, 4, 7 这四个天线上发送一个参考信号, 在 1, 2, 5, 6 这四个天线上发送另一个参考信号, 同时, 网络设备确定 2 个测量子帧集合, 其中一个测量子帧集合与 0, 3, 4, 7 这四个天线对应, 另一个测量子帧集合与 1, 2, 5, 6 这四个天线对应, 从而, 2 个参考信号所对应的天线均具有唯一对应的测量子帧集合。

本实施例中, 通过提供 N 个测量子帧集合, 使得网络设备的每个参考信号所对应的天线均具有唯一对应的测量子帧集合, 终端设备根据发送某个参考信号的子帧所属的测量子

帧集合，可以间接获知发送该参考信号的天线，进而，终端设备可以选择对不同测量子帧集合的参考信号不进行滤波，在一个测量子帧集合内部，终端设备可以选择滤波或不滤波，从而避免终端设备不进行区分，对所有参考信号均进行滤波所导致的网络设备的不同天线端口的信道无法区分的问题，保证网络设备可以获得较大的天线发射增益。

在具体实施过程中，上述的测量子帧集合可以由网络设备与终端设备预先进行协商配置。

可选的，如果测量子帧集合由网络设备与终端设备预先进行协商配置，则网络设备可以预先完成通过配置确定测量子帧集合的个数，以及每个测量子帧集合所包括的子帧，并通过特定的消息发送给终端设备，终端设备根据这些信息，确定是否对参考信号进行滤波处理。

以下为 LTE R10 版本下的实施过程为例来说明本申请实施例中确定测量子帧集合的过程。

在 LTE R10 协议中，提供了两个测量子帧集合，分别为 `csi-MeasSubframeSet1-r10` 和 `csi-MeasSubframeSet2-r10`。网络设备可以对该两个测量子帧进行配置，例如，配置 `csi-MeasSubframeSet1-r10` 包括子帧 0,10,20,30，以及，配置 `csi-MeasSubframeSet2-r10` 包括子帧 5,15,25,35。网络设备将该两个测量子帧集合的配置信息发送给终端设备，进而，终端设备即可根据该两个测量子帧集合，对属于不同测量子帧集合的参考信号不进行滤波，对属于同一测量子帧集合的参考信号进行滤波或不滤波。

在上述实施例的基础上，本实施例涉及终端设备发送测量信息以及网络设备获取测量信息的过程。

图 6 为本申请实施例提供的通信方法的流程示意图，如图 6 所示，网络设备可以通过如下过程确定参考信号所对应的测量信息：

S601、网络设备根据上述第一测量信息的接收时刻以及预设的间隔时间，确定发送上述第一测量信息对应的参考信号的子帧标识。

可选的，上述间隔时间可以为终端设备测量参考信号的时间与反馈测量信息的时间之间的间隔时间。

可选的，假设网络设备接收上述第一测量信息的时刻为 s ，上述预设的时间间隔为 Δ ，则从“ $s - \Delta$ ”时刻向前查找（包括本时刻），最近的一个子帧即为发送上述第一测量信息对应的参考信号的子帧。其中，上述时刻 s 可以为一个子帧标识，时刻“ $s - \Delta$ ”也可以为一个子帧标识。

S602、网络设备根据上述子帧标识以及子帧与天线的对应关系，确定上述第一测量信息为上述第一参考信号的测量信息。

可选的，当网络设备确定出上述子帧标识后，可以根据预先配置的测量子帧集合，判断该子帧标识对应的子帧所属的测量子帧集合，进而，根据测量子帧集合与天线的对应关系，确定上述第一测量信息为哪个天线所发出的参考信号的测量信息。

需要说明的是，本申请实施例所述的第一测量信息和第一参考信号，并不限于某个特定的测量信息或特定的参考信号，第一测量信息为第一参考信号的测量信息，仅说明对于一个参考信号，具有与其对应的测量信息，而并非说明第一参考信号的测量信息为一个固定的测量信息。

进一步的，网络设备可以基于第一参考信号的测量信息，以及其他参考信号的测量信息，确定网络设备的天线权值。

相应的，在终端设备侧，终端设备可以根据第一参考信号的接收时刻以及预设的时间间隔，向网络设备发送第一测量信息。

5 其中，该预设的时间间隔与步骤 S601 中的含义相同，此处不再赘述。

可选的，假设终端设备接收第一参考信号的时刻为 t ，则终端设备从“ $t + \Delta$ ”时刻开始，只要获得上行反馈资源，即通过该上行反馈资源向网络设备上报第一参考信号的第一测量信息。

10 上述本申请提供的实施例中，分别从网络设备、终端设备、以及网络设备和终端设备之间交互的角度对本申请实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能，网络设备和终端设备可以包括硬件结构和/或软件模块，以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能以硬件结构、软件模块、还是硬件结构加软件模块的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。

15 图 7 为本申请实施例提供的一种通信装置的模块结构图，该装置可以为网络设备，也可以为能够支持网络设备实现本申请实施例提供的方法中的网络设备的功能的装置，例如该装置可以是网络设备中的装置或芯片系统，如图 7 所示，该装置包括：发送模块 701、接收模块 702 和处理模块 703。在本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

20 发送模块 701，用于在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第一参考信号，以及，在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第二参考信号。

25 接收模块 702，用于接收上述终端设备发送的第一测量信息和第二测量信息，该第一测量信息为上述第一参考信号的测量信息，上述第二测量信息为上述第二参考信号的测量信息。

处理模块 703，用于根据上述第一测量信息和上述第二测量信息确定天线权值。

在一个可能的设计中，上述第一预设子帧为第一测量子帧集合中的子帧，上述第一测量子帧集合中包括多个子帧。

在一个可能的设计中，接收模块 702 具体可以用于：

30 根据上述第一测量信息的接收时刻以及预设的间隔时间，确定发送上述第一测量信息对应的参考信号的子帧标识；以及，

根据上述子帧标识以及子帧与天线的对应关系，确定上述第一测量信息为上述第一参考信号的测量信息。

35 一种示例中，上述装置所发送的参考信号对应的天线总数为网络设备的天线数，其中，该所发送的参考信号包括上述第一参考信号和上述第二参考信号。

一种示例中，上述测量信息包括 PMI。

在一个可能的设计中，处理模块 703 还用于：

通过上述天线权值对上述终端设备的 PDSCH 进行加权。

图 8 为本申请实施例提供的另一种通信装置的模块结构图，该装置可以为终端设备，

也可以为能够支持终端设备实现本申请实施例提供的方法中的终端设备的功能的装置，例如该装置可以是终端设备中的装置或芯片系统，如图 8 所示，该装置包括：接收模块 801、处理模块 802 和发送模块 803。在本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

5 接收模块 801，用于接收网络设备发送的第一参考信号和第二参考信号，上述第一参考信号由上述网络设备在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口发送，上述第二参考信号由上述网络设备在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口发送。

10 处理模块 802，用于根据上述第一预设子帧以及上述第二预设子帧，对上述第一参考信号和上述第二参考信号进行测量，得到上述第一参考信号对应的第一测量信息以及上述第二参考信号对应的第二测量信息。

发送模块 803，用于向上述网络设备发送上述第一测量信息和上述第二测量信息。

在一个可能的设计中，上述第一预设子帧为第一测量子帧集合中的子帧，上述第一测量子帧集合中包括多个子帧。

在一个可能的设计中，处理模块 802 具体可以用于：

15 根据上述第一预设子帧所属的测量子帧集合和上述第二预设子帧所属的测量子帧集合，确定对上述第一参考信号和上述第二参考信号执行基于滤波的测量或执行基于不滤波的测量。

在一个可能的设计中，发送模块 803 具体可以用于：

20 根据上述第一参考信号的接收时刻以及预设的时间间隔，向上述网络设备发送上述第一测量信息。

一种示例中，上述装置所发送的参考信号对应的天线总数为网络设备的天线数，其中，该所发送的参考信号包括上述第一参考信号和上述第二参考信号。

25 本申请实施例中对模块的划分是示意性的，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，另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理器中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。

30 如图 9 所示为本申请实施例提供的网络设备 900，用于实现上述方法中网络设备的功能。网络设备 900 包括至少一个处理器 920，用于实现本申请实施例提供的方法中网络设备的功能。示例性地，处理器 920 可以在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第一参考信号，以及，在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第二参考信号，以及接收终端设备发送的第一测量信息和第二测量信息，以及，根据第一测量信息和第二测量信息确定天线权值。具体参见方法示例中的详细描述，此处不做赘述。

35 网络设备 900 还可以包括至少一个存储器 930，用于存储程序指令和/或数据。存储器 930 和处理器 920 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 920 可能和存储器 930 协同操作。处理器 920 可能执行存储器 930 中存储的程序指令。所述至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

网络设备 900 还可以包括通信接口 910，用于通过传输介质和其它设备进行通信，从

而用于网络设备 900 中的装置可以和其它设备进行通信。在本申请实施例中，通信接口可以是能够进行通信的任意形式的接口，如模块、电路、总线或其组合等。可选的，该通信接口 910 可以为收发器。示例性地，该其它设备可以是终端设备。处理器 920 利用通信接口 910 收发数据，并用于实现上述方法实施例中所述的网络设备所执行的方法。

5 本申请实施例中不限定上述通信接口 910、处理器 920 以及存储器 930 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 9 中以存储器 930、处理器 920 以及通信接口 910 之间通过总线 940 连接，总线在图 9 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 9 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

10 如图 10 所示为本申请实施例提供的终端设备 1000，用于实现上述方法中终端设备的功能。终端设备 1000 包括至少一个处理器 1020，用于实现本申请实施例提供的方法中终端设备的功能。示例性地，处理器 1020 可以接收网络设备发送的第一参考信号和第二参考信号，以及，根据第一预设子帧以及第二预设子帧，对第一参考信号和第二参考信号进行测量，以及，向网络设备发送第一测量信息和第二测量信息。具体参见方法示例中的详细描述，此处不做赘述。

15 终端设备 1000 还可以包括至少一个存储器 1030，用于存储程序指令和/或数据。存储器 1030 和处理器 1020 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1020 可能和存储器 1030 协同操作。处理器 1020 可能执行存储器 1030 中存储的程序指令。所述至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

20 终端设备 1000 还可以包括通信接口 1010，用于通过传输介质和其它设备进行通信，从而用于网络设备 1000 中的装置可以和其它设备进行通信。在本申请实施例中，通信接口可以是能够进行通信的任意形式的接口，如模块、电路、总线或其组合等。可选的，该通信接口 1010 可以为收发器。示例性地，该其它设备可以是网络设备。处理器 1020 利用通信接口 1010 收发数据，并用于实现上述方法实施例中所述的终端设备所执行的方法。

25 本申请实施例中不限定上述通信接口 1010、处理器 1020 以及存储器 1030 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 10 中以存储器 1030、处理器 1020 以及通信接口 1010 之间通过总线 1040 连接，总线在图 10 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 10 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

30 在本申请实施例中，处理器可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列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，可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

35 在本申请实施例中，存储器可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘（solid-state drive, SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory, RAM）。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。

本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置，用于存储程序指令和/或数据。

5 本申请实施例提供的方法中，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发明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、网络设备、用户设备或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line，简称 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可以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，数字视频光盘（digital video disc，简称 DVD））、或者半导体介质（例如，SSD）等。

10

15

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1、一种通信方法，其特征在于，包括：

网络设备在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第一参考信号；

5 所述网络设备在第二天线对应的第二预设子帧上通过所述第一端口向终端设备发送第二参考信号；

所述网络设备接收所述终端设备发送的第一测量信息和第二测量信息，所述第一测量信息为所述第一参考信号的测量信息，所述第二测量信息为所述第二参考信号的测量信息；
所述网络设备根据所述第一测量信息和所述第二测量信息确定天线权值。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一预设子帧为第一测量子帧集合中的子帧，所述第一测量子帧集合中包括多个子帧。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述网络设备接收所述终端设备发送的第一测量信息，包括：

15 所述网络设备根据所述第一测量信息的接收时刻以及预设的间隔时间，确定发送所述第一测量信息对应的参考信号的子帧标识；

所述网络设备根据所述子帧标识以及子帧与天线的对应关系，确定所述第一测量信息为所述第一参考信号的测量信息。

20 4、根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述网络设备所发送的参考信号对应的天线总数为所述网络设备的天线数，其中，所述所发送的参考信号包括所述第一参考信号和所述第二参考信号。

5、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述测量信息包括预编码矩阵指示 PMI。

6、根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

25 所述网络设备通过所述天线权值对所述终端设备的物理下行共享信道 PDSCH 进行加权。

7、一种通信方法，其特征在于，包括：

终端设备接收网络设备发送的第一参考信号和第二参考信号，所述第一参考信号由所述网络设备在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口发送，所述第二参考信号由所述网络设备在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口发送；

30 所述终端设备根据所述第一预设子帧以及所述第二预设子帧，对所述第一参考信号和所述第二参考信号进行测量，得到所述第一参考信号对应的第一测量信息以及所述第二参考信号对应的第二测量信息；

所述终端设备向所述网络设备发送所述第一测量信息和所述第二测量信息。

35 8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第一预设子帧为第一测量子帧集合中的子帧，所述第一测量子帧集合中包括多个子帧。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述终端设备根据所述第一预设子帧以及所述第二预设子帧，对所述第一参考信号和所述第二参考信号进行测量，包括：

所述终端设备根据所述第一预设子帧所属的测量子帧集合和所述第二预设子帧所属的测量子帧集合，确定对所述第一参考信号和所述第二参考信号执行基于滤波的测量或执

行基于不滤波的测量。

10、根据权利要求 7-9 任一项所述的方法，其特征在于，所述终端设备向所述网络设备发送所述第一测量信息，包括：

5 所述终端设备根据所述第一参考信号的接收时刻以及预设的时间间隔，向所述网络设备发送所述第一测量信息。

11、根据权利要求 7-10 任一项所述的方法，其特征在于，所述网络设备所发送的参考信号对应的天线总数为所述网络设备的天线数，其中，所述所发送的参考信号包括所述第一参考信号和所述第二参考信号。

12、一种通信装置，其特征在于，包括：

10 发送模块，用于在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第一参考信号，以及，在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口向终端设备发送第二参考信号；

15 接收模块，用于接收所述终端设备发送的第一测量信息和第二测量信息，所述第一测量信息为所述第一参考信号的测量信息，所述第二测量信息为所述第二参考信号的测量信息；

处理模块，用于根据所述第一测量信息和所述第二测量信息确定天线权值。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述第一预设子帧为第一测量子帧集合中的子帧，所述第一测量子帧集合中包括多个子帧。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述接收模块具体用于：

20 根据所述第一测量信息的接收时刻以及预设的间隔时间，确定发送所述第一测量信息对应的参考信号子帧标识；以及，

根据所述子帧标识以及子帧与天线的对应关系，确定所述第一测量信息为所述第一参考信号的测量信息。

25 15、根据权利要求 12-14 任一项所述的装置，其特征在于，所述装置所发送的参考信号对应的天线总数为网络设备的天线数，其中，所述所发送的参考信号包括所述第一参考信号和所述第二参考信号。

16、根据权利要求 12-15 任一项所述的装置，其特征在于，所述测量信息包括预编码矩阵指示 PMI。

30 17、根据权利要求 12-16 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于：通过所述天线权值对所述终端设备的物理下行共享信道 PDSCH 进行加权。

18、一种通信装置，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收网络设备发送的第一参考信号和第二参考信号，所述第一参考信号由所述网络设备在第一天线对应的第一预设子帧上通过第一端口发送，所述第二参考信号由所述网络设备在第二天线对应的第二预设子帧上通过第一端口发送；

35 处理模块，用于根据所述第一预设子帧以及所述第二预设子帧，对所述第一参考信号和所述第二参考信号进行测量，得到所述第一参考信号对应的第一测量信息以及所述第二参考信号对应的第二测量信息；

发送模块，用于向所述网络设备发送所述第一测量信息和所述第二测量信息。

19、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述第一预设子帧为第一测量子帧

集合中的子帧，所述第一测量子帧集合中包括多个子帧。

20、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

根据所述第一预设子帧所属的测量子帧集合和所述第二预设子帧所属的测量子帧集合，确定对所述第一参考信号和所述第二参考信号执行基于滤波的测量或执行基于不滤波的测量。

21、根据权利要求 18-20 任一项所述的装置，其特征在于，所述发送模块具体用于：

根据所述第一参考信号的接收时刻以及预设的时间间隔，向所述网络设备发送所述第一测量信息。

22、根据权利要求 18-21 任一项所述的装置，其特征在于，所述网络设备所发送的参考信号对应的天线总数为所述网络设备的天线数，其中，所述所发送的参考信号包括所述第一参考信号和所述第二参考信号。

23、一种网络设备，其特征在于，包括：存储器和处理器；

所述处理器用于与所述存储器耦合，读取并执行所述存储器中存储的指令，以实现权利要求 1-6 任一项所述的方法。

24、一种终端设备，其特征在于，包括：存储器和处理器；

所述处理器用于与所述存储器耦合，读取并执行所述存储器中存储的指令，以实现权利要求 7-11 任一项所述的方法。

25、一种芯片系统，其特征在于，包括至少一个通信接口，至少一个处理器，至少一个存储器，用于实现权利要求 1-6 任一项所述的方法，或者用于实现权利要求 7-11 任一项所述的方法。

26、一种通信系统，其特征在于，包括权利要求 24 所述的网络设备和权利要求 25 所述的终端设备。

27、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计算机程序代码，当所述计算机程序代码被计算机执行时，使得所述计算机执行权利要求 1-6 任一项所述的方法，或者使得所述计算机执行权利要求 7-11 任一项所述的方法。

28、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质存储有计算机指令，当所述计算机指令被计算机执行时，使得所述计算机执行权利要求 1-6 任一项所述的方法，或者使得所述计算机执行权利要求 7-11 任一项所述的方法的指令。

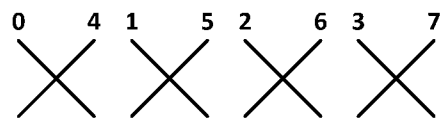


图 1

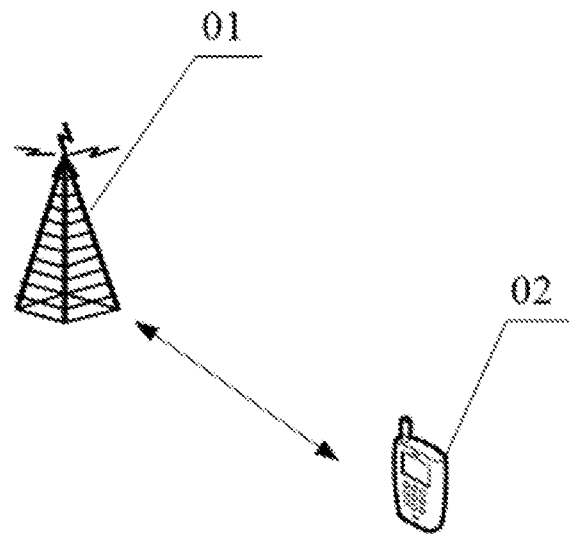


图 2

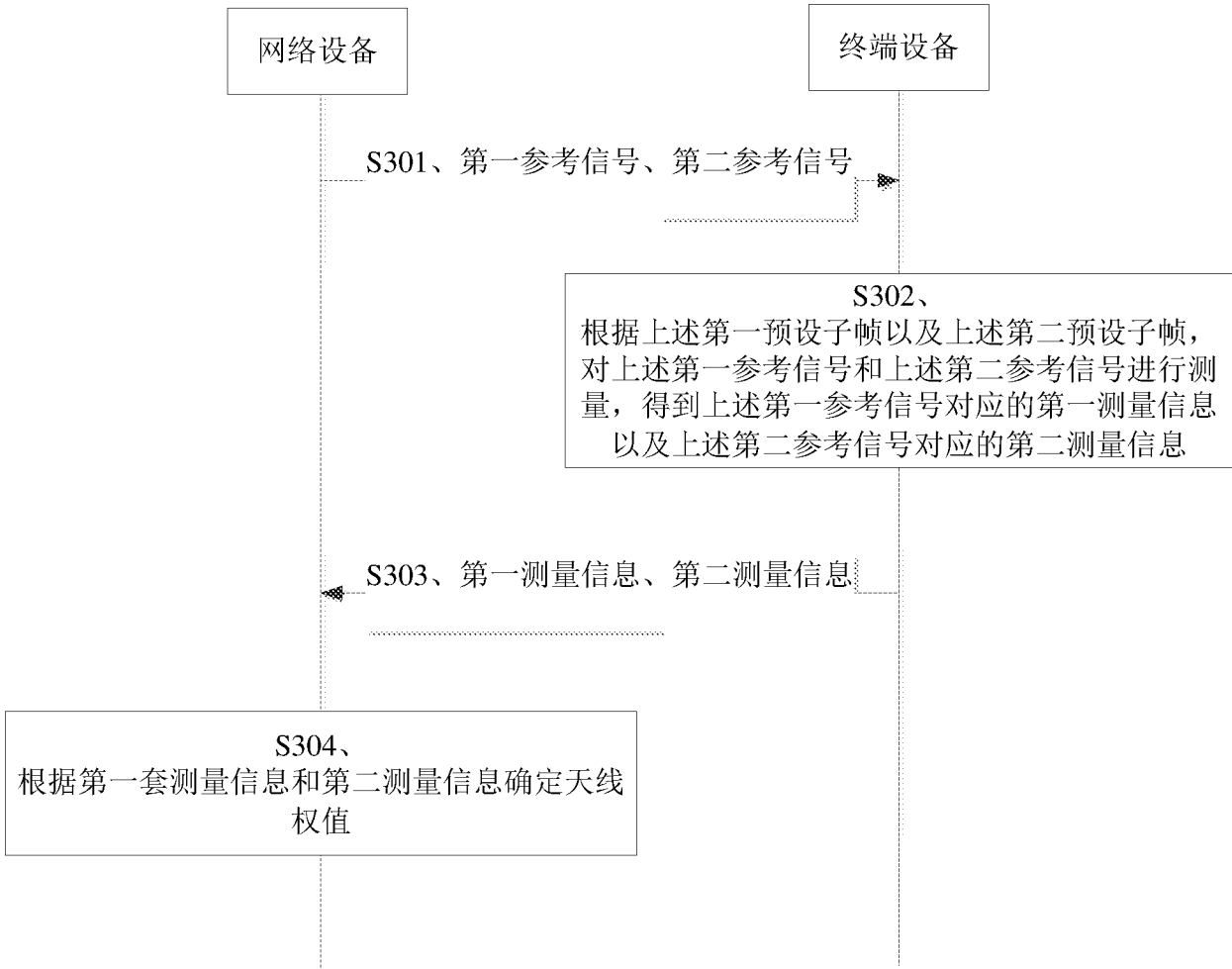


图 3

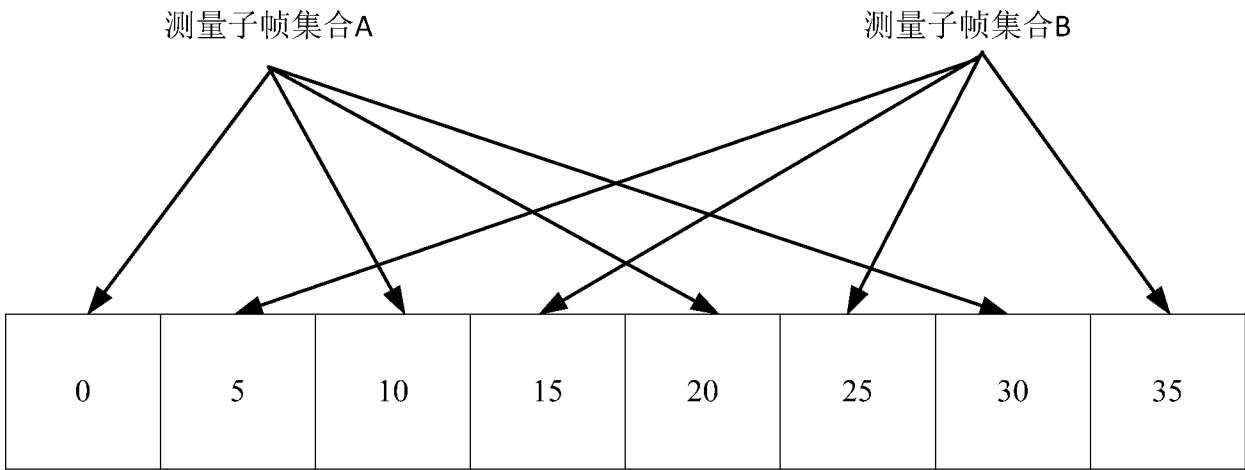


图 4

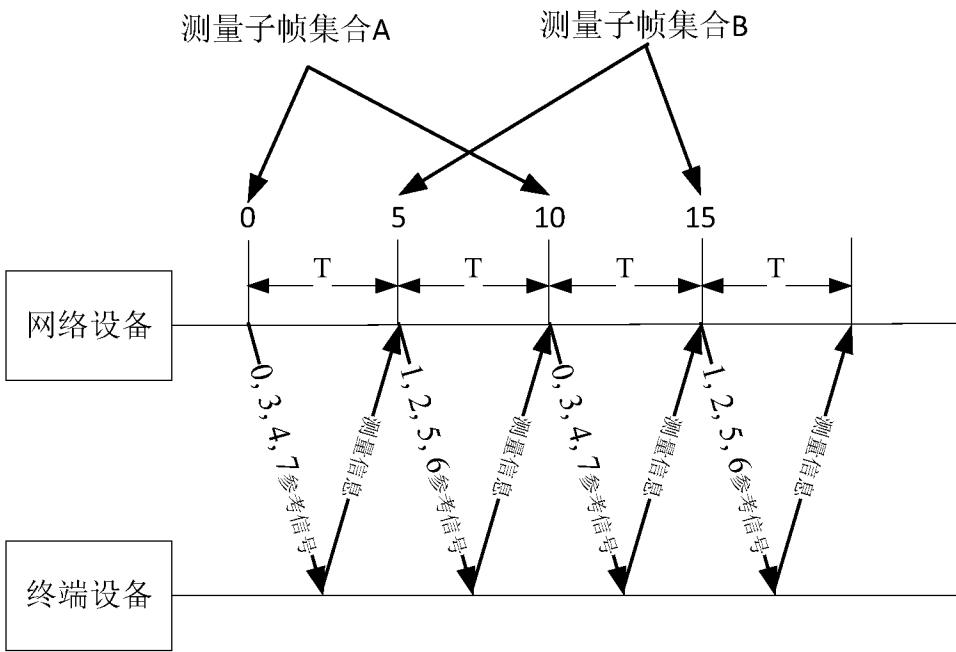


图 5

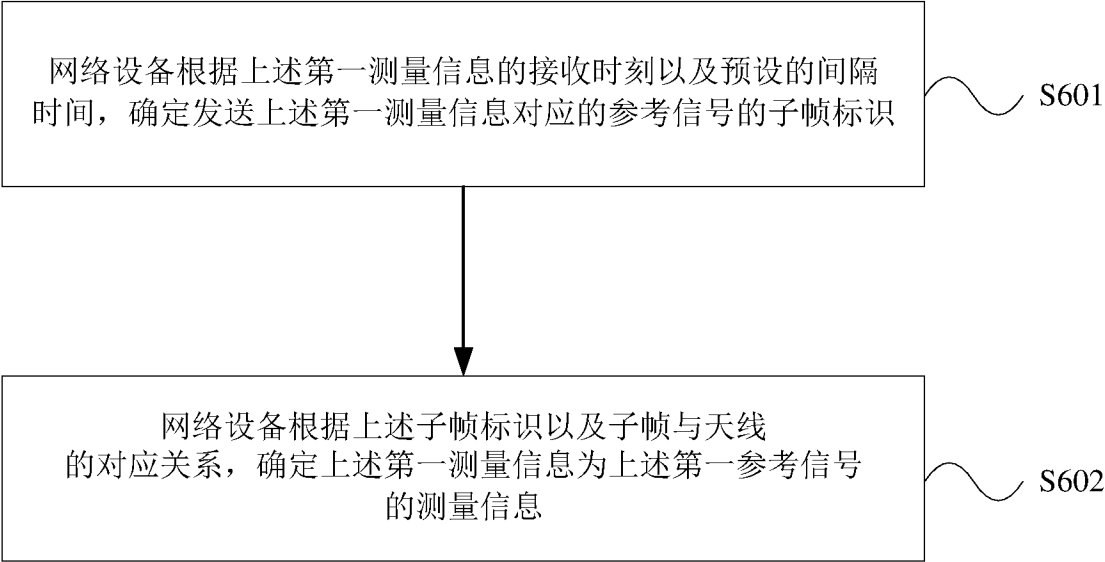


图 6



图 7

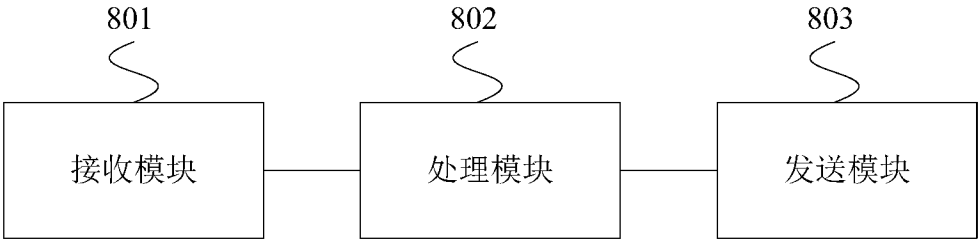


图 8

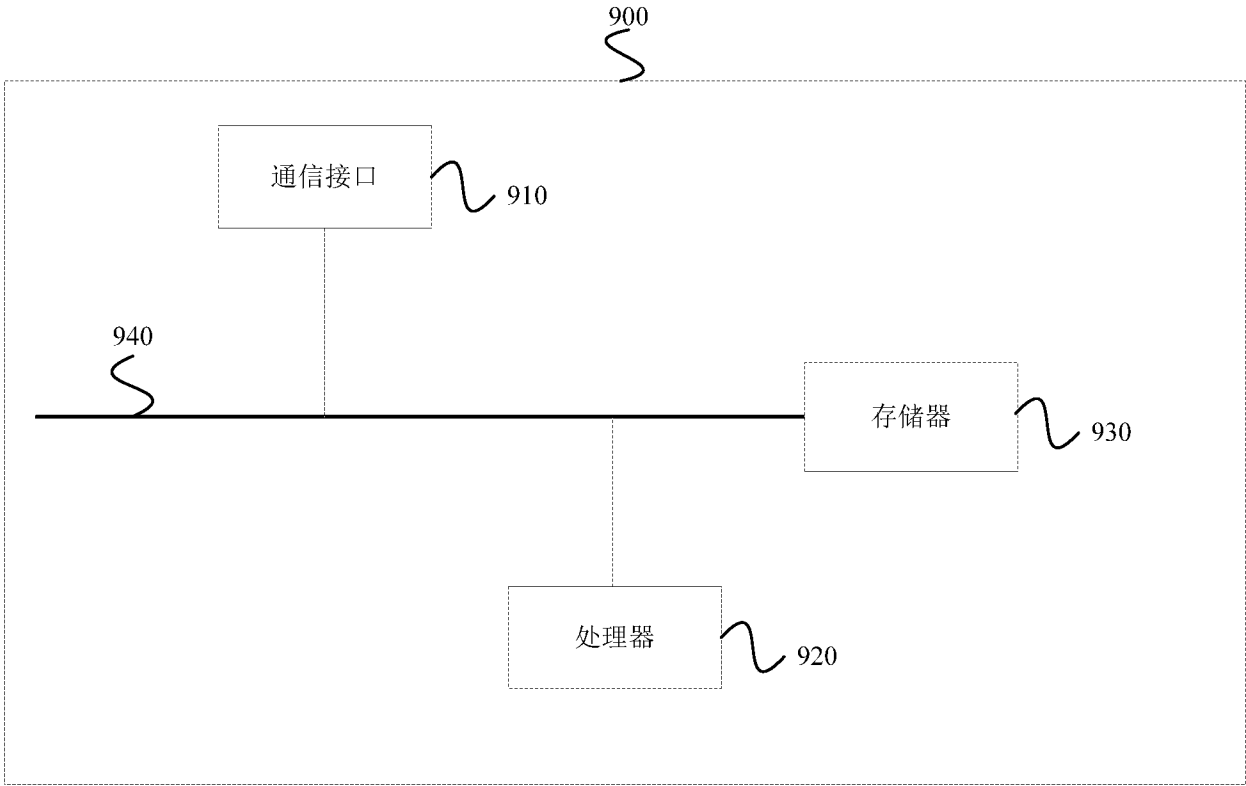


图 9

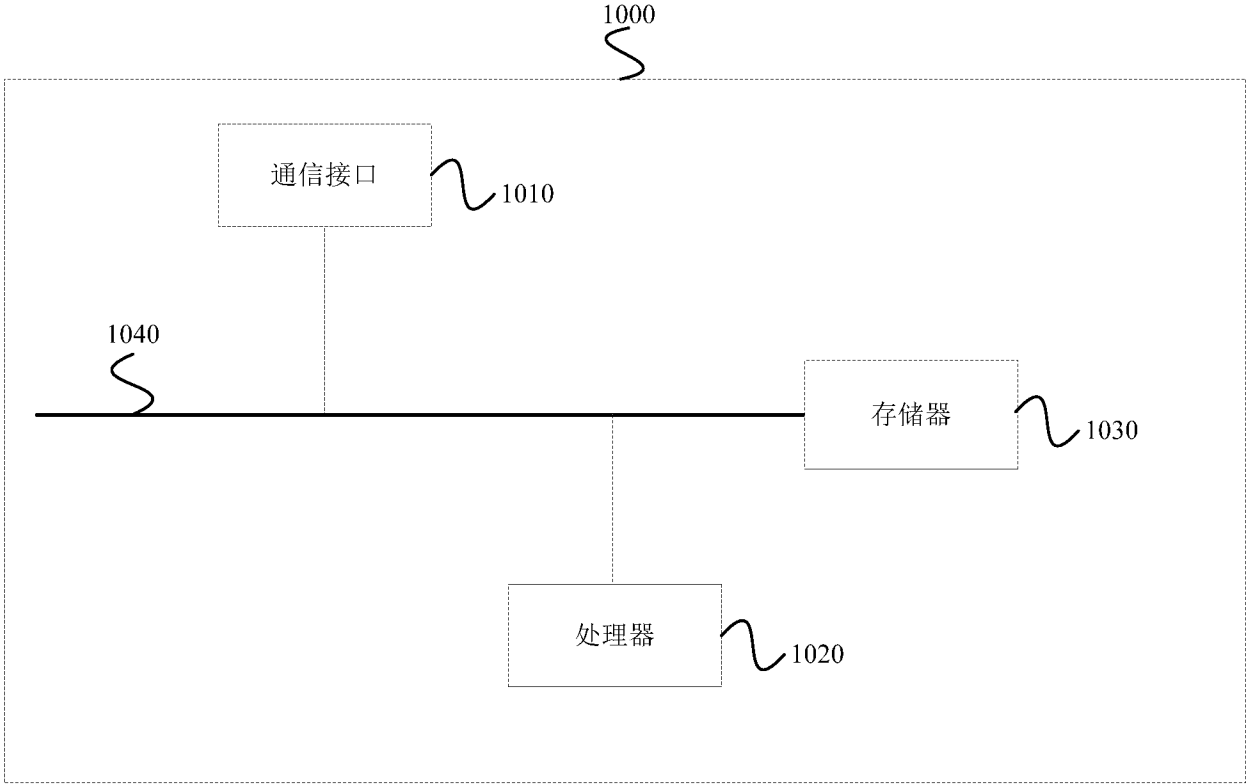


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/109153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/0456(2017.01)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; H04L; H04W; H04Q

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

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

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, 3GPP: 天线, 端口, 第一, 第二, 不同, 分组, 子集, 子帧, CSI-RS, CSI, CQI, PMI, RI, 反馈, 测量, 上报, 数, 少, 小, 大, 多, 超过, 合并, 平均, 滤波, 联合, antenna, port, first, second, different, group, subset, subframe, feedback, measure, report, number, smaller, less, bigger, more, exceed, combine, average, filter, joint

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103546262 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 January 2014 (2014-01-29) description, paragraphs 33-96	1-28
A	CN 101686500 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP CO., LTD.) 31 March 2010 (2010-03-31) entire document	1-28
A	US 2010238824 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 23 September 2010 (2010-09-23) entire document	1-28
A	CN 102938688 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.) 20 February 2013 (2013-02-20) entire document	1-28
A	US 2018062715 A1 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) 01 March 2018 (2018-03-01) entire document	1-28
A	FUJITSU. "R1-092427, CSI-RS Design for Virtualized LTE Antenna in LTE-A System" 3GPP TSG-RAN1 #57bis, 03 July 2009 (2009-07-03), entire document	1-28



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

18 June 2019

Date of mailing of the international search report

28 June 2019

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

International application No.

PCT/CN2018/109153

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	AT&T. "R1-1810681, CSI Enhancements for eMIMO" <i>3GPP TSG RAN WG1 Meeting #94bis</i> , 29 September 2018 (2018-09-29), entire document	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/109153

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103546262	A	29 January 2014	WO	2014008779	A1	16 January 2014
CN	101686500	A	31 March 2010	WO	2010037276	A1	08 April 2010
				EP	2341637	A1	06 July 2011
US	2010238824	A1	23 September 2010	EP	2409463	A2	25 January 2012
				CN	102349274	A	08 February 2012
				WO	2010107945	A2	23 September 2010
				KR	20110129481	A	01 December 2011
				TW	201126943	A	01 August 2011
				JP	2012521180	A	10 September 2012
CN	102938688	A	20 February 2013	WO	2013024350	A2	21 February 2013
				KR	20140049598	A	25 April 2014
				JP	2014531144	A	20 November 2014
				US	2014192762	A1	10 July 2014
				EP	2745546	A2	25 June 2014
				TW	201318367	A	01 May 2013
US	2018062715	A1	01 March 2018	CN	106033986	A	19 October 2016
				EP	3273610	A1	24 January 2018
				TW	201635735	A	01 October 2016
				WO	2016145986	A1	22 September 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/109153

A. 主题的分类

H04B 7/0456(2017.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04B; H04L; H04W; H04Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI, 3GPP: 天线, 端口, 第一, 第二, 不同, 分组, 子集, 子帧, CSI-RS, CSI, CQI, PMI, RI, 反馈, 测量, 上报, 数, 少, 小, 大, 多, 超过, 合并, 平均, 滤波, 联合, antenna, port, first, second, different, group, subset, subframe, feedback, measure, report, number, smaller, less, bigger, more, exceed, combine, average, filter, joint

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103546262 A (华为技术有限公司) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 说明书第33-96段	1-28
A	CN 101686500 A (中国移动通信集团公司) 2010年 3月 31日 (2010 - 03 - 31) 全文	1-28
A	US 2010238824 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2010年 9月 23日 (2010 - 09 - 23) 全文	1-28
A	CN 102938688 A (上海贝尔股份有限公司) 2013年 2月 20日 (2013 - 02 - 20) 全文	1-28
A	US 2018062715 A1 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) 2018年 3月 1日 (2018 - 03 - 01) 全文	1-28
A	FUJITSU. "R1-092427, CSI-RS Design for Virtualized LTE Antenna in LTE-A System" 3GPP TSG-RAN1 #57bis, 2009年 7月 3日 (2009 - 07 - 03), 全文	1-28

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 6月 18日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

薛永旭

电话号码 86-(10)-53961657

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	AT&T. "R1-1810681, CSI Enhancements for eMIMO" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #94bis, 2018年 9月 29日 (2018 - 09 - 29), 全文	1-28

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/109153

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	103546262	A	2014年 1月 29日	WO	2014008779	A1	2014年 1月 16日
CN	101686500	A	2010年 3月 31日	WO	2010037276	A1	2010年 4月 8日
				EP	2341637	A1	2011年 7月 6日
US	2010238824	A1	2010年 9月 23日	EP	2409463	A2	2012年 1月 25日
				CN	102349274	A	2012年 2月 8日
				WO	2010107945	A2	2010年 9月 23日
				KR	20110129481	A	2011年 12月 1日
				TW	201126943	A	2011年 8月 1日
				JP	2012521180	A	2012年 9月 10日
CN	102938688	A	2013年 2月 20日	WO	2013024350	A2	2013年 2月 21日
				KR	20140049598	A	2014年 4月 25日
				JP	2014531144	A	2014年 11月 20日
				US	2014192762	A1	2014年 7月 10日
				EP	2745546	A2	2014年 6月 25日
				TW	201318367	A	2013年 5月 1日
US	2018062715	A1	2018年 3月 1日	CN	106033986	A	2016年 10月 19日
				EP	3273610	A1	2018年 1月 24日
				TW	201635735	A	2016年 10月 1日
				WO	2016145986	A1	2016年 9月 22日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)