

(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
2019 年 1 月 31 日 (31.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/019838 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 7/0456 (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/091929

(22) 国际申请日: 2018 年 6 月 20 日 (20.06.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710611830.1 2017年7月25日 (25.07.2017) 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: 吴晔 (WU, Ye); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong

518129 (CN)。金黄平 (JIN, Huangping); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。韩玮 (HAN, Wei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。毕晓艳 (BI, Xiaoyan); 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68号院3号楼101, 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, 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,

(54) Title: DATA TRANSMISSION METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 用于数据传输的方法、装置和系统

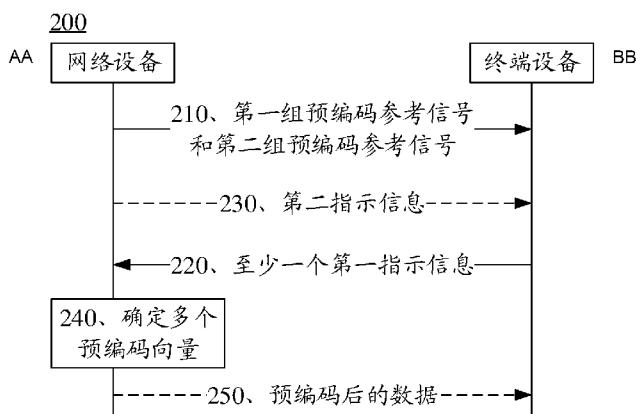


图 4

AA Network device
BB Terminal device
210 First set of precoding reference signals and second set of
precoding reference signals
220 At least one first indication information
230 Second indication information
240 Determine a plurality of precoding vectors
250 Data after precoding

(57) Abstract: The application provides a method, a device and a system for data transmission, the method comprising: a terminal device receives a first set of precoding reference signals and a second set of precoding reference signals, the first set of precoding reference signals comprising at least one precoding reference signal, and the second set of precoding reference signals comprising at least one precoding reference signal; and the terminal device feeds back at least one first indication information according to a transmission scheme on which a CSI feedback is base, wherein the at least one first indication information is used to determine a plurality

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))。

of precoding vectors, the at least one precoding vector of the plurality of precoding vectors is a precoding vector corresponding to at least one precoding reference signal in the first set of precoding reference signals, and the at least one precoding vector of the plurality of precoding vectors is a precoding vector corresponding to at least one precoding reference signal in the second set of precoding reference signals.

(57) 摘要: 本申请提供了一种用于数据传输的方法、装置和系统, 该方法包括: 终端设备接收第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号, 该第一组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号, 该第二组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号; 该终端设备根据CSI反馈基于的传输方案, 反馈至少一个第一指示信息, 该至少一个第一指示信息用于确定多个预编码向量, 该多个预编码向量中的至少一个预编码向量为第一组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号所对应的预编码向量, 该多个预编码向量中的至少一个预编码向量为第二组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号所对应的预编码向量。

用于数据传输的方法、装置和系统

- 5 本申请要求于2017年7月25日提交中国专利局、申请号为201710611830.1、申请名称为“用于数据传输的方法、装置和系统”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

- 10 本申请涉及通信领域，并且更具体地，涉及用于数据传输的方法、装置和系统。

背景技术

- 大规模多输入多输出（massive multiple-input multiple-output, Massive MIMO）是业界公认的第五代移动通信（the 5th Generation mobile communication, 5G）的关键技术之一。
15 为了避免多用户之间的干扰，提高信号质量，通常可以采用预编码的方式对信号进行处理，从而实现了空间复用（spatial multiplexing），大大提高了频谱利用率。

- 为了提高数据传输的可靠性，目前已知一些传输方案（transmission scheme），采用分集传输（diversity transmission）的方法来获得分集增益。在一种可能的设计中，发送端可以通过使用对应于不同极化方向的预编码向量对信号（例如包括解调参考信号
20 （demodulation reference signal, DMRS）和数据信号）进行处理，以获得更大的空间分集增益。这种传输方案可以称为基于极化方向的分集传输方案。

- 然而，在当前技术中，基于极化方向的分集传输方案在用于数据传输的过程中，所使用的预编码向量并未基于不同的极化方向而确定，预编码向量并不能很好地与信道状况适配，因此，虽然采用了分集传输的传输方案，分集增益却并不能达到最优，数据传输的可靠性有待进一步提高。
25

发明内容

本申请提供一种用于数据传输的方法、装置和系统，以基于不同的传输方案进行信道测量和反馈，能够更大程度地获得分集增益，提高数据传输的可靠性。

- 30 第一方面，提供了一种用于数据传输的方法，包括：终端设备接收第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号，所述第一组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号，所述第二组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号；

- 所述终端设备基于所述第一组预编码参考信号、所述第二组预编码参考信号和 CSI 反馈基于的传输方案，反馈至少一个第一指示信息，所述至少一个第一指示信息用于确定
35 多个预编码向量，其中，所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第一组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号，所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第二组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号。

其中，所述信道状态信息（channel state information, CSI）反馈基于的传输方案包括：

空时分集 (space-time transmit diversity, STTD) (或者称, 空时分组编码 (space time block coding, STBC)、空频分集 (space-frequency transmit diversity, SFTD) (或者称, 空频分组编码 (space frequency block coding, SFBC)、循环延迟分集 (cyclic delay diversity, CDD) (例如包括, 小延迟 CDD (small delay-CDD, SD-CDD)、大延迟 CDD (large delay-CDD, LD-CDD))、基于 CDD 的空分复用、基于极化方向的预编码轮询 (polarization based precoding group precoder cycling)、基于预编码轮询的空时分集、基于预编码轮询的空频分集、基于预编码轮询的 CDD 等分集传输方案以及上述各种传输方案的组合。

因此, 本申请实施例终端设备通过基于传输方案反馈多个预编码向量, 并且该多个预编码向量可以分别对应于第一组预编码参考信号中的至少一个以及第二组预编码参考信号中的至少一个, 与现有技术中仅反馈一个预编码向量相比较, 更加符合分集传输方案的需求, 能够为分集传输方案提供多个预编码向量用于数据传输, 以获得空间分集增益, 有利于提高数据传输的可靠性, 从而有利于提高通信系统的鲁棒性。

应理解, 在本申请实施例中, 终端设备并不限于接收两组预编码参考信号, 或者说, 网络设备并不限于发送两组预编码参考信号。网络设备可以根据不同的分组机制, 例如, 不同的极化方向、不同的天线面板为发送多组预编码参考信号。终端设备可以基于接收到的多组预编码参考信号反馈多个预编码向量, 该多个预编码向量中的任意一个预编码向量均对应于一组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号。

还应理解, 这里所说的预编码向量对应于至少一个预编码参考信号可以至少包括两种可能情况: 情况一、一个预编码向量对应于一个预编码参考信号, 即, 该预编码向量为该预编码参考信号对应的预编码向量; 情况二、一个预编码对应于多个预编码参考信号, 即, 该预编码向量由多个预编码参考信号对应的预编码向量线性组合而成。

可选地, 第一组预编码参考信号对应第一极化方向, 第二组预编码参考信号对应第二极化方向。

因此, 该多个预编码向量可以分为两组, 第一组预编码向量对应于第一极化方向, 第二组预编码向量对应于第二极化方向。也就是说, 该多个预编码向量是基于不同极化方向的预编码向量, 更加符合基于极化方向的分集传输方案的需求, 有利于实现空间分集增益的最大化, 提供数据传输的可靠性, 提高通信系统的鲁棒性。

可选地, 所述第一指示信息为预编码矩阵指示 (precoding matrix indicator, PMI), 其中, 所述终端设备中预存有多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系, 所述多个矩阵中的每个矩阵用于指示至少一个预编码向量。

在本申请实施例中, 终端设备反馈至少一个第一指示信息以用于确定多个预编码向量的方法可以包括以下任意一种:

方法一、终端设备将多个预编码向量通过一个 PMI 联合反馈给网络设备。

方法二、终端设备将多个预编码向量通过多个 PMI 独立反馈给网络设备, 一个 PMI 对应一个极化方向。

以第一组预编码参考信号对应第一极化方向、第二组预编码参考信号对应第二极化方向为例:

若终端设备采用方法一反馈, 则所述 PMI 的数量为一个, 所述 PMI 指示所述多个矩阵中的第一矩阵, 所述第一矩阵中的每个列向量用于指示所述多个预编码向量中的两个预

编码向量,所述两个预编码向量中的一个对应于所述第一组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号,所述两个预编码向量中的另一个对应于所述第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号。

若终端设备采用方法二反馈,则所述 PMI 的数量为两个,两个 PMI 与所述多个矩阵中的两个第二矩阵一一对应,每个 PMI 指示一个第二矩阵,所述两个第二矩阵中的一个第二矩阵用于指示第一组预编码向量,所述第一组预编码向量对应于所述第一组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号,所述两个第二矩阵中的另一个第二矩阵指示第二组预编码向量,所述第二组预编码向量对应于所述第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号,所述多个预编码向量包括所述第一组预编码向量和所述第二组预编码向量。

可选地,所述方法还包括:

所述终端设备接收第二指示信息,所述第二指示信息指示所述 CSI 反馈基于的传输方案。

由此,终端设备可以预先获知用于数据传输的传输方案。

第二方面,提供了一种用于数据传输的方法,包括:

网络设备发送第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号,所述第一组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号,所述第二组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号;

所述网络设备接收至少一个第一指示信息,所述至少一个第一指示信息与 CSI 反馈基于的传输方案相关;

所述网络设备根据所述至少一个第一指示信息确定多个预编码向量,所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第一组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号,所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第二组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号。

其中,所述 CSI 反馈基于的传输方案包括: STTD (或者称 STBC)、SFTD (或者称 SFBC)、CDD (例如包括, SD-CDD 和 LD-CDD)、基于 CDD 的空分复用、基于极化方向的预编码轮询、基于预编码轮询的空时分集、基于预编码轮询的空频分集、基于预编码轮询的 CDD 等分集传输方案以及上述各种传输方案的组合。

因此,本申请实施例通过网络设备发送第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号,以便于终端设备基于 CSI 反馈基于的传输方案反馈多个预编码向量,并且该多个预编码向量可以分别对应于第一组预编码参考信号中的至少一个以及第二组预编码参考信号中的至少一个,与现有技术中仅反馈一个预编码向量相比较,更加符合分集传输方案的需求,能够为分集传输方案提供多个预编码向量用于数据传输,以获得空间分集增益,有利于提高数据传输的可靠性,从而有利于提高通信系统的鲁棒性。

应理解,在本申请实施例中,终端设备并不限于接收两组预编码参考信号,或者说,网络设备并不限于发送两组预编码参考信号。网络设备可以根据不同的分组机制,例如,不同的极化方向、不同的天线面板为发送多组预编码参考信号。终端设备可以基于接收到的多组预编码参考信号反馈多个预编码向量,该多个预编码向量中的任意一个预编码向量均对应于一组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号。

还应理解,这里所说的预编码向量对应于至少一个预编码参考信号可以包括两种可能

情况：情况一、一个预编码向量对应于一个预编码参考信号，即，该预编码向量为该预编码参考信号对应的预编码向量；情况二、一个预编码对应于多个预编码参考信号，即，该预编码向量由多个预编码参考信号对应的预编码向量线性组合而成。

可选地，第一组预编码参考信号对应第一极化方向，第二组预编码参考信号对应第二极化方向。

因此，该多个预编码向量可以分为两组，第一组预编码向量对应于第一极化方向，第二组预编码向量对应于第二极化方向。也就是说，该多个预编码向量是基于不同极化方向的预编码向量，更加符合基于极化方向的分集传输方案的需求，有利于实现空间分集增益的最大化，提供数据传输的可靠性，提高通信系统的鲁棒性。

可选地，所述第一指示信息为 PMI，其中，所述终端设备中预存有多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系，所述多个矩阵中的每个矩阵用于指示至少一个预编码向量。

在本申请实施例中，终端设备可以采用联合反馈或者独立反馈的方式向网络设备反馈一个或多个 PMI。

以第一组预编码参考信号对应第一极化方向、第二组预编码参考信号对应第二极化方向为例：

若终端设备采用方法一反馈，则所述 PMI 的数量为一个，所述 PMI 指示所述多个矩阵中的第一矩阵，所述第一矩阵中的每个列向量用于指示所述多个预编码向量中的两个预编码向量，所述两个预编码向量中的一个对应于所述第一组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号，所述两个预编码向量中的另一个对应于所述第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号。

所述网络设备根据所述至少一个第一指示信息确定多个预编码向量，包括：

所述网络设备根据所述 PMI 指示的第一矩阵，确定所述第一矩阵中每个列向量所指示的两个预编码向量。

若终端设备采用方法二反馈，则所述 PMI 的数量为两个，两个 PMI 与所述多个矩阵中的两个第二矩阵一一对应，每个 PMI 指示一个第二矩阵，所述两个第二矩阵中的一个第二矩阵用于指示第一组预编码向量，所述第一组预编码向量对应于所述第一组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，所述两个第二矩阵中的另一个第二矩阵指示第二组预编码向量，所述第二组预编码向量对应于所述第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，所述多个预编码向量包括所述第一组预编码向量和所述第二组预编码向量。所述

网络设备根据所述至少一个第一指示信息确定多个预编码向量，包括：

所述网络设备根据所述两个 PMI 指示的两个第二矩阵，确定所述第一组预编码向量和所述第二组预编码向量。

可选地，所述方法还包括：

所述网络设备发送第二指示信息，所述第二指示信息指示所述 CSI 反馈基于的传输方案。

因此，网络设备可以通过第二指示信息向终端设备指示传输方案，以便于终端设备基于该传输方案进行信道测量和反馈。

第三方面，提供了一种用于数据传输的方法，包括：

网络设备接收第三组预编码参考信号和第四组预编码参考信号，所述第三组预编码参

考信号包含至少一个预编码参考信号,所述第四组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号;

所述网络设备基于 CSI 测量基于的传输方案,发送至少一个第三指示信息,所述至少一个第三指示信息用于确定多个预编码向量,其中,所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第三组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号,所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第四组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号。

因此,本申请实施例网络设备通过基于 CSI 测量基于的传输方案指示多个预编码向量,并且该多个预编码向量可以分别对应于第三组预编码参考信号中的至少一个以及第四组预编码参考信号中的至少一个,与现有技术中仅指示一个预编码向量相比较,更加符合分集传输方案的需求,能够为分集传输方案提供多个预编码向量用于数据传输,以获得空间分集增益,有利于提高数据传输的可靠性,从而有利于提高通信系统的鲁棒性。

应理解,在本申请实施例中,网络设备并不限于接收两组预编码参考信号,或者说,终端设备并不限于发送两组预编码参考信号。终端设备可以根据不同的分组机制,例如,不同的极化方向、不同的天线面板为发送多组预编码参考信号。网络设备可以基于接收到的多组预编码参考信号测量并指示多个预编码向量,该多个预编码向量中的任意一个预编码向量均对应于一组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号。另外,网络设备还可以接收多个终端设备发送的预编码参考信号,分别针对不同的终端设备发送的预编码参考信号进行信道测量。

还应理解,这里所说的预编码向量对应于至少一个预编码参考信号可以包括两种可能情况:情况一、一个预编码向量对应于一个预编码参考信号,即,该预编码向量为该预编码参考信号对应的预编码向量;情况二、一个预编码对应于多个预编码参考信号,即,该预编码向量由多个预编码参考信号对应的预编码向量线性组合而成。

可选地,第三组预编码参考信号对应第一极化方向,第四组预编码参考信号对应第二极化方向。

因此,该多个预编码向量可以分为两组(例如记作第三组预编码向量和第四组预编码向量),第三组预编码向量对应于第一极化方向,第四组预编码向量对应于第二极化方向。也就是说,该多个预编码向量是基于不同极化方向的预编码向量,更加符合基于极化方向的分集传输方案的需求,有利于实现空间分集增益的最大化,提供数据传输的可靠性,提高通信系统的鲁棒性。

可选地,所述第三指示信息为 PMI,其中,所述终端设备中预存有多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系,所述多个矩阵中的每个矩阵用于指示至少一个预编码向量。

在本申请实施例中,网络设备发送至少一个第三指示信息以用于确定多个预编码向量的方法可以包括以下任意一种:

方法一、网络设备将多个预编码向量通过一个 PMI 联合指示给终端设备。

方法二、网络设备将多个预编码向量通过多个 PMI 独立指示给终端设备,一个 PMI 对应一个极化方向。

以第三组预编码参考信号对应第一极化方向、第四组预编码参考信号对应第二极化方向为例:

若网络设备采用方法一指示多个预编码向量，则所述 PMI 的数量为一个，所述 PMI 指示所述多个矩阵中的第三矩阵，所述第三矩阵中的每个列向量用于指示所述多个预编码向量的两个预编码向量，所述两个预编码向量中的一个对应于所述第三组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号，所述两个预编码向量中的另一个对应于所述第四组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号。

若网络设备采用方法二指示多个预编码向量，则所述 PMI 的数量为两个，两个 PMI 与所述多个矩阵中的两个第二矩阵一一对应，每个 PMI 指示一个第四矩阵，所述两个第四矩阵中的一个第四矩阵用于指示第三组预编码向量，所述第三组预编码向量对应于所述第三组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，所述两个第四矩阵中的另一个第四矩阵指示第四组预编码向量，所述第四组预编码向量对应于所述第四组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，所述多个预编码向量包括所述第三组预编码向量和所述第四组预编码向量。

在本申请实施例中，网络设备可以基于某一种特定的传输方案进行测量并指示用于确定多个预编码向量的至少一个第三指示信息，也可以基于多种传输方案进行测量并指示用于上行传输的传输方案以及用于确定多个预编码向量的至少一个第三指示信息。

若网络设备基于某一种特定的传输方案进行测量，则，所述网络设备基于 CSI 测量基于的传输方案，指示至少一个第三指示信息，包括：

所述网络设备基于一种传输方案，指示至少一个第三指示信息。

所述 CSI 测量基于的传输方案包括：STTD（或者称 STBC）、SFTD（或者称 SFBC）、CDD（例如包括，SD-CDD 和 LD-CDD）、基于 CDD 的空分复用、基于极化方向的预编码轮询、基于预编码轮询的空时分集、基于预编码轮询的空频分集、基于预编码轮询的 CDD 等分集传输方案以及上述各种传输方案的组合。

用于上行数据传输的传输方案可以预先定义（例如，由协议定义），并预先配置于网络设备和终端设备中，网络设备可以按照预先定义的传输方案进行测量和指示，终端设备可以按照预先定义的传输方案，根据网络设备指示的多个预编码向量进行数据传输。这种方案相比于另一种方案能够减小测量的复杂度。

若网络设备基于多种传输方案进行测量，则，所述网络设备基于 CSI 测量基于的传输方案，指示至少一个第三指示信息，包括：

所述网络设备基于多种传输方案，指示至少一个第三指示信息；以及

所述方法还包括：

所述网络设备发送第四指示信息，所述第四指示信息指示用于上行数据传输的传输方案。

所述用于上行数据传输的传输方案包括：STTD（或者称 STBC）、SFTD（或者称 SFBC）、CDD（例如包括，SD-CDD 和 LD-CDD）、基于 CDD 的空分复用、基于极化方向的预编码轮询、基于预编码轮询的空时分集、基于预编码轮询的空频分集、基于预编码轮询的 CDD 等分集传输方案以及上述各种传输方案的组合。

网络设备可以根据多种传输方案进行测量，选择测量结果最好的传输方案用于上行数据传输，并进一步指示终端设备用于上行数据传输的传输方案，以便于终端设备基于该传输方案和多个预编码向量传输数据。这种方案能够更好地选择适合当前的信道状态的传输

方案，有利于最大程度的获得分集增益。

可以理解，CSI 测量基于的传输方案和用于上行数据传输的传输方案可以相同或者不同。

可选地，所述方法还包括：

- 5 所述网络设备发送第五指示信息，所述第五指示信息用于指示所述终端设备发送多组预编码参考信号。

第四方面，提供了一种用于数据传输的方法，包括：

- 10 终端设备发送第三组预编码参考信号和第四组预编码参考信号，所述第三组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号，所述第四组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号；

所述终端设备接收至少一个第三指示信息，所述至少一个第三指示信息与 CSI 测量基于的传输方案相关；

- 15 所述终端设备根据所述至少一个第三指示信息确定多个预编码向量，所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第三组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号，所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第四组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号。

- 20 因此，本申请实施例网络设备通过基于 CSI 测量基于的传输方案、第三组预编码参考信号和第四组预编码参考信号指示多个预编码向量，并且该多个预编码向量可以分别对应于第三组预编码参考信号中的至少一个以及第四组预编码参考信号中的至少一个，与现有技术中仅指示一个预编码向量相比较，更加符合分集传输方案的需求，能够为分集传输方案提供多个预编码向量用于数据传输，以获得空间分集增益，有利于提高数据传输的可靠性，从而有利于提高通信系统的鲁棒性。

- 25 应理解，在本申请实施例中，网络设备并不限于接收两组预编码参考信号，或者说，终端设备并不限于发送两组预编码参考信号。终端设备可以根据不同的分组机制，例如，不同的极化方向、不同的天线面板为发送多组预编码参考信号。网络设备可以基于接收到的多组预编码参考信号指示多个预编码向量，该多个预编码向量中的任意一个预编码向量均对应于一组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号。另外，网络设备还可以接收多个终端设备发送的预编码参考信号，分别针对不同的终端设备发送的预编码参考信号进行信道测量。

- 30 还应理解，这里所说的一个预编码向量对应于至少一个预编码参考信号可以包括两种可能情况：情况一、一个预编码向量对应于一个预编码参考信号，即，该预编码向量为该预编码参考信号对应的预编码向量；情况二、一个预编码对应于多个预编码参考信号，即，该预编码向量由多个预编码参考信号对应的预编码向量线性组合而成。

- 35 可选地，第三组预编码参考信号对应第一极化方向，第四组预编码参考信号对应第二极化方向。

因此，该多个预编码向量可以分为两组（例如记作第三组预编码向量和第四组预编码向量），第三组预编码向量对应于第一极化方向，第四组预编码向量对应于第二极化方向。也就是说，该多个预编码向量是基于不同极化方向的预编码向量，更加符合基于极化方向的分集传输方案的需求，有利于实现空间分集增益的最大化，提供数据传输的可靠性，提

高通信系统的鲁棒性。

可选地，所述第三指示信息为 PMI，其中，所述终端设备中预存有多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系，所述多个矩阵中的每个矩阵用于指示至少一个预编码向量。

5 在本申请实施例中，网络设备可以采用联合指示或者独立指示的方式向终端设备发送一个或多个 PMI。

以第三组预编码参考信号对应第一极化方向、第四组预编码参考信号对应第二极化方向为例：

10 若所述 PMI 的数量为一个，则所述 PMI 指示所述多个矩阵中的第三矩阵，所述第三矩阵中的每个列向量用于指示所述多个预编码向量的两个预编码向量，所述两个预编码向量中的一个对应于所述第三组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号，所述两个预编码向量中的另一个对应于所述第四组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号。

所述终端设备根据所述至少一个第三指示信息确定多个预编码向量，包括：

所述终端设备根据所述 PMI 指示的第三矩阵，确定所述第三矩阵中每个列向量所指示的两个预编码向量。

15 若所述 PMI 的数量为两个，两个 PMI 与所述多个矩阵中的两个第二矩阵一一对应，每个 PMI 指示一个第四矩阵，所述两个第四矩阵中的一个第二矩阵用于指示第一组预编码向量，所述第三组预编码向量对应于所述第三组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，所述两个第四矩阵中的另一个第四矩阵指示第四组预编码向量，所述第四组预编码向量对应于所述第四组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，所述多个预编码向量
20 包括所述第三组预编码向量和所述第四组预编码向量。

所述终端设备根据所述至少一个第三指示信息确定多个预编码向量，包括：

所述终端设备根据所述两个 PMI 指示的两个第二矩阵，确定所述第一组预编码向量和所述第二组预编码向量。

可选地，所述方法还包括：

25 所述终端设备接收第四指示信息，所述第四指示信息指示用于上行数据传输的传输方案。

在本申请实施例中，CSI 测量基于的传输方案和用于上行数据传输的传输方案有可能是相同的，例如，该传输方案可以预先定义（例如，由协议定义）并配置于网络设备和终端设备中。网络设备可以基于预先定义的传输方案进行测量和指示，终端设备可以基于预先定义的传输方案，根据网络设备所指示的多个预编码向量进行数据传输；CSI 测量基于的传输方案和用于上行数据传输的传输方案也有可能是不同的，例如，该网络设备可以预先基于多种传输方案进行测量，并将测量结果最好的传输方案以及所对应的多个预编码向量分别通过第四指示信息和第三指示信息通知给终端设备。

可选地，所述方法还包括：

35 所述终端设备接收第五指示信息，所述第五指示信息用于指示所述终端设备发送多组预编码参考信号。

第五方面，提供了一种用于数据传输的装置，包括发送模块和接收模块，以执行上述第一方面至第四方面以及第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的用于数据传输的方法。所述发送模块用于执行与发送相关的功能，所述接收模块用于执行与接收相关的

功能。

在一种设计中,所述装置为通信芯片,所述发送模块可以为所述通信芯片的输入电路或者接口,所述发送模块可以为所述通信芯片的输出电路或者接口。

5 在另一种设计中,所述通信装置为终端设备,所述发送模块可以为发射机或发射器,所述接收模块可以为接收机或接收器。

在另一种设计中,所述通信装置为网络设备,所述发送模块可以为发射机或发射器,所述接收模块可以为接收机或接收器。

可选地,所述装置还包括可用于执行上述第一方面至第四方面或第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的用于数据传输的方法的各个模块。

10 第六方面,提供了一种用于数据传输的装置,包括,处理器,存储器,该存储器用于存储计算机程序,该处理器用于从存储器中调用并运行该计算机程序,使得所述装置执行第一方面至第四方面或第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的用于数据传输的方法。

可选地,所述处理器为一个或多个,所述存储器为一个或多个。

15 可选地,所述存储器可以与所述处理器集成在一起,或者所述存储器与处理器分离设置。

可选地,所述装置还包括,发射机(或发射器)和接收机(或接收器)。

20 一个可能的设计中,提供了一种终端设备,包括收发器、处理器和存储器。所述处理器用于控制收发器收发信号,所述存储器用于存储计算机程序,所述处理器用于从存储器中调用并运行所述计算机程序,使得所述终端设备执行第一方面或第一方面任一种可能实现方式中的方法,或者第四方面或第四方面任一种可能实现方式中的方法。

25 另一个可能的设计中,提供了一种网络设备,包括收发器、处理器和存储器。所述处理器用于控制收发器收发信号,所述存储器用于存储计算机程序,所述处理器用于从存储器中调用并运行该计算机程序,使得所述网络设备执行第二方面或第二方面任一种可能实现方式中的方法,或者第三方面或第三方面任一种可能实现方式中的方法。

第七方面,提供了一种系统,所述系统包括上述终端设备和网络设备。

第八方面,提供了一种处理器,包括:输入电路、输出电路和处理电路。所述处理电路用于通过所述输入电路接收信号,并通过所述输出电路发射信号,使得所述处理器执行第一方面至第四方面以及第一方面至第四方面任一种可能实现方式中的方法。

30 在具体实现过程中,上述处理器可以为芯片,输入电路可以为输入管脚,输出电路可以为输出管脚,处理电路可以为晶体管、门电路、触发器和各种逻辑电路等。输入电路所接收的输入的信号可以是由例如但不限于接收器接收并输入的,输出电路所输出的信号可以是例如但不限于输出给发射器并由发射器发射的,且输入电路和输出电路可以是同一电路,该电路在不同的时刻分别用作输入电路和输出电路。本申请实施例对处理器及各种电
35 路的具体实现方式不做限定。

第九方面,提供了一种处理装置,包括:存储器和处理器。所述处理器用于读取所述存储器中存储的指令,并可通过接收器接收信号,通过发射器发射信号,以执行第一方面至第四方面以及第一方面至第四方面任一种可能实现方式中的方法。

可选地,所述处理器为一个或多个,所述存储器为一个或多个。

可选地，所述存储器可以与所述处理器集成在一起，或者所述存储器与处理器分离设置。

在具体实现过程中，存储器可以为非瞬时性（non-transitory）存储器，例如只读存储器（Read Only Memory, ROM），其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

第十方面，提供了一种芯片，包括处理器和存储器，该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于从存储器中调用并运行该计算机程序，该计算机程序用于实现第一方面至第四方面以及第一方面至第四方面任一种可能实现方式中的方法。

第十一方面，提供了一种计算机可读介质，所述计算机可读介质存储有计算机程序（也可以称为代码，或指令）当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第四方面以及第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的方法。

第十二方面，提供了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（也可以称为代码，或指令），当所述计算机程序被运行时，使得计算机执行上述第一方面至第四方面以及第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的方法。

在某些可能的实现方式中，上述第二指示信息配置于信道状态信息（channel state information, CSI）报告配置（CSI reporting setting）信息中。

在某些可能的实现方式中，上述第四指示信息配置于 CSI 报告配置信息中。

基于上述设计，本申请实施例能够基于不同的传输方案进行信道测量和反馈，有利于提高数据传输的可靠性，进而可以提高通信系统的鲁棒性。

附图说明

图 1 是适用于本申请实施例的用于数据传输的方法的通信系统的示意图；

图 2 是现有 LTE 系统中所采用的下行物理信道处理过程的示意图；

图 3 是多个波束的示意图；

图 4 是本申请一实施例提供的用于数据传输的方法的示意性流程图；

图 5 是本申请另一实施例提供的用于数据传输的方法的示意性流程图；

图 6 是本申请实施例提供的装置的示意性框图；

图 7 是本申请提供的终端设备的结构示意图；

图 8 是本申请实施例提供的装置的另一示意性框图；

图 9 是本申请实施例提供的网络设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通信（global system for mobile communications, GSM）系统、码分多址（code division multiple access, CDMA）系统、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（general packet radio service, GPRS）、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)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access, WiMAX)通信系统、未来的第五代(5th generation, 5G)系统或新无线(new radio, NR)等。

为便于理解本申请实施例,首先结合图1详细说明适用于本申请实施例的通信系统。

5 图1示出了适用于本申请实施例的用于数据传输的方法和装置的通信系统的示意图。如图1所示,该通信系统100包括网络设备102,网络设备102可包括多个天线例如,天线104、106、108、110、112和114。另外,网络设备102可附加地包括发射机链和接收机链,本领域普通技术人员可以理解,它们均可包括与信号发送和接收相关的多个部件(例如处理器、调制器、复用器、解调器、解复用器或天线等)。

10 应理解,网络设备可以是任意一种具有无线收发功能的设备或可设置于该设备的芯片,该设备包括但不限于:基站(例如,基站NodeB、演进型基站eNodeB、第五代(the fifth generation, 5G)通信系统中的网络设备(如传输点(transmission point, TP)、发送接收点(transmission reception point, TRP)、基站、小基站设备等)、未来通信系统中的网络设备、WiFi系统中的接入节点、无线中继节点、无线回传节点等。

15 网络设备102可以与多个终端设备(例如终端设备116和终端设备122)通信。网络设备102可以与类似于终端设备116或122的任意数目的终端设备通信。

应理解,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。本申请的实施例中的终端设备可以是手机(mobile phone)、
20 平板电脑(pad)、带无线收发功能的电脑、虚拟现实(virtual reality, VR)终端设备、增强现实(augmented reality, AR)终端设备、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(self driving)中的无线终端、远程医疗(remote medical)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)中的无线终端等等。本申
25 请的实施例对应用场景不作限定。本申请中将前述终端设备及可设置于前述终端设备的芯片统称为终端设备。

如图1所示,终端设备116与天线112和114通信,其中天线112和114通过前向链路118向终端设备116发送信息,并通过反向链路120从终端设备116接收信息。此外,终端设备122与天线104和106通信,其中天线104和106通过前向链路124向终端设备
30 122发送信息,并通过反向链路126从终端设备122接收信息。

本申请的实施例可以适用于下行数据传输,也可以适用于上行数据传输,还可以适用于设备到设备(device to device, D2D)的数据传输。例如,对于下行数据传输,发送端的设备是基站,对应的接收端的设备是UE;对于上行数据传输,发送端的设备是UE,对应的接收端的设备是基站;对于D2D的数据传输,发送设备是UE,对应的接收设备也是
35 UE。本申请的实施例对此不作限定。

例如,在频分双工(frequency division duplex, FDD)系统中,例如,前向链路118可利用与反向链路120所使用的不同频带,前向链路124可利用与反向链路126所使用的不同频带。

再例如,在时分双工(time division duplex, TDD)系统和全双工(full duplex)系统

中, 前向链路 118 和反向链路 120 可使用共同频带, 前向链路 124 和反向链路 126 可使用共同频带。

被设计用于通信的每个天线 (或者由多个天线组成的天线组) 和/或区域称为网络设备 102 的扇区。例如, 可将天线组设计为与网络设备 102 覆盖区域的扇区中的终端设备通信。在网络设备 102 通过前向链路 118 和 124 分别与终端设备 116 和 122 进行通信的过程中, 网络设备 102 的发射天线可利用波束成形来改善前向链路 118 和 124 的信噪比。此外, 与网络设备通过单个天线向它所有的终端设备发送信号的方式相比, 在网络设备 102 利用波束成形向相关覆盖区域中随机分散的终端设备 116 和 122 发送信号时, 相邻小区中的移动设备会受到较少的干扰。

网络设备 102、终端设备 116 或终端设备 122 可以是无线通信发送装置和/或无线通信接收装置。当发送数据时, 无线通信发送装置可对数据进行编码以用于传输。具体地, 无线通信发送装置可获取 (例如生成、从其它通信装置接收、或在存储器中保存等) 要通过信道发送至无线通信接收装置的一定数目的数据比特。这种数据比特可包含在数据的传输块 (或多个传输块) 中, 传输块可被分段以产生多个码块。

此外, 该通信系统 100 可以是公共陆地移动网络 (PLMN) 网络或者设备对设备 (device to device, D2D) 网络或者机器对机器 (machine to machine, M2M) 网络或者其他网络, 图 1 仅为便于理解而示例的简化示意图, 网络中还可以包括其他网络设备, 图 1 中未予以画出。

为便于理解本申请实施例, 以下结合图 2 简单说明 LTE 系统中下行物理信道的处理过程。图 2 是现有 LTE 系统中所采用的下行物理信道处理过程的示意图。下行物理信道处理过程的处理对象为码字, 码字通常为经过编码 (至少包括信道编码) 的比特流。码字 (code word) 经过加扰 (scrambling), 生成加扰比特流。加扰比特流经过调制映射 (modulation mapping), 得到调制符号流。调制符号流经过层映射 (layer mapping), 被映射到多个层 (layer), 为便于区分和说明, 在本申请实施例以中, 可以将经层映射之后的符号流称为层映射空间层 (或者称, 层映射空间流、层映射符号流)。层映射空间层经过预编码 (precoding), 得到多个预编码数据流 (或者称, 预编码符号流)。预编码符号流经过资源粒 (resource element, RE) 映射, 被映射到多个 RE 上。这些 RE 随后经过正交频分复用 (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 调制, 生成 OFDM 符号流。OFDM 符号流随后通过天线端口 (antenna port) 发射出去。

其中, 预编码技术可以是在已知信道状态的情况下, 通过在发送端对待发射信号做预先的处理, 即, 借助与信道资源相匹配的预编码矩阵来对待发射信号进行处理, 使得经过预编码的待发射信号与信道相适配, 使得接收端消除信道间影响的复杂度降低。因此, 通过对发射信号的预编码处理, 接收信号质量 (例如信号与干扰加噪声比 (signal to interference plus noise ratio, SINR)) 得以提升。因此, 采用预编码技术, 可以实现发送端设备与多个接收端设备在相同的时频资源上传输, 也就是实现了多用户多输入多输出 (multiple user multiple input multiple output, MU-MIMO)。应注意, 有关预编码技术的相关描述仅用于举例, 并非用于限制本申请实施例的保护范围, 在具体实现过程中, 还可以通过其他方式进行预编码 (例如在无法获知信道矩阵的情况下采用预先设置的预编码矩阵或者加权处理方式进行预编码), 具体内容本文不再赘述。

发送端为了获取能够与信道相适配的预编码矩阵，通常通过发送参考信号的方式来预先进行信道估计，获取接收端经信道测量得到的信道状态信息（channel state information, CSI），从而确定出较为准确的预编码矩阵来对待发送数据进行预编码处理。这种用于进行信道测量的参考信号可以称为未经过预编码（non-precoded）的参考信号，接收端基于未经过预编码的参考信号可以估计得到发送天线与接收天线之间的完整信道。

随着多天线技术的发展，由于天线端口数较多，采用未经过预编码的参考信号进行信道测量（具体地说，为 CSI 测量）带来的导频开销较大，每个参考信号的发射功率较低，信道测量的准确性较低，因此提出了一种波束赋形（beamformed）的参考信号。经过波束赋形的参考信号可以用于测量等效信道矩阵，终端设备测量得到的是经过波束赋形的等效信道，因此天线端口数得以减少，导频开销较小，因此发射功率得以提高，信道测量的准确性也得以提高。

需要说明的是，波束赋形的参考信号相对于未经过预编码的参考信号而言，也可以称为预编码参考信号，该预编码参考信号可以用于进行预编码向量的选择，或者说，用于进行天线端口的选择、波束的选择。在本申请实施例中，一个天线端口可以对应一个预编码向量，当发送端基于一个天线端口所对应的预编码向量发射预编码后的参考信号时，所发射的预编码参考信号具有一定的指向性，因此，一个天线端口发射的预编码参考信号可以理解为一个特定方向的波束，简单地说，一个天线端口对应一个波束。

因此，不论是未经过预编码的参考信号还是波束赋形的参考信号，都可以用于信道测量，前者用于测量完整信道，可以估计得到信道矩阵，进而确定出预编码矩阵，该预编码矩阵可以用于发送端设备对数据进行预编码；后者用于测量等效信道，可以估计得到等效信道矩阵，进而确定出与天线端口（或者说，波束）对应的预编码向量，也就是确定了用于数据传输的天线端口所对应的预编码向量。虽然接收端基于这两种参考信号都会反馈 CSI，但可以理解，基于不同的参考信号所反馈的 CSI 指示的内容也可能是不同的。

应理解，本申请对于该参考信号所适用的通信方式及参考信号的类型并未特别限定。对于下行数据传输，该发送端可以为网络设备，接收端可以为终端设备，该参考信号可以为例如信道状态信息参考信号（channel state information reference signal, CSI-RS）；对于上行数据传输，该发送端可以为终端设备，接收端可以为网络设备，该参考信号可以为例如探测参考信号（sounding reference signal, SRS）；对于设备到设备（device to device, D2D）的数据传输，发送端可以是终端设备，接收端也可以是终端设备，该参考信号可以为例如 SRS。但应理解，以上列举的参考信号的类型仅为示例性说明，而不应对本申请构成任何限定，本申请也并不排除采用其他的参考信号以实现相同或相似功能的可能。

为了提高数据传输的可靠性，目前已知一些传输方案，采用分集传输的方法来获得分集增益，以适用于信道环境高速变换或者其他无法准确获取到 CSI 的场景。在一种可能的实现方式中，发送端可以通过使用与不同极化方向相对应的预编码向量来对信号（例如，包括 DMRS 和数据信号）进行处理，以获得空间分集增益。这种传输方案可以称为基于极化方向的分集传输。应理解，基于极化方向的分集传输方案是利用了天线端口的不同极化方向，通过不同极化方向的端口所对应的预编码向量来对数据进行预编码，以获得在不同极化方向上的增益，从而有利于获得空间分集增益。

然而，在当前技术中，发送端在采用分集传输的方案时，并未获取到基于上述传输方

案而测量得到的 CSI。事实上,接收端在进行信道测量时,通常是基于闭环空间复用 (closed-loop spatial multiplexing, CLSM) 的传输方案来进行信道测量的,所反馈的 CSI 也通常适用于 CLSM 的传输方案,而不能满足分集传输的需求。

为便于理解本申请实施例,这里简单说明现有技术中接收端基于接收到的波束赋形的预编码参考信号向发送端指示 (或反馈) 预编码向量的方法。

首先,结合附图说明波束赋形的参考信号。图 3 示出了多个波束赋形的参考信号。如图 3 所示,图中示出了 8 个波束赋形的参考信号,该 8 个波束赋形的参考信号可以对应于图中示出的 8 个波束 (即,波束#1 至波束#8),并且该 8 个波束赋形的参考信号可通过两个极化方向 (即图中第一极化方向和第二极化方向) 的端口发射。因此,该 8 个波束与 8 个端口一一对应,例如,波束#1 可以对应于端口#1,波束#2 可以对应于端口#2,以此类推,这里不再一一列举。其中,每个端口发送的预编码参考信号可以是基于一个预编码向量进行预编码得到。任意两个端口所使用的预编码向量可以相同或不同。

应理解,图 3 仅为便于理解示出了 8 个波束,并说明了 8 个波束与 8 个端口的一一对应关系,但这不应对本申请构成任何限定,本申请对于波束的数量以及端口的数量并不作限定。

接收端基于接收到的上述 8 个预编码参考信号进行信道测量,并根据测量得到的信道质量,基于多种不同的度量准则来衡量,将某度量准则下最优的预编码向量所对应的端口指示 (或反馈) 给发送端。例如,该度量准则可以包括但不限于: 信干噪比 (signal-to-interference-plus-noise ratio, SINR) 最大化、香农容量最大化或 PMI 所对应的量化等效信道矩阵与测量等效信道矩阵间均方误差 (mean square error, MMSE) 最小化。

具体地,接收端可以根据测量得到的信道质量,基于信道质量最优的准则,将性能最好的等效信道所对应的端口通过 PMI 通知给发送端,该 PMI 用于指示一个列向量 (对应于秩为 1 的情形) 或矩阵 (对应于秩大于 1 的情形),该 PMI 所指示的列向量或矩阵可用于确定预编码向量所对应的端口。

例如,假设 PMI 中包含码本 (codebook) 的索引值为 12,所对应的索引为 12 的列向量为:

$$\begin{aligned} \text{若秩为 1, } & \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} e_3^{(4)} \\ \alpha e_3^{(4)} \end{bmatrix}; \\ \text{若秩大于 1, } & \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} e_0^{(4)} & e_3^{(4)} \\ \alpha e_0^{(4)} & \alpha e_3^{(4)} \end{bmatrix}. \end{aligned}$$

以秩为 1 为例,该列向量表示所选择的预编码向量对应于两个极化方向,其中,4 表示端口数量,3 表示当前被选择的端口,两个 $e_3^{(4)}$ 之间通过极化天线相位因子 (co-phase) α 区分,该极化天线相位因子 α 的取值可以为 [1, -1, j, -j] 中的任意值。该列向量表示第一极化方向的第 3 个端口和第二极化方向的第 3 个端口所对应的预编码向量可用于数据传输。

与此相似地,若秩大于 1,则表示用于一个数据层的预编码向量为第一极化方向的第 0 个端口和第二极化方向的第 0 个端口所对应的预编码向量,用于另一个数据层的预编码向量为第一极化方向的第 3 个端口和第二极化方向的第 3 个端口所对应的预编码向量。

可以看到,现有技术中所反馈 (或指示) 的预编码向量是将第一极化方向和第二极化

方向通过极化天线相位因子拼接在一起形成的，换句话说，这可以理解为将两个极化方向的端口合并成了一个端口，而这两个极化方向的预编码向量之间并不相互独立，这并不适用于基于极化方向的分集传输方案进行数据传输。

例如，在 STTD 或者 SFTD 中，基于上述方法得到的预编码向量无法满足将对应不同极化方向的两个预编码向量分别用于两个数据层进行预编码的需求；在 CDD 或基于极化方向的预编码轮询中，基于上述方法无法获得对应不同极化方向的多个预编码向量。

综上，虽然发送端设备希望通过对应于不同极化方向的预编码向量来对数据进行预编码，以获得空间分集增益，然而，当前技术中并未提供一种方法满足这种需求，这不利于实现空间分集的增益达到最大化，因此，数据传输的可靠性也有待进一步提高。

有鉴于此，本申请提供了一种用于数据传输的方法，能够基于传输方案进行信道测量和反馈，以获得适用于不同传输方案的预编码向量，有利于空间分集增益的最大化，数据传输的可靠性也得以提高。

下面，以基于极化方向的传输方案为例，结合附图详细说明本申请实施例提供的用于数据传输的方法。但应理解，本申请所适用的传输方案并不限于基于极化方向的分集传输，极化方向可以仅仅作为对预编码参考信号进行分组时所考量的一个因素，发送端还可以基于其他不同的分组机制来发送多组预编码参考信号，例如，不同的天线面板，在这种情况下，发送端可以基于天线面板数，发送更多组的预编码参考信号，并通过本申请所提供的方法获取针对不同的天线面板的预编码向量，从而获得分集增益，提高数据传输的可靠性。

需要说明的是，在本申请实施例中，天线端口（或者，简称端口）可以理解为参考信号端口，一个参考信号对应一个天线端口，这里所说的参考信号端口例如可以包括用于下行数据传输的信道状态信息参考信号 CSI-RS 端口、DMRS 端口，也可以包括用于上行数据传输 SRS 端口、DMRS 端口，还可以为用于 D2D 数据传输的 SRS 端口、DMRS 端口等。不同类型的参考信号用于实现不同的功能，本申请中涉及天线端口的描述，可以为 CSI-RS 端口，也可以为 DMRS 端口，或者，可以为 SRS 端口，也可以为 DMRS 端口，本领域的技术人员可以理解其含义。

还需要说明的是，在本申请实施例中，传输方案（或者称，传输方式、传输机制）可以为现有的协议（例如，LTE 协议）中定义的 transmission scheme，也可以为未来 5G 中相关协议中定义的 transmission scheme，本申请实施例对此并未特别限定。应理解，传输方案可以理解为用于表示传输数据所使用的技术方案的一个称呼，不应对本申请实施例构成任何限定，本申请实施例并不排除在未来协议中通过其他称呼来替代传输方案的可能。

下面分别以下行数据传输和上行数据传输为例，结合附图详细说明本申请提供的用于数据传输的方法。

应理解，本申请的技术方案可以应用于采用了多天线技术的无线通信系统，例如，该无线通信系统可以为图 1 中所示的通信系统 100。该通信系统可以包括至少一个网络设备和至少一个终端设备，网络设备和终端设备可以通过无线空口通信。例如，该通信系统中的网络设备可以对应于图 1 中所示的网络设备 102，终端设备可以对应于图 1 中所示的终端设备 116 或 122。

还应理解，本申请对于预编码参考信号的具体内容并未特别限定。在本申请实施例中，该预编码参考信号用于进行等效信道测量。在下行数据传输中，该预编码参考信号例如可

以为预编码 CSI-RS，在上行数据传输中，该预编码参考信号例如可以为预编码 SRS。然而，以上列举仅为示例性说明，不应对本申请构成任何限定，本申请并不排除在未来的协议中定义其他参考信号以用于实现相同或相似功能的可能。

还应理解，在以下示出的实施例，第一、第二、第三、第四仅为便于区分不同的对象，例如，不同的预编码参考信号、不同的指示信息、用于确定端口的不同的矩阵等，而不应对本申请构成任何限定。

图4从设备交互的角度示出了本申请一实施例提供的用于数据传输的方法200的示意性流程图。图4示出了下行数据传输的场景。如图所示，图4中示出的方法200可以包括步骤210至步骤250。

在步骤210中，网络设备发送第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号。

具体地，该第一组预编码参考信号可以包含至少一个预编码参考信号，第二组预编码参考信号可以包含至少一个预编码参考信号。两组预编码参考信号可以通过不同的极化方向来区分，可选地，第一组预编码参考信号对应第一极化方向，第二组预编码参考信号对应第二极化方向。换句话说，用于对参考信号进行预编码得到第一组预编码参考信号的预编码向量对应第一极化方向，用于对参考信号进行预编码得到第二组预编码参考信号的预编码向量对应第二极化方向。作为示例而非限定，第一极化方向可以为水平极化方向，第二极化方向可以为垂直极化方向，或者，第一极化方向可以为垂直极化方向，第二极化方向可以为水平极化方向。

这里，预编码参考信号与极化方向的对应关系可以这样理解：由于预编码参考信号与天线端口具有一一对应关系，每个预编码参考信号可以定义一个端口，每个端口都可以在某个极化方向上通过一个预编码向量进行预编码操作而形成的端口，每个天线端口都分别对应了一个极化方向，因此，预编码参考信号与极化方向之间也具有对应关系。

可以理解的是，虽然对应同一极化方向，但网络设备对多个端口的参考信号进行预编码所使用的预编码向量也有可能是不同的。若对不同极化方向上的多个端口的参考信号采用不同的预编码向量进行预编码，可以使得该多个端口对应的多个预编码参考信号分别指向不同的方向。

再看图3，根据上文描述，可以将图中波束#1至波束#4所对应的预编码参考信号划为一组，例如可以对应于第一组预编码参考信号，将波束#5至波束#8所对应的预编码参考信号划为一组，例如可以对应于第二组预编码参考信号。

相应地，在步骤210中，终端设备接收该第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号。

该第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号用于终端设备进行等效信道的测量。

在步骤220中，终端设备根据CSI反馈基于的传输方案，反馈至少一个第一指示信息。

具体地，终端设备可以针对该第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号所包含的多个预编码参考信号指向的多个方向进行等效信道测量，并根据CSI反馈基于的传输方案，从与该多个预编码参考信号对应的多个端口中选择当前信道状态较好的端口多对应的预编码向量用于数据传输。

可以理解的是，对于不同的终端设备而言，所确定出的用于数据传输的预编码向量有

可能是不同的，这与终端设备当前所处的位置、运动状态以及与网络设备之间的障碍等因素有关。本申请实施例仅以一个终端设备为例详细说明，但这不应对本申请构成任何限定，该终端设备可以为与网络设备通信连接的任意一个终端设备，本申请对此不作限定。

5 需要说明的是，本申请中所涉及的 CSI 反馈基于的传输方案（或者称，CSI 测量基于的传输方案）是用于指示终端设备进行测量和反馈时所基于的传输方案，可以理解作为一种反馈类型（feedback type）。CSI 反馈基于的传输方案与用于数据传输的传输方案为相同的传输方案，也可以为不同的传输方案。本申请对此不作限定。

应理解，CSI 反馈基于的传输方案可以理解作为一种传输方案的假设，终端设备基于该假设的传输方案进行 CSI 测量和反馈。

10 在本申请实施例中，用于数据传输的传输方案可以为基于极化方向的分集传输方案。基于极化方向的分集传输方案可以使用对应于不同极化方向的预编码向量对信号进行处理，以获得空间分集增益。作为示例而非限定，该传输方案包括：空时分集（space-time transmit diversity, STTD）（或者称，空时分组编码（space time block coding, STBC）、空频分集（space-frequency transmit diversity, SFTD）（或者称，空频分组编码（space frequency block coding, SFBC）、循环延迟分集（cyclic delay diversity, CDD）（例如，
15 包括小延迟的 CDD（short delay-CDD, SD-CDD）、大延迟的 CDD（large delay-CDD, LD-CDD））、基于 CDD 的空分复用、基于极化方向的预编码轮询、基于预编码轮询的空时分集、基于预编码轮询的空频分集、基于预编码轮询的 CDD 等分集传输方案以及上述各种传输方案的组合。

20 其中，预编码轮询可以基于预编码轮询粒度（或者称，预编码轮询的大小）而轮询，预编码轮询粒度可以理解连续使用同一个预编码向量（或预编码矩阵）进行预编码所对应的资源的大小。作为示例而非限定，预编码轮询粒度可以为：一个或多个资源粒子（resource element, RE）、一个或多个资源单元，或者一个或多个子带（subband）。其中，资源单元可以为 LTE 协议中定义的一个或多个资源块（resource block, RB），也可以
25 以为一个或多个资源块组（RB group, RBG），还可以为未来协议中定义的用于表示一个调度单元的资源大小。本申请对此不作限定。由于终端设备预先获知了传输方案，因此可以确定网络设备在基于这样的传输方案进行数据传输时需要几个预编码向量，从而可以确定向网络设备反馈的第一指示信息。例如，对于 STTD 或者 SFTD 的传输方案，网络设备需要使用两个预编码向量分别对两个数据层进行预编码，对于 SD-CDD 或者基于极化方向的预编码轮询等传输方案，网络设备需要至少两个预编码向量对一个数据层进行预编码，
30 或者，至少两个预编码矩阵对多个数据层进行预编码。

在本申请实施例中，CSI 反馈基于的传输方案可以是网络设备和终端设备预先协商好的，因此终端设备可以预先获知该 CSI 反馈基于的传输方案；CSI 反馈基于的传输方案也可以是网络设备预先确定并通过信令通知终端设备的。

35 可选地，在步骤 220 之前，该方法 200 还包括：步骤 230，网络设备发送第二指示信息，该第二指示信息指示 CSI 反馈基于的传输方案。

在一种可能的设计中，该第二指示信息配置于 CSI 报告配置（CSI reporting setting）信息中。具体地，可以通过 CSI 报告配置信息中的一个指示域来指示传输方案。例如，该用于指示传输方案的指示域可以为反馈类型的指示域。

进一步可选地, 所述 CSI 报告配置信息可以承载于以下任意一个消息中:

无线资源控制 (radio resource control, RRC) 消息、媒体接入控制 (media access control, MAC) 控制元素 (control element, CE) 或者下行控制信息 (downlink control information, DCI)。

5 由于传输方案不同, 终端设备基于第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号进行信道测量的方法也可能不同。后文中会结合几种不同的传输方案说明终端设备基于第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号进行等效信道测量的具体过程。

终端设备在进行了等效信道测量之后, 便可以向网络设备反馈第一指示信息, 以便于网络设备确定用于数据传输的多个预编码向量。

10 可选地, 该第一指示信息为 PMI, 网络设备和终端设备可以预先保存多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系, 每个 PMI 用于指示一个矩阵, 每个矩阵用于确定至少一个预编码向量。

具体地, 该多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系可以预先定义 (例如, 由协议定义), 并预先配置并保存在终端设备和网络设备中, 也可以由网络设备预先定义, 并预先通过信令通知终端设备, 终端设备保存该多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系。

在本申请实施例中, 终端设备向网络设备反馈 PMI 的方法可以包括以下任意一种:

方法一: 终端设备向网络设备反馈一个 PMI, 该一个 PMI 可以用于确定多个预编码向量。

20 方法二: 终端设备向网络设备反馈两个 PMI, 该两个 PMI 中的每个 PMI 可以用于确定一个预编码矩阵。

后文中会结合具体的传输方案详细说明上述方法一和方法二。

在步骤 240 中, 网络设备根据该至少一个第一指示信息确定多个预编码向量。

可选地, 该方法 200 还包括: 步骤 250, 网络设备基于多个预编码向量对待发送的数据进行预编码, 并发送预编码后的数据。

25 具体地, 网络设备可以根据在步骤 240 中确定出的多个预编码向量直接对待发送的数据进行预编码, 也可以根据在步骤 240 中确定出的多个预编码向量进行数学变换或数学计算, 得到用于预编码操作的多个预编码向量, 并基于该多个预编码向量对待发送的数据进行预编码。网络设备在对数据进行预编码后, 得到并发送预编码后的数据。

30 应理解, 网络设备根据终端设备反馈的多个预编码向量确定用于预编码的多个预编码向量的数据变换或数学计算可以与现有技术中的具体方法相同, 为了简洁, 这里省略对该过程的详细说明。

下面结合步骤 230 和步骤 240 以及几种不同的传输方案详细说明方法一和方法二。

35 在下述实施例中, 假设第一组预编码参考信号所对应的信道矩阵为 H_1 , 对应于第一极化方向, 第二组预编码参考信号所对应的信道矩阵为 H_2 , 对应于第二极化方向。在第 i 个极化方向上第 j 个端口所对应的预编码向量为 $P_{i,j}$, 其中, i 取值为 1 或 2, j 取值为 $[1, J]$ 中的自然数, J 表示在第 i 个极化方向上的端口数量。那么第 i 个极化方向上的第 j 个端口所对应的等效信道向量为 $h_{i,j} = H_i P_{i,j}$ 。终端设备所测量的便是每个端口所对应的等效信道向量 $h_{i,j}$ 。

无论是哪种传输方案, 终端设备都需要通过测量信道质量, 以获得某个 RI 下不同极

化方向的端口（为方便说明，可记为第一极化方向的第 m 个端口和第二极化方向的第 n 个端口），该两个端口所对应的预编码向量能够使得在某个子载波上计算得到的信道质量达到最佳。其中， m 和 n 可以相同或不同，本申请对此不作限定。

传输方案一、空频分集或空时分集

5 在传输方案一中，网络设备对一个数据层进行发射分集操作后得到两个数据层，该两个数据层对应了两个端口，需要独立的两个预编码向量分别对该两个数据层进行预编码。终端设备在获知该传输方案之后，便可以根据该传输方案，以及接收到的第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号进行等效信道测量。

10 终端设备基于传输方案一，可以分别在各极化方向所包含的端口中遍历，通过计算可以确定出每个数据层的在某度量准则下最优时所对应的等效信道向量，也就是 $h_{1,m}$ 和 $h_{2,n}$ ，因此，适用于传输方案一的等效信道矩阵可以表示为：

$$h_{eff} = \begin{bmatrix} h_{1,m} & h_{2,n} \\ h_{2,n}^* & -h_{1,m}^* \end{bmatrix},$$

15 其中， $h_{1,m}$ 表示第 1 个子载波或第 1 个时间单元（例如，OFDM 符号（以下简称符号））上第 m 个端口的等效信道向量， $h_{2,n}$ 表示第 1 个子载波或第 1 个时间单元上第 n 个端口的等效信道向量， $-h_{1,m}^*$ 表示第 2 个子载波或第 2 个时间单元上第 m 个端口的等效信道向量， $h_{2,n}^*$ 表示第 2 个子载波或第 2 个时间单元上第 n 个端口的等效信道向量， h^* 表示 h 的共轭。由此可以确定所对应的两个预编码向量，假设为 $P_{1,m}$ 和 $P_{2,n}$ 。

20 这里，第一行的 $h_{1,m}$ 、 $h_{2,n}$ 为第 1 个子载波或者第 1 个时间单元上测量的等效信道，第二行的 $h_{1,m}$ 、 $h_{2,n}$ 为第 2 个子载波或者第 2 个时间单元上测量的等效信道，可能略有差别，但本申请仅为便于理解和说明，给出了等效信道矩阵的示意，而不对本申请构成任何限定。

25 需要说明的是，用于传输方案一的预编码向量在同一个数据层、不同的子载波或不同的时间单元上可以相同，因此，终端设备可以仅确定两个预编码向量，并可通过以下方法一和方法二中的任意一种方法向网络设备反馈，网络设备也可以基于不同的反馈机制，根据所接收到的 PMI 确定出该两个预编码向量。

方法一：

30 终端设备可以采用联合反馈的方法，向网络设备反馈一个 PMI，该 PMI 指示第一矩阵，该第一矩阵中的一个列向量用于指示多个预编码向量中的两个预编码向量，该两个预编码向量中的一个对应于第一极化方向，该两个预编码向量中的另一个对应于第二极化方向。

具体地，该 PMI 可以与现有技术中的 PMI 相同，在传输方案一中，该 PMI 可以用于指示一个列向量（可以理解，由于在传输方案一中，仅需反馈分别与两个极化方向对应的两个预编码向量，因此，所需反馈的列向量对应于秩为 1 的情况），该列向量为该 PMI 所指示的第一矩阵的一例。

35 根据上文描述可以推出，该终端设备反馈的 PMI 包含一个索引，该索引可以指示列向量如下：

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} e_m^{(4)} \\ \alpha e_n^{(4)} \end{bmatrix}.$$

网络设备可以根据接收到的 PMI，从码本中确定该列向量，假设与该列向量对应的端口所采用的预编码向量为：

$$\begin{bmatrix} P_{1,m} \\ \alpha P_{2,n} \end{bmatrix},$$

- 5 其中， α 为极化天线相位因子， $P_{1,m}$ 表示第一极化方向上的第 m 个端口对应的预编码向量， $P_{2,n}$ 表示第二极化方向上的第 n 个端口对应的预编码向量。需要说明的是，在极化天线相位因子在 PMI 所指示的矩阵中的取值与该矩阵所指示的预编码矩阵中的取值通常是相同的，例如，都可以取值为 1、-1、j 或者 -j，但本申请对此并不作限定。

网络设备可以基于该传输方案一，将该列向量所指示的预编码向量拆分为两个预编码向量如下：

$$10 \quad \begin{bmatrix} P_{1,m} \\ 0 \end{bmatrix} \text{ 和 } \begin{bmatrix} 0 \\ P_{2,n} \end{bmatrix}; \text{ 或者, } \begin{bmatrix} P_{1,m} \\ 0 \end{bmatrix} \text{ 和 } \begin{bmatrix} 0 \\ \alpha P_{2,n} \end{bmatrix}.$$

其中， $\begin{bmatrix} P_{1,m} \\ 0 \end{bmatrix}$ 是与第一极化方向对应的预编码向量，而在第二极化方向取 0， $\begin{bmatrix} 0 \\ P_{2,n} \end{bmatrix}$ 或 $\begin{bmatrix} 0 \\ \alpha P_{2,n} \end{bmatrix}$ 是与第二极化方向对应的预编码向量，而在第一极化方向取 0。也就是对其中的一个极化方向的预编码向量均取 0，仅考虑了另一个极化方向。两个预编码向量之间是相互独立的，或者说，该两个预编码向量所对应于两个极化方向相互独立。

- 15 由此，网络设备可以根据终端设备反馈的一个 PMI 确定用于传输方案一的两个预编码向量。可以看到，将上述一个预编码向量拆分为分别对应于两个极化方向的预编码向量之后，是否需要添加极化天线相位因子 α 可以由网络设备决定，但无论是否添加极化天线相位因子 α ，该两个预编码向量之间都是相互独立的。

方法二：

- 20 终端设备可以采用独立反馈的方法，向网络设备反馈两个 PMI，每个 PMI 指示一个第二矩阵，该两个 PMI 所指示的两个第二矩阵中的一个第二矩阵用于指示对应于第一极化方向的一组预编码向量，该两个第二矩阵中的另一个第二矩阵用于指示对应于第二极化方向的一组预编码向量。

- 25 具体地，在传输方案一中，可以通过两个 PMI 分别指示两个列向量（即，第二矩阵的一例），每个列向量指示一个预编码向量。

根据上文描述可以推出，该终端设备反馈的 PMI 中，每个 PMI 包含一个索引，每个索引可以指示一个列向量。该两个 PMI 所指示的列向量可以例如下式所示：

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} e_m^{(4)} \\ 0 \end{bmatrix} \text{ 和 } \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 \\ e_n^{(4)} \end{bmatrix}; \text{ 或者, } \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} e_m^{(4)} \\ 0 \end{bmatrix} \text{ 和 } \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 \\ \alpha e_n^{(4)} \end{bmatrix};$$

或者，上式也可以分别表示为：

$$30 \quad \frac{1}{\sqrt{2}} [e_m^{(4)}] \text{ 和 } \frac{1}{\sqrt{2}} [e_n^{(4)}]; \text{ 或者, } \frac{1}{\sqrt{2}} [e_m^{(4)}] \text{ 和 } \frac{1}{\sqrt{2}} [\alpha e_n^{(4)}].$$

网络设备可以根据接收到的两个 PMI（应理解，该两个 PMI 可以为上述列举的四组列向量中的任意一组），从码本中确定该两个列向量，假设该两个列向量对应的端口所采用的预编码向量分别为：

$$\begin{bmatrix} P_{1,m} \\ 0 \end{bmatrix} \text{ 和 } \begin{bmatrix} 0 \\ P_{2,n} \end{bmatrix}; \text{ 或者, } \begin{bmatrix} P_{1,m} \\ 0 \end{bmatrix} \text{ 和 } \begin{bmatrix} 0 \\ \alpha P_{2,n} \end{bmatrix}。$$

应理解, 上述预编码向量虽然可以通过两个 PMI 独立反馈, 但仍可以针对两个极化方向来描述。

由此, 网络设备便可以根据传输方案一以及接收到的两个 PMI, 确定用于传输方案一的两个预编码向量。可以看到, 该两个预编码向量分别对应于两个极化方向, 是否需要添加极化天线相位因子 α 可以由网络设备决定, 但无论是否添加极化天线相位因子 α , 该两个预编码向量之间都是相互独立的。

需要说明的是, 终端设备所反馈的预编码向量可以对应网络设备配置的端口, 此时, 该多个预编码向量中的一个预编码向量可以对应于第一组预编码参考信号中的一个预编码参考信号, 该多个预编码向量中的另一个预编码向量可以对应于第二组预编码参考信号中的另一个预编码参考信号, 具体可见上文描述。

终端设备所反馈的预编码向量也可以为网络设备配置的多个端口的合并 (combing), 此时, 该多个预编码向量中的一个预编码向量可以对应于第一组预编码参考信号中的多个预编码参考信号, 该多个预编码向量中的另一个预编码向量可以对应于第二组预编码参考信号中的多个预编码参考信号。在这种情况下, 终端设备可以将多个端口进行线性组合, 并将合并的端口以及线性组合的系数反馈给网络设备, 以便于网络设备确定用于数据传输的预编码向量。

应理解, 终端设备进行端口合并的方法可以与现有技术中的方法相同, 为了简洁, 这里省略对其具体过程的详细说明。

还应理解, 终端设备可以仅对两个预编码向量中的一个预编码向量采用端口合并的方式获得, 该两个预编码向量中的另一个预编码向量可以直接对应于某个端口, 本申请对此并不作限定。

传输方案二、循环延迟分集

在传输方案二中, 网络设备可以对每个数据层使用至少两个预编码向量进行预编码。具体地说, 循环延迟分集在用于 OFDM 的传输中, 时域信号的循环配置相当于 OFDM 调制之前的基于频率的相位偏移。因此, 网络设备可以在每个子载波上对每个数据层使用至少两个独立的预编码向量进行预编码。

若秩为 1, 则网络设备需要根据终端设备的反馈在一个子载波上确定至少两个预编码向量; 若秩大于 1, 则网络设备需要根据终端设备的反馈在一个子载波上确定至少两个预编码矩阵。

终端设备基于传输方案二, 可以在每个子载波上分别在各极化方向所包含的端口中遍历, 根据测量得到的信道质量, 基于信道质量最优的准则, 将每个极化方向上性能最好的等效信道对应的端口通过 PMI 通知给网络设备。也就是说, 终端设备需要测量得到至少两个独立的等效信道, 且该至少两个独立的等效信道中的至少一个对应于第一极化方向, 该至少两个独立的等效信道中的至少一个对应于第二极化方向。

为方便说明, 假设终端设备在一个子载波上可以确定两个预编码向量或者预编码矩阵, 则该两个预编码向量或预编码矩阵分别对应于第一极化方向和第二极化方向, 则终端设备需要通过测量计算确定两个独立的等效信道 $h_{1,m}$ 和 $h_{2,n}$, 分别表示为:

$$h_{1,m} = H_{1,k} P_{1,m},$$

$$h_{2,n} = H_{2,k} P_{2,n}.$$

其中, k 表示第 k 个子载波, $H_{1,k}$ 表示第一极化方向上第 k 个子载波上的信道矩阵, 表示第二极化方向上第 k 个子载波上的信道矩阵, $P_{1,m}$ 表示第一极化方向上第 m 个端口的预编码向量, $P_{2,n}$ 表示第二极化方向上第 n 个端口的预编码向量。

假设秩为 1, 则第 k 个子载波上的等效信道可以表示为:

$$h_{k,eff} = \begin{bmatrix} H_{1,k} & H_{2,k} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_{1,m}^T & b_k P_{2,n}^T \end{bmatrix}^T,$$

其中, b_k 为系数, 其取值可以由网络设备或终端设备中的一方确定, 并通知给对方, 或者也可以由协议规定, 本申请对此不作限定。通过上式可以看到, 第二极化方向与第一极化方向间有一个相位旋转角 (phase rotation), 并且随着 k 值的变换, 这个相位旋转角可以缓慢变化。因此, 网络设备需要根据终端设备的反馈确定随子载波变化的两个预编码向量 $P_{1,m}$ 和 $P_{2,n}$, 或者说, 随子载波变化的 $h_{k,eff}$ 。

终端设备基于传输方案二, 可以分别在各极化方向所包含的端口中遍历, 通过计算可以确定出在第 k 个子载波上基于某度量准则下最优的信道质量达到最佳时所对应的等效信道向量, 由此可以确定所对应的两个预编码向量, 也就是 $P_{1,m}$ 和 $P_{2,n}$ 。

终端设备根据秩的值, 基于传输方案二、第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号确定出两个预编码向量或预编码矩阵后, 可以通过以下方法一和方法二中的任意一种方法向网络设备反馈, 网络设备也可以基于不同的反馈机制, 根据所接收到的 PMI 确定出这两个预编码向量或预编码矩阵。

终端设备基于两个预编码向量反馈 PMI 以及网络设备根据 PMI 确定两个预编码向量的具体方法与上文中结合传输方案一已经详细说明秩为 1 的情形, 终端设备在传输方案二中基于两个预编码向量反馈 PMI 以及网络设备根据 PMI 确定两个预编码向量的具体方法与之相同, 为了简洁, 这里不再重复说明。这里结合方法一和方法二说明秩大于 1 的情形。

假设秩为 2, 则等效信道矩阵可以表示为:

$$h_{k,eff} = \begin{bmatrix} H_{1,k} & H_{2,k} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_{1,m} & P_{1,p} \\ b_{k1} P_{2,n} & b_{k2} P_{2,q} \end{bmatrix},$$

其中, 第一列对应于第一个数据层, 第二列对应于第二个数据层, m 、 n 、 p 、 q 均表示被选择的端口。即, $\begin{bmatrix} P_{1,m} \\ b_{k1} P_{2,n} \end{bmatrix}$ 和 $\begin{bmatrix} P_{1,p} \\ b_{k2} P_{2,q} \end{bmatrix}$ 分别为与两个数据层对应的预编码向量, 构成了秩为 2 的预编码矩阵。 b_{k1} 和 b_{k2} 的值可以相同或不同, 本申请对此不作限定。

方法一:

终端设备可以采用联合反馈的方法, 向网络设备反馈一个 PMI, 该 PMI 指示第一矩阵, 该第一矩阵中的一个列向量用于指示多个预编码向量中的两个预编码向量, 该两个预编码向量中的一个对应于第一极化方向, 该两个预编码向量中的另一个对应于第二极化方向。

具体地, 该 PMI 可以与现有技术的 PMI 相同。在传输方案二中, 该 PMI 可以用于指示一个矩阵 (可以理解, 秩大于 1 时, 需要反馈分别于两个极化方向对应的两个预编码矩阵), 该矩阵为该 PMI 所指示的第一矩阵的又一例。

根据上文描述可以推出, 该终端设备反馈的 PMI 包含一个索引, 该索引可以指示矩

阵如下:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} e_m^{(4)} & e_p^{(4)} \\ \alpha e_n^{(4)} & \alpha e_q^{(4)} \end{bmatrix}.$$

其中, 第一列用于确定一个预编码向量 $\begin{bmatrix} P_{1,m} \\ \alpha b_{k1} P_{2,n} \end{bmatrix}$, 第二列用于确定另一个预编码向量 $\begin{bmatrix} P_{1,p} \\ \alpha b_{k2} P_{2,q} \end{bmatrix}$ 。

5 网络设备可以根据接收到的 PMI, 从码本中确定该矩阵, 并基于该矩阵对应的端口确定预编码矩阵为:

$$\begin{bmatrix} P_{1,m} & P_{1,p} \\ \alpha b_{k1} P_{2,n} & \alpha b_{k2} P_{2,q} \end{bmatrix},$$

网络设备可以基于传输方案二, 将该矩阵所指示的预编码矩阵拆分为两个预编码矩阵如下:

$$10 \quad \begin{bmatrix} P_{1,m} & P_{1,p} \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ 和 } \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \alpha b_{k1} P_{2,n} & \alpha b_{k2} P_{2,q} \end{bmatrix}; \text{ 或者, } \begin{bmatrix} P_{1,m} & P_{1,p} \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ 和 } \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ b_{k1} P_{2,n} & b_{k2} P_{2,q} \end{bmatrix}.$$

其中, $\begin{bmatrix} P_{1,m} & P_{1,p} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ 是与第一极化方向对应的预编码矩阵, $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \alpha b_{k1} P_{2,n} & \alpha b_{k2} P_{2,q} \end{bmatrix}$ 或 $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ b_{k1} P_{2,n} & b_{k2} P_{2,q} \end{bmatrix}$ 是与第二极化方向对应的预编码矩阵。由此, 网络设备可以根据终端设备

15 反馈的一个 PMI 确定用于传输方案二的两个预编码矩阵。可以看到, 该两个预编码矩阵分别对应于两个极化方向, 是否需要添加极化天线相位因子 α 可以由网络设备决定, 但无论是否添加极化天线相位因子 α , 该两个预编码矩阵之间都是相互独立的。

方法二:

20 终端设备可以采用独立反馈的方法, 向网络设备反馈两个 PMI, 每个 PMI 指示一个第二矩阵, 该两个 PMI 所指示的两个第二矩阵中的一个第二矩阵用于指示对应于第一极化方向的一组预编码向量, 该两个第二矩阵中的另一个第二矩阵用于指示对应于第二极化方向的一组预编码向量。

具体地, 在传输方案二中, 可以通过两个 PMI 分别指示两个矩阵 (即, 第二矩阵的一例), 每个矩阵中的列向量指示一个预编码向量, 每个矩阵指示一个预编码矩阵。

25 根据上文描述可以推出, 该终端设备反馈的 PMI 中, 每个 PMI 包含一个索引, 每个索引可以指示一个矩阵。该两个 PMI 所指示的矩阵 (或者说, 两组列向量) 可以例如下式所示:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} e_m^{(4)} & e_p^{(4)} \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ 和 } \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ e_n^{(4)} & e_q^{(4)} \end{bmatrix}; \text{ 或者, } \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} e_m^{(4)} & e_p^{(4)} \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ 和 } \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \alpha e_n^{(4)} & \alpha e_q^{(4)} \end{bmatrix}.$$

网络设备可以根据接收到的两个 PMI, 从码本中确定该两个矩阵, 假设该两个矩阵中每个列向量对应的端口所采用的预编码向量分别为:

$$\begin{bmatrix} P_{1,m} \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} P_{1,p} \\ 0 \end{bmatrix} \text{ 和 } \begin{bmatrix} 0 \\ b_{k1} P_{2,n} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ b_{k2} P_{2,q} \end{bmatrix}; \text{ 或者, } \begin{bmatrix} P_{1,m} \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} P_{1,p} \\ 0 \end{bmatrix} \text{ 和 } \begin{bmatrix} 0 \\ \alpha b_{k1} P_{2,n} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ \alpha b_{k2} P_{2,q} \end{bmatrix}.$$

其中, $\begin{bmatrix} P_{1,m} \\ 0 \end{bmatrix}$ 、 $\begin{bmatrix} P_{1,p} \\ 0 \end{bmatrix}$ 为对应于第一极化方向的一组预编码向量, 可以组合得到一个预编码矩阵 $\begin{bmatrix} P_{1,m} & P_{1,p} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 0 \\ b_{k1}P_{2,n} \end{bmatrix}$ 、 $\begin{bmatrix} 0 \\ b_{k2}P_{2,q} \end{bmatrix}$ 或者 $\begin{bmatrix} 0 \\ \alpha b_{k1}P_{2,n} \end{bmatrix}$ 、 $\begin{bmatrix} 0 \\ \alpha b_{k2}P_{2,q} \end{bmatrix}$ 为对应于第二极化方向的一组预编码向量, 可以组合得到一个预编码矩阵 $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ b_{k1}P_{2,n} & b_{k2}P_{2,q} \end{bmatrix}$ 或者 $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \alpha b_{k1}P_{2,n} & \alpha b_{k2}P_{2,q} \end{bmatrix}$ 。

5 由此, 网络设备便可以根据传输方案二以及接收到的两个 PMI, 确定用于传输方案二的两个预编码矩阵。

需要说明的是, 终端设备所确定的端口可以为网络设备配置的端口, 此时, 该多个预编码矩阵的一个预编码矩阵可以对应于第一组预编码参考信号中的一个预编码参考信号, 该多个预编码矩阵中的另一个预编码矩阵可以对应于第二组预编码参考信号中的另一个预编码参考信号, 具体可见上文描述。

10 终端设备也可以为网络设备配置的端口的合并 (combing), 此时, 该多个预编码矩阵中的一个预编码矩阵所包含的预编码向量中, 可以有至少一个预编码向量对应于第一组预编码参考信号中的多个预编码参考信号, 该多个预编码矩阵中的另一个预编码矩阵所包含的预编码向量中, 可以有至少一个预编码向量对应于第二组预编码参考信号中的多个预编码参考信号。在这种情况下, 终端设备可以将两个或更多个端口进行线性组合, 并将合并的端口以及线性组合的系数反馈给网络设备, 以便于网络设备确定用于数据传输的预编码向量。

15 应理解, 终端设备进行端口合并的方法可以与现有技术中的方法相同, 为了简洁, 这里省略对其具体过程的详细说明。

20 还应理解, 本申请对多个预编码矩阵中通过端口合并得到的预编码向量的数量对此并不作限定。

传输方案三、基于极化方向的预编码轮询

在传输方案三中, 网络设备可以对每个数据层使用至少两个预编码向量进行预编码。具体地说, 基于极化方向的预编码轮询可以理解为基于预编码轮询粒度交替使用对应于不同极化方向的多个预编码向量对数据进行预编码。

25 若秩为 1, 则网络设备需要根据终端设备的反馈确定至少两个预编码向量; 若秩大于 1, 则网络设备需要根据终端设备的反馈确定至少两个预编码矩阵。因此, 终端设备可以根据测量得到的信道质量, 基于信道质量最优的准则, 将每个极化方向上性能最好的等效信道对应的端口通过 PMI 通知给网络设备。

30 为方便说明, 假设终端设备确定两个预编码向量或者预编码矩阵, 则终端设备需要测量得到两个独立的等效信道 $h_{1,m}$ 和 $h_{2,n}$, 且该两个独立的等效信道中的一个对应于第一极化方向, 该至少两个独立的等效信道中的另一个对应于第二极化方向。

35 终端设备基于传输方案三, 可以分别在各极化方向所包含的端口中遍历, 通过计算可以确定出在某度量准则下最优时所对应的至少两个等效信道向量 (对应于秩为 1 的情形) 或等效信道矩阵 (对应于秩大于 1 的情形), 由此可以确定所对应的至少两个预编码向量

(对应于秩为 1 的情形)或预编码矩阵(对应于秩大于 1 的情形),假设为 $W_{1,m}$ 和 $W_{2,n}$ 。可以理解,当秩为 1 时, $W_{1,m}$ 和 $W_{2,n}$ 均为预编码向量,当秩大于 1 时, $W_{1,m}$ 和 $W_{2,n}$ 为预编码矩阵。

假设终端设备测得的两个独立的等效信道 $h_{1,m}$ 和 $h_{2,n}$ 分别为:

$$\begin{aligned} h_{eff} = h_{1,m} &= [H_1 \ H_2] \begin{bmatrix} W_{1,m}^T & 0^T \end{bmatrix}^T, \\ h_{eff} = h_{2,n} &= [H_1 \ H_2] \begin{bmatrix} 0^T & W_{2,n}^T \end{bmatrix}^T. \end{aligned}$$

终端设备根据秩的值,基于传输方案三、第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号确定出至少两个预编码向量或预编码矩阵后,可以通过以下方法一和方法二中的任意一种方法向网络设备反馈,网络设备也可以基于不同的反馈机制,根据所接收到的 PMI 确定出该至少两个预编码向量或至少两个预编码矩阵。

方法一:

终端设备可以采用联合反馈的方法,向网络设备反馈一个 PMI,该 PMI 指示第一矩阵,该第一矩阵中的一个列向量用于指示多个预编码向量中的两个预编码向量,该两个预编码向量中的一个对应于第一极化方向,该两个预编码向量中的另一个对应于第二极化方向。

方法二:

终端设备可以采用独立反馈的方法,向网络设备反馈两个 PMI,每个 PMI 指示一个第二矩阵,该两个 PMI 所指示的两个第二矩阵中的一个第二矩阵用于指示对应于第一极化方向的一组预编码向量,该两个第二矩阵中的另一个第二矩阵用于指示对应于第二极化方向的一组预编码向量。

应理解,在传输方案三中,终端设备采用联合反馈或独立反馈的方式向网络设备反馈 PMI 的具体方法和传输方案二中终端设备反馈 PMI 的具体方法相同,网络设备根据接收到的 PMI 确定多个预编码向量或预编码矩阵的具体方法和传输方案二中网络设备根据接收到的 PMI 确定多个预编码向量或预编码矩阵的具体方法相同,为了简洁,这里省略对其具体过程的详细说明。

还应理解,上述结合传输方案二和传输方案三描述时,仅以反馈两个预编码向量或两个预编码矩阵为例进行了说明,但这不应对本申请构成任何限定,当终端设备反馈两个以上的预编码向量或预编码矩阵时,可以是在不同的极化方向上分别测量获得一个以上的预编码向量或预编码矩阵。

还应理解,以上结合了三种不同类型的分集传输方案详细说明了方法一和方法二,但这不应对本申请构成任何限定,终端设备可以进一步反馈 PMI,以用于预编码轮询。例如,在基于预编码轮询的空时分集或基于预编码轮询的空频分集的传输方案中,终端设备首先可以通过反馈 PMI 用于空时分集或者空频分集,然后进一步反馈 PMI 用于预编码轮询。本申请对于方法一和方法二所应用的传输方案不作限定。

因此,本申请实施例通过终端设备基于传输方案、不同极化方向的两组预编码参考信号进行信道测量,并向网络设备指示用于数据传输的多个预编码向量,该多个预编码向量能够满足分集传输中多个预编码向量的需求,从而使得网络设备可以针对不同极化方向的端口采用不同的预编码向量对数据进行预编码,能够更大程度地实现分集增益,有利于提

高数据传输的可靠性，从而提高通信系统的鲁棒性。

以上，结合图 3 和图 4 详细说明了本申请一实施例的用于数据传输的方法，以下，结合图 5 详细说明本申请另一实施例的用于数据传输的方法。

图 5 从设备交互的角度示出了本申请另一实施例提供的用于数据传输的方法 300 的示意性流程图。图 5 示出了上行数据传输的场景。如图所示，图 5 中示出的方法 300 可以包括步骤 310 至步骤 360。

在步骤 310 中，终端设备发送第三组预编码参考信号和第四组预编码参考信号。

相应地，在步骤 310 中，网络设备接收第三组预编码参考信号和第四组预编码参考信号。

可选地，在步骤 310 之前，该方法 300 还包括：步骤 320，网络设备发送第五指示信息，该第五指示信息用于指示终端设备发送多组预编码参考信号。

可选地，该第三组预编码参考信号对应于第一极化方向，第四组预编码参考信号对应于第二极化方向。

在步骤 330 中，网络设备基于用于 CSI 测量基于的传输方案，发送至少一个第三指示信息。

具体地，该至少一个第三指示信息用于确定多个预编码向量。其中，该多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于该第三组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号，该多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于该第四组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号。

作为示例而非限定，CSI 测量基于的传输方案包括：STTD（或者称 STBC）、SFTD（或者称 SFBC）、CDD（例如包括，SD-CDD）和 LD-CDD）、基于 CDD 的空分复用、基于极化方向的预编码轮询、基于预编码轮询的空时分集、基于预编码轮询的空频分集、基于预编码轮询的 CDD 等分集传输方案以及上述各种传输方案的组合。

应理解，CSI 测量基于的传输方案可以理解作为一种传输方案的假设，网络设备基于该假设的传输方案进行 CSI 测量和指示。

在本申请实施例中，网络设备可以基于某一种特定的传输方案进行测量并指示用于确定多个预编码向量的至少一个第三指示信息，也可以基于多种传输方案进行测量并指示用于上行传输的传输方案以及用于确定多个预编码向量的至少一个第三指示信息。

若网络设备基于某一种特定的传输方案进行测量，则，步骤 330 具体包括：

所述网络设备基于一种传输方案，指示至少一个第三指示信息。

用于上行数据传输的传输方案可以预先定义（例如，由协议定义），并预先配置于网络设备和终端设备中，网络设备可以按照预先定义的传输方案进行测量和指示，终端设备可以按照预先定义的传输方案，根据网络设备指示的多个预编码向量进行数据传输。这种方案相比于另一种方案能够减小测量的复杂度。

若网络设备基于多种传输方案进行测量，则，步骤 330 具体包括：

所述网络设备基于多种传输方案，指示至少一个第三指示信息；以及

该方法 300 还包括：步骤 340，网络设备发送第四指示信息，该第四指示信息指示用于上行数据传输的传输方案。

作为示例而非限定，用于上行数据传输的传输方案包括：STTD（或者称 STBC）、

SFTD（或者称 SFBC）、CDD（例如包括，SD-CDD 和 LD-CDD）、基于 CDD 的空分复用、基于极化方向的预编码轮询、基于预编码轮询的空时分集、基于预编码轮询的空频分集、基于预编码轮询的 CDD 等分集传输方案以及上述各种传输方案的组合。

可以理解，CSI 测量基于的传输方案和用于上行数据传输的传输方案可以相同或者不同。

在步骤 350 中，终端设备根据该至少一个第三指示信息确定多个预编码向量。

可选地，该方法 300 还包括：步骤 360，终端设备根据该多个预编码向量对待发送的数据进行预编码，并发送预编码后的数据。

应理解，上述第三组预编码参考信号、第四组预编码参考信号、第三指示信息和第四指示信息仅为了便于区分方法 200 中的第一组预编码参考信号、第二组预编码参考信号、第一指示信息和第二指示信息，而不应对本申请构成任何限定。

还应理解，上述用于数据传输的方法 300 可适用于上行传输，也可以根据信道互易性适用于下行传输，网络设备在基于终端设备发送的用于上行信道测量的参考信号进行信道测量后，可以利用信道互易性，确定下行信道的 CSI，从而推导出用于下行数据传输的预编码矩阵。

还应理解，方法 300 各步骤的具体过程与方法 200 中各步骤的具体过程相似，为了简洁，这里省略方法 300 中各步骤的详细说明。

因此，本申请实施例通过网络设备基于传输方案、不同极化方向的两组预编码参考信号进行信道测量，并向终端设备指示用于数据传输的多个预编码向量，该多个预编码向量能够满足分集传输中多个预编码向量的需求，从而使得终端设备可以针对不同极化方向的端口采用不同的预编码向量对数据进行预编码，能够更大程度地获得分集增益，有利于提高数据传输的可靠性，从而提高通信系统的鲁棒性。

应理解，本申请仅为便于说明，以基于极化方向的分集传输为例来说明本申请实施例的用于数据传输的方法，但本申请所提供的用于数据传输的方法所适用的传输方案并不限于基于极化方向的分集传输。例如，发送端可以基于不同的天线面板发送多组预编码参考信号以获取基于不同天线面板的 CSI，或者，基于同一天线面板的不同分组（例如，按极化方向分组或者不按极化方向分组）发送多组预编码参考信号以获取不同分组的 CSI。

还应理解，以上所列举的基于极化方向的分组、基于天线面板的分组等可以是对同一网络设备（例如，同一 TRP）的天线端口的分组，也可以将来自同一网络设备的天线端口分为一组。本申请对此不作限定。

还应理解，以上示出的本申请的各种实施例中，各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

以上，结合图 3 至图 5 详细说明了本申请实施例提供的用于数据传输的方法。以下，结合图 6 至图 9 详细说明本申请实施例提供的网络设备和终端设备。

根据前述方法，图 6 是本申请实施例提供的装置 10 的示意性框图。如图 6 所示，该装置 10 可以为终端设备，也可以为芯片或电路，比如可设置于终端设备的芯片或电路。其中，该终端设备可以对应上述方法中的终端设备。

具体地，该装置 10 可以包括：接收模块 11 和发送模块 12。

其中，接收模块 11 用于接收第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号，该第一组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号，该第二组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号；

5 发送模块 12 用于根据 CSI 反馈基于的传输方案，反馈至少一个第一指示信息，该至少一个第一指示信息用于确定多个预编码向量，其中，该多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于该第一组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号，该多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于该第二组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号。

可选地，该 CSI 反馈基于的传输方案包括：时空分集、时频分集、循环延迟分集或基于极化方向的预编码轮询。

10 可选地，该接收模块 11 还用于接收第二指示信息，该第二指示信息指示 CSI 反馈基于的传输方案。

可选地，该第二指示信息配置于 CSI 报告配置信息中。

可选地，该第一组预编码参考信号对应第一极化方向，该第二组预编码参考信号对应第二极化方向。

15 可选地，该第一指示信息为 PMI，其中，该终端设备中预存有多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系，该多个矩阵中的每个矩阵用于指示至少一个预编码向量。

可选地，该 PMI 为一个，该 PMI 指示该多个矩阵中的第一矩阵，该第一矩阵中的每个列向量用于指示该多个预编码向量的两个预编码向量，该两个预编码向量中的一个对应于该第一组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号，该两个预编码向量中的另一个对应于该第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号。

20 可选地，该 PMI 为两个，两个 PMI 与该多个矩阵中的两个第二矩阵一一对应，每个 PMI 指示一个第二矩阵，该两个第二矩阵中的一个第二矩阵用于指示第一组预编码向量，该第一组预编码向量对应于该第一组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，该两个第二矩阵中的另一个第二矩阵用于指示第二组预编码向量，该第二组预编码向量对应于该第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，该多个预编码向量包括该第一组预编码向量和该第二组预编码向量。

25 应理解，该装置 10 可以对应于根据本申请实施例的用于数据传输的方法 200 中的终端设备，该装置 10 可以包括用于执行图 4 中用于数据传输的方法 200 的终端设备执行的方法的模块。并且，该装置 10 中的各模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 4 中用于数据传输的方法 200 的相应流程，具体地，接收模块 11 用于执行方法 200 中的步骤 210、步骤 230 和步骤 250，发送模块 12 用于执行方法 200 中的步骤 220，各模块执行上述相应步骤的具体过程在方法 200 中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

或者，装置 10 可以包括：发送模块 12、接收模块 11 和处理模块 13。

35 其中，发送模块用于发送第三组预编码参考信号和第四组预编码参考信号，所述第三组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号，所述第四组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号；

接收模块 11 用于接收至少一个第三指示信息，所述至少一个第三指示信息与 CSI 测量基于的传输方案相关；

处理模块 13 用于根据所述至少一个第三指示信息确定多个预编码向量，所述多个预

编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第三组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号,所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第四组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号。

5 可选地,该 CSI 测量基于的传输方案包括:空时分集(STTD)、空频分集(SFTD)、循环延迟分集(CDD)或基于极化方向的预编码轮询。其中,CDD包括SD-CDD和LD-CDD。

应理解,以上列举的传输方案仅为示例性说明,不对本申请构成任何限定。CSI 测量基于的传输方案还可以包括:基于 CDD 的空分复用、基于预编码轮询的空时分集、基于预编码轮询的空频分集、基于预编码轮询的 CDD 等分集传输以及以上列举的各种传输方案的组合。

10 可选地,该接收模块 11 还用于接收第四指示信息,该第四指示信息指示用于上行数据传输的传输方案。

可选地,该第四指示信息配置于 CSI 报告配置信息中。

可选地,第三组预编码参考信号对应第一极化方向,第四组预编码参考信号对应第二极化方向。

15 可选地,该第三指示信息为 PMI,其中,所述终端设备中预存有多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系,所述多个矩阵中的每个矩阵用于指示至少一个预编码向量。

可选地,该 PMI 的数量为一个,该 PMI 指示该多个矩阵中的第三矩阵,该第三矩阵中的每个列向量用于指示该多个预编码向量中的两个预编码向量,该两个预编码向量中的一个对应于该第三组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号,该两个预编码向量中的另一个对应于该第四组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号;以及

20 该处理模块 13 具体用于根据该 PMI 指示的第三矩阵,确定该第三矩阵中每个列向量所指示的两个预编码向量。

可选地,该 PMI 的数量为两个,两个 PMI 与该多个矩阵中的两个第四矩阵一一对应,每个 PMI 指示一个第四矩阵,该两个第四矩阵中的一个第四矩阵用于指示第三组预编码向量,该第三组预编码向量对应于该第三组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号,该两个第四矩阵中的另一个第四矩阵用于指示第四组预编码向量,该第四组预编码向量对应于该第四组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号,该多个预编码向量包括该第三组预编码向量和该第四组预编码向量;以及

25 该处理模块 13 具体用于根据该两个 PMI 指示的两个第四矩阵,确定该第三组预编码向量和该第四组预编码向量。

30 可选地,该接收模块 11 还用于接收第五指示信息,该第五指示信息用于指示该装置 10 发送多组预编码参考信号。

35 应理解,该装置 10 可以对应于本申请实施例的用于数据传输的方法 300 中的终端设备,该网络设备可以包括用于执行图 5 中用于数据传输的方法 300 的终端设备执行的方法的模块。并且,该装置 10 中的各模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 5 中用于数据传输的方法 300 的相应流程,具体地,发送模块 11 用于执行方法 300 中的步骤 310 和步骤 360,接收模块 12 用于执行方法 300 中的步骤 320 至步骤 340,处理模块 13 用于执行方法 300 中的步骤 350,各模块执行上述相应步骤的具体过程在方法 300 中已经详细说明,为了简洁,在此不再赘述。

图 7 是本申请实施例提供的终端设备 500 的结构示意图。如图 7 所示, 该终端设备 500 包括处理器 501 和收发器 502, 可选地, 该终端设备 500 还包括存储器 503。其中, 其中, 处理器 502、收发器 502 和存储器 503 之间通过内部连接通路互相通信, 传递控制和/或数据信号, 该存储器 503 用于存储计算机程序, 该处理器 501 用于从该存储器 503 中调用并运行该计算机程序, 以控制该收发器 502 收发信号。

上述处理器 501 和存储器 503 可以合成一个处理装置, 处理器 501 用于执行存储器 503 中存储的程序代码来实现上述功能。具体实现时, 该存储器 503 也可以集成在处理器 501 中, 或者独立于处理器 501。上述终端设备 500 还可以包括天线 504, 用于将收发器 502 输出的上行数据或上行控制信令通过无线信号发送出去。

具体地, 该终端设备 500 可对应于根据本申请实施例的用于数据传输的方法 200 中的终端设备, 该终端设备 500 可以包括用于执行图 4 中用于数据传输的方法 200 的终端设备执行的方法的模块。并且, 该终端设备 500 中的各模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 4 中用于数据传输的方法 200 的相应流程, 具体地, 该存储器 503 用于存储程序代码, 使得处理器 501 在执行该程序代码时, 控制该收发器 502 通过天线 504 执行方法 200 中的步骤 210 至步骤 230 以及步骤 250, 并执行步骤 240, 各模块执行上述相应步骤的具体过程在方法 200 中已经详细说明, 为了简洁, 在此不再赘述。

或者, 该终端设备 500 可对应于根据本申请实施例的用于数据传输的方法 300 中的终端设备, 该终端设备 500 可以包括用于执行图 5 中用于数据传输的方法 300 的终端设备执行的方法的模块。并且, 该终端设备 500 中的各模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 5 中用于数据传输的方法 300 的相应流程, 具体地, 该存储器 503 用于存储程序代码, 使得处理器 501 在执行该程序代码时, 控制该收发器 502 通过天线 504 执行方法 300 中的步骤 310 至步骤 340 以及步骤 360, 并执行方法 300 中的步骤 350, 各模块执行上述相应步骤的具体过程在方法 300 中已经详细说明, 为了简洁, 在此不再赘述。

上述处理器 501 可以用于执行前面方法实施例中描述的由终端内部实现的动作, 而收发器 502 可以用于执行前面方法实施例中描述的终端向网络设备传输或者发送的动作。具体请见前面方法实施例中的描述, 此处不再赘述。

上述处理器 501 和存储器 503 可以集成为一个处理装置, 处理器 501 用于执行存储器 503 中存储的程序代码来实现上述功能。具体实现时, 该存储器 503 也可以集成在处理器 501 中。

上述终端设备 500 还可以包括电源 505, 用于给终端中的各种器件或电路提供电源。

除此之外, 为了使得终端设备的功能更加完善, 该终端设备 500 还可以包括输入单元 506, 显示单元 507, 音频电路 508, 摄像头 509 和传感器 510 等中的一个或多个, 所述音频电路还可以包括扬声器 5082, 麦克风 5084 等。

图 8 是本申请实施例提供的装置 20 的示意性框图。如图 8 所示, 该装置 20 可以为网络设备, 也可以为芯片或电路, 如可设置于网络设备内的芯片或电路。其中, 该装置 20 对应上述方法中的网络设备。

具体地, 该装置 20 可以包括发送模块 21、接收模块 22 和处理模块 23。

其中, 发送模块 21 用于发送第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号, 该第一组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号, 该第二组预编码参考信号包含至少一

个预编码参考信号；

接收模块 22 用于接收至少一个第一指示信息，该至少一个第一指示信息与 CSI 反馈基于的传输方案相关；

5 处理模块 23 用于根据该至少一个第一指示信息确定多个预编码向量，该多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于该第一组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号，该多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于该第二组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号。

可选地，CSI 反馈基于的传输方案包括：时空分集、时频分集、循环延迟分集或基于极化方向的预编码轮询。

10 可选地，发送模块 21 还用于发送第二指示信息，该第二指示信息指示 CSI 反馈基于的传输方案。

可选地，该第二指示信息配置于 CSI 报告配置信息中。

可选地，该第一组预编码参考信号对应第一极化方向，该第二组预编码参考信号对应第二极化方向。

15 可选地，该第一指示信息为 PMI，其中，该终端设备中预存有多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系，该多个矩阵中的每个矩阵用于指示至少一个预编码向量。

可选地，该 PMI 的数量为一个，该 PMI 指示该多个矩阵中的第一矩阵，该第一矩阵中的每个列向量用于指示该多个预编码向量中的两个预编码向量，该两个预编码向量中的一个对应于该第一组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号，该两个预编码向量中的另一个对应于该第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号；以及

20 该处理模块 23 具体用于根据该 PMI 指示的第一矩阵，确定该第一矩阵中每个列向量所指示的两个预编码向量。

可选地，该 PMI 的数量为两个，两个 PMI 与该多个矩阵中的两个第二矩阵一一对应，每个 PMI 指示一个第二矩阵，该两个第二矩阵中的一个第二矩阵用于指示第一组预编码向量，该第一组预编码向量对应于该第一组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，该两个第二矩阵中的另一个第二矩阵用于指示第二组预编码向量，该第二组预编码向量对应于该第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，该多个预编码向量包括该第一组预编码向量和该第二组预编码向量；以及

25 该处理模块 23 具体用于根据该两个 PMI 指示的两个第二矩阵，确定该第一组预编码向量和该第二组预编码向量。

30 应理解，该装置 20 可以对应于根据本申请实施例的用于数据传输的方法 200 中的网络设备，该装置 20 可以包括用于执行图 4 中用于数据传输的方法 200 的网络设备执行的模块。并且，该装置 20 中的各模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 4 中用于数据传输的方法 200 的相应流程，具体地，发送模块 21 用于执行方法 200 中的步骤 35 210、步骤 230 和步骤 250，接收模块 22 用于执行方法 200 中的步骤 220，处理模块 23 用于执行方法 200 中的步骤 240，各模块执行上述相应步骤的具体过程在方法 200 中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

或者，该装置 20 可以包括发送模块 21 和接收模块 22。

其中，接收模块 22 用于接收第三组预编码参考信号和第四组预编码参考信号，所述

第三组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号，所述第四组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号；

发送模块 21 用于基于 CSI 测量基于的传输方案，发送至少一个第三指示信息，所述至少一个第三指示信息用于确定多个预编码向量，其中，所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第三组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号，所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第四组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号。

可选地，该 CSI 测量基于的传输方案包括：空时分集（STTD）、空频分集（SFTD）、循环延迟分集（CDD）或基于极化方向的预编码轮询。其中，CDD 包括 SD-CDD 和 LD-CDD。

应理解，以上列举的传输方案仅为示例性说明，不对本申请构成任何限定。CSI 测量基于的传输方案还可以包括：基于 CDD 的空分复用、基于预编码轮询的空时分集、基于预编码轮询的空频分集、基于预编码轮询的 CDD 等分集传输以及以上列举的各种传输方案的组合。

可选地，该发送模块 21 还用于发送第四指示信息，该第四指示信息指示用于上行数据传输的传输方案。

可选地，该第四指示信息配置于 CSI 报告配置信息中。

可选地，第三组预编码参考信号对应第一极化方向，第四组预编码参考信号对应第二极化方向。

可选地，该第三指示信息为 PMI，其中，所述终端设备中预存有多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系，所述多个矩阵中的每个矩阵用于指示至少一个预编码向量。

可选地，该 PMI 的数量为一个，该 PMI 指示该多个矩阵中的第三矩阵，该第三矩阵中的每个列向量用于指示该多个预编码向量中的两个预编码向量，该两个预编码向量中的一个对应于该第三组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号，该两个预编码向量中的另一个对应于该第四组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号。

可选地，该 PMI 的数量为两个，两个 PMI 与该多个矩阵中的两个第四矩阵一一对应，每个 PMI 指示一个第四矩阵，该两个第四矩阵中的一个第四矩阵用于指示第三组预编码向量，该第三组预编码向量对应于该第三组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，该两个第四矩阵中的另一个第四矩阵用于指示第四组预编码向量，该第四组预编码向量对应于该第四组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，该多个预编码向量包括该第三组预编码向量和该第四组预编码向量。

可选地，该发送模块 21 还用于发送第五指示信息，该第五指示信息用于指示终端设备发送多组预编码参考信号。

应理解，该装置 20 可以对应于根据本申请实施例的用于数据传输的方法 300 中的网络设备，该装置 20 可以包括用于执行图 5 中用于数据传输的方法 300 的终端设备执行的方法的模块。并且，该装置 20 中的各模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 5 中用于数据传输的方法 300 的相应流程，具体地，接收模块 22 用于执行方法 300 中的步骤 310 和步骤 360，发送模块 21 用于执行方法 300 中的步骤 320 至步骤 340，各模块执行上述相应步骤的具体过程在方法 300 中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

图 9 是本申请实施例提供的网络设备 600 的结构示意图。如图 9 所示，该网络设备

600 包括处理器 610 和收发器 620, 可选地, 该网络设备 600 还包括存储器 630。其中, 处理器 610、收发器 620 和存储器 630 之间通过内部连接通路互相通信, 传递控制和/或数据信号, 该存储器 630 用于存储计算机程序, 该处理器 610 用于从该存储器 630 中调用并运行该计算机程序, 以控制该收发器 620 收发信号。

5 上述处理器 610 和存储器 630 可以合成一个处理装置, 处理器 610 用于执行存储器 630 中存储的程序代码来实现上述功能。具体实现时, 该存储器 630 也可以集成在处理器 610 中, 或者独立于处理器 610。

 上述网络设备还可以包括天线 640, 用于将收发器 620 输出的下行数据或下行控制信号通过无线信号发送出去。

10 具体地, 该网络设备 600 可对应于根据本申请实施例的用于数据传输的方法 200 中的网络设备, 该网络设备 600 可以包括用于执行图 4 中用于数据传输的方法 200 的网络设备执行的方法的模块。并且, 该网络设备 600 中的各模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 4 中用于数据传输的方法 200 的相应流程, 具体地, 该存储器 630 用于存储程序代码, 使得处理器 610 在执行该程序代码时, 控制该收发器 620 通过天线 640 执行方法
15 200 中的步骤 210 至步骤 230 以及步骤 250, 并执行方法 200 中的步骤 240, 各模块执行上述相应步骤的具体过程在方法 200 中已经详细说明, 为了简洁, 在此不再赘述。

 或者, 该网络设备 600 可对应于根据本申请实施例的用于数据传输的方法 300 中的网络设备, 该网络设备 600 可以包括用于执行图 5 中用于数据传输的方法 300 的网络设备执行的方法的模块。并且, 该网络设备 600 中的各模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 5 中用于数据传输的方法 300 的相应流程, 具体地, 该存储器 630 用于存储程序代码, 使得处理器 610 在执行该程序代码时, 控制收发器 620 通过天线 640 执行方法 300 中的
20 的步骤 310 至步骤 340 以及步骤 360, 各模块执行上述相应步骤的具体过程在方法 300 中已经详细说明, 为了简洁, 在此不再赘述。

 根据本申请实施例提供的方法, 本申请实施例还提供一种系统, 其包括前述的网络设备
25 和一个或多个终端设备。

 应理解, 本申请实施例中, 该处理器可以为中央处理单元 (central processing unit, CPU), 该处理器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。
30

 还应理解, 本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器, 或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中, 非易失性存储器可以是只读存储器 (read-only memory, ROM)、可编程只读存储器 (programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只
35 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), 其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明, 许多形式的随机存取存储器 (random access memory, RAM) 可用, 例如静态随机存取存储器 (static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、同步动态随机存取存储器 (synchronous DRAM, SDRAM)、

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

5 上述实施例, 可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或其他任意组合来实现。当使用软件实现时, 上述实施例可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载或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。所述计算机可以为通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中, 或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输, 例如, 所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线 (例如红外、无线、微波等) 方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集合的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质 (例如, 软盘、硬盘、磁带)、光介质 (例如, DVD)、或者半导体介质。半导体介质可以是固态硬盘。

10

15

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

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

20

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

25

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的系统、装置和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如, 所述单元的划分, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统, 或一些特征可以忽略, 或不执行。另一点, 所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口, 装置或单元的间接耦合或通信连接, 可以是电性, 机械或其它的形式。

30

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元, 即可以位于一个地方, 或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

35 另外, 在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中, 也可以是各个单元单独物理存在, 也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用, 可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解, 本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机

软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（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。

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、一种用于数据传输的方法，其特征在于，包括：

5 终端设备接收第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号，所述第一组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号，所述第二组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号；

10 所述终端设备根据信道状态信息 CSI 反馈基于的传输方案，反馈至少一个第一指示信息，所述至少一个第一指示信息用于确定多个预编码向量，其中，所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第一组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号，所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第二组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端设备接收第二指示信息，所述第二指示信息指示所述 CSI 反馈基于的传输方案。

15 3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第一组预编码参考信号对应第一极化方向，所述第二组预编码参考信号对应第二极化方向。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息为预编码矩阵指示 PMI，其中，所述终端设备中预存有多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系，所述多个矩阵中的每个矩阵用于指示至少一个预编码向量。

20 5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述 PMI 为一个，所述 PMI 指示所述多个矩阵中的第一矩阵，所述第一矩阵中的每个列向量用于指示所述多个预编码向量的两个预编码向量，所述两个预编码向量中的一个对应于所述第一组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号，所述两个预编码向量中的另一个对应于所述第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号。

25 6、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述 PMI 为两个，两个 PMI 与所述多个矩阵中的两个第二矩阵一一对应，每个 PMI 指示一个第二矩阵，所述两个第二矩阵中的一个第二矩阵用于指示第一组预编码向量，所述第一组预编码向量对应于所述第一组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，所述两个第二矩阵中的另一个第二矩阵用于指示第二组预编码向量，所述第二组预编码向量对应于所述第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，所述多个预编码向量包括所述第一组预编码向量和所述第二组预编码向量。

7、一种用于数据传输的方法，其特征在于，包括：

35 网络设备发送第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号，所述第一组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号，所述第二组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号；

所述网络设备接收至少一个第一指示信息；

所述网络设备根据所述至少一个第一指示信息确定多个预编码向量，所述多个预编码向量与信道状态信息 CSI 反馈基于的传输方案相关，所述多个预编码向量中的至少一个预

编码向量对应于所述第一组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号,所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第二组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号。

8、根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

5 所述网络设备发送第二指示信息,所述第二指示信息指示所述CSI反馈基于的传输方案。

9、根据权利要求7或8所述的方法,其特征在于,所述第一组预编码参考信号对应第一极化方向,所述第二组预编码参考信号对应第二极化方向。

10 10、根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息为预编码矩阵指示PMI,其中,所述终端设备中预存有多个PMI与多个矩阵的一一对应关系,所述多个矩阵中的每个矩阵用于指示至少一个预编码向量。

15 11、根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述PMI的数量为一个,所述PMI指示所述多个矩阵中的第一矩阵,所述第一矩阵中的每个列向量用于指示所述多个预编码向量中的两个预编码向量,所述两个预编码向量中的一个对应于所述第一组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号,所述两个预编码向量中的另一个对应于所述第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号;以及

所述网络设备根据所述至少一个第一指示信息确定多个预编码向量,包括:

所述网络设备根据所述PMI指示的第一矩阵,确定所述第一矩阵中每个列向量所指示的两个预编码向量。

20 12、根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述PMI的数量为两个,两个PMI与所述多个矩阵中的两个第二矩阵一一对应,每个PMI指示一个第二矩阵,所述两个第二矩阵中的一个第二矩阵用于指示第一组预编码向量,所述第一组预编码向量对应于所述第一组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号,所述两个第二矩阵中的另一个第二矩阵用于指示第二组预编码向量,所述第二组预编码向量对应于所述第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号,所述多个预编码向量包括所述第一组预编码向量和所述第二组预编码向量;以及

所述网络设备根据所述至少一个第一指示信息确定多个预编码向量,包括:

所述网络设备根据所述两个PMI指示的两个第二矩阵,确定所述第一组预编码向量和所述第二组预编码向量。

30 13、根据权利要求1至12中任一项所述的方法,其特征在于,所述CSI反馈基于的传输方案包括:空时分集、空频分集、循环延迟分集或基于极化方向的预编码轮询。

14、根据权利要求2或8所述的方法,其特征在于,所述第二指示信息配置于CSI报告配置信息中。

15、一种用于数据传输的装置,其特征在于,包括:

35 接收模块,用于接收第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号,所述第一组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号,所述第二组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号;

发送模块,用于根据信道状态信息CSI反馈基于的传输方案,反馈至少一个第一指示信息,所述至少一个第一指示信息用于确定多个预编码向量,其中,所述多个预编码向量

中的至少一个预编码向量对应于所述第一组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号，所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第二组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述接收模块还用于接收第二指示信息，所述第二指示信息指示所述 CSI 反馈基于的传输方案。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的装置，其特征在于，所述第一组预编码参考信号对应第一极化方向，所述第二组预编码参考信号对应第二极化方向。

18、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息为预编码矩阵指示 PMI，其中，所述终端设备中预存有多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系，所述多个矩阵中的每个矩阵用于指示至少一个预编码向量。

19、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述 PMI 为一个，所述 PMI 指示所述多个矩阵中的第一矩阵，所述第一矩阵中的每个列向量用于指示所述多个预编码向量的两个预编码向量，所述两个预编码向量中的一个对应于所述第一组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号，所述两个预编码向量中的另一个对应于所述第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号。

20、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述 PMI 为两个，两个 PMI 与所述多个矩阵中的两个第二矩阵一一对应，每个 PMI 指示一个第二矩阵，所述两个第二矩阵中的一个第二矩阵用于指示第一组预编码向量，所述第一组预编码向量对应于所述第一组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，所述两个第二矩阵中的另一个第二矩阵用于指示第二组预编码向量，所述第二组预编码向量对应于所述第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，所述多个预编码向量包括所述第一组预编码向量和所述第二组预编码向量。

21、一种用于数据传输的装置，其特征在于，包括：

发送模块，用于发送第一组预编码参考信号和第二组预编码参考信号，所述第一组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号，所述第二组预编码参考信号包含至少一个预编码参考信号；

接收模块，用于接收至少一个第一指示信息；

处理模块，用于根据所述至少一个第一指示信息确定多个预编码向量，所述多个预编码向量与信道状态信息 CSI 反馈基于的传输方案相关，所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第一组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号，所述多个预编码向量中的至少一个预编码向量对应于所述第二组预编码参考信号中至少一个预编码参考信号。

22、根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述发送模块还用于发送第二指示信息，所述第二指示信息指示所述 CSI 反馈基于的传输方案。

23、根据权利要求 21 或 22 所述的装置，其特征在于，所述第一组预编码参考信号对应第一极化方向，所述第二组预编码参考信号对应第二极化方向。

24、根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息为预编码矩阵指示 PMI，其中，所述终端设备中预存有多个 PMI 与多个矩阵的一一对应关系，所述多个矩阵中的每个矩阵用于指示至少一个预编码向量。

25、根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述 PMI 的数量为一个，所述 PMI 指示所述多个矩阵中的第一矩阵，所述第一矩阵中的每个列向量用于指示所述多个预编码向量中的两个预编码向量，所述两个预编码向量中的一个对应于所述第一组预编码参考信号中的至少一个预编码参考信号，所述两个预编码向量中的另一个对应于所述第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号；以及

所述网络设备根据所述至少一个第一指示信息确定多个预编码向量，包括：

所述网络设备根据所述 PMI 指示的第一矩阵，确定所述第一矩阵中每个列向量所指示的两个预编码向量。

26、根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述 PMI 的数量为两个，两个 PMI 与所述多个矩阵中的两个第二矩阵一一对应，每个 PMI 指示一个第二矩阵，所述两个第二矩阵中的一个第二矩阵用于指示第一组预编码向量，所述第一组预编码向量对应于所述第一组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，所述两个第二矩阵中的另一个第二矩阵用于指示第二组预编码向量，所述第二组预编码向量对应于所述第二组预编码参考信号的至少一个预编码参考信号，所述多个预编码向量包括所述第一组预编码向量和所述第二组预编码向量；以及

所述网络设备根据所述至少一个第一指示信息确定多个预编码向量，包括：

所述网络设备根据所述两个 PMI 指示的两个第二矩阵，确定所述第一组预编码向量和所述第二组预编码向量。

27、根据权利要求 15 至 26 中任一项所述的装置，其特征在于，所述 CSI 反馈基于的传输方案包括：空时分集、空频分集、循环延迟分集或基于极化方向的预编码轮询。

28、根据权利要求 16 或 22 所述的装置，其特征在于，所述第二指示信息配置于 CSI 报告配置信息中。

29、一种用于数据传输的装置，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机程序，以使得所述装置执行如权利要求 1 至 6、13、14 中任一项所述的方法。

30、一种用于数据传输的装置，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行所述存储器中存储的计算机程序，以使得所述装置执行如权利要求 7 至 14 中任一项所述的方法。

31、一种处理器，其特征在于，用于执行如权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法。

32、一种处理装置，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于从所述存储器调用并运行所述计算机程序，以执行如权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法。

33、一种芯片系统，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于从所述存储器调用并运行所述计算机程序，使得安装有所述芯片系统的设备执行如权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法。

34、一种计算机可读存储介质，包括计算机程序，当其在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 14 中任意一项所述的方法。

35、一种计算机程序产品，包括计算机程序，当所述计算机程序被运行时，如权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法被执行。

5 36、一种通信系统，包括：

如权利要求 15 至 20、27、28 中任一项所述的装置以及如权利要求 21 至 28 中任一项所述的装置；或者

如权利要求 29 所述的装置以及如权利要求 30 所述的装置。

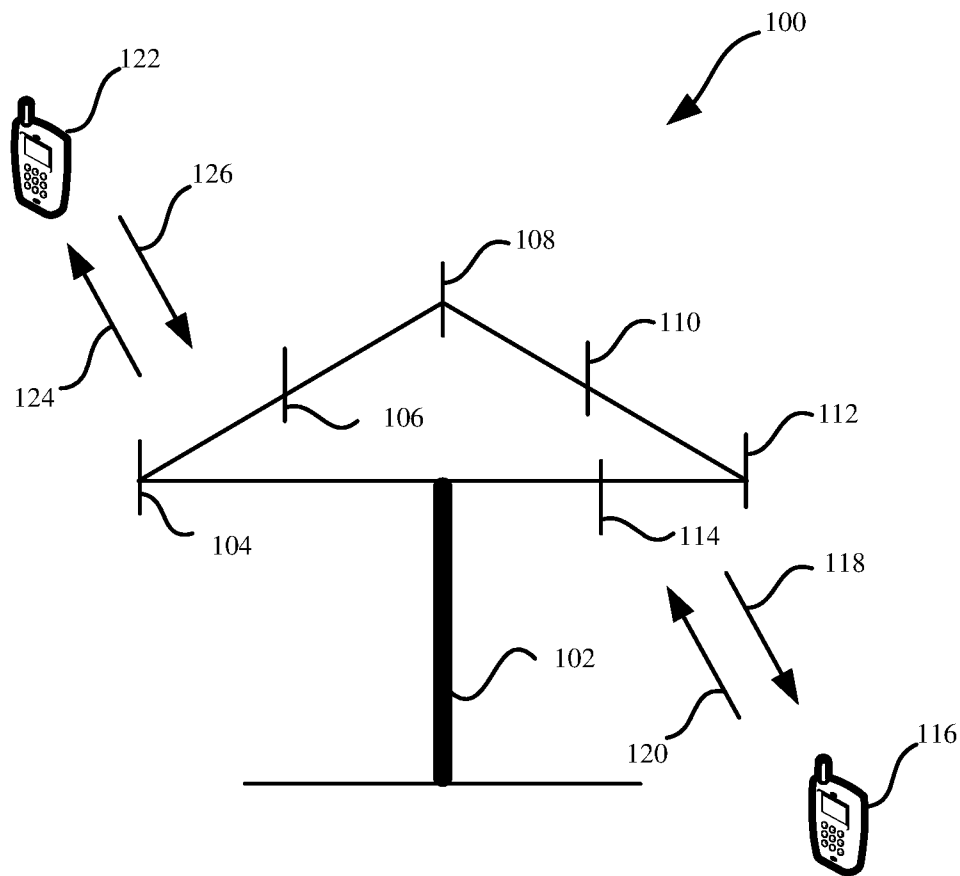


图 1

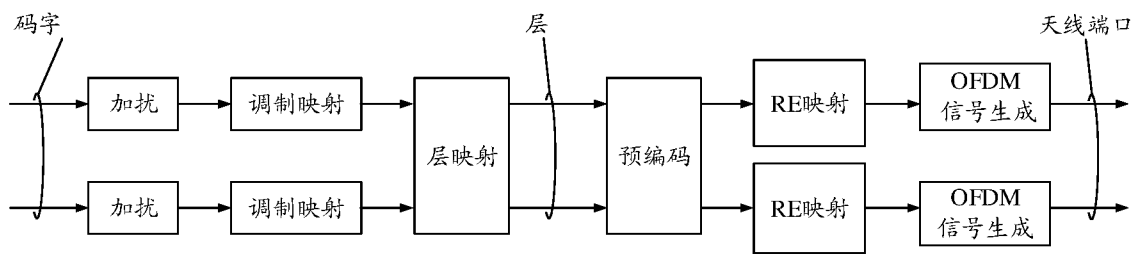


图 2

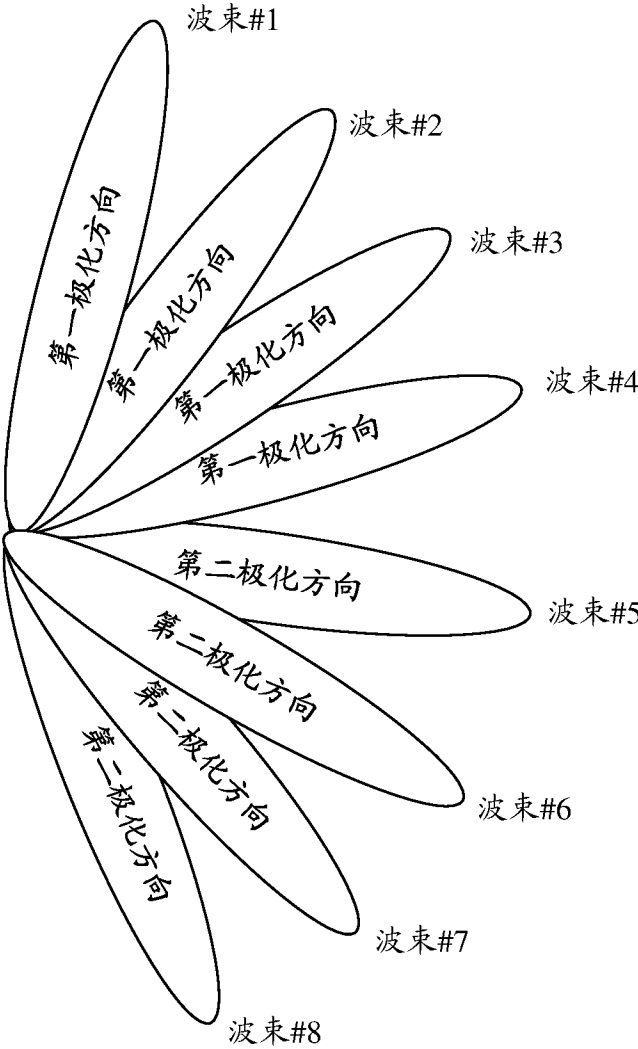


图 3

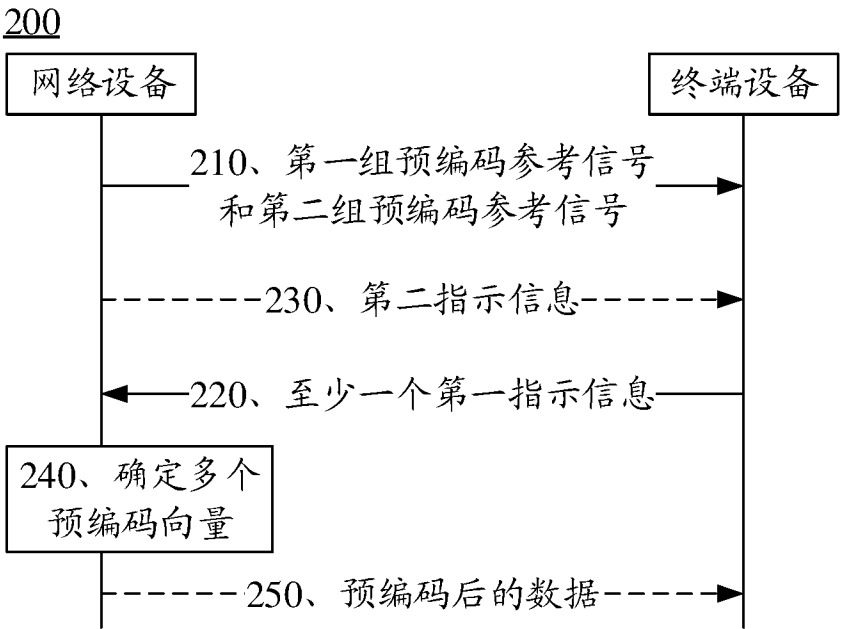


图 4

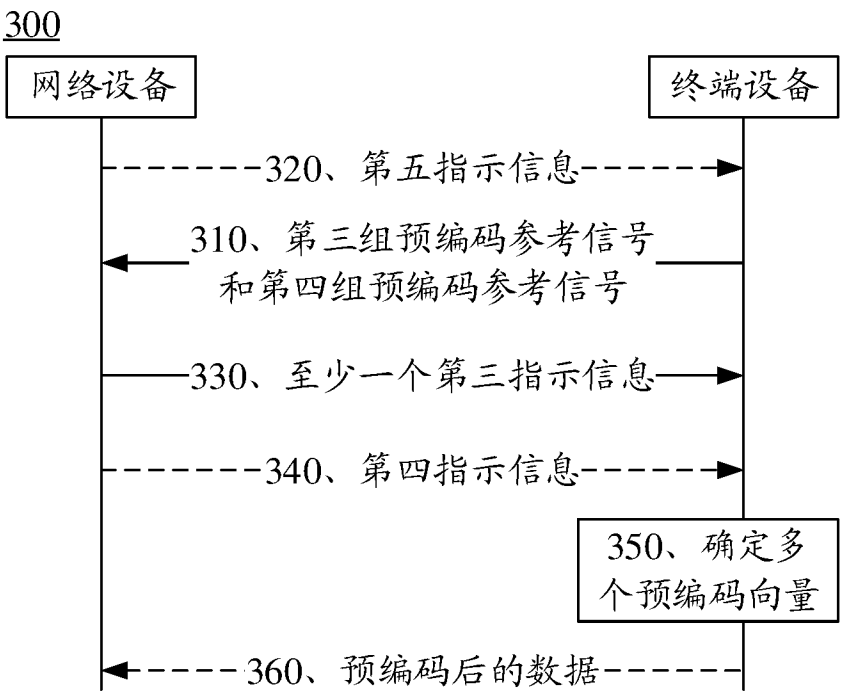


图 5

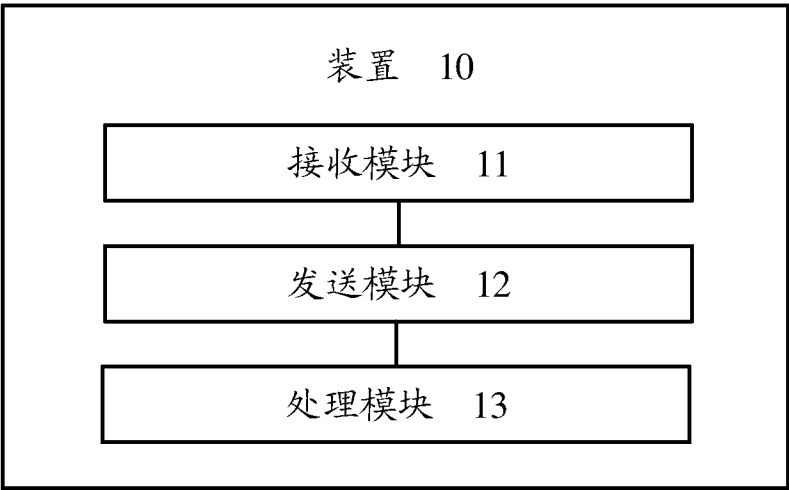


图 6

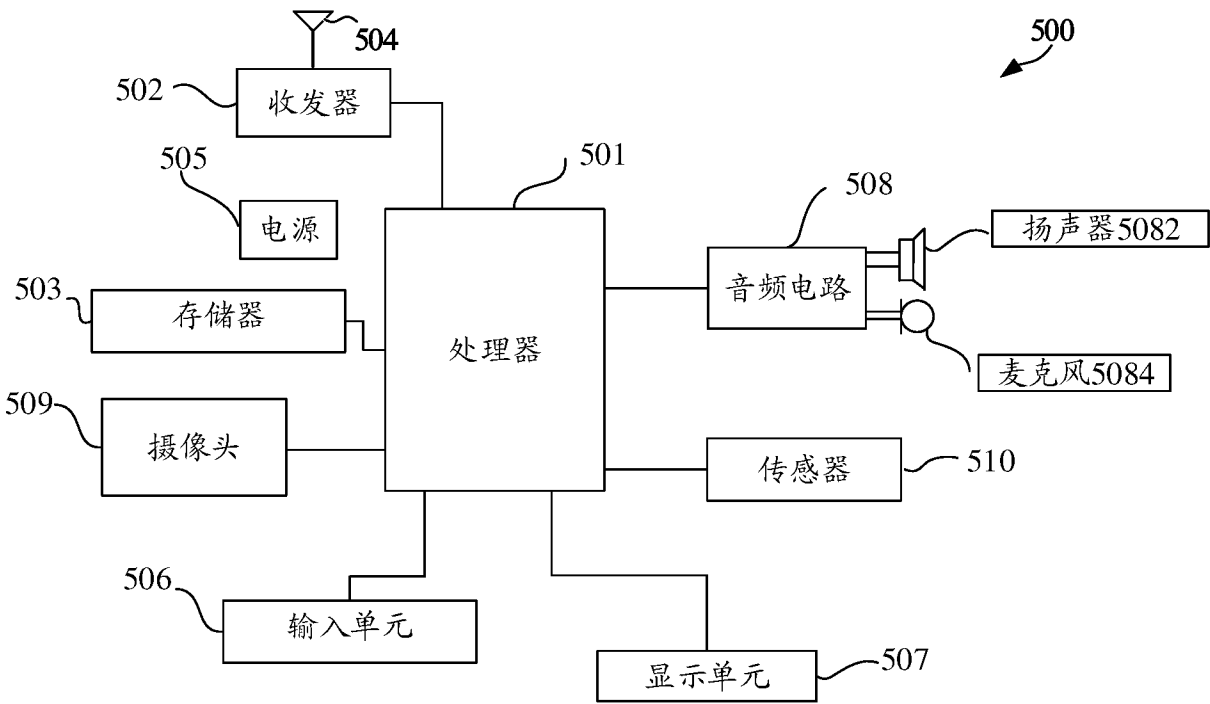


图 7

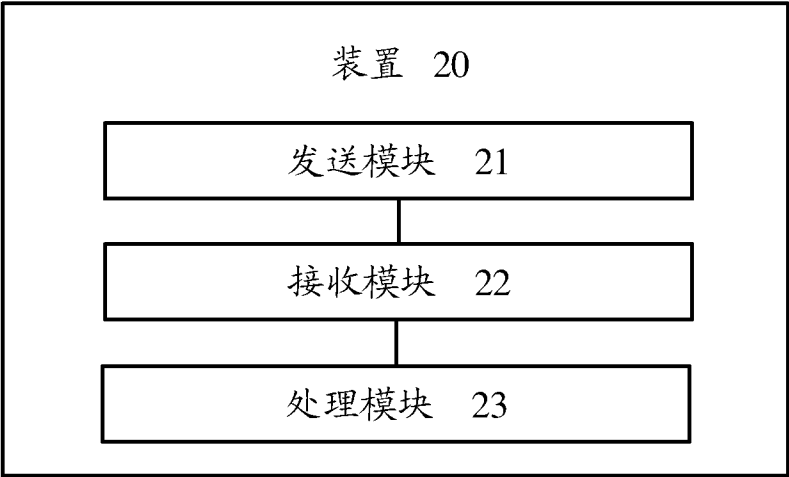


图 8

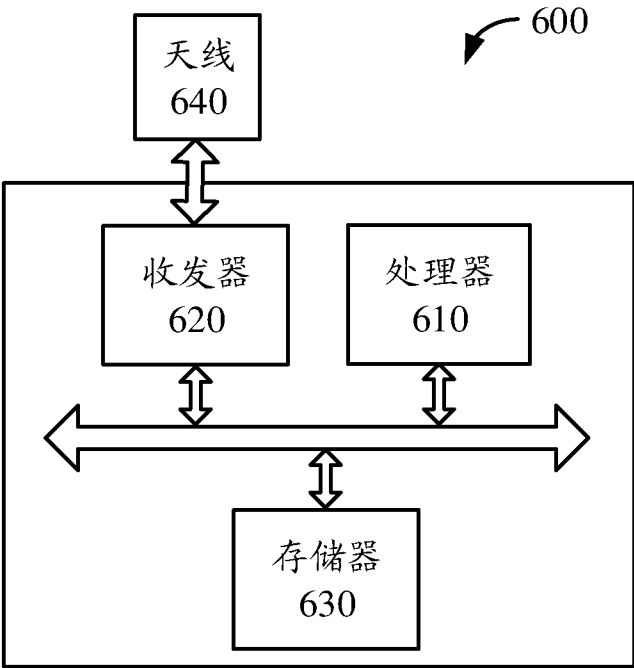


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/091929

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; 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, WPI, EPODOC: 信道, 状态, 信息, 预编码, 向量, 矩阵, 参考信号, 指示, 极化, channel, state, information, precoding, matrix, indicator, reference? signal, polarize

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104396153 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 04 March 2015 (04.03.2015), description, paragraphs [0067]-[0084]	1-36
A	CN 106160925 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD. et al.) 23 November 2016 (23.11.2016), entire document	1-36
A	CN 102833053 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 19 December 2012 (19.12.2012), entire document	1-36
A	CN 106685582 A (ZTE CORPORATION) 17 May 2017 (17.05.2017), entire document	1-36
A	US 2015124688 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 07 May 2015 (07.05.2015), entire document	1-36

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 05 July 2018	Date of mailing of the international search report 30 July 2018
Name and mailing address of the ISA 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 GUO, Jing Telephone No. (86-10) 53961671

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/091929

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104396153 A	04 March 2015	KR 20150022857 A	04 March 2015
		WO 2013172692 A1	21 November 2013
		EP 2665203 A1	20 November 2013
		US 2013308715 A1	21 November 2013
CN 106160925 A	23 November 2016	None	
CN 102833053 A	19 December 2012	CN 103583011 A	12 February 2014
		EP 2712112 A1	26 March 2014
		WO 2012171455 A1	20 December 2012
		US 2014098770 A1	10 April 2014
CN 106685582 A	17 May 2017	WO 2017076323 A1	11 May 2017
US 2015124688 A1	07 May 2015	CN 105940616 A	14 September 2016
		WO 2015115776 A	06 August 2015
		EP 3100367 A1	07 December 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/091929

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; 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, WPI, EPODOC: 信道, 状态, 信息, 预编码, 向量, 矩阵, 参考信号, 指示, 极化, channel, state, information, precoding, matrix, indicator, reference, signal, polarize		
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 104396153 A (三星电子株式会社) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 说明书第67-84段	1-36
A	CN 106160925 A (上海贝尔股份有限公司等) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 全文	1-36
A	CN 102833053 A (华为技术有限公司) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 全文	1-36
A	CN 106685582 A (中兴通讯股份有限公司) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 全文	1-36
A	US 2015124688 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2015年 5月 7日 (2015 - 05 - 07) 全文	1-36
☐ 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 2018年 7月 5日		国际检索报告邮寄日期 2018年 7月 30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 郭婧 电话号码 86-(10)-53961671

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/091929

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	104396153	A	2015年 3月 4日	KR	20150022857	A	2015年 3月 4日
				WO	2013172692	A1	2013年 11月 21日
				EP	2665203	A1	2013年 11月 20日
				US	2013308715	A1	2013年 11月 21日
CN	106160925	A	2016年 11月 23日	无			
CN	102833053	A	2012年 12月 19日	CN	103583011	A	2014年 2月 12日
				EP	2712112	A1	2014年 3月 26日
				WO	2012171455	A1	2012年 12月 20日
				US	2014098770	A1	2014年 4月 10日
CN	106685582	A	2017年 5月 17日	WO	2017076323	A1	2017年 5月 11日
US	2015124688	A1	2015年 5月 7日	CN	105940616	A	2016年 9月 14日
				WO	2015115776	A	2015年 8月 6日
				EP	3100367	A1	2016年 12月 7日