

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024年8月2日 (02.08.2024)

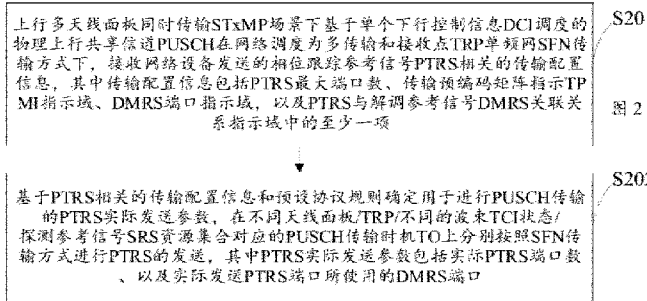


(10) 国际公布号
WO 2024/156094 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 72/232 (2023.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/073578
- (22) 国际申请日: 2023年1月28日 (28.01.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 北京小米移动软件有限公司 (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区西二旗中路33号院6号楼8层018号, Beijing 100085 (CN)。
- (72) 发明人: 高雪媛 (GAO, Xueyuan); 中国北京市海淀区西二旗中路33号院6号楼8层018号, Beijing 100085 (CN)。
- (74) 代理人: 北京法胜知识产权代理有限公司 (FASHENG INTELLECTUAL PROPERTY COMPANY, LTD.); 中国北京市海淀区北洼路45号1号楼2层202室, Beijing 100142 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: UPLINK TRANSMISSION CONTROL METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 上行传输控制方法及装置



- S201 When in an uplink simultaneous transmission across multiple panels (STxMP) scenario, physical uplink shared channel (PUSCH) transmission is scheduled to multi-transmission and reception point (TRP) single frequency network (SFN) transmission by a network scheduler on the basis of a single piece of downlink control information (DCI), receive a phase tracking reference signal (PTRS) related transmission configuration information sent by a network device, wherein the transmission configuration information comprises at least one of the maximum number of PTRS ports, a transmitted precoding matrix indicator (TPMI) field, a demodulation reference signal (DMRS) port indicator field, and a PTRS-DMRS association indicator field
- S202 On the basis of the PTRS-related transmission configuration information and a preset protocol rule, determine PTRS actual sending parameters for performing the PUSCH transmission, and respectively send PTRSs by means of the SFN transmission on PUSCH transmission occasions (TOs) corresponding to different panels/TRPs/beam TCI states/sounding reference signal (SRS) resource sets, wherein the PTRS actual sending parameters comprise an actual number of PTRS ports and DMRS ports used to actually send the PTRS ports

(57) Abstract: The present disclosure provides an uplink transmission control method and apparatus. The method comprises: when in an uplink simultaneous transmission across multiple panels (STxMP) scenario, physical uplink shared channel (PUSCH) transmission is scheduled to multi-transmission and reception point (TRP) single frequency network (SFN) transmission by a network scheduler on the basis of a single piece of downlink control information (DCI), receiving a phase tracking reference signal (PTRS)-related transmission configuration information sent by a network device; and for codebook-based PUSCH transmission, on the basis of the PTRS-related transmission configuration information and a preset protocol rule, determining PTRS actual sending parameters for performing the

WO 2024/156094 A1

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

PUSCH transmission, and respectively sending PTRSs by means of the SFN transmission on PUSCH transmission occasions (TOs) corresponding to different panels/TRPs/beam TCI states/sounding reference signal (SRS) resource sets. The solution provided by the present disclosure can achieve enhancement indication of PTRSs under SFN transmission, thereby supporting CPE estimation of multiple panels of a terminal under a codebook-based configuration by using an SFN scheme under STxMP transmission, and effectively improving the reliability and throughput rate of data transmission.

(57) 摘要: 本公开提供了一种上行传输控制方法及装置, 该方法包括: 上行多天线面板同时传输STxMP场景下基于单个下行控制信息DCI调度的物理上行共享信道PUSCH在网络调度为多传输和接收点TRP单频网SFN传输方式下, 接收网络设备发送的相位跟踪参考信号PTRS相关的传输配置信息, 对于基于码本的PUSCH传输, 基于PTRS相关的传输配置信息和预设协议规则确定用于进行PUSCH传输的PTRS实际发送参数, 在不同天线面板/TRP/波束TCI状态/探测参考信号SRS资源集合对应的PUSCH的传输时机TO上分别按照SFN传输方式进行PTRS的发送。本公开所提供的方案能够实现PTRS的SFN传输下的增强指示, 从而支持STxMP传输下SFN方案在基于码本的配置下的终端多天线面板的CPE估计, 有效提高数据传输的可靠性和吞吐率。

上行传输控制方法及装置

技术领域

本公开涉及移动通信技术领域，特别涉及一种上行传输控制方法及装置。

背景技术

在新无线（newradio，NR）系统中，为了改善小区边缘的覆盖，在服务区内提供更好的服务质量，多点协作传输成为一种重要的技术手段。在 Rel-18 中，期望通过多个天线面板向多个传输和接收点（transmissionandreceptionpoint，TRP）实现同时协作传输以增强传输的可靠性和吞吐率，因此要求用户设备（User equipment，UE）具备同时发送多个波束的能力。可以基于单个物理下行控制信道（Physical Downlink Control Channel，PDCCH）调度多天线面板/多 TRP 传输。

为了支持基于单个 DCI 的多天线面板/多 TRP 上行同时传输的单频网（Single Frequency Network，SFN）方案，需要解决用于支持物理上行共享信道（Physical Downlink Shared Channel，PUSCH）的相位跟踪参考信号（Phase-tracking reference signals，PTRS）的 SFN 发送和接收。

发明内容

本公开提出了一种上行传输控制方法及装置，根据所提出的技术方案、机制、方法以及装置，能够实现 PTRS 的 SFN 传输下的增强指示，从而支持多天线面板同时传输（Simultaneous Transmission from Multiple Panels，STxMP）下 SFN 方案在基于码本（Codebook，CB）的配置下的终端多天线面板的共相位误差（Common Phase Error，CPE）估计，使得多点协作传输更加有效，有效提高数据传输的可靠性和吞吐率。

本公开的第一方面实施例提供了一种上行传输控制方法，该方法由用户设备 UE 执行，该方法包括：上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下，接收网络设备发送的相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息，其中传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、解调参考信号 DMRS 端口指示域，以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项；以及

对于基于码本的 PUSCH 传输，基于 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送，其中 PTRS 实际发送参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口。

在本公开的一些实施例中，不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合相关联对应的 PUSCH 的 TO 对应的 DMRS 端口或端口组相同。

在本公开的一些实施例中，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送包括：在 PUSCH 多 TRP SFN 传输方式下，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上发送相同数量的 PTRS 端口数据，其中，每个 PTRS 端口数据相同并通过相同的一个或多个 DMRS 端口进行发送。

在本公开的一些实施例中，基于传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送包括：响应于不同 TPMI 指示域指示的预编码器实际对应的 PTRS 端口数不同，基于 PTRS 最大端口数以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域所指示的 PTRS-DMRS 端口之间的关联关系，根据预设协议规则，确定 PTRS 实际发送参数；基于 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送。

在本公开的一些实施例中，预设协议规则包括以下任一项：实际 PTRS 端口数为预设 TPMI 对应的 PTRS 端口数，预设 TPMI 为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 中的一个，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上；实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最小值，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上；实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应

的 PTRS 端口数中的最大值,并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上。

在本公开的一些实施例中,该方法还包括:接收网络设备发送的 RRC 信令,其中 RRC 信令中包括 PTRS 最大端口数,实际 PTRS 端口数小于或等于 PTRS 最大端口数。

在本公开的一些实施例中,响应于数据传输层数 RANK 等于 1,PTRS-DMRS 关联关系指示域为空,PTRS 在不同的 PUSCH 的 TO 上分别实际对应单端口发送并使用指示的 DMRS 端口进行 PTRS 的发送。

在本公开的一些实施例中,响应于 RANK 大于或等于 2 且实际 PTRS 端口数为 1, PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际发送 PTRS 对应的 DMRS 端口:以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口;以 1 比特指示前两个 DMRS 端口中的一个或共享同一个 PTRS 端口的 DMRS 端口中的一个;其中,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送包括:基于 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口,并在不同的 PUSCH 的 TO 上分别使用 DMRS 端口发送 PTRS。

在本公开的一些实施例中,响应于 RANK 大于或等于 2 且用于进行 PUSCH 传输的实际 PTRS 端口数为 2, PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际发送 PTRS 对应的 DMRS 端口:以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口;以 1 比特仅指示前两个 DMRS 端口中的一个或仅指示第一个共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的一个;其中,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送包括:基于 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第一个实际发送 PTRS 端口对应的 DMRS 端口,基于默认规则确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第二个实际发送 PTRS 端口对应的 DMRS 端口,并分别发送 PTRS。

在本公开的一些实施例中,基于默认规则确定的 DMRS 端口为以下任一项:前两个 DMRS 端口中的另一个;RANK>2 时其他 DMRS 端口中的任一个;共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的任一个。

在本公开的一些实施例中,在确定 PTRS 关联的 DMRS 端口时,通过预设协议规则确定的相应的天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 对应的 TPMI 来确定 PTRS 关联的 DMRS 端口,并同时不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 上在相同的 DMRS 端口上各自发送相同的 PTRS 端口。

在本公开的一些实施例中,不同 SRS 资源集合与多天线面板上的 PUSCH 传输相关联,不同 SRS 资源集合与 SRI/TPMI 指示域的对应关系通过 SRS 资源集合指示指示域指示。

本公开的第二方面实施例提供了一种上行传输控制方法,该方法由网络设备执行,该方法包括:

上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下,向 UE 发送相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息,其中传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、DMRS 端口指示域,以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项;对于基于码本的 PUSCH 传输,基于 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际接收参数,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收,其中 PTRS 实际接收参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口。

在本公开的一些实施例中,不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合相关联对应的 PUSCH 的 TO 对应的 DMRS 端口或端口组相同。

在本公开的一些实施例中,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收包括:

在 PUSCH 多 TRP SFN 传输方式下,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上接收相同数量的 PTRS 端口数据,其中,每个 PTRS 端口数据相同并通过相同的一个或多个 DMRS 端口进行接收。

在本公开的一些实施例中,基于传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际接收参数,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收包括:

响应于不同 TPMI 指示域指示的预编码器实际对应的 PTRS 端口数不同,基于预设协议规则确定的 PTRS 实际接收参数,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别进行 SFN 接收。

在本公开的一些实施例中，预设协议规则包括以下任一项：实际 PTRS 端口数为预设 TPMI 对应的 PTRS 端口数，预设 TPMI 为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 中的一个，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上；实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最小值，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上；实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最大值，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上。

在本公开的一些实施例中，该方法还包括：向 UE 发送 RRC 信令，其中 RRC 信令中包括 PTRS 最大端口数，实际 PTRS 端口数小于或等于 PTRS 最大端口数。

在本公开的一些实施例中，响应于数据传输层数 RANK 等于 1，PTRS-DMRS 关联关系指示域为空，PTRS 在不同的 PUSCH 的 TO 上分别实际对应单端口接收并使用指示的 DMRS 端口进行 PTRS 的接收。

在本公开的一些实施例中，响应于 RANK 大于或等于 2 且实际 PTRS 端口数为 1，PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口：以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口；以 1 比特指示前两个 DMRS 端口中的一个或共享同一个 PTRS 端口的 DMRS 端口中的一个；其中，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收包括：基于 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定实际接收 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口，并在不同的 PUSCH 的 TO 上分别使用 DMRS 端口接收 PTRS。

在本公开的一些实施例中，响应于 RANK 大于或等于 2 且实际 PTRS 端口数为 2，PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口：以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口；以 1 比特仅指示前两个 DMRS 端口中的一个或仅指示第一个共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的一个；其中，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收包括：基于 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第一个实际接收 PTRS 端口对应的 DMRS 端口，基于默认规则确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第二个实际接收 PTRS 端口对应的 DMRS 端口，并分别接收 PTRS。

在本公开的一些实施例中，基于默认规则确定的 DMRS 端口为以下任一项：前两个 DMRS 端口中的另一个；RANK>2 时其他 DMRS 端口中的任一个；共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的任一个。

在本公开的一些实施例中，在确定 PTRS 关联的 DMRS 端口时，通过预设协议规则确定的相应的天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 对应的 TPMI 来确定 PTRS 关联的 DMRS 端口，并同时不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 上在相同的 DMRS 端口上各自接收相同的 PTRS 端口。

在本公开的一些实施例中，不同 SRS 资源集合与多天线面板上的 PUSCH 传输相关联，不同 SRS 资源集合与 SRI/TPMI 域的对应关系通过 SRS 资源集合指示指示域指示。

本公开的第三方面实施例提供了一种上行传输控制装置，该装置配置于 UE，该装置包括收发模块，收发模块用于：上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下，接收网络设备发送的相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息，其中传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、DMRS 端口指示域，以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项；以及对于基于码本的 PUSCH 传输，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送基于 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送，其中 PTRS 实际发送参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口。

本公开的第四方面实施例提供了一种上行传输控制装置，该装置配置于网络设备，该装置包括收发模块，收发模块用于：上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下，向 UE 发送相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息，其中传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、DMRS 端口指示域，以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项；对于基于码本

的 PUSCH 传输，基于传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际接收参数，在不同天线面板对应的 PUSCH 的 TO 上分别进行 SFN 接收，其中 PTRS 实际接收参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口。

本公开的第五方面实施例提供了一种通信设备，包括：收发器；存储器；处理器，分别与收发器及存储器连接，配置为通过执行存储器上的计算机可执行指令，控制收发器的无线信号收发，并能够实现上述第一方面实施例或第二方面实施例的上行传输控制。

本公开第六方面实施例提出了一种计算机存储介质，其中，计算机存储介质存储有计算机可执行指令；计算机可执行指令被处理器执行后，能够实现上述第一方面实施例或第二方面实施例的上行传输控制。

本公开实施例提供了一种上行传输控制方法及装置，在上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下，当网络配置 PUSCH 为多 TRP SFN 传输方式时，UE 接收网络设备发送的 PTRS 相关的传输配置信息，其中传输配置信息包括用于多 TRP SFN 传输的两组或更多组 DCI 信息指示域，其中每组 DCI 信息指示域至少包括 PTRS 最大端口数、TPMI 指示域、以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域；对于基于码本的 PUSCH 传输，基于 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送，其中 PTRS 实际发送参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口。本公开所提供的方案能够实现 PTRS 的 SFN 传输下的增强指示，从而支持 STxMP 传输下 SFN 方案在基于码本的配置下的终端多天线面板的 CPE 估计，使得多点协作传输更加有效，有效提高数据传输的可靠性和吞吐率。

本公开附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本公开的实践了解到。

附图说明

本公开上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 为根据本公开实施例的基于单 DCI 的多 TRP 发送实现示意图；

图 2 为根据本公开实施例的一种上行传输控制的流程示意图；

图 3 为根据本公开实施例的一种上行传输控制的流程示意图；

图 4 为根据本公开实施例的一种上行传输控制的流程示意图；

图 5 为根据本公开实施例的一种上行传输控制的流程示意图；

图 6 为根据本公开实施例的一种上行传输控制装置的框图；

图 7 为根据本公开实施例的一种上行传输控制装置的框图；

图 8 为本公开实施例提供了一种通信装置的结构示意图；

图 9 为本公开实施例提供了一种芯片的结构示意图。

具体实施方式

下面详细描述本公开的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本公开，而不能理解为对本公开的限制。

在 5G/NR Rel-16 中，主要针对 PDSCH 传输引入了与多 TRP 相关的操作，与多 TRP 相关的操作可以包括单 DCI 操作和多 DCI 操作。利用单个 DCI (Single DCI, S-DCI)，单个 PDCCH 可用于调度来自多个 TRP 的多个 PDSCH 传输。

图 1 为根据本公开实施例的基于单 DCI 的多 TRP 发送实现示意图。作为示例，提供两个 TRP (TRP 1 和 TRP 2) 以与具有多个天线面板 (Panel 1 和 Panel 2) 的 UE 进行通信。如图 1 所示，对于单 DCI 操作，传输可以基于一个 PDCCH 信道承载的一个 DCI 进行调度，也可以考虑基于不同 PDCCH 承载的不同 DCI 分别调度。

如上所述，与多 TRP 相关的操作可以包括单 DCI 操作和多 DCI 操作。另一方面，与多 TRP 相关的操作可以包括用于下行链路 (例如 PDSCH) 的与多 TRP 相关的操作和用于上行链路 (例如 PUSCH) 的与多 TRP 相关的操作。在 5G/NR Rel-16 中，主要针对 PDSCH 传输引入了与多 TRP 相关的操作，但是未定义用于 PUSCH 传输的与多 TRP 相关的操作。R17 标准在多 TRP (Multi-TRP, M-TRP) 场景下，上行增强支持了对于 PUSCH/PUCCH 信道的重复发送方式可以通过采用时分复用 (time-division multiplexing, TDM) 方式在不同的上行波束方向上向给不同的基站端 TRP 进行上行信道的发送。

例如，终端多 panel 实现一般会配置多个物理 panel，不同的 panel 的能力可能也不相同，比如具备不同的 SRS 端口数，每个 panel 支持的最大数据传输层数也不一定相同，比如一个 panel 支持最大 2 层的传输，另一个 panel 支持最大 4 层的传输。网络调度器会判断终端当前是否适合多 Panel 的上行同时传输，如果终端当前适合多 panel 的上行同时传输同时被调度，则网络会直接或间接指示相关的传输参数，包括终端具体波束指示信息、传输使用的数据层数、使用的 DMRS 端口分配情况、以及预编码的指示信息等，因此需要确定在 S-DCI 调度下的 PTRS 端口的配置和具体指示问题。

在 R18 中，上行同时传输可能支持的传输方案为对于多天线面板 Panel/接收和发送点 TRP/传输配置指示 TCI 的上行同步传输。目前，通信系统的瓶颈仍然在上行传输的速率及覆盖等，因此对于 R18 标准的系统增强方向，主要是考虑在 Multi-TRP 场景下，利用多 panel 终端进行上行同时传输来提高上行速率，并进一步提高传输的可靠性。传输可以基于一个 PDCCH 信道承载的一个 DCI 进行调度，也可以考虑基于不同 PDCCH 承载的不同 DCI 分别调度。基于单个 DCI (S-DCI) 的 PUSCH 传输的一个传输块 (Transport Block, TB) 的协作传输，包括多种不同的传输方案，目前考虑的同步传输方案主要是不用 Panel 的信道发送基于 SDM 或者 FDM 复用来实现的。下面对每种传输方案进行简单说明：

一种方案是空分复用 (Space Division Multiplexing, SDM) 方案：PUSCH 的一个 TB 通过不同 panel 上分配的各自对应的解调参考信号 (Demodulation Reference Signal, DMRS) 端口或端口组合分别面向两个不同的 TRP 在相同的时频资源上进行发送，不同的 Panel/TRP/传输时机 (Transmission Occasion, TO) 分别和不同的 TCI state 相关联，即与不同的波束相关联。在此基础上，SDM 方案又具体分为 SDM-A 和 SDM-B 两种方案，其中，在 SDM-A 方案中，PUSCH 的一个 TB 的不同部分分别通过不同 Panel 上分配的各自对应的 DMRS 端口或端口组合分别面向两个不同的 TRP 在相同的时频资源上进行发送，不同的 Panel/TRP/TO 分别和不同的 TCI 状态相关联；在 SDM-B 方案中，PUSCH 的对应不同 RV 版本的同一个 TB 的重复通过不同 Panel 上分配的各自对应的 DMRS 端口或端口组合分别面向两个不同的 TRP 在相同的时频资源上进行发送，不同的 Panel/TRP/TO 分别和不同的 TCI 状态相关联。

另一种方案是频分复用 (Frequency Division Multiplexing, FDM) 方案：PUSCH 的一个 TB 通过不同 Panel 上分配的相同 DMRS 端口或端口组合分别面向两个不同的 TRP 在相同时域资源上的不重叠频域资源上进行发送，不同的 Panel/TRP/TO 分别和不同的 TCI 状态相关联。在此基础上，FDM 方案又具体分为 FDM-A 和 FDM-B 两种方案，其中，在 FDM-A 方案中，PUSCH 的一个 TB 的不同部分分别通过不同 Panel 上分配的相同 DMRS 端口或端口组合分别面向两个不同的 TRP 在相同时域资源上的不重叠频域资源上进行发送，不同的 Panel/TRP/TO 分别和不同的 TCI 状态相关联；在 FDM-B 方案中，PUSCH 的对应不同 RV 版本的同一个 TB 的重复通过不同 Panel 上分配的相同 DMRS 端口或端口组合分别面向两个不同的 TRP 在相同时域资源上的不重叠频域资源上进行发送，不同的 Panel/TRP/TO 分别和不同的 TCI 状态相关联。

又一种方案是空间复用 SFN 方案：PUSCH 的一个 TB 通过不同 Panel 上分配的相同 DMRS 端口或端口组合分别面向两个不同的 TRP 在相同的时频资源上进行发送，不同的 Panel/TRP/TO 分别和不同的 TCI 状态相关联。应当理解的是，图 1 示例性地示出的方案为采用 SDM 传输方式的多 TRP 传输，其采用不同的天线端口传输不同的数据层。类似地，对于 SFN 传输方案，可采用相同的天线端口传输相同的数据层，在此不再赘述。

基于多 panel 的上行 PUSCH 同时传输通常会支持上述方案中的一种或多种。

在 R18 的上行增强中，考虑如何通过 multi-panel/multi-TRP 的上行同时传输用于支持更高的吞吐率和更可靠的传输性能。

为了支持基于 S-DCI 的多 panel 上行同时传输的 SFN 方案，DMRS 和 PTRS 的传输方案也需要确定。对于 DMRS，目前主要考虑 SFN 的传输方案，即在不同 Panel 使用相同的 DMRS 端口进行发送。对于 PTRS，同样需要考虑 SFN 传输和非 SFN 传输的不同方案影响。

当前协议在支持基于码本的 PUSCH 传输的 PTRS 发送时，同一个 PTRS 端口会关联到不同的 SRS 资源集合对应的同一组 DMRS 端口，但是关联不同 SRS 资源集合的 TPMI 指示域对应的实际 PTRS 端口数目可能并不一致，这样就会在造成实际发送的 PTRS 并不是 SFN 传输。因此需要对这个问题考虑如何解决用于支持 CBPUSCH 的 PTRS 的 SFN 发送。

在本公开中，提供了一种技术方案，能够实现 PTRS 的 SFN 传输下的增强指示，从而支持 STxMP 传输下 SFN 方案在基于码本的配置下的终端多天线面板的 CPE 估计，使得多点协作传输更加有效，有效提高数据传输的可靠性和吞吐率。

下面结合附图对本公开所提供的上行传输控制方法及装置进行详细地介绍。

图 2 示出了根据本公开实施例的一种上行传输控制的流程图示意图。如图 2 所示，该方法可由 UE 执行，且可以包括以下步骤。

S201, 上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下，接收网络设备发送的相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息，其中所述传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、DMRS 端口指示域，以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项。

在本实施例中，传输配置信息可以动态地包括用于多 TRP SFN 传输的两组或更多组 DCI 信息指示域。其中，每组信息指示域至少包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、以及 PTRS 与解调参考信号 DMRS 的关联关系指示域，但本公开并不限于此，每组信息指示域还可以包括其他信息指示域。

在一些实施例中，单个 DCI 中的 TCI 波束指示信息指示两个或更多个波束且传输配置信息可以包括两个或更多个 TPMI 指示域，其中每个 TPMI 指示域用于指示相应的波束方向上的 PUSCH 传输的预编码矩阵，则该单个 DCI 用于多天线面板多 TRP 传输，且该多天线面板多 TRP 传输为基于码本的 PUSCH 传输。针对每个波束方向上的 PUSCH 传输，由一个 TPMI 指示域指示在该 PUSCH 传输所使用的预编码矩阵。

在一些实施例中，单个 DCI 中的 TCI 波束指示信息指示两个或更多个波束且传输配置信息可以包括两个或更多个 SRI 指示域，其中每个 SRI 指示域用于相应的波束方向上的 PUSCH 传输所被分配的 SRS 资源集合中的一个或多个携带预编码信息的 SRS 资源，则该单个 DCI 用于多天线面板多 TRP 传输，且该多天线面板多 TRP 传输为基于非码本的 PUSCH 传输。针对每个波束方向上的 PUSCH 传输，由一个 SRI 指示域指示从该 PUSCH 传输所被分配的 SRS 资源集合中选择一个或多个 SRS 资源。对于基于码本的 PUSCH 传输中，通过 SRI 指示为 PUSCH 传输选择相应的空间滤波器(SpatialFilter)，即 PUSCH 使用 SRI 选择的 SRS 资源对应的空间关系信息(TCI 或 Spatial Relation Info)作为发送使用的空间滤波。对于基于非码本的 PUSCH 传输中，通过一个 SRS 资源集合中的多个单端口 SRS 资源携带了终端计算并建议使用的 PUSCH 预编码信息，每个 SRS 资源携带对应一层数据使用的预编码信息，基站通过测量对于终端上报的预编码信息进行调度选择并通过 SRI 指示对预编码信息进行选择，即在对应的 SRS 资源集合中选择一个或多个 SRS 资源，终端在接收到基站的 SRI 指示后，就使用一个或多个对应的 SRS 资源对应的预编码作为 PUSCH 发送使用的预编码。

S202, 对于基于码本的 PUSCH 传输，基于 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送，其中 PTRS 实际发送参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口。

在本公开的实施例中，UE 可以基于 PTRS 最大端口数目以及 PTRS 与 DMRS 端口之间的关联关系指示，根据预设协议规则，确定的 PTRS 的实际发送参数，包括但不限于实际 PTRS 端口数、以及实际发送 PTRS 对应的 DMRS 端口。

在本公开的实施例中，PTRS 最大端口数可以是高层配置的，例如通过 RRC 信令配置，对此本公开实施例不予限制。

根据本公开实施例的上行传输控制方法，在上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下，当网络配置 PUSCH 为多 TRP SFN 传输方式时，UE 接收网络设备发送的 PTRS 相关的传输配置信息，其中传输配置信息包括用于多 TRP SFN 传输的两组或更多组 DCI 信息指示域，其中每组 DCI 信息指示域至少包括 PTRS 最大端口数、TPMI 指示域、以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域；对于基于码本的 PUSCH 传输，基于 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送，其中 PTRS 实际发送参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口。本公开所提供的方案能够实现 PTRS 的 SFN 传输下的增强指示，从而支持 STxMP 传输下 SFN 方案在基于码本的配置下的终端多天线的 CPE 估计，使得多点协作传输更加有效，有效提高数据传输的可靠性和吞吐率。

图 3 示出了根据本公开实施例的一种上行传输控制的流程图示意图。如图 3 所示，该方法可由 UE 执行，且可以包括以下步骤。

S301, 上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下，接收网络设备发送的相位跟踪

参考信号 PTRS 相关的传输配置信息，其中所述传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、DMRS 端口指示域，以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项。

在本公开的一些实施例中，在上行是否传输 PTRS，也是通过高层参数的配置来控制。UE 可以通过接收网络设备发送的 RRC 信令，来获取 PTRS 最大端口数。例如，RRC 配置 PTRS 对应的最大端口数 maxNrofPorts=1 或 2。

如果高层参数 DMRS-UplinkConfig 中没给 UE 配置 phaseTrackingRS，那么上行 UE 不传输 PTRS。如果高层给 UE 配置了参数 UL-PTRS-present，并且 PTRS 端口数是 1 或者 2，那么通过 UL DCI_{0_1/0_2} 中的 PTRS-DMRS 关联关系 (PTRS-DMRS association) 指示域指示一个 DMRS 端口关联这个 PTRS 端口。其中，PTRS 的最大端口数是由高层参数 PTRS-UplinkConfig 中的 maxNrofPorts 配置为'n2'得到。如果指示的最大 PTRS 端口数是 2，那么网络侧通过 SRS 资源对应的 DMRS 端口分成两个组，分别建议关联关系。

在本公开的一些实施例中，所述传输配置信息包括 DMRS 端口指示域。DCI 的 DMRS 域中可以指示对应每个波束方向上的 PUSCH 传输使用的 DMRS 端口信息，例如，对于指示的 DMRS 端口为 {0,1} 且对应的传输方案为 FDM 或 SFN 传输，则对应每个波束方向的 PUSCH 传输的 DMRS 端口都使用端口 {0,1}，即 TRI 为 2。例如，对应指示的 DMRS 端口为 {0, 1} 且对应的传输方案为 SDM 传输时，则也可以根据预定义的规则分别确定在每个 TCI 波束方向上 PUSCH 传输对应的 DMRS 端口，可能的端口分配是，第一个波束方向上的 PUSCH 传输使用 DMRS 端口为 {0}，且对应的 TRI 为 1，第二个波束方向上的 PUSCH 传输使用 DMRS 端口 {1}，且对应的 TRI 为 1。

在本公开中，不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合相关联对应的 PUSCH 的 TO 对应的 DMRS 端口或端口组相同。

换言之，对于 CB PUSCH，关联不同 SRS 资源集合的 DMRS 端口指示域指示的 DMRS 端口/端口组相同，TPMI1/TPMI2 分别关联对应不同的 panel/TRP/TCI 的第一/第二 SRS 资源集合。即，TPMI 与 SRS 资源集合的对应关系可以是 TPMI 1 对应于第一 SRS 资源集合，也可以是 TPMI 1 对应于第二 SRS 资源集合。在本公开的一些实施例中，不同 SRS 资源集合与多天线面板上的 PUSCH 传输相关联，不同 SRS 资源集合与 SRI/TPMI 指示域的对应关系通过 SRS 资源集合 (SRS resource set indicator) 指示指示域指示。

其中 SRS resource set indicator 指示域用于动态指示 STRP 和 MTRP 传输调度。

在单 TRP 时，第一个 SRI/TPMI 域可以和任一 SRS 资源关联，具体地，SRS resource set indicator 指示域通过不同的码点用于 STRP 和 MTRP 之间的动态切换指示。如下表 1。

表 1

码点	SRS 资源集	SRI 域 (基于码本或非码本传输) / TPMI 域 (基于码本传输)
00	S-TRP 传输模式, 配置第一个 SRS 资源集 (第一个 TRP)	第一个 SRI/TPMI 域
01	S-TRP 传输模式, 配置第二个 SRS 资源集 (第二个 TRP)	第一个 SRI/TPMI 域
10	M-TRP 传输模式 (按照 TRP1、TRP2 的顺序) 第一个 SRI/TPMI 域对应第一个 SRS 资源集 第二个 SRI/TPMI 域对应第二个 SRS 资源集	第一个和第二个 SRI/TPMI 域
11	M-TRP 传输模式 (按照 TRP2、TRP1 的顺序) 第一个 SRI/TPMI 域对应第一个 SRS 资源集 第二个 SRI/TPMI 域对应第二个 SRS 资源集	第一个和第二个 SRI/TPMI 域

换言之，不同的 SRS 资源集合可以与多 panel/TRP/波束 TCI state 上的 PUSCH 传输相关联，SRS 资源集合与 TPMI/SRI 域的对应关系通过 SRS resource set indicator 指示域定义。R17 目前协议定义第一个 TPMI 域对应第一个 SRS 资源集合，第二个 TPMI 域对应第二个 SRS 资源集合。R18 具体对应关系可以是第一 TPMI 域对应第一 SRS 资源集合，也可以是第一 TPMI 域对应第二 SRS 资源集合。

在本公开的实施例中，根据多 panel 相应的波束方向上的 PUSCH 传输的码本参数配置以及相应的波束方向上的 PUSCH 传输的码本子集限制，可以确定码本预配置表。每个 TPMI 指示域占用的比特数根据码本预配置表中可用 TPMI 组合数量确定。

在本实施例中，网络设备向 UE 发送的单个 DCI 中携带的 TCI 波束指示信息指示两个或更多个波束以及传输配置信息包括两个或更多个 TPMI 指示域，则该单个 DCI 用于多天线面板多 TRP 传输，且该多天线面板多 TRP 传输为基于码本的 PUSCH 传输。每个波束方向上的基于码本的 PUSCH 传输对应一个 TPMI 指示域，即一个 TPMI 指示域可以指示在一个波束方向上的基于码本的 PUSCH 传输的预编码矩阵。网络设备能够确定每个波束方向上的 PUSCH 传输的码本参数配置以及码本子集限制，由此可以确定用于每个波束方向上的 PUSCH 传输的码本预配置表，网络设备向 UE 发送的 DCI 中携带的传输配置信息中包括的每个 TPMI 指示域可以携带索引，该索引用于根据码本预配置表同时指示 TPMI 和 TRI。每个 TPMI 指示域占用的比特数根据相应的码本预配置表中可用 TPMI 组合数量确定。

码本参数配置可以对天线端口数、是否使用变换预编码以及 maxRank 进行配置，而码本子集限制包括三种，分别为：全部、部分和非相关（fullyAndPartialAndNonCoherent）；部分和非相关（partialAndNonCoherent）；非相关（nonCoherent）。

上述实施例中步骤 S201 的其他解释同样适用于本实施例中的步骤 S301，其原理相同，在此不予赘述。

S302，对于基于码本的 PUSCH 传输，在 PUSCH 多 TRP SFN 传输方式下，基于所述传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上发送相同数量的 PTRS 端口数据。

换言之，在本公开的方案中，可以使用决定 PTRS 端口数的 TPMI 域对应的 PTRS 端口与 DMRS 端口对应关系，并应用于两个 panel 的 PTRS 发送，即在相同的 DMRS 端口上发送对应的 PTRS。

在本公开的一些实施例中，所述 PTRS 实际发送参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际发送 PTRS 对应的 DMRS 端口。其中，实际 PTRS 端口数小于或等于 PTRS 最大端口数。

在本公开的一些实施例中，每个 PTRS 端口数据相同并通过相同的一个或多个 DMRS 端口进行发送。换言之，不同天线面板对应的不同探测参考信号 SRS 资源集合的 DMRS 端口指示域指示的 DMRS 端口或端口组相同，以实现多 TRP SFN 发送。

在一些可选实施例中，所述基于所述传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送具体包括：响应于不同 TPMI 指示域指示的预编码器实际对应的 PTRS 端口数不同，基于所述 PTRS 最大端口数以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域所指示的 PTRS-DMRS 端口之间的关联关系，根据所述预设协议规则，确定所述 PTRS 实际发送参数；基于所述 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送。

换言之，当 TPMI1 指示的预编码器实际对应的 PTRS 端口数为 N1，TPMI2 指示的预编码器实际对应的 PTRS 端口数为 N2，则 PUSCH 对应的实际 PTRS 端口数 N 由预设协议规则确定。

下面详细介绍预设协议规则。在本公开的一些可选实施例中，预设协议规则包括以下任一项：

在一种可选方式中，所述实际 PTRS 端口数为预设 TPMI 对应的 PTRS 端口数，所述预设 TPMI 为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 中的一个并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上预设 TPMI 为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 中的一个，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上。换言之，N 由固定的 TPMI 域对应的 PTRS 端口数决定，如 TPMI1 指示域决定，N 等于 N1，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同的 panel。

换言之，通过上述规则确定的实际 PTRS 端口数目为 N，且每个 PTRS 端口具体对应的 DMRS 端口，则对于每个 PUSCH 的 TO 上发送实际端口数目均为 N，且各个端口对应的 DMRS 端口均相同，从而实现 PTRS 的 SFN 发送。

其中，预设 TPMI 为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 中的一个，具体哪个 TPMI 生效可以通过预定义或网络配置指定。应理解的是，在本公开的一些可选实施例中，不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 不同，对此本公开不予赘述。

在另一种可选方式中，所述实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最小值，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS

资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上。换言之，N 等于 TPMI1/TPMI2 对应的 PTRS 端口数的较小值，即 $\min\{N1,N2\}$ ，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同的 panel。

在又一种可选方式中，所述实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最大值，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上。换言之，N 等于 TPMI1/TPMI2 对应的 PTRS 端口数的较大值，即 $\max\{N1,N2\}$ ，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同的 panel。

本公开不限制除上述可选方式之外的其他方式。

下面详细介绍 PTRS 与 DMRS 关联关系指示。首先，先对相关协议中的内容进行描述，以便于理解本公开所定义的 PTRS 与 DMRS 关联关系指示。

对于 PDSCH/PUSCH 信道，数据传输的数据层与解调使用的 DMRS 端口相对应。NR 系统中数据信道 (PDSCH/PUSCH) DMRS 设计主要包含对 Front-load DMRS 以及 Additional DMRS 的设计，其中，对于低移动性场景，front-load DMRS 能以较低开销获得满足解调需求的信道估计性能，取决于传输所使用的正交端口数，front-load DMRS 最多可以配置为两个 OFDM 符号。但是，NR 系统所考虑的移动速度最高可达 500km/h，面临动态范围如此之大的移动性，除了 front-load DMRS 之外，在中/高速场景之中，还需要在调度持续时间内安插更多的 DMRS 符号，以满足对信道时变性的估计精度。相关协议中定义了上行不同参数配置的 DMRS 端口分配表格，针对不同 DMRS 类型 (1 或 2)、符号长度、数据层数、使用或不使用变换预编码 (例如，dmrs-Type=1, maxLength=1, rank = 1, transform precoder is disabled 即代表 DMRS 类型 1，单符号，单流传输，不使用变换预编码)，可基于 Table 7.3.1.1.2-8 至 Table 7.3.1.1.2-23 进行 DMRS 端口分配，如下表 2 至 17 所示，在此不再赘述。

表 2

(Table 7.3.1.1.2-8: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=1, maxLength=1, rank = 1)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)
0	1	0
1	1	1
2	2	0
3	2	1
4	2	2
5	2	3
6-7	Reserved	Reserved

表 3

(Table 7.3.1.1.2-9: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=1, maxLength=1, rank = 2)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)
0	1	0,1
1	2	0,1
2	2	2,3
3	2	0,2
4-7	Reserved	Reserved

表 4

(Table 7.3.1.1.2-10: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=1, maxLength=1, rank = 3)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)
0	2	0-2
2-7	Reserved	Reserved

表 5

(Table 7.3.1.1.2-11: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=1, maxLength=1, rank = 4)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)
0	2	0-3
2-7	Reserved	Reserved

表 6

(Table 7.3.1.1.2-12: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=1, maxLength=2, rank = 1)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)	Number of front-load symbols
0	1	0	1
1	1	1	1
2	2	0	1
3	2	1	1
4	2	2	1
5	2	3	1
6	2	0	2
7	2	1	2
8	2	2	2
9	2	3	2
10	2	4	2
11	2	5	2
12	2	6	2
13	2	7	2
14-15	Reserved	Reserved	Reserved

表 7

(Table 7.3.1.1.2-13: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=1, maxLength=2, rank = 2)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)	Number of front-load symbols
0	1	0,1	1
1	2	0,1	1
2	2	2,3	1
3	2	0,2	1
4	2	0,1	2
5	2	2,3	2
6	2	4,5	2
7	2	6,7	2
8	2	0,4	2
9	2	2,6	2
10-15	Reserved	Reserved	Reserved

表 8

(Table 7.3.1.1.2-14: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=1, maxLength=2, rank = 3)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)	Number of front-load symbols
0	2	0-2	1
1	2	0,1,4	2
2	2	2,3,6	2
3-15	Reserved	Reserved	Reserved

表 9

(Table 7.3.1.1.2-15: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=1, maxLength=2, rank = 4)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)	Number of front-load symbols
0	2	0-3	1
1	2	0,1,4,5	2
2	2	2,3,6,7	2
3	2	0,2,4,6	2
4-15	Reserved	Reserved	Reserved

表 10

(Table 7.3.1.1.2-16: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=2, maxLength=1, rank=1)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)
0	1	0
1	1	1
2	2	0
3	2	1
4	2	2
5	2	3
6	3	0

7	3	1
8	3	2
9	3	3
10	3	4
11	3	5
12-15	Reserved	Reserved

表 11

(Table 7.3.1.1.2-17: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=2, maxLength=1, rank=2)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)
0	1	0,1
1	2	0,1
2	2	2,3
3	3	0,1
4	3	2,3
5	3	4,5
6	2	0,2
7-15	Reserved	Reserved

表 12

(Table 7.3.1.1.2-18: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=2, maxLength=1, rank =3)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)
0	2	0-2
1	3	0-2
2	3	3-5
3-15	Reserved	Reserved

表 13

(Table 7.3.1.1.2-19: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=2, maxLength=1, rank =4)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)
0	2	0-3
1	3	0-3
2-15	Reserved	Reserved

表 14

(Table 7.3.1.1.2-20: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=2, maxLength=2, rank=1)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)	Number of front-load symbols
0	1	0	1
1	1	1	1
2	2	0	1
3	2	1	1
4	2	2	1
5	2	3	1
6	3	0	1
7	3	1	1
8	3	2	1
9	3	3	1
10	3	4	1
11	3	5	1
12	3	0	2
13	3	1	2
14	3	2	2
15	3	3	2
16	3	4	2
17	3	5	2
18	3	6	2
19	3	7	2
20	3	8	2
21	3	9	2

22	3	10	2
23	3	11	2
24	1	0	2
25	1	1	2
26	1	6	2
27	1	7	2
28-31	Reserved	Reserved	Reserved

表 15

(Table 7.3.1.1.2-21: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=2, maxLength=2, rank=2)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)	Number of front-load symbols
0	1	0,1	1
1	2	0,1	1
2	2	2,3	1
3	3	0,1	1
4	3	2,3	1
5	3	4,5	1
6	2	0,2	1
7	3	0,1	2
8	3	2,3	2
9	3	4,5	2
10	3	6,7	2
11	3	8,9	2
12	3	10,11	2
13	1	0,1	2
14	1	6,7	2
15	2	0,1	2
16	2	2,3	2
17	2	6,7	2
18	2	8,9	2
19-31	Reserved	Reserved	Reserved

表 16

(Table 7.3.1.1.2-22: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=2, maxLength=2, rank=3)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)	Number of front-load symbols
0	2	0-2	1
1	3	0-2	1
2	3	3-5	1
3	3	0,1,6	2
4	3	2,3,8	2
5	3	4,5,10	2
6-31	Reserved	Reserved	Reserved

表 17

(Table 7.3.1.1.2-23: Antenna port(s), transform precoder is disabled, dmrs-Type=2, maxLength=2, rank=4)

Value	Number of DMRS CDM group(s) without data	DMRS port(s)	Number of front-load symbols
0	2	0-3	1
1	3	0-3	1
2	3	0,1,6,7	2
3	3	2,3,8,9	2
4	3	4,5,10,11	2
5-31	Reserved	Reserved	Reserved

而 PTRS 和 DMRS 的端口特性是相关的，当存在多个 DMRS 端口时则需要指定，某一 PTRS 端口和哪个或哪几个 DMRS 端口是相同的端口参数，即，通过 PTRS 和 DMRS 的关联关系指示域指定 PTRS 和 DMRS 端口之间的关联关系。

PTRS 的端口数与相位噪声源的个数相关，当存在多个独立的相位噪声源时，每个相位噪声源都需要一个 PTRS 端口对其进行相位估计。因此，NR15/16 中支持下行 1 个 PTRS 端口和上行 2 个 PTRS 端

口。在上行是否传输 PTRS，可以通过高层参数的配置来控制。如果高层参数 DMRS-UplinkConfig 中没给 UE 配置 phaseTrackingRS，那么上行 UE 不传输 PTRS。如果高层参数 DMRS-UplinkConfig 中没给 UE 配置 phaseTrackingRS，那么上行 UE 不传输 PTRS。如果高层给 UE 配置了参数 UL-PTRS-present，并且 PTRS 端口数是 1 或者 2，那么通过 UL DCIO_1/0_2 中的 PTRS-DMRS 关联关系（PTRS-DMRS association）指示域指示一个 DMRS 端口关联这个 PTRS 端口。

具体关联关系如下表所示：

下述表 18 示出了 PTRS 单端口情况（参见协议中 Table 7.3.1.1.2-25: PTRS-DMRS association for UL PTRS port 0）。

表 18

Value	DMRS port
0	1st scheduled DMRS port
1	2nd scheduled DMRS port
2	3rd scheduled DMRS port
3	4th scheduled DMRS port

R17 中引入了对应于指示数据层数 RANK=2 时对应的不同 TRP 方向上的 PTRS 与 DMRS 关联关系定义，如下表 19 所示（参见协议中 Table 7.3.1.1.2-25A: PTRS-DMRS association for UL PTRS port 0 or for the actual UL PTRS port）。其中，通过最低有效位（Least Significant Bit, LSB）和最高有效位（Most Significant Bit, MSB）指示不同方向上 PTRS 与 DMRS 关联关系。

表 19

Value of MSB	DMRS port	Value of LSB	DMRS port
0	1 st scheduled DMRS port corresponding to SRS resource indicator field and/or Precoding information and number of layers field	0	1st scheduled DMRS port corresponding to Second SRS resource indicator field and/or Second Precoding information field
1	2 nd scheduled DMRS port corresponding to SRS resource indicator field and/or Precoding information and number of layers field	1	2nd scheduled DMRS port corresponding to Second SRS resource indicator field and/or Second Precoding information field

下表 20 示出了 PTRS 两端口的情况（参见协议 Table 7.3.1.1.2-26: PTRS-DMRS association for UL PTRS ports 0 and 1）。

表 20

Value of MSB	DMRS port	Value of LSB	DMRS port
0	1st DMRS port which shares PTRS port 0	0	1st DMRS port which shares PTRS port 1
1	2nd DMRS port which shares PTRS port 0	1	2nd DMRS port which shares PTRS port 1

在本公开的一些可选实施例中，响应于数据层数 RANK 等于 1，所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域为空，PTRS 在不同的 PUSCH 的 TO 上分别实际对应单端口发送并使用指示的 DMRS 端口进行 PTRS 的发送。换言之，DMRS 在传输中其数据层数不止一层，当 RANK=1 时，PTRS 与 DMRS 的关联关系是确定的，PTRS 在 DMRS 上直接传输，此时不需要指示。

在本公开的一些可选实施例中，响应于 RANK 大于或等于 2 且所述实际 PTRS 端口数为 1，所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际发送 PTRS 对应的 DMRS 端口：

以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口（该方式可以针对 TPMI 对应全相干码字的情况）；

以 1 比特指示前两个 DMRS 端口中的一个或共享同一个 PTRS 端口的 DMRS 端口中的一个（该方式可以针对 TPMI 对应部分相干码字的情况）；

相应地, UE可以基于 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口, 并在不同的 PUSCH 的 TO 上分别使用 DMRS 端口发送 PTRS。

换言之, 当 $RANK \geq 2$ 且当端口数为 1 时, 可以使用 2 比特基于上表 2 (Table 7.3.1.1.2-25) 指示具体的 DMRS 端口; 也可以使用 1 比特来指示前 2 个 DMRS 端口的一个或共享同一个 PTRS 端口的 DMRS 端口中的一个。

在本公开的一些可选实施例中, 响应于 $RANK$ 大于或等于 2 且用于进行 PUSCH 传输的实际 PTRS 端口数为 2, 所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际发送 PTRS 对应的 DMRS 端口:

以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口 (该方式可以针对 TPMI 对应全相干码字的情况);

以 1 比特仅指示前两个 DMRS 端口中的一个或仅指示第一个共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的一个 (该方式可以针对 TPMI 对应部分相干码字的情况)。

相应地, UE 可以基于 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第一个实际发送 PTRS 端口对应的 DMRS 端口, 基于默认规则确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第二个实际发送 PTRS 端口对应的 DMRS 端口, 并分别发送 PTRS。

其中, PTRS port 0, 即实际发送 PTRS 端口 0, 第一个 PTRS 端口, PTRS port 1, 即实际发送 PTRS 端口 1, 第二个实际发送 PTRS 端口。

其中, 基于默认规则确定的 DMRS 端口为以下任一项:

前两个 DMRS 端口中的另一个;

$RANK > 2$ 时其他 DMRS 端口中的任一个;

共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的任一个。

换言之, 当 $RANK \geq 2$ 且当端口数为 2 时, 可以使用 2 比特基于上表 4 (Table 7.3.1.1.2-26) 指示具体的 DMRS 端口; 也可以使用 1 比特仅指示前 2 个 DMRS 端口中的一个, 或仅指示第一个共享同一个 PTRS 端口的 2 个 DMRS 端口中的一个; 另一个 PTRS 端口按照默认规则发送, 比如, 前 2 个 DMRS 端口中的另一个, 或 $RANK > 2$ 时其他 DMRS 端口中的第一个, 或固定共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的第一个, 对此本公开不予限制。

在本公开的一些实施例中, 在确定 PTRS 关联的 DMRS 端口时, 通过预设协议规则确定的相应的天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 对应的 TPMI 来确定 PTRS 关联的 DMRS 端口, 并同时不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 上在相同的 DMRS 端口上各自发送相同的 PTRS 端口。

在本公开的一些实施例中, PT-RS 的最大端口数是由高层参数 PTRS-UplinkConfig 中的 maxNrofPorts 配置为 'n2' 得到。如果指示的 PTRS 最大端口数是 2, 那么网络侧通过 SRS 资源对应的 DMRS 端口分成两个组, 基于上述规则, 分别建议关联关系。

在本公开的实施例中, 由于在 R16 研究阶段, 基于下行多 TRP (发送接收点) / 天线面板间的多点协作传输技术的应用, 对 PDSCH 进行了传输增强。由于数据传输包括上下行信道的调度反馈, 因此在 URLLC 的研究中, 只对下行数据信道增强并不能保证整体的业务性能。在 R17 的研究中, 继续对下行控制信道 PDCCH 以及上行的控制信道 PUCCH 和数据信道 PUSCH 进行增强。

相位噪声 (Phase Noise, PN) 是由本振的执行破坏了 OFDM 系统中各子载波的正交性, 而这引起共相位误差 (Common Phase Error, CPE) 导致调制星座的以固定角度的旋转和引起子载波间干扰 (Inter-Carrier Interference, ICI) 导致星座点的散射, 在高频时这种情况更加明显。由于 CPE 的影响更大, 在 NR 中主要考虑对 CPE 进行补偿。在 NR 中, 设计了 PTRS 信号用于 CPE 的估计, 为了增强信号覆盖, 提高信号质量, PTRS 作为一种 UE 专有 (UE-specific) 的参考信号由网络配置给终端, PTRS 用于跟踪 gNB 和 UE 中的本振引入的相位噪声。PTRS 可以看做 DMRS 的一种扩展, 他们具有紧密的关系, 如采用相同的预编码, 端口关联性、正交序列的生成、QCL 关系等。

PTRS 的端口数与相位噪声源的个数相关, 当存在多个独立的相位噪声源时, 每个相位噪声源都需要一个 PTRS 端口对其进行相位估计。

换言之, 针对基于码本的情况, 可以根据上表确定 TPMI 中指示的码本中不同层对应的是哪个 DMRS, SRS 资源集的 DMRS 端口指示域用来指示 PUSCH 传输使用的用于解调的一组 DMRS 端口, 则 UE 按照基站的指示进行发送。然而对于多 panel 场景, 由于不同 panel 对应的 TPMI 是不同的, TPMI 实际对应的码字的端口分组也是不同的, 比如其中之一的码字对应的是全相干码字, 对应 PTRS 端口为 1, 另一对应的码字是 2, 那么 PTRS 在发送时在一个 panel 上按照 1 发送, 则另一个按照 2 发送; 而如果网络配置以 SFN 的传输方式进行上行传输, DMRS 端口在两个 panel 上发送的 DMRS 端口为同一组,

也即, panel 0 发送的 PUSCH 和 panel 1 发送的 PUSCH 使用的是同一组 DMRS 端口, 显然这是矛盾的。因此, 上行同传在 SFN 下, 所有的参考信号和数据都保持一致。那么在现有协议下出现 TPMI 指示对应的 PTRS 端口不一致的情况时, 应用本公开的方案可以有效解决该冲突。

综上, 基于本公开的方案, 能够解决在网络设备指示不同 TPMI 对应的 PTRS 实际端口数不一致的情况下, 实现 PTRS 的 SFN 传输下的增强指示, 从而支持 STxMP 传输下 SFN 方案在基于码本的配置下的终端多天线面板的 CPE 估计, 使得多点协作传输更加有效, 有效提高数据传输的可靠性和吞吐率。

此外, 基站多 TRP/PANEL 的应用主要为了改善小区边缘的覆盖, 在服务区内提供更为均衡的服务质量, 用不同的方式在多个 TRP/PANEL 间协作传输数据。从网络形态角度考虑, 以大量的分布式接入点加基带集中处理的方式进行网络部署将更加有利于提供均衡的用户体验速率, 并且显著的降低越区切换带来的时延和信令开销。利用多个 TRP 或面板之间的协作, 从多个角度的多个波束进行信道的传输/接收, 可以更好的克服各种遮挡/阻挡效应, 保障链路连接的鲁棒性, 适合 URLLC 业务提升传输质量和满足可靠性要求。

图 4 示出了根据本公开实施例的一种上行传输控制的流程示意图。如图 4 所示, 该方法可由网络设备执行。

对于网络设备而言, NR 中基于码本的 PUSCH 传输中, 针对终端在一个 SRS 资源集中配置多个 SRS 资源, 网络侧会反馈 $\lceil \log_2(N_{SRS}) \rceil$ 比特的 SRS 资源指示 (SRI), 通过 SRI 指示选择 SRS 资源, 网络设备基于上行 CSI 的测量决定终端实际传输使用的预编码矩阵 TPMI 和传输层数 RI, 并通过 TPMI 指示域配置并通知终端。通常终端在接下来的上行传输中的数据需要使用网络侧指定的 TPMI 和 RI 进行预编码, 同时对于预编码后的数据按照 SRI 指示的 SRS 资源对应的空间方向指示信息(空间滤波器 SpatialRelationInfo)映射到相应的天线端口上。不同的 SRS 会使用不同的空间滤波器传输, 因此终端经过预编码的数据需要经过 SRI 指示的 SRS 所使用的空间滤波器进行滤波。通过这种方式可以支持上行数据从单层到满秩的传输。

表 21 示出了基于码本的 PUSCH 传输的 SRI 对于多个 SRS 资源的指示方法的示例, 表 22 示出了以 4 天线端口为例分别给出了单层传输的 TPMI 和 RI 的信令指示方式的示例, 分别针对不同的 UE 能力进行指示 (即, 对应 4 天线端口, 传输层数为 1 的配置: 预编码信息 TPMI 和传输层数 RI (当使用 DFTs-OFDM 预编码的情况, 以及不使用 DFTs-OFDM 预编码且传输层数为 1 层的情况))。这里 UE 能力分为全相关, 部分相关和不相关三种类型, 表征了天线端口的相关性的能力。表 23 示例性地示出了对应 4 天线端口单层传输的码字 (上行 DFT-S-OFDM 波形下 4 天线单流码本)。

表 21

Bit field mapped to index	SRI(s), $N_{SRS} = 2$
0	0
1	1

表 22

Bit field mapped to index	<i>codebookSubset = fullyAndPartialAndNonCoherent</i> <i>t</i>	Bit field mapped to index	<i>codebookSubset = partialAndNonCoherent</i> <i>t</i>	Bit field mapped to index	<i>codebookSubset = nonCoherent</i>
0	1 layer: TPMI=0	0	1 layer: TPMI=0	0	1 layer: TPMI=0
1	1 layer: TPMI=1	1	1 layer: TPMI=1	1	1 layer: TPMI=1
...
3	1 layer: TPMI=3	3	1 layer: TPMI=3	3	1 layer: TPMI=3
4	1 layer: TPMI=4	4	1 layer: TPMI=4		
...		
11	1 layer: TPMI=11	11	1 layer: TPMI=11		
12	1 layers: TPMI=12	12-15	reserved		
...	...				
27	1 layers: TPMI=27				
28-31	reserved				

表 23

TPMI index	W (ordered from left to right in increasing order of TPMI index)							
	0-7	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ j \\ 0 \end{bmatrix}$
8-15	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ j \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -j \\ -j \end{bmatrix}$
16-23	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ j \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -j \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ j \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -j \\ j \end{bmatrix}$
24-27	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ 1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ j \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -j \\ 1 \end{bmatrix}$	-	-	-	-

对于多 panel 场景，由于不同 panel 对应的 TPMI 是不同的，TPMI 实际对应的码字的端口分组也是不同的，比如其中之一码字对应的是全相干码字，对应 PTRS 端口为 1，另一对应的码字是 2，那么 PTRS 在发送时在一个 panel 上按照 1 发送，则另一个按照 2 发送；而如果网络配置以 SFN 的传输方式进行上行传输，DMRS 端口在两个 panel 上发送的 DMRS 端口为同一组，也即，panel 0 发送的 PUSCH 和 panel 1 发送的 PUSCH 使用的是同一组 DMRS 端口，显然，如果 UE 按照基站的指示进行发送则会产生冲突。因此，上行同传在 SFN 下，所有的参考信号和数据都保持一致。那么在现有协议下出现 TPMI 指示对应到的 PTRS 端口不一致的情况时，应用本公开的方案可以有效解决该冲突。

在本公开提出的方案中，如图 4 所示，包括以下步骤。

S401，上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下，向 UE 发送相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息，其中所述传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、DMRS 端口指示域，以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项。

在本公开的实施例中，网络设备可以为 UE 配置传输配置信息。传输配置信息可以动态地包括用于多 TRP SFN 传输的两组或更多组 DCI 信息指示域。其中，每组信息指示域至少包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、以及 PTRS 与解调参考信号 DMRS 的关联关系指示域，但本公开并不限于此，每组信息指示域还可以包括其他信息指示域。

在一些实施例中，单个 DCI 中的 TCI 波束指示信息指示两个或更多个波束且传输配置信息可以包括两个或更多个 TPMI 指示域，其中每个 TPMI 指示域用于指示相应的波束方向上的 PUSCH 传输的预编码矩阵，则该单个 DCI 用于多天线面板多 TRP 传输，且该多天线面板多 TRP 传输为基于码本的 PUSCH 传输。针对每个波束方向上的 PUSCH 传输，由一个 TPMI 指示域指示在该 PUSCH 传输所使用的预编码矩阵。

在一些实施例中，单个 DCI 中的 TCI 波束指示信息指示两个或更多个波束且传输配置信息可以包括两个或更多个 SRI 指示域，其中每个 SRI 指示域用于相应的波束方向上的 PUSCH 传输所被分配的 SRS 资源集合中的一个或多个携带预编码信息的 SRS 资源，则该单个 DCI 用于多天线面板多 TRP 传输，且该多天线面板多 TRP 传输为基于非码本的 PUSCH 传输。针对每个波束方向上的 PUSCH 传输，由一个 SRI 指示域指示从该 PUSCH 传输所被分配的 SRS 资源集合中选择一个或多个 SRS 资源。对于基于码本的 PUSCH 传输中，通过 SRI 指示为 PUSCH 传输选择相应的空间滤波器(Spatial Filter)，即 PUSCH 使用 SRI 选择的 SRS 资源对应的空间关系信息(TCI 或 Spatial Relation Info)作为发送使用的空间滤波。对于基于非码本的 PUSCH 传输中，通过一个 SRS 资源集合中的多个单端口 SRS 资源携带了终端计算并建议使用的 PUSCH 预编码信息，每个 SRS 资源携带对应一层数据使用的预编码信息，基站通过测量对于终端上报的预编码信息进行调度选择并通过 SRI 指示对预编码信息进行选择，即在对应的 SRS 资

源集合中选择一个或多个 SRS 资源，终端在接收到基站的 SRI 指示后，就使用一个或多个对应的 SRS 资源对应的预编码作为 PUSCH 发送使用的预编码。

S402，对于基于码本的 PUSCH 传输，基于 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际接收参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收，其中 PTRS 实际接收参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口。

在本公开的实施例中，网络设备与 UE 在上行传输过程中适用本公开所述的协议规则。基于所述传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际接收参数，网络设备可以在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收，该参数包括但不限于实际 PTRS 端口数、以及实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口。

在本公开的实施例中，网络设备可以通过 RRC 信令向 UE 配置 PTRS 最大端口数，对此本公开实施例不予限制。

根据本公开实施例的上行传输控制方法，在上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下，网络配置物理上行共享信道 PUSCH 为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下，网络设备向 UE 发送相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息，其中所述传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、DMRS 端口指示域，以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项；对于基于码本的 PUSCH 传输，基于 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际接收参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收，其中 PTRS 实际接收参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口。本公开所提供的方案能够实现 PTRS 的 SFN 传输下的增强指示，从而支持 STxMP 传输下 SFN 方案在基于码本的配置下的终端多天线面板的 CPE 估计，使得多点协作传输更加有效，有效提高数据传输的可靠性和吞吐率。

图 5 示出了根据本公开实施例的一种上行传输控制的流程图示意图。如图 5 所示，该方法可由网络设备执行，且可以包括以下步骤。

S501，上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下，向 UE 发送相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息，其中所述传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、DMRS 端口指示域，以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项。

在本公开的一些实施例中，在上行是否传输 PTRS，可通过网络设备配置的高层参数控制。网络设备可以向 UE 发送 RRC 信令，来获取 PTRS 最大端口数。例如，RRC 配置 PTRS 对应的最大端口数 $\maxNrofPorts=1$ 或 2。

如果高层参数 DMRS-UplinkConfig 中没给 UE 配置 phaseTrackingRS，那么上行 UE 不传输 PTRS。如果高层给 UE 配置了参数 UL-PTRS-present，并且 PTRS 端口数是 1 或者 2，那么通过 UL DCI 0_{1/0_2} 中的 PTRS-DMRS 关联关系 (PTRS-DMRS association) 指示域指示一个 DMRS 端口关联这个 PTRS 端口。其中，PTRS 的最大端口数是由高层参数 PTRS-UplinkConfig 中的 \maxNrofPorts 配置为 'n2' 得到。如果指示的最大 PTRS 端口数是 2，那么网络侧通过 SRS 资源对应的 DMRS 端口分成两个组，分别建议关联关系。

在本公开的一些实施例中，所述传输配置信息包括 DMRS 端口指示域。DCI 的 DMRS 域中可以指示对应每个波束方向上的 PUSCH 传输使用的 DMRS 端口信息，例如，对于指示的 DMRS 端口为 {0,1} 且对应的传输方案为 FDM 或 SFN 传输，则对应每个波束方向的 PUSCH 传输的 DMRS 端口都使用端口 {0,1}，即 TRI 为 2。例如，对应指示的 DMRS 端口为 {0, 1} 且对应的传输方案为 SDM 传输时，则也可以根据预定义的规则分别确定在每个 TCI 波束方向上 PUSCH 传输对应的 DMRS 端口，可能的端口分配是，第一个波束方向上的 PUSCH 传输使用 DMRS 端口为 {0}，且对应的 TRI 为 1，第二个波束方向上的 PUSCH 传输使用 DMRS 端口 {1}，且对应的 TRI 为 1。

在本公开中，在本公开的一些实施例中，不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合相关联对应的 PUSCH 的 TO 对应的 DMRS 端口或端口组相同。

换言之，对于 CB PUSCH，关联不同 SRS 资源集合的 DMRS 端口指示域指示的 DMRS 端口/端口组相同，TPMI 1/TPMI 2 分别关联对应不同的 panel/TRP/TCI 的第一/第二 SRS 资源集合。即，TPMI 与 SRS 资源集合的对应关系可以是 TPMI 1 对应于第一 SRS 资源集合，也可以是 TPMI 1 对应于第二 SRS 资源集合。在本公开的一些实施例中，不同 SRS 资源集合与多天线面板上的 PUSCH 传输相关联，不同

SRS 资源集合与 SRI/TPMI 指示域的对应关系通过 SRS 资源集合 (SRS resource set indicator) 指示指示域指示。

其中 SRS resource set indicator 指示域用于动态指示 STRP 和 MTRP 传输调度。

在单 TRP 时, 第一个 SRI/TPMI 域可以和任一 SRS 资源关联, 具体地, SRS resource set indicator 指示域通过不同的码点用于 STRP 和 MTRP 之间的动态切换指示。如上述表 1, 在此不再赘述。

换言之, 不同的 SRS 资源集合可以与多 panel/TRP/波束 TCI state 上的 PUSCH 传输相关联, SRS 资源集合与 TPMI/SRI 域的对应关系通过 SRS resource set indicator 指示域定义。R17 目前协议定义第一个 TPMI 域对应第一个 SRS 资源集合, 第二个 TPMI 域对应第二个 SRS 资源集合。R18 具体对应关系可以是第一 TPMI 域对应第一 SRS 资源集合, 也可以是第一 TPMI 域对应第二 SRS 资源集合。

在本公开的实施例中, 根据多 panel 相应的波束方向上的 PUSCH 传输的码本参数配置以及相应的波束方向上的 PUSCH 传输的码本子集限制, 可以确定码本预配置表。每个 TPMI 指示域占用的比特数根据码本预配置表中可用 TPMI 组合数量确定。

在本实施例中, 网络设备向 UE 发送的单个 DCI 中携带的 TCI 波束指示信息指示两个或更多个波束以及传输配置信息包括两个或更多个 TPMI 指示域, 则该单个 DCI 用于多天线面板多 TRP 传输, 且该多天线面板多 TRP 传输为基于码本的 PUSCH 传输。每个波束方向上的基于码本的 PUSCH 传输对应一个 TPMI 指示域, 即一个 TPMI 指示域可以指示在一个波束方向上的基于码本的 PUSCH 传输的预编码矩阵。网络设备能够确定每个波束方向上的 PUSCH 传输的码本参数配置以及码本子集限制, 由此可以确定用于每个波束方向上的 PUSCH 传输的码本预配置表, 网络设备向 UE 发送的 DCI 中携带的传输配置信息中包括的每个 TPMI 指示域可以携带索引, 该索引用于根据码本预配置表同时指示 TPMI 和 TRI。每个 TPMI 指示域占用的比特数根据相应的码本预配置表中可用 TPMI 组合数量确定。

码本参数配置可以对天线端口数、是否使用变换预编码以及 maxRank 进行配置, 而码本子集限制包括三种, 分别为: 全部、部分和非相关 (fullyAndPartialAndNonCoherent); 部分和非相关 (partialAndNonCoherent); 非相关 (nonCoherent)。

上述实施例中步骤 S401 的其他解释同样适用于本实施例中的步骤 S501, 其原理相同, 在此不予赘述。

S502, 对于基于码本的 PUSCH 传输, 基于 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际接收参数, 在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收, 其中 PTRS 实际接收参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口。

换言之, 在本公开的方案中, 可以使用决定 PTRS 端口数的 TPMI 域对应的 PTRS 端口与 DMRS 端口对应关系, 并应用于两个 panel 的 PTRS 发送, 即在相同的 DMRS 端口上发送对应的 PTRS。相应地, 网络设备在相同的 DMRS 端口上接收对应的 PTRS。

在本公开的一些实施例中, 所述 PTRS 实际接收参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口。其中, 实际 PTRS 端口数小于或等于 PTRS 最大端口数。

在本公开的一些实施例中, 每个 PTRS 端口数据相同并通过相同的一个或多个 DMRS 端口进行接收。换言之, 不同天线面板对应的不同探测参考信号 SRS 资源集合的 DMRS 端口指示域指示的 DMRS 端口或端口组相同, 以实现多 TRP SFN 发送, 并相应地实现网络设备的 PTRS 接收。

在一些可选实施例中, 所述基于所述传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际接收参数, 在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收包括: 响应于不同 TPMI 指示域指示的预编码器实际对应的 PTRS 端口数不同, 基于预设协议规则确定的 PTRS 实际接收参数, 在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别进行 SFN 接收。

换言之, 当 TPMI1 指示的预编码器实际对应的 PTRS 端口数为 N1, TPMI2 指示的预编码器实际对应的 PTRS 端口数为 N2, 则 PUSCH 对应的实际 PTRS 端口数 N 由预设协议规则确定。

下面详细介绍预设协议规则。在本公开的一些可选实施例中, 预设协议规则包括以下任一项:

在一种可选方式中, 所述实际 PTRS 端口数为预设 TPMI 对应的 PTRS 端口数, 所述预设 TPMI 为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 中的一个并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上。换言之, N 由固定的 TPMI 域对应的 PTRS 端口数决定, 如 TPMI1 指示域决定, N 等于 N1, 并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同的 panel。

其中, 预设 TPMI 为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 中的一个, 具体哪个 TPMI 生效可以通过预定义或网络配置指定。

在另一种可选方式中, 所述实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最小值, 并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上。换言之, N 等于 TPMI 1/TPMI 2 对应的 PTRS 端口数的较小值, 即 $\min\{N1, N2\}$, 并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同的 panel。

在又一种可选方式中, 所述实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最大值, 并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上。换言之, N 等于 TPMI 1/TPMI 2 对应的 PTRS 端口数的较大值, 即 $\max\{N1, N2\}$, 并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同的 panel。

本公开不限制除上述可选方式之外的其他方式。

下面详细介绍 PTRS 与 DMRS 关联关系指示。首先, 先对相关协议中的内容进行描述, 以便于理解本公开所定义的 PTRS 与 DMRS 关联关系指示。

对于 PDSCH/PUSCH 信道, 数据传输的数据层与解调使用的 DMRS 端口相对应。NR 系统中数据信道 (PDSCH/PUSCH) DMRS 设计主要包含对 Front-load DMRS 以及 Additional DMRS 的设计, 其中, 对于低移动性场景, front-load DMRS 能以较低开销获得满足解调需求的信道估计性能, 取决于传输所使用的正交端口数, front-load DMRS 最多可以配置为两个 OFDM 符号。但是, NR 系统所考虑的移动速度最高可达 500km/h, 面临动态范围如此之大的移动性, 除了 front-load DMRS 之外, 在中/高速场景之中, 还需要在调度持续时间内穿插更多的 DMRS 符号, 以满足对信道时变性的估计精度。相关协议中定义了上行不同参数配置的 DMRS 端口分配表格, 针对不同 DMRS 类型 (1 或 2)、符号长度、数据传输层数、使用或不使用变换预编码 (例如, $\text{dmrs-Type}=1, \text{maxLength}=1, \text{rank}=1, \text{transform precoder is disabled}$ 即代表 DMRS 类型 1, 单符号, 单流传输, 不使用变换预编码), 可基于 Table 7.3.1.1.2-8 至 Table 7.3.1.1.2-23 进行 DMRS 端口分配, 如上述表 2 至 17 所示, 在此不再赘述。

而 PTRS 和 DMRS 的端口特性是相关的, 当存在多个 DMRS 端口时则需要指定, 某一 PTRS 端口和哪个或哪几个 DMRS 端口是相同的端口参数, 即, 通过 PTRS 和 DMRS 的关联关系指示域指定 PTRS 和 DMRS 端口之间的关联关系。

PTRS 的端口数与相位噪声源的个数相关, 当存在多个独立的相位噪声源时, 每个相位噪声源都需要一个 PTRS 端口对其进行相位估计。因此, NR15/16 中支持下行 1 个 PTRS 端口和上行 2 个 PTRS 端口。在上行是否传输 PTRS, 可以通过高层参数的配置来控制。如果高层参数 DMRS-UplinkConfig 中没给 UE 配置 phaseTrackingRS, 那么上行 UE 不传输 PTRS。如果高层参数 DMRS-UplinkConfig 中没给 UE 配置 phaseTrackingRS, 那么上行 UE 不传输 PTRS。如果高层给 UE 配置了参数 UL-PTRS-present, 并且 PTRS 端口数是 1 或者 2, 那么通过 UL DCIO_1/0_2 中的 PTRS-DMRS 关联关系 (PTRS-DMRS association) 指示域指示一个 DMRS 端口关联这个 PTRS 端口。

具体关联关系如上述表 18 至 20 所示, 在此不再赘述。

在本公开的一些可选实施例中, 响应于数据传输层数 RANK 等于 1, 所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域为空, PTRS 在不同的 PUSCH 的 TO 上分别实际对应单端口接收并使用指示的 DMRS 端口进行 PTRS 的接收。换言之, DMRS 在传输中其数据传输层数不止一层, 当 RANK=1 时, PTRS 与 DMRS 的关联关系是确定的, PTRS 在 DMRS 上直接传输, 此时不需要指示。

在本公开的一些可选实施例中, 响应于 RANK 大于或等于 2 且所述实际 PTRS 端口数为 1, 所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口:

以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口 (该方式可以针对 TPMI 对应全相干码字的情况);

以 1 比特指示前两个 DMRS 端口中的一个或共享同一个 PTRS 端口的 DMRS 端口中的一个 (该方式可以针对 TPMI 对应部分相干码字的情况);

相应地, 网络设备可以基于 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定实际接收 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口, 并在不同的 PUSCH 的 TO 上分别使用 DMRS 端口接收 PTRS。

换言之, 当 RANK \geq 2 且当端口数为 1 时, 可以使用 2 比特基于上表 2 (Table 7.3.1.1.2-25) 指示具体的 DMRS 端口; 也可以使用 1 比特来指示前 2 个 DMRS 端口的一个或共享同一个 PTRS 端口的 DMRS 端口中的一个。

在本公开的一些可选实施例中，响应于 RANK 大于或等于 2 且用于进行 PUSCH 传输的实际 PTRS 端口数为 2，所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口：

以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口（该方式可以针对 TPMI 对应全相干码字的情况）；

以 1 比特仅指示前两个 DMRS 端口中的一个或仅指示第一个共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的一个（该方式可以针对 TPMI 对应部分相干码字的情况）。

相应地，UE 可以基于 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第一个实际接收 PTRS 端口对应的 DMRS 端口，基于默认规则确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第二个实际接收 PTRS 端口对应的 DMRS 端口，并分别接收 PTRS。

其中，PTRS port 0，即实际发送 PTRS 端口 0，第一个 PTRS 端口，PTRS port 1，即实际发送 PTRS 端口 1，第二个实际发送 PTRS 端口。

其中，基于默认规则确定的 DMRS 端口为以下任一项：

前两个 DMRS 端口中的另一个；

RANK>2 时其他 DMRS 端口中的任一个；

共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的任一个。

换言之，当 RANK \geq 2 且当端口数为 2 时，可以使用 2 比特基于上表 4 (Table 7.3.1.1.2-26) 指示具体的 DMRS 端口；也可以使用 1 比特仅指示前 2 个 DMRS 端口中的一个，或仅指示第一个共享同一个 PTRS 端口的 2 个 DMRS 端口中的一个；另一个 PTRS 端口按照默认规则发送，比如，前 2 个 DMRS 端口中的另一个，或 RANK>2 时其他 DMRS 端口中的第一个，或固定共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的第一个，对此本公开不予限制。

在本公开的一些实施例中，在确定 PTRS 关联的 DMRS 端口时，通过预设协议规则确定的相应的天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 对应的 TPMI 来确定 PTRS 关联的 DMRS 端口，并同时在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 上在相同的 DMRS 端口上各自接收相同的 PTRS 端口。

在本公开的一些实施例中，PTRS 的最大端口数是由高层参数 PTRS-UplinkConfig 中的 maxNrofPorts 配置为 'n' 得到。如果指示的 PTRS 最大端口数是 2，那么网络侧通过 SRS 资源对应的 DMRS 端口分成两个组，基于上述规则，分别建议关联关系。

在本公开的实施例中，由于在 R16 研究阶段，基于下行多 TRP（发送接收点）/天线面板间的多点协作传输技术的应用，对 PDSCH 进行了传输增强。由于数据传输包括上下行信道的调度反馈，因此在 URLLC 的研究中，只下行数据信道增强并不能保证整体的业务性能。在 R17 的研究中，继续对下行控制信道 PDCCH 以及上行的控制信道 PUCCH 和数据信道 PUSCH 进行增强。

相位噪声 (Phase Noise, PN) 是由本振的执行破坏了 OFDM 系统中各子载波的正交性，而这引起共相位误差 (Common Phase Error, CPE) 导致调制星座的以固定角度的旋转和引起子载波间干扰 (Inter-Carrier Interference, ICI) 导致星座点的散射，在高频时这种情况更加明显。由于 CPE 的影响更大，在 NR 中主要考虑对 CPE 进行补偿。在 NR 中，设计了 PTRS 信号用于 CPE 的估计，为了增强信号覆盖，提高信号质量，PTRS 作为一种 UE 专有 (UE-specific) 的参考信号由网络配置给终端，PTRS 用于跟踪 gNB 和 UE 中的本振引入的相位噪声。PTRS 可以看做 DMRS 的一种扩展，他们具有紧密的关系，如采用相同的预编码，端口关联性、正交序列的生成、QCL 关系等。

PTRS 的端口数与相位噪声源的个数相关，当存在多个独立的相位噪声源时，每个相位噪声源都需要一个 PTRS 端口对其进行相位估计。

换言之，针对基于码本的情况，网络设备可以通过 TPMI 向 UE 指示不同层对应的是哪个 DMRS，SRS 资源集的 DMRS 端口指示域用来指示 PUSCH 传输使用的用于解调的一组 DMRS 端口，则 UE 按照基站的指示进行发送。然而对于多 panel 场景，由于不同 panel 对应的 TPMI 是不同的，TPMI 实际对应的码字的端口分组也是不同的，比如其中之一的码字对应的是全相干码字，对应 PTRS 端口为 1，另一对应的码字是 2，那么 PTRS 在发送时在一个 panel 上按照 1 发送，则另一个按照 2 发送；而如果网络配置以 SFN 的传输方式进行上行传输，DMRS 端口在两个 panel 上发送的 DMRS 端口为同一组，也即，panel 0 发送的 PUSCH 和 panel 1 发送的 PUSCH 使用的是同一组 DMRS 端口，显然这是矛盾的。因此，上行同传在 SFN 下，所有的参考信号和数据都保持一致。那么在现有协议下出现 TPMI 指示对应的 PTRS 端口不一致的情况时，应用本公开的方案可以有效解决该冲突。

综上,基于本公开的方案,能够解决在网络设备指示不同 TPMI 对应的 PTRS 实际端口数不一致的情况下,实现 PTRS 的 SFN 传输下的增强指示,从而支持 STxMP 传输下 SFN 方案在基于码本的配置下的终端多天线面板的 CPE 估计,使得多点协作传输更加有效,有效提高数据传输的可靠性和吞吐率。

此外,基站多 TRP/PANEL 的应用主要为了改善小区边缘的覆盖,在服务区内提供更为均衡的服务质量,用不同的方式在多个 TRP/PANEL 间协作传输数据。从网络形态角度考虑,以大量的分布式接入点加基带集中处理的方式进行网络部署将更加有利于提供均衡的用户体验速率,并且显著的降低越区切换带来的时延和信令开销。利用多个 TRP 或面板之间的协作,从多个角度的多个波束进行信道的传输/接收,可以更好的克服各种遮挡/阻挡效应,保障链路连接的鲁棒性,适合 URLLC 业务提升传输质量和满足可靠性要求。

上述本公开提供的实施例中,分别从 UE 和网络设备的角度对本公开实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本公开实施例提供的方法中的各功能,网络设备可以包括硬件结构、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可以以硬件结构、软件模块、或者硬件结构加软件模块的方式来执行。

与上述几种实施例提供的上行传输控制相对应,本公开还提供一种上行传输控制装置,由于本公开实施例提供的上行传输控制装置与上述几种实施例提供的上行传输控制相对应,因此上行传输控制的实施方式也适用于本实施例提供的上行传输控制装置,在本实施例中不再详细描述。

图 6 为本公开实施例提供的一种上行传输控制装置 600 的结构示意图,该上行传输控制装置 600 可配置于网络设备。

如图 6 所示,该装置 600 可以包括收发模块 610。

收发模块 610 用于上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下,接收网络设备发送的相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息,其中传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、DMRS 端口指示域,以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项;以及对于基于码本的 PUSCH 传输,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送基于 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送,其中 PTRS 实际发送参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口。

根据本公开实施例的上行传输控制装置,上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下,接收网络设备发送的相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息,其中传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、DMRS 端口指示域,以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项;对于基于码本的 PUSCH 传输,基于所述传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送,其中所述 PTRS 实际发送参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际发送 PTRS 对应的 DMRS 端口。本公开所提供的方案能够实现 PTRS 的 SFN 传输下的增强指示,从而支持 STxMP 传输下 SFN 方案在基于码本的配置下的终端多天线面板的 CPE 估计,使得多点协作传输更加有效,有效提高数据传输的可靠性和吞吐率。

在一些实施例中,不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合相关联对应的 PUSCH 的 TO 对应的 DMRS 端口或端口组相同。

在一些实施例中,收发模块 610 具体用于:在 PUSCH 多 TRP SFN 传输方式下,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上发送相同数量的 PTRS 端口数据,其中,每个 PTRS 端口数据相同并通过相同的一个或多个 DMRS 端口进行发送。

在一些实施例中,收发模块 610 具体用于:响应于不同 TPMI 指示域指示的预编码器实际对应的 PTRS 端口数不同,基于 PTRS 最大端口数以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域所指示的 PTRS-DMRS 端口之间的关联关系,根据预设协议规则,确定 PTRS 实际发送参数;基于 PTRS 实际发送参数,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送。

在一些实施例中,预设协议规则包括以下任一项:实际 PTRS 端口数为预设 TPMI 对应的 PTRS 端口数,预设 TPMI 为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的

TPMI 中的一个并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上；实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最小值，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上；实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最大值，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上。

在一些实施例中，收发模块 610 还用于：接收网络设备发送的 RRC 信令，其中 RRC 信令中包括 PTRS 最大端口数，实际 PTRS 端口数小于或等于 PTRS 最大端口数。

在一些实施例中，响应于数据传输层数 RANK 等于 1，PTRS-DMRS 关联关系指示域为空，PTRS 在不同的 PUSCH 的 TO 上分别实际对应单端口发送并使用指示的 DMRS 端口进行 PTRS 的发送。

在一些实施例中，响应于 RANK 大于或等于 2 且实际 PTRS 端口数为 1，PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际发送 PTRS 对应的 DMRS 端口：以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口；以 1 比特指示前两个 DMRS 端口中的一个或共享同一个 PTRS 端口的 DMRS 端口中的一个；其中，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送包括：基于 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定实际发送 PTRS 对应的 DMRS 端口，并在不同的 PUSCH 的 TO 上分别使用 DMRS 端口发送 PTRS。

在一些实施例中，响应于 RANK 大于或等于 2 且用于进行 PUSCH 传输的实际 PTRS 端口数为 2，PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际发送 PTRS 对应的 DMRS 端口：以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口；以 1 比特仅指示前两个 DMRS 端口中的一个或仅指示第一个共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的一个；其中，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送包括：基于 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第一个实际发送 PTRS 端口对应的 DMRS 端口，基于默认规则确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第二个实际发送 PTRS 端口对应的 DMRS 端口，并分别发送 PTRS。

在一些实施例中，基于默认规则确定的 DMRS 端口为以下任一项：前两个 DMRS 端口中的另一个；RANK>2 时其他 DMRS 端口中的任一个；共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的任一个。

在本公开的一些实施例中，在确定 PTRS 关联的 DMRS 端口时，通过预设协议规则确定的相应的天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 对应的 TPMI 来确定 PTRS 关联的 DMRS 端口，并同时不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 上在相同的 DMRS 端口上各自发送相同的 PTRS 端口。

在一些实施例中，不同 SRS 资源集合与多天线面板上的 PUSCH 传输相关联，不同 SRS 资源集合与 SRI/TPMI 指示域的对应关系通过 SRS 资源集合指示指示域指示。

综上，基于本公开的上行传输控制装置，能够解决在网络设备指示不同 TPMI 对应的 PTRS 实际端口数不一致的情况下，实现 PTRS 的 SFN 传输下的增强指示，从而支持 STxMP 传输下 SFN 方案在基于码本的配置下的终端多天线面板的 CPE 估计，使得多点协作传输更加有效，有效提高数据传输的可靠性和吞吐率。此外，基站多 TRP/PANEL 的应用主要为了改善小区边缘的覆盖，在服务区内提供更为均衡的服务质量，用不同的方式在多个 TRP/PANEL 间协作传输数据。从网络形态角度考虑，以大量的分布式接入点加基带集中处理的方式进行网络部署将更加有利于提供均衡的用户体验速率，并且显著的降低越区切换带来的时延和信令开销。利用多个 TRP 或面板之间的协作，从多个角度的多个波束进行信道的传输/接收，可以更好的克服各种遮挡/阻挡效应，保障链路连接的鲁棒性，适合 URLLC 业务提升传输质量和满足可靠性要求。

图 7 为本公开实施例提供的一种上行传输控制装置 700 的结构示意图，该上行传输控制装置 700 可配置于网络设备。

如图 7 所示，该装置 700 可以包括收发模块 710。

收发模块 701 用于上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下，向 UE 发送相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息，其中传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、DMRS 端口指示域，以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项；对于基于码本的 PUSCH 传输，基于 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS

实际接收参数,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收,其中 PTRS 实际接收参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口。

根据本公开实施例的上行传输控制装置,在上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下,网络配置物理上行共享信道 PUSCH 为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下,网络设备向 UE 发送相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息,其中所述传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、DMRS 端口指示域,以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项;对于基于码本的 PUSCH 传输,基于 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际接收参数,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收,其中 PTRS 实际接收参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口。本公开所提供的方案能够实现 PTRS 的 SFN 传输下的增强指示,从而支持 STxMP 传输下 SFN 方案在基于码本的配置下的终端多天线面板的 CPE 估计,使得多点协作传输更加有效,有效提高数据传输的可靠性和吞吐率。

在一些实施例中,不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合相关联对应的 PUSCH 的 TO 对应的 DMRS 端口或端口组相同。

在一些实施例中,收发模块 701 具有用于:在 PUSCH 多 TRP SFN 传输方式下,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上接收相同数量的 PTRS 端口数据,其中,每个 PTRS 端口数据相同并通过相同的一个或多个 DMRS 端口进行接收。

在一些实施例中,收发模块 701 具体用于:响应于不同 TPMI 指示域指示的预编码器实际对应的 PTRS 端口数不同,基于预设协议规则确定的 PTRS 实际接收参数,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别进行 SFN 接收。

在一些实施例中,预设协议规则包括以下任一项:实际 PTRS 端口数为预设 TPMI 对应的 PTRS 端口数,预设 TPMI 为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 中的一个并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上;实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最小值,并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上;实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最大值,并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上。

在一些实施例中,收发模块 701 还用于:向 UE 发送 RRC 信令,其中 RRC 信令中包括 PTRS 最大端口数,实际 PTRS 端口数小于或等于 PTRS 最大端口数。

在一些实施例中,响应于数据传输层数 RANK 等于 1, PTRS-DMRS 关联关系指示域为空, PTRS 在不同的 PUSCH 的 TO 上分别实际对应单端口接收并使用指示的 DMRS 端口进行 PTRS 的接收。

在一些实施例中,响应于 RANK 大于或等于 2 且实际 PTRS 端口数为 1, PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口:以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口;以 1 比特指示前两个 DMRS 端口中的一个或共享同一个 PTRS 端口的 DMRS 端口中的一个;其中,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收包括:基于 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定实际接收 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口,并在不同的 PUSCH 的 TO 上分别使用 DMRS 端口接收 PTRS。

在一些实施例中,响应于 RANK 大于或等于 2 且实际 PTRS 端口数为 2, PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口:以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口;以 1 比特仅指示前两个 DMRS 端口中的一个或仅指示第一个共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的一个;其中,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收包括:基于 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第一个实际接收 PTRS 端口对应的 DMRS 端口,基于默认规则确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第二个实际接收 PTRS 端口对应的 DMRS 端口,并分别接收 PTRS。

在一些实施例中,基于默认规则确定的 DMRS 端口为以下任一项:前两个 DMRS 端口中的另一个; RANK>2 时其他 DMRS 端口中的任一个;共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的任一个。

在本公开的一些实施例中，在确定 PTRS 关联的 DMRS 端口时，通过预设协议规则确定的相应的天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 对应的 TPMI 来确定 PTRS 关联的 DMRS 端口，并同时在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 上在相同的 DMRS 端口上各自接收相同的 PTRS 端口。

在一些实施例中，不同 SRS 资源集合与多天线面板上的 PUSCH 传输相关联，不同 SRS 资源集合与 SRI/TPMI 域的对应关系通过 SRS 资源集合指示指示域指示。

综上，基于本公开的上行传输控制装置，能够解决在网络设备指示不同 TPMI 对应的 PTRS 实际端口数不一致的情况下，实现 PTRS 的 SFN 传输下的增强指示，从而支持 STxMP 传输下 SFN 方案在基于码本的配置下的终端多天线面板的 CPE 估计，使得多点协作传输更加有效，有效提高数据传输的可靠性和吞吐率。此外，基站多 TRP/PANEL 的应用主要为了改善小区边缘的覆盖，在服务区内提供更为均衡的服务质量，用不同的方式在多个 TRP/PANEL 间协作传输数据。从网络形态角度考虑，以大量的分布式接入点加基带集中处理的方式进行网络部署将更加有利于提供均衡的用户体验速率，并且显著的降低越区切换带来的时延和信令开销。利用多个 TRP 或面板之间的协作，从多个角度的多个波束进行信道的传输/接收，可以更好的克服各种遮挡/阻挡效应，保障链路连接的鲁棒性，适合 URLLC 业务提升传输质量和满足可靠性要求。

请参见图 8，图 8 是本公开实施例提供的一种通信装置 800 的结构示意图。通信装置 800 可以是网络设备，也可以是用户设备，也可以是支持网络设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等，还可以是支持用户设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等。该装置可用于实现上述方法实施例中描述的方法，具体可以参见上述方法实施例中的说明。

通信装置 800 可以包括一个或多个处理器 801。处理器 801 可以是通用处理器或者专用处理器等。例如可以是基带处理器或中央处理器。基带处理器可以用于对通信协议以及通信数据进行处理，中央处理器可以用于对通信装置（如，基站、基带芯片，终端设备、终端设备芯片，DU 或 CU 等）进行控制，执行计算机程序，处理计算机程序的数据。

可选的，通信装置 800 中还可以包括一个或多个存储器 802，其上可以存有计算机程序 804，处理器 801 执行所述计算机程序 804，以使得通信装置 800 执行上述方法实施例中描述的方法。可选的，所述存储器 802 中还可以存储有数据。通信装置 800 和存储器 802 可以单独设置，也可以集成在一起。

可选的，通信装置 800 还可以包括收发器 805、天线 806。收发器 805 可以称为收发单元、收发机、或收发电路等，用于实现收发功能。收发器 805 可以包括接收器和发送器，接收器可以称为接收机或接收电路等，用于实现接收功能；发送器可以称为发送机或发送电路等，用于实现发送功能。

可选的，通信装置 800 中还可以包括一个或多个接口电路 807。接口电路 807 用于接收代码指令并传输至处理器 801。处理器 801 运行所述代码指令以使通信装置 800 执行上述方法实施例中描述的方法。

在一种实现方式中，处理器 801 中可以包括用于实现接收和发送功能的收发器。例如该收发器可以是收发电路，或者是接口，或者是接口电路。用于实现接收和发送功能的收发电路、接口或接口电路可以是分开的，也可以集成在一起。上述收发电路、接口或接口电路可以用于代码/数据的读写，或者，上述收发电路、接口或接口电路可以用于信号的传输或传递。

在一种实现方式中，处理器 801 可以存有计算机程序 803，计算机程序 803 在处理器 801 上运行，可使得通信装置 800 执行上述方法实施例中描述的方法。计算机程序 803 可能固化在处理器 801 中，该种情况下，处理器 801 可能由硬件实现。

在一种实现方式中，通信装置 800 可以包括电路，所述电路可以实现前述方法实施例中发送或接收或者通信的功能。本公开中描述的处理器和收发器可实现在集成电路（integrated circuit, IC）、模拟 IC、射频集成电路 RFIC、混合信号 IC、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、印刷电路板（printed circuit board, PCB）、电子设备等上。该处理器和收发器也可以用各种 IC 工艺技术来制造，例如互补金属氧化物半导体（complementary metal oxide semiconductor, CMOS）、N 型金属氧化物半导体（nMetal-oxide-semiconductor, NMOS）、P 型金属氧化物半导体（positive channel metal oxide semiconductor, PMOS）、双极结型晶体管（bipolar junction transistor, BJT）、双极 CMOS（BiCMOS）、硅锗（SiGe）、砷化镓（GaAs）等。

以上实施例描述中的通信装置可以是网络设备或者用户设备，但本公开中描述的通信装置的范围并不限于此，而且通信装置的结构可以不受图 8 的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置可以是：

- (1) 独立的集成电路 IC，或芯片，或，芯片系统或子系统；

- (2) 具有一个或多个 IC 的集合, 可选的, 该 IC 集合也可以包括用于存储数据, 计算机程序的存储部件;
- (3) ASIC, 例如调制解调器 (Modem);
- (4) 可嵌入在其他设备内的模块;
- (5) 接收机、终端设备、智能终端设备、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、网络设备、云设备、人工智能设备等等;
- (6) 其他等等。

对于通信装置可以是芯片或芯片系统的情况, 可参见图 9 所示的芯片的结构示意图。图 9 所示的芯片包括处理器 901 和接口 902。其中, 处理器 901 的数量可以是一个或多个, 接口 902 的数量可以是多个。

可选的, 芯片还包括存储器 903, 存储器 903 用于存储必要的计算机程序和数据。

本领域技术人员还可以了解到本公开实施例列出的各种说明性逻辑块 (illustrative logical block) 和步骤 (step) 可以通过电子硬件、电脑软件, 或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用, 可以使用各种方法实现所述的功能, 但这种实现不应被理解为超出本公开实施例保护的范围。

本公开还提供一种可读存储介质, 其上存储有指令, 该指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本公开还提供一种计算机程序产品, 该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

在上述实施例中, 可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时, 可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序。在计算机上加载和执行所述计算机程序时, 全部或部分地产生按照本公开实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机程序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, 所述计算机程序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, DSL)) 或无线 (例如红外、无线、微波等) 方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质 (例如, 软盘、硬盘、磁带)、光介质 (例如, 高密度数字视频光盘 (digital video disc, DVD))、或者半导体介质 (例如, 固态硬盘 (solid state disk, SSD)) 等。

本领域普通技术人员可以理解: 本公开中涉及的第一、第二等各种数字编号仅为描述方便进行的区分, 并不用来限制本公开实施例的范围, 也表示先后顺序。

本公开中的至少一个还可以描述为一个或多个, 多个可以是两个、三个、四个或者更多个, 本公开不做限制。在本公开实施例中, 对于一种技术特征, 通过“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”等区分该种技术特征中的技术特征, 该“第一”、“第二”、“第三”、“A”、“B”、“C”和“D”描述的技术特征间无先后顺序或者大小顺序。

如本文使用的, 术语“机器可读介质”和“计算机可读介质”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何计算机程序产品、设备、和/或装置 (例如, 磁盘、光盘、存储器、可编程逻辑装置 (PLD)), 包括, 接收作为机器可读信号的机器指令的机器可读介质。术语“机器可读信号”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何信号。

可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统 (例如, 作为数据服务器)、或者包括中间件部件的计算系统 (例如, 应用服务器)、或者包括前端部件的计算系统 (例如, 具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机, 用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互)、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信 (例如, 通信网络) 来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括: 局域网 (LAN)、广域网 (WAN) 和互联网。

计算机系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。

应该理解，可以使用上面所示的各种形式的流程，重新排序、增加或删除步骤。例如，本公开中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行，只要能够实现本公开公开的技术方案所期望的结果，本文在此不进行限制。

此外，应该理解，本公开所述的各种实施例可以单独实施，也可以在方案允许的情况下与其他实施例组合实施。

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公开的范围。

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。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开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公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开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、一种上行传输控制方法，其特征在于，所述方法由用户设备 UE 执行，所述方法包括：

上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下，接收网络设备发送的相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息，其中所述传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、解调参考信号 DMRS 端口指示域，以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项；以及

对于基于码本的 PUSCH 传输，基于所述 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送，其中所述 PTRS 实际发送参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合相关联对应的 PUSCH 的 TO 对应的 DMRS 端口或端口组相同。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送包括：

在 PUSCH 多 TRP SFN 传输方式下，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上发送相同数量的 PTRS 端口数据，其中，每个 PTRS 端口数据相同并通过相同的一个或多个 DMRS 端口进行发送。

4、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送包括：

响应于不同 TPMI 指示域指示的预编码器实际对应的 PTRS 端口数不同，基于所述 PTRS 最大端口数以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域所指示的 PTRS-DMRS 端口之间的关联关系，根据所述预设协议规则，确定所述 PTRS 实际发送参数；

基于所述 PTRS 实际发送参数，在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送。

5、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述预设协议规则包括以下任一项：

所述实际 PTRS 端口数为预设 TPMI 对应的 PTRS 端口数，所述预设 TPMI 为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 中的一个，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上；

所述实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最小值，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上；

所述实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最大值，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上。

6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收所述网络设备发送的 RRC 信令，

其中所述 RRC 信令中包括所述 PTRS 最大端口数，所述实际 PTRS 端口数小于或等于所述 PTRS 最大端口数。

7、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，

响应于数据传输层数 RANK 等于 1，所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域为空，PTRS 在不同的 PUSCH 的 TO 上分别实际对应单端口发送并使用指示的 DMRS 端口进行 PTRS 的发送。

8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，

响应于 RANK 大于或等于 2 且所述实际 PTRS 端口数为 1，所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际发送 PTRS 对应的 DMRS 端口：

以 2 比特指示关联的 DMRS 端口；

以 1 比特指示前两个 DMRS 端口中的一个或共享同一个 PTRS 端口的 DMRS 端口中的一个；

其中,所述在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送包括:

基于所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口,并在不同的 PUSCH 的 TO 上分别使用所述 DMRS 端口发送 PTRS。

9、根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法,其特征在于,

响应于 RANK 大于或等于 2 且所述实际 PTRS 端口数为 2,所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口:

以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口;

以 1 比特仅指示前两个 DMRS 端口中的一个或仅指示第一个共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的一个;

其中,所述在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送包括:

基于所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第一个实际发送 PTRS 端口对应的 DMRS 端口,基于默认规则确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第二个实际发送 PTRS 端口对应的 DMRS 端口,并分别发送 PTRS。

10、根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,基于默认规则确定的 DMRS 端口为以下任一项:

前两个 DMRS 端口中的另一个;

RANK>2 时其他 DMRS 端口中的任一个;

共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的任一个。

11、根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法,其特征在于,通过所述预设协议规则确定的相应的天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 对应的 TPMI 来确定所述实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口,并同时不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 上在相同的 DMRS 端口上各自发送相同的 PTRS 端口。

12、根据权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法,其特征在于,不同 SRS 资源集合与多天线面板上的 PUSCH 传输相关联,不同 SRS 资源集合与 SRI/TPMI 指示域的对应关系通过 SRS 资源集合指示指示域指示。

13、一种上行传输控制方法,其特征在于,所述方法由网络设备执行,所述方法包括:

上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下,向 UE 发送相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息,其中所述传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、解调参考信号 DMRS 端口指示域、以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项;

对于基于码本的 PUSCH 传输,基于所述 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际接收参数,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收,其中所述 PTRS 实际接收参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口。

14、根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于,不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合相关联对应的 PUSCH 的 TO 对应的 DMRS 端口或端口组相同。

15、根据权利要求 13 或 14 所述的方法,其特征在于,所述在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收包括:

在 PUSCH 多 TRP SFN 传输方式下,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上接收相同数量的 PTRS 端口数据,其中,每个 PTRS 端口数据相同并通过相同的一个或多个 DMRS 端口进行接收。

16、根据权利要求 13 至 15 中任一项所述的方法,其特征在于,所述基于所述传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际接收参数,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收包括:

响应于不同 TPMI 指示域指示的预编码器实际对应的 PTRS 端口数不同,基于所述预设协议规则确定的所述 PTRS 实际接收参数,在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别进行 SFN 接收。

17、根据权利要求 13 至 16 所述的方法,其特征在于,所述预设协议规则包括以下任一项:

所述实际 PTRS 端口数为预设 TPMI 对应的 PTRS 端口数,所述预设 TPMI 为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 中的一个,并将所确定的实际 PTRS

端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上；

所述实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最小值，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上；

所述实际 PTRS 端口数为不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合/PUSCH 的 TO 所各自关联对应的 TPMI 对应的 PTRS 端口数中的最大值，并将所确定的实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口同时应用于不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合各自对应的 PUSCH 的 TO 上。

18、根据权利要求 13 至 17 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向所述 UE 发送 RRC 信令，

其中所述 RRC 信令中包括所述 PTRS 最大端口数，所述实际 PTRS 端口数小于或等于所述 PTRS 最大端口数。

19、根据权利要求 13 至 18 中任一项所述的方法，其特征在于，

响应于数据传输层数 RANK 等于 1，所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域为空，PTRS 在不同的 PUSCH 的 TO 上分别实际对应单端口接收并使用指示的 DMRS 端口进行 PTRS 的接收。

20、根据权利要求 13 至 19 中任一项所述的方法，其特征在于，

响应于 RANK 大于或等于 2 且所述实际 PTRS 端口数为 1，所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口：

以 2 比特指示关联的 DMRS 端口；

以 1 比特指示前两个 DMRS 端口中的一个或共享同一个 PTRS 端口的 DMRS 端口中的一个；

其中，所述在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收包括：

基于所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定实际接收 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口，并在不同的 PUSCH 的 TO 上分别使用所述 DMRS 端口接收 PTRS。

21、根据权利要求 13 至 20 中任一项所述的方法，其特征在于，

响应于 RANK 大于或等于 2 且所述实际 PTRS 端口数为 2，所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域通过以下方式之一确定实际接收 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口：

以 2 比特指示关联的两个 DMRS 端口；

以 1 比特仅指示前两个 DMRS 端口中的一个或仅指示第一个共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的一个；

其中，所述在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收包括：

基于所述 PTRS-DMRS 关联关系指示域确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第一个实际接收 PTRS 端口对应的 DMRS 端口，基于默认规则确定在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集合对应的 PUSCH 的 TO 上第二个实际接收 PTRS 端口对应的 DMRS 端口，并分别接收 PTRS。

22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，基于默认规则确定的 DMRS 端口为以下任一项：

前两个 DMRS 端口中的另一个；

RANK>2 时其他 DMRS 端口中的任一个；

共享同一个 PTRS 端口的两个 DMRS 端口中的任一个。

23、根据权利要求 13 至 22 中任一项所述的方法，其特征在于，通过所述预设协议规则确定的相应的天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 对应的 TPMI 来确定所述实际 PTRS 端口数以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口，并同时在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/SRS 资源集/PUSCH 的 TO 上在相同的 DMRS 端口上各自接收相同的 PTRS 端口。

24、根据权利要求 13 至 23 中任一项所述的方法，其特征在于，不同 SRS 资源集合与多天线面板上的 PUSCH 传输相关联，不同 SRS 资源集合与 SRI/TPMI 指示域的对应关系通过 SRS 资源集合指示域指示。

25、一种上行传输控制装置，其特征在于，所述装置配置于 UE，所述装置包括收发模块，所述收发模块用于：

上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道

PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下, 接收网络设备发送的相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息, 其中所述传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、解调参考信号 DMRS 端口指示域, 以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项; 以及

对于基于码本的 PUSCH 传输, 基于所述 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际发送参数, 在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的发送, 其中所述 PTRS 实际发送参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际发送 PTRS 端口所使用的 DMRS 端口。

26、一种上行传输控制装置, 其特征在于, 所述装置配置于网络设备, 所述装置包括收发模块, 所述收发模块用于:

上行多天线面板同时传输 STxMP 场景下基于单个下行控制信息 DCI 调度的物理上行共享信道 PUSCH 在网络调度为多传输和接收点 TRP 单频网 SFN 传输方式下, 向 UE 发送相位跟踪参考信号 PTRS 相关的传输配置信息, 其中所述传输配置信息包括 PTRS 最大端口数、传输预编码矩阵指示 TPMI 指示域、解调参考信号 DMRS 端口指示域、以及 PTRS-DMRS 关联关系指示域中的至少一项;

对于基于码本的 PUSCH 传输, 基于所述 PTRS 相关的传输配置信息和预设协议规则确定的用于进行 PUSCH 传输的 PTRS 实际接收参数, 在不同天线面板/TRP/波束 TCI 状态/探测参考信号 SRS 资源集合对应的 PUSCH 的传输时机 TO 上分别按照 SFN 传输方式进行 PTRS 的接收, 其中所述 PTRS 实际接收参数包括实际 PTRS 端口数、以及实际接收 PTRS 对应的 DMRS 端口。

27、一种通信设备, 其中, 包括: 收发器; 存储器; 处理器, 分别与所述收发器及所述存储器连接, 配置为通过执行所述存储器上的计算机可执行指令, 控制所述收发器的无线信号收发, 并能够实现权利要求 1-24 任一项所述的方法。

28、一种计算机存储介质, 其中, 所述计算机存储介质存储有计算机可执行指令; 所述计算机可执行指令被处理器执行后, 能够实现权利要求 1-24 任一项所述的方法。

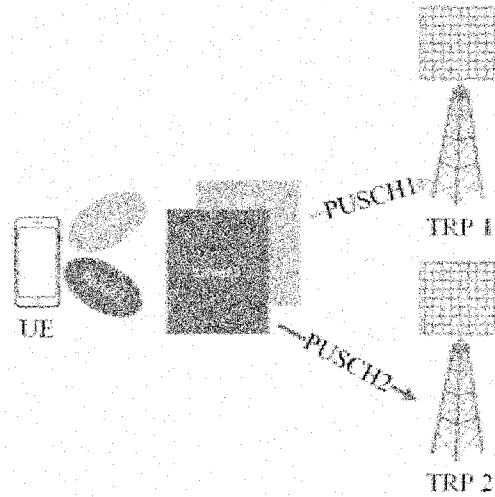


图 1

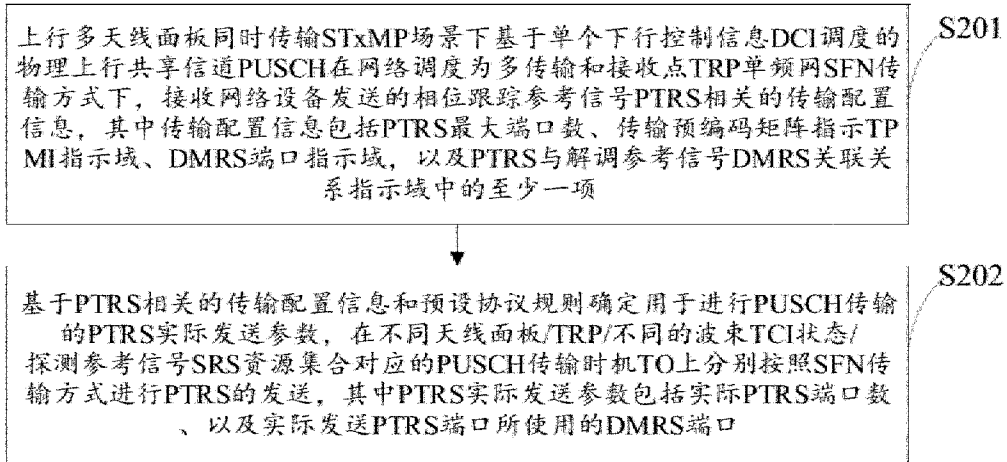


图 2

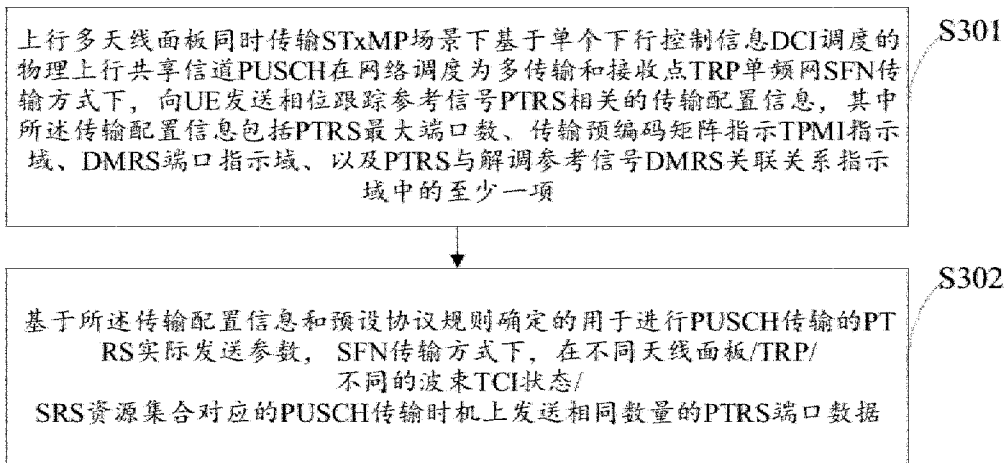


图 3

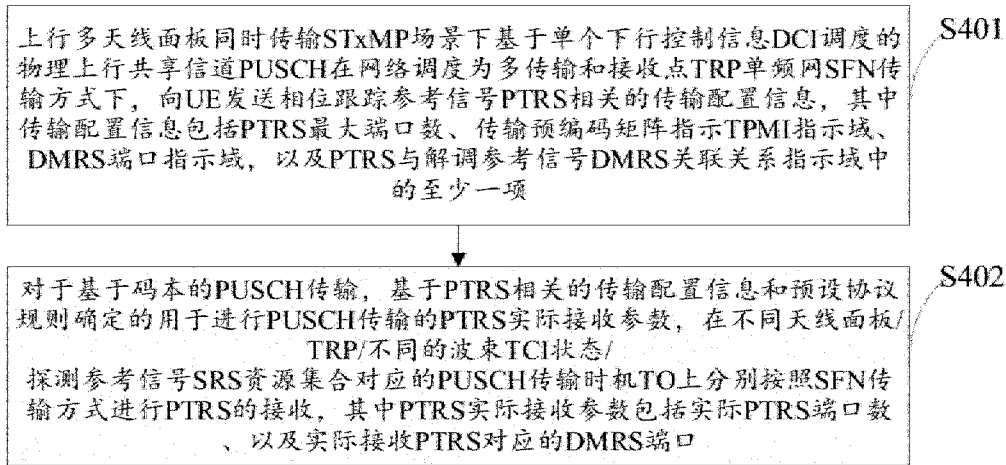


图 4

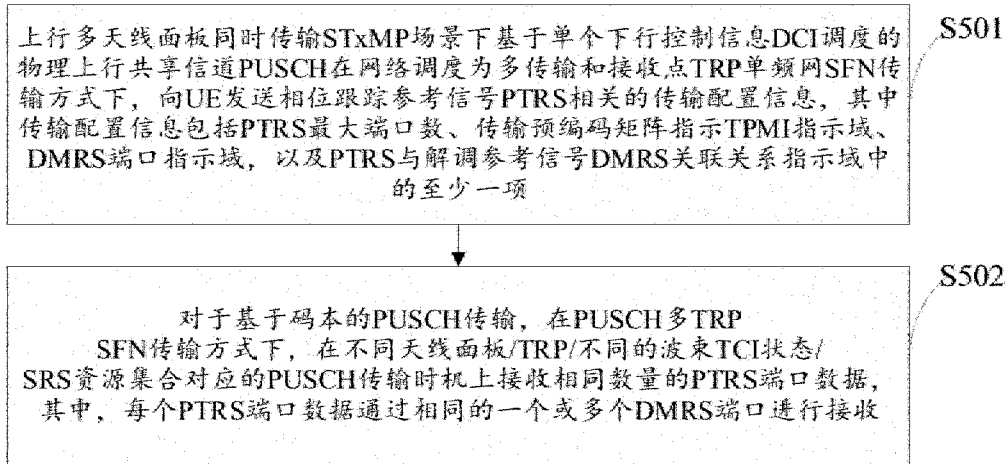


图 5

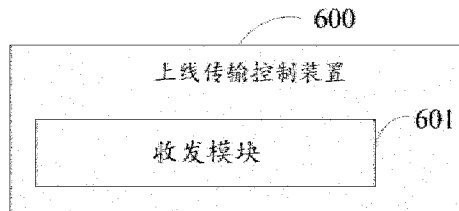


图 6

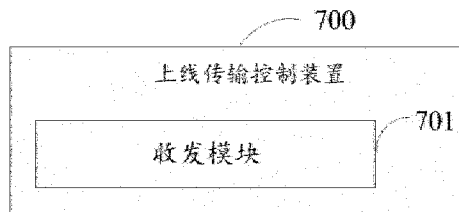


图 7

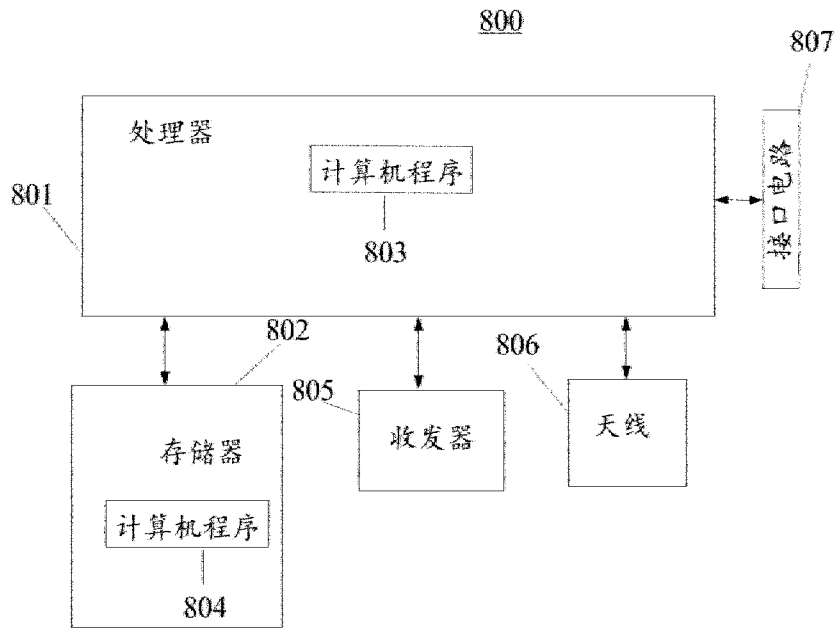


图 8

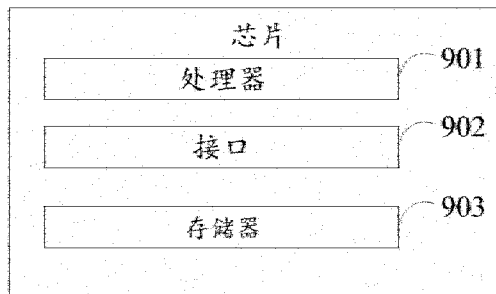


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/073578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W72/232(2023.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: H04W		
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)		
CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI; 3GPP: 多, 面板, 同时, 传输, 相位跟踪参考信号, 相位追踪参考信号, 单频网, 物理上行共享信道, 传输接收点, 配置, 端口, 解调参考信号, STxMP, PTRS, SFN, PUSCH, TRP, DMRS, multiple, panel, simultaneous, transmission, phase-tracking reference signal, single frequency network, physical uplink shared channel, transmission and reception point, configuration, port, demodulation reference signal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 113767594 A (LG ELECTRONICS INC.) 07 December 2021 (2021-12-07) description, paragraphs [0495]-[0537]	1-28
A	CN 111512582 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 07 August 2020 (2020-08-07) entire document	1-28
A	CN 112703753 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 23 April 2021 (2021-04-23) entire document	1-28
A	CN 113271188 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) 17 August 2021 (2021-08-17) entire document	1-28
A	CN 115516958 A (NTT DOCOMO INC.) 23 December 2022 (2022-12-23) entire document	1-28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
09 June 2023		07 July 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/073578

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 113767594 A	07 December 2021	None	
CN 111512582 A	07 August 2020	None	
CN 112703753 A	23 April 2021	None	
CN 113271188 A	17 August 2021	None	
CN 115516958 A	23 December 2022	None	

<p>A. 主题的分类 H04W72/232 (2023.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: H04W</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNKI;3GPP: 多, 面板, 同时, 传输, 相位跟踪参考信号, 相位追踪参考信号, 单频网, 物理上行共享信道, 传输接收点, 配置, 端口, 解调参考信号, STxMP, PTRS, SFN, PUSCH, TRP, DMRS, multiple, panel, simultaneous, transmission, phase-tracking reference signal, single frequency network, physical uplink shared channel, transmission and reception point, configuration, port, demodulation reference signal</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 113767594 A (LG电子株式会社) 2021年12月7日 (2021 - 12 - 07) 说明书第[0495]-[0537]段</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111512582 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112703753 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年4月23日 (2021 - 04 - 23) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113271188 A (大唐移动通信设备有限公司) 2021年8月17日 (2021 - 08 - 17) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 115516958 A (株式会社NTT都科摩) 2022年12月23日 (2022 - 12 - 23) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 113767594 A (LG电子株式会社) 2021年12月7日 (2021 - 12 - 07) 说明书第[0495]-[0537]段	1-28	A	CN 111512582 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 全文	1-28	A	CN 112703753 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年4月23日 (2021 - 04 - 23) 全文	1-28	A	CN 113271188 A (大唐移动通信设备有限公司) 2021年8月17日 (2021 - 08 - 17) 全文	1-28	A	CN 115516958 A (株式会社NTT都科摩) 2022年12月23日 (2022 - 12 - 23) 全文	1-28
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 113767594 A (LG电子株式会社) 2021年12月7日 (2021 - 12 - 07) 说明书第[0495]-[0537]段	1-28																		
A	CN 111512582 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 全文	1-28																		
A	CN 112703753 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2021年4月23日 (2021 - 04 - 23) 全文	1-28																		
A	CN 113271188 A (大唐移动通信设备有限公司) 2021年8月17日 (2021 - 08 - 17) 全文	1-28																		
A	CN 115516958 A (株式会社NTT都科摩) 2022年12月23日 (2022 - 12 - 23) 全文	1-28																		
国际检索实际完成的日期	2023年6月9日	国际检索报告邮寄日期	2023年7月7日																	
ISA/CN的名称和邮寄地址	中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员	袁敏 电话号码 (+86) 0512-88995976																	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/073578

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 113767594 A	2021年12月7日	无	
CN 111512582 A	2020年8月7日	无	
CN 112703753 A	2021年4月23日	无	
CN 113271188 A	2021年8月17日	无	
CN 115516958 A	2022年12月23日	无	