



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))。

---

lized to realize centralized management of a plurality of beam matching processes, thereby simplifying a beam matching process.

(57) 摘要: 本发明实施例提供一种波束匹配方法及装置。一种波束匹配方法包括: 确定波束扫描参数组; 发送所述波束扫描参数组至接收端设备; 基于所述波束扫描参数组进行发射波束扫描; 另一种波束匹配方法包括: 接收来自发射端设备的波束扫描参数组; 基于所述波束扫描参数组执行波束匹配。还公开了相应的装置。通过一个统一的波束扫描参数组可以实现对多种波束匹配流程的统一管理, 简化了波束匹配流程。

## 一种波束匹配方法及装置

本申请要求于 2017 年 01 月 06 日提交中国专利局、申请号为 201710010982.6、申请名称为“一种波束匹配方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种波束匹配方法及装置。

### 背景技术

当前，下一代演进系统在网络性能及用户体验方面有着更高要求，给第五代移动通信系统(5<sup>th</sup>-Generation, 5G)带来了更大挑战。毫米波频段由于其频谱资源丰富，成为 5G 技术的主要工作频段之一。使用毫米波频段时，由于其频段在数据传输过程中的路径损耗大，抗衰落性能差，通过需要发送窄波束来提高覆盖。窄波束的应用可以对抗高频的路径损耗，提高覆盖，但是一个关键问题是如何通过波束扫描来实现基站发波束和用户收波束的选择和对准，即波束匹配。

波束匹配流程主要包括：

- 终端设备测量不同的发送和接收节点(Transmission and Reception point, TRP)发波束用于选择 TRP 发波束和终端设备收波束；
- 终端设备测量不同的 TRP 发波束用于可能产生的 TRP 发波束改变；
- 终端设备测量相同的 TRP 发波束用于终端设备收波束改变。

如何实现对这多种波束匹配流程的统一管理，是 5G 系统需要解决的关键问题。

### 发明内容

本发明实施例提供一种波束匹配流程及装置，以实现对这多种波束匹配流程的统一管理。

第一方面，提供了一种波束匹配方法，包括：确定波束扫描参数组；发送所述波束扫描参数组至接收端设备；基于所述波束扫描参数组进行发射波束扫描。

在该实现方式中，发射端设备基于确定的波束扫描参数组进行波束扫描，并将该波束扫描参数组发送给接收端设备，以使接收端设备也基于该波束扫描参数组进行与扫描确定的发射波束的接收波束的匹配，任一波束匹配流程都可采用该波束扫描参数组，从而通过一个统一的波束扫描参数组可以实现对多种波束匹配流程的统一管理，简化了波束匹配流程。

在第一方面的一种实现方式中，所述波束扫描参数组包括：第一数量参数  $N_{tot}$ ，其中，所述第一数量参数用于指示完成波束匹配所需要的至少一个连续的信道状态信息-参考信号 CSI-RS 发送周期所包含的唯一时间单元的数量，其中，所述唯一时间单元是所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的至少一个时间单元的其中一个，且所述唯一时间单元所关联的发射波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的发射波束，和/或所述唯一时间单元所关联的接收波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发

送周期内其他时间单元所关联的接收波束；以及扫描类型，其中，所述扫描类型包括第一扫描类型和第二扫描类型，所述第一扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同，所述第二扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同；以及资源参数，其中，所述资源参数用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期所包含的每个所述唯一时间单元对应的一个或多个 CSI-RS 资源。

在该实现方式中，发射端设备和接收端设备根据这三个统一的参数可以执行任一波束匹配流程。

在第一方面的另一种实现方式中，每个所述唯一时间单元对应的多个 CSI-RS 资源配置在相同的一个子帧或连续的多个子帧上，和/或每个 CSI-RS 资源的配置至少包括以下相同的配置参数：CSI-RS 资源的端口数、时频密度和周期。

在该实现方式中，每个唯一时间单元基于一些相同的配置参数进行 CSI-RS 资源配置，可以简化配置。

在第一方面的又一种实现方式中，所述方法还包括：接收来自所述接收端设备的波束匹配结果，其中，所述波束匹配结果包括所述接收端设备基于所述波束扫描参数组执行波束匹配确定的发射波束的信息；其中，若所述唯一时间单元对应一个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号；若所述唯一时间单元对应多个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的资源编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号。

在该实现方式中，对于进行了波束扫描和波束匹配的流程，在波束匹配完成后，接收端设备需向发射端设备上报波束匹配结果，告知执行波束匹配确定的发射波束的信息。

在第一方面的又一种实现方式中，所述发射波束包括周期性地发射的多个宽波束，所述波束匹配结果包括从所述多个宽波束中确定的一个或多个宽波束的信息。

在该实现方式中，发射端设备对发射的多个宽波束进行扫描，确定其中一个或多个发射波束质量较好的波束，接收端设备对发射的多个宽波束进行波束匹配，确定与发射端设备确定的一个或多个发射波束匹配的接收波束。

在第一方面的又一种实现方式中，所述波束扫描参数组还包括：第二数量参数  $N_p$ ，其中，所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量， $N_{tot}=N_p>1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型或第二扫描类型。

在该实现方式中，通过集中式扫描和匹配完成波束匹配流程。

在第一方面的又一种实现方式中， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在该实现方式中，通过分布式扫描和匹配完成波束匹配流程。

在第一方面的又一种实现方式中，所述发射波束包括多个窄波束，所述波束匹配结果包括从所述多个窄波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

在该实现方式中，接收端设备匹配了的接收波束保持不变，针对发射端扫描确定的宽波束，扫描确定该宽波束中的多个窄波束，确定与该接收波束对齐的一个窄波束。

在第一方面的又一种实现方式中，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot}\geq 1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在该实现方式中，通过周期性或半周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在第一方面的又一种实现方式中，所述发射波束包括非周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在该实现方式中，通过非周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在第一方面的又一种实现方式中，所述方法还包括：向所述接收端设备发送 CSI-RS 资源准共址 QCL 指示消息，所述指示消息用于指示用于发射所述多个窄波束的一个或多个 CSI-RS 资源与发射所述确定的宽波束的一个或多个 CSI-RS 资源是 QCL。

在该实现方式中，通过指示当前 CSI-RS 资源与其他的哪个 CSI-RS 资源是 QCL，可以达到隐性指示接收端设备接收波束的目的。

在第一方面的又一种实现方式中，所述波束匹配结果包括在确定的一个或多个宽波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

在该实现方式中，两个流程进行联合的波束匹配结果上报，可以节省接收端设备的反馈开销。

在第一方面的又一种实现方式中，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，且每个周期只有一个 TU，所述扫描类型为第一扫描类型。

在该实现方式中，发射波束保持不变，在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束，通过周期性或半周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在第一方面的又一种实现方式中，所述发射波束包括非周期性地发射同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型。

在该实现方式中，发射波束保持不变，在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束，通过非周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在第一方面的又一种实现方式中，所述方法还包括：将波束匹配和信道测量共享的一个或多个 CSI-RS 资源半静态配置在相同的参考信号设置中；从所述参考信号设置中动态选择至少一个 CSI-RS 资源用于波束匹配或信道测量。

在该实现方式中，CSI-RS 资源可在波束匹配和信道测量中复用。

第二方面，提供了一种发射端设备，该发射端设备具有实现上述方法中发射端设备行为的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

一种可能的实现方式中，所述发射端设备包括：确定单元，用于确定波束扫描参数组；发送单元，用于发送所述确定单元确定的所述波束扫描参数组至接收端设备；扫描单元，用于基于所述确定单元确定的所述波束扫描参数组进行发射波束扫描。

另一种可能的实现方式中，所述发射端设备包括：接收器、发射器、存储器和处理器；其中，存储器中存储一组程序代码，且处理器用于调用存储器中存储的程序代码，执行以下操作：确定波束扫描参数组；发送所述波束扫描参数组至接收端设备；基于所述波束扫描参数组进行发射波束扫描。

基于同一发明构思，由于该装置解决问题的原理以及有益效果可以参见上述第一方面和第一方面的各可能的实施方式以及所带来的有益效果，因此该装置的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

第三方面，提供了一种波束匹配方法，包括：接收来自发射端设备的波束扫描参数组；基于所述波束扫描参数组执行波束匹配。

在该实现方式中，发射端设备基于确定的波束扫描参数组进行波束扫描，并将该波束扫描参数组发送给接收端设备，接收端设备也基于该波束扫描参数组进行与扫描确定的发射波束的接收波束的匹配，任一波束匹配流程都可采用该波束扫描参数组，从而通过一个统一的波束扫描参数组可以实现对多种波束匹配流程的统一管理，简化了波束匹配流程。

在第三方面的一种实现方式中，所述基于所述波束扫描参数组执行波束匹配，包括：针对所述发射端设备基于所述波束扫描参数组执行波束扫描确定的发射波束，基于所述波束扫描参数组获取与所述发射波束匹配的接收波束。

在该实现方式中，波束匹配是针对波束扫描确定的发射波束，获取与该发射波束匹配的接收波束。

在第三方面的另一种实现方式中，所述波束扫描参数组包括：第一数量参数  $N_{tot}$ ，其中，所述第一数量参数用于指示完成所述波束匹配所需要的至少一个连续的信道状态信息-参考信号 CSI-RS 发送周期所包含的唯一时间单元的数量，其中，所述唯一时间单元是所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的至少一个时间单元的其中一个，且所述唯一时间单元所关联的发射波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的发射波束，和/或所述唯一时间单元所关联的接收波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的接收波束；以及扫描类型，其中，所述扫描类型包括第一扫描类型和第二扫描类型，所述第一扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同，所述第二扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同；以及资源参数，其中，所述资源参数用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期所包含的每个所述唯一时间单元对应的一个或多个 CSI-RS 资源。

在该实现方式中，发射端设备和接收端设备根据这三个统一的参数可以执行任一波束匹配流程。

在第三方面的又一种实现方式中，所述方法还包括：向所述发射端设备发送波束匹配结果，其中，所述波束匹配结果包括基于所述波束扫描参数组执行波束匹配确定的发射波束的信息；其中，若所述唯一时间单元对应一个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号；若所述唯一时间单元对应多个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的资源编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号。

在该实现方式中，对于进行了波束扫描和波束匹配的流程，在波束匹配完成后，接收端设备需向发射端设备上报波束匹配结果，告知执行波束匹配确定的发射波束的信息。

在第三方面的又一种实现方式中，所述发射波束包括周期性地发射的多个宽波束，所述波束匹配结果包括从所述多个宽波束中确定的一个或多个宽波束的信息。

在该实现方式中，发射端设备对发射的多个宽波束进行扫描，确定其中一个或多个发射波束质量较好的波束，接收端设备对发射的多个宽波束进行波束匹配，确定与发射端设备确定的一个或多个发射波束匹配的接收波束。

在第三方面的又一种实现方式中，所述波束扫描参数组还包括：第二数量参数  $N_p$ ，其中，所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量， $N_{tot}=N_p>1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型或第二扫描类型。

在该实现方式中，通过集中式扫描和匹配完成波束匹配流程。

在第三方面的又一种实现方式中， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在该实现方式中，通过分布式扫描和匹配完成波束匹配流程。

在第三方面的又一种实现方式中，所述发射波束包括多个窄波束，所述波束匹配结果包括从所述多个窄波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

在该实现方式中，接收端设备匹配了的接收波束保持不变，针对发射端扫描确定的宽波束，扫描确定该宽波束中的多个窄波束，确定与该接收波束对齐的一个窄波束。

在第三方面的又一种实现方式中，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot}\geq 1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在该实现方式中，通过周期性或半周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在第三方面的又一种实现方式中，所述发射波束包括非周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在该实现方式中，通过非周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在第三方面的又一种实现方式中，所述方法还包括：接收所述发射端设备发送的 CSI-RS 资源准共址 QCL 指示消息，所述指示消息用于指示用于发射所述多个窄波束的一个或多个 CSI-RS 资源与发射所述确定的宽波束的一个或多个 CSI-RS 资源是 QCL；根据所述指示消息确定所述接收波束。

在该实现方式中，通过指示当前 CSI-RS 资源与其他的哪个 CSI-RS 资源是 QCL，可以达到隐性指示接收端设备接收波束的目的。

在第三方面的又一种实现方式中，所述波束匹配结果包括在确定的一个或多个宽波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

在该实现方式中，两个流程进行联合的波束匹配结果上报，可以节省接收端设备的反馈开销。

在第三方面的又一种实现方式中，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，且每个周期只有一个 TU，所述扫描类型为第一扫描类型。

在该实现方式中，发射波束保持不变，在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束，通过周期性或半周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在第三方面的又一种实现方式中，所述发射波束包括非周期性地发射同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型。

在该实现方式中，发射波束保持不变，在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束，通过非周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

第四方面，提供了一种接收端设备，该接收端设备具有实现上述方法中发射端设备行为的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

一种可能的实现方式中，所述接收端设备包括：接收单元，用于接收来自发射端设备

的波束扫描参数组；匹配单元，用于基于所述接收单元接收到的所述波束扫描参数组执行波束匹配。

另一种可能的实现方式中，所述接收端设备包括：接收器、发射器、存储器和处理器；其中，存储器中存储一组程序代码，且处理器用于调用存储器中存储的程序代码，执行以下操作：接收来自发射端设备的波束扫描参数组；基于所述波束扫描参数组执行波束匹配。

基于同一发明构思，由于该装置解决问题的原理以及有益效果可以参见上述第三方面和第三方面的各可能的实施方式以及所带来的有益效果，因此该装置的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

## 附图说明

图 1 为本发明实施例涉及的一种通信系统架构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的一种波束匹配方法的交互示意图；

图 3 为 CSI-RS 资源复用方式示意图；

图 4a-4c 为本发明实施例示例的一个波束扫描和匹配流程的示意图；

图 5a-5b 为本发明实施例示例的另一个波束扫描和匹配流程的示意图；

图 6a-6b 为本发明实施例示例的又一个波束扫描和匹配流程的示意图；

图 7 为本发明实施例示例的又一个波束扫描和匹配流程的示意图；

图 8 为本发明实施例提供的一种发射端设备的结构示意图；

图 9 为本发明实施例提供的一种接收端设备的结构示意图；

图 10 为本发明实施例提供的另一种发射端设备的结构示意图；

图 11 为本发明实施例提供的另一种接收端设备的结构示意图。

## 具体实施方式

下面结合附图，对本发明的实施例进行描述：

请参阅图 1，图 1 为本发明实施例涉及的一种通信系统架构示意图。该系统包括接收端设备和发射端设备。本发明实施例的接收端设备可以经无线接入网（Radio Access Network, RAN）与一个或多个核心网进行通信，接收端设备可以指接入终端、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。接入终端可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（Session Initiation Protocol, 简称为“SIP”）电话、无线本地环路（Wireless Local Loop, 简称为“WLL”）站、个人数字处理（Personal Digital Assistant, 简称为“PDA”）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备，未来 5G 网络中的终端设备(User Equipment, UE)等。

本发明实施例的发射端设备可以是下一代通信的发射端设备，比如 5G 的无线接入网设备(New Radio, NR, 或称“新一代空口技术”)、发射端设备或小站、微站，以及前面所述的 TRP。

具体地，在图 1 中，发射端设备 102 可包括多个天线组。每个天线组可以包括一个或多个天线，例如，一个天线组可包括天线 104 和 106，另一个天线组可包括天线 108 和 110，附加组可包括天线 112 和 114。图 1 中对于每个天线组示出了 2 个天线，然而可对于每个组

使用更多或更少的天线。发射端设备 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。

发射端设备 102 可以与一个或多个接收端设备，例如接收端设备 116 和接收端设备 122 通信。然而，可以理解，发射端设备 102 可以与类似于接收端设备 116 或 122 的任意数目的接收端设备通信。如图 2 所示，接收端设备 116 与天线 112 和 114 通信，其中天线 112 和 114 通过前向链路 118 向接收端设备 116 发送信息，并通过反向链路 120 从接收端设备 116 接收信息。此外，接收端设备 122 与天线 104 和 106 通信，其中天线 104 和 106 通过前向链路 124 向接收端设备 122 发送信息，并通过反向链路 126 从接收端设备 122 接收信息。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。此外，在时分双工（Time Division Duplex, TDD）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组天线和/或区域称为发射端设备 102 的扇区。例如，可将天线组设计为与发射端设备 102 覆盖区域的扇区中的接收端设备通信。在发射端设备 102 通过前向链路 118 和 124 分别与接收端设备 116 和 122 进行通信的过程中，发射端设备 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，与发射端设备通过单个天线向它所有的接入接收端设备发送信号的方式相比，在发射端设备 102 利用波束成形向相关覆盖区域中随机分散的接收端设备 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。

在给定时间，发射端设备 102 可以是无线通信发送装置，接收端设备 116 或接收端设备 122 可以是无线通信接收装置。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。

请参阅图 2，图 2 为本发明实施例提供的一种波束匹配方法的交互示意图。该方法包括以下步骤：

#### S101、发射端设备确定波束扫描参数组。

发射端设备需要根据波束扫描参数进行发射波束扫描，接收端设备需要依据发射端设备所指示的波束扫描参数进行波束匹配，而波束扫描和波束匹配涉及多个流程，现有技术中每个流程根据一套独立的参数执行波束扫描和匹配，本实施例中，发射端设备确定执行发射和接收波束扫描的一个波束扫描参数组，该波束扫描参数组适应于多个波束扫描和匹配流程，是一组统一的参数。

发射端设备进行发射波束扫描，在这里，发射波束可以用于发送，例如但不限于，信道状态信息-参考信号(Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS)；接收端设备进行波束匹配，即：使接收端设备的接收波束与发射端设备的发射波束对齐。波束扫描和匹配完成后，发射端设备和接收端设备就可以采用匹配的发射波束和接收波束进行数据传输。

具体地，该波束扫描参数组包括：

第一数量参数  $N_{tot}$ ，其中，所述第一数量参数用于指示完成波束匹配所需要的至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的唯一时间单元的数量，其中，所述唯一时间单元是所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的至少一个时间单元的其中一个，且所述唯一时间单元所关联的发射波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的发射波束，和/或所述唯一时间单元所关联的接收波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的接收波束；以及

扫描类型，其中，所述扫描类型包括第一扫描类型和第二扫描类型，所述第一扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同，所述第二扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同；以及

资源参数，其中，所述资源参数用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期所包含的每个所述唯一时间单元对应的一个或多个 CSI-RS 资源。

可选地，该波束扫描参数组还可以包括第二数量参数  $N_p$ ，其中，所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量。

具体地，完成波束扫描和匹配可能需要一个或多个连续的 CSI-RS 发送周期，例如，发送第一个 CSI-RS 占用  $X$  个子帧，第二个 CSI-RS 在第  $(X+N)$  个子帧发送，则 CSI-RS 发送周期为  $N$  个子帧，这里， $X \geq 1$ 。

CSI-RS 资源是指可以在一组端口上发送的一组资源粒子(Resource Element, RE)，一组端口包括一个或多个端口，一组 RE 包括一个或多个 RE。一个发射波束可以对应一个或多个 CSI-RS 资源，或者对应一个 CSI-RS 资源的一个或多个端口。第一扫描类型是指在每个唯一时间单元内，一个发射波束对应多个 CSI-RS 资源或一个 CSI-RS 资源的多个端口，即这多个 CSI-RS 资源或一个 CSI-RS 资源的多个端口对应的发射波束相同，第二扫描类型是指在每个唯一时间单元内，一个发射波束对应一个 CSI-RS 资源或一个 CSI-RS 的一个端口，即这多个 CSI-RS 资源或一个 CSI-RS 资源的多个端口对应的发射波束不同。

波束扫描参数组中的各个参数的具体应用在后面示例的多个波束扫描和匹配流程中将详细描述。可以通过各种参数的不同搭配来对应不同的波束匹配操作。

本实施例中，如图 3 所示的 CSI-RS 资源复用方式示意图，每个唯一时间单元对应的多个 CSI-RS 资源可以以时分复用(Time Division Multiplexing, TDM)、频分复用(Frequency Division Multiplexing, FDM)、以及 TDM 和 FDM 的方式进行复用。

进一步地，关于 CSI-RS 资源的配置，每个所述唯一时间单元对应的多个 CSI-RS 资源可以配置在相同的一个子帧或连续的多个子帧上，即：一个子帧可以发送多个 CSI-RS 资源，例如一个唯一时间单元内发射 4 个波束， $TxB1 \sim TxB4$ ，每个发射波束对应一个 CSI-RS 资源，可以是  $TxB1 \sim TxB4$  配置在一个子帧上发送，也可以是  $TxB1$  和  $TxB2$  配置在第一个子帧上发送， $TxB3$  和  $TxB4$  配置在第二个子帧上发送。

另外，关于 CSI-RS 资源的配置，每个 CSI-RS 资源的配置至少包括以下相同的配置参数：CSI-RS 资源的端口数、时频密度和周期，即：完成波束扫描和匹配可能需要多个 CSI-RS 资源，需要在多个连续的 CSI-RS 发送周期内完成波束扫描和匹配，一个 CSI-RS 资源可能对应多个端口，在进行配置时，为了简化资源的配置，每个 CSI-RS 资源配置中，CSI-RS

资源的端口数、时频密度和周期等这些配置参数保证相同。

S102、所述发射端设备发送所述波束扫描参数组至接收端设备。

在发射端设备与接收端设备建立连接以及发射端设备确定波束扫描参数组后，发射端设备通过信令将波束扫描参数组发送给接收端设备，接收端设备接收来自发射端设备的波束扫描参数组。进一步地，接收端设备接收到发射端设备通过信令发送的波束扫描参数组后，可以将波束扫描参数组进行存储，当接收端设备需要与该发射端设备进行波束匹配时，获取自身存储的波束扫描参数组。

S103、所述发射端设备基于所述波束扫描参数组进行发射波束扫描。

发射端设备根据接收到的波束扫描参数组发送发射波束，即按照第一数量参数、扫描类型和资源参数进行发射波束的发送。

S104、所述接收端设备基于所述波束扫描参数组执行波束匹配。

接收端设备基于该波束扫描参数组对发射端设备扫描确定的发射波束进行接收波束的匹配，使得自身的接收波束与发射端设备的发射波束对齐，即利用该波束扫描参数组来确定具体是哪一组发射波束和接收波束对齐，那么 S104 具体包括：针对所述发射端设备基于所述波束扫描参数组执行波束扫描确定的发射波束，基于所述波束扫描参数组获取与所述发射波束匹配的接收波束。

具体地，例如，一种波束扫描和匹配流程是，发射端设备对发射的多个宽波束进行扫描，确定其中一个或多个发射波束质量较好的波束，接收端设备对发射的多个宽波束进行波束匹配，确定与发射端设备确定的一个或多个发射波束匹配的接收波束；另一种波束扫描和匹配流程是，接收端设备匹配了的接收波束保持不变，针对发射端扫描确定的宽波束，扫描确定该宽波束中的多个窄波束，确定与该接收波束对齐的一个窄波束；又一种波束扫描和匹配流程是，发射波束保持不变，在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束。以上波束匹配流程都是扫描测量得到发射波束或接收波束质量较好的波束，都是一个接收波束与发射波束对齐的过程。

可选地，该方法还可进一步包括以下步骤：

S105、所述接收端设备向所述发射端设备发送波束匹配结果。

所述波束匹配结果包括所述接收端设备基于所述波束扫描参数组执行波束匹配确定的发射波束的信息；

其中，若所述唯一时间单元对应一个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号；

若所述唯一时间单元对应多个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的资源编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号。

需要说明的是，接收端设备除了向发射端设备上报波束匹配结果，还可以上报波束质量。

下面结合具体的波束匹配流程来描述波束扫描参数组的具体应用，需要说明的是，下面的示例的 CSI-RS 资源的复用方式都是 TDM，FDM、或 TDM 和 FDM 复用的情况类似：

请参阅图 4a-4c，为本发明实施例示例的一个波束扫描和匹配流程的示意图，该波束扫

描和匹配流程用于从发射的多个宽波束中确定一个或多个宽波束以及确定与该一个或多个宽波束对齐的接收波束，所述发射波束包括周期性地发射的多个宽波束，所述波束匹配结果包括从所述多个宽波束中确定的一个或多个宽波束的信息。具体地，该波束匹配流程又可以通过集中式或分布式地完成波束匹配：

如图 4a 所示，为一种集中式的波束匹配流程，所述波束扫描参数组还包括：第二数量参数  $N_p$ ，其中，所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量， $N_{tot}=N_p>1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型。

在图 4a 中， $N_{tot}=4$ ，即多个连续的 CSI-RS 发送周期中(图中只示例了两个周期)包括 4 个唯一时间单元(Time Unit, TU)，即 TU1~TU4，每个 TU 所关联的发射波束不同，TU1 对应 TxB1，TU2 对应 TxB2，以此类推； $N_p=4$ ，即一个 CSI-RS 周期内包含 4 个 TU；每个 TU 内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同，图中采用“STU”的标号对应一个 CSI-RS 资源和/或端口，可以看出，每个 TU 内，各个 STU 对应的发射波束相同，因此，其发射波束扫描类型为第一扫描类型。发射端设备根据以上参数组发射波束，即进行波束扫描，接收端设备根据以上参数组也能确定与发射波束对齐的接收波束是哪一个，例如，假设发射端设备进行发射波束扫描，在 TxB1~TxB4 中确定波束质量较好的宽波束为 TxB2，而这里接收端设备采用两个接收波束 RxB1 和 RxB2 进行波束匹配，接收端设备根据以上参数组能够确定与 TxB2 对齐的接收波束是 RxB1。

另外，接收端设备进行波束匹配结果上报时，该波束匹配结果包括：TU 的编号。

如图 4b 所示，为另一种集中式的波束匹配流程，与图 4a 所示的集中式的波束匹配流程不同的是，所述扫描类型为第二扫描类型。

在图 4b 中， $N_{tot}=2$ ，即多个连续的 CSI-RS 发送周期中包括 2 个唯一时间单元，即 TU1~TU2，每个 TU 所关联的接收波束不同，TU1 对应 RxB1，TU2 对应 RxB2； $N_p=2$ ，即一个 CSI-RS 周期内包含 2 个 TU；每个 TU 内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同，即每个 TU 内，每个 STU 对应的发射波束不同，因此，其发射波束扫描类型为第二扫描类型。

另外，接收端设备进行波束匹配结果上报时，若每个 TU 对应一个 CSI-RS 资源，且该 CSI-RS 资源还包括多个端口，即发射波束是从该一个 CSI-RS 资源对应的多个端口发送的，则该波束匹配结果包括：CSI-RS 资源的端口号。

若每个 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应一个端口或对应多个端口发送相同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号；若每个 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应多个端口，不同的端口可以发送不同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号和该 CSI-RS 资源的端口号。

可以看出，图 4a 中采用第一扫描类型，表示接收波束比发射波束切换快，图 4b 中采用第二扫描类型，则表示发射波束比接收波束切换快。

如图 4c 所示，为一种分布式的波束匹配流程， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在图 4c 中， $N_{tot}=1$ ，即多个连续的 CSI-RS 发送周期中包括 1 个唯一时间单元；该 TU 内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同，即该 TU 内，每个 STU 对应的发射波束不同，因此，其发射波束扫描类型为第二扫描类型。在图 4c 中，该 TU 内发射 4 个波束，

即  $TxB1 \sim TxB4$ ，而每个周期的 TU 内采用一个接收波束进行波束匹配，通过多个周期才完成波束扫描和匹配，因此，称为分布式波束匹配。发射端设备根据以上参数组发射波束，即进行波束扫描，接收端设备根据以上参数组也能确定与发射波束对齐的接收波束是哪一个，例如，假设发射端设备进行发射波束扫描确定波束质量较好的宽波束为  $TxB2$ ，而这里接收端设备采用多个接收波束进行波束匹配，且每个周期内采用一个接收波束进行波束匹配，接收端设备根据以上参数组能够确定与  $TxB2$  对齐的接收波束是  $RxB3$ 。

另外，接收端设备进行波束匹配结果上报时，若该 TU 对应一个 CSI-RS 资源，且该 CSI-RS 资源还包括多个端口，即发射波束是从该一个 CSI-RS 资源对应的多个端口发送的，则该波束匹配结果包括 CSI-RS 端口号即可。若该 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应的一个或多个端口发送的发射波束相同，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号。若该 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应多个端口，不同的端口可以发送不同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号和该 CSI-RS 资源的端口号。

请参阅图 5a-5b，为本发明实施例示例的另一个波束扫描和匹配流程的示意图，该波束扫描和匹配流程用于针对上述流程确定的接收波束(即接收波束不变)，在确定的宽波束中选择一个与该接收波束对齐的窄波束，所述发射波束包括多个窄波束，所述波束匹配结果包括从所述多个窄波束中确定的一个或多个窄波束的信息。具体地，该波束匹配流程又分为周期/半周期性波束匹配和非周期性波束匹配：

如图 5a 所示，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot} \geq 1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在图 5a 中， $N_{tot} > 1$ ，即多个连续的 CSI-RS 发送周期中包括多个唯一时间单元，每个 TU 所关联的发射波束不同，TU1 对应  $TxB1 \sim TxB4$ ，TU2 对应  $TxB5 \sim TxB8$ ，以此类推，这里，发射波束是窄波束，一个宽波束包括多少个窄波束，则这里进行多少个发射波束的扫描，若图 4a~4c 确定 N 个宽波束，则这里进行 N 个宽波束所包含的窄波束的扫描；每个 TU 内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同，即每个 TU 内，每个 STU 对应的发射波束不同，因此，其发射波束扫描类型为第二扫描类型。发射端设备根据以上参数组发射波束，即进行波束扫描，接收端设备根据以上参数组也能确定与接收波束对齐的发射波束是哪一个，例如，假设发射端设备进行发射波束扫描确定波束质量较好的窄波束为  $TxB5$ ，而接收波束保持不变，接收端设备根据以上参数组能够确定与接收波束  $RxB1$  对齐的发射波束是  $TxB5$ 。

另外，接收端设备进行波束匹配结果上报时，若每个 TU 对应一个 CSI-RS 资源，且该 CSI-RS 资源还包括多个端口，则该波束匹配结果包括：TU 编号和 CSI-RS 端口号。若每个 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应一个端口或对应多个端口发送相同的发射波束，则波束匹配结果包括：TU 编号和 CSI-RS 的资源编号；若每个 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应多个端口，不同的端口可以发送不同的发射波束，则波束匹配结果包括：TU 编号、CSI-RS 的资源编号和该 CSI-RS 资源的端口号。

如图 5b 所示，所述发射波束包括非周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot} = 1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在图 5b 中, 由于是非周期性的, 因此只有一个 TU, 接收波束为  $RxB1$  保持不变, 进行发射波束扫描; 不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同, 即每个 STU 对应的发射波束不同, 因此, 其发射波束扫描类型为第二扫描类型。发射端设备根据以上参数组发射波束, 即进行波束扫描, 接收端设备根据以上参数组也能确定与接收波束对齐的发射波束是哪一个, 例如, 假设发射端设备进行发射波束扫描确定波束质量较好的窄波束为  $TxB3$ , 而接收波束保持不变, 接收端设备根据以上参数组能够确定与接收波束  $RxB1$  对齐的发射波束是  $TxB3$ 。

另外, 接收端设备进行波束匹配结果上报时, 若该 TU 对应一个 CSI-RS 资源, 且该 CSI-RS 资源还包括多个端口, 则该波束匹配结果包括: CSI-RS 端口号。若该 TU 对应多个 CSI-RS 资源, 且每个 CSI-RS 资源对应一个端口或对应多个端口发送相同的发射波束, 则波束匹配结果包括: CSI-RS 的资源编号; 若该 TU 对应多个 CSI-RS 资源, 且每个 CSI-RS 资源对应多个端口, 不同的端口可以发送不同的发射波束, 则波束匹配结果包括: CSI-RS 的资源编号和该 CSI-RS 资源的端口号。

请参阅图 6a-6b, 为本发明实施例示例的又一个波束扫描和匹配流程的示意图, 该波束扫描和匹配流程用于基于确定的窄波束(即发射波束保持不变), 确定与该窄波束对齐的接收波束。具体地, 该波束匹配流程又分为周期/半周期性波束匹配和非周期性波束匹配:

如图 6a 所示, 所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的同一个窄波束,  $N_{tot}=1$ , 且每个周期只有一个 TU, 所述扫描类型为第一扫描类型。

在图 6a 中, 发射波束保持不变, 即都是发射同一个窄波束  $TxB1$ ; 多个连续的 CSI-RS 周期或半周期所包含的唯一时间单元的数量  $N_{tot}=1$ ; 不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同, 即每个 STU 对应的发射波束相同, 因此, 其发射波束扫描类型为第一扫描类型。发射端设备根据以上参数组发射波束, 即进行波束扫描, 接收端设备根据以上参数组也能确定与发射波束对齐的接收波束是哪一个, 例如, 发射端设备发射波束为  $TxB1$ , 而这里接收端设备采用多个接收波束进行波束匹配, 接收端设备根据以上参数组能够确定与  $TxB1$  对齐的接收波束是  $RxB3$ 。

如图 6b 所示, 所述发射波束包括非周期性地发射同一个窄波束,  $N_{tot}=1$ , 所述扫描类型为第一扫描类型。

在图 6b 中, 由于是非周期性的, 因此只有一个 TU, 发射波束为  $TxB1$  保持不变, 进行接收波束匹配; 不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同, 即每个 STU 对应的发射波束相同, 因此, 其发射波束扫描类型为第一扫描类型。发射端设备根据以上参数组发射波束, 即进行波束扫描, 接收端设备根据以上参数组也能确定与发射波束对齐的接收波束是哪一个, 例如, 发射端设备发射波束为  $TxB1$ , 而这里接收端设备采用多个接收波束进行波束匹配, 接收端设备根据以上参数组能够确定与  $TxB1$  对齐的接收波束是  $RxB2$ 。

通常情况下, 图 4a-4c 所示的波束扫描和匹配流程(称为“流程 1”)与图 5a-5b 所示的波束扫描和匹配流程(称为“流程 2”)独立进行波束扫描和上报, 先基于流程 1 获取粗波束对准, 据此信息发射端设备再执行流程 2 进行窄波束对准, 接收端设备进行窄波束对准时需要使用前面流程 1 选择的接收波束。接收端设备会持续的进行流程 1 的波束跟踪, 比如周期性上报匹配结果。当选择的粗波束发生改变时, 随后进行的流程 2 会使用新的粗波束附近的

一组窄波束进行扫描。对于通过物理上行链路控制信道(Physical Uplink Control Channel, PUCCH)的扫描结果上报,由于发射端设备不向接收端设备进行 ACK/NACK 指示,接收端设备不能获知发射端设备是否已经收到该信息,那么在上报时间之后的窄波束的传输,接收端设备不知道是采用之前选择的接收波束还是需要更新为最新选择的接收波束。因此,在进行流程 2 的 CSI-RS 配置时,需要向接收端设备指示应该采用哪个接收波束。由于准共址(Quasi Co-located, QCL)的一组发波束往往对应相同的接收波束,因此可以考虑通过指示当前 CSI-RS 资源与其他的哪个 CSI-RS 资源是 QCL,达到隐性指示接收端设备接收波束的目的。因此,本实施例还可以包括步骤(未示出):所述发射端设备向所述接收端设备发送 CSI-RS 资源准共址 QCL 指示消息,所述指示消息用于指示用于发射所述多个窄波束的一个或多个 CSI-RS 资源与发射所述确定的宽波束的一个或多个 CSI-RS 资源是 QCL;所述接收端设备接收所述发射端设备发送的 CSI-RS 资源准共址 QCL 指示消息;并根据所述指示消息确定所述接收波束。

此外,还考虑一种联合的波束扫描流程,如图 7 所示的本发明实施例示例的又一个波束扫描和匹配流程的示意图,在图 7 中,包括流程 1 和流程 2 的联合进行,通过独立的 CSI-RS 资源配置(如前述)与统一的波束扫描结果上报来实现快速的波束对准和反馈开销的节省。例如,接收端设备选择最优的波束对是 TxB6 和 RxB1,因此上报 TxB6 对应的 CSI-RS 资源编号,即所述波束匹配结果包括在确定的一个或多个宽波束中确定的一个或多个窄波束的信息。为支持这一种方案,还需要额外的信令指示接收端设备进行联合上报扫描结果。

进一步地,一般地,CSI-RS 资源用作信道测量,在 5G 通信系统中还需要采用 CSI-RS 资源来做波束匹配,那么可能会出现相同的 CSI-RS 资源被这两个功能共享,比如某一时刻/频段被配置用于信道测量,在另一时刻/频段可能配置用于波束匹配。因此,可以考虑在高层配置 CSI-RS 时将两种功能共享的那些 CSI-RS 资源配置在相同的参考信号设置(RS setting)里,不同的功能体现在不同的 CSI 上报设置(CSI reporting setting)中。通过层 1/层 2(L1/L2)动态配置该 RS setting 中的 CSI-RS 资源与哪个 CSI reporting setting 对应。因此,本实施例还可包括以下步骤(未示出):所述发射端设备将波束匹配和信道测量共享的一个或多个 CSI-RS 资源半静态配置在相同的参考信号设置中;以及所述发射端设备从所述参考信号设置中动态选择至少一个 CSI-RS 资源用于波束匹配或信道测量。

根据本发明实施例提供的一种波束匹配方法,通过一个统一的波束扫描参数组可以实现对多种波束匹配流程的统一管理,简化了波束匹配流程。

需要说明的是,对于前述的方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本发明并不受所描述的动作顺序的限制,因为根据本发明,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。

请参阅图 8,为本发明实施例提供的一种发射端设备的结构示意图。该发射端设备 1000 包括:确定单元 11、发送单元 12 和扫描单元 13;可选地,还可包括接收单元 14;进一步地,还可包括配置单元和选择单元(未示出);其中:

确定单元 11,用于确定波束扫描参数组。

发射端设备需要根据波束扫描参数进行发射波束扫描,接收端设备需要依据发射端设备所指示的波束扫描参数进行波束匹配,而波束扫描和波束匹配涉及多个流程,现有技术

中每个流程根据一套独立的参数执行波束扫描和匹配，本实施例中，发射端设备确定执行发射和接收波束扫描的一个波束扫描参数组，该波束扫描参数组适应于多个波束扫描和匹配流程，是一组统一的参数。

发射端设备进行发射波束扫描，在这里，发射波束可以用于发送，例如但不限于，CSI-RS；接收端设备进行波束匹配，即：使接收端设备的接收波束与发射端设备的发射波束对齐。波束扫描和匹配完成后，发射端设备和接收端设备就可以采用匹配的发射波束和接收波束进行数据传输。

具体地，该波束扫描参数组包括：

第一数量参数  $N_{tot}$ ，其中，所述第一数量参数用于指示完成波束匹配所需要的至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的唯一时间单元的数量，其中，所述唯一时间单元是所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的至少一个时间单元的其中一个，且所述唯一时间单元所关联的发射波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的发射波束，和/或所述唯一时间单元所关联的接收波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的接收波束；以及

扫描类型，其中，所述扫描类型包括第一扫描类型和第二扫描类型，所述第一扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同，所述第二扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同；以及

资源参数，其中，所述资源参数用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期所包含的每个所述唯一时间单元对应的一个或多个 CSI-RS 资源。

可选地，该波束扫描参数组还可以包括第二数量参数  $N_p$ ，其中，所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量。

具体地，完成波束扫描和匹配可能需要一个或多个连续的 CSI-RS 发送周期，例如，发送第一个 CSI-RS 占用  $X$  个子帧，第二个 CSI-RS 在第  $(X+N)$  个子帧发送，则 CSI-RS 发送周期为  $N$  个子帧，这里， $X \geq 1$ 。

CSI-RS 资源是指可以在一组端口上发送的一组资源粒子，一组端口包括一个或多个端口，一组 RE 包括一个或多个 RE。一个发射波束可以对应一个或多个 CSI-RS 资源，或者对应一个 CSI-RS 资源的一个或多个端口。第一扫描类型是指在每个唯一时间单元内，一个发射波束对应多个 CSI-RS 资源或一个 CSI-RS 资源的多个端口，即这多个 CSI-RS 资源或一个 CSI-RS 资源的多个端口对应的发射波束相同，第二扫描类型是指在每个唯一时间单元内，一个发射波束对应一个 CSI-RS 资源或一个 CSI-RS 的一个端口，即这多个 CSI-RS 资源或一个 CSI-RS 资源的多个端口对应的发射波束不同。

本实施例中，如图 3 所示的 CSI-RS 资源复用方式示意图，每个唯一时间单元对应的多个 CSI-RS 资源可以以时分复用、频分复用、以及 TDM 和 FDM 的方式进行复用。

进一步地，关于 CSI-RS 资源的配置，每个所述唯一时间单元对应的多个 CSI-RS 资源可以配置在相同的一个子帧或连续的多个子帧上，即：一个子帧可以发送多个 CSI-RS 资源，例如一个唯一时间单元内发射 4 个波束， $TxB1 \sim TxB4$ ，每个发射波束对应一个 CSI-RS 资源，可以是  $TxB1 \sim TxB4$  配置在一个子帧上发送，也可以是  $TxB1$  和  $TxB2$  配置在第一个子帧上

发送, TxB3 和 TxB4 配置在第二个子帧上发送。

另外, 关于 CSI-RS 资源的配置, 每个 CSI-RS 资源的配置至少包括以下相同的配置参数: CSI-RS 资源的端口数、时频密度和周期, 即: 完成波束扫描和匹配可能需要多个 CSI-RS 资源, 需要在多个连续的 CSI-RS 发送周期内完成波束扫描和匹配, 一个 CSI-RS 资源可能对应多个端口, 在进行配置时, 为了简化资源的配置, 每个 CSI-RS 资源配置中, CSI-RS 资源的端口数、时频密度和周期等这些配置参数保证相同。

在一些具体的波束匹配流程中, 该波束扫描参数组的具体配置为:

在一种实现方式中, 所述发射波束包括周期性地发射的多个宽波束, 所述波束匹配结果包括从所述多个宽波束中确定的一个或多个宽波束的信息。

在该实现方式中, 发射端设备对发射的多个宽波束进行扫描, 确定其中一个或多个发射波束质量较好的波束, 接收端设备对发射的多个宽波束进行波束匹配, 确定与发射端设备确定的一个或多个发射波束匹配的接收波束。

在该实现方式中的一种波束扫描参数组设置为: 所述波束扫描参数组还包括: 第二数量参数  $N_p$ , 其中, 所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量,  $N_{tot}=N_p>1$ , 所述扫描类型为第一扫描类型或第二扫描类型。

在该设置中, 通过集中式扫描和匹配完成波束匹配流程。

在该实现方式中的另一种波束扫描参数组设置为,  $N_{tot}=1$ , 所述扫描类型为第二扫描类型。

在该设置中, 通过分布式扫描和匹配完成波束匹配流程。

在另一种实现方式中, 所述发射波束包括多个窄波束, 所述波束匹配结果包括从所述多个窄波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

在该实现方式中, 接收端设备匹配了的接收波束保持不变, 针对发射端扫描确定的宽波束, 扫描确定该宽波束中的多个窄波束, 确定与该接收波束对齐的一个窄波束。

在该实现方式中的一种波束扫描参数组的设置为: 所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的多个窄波束,  $N_{tot}\geq 1$ , 所述扫描类型为第二扫描类型。

在该设置中, 通过周期性或半周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在该实现方式中的另一种波束扫描参数组的设置为: 所述发射波束包括非周期性地发射的多个窄波束,  $N_{tot}=1$ , 所述扫描类型为第二扫描类型。

在该设置中, 通过非周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中, 所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的同一个窄波束,  $N_{tot}=1$ , 且每个周期只有一个 TU, 所述扫描类型为第一扫描类型。

在该实现方式中, 发射波束保持不变, 在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束, 通过周期性或半周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中, 所述发射波束包括非周期性地发射同一个窄波束,  $N_{tot}=1$ , 所述扫描类型为第一扫描类型。

在该实现方式中, 发射波束保持不变, 在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束, 通过非周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

发送单元 12, 用于发送所述波束扫描参数组至接收端设备。

在发射端设备与接收端设备建立连接以及发射端设备确定波束扫描参数组后，发送单元 12 通过信令将波束扫描参数组发送给接收端设备，接收端设备接收来自发射端设备的波束扫描参数组。进一步地，接收端设备接收到发射端设备通过信令发送的波束扫描参数组后，可以将波束扫描参数组进行存储，当接收端设备需要与该发射端设备进行波束匹配时，获取自身存储的波束扫描参数组。

扫描单元 13，用于基于所述波束扫描参数组进行发射波束扫描。

发射端设备根据接收到的波束扫描参数组发送发射波束，即按照第一数量参数、扫描类型和资源参数进行发射波束的发送。

可选地，该发射端设备 1000 还可进一步包括接收单元 14，所述接收单元 14，用于接收来自所述接收端设备的波束匹配结果，其中，所述波束匹配结果包括所述接收端设备基于所述波束扫描参数组执行波束匹配确定的发射波束的信息；其中，若所述唯一时间单元对应一个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号；若所述唯一时间单元对应多个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的资源编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号。

具体地，对于图 4a 所示的波束匹配流程，该波束匹配结果包括：TU 的编号。

对于图 4b 所示的波束匹配流程，该波束匹配结果包括：若每个 TU 对应一个 CSI-RS 资源，且该 CSI-RS 资源还包括多个端口，即发射波束是从该一个 CSI-RS 资源对应的多个端口发送的，则该波束匹配结果包括：CSI-RS 资源的端口号。若每个 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应一个端口或对应多个端口发送相同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号；若每个 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应多个端口，不同的端口可以发送不同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号和该 CSI-RS 资源的端口号。

对于图 4c 所示的波束匹配流程，该波束匹配结果包括：若该 TU 对应一个 CSI-RS 资源，且该 CSI-RS 资源还包括多个端口，即发射波束是从该一个 CSI-RS 资源对应的多个端口发送的，则该波束匹配结果包括 CSI-RS 端口号即可。若该 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应的一个或多个端口发送的发射波束相同，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号。若该 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应多个端口，不同的端口可以发送不同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号和该 CSI-RS 资源的端口号。

对于图 5a 所示的波束匹配流程，该波束匹配结果包括：若每个 TU 对应一个 CSI-RS 资源，且该 CSI-RS 资源还包括多个端口，则该波束匹配结果包括：TU 编号和 CSI-RS 端口号。若每个 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应一个端口或对应多个端口发送相同的发射波束，则波束匹配结果包括：TU 编号和 CSI-RS 的资源编号；若每个 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应多个端口，不同的端口可以发送不同的发射波束，则波束匹配结果包括：TU 编号、CSI-RS 的资源编号和该 CSI-RS 资源的端口号。

对于图 5b 所示的波束匹配流程，该波束匹配结果包括：若该 TU 对应一个 CSI-RS 资源，且该 CSI-RS 资源还包括多个端口，则该波束匹配结果包括：CSI-RS 端口号。若该 TU

对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应一个端口或对应多个端口发送相同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号；若该 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应多个端口，不同的端口可以发送不同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号和该 CSI-RS 资源的端口号。

需要说明的是，接收端设备除了向发射端设备上报波束匹配结果，还可以上报波束质量，即接收单元 14 还可用于接收来自所述接收端设备的波束质量上报。

进一步地，所述发送单元 12 还可用于向所述接收端设备发送 CSI-RS 资源准共址 QCL 指示消息，所述指示消息用于指示用于发射所述多个窄波束的一个或多个 CSI-RS 资源与发射所述确定的宽波束的一个或多个 CSI-RS 资源是 QCL。通过指示当前 CSI-RS 资源与其他的哪个 CSI-RS 资源是 QCL，可以达到隐性指示接收端设备接收波束的目的。

进一步地，还考虑一种联合的波束扫描和匹配，所述波束匹配结果包括在确定的一个或多个宽波束中确定的一个或多个窄波束的信息。通过独立的 CSI-RS 资源配置与统一的波束扫描结果上报来实现快速的波束对准和反馈开销的节省。为支持这一种方案，还需要额外的信令指示接收端设备进行联合上报扫描结果。

一般地，CSI-RS 资源用作信道测量，在 5G 通信系统中还需要采用 CSI-RS 资源来做波束匹配，那么可能会出现相同的 CSI-RS 资源被这两个功能共享，比如某一时刻/频段被配置用于信道测量，在另一时刻/频段可能配置用于波束匹配。因此，可以考虑在高层配置 CSI-RS 时将两种功能共享的那些 CSI-RS 资源配置在相同的参考信号设置里，不同的功能体现在不同的 CSI 上报设置中。通过层 1/层 2 动态配置该参考信号设置中的 CSI-RS 资源与哪个 CSI 上报设置对应。因此，进一步地，该发射端设备 1000 还可包括：配置单元和选择单元(未示出)；其中：

配置单元，用于将波束匹配和信道测量共享的一个或多个 CSI-RS 资源半静态配置在相同的参考信号设置中。

选择单元，用于从所述参考信号设置中动态选择至少一个 CSI-RS 资源用于波束匹配或信道测量。

根据本发明实施例提供的一种发射端设备，通过一个统一的波束扫描参数组可以实现对多种波束匹配流程的统一管理，简化了波束匹配流程。

请参阅图 9，为本发明实施例提供的一种接收端设备的结构示意图。该接收端设备 2000 包括：接收单元 21 和匹配单元 22；可选地，该接收端设备 2000 还可进一步包括发送单元 23；其中：

接收单元 21，用于接收来自发射端设备的波束扫描参数组。

发射端设备需要根据波束扫描参数进行发射波束扫描，接收端设备需要依据发射端设备所指示的波束扫描参数进行波束匹配，而波束扫描和波束匹配涉及多个流程，现有技术中每个流程根据一套独立的参数执行波束扫描和匹配，本实施例中，发射端设备确定执行发射和接收波束扫描的一个波束扫描参数组，该波束扫描参数组适应于多个波束扫描和匹配流程，是一组统一的参数。

发射端设备进行发射波束扫描，在这里，发射波束可以用于发送，例如但不限于，CSI-RS；接收端设备进行波束匹配，即：使接收端设备的接收波束与发射端设备的发射波

束对齐。波束扫描和匹配完成后，发射端设备和接收端设备就可以采用匹配的发射波束和接收波束进行数据传输。

在发射端设备与接收端设备建立连接以及发射端设备确定波束扫描参数组后，发射端设备通过信令将波束扫描参数组发送给接收端设备，接收单元 21 接收来自发射端设备的波束扫描参数组。进一步地，接收单元 21 接收到发射端设备通过信令发送的波束扫描参数组后，接收端设备可以将波束扫描参数组进行存储，当接收端设备需要与该发射端设备进行波束匹配时，获取自身存储的波束扫描参数组。

具体地，该波束扫描参数组包括：

第一数量参数  $N_{tot}$ ，其中，所述第一数量参数用于指示完成波束匹配所需要的至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的唯一时间单元的数量，其中，所述唯一时间单元是所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的至少一个时间单元的其中一个，且所述唯一时间单元所关联的发射波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的发射波束，和/或所述唯一时间单元所关联的接收波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的接收波束；以及

扫描类型，其中，所述扫描类型包括第一扫描类型和第二扫描类型，所述第一扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同，所述第二扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同；以及

资源参数，其中，所述资源参数用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期所包含的每个所述唯一时间单元对应的一个或多个 CSI-RS 资源。

可选地，该波束扫描参数组还可以包括第二数量参数  $N_p$ ，其中，所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量。

具体地，完成波束扫描和匹配可能需要一个或多个连续的 CSI-RS 发送周期，例如，发送第一个 CSI-RS 占用  $X$  个子帧，第二个 CSI-RS 在第  $(X+N)$  个子帧发送，则 CSI-RS 发送周期为  $N$  个子帧，这里， $X \geq 1$ 。

CSI-RS 资源是指可以在一组端口上发送的一组资源粒子，一组端口包括一个或多个端口，一组 RE 包括一个或多个 RE。一个发射波束可以对应一个或多个 CSI-RS 资源，或者对应一个 CSI-RS 资源的一个或多个端口。第一扫描类型是指在每个唯一时间单元内，一个发射波束对应多个 CSI-RS 资源或一个 CSI-RS 资源的多个端口，即这多个 CSI-RS 资源或一个 CSI-RS 资源的多个端口对应的发射波束相同，第二扫描类型是指在每个唯一时间单元内，一个发射波束对应一个 CSI-RS 资源或一个 CSI-RS 的一个端口，即这多个 CSI-RS 资源或一个 CSI-RS 资源的多个端口对应的发射波束不同。

本实施例中，如图 3 所示的 CSI-RS 资源复用方式示意图，每个唯一时间单元对应的多个 CSI-RS 资源可以以时分复用、频分复用、以及 TDM 和 FDM 的方式进行复用。

进一步地，关于 CSI-RS 资源的配置，每个所述唯一时间单元对应的多个 CSI-RS 资源可以配置在相同的一个子帧或连续的多个子帧上，即：一个子帧可以发送多个 CSI-RS 资源，例如一个唯一时间单元内发射 4 个波束， $TxB1 \sim TxB4$ ，每个发射波束对应一个 CSI-RS 资源，可以是  $TxB1 \sim TxB4$  配置在一个子帧上发送，也可以是  $TxB1$  和  $TxB2$  配置在第一个子帧上

发送, TxB3 和 TxB4 配置在第二个子帧上发送。

另外, 关于 CSI-RS 资源的配置, 每个 CSI-RS 资源的配置至少包括以下相同的配置参数: CSI-RS 资源的端口数、时频密度和周期, 即: 完成波束扫描和匹配可能需要多个 CSI-RS 资源, 需要在多个连续的 CSI-RS 发送周期内完成波束扫描和匹配, 一个 CSI-RS 资源可能对应多个端口, 在进行配置时, 为了简化资源的配置, 每个 CSI-RS 资源配置中, CSI-RS 资源的端口数、时频密度和周期等这些配置参数保证相同。

在一些具体的波束匹配流程中, 该波束扫描参数组的具体配置为:

在一种实现方式中, 所述发射波束包括周期性地发射的多个宽波束, 所述波束匹配结果包括从所述多个宽波束中确定的一个或多个宽波束的信息。

在该实现方式中, 发射端设备对发射的多个宽波束进行扫描, 确定其中一个或多个发射波束质量较好的波束, 接收端设备对发射的多个宽波束进行波束匹配, 确定与发射端设备确定的一个或多个发射波束匹配的接收波束。

在该实现方式中的一种波束扫描参数组设置为: 所述波束扫描参数组还包括: 第二数量参数  $N_p$ , 其中, 所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量,  $N_{tot}=N_p>1$ , 所述扫描类型为第一扫描类型或第二扫描类型。

在该设置中, 通过集中式扫描和匹配完成波束匹配流程。

在该实现方式中的另一种波束扫描参数组设置为,  $N_{tot}=1$ , 所述扫描类型为第二扫描类型。

在该设置中, 通过分布式扫描和匹配完成波束匹配流程。

在另一种实现方式中, 所述发射波束包括多个窄波束, 所述波束匹配结果包括从所述多个窄波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

在该实现方式中, 接收端设备匹配了的接收波束保持不变, 针对发射端扫描确定的宽波束, 扫描确定该宽波束中的多个窄波束, 确定与该接收波束对齐的一个窄波束。

在该实现方式中的一种波束扫描参数组的设置为: 所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的多个窄波束,  $N_{tot}\geq 1$ , 所述扫描类型为第二扫描类型。

在该设置中, 通过周期性或半周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在该实现方式中的另一种波束扫描参数组的设置为: 所述发射波束包括非周期性地发射的多个窄波束,  $N_{tot}=1$ , 所述扫描类型为第二扫描类型。

在该设置中, 通过非周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中, 所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的同一个窄波束,  $N_{tot}=1$ , 且每个周期只有一个 TU, 所述扫描类型为第一扫描类型。

在该实现方式中, 发射波束保持不变, 在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束, 通过周期性或半周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中, 所述发射波束包括非周期性地发射同一个窄波束,  $N_{tot}=1$ , 所述扫描类型为第一扫描类型。

在该实现方式中, 发射波束保持不变, 在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束, 通过非周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

匹配单元 22, 用于基于所述波束扫描参数组执行波束匹配。

匹配单元 22 基于该波束扫描参数组对发射端设备扫描确定的发射波束进行接收波束的匹配，使得自身的接收波束与发射端设备的发射波束对齐，即利用该波束扫描参数组来确定具体是哪一组发射波束和接收波束对齐，那么匹配单元 22 具体用于：针对所述发射端设备基于所述波束扫描参数组执行波束扫描确定的发射波束，基于所述波束扫描参数组获取与所述发射波束匹配的接收波束。

具体地，例如，一种波束扫描和匹配流程是，发射端设备对发射的多个宽波束进行扫描，确定其中一个或多个发射波束质量较好的波束，接收端设备对发射的多个宽波束进行波束匹配，确定与发射端设备确定的一个或多个发射波束匹配的接收波束；另一种波束扫描和匹配流程是，接收端设备匹配了的接收波束保持不变，针对发射端扫描确定的宽波束，扫描确定该宽波束中的多个窄波束，确定与该接收波束对齐的一个窄波束；又一种波束扫描和匹配流程是，发射波束保持不变，在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束。以上波束匹配流程都是扫描测量得到发射波束或接收波束质量较好的波束，都是一个接收波束与发射波束对齐的过程。

可选地，该接收端设备 2000 还可进一步包括发送单元 23，所述发送单元 23，用于向所述发射端设备发送波束匹配结果，其中，所述波束匹配结果包括基于所述波束扫描参数组执行波束匹配确定的发射波束的信息；其中，若所述唯一时间单元对应一个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号；若所述唯一时间单元对应多个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的资源编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号。

具体地，对于图 4a 所示的波束匹配流程，该波束匹配结果包括：TU 的编号。

对于图 4b 所示的波束匹配流程，该波束匹配结果包括：若每个 TU 对应一个 CSI-RS 资源，且该 CSI-RS 资源还包括多个端口，即发射波束是从该一个 CSI-RS 资源对应的多个端口发送的，则该波束匹配结果包括：CSI-RS 资源的端口号。若每个 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应一个端口或对应多个端口发送相同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号；若每个 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应多个端口，不同的端口可以发送不同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号和该 CSI-RS 资源的端口号。

对于图 4c 所示的波束匹配流程，该波束匹配结果包括：若该 TU 对应一个 CSI-RS 资源，且该 CSI-RS 资源还包括多个端口，即发射波束是从该一个 CSI-RS 资源对应的多个端口发送的，则该波束匹配结果包括 CSI-RS 端口号即可。若该 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应的一个或多个端口发送的发射波束相同，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号。若该 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应多个端口，不同的端口可以发送不同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号和该 CSI-RS 资源的端口号。

对于图 5a 所示的波束匹配流程，该波束匹配结果包括：若每个 TU 对应一个 CSI-RS 资源，且该 CSI-RS 资源还包括多个端口，则该波束匹配结果包括：TU 编号和 CSI-RS 端口号。若每个 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应一个端口或对应多个端

口发送相同的发射波束，则波束匹配结果包括：TU 编号和 CSI-RS 的资源编号；若每个 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应多个端口，不同的端口可以发送不同的发射波束，则波束匹配结果包括：TU 编号、CSI-RS 的资源编号和该 CSI-RS 资源的端口号。

对于图 5b 所示的波束匹配流程，该波束匹配结果包括：若该 TU 对应一个 CSI-RS 资源，且该 CSI-RS 资源还包括多个端口，则该波束匹配结果包括：CSI-RS 端口号。若该 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应一个端口或对应多个端口发送相同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号；若该 TU 对应多个 CSI-RS 资源，且每个 CSI-RS 资源对应多个端口，不同的端口可以发送不同的发射波束，则波束匹配结果包括：CSI-RS 的资源编号和该 CSI-RS 资源的端口号。

需要说明的是，接收端设备除了向发射端设备上报波束匹配结果，还可以上报波束质量，即发送单元 23 还可用于向所述发射端设备上报波束质量。

进一步地，所述接收单元 21 还可用于接收所述发射端设备发送的 CSI-RS 资源准共址 QCL 指示消息，所述指示消息用于指示用于发射所述多个窄波束的一个或多个 CSI-RS 资源与发射所述确定的宽波束的一个或多个 CSI-RS 资源是 QCL，所述匹配单元 22 还可用于根据所述指示消息确定所述接收波束。通过指示当前 CSI-RS 资源与其他的哪个 CSI-RS 资源是 QCL，可以达到隐性指示接收端设备接收波束的目的。

进一步地，还考虑一种联合的波束扫描和匹配，所述波束匹配结果包括在确定的一个或多个宽波束中确定的一个或多个窄波束的信息。通过独立的 CSI-RS 资源配置与统一的波束扫描结果上报来实现快速的波束对准和反馈开销的节省。为支持这一种方案，还需要额外的信令指示接收端设备进行联合上报扫描结果。

根据本发明实施例提供的一种接收端设备，通过一个统一的波束扫描参数组可以实现对多种波束匹配流程的统一管理，简化了波束匹配流程。

请参阅图 10，图 10 为本发明实施例提供的另一种发射端设备的结构示意图，该发射端设备 3000 可以包括发射器 31、接收器 32、处理器 33 和存储器 34，发射器 31、接收器 32、处理器 33 和存储器 34 分别连接总线 35。

处理器 33 控制发射端设备 3000 的操作，处理器 33 还可以称为中央处理单元（Central Processing Unit, CPU）。处理器 33 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。处理器 33 还可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（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。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。

其中，存储器 34 中存储一组程序代码，且处理器 33 用于调用存储器 34 中存储的程序代码，用于执行以下操作：

- 确定波束扫描参数组；
- 发送所述波束扫描参数组至接收端设备；
- 基于所述波束扫描参数组进行发射波束扫描。

在该实现方式中，发射端设备基于确定的波束扫描参数组进行波束扫描，并将该波束扫描参数组发送给接收端设备，以使接收端设备也基于该波束扫描参数组进行与扫描确定

的发射波束的接收波束的匹配，任一波束匹配流程都可采用该波束扫描参数组，从而通过一个统一的波束扫描参数组可以实现对多种波束匹配流程的统一管理，简化了波束匹配流程。

在一种实现方式中，所述波束扫描参数组包括：

第一数量参数  $N_{tot}$ ，其中，所述第一数量参数用于指示完成波束匹配所需要的至少一个连续的信道状态信息-参考信号 CSI-RS 发送周期所包含的唯一时间单元的数量，其中，所述唯一时间单元是所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的至少一个时间单元的其中一个，且所述唯一时间单元所关联的发射波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的发射波束，和/或所述唯一时间单元所关联的接收波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的接收波束；以及

扫描类型，其中，所述扫描类型包括第一扫描类型和第二扫描类型，所述第一扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同，所述第二扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同；以及

资源参数，其中，所述资源参数用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期所包含的每个所述唯一时间单元对应的一个或多个 CSI-RS 资源。

在该实现方式中，发射端设备和接收端设备根据这三个统一的参数可以执行任一波束匹配流程。

在另一种实现方式中，每个所述唯一时间单元对应的多个 CSI-RS 资源配置在相同的一个子帧或连续的多个子帧上，和/或每个 CSI-RS 资源的配置至少包括以下相同的配置参数：CSI-RS 资源的端口数、时频密度和周期。

在该实现方式中，每个唯一时间单元基于一些相同的配置参数进行 CSI-RS 资源配置，可以简化配置。

在又一种实现方式中，所述处理器 33 还用于执行以下操作：

接收来自所述接收端设备的波束匹配结果，其中，所述波束匹配结果包括所述接收端设备基于所述波束扫描参数组执行波束匹配确定的发射波束的信息；

其中，若所述唯一时间单元对应一个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号；

若所述唯一时间单元对应多个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的资源编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号。

在该实现方式中，对于进行了波束扫描和波束匹配的流程，在波束匹配完成后，接收端设备需向发射端设备上报波束匹配结果，告知执行波束匹配确定的发射波束的信息。

在又一种实现方式中，所述发射波束包括周期性地发射的多个宽波束，所述波束匹配结果包括从所述多个宽波束中确定的一个或多个宽波束的信息。

在该实现方式中，发射端设备对发射的多个宽波束进行扫描，确定其中一个或多个发射波束质量较好的波束，接收端设备对发射的多个宽波束进行波束匹配，确定与发射端设备确定的一个或多个发射波束匹配的接收波束。

在又一种实现方式中，所述波束扫描参数组还包括：第二数量参数  $N_p$ ，其中，所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量， $N_{tot}=N_p>1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型或第二扫描类型。

在该实现方式中，通过集中式扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在该实现方式中，通过分布式扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中，所述发射波束包括多个窄波束，所述波束匹配结果包括从所述多个窄波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

在该实现方式中，接收端设备匹配了的接收波束保持不变，针对发射端扫描确定的宽波束，扫描确定该宽波束中的多个窄波束，确定与该接收波束对齐的一个窄波束。

在又一种实现方式中，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot}\geq 1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在该实现方式中，通过周期性或半周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中，所述发射波束包括非周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在该实现方式中，通过非周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中，所述处理器 33 还用于执行以下操作：

向所述接收端设备发送 CSI-RS 资源准共址 QCL 指示消息，所述指示消息用于指示用于发射所述多个窄波束的一个或多个 CSI-RS 资源与发射所述确定的宽波束的一个或多个 CSI-RS 资源是 QCL。

在该实现方式中，通过指示当前 CSI-RS 资源与其他的哪个 CSI-RS 资源是 QCL，可以达到隐性指示接收端设备接收波束的目的。

在又一种实现方式中，所述波束匹配结果包括在确定的一个或多个宽波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

在该实现方式中，两个流程进行联合的波束匹配结果上报，可以节省接收端设备的反馈开销。

在又一种实现方式中，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，且每个周期只有一个 TU，所述扫描类型为第一扫描类型。

在该实现方式中，发射波束保持不变，在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束，通过周期性或半周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中，所述发射波束包括非周期性地发射同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型。

在该实现方式中，发射波束保持不变，在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束，通过非周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中，所述处理器 33 还用于执行以下操作：

将波束匹配和信道测量共享的一个或多个 CSI-RS 资源半静态配置在相同的参考信号设置中；

从所述参考信号设置中动态选择至少一个 CSI-RS 资源用于波束匹配或信道测量。

在该实现方式中，CSI-RS 资源可在波束匹配和信道测量中复用。

根据本发明实施例提供的一种发射端设备，通过一个统一的波束扫描参数组可以实现对多种波束匹配流程的统一管理，简化了波束匹配流程。

请参阅图 11，图 11 为本发明实施例提供的另一种接收端设备的结构示意图，该接收端设备 4000 可以包括发射器 41、接收器 42、处理器 43 和存储器 44，发射器 41、接收器 42、处理器 43 和存储器 44 分别连接总线 45。

处理器 43 控制接收端设备 4000 的操作，处理器 43 还可以称为中央处理单元（Central Processing Unit, CPU）。处理器 43 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。处理器 43 还可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（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。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。

其中，存储器 44 中存储一组程序代码，且处理器 43 用于调用存储器 44 中存储的程序代码，用于执行以下操作：

接收来自发射端设备的波束扫描参数组；

基于所述波束扫描参数组执行波束匹配。

在该实现方式中，发射端设备基于确定的波束扫描参数组进行波束扫描，并将该波束扫描参数组发送给接收端设备，接收端设备也基于该波束扫描参数组进行与扫描确定的发射波束的接收波束的匹配，任一波束匹配流程都可采用该波束扫描参数组，从而通过一个统一的波束扫描参数组可以实现对多种波束匹配流程的统一管理，简化了波束匹配流程。

在一种实现方式中，所述基于所述波束扫描参数组执行波束匹配，包括：

针对所述发射端设备基于所述波束扫描参数组执行波束扫描确定的发射波束，和/或基于所述波束扫描参数组获取与所述发射波束匹配的接收波束。

在该实现方式中，波束匹配是针对波束扫描确定的发射波束，获取与该发射波束匹配的接收波束。

在另一种实现方式中，所述波束扫描参数组包括：

第一数量参数  $N_{tot}$ ，其中，所述第一数量参数用于指示完成所述波束匹配所需要的至少一个连续的信道状态信息-参考信号 CSI-RS 发送周期所包含的唯一时间单元的数量，其中，所述唯一时间单元是所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的至少一个时间单元的其中一个，且所述唯一时间单元所关联的发射波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的发射波束，和/或所述唯一时间单元所关联的接收波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的接收波束；以及

扫描类型，其中，所述扫描类型包括第一扫描类型和第二扫描类型，所述第一扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同，所述第二扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同；以及

资源参数，其中，所述资源参数用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期所包含的每个所述唯一时间单元对应的一个或多个 CSI-RS 资源。

在该实现方式中，发射端设备和接收端设备根据这三个统一的参数可以执行任一波束匹配流程。

在又一种实现方式中，所述处理器 43 还用于执行以下操作：

向所述发射端设备发送波束匹配结果，其中，所述波束匹配结果包括基于所述波束扫描参数组执行波束匹配确定的发射波束的信息；

其中，若所述唯一时间单元对应一个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号；

若所述唯一时间单元对应多个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的资源编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号。

在该实现方式中，对于进行了波束扫描和波束匹配的流程，在波束匹配完成后，接收端设备需向发射端设备上报波束匹配结果，告知执行波束匹配确定的发射波束的信息。

在又一种实现方式中，所述发射波束包括周期性地发射的多个宽波束，所述波束匹配结果包括从所述多个宽波束中确定的一个或多个宽波束的信息。

在该实现方式中，发射端设备对发射的多个宽波束进行扫描，确定其中一个或多个发射波束质量较好的波束，接收端设备对发射的多个宽波束进行波束匹配，确定与发射端设备确定的一个或多个发射波束匹配的接收波束。

在又一种实现方式中，所述波束扫描参数组还包括：第二数量参数  $N_p$ ，其中，所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量， $N_{tot}=N_p>1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型或第二扫描类型。

在该实现方式中，通过集中式扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在该实现方式中，通过分布式扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中，所述发射波束包括多个窄波束，所述波束匹配结果包括从所述多个窄波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

在该实现方式中，接收端设备匹配了的接收波束保持不变，针对发射端扫描确定的宽波束，扫描确定该宽波束中的多个窄波束，确定与该接收波束对齐的一个窄波束。

在又一种实现方式中，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot}\geq 1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在该实现方式中，通过周期性或半周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中，所述发射波束包括非周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

在该实现方式中，通过非周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中，所述处理器 43 还用于执行以下操作：

接收所述发射端设备发送的 CSI-RS 资源准共址 QCL 指示消息，所述指示消息用于指示用于发射所述多个窄波束的一个或多个 CSI-RS 资源与发射所述确定的宽波束的一个或多个 CSI-RS 资源是 QCL；

根据所述指示消息确定所述接收波束。

在该实现方式中，通过指示当前 CSI-RS 资源与其他的哪个 CSI-RS 资源是 QCL，可以达到隐性指示接收端设备接收波束的目的。

在又一种实现方式中，所述波束匹配结果包括在确定的一个或多个宽波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

在该实现方式中，两个流程进行联合的波束匹配结果上报，可以节省接收端设备的反馈开销。

在又一种实现方式中，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，且每个周期只有一个 TU，所述扫描类型为第一扫描类型。

在该实现方式中，发射波束保持不变，在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束，通过周期性或半周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

在又一种实现方式中，所述发射波束包括非周期性地发射同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型。

在该实现方式中，发射波束保持不变，在多个接收波束中确定与该发射波束匹配的接收波束，通过非周期性地扫描和匹配完成波束匹配流程。

根据本发明实施例提供一种接收端设备，通过一个统一的波束扫描参数组可以实现对多种波束匹配流程的统一管理，简化了波束匹配流程。

本发明的说明书、权利要求书以及附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或者单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或者单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、系统、产品或设备固有的其他步骤或单元。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可以用硬件实现，或固件实现，或它们的组合方式来实现。当使用软件实现时，可以将上述功能存储在计算机可读介质中或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。以此为例但不限于：计算机可读介质可以包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、电可擦可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)、只读光盘(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM)或其他光盘存储、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质。此外，任何连接可以适当的成为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(Digital Subscriber Line, DSL)或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或者其他远程源传输的，那么同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL 或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所属介质的定义中。如本发明所使用的，盘(Disk)和碟(disc)包括压缩光碟(CD)、激光碟、光碟、数字通用光碟(DVD)、

软盘和蓝光光碟，其中盘通常磁性的复制数据，而碟则用激光来光学的复制数据。上面的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

## 权利要求

1、一种波束匹配方法，其特征在于，包括：

确定波束扫描参数组；

发送所述波束扫描参数组至接收端设备；

基于所述波束扫描参数组进行发射波束扫描。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述波束扫描参数组包括：

第一数量参数  $N_{tot}$ ，其中，所述第一数量参数用于指示完成波束匹配所需要的至少一个连续的信道状态信息-参考信号 CSI-RS 发送周期所包含的唯一时间单元的数量，其中，所述唯一时间单元是所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的至少一个时间单元的其中一个，且所述唯一时间单元所关联的发射波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的发射波束，和/或所述唯一时间单元所关联的接收波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的接收波束；以及

扫描类型，其中，所述扫描类型包括第一扫描类型和第二扫描类型，所述第一扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同，所述第二扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同；以及

资源参数，其中，所述资源参数用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期所包含的每个所述唯一时间单元对应的一个或多个 CSI-RS 资源。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，每个所述唯一时间单元对应的多个 CSI-RS 资源配置在相同的一个子帧或连续的多个子帧上，和/或每个 CSI-RS 资源的配置至少包括以下相同的配置参数：CSI-RS 资源的端口数、时频密度和周期。

4、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收来自所述接收端设备的波束匹配结果，其中，所述波束匹配结果包括所述接收端设备基于所述波束扫描参数组执行波束匹配确定的发射波束的信息；

其中，若所述唯一时间单元对应一个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号；

若所述唯一时间单元对应多个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的资源编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述发射波束包括周期性地发射的多个宽波束，所述波束匹配结果包括从所述多个宽波束中确定的一个或多个宽波束的信息；

其中，所述波束扫描参数组还包括：第二数量参数  $N_p$ ，其中，所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量， $N_{tot}=N_p>1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型或第二扫描类型；或

其中， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

6、根据权利要求4或5所述的方法，其特征在于，所述发射波束包括多个窄波束，所述波束匹配结果包括从所述多个窄波束中确定的一个或多个窄波束的信息；

其中，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot} \geq 1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型；或

其中，所述发射波束包括非周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot} = 1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向所述接收端设备发送CSI-RS资源准共址QCL指示消息，所述指示消息用于指示用于发射所述多个窄波束的一个或多个CSI-RS资源与发射所述确定的宽波束的一个或多个CSI-RS资源是QCL。

8、根据权利要求5至7任一项所述的方法，其特征在于，所述波束匹配结果包括在确定的一个或多个宽波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

9、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的同一个窄波束， $N_{tot} = 1$ ，且每个周期只有一个TU，所述扫描类型为第一扫描类型；或

所述发射波束包括非周期性地发射同一个窄波束， $N_{tot} = 1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型。

10、根据权利要求2至9任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将波束匹配和信道测量共享的一个或多个CSI-RS资源半静态配置在相同的参考信号设置中；

从所述参考信号设置中动态选择至少一个CSI-RS资源用于波束匹配或信道测量。

11、一种波束匹配方法，其特征在于，包括：

接收来自发射端设备的波束扫描参数组；

基于所述波束扫描参数组执行波束匹配。

12、根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述波束扫描参数组包括：

第一数量参数 $N_{tot}$ ，其中，所述第一数量参数用于指示完成所述波束匹配所需要的至少一个连续的信道状态信息-参考信号CSI-RS发送周期所包含的唯一时间单元的数量，其中，所述唯一时间单元是所述至少一个连续的CSI-RS发送周期所包含的至少一个时间单元的其中一个，且所述唯一时间单元所关联的发射波束不同于所述至少一个连续的CSI-RS发送周期内其他时间单元所关联的发射波束，和/或所述唯一时间单元所关联的接收波束不同于所述至少一个连续的CSI-RS发送周期内其他时间单元所关联的接收波束；以及

扫描类型，其中，所述扫描类型包括第一扫描类型和第二扫描类型，所述第一扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同CSI-RS资源和/或端口上的发射波束相同，所述第二扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同CSI-RS资源和/或端口上的发射波束不同；以及

资源参数，其中，所述资源参数用于指示每个所述CSI-RS发送周期所包含的每个所述唯一时间单元对应的一个或多个CSI-RS资源。

13、根据权利要求12所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向所述发射端设备发送波束匹配结果，其中，所述波束匹配结果包括基于所述波束扫描参数组执行波束匹配确定的发射波束的信息；

其中，若所述唯一时间单元对应一个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号；

若所述唯一时间单元对应多个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的资源编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述发射波束包括周期性地发射的多个宽波束，所述波束匹配结果包括从所述多个宽波束中确定的一个或多个宽波束的信息；

其中，所述波束扫描参数组还包括：第二数量参数  $N_p$ ，其中，所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量， $N_{tot}=N_p>1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型或第二扫描类型；或

其中， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

15、根据权利要求 13 或 14 所述的方法，其特征在于，所述发射波束包括多个窄波束，所述波束匹配结果包括从所述多个窄波束中确定的一个或多个窄波束的信息；

其中，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot}\geq 1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型；或

其中，所述发射波束包括非周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

16、根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收所述发射端设备发送的 CSI-RS 资源准共址 QCL 指示消息，所述指示消息用于指示用于发射所述多个窄波束的一个或多个 CSI-RS 资源与发射所述确定的宽波束的一个或多个 CSI-RS 资源是 QCL；

根据所述指示消息确定所述接收波束。

17、根据权利要求 14 至 16 任一项所述的方法，其特征在于，所述波束匹配结果包括在确定的一个或多个宽波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

18、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，且每个周期只有一个 TU，所述扫描类型为第一扫描类型；或

所述发射波束包括非周期性地发射同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型。

19、一种发射端设备，其特征在于，包括：接收器、发射器、存储器和处理器；其中，存储器中存储一组程序代码，且处理器用于调用存储器中存储的程序代码，执行以下操作：确定波束扫描参数组；

发送所述波束扫描参数组至接收端设备；

基于所述波束扫描参数组进行发射波束扫描。

20、根据权利要求 19 所述的发射端设备，其特征在于，所述波束扫描参数组包括：

第一数量参数  $N_{tot}$ ，其中，所述第一数量参数用于指示完成波束匹配所需要的至少一个连续的信道状态信息-参考信号 CSI-RS 发送周期所包含的唯一时间单元的数量，其中，所述唯一时间单元是所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的至少一个时间单元的

其中一个,且所述唯一时间单元所关联的发射波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的发射波束,和/或所述唯一时间单元所关联的接收波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的接收波束;以及

扫描类型,其中,所述扫描类型包括第一扫描类型和第二扫描类型,所述第一扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同,所述第二扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同;以及

资源参数,其中,所述资源参数用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期所包含的每个所述唯一时间单元对应的一个或多个 CSI-RS 资源。

21、根据权利要求 20 所述的发射端设备,其特征在于,每个所述唯一时间单元对应的多个 CSI-RS 资源配置在相同的一个子帧或连续的多个子帧上,和/或每个 CSI-RS 资源的配置至少包括以下相同的配置参数:CSI-RS 资源的端口数、时频密度和周期。

22、根据权利要求 20 所述的发射端设备,其特征在于,所述处理器还用于执行如下操作:

接收来自所述接收端设备的波束匹配结果,其中,所述波束匹配结果包括所述接收端设备基于所述波束扫描参数组执行波束匹配确定的发射波束的信息;

其中,若所述唯一时间单元对应一个 CSI-RS 资源,所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号,和/或所述 CSI-RS 资源的端口号;

若所述唯一时间单元对应多个 CSI-RS 资源,所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号,和/或所述 CSI-RS 资源的资源编号,和/或所述 CSI-RS 资源的端口号。

23、根据权利要求 22 所述的发射端设备,其特征在于,所述发射波束包括周期性地发射的多个宽波束,所述波束匹配结果包括从所述多个宽波束中确定的一个或多个宽波束的信息;

其中,所述波束扫描参数组还包括:第二数量参数  $N_p$ ,其中,所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量, $N_{tot}=N_p>1$ ,所述扫描类型为第一扫描类型或第二扫描类型;或

其中, $N_{tot}=1$ ,所述扫描类型为第二扫描类型。

24、根据权利要求 22 或 23 所述的发射端设备,其特征在于,所述发射波束包括多个窄波束,所述波束匹配结果包括从所述多个窄波束中确定的一个或多个窄波束的信息;

其中,所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的多个窄波束, $N_{tot}\geq 1$ ,所述扫描类型为第二扫描类型;或

其中,所述发射波束包括非周期性地发射的多个窄波束, $N_{tot}=1$ ,所述扫描类型为第二扫描类型。

25、根据权利要求 24 所述的发射端设备,其特征在于,所述处理器还用于执行如下操作:

向所述接收端设备发送 CSI-RS 资源准共址 QCL 指示消息,所述指示消息用于指示用于发射所述多个窄波束的一个或多个 CSI-RS 资源与发射所述确定的宽波束的一个或多个

CSI-RS 资源是 QCL。

26、根据权利要求 22 至 25 任一项所述的发射端设备，其特征在于，所述波束匹配结果包括在确定的一个或多个宽波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

27、根据权利要求 20 所述的发射端设备，其特征在于，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，且每个周期只有一个 TU，所述扫描类型为第一扫描类型；或

所述发射波束包括非周期性地发射同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型。

28、根据权利要求 20 至 27 任一项所述的发射端设备，其特征在于，所述处理器还执行如下操作：

将波束匹配和信道测量共享的一个或多个 CSI-RS 资源半静态配置在相同的参考信号设置中；

从所述参考信号设置中动态选择至少一个 CSI-RS 资源用于波束匹配或信道测量。

29、一种接收端设备，其特征在于，包括：接收器、发射器、存储器和处理器；其中，存储器中存储一组程序代码，且处理器用于调用存储器中存储的程序代码，执行以下操作：

接收来自发射端设备的波束扫描参数组；

基于所述波束扫描参数组执行波束匹配。

30、根据权利要求 29 所述的接收端设备，其特征在于，所述波束扫描参数组包括：

第一数量参数  $N_{tot}$ ，其中，所述第一数量参数用于指示完成所述波束匹配所需要的至少一个连续的信道状态信息-参考信号 CSI-RS 发送周期所包含的唯一时间单元的数量，其中，所述唯一时间单元是所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期所包含的至少一个时间单元的其中一个，且所述唯一时间单元所关联的发射波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的发射波束，和/或所述唯一时间单元所关联的接收波束不同于所述至少一个连续的 CSI-RS 发送周期内其他时间单元所关联的接收波束；以及

扫描类型，其中，所述扫描类型包括第一扫描类型和第二扫描类型，所述第一扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束相同，所述第二扫描类型用于表示每个唯一时间单元内的不同 CSI-RS 资源和/或端口上的发射波束不同；以及

资源参数，其中，所述资源参数用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期所包含的每个所述唯一时间单元对应的一个或多个 CSI-RS 资源。

31、根据权利要求 30 所述的接收端设备，其特征在于，所述处理器还用于执行如下操作：

向所述发射端设备发送波束匹配结果，其中，所述波束匹配结果包括基于所述波束扫描参数组执行波束匹配确定的发射波束的信息；

其中，若所述唯一时间单元对应一个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的端口号；

若所述唯一时间单元对应多个 CSI-RS 资源，所述波束匹配结果包括所述确定的发射波束对应的唯一时间单元的编号，和/或所述 CSI-RS 资源的资源编号，和/或所述 CSI-RS 资

源的端口号。

32、根据权利要求 31 所述的接收端设备，其特征在于，所述发射波束包括周期性地发射的多个宽波束，所述波束匹配结果包括从所述多个宽波束中确定的一个或多个宽波束的信息；

其中，所述波束扫描参数组还包括：第二数量参数  $N_p$ ，其中，所述  $N_p$  用于指示每个所述 CSI-RS 发送周期内所包含的时间单元的数量， $N_{tot}=N_p>1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型或第二扫描类型；或

其中， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

33、根据权利要求 31 或 32 所述的接收端设备，其特征在于，所述发射波束包括多个窄波束，所述波束匹配结果包括从所述多个窄波束中确定的一个或多个窄波束的信息；

其中，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot}\geq 1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型；或

其中，所述发射波束包括非周期性地发射的多个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第二扫描类型。

34、根据权利要求 32 或 33 所述的接收端设备，其特征在于，所述处理器还用于执行如下操作：

接收所述发射端设备发送的 CSI-RS 资源准共址 QCL 指示消息，所述指示消息用于指示用于发射所述多个窄波束的一个或多个 CSI-RS 资源与发射所述确定的宽波束的一个或多个 CSI-RS 资源是 QCL；

根据所述指示消息确定所述接收波束。

35、根据权利要求 32 至 34 任一项所述的接收端设备，其特征在于，所述波束匹配结果包括在确定的一个或多个宽波束中确定的一个或多个窄波束的信息。

36、根据权利要求 30 所述的接收端设备，其特征在于，所述发射波束包括周期性或半周期性地发射的同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，且每个周期只有一个 TU，所述扫描类型为第一扫描类型；或

所述发射波束包括非周期性地发射同一个窄波束， $N_{tot}=1$ ，所述扫描类型为第一扫描类型。

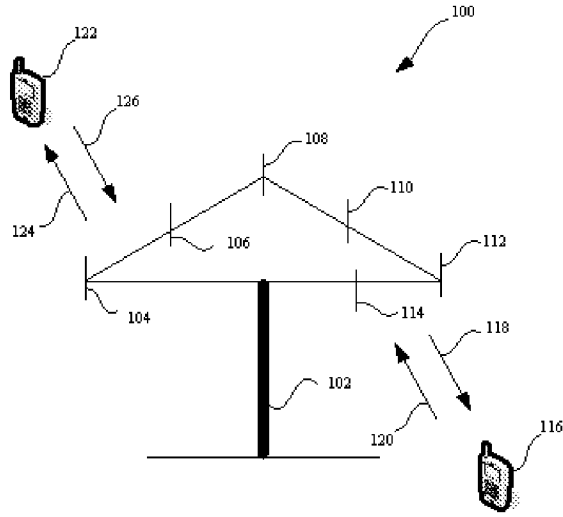


图 1

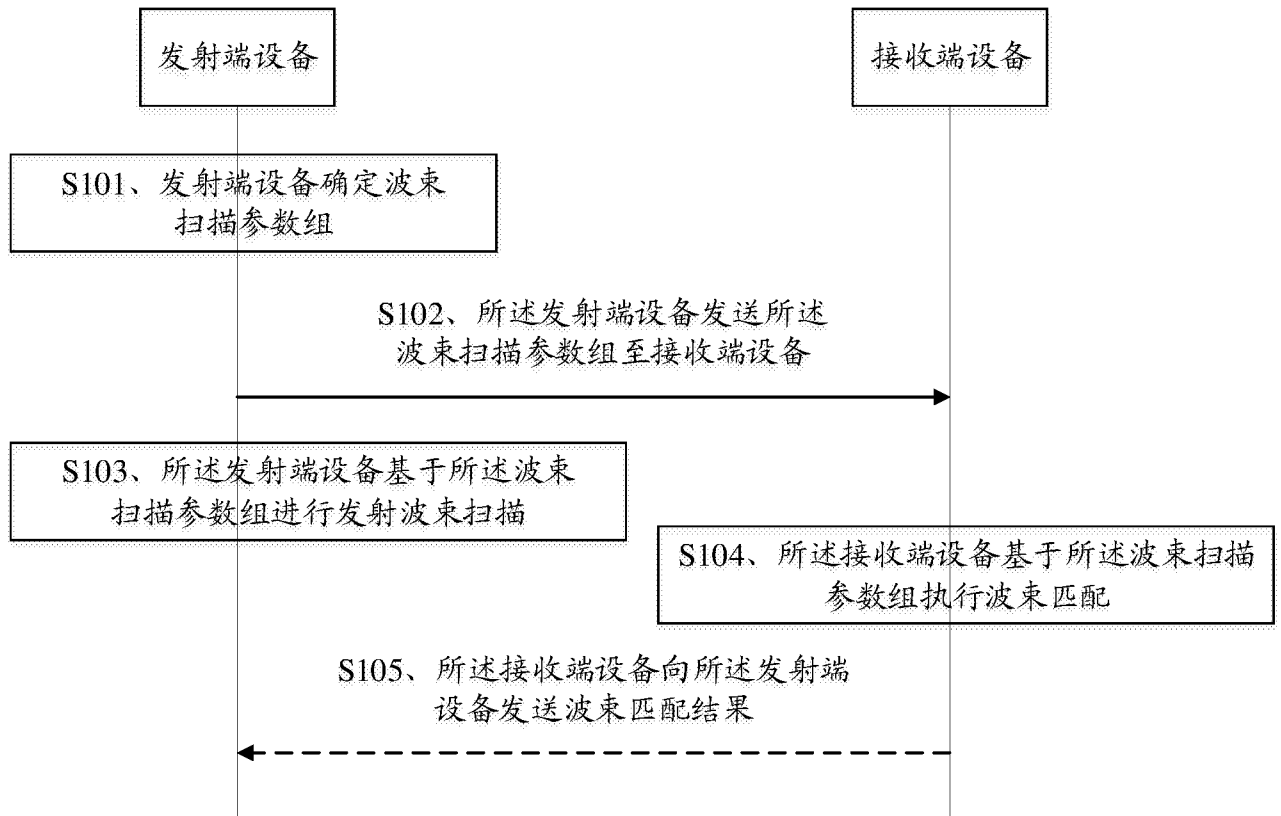


图 2

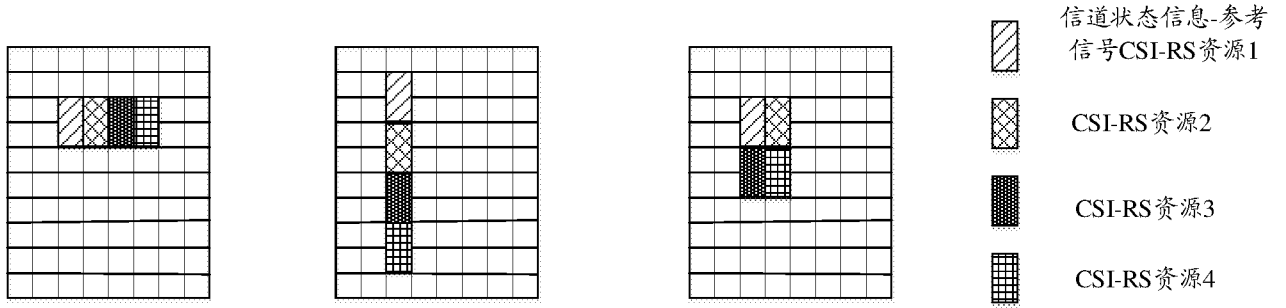


图 3

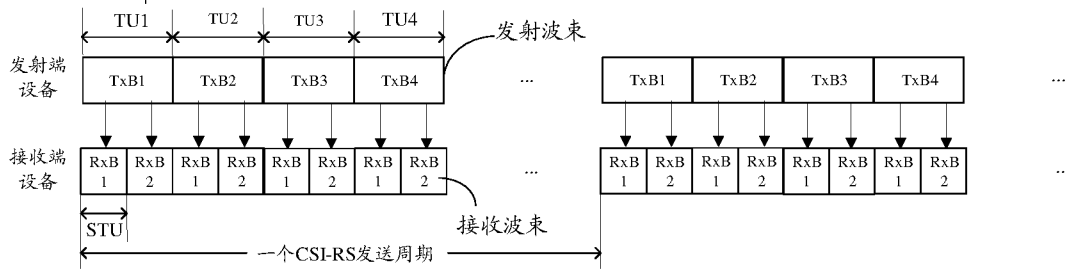


图 4a

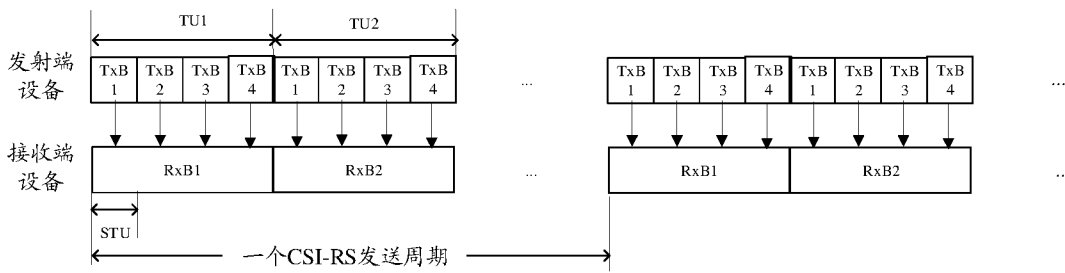


图 4b

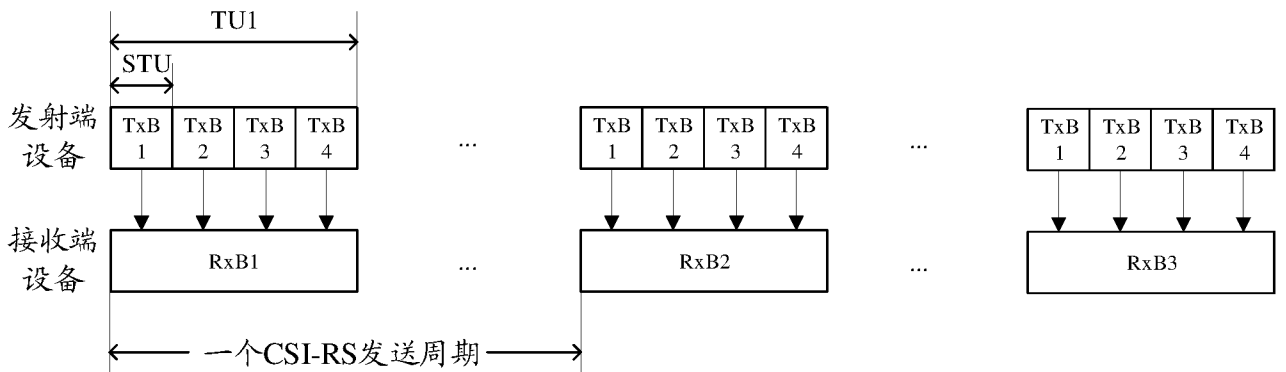


图 4c

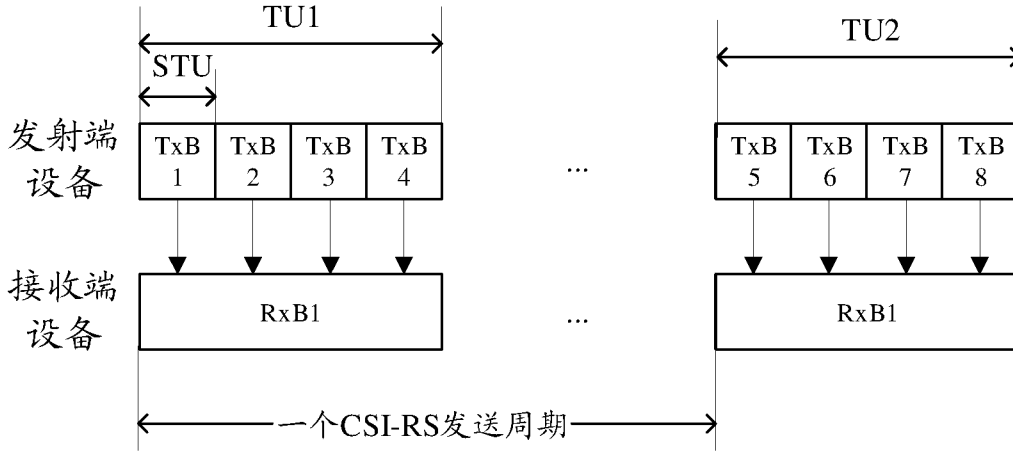


图 5a

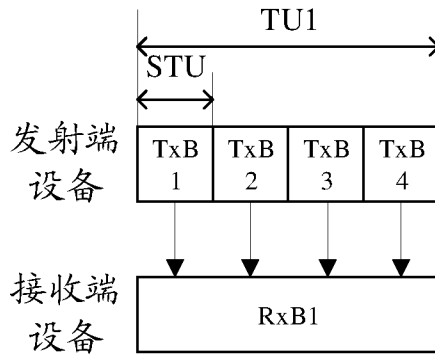


图 5b

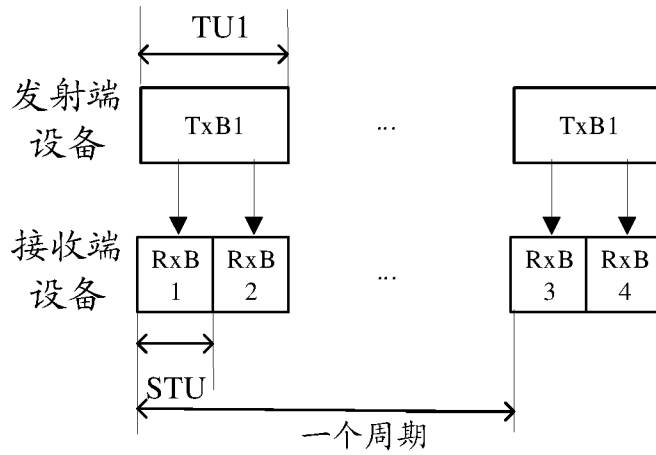


图 6a

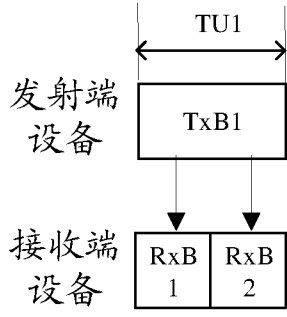


图 6b

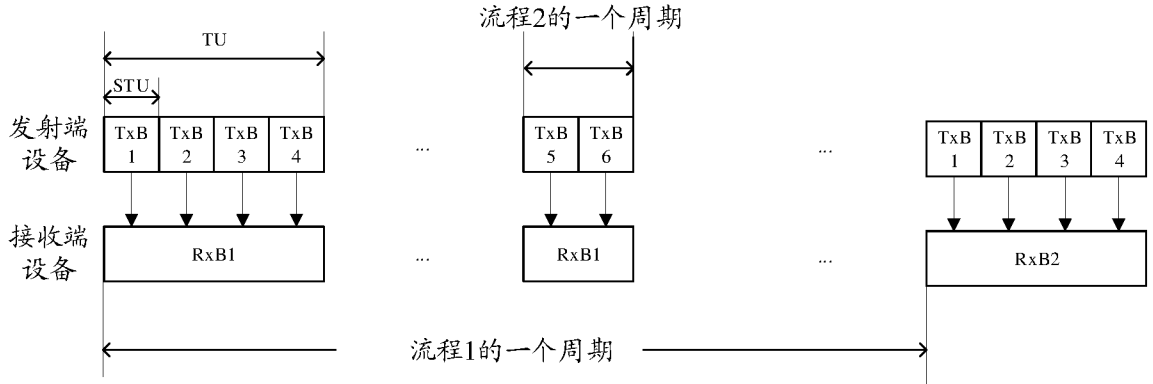


图 7

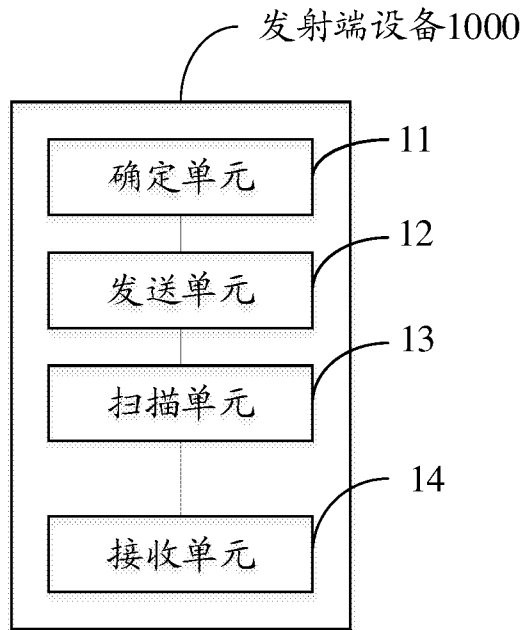


图 8

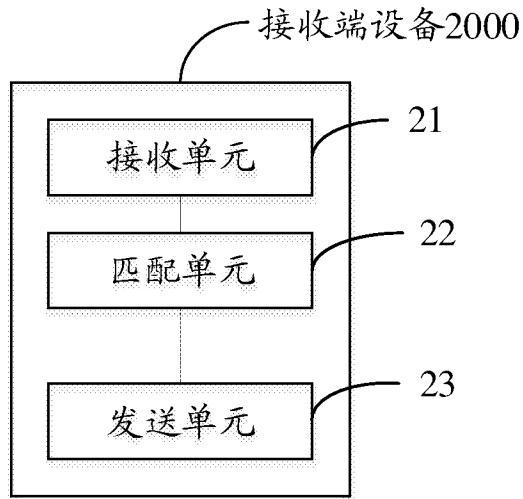


图 9

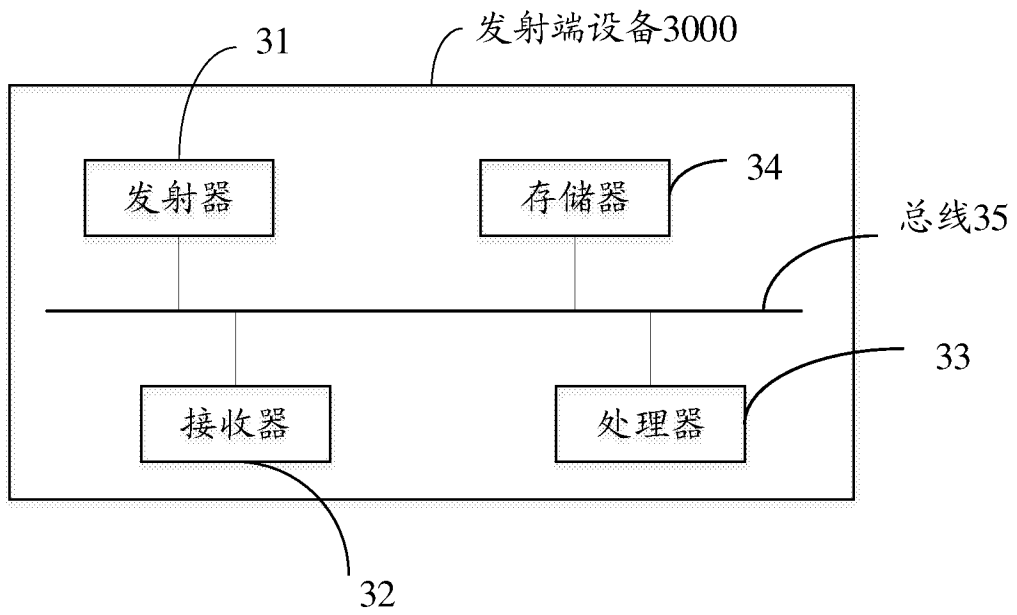


图 10

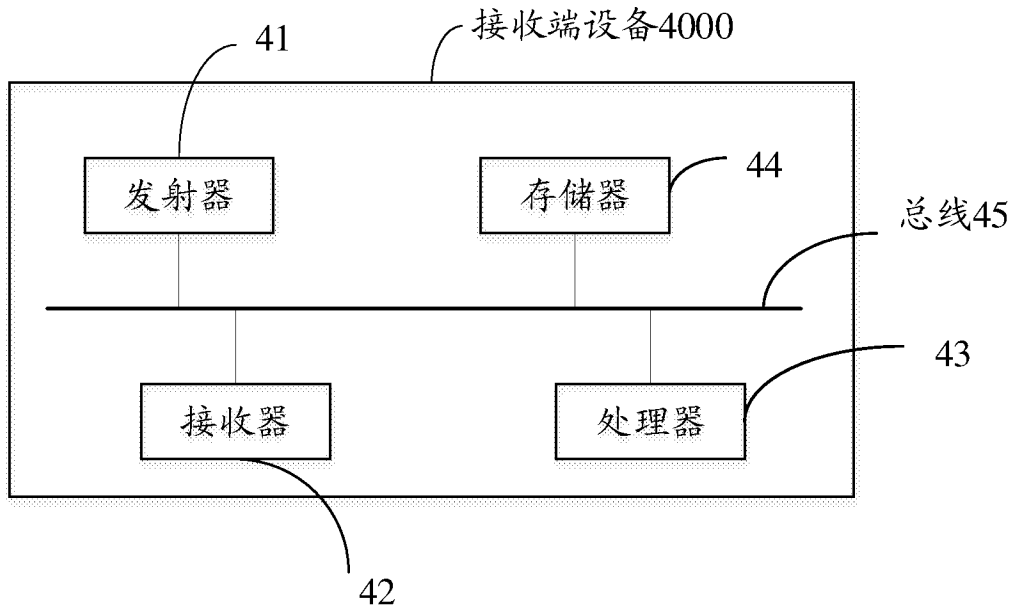


图 11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2018/071369

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/08 (2006.01) i; H04W 72/04 (2009.01) 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 7/00; H04W 72/00

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)

CNXTX, CNABS, CNKI, VEN, EPTXT, WOTXT, USTXT, 3GPP, 窄波束, 扫描波束, 波束扫描, 扫描, 发射波束扫描, 波束匹配, 扫描参数, 毫米波, 波束对准, beam, match+, coupl +, collimat+, adapt+, aiming+, scan+, beamsweep+, alignment+, adjust+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016172840 A1 (MEDIATEK INC.) 03 November 2016 (03.11.2016), description, page 4, line 30 to page 5, line 23 and page 12, lines 18-34, and figures 2, 16 and 17	1, 11, 19, 29
A	WO 2016191994 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 08 December 2016 (08.12.2016), the description	1-36
A	CN 103052086 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 17 April 2013 (17.04.2013), the description	1-36
A	CN 103378892 A (ZTE CORPORATION) 30 October 2013 (30.10.2013), the description	1-36
A	Nokia; Alcatel-Lucent Shanghai Bell. 3GPP TSG-RAN WG1#86bis. Extended Framework for QCL Assumptions <a href="http://www.3gpp.org/ftp/Meetings-3GPP-SYNC/RANI/Docs/R1-1610275">http://www.3gpp.org/ftp/Meetings-3GPP-SYNC/RANI/Docs/R1-1610275</a> . 09 October 2016 (09.10.2016), the second part Motivation	1-36

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

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 13 March 2018	Date of mailing of the international search report 30 March 2018
--	---

<p>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</p>	<p>Authorized officer  LIU, Shiru  Telephone No. (86-10) 62411317</p>
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2018/071369

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2016172840 A1	03 November 2016	EP 3269048 A1	17 January 2018
		US 2017054534 A1	23 February 2017
		CN 107210796 A	26 September 2017
WO 2016191994 A1	08 December 2016	CA 2987805 A1	08 December 2016
		CN 107615864 A	19 January 2018
		KR 20180011194 A	31 January 2018
CN 103052086 A	17 April 2013	EP 2945411 A4	16 December 2015
		AU 2014210248 B2	08 December 2016
		EP 2945411 A1	18 November 2015
		CN 103052086 B	07 September 2016
		JP 2016507980 A	10 March 2016
		JP 6085374 B2	22 February 2017
		WO 2014114237 A1	31 July 2014
		EP 2945411 B1	21 December 2016
		US 2015325912 A1	12 November 2015
		AU 2014210248 A1	10 September 2015
		CN 103378892 A	30 October 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/071369

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04B 7/08(2006.01)i; H04W 72/04(2009.01)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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04B 7/00; H04W 72/00</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNXTX;CNABS;CNKI;VEN;EPTXT;WOTXT;USTXT;3GPP:窄波束, 扫描波束, 波束扫描, 扫描, 发射波束扫描, 波束匹配, 扫描参数, 毫米波, 波束对准, beam, match+, coupl+, collimat+, adapt+, aiming+, scan+, beam sweep+, alignment+, adjust+</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2016172840 A1 (联发科技股份有限公司) 2016年 11月 3日 (2016 - 11 - 03) 说明书第4页第30行-第5页第23行, 第12页第18-34行, 说明书附图2、16、17</td> <td>1, 11, 19, 29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2016191994 A1 (华为技术有限公司) 2016年 12月 8日 (2016 - 12 - 08) 说明书全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103052086 A (华为技术有限公司) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 说明书全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103378892 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 说明书全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Nokia; Alcatel-Lucent Shanghai Bell. "3GPP TSG-RAN WG1#86bis" Extended framework for QCL assumptions <a href="http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/R1-1610275">http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/R1-1610275</a>, 2016年 10月 9日 (2016 - 10 - 09), 第2部分 Motivation</td> <td>1-36</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	WO 2016172840 A1 (联发科技股份有限公司) 2016年 11月 3日 (2016 - 11 - 03) 说明书第4页第30行-第5页第23行, 第12页第18-34行, 说明书附图2、16、17	1, 11, 19, 29	A	WO 2016191994 A1 (华为技术有限公司) 2016年 12月 8日 (2016 - 12 - 08) 说明书全文	1-36	A	CN 103052086 A (华为技术有限公司) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 说明书全文	1-36	A	CN 103378892 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 说明书全文	1-36	A	Nokia; Alcatel-Lucent Shanghai Bell. "3GPP TSG-RAN WG1#86bis" Extended framework for QCL assumptions <a href="http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/R1-1610275">http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/R1-1610275</a> , 2016年 10月 9日 (2016 - 10 - 09), 第2部分 Motivation	1-36
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	WO 2016172840 A1 (联发科技股份有限公司) 2016年 11月 3日 (2016 - 11 - 03) 说明书第4页第30行-第5页第23行, 第12页第18-34行, 说明书附图2、16、17	1, 11, 19, 29																		
A	WO 2016191994 A1 (华为技术有限公司) 2016年 12月 8日 (2016 - 12 - 08) 说明书全文	1-36																		
A	CN 103052086 A (华为技术有限公司) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 说明书全文	1-36																		
A	CN 103378892 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 说明书全文	1-36																		
A	Nokia; Alcatel-Lucent Shanghai Bell. "3GPP TSG-RAN WG1#86bis" Extended framework for QCL assumptions <a href="http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/R1-1610275">http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/R1-1610275</a> , 2016年 10月 9日 (2016 - 10 - 09), 第2部分 Motivation	1-36																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>"&amp;" 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 3月 13日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 3月 30日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>刘世茹</p> <p>电话号码 (86-10)62411317</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/071369

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
WO	2016172840	A1	2016年 11月 3日	EP	3269048	A1	2018年 1月 17日
				US	2017054534	A1	2017年 2月 23日
				CN	107210796	A	2017年 9月 26日
WO	2016191994	A1	2016年 12月 8日	CA	2987805	A1	2016年 12月 8日
				CN	107615864	A	2018年 1月 19日
				KR	20180011194	A	2018年 1月 31日
CN	103052086	A	2013年 4月 17日	EP	2945411	A4	2015年 12月 16日
				AU	2014210248	B2	2016年 12月 8日
				EP	2945411	A1	2015年 11月 18日
				CN	103052086	B	2016年 9月 7日
				JP	2016507980	A	2016年 3月 10日
				JP	6085374	B2	2017年 2月 22日
				WO	2014114237	A1	2014年 7月 31日
				EP	2945411	B1	2016年 12月 21日
				US	2015325912	A1	2015年 11月 12日
				AU	2014210248	A1	2015年 9月 10日
CN	103378892	A	2013年 10月 30日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)