

数据传输方法、基站、用户设备及存储介质

技术领域

本公开涉及通信技术领域，特别涉及一种数据传输方法、基站、用户设备及存储介质。

背景技术

在 NR (New Radio, 新无线技术) 中, 当通信频段位于 FR (Frequency Range, 频率范围) 2 时, 由于高频通信的路径损耗较大, 为了保证覆盖范围以及抵抗路径损耗, 通常需要基于 beam (波束) 进行数据传输。其中, FR2 指代频率大于 6GHz 的高频段。比如, 对于基于波束的接收过程, 基站通过信令指示 type D 的 TCI (Transmission Configuration Indication, 传输配置指示) 状态, 从而告知用户设备接收时需要使用的接收波束。其中, 每个 TCI 状态对应一个 RS (Reference Signal, 参考信号) 标识, 该 RS 既可以是非零功率 CSI-RS (Channel State Information Reference Signal, 信道状态信息参考信号), 也可以是 SSB (Synchronization Signal Block, 同步信号块)。

相关技术中基站通过信令仅指示一个波束方向, 比如对于 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 物理下行共享信道) 的接收过程, 不同 TB (Transport Block, 传输块) 由同一个 TRP (Transmission Reception Point, 传输接收点) 的同一个 panel 发送, 所以不同 TB 使用的 TCI 状态也是一样的, 即基站告知用户设备使用同一个接收波束来接收这些 TB。

然而, 未来 MIMO (Multiple-Input Multiple-Output, 多输入多输出) 需要支持基于多个 TRP 或多个天线面板 (panel) 的数据传输, 即基站需要使用多个发送波束方向进行数据发送, 相应的, 用户设备需要使用多个接收波束来进行数据接收, 那么相关技术中用于指示一个接收波束方向的信令将不再适用于未来的演进, 为此, 在诸如不同 TB 由不同 TRP 或 panel 发送的情况下, 如何设计新的信令, 使得基站与用户设备之间通过多波束实现数据传输, 成为了本领域技术人员亟待解决的一个问题。

发明内容

本公开提供一种数据传输方法、基站、用户设备及存储介质，能够实现基站与用户设备之间通过多波束进行数据传输。

根据本公开实施例的第一方面，提供一种数据传输方法，所述方法应用于基站，所述方法包括：

基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

所述基站向所述用户设备发送所述信令，用于所述用户设备根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

所述基站生成 RRC (Radio Resource Control，无线资源控制) 信令，所述 RRC 信令用于指示一个 TCI 状态组，所述 TCI 状态组中包含的多个 TCI 状态被分成至少两个 TCI 状态子组，所述至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个所述 TCI 状态子组；

所述基站生成 MAC (Media Access Control，媒体接入控制) 信令，所述 MAC 指令用于指示激活每个所述 TCI 状态子组中的 M 个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，所述基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，包括：

所述基站生成第一 DCI (Downlink Control Information，下行控制信息) 信令，所述第一 DCI 信令中包括至少两个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述至少两个 TCI 域，一个所述 TCI 域用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第一 DCI 信令用于在每 M 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，所述基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，包括：

所述基站生成第二 DCI 信令，所述第二 DCI 信令中包括一个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述一个 TCI 域，且所述一个 TCI 域的其中部分比特用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第二 DCI 信令用于在每 M 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

所述基站生成至少两个 RRC 信令，所述至少两个 RRC 信令中的每个 RRC 信令各自指示一个 TCI 状态组，每个所述 TCI 状态组中包含多个 TCI 状态，所述至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个所述 TCI 状态组；

所述基站生成至少两个 MAC 信令，每个所述 MAC 信令用于指示激活一个所述 TCI 状态组中的 N 个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，所述基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，包括：

所述基站生成第一 DCI 信令，所述第一 DCI 信令中包括至少两个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述至少两个 TCI 域，一个所述 TCI 域用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第一 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，所述基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，包括：

所述基站生成第二 DCI 信令，所述第二 DCI 信令中包括一个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述一个 TCI 域，且所述一个 TCI 域的其中部分比特用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第二 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

根据本公开实施例的第二方面，提供一种数据传输方法，所述方法应用于用户设备，所述方法包括：

用户设备接收基站发送的用于指示所述用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

所述用户设备根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

根据本公开实施例的第三方面，提供一种数据传输装置，所述装置应用于基站，所述装置包括：

第一生成模块,被配置为生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令,所述信令中包括多个TB的TCI状态,所述多个TB由至少两个panel发送,所述至少两个panel为来自同一TRP的不同panel或来自不同TRP的panel,且所述多个TB对应所述用户设备的至少两个接收波束;

发送模块,被配置为向所述用户设备发送所述信令,用于所述用户设备根据所述信令确定用于接收所述多个TB中各个TB的接收波束,并使用确定的接收波束来接收所述各个TB。

在一种可能的实现方式中,所述装置还包括:

第二生成模块,被配置为生成RRC信令,所述RRC信令用于指示一个TCI状态组,所述TCI状态组中包含的多个TCI状态被分成至少两个TCI状态子组,所述至少两个panel中的每个panel各自对应一个所述TCI状态子组;

第三生成模块,被配置为生成MAC信令,所述MAC指令用于指示激活每个所述TCI状态子组中的M个TCI状态。

在一种可能的实现方式中,所述第一生成模块,还被配置为生成第一DCI信令,所述第一DCI信令中包括至少两个TCI域;

其中,所述多个TB对应所述至少两个TCI域,一个所述TCI域用于指示所述多个TB中一个或至少两个TB的TCI状态;

其中,所述第一DCI信令用于在每M个TCI状态中指示一个TCI状态。

在一种可能的实现方式中,所述第一生成模块,还被配置为所述基站生成第二DCI信令,所述第二DCI信令中包括一个TCI域;

其中,所述多个TB对应所述一个TCI域,且所述一个TCI域的其中部分比特用于指示所述多个TB中一个或至少两个TB的TCI状态;

其中,所述第二DCI信令用于在每M个TCI状态中指示一个TCI状态。

在一种可能的实现方式中,所述装置还包括:

第二生成模块,被配置为生成至少两个RRC信令,所述至少两个RRC信令中的每个RRC信令各自指示一个TCI状态组,每个所述TCI状态组中包含多个TCI状态,所述至少两个panel中的每个panel各自对应一个所述TCI状态组;

第三生成模块,被配置为生成至少两个MAC信令,每个所述MAC信令用于指示激活一个所述TCI状态组中的N个TCI状态。

在一种可能的实现方式中,所述第一生成模块,还被配置为所述基站生成第一DCI信令,所述第一DCI信令中包括至少两个TCI域;

其中，所述多个 TB 对应所述至少两个 TCI 域，一个所述 TCI 域用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第一 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，所述第一生成模块，还被配置为生成第二 DCI 信令，所述第二 DCI 信令中包括一个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述一个 TCI 域，且所述一个 TCI 域的其中部分比特用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第二 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

根据本公开实施例的第四方面，提供一种数据传输装置，所述装置应用于用户设备，所述装置包括：

第一接收模块，被配置为接收基站发送的用于指示所述用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

第二接收模块，被配置为根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

根据本公开实施例的第五方面，提供一种基站，所述基站包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

向所述用户设备发送所述信令，用于所述用户设备根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

根据本公开实施例的第六方面，提供一种用户设备，所述终端包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

接收基站发送的用于指示所述用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

根据本公开实施例的第七方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有至少一条指令，所述指令由处理器加载并执行以实现如上述第一方面所述的数据传输方法中所执行的操作。

根据本公开实施例的第八方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有至少一条指令，所述指令由处理器加载并执行以实现如上述第二方面所述的数据传输方法中所执行的操作。

本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

在数据传输时，本公开实施例的基站可以向用户设备发送用于指示至少两个接收波束的信令，该信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，而多个 TB 由至少两个 panel 发送，其中，至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且多个 TB 对应用户设备的至少两个接收波束，这样用户设备在接收到该信令后，便可根据该信令确定用于接收该多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收各个 TB，本公开实施例设计了新的信令，实现了基站使用多个发送波束进行数据发送时，用户设备能够使用多个接收波束来进行数据接收，该种数据传输方式能够适用于基于多个 TRP 或多个 panel 的数据传输，使得基站与用户设备之间通过多波束进行数据传输成为可能。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图1是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法所涉及的实施环境的示意图；

图2是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法的流程图。

图3是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法的流程图。

图4是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法的流程图。

图5是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法的流程图。

图6是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法的流程图。

图7是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法的流程图。

图8是根据一示例性实施例示出的一种数据传输装置的框图。

图9是根据一示例性实施例示出的一种数据传输装置的框图。

图10是根据一示例性实施例示出的一种数据传输装置的框图。

图11是根据一示例性实施例示出的一种用户设备的框图。

图12是根据一示例性实施例示出的一种基站的框图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

图1是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法所涉及的实施环境的示意图，如图1所示，该实施环境包括基站101和用户设备102，基站101与用户设备102之间通过通信网络连接。

针对基于波束的接收过程，TCI状态用于告知用户设备102在接收PDCCH (Physical Downlink Control Channel, 物理下行控制信道)/PDSCH时，具体是使用与接收基站101发送的哪个SSB或CSI-RS一样的接收波束。其中，基站101通过DCI信令中的TCI域来指示用户设备102接收PDSCH中传输的TB时使用的接收波束。相关技术中，基站101通过DCI信令仅指示一个接收波束方向。示例性地，对于一个PDSCH的两个TB，由于由同一个TRP的同一个panel

发送，所以二者对应的 TCI 状态也一致。以这两个 TB 分别为 TB1 和 TB2 为例，则相应的 DCI 信令可如下所示：

For transport block 1:

-Modulation and coding scheme - 5 bits

-New data indicator - 1 bit

-Redundancy version - 2 bits

For transport block 2:

-Modulation and coding scheme - 5 bits

-New data indicator - 1 bit

-Redundancy version - 2 bits

.....

-Transmission configuration indication - 0 bit if higher layer parameter `tcj-PresentInDCI` is not enabled; otherwise 3 bits.

由上述 DCI 信令可知，TB1 和 TB2 对应相同的 TCI 状态，即基站 101 告知用户设备 102 使用同一个接收波束来接收这两个 TB。进一步地，为了明确基站 101 具体如何指示用户设备 102 的一个接收波束，下面以 PDSCH 的接收过程为例进行说明。

1、基站 101 生成 RRC 信令，使用该 RRC 信令指示多个 TCI 状态。

其中，多个 TCI 状态的数量可为最多 64 个或最多 128 个，本公开实施例对此不进行具体限定。

2、基站 101 生成 MAC 信令，再使用该 MAC 信令指示激活该 RRC 信令中的部分 TCI 状态。

其中，部分 TCI 状态的数量可为 8 个，本公开实施例对此同样不进行具体限定。在一种可能的实现方式中，当该 RRC 信令中包含的 TCI 状态数量少于 8 时，基站 101 可以无需生成 MAC 信令。

3、基站 101 生成 DCI 信令，再使用该 DCI 信令指示该 MAC 信令激活的多个 TCI 状态中的一个 TCI 状态，用于用户设备 102 接收 PDSCH 使用，即基站 101 告知用户设备 102 使用一个接收波束来接收 PDSCH 包含的所有 TB。

4、基站 101 下发 DCI 信令给用户设备 102，该 DCI 信令指示用户设备 102 接收该 PDSCH 时，使用接收该 TCI 状态中包含的 RS 标识对应的 RS 时使用的接收波束，详见下表 1 示例。

表 1

TCI 状态	RS index	备注
TCI#0	SSB index#1	基站若告知 UE 使用 TCI#0, 则是告知 UE 使用接收 SSB index#1 时的接收波束来接收 PDSCH。
TCI#1	SSB index#2	
TCI#2	CSI-RS index#5	
TCI#3	CSI-RS index#6	
.....		

以上描述针对单一接收波束方向, 然而未来 MIMO 需要支持基于多个 TRP 或多个 panel 的数据传输, 即基站 101 需要使用多个发送波束进行数据发送, 相应的, 用户设备 102 需要使用多个接收波束来进行数据接收, 为此, 如何指示 TCI 状态便成为了本公开实施例所要解决的问题。下面通过以下实施例对基站 101 与用户设备 102 之间通过多波束实现数据传输进行详细地解释说明。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法的流程图, 如图 2 所示, 该方法应用于基站, 包括以下步骤。

在步骤 201 中, 基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令, 该信令中包括多个 TB 的 TCI 状态, 该多个 TB 由至少两个 panel 发送, 该至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel, 且该多个 TB 对应用户设备的至少两个接收波束。

在步骤 202 中, 基站向用户设备发送该信令, 用于用户设备根据该信令确定用于接收多个 TB 中各个 TB 的接收波束, 并使用确定的接收波束来接收各个 TB。

本公开实施例提供的方法, 在数据传输时基站可以向用户设备发送用于指示至少两个接收波束的信令, 该信令中包括多个 TB 的 TCI 状态, 而多个 TB 由至少两个 panel 发送, 其中, 至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel, 且多个 TB 对应用户设备的至少两个接收波束, 这样用户设备在接收到该信令后, 便可根据该信令确定用于接收该多个 TB 中各个 TB 的接收波束, 并使用确定的接收波束来接收各个 TB, 本公开实施例设计了新的信令, 实现了基站使用多个发送波束方向进行数据发送时, 用户设备能够使用多个接收波束来进行数据接收, 该种数据传输方式能够适用于基于多个 TRP 或多个 panel 的数据传输, 使得基站与用户设备之间通过多波束进行数据传输成

为可能。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

所述基站生成 RRC 信令，所述 RRC 信令用于指示一个 TCI 状态组，所述 TCI 状态组中包含的多个 TCI 状态被分成至少两个 TCI 状态子组，所述至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个所述 TCI 状态子组；

所述基站生成 MAC 信令，所述 MAC 指令用于指示激活每个所述 TCI 状态子组中的 M 个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，所述基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，包括：

所述基站生成第一 DCI 信令，所述第一 DCI 信令中包括至少两个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述至少两个 TCI 域，一个所述 TCI 域用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第一 DCI 信令用于在每 M 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，所述基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，包括：

所述基站生成第二 DCI 信令，所述第二 DCI 信令中包括一个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述一个 TCI 域，且所述一个 TCI 域的其中部分比特用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第二 DCI 信令用于在每 M 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

所述基站生成至少两个 RRC 信令，所述至少两个 RRC 信令中的每个 RRC 信令各自指示一个 TCI 状态组，每个所述 TCI 状态组中包含多个 TCI 状态，所述至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个所述 TCI 状态组；

所述基站生成至少两个 MAC 信令，每个所述 MAC 信令用于指示激活一个所述 TCI 状态组中的 N 个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，所述基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，包括：

所述基站生成第一 DCI 信令，所述第一 DCI 信令中包括至少两个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述至少两个 TCI 域，一个所述 TCI 域用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第一 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，所述基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，包括：

所述基站生成第二 DCI 信令，所述第二 DCI 信令中包括一个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述一个 TCI 域，且所述一个 TCI 域的其中部分比特用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第二 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

上述所有可选技术方案，可以采用任意结合形成本公开的可选实施例，在此不再一一赘述。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法的流程图，如图 3 所示，该方法应用于用户设备，包括以下步骤。

在步骤 301 中，用户设备接收基站发送的用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，该信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，该多个 TB 由至少两个 panel 发送，该至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且该多个 TB 对应用户设备的至少两个接收波束。

在步骤 302 中，用户设备根据该信令确定用于接收该多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收各个 TB。

本公开实施例提供的方法，在数据传输时基站可以向用户设备发送用于指示至少两个接收波束的信令，该信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，而多个 TB 由至少两个 panel 发送，其中，至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且多个 TB 对应用户设备的至少两个接收波束，这样用户设备在接收到该信令后，便可根据该信令确定用于接收该多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收各个 TB，本公开实施例设计了新的信令，实现了基站使用多个发送波束方向进行数据发送时，用户设备能够使用多个接收波束来进行数据接收，该种数据传输方式能够适用于基于多个 TRP 或多个 panel 的数据传输，使得基站与用户设备之间通过多波束进行数据传输成为可能。

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法的流程图，如图 4 所示，交互主体为基站和用户设备，包括以下步骤。

在步骤 401 中，基站生成 RRC 信令，该 RRC 信令用于指示一个 TCI 状态组，

该 TCI 状态组中包含的多个 TCI 状态被分成至少两个 TCI 状态子组。

其中，用于发送多个 TB 的至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个 TCI 状态子组。示例性地，发送的多个 TB 为通过 PDSCH 发送的 TB，本公开实施例对此不进行具体限定。

在本公开实施例中，至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，以实现基站使用多个波束方向进行数据传输。示例性地，比如要发送的 TB 数量为 3 个，在一种可能的实现方式中，其中两个 TB 使用同一个 panel 发送，而另一个 TB 使用另一个 panel 发送，而这两个 panel 既可以来自同一个 TRP 的不同 panel，也可以为分别来自两个 TRP 的 panel。其中，不同 panel 发送的 TB，用户设备也需使用不同的接收波束来接收，因此至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个 TCI 状态子组。在另一种可能的实现方式中，每个 TB 也可以使用不同的 panel 发送，而这三个 panel 既可以来自同一个 TRP 的不同 panel，也可以为分别来自三个 TRP 的 panel。

针对该步骤，通过一个 RRC 信令统一指示多个 panel 对应的所有候选 TCI 状态。

以发送两个 TB 为例，若基站使用一个发送波束发送时 RRC 信令指示 64 个 TCI 状态，则针对使用两个发送波束发送的情况，RRC 信令指示的 TCI 状态数量可不小于 64 且不大于 128 个，构成一个 TCI 状态组。其中，在该 TCI 状态组中，前面 X 个 TCI 状态对应一个 panel，形成一个 TCI 状态子组，后面 Y 个对应另一个 panel，形成另一个 TCI 状态子组，相应的，该 TCI 状态组可如下所示：

TCI#0

TCI#1

.....

TCI#X-1

TCI#X

.....

TCI#X+Y-1

如上所述，该 TCI 状态组中包含的 X+Y 个 TCI 状态被划分为两个 TCI 状态子组，其中，TCI#0 至 TCI#X-1 形成一个 TCI 状态子组，TCI#X 至 TCI#X+Y-1 形成另外一个 TCI 状态子组。示例性地，假设 X 和 Y 的取值均为 64，则 TCI#0

至 TCI#63 形成一个 TCI 状态子组, 对应一个 panel; TCI#64 至 TCI#127 形成另外一个 TCI 状态子组, 对应另一个 panel。

在步骤 402 中, 基站生成 MAC 信令, 该 MAC 指令用于指示激活每个 TCI 状态子组中的 M 个 TCI 状态。

针对该步骤, 同样通过一个 MAC 信令统一指示激活 TCI 状态。

其中, M 的取值为正整数, 比如 M 的取值可为 8, 或者也可以针对不同的 TCI 状态子组 M 取值不一样, 比如对于 TCI 状态子组#1 M 取值为 8, 而对于 TCI 状态子组#2 M 取值为 6, 本公开实施例对此不进行具体限定。

继续以发送两个 TB 为例, 若针对 PDSCH 的发送过程使用一个发送波束进行数据传输, 且 MAC 指令用于指示激活 RRC 指令指示的 64 个 TCI 状态中的其中 8 个, 则针对使用两个发送波束发送的情况, MAC 信令可以指示激活 RRC 指令指示的 X+Y 个 TCI 状态中的 16 个, 且这 16 个 TCI 状态不能够来自同一个 TCI 状态子组, 比如其中 8 个来自一个 TCI 状态子组, 而另外 8 个来自另一个 TCI 状态子组。相应地, 用于指示激活 TCI 状态的 MAC 信令则需要占位 X+Y bit。

另外, MAC CE (Control Element, 控制元素) 还需要指示 serving cell (服务小区) ID, BWP (Bandwidth Part, 部分带宽) ID 等。

综上所述, MAC 信令指示激活的 TCI 状态还需分别来自各个 TCI 状态子组。示例性地, 当两个 TRP 发送多个 TB 时, 若每个 TRP 仅有一个 panel 时, 则 MAC 信令指示激活的全部 TCI 状态里不能仅对应一个 TRP, 因为基站发送给用户设备的 DCI 信令需要指示至少两个波束方向, 而针对该种情况一个 TRP 同时仅对应一个波束方向。而若两个 TRP 发送多个 TB, 但是每个 TRP 有至少两个 panel, 则 MAC 信令指示激活的全部 TCI 状态便可能均对应一个 TRP, 但是对应该 TRP 的不同 panel, 这样后续 DCI 信令便能够指示至少两个波束方向, 每个波束方向对应一个 panel。

在步骤 403 中, 基站生成第一 DCI 信令, 该第一 DCI 信令中包括至少两个 TCI 域, 由至少两个 panel 发送的多个 TB 对应该至少两个 TCI 域, 一个 TCI 域用于指示多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态, 该第一 DCI 信令用于在每 M 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

其中, 第一 DCI 信令在本文中也称之为用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令, 如上所述, 第一 DCI 信令中包括多个 TB 的 TCI 状态, 且这些 TCI 状态均是属于被 MAC 信令指示激活的。

在本公开实施例中，DCI 信令中包含的 TCI 域的个数不小于 2 且不大于发送的 TB 的个数。示例性地，假设发送三个 TB，其中两个 TB 使用一样的 panel 发送，而另一个 TB 使用另外一个 panel 发送，那么使用一样的 panel 发送的这两个 TB 对应一个 TCI 域，另一个 TB 对应另外一个 TCI 域。

以两个 TB 各自对应一个 TCI 域为例，则第一 DCI 信令可如下所示：

For transport block 1:

-Modulation and coding scheme - 5 bits

-New data indicator - 1 bit

-Redundancy version - 2 bits

-Transmission configuration indication - 0 bit if higher layer parameter tci-PresentInDCI is not enabled; otherwise 3 bits.

For transport block 2:

-Modulation and coding scheme - 5 bits

-New data indicator - 1 bit

-Redundancy version - 2 bits

-Transmission configuration indication - 0 bit if higher layer parameter tci-PresentInDCI is not enabled; otherwise 3 bits.

.....

在步骤 404 中，基站向用户设备发送第一 DCI 信令。

在步骤 405 中，用户设备根据第一 DCI 信令确定用于接收该多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收各个 TB。

其中，用户设备接收到的 DCI 信令中包含多个 TB 的 TCI 状态，而 TCI 状态中包括 RS 标识（又称为 RS ID 或 RS index），用户设备根据 TCI 状态中的 RS 标识确定相应的 RS，进而使用接收相应 RS 的接收波束来接收相应的 TB。

以上过程中，以两个 panel 如 panel#1 和 panel#2 发送多个 TB 为例：

1、RRC 信令给出 TCI 状态子组#1 和 TCI 状态子组#2，其中 TCI 状态子组#1 对应 panel#1 发送 TB 时所用的 X 个候选 TCI 状态，TCI 状态子组#2 对应 panel#2 发送 TB 时所用的 Y 个候选 TCI 状态。

2、MAC 信令给出 TCI 状态子组#1 和 TCI 状态子组#2 中分别被激活的 M 个 TCI 状态，其中 MAC 信令的低 X 个 bit 用来激活 TCI 状态子组#1 中 X 个候选 TCI 状态中的 M 个 TCI 状态；MAC 信令的高 Y 个 bit 用来激活 TCI 状态子组#2 中 Y

个候选 TCI 状态中的 M 个 TCI 状态。

3、第一 DCI 信令给出 MAC 信令激活的各 M 个 TCI 状态中的其中一个 TCI 状态，其中第一 DCI 信令中的第一个 TCI 域用来激活 MAC 信令低 X 个 bit 激活的 M 个 TCI 状态中的其中一个 TCI 状态；第一 DCI 信令中的第二个 TCI 域用来激活 MAC 信令高 Y 个 bit 激活的 M 个 TCI 状态中的其中一个 TCI 状态。

这样用户设备才能根据 DCI-MAC-RRC 信令获得各个 panel 发送的每个 TB 的准确的 TCI 状态，从而获得准确的接收波束。

在一种可能的实现方式中，如图 5 所述，上述步骤 403 至步骤 405 还可以被下述步骤 406 至步骤 408 替换。

在步骤 406 中，基站生成第二 DCI 信令，该第二 DCI 信令中包括一个 TCI 域，由至少两个 panel 发送的多个 TB 对应一个 TCI 域，且一个 TCI 域的其中部分比特用于指示多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态，该第二 DCI 信令用于在每 M 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

上述步骤 403 是在第一 DCI 信令中设置了多个 TCI 域，通过至少两个 TCI 域来指示多个 TB 的 TCI 状态，在一种可能的实现方式中，本公开实施例还支持第二 DCI 信令通过一个 TCI 域来统一指示多个 TB 的 TCI 状态。

需要说明的是，该一个 TCI 域的其中部分比特用于指示多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态。示例性地，以发送两个 TB 为例，其中一个 TB 可以对应该 TCI 域的前 A bit，另一个 TB 可以对应该 TCI 域的剩余的后 B bit。其中，A 和 B 的取值既可以相同，也可以不同，本公开实施例对此不进行具体限定。

另外，针对使用一个 TCI 域的情况，相较于步骤 403 中的一个 TCI 域，该 TCI 域的 bit 数会增加。

在步骤 407 中，基站向用户设备发送第二 DCI 信令。

在步骤 408 中，用户设备根据第二 DCI 信令确定用于接收该多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收各个 TB。

以上过程中，以两个 panel 如 panel#1 和 panel#2 发送多个 TB 为例：

1、RRC 信令给出 TCI 状态子组#1 和 TCI 状态子组#2，其中 TCI 状态子组#1 对应 panel#1 发送 TB 时所用的 X 个候选 TCI 状态，TCI 状态子组#2 对应 panel#2 发送 TB 时所用的 Y 个候选 TCI 状态。

2、MAC 信令给出 TCI 状态子组#1 和 TCI 状态子组#2 中分别被激活的 M 个

TCI 状态,其中 MAC 信令的低 X 个 bit 用来激活 TCI 状态子组#1 中 X 个候选 TCI 状态中的 M 个 TCI 状态;MAC 信令的高 Y 个 bit 用来激活 TCI 状态子组#2 中 Y 个候选 TCI 状态中的 M 个 TCI 状态。

3、第二 DCI 信令给出 MAC 信令激活的各 M 个 TCI 状态中的其中一个 TCI 状态,其中第二 DCI 信令中的 TCI 域的低 A bit 用来激活 MAC 信令低 X 个 bit 激活的 M 个 TCI 状态中的其中一个 TCI 状态;第二 DCI 信令中的 TCI 域的高 B bit 用来激活 MAC 信令高 Y 个 bit 激活的 M 个 TCI 状态中的其中一个 TCI 状态。

这样用户设备才能根据 DCI-MAC-RRC 信令获得各个 panel 发送的每个 TB 的准确的 TCI 状态,从而获得准确的接收波束。

本公开实施例提供的方法,在数据传输时基站可以向用户设备发送用于指示至少两个接收波束的信令,该信令中包括多个 TB 的 TCI 状态,而多个 TB 由至少两个 panel 发送,其中,至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel,且多个 TB 对应用户设备的至少两个接收波束,这样用户设备在接收到该信令后,便可根据该信令确定用于接收该多个 TB 中各个 TB 的接收波束,并使用确定的接收波束来接收各个 TB,本公开实施例设计了新的信令,实现了基站使用多个发送波束方向进行数据发送时,用户设备能够使用多个接收波束来进行数据接收,该种数据传输方式能够适用于基于多个 TRP 或多个 panel 的数据传输,使得基站与用户设备之间通过多波束进行数据传输成为可能。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种数据传输方法的流程图,如图 6 所示,交互主体为基站和用户设备,包括以下步骤。

在步骤 601 中,基站生成至少两个 RRC 信令,该至少两个 RRC 信令中的每个 RRC 信令各自指示一个 TCI 状态组,每个 TCI 状态组中包含多个 TCI 状态。

除了如上述步骤 401 所示通过一个 RRC 信令来指示 TCI 状态集合外,在一种可能的实现方式中,本公开实施例还支持通过至少两个 RRC 信令来指示 TCI 状态集合。相应地,用于发送多个 TB 的至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个 TCI 状态组。示例性地,发送的多个 TB 可为由 PDSCH 发送的 TB。其中,至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel,以实现基站使用多个波束方向进行数据传输。

其中,基站使用不同 panel 发送的 TB,用户设备也需使用不同的接收波束

来接收，因此至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个 TCI 状态组。

以发送两个 TB 为例，针对使用两个发送波束发送的情况，生成两个 RRC 信令，每一个 RRC 信令中包括一个 TCI 状态组。其中，TCI 状态组可如下所示：

一个 RRC 信令包含的 TCI 状态组 1：

TCI#0

TCI#1

.....

TCI#X-1

另一个 RRC 信令包含的 TCI 状态组 2：

TCI#0

TCI#1

.....

TCI#Y-1

如上所述，第一个 TCI 状态组包括 X 个 TCI 状态，对应一个 panel；第二个 TCI 状态组包括 Y 个 TCI 状态，对应另一个 panel。示例性地，假设 X 和 Y 的取值均为 64，则在一个 TCI 状态组中包括 TCI#0 至 TCI#63 共 64 个 TCI 状态，对应一个 panel；在另一个 TCI 状态组中同样包括 TCI#0 至 TCI#63 共 64 个 TCI 状态，对应另一个 panel。

需要注意的是，这两个独立的 TCI 状态组可以使用不同的 RRC 信令在不同时间发送给用户设备，也可以使用同一个 RRC 信令同时发送给用户设备。

在步骤 602 中，基站生成至少两个 MAC 信令，每个 MAC 信令用于指示激活一个 TCI 状态组中的 N 个 TCI 状态。

在使用至少两个 RRC 信令指示 TCI 状态集合的情况下，本公开实施例同样通过至少两个 MAC 信令来指示激活 TCI 状态。

其中，N 的取值为正整数，比如 N 的取值为 8，本公开实施例对此不进行具体限定。针对不同的 panel，N 的取值也可以不一样。需要说明的是，N 和 M 的取值既可以相同，也可以不同，本公开实施例对此同样不进行具体限定。

继续以发送两个 TB 为例，若针对 PDSCH 的发送过程使用一个发送波束进行数据传输，且 MAC 指令用于指示激活 RRC 指令指示的 64 个 TCI 状态中的其中 8 个，则针对使用两个发送波束发送的情况，还需两个 MAC 信令来指示激活 TCI 状态。换一种表达方式，针对该种情况需要两个 MAC 信令，其中一个 MAC

信令用于指示激活其中一个 TCI 状态组中的 8 个 TCI 状态, 需要占位 Xbit; 另一个 MAC 信令用于指示激活另一个 TCI 状态组中的 8 个 TCI 状态, 需要占位 Y bit。

另外, 两个 MAC CE 还需要分别指示 serving cell ID, BWP ID 和 TRP ID 等, 本公开实施例对此不进行具体限定。

综上所述, 每一个 MAC 信令指示激活的 TCI 状态还需分别来自各个 TCI 状态组。

需要说明的是, 这两个 MAC 信令可以在不同时间发送给用户设备, 也可以在同一时间合为一个 MAC 信令发送给用户设备。

在步骤 603 中, 基站生成第一 DCI 信令, 该第一 DCI 信令中包括至少两个 TCI 域, 由至少两个 panel 发送的多个 TB 对应该至少两个 TCI 域, 一个 TCI 域用于指示多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态, 该第一 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

该步骤同上述步骤 403 类似, 此处不再赘述。

在步骤 604 中, 基站向用户设备发送第一 DCI 信令。

在步骤 605 中, 用户设备根据第一 DCI 信令确定用于接收该多个 TB 中各个 TB 的接收波束, 并使用确定的接收波束来接收各个 TB。

以上过程中, 以两个 panel 如 panel#1 和 panel#2 发送多个 TB 为例:

1、RRC 信令#1 给出 TCI 状态组#1、RRC 信令#2 给出 TCI 状态组#2, 其中 TCI 状态组#1 对应 panel#1 发送 TB 时所用的 X 个候选 TCI 状态, TCI 状态组#2 对应 panel#2 发送 TB 时所用的 Y 个候选 TCI 状态。

2、MAC 信令#1 给出 TCI 状态组#1 中被激活的 N 个 TCI 状态、MAC 信令#2 给出 TCI 状态组#2 中被激活的 N 个 TCI 状态。

3、第一 DCI 信令给出 MAC 信令激活的各 N 个 TCI 状态中的其中一个 TCI 状态, 其中第一 DCI 信令中的第一个 TCI 域用来激活 MAC 信令#1 激活的 N 个 TCI 状态中的其中一个 TCI 状态; 第一 DCI 信令中的第二个 TCI 域用来激活 MAC 信令#2 激活的 N 个 TCI 状态中的其中一个 TCI 状态。

这样用户设备才能根据 DCI-MAC-RRC 信令获得各个 panel 发送的每个 TB 的准确的 TCI 状态, 从而获得准确的接收波束。

在一种可能的实现方式中, 如图 7 所述, 上述步骤 603 至步骤 605 还可以被下述步骤 606 至步骤 608 替换。

在步骤 606 中，基站生成第二 DCI 信令，该第二 DCI 信令中包括一个 TCI 域，由至少两个 panel 发送的多个 TB 对应一个 TCI 域，且一个 TCI 域的其中部分比特用于指示多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态，该第二 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

该步骤同上述步骤 406 类似，此处不再赘述。

在步骤 607 中，基站向用户设备发送第二 DCI 信令。

在步骤 608 中，用户设备根据第二 DCI 信令确定用于接收该多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收各个 TB。

以上过程中，以两个 panel 如 panel#1 和 panel#2 发送多个 TB 为例：

1、RRC 信令#1 给出 TCI 状态组#1、RRC 信令#2 给出 TCI 状态组#2，其中 TCI 状态组#1 对应 panel#1 发送 TB 时所用的 X 个候选 TCI 状态，TCI 状态组#2 对应 panel#2 发送 TB 时所用的 Y 个候选 TCI 状态。

2、MAC 信令#1 给出 TCI 状态组#1 中被激活的 N 个 TCI 状态、MAC 信令#2 给出 TCI 状态组#2 中被激活的 N 个 TCI 状态。

3、第二 DCI 信令给出 MAC 信令激活的各 N 个 TCI 状态中的其中一个 TCI 状态，其中第二 DCI 信令中的 TCI 域的低 A bit 用来激活 MAC 信令#1 激活的 N 个 TCI 状态中的其中一个 TCI 状态；第二 DCI 信令中的 TCI 域的高 B bit 用来激活 MAC 信令#2 激活的 N 个 TCI 状态中的其中一个 TCI 状态。

这样用户设备才能根据 DCI-MAC-RRC 信令获得各个 panel 发送的每个 TB 的准确的 TCI 状态，从而获得准确的接收波束。

本公开实施例提供的方法，在数据传输时基站可以向用户设备发送用于指示至少两个接收波束的信令，该信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，而多个 TB 由至少两个 panel 发送，其中，至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且多个 TB 对应用户设备的至少两个接收波束，这样用户设备在接收到该信令后，便可根据该信令确定用于接收该多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收各个 TB，本公开实施例设计了新的信令，实现了基站使用多个发送波束方向进行数据发送时，用户设备能够使用多个接收波束来进行数据接收，该种数据传输方式能够适用于基于多个 TRP 或多个 panel 的数据传输，使得基站与用户设备之间通过多波束进行数据传输成为可能。

综上所述，以上两个实施例中对基站与用户设备之间通过多波束进行数据传输进行了详细地解释说明。即，本公开实施例通过设计指示多个波束的信令，使得基站与用户设备之间通过多波束进行数据传输成为可能，该种数据传输方式能够支持基于多个 TRP 或多个 panel 的数据传输，适用于未来的演进，提高了通信鲁棒性。详细来讲，本公开实施例实现了：1、基站通过一个 DCI 信令能够调度多个 TB 的发送，且多个 TB 能够使用至少两个 panel 发送，即多个 TB 能够对应至少两个 TCI 状态，而非多个 TB 均对应一个 TCI 状态；2、一个 DCI 指令可以通过一个 TCI 域联合指示多个 TB 的 TCI 状态；3、一个 DCI 信令可以通过至少两个 TCI 域分别独立指示多个 TB 的 TCI 状态；4、多个 TB 能够由至少两个 panel 发送，且至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，实现多波束发送。

图 8 是根据一示例性实施例示出的一种数据传输装置的框图。参照图 8，该装置包括第一生成模块 801 和发送模块 802。

第一生成模块 801，被配置为生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

发送模块 802，被配置为向所述用户设备发送所述信令，用于所述用户设备根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

本公开实施例提供的装置，在数据传输时基站可以向用户设备发送用于指示至少两个接收波束的信令，该信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，而多个 TB 由至少两个 panel 发送，其中，至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且多个 TB 对应用户设备的至少两个接收波束，这样用户设备在接收到该信令后，便可根据该信令确定用于接收该多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收各个 TB，本公开实施例设计了新的信令，实现了基站使用多个发送波束方向进行数据发送时，用户设备能够使用多个接收波束来进行数据接收，该种数据传输方式能够适用于基于多个 TRP 或多个 panel 的数据传输，使得基站与用户设备之间通过多波束进行数据传输成为可能。

在一种可能的实现方式中，参见图 9，该装置还包括：

第二生成模块 803，被配置为生成 RRC 信令，所述 RRC 信令用于指示一个 TCI 状态组，所述 TCI 状态组中包含的多个 TCI 状态被分成至少两个 TCI 状态子组，所述至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个所述 TCI 状态子组；

第三生成模块 804，被配置为生成 MAC 信令，所述 MAC 指令用于指示激活每个所述 TCI 状态子组中的 M 个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，第一生成模块 801，还被配置为生成第一 DCI 信令，所述第一 DCI 信令中包括至少两个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述至少两个 TCI 域，一个所述 TCI 域用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第一 DCI 信令用于在每 M 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，第一生成模块 801，还被配置为所述基站生成第二 DCI 信令，所述第二 DCI 信令中包括一个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述一个 TCI 域，且所述一个 TCI 域的其中部分比特用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第二 DCI 信令用于在每 M 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，第二生成模块 803，被配置为生成至少两个 RRC 信令，所述至少两个 RRC 信令中的每个 RRC 信令各自指示一个 TCI 状态组，每个所述 TCI 状态组中包含多个 TCI 状态，所述至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个所述 TCI 状态组；

第三生成模块 804，被配置为生成至少两个 MAC 信令，每个所述 MAC 信令用于指示激活一个所述 TCI 状态组中的 N 个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，第一生成模块 801，还被配置为所述基站生成第一 DCI 信令，所述第一 DCI 信令中包括至少两个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述至少两个 TCI 域，一个所述 TCI 域用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第一 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

在一种可能的实现方式中，第一生成模块 801，还被配置为生成第二 DCI 信令，所述第二 DCI 信令中包括一个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述一个 TCI 域，且所述一个 TCI 域的其中部分比特用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第二 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

上述所有可选技术方案，可以采用任意结合形成本公开的可选实施例，在此不再一一赘述。

图 10 是根据一示例性实施例示出的一种数据传输装置的框图。参照图 10，该装置包括第一接收模块 1001，第二接收模块 1002。

第一接收模块 1001，被配置为接收基站发送的用于指示所述用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

第二接收模块 1002，被配置为根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

本公开实施例提供的装置，在数据传输时基站可以向用户设备发送用于指示至少两个接收波束的信令，该信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，而多个 TB 由至少两个 panel 发送，其中，至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且多个 TB 对应用户设备的至少两个接收波束，这样用户设备在接收到该信令后，便可根据该信令确定用于接收该多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收各个 TB，本公开实施例设计了新的信令，实现了基站使用多个发送波束方向进行数据发送时，用户设备能够使用多个接收波束来进行数据接收，该种数据传输方式能够适用于基于多个 TRP 或多个 panel 的数据传输，使得基站与用户设备之间通过多波束进行数据传输成为可能。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

图 11 是根据一示例性实施例示出的一种用户设备的框图。例如，用户设备 1100 可以是移动电话，计算机，数字广播终端，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理等。

参照图 11，用户设备 1100 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 1102，存储器 1104，电源组件 1106，多媒体组件 1108，音频组件 1110，I/O (Input/Output, 输入/输出) 的接口 1112，传感器组件 1114，以及通信组件

1116。

处理组件 1102 通常控制用户设备 1100 的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 1102 可以包括一个或多个处理器 1120 来执行指令，以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外，处理组件 1102 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 1102 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 1102 可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件 1108 和处理组件 1102 之间的交互。

存储器 1104 被配置为存储各种类型的数据以支持在用户设备 1100 的操作。这些数据的示例包括用于在用户设备 1100 上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储器 1104 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如 SRAM (Static Random Access Memory, 静态随机存取存储器)，EEPROM (Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory, 电可擦除可编程只读存储器)，EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory, 可擦除可编程只读存储器)，PROM (Programmable Read-Only Memory, 可编程只读存储器)，ROM (Read-Only Memory, 只读存储器)，磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。

电源组件 1106 为用户设备 1100 的各种组件提供电力。电源组件 1106 可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为用户设备 1100 生成、管理和分配电力相关联的组件。

多媒体组件 1108 包括在所述用户设备 1100 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中，屏幕可以包括 LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示器) 和 TP (Touch Panel, 触摸面板)。如果屏幕包括触摸面板，屏幕可以被实现为触摸屏，以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件 1108 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当用户设备 1100 处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

音频组件 1110 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 1110

包括一个 MIC (Microphone, 麦克风), 当用户设备 1100 处于操作模式, 如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时, 麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 1104 或经由通信组件 1116 发送。在一些实施例中, 音频组件 1110 还包括一个扬声器, 用于输出音频信号。

I/O 接口 1112 为处理组件 1102 和外围接口模块之间提供接口, 上述外围接口模块可以是键盘, 点击轮, 按钮等。这些按钮可包括但不限于: 主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

传感器组件 1114 包括一个或多个传感器, 用于为用户设备 1100 提供各个方面的状态评估。例如, 传感器组件 1114 可以检测到设备 1100 的打开/关闭状态, 组件的相对定位, 例如组件为用户设备 1100 的显示器和小键盘, 传感器组件 1114 还可以检测用户设备 1100 或用户设备 1100 一个组件的位置改变, 用户与用户设备 1100 接触的存在或不存在, 用户设备 1100 方位或加速/减速和用户设备 1100 的温度变化。传感器组件 1114 可以包括接近传感器, 被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 1114 还可以包括光传感器, 如 CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor, 互补金属氧化物) 或 CCD (Charge-coupled Device, 电荷耦合元件) 图像传感器, 用于在成像应用中使用。在一些实施例中, 该传感器组件 1114 还可以包括加速度传感器, 陀螺仪传感器, 磁传感器, 压力传感器或温度传感器。

通信组件 1116 被配置为便于用户设备 1100 和其他设备之间有线或无线方式的通信。用户设备 1100 可以接入基于通信标准的无线网络, 如 WiFi, 2G 或 3G, 或它们的组合。在一个示例性实施例中, 通信组件 1116 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中, 所述通信组件 1116 还包括 NFC (Near Field Communication, 近场通信) 模块, 以促进短程通信。

在示例性实施例中, 用户设备 1100 可以被一个或多个 ASIC (Application Specific Integrated Circuit, 应用专用集成电路)、DSP (Digital signal Processor, 数字信号处理器)、DSPD (Digital signal Processor Device, 数字信号处理设备)、PLD (Programmable Logic Device, 可编程逻辑器件)、FPGA (Field Programmable Gate Array, 现场可编程门阵列)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现, 用于执行上述数据传输方法。

在示例性实施例中, 还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介

质，例如包括指令的存储器 1104，上述指令可由用户设备 1100 的处理器 1120 执行以完成上述方法。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、RAM（Random Access Memory，随机存取存储器）、CD-ROM（Compact Disc Read-Only Memory，光盘只读存储器）、磁带、软盘和光数据存储设备等。

还提供了一种非临时性计算机可读存储介质，当所述存储介质中的指令由用户设备的处理器执行时，使得用户设备能够执行上述数据传输方法。

图 12 是根据一示例性实施例示出的一种基站的框图。参见图 12，该基站包括处理器 1201、用于存储处理器可执行指令的存储器 1202 及收发器 1203。其中，处理器 1201 被配置为执行如下指令：

生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个 TB 的 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

向所述用户设备发送所述信令，用于所述用户设备根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

还提供了一种计算机可读存储介质，当计算机可读存储介质中的指令由基站的处理器执行时，使得基站能够执行上述数据传输方法。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

权 利 要 求 书

1、一种数据传输方法，其特征在于，所述方法应用于基站，所述方法包括：

基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个传输块TB的传输配置指示TCI状态，所述多个TB由至少两个天线面板panel发送，所述至少两个panel为来自同一传输接收点TRP的不同panel或来自不同TRP的panel，且所述多个TB对应所述用户设备的至少两个接收波束；

所述基站向所述用户设备发送所述信令，用于所述用户设备根据所述信令确定用于接收所述多个TB中各个TB的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个TB。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述基站生成无线资源控制RRC信令，所述RRC信令用于指示一个TCI状态组，所述TCI状态组中包含的多个TCI状态被分成至少两个TCI状态子组，所述至少两个panel中的每个panel各自对应一个所述TCI状态子组；

所述基站生成媒体接入控制MAC信令，所述MAC指令用于指示激活每个所述TCI状态子组中的M个TCI状态。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，包括：

所述基站生成第一下行控制信息DCI信令，所述第一DCI信令中包括至少两个TCI域；

其中，所述多个TB对应所述至少两个TCI域，一个所述TCI域用于指示所述多个TB中一个或至少两个TB的TCI状态；

其中，所述第一DCI信令用于在每M个TCI状态中指示一个TCI状态。

4、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，包括：

所述基站生成第二DCI信令，所述第二DCI信令中包括一个TCI域；

其中，所述多个TB对应所述一个TCI域，且所述一个TCI域的其中部分比特用于指示所述多个TB中一个或至少两个TB的TCI状态；

其中，所述第二 DCI 信令用于在每 M 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述基站生成至少两个 RRC 信令，所述至少两个 RRC 信令中的每个 RRC 信令各自指示一个 TCI 状态组，每个所述 TCI 状态组中包含多个 TCI 状态，所述至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个所述 TCI 状态组；

所述基站生成至少两个 MAC 信令，每个所述 MAC 信令用于指示激活一个所述 TCI 状态组中的 N 个 TCI 状态。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，包括：

所述基站生成第一 DCI 信令，所述第一 DCI 信令中包括至少两个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述至少两个 TCI 域，一个所述 TCI 域用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第一 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

7、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述基站生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，包括：

所述基站生成第二 DCI 信令，所述第二 DCI 信令中包括一个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述一个 TCI 域，且所述一个 TCI 域的其中部分比特用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第二 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

8、一种数据传输方法，其特征在于，所述方法应用于用户设备，所述方法包括：

用户设备接收基站发送的用于指示所述用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个传输块 TB 的传输配置指示 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个天线面板 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一传输接收点 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

所述用户设备根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波

束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

9、一种数据传输装置，其特征在于，所述装置应用于基站，所述装置包括：

第一生成模块，被配置为生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个传输块 TB 的传输配置指示 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个天线面板 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一传输接收点 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

发送模块，被配置为向所述用户设备发送所述信令，用于所述用户设备根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二生成模块，被配置为生成无线资源控制 RRC 信令，所述 RRC 信令用于指示一个 TCI 状态组，所述 TCI 状态组中包含的多个 TCI 状态被分成至少两个 TCI 状态子组，所述至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个所述 TCI 状态子组；

第三生成模块，被配置为生成媒体接入控制 MAC 信令，所述 MAC 指令用于指示激活每个所述 TCI 状态子组中的 M 个 TCI 状态。

11、根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述第一生成模块，还被配置为生成第一下行控制信息 DCI 信令，所述第一 DCI 信令中包括至少两个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述至少两个 TCI 域，一个所述 TCI 域用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第一 DCI 信令用于在每 M 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

12、根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述第一生成模块，还被配置为所述基站生成第二 DCI 信令，所述第二 DCI 信令中包括一个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述一个 TCI 域，且所述一个 TCI 域的其中部分比特用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第二 DCI 信令用于在每 M 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

13、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二生成模块，被配置为生成至少两个 RRC 信令，所述至少两个 RRC 信令中的每个 RRC 信令各自指示一个 TCI 状态组，每个所述 TCI 状态组中包含多个 TCI 状态，所述至少两个 panel 中的每个 panel 各自对应一个所述 TCI 状态组；

第三生成模块，被配置为生成至少两个 MAC 信令，每个所述 MAC 信令用于指示激活一个所述 TCI 状态组中的 N 个 TCI 状态。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述第一生成模块，还被配置为所述基站生成第一 DCI 信令，所述第一 DCI 信令中包括至少两个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述至少两个 TCI 域，一个所述 TCI 域用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第一 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

15、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述第一生成模块，还被配置为生成第二 DCI 信令，所述第二 DCI 信令中包括一个 TCI 域；

其中，所述多个 TB 对应所述一个 TCI 域，且所述一个 TCI 域的其中部分比特用于指示所述多个 TB 中一个或至少两个 TB 的 TCI 状态；

其中，所述第二 DCI 信令用于在每 N 个 TCI 状态中指示一个 TCI 状态。

16、一种数据传输装置，其特征在于，所述装置应用于用户设备，所述装置包括：

第一接收模块，被配置为接收基站发送的用于指示所述用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个传输块 TB 的传输配置指示 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个天线面板 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一传输接收点 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

第二接收模块，被配置为根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

17、一种基站，其特征在于，所述基站包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

生成用于指示用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个传输块 TB 的传输配置指示 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个天线面板 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一传输接收点 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

向所述用户设备发送所述信令，用于所述用户设备根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

18、一种用户设备，其特征在于，所述终端包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

接收基站发送的用于指示所述用户设备的至少两个接收波束的信令，所述信令中包括多个传输块 TB 的传输配置指示 TCI 状态，所述多个 TB 由至少两个天线面板 panel 发送，所述至少两个 panel 为来自同一传输接收点 TRP 的不同 panel 或来自不同 TRP 的 panel，且所述多个 TB 对应所述用户设备的至少两个接收波束；

根据所述信令确定用于接收所述多个 TB 中各个 TB 的接收波束，并使用确定的接收波束来接收所述各个 TB。

19、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有至少一条指令，所述指令由处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 7 任一权利要求所述的数据传输方法中所执行的操作。

20、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有至少一条指令，所述指令由处理器加载并执行以实现如权利要求 8 所述的数据传输方法中所执行的操作。