



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110663201 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201880034119.7

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22)申请日 2018.03.22

代理人 李文娟

(30)优先权数据

62/475,677 2017.03.23 US

(51)Int.Cl.

H04B 7/08(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04B 7/06(2006.01)

2019.11.22

H04W 72/04(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/023779 2018.03.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/175728 EN 2018.09.27

(71)申请人 株式会社NTT都科摩

地址 日本东京都

(72)发明人 柿岛佑一 那崇宁 永田聪

武田和晃

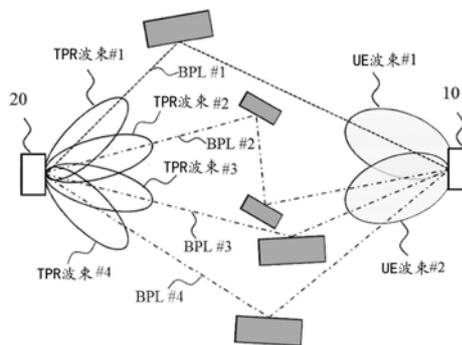
权利要求书1页 说明书13页 附图24页

(54)发明名称

用于用户设备以及发送和接收点的波束管理过程

(57)摘要

公开了一种用户设备(UE),其包括:接收器,其使用至少第二波束,从发送和接收点(TRP)接收使用第一波束发送的至少参考信号(RS);以及处理器,其基于RS的接收质量来确定与第二波束配对的第一波束。UE还包括发送指示所确定的第一波束的反馈信息的发送器。第二波束是全向波束。接收器从TRP接收指示用于接收RS的Rx波束的接收(Rx)波束指定信息,并且第二波束是Rx波束。



波束对链路	TPR波束	TPR波束的波束对
BPL #1	TPR波束#1	UE波束#1
BPL #2	TPR波束#2	UE波束#2
BPL #3	TPR波束#3	UE波束#2
BPL #4	TPR波束#4	UE波束#2

1. 一种用户设备 (UE), 包括:
接收器, 其使用至少第二波束, 从发送和接收点 (TRP) 接收使用第一波束发送的至少参考信号 (RS); 和
处理器, 其基于RS的接收质量来确定与所述第二波束配对的所述第一波束。
2. 根据权利要求1所述的UE, 还包括:
发送器, 其发送指示所确定的第一波束的反馈信息。
3. 根据权利要求1所述的UE, 其中, 所述第二波束是全向波束。
4. 根据权利要求1所述的UE,
其中, 所述接收器从所述TRP接收指示用于接收RS的接收 (Rx) 波束的Rx波束指定信息,
以及
其中, 所述第二波束是所述Rx波束。
5. 根据权利要求1所述的UE, 其中, 所述接收器针对多个RS中的每一个切换第二波束。
6. 根据权利要求1所述的UE, 其中, 所述接收器从所述TRP接收指示第一波束的数量的信息。
7. 根据权利要求1所述的UE, 其中, 所述反馈信息指示与所述第一波束配对的所述第二波束。
8. 一种发送和接收点 (TRP), 包括:
接收器, 其使用至少第二波束, 从用户设备 (UE) 接收使用第一波束发送的至少参考信号 (RS); 和
处理器, 其基于RS的接收质量来确定与所述第二波束配对的第一波束。
9. 根据权利要求8所述的TRP, 还包括:
发送器, 其发送指示所确定的第一波束的反馈信息。
10. 根据权利要求8所述的TRP, 其中, 所述第二波束是全向波束。
11. 根据权利要求8所述的TRP,
其中, 所述接收器从所述UE接收指示用于接收所述RS的接收 (Rx) 波束的Rx波束指定信息; 以及
其中, 所述第二波束是所述Rx波束。
12. 根据权利要求8所述的TRP, 其中, 所述接收器针对多个RS中的每一个切换第二波束。
13. 根据权利要求8所述的TRP, 其中, 所述接收器从所述UE接收指示第一波束的数量的信息。
14. 根据权利要求8所述的TRP, 其中, 所述反馈信息指示与所述第一波束配对的所述第二波束。
15. 一种用户设备 (UE), 包括:
处理器, 其使用波束对链路执行波束管理,
其中, 所述波束对链路被指示为下行链路参考信号 (RS) 和上行链路RS的关联。

用于用户设备以及发送和接收点的波束管理过程

技术领域

[0001] 本发明一般涉及一种无线通信系统中的波束管理的方法,该无线通信系统包括发送和接收点 (TRP) 以及用户设备 (UE)。

背景技术

[0002] 在第三代合作伙伴计划 (3GPP) 中,正在研究用于新空口 (New Radio, NR; 第五代 (5G) 无线电接入技术) 的波束管理和信道状态信息 (CSI) 获取方案,以利用大规模天线阵列实现有效的预编码。对于使用窄波束的大规模阵列系统,至关重要是要完全调整发送和接收点 (TRP) 和/或用户设备 (UE) 处的波束,这也可以称为波束管理。对于使用窄波束的大规模阵列系统,至关重要是,发送和接收点 (TRP) 和用户设备 (UE) 处的波束彼此完全对齐,这也可以称为波束对链路控制。

[0003] 在NR技术中,UE使用资源设置、CSI报告设置和链路来执行波束管理和CSI获取。

[0004] CSI获取中的每个参数的一些内容列出如下。

[0005] (1) 资源设置 (资源设置的数量:M)

[0006] RS信息 (例如,CSI-RS资源,天线端口的数量)

[0007] 干扰测量资源 (IMR) 信息

[0008] 时域行为 (周期性、非周期性或半永久性) 等

[0009] -周期性和非周期性的周期性和定时偏移

[0010] (2) CSI报告设置 (CSI报告设置的数量:N)

[0011] 时域行为 (周期性、非周期性或半永久性)

[0012] 频率粒度 (子带、部分带或宽带)

[0013] CSI参数 (RI、PMI、CRI、CQI)

[0014] -每个CSI参数均已配置为开/关

[0015] CSI类型 (例如,I或II型)

[0016] 码本信息等

[0017] (3) 链路 (链路的数量:1)

[0018] 传统的长期演进 (LTE) (例如Rel.13LTE) 下的常规技术不支持使用波束对链路控制的上述波束管理和CSI获取方案。此外,在3GPP标准中未定义波束对链路控制,并且未确定使用波束对控制的UE过程。

[0019] 引用列表

[0020] 非专利参考文献

[0021] [非专利参考文献1]3GPP,TS 36.211V 14.1.0

[0022] [非专利参考文献2]3GPP,TS 36.213V14.1.0

发明内容

[0023] 本发明的一个或多个实施例涉及一种用户设备 (UE),其包括接收器,其使用至少

第二波束,从发送和接收点(TRP)接收使用第一波束发送的至少参考信号(RS);和处理器,其基于RS的接收质量来确定与第二波束配对的所述第一波束。

[0024] 本发明的一个或多个实施例涉及一种TRP,其包括:接收器,其使用至少第二波束,从用户设备(UE)接收使用第一波束发送的至少参考信号(RS);和处理器,其基于RS的接收质量来确定与第二波束配对的第一波束。

[0025] 本发明的一个或多个实施例涉及一种UE,其包括使用波束对链路执行波束管理的处理器。波束对链路被配置为下行链路参考信号(RS)和上行链路RS的关联。

[0026] 本发明的一个或多个实施例可以使用波束对控制来执行有效的UE过程,与传统系统相比,其被进一步增强以容纳更窄的波束。

[0027] 从描述和附图中将认识到本发明的其他实施例和优点。

附图说明

[0028] 图1是示出根据本发明的一个或多个实施例的无线通信系统的配置的图。

[0029] 图2是示出根据本发明的一个或多个实施例的波束对链路的配置的示例的图。

[0030] 图3是示出根据本发明的一个或多个实施例的波束对链路的配置的示例的图。

[0031] 图4是示出根据本发明的一个或多个实施例的波束管理操作的示例的流程图。

[0032] 图5是示出根据本发明的第一示例的一个或多个实施例的波束管理操作的示例的示意图。

[0033] 图6是示出根据本发明的第一示例的一个或多个实施例的波束管理操作的操作示例的序列图。

[0034] 图7是示出根据本发明的第二示例的一个或多个实施例的波束管理操作的示例的示意图。

[0035] 图8是示出根据本发明的第二示例的一个或多个实施例的波束管理操作的操作示例的序列图。

[0036] 图9是示出根据本发明的第二修改示例的一个或多个实施例的波束管理操作的操作示例的序列图。

[0037] 图10是示出根据本发明的第三示例的一个或多个实施例的波束管理操作的示例的示意图。

[0038] 图11是示出根据本发明的第三示例的一个或多个实施例的波束管理操作的操作示例的序列图。

[0039] 图12是示出根据本发明的第三修改示例的一个或多个实施例的波束管理操作的操作示例的序列图。

[0040] 图13是示出根据本发明的第四示例的一个或多个实施例的波束管理操作的示例的示意图。

[0041] 图14是示出根据本发明的第四修改示例的一个或多个实施例的波束管理操作的示例的示意图。

[0042] 图15是示出根据本发明的第五示例的一个或多个实施例的波束扫描操作的示例的示意图。

[0043] 图16是示出根据本发明的第五示例的一个或多个实施例的波束扫描操作的示例

的示意图。

[0044] 图17是示出根据本发明的第五示例的一个或多个实施例的波束扫描操作的示例的示意图。

[0045] 图18是示出根据本发明的第六示例的一个或多个实施例的确定UE Tx的方法的示例的流程图。

[0046] 图19是示出根据本发明的第七示例的一个或多个实施例的确定TRP Tx的方法的示例的示意图。

[0047] 图20是示出根据本发明的第八示例的一个或多个实施例的波束扫描操作的示例的示意图。

[0048] 图21是示出根据本发明的第八示例的一个或多个实施例的波束扫描操作的示例的示意图。

[0049] 图22是示出根据本发明的第八示例的一个或多个实施例的波束扫描操作的示例的示意图。

[0050] 图23是示出根据本发明的一个或多个实施例的TRP的示意性配置的图。

[0051] 图24是示出根据本发明的一个或多个实施例的UE的示意性配置的图。

具体实施例

[0052] 下面将参考附图详细描述本发明的实施例。在本发明的实施例中，阐述了许多具体细节以便提供对本发明的更透彻的理解。然而，对于本领域的普通技术人员显而易见的是，可以在没有这些具体细节的情况下实践本发明。在其他情况下，没有详细描述众所周知的特征，以避免使本发明晦涩难懂。

[0053] 图1是根据本发明一个或多个实施例的无线通信系统1。无线通信系统1包括用户设备(UE) 10、发送和接收点(TRP) 20以及核心网30。无线通信系统1可以是新空口(NR)系统。无线通信系统1不限于本文描述的特定配置，并且可以是任何类型的无线通信系统，诸如LTE/高级LTE(LTE-Advanced, LTE-A)系统。

[0054] TRP 20可以在TRP 20的小区中与UE 10通信上行链路(UL)和下行链路(DL)信号。DL和UL信号可以包括控制信息和用户数据。TRP 20可以通过回程链路31与核心网30通信DL和UL信号。TRP 20可以被称为基站(BS)。TRP 20可以是gNodeB(gNB)。

[0055] TRP 20包括天线、与相邻的TRP 20进行通信的通信接口(例如，X2接口)、与核心网30进行通信的通信接口(例如，S1接口)，以及CPU(Central Processing Unit, 中央处理单元)(诸如处理器或电路)，以与UE 10处理发送和接收的信号。TRP20的操作可以通过处理器处理或执行存储在存储器中的数据 and 程序来实现。然而，TRP 20不限于以上阐述的硬件配置，并且可以通过本领域普通技术人员所理解的其他适当的硬件配置来实现。可以设置许多TRP 20以覆盖无线通信系统1的更广泛的服务区域。

[0056] UE 10可以使用多输入多输出(MIMO)技术与TRP 20通信包括控制信息和用户数据的DL和UL信号。UE 10可以是移动台、智能电话、蜂窝电话、平板电脑、移动路由器或具有无线电通信功能的信息处理装置(诸如，可穿戴设备)。无线通信系统1可以包括一个或多个UE 10。

[0057] UE 10包括诸如处理器之类的CPU、RAM(随机存取存储器)、闪存、以及用于向TRP

20和UE 10发送无线电信号或者从TRP 20和UE 10接收无线电信号的无线电通信设备。例如,可以通过CPU处理或执行存储在存储器中的数据 and 程序来实现以下描述的UE 10的操作。然而,UE 10不限于以上阐述的硬件配置,并且可以利用例如实现以下描述的处理的电路来配置。

[0058] (波束对链路的指示)

[0059] 波束对链路(BPL)是TRP波束和UE波束的组合。TRP波束和UE波束的组合包括下行链路传输中的TRP发送(Tx)波束和UE接收(Rx)波束的组合,以及上行链路传输中的TRP Rx波束和UE Tx波束的组合。根据本发明的一个或多个实施例,可以通过信道状态信息参考信号(CSI-RS)资源和探测参考信号(SRS)资源的关联来指示BPL。换句话说,BPL可以由下行链路参考信号(RS)和上行链路参考信号的组合来指示。

[0060] 图2和图3示出了根据本发明的一个或多个实施例的BPL的配置。如图2和3所示,TRP 20使用四个波束(TRP波束#1-#4),用于信号发送/接收。UE 10使用两个波束(UE波束#1-#2),用于信号发送/接收。

[0061] 在图2中,BPL的数量可以被指示为与UE波束配对的TRP波束的数量。因此,在图2中,BPL(N_{TRP})的数量是四个(BPL#1-4)。

[0062] 在图3中,BPL的数量可以被指示为与TRP波束配对的UE波束的数量。因此,在图2中,BPL的数量(N_{UE})是两个(BPL#1-2)。

[0063] 根据本发明另一示例的一个或多个实施例,BPL的数量可以被指示为 N_{TRP} 和 N_{UE} 的最小值($\min(N_{TRP}, N_{UE})$)。

[0064] 根据本发明另一示例的一个或多个实施例,BPL的数量可以被指示为 N_{TRP} 和 N_{UE} 的最大值($\max(N_{TRP}, N_{UE})$)。

[0065] 根据本发明另一示例的一个或多个实施例,BPL的数量可以包括 N_{TRP} 和 N_{UE} ($N_{TRP} + N_{UE}$)。

[0066] 根据本发明另一示例的一个或多个实施例,BPL的数量可以被指示为 N_{TRP} 、 N_{UE} 、 $\min(N_{TRP}, N_{UE})$ 、 $\max(N_{TRP}, N_{UE})$ 和 $N_{TRP} + N_{UE}$ 中的至少一个。

[0067] (用于波束对链路确定的波束管理)

[0068] 下面将描述确定用于波束管理的BPL的方法。

[0069] (确定TRP Tx波束的方法)

[0070] 图4是示出根据本发明的第一示例的一个或多个实施例的波束管理操作的示例的流程图。

[0071] 如步骤S11所示,TRP 20可以将CSI-RS资源信息和/或波束选择信息发送给UE 10。CSI-RS资源信息包括显式或隐式地指示从TRP 20发送的CSI-RS资源的数量(TRP Tx波束的数量 N_{TRP})的信息。例如,波束选择信息包括指示UE对波束选择的假设的信息,诸如所选波束的数量。

[0072] 例如,TRP 20可以将用于CSI-RS传输的TRP Tx波束的数量 N_{TRP} 显式地通知给UE 10。

[0073] 例如,TRP 20可以隐式地向UE 10通知TRP Tx波束的数量 N_{TRP} 。例如,TRP 20可以发送CSI-RS资源的数量、CSI-RS资源集的数量、识别每个TRP Tx波束的波束ID或者虚拟小区ID,以向UE 10通知TRP Tx波束的数量。

[0074] 此外,可以在发送和接收之间共同地或独立地设置指示TRP Tx波束的数量 N_{TRP} 的信息。如果使用 N_{TRP} 进行接收,则可能意味着TRP侧的候选Rx波束的数量(或能够生成的Rx波束的数量)。

[0075] 在步骤S11中,CSI-RS资源信息包括应用于CSI-RS资源的波束的信息。例如,TRP 20可以将预编码信息通知给UE 10作为准共同定位(QCL)。例如,TRP 20可以向UE 10通知指示是否将不同的预编码应用于多个CSI-RS资源的信息(例如,1比特信息)。例如,TRP 20可以向UE 10通知指示是否将相同的预编码应用于多个CSI-RS资源的信息(例如,1比特信息)。

[0076] 在图4的步骤S12中,TRP 20可以向UE 10发送一个或多个TRP Tx波束(CSI-RS)。UE10可以使用UE Rx波束来接收TRP Tx波束。

[0077] 在步骤S13,UE 10可以确定BPL的TRP Tx波束和/或UE Rx波束。

[0078] 在步骤S14,UE 10可以在步骤S13发送反馈信息,该反馈信息包括指示所确定的TRP Tx波束和/或UE Rx波束的信息。

[0079] 因此,根据本发明的一个或多个实施例,可以确定用于BPL的TRP Tx波束。确定BPL的方法将在下面详细描述。

[0080] (第一示例)

[0081] 根据本发明的第一示例的一个或多个实施例,在TRP Tx波束确定操作中,UE 10可以使用全向波束(全向天线)来接收CSI-RS。例如,可以在UE10的天线连接器处确定UE Rx波束。如图5所示,TRP 20可以通过波束扫描使用TRP Tx波束#1-#4来发送CSI-RS。UE 10可以使用全向波束从TRP20接收CSI-RS。

[0082] 图6是示出根据本发明的第一示例的一个或多个实施例的波束管理操作的操作示例的序列图。

[0083] 如图6所示,在步骤S101,TRP 20可以发送CSI-RS资源信息和/或波束选择信息。CSI-RS资源信息包括指示TRP Tx波束的数量 N_{TRP} 的信息和用于指定UE Rx波束的UE Rx波束指定信息。在本发明的第一示例的一个或多个实施例中,UE Rx波束指定信息可以被指示为全向波束。例如,可以将UE Rx波束指定信息通知为QCL,以将UE Rx波束指定为全向波束。例如,可以通知UE Rx波束指定信息:CSI-RS资源与SS/RS之间不存在QCL,以将UE Rx波束指定为全向波束。例如,可以将UE Rx波束指定信息通知为探测参考信号(SRS)资源指示符(SRI)的特例。

[0084] 在步骤S102,TRP 20可以通过波束扫描分别使用TRP Tx波束#1-#4发送CSI-RS#1-#4。

[0085] 在步骤S103,UE 10可以基于UE Rx波束指定信息,使用全向天线(全向波束)接收CSI-RS。UE 10可以基于CSI-RS的接收质量来确定TRP Tx波束。

[0086] 在步骤S104,UE 10可以将反馈信息发送到TRP 20。

[0087] 例如,反馈信息包括指示确定的TRP Tx波束(例如,CSI-RS资源指示符(CRI))、所应用的UE Rx波束(例如,SRI)和波束接收质量(例如,CSI、参考信号接收功率(RSRP)和接收信号强度指示器(RSSI))的信息。所施加的UE Rx波束是与所确定的TRP Tx波束相对应的UE Rx波束。指示所施加的UE Rx波束的信息(例如,Rx波束索引)可以被包括在CSI参数中。RSRP和RSSI可以被包括在CSI参数中。

[0088] 此外,配置信息包括指示所选波束对的数量(用于反馈的配对信息的数量)的信息。

[0089] 例如,所选波束对的数量可以被确定为单个。

[0090] 例如,可以基于TRP Tx波束的数量来确定所选波束对的数量。例如,反馈信息包括最佳的UE Rx波束和/或每个TRP Tx波束的波束接收质量。

[0091] 例如,可以基于UE Rx波束的数量来确定所选波束对的数量。例如,反馈信息包括最佳的TRP Tx波束和/或每个UE Rx波束的波束接收质量。

[0092] 例如,可以由TRP 20指定所选波束对的数量。例如,当基于最佳-M方案选择波束对时,TRP 20可以指定值“M”。

[0093] 例如,可以由UE 10确定所选波束对的数量。

[0094] (第二示例)

[0095] 根据本发明的第二示例的一个或多个实施例,在TRP Tx波束确定操作中,UE 10可以使用预定的UE Rx波束(Rx天线面板或Rx天线组)来接收CSI-RS。预定的UE Rx波束可以由TRP 20指定或由UE 10确定。预定的UE Rx波束可以是至少一个。如图7所示,TRP 20可以通过波束扫描使用TRP Tx波束#1-#4来发送CSI-RS。UE 10可以使用UE Rx波束#1从TRP 20接收CSI-RS。

[0096] 图8是示出根据本发明的第二示例的一个或多个实施例的波束管理操作的操作示例的序列图。

[0097] 如图8所示,在步骤S201,UE 10可以发送包括UE Rx波束信息的UE能力信息。例如,UE Rx波束信息包括UE Rx波束的数量和/或UE Rx波束的最大数量。例如,UE Rx波束信息包括指示与TRP Rx波束的候选相关联的UE Rx波束的候选的信息。例如,所有或部分TRP Tx波束对于UE Rx波束可以是公共的。

[0098] 例如,UE能力信息的UE Rx波束的数量对于Tx/Rx可以是公共的,或者在Tx和Rx之间可以不同。

[0099] 例如,UE能力信息的UE Rx波束的数量可以分别表示为UE Rx数字波束的数量($N_{UE,D}$)和UE Rx模拟波束的数量($N_{UE,A}$)。例如,TRP 20可以将UE Rx波束的数量确认为 $N_{UE} (= N_{UE,D} \times N_{UE,A})$ 。

[0100] 此外,除了UE能力信息之外,UE Rx波束的数量可以被包括在其他信号中,例如,隐式地被信号通知为用于移动性的RS资源的数量。

[0101] 在步骤S202中,TRP 20可以发送CSI-RS资源信息和/或波束选择信息。CSI-RS资源信息包括指示TRP Tx波束的数量 N_{TRP} 的信息和用于指定UE Rx波束的UE Rx波束信息。

[0102] 在步骤S203中,TRP 20可以发送UE Rx波束指定信息以指定UE Rx波束(例如,UE Rx波束#1)。

[0103] 例如,指定的UE Rx波束可以被指示为波束索引或SRS资源索引。

[0104] 例如,指定的UE Rx波束可以作为诸如上行链路PMI的预编码矩阵指示符(PMI)被通知给UE 10。

[0105] 例如,指定的UE Rx波束可以被指示为天线面板索引、天线组索引或TXRU索引。

[0106] 例如,UE Rx波束指定信息包括用于指示回退(fallback)到全向波束的信息。

[0107] 例如,指定的UE Rx波束可以被共同或独立地用于接收多个TRP Tx波束。

[0108] 在步骤S204, TRP 20可以通过波束扫描分别使用TRP Tx波束#1-#4发送CSI-RS#1-#4。

[0109] 在步骤S205, UE 10可基于UE Rx波束指定信息,使用指定的UE Rx波束(例如,UE Rx波束#1)接收CSI-RS。UE 10可以基于CSI-RS的接收质量来确定TRP Tx波束。

[0110] 在步骤S206, UE 10可以将反馈信息发送到TRP 20。步骤S206中的操作与图6中的步骤S104中的操作相同。

[0111] (第二修改示例)

[0112] 根据本发明的第二修改示例的一个或多个实施例,UE 10可以确定用于接收CSI-RS的UE Rx波束。图9是示出根据本发明的第二修改示例的一个或多个实施例的波束管理操作的操作示例的序列图。图9中的与图8中的步骤类似的步骤具有相同的参考标签。

[0113] 如图9所示,在步骤S203a, UE 10可以确定用于接收CSI-RS的UE Rx波束(例如,UE Rx波束#1)。因此,根据本发明的第二修改示例的一个或多个实施例,用于接收CSI-RS的UE Rx波束对于多个TRP Tx波束可以是公共的。

[0114] 例如,可能不允许UE 10为每个TRP Tx波束切换UE Rx波束。

[0115] 例如,用于接收CSI-RS的UE Rx波束可以与用于接收预定的物理信道和信号的UE Rx波束相同。此外,可以将用于接收预定物理信道和信号的UE Rx波束与用于接收CSI-RS的UE Rx波束的关联从UE 10发信号通知给TRP 20。

[0116] 例如,UE 10可以确定对全向波束的回退。

[0117] 例如,UE 10可以基于来自TRP 20的QCL信息和关于波束对链路的信息来确定用于接收CSI-RS的UE Rx波束。例如,对于每个TRP Tx波束或TRP Tx波束组,可以将QCL信息从TRP 20发送到UE 10。例如,QCL信息对于TRP Tx波束可以是公共的。

[0118] 例如,UE 10可以基于来自TRP 20的波束索引(例如,CRI)和关于波束对链路的信息来确定用于接收CSI-RS的UE Rx波束。例如,对于每个TRP Tx波束或TRP Tx波束组,可以将波束索引从TRP 20发送到UE 10。例如,波束索引对于TRP Tx波束可以是公共的。

[0119] 例如,可以基于来自TRP 20或核心网的指令来切换用于确定用于接收CSI-RS的UE Rx波束的上述全部或部分方法。例如,当所确定的用于接收CSI-RS的UE Rx波束不合适时,由于可能无法确定适当的TRP Tx波束,因此所确定的UE Rx波束可以被改变为全向波束以作为回退。

[0120] (第三示例)

[0121] 根据本发明第三示例的一个或多个实施例,在TRP Tx波束确定操作中,UE 10可以使用针对每个TRP Tx波束切换的UE Rx波束来接收CSI-RS。如图10所示,TRP 20可以通过波束扫描使用TRP Tx波束#1-#4来发送CSI-RS。UE 10可以通过切换UE Rx波束使用UE Rx波束#1和#2来从TRP20接收CSI-RS。

[0122] 图11是示出根据本发明的第三示例的一个或多个实施例的波束管理操作的操作示例的序列图。

[0123] 如图11所示,在步骤S301, UE 10可以发送包括UE Rx波束信息的UE能力信息。例如,UE Rx波束信息包括UE Rx波束的数量和/或UE Rx波束的最大数量。例如,UE Rx波束信息包括指示与TRP Rx波束的候选相关联的UE Rx波束的候选的信息。例如,所有或部分TRP Tx波束可以与UE Rx波束相关联。

- [0124] 步骤S301和S302的操作分别与步骤S201和S202的操作相同。
- [0125] 在步骤S303,TRP 20可以发送信息以确定每个TRP Tx波束的UE Rx波束。
- [0126] 在步骤S304a-304d,TRP 20可以通过波束扫描分别使用TRP Tx波束#1-#4发送CSI-RS#1-#4。
- [0127] 在步骤S305a-305d,UE 10可以通过切换UE Rx波束,分别使用UE Rx波束#1-#4,使用TRP Tx波束#1-#4来接收CSI-RS。UE 10可以基于CSI-RS的接收质量来确定TRP Tx波束。
- [0128] 步骤S306的操作与步骤S104和步骤S206的操作相同。
- [0129] (第三修改示例)
- [0130] 根据本发明的第三修改示例的一个或多个实施例,UE 10可以确定切换用于接收CSI-RS的UE Rx波束。图12是示出根据本发明的第三修改示例的一个或多个实施例的波束管理操作的操作示例的序列图。图12中的与图11中的步骤类似的步骤具有相同的参考标签。
- [0131] 如图12所示,在步骤S303a,UE 10可以确定切换用于接收CSI-RS的UE Rx波束。
- [0132] (确定UE Rx波束的方法)
- [0133] (第四示例)
- [0134] 根据本发明第四示例的一个或多个实施例,为了确定UE Rx波束,TRP 20可以发送多个CSI-RS,并且UE 10可以将不同的UE Rx波束应用于多个CSI-RS中的每一个,并且选择最佳的UE Rx波束。
- [0135] 如图13所示,TRP 20可以使用全向波束来发送多个CSI-RS。因此,相同的波束可以被应用于多个CSI-RS。
- [0136] 此外,当UE 10可以执行数字扫描时,可能不需要多个CSI-RS资源。
- [0137] 此外,例如,TRP 20可以将应用于CSI-RS的波束的信息发送给UE 10。所施加的波束的信息可以作为CRI或QCL通知给UE 10。
- [0138] 转向图13,UE 10可以使用不同的UE Rx波束来接收CSI-RS。因此,应用于每个CSI-RS的UE Rx波束可以彼此不同。UE 10可以基于所接收的CSI-RS的接收质量来确定最佳的UE Rx波束。
- [0139] 例如,当UE 10可以施加数字波束时,CSI-RS的数量可以是一个。
- [0140] 例如,当UE 10可以施加模拟波束和混合波束时,CSI-RS的数量可以是UE Rx模拟波束的数量($N_{UE,A}$)。
- [0141] 例如,当UE Rx波束的候选数量很大时,用于确定UE Rx波束的CSI-RS的数量可能增加。此外,当多个UE 10使用不同的UE Rx波束时,对于每个UE 10,CSI-RS的数量可以不同。结果,可能无法有效地确定UE Rx波束。
- [0142] 根据本发明的第四示例的一个或多个实施例,TRP 20可以限制UE Rx波束的候选。例如,TRP 20可以指定UE Rx波束的数量。
- [0143] 例如,如果TRP 20能够指定预定数量的UE Rx波束,那么改善了操作灵活性,但是UE 10的实现变得复杂。根据本发明第四示例的一个或多个实施例,可以限制预定数量的UE Rx波束。例如,预定数量的UE Rx波束可以是{1,2,4,8,16,32}。例如,预定数量的UE Rx波束可以是UE 10的天线面板和天线的数量。TRP 20可以将预定数量的UE Rx波束通知给UE 10作为UE 10的天线板和/或天线的数量的过采样因子。TRP 20可以将预定数量的UE Rx波束

通知UE 10,作为该数量上的过采样系数,该数量是通过将每个面板的天线和天线面板的数量相乘得出的。

[0144] 类似地,TRP 20可以类似于UE Rx波束候选的限制来限制UE Tx波束的候选。TRP 20可以指定UE Tx波束的数量。

[0145] 根据本发明的第四示例的一个或多个实施例,UE 10可以发送包括UE Rx波束信息和波束接收质量的反馈信息(例如,CSI、RSRP和RSSI)。

[0146] 在确定TRP Tx波束的方法中的上述技术(例如,来自TRP 20的Tx波束的数量的通知和选择多个波束的方法的通知)可以应用于确定UE Rx波束的方法中的技术。在步骤S12,TRP 20可以根据在RS设置中指定的信息元素向UE 10发送周期性、非周期性和/或(一个或多个)半永久CSI-RS。

[0147] (第四修改示例)

[0148] 如图14所示,根据本发明的第四修改示例的一个或多个实施例,为了确定UE Rx波束,TRP 20可以使用单个TRP Tx波束(TRP Tx波束#1)来发送多个CSI-RS。UE 10可以使用不同的UE Rx波束来接收CSI-RS。

[0149] (确定TRP-UE波束对的方法)

[0150] 在初始访问过程中,需要在没有先验信息(prior information)的情况下确定适当的Tx/Rx波束。待确定的波束是至多四个图案,诸如TRP Tx波束、TRP Rx波束、UE Tx波束和UE Rx波束。取决于UE 10的校准精度,可以应用到Tx/Rx的公共波束。

[0151] (第五示例)

[0152] 图15至图17是示出根据本发明的第五示例的一个或多个实施例的波束扫描操作的示例的示意图。图15-17中的操作示例使用下行链路参考信号,但是类似的操作可以应用于上行链路参考信号。

[0153] 根据本发明的第五示例的一个或多个实施例,如图15-17所示,为了确定TRP-UE波束对,TRP 20可以将TRP Tx波束信息发送到UE 10。

[0154] 例如,TRP Tx波束信息包括从TRP 20发送的CSI-RS资源的数量(N_{a11})。在图15和16的示例中, N_{a11} 为8。

[0155] 例如,TRP Tx波束信息包括用于CSI-RS传输的TRP Tx波束的数量(N_b)。在图15和图16的示例中, N_b 为4。

[0156] 例如,TRP Tx波束信息包括CSI-RS传输的重复次数(N_r)。在图15和16的示例中, N_r 为2。

[0157] 根据本发明的第五示例的一个或多个实施例,TRP Tx波束信息包括CSI-RS资源的数量(N_{a11})、TRP Tx波束的数量(N_b)和配置扫描信息的CSI-RS传输的重复次数(N_r)中的至少两个。

[0158] 如图15-17所示,存在来自TRP 20的波束传输的多个顺序。根据本发明的第五示例的一个或多个实施例,TRP 20可以将波束扫描的顺序信息发送给UE 10。例如,波束扫描的顺序信息指示TRP波束和UE波束中的哪一个是首先执行的波束扫描。例如,可以将波束扫描的顺序信息通知为波束索引(CRI)或QCL信息。此外,可以在诸如3GPP标准之类的标准中定义波束扫描的顺序。

[0159] 根据本发明的第五示例的一个或多个实施例,如图15-17所示,UE 10可以将波束

对的反馈信息发送到TRP 20。

[0160] 例如,波束对的反馈信息包括具有最佳接收质量的波束对。例如,波束对的反馈信息包括具有最佳M接收质量的波束对。

[0161] 例如,波束对的反馈信息包括针对每个TRP Tx波束的最佳UE Rx波束。

[0162] 例如,波束对的反馈信息包括针对每个UE Rx波束的最佳TRP Tx波束。

[0163] 例如,UE 10可以为每个TRP Tx波束假设不同的UE Rx波束。波束对的反馈信息包括不同的UE Rx波束。

[0164] 例如,UE 10可以为每个TRP Tx波束假设全向波束和定向波束。波束对的反馈信息包括假设的全向波束和定向波束。

[0165] 例如,波束对的反馈信息包括波束对的接收质量(例如,CSI、RSRP和/或RSSI)。

[0166] 例如,可以基于CSI确定用于反馈的波束对。

[0167] 例如,可以基于RSRP和/或RSSI确定用于反馈的波束对。

[0168] (确定上行链路波束的方法)

[0169] 尽管以上示例的技术与确定下行链路波束对的方法有关,但是该技术可以应用到确定上行链路波束对的方法中。

[0170] (确定UE Tx波束的方法)

[0171] (第六示例)

[0172] 图18是示出根据本发明的第六示例的一个或多个实施例的确定UE Tx的方法的示例的流程图。

[0173] 如图18所示,在步骤S21,UE 10可以将SRS资源信息发送到TRP 20。

[0174] 在步骤S22,UE 10可以向TRP 20发送一个或多个UE Tx波束(SRS)。TRP 20可以使用TRP Rx波束来接收UE Tx波束。

[0175] 在步骤S23,TRP 20可以确定用于BPL的UE Tx波束和/或TRP Rx波束。

[0176] 在步骤S24,TRP 20可以在步骤S23发送反馈信息,该反馈信息包括指示所确定的UE Tx波束和/或TRP Rx波束的信息。例如,指示所确定的UE Tx波束的信息可以是SRS资源指示符(SRI)。

[0177] 因此,根据本发明的一个或多个实施例,用于BPL的UE Tx波束可以通过UE Tx波束扫描和TRP Rx波束切换来确定。

[0178] (确定TRP Rx波束的方法)

[0179] (第七示例)

[0180] 根据本发明的第七示例的一个或多个实施例,为了确定TRP Rx波束,UE 10可以发送多个SRS,并且TRP 20可以将不同的TRP Rx波束应用于多个SRS中的每一个并选择最佳的TRP Rx波束。

[0181] 如图19所示,UE 10可以使用预定的UE Tx波束(例如,UE Tx波束#1)发送多个SRS(SRS资源)。相同的预编码可以应用于多个SRS资源。可以由TRP 20使用SRI来指定应用于SRS的UE Tx波束。此外,在图19中,例如,预定的UE Tx波束是全向波束。

[0182] TRP 20可以切换TRP Rx波束并且使用所切换的TRP Rx波束来接收SRS。TRP 20可以基于所接收的SRS的接收质量来确定最佳的TRP Rx波束。

[0183] 然后,TRP 20可以将反馈信息发送到UE 10。反馈信息包括指示所确定的UE Tx波

束和与所确定的UE Tx波束相对应的TRP Tx波束的信息。此外,反馈信息包括指示所确定的UE Tx波束和与所确定的UE Tx波束相对应的TRP Tx波束的质量信息的信息。

[0184] (确定TRP-UE波束对的方法)

[0185] (第八示例)

[0186] 图20-22是示出根据本发明的第八示例的一个或多个实施例的波束扫描操作的示例的示意图。根据本发明的第五示例的一个或多个实施例,如图20-22所示,为了确定TRP-UE波束对,UE 20可以执行UE Tx波束扫描并发送SRS,并且TRP 20可以执行TRP Rx波束切换。例如,在图20-22中,TRP20可以指定用于SRS传输的UE Tx波束。

[0187] (另一示例)

[0188] 当不存在上行链路/下行链路的互易性时,下行链路中的所确定的BPL可以与上行链路中的所确定的BPL不同。根据本发明的一个或多个实施例,UE 10可以在下行链路中向TRP 20通知所确定的BPL,并且UE 10可以在上行链路中向TRP 20通知所确定的BPL。

[0189] 例如,当存在很多TRP波束和UE波束的候选时,所有TRP波束和UE波束的波束扫描可能导致信令开销的增加。根据本发明的一个或多个实施例,过采样可以应用于TRP和/或UE波束的候选。例如,过采样可以应用于具有奇数(或偶数)(波束索引)的TRP和UE波束的候选。根据本发明的一个或多个实施例,可以设置用于波束扫描的TRP和/或UE波束的波束组。

[0190] (TRP的配置)

[0191] 以下将参考图23描述根据本发明的一个或多个实施例的TRP 20。图23是示出根据本发明的一个或多个实施例的TRP 20的示意性配置的图。TRP 20可以包括多个天线(天线元件组)201、放大器202、收发器(发送器/接收器)203、基带信号处理器204、呼叫处理器205和传输路径接口206。

[0192] 在DL上从TRP 20发送到UE 20的用户数据通过传输路径接口206从核心网30输入到基带信号处理器204中。

[0193] 在基带信号处理器204中,对信号进行分组数据融合协议(PDCP)层处理、无线链路控制(RLC)层传输处理(诸如,用户数据的划分和耦合以及RLC重传控制传输处理)、媒体访问控制(MAC)重传控制(包括例如,HARQ发送处理、调度、传输格式选择、信道编码、快速傅里叶逆变换(IFFT)处理和预编码处理)。然后,将结果信号传送到每个收发器203。对于DL控制信道的信号,执行包括信道编码和快速傅里叶逆变换的传输处理,并将结果信号发送到每个收发器203。

[0194] 基带信号处理器204通过高层信令(例如,RRC信令和广播信道)向每个UE 10通知用于小区中的通信的控制信息(系统信息)。用于小区中的通信的信息包括例如UL或DL系统带宽。

[0195] 在每个收发器203中,对每个天线预编码并从基带信号处理器204输出的基带信号进行频率转换处理,以形成射频频带。放大器202放大已经经过频率转换的射频信号,并且从天线201发送结果信号。

[0196] 对于要在UL上从UE 10发送到TRP 20的数据,射频信号在每个天线201中被接收,在放大器202中被放大,经过频率转换并且在收发器203中被转换成基带信号,并且被输入到基带信号处理器204。

[0197] 基带信号处理器204对包括在接收到的基带信号中的用户数据执行FFT处理、IDFT

处理、纠错解码、MAC重传控制接收处理以及RLC层和PDCP层接收处理。然后,结果信号通过传输路径接口206被传送到核心网30。呼叫处理器205执行诸如建立和释放通信信道之类的呼叫处理,管理TRP 20的状态,并且管理无线电资源。

[0198] (UE的配置)

[0199] 以下将参考图24描述根据本发明的一个或多个实施例的UE 10。图24是根据本发明的一个或多个实施例的UE 10的示意性配置。UE 10具有多个UE天线101、放大器102、电路103(其包括收发器(发送器/接收器)1031,控制器104和应用105)。

[0200] 对于DL,在UE天线101中接收的射频信号在各个放大器102中被放大,并且在收发器1031中被频率转换为基带信号。这些基带信号在控制器104中经历诸如FFT处理、纠错解码和重传控制之类的接收处理。DL用户数据被传送到应用105。应用105执行与物理层和MAC层之上的更高层有关的处理。在下行链路数据中,广播信息也被传送到应用105。

[0201] 另一方面,从应用105向控制器104输入UL用户数据。在控制器104中,执行重传控制(Hybrid ARQ)发送处理、信道编码、预编码、DFT处理、IFFT处理等,并将结果信号传输到每个收发器1031。在收发器1031中,将从控制器104输出的基带信号转换为射频频带。之后,经频率转换的射频信号在放大器102中被放大,然后从天线101发送。

[0202] 本发明的一个或多个实施例可以独立地用于上行链路和下行链路中的每一个。本发明的一个或多个实施例也可以共同用于上行链路和下行链路。

[0203] 尽管本公开单独描述了针对TRP Tx波束选择、TRP Rx波束选择、UE Tx波束选择、UE Rx波束选择、联合TRP Tx和UE Rx选择、联合UE Tx和TRP Rx波束选择的技术,这些技术的适用性不限于每种波束选择技术,但是适用于其他类型的波束选择。

[0204] 尽管本公开主要描述了基于NR的信道和信令方案的示例,但是本发明不限于此。本发明的一个或多个实施例可以应用于具有与NR相同的功能的另一信道和信令方案,诸如LTE/LTE-A以及新定义的信道和信令方案。

[0205] 尽管本公开主要描述了基于CSI-RS的信道估计和CSI反馈方案的示例,但是本发明不限于此。本发明的一个或多个实施例可以应用于另一同步信号、参考信号和物理信道,诸如同步信号(SS)、测量RS(MRS)、移动性RS(MRS)和波束RS(BRS)。

[0206] 尽管本公开主要描述了基于SRS的上行链路信道估计方法的示例,但是本发明不限于此。本发明的一个或多个实施例可以应用于另一同步信号、参考信号和物理信道。

[0207] 尽管本公开主要描述了各种信令方法的示例,但是可以显式地或隐式地执行根据本发明的一个或多个实施例的信令。

[0208] 尽管本公开主要描述了各种信令方法的示例,但是根据本发明的一个或多个实施例的信令可以是诸如RRC信令的较高层信令和/或诸如DCI和MAC CE的较低层信令。此外,根据本发明的一个或多个实施例的信令可以使用主信息块(MIB)和/或系统信息块(SIB)。例如,根据本发明的一个或多个实施例,RRC、DCI和MAC CE中的至少两个可以组合地用作信令。

[0209] 尽管本公开描述了波束成型的RS(使用波束的RS传输)的示例,但是物理信号/信道是否被波束成型对于UE可以是透明的。波束成型的RS和波束成型的信号可以分别称为RS和信号。此外,波束成型的RS可以被称为RS资源。此外,波束选择可以被称为资源选择。此外,波束索引可以被称为资源索引(指示符)或天线端口索引。

[0210] 本发明的一个或多个实施例可以应用于CSI测量、信道探测、波束管理以及其他波束控制方案,诸如使用SS的波束管理。

[0211] 在本发明的一个或多个实施例中,本公开中的RB和子载波可以彼此替换。子帧、符号和时隙可以彼此替换。

[0212] 以上示例和变型示例可以彼此组合,并且这些示例的各种特征可以以各种组合彼此组合。本发明不限于本文公开的特定组合。

[0213] 尽管仅针对有限数量的实施例描述了本公开,但是受益于本公开的本领域技术人员将理解,可以设计出各种其他实施例而不脱离本发明的范围。因此,本发明的范围应仅由所附权利要求限制。

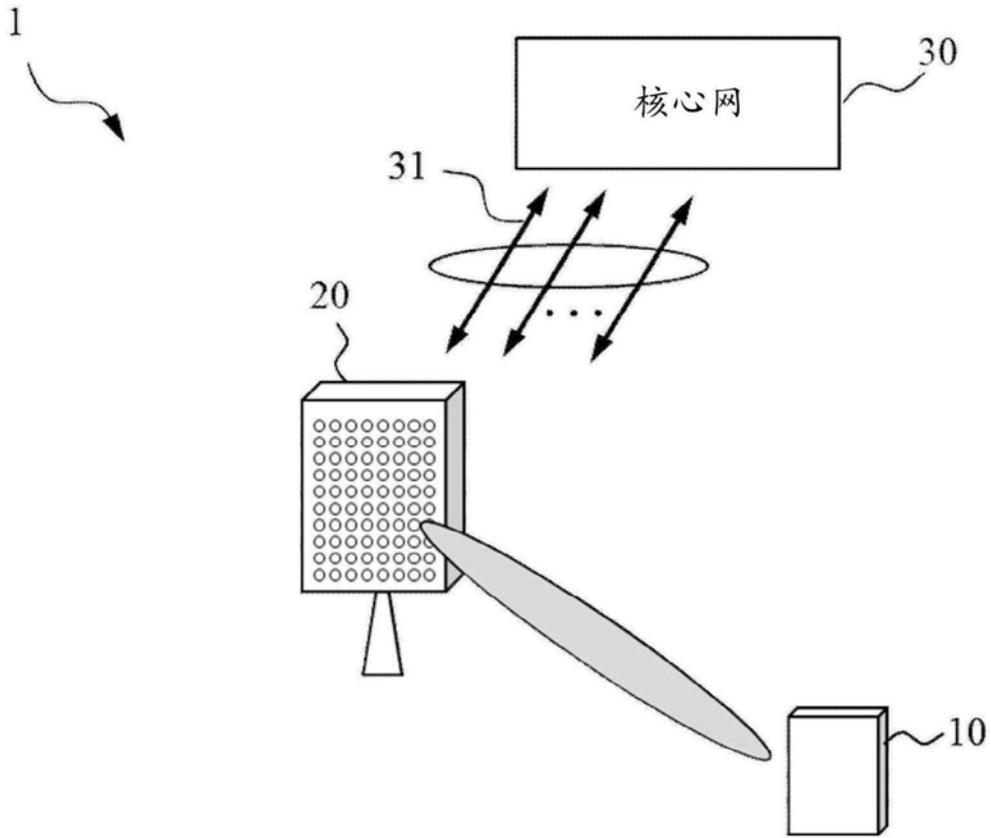
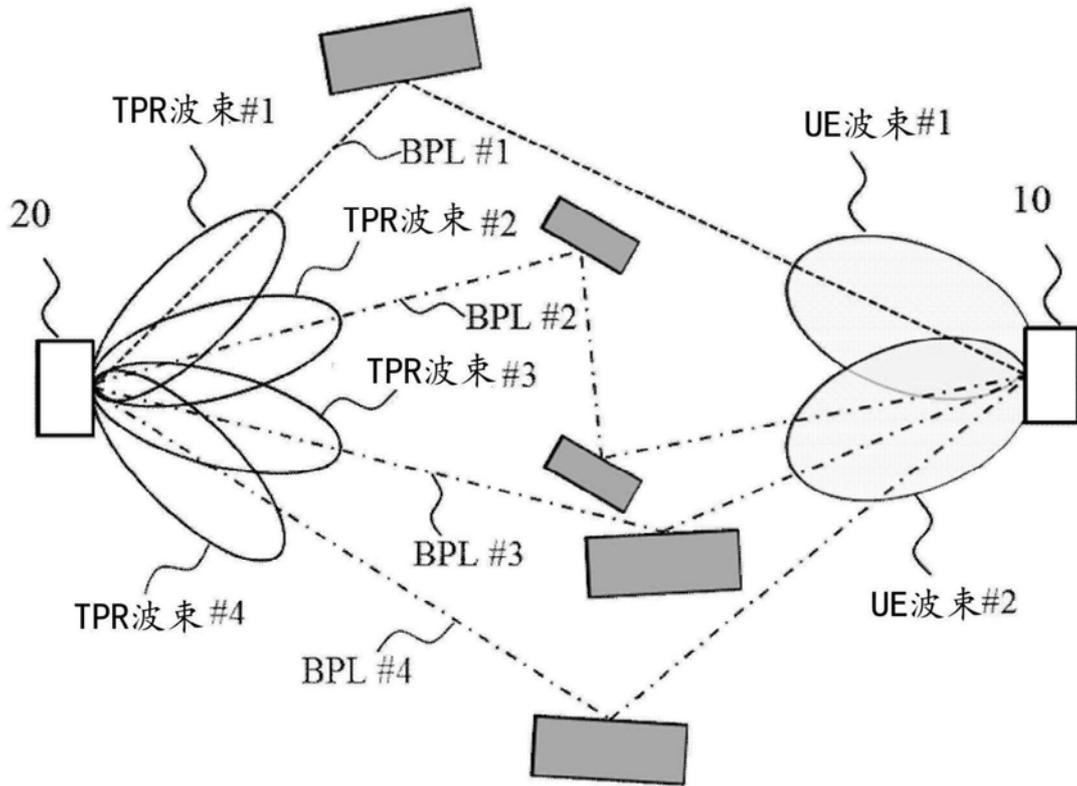
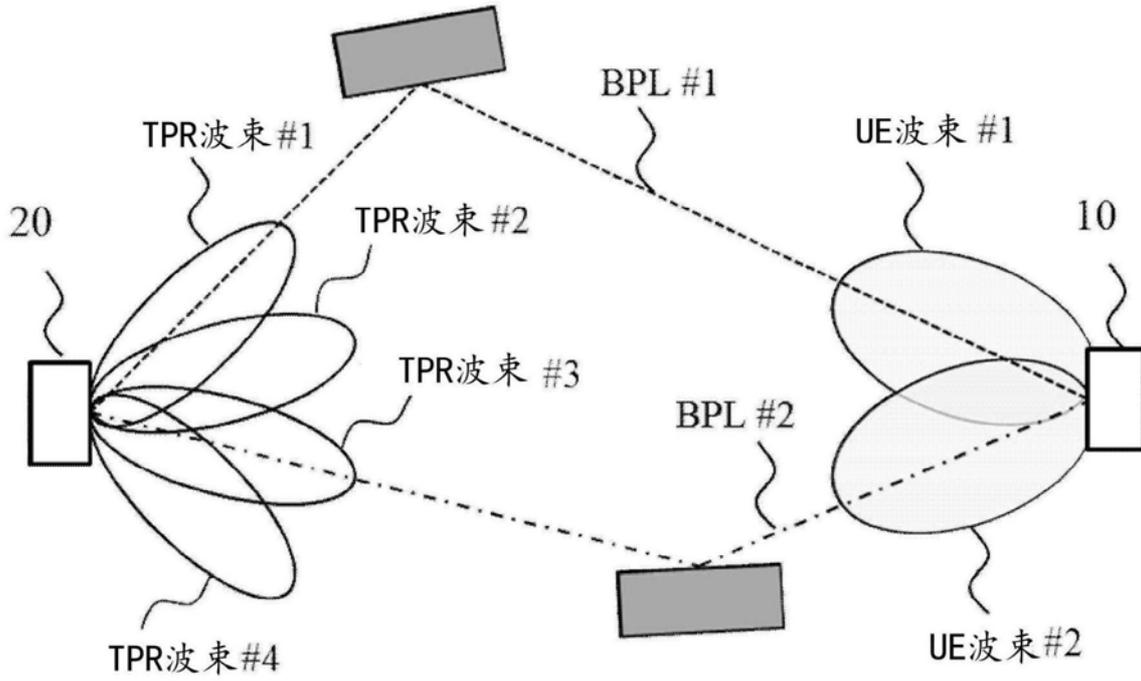


图1



波束对链路	TPR波束	TPR波束的波束对
BPL #1	TPR波束#1	UE波束#1
BPL #2	TPR波束#2	UE波束#2
BPL #3	TPR波束#3	UE波束#2
BPL #4	TPR波束#4	UE波束#2

图2



波束对链路	UE波束	UE波束的波束对
BPL #1	UE波束 #1	TPR波束 #1
BPL #2	UE波束 #2	TPR波束 #3

图3

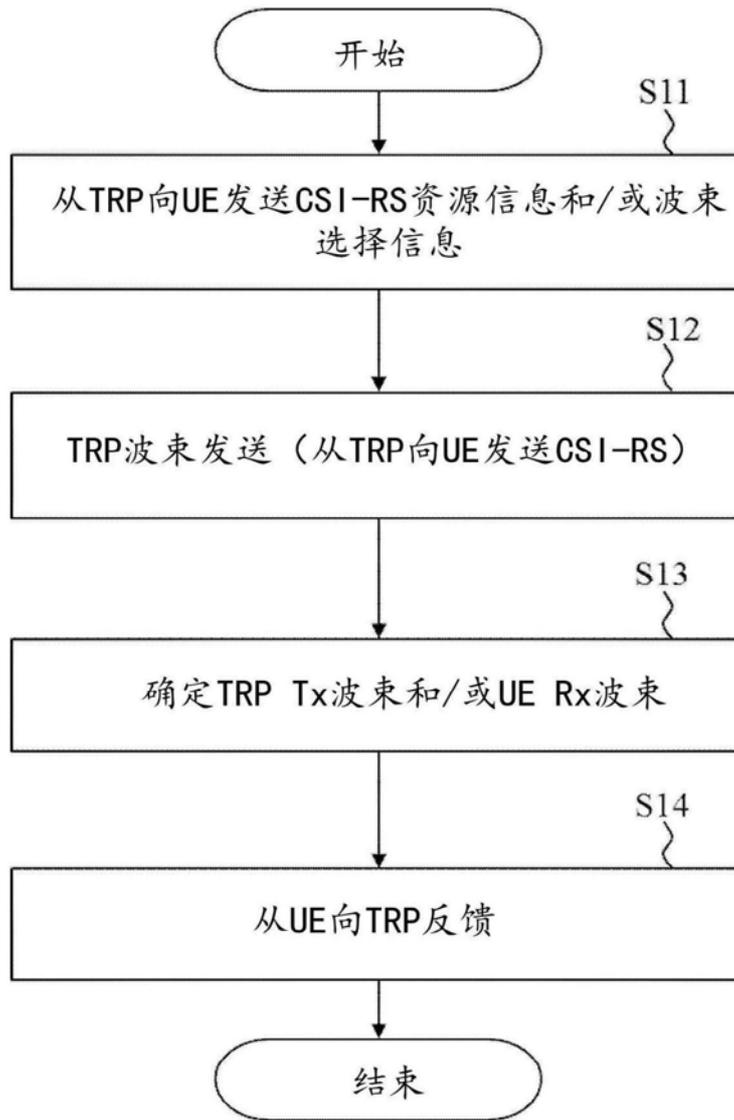
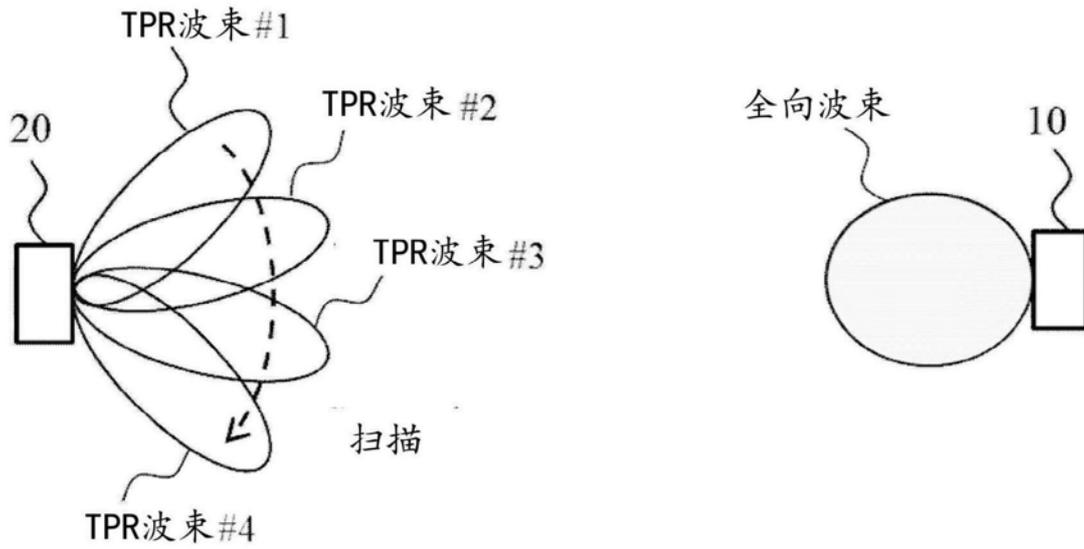


图4



时域 (或者频域)	1	2	3	4
TRP Tx波束	1	2	3	4
UE Rx波束	-	-	-	-

图5

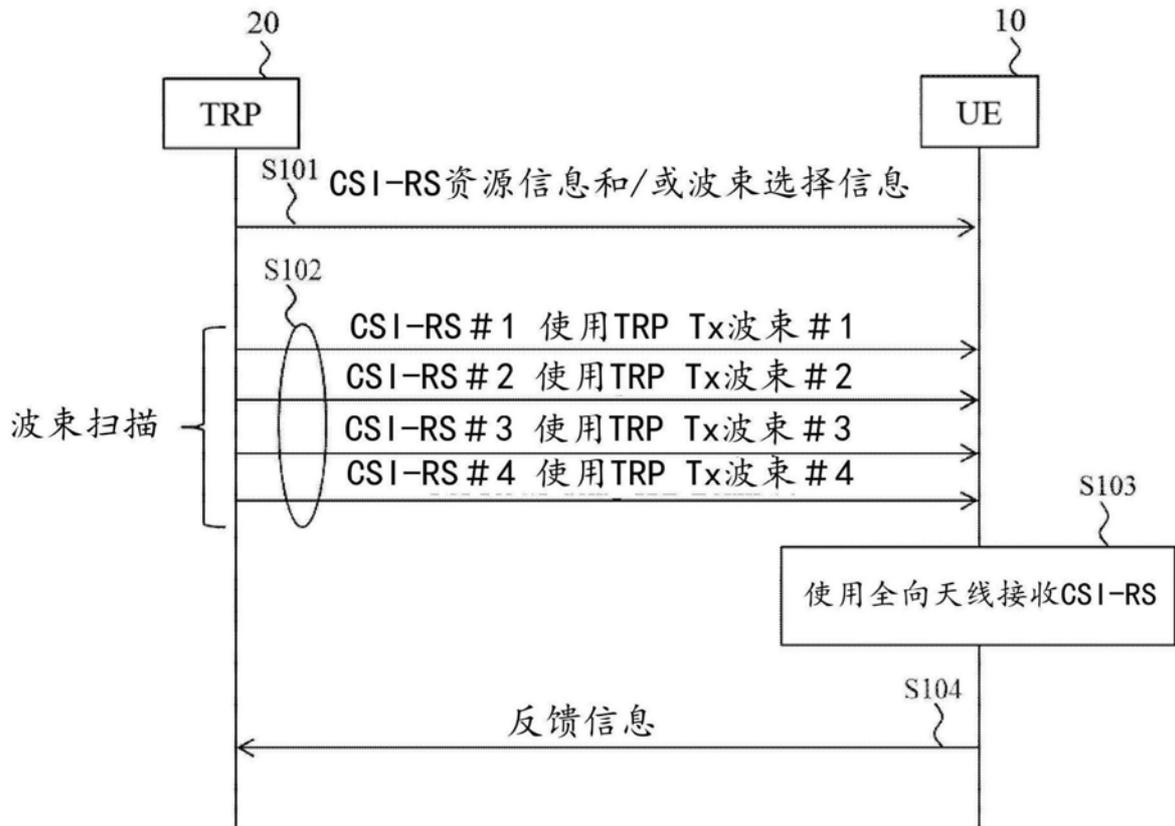
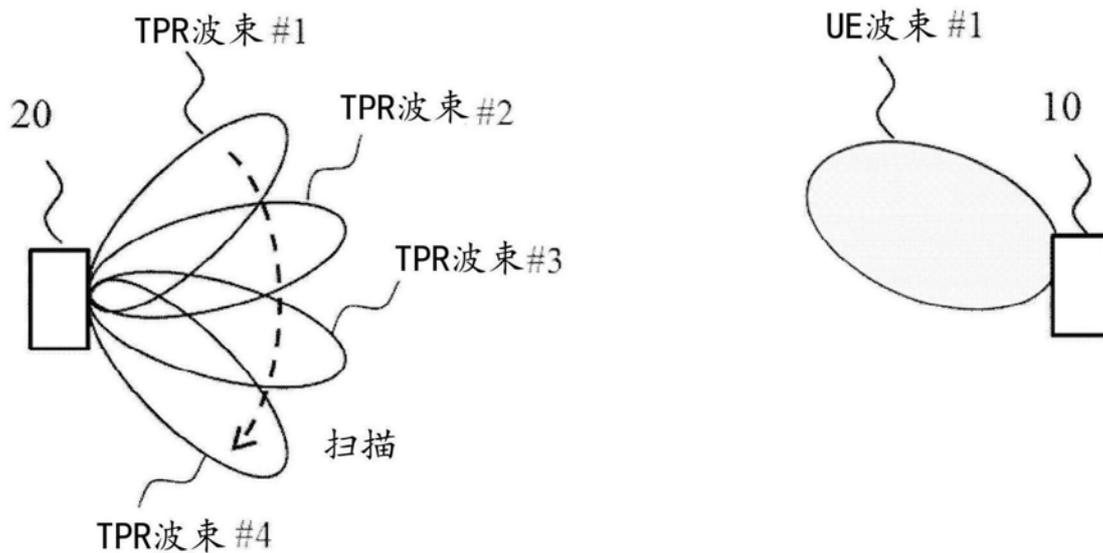


图6



时域 (或者频域)	1	2	3	4
TRP Tx波束	1	2	3	4
UE Rx波束	1	1	1	1

图7

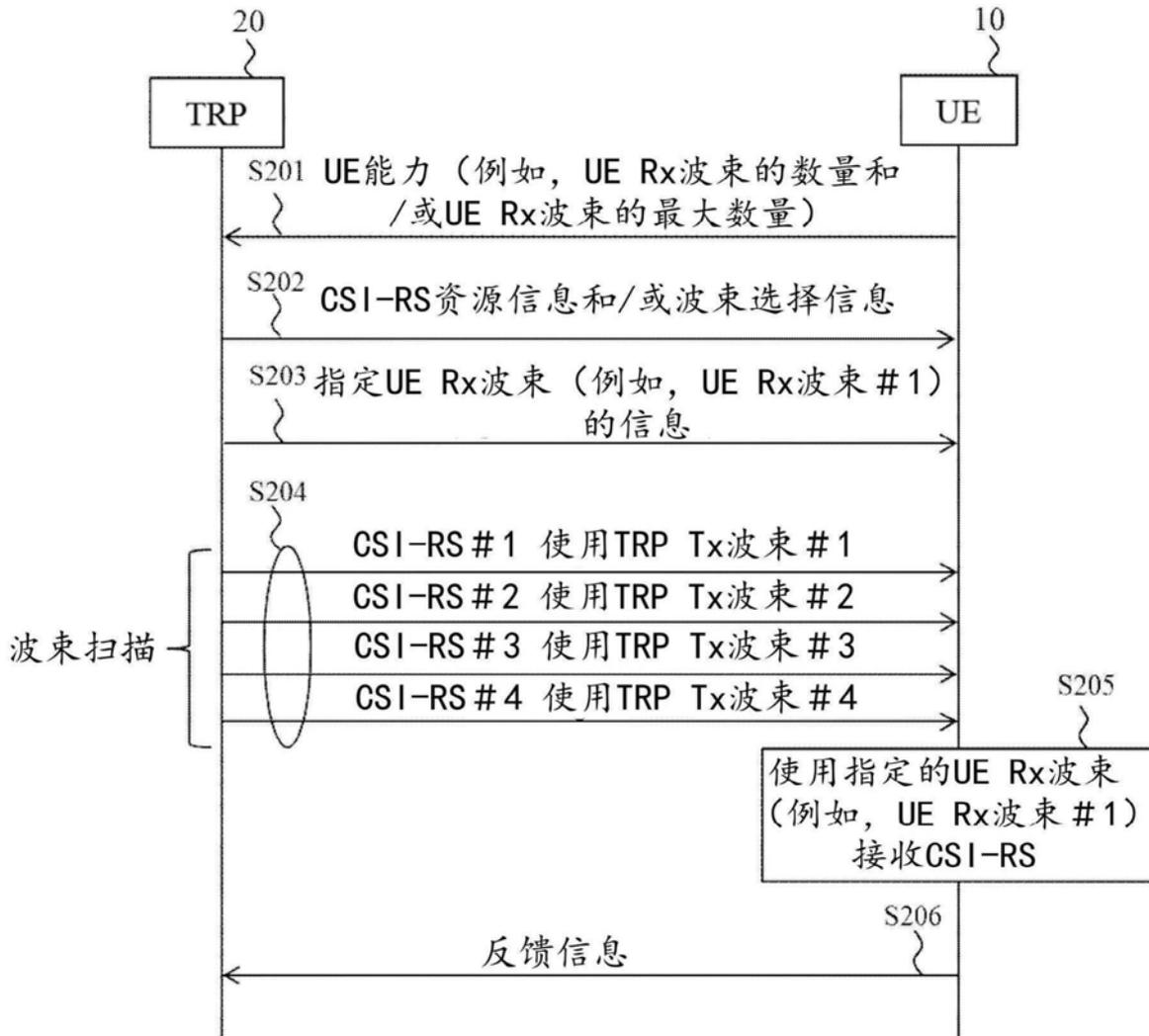


图8

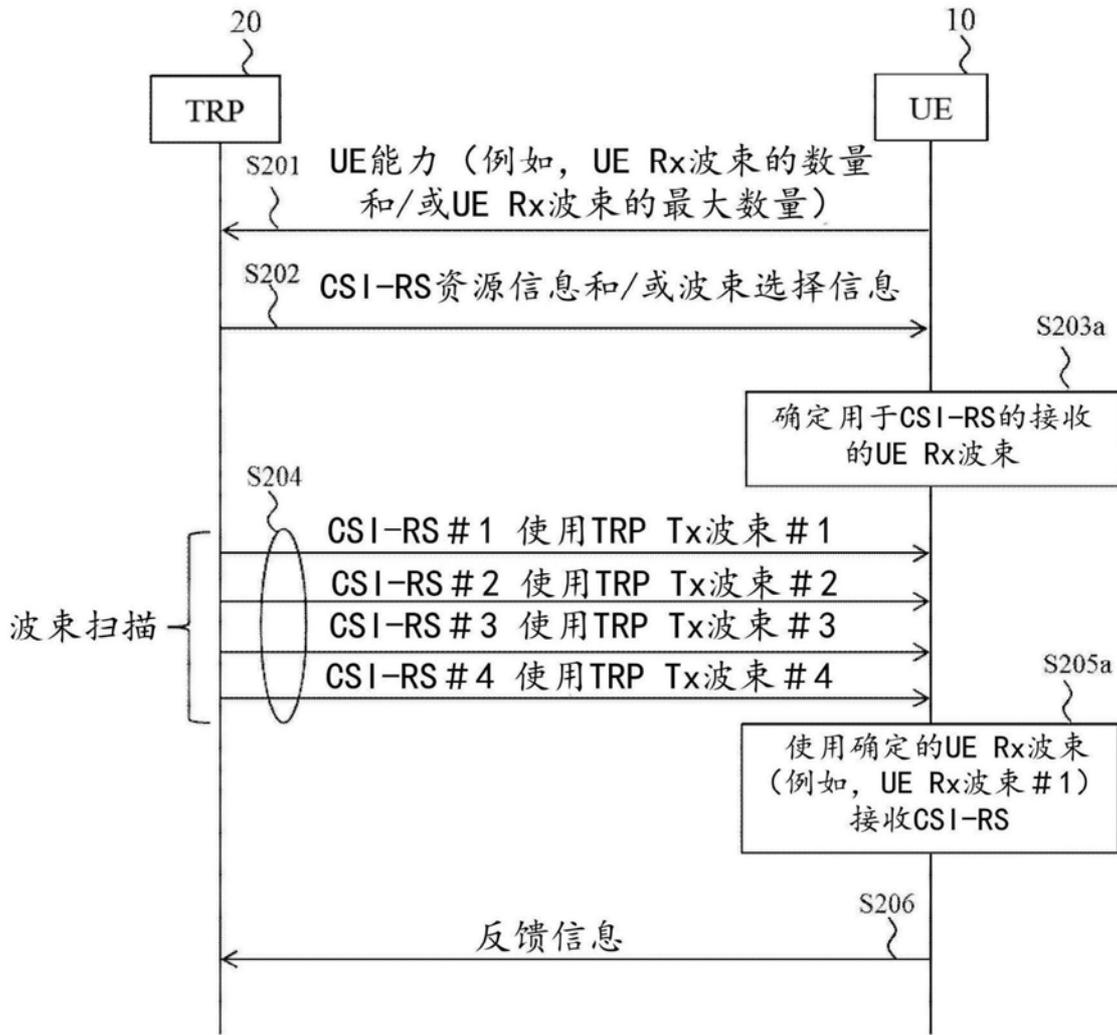
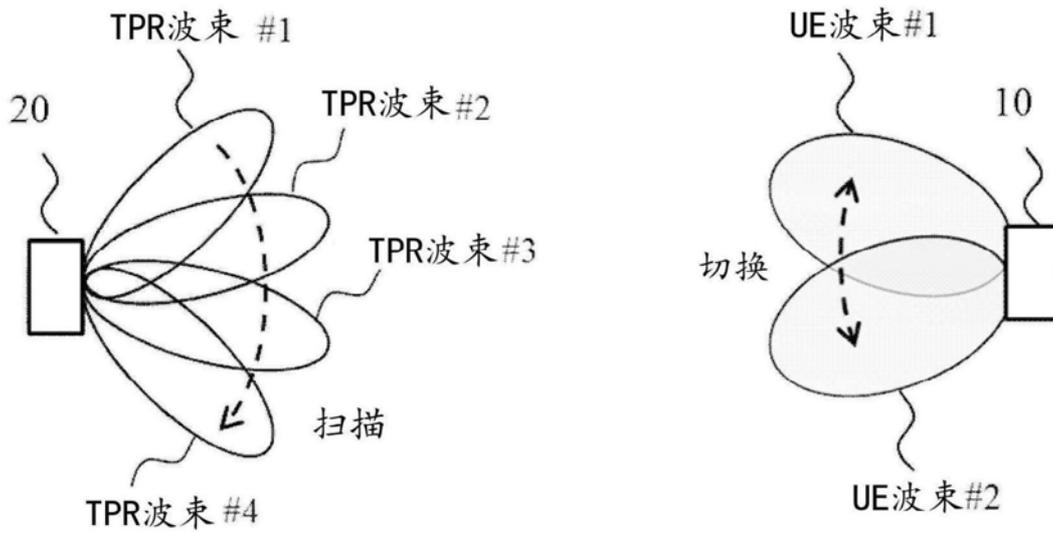


图9



时域 (或者频域)	1	2	3	4
TRP Tx波束	1	2	3	4
UE Rx波束	1	2	2	1

图10

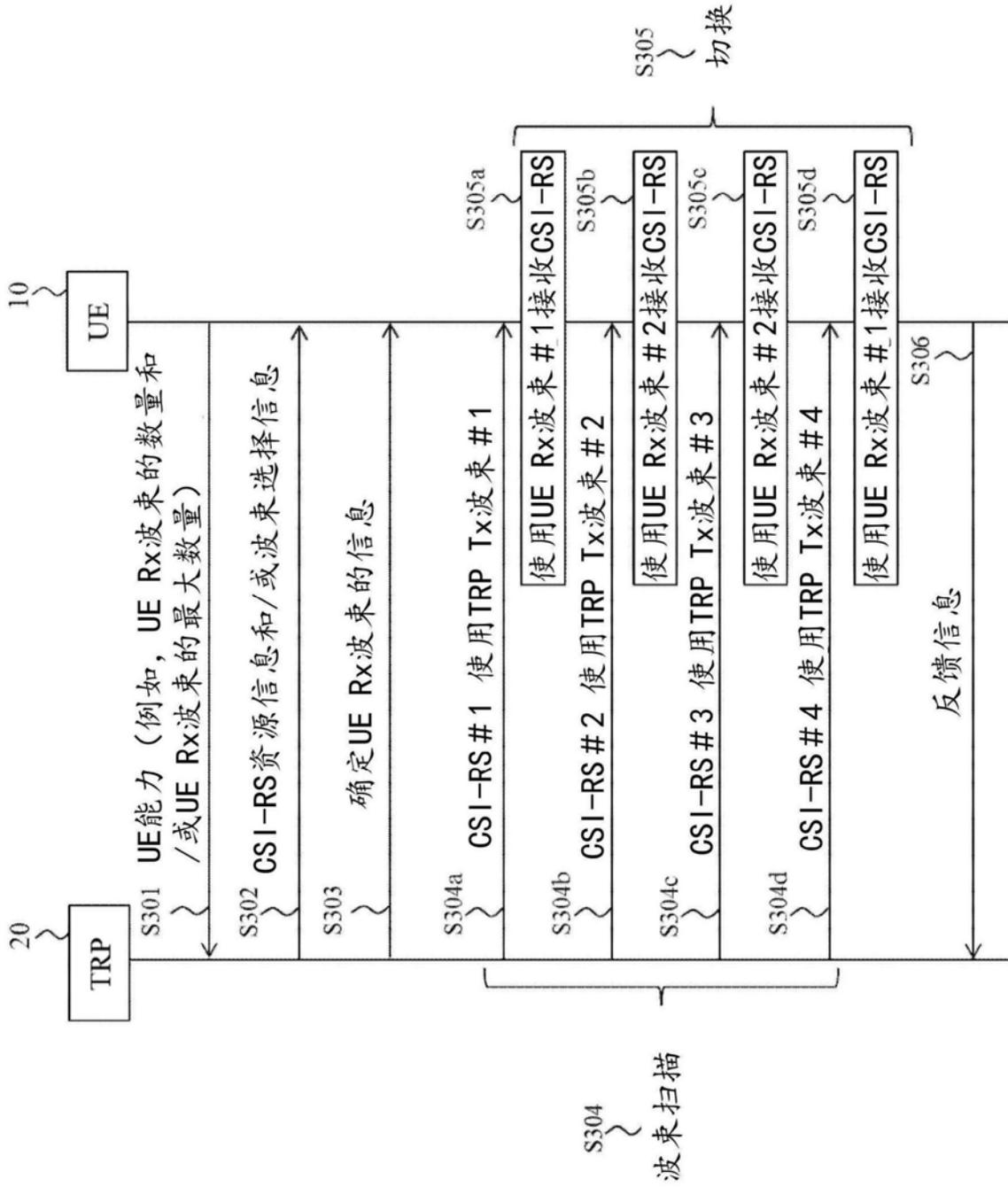


图11

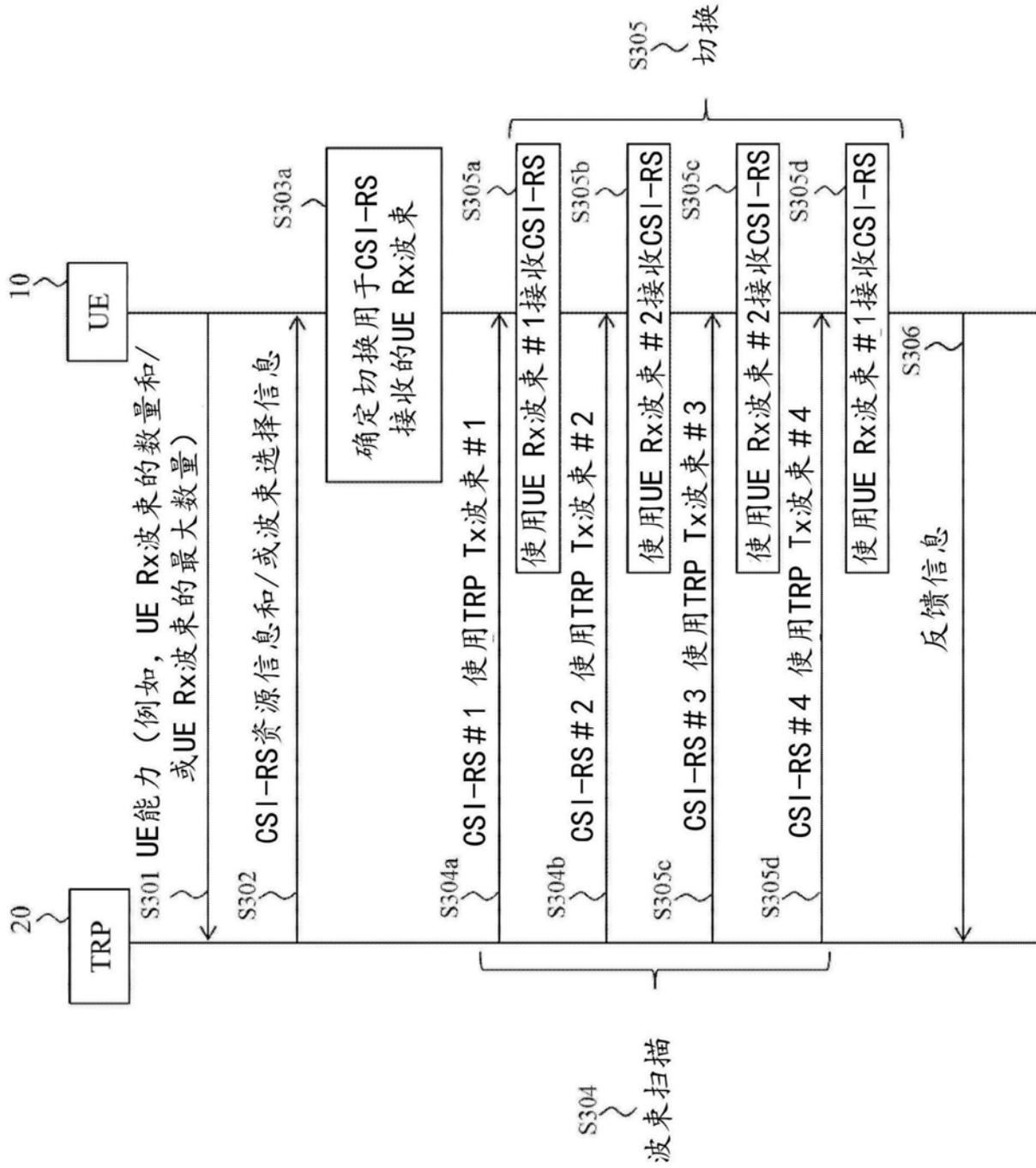
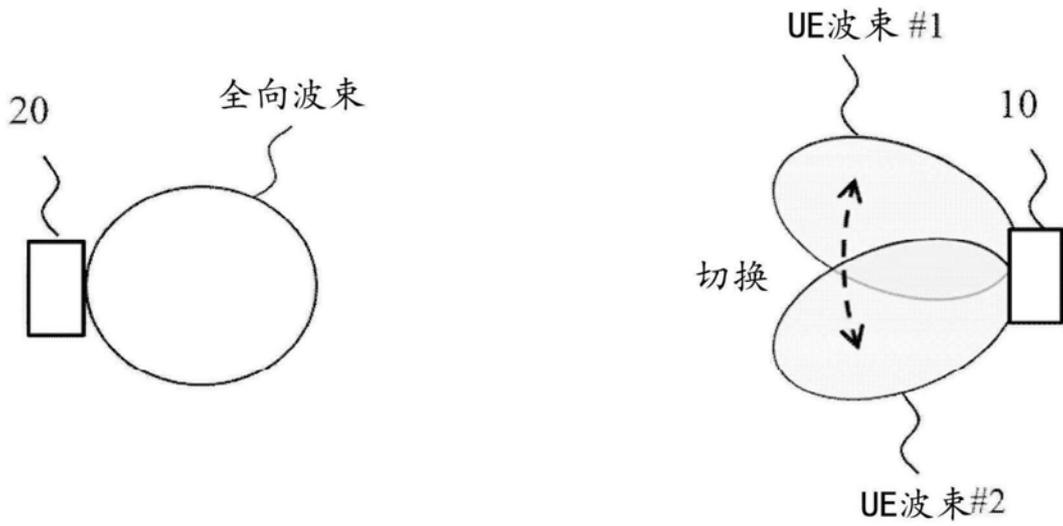
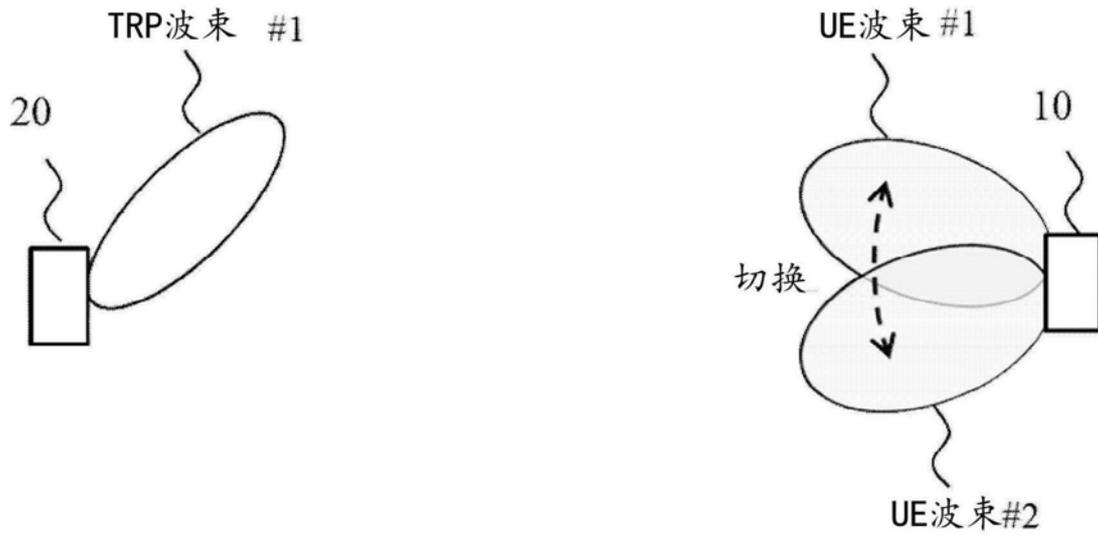


图12



时域 (或者频域)	1	2
TRP Tx波束	-	-
UE Rx波束	1	2

图13



时域 (或者频域)	1	2
TRP Tx波束	1	1
UE Rx波束	1	2

图14

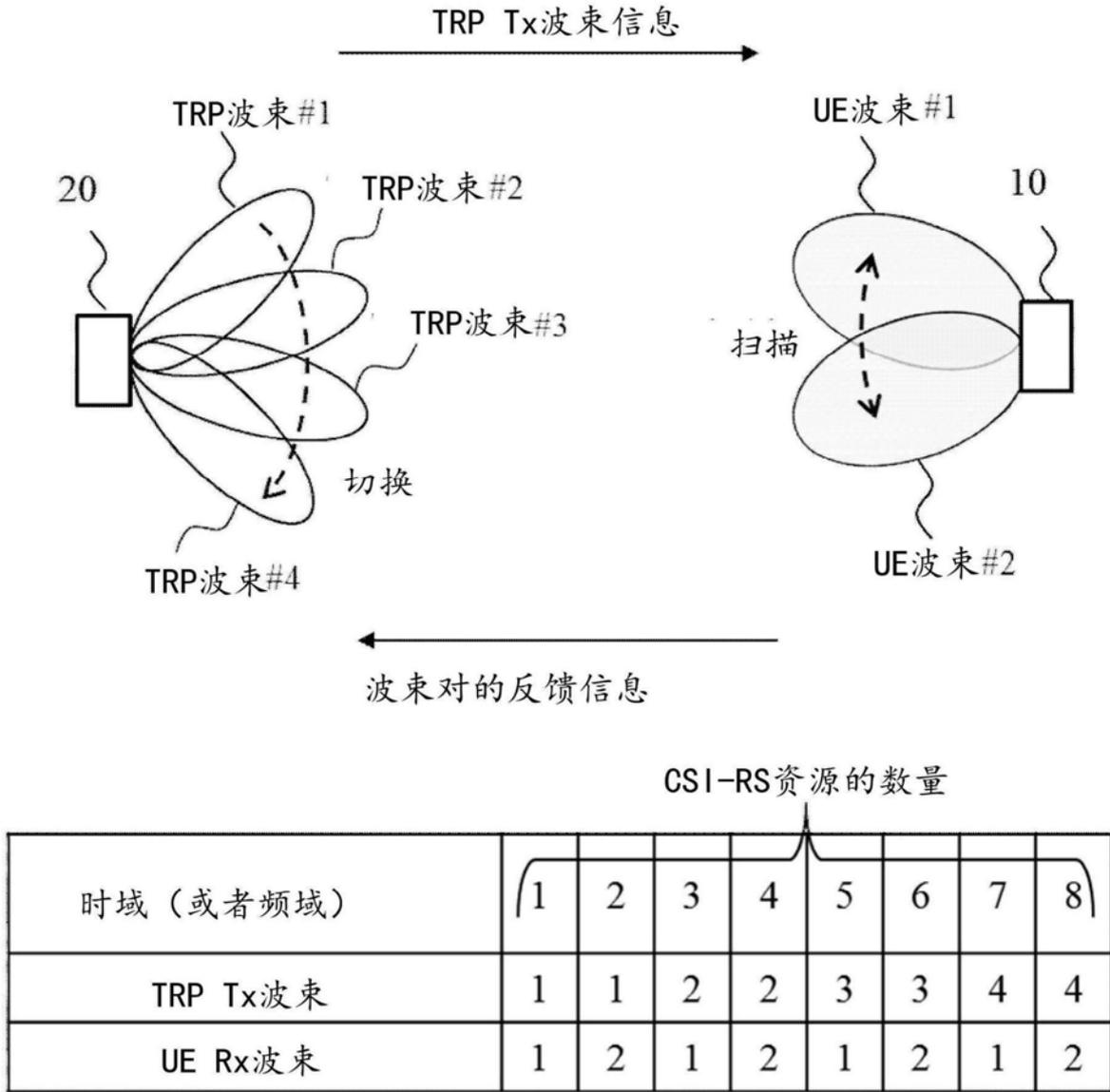
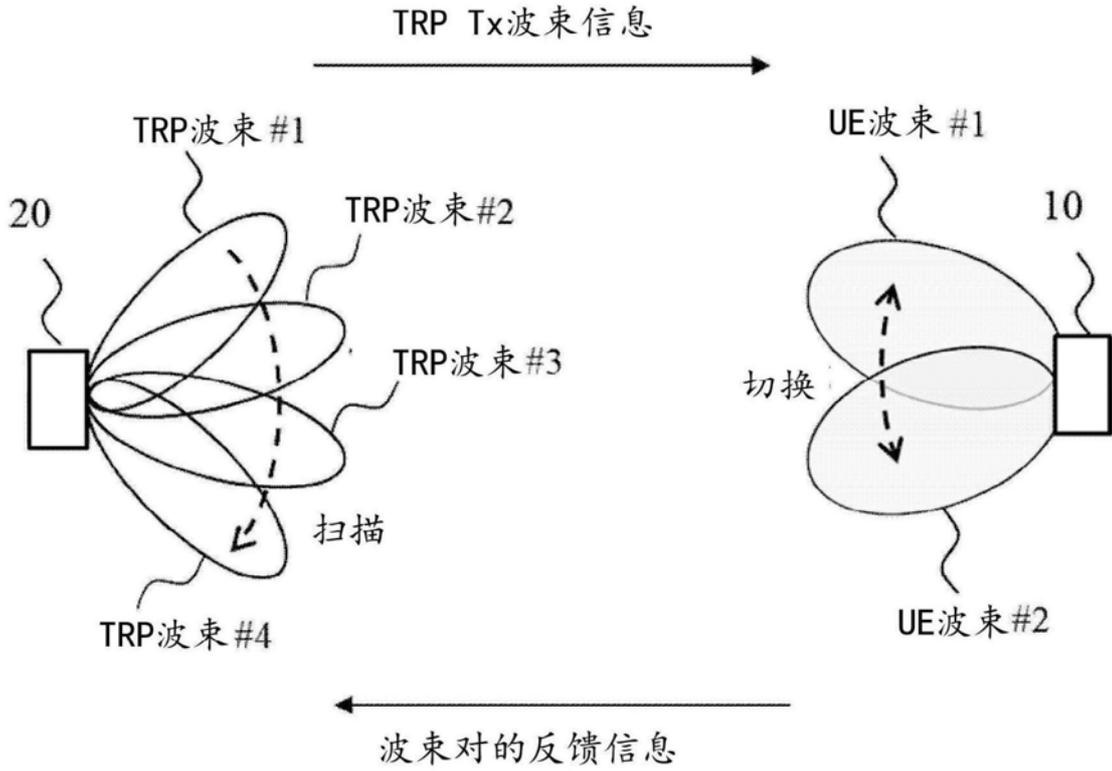


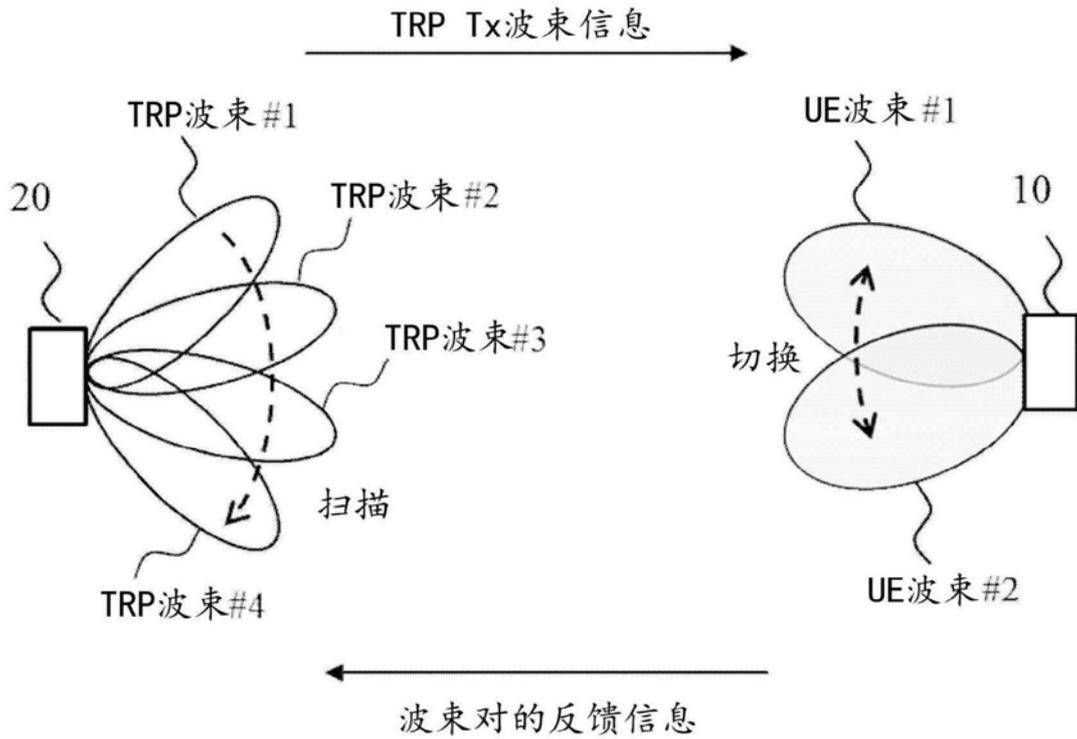
图15



CSI-RS资源的数量

时域 (或者频域)	1	2	3	4	5	6	7	8
TRP Tx波束	1	2	3	4	1	2	3	4
UE Rx波束	1	1	1	1	2	2	2	2

图16



(可用的数字Rx波束)

时域 (或者频域)	1	2	3	4
TRP Tx波束	1	1	2	2
UE Rx波束	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2

图17

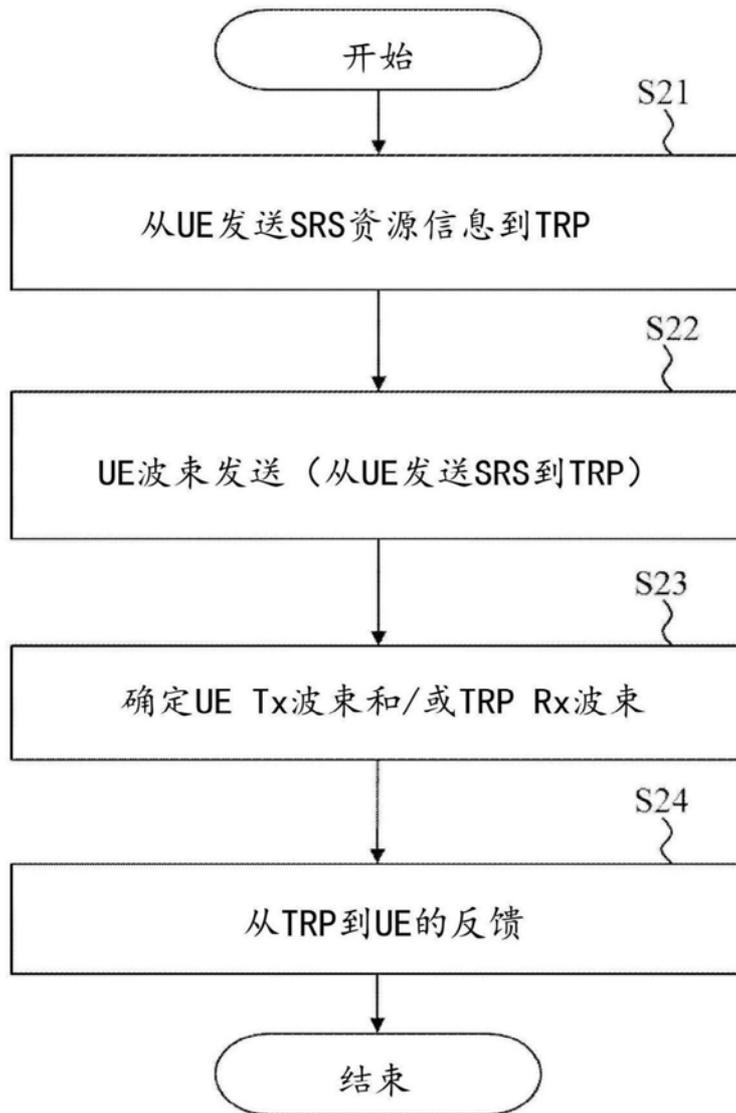
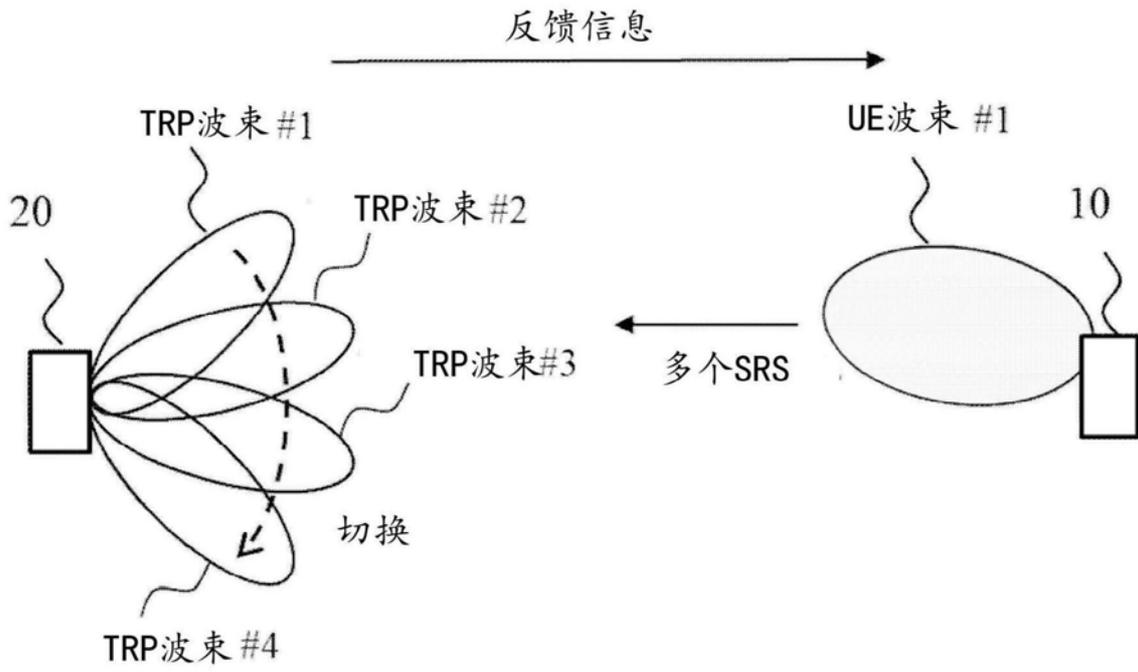
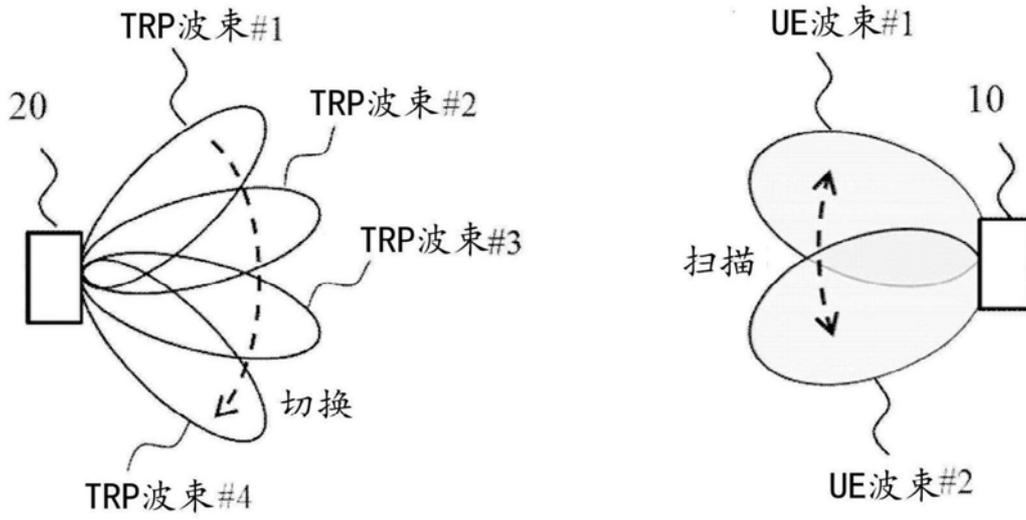


图18



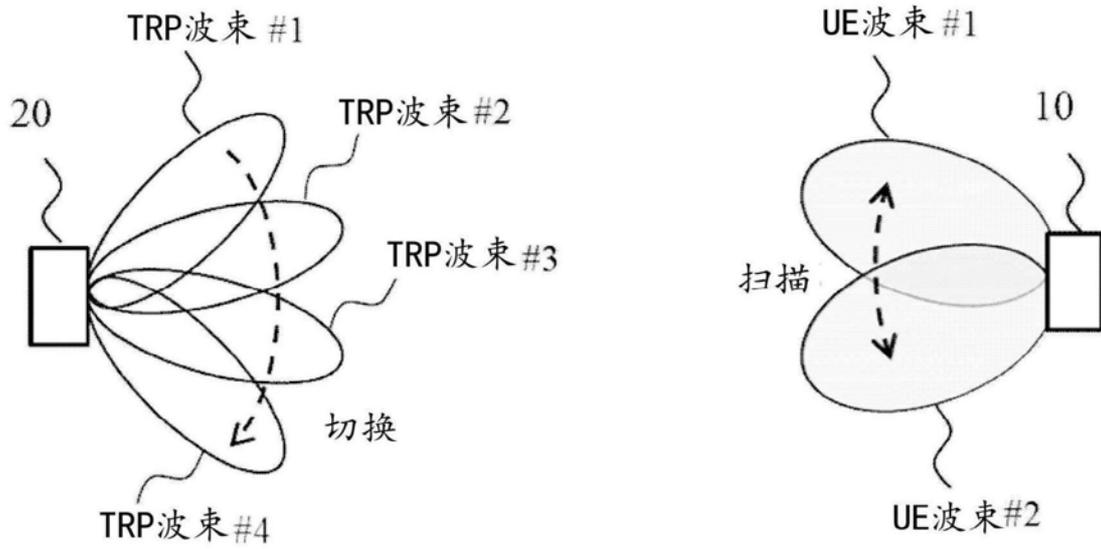
时域 (或者频域)	1	2	3	4
UE Tx波束	1	1	1	1
TRP Rx波束	1	2	3	4

图19



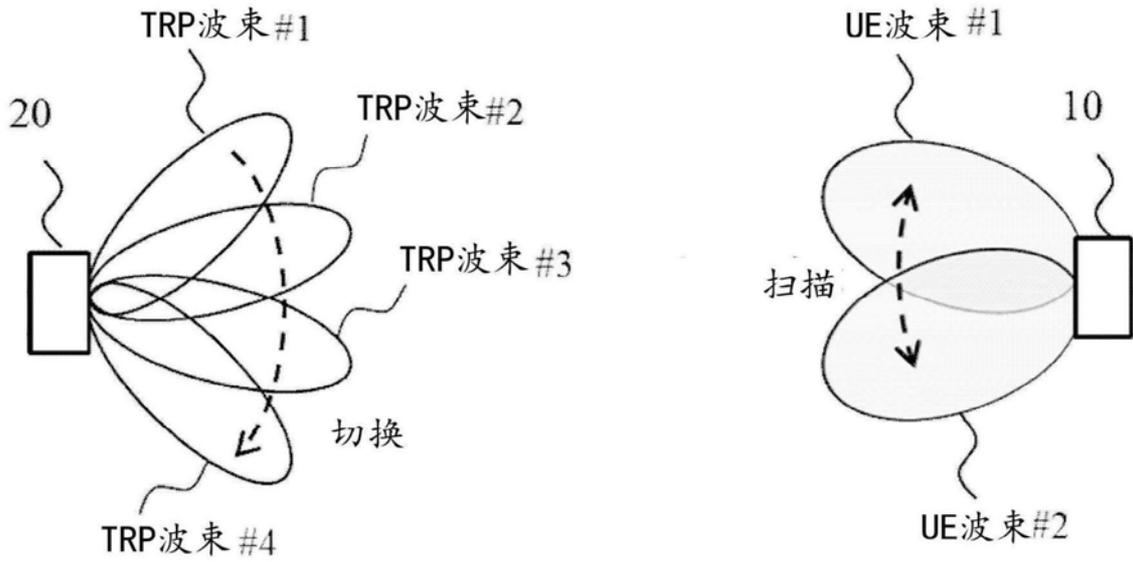
时域 (或者频域)	1	2	3	4	5	6	7	8
UE Tx波束	1	1	1	1	2	2	2	2
TRP Rx波束	1	2	3	4	1	2	3	4

图20



时域 (或者频域)	1	2	3	4	5	6	7	8
UE Tx波束	1	2	1	2	1	2	1	2
TRP Rx波束	1	1	2	2	3	3	4	4

图21



(可用的数字Rx波束)

时域 (或者频域)	1	2
UE Tx波束	1	1
TRP Rx波束	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4

图22

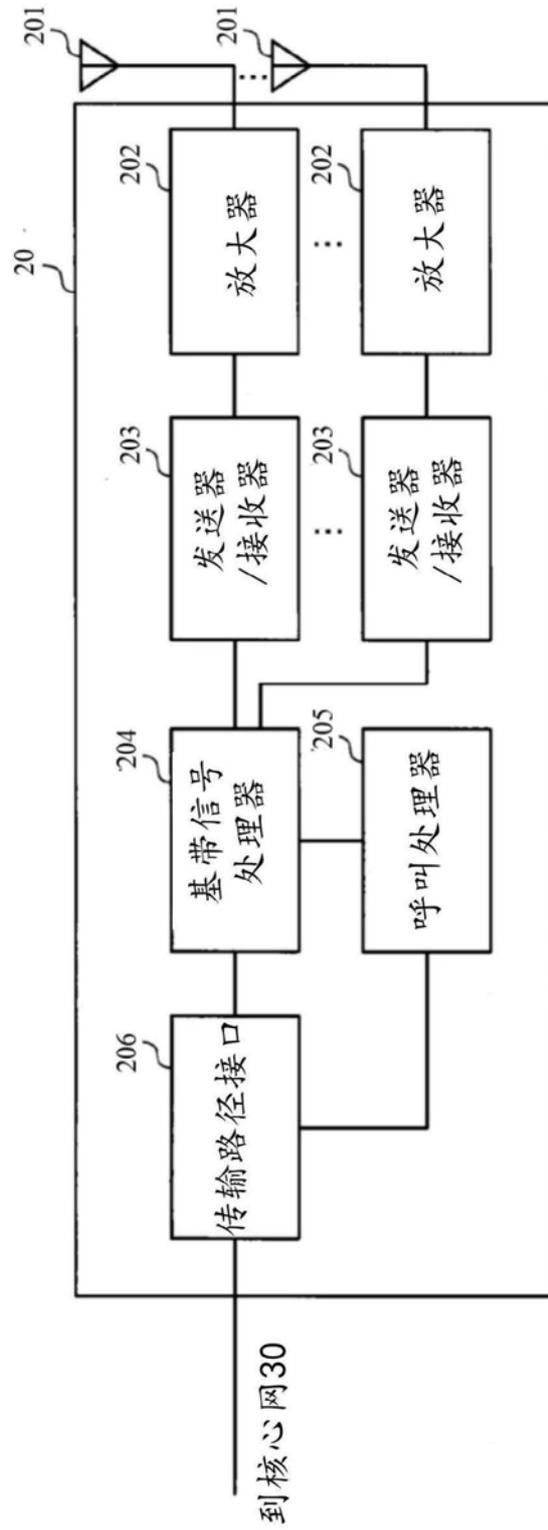


图23

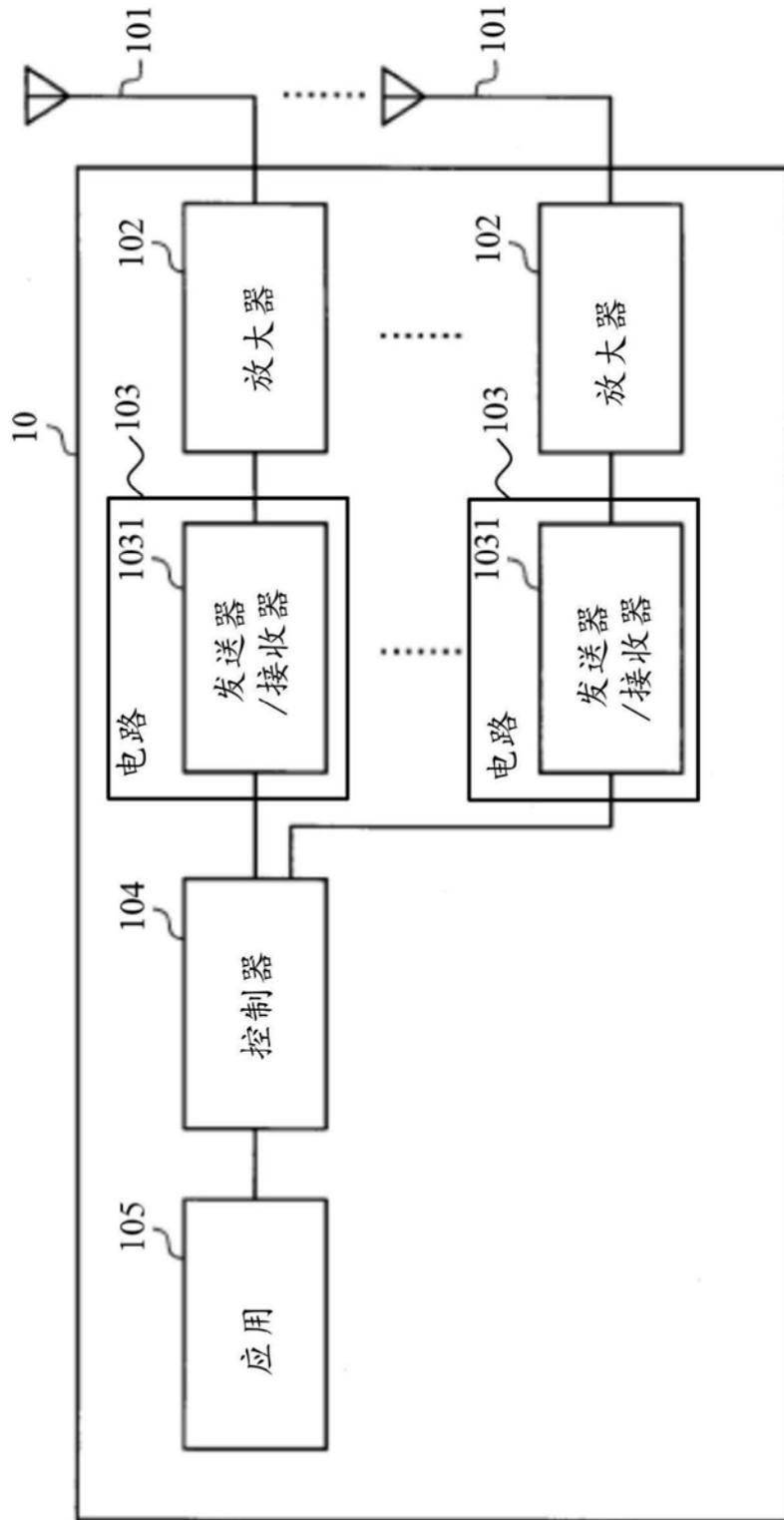


图24