



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112055374 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 17

(21) 申请号 201910491326.1

H04W 24/10 (2009.01)

(22) 申请日 2019.06.06

H04W 72/04 (2009.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04L 5/00 (2006.01)

申请公布号 CN 112055374 A

H04B 17/309 (2015.01)

(43) 申请公布日 2020.12.08

H04B 17/318 (2015.01)

(73) 专利权人 华为技术有限公司

H04B 17/327 (2015.01)

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

H04B 17/382 (2015.01)

(72) 发明人 肖洁华 唐浩 王轶 王晓娜

(56) 对比文件

"36213-a50".《3GPP spec\36_series》.2012,全文.

(74) 专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理有限公司 11329

"36213-f00_cover".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2018,全文.

专利代理师 王君 肖鹏

茹庆喆 等.载波聚合过程中的辅小区激活与去激活.《微型机与应用》.2015,全文.

(51) Int. Cl.

审查员 吕平

H04W 24/04 (2009.01)

H04W 24/08 (2009.01)

权利要求书2页 说明书21页 附图4页

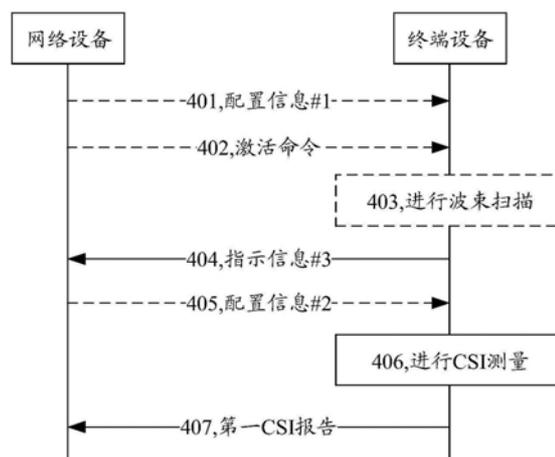
(54) 发明名称

用于激活辅小区的方法和装置

(57) 摘要

本申请提供一种用于激活辅小区的方法和装置,能够有助于克服高频CSI-RS信号收发波束不对齐而导致SCell激活失败的问题。本申请实施例通过在SCell激活过程中,终端设备向网络设备上报接收波束方向信息,使得网络设备可以根据该接收方向信息,对CSI-RS资源的发送波束方向进行调整,使得该CSI-RS的波束方向可以对准终端设备的接收方向,进而终端设备可以接收到CSI-RS资源并进行CSI测量,获得有效的CSI信息,从而完成SCell激活过程。

400



1. 一种用于激活辅小区的方法,其特征在于,包括:

终端设备向网络设备发送第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述终端设备的信道状态信息参考信号CSI-RS资源指示,其中,所述CSI-RS资源指示用于确定激活所述终端设备的辅小区的CSI-RS资源;

所述终端设备接收所述网络设备发送的配置信息,所述配置信息用于配置所述CSI-RS资源;

所述终端设备向所述网络设备发送第一CSI报告,所述第一CSI报告是根据所述CSI-RS资源获得的,所述第一CSI报告用于激活所述辅小区。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息中包括有效指示标识,所述有效指示标识用于指示所述CSI-RS资源指示为有效的。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,还包括:

所述终端设备接收所述网络设备发送的第二指示信息,所述第二指示信息用于指示第二CSI报告的上报量,其中所述第二指示信息包括用于指示所述终端设备上报所述CSI-RS资源指示的信元,所述第二CSI报告包括所述CSI-RS资源指示;

其中,所述终端设备向网络设备发送第一指示信息,包括:

所述终端设备根据所述第二指示信息,向所述网络设备发送所述第二CSI报告。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,还包括:

所述终端设备接收所述网络设备发送的第三指示信息,所述第三指示信息用于指示第二CSI报告的上报量;

所述终端设备接收所述网络设备发送的辅小区激活命令;

其中,所述终端设备向网络设备发送第一指示信息,包括:

所述终端设备根据所述第三指示信息和辅小区激活命令,向所述网络设备发送所述第二CSI报告,其中,所述第二CSI报告包括所述CSI-RS资源指示。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一CSI报告在所述辅小区的激活延迟内上报,其中,所述激活延迟包括所述终端设备进行波束扫描的时间。

6. 一种用于激活辅小区的方法,其特征在于,包括:

网络设备接收终端设备发送的第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述终端设备的信道状态信息参考信号CSI-RS资源指示,其中,所述CSI-RS资源指示用于确定激活所述终端设备的辅小区的CSI-RS资源;

所述网络设备向所述终端设备发送配置信息,所述配置信息用于配置所述CSI-RS资源;

所述网络设备接收所述终端设备发送的第一CSI报告,所述第一CSI报告是根据所述CSI-RS资源获得的,所述第一CSI报告用于激活所述辅小区。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息中包括有效指示标识,所述有效指示标识用于指示所述CSI-RS资源指示为有效的。

8. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,还包括:

所述网络设备向所述终端设备发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示第二CSI报告的上报量,其中所述第二指示信息包括用于指示所述终端设备上报所述CSI-RS资源指示的信元,所述第二CSI报告包括所述CSI-RS资源指示;

其中,所述网络设备接收终端设备发送的第一指示信息,包括:

所述网络设备接收所述终端设备发送的所述第二CSI报告。

9. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,还包括:

所述网络设备向所述终端设备发送第三指示信息,所述第三指示信息用于指示第二CSI报告的上报量;

所述网络设备向所述终端设备发送辅小区激活命令;

其中,所述网络设备接收终端设备发送的第一指示信息,包括:

所述网络设备接收所述终端设备发送的所述第二CSI报告,所述第二CSI报告包括所述CSI-RS资源指示。

10. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,所述第一CSI报告在所述辅小区的激活延迟内上报,其中,所述激活延迟包括所述终端设备进行波束扫描的时间。

11. 一种通信装置,包括用于执行如权利要求1至10中的任一项所述方法的模块。

12. 一种通信装置,其特征在于,包括处理器和存储器,所述存储器中存储有指令,所述处理器执行所述指令时,使得所述装置执行权利要求1至10任一项所述的方法。

13. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述存储介质中存储有计算机程序或指令,当所述计算机程序或指令被通信装置执行时,实现如权利要求1至10中任一项所述的方法。

用于激活辅小区的方法和装置

技术领域

[0001] 本申请涉及通信领域,并且更具体的,涉及用于激活辅小区的方法和装置。

背景技术

[0002] 为了支持更大的传输带宽,两个或更多的成员载波(component carrier,CC) (或者也可以称,载波单元、组成载波、载波等)可以聚合在一起为一个终端设备进行服务。用于聚合的至少两个CC可以为一个基站上的CC,也可以为不同的基站上的CC。

[0003] 一个小区可以是主小区(primary cell,PCell)或辅小区(secondary cell,SCell)。PCell是在终端设备和网络侧连接建立(connection establishment)时确定的,负责与终端设备之间的无线资源控制(radio resource control,RRC)通信。SCell是在初始安全激活流程(initial security activation procedure)之后,通过RRC连接重配置消息添加/修改/释放的,用于提供额外的无线资源。除了PCell外,其他配置的SCell并不是配置后就可以使用。为了更好地管理配置了多个小区和终端设备的电池消耗,提供了SCell的激活/去激活机制。其中,SCell的激活过程以终端设备向网络侧上报该SCell的有效信道状态信息(channel status information,CSI)报告(valid CSI reporting)为结束标志。

[0004] SCell激活过程与该SCell所处的频率范围相关。但是,现有技术的SCell激活机制并不能够适用所有频率范围。

发明内容

[0005] 本申请提供一种用于激活辅小区的方法和装置,能够有助于克服高频CSI-RS信号收发波束不对齐而导致SCell激活失败的问题。

[0006] 第一方面,提供了一种用于激活辅小区的方法,包括:

[0007] 终端设备向网络设备发送第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述终端设备的接收波束方向信息,其中,所述接收波束方向信息用于确定激活所述终端设备的辅小区的信道状态信息参考信号CSI-RS资源;

[0008] 所述终端设备接收所述网络设备发送的配置信息,所述配置信息用于配置所述CSI-RS资源;

[0009] 所述终端设备向所述网络设备发送第一CSI报告,所述第一CSI报告是根据所述CSI-RS资源获得的,所述第一CSI报告用于激活所述辅小区。

[0010] 本申请实施例通过在SCell激活过程中,终端设备向网络设备上报接收波束方向信息,使得网络设备可以根据该接收方向信息,对CSI-RS资源的发送波束方向进行调整,使得该CSI-RS的发送波束方向可以对准终端设备的接收波束方向,进而终端设备可以接收到CSI-RS资源并进行CSI测量,获得有效的CSI信息,从而完成SCell激活过程。由于本申请实施例能够根据接收波束方向信息进行CSI-RS资源的配置,因此本申请实施例能够有助于克服高频CSI-RS信号收发波束不对齐而导致SCell激活失败的问题。

[0011] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述终端设备接收所述网络设备发送的第二指示信息,所述第二指示信息用于指示第二CSI报告的上报量,其中所述第二指示信息包括用于指示所述终端设备上报所述接收波束方向信息的信元,所述第二CSI报告包括所述接收波束方向信息。

[0012] 其中,所述终端设备向网络设备发送第一指示信息,包括:

[0013] 所述终端设备根据所述第二指示信息,向所述网络设备发送所述第二CSI报告。

[0014] 这样,网络设备可以通过该第二指示信息,来指示终端设备在SCell激活的过程中进行波束扫描,并通过第二CSI报告来上报接收波束方向信息。

[0015] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述终端设备接收所述网络设备发送的第三指示信息,所述第三指示信息用于指示第二CSI报告的上报量。

[0016] 所述终端设备接收所述网络设备发送的辅小区激活命令;

[0017] 其中,所述终端设备向网络设备发送第一指示信息,包括:

[0018] 所述终端设备根据所述第三指示信息和辅小区激活命令,向所述网络设备发送所述第二CSI报告,其中,所述第二CSI报告包括所述接收波束方向信息。

[0019] 这样,网络设备可以通过该第三指示信息和辅小区激活命令,来指示终端设备在SCell激活的过程中进行波束扫描,并通过第二CSI报告来上报接收波束方向信息。

[0020] 第二方面,提供了一种用于激活辅小区的方法,包括:

[0021] 网络设备接收终端设备发送的第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述终端设备的接收波束方向信息,其中,所述接收波束方向信息用于确定激活所述终端设备的辅小区的信道状态信息参考信号CSI-RS资源;

[0022] 所述网络设备向所述终端设备发送配置信息,所述配置信息用于配置所述CSI-RS资源;

[0023] 所述网络设备接收所述终端设备发送的第一CSI报告,所述第一CSI报告是根据所述CSI-RS资源获得的,所述第一CSI报告用于激活所述辅小区。

[0024] 因此,本申请实施例通过在SCell激活过程中,终端设备向网络设备上报接收波束方向信息,使得网络设备可以根据该接收方向信息,对CSI-RS资源的发送波束方向进行调整,使得该CSI-RS的发送波束方向可以对准终端设备的接收波束方向,进而终端设备可以接收到CSI-RS资源并进行CSI测量,获得有效的CSI信息,从而完成SCell激活过程。由于本申请实施例能够根据接收波束方向信息进行CSI-RS资源的配置,因此本申请实施例能够有助于克服高频CSI-RS信号收发波束不对齐而导致SCell激活失败的问题。

[0025] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述网络设备向所述终端设备发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示第二CSI报告的上报量,其中所述第二指示信息包括用于指示所述终端设备上报所述接收波束方向信息的信元,所述第二CSI报告包括所述接收波束方向信息;

[0026] 其中,所述网络设备接收终端设备发送的第一指示信息,包括:

[0027] 所述网络设备接收所述终端设备发送的所述第二CSI报告。

[0028] 这样,网络设备可以通过该第二指示信息,来指示终端设备在SCell激活的过程中进行波束扫描,并通过第二CSI报告来上报接收波束方向信息。

[0029] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述网络设备向所述终端设备发

送第三指示信息,所述第三指示信息用于指示第二CSI报告的上报量;

[0030] 所述网络设备向所述终端设备发送辅小区激活命令;

[0031] 其中,所述网络设备接收终端设备发送的第一指示信息,包括:

[0032] 所述网络设备接收所述终端设备发送的所述第二CSI报告,所述第二CSI报告包括所述接收波束方向信息。

[0033] 这样,网络设备可以通过该第三指示信息和辅小区激活命令,来指示终端设备在SCell 激活的过程中进行波束扫描,并通过第二CSI报告来上报接收波束方向信息。

[0034] 结合第一方面或第二方面,在第一方面或第二方面的某些实现方式中,所述接收波束 方向信息包括同步消息块SSB资源指示或CSI-RS资源指示。其中,SSB资源指示可以包括SSB资源标识(SSB resource indicator,SSBRI)、SRS资源索引(SRS resource index, SRI)等,CSI-RS资源指示可以包括CSI-RS资源标识(CSI-RS resource indicator,CRI)。

[0035] 结合第一方面或第二方面,在第一方面或第二方面的某些实现方式中,所述第一指示 信息中包括有效指示标识,所述有效指示标识用于指示所述接收波束方向信息为有效的。当接收波束方向信息为有效时,网络设备可以根据该接收波束方向信息进行CSI-RS 资源的配置。

[0036] 可选的,在一些可能的实施例中,有效指示标识还可以用于指示该接收波束方向 信息 为无效的。当接收波束方向信息为无效时,该接收波束方向信息可能为中间的波束扫描结 果,或者无效的测量结果。对应的,网络设备可以对该无效的接收波束方向信息不予理 会。

[0037] 可选的,网络设备还可以为终端设备配置用于波束扫描的参考信号资源。一些可 能的 实现方式,用于波束扫描的参考信号资源可以为周期性的资源,也可以是非周期性或 半持 续资源。

[0038] 可选的,网络设备还可以为终端设备配置用于终端设备上报CSI报告的资源(可以 称 为CSI上报资源)。一些可能的实现方式,CSI上报资源可以为周期性的资源,也可以是非 周期性或半持续资源。

[0039] 需要说明的是,由于终端设备开始进行CSI测量的时间和获得波束测量扫描结果 的时 间不容易预期,因此可以优先选择周期性的参考信号资源和周期性的CSI报告,但本 申请 实施例并不限于此。

[0040] 结合第一方面或第二方面,在第一方面或第二方面的某些实现方式中,所述第一 CSI 报告在所述辅小区的激活延迟内上报,其中,所述激活延迟包括所述终端设备进行波 束扫 描的时间。

[0041] 因为本申请实施例在SCell激活的过程中增加了波束扫描的过程,相应的终端设 备获 取有效CSI报告的时间将会增加,因此该辅小区对应的激活延迟中包括该终端设备进 行波 束扫描的时间。

[0042] 第三方面,提供了一种无线通信的装置,该装置可以是终端设备,也可以是可用于 该 终端设备的芯片。该装置具有实现上述第一方面及各种可能的实现方式中的终端设备 的功 能。该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。该硬件或软件 包括 一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0043] 在一种可能的设计中,该装置包括:收发模块,可选地,该装置还包括处理模块,所

述收发模块例如可以是收发器、接收器、发射器中的至少一种。可选的,该收发模块可以包括射频电路或天线。该处理模块可以是处理器。可选地,所述装置还包括存储模块,该存储模块例如可以是存储器。当包括存储模块时,该存储模块用于存储指令或者数据。一种可能的方式中,该处理模块与该存储模块连接,该处理模块可以执行该存储模块存储的指令或源自其他的指令,以使该装置执行上述第一方面及各种可能的实现方式的通信方法。

[0044] 在另一种可能的设计中,当该装置为芯片时,该芯片包括:收发模块,可选地,该装置还包括处理模块,收发模块例如可以是该芯片上的输入/输出接口、管脚或电路等。处理模块例如可以是处理器。可选的,该处理模块使该芯片实现上述第一方面以及任意可能的实现的方法。可选地,该处理模块可以执行存储模块中的指令或者调用存储模块中的数据等信息,该存储模块可以为芯片内的存储模块,如寄存器、缓存等。该存储模块还可以是位于通信设备内,但位于芯片外部,如只读存储器(read-only memory,ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备,随机存取存储器(random access memory, RAM)等。

[0045] 其中,上述任一处提到的处理器,可以是一个通用中央处理器(CPU),微处理器,特定应用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),或一个或多个用于控制上述第一方面及各种可能的实现方式的程序执行的集成电路。

[0046] 第四方面,提供了一种无线通信的装置,该装置可以是网络设备,也可以是可用于该网络设备的芯片。该装置具有实现上述第二方面及第二方面的任意可能的实现方式中的网络设备的功能。该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。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0047] 在一种可能的设计中,该装置包括:收发模块,可选地,该装置还包括处理模块,所述收发模块例如可以是收发器、接收器、发射器中的至少一种。可选的,该收发模块可以包括射频电路或天线。该处理模块可以是处理器。可选地,所述装置还包括存储模块,该存储模块例如可以是存储器。当包括存储模块时,该存储模块用于存储指令或者数据。一种可能的方式中,该处理模块与该存储模块连接,该处理模块可以执行该存储模块存储的指令或源自其他的指令,以使该装置执行上述第二方面以及第二方面的任意可能的实现方式的方法。

[0048] 在另一种可能的设计中,当该装置为芯片时,该芯片包括:收发模块,可选地,该芯片还包括处理模块,收发模块例如可以是该芯片上的输入/输出接口、管脚或电路等。处理模块例如可以是处理器。可选的,该处理模块使该芯片实现上述第二方面以及第二方面的任意可能的实现的通信方法。可选地,该处理模块可以执行存储模块中的指令或者调用存储模块中的数据等信息,该存储模块可以为芯片内的存储模块,如寄存器、缓存等。该存储模块还可以是位于通信设备内,但位于芯片外部,如只读存储器(read-only memory, ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备,随机存取存储器(random access memory, RAM)等。

[0049] 其中,上述任一处提到的处理器,可以是一个通用中央处理器(CPU),微处理器,特定应用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),或一个或多个用于控制上述第二方面及第二方面的任意可能的实现方式的方法的程序执行的集成电路。

[0050] 第五方面,提供了一种计算机存储介质,该计算机存储介质中存储有程序代码,该程序代码用于指示执行上述第一方面或第二方面以及第一方面或第二方面的任意可能的

实现方式中的方法的指令。

[0051] 第六方面,提供了一种包含指令的计算机程序产品,其在计算机上运行时,使得计算机执行上述第一方面或第二方面以及第一方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

[0052] 第七方面,提供了一种通信系统,该通信系统包括具有实现上述第一方面的各方法及各种可能设计的功能的装置和上述具有实现上述第二方面的各方法及各种可能设计的功能的装置。

[0053] 第八方面,提供了一种处理器,用于与存储器耦合,用于执行上述第一方面或第二方面以及第一方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

[0054] 第九方面,提供了一种芯片,芯片包括处理器和接口电路,所述接口电路用于接收来自所述通信装置之外的其它通信装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述通信装置之外的其它通信装置,所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现上述第一方面或第二方面以及第一方面或第二方面的其任意可能的实现方式中的方法。

[0055] 可选地,该芯片还可以包括存储器,该存储器中存储有指令,处理器用于执行存储器中存储的指令或源于其他的指令。当该指令被执行时,处理器用于实现上述第一方面或第二方面以及第一方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

[0056] 可选地,该芯片可以集成在终端设备或网络设备上。

附图说明

[0057] 图1是适用于本申请实施例的通信系统的示意图;

[0058] 图2是适用于本申请实施例的通信系统的另一示意图;

[0059] 图3是一种SCell激活过程的示意图;

[0060] 图4是本申请实施例的一种用于激活辅小区的方法的示意性流程图;

[0061] 图5是本申请实施例的一种上报量信元IE的一个示例;

[0062] 图6是本申请实施例的一种上报量IE的一个示例;

[0063] 图7是本申请实施例的一种CSI反馈域的信息结构的一个示例;

[0064] 图8是本申请实施例的一种通信装置的示意图;

[0065] 图9是本申请实施例的另一种通信装置的示意图。

具体实施方式

[0066] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行描述。

[0067] 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统,例如:全球移动通信(global system for mobile communications,GSM)系统、码分多址(code division multiple access,CDMA)系统、宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA)系统、通用分组无线业务(general packet radio service,GPRS)、长期演进(long term evolution,LTE)系统、LTE频分双工(frequency division duplex,FDD)系统、LTE时分双工(time division duplex,TDD)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system,UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability

for microwave access,WiMAX) 通信系统、未来的第五代(5th generation,5G) 系统或新无线(new radio,NR) 等。

[0068] 为便于理解本申请实施例,首先结合图1和图2详细说明适用于本申请实施例的通信系统。

[0069] 图1示出了适用于本申请实施例的小区激活的方法和装置的通信系统100的示意图。如图1所示,该通信系统100可以包括网络设备,例如图1所示的网络设备110;该通信系统100还可以包括至少一个终端设备,例如图1所示的终端设备120。网络设备110与终端设备120可通过无线链路通信。

[0070] 图2示出了适用于本申请实施例的发送和接收信号的方法和装置的通信系统200的另一示意图。如图所示,该通信系统200可以包括至少两个网络设备,例如图2中所示的网络设备210和220;该通信系统200还可以包括至少一个终端设备,例如图2中所示的终端设备230。该终端设备230可以通过双连接(dual connectivity,DC) 技术或者多连接技术与网络设备210和网络设备220建立无线链路。其中,网络设备210例如可以为主基站,网络设备220例如可以为辅基站。此情况下,网络设备210为终端设备230初始接入时的网络设备,负责与终端设备230之间的无线资源控制(radio resource control,RRC) 通信,网络设备220可以是RRC重配置时添加的,用于提供额外的无线资源。

[0071] 当然,网络设备220也可以为主基站,网络设备210也可以为辅基站,本申请对此不做限定。另外,图2中仅为便于理解,示出了两个网络设备与终端设备之间无线连接的情形,但这不应对本申请所适用的场景构成任何限定。终端设备还可以与更多的网络设备建立无线链路。

[0072] 各通信设备,如图1中的网络设备110或终端设备120,或者图2中的网络设备210、网络设备220或终端设备230,可以配置多个天线。该多个天线可以包括至少一个用于发送信号的发射天线和至少一个用于接收信号的接收天线。另外,各通信设备还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)。因此,网络设备与终端设备之间可通过多天线技术通信。

[0073] 应理解,该无线通信系统中的网络设备可以是任意一种具有无线收发功能的设备。该设备包括但不限于:演进型节点B(evolved Node B,eNB)、无线网络控制器(Radio Network Controller,RNC)、节点B(Node B,NB)、基站控制器(Base Station Controller,BSC)、基站收发台(Base Transceiver Station,BTS)、家庭基站(例如,Home evolved NodeB,或Home Node B,HNB)、基带单元(BaseBand Unit,BBU)、无线保真(Wireless Fidelity,WIFI) 系统中的接入点(Access Point,AP)、无线中继节点、无线回传节点、传输点(transmission point,TP) 或者发送接收点(transmission and reception point,TRP) 等,还可以为5G,如,NR,系统中的gNB,或,传输点(TRP或TP),5G系统中的基站的一个或一组(包括多个天线面板) 天线面板,或者,还可以为构成gNB或传输点的网络节点,如基带单元(BBU),或,分布式单元(distributed unit,DU) 等。

[0074] 在一些部署中,gNB可以包括集中式单元(centralized unit,CU) 和DU.gNB还可以包括射频单元(radio unit,RU)。CU实现gNB的部分功能,DU实现gNB的部分功能,比如,CU实现无线资源控制(radio resource control,RRC),分组数据汇聚层协议(packet

data convergence protocol, PDCP) 层的功能, DU实现无线链路控制 (radio link control, RLC) 层、媒体接入控制 (media access control, MAC) 层和物理 (physical, PHY) 层的功能。由于RRC层的信息最终会变成PHY层的信息, 或者, 由PHY层的信息转变 而来, 因而, 在这种架构下, 高层信令, 如RRC层信令, 也可以认为是由DU发送的, 或者, 由DU+CU发送的。可以理解的是, 网络设备可以为CU节点、或DU节点、或包 括CU节点和DU节点的设备。此外, CU可以划分为接入网 (radio access network, RAN) 中的网络设备, 也可以将CU划分为核心网 (core network, CN) 中的网络设备, 本申请 对此不做限定。

[0075] 还应理解, 该无线通信系统中的终端设备也可以称为用户设备 (user equipment, UE)、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。本申请的实施例中的终端设备可以是手 机 (mobile phone)、平板电脑 (pad)、带无线收发功能的电脑、虚拟现实 (virtual reality, VR) 终端设备、增强现实 (augmented reality, AR) 终端设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端、远程医疗 (remote medical) 中的 无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的 无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端 等等。本申请的实施例对应用场景不做限定。

[0076] 为便于理解本申请实施例, 下面首先对本申请中涉及的几个术语做简单介绍。

[0077] 1、波束: 波束在NR协议中的体现可以是空域滤波器 (spatial filter), 或者称空 间滤 波器 (spatial filter) 或空间参数 (spatial parameters)。用于发送信号的波束可 以称为发射 波束 (transmission beam, Tx beam), 可以称为空间发送滤波器 (spatial domain transmit filter) 或空间发射参数 (spatial domain transmit parameter); 用 于接收信号的波束可以称为接收 波束 (reception beam, Rx beam), 可以称为空间接收滤 波器 (spatial domain receive filter) 或空间接收参数 (spatial domain receive parameter)。

[0078] 发射波束可以是指信号经天线发射出去后在空间不同方向上形成的信号强度的 分布, 接收波束可以是指从天线上接收到的无线信号在空间不同方向上的信号强度分布。

[0079] 应理解, 上文列举的NR协议中对于波束的体现仅为示例, 不应对本申请构成任何 限 定。本申请并不排除在未来的协议中定义其他的术语来表示相同或相似的含义的可能。

[0080] 此外, 波束可以是宽波束, 或者窄波束, 或者其他类型波束。形成波束的技术可以 是 波束赋形技术或者其他技术。波束赋形技术具体可以为数字波束赋形技术、模拟波束赋 形 技术或者混合数字/模拟波束赋形技术等。不同的波束可以认为对应不同的资源。通过 不 同的波束可以发送相同的信息或者不同的信息。

[0081] 可选地, 将具有相同或者类似的通信特征的多个波束视为是一个波束。一个波束 内可 以包括一个或多个天线端口, 用于传输数据、控制信令或探测信号等。形成一个波束 的 一个或多个天线端口也可以看作是一个天线端口集。

[0082] 2、波束赋形: 5G通信系统将LTE通信系统时期的多输入多输出 (multiple-input multiple-output, MIMO) 进行了扩展和延伸。在LTE通信系统中, MIMO最多8天线, 而在5G通 信系统中, 将MIMO扩增至16/32/64/128天线, 被称为“大规模 (massive)” 的MIMO, 即 massive MIMO。因此可以认为massive MIMO即大量天线的波束。Massive MIMO与波束赋形

相辅相成。Massive MIMO负责在发送端和接收端将越来越多的天线聚合起来,波束赋形负责将每个信号引导到终端接收器的最佳路径上,提高信号强度,避免信号干扰,从而改善通信质量。

[0083] 波束赋形能够使用多根天线来获得窄波束,该窄波束能够呈现特定的指向。并且,波束赋形使用的天线数越多,该窄波束的指向性越强。网络设备和终端设备都可以通过多发送或接收天线形成指向性强的发送或接收波束,并且只有发送波束和接收波束在近似相同的方向上才能进行高效的数据传输。

[0084] 为了对发送波束方向和接收波束方向进行有效的管理,引入了波束管理机制。波束管理机制的目的就是将发送波束方向和接收波束方向进行对准,也可称为波束匹配,或波束配对。对于失去匹配的收发波束,通过波束管理机制也可以达到快速恢复的目的。一般情况下,高频段的载波,比如在频率范围(frequency range,FR)2频段的载波,通信需要应用到波束赋形和波束管理机制。

[0085] 3、波束匹配关系:即,发射波束与接收波束之间的匹配关系,也就是空间发射滤波器与空间接收滤波器之间的匹配关系。在具有波束匹配关系的发射波束和接收波束之间传输信号可以获得较大的波束赋形增益。

[0086] 在一种实现方式中,发送端和接收端可以通过波束训练来获得波束匹配关系。具体地,发送端可通过波束扫描的方式发送参考信号,接收端也可通过波束扫描的方式接收参考信号。具体地,发送端可通过波束赋形的方式在空间形成不同指向性的波束,并可以在多个具有不同指向性的波束上轮询,以通过不同指向性的波束将参考信号发射出去,使得参考信号在发射波束所指向的方向上发射参考信号的功率可以达到最大,此时该发射波束所指的方向可以称为发射波束方向。接收端也可通过波束赋形的方式在空间形成不同指向性的波束,并可以在多个具有不同指向性的波束上轮询,以通过不同指向性的波束接收参考信号,使得该接收端接收参考信号的功率在接收波束所指向的方向上可以达到最大,此时该接收波束所指向的方向可以称为接收波束方向。

[0087] 通过遍历各发射波束和接收波束,接收端可基于接收到的参考信号进行信道测量,并将测量得到的结果通过CSI上报发送端。例如,接收端可以将参考信号接收功率(reference signal receiving power,RSRP)较大的部分参考信号资源上报给发送端,如上报参考信号资源的标识,以便发送端在传输数据或信令时采用信道质量较好的波束配对关系来收发信号。

[0088] 4、参考信号与参考信号资源:参考信号可用于信道测量或者信道估计等。参考信号资源可用于配置参考信号的传输属性,例如,时频资源位置、端口映射关系、功率因子以及扰码等,具体可参考现有技术。发送端设备可基于参考信号资源发送参考信号,接收端设备可基于参考信号资源接收参考信号。

[0089] 本申请中涉及信道测量也包括波束测量,即通过测量参考信号获得波束质量信息,用于衡量波束质量的参数包括RSRP,但不限于此。例如,波束质量也可以通过参考信号接收质量(reference signal receiving quality,RSRQ),信噪比(signal-noise ratio,SNR),信号与干扰噪声比(signal to interference plus noise ratio,SINR,简称信干噪比)等参数衡量。本申请实施例中,为方便说明,在未作出特别说明的情况下,所涉及信道测量可以视为波束测量。

[0090] 其中,参考信号例如可以包括信道状态信息参考信号(channel state information reference signal,CSI-RS)、同步信号块(synchronization signal block,SSB)以及探测参考信号(sounding reference signal,SRS)。与此对应地,参考信号资源可以包括CSI-RS资源(CSI-RS resource)、SSB资源、SRS资源(SRS resource)。

[0091] 需要说明的是,上述SSB也可以称为同步信号/物理广播信道块(synchronization signal/physical broadcast channel block,SS/PBCH block),所对应的SSB资源也可以称为同步信号/物理广播信道块资源(SS/PBCH block resource),可简称为SSB resource。

[0092] 为了区分不同的参考信号资源,每个参考信号资源可对应于一个参考信号资源的标识,例如,CSI-RS资源标识(CSI-RS resource indicator,CRI)、SSB资源标识(SSB resource indicator,SSBRI)、SRS资源索引(SRS resource index,SRI)。

[0093] 其中,SSB资源标识也可以称为SSB标识(SSB index)。

[0094] 本申请实施例中,“资源”可以理解为“时域资源和/或频域资源和/或空域资源”。时域资源可以是一个或多个符号,也可以是一个或多个时隙。频域资源可以是一个或多个资源块(resource block,RB),也可以是一个或多个资源单元(resource element,RE),也可以是一个或多个载波。空域指的是空间方向,空域资源可以是一个或多个波束方向等,本申请实施例对此不作限定。

[0095] 应理解,上文中列举的参考信号以及相应的参考信号资源仅为示例性说明,不应对本申请构成任何限定,本申请并不排除在未来的协议中定义其他参考信号来实现相同或相似功能的可能。

[0096] 5、小区(cell):小区是高层从资源管理或移动性管理或服务单元的角度来描述的。每个网络设备的覆盖范围可以被划分为一个或多个服务小区,且该服务小区可以看作由一定频域资源组成。

[0097] 需要说明的是,小区可以为网络设备的无线网络的覆盖范围内的区域。在本申请实施例中,不同的小区可以对应不同的网络设备。例如,小区#1中的网络设备和小区#2中的网络设备可以是不同的网络设备,如,基站。也就是说,小区#1和小区#2可以由不同的基站来管理,这种情况下,可以称为小区#1和小区#2不共站,或者说,不同站。小区#1中的网络设备和小区#2中的网络设备也可以是同一基站的不同的射频处理单元,例如,射频拉远单元(radio remote unit,RRU),也就是说,小区#1和小区#2可以由同一基站管理,具有相同的基带处理单元和中频处理单元,但具有不同的射频处理单元。本申请对此不做特别限定。

[0098] 6、载波聚合(carrier aggregation,CA):为了高效地利用零碎的频谱,系统支持不同载波单元之间的聚合。将2个或2个以上的载波聚合在一起以支持更大的传输带宽的技术可以称为载波聚合。

[0099] 载波聚合是终端设备特定的,不同终端设备可以配置不同的CC,每个CC可以对应于一个独立的小区。作为示例,每个下行CC对应一个独立的小区。换句话说,一个小区只包含一个下行CC,因此通常可以将1个下行CC等同于1个小区。一个小区可以只包含一个下行载波,也可以包含一个下行载波和一个上行载波,也可以包含一个下行载波和两个上行载波。本申请实施例中的载波,如果不做特别说明,均指下行载波。

[0100] 对于处于连接态的终端设备来说,若未配置载波聚合,则该终端设备有一个服务小区;若配置了载波聚合,则该终端设备可以有多个服务小区(serving cell),可以称为服务小区集合。例如,上文所述的主小区和辅小区组成了该终端设备的服务小区(serving cell)集合。换句话说,服务小区集合包括一个主小区和至少一个辅小区。或者说,配置了载波聚合的终端可与1个PCell和多个SCell相连。

[0101] 例如,图1中示出的网络设备110可以为终端设备120配置载波聚合。

[0102] 7、双连接(dual-connectivity,DC):终端设备可以同时与至少两个网络设备存在通信连接并可以收发数据,可以称之为双连接,或多连接。该至少两个网络设备之中,可以将负责与该终端设备交互无线资源控制消息,并负责和核心网控制平面实体交互的接入网设备称为主基站(master node,MN),其他接入网设备可以称之为辅基站(secondary node,SN)。也就是说,用于聚合的至少两个载波在不同的网络设备上。

[0103] 在双连接DC配置时,一般终端设备在主基站下的服务小区包括主小区PCell和0至n个辅小区SCell。终端设备在辅基站下的服务小区包括主辅小区(primary secondary cell, PScell)和0至m个辅小区SCell。这里,n,m分别为大于1的正整数。

[0104] 例如,图2中示出的网络设备210和网络设备220可以与终端设备230配置双连接。

[0105] 通常情况下,除了PCell之外,其他配置的SCell并不是配置后就可以使用。

[0106] 为了更好的管理配置了CA或DC的终端设备的电池消耗,提供了SCell的激活机制。图3示出了一种SCell激活过程的示意图。其中,图3中以网络设备为gNB,终端设备为UE为例进行描述。如图3所示,SCell激活的基本流程如下:

[0107] 1)网络侧gNB进行SCell配置。具体的,在网络侧为终端添加SCell时,网络侧gNB向该UE发送SCell配置信息,该SCell配置信息中包括该SCell上的CSI-RS资源的配置信息。作为示例,gNB可以通过RRC信令向UE发送该SCell配置信息。在一些可能的描述中,CSI-RS资源还可以称为CSI测量资源(CSI measure resource)。

[0108] 一些可能的实现方式,如图3所示,CSI-RS资源可以为周期性的测量资源。或者,在其他的实现方式中,CSI-RS资源也可以为非周期性的测量资源。

[0109] 2)网络侧gNB发送SCell激活命令。作为示例,gNB可以通过媒体接入控制的控制单元(media access control control element,MAC CE)的形式将SCell激活命令发送给UE。

[0110] 3)当UE在时隙n成功接收到SCell激活命令时,开始进行SCell激活的相关过程。需要说明的是,从gNB发送SCell激活命令到UE成功接收到SCell激活命令(即时隙n)之间的时间间隔为传输延迟(transmission delay)。

[0111] 一些实现方式中,UE可以根据协议要求在n+k时隙开始进行CSI报告(reporting)。例如,在时隙n+k,UE向gNB发送非有效CSI报告(not valid CSI reporting),表示SCell激活开始。进一步的,在UE向gNB发送了有效CSI报告(valid CSI reporting),表示SCell激活完成。作为示例,有效CSI是基于UE的测量,且对应于CQI index不为0的任何CQI索引值。当CQI index为0时,对应超出范围(out of range)的含义,表示该CSI为非有效CSI。包含有效CSI的报告是有效CSI报告,包含非有效CSI的报告是非有效CSI报告。示例性的,网络设备可以对非有效CSI报告不予处理。网络设备可以根据有效CSI报告,获取终端设备测量的有效CSI。

[0112] 示例性的,CSI可以包括以下信息中的至少一项:信道质量指示(channel quality indicator,CQI)、预编码矩阵指示(precoding matrix indicator,PMI)、CSI-RS资源指示(CSI-RS resource indicator,CRI)、SSB资源指示(SS/PBCH block resource indicator,SSBRI)、层指示(layer indicator,LI)、秩指示(rank indicator,RI)、层1参考信号接收功率(layer 1reference signal received power,L1-RSRP)。

[0113] 如图3所示,时隙n和时隙n+k之间的时间间隔为处理延迟(processing delay)。作为示例,处理延迟可以包括发送混合式自动重传请求确认(hybrid automatic repeat request acknowledge,HARQ-ACK)、MAC-CE解析(parse)以及射频(radio frequency,RF)准备(RF preparation)的时间等,本申请实施例对此不作限定。

[0114] 并且,除CSI报告之外的其他SCell激活后的UE行为将在不早于n+k时隙,不晚于激活延迟的上限内执行。作为示例,激活延迟的上限可以为3GPP第三代合作伙伴计划无线接入网络工作组4(radio access network work group 4,RAN4)定义的最低激活时延上限,即一个SCell的激活时间不能大于这个值,可以表示为 $k_{uplimit}$ 。也就是说,SCell 激活过程完成的时间点需要在n+k时隙到n+k时隙之后的时间段 $k_{uplimit}$ 范围内。

[0115] 作为示例,k的取值可以如下:

$$[0116] \quad k = k_1 + 3 \cdot N_{slot}^{subframe,\mu} + 1 \quad (1)$$

[0117] 其中, k_1 表示下行数据到该数据的HARQ-ACK反馈的时间间隔, $N_{slot}^{subframe,\mu}$ 表示在PUCCH传输的子载波间隔 μ 配置下一个子帧所包含的时隙个数。

[0118] 作为示例, $k_{uplimit}$ 的取值可以如下:

$$[0119] \quad k_{uplimit} = T_{HARQ} + T_{activation_time} + T_{CSI_Reporting} \quad (2)$$

[0120] 其中, T_{HARQ} 对应 k_1 所表示的时间, $T_{CSI_Reporting}$ 对应CSI报告的准备和处理时间, $T_{activation_time}$ 对应SCell激活的时间。 $T_{activation_time}$ 的大小与多种因素有关,包括该SCell所处的频率范围(FR1或FR2),SCell的先验状态(已知known或未知unkown),SCell 的测量周期,和该SCell上SSB的测量周期等参数有关。

[0121] 表1示出了NR协议中用于5G通信的频率范围划分的一个示例。

[0122] 表1

频率范围指定 frequency range designation	对应的频率范围 corresponding frequency range
FR1	450 MHz – 6000 MHz
FR2	24250 MHz – 52600 MHz

[0124] 以SCell在FR1,SCell的先验状态为known状态,SCell的测量周期小于或等于160ms,SSB的测量周期为 T_{SMTC_SCell} 为例, $T_{activation_time}$ 的取值如下:

$$[0125] \quad T_{activation_time} = 5ms + 1 * T_{SMTC_SCell} \quad (3)$$

[0126] 4) UE上报有效CSI报告,以完成SCell的激活过程。也就是说,一个SCell完成激活过程的标志是UE上报了有效的CSI报告。作为示例,该激活过程完成的标志可以为 UE第一次上报有效的CSI报告。这意味着,只有UE获得了有效CSI信息才能完成SCell 激活过程,并进入激活状态。

[0127] 上述SCell激活过程并没有考虑收发波束的对齐。

[0128] 对于需要激活的SCell属于较低频率范围的情况(比如FR1的频率范围)而言,UE可以采用全向天线的接收方式,UE能够接收到gNB发送的各个方向的CSI-RS信号,此时SCell激活过程可以不需要考虑收发波束的对齐。但是,对于需要激活的SCell属于较高的频率范围的情况(比如FR2的频率范围)而言,如果不进行波束匹配,则会出现高频CSI-RS信号收发波束不对齐的情况,导致UE无法正确对gNB配置的CSI-RS资源进行监测,无法获取有效CSI信息,从而无法在要求的时间内完成SCell的激活过程,最终导致SCell激活失败。

[0129] 有鉴于此,本申请实施例提供了一种用于激活辅小区SCell的方法,通过在SCell激活过程中,增加对终端设备进行波束管理的过程,使得网络设备可以在SCell激活过程中获得终端设备的接收波束方向信息,然后根据该接收波束方向信息进行CSI-RS资源的配置,从而使得终端设备能够获得有效CSI信息,完成SCell的激活过程。由于本申请实施例能够根据接收波束方向信息进行CSI-RS资源的配置,因此本申请实施例能够有助于克服CSI-RS信号收发波束不对齐而导致SCell激活失败的问题,可以适用于高频通信的场景。

[0130] 下面将结合附图详细说明本申请实施例。

[0131] 应理解,在下文示出的实施例中,第一、第二以及各种数字编号仅为描述方便进行的区分,并不用来限制本申请实施例的范围。例如,区分不同的CSI报告、不同的指示信息等。

[0132] 还应理解,在下文示出的实施例中,“预先获取”可包括由网络设备信令指示或者预先定义,例如,协议定义。其中,“预先定义”可以通过在设备(例如,包括终端设备和网络设备)中预先保存相应的代码、表格或其他可用于指示相关信息的方式来实现,本申请对于其具体的实现方式不做限定。

[0133] 还应理解,本申请实施例中涉及的“保存”,可以是指的保存在一个或者多个存储器中。所述一个或者多个存储器,可以是单独的设置,也可以是集成在编码器或者译码器,处理器、或通信装置中。所述一个或者多个存储器,也可以是一部分单独设置,一部分集成在译码器、处理器、或通信装置中。存储器的类型可以是任意形式的存储介质,本申请并不对此限定。

[0134] 还应理解,本申请实施例中的“协议”可以是指通信领域的标准协议,例如可以包括LTE协议、NR协议以及应用于未来的通信系统中的相关协议,本申请对此不做限定。

[0135] 本申请的技术方案可以应用于无线通信系统中,例如,图1中所示的通信系统100或图2中所示的通信系统200。处于无线通信系统中的两个通信装置之间可具有无线通信连接关系。该两个通信装置中的一个例如可以对应于图1中所示的网络设备110,如可以为网络设备110或者配置于网络设备110中的芯片,该两个通信装置中的另一个例如可以对应于图1中的终端设备120,如可以为终端设备120或者配置于终端设备120中的芯片。该两个通信装置中的一个又例如可以对应于图2中所示的网络设备210,如可以为网络设备210或配置于网络设备210中的芯片,该两个通信装置中的另一个又例如可以对应于图2中所示的终端设备230,如可以为终端设备230或配置于终端设备230中的芯片。该两个通信装置中的一个再例如可以对应于图2中所示的网络设备220,如可以为网络设备220或配置于

网络设备220中的芯片,该两个通信装置中的另一个再例如可以对应于图2中所 示的终端设备230,如可以为终端设备230或配置于终端设备230中的芯片。

[0136] 以下,不失一般性,首先以一个终端设备的辅小区SCell激活过程为例详细说明本申请实施例。可以理解,处于无线通信系统中的任意一个终端设备或者配置于终端设备中的芯片均可以基于相同的方法激活辅小区,处于无线通信系统中的任意一个网络设备或者配置于网络设备中的芯片均可以基于相同的方法激活辅小区。本申请对此不做限定。

[0137] 图4是从设备交互的角度示出的用于激活辅小区的方法400的示意性流程图。应理解,图4示出了用于激活辅小区的方法的步骤或操作,但这些步骤或操作仅是示例,本申请实施例还可以执行其他操作或者图4中的各个操作的变形。此外,图4中的各个步骤可以按照与图4呈现的不同的顺序来执行,并且有可能并非要执行图4中的全部操作。

[0138] 如图4所示,该方法400可以包括步骤401至步骤407。下面结合图4详细说明方法400中的各个步骤。

[0139] 可选的,401,网络设备向终端设备发送配置信息#1。对应的,终端设备从网络设备接收该配置信息#1。

[0140] 作为示例,该配置信息#1可以包括用于辅小区SCell激活的CSI报告的配置。示例性的,该SCell的频率可以属于FR2的频率范围,并且终端设备在FR2频带上没有其他激活的小区,其中PCell或者PSCell在FR1的频率范围。

[0141] 可选的,该配置信息#1可以用于配置用于激活该终端设备的SCell的CSI-RS资源,该CSI-RS资源用于终端设备进行CSI测量并获取第一CSI报告。其中,该第一CSI报告用于激活该SCell。作为示例,当该第一CSI报告为有效CSI报告时,该SCell被激活。

[0142] 可选的,该配置信息#1可以用于指示第二CSI报告的上报量(report quantity)。其中,该上报量对应的信元(information element,IE)可以包括以下参数中的一个或多个:

[0143] CQI、PMI、CRI、SSBRI、LI、RI、L1-RSRP、复合的码本索引(i1)、为CSI的物理下行共享信道(physical downlink shared channel,PDSCH)绑定大小(pdsch-BundleSizeForCSI)。

[0144] 图5示出了上报量IE的示例,该上报量IE包括无(none),或cri-RI-i1-CQI、cri-RI-L1-PMI-CQI,或cri-RI-PMI-CQI,或cri-RI-CQI,或ssb-索引-RSRP(ssb-index-RSRP),或cri-RI-i1,或cri-RSRP等中的一个,其中用短线连接的多个参数量形成组合,但是本申请实施例并不限于这里示出的组合方式。其中,ssb-index-RSRP指示各个SSB index对应的RSRP,cri-RSRP指示对应CSI-RS ID资源的RSRP。

[0145] 作为示例,图5中reportQuantity IE的结构可以对应如下代码:

	reportQuantity	CHOICE {
	none	NULL,
	cri-RI-PMI-CQI	NULL,
	cri-RI-i1	NULL,
	cri-RI-i1-CQI	SEQUENCE {
	pdsch-BundleSizeForCSI	ENUMERATED {n2, n4}
[0146]	OPTIONAL -- Need S	
	},	
	cri-RI-CQI	NULL,
	cri-RSRP	NULL,
	ssb-Index-RSRP	NULL,
	cri-RI-LI-PMI-CQI	NULL,
	},	

[0147] 一个可选的实施例,上述配置信息#1可以用于配置终端设备上报该终端设备的接收波束方向信息,该接收波束方向信息用于确定激活所述终端设备的辅小区的CSI-RS资源。作为示例,该配置信息#1可以包括用于指示该终端设备上报该接收波束方向信息的信元。此时,该配置信息#1可以作为第二指示信息的一个示例,其中第二指示信息为网络设备向终端设备发送的信息,用于指示第二CSI报告的上报量,且包括用于指示终端设备上报该终端设备的接收波束方向信息的信元。

[0148] 其中,接收波束方向信息可以为用于指示终端设备的接收波束方向的信息。作为一个示例,终端设备接收参考信号的功率在接收波束方向上可以达到最大。需要说明的是,由于发送波束方向和接收波束方向对齐时,网络设备的发送波束方向就是终端设备的接收波束方向,因此可以用网络设备的发送波束方向来代表终端设备的接收波束方向。

[0149] 作为一个示例,终端设备上报该接收波束方向信息,可以指终端设备上报RSRP(或其他测量结果)较大的参考信号资源,比如上报参考信号资源的标识,以便网络设备在传输数据和信令时采用信道质量较好的波束配对关系来收发信号。这里,“传输”指的是发送和/或接收。

[0150] 可选的,接收波束方向信息包括参考信号资源的标识。参考信号资源的标识例如为,CSI-RS资源标识(CSI-RS resource indicator,CRI)、SSB资源标识(SSB resource indicator,SSBRI)、SRS资源索引(SRS resource index,SRI)等,本申请实施例对此不做限定。其中,SSBRI或SRI也可以称为SSB资源指示,CRI也可以称为CSI-RS资源指示。

[0151] 具体的,波束、接收波束方向、参考信号、参考信号资源可以参见上文中的描述,为了简洁,这里不再赘述。

[0152] 图6示出了本申请实施例中的上报量IE的又一个示例。基于该配置信息#1的指示,本申请实施例对上报量IE中的上报量进行了扩展,也就是说该配置信息#1还指示UE在第二CSI报告中接收波束方向信息。作为示例,如图6所示,可以相对图5新增选择的SSB索引或CRI(selected SSB index or CRI)的信元来表示接收波束方向信息。其中,selected SSB index信元可以指示UE上报选择的下行SSB的index。CRI信元可以指示UE上报选择的CSI-RS资源的标识。这里,SSB的index或CSI-RS资源的标识对应一个特定的下行波束方向。

[0153] 作为示例,图6中reportQuantity IE的结构可以对应如下代码:

```

reportQuantity          CHOICE {
    none                 NULL,
    cri-RI-PMI-CQI      NULL,
    cri-RI-i1           NULL,
    cri-RI-i1-CQI       SEQUENCE {
    pdsch-BundleSizeForCSI    ENUMERATED {n2, n4}
OPTIONAL -- Need S
[0154] },
    cri-RI-CQI          NULL,
    cri-RSRP            NULL,
    ssb-Index-RSRP     NULL,
    cri-RI-LI-PMI-CQI  NULL,
    Selected SSB index  NULL,
    Selected CRI       NULL,
},

```

[0155] 其中,该reportQuantity IE结构中新增的信息为:

[0156] Selected SSB index NULL,

[0157] Selected CRI NULL,

[0158] 可选的,网络设备还可以为终端设备配置用于波束扫描的参考信号资源。作为示例,网络设备可以向终端设备发送指示信息#1,用于指示用于进行波束扫描的SSB资源或CSI-RS资源。一些可能的实现方式中,该指示信息#1可以包括用于进行波束扫描的SSBRI或SRI或CRI,本申请实施例对此不作限定。

[0159] 示例性的,上述配置信息#1中可以包括该指示信息#1,或者,该指示信息#1可以携带在其他消息或信令中,或者该指示信息#1可以单独发送,本申请实施例对此不作限定。

[0160] 一些可能的实现方式,用于波束扫描的参考信号资源可以为周期性的,也可以是非周期性的或半持续的。其中,周期性的参考信号资源可以用于终端设备的多次(两次或两次以上)CSI测量,半持续的参考信号资源可以用于终端设备的一段时间的CSI测量,半持续的参考信号资源需要激活后才能使用。非周期性的参考信号资源可以用于终端设备的一次的CSI测量。周期性的参考信号资源可以是SSB资源,或周期性的CSI-RS资源。非周期的参考信号资源可以是非周期的CSI-RS资源,半持续参考信号资源可以是半持续的CSI-RS资源。

[0161] 一些实现方式,网络设备可以通过MAC CE对半持续的CSI-RS资源进行激活或去激活。

[0162] 可选的,网络设备还可以为终端设备配置用于终端设备上报CSI资源的资源(可以称为CSI上报资源)。作为示例,网络设备可以向终端设备发送指示信息#2,用于指示终端设备用于上报该CSI资源的资源。作为一个示例,该CSI报告可以为图5或图6所示的上报量信元对应的第二CSI报告。

[0163] 示例性的,上述配置信息#1中可以包括该指示信息#2,或者,该指示信息#2可以携带在其他消息或信令中,或者该指示信息#2可以单独发送,本申请实施例对此不作限定。

[0164] 一些可能的实现方式,CSI上报资源可以为周期性的,也可以是非周期性或半持续的。其中,周期性的CSI上报资源可以用于终端设备的多次(两次或两次以上)CSI测量结果的上报,也可以用于无法获得较明确的上报结果时间中的CSI测量结果的上报。半持续的CSI上报资源可以用于终端设备的一段时间的CSI测量结果的上报。半持续的资源需要激活后才能使用。非周期性的参考信号资源可以用于终端设备的一次的CSI测量结果的上报。需要说明的是,CSI报告根据CSI上报资源的不同,可以分为周期性的CSI报告,非周期的CSI报告和半持续的CSI报告,但本申请实施例不限于此。

[0165] 另外,非周期的CSI报告可以通过下行控制信息(downlink control information,DCI)进行触发,也就是说,需要网络设备向终端设备发送DCI,来触发终端设备上报CSI测量结果。需要说明的是,这种情况下,由于非周期的CSI报告只提供一次CSI上报的资源,因此网络设备需要(准确)预知终端设备的CSI测量结果的上报时间。

[0166] 一些实现方式,网络设备可以通过MAC CE对半持续的CSI报告进行激活或去激活。

[0167] 需要说明的是,由于终端设备开始进行CSI测量的时间和获得波束测量扫描结果的时间不容易预期,因此可以优先选择周期性的参考信号资源和周期性的CSI报告,但本申请实施例并不限于此。

[0168] 一些可能的实现方式,网络设备可以通过RRC信令发送该配置信息#1,但本申请实施例不限于此。当网络设备通过RRC信令进行CSI报告的配置时,该配置信息#1中的信元还可以称为RRC配置参数。

[0169] 一些可选的实施例中,终端设备可以预先获取上述配置信息#1对应的部分或全部配置,本申请实施例对此不作限定。一种可能的实现方式中,当终端设备预先获取了上述配置信息#1对应的全部配置时,可以不执行步骤401。

[0170] 可选的,402,网络设备向终端设备发送激活命令。该激活命令用于指示终端设备进行SCell的激活。具体的,激活命令可以参见图3中对于SCell激活命令的描述,为了简洁,这里不再赘述。

[0171] 一些可能实现方式,网络设备可以通过MAC CE的形式将激活命令发送给终端设备。或者,在其他的实现方式中,网络设备还可以通过RRC信令或DCI向终端设备发送该激活命令,本申请实施例对此不作限定。示例性的,上述配置信息#1中可以包括该激活指示,即在SCell配置时就指示终端设备开始激活该SCell。此时,网络设备可以执行步骤401,而并不需要执行步骤402。

[0172] 对应的,终端设备可以接收网络设备发送的该激活命令。

[0173] 一些可选的实施例,当步骤401中的配置信息#1没有指示终端设备上报接收波束方向信息,并且终端设备在步骤402中接收到了网络设备发送的SCell激活命令时,终端设备可以确定需要进行波束扫描,并在第二CSI报告中包含波束扫描结果,其中,波束扫描结果包括上述接收波束方向信息。可选的,该配置信息#1可以作为第三指示信息的一个示例,其中第三指示信息为网络设备向终端设备发送的信息,用于指示第二CSI报告的上报量,此时,第三指示信息中没有包括用于指示终端设备上报该终端设备的接收波束方向的信元。

[0174] 作为示例,即配置信息#1用于指示第二CSI报告对应的上报量IE,比如为图5中所示的上报量IE。也就是说,上报量IE可以复用现有的结构,而不需要增加新的IE来通知终

端设备进行波束扫描结果的上报。示例性的,网络设备可以重用ssb-Index-RSRP来指示终端设备上接收波束方向信息,且该接收波束方向信息为终端设备选择的SSB index,或重用cri-RSRP来指示终端设备上接收波束方向信息,该接收波束方向信息为终端设备选择的CRI。

[0175] 一些可选的实施例,当步骤401中的配置信息#1没有指示终端设备上接收波束方向信息,并且终端设备没有接收到网络设备发送的SCell激活命令时,终端设备确定不需要上报上述接收波束方向信息。

[0176] 403,终端设备进行波束扫描,获取波束扫描结果,该波束扫描结果中包括接收波束方向信息。

[0177] 一些可能的实现方式,终端设备可以根据配置信息#1,进行波束扫描。作为一个示例,当配置信息#1用于指示第二CSI的上报量,且包括用于指示终端设备上接收波束方向信息的信元时,终端设备进行波束扫描。作为另一个示例,当配置信息#1用于指示第二CSI的上报量,且终端设备还接收到SCell的激活命令时,终端设备进行波束扫描。

[0178] 一些可能的实现方式,终端设备可以通过网络设备配置的用于波束扫描的资源进行波束扫描。示例性的,该用于波束扫描的资源可以为SSB,或者CSI-RS资源,本申请实施例对此不作限定。

[0179] 终端设备在波束扫描过程中,可以获得中间的波束扫描结果以及最终的波束扫描结果。下面以终端设备通过SSB进行波束扫描为例进行说明。

[0180] SSB对应小区的资源,在时间上以一定的周期进行发送,且每次发送占用半帧(比如5ms)的时间。并且,在SSB发送的半帧时间内包含多个SSB资源,每个SSB资源对应一定的波束方向,且每个SSB资源都有对应的序号,称为SSB index。

[0181] 在下行波束管理过程中,网络设备和终端设备都会改变波束的方向。具体的,网络设备按照不同SSB对应的不同下行波束方向,终端设备改变可能的接收波束方向。因此,终端设备在波束扫描的过程中,可以获取到多个波束扫描的结果,其中包括中间的波束扫描结果和最终的波束扫描结果。其中,中间的波束扫描结果是终端设备在没有完成波束扫描过程中获取的,最终的波束扫描结果才是终端设备在完成波束扫描过程之后获取的,也就是说,最终的波束扫描结果中指示的接收波束方向对应的接收参考信号的功率最大。

[0182] 需要说明的是,由于终端设备的接收波束扫描是通过终端设备的内部实现来完成,网络设备并不清楚终端设备何时才能完成整个波束扫描的过程。

[0183] 一些可选的实施例,如果终端设备保存有波束扫描结果或接收波束方向信息,则终端设备可以不执行步骤403。

[0184] 404,终端设备向网络设备发送指示信息#3。对应的,网络设备接收该终端设备发送的指示信息#3。其中,指示信息#3用于指示上述接收波束方向信息,该接收波束方向信息用于确定激活所述终端设备的辅小区的CSI-RS资源。示例性的,指示信息#3为第一指示信息的一个示例。

[0185] 一些可选的实施例,当配置信息#1用于指示第二CSI报告的上报量时,终端设备可以向网络设备发送该第二CSI报告,其中包括上述接收波束方向信息,也就是说,该第二CSI报告可以包括指示信息#3。

[0186] 可选的,终端设备还可以向网络设备指示步骤404中发送的接收波束方向信息是

否有效。

[0187] 一些可能的实现方式中,指示信息#3中还可以包括有效指示标识,该有效指示标识用于指示接收波束方向信息为有效,或者用于指示接收波束方向为无效。由于网络设备并不清楚终端设备何时才能完成波束扫描过程,从而获得可用的波束扫描结果,因此,终端设备可以向网络设备指示该波束扫描结果是否有效,即是否为最终的波束扫描结果,或者是否为可用的波束扫描结果。

[0188] 一些可能的情况,终端设备可以在预先配置的CSI上报资源到来时,向网络设备上报第二CSI报告,其中包括终端设备的接收波束方向信息。在一些可能的实现方式中,第二CSI报告中可以包括波束扫描结果,波束扫描结果中可以包括终端设备的接收波束方向信息。可选的,波束扫描结果中还可以包括接收波束方向的信号强度,或者其他信息,本申请实施例对此不作限定。

[0189] 作为示例,终端设备可以通过新定义的CSI反馈域的信息结构进行波束扫描结果的上报。图7示出了本申请实施例的一种CSI反馈域的信息结构的一个示例。其中,CSI反馈域的信息结构中包括两个信息域,其中一个信息域为波束扫描结果,其中包括接收波束信息,比如SSB索引(SSB index),或SSBRI或CRI等。另一个信息域为上述有效指示(valid indication)标识,用于指示该波束扫描结果是否为最终有效波束扫描结果。

[0190] 示例性的,当有效指示标识为1时,表示SSB索引/SSBRI/CRI为有效的,即网络设备可以根据该SSB索引/SSBRI/CRI进行CSI-RS资源的配置。当有效指示标识为0时,表示SSB索引/SSBRI/CRI为无效的。作为示例,该SSB索引/SSBRI/CRI可以为中间的波束扫描结果,或者无效的测量结果。对应的,网络设备可以对该无效的SSB索引/SSBRI/CRI不予理会。

[0191] 一些可能的实现方式,终端设备可以单独发送该有效指示标识。进一步的,可以在该第一指示信息之前或者之后,发送该有效指示标识,分别用于指示该第一信息的有效性,本申请实施例对此不作限定。

[0192] 可选的,在终端设备根据步骤401中的配置信息#1以及SCell激活命令,进行波束扫描,并向网络设备发送第二CSI报告,且该第二CSI报告包括接收波束方向信息的情况下,如果CSI上报资源是周期性资源时,可以维持该第二CSI报告的信息比特长度不变。一些可能的实现方式,该第二CSI报告中的有效的上报信息只包含波束扫描结果的信息域以及有效指示标识的信息域,其他的信息为填充比特用于保持CSI报告的长度不变。这样,当网络设备在接收到该第二CSI报告并进行解调时,不需要根据CSI报告所上报的信息不同而改变译码CSI报告的长度,从而简化基站的实现。

[0193] 另外,当CSI上报资源不是周期性资源,即CSI报告为半持续报告或非周期报告时,可以不维持与源CSI上报信息比特长度相同,本申请实施例对此不作限定。

[0194] 405,网络设备向终端设备发送配置信息#2。

[0195] 一些可选的实施例,当配置信息#1没有配置用于激活该终端设备的SCell的CSI-RS资源时,网络设备可以根据指示信息#3,向终端设备发送配置信息#2,配置信息#2用于配置用于激活该终端设备的SCell的CSI-RS的资源,并且该CSI-RS资源具有合适的发送波束方向,使得终端设备能够接收到该CSI-RS,并进行CSI信息的测量。此时,步骤401和步骤405均执行。

[0196] 一些可选的实施例,当配置信息#1中配置了用于激活该终端设备的SCell的CSI-RS资源时,如果网络设备根据指示信息#3确定配置信息#1中配置的CSI-RS资源的接收波束方向不合适时,可以根据该指示信息#3,向终端设备发送配置信息#2,配置信息#2用于配置用于激活该终端设备的SCell的CSI-RS的资源,并且该CSI-RS资源具有合适的发送波束方向,使得终端设备能够接收到该CSI-RS,并进行CSI信息的测量。此时,该配置信息#2还可以被称为重配信息,但是本申请实施例不限于此。此时,步骤401和步骤405均执行。

[0197] 一些可选的实施例,当配置信息#1中配置了用于激活该终端设备的SCell的CSI-RS资源时,如果网络设备根据指示信息#3确定配置信息#1中配置的CSI-RS资源的发送波束方向合适,能够使得终端设备能够接收到该CSI-RS,并进行CSI信息的测量时,网络设备可以不执行步骤405。

[0198] 406,终端设备根据步骤401或405中配置的CSI-RS资源,进行CSI测量,获得CSI报告,即上述第一CSI报告。

[0199] 本步骤中终端设备进行CSI测量、并获取CSI报告的方式可以采用现有技术中相关的方法/技术,本申请不再赘述。

[0200] 407,终端设备向网络设备发送第一CSI报告。

[0201] 作为示例,当第一CSI报告为有效的CSI报告时,完成了该SCell的激活过程。

[0202] 一些可能的实现方式中,步骤401至407中的CSI报告(包括第一CSI报告和第二CSI报告中的至少一种)在SCell的激活延迟内上报,该激活延迟包括终端设备进行波束扫描的时间。作为示例,该激活延迟的上限 $k_uplimit$ 可以在图3所述的激活延迟的上限的基础上,增加在该SCell激活过程中的波束扫描的时间,具体如下:

$$[0203] \quad k_uplimit = T_{HARQ} + T_{activation_time} + T_{beam_sweeping} + T_{CSI_Reporting} \quad (4)$$

[0204] 其中, $T_{beam_sweeping}$ 表示SCell激活过程中波束扫描的时间,与SSB的测量周期 T_{SMTC_SCell} 或CSI-RS的资源周期有关。

[0205] 因此,本申请实施例通过在SCell激活过程中,终端设备向网络设备上报接收波束方向信息,使得网络设备可以根据该接收方向信息,对CSI-RS资源的发送波束方向进行调整,使得该CSI-RS的发送波束方向可以对准终端设备的接收波束方向,进而终端设备可以接收到CSI-RS资源并进行CSI测量,获得有效的CSI信息,从而完成SCell激活过程。由于本申请实施例能够根据接收波束方向信息进行CSI-RS资源的配置,因此本申请实施例能够有助于克服高频CSI-RS信号收发波束不对齐而导致SCell激活失败的问题。

[0206] 可以理解的是,为了实现上述实施例中功能,网络设备和终端设备包括了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本申请中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件相结合的形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用场景和设计约束条件。

[0207] 图8和图9为本申请的实施例提供的可能的通信装置的结构示意图。这些通信装置可以用于实现上述方法实施例中终端设备或网络设备的功能,因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。在本申请的实施例中,该通信装置可以是如图1所示的终端设备120,也可以是如图1所示的网络设备110。或者,该通信装置还可以是如图2所示的终端设备230,也可以是如图2所示的网络设备210或网络设备220。该通信装置还可以是应用于

终端设备或网络设备的模块(如芯片)。

[0208] 如图8所示,通信装置800包括处理单元810和收发单元820。通信装置800用于实现上述图4中所示的方法实施例中终端设备或网络设备的功能。

[0209] 如图8所示,通信装置800包括处理单元810和收发单元820。通信装置800用于实现上述图4中所示的方法实施例中终端设备或网络设备的功能。

[0210] 处理单元810用于确定上述第一指示信息,以及获取上述第一CSI报告。

[0211] 当通信装置800用于实现图4所示的方法实施例中网络设备的功能时,收发单元820 用于接收终端设备发送的第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述终端设备的接收波束方向信息,其中,所述接收波束方向信息用于确定激活所述终端设备的辅小区的信道状态信息参考信号CSI-RS资源;收发单元820还用于向所述终端设备发送配置信息,所述配置信息用于配置所述CSI-RS资源;收发单元820还用于接收所述终端设备发送的第一CSI报告,所述第一CSI报告是根据所述CSI-RS资源获得的,所述第一CSI报告用于激活所述辅小区。

[0212] 处理单元1310用于确定上述配置信息。

[0213] 有关上述处理单元810和收发单元820更详细的描述可以直接参考图4所示的方法实施例中相关描述直接得到,这里不加赘述。

[0214] 如图9所示,通信装置900包括处理器910和接口电路920。处理器910和接口电路920之间相互耦合。可以理解的是,接口电路920可以为收发器或输入输出接口。可选的,通信装置900还可以包括存储器930,用于存储处理器910执行的指令或存储处理器910运行指令所需要的输入数据或存储处理器910运行指令后产生的数据。

[0215] 当通信装置900用于实现图4所示的方法时,处理器910用于执行上述处理单元910的功能,接口电路920用于执行上述收发单元920的功能。

[0216] 当上述通信装置为应用于终端设备的芯片时,该终端设备芯片实现上述方法实施例中终端设备的功能。该终端设备芯片从终端设备中的其它模块(如射频模块或天线)接收信息,该信息是网络设备发送给终端设备的;或者,该终端设备芯片向终端设备中的其它模块(如射频模块或天线)发送信息,该信息是终端设备发送给网络设备的。

[0217] 当上述通信装置为应用于网络设备的芯片时,该网络设备芯片实现上述方法实施例中网络设备的功能。该网络设备芯片从网络设备中的其它模块(如射频模块或天线)接收信息,该信息是终端设备发送给网络设备的;或者,该网络设备芯片向网络设备中的其它模块(如射频模块或天线)发送信息,该信息是网络设备发送给终端设备的。

[0218] 可以理解的是,本申请的实施例中的处理器可以是中央处理单元(central processing unit,CPU),还可以是其它通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor,DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(field programmable gate array,FPGA)或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件,硬件部件 或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器,也可以是任何常规的处理器。

[0219] 本申请的实施例中的方法步骤可以通过硬件的方式来实现,也可以由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成,软件模块可以被存放于随机存取存储器(random access memory,RAM)、闪存、只读存储器(read-only memory,

ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM,PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM,EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM,EEPROM)、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。当然,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于ASIC中。另外,该ASIC可以位于网络设备或终端设备中。当然,处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于网络设备或终端设备中。

[0220] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时,全部或部分地执行本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其它可编程装置。所述计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者通过所述计算机可读存储介质进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集成一个或多个可用介质的服务器等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,例如,软盘、硬盘、磁带;也可以是光介质,例如,DVD;还可以是半导体介质,例如,固态硬盘(solid state disk,SSD)。

[0221] 在本申请的各个实施例中,如果没有特殊说明以及逻辑冲突,不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用,不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

[0222] 本申请中,“至少一个”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B的情况,其中A,B可以是单数或者复数。在本申请的文字描述中,字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系;。

[0223] 可以理解的是,在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分,并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。

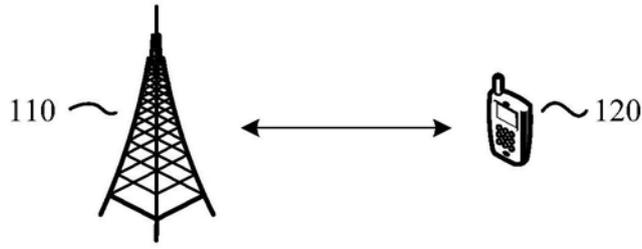


图1

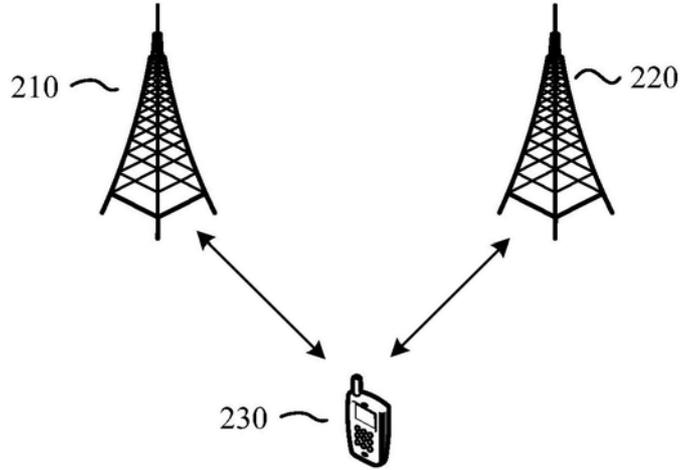


图2

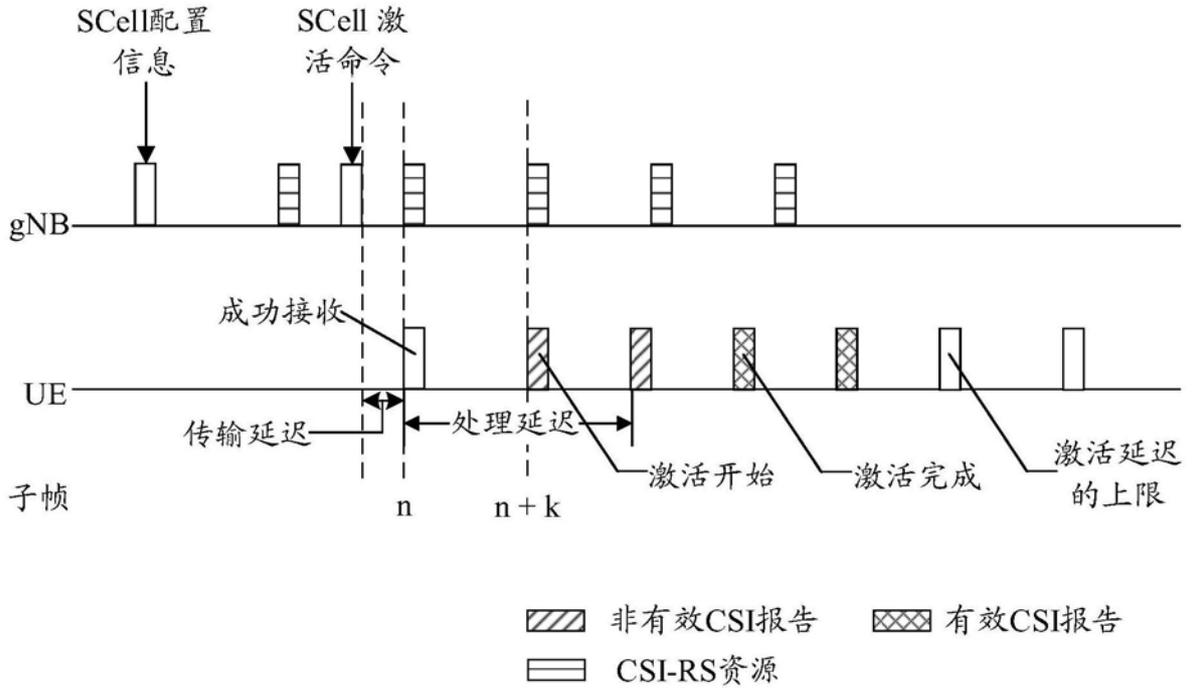


图3

400

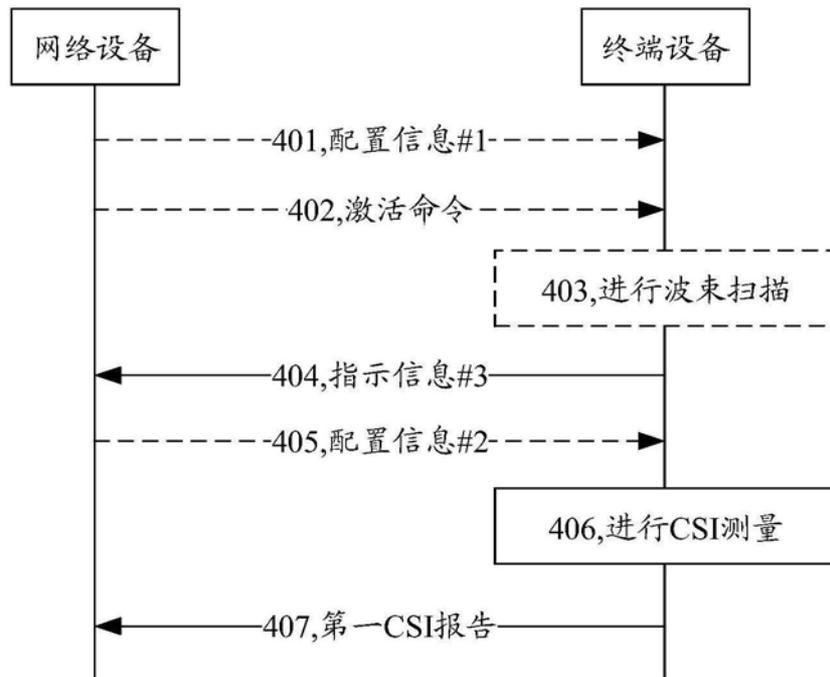


图4

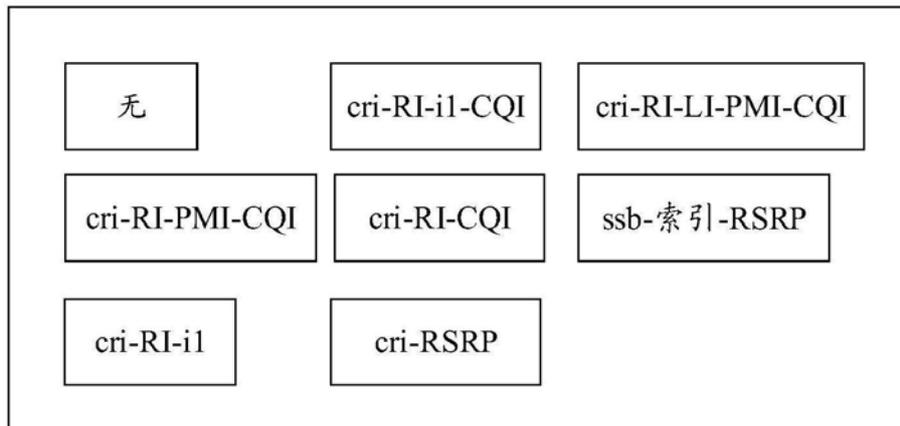


图5

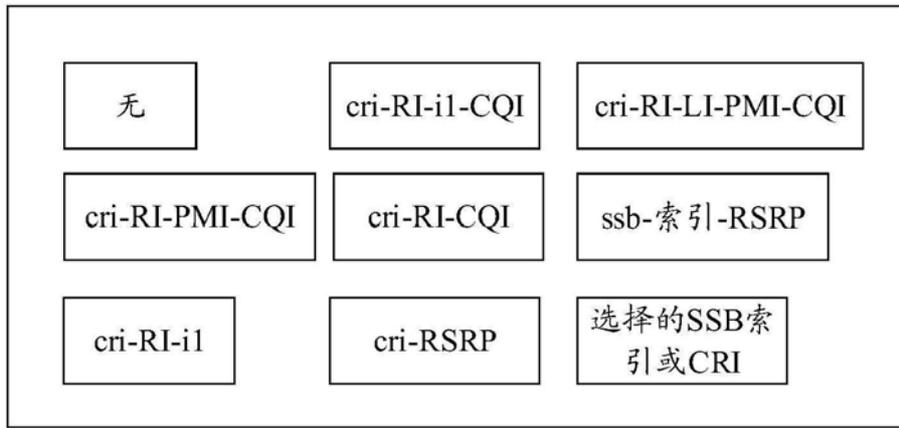


图6



图7

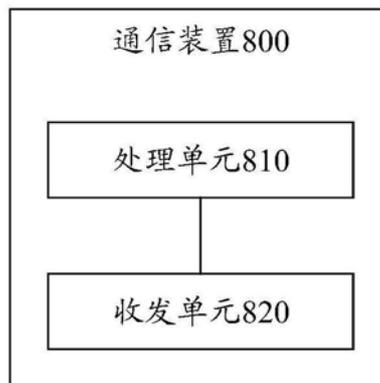


图8

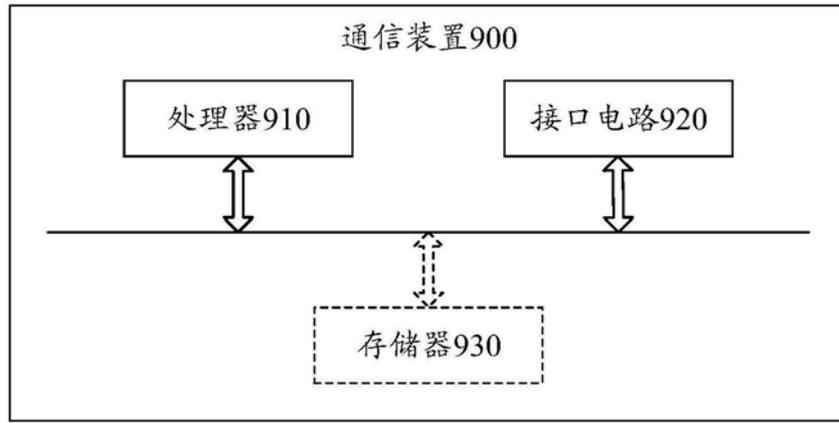


图9