



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119183645 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 24

(21) 申请号 202380040207.9

(22) 申请日 2023.04.17

(30) 优先权数据

63/332,180 2022.04.18 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.11.13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2023/018819 2023.04.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/205077 EN 2023.10.26

(71) 申请人 交互数字专利控股公司

地址 美国特拉华州威明顿市

(72) 发明人 N·汗贝吉 朴钟贤 李文一

保罗·马里内尔

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

专利代理人 马爽 臧建明

(51) Int.Cl.

H04B 7/06 (2006.01)

H04B 7/08 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

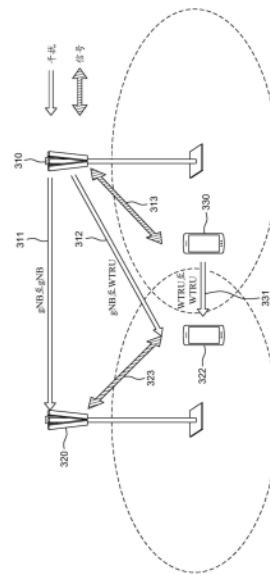
权利要求书2页 说明书31页 附图12页

(54) 发明名称

用于波束故障检测和恢复的方法

(57) 摘要

描述了用于波束故障检测和恢复(BFR)的方法及装置。方法包括无线发送/接收单元:接收包括具有相应的候选波束参考信号(RS)、测量标准和干扰标准的BFR参数集合的配置信息;检测波束故障;基于第一BFR参数集合的优先级来确定该第一BFR参数集合,其中该第一BFR参数集合的该优先级是基于多个天线面板中的哪个面板处于活动中或基于接收的指示来确定的;在该第一BFR参数集合的候选波束RS的集合中的至少一个候选波束RS满足该测量标准和该干扰标准两者的条件下:在该第一BFR参数集合的该候选波束RS的集合中选择满足该测量标准和该干扰标准的候选波束RS,并且指示所选择的候选波束RS。



1. 一种由具有多个天线面板的无线发送接收单元 (WTRU) 执行的波束故障检测方法,所述方法包括:

接收配置信息,所述配置信息包括多个波束故障恢复 (BFR) 参数集合,其中每个BFR参数集合包括候选波束参考信号 (RS) 的相应集合、测量标准和干扰标准;

检测波束故障;

基于第一BFR参数集合的优先级从所述多个BFR参数集合中确定所述第一BFR参数集合,其中所述第一BFR参数集合的所述优先级是基于所述多个天线面板中的哪个面板处于活动中或基于接收的指示来确定的;以及

在所述第一BFR参数集合的所述候选波束RS的集合中的至少一个候选波束RS满足所述测量标准和所述干扰标准两者的条件下:

在所述第一BFR参数集合的所述候选波束RS的集合中选择满足所述测量标准和所述干扰标准的候选波束RS,并且

发送指示所选择的候选波束RS的指示。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述测量标准是参考信号接收功率 (RSRP)。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述干扰标准基于交叉链路干扰接收信号强度指示符 (CLI-RSSI)。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其中在所述多个天线面板中的第一天线面板处于活动中的条件下,所述第一BFR参数集合与所述第一天线面板相关联,并且所述第一BFR参数集合的所述优先级是基于所述第一天线面板处于活动中的最高优先级。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中在所述第一BFR参数集合的所述候选波束RS的集合中没有候选波束RS被确定为满足所述测量标准和所述干扰标准两者的条件下;基于第二BFR参数集合的优先级从所述多个BFR参数集合中选择所述第二BFR参数集合。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法,所述方法还包括发送指示可用天线面板的数量的消息。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的方法,其中每个BFR参数集合还包括以下中的至少一者:供所述WTRU监测的波束列表、BFR计数器阈值以及上行链路资源的集合。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的方法,其中所述WTRU以交叉分割双工模式或动态时分双工模式进行操作。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的方法,所述方法还包括接收对选择的候选波束的确认。

10. 根据权利要求1至8中任一项所述的方法,所述方法还包括:在所述WTRU没有接收到对所述选择的候选波束的确认的情况下,选择第二候选波束并且发送指示所选择的第二候选波束的指示。

11. 一种无线发送/接收单元 (WTRU),所述无线发送/接收单元 (WTRU) 包括:

多个天线面板;和

电路,所述电路被配置为:

接收配置信息,所述配置信息包括多个波束故障恢复 (BFR) 参数集合,其中每个BFR参数集合包括候选波束参考信号 (RS) 的相应集合、测量标准和干扰标准;

检测波束故障;

基于第一BFR参数集合的优先级从所述多个BFR参数集合中确定所述第一BFR参数集合,其中所述第一BFR参数集合的所述优先级是基于所述多个天线面板中的哪个面板处于活动中或基于接收的指示来确定的;以及

在所述第一BFR参数集合的所述候选波束RS的集合中的至少一个候选波束RS满足所述测量标准和所述干扰标准两者的条件下:

在所述第一BFR参数集合的所述候选波束RS的集合中选择满足所述测量标准和所述干扰标准的候选波束RS,并且

发送指示所选择的候选波束RS的指示。

12. 根据权利要求11所述的WTRU,其中所述测量标准是参考信号接收功率(RSRP)。

13. 根据权利要求11或12所述的WTRU,其中所述干扰标准基于交叉链路干扰接收信号强度指示符(CLI-RSSI)。

14. 根据权利要求11至13中任一项所述的WTRU,其中在所述多个天线面板中的第一天线面板处于活动中的条件下,所述第一BFR参数集合与所述第一天线面板相关联,并且所述第一BFR参数集合的所述优先级是基于所述第一天线面板处于活动中的最高优先级。

15. 根据权利要求11至14中任一项所述的WTRU,其中在所述第一BFR参数集合的所述候选波束RS的集合中没有候选波束RS被确定为满足所述测量标准和所述干扰标准两者的条件下;基于第二BFR参数集合的优先级从所述多个BFR参数集合中选择所述第二BFR参数集合。

16. 根据权利要求11至15中任一项所述的WTRU,所述WTRU被进一步配置为发送指示可用天线面板的数量的消息。

17. 根据权利要求11至16中任一项所述的WTRU,其中每个BFR参数集合还包括以下中的至少一者:供所述WTRU监测的波束列表、BFR计数器阈值以及上行链路资源的集合。

18. 根据权利要求11至17中任一项所述的WTRU,其中所述WTRU被配置为以交叉分割双工模式或动态时分双工模式进行操作。

19. 根据权利要求11至18中任一项所述的WTRU,所述WTRU被进一步配置为接收对选择的候选波束的确认。

20. 根据权利要求11至19中任一项所述的WTRU,所述WTRU被进一步配置为在所述WTRU没有接收到对所述选择的候选波束的确认的情况下,选择第二候选波束并且发送指示所选择的第二候选波束的指示。

用于波束故障检测和恢复的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2022年4月18日提交的美国临时申请第63/332,180号的权益,该临时申请的内容以引用方式并入本文。

背景技术

[0003] 用于无线通信的第三代合作伙伴计划(3GPP)新无线电(NR)提供了待实现的双工操作。此类技术可例如通过增强上行链路(UL)覆盖、提高能力并减少时延来为常规时分双工(TDD)操作的改进提供基础。可以例如通过在上行链路与下行链路之间划分时域来实现常规TDD。正在探索在常规TDD频带内的基站(BS)侧允许全双工,或更具体地,允许作为子频带非重叠全双工的交叉分割双工(XDD)的可行性。

发明内容

[0004] 本文提供用于波束故障检测和恢复的方法及装置。一种由无线发送接收单元(WTRU)执行的波束故障检测的方法可包括:接收包括多个波束故障恢复(BFR)参数集合的配置信息,其中每个BFR参数集合包括候选波束参考信号(RS)的相应集合、测量(RSRP)标准和干扰(CLI)标准;检测波束故障;基于第一BFR参数集合的优先级从该多个BFR参数集合中确定第一BFR参数集合,其中第一BFR参数集合的优先级是基于哪个面板处于活动中或基于接收的指示来确定的;以及在第一BFR参数集合的候选波束RS的集合中的至少一个候选波束RS满足测量和干扰标准两者的条件下:在第一BFR参数集合的候选波束RS的集合中选择满足测量和干扰标准的候选波束RS,并且传送指示所选择的候选波束RS的指示。

附图说明

[0005] 由以下结合附图以举例的方式给出的描述可得到更详细的理解,其中附图中类似的参考标号指示类似的元素,并且其中:

[0006] 图1A是例示在其中一个或多个所公开的实施方案可得以实现的示例通信系统的系统图;

[0007] 图1B是例示根据实施方案可在图1A所例示的通信系统内使用的示例无线发送/接收单元(WTRU)的系统图;

[0008] 图1C是例示根据实施方案可在图1A所例示的通信系统内使用的示例无线电接入网络(RAN)和示例核心网络(CN)的系统图;

[0009] 图1D是例示根据实施方案可在图1A所例示的通信系统内使用的另外一个示例RAN和另外一个示例CN的系统图;

[0010] 图2是例示交叉分割双工的图;

[0011] 图3是例示gNB与WTRU之间的CLI的图;

[0012] 图3是例示由交叉分割双工(XDD)(或动态/灵活TDD方案)中的CLI引起的波束故障恢复中的面板切换机制的图;

- [0013] 图4A是例示基站与WTRU之间的波束选择的示例的图；
[0014] 图4B是例示基站与WTRU之间的CLI的示例的图；
[0015] 图4C是例示基站与WTRU之间的CLI的示例的图；
[0016] 图5是例示示例过程的图；
[0017] 图6是例示示例过程的图；并且
[0018] 图7是例示示例过程的图。

具体实施方式

[0019] 图1A是例示在其中一个或多个所公开的实施方案可得以实现的示例通信系统100的图。通信系统100可以是向多个无线用户提供诸如语音、数据、视频、消息接发、广播等内容的数据接入系统。通信系统100可使得多个无线用户能够通过系统资源(包括无线带宽)的共享来访问此类内容。例如,通信系统100可采用一种或多种信道接入方法,诸如码分多址接入(CDMA)、时分多址接入(TDMA)、频分多址接入(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)、零尾唯一子载波离散傅里叶变换扩展OFDM(ZT-UW-DFT-S-OFDM)、唯一子载波OFDM(UW-OFDM)、资源块滤波OFDM、滤波器组多载波(FBMC)等。

[0020] 如图1A所示,通信系统100可包括无线发送/接收单元(WTRU) 102a、102b、102c、102d、无线电接入网络(RAN) 104、核心网络(CN) 106、公共交换电话网(PSTN) 108、互联网110和其他网络112,但是应当理解,所公开的实施方案设想任何数量的WTRU、基站、网络或/或网络元件。WTRU 102a、102b、102c、102d中的每个WTRU可以是被配置为在无线环境中操作和/或通信的任何类型的设备。举例来说,WTRU 102a、102b、102c、102d(其中任一者均可被称为站(STA))可被配置为发送和/或接收无线信号,并且可包括用户装备(UE)、移动站、固定或移动订户单元、基于订阅的单元、寻呼机、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、膝上型计算机、上网本、个人计算机、无线传感器、热点或Mi-Fi设备、物联网(IoT)设备、手表或其他可穿戴设备、头戴式显示器(HMD)、交通工具、无人机、医疗设备和应用(例如,远程手术)、工业设备和应用(例如,在工业和/或自动处理链环境中操作的机器人和/或其他无线设备)、消费电子设备、在商业和/或工业无线网络上操作的设备等。WTRU 102a、102b、102c和102d中的任一WTRU可互换地称为UE。

[0021] 通信系统100还可包括基站114a和/或基站114b。基站114a、114b中的每个基站可以是任何类型的设备,该任何类型的设备被配置为与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一个WTRU无线对接以促进对一个或多个通信网络(诸如CN 106、互联网110和/或其他网络112)的接入。举例来说,基站114a、114b可以是收发器基站(BTS)、节点B、演进节点B(eNB)、家庭节点B、家庭演进节点B、下一代节点B(诸如gNode B(gNB))、新无线电(NR)节点B、站点控制器、接入点(AP)、无线路由器等。虽然基站114a、114b各自被描绘为单个元件,但应当理解,基站114a、114b可包括任何数量的互连基站和/或网络元件。

[0022] 基站114a可以是RAN 104的一部分,该RAN还可包括其他基站和/或网络元件(未示出),诸如基站控制器(BSC)、无线网络控制器(RNC)、中继节点等。基站114a和/或基站114b可被配置为在一个或多个载波频率上发送和/或接收无线信号,该基站可被称为小区(未示出)。这些频率可在许可频谱、未许可频谱或许可和未许可频谱的组合中。小区可向特定地理区域提供无线服务的覆盖,该特定地理区域可为相对固定的或可随时间改变。小区

可进一步被划分为小区扇区。例如,与基站114a相关联的小区可被划分为三个扇区。因此,在一个实施方案中,基站114a可包括三个收发器,即,小区的每个扇区一个收发器。在实施方案中,基站114a可采用多输入多输出(MIMO)技术并且可针对小区的每个扇区利用多个收发器。例如,可使用波束成形在所需的空間方向上发送和/或接收信号。

[0023] 基站114a、114b可通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c、102d中的一个或多个WTRU通信,该空中接口可以是任何合适的无线通信链路(例如,射频(RF)、微波、厘米波、毫米波、红外(IR)、紫外(UV)、可见光等)。可使用任何合适的无线电接入技术(RAT)来建立空中接口116。

[0024] 更具体地,如上所指出,通信系统100可以是多址接入系统,并且可采用一个或多个信道接入方案,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等。例如,RAN 104中的基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实现无线电技术(诸如通用移动通信系统(UMTS)陆地无线电接入(UTRA)),该无线电技术可使用宽带CDMA(WCDMA)来建立空中接口116。WCDMA可包括通信协议,诸如高速分组接入(HSPA)和/或演进的HSPA(HSPA+)。HSPA可包括高速下行链路(DL)分组接入(HSDPA)和/或高速上行链路(UL)分组接入(HSUPA)。

[0025] 在实施方案中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实现无线电技术(诸如演进的UMTS陆地无线电接入(E-UTRA)),该无线电技术可使用长期演进(LTE)和/或高级LTE(LTE-A)和/或高级LTE Pro(LTE-A Pro)来建立空中接口116。

[0026] 在实施方案中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实现无线电技术(诸如NR无线电接入),该无线电技术可使用NR来建立空中接口116。

[0027] 在实施方案中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实现多种无线电接入技术。例如,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可例如使用双连通性(DC)原理一起实现LTE无线电接入和NR无线电接入。因此,WTRU 102a、102b、102c所利用的空中接口可由多种类型的无线电接入技术和/或向/从多种类型的基站(例如,eNB和gNB)传送的发送来表征。

[0028] 在其他实施方案中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实现诸如IEEE 802.11(即,无线保真(WiFi))、IEEE 802.16(即,全球微波接入互操作性(WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000 EV-DO、暂行标准2000(IS-2000)、暂行标准95(IS-95)、暂行标准856(IS-856)、全球移动通信系统(GSM)、增强型数据速率GSM演进(EDGE)、GSM EDGE(GERAN)等无线电技术。

[0029] 图1A中的基站114b可以是例如无线路由器、家庭节点B、家庭演进节点B或接入点,并且可利用任何合适的RAT来促进诸如商业场所、家庭、交通工具、校园、工业设施、空中走廊(例如,供无人机使用)、道路等局部区域中的无线连通性。在一个实施方案中,基站114b和WTRU 102c、102d可实现无线电技术(诸如IEEE 802.11)以建立无线局域网(WLAN)。在实施方案中,基站114b和WTRU 102c、102d可实现无线电技术(诸如IEEE 802.15)以建立无线个域网(WPAN)。在又一个实施方案中,基站114b和WTRU 102c、102d可利用基于蜂窝的RAT(例如,WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR等)来建立微微小区或毫微微小区。如图1A所示,基站114b可具有与互联网110的直接连接。因此,基站114b可不需要经由CN 106接入互联网110。

[0030] RAN 104可与CN 106通信,该CN可以是被配置为向WTRU 102a、102b、102c、102d中的一个或多个WTRU提供语音、数据、应用和/或互联网协议语音技术(VoIP)服务的任何类型

的网络。数据可具有不同的服务质量 (QoS) 要求, 诸如不同的吞吐量要求、时延要求、误差容限要求、可靠性要求、数据吞吐量要求、移动性要求等。CN 106 可提供呼叫控制、账单服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、互联网连通性、视频分发等, 和/或执行高级安全功能, 诸如用户认证。尽管未在图1A中示出, 但是应当理解, RAN 104 和/或 CN 106 可与采用与 RAN 104 相同的 RAT 或不同 RAT 的其他 RAN 进行直接或间接通信。例如, 除了连接到可利用 NR 无线电技术的 RAN 104 之外, CN 106 还可与采用 GSM、UMTS、CDMA 2000、WiMAX、E-UTRA 或 WiFi 无线电技术的另一 RAN (未示出) 通信。

[0031] CN 106 也可充当 WTRU 102a、102b、102c、102d 的网关, 以接入 PSTN 108、互联网 110 和/或其他网络 112。PSTN 108 可包括提供普通老式电话服务 (POTS) 的电路交换电话网络。互联网 110 可包括使用常见通信协议 (诸如发送控制协议 (TCP)、用户数据报协议 (UDP) 和/或 TCP/IP 互联网协议组中的互联网协议 (IP)) 的互连计算机网络和设备的全球系统。网络 112 可包括由其他服务提供商拥有和/或运营的有线通信网络和/或无线通信网络。例如, 网络 112 可包括连接到一个或多个 RAN 的另一 CN, 该一个或多个 RAN 可采用与 RAN 104 相同的 RAT 或不同的 RAT。

[0032] 通信系统 100 中的 WTRU 102a、102b、102c、102d 中的一些或所有 WTRU 可包括多模式能力 (例如, WTRU 102a、102b、102c、102d 可包括用于通过不同无线链路与不同无线网络通信的多个收发器)。例如, 图1A所示的 WTRU 102c 可被配置为与可采用基于蜂窝的无线电技术的基站 114a 通信, 并且与可采用 IEEE 802 无线电技术的基站 114b 通信。

[0033] 图1B是例示示例 WTRU 102 的系统图。如图1B所示, WTRU 102 可包括处理器 118、收发器 120、发送/接收元件 122、扬声器/麦克风 124、小键盘 126、显示器/触摸板 128、不可移动存储器 130、可移动存储器 132、电源 134、全球定位系统 (GPS) 芯片组 136 和/或其他外围设备 138 等。应当理解, 在与实施方案保持一致的同时, WTRU 102 可包括前述元件的任何子组合。

[0034] 处理器 118 可为通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器 (DSP)、多个微处理器、与 DSP 核心相关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA)、任何其他类型的集成电路 (IC)、状态机等。处理器 118 可执行信号译码、数据处理、功率控制、输入/输出处理和/或使得 WTRU 102 能够在无线环境中操作的任何其他功能性。处理器 118 可耦合到收发器 120, 该收发器可耦合到发送/接收元件 122。虽然图1B将处理器 118 和收发器 120 描绘为单独组件, 但是应当理解, 处理器 118 和收发器 120 可在电子封装件或芯片中集成在一起。

[0035] 发送/接收元件 122 可被配置为通过空中接口 116 向基站 (例如, 基站 114a) 发送信号或从该基站接收信号。例如, 在一个实施方案中, 发送/接收元件 122 可以是配置为发送和/或接收 RF 信号的天线。在实施方案中, 发送/接收元件 122 可以是配置为发送和/或接收例如 IR、UV 或可见光信号的发射器/检测器。在又一个实施方案中, 发送/接收元件 122 可被配置为发送和/或接收 RF 信号和光信号两者。应当理解, 发送/接收元件 122 可被配置为发送和/或接收无线信号的任何组合。

[0036] 尽管发送/接收元件 122 在图1B中被描绘为单个元件, 但是 WTRU 102 可包括任何数量的发送/接收元件 122。更具体地, WTRU 102 可采用 MIMO 技术。因此, 在一个实施方案中, WTRU 102 可包括用于通过空中接口 116 发送和接收无线信号的两个或更多个发送/接收元件 122 (例如, 多个天线)。

[0037] 收发器120可被配置为调制将由发送/接收元件122发送的信号并且解调由发送/接收元件122接收的信号。如上所指出,WTRU 102可具有多模式能力。例如,因此,收发器120可包括多个收发器以用于使得WTRU 102能够经由多种RAT(诸如NR和IEEE 802.11)进行通信。

[0038] WTRU 102的处理器118可耦合到扬声器/麦克风124、小键盘126和/或显示器/触摸板128(例如,液晶显示器(LCD)显示单元或有机发光二极管(OLED)显示单元)并且可从其接收用户输入数据。处理器118还可将用户数据输出到扬声器/麦克风124、小键盘126和/或显示器/触摸板128。此外,处理器118可从任何类型的合适存储器(诸如不可移动存储器130和/或可移动存储器132)访问信息,并且将数据存储在该任何类型的合适存储器中。不可移动存储器130可包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、硬盘或任何其他类型的存储器存储设备。可移动存储器132可包括订户身份模块(SIM)卡、记忆棒、安全数字(SD)存储卡等。在其他实施方案中,处理器118可从物理上没有定位在WTRU 102上(诸如服务器或家庭计算机(未示出)上)的存储器访问信息,并且将数据存储在该存储器中。

[0039] 处理器118可从电源134接收电力,并且可被配置为向WTRU 102中的其他组件分配和/或控制电力。电源134可以是用于为WTRU 102供电的任何合适的设备。例如,电源134可包括一个或多个干电池组(例如,镍镉(NiCd)、镍锌(NiZn)、镍金属氢化物(NiMH)、锂离子(Li-ion)等)、太阳能电池、燃料电池等。

[0040] 处理器118还可耦合到GPS芯片组136,该GPS芯片组可被配置为提供关于WTRU 102的当前位置的位置信息(例如,经度和纬度)。除了来自GPS芯片组136的信息之外或代替该信息,WTRU 102可通过空中接口116从基站(例如,基站114a、114b)接收位置信息和/或基于从两个或更多个附近基站接收到信号的定时来确定其位置。应当理解,在与实施方案保持一致的同时,WTRU 102可通过任何合适的位置确定方法来获取位置信息。

[0041] 处理器118还可耦合到其他外围设备138,该其他外围设备可包括提供附加特征、功能性和/或有线或无线连通性的一个或多个软件模块和/或硬件模块。例如,外围设备138可包括加速度计、电子指南针、卫星收发器、数字相机(用于照片和/或视频)、通用串行总线(USB)端口、振动设备、电视收发器、免提耳麦、蓝牙®模块、调频(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏播放器模块、互联网浏览器、虚拟现实和/或增强现实(VR/AR)设备、活动跟踪器等。外围设备138可包括一个或多个传感器。传感器可以是以下各项中的一项或多项:陀螺仪、加速度计、霍尔效应传感器、磁力计、取向传感器、接近传感器、温度传感器、时间传感器;地理位置传感器、测高计、光传感器、触摸传感器、磁力计、气压计、手势传感器、生物识别传感器、湿度传感器等。

[0042] WTRU 102可包括全双工无线电台,对于该全双工无线电台,信号中的一些或所有信号的发送和接收(例如,与用于UL(例如,用于发送)和DL(例如,用于接收)两者的特定子帧相关联)可为并发的和/或同时的。全双工无线电台可包括干扰管理单元,该干扰管理单元用于经由硬件(例如,扼流圈)或经由处理器(例如,单独的处理器(未示出)或经由处理器118)进行的信号处理来减少和/或基本上消除自干扰。在实施方案中,WTRU 102可包括半双工无线电台,对于该半双工无线电台,信号中的一些或所有信号的发送和接收(例如,与用于UL(例如,用于发送)或DL(例如,用于接收)的特定子帧相关联)。

[0043] 图1C是例示根据实施方案的RAN 104和CN 106的系统图。如上所指出,RAN 104可

采用E-UTRA无线电技术通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。RAN 104还可与CN 106通信。

[0044] RAN 104可包括演进节点B 160a、160b、160c,但是应当理解,在与实施方案保持一致的同时,RAN 104可包括任何数量的演进节点B。演进节点B 160a、160b、160c各自可包括一个或多个收发器以用于通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。在一个实施方案中,演进节点B 160a、160b、160c可实现MIMO技术。因此,演进节点B 160a例如可使用多个天线来向WTRU 102a发送无线信号和/或从该WTRU接收无线信号。

[0045] 演进节点B 160a、160b、160c中的每个演进节点B可与特定小区(未示出)相关联,并且可被配置为处理无线电资源管理决策、移交决策、UL和/或DL中的用户的调度等。如图1C所示,演进节点B 160a、160b、160c可通过X2接口彼此通信。

[0046] 图1C所示的CN 106可包括移动性管理实体(MME) 162、服务网关(SGW) 164和分组数据网络(PDN)网关(PGW) 166。虽然前述元件被描绘为CN 106的一部分,但是应当理解,这些元件中的任何元件可由除CN运营商之外的实体拥有和/或运营。

[0047] MME 162可经由S1接口连接到RAN 104中的演进节点B 162a、162b、162c中的每个演进节点B,并且可充当控制节点。例如,MME 162可负责认证WTRU 102a、102b、102c的用户、承载激活/停用、在WTRU 102a、102b、102c的初始附加期间选择特定服务网关等。MME 162可提供用于在RAN 104和采用其他无线电技术(诸如GSM和/或WCDMA)的其他RAN(未示出)之间进行交换的控制面功能。

[0048] SGW 164可经由S1接口连接到RAN 104中的演进节点B 160a、160b、160c中的每个演进节点B。SGW 164通常可向/从WTRU 102a、102b、102c路由和转发用户数据分组。SGW 164可执行其他功能,诸如在演进节点B间移交期间锚定用户面、当DL数据可用于WTRU 102a、102b、102c时触发寻呼、管理和存储WTRU 102a、102b、102c的上下文等。

[0049] SGW 164可连接到PGW 166,该PGW可向WTRU 102a、102b、102c提供对分组交换网络(诸如互联网110)的接入,以促进WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。

[0050] CN 106可促进与其他网络的通信。例如,CN 106可为WTRU 102a、102b、102c提供对电路交换网络(诸如,PSTN 108)的接入,以促进WTRU 102a、102b、102c与传统陆线通信设备之间的通信。例如,CN 106可包括充当CN 106与PSTN 108之间的接口的IP网关(例如,IP多媒体子系统(IMS)服务器)或者可与该IP网关通信。此外,CN 106可向WTRU 102a、102b、102c提供对其他网络112的接入,该其他网络可包括由其他服务提供商拥有和/或运营的其他有线网络和/或无线网络。

[0051] 尽管WTRU在图1A至图1D中被描述为无线终端,但是可设想到,在某些代表性实施方案中,此类终端可(例如,临时或永久)使用与通信网络的有线通信接口。

[0052] 在代表性实施方案中,其他网络112可以是WLAN。

[0053] 处于基础结构基本服务集(BSS)模式的WLAN可具有用于BSS的接入点(AP)以及与AP相关联的一个或多个站(STA)。AP可具有至分配系统(DS)或将业务承载至和/或承载业务离开BSS的另一种类型的有线/无线网络的接入或接口。源自BSS外部并通向STA的业务可通过AP到达并且可被传递到STA。源自STA并通向BSS外部的目的地的业务可被传送到AP以被传递到相应目的地。BSS内的STA之间的业务可通过AP传送,例如,其中源STA可向AP传送业务,并且AP可将业务传递到目的地STA。BSS内的STA之间的业务可被视为和/或称为点对点

业务。可利用直接链路建立 (DLS) 在源STA与目的地STA之间 (例如, 直接在它们之间) 传送点对点业务。在某些代表性实施方案中, DLS可使用802.11e DLS或802.11z隧道DLS (TDLS)。使用独立BSS (IBSS) 模式的WLAN可不具有AP, 并且IBSS内或使用IBSS的STA (例如, STA中的所有STA) 可彼此直接通信。IBSS通信模式在本文中有时可被称为“自组织”通信模式。

[0054] 当使用802.11ac基础结构操作模式或相似操作模式时, AP可在固定信道 (诸如主信道) 上发送信标。主信道可为固定宽度 (例如, 20MHz宽带宽) 或动态设置的宽度。主信道可以是BSS的操作信道, 并且可由STA用来建立与AP的连接。在某些代表性实施方案中, 可例如在802.11系统中实施载波感测多路访问/冲突避免 (CSMA/CA)。对于CSMA/CA, STA (例如, 每个STA) (包括AP) 可感测主信道。如果主信道被特定STA感测/检测和/或确定为繁忙, 则特定STA可退避。一个STA (例如, 仅一个站) 可在给定BSS中在任何给定时间发送。

[0055] 高吞吐量 (HT) STA可使用40MHz宽的信道进行通信, 例如, 经由主20MHz信道与相邻或不相邻的20MHz信道的组合以形成40MHz宽的信道。

[0056] 甚高吞吐量 (VHT) STA可支持20MHz、40MHz、80MHz和/或160MHz宽的信道。40MHz信道和/或80MHz信道可通过组合连续的20MHz信道来形成。160MHz信道可通过组合8个连续的20MHz信道, 或通过组合两个非连续的80MHz信道 (这可被称为80+80配置) 来形成。对于80+80配置, 在信道编码之后, 数据可通过可将数据分成两个流的段解析器。可单独地对每个流进行快速傅里叶逆变换 (IFFT) 处理和时域处理。可将这些流映射到两个80MHz信道, 并且可通过发送方STA来发送数据。在接收方STA的接收器处, 可颠倒上述用于80+80配置的操作, 并且可将组合的数据传送到介质访问控制 (MAC)。

[0057] 802.11af和802.11ah支持1GHz以下的操作模式。相对于802.11n和802.11ac中使用的那些, 802.11af和802.11ah中减少了信道操作带宽和载波。802.11af支持电视白空间 (TVWS) 频谱中的5MHz、10MHz和20MHz带宽, 并且802.11ah支持使用非TVWS频谱的1MHz、2MHz、4MHz、8MHz和16MHz带宽。根据代表性实施方案, 802.11ah可支持仪表类型控制/机器类型通信 (MTC), 诸如宏覆盖区域中的MTC设备。MTC设备可具有某些能力, 例如有限的带宽, 包括支持 (例如, 仅支持) 某些带宽和/或有限的带宽。MTC设备可包括电池寿命高于阈值 (例如, 以保持非常长的电池寿命) 的电池。

[0058] 可支持多个信道的WLAN系统以及信道带宽 (诸如802.11n、802.11ac、802.11af和802.11ah) 包括可被指定为主信道的信道。主信道可具有等于由BSS中的所有STA支持的最大公共操作带宽的带宽。主信道的带宽可由来自在BSS中操作的所有STA的STA (其支持最小带宽操作模式) 设置和/或限制。在802.11ah的示例中, 对于支持 (例如, 仅支持) 1MHz模式的STA (例如, MTC型设备), 主信道可为1MHz宽, 即使AP和BSS中的其他STA支持2MHz、4MHz、8MHz、16MHz和/或其他信道带宽操作模式。载波感测和/或网络分配向量 (NAV) 设置可取决于主信道的状态。如果主信道繁忙, 例如由于STA (其仅支持1MHz操作模式) 正在向AP进行发送, 则即使大多数可用频带保持空闲, 所有可用频带也可能被视为繁忙。

[0059] 在美国, 可供802.11ah使用的可用频带为902MHz至928MHz。在韩国, 可用频带为917.5MHz至923.5MHz。在日本, 可用频带为916.5MHz至927.5MHz。802.11ah可用的总带宽为6MHz至26MHz, 具体取决于国家代码。

[0060] 图1D是示例根据实施方案的RAN 104和CN 106的系统图。如上所指出, RAN 104可采用NR无线电技术以通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。RAN 104还可与CN

106通信。

[0061] RAN 104可包括gNB 180a、180b、180c,但应当理解,在与实施方案保持一致的同时,RAN 104可包括任何数量的gNB。gNB 180a、180b、180c各自可包括一个或多个收发器以用于通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。在一个实施方案中,gNB 180a、180b、180c可实现MIMO技术。例如,gNB 180a、108b可利用波束成形来向gNB 180a、180b、180c发送信号和/或从其接收信号。因此,gNB 180a例如可使用多个天线来向WTRU 102a发送无线信号和/或从该WTRU接收无线信号。在实施方案中,gNB 180a、180b、180c可实现载波聚合技术。例如,gNB 180a可向WTRU 102a(未示出)发送多个分量载波。这些分量载波的子集可在未许可频谱上,而其余分量载波可在许可频谱上。在实施方案中,gNB 180a、180b、180c可实现协同多点(CoMP)技术。例如,WTRU 102a可从gNB 180a和gNB 180b(和/或gNB 180c)接收协同发送。

[0062] WTRU 102a、102b、102c可使用与能够扩展的参数集相关联的发送来与gNB 180a、180b、180c通信。例如,OFDM符号间隔和/或OFDM子载波间隔可因不同发送、不同小区和/或无线发送频谱的不同部分而变化。WTRU 102a、102b、102c可使用各种或可缩放长度的子帧或发送时间区间(TTI)(例如,包含不同数量的OFDM符号和/或持续变化的绝对时间长度)来与gNB 180a、180b、180c通信。

[0063] gNB 180a、180b、180c可被配置为以独立配置和/或非独立配置与WTRU 102a、102b、102c通信。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可与gNB 180a、180b、180c通信,同时也不接入其他RAN(例如,诸如演进节点B 160a、160b、160c)。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可将gNB 180a、180b、180c中的一个或多个gNB用作移动性锚点。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可在未许可频带中使用信号与gNB 180a、180b、180c通信。在非独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可与gNB 180a、180b、180c通信/连接,同时也与另一个RAN(诸如,演进节点B160a、160b、160c)通信/连接。例如,WTRU 102a、102b、102c可实现DC原理以基本上同时与一个或多个gNB 180a、180b、180c和一个或多个演进节点B 160a、160b、160c通信。在非独立配置中,演进节点B 160a、160b、160c可充当WTRU 102a、102b、102c的移动性锚点,并且gNB 180a、180b、180c可提供用于服务WTRU 102a、102b、102c的附加覆盖和/或吞吐量。

[0064] gNB 180a、180b、180c中的每个gNB可与特定小区(未示出)相关联,并且可被配置为处理无线电资源管理决策、移交决策、UL和/或DL中的用户的调度、网络切片的支持、DC、NR与E-UTRA之间的互通、用户面数据朝向用户面功能(UPF) 184a、184b的路由、控制面信息朝向接入和移动性管理功能(AMF) 182a、182b的路由等。如图1D所示,gNB 180a、180b、180c可通过Xn接口彼此通信。

[0065] 图1D所示的CN 106可包括至少一个AMF 182a、182b、至少一个UPF 184a、184b、至少一个会话管理功能(SMF) 183a、183b以及可能的数据网络(DN) 185a、185b。虽然前述元件被描绘为CN 106的一部分,但是应当理解,这些元件中的任何元件可由除CN运营商之外的实体拥有和/或运营。

[0066] AMF 182a、182b可经由N2接口连接到RAN 104中的gNB 180a、180b、180c中的一个或多个gNB,并且可充当控制节点。例如,AMF 182a、182b可负责验证WTRU 102a、102b、102c的用户、网络切片的支持(例如,具有不同要求的不同协议数据单元(PDU)会话的处理)、选

择特定SMF 183a、183b、注册区域的管理、非接入层(NAS)信令的终止、移动性管理等。AMF 182a、182b可使用网络切片,以便基于WTRU 102a、102b、102c所利用的服务的类型来为WTRU 102a、102b、102c定制CN支持。例如,可针对不同的用例(诸如依赖超可靠低时延(URLLC)接入的服务、依赖增强型海量移动宽带(eMBB)接入的服务、用于MTC接入的服务等)建立不同的网络切片。AMF 182a、182b可提供用于在RAN 104与采用其他无线电技术(诸如LTE、LTE-A、LTE-A Pro和/或非3GPP接入技术,诸如WiFi)的其他RAN(未示出)之间进行交换的控制面功能。

[0067] SMF 183a、183b可经由N11接口连接到CN 106中的AMF 182a、182b。SMF 183a、183b还可经由N4接口连接到CN 106中的UPF 184a、184b。SMF 183a、183b可选择并控制UPF 184a、184b,并且配置通过UPF 184a、184b进行的业务路由。SMF 183a、183b可执行其他功能,诸如管理和分配UE IP地址、管理PDU会话、控制策略实施和QoS、提供DL数据通知等。PDU会话类型可为基于IP的、基于非IP的、基于以太网的等。

[0068] UPF 184a、184b可经由N3接口连接到RAN 104中的gNB 180a、180b、180c中的一个或多个gNB,该一个或多个gNB可向WTRU 102a、102b、102c提供对分组交换网络(诸如互联网110)的接入,以促进WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。UPF 184a、184b可执行其他功能,诸如路由和转发分组、实施用户面策略、支持多宿主PDU会话、处理用户面QoS、缓冲DL分组、提供移动性锚定等。

[0069] CN 106可促进与其他网络的通信。例如,CN 106可包括充当CN 106与PSTN 108之间的接口的IP网关(例如,IP多媒体子系统(IMS)服务器)或者可与该IP网关通信。此外,CN 106可向WTRU 102a、102b、102c提供对其他网络112的接入,该其他网络可包括由其他服务提供商拥有和/或运营的其他有线网络和/或无线网络。在一个实施方案中,WTRU 102a、102b、102c可通过UPF 184a、184b经由至UPF 184a、184b的N3接口以及UPF 184a、184b与本地DN 185a、185b之间的N6接口连接到DN 185a、185b。

[0070] 鉴于图1A至图1D以及图1A至图1D的对应描述,本文参照以下各项中的一者或多个描述的功能中的一个或多个功能或所有功能可由一个或多个仿真设备(未示出)执行:WTRU 102a至102d、基站114a至114b、演进节点B 160a至160c、MME 162、SGW 164、PGW 166、gNB 180a至180c、AMF 182a至182b、UPF 184a至184b、SMF 183a至183b、DN 185a至185b和/或本文所述的任何其他设备。仿真设备可以是配置为模仿本文所述的功能中的一个或多个功能或所有功能的一个或多个设备。例如,仿真设备可用于测试其他设备和/或模拟网络和/或WTRU功能。

[0071] 仿真设备可被设计为在实验室环境中和/或在运营商网络环境中实现其他设备的一个或多个测试。例如,一个或多个仿真设备可执行一个或多个功能或所有功能,同时被完全或部分地实现和/或部署为有线和/或无线通信网络的一部分,以便测试通信网络内的其他设备。一个或多个仿真设备可执行一个或多个功能或所有功能,同时临时被实现/部署为有线和/或无线通信网络的一部分。出于测试和/或使用空中无线通信来执行测试的目的,可将该仿真设备直接耦合到另一设备。

[0072] 一个或多个仿真设备可执行一个或多个(包括所有)功能,同时不被实现/部署为有线和/或无线通信网络的一部分。例如,仿真设备可在测试实验室和/或非部署(例如,测试)有线和/或无线通信网络中的测试场景中使用,以便实现一个或多个组件的测试。一个

或多个仿真设备可以是测试装备。经由RF电路(例如,其可包括一个或多个天线)进行的直接RF耦合和/或无线通信可由仿真设备用于发送和/或接收数据。

[0073] 在前后段落中使用的首字母缩略词和缩略语可定义如下:

- [0074] Δf 子载波间隔
- [0075] gNB NR节点B
- [0076] AP 非周期性
- [0077] BFR 波束故障恢复
- [0078] BFD-RS 波束故障检测参考信号
- [0079] BLER 误块率
- [0080] BWP 带宽部分
- [0081] CA 载波聚合
- [0082] CB 基于竞争的(例如,接入、信道、资源)
- [0083] CCA 空闲信道评估
- [0084] CDM 码分复用
- [0085] CG 小区组
- [0086] CLI 交叉链路干扰
- [0087] CoMP 协同多点发送/接收
- [0088] COT 信道占用时间
- [0089] CP 循环前缀
- [0090] CPE 公共相位误差
- [0091] CP-OFDM常规OFDM(依赖循环前缀)
- [0092] CQI 信道质量指示符
- [0093] CN 核心网络(例如,LTE分组核心或NR核心)
- [0094] CRC 循环冗余校验
- [0095] CSI 信道状态信息
- [0096] CSI-RS 信道状态信息参考信号
- [0097] CU 中央单元
- [0098] D2D 设备到设备发送(例如,LTE侧链路)
- [0099] DC 双连通性
- [0100] DCI 下行链路控制信息
- [0101] DL 下行链路
- [0102] DM-RS 解调参考信号
- [0103] DRB 数据无线电承载
- [0104] DU 分布式单元
- [0105] EN-DC E-UTRA-NR双连通性
- [0106] EPC 演进分组核心
- [0107] FD-CDM 频域码分复用
- [0108] FDD 频分双工
- [0109] FDM 频分复用

- [0110] ICI 小区间干扰
- [0111] ICIC 小区间干扰消除
- [0112] IP 互联网协议
- [0113] LBT 先听后说
- [0114] LCH 逻辑信道
- [0115] LCID 逻辑信道标识
- [0116] LCP 逻辑信道优先级
- [0117] LLC 低时延通信
- [0118] LTE 长期演进,例如来自3GPP LTE R8和更高
- [0119] MAC 介质访问控制
- [0120] MAC CE 介质访问控制控制元件
- [0121] NACK 否定ACK
- [0122] MBMS 多媒体广播组播系统
- [0123] MCG 主小区组
- [0124] MCS 调制和译码方案
- [0125] MIMO 多输入多输出
- [0126] MTC 机器类型通信
- [0127] MR-DC 多RAT双连通性
- [0128] NAS 非接入层
- [0129] NCB-RS 新候选波束参考信号
- [0130] NE-DC NR-RAN-E-UTRA双连通性
- [0131] NR 新无线电
- [0132] NR-DC 具有双连通性
- [0133] OFDM 正交频分复用
- [0134] OOB 带外(发射)
- [0135] P_{cmax} 给定发送区间中的总可用WTRU功率
- [0136] Pcell 主小区组的主小区
- [0137] PCG 主小区组
- [0138] PDU 协议数据单元
- [0139] PER 分组错误率
- [0140] PHY 物理层
- [0141] PLMN 公共陆地移动网络
- [0142] PLR 分组丢失率
- [0143] PRACH 物理随机接入信道
- [0144] PRB 物理资源块
- [0145] PRS 定位参考信号
- [0146] Pscell 辅小区组的主小区
- [0147] PSS 主同步信号
- [0148] PT-RS 相位跟踪参考信号

- [0149] QoS 服务质量(从物理层的角度)
- [0150] RAB 无线电接入承载
- [0151] RAN PA 无线电接入网络寻呼区域
- [0152] RACH 随机接入信道(或过程)
- [0153] RAR 随机接入响应
- [0154] RAT 无线电接入技术
- [0155] RB 资源块
- [0156] RCU 无线电接入网络中央单元
- [0157] RF 无线电前端
- [0158] RE 资源元素
- [0159] RLF 无线电链路故障
- [0160] RLM 无线电链路监测
- [0161] RNTI 无线电网络标识符
- [0162] RO 随机接入时机
- [0163] ROM 只读模式(对于MBMS)
- [0164] RRC 无线电资源控制
- [0165] RRM 无线电资源管理
- [0166] RS 参考信号
- [0167] RTT 往返时间
- [0168] SCG 辅小区组
- [0169] SCMA 单载波多址接入
- [0170] SCS 子载波间隔
- [0171] SDU 服务数据单元
- [0172] SOM 频谱操作模式
- [0173] SP 半持久
- [0174] SpCell 主小区组或辅小区组的主小区
- [0175] SRB 信令无线电承载
- [0176] SS 同步信号
- [0177] SRS 探测参考信号
- [0178] SSS 辅同步信号
- [0179] SUL 补充上行链路
- [0180] SWG 切换间隙(在独立子帧中)
- [0181] TB 传输块
- [0182] TBS 传输块大小
- [0183] TCI 发送配置索引
- [0184] TDD 时分双工
- [0185] TDM 时分复用
- [0186] TI 时间区间(以一个或多个符号的整数倍为单位)
- [0187] TTI 发送时间区间(以一个或多个符号的整数倍为单位)

[0188] TRP 发送/接收点

[0189] TRPG 发送/接收点组

[0190] TRS 跟踪参考信号

[0191] TRx 收发器

[0192] UL 上行链路

[0193] URC 超可靠通信

[0194] URLLC 超可靠低时延通信

[0195] V2X 车载通信

[0196] WLAN 无线局域网和相关技术 (IEEE 802.xx域)

[0197] XDD 交叉分割双工

[0198] 本文进一步定义的术语可使用各种不同的符号来指代。在下文中，“一”、“一个”和类似短语可被解释为“一个或多个”和“至少一个”。类似地，以后缀“(s)”结尾的任何术语可被解释为“一个或多个”和“至少一个”。例如，术语“可”被解释为“能够”。

[0199] 波束可如下定义。WTRU可根据至少一个空间域滤波器来发送或接收物理信道发送或参考信号。术语“波束”可用于指代空间域滤波器。

[0200] WTRU可使用与用于接收RS (诸如CSI-RS) 或SS块的空间域滤波器相同的空间域滤波器来发送物理信道发送或信号。WTRU发送可被称为“目标”，并且所接收的RS或SS块可被称为“参考”或“源”。在此类情况中，WTRU据称可根据参考此类RS或SS块的空间关系来发送目标物理信道或信号。

[0201] WTRU可根据与用于发送第二物理信道发送或信号的空间域滤波器相同的空间域滤波器来发送第一物理信道发送和/或信号。第一发送和第二发送可分别被称为“目标”和“参考”(或“源”)。在此类情况中，WTRU据称可根据参考第二(参考)物理信道或信号的空间关系来发送第一(目标)物理信道或信号。

[0202] 空间关系可以是隐式的，由RRC配置，或由MAC CE或DCI发信号通知，或是另一逻辑等效消息。例如，根据与SRI所指示的SRS (其可以在DCI中指示或由RRC或其他逻辑等效消息或发送配置) 相同的空间域滤波器，WTRU可以隐式地发送PUSCH发送和PUSCH的DM-RS。在一些示例中，空间关系可由RRC配置以用于SRS资源指示符(SRI) 或由MAC CE发信号通知以用于PUCCH，或由其他逻辑等效手段来配置。此类空间关系也可被称为“波束指示”。

[0203] 根据与第二(参考)下行链路信道或信号相同的空间域滤波器或空间接收参数，WTRU可接收第一(目标)下行链路信道发送或信号。例如，此类关联可存在于物理信道诸如PDCCH或PDSCH与其相应DM-RS之间。至少当第一信号和第二信号是参考信号时，当WTRU被配置有在对应的天线端口之间的准共址(QCL) 假设类型D时，此类关联可以存在。此类关联可被配置为TCI (发送配置指示符) 状态。WTRU可通过对TCI状态集(由RRC配置和/或通过MAC CE发信号通知) 的索引来指示CSI-RS或SS块与DM-RS之间的关联。此类指示也可被称为“波束指示”。

[0204] 本文中涉及TRP的术语可如下使用。在下文中，TRP (例如，发送接收点) 可以与TP (发送点)、RP (接收点)、RRH (无线电远程头端)、DA (分布式天线)、BS (基站)、(BS的) 扇区和/或小区 (例如，由BS服务的地理小区区域) 中的一者或多者可互换地使用，但仍与本文提供的描述一致。在下文中，术语多TRP可以与MTRP、M-TRP和多个TRP中的一者或多者可互换地

使用,但仍与本文提供的描述一致。

[0205] 在下文中,术语“波束”可用于指代天线面板。

[0206] 在下文中,术语“子频带”用于指代频域资源,并且可以由以下中的至少一者来表征:资源块(RB)的集合;资源块集(RB集)的集合(例如,当载波具有小区内保护频带时);交织资源块的集合;带宽部分或其一部分;或载波或其一部分。例如,子频带可以由带宽部分内的连续RB的集合的起始RB和RB数量来表征。子频带也可以由频域资源分配字段的值和带宽部分索引来定义。

[0207] 在下文中,术语“XDD”可用于指代子频带方面的双工方案(例如,每个子频带使用UL或DL),并且可以由以下中的至少一者表征:交叉分割双工(例如,TDD频带内的子频带方面FDD)方案;基于子频带的全双工方案(例如,全双工,因为UL和DL两者在符号/时隙上使用/混合,并且UL或DL在符号/时隙上每子频带使用);TDD频谱内的DL/UL发送的频域复用(FDM)方案;子频带非重叠全双工方案(例如,非重叠子频带全双工);除了同频(例如,频谱共享、子频带方面重叠)全双工方案之外的全双工;或高级双工方法,例如,除(纯)TDD或FDD之外。

[0208] 在下文中,术语“动态(/灵活)TDD”可用于指代可基于时间实例(例如,时隙、符号、子帧等)动态地(和/或灵活地)改变/调整/切换通信方向(例如,下行链路、上行链路或侧链路等)的TDD系统/小区。在一个示例中,在采用动态/灵活TDD的系统中,基于包括时隙格式指示符(SFI)的组公共(GC)-DCI(例如,格式2_0)的指示和/或基于tdd-UL-DL-config-common/dedicated配置,分量载波(CC)或带宽部分(BWP)可以在符号/时隙上具有‘D’、‘U’和‘F’中的一个单一类型。在给定时间实例/时隙/符号上,采用动态/灵活TDD的第一BS(例如,小区、TRP)可以基于由第一BS配置/指示的第一SFI和/或tdd-UL-DL-config向与第一BS通信/关联的第一WTRU发送下行链路信号,并且采用动态/灵活TDD的第二BS(例如,小区、TRP)可以基于由第二BS配置/指示的第二SFI和/或tdd-UL-DL-config接收从与第二BS通信/关联的第二WTRU发送的上行链路信号。在一些示例中,第一WTRU可以确定下行链路信号的接收正被上行链路信号干扰,其中由上行链路信号引起的干扰可以指WTRU到WTRU交叉链路干扰(CLI)。

[0209] WTRU可以报告信道状态信息(CSI)分量的子集,其中CSI分量可至少对应于CSI-RS资源指示符(CRI)、SSB资源指示符(SSBRI)、对用于在WTRU处的接收的面板的指示(诸如面板标识或组标识)、诸如从SSB或CSI-RS取得的L1-RSRP、L1-SINR(例如,cri-RSRP、cri-SINR、ssb-Index-RSRP、ssb-Index-SINR)等测量结果以及至少诸如秩指示符(RI)、信道质量指示符(CQI)、预译码矩阵指示符(PMI)和/或层索引(LI)等的其他信道状态信息。

[0210] 本文描述了波束质量监测/无线电链路监测的各个方面。WTRU可以针对每个BWP使用/接收/或被配置有参考信号的一个或多个集合,以用于监测和检测波束故障检测。例如,术语 q_0 可以用于波束故障检测集合。在另一个示例中,术语 $q_0,0$ 或 $q_0,1$ 可用作波束故障检测集合。波束故障检测集合(例如,集合 $q_0,0$ 或 $q_0,1$)可包括一个或多个参考信号,其中参考信号可以是CSI-RS资源配置索引和/或SS/PBCH块(SSB)索引。波束故障检测RS集合中包括的参考信号可以与针对无线电链路监测(RLM)配置/使用/接收的参考信号相同。

[0211] 如果WTRU没有被提供/配置用于BWP的波束故障检测RS集合(例如,集合 $q_0,0$ 或 $q_0,1$),则WTRU可以确定相应的RS集合。例如,WTRU可以基于周期性CSI-RS资源配置索引来

确定要被包括在用于BWP的波束故障检测RS集合中的RS信号,其中WTRU使用该周期性CSI-RS资源配置索引来监测如TCI状态所指示的相应CORESET中的PDCCH发送。

[0212] WTRU可以测量被包括在波束故障检测RS集合中的参考信号并且因此估计无线电链路质量。WTRU可以使用一个或多个阈值/范围来监测并估计无线电链路质量。例如,可使用不同步阈值(例如, Q_{out})和/或同步阈值(例如, Q_{in}),其中阈值 Q_{out} 和/或 Q_{in} 可用于估计无线电链路和/或相应波束的质量。术语 Q_{out} 和 Q_{in} 可用于表示一个或多个属性和参数以及相应的值。

[0213] 阈值 Q_{out} 可用于确定可能无法可靠地接收到信号发送的无线电链路和/或波束质量,对应于例如不同步误块率(BLER_{out})。另选地或附加地,阈值 Q_{in} 可用于确定能够可靠地接收信号发送的无线电链路和/或波束质量,对应于同步误块率(BLER_{in})。可以由BS显式地确定BLER_{out}和/或BLER_{in}。

[0214] 在BS没有显式地确定BLER_{out}和/或BLER_{in}的情况下,可以基于一个或多个参数来对它们进行估计。例如,WTRU可以使用、接收或被配置有PDCCH发送参数来执行不同步评估和/或同步评估。在一些示例中,控制OFDM符号的数量、聚合等级、假设的PDCCH RE能量与平均SSS RE能量的比率、假设的PDCCH DMRS能量与平均SSS RE能量的比率、PRB数量中的BWP、子载波间隔等可用于确定BLER_{out}和/或BLER_{in}阈值。

[0215] 在表1和表2中分别示出了在评估 Q_{out} 和 Q_{in} 阈值时可以包括的PDCCH发送参数的示例。此类表可提供可被包括在评估不同步阈值和同步阈值中的参数的非限制性示例。可包括这些参数中的一个或多个参数。值PRB的数量和每个参数的选择是示例。可包括其他值、PRB的数量或选择

[0216]

属性	BLER配置#0的值
DCI格式	1-0
控制OFDM符号的数量	2
聚合等级(CCE)	8
假设的PDCCH RE能量与平均SSS RE能量的比率	4dB
假设的PDCCH DMRS能量与平均SSS RE能量的比率	4dB
带宽(PRB)	24
子载波间隔(kHz)	活动DL BWP的SCS
DMRS预译码器粒度	REG束大小
REG束大小	6
CP长度	正常
从REG到CCE的映射	分布式

[0217] 表1

[0218]

属性	BLER配置#0的值
DCI有效载荷大小	1-0
控制OFDM符号的数量	2
聚合等级(CCE)	4
假设的PDCCH RE能量与平均SSS RE能量的比率	0dB
假设的PDCCH DMRS能量与平均SSS RE能量的比率	0dB

带宽 (PRB)	24
子载波间隔 (kHz)	活动DL BWP的SCS
DMRS预译码器粒度	REG束大小
REG束大小	6
CP长度	正常
从REG到CCE的映射	分布式

[0219] 表2

[0220] 本文描述了波束故障检测的各个方面。WTRU可以监测活动BWP中的波束故障检测RS集合。WTRU还可以估计波束/无线电链路质量并报告不同步状态和/或同步状态。在一个示例中，WTRU可以测量对应的波束故障检测RS集合中的SSB和/或CSI-RS的无线电链路质量(L1-RSRP)。WTRU然后将测量结果与相应阈值进行比较，以确定、指示或检测波束故障实例(BFI)是否已经发生。

[0221] WTRU可以指示、确定或被配置有一个或多个波束故障检测(BFD)计数器。如此，WTRU可以通过计数BFI指示来检测波束故障。WTRU可以指示、确定或被配置有以下参数中的一个或多个参数：BFI_计数器，该BFI_计数器可以是用于对BFI的数量进行计数的计数器，BFI的数量可以被初始地设置为0并且在每次BFI检测时递增；BFI_Max_计数，该BFI_Max_计数可以是可触发波束故障检测的BFI_计数器的最大值；或BFD_定时器，该BFD_定时器可以是以第一BFI检测开始的定时器。另选地或附加地，参数BFD_定时器可以指在确定波束故障是否已经发生时所考虑的时间段。例如，BFD_定时器可以定义持续时间，WTRU在该持续时间期间监测一个或多个条件的发生。如果定时器或时间段在BFI_计数器达到BFI_Max_计数之前期满，则停止波束故障检测过程。

[0222] 上述参数是可以被包括在波束故障检测中的参数的非限制性示例。可包括这些参数中的一个或多个参数。可包括其他参数。

[0223] 在一些示例中，如果BFI已经发生，则WTRU可以启动和/或重启BFD_定时器(即，在给定持续时间内监测一个或多个条件)并且将BFI_计数器递增1。如果BFI_计数器达到BFI_Max_计数，则WTRU可以发起波束故障恢复(BFR)过程。另选地或附加地，如果由参数BFD_定时器定义的持续时间已经期满并且BFI_计数器尚未达到BFI_Max_计数，则可以认为波束故障检测过程成功完成。

[0224] 本文描述了波束故障恢复的其他方面。WTRU可以基于波束故障检测过程来确定、指示或触发波束故障恢复。WTRU可以指示、确定或被配置有以下参数中的一个或多个参数：BFR_定时器，该BFR_定时器可以表示以波束故障恢复过程开始的持续时间；RSRP_阈值，该RSRP_阈值可以是用于在波束故障恢复中使用的RSRP的阈值，candidateBeamRSList，该candidateBeamRSList可以提供要在波束故障恢复期间监测、测量和选择的候选波束参考信号索引的列表；功率斜坡参数，该功率斜坡参数可包括功率斜坡步骤、所接收的前导码目标功率或其他；或随机接入参数，该随机接入参数可包括PRACH参数，该PRACH参数包括前导码索引、每RACH时机的SSB、随机接入响应窗口、PRACH配置索引、随机接入时机和SSB关联掩码索引等。

[0225] WTRU可以针对每个BWP使用/接收/或被配置有参考信号的一个或多个集合，以用于监测、测量和选择作为用于波束故障恢复的资源。例如，术语q1可用于波束故障恢复集

合。又如,术语 $q1,0$ 或 $q1,1$ 可用作波束故障恢复集合。波束故障恢复集合(例如,集合 $q1,0$ 或 $q1,1$)可包括一个或多个参考信号,其中参考信号可以是CSI-RS资源配置索引和/或SS/PBCH块(SSB)索引。在一些示例中,波束故障恢复RS集合中包括的参考信号可以基于candidateBeamRSList,该candidateBeamRSList被配置为BFR过程的一部分。

[0226] WTRU可以基于随机接入过程来发起波束故障恢复。在一些示例中,WTRU可以配置随机接入参数,在由诸如BFR_定时器的参数定义的持续时间期间开始监测一个或多个条件,并且应用功率斜坡参数。WTRU可以监测和测量来自candidateBeamRSList的参考信号中的一个或多个参考信号。WTRU可以确定SSB中的至少一个SSB是否具有高于candidateBeamRSList中的SSB中的相应RSRP_阈值的SS-RSRP,或CSI-RS中的至少一个CSI-RS是否具有高于candidateBeamRSList中的CSI-RS中的相应RSRP_阈值的CSI-RSRP。WTRU然后可以选择相应的参考信号作为用于BFR过程的候选新波束/随机接入资源。例如,术语 $q_{\text{新}}$ 可用于表示新选择的波束/随机接入资源。在相应的随机接入资源中,并且根据与周期性CSI-RS资源配置或与索引 $q_{\text{新}}$ 相关联的/QCL的SS/PBCH块的空间关系,WTRU可以执行PRACH发送。

[0227] 另选地或附加地,如果上行链路信道资源(例如,上行链路共享信道资源(UL-SCH))是可用的,则WTRU可以发起MAC-CE(或逻辑等效的)波束故障恢复过程。如此,WTRU可以生成BFR MAC-CE或等效消息,并且使用相应的上行链路信道资源来发送该消息。

[0228] WTRU可以确定、标识或被配置有对应于随机接入过程的一个或多个CORESET,以用于相应的波束故障恢复。在一个示例中,WTRU可以在搜索空间集合中监测PDCCH发送,以检测具有用无线网络标识符(例如,C-RNTI或MCS-C-RNTI)加扰的相应CRC的DCI格式。WTRU可以确定与关联于索引 $q_{\text{新}}$ 的天线端口准共址参数相同的天线端口准共址参数,用于监测搜索空间集合中的PDCCH并且接收对应的PDSCH发送。

[0229] 如果例如由参数BFR_定时器提供的持续时间已经期满并且波束故障恢复过程还没有成功地完成,则WTRU可以触发链路故障检测并且遵循链路故障恢复(LFR)过程。

[0230] 本文描述了信道和/或干扰测量。WTRU可以接收同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块。SS/PBCH块(SSB)可包括主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)和/或物理广播信道(PBCH)。WTRU可以在初始接入、初始同步、无线电链路监测(RLM)、小区搜索、小区切换等期间监测、接收或尝试解码SSB。

[0231] WTRU可以测量并报告信道状态信息(CSI),其中用于每个连接模式的CSI可包括以下参数中的一个或多个参数或被配置有以下参数中的一个或多个参数。例如,WTRU可以被配置有CSI报告配置,该CSI报告配置可包括以下中的一者或多者:CSI报告量,例如,信道质量指示符(CQI)、秩指示符(RI)、预译码矩阵指示符(PMI)、CSI-RS资源指示符(CRI)、层指示符(LI)等;CSI报告类型,例如,非周期性、半持久、周期性;CSI报告码本配置,例如,类型I、类型II、类型II端口选择等;或CSI报告频率。

[0232] WTRU可以被配置有CSI-RS资源集合,该CSI-RS资源集合包括以下CSI资源设置中的一个或多个CSI资源设置:用于信道测量的NZP-CSI-RS资源;用于干扰测量的NZP CSI-RS资源;或用于干扰测量的CSI-IM资源。

[0233] WTRU可以被配置有NZP-CSI-RS资源,包括以下中的一者或多者:NZP CSI-RS资源ID;周期性和偏置;QCL信息和TCI状态信息;或资源映射,例如,端口数量、密度、CDM类型等。

[0234] WTRU可以指示、确定或被配置有一个或多个参考信号。WTRU可以基于相应的参考信号来监测、接收和/或测量一个或多个参数。例如,可以应用以下中的一者或多者。以下参数是可被包括在参考信号测量中的参数的非限制性示例。可包括这些参数中的一个或多个参数。可包括其他参数。

[0235] 参考信号测量可包括SS-RSRP。可以基于同步信号(例如,PBCH中的解调参考信号(DMRS)或SSS)来测量SS参考信号接收功率(SS-RSRP)。其可被定义为对携带相应同步信号的资源元素(RE)的功率贡献的线性平均。在测量RSRP时,可能需要对参考信号进行功率缩放。在SS-RSRP被用于L1-RSRP的情况下,除同步信号之外,还可以基于CSI参考信号来完成测量。

[0236] 参考信号测量可包括CSI-RSRP。可以基于对携带相应CSI-RS的资源元素(RE)的功率贡献的线性平均来测量CSI-RSRP。可以在所配置的CSI-RS时机的测量资源内配置CSI-RSRP测量。

[0237] 参考信号测量可包括SS-SINR。可以基于同步信号(例如,PBCH中的DMRS或SSS)来测量SS信噪和干扰比(SS-SINR)。其可被定义为对携带相应同步信号的资源元素(RE)的功率贡献的线性平均除以噪声和干扰功率贡献的线性平均。在SS-SINR被用于L1-SINR的情况下,可以基于由更高层配置的资源来完成噪声和干扰功率测量。

[0238] 参考信号测量可包括CSI-SINR。可以基于对携带相应CSI-RS的资源元素(RE)的功率贡献的线性平均除以噪声和干扰功率贡献的线性平均来测量CSI-SINR。在CSI-SINR被用于L1-SINR的情况下,可以基于由更高层配置的资源来完成噪声和干扰功率测量。否则,可以基于携带相应CSI-RS的资源来测量噪声和干扰功率。

[0239] 参考信号测量可包括RSSI。可以基于所配置的OFDM符号和带宽中的总功率贡献的平均值来测量接收信号强度指示符(RSSI)。可以从不同的资源(例如,同信道服务和非服务小区、相邻信道干扰、热噪声等)接收功率贡献。

[0240] 参考信号测量可包括CLI-RSSI。可以基于在所配置的时间和频率资源的所配置的OFDM符号中的总功率贡献的平均值来测量交叉链路干扰接收信号强度指示符(CLI-RSSI)。可以从不同的资源(例如,交叉链路干扰、同信道服务和非服务小区、相邻信道干扰、热噪声等)接收功率贡献。

[0241] 参考信号测量可包括SRS-RSRP。可以基于对携带相应SRS的资源元素(RE)的功率贡献的线性平均来测量探测参考信号RSRP(SRS-RSRP)。

[0242] 如本文所述,授权或指派的特性可包括以下中的至少一者:频率分配;时间分配的方面,诸如持续时间;优先级;调制和译码方案;传输块大小;空间层的数量;传输块的数量;TCI状态、CRI或SRI;重复次数;重复方案是类型A还是类型B;授权是配置的授权类型1、类型2还是动态授权;指派是动态指派还是半持久调度(配置)指派;配置的授权索引或半持久指派索引;配置的授权或指派的周期性;信道接入优先级类别(CAPC);和/或在DCI中、由MAC或由RRC(或由逻辑等效信令)提供的用于调度授权或指派的任何参数。

[0243] 如本文所述,DCI指示可由以下中的至少一者构成:DCI字段或用于屏蔽PDCCH的CRC的RNTI的明确指示;和/或通过诸如DCI格式、DCI大小、CORESET或搜索空间、聚合等级、所接收的DCI的第一资源元素(例如,第一控制信道元素的索引)的特性的隐式指示,其中特性与值之间的映射可由RRC或MAC或逻辑等效消息来发信号通知。

[0244] 术语RS可与RS资源、RS资源集合、RS端口和/或RS端口组中的一者或多者可互换地使用。RS可与SSB、CSI-RS、SRS和DM-RS中的一者或多者可互换地使用。

[0245] 下文描述本文所呈现的实施方案的进一步的上下文。可以在常规TDD频带内实现交叉分割双工(XDD),如图2所示。XDD的此类具体实施可经受解决由于交叉链路干扰(CLI)而引起的关键挑战。参考图3,在XDD(或动态/灵活TDD)框架中,潜在侵害方小区310可以在与WTRU 322的通信313中从UL切换到DL,或反之亦然,从而导致潜在受害方BS 320上的CLI 311和WTRU 330上的潜在CLI 312干扰受害方WTRU 322与gNB 320之间的通信323。在UL到DL CLI的情况下,来自侵害方WTRU 330的CLI 331可能引起受害方WTRU 322处的波束故障检测。如此,可能需要以与常规BFR中不同的方式来选择和执行包括候选RS波束的波束故障检测和恢复过程,因为由CLI引起的干扰的影响不同于旧式波束检测和恢复。在波束故障是由XDD(或动态/灵活TDD)中的CLI引起的情况下,这可能导致不同的WTRU行为。

[0246] 图4a至图4c例示在存在CLI的情况下的波束选择示例。在图4a中,WTRU 410通过优选的波束配对424、412与基站420进行通信。用于WTRU的其他候选波束为411和413。用于基站的候选波束为423和425。还示出了附加的可用基站波束421、422、426和427。图4B示出了CLI 430对图4A的波束布置的影响。图4C示出了在存在干扰如图4A和图4B所示的WTRU波束411、413和412的CLI 430的情况下的示例波束选择。如图4C所示,WTRU选择波束415并且基站选择波束421,即使这是不存在CLI的最不优选的组合。在该示例中,所选择的波束421、415工作,因为它们被物体440反射。

[0247] 在以下段落中提供进一步详细描述至少几个示例性实施方案的概述。

[0248] 至少一个实施方案可包括由XDD(或动态/灵活TDD)中的CLI引起的BFR中的面板切换机制。以下参考图5进行描述。在此类实施方案中,在510处,WTRU可以报告WTRU能力值(集合),该能力值(集合)可包括面板的数量(例如,两个面板)。在512处,WTRU可以接收用于BFR的配置信息,包括候选RS波束的列表(例如,candidateBeamRSList)、监测波束的列表、BFR最大计数器阈值(例如,MaxCount)、上行链路资源的集合等。在514处,WTRU可以确定一个或多个BFR参数集合。BFR参数集合可包括候选RS波束列表(例如,candidateBeamRSList#1或candidateBeamRSList#2)、最大计数器阈值(例如,MaxCount#1或MaxCount#2)、SRS-RSRP阈值(SRSrsrpThreshold#1或SRSrsrpThreshold#2)、CLI-RSSI阈值(CLIrssiThreshold#1或CLIrssiThreshold#2)等。BFR参数集合可以与WTRU能力值/集合/面板相关联。例如,candidateBeamRSList#1可以与WTRU能力集合/面板1相关联并且candidateBeamRSList#2可以与WTRU能力集合/面板2相关联。可以例如显式地(即,可以标识不同/单独的列表)或隐式地(即,WTRU可以基于优先级(例如,基于面板ID)对候选RS波束进行分组)来标识候选RS波束列表。

[0249] WTRU可以监测在监测列表中的波束,并且如果检测到波束故障超过阈值次数,如判决点518所指示的,则WTRU可以确定BFD是否是由于CLI。如果BFD是由于CLI,则可以应用以下中的一者或多者:在520处,WTRU可以基于优先级(例如,基于活动面板)来选择第一BFR参数集合;在522处,WTRU可以发起第一BFR计数器(例如,BFRcounter#1);和/或在524处,WTRU可以基于在第一候选RS波束列表(例如,candidateBeamRSList#1)中选择的候选RS波束来测量SRS-RSRP和/或CLI-RSSI,并且在526处与第一阈值(例如,SRSrsrpThreshold#1和/或CLIrssiThreshold#1)进行比较。如果所测量的资源低于相应阈值,则在528处,WTRU

可以使用所选择的候选RS波束来发送指示波束故障恢复请求 (BFRR) (例如, PRACH发送) 的消息, 之后在530处监测BFR-CORESET中的PDCCH发送并且在534处建立对应的新波束对链路。否则, 在542处, 如果第一BFR计数器 (例如, BFRcounter#1) 没有达到第一最大计数器阈值 (例如, MaxCount#1), 则在540处, WTRU从第一列表 (例如, candidateBeamRSList#1) 中选择另一个候选RS波束。

[0250] 在542处, 如果第一BFR计数器 (例如, BFRcounter#1) 已经达到第一最大计数器阈值 (例如, MaxCount#1), 则在550处, 在540处, WTRU可以切换到第二BFR参数集合。可以采取以下条件、步骤或过程中的一者或多者: WTRU可以重置BFR计数器, 或在552处发起第二BFR计数器 (例如, BFRcounter#2)。在524处, WTRU可以基于在第二候选RS波束列表 (例如, candidateBeamRSList#2) 中选择的候选RS波束来测量SRS-RSRP和/或CLI-RSSI, 并且与第二阈值 (例如, SRSrsrpThreshold#2和/或CLIrssiThreshold#2) 进行比较。

[0251] 如果在526处测量的资源低于相应阈值, 则在528处, WTRU可以使用所选择的候选RS波束来发送指示波束故障恢复请求 (BFRR) (例如, PRACH发送) 的消息, 之后在530处监测BFR-CORESET中的PDCCH发送并且建立对应的新波束对链路。

[0252] 否则, 如果在544处第二BFR计数器 (例如, BFRcounter#2) 没有达到第二最大计数器阈值 (例如, MaxCount#2), 则WTRU可以在550处从第二列表 (例如, candidateBeamRSList#2) 中选择另一个候选RS波束。如果所有BFR计数器已经达到相应的最大计数器阈值, 则在546处, WTRU可以切换到基于竞争的随机接入过程。

[0253] 本文中参考图6描述的至少一个实施方案可以涉及用于由CLI引起的波束故障恢复的独立候选波束RS列表。在示例性实施方案中, 在610处, WTRU可以被配置有用于旧式BFR的第一列表 (例如, candidateBeamRSList) 以及在BFR由XDD (或动态/灵活TDD) 中的CLI引起的情况下要使用的第二候选波束RS列表 (例如, candidateBeamRSList-CLI)。该列表可包括对可以在不同方向上的SSB和/或CSI-RS的一个或多个指示 (例如, candidateBeamRSList-CLI中的波束可以在不同于受侵害方WTRU影响的方向上)。

[0254] 在DL子帧中的BS切换到UL的情况下, BS可以向其他BS/WTRU通知该切换: 例如, 在存在小区间协调的情况下, 侵害方BS可以通过回传连接来通知潜在受害方BS。否则, 在不存在小区间协调的情况下, 侵害方BS可以在窗口中发送特定信号。WTRU可以监测信号并检测切换。BS可以监测该信号并且通知WTRU它们可能受到切换的影响。

[0255] 当 (在612处) 检测到BFR时, WTRU可以在614处根据本文进一步详细描述的一种或多种方法或过程, 例如基于RSRP、L1-SINR、CLI-RSSI和/或SRS-RSRP的组合来确定其是否是由于CLI。

[0256] 在BFR是由CLI引起的情况下, 在616处, WTRU可以在参考信号的第二列表 (例如, candidateBeamRSList-CLI) 中选择SSB或CSI-RS。WTRU然后可以继续波束故障恢复请求。在BFR不是由CLI引起的情况下, 在618处, WTRU可以在参考信号的第一列表 (例如, candidateBeamRSList) 中选择SSB或CSI-RS。WTRU然后可以继续波束故障恢复请求。

[0257] 至少一个实施方案可以涉及由CLI引起的动态波束故障检测和恢复。在一些实施方案中, WTRU可以被配置为基于从潜在侵害方WTRU接收的SRS来测量和报告SRS-RSRP。SRS-RSRP报告可以在BS处用于在波束故障是由CLI引起的情况下配置和选择候选波束RS列表 (例如, WTRU能力集合2中的candidateBeamRSList-CLI或candidateBeamRSList#2)。WTRU还

可以在功率和/或波束方向方面处理SRS-RSRP。WTRU可以(基于假设的PDCCH BLER、L1-RSRP、L1-SINR、CLI-RSSI和/或SRS-RSRP测量的组合)确定BFD的类型以及其是否是由于CLI引起的。在实施方案中,可应用以下BFD类型:BFD类型1,其中假设的BLER>阈值,CLI<阈值;BFD类型2,其中假设的BLER>阈值,CLI>阈值;BFD类型3,其中假设的BLER<阈值,CLI>阈值;或BFD类型4,其中假设的BLER<阈值,CLI<阈值。

[0258] 在波束故障是由CLI引起的情况下,WTRU可以报告和/或推荐候选RS(SSB或CSI-RS)波束以被包括在候选波束RS列表中(例如,WTRU能力集合2中的candidateBeamRSList-CLI或candidateBeamRSList#2)。例如,基于L1-RSRP和CLI测量的组合,WTRU可以确定候选RS波束。WTRU可以从候选RS波束中并且基于L1-RSRP测量和CLI测量的组合来执行最佳波束的选择。如果WTRU确定BFR是由于CLI并且UL-SCH可用,则WTRU生成并报告BFR MAC CE,以指示波束故障检测、到RSRP高于阈值的SSB或CSI-RS的索引等等。

[0259] 在本文描述BFR中的面板切换机制。WTRU可以(例如,基于WTRU面板相关参数)确定并报告相应的WTRU能力值/集合。在一些示例中,WTRU可包括用于面板数量(例如,两个面板)的参数,WTRU可以将该参数用于发送和/或接收作为WTRU能力值/集合报告。在一些示例中,WTRU可包括用于WTRU面板(例如,每WTRU面板,或用于所有WTRU面板等)的最大支持层的数量(例如,4层)的参数作为WTRU能力值/集合报告。在一个示例中,WTRU可包括用于WTRU面板(例如,每WTRU面板,或用于所有WTRU面板等)的Tx链(或Tx/Rx单元等)的数量的参数作为WTRU能力值/集合报告。在一些示例中,WTRU可包括用于WTRU面板(例如,每WTRU面板,或用于所有WTRU面板等)的最大支持SRS端口(或可配置SRS端口)的数量的参数作为WTRU能力值/集合报告。

[0260] 如本文所用,术语WTRU面板可以与WTRU天线组、WTRU天线端口组、能够执行发送和/或接收的实体/块/组件以及能够独立功率控制和/或定时控制的实体/块/组件中的一者或多个者可互换地使用。

[0261] 根据本文中提供的描述,例如,WTRU可以使用/具有/采用例如两个WTRU面板(WTRU面板1和WTRU面板2用于与BS通信,例如,可以基于WTRU能力值/集合报告来对其进行报告),然而所讨论的实施方案和过程可以同样地用于具有多于两个WTRU面板的情况。

[0262] 在实施方案中,WTRU可以使用/激活WTRU面板1与BS通信,例如基于初始接入过程的成果/结果、基于来自BS的指示/配置和/或基于WTRU发起的/定向的/驱动的/触发的活动WTRU面板选择。在一些示例中,使用WTRU面板1来与BS进行通信可以暗示WTRU可以使用WTRU面板1来进行以下中的至少一者:DL控制信道接收、DL数据/共享信道接收、DL RS接收、UL控制信道发送、UL数据/共享信道发送和UL RS发送。

[0263] WTRU可以确定、标识或接收用于波束故障监测和检测的配置信息。WTRU可以基于与波束相关联的参考信号来测量波束质量。例如,WTRU可以执行以下过程中的一个或多个过程。WTRU可以基于SS-RSRP、CSI-RSRP、L1-RSRP或其他度量中的至少一者来测量信道质量。WTRU可以基于SRS-RSRP、CLI-RSSI、CSI-RS干扰测量资源(IMR)或其他度量中的至少一者来测量干扰功率。WTRU可以利用SS-SINR、CSI-SINR、L1-SINR等中的至少一者来测量信道与干扰质量的比率。WTRU可以基于PDCCH发送参数、假设的PDCCH RE能量与平均SSS RE能量的比率(例如,假设的BLER)等来测量无线链路质量。WTRU可以确定、标识或接收用于波束故障恢复(BFR)的配置信息。在一些示例中,WTRU可以接收用于BFR的配置信息,该配置信息

包括候选RS波束的列表(例如,candidateBeamRSList)、BFR最大计数器阈值(例如,MaxCount)、上行链路资源的集合或其他参数。

[0264] 在下文中,上面描述的参数(诸如候选RS波束列表、最大计数器阈值、SS-RSRP阈值、CSI-RSRP阈值、SRS-RSRP阈值和CLI-RSSI阈值)可被称为BFR参数。此类参数的特定组合可被称为“BFR参数集合”。

[0265] 在实施方案中,WTRU可以使用、定义、确定或被配置有一个或多个BFR参数集合。BFR参数集合可包括候选RS波束列表(例如,candidateBeamRSList#1或candidateBeamRSList#2)、最大计数器阈值(例如,MaxCount#1或MaxCount#2)、SRS-RSRP阈值(SRSrsrpThreshold#1或SRSrsrpThreshold#2)、CLI-RSSI阈值(CLIrssiThreshold#1或CLIrssiThreshold#2)等。下面参考图4描述示例实施方案。

[0266] 在实施方案中,BFR参数集合可以与WTRU能力值、集合和/或WTRU面板相关联。在一些示例中,candidateBeamRSList#1可以与WTRU能力集合/面板1相关联(例如,被配置/指示为与其一起使用),并且candidateBeamRSList#2可以与WTRU能力集合/面板2相关联(例如,被配置/指示为与其一起使用)。

[0267] 对于BFR参数集合的指示,可以使用以下方法中的一种或多种方法。参考图7,在710处,可以使用显式指示,其中WTRU可以接收指示单独的或不同的BFR参数列表的配置信息(例如,基于与WTRU能力值、集合或WTRU面板的关联)。

[0268] 可以使用隐式指示,其中WTRU可以接收指示一个或多个BFR参数的配置信息,WTRU可以根据该配置信息来确定、定义或标识不同的或单独的BFR参数集合(例如,各自对应于各WTRU能力值、集合或WTRU面板)。

[0269] WTRU可以基于优先级将BFR参数分组为BFR参数集合。在一些示例中,WTRU可以基于例如与BFR参数相关联的WTRU面板ID来确定优先级。如此,WTRU可以基于相应的WTRU面板ID将BFR参数分组到BFR参数集合中。例如,WTRU可以基于候选RS波束来确定BFR参数集合,其中WTRU可以基于优先级(例如,基于WTRU面板ID)来对候选RS波束进行分组。

[0270] 在一些实施方案中,WTRU可以例如基于WTRU面板1(作为当前激活/使用的WTRU面板)来监测来自波束故障检测集合(例如,q0列表)的参考信号。在712处,在检测到波束故障的情况下,WTRU触发波束恢复过程。

[0271] 在本文描述波束恢复过程(BRP)。WTRU可以(例如,基于WTRU面板1(作为当前激活/使用的WTRU面板))确定波束故障检测并且因此触发波束恢复过程。根据本文描述的一个或多个方案,WTRU可以确定波束故障检测是否是由于干扰信号(例如,由于交叉链路干扰(CLI))而引起的,其中当经由(使用)WTRU面板1接收下行链路信号时,CLI的影响可能降低(下行链路)接收性能。

[0272] 以下条件中的一个或多个条件可适用。WTRU可以(例如,响应于确定第一BFR参数集合与WTRU面板1(作为当前激活/使用的WTRU面板)相关联)确定第一BFR参数集合。例如,参考图7,在714处,WTRU可以基于优先级(例如,当检测到波束故障时正在使用的面板的面板ID)来选择BFR参数集合(例如,第一BFR参数集合)。

[0273] WTRU可以从第一BFR参数列表中确定、标识或使用第一候选RS波束列表(例如,candidateBeamRSList#1)。在一些示例中,BS可基于高效波束管理策略/过程,例如基于来自WTRU的最近的波束报告,该最近的波束报告通知BS一个或多个优选的RS波束索引,每个

优选的RS波束索引具有一起报告的对应的WTRU面板ID(例如,WTRU能力值/集合索引)来配置/激活/指示与WTRU面板1相关联的第一候选RS波束列表。响应于最近的波束报告,BS可以激活/指示/更新要被包括在(例如,经由WTRU能力值/集合索引、WTRU面板ID等)与WTRU面板1链接/相关联的第一候选RS波束列表中的一个或多个优选的RS波束索引。这可以根据波束管理效率和波束故障相关过程的改进的鲁棒性提供益处,因为基于所配置/所指示的BFR过程,BS可以首先控制在第一候选RS波束列表内搜索优选的RS波束的WTRU行为。

[0274] WTRU可以基于第一BFR参数集合(例如,MaxCount#1)中的最大计数器阈值来发起第一BFR计数器(例如,BFRcounter#1)。

[0275] 参考图7,在716处,WTRU可以从第一候选RS波束列表中选择候选RS波束。在一个示例中,尽管WTRU可以被配置有多于一个的候选RS波束列表(例如,各候选RS波束列表与各WTRU面板相关联),但是WTRU可以(被配置为)首先在与当前激活/使用的WTRU面板(例如,WTRU面板1)相关联的候选RS波束列表(例如,第一候选RS波束列表)中搜索,并且不首先在第二候选RS波束列表中搜索(例如,如果与第二候选RS波束相关联的WTRU面板当前未被激活/使用/优先化等)。这可以根据波束管理效率和波束故障相关过程的改进的鲁棒性提供益处,因为基于所配置/所指示的BFR过程,BS可以首先控制在第一候选RS波束列表内搜索优选的RS波束的WTRU行为。

[0276] WTRU可以测量所选择的候选RS波束的无线电链路和/或波束质量(例如,SS-RSRP、CSI-RSRP、信号与干扰加噪声比(SINR)值、基于SSB的SINR、CSI-SINR等)。

[0277] WTRU可以将信道质量测量结果与来自第一BFR参数列表的相应信道/波束质量阈值(例如,SSB-RSRP阈值、CSI-RSRP阈值、SINR阈值、基于SSB的SINR阈值、CSI-SINR阈值等)进行比较。

[0278] 在一些情况下,如果所测量的信道/波束参数高于相应阈值(或除上述测量之外,或与上述测量一起,例如以便最终组合在一起以确定在BFR过程期间的动作(例如,候选波束选择/报告/请求)),则WTRU可以基于干扰测量参考信号和资源(例如,SRS-RSRP、CLI-RSSI、CSI-RS干扰测量资源(IMR)、基于所配置/所指示的RS的预定义/预配置干扰测量方法等中的至少一者)来测量干扰。在一些示例中,WTRU可以基于所配置/所指示的SRS信号/配置并且在所配置/所指示的时间和频率资源中测量干扰(即,SRS-RSRP)。在一个示例中,所配置/所指示的SRS信号/配置可以对应于(例如,待)从第二WTRU(例如,作为(潜在)侵害方WTRU、相邻小区/TRP中的WTRU等)发送的SRS。这可以提供如下益处:在作为BFR过程的一部分导出/选择优选的候选波束时可以考虑此类CLI相关测量。在一些示例中,WTRU可以基于所配置的参考信号并且在所配置的时间和频率资源中测量CLI-RSSI。这可以提供如下益处:WTRU可以在作为BFR过程的一部分导出/选择优选的候选波束中例如根据包括CLI影响等的整体干扰水平来应用/使用CLI-RSSI测量。

[0279] WTRU可以将信道质量测量参数与干扰测量参数进行比较。在一些示例中,WTRU可以将干扰测量结果与来自第一BFR参数列表的相应信道/波束干扰阈值(例如,CLI-RSSI阈值、SRS-RSRP阈值、CSI-IMR阈值等)进行比较。在一些示例中,WTRU可以基于将信道/波束质量测量结果与干扰测量结果进行比较(例如,基于信道质量测量结果与干扰测量结果的比率)来估计假设的测量结果(例如,假设的BLER)。

[0280] 参考图7,在720处,WTRU可以确定候选波束是否是被选择用于执行波束恢复过

程的优选的波束。WTRU可以报告优选的候选波束中的一个或多个优选的候选波束。在实施方案中,该指示可以通过MAC-CE或CF-RACH。WTRU可以(例如,通过接收相应的BFR CORESET中的PDCCH)从BS接收确认消息,例如,指示波束是优选的还是非优选的。

[0281] WTRU可以确定候选波束不是优选的波束。例如,由于以下中的一者或多者,波束可能不被选择为优选的波束:相比于相应阈值的较低的信道质量测量结果;相比于相应阈值的高干扰测量结果;相比于相应阈值的信道质量测量结果与干扰测量结果的低比率;或WTRU没有在报告的优选的候选波束上从BS接收到确认的条件(例如,没有经由BFR CORESET接收PDCCH发送,或另一下行链路信号,或在接收确认之前的给定持续时间期满时等)。

[0282] WTRU可以确定下一个候选波束。可以采取以下步骤中的一个或多个步骤。WTRU可以将第一BFR计数器(例如,BFRcounter#1)递增1;WTRU可以将第一BFR计数器与第一BFR参数集合中的最大计数器阈值(例如,MaxCount#1)进行比较。

[0283] 如图7所示,在718处,在第一BFR计数器没有达到第一BFR参数集合中的最大计数器阈值的情况下,WTRU可以从第一候选RS波束列表中确定和/或选择另一候选RS波束。

[0284] WTRU可以基于向所选择的候选波束应用至少一个上述行为/过程/步骤(例如,基于上述步骤)来测量信道质量参数和干扰参数。

[0285] 在BFR相关计数器(例如,第一BFR计数器)已经达到第一BFR参数集合中的最大计数器阈值的情况下,WTRU可以遵循该过程来搜索其他候选波束RS(例如,在第二候选RS波束列表内,和/或应用自动面板切换)。

[0286] 本文描述了用于自动面板切换的方法。WTRU可以确定与第一BFR参数集合相关联的第一BFR计数器和/或第一WTRU面板(例如,BFRcounter#1)已经达到第一最大计数器阈值(例如,MaxCount#1)。因此,WTRU可以确定切换到第二BFR参数集合(例如,第二WTRU面板)。可以采取以下步骤或过程中的一个或多个步骤或过程。

[0287] WTRU可以从第二BFR参数列表(例如,candidateBeamRSList#2)中确定、标识或使用第二候选RS波束列表。

[0288] WTRU可以例如响应于确定第一BFR计数器(例如,与第一WTRU面板相关联)达到阈值(例如,第一最大计数器阈值),基于第二BFR参数集合中的最大计数器阈值(例如,MaxCount#2)来重置BFR计数器或发起第二BFR计数器(例如,BFRcounter#2)。

[0289] WTRU可以从第二候选RS波束列表(例如,与第二WTRU面板相关联,其可以基于WTRU能力值/集合中的至少一者)中选择候选RS波束。

[0290] WTRU可以测量所选择的候选RS波束的无线电链路和/或波束质量(例如,SS-RSRP、CSI-RSRP、SINR值、基于SSB的SINR、CSI-SINR等)。

[0291] WTRU可以将信道质量测量结果与来自第二BFR参数列表的相应信道/波束质量阈值(例如,SSB-RSRP阈值、CSI-RSRP阈值、SINR阈值、基于SSB的SINR阈值、CSI-SINR阈值等)进行比较。

[0292] 如果所测量的信道/波束参数高于相应阈值(或除上述测量之外,或与上述测量一起,例如以便最终组合在一起以确定在BFR过程期间的动作(例如,候选波束选择/报告/请求),则WTRU可以基于干扰测量参考信号和资源(例如,SRS-RSRP、CLI-RSSI、CSI-RS干扰测量资源(IMR)、基于所配置/所指示的RS的预定义/预配置干扰测量方法等中的至少一者)来测量干扰。在一些示例中,WTRU可以基于所配置/所指示的SRS信号/配置并且在所配置/所

指示的时间和频率资源中测量SRS-RSRP。在一些示例中,所配置/所指示的SRS信号/配置可以对应于(例如,待)从第二WTRU(例如,作为(潜在)侵害方WTRU、相邻小区/TRP中的WTRU等)发送的SRS。这可以提供如下益处:在作为BFR过程的一部分导出/选择优选的候选波束时可以考虑此类CLI相关测量。在一些示例中,WTRU可以基于所配置的参考信号并且在所配置的时间和频率资源中测量CLI-RSSI。这可以提供如下益处:WTRU可以在作为BFR过程的一部分导出/选择优选的候选波束中例如根据包括CLI影响等的整体干扰水平来应用/使用CLI-RSSI测量。

[0293] WTRU可以将信道质量测量参数与干扰测量参数进行比较。在一些示例中,WTRU可以将干扰测量结果与来自第二BFR参数列表的相应信道/波束干扰阈值(例如,CLI-RSSI阈值、SRS-RSRP阈值、CSI-IMR阈值等)进行比较。在一些示例中,WTRU可以基于将信道/波束质量测量结果与干扰测量结果进行比较(例如,基于信道质量测量结果与干扰测量结果的比率)来估计假设的测量结果(例如,假设的BLER)。

[0294] WTRU可以确定候选波束是否是将被选择用于执行波束恢复过程的优选的波束。

[0295] WTRU可以报告优选的候选波束中的一个或多个优选的候选波束。WTRU可以(例如,通过接收相应的BFR CORESET中的PDCCH,或者通过接收另一逻辑等效消息)从BS接收确认。响应于接收到确认,WTRU可以基于(使用)候选波束开始使用或被配置为开始使用(例如,切换到、更新到和/或去激活第一WTRU面板并开始使用等)第二WTRU面板与BS通信。基于候选波束使用第二WTRU面板可包括基于第二空间域滤波器与BS通信,该第二空间域滤波器是基于候选波束确定的,该候选波束可以被包括在第二候选RS波束列表中并且基于该确认而被BS确认。这可以提供相对于WTRU面板切换/选择过程的开销和时延减少方面的益处,因为WTRU可以基于如本文所述的至少一个实施方案或解决方案来改变/切换其面板(从第一WTRU面板到第二WTRU面板)以与BS通信,例如,没有单独的/显式的WTRU面板切换指示和/或过程。这可以在自动WTRU面板切换的意义上提供益处。

[0296] WTRU可以确定候选波束不是优选的波束。例如,由于以下中之一者或多者,波束可能不被选择为优选的波束:相比于相应阈值的较低的信道质量测量结果;相比于相应阈值的高干扰测量结果;相比于相应阈值的信道质量测量结果与干扰测量结果的低比率,或WTRU没有在报告的优选的候选波束上从BS接收到确认的情况(例如,未经由BFR CORESET或另一逻辑等效消息接收PDCCH,或在接收确认前超过给定持续时间的情况等)。

[0297] WTRU可以确定下一个候选波束。可以采取以下步骤或过程中的一个或多个步骤或过程。WTRU可以将第二BFR计数器(例如,BFRcounter#2)递增1。WTRU可以将第二BFR计数器与第二BFR参数集合中的最大计数器阈值(例如,MaxCount#2)进行比较。在第二BFR计数器没有达到第二BFR参数集合中的最大计数器阈值的情况下,WTRU可以从第二候选RS波束列表中确定和/或选择另一候选RS波束。WTRU可以基于向所选择的候选波束应用至少一个上述行为/过程/步骤(例如,基于上述步骤)来测量信道质量参数和干扰参数。

[0298] 在第二BFR计数器已经达到第二BFR参数集合中的最大计数器阈值的情况下,WTRU可以遵循基于竞争的随机接入过程的过程。

[0299] 在本文中描述涉及用于波束故障恢复的独立BFR参数集合的实施方案。在一些实施方案中,WTRU可以使用、确定或被配置有至少两个BFR参数集合,并且每个BFR参数集合可以与操作模式相关联。例如,如果WTRU确定和/或标识第一操作模式,则WTRU可以基于第一

BFR参数集合来使用、确定或标识BFR参数配置。另选地或附加地,如果WTRU确定和/或标识第二操作模式,则WTRU可以基于第二BFR参数集合来使用、确定或标识BFR参数配置。影响操作模式的参数被定义如下。

[0300] 该参数可包括双工模式(例如,TDD、FDD或XDD)。例如,如果WTRU以TDD模式操作,则WTRU可以基于第一BFR参数集合来确定BFR参数。如果WTRU以FDD模式操作,则WTRU可以基于第二BFR参数集合来确定BFR参数。此外,如果WTRU在相应子频带中以XDD模式操作,则WTRU可以基于第三BFR参数集合来确定BFR参数。

[0301] 该参数可包括BFD的起因。例如,如果WTRU确定BFD是由于波束质量降级(例如,由于波束阻塞),则WTRU可以基于第一BFR参数集合来确定BFR参数。如果WTRU确定BFD是由于干扰信号(例如,XDD中的CLI)引起的,则WTRU可以基于第二BFR参数集合来确定BFR参数。

[0302] 该参数可包括子频带范围。例如,如果WTRU确定WTRU在相应子频带中的XDD操作中不受CLI影响/干扰,则WTRU可以基于第一BFR参数集合来确定BFR参数。如果WTRU确定WTRU可能受到来自相应子频带中的XDD操作中的潜在侵害方小区、BS和/或WTRU的CLI的影响/干扰,则WTRU可以基于第二BFR参数集合来确定BFR参数。

[0303] 可基于波束故障恢复过程来确定该参数。例如,如果WTRU正在操作全BFR过程,则WTRU可以基于第一BFR参数集合来确定BFR参数。如果WTRU在部分BFR过程中操作,则WTRU可以基于第二BFR参数集合来确定BFR参数。

[0304] 该参数可以基于许可证方案。例如,如果WTRU利用共享频谱信道接入进行操作,则WTRU可以基于第一BFR参数集合来确定BFR参数。如果WTRU在没有共享频谱信道接入的情况下操作,则WTRU可以基于第二BFR参数集合来确定BFR参数。

[0305] 该参数可以基于用例(例如,侧链路、NTN等)。例如,如果WTRU确定第一用例,则WTRU可以基于第一BFR参数集合来确定BFR参数。如果WTRU确定第二用例,则WTRU可以基于第二BFR参数集合来确定BFR参数。

[0306] 该参数可以基于WTRU类型的禁止(例如,特定WTRU类型的接入禁止)。例如,如果WTRU不被允许接入小区,则第一类型的WTRU(例如,具有包括减少的Rx天线、支持的较小最大带宽、较低最大发送功率的有限能力的WTRU)可以基于第一BFR参数集合来确定BFR参数。否则,如果第一类型的WTRU被允许接入相应的小区,则第一类型的WTRU可以基于第二BFR参数集合来确定BFR参数。

[0307] 该参数可以基于一个或多个其他参数,例如用于波束、TCI、TRP和/或WTRU面板的参数。例如,响应于确定第一波束索引、第一TCI、第一TRP索引/ID和/或第一WTRU面板索引/ID(例如,基于本公开的实施方案中的至少一个实施方案)中的至少一者与第一BFR参数集合相关联(例如,基于来自BS的显式指示),WTRU可以基于第一BFR参数集合来确定BFR参数。响应于确定第二波束索引、第二TCI、第二TRP索引/ID和/或第二WTRU面板索引/ID(例如,基于本公开的实施方案中的至少一个实施方案)中的至少一者与第二BFR参数集合相关联(例如,基于来自BS的显式指示),WTRU可以基于第二BFR参数集合来确定BFR参数。

[0308] 该参数可以基于对网络中特定功能性(例如,省电、载波聚合、DRX等)的支持。例如,如果WTRU确定网络中的第一功能性,则WTRU可以基于第一BFR参数集合来确定BFR参数。如果WTRU确定网络中的第二功能性,则WTRU可以基于第二BFR参数集合来确定BFR参数。

[0309] 在一些示例中,WTRU可以被配置有第一BFR参数集合,该第一BFR参数集合包括一

个或多个第一候选波束故障恢复参考信号 (CBFR-RS) 列表 (例如, candidateBeamRSList)。WTRU可以被配置有包括一个或多个第二CBFR-RS列表 (例如, candidateBeamRSList-CLI) 的第二BFR参数集合。在一个示例中,可以在BFD由XDD中的CLI引起的情况下使用第二BFR参数集合和相应的CBFR-RS列表。可以采取以下步骤或过程中的一个或多个步骤或过程。

[0310] 对于单个TRP方案, WTRU可以使用、确定或被配置有具有第一集合q1的第一BFR参数集合和具有第二集合q1_CLI的第二BFR参数集合, 分别基于candidateBeamRSList和candidateBeamRSList_CLI来提供这两个集合。对于多TRP方案, WTRU可以使用、确定或被配置有第一BFR参数集合, 该第一BFR参数集合包括第一两个集合q1,0和q1,1, 分别基于candidateBeamRSList1和candidateBeamRSList2来提供这第一两个集合。对于多TRP方案, WTRU可以使用、确定或被配置有第二BFR参数集合, 该第二BFR参数集合包括例如第二两个集合q1,0_CLI和q1,1_CLI, 可以分别基于candidateBeamRSList1_CLI和candidateBeamRSList2_CLI来提供这第二两个集合。

[0311] 在一些示例中, WTRU可以被配置有第一BFR参数集合, 该第一BFR参数集合包括一个或多个第一参数 (例如, 最大计数器阈值 (例如, MaxCount)、SRS-RSRP阈值 (SRSrsrpThreshold)、CLI-RSSI阈值 (CLIrssiThreshold) 等)。WTRU可以被配置有第二BFR参数集合, 该第二BFR参数集合包括一个或多个第二参数 (例如, 最大计数器阈值 (例如, MaxCount_CLI)、SRS-RSRP阈值 (SRSrsrpThreshold_CLI)、CLI-RSSI阈值 (CLIrssiThreshold_CLI) 等)。在一些示例中, 在BFD是由XDD中的CLI引起的情况下, 可以使用第二BFR参数集合。

[0312] 本文描述涉及潜在CLI指示的实施方案。在一些实施方案中, WTRU可以确定子频带中潜在交叉链路干扰 (CLI) 是否可能影响WTRU的波束和/或信道质量。例如, 潜在CLI可能是由于XDD (或动态/灵活TDD) 框架中的相邻小区中的发送方向的改变。例如, 在相邻小区中从下行链路 (DL) 到上行链路 (UL) 的信号发送方向的改变可能导致具有DL发送的服务小区中的受害方WTRU上来自潜在侵害方WTRU的UL到DL CLI。

[0313] WTRU可以基于例如显式或隐式指示来确定潜在CLI。在显式指示的情况下, WTRU可以 (例如, 经由DCI、MAC-CE或逻辑等效消息) 接收指示触发或指示, 潜在CLI可能存在或影响相应子频带中的WTRU的信道和/或波束质量的信息。在一些示例中, 潜在侵害方BS/小区可以 (例如, 在存在小区间信令的情况下经由回传信令) 向服务BS/小区指示发送方向将在子频带中改变。

[0314] 在隐式指示的情况下, WTRU可以 (例如, 经由隐式信令、DCI、MAC-CE或逻辑等效消息) 确定、标识或接收潜在CLI可能存在或影响相应子频带中的WTRU的信道和/或波束质量的指示。在一些示例中, 潜在侵害方BS/小区可以在窗口中 (例如, 在时域和/或频域窗口中) 发送 (预) 配置的信号, 指示在发送方向上正在发生改变。服务BS/小区可以监测并尝试检测 (预) 配置的信号。如果服务BS/小区检测到配置的或预配置的信号, 则WTRU可以从服务小区接收指示触发的信息或潜在CLI可能存在或影响相应子频带中的WTRU的信道和/或波束质量的指示。

[0315] 在一些情况下, WTRU可以监测并尝试检测 (预) 配置的信号。如果WTRU检测到 (预) 配置的信号, 则WTRU可以确定和/或标识潜在CLI可能存在或影响相应子频带中的WTRU的信道和/或波束质量。

[0316] 本文进一步描述波束故障恢复过程。在一些实施方案中, WTRU可以确定BFR过程被触发。WTRU可以确定、标识或被配置潜在CLI可能存在或影响相应子频带中的WTRU的信道和/或波束质量。WTRU可以例如根据本文描述的一种或多种方法或过程来确定和/或标识BFR是否是由于干扰信号引起的(例如, 由于XDD中的交叉链路干扰(CLI))。以下条件、步骤或过程中的一个或多个条件、步骤或过程可适用。

[0317] 在一些情况下, 如果WTRU确定BFD是由于干扰信号(例如, 由于XDD中的交叉链路干扰(CLI))引起的, 则WTRU可以确定第二BFR参数集合(例如, 对应于由于CLI引起的参数配置)。在一些情况下, WTRU可以确定、标识或使用来自第二BFR参数列表(例如, candidateBeamRSList_CLI)的第二候选RS波束列表。在一些情况下, WTRU可以基于第二BFR参数集合中的最大计数器阈值(例如, MaxCount_CLI)来发起BFR计数器(例如, BFRcounter)。在一些情况下, WTRU可以从第二候选RS波束列表中选择候选RS波束。在一些情况下, WTRU可以测量所选择的候选RS波束的无线电链路和/或波束质量(例如, SS-RSRP、CSI-RSRP等)。在一些情况下, WTRU可以将信道质量测量结果与来自第二BFR参数列表的相应信道/波束质量阈值(例如, SSB-RSRP_CLI、CSI-RSRP_CLI等)进行比较。

[0318] 在一些实施方案中, 如果所测量的信道/波束参数高于相应阈值, 则WTRU可以基于干扰测量参考信号和资源来测量干扰。在一些示例中, WTRU可以基于所配置的SRS信号并且在所配置的时间和频率资源中测量信道质量(例如, SRS-RSRP)。在一些示例中, WTRU可以基于所配置的参考信号并且在所配置的时间和频率资源中测量信道质量(例如, CLI-RSSI)。

[0319] WTRU可以将信道质量测量参数与干扰测量参数进行比较。在一些示例中, WTRU可以将干扰测量结果与来自第二BFR参数列表的相应信道/波束干扰阈值(例如, SRSrsrpThreshold_CLI、CLIrssiThreshold_CLI等)进行比较。在一些示例中, WTRU可以基于将信道/波束质量测量结果与干扰测量结果进行比较(例如, 基于信道质量测量结果与干扰测量结果的比率)来估计假设的测量结果(例如, 假设的BLER)。

[0320] WTRU可以确定候选波束是否是被选择用于执行波束恢复过程的优选的波束。WTRU可以报告优选的候选波束中的一个或多个优选的候选波束。WTRU可以(例如, 通过接收相应的BFR CORESET中的PDCCH, 或另一逻辑等效消息)从BS接收确认优选的波束的信息。响应于接收到确认, WTRU可以开始使用或被配置为开始使用(例如, 切换到、更新到)用于与BS通信的候选波束。用于与BS通信的候选波束的使用可包括基于第二空间域滤波器与BS通信, 该第二空间域滤波器是基于候选波束确定的, 该候选波束可以被包括在第二候选RS波束列表中并且基于该确认而被BS确认。

[0321] WTRU可以确定候选波束不是优选的波束。例如, 由于以下中的一者或多者, 波束可能不被选择为优选的波束: 相比于相应阈值的较低的信道质量测量结果; 相比于相应阈值的高干扰测量结果; 相比于相应阈值的信道质量测量结果与干扰测量结果的低比率; 或未在报告的优选的候选波束上从BS接收确认(例如, 未经由BFR CORESET接收PDCCH, 或另一逻辑等效消息)。

[0322] WTRU可以确定下一个候选波束。以下条件、步骤或过程中的一个或多个条件、步骤或过程可适用或可采取。例如, WTRU可以将BFR计数器递增1。WTRU可以将BFR计数器与第二BFR参数集合中的最大计数器阈值(例如, MaxCount_CLI)进行比较。在BFR计数器没有达到第二BFR参数集合中的最大计数器阈值的情况下, WTRU可以从第二候选RS波束列表中确定

和/或选择另一候选RS波束。WTRU可以基于用于所选择的候选波束的上述步骤来测量信道质量参数和干扰参数。在BFR计数器已经达到第二BFR参数集中的最大计数器阈值的情况下，WTRU可以遵循针对第一BFR参数集合的BFR过程（例如，基于本文针对所选择的候选波束描述的一个或多个步骤）。在BFR计数器已经达到所有BFR参数集中的最大计数器阈值的情况下，WTRU可以遵循基于竞争的随机接入过程的过程。

[0323] 本文描述了用于动态波束故障检测和恢复的方法和过程。

[0324] 用于波束故障检测的一些实施方案可以考虑BFD标识的类型。在一些实施方案中，WTRU可以确定BFD是否是由于干扰信号而引起的。例如，当以XDD（或动态/灵活TDD）模式操作时，WTRU可以确定BFD是否是由于来自潜在侵害方小区、BS或WTRU的CLI而引起的。除干扰信号质量/强度（例如，CLI-RSSI、SRS-RSRP）之外，WTRU还可以对参考信号（例如，SSB和/或CSI-RS）执行测量以确定信道和/或波束质量（例如，SS-RSRP、CSI-RSRP、SS-SINR、CSI-SINR、假设的BLER）。WTRU可以将信道/波束测量质量（CBMQ）与相应的信道/波束测量阈值（CBMT）进行比较。WTRU可以将干扰测量质量/强度（IMQ）与相应的干扰测量阈值（IMT）进行比较。

[0325] 在一些实施方案中，WTRU可以基于CBMQ和IMQ结果的组合并根据相应的阈值

[0326] 来确定不同类型的波束故障检测。因此，WTRU可以基于所确定的BFD类型来确定一个或多个操作模式和WTRU行为。以下条件、步骤或过程中的一个或多个条件、步骤或过程可适用。

[0327] 一种类型的BFD可被称为BFD类型1。在类型1BFD的情况下，WTRU可以确定信道/波束质量低于相应阈值，同时干扰质量/强度低于相应阈值（例如， $CBMQ < CBMT$ 并且 $IMQ < IMT$ ）。WTRU可以因此确定操作模式。例如，WTRU可以确定BFD可能是由于除来自处于XDD模式的侵害方WTRU或BS的CLI之外的原因引起的。如此，WTRU可以基于第一BFR参数集合来发起波束故障恢复过程（例如，随机接入过程），该第一BFR参数集合对应于由除干扰和/或CLI之外的原因引起的波束故障。

[0328] 另一种类型的BFD可被称为BFD类型2。在类型2BFD的情况下，WTRU可以确定信道/波束质量低于对应的阈值，而干扰质量/强度大于或等于相应的可接受阈值和/或不同步指示（例如， $CBMQ < CBMT$ 并且 $IMQ \geq IMT$ ）。WTRU可以因此确定操作模式。例如，WTRU可以确定BFD可能是由于来自处于XDD模式的侵害方WTRU或BS的CLI而引起的。如此，WTRU可以基于对应于由干扰（例如，CLI）引起的波束故障的第二BFR参数集合来发起波束故障恢复过程（例如，随机接入过程）。在一些示例中，在WTRU已经确定BFD是由于干扰（例如，CLI）的情况下，WTRU可以验证或确定上行链路信道是否可用。在WTRU确定上行链路信道可用的情况下，WTRU可以因此（例如，基于BFR MAC-CE或另一逻辑等效消息）发起BFD过程。

[0329] 另一种类型的BFD可被称为BFD类型3。在类型3BFD的情况下，WTRU可以确定信道/波束质量大于或等于相应阈值，而干扰质量/强度大于或等于对应的可接受阈值（例如， $CBMQ > CBMT$ 并且 $IMQ \geq IMT$ ）。

[0330] 在实施方案中，WTRU可以因此确定操作模式。在一些实施方案中，WTRU可以确定BFD和/或部分BFD可能是由于来自处于XDD模式的侵害方WTRU或BS的CLI而引起的。如此，WTRU可以基于对应于由干扰（例如，CLI）引起的波束故障的第二BFR参数集合来发起波束故障恢复过程（例如，随机接入过程）。在一些示例中，在WTRU已经确定BFD是由于干扰（例如，

CLI)的情况下,WTRU可以验证或确定上行链路信道是否可用。在WTRU确定上行链路信道可用的情况下,WTRU可以因此(例如,基于BFR MAC-CE或另一逻辑等效消息)发起BFD过程。另选地或附加地,在一些示例中,WTRU可以测量、估计和/或确定所接收的功率和从其接受干扰(例如,CLI)的波束方向。如此,WTRU可以因此(例如,动态地)确定优选的BFR RS波束。然后WTRU可以进一步报告优选的候选BFR RS波束。此外,WTRU还可以使用关于功率和从其接受干扰(例如,CLI)的波束方向的信息。在一个示例中,WTRU可以因此选择、估计和/或确定CSI-RS报告中的预译码矩阵指示(PMI)。

[0331] 本文描述了用于候选波束RS推荐和/或报告的方法和过程。在一些实施方案中,除干扰(例如,CLI)测量之外,WTRU还可以使用来自信道/波束测量的结果来例如经由UL方向上的MAC-CE动态地推荐/报告(例如,到服务小区/BS的)优选的和/或最优的BFR参数集合。如此,WTRU可以将来自信道/波束测量的结果与干扰测量结果相关联,以确定潜在干扰源(例如,来自处于XDD模式的侵害方小区、BS、WTRU的CLI)的功率/强度和/或波束方向。

[0332] 在一些示例中,WTRU可以测量、估计和/或确定来自侵害方小区、BS和/或WTRU的潜在干扰(例如,CLI)的波束方向。然后,WTRU可以精炼、更新和/或推荐(例如,到服务小区/BS的)候选波束RE列表,该候选波束RE列表优选地在由于对应的干扰信号(例如,CLI)导致BFD的情况下使用。

[0333] 在一些实施方案中,WTRU可以测量、估计和/或确定干扰信号的功率/强度和/或波束方向,以在由于干扰信号(例如,CLI)导致BFR的情况下从候选RS波束中确定最佳波束选择。如此,WTRU可以使用信道和干扰测量结果的组合和/或关联而在波束恢复过程期间选择最佳波束。

[0334] 本文描述了用于基于BFR MAC-CE或其他逻辑等效消息的波束故障恢复的方法和过程。在一些实施方案中,WTRU可以验证和/或确定在波束故障恢复过程期间上行链路信道是否可用。在一些示例中,在波束故障恢复过程期间,WTRU可以确定波束故障检测可能是由例如相应子频带中的下行链路信道/波束上的干扰信号(例如,XDD(或动态/灵活TDD)中的CLI)引起的。如此,上行链路信道(例如,UL-SCH)可供WTRU使用。

[0335] 在一些实施方案中,如果WTRU确定上行链路信道在信道恢复过程期间是可用的,则WTRU可以生成并传送消息,诸如BFR MAC-CE,以指示波束故障检测。在一个示例中,该消息可包括对具有高于阈值的RSRP的SSB和/或CSI-RS的索引的指示等。

[0336] 本文描述用于基于子频带的CLI检测的方法和过程。WTRU可以被配置为监测、估计和/或测量来自波束故障检测集合(例如,q0列表)的参考信号。

[0337] 在一些实施方案中,WTRU可以被配置有一个或多个时间和/或频率掩码的子集(例如,配置、参数、窗口、参考等)。在一个示例中,WTRU可以使用时间和/或频率掩码来确定子频带和/或时隙的一个或多个集合。如此,WTRU可以基于所接收、所配置或所确定的时间和/或频率掩码来监测、估计和/或测量来自波束故障检测集合(例如,q0列表)的参考信号。

[0338] 在一些实施方案中,WTRU可以监测、估计和/或测量基于时间和/或频率掩码确定的子频带和/或时隙上的干扰(例如,CLI)。WTRU可以确定波束故障是由于干扰信号(例如,CLI)引起的。在一些示例中,如果在资源掩码上q0的质量/SINR高于q0的质量/SINR加上所配置的阈值,则WTRU可以确定BFD是由于CLI。在一些示例中,服务小区可将时间和/或频率掩码配置为在相应的时间和频率资源上不存在干扰(例如,CLI)。

[0339] 尽管上文以特定组合描述了特征和元件,但是本领域的普通技术人员将理解,每个特征或元件可单独使用或以与其他特征和元件的任何组合来使用。此外,本文所述的方法可在结合于计算机可读介质中以供计算机或处理器执行的计算机程序、软件或固件中实现。计算机可读介质的示例包括电子信号(通过有线连接或无线连接发送)和计算机可读存储介质。计算机可读存储介质的示例包括但不限于只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、寄存器、高速缓存存储器、半导体存储器设备、磁介质(诸如内置硬盘和可移动磁盘)、磁光介质和光介质(诸如CD-ROM磁盘和数字通用光盘(DVD))。与软件相关联的处理器可用于实现用于WTRU、UE、终端、基站、RNC或任何主计算机的射频收发器。

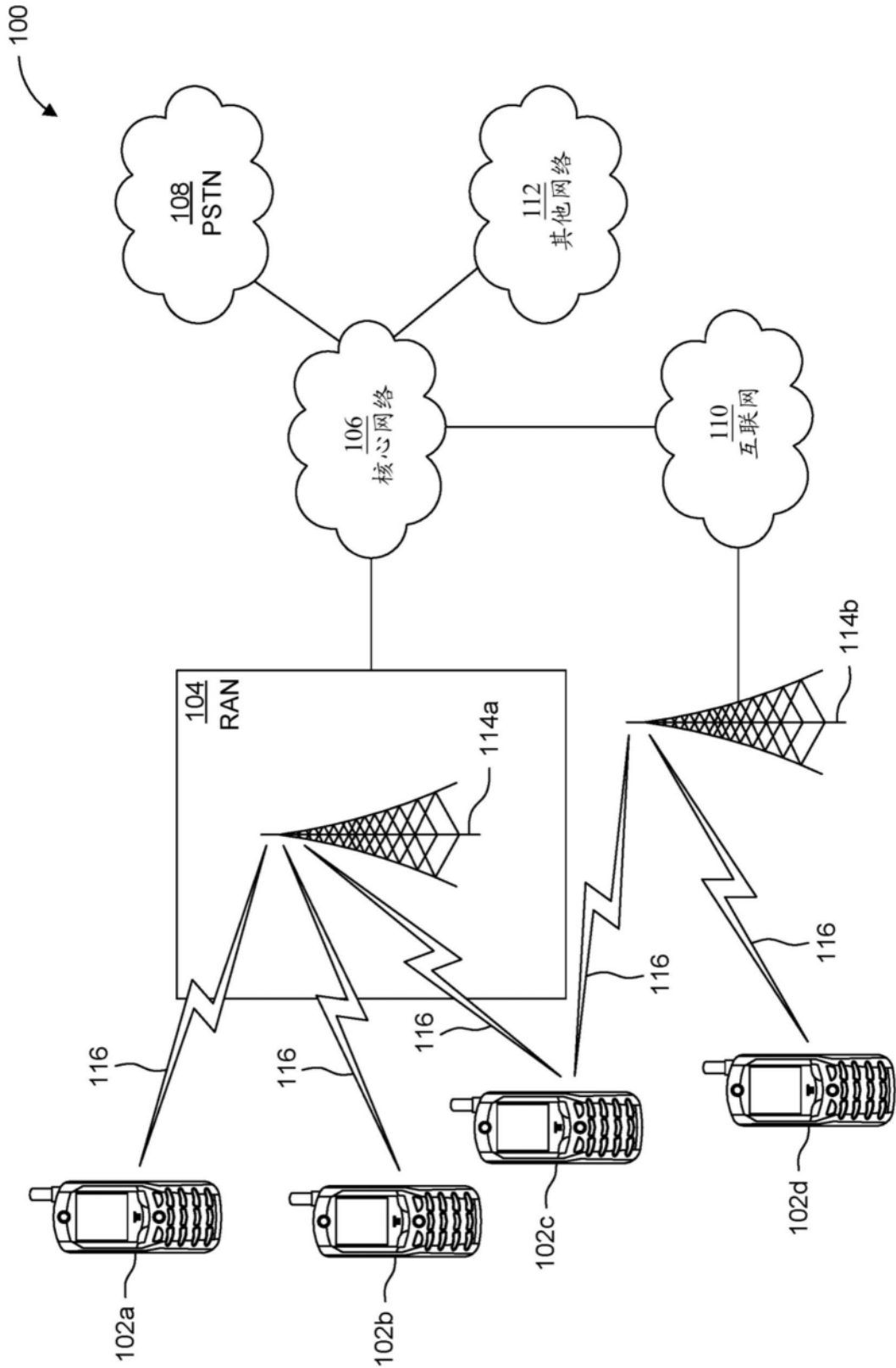


图1A

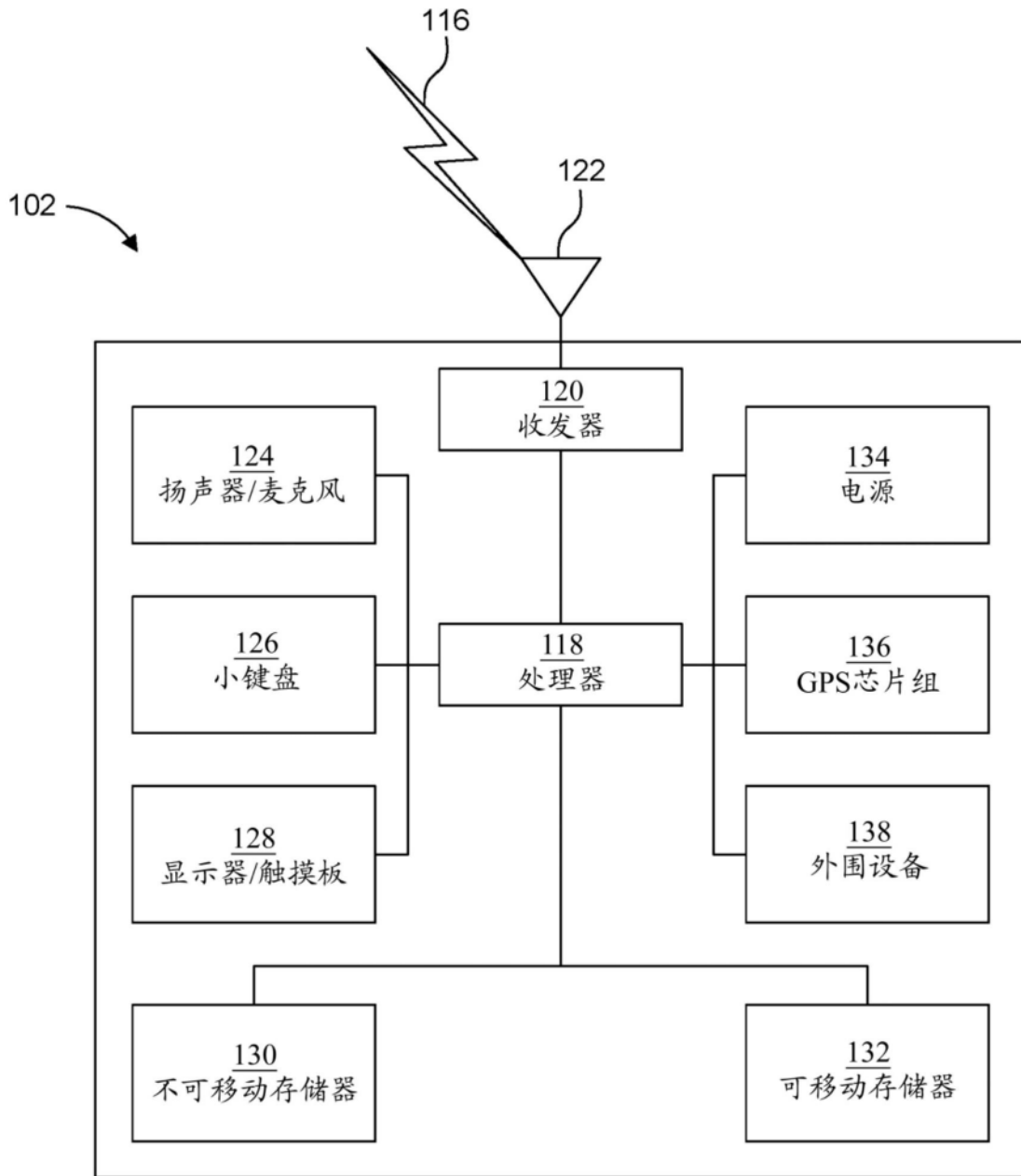


图1B

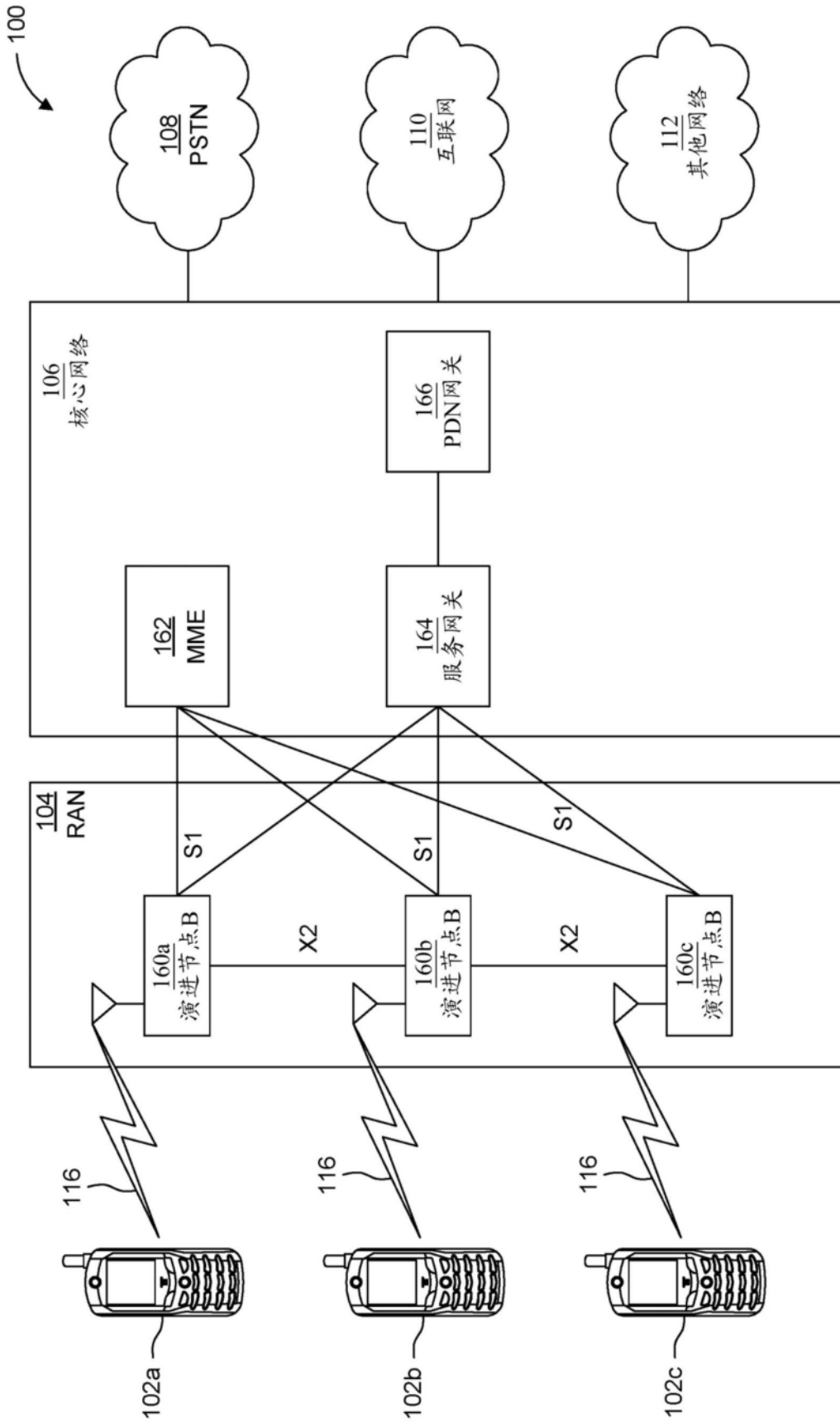


图1C

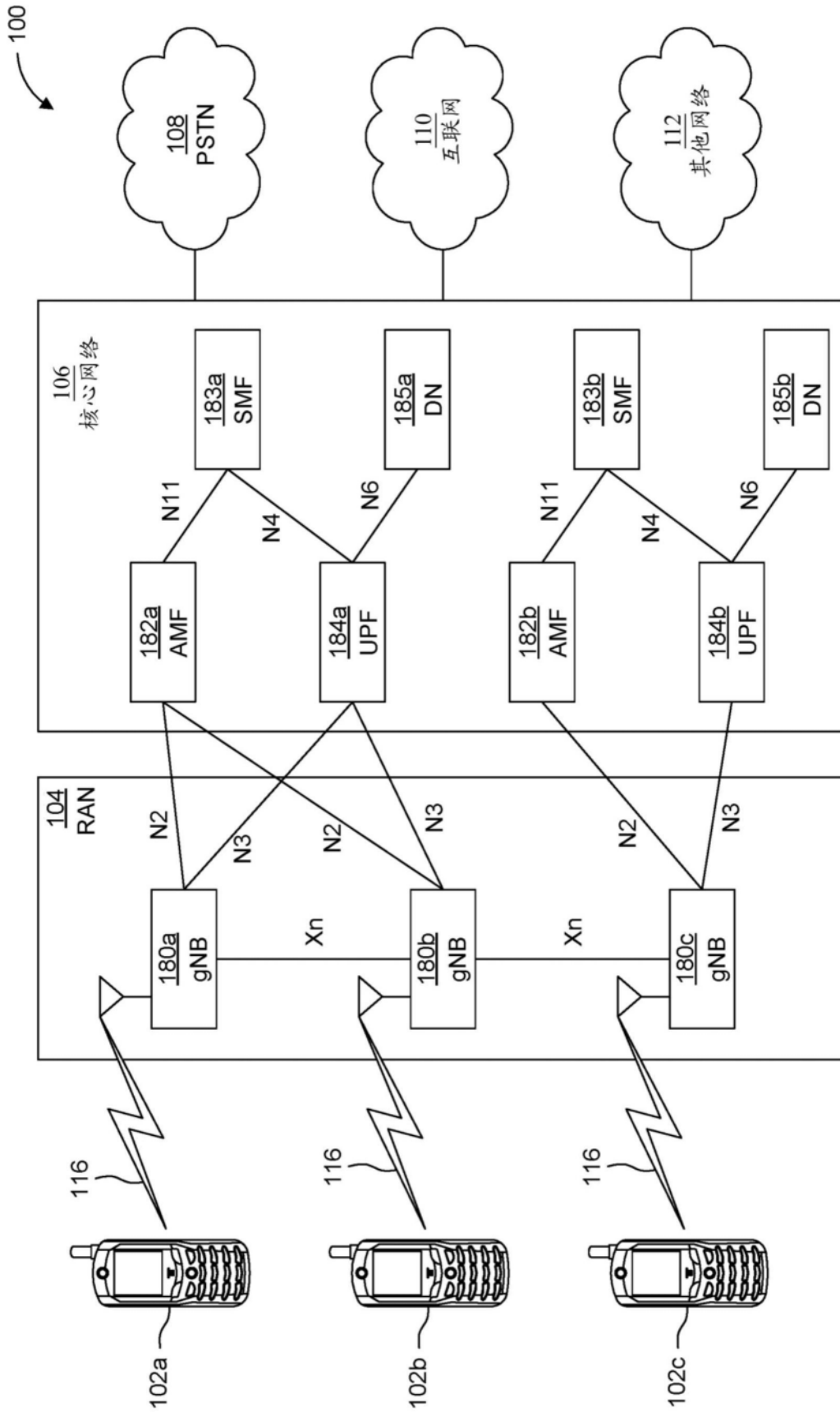


图1D

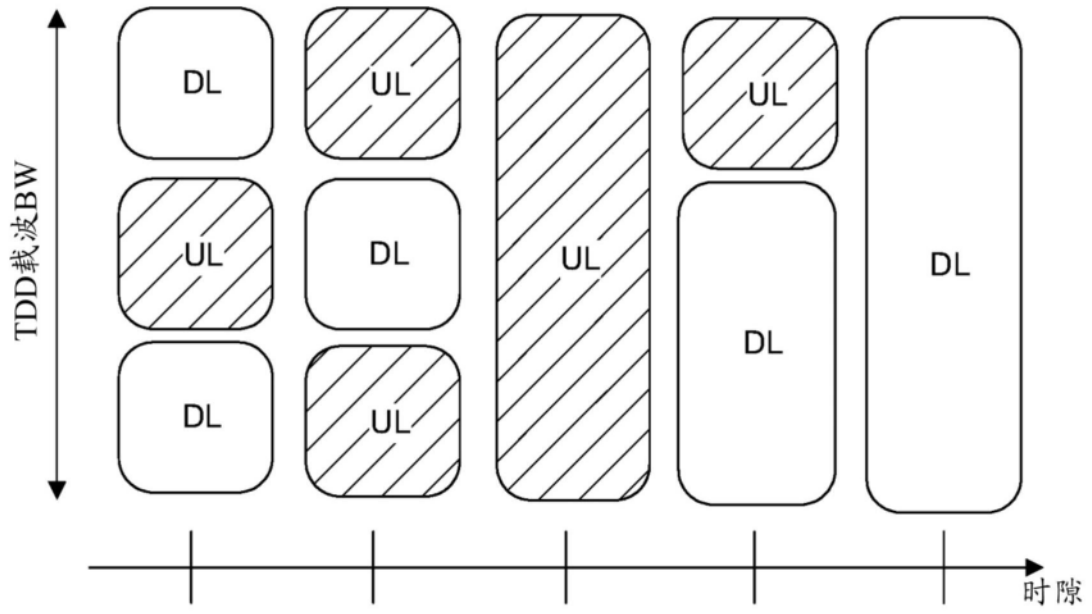


图2

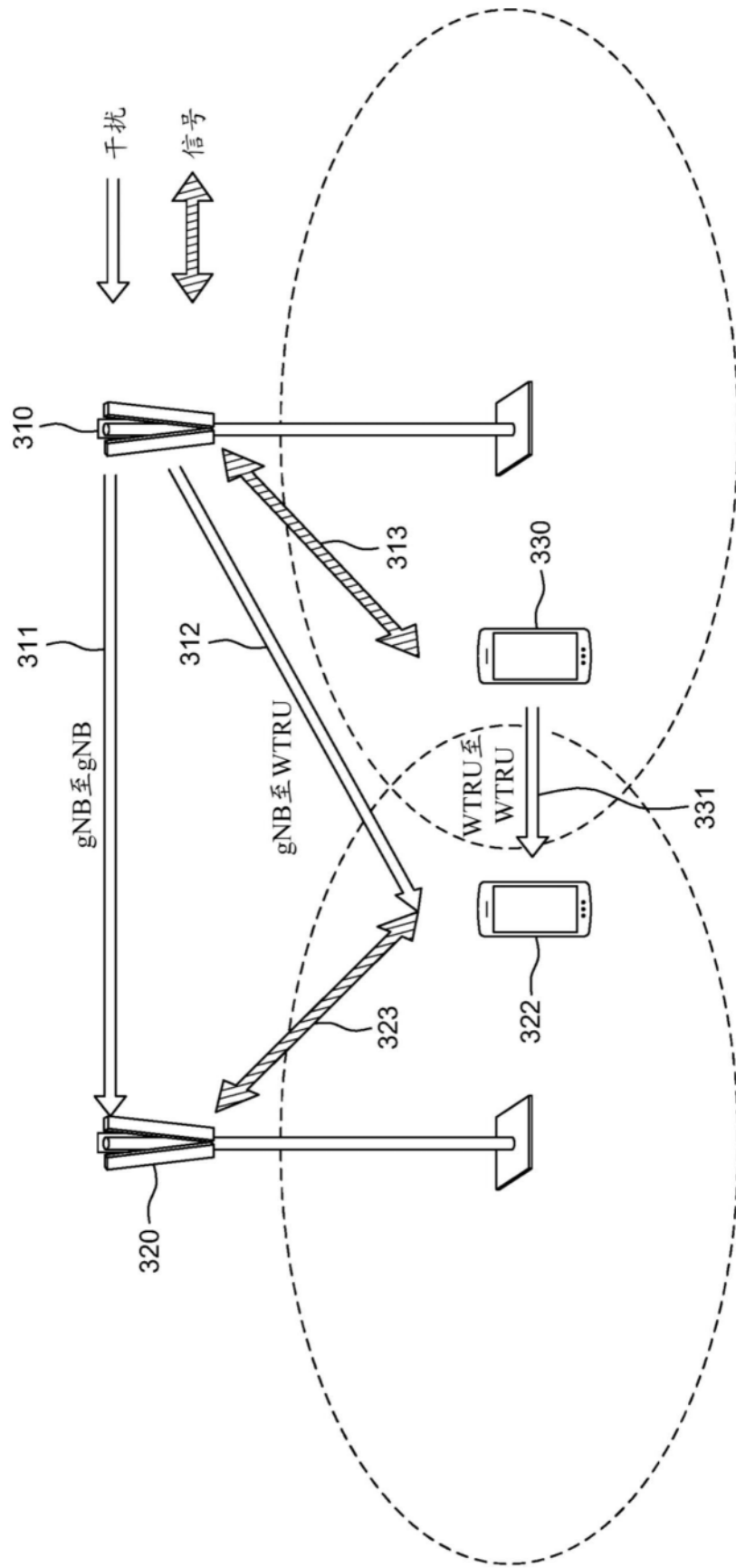


图3

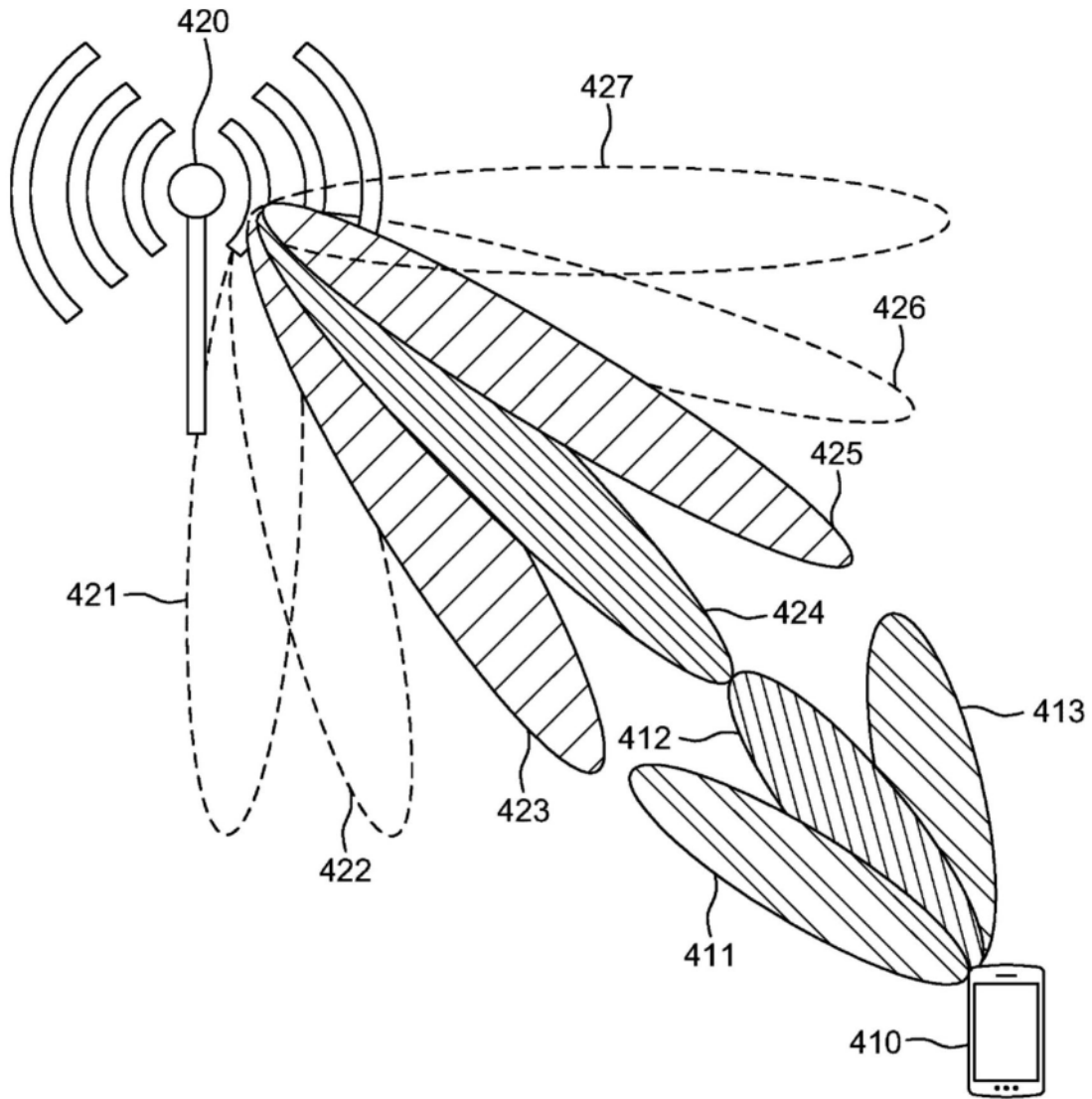


图4A

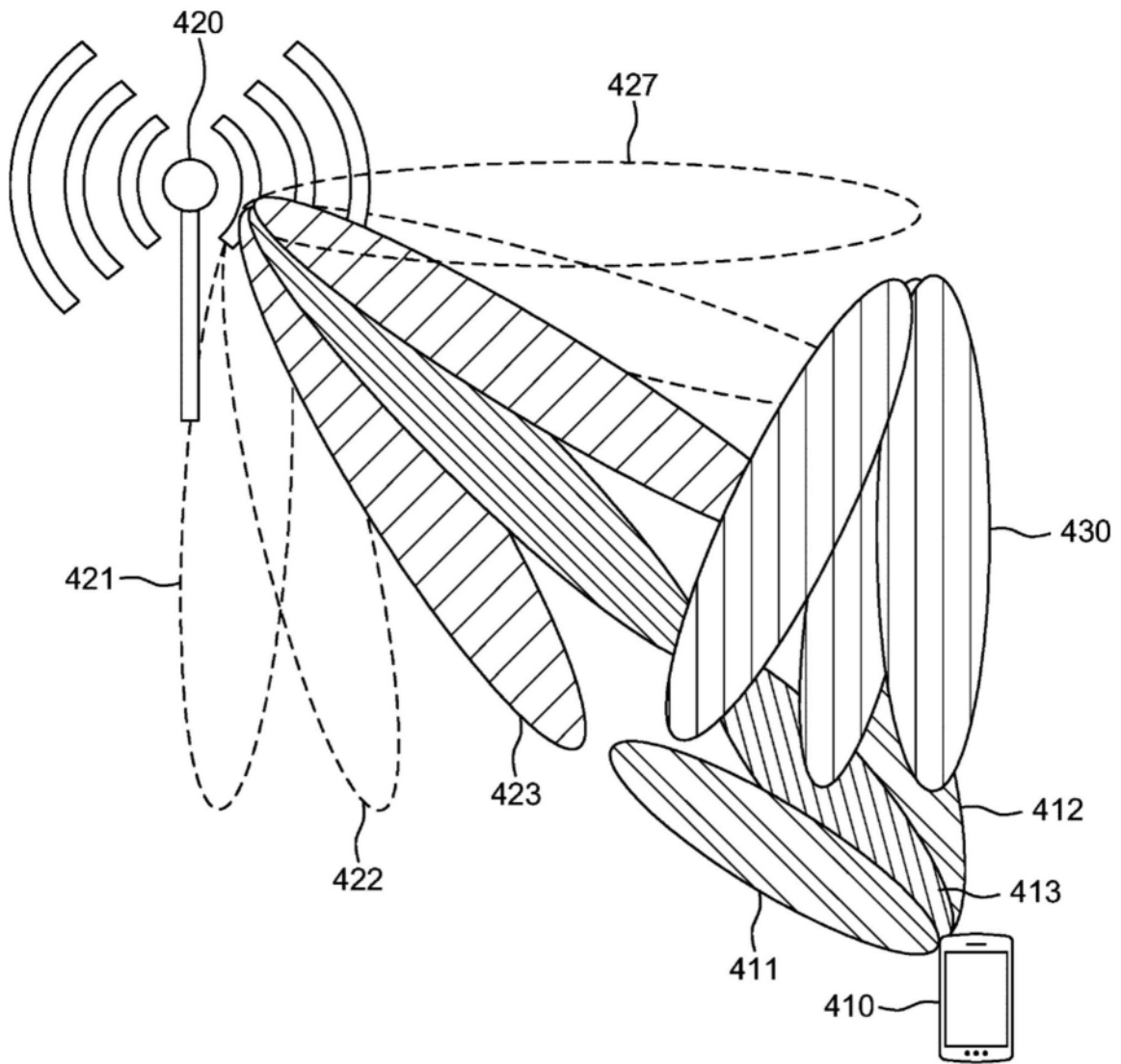


图4B

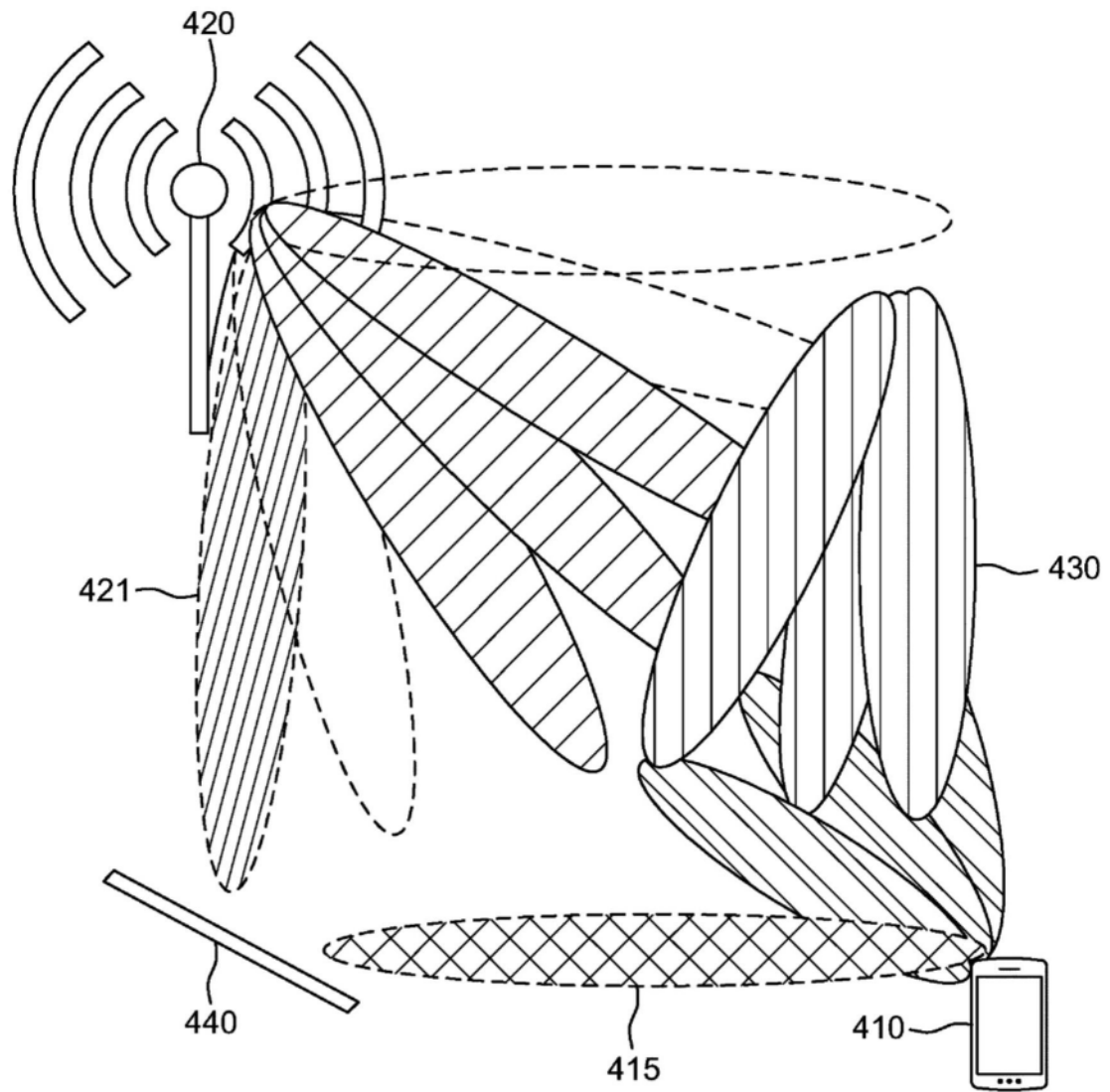


图4C

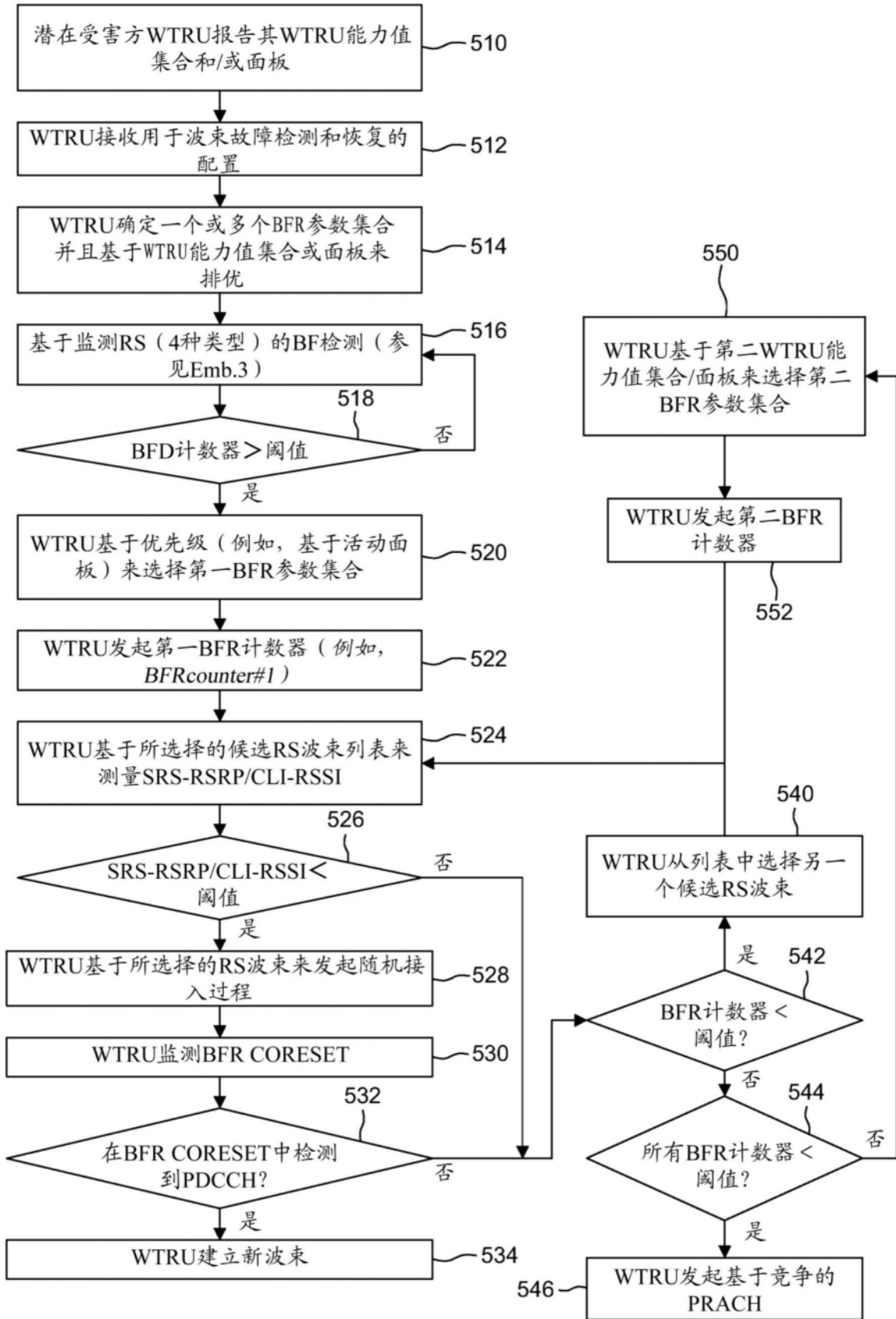


图5

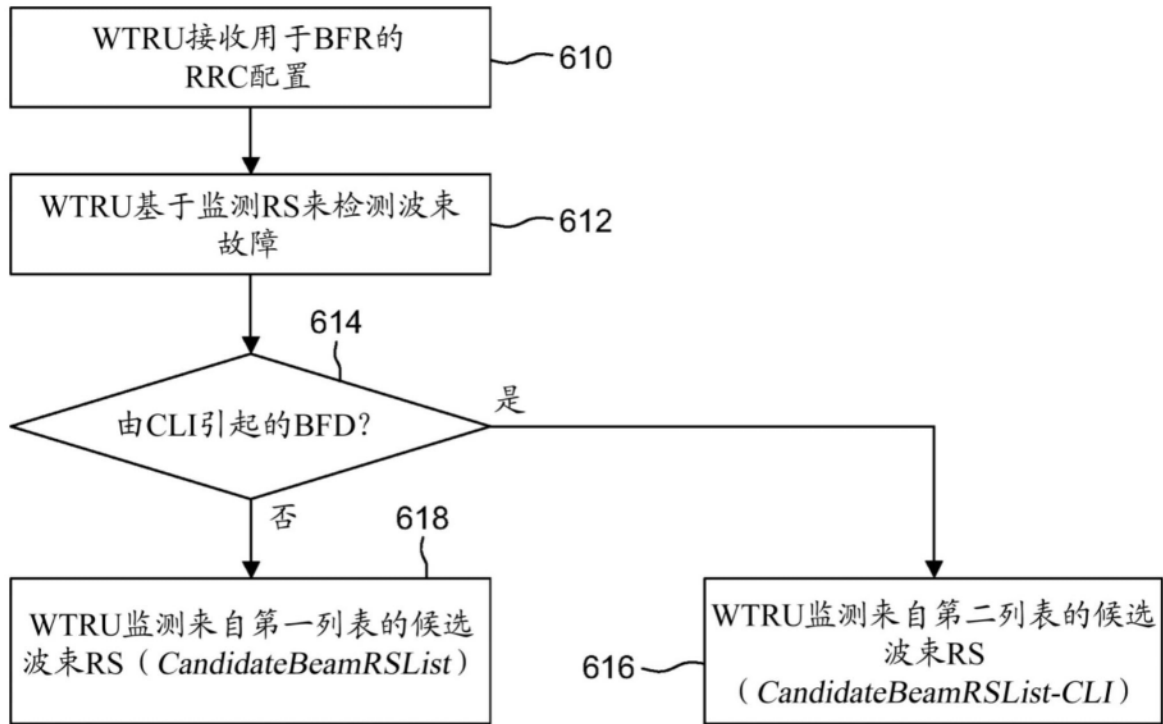


图6

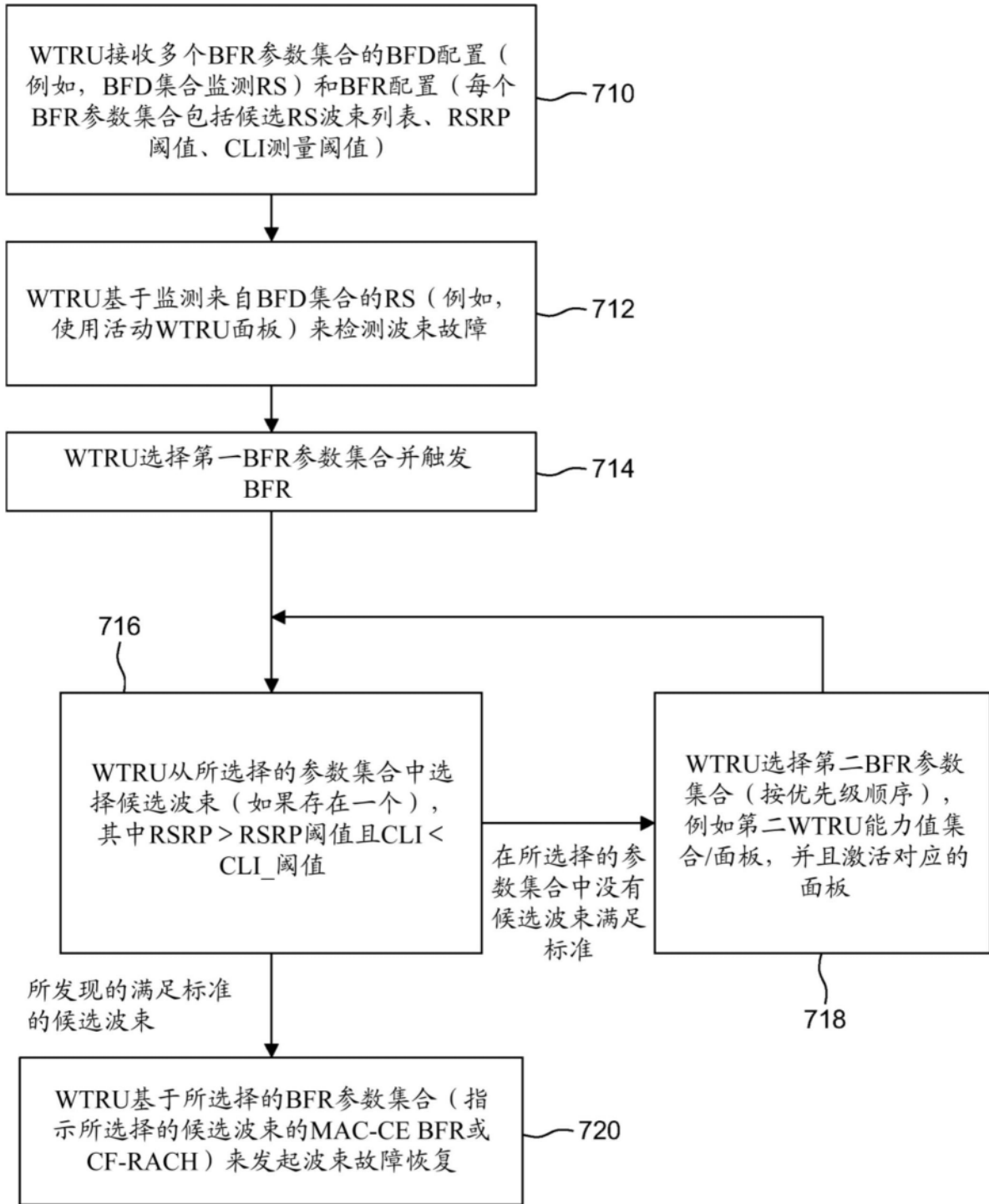


图7