(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119422339 A
(43)申请公布日 2025.02.11

(21)申请号 202380049539.3

(22)申请日 2023.04.25

(30)优先权数据
63/334713 2022.04.26 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.12.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2023/019825 2023.04.25

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/211950 EN 2023.11.02

(71)申请人 交互数字专利控股公司
地址 美国特拉华州

(72)发明人 N•汗贝吉 朴钟贤 李文一
P•马里内尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 毕铮 吕传奇

(51)Int.Cl.
*H04B 7/06*(2006.01)
*H04B 7/08*(2006.01)
*H04B 17/24*(2006.01)
*H04L 5/00*(2006.01)

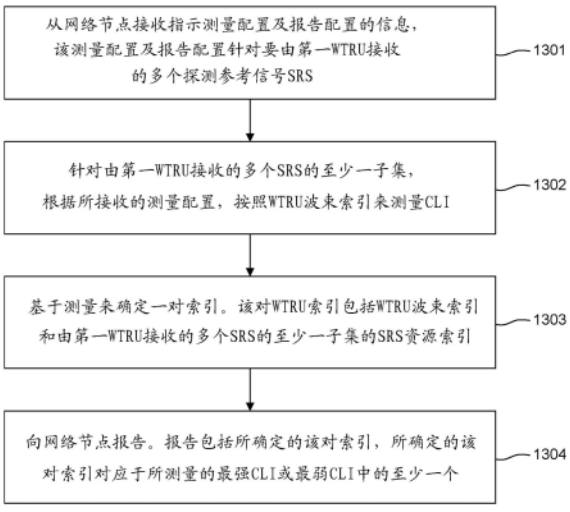
权利要求书2页 说明书31页 附图16页

(54)发明名称

# 用于NR双工中的联合波束管理的方法、架构、设备、及系统

(57)摘要

用于联合波束管理的程序、方法、架构、设备、系统、装置、及计算机程序产品。第一无线传输接收单元WTRU可遭受由第二WTRU造成的无线电信号干扰。第一WTRU可从网络节点接收关于测量配置及测量配置及报告配置的信息,该信息针对由第一WTRU从第二WTRU接收的至少一个信道质量参考信号。根据所接收的测量配置,第一WTRU可按照WTRU面板/波束索引并按照由第一WTRU从第二WTRU接收的至少一个信道质量参考信号确定信道质量。根据所接收的报告配置,第一WTRU可基于所确定的信道质量向网络节点报告信道状态信息。网络节点可接着命令例如第二WTRU避免在第一WTRU的方向上传输。




CN 119422339 A

1.一种由第一无线传输接收单元WTRU实施的方法,其中第一WTRU与网络节点之间的无线通信遭受跨链路干扰CLI,所述方法包括:

从网络节点接收指示测量配置及报告配置的信息,所述测量配置及所述报告配置针对要由第一WTRU接收的多个探测参考信号SRS;

针对由第一WTRU接收的多个SRS的至少一子集,根据所接收的测量配置按照WTRU波束索引测量CLI;

基于这些测量确定一对索引,该对索引包括WTRU波束索引及由第一WTRU接收的多个SRS的至少一子集的SRS资源索引;以及

向网络节点报告,所述报告包括所确定的该对索引,所确定的该对索引对应于所测量的最强CLI或最弱CLI中的至少一个。

2.根据权利要求1所述的方法,其中CLI与第二WTRU相关联,且多个SRS的至少一子集接收自第二WTRU。

3.根据权利要求1或2所述的方法,其中WTRU波束索引标识与第一WTRU相关联的天线面板及与天线面板相关的波束的波束索引的组合。

4.根据权利要求3所述的方法,其中WTRU波束索引与WTRU天线面板相关联,如在所接收的测量配置中所指示的。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中SRS资源索引是根据探测参考信号-资源指示符SRI。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的方法,其中所确定的该对索引通过信道状态信息-参考信号CSI-RS资源指示符来指示。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的方法,其中测量包括探测参考信号-参考信号接收功率SRS-RSRP的测量。

8.一种第一无线传输接收单元WTRU,其在第一WTRU与网络节点之间的无线通信中遭受跨链路干扰,第一WTRU包括至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置以:

从网络节点接收指示测量配置及报告配置的信息,所述测量配置及所述报告配置针对要由第一WTRU接收的多个探测参考信号SRS;

针对由第一WTRU接收的多个SRS的至少一子集,根据所接收的测量配置按照WTRU波束索引测量CLI;

基于这些测量确定一对索引,该对索引包括WTRU波束索引及由第一WTRU接收的多个SRS的至少一子集的SRS资源索引;以及

向网络节点报告,所述报告包括所确定的该对索引,所确定的该对索引对应于所测量的最强CLI或最弱CLI中的至少一个。

9.根据权利要求8所述的第一WTRU,其中至少一个处理器被配置以:

将CLI与第二WTRU相关联;以及

从第二WTRU接收多个SRS的至少一子集。

10.根据权利要求8或9所述的第一WTRU,其中至少一个处理器被配置以通过与第一WTRU相关联的天线面板及与天线面板相关的波束的波束索引的组合来标识WTRU波束索引。

11.根据权利要求10所述的第一WTRU,其中WTRU波束索引与WTRU天线面板相关联,如在所接收的测量配置中所指示的。

12.根据权利要求8至11中任一项所述的第一WTRU,其中SRS资源索引是根据探测参考信号-资源指示符SRI。

13.根据权利要求8至12中任一项所述的第一WTRU,所确定的该对索引通过信道状态信息-参考信号CSI-RS资源指示符来指示。

14.根据权利要求8至13中任一项所述的第一WTRU,其中测量包括探测参考信号-参考信号接收功率SRS-RSRP的测量。

# 用于NR双工中的联合波束管理的方法、架构、设备、及系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2022年4月26日提交的美国临时专利申请第63/334713号的权益,该申请通过引用结合于此。

## 技术领域

[0003] 本公开大致上关于通信、软件、及编码的领域,包括例如关于NR(新无线电)双工中的联合波束管理的方法、架构、设备、系统。

## 背景技术

[0004] 在RAN#94-e中,已议定NR双工操作上的RAN研究项目。此技术可以是通过增强UL(上行链路)覆盖率、改善容量、减少延时等等来改善常规TDD(时分双工)操作的重大基础。常规TDD基于分割上行链路与下行链路之间的时域。在NRRel.18中,详细研究在常规TDD频带内允许全双工、或更特定地在gNB侧处子频带非重迭全双工的跨项双工(XDD)的可行性。实现XDD遭受解决由于跨链路干扰(CLI)而引发的挑战。

[0005] 本文档解决这些挑战的至少一些。

## 发明内容

[0006] 公开有一种由WTRU实施的方法。该方法通过第一无线传输接收单元WTRU实施。第一WTRU与网络节点之间的无线通信遭受跨链路干扰CLI。该方法包括从网络节点接收指示测量配置及报告配置的信息,所述测量配置及所述报告配置针对要由第一WTRU接收的多个探测参考信号SRS。该方法包括针对由第一WTRU接收的多个SRS的至少一子集,根据所接收的测量配置按照WTRU波束索引测量CLI。该方法包括基于该测量确定一对索引。该对WTRU索引包括WTRU波束索引及由第一WTRU接收的多个SRS的至少一子集的SRS资源索引。该方法包括向网络节点报告。该报告包括所确定的该对索引,所确定的该对索引对应于所测量的最强CLI或最弱CLI中的至少一个。

[0007] 本公开还关于第一无线传输接收单元(WTRU),其包括至少一个处理器。至少一个处理器被配置以从网络节点接收指示测量配置及报告配置的信息,所述测量配置及所述报告配置针对要由第一WTRU接收的多个探测参考信号SRS。至少一个处理器被配置以针对由第一WTRU接收的多个SRS的至少一子集,根据所接收的测量配置按照WTRU波束索引测量CLI。至少一个处理器被配置以基于这些测量确定一对索引,该对索引包括WTRU波束索引及由第一WTRU接收的多个SRS的至少一子集的SRS资源索引。至少一个处理器被配置以向网络节点报告包括所确定的该对索引的报告,所确定的该对索引对应于所测量的最强CLI或最弱CLI中的至少一个。

## 附图说明

[0008] 通过下面结合附图以示例方式给出的详细描述,可以获得更详细的理解。像详细

描述一样,这些附图中的图是示例。同样地,附图(各个图)和详细描述不应被认为是限制性的,并且其他同等有效的示例是可能和有可能性的。此外,相同的附图标记(“参考”)指示相同的元件,其中:

[0009] 图1A是示出了示例通信系统的系统图;

[0010] 图1B是示出了可以在图1A所示的通信系统中使用的示例无线传输/接收单元(WTRU)的系统图;

[0011] 图1C是示出了可以在图1A所示的通信系统中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;

[0012] 图1D是示出了可以在图1A所示的通信系统中使用的另一示例RAN和另一示例CN的系统图;

[0013] 图2示出了跨项双工(XDD)技术;

[0014] 图3示出了gNB间和WTRU间(无线传输-接收单元)的跨链路干扰(CLI);

[0015] 图4示出了潜在受害方WTRU在其与gNB的通信中受到来自入侵方WTRU的RF干扰;

[0016] 图5和6示出了参考图4中描绘的情况,基于受害方WTRU CRI(CSI-RS资源指示符)和入侵方WTRU SRI(SRS资源指示符,其中SRS代表探测参考信号)的关联的SB式波束报告的示例;

[0017] 图7示出了基于来自入侵方WTRU的零空间的协调波束避免;和

[0018] 图8示出了来自多个WTRU的定向CLI的示例;

[0019] 图9是根据实施例的方法的流程图,该方法用于入侵方和受害方WTRU的联合PMI测量,以通过联合PMI进行协调的SB式波束避免;

[0020] 图10是根据实施例的方法的流程图,该方法用于参照图8,在多个入侵方WTRU的情况下进行动态CLI缓解;

[0021] 图11是根据实施例的方法的流程图,该方法用于在估计CSI-SINR(信号与干扰加噪声比)时基于SRI的干扰管理资源;

[0022] 图12是如在本文档中描述的方法的实施例的流程图。

[0023] 图13是根据实施例的方法的流程图。

[0024] 图14是图4、5和6在一个图中的替代呈现。

## 具体实施方式

[0025] 在以下详细描述中,提出许多具体细节以提供对本文公开的实施例和/或示例的彻底了解。然而,应了解此类实施例及示例可在不使用本文提出的具体细节的一些或全部的状况下实践。在其他情况中,未详细描述已为人熟知的方法、程序、组件、及电路,以不混淆以下描述。进一步地,未具体描述于本文中的实施例及示例可替代或结合于本文中描述、公开、或以其他方式明确地、隐含地、和/或固有地提供(统称为“提供”)的实施例及其他示例实践。虽然于本文中描述和/或主张其中设备、系统、装置等、和/或任何其元件实行操作、过程、算法、功能等、和/或任何其部分的各种实施例,但应了解本文描述和/或主张的任何实施例假设任何设备、系统、装置等、和/或任何其元件被配置以实行任何操作、过程、算法、功能等、和/或任何其部分。

[0026] 示例通信系统

[0027] 本文提供的方法、设备、及系统非常适用于涉及有线及无线网络二者的通信。相关于图1A至图1D提供各种类型的无线装置及基础设施的概述,其中网络的各种组件可利用、执行本文提供的方法、设备、及系统、根据这些方法、设备、及系统来布置、和/或被适配和/或被配置以用于这些方法、设备、及系统。

[0028] 图1A是示出一个或多个经公开实施例可实施于其中的示例通信系统100的系统图。通信系统100可以是提供内容(诸如语音、数据、视频、传讯、广播等)至多个无线用户的多重访问系统。通信系统100可使多个无线用户能够通过系统资源(包括无线带宽)的共享而访问此类内容。例如,通信系统100可采用一个或多个信道访问方法,诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)、零尾(ZT)唯一字(UW)离散傅立叶变换(DFT)扩展OFDM(ZT UW DTS-s OFDM)、唯一字OFDM(UW-OFDM)、资源区块滤波OFDM、滤波器组多载波(FBMC)、等等。

[0029] 如图1A所示,通信系统100可包括无线传输/接收单元(WTRU)102a、102b、102c、102d、无线电访问网络(RAN)104/113、核心网络(CN)106/115、公共交换电话网络(PSTN)108、因特网110、及其他网络112,虽然将理解所公开的实施例设想任何数目的WTRU、基站、网络、和/或网络元件。WTRU 102a、102b、102c、102d的每一个可以是被配置以在无线环境中操作和/或通信的任何类型的装置。举示例而言,WTRU 102a、102b、102c、102d(其任一个可称为“站”和/或“STA”)可被配置以传输和/或接收无线信号,并可包括(或是)用户设备(UE)、移动台、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)、智能手机、膝上型计算机、上网本、个人计算机、无线传感器、热点或Mi-Fi装置、物联网(IoT)装置、手表或其他可穿戴式、头戴式显示器(HMD)、车辆、无人机、医疗装置及应用(例如,远程手术)、工业装置及应用(例如,在工业和/或自动化处理链背景中操作的机器人和/或其他无线装置)、消费电子装置、在商业和/或工业无线网络上操作的装置、等等。WTRU 102a、102b、102c、及102d的任一个可互换地称为UE。

[0030] 通信系统100还可包括基站114a和/或基站114b。基站114a、114b的每一个可以是被配置以与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一个无线地对接的任何类型的装置,例如,以促进访问一个或多个通信网络,诸如CN 106/115、因特网110、和/或网络112。举示例而言,基站114a、114b可以是收发基站(BTS)、节点-B(NB)、e节点-B(eNB)、归属节点-B(HNB)、归属e节点-B(HeNB)、g节点-B(gNB)、NR节点-B(NR NB)、站点控制器、接入点(AP)、无线路由器、等等的任一个。虽然将基站114a、114b各描绘成单一元件,但将理解基站114a、114b可包括任何数目的互连基站和/或网络元件。

[0031] 基站114a可以是RAN 104/113的部分,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)、无线电网络控制器(RNC)、中继节点等。基站114a和/或基站114b可被配置以在一个或多个载波频率上传输和/或接收无线信号,其可称为小区(未示出)。这些频率可在授权频谱、非授权频谱、或授权频谱及非授权频谱的组合中。小区可以为可为相对固定或有可能随时间变化的特定地理区提供无线服务覆盖。小区可被进一步分成小区扇区。例如,与基站114a相关联的小区可被分成三个扇区。因此,在实施例中,基站114a可包括三个收发器,即,小区的扇区各自使用一个收发器。在实施例中,基站114a可采用多输入多输出(MIMO)技术,且可将多个收发器用于小区的每一个扇区或任何扇区。例如,波束成形可用以在所期望空间方向上传输和/或接收信号。

[0032] 基站114a、114b可通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c、102d的一个或多个通信,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、微米波、红外线(IR)、紫外线(UV)、可见光等)。空中接口116可使用任何合适的无线电访问技术(RAT)建立。

[0033] 更具体地说,如上文提到的,通信系统100可以是多重访问系统且可采用一个或多个信道访问方案,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、等等。例如,RAN 104/113中的基站114a及WTRU 102a、102b、102c可实施无线电技术,诸如可使用宽带CDMA(WCDMA)建立空中接口116的通用移动电信系统(UMTS)地面无线电访问(UTRA)。WCDMA可包括通信协议,诸如高速分组访问(HSPA)和/或演进HSPA(HSPA+)。HSPA可包括高速下行链路分组访问(HSDPA)和/或高速上行链路分组访问(HSUPA)。

[0034] 在实施例中,基站114a及WTRU 102a、102b、102c可实施无线电技术,诸如可使用长期演进技术(LTE)和/或先进LTE(LTE-A)和/或先进LTE加强版(LTE-A Pro)建立空中接口116的演进UMTS地面无线电访问(E-UTRA)。

[0035] 在实施例中,基站114a及WTRU 102a、102b、102c可实施无线电技术,诸如可使用新无线电(NR)建立空中接口116的NR无线电访问。

[0036] 在实施例中,基站114a及WTRU 102a、102b、102c可实施多个无线电访问技术。例如,基站114a及WTRU 102a、102b、102c可一起实施LTE无线电访问及NR无线电访问,例如使用双连接性(DC)原理。因此,由WTRU 102a、102b、102c利用的空中接口可通过多种类型的无线电访问技术和/或发送至/自多种类型的基站(例如,eNB及gNB)的传输特征化。

[0037] 在实施例中,基站114a及WTRU 102a、102b、102c可实施无线电技术,诸如IEEE 802.11(即,无线保真(Wi-Fi)、IEEE 802.16(即,全球互通微波接入(WiMAX))、CDMA2000、CDMA20001X、CDMA2000EV-DO、暂时性标准2000(IS-2000)、暂时性标准95(IS-95)、暂时性标准856(IS-856)、全球移动通信系统(GSM)、GSM演进增强型数据速率(EDGE)、GSM EDGE(GERAN)、等等。

[0038] 例如,图1A中的基站114b可以是无线路由器、归属节点-B、归属e节点-B、或接入点,且可利用任何合适的RAT以用于促进局部化区域(诸如营业场所、家庭、车辆、校园、工业设施、空中走廊(例如,用于由无人机使用)、道路、等等)中的无线连接性。在实施例中,基站114b及WTRU 102c、102d可实施无线电技术,诸如IEEE 802.11以建立无线局域网络(WLAN)。在实施例中,基站114b及WTRU 102c、102d可实施无线电技术,诸如IEEE 802.15以建立无线个人局域网络(WPAN)。在实施例中,基站114b及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)以建立小型小区、微微型小区、或毫微微型小区的任一个。如图1A所示,基站114b可具有至因特网110的直接连接。因此,基站114b可能不需要经由CN 106/115访问因特网110。

[0039] RAN 104/113可与CN 106/115通信,其可为被配置以提供语音、数据、应用、和/或因特网协议上的语音(VoIP)服务至WTRU 102a、102b、102c、102d的一个或多个的任何类型的网络。数据可具有不同的服务质量(QoS)需求,诸如不同的吞吐量需求、延迟需求、容错需求、可靠性需求、数据吞吐量需求、移动需求、等等。CN 106/115可提供呼叫控制、账单服务、基于移动定位的服务、预付电话、因特网连接、视频分布等、和/或执行高级安全功能,诸如用户认证。虽然未示出于图1A中,将理解RAN 104/113和/或CN 106/115可与采用与RAN

104/113相同的RAT或采用不同RAT的其他RAN直接或间接通信。例如,除了连接至RAN 104/113(其可利用NR无线电技术)外,CN 106/115还可与采用GSM、UMTS、CDMA 2000、WiMAX、E-UTRA、或Wi-Fi无线电技术的任一个的另一RAN(未示出)通信。

[0040] CN 106/115还可充当用于WTRU 102a、102b、102c、102d的网关,以访问PSTN 108、因特网110、和/或其他网络112。PSTN 108可包括提供简易老式电话服务(POTS)的电路交换电话网络。因特网110可包括使用共同通信协议的互连计算机网络及装置的全球系统,诸如TCP/IP因特网协议套组中的传输控制协议(TCP)、用户数据报协议(UDP)、和/或因特网协议(IP)。网络112可包括由其他服务提供商所拥有和/或操作的有线和/或无线通信网络。例如,网络112可包括连接至一个或多个RAN的另一CN,该一个或多个RAN可采用与RAN 104/114相同的RAT或不同的RAT。

[0041] 通信系统100中的WTRU 102a、102b、102c、102d的一些或全部可包括多模式能力(例如,WTRU 102a、102b、102c、102d可包括用于通过不同的无线链路与不同的无线网络通信的多个收发器)。例如,示出于图1A中的WTRU 102c可被配置以与可采用基于蜂窝的无线电技术的基站114a,并与可采用IEEE 802无线电技术的基站114b通信。

[0042] 图1B是示出示例WTRU 102的系统图。如图1B所示,WTRU 102可尤其包括处理器118、收发器120、传输/接收元件122、扬声器/麦克风124、键盘126、显示器/触摸板128、非可移动存储器130、可移动存储器132、电源134、全球定位系统(GPS)芯片组136、和/或其他元件/外围设备138等。将理解WTRU 102可包括上述元件的任何子组合,同时仍与实施例保持一致。

[0043] 处理器118可以是通用处理器、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)电路、任何其他类型的集成电路(IC)、状态机、等等。处理器118可执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理、和/或使WTRU 102能在无线环境中操作的任何其他功能。处理器118可耦合至收发器120,该收发器可耦合至传输/接收元件122。虽然图1B将处理器118及收发器120描绘为分开的组件,将理解处理器118及收发器120可例如在电子封装或芯片中集成在一起。

[0044] 传输/接收元件122可被配置以通过空中接口116传输信号至基站(例如,基站114a)或自该基站接收信号。例如,在实施例中,传输/接收元件122可以是被配置以传输和/或接收RF信号的天线。在实施例中,例如,传输/接收元件122可以是被配置以传输和/或接收IR、UV、或可见光信号的发射器/检测器。在实施例中,传输/接收元件122可被配置以传输和/或接收RF及光信号二者。将理解传输/接收元件122可被配置以传输和/或接收无线信号的任何组合。

[0045] 虽然在图1B中将传输/接收元件122描绘成单一元件,但WTRU 102可包括任何数目的传输/接收元件122。例如,WTRU 102可采用MIMO技术。因此,在实施例中,WTRU 102可包括两个或更多个传输/接收元件122(例如,多个天线)以用于通过空中接口116传输及接收无线信号。

[0046] 收发器120可被配置以调制待通过传输/接收元件122传输的信号及解调通过传输/接收元件122接收的信号。如上文提到的,WTRU 102可具有多模式能力。因此,例如,收发器120可包括用于使WTRU 102能经由多个RAT(诸如,NR及IEEE 802.11)通信的多个收发器。

[0047] WTRU 102的处理器118可耦合至扬声器/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)显示器单元或有机发光二极管(OLED)显示器单元)并可接收来自其的用户输入数据。处理器118还可将用户数据输出至扬声器/麦克风124、小键盘126、和/或显示器/触摸板128。额外地,处理器118可访问来自任何类型的合适存储器(诸如非可移动存储器130和/或可移动存储器132)的信息及将数据储存在任何类型的合适存储器中。非可移动存储器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储存装置。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)记忆卡、等等。在其他实施例中,处理器118可访问来自未物理地位于WTRU 102(诸如在服务器或家庭计算机(未示出)上)上的存储器的信息及将数据储存在该存储器中。

[0048] 处理器118可接收来自电源134的功率,并可被配置以分布和/或控制至WTRU 102中的其他组件的功率。电源134可以是用于对WTRU 102供电的任何合适装置。例如,电源134可包括一个或多个干电池电池组(例如,镍-镉(NiCd)、镍-锌(NiZn)、镍金属氢化物(NiMH)、锂离子(Li-离子)等)、太阳能电池、燃料电池、等等。

[0049] 处理器118还可耦合至GPS芯片组136,该GPS芯片组可被配置以提供关于WTRU 102的目前位置的位置信息(例如,经度和纬度)。除了(或替代)来自GPS芯片组136的信息外,WTRU 102可通过空中接口116接收来自基站(例如,基站114a、114b)的位置信息,和/或基于从两个或更多个附近基站接收的信号的时序确定其位置。将理解WTRU 102可通过任何合适的位置确定方法获得位置信息,同时仍与实施例保持一致。

[0050] 处理器118可进一步耦合至其他元件/外围设备138,这些元件/外围设备可包括提供额外特征、功能、和/或有线或无线连接性的一个或多个软件和/或硬件模块/单元。例如,元件/外围设备138可包括加速度计、电子罗盘、卫星收发器、数字相机(例如,用于相片和/或视频)、通用串行总线(USB)端口、振动装置、电视机收发器、免持式头戴装置、Bluetooth®模块、调频(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏机模块、因特网浏览器、虚拟现实和/或增强现实(VR/AR)装置、活动追踪器、等等。元件/外围设备138可包括一个或多个传感器,这些传感器可以是陀螺仪、加速度计、霍尔效应传感器、磁力计、定向传感器、近接传感器、温度传感器、时间传感器;地理位置传感器;高度计、光传感器、触控传感器、磁力计、气压计、手势传感器、生物特征传感器、和/或湿度传感器的一个或多个。

[0051] WTRU 102可包括全双工无线电,针对该全双工无线电,一些或所有信号(例如,与用于上行链路(例如,用于传输)及下行链路(例如,用于接收)二者的特定子帧关联)的传输及接收可以是并发和/或同时的。全双工无线电可包括干扰管理单元,以经由硬件(例如,扼流器)或经由处理器(例如,分开的处理器(未示出)或经由处理器118)的信号处理的其中一个降低及或实质消除自干扰。在实施例中,WTRU 102可包括一些或所有信号(例如,与用于上行链路(例如,用于传输)或下行链路(例如,用于接收)其中一个的特定子帧关联)针对其的传输及接收的半双工无线电。

[0052] 图1C是根据实施例示出RAN 104及CN 106的系统图。如上文提到的,RAN 104可采用E-UTRA无线电技术以通过空中接口116与WTRU 102a、102b、及102c通信。RAN 104还可与CN 106通信。

[0053] RAN 104可包括e节点B 160a、160b、160c,虽然将理解RAN 104可包括任何数目的e

节点B,同时仍与实施例保持一致。e节点B 160a、160b、160c各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。在实施例中,e节点-B 160a、160b、160c可实施MIMO技术。因此,e节点-B 160a例如可使用多个天线以传输无线信号至WTRU 102a、及接收来自该WTRU的无线信号。

[0054] e节点-B 160a、160b、及160c的每一个可与特定小区(未示出)关联、并可被配置以处理无线电资源管理决策、移交决策、上行链路(UL)和/或下行链路(DL)中的用户的调度、等等。如图1C所示,e节点B160a、160b、160c可通过X2接口彼此通信。

[0055] 示出于图1C中的CN 106可包括移动管理实体(MME)162、服务网关(SGW)164、及分组数据网络(PDN)网关(PGW)166。虽然将上述元件的每一个描绘成CN 106的部分,但将理解这些元件的任一个可由CN操作者之外的实体拥有和/或操作。

[0056] MME 162可经由S1接口连接至RAN 104中的e节点-B 160a、160b、及160c的每一个、并可充当控制节点。例如,MME 162可负责在WTRU 102a、102b、102c、等等的最初附接期间认证WTRU 102a、102b、102c的用户、承载启动/停用、选择特定的服务网关。MME 162可提供控制平面功能以用于在RAN 104与采用其他无线电技术(诸如GSM和/或WCDMA)的其他RAN(未示出)之间切换。

[0057] SGW 164可经由S1接口连接至RAN 104中的e节点-B 160a、160b、及160c的每一个。SGW 164大致可将用户数据分组路由及转发至WTRU 102a、102b、102c/路由及转发来自这些WTRU的用户数据分组。SGW 164可执行其他功能,诸如在e节点-B间移交期间锚定用户平面、在DL数据可用于WTRU 102a、102b、102c时触发寻呼、管理及储存WTRU 102a、102b、102c的上下文、等等。

[0058] SGW 164可连接至PGW 166,该PGW可将对分组交换网络(诸如因特网110)的访问提供给WTRU 102a、102b、102c,以促进WTRU 102a、102b、102c与IP赋能装置之间的通信。

[0059] CN 106可促进与其他网络的通信。例如,CN 106可将对电路交换网络(诸如PSTN 108)的访问提供给WTRU 102a、102b、102c,以促进WTRU 102a、102b、102c与传统陆地线路通信装置之间的通信。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)或可与该IP网关通信。额外地,CN 106可将对其他网络112的访问提供给WTRU 102a、102b、102c,这些其他网络可包括由其他服务提供商拥有和/或操作的其他有线和/或无线网络。

[0060] 虽然在图1A至图1D中将WTRU描述为无线终端,但设想到在某些代表性实施例中,此类终端可与通信网络一起使用(例如,暂时地或永久地)有线通信接口。

[0061] 在代表性实施例中,其他网络112可以是WLAN。

[0062] 在基础设施基本服务集(BSS)模式中的WLAN可具有用于BSS的接入点(AP)及与AP关联的一个或多个站(STA)。AP可具有对分配系统(DS)或将业务载入和/或载出BSS的另一类型的有线/无线网络的访问或接口。源自BSS外侧的至STA的业务可通过AP到达并可递送至这些STA。可将源自STA至BSS外侧的目的地的业务发送至AP以递送至相应目的地。在BSS内的STA之间的业务可通过AP发送,例如其中来源STA可将业务发送至AP且AP可将业务递送至目的地STA。可将BSS内的STA之间的业务视为和/或称为对等业务。对等业务可使用直接链路设置(DLS)在来源STA与目的地STA之间(例如,直接于其间)发送。在某些代表性实施例中,DLS可使用802.11e DLS或802.11z隧道式DLS(TDLS)。使用独立BSS(IBSS)模式的WLAN可

不具有AP,且在IBSS内或使用该IBSS的STA(例如,所有的STA)可彼此直接通信。IBSS通信模式在本文中有时可称为“自组织(ad-hoc)”通信模式。

[0063] 当使用802.11ac基础设施操作模式或类似操作模式时,AP可在固定信道(诸如主信道)上传输信标。主信道可以是固定宽度的(例如,20MHz宽的带宽)或经由信令动态地设定宽度。主信道可以是BSS的操作信道并可由STA使用以建立与AP的连接。在某些代表性实施例中,可将具有碰撞避免的载波感测多重访问(CSMA/CA)实施,例如,在802.11系统中。对于CSMA/CA,包括AP的STA(例如,每一个STA)可感测主信道。若主信道由特定STA感测/检测和/或确定成忙碌,该特定STA可退出。一个STA(例如,仅一个站)可在给定BSS中的任何给定时间传输。

[0064] 高吞吐量(HT)STA可使用40MHz宽的信道以用于通信,例如经由20MHz主信道与相邻或不相邻的20MHz信道的组合以形成40MHz宽的信道。

[0065] 非常高吞吐量(VHT)STA可支持20MHz、40MHz、80MHz、和/或160MHz宽的信道。40MHz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,或通过组合二个非连续的80MHz信道(其可称为80+80配置)来形成。对于80+80配置,在信道编码后,可将数据传过可将数据分成二个串流的区段剖析器。快速傅立叶逆变换(IFFT)处理及时域处理可在各串流上分开完成。可将串流映射至二个80MHz信道上,且数据可通过传输STA来传输。在接收STA的接收器处,用于80+80配置的上述操作可反转,并可将经组合数据发送至媒体访问控制(MAC)层、实体等。

[0066] 次1GHz操作模式是由802.11af及802.11ah所支持。信道操作带宽及载波在802.11af及802.11ah中相对于使用在802.11n及802.11ac中的信道操作带宽及载波是降低的。802.11af在电视空白频段(TV White Space,TVWS)频谱中支持5MHz、10MHz、及20MHz带宽,且802.11ah使用非TVWS频谱支持1MHz、2MHz、4MHz、8MHz、及16MHz带宽。根据代表性实施例,802.11ah可支持仪表类型控制/机器类型通信(MTC),诸如在大型涵盖区中的MTC装置。MTC装置可具有某些能力,例如包括支持(例如,仅支持)某些和/或有限带宽的有限能力。MTC装置可包括具有高于阈值的电池寿命的电池(例如,以维持非常长的电池寿命)。

[0067] 可支持多个信道及信道带宽(诸如802.11n、802.11ac、802.11af、及802.11ah)的WLAN系统包括可指定成主信道的信道。主信道可具有等于由BSS中的所有STA支持的最大共同操作带宽的带宽。主信道的带宽可由在BSS中操作的所有STA的中的支持最小带宽操作模式的STA设定和/或限制。在802.11ah的示例中,即使AP(及BSS中的其他STA)支持2MHz、4MHz、8MHz、16MHz、和/或其他信道带宽操作模式,主信道对于支持(例如,仅支持)1MHz模式的STA(例如,MTC类型装置)可以是1MHz宽。载波感测和/或网络分配向量(NAV)设定可取决于主信道的状态。例如,若主信道因为STA(其仅支持1MHz操作模式)传输至AP而是忙碌的,即使大部分的频带维持空闲且可以是可用的,可将整个可用频带视为是忙碌的。

[0068] 在美国,可用频带(其可由802.11ah使用)是从902MHz至928MHz。在韩国,可用频带是从917.5MHz至923.5MHz。在日本,可用频带是从916.5MHz至927.5MHz。取决于国码,可用于802.11ah的总带宽是6MHz至26MHz。

[0069] 图1D是根据实施例示出RAN 113及CN 115的系统图。如上文提到的,RAN 113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 113还可与CN 115通信。

[0070] RAN 113可包括gNB 180a、180b、180c,虽然将理解RAN 113可包括任何数目的gNB,同时仍与实施例保持一致。gNB 180a、180b、180c各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。在实施例中,gNB 180a、180b、180c可实施MIMO技术。例如,gNB 180a、180b可利用波束成形以传输信号至WTRU 102a、102b、102c和/或接收来自这些WTRU的信号。因此,gNB 180a例如可使用多个天线以传输无线信号至WTRU 102a、和/或接收来自该WTRU的无线信号。在实施例中,gNB 180a、180b、180c可实施载波聚合技术。例如,gNB 180a可将多个组成载波传输至WTRU 102a(未示出)。这些组成载波的子集可在非授权频谱上,而其余的组成载波可在授权频谱上。在实施例中,gNB 180a、180b、180c可实施协调多点(CoMP)技术。例如,WTRU 102a可接收来自gNB 180a及gNB 180b(和/或gNB 180c)的经协调传输。

[0071] WTRU 102a、102b、102c可使用与可缩放参数集(numerology)相关联的传输来与gNB 180a、180b、180c通信。例如,OFDM符号间距和/或OFDM副载波间距可针对不同传输、不同小区、和/或无线传输频谱的不同部分变化。WTRU 102a、102b、102c可使用子帧或各种长度或可缩放长度的传输时间间隔(TTI)(例如,包括变化数目的OFDM符号和/或持续变化的绝对时间长度)与gNB 180a、180b、180c通信。

[0072] gNB 180a、180b、180c可被配置以与以独立配置和/或非独立配置的WTRU 102a、102b、102c通信。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可与gNB 180a、180b、180c通信而无需还访问其他RAN(例如,诸如e节点B 160a、160b、160c)。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可将gNB 180a、180b、180c的一个或多个使用为移动锚点。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可使用在非授权频带中的信号来与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/连接至这些gNB,同时还与另一RAN(诸如e节点B 160a、160b、160c)通信/连接至该另一RAN。例如,WTRU 102a、102b、102c可实施DC原理以实质同时地与一个或多个gNB 180a、180b、180c及一个或多个e节点B 160a、160b、160c通信。在非独立配置中,e节点B 160a、160b、160c可充当WTRU 102a、102b、102c的移动锚点,且gNB 180a、180b、180c可提供用于服务WTRU 102a、102b、102c的额外覆盖和/或吞吐量。

[0073] gNB 180a、180b、180c的每一个可与特定小区(未示出)关联,并可被配置以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、双连接性、NR与E-UTRA之间的交互工作、用户平面数据朝向用户平面功能(UPF)184a、184b的路由、控制平面信息朝向访问及移动性管理功能(AMF)182a、182b的路由、等等。如图1D所示,gNB 180a、180b、180c可通过Xn接口彼此通信。

[0074] 示出于图1D中的CN 115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、及至少一个数据网络(DN)185a、185b。虽然将上述组件的每一个描绘成CN 115的部分,但将理解这些元件的任一个可由CN操作者之外的实体拥有和/或操作。

[0075] AMF 182a、182b可经由N2接口连接至RAN 113中的gNB 180a、180b、180c中的一个或多个,并可充当控制节点。例如,AMF 182a、182b可负责认证WTRU 102a、102b、102c的用户、支持网络切片(例如,具有不同需求的不同协议数据单元(PDU)会话的处理)、选择特定的SMF 183a、183b、登录区域的管理、NAS信令的终止、移动性管理、等等。网络切片可由AMF

182a、182b使用,例如,以基于正使用的WTRU 102a、102b、102c的服务的类型将用于WTRU 102a、102b、102c的CN支持定制化。例如,不同网络切片可针对不同的使用情形建立,诸如依赖超可靠低延时(URLLC)访问的服务、依赖增强大量移动宽带(eMBB)访问的服务、用于MTC访问的服务、和/或类似者。AMF 162可提供用于在RAN 113与其他RAN(未示出)之间切换的控制平面功能,这些其他RAN采用其他无线电技术(诸如LTE、LTE-A、LTE-A Pro和/或非3GPP访问技术(诸如Wi-Fi))。

[0076] SMF 183a、183b可经由N11接口连接至CN 115中的AMF 182a、182b。SMF 183a、183b还可经由N4接口连接至CN 115中的UPF 184a、184b。SMF 183a、183b可选择及控制UPF 184a、184b并配置通过UPF 184a、184b的业务的路由。SMF 183a、183b可执行其他功能,诸如管理及分配UE IP地址、管理PDU会话、控制策略执行及QoS、提供下行链路数据通知、等等。PDU会话类型可以是基于IP的、非基于IP的、基于以太网络的、等等。

[0077] UPF 184a、184b可经由N3接口连接至RAN 113中的gNB 180a、180b、180c的一个或多个,该接口可将对分组交换网络(诸如因特网110)的访问提供给WTRU 102a、102b、102c,例如以促进WTRU 102a、102b、102c与IP赋能装置之间的通信。UPF 184、184b可执行其他功能,诸如路由及转发分组、执行用户平面策略、支持多宿主(multi-homed)PDU会话、处理用户平面QoS、缓冲下行链路分组、提供移动性锚定、等等。

[0078] CN 115可促进与其他网络的通信。例如,CN 115可包括充当CN 115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)或可与该IP网关通信。额外地,CN 115可将对其他网络112的访问提供给WTRU 102a、102b、102c,这些其他网络可包括由其他服务提供商拥有和/或操作的其他有线和/或无线网络。在实施例中,WTRU 102a、102b、102c可经由至UPF 184a、184b的N3接口及UPF 184a、184b与DN 185a、185b之间的N6接口通过UPF 184a、184b连接至区域数据网络(DN)185a、185b。

[0079] 鉴于图1A至图1D及图1A至图1D的对应描述,关于下列任何一项于本文描述的功能的一个或多个或全部可通过一个或多个仿真元件/装置(未示出)执行:WTRU 102a至102d、基站114a至114b、e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/或本文描述的任何其他(多个)元件/装置。仿真装置可被配置以仿真本文描述的功能的一个或多个或全部的一个或多个装置。例如,仿真装置可用以测试其他装置和/或仿真网络和/或WTRU功能。

[0080] 仿真装置可经设计以在实验室环境和/或操作者网络环境中实施其他装置的一个或多个测试。例如,一个或多个仿真装置可在完全或部分地实施和/或部署为有线和/或无线通信网络的部分的同时执行该一个或多个或全部的功能以测试通信网络内的其他装置。一个或多个仿真装置可在暂时地实施/部署成有线和/或无线通信网络的部分的同时执行一个或多个或全部的功能。仿真装置可针对测试的目的直接耦合至另一装置和/或可使用空中无线通信执行测试。

[0081] 一个或多个仿真装置可在未实施/部署成有线和/或无线通信网络的部分的同时执行一个或多个(包括全部)功能。例如,仿真装置可使用在测试实验室和/或非部署(例如,测试)的有线和/或无线通信网络中的测试场景中,以实施一个或多个组件的测试。一个或多个仿真装置可以是测试装备。直接RF耦合和/或经由RF电路系统(例如,其可包括一个或多个天线)的无线通信可由仿真装置使用以传输和/或接收数据。

[0082] 介绍

[0083] ["入侵方"及"受害方"]

[0084] 在下文中,使用术语"入侵方"及"受害方"。在本文档的上下文中,这些术语分别用以定义"造成RF(射频)信号干扰"及"遭受RF信号干扰"。为了对此进行说明,入侵方WTRU(例如,"第一"WTRU)可造成受害方WTRU(例如,"第三"WRTU)接收RF信号(例如,来自"第二"WTRU或gNB)的过程中的RF干扰,或者可造成受害方WTRU传输RF信号(例如,至第二WTRU)的过程中的RF干扰。

[0085] ["WTRU面板/波束ID"]

[0086] 在下文中,术语"WTRU面板/波束ID"或"WTRU面板/波束索引"被无差别地使用以区别天线面板/波束标识符组合。例如,WTRU或gNB可具有多个天线面板,且每个天线面板可具有多个(传输)波束。天线面板及波束的每一个可由标识符和/或索引标识。

[0087] ["一"和"一个"的使用]

[0088] 在下文中,一"和"一个"及类似措辞应解释为"一个或多个"及"至少一个"。类似地,任何结尾带有后缀"(s)"的术语应解释为"一个或多个"及"至少一个"。术语"可以"应解释为"例如可以"。

[0089] [波束的定义]

[0090] WTRU可根据至少一个空间域滤波器来传输或接收物理信道或参考信号(RS)。术语"波束"可用以指空间域滤波器。

[0091] WTRU可使用与用于接收RS(诸如CSI-RS,其中CSI代表信道状态信息)或SS(同步信号)区块的空间域滤波器相同的空间域滤波器传输物理信道或信号。WTRU传输可称为"目标",且所接收的RS或SS区块可称为"参考"或"来源"。在此类情况下,WTRU可声称为根据与对此类RS或SS区块的参考的空间关系传输目标物理信道或信号。

[0092] 该WTRU可根据与用于传输第二物理信道或信号的空间域滤波器相同的空间域滤波器来传输第一物理信道或信号。第一及第二传输分别可称为"目标"及"参考"(或"来源")。在此类情况下,该WTRU可声称为根据与对该第二(参考)物理信道或信号的参考的空间关系来传输该第一(目标)物理信道或信号。

[0093] 空间关系可以是隐含的,由RRC(无线电资源控制)配置或者由MAC CE或DCI(下行链路控制信息)传讯(其中CE代表控制元件)。例如,WTRU可根据与由DCI中所指示或由RRC所配置的SRI所指示的SRS(探测参考信号)相同的空间域滤波器来隐含地传输PUSCH(物理上行链路共享信道)及PUSCH的DM-RS(解调参考信号)。在另一示例中,空间关系可由用于SRS资源指示符(SRI)的RRC配置或由用于PUCCH(物理上行链路控制信道)的MAC CE传讯。此类空间关系还可称为"波束指示"。

[0094] SRS(探测参考信号)是UL中的两种类型的参考信号(用于解调参考信号的SRS及DMRS)的部分,它们给定关于信道质量的信息。gNB可针对用于UL传输的资源分配、链路适配、及解码来自WTRU的数据作出决策。SRS是由UE传输的UL参考信号(例如,至基站)。SRS可提供关于传输信号的多路径衰减、散射、多普勒、及功率损失的组合效应的信息。例如,基站可使用此参考信号估计信道质量,并可管理进一步资源调度、波束管理、及信号的功率控制。例如,SRS可提供关于跨越全带宽的信道的信息(例如,至gNB),且使用此信息,gNB针对资源分配作出决策,与其他带宽区域相比,其具有较佳的信道质量。一个参考信号(DMRS)可

与每个信道(PUCCH/PUSCH)相关联。DMRS提供关于确切地由PUSCH/PUCCH所用的频率区域的信息。

[0095] 该WTRU可根据与第二(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来接收第一(目标)下行链路信道或信号。例如,此类关联可存在于物理信道(诸如PDCCH或PDSCH(物理下行链路共享信道))与其相应DM-RS之间。至少当该第一信号与该第二信号是参考信号时,此关联可存在于该WTRU被配置具有在对应的天线端口之间的准共定位((QCL))假定类型D时。此类关联可被配置为TCI(传输配置指示符)状态。WTRU可通过RRC所配置和/或MAC CE所传讯的一组TCI状态的索引来指示CSI-RS或SS区块与DM-RS之间的关联。此类指示还可称为“波束指示”。

[0096] [TRP、MTRP、M-TRP]

[0097] 在下文中,TRP(例如,传输及接收点)可与TP(传输点)、RP(接收点)、RRH(远程无线电头)、DA(分布式天线)、BS(基站)、(BS的)扇区、及小区(例如,BS所服务的地理小区区域)的一个或多个互换地使用,但仍与本文档中所述的内容一致。在下文中,多TRP可与MTRP、M-TRP、及多个TRP的一个或多个互换地使用,但仍与本文档中所述的内容一致。

[0098] [子频带]

[0099] 在下文中,术语“子频带”和/或“子-频带”用以指频域资源,并可通过下列中的至少一个来特征化:

[0100] -一组资源区块(RB);

[0101] -一组资源区块组(RB组)(例如,当载波具有小区内保护带时);

[0102] -一组交错资源区块;

[0103] -带宽部分或其部分;

[0104] -载波或其部分。

[0105] 例如,子频带可通过用于带宽部分内的一组连续RB的起始RB及RB数目来特征化。子频带还可通过频域资源分配字段的值及带宽部分索引来定义。

[0106] [XDD]

[0107] 在下文中,术语“XDD”用以指子频带式双工(例如,按照子频带使用UL或DL的任一个),并可通过下列中的至少一个来特征化:

[0108] -跨项双工(例如,TDD频带内的子频带式FDD);

[0109] -基于子频带的全双工(例如,在符号/时隙上使用/混合UL及DL两者时的全双工,但在符号/时隙上按照子频带使用UL或DL的任一个);

[0110] -TDD频谱内的DL/UL传输的频域多任务(FDM);

[0111] -子频带非重迭全双工(例如,非重迭子频带全双工);

[0112] -除了相同频率(例如,频谱共享、子频带式重迭)全双工以外的全双工;

[0113] -先进双工方法(例如,除了(纯)TDD或FDD以外)。

[0114] [动态/弹性TDD]

[0115] 术语“动态(/弹性)TDD”用以指可在时间实例(例如,时隙、符号、子帧、和/或类似者)上动态地(和/或弹性地)变更/调整/切换通信方向(例如,下行链路、上行链路、或侧行链路等)的TDD系统/小区。在一示例中,在采用动态/弹性TDD的系统中,成分载波(CC)或带宽部分(BWP)在符号/时隙上可具有“D”、“U”、“F”中的一个单一类型,其是基于包括时隙格

式指示符(SFI)的组共同(GC)-DCI(例如,格式2_0)的指示,和/或基于tdd-UL-DL-config共同/专用配置。在给定的时间实例/时隙/符号上,利用动态/弹性TDD的第一gNB(例如,小区、TRP)可基于第一SFI和/或第一gNB所配置/指示的tdd-UL-DL-config传输下行链路信号至与第一gNB通信/关联的第一WTRU,且利用动态/弹性TDD的第二gNB(例如,小区、TRP)可基于第二SFI和/或第二gNB所配置/指示的tdd-UL-DL-config接收传输自与第二gNB通信/关联的第二WTRU的上行链路信号。在一示例中,第一WTRU可确定下行链路信号的接收受到上行链路信号的干扰,其中上行链路信号所造成的干扰可指WTRU对WTRU跨链路干扰(CLI)。

[0116] [CSI成分]

[0117] WTRU可报告信道状态信息(CSI)成分的子集,其中CSI成分可对应于至少CSI-RS资源指示符(CRI)、SSB资源指示符(SSBRI)、用于WTRU处的接收的面板的指示(诸如,面板标识或组标识)、测量(诸如取自SSB或CSI-RS的L1-RSRP、L1-SINR(例如,cri-RSRP、cri-SINR、ssb-Index-RSRP、ssb-Index-SINR))、及其他信道状态信息(诸如至少秩指示符(RI)、信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、层索引(LI)、和/或类似者)。

[0118] [信道和/或干扰测量]

[0119] [SSB]WTRU可接收同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)区块。SS/PBCH区块(SSB,还称为同步信号区块)可包括主同步信号(PSS)、次同步信号(SSS)、和/或物理广播信道(PBCH)。该WTRU可在初始访问、初始同步、无线电链路监测(RLM)、小区搜寻、小区切换等期间监测、接收或尝试解码SSB。

[0120] [CSI-RS]WTRU可测量及报告信道状态信息(CSI),其中CSI可包括或被配置具有下列的一个或多个:

[0121] -CSI报告配置,包括下列的一个或多个:

[0122] ○CSI报告量,例如,信道质量指示符(CQI)、秩指示符(RI)、预编码矩阵指示符(PMI)、CSI-RS资源指示符(CRI)、层指示符(LI)等;

[0123] ○CSI报告类型,例如,非周期性、半持久性、周期性;

[0124] ○CSI报告码簿配置,例如,类型I、类型II、类型II端口选择等;

[0125] ○CSI报告频率。

[0126] -CSI-RS资源集,包括下列CSI资源设定的一个或多个:

[0127] ○用于信道测量的NZP-CSI-RS资源;

[0128] ○用于干扰测量的NZP-CSI-RS资源;

[0129] ○用于干扰测量的CSI-IM资源;

[0130] -NZP CSI-RS资源,包括下列的一个或多个:

[0131] ○NZP CSI-RS资源ID;

[0132] ○周期性及偏移;

[0133] ○QCL信息及TCI状态;

[0134] ○资源映射,例如,端口数目、密度、CDM类型等。

[0135] WTRU可指示、确定、或被配置具有一个或多个参考信号。WTRU可基于相应参考信号监测、接收、及测量一个或多个参数。例如,下列的一个或多个可适用。下列参数是可包括在(多个)参考信号的测量中的参数的非限制性示例。可包括这些参数的一个或多个。可包括其他参数。

[0136] -SS-RSRP.可基于同步信号(例如,PBCH或SSS中的解调参考信号(DMRS))测量SS参考信号接收功率(SS-RSRP)。其可定义为携载相应同步信号的资源元件(RE)的功率贡献的线性平均值。在测量RSRP的过程中,可需要针对参考信号的功率缩放。在将SS-RSRP用于L1-RSRP的情况下,除了同步信号以外,可基于CSI参考信号完成测量。

[0137] -CSI-RSRP.可基于携载相应CSI-RS的资源元件(RE)的功率贡献的线性平均值测量CSI-RSRP。CSI-RSRP测量可配置在被配置的CSI-RS时机的测量资源内。

[0138] -SS-SINR.SS信号与噪声及干扰比(SS-SINR)可基于同步信号(例如,PBCH或SSS中的DMRS)测量。其可定义为携载相应同步信号的资源元件(RE)的功率贡献的线性平均值除以噪声及干扰的功率贡献的线性平均值。在将SS-SINR用于L1-SINR的情况下,可基于由较高层配置的资源完成噪声及干扰的功率测量。

[0139] -CSI-SINR.CSI-SINR可基于携载相应CSI-RS的资源元件(RE)的功率贡献的线性平均值除以噪声及干扰的功率贡献的线性平均值而测量。在将CSI-SINR用于L1-SINR的情况下,可基于由较高层配置的资源完成噪声及干扰的功率测量。否则,可基于携载相应CSI-RS的资源测量噪声及干扰的功率。

[0140] -RSSI.可基于被配置的OFDM符号及带宽中的总功率贡献的平均值测量接收信号强度指示符(RSSI)。功率贡献可接收自不同资源(例如,共信道服务及非服务小区、相邻信道干扰、热噪声等)。

[0141] -CLI-RSSI.可基于被配置的时间及频率资源的被配置OFDM符号中的总功率贡献的平均值测量跨链路干扰接收信号强度指示符(CLI-RSSI)。功率贡献可接收自不同资源(例如,跨链路干扰、共信道服务及非服务小区、相邻信道干扰、热噪声等)。

[0142] -SRS-RSRP.可基于携载相应SRS的资源元件(RE)的功率贡献的线性平均值测量探测参考信号RSRP(SRS-RSRP)。

[0143] [授权或指派的性质]

[0144] 在下文中,授权或指派的性质可包括下列中的至少一个:

[0145] -频率分配;

[0146] -时间分配方面(诸如持续时间);

[0147] -优先级;

[0148] -调制及编码方案;

[0149] -传送区块大小;

[0150] -空间层的数目;

[0151] -传送区块的数目;

[0152] -TCI状态,CRI或SRI;

[0153] -重复的数目;

[0154] -重复方案是类型A或类型B;

[0155] -授权是被配置授权类型1、类型2、或动态授权;

[0156] -指派是动态指派或半持久性调度(例如,被配置)指派;

[0157] -被配置授权索引或半持久性指派索引;

[0158] -被配置授权或指派的周期性;

[0159] -信道访问优先级类别(CAPC);

[0160] -由MAC或由RRC在DCI中提供的用于调度授权或指派的任何参数。

[0161] 在下文中,DCI的指示可包括下列中的至少一个:

[0162] -用以掩蔽PDCCH的CRC的DCI字段或RNTI的明确指示。

[0163] -诸如DCI格式、DCI大小、控制资源集合(Coreset)或搜寻空间、聚合水平、所接收的DCI的第一资源元件(例如,第一控制信道元件的索引)的性质的隐含指示,其中性质与值之间的映射可由RRC或MAC传讯。

[0164] 在下文中,RS可与RS资源、RS资源集、RS端口及RS端口组的一个或多个互换地使用,但仍与本文档中所述的内容一致。

[0165] 在下文中,RS可与SSB、CSI-RS、SRS、及DM-RS的一个或多个互换地使用,但仍与本文档中所述的内容一致。

[0166] 在RAN#94-e中,已议定新无线电(NR)双工操作上的RAN研究项目。此技术可以是通过增强UL(上行链路)覆盖率、改善容量、减少延时等等来改善常规TDD(时分双工)操作的重大基础。常规TDD是基于分割上行链路与下行链路之间的时域。在NRRel.18中,详细研究在常规TDD频带内允许全双工,或更特定地在gNB侧处是子频带非重迭全双工的跨项双工(XDD),的可行性,作为一示例请参见图2。在图2中,时域中的五个传输时隙201至205是在x轴上指示,且对于传输时隙的每一个,DL(下行链路)及UL(上行链路)传输的组合或者单一DL或UL传输是指示为跨越TDD载波带宽,于y轴上指示。

[0167] XDD的实现遭受解决由于跨链路干扰(CLI)所引发的关键挑战,请参见图3。图3中描绘两个gNB(网络节点)301及302及两个UE(WTRU)303及304。在gNB之间(标记为“gNB对gNB”(=“网络节点对网络节点”,312)、在gNB与WTRU之间(标记为“gNB对UE”(=“gNB对WTRU”),311)、以及在WTRU之间(标记为“UE对UE”(=“WTRU对WTRU”,310)可存在信号干扰。干扰使用细箭头指示,而信号使用粗箭头指示。在XDD架构中,潜在入侵方小区可将传输方向从UL切换至DL或反之亦然,造成潜在受害方gNB及WTRU上的CLI。

[0168] 在UL至DL的CLI中,来自入侵方WTRU的CLI可以是方向性的,造成一个或多个波束方向上的强干扰,而其他波束可不受相同冲击。在NR Rel.17中,波束选择指示是基于与宽带内的长期CSI-RSRP和/或CSI-SINR测量相关联的CRI,其中干扰来源未经报告。然而,受害方WTRU可执行子频带式波束报告以便切换至具有较低干扰的波束,并基于特定子频带中的来自入侵方WTRU的波束通过使用伴同PMI(预编码矩阵指示符)确定来进一步缓解CLI。

[0169] 此外,由于CLI是在WTRU层级处引发,其可与业务调度相依并可动态地变化。在XDD中的方向性CLI的情况下,此得出不同的WTRU行为。因此,进一步深入研究联合波束管理,需要设计伴同PMI与来自入侵方WTRU的信号正交及XDD中的动态CLI缓解。

[0170] 然后,有趣之处在于如何基于接收自入侵方WTRU的CLI和/或SRS确定最佳WTRU面板/波束ID,如何测量及报告包括PMI的CSI以减小入侵方WTRU所造成的CLI,及如何在入侵方WTRU具有优势干扰变化的情况下将变化列入考虑。

[0171] 因此,除其他事物之外,据此公开受害方WTRU及入侵方WTRU的联合波束管理的方法。而且,除其他事物之外,公开干扰测量中的CSI反馈增强。此外,除其他事物之外,公开动态CLI缓解的方法。

[0172] 概观

[0173] 下列段落概述在其后进一步详细描述的一些实施例。

[0174] 在第一实施例中,子频带式波束报告可基于受害方WTRU的CRI(CSI-RS资源指示符,其中CSI-RS代表信道状态信息-参考信号)及入侵方WTRU的SRI(SRS资源指示符,其中SRS代表探测参考信号)。请参见图4、图5、及图6。

[0175] -500,潜在受害方WTRU(简称“受害方WTRU”)可从gNB(即,从网络或从网络节点)接收针对在一个或多个SB(子频带)中接收自第一入侵方WTRU(例如,入侵方WTRU#1)的一个或多个SRS信号(信道质量参考信号,例如,SRI)的测量及报告配置(关于测量配置及报告配置的信息)(用于向gNB报告)。

[0176] -501,受害方WTRU可已使用gNB执行波束扫掠,且相应地可已确定并可已向gNB报告受害方WTRU面板/波束索引(例如,CRI)的“最佳”(例如,造成受害方WTRU处的最小(最弱)干扰或以最高接收功率接收)的一个或多个。

[0177] [潜在受害方及入侵方WTRU的联合波束扫掠]

[0178] -502,受害方WTRU可(例如,基于优先级,诸如较高的SS-RSRP(同步信号-参考信号接收功率)和/或CSI-RSRP)逐一选择受害方WTRU面板/波束索引(例如,CRI),并测量入侵方WTRU的波束扫掠SRS功率/强度;换言之,受害方WTRU测量为波束测量及波束管理而经扫掠的来自入侵方WTRU的SRS信号。

[0179] -503,受害方WTRU可按照所接收的入侵方WTRU的SRS信号(例如,SRI)及受害方WTRU面板/波束索引(例如,CRI)确定信道质量:

[0180] ○例如,受害方WTRU按照所接收的入侵方WTRU的SRS信号(例如,SRI)及相应受害方WTRU面板/波束索引(例如,CRI)测量SRS-RSRP。

[0181] [基于来自入侵方WTRU的信号的潜在受害方WTRU处的SB式波束配对]

[0182] -604,受害方WTRU可确定SB的一个或多个中的一或多对的经测量SRS-RSRP(例如,SRI)及WTRU面板/波束索引(例如,CRI)。

[0183] ○例如,受害方WTRU可创建列表以通过以渐减顺序组织经测量的SRS-RSRP来包括最多和/或最少干扰的SRS信号。

[0184] ■受害方WTRU可确定在第一受害方WTRU面板/波束索引(例如,CRI#1)上施加最高干扰的第一入侵方WTRU的SRS信号(例如,SRI#1),并可将其包括在列表中。

[0185] ■替代地,按照SRS信号(例如,SRI#1),受害方WTRU可确定经测量的SRS-RSRP对于其最低(具有最低值)的第二受害方WTRU面板/波束索引(例如,CRI#3)。

[0186] -604,受害方WTRU可针对最强和/或最弱干扰向gNB报告SB式CRI及相关联SRI对。

[0187] ○旗标可用于指示最强或最弱干扰。

[0188] -605,gNB可使用SB式报告连同WB(宽带)波束报告。

[0189] ○因此,波束选择是基于WB波束报告,其中SB式波束对报告可基于具有/不具有CLI的SB使用。

[0190] ○SB式波束对报告可用于影响/阻止入侵方WTRU,以避免在造成受害方WTRU上的强干扰的方向(例如,SRI)上传输。

[0191] ■入侵方WTRU可相应地接收SB式指示符。

[0192] -606,在CLI的情况下,受害方WTRU可接收入侵方WTRU的信息(例如,入侵方的WTRU-ID、TCI状态(传输配置指示符)、或SRI)

[0193] ○607,受害方WTRU接着可基于由受害方WTRU确定的CRI-

[0194] SRI对选择最佳波束(对于受害方WTRU造成最少(最弱)干扰)。

[0195] 替代地,607,受害方WTRU可将所确定的CRI-SRI对用于潜在CLI测量而非所有方向上的测量。

[0196] 图14在一个图中描绘图4、图5、及图6的替代呈现。

[0197] 请参见图7及图9,第二实施例涉及用于通过联合入侵方及受害方WTRU的PMI测量的协调SB式波束避免的方法。

[0198] -900,潜在受害方WTRU(“受害方WTRU”)可从第一入侵方WTRU(例如,入侵方WTRU#1)接收针对一个或多个SRS信号的测量及报告配置。

[0199] ○901,基于接收自入侵方WTRU的一个或多个SRS,受害方WTRU确定第一CSI量(例如,入侵方WTRU的信道矩阵$H_{CLI}$)。

[0200] ○理论上,零CLI迫使用于服务小区的预编码器位于$H_{CLI}$的零空间中,请参见图7。

[0201] ○902,受害方WTRU确定与来自入侵方WTRU的一个或多个SRS相关联的零空间:

[0202] ■考虑$R_{CLI}=\mathrm{rank}(H_{CLI})$作为$H_{CLI}$的秩。

[0203] ■定义奇异值分解(SVD):$H_{CLI}=U\Sigma[V^{(1)}\ V^{(0)}]^{H}$

[0204] ■其中,$V^{(1)}$保持第一$R_{CLI}$右奇异向量。

[0205] ■且$V^{(0)}$保持最后$(n_T-R_{CLI})$右奇异向量,其中$n_T$是服务小区处的CSI-RS端口(天线)的数目。

[0206] ■$V^{(0)}$形成用于$H_{CLI}$的零空间的正交基底,且其列是用于服务小区的预编码矩阵的候选。

[0207] -903,受害方WTRU从服务小区(例如,信道测量资源(CMR))接收一个或多个非零功率(NZP)信道状态信息参考信号(CSI-RS)。

[0208] ○受害方WTRU基于下列确定第二CSI量及第一预编码矩阵指示符(PMI):

[0209] ■确定PMI以达成预编码器与服务小区的信道矩阵之间的最小距离。

[0210] ■确定PMI以达成预编码器与入侵方WTRU的信道矩阵的零空间之间的最小距离。

[0211] -903,换言之,潜在受害方WTRU选择被链接至服务小区的PMI,使得其与接收自服务小区的TCI状态/波束的方向成一直线,并与来自入侵方WTRU的波束正交。

[0212] 参见图8及图10,第三实施例涉及用于动态CLI缓解的方法,其是在多个入侵方WTRU的情况下提出。

[0213] -1000,潜在受害方WTRU(“受害方WTRU”,例如,804)可接收针对一个或多个入侵方WTRU(例如,图8的入侵方WTRU#1(801)、#2(802)、及#3(803);800是gNB或网络节点)的测量及报告配置。

[0214] ○配置可包括WTRU-ID、SRS资源指示符(SRI)、时间及频率中的SRS测量资源、SRS测量周期性、SRS-RSRP报告配置等。

[0215] -1001,对于所有被配置的入侵方WTRU,受害方WTRU可接收、可测量、及可报告入侵方WTRU的波束扫掠SRS信号。

[0216] -1002,在CLI发生的情况下,受害方WTRU可接收具有最高优先级的入侵方WTRU(例如,入侵方WTRU#1)上的信息(例如,来自服务小区的MAC-CE)。

[0217] ○例如,受害方WTRU接收入侵方WTRU-ID及入侵方WTRU的TCI状态/波束方向,其中入侵方WTRU被调度在与受害方WTRU相同的SB中,并造成最强干扰。

[0218] -1003,受害方WTRU可基于入侵方WTRU使用其已提前测量的信息(例如,SRS-RSRP)以从服务小区接收DL。

[0219] ○例如,受害方WTRU选择与相应入侵方WTRU相关联的最佳波束方向和/或伴同PMI。

[0220] -1004,在入侵方WTRU变化(例如,入侵方WTRU#2由于无针对入侵方WTRU#1调度的业务而经优先化)的情况下,受害方WTRU相应地选择与相应入侵方WTRU相关联的最佳波束方向和/或伴同PMI。

[0221] 参见图11,第四实施例涉及在估计CSI-SINR(信号与干扰加噪声比)的过程中的基于SRI的干扰测量资源(IMR)。

[0222] -1100,潜在受害方WTRU(“受害方WTRU”)可基于CSI-SINR测量接收波束选择及报告配置

[0223] ○可接收用于IMR的一个或多个NZP-CSI-RS。

[0224] ○可接收用于IMR的一个或多个ZP-CSI-RS。

[0225] ○可针对IMR接收一个或多个SRS资源指示符(SRI)。

[0226] -1101,受害方WTRU可基于被配置资源测量接收功率作为干扰功率。

[0227] -1102,受害方WTRU可在用于估计SINR的方程式的分母处添加干扰功率。

[0228] 联合波束管理

[0229] WTRU可以利用gNB确定和/或选择最佳WTRU面板/波束索引(针对DL/UL通信)的一个或多个(例如,基于所测量的RSRP)。在一示例中,WTRU可报告一个或多个CSI-RS资源指示符(CRI)(例如,连同(多个)对应的波束/信道质量度量),以指示所选择的最佳/优选WTRU面板/波束索引(例如,UE-gNB-CRI列表)。最佳波束选择可在经授权(例如,分配、配置、指示)资源和/或子频带中存在干扰(例如,CLI)时变化。在此节中,提供用于不顾干扰选择最佳/优选波束的实施例,其是基于在相应子频带中接收自(多个)入侵方/其他WTRU的干扰。因此,波束选择是基于支持WTRU、gNB、及入侵方/其他WTRU的一个或多个间的基于子频带的波束配对。因此,WTRU可不顾干扰选择相应子频带中的最佳/优选/对应的空间滤波器的一个或多个,请参见图4、图5、及图6。

[0230] WTRU(例如,潜在受害方WTRU或“受害方WTRU”)可使用、接收、或被配置具有用于来自授权资源和/或子频带的一个或多个中的第一入侵方WTRU(例如,入侵方WTRU#1,或未对WTRU指示特定入侵方WTRU-ID,意指受害方WTRU可接收一个或多个信号作为潜在干扰信号的特征等)的一个或多个(SRS)信号(例如,SRS资源指示符(SRI))的测量及报告配置。在一示例中,受害方WTRU可接收或被配置具有SRS资源集,其包括参考信号、SRS资源索引(例如,SRI)、时间及频率资源(例如,子频带)、重复等中的至少一个。在下文中,一个或多个信号可与一个或多个SRS信号、一个或多个SRS、一个或多个SRS资源、SRS参考信号、及SRS信号互换地使用,但仍与本文档中所述的内容一致。

[0231] 在实施例中,WTRU(例如,潜在受害方WTRU)可被配置以接收一个或多个SRS信号,该一个或多个SRS信号可在被配置的时间及子频带内通过不同TCI状态、空间滤波器、和/或方向传输(例如,扫掠)。在一示例中,SRS信号(或UL RS或PUSCH或PUCCH等)可传输自被配置的潜在入侵方WTRU(例如,入侵方WTRU#1),其中入侵方WTRU可经触发以在相应子频带中通过不同的空间滤波器/TCI状态发送SRS信号(例如,非周期性SRS信号)。

[0232] WTRU(例如,潜在受害方WTRU)可接收及测量入侵方WTRU的波束扫掠SRS信号(例如,基于被配置的SRI及TCI状态)。在实施例中,WTRU可使用和/或调整其空间接收滤波器以匹配WTRU用于从gNB接收信号和/或信道的空间滤波器/TCI状态(例如,UE-gNB-CRI列表)。

[0233] 在一示例中,例如,因此,WTRU可按照所接收的SRS信号及按照UE-gNB-CRI所选择、报告、和/或标识的波束方向测量SRS-RSRP。在一示例中,WTRU可按照SRS信号(例如,由SRI标识)及按照接收波束(例如,由UE-gNB-CRI列表中的CRI标识)确定在相应子频带中的SRS-RSRP。例如,WTRU可针对SRI及CRI的每个配对确定SRS-RSRP。

[0234] 在实施例中,WTRU可从UE-gNB-CRI列表确定入侵方WTRU的SRI及CRI的子频带式配对,其得出最高/最强干扰(或高于阈值的干扰)。在一示例中,WTRU可按照SRI并基于在相应子频带中使用对应于来自UE-gNB-CRI列表的相应CRI的空间滤波器所测量的SRS-RSRP确定最强干扰(或高于阈值的干扰)。

[0235] 替代地,WTRU可从UE-gNB-CRI列表确定入侵方WTRU的SRI及CRI的子频带式配对,其得出最低/最弱干扰(或低于第二阈值的干扰)。在一示例中,WTRU可按照SRI并基于在相应子频带中使用对应于来自UE-gNB-CRI列表的相应CRI的空间滤波器所测量的SRS-RSRP确定最弱干扰(或低于第二阈值的干扰)。

[0236] WTRU(例如,潜在受害方WTRU)可按照SRS波束报告所确定的具有最强和/或最弱干扰(和/或高于/低于阈值的干扰)的子频带式SRI-CRI配对。换言之,除了报告经配对的SRI以外,WTRU(例如,潜在受害方WTRU)可基于报告相应CRI来报告最佳/优选子频带式波束选择,藉此可将最强和/或最弱干扰(和/或高于/低于阈值的干扰)施加在WTRU上。

[0237] [干扰缓解的方法]

[0238] 在实施例中,WTRU(例如,潜在受害方WTRU)可从gNB接收可将潜在干扰(例如,CLI)施加在WTRU上的触发和/或指示。在一示例中,WTRU可在可受干扰冲击的时间及频率(例如,子频带)上接收指示,例如,其中WTRU可在未指示特定入侵方WTRU-ID的情况下接收一个或多个潜在干扰信号的特征(例如,RS/序列配置参数等)。在另一示例中,WTRU可接收一个或多个潜在入侵方WTRU的标识(例如,入侵方WTRU-ID)及潜在干扰信号的TCI状态或波束方向信息(例如,基于入侵方WTRU的SRI)。

[0239] WTRU(例如,潜在受害方WTRU)可确定、标识、或被配置以使用对应于与所指示的干扰信号的TCI状态(例如,基于入侵方WTRU的SRI)相关联的TCI状态的接收空间滤波器(在相应子频带中)。在一示例中,在接收关于干扰的指示后,WTRU可确定入侵方WTRU及相应传输TCI状态或波束方向信息(例如,基于入侵方WTRU-ID及SRI)。WTRU可基于SRI-CRI配对确定和/或报告最佳波束选择,其对应于在被配置的子频带中来自所指示的入侵方WTRU的SRI的具有最低/最弱干扰(和/或高于/低于阈值的干扰)的接收波束。

[0240] [来自gNB的入侵方WTRU的波束选择指示]

[0241] 在实施例中,第二WTRU(例如,潜在入侵方WTRU)可接收信令和/或指示以在子频带的一个或多个中禁用和/或停用TCI状态(例如,UL TCI状态、要用于DL及UL两者的联合DL/UL TCI状态、SRI、波束索引等)的一个或多个。例如,第二WTRU可在第二WTRU可造成干扰(例如,在一个或多个潜在受害方WTRU上)的时间及频率(例如,子频带)上接收指示。在另一示例中,第二WTRU可接收对应于潜在干扰信号的TCI状态的一个或多个TCI状态(例如,基于WTRU的SRI)。

[0242] 第二WTRU(例如,潜在入侵方WTRU)可确定、标识、或被配置以(在相应子频带中)停用(传输)空间滤波器,其对应于与所指示的干扰信号的TCI状态(例如,基于WTRU的SRI)相关联的TCI状态(例如,UL TCI状态、要用于DL及UL两者的联合DL/UL TCI状态、SRI、波束索引等)。在一示例中,在接收关于干扰的指示后,第二WTRU可例如基于WTRU的SRI确定传输TCI状态(或空间滤波器、要应用在传输信号上的波束/信道系数等)。在经停用的TCI状态上的指示可基于所确定的SRI-CRI配对(例如,由潜在受害方WTRU报告和/或经递送至第二者),其中所确定的SRI-CRI配对可对应于在被配置的子频带中来自所指示的入侵方WTRU的SRI的具有最高/最强干扰(和/或高于/低于阈值的干扰)的例如在潜在受害方WTRU处的接收波束。

[0243] 联合波束管理:波束选择方法

[0244] WTRU可被配置以针对至少一个CSI报告配置报告CSI,其中该至少一个CSI报告配置可包括至少一个信道测量资源及至少一个干扰测量资源(IMR)。如下节"针对干扰测量的CSI反馈增强"中所述,在使用XDD操作的系统中,至少一个干扰测量资源可对应于入侵方WTRU,且至少一个信道测量资源对应于潜在候选波束。WTRU可被配置以将CRI及其他CSI报告为此类CSI报告配置的部分,以通知最佳候选波束上的WTRU干扰存在。WTRU还可确定用于对应CSI报告配置的其最佳的空间滤波器及接收面板。

[0245] [用于设定空间滤波器及用于接收的面板的干扰配置指示]

[0246] 在一些实施例中,至少对于PDCCH、PDSCH、及相关联DM-RS的接收,WTRU可依据除了TCI状态以外或包括在TCI状态中的干扰配置确定其空间滤波器及接收面板中的至少一个。干扰配置可对应于由非零功率CSI-RS、零功率CSI-RS、或SRS资源中的至少一个所标识的至少一个干扰测量资源(IMR)的集合。WTRU可通过MAC CE和/或RRC信令接收干扰配置的至少一个实例。

[0247] 例如,在实施例中,WTRU可被配置具有至少一个干扰配置指示(ICI),其中每个ICI可包括ICI标识符及一组IMR。WTRU可确定适用于PDCCH或PDSCH接收的ICI及TCI状态,并基于适用的ICI及TCI状态确定空间滤波器和/或接收面板。

[0248] 例如,在实施例中,WTRU可接收用于至少一个扩展TCI状态的配置,其中扩展TCI状态可包括至少一个IMR的配置或至少一个ICI的指示。WTRU可确定适用于PDCCH或PDSCH接收的扩展TCI状态,并基于适用的扩展TCI状态确定空间滤波器和/或接收面板。

[0249] 在一些实施例中,WTRU还可依据用于PUCCH、PUSCH、及相关联DM-RS的传输的干扰配置确定空间滤波器及传输面板。

[0250] [干扰配置指示的确定]

[0251] WTRU可基于下列实施例中的至少一个确定适用于接收的ICI:

[0252] 在实施例中,WTRU可接收关联于或包括在扩展TCI状态中的ICI配置。WTRU可基于例如针对TCI状态或统一TCI状态的现有解决方案确定适用于接收的扩展TCI状态,并将适用的ICI确定为与此TCI状态相关联的ICI。

[0253] 在实施例中,WTRU可被配置具有适用于通过RRC信令和/或MAC CE的接收或传输的ICI。例如,WTRU可接收用于ICI的信息元素(该ICI适用于用于PDCCH的控制资源集合),或者WTRU可接收指示适用于控制资源集合的ICI的MAC CE。

[0254] 在实施例中,WTRU可通过来自DCI的明确或隐含指示接收适用ICI的指示。例如,新

式或现有的DCI字段的每个值可映射至ICI标识符。映射可通过RRC配置和/或在MAC CE中传讯。例如,DCI字段可包括TCI状态指示字段。由DCI指示的ICI可适用于所指示的接收(例如,PDSCH)或传输(例如,PUSCH),或者适用于针对对应的统一TCI实例的后续的接收及传输。

[0255] 在实施例中,WTRU可接收适用于某些时间及频率资源的ICI配置。例如,WTRU可被指示一组符号或时隙及频率范围与对应ICI中的至少一个。至少一组符号或时隙可通过位映射或通过周期性及偏移参数来指示。频率范围可通过起始资源区块及资源区块的数目、通过位映射、通过频域资源分配字段、和/或带宽部分指示符字段来指示。指示可由RRC、MAC CE、或DCI传讯。若接收(或传输)与对应于ICI的时间及频率资源完全或部分地重迭,则WTRU可确定ICI适用于接收(或传输)。

[0256] 用于干扰测量的CSI反馈增强

[0257] 在下文中,SRS资源集可与SRS资源互换地使用,但仍与本文档中所述的内容一致。在下文中,CSI-RS资源集可与CSI-RS资源互换地使用,但仍与本文档中所述的内容一致。

[0258] 在实施例中,WTRU(例如,潜在受害方WTRU)可被配置具有关于SRS参考信号的测量及报告配置。在一示例中,WTRU可接收一个或多个SRS资源(例如,传输自潜在入侵方WTRU),如针对干扰测量资源(IMR),例如,作为CSI反馈/报告配置或程序的一部分。WTRU可测量、估计、和/或使用与SRS参考信号相关联的接收功率以确定干扰信号测量(例如,基于SRS-RSRP)。

[0259] 替代地,WTRU可测量、估计、和/或使用与SRS参考信号相关联的接收功率,以确定要添加至其他干扰功率来源(例如,用于IMR的NZP-CSIRS(或基于NZP-CSI-RS的IMR)、用于IMR的ZP-CSI-RS(或基于ZP-CSI-RS的IMR))的干扰功率。在一示例中,WTRU可使用基于SRS参考信号的测量功率以随(例如,附加于)其他干扰功率(例如,基于NZP-CSI-RS的IMR和/或基于ZP-CSI-RS的IMR)添加在用以确定SINR的方程式的分母(例如,作为干扰的一部分)中。这可在DL(和/或UL)性能改善方面提供好处,因为用以确定SINR的方程式中的干扰功率不仅可基于下行链路小区内/小区间(或TRP内/TRP间)干扰,且还可基于作为子频带内CLI或子频带间CLI的上行链路(或侧行链路)干扰(例如,来自入侵方WTRU),其可基于例如经由服务gNB/TRP与相邻(入侵方WTRU的)gNB/TRP间的回程信号交换接收从(WTRU的)服务gNB/TRP递送的UL信号/特征配置而在WTRU(例如,受害方WTRU)处进行测量。

[0260] 在实施例中,WTRU(例如,潜在受害方WTRU)可被配置以从一个或多个WTRU(例如,潜在入侵方WTRU)或在无特定(多个)入侵方WTRU-ID的情况下接收一个或多个(WTRU特定)SRS参考信号,以测量及报告一个或多个子频带中的相应信道和/或干扰测量。替代地,WTRU可被配置以接收至少一个SRS参考信号,其可在一个或多个子频带中通过WTRU(例如,潜在入侵方WTRU)的一个或多个联合地和/或同时地传输。例如,WTRU可基于被配置参考信号测量、估计、和/或确定所接收的功率,其可以是接收自相应子频带中的所有(或一群)被配置WTRU的功率的聚合。

[0261] 用于干扰测量的CSI反馈增强:通过入侵方和受害方WTRU的联合PMI测量的协调SB式波束避免

[0262] 在实施例中,第一WTRU(例如,潜在受害方WTRU 703)可被配置以接收一个或多个参考信号(例如,SRS)以用于来自第二WTRU(例如,潜在入侵方WTRU 702)的测量及报告,请参见图7;gNB(网络节点)通过标号701来引用。例如,参考信号配置可包括参考信号索引、时

间/频率资源(例如,子频带)、TCI状态等。WTRU可根据它们的时间/频率配置接收每个参考信号。WTRU可测量、估计、和/或确定第一参考信号的量以用于信道和/或干扰测量(例如,入侵方WTRU的干扰信道矩阵)。

[0263] WTRU(例如,潜在受害方WTRU)可被配置以接收一个或多个CSI参考信号(例如,NZP-CSI-RS)以用于来自gNB的信道测量及报告。例如,CSI-RS配置可包括NZP-CSI-RS资源/索引、时间/频率资源(例如,子频带)、TCI状态等。WTRU可根据它们的时间/频率配置接收每个CSI-RS资源/信号。WTRU可测量、估计、和/或确定第二CSI的量以用于信道测量(例如,gNB信道矩阵)。

[0264] 在实施例中,第一WTRU可基于从接收自第二WTRU的参考信号(例如,接收自入侵方WTRU的SRS信号)测量和/或确定的信道矩阵(例如,入侵方WTRU的干扰信道矩阵)仿真来自第二WTRU的干扰(例如,来自入侵方WTRU的CLI)。WTRU可将接收自第二WTRU(例如,潜在入侵方WTRU)的参考信号确定为基底以计算CSI和/或预编码矩阵索引(PMI),以用于与gNB连接(例如,用于通信)。因此,WTRU可选择被链接至gNB的PMI,该gNB与接收自gNB的TCI状态/波束方向相关联并与接收自第二WTRU(例如,潜在入侵方WTRU)的波束正交(例如,靠近零空间以最小化来自该波束的干扰)。公式化(作为一示例)提供如下,其基于预编码矩阵的零空间,该预编码矩阵是基于用于干扰测量的接收自第二WTRU的参考信号所选择的。

[0265] 在另一实施例中,WTRU可被配置以从一个或多个WTRU(例如,潜在入侵方WTRU)或在无特定(多个)入侵方WTRU-ID的情况下接收一个或多个CSI参考信号,以测量及报告一个或多个子频带中的相应信道和/或干扰测量。替代地,WTRU可被配置以接收至少一个CSI参考信号,其可在一个或多个子频带中通过WTRU(例如,潜在入侵方WTRU)的一个或多个联合地和/或同时地传输。例如,WTRU可基于被配置参考信号测量、估计、和/或确定所接收的功率,其可以是接收自相应子频带中的所有(或一群)被配置WTRU的功率的聚合。

[0266] [示例公式化]

[0267] 在实施例中,WTRU可使用用于在干扰(例如,CLI)存在时测量PMI的程序。程序可包括下列的一个或多个:

[0268] -考虑与服务小区的gNB相关联的TCI状态,将$H_{CLI}$确定为入侵方WTRU的干扰信道矩阵。

[0269] -将$R_{CLI}=\mathrm{rank}(H_{CLI})$确定为$H_{CLI}$的秩。

[0270] -定义奇异值分解(SVD):$H_{CLI}=U\Sigma[V^{(1)}\ V^{(0)}]^{T}$

[0271] -其中,]$H^{(1)}$保持第一$R_{CLI}$右奇异向量。

[0272] -且$V^{(0)}$保持最后$(n_T-R_{CLI})$右奇异向量,其中$n_T$是服务小区处的CSI-RS端口(天线)的数目。

[0273] -$V^{(0)}$形成用于$H_{CLI}$的零空间的正交基底,且其列是用于服务小区的预编码矩阵的候选。

[0274] -最后,WTRU可基于下列的一个或多个选择及报告PMI:

[0275] ○确定PMI以达成预编码器与服务小区的信道矩阵之间的最小距离。

[0276] ○确定PMI以达成预编码器与入侵方WTRU的信道矩阵的零空间之间的最小距离。

[0277] 在多个入侵方WTRU的情况下的动态CLI缓解

[0278] 在实施例中,WTRU(例如,潜在受害方WTRU)可接收用于测量及报告的一个或多个

配置参数,其中一个或多个配置参数可包括下列中的至少一个:

[0279] -一个或多个DL RS资源,例如,用于信道(和/或波束)测量

[0280] -一个或多个IMR,例如,用于干扰测量的第一部分

[0281] -一个或多个第二(RS)资源,例如,用于干扰测量的第二部分

[0282] 在实施例中,WTRU可接收一个或多个配置参数可用于CSI反馈/报告的指示/配置,其中用于CSI反馈/报告的CSI(例如,CRI、SSB索引、RI、PMI、层指示符(LI)、CQI等中的至少一个)可传输/报告自WTRU。

[0283] 在实施例中,WTRU可接收一个或多个配置参数可用于波束报告的指示/配置,其中用于波束报告的CRI、SSB索引、(L1-)RSRP、(L1-)SINR等中的至少一个可传输/报告自WTRU。

[0284] WTRU可确定一个或多个第二(RS)资源(例如,传输自其他(多个)WTRU的一个或多个SRS信号、一个或多个SRS资源、一个或多个RS等)可传输自一个或多个其他WTRU(例如,潜在入侵方WTRU,例如,入侵方WTRU#1、#2、及#3等)。在一示例中,一个或多个第二(RS)资源可包括一个或多个经配对信息内容,其中一个或多个经配对信息内容的每对可包括(或指示)WTRU-ID(或用于一对的索引或配对索引等)及与WTRU-ID相关联的一组(RS)资源配置。该组资源配置可包括/包含(多个)SRS资源指示符、时间及频率中的(多个)SRS测量资源、(多个)SRS测量周期性、(多个)SRS-RSRP报告配置等。

[0285] 在实施例中,WTRU可接收一个或多个第二(RS)资源的下列经配对信息内容:

[0286] -第一对:{第一索引或WTRU-ID(入侵方WTRU#1)及第一组(RS)资源配置}

[0287] -第二对:{第二索引或WTRU-ID(入侵方WTRU#2)及第二组(RS)资源配置}

[0288] -第三对:{第三索引或WTRU-ID(入侵方WTRU#3)及第三组(RS)资源配置}

[0289] -等等。

[0290] 在一示例中,WTRU可接收/测量一个或多个第二(RS)资源,例如,其可包括/指示一个或多个波束扫掠SRS传输(来自入侵方WTRU#1、#2、#3等中的至少一个)。响应于接收/测量一个或多个第二(RS)资源(例如,如来自多个入侵方WTRU的波束扫掠SRS传输),WTRU可报告/传输一个或多个第二(RS)资源的测量结果,其中测量结果可包括:

[0291] -(一个或多个经配对信息内容的)经选择/优选(或非优选)的一个或多个WTRU-ID,其各具有基于RS资源(例如,SRI)及一个或多个子频带(例如,其中还可报告一个或多个子频带的经选择/优选的(多个)子频带)确定的质量相关的度量值(例如,SRS-RSRP、层1(L1)-SRS-RSRP、CLI-RSSI、和/或类似者)。

[0292] 在实施例中,WTRU可(例如,经由MAC-CE和/或DCI)从gNB/TRP接收一个或多个配对索引(例如,一个或多个第二(RS)资源的(一个或多个经配对信息内容的)第一索引(作为入侵方WTRU#1))的指示。响应于接收第一索引(作为入侵方WTRU#1)的指示,WTRU可报告/传输第一测量结果,该第一测量结果包括一个或多个质量相关的度量值(例如,SRS-RSRP、层1(L1)-RS-RSRP、CLI-RSSI、和/或类似者),其各具有基于一个或多个子频带确定的与第一索引相关联的经传输(自入侵方WTRU#1)的对应RS资源(例如,SRI)。

[0293] 在一示例中,WTRU可(例如,经由MAC-CE和/或DCI)从gNB/TRP接收一个或多个配对索引(例如,一个或多个第二(RS)资源的(一个或多个经配对信息内容的)第一索引(作为入侵方WTRU#1)及第二索引(作为入侵方WTRU#2))的指示。响应于接收第一索引(作为入侵方WTRU#1)及第二索引(作为入侵方WTRU#2)的指示,WTRU可报告/传输第二测量结果,该第二

测量结果包括：

[0294] -第一一个或多个质量相关的度量值(例如,SRS-RSRP、层1(L1)-RS-RSRP、CLI-RSSI、和/或类似者),其各具有基于一个或多个子频带确定的与第一索引相关联的经传输(自入侵方WTRU#1)的对应RS资源(例如,SRI);及

[0295] -第二一个或多个质量相关的度量值(例如,SRS-RSRP、层1(L1)-RS-RSRP、CLI-RSSI、和/或类似者),其各具有基于一个或多个子频带确定的与第二索引相关联的经传输(自入侵方WTRU#2)的对应RS资源(例如,SRI)。

[0296] 在一示例中,WTRU可(例如,经由MAC-CE和/或DCI)从gNB/TRP接收一个或多个配对索引(例如,一个或多个第二(RS)资源的(一个或多个经配对信息内容的)第二索引(作为入侵方WTRU#2)及第三索引(作为入侵方WTRU#3))的指示。改变一个或多个配对索引的指示可归因于入侵方WTRU#1可不具有缓冲业务,并可归因于入侵方WTRU#3可具有(新的)缓冲业务。响应于接收第二索引(作为入侵方WTRU#2)及第三索引(作为入侵方WTRU#3)的指示,WTRU可报告/传输第三测量结果,该第三测量结果包括：

[0297] -第二一个或多个质量相关的度量值(例如,SRS-RSRP、层1(L1)-RS-RSRP、CLI-RSSI、和/或类似者),其各具有基于一个或多个子频带确定的与第二索引相关联的经传输(自入侵方WTRU#2)的对应RS资源(例如,SRI);及

[0298] -第三一个或多个质量相关的度量值(例如,SRS-RSRP、层1(L1)-RS-RSRP、CLI-RSSI、和/或类似者),其各具有基于一个或多个子频带确定的与第三索引相关联的经传输(自入侵方WTRU#3)的对应RS资源(例如,SRI)。

[0299] WTRU可确定一个或多个配对索引的指示(例如,经由MAC-CE和/或DCI)(例如,在发生CLI时所确定/选择)可以是优先级指示,所指示的一个或多个配对索引是要应用于确定要由WTRU报告的对应的测量结果(例如,第一、第二、或第三测量结果)。在一示例中,WTRU可基于所指示的一个或多个配对确定入侵方WTRU的TCI状态/波束方向,其中(多个)入侵方WTRU可被调度在与WTRU(例如,受害方WTRU)相同的SB中,并对WTRU造成(多个)最强干扰。WTRU可应用测量结果(例如,第一、第二及第三测量结果中的至少一个)以确定(例如,基于CSI反馈/报告)要报告的(优选)CSI或(例如,基于波束报告)要报告的(优选)波束(具有质量度量),其中确定可基于除了例如用于信道(和/或波束)测量的一个或多个DL RS资源及例如用于干扰测量的第一部分的一个或多个IMR中的至少一个以外的测量结果(例如,CLI,用于干扰测量的第二部分)。

[0300] 图12是根据由第一无线传输接收单元WTRU实施的方法的实施例的方法的流程图,其中第一WTRU与gNB之间的无线通信遭受由第二WTRU造成的无线电信号干扰。还请参见图4;在图4中,gNB(网络节点)是由“gNB”(401)表示,第一WTRU是由“潜在受害方WTRU”(403)表示,第二WTRU是由“入侵方WTRU#1”(402)表示。在1201中,第一WTRU从gNB接收关于测量配置及报告配置的信息,该测量配置及报告配置针对由第一WTRU从第二WTRU接收的至少一个信道质量参考信号。在1202中,根据所接收的测量配置,第一WTRU按照WTRU面板/波束索引并按照由第一WTRU从第二WTRU接收的至少一个信道质量参考信号确定信道质量。在1203中,根据所接收的报告配置,第一WTRU基于所确定的信道质量向gNB报告信道状态信息。报告可例如接着由gNB使用,以命令第二WTRU避免在第一WTRU上造成强干扰的方向上传输。

[0301] 根据进一步的实施例,在按照WTRU面板/波束索引并按照接收自第二WTRU的至少

一个信道质量参考信号确定信道质量中,该方法包括确定在第一WTRU与gNB之间的无线通信上造成最高干扰的一对WTRU面板/波束索引及接收自第二WTRU的信道质量参考信号,并向gNB报告用于所确定的对的信道状态信息。

[0302] 根据进一步的实施例,在按照WTRU面板/波束索引并按照接收自第二WTRU的至少一个信道质量参考信号确定信道质量中,该方法包括确定具有最低探测参考信号-参考信号接收功率的一对WTRU面板/波束索引及接收自第二WTRU的信道质量参考信号,并向gNB报告用于所确定的对的信道状态信息。

[0303] 根据进一步的实施例,接收自第二WTRU的至少一个信道质量参考信号是根据探测参考信号-资源指示符。

[0304] 根据进一步的实施例,WTRU面板/波束索引是根据信道状态信息-资源信号资源指示符。

[0305] 根据进一步的实施例,测量配置是探测参考信号-参考信号接收功率。

[0306] 根据进一步的实施例,信道状态信息对应于下列中的至少一个:

[0307] -信道状态信息-参考信号资源指示符;

[0308] -同步信号区块资源指示符;

[0309] -用于在第一WTRU处接收的天线面板的指示;

[0310] -得自同步信号区块或信道状态信息-资源信号资源指示符测量的层一L1参考信号接收功率;

[0311] -得自同步信号区块或信道状态信息-资源信号资源指示符测量的层一L1信号与干扰加噪声比;

[0312] -秩指示符;

[0313] -信道质量指示符;

[0314] -预编码矩阵指示符;

[0315] -层索引。

[0316] 进一步公开有第一无线传输接收单元WTRU,在第一WTRU与gNB之间的无线通信中遭受由第二WTRU造成的无线电信号干扰。第一WTRU包括至少一个处理器,该处理器被配置以从gNB接收关于测量配置及报告配置的信息,该测量配置及报告配置针对至少一个信道质量参考信号;根据所接收的测量配置,按照WTRU面板/波束索引并按照由接收自第二WTRU的至少一个信道质量参考信号确定信道质量;及根据所接收的报告配置,基于所确定的信道质量向gNB报告信道状态信息。

[0317] 根据第一WTRU的实施例,在按照WTRU面板/波束索引并按照接收自第二WTRU的至少一个信道质量参考信号确定信道质量中,至少一个处理器进一步被配置以:确定在第一WTRU与gNB之间的无线通信上造成最高干扰的一对WTRU面板/波束索引及接收自第二WTRU的信道质量参考信号;及向gNB报告用于所确定的对的信道状态信息。

[0318] 根据第一WTRU的实施例,在按照WTRU面板/波束索引并按照接收自第二WTRU的至少一个信道质量参考信号确定信道质量中,至少一个处理器进一步被配置以:确定具有最低探测参考信号-参考信号接收功率的一对WTRU面板/波束索引及接收自第二WTRU的信道质量参考信号;及向gNB报告用于所确定的对的信道状态信息。

[0319] 根据第一WTRU的实施例,接收自第二WTRU的至少一个信道质量参考信号是根据探

测参考信号-资源指示符。

[0320] 根据第一WTRU的实施例,WTRU面板/波束索引是根据信道状态信息-资源信号资源指示符。

[0321] 根据第一WTRU的实施例,测量配置是探测参考信号-参考信号接收功率。

[0322] 根据第一WTRU的实施例,信道状态信息对应于下列中的至少一个:

[0323] -信道状态信息-参考信号资源指示符;

[0324] -同步信号区块资源指示符;

[0325] -用于在第一WTRU处接收的天线面板的指示;

[0326] -得自同步信号区块或信道状态信息-资源信号资源指示符测量的层一L1参考信号接收功率;

[0327] -得自同步信号区块或信道状态信息-资源信号资源指示符测量的层一L1信号与干扰加噪声比;

[0328] -秩指示符;

[0329] -信道质量指示符;

[0330] -预编码矩阵指示符;

[0331] -层索引。

[0332] 图13是根据实施例的方法的流程图。

[0333] 该方法通过第一无线传输接收单元WTRU实施。该第一WTRU与网络节点之间的无线通信遭受跨链路干扰CLI。在1301中,该方法包括从该网络节点接收指示测量配置及报告配置的信息,该测量配置及报告配置针对要由该第一WTRU接收的多个探测参考信号SRS。

[0334] 在1302中,该方法包括针对由该第一WTRU接收的该多个SRS的至少一子集,根据所接收的该测量配置按照WTRU波束索引测量CLI。

[0335] 在1303中,该方法包括基于该测量确定一对索引。该对WTRU索引包括WTRU波束索引及由该第一WTRU接收的该多个SRS的该至少一子集的SRS资源索引。

[0336] 在1304中,该方法包括向该网络节点报告。该报告包括所确定的该对索引,所确定的该对索引对应于所测量的最强CLI或最弱CLI中的至少一个。

[0337] 根据该方法的实施例,CLI与第二WTRU相关联,且多个SRS的至少一子集接收自第二WTRU。

[0338] 根据该方法的实施例,WTRU波束索引标识与第一WTRU相关联的天线面板及与该天线面板相关的波束的波束索引的组合。

[0339] 根据该方法的实施例,WTRU波束索引与WTRU天线面板相关联,如在所接收的测量配置中所指示的。

[0340] 根据该方法的实施例,SRS资源索引是根据探测参考信号-资源指示符SRI。

[0341] 根据该方法的实施例,所确定的该对索引通过信道状态信息-参考信号CSI-RS资源指示符来指示。

[0342] 根据该方法的实施例,测量包括探测参考信号-参考信号接收功率SRS-RSRP的测量。

[0343] 本公开还涉及第一无线传输接收单元(WTRU),其包括至少一个处理器。该至少一个处理器被配置以从该网络节点接收指示测量配置及报告配置的信息,该测量配置及报告

配置针对要由该第一WTRU接收的多个探测参考信号SRS。

[0344] 该至少一个处理器被配置以针对由该第一WTRU接收的该多个SRS的至少一子集，根据所接收的该测量配置按照WTRU波束索引测量CLI。

[0345] 该至少一个处理器被配置以基于这些测量确定一对索引，该对索引包括WTRU波束索引及由该第一WTRU接收的该多个SRS的该至少一子集的SRS资源索引。

[0346] 该至少一个处理器被配置以向该网络节点报告包括所确定的该对索引的该报告，所确定的该对索引对应于所测量的最强CLI或最弱CLI中的至少一个。

[0347] 根据实施例，至少一个处理器被配置以将CLI与第二WTRU相关联；及从第二WTRU接收多个SRS的至少一子集。

[0348] 根据实施例，至少一个处理器被配置以通过与第一WTRU相关联的天线面板及与该天线面板相关的波束的波束索引的组合来标识WTRU波束索引。

[0349] 根据实施例，WTRU波束索引与WTRU天线面板相关联，如在所接收的测量配置中所指示的。

[0350] 根据实施例，SRS资源索引是根据探测参考信号-资源指示符SRI。

[0351] 根据实施例，所确定的该对索引通过信道状态信息-参考信号CSI-RS资源指示符来指示。

[0352] 根据实施例，测量包括探测参考信号-参考信号接收功率SRS-RSRP的测量。

[0353] 结论

[0354] 尽管以上以特定的组合提供了特征和元素，但是本领域普通技术人员将会理解，每个特征或元素可以单独使用或者与其他特征和元素组合使用。本公开不限于本申请中描述的特定实施例，这些实施例旨在说明各个方面。在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以进行许多修改和变化，如对于本领域技术人员来说是显而易见的。在本申请的描述中使用的任何元素、动作或指令都不应该被解释为对本发明是关键的或必要的，除非明确地如此提供。根据前面的描述，除了这里列举的方法和设备之外，本公开范围内的功能等同的方法和设备对于本领域技术人员来说是显而易见的。这种修改和变化旨在落入所附权利要求的范围内。本公开仅受所附权利要求的条款以及赋予这些权利要求的等同物的全部范围的限制。应当理解，本公开不限于特定的方法或系统。

[0355] 为简单起见，前述实施例是关于具有红外能力的装置(即红外发射器和接收器)的术语和结构来讨论的。然而，所讨论的实施例不限于这些系统，而是可以应用于使用其他形式的电磁波或非电磁波(诸如声波)的其他系统。

[0356] 还应该理解，这里使用的术语仅仅是为了描述特定的实施例的目的，而不意图是限制性的。如这里所使用的，术语“视频”或术语“图像”可以指在时间基础上显示的快照、单个图像和/或多个图像中的任何一个。作为另一个示例，当在此提及时，术语“用户装备”及其缩写“UE”、术语“远程”和/或术语“头戴式显示器”及其缩写“HMD”可以表示或包括(i)无线传输和/或接收单元(WTRU)；(ii)WTRU的多个实施例中的任何一个；(iii)具有无线能力和/或有线能力(例如，可绳接(tetherable))的装置，其尤其配置有WTRU的一些或所有结构和功能；(iii)配置有少于WTRU的所有结构和功能的具有无线能力和/或有线能力的装置；或(iv)诸如此类。本文参考图1A-1D提供了可代表本文所述的任何WTRU的示例WTRU的细节。作为另一个示例，上文和下文中公开的各种实施例被描述为利用头戴式显示器。本领域的

技术人员将认识到,可以利用除了头戴式显示器之外的装置,并且可以相应地修改本公开以及各种公开的实施例的一些或全部,而无需过度的实验。这种其他装置的示例可以包括无人机或被配置成流式传输信息以提供适应的现实体验的其他装置。

[0357] 此外,本文提供的方法可以在计算机程序、软件或固件中实现,所述计算机程序、软件或固件包含在计算机可读介质中,用于由计算机或处理器执行。计算机可读介质的示例包括电子信号(通过有线或无线连接传输)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、高速缓冲存储器、半导体存储器装置、诸如内部硬盘和可移动盘的磁介质、磁光介质和诸如CD-ROM盘和数字多功能盘(DVD)的光介质。与软件相关联的处理器可用于实现射频收发器以用于WTRU、UE、终端、基站、RNC或任何主机计算机中。

[0358] 在不脱离本发明的范围的情况下,上面提供的方法、设备和系统的变型是可能的。鉴于可以应用的各种实施例,应该理解,所示实施例仅仅是示例,并且不应该被视为限制所附权利要求的范围。例如,这里提供的实施例包括手持装置,其可以包括或与提供任何适当的电压的任何适当的电压源一起使用,诸如电池等。

[0359] 此外,在上面提供的实施例中,提到了包括处理器的处理平台、计算系统、控制器和其他装置。这些装置可以包括至少一个中央处理单元(“CPU”)和存储器。根据计算机编程领域的技术人员的实践,对动作和操作或指令的符号表示的引用可以由各种CPU和存储器来执行。这样的动作和操作或指令可以被称为被“执行”、“计算机执行”或“CPU执行”。

[0360] 本领域普通技术人员将会理解,动作和符号表示的操作或指令包括CPU对电信号的操纵。电气系统表示数据位,所述数据位可导致电信号的最终转换或减少,并在存储器系统中的存储器位置维护数据位,从而重新配置或以其他方式改变CPU的操作以及信号的其他处理。维护数据位的存储器位置是具有对应于或代表数据位的特定电、磁、光或有机属性的物理位置。应当理解,实施例不限于上述平台或CPU,并且其他平台和CPU可以支持所提供的方法。

[0361] 数据位也可以维护在计算机可读介质上,包括磁盘、光盘和CPU可读的任何其他易失性(例如,随机存取存储器(RAM))或非易失性(例如,只读存储器(ROM))大容量存储系统。计算机可读介质可以包括协作或互连的计算机可读介质,其专门存在于处理系统上,或者分布在多个互连的处理系统中,其可以位于处理系统的本地或远程。应当理解,实施例不限于上述存储器,并且其他平台和存储器可以支持所提供的方法。

[0362] 在说明性实施例中,这里描述的任何操作、过程等可以被实现为存储在计算机可读介质上的计算机可读指令。计算机可读指令可以由移动单元、网络元件和/或任何其他计算设备的处理器来执行。

[0363] 系统的各方面的硬件和软件实现之间几乎没有区别。硬件或软件的使用通常(但不总是,因为在某些情况下,硬件和软件之间的选择可能变得重要)是代表成本与效率权衡的设计选择。可以有各种手段来实现本文所述的过程和/或系统和/或其他技术(例如,硬件、软件和/或固件),并且优选的手段可以随着部署过程和/或系统和/或其他技术的环境而变化。例如,如果实施者确定速度和准确性是最重要的,则实施者可以选择主要是硬件和/或固件的工具。如果灵活性是最重要的,实施者可能会选择主要是软件实现。替代地,实施者可以选择硬件、软件和/或固件的某种组合。

[0364] 前面的详细描述已经通过使用框图、流程图和/或示例阐述了设备和/或过程的各种实施例。在这种框图、流程图和/或示例包括一个或多个功能和/或操作的范围内,本领域技术人员将会理解,这种框图、流程图或示例中的每个功能和/或操作可以通过各种硬件、软件、固件或实际上它们的任何组合来单独和/或共同实现。在实施例中,这里描述的主题的几个部分可以通过专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、数字信号处理器(DSP)和/或其他集成格式来实现。然而,本领域技术人员将认识到,本文公开的实施例的一些方面可以全部或部分地等效地在集成电路中实现,作为在一个或多个计算机上运行的一个或多个计算机程序(例如,作为在一个或多个计算机系统上运行的一个或多个程序),作为在一个或多个处理器上运行的一个或多个程序(例如,作为在一个或多个微处理器上运行的一个或多个程序),作为固件,或者作为实际上其组合,并且根据本公开,设计电路和/或编写用于软件和/或固件的代码将完全在本领域技术人员的技能范围内。此外,本领域技术人员将会理解,这里描述的主题的机制可以各种形式作为程序产品来分发,并且这里描述的主题的说明性实施例适用,而不管用于实际执行分发的信号承载介质的特定类型如何。信号承载介质的示例包括但不限于以下:可记录类型介质,诸如软盘、硬盘驱动器、CD、DVD、数字磁带、计算机存储器等,和传输类型介质,诸如数字和/或模拟通信介质(例如,光纤线缆、波导、有线通信链路、无线通信链路等)。

[0365] 本领域的技术人员将会认识到,在本领域中,以这里阐述的方式描述装置和/或过程,然后使用工程实践将这样描述的装置和/或过程集成到数据处理系统中是很常见的。也就是说,这里描述的装置和/或过程的至少一部分可以通过合理数量的实验集成到数据处理系统中。本领域技术人员将认识到,典型的数据处理系统通常可以包括以下中的一个或多个:系统单元外壳、视频显示装置、诸如易失性和非易失性存储器的存储器、诸如微处理器和数字信号处理器的处理器、诸如操作系统、驱动器、图形用户界面和应用程序的计算实体、诸如触摸板或屏幕的一个或多个交互装置、和/或包括反馈回路和控制电机(例如,用于感测位置和/或速度的反馈、用于移动和/或调整组件和/或量的控制电机)的控制系统。典型的数据处理系统可以利用任何合适的商业上可获得的组件来实现,诸如通常在数据计算/通信和/或网络计算/通信系统中发现的那些组件。

[0366] 这里描述的主题有时示出了包括在不同的其他组件内或者与不同的其他组件相连接的不同组件。应当理解,这样描述的架构仅仅是示例,并且事实上可以实施实现相同的功能的许多其他架构。在概念意义上,实现相同功能的组件的任何布置都是有效“关联”的,使得可以实现期望的功能。因此,在此被组合以实现特定功能的任何两个组件可以被视为彼此“关联”,使得实现期望的功能,而不考虑架构或中间组件。同样,如此关联的任何两个组件也可以被视为彼此“可操作地连接”或“可操作地耦合”,以实现期望的功能,并且能够如此关联的任何两个组件也可以被视为彼此“可操作地耦合”,以实现期望的功能。可操作耦合的具体示例包括但不限于物理上可配合和/或物理上交互的组件和/或可无线交互和/或无线交互的组件和/或逻辑交互和/或可逻辑交互的组件。

[0367] 关于本文中基本上任何复数和/或单数术语的使用,本领域技术人员可以根据上下文和/或应用适当地从复数翻译成单数和/或从单数翻译成复数。为了清楚起见,在此可以清楚地阐述各种单数/复数排列。

[0368] 本领域技术人员将会理解,通常,这里使用的术语,尤其是在所附权利要求(例如,

所附权利要求的主体)中使用的术语,通常旨在作为“开放”术语(例如,术语“包括”应该解释为“包括但不限于”,术语“具有”应该解释为“至少具有”,术语“包括”应该解释为“包括但不限于”,等等)。本领域技术人员将进一步理解,如果意图在于引入权利要求记载的特定数量,则这种意图将在权利要求中明确记载,并且如果没有这种记载,则不存在这种意图。例如,在只意图于一个项目的情况下,可以使用术语“单个”或类似的语言。为了有助于理解,下面所附的权利要求和/或这里的描述可以包括使用介绍性短语“至少一个”和“一个或多个”来介绍权利要求记载。然而,这种短语的使用不应被解释为暗示由不定冠词“一(a)”或“一个(an)”引入权利要求记载将包括这种引入的权利要求记载的任何特定权利要求限制为包括仅一个这种记载的实施例,即使当同一权利要求包括介绍性短语“一个或多个”或“至少一个”以及诸如“一”或“一个”的不定冠词(例如,“一”和/或“一个”应被解释为表示“至少一个”或“一个或多个”)。这同样适用于用于介绍权利要求记载的定冠词的使用。此外,即使引入的权利要求记载的具体数量被明确记载,本领域的技术人员将认识到,这种记载应被解释为表示至少记载的数量(例如,没有其他修饰语的“两个记载”的简单记载表示至少两个记载,或者两个或更多个记载)。此外,在类似于“A、B和C等中的至少一个”的约定的那些情况下,一般来说,这种结构旨在使本领域技术人员理解惯例(例如,“具有A、B和C中的至少一个的系统”将包括但不限于具有单独A、单独B、单独C、A和B一起、A和C一起、B和C一起、和/或A、B和C一起等的系统)。在类似于“A、B或C等中的至少一个”的约定的那些情况下,一般来说,这种结构旨在使本领域技术人员理解惯例(例如,“具有A、B或C中至少一个的系统”将包括但不限于具有单独A、单独B、单独C、A和B一起、A和C一起、B和C一起、和/或A、B和C一起等的系统)。本领域的技术人员将进一步理解,无论是在说明书、权利要求书还是附图中,实际上表示两个或更多可选术语的任何分离词和/或短语都应该被理解为预期包括术语之一、任一术语或两个术语的可能性。例如,短语“A或B”将被理解为包括“A”或“B”或“A和B”的可能性。此外,如本文所用,术语“任何”后跟多个项目和/或多个项目类别的列表,旨在单独地或与其他项目和/或其他项目类别结合地包括项目和/或项目类别的“任何一个”、“任何组合”、“任何多个”和/或“多个的任何组合”。此外,如此处所使用的,术语“集合”旨在包括任何数量的项目,包括零个。此外,如本文所用,术语“数量”旨在包括任何数字,包括零。并且这里使用的术语“多”意在与“多个”同义。

[0369] 此外,在根据马库什组描述本公开的特征或方面的情况下,本领域技术人员将认识到,本公开也因此根据马库什组的任何单个成员或成员的子组来描述。

[0370] 如本领域技术人员将理解的,对于任何和所有目的,诸如就提供书面描述而言,本文公开的所有范围也包括任何和所有可能的子范围及其子范围的组合。任何列出的范围都可以容易地被认为是充分描述了并且能够将相同的范围分成至少相等的一半、三分之一、四分之一、五分之一、十分之一等。作为非限制性的示例,这里讨论的每个范围可以容易地分解成下三分之一、中间三分之一和上三分之一等。本领域技术人员还将理解,所有语言,诸如“高达”、“至少”、“大于”、“小于”等,包括所记载的数字,并且指的是可以随后被分解成如上所述的子范围的范围。最后,如本领域技术人员将理解的,范围包括每个单独的成员。因此,例如,具有1-3个小区的组是指具有1、2或3个小区的组。类似地,具有1-5个小区的组是指具有1、2、3、4或5个小区的组,等等。

[0371] 此外,权利要求不应被解读为限于所提供的顺序或元素,除非有此说明。此外,在

任何权利要求中使用术语“用于……的构件”旨在引用35 U.S.C.§112,¶6或构件加功能的权利要求格式,并且没有术语“用于……的构件”的任何权利要求没有这样的意图。

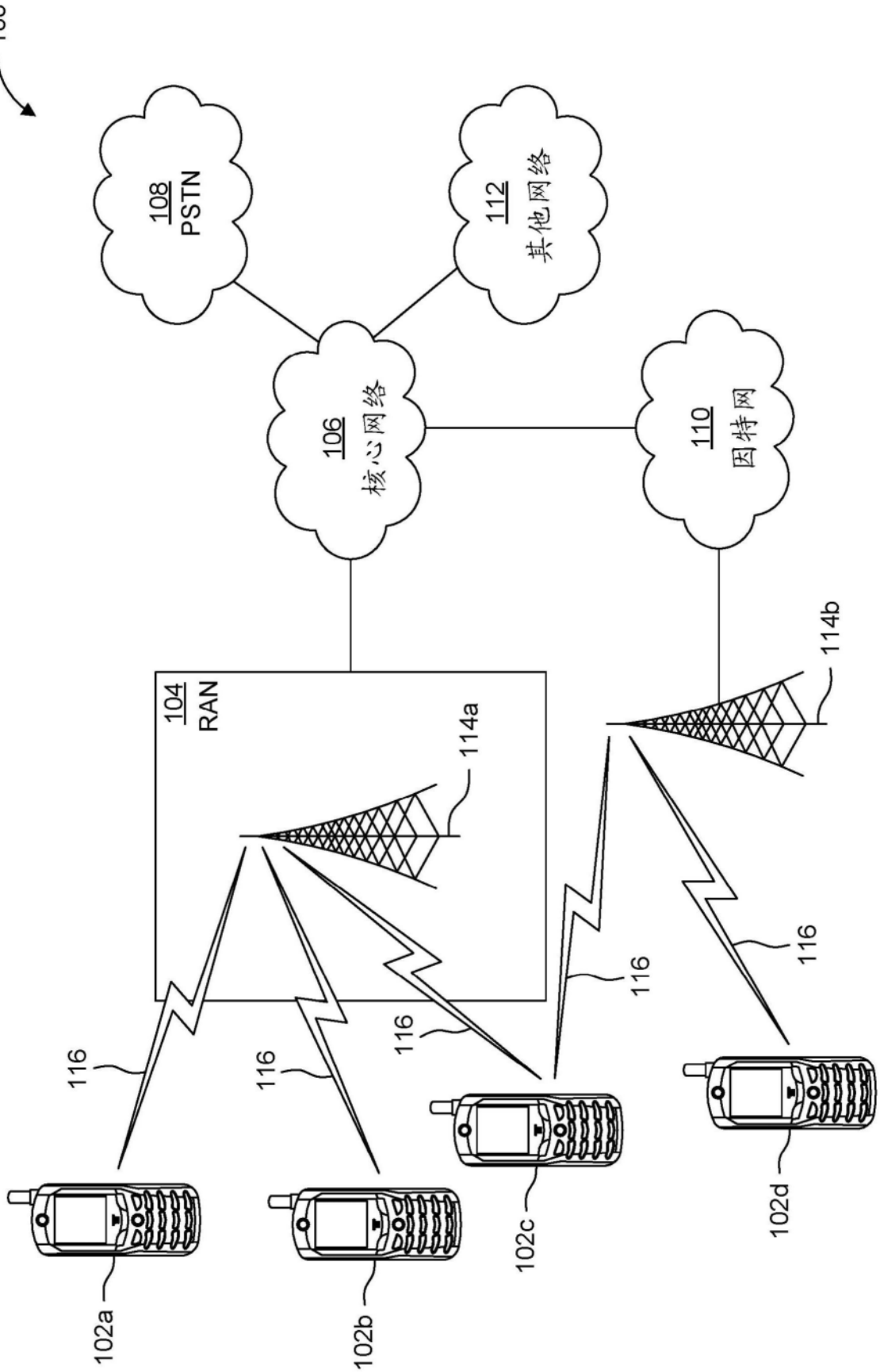

100
108
PSTN
112
其他网络
106
核心网络
110
因特网
104
RAN
114a
114b
116
116
116
116
116
102a
102b
102c
102d

图1A

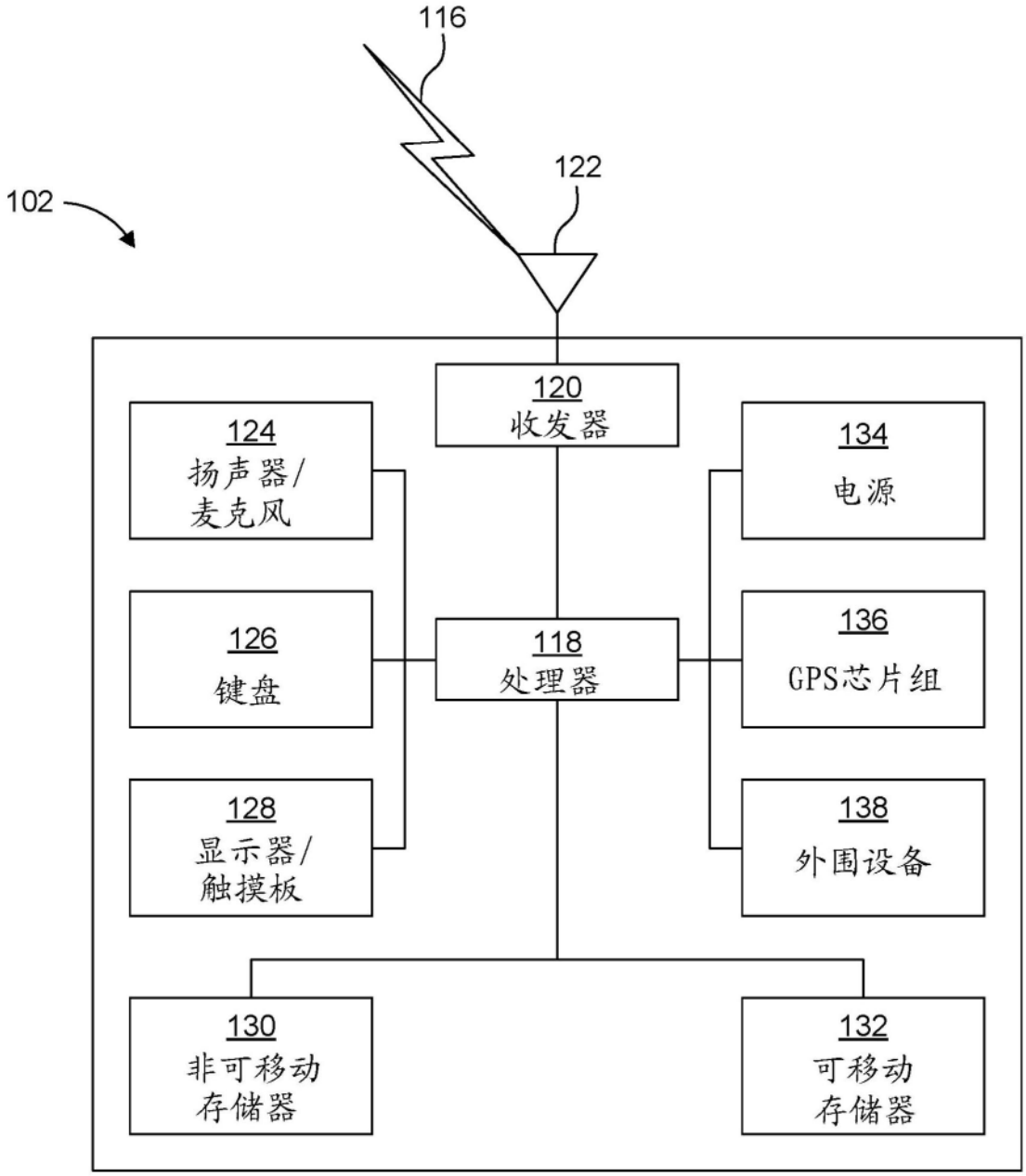

116
122
102
120
收发器
124
扬声器/
麦克风
134
电源
126
键盘
118
处理器
136
GPS芯片组
128
显示器/
触摸板
138
外围设备
130
非可移动
存储器
132
可移动
存储器

图1B

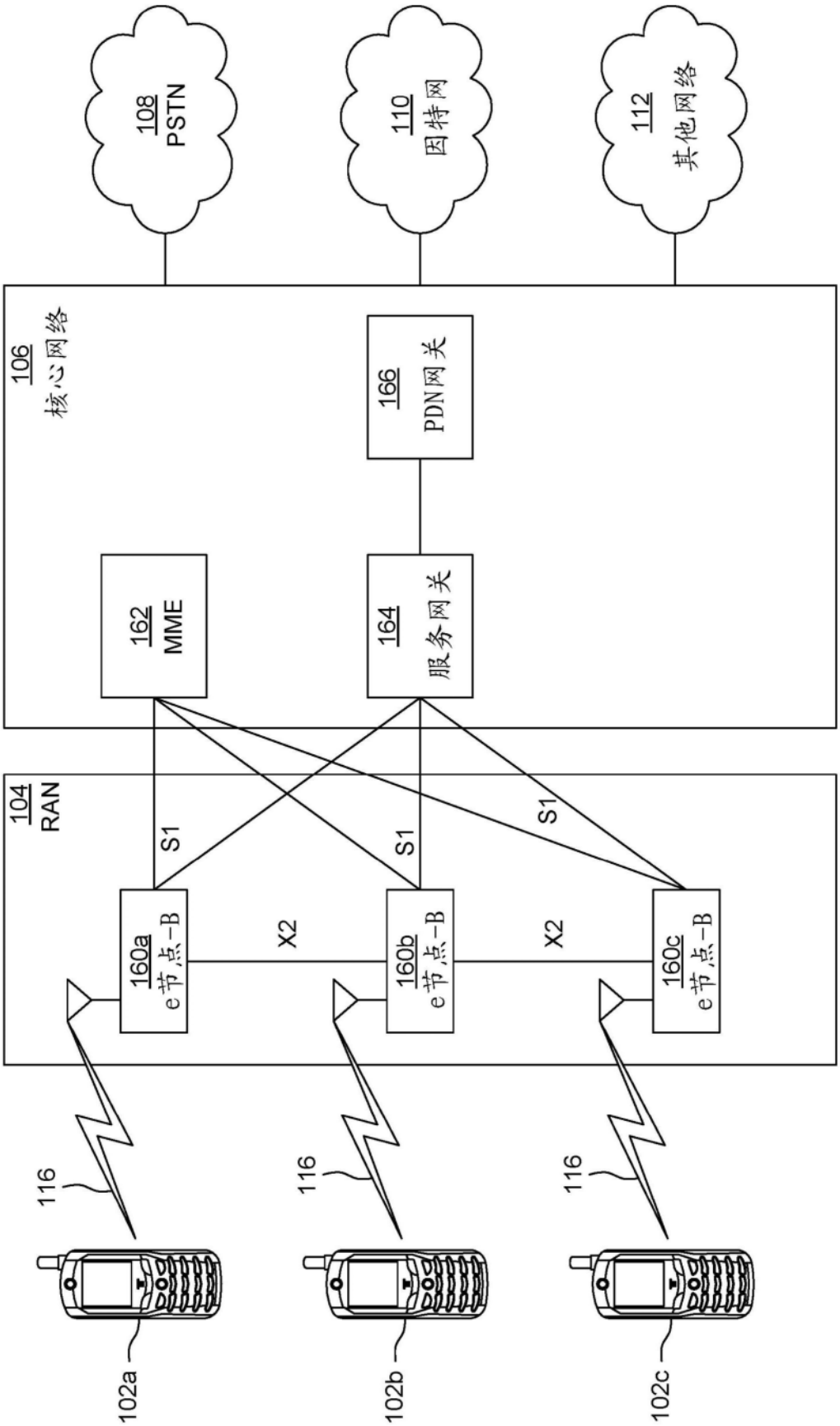

108
PSTN
110
因特网
112
其他网络
106
核心网络
166
PDN网关
162
MME
164
服务网关
104
RAN
S1
S1
S1
160a
e节点-B
160b
e节点-B
160c
e节点-B
X2
X2
116
116
116
102a
102b
102c

图1C

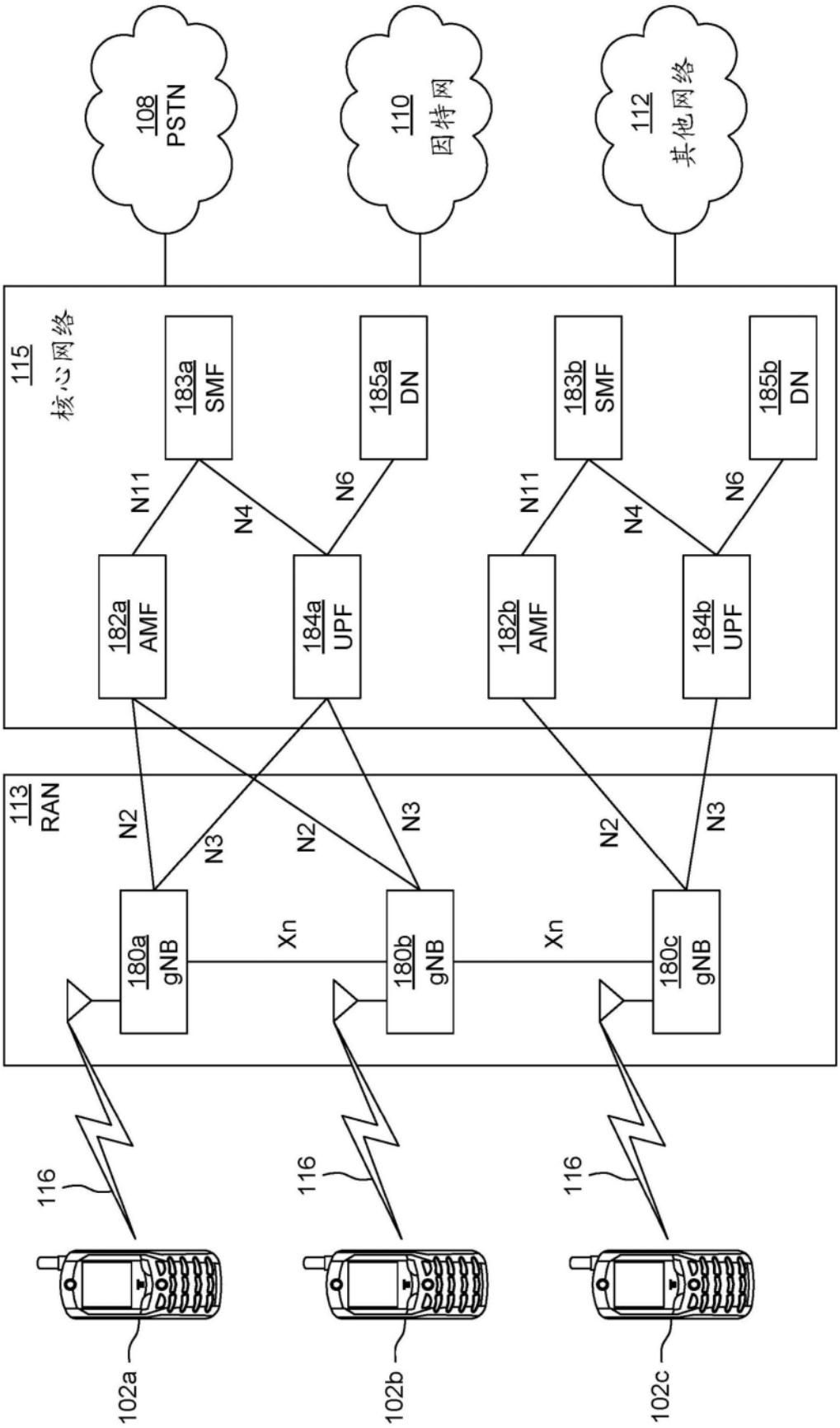

108
PSTN
110
因特网
112
其他网络
115
核心网络
183a
SMF
185a
DN
183b
SMF
185b
DN
N11
N4
N6
N11
N4
N6
182a
AMF
184a
UPF
182b
AMF
184b
UPF
113
RAN
N2
N3
N2
N3
N2
N3
180a
gNB
Xn
180b
gNB
Xn
180c
gNB
116
116
116
102a
102b
102c

图1D

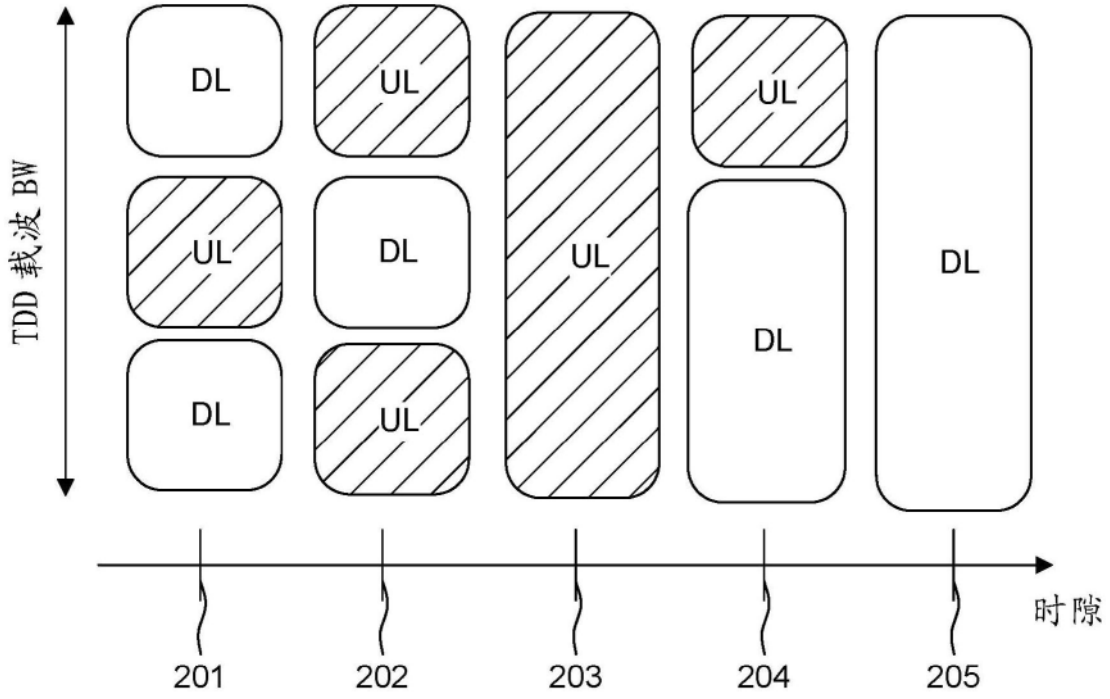



图2

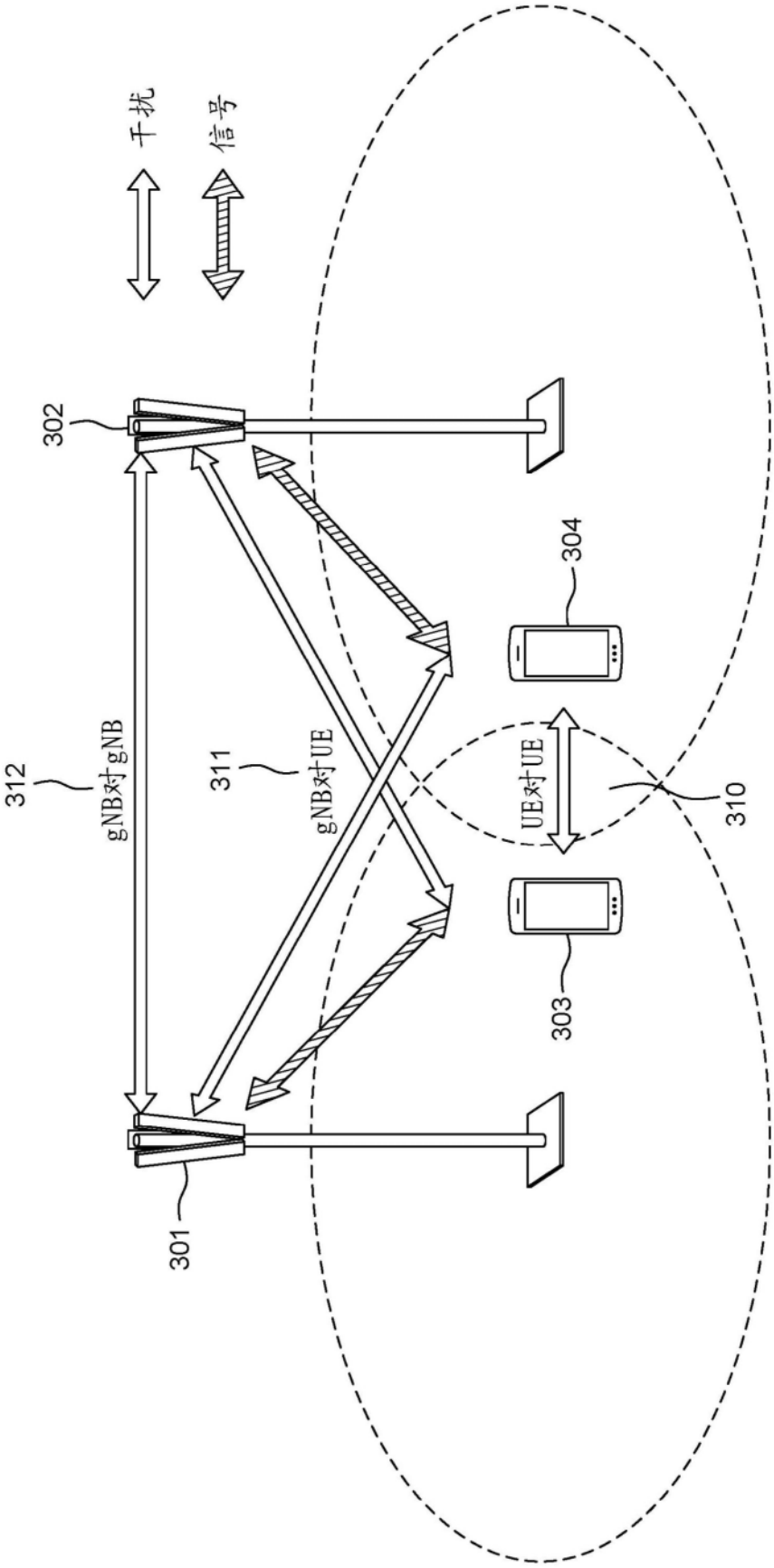



图3

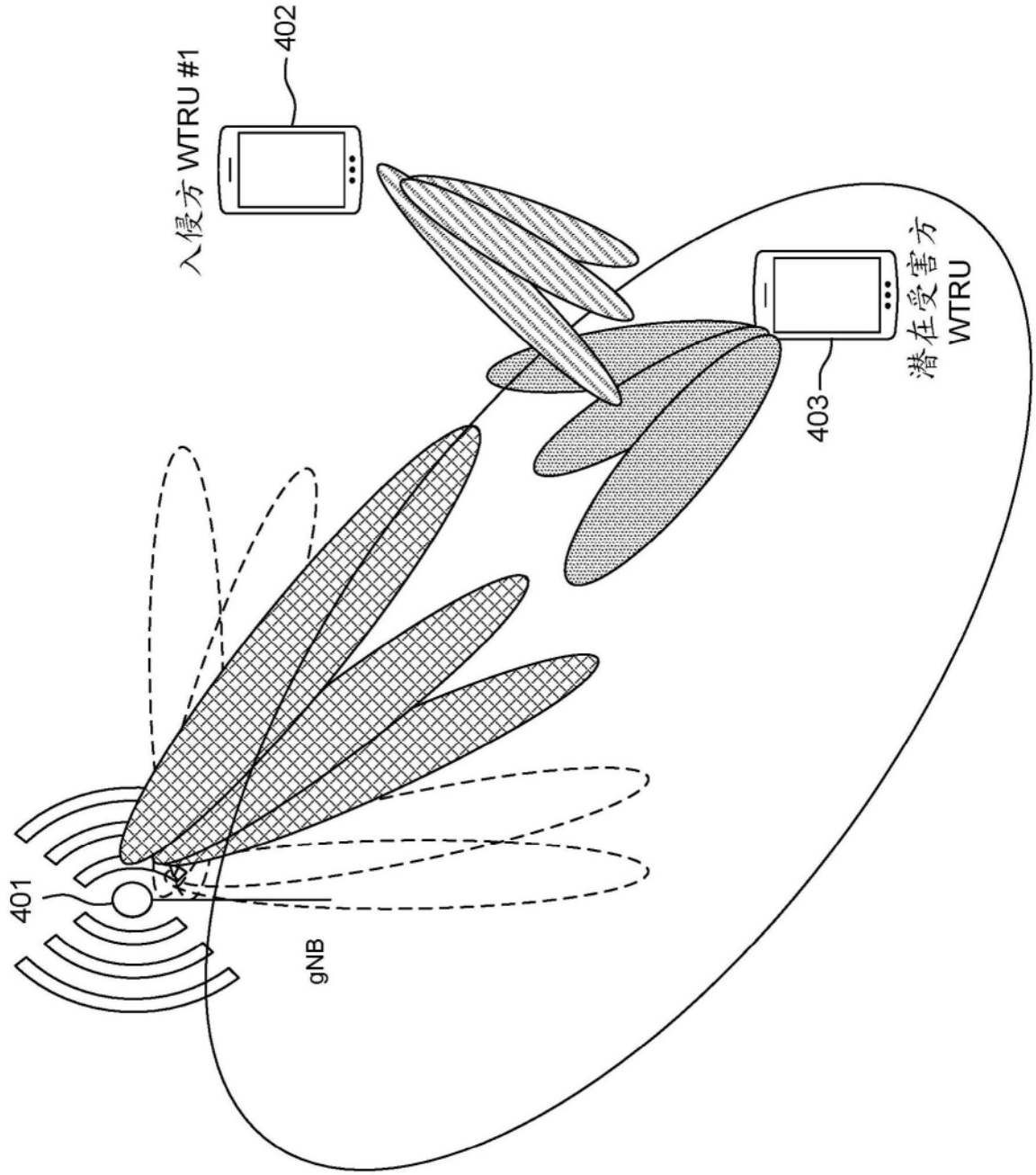



图4

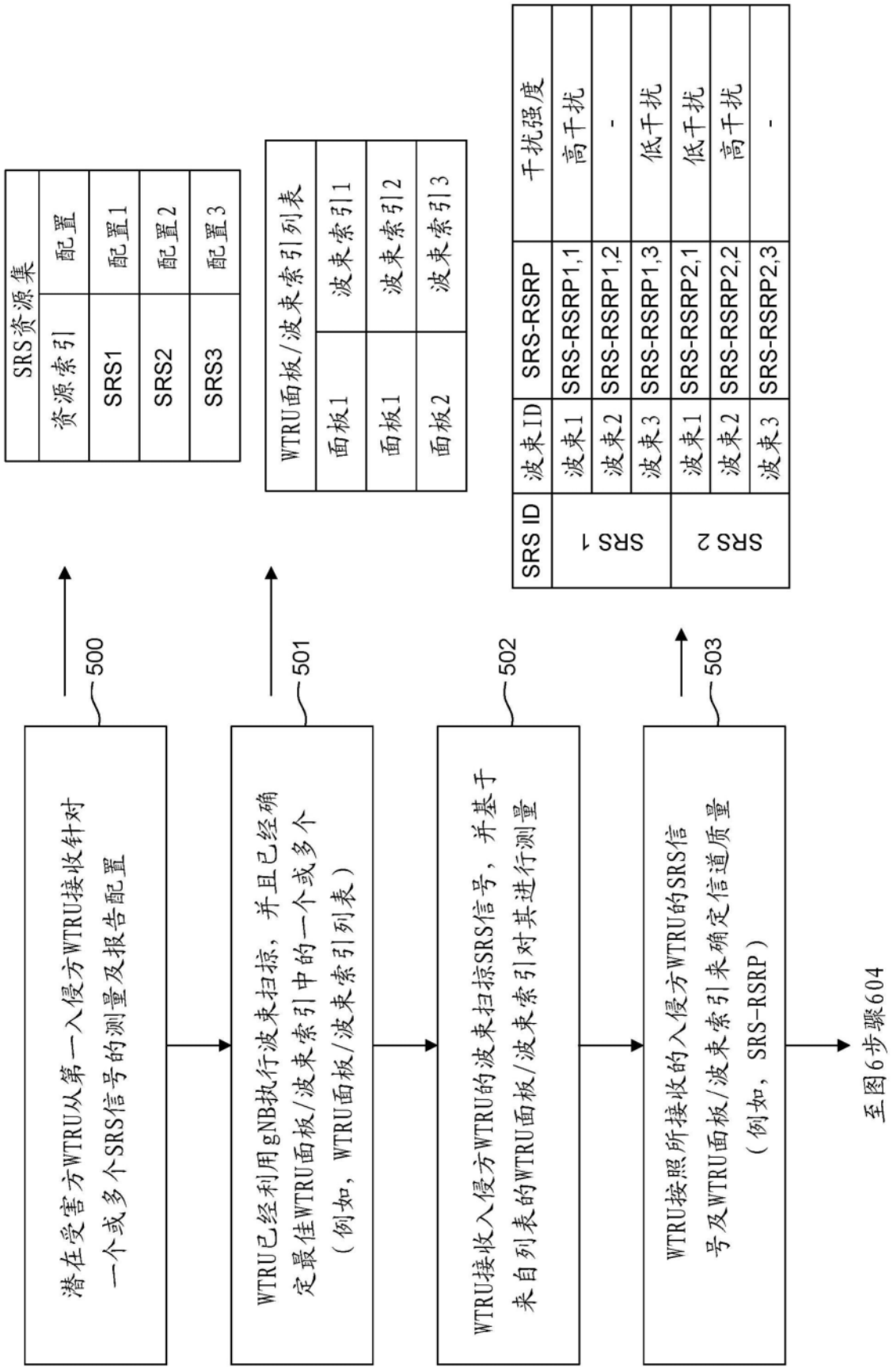

SRS资源集
资源索引
配置
SRS1
配置1
SRS2
配置2
SRS3
配置3
WTRU面板/波束索引列表
面板1
波束索引1
面板1
波束索引2
面板2
波束索引3
SRS ID
波束ID
SRS-RSRP
干扰强度
SRS 1
波束1
SRS-RSRP1,1
高干扰
波束2
SRS-RSRP1,2
-
波束3
SRS-RSRP1,3
低干扰
SRS 2
波束1
SRS-RSRP2,1
低干扰
波束2
SRS-RSRP2,2
高干扰
波束3
SRS-RSRP2,3
-
潜在受害方WTRU从第一入侵方WTRU接收针对一个或多个SRS信号的测量及报告配置
500
WTRU已经利用gNB执行波束扫掠，并且已经确定最佳WTRU面板/波束索引中的一个或多个（例如，WTRU面板/波束索引列表）
501
WTRU接收入侵方WTRU的波束扫掠SRS信号，并基于来自列表的WTRU面板/波束索引对其进行测量
502
WTRU按照所接收的入侵方WTRU的SRS信号及WTRU面板/波束索引来确定信道质量（例如，SRS-RSRP）
503
至图6步骤604

图5

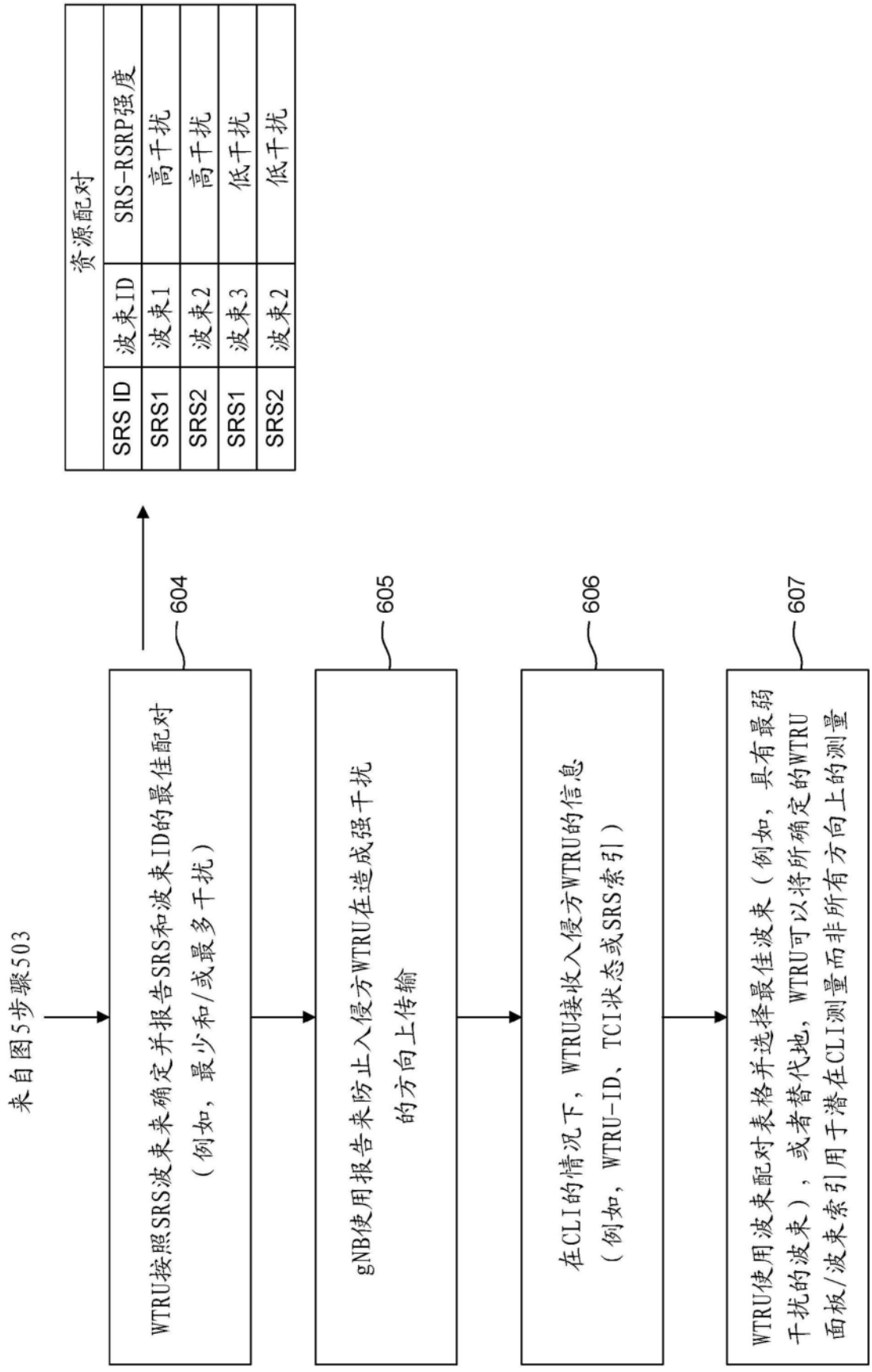

来自图5步骤503
WTRU按照SRS波束来确定并报告SRS和波束ID的最佳配对
（例如，最少和/或最多干扰）
604
资源配对
SRS ID
波束ID
SRS-RSRP强度
SRS1
波束1
高干扰
SRS2
波束2
高干扰
SRS1
波束3
低干扰
SRS2
波束2
低干扰
gNB使用报告来防止入侵方WTRU在造成强干扰
的方向上传输
605
在CLI的情况下，WTRU接收入侵方WTRU的信息
（例如，WTRU-ID、TCI状态或SRS索引）
606
WTRU使用波束配对表格并选择最佳波束（例如，具有最弱
干扰的波束），或者替代地，WTRU可以将所确定的WTRU
面板/波束索引用于潜在CLI测量而非所有方向上的测量
607

图6

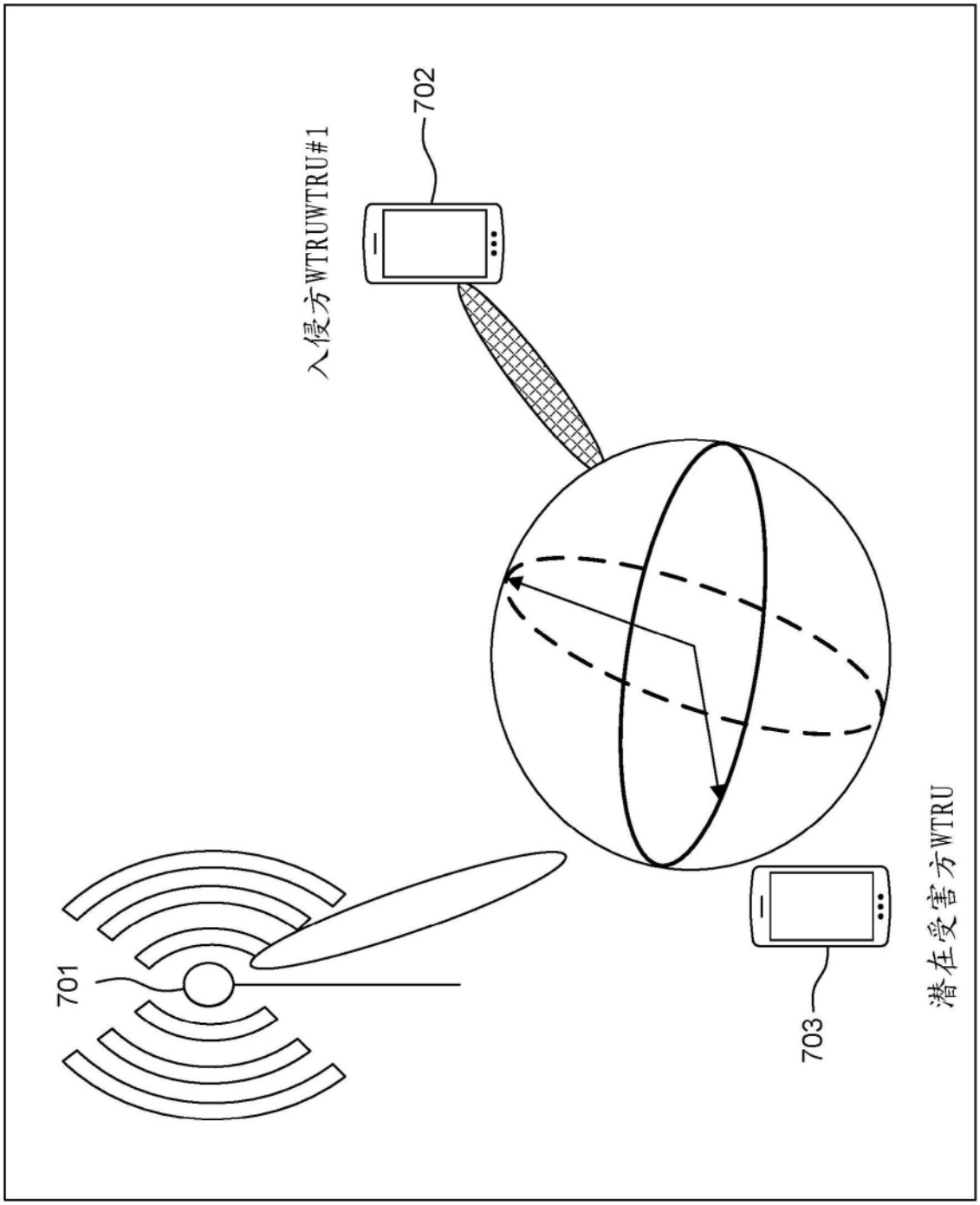



图7

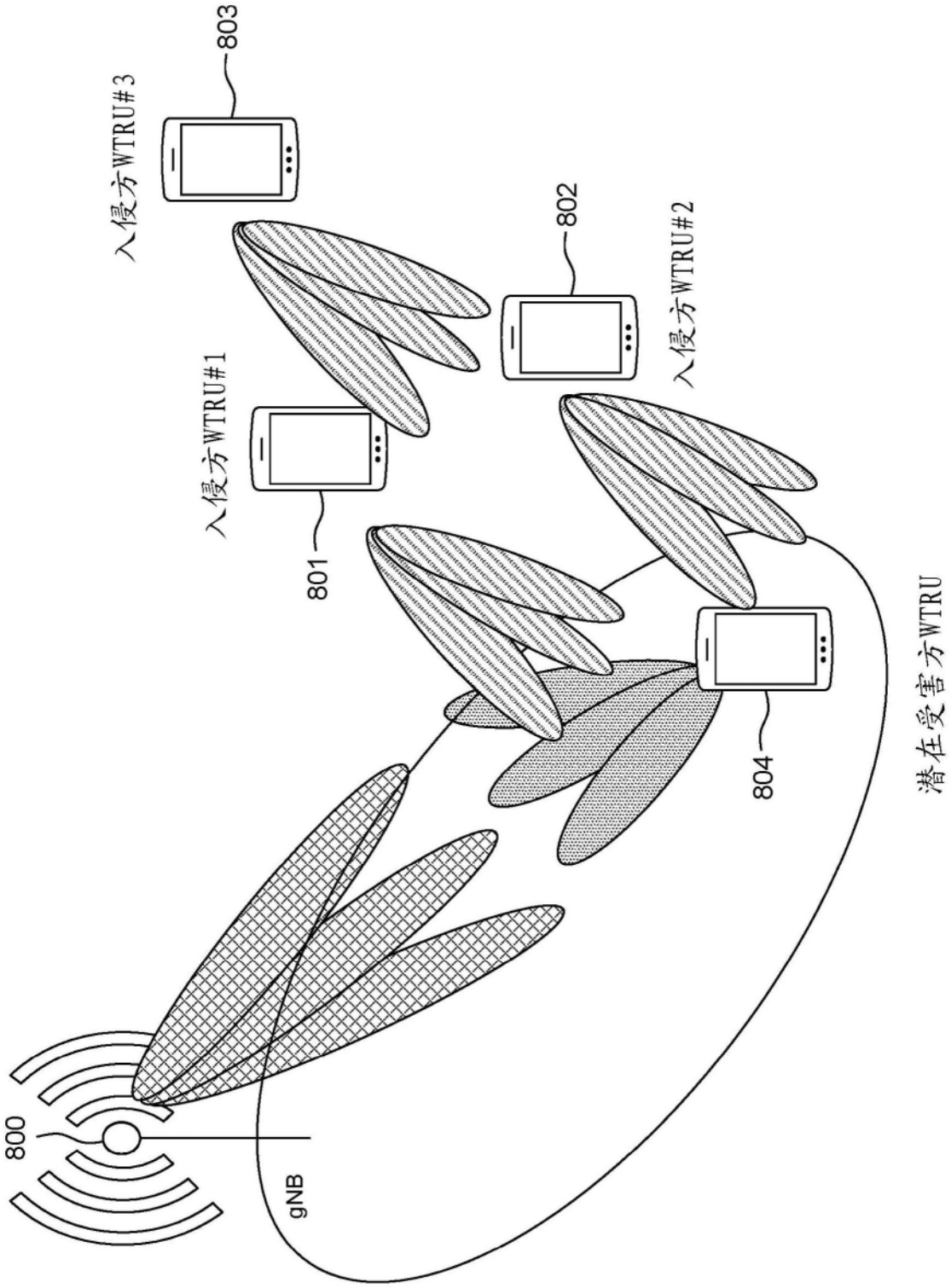

803
入侵方WTRU#3
802
入侵方WTRU#2
入侵方WTRU#1
801
804
潜在受害方WTRU
800
gNB

图8

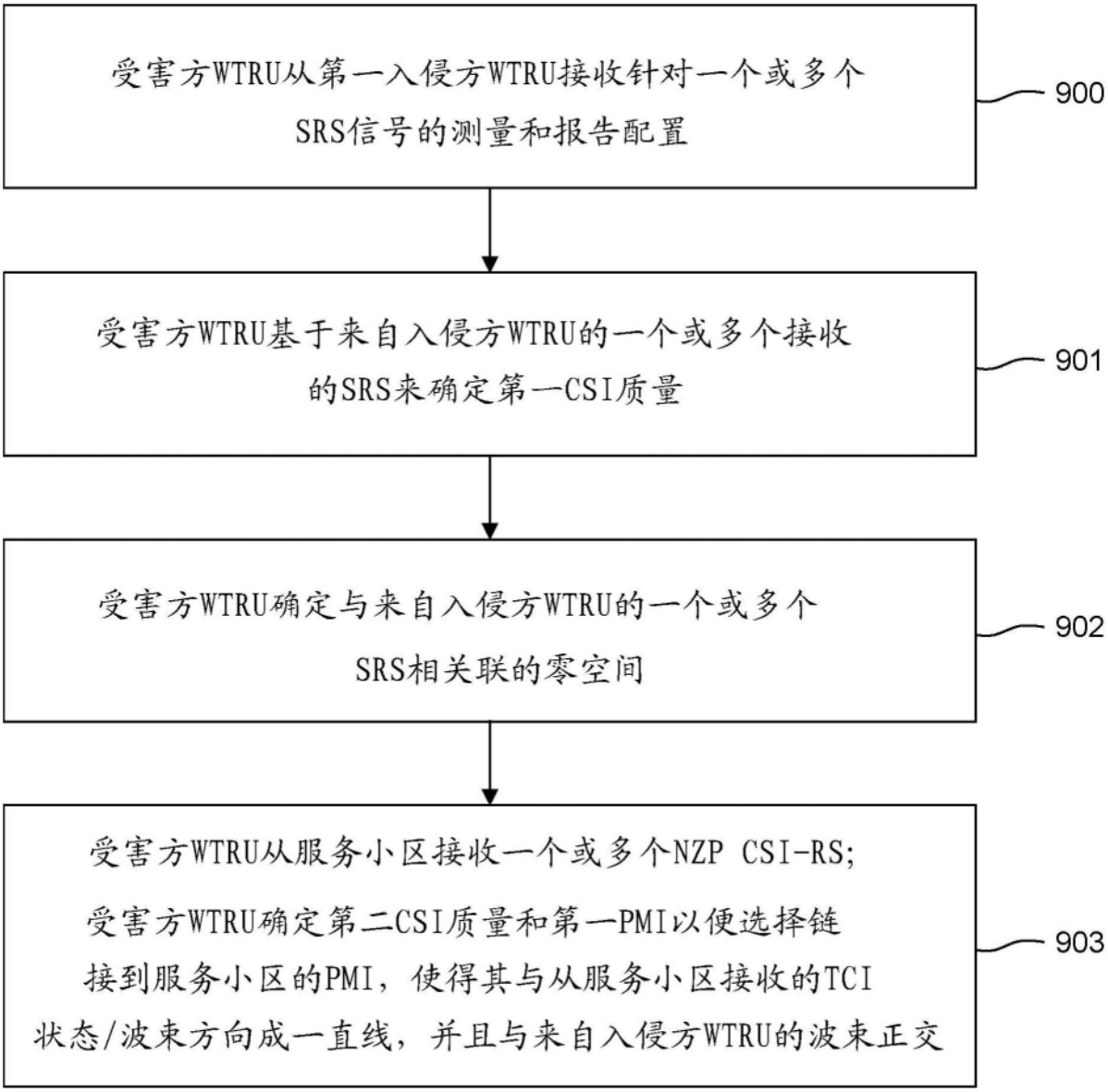

受害方WTRU从第一入侵方WTRU接收针对一个或多个SRS信号的测量和报告配置
900
受害方WTRU基于来自入侵方WTRU的一个或多个接收的SRS来确定第一CSI质量
901
受害方WTRU确定与来自入侵方WTRU的一个或多个SRS相关联的零空间
902
受害方WTRU从服务小区接收一个或多个NZP CSI-RS;
受害方WTRU确定第二CSI质量和第一PMI以便选择链接到服务小区的PMI，使得其与从服务小区接收的TCI状态/波束方向成一直线，并且与来自入侵方WTRU的波束正交
903

图9

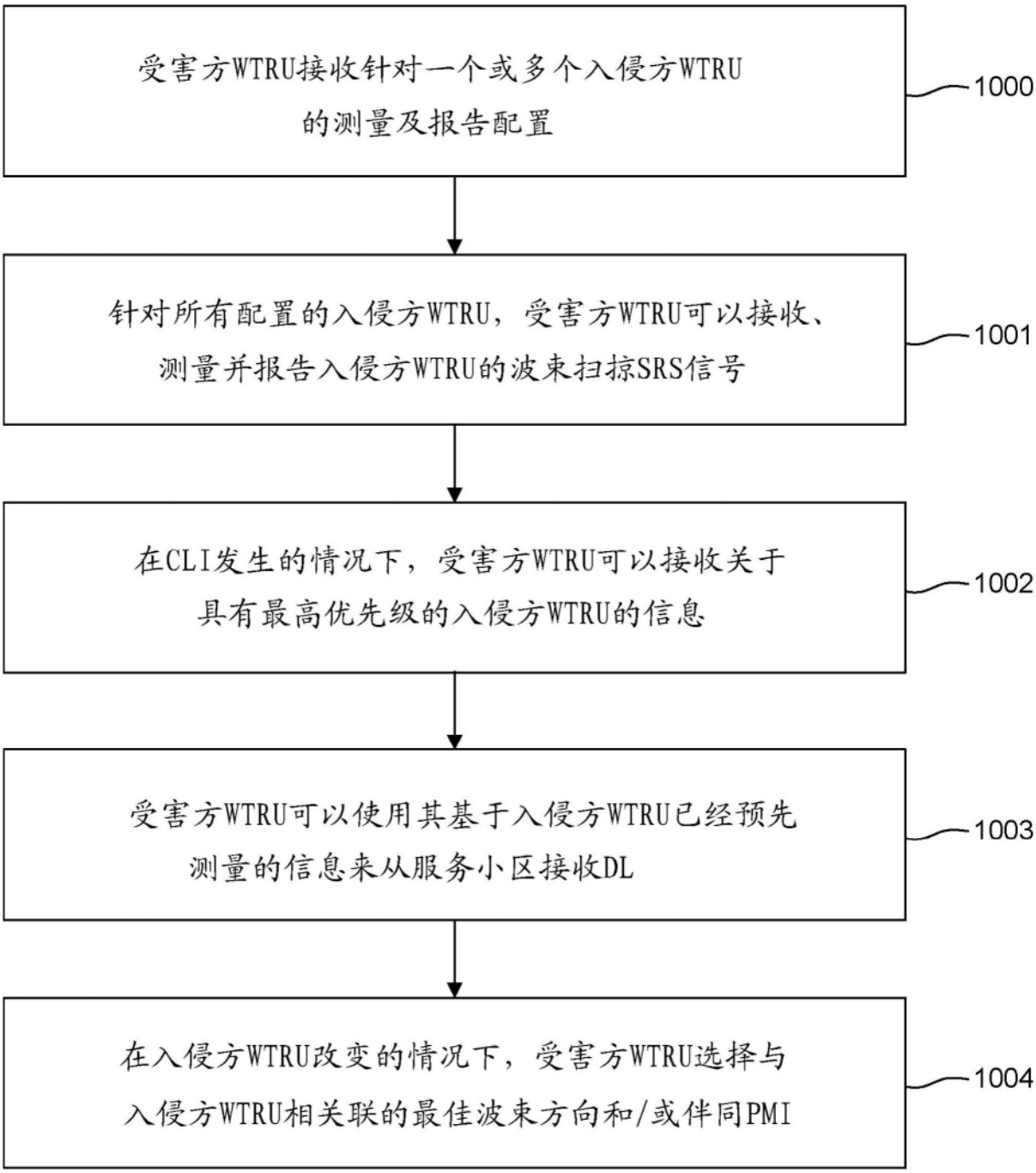

受害方WTRU接收针对一个或多个入侵方WTRU的测量及报告配置
1000
针对所有配置的入侵方WTRU，受害方WTRU可以接收、测量并报告入侵方WTRU的波束扫掠SRS信号
1001
在CLI发生的情况下，受害方WTRU可以接收关于具有最高优先级的入侵方WTRU的信息
1002
受害方WTRU可以使用其基于入侵方WTRU已经预先测量的信息来从服务小区接收DL
1003
在入侵方WTRU改变的情况下，受害方WTRU选择与入侵方WTRU相关联的最佳波束方向和/或伴同PMI
1004

图10

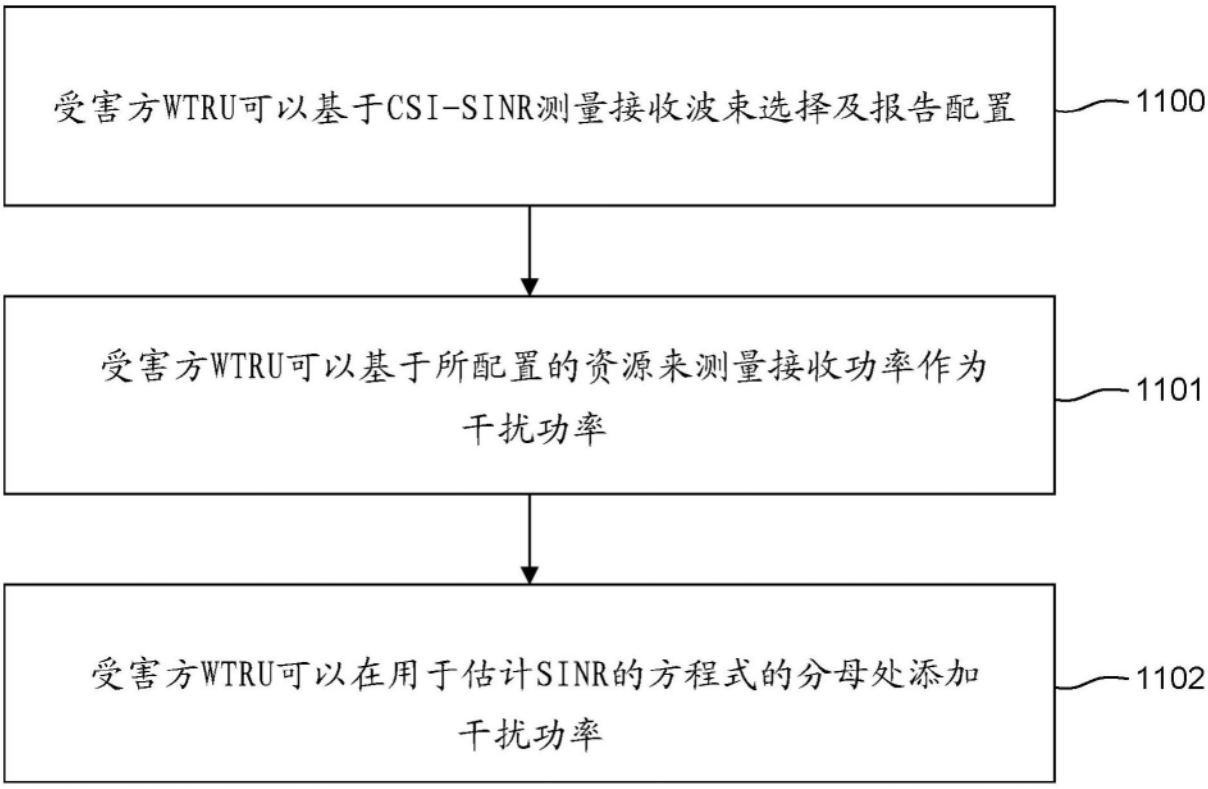

受害方WTRU可以基于CSI-SINR测量接收波束选择及报告配置
1100
受害方WTRU可以基于所配置的资源来测量接收功率作为干扰功率
1101
受害方WTRU可以在用于估计SINR的方程式的分母处添加干扰功率
1102

图11

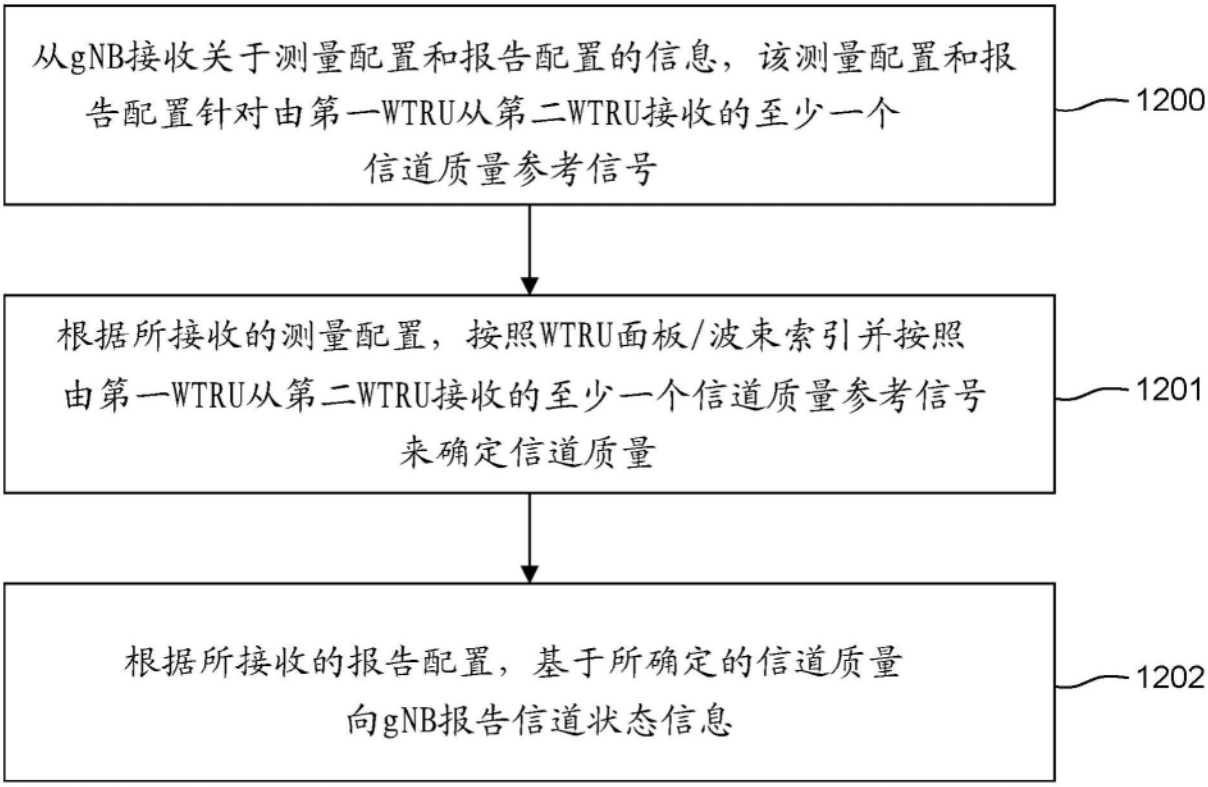

从gNB接收关于测量配置和报告配置的信息，该测量配置和报告配置针对由第一WTRU从第二WTRU接收的至少一个信道质量参考信号
1200
根据所接收的测量配置，按照WTRU面板/波束索引并按照由第一WTRU从第二WTRU接收的至少一个信道质量参考信号来确定信道质量
1201
根据所接收的报告配置，基于所确定的信道质量向gNB报告信道状态信息
1202

图12

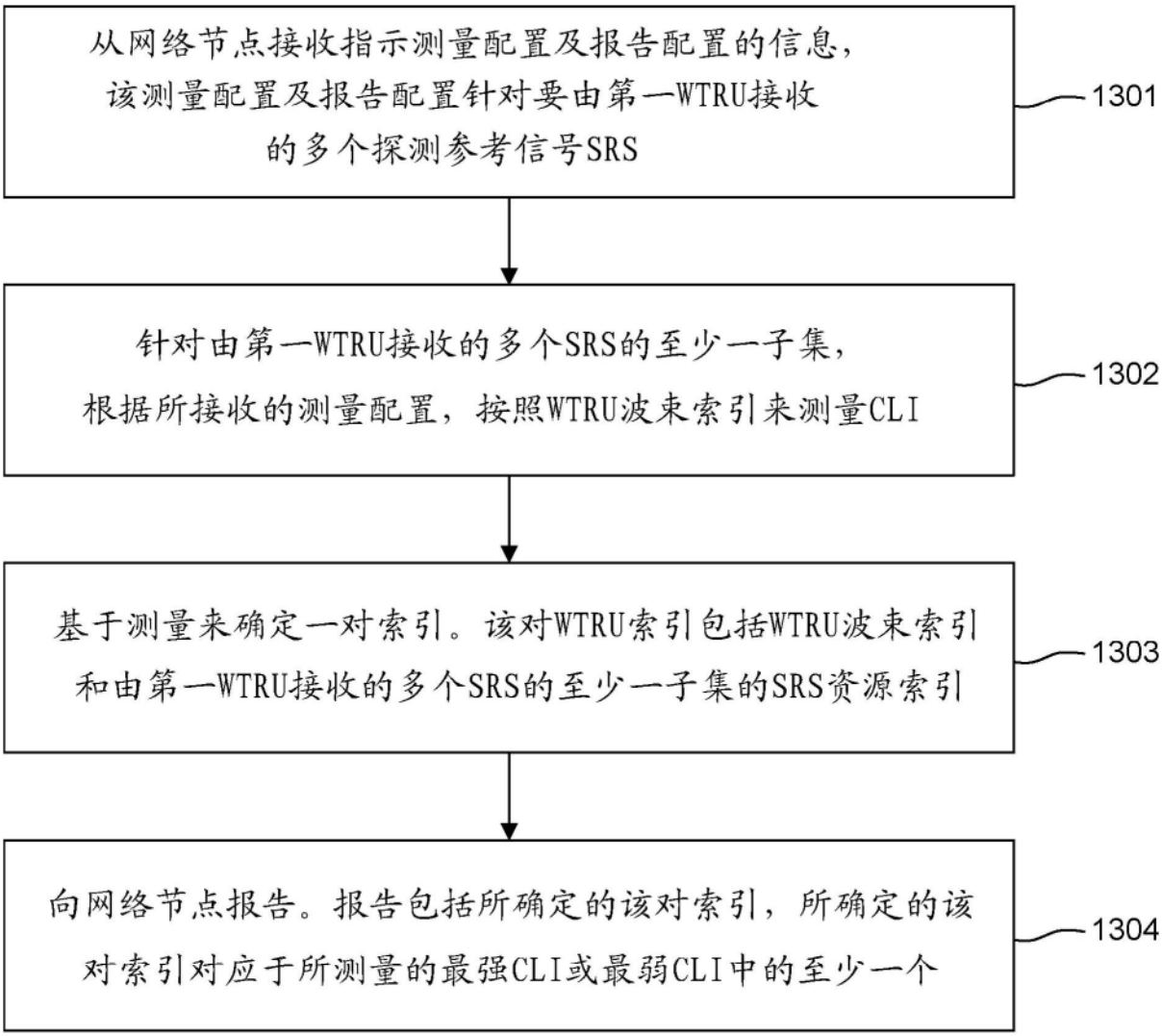

从网络节点接收指示测量配置及报告配置的信息，该测量配置及报告配置针对要由第一WTRU接收的多个探测参考信号SRS
1301
针对由第一WTRU接收的多个SRS的至少一子集，根据所接收的测量配置，按照WTRU波束索引来测量CLI
1302
基于测量来确定一对索引。该对WTRU索引包括WTRU波束索引和由第一WTRU接收的多个SRS的至少一子集的SRS资源索引
1303
向网络节点报告。报告包括所确定的该对索引，所确定的该对索引对应于所测量的最强CLI或最弱CLI中的至少一个
1304

图13

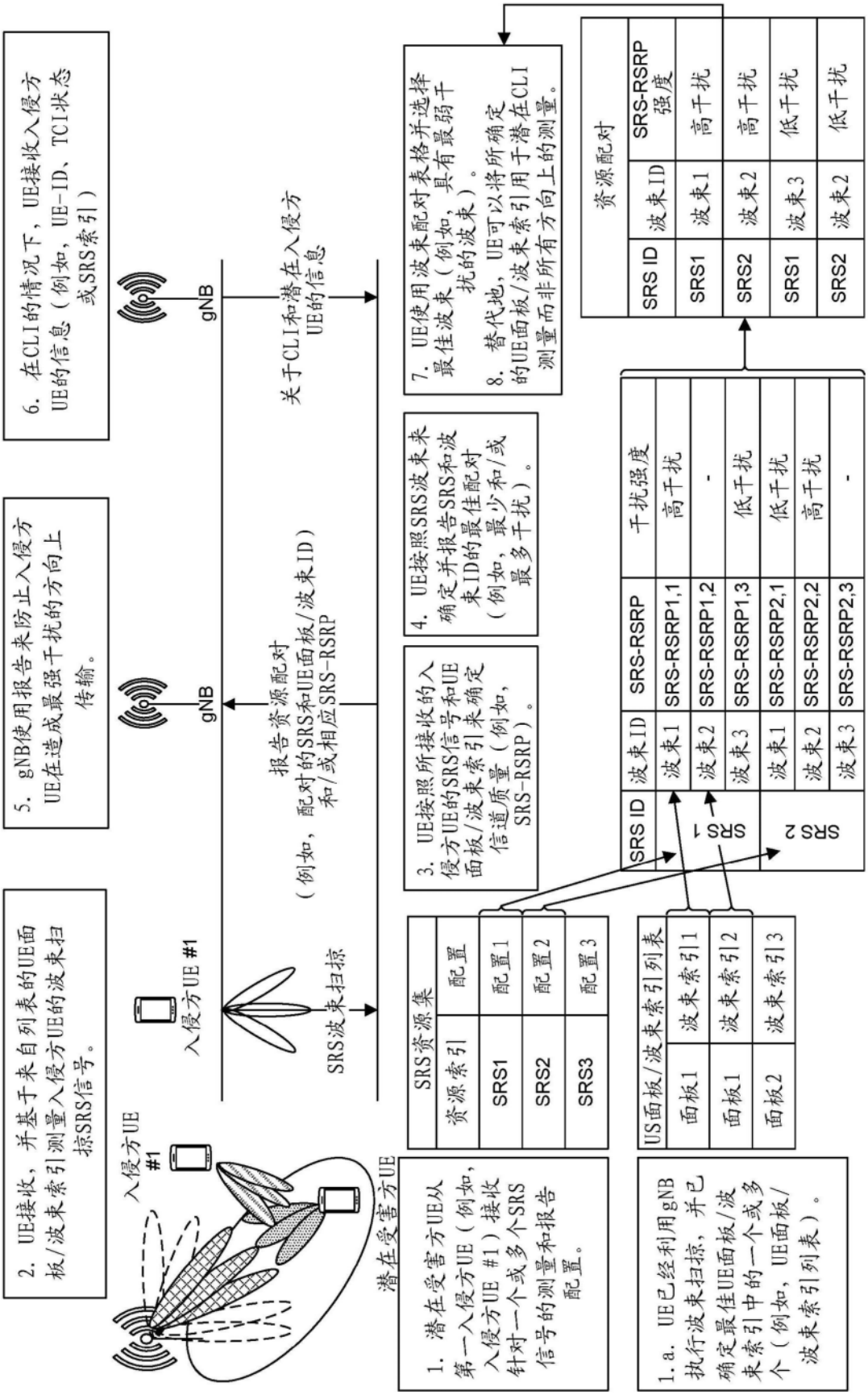

1. 潜在受害方UE从第一入侵方UE（例如，入侵方UE #1）接收针对一个或多个SRS信号的测量和报告配置。
1.a. UE已经利用gNB执行波束扫掠，并已确定最佳UE面板/波束索引中的一个或多个（例如，UE面板/波束索引列表）。
2. UE接收，并基于来自列表的UE面板/波束索引测量入侵方UE的波束扫掠SRS信号。
3. UE按照所接收的入侵方UE的SRS信号和UE面板/波束索引来确定信道质量（例如，SRS-RSRP）。
4. UE按照SRS波束来确定并报告SRS和波束ID的最佳配对（例如，最少和/或最多干扰）。
5. gNB使用报告来防止入侵方UE在造成最强干扰的方向上传输。
6. 在CLI的情况下，UE接收入侵方UE的信息（例如，UE-ID、TCI状态或SRS索引）
7. UE使用波束配对表格并选择最佳波束（例如，具有最弱干扰的波束）。
8. 替代地，UE可以将所确定的UE面板/波束索引用于潜在CLI测量而非所有方向上的测量。
潜在受害方UE
入侵方UE #1
SRS波束扫掠
报告资源配对
（例如，配对的SRS和UE面板/波束ID）和/或相应SRS-RSRP
gNB
关于CLI和潜在入侵方UE的信息
SRS资源集
资源索引 配置
SRS1 配置1
SRS2 配置2
SRS3 配置3
US面板/波束索引列表
面板1 波束索引1
面板1 波束索引2
面板2 波束索引3
SRS 1
SRS 2
SRS ID 波束ID SRS-RSRP 干扰强度
波束1 SRS-RSRP1,1 高干扰
波束2 SRS-RSRP1,2 -
波束3 SRS-RSRP1,3 低干扰
波束1 SRS-RSRP2,1 低干扰
波束2 SRS-RSRP2,2 高干扰
波束3 SRS-RSRP2,3 -
资源配对
SRS ID 波束ID SRS-RSRP强度
SRS1 波束1 高干扰
SRS2 波束2 高干扰
SRS1 波束3 低干扰
SRS2 波束2 低干扰

图14