(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119211988 A
(43)申请公布日 2024.12.27

(21)申请号 202411599410.2

(22)申请日 2021.02.12

(30)优先权数据
62/975,416 2020.02.12 US

(62)分案原申请数据
202180018125.5 2021.02.12

(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 法里斯·阿尔法罕
吉斯伦·佩尔蒂埃 李文一
保罗·马里内尔

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
专利代理师 肖冰滨

(51)Int.Cl.
H04W 24/08(2009.01)
H04B 17/318(2015.01)
H04W 76/28(2018.01)
H04W 76/20(2018.01)

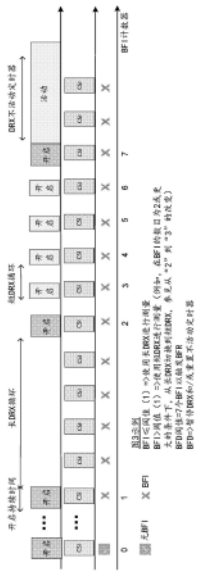
权利要求书3页 说明书24页 附图6页

(54)发明名称

较高频率下的功率高效测量

(57)摘要

本发明公开了可以对高频操作实施功率高效测量。WTRU可以基于调度活动、波束配置、BFI检测、BFD、波束丢失等来确定测量时机、DRX循环/配置转换、DRX暂停/恢复、DRX定时器操作和/或BFR。WTRU可以配置有多个DRX循环和测量机会(例如具有不同周期性)。WTRU可以基于条件在第一DRX循环中以确定/配置的定时(例如DRX开启持续时间)执行(例如RS)测量。WTRU可以切换到第二DRX循环,并且基于条件(例如在第一DRX循环中检测到的BFI的计数数目)以确定/配置的定时执行RS测量。WTRU可以基于条件(例如第一和/或第二DRX循环中的BFI的数目)从第二(例如短)DRX循环切换到第一(例如长)DRX循环或非DRX操作(例如DRX暂停或重置DRX不活动定时器)。



CN 119211988 A

1.一种无线发射/接收单元(WTRU),该WTRU包括:

处理器,被配置为接收无线电资源控制(RRC)消息,所述RRC消息包括用于波束故障检测的测量配置信息,所述用于波束故障检测的测量配置信息指示要用于执行波束故障检测测量的一个或多个参考信号,其中所述RRC消息包括指示一个或多个信道条件的信息,所述一个或多个信道条件指示所述WTRU使用宽松的波束故障检测测量周期;

接收下行链路控制信息(DCI)格式2_0传输;

基于所述DCI格式2_0传输,确定从第一搜索空间集改变为第二搜索空间集,其中所述第一搜索空间集与第一组索引相关联且所述第二搜索空间集与第二组索引相关联;

基于从所述第一搜索空间集到所述第二搜索空间集的所述改变确定,确定应用所述宽松的波束故障检测测量周期,其中,与所述第二搜索空间集相关联的所述第二组索引与参考信号测量机会相关联,所述参考信号测量机会与所述宽松的波束故障检测测量周期相关联;

基于所述DCI格式2_0的所述接收,根据所述宽松的波束故障检测测量周期来执行一个或多个测量,其中,所述宽松的波束故障检测测量周期大于在未指示使用所述宽松的波束故障检测测量周期时使用的所述第一波束故障检测测量周期。

2.根据权利要求1所述的WTRU,其中用于使用所述宽松的波束故障检测测量周期的所述一个或多个信道条件被满足包括:RSRP值大于阈值,并且其中所述RRC消息包括指示所述阈值的信息。

3.根据权利要求1所述的WTRU,其中所述处理器还被配置成:

确定波束质量测量小于所配置的波束质量阈值;

基于确定所述波束质量测量小于所配置的一个或多个信道条件,递增波束故障实例计数器;

确定所述波束故障实例计数器已经达到波束故障实例的最大数目;

基于确定所述波束故障实例计数器已经达到所述波束故障实例的最大数目,发起随机接入过程,其中所述WTRU被配置成在所述随机接入过程中利用被配置用于波束故障检测的无争用随机接入前导码。

4.根据权利要求1所述的WTRU,其中所述处理器还被配置成基于确定同步信号块(SSB)RSRP测量的变化小于所配置的阈值,根据所述宽松的波束故障检测测量周期来执行所述一个或多个测量。

5.根据权利要求1所述的WTRU,其中所述宽松的波束故障检测测量周期基于不连续接收(DRX)周期。

6.根据权利要求1所述的WTRU,其中所述处理器被配置成:

确定波束质量测量小于所配置的波束质量阈值;

基于确定所述波束质量测量小于所配置的波束质量阈值,递增波束故障实例计数器;以及

确定所述波束故障实例计数器已经达到波束故障实例的最大数目;以及

基于确定所述波束故障实例计数器已经达到所述波束故障实例的最大数目,发送介质访问控制(MAC)控制元素(CE)。

7.根据权利要求1所述的WTRU,其中所述RRC消息指示将被用于执行所述波束故障检测

测量的所述一个或多个参考信号的周期性、时域偏移和频域信息。

8.根据权利要求1所述的WTRU,其中所述RRC消息指示与多个候选波束中的每个候选波束相关联的相应参考信号。

9.一种由无线发射/接收单元(WTRU)实施的方法,该方法包括:

接收无线电资源控制(RRC)消息,所述RRC消息包括用于波束故障检测的测量配置信息,所述用于波束故障检测的测量配置信息指示要用于执行波束故障检测测量的一个或多个参考信号,其中所述RRC消息包括指示一个或多个信道条件的信息,所述一个或多个信道条件指示所述WTRU使用宽松的波束故障检测测量周期和下行链路控制信息(DCI)格式2_0传输;

基于所述DCI格式2_0传输,确定从第一搜索空间集改变为第二搜索空间集,其中所述第一搜索空间集与第一组索引相关联且所述第二搜索空间集与第二组索引相关联;

基于所述确定将所述第一搜索空间集改变成所述第二搜索空间集,确定应用所述宽松的波束故障检测测量周期,其中,与所述第二搜索空间集相关联的所述第二组索引与参考信号测量机会相关联,所述参考信号测量机会与所述宽松的波束故障检测测量周期相关联;以及

基于所述DCI格式2_0的所述接收,根据所述宽松的波束故障检测测量周期来执行一个或多个测量,其中,所述宽松的波束故障检测测量周期大于在未指示使用所述宽松的波束故障检测测量周期时使用的波束故障检测测量周期。

10.根据权利要求9所述的方法,其中,用于使用所述宽松波束故障检测测量周期的所述一个或多个信道条件被满足包括:RSRP值大于阈值,并且其中所述RRC消息包括指示所述阈值的信息。

11.根据权利要求9所述的方法,还包括:

确定波束质量测量小于所配置的波束质量阈值;

基于确定所述波束质量测量小于所配置的一个或多个信道条件,递增波束故障实例计数器;

确定所述波束故障实例计数器已经达到波束故障实例的最大数目;以及

基于确定所述波束故障实例计数器已经达到所述波束故障实例的最大数目来发起随机接入过程,其中所述WTRU在所述随机接入过程中利用被配置用于波束故障检测的无争用随机接入前导码。

12.根据权利要求9所述的方法,其中,根据所述宽松的波束故障检测测量周期来执行所述一个或多个测量是基于确定同步信号块(SSB)RSRP测量的变化小于所配置的阈值的。

13.根据权利要求9所述的方法,其中,所述宽松波束故障检测测量周期基于非连续接收(DRX)周期。

14.根据权利要求9所述的方法,还包括:

确定波束质量测量小于所配置的波束质量阈值;

基于确定所述波束质量测量小于所配置的波束质量阈值,递增波束故障实例计数器;

确定所述波束故障实例计数器已经达到波束故障实例的最大数目;以及

基于确定所述波束故障实例计数器已经达到所述波束故障实例的最大数目,发送介质访问控制(MAC)控制元素(CE)。

15.根据权利要求9所述的方法,其中,所述RRC消息指示要被用于执行所述波束故障检测测量的所述一个或多个参考信号的周期性、时域偏移、以及频域信息。

16.根据权利要求9所述的方法,其中,所述RRC消息指示与多个候选波束中的每个候选波束相关联的相应参考信号。

较高频率下的功率高效测量

[0001] 本申请为2021年2月12日递交的题为“较高频率下的功率高效测量”的中国专利申请No.202180018125.5的分案申请,该申请的公开内容全文以引用方式并入本文。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2020年2月12日提交的临时美国专利申请号62/975,416的权益,该专利申请的公开内容全文以引用方式并入本文。

背景技术

[0004] 使用无线通信的移动通信继续演进。第五代可称为5G。前代(传统)移动通信可以是例如第四代(4G)长期演进(LTE)。

发明内容

[0005] 可以对高频操作实施功率高效测量。无线传输/接收单元(WTRU)可以根据调度活动和波束配置来确定测量时机。WTRU可以根据非连续接收(DRX)和/或BFD配置来确定波束故障检测(BFD)、无线电链路监控(RLM)和/或移动性的测量时机。WTRU可以基于第一条件(例如,如果/当符合DRX/BFD/信道状态信息(CSI)条件)确定第一组参考信号(RS)测量机会是适用的,并且基于第二条件(例如,如果/当不符合DRX/BFD/CSI条件)确定第二组RS测量机会是适用的。WTRU可以配置有多组CSI-RS测量机会(例如,具有不同周期性)。例如,如果符合DRX/BFD/CSI条件,则WTRU可以假设给定的一组是适用的。WTRU可以例如基于BFI计数器是小于还是不小于阈值来确定DRX操作或非DRX操作。WTRU可以例如基于一个或多个BFD状态(例如,波束故障实例(BFI)计数器>阈值并且在不活动定时器到期之前无BFD资源)重置不活动定时器。例如,在进入不活动时间时,WTRU可以暂停、禁用或(重新)启动BFD定时器。WTRU可以例如根据DRX状态/配置或相关信令来改变波束状态、(去)激活相关联的CSI-RS和/或暂停/恢复相关联的BFD。WTRU可以例如根据检测波束故障、波束丢失或相关测量来转换到不同的DRX循环/配置、暂停/恢复DRX功能性和/或(重新)启动/停止一个或多个DRX定时器。例如,如果WTRU在DRX波束观测期间不具有令人满意的波束,则WTRU可以触发BFR/波束重建程序(例如,新BFR/波束重建程序)。

[0006] 在示例中,可以实施用于高频操作的功率高效测量的方法。方法可以(例如,全部或部分地)例如由被配置为实施该方法的设备(例如,WTRU、诸如gNodeB(gNB)等的网络节点)和/或系统来实施,该设备和/或系统例如具有被配置为(例如,全部或部分地)将该方法执行为可以存储在计算机可读介质或计算机程序产品上的计算机可执行指令的一个或多个处理器。计算机可读介质或计算机程序产品可包括指令,这些指令使一个或多个处理器通过执行指令来执行方法。

[0007] WTRU可以执行与DRX相关联的波束故障检测(BFD)和恢复。在示例中,WTRU可以被配置为执行以下中的一者或多者:在与第一DRX循环相关联的开启持续时间期间执行第一CSI-RS测量;基于第一CSI-RS测量确定波束故障实例的第一数目;基于所确定的波束故障实例的第一数目切换到第二DRX循环;在与第二DRX循环相关联的开启持续时间期间执行第

二CSI-RS测量;基于第二CSI-RS测量确定波束故障实例的第二数目;以及在该波束故障实例的第二数目大于第一阈值的条件下,切换到非DRX操作。例如,参见本文图3。非DRX操作可以包括DRX的暂停或不活动定时器的重置中的至少一者。波束故障实例可以与信道条件状态确定相关联。与该第一CSI-RS测量或该第二CSI-RS测量中的至少一者相关联的定时可以由网络设备指示给该WTRU。第一DRX循环可以是长DRX循环,并且第二DRX循环可以是短DRX循环。

[0008] WTRU可以被(例如,进一步)配置为例如在波束故障实例的第二数目小于第二阈值的条件下从第二DRX循环切换到第一DRX循环。

[0009] WTRU可以被(例如,进一步)配置为接收指示第一DRX循环和第二DRX循环的配置信息。

[0010] WTRU可以被(例如,进一步)配置为确定与第一CSI-RS测量或第二CSI-RS测量中的至少一者相关联的定时。

[0011] 可以经由使用波束故障实例计数器来确定波束故障实例的第一数目或波束故障实例的第二数目中的至少一者。

附图说明

[0012] 图1A是示出在其中一个或多个所公开的实施方案可得以实现的示例性通信系统的系统图;

[0013] 图1B是示出根据一个实施方案可在图1A所示的通信系统内使用的示例性无线传输/接收单元(WTRU)的系统图;

[0014] 图1C是示出根据一个实施方案可在图1A所示的通信系统内使用的示例性无线电接入网络(RAN)和示例性核心网络(CN)的系统图;并且

[0015] 图1D是根据实施方案的示出可在图1A所示的通信系统内使用的另一个示例性RAN和另一个示例性CN的系统图。

[0016] 图2示出了在DRX循环中的开启持续时间期间检测具有测量机会的波束故障实例的示例。

[0017] 图3示出了在具有不同持续时间的多个DRX循环中的DRX开启持续时间期间在具有不同周期性的测量机会处检测波束故障实例的示例。

[0018] 用于实现实施方案的示例性网络

[0019] 可以对高频操作实施功率高效测量。无线传输/接收单元(WTRU)可以根据调度活动和波束配置来确定测量时机。WTRU可以根据非连续接收(DRX)和/或BFD配置来确定波束故障检测(BFD)、无线电链路监控(RLM)和/或移动性的测量时机。WTRU可以基于第一条件(例如,如果/当符合DRX/BFD/信道状态信息(CSI)条件)确定第一组参考信号(RS)测量机会是适用的,并且基于第二条件(例如,如果/当不符合DRX/BFD/CSI条件)确定第二组RS测量机会是适用的。WTRU可以配置有多组CSI-RS测量机会(例如,具有不同周期性)。例如,如果符合DRX/BFD/CSI条件,则WTRU可以假设给定的一组是适用的。WTRU可以例如基于BFI计数器是小于还是不小于阈值来确定DRX操作或非DRX操作。WTRU可以例如基于一个或多个BFD状态(例如,波束故障实例(BFI)计数器>阈值并且在不活动定时器到期之前无BFD资源)重置不活动定时器。例如,在进入不活动时间时,WTRU可以暂停、禁用或(重新)启动BFD定时

器。WTRU可以例如根据DRX状态/配置或相关信令来改变波束状态、(去)激活相关联的CSI-RS和/或暂停/恢复相关联的BFD。WTRU可以例如根据检测波束故障、波束丢失或相关测量来转换到不同的DRX循环/配置、暂停/恢复DRX功能性和/或(重新)启动/停止一个或多个DRX定时器。例如,如果WTRU在DRX波束观测期间不具有令人满意的波束,则WTRU可以触发BFR/波束重建程序(例如,新BFR/波束重建程序)。

[0020] 图1A是示出在其中一个或多个所公开的实施方案可得以实施的示例性通信系统100的示意图。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、广播等内容的多址系统。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(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)、零尾唯一字DFT扩展OFDM(ZT UW DTS-s OFDM)、唯一字OFDM(UW-OFDM)、资源块滤波OFDM、滤波器组多载波(FBMC)等。

[0021] 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、RAN 104/113、CN 106/115、公共交换电话网络(PSTN)108、互联网110和其他网络112,但应当理解,所公开的实施方案设想了任何数目的WTRU、基站、网络和/或网络元件。WTRU 102a、102b、102c、102d中的每一者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。作为示例,WTRU 102a、102b、102c、102d(其中任何一个均可被称为“站”和/或“STA”)可被配置为传输和/或接收无线信号,并且可包括用户设备(UE)、移动站、固定或移动用户单元、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、膝上型电脑、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)、车辆、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中的任一者可互换地称为UE。

[0022] 通信系统100还可包括基站114a和/或基站114b。基站114a、114b中的每一者可为被配置为与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一者无线对接以促进对一个或多个通信网络(诸如CN 106/115、互联网110和/或其他网络112)的访问的任何类型的设备。作为示例,基站114a、114b可为基站收发台(BTS)、节点B、演进节点B、家庭节点B、家庭演进节点B、gNB、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。

[0023] 基站114a可以是RAN 104/113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)、无线电网络控制器(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(其可被称为小区(未示出))上传输和/或接收无线信号。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间方向上传输和/或接收信号。

[0024] 基站114a、114b可通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者通信,空中接口可为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)。可使用任何合适的无线电接入技术(RAT)来建立空中接口116。

[0025] 更具体地说,如上所指出,通信系统100可为多址系统,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 104/113中的基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实施诸如通用移动电信系统(UMTS)陆地无线电接入(UTRA)的无线电技术,该无线电技术可使用宽带CDMA(WCDMA)来建立空中接口115/116/117。WCDMA可包括诸如高速分组接入(HSPA)和/或演进的HSPA(HSPA+)之类的通信协议。HSPA可包括高速下行链路(DL)分组接入(HSDPA)和/或高速UL分组接入(HSUPA)。

[0026] 在实施方案中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实施诸如演进的UMTS陆地无线电接入(E-UTRA)的无线电技术,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。

[0027] 在一个实施方案中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实现诸如NR无线电接入之类的无线电技术,其可使用新无线电(NR)来建立空中接口116。

[0028] 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可例如使用双连接(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)发送的传输来表征。

[0029] 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)、GSM增强数据率演进(EDGE)、GSM EDGE(GERAN)等无线电技术。

[0030] 图1A中的基站114b可为例如无线路由器、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、车辆、校园、工业设施、空中走廊(例如,供无人机使用)、道路等的局部区域中的无线连接。在实施方案中,基站114b和WTRU 102c、102d可实现诸如IEEE 802.11之类的无线电技术以建立无线局域网(WLAN)。在实施方案中,基站114b和WTRU 102c、102d可实现诸如IEEE 802.15之类的无线电技术以建立无线个域网(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 106/115访问互联网110。

[0031] RAN 104/113可与CN 106/115通信,该CN可以是被配置为向WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者提供语音、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、延迟要求、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 106/115可提供呼叫控制、计费服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、互联网连接、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 104/113和/或CN 106/

115可与采用与RAN 104/113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 104/113之外,CN 106/115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。

[0032] CN 106/115也可充当WTRU 102a、102b、102c、102d访问PSTN 108、互联网110和/或其他网络112的网关。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(诸如传输控制协议(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的另一个CN,其可采用与RAN 104/113相同的RAT或不同的RAT。

[0033] 通信系统100中的一些或所有WTRU 102a、102b、102c、102d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。

[0034] 图1B是示出示例性WTRU 102的系统图。如图1B所示,WTRU 102可包括处理器118、收发器120、传输/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。

[0035] 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)电路、任何其他类型的集成电路(IC)、状态机等。处理器118可执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理和/或使WTRU 102能够在无线环境中工作的任何其他功能性。处理器118可耦合到收发器120,该收发器可耦合到传输/接收元件122。虽然图1B将处理器118和收发器120描绘为单独的部件,但是应当理解,处理器118和收发器120可在电子封装或芯片中集成在一起。

[0036] 传输/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)传输信号或从基站接收信号。例如,在一个实施方案中,传输/接收元件122可以是被配置为传输和/或接收RF信号的天线。在一个实施方案中,传输/接收元件122可以是被配置为例如传输和/或接收IR、UV或可见光信号的发射器/检测器。在又一个实施方案中,传输/接收元件122可被配置为传输和/或接收RF和光信号。应当理解,传输/接收元件122可被配置为传输和/或接收无线信号的任何组合。

[0037] 尽管传输/接收元件122在图1B中被描绘为单个元件,但是WTRU 102可包括任何数目的传输/接收元件122。更具体地说,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传输和接收无线信号的两个或更多个传输/接收元件122(例如,多个天线)。

[0038] 收发器120可被配置为调制将由传输/接收元件122传输的信号并且解调由传输/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。因此,收发器120可包括例如多个收发器,用于使WTRU 102能够经由多个RAT(诸如NR和IEEE 802.11)进行通信。

[0039] 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,并且将数据存储在其中。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可从物理上不定位在WTRU 102上(诸如服务器或家用计算机(未示出)上)的存储器访问信息,并且将数据存储在其中。

[0040] 处理器118可从电源134接收功率,并且可被配置为向WTRU 102中的其他部件分配和/或控制功率。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。

[0041] 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。

[0042] 处理器118可以进一步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/或有线或无线连接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、电子罗盘、卫星收发器、数码相机(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,传感器可为以下中的一者或多者:陀螺仪、加速度计、霍尔效应传感器、磁力计、方位传感器、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、生物识别传感器和/或湿度传感器。

[0043] WTRU 102可包括全双工无线电,对于全双工无线电,(例如,与用于UL(例如,用于传输)和下行链路(例如,用于接收)的特定子帧相关联的)信号中的一些或全部信号的传输和接收可以是并发的和/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)进行的信号处理减少和/或基本上消除自干扰。在一个实施方案中,WRTU 102可包括半双工无线电,对于半双工无线电,(例如,与用于UL(例如,用于传输)或下行链路(例如,用于接收)的特定子帧相关联的)信号中的一些或全部信号的传输和接收可以是并发的和/或同时的。

[0044] 图1C是示出根据实施方案的RAN 104和CN 106的系统图。如上所述,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。

[0045] 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可包括任何数目的演进节点B。演进节点B 160a、160b、160c可各自包括一个或多个收发器,用于通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。在实施方案中,演

进节点B160a、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传输无线信号和/或从WTRU接收无线信号。

[0046] 演进节点B 160a、160b、160c中的每一者可与特定小区(未示出)相关联,并且可被配置为处理无线电资源管理决策、切换决策、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。

[0047] 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(或PGW)166。虽然前述元件中的每个元件被描绘为CN 106的一部分,但是应当理解,这些元件中的任一个元件可由除CN运营商之外的实体拥有和/或运营。

[0048] 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,并且可用作控制节点。例如,MME 162可负责认证WTRU 102a、102b、102c的用户、承载激活/去激活、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)之间进行切换的控制平面功能。

[0049] 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间切换期间锚定用户平面、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。

[0050] 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)的访问,以促进WTRU 102a、102b、102c和启用IP的设备之间的通信。

[0051] CN 106可有利于与其他网络的通信。例如,CN 106可为WTRU 102a、102b、102c提供对电路交换网络(诸如,PSTN 108)的访问,以有利于WTRU 102a、102b、102c与传统传统陆线通信设备之间的通信。例如,CN 106可包括用作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IP网关通信。另外,CN 106可向WTRU 102a、102b、102c提供对其他网络112的访问,其他网络可包括由其他服务提供商拥有和/或运营的其他有线和/或无线网络。

[0052] 尽管WTRU在图1A至图1D中被描述为无线终端,但是可以设想到,在某些代表性实施方案中,这种终端可(例如,临时或永久)使用与通信网络的有线通信接口。

[0053] 在代表性实施方案中,其他网络112可为WLAN。

[0054] 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点(STA)。AP可具有至分配系统(DS)或将流量携带至和/或携带流量离开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的流量可通过AP到达并且可被传递到STA。源自STA并通向BSS外部的目的地的流量可被发送到AP以被传递到相应目的地。BSS内的STA之间的流量可通过AP发送,例如,其中源STA可向AP发送流量,并且AP可将流量传递到目的地STA。BSS内的STA之间的流量可被视为和/或称为点对点流量。可利用直接链路建立(DLS)在源和目的地STA之间(例如,直接在它们之间)发送点对点流量。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,所有STA)可彼此直接通信。IBSS通信模式在本文中有时可称为“ad-hoc”通信模式。

[0055] 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)上传输信标。主信道可为固定宽度(例如,20MHz宽带宽)或经由信令动态设置的宽度。主信道可为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系统中实现载波侦听多路访问/冲突避免(CSMA/CA)。对于CSMA/CA,STA(例如,每个STA)(包括AP)可侦听主信道。如果主信道被特定STA侦听/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中在任何给定时间传输。

[0056] 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。

[0057] 极高吞吐量(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。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160MHz信道。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)处理和时间域处理。可将这些流映射到两个80MHz信道,并且可通过传输STA来传输数据。在接收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发送到介质访问控制(MAC)。

[0058] 802.11af和802.11ah支持低于1GHz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,诸如宏覆盖区域中的MTC设备。MTC设备可具有某些能力,例如有限的能力,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。

[0059] 可支持多个信道的WLAN系统以及诸如802.11n、802.11ac、802.11af和802.11ah之类的信道带宽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。载波侦听和/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(仅支持1MHz操作模式)正在向AP传输,即使大多数频段保持空闲并且可能可用,整个可用频段也可被视为繁忙。

[0060] 在美国,可供802.11ah使用的可用频段为902MHz至928MHz。在韩国,可用频段为917.5MHz至923.5MHz。在日本,可用频段为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。

[0061] 图1D是示出根据实施方案的RAN 113和CN 115的系统图。如上所指出,RAN 113可采用NR无线电技术通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。RAN 113还可与CN 115通信。

[0062] RAN 113可包括gNB 180a、180b、180c,但是应当理解,在与实施方案保持一致的同时,RAN 113可包括任何数目的gNB。gNB 180a、180b、180c可各自包括一个或多个收发器,用于通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。在实施方案中,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传输信号

和/或从gNB 180a、180b、180c接收信号。因此,gNB 180a例如可使用多个天线来向WTRU 102a传输无线信号和/或从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)传输多个分量载波。这些分量载波的子集可在免许可频谱上,而其余分量载波可在许可频谱上。在实施方案中,gNB 180a、180b、180c可实现协作多点(CoMP)技术。例如,WTRU 102a可从gNB 180a和gNB 180b(和/或gNB 180c)接收协作传输。

[0063] WTRU 102a、102b、102c可使用与可扩展参数集相关联的传输来与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传输、不同小区和/或无线传输频谱的不同部分而变化。WTRU 102a、102b、102c可使用各种或可扩展长度的子帧或传输时间间隔(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。

[0064] 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,同时也不访问其他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gNB180a、180b、180c中的一者或多者用作移动性锚定点。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通信或连接,同时也与其他RAN(诸如,演进节点B 160a、160b、160c)通信或连接。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B160a、160b、160c可用作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。

[0065] gNB 180a、180b、180c中的每一者可与特定小区(未示出)相关联,并且可被配置为处理无线电资源管理决策、切换决策、UL和/或DL中的用户的调度、网络切片的支持、双连接、NR和E-UTRA之间的互通、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。

[0066] 图1D所示的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以及可能的数据网络(DN)185a、185b。虽然前述元件中的每个元件被描绘为CN 115的一部分,但是应当理解,这些元件中的任一个元件可由除CN运营商之外的实体拥有和/或运营。

[0067] AMF 182a、182b可以经由N2接口连接到RAN 113中的gNB 180a、180b、180c中的一者或多者,并且可用作控制节点。例如,AMF 182a、182b可负责认证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PDU会话的处理)、选择特定SMF 183a、183b、注册区域的管理、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所使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,依赖超高可靠低延迟(URLLC)接入的服务、依赖增强型移动宽带(eMBB)接入的服务、用于机器类型通信(MTC)接入的服务等)建立不同的网络切片。AMF 162可提供用于在RAN 113和采用其他无线电技术(诸如LTE、LTE-A、LTE-A Pro和/或诸如

WiFi的非3GPP接入技术)的其他RAN(未示出)之间进行切换的控制平面功能。

[0068] SMF 183a、183b可经由N11接口连接到CN 115中的AMF 182a、182b。SMF 183a、183b还可经由N4接口连接到CN 115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进行的流量路由。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、提供下行链路数据通知等。PDU会话类型可以是基于IP的、非基于IP的、基于以太网的等。

[0069] UPF 184a、184b可经由N3接口连接到RAN 113中的gNB 180a、180b、180c中的一者或多者,这些gNB可向WTRU 102a、102b、102c提供对分组交换网络(诸如互联网110)的访问,以促进WTRU 102a、102b、102c和启用IP的设备之间的通信。UPF 184、184b可执行其他功能,诸如路由和转发分组、实施用户平面策略、支持多宿主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。

[0070] CN 115可有利于与其他网络的通信。例如,CN 115可包括用作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)或者可与IP网关通信。另外,CN 115可向WTRU 102a、102b、102c提供对其他网络112的访问,其他网络可包括由其他服务提供商拥有和/或运营的其他有线和/或无线网络。在实施方案中,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与本地数据网络(DN)185a、185b之间的N6接口连接到DN 185a、185b。

[0071] 鉴于图1A至图1D以及图1A至图1D的对应描述,本文参照以下中的一者或多者描述的功能中的一个或多个功能或全部功能可由一个或多个仿真设备(未示出)执行:WTRU 102a-d、基站114a-b、演进节点B 160a-c、MME 162、SGW 164、PGW 166、gNB 180a-c、AMF 182a-b、UPF 184a-b、SMF 183a-b、DN 185a-b和/或本文所述的任何其他设备。仿真设备可以是被配置为模仿本文所述的一个或多个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。

[0072] 仿真设备可被设计为在实验室环境和/或运营商网络环境中实现其他设备的一个或多个测试。例如,该一个或多个仿真设备可执行一个或多个或所有功能,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。该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。仿真设备可直接耦合到另一个设备以用于测试目的和/或可使用空中无线通信来执行测试。

[0073] 该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部件的测试。该一个或多个仿真设备可为测试装备。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传输和/或接收数据。

[0074] 例如,使用作为本文示例的新无线电(NR)的无线技术可以支持较高频率和波束成形(例如,对于52.6GHz至71GHz的频率)。NR可用于高数据速率eMBB、移动数据卸载、短距离高数据速率D2D通信和工业IoT。WTRU的功耗可以得到改善。例如,可以关闭WTRU的无线电以节省能量而不损害WTRU的波束管理、移动性和连接性管理。

[0075] 可以提供波束故障检测(BFD)和波束故障恢复(BFR)。可以配置WTRU(例如,在波束

成形的NR系统中)以维持一个或多个波束对。WTRU可以监控服务下行链路(DL)波束上的一个或多个周期性信道状态信息参考信号(CSI-RS),例如,以评估波束质量并计算对应的质量度量。例如,如果维护集中的(例如一些和/或全部)波束的给定RS周期中的波束质量低于所配置阈值,则WTRU的物理层(PHY)实体可以例如将波束故障实例(BFI)报告给MAC子层。

[0076] 可以比无线电链路监控(RLM)/无线电链路故障(RLF)程序更快地重建丢失波束对。WTRU可以维持波束故障检测(BFD)程序,其中周期性地测量维持的波束。可以例如在检测到波束故障时向网络报告波束故障恢复(BFR)请求。BFR可以被配置用于在主小区(Pcell)和/或辅小区(Scell)上进行波束维持。例如,如果配置了BFD和非连续接收(DRX),则BFD测量可以在{DRX周期,CSI-RS周期}的最大值处进行(例如,在传统系统中)。

[0077] MAC实体可以维护用于波束故障检测(BFD)的波束故障实例(BFI)计数器(BFI_counter)。MAC实体可以计数从PHY实体接收到的BFI指示的数目。例如,如果BFI计数器超过BFI的阈值或最大数目,则可以触发BFR请求(例如,通知服务gNB已经检测到波束故障)。

[0078] MAC实体可以例如(例如仅)在波束故障检测定时器(BFD_timer)已经到期之后重置BFI计数器,这可以帮助在检测功能中提供迟滞。例如,每当指示BFI时,WTRU都可以重置BFD定时器。在示例中,在多个(例如,三个)连续CSI-RS周期(例如,基于BFD定时器配置)没有观察到来自物理层(PHY)的BFI指示之后,MAC实体可以(例如仅)重置BFI计数器。

[0079] WTRU可以例如通过发起用于波束重建的随机接入程序来报告针对SpCell检测到的波束故障的BFR请求。WTRU可以取决于最佳和/或更好测量的下行链路波束(CSI-RS或DL同步信号块(SSB))来选择适当的物理随机接入信道(PRACH)前导码和/或PRACH资源。例如,如果WTRU可以确定DL波束与UL前导码和/或PRACH时机之间的关联,则WTRU可以重建波束对。由WTRU选择的下行链路(DL)波束可以例如通过接收DL波束上的随机接入响应(RAR)来测试。例如,如果gNB配置一组无争用PRACH前导码/资源,则可以使重建随机接入(RA)程序更快,该一组前导码/资源可以(例如,在发起RA程序时)由WTRU优先选择。WTRU可以例如通过传输指示检测到波束故障的小区的MAC CE来报告针对Scell检测到的波束故障的BFR请求。

[0080] DRX可以指由WTRU应用的以降低的接收和/或传输活动为特征的任何形式的功率节省。DRX可以适用于任何WTRU状态(例如,连接、不活动、空闲状态等)。连接模式DRX可以指定(例如,最小)物理下行链路控制信道(PDCCH)解码要求,例如,当WTRU配置有连接模式DRX时。WTRU可以被(例如,进一步)配置为例如如果WTRU在开启持续时间之前接收到唤醒信号(WUS),则在开启持续时间期间监控PDCCH。DRX可以定义用于解码(例如,一些)下行链路控制信息(DCI)的活动时间。DRX可以基于发生在DRX循环中的(例如,固定周期的)“开启”持续时间(例如,每个DRX循环发生一次)。可以指定持续时间。

[0081] 信道状态信息(CSI)可以包括例如以下中的至少一者:信道质量索引(CQI)、秩指示符(RI)、预编码矩阵索引(PMI)、L1信道测量(例如,参考信号接收功率(RSRP),诸如L1-RSRP,或信干噪比(SINR))、CSI-RS资源指示符(CRI)、同步信号(SS)/物理广播信道(PBCH)块资源指示符(SSBRI)、层指示符(LI)和/或由WTRU从所配置CSI-RS或SS/PBCH块测量到的任何其他测量量。

[0082] 上行链路控制信息(UCI)可以包括例如CSI、用于一个或多个HARQ进程的混合自动重传请求(HARQ)反馈、调度请求(SR)、链路恢复请求(LRR)、小区组上行链路控制信息(CG-

UCI)和/或可以在物理上行链路控制信道(PUCCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH)上传输的其它控制信息位。

[0083] 信道条件可以包括与无线电/信道的状态有关的任何条件。WTRU可以从例如WTRU测量(例如,L1/SINR/RSRP、CQI/调制和编码方案(MCS)、信道占用率(CO)、接收信号强度指示符(RSSI)、功率余量、暴露余量)、基于L3/移动性的测量(例如,RSRP、参考信号接收质量(RSRQ))、RLM状态和/或未授权频谱中的信道可用性(例如,基于对说前先听(LBT)程序的确定来确定信道是否被占用或者信道是否被认为经历了一致的LBT故障)来确定信道条件。

[0084] 无线传输(例如,在NR系统中)可以支持更高频带中的操作。高频带上的传输可能经历更高的路径损耗,例如归因于那些带的信道特性。基于波束的传输在较高频率下可能是有益的(例如,以将功率引导到一个或多个波束上)。

[0085] 全向传输可用于较高频率范围,例如,以针对短距离传输、较低数据速率或控制信息,和/或用于未建立窄波束的WTRU。例如,广播传输(例如,用于副链路)可以用于短距离通信。

[0086] 全向链路管理可以具有与定向波束不同的测量要求,例如,用于波束管理、无线电链路监控、CSI报告和/或移动性管理目的。例如,可以适配测量要求以减轻对WTRU的电池使用的影响可能是有用的(例如,与波束管理和较高频率结合)。

[0087] 例如,如果/当WTRU在长DRX周期之后唤醒时(例如,尤其是如果DRX周期相对长于CSI-RS周期性),则波束管理过程可能无法正常运行(例如,在DRX休眠周期期间不存在对波束维持测量的要求的情况下)。基于与DRX开启持续时间重叠的CSI-RS的无线电链路监控可能导致功耗增加(例如,如果/当DRX周期被减小以确保维持无线电链路)或更高的链路丢失概率(例如,如果/当DRX周期对于WTRU来说太大而无法在不唤醒的情况下维持波束),这可能在功耗与无线电链路维持水平之间进行权衡。

[0088] 可以提供波束管理。例如,可以基于波束标识和/或管理过程来表征波束(例如,在较高频率下)。

[0089] 波束可以与波束标识(波束ID)或波束索引相关联。波束索引对于下行链路(DL)和/或上行链路(UL)可以是唯一的。例如,下行链路波束可以识别下行链路波束和相关联的上行链路波束。可以例如基于波束管理过程的结果和相关联的UL和DL频率来配置和/或隐含地确定上行链路波束与下行链路波束之间的关联。

[0090] WTRU可以维持波束管理过程,例如,以确定哪些波束ID要维持、激活、去激活和/或考虑作为激活的候选,以及其他动作。波束管理过程可以跟踪所维持波束列表和候选波束列表。波束管理过程可以(例如,进一步)执行与BFD和BFR相关的动作。波束管理过程可以(例如,也)用于改变波束状态。(例如,每个)束可以具有例如以下状态中的至少一个状态:(i)活动和/或维持;(ii)去活动;(iii)候选;(iv)初始状态;和/或(v)调整状态。

[0091] WTRU可以例如针对处于活动和/或维持状态的波束来测量相关联的CSI-RS或SSB(例如,BFD的一部分)。WTRU可以监控相关联的PDCCH资源或搜索空间。WTRU可以例如通过半静态配置(例如,默认活动波束)或在测量低于所配置阈值的相关联测量资源的信道状态量之后激活波束(例如,在接收到激活信令之后)。

[0092] 例如,对于去活动状态的波束,WTRU可以不测量相关联的CSI-RS或SSB(例如,BFD的一部分)。例如,在接收到去激活信令之后,在声明波束故障之后和/或在测量低于所配置

阈值的相关联测量资源的信道状态量之后,WTRU可以去激活波束。

[0093] 处于候选状态的波束可以(例如,也)是去活动波束。例如,如果由较高层信令配置或由WTRU确定(例如,基于相关联CSI-RS/SSB上的信道条件测量),波束ID可以是候选。WTRU可以测量相关联CSI-RS或SSB,例如,作为候选波束的BFR的一部分(例如,用于波束重选)。

[0094] 可以利用默认参数(例如,波束宽度等)传输/接收处于初始状态的波束。

[0095] 可以利用修改的参数来传输/接收处于调整状态的波束。

[0096] 可以提供波束配置和特性。可以提供波束成形和/或图案。

[0097] 波束可以例如由以下中的至少一者表征:(i)波束参数;(ii)波束宽度或方向性指数;(iii)波束类型;(iv)波束参考信号;和/或(v)波束传输配置指示符(TCI)状态。

[0098] 波束可以由波束参数表征。波束参数可以包括以下中的一者或多者:应用(例如,空间)滤波器、码本、预编码表和/或权重、RF相移、信道状态信息(CSI)。可以存在下行链路波束、上行链路波束或双向波束的波束参数。信道可以是互逆的(例如,时分双工(TDD))或不互逆的(例如,频分双工(FDD))等。WTRU可以配置有多个波束,例如,其中多个波束中的每个波束可以与不同的一组参数相关联(例如,各自具有分配的值或值范围)。例如,WTRU可以配置有多个波束,其中每个波束可以与特定(例如,不同)空间滤波器相关联。

[0099] 波束可以通过波束宽度和/或波束方向性指数来表征。例如,WTRU可以被配置为将波束与“宽度”相关联。波束宽度可以对应于一组波束参数。例如,波束宽度可以对应于一个或多个加权模式。波束宽度可以对应于特定空间滤波器。

[0100] 波束可以由波束类型表征。例如,波束可以是全向的或定向的,这可以被认为是波束宽度表征的特殊情况。

[0101] 波束可以由波束参考信号表征。例如,为了测量DL波束的质量、波束故障检测和/或识别波束的目的,波束可以与同步信号块(SSB)和/或信道状态信息参考信号(CSI-RS)相关联。

[0102] 波束可以通过波束传输配置指示符(TCI)状态来表征。波束可以与一个或多个TCI状态相关联。网络可以例如使用TCI来指示用于PDCCH和/或物理下行链路共享信道(PDSCH)传输的给定波束的(去)激活状态。波束可以(例如也)与上行链路TCI状态相关联。

[0103] 对于较高频率可能存在波束相关要求。例如,WTRU实施方式可以满足对一个或多个(例如,前述)波束特性的要求,其可以是WTRU实施方式的测试方面。在实例中,测试可以包括预期的辐射模式、辐射模式的频谱泄漏等。不同的WTRU实施方式可以符合例如特定(例如,确定的、选择的、配置的)灵敏度水平、频谱发射模式等。WTRU符合性可以支持满足特定要求的不同波束。

[0104] WTRU可以具有针对较高频率的波束相关要求的能力。例如,WTRU实施方式可以支持一个或多个要求以提供具有不同干扰特性和/或波束宽度的不同波束。WTRU可以例如作为WTRU能力交换的一部分向网络报告波束可用性。

[0105] WTRU可以被配置用于较高频率的波束相关要求。WTRU可以配置有多个波束。例如,WTRU可以配置有波束ID=0(例如,对于全向波束)和波束ID!=0(例如,对于定向波束)。WTRU可以(例如,进一步)配置有一个或多个定向波束。例如,WTRU可以配置有波束ID=1(例如,与第一波束宽度x=1相关联)、波束ID=2(例如,与第二波束宽度x=2相关联)等等(例如,直到最大波束数目)。在示例中,定向波束的最大数目可以是WTRU能力。

[0106] WTRU可以被配置用于波束宽度控制。WTRU可以配置有用于给定波束的参考信号(例如,SSB、CSI-RS)配置。例如,可以配置WTRU,使得可以为(例如,一个)参考信号配置分配多个波束宽度。波束参考信号配置可以与多个波束宽度索引相关联,例如,其中(例如,每个)索引可以对应于(例如,至多)一个波束宽度。例如,可以基于波束的参考信号配置来定义波束(例如,在这种情况下),例如,其中其控制可以与波束宽度指数的变化相关联。波束宽度索引可以对应于例如波束ID。

[0107] 可以提供波束控制(例如,在下行链路控制信息(DCI)中)。WTRU可以接收控制信令(例如,在承载诸如PDCCH的控制信道的第一波束上)。控制信令可以包括波束配置的索引,用于使用所指示的波束配置:(i)接收数据(例如,用于诸如PDSCH的数据信道上的DL波束)、(ii)传输数据(例如,用于诸如PUSCH的上行链路信道上的双向波束),(iii)和/或传输控制信息(例如,用于诸如PUCCH的上行链路控制信道上的双向波束)。

[0108] WTRU可以接收指示(去)激活波束配置、波束索引和/或相关联波束宽度的控制信令。(去)激活指示可以适用于特定方向(例如,下行链路)、特定信道(例如,PDSCH、PDCCH、PUSCH、PUCCH、PRACH)和/或传输类型的子集(例如,寻呼、UCI类型、数据类型)。控制信令可以是动态的(例如,在MAC CE或DCI上接收)或半静态的(例如,由RRC(重新)配置接收)。

[0109] 波束参考信号可以是WTRU特定的。例如,除了根据广播信号和/或配置确定的任何公共波束配置(例如,SSB)之外,WTRU可以配置有WTRU配置的一个或多个波束的WTRU特定参考信号(例如,SSB、CSI-RS)。WTRU可以例如使用L3/RRC信令接收配置。

[0110] 参考信号(RS)配置可以是波束索引的函数。例如,WTRU可以配置有可以(例如,各自)与参考信号配置相关联的一个或多个索引(例如,表示波束和/或波束宽度)。WTRU可以使用相关配置确定给定索引的适用资源分配(例如,在时间和/或频率上)。gNB可以例如通过控制波束索引(例如,使用在控制信道上的DCI中的指示)来控制用于波束管理的参考信号的资源分配和/或确定波束参数(例如,用于双向波束的上行链路传输的适用波束宽度)。WTRU可以(例如,预期)在资源中执行RS相关的测量。

[0111] 波束索引可以是RS配置(例如,盲检测和/或测量)的函数。例如,WTRU可以使用多个参考信号配置来执行测量。WTRU可以在与不同参考信号配置相关联的时间/频率资源中执行测量。例如,如果WTRU确定对应资源上的测量结果高于阈值,则WTRU可以根据与参考信号配置的关联来确定索引。WTRU可以选择适用于后续传输的索引,并且根据索引确定适用波束参数,例如波束宽度。gNB可以例如通过控制用于波束管理的WTRU特定参考信号的传输来控制波束的分配和/或确定波束参数(例如,用于双向波束的上行链路传输的适用波束宽度)。

[0112] 测量可以是非连续接收(DRX)的函数。例如,网络(NW)可以配置WTRU,使得用于波束管理(例如,用于BFD)的测量机会与WTRU的功率节省机制(例如,如果已配置)对准(例如,尽可能对准)。

[0113] 网络配置可以在DRX与BFD之间提供对准。例如,WTRU可以接收DRX配置,DRX配置使得用于波束管理(例如,用于BFD)的测量机会在时间上与WTRU的所得DRX活动时间(例如,很大程度上)一致或对准。机会的对准可以与DRX活动时间的DRX开启持续时间部分重合。

[0114] 网络配置可以在DRX与BFD之间提供WTRU可配置的掩蔽功能。WTRU可以被配置为例如在处于DRX活动时间时执行波束相关测量(例如,在DRX活动时间与测量机会之间的掩蔽

功能)。WTRU可以基于DRX开启持续时间周期来确定(例如,仅)应用掩蔽(例如,WTRU可能不在WTRU的DRX开启持续时间周期之外执行波束相关测量)。掩蔽功能可以是例如WTRU的L3/RRC可配置方面。

[0115] 网络配置可以提供用于波束管理和DRX对准的WTRU可配置RS。WTRU可以配置有用于波束管理的WTRU特定参考信号(例如,SSB、CSI-RS)。例如,WTRU可以接收配置,其中RS和DRX循环的周期性是相似的和/或是彼此的整数倍。

[0116] 网络配置可以提供用于波束管理和DRX控制的WTRU可配置RS。WTRU可以例如根据DRX PDCCH监控时机确定波束管理的测量机会。网络可以控制DRX。PDCCH盲解码时机可以在WTRU与NW之间同步。WTRU可以配置有一个或多个测量配置以测量信道条件(例如,基于CSI-RS和/或SSB),例如一组RS测量机会。WTRU可以被配置为例如根据以下中的至少一者确定测量机会和/或测量机会的定时(例如,用于波束管理):(i)DRX开启持续时间;(ii)DRX不活动定时器;(iii)DRX循环持续时间(例如,短、长);(iv)DRX配置;(v)DRX活动时间;(vi)唤醒信号(WUS)时机;(vii)唤醒信号(WUS);(viii)信道条件(例如,RSRP、SINR、RSSI、功率余量、CO和/或CQI);(ix)信道变化的速度或水平(例如,就快速衰减而言);(x)所维持波束组中的波束状态;(xi)下行链路接收;(xii)上行链路传输;(xiii)带宽部分(BWP)的变化;和/或(xiv)搜索空间集的改变(例如,从DCI格式2_0的接收)。

[0117] WTRU可以被配置为例如基于DRX开启持续时间确定测量机会和/或测量机会的定时。WTRU可以确定第一组RS测量机会可以在开启持续时间周期期间适用。WTRU可以确定相对于开启持续时间周期的开始(例如,第一符号)的RS测量时机的时间(例如,和/或频率)模式。模式可以是WTRU的可配置方面。模式可以是WTRU特定的模式和/或将掩蔽功能应用于例如系统特定的RS时机组的指示。例如(例如仅)如果(i)WTRU处于DRX活动时间和/或(ii)WTRU被配置为应用掩蔽功能,则WTRU可以(例如,类似地)确定第二组RS测量结果在开启持续时间周期之外适用。

[0118] 图2示出了在与DRX循环相关联的开启持续时间期间具有测量机会的波束故障实例的波束管理检测的示例。如图2所示,DRX循环可以是长DRX循环。WTRU可以被配置为基于对BFI的阈值数目的检测来检测波束故障(例如,BFD)。BFI用X表示,并且BFI的缺少由图2中的复选标记表示。例如,可以使用BFI计数器(例如,如图2所示)来跟踪或计数BFI。WTRU可以被配置为例如基于大于六(6)个BFI或等于七(7)个BFI的阈值(例如,如图2中的示例所示)来检测或触发波束故障(例如,BFD)。检测BFI或其缺少的测量机会可以在长DRX循环中的开启持续时间期间发生。在长DRX循环的开启持续时间期间(例如,通过BFI计数器)检测到的BFI计数在图2中示出为0、1、2和3。在开启持续时间之外发生的BFI可能不由BFI计数器检测或计数。如图所示,在开启持续时间期间可能需要较长时间来计数七(7)个BFI,以检测波束故障。

[0119] WTRU可以被配置为例如基于DRX不活动定时器确定测量机会和/或测量机会的定时。WTRU可以确定例如如果DRX不活动定时器正在运行,则第一组RS测量机会可以适用,并且例如否则第二组RS测量机会可以适用。

[0120] WTRU可以被配置为例如基于DRX循环持续时间(例如,短、长)来确定测量机会和/或测量机会的定时。WTRU可以确定例如如果使用DRX短循环,则第一组RS测量机会可以适用,并且否则第二组RS测量机会可以适用(例如,如果使用长循环)。

[0121] WTRU可以被配置为例如基于DRX配置来确定测量机会和/或测量机会的定时:WTRU可以确定例如如果/当使用相关联的DRX配置,则第一组RS测量机会可以适用,并且例如(如果/当)否则,则第二组RS测量机会可以适用。WTRU可以配置有多个DRX配置。WTRU可以配置有一组RS测量机会与DRX配置之间的关联(例如,通过RRC信令)。

[0122] WTRU可以被配置为例如基于DRX活动时间确定测量机会和/或测量机会的定时。WTRU可以确定例如如果/当WTRU处于DRX活动时间,则第一组RS测量机会可以适用,并且例如(如果/当)否则,则第二组RS测量机会可以适用。

[0123] WTRU可以被配置为例如基于WUS时机确定测量机会和/或测量机会的定时。WTRU可以确定例如在可以接收WUS的周期(例如,WUS时机)中第一组RS测量机会可以适用,并且例如(如果/当)否则,则第二组RS测量机会可以适用。

[0124] WTRU可以被配置为例如基于WUS确定测量机会和/或测量机会的定时。WTRU可以确定第一组RS测量机会可以适用,例如,在接收到WTRU的WUS时开始。第一组RS测量机会可适用于特定(例如,可配置)周期。周期可以对应于定时器。WTRU可以例如基于接收到WUS(例如,在接收到WUS时)来启动(或重新启动)定时器。WTRU可以确定例如(如果/当)否则(例如,如果定时器未运行和/或周期已经过去),则第二组RS测量机会可以适用。周期可以(例如,替代地)例如根据DRX和WUS配置(例如,隐含地)确定。WTRU可以将周期确定为例如从WUS时机或之后到DRX开启持续时间开始的时间。周期可以是(预)定义或(预)配置的时间周期,例如,在WUS时机或DRX开启持续时间开始之前。第一组RS测量机会可以取决于指示为WUS的一部分的索引。索引可以指向例如由较高层配置的一组(例如,可能的)RS测量机会组中的一个RS测量机会组。

[0125] WTRU可以被配置为例如基于一个或多个信道条件(例如,RSRP、SINR、RSSI、功率余量、CO和/或CQI)来确定测量机会和/或测量机会的定时。WTRU可以确定第一组RS测量机会可以适用,或者可以(例如,更一般地)(去)激活给定的RS测量模式,例如,在(i)所测量的信道条件(例如,RSRP、SINR、RSSI、PH、CO和/或CQI)或者(ii)自最后一次测量以来所测量的信道条件的改变(a)小于所配置阈值、(b)大于所配置阈值,或者(c)在将适用的组的所配置范围内的情况下。

[0126] WTRU可以被配置为例如基于信道变化的速度或水平(例如,就快速衰减而言)确定测量机会和/或测量机会的定时。例如,如果所测量的WTRU速度高于或低于所配置阈值,则WTRU可以切换到特定的一组RS测量机会,或者可以(例如,更一般地)(去)激活给定RS测量模式。否则,第二组RS测量机会可以适用。

[0127] WTRU可以被配置为例如基于所维持波束组中的波束的状态来确定测量机会和/或测量机会的定时。WTRU可以例如由于阻断效应、拐角效应或基于低于阈值的相关联测量来确定所维持的波束ID的丢失。WTRU可以(去)激活与丢失的波束相关联的一组RS测量机会。WTRU可以(去)激活与用于波束重新对准的候选波束相关联的一组RS测量机会。WTRU可以监控与(i)所维持波束组中的活动波束和/或(ii)所配置候选波束组相关联的组RS测量机会。

[0128] WTRU可以被配置为例如基于下行链路接收来确定测量机会和/或测量机会的定时。WTRU可以确定第一组RS测量机会可以适用,例如(i)在接收到下行链路数据或控制信令之后(例如,在DL信道或资源的子集上),和/或(ii)在接收到动态指示(例如,DCI或MAC控制元素(CE))以应用测量模式时。例如否则,第二组RS测量机会可以适用。第一组RS测量机会

可以适用于特定周期(例如,基于所配置不活动定时器)。第一组RS测量机会可以取决于与下行链路接收或其相关联HARQ-ACK相关联的优先级等级,诸如从DCI发信号通知或由较高层配置的优先级指示。优先级等级可以对应于例如由较高层配置的一组可能的RS测量机会组中的一个RS测量机会组。优先级指示可以例如从DCI的显式字段、从RNTI、从搜索空间或从DCI被解码的控制资源集(CORESET)获得。

[0129] WTRU可以被配置为例如基于上行链路传输来确定测量机会和/或测量机会的定时。WTRU可以确定第一组RS测量机会可以适用,例如在(例如,在与测量模式相关联的某个上行链路资源或信道上)传输上行链路数据或UCI之后。例如否则,第二组RS测量机会可以适用。第一组RS测量机会可以适用于特定周期(例如,基于所配置不活动定时器)。第一组RS测量机会可以取决于与上行链路传输相关联的优先级等级,诸如从DCI发信号通知或由较高层配置(例如,用于调度请求或配置的授权)的优先级指示(例如,用于动态调度的PUSCH)。

[0130] WTRU可以被配置为例如基于带宽部分(BWP)的改变(例如,切换)来确定测量机会和/或测量机会的定时。WTRU可以确定默认的一组RS测量机会可以适用,例如,在带宽部分(例如,通过DCI或通过定时器到期)改变时。

[0131] WTRU可以被配置为例如基于搜索空间集的改变(例如,切换)(例如,从DCI格式2_0的接收)确定测量机会和/或测量机会的定时。WTRU可以确定第一组RS测量机会可以适用于例如搜索空间集的第一组索引,并且第二组RS测量机会可以适用于例如搜索空间集的第二组索引等。在一些实例中,与第一组RS测量机会相比,第二组RS测量机会可以在每次测量之间具有更长的周期(例如,用于更宽松的BFD活动),或反之亦然。

[0132] 例如,(例如仅)在未配置WUS的情况下,WTRU可以执行与DRX相关的行为。例如,(例如仅)在未配置DRX的情况下,WTRU可以执行与WUS相关的行为。

[0133] SSB/CSI-RS周期性可以与DRX周期对准,例如包括在长DRX与短DRX之间切换。SSB/CSI-RS(或其周期性)的测量机会可以例如根据DRX状态而改变。在示例中,PDCCH上给定WTRU的更多调度活动可导致更短的BFD评估周期(例如,更多的波束管理和监督),而更少的调度可导致更长的BFD周期。更长的BFD周期可以例如通过(例如,可配置的)值来界定。WTRU可以例如在gNB控制下(例如,动态地)适配测量机会(例如,在时间上和/或频率上)用于与DRX同步的BFD、SSB/CSI-RS测量。

[0134] 例如,为了波束故障检测(BFD)的目的,WTRU可以在(例如,如本文所描述而确定的)测量机会中执行测量。

[0135] WTRU可以(例如,类似地)将本文所描述的任何逻辑应用于与无线电链路监控(RLM)相关的测量、与移动性相关的测量,和/或与CSI报告相关的测量。

[0136] 在RS测量机会的示例性实现中,WTRU可以配置有多个CSI测量资源(例如,具有不同的周期性)。WTRU可以假设存在的CSI测量资源对应于当前适用的组,由此例如如果符合条件,则给定组是适用的。

[0137] 一组RS测量机会可以例如配置有以下中的至少一者:(i)组的索引或身份、(ii)时域偏移量(例如,从时隙边界的开始偏移量)、(iii)周期性(例如,在时隙、符号或绝对时间中)、(iv)可以(例如)测量CSI测量的频域粒度(例如,每个物理资源块(PRB)、每隔一个PRB等)、(v)用于CSI测量的相关联频域分配(例如,BWP、载波、子带)、(vi)相关联的上行链路报

告资源或信道(例如,PUCCH或PUSCH报告资源)、(vii)相关联的CSI-RS/CSI-RS资源集、(viii)相关联的DRX配置或循环、(ix)相关联的波束标识符(ID)或波束类型的列表、(x)对相关联的WUS或WUS时机的适用性、(xi)不活动定时器(例如,在时隙、符号或绝对时间中)、(xii)一组RS机会是否应用于或是否可应用于BFD,和/或(xiii)组是否可用作默认配置。

[0138] 在实例中,可以将一组RS测量机会作为掩码应用于用于CSI测量的一组资源。例如(例如,仅)在资源在时间上与对应于一组RS测量机会的时间模式重叠的情况下,WTRU可以假设/确定存在资源。

[0139] 一组RS测量机会可以(例如,替代地)对应于可以用于CSI测量的特定资源群组,例如,并且可以由索引标识。可以将索引添加到(例如,每个)CSI资源配置的配置,或者添加到(例如,每个)CSI-RS、CSI干扰测量(CSI-IM)或SSB资源的配置。例如(例如,仅)在与索引相对应的一组RS测量机会适用(例如,根据示例中的至少一个示例)的情况下,则WTRU可以确定或假设存在(例如,每个)资源。

[0140] 例如,作为(例如,每个)CSI报告配置的配置的一部分,可以(例如,替代地)添加索引。例如,如果对应于索引的一组RS测量机会是适用的(例如,根据示例中的至少一个示例),其可以支持(例如,允许)测量资源和报告资源的适配,则WTRU可以根据CSI报告配置来测量和报告。在(例如,替代性)示例中,RRC可以在CSI测量配置内配置CSI报告配置的群组,其中(例如,每个)群组可以对应于一组RS测量机会。WTRU可以(例如,在任何时间点)应用对应于可以例如根据示例中的至少一个示例获得的一组RS测量机会的群组的一组CSI报告配置。

[0141] CSI报告配置可以(例如,替代地)包括/包括至少一组RS测量机会(例如,包括默认集)。一组(例如,每组)RS测量机会可以包括一组用于信道测量的资源和多组用于干扰测量的资源(例如,CSI-IM和/或NZP CSI-RS)。例如,根据示例中的至少一个示例,WTRU可以(例如,对于每个CSI报告配置)利用对应于标识一组RS测量机会的索引的资源。

[0142] 可以在BFD与DRX之间配置链路。DRX可能影响波束管理。WTRU可以例如根据DRX状态和/或活动DRX配置改变波束状态的子集的状态、(去)激活相关联的CSI-RS或SSB,和/或暂停/恢复相关联的BFD测量和程序。例如,根据DRX状态和/或基于某些DRX定时器是否正在运行,WTRU可以(去)激活某些波束和相关联的CSI-RS。WTRU可以(例如,在DRX不活动时间期间)(去)激活一个或多个(例如,某些)波束和/或相关联的CSI-RS。WTRU可以激活或去激活一个或多个(例如,某些)波束和/或相关联的CSI-RS,例如,(i)当DRX不活动定时器正在运行时,(ii)当WTRU处于活动时间时,(iii)当开启持续时间正在运行时,(iv)在开启持续时间之前开始固定周期,(v)当DRX短循环定时器正在运行时,(vi)当DRX重传定时器正在运行时,(vii)在WUS时机之前开始固定周期,(viii)在从(例如,包括)WUS时机到开启持续时间(例如,或开启持续时间结束)的期间,和/或(ix)在满足触发器中的任何触发器之后(例如,如本文所描述)。在示例中,WTRU可以例如测量与BFD相关联的CSI-RS,即使WTRU是不活动的或在DRX关闭周期期间也是如此。

[0143] WTRU可以例如在接收到与DRX或功率节省相关联的网络信令之后(或在没有接收到之后),改变波束状态的子集、(去)激活相关联的CSI-RS或SSB,和/或暂停/恢复相关联的BFD测量和程序。在示例中,例如,在接收到DRX短循环命令、DRX长循环命令、WUS和/或PDCCH信号之后,WTRU可以(去)激活某些波束、相关联的CSI-RS和/或暂停或恢复相关联的BFD测

量和程序。在(例如,附加和/或替代性)示例中,例如在没有接收到与波束相关联的寿命信号或WUS之后,WTRU可以(去)激活某些波束、相关联的CSI-RS和/或暂停或恢复相关联的BFD测量和程序。例如,可以对数个连续配置的周期(例如,DRX周期或单独的配置周期)进行(去)激活。

[0144] 波束管理可能对DRX具有影响。WTRU可以例如根据检测波束故障、检测波束丢失和/或相关测量转换为不同的DRX循环和/或DRX配置、暂停/恢复DRX功能性和/或(重新)启动或停止某些DRX定时器。WTRU可以例如基于检测波束故障、测量波束丢失和/或测量低于一组所维持波束的阈值的信道条件量(例如,在检测波束故障、测量波束丢失和/或测量低于所维持波束组的阈值的信道条件量时)来关闭或暂停DRX、转换为不同的DRX循环(例如,短DRX),和/或(重新)启动DRX不活动定时器。例如,WTRU可以例如在测量波束丢失或测量低于所维持波束组的阈值的信道条件量之后(重新)启动DRX重传定时器或DRX HARQ RTT定时器。

[0145] WTRU可以例如在接收到与所维持波束组中的活动波束相关联的网络信令之后(或在没有接收到之后)转换为不同的DRX循环和/或DRX配置、暂停/恢复DRX功能性和/或启动某些DRX定时器。WTRU可以例如在测量特定一组RS测量机会的CSI-RS(例如,低于或高于阈值)、接收非周期性CSI-RS请求,和/或接收与一组RS测量机会相关联的动态信令之后,转换为不同的DRX循环和/或DRX配置、暂停/恢复DRX功能性和/或启动某些DRX定时器。

[0146] (例如,在DRX休眠之后的)波束重建可能影响BFR。WTRU可以例如在DRX波束观测期间测量所配置的活动CSI-RS。DRX波束观测周期可以是例如开启持续时间、开启持续时间之前的所配置周期、WUS时机之前的所配置周期和/或在WUS时机与开启持续时间之间的时间期间。WTRU可以在DRX波束观测期间测量所配置的活动CSI-RS,条件是例如在不活动定时器的开启持续时间和/或到期之前接收到WUS信令唤醒。WTRU可以测量与所维持波束集相关联的CSI-RS和/或SSB。WTRU可以(例如,另外)测量与候选波束组相关联的CSI-RS和/或SSB,例如,条件是所维持波束组中没有令人满意的波束(例如,符合所配置信道条件测量阈值)。

[0147] WTRU可以(i)例如在WTRU在DRX波束观测周期期间在所维持波束组中没有任何令人满意的波束(例如,符合所配置信道条件测量阈值)的情况下触发BFR(例如,新BFR)或波束重建程序,并且可以(ii)(例如,进一步)转换为活动时间或切换DRX循环。WTRU可以(例如,进一步)例如基于在候选波束组中具有令人满意的测量结果的至少一个波束来调节触发BFR。例如,WTRU可以(例如,在BFR程序期间)例如执行以下动作中的至少一个动作:(i)遵循传统BFR程序(例如,如本文所描述)、(ii)转换为活动时间、(iii)报告不同服务小区上的优选波束ID(例如,使用BFR MAC CE或PUCCH),和/或(iv)传输与优选波束相关联的SRS。WTRU可以监控与所指示的优选波束相关联的一个或多个(例如,某些)PDCCH资源(例如,所配置CORESET或搜索空间的子集)。可以例如通过RRC信令来配置关联。WTRU可以例如基于在下行链路上接收到响应(例如,在下行链路上接收到响应时)来认为波束重建或BFR程序成功。响应可以被调节为在与所指示的优选波束相关联的PDCCH资源上接收。

[0148] DRX可能影响BFD程序。WTRU可以暂停或(重新)启动BFD定时器,例如,基于(例如,基于)进入不活动时间(例如,在DRX不活动定时器到期之后或在DRX休眠机会期间),这可以支持例如在进入休眠之前维持BFI计数,例如,无需重置BFI计数器。WTRU可以在(例如,每个)CSI-RS时机(例如,在连接模式中监控的时机)或CSI-RS时机的子集处重新启动BFD定时

器,例如,如果WTRU处于DRX不活动时间,例如,即使WTRU在DRX休眠持续时间期间不进行任何CSI测量。WTRU可以配置有用于BFD定时器的单独值,例如,如果WTRU配置有DRX并且如果DRX是活动的,则WTRU可以应用该单独值。WTRU可以配置有单独的定时器(例如,代替BFD定时器的定时器),例如,如果WTRU配置有DRX、如果DRX是活动的,和/或如果当使用C-DRX时使用DRX来停止BFI计数器,则WTRU可以应用于BFD。WTRU可以用等于DRX循环持续时间(例如,开启持续时间之间的周期)的值来重新启动BFD定时器,例如,在进入不活动时间时(例如,在DRX不活动定时器到期之后或在DRX休眠机会期间)。例如,如果WTRU处于活动时间和/或如果C-DRX未被使用或未被配置,则WTRU可以(例如,可选地)将BFD定时器应用于(例如,仅)BFD程序。WTRU可以配置有DRX BFI计数定时器(例如,新的DRX BFI计数定时器),例如,如果WTRU配置有DRX和/或如果WTRU是不活动的,则WTRU可以应用于BFD。如果例如在DRX计数定时器到期之后暂停,则WTRU可以(重新)启动BFD定时器或恢复BFD定时器。

[0149] WTRU可以将计数BFI限制为在活动时间期间测量的BFI。WTRU可以例如通过与DRX周期和/或相对CSI-RS周期相关的(例如,特定)比率来缩放对波束故障实例的计数。WTRU可以在DRX开启持续时间和/或不活动定时器到期之后应用缩放。在示例中(例如,如果CSI周期小于活动DRX周期),则WTRU可以例如通过(活动DRX周期/CSI-RS周期)、(活动DRX周期/最大值(最短配置的DRX周期、CSI-RS周期))和/或(活动DRX周期/RRC配置周期)递增BFI计数器。作为可能的例示,考虑长DRX循环为20ms,短循环为10ms,并且CSI周期为2ms的情况。如果WTRU处于长DRX,则在WTRU检测到单个BFI的情况下,WTRU可以将BFI计数器递增20/2＝10。如果WTRU处于长DRX,则在检测到BFI时,WTRU可以将BFI计数器递增20/10＝2。如果使用“RRC配置周期”,并且例如其是5ms,则:如果WTRU处于长DRX,则在检测到BFI的情况下,WTRU可以将BFI计数器递增20/5＝4。例如,如果/当计数递增一个缩放值时,则WTRU可以将计数四舍五入为整数。

[0150] BFD可能影响DRX操作。WTRU可以在(例如,每个)波束故障检测实例中执行波束故障检测,例如,利用(i)被配置为波束故障检测资源(BFDR)的一个或多个周期性CSI-RS资源,或者(例如,如果BFDR未被配置)(ii)与CORESET相关联的周期性CSI-RS资源和/或SS/PBCH块(例如,WTRU用于监控PDCCH)。例如,如果WTRU以C-DRX配置处于活动时间,则WTRU可以执行波束故障检测。在下文中,(i)波束故障检测资源(BFDR)和(ii)与CORESET相关联的周期性CSI-RS资源和/或SS/PBCH块可互换使用。

[0151] WTRU可以例如基于检测到的波束故障实例(BFI)在DRX状态(例如,长DRX和短DRX循环)之间切换。例如,可以通过在DRX状态之间切换来减少检测连接问题(例如,波束故障)的时间。例如,WTRU可以从长DRX循环切换到短DRX循环以确认或检测波束故障。WTRU可以执行与DRX相关联的波束故障检测(BFD)和恢复。例如,WTRU可以接收指示短DRX循环、长DRX循环和/或CSI-RS测量(例如,以确定BFI)的一个或多个配置(例如,一个或多个消息中的配置信息)。WTRU可以基于在长DRX循环的一个或多个“开启”持续时间或活动时间期间的一个或多个CSI-RS测量来确定波束故障实例(BFI)的第一数目,例如,本文使用BFI计数器值作为示例。BFI计数器可以对在CSI-RS测量期间检测到的BFI进行计数,例如,以确定第一BFI计数器值。WTRU可以确定BFI计数器值是否超过第一阈值。例如,基于第一BFI计数器值大于第一阈值的条件,WTRU可以切换到短DRX循环或者可以暂停DRX以用于BFD的CSI-RS测量。WTRU可以例如在与短DRX循环相关联的一个或多个“开启”持续时间期间测量CSI-RS。WTRU可以

例如基于测量将第一BFI计数器值更新到第二BFI计数器值。例如,在第二BFI计数器值小于第二阈值的条件下,WTRU可以切换到或可以恢复使用长DRX循环用于与BFD相关联的CSI-RS测量。WTRU可以例如在第二BFI计数器大于第三阈值的条件下(例如,其可以指示检测到波束故障)发起波束故障恢复和/或暂停DRX或重置与DRX相关联的不活动定时器。

[0152] 图3示出了具有与在具有不同持续时间的多个DRX循环中的DRX开启持续时间相关联的不同周期性的测量机会处检测波束故障实例的示例。如图3中的示例所示,可变DRX循环可以包括第一(例如,长)DRX循环和第二(例如,短)DRX循环。WTRU可以被配置为基于BFI的阈值数目来检测波束故障(例如,BFD)。如图3所示,BFI用X表示,并且BFI的缺少由复选标记表示。例如,可以使用BFI计数器(例如,如图3所示)来跟踪或计数检测到的BFI的数目。可以确定/检测BFI,并且可以例如基于从CSI-RS的测量确定的信道条件状态来递增BFI计数器。如图3所示,WTRU可以被配置为基于大于六个BFI或等于或大于七(7)个BFI的阈值来检测或触发波束故障。检测BFI或其缺少的测量机会可以在长DRX循环中的开启持续时间期间和在短DRX循环中的开启持续时间期间发生。在长DRX和短DRX循环的开启持续时间期间检测到的(例如,经由BFI计数器跟踪的)BFI的数目在图3中示出为0、1、2、3、4、5、6和7。在第一长DRX循环期间在开启持续时间之外发生的BFI可能不由BFI计数器检测或计数。如图3所示配置的WTRU可以检测波束故障并且比配置为保持在长DRX循环中的WTRU更快地进入BFR(例如,如由图2中的示例所示)。

[0153] 如图3所示,WTRU可以在与第一(例如,长)DRX循环相关联的一个或多个开启持续时间期间执行信道状态信息参考信号(CSI-RS)测量。WTRU可以基于CSI-RS测量确定/跟踪多个波束故障实例。在图3的示例中,如果在长DRX循环的开启持续时间期间没有检测到BFI(例如,如图3中的“0”处的复选标记所指示),则BFI计数器可以保持为零(0)。WTRU可以例如基于在长DRX循环的开启持续时间期间对第一BFI的检测将BFI计数器递增到一(1)(例如,如图3中的“1”处的X所指示)。WTRU可以例如基于在长DRX循环的开启持续时间期间对第二BFI的检测将BFI计数器递增到二(2)(例如,如图3中的“2”处的X所指示)。

[0154] WTRU可以例如基于所确定的波束故障实例的数目(例如,与切换阈值相比)切换到第二(例如,短)DRX循环。WTRU可以被配置为例如基于BFI的切换阈值数目(例如,由BFI计数器计数)在DRX循环(例如,长DRX循环和短DRX循环)之间切换。如图3所示,如果/当BFI计数器值大于一(1)个BFI时,WTRU可被配置为从长DRX循环切换到短DRX循环。例如,如果/当BFI计数器值为二(2)时,WTRU可以(例如,如图3所示)从长DRX循环切换到短DRX循环。

[0155] WTRU可以在与第二(例如,短)DRX循环相关联的开启持续时间期间执行CSI-RS测量。检测BFI的测量速率和/或测量机会可以通过切换到短DRX循环来增加,例如,这可以允许WTRU比WTRU保持在长DRX循环中(例如,如图2中的示例所示)更快地检测波束故障(例如,在更短的时间周期中)。WTRU可以基于附加的CSI-RS测量来更新波束故障实例的数目。例如(例如,如图3所示),BFI计数器可以基于在第一短DRX循环的开启持续时间期间对第三BFI的检测而递增到三(3)(例如,如图3中的“3”处的X所指示)。CSI-RS的测量可以在短循环DRX的开启持续时间期间继续。WTRU可以基于CSI-RS测量继续更新波束故障实例的数目。例如(例如,如图3所示),BFI计数器可以将计数更新为与短DRX循环的开启持续时间相关联的4、5、6和7个BFI(例如,分别在“4”、“5”、“6”和“7”处)。

[0156] WTRU可以基于所确定的波束故障实例的数目(例如,与BFD阈值相比较)切换到非

DRX操作(例如,如图3所示)。例如,WTRU可以在波束故障实例的数目等于或大于BFD阈值的条件下(例如,在图3的示例中,大于六(6)个BFI或等于七(7)个BFI)切换到非DRX操作。非DRX操作可以包括例如(例如,如图3所示)暂停DRX、重置或启动DRX不活动定时器和/或进入活动时间模式。

[0157] 例如,如果/当与第二DRX循环相关联的波束故障实例的数目小于第二阈值(在该情况下),WTRU可以从第二(例如,短)DRX循环切换(例如,切换回)到第一(例如,长)DRX循环,该第二阈值可以基于在第二DRX循环的特定(例如,指定、确定或配置)数目个循环期间检测到的BFI的数目。例如,如果/当BFI计数器在第二(例如,短)循环的配置数目个循环之后小于七(7)(例如,等于六或更少)个BFI时,WTRU可以从第二(例如,短)DRX循环切换(例如,切换回)到第一(例如,长)DRX循环。

[0158] WTRU可以确定和/或接收(例如,从网络设备)配置信息,该配置信息可以包括例如以下中的一者或多者:第一(例如,长)DRX循环、第二(例如,短)DRX循环、与第一DRX循环中的CSI-RS测量相关联的定时、与第二DRX循环中的CSI-RS测量相关联的定时、第一DRX循环切换阈值、第一(例如,BFD)阈值、第二(例如,非DRX)阈值、第二DRX循环切换阈值等。

[0159] DRX不活动定时器可以例如基于波束故障检测状态(例如,如图3中的示例所示)来重置。在示例中,例如如果满足以下条件中的一个或多个条件,则WTRU可以重置DRX不活动定时器:(i)波束故障实例(BFI)的数目大于阈值,其中阈值可独立于最大BFI数目而配置或确定以声明波束故障(例如,用于不活动时间重置的第一BFI阈值可小于用于BF声明的第二BFI阈值);(ii)波束故障检测资源的波束质量低于阈值,该阈值可以与Qout,LR不同(例如,用于确定波束故障);(iii)活动时间内(例如,在不活动定时器到期之前)的其余BFDR不足以声明波束故障;和/或(iv)在不活动定时器到期之前没有BFDR资源,并且当前BFI计数器大于第一阈值并小于第二阈值(例如,如果重置定时器可导致在额外不活动定时器周期内对即将到来的BFDR中的BFI的数目进行计数时检测到波束故障,则WTRU可重置不活动定时器)。

[0160] 例如,基于波束故障检测状态(例如,当符合一个或多个前述条件时),不活动定时器可以(例如,替代地)被保持。

[0161] WTRU可以(i)暂停DRX、(ii)忽略DRX关闭持续时间(或不活动时间),和/或(iii)认为自己处于活动时间,并且例如如果WTRU在活动时间期间声明波束故障,则监控PDCCH搜索空间。WTRU可以(例如,在这种情况下)跳过监控可由WTRU在活动时间监控的一个或多个PDCCH搜索空间。WTRU可以(i)例如在新的候选波束指示(例如使用PRACH或BFR MAC CE)之后监控PDCCH搜索空间(例如,被配置为波束恢复搜索空间),和/或(ii)例如在传输由BFR发起的RA的基于争用的随机接入(CBRA)前导码部分之后监控与波束恢复程序相关联的任何搜索空间(例如,用于RAR接收的公共搜索空间)。

[0162] 可以在活动时间中监控第一组PDCCH搜索空间,并且可以在不活动时间中监控第二组PDCCH搜索空间。以下中的一者或多者可能适用:(i)第二组PDCCH搜索空间可以是空集(例如,如果BFI计数器小于最大值);(ii)第二组PDCCH搜索空间可以包括波束恢复搜索空间(例如,如果BFI计数器达到最大计数);和/或(iii)第二组PDCCH搜索空间可以包括波束恢复搜索空间(例如,如果已经指示新的候选波束并且WTRU尚未接收到来自gNB的确认)。

[0163] 波束恢复搜索空间可以是PDCCH搜索空间,例如,具有经由较高层信令配置的

recoverySearchSpaceId。

[0164] WTRU可以(i)暂停DRX、(ii)忽略DRX操作,或(iii)认为自己处于活动时间,并且例如如果BFI计数器高于阈值,则作为非DRX操作进行操作。例如,如果BFI计数器被重置(例如,波束故障检测资源的测量结果高于阈值Qin,LR),则WTRU可以恢复DRX操作。以下中的一者或多者可能适用:(i)阈值可以是固定数字(例如,1)或所配置数字,其可以与BF声明的最大BFI数目相同或不同;和/或(ii)WTRU可以(例如,如果BFI计数器等于或大于阈值)作为非DRX操作进行操作,例如,直到WTRU接收到对指示给gNB的新候选波束的确认。新候选波束的确认可以是经由较高层配置的TCI状态的激活或具有C-RNTI或MCS-C-RNTI的DCI中的显式指示(例如,在恢复搜索空间上)。

[0165] 例如,如果BFI计数器<阈值,则WTRU可以在DRX操作中操作(例如,在活动时间监控PDCCH并在不活动时间跳过监控PDCCH)。例如,如果BFI计数器>=阈值,则WTRU可以在非DRX操作中操作(例如,总是监控PDCCH)。阈值可以是预定数字(例如,0)或可以被配置。

[0166] 例如,可以基于BFI计数器是小于还是不小于阈值,使用一个或多个以下WTRU行为。

[0167] 在示例中(例如,在BFI计数器<阈值的情况下),例如:(i)WTRU可以监控在活动时间配置的一个或多个PDCCH搜索空间,并且WTRU可在不活动时间休眠(例如,跳过监控器PDCCH);(ii)WTRU可以在活动时间测量一个或多个波束故障检测资源,并且在不活动时间跳过测量所配置波束故障检测资源;和/或(iii)由于波束故障检测程序,可能不重置不活动定时器。

[0168] 在示例中(例如,在BFI计数器>=阈值的情况下),例如:(i)例如,在WTRU经由PRACH或恢复请求信号(例如,BFR MAC CE)发送新的候选波束索引之后,WTRU可以(a)在不活动时间监控PDCCH搜索空间(例如,用于恢复)或(b)在不活动时间监控所有所配置PDCCH搜索空间和PDCCH搜索空间(例如,用于恢复);(ii)WTRU可在不活动时间测量波束故障检测资源;(iii)可以重置不活动时间(例如,基于波束故障检测状态);(iv)WTRU可以例如通过传输用于报告的信号(例如,PUCCH上的UCI、PUSCH上的UCI或SR)来向gNB报告BFI计数器大于或等于阈值;和/或(v)WTRU可以监控(例如,通常)监控PDCCH搜索空间和CORESET(例如,当DRX未被配置时,如在BFD中)。

[0169] 测量阈值可以是波束管理的函数。WTRU可以配置有测量配置,该测量配置可以专用于波束特性(例如,波束类型、波束宽度、波束ID等)。例如,WTRU可以根据(例如,特定的)波束配置来执行(例如,特定的)链路和/或连接性管理程序。WTRU可以配置有默认波束并且可以使用相关联的配置,例如,如果没有选择其他波束(例如,用于调度的传输)。WTRU可以使用默认值,例如,如果/当时间对准定时器(TAT)未运行、如果/当WTRU处于DRX不活动时间,和/或在用于单播传输的有限(例如,如果有的话)调度活动的周期下。测量配置可以包括例如与波束管理有关的配置、用于无线电链路监控(RLM)的配置、用于移动性管理和/或测量报告的配置、用于与CSI报告相关的测量的配置,和/或用于在未授权频谱(例如,能量检测水平、感测持续时间)中进行感测的配置。

[0170] DRX配置可以是波束特定的。例如,WTRU可以配置有波束特定、波束索引特定、波束ID特定和/或波束类型特定的DRX配置。WTRU可以例如根据用于接收给定小区的PDCCH控制信道的波束来确定适用的DRX配置。例如,当首次建立波束时,WTRU可以确定适用的DRX配

置。

[0171] 已经对高频操作描述了功率高效测量。无线传输/接收单元(WTRU)可以根据调度活动和波束配置来确定测量时机。WTRU可以根据非连续接收(DRX)和/或BFD配置来确定波束故障检测(BFD)、无线电链路监控(RLM)和/或移动性的测量时机。WTRU可以基于第一条件(例如,如果/当符合DRX/BFD/信道状态信息(CSI)条件)确定第一组参考信号(RS)测量机会是适用的,并且基于第二条件(例如,如果/当不符合DRX/BFD/CSI条件)确定第二组RS测量机会是适用的。WTRU可以配置有多组CSI-RS测量机会(例如,具有不同周期性)。例如,如果符合DRX/BFD/CSI条件,则WTRU可以假设给定的一组是适用的。WTRU可以例如基于BFI计数器是小于还是不小于阈值来确定DRX操作或非DRX操作。WTRU可以例如基于一个或多个BFD状态(例如,波束故障实例(BFI)计数器>阈值并且在不活动定时器到期之前无BFD资源)重置不活动定时器。例如,在进入不活动时间时,WTRU可以暂停、禁用或(重新)启动BFD定时器。WTRU可以例如根据DRX状态/配置或相关信令来改变波束状态、(去)激活相关联的CSI-RS和/或暂停/恢复相关联的BFD。WTRU可以例如根据检测波束故障、波束丢失或相关测量来转换到不同的DRX循环/配置、暂停/恢复DRX功能性和/或(重新)启动/停止一个或多个DRX定时器。例如,如果WTRU在DRX波束观测期间不具有令人满意的波束,则WTRU可以触发BFR/波束重建程序(例如,新BFR/波束重建程序)。

[0172] 尽管上述特征和元素以特定组合进行了描述,但每个特征或元素可在不具有优选实施方案的其他特征和元素的情况下单独使用,或者在具有或不具有其他特征和元素的情况下以各种组合使用。

[0173] 尽管本文所述的具体实施可考虑3GPP特定协议,但应当理解,本文所述的具体实施并不限于这种场景,并且可适用于其他无线系统。例如,尽管本文所描述的解决方案考虑LTE、LTE-A、新无线电(NR)或5G特定协议,但是应当理解,本文所描述的解决方案不限于此场景,并且也适用于其他无线系统。

[0174] 上文所述的过程可在结合于计算机可读介质中以供计算机和/或处理器执行的计算机程序、软件和/或固件中实现。计算机可读介质的示例包括但不限于电子信号(通过有线或无线连接传输)和/或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(诸如但不限于内置硬盘和可移动磁盘)、磁光介质和光介质(诸如紧凑盘(CD)-ROM磁盘和/或数字通用光盘(DVD))。与软件相关联的处理器可用于实现用于WTRU、终端、基站、RNC和/或任何主计算机的射频收发器。

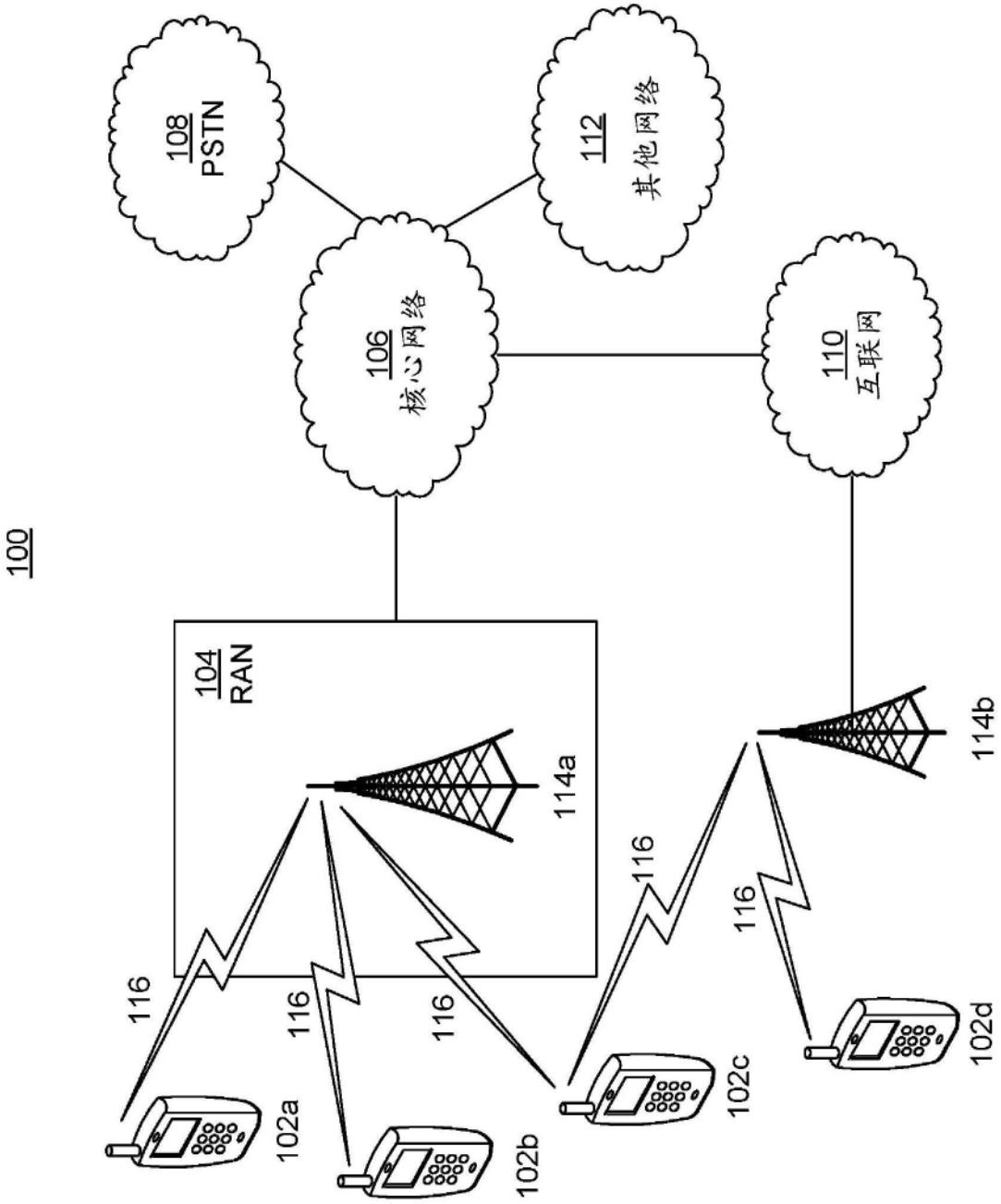

100
108
PSTN
112
其他网络
106
核心网络
110
互联网
104
RAN
114a
114b
116
116
116
116
116
102a
102b
102c
102d

图1A

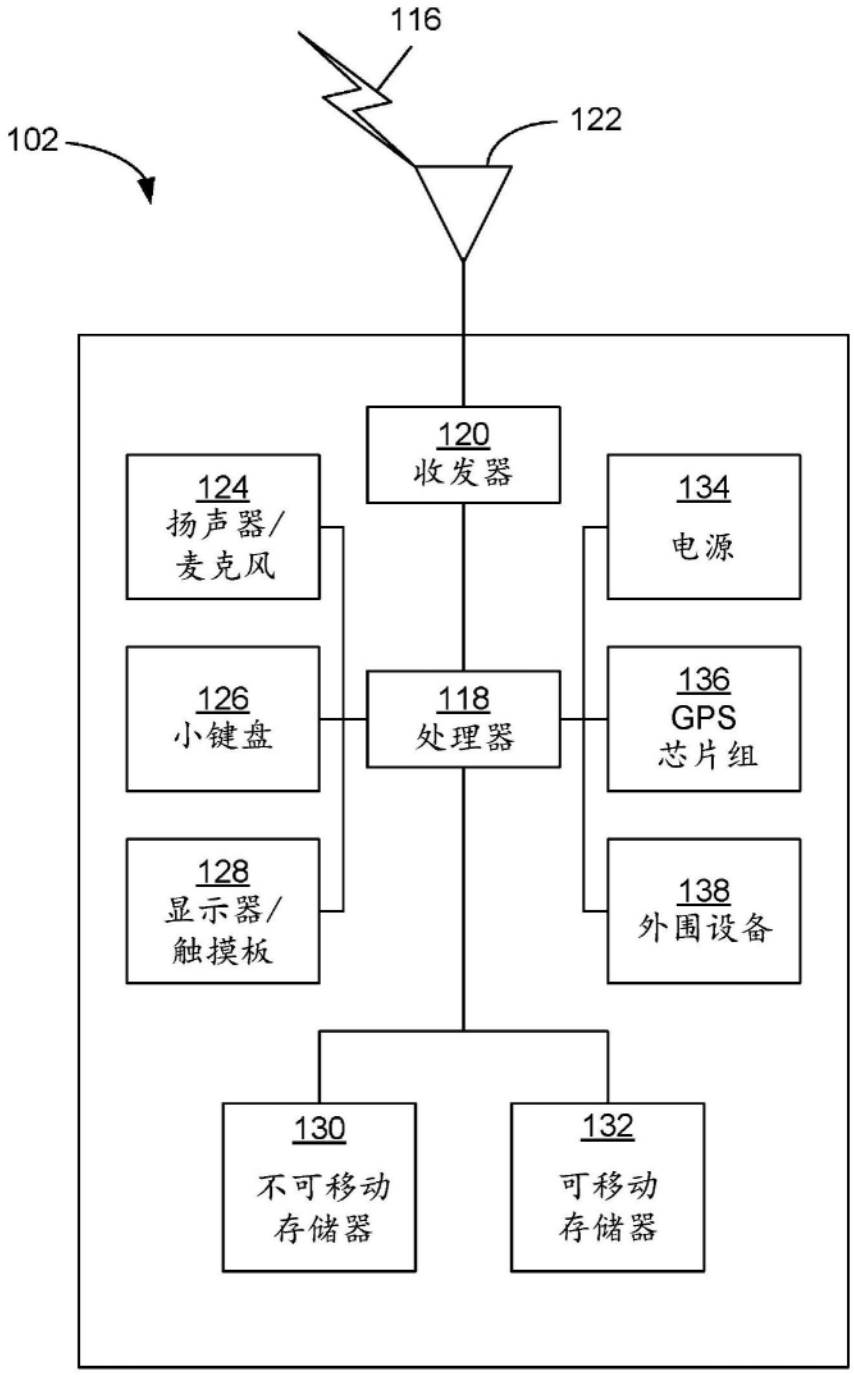

116
122
102
120
收发器
124
扬声器/
麦克风
134
电源
126
小键盘
118
处理器
136
GPS
芯片组
128
显示器/
触摸板
138
外围设备
130
不可移动
存储器
132
可移动
存储器

图1B

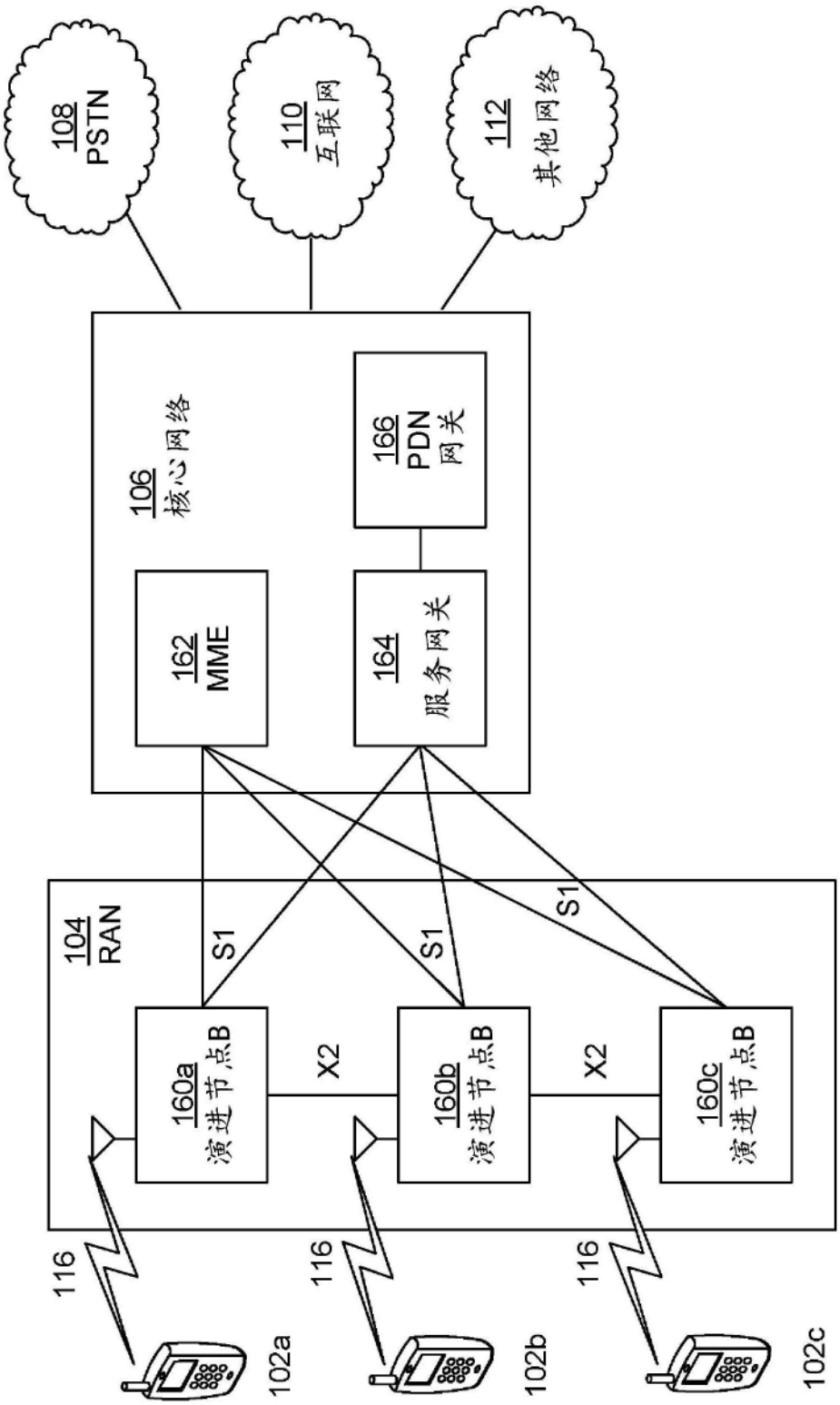

108
PSTN
110
互联网
112
其他网络
106
核心网络
166
PDN
网关
162
MME
164
服务网关
104
RAN
S1
S1
S1
160a
演进节点B
160b
演进节点B
160c
演进节点B
X2
X2
116
116
116
102a
102b
102c

图1C

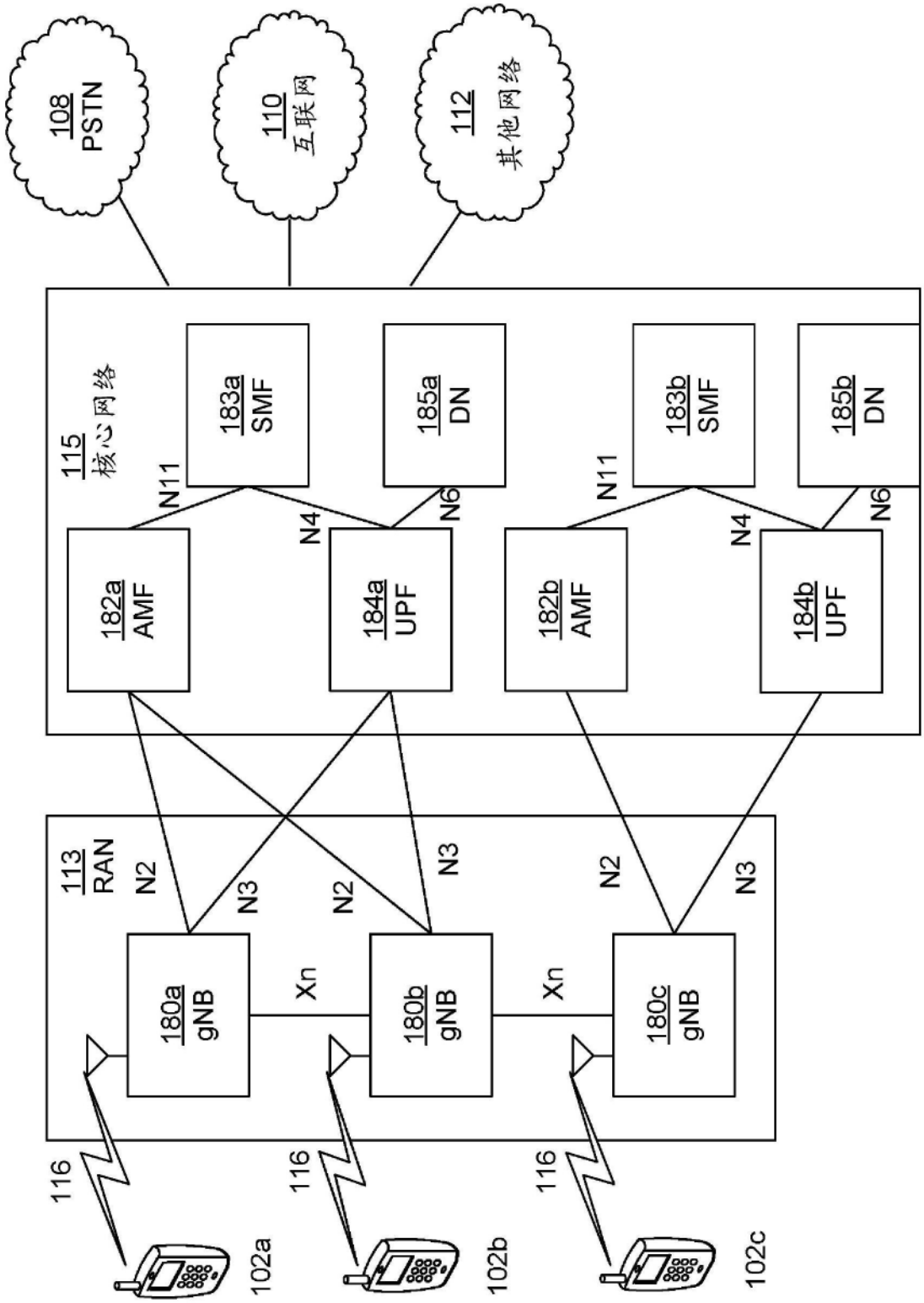

108
PSTN
110
互联网
112
其他网络
115
核心网络
183a
SMF
185a
DN
183b
SMF
185b
DN
N11
N4
N6
N11
N4
N6
182a
AMF
184a
UPF
182b
AMF
184b
UPF
113
RAN
N2
N3
N2
N3
N2
N3
180a
gNB
Xn
180b
gNB
Xn
180c
gNB
116
116
116
102a
102b
102c

图1D

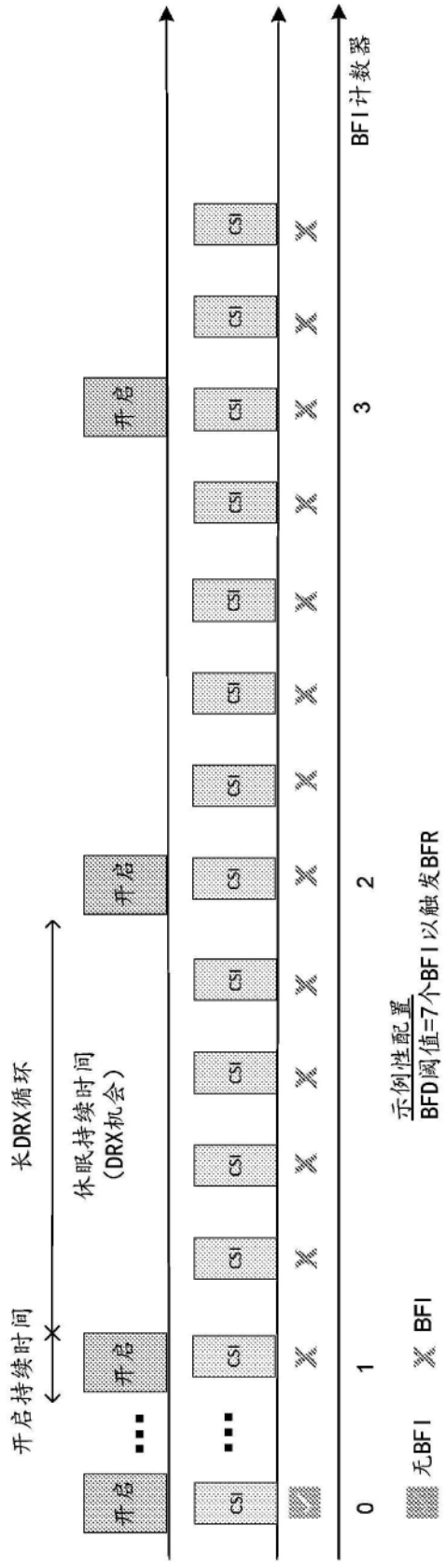

开启持续时间
长DRX循环
休眠持续时间
(DRX机会)
开启
CSI
X
BFI计数器
0
1
2
3
无BFI
BFI
示例性配置
BFD阈值=7个BFI以触发BFR

图2

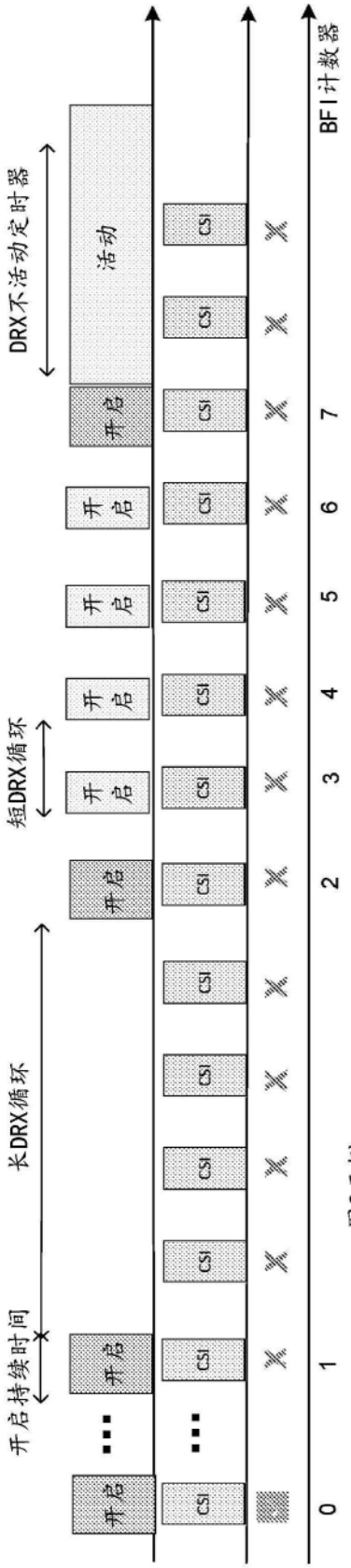

开启持续时间
长DRX循环
短DRX循环
DRX不活动定时器
活动
开启
CSI
0
1
2
3
4
5
6
7
BFI计数器
无BFI
BFI
图3示例
BFI≤阈值（1）=>使用长DRX进行测量
BFI>阈值（1）=>使用短DRX进行测量（例如，在BFI的数目为2或更大的条件下，从长DRX切换到短DRX，参见从“2”到“3”的改变）
BFD阈值=7个BFI以触发BFR
BFD=>暂停DRX和/或重置不活动定时器

图3