(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118234050 A
(43)申请公布日 2024.06.21

(21)申请号 202410376511.7

(22)申请日 2019.04.03

(30)优先权数据
62/652,116 2018.04.03 US
62/687,008 2018.06.19 US
62/715,646 2018.08.07 US

(62)分案原申请数据
201980033652.6 2019.04.03

(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 J·帕特里克·土赫
法里斯·阿尔法罕
保罗·马里内尔
阿塔·埃尔哈姆斯
吉斯伦·佩尔蒂埃
狄伦·詹姆斯·沃茨

(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 74/0808(2024.01)
H04W 74/00(2009.01)
H04W 72/0453(2023.01)
H04W 72/044(2023.01)

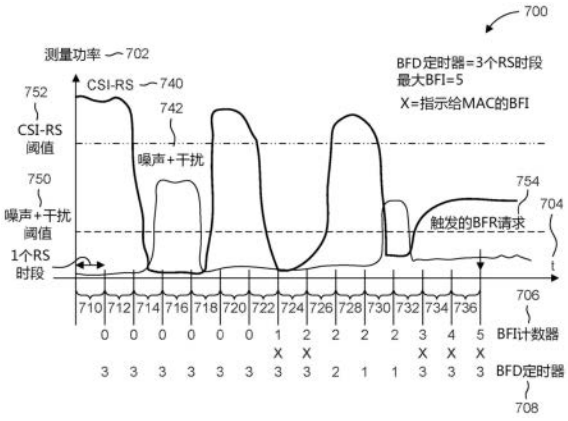
权利要求书1页 说明书28页 附图9页

(54)发明名称

用于信道接入管理的方法

(57)摘要

一种由WTRU执行的方法可包括接收与波束、BWP、LCH、LBT参数集合、传输类型、或LBT子带中的一者或多者相关联的多个LBT配置。所述方法还可以包括接收使用多个LBT配置中的第一LBT配置进行传送的指示。然后可以使用第一LBT配置来进行获取信道的尝试。进行传送的所述指示可以另外指示多个LBT配置中的第二LBT配置。当获取信道的所述尝试成功时,可以在所述信道上发送数据。当使用所述第一LBT配置来获取所述信道的所述尝试失败时,可以进行使用所述多个LBT配置中的所述第二LBT配置来获取信道的尝试。



CN 118234050 A

1.一种由无线发射/接收单元(WTRU)执行的方法,所述方法包括:

执行第一先听后说(LBT)过程以获取带宽部分(BWP);

在所述BWP不可用的情况下,执行一个或多个附加LBT过程以获取所述BWP;

在所述WTRU在允许一数量的时隙或符号中的传输所需的时间内不能获取所述BWP的情况下,触发无线电链路失败(RLF)过程。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述BWP在辅小区组(SCG)上不可用的情况下,传送所述BWP在所述SCG上不可用的通知。

3.根据权利要求2所述的方法,其中所述BWP在所述SCG上不可用的所述通知被发送到基站、传输/接收点(TRP)或另一WTRU中的至少一者。

4.根据权利要求1所述的方法,其中所述BWP与逻辑信道(LCH)相关联。

5.根据权利要求1所述的方法,其中时隙或符号的所述数量基于竞争窗口(CW)大小。

6.根据权利要求1所述的方法,其中所述RLF过程的所述触发还包括超过与从所述第一LBT过程起的总逝去时间相关联的阈值。

7.一种无线发射/接收单元(WTRU),包括:

处理器、接收机和发射机,

其中,所述处理器和所述接收机被配置为执行第一先听后说(LBT)过程以获取带宽部分(BWP);

其中在所述BWP不可用的情况下,所述处理器和所述接收机还被配置为执行一个或多个附加LBT过程以获取所述BWP;

其中在所述WTRU在允许一数量的时隙或符号中的传输所需的时间内不能获取所述BWP的情况下,所述处理器还被配置为触发无线电链路失败(RLF)过程。

8.根据权利要求7所述的WTRU,其中,在所述BWP在辅小区组(SCG)上不可用的情况下,传送所述BWP在所述SCG上不可用的通知。

9.根据权利要求8所述的WTRU,其中所述发射机被配置为向基站、传输/接收点(TRP)或另一WTRU中的至少一者传送所述BWP在所述SCG上不可用的所述通知。

10.根据权利要求7所述的WTRU,其中所述BWP与逻辑信道(LCH)相关联。

11.根据权利要求7所述的WTRU,其中时隙或符号的所述数量基于竞争窗口(CW)大小。

12.根据权利要求7所述的WTRU,其中所述RLF过程的所述触发还包括超过与从所述第一LBT过程起的总逝去时间相关联的阈值。

用于信道接入管理的方法

[0001] 本申请是申请日为2019年4月3日、申请号为201980033652.6、发明名称为“用于信道接入管理的方法”的中国发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求在2018年04月03日提交的序列号为62/652,116的美国临时申请、在2018年06月19日提交的序列号为62/687,008的美国临时申请和在2018年08月07日提交的序列号为62/715,646的美国临时申请的权益,其内容通过引用并入本文。

发明内容

[0004] 一种由无线发射/接收单元(WTRU)执行的方法,可包括接收与波束、带宽部分(BWP)、逻辑信道(LCH)、先听后说(LBT)参数的集合、传输类型或LBT子带中的一者或多者相关联的多个LBT配置。所述方法进一步可以包括接收使用多个LBT配置中的第一LBT配置进行发送的指示。然后可以进行使用第一LBT配置来获取信道的尝试。进行发送的所述指示可以另外指示多个LBT配置中的第二LBT配置。当获取所述信道的尝试成功时,可以在所述信道上发送数据。当使用第一LBT配置来获取所述信道的尝试失败时,可以进行使用多个LBT配置中的第二LBT配置来获取所述信道的尝试。

附图说明

[0005] 从以下结合附图以示例方式给出的描述中可以更详细地理解本发明,其中附图中相同的附图标记表示相同的元件,并且其中:

[0006] 图1A是示出了可以实施所公开的一个或多个实施例的示例通信系统的系统图;

[0007] 图1B是示出了根据实施例的可以在图1A所示的通信系统内部使用的示例无线发射/接收单元(WTRU)的系统图;

[0008] 图1C是示出了根据实施例的可以在图1A所示的通信系统内部使用的示例无线电接入网络(RAN)和示例核心网络(CN)的系统图;

[0009] 图1D是示出了根据实施例的可以在图1A所示的通信系统内部使用的另一示例RAN和另一示例CN的系统图;

[0010] 图2是示出了由于波束成形引起的先听后说(LBT)失败的示例的图;

[0011] 图3是示出了多个LBT过程的状态图,每个LBT过程递增单个计数器;

[0012] 图4是示出了多个LBT过程的状态图,每个LBT过程递增单独的计数器;

[0013] 图5A是示出了使用多个计数循环的并发LBT过程的基于时隙的时序图;

[0014] 图5B是示出了使用单个计数循环的并发LBT过程的基于时隙的时序图;

[0015] 图6是用于可用性指示的示例性模式(pattern)的图示;

[0016] 图7是示出了未许可的新无线电(NR-U)蜂窝小区的波束失败检测过程的示例实现的曲线图;以及

[0017] 图8是示出了用于在LBT配置之间切换的示例性方法的流程图。

具体实施方式

[0018] 图1A是示出了可以实施所公开的一个或多个实施例的示例通信系统100的图。该通信系统100可以是为多个无线用户提供诸如语音、数据、视频、消息传递、广播等内容的多址接入系统。该通信系统100可以通过共享包括无线带宽在内的系统资源而使多个无线用户能够访问此类内容。举例来说,通信系统100可以使用一种或多种信道接入方法,例如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)、零尾唯一字离散傅里叶变换扩展OFDM(ZT-UW-DTS-S-OFDM)、唯一字OFDM(UW-OFDM)、资源块滤波OFDM以及滤波器组多载波(FBMC)等等。

[0019] 如图1A所示,通信系统100可以包括无线发射/接收单元(WTRU)102a、102b、102c、102d、无线电接入网络(RAN)104、核心网络(CN)106、公共交换电话网络(PSTN)108、因特网110以及其他网络112,然而应该了解,所公开的实施例设想了任意数量的WTRU、基站、网络和/或网络元件。每一个WTRU 102a、102b、102c、102d可以是被配置成在无线环境中操作和/或通信的任何类型的设备。举例来说,任一WTRU 102a、102b、102c、102d都可被称为站(STA),其可以被配置成传送和/或接收无线信号,并且可以包括用户设备(UE)、移动站、固定或移动订阅者单元、基于订阅的单元、寻呼机、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、膝上型计算机、上网本、个人计算机、无线传感器、热点或Mi-Fi设备、物联网(IoT)设备、手表或其他可穿戴设备、头戴显示器(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(例如机器人和/或在工业和/或自动处理链环境中操作的其他无线设备)、消费类电子设备、以及在商业和/或工业无线网络上操作的设备等等。WTRU 102a、102b、102c、102d的任一者可被可互换地称为UE。

[0020] 通信系统100还可以包括基站114a和/或基站114b。每一个基站114a、基站114b可以是被配置成通过以无线方式与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一者对接来促使其接入一个或多个通信网络(例如CN 106、因特网110、和/或其他网络112)的任何类型的设备。例如,基站114a、114b可以是基地收发信台(BTS)、节点B、e节点B(eNB)、家庭节点B、家庭e节点B、诸如g节点B(gNB)的下一代节点B、新无线电(NR)节点B、站点控制器、接入点(AP)、以及无线路由器等等。虽然每一个基站114a、114b都被描述成了单个元件,然而应该了解,基站114a、114b可以包括任何数量的互连基站和/或网络元件。

[0021] 基站114a可以是RAN 104的一部分,并且所述RAN还可以包括其他基站和/或网络元件(未显示),例如基站控制器(BSC)、无线电网络控制器(RNC)、中继节点等等。基站114a和/或基站114b可被配置成在名为小区(未显示)的一个或多个载波频率上发射和/或接收无线信号。这些频率可以处于许可频谱、未许可频谱或是许可与未许可频谱的组合之中。小区可以为相对固定或者有可能随时间变化的特定地理区域提供无线服务覆盖。小区可被进一步分成小区扇区。例如,与基站114a关联的小区可被分为三个扇区。由此,在一个实施例中,基站114a可以包括三个收发信机,也就是说,一个收发信机对应于小区的一个扇区。在实施例中,基站114a可以使用多输入多输出(MIMO)技术,并且可以为小区的每一个扇区使用多个收发信机。例如,通过使用波束成形,可以在期望的空间方向上发射和/或接收信号。

[0022] 基站114a、114b可以通过空中接口116来与WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者进行通信,其中所述空中接口可以是任何合适的无线通信链路(例如射频(RF)、微波、厘米波、毫米波、红外线(IR)、紫外线(UV)、可见光等等)。空中接口116可以使用任何合

适的无线电接入技术(RAT)来建立。

[0023] 更具体地,如上所述,通信系统100可以是多址接入系统,并且可以使用一种或多种信道接入方案,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA以及SC-FDMA等等。例如,RAN 104中的基站114a与WTRU 102a、102b、102c可以实施某种无线电技术,例如通用移动电信系统(UMTS)陆地无线电接入(UTRA),其中所述技术可以使用宽带CDMA(WCDMA)来建立空中接口116。WCDMA可以包括如高速分组接入(HSPA)和/或演进型HSPA(HSPA+)之类的通信协议。HSPA可以包括高速下行链路(DL)分组接入(HSDPA)和/或高速上行链路(UL)分组接入(HSUPA)。

[0024] 在实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施某种无线电技术,例如演进型UMTS陆地无线电接入(E-UTRA),其中所述技术可以使用长期演进(LTE)和/或先进LTE(LTE-A)和/或先进LTE Pro(LTE-APro)来建立空中接口116。

[0025] 在实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施某种无线电技术,例如NR无线电接入,其中所述无线电技术可以使用NR来建立空中接口116。

[0026] 在实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施多种无线电接入技术。例如,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以共同实施LTE无线电接入和NR无线电接入(例如使用双连接(DC)原理)。由此,WTRU 102a、102b、102c使用的空中接口可以通过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。

[0027] 在其他实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施以下的无线电技术,例如IEEE 802.11(即无线高保真(WiFi))、IEEE 802.16(即全球微波接入互操作性(WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000 EV-DO、临时标准2000(IS-2000)、临时标准95(IS-95)、临时标准856(IS-856)、全球移动通信系统(GSM)、用于GSM演进的增强数据速率(EDGE)、以及GSM EDGE(GERAN)等等。

[0028] 图1A中的基站114b例如可以是无线路由器、家庭节点B、家庭e节点B或接入点,并且可以使用任何合适的RAT来促成局部区域中的无线连接,所述局部区域例如营业场所、住宅、车辆、校园、工业设施、空中走廊(例如供无人机使用)以及道路等等。在一个实施例中,基站114b与WTRU 102c、102d可以通过实施诸如IEEE 802.11之类的无线电技术来建立无线局域网(WLAN)。在实施例中,基站114b与WTRU 102c、102d可以通过实施IEEE 802.15之类的无线电技术来建立无线个人局域网(WPAN)。在再一个实施例中,基站114b和WTRU 102c、102d可通过使用基于蜂窝的RAT(例如WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR等等)来建立微微小区或毫微微小区。如图1A所示,基站114b可以直连到因特网110。由此,基站114b不需要经由CN 106来接入因特网110。

[0029] RAN 104可以与CN 106进行通信,所述CN可以是被配置成向一个或多个WTRU 102a、102b、102c、102d提供语音、数据、应用和/或借助网际协议语音(VoIP)服务的任何类型的网络。该数据可以具有不同的服务质量(QoS)要求,例如不同的吞吐量要求、等待时间要求、容错要求、可靠性要求、数据吞吐量要求、以及移动性要求等等。CN 106可以提供呼叫控制、记账服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、因特网连接、视频分发等等,和/或可以执行用户验证之类的高级安全功能。虽然在图1A中没有显示,然而应该了解,RAN 104和/或CN 106可以直接或间接地和其他那些与RAN 104使用相同RAT或不同RAT的RAN进行通信。例如,除了与可以使用NR无线电技术的RAN 104相连之外,CN 106还可以与使用GSM、UMTS、CDMA 2000、WiMAX、E-UTRA或WiFi无线电技术的别的RAN(未显示)通信。

[0030] CN 106还可以充当供WTRU 102a、102b、102c、102d接入PSTN 108、因特网110和/或其他网络112的网关。PSTN 108可以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可以包括使用了公共通信协议(例如传输控制协议/网际协议(TCP/IP)网际协议族中的TCP、用户数据报协议(UDP)和/或IP)的全球性互联计算机网络设备系统。网络112可以包括由其他服务供应商拥有和/或运营的有线和/或无线通信网络。例如,网络112可以包括与一个或多个RAN相连的另一个CN,其中所述一个或多个RAN可以与RAN 104使用相同RAT或不同RAT。

[0031] 通信系统100中一些或所有WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括多模能力(例如WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括在不同无线链路上与不同无线网络通信的多个收发信机)。例如,图1A所示的WTRU 102c可被配置成与使用基于蜂窝的无线电技术的基站114a通信,以及与可以使用IEEE 802无线电技术的基站114b通信。

[0032] 图1B是示出了示例WTRU 102的系统图。如图1B所示,WTRU 102可以包括处理器118、收发信机120、发射/接收元件122、扬声器/麦克风124、数字键盘126、显示器/触摸板128、不可移除存储器130、可移除存储器132、电源134、全球定位系统(GPS)芯片组136和/或其他外围设备138等等。应该了解的是,在保持符合实施例的同时,WTRU 102还可以包括前述元件的任何子组合。

[0033] 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、其他任何类型的集成电路(IC)以及状态机等等。处理器118可以执行信号译码、数据处理、功率控制、输入/输出处理、和/或其他任何能使WTRU 102在无线环境中操作的功能。处理器118可以耦合至收发信机120,收发信机120可以耦合至发射/接收元件122。虽然图1B将处理器118和收发信机120描述成单独组件,然而应该了解,处理器118和收发信机120也可以一起集成在一电子封装或芯片中。

[0034] 发射/接收元件122可被配置成经由空中接口116来发射或接收去往或来自基站(例如基站114a)的信号。举个例子,在一个实施例中,发射/接收元件122可以是被配置成发射和/或接收RF信号的天线。作为示例,在实施例中,发射/接收元件122可以是被配置成发射和/或接收IR、UV或可见光信号的放射器/检测器。在再一个实施例中,发射/接收元件122可被配置成发射和/或接收RF和光信号。应该了解的是,发射/接收元件122可以被配置成发射和/或接收无线信号的任何组合。

[0035] 虽然在图1B中将发射/接收元件122描述成是单个元件,但是WTRU 102可以包括任何数量的发射/接收元件122。更具体地说,WTRU 102可以使用MIMO技术。由此,在一个实施例中,WTRU 102可以包括两个或更多个通过空中接口116来传送和接收无线信号的发射/接收元件122(例如多个天线)。

[0036] 收发信机120可被配置成对发射/接收元件122所要传送的信号进行调制,以及对发射/接收元件122接收的信号进行解调。如上所述,WTRU 102可以具有多模能力。因此,收发信机120可以包括允许WTRU 102借助多种RAT(例如NR和IEEE 802.11)来进行通信的多个收发信机。

[0037] WTRU 102的处理器118可以耦合到扬声器/麦克风124、数字键盘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),并且可以

接收来自这些元件的用户输入数据。处理器118还可以向扬声器/麦克风124、数字键盘126和/或显示器/触摸板128输出用户数据。此外,处理器118可以从诸如不可移除存储器130和/或可移除存储器132之类的任何合适的存储器中存取信息,以及将数据存入这些存储器。不可移除存储器130可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、硬盘或是其他任何类型的记忆存储设备。可移除存储器132可以包括订阅者标识模块(SIM)卡、记忆棒、和安全数字(SD)记忆卡等等。在其他实施例中,处理器118可以从那些并非实际位于WTRU 102的存储器存取信息,以及将数据存入这些存储器,作为示例,此类存储器可以位于服务器或家庭计算机(未显示)。

[0038] 处理器118可以接收来自电源134的电力,并且可被配置成分发和/或控制用于WTRU 102中的其他组件的电力。电源134可以是为WTRU 102供电的任何适当设备。例如,电源134可以包括一个或多个干电池组(如镍镉(Ni-Cd)、镍锌(Ni-Zn)、镍氢(NiMH)、锂离子(Li-ion)等等)、太阳能电池、以及燃料电池等等。

[0039] 处理器118还可以耦合到GPS芯片组136,该芯片组可被配置成提供与WTRU 102的当前位置相关的位置信息(例如经度和纬度)。作为来自GPS芯片组136的信息的补充或替换,WTRU 102可以经由空中接口116接收来自基站(例如基站114a、114b)的位置信息,和/或根据从两个或多个附近基站接收的信号定时来确定其位置。应该了解的是,在保持符合实施例的同时,WTRU 102可以借助任何合适的位置确定方法来获取位置信息。

[0040] 处理器118可以进一步耦合到其他外围设备138,其中所述外围设备可以包括提供附加特征、功能和/或有线或无线连接的一个或多个软件和/或硬件模块。例如,外围设备138可以包括加速度计、电子指南针、卫星收发信机、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、电视收发信机、免提耳机、蓝牙®模块、调频(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏机模块、因特网浏览器、虚拟现实和/或增强现实(VR/AR)设备、以及活动跟踪器等等。外围设备138可以包括一个或多个传感器。所述传感器可以是以下的一者或多者:陀螺仪、加速度计、霍尔效应传感器、磁强计、方位传感器、邻近传感器、温度传感器、时间传感器、地理位置传感器、高度计、光传感器、触摸传感器、磁力计、气压计、姿势传感器、生物测定传感器、和湿度传感器等。

[0041] WTRU 102可以包括全双工无线电设备,其中对于该无线电设备来说,一些或所有信号(例如与用于UL(例如对传输而言)和下行链路(例如对接收而言)的特定子帧关联)的接收和传输可以是并发或同时的等。全双工无线电设备可以包括借助于硬件(例如扼流线圈)或是凭借处理器(例如单独的处理器(未显示)或是凭借处理器118)的信号处理来减小和/或基本消除自干扰的干扰管理单元139。在实施例中,WTRU 102可以包括传送或接收一些或所有信号(例如与用于UL(例如对传输而言)或下行链路(例如对接收而言)的特定子帧关联)的半双工无线电设备。

[0042] 图1C是示出了根据实施例的RAN 104和CN 106的系统图。如上所述,RAN 104可以使用E-UTRA无线电技术来通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c进行通信。所述RAN 104还可以与CN 106进行通信。

[0043] RAN 104可以包括e节点B 160a、160b、160c,然而应该了解,在保持符合实施例的同时,RAN 104可以包括任何数量的e节点B。每一个e节点B 160a、160b、160c都可以包括通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信的一个或多个收发信机。在一个实施例中,e节

点B 160a、160b、160c可以实施MIMO技术。由此,举例来说,e节点B 160a可以使用多个天线来向WTRU 102a发射无线信号,和/或接收来自WTRU 102a的无线信号。

[0044] 每一个e节点B 160a、160b、160c都可以关联于特定小区(未显示),并且可被配置成处理无线电资源管理决策、切换决策、UL和/或DL中的用户调度等等。如图1C所示,e节点B 160a、160b、160c彼此可以通过X2接口进行通信。

[0045] 图1C所示的CN 106可以包括移动性管理实体(MME)162、服务网关(SGW)164以及分组数据网络(PDN)网关(或PGW)166。虽然前述的每一个元件都被描述成是CN 106的一部分,然而应该了解,这其中的任一元件都可以由CN运营商之外的实体拥有和/或运营。

[0046] MME 162可以经由S1接口连接到RAN 104中的每一个e节点B 162a、162b、162c,并且可以充当控制节点。例如,MME 162可以负责验证WTRU 102a、102b、102c的用户,执行承载激活/去激活处理,以及在WTRU 102a、102b、102c的初始附接过程中选择特定的服务网关等等。MME 162还可以提供用于在RAN 104与使用其他无线电技术(例如GSM或WCDMA)的其他RAN(未显示)之间进行切换的控制平面功能。

[0047] SGW 164可以经由S1接口连接到RAN 104中的每一个e节点B 160a、160b、160c。SGW 164通常可以路由和转发去往/来自WTRU 102a、102b、102c的用户数据分组。SGW 164还可以执行其他功能,例如在e节点B间的切换期间锚定用户平面,在DL数据可供WTRU 102a、102b、102c使用时触发寻呼处理,以及管理并存储WTRU 102a、102b、102c的上下文等等。

[0048] SGW 164可以连接到PGW 166,所述PGW可以为WTRU 102a、102b、102c提供分组交换网络(例如因特网110)接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。

[0049] CN 106可以促成与其他网络的通信。例如,CN 106可以为WTRU 102a、102b、102c提供对电路交换网络(例如PSTN 108)的接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与传统的陆线通信设备之间的通信。例如,CN 106可以包括IP网关(例如IP多媒体子系统(IMS)服务器)或与之进行通信,并且该IP网关可以充当CN 106与PSTN 108之间的接口。此外,CN 106可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对其他网络112的接入,其中该网络可以包括其他服务提供商拥有和/或运营的其他有线或无线网络。

[0050] 虽然在图1A-1D中将WTRU描述成了无线终端,然而应该想到的是,在某些典型实施例中,此类终端与通信网络可以使用(例如临时或永久性地使用)有线通信接口。

[0051] 在典型的实施例中,其他网络112可以是WLAN。

[0052] 采用基础设施基本服务集(BSS)模式的WLAN可以具有用于所述BSS的接入点(AP)以及与所述AP关联的一个或多个站(STA)。所述AP可以访问或是对接到分布式系统(DS)或是将业务送入和/或送出BSS的别的类型的有线/无线网络。源于BSS外部且去往STA的业务可以通过AP到达并被递送至STA。源自STA且去往BSS外部的目的地的业务可被发送至AP,以便递送到对应的目的地。处于BSS内部的STA之间的业务可以通过AP来发送,例如在源STA可以向AP发送业务并且AP可以将业务递送至目的地STA的情况下。处于BSS内部的STA之间的业务可被认为和/或称为点到点业务。所述点到点业务可以在源与目的地STA之间(例如在其间直接)用直接链路建立(DLS)来发送。在某些典型实施例中,DLS可以使用802.11eDLS或802.11z隧道化DLS(TDLS))。使用独立BSS(IBSS)模式的WLAN可以不具有AP,并且处于所述IBSS内部或是使用所述IBSS的STA(例如所有STA)彼此可以直接通信。在这里,IBSS通信模式也可被称为“自组织(ad-hoc)”通信模式。

[0053] 在使用802.11ac基础设施操作模式或类似的操作模式时,AP可以在固定信道(例如主信道)上传送信标。所述主信道可以具有固定宽度(例如20MHz的带宽)或经由信令动态设置的宽度。主信道可以是BSS的操作信道,并且可被STA用来与AP建立连接。在某些典型实施例中,所实施的可以是具有冲突避免的载波侦听多址接入(CSMA/CA)(例如在802.11系统中)。对于CSMA/CA来说,包括AP在内的STA(例如每一个STA)可以感测主信道。如果特定STA感测到/检测到和/或确定主信道忙碌,那么所述特定STA可以回退。在给定的BSS中,一个STA(例如只有一个站)可以在任何给定时间进行传输。

[0054] 高吞吐量(HT)STA可以使用宽度为40MHz的信道来进行通信,例如,借助于将宽度为20MHz的主信道与宽度为20MHz的相邻或不相邻信道相结合来形成宽度为40MHz的信道。

[0055] 甚高吞吐量(VHT)STA可以支持宽度为20MHz、40MHz、80MHz和/或160MHz的信道。40MHz和/或80MHz信道可以通过组合连续的20MHz信道来形成。160MHz信道可以通过组合8个连续的20MHz信道或者通过组合两个不连续的80MHz信道(这种组合可被称为80+80配置)来形成。对于80+80配置来说,在信道编码之后,数据可被传递并经过分段解析器,所述分段解析器可以将数据分成两个流。在每一个流上可以单独执行逆快速傅里叶变换(IFFT)处理以及时域处理。所述流可被映射在两个80MHz信道上,并且数据可以由发射STA来传送。在接收STA的接收机上,用于80+80配置的上述操作可以被颠倒,并且组合数据可被发送至媒体访问控制(MAC)。

[0056] 802.11af和802.11ah支持次1GHz的操作模式。相比于802.11n和802.11ac,在802.11af和802.11ah中使用的信道操作带宽和载波有所缩减。802.11af在TV白空间(TVWS)频谱中支持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。依照典型实施例,802.11ah可以支持仪表类型控制/机器类型通信(MTC),例如宏覆盖区域中的MTC设备。MTC设备可以具有某些能力,例如包括了支持(例如只支持)某些和/或有限带宽在内的有限的能力。MTC设备可以包括电池,并且该电池的电池寿命高于阈值(例如以用于维持很长的电池寿命)。

[0057] 对于可以支持多个信道和信道带宽的WLAN系统(例如802.11n、802.11ac、802.11af以及802.11ah)来说,这些系统包括了可被指定成主信道的信道。所述主信道的带宽可以等于BSS中的所有STA所支持的最大公共操作带宽。主信道的带宽可以由某一个STA设置和/或限制,其中所述STA源自在BSS中操作的所有STA且支持最小带宽操作模式。在关于802.11ah的示例中,即使BSS中的AP和其他STA支持2MHz、4MHz、8MHz、16MHz和/或其他信道带宽操作模式,但对支持(例如只支持)1MHz模式的STA(例如MTC类型的设备)来说,主信道的宽度可以是1MHz。载波感测和/或网络分配矢量(NAV)设置可以取决于主信道的状态。如果主信道忙碌(例如因为STA(其只支持1MHz操作模式)对AP进行传输),那么即使大多数的频带保持空闲并且可供使用,也可以认为整个可用频带忙碌。

[0058] 在美国,可供802.11ah使用的可用频带是902MHz到928MHz。在韩国,可用频带是917.5MHz到923.5MHz。在日本,可用频带是916.5MHz到927.5MHz。依照国家码,可用于802.11ah的总带宽是6MHz到26MHz。

[0059] 图1D是示出了根据实施例的RAN 104和CN 106的系统图。如上所述,RAN 104可以使用NR无线电技术通过空中接口116来与WTRU 102a、102b、102c进行通信。RAN 104还可以与CN 106进行通信。

[0060] RAN 104可以包括gNB 180a、180b、180c,但是应该了解,在保持符合实施例的同时,RAN 104可以包括任何数量的gNB。每一个gNB 180a、180b、180c都可以包括一个或多个收发信机,以便通过空中接口116来与WTRU 102a、102b、102c通信。在一个实施例中,gNB 180a、180b、180c可以实施MIMO技术。例如,gNB 180a、180b可以使用波束成形处理来向和/或从gNB 180a、180b、180c传送和/或接收信号。由此,举例来说,gNB 180a可以使用多个天线来向WTRU 102a传送无线信号,和/或接收来自WTRU 102a的无线信号。在实施例中,gNB 180a、180b、180c可以实施载波聚合技术。例如,gNB 180a可以向WTRU 102a传送多个分量载波(未显示)。这些分量载波的一子集可以处于未许可频谱上,而剩余分量载波则可以处于许可频谱上。在实施例中,gNB 180a、180b、180c可以实施协作多点(CoMP)技术。例如,WTRU 102a可以接收来自gNB 180a和gNB 180b(和/或gNB 180c)的协作传输。

[0061] WTRU 102a、102b、102c可以使用与可扩缩参数配置关联的传输来与gNB 180a、180b、180c进行通信。例如,对于不同的传输、不同的小区和/或不同的无线传输频谱部分来说,OFDM符号间隔和/或OFDM子载波间隔可以是不同的。WTRU 102a、102b、102c可以使用具有不同或可扩缩长度的子帧或传输时间间隔(TTI)(例如包括了不同数量的OFDM符号和/或持续不同的绝对时间长度)来与gNB 180a、180b、180c进行通信。

[0062] gNB 180a、180b、180c可被配置成与采用独立配置和/或非独立配置的WTRU 102a、102b、102c进行通信。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可以在不接入其他RAN(例如e节点B 160a、160b、160c)的情况下与gNB 180a、180b、180c进行通信。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可以使用gNB 180a、180b、180c中的一者或多者作为移动锚点。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可以使用未许可频带中的信号来与gNB 180a、180b、180c进行通信。在非独立配置中,WTRU 102a、102b、102c会在与别的RAN(例如e节点B 160a、160b、160c)进行通信/相连的同时与gNB 180a、180b、180c进行通信/相连。举例来说,WTRU 102a、102b、102c可以通过实施DC原理而以基本同时的方式与一个或多个gNB 180a、180b、180c以及一个或多个e节点B 160a、160b、160c进行通信。在非独立配置中,e节点B 160a、160b、160c可以充当WTRU 102a、102b、102c的移动锚点,并且gNB 180a、180b、180c可以提供附加的覆盖和/或吞吐量,以便服务WTRU 102a、102b、102c。

[0063] 每一个gNB 180a、180b、180c都可以关联于特定小区(未显示),并且可以被配置成处理无线电资源管理决策、切换决策、UL和/或DL中的用户调度、支持网络切片、DC、实施NR与E-UTRA之间的互通处理、路由去往用户平面功能(UPF)184a、184b的用户平面数据、以及路由去往接入和移动性管理功能(AMF)182a、182b的控制平面信息等等。如图1D所示,gNB 180a、180b、180c彼此可以通过Xn接口通信。

[0064] 图1D所示的CN 106可以包括至少一个AMF 182a、182b,至少一个UPF 184a、184b,至少一个会话管理功能(SMF)183a、183b,并且有可能包括数据网络(DN)185a、185b。虽然每一个前述元件都被描述了CN 106的一部分,但是应该了解,这其中的任一元件都可以被CN运营商之外的其他实体拥有和/或运营。

[0065] AMF 182a、182b可以经由N2接口连接到RAN 104中的一个或多个gNB 180a、180b、180c,并且可以充当控制节点。例如,AMF 182a、182b可以负责验证WTRU 102a、102b、102c的用户,支持网络切片(例如处理具有不同需求的不同PDU会话),选择特定的SMF 183a、183b,管理注册区域,终止非接入层(NAS)信令,以及移动性管理等等。AMF 182a、182b可以使用网

络切片处理,以便基于WTRU 102a、102b、102c使用的服务类型来定制为WTRU 102a、102b、102c提供的CN支持。作为示例,针对不同的用例,可以建立不同的网络切片,例如依赖于超可靠低等待时间通信(URLLC)接入的服务、依赖于增强型大规模移动宽带(eMBB)接入的服务、和用于MTC接入的服务等等。AMF 182a、182b可以提供用于在RAN 104与使用其他无线电技术(例如LTE、LTE-A、LTE-A Pro和/或诸如WiFi之类的非3GPP接入技术)的其他RAN(未显示)之间切换的控制平面功能。

[0066] SMF 183a、183b可以经由N11接口连接到CN 106中的AMF 182a、182b。SMF 183a、183b还可以经由N4接口连接到CN 106中的UPF 184a、184b。SMF 183a、183b可以选择和控制UPF 184a、184b,并且可以通过UPF 184a、184b来配置业务路由。SMF 183a、183b可以执行其他功能,例如管理和分配UE IP地址,管理PDU会话,控制策略实施和QoS,以及提供DL数据通知等等。PDU会话类型可以是基于IP的、不基于IP的、以及基于以太网的等等。

[0067] UPF 184a、184b可以经由N3接口连接到RAN 104中的一个或多个gNB 180a、180b、180c,这样可以为WTRU 102a、102b、102c提供分组交换网络(例如因特网110)接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。UPF 184、184b可以执行其他功能,例如路由和转发分组、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、以及提供移动性锚定处理等等。

[0068] CN 106可以促成与其他网络的通信。例如,CN 106可以包括充当CN 106与PSTN 108之间的接口的IP网关(例如IP多媒体子系统(IMS)服务器)或者可以与之进行通信。此外,CN 106可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对其他网络112的接入,这其中可以包括其他服务供应商拥有和/或运营的其他有线或无线网络。在一个实施例中,WTRU 102a、102b、102c可以经由对接到UPF 184a、184b的N3接口以及介于UPF 184a、184b与本地数据网络(DN)185a、185b之间的N6接口通过UPF 184a、184b连接到DN 185a、185b。

[0069] 有鉴于图1A-1D以及关于图1A-1D的对应描述,在这里对照以下的一项或多项描述的一个或多个或所有功能可以由一个或多个仿真设备(未显示)来执行:WTRU 102a-d、基站114a-b、e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/或这里描述的一个或多个其他任何设备。仿真设备可以是被配置成模拟这里描述的一个或多个或所有功能的一个或多个设备。举例来说,仿真设备可用于测试其他设备和/或模拟网络和/或WTRU功能。

[0070] 仿真设备可被设计成在实验室环境和/或运营商网络环境中实施关于其他设备的一项或多项测试。例如,所述一个或多个仿真设备可以在被完全或部分作为有线和/或无线通信网络一部分实施和/或部署的同时执行一个或多个或所有功能,以便测试通信网络内部的其他设备。所述一个或多个仿真设备可以在被临时作为有线和/或无线通信网络的一部分实施或部署的同时执行一个或多个或所有功能。所述仿真设备可以直接耦合到别的设备以执行测试,和/或可以使用空中无线通信来执行测试。

[0071] 一个或多个仿真设备可以在未被作为有线和/或无线通信网络一部分实施或部署的同时执行包括所有功能在内的一个或多个功能。例如,所述仿真设备可以在测试实验室和/或未被部署(例如测试)的有线和/或无线通信网络的测试场景中使用,以便实施关于一个或多个组件的测试。所述一个或多个仿真设备可以是测试设备。所述仿真设备可以使用直接的RF耦合和/或借助了RF电路(作为示例,该电路可以包括一个或多个天线)的无线通

信来发射和/或接收数据。

[0072] 在未许可频带中的操作可能受到对发射功率控制(TPC)、RF输出功率、以及由最高功率电平上的平均EIRP以及平均EIRP密度给出的功率密度的一些限制。它可能还受到对发射机带外发射的要求的影响。这可以是频带和/或地理位置特有的。

[0073] 操作还可服从对为5GHz区域中的未许可频谱定义的标称信道带宽(NCB)和占用信道带宽(OCB)的要求。标称信道带宽,即包括分配给单个信道的保护频带的最宽频带,应该始终至少为5MHz。占用的信道带宽,即包含信号功率的99%的带宽,应该在声明的标称信道带宽的80%和100%之间。在建立的通信期间,允许设备暂时在其占用信道带宽可以被降低到其最低4MHz的标称信道带宽的40%的模式下操作。

[0074] 未许可频带中的信道接入可以使用先听后说(LBT)机制。LBT通常被要求与信道是否被占用无关。

[0075] 对于基于帧的系统,LBT的特征可以在于畅通(clear)信道评估(CCA)时间(例如,~20μs)、信道占用时间(例如,最小1ms,最大10ms)、空闲时段(例如,信道占用时间的最小5%)、固定帧时段(例如,等于信道占用时间+空闲时段)、短的控制信令传输时间(例如,在50ms的观察时段内的5%的最大占空比)、以及CAA能量检测阈值。

[0076] 对于基于负载的系统(例如,发射/接收结构可能在时间上不固定),LBT可以由对应于扩展CCA中的空闲时隙的数量N来表征,而不是由固定帧周期来表征。N可以在一定范围内随机选择。

[0077] 部署场景可包括不同的独立的基于NR的操作、双连接操作的不同变型(例如,具有根据LTE无线电接入技术(RAT)操作的至少一个载波的EN-DC或具有根据NR RAT操作的一个或多个载波的至少两个集合的NR DC)、和/或载波聚合(CA)的不同变型(例如,可能还包括LTE和NR RAT中的每一个的零或多个载波的不同组合)。

[0078] 许可辅助接入(LAA)系统可以使用参数和/或过程以便WTRU接入信道。如本文所使用的,先听后说(LBT)过程可以是一种机制,通过该机制,例如UE或WTRU的设备在使用信道之前应用畅通信道评估(CCA)检查。CCA可以至少利用能量检测来确定信道上是否存在其它信号,以便分别确定信道被占用还是畅通。欧洲和日本的规章要求在未许可的频带中使用LBT。除了规章要求之外,经由LBT的载波感测是用于公平共享未许可频谱的一种方式,并且因此,其被认为是在单个全球解决方案框架中在未许可频谱中公平且友好操作的重要特征。

[0079] 在载波上的不连续传输具有有限最大传输持续时间的。在未许可频谱中,不能总是保证信道可用性。此外,某些地区,例如欧洲和日本,禁止连续传输,并对未许可频谱中的传输突发的最大持续时间施加限制。因此,具有有限最大传输持续时间的不连续传输是LAA所需的功能。

[0080] 由于存在大量未许可频谱的可用带宽,因此公开了用于LAA节点的载波选择,以选择具有低干扰的载波,并且利用该载波实现与其他未许可频谱部署的良好共存。

[0081] 发射功率控制(TPC)是一些区域中的调节要求,通过该要求,发射设备应当能够以与最大标称发射功率相比3dB或6dB的比例来降低发射功率。这种要求不需要新的规范。

[0082] 包括小区标识的无线电资源管理(RRM)测量实现在SCell之间进行的移动性和在未许可频带中进行的鲁棒操作。

[0083] 一种信道状态信息(CSI)测量,包括信道和干扰测量。在未许可载波中操作的WTRU还应当支持必要的频率/时间估计和同步以便实现RRM测量以及用于在未许可频带上成功接收信息。

[0084] 在NR中,WTRU可以使用载波中的带宽部分(BWP)来进行操作。首先,WTRU可以使用初始BWP接入小区。然后,可以用BWP集合来配置该设备,以继续操作。在任何给定时刻,WTRU可以具有1个活动BWP。每个BWP被配置有一组控制资源集(CORESET),在其中WTRU可以对PDCCH候选进行盲解码以用于调度等等。

[0085] 此外,NR支持可变的传输持续时间和反馈定时。在可变的传输持续时间的情况下,物理下行链路共享信道(PDSCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH)传输可以占用时隙的符号的连续子集。在可变的反馈定时的情况下,用于DL分配的下行链路控制指示符(DCI)可以包括用于WTRU反馈定时的指示,例如通过指向特定的物理上行链路控制信道(PUCCH)资源。

[0086] NR支持两种类型的PUCCH资源,短PUCCH和长PUCCH。前者可以使用1或2个OFDM符号来发送,而后者可以使用多达14个OFDM符号。每个PUCCH类型具有多个格式,其可以取决于相应有效载荷的类型和/或大小。

[0087] 可以检测和恢复波束失败。在波束成形NR系统中,WTRU可被配置成维持一个或多个波束对。WTRU监视服务DL波束上的一个或多个特定周期性信道状态信息参考信号(CSI-RS)以评估其质量并计算相应的质量度量。如果在给定RS周期内的波束质量低于配置的阈值,则WTRU的物理(PHY)层实体向MAC子层报告波束失败实例(BFI)。

[0088] 为了以比无线电链路监视(RLM)/无线电链路失败(RLF)(RLM/RLF)过程更快的方式重建丢失的波束对,WTRU的MAC层可以采用波束失败恢复(BFR)过程,其中在检测到波束失败时向网络报告波束失败恢复请求。BFR可以被配置用于在配置的PCell和/或SCell上的波束维持。

[0089] MAC实体可以维持波束失败实例计数器(BFI_计数器),以便进行波束失败检测。MAC实体对从PHY实体接收到的波束失败实例指示的数量进行计数。如果BFI计数器超过BFI的某个最大数目,则触发BFR请求以通知服务gNB已经检测到波束失败。

[0090] MAC实体可以仅在波束失败检测(BFD)定时器(BFD_定时器)期满之后重置BFI计数器。这可以帮助在检测功能中提供一些滞后。在这种情况下,每当PHY层指示BFI时,WTRU重置BFD_定时器。例如,如果BFD定时器被配置为3个CSI-RS周期,则MAC实体可以仅在三个连续CSI-RS周期内没有观察到来自PHY的BFI指示之后重置BFI_计数器。在另一示例中,在两个、四个或五个连续CSI-RS周期之后没有观察到BFI指示之后,可以重置BFI计数器。

[0091] 为了报告BFR请求,WTRU可以利用某些参数值,例如PreambleTransMax、功率攀升步长和目标接收的前同步码功率,来发起随机接入过程。随机接入过程可以用于波束重建,因为WTRU可以根据最佳测量的下行链路波束或DL同步信号块(SSB)来选择适当的物理随机接入信道(PRACH)前同步码和/或PRACH资源。当WTRU确定DL波束与UL前同步码和/或PRACH时机之间的关联时,WTRU可以使用一种方法来重建波束对,由此通过在WTRU上接收随机接入响应(RAR)来测试由WTRU选择的下行链路波束。如果gNB配置了某个无争用PRACH前同步码/资源集,则可以使这种重建RA过程更快,其中在发起RA过程时,WTRU可以对该前同步码/资源集的选择区分优先级。

[0092] 逻辑信道优先级(LCP)是用于将可用于传输的数据与可用于上行链路传输的资源

相关联的机制。例如,可以支持在同一传输块中对具有不同QoS要求的数据进行复用,只要这种复用既不对具有最严格QoS要求的服务引入任何负面影响,也不引入系统资源的不必要浪费。

[0093] 当为UL传输组装MAC PDU并填充TB时,WTRU通常使用以下原理来服务来自一个或多个逻辑信道(LCH)的数据:WTRU通常执行具有多达两回合的LCP:首先,在回合1(或等效地,步骤1、2)中,以递减的优先级顺序将来自逻辑信道的数据占用至优先化的比特率(PBR)。数据可能超过用于在给定TTI中传输的LCH的可用数据量,即"储存区",通常是为了避免不必要的RLC分段。

[0094] 其次,在回合2中(或等效地,步骤3),可以严格降序从逻辑信道取得的数据以填充剩余资源。RRC还可以通过控制以下参数来配置每个逻辑信道的映射限制,从而控制LCP过程:allowedSCS-List可以设置允许的用于传输或重传的子载波间隔(一个或多个);maxPUSCH-Duration可以设置允许用于传输的最大PUSCH持续时间;ConfiguredGrantType1Allowed可以设置配置的授权类型1是否可以用于传输;allowedServingCells可以设置允许的用于传输的小区(一个或多个)。在一个实施例中,附加限制可以包括一个或多个可应用的MCS表(一个或多个)、MCS值、RNTI(一个或多个)或PDCCH的用于调度传输的DCI的搜索空间(一个或多个)。

[0095] 本文公开的实施例可应用于未许可频谱中的基于NR的操作,包括初始接入、调度、HARQ和移动性,以及包括LTE-LAA和其它现任RAT的共存方法。例如,基于NR的LAA小区可以与LTE或NR锚定小区以及可以在未许可频谱中以独立模式操作的基于NR的小区连接。

[0096] 用于未许可的新无线电(NR-U)的未许可频谱可能具有一些监管要求以确保在多个RAT之间公平使用频谱。这样的要求可能导致在时间或频率上信道的非连续使用,以便允许其他STA或设备的传输。此外,这样的要求可能对如何确定可以在不引入不适当的干扰的情况下使用信道施加限制。

[0097] 未许可频谱中的WTRU可以用多个BWP和波束以灵活的方式进行操作。因此,可以根据诸如BWP和波束之类的参数来确定NR中的未许可信道。这样,WTRU可以基于信道参数使用不同的信道接入机制。因此,支持提供一种有效方式以使WTRU能够以不同参数接入信道,同时维持某种公平性的方法可能是有用的。另外,支持在两个方面增加可靠性、最小化等待时间或实现增益的方法也是有用的,例如,支持将已卸载的URLLC数据或业务卸载到未许可频谱。还可以在独立的NR-U部署中实现最小化延迟和增加可靠性。

[0098] 此外,NR中的一些功能,例如波束维持,基于周期性传输。公平信道使用可能不允许周期性传输;因此,可以采用在未许可信道中实现波束维持的方法,同时仍然确保信道接入的公平性。LBT的影响和用于接入信道以便波束维持的类似公平原则也可能影响服务关于可靠性和等待时间的一些传输的要求的能力,例如关于URLLC业务的高可靠性和等待时间要求。

[0099] 图2是示出了由于使用现有机制的窄波束波束形成而导致的LBT失败的示例图200。当WTRU以窄波束操作时,基本LBT机制可能变得较不有效,或可能无法达成其预期目的。如图2所示,两个WTRU,WTRU1 204和WTRU2 202,可以尝试与相同的传输/接收点(TRP)206通信。WTRU2202可以使用给定的TX波束202A向TRP 206进行传送。TRP 206可以具有指向波束202A的RX波束206A。假定WTRU1 204正在使用现有的LBT机制,如果它正在使用基于波

束成形的LBT机制,则WTRU1 204可以不检测TX波束202A。这是因为现有机制不需要WTRU在传输前接收所有波束上的传输。相反,现有机制在这样的假设下操作,例如,如果WTRU1 204没有检测到来自诸如WTRU2 202A的另一WTRU的传输超过阈值,则该WTRU可以执行传输。因此,在该示例中,TX波束202A将被WTRU1 204错过,因为WTRU1 204没有在正确的方向上执行LBT或使用必要的波束执行LBT。由于WTRU1 204使用不是指向WTRU2 202的窄波束来执行接收,WTRU1 204不会检测到来自WTRU2 202的高于阈值的正在进行的传输。结果,WTRU1 204可以发起传输,该传输将导致在TRP 206处发生冲突。

[0100] 可以提供多个LBT配置,并且在NR中维持。在一个实施例中,可以利用不同的LBT参数集合或不同类型的LBT配置以便避免图2中解决的问题。WTRU可以由gNB或其他TRP配置有不同类型的LBT配置或机制。每种类型的LBT机制可以由一参数集合定义。从WTRU的角度来看,如果LBT类型在WTRU能够使用信道之前对WTRU施加了严格的要求,则该LBT类型可以被认为是“严格的”LBT。严格的LBT的一个例子是具有所需的大量空闲CCA和/或低能量阈值检测的LBT类型。如果LBT类型在允许WTRU使用信道之前对WTRU施加了宽松的要求,则LBT类型被称为“宽松的“。宽松的LBT的一个例子是具有所需的少量空闲CCA或配置有高能量检测阈值的LBT类型。

[0101] 可以配置不同类型的LBT机制。在一些实施方式中,WTRU可以被配置有一不同类型的LBT机制的集合。该集合中的每个元素可以被称为LBT类型或LBT配置。WTRU可以被配置具有用于每个可能的LBT配置的不同参数,或者可以被配置具有用于多个LBT配置中的一个或多个LBT配置的参数。在一个实施方式中,WTRU可以经由RRC信令接收LBT配置。可替换地,WTRU可以使用MAC控制元素(CE)来接收这样的配置。在示例中,WTRU可以在随机接入响应(RAR)中接收MAC CE。

[0102] 可配置的LBT参数或者其集合可以与LBT配置相关联。这些参数可以包括以下参数中的至少一者或多者:优先级;LBT型;最大信道占用时间(MCOT);占用信道带宽(OCB);空闲CCA的数量;竞争窗口大小;竞争窗口大小调整;CCA时隙的大小、持续时间或数量,例如T_{sl};推迟时间,例如,t_d;能量阈值检测,例如,xthreshold;或竞争窗口大小。在示例中,期满时间值可以表示直到WTRU可以执行用于给定LBT过程的传输的最大时间。这样的时间可以包括从发起LBT过程的时间。这种值可以按照绝对时间、时隙、或短TTI等来配置。LBT过程可以与可以对应于LBT配置的一个或多个参数集合相关联。可以使用例如LBT配置标识(LBT_ID或LBT配置ID)来识别LBT配置。在一些实施例中,可以显式地传送LBT_ID或LBT配置ID中的一者或多者。在一些实施例中,可以隐式地传送LBT_ID或LBT配置ID中的一者或多者。在一些实施方式中,WTRU可以被预配置有LBT_ID或LBT配置ID中的一者或多者。

[0103] 例如,WTRU可以被配置有与LBT或LBT配置的每种类型相关联的优先级等级。例如,WTRU可以使用优先级等级或优先级类型来确定什么LBT过程和/或什么LBT配置应用于特定类型的数据和/或应用于与特定LCH或逻辑信道组(LCG)相关联的数据,其中例如数据本身与相应的优先级等级相关联。例如,WTRU然后可以使用高优先级类型的LBT用于超可靠类型的业务。对于增强型移动宽带(eMBB)业务,WTRU可以使用较低优先级类型。MTC业务可以被配置为使用比eMBB甚至更低的优先级类型。

[0104] LBT类型可以指示,例如,LBT被认为是严格的还是宽松的。例如,一种类型的LBT可以被配置有较短的MCOT以用于在短的持续时间内进行传输以允许更多WTRU接入该信道。例

如,一种类型的LBT可以被配置为具有等于BW的99%的OCB,而另一类型的LBT可以被配置为具有等于所发送的信号的信道BW的OCB。例如,OCB可以等于在给定频率范围中为上行链路传输分配的RB,而在一个或多个其它频率范围中,OCB可以等于BW的99%。可以对空闲信道评估(CCA)时隙的数量进行计数,以声明所获取的信道。CCA时隙的数量可以表示为数量N。在示例中,可以采用例如由CW表示的竞争窗口大小(CWS)调整。例如,方法或标准可以例如基于使用LBT配置的先前失败的LBT过程的数量来适配CWS。

[0105] 在另一个示例中,LBT配置可以与小区、BWP(例如中心频率位置和/或与其的偏移)、带宽、TX或RX波束、波束宽度或其多个参数相关联。在这种情况下,WTRU可以被配置成具有针对以下中的至少一者的LBT配置:分量载波(CC);BWP;针对WTRU的配置的给定小区或载波在频率和/或时间上的一个或多个PRB的集合;传送或接收波束、或波束的组/集合,例如,WTRU可以被配置有可以在传送和/或接收波束的集合中使用的LBT类型;用于接入信道的波束宽度,例如,WTRU可以被配置成将"严格的"LBT类型与宽波束相关联;所述WTRU的配置的接入级别;WTRU类别和/或WTRU能力;LCH(或LCG)和/或对其的映射限制。

[0106] WTRU可以经由系统信息(SI),例如经由物理广播信道(PBCH)中的最小SI,来接收用于至少一个LBT配置的至少一个配置或配置的关联。所述至少一个LBT配置可以由WTRU使用以接入信道,至少用于初始接入。这样的LBT配置也可以由WTRU用于回退操作。

[0107] LBT配置可以与特定传输、传输类型、物理信道或信号相联系。物理信道可以包括控制或数据信道、共享信道、专用信道等等。物理信道可以是许可的或未许可的信道。在示例中,以下传输类型中的任何一者可以被绑定到一个或多个LBT配置的特定集合:PUSCH传输;PUCCH传输;SRS传输;或PRACH传输。类似地,LBT配置可以与数据传输、消息和/或过程的类型相关联,诸如以下之一:SR传输;上行链路控制信息(UCI)传输、随机接入传输;数据类型和/或L1/L2/L3过程。

[0108] UCI传输的内容也可以与不同的一个或多个LBT配置集合相关联。例如,用于HARQ的UCI可以具有LBT配置的第一集合,并且用于CSI报告的UCI可以具有LBT配置的第二集合。其它UCI,例如,调度请求(SR)可以具有与探测参考信号(SRS)传输不同的配置。在实施例中,可以针对不同的PUCCH格式采用不同的配置集合,例如格式1、1a、1b、2a、3、4、5等。

[0109] 随机接入过程和/或特定消息(一个或多个)的传输可以包括PRACH传输和消息3(msg3)传输。此外,一个或多个RA触发可以被绑定到LBT配置的集合。例如,用于波束恢复的RA可以具有LBT配置的第一集合,而用于寻呼响应的RA可以具有LBT配置的第二集合。例如,这可以包括配置有不同优先级的随机接入过程,例如基于LBT配置与用于功率攀升步长和/或用于回退的缩放因子的一个(或多个)值或配置参数之间的关联。例如,LBT配置可以与PRACH资源集合相关联,特别是当资源集合本身与优先级相关联时。例如,这可以包括与用于SR目的的LCH集合相关联的PRACH资源集合。

[0110] 数据、无线电承载、逻辑信道等的类型可以对应于例如不同QoS要求的数据,诸如URLLC数据、eMBB数据、控制平面信令等。L1/L2/L3过程可以对应于:L1,例如PRACH资源选择过程;L2,例如随机接入或调度请求过程;或者L3,例如RRC连接重新建立过程。

[0111] WTRU可以向gNB、TRP、另一WTRU等报告LBT结果。在一些实施方式中,WTRU可以被配置成执行LBT并向gNB报告该过程的任何结果。这可以帮助gNB处理隐藏节点/暴露节点问题。可以使用在执行所配置的LBT之后接入的信道来发送所报告的结果。报告的结果可以包

括以下:在预配置时间内检测到的平均能量;所述WTRU等待接入所述信道的时隙/符号的数量;例如WiFi/LAA的检测到的无线电接入技术的类型。gNB可例如经由DCI调度用于报告的传输资源。

[0112] LBT过程可以由WTRU全部或部分地选择。被配置有多个LBT配置的WTRU可以指示或确定用于由该WTRU进行的UL传输的适当的LBT配置,其中每个配置被绑定到一组参数。LBT配置可以由网络指示,并且该指示可以是半静态的或动态的。该指示可以通过以下中的至少一个来实现:来自gNB的显式指示;定时;频率;从网络接收的BWP切换命令;来自网络的传送和/或接收波束配置;由所述网络提供的波束宽度配置;RS ID;所述传输的逻辑信道(LCH);或者用于UL传输的波形。也可以使用其它参数。

[0113] 在从gNB提供的显式指示的示例中,网络可使用较高层信令向WTRU指示将被用于一个或多个预配置时间的一个或多个适用LBT类型。例如,WTRU可以确定在从RMSI初始接入期间要使用的LBT类型。可替换地,网络可以使用L1/L2信令或较高层和L1/L2信令的组合来指示可应用的LBT类型。例如,WTRU可以接收具有UL授权的DCI,该UL授权包括指示适当的LBT配置的字段。

[0114] 利用定时指示,可以将进行传输的时隙、子帧和/或符号绑定到一个或多个特定LBT配置。可以包括RB和/或BWP的频率指示可以绑定到一个或多个特定配置,其中在所述RB和/或BWP来上UL传输被授权。

[0115] BWP切换或切换命令可以从网络接收,例如从gNB或TRP接收。例如,WTRU可以被配置成基于BWP频率分配大小和/或BWP的中心频率的位置来确定LBT类型。

[0116] 可以从网络接收一个或多个传送和/或接收波束配置。例如,LBT类型可以与一组传送和/或接收波束索引相关联。例如,已经被识别为与其它节点的潜在干扰源的传送波束可以具有更严格的LBT类型。该波束配置可以是互易的或其它类型的波束配置。

[0117] 可以从网络接收波束宽度配置。例如,假定与其他WTRU发生冲突的概率较低,例如多个WTRU使用相同窄波束的概率较低,则WTRU可以使用针对窄波束的宽松的LBT类型。

[0118] 在实施例中,UL授权可以绑定到CSI-RS ID或SRS-ID。WTRU可以基于这样的ID来确定LBT配置。在一方法中,WTRU可以具有CSI-RS配置和SRS配置之间的配置的映射。这可以使得WTRU能够确定在其上执行LBT的适当的Rx波束,其可以被绑定到在其上执行传输的Tx波束。

[0119] 在示例中,LCH可以被配置有一个或多个映射限制,例如,每个映射限制对应于传输要求和/或LBT配置。广播控制信道(BCCH)、寻呼控制信道(PCCH)、公共控制信道(CCCH)、专用控制信道(DCCH)或专用业务信道(DTCH)中的一者或多者可以各自配置有相同或不同的映射限制。例如,传输可以配置有要求(例如,等待时间、可靠性、编码率)。该组要求可以确定所要求的LBT配置。也可以考虑用于UL传输的波形。

[0120] 在一些情况下,WTRU可以具有适用于一个或多个传输的多个LBT配置。例如,WTRU可以具有适用于特定时隙的LBT配置,并且可以进一步在该时隙内的DCI中被指示另一LBT配置以授权UL资源。在这种情况下,可以存在LBT指示的配置的优先级。例如,例如在DCI内动态指示的任何LBT配置可以覆盖半静态LBT配置。当新数据变得可用于以与半静态配置的LBT参数所支持相比的更高优先级和/或在等待时间方面具有更严格的传输要求(例如URLLC业务)的传输时,这可能是有用的,这可能需要LBT过程的更宽松和/或严格的版本以

确保满足等待时间和/或可靠性要求。

[0121] 在另一个实施方式中,WTRU可以被提供有一组或多组资源,以在这些资源上执行UL传输。该组中的每个资源可以与不同的LBT配置相关联。例如,WTRU可以具有两组半静态调度(SPS)资源,WTRU可以在这两组SPS资源上执行传输。每个SPS资源可被绑定至不同的波束对。因此,WTRU可以具有与每个SPS资源相关联的不同LBT配置。在另一个示例中,授权可以提供在其上执行UL传输的两组资源,其中每一组被绑定到不同的LBT配置。当eMBB数据被提供有低优先级接入级别并且URLLC被配置有高优先级接入时,这可能是有用的,其中每个高优先级接入需要不同的信道资源。对于较低优先级业务,例如MTC业务,同样如此。

[0122] LBT配置可以由WTRU、gNB或TRP选择。当WTRU具有适用于在一个或多个资源集合上的传输的多个LBT配置时,WTRU可以选择LBT配置。LBT配置的选择可以通过以下中的至少一者来确定:传输资源;传输的优先级;gNB使用的LBT类型;用于相同信道占用时间(COT)中的先前传输的LBT;在先前传输中使用的LBT;即将到来的传输所需的LBT;先前失败的LBT尝试;UL载波类型;由WTRU切换到默认BWP;定时器的期满;或多个LBT结构的使用。传输资源可以是资源,例如,在其上授权传输的符号或子载波或BWP可以被绑定到LBT配置。

[0123] 传输的优先级可以指例如传输的LCH或LCH优先级或逻辑信道组(LCG)优先级,其可以被WTRU用来确定适当的LBT配置。优先级可以由ProSe每分组确定。优先级(PPPP)或V2X类型优先级指示符。在另一个示例中,UL传输所针对的过程的优先级例如用于初始接入、随机接入、UCI传输、数据传输、SR、自主UL或寻呼响应,并且可以由WTRU使用以确定适当的LBT配置。

[0124] gNB可使用LBT类型来发送控制和/或数据信道。例如,gNB可以在控制和/或数据信道上发送信息之前发送前同步码。在这种情况下,WTRU可以被配置有将一组前同步码映射到一个或多个LBT配置的表。在其他实施例中,WTRU可以被配置成基于用于调度数据的CORESET和/或搜索空间来确定所使用的DL LBT。可替换地,gNB可以在DCI上或DCI内包括字段,以指示gNB使用的LBT类型。在其他实施方式中,WTRU可以被配置成基于所接收的数据的类型来确定DL LBT的类型。其它隐式和显式方法也是适用的。

[0125] 在相同信道占用时间(COT)中用于先前传输的LBT可以被考虑用于后续传输。例如,WTRU可以基于由gNB使用的LBT配置将LBT配置用于先前在相同信道占用时间内执行的DL传输。例如,如果gNB使用具有波束对的LBT配置获取信道,则WTRU可以因此仅使用具有相同波束对的LBT配置重新获取COT内的信道。在另一个示例中,WTRU可能已经获取了用于使用第一LBT配置的第一传输的信道。然而,可以在或不在MCOT内的第二传输可以具有不同的要求,并且因此可以不被第一LBT配置覆盖。在这种情况下,WTRU可以使用第二LBT配置来执行第二LBT。

[0126] 用于LCH的先前传输的LBT配置可以提供关于如何确定要用于相同或不同LCH的即将到来的传输的LBT配置的指示。

[0127] 即将到来的传输所需的LBT也可以被认为是指示符。例如,WTRU可以具有可用于传输或另一类型的传输的数据,例如PUCCH、PRACH、SRS、其他UCI等,并且这可能导致两个连续的UL传输,这可能具有不同的传输要求,例如可靠性、等待时间、QoS等。为了确保两个传输可以适合相同的信道占用时间,WTRU可以选择满足两个即将到来的传输的要求的LBT配置。

[0128] 在将来的尝试中可以考虑关于先前失败的LBT尝试的信息。例如,WTRU可以尝试获

取具有第一LBT配置的信道并且可能失败,并且因此可以重新尝试使用第二LBT配置来获取信道。WTRU可以基于LBT配置的参数来确定选择LBT配置的顺序。例如,WTRU可以基于其适用的波束使用第一LBT配置,例如最佳波束,然后WTRU可以基于第二最佳波束循环到下一个LBT过程,等等。

[0129] 在示例中,常规UL载波可以绑定到第一LBT配置,并且补充UL载波可以绑定到第二LBT配置。在这样的示例中,WTRU可以例如基于测量来确定UL载波类型,并且因此可以确定相关联的LBT配置。

[0130] 可以考虑由WTRU进行切换到默认BWP。例如,在第一BWP上的传输失败之后,WTRU可以切换到另一个BWP,例如默认BWP。在第一BWP上使用的LBT配置的参数可以适用于或不适用于所述BWP。

[0131] 定时器的期满可以指示LBT类型。例如,WTRU被配置成在预配置的定时器期满之后使用“宽松的”LBT类型。WTRU可以使用或者可以被配置有用于改变LBT类型的专用定时器,或者可以被配置成使用现有定时器,例如RLF定时器或BFR定时器。

[0132] 在另一个实施方式中,WTRU可以尝试使用多个LBT配置来获取信道。在实施方式中,这可以使WTRU能够在多个信道上传送相同的TB,以实现分集。例如,WTRU可以接收使得能够在UL资源集合上传输的DCI。该集合内的每个UL资源可以被绑定到不同的LBT配置。WTRU可以使用第一LBT配置来发起第一LBT以在UL资源的第一集合上传送数据。在一个实施方式中,取决于第一传输是否成功,WTRU可以使用第二LBT配置来发起第二LBT,以在UL资源的第二集合上传送数据。

[0133] WTRU可以被配置成具有多个即将到来的切换点,其中切换点是当DL(或UL)时隙或符号之后跟随有UL(或DL)时隙或符号时。在实施方式中,WTRU可以被提供有或被指示有UL/DL/未定义的即将到来的时隙的模式。此外,模式配置可以指示WTRU可以在一个、一些或每个DL到UL切换处使用的LBT配置。例如,可以针对至少一个DL到UL切换明确地指示LBT配置。在另一个示例中,DL到UL切换的LBT配置可以由WTRU隐式地确定。WTRU可以基于以下中的至少一者来确定LBT配置:为所述DL到UL切换提供的间隙的持续时间;自先前DL到UL切换以来的时间;自使用特定LBT配置以来的时间;波束对链路切换;用于先前UL至DL切换的LBT配置;先前DL传输的内容;或者带宽部分的开关。

[0134] 例如,如果先前DL到UL切换在当前DL到UL切换之前发生了少于x个符号,则WTRU可以使用第一LBT配置。如果先前切换在当前DL到UL切换之前发生了x个以上的符号,则WTRU可以使用第二LBT配置。第一和第二LBT配置可以包括一个不同的参数、一些不同的参数或完整的不同的参数的集合。

[0135] WTRU可以确定自从使用特定LBT配置以来的时间。例如,WTRU可以执行更严格的LBT,例如,对于UL传输需要多个空闲CCA的全LBT。可以在第一UL传输之前或者在DL到UL切换之后的UL传输之前执行全LBT。如果自最后一次严格的LBT以来已经逝去了一定量的时间,则WTRU可能需要执行这种用于DL到UL切换的LBT配置。

[0136] WTRU可以接收波束对链路(BPL)切换指示或指令。例如,第一BPL可以在第一UL传输中使用。WTRU可以被配置具有UL到DL切换和后续的DL到UL切换。如果对于第二UL传输,WTRU重新使用第一BPL,则WTRU可以使用第一LBT配置。如果对于第二UL传输,WTRU使用第二BPL,则WTRU可以使用第二LBT配置。在另一个例子中,如果在紧接的前一DL传输中使用的

BPL与用于后续的UL传输的BPL相同,则第一LBT配置可以用于DL到UL切换。另一方面,如果在紧接的前一DL传输中使用的BPL不同于在后续的UL传输中使用的BPL,则可以使用第二LBT配置。第一和第二LBT配置可以包括一个不同的参数、一些不同的参数或完整的不同的参数的集合。

[0137] WTRU可以参考用于先前的UL至DL切换的LBT配置。WTRU可以由网络指示用于先前DL传输的LBT配置,例如,紧接在DL到UL切换之前的DL传输。WTRU可以基于网络的LBT配置来确定用于DL到UL切换的适当的LBT配置。

[0138] WTRU可以参考先前的DL传输的内容以确定配置信息。WTRU可以基于紧接在DL到UL切换之前的DL传输的内容来确定用于DL到UL切换的LBT配置。

[0139] WTRU可以被配置有BWP切换,或者可以被指示执行BWP切换。例如,第一BWP可以用于第一UL传输。WTRU可以被配置成执行UL到DL切换和后续的DL到UL切换。如果对于第二UL传输,WTRU重新使用第一BWP,则其可以使用第一LBT配置。如果对于第二UL传输,WTRU使用第二BWP,则其可以使用第二LBT配置。在另一个例子中,如果在紧接的前一DL传输中使用的BWP与用于后续UL传输的BWP相同,则第一LBT配置可以用于DL到UL切换。另一方面,如果在紧接的前一DL传输中使用的BWP不同于在后续UL传输中使用的BWP,则可以使用第二LBT配置。BWP切换的类型也会影响所使用的LBT结构。例如,由WTRU执行的LBT的类型可以取决于以下中的至少一者:新的BWP是否重新使用相同的中心频率,新的BWP是否重新使用相同的带宽,新的BWP是否与先前BWP的一些或全部重叠,分隔旧的BWP和新的BWP的PRB的数量。

[0140] 在实施例中,WTRU可以在COT中被配置有多个切换点。在这种情况下,例如,如果网络获取了COT,则WTRU可以预期被指示COT的开始、结束或持续时间。WTRU可以被配置有将在COT中的一些或所有DL到UL切换点处使用的特定LBT配置。用于每个切换点的LBT配置的指示可以是显式的,或者可以是隐式的。此外,用于DL到UL切换的LBT配置可以取决于COT中的切换的总数或者UL到DL切换的索引。例如,对于第一切换,WTRU可以使用第一LBT配置。对于第二切换,WTRU可以使用第二LBT配置等等。用于DL到UL切换的LBT配置还可以取决于一个或多个DL到UL切换在COT内的位置。

[0141] WTRU可以基于LBT配置来确定COT持续时间、或COT内的传输位置、或COT的剩余时间。在这种情况下,可以基于在切换点处使用的LBT配置来开始新的COT。例如,WTRU可以接收新COT已经在时间x开始的指示,并且可以期望COT至少持续到时间x+MCOT,其中MCOT是最大COT。在实施例中,可以在RRC信令的定时器信息元素中接收所述指示。然而,在该时间段内的某个点处,WTRU可以经由RRC或其他信令被配置有LBT配置。如果基于新配置确定成功的信道捕获,则WTRU可以假设COT已经重新开始,并且因此COT可以持续到另一MCOT持续时间。

[0142] LBT配置内的LBT参数可以由网络或由WTRU调整。WTRU可以尝试使用第一LBT配置来获取信道。在WTRU未能获取信道的情况下,WTRU可以修改或更新LBT配置的一些参数。WTRU可以将这种更新的参数用于使用第一LBT配置的信道接入的未来尝试。例如,WTRU可以被授权绑定到第一LBT配置的UL资源。WTRU可尝试获取信道并且可能失败。WTRU可以通过首先修改LBT配置的一些参数并重新尝试LBT来重试获取用于相同的授权资源的信道。更新或修改的参数可适用于第二次或进一步尝试获取用于相同传输的信道,或者可适用于将来尝试获取用于另一传输的信道。如果未来尝试失败,WTRU可以恢复到原始配置。如果发生另一

失败,WTRU可以修改原始配置或曾经(或随后)修改过的配置的参数。WTRU可以向gNB或其他TRP报告修改的参数。

[0143] 在另一个示例中,WTRU可以接收关于更新LBT配置的参数的指示。该指示可以经由DCI、MAC CE或RRC(重新)配置来接收。例如,WTRU可以接收DCI,该DCI指示用于LBT配置的CCA时隙的数量可以增加或减少。该指示可以是固有指示,例如,如果DCI指示一个或多个参数,则WTRU可以隐含地确定LBT配置的另一参数应当被一起调整、修改或改变。

[0144] WTRU可以针对多个并发LBT过程来监视信道。在一个实施方式中,WTRU可以区分CCA和LBT过程或触发以发起传输。在一个实施例中,并且不限于本文的其他实施例,诸如以上描述的任何LBT过程,LBT过程可以包括可以被认为彼此不同的两个组成部分。

[0145] CCA可以通过在收集信道评估的状态方面监视信道来执行。第一组成部分可包括监视信道是否可被访问,包括但不限于CCA、相关配置和CCA的状态。监视和测量可以独立于LBT过程考虑信道的最近状态。

[0146] 例如,WTRU可以监视存在的能量,例如WTRU可以在信道上执行测量,而与LBT过程是否开始和/或正在进行无关。例如,WTRU可以在给定的周期期间连续地执行CCA,在该给定的周期期间WTRU不接入信道。WTRU可以存储历史上观察到的能量值和/或测量。这些观察/存储值的周期性可以是但不限于所有观察到的值和/或与可配置时间间隔(例如1μs)相关联的值(例如最大值、平均值和/或均值)。还可以存储小于全部但大于一的观测值的一部分。在实施方式中,WTRU可以使用基于窗口的机制来保持所存储的测量。这些值可以被连续地存储,或者可以服从于可配置的期满定时器。使用窗口机制,WTRU可以维持定时器以确定保持所存储的测量多长时间。在另一个实施例中,WTRU可以维持计数器,例如COT计数器、子帧计数器等等。WTRU可以存储最近信道状态的信息,因为可能需要测量的量来执行CCA。

[0147] 在一个实施方式中,WTRU可以监控至少一个参数的变化,该参数例如与WTRU的LBT配置的参数相关联。例如,这样的参数可以包括用于在执行CCA评估时确定阈值的参数。更一般地,这样的参数可以包括以下中的至少一者:作为单载波带宽的函数的每MHz最大能量(例如,Tmax);由dBm中的规定要求定义的最大能量检测阈值(例如XR);传输类型相关的缩放参数,例如,定时提前(TA)和功率余量(PH);用于载波的一个或多个最大WTRU输出功率的集合,其以dBm为单位测量,例如发射功率(PTX)。其它测量参数可以包括传导功率或功率谱密度。

[0148] WTRU可以将在可配置的时间间隔(例如1us)上接收到的功率与至少一个阈值进行比较,从而提供在该时间间隔上的信道状态,例如该状态可以被确定为低于所配置的阈值或高于所配置的阈值。WTRU可以将相等的值认为低于或高于。接收功率与阈值的比较可以以多种方式确定,例如使用最大值、在间隔上的平均值、均值。

[0149] 可以根据阈值状态或观察值来考虑所存储的值,并且可以将其存储较长的持续时间,例如,为了信道统计和信道选择的目的。存储值可以与一数量的可能的LBT配置和持续时间相关联,但不限于此,例如,基于时隙的、宽松的和/或严格的持续时间。在实施例中,这些值/状态也可以以滑动窗口类型的方式来监视,以指示最近过去的(一个或多个)持续时间的CCA。这些值/状态可以被存储并且可以服从可配置的期满定时器。

[0150] WTRU可以监视信道,并且独立于WTRU是否应该接入信道以执行传输来执行CCA监视。给定CCA状态,WTRU可以根据用于传输的适用LBT配置来确定何时进行传送。

[0151] 第二组成部分可以根据LBT过程内的适用LBT配置来规定或指示如何接入介质的资源。一旦LBT被触发,WTRU可以确定LBT配置,导出阈值/CCA量,然后将阈值或量与信道的最近状态进行比较。

[0152] 当WTRU发起对信道的接入时,WTRU可以将适用于传输的一个或多个配置的LBT参数,例如阈值或CCA持续时间,与CCA监视过程的当前状态进行比较。如果WTRU使用适用于传输和/或信道接入的LBT参数确定满足信道接入的条件,则WTRU可以认为LBT过程是成功的。例如,对于CCA,可以基于与在LBT过程开始之前紧接着的时间段内所存储的信道测量相关的参数或者可以应用于所存储的信道测量的参数来确定该评估。

[0153] 否则,如果WTRU确定LBT不成功,则WTRU可以使用所存储的状态继续CCA过程,直到满足了用于LBT配置的所有接入需求。WTRU可以将存储的CCA测量的窗口中的任何点考虑为用于与LBT过程相关联的CCA评估的开始点,即使该时间点在LBT过程开始之前发生。这样,窗口可以是基于定时器、一数量的符号、时隙等确定的滑动窗口。

[0154] 如果WTRU具有第一进行中的LBT过程,并且WTRU具有与不同的LBT配置相关联的数据或者WTRU使用不同的LBT配置发起第二LBT过程,则WTRU可以使用使得能够最早确定WTRU可以使用所存储的信道状态测量接入信道的配置。WTRU还可以在使用LBT过程确定的时间段内占用信道,该LBT过程给出最长的COT。

[0155] 如果在给定的LBT配置下配置传输并且CCA监视过程指示信道在不同的LBT配置下可用,例如不同的优先级或不同的最大占用时间,则WTRU可以选择改变传输以满足修改的LBT要求,并且在不执行LBT的情况下进行传送或者可以以修改的LBT持续时间进行传送。修改的持续时间可以更长,并且优选地不应该比第一确定的COT更短。

[0156] 可以在没有先前请求的情况下发送成功LBT的指示。在一个实施方式中,WTRU可以具有可能的LBT配置的先验知识,并且可以确定CCA监视过程的当前状态是否满足这种配置而无需信道接入请求。一旦CCA过程匹配LBT过程的配置,WTRU可以知道信道的可用性,其中WTRU可以接入附加信道而不需要执行LBT过程。LAA过程或程序可以是这种机制的一种实现。未许可频谱的附加可用性可以在分流(offloading)场景中使用。

[0157] 一个CCA状态可以由多个LBT过程共享,每个LBT过程具有不同的配置。例如,当以下事件中的至少一者发生时,WTRU可以重置CCA监视过程的状态:WTRU确定其可以在信道上执行传输或者WTRU使用信道资源执行传输。例如,如果多个LBT过程可以并发地操作,则如果LBT过程中的至少一个(和任何一个)的结果是成功的,则可以重置状态。例如,WTRU是否可以(或将被要求)在WTRU具有至少一个正在进行的LBT程序/过程的时间之外执行针对CCA的信道监视可以是WTRU的可配置方面,例如通过L3/RRC。

[0158] 用于处理LBT过程的方法可以适用或不适用,而不限制所描述的LBT过程的特定建模。

[0159] WTRU或网络可以使用一种或多种方法以便处理LBT过程的失败。在一个实施方式中,WTRU可以尝试使用第一LBT配置来获取信道,并且这样做可能会失败。当从LBT过程开始已经逝去了一定量的时间时,可以确定这种失败。在另一种方法中,当WTRU在所分配的时隙或符号中实现传输所需的时间内不能获取信道时,WTRU可以确定LBT已经失败。例如,如果WTRU具有适用于传输的多个LBT配置并且第一LBT配置不导致信道获取但是第二LBT配置成功,则WTRU可以考虑或可以不考虑用于第一LBT配置的LBT失败事件。确定失败可以基于与

传输的优先级或缓冲用于传输的数据的优先级相关联的时间。

[0160] 例如,LBT配置可以包括与直到可以执行传输的最大时间相对应的值。WTRU可以在其发起LBT过程时启动定时器,例如,与WTRU是否启动新的CCA过程无关。如果在WTRU从LBT过程起开始执行传输之前定时器期满,则WTRU可以确定LBT不成功。

[0161] WTRU可以向gNB报告关于失败的LBT过程的指示。该指示可以与该过程失败的LBT配置一起被报告,也可以不被一起报告。报告可以在分配给WTRU用于这种报告的资源上进行。WTRU可以使用绑定到失败的LBT配置的资源。WTRU可以仅在多个失败事件发生时报告LBT失败。例如,WTRU可以仅在N个失败发生在时间窗口内时报告LBT配置失败。

[0162] 例如,针对一个或多个LBT配置的一个或多个LBT失败的多个的集合可以触发WTRU声明RLF或BFR。针对SCG小区上的一个或多个LBT配置的一组多个LBT失败可以触发由WTRU进行的SCG通知。导致丢失传输的失败的LBT过程也可能导致HARQ传输失败。WTRU因此可以由于一系列LBT配置失败确定而达到HARQ失败确定。

[0163] 在实施方式中,WTRU可以执行多个,例如同时的LBT过程,可能使用多个LBT配置。这可以实现信道获取等待时间的减少。例如,WTRU可以具有UL传输并且可以使用第一LBT配置来开始第一LBT过程。WTRU可以例如在声明第一LBT过程的成功或失败之前使用第二LBT配置同时开始第二LBT过程。这对于WTRU可以使用两个波束对链路中的任何一个进行传输并且因此可以选择LBT过程成功的第一个LBT过程的情况是有效的。在另一个示例中,当WTRU可以在不同的BWP中被分配两组资源时,WTRU可以执行两个LBT过程(每BWP一个),并且可以选择具有成功LBT结果的任何一个BWP来进行传送。

[0164] 在第1个LBT过程正在进行的同时,第2个LBT过程的启动可能导致基于丢弃或中断的考虑。在示例中,WTRU可以使用用于第一传输的第一LBT配置来开始第一LBT过程。在第一LBT过程完成之前,WTRU可以被指示或者可以确定需要第二LBT配置的第二传输是必需的。在一些情况下,第一LBT过程对于两个传输都可以是有效的,并且WTRU可以继续第一LBT过程并且丢弃第二LBT过程。在其他情况下,第一LBT过程可能对于两个传输都无效,但是第二LBT过程对于两个传输都有效,并且WTRU可以丢弃第一LBT过程并且继续第二LBT过程。在其他情况下,WTRU可能需要继续两个LBT过程。WTRU可以由网络配置为基于逐个情况确定丢弃哪个过程。WTRU可以被配置有优先级指示或表,该优先级指示或表提供了哪个过程保持有效的确定。

[0165] 在第1个LBT过程正在进行的同时发起第2个LBT过程可能影响正在进行的状态。在一种方法中,WTRU可以根据最好地满足一个或多个传输要求的配置来确定其应该使用LBT配置,所述一个或多个传输要求例如可用于传输的数据和/或触发LBT过程的传输的等待时间、可靠性、或信号与干扰加噪声比(SINR)要求。例如,WTRU可以至少根据WTRU正在尝试针对其接入信道的数据或信号的信道接入优先级级别来确定其是否可以基于CCA状态在信道上进行传送。例如,WTRU可以使用与可用于传输的数据的最高优先级级别相关联的LBT配置。

[0166] WTRU可以使用当前CCA状态,该当前CCA状态是从之前进行的LBT过程和/或从与正在进行的LBT过程无关的CCA监视中累积的,并且可以执行WTRU是否可以使用所选择的LBT配置在信道上传送的评估。如果WTRU确定其可能还没有在信道上执行传输,则其可以从那里继续LBT过程。

[0167] WTRU可以使用两步或更多步方法,使用多个LBT配置来执行多个同时的LBT过程。在第一步骤中,WTRU可以尝试每个LBT过程的简化版本。在针对至少一个LBT配置的成功简化的LBT过程之后,WTRU可以针对该至少一个LBT配置尝试完整的LBT过程。例如,WTRU可以被配置成具有两个LBT配置,每个波束对一个。在第一步骤中,WTRU可以在每个波束对上尝试LBT过程的简化版本。然后WTRU可以确定有效波束对和相关联的LBT配置,在该LBT配置上执行完整的LBT过程。然后WTRU可以在相关联的LBT配置上执行完整的LBT过程。

[0168] WTRU可以使用多个LBT配置来执行多个并发的LBT过程。WTRU可以能够调谐每个LBT配置的不同参数,并且因此可以完全重叠多个LBT过程。在LBT过程导致成功的信道获取的情况下,WTRU可以终止所有正在进行的LBT过程并且继续进行传输。在其他实施方案中,WTRU可以继续执行保持不受传输影响的任何LBT过程。

[0169] 在一些情况下,WTRU可能不能完全重叠LBT过程。例如,如果两个或更多个LBT配置利用不同的波束,则WTRU可能仅能够在CCA时隙中的单个波束上执行定向LBT。

[0170] WTRU可以维持多个LBT过程并且可以在它们之间切换。在第一示例中,WTRU可以在每个CCA时隙循环通过所有LBT过程。在这样的示例中,WTRU可以在第一时隙使用第一LBT配置执行用于第一LBT过程的CCA,然后在下一时隙WTRU可以使用第二LBT配置执行用于第二LBT过程的CCA,并且继续循环通过所有的LBT过程。当过程之一被认为成功捕获信道时,WTRU可以丢弃所有LBT进程。

[0171] 在示例中,WTRU可以在CCA时隙上执行CCA以用于第一过程,直到信道被确定为在时隙内忙。在该点,WTRU可以循环到第二LBT过程并且使用第二LBT配置开始CCA。这种循环可以为LBT过程实现可变的延迟时段。如果需要,在返回到先前开始的LBT过程时,WTRU可以在计数器中维持更新的畅通CCA时隙。在这种情况下,WTRU可以维持多个CCA计数器,每个LBT过程一个。或者,可以使用对应于多个LBT过程的一个或多个计数器。

[0172] 图3是状态图300,其示出了多个LBT过程302-306,它们都递增单个计数器。在图3所示的示例中,WTRU可以通过使用过程A 302开始,并且可以递增单个计数器308直到确定过程A 302的时隙忙碌。一旦检测到忙碌时隙,WTRU可以在过程B 304上执行LBT,并且可以继续递增单个计数器308直到再次检测到忙碌时隙。WTRU可以在过程C 306上执行LBT,并且可以针对被确定为可用的每个时隙相应地再次递增单个计数器308。一旦在LBT过程C 306期间检测到忙碌时隙,WTRU可以再次在另一个过程,例如过程A 302上执行LBT。在任何点,如果确定单个计数器308达到阈值,则WTRU可以假设LBT过程是成功的并且可以相应地进行传送。

[0173] 图4是一个状态图400,其示出了多个LBT过程402-406,其中每个采用计数器408-412。在图4所示的示例中,WTRU可以使用过程A 302开始LBT,并递增计数器A 408,直到确定过程A 402的时隙忙碌。一旦检测到忙碌时隙,WTRU可以在过程B 404上执行LBT,并且可以递增计数器B 410直到检测到另一个忙碌时隙。WTRU可以使用过程C 406执行LBT并相应地递增计数器C。一旦在LBT过程C期间检测到忙碌时隙,WTRU可以再次在另一个过程,例如过程A 402上执行LBT。在任何点,如果确定计数器达到阈值,则WTRU可以假设LBT过程是成功的并且可以相应地进行传送。

[0174] 在实施例中,WTRU可以使用共同的参数集合或子集来执行用于多个LBT配置的LBT。例如,WTRU可以为所有LBT配置维持单个CCA计数器。WTRU可以在第一LBT配置上、在时

隙集合上执行CCA。在M个CCA时隙之后信道忙碌的情况下,WTRU可以切换到第二LBT配置。WTRU可以在计数器在M处开始的时隙上开始CCA。在遇到忙碌CCA事件时,WTRU可以继续切换LBT配置。WTRU可以声明当总体计数器达到N时获取的信道。

[0175] 在这样的实施例中,一些LBT配置可以有效地给出一个优点,因为它们可以具有由于为其它LBT配置确定的先前时隙而需要的减少数量的空闲CCA时隙。因此,WTRU可以改变用于一个或多个后续LBT事件中的每一个事件的LBT配置的顺序。WTRU可以随机地或通过另一种方法确定LBT配置的顺序。在示例中,WTRU可以基于针对每个LBT事件循环LBT配置来确定顺序。也就是,在第一LBT事件或过程中,LBT配置A可以首先到来,并且LBT配置B可以跟随LBT配置A。在第二LBT事件或过程中,LBT配置B可以首先到来并且LBT配置A可以跟随LBT配置B。在示例中,WTRU可以基于在最后的LBT事件中获取信道的LBT配置来确定顺序,例如,从最后的LBT配置开始并且继续循环通过所有配置。

[0176] 图5A和5B示出了由WTRU执行的信道获取方法的示例,其中多个并发LBT过程在载波的两个不同BWP上发生。在每个图中,BWP都被示为在频率上分开。

[0177] 图5A示出了示例500,其中每个LBT过程,每个LBT过程具有它自己的配置,指示不同的BWP 502、504,可以保持独立的CCA空闲时隙计数器。WTRU可以尝试确定在第一时隙506处信道是否忙碌,并且可以检测到该信道空闲。因为信道是空闲的,WTRU可以设置N=1。在下一个时隙508,WTRU可以重新尝试CCA,并且得出相同的结论。因此,WTRU可以将N递增为2。再次,在下一个时隙510,WTRU可以确定信道是空闲的,并且可以再次将N递增到N=3。在下一个时隙512,WTRU可以确定该时隙忙碌并且可以不递增N。

[0178] 随后,一旦遇到第一BWP 502的第一LBT过程的忙碌CCA时隙,WTRU就可以切换到不同BWP 504上的第二LBT过程。在这种情况下,在一个实施例中,WTRU可以将用于第一LBT过程的计数器维持可配置的时间量。WTRU可以启动第二计数器,并且可以在不同的BWP 504中的第一空闲时隙514处将第二计数器递增至N=1。WTRU可以确定下一个时隙516也是空闲的,并且可以进一步将第二计数器递增到N=2。在下一个时隙518,WTRU可以确定该时隙忙碌并且可以不递增任一计数器。

[0179] 在检测到不同BWP 504上的另一忙碌时隙518之后,WTRU可以切换回第一BWP 502,并且可以确定下一个时隙520是忙碌还是空闲。在这个例子中,WTRU已经检测到下一个时隙520空闲,并且随后将N递增到4。WTRU在下一个时隙522重复CCA,并且再次将N递增到5。一旦N达到5,WTRU确定占用用于COT 524的信道。

[0180] 图5B示出了示例530,其中两个LBT过程可以保持一个CCA空闲时隙计数器,其中每个LBT过程具有指示不同BWP 532、534的配置。在这种情况下,当在第一LBT过程上遇到忙碌时隙时,WTRU可以切换到第二LBT过程。WTRU可以在第二LBT过程期间更新用于第一LBT过程的计数器。在图5B中,WTRU可以尝试确定第一时隙536是否空闲,并且一旦确定第一时隙536空闲,WTRU可以将单个空闲时隙计数器递增到N=1。WTRU可以确定接下来的两个时隙538、540都是空闲的,并且可以一次将N递增两次,使得N=2,然后N=3。在下一个时隙542,WTRU可以确定该时隙忙,并且随后可以将BWP从BWP 532切换到BWP 534。WTRU可以在不同的BWP 534的下一个时隙544上执行CCA,并可以确定时隙544是空闲的。WTRU可以在下一个时隙546上再次执行CCA,并且可以再次确定时隙546是空闲的。在已经检测到N=5个空闲时隙之后,WTRU可以确定用于传送的COT 548。

[0181] 在一些实施例中,WTRU可以被要求在执行传输之前检测具有特定属性并且具有高于阈值的接收功率或接收质量的信号或传输的至少一个实例。这种信号在以下实施例中被称为“可用性指示”。

[0182] 这样的实施例可以解决当使用波束成形时LBT未能防止冲突的问题。可用性信号可提供关于波束可用性的指示,并且可从预期作为用于第一WTRU的传输的接收点的TRP传送。该TRP仅在其未从第二WTRU接收将导致冲突的正在进行的传输的时间段期间,才被期望传送可用性指示。即使第一WTRU未检测到来自第二WTRU的正在进行的传输,第一WTRU也不应在没有从TRP接收到一个或多个可用性指示的情况下发起传输。

[0183] 在一些实施例中,可用性指示可以包括与同步信号或参考信号类似的信号。这样的信号可以从用至少一个特定参数加扰的序列中产生。所述至少一个参数可以由较高层来配置,并且可以与波束指示或传输配置指示(TCI)状态相关联。如果检测到的信号以高于阈值的水平被接收,则WTRU可以确定可用性指示被接收。示例性同步序列可以使用Gold序列、伪噪声序列等。

[0184] 在一些实施例中,可用性指示可以包括、可以由或者可以由携带在物理信道上编码和调制的信息比特的传输组成。可以包括循环冗余校验(CRC)。如果解码成功,则WTRU可以确定接收到了可用性指示。信息比特可以包括调度信息,例如标识WTRU或传输资源的信息。

[0185] 可用性指示的实例可以优选地由一个或几个OFDM符号组成。例如,根据OFDM符号的数量和频率分配的持续时间可以是固定的,或者可以由更高层配置。

[0186] 在一些实施例中,WTRU可以尝试在一个或多个特定时间时机接收可用性指示的实例。例如,这样的时间时机可以根据某个时段(例如每个时隙)来重现,如图5A和5B所示。时机集合可以是预定义的,例如每个时隙的第一符号,或者可以由更高层使用例如针对时段和偏移的参数按照符号和/或时隙来配置。这种配置可以专用于波束或TCI状态。在这种情况下,WTRU可以使用其可用性指示的特定配置来尝试接收每个配置的波束的可用性指示。

[0187] 图6是关于以下的图示600:具有7个OFDM符号608-620的第一时隙602;具有7个OFDM符号622-634的第二时隙604;以及具有7个OFDM符号636-648的第三时隙606。在第一时隙602的第一符号608中,WTRU可以监视可用性指示。WTRU可以监视第二时隙604的第一符号622,并且还可以监视第三时隙606的第一符号636以寻找后续的可用性指示。在其他符号中,例如符号610-620、符号622-634和符号638-648,WTRU不需要监控可用性信号并且可以节省功率。在一些实施例中,在时隙中可以有更多或更少的符号。在一些实施例中,可以在替换符号中提供可用性指示。在一些实施例中,可以不完全提供可用性指示。在实施例中,可用性指示可以出现在时隙的7个符号中的任何一个符号中。

[0188] WTRU可以在接收到一定数量的可用性指示之后确定信道可用于传输。该数量可以以类似于现有LBT实施例或其它实施例的方式从竞争窗口确定,并且可以取决于与一个或多个传输、业务类型等相关联的优先级水平。然后,WTRU可以在接收到最后接收到的可用性指示之后的某个延迟之后发起传输。这种延迟可以是固定的或者由更高层配置。这种延迟可以取决于与传输相关联的优先级水平。

[0189] 在一些实施例中,WTRU可以仅使用波束执行传输,其中已经为该波束建立了与用于接收可用性指示的波束或TCI状态的波束对应关系。在其它实施例中,传输可以包括已经

为其建立对应关系的波束,并且可以存在所选择的其它波束。

[0190] 在一些实施例中,WTRU可以仅在确定信道已经“不忙”了特定数量的时间时机的情况下确定信道可用于传输。在这样的实施例中,如果满足以下条件中的至少一个,则可以在时间时机将信道确定为“不忙”:在所述时间时机或其一部分期间接收到可用性指示;在所述时间时机或其一部分上满足用于确定信道“不忙”的至少一个其它标准,如在现有LBT实施例中使用的。

[0191] 当评估至少一个其他标准时,WTRU可以在做出确定之前从可用性指示中减去能量。例如,如果至少一个其他标准包括或包含确定能量是否被检测为高于阈值,则WTRU可以仅考虑不是从可用性指示接收的能量。可替换地,WTRU可以仅在可用性指示不能被映射的时间时机的时间符号上评估所述至少一个其他标准。

[0192] NR-gNB可执行LBT过程,以用于针对与未许可NR小区相关联的资源传输与一个或多个服务波束相关联的周期性CSI-RS。在这种情况下,如果NR-gNB确定信道被相关波束占用,则NR-gNB可不传送这种CSI-RS。这可能削弱WTRU执行波束失败检测的能力。WTRU可以不确定接收与其波束之一相关联的CSI-RS的失败是否可能由相关波束的阻塞引起或由于不连续(例如来自NR-gNB的传输中的不连续传输(DTX))引起,该NR-gNB在相关波束的LBT之后。

[0193] 如果WTRU确定与所维持的波束(一个或多个)相关联的CSI-RS由于信道被占用而没有被传送,则MAC实体可以不递增BFI计数器并且可以进一步重置BFD定时器或者在其配置的值范围内将BFD定时器递增单个单位。

[0194] WTRU可以基于以下确定与特定波束相关联的CSI-RS没有被传送:测量与所述波束相关联的信道上的干扰加噪声;测量与所述波束相关联的信道上的干扰加噪声以及CSI-RS;从gNB或非服务gNB接收的指示。

[0195] 可以测量与波束相关联的信道上的干扰加噪声。如果噪声水平高于特定阈值,则WTRU可以确定相关联的CSI-RS没有被传送。

[0196] 可以测量与波束相关联的信道上的干扰加噪声以及CSI-RS。如果噪声水平高于配置的阈值并且CSI-RS质量度量小于另一配置的阈值,则WTRU可以确定相关联的CSI-RS未被传送。该示例在图7中示出。

[0197] 图7是用于递增BFI计数器706的方法的图示700。图示700包括表示一系列RS时段710-736中的测量功率702的y轴和表示时间(t)704的x轴。WTRU可以在第一RS时段710中接收和测量CSI-RS功率740。因为CSI-RS 740高于CSI-RS阈值752,所以BFI计数器706在RS时段710结束时不递增。在第二RS时段712中同样如此。在第三RS时段714中,CSI-RS 740的功率可以下降,而噪声+干扰742上升。在这种情况下,由于WTRU可以将CSI-RS 740的功率损失连同RS时段714中发生的噪声+干扰742归于没有获取信道以传送CSI-RS 740的网络,因此WTRU也可以不在RS时间段714的结尾递增BFI计数器706。WTRU可以在RS时段716中推断相同的结果,并且因此可以再次不递增BFI计数器706。在下一个RS时段718中,CSI-RS功率740可以上升,而噪声+干扰742可以下降。同样,因为CSI-RS功率740高于阈值752,则WTRU可以不在RS时段718的末尾递增BFI计数器706。在RS时段720中,CSI-RS 740的功率可以是高的,而噪声+干扰742是低的。可以不对BFI计数器706进行递增。在RS时段722中,CSI-RS 740和噪声+干扰742可以都在低水平被检测到或者根本没有被检测到。在这种情况下,WTRU可以在

RS时段722结束时将BFI计数器706递增到1。可以激活BFD定时器708。在下一个RS时段724，CSI-RS 740和噪声+干扰742可再次在低水平被检测到，并且BFI计数器可再次在RS时段724结束时递增。BFD定时器708可以由于BFI计数器递增而重启。在下一个RS时段726中，WTRU可以检测到CSI-RS 740高于阈值，并且因此可以不递增BFI计数器706。因为BFD定时器是活动的并且BFI计数器没有递增，则WTRU可以递减BFD定时器708。在RS时段728和730中同样如此。在RS时段732中，CSI-RS 740可上升，但没有上升到高于阈值752。因此，UE可以假定CSI-RS没有被gNB发送，并且可以不递减BFD定时器708，即使它是活动的。类似于RS时段724，WTRU可以在RS时段732、734和736中递增BFI计数器706，并且可以重启BFI定时器708。在该操作中，BFI定时器708的目的是如果自上次波束失败事件起已经过去足够的时间量，则重启BFI计数器706。因此，如果由于gNB未获取到信道而没有传送CSI-RS 740，则优选地不重启BFI计数器706。相反，当WTRU假设CSI-RS 740未被传送时，BFD定时器708可以被暂停。否则，即使WTRU没有波束不再发生失败的指示，较差的信道可用性也将导致WTRU重新启动BFI计数器706。

[0198] 可以从服务gNB或非服务gNB向WTRU提供是否从TRP获取到信道的指示。如果某个预留信号或资源没有被服务gNB传送，和/或被另一相邻gNB传送，则WTRU可以确定服务gNB不能占用信道。在实施例中，这样的信号可以是前同步码的形式，用小区的物理ID或控制信令的一部分来编码。

[0199] 与特定波束相关联的CSI-RS可以包括索引。WTRU可以使用该索引来确定其是否确实在检测先前的SSB/专用参考信号(DRS)传输时失败或者其是否从未被传输。WTRU因此可以基于在未来时段CSI-RS的接收来追溯地修改其计数器。

[0200] 在NR-U小区上的高负载条件的情况下，持续的干扰可能导致BFI计数器不改变(例如不递增)的持续时间延长。根据持续时间，WTRU可能失去同步，并且也可能失去所建立的波束对(一个或多个)。为了减轻这种情况，WTRU可以另外维持“波束建立定时器”，该“波束建立定时器”在WTRU每次检测到来自服务小区的CSI-RS传输时重置。在这种定时器期满时，WTRU可以触发BFR请求。可以使用“波束建立计数器”而不是定时器来实现相同的处理。

[0201] 除了示出BFI计数器可以如何递增之外，图7还与示出了针对由于信道忙碌而没有发送RS的情况修改波束失败检测过程的示例。例如，在RS时段714中，WTRU可以确定即使其可能没有检测到CSI-RS 740，其也可以检测到大量的干扰742，并且因此可以假设CSI-RS 740在该RS时段714中没有被传送。因此，WTRU可以不递增其BFI计数器706，并且可以不触发BFD定时器708。另一方面，当定时器已经被触发，但是WTRU确定CSI-RS 740可能由于高干扰而没有被传送，如在图7中的第11个RS时机，RS时段730中，WTRU可以既不递减BFD定时器708也不递增BFI计数器706。

[0202] 可以针对一个或多个非周期性DRS传输来管理和检测波束。WTRU可以不被配置成期望周期性DRS/CSI-RS传输。例如，如果未许可信道正经历高占用率，则WTRU可以被配置成接收非周期性DRS。在高信道占用条件下提供周期性CSI-RS可能是具有挑战性的，因为此类RS可能经受LBT，尤其是在gNB需要为不同WTRU的多个波束传送CSI-RS的情况下。给定标称带宽占用要求，DRS传输可以占用标称带宽，而不管RS资源的所需数目。

[0203] WTRU可以被配置成以非周期性的方式测量DRS或CSI-RS。WTRU可以由gNB通知以测量和报告测量的DRS或CSI-RS。一旦从gNB接收到DRS指示，WTRU可以测量相应的RS，可能在

相同的MCOT内。WTRU还可以在相同的MCOT内或在稍后的时间使用PUSCH上的周期性报告来报告CSI-RS测量。

[0204] 当WTRU未被配置成周期性地监视和测量CSI-RS时,WTRU可以执行调整的波束失败检测过程。一旦BFD定时器期满,WTRU可以重置BFI计数器。WTRU认为BFD定时器的单位在绝对时间中或/和在非周期CSI-RS出现的数量中被采用。可替换地,WTRU可以仅依赖于向gNB报告测量的CSI-RS而不发送任何BFR请求。

[0205] WTRU可以被配置为具有通过gNB请求DRS传输的能力。例如,这种请求可以以HARQ操作点或所确定的NACK的数量为条件。WTRU可以使用自主上行链路传输(AUL)传输来传送这样的请求,其中AUL传输使用PCell或SCell上的PUSCH上的调度传输或者使用PUCCH传输。WTRU可以提供附加信息,例如波束标识或多个波束选择。WTRU可以在提供指示之后立即进一步预期相应的DRS或CSI-RS传输。例如,如果用于这种指示的上行链路传输允许在MCOT内使用例如中间的短LBT进行上行链路到下行链路传输,则WTRU可以在提供指示之后立即预测相应的CSI-RS传输。或者,可以配置延迟。

[0206] 可以报告针对未许可NR小区的波束失败恢复。取决于NR-U部署,WTRU可以被允许或不被允许在NR未许可小区上执行RA过程。在NR gNB是未许可频谱中的SCell并且PCell在许可频谱上的NR-U部署中,WTRU可以不被允许在NR-U SCell上发起RACH或PUCCH。在NR-gNB在独立部署中在未许可频谱中操作的NR-U部署中,WTRU可以能够在NR-gNB上发起RA过程以报告BFR请求。在独立NR-U小区上的RA过程的性质可以不同于许可频谱中的常规RA过程。

[0207] 例如,当部署配置不允许在NR-U SCell上发起RA过程时,WTRU可以使用PUSCH来报告BFR请求。

[0208] WTRU可以使用AUL来报告BFR请求。WTRU可以隐式地或显式地在AUL PUSCH传输的一部分中提供隐含的下行链路波束或一个或多个SSB的指示。所述隐含的下行链路波束可以基于所述PUSCH传输或所述选择的PUSCH资源/信道的属性。例如,网络可以用与某些下行链路波束相关联的定时偏移集合来配置WTRU。隐含的下行链路波束也可以从AUL传输本身推断出。或者,MAC CE可以提供最佳下行链路波束或波束选择,可能伴随有相关测量。

[0209] WTRU可以在PUSCH上传送BFR请求之后使用BFR核心集在被配置用于BFR的控制资源集上监视PDCCH。由于来自gNB的BFR响应也可以服从LBT过程的执行,因此WTRU可以在MCOT内的短LBT持续时间之后尝试解码隐含的下行链路波束上的PDCCH。

[0210] WTRU可以在到了波束失败恢复请求窗口期满而没有解码PDCCH时确定BFR请求没有被成功接收。如果WTRU被配置有多于一个的波束失败恢复请求窗口,例如在多个非连续的时隙上,则WTRU可以确定在最后一个BFR请求窗口期满时BFR请求没有被成功接收。

[0211] WTRU可以通过在检测到BFR的NR-U小区上发起RA过程来报告BFR请求,只要RA被配置在NR-U小区上。这种过程可以是4步或2步RA过程。如果为BFR发起2步RA过程,则WTRU可以包括msg1传输的最佳下行链路波束ID部分。WTRU也可包括多个选择的下行链路波束,具有相关的测量,假设在2步RA过程中在msg1上分配的数据大小是足够的。

[0212] 图8是流程图800,其示出了用于在LBT配置之间切换的示例性方法。WTRU可以接收与波束、BWP、LCH、LBT参数集合、传输类型、或LBT子带中的一者或多者相关联的LBT配置(802)。WTRU可以例如经由DCI接收使用LBT配置中的第一LBT配置进行传送的指示(804),并且可以尝试使用所述第一LBT配置来获取信道(806)。如果获取所述信道的所述尝试成功

(808),则WTRU可以在所述信道上传送数据(810)。如果没有成功,则WTRU可以尝试使用第二LBT配置来获取信道(812)。如果第二尝试成功814,则WTRU可以在所述信道上传送数据(816)。如果没有成功,则WTRU可以切换回所述第一LBT配置(818)。可替换地,或者组合地,WTRU可以尝试同时使用两个LBT配置来获取信道。

[0213] 尽管以上以特定的组合描述了特征和元素,但是本领域的普通技术人员将理解,每个特征或元素可以单独使用或与其它特征和元素任意组合使用。另外,本文描述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、软件或固件并入计算机可读介质中以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、半导体存储器设备、诸如内部硬盘和可移动盘的磁介质、磁光介质、以及诸如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以用于实现在WTRU、UE、终端、基站、RNC或任何主计算机中使用的射频收发信机。

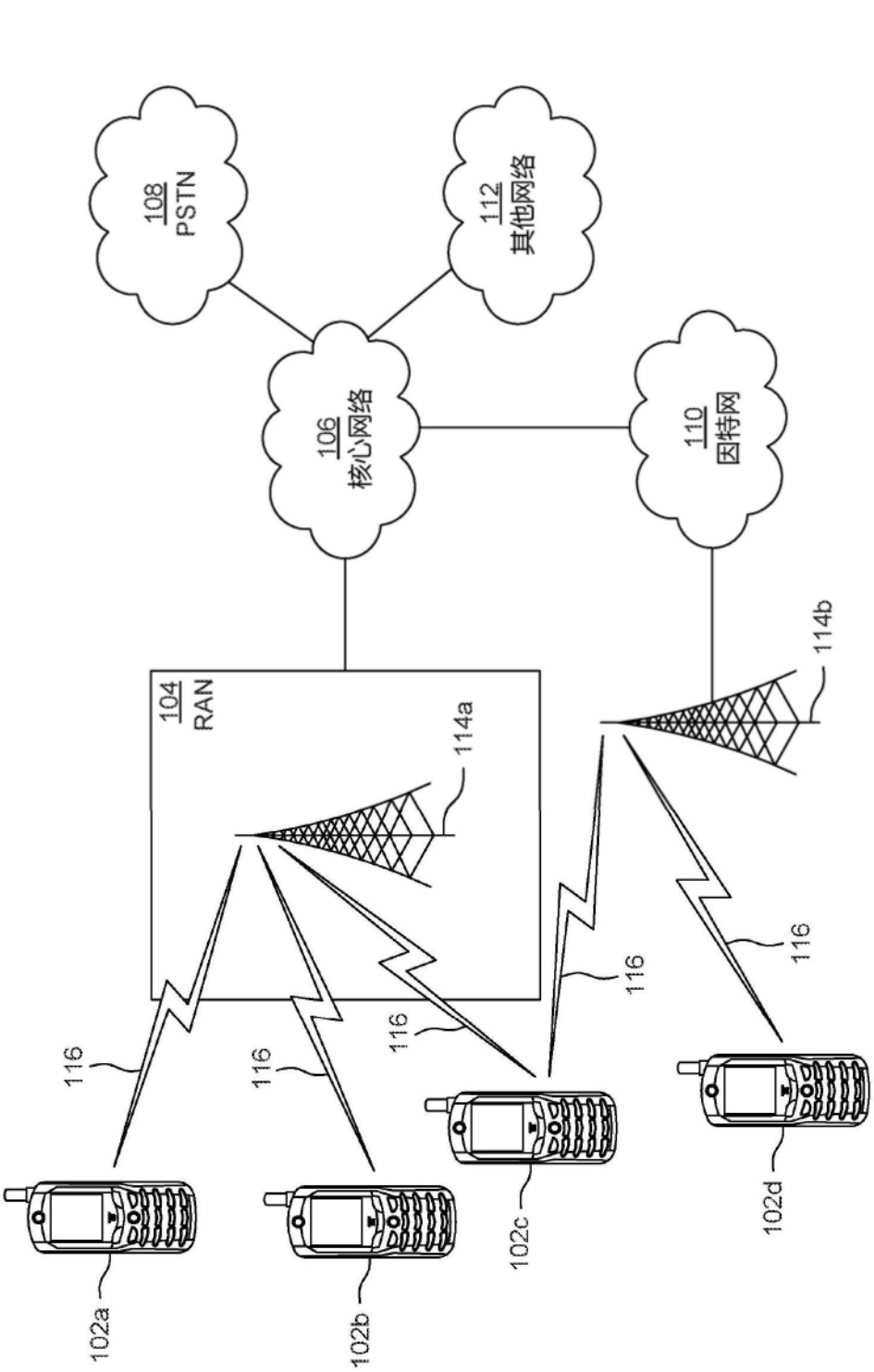

100
108
PSTN
112
其他网络
106
核心网络
110
因特网
104
RAN
114a
114b
116
116
116
116
116
102a
102b
102c
102d

图1A

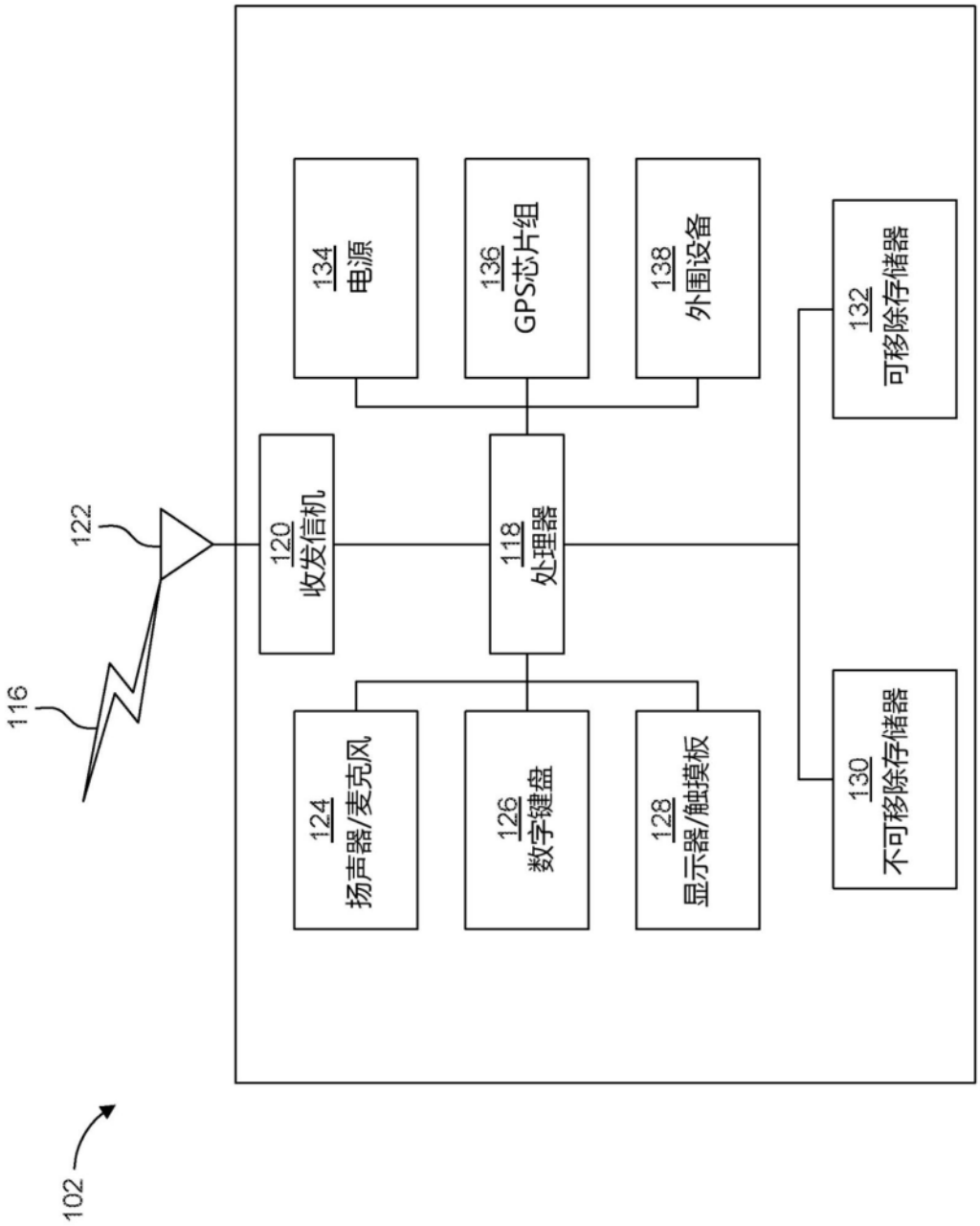

102
116
122
120 收发信机
118 处理器
134 电源
136 GPS芯片组
138 外围设备
132 可移除存储器
130 不可移除存储器
124 扬声器/麦克风
126 数字键盘
128 显示器/触摸板

图1B

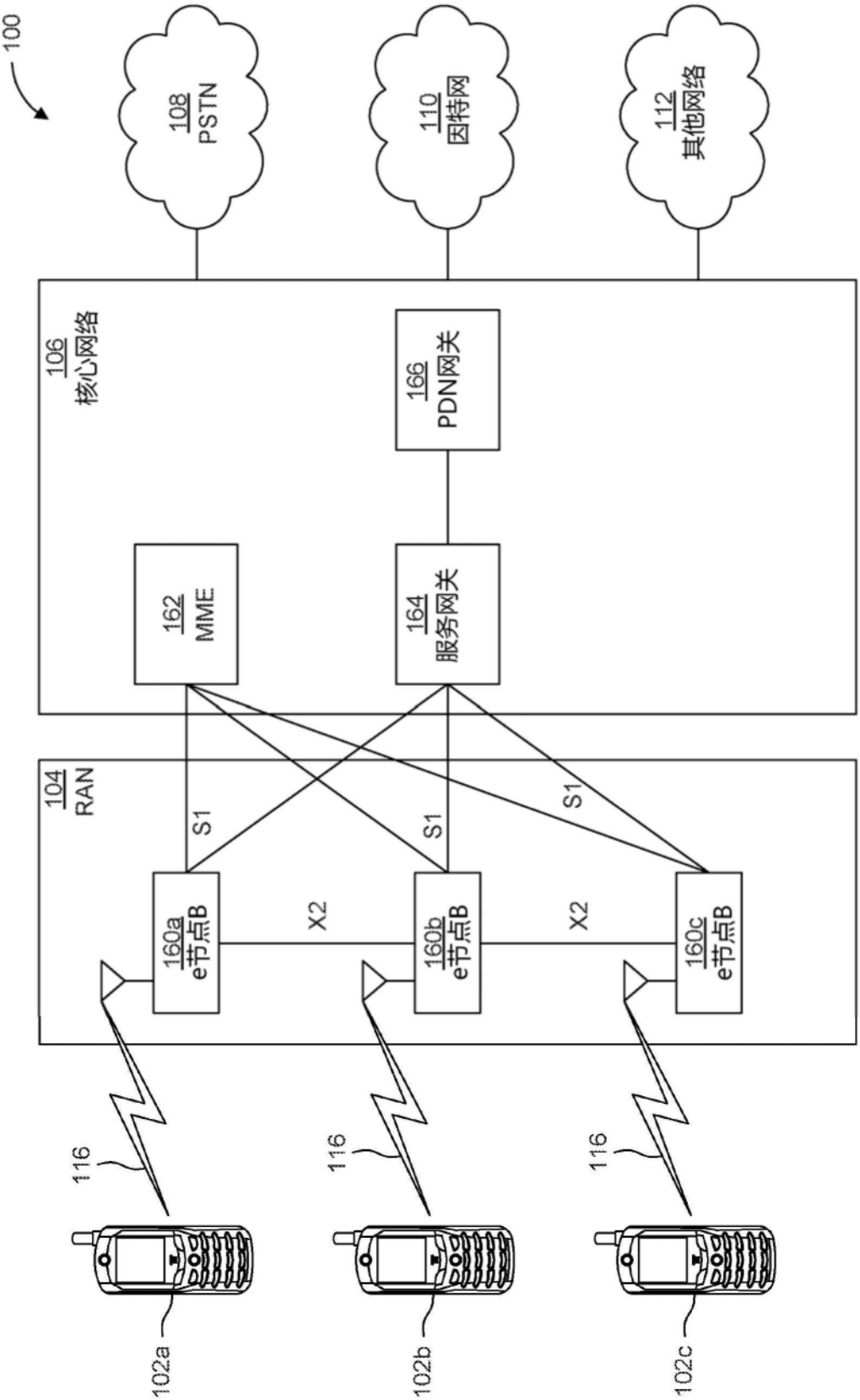

100
108 PSTN
110 因特网
112 其他网络
106 核心网络
166 PDN网关
162 MME
164 服务网关
104 RAN
S1
S1
S1
160a e节点B
160b e节点B
160c e节点B
X2
X2
116
116
116
102a
102b
102c

图1C

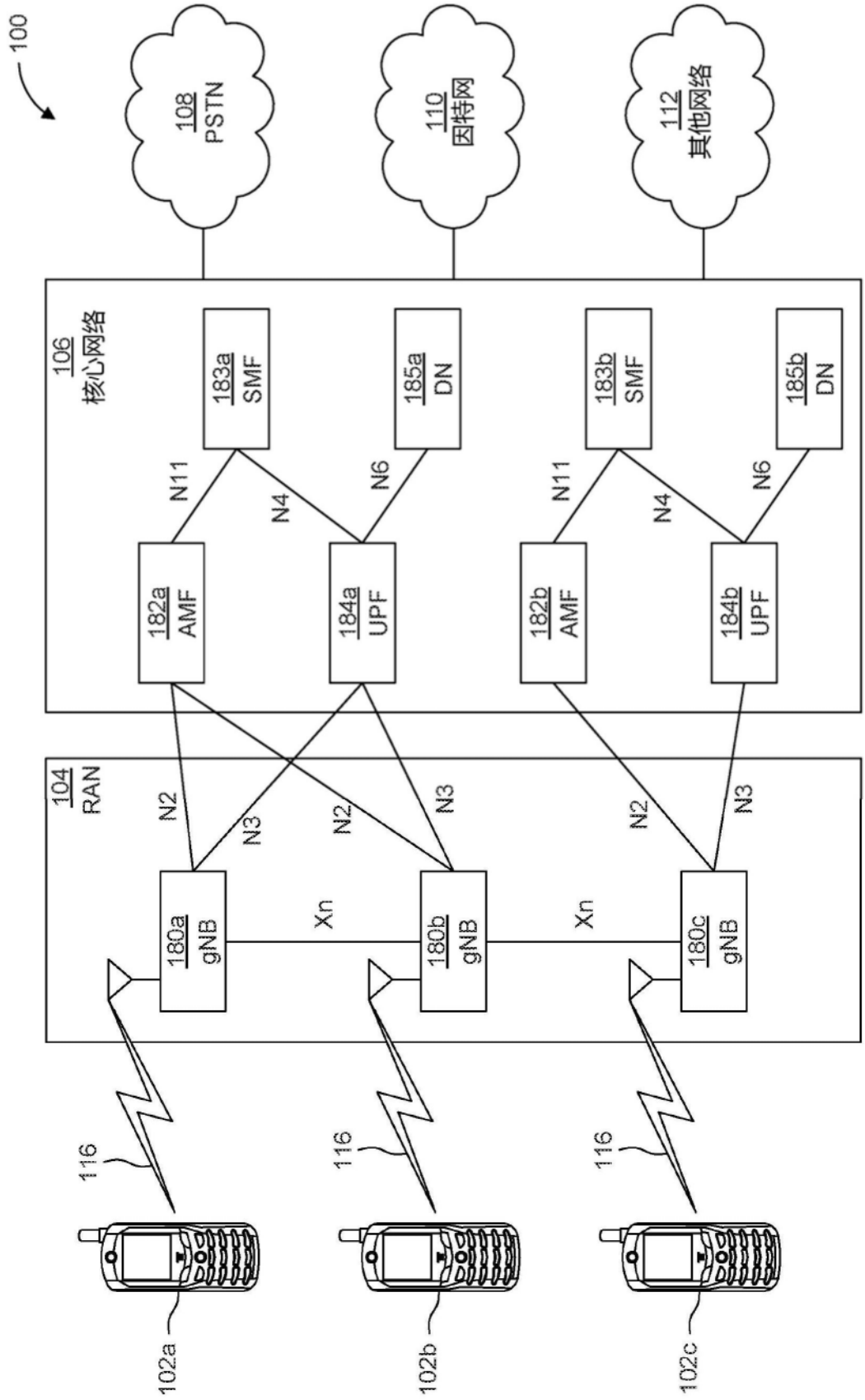

100
108 PSTN
110 因特网
112 其他网络
106 核心网络
183a SMF
185a DN
183b SMF
185b DN
N11
N4
N6
N11
N4
N6
182a AMF
184a UPF
182b AMF
184b UPF
104 RAN
N2
N3
N2
N3
N2
N3
180a gNB
Xn
180b gNB
Xn
180c gNB
116
116
116
102a
102b
102c

图1D

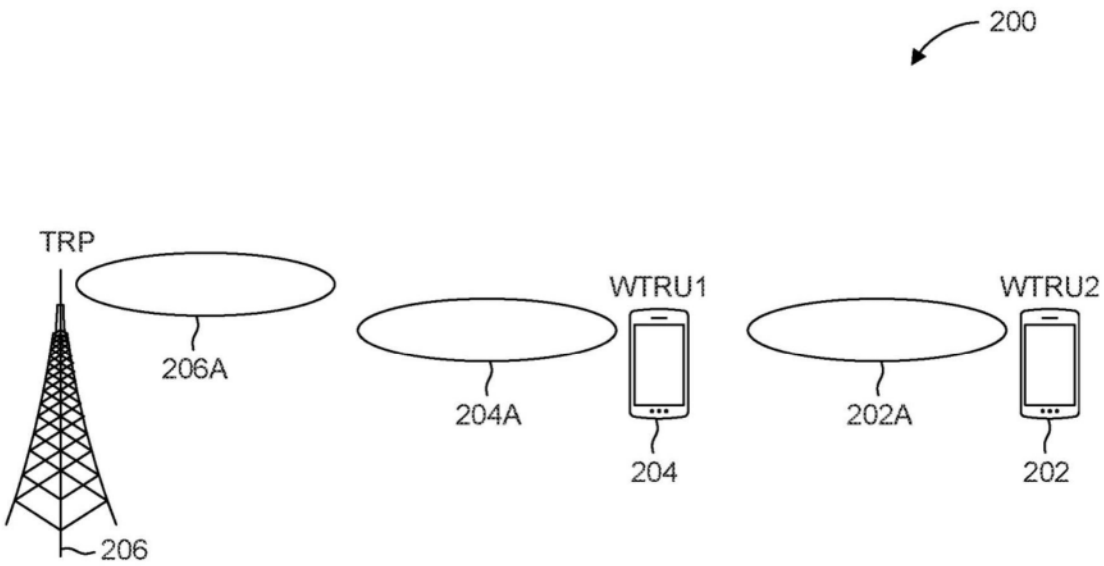

200
TRP
206A
206
204A
WTRU1
204
202A
WTRU2
202

图2

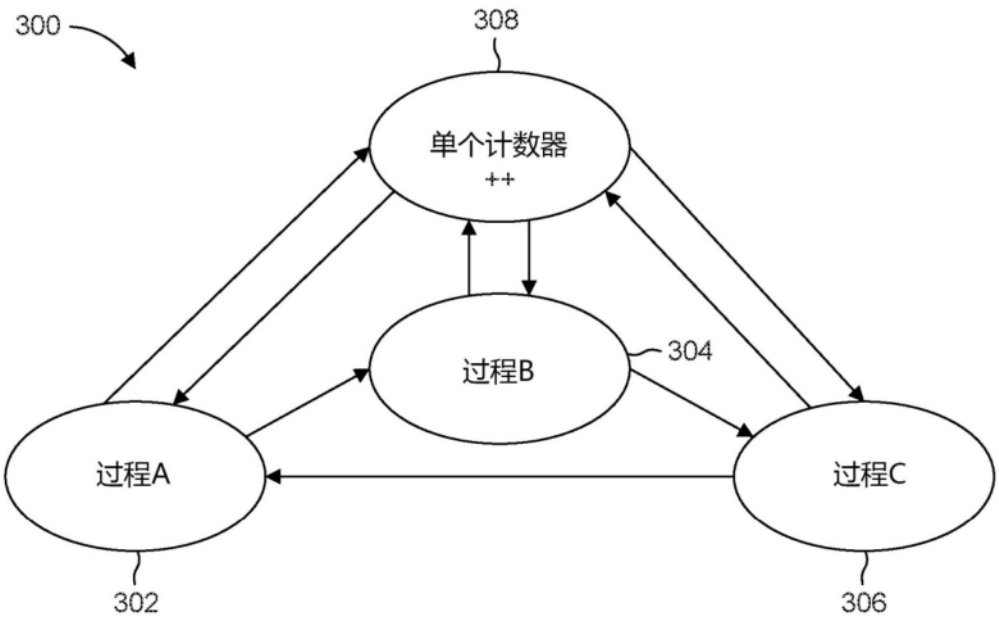

300
308
单个计数器
++
过程B
304
过程A
过程C
302
306

图3

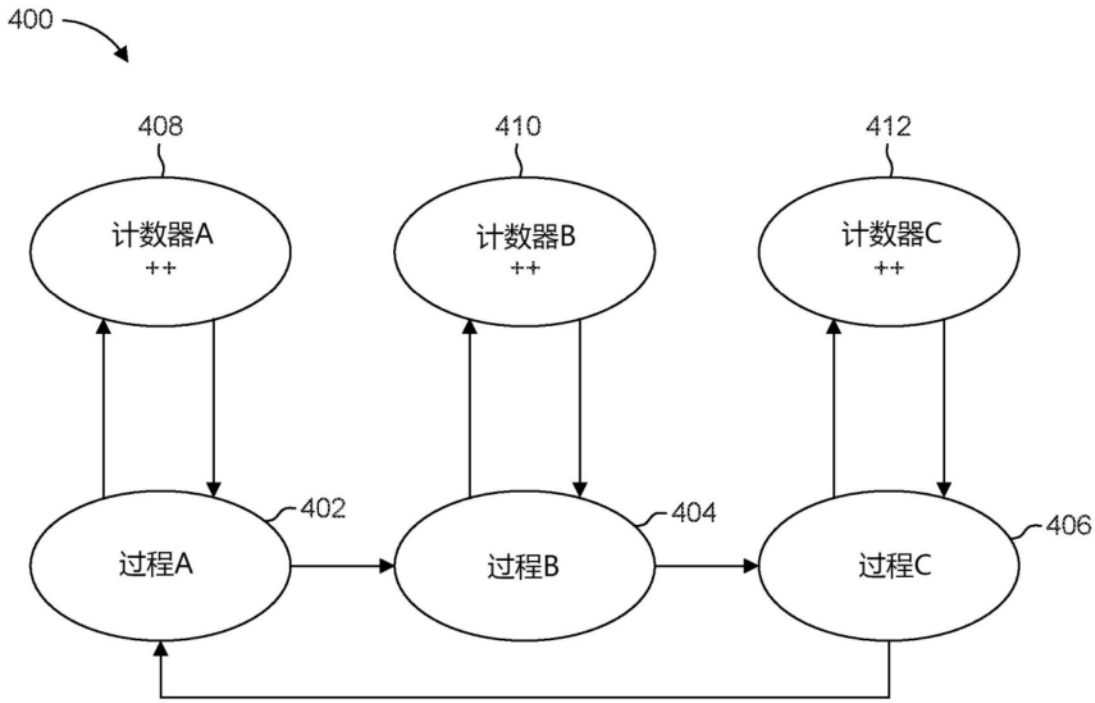

400
408
410
412
计数器A
++
计数器B
++
计数器C
++
402
404
406
过程A
过程B
过程C

图4

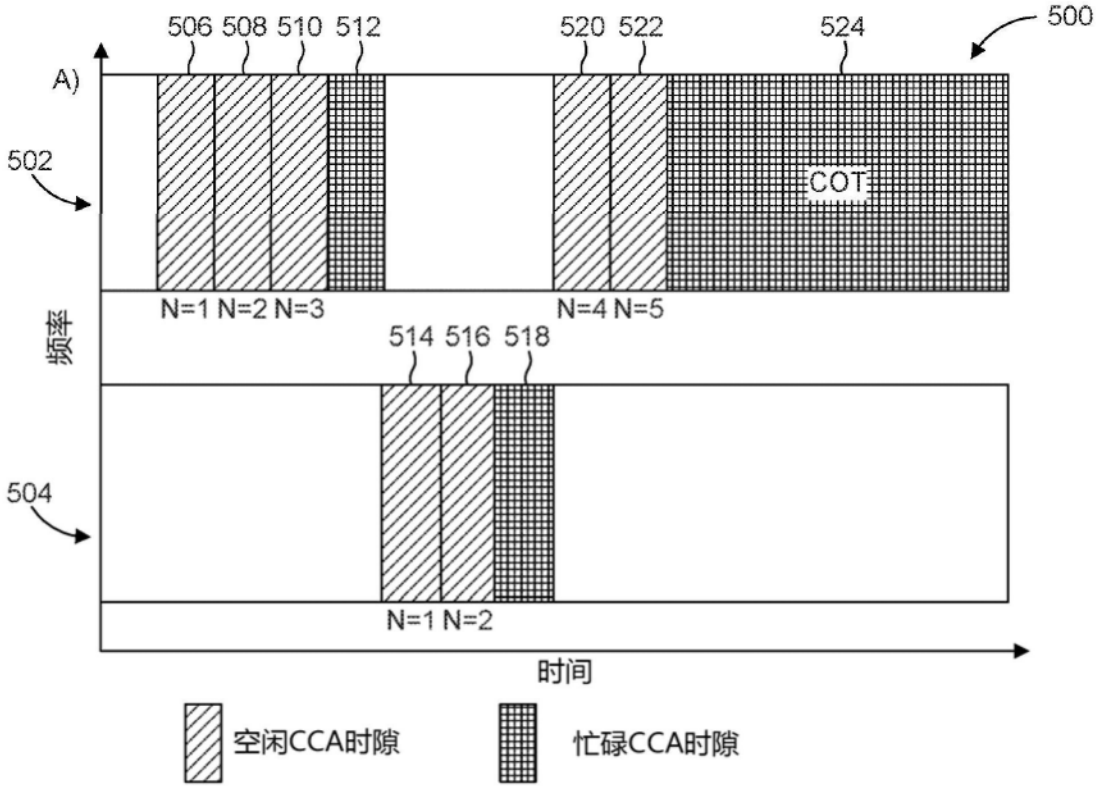

500
506 508 510 512
520 522
524
A)
502
COT
N=1 N=2 N=3
N=4 N=5
频率
514 516 518
504
N=1 N=2
时间
空闲CCA时隙
忙碌CCA时隙

图5A

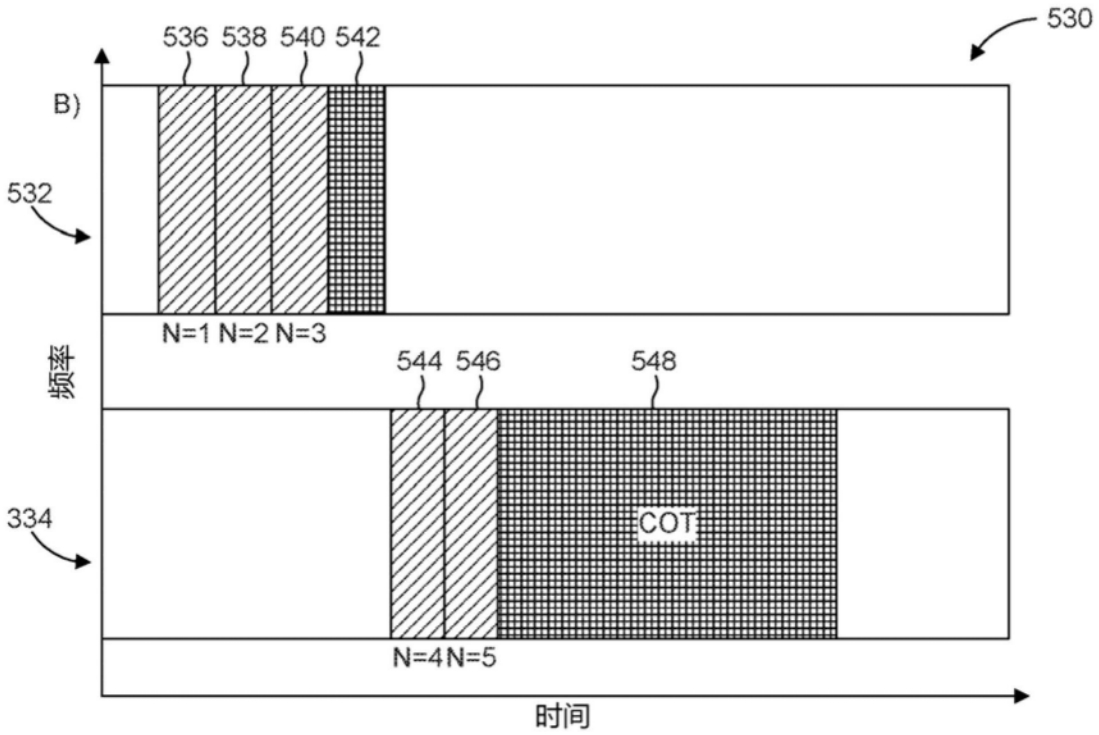

530
536 538 540 542
B)
532
N=1 N=2 N=3
频率
544 546
548
334
COT
N=4 N=5
时间

图5B

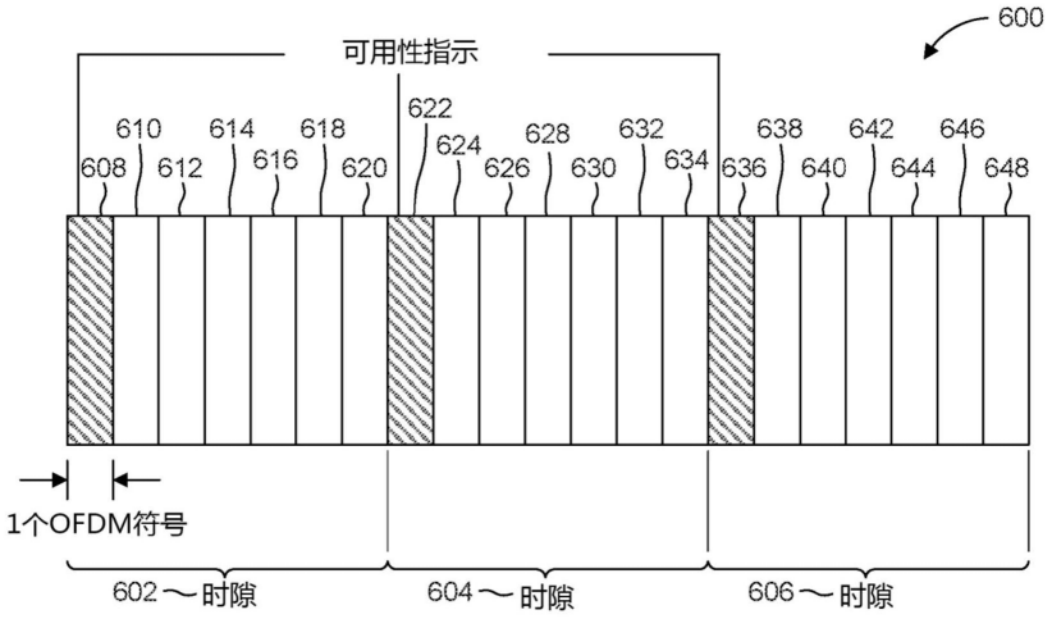

600
可用性指示
608 610 612 614 616 618 620 622 624 626 628 630 632 634 636 638 640 642 644 646 648
1个OFDM符号
602 时隙
604 时隙
606 时隙

图6

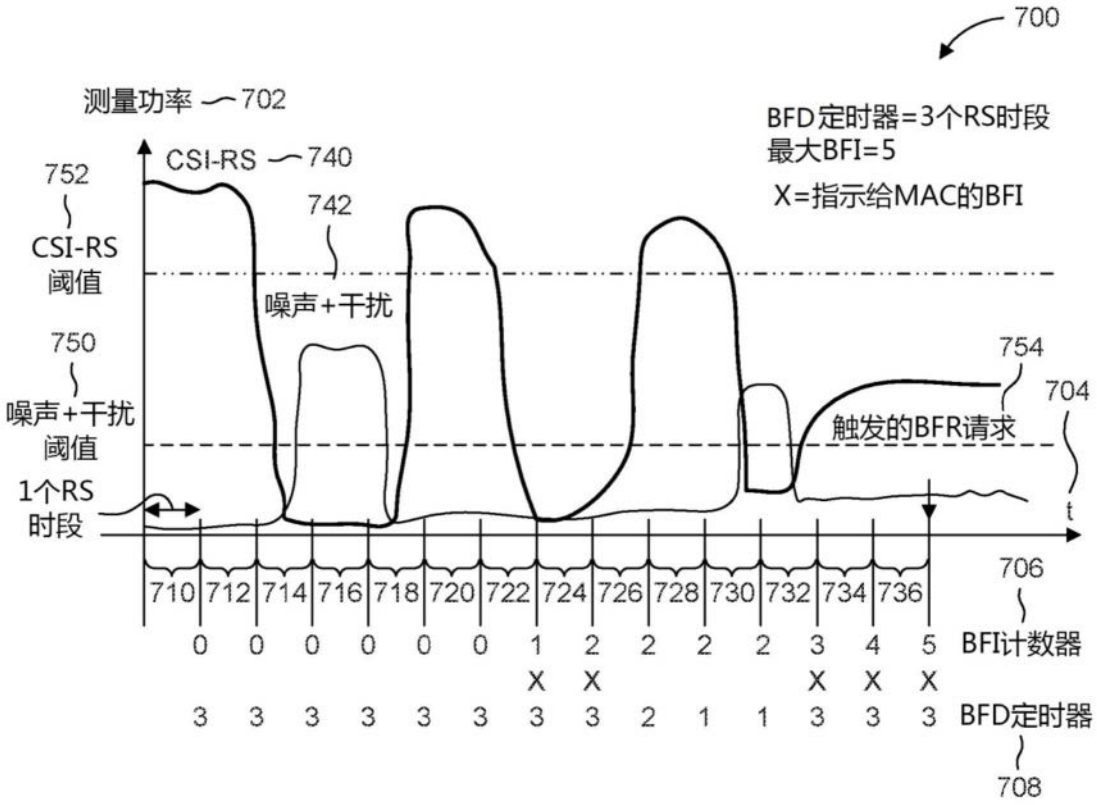

700
测量功率
702
BFD定时器=3个RS时段
最大BFI=5
X=指示给MAC的BFI
CSI-RS
740
752
CSI-RS
阈值
742
噪声+干扰
750
噪声+干扰
阈值
754
704
触发的BFR请求
1个RS
时段
t
706
710 712 714 716 718 720 722 724 726 728 730 732 734 736
0 0 0 0 0 0 1 2 2 2 2 3 4 5
BFI计数器
X X X X X
3 3 3 3 3 3 3 3 2 1 1 3 3 3
BFD定时器
708

图7

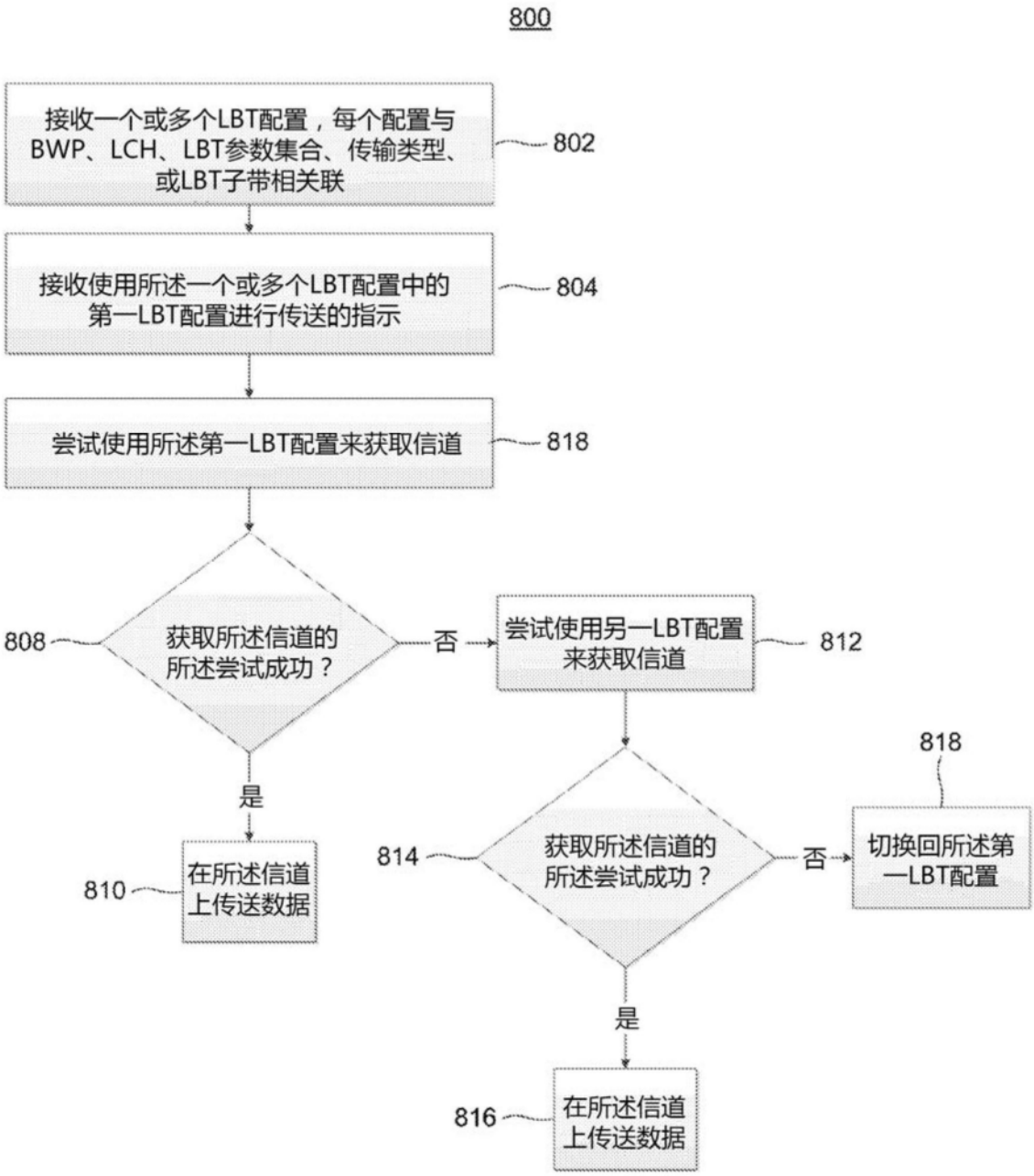

800
接收一个或多个LBT配置，每个配置与BWP、LCH、LBT参数集合、传输类型、或LBT子带相关联
802
接收使用所述一个或多个LBT配置中的第一LBT配置进行传送的指示
804
尝试使用所述第一LBT配置来获取信道
818
808
获取所述信道的所述尝试成功？
否
尝试使用另一LBT配置来获取信道
812
是
在所述信道上传送数据
810
814
获取所述信道的所述尝试成功？
否
818
切换回所述第一LBT配置
是
在所述信道上传送数据
816

图8