(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112567668 B
(45)授权公告日 2025.01.10

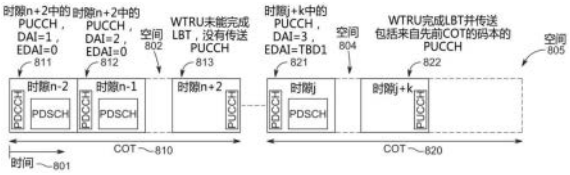
(21)申请号 201980053260.6
(22)申请日 2019.08.08
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112567668 A
(43)申请公布日 2021.03.26
(30)优先权数据
62/716,211 2018.08.08 US
62/753,457 2018.10.31 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.02.09
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/045620 2019.08.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/033623 EN 2020.02.13
(73)专利权人 交互数字专利控股公司
地址 美国特拉华州
(72)发明人 阿哈默德·雷扎·希达亚特
沙罗克·纳伊卜纳扎尔
奥盖内科梅·奥泰里 娄汉卿
杨瑞
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 张晓明
(51)Int.Cl.
H04L 1/1812(2023.01)
H04L 1/1829(2023.01)
H04L 1/1867(2023.01)
H04L 1/1607(2023.01)
H04L 5/00(2006.01)
(56)对比文件
InterDigital Inc.HARQ timing and management.3GPP,R1-1718362.2017,第1-2页.
审查员 曹茂洁
权利要求书2页 说明书25页 附图16页

(54)发明名称

用于未许可波段中新无线电操作的有效且可靠的应答过程

(57)摘要

用于在新无线电未许可波段(NR-U)环境中的有效且可靠的处理应答的系统、方法和设备。无线发射接收单元(WTRU)可以在第一间隔中(即传输块或信道占用时间)从gNB接收控制信息和数据传输,其中控制信息可以包括上行链路资源的指示。数据传输可以需要某种应答(即HARQ反馈)。WTRU可以尝试在所指示的上行链路资源中传送所述应答,但是gNB可能没有接收到该应答。WTRU可以在第二间隔中从gNB接收控制信息和数据传输,包括用于聚合任意先前未成功的应答传输的指示。WTRU可以从当前间隔传送聚合的应答,包括先前未成功的应答和任意其他应答。在一些情况中,可以使用先看后说(look-before-talk)过程。



CN 112567668 B

1.一种由无线发射接收单元WTRU实现的方法,该方法包括:

在第一物理下行链路控制信道PDCCH上接收用于第一物理下行链路共享信道PDSCH传输的第一控制信息,其中所述第一控制信息包括第一HARQ反馈定时指示符;

基于所述第一HARQ反馈定时指示符的值,确定不发送针对所述第一PDSCH传输的HARQ反馈,其中所述第一HARQ反馈定时指示符的值在当前信道占用时间COT之外;

在第二PDCCH上接收用于第二PDSCH传输的第二控制信息,其中所述第二控制信息包括指示PDSCH群组的索引的指示;以及

基于所述第二控制信息,发送物理上行链路控制信道PUCCH传输,所述PUCCH传输包括与针对所述第二PDSCH传输的HARQ反馈聚合的针对所述第一PDSCH传输的聚合的反馈,其中基于指示所述PDSCH群组的所述索引,所述第一PDSCH传输的所述HARQ反馈与所述第二PDSCH传输的HARQ反馈聚合以创建聚合的HARQ反馈。

2.根据权利要求1所述的方法,其中所述第二控制信息包括第二HARQ反馈定时指示符。

3.根据权利要求1所述的方法,其中基于由第二HARQ反馈定时指示符指示的定时,发送所述PUCCH传输。

4.根据权利要求1所述的方法,其中所述PUCCH传输在根据所述第二控制信息确定的资源上被发送。

5.根据权利要求1所述的方法,其中所述第一HARQ反馈定时指示符是第一PDSCH至HARQ定时指示符,并且第二HARQ反馈定时指示符是第二PDSCH至HARQ定时指示符。

6.根据权利要求1所述的方法,其中针对第三PDSCH的第三控制信息在所述第一PDCCH和所述第二PDCCH之间的第三PDCCH上被接收,其中具有针对所述第三PDSCH的反馈的PUCCH传输在所述第二PDCCH上接收针对所述第二PDSCH传输的所述第二控制信息之前被发送。

7.根据权利要求1所述的方法,还包括:在发送所述PUCCH传输之前,执行对话前侦听LBT。

8.一种无线发射接收单元WTRU,该WTRU包括:

处理器,其可操作地耦合到收发信机;

所述收发信机,其被配置为在第一物理下行链路控制信道PDCCH上接收用于第一物理下行链路共享信道PDSCH传输的第一控制信息,且其中所述第一控制信息还包括第一HARQ反馈定时指示符;

所述处理器被配置为基于所述第一HARQ反馈定时指示符的值,确定不发送针对所述第一PDSCH传输的HARQ反馈,其中所述第一HARQ反馈定时指示符的值在当前信道占用时间COT之外;

所述收发信机被配置为在第二PDCCH上接收用于第二PDSCH传输的第二控制信息,其中所述第二控制信息包括指示PDSCH群组的索引的指示;以及

所述收发信机被配置为基于所述第二控制信息,发送物理上行链路控制信道PUCCH传输,所述PUCCH传输包括与针对所述第二PDSCH传输的HARQ反馈聚合的针对所述第一PDSCH传输的聚合的反馈,其中基于指示所述PDSCH群组的所述索引,针对所述第一PDSCH传输的所述HARQ反馈与针对所述第二PDSCH传输的HARQ反馈聚合以创建聚合的HARQ反馈。

9.根据权利要求8所述的WTRU,其中所述第二控制信息包括第二HARQ反馈定时指示符。

10.根据权利要求8所述的WTRU,其中基于由第二HARQ反馈定时指示符指示的定时,发

送所述PUCCH传输。

11.根据权利要求8所述的WTRU,其中所述PUCCH传输在根据所述第二控制信息确定的资源上被发送。

12.根据权利要求8所述的WTRU,其中所述第一HARQ反馈定时指示符是第一PDSCH至HARQ定时指示符,并且第二HARQ反馈定时指示符是第二PDSCH至HARQ定时指示符。

13.根据权利要求8所述的WTRU,其中针对第三PDSCH的第三控制信息在所述第一PDCCH和所述第二PDCCH之间的第三PDCCH上被接收,其中具有针对所述第三PDSCH的反馈的PUCCH传输在所述第二PDCCH上接收针对所述第二PDSCH传输的所述第二控制信息之前被发送。

14.根据权利要求8所述的WTRU,所述处理器和收发信机被配置为在发送所述PUCCH传输之前,执行对话前侦听(LBT)。

用于未许可波段中新无线电操作的有效且可靠的应答过程

[0001] 要求优先权

[0002] 本申请要求2018年8月8日申请的美国临时申请No.62/716,211和2018年10月31日申请的美国临时申请No.62/753,457的权益,其内容通过引用的方式结合于此。

背景技术

[0003] 在无线通信领域中,诸如新无线电的下一代空中接口可以支持宽范围的不同频谱使用模型的用例,例如许可、未许可/共享等。为了在共享频谱中操作,可能需要在未许可波段中实现有效且可靠的的无线通信的系统、方法和设备。

发明内容

[0004] 用于在新无线电未许可波段(NR-U)环境中的有效且可靠的处理应答的系统、方法和设备。无线发射接收单元(WTRU)可以在第一间隔中(即传输块或信道占用时间)从gNB接收控制信息和数据传输,其中控制信息可以包括上行链路资源的指示。数据传输可以需要某种应答(即HARQ反馈)。WTRU可以尝试在所指示的上行链路资源中传送所述应答,但是gNB可能没有接收到该应答。WTRU可以在第二间隔中从gNB接收控制信息和数据传输,包括用于聚合任意先前未成功的应答传输的指示。WTRU可以从当前间隔传送聚合的应答,该聚合的应答包括先前未成功的应答和任意其他应答。在一些情况中,可以使用先看后说过程。

附图说明

[0005] 从通过示例结合附图的方式给出的以下描述中可以得到更详细的理解,其中在附图中相同的附图标记表示相同的元件,以及在附图中:

[0006] 图1A是示出可以实施一个或多个公开的实施方式的示例通信系统的系统图;

[0007] 图1B是示出根据实施方式的可以在图1A示出的通信系统中使用的示例无线发射/接收单元(WTRU)的系统图;

[0008] 图1C是示出根据实施方式的可以在图1A示出的通信系统中使用的示例无线电接入网络(RAN)和示例核心网络(CN)的系统图;

[0009] 图1D是示出根据实施方式的可以在图1A示出的通信系统中使用的另一示例无线电接入网络(RAN)和另一示例核心网络(CN)的系统图;

[0010] 图2是WTRU未能完成LBT过程的示例传输图;

[0011] 图3是WTRU未能完成LBT过程的示例传输图;

[0012] 图4是WTRU对非独占PUCCH具有优先级的示例传输图;

[0013] 图5是WTRU成功完成LBT但是gNB未能检测PUCCH的示例传输图;

[0014] 图6是WTRU根据至少DAI和/或EDAI准备HARQ码本的示例传输图;

[0015] 图7是WTRU根据至少DAI和/或EDAI准备HARQ码本的示例传输图;

[0016] 图8是WTRU基于针对一个或多个COT的EDAI聚合HARQ码本的示例传输图;

[0017] 图9是PUCCH资源指派在COT之外且使用来自较晚COT的PUCCH的示例传输图;

[0018] 图10是WTRU检查调度PUCCH的属性以确定无间隙传输的示例传输图；

[0019] 图11是争用窗口调整的示例过程；

[0020] 图12是基础COT共享的示例传输图;以及

[0021] 图13是限制隐藏节点影响的COT共享的示例传输图。

具体实施方式

[0022] 图1A是示出了可以实施所公开的一个或多个实施例的例示通信系统100的图示。该通信系统100可以是为多个无线用户提供语音、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DFT扩展OFDM(ZT UW DTS-s OFDM)、唯一字OFDM(UW-OFDM)、资源块过滤OFDM以及滤波器组多载波(FBMC)等等。

[0023] 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、RAN 104/113、CN 106/115、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/或网络部件。每一个WTRU 102a、102b、102c、102d可以是被配置成在无线环境中工作和/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”和/或“STA”,其可以被配置成发射和/或接收无线信号,并且可以包括用户设备(UE)、移动站、固定或移动订户单元、基于签约的单元、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工作的其他无线设备)、消费类电子设备、以及在商业和/或工业无线网络上工作的设备等等。WTRU 102a、102b、102c、102d中的任意者可被可交换地称为WTRU/UE。

[0024] 通信系统100还可以包括基站114a和/或基站114b。每一个基站114a、114b可以是被配置成通过以无线方式与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一个无线对接来促使其接入一个或多个通信网络(例如CN 106/115、因特网110、和/或其他网络112)的任何类型的设备。举例来说,基站114a、114b可以是基地收发信台(BTS)、节点B、e节点B、家庭节点B、家庭e节点B、gNB、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都被描述成了单个部件,然而应该了解。基站114a、114b可以包括任何数量的互连基站和/或网络部件。

[0025] 基站114a可以是RAN 104/113的部分,并且所述RAN104/113还可以包括其他基站和/或网络部件(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。这些频率可以处于授权频谱、无授权频谱或是授权与无授权频谱的组合之中。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相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,每一个收发信机都对应于小

区的一个扇区。在一个实施例中,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。举例来说,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。

[0026] 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116口可以是任何适当的无线通信链路(例如射频(RF)、微波、厘米波、微米波、红外线(IR)、紫外线(UV)、可见光等等)。空中接口116可以使用任何适当的无线电接入技术(RAT)来建立。

[0027] 更具体地说,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 104/113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115/116/117。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UL分组接入(HSUPA)。

[0028] 在一个实施例中,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),所述技术可以使用长期演进(LTE)和/或先进LTE(LTE-A)和/或先进LTA Pro(LTE-A Pro)来建立空中接口116。

[0029] 在一个实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施某种无线电技术,例如新无线电(NR)无线电接入,所述无线电技术可以使用NR来建立空中接口116。

[0030] 在一个实施例中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实施多种无线电接入技术。举例来说,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。

[0031] 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(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。

[0032] 图1A中的基站114b可以是无线路由器、家庭节点B、家庭e节点B或接入点,并且可以使用任何适当的RAT来促成局部区域中的无线连接,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IEEE 802.11之类的无线电技术来建立无线局域网(WLAN)。在一个实施例中,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 106/115来接入因特网110。

[0033] RAN 104/113可以与CN 106/115进行通信,所述CN106/115可以是被配置成向WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者提供语音、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)需求,例如不同的吞

吐量需求、时延需求、容错需求、可靠性需求、数据吞吐量需求、以及移动性需求等等。CN 106/115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 104/113和/或CN 106/115可以直接或间接地和其他那些与RAN 104/113使用相同RAT或不同RAT的RAN进行通信。例如,除了与使用NR无线电技术的RAN 104/113相连之外,CN 106/115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。

[0034] CN 106/115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TCP/IP网际协议族中的传输控制协议(TCP)、用户数据报协议(UDP)和/或网际协议(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,所述一个或多个RAN可以与RAN 104/113使用相同RAT或不同RAT。

[0035] 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可被配置成与可以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。

[0036] 图1B是示出了例示WTRU 102的系统图示。如图1B所示,WTRU 102可以包括处理器118、收发信机120、发射/接收部件122、扬声器/麦克风124、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以及其他外围设备138。应该了解的是,在保持符合实施例的同时,WTRU 102还可以包括前述部件的任何子组合。

[0037] 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可以执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理、和/或其他任何能使WTRU 102在无线环境中工作的功能。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/接收部件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也可以集成在一个电子组件或芯片中。

[0038] 发射/接收部件122可被配置成经由空中接口116来发射去往或接收来自基站(例如基站114a)的信号。举个例子,在一个实施例中,发射/接收部件122可以是被配置成发射和/或接收RF信号的天线。作为示例,在另一个实施例中,发射/接收部件122可以是被配置成发射和/或接收IR、UV或可见光信号的发射器/检测器。在再一个实施例中,发射/接收部件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/接收部件122可以被配置成发射和/或接收无线信号的任何组合。

[0039] 虽然在图1B中将发射/接收部件122描述成是单个部件,但是WTRU 102可以包括任何数量的发射/接收部件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可以包括两个或多个通过空中接口116来发射和接收无线电信号的发射/接

收部件122(例如多个天线)。

[0040] 收发信机120可被配置成对发射/接收部件122所要传送的信号进行调制,以及对发射/接收部件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。

[0041] WTRU 102的处理器118可以耦合到扬声器/麦克风124、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部件的用户输入数据。处理器118还可以向扬声器/麦克风124、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之类的任何适当的存储器中访问信息,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可以包括订户身份模块(SIM)卡、记忆棒、安全数字(SD)记忆卡等等。在其他实施例中,处理器118可以从那些并非实际位于WTRU 102的存储器访问信息,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)。

[0042] 处理器118可以接收来自电源134的电力,并且可被配置分发和/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。

[0043] 处理器118还可以耦合到GPS芯片组136,该芯片组136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/或根据从两个或更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可以借助任何适当的定位方法来获取位置信息。

[0044] 处理器118还可以耦合到其他外围设备138,所述外围设备138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个或多个: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、手势传感器、生物测定传感器和/或湿度传感器。

[0045] WTRU 102可以包括全双工无线电设备,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)的特定子帧相关联)的接收或传输可以是并发和/或同时的。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。在一个实施例中,WTRU 102可以包括传送和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

子帧相关联)的半双工无线电设备。

[0046] 图1C是示出了根据一个实施例的RAN 104和CN 106的系统图示。如上所述,RAN 104可以在空中接口116上使用E-UTRA无线电技术来与WTRU 102a、102b、102c进行通信。所述RAN 104还可以与CN 106进行通信。

[0047] 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/或以及接收来自WTRU 102a的无线信号。

[0048] 每一个e节点B 160a、160b、160c都可以关联于一个特定小区(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。

[0049] 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。虽然前述的每一个部件都被描述成是CN 106的部分,然而应该了解,这其中的任意部件都可以由CN运营商之外的实体拥有和/或运营。

[0050] MME 162可以经由S1接口连接到RAN 104中的每一个e节点B 160a、160b、160c,并且可以充当控制节点。例如,MME 142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的初始附着过程中选择特定的服务网关等等。MME 162还可以提供一个用于在RAN 104与使用其他无线电技术(例如GSM和/或WCDMA)的其他RAN(未显示)之间进行切换的控制平面功能。

[0051] 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。并且,SGW 164还可以执行其他功能,例如在e节点B间的切换过程中锚定用户平面,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。

[0052] SGW 164可以连接到PGW 166,所述PGW166可以为WTRU 102a、102b、102c提供分组交换网络(例如因特网110)的接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。

[0053] 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可以包括一个可以充当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),或与该IP网关进行通信。此外,CN 106可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对其他网络112的接入,该其他网络112可以包括其他服务供应商拥有和/或运营的其他有线和/或无线网络。

[0054] 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(例如临时或永久性)使用有线通信接口。

[0055] 在典型的实施例中,所述其他网络112可以是WLAN。

[0056] 采用基础架构基本服务集(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相关联的一个或多个站(STA)。所述AP可以接入或是对接到分布式系统(DS)

或是将业务量送入和/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的业务量可以通过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量可被发送至AP,以便递送到相应的目的地。处于BSS内部的STA之间的业务量可以通过AP来发送,例如源STA可以向AP发送业务量并且AP可以将业务量递送至目的地STA。处于BSS内部的STA之间的业务量可被认为和/或称为点到点业务量。所述点到点业务量可以在源与目的地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802.11e DLS或802.11z通道化DLS(TDLS)。使用独立BSS(IBSS)模式的WLAN可不具有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通信模式有时可被称为“自组织”通信模式。

[0057] 在使用802.11ac基础设施工作模式或类似的工作模式时,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)或是借助信令动态设置的宽度。主信道可以是BSS的工作信道,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感测多址接入(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/或确定主信道繁忙,那么所述特定STA可以回退。在指定的BSS中,在任何指定时间可有一个STA(例如只有一个站)进行传输。

[0058] 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的主信道与相邻或不相邻信道的宽度为20MHz相结合来形成宽度为40MHz的信道)。

[0059] 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一个分段解析器,所述分段解析器可以将数据非成两个流。在每一个流上可以单独执行反向快速傅里叶变换(IFFT)处理以及时域处理。所述流可被映射在两个80MHz信道上,并且数据可以由传输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是相反的,并且组合数据可被发送至介质接入控制(MAC)。

[0060] 802.11af和802.11ah支持次1GHz工作模式。与802.11n和802.11ac相比,在802.11af和802.11ah中使用信道工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(例如宏覆盖区域中的MTC设备)。MTC可以具有某种能力,例如包含了支持(例如只支持)某些和/或有限带宽在内的受限能力。MTC设备可以包括电池,并且该电池的电池寿命高于阈值(例如用于保持很长的电池寿命)。

[0061] 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,所述WLAN系统包括一个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所支持的最大公共工作带宽。主信道的带宽可以由某一个STA设置和/或限制,其中所述STA源自在支持最小带宽工作模式的BSS中工作的所有STA。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/或其他信道带宽工作模式,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。如果主信道繁忙(例如因为STA(其只支持1MHz工作模式)对AP进行传输),那么即使大多数的频带保持空间并且可供使用,也可以认为整个可用频带繁忙。

[0062] 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。

[0063] 图1D是示出了根据一个实施例的RAN 113和CN 115的系统图示。如上所述,RAN 113可以通过空中接口116使用NR无线电技术来与WTRU 102a、102b、102c进行通信。RAN 113还可以与CN 115进行通信。

[0064] RAN 113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 113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gNB 180a、180b、180c发射信号和/或从gNB 180a、180b、180c接收信号。由此,举例来说,gNB 180a可以使用多个天线来向WTRU 102a发射无线信号,和/或从WTRU 102a接收无线信号。在一个实施例中,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)。这些分量载波的一个子集可以处于无授权频谱上,而剩余分量载波则可以处于授权频谱上。在一个实施例中,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。

[0065] WTRU 102a、102b、102c可以使用与可扩缩参数配置(numerology)相关联的传输来与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)(例如包含了不同数量的OFDM符号和/或持续变化的绝对时间长度)来与gNB 180a、180b、180c进行通信。

[0066] 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可以使用无授权频带中的信号来与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,以便为WTRU 102a、102b、102c提供服务。

[0067] 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、实施双连接性、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。

[0068] 图1D所示的CN 115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。虽然每一个前述部件都被描述了CN 115的部分,但是应该了解,这其中的任意部件都可以被CN运营商之外的其他实体拥有和/或运营。

[0069] 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NAS信令以及移动性管理等等。AMF 182a、1823b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。举例来说,针对不同的用例,可以建立不同的网络切片,所述用例例如为依赖于超可靠低时延(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/或用于机器类型通信(MTC)接入的服务等等。AMF 162可以提供用于在RAN 113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。

[0070] SMF 183a、183b可以经由N11接口连接到CN 115中的AMF 182a、182b。SMF 183a、183b还可以经由N4接口连接到CN 115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来配置业务量路由。SMF 183a、183b可以执行其他功能,例如管理和分配WTRU IP地址、管理PDU会话、控制策略实施和QoS以及提供下行链路数据通知等等。PDU会话类型可以是基于IP的,基于非IP的,以及基于以太网的等等。

[0071] UPF 184a、184b可以经由N3接口连接到RAN 113中的gNB 180a、180b、180c中的一者或多者,这样可以为WTRU 102a、102b、102c提供对分组交换网络(例如因特网110)的接入,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等等。

[0072] CN 115可以促成与其他网络的通信。例如,CN 115可以包括充当CN 115与PSTN 108之间的接口的IP网关(例如IP多媒体子系统(IMS)服务器),或者可以与该IP网关进行通信。此外,CN 115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/或运营的其他有线和/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DN 185a、185b之间的N6接口,并通过UPF 184a、184b连接到本地数据网络(DN)185a、185b。

[0073] 有鉴于图1A-1D以及关于图1A-1D的相应描述,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-ab、UPF 184a-b、SMF 183a-b、DN 185a-b和/或这里描述的其他任何设备(一个或多个)。这些仿真设备可以是被配置成模拟这里一个或多个或所有功能的一个或多个设备。举例来说,这些仿真设备可用于测试其他设备和/或模拟网络和/或WTRU功能。

[0074] 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/或无线通信网络的部分实施和/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/或无线通信网络的部分实施/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。

[0075] 所述一个或多个仿真设备可以在未被作为有线和/或无线通信网络的部分实施/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。

[0076] 在无线系统中,例如这里描述的关于图1A-1D的无线系统,中央节点(例如gNB)可以服务一组WTRU,以及用于将传输块(TB)从WTRU发送到中央节点的一个或多个时机可以由中央节点来管理。例如,gNB可以通过向每个WTRU指派单独的时频资源并给一个WTRU许可每个资源,来调度各自WTRU上行链路(UL)传输。对UL传输的这种布置有时称为基于许可的UL传输。可替换地,gNB可以通告一个或多个时频资源存在并允许一组WTRU使用每个资源,由此允许没有特定UL许可的情况下的接入。

[0077] 在一些情况中,在无线系统中可以独占地或部分使用未许可波段,其中基站(例如gNB)或WTRU需要在接入未许可无线信道之前,执行对话前侦听(LBT)以确保公平信道接入。依据未许可信道的监管要求,LBT规范可以是不同的。一般来说,LBT过程可以包括固定和/或随机持续时间间隔,其中无线节点(例如gNB或WTRU)侦听介质,且如果从介质检测的能量等级高于阈值(由监管者规定)则gNB或WTRU限制传送任何无线信号;否则无线节点可以在该持续时间(即LBT过程完成)之后传送其期望的信号。LBT持续时间间隔是在传输之前检测/感测所花的时间,这意味着更长的LBT持续时间间隔意味着等待传输的时间更长。

[0078] 一般来说,NR技术可以适用于许多用例,例如超可靠低时延通信(URLLC)、大机器型通信(mMTC或MMTC)或增强移动宽带(eMBB或EMBB)通信。MMTC可以实现低成本、数量庞大、电池驱动的且旨在支持诸如智能计量、物流以及场和体传感器的应用的设备间的通信。URLLC可以使得设备和机器针对诸如车辆通信、工业控制、工厂自动化、远程手术、智能电网以及公共安全应用的应用的超可靠性、非常低时延以及高可用性的通信成为可能。EMBB可以解决多种参数(例如数据率、延迟以及移动宽带接入覆盖)的增强问题。为了满足这些用例的性能要求,NR可以具有特定的参数和能力。

[0079] NR可以规定子载波间距范围从15KHz至240KHz的各种参数配置。基础子载波间距可以是15KHz以及其他参数配置可以具有增加的子载波间距,该增加的子载波间距是2的幂与基础子载波间距的乘积,被列在下表1中。

[0080]

μ	$\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15[\text{kHz}]$	OFDM 符号持续时间 (us)	OFDM 符号包括 CP (us)
0	15	66.67	71.35
1	30	33.33	35.68
2	60	16.67	17.84
3	120	8.33	8.92
4	240	4.17	4.46

[0081] 表1:NR参数配置

[0082] NR中的物理下行链路控制信道(PDCCH)可以包括一个或多个控制信道元素(CCE),依据聚合等级高达16个CCE。控制资源集合(CORESET)可以包括在频域中的$N_{\text{RB}}^{\text{CORESET}}$个资源块,由较高层参数CORESET-freq-dom给定,以及在时域中的$N_{\text{symb}}^{\text{CORESET}} \in \{1,2,3\}$个符号,由较高层参数CORESET-time-dur给定。给到PDCCH的一些相关参数可以是:群组公共(GC)PDCCH,RRC配置的;公共PDCCH,针对所有WTRU的系统信息和寻呼;剩余系统信息(RMSI),由PBCH配置的;其他系统信息(OSI),由PBCH配置的。

[0083] NR中的物理上行链路控制信道(PUCCH)可以支持多种格式,如表2中所示。

[0084]

PUCCH格式	OFDM符号长度	比特数
0	1-2	≤2
1	4-14	≤2
2	1-2	>2
3	4-14	>2
4	4-14	>2

[0085] 表2:PUCCH格式

[0086] 在NR帧中,时隙中的OFDM符号可以被分类为‘下行链路’(标记为‘D’),‘灵活的’(标记为‘X’),或‘上行链路’(标记为‘U’)。表3示出了该结构。

[0087]

格式	时隙符号数													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
60	D	X	X	X	X	X	U	D	X	X	X	X	X	U
61	D	D	X	X	X	X	U	D	D	X	X	X	X	U
62–255	预留													

[0088] 表3:NR时隙的各种格式

[0089] 在一些监管制度中,对话前监听(LBT)过程对于未许可信道使用是强制性的,且由此针对协议(例如许可协助接入(LAA)、增强LAA(eLAA)以及进一步eLAA(feLAA))可以有LBT类别。在LAA/eLAA中采用的LBT类别4(CAT 4)方案对于一些用例来说可以是优选方案。当eNB或gNB且在一些情况中WTRU想要在未许可信道中传送控制或数据时,LBT CAT 4过程可以开始。设备然后可以进行初始空闲信道评估(CCA),其中信道被检查在一时间段是空闲的(即,该时间段是固定时间段和伪随机持续时间的和)。然后通过将跨未许可信道的带宽检测的能量(ED)等级与监管者确定的能量阈值进行比较来确定信道可用性。

[0090] 如果信道被确定为空闲,则可以进行传输。如果不是空闲,则设备进行时隙随机退避过程,其中可以从称为争用窗口的指定间隔选择随机数。可以得到退避倒计时且信道被验证为空闲,且当退避计数器变为零时可以发起传输。在eNB或gNB已经获得对信道的接入后,其可以被允许在称为信道占用时间(COT)的持续时间传送,但是仅在称为最大信道占用时间(MCOT)的有限持续时间。有随机退避和可变争用窗口尺寸的CAT 4LBT过程可以实现与其他无线电接入技术(RAT)(例如Wi-Fi和其他LAA网络)的公平信道接入和良好共存。以下是LBT类别的示例:类别1无侦听间隔;类别2固定持续时间侦听间隔(例如25μs);类别3具有固定争用窗口的随机持续时间侦听间隔;以及类别4具有增加的争用窗口的随机持续时间侦听间隔。

[0091] 在类别3LBT中,发射机可以在争用窗口内提取随机数N。争用窗口的尺寸可以由N的最小和最大值来规定。争用窗口的尺寸可以是固定的。在LBT过程中,可以使用随机数N来确定在传输实体在信道上传送之前信道被感测是空闲的持续时间。

[0092] 在类别4LBT中,发射机可以在争用窗口内提取随机数N。争用窗口的尺寸可以由N的最小和最大值来规定。传送实体可以在提取随机数N时改变争用窗口的尺寸。在LBT过程中,可以使用随机数N来确定在传输实体在信道上传送之前信道被感测为空闲的持续时间。

[0093] 如这里所述,载波带宽部分(BWP)可以是物理资源块的连续集合,选自针对给定载波上给定参数配置的公共资源块的连续子集。

[0094] WTRU可以被配置由在下行链路中的多达四个载波BWP,其中单个下行链路载波BWP

在给定时间是活跃的。可以不期望WTRU在活跃的BWP外接收PDSCH、PDCCH、CSI-RS或TRS。WTRU可以被配置有在上行链路中的多达四个载波BWP,其中单个上行链路载波BWP在给定时间是活跃的。如果WTRU被配置有补充上行链路,则WTRU可以还被配置有在补充上行链路中的多达四个载波BWP,其中单个补充上行链路载波BWP在给定时间是活跃的。WTRU在活跃的BWP外可以不传送PUSCH或PUCCH。

[0095] 针对NR中的HARQ操作,3比特PDSCH至HARQ定时指示符字段可以指示灵活HARQ反馈定时。在PDSCH与PUCCH/UCI上的对应反馈之间可以有一对一映射。PDSCH和PUCCH之间的时隙定时(称为K1)可以在DCI中的3比特字段中被指示,索引八个RRC配置的值。在DCI格式1-1中,这八个值可以被映射到RRC配置的延迟值(即,映射是{000,…,111}->RRC定义的值)。在DCI格式1-0中,这八个值被映射到延迟集合{1,2,…,8}。

[0096] NR可以支持小的处理延迟,但是不小于在同一个时隙中(例如,针对能力1WTRU)提供反馈。例如,对于30KHz的子载波间距,从PDSCH的末尾到PUCCH的开头的L1处理延迟最小可以是10个OFDM符号。N1可以是从PDSCH的末尾到PUCCH的开头的OFDM符号的数量。前载DMRS针对SCS=30kHz和60kHz仅可以是10和17个符号,以及前载+附加DMRS针对SCS=30kHz和60kHz可以是13和20个符号。N2可以是从PDCCH的末尾(即UL授权)到PUSCH的开头的OFDM符号的数量。频率优先RE映射(Freq.-first RE-mapping)针对SCS=30kHz和60kHz可以是12和23个符号。

[0097] NR可以支持PUCCH资源和时间的动态指示,以及可以使用单个HARQ码本来发送针对多个PDSCH的HARQ反馈。在动态调度传输的情况下可以在调度DCI中指示PUCCH资源和时间。PDSCH与PUCCH之间的关联可以是基于在调度DCI中指示的PUCCH资源和时间的;调度DCI指示相同PUCCH资源和时间的所有PDSCH的HARQ反馈可以一起被报告。能够被包括的最近的PDSCH反馈可以由WTRU准备HARQ反馈所需要的处理时间来限制。

[0098] NR可以使用半静态或动态码本,在一个PUCCH中聚合多个HARQ进程的反馈。

[0099] 针对半静态NR反馈聚合,ACK码本尺寸可以基于在能够被配置用于在相同时隙上有ACK的时间中的跨PDCCH监视时机和小区的最大TB数来确定。这种模式对于丢失和错误DCI检测比动态模式更可靠的,但是代价是需要更多的比特用于ACK反馈。例如,使用8个CBG和16个HARQ进程,每小区128个比特被传送至单个HARQ反馈,即使是针对单个TB。

[0100] 针对动态NR反馈聚合,可以针对应该被报告的反馈的每个HARQ进程动态来确定HARQ进程集合。一般来说,可以基于多个连续接收的DCI的内容来确定HARQ码本尺寸,基于所述内容gNB将码本属性有效率地传达至WTRU。下行链路指派指示符(DAI,2比特)可以指示应该被报告的HARQ进程数;DAI可以使其对丢失/错误DCI是可靠的的。为了索引HARQ码本,每个调度指派的DCI可以包含对包括当前的指派的所有先前的DL指派计数的DAI,所述当前的指派可以被包括在HARQ码本中。包含在最近的DL指派的DCI中的DAI可以确定HARQ码本尺寸。即使WTRU丢失一些DL指派,其仍然可以正确寻址HARQ码本,只要DAI没有绕回(wrap around)。DL调度DCI中的DAI与紧接在前的DL调度DCI相比步进1;如果差距大于1,则可以指示已经丢失PDCCH。

[0101] 在NR中可以有免许可UL传输的一个或多个HARQ过程(一个或多个)。免许可(GF)UL传输(也称为配置许可)以及相关联的HARQ过程在NR中可以具有一些类型和属性。类型I可以仅经由RRC配置,其中WTRU被配置成接入GF资源。类型II可以是具有RRC配置和DCI信令,

其中WTRU被配置成接入GF资源,且使用DCI信令激活、去激活或重新激活对GF资源的接入。GF UL传输可以被配置成基于时隙或基于迷你时隙而发生。

[0102] HARQ过程的一个属性可以按照如下进行应答、HARQ反馈以及重传:在GF传输失败之后基于许可的TB重传;以及如果WTRU接收隐式应答指示,跨连续GF资源进行多达K=8次重复的免许可TB传输,且提早终止。

[0103] 隐式HARQ属性可以是没有显式HARQ-ACK反馈,且其通过使用显式指示UL HARQ进程ID的DCI格式中的NDI字段可以是隐式的。此外,隐式HARQ属性可以是HARQ ID来自所选资源的位置,HARQ进程ID可以等于floor(X/UL-TWG-periodicity)mod UL-TWG-numbHARQproc,其中X=(SFN*SlotPerFrame*SymbolPerSlot+Slot_index_In_SF*SymbolPerSlot+Symbol_Index_In_Slot),且X是重复集束开始的符号索引。此外,隐式HARQ属性可以是HARQ RV序列,其由RRC配置(包括RV循环和RV0重复)确定。

[0104] HARQ还可以是周期性的,在每个周期中具有多个用于重复的TX时机。此外,HARQ TX时机可以关联到某RV顺序,例如可以支持{0,2,3,1}、{0,3,0,3}和{0,0,0,0}。重复的初始TX可以从RV0开始,但是其定时可以是灵活的。

[0105] 在未许可NR(NR-U)环境中,当NR-U设备尝试接入未许可信道时,其可以针对信道接入与RAT间设备以及RAT内设备竞争。RAT间设备的类型和密度可以取决于未许可信道且RAT可以是Wi-Fi、LTE LAA、蓝牙等。RAT内设备可以是其他NR-U设备(例如WTRU或gNB)。例如,针对NR-U WTRU,RAT内设备可以是连接到同一个gNB的其他NR-U WTRU,或其可以是与同一个gNB不关联的NR-U gNB或WTRU。在尝试接入未许可信道中,NR-U WTRU或gNB可能需要与RAT间和RAT内设备公平竞争且共存。

[0106] 为了确保公平竞争和共存,在一些管理领域可以要求(即,规定)当无线节点想要接入未许可信道时,节点需要首先在一段时间内执行对话前监听(LBT)过程;且如果没有检测到超过阈值的能量,则无线节点可以被允许在长达最大持续时间内传送到无线信道。因此,针对NR-U节点可以期望类似的LBT过程。

[0107] 图2是WTRU未能成功完成LBT的示例传输图。如本申请所述,针对任意传输图,可以在水平轴指示时间201,传输具有多个时间单元(例如时隙)。时隙在时间上可以相对于时隙n被标记。在该示例中,在210,WTRU可以在时隙n-2和时隙n-1中接收PDCCH的DL,这可以指示时隙n+2中的PUCCH的UL资源。在211,WTRU可能无法在时隙n+2针对调度的PUCCH成功完成LBT过程,且因此可能需要限制传送为在时隙n-2和n-1中携带的TB已准备的HARQ码本。之后,在这种情况下WTRU可能必须限制传输,即使传输具有可能影响接收实体的定时依赖性。例如,如果WTRU要传送包括HARQ码本的PUCCH且LBT失败,则WTRU可能必须限制传送PUCCH。在212,NR gNB可以假设在之前的PDSCH(为此,WTRU已经准备了要传送的HARQ码本)中的相关TB没有被WTRU正确接收且gNB可能需要在下一个传输(例如下一个时隙n-2和n-1)中重传该TB。

[0108] 图2示出了在一些情况中,由于WTRU针对调度的PUCCH资源未能完成LBT进程,NR-U gNB可能没有接收到HARQ码本。针对这种问题的一种方式可以是允许针对PUCCH传输的多个时机(例如在DCI中通告)。

[0109] 图3是WTRU具有用于PUCCH的一个以上的时机的示例传输图。在水平轴上指示时间301,具有多个时间单元(例如时隙)。时隙在时间上相对于时隙n被标记。在该示例中,在

310,WTRU可以接收PDCCH的DL(即,在时隙n-2和时隙n-1中),这可以指示在时隙n+2和时隙n+4的PUCCH。在311,WTRU可以尝试在时隙n+2的第一指示时机中传送,但是LBT失败且由此必须等到下一个时机(即,时隙n+4)。在313,WTRU再次尝试并在时隙n+4中成功完成LBT,并在PUCCH上传送。

[0110] 一般来说,可以在时间上延展的多个时隙上调度多个资源时机,或可以在同一个或两个连续时隙但是每一个在不同的20MHz BWP(即,每一个在不同的20MHz未许可信道内)内可以调度该资源时机。因此,在NR中是标量的PDSCH至HARQ定时指示符字段可以携带多个值。如果LBT成功,WTRU可以选择第一个时隙,否则进行到下一个时机,以此类推。在图3的示例中,WTRU针对在时隙n+2的第一调度的PUCCH未能成功完成LBT,且等待在时隙n+4的第二调度PUCCH,在时隙n+4,WTRU成功完成LBT并传送针对时隙n-2和n-1中携带的TB(即PDSCH)已准备的HARQ码本。可以在PDSCH至HARQ定时指示符的集合中指示调度的PUCCH集合。

[0111] 但是,多个时机的方式有缺点。当LBT在第一时机(例如图3中时隙n+2)中失败时,LBT在下一个时机(例如图3中时隙n+4)成功的机会可以被称为信道占用相干时间(COCT),且可以取决于多少RAT间和RAT内设备在未许可信道中操作以及每个设备参与什么类型的业务。例如,如果在波段中活跃的未许可设备的多数业务是视频业务,则COCT可能很大,以及在失败的LBT之后成功的LBT的机会可能很大,只要在第一个LBT观测之后第二个LBT观测够长。如果COCT大,则同一个COT内调度多个PUCCH资源可能没有效果,这依据建立COT所针对的类别可以具有小于5ms或10ms的持续时间。针对每个WTRU指派多个PUCCH时机可能是浪费的,因为gNB必须指派多个PUCCH资源(即,其可以使得用于PUCCH的资源数量双倍或三倍)。

[0112] 此外,如果WTRU未能在时机窗口内传送PUCCH,而LBT在一些PUCCH资源上已失败,则gNB可能仍然没有在之后的时间请求反馈的灵活性。在NR-U中的HARQ中可能首先继续NR过程,其中在每个PDCCH中指示用于PUCCH传输的仅一个时隙。但是,如果gNB没有接收到期望的PUCCH,则gNB可以针对PUCCH提供一个或多个补充传输时机,由此WTRU有另一个机会来传送先前没有发送的HARQ反馈以及可能地其他HARQ反馈(即,可以指示用于PUCCH传输的一个以上的时隙)。此外,即使WTRU完成LBT并发送HARQ反馈,gNB由于干扰或冲突可能没有正确检测到HARQ反馈,这会导致gNB与WTRU之间的未对准。

[0113] NR-U情形中的PUCCH传输的有效资源调度可以解决这些问题。为降低开销WTRU可以被指派独占资源(该独占资源被指派给每个WTRU)以及非独占资源(该非独占资源在多个WTRU间共享)。非独占资源可以以降低WTRU之间冲突概率的方式被指派。为了实施上述方式,可以给每个WTRU指派一些独占PDSCH至HARQ定时指示符,以及一个或多个非独占PDSCH至HARQ定时指示符(其可以在多个WTRU间共享)。gNB可以对使用非独占PDSCH至HARQ定时指示符的WTRU进行优先级排序。

[0114] 为了实施一些WTRU的优先级以管理非独占资源,PDSCH至HARQ定时指示符可以包括优先级参数(例如,确定WTRU接入介质以传送其HARQ反馈的优先级的信道接入优先级等级)。gNB可以给WTRU显式指派针对特定非独占资源的优先级参数。这可以被静态指派(即通过RRC配置)、半静态指派(即,通过RRC配置和DCI的组合)或动态指派(即通过DCI)。

[0115] 在另一方式中,WTRU可以针对特定非独占资源自动选择其接入优先级等级。例如,WTRU可以基于其已经经历的非独占资源失败次数来选择优先级参数。可替换地,WTRU可以

基于其被指派的独占和非独占资源的数量来选择优先级参数。为此,可以假定WTRU具有N＝N1+N2个HARQ资源,其中,N1代表独占资源,以及N2代表非独占资源。在一示例中,针对N2的接入优先级等级可以是固定的并取决于WTRU或业务类型。在另一示例中,接入优先级等级可以随着N2的增加而改变(例如,N2,1>＝N2,1>＝N2,3,其中N2,x是第x个N2资源)。在另一示例中,接入优先级等级可以取决于N1和N2的值,例如,具有N1＝3和N2＝1的WTRU可以比具有N1＝1和N3＝3的WTRU具有更低的优先级。

[0116] 图4是WTRU针对非独占PUCCH可以具有优先级的示例传输图。在水平轴上显示时间401,且可以被分成相对于某n增量的时间增量(例如时隙)。在本申请所述的任意附图中,“空间”可以指图中的中断,仅用于示例目的,且不旨在指示丢失或非时序的时间增量,而是仅为了在示出的示例中节省空间。此外,空间可以与空间之前或之后的时隙相同或类似,除非另有指明。

[0117] 在图4的示例中,在410,WTRU 1可以在时隙n-2中接收PDCCH,该PDCCH具有在时隙n+2中的独占PUCCH资源的指示以及在时隙n+4中的优先级参数为1的非独占PUCCH时隙的指示。WTRU 1可以在时隙n-2中接收PDSCH并可以解码该PDSCH,且针对PDSCH,WTRU 1可能需要发送HARQ反馈。在411,WTRU 2可以在时隙n-1中接收PDCCH,该PDCCH具有在时隙n+3中的独占PUCCH资源的指示以及针对时隙n+4中的优先级参数为2的非独占PUCCH时隙的指示。在该示例中,WTRU 2可以比WTRU 1具有更低的优先级。WTRU 2可以在时隙n-1中接收PDSCH并可以解码该PDSCH,并针对该PDSCH,WTRU 2可能需要发送HARQ反馈。

[0118] 为了该示例的目的,可以假定gNB在其指派的PUCCH(即分别是时隙n+2或n+3)中没有从WTRU 1或WTRU 2接收到传输。例如,在时隙n+2,WTRU 1可以已经执行LBT以在LBT失败的PUCCH中传送,且因此WTRU 1可能已不能在该PUCCH中发送传输且必须等到时隙n+4。类似地,在时隙n+3,WTRU 2可以已经执行失败的LBT,且WTRU必须等到时隙n+4。

[0119] 作为针对这两个WTRU的失败的首次PUCCH尝试的结果,在412,WTRU 1和WTRU 2可以在时隙n+4中竞争PUCCH资源,WTRU 2的LBT持续时间被设置为统计上比WTRU 1的LBT持续时间的值更长的值,由此增加WTRU 1获取用于传输的资源的概率(即,WTRU 1具有更高优先级),因为WTRU 1在其根据LBT过程传送之前具有更短的等待时间。由于WTRU 1具有优先级,其能够成功传送其HARQ反馈。

[0120] 在一些情况中,由于在gNB侧的冲突/干扰,gNB可能不能够检测到WTRU发送的HARQ反馈。gNB不能够接收传输的原因(例如失败的LBT或丢失的UCI传输)在gNB侧不会被辨别。由于PDSCH与对应反馈之间的时间关联,如果gNB未能在预定义时间位置检测到反馈,则gNB随后可以重传所有对应的PDSCH。虽然这可以在许可信道中的NR操作中发生,但是在NR-U,由于高度波动的干扰和由于隐藏节点等(例如在WTRU侧不可检测)在gNB侧可能的冲突而发生更频繁。这会造成gNB与WTRU之间的未对准(其关于gNB已经成功接收到在前的PDSCH的哪个HARQ码本),这可能造成WTRU过早地刷新HARQ码本的风险。

[0121] 图5是WTRU成功完成LBT但是gNB未能检测到PUCCH的示例传输图。时间在水平轴501上可以被显示为时隙的增量。在510,WTRU可以在时隙n-2和n-1中接收针对在时隙n+2的PUCCH的指示,并还可以在每个时隙中接收并解码PDSCH。在511,WTRU可以针对在时隙n+2调度的PUCCH成功完成LBT并传送HARQ反馈,但是gNB由于接收端的干扰或错误未能检测到传输。在512,gNB可以在时隙n+4中发送下一个PDCCH给WTRU,该PDCCH指示在时隙n+6调度的

PUCCH是补充PUCCH。所述补充PUCCH可以包括给WTRU的用于在时隙n+6中在PUCCH中发送针对本应该在时隙n+2中就接收的先前调度的PUCCH的HARQ码本,以及与针对时隙n+4的PDSCH相关联的任意码本。在513,WTRU可以成功完成LBT并在时隙n+6中在补充指派的资源中发送具有所有HARQ码本的PUCCH。

[0122] 与图5的示例不同,gNB没有接收期望的PUCCH的问题可能在连续尝试中发生,例如跨单个信道占用时间(COT)或跨两个COT,等等。例如,gNB可能没有接收到期望的PUCCH,该期望的PUCCH携带关于第一PDSCH资源集的HARQ码本,且gNB可以针对HARQ码本传输给定第一补充PUCCH资源,但是直到该补充资源的时间,gNB可以为WTRU保持调度更多PDSCH(即,第二PDSCH资源集);因此,在先前的一个或多个HARQ码本的顶部,可以有其他HARQ反馈或其他HARQ码本。WTRU和gNB可以需要对WTRU需要传送多少以及什么HARQ码本有相同的理解,且这种共同的理解可以需要通过至少保持DCI短的控制信息量来实现。即使在第一补充PUCCH资源期间,WTRU可能不能够发送聚合的HARQ反馈(例如,由于LBT失败)或gNB可能没有成功检测到码本,之后gNB可以通过指派第二补充PUCCH资源给予WTRU另一次机会,但是直到该补充资源的时间,gNB可以为WTRU调度另一PDSCH资源集(即,第三PDSCH资源集)。现在可能期望WTRU聚合所有这三个PDSCH资源集的HARQ反馈,并在第二补充PUCCH资源期间传送它们。这种情况会持续直到在同一COT期间没有针对聚合HARQ码本的调度时机的某个点,这意味着这些码本被推迟到下一个COT。此外,在gNB发送补充传输时机的情形中,可能造成gNB期望的码本尺寸与WTRU发送的实际码本尺寸之间的不对准。

[0123] 为了解决这个问题,DCI中附加的字段可以向WTRU指示即将来临的PUCCH是“补充传输”并允许WTRU如其在先前PUCCH传输中所做的那样计算码本尺寸。扩展下行链路指派指示符(EDAI)可以是针对这里描述的NR-U情形的附加字段。DCI中的该字段可以携带调度的PUCCH的属性。该字段可以照顾到具有连续的下行链路指派指示符(DAI)的PDSCH资源集合或群组,并将它们标记为群组。如果期望WTRU形成针对当前PDSCH资源集或群组内的TB的HARQ码本,则EDAI字段的值可以为0。如果期望WTRU形成针对当前PDSCH资源集或群组内的TB以及紧接在前的PDSCH资源集或群组内的TB的HARQ码本,则EDAI字段的值可以为1。如果期望WTRU形成针对当前PDSCH资源集或群组内的TB以及紧接在前的两个PDSCH资源集或群组内的TB的HARQ码本,则EDAI字段的值可以为2。如果WTRU期望形成针对当前PDSCH资源集或群组内的TB以及紧接在前的三个PDSCH资源集或群组内的TB的HARQ码本,则EDAI字段的值可以为3。然后,如果期望WTRU形成针对当前PDSCH资源集或群组内的TB以及紧接在前Y个PDSCH资源集或群组内的TB的HARQ码本,则EDAI字段的值可以为Y。如这里所述,该通用规则可应用于用某其他时间或群组单元代替TB的其他情形,由此EDAI字段的值可以相对于当前时间/群组集合和任意先前的时间/群组集合(例如传输、COT等)。使用这种机制,单个DCI可以在同一个PUCCH中请求针对可以在一个或多个PDSCH群组中被传送的所有PDSCH的HARQ ACK反馈。

[0124] 当EDAI是非零且WTRU尝试聚合两个或更多先前准备的HARQ码本与当前码本时,WTRU可以在一个码本和下一个码本的比特流之间插入字段,由此gNB能够辨别并解析码本;该字段可以被表示为具有指定比特宽度(例如2或4)的HARQ码本分隔符。当聚合多个HARQ码本时,WTRU可以在每个HARQ码本之后插入HARQ码本分隔符。在一个示例中,如果WTRU已经接收到具有没有连续值的EDAI属性的连续PDCCH,则WTRU可以推定没有检测到导致不连续

EDAI值的一个或多个PDCCH集合。在这种情况中,WTRU可以针对每个丢失的EDAI值插入一个HARQ码本分隔符。例如,考虑到WTRU接收到具有值EDAI＝0的PDCCH集合,且然后在下一个时隙集合或甚至接下来的一个或多个COT中,WTRU接收具有值EDAI＝2的PDCCH集合。这可以表示WTRU已经丢失具有EDAI＝1的一个或多个PDCCH,因此WTRU可能不知道在EDAI＝1的一个或多个PDCCH期间传送了多少TB。因此,当WTRU聚合第一接收的EDAI＝0的一个或多个PDCCH的集合和第二接收的EDAI＝2的一个或多个PDCCH的集合的码本时,WTRU可以针对丢失的EDAI＝1的一个或多个PDCCH的集合插入其他HARQ码本分隔符。为了进一步说明这个,WTRU可以聚合如下的HARQ码本:HARQ码本EDAI0、HARQ码本分隔符、HARQ码本分隔符、HARQ码本EDAI2。在该示例中,PDSCH群组(例如COT中的PDSCH)被动态标记有每个EDAI索引。在该示例中,在每个PDSCH群组内可以累积由与群组相关联的EDAI索引的针对每个群组的HARQ码本。可替换地,可以跨所有群组累积由与群组相关联的EDAI索引的针对每个PDSCH群组的HARQ码本。

[0125] 图6是WTRU根据DAI(即,以计算如gNB期望的期望的PDSCH集合的码本)并根据EDAI(即,以决定紧接在前的多少个HARQ码本集合也应当被包含)准备HARQ码本的示例传输图。在610,WTRU可以在时隙n-2中接收针对时隙n+2中的PUCCH的指示,其中DAI＝1且EDAI＝0。在611,WTRU可以在时隙n-1中接收针对时隙n+2中的PUCCH的指示,其中DAI＝2,因为码本将基于目前接收到的两个PDSCH的集合,且EDAI＝0。在612,WTRU将在时隙n+2执行其调度的LBT,且在该示例中gNB不会接收PUCCH,这是因为LBT失败或LBT是成功的但是在接收机端存在干扰。在613,WTRU将接收普通资源指派(例如,n+6中的PUCCH,且DAI＝3,因为这是第三个PDSCH)但是指示EDAI＝1,因为gNB没有在时隙n+2中接收到PUCCH,因此指示应当也包括紧接在前的HARQ码本集合。在614,gNB不会接收到PUCCH,为了说明,与在612的情形类似。因此,在615处的下一个资源指派时,WTRU可以接收针对时隙n+9的PUCCH的指示,其中DAI＝3且EDAI＝2,因为现在应该包括这两个最接近的码本集合。在616,gNB可以在由WTRU在指示的时隙n+9中执行成功的LBT之后最终接收到PUCCH。

[0126] 图7是WTRU根据DAI(即以计算针对期望的PDSCH集合的码本)和根据EDAI的最后值(即以决定还应当包含多少紧接在前的HARQ码本集合)准备HARQ码本的示例传输图。EDAI的值在PDCCH资源集合期间可以是不同的。例如,考虑在712和714(例如在时隙n+2和n+4中)具有连续DAI值的两个连续PDCCH资源指示WTRU被期望报告相关联PDSCH资源的HARQ码本所在的即将来临的PUCCH(例如在时隙n+6中)。此外,针对在710和711(例如,在时隙n-2和n-1中)的先前的PDSCH资源集合的PUCCH可以在这两个PDCCH资源之间(例如在时隙n+3)被调度。在712,EDAI的值可以是0(例如在时隙n+2中的PDCCH中),但是当gNB在713没有接收到先前的PDSCH集合的期望码本时,则在下一个PDCCH(例如在时隙n+4),gNB可以将EDAI改变为1(在714)并也可以增加PUCCH的尺寸(即,其甚至可以将PUCCH资源重新定位到之后的时隙以适应较大的PUCCH)。在715,WTRU然后可以准备聚合码本,其包括较早的HARQ码本(例如gNB针对时隙n-2和n-1没有接收到的码本)和新的HARQ码本(例如针对时隙n+2和n+4中的两个PDSCH资源)。

[0127] WTRU可以参考DAI值来计算动态码本尺寸。由于DAI的2比特尺寸,该字段可以在四个PDCCH/PDSCH传输之后绕回,其中这四个传输都参考即将来临的PUCCH。例如,如果五个连续PDCCH/PDSCH传输都参考即将来临的PUCCH,则PDCCH中的DAI值分别可以是“mod(dai,4),

mod(dai+1,4),mod(dai+2,4),mod(dai+3,4),mod(dai,4),mod(dai+1,4)”,这表明绕回效果。但是,如果小于四个连续PDCCH丢失则绕回不会产生任何错误(即,WTRU针对丢失的PDCCH资源会简单报告NACK,因为PDCCH和PDSCH都丢失)。此外,如果WTRU丢失四个或更多连续PDCCH传输,则WTRU可能无法计算丢失PDCCH资源的实际数量,这会导致不对准,因为没有正确计算码本尺寸的方式。在许可载波上丢失4个或更多连续PDSCH是不太可能的,但是由于在WTRU侧的冲突/干扰,这更可能发生在NR-U中。通过将DAI尺寸增大到大于2比特(例如3或4比特)可以解决这个问题,由此在每个群组内独立累积DAI的情况中丢失8或16个连续PDCCH的可能性降低(即,容纳丢失多于4个PDCCH的可能性)。在跨EDAI索引的多个PDSCH群组累积DAI的情况中,动态码本尺寸可以是每个群组的PDCCH/PDSCH传输的数量(N)的倍数(即,N x(3或4比特))。

[0128] 图8是WTRU针对一个或多个COT基于EDAI聚合HARQ码本的示例传输图。这里,WTRU可以聚合来自较早COT(即在该示例中紧接在前的COT)的HARQ码本(如果EDAI字段指示这么做(即,EDAI＝TBD1))。如图所示,可以有两个COT 810和820。COT 810可以是相对于n的时隙增量,以及COT 820可以是相对于j(例如n＝j)的时隙增量。一般来说,可以有多于两个COT,但是如图所示COT 820在COT 820之后,在811(即时隙n-2),WTRU接收针对时隙n+2的PUCCH的指示,其中DAI＝1且EDAI＝0。在812(即时隙n-1),WTRU可以被指示时隙n+2中的PUCCH,其中DAI＝2且EDAI＝0。

[0129] 在813,可以期望WTRU在COT 810的末尾(即时隙n+2)将HARQ ACK传送到指示的PUCCH资源,但是LBT可能是不成功的(例如,失败的LBT或gNB未能接收)且COT 810在没有WTRU传送的情况下结束。gNB和WTRU可能不知道用于PUCCH传输的下一个时机会是什么时候。为了解决这个问题,在821(即时隙j),gNB可以在下一个COT 820中向WTRU发送具有EDAI＝TBD1的指示(例如在DCI或RRC中)的PDCCH。所述指示向WTRU指示在时隙j+k中发送PUCCH,该PUCCH具有在较早COT 810中的最后的PUCCH时机期间没有传送的聚合HARQ码本或HARQ码本。EDAI可以指示特定PDSCH群组或特定COT,例如不能在先前的COT中传送PUCCH的PDSCH群组。在822,WTRU可以针对PUCCH(例如DCI指示的或RRC配置的)成功完成LBT,并聚合来自先前和当前COT的HARQ ACK并将其发送到gNB。虽然该示例仅讨论的两个COT,但是同样的技术可以用于一个或多个COT。

[0130] 一般来说,如果WTRU未能完成LBT并限制传送PUCCH,则WTRU可以保持HARQ码本直到下一个COT,以及如果WTRU接收到具有EDAI＝TBD1的PDCCH,WTRU可以执行以下之一:1)如果DCI仅指示即将来临的PUCCH,没有任何PDSCH,则WTRU可以在指示的即将来临的PUCCH资源中传送码本;或者,2)如果DCI指示即将来临的PUCCH和PDSCH资源,则WTRU可以聚合较早的码本和任意新HARQ码本并在指示的即将来临的PUCCH资源中传送聚合的码本。即使WTRU成功完成LBT过程并传送PUCCH,WTRU也可以保持HARQ码本直到下一个COT和/或直到WTRU接收到值小于EDAI＝TBD1(例如,EDAI＝0)的PDCCH,之后WTRU可以丢弃先前的HARQ码本。

[0131] TBD1值可以是例如3(如果EDAI具有比特宽度2),或TBD1值可以是7(如果EDAI具有比特宽度3)。或者TBD1可以是1,其中在新COT中到WTRU的第一单播PDCCH中的该值与上述的具有相同的解译。如这里所述,关于图8的示例示出并使用的的EDAI值代表一值,其用作向WTRU指示在某群组/时间(例如TB、COT等)直至下一个上行链路时机聚合所有未决的HARQ码本,且该值可以是可以表达这个意思的一个或多个数、字母和/或符号。

[0132] 在一种场景中,可以有两个连续COT,其中gNB已经向WTRU发送TB,且WTRU在调度的PUCCH时机期间未能完成LBT或gNB未能正确检测到PUCCH,这会导致在WTRU侧的两个未决HARQ码本的集合。此外,如果在接收的DCI内字段EDAI具有值TBD2,则其可以指示WTRU应当在具有EDAI＝TBD2的同一个DCI中指示的调度的PUCCH资源中聚合当前COT的HARQ码本(如果有的话)与该未决的HARQ码本(例如,每个在前两个紧接在前的COT期间被准备)。在其他场景中,TBD#的任意EDAI值,#可以表示与COT数量相关联的数值(例如,对当前和/或任意先前COT计数以达到该数值)。TBD#的EDAI值可以指示与特定COT相关联的数值。

[0133] 在一些情形中,当WTRU在调度PUCCH中发送HARQ码本时,WTRU不会丢弃HARQ码本除非下一个调度PUCCH的属性具有EDAI＝0。这有助于WTRU确保gNB已经正确解码之前发送的PUCCH且可以不需要再次重传HARQ码本。

[0134] 图9是PUCCH资源指派在当前COT之外且来自之后COT的PUCCH被使用的示例传输图。在该示例中,可以有两个COT 910和920。在901,gNB可以在理论的时隙n+3调度PUCCH,这可以在当前COT 910之外。如果调度的PDCCH中的PDSCH至HARQ定时指示符字段指示在确定的当前COT末尾时间之外的定时实例,则WTRU可以推定调度的PUCCH在当前COT 910之外。在902,如果WTRU确定出调度的PUCCH落到当前COT的末尾之后,则WTRU可以不进行PUCCH传输,并可以针对即将来临的传输保持未决的HARQ码本。在由gNB建立的后续的COT 920中,当WTRU接收到具有EDAI(例如在DCI或RRC中被指示)的新PDCCH时,该PDCCH具有针对COT 920的时隙j+2的调度PUCCH的属性。在904,WTRU可以在新调度的PUCCH中发送未决的HARQ码本和任意新码本(即,聚合HARQ ACK)。在新COT中的第一PDCCH/DCI中,gNB可以设置EDAI＝TBD1,类似于图8中的示例,用于向WTRU指示期望与任意新形成的HARQ码本一起传送未决的HARQ码本。注意箭头示出了针对PDSCH的每一者的HARQ ACK在时隙j+2中被发送。图中未示出的,如果WTRU在后续COT中没有接收到针对当前COT中对应PDSCH接收的新PDCCH,WTRU可以在较高层提供的PUCCH资源中传送相关联的HARQ码本。

[0135] 在一些实例中,如果WTRU在当前COT中检测到PDCCH但是DCI不包括PDSCH至HARQ定时指示符字段,则WTRU可以认为gNB针对当前COT中对应PDSCH接收没有向WTRU分配PUCCH资源。因此,WTRU可以在后续COT中在PUCCH资源上传送未决的HARQ码本,与图8和9的示例类似。在这种情况中,假定WTRU在当前COT内的时隙n中接收PDSCH,WTRU可以在后续COT中的时隙n+k内确定PUCCH资源,其中k是较高层或后续COT中接收的DCI中的PDSCH至HARQ定时指示符字段提供的时隙数量。

[0136] 在一些情况中,如果WTRU发现调度的PUCCH落到当前COT的末尾之后,则WTRU可以在执行合适的LBT进程之后且COT已经结束之后传送PUCCH。即使COT持续时间已经期满,WTRU仍然可以如在未许可信道中的任意设备那样传送其PUCCH(例如但是不受制于COT),但是WTRU会必须执行LBT进程,该进程的类别取决于调度的PUCCH在COT的末尾之后的时间。如果调度的PUCCH在COT的末尾的16μs之内,则WTRU可以传送具有Cat-1 LBT(其可以被认为与无LBT类似)的PUCCH。如果调度的PUCCH在COT的末尾的25μs之内,则WTRU可以传送具有Cat-2LBT(其可以称为一次(one-shot)LBT)的PUCCH。如果调度的PUCCH在COT的末尾的25μs之后,则WTRU可以传送具有Cat-3 LBT的PUCCH,且WTRU可以使用最高优先级等级来计算侦听间隔。如果调度的PUCCH在COT的末尾的25μs之后且WTRU要在PUCCH传输之后的配置的许可资源内传送TB,则WTRU可以传送具有Cat-4 LBT的PUCCH。在上述的情况中,WTRU可以保持

HARQ码本直到gNB建立的下一个COT,因为gNB可以需要WTRU重传HARQ码本(即,通过设置EDAI＝TBD1)。

[0137] 如这里所述,对于NR-U LBT过程中的成功操作,LBT可以是用于RAT间和RAT内共存的有效方式。但是,LBT中的侦听间隔是浪费的带宽资源,并且调用LBT过程越频繁,信道接入的效率就越低。因此,有益的是在COT中具有一次从DL到UL的切换,由此LBT过程可以被调用一次。gNB可以能够使用单切换点在COT中针对WTRU调度DL/UL,其中没有间隙或间隙非常小。如果有小于16μs间隙的LBT规则(可以在LBT类别-1中获取),则规定有助于这一点,且如果间隙小于16μs,响应设备(例如WTRU)不必执行任何侦听间隔。例如,一些802.11技术可以利用这一点且响应站可以发送刚好在16μs持续时间的帧的应答响应。因此,NR-U帧结构可以被修改以用于COT中无LBT的这些有效率的共存情形,其中gNB可以在COT内定址多个WTRU。

[0138] 作为参考,可以如下在SFI内指示和调度切换间隙(从DL到UL)“DL(WTRU1)、DL(WTRU2)、LBT、UL(WTRU1)、DL(WTRU3)、LBT、UL(WTRU2)、DL(WTRU1)、…”,其中切换间隙可以是一个OFDM符号,且间隙的持续时间可以大于16μs,具体取决于参数集。在这样的情况中,WTRU可以需要进行Cat-1 LBT以外的其他操作(例如如果持续时间小于25μs则WTRU可以执行Cat-2 LBT)。但是,执行LBT可以意味着WTRU必须在接收模式,尽管使用其基带单元的限制部分,且意味着到WTRU成功完成LBT的时候,WTRU可以需要某切换时间来切换到发射模式。

[0139] 在一种场景中,gNB可以以不需要DL/UL切换间隙的方式调度多个WTRU。这可以是针对gNB的调度问题,由此DL符号被定址到第一WTRU以及接下来的UL符号用于第二WTRU。例如,调度可以是DL(WTRU1)、DL(WTRU2)、UL(WTRU1)、DL(WTRU3)、UL(WTRU2)、DL(WTRU1)、…。在该示例中,WTRU1可以被通知其即将来临的UL传输并被通知准备没有间隙的UL传输。

[0140] 一般来说,针对关于切换UL/DL的这些示例,可以故意忽略时隙边界,但是可以理解UL符号可以位于时隙的最后一些符号。此外,DL和UL部分可以具有不同尺寸。此外,注释DL(WTRU1)可以表示一个或多个DL符号,例如在针对第一WTRU(即WTRU1)的时隙的开头,其可以携带PDCCH和/或PDSCH资源。

[0141] 图10是WTRU检查调度的PUCCH资源的属性且如果无LBT-PUCCH具有真值则WTRU不会刚好在PUCCH之前执行任何侦听间隔(即没有间隙)的示例传输图。在1011,WTRU可以使用匹配RNTI在PDCCH中检查DCI中的调度的PUCCH资源的属性;这里gNB可以向WTRU指示时隙n+3中的PUCCH,DAI＝0,且无LBT-PUCCH＝真。在1012,gNB可以向WTRU指示n+3时隙中的PUCCH,DAI＝1,且无LBT-PUCCH＝真。如果无LBT-PUCCH具有真值,则WTRU可以推定针对即将来临的PUCCH(即,时隙n+3)(具有相关联的时间和频率属性),刚好在PUCCH UL传输之前没有间隙,因此WTRU可以刚好在PUCCH之前不需要执行任何侦听间隔,如在1013所示。gNB可以调度PUCCH资源之前的DL符号,由此没有DL信道被定址到WTRU。

[0142] 此外在1013,如果WTRU使用匹配RNTI在PDCCH中找到DCI中的调度的PUCCH资源,其中无LBT-PUCCH子字段具有真值,则WTRU可以暂时重写最近SFI的值(例如,仅针对PUCCH位于的时隙)并选择在调度PUCCH之前的一个或多个OFDM符号作为‘X’符号,在该符号期间WTRU从下行链路接收转变到UL传输。WTRU可以在确定‘X’符号时重写最近SFI值,由此gNB可以采取动态行为来针对WTRU调度PUCCH资源,这利用了Cat-1 LBT(例如,或在16μs时间段无

LBT)的优势。

[0143] 在另一场景中,gNB可以提供间隙间隔,其足够让WTRU执行25μs的LBT过程(例如一次LBT)并从DL切换到UL符号。调度可以是“DL(WTRU1)、DL(WTRU1)、DL(WTRU1)、DL(WTRU1)、LBT、UL(WTRU1)、…”,其中LBT持续时间超过一个或两个OFDM符号(取决于参数集)。WTRU可以使用匹配RNTI在PDCCH中检查DCI中的调度PUCCH资源。如果一次LBT PUCCH具有TBD3值,则WTRU可以推定针对即将来临的PUCCH(即,具有相关联时间和频率属性),刚好在PUCCH UL传输之前有一个或多个符号的间隙,因此,WTRU刚好在PUCCH之前且刚好在LBT成功的情况下可以准备切换之后执行25μs的侦听间隔。如果WTRU使用匹配RNTI在PDCCH中找到DCI中的调度PUCCH资源,其中无LBT-PUCCH子字段具有值TBD3,则WTRU可以暂时重写最近SFI的值(例如仅针对PUCCH位于的时隙)并选择在调度PUCCH之前的一个或多个OFDM符号作为'X'符号(见表3,例如D/X/U符号),在该符号期间WTRU可以从下行链路接收转变到UL传输。但是,转变可以是以刚好在转变之前的25μs间隔期间成功的一次LBT为条件的。

[0144] 在NR中配置的许可(GC)或免许可传输中,WTRU可以被配置成以(即RRC配置的)免许可资源序列并以多达K=(1,2,4,8)次重复的方式传送TB。在NR-U中有类似或相同的免许可过程,其中关于信道接入和相关LBT过程的一些WTRU行为需要被修改。当gNB已经建立具有一些免许可资源的COT时,WTRU可以在该gNB建立的COT内开始免许可传输。针对COT内的免许可资源,WTRU可以执行LBT过程以接入资源。

[0145] 在示例中,WTRU可以执行LBT过程(例如LBT Cat-2、3或4)一次,例如刚好在WTRU尝试接入的第一免许可资源之前,且然后如果LBT过程成功,则WTRU可以在具有无LBT(即LBT Cat-1)或一次LBT(LBT Cat-2)或LBT Cat-3的COT内接入其余的免许可资源。依据K值,WTRU可能在没有完成TB的K次重复(即如在K重复免许可UL传输中指定的)就达到COT的末尾。

[0146] 在一示例中,WTRU可以在COT之外接入第一免许可资源之前执行更可靠的LBT Cat-4,且针对在COT之外接入后续免许可资源,WTRU可以执行无LBT或Cat-1。

[0147] 在一个示例中,WTRU可以在COT之外接入第一免许可资源之前执行LBT Cat-3,且针对在COT之外接入后续免许可资源,WTRU可以执行无LBT或一次LBT。

[0148] 在一示例中,gNB可以配置或可以指示WTRU,由此WTRU在COT之外接入第一和每个后续免许可资源之前执行一次LBT过程(Cat-1)。

[0149] 在示例中,WTRU可以限制COT之外的资源上的传输。

[0150] 如这里所述,在NR-U传输中可以有WTRU需要在原始COT之外传送且需要多于一个COT的情况。如果有多于一个COT,WTRU可以需要在另一COT中发送应答并调整争用窗口。

[0151] 应答的传输可以被延迟到单独的COT,例如因为数据传输在COT1中以及应答传输可以在COT2中。在这种情况中,应答传输可以在成功的LBT之后。在一种实例中,HARQ码本的接收也可以需要应答,例如WTRU执行LBT并在UL时隙中传送UL应答。gNB需要在随后的DL时隙中确认应答的接收。以这种方式,WTRU可以知道传输是否成功,并由此WTRU可以相应地为下一个LBT调整其争用窗口。

[0152] 在ACK在单独的COT的示例中,来自WTRU的UL应答传输可以是基于轮询的。为了改善效率,可以使用群组轮询机制。

[0153] 在ACK在单独的COT的示例中,gNB可以执行LBT以获取信道,然后gNB可以向一个或多个WTRU传送用于应答轮询的群组公共DCI。可以为来自多个WTRU的应答传输分配频率/时

间资源集合。WTRU可以接收群组公共DCI并且有一个或多个UL应答要传送,并可以使用分配的频率/时间资源来传送应答。WTRU可以在其UL传输之前执行固定持续时间的LBT,或WTRU可以不需要执行LBT并在分配的资源中传送。在一个实例中,WTRU可以随机选择一个或多个资源用于传送。

[0154] 在ACK在单独的COT的示例中,gNB可以执行LBT以获取信道,然后gNB可以向一组WTRU传送用于应答轮询的一组DCI。可以为来自多个WTRU的应答传输分配频率/时间资源集合。WTRU可以接收群组公共DCI并有一个或多个UL应答要传送,并可以使用分配的频率/时间资源来传送应答。在一个实例中,WTRU可以随机选择一个或多个资源用于传送。

[0155] 图11是针对由于要传送的应答的累积数量导致的争用窗口调整的示例过程。

[0156] 一般来说,NR-U中的应答传输可以需要执行LBT。设备由于LBT失败可能不能传送,或设备可以传送应答但由于冲突传输可能失败。在这种情况中,设备可以等待介质/信道再次可用并执行LBT。如果传输失败,设备可以需要增加争用窗口尺寸,由此可以提取更大的随机退避值。但是,延迟的应答传输可能带来延迟的数据传输并产生拥塞的信道。为了解决这个问题,如果有累积的应答,设备可以减小争用窗口尺寸或减小剩余退避持续时间。在这个情况中,设备可以针对应答传输有单独的随机退避过程。

[0157] 如图11所示,在1102,WTRU可以确定争用窗口尺寸CWp,其中$CW_{min} \leqslant CW_p \leqslant CW_{max}$,以及$CW_{min}$和$CW_{max}$可以是预定义/预定或用信号发送的。在1104,WTRU可以提取用于应答传输的随机退避数,$R \in [0, CW_p]$。在1106,WTRU可以检测到信号能量等级在固定持续时间内低于预定义阈值,以及WTRU可以具有未决的ACK/NACK。在1108,WTRU可以检查R>0是否成立。

[0158] 如果R大于0,则在1110,WTRU可以在T时间时隙继续监视信道/介质。如果信道在该时间时隙期间是空闲的,则在1114,WTRU可以设置R=R-1。如果不是空闲的,则在1112,WTRU可以检查要被传送的累积应答的数量N_{ack},且WTRU可以设置$R = f(R, N_{ack})$。函数f可以是预定义或预定的。在一个示例中,$f(R, N_{ack}) = ceil(\frac{R}{N_{ack}})$。WTRU可以保持更新的R值并继续监视信道。

[0159] 如果R不大于0(即,R达到0),则在1116,WTRU可以向gNB传送ACK/NACK。在1118,WTRU可以知道/确定传送的ACK/NACK是否成功。如果成功,则在1020,WTRU可以设置$CW_p = CW_{min}$并为下一个ACK/NACK传输提取新的随机退避数(在1104)。如果ACK/NACK的传输不成功,则在1112,WTRU可以调整剩余随机退避值R。WTRU可以设置$R = f(R, N_{ack})$。

[0160] 在图11的示例过程中,WTRU可以有为应答累积数保存的N_{ack}。在WTRU侧维持N_{ack}的方式可以与实施有关。例如,一旦WTRU接收到对应于至WTRU的PDSCH传输的有效DCI,则WTRU可以将N_{ack}的数量增加1。一旦WTRU注意到先前的应答传输成功,则WTRU可以重置值N_{ack}。例如,WTRU可以设置$N_{ack} = N_{ack} - N_{ack}^{t0}$,其中$N_{ack}^{t0}$可以是之前成功传送的应答的数量。

[0161] 如这里所述,在NR-U传输中,在执行成功LBT过程之后,WTRU或gNB可以继续在未许可信道中传送最大持续时间。在一些情况中,有必要共享COT。当诸如WTRU或gNB的设备在未许可信道中开始COT时,还可能的是与另一设备(例如分别gNB或WTRU)共享COT,其中该第二设备在COT期间传送。例如,如果gNB开始并“拥有”COT(即,gNB拥有的COT),其可以与一个或多个WTRU共享该COT,或如果WTRU开始并“拥有”COT(即WTRU拥有的COT),其可以与其gNB共享COT。为了在未许可信道中更好共存以及更有效率传输和接收,COT共享可以受限于一些

规则。NR-U中使用COT共享可以实现在未许可信道中更好共存以及更有效率传输和接收。

[0162] 在配置的许可(CG)或免许可传输中,WTRU可以执行LBT过程(例如LBT CAT-3或CAT-4),并建立COT,其中LBT过程与优先级等级相关联。WTRU可以使用CG传输规则向其gNB传送其未决的一个或多个TB。然后WTRU可以与gNB共享其COT(WTRU的WTRU拥有的COT)。gNB可以使用该共享的COT用于一些目的。例如,gNB可以向WTRU发送CG-DFI,其携带针对紧接在前的一个或多个TB传输的HARQ反馈,或在建立COT之前的一个或多个TB传输。gNB也可以向同一个WTRU或一个或多个其他WTRU传送一个或多个TB。

[0163] 针对更有效率的COT共享,WTRU可以向gNB指示COT的属性。这些属性可以由WTRU在最后一个或最后一些CG PUCCH传输中发送给gNB,这些属性可能携带在CG-UCI中。携带在CG-UCI中的COT属性可以包含以下:COT的持续时间(例如,持续时间中断,例如总持续时间,预期由拥有COT的WTRU使用的持续时间,和/或COT的其余部分);建立COT所针对的接入类别(AC)或接入优先级等级;是否允许gNB针对至其他WTRU的DL传输使用COT;和/或是否允许gNB使用COT来调度针对其他WTRU的UL传输。

[0164] 当gNB在WTRU共享的COT中开始传输时,gNB可以向其他WTRU通告COT属性。(WTRU共享的)COT属性可以是gNB在COT的开头时发送和/或在COT的后续时隙的开头时重发的COT属性的部分。gNB可以在COT开头或在共享传输的开头发送COT属性。

[0165] 可以在两个或更多WTRU间执行COT共享(例如,两个WTRU参与至其gNB的CG传输)。例如,WTRU可以开始COT并在CG PUSCH中传送其未决的一个或多个TB。然后WTRU2可以使用相同的COT来传送其自己的CG PUSCH。但是,WTRU2可以需要被通知WTRU1拥有的COT。在一种方式中,WTRU1可以向gNB发送其COT属性,这表明其他WTRU可以使用COT的其余部分。然后gNB在群组公共(GC)PDCCH中向其他WTRU通告该COT属性。

[0166] WTRU建立的COT可以是针对CG或自发上行链路(AUL)传输。当该COT被gNB共享时,可以在CG(或AUL)与调度或基于许可的UL传输之间使用共享的COT。例如,gNB可以使用WTRU1拥有的COT来调度针对WTRU2的基于许可(或调度的UL)。但是,为此,gNB可以需要知道WTRU2有未决的一个或多个TB用于传输。在一些情况中,gNB可以在之前或紧接在前的COT中已经接收到WTRU的调度请求(SR),和/或没时间或调度资源来调度该COT中用于WTRU的UL传输。可替换地,gNB可以在gNB开始使用共享COT之后的第一个或前一些时隙中调度针对所有WTRU的SR资源,其中SR资源可以用于向gNB指示其具有未决的一个或多个TB。在从WTRU接收到SR之后,gNB可以在共享的WTRU1拥有的共享COT的其余部分中调度UL。

[0167] 当WTRU要与其gNB共享其拥有的COT时,WTRU可以执行一个或多个动作以确保gNB能够在监管规定限定的间隙内开始其下行链路传输(例如,间隙可以是25μs的持续时间)。如果gNB在该间隙内开始传输,则可以在监管规定内执行COT共享。否则,如果gNB不能在该间隙的持续时间内开始传输,则gNB可以必须在能够传送之前经过完整的LBT过程(CAT3或CAT4)。为了增加gNB成功使用WTRU拥有的共享COT的机会,WTRU可以执行这些一个或多个动作。

[0168] 一种这样的动作可以是WTRU扩展一个或一些最后符号的循环前缀(CP)以对齐在下一个时隙开始之前或gNB能够开始微时隙的下一个时机开始之前监管持续时间(例如,25μs)内的其传输的末尾。注意WTRU可以例如在CG-UCI中提前向gNB指示该CP扩展。

[0169] 一种这样的动作可以是WTRU在下一个时隙开始之前或在gNB能够开始微时隙的下

一个时机开始之前在监管持续时间(例如25μs)内的最后一个或一些符号中传送探测参考信号(SRS)。

[0170] 在COT属性中,来自已经获取COT的WTRU的一些测量也可以被报告(例如,RSSI、参考信号接收功率(RSRP)等)。可以在WTRU集合和gNB间优先COT共享,其中在它们之间一个设备用作主要(或主)节点以及其他是辅助(或从)节点。

[0171] 图12是基础COT共享的示例传输图。一般来说,基础COT共享可以用在WTRU具有低业务负载的场景中或在隐藏节点问题不太明显的较低密度的情形中。在图12中,每个框可以代表一个或多个时隙。COT持续时间1220可以包括WTRU1 COT 1222和COT共享部分1224。初始地在1201,WTRU可以通过执行LBT获取COT(例如以在预先配置的CG/免许可资源中传送)。在获取之后的第一传输上,WTRU可以将COT属性以及与WTRU CG传输有关的其他属性传送给gNB(在1202)。这些属性可以被携带在在PUSCH上复用的UCI上。PUSCH传输一完成,在1203,gNB可以接管COT(即共享该COT),其中以下的一者或多者可以发生:gNB在GC-PDCCH中通告COT属性(也在1203);在1204,gNB传送具有WTRU分配的PDCCH;在1205,gNB/WTRU基于PDCCH分配传送PDSCH/PUSCH;和/或在1206,gNB/WTRU基于接收的PDSCH/PUSCH传送PUCCH/PDSCH(即针对ACK)。

[0172] 可替换地,COT共享过程可以包括其他步骤以限制隐藏节点的影响。图13是限制隐藏节点影响的COT共享的示例传输图。COT持续时间1320可以包括WTRU1 COT 1322和COT共享部分1324。初始地,在1301,WTRU可以基于LBT获取COT(例如以在预先配置的CG/免许可资源中传送)。在1302,在获取之后的第一传输上,WTRU可以向gNB传送COT属性。这些COT属性可以由使得UCI在PUSCH上复用的短传输块、短PUCCH或在PUCCH上使用UCI的修改的SR来携带。在gNB处接收到WTRU COT属性时,gNB可以传送共享的COT属性(在1303),其中这些属性可以是WTRU请求的准确COT属性,或可以是WTRU请求的COT属性的修改集合,其包括WTRU的预留属性和其他共享的COT属性。在1304,WTRU然后可以在PUSCH中向gNB传送其期望的数据。在PUSCH传输完成时,gNB可以接管COT,其中gNB可以传送具有WTRU分配的PDCCH(1305),gNB/WTRU可以基于PDCCH分配传送PDSCH/PUSCH(1306),和/或gNB/WTRU基于接收的PDSCH/PUSCH传送PUCCH/PDSCH(针对ACK)。

[0173] 虽然以上以特定组合描述特征和要素,但是本领域技术人员将理解,每个特征或要素能够单独使用或与其他特征和要素以任何组合来使用。此外,这里描述的方法可以在结合在计算机可读介质中的计算机程序、软件和/或固件中实现,以由计算机和/或处理器执行。计算机可读介质的示例包括但不限于电子信号(通过有线和/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、缓冲存储器、半导体存储器设备、磁介质(例如,内部硬盘和可移除磁盘)、磁光介质和光学介质(例如CD-ROM盘和/或数字通用盘(DVD))。与软件相关联的处理器可用于实现用于WTRU、UE、终端、基站、RNC和/或任何主计算机的射频收发器。

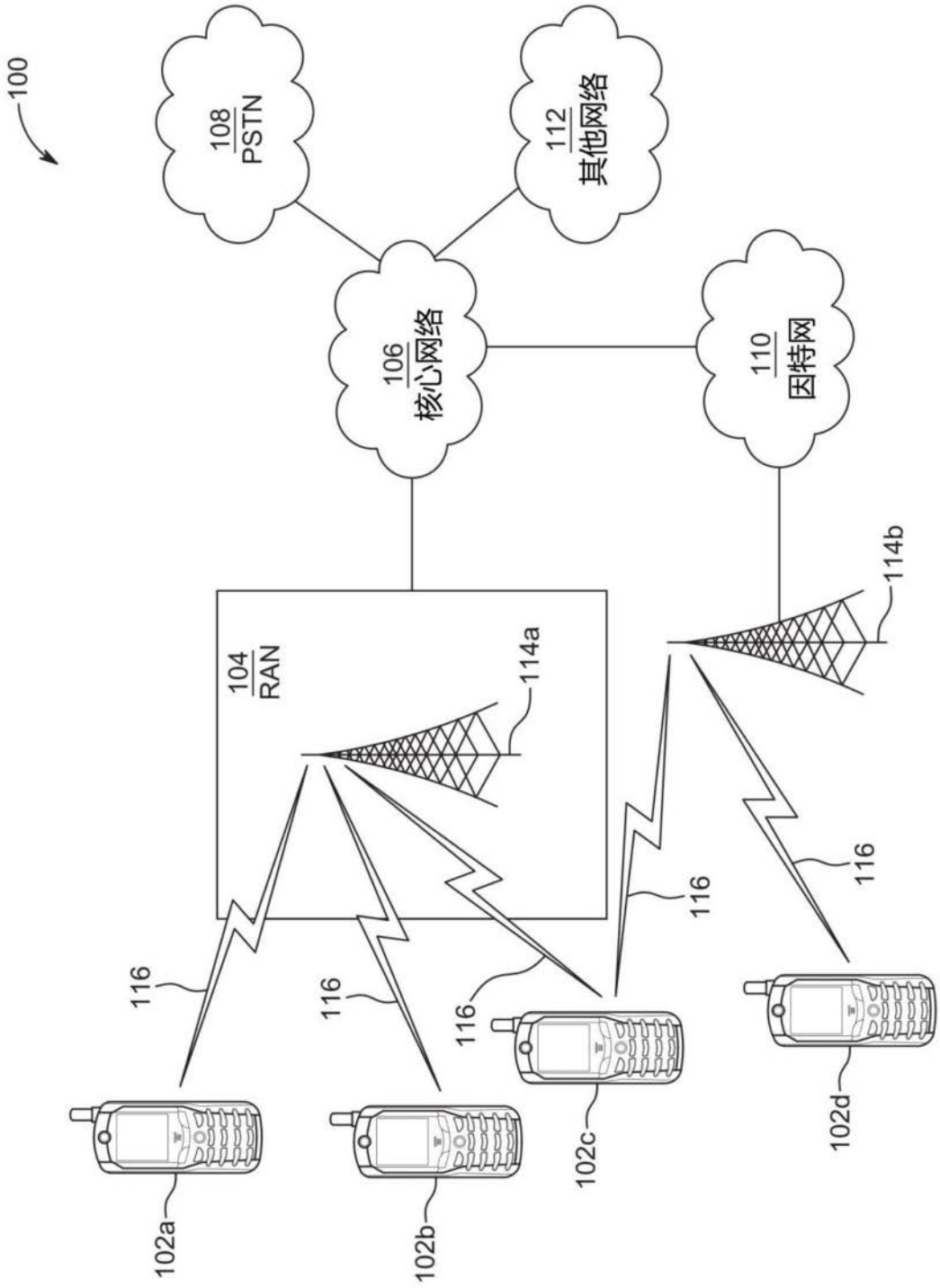

100
108 PSTN
112 其他网络
106 核心网络
110 因特网
104 RAN
114a
114b
116
116
116
116
116
102a
102b
102c
102d

图1A

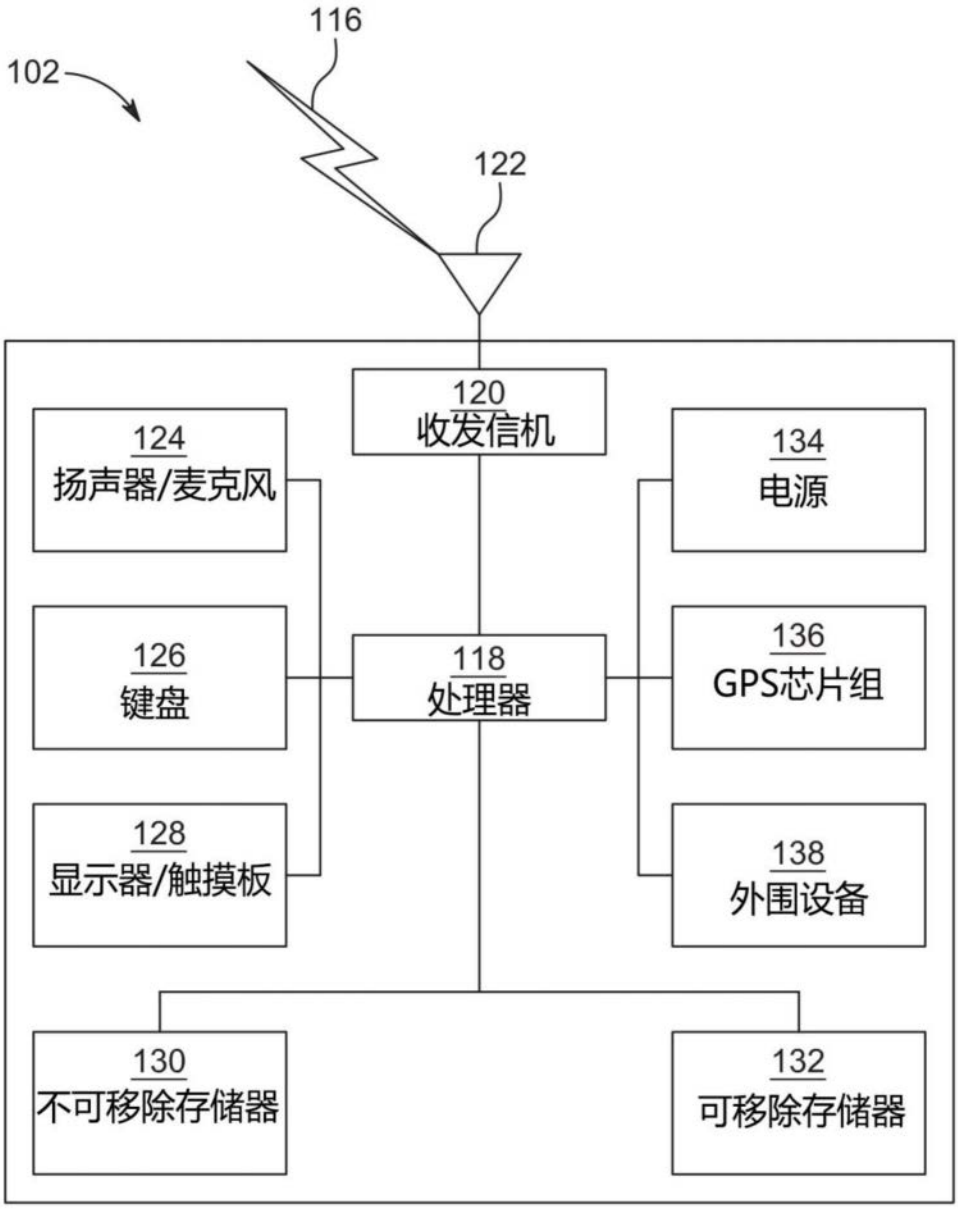

116
102
122
120
收发信机
124
扬声器/麦克风
126
键盘
128
显示器/触摸板
118
处理器
134
电源
136
GPS芯片组
138
外围设备
130
不可移除存储器
132
可移除存储器

图1B

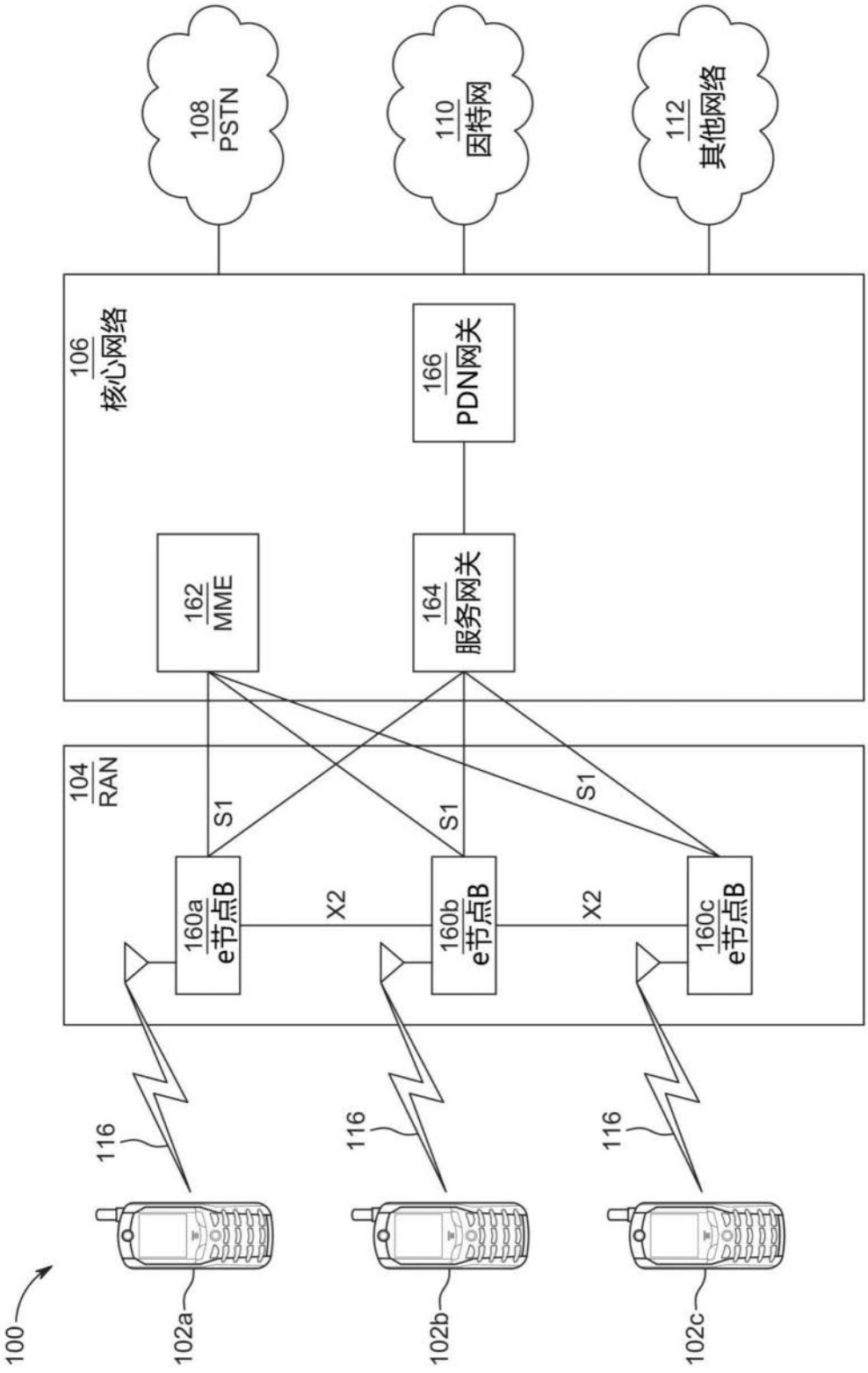

108 PSTN
110 因特网
112 其他网络
106 核心网络
166 PDN网关
162 MME
164 服务网关
104 RAN
S1
S1
S1
160a e节点B
160b e节点B
160c e节点B
X2
X2
116
116
116
100
102a
102b
102c

图1C

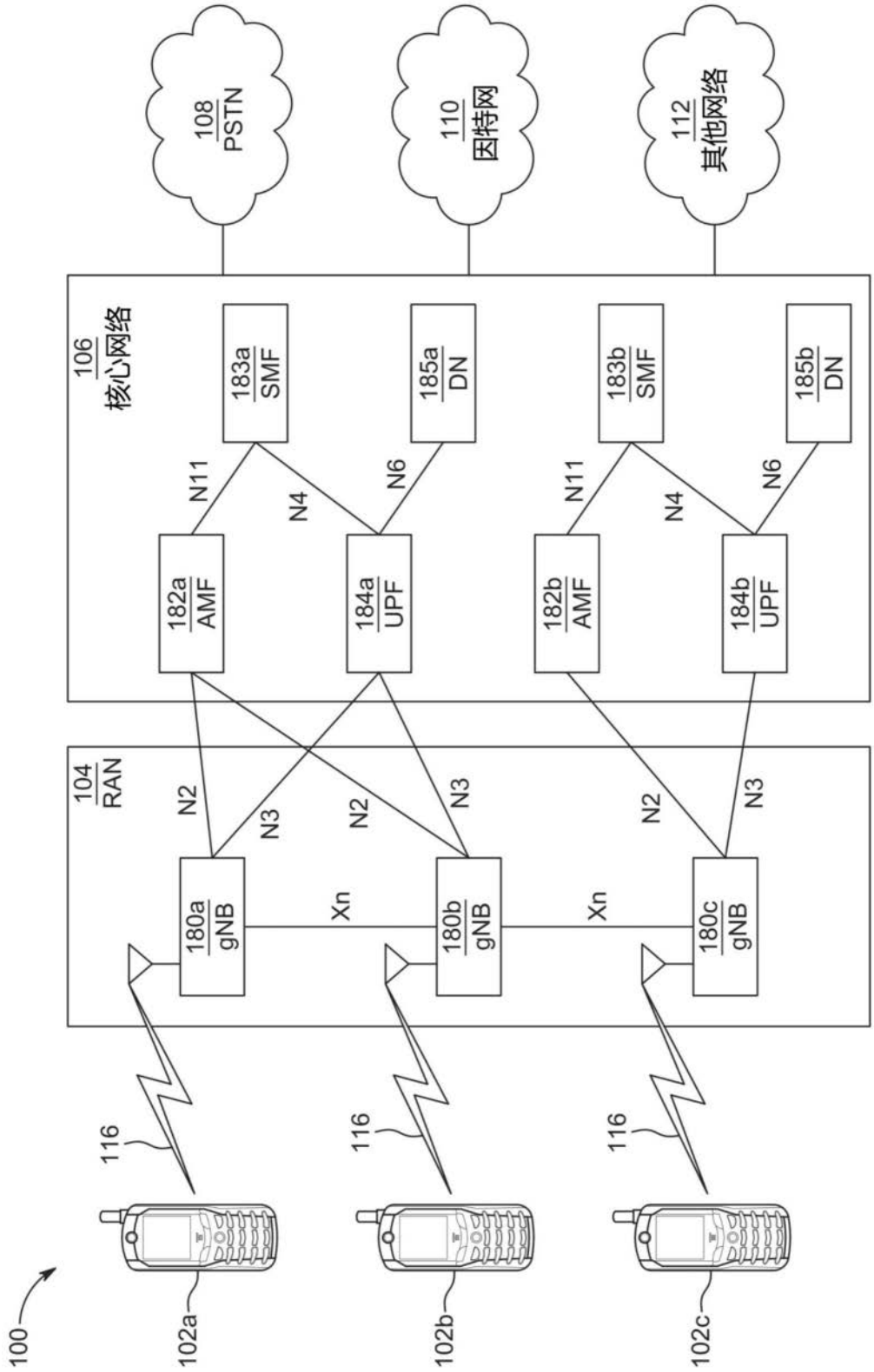

108 PSTN
110 因特网
112 其他网络
106 核心网络
183a SMF
185a DN
183b SMF
185b DN
N11
N4
N6
182a AMF
184a UPF
182b AMF
184b UPF
104 RAN
N2
N3
180a gNB
Xn
180b gNB
180c gNB
116
100
102a
102b
102c

图1D

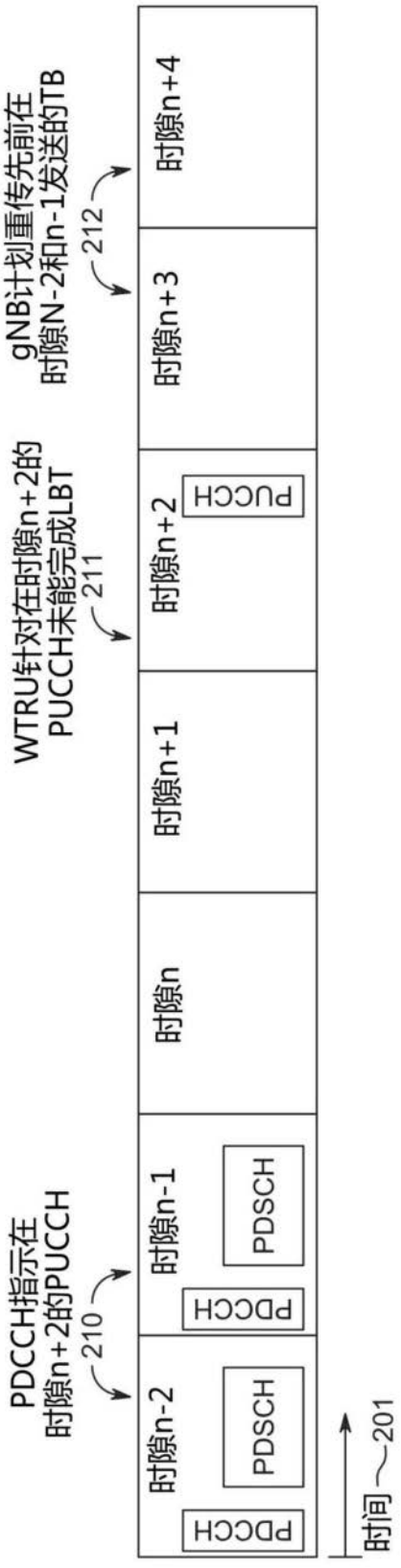

PDCCH指示在
时隙n+2的PUCCH
210
WTRU针对在时隙n+2的
PUCCH未能完成LBT
211
gNB计划重传先前在
时隙N-2和n-1发送的TB
212
时隙n-2
PDCCH
PDSCH
时隙n-1
PDCCH
PDSCH
时隙n
时隙n+1
时隙n+2
PUCCH
时隙n+3
时隙n+4
时间
201

图2

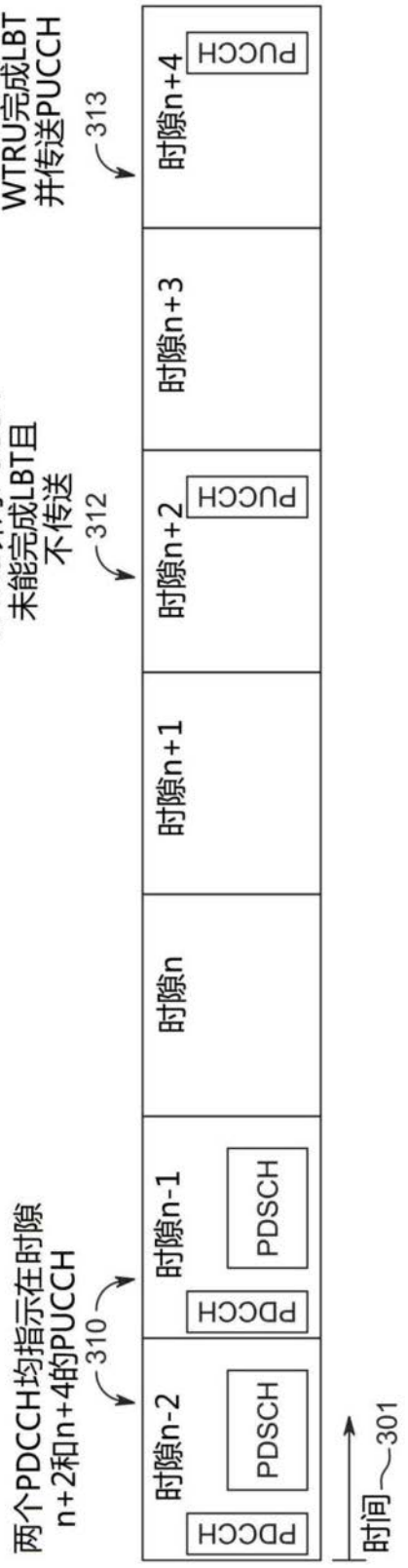

两个PDCCH均指示在时隙
n+2和n+4的PUCCH
310
WTRU针对PUCCH
未能完成LBT且
不传送
312
WTRU完成LBT
并传送PUCCH
313
时隙n-2
PDCCH
PDSCH
时隙n-1
PDCCH
PDSCH
时隙n
时隙n+1
时隙n+2
PUCCH
时隙n+3
时隙n+4
PUCCH
时间
301

图3

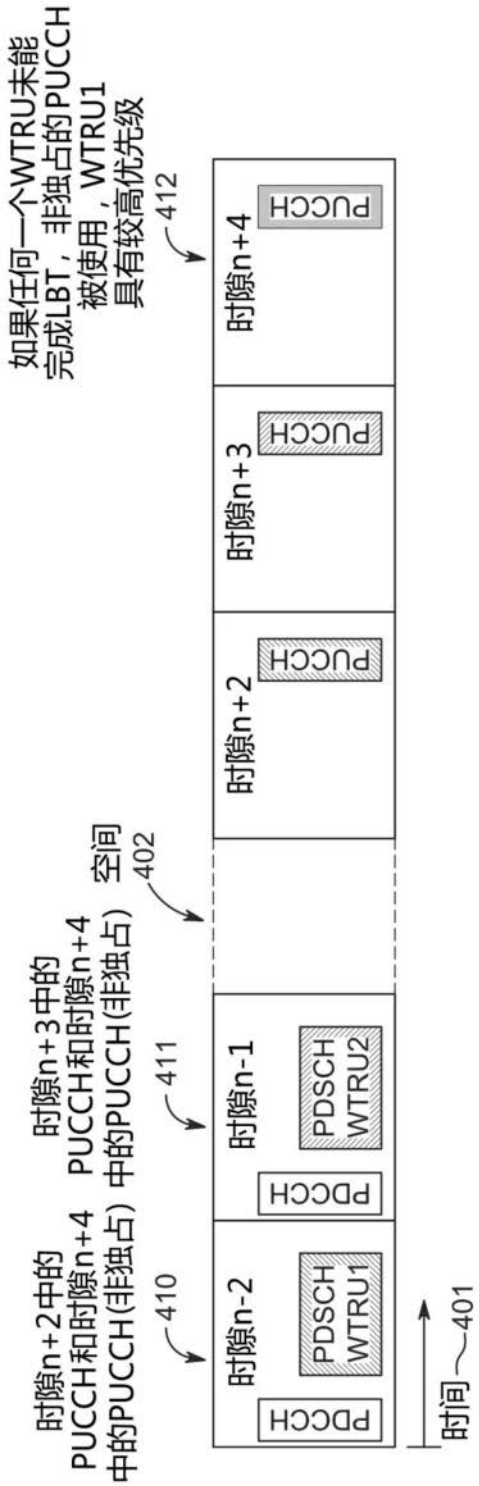

如果任何一个WTRU未能
完成LBT，非独占的PUCCH
被使用，WTRU1
具有较高优先级
412
时隙n+4
PUCCH
时隙n+3
PUCCH
时隙n+2
PUCCH
空间
402
时隙n+3中的
PUCCH和时隙n+4
中的PUCCH(非独占)
411
时隙n-1
PDCCH
PDSCH
WTRU2
时隙n+2中的
PUCCH和时隙n+4
中的PUCCH(非独占)
410
时隙n-2
PDCCH
PDSCH
WTRU1
时间
401

图4

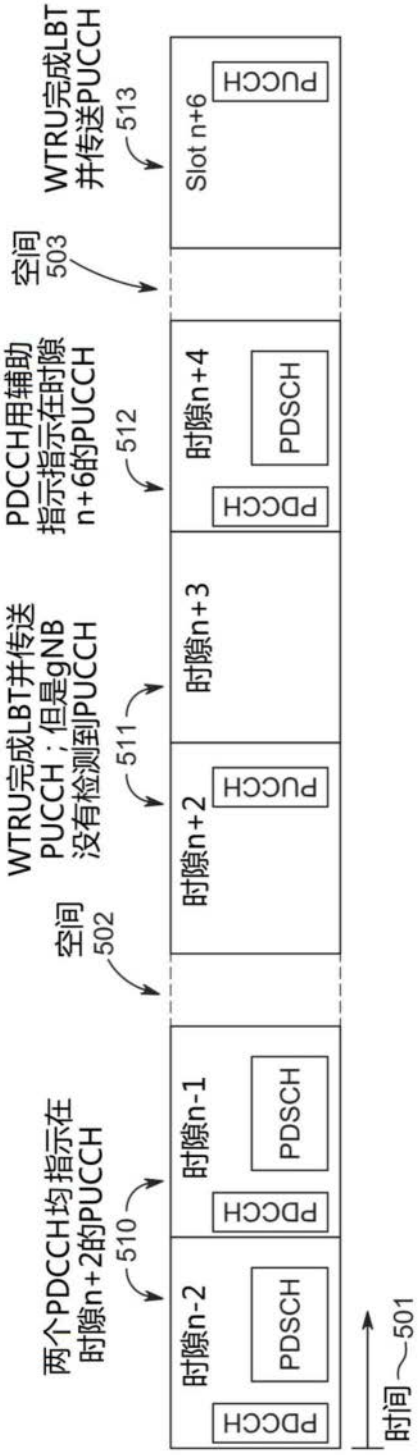

两个PDCCH均指示在时隙n+2的PUCCH
510
WTRU完成LBT并传送PUCCH；但是gNB没有检测到PUCCH
511
PDCCH用辅助指示指示在时隙n+6的PUCCH
512
WTRU完成LBT并传送PUCCH
513
空间
502
空间
503
时隙n-2
PDCCH
PDSCH
时隙n-1
PDCCH
PDSCH
时隙n+2
PUCCH
时隙n+3
时隙n+4
PDCCH
PDSCH
Slot n+6
PUCCH
时间
501

图5

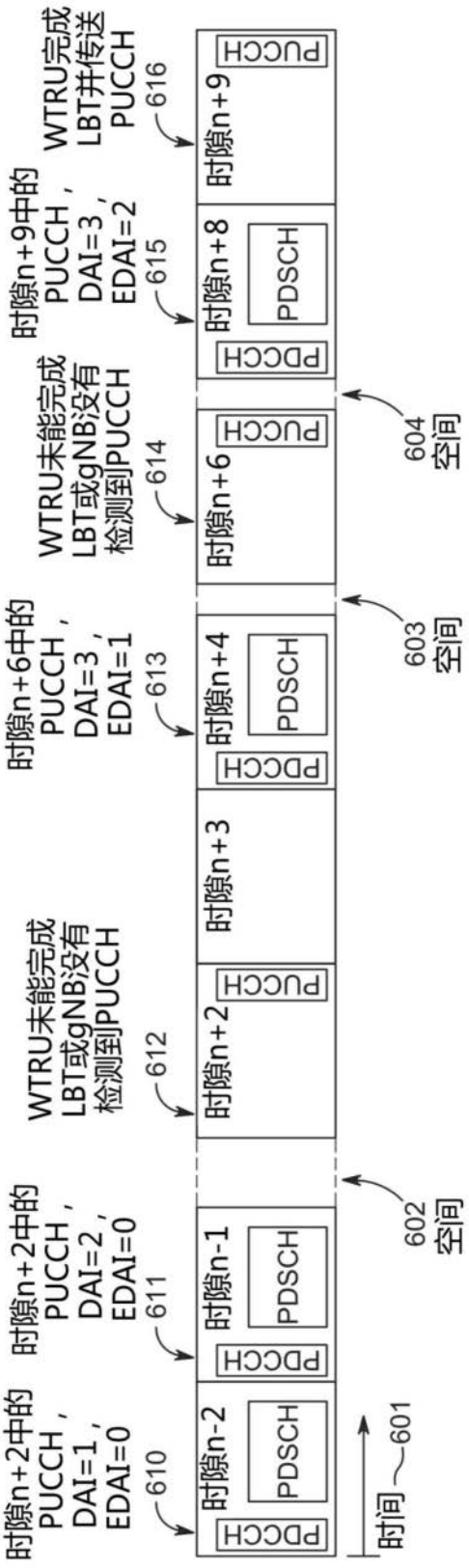

时隙n+2中的PUCCH，DAI=1，EDAI=0
610
时隙n+2中的PUCCH，DAI=2，EDAI=0
611
WTRU未能完成LBT或gNB没有检测到PUCCH
612
时隙n+6中的PUCCH，DAI=3，EDAI=1
613
WTRU未能完成LBT或gNB没有检测到PUCCH
614
时隙n+9中的PUCCH，DAI=3，EDAI=2
615
WTRU完成LBT并传送PUCCH
616
PDCCH
PDSCH
PUCCH
时隙n-2
时隙n-1
时隙n+2
时隙n+3
时隙n+4
时隙n+6
时隙n+8
时隙n+9
时间
601
602 空间
603 空间
604 空间

图6

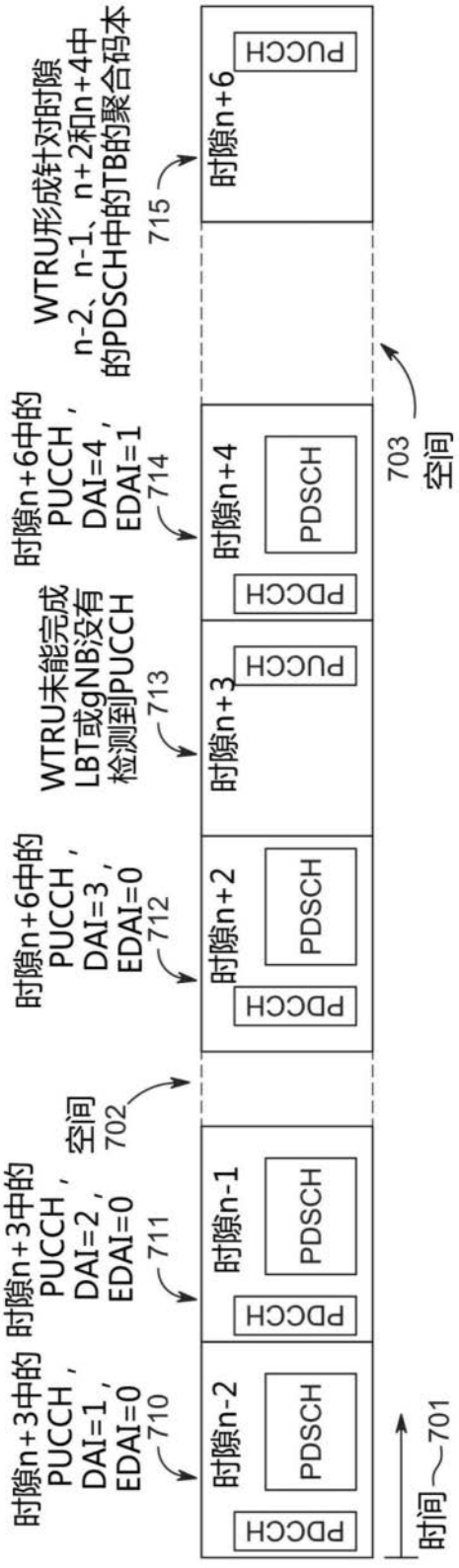

时隙n+3中的PUCCH，DAI=1，EDAI=0
710
时隙n+3中的PUCCH，DAI=2，EDAI=0
711
空间
702
时隙n+6中的PUCCH，DAI=3，EDAI=0
712
WTRU未能完成LBT或gNB没有检测到PUCCH
713
时隙n+6中的PUCCH，DAI=4，EDAI=1
714
WTRU形成针对时隙n-2、n-1、n+2和n+4中的PDSCH中的TB的聚合码本
715
703
空间
时间
701
PDCCH
PDSCH
PUCCH
时隙n-2
时隙n-1
时隙n+2
时隙n+3
时隙n+4
时隙n+6

图7

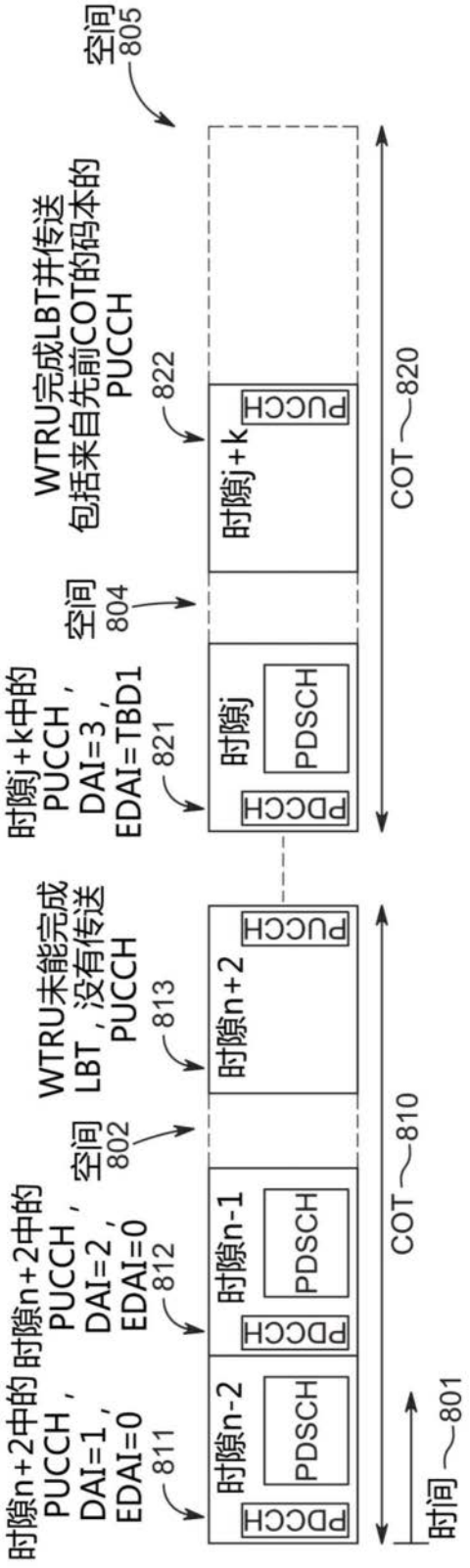

时隙n+2中的
PUCCH，
DAI=1，
EDAI=0
811
PDCCH
PDSCH
时隙n-2
时隙n+2中的
PUCCH，
DAI=2，
EDAI=0
812
PDCCH
PDSCH
时隙n-1
空间
802
WTRU未能完成
LBT，没有传送
PUCCH
813
PUCCH
时隙n+2
时隙j+k中的
PUCCH，
DAI=3，
EDAI=TBD1
821
PDCCH
PDSCH
时隙j
空间
804
WTRU完成LBT并传送
包括来自先前COT的码本的
PUCCH
822
PUCCH
时隙j+k
空间
805
COT
820
COT
810
时间
801

图8

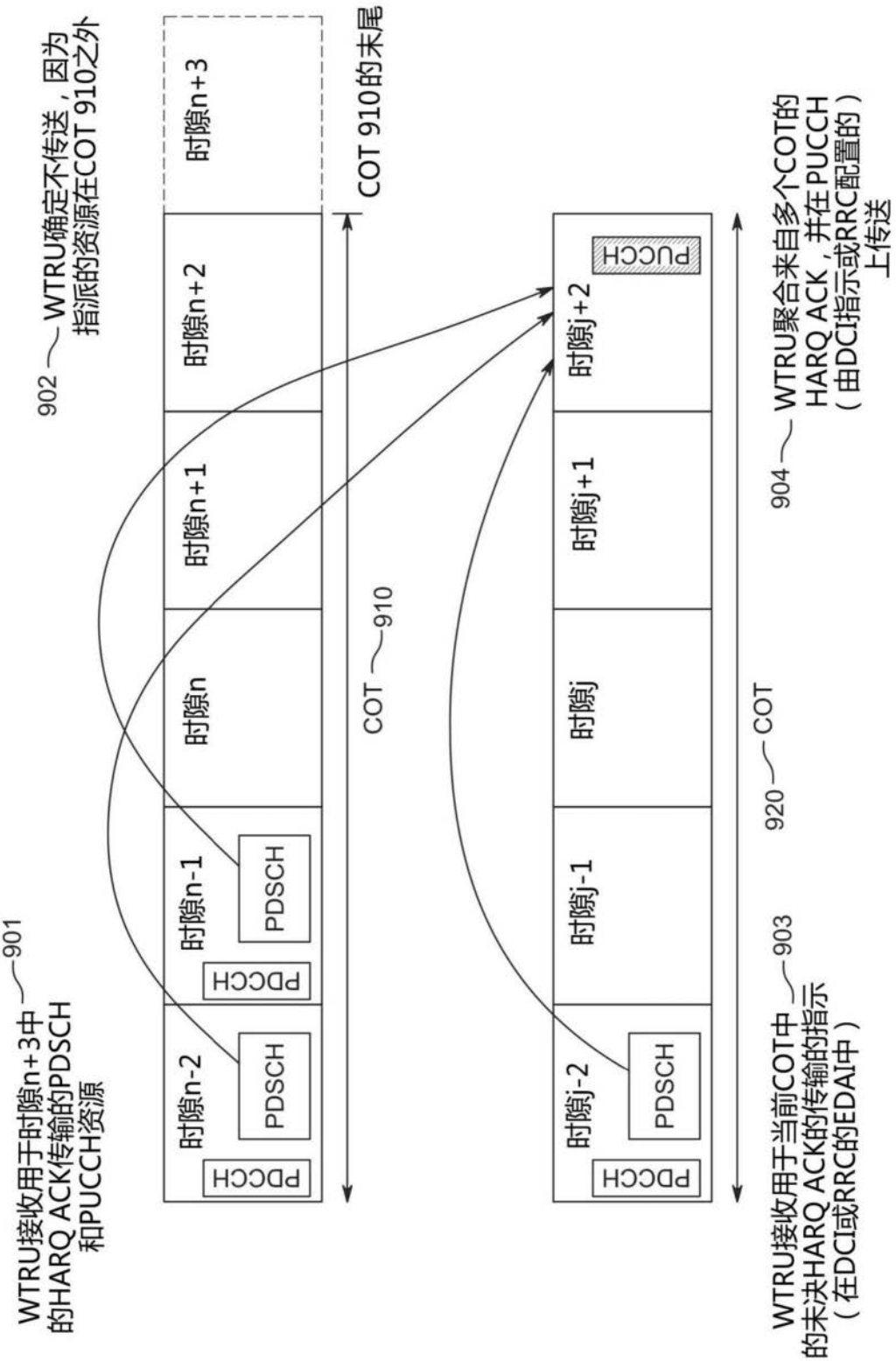

WTRU接收用于时隙n+3中的HARQ ACK传输的PDSCH和PUCCH资源
901
902
WTRU确定不传送，因为指派的资源在COT 910之外
时隙n-2
时隙n-1
时隙n
时隙n+1
时隙n+2
时隙n+3
PDCCH
PDSCH
COT 910的末尾
COT
910
WTRU接收用于当前COT中的未决HARQ ACK的传输的指示（在DCI或RRC的EDAI中）
903
时隙j-2
时隙j-1
时隙j
时隙j+1
时隙j+2
PUCCH
920
COT
904
WTRU聚合来自多个COT的HARQ ACK，并在PUCCH（由DCI指示或RRC配置的）上传送

图9

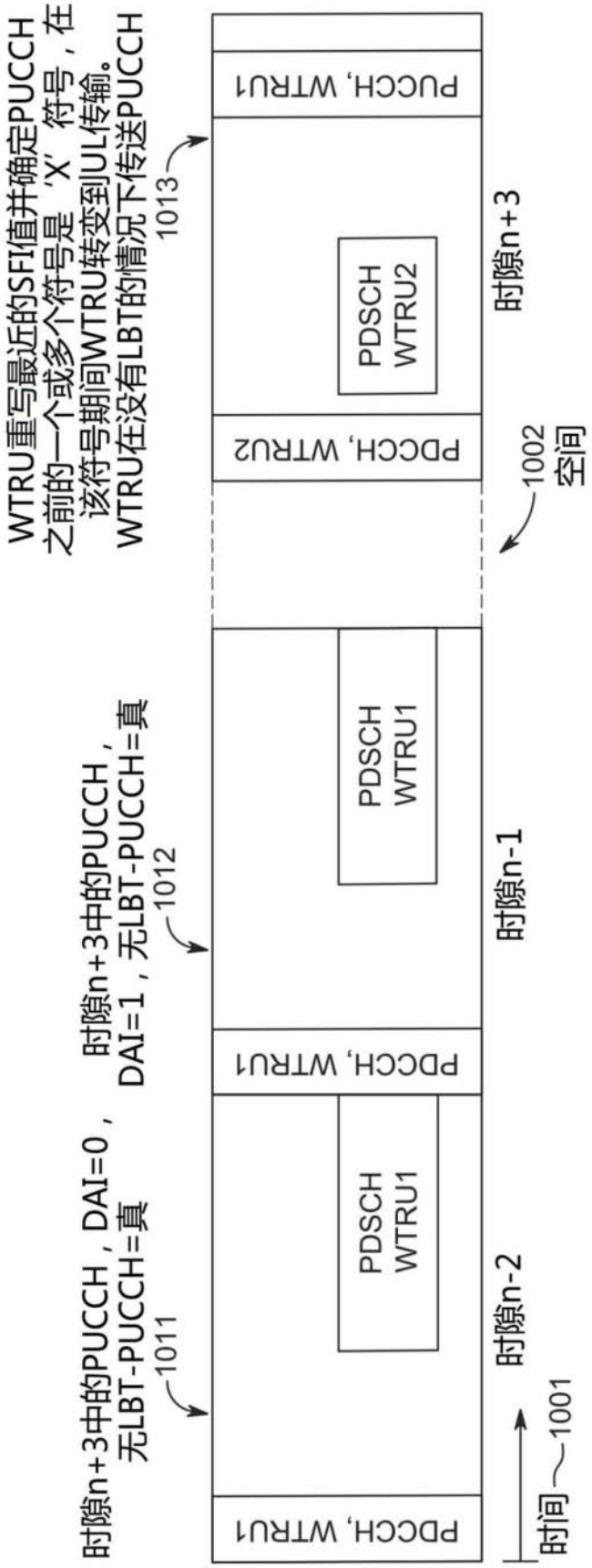

时隙n+3中的PUCCH，DAI=0，
无LBT-PUCCH=真
1011
时隙n+3中的PUCCH，
DAI=1，无LBT-PUCCH=真
1012
WTRU重写最近的SFI值并确定PUCCH
之前的一个或多个符号是‘X’符号，在
该符号期间WTRU转变到UL传输。
WTRU在没有LBT的情况下传送PUCCH
1013
PDCCH, WTRU1
PDSCH
WTRU1
PDCCH, WTRU1
PDSCH
WTRU1
PDCCH, WTRU2
PDSCH
WTRU2
PUCCH, WTRU1
1002
空间
时隙n-2
时隙n-1
时隙n+3
时间
1001

图10

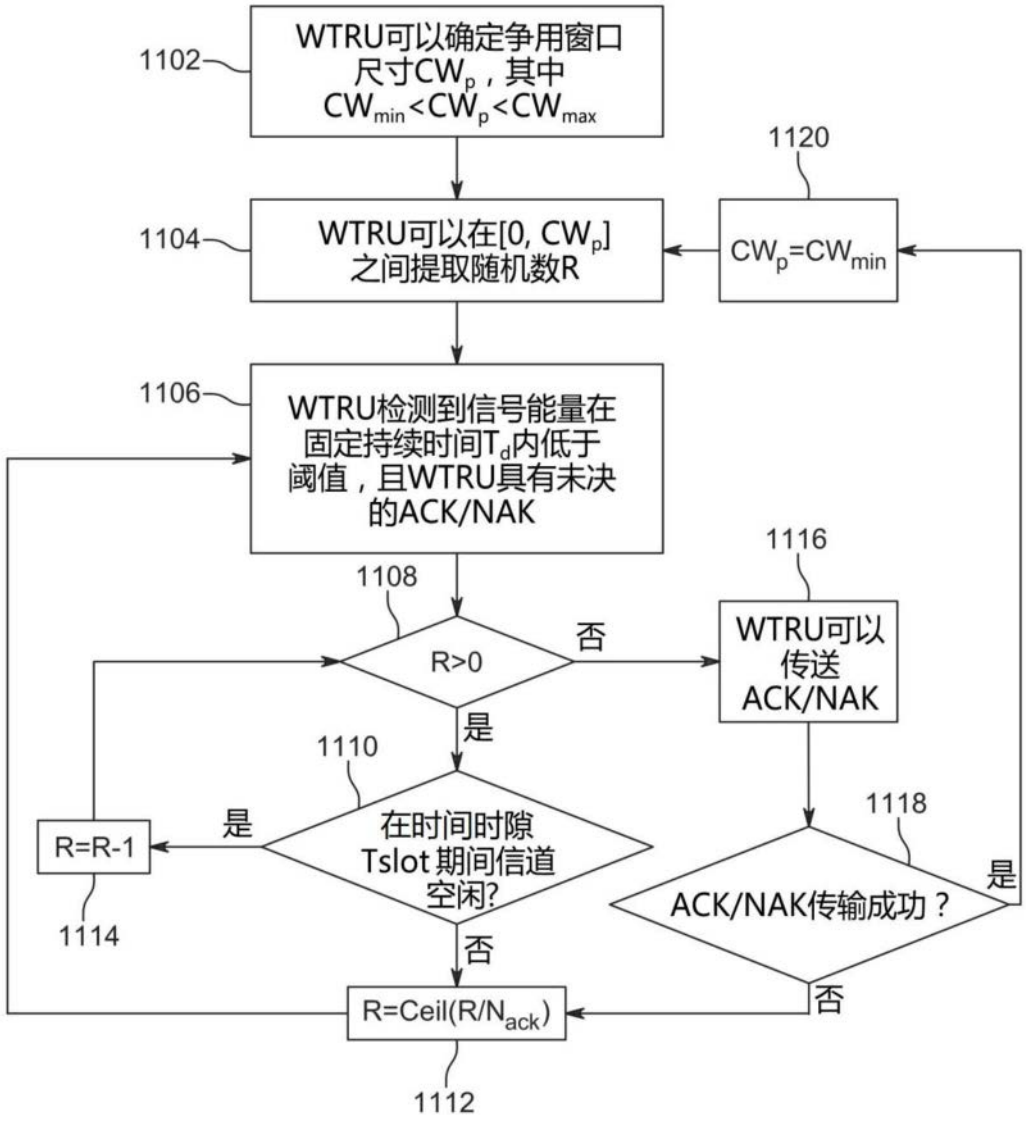

1102
WTRU可以确定争用窗口尺寸CW_p，其中$CW_{min}<CW_p<CW_{max}$
1120
1104
WTRU可以在[0, CW_p]之间提取随机数R
$CW_p=CW_{min}$
1106
WTRU检测到信号能量在固定持续时间T_d内低于阈值，且WTRU具有未决的ACK/NAK
1116
1108
R>0
否
WTRU可以传送ACK/NAK
是
1110
1118
是
R=R-1
是
在时间时隙Tslot期间信道空闲?
ACK/NAK传输成功？
1114
否
否
R=Ceil(R/N_{ack})
1112

图11

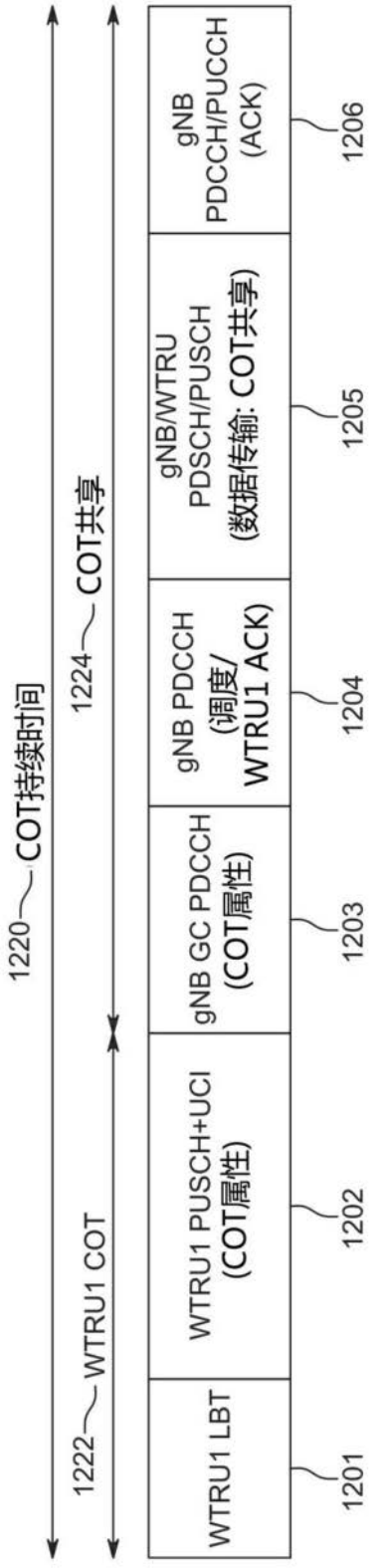

1220
COT持续时间
1222
WTRU1 COT
1224
COT共享
WTRU1 LBT
1201
WTRU1 PUSCH+UCI
(COT属性)
1202
gNB GC PDCCH
(COT属性)
1203
gNB PDCCH
(调度/
WTRU1 ACK)
1204
gNB/WTRU
PDSCH/PUSCH
(数据传输: COT共享)
1205
gNB
PDCCH/PUCCH
(ACK)
1206

图12

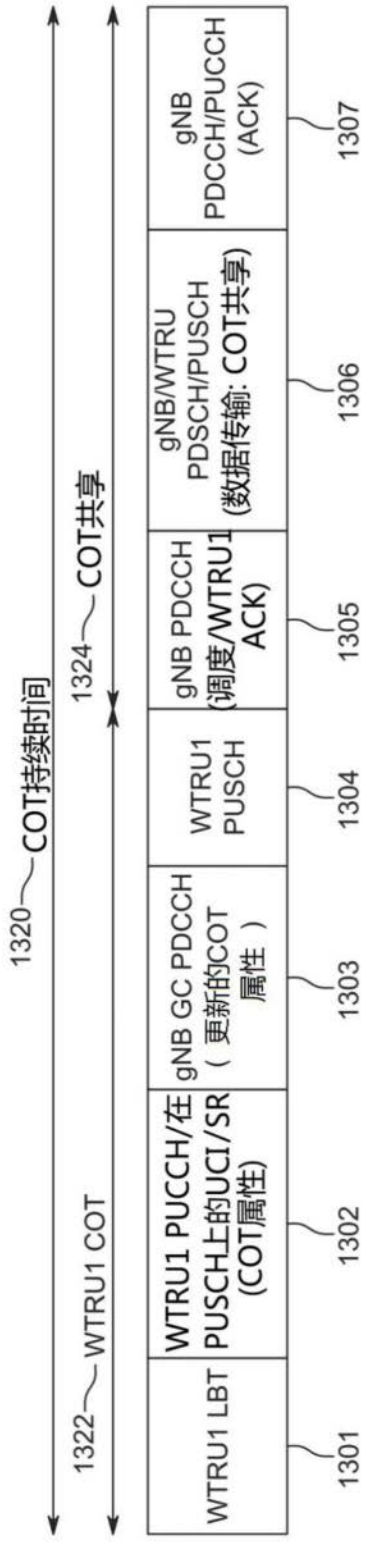

1320
COT持续时间
1322
WTRU1 COT
1324
COT共享
WTRU1 LBT
WTRU1 PUCCH/在PUSCH上的UCI/SR (COT属性)
gNB GC PDCCH (更新的COT属性)
WTRU1 PUSCH
gNB PDCCH (调度/WTRU1 ACK)
gNB/WTRU PDSCH/PUSCH (数据传输: COT共享)
gNB PDCCH/PUCCH (ACK)
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307

图13