



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118449569 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 06

(21) 申请号 202410531435.2

J·帕特里克·土赫

(22) 申请日 2020.02.13

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

(30) 优先权数据

专利代理师 赵碧洋

62/805,084 2019.02.13 US

62/840,647 2019.04.30 US

62/908,883 2019.10.01 US

62/930,911 2019.11.05 US

(62) 分案原申请数据

202080017762.6 2020.02.13

(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 阿夫欣·哈吉卡特

沙罗克·纳伊卜·纳扎尔

洛伊可·卡能尼-韦拉斯克兹

法里斯·阿尔法罕

(51) Int.Cl.

H04B 7/06 (2006.01)

H04W 24/08 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04B 7/08 (2006.01)

H04W 24/10 (2009.01)

H04W 76/19 (2018.01)

H04W 74/0833 (2024.01)

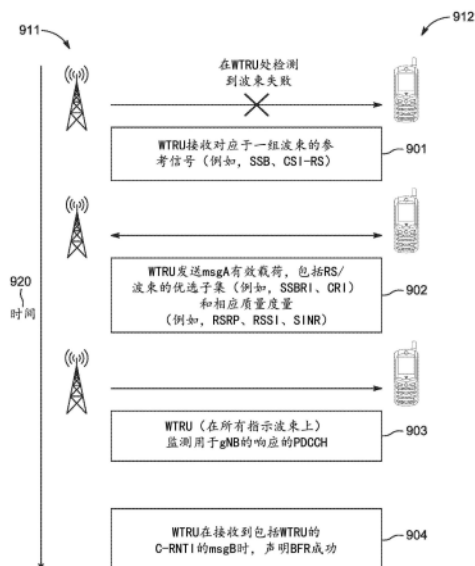
权利要求书2页 说明书21页 附图10页

(54) 发明名称

用于波束失败恢复的方法和无线发射接收单元

(57) 摘要

本发明公开了用于波束失败恢复的方法和无线发射接收单元。所述方法包括：检测服务小区上的波束失败；接收对应于一组波束的参考信号；基于测量结果来确定所述参考信号的优选子集；传输包括有效载荷的msgA，其中所述有效载荷包括所确定子集中的所述参考信号的索引和所述一组波束中的每个波束的波束质量度量；监测对所述msgA传输的响应；接收对所述msgA传输的msgB响应，所述msgB包括所述WTRU的小区无线网络临时标识(C-RNTI)；以及基于所述msgB来确定BFR成功。



1. 一种由无线发射接收单元 (WTRU) 实现的用于波束失败恢复 (BFR) 的方法, 所述方法包括:

检测服务小区上的波束失败;

接收对应于一组波束的参考信号;

基于测量结果来确定所述参考信号的优选子集;

传输包括有效载荷的msgA, 其中所述有效载荷包括所确定子集中的所述参考信号的索引和所述一组波束中的每个波束的波束质量度量;

监测对所述msgA传输的响应;

接收对所述msgA传输的msgB响应, 所述msgB包括所述WTRU的小区无线网络临时标识 (C-RNTI); 以及

基于所述msgB来确定BFR成功。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述波束质量度量包括参考信号接收功率 (RSRP)、接收信号强度指示符 (RSSI) 或信号与干扰加噪声比 (SINR)。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述参考信号是同步信号块 (SSB) 或信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其中在所确定子集的波束上执行所述监测。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述msgB包括下行链路控制信息 (DCI)。

6. 根据权利要求5所述的方法, 其中利用所述C-RNTI加扰所述DCI。

7. 根据权利要求5所述的方法, 还包括:

根据所述DCI确定用于PUCCH的资源; 以及

确定用于在所确定的PUCCH资源上传输HARQ-ACK的时隙定时。

8. 一种无线发射接收单元 (WTRU), 包括:

处理器, 所述处理器操作地连接到收发器, 所述处理器和所述收发器被配置为:

检测服务小区上的波束失败;

接收对应于一组波束的参考信号;

基于测量结果来确定所述参考信号的优选子集;

传输包括有效载荷的msgA, 其中所述有效载荷包括所确定子集中的所述参考信号的索引和所述一组波束中的每个波束的波束质量度量;

监测对所述msgA传输的响应;

接收对所述msgA传输的msgB响应, 所述msgB包括所述WTRU的小区无线网络临时标识 (C-RNTI); 以及

基于所述msgB来确定波束失败恢复成功。

9. 根据权利要求8所述的WTRU, 其中所述波束质量度量包括参考信号接收功率 (RSRP)、接收信号强度指示符 (RSSI) 或信号与干扰加噪声比 (SINR)。

10. 根据权利要求8所述的WTRU, 其中所述参考信号是同步信号块 (SSB) 或信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。

11. 根据权利要求8所述的WTRU, 其中在所确定子集的波束上执行所述监测。

12. 根据权利要求8所述的WTRU, 其中所述msgB包括下行链路控制信息 (DCI)。

13. 根据权利要求8所述的WTRU, 其中利用所述C-RNTI加扰所述DCI。

14. 根据权利要求8所述的WTRU,所述处理器和所述收发器被进一步配置为:
根据所述DCI确定用于PUCCH的资源;以及
确定用于在所确定的PUCCH资源上传输HARQ-ACK的时隙定时。

用于波束失败恢复的方法和无线发射接收单元

[0001] 本申请是申请日为2020年2月13日、申请号为202080017762.6、发明名称为“两步RACH中用于MSG-B的方法”的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2019年2月13日提交的美国临时申请第62/805,084号、2019年4月30日提交的美国临时申请第62/840,647号、2019年10月1日提交的美国临时申请第62/908,883号和2019年11月5日提交的美国临时申请第62/930,911号的权益,这些临时申请的内容以引用方式并入本文。

背景技术

[0004] 在无线通信技术内,存在用于设备尝试连接到网络的随机接入信道(RACH)过程。例如,可通过发起RACH过程诸如同步捕获或切换的触发器来提示RACH过程。该过程需要改进。

发明内容

[0005] 本发明公开了用于传输混合自动重传请求确认(HARQ-ACK)的方法和装置。无线发射/接收单元(WTRU)可将随机接入信道(RACH)消息A传输到gNB。WTRU可从gNB接收响应于消息A的RACH消息B。消息B可包括下行链路控制信息(DCI)。WTRU可基于DCI来解码物理下行链路共享信道(PDSCH)。WTRU可确定争用解决成功。WTRU可确定用于物理上行链路控制信道(PUCCH)的资源。WTRU可在所确定的PUCCH资源上传输HARQ-ACK。WTRU可基于PUCCH资源索引来确定用于PUCCH的资源。PUCCH资源索引可基于随机接入前导码索引(RAPID)和PUCCH资源指示符(PRI)。WTRU可确定用于传输HARQ-ACK的时隙定时。时隙定时可基于PDSCH-to-HARQ反馈指示符和RAPID。

附图说明

[0006] 由以下结合附图以举例的方式给出的描述可得到更详细的理解,其中附图中类似的附图标号指示类似的元件,并且其中:

[0007] 图1A是示出在其中一个或多个所公开的实施方案可得以实现的示例性通信系统的系统图;

[0008] 图1B是示出根据一个实施方案可在图1A所示的通信系统内使用的示例性无线发射/接收单元(WTRU)的系统图;

[0009] 图1C是示出根据一个实施方案可在图1A所示的通信系统内使用的示例性无线电接入网络(RAN)和示例性核心网络(CN)的系统图;

[0010] 图1D是示出根据一个实施方案可在图1A所示的通信系统内使用的另外一个示例性RAN和另外一个示例性CN的系统图;

[0011] 图2是示出用于4步RACH过程的WTRU和gNB之间的示例性信息交换的过程图;

[0012] 图3是示出用于2步RA的信号结构的示例性基线的示意图;

- [0013] 图4是示出用于2步RACH过程的WTRU和gNB之间的信息交换的示例的过程图；
- [0014] 图5是示出用于有效ACK/NACK过程的WTRU行为的示例的流程图；
- [0015] 图6是示出用于有效ACK/NACK过程的WTRU行为的示例的流程图；
- [0016] 图7是示出与2步RA相关联的示例性WTRU过程的流程图，其中UE在包含DL分配的RAR窗口内检测与MsgB相关联的DCI
- [0017] 图8是示出与2步RA相关联的示例性WTRU过程的流程图，其中该WTRU在包含上行链路授权的RAR窗口内检测与msgB相关联的DCI；并且
- [0018] 图9是示出利用多个波束监测的波束失败恢复的示例的过程图。

具体实施方式

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

[0020] 如图1A所示，通信系统100可包括无线发射/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(PSTN) 108、互联网110和其他网络112，但应当理解，所公开的实施方案设想任何数量的WTRU、基站、网络或/和网络元件。WTRU 102a、102b、102c、102d中的每一者可以是配置为在无线环境中操作和/或通信的任何类型的设备。作为示例，WTRU 102a、102b、102c、102d(其中任何一个均可被称为站(STA))可被配置为发射和/或接收无线信号，并且可包括用户装备(UE)、移动站、固定或移动用户单元、基于订阅的单元、寻呼机、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、膝上型电脑、上网本、个人计算机、无线传感器、热点或Mi-Fi设备、物联网(IoT)设备、手表或其他可穿戴设备、头戴式显示器(HMD)、车辆、无人机、医疗设备和应用(例如，远程手术)、工业设备和应用(例如，在工业和/或自动处理链环境中操作的机器人和/或其他无线设备)、消费电子设备、在商业和/或工业无线网络上操作的设备等。WTRU 102a、102b、102c和102d中的任一者可互换地称为UE。

[0021] 通信系统100还可包括基站114a和/或基站114b。基站114a、114b中的每一者可为任何类型的设备，其被配置为与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一者无线对接以促进对一个或多个通信网络(诸如CN 106、互联网110和/或其他网络112)的访问。作为示例，基站114a、114b可为基站收发台(BTS)、NodeB、演进节点B(eNB)、家庭节点B、家庭演进节点B、下一代NodeB，诸如gNode B(gNB)、新无线电(NR)NodeB、站点控制器、接入点(AP)、无线路由器等。虽然基站114a、114b各自被描绘为单个元件，但应当理解，基站114a、114b可包括任何数量的互连基站和/或网络元件。

[0022] 基站114a可以是RAN 104的一部分，该RAN还可包括其他基站和/或网络元件(未示出)，诸如基站控制器(BSC)、无线网络控制器(RNC)、中继节点等。基站114a和/或基站114b可被配置为在一个或多个载波频率上发射和/或接收无线信号，该基站可被称为小区

(未示出)。这些频率可在许可频谱、未许可频谱或许可和未许可频谱的组合中。小区可向特定地理区域提供无线服务的覆盖,该特定地理区域可为相对固定的或可随时间改变。小区可进一步被划分为小区扇区。例如,与基站114a相关联的小区可被划分为三个扇区。因此,在一个实施方案中,基站114a可包括三个收发器,即,小区的每个扇区一个收发器。在一个实施方案中,基站114a可采用多输入多输出(MIMO)技术并且可针对小区的每个扇区利用多个收发器。例如,可使用波束成形在所需的空間方向上传输和/或接收信号。

[0023] 基站114a、114b可通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或者多者通信,该空中接口可为任何合适的无线通信链路(例如,射频(RF)、微波、厘米波、微米波、红外(IR)、紫外(UV)、可见光等)。可使用任何合适的无线电接入技术(RAT)来建立空中接口116。

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

[0025] 在一个实施方案中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实现诸如演进的UMTS陆地无线电接入(E-UTRA)之类的无线电技术,其可使用长期演进(LTE)和/或高级LTE(LTE-A)和/或高级LTE Pro(LTE-A Pro)来建立空中接口116。

[0026] 在一个实施方案中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实现无线电技术诸如NR无线电接入,其可使用NR来建立空中接口116。

[0027] 在一个实施方案中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实现多种无线电接入技术。例如,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可例如使用双连接(DC)原理一起实现LTE无线电接入和NR无线电接入。因此,WTRU 102a、102b、102c所利用的空中接口可由多种类型的无线电接入技术和/或向/从多种类型的基站(例如,eNB和gNB)发送的传输来表征。

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

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

[0030] RAN 104可与CN 106通信,该CN可以是被配置为向WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者提供语音、数据、应用和/或互联网协议语音技术 (VoIP) 服务的任何类型的网络。数据可具有不同的服务质量 (QoS) 要求,诸如不同的吞吐量要求、延迟要求、误差容限要求、可靠性要求、数据吞吐量要求、移动性要求等。CN 106可提供呼叫控制、账单服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、互联网连接、视频分发等,和/或执行高级安全功能,诸如用户认证。尽管未在图1A中示出,但是应当理解,RAN 104和/或CN 106可与采用与RAN 104相同的RAT或不同RAT的其他RAN进行直接或间接通信。例如,除了连接到可利用NR无线电技术的RAN 104之外,CN 106还可与采用GSM、UMTS、CDMA 2000、WiMAX、E-UTRA或WiFi无线电技术的另一RAN(未示出)通信。

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

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

[0033] 图1B是示出示例性WTRU 102的系统图。如图1B所示,WTRU 102可包括处理器118、收发器120、发射/接收元件122、扬声器/麦克风124、小键盘126、显示器/触摸板128、不可移动存储器130、可移动存储器132、电源134、全球定位系统 (GPS) 芯片组136和/或其他外围设备138等。应当理解,WTRU 102可包括前述元件的任何子组合,同时保持与实施方案一致。

[0034] 处理器118可以是通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器 (DSP)、多个微处理器、与DSP核心相关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA)、任何其他类型的集成电路 (IC)、状态机等。处理器118可执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理和/或任何其他功能,这些其他功能使WTRU 102能够在无线环境中工作。处理器118可耦合到收发器120,该收发器可耦合到发射/接收元件122。虽然图1B将处理器118和收发器120描绘为单独的部件,但是应当理解,处理器118和收发器120可在电子封装或芯片中集成在一起。

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

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

件122(例如,多个天线)。

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

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

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

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

[0041] 处理器118还可耦合到其他外围设备138,该其他外围设备可包括提供附加特征、功能和/或有线或无线连接的一个或多个软件模块和/或硬件模块。例如,外围设备138可包括加速度计、电子指南针、卫星收发器、数字相机(用于照片和/或视频)、通用串行总线(USB)端口、振动设备、电视收发器、免提耳麦、Bluetooth®模块、调频(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏播放器模块、互联网浏览器、虚拟现实和/或增强现实(VR/AR)设备、活动跟踪器等。外围设备138可包括一个或多个传感器。传感器可为以下一者或多者:陀螺仪、加速度计、霍尔效应传感器、磁力计、方位传感器、接近传感器、温度传感器、时间传感器;地理位置传感器、测高计、光传感器、触摸传感器、磁力计、气压计、手势传感器、生物识别传感器、湿度传感器等。

[0042] WTRU 102可包括全双工无线电台,对于该全双工无线电台,一些或所有信号的发射和接收(例如,与用于UL(例如,用于发射)和DL(例如,用于接收)的特定子帧相关联)可为并发的和/或同时的。全双工无线电台可包括干扰管理单元,该干扰管理单元用于经由硬件(例如,扼流圈)或经由处理器(例如,单独的处理器(未示出)或经由处理器118)进行的信号处理来减少和/或基本上消除自干扰。在一个实施方案中,WTRU 102可包括半双工无线电台,对于该半双工无线电台,发射和接收一些或所有信号(例如,与用于UL(例如,用于发射)或DL(例如,用于接收)的特定子帧相关联)。

[0043] 图1C是示出根据一个实施方案的RAN 104和CN 106的系统图。如上所述,RAN 104

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

[0044] RAN 104可包括演进节点B 160a、160b、160c,但是应当理解,RAN 104可包括任何数量的演进节点B,同时保持与实施方案一致。演进节点B160a、160b、160c各自可包括一个或多个收发器以便通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。在一个实施方案中,演进节点B 160a、160b、160c可实现MIMO技术。因此,演进节点B 160a例如可使用多个天线来向WTRU 102a传输无线信号和/或从WTRU 102a接收无线信号。

[0045] 演进节点B 160a、160b、160c中的每一者可与特定小区(未示出)相关联,并且可被配置为处理无线电资源管理决策、切换决策、UL和/或DL中的用户的调度等。如图1C所示,演进节点B 160a、160b、160c可通过X2接口彼此通信。

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

[0047] MME 162可经由S1接口连接到RAN 104中的演进节点B 162a、162b、162c中的每一者,并且可用作控制节点。例如,MME 162可负责认证WTRU 102a、102b、102c的用户、承载激活/去激活、在WTRU 102a、102b、102c的初始附加期间选择特定服务网关等。MME 162可提供用于在RAN 104和采用其他无线电技术(诸如GSM和/或WCDMA)的其他RAN(未示出)之间进行切换的控制平面功能。

[0048] SGW 164可经由S1接口连接到RAN 104中的演进节点B 160a、160b、160c中的每一者。SGW 164通常可向/从WTRU 102a、102b、102c路由和转发用户数据分组。SGW 164可执行其他功能,诸如在演进节点B间切换期间锚定用户平面、当DL数据可用于WTRU 102a、102b、102c时触发寻呼、管理和存储WTRU 102a、102b、102c的上下文等。

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

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

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

[0052] 在代表性实施方案中,其他网络112可为WLAN。

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

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

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

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

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

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

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

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

[0060] 图1D是示出根据一个实施方案的RAN 104和CN 106的系统图。如上所指出, RAN 104可采用NR无线电技术通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。RAN 104还可与CN

106通信。

[0061] RAN 104可包括gNB 180a、180b、180c,但是应当理解,RAN 104可包括任何数量的gNB,同时保持与实施方案一致。gNB 180a、180b、180c各自可包括一个或多个收发器以便通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。在一个实施方案中,gNB 180a、180b、180c可实现MIMO技术。例如,gNB 180a、180b可利用波束成形来向gNB 180a、180b、180c传输信号和/或从gNB 180a、180b、180c接收信号。因此,gNB 180a例如可使用多个天线来向WTRU 102a传输无线信号和/或从WTRU 102a接收无线信号。在一个实施方案中,gNB 180a、180b、180c可实现载波聚合技术。例如,gNB 180a可向WTRU 102a (未示出) 传输多个分量载波。这些分量载波的子集可在免许可频谱上,而其余分量载波可在许可频谱上。在一个实施方案中,gNB 180a、180b、180c可实现协作多点 (CoMP) 技术。例如,WTRU 102a可从gNB 180a和gNB 180b (和/或gNB 180c) 接收协作传输。

[0062] WTRU 102a、102b、102c可使用与可扩展参数集相关联的传输来与gNB 180a、180b、180c通信。例如,OFDM符号间隔和/或OFDM子载波间隔可因不同传输、不同小区和/或无线传输频谱的不同部分而变化。WTRU 102a、102b、102c可使用各种或可扩展长度的子帧或传输时间间隔 (TTI) (例如,包含不同数量的OFDM符号和/或持续变化的绝对时间长度) 来与gNB 180a、180b、180c通信。

[0063] gNB 180a、180b、180c可被配置为以独立配置和/或非独立配置与WTRU 102a、102b、102c通信。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可与gNB 180a、180b、180c通信,同时也不访问其他RAN (例如,诸如演进节点B 160a、160b、160c)。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可将gNB 180a、180b、180c中的一者或多者用作移动性锚定点。在独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可在未许可频带中使用信号与gNB 180a、180b、180c通信。在非独立配置中,WTRU 102a、102b、102c可与gNB 180a、180b、180c通信或连接,同时也与其他RAN (诸如,eNode-B 160a、160b、160c) 通信或连接。例如,WTRU 102a、102b、102c可实现DC原理以基本上同时与一个或多个gNB 180a、180b、180c和一个或多个演进节点B 160a、160b、160c通信。在非独立配置中,演进节点B 160a、160b、160c可用作WTRU 102a、102b、102c的移动性锚点,并且gNB 180a、180b、180c可提供用于服务WTRU 102a、102b、102c的附加覆盖和/或吞吐量。

[0064] gNB 180a、180b、180c中的每一者可与特定小区 (未示出) 相关联,并且可被配置为处理无线电资源管理决策、切换决策、UL和/或DL中的用户的调度、网络切片的支持、DC、NR和E-UTRA之间的互通、用户平面数据朝向用户平面功能 (UPF) 184a、184b的路由、控制平面信息朝向接入和移动性管理功能 (AMF) 182a、182b的路由等。如图1D所示,gNB 180a、180b、180c可通过Xn接口彼此通信。

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

[0066] AMF 182a、182b可在RAN 104中经由N2接口连接到gNB 180a、180b、180c中的一者或多者,并且可用作控制节点。例如,AMF 182a、182b可负责认证WTRU 102a、102b、102c的用户、网络切片的支持 (例如,具有不同要求的不同协议数据单元 (PDU) 会话的处理)、选择特

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

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

[0068] UPF 184a、184b可经由N3接口连接到RAN 104中的gNB 180a、180b、180c中的一者或多者,这些gNB可向WTRU 102a、102b、102c提供对分组交换网络(诸如互联网110)的访问,以促进WTRU 102a、102b、102c和启用IP的设备之间的通信。UPF 184a、184b可执行其他功能,诸如路由和转发分组、实施用户平面策略、支持多宿主PDU会话、处理用户平面QoS、缓冲DL分组、提供移动性锚定等。

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

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

[0071] 仿真设备可被设计为在实验室环境和/或运营商网络环境中实现其他设备的一个或多个测试。例如,该一个或多个仿真设备可执行一个或多个或所有功能,同时被完全或部分地实现和/或部署为有线和/或无线通信网络的一部分,以便测试通信网络内的其他设备。该一个或多个仿真设备可执行一个或多个功能或所有功能,同时临时被实现/部署为有线和/或无线通信网络的一部分。仿真设备可直接耦合到另一个设备以用于测试目的和/或使用空中无线通信来执行测试。

[0072] 该一个或多个仿真设备可执行一个或多个(包括所有)功能,同时不被实现/部署为有线和/或无线通信网络的一部分。例如,仿真设备可在测试实验室和/或非部署(例如,测试)有线和/或无线通信网络中的测试场景中使用,以便实现一个或多个部件的测试。该一个或多个仿真设备可为测试设备。经由RF电路(例如,其可包括一个或多个天线)进行的

直接RF耦合和/或无线通信可由仿真设备用于传输和/或接收数据。

[0073] 一般来讲,对于任何给定的无线系统(例如,LTE、NR等),诸如图1A、图1C和图1D中所述的那些无线系统,WTRU可使用随机接入过程来接入网络(例如,一旦找到小区,就切换同步、重新建立上行链路同步、请求调度等)。在一些情况(例如,LTE)下,在WTRU和基站(例如,网络/小区)之间可能存在具有四次消息(msg)交换的4步随机接入信道(RACH)过程。

[0074] 图2是示出用于4步RACH过程的WTRU 211和gNB 212之间的示例性交换的过程图。在201处,WTRU 211可发送msg1,该msg1可为随机选择的随机接入前导码序列,并且可在物理RACH(PRACH)机会期间传输。WTRU 211可监测用于msg2(例如,随机接入响应)的控制信道。

[0075] 一旦gNB 212接收到msg1,gNB 212就可在202处回复msg2,该msg2可包括随机接入响应(RAR)。RAR可包括利用随机接入无线网络临时标识符(RA-RNTI)加扰的下行链路控制信息(DCI),该RA-RNTI对应于传输前导码的PRACH时机。DCI可包含RAR授权,该RAR授权可包括用于WTRU 211的时间和频率资源分配,以及调制和编码方案(MCS)和传输功率控制(TPC)命令。msg2还可包含前导码索引,使得WTRU 211可确认RAR预期用于其自身(WTRU 211)。一旦WTRU 211接收到包括RAR的msg2,WTRU 211就对其进行解码。

[0076] 在203处,基于从msg2处理的所有内容,WTRU 211可继续进行数据包(例如,PDU)的传输。WTRU 211可利用临时小区无线网络临时标识符(TC-RNTI)对数据进行加扰,并根据RAR授权中给出的调度资源将该数据发送为msg3。

[0077] 在204处,gNB 212可回复msg4,该msg4可作为争用解决消息。在接收到msg4时,WTRU 211可将其在msg3中发送的TC-RNTI与在msg4中接收的WTRU身份标识进行比较。当两个WTRU选择相同的前导码并且二者都监测导致WTRU在相同资源上传输msg3的相同RAR授权时,可发生争用。在发生冲突的情况下,WTRU可尝试另一个RACH过程。最后两条消息:msg3和msg4可有助于冲突解决。

[0078] 在不同的方法中,RACH过程可仅用两条消息来完成,这可将4步RACH过程简化为2步RACH过程。如本文所讨论的,RACH过程也可被称为随机接入(RA)过程或#步RA(其中#为2或4)。

[0079] 一般来讲,与每个消息#相关联的信息可以是可互换的,如本文所述(例如,msg 1是指随机接入前导码,等等)。

[0080] 图3是示出用于2步RACH的信号结构的示例性基线的示意图。在该2步RACH过程中,第一msgA 310可包括一起发送的msg1(例如,前导码311)和msg3(例如,有效载荷312)。如图所示,msgA可由前导码311(例如,NR PRACH前导码)和有效载荷312构成。此外,msgA可以是时分复用的(TDM)313,其中有效载荷312使用NR解调参考信号(DMRS)在NR PUSCH上传输。在第二步中,msgB 320可包括msg2和msg4。msgB的单个步骤可实现msg2和msg4的功能,并且可包括控制信息。例如,控制信息可以是以下中的一者或多者:可响应于前导码、有效载荷或两者的ACK/NACK;可根据预配置表、仅需要索引的定时超前(TA);可根据预配置表定义的仅需要索引的PUSCH调度信息;可以是标记的前导码选择,其中其存在发起前导码重选;可限于几个基本选项的MCS;可为TPC和/或标记形式的功率调整,其中标记的存在指示将功率增加预先配置的值。

[0081] 一般来讲,在2步RACH过程中,msgB过程及其指示机制可在寻址2步RACH的可能用

例的同时执行与4步msg2和msg4等效或类似的功能。然而,在2步RACH方法中,可能存在由于将msg2和msg4组合成msgB的一个步骤而出现的一个或多个问题。这些问题可包括:支持争用解决的低开销指示机制;用于msgA的ACK/NACK指示和确定的机制;用于组公共/WTRU特定的ACK/NACK指示和确定的机制;和/或用于监测msgB并在2步RA和4步RA之间切换的机制。这些问题可在本文的一个或多个实施方案中得到解决。

[0082] 图4是示出2步RACH的示例的过程图。在401处,WTRU 411传输msgA。在接收到msgA时,gNB 412可处理前导码以确定所接收的有效载荷的边界的正确定时。gNB 412可使用所确定的定时来处理有效载荷以用于检测和解码。然后,gNB 412可响应于尝试或完全处理msgA而在402处发送msgB。

[0083] 如果有效载荷被成功解码,则WTRU可在msgB中接收指示msgA已被成功解码的确认消息。

[0084] 在一些情况下,WTRU可在msgB中接收TA的更新以应用于潜在后续传输。WTRU可接收其他传输参数(例如,用于msgA的前导码部分的TPC命令、用于msgA的有效载荷部分的TPC命令或用于两者的TPC命令)。

[0085] 如果有效载荷未被gNB成功解码,则WTRU可在msgB中接收控制消息以更新其TA值。此类控制消息可寻址到前导码组。例如,可使用绑定到前导码组的标识符对控制消息或其部分(例如,CRC)进行加扰。在一些情况下,可基于根据WTRU测量结果(例如,路径损耗等)推断出的估计距离来定义前导码组。在一些情况下,控制消息可被广播并且可包括前导码组的身份标识。WTRU可另外或另选地接收其他控制信息(例如,用于msgA的前导码部分的TPC命令、用于msgA的有效载荷部分的TPC命令或用于两者的TPC命令)。

[0086] 在一些情况下,WTRU可被配置有(例如,在初始接入期间被配置为SIB的一部分的一个或多个CORESET和/或搜索空间,其中一个CORESET和/或搜索空间可专用于接收前导码组PDCCH。WTRU可基于前导码和/或用于传输前导码的随机接入资源的参数来确定CORESET和/或搜索空间的至少一个参数(例如,其定时)。在一些情况下,WTRU可利用所接收的配置重新传输有效载荷。

[0087] WTRU可接收消息,该消息包括用于msgB中的有效载荷的重新传输的授权。授权可以清楚地向WTRU指示接收到前导码,但需要重新传输有效载荷。在一些情况下,网络可提供用于msgB中的重新传输的参数。所指示的参数可直接指示,或者它们可与原始传输有关。例如,重新传输授权可指示将MCS相对于原始传输中使用的MCS减小。

[0088] 如本文所讨论,msgA的有效载荷可由至少两个部分构成,诸如UCI和数据。UCI可被WTRU用于指示数据传输的参数(例如,MCS、DM-RS配置、资源分配、TCI状态等)。gNB可解码UCI,但可确定传输的数据部分的NACK。WTRU可以在msgB中接收指示以在没有UCI的情况下重新传输数据。例如,指示可提供新的一组传输参数,这些参数覆写由WTRU选择用于原始传输的那些传输参数。

[0089] 在未许可操作的情况下,WTRU可接收由于隐藏节点问题而导致传输失败的指示。此类指示可用于向WTRU指示使用更稳健的先听后说(LBT)过程或以更大的功率重新传输。

[0090] 如果WTRU未在指定周期内接收到控制消息,则WTRU可重启该过程。对于重新传输,WTRU可修改前导码和/或有效载荷的参数。例如,功率斜坡可用于前导码和/或有效载荷。

[0091] 所接收的msgB可包含信息元素。信息元素可以是解码DCI、PDSCH消息、序列或其组

合的形式。在一些情况下,信息元素可由本文所讨论的信息中的至少一者或多者构成。在一些情况下,信息元素的内容可以基于其内容的维度来量化或分类,以指向多条信息的特定值或值的组合。

[0092] 在一些情况下,信息元素可以是可支持 2^N 个不同维度或状态的N位二进制消息。在一些情况下,信息元素可以选自支持最多M个不同维度或状态的M个序列的池。在一个示例中,信息元素的不同状态可指向不同的TA值。在一些情况下,信息元素的不同状态可确定两个或更多个内容(例如,ACK/NACK、TA等)的不同组合。

[0093] msgA传输的成功取决于前导码和有效载荷部分的成功传输。对于msgA的重新传输,可能期望知道msgA的哪个部分已经失败,使得可以对重新传输进行适当的调整。针对前导码和有效载荷可具有单独的ACK/NACK反馈,然而,这可能需要过程中的过多开销和延迟。

[0094] 图5是示出用于有效ACK/NACK过程的WTRU行为的示例的流程图。

[0095] 一般来讲,WTRU可接收可用于2步RACH的一个或多个2RA-RNTI值。2RA-RNTI可以是RA-RNTI的子集或不同的集合。在一个示例中,2RA-RNTI中的至少一者被保留用于前导码NACK。WTRU可选择所配置的前导码中的一者以用于msgA传输。所选择的前导码可由前导码ID识别。在一种情况下,WTRU可根据所接收的RA-RNTI和/或另一系统参数中的一者来选择所配置的前导码中的一者。

[0096] 最初,gNB可从WTRU接收msgA。在501处,gNB可将msgB发送回WTRU。在502处,WTRU可确定msgB中是否存在ACK还是NACK。

[0097] 如果gNB成功检测到前导码和有效载荷,则msgB包含指示成功的2步RACH的ACK 503。

[0098] 如果gNB检测到前导码但未能对有效载荷进行解码,则在504处,WTRU处理包含NACK和前导码ID的msgB,其指示成功检测到前导码但未能对有效载荷进行解码。可明确地或隐含地指示所检测到的前导码的前导码ID。在一些情况下,前导码ID可被直接指示为msgB的内容。在一些情况下,前导码ID可用于对所接收的msgB有效载荷的CRC进行加扰。在506处,在指示有效载荷解码失败时,WTRU可对其有效载荷传输参数进行调整。例如,WTRU可改变MCS、有效载荷功率、PUSCH资源等中的一者或多者。WTRU可不在其msgA的前导码部分中进行任何调整。

[0099] 如果gNB未能检测到前导码和有效载荷两者,则在504处,WTRU处理单独传输或利用前导码NACK的保留的2RA-RNTI进行加扰的NACK。在505处,在指示前导码解码失败时,WTRU可对其前导码传输参数进行调整。例如,WTRU可改变前导码序列、前导码功率、TA等中的一者或多者。WTRU可不在其msgA的有效载荷部分中进行任何调整。

[0100] 在NACK类型为前导码或有效载荷的任一种情况下,在调整之后,在507处,WTRU随后可重新尝试2步RACH过程。

[0101] 图6是示出用于有效ACK/NACK过程的WTRU行为的示例的流程图。在一种方法中,WTRU可依赖于一个或多个伴随控制信息元素来区分不同NACK类型,而不是依赖于具有可通过RNTI区分的不同前导码或有效载荷NACK。如图所示,根据伴随内容的类型(例如,TA或MCS),可以产生两种不同的结果。在该示例中,伴随控制信息的存在提供TA和MCS的更新值。

[0102] 最初,gNB可从WTRU接收msgA。根据msgA传输的成功,在601处,gNB可将msgB发送回WTRU,其中WTRU可接收和解码msgB中的控制信息的不同组合。WTRU可使用所接收的信息的

组合作为其他事件的隐式指示。具体地讲,在602处,通过对所接收的信息元素进行解码,WTRU可确定msgB中是否存在ACK还是NACK。

[0103] 如果gNB能够解码所接收的信息元素,则msgB包含ACK,并且存在成功的2步RACH 603。

[0104] 在604处,如果WTRU接收到NACK以及新的PUSCH调度信息和/或MCS和/或功率命令,则在608处,WTRU可确定前导码检测已成功,但PUSCH(例如,有效载荷)检测已失败;在所示示例中,WTRU接收MCS。因此,在609处,可针对下一个msgA PUSCH传输指示新的一组PUSCH资源和更新的MCS。WTRU还可增加有效载荷功率。其他参数的调整可由WTRU自行决定。

[0105] 在604处,如果WTRU接收到NACK以及TA和/或前导码和/或功率命令,则在605处,WTRU可确定前导码检测尚未成功。因此,在606处,可针对下一个msgA PUSCH传输指示更新的TA、前导码改变命令和前导码的功率命令。其他参数的调整可由WTRU自行决定(例如,新的一组PUSCH资源和MCS)。

[0106] 在任一种情况下,一旦指示更新,在607处,WTRU就可重新尝试2-RACH。

[0107] 对于基于争用的2步RACH,一旦传输包括随机接入前导码(例如,PRACH)和数据(例如,包括WTRU ID、RRC连接请求等的msg3)的msgA,WTRU就可在从msgA传输结束时起的第一预期PDCCH监测时机开始随机接入响应(RAR)窗口。在RAR窗口内,WTRU可监测PDCCH以及与msgB相关联的对应PDSCH。

[0108] 在一些情况下,在2步RACH过程期间,如果满足以下条件中的一个或多个条件,则WTRU可假设gNB在msgA内已成功检测到随机接入前导码(例如,针对RACH前导码的ACK),但尚未成功接收到msgA的msg3信息(即,有效载荷部分)(例如,针对msg3的NACK)或争用解决尚未成功:(i)WTRU可检测与携带DCI格式1_0的msgB相关联的PDCCH,该DCI格式1_0具有由RA-RNTI加扰的CRC,其中如果gNB成功接收到msgA,则gNB可能已获得关于WTRU-ID的知识,并且可能不需要使用RA-RNTI来寻址WTRU;(ii)WTRU可检测与msgB相关联的PDCCH,但可能无法成功解码和检测携带WTRU争用解决、定时超前等的对应PDSCH(例如,msg2和msg4)。

[0109] 与msgB相关联的PDCCH的检测可被WTRU认为是来自gNB的随机接入前导码的确认的隐式信令或等效地部分msgA接收。

[0110] 在一些情况下,WTRU可检查与msgB相关联的DCI字段,并且如果这些字段被设置为预先指定的值(例如,设置为全'0'或'1'),则WTRU可验证是否已成功检测到msgA中的随机接入前导码(例如,msg1)和/或是否已成功接收到2步RACH的msg3。

[0111] 在一个示例中,如果例如根据下表1设置与msgB相关联的DCI格式1_0的字段的全部或子集,则可实现对检测到的DCI的msgA成功接收的验证。WTRU可假设其已检测到与msgB相关联的PDCCH,但尚未成功检测到携带2步RACH争用解决的对应PDSCH的调度信息。

[0112]

DCI字段	值
HARQ过程号	设置为全'0'或'1'
冗余版本	设置为全'0'或'1'
调制和编码方案	设置为全'0'或'1'
频域资源分配	设置为全'0'或'1'
时域资源分配	设置为全'0'或'1'
下行链路分配索引	设置为全'0'或'1'

用于调度的PUCCH的TPC命令	设置为全‘0’或‘1’
PUCCH资源指示符	设置为全‘0’或‘1’
PDSCH-to-HARQ反馈定时指示符	设置为全‘0’或‘1’

[0113] 表1:DCI格式1_0中用于msgA成功接收验证的特殊字段

[0114] 图7是示出与2步RACH相关联的示例性WTRU过程的流程图,其中WTRU在包含下行链路分配的RAR窗口内检测与msgB相关联的DCI。在701处,在2步RACH过程期间,WTRU可在RAR窗口内检测与msgB相关联的PDCCH。在702处,如果WTRU确定DL授权不在DCI中,则在703处,WTRU可遵循与用于与msgB相关的DCI的UL授权相关的过程。在702处,如果DL授权在DCI中,并且在704处DCI由RA-RNTI寻址,其中WTRU成功检测到与msgB相关联的对应PDSCH,则WTRU可遵循:在705处,已成功接收到在msgA中传输的随机接入前导码(例如,针对msg1的ACK);在706处,尚未接收到或已拒绝在msgA中传输的msg3信息(例如,PUSCH有效载荷)(例如,针对msg3的NACK);在707处,未完成对WTRU的争用解决(例如,在msgB中传输的WTRU的争用解决标识与在msgA中传输的WTRU ID匹配);并且/或者,在708处,2步随机接入过程尚未成功完成。

[0115] 在704处,如果DCI不由RA-RNTI寻址,而是由R-RNTI、C-RNTI、CS-RNTI或临时C-RNTI寻址,并且WTRU成功检测到与msgB相关联的对应PDSCH,则WTRU可遵循:在709处,WTRU可假设gNB已成功检测到在msgA中传输的随机接入前导码(例如,msg1);所检测和所解码的msg3信息在msgA中成功传输;已成功完成WTRU的争用解决(例如,在msgB中传输的WTRU的争用解决标识与在msgA中传输的WTRU ID匹配);并且/或者,2步随机接入过程已成功完成。

[0116] 如果RAR窗口过期并且WTRU未检测到寻址到RA-RNTI、C-RNTI、CS-RNTI、临时C-RNTI或WTRU-ID中的任一者的PDCCH,或者如果WTRU未正确解码对应的传输块,则WTRU可假设gNB尚未接收到msgA并且2步随机接入过程不成功(未示出)。在这种情况下,WTRU可在重新传输msgA的同时执行以下动作中的一项或多项:递增msgA的前导码传输计数器;为msgA选择新的随机接入前导码;在退避时间之后选择用于重新传输msgA的随机退避时间;执行2步随机接入资源选择过程;刷新用于传输msg3的HARQ缓冲器;和/或重新传输msgA。

[0117] 在一些情况下,WTRU可在与msgB相关联的DCI中接收标记,向WTRU指示在gNB处是否已完全或部分接收到用于2步RACH的msgA。如果WTRU在RAR窗口内成功检测和解码与寻址到RA-RNTI、C-RNTI、CS-RNTI、临时C-RNTI或WTRU-ID的msgB相关联的PDCCH,则WTRU可使用DCI中的信息诸如新数据指示符(NDI)(例如,切换或不切换)来确定在gNB处是否已成功接收到整个msgA或msgA的部分(例如,随机接入前导码或msg3)。

[0118] 如果与msgB相关联的DCI中的NDI未被切换,则WTRU可假设在gNB处尚未成功接收到整个msgA,并且2步随机接入过程不成功。在一个示例中,如果与msgB相关联的DCI中的NDI被切换,则WTRU可假设在gNB处已成功接收到整个msgA或msgA的部分。

[0119] 图8是示出与2步RACH相关联的示例性WTRU过程的流程图,其中DCI可包含上行链路授权。在801处,WTRU在RAR窗口内检测PDCCH,并且接收与msgB相关联的DCI。在802处,如果DCI不包含上行链路授权,则在804处,WTRU可检测并解码携带msgB的对应PDSCH。在一些情况下,在802处,DCI确实包含上行链路授权(例如,DCI格式0_1),而不是与msgB相关联的下行链路分配(例如,图7)。

[0120] 在803处,如果与携带上行链路授权的msgB相关联的PDCCH由RA-RNTI寻址,则接下

来可应用:在gNB处尚未成功接收到msgA的msg3信息部分(例如,针对msg3的HARQ NACK);上行链路授权用于在PUSCH上重新传输msg3;该2步随机接入过程不成功;gNB已将WTRU从2步RACH切换到4步RACH过程。

[0121] 如果在803处与携带上行链路授权的msgB相关联的PDCCH不由RA-RNTI寻址,则在809处可将DCI寻址到C-RNTI、CS-RNTI或WTRU-ID。然后可遵循:在801处,在gNB处已成功接收到msgA的msg3信息部分(例如,针对msg3的HARQ NACK);在811处,该2步随机接入过程的争用解决成功;并且/或者,在812处,该2步随机接入过程成功。

[0122] 在任一种情况下,基于在803处进行的确定,WTRU可确定步骤803之后的操作。

[0123] 一般来讲,WTRU可检测PDCCH以及与msgB相关联的对应PDSCH,并且PDSCH可向WTRU明确地指示在gNB处尚未成功接收到随机接入前导码或msg3信息(例如,或争用解决)。

[0124] 在具有4步RACH的NR中,当分组在PUSCH上从WTRU传输并且在gNB处未成功解码时,gNB可发送具有由RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式0_1,以请求来自WTRU的重新传输。如果多个WTRU通过公共或共享的PUSCH资源同时参与2步RACH过程,则一个或多个WTRU可在同一时间机会期间完成其msgA前导码PRACH传输,但一个或多个WTRU可能在msgA的有效载荷传输部分中失败。若干个WTRU可期望从gNB通过单独的msgB得到响应,这可能需要较大下行链路开销。由于前导码冲突或PUSCH检测失败,可能在gNB处错误地接收msgA。

[0125] 在一种方法中,根据msgB的内容是在公共搜索空间中传输还是在WTRU特定的搜索空间中传输,可对msgB的内容进行不同解释。这可允许gNB通过分别解决前导码和PUSCH检测失败的问题来减少下行链路信令的量。

[0126] WTRU可将在组公共搜索空间上接收到的msgB解释为前导码冲突。由于前导码冲突影响多个WTRU,因此组公共搜索空间可减少信令的量。当多个WTRU选择相同前导码用于msgA传输时,gNB可检测冲突并且可在组公共搜索空间上回复以触发前导码重选过程。

[0127] 如果gNB未检测到前导码冲突,但一个或多个WTRU的msgA的有效载荷部分失败,则可在WTRU特定的搜索空间上发送msgB。gNB用来在WTRU特定的搜索空间上传输的WTRU-ID可从前导码导出。

[0128] 由于在传输msgA的数据有效载荷部分时,WTRU不一定是时间对准的,因此gNB可能能够解码前导码而不能解码msgA的PUSCH部分。因此,在某些情况下,可能有利的是,WTRU回退到4步RA过程。如果提供了上行链路授权,则WTRU可切换到4步RA过程并继续传输msg3,并且/或者在切换到4步RA过程之后,选择与4步RA过程相关联的用于msg1重新传输的RACH时机和前导码。在一些情况下,WTRU可从4步切换到2步RA过程。

[0129] 在一些情况下,基于接收到msgB或传统msg2 PDU中的传统MAC RAR内容,WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。例如,如果WTRU接收随机接入前导码ID(RAPID)和传统MAC RAR子PDU,则WTRU可切换到4步RA。如果WTRU在2步RA过程中未接收到与msgA传输相关联的msgB PDU,则WTRU可将接收到传统msg2 PDU视为回退的触发器。

[0130] 在一些情况下,基于2步RA的msgB或MAC RAR的内容,WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。例如,如果msgB的内容包括上行链路授权,则WTRU可切换到4步RA。msgB的内容中的显式位可用于指示切换到4步RA。例如,如果MAC RAR有效载荷中的保留位“R”被标记有诸如“1”的值,则WTRU可切换到4步RA。在一个示例中,如果退避MAC子PDU有效载荷中的保留位“R”被标记有诸如“1”的值,则WTRU可切换到4步RA。

[0131] 在一些情况下,基于接收到仅msgB中的RAPID MAC子PDU,WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。例如,如果msgB的内容仅包括具有RAPID的MAC子标头,则WTRU可切换到4步RA。

[0132] 在一些情况下,基于接收到msgB中的退避指示MAC子PDU或接收到仅msgB中的退避指示MAC子PDU,WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。例如,如果msgB的内容仅包括具有退避的MAC子标头并且MAC子PDU中的保留位被标记有诸如“1”的值,则WTRU可切换到4步RA。

[0133] 在一些情况下,基于调度msgB的PDCCH的属性,WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。例如,如果在特定的coreset、搜索空间和/或RNTI上接收到msgB,则WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。当针对2步RACH和4步RACH配置单独的RACH时机,并且WTRU在寻址到与4步RA的RACH时机相关联的RA-RNTI的PDCCH上接收到msgB时,WTRU可切换到4步RA,或反之将导致切换到2步RA。WTRU可监测与回退到4步RA相关联的RA-RNTI和另一个RA-RNTI或C-RNTI(如果其包括在msgA中),以继续2步RA。如果WTRU在msgA中包括其C-RNTI,并且在寻址到WTRU的C-RNTI的PDCCH上调度msgB,则WTRU可继续作为2步RA的RA过程。如果WTRU在msgA中包括其C-RNTI,并且在寻址到RA-RNTI的PDCCH上调度msgB,该RA-RNTI与上一次传输前导码的RACH时机(RO)相关联,则WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。

[0134] 当2步RA和4步RA被配置为共享RO时,WTRU可被配置为具有单独的coreset、搜索空间和/或RA-RNTI,以区分旨在用于传统WTRU的RAR和旨在用于支持2步RA的WTRU的RAR。如果在不与2步RA相关联的coreset、搜索空间和/或RA-RNTI上接收到回退RAR或传统MAC RAR或msg2 RAR,则WTRU可切换回4步RA。在此类示例中,WTRU可监测与回退到4步RA相关联的coreset、搜索空间和/或RA-RNTI,除此之外,如果WTRU已经选择了与2步RA相关联的PRACH资源,则WTRU还可监测被配置用于2步RA的那些coreset、搜索空间和/或RA-RNTI。

[0135] 在一些情况下,WTRU可基于定时超前在2步RA和4步RA之间切换。在一个示例中,如果定时对准定时器到期,则WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。在另一个示例中,如果在MAC RAR和/或所指示的TA值或TA调整差值中接收的定时超前(TA)命令大于配置的TA阈值,则WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。

[0136] 在一些情况下,WTRU可基于RRC模式在2步RA和4步RA之间切换。例如,如果WTRU未处于连接模式中和/或如果WTRU未提供msgA有效载荷的C-RNTI部分,则WTRU可监测用于回退或在2步RACH和4步RA之间切换的条件。

[0137] 在一些情况下,WTRU可基于RA计数器在2步RA和4步RA之间切换。基于作为给定RA过程的一部分的WTRU保持的“msgA计数器”和/或前导码传输计数器的值,WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。在一个示例中,WTRU可保持附加的新计数器“msgA计数器”,该计数器可针对每次2步RA尝试而递增,并且可在新程序开始时或在WTRU切换到2步RA时重置。在一个示例中,如果msgA计数器大于可由RRC配置的阈值,并且/或者前导码传输计数器大于可由RRC配置的阈值,则WTRU可切换到4步RA。如果msgA计数器大于可由RRC配置的阈值,并且/或者前导码传输计数器大于可由RRC配置的阈值,则WTRU可向高层报告问题或触发RLF。

[0138] 在一个示例中,如果与对msgA的LBT失败进行计数相关联的计数器已达到可由RRC配置的阈值,则WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。例如,每当LBT未能传输msgA、msgA的前导码部分和/或msgA的有效载荷部分时,MAC实体可从物理层接收指示。然后,WTRU可保持对从物理层接收到的LBT失败指示的数量进行计数,以确定是否在4步RA和2步RA之间切换。

[0139] 在一些情况下,基于上行链路传输功率或射频条件,WTRU可以在2步RA和4步RA之

间切换。例如,如果功率余量小于配置的值,或者如果功率斜波计数器已达到可由RRC配置的某个值,则WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。

[0140] 在一些情况下,基于(例如,由WTRU和/或网络装置诸如gNB测量的)信道测量结果,WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。例如,如果参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)和/或接收信号强度指示符(RSSI)大于阈值,则WTRU可以在2步RA和4步RA之间切换。

[0141] 在2步RA和4步RA之间切换时,WTRU可继续在所提供的上行链路授权上传输msg3。在一段时间或由RRC配置的4步尝试的次数之后,WTRU可重置msgA计数器。WTRU可重置前导码传输计数器和/或功率斜波计数器。

[0142] 当配置多个RACH时机到一个PUSCH资源的映射时,gNB可解码PUSCH而不解码RACH,并且gNB可传输指示至少一个WTRU的2步RA成功的msgB,该WTRU的身份在msgA的数据有效载荷部分解码,但gNB可能尚未解码此类WTRU所使用的RACH时机。当配置多于一个RACH时机到一个PUSCH资源的映射时,WTRU可在与映射到msgA的所选PUSCH资源的RACH时机相关联的所有RA-RNTI上监测用于msgB的PDCCH。WTRU可接收断定RA-RNTI上的2步RA成功的msgB,该RA-RNTI不同于与msgA的所选RACH时机相关联的RA-RNTI。

[0143] 在选择被配置用于2步RA的RACH时机和/或前导码时,除了msgB之外,WTRU还可监测PDCCH以接收用于回退的msg2。根据RRC配置,WTRU可监测不同coreset、搜索空间和/或RA-RNTI上的msgB和msg2的PDCCH。在一个示例中,在一定次数的2步RA尝试之后,或者在使用2步RA的条件不再适用时(例如,如果信道条件/测量结果低于阈值,或者如果上行链路定时未对准),则WTRU可监测与msg2接收相关联的coreset和/或RA-RNTI。

[0144] 在一些情况下,通过RRC,WTRU可被配置有两组初始退避值和/或退避缩放因子。例如,在接收到msgB中的BI子PDU时,如果传输了msgA并且/或者选择了被配置用于2步RA的RACH时机/前导码,则WTRU可应用一组退避值。如果传输了msg1并且/或者选择了被配置用于2步RA的RACH时机/前导码,则WTRU可应用第二组退避值。

[0145] WTRU可根据以下各项中的至少一项从所指示的退避指示符(BI)值来隐含地确定另选退避值:所接收的msgB的属性;msgB内容;msgA内容;RA发起触发器;和/或WTRU是否传输了数据有效载荷(例如,是传输了msg1还是msgA)。例如,如果WTRU已经包括其msgA的C-RNTI部分并且/或者如果在寻址到C-RNTI的PDCCH上接收BI到RA-RNTI的子集,则WTRU可忽略所指示的退避、缩放该退避或应用映射到所指示的BI的另选值。在另一个示例中,如果WTRU发送msgA的数据有效载荷部分并且/或者如果msgA中的数据有效载荷来自具有优先级高于配置阈值的逻辑信道优先级(LCP)的逻辑信道(LCH),则WTRU可忽略所指示的退避、缩放该退避或应用映射到所指示的BI的另选值。在另一个示例中,如果WTRU已发送前导码和/或已选择被配置用于2步RA的RACH时机,并且/或者如果在与对应于被配置用于2步RA的RACH时机的RA-RNTI相关联的PDCCH上接收到BI,则WTRU可忽略所指示的退避、缩放该退避或应用映射到所指示的BI的另选值。如上所述,WTRU可在退避子PDU中的指示位上应用另选退避值。

[0146] 在一些情况下,如果WTRU已发送前导码,已选择被配置用于2步RA的RACH时机,已在msgA的PUSCH部分上传输有效载荷,并且/或者WTRU已包括msgA内容的C-RNTI部分,则WTRU可忽略包含RAPID的子PDU或传统msg2 PDU。如果WTRU接收到包括WTRU的身份标识的

MAC RAR子PDU,该WTRU的身份标识包括在msgA内容中以用于争用解决,则WTRU可认为2步RA成功。如果没有接收到具有包括在msgA的有效载荷中的WTRU的身份标识的其他MAC RAR子PDU,则WTRU可考虑包含RAPID的子PDU或传统msg2 PDU用于回退到4步RA。如果在与2步RA尝试相关联的MAC RAR中接收到上行链路授权,则当确定或接收到针对在该上行链路授权上传输的PDU的ACK时,WTRU可进一步认为2步RA过程成功。即使WTRU没有缓冲数据要传输,WTRU也可以忽略上行链路从而跳过此类上行链路授权。

[0147] 图9是示出具有多个波束监测的波束失败恢复(BFR)过程的示例的过程图。

[0148] 一般来讲,WTRU可使用2步RA过程来执行BFR。2步RA过程可为基于争用的。在msgA数据有效载荷的一部分中,WTRU可包括优选SSB和/或优选信道状态信息参考信号(CSI-RS)的标识。所报告的优选标识的数量可以由RRC预配置或预先确定。WTRU可选择被配置用于2步RA的任何RACH时机和/或前导码,而不管在WTRU提供优选SSB和/或CSI-RS的标识的情况下配置的同步信号块(SSB)到RACH时机和/或前导码的映射如何。在msgA数据有效载荷的一部分中,WTRU可包括与优选波束相关联的测量结果。例如,WTRU可包括msgA的有效载荷:RSRP、RSSI、信号与干扰加噪声比(SINR)、误块率(BLER)或误码率(BER)测量结果。

[0149] 在BFR定时器到期时,WTRU可排除选择在RA过程的定时器部分到期之前选择的SSB和/或CSI-RS。在定时器到期时,WTRU可回退到4步RA或基于争用的随机接入(CBRA)。在定时器到期时,WTRU可考虑特定一组PUSCH资源用于传输msgA的有效载荷。

[0150] 如果在与2步RA尝试相关联的MAC RAR中接收到上行链路授权,则当确定或接收到针对在该上行链路授权上传输的PDU的ACK时,WTRU可认为BFR成功。如果MAC RAR中未提供上行链路授权,则当成功接收到具有包括在msgB内容的部分中的WTRU的C-RNTI(或msgA中提供的标识)的msgB时并且/或者当WTRU成功接收到寻址到其C-RNTI的PDCCH时,WTRU可认为BFR过程成功。

[0151] 如图9的BFR示例所示,在901处,WTRU 912可检测来自网络/gNB 911的波束失败。在波束失败之后,WTRU可监测PDCCH搜索空间,其中与该搜索空间相关联的传输配置指示(TCI)可来自一组已配置的参考信号(RS)资源(例如,SSB或CSI-RS)。RS资源集可包括RS组,该RS组可被配置用于在波束失败检测之后进行监测。该RS资源集可包含与WTRU在波束失败之前监测的RS集相同或不同的RS集。每个RS可与一组前导码相关联,并且每个RS可对应于不同的波束。

[0152] 在一些情况下,当检测到波束失败时,WTRU可选择发送与RS中的一个RS相关联的前导码以指示哪个下行链路波束用于gNB响应。WTRU可基于所测量的信号质量(例如,RSRP、SINR)高于配置的阈值来确定优选的RS子集。在902处,WTRU可将msgA有效载荷发送到gNB,其中WTRU可包括msgA有效载荷中的优选子集。有效载荷还可包括所测量的信号质量度量或测量结果的排序,诸如从最强RS到最弱RS。

[0153] 优选子集中RS的指示可包括一个或多个CSI-RS资源指示(RI)(CRI)或SSBRI。WTRU还可在msgA有效载荷中包括优选子集中RS的质量测量结果(例如,RSRP、SINR)。例如,优选子集可包括gNB可以TDM方式发送的SSB1和SSB2。WTRU可发送与SSB1相关联的msgA的前导码,并且msgA有效载荷可包含SSB1的RSRP测量结果以及SSB2的SSBRI与SSB2的RSRP测量结果(例如,在902处)。gNB可接收msgA前导码,并且gNB可解码msgA有效载荷以确定WTRU是否包括RS的优选子集。

[0154] 在一些情况下,如果有效载荷包括附加RS索引,则gNB可通过依赖于与例如SSB1或SSB2相同的空间滤波器来决定在RS中的任一个上发送msgB响应。gNB可基于在msgA中接收到的索引从WTRU辅助来确定要使用的RS。如果有效载荷不包括任何附加索引,则gNB可通过依赖于与msgA前导码相关联的RS(例如,波束)来发送msgB响应。

[0155] 在903处,WTRU可监测与所有所指示的波束相关联的配置的RS资源上的PDCCH传输。这可对应于与发送msgA前导码的RS相关联的搜索空间或CORESET。WTRU可监测与在msgA有效载荷中报告的RS相关联的任何搜索空间或CORESET上的PDCCH。在WTRU检测到msgB响应之后,WTRU可停止监测PDCCH。

[0156] 例如,WTRU可监测与SSB1或SSB2传输时机相关的响应。在904处,当WTRU解码含有WTRU的C-RNTI的msgB时,可认为BFR过程成功完成。在一些情况下,PDCCH可使用公共RNTI(例如,利用RA-RNTI加扰的DCI)来寻址,并且WTRU可对msgB进行解码以确定其C-RNTI是否包括在msgB有效载荷中。PDCCH可包含对用于PUCCH传输的可用时间/频率资源的指示。WTRU可使用PUCCH资源来发送(例如,声明)包含确认接收到msgB的ACK的UCI,从而确认波束失败恢复过程完成。

[0157] 如本文先前所讨论,响应于msgA,WTRU可将msgA发送到gNB并从gNB接收msgB。WTRU可基于msgB响应来确定争用解决是否成功。

[0158] msgB可包括利用msgB-RNTI加扰的DCI。WTRU可监测msgB DCI,以确定gNB是否在PDSCH中包括有效载荷。在对DCI进行解码之后,WTRU可确定包含msgB有效载荷的PDSCH资源。WTRU可解码有效载荷,并且WTRU可搜索其用户身份标识,以确定争用解决是否成功。如果争用解决成功,则WTRU可在PUCCH资源上发送HARQ-ACK响应。

[0159] WTRU可基于PUCCH资源索引来确定PUCCH资源。PUCCH资源索引可基于PUCCH资源指示符(PRI)和PDSCH-to-HARQ_feedback指示符来确定,该指示符可以被包括作为msgB中包括的DCI有效载荷的一部分(例如,在DCI格式1_0或DCI格式1_1中)。

[0160] PDSCH-to-HARQ_feedback指示符可映射到来自集合{1,2,3,4,5,6,7,8}的对应于来自PDSCH接收的时隙偏移的值。WTRU可确定时隙定时以传输PUCCH资源。

[0161] PUCCH资源索引被定义为公式1

$$[0162] \quad r_{\text{PUCCH}} = \left\{ \begin{array}{ll} \left\lfloor \frac{n_{\text{CCE},p} \cdot \lceil R_{\text{PUCCH}}/8 \rceil}{N_{\text{CCE},p}} \right\rfloor + \Delta_{\text{PRI}} \cdot \left\lfloor \frac{R_{\text{PUCCH}}}{8} \right\rfloor & \text{if } \Delta_{\text{PRI}} < R_{\text{PUCCH}} \bmod 8 \\ \left\lfloor \frac{n_{\text{CCE},p} \cdot \lceil R_{\text{PUCCH}}/8 \rceil}{N_{\text{CCE},p}} \right\rfloor + \Delta_{\text{PRI}} \cdot \left\lfloor \frac{R_{\text{PUCCH}}}{8} \right\rfloor + R_{\text{PUCCH}} \bmod 8 & \text{if } \Delta_{\text{PRI}} \geq R_{\text{PUCCH}} \bmod 8 \end{array} \right\} \quad \text{公式 1}$$

[0163] 其中 r_{PUCCH} 是PUCCH资源索引, R_{PUCCH} 是PUCCH资源列表的大小, $N_{\text{CCE},p}$ 是DCI格式1_0或DCI格式1_1的PDCCH接收的CORESET p中CCE的数量, $n_{\text{CCE},p}$ 是用于PDCCH接收的第一CCE的索引,并且 Δ_{PRI} 是DCI格式1_0或DCI格式1_1中的PUCCH资源指示符字段的值。

[0164] WTRU可基于PUCCH资源索引来确定PUCCH传输的参数。

[0165] R_{PUCCH} , $N_{\text{CCE},p}$ 和 $n_{\text{CCE},p}$ 可以是RRC配置的值,并且可以不特定于WTRU。 Δ_{PRI} 可明确地包括在DCI中,以供WTRU特定地限定PUCCH资源。如果msgB有效载荷包括仅一个WTRU,则包括在DCI中的单个PRI和PDSCH-to-HARQ_feedback指示符值可唯一地确定用于WTRU的PUCCH资源。然而,如果多于一个WTRU被复用到msgB中,则多于一个WTRU可接收寻址到msgB-RNTI的相同DCI,并且可使用单个PRI和PDSCH-to-HARQ_feedback指示符来确定PUCCH资源,该资

源对于所有WTRU都是相同的。这可能导致冲突,并且在gNB处可能无法接收HARQ-ACK反馈。

[0166] 在一种方法中,WTRU可基于随机接入前导码索引或标识符(RAPID)和/或PRI来隐含地确定PUCCH资源索引。WTRU可根据来自公式1的相同参数并且还使用RAPID来如下确定PUCCH资源索引:

$$[0167] \quad r_{PUCCH} = \left\{ \begin{array}{l} \left\lfloor \frac{n_{CCE,p} \lfloor R_{PUCCH}/8 \rfloor}{N_{CCE,p}} \right\rfloor + (RAPID \bmod (\Delta_{PRI} + 1)) \left\lfloor \frac{R_{PUCCH}}{8} \right\rfloor \text{ if } \Delta_{PRI} < R_{PUCCH} \bmod 8 \\ \left\lfloor \frac{n_{CCE,p} \lfloor R_{PUCCH}/8 \rfloor}{N_{CCE,p}} \right\rfloor + (RAPID \bmod (\Delta_{PRI} + 1)) \left\lfloor \frac{R_{PUCCH}}{8} \right\rfloor + R_{PUCCH} \bmod 8 \text{ if } \Delta_{PRI} \geq R_{PUCCH} \bmod 8 \end{array} \right\}$$

[0168] 在一种方法中,WTRU可基于RAPID和PRI来隐含地确定PUCCH资源索引。WTRU可根据来自公式1的相同参数并且还使用RAPID来如下确定PUCCH资源索引:

$$[0169] \quad r_{PUCCH} = \left\{ \begin{array}{l} \left\lfloor \frac{n_{CCE,p} \lfloor R_{PUCCH}/8 \rfloor}{N_{CCE,p}} \right\rfloor + f(RAPID, \Delta_{PRI}) \left\lfloor \frac{R_{PUCCH}}{8} \right\rfloor \text{ if } \Delta_{PRI} < R_{PUCCH} \bmod 8 \\ \left\lfloor \frac{n_{CCE,p} \lfloor R_{PUCCH}/8 \rfloor}{N_{CCE,p}} \right\rfloor + f(RAPID, \Delta_{PRI}) \left\lfloor \frac{R_{PUCCH}}{8} \right\rfloor + R_{PUCCH} \bmod 8 \text{ if } \Delta_{PRI} \geq R_{PUCCH} \bmod 8 \end{array} \right\}$$

[0170] 其中 $f(RAPID, \Delta_{PRI})$ 是从RAPID和 Δ_{PRI} 到WTRU特定的PRI的映射。

[0171] RAPID可用于随机化 r_{PUCCH} 值。例如,多个WTRU可选择不同的前导码并发送msgA。msgB可成功接收所有msgA,并且在一个msgB中可复用对多个WTRU的响应。DCI可包含寻址到多个WTRU的单个PRI值。如果争用解决成功,则WTRU可使用RAPID来随机化 r_{PUCCH} 选择。每个WTRU可链接到由RAPID确定的唯一 r_{PUCCH} 值,并且可以在没有冲突的情况下传输HARQ-ACK。

[0172] RAPID和PUCCH资源之间的链路可被配置为使得其为一对一映射。可生成WTRU特定的 r_{PUCCH} 值,其中RAPID可作为发生器函数的种子输入。可生成WTRU特定的 Δ_{PRI} 值,其中RAPID可作为发生器函数的种子输入。

[0173] 在一些情况下,WTRU可基于PDSCH-to-HARQ_feedback指示符和RAPID来隐含地确定PUCCH反馈的时隙定时。类似于PUCCH资源索引,WTRU可基于单个PDSCH-to-HARQ_feedback指示符使用RAPID来随机化时隙定时,该时隙定时可避免冲突。

[0174] RAPID和PDSCH-to-HARQ_feedback指示符之间的链接可被配置为使得其为一对一的。可生成WTRU特定的PDSCH-to-HARQ_feedback指示符值,其中RAPID可作为发生器函数的种子输入。

[0175] WTRU可基于上述内容来确定 r_{PUCCH} 、PDSCH-to-HARQ_feedback指示符或两者。例如,PDSCH-to-HARQ_feedback指示符可以从DCI获取的单个值,并且 r_{PUCCH} 可使用PRI和RAPID来确定。多个WTRU可在相同的时隙中但在不同的PUCCH资源上传输。类似地,相同的PRI可由多个用户在不同的时隙上使用,其中PDSCH-to-HARQ_feedback指示符由WTRU特定地使用RAPID生成。

[0176] 尽管上文以特定组合描述了特征和元件,但是本领域的普通技术人员将理解,每个特征或元件可单独使用或以与其他特征和元件的任何组合来使用。另外,本文所述的方法可在结合于计算机可读介质中以供计算机或处理器执行的计算机程序、软件或固件中实现。计算机可读介质的示例包括电子信号(通过有线或无线连接传输)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、高速缓存存储器、半导体存储器设备、磁介质 (诸如内置硬盘和可移动磁盘)、磁光介质和光介质 (诸如CD-ROM磁盘和数字通用光盘 (DVD))。与软件相关联的处理器可用于实现用于WTRU、UE、终端、基站、RNC或任何主计算机的射频收发器。

[0177] 如本文所讨论的, WTRU、UE和用户可互换使用。gNodeB和gNB可互换使用。参考符号可用于表示符号, 诸如固定的和已知的且用作导频的复数。参考信号可用于表示在处理参考符号之后生成的时域信号。例如, 在OFDM中, 参考符号是馈送到IDFT块中的复数, 同时参考信号是IDFT块的输出。下行链路控制信息 (DCI) 是通过PDCCH为一个用户或一组用户传输的位的集合。资源元素 (RE) 是一个子载波上的一个OFDM符号, 并且资源元素组 (REG) 是用作将资源元素分配给用户的控制信道元素 (CCE) 的构建块的一组RE。分组在一起并且相关联的预编码器相同的时间或频率上相邻的REG被称为REG束。NR-REG、NR-CCE和NR-PDCCH可针对5G中的NR的REG、CCE和PDCCH。控制资源集 (CORESET) 是用于下行链路控制信道的资源元素的集合, 由其频率资源及其时间长度 (例如, 根据符号) 和其REG束的类型来配置。搜索空间 (或搜索空间的集合) 是PDCCH候选的集合, 其在PDCCH的盲测期间由一个WTRU或一组WTRU监测。如本文所述, 字词“一些”可意指一个、多个或全部。

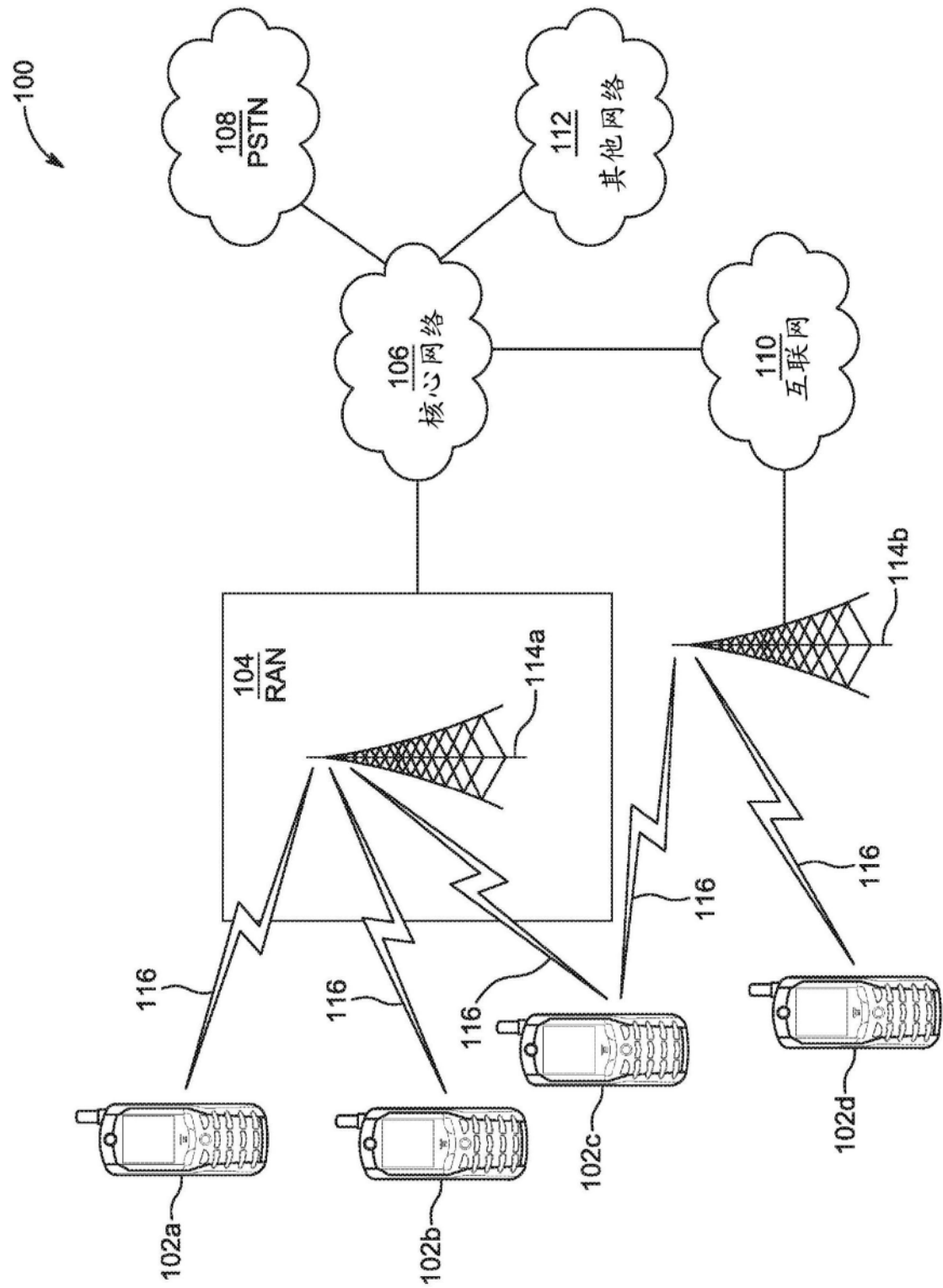


图1A

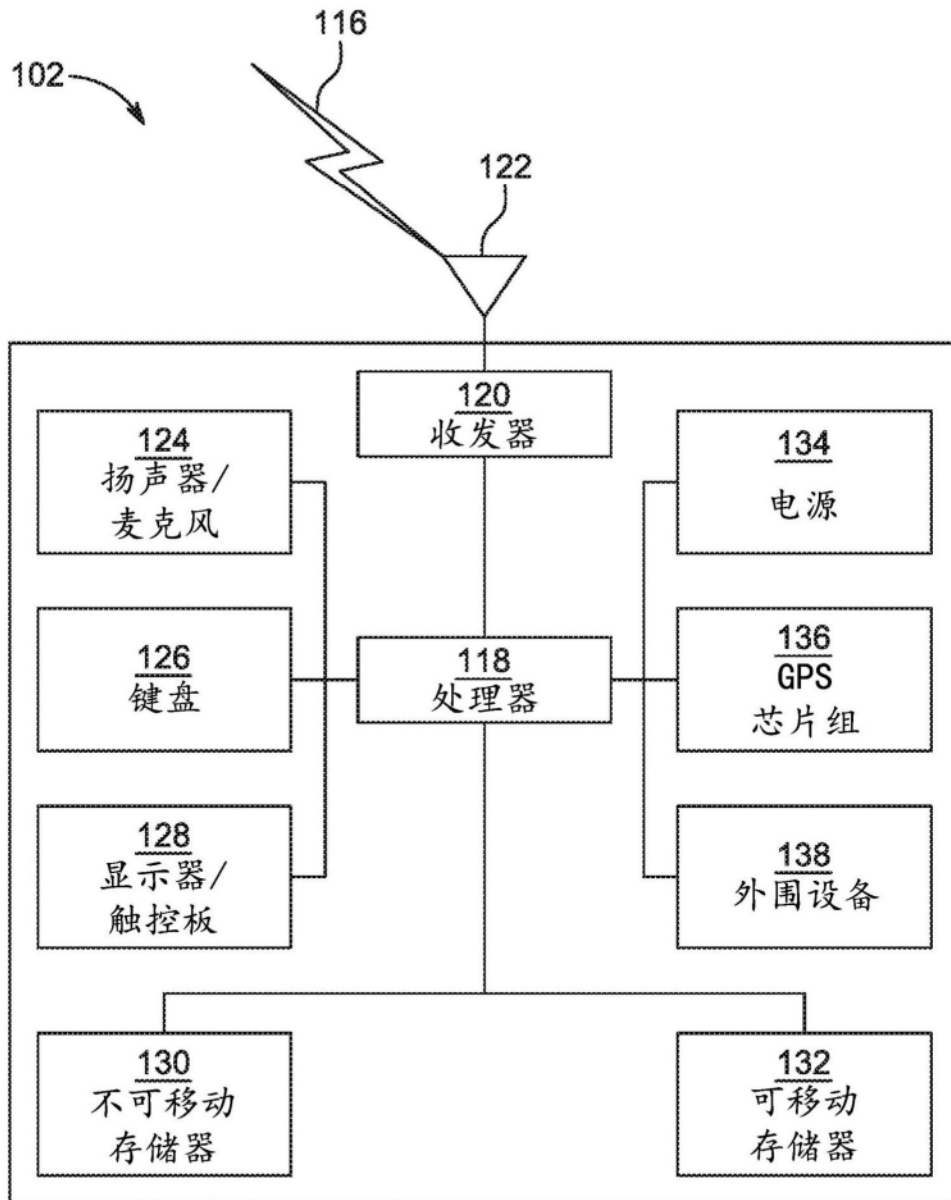


图1B

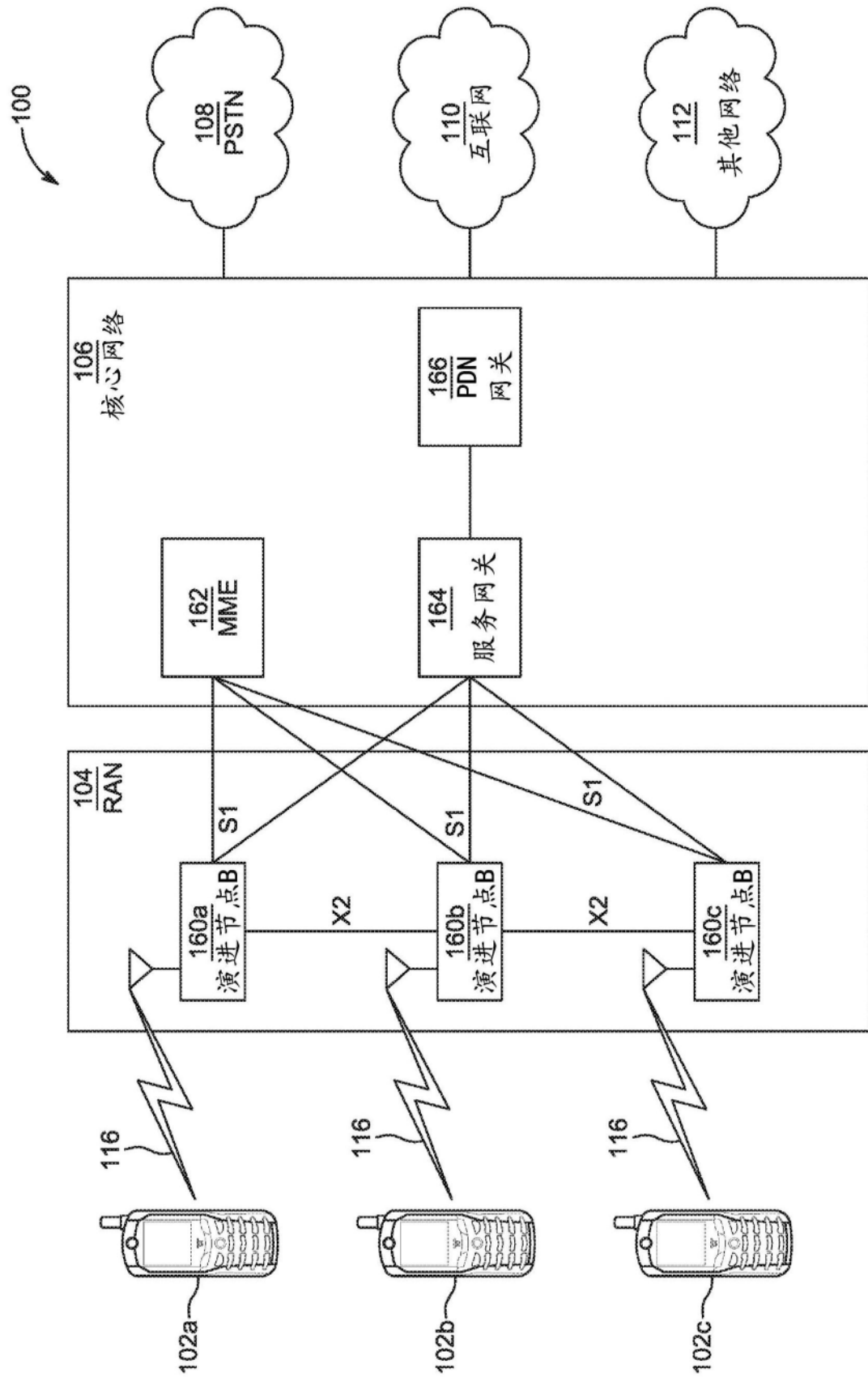


图1C

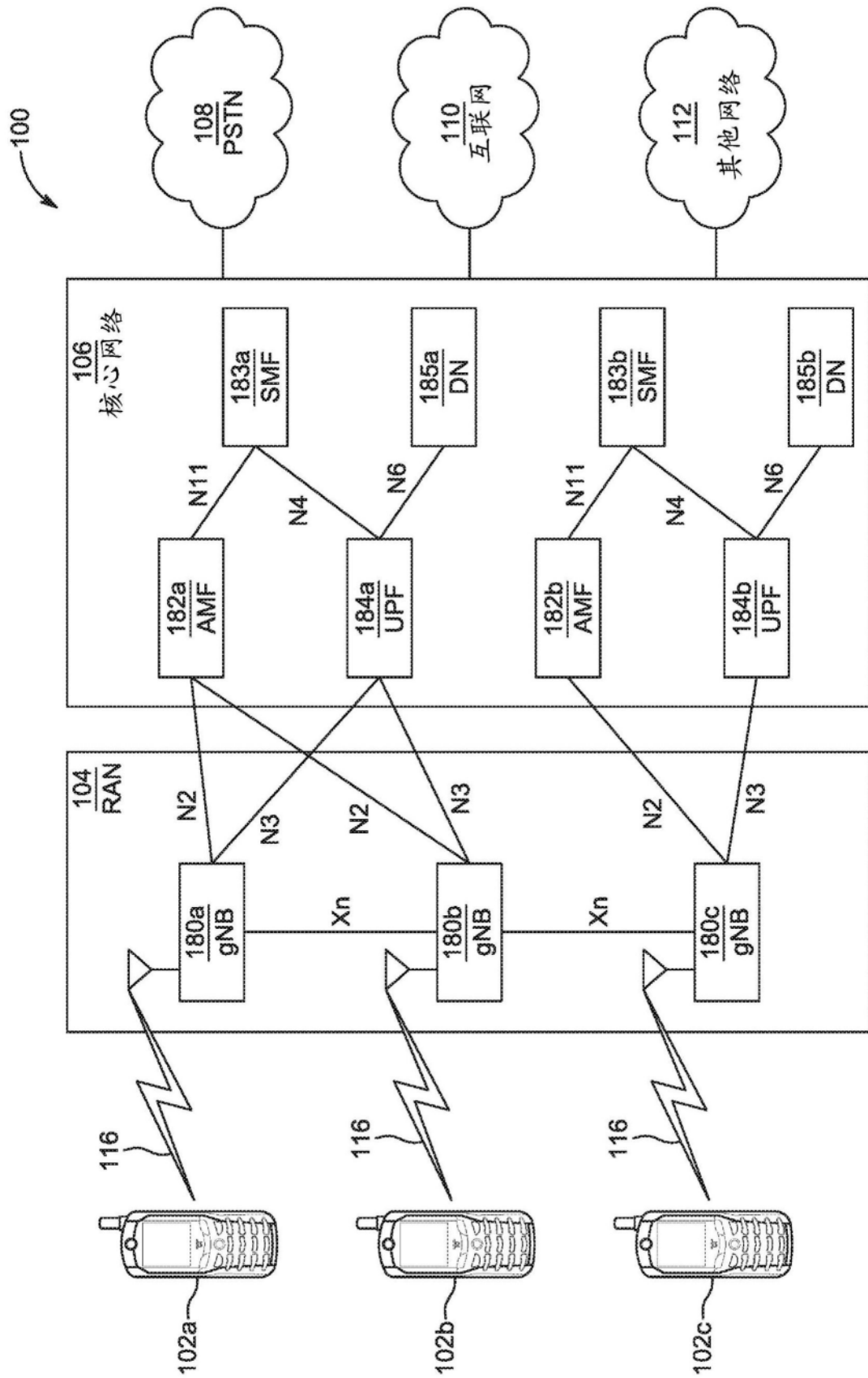


图1D

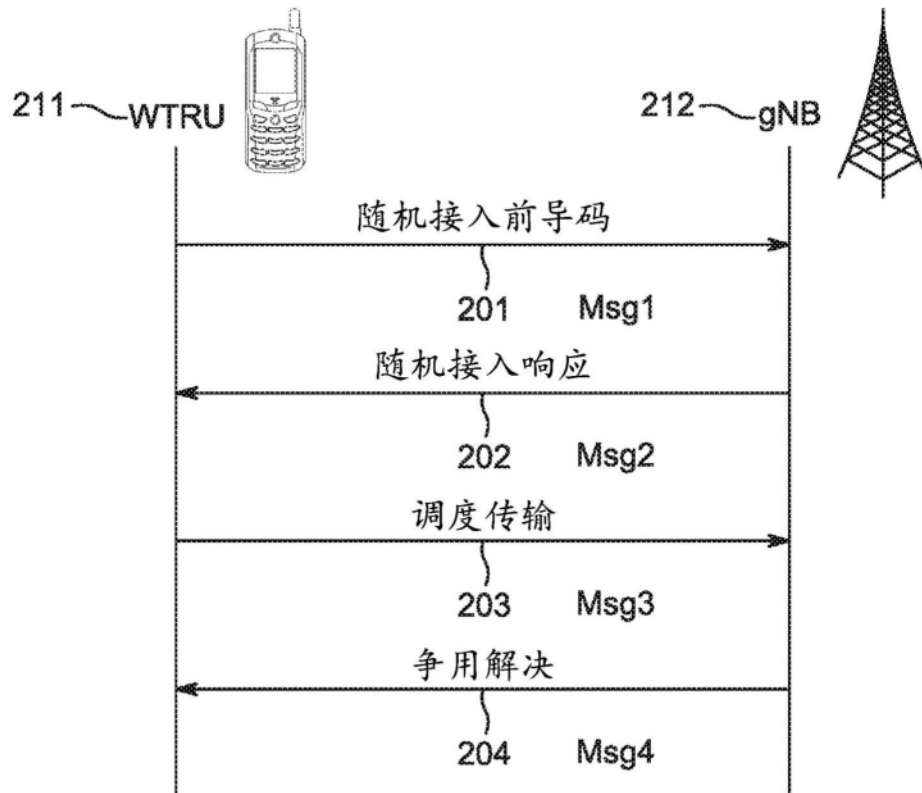


图2

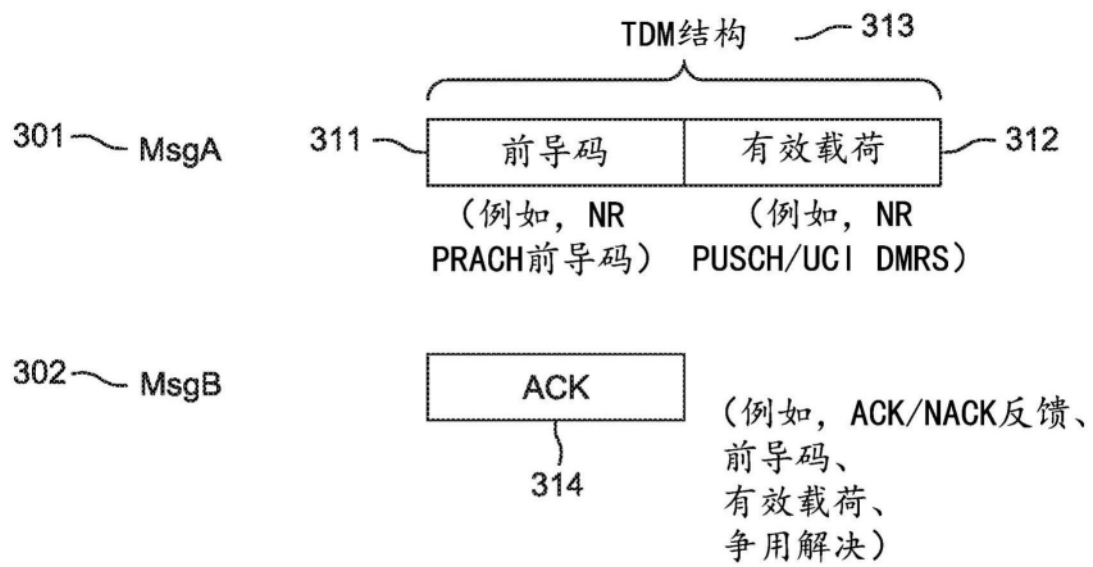


图3

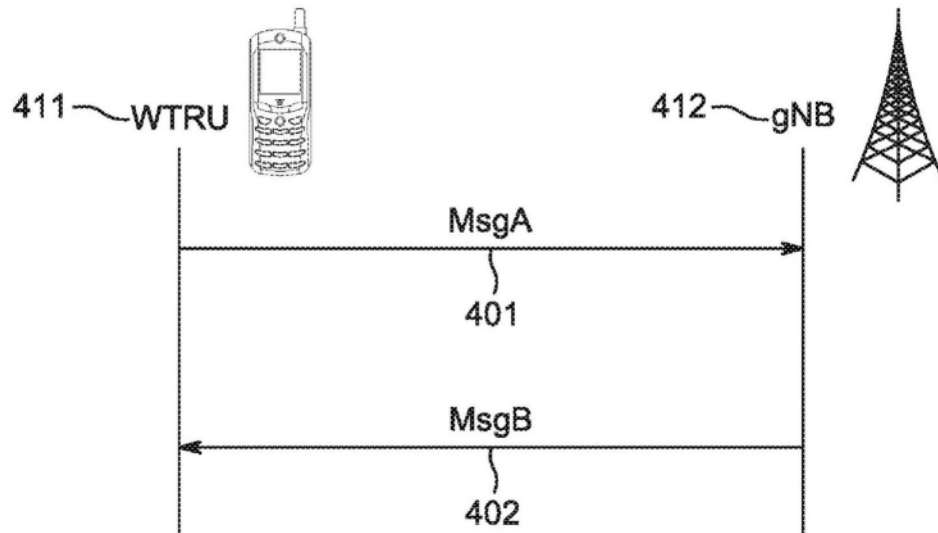


图4

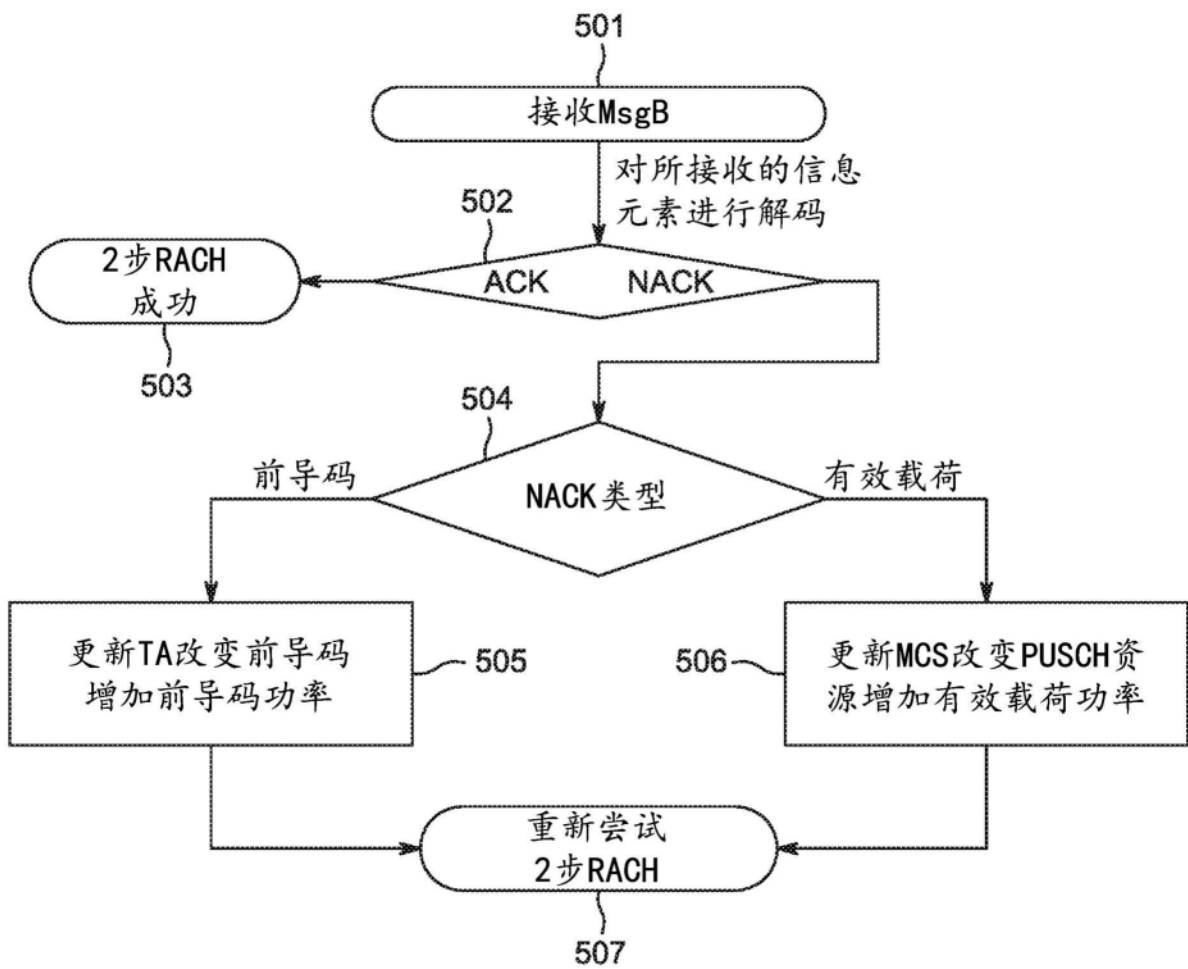


图5

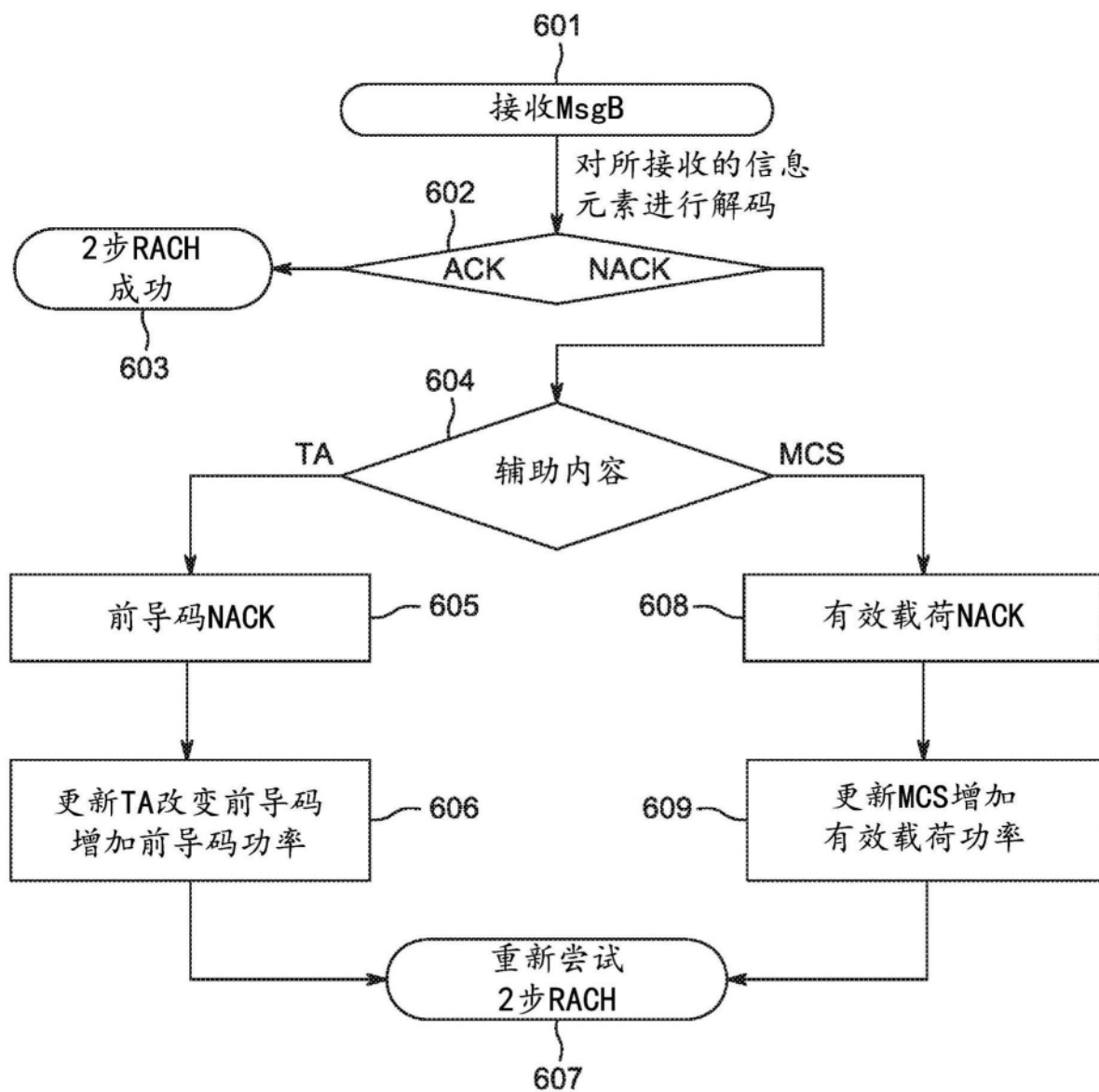


图6

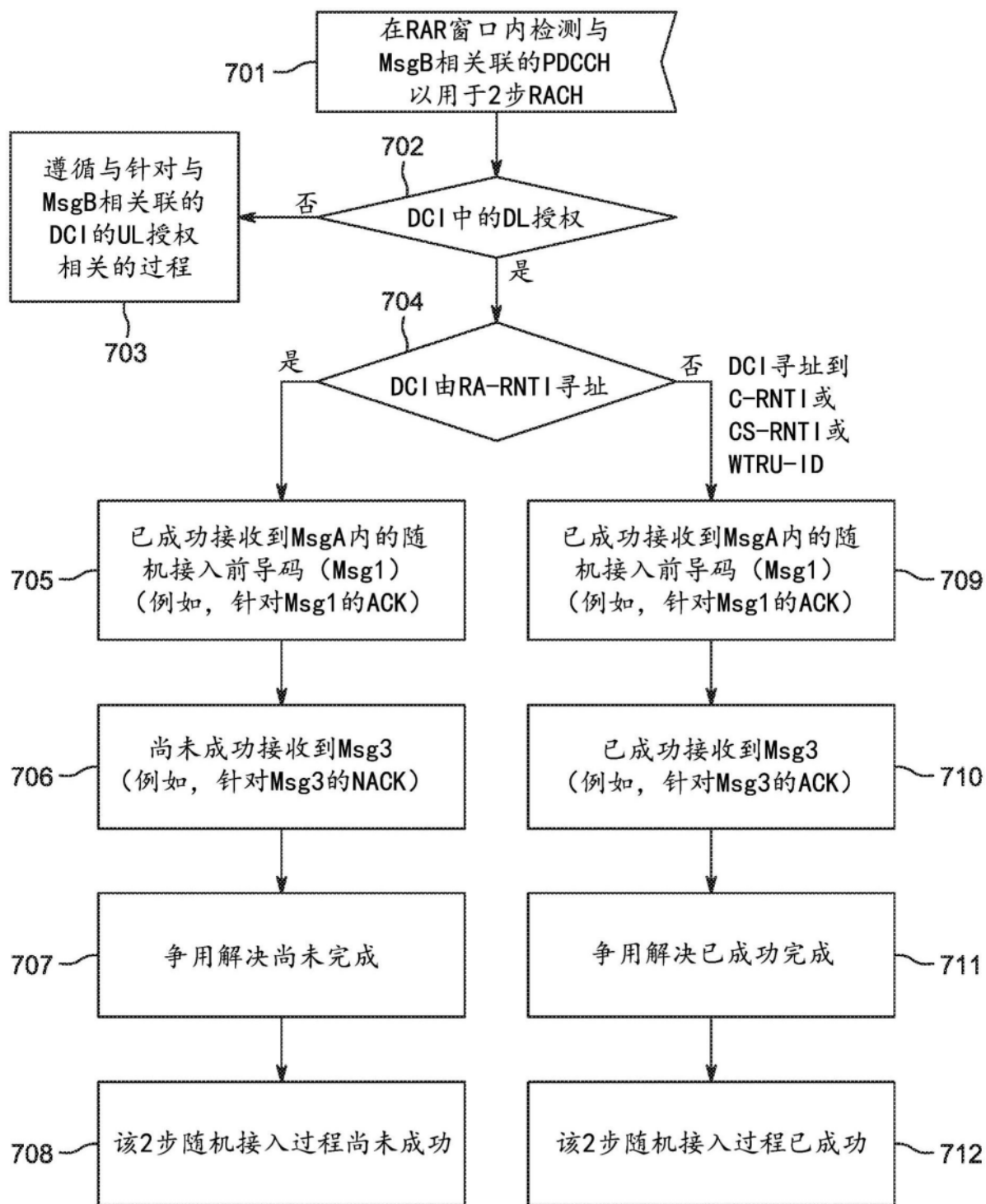


图7

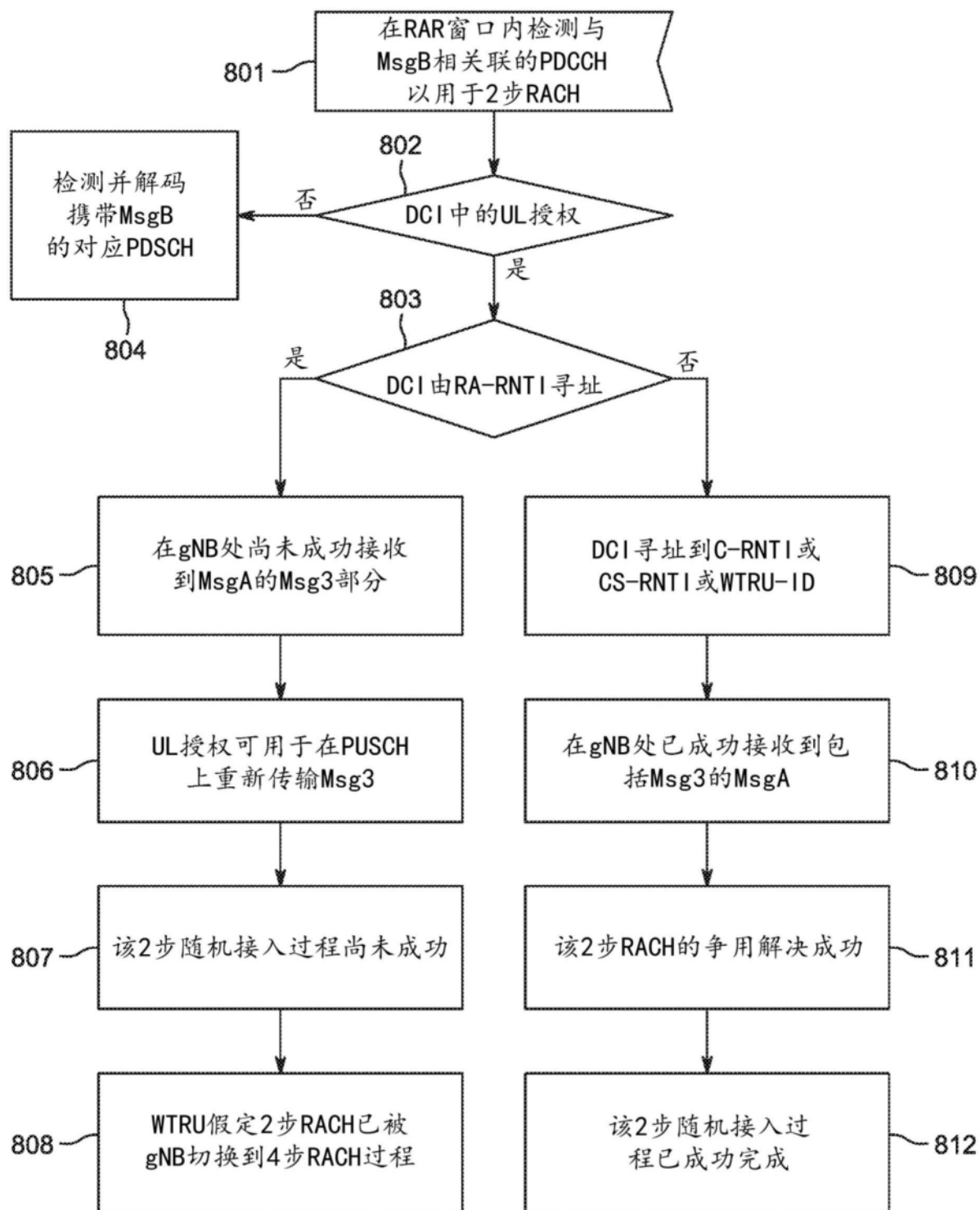


图8

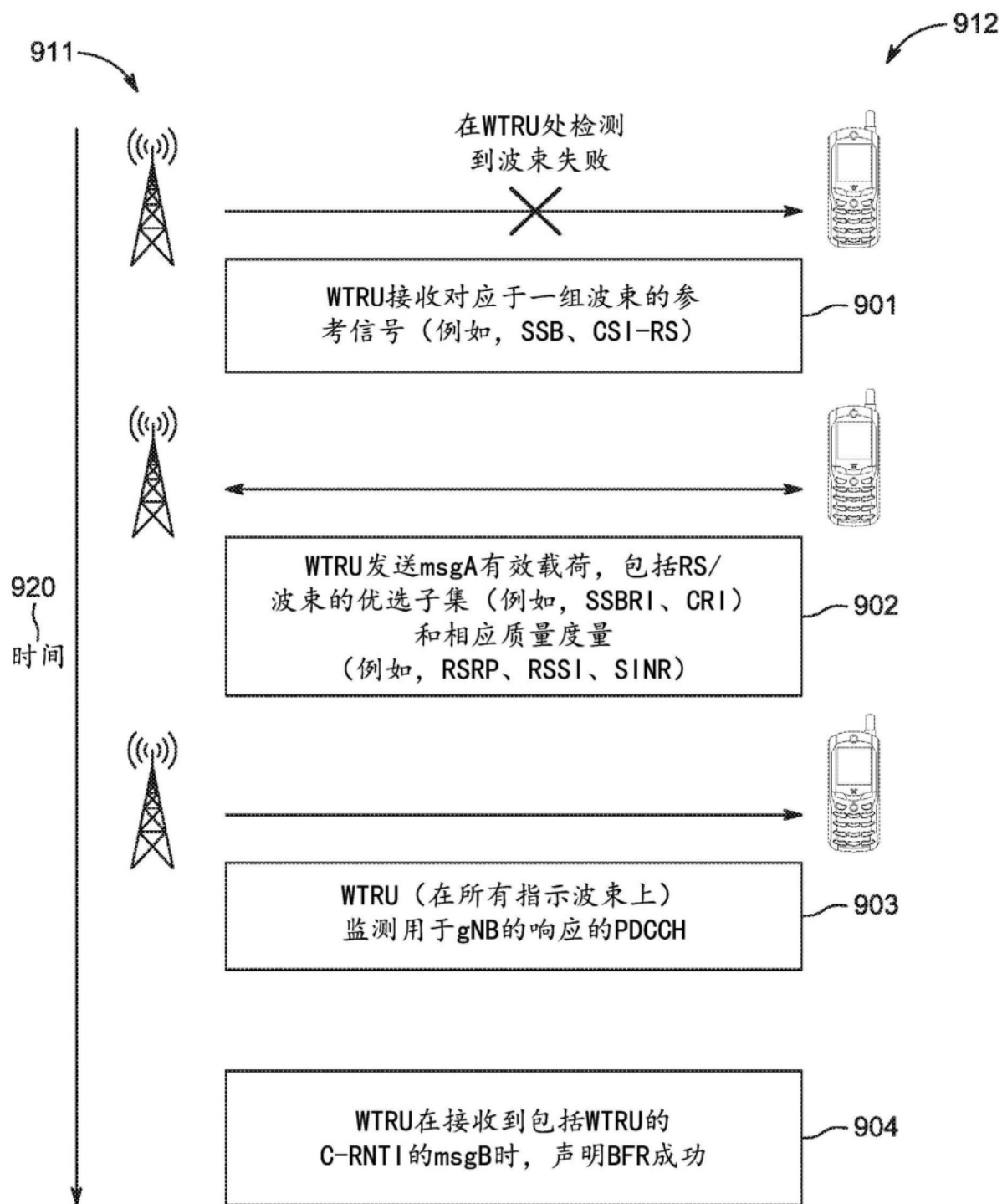


图9