



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117202301 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 08

(21) 申请号 202311125816.2

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.08.05

H04W 40/22 (2009.01)

H04W 36/00 (2009.01)

(30) 优先权数据

H04W 36/30 (2009.01)

63/061,532 2020.08.05 US

H04W 24/08 (2009.01)

63/185,801 2021.05.07 US

H04L 45/28 (2022.01)

(62) 分案原申请数据

H04W 88/04 (2009.01)

202180054070.3 2021.08.05

H04W 76/19 (2018.01)

(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 马蒂诺·弗雷达 贾耶·拉奥

黄祥 邓涛 吉斯伦·佩尔蒂埃

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理人 赵碧洋

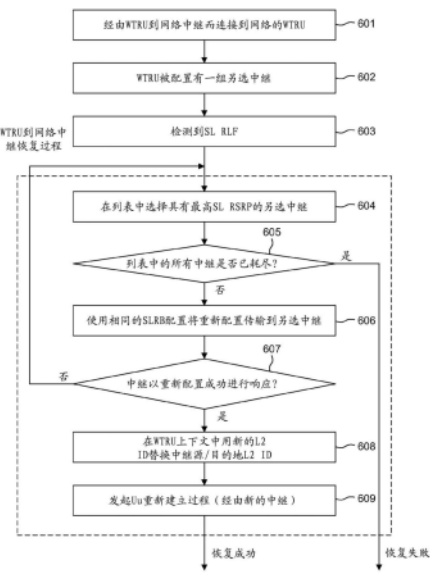
权利要求书3页 说明书35页 附图8页

(54) 发明名称

用于侧链路中继的链路管理和恢复的方法和装置

(57) 摘要

本文描述了用于侧链路中继的链路管理和恢复的方法和装置。方法可包括经由第一中继并且使用侧链路无线电承载 (SLRB) 配置来向网络传输分组,其中所传输的分组包括与该第一中继相关联的标识符;接收标识另选中继的消息;以及检测无线电链路失败。方法可包括获得与该另选中继相关联的参考信号的信号质量测量;从该另选中继中选择具有最高信号质量的第二中继;以及向所选择的第二中继传输指示使用相同的 SLRB 配置或等效的 SLRB 配置的重新配置消息。如果响应指示该第二中继的重新配置成功,则可以使用该相同或等效的 SLRB 配置经由该第二中继来传输分组。该分组可包括与该第二中继相关联的标识符。



CN 117202301 A

1. 一种由无线发射/接收单元 (WTRU) 执行的方法,所述方法包括:
检测至第一中继WTRU或至网络节点中的一者的链路的失败;
获得参考信号的信号质量测量,其中所获得的信号质量测量被所述WTRU用来选择候选设备,其中所选择的候选设备是另选中继WTRU或另选网络节点中的一者;
从所选择的候选设备接收配置信息,其中所述配置信息指示与无线电路重新建立相关联的持续时间,其中所指示的持续时间取决于所选择的候选设备是所述另选中继WTRU还是所述另选网络节点;
向所选择的候选设备传输无线电路重新建立请求消息;以及
在与无线电路重新建立相关联的时间段期满之前所述WTRU没有从所选择的候选设备接收到对所述链路重新建立请求消息的响应的条件下,传输新的链路建立请求消息,其中与无线电路重新建立相关联的所述时间段响应于所述无线电路重新建立请求消息的所述传输而开始,并且其中所述时间段具有等于所指示的与无线电路重新建立相关联的持续时间的长度。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
在与无线电路重新建立相关联的所述时间段期满之前所述WTRU没有从所选择的候选设备接收到对所述无线电路重新建立请求消息的响应的条件下,进入空闲模式;以及
当在所述空闲模式下操作时传输所述新的链路建立请求消息。
3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
在无线电路重新建立的所述持续时间期满之前所述WTRU从所选择的候选设备接收到对所述链路重新建立请求消息的响应的条件下,建立至所选择的候选设备的无线电路。
4. 根据权利要求3所述的方法,还包括经由至所选择的候选设备的所述无线电路与网络通信。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中在所选择的候选设备是所述另选中继WTRU的条件下,所指示的与无线电路重新建立相关联的持续时间是第一持续时间,其中,在所选择的候选设备是所述另选网络节点条件下,所指示的与无线电路重新建立相关联的持续时间是第二持续时间,并且其中所述第二持续时间大于所述第一持续时间。
6. 根据权利要求1所述的方法,还包括接收指示与所述候选设备的选择相关联的持续时间的消息。
7. 根据权利要求6所述的方法,还包括,在与所述候选设备的选择相关联的时间段期满之前所述WTRU没有选择候选设备的条件下,进入空闲模式,其中与所述候选设备的选择相关联的所述时间段具有等于所指示的与所述候选设备的选择相关联的持续时间的持续时间。
8. 根据权利要求1所述的方法,还包括接收包括指示所述候选设备的选择的优先级信息的信息的消息,其中所述优先级信息是对另选中继WTRU或另选网络节点中的一者的所述选择进行优先级排序的指示。
9. 根据权利要求1所述的方法,还包括基于与所述WTRU和除所述另选网络节点之外的至少一个网络节点之间的空中接口相关联的信号质量测量来选择所述候选设备。
10. 根据权利要求9所述的方法,还包括在与所述WTRU和除所述另选网络节点之外的所

述至少一个网络节点之间的所述空中接口相关联的所述信号质量测量低于阈值的条件下选择所述另选中继WTRU。

11. 一种无线发射/接收单元(WTRU),所述WTRU包括:

处理器;和

收发器;

所述处理器和所述收发器被配置为检测至第一中继WTRU或至网络节点中的一者的链路的失败;

所述处理器和所述收发器被配置为获得参考信号的信号质量测量,其中所获得的信号质量测量被所述WTRU用来选择候选设备,其中所选择的候选设备是另选中继WTRU或另选网络节点中的一者;

所述处理器和所述收发器被配置为从所选择的候选设备接收配置信息,其中所述配置信息指示与无线电链路重新建立相关联的持续时间,其中所指示的持续时间取决于所选择的候选设备是所述另选中继WTRU还是所述另选网络节点;

所述处理器和所述收发器被配置为向所选择的候选设备传输无线电链路重新建立请求消息;并且

所述处理器和所述收发器被配置为,在与无线电链路重新建立相关联的时间段期满之前所述WTRU没有从所选择的候选设备接收到对所述链路重新建立请求消息的响应的条件下,传输新的链路建立请求消息,其中与无线电链路重新建立相关联的所述时间段响应于所述无线电链路重新建立请求消息的所述传输而开始,并且其中所述时间段具有等于所指示的与无线电链路重新建立相关联的持续时间的长度。

12. 根据权利要求11所述的WTRU,其中:

在与无线电链路重新建立相关联的所述时间段期满之前所述处理器和所述收发器没有从所选择的候选设备接收到对所述无线电链路重新建立请求消息的响应的条件下,所述处理器和所述收发器被配置为进入空闲模式;并且

所述处理器和所述收发器被配置为当在所述空闲模式下操作时传输所述新的链路建立请求消息。

13. 根据权利要求11所述的WTRU,所述处理器和所述收发器被配置为:

在无线电链路重新建立的所述持续时间期满之前所述处理器和所述收发器从所选择的候选设备接收到对所述链路重新建立请求消息的响应的条件下,所述处理器和所述收发器被配置为建立至所选择的候选设备的无线电链路。

14. 根据权利要求13所述的WTRU,所述处理器和所述收发器被配置为经由至所选择的候选设备的所述无线电链路和网络通信。

15. 根据权利要求11所述的WTRU,其中在所选择的候选设备是所述另选中继WTRU的条件下,所指示的与无线电链路重新建立相关联的持续时间是第一持续时间;

其中,在所选择的候选设备是所述另选网络节点的条件下,所指示的用于无线电链路重新建立的持续时间是第二持续时间;并且

其中所述第二持续时间大于所述第一持续时间。

16. 根据权利要求11所述的WTRU,所述处理器和所述收发器被配置为接收指示用于选择所述候选设备的持续时间的消息。

17. 根据权利要求16所述的WTRU, 所述处理器和所述收发器被配置为在与所述候选设备的选择相关联的时间段期满之前所述WTRU没有选择候选设备的条件下进入空闲模式, 其中与所述候选设备的选择相关联的所述时间段具有等于所指示的与所述候选设备的选择相关联的持续时间的持续时间。

18. 根据权利要求11所述的WTRU, 所述处理器和所述收发器被配置为接收包括指示所述候选设备的选择的优先级信息的信息的消息, 其中所述优先级信息是对另选中继WTRU或另选网络节点中的一者的所述选择进行优先级排序的指示。

19. 根据权利要求11所述的WTRU, 所述处理器被配置为基于与所述WTRU和除所述另选网络节点之外的至少一个网络节点之间的空中接口相关联的信号质量测量来选择所述候选设备。

20. 根据权利要求19所述的WTRU, 所述处理器被配置为在与所述WTRU和除所述另选网络节点之外的所述至少一个网络节点之间的所述空中接口相关联的所述信号质量测量低于阈值的条件下选择所述另选中继WTRU。

用于侧链路中继的链路管理和恢复的方法和装置

[0001] 本申请是2021年08月05日所提出的申请号为202180054070.3、发明名称为《用于侧链路中继的链路管理和恢复的方法和装置》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2020年8月5日提交的美国临时申请63/061,532和2021年5月7日提交的美国临时申请63/185,801的权益,这些美国临时申请的内容以引用方式并入本文。

发明内容

[0004] 本文描述了用于侧链路中继的链路管理和恢复的方法和装置。方法可包括经由第一中继并且使用侧链路无线电承载 (SLRB) 配置来向网络传输分组,其中所传输的分组包括与第一中继相关联的标识符;接收标识另选中继的消息;以及检测无线电链路失败。方法可包括获得与另选中继相关联的参考信号的信号质量测量;从另选中继中选择具有最高信号质量的第二中继;以及向所选择的第二中继传输指示使用相同的SLRB配置或等效的SLRB配置的重新配置消息。如果响应指示第二中继的重新配置成功,则可以使用相同或等效的SLRB配置经由第二中继来传输分组。该分组可包括与第二中继相关联的标识符。

附图说明

[0005] 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:

[0006] 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;

[0007] 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;

[0008] 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;

[0009] 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;

[0010] 图2是示出用于层2演进的WTRU到网络中继的用户平面无线电协议栈的示例的图;

[0011] 图3是示出用于层2演进的WTRU到网络中继的控制平面无线电协议栈的示例的图。

[0012] 图4是示出WTRU到WTRU中继的示例的图;

[0013] 图5是示出WTRU到网络中继的示例的图;并且

[0014] 图6是示例性重新建立或恢复过程的流程图。

具体实施方式

[0015] 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、广播等内容的多址接入系统。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)、零尾唯一字离散傅里叶变换扩展OFDM(ZT-UW-DFT-S-OFDM)、唯一字OFDM(UW-OFDM)、资源块滤波OFDM、滤波器组多载波(FBMC)等。

[0016] 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了任何数量的WTRU、基站、网络和/或网络元件。WTRU 102a、102b、102c、102d中的每一者可以是配置为在无线环境中操作和/或通信的任何类型的设备。举例来说,WTRU 102a、102b、102c、102d(其中任何一者均可被称为站(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(WTRU)、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)、消费型电子设备、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WTRU。

[0017] 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。

[0018] 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,在实施方案中,基站114a可包括三个收发器,即,小区的每个扇区一个收发器。在实施方案中,基站114a可采用多输入多输出(MIMO)技术并且可针对小区的每个扇区利用多个收发器。例如,可使用波束成形在所需的空間方向上发射和/或接收信号。

[0019] 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、毫米波、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。

[0020] 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)。

[0021] 在实施方案中,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)的无线电技术,其可使用长期演进(LTE)和/高级LTE(LTE-A)和/或高级LTE Pro(LTE-A Pro)来建立空中接口116。

[0022] 在实施方案中,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。

[0023] 在实施方案中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实现多种无线电接入技术。例如,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可例如使用双连接(DC)原理一起实现LTE无线电接入和NR无线电接入。因此,WTRU 102a、102b、102c所利用的空中接口可由多种类型的无线电接入技术和/或向/从多种类型的基站(例如,eNB和gNB)发送的发射来表征。

[0024] 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。

[0025] 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。在实施方案中,基站114b和WTRU 102c、102d可实现诸如IEEE 802.11之类的无线电技术以建立无线局域网(WLAN)。在实施方案中,基站114b和WTRU 102c、102d可实现诸如IEEE 802.15之类的无线电技术以建立无线个域网(WPAN)。在又一个实施方案中,基站114b和WTRU 102c、102d可利用基于蜂窝的RAT(例如,WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR等)来建立微微小区或毫微微小区。如图1A所示,基站114b可具有与互联网110的直接连接。因此,基站114b可不需要经由CN 106访问互联网110。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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WTRU102c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。

[0029] 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,在与实施方案保持一致的同时,WTRU 102可包括前述元件的任何子组合。

[0030] 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。

[0031] 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)发射信号或从基站接收信号。例如,在实施方案中,发射/接收元件122可以是被配置为发射和/或接收RF信号的天线。在实施方案中,发射/接收元件122可以是被配置为发射和/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可被配置为发射和/或接收RF和光信号。应当理解,发射/接收元件122可被配置为发射和/或接收无线信号的任何组合。

[0032] 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,在实施方案中,WTRU 102可包括用于通过空中接口116发射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)。

[0033] 收发器120可被配置为调制将由发射/接收元件122发射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。例如,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。

[0034] WTRU 102的处理器118可耦合到扬声器/麦克风124、小键盘126和/或显示器/触摸板128(例如,液晶显示器(LCD)显示单元或有机发光二极管(OLED)显示单元)并且可从其接收用户输入数据。处理器118还可将用户数据输出到扬声器/麦克风124、小键盘126和/或显示器/触摸板128。此外,处理器118可从任何类型的合适存储器(诸如不可移动存储器130和/或可移动存储器132)访问信息,并且将数据存储在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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 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)。

[0039] 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还可以与CN 106通信。

[0040] RAN 104可包括演进节点B 160a、160b、160c,但是应当理解,在与实施方案保持一致的同时,RAN 104可包括任何数量的演进节点B。演进节点B 160a、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发射无线信号和/或从WTRU 102a接收无线信号。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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网关通信。另外,CN 106可以向WTRU 102a、102b、102c提供对其他网络112的访问,其他网络可包括由其他服务提供商拥有和/或运营的其他有线和/或无线网络。

[0047] 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。

[0048] 在代表性实施方案中,其他网络112可为WLAN。

[0049] 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。

[0050] 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)上发射信标。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中在任何给定时间发射。

[0051] 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。

[0052] 极高吞吐量 (VHT) STA 可以支持 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 来发射数据。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)。

[0053] 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。

[0054] 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 发射, 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。

[0055] 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。

[0056] 图 1D 是示出根据一个实施方案的 RAN 104 和 CN 106 的系统图。如上文所指出, RAN 104 可以采用 NR 无线电技术通过空中接口 116 与 WTRU 102a、102b、102c 通信。RAN 104 还可以与 CN 106 通信。

[0057] RAN 104 可包括 gNB 180a、180b、180c, 但应当理解, 在与实施方案保持一致的同时, RAN 104 可包括任何数量的 gNB。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 发射无线信号和/或从 WTRU 接收无线信号。在实施方案中, gNB 180a、180b、180c 可实现载波聚合技术。例如, gNB 180a 可向 WTRU 102a (未示出) 发射多个分量载波。这些分量载波的子集可在免许可频谱上, 而其余分量载波可在许可频谱上。在实施方案中, gNB 180a、180b、180c 可实现协作多点 (CoMP) 技术。例如, WTRU 102a 可从 gNB 180a 和 gNB 180b (和/或 gNB 180c) 接收协作发射。

[0058] WTRU 102a、102b、102c 可使用与可扩展参数集相关联的发射来与 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发射、不同小区和/或无线发射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发射时间间隔(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。

[0059] 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,演进节点B 160a、160b、160c)通信或连接。例如,WTRU 102a、102b、102c可实现DC原理以基本上同时与一个或多个gNB 180a、180b、180c和一个或多个演进节点B 160a、160b、160c通信。在非独立配置中,演进节点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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] AMF 182a、182b可以在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。

[0063] 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WTRU 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。

[0064] 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可以向WTRU 102a、102b、102c提供对分组交换网络(诸如互联网110)的访问,以促进在WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。UPF 184、184b可执行其他功能,诸如路由和转发分组、实施用户平面策略、支持多宿主PDU会话、处理用户平面QoS、缓冲DL分组、提供移动性锚定等。

[0065] 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网关通信。另外,CN 106可以向WTRU 102a、102b、102c提供对其他网络112的访问,其他网络可包括由其他服务提供商拥有和/或运营的其他有线和/或无线网络。在实施方案中,WTRU 102a、102b、102c可通过UPF 184a、184b经由至UPF 184a、184b的N3接口以及UPF 184a、184b与本地DN 185a、185b之间的N6接口连接到DN 185a、185b。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 该一个或多个仿真设备可执行一个或多个(包括所有)功能,同时不被实现/部署为有线和/或无线通信网络的一部分。例如,仿真设备可在测试实验室和/或非部署(例如,测试)有线和/或无线通信网络中的测试场景中使用,以便实现一个或多个部件的测试。该一个或多个仿真设备可为测试装备。经由RF电路系统(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发射和/或接收数据。

[0069] 新无线电(NR)发行版17可以考虑基于PC5接口(例如,侧链路)的WTRU到网络中继和WTRU到WTRU中继两者的使用。例如,针对NR发行版16开发了NR侧链路的初始版本,这些初始版本可以支持V2X相关的道路安全服务。该设计可为覆盖范围外的场景和网络覆盖范围内的场景中的广播、组播和单播通信都能够提供支持。然而,可能期望改善覆盖范围扩展和功率效率提升,并且考虑比发行版16中所考虑的应用和服务范围更广泛的应用和服务范围,例如,为了支持增强的服务质量(QoS)要求。

[0070] 例如,可能期望考虑WTRU到网络覆盖范围扩展和/或WTRU到WTRU覆盖范围扩展。对于WTRU到网络覆盖范围扩展,空中接口(即,Uu)覆盖范围可达性对于WTRU到达PDN网络中的服务器或邻近区域外的对应的WTRU可能是必要的。在发行版13中讨论的关于WTRU到网络中继的各种选项可限于基于EUTRA的技术,因此可能不适用于基于NR的系统,用于基于NG-RAN和基于NR的侧链路通信。对于WTRU到WTRU覆盖范围扩展,当前的接近可达性可限于经由基

于EUTRA或基于NR的侧链路技术的单跳侧链路。然而,考虑到受限的单跳侧链路覆盖范围,这在没有Uu覆盖范围的场景中可能还不够。

[0071] 对于单跳NR侧链路中继,一些考虑可包括具有最小规范影响的机制,该机制支持对基于侧链路的WTRU到网络和中继的调度分配(SA)需求,专注于例如层3中继和层2中继的一个或多个方面。这些方面可包括中继选择和/或重新选择标准和过程、中继/远程WTRU授权、用于中继功能的QoS、服务连续性、SA3提供其结论后中继连接的安全性和对用户平面协议栈和控制平面过程(例如,中继连接的连接管理)的影响。在假定没有新的物理层信道/信号的情况下,其他考虑可包括例如支持发现模型的上层操作和/或用于侧链路中继的过程。

[0072] 发行版13引入了经由邻近服务(ProSe)中继WTRU到网络的中继,以通过使用覆盖范围外WTRU和WTRU到网络中继之间的PC5接口(例如,D2D)来将网络覆盖范围扩展到覆盖范围外WTRU。ProSe WTRU到网络中继可以提供可以在远程WTRU和网络之间中继任何类型的IP流量的通用L3转发功能。一对一和一对多侧链路通信可以在远程WTRU或WTRU与ProSe WTRU到网络中继之间使用。对于远程WTRU和中继WTRU两者,可以仅支持一个单独的载波(例如,公共安全ProSe载波)操作(例如,Uu和PC5对于中继/远程WTRU可以是相同的载波)。远程WTRU可以由上层授权,并且可以在公共安全ProSe载波的覆盖范围内或者在任何所支持的载波(包括用于WTRU到网络中继发现、选择或重新选择和通信的公共安全ProSe载波)上在覆盖范围之外。

[0073] ProSe WTRU到网络中继的中继选择或重新选择可以基于接入层(AS)层质量测量(例如,参考信号接收功率(RSRP)测量)和上层标准中的一者或组合来执行。eNB可以控制WTRU是否可以充当ProSe WTRU到网络中继。如果eNB广播与ProSe WTRU到网络中继操作相关联的任何信息,则可以在小区中支持ProSe WTRU到网络中继操作。eNB可以提供以下各项中的一项或多项:使用用于RRC_IDLE状态的广播信令和用于RRC_CONNECTED状态的专用信令的ProSe WTRU到网络中继发现的传输资源;以及用于使用广播信令的ProSe WTRU到网络中继发现的接收资源。

[0074] eNB可以广播ProSe WTRU到网络中继在可以发起WTRU到网络中继发现过程之前可能需要满足(或“遵守”)的一个或多个最小和/或最大Uu链路质量(例如,RSRP)阈值。在一些实例中,诸如当在RRC_IDLE模式下运行时,当eNB广播传输资源池时,WTRU可以使用一个或多个阈值来自主地开始或停止WTRU到网络中继发现过程。在一些实例中,诸如当在RRC_CONNECTED模式下操作时,WTRU可以使用一个或多个阈值来确定它是否可以向eNB指示它是中继WTRU并且希望开始ProSe WTRU到网络中继发现。如果eNB不广播用于ProSe WTRU到网络中继发现的传输资源池,则WTRU可以通过专用信令来发起对ProSe WTRU到网络中继发现资源的请求,同时满足(或“遵守”)一个或多个广播阈值。

[0075] 如果ProSe WTRU到网络中继操作由广播信令发起,则在处于RRC_IDLE模式时,WTRU到网络中继可以执行ProSe WTRU到网络中继发现。如果ProSe WTRU到网络中继由专用信令发起,则ProSe WTRU到网络中继可以在处于RRC_CONNECTED模式时执行中继发现。针对ProSe WTRU到网络中继操作执行侧链路通信的ProSe WTRU到网络中继可能需要在RRC_CONNECTED模式下操作。在从远程WTRU接收到层2链路建立请求或临时移动组身份(TMGI)监测请求(例如,上层消息)或任何其他逻辑上等效的消息之后,ProSe WTRU到网络中继可以

向eNB指示它是ProSe WTRU到网络中继并且旨在执行ProSe WTRU到网络中继侧链路通信。eNB可以提供用于ProSe WTRU到网络中继通信的资源。

[0076] 远程WTRU可以决定何时开始监测ProSe WTRU到网络中继发现。根据用于ProSe WTRU到网络中继发现的资源的配置,远程WTRU可以在处于RRC_IDLE或处于RRC_CONNECTED时传输ProSe WTRU到网络中继发现请求消息。eNB可以广播阈值,远程WTRU可以使用该阈值来确定它是否可以传输ProSe WTRU到网络中继发现请求消息,以便与ProSe WTRU到网络中继WTRU连接或通信。RRC_CONNECTED远程WTRU可以使用所广播的阈值来确定它是否可以向eNB指示它是远程WTRU并且希望参与ProSe WTRU到网络中继发现和/或通信。eNB可以使用广播或专用信令来提供传输资源,并且使用广播信令来提供接收资源,用于ProSe WTRU到网络中继操作。当RSRP超过广播阈值时,远程WTRU可以停止使用ProSe WTRU到网络中继发现和通信资源。从Uu到PC5或从PC5到Uu的流量切换的确切时间可以由较高层功能、实体或它们的逻辑等效物来确定或发信号通知。

[0077] 远程WTRU可以在PC5接口处执行无线电测量,并且将这些无线电测量与较高层标准一起用于ProSe WTRU到网络中继选择和重新选择。就无线电标准而言,ProSe WTRU到网络中继可被认为是合适的,例如,在PC5链路质量超过所配置的(例如,由eNB预先配置的或提供的)阈值的情况下。在一些实例中,远程WTRU可以选择满足(由例如较高层信令、较高层功能或实体或它们的逻辑等效物提供的)一个或多个标准并且在所有合适的ProSe WTRU到网络中继中具有最佳PC5链路质量的ProSe WTRU到网络中继。

[0078] 远程WTRU可以在一个或多个情况下触发ProSe WTRU到网络中继重新选择。例如,在当前的ProSe WTRU到网络中继的PC5信号强度低于所配置的信号强度阈值时,以及/或者当远程WTRU从ProSe WTRU到网络中继接收到层2链路释放消息(例如,上层消息或任何逻辑等效物)时,远程WTRU可以触发ProSe WTRU到网络中继重新选择。

[0079] 在发行版14中,在RAN中执行为可穿戴设备和IoT设备定制的商业用例的WTRU到网络中继的研究。虽然此类研究没有产生任何规范,但技术报告(TR)为此类中继提供了一些优选解决方案。与可以使用层3(IP层)中继方法的ProSe WTRU到网络中继不同,基于在图2和图3中示出的协议栈,用于可穿戴设备的WTRU到网络中继预计将是层2中继,这在以下段落中进行详细的介绍和描述。LTE规范的先前发行版中的中继解决方案基于在两个WTRU(例如,远程WTRU和WTRU到网络中继)之间的上层(例如,ProSe层)处建立的一对一通信链路。这样的连接对于AS层是透明的,并且在上层执行的连接管理信令和过程由AS层数据信道承载。因此AS层不知道这样的一对一连接。

[0080] 图2是示出用于层2演进的WTRU到网络中继的用户平面无线电协议栈的示例的图。如图2所示,远程WTRU 201可以经由侧链路与层2中继WTRU 202连接(即,远程WTRU 201和中继WTRU 202可以经由PC5接口通信)。层2中继WTRU 202和eNB 203可具有经由空中接口(Uu)与eNB建立的较低层链路。

[0081] PDCP和IP链路可以在远程WTRU 201和eNB 203之间建立,而RLC、MAC和PHY以及非3GPP传送层链路可以经由PC5在远程WTRU 201和层2中继WTRU 202之间建立,以及经由Uu在演进的层2中继WTRU 202和eNB 203之间建立。经由层2演进的WTRU到网络中继从远程WTRU 201向核心网络(CN) 204中继用户平面数据(反之亦然),可以在RLC层上方执行(例如,在PDCP和IP层处)。

[0082] 图3是示出用于层2演进的WTRU到网络中继的控制平面无线电协议栈的示例的图。类似于上文关于图2的元件201、202、203和204所描述的,远程WTRU 301可以经由侧链路与层2中继WTRU 302连接(即,远程WTRU 201和中继WTRU 202可以经由PC5接口通信)。PDCP和RRC链路可以在远程WTRU 301和eNB 303之间建立,而RLC、MAC和PHY以及非3GPP传送层可以经由PC5在远程WTRU 301和层2中继WTRU 302之间建立,以及经由Uu在演进的层2中继WTRU 302和eNB 303之间建立。经由层2演进的WTRU到网络中继从远程WTRU 201向核心网络(CN) 204中继控制平面数据(反之亦然),可以在RLC层上方执行(例如,在PDCP和IP层处)。

[0083] 在根据NR V2X框架(例如,如发行版16中所述)操作的系统中,AS层可以支持两个WTRU之间的单播链路。这样的单播链路可以由上层发起(例如,如在ProSe一对一连接中)。然而,AS可被告知这样的单播链路的的存在,以及以单播方式在对等WTRU之间传输的任何数据。通过这样的了解,AS层可以支持混合自动重复请求(HARQ)反馈、信道质量指示符(CQI)反馈,以及专用于单播链路的功率控制方案。

[0084] 可以经由PC5-无线电资源配置(RRC)连接来支持AS层处的单播链路。PC5-RRC连接可以是AS中的源层-2ID和目的地层-2ID对之间的逻辑连接。一个PC5-RRC连接可以对应于一个PC5单播链路。PC5-RRC信令可以在其对应的PC5单播链路建立之后发起。当PC5单播链路如上层所指示被释放时,PC5-RRC连接和对应的侧链路信令无线电承载(SRB)和侧链路专用无线电承载(DRB)可以被释放。

[0085] 对于每个PC5-RRC单播连接,侧链路SRB可以用于传输PC5-S消息(例如,用于建立、保持或释放两个WTRU之间的安全PC5链路的的消息)。可以在PC5-S安全性已经建立之前传输此类消息。一个侧链路SRB可用于传输PC5-S消息以建立PC5-S安全性。一个侧链路SRB可用于在已经建立PC5-S安全性之后传输PC5-S消息,可以对该消息进行保护。一个侧链路SRB可用于传输PC5-RRC信令,可以对该信令进行保护,并且仅在已经建立PC5-S安全性之后将其发送。

[0086] PC5-RRC信令可包括一个或多个侧链路配置消息(例如,RRCReconfigurationSidelink消息或逻辑上等效的消息),通过该一个或多个侧链路配置消息,WTRU可以配置对等WTRU中的每个侧链路无线电承载(SLRB)的RX相关参数。此类重新配置消息可配置L2栈中的每个协议(例如,服务数据适配协议(SDAP)、分组数据汇聚协议(PDCP))的参数。接收WTRU可以确认或拒绝这样的配置,具体取决于它是否可以支持由对等WTRU建议的配置。

[0087] 发行版16中的集成接入和回程(IAB)可以支持回程无线电链路失败(RLF)指示。当在IAB-移动终端(MT)处检测到回程RLF恢复失败时,对于与IAB-分布式单元(DU)相关联的每个出口链路,在IAB-DU处的回程适配协议(BAP)实体的传输部分可以构造BAP控制协议单元(PDU)用于回程RLF指示。如果配置了用于BAP控制PDU的出口回程(BH)无线电链路控制(RLC)信道,则IAB-DU处的BAP实体可以将BAP控制PDU提交给出口链路的所配置的出口BH RLC信道。在一些情况下,诸如当没有配置用于BAP控制PDU的出口BH RLC信道时,该BAP实体可以将BAP控制PDU提交给出口链路的任何出口BH RLC信道。当从下层(例如,入口BH RLC信道)接收到用于回程RLF指示的BAP控制PDU时,BAP实体的接收部分可以向上层指示已经针对接收到BAP控制PDU的入口链路接收到回程RLF指示。

[0088] 如发行版16中描述的集成接入和回程(IAB)框架可以支持如下的流控制反馈。对

于链路, IAB-MT处的BAP实体的传输部分可以在缓冲器负载超过特定水平时触发流控制反馈时, 或者在接收部分处接收到用于流控制轮询的BAP控制PDU时, 构造BAP控制PDU用于流控制反馈。如果配置了用于BAP控制PDU的出口BH RLC信道, 则该BAP实体可以将BAP控制PDU提交给出口链路的所配置的出口BH RLC信道。如果没有配置用于BAP控制PDU的出口BH RLC信道, 则该BAP实体可以将BAP控制PDU提交给出口链路的任何出口BH RLC信道。

[0089] 可以如下理解本文所提出的解决方案要解决的各种问题。

[0090] 可以经由Uu RLM/RLF过程对RRC_CONNECTED WTRU执行链路管理。该过程可以使用由网络传输的参考信号(RS)的质量来确定链路何时不再可靠。对于侧链路连接, 可以存在两个WTRU之间的类似的PC5-RRC连接, 使得经由SL RLF过程来执行链路管理, 该链路管理可涉及监测由传输WTRU观察到的连续HARQ非连续传输(DTX)的数量和/或所执行的连续RLC重传的数量。

[0091] 在涉及侧链路的中继链路(例如, WTRU到网络(NW)中继或WTRU到WTRU中继)的情况下, 单独的链路管理过程可能不够, 因为一个链路上的链路管理不一定对另一个链路可见。因此, 可能需要使一个链路上的失败对另一个链路可见的机制。例如, 在WTRU到网络中继场景中, 中继WTRU可以通过中继链路触发基于TX的RLF。然而, 如果远程WTRU不具有其自身的常规传输来触发类似的RLF, 或者如果SL信道不是互易的, 则这样的RLF对于远程WTRU可能是不可见的。在此类情况下, 恢复可被延迟并且可使服务连续性难以实现。具体地, 网络可能能够经由Uu发送数据(在SL失败的情况下), 但在经由WTRU到网络中继连接的WTRU不应该被要求执行所有需要的Uu过程(例如, 为了功率节省目的)的前提下, 可能不知道在失败之后WTRU是否可达。

[0092] 此外, 通过Uu的恢复可经由重新建立过程来实现, 而在SL上不存在这样的过程, 因为另一个前提可以是在单个WTRU对之间存在SL RRC连接。对于中继链路, 现在可以通过选择新的中继来实现恢复。然而, 期望用于选择这样的多个中继的解决方案, 使得中继可以实现失败链路的相同的QoS。

[0093] 本文描述了用于侧链路中继的链路管理和恢复的方法。在本文中详细讨论了适用于WTRU到WTRU中继和WTRU到网络中继两者的链路管理机制。

[0094] 图4是示出在WTRU到WTRU中继的上下文中用于链路管理和恢复的示例性架构的图。中继WTRU 402可以被用作WTRU到WTRU中继, 如图4所示。如图4所示的第一链路可以对应于源WTRU 401和中继WTRU 402之间的链路。第二链路可以指中继WTRU 402与多跳WTRU到WTRU或WTRU到网络链路中的目的地或下一跳WTRU 403中的任何一个之间的链路。一般来讲, 目的地可以是例如WTRU或网络节点, 具体取决于中继是WTRU到WTRU中继还是WTRU到网络中继。在图4所描绘的情况下, 目的地是前者, 即目的地WTRU 404。在不失一般性的情况下, 术语源WTRU还可以指由沿到目的地的链路的另一个中继服务的中继WTRU。

[0095] 图5是示出特别在WTRU到网络中继的上下文中用于链路管理和恢复的另一示例性架构的图。中继WTRU可以被用作WTRU到网络中继, 如图5所示。如图4所示的第一链路可以对应于源WTRU 501和中继WTRU 502之间的链路。第二链路可以指中继WTRU 502与多跳WTRU到WTRU或WTRU到网络链路中的目的地或下一跳WTRU 503中的任何一个之间的链路。在图5所描绘的情况下, 目的地是NodeB 504。在不失一般性的情况下, 如关于图5所描述的术语源WTRU还可以指由沿到目的地的链路的另一个中继服务的中继WTRU。

[0096] 在一些实施方案中,被配置为SL中继(例如,WTRU到网络中继或WTRU到WTRU中继)的WTRU可以经由侧链路向一个或多个其他WTRU发送链路问题指示。这样的指示可被发送到中继连接的源WTRU或中继连接中包括的另一个WTRU,例如按照本文所述的和附图中示出的架构。可以在检测到在中继WTRU与NW之间检测到的链路问题(对于WTRU到网络中继)或者在中继WTRU与另一个WTRU(另一个WTRU可以是目的地WTRU或另一个中继WTRU,例如根据本文所述并且在附图中示出的架构)之间检测到的链路问题时发送这样的指示。

[0097] 链路问题指示(LPI)可以是经由PC5-RRC消息、SL MAC控制元素(CE)或L2控制PDU(诸如RLC控制PDU、适配层(或中继适配层)控制PDU、PDCP PDU或任何其他逻辑等效物中的任何一个或组合发送的L2协议消息。例如,WTRU可以将LPI作为PC5-RRC消息发送,并且连同该消息一起包括包含本文所述并且与LPI相关联的信息中的一些信息的SL介质访问控制(MAC)CE和/或适配控制PDU。另选地或除此之外,LPI可以经由侧链路控制信息(SCI)消息来发送。

[0098] LPI可以广播/组播到由特定中继WTRU服务的所有源WTRU。例如,中继WTRU可被配置有L2源/目的地ID(或逻辑上等价的源/目的地ID),以传输旨在用于由中继WTRU服务的每个源WTRU或其子集的LPI或类似的状态消息。中继WTRU(以及对应的源WTRU)可以基于从上层接收到的一个或多个指示的任何组合来确定这样的L2 ID,从RAN ID导出L2 ID,或者基于其自身配置的L2 ID以及/或者基于与每个源WTRU的PC5-RRC配置中的L2地址交换过程来确定L2 ID。当中继WTRU至少基于上层来确定L2 ID时,例如,中继WTRU和对应的WTRU可以从上层以及/或者从网络显式地接收L2,例如当被配置为充当/使用中继WTRU时。例如,当中继WTRU通过至少从RAN ID中导出L2 ID来确定L2 ID时,中继WTRU可以使用RAN ID的任何功能,诸如小区无线网络临时标识符(C-RNTI)、非活动RNTI(I-RNTI)或国际移动用户身份(IMSI)。

[0099] 当中继WTRU至少基于其自身配置的L2 ID来确定L2 ID时,例如,中继WTRU可以重新使用其自身的L2源/目的地ID中的一者(可能与一些其他信息一起)来构造源/目的地ID用于LPI传输。例如,中继WTRU可以使用其源/目的地ID中的一者的位的子集,并且向其附加特定的位组合以创建组播源/目的地ID。例如,中继WTRU可以使用上层提供的源/目的地ID的位子集并且附加WTRU特定标识符,该WTRU特定标识符可以是随机选择的、由网络分配的,或者从一些其他RAN ID(例如,C-RNTI或IMSI)导出的。

[0100] 当中继WTRU至少基于与每个源WTRU的PC5-RRC配置中的L2地址交换过程来确定L2 ID时,例如,中继WTRU可以被(例如,由上层)配置有L2源/目的地ID以用于LPI消息的传输,并且可以在PC5-RRC配置过程期间将其发送到每个源WTRU用于链路建立。例如,中继WTRU可以使用上述示例中描述的任何手段(例如,从RAN ID导出)来确定源/目的地地址,并且可以在PC5-RRC配置过程中向每个源WTRU提供一个或多个ID。

[0101] 一旦源WTRU知道与LPI消息的传输相关联的L2源/目的地ID,源WTRU就可以监测源/目的地ID以接收由中继WTRU传输的组播LPI消息。

[0102] 在一些实施方案中,LPI可以在用特殊SCI或SCI格式(例如,没有源/目的地ID的SCI)标识的PSCCH或PSSCH上的专用消息中传输。例如,可以创建新的SCI格式(例如,使用SCI中的保留位),其中包含除L1源/目的地ID之外的用于传输的标识符。例如,该SCI可以指示新的传输类型(例如,到源WTRU的中继特定广播传输)。SCI还可以包含标识中继WTRU的标

识符或参数,诸如:中继WTRU的RAN特定身份(例如,如本文所述)、经由PC5-RRC交换的中继WTRU的标识符(例如,如本文所述),以及/或者由上层提供的标识符(例如,如本文所述)。

[0103] 在一些实施方案中,如果LPI的内容是有限的(例如,仅包含RLF的指示),则可以在专用PHY信道,诸如物理侧链路控制信道(PSCCH)、物理侧链路共享信道(PSSCH)或物理侧链路反馈信道(PSFCH)上传输LPI。一些专用资源可被配置用于在专用PHY信道中的任何一个上传输LPI。具体地,WTRU到WTRU中继可被配置有用于(例如,周期性地发生)传输LPI的PSFCH源。例如,当传输LPI时,中继WTRU可以在PSFCH源上传输指示(例如,HARQ确认(ACK)或HARQ否定确认(NACK))。中继WTRU可针对每个目的地WTRU或第二链路的中继WTRU(例如,由NW)配置有一个这样的PSFCH资源和/或待发送的信息(例如,根据LPI的内容)。

[0104] 源WTRU可以接收(例如,在链路建立期间与中继WTRU的PC5-RRC信令中)与关联于LPI的PHY信道相关联的专用配置/资源。源WTRU可以监测这样的资源以确定与中继链路相关联的LPI的接收。

[0105] 中继WTRU可以发送链路问题恢复指示(LPRI)。这样的LPRI可以与触发LPI的事件相关联。发送LPI的WTRU可以发起对LPRI的传输的监测。每当触发相关联的LPI的条件被解除时,WTRU就可以传输LPRI。当LPI条件得到缓解时,可以针对LPRI考虑本文中针对LPI提及的任何条件。例如,WTRU可以发送与高于依赖于CR/资源池的阈值的缓冲器状态相关联的LPI,然后当这样的缓冲器状态下降至低于另一个(可能相关的)阈值时可以发送LPRI。

[0106] 接收LPRI的源WTRU可以取消与中继、中继重新选择/重新配置等相关的任何操作,这些操作可能已经作为接收LPI的结果而开始。

[0107] 在一些示例中,LPI可以发起(可能更频繁地)对于中继选择的发现并且/或者改变发现消息传输的优先级/参数。WTRU可以在接收到指示条件得到缓解的LPRI时停止这样的发现。如果在LPI中指示的条件持续(例如,在接收到指示已经满足第二条件的LPRI时或者在定时器期满而没有接收到第二LPI或LPRI时),则WTRU可以触发小区重新选择和/或中继链路的重新配置。

[0108] 在一些示例中,WTRU可以在接收到LPI时发起中继重新选择过程的一部分,然后如果WTRU没有接收到指示条件减轻的LPRI或者如果定时器期满而没有接收到这样的LPRI,则完成重新选择/重新配置。

[0109] 中继WTRU可以周期性方式在链路问题指示中发送信息。周期可取决于一个或多个参数的值,下文进一步讨论。在一些实例中,中继WTRU可以在以下条件中的一个条件或组合发生时发送LPI:与目的地相关联的第二链路上的RLF、执行恢复失败、中继选择或重新选择(可能与应该发生恢复或选择或重新选择的持续时间相关联(或在该持续时间之内),以及/或者从另一个WTRU接收链路问题指示。在一些实例中,中继WTRU可以基于以下各项来发送LPI:基于CBR/CR的测量、基于中继特定CR、基于连续HARQ反馈失败的数量、基于与第二链路(到WTRU还是到网络)相关的计数器和/或定时器的值、基于中继处的缓冲器负载、基于由中继WTRU接收/传输的CQI/RSRP测量、基于中继缓冲器中的所配置的承载和/或数据的QoS(例如,所观察的等待时间或剩余PDB)、基于对等(源)WTRU的配置(隐式或显式)、基于资源池配置、基于Uu质量/条件、基于Uu移动性事件、基于Uu失败、基于当前链路配置/状态是否允许基于反馈响应的不存在而检测源WTRU处的RLF/链路问题,以及/或者基于第一链路是否被配置有用于确定RLF的机构,诸如以下各项中的任何一个或组合,特别是在WTRU到WTRU中继

的上下文中,中继WTRU被配置或预先配置用于在配置或预先配置的时间窗口上启用HARQ反馈的多个SCI;以及/或者中继WTRU被配置有至少一个配置有RLC AM的SLRB(可能不包括SL SRB)。

[0110] 关于与目的地相关联的第二链路上的RLF,例如,中继WTRU可以在触发与第二链路相关联的RLF时向WTRU到WTRU中继连接的目的地WTRU发送LPI。具体地,当针对源WTRU经由中继连接的目的地发生RLF时,WTRU可以向源WTRU传输LPI。例如,中继WTRU可以在触发与WTRU到网络中继的第二链路相关联的Uu RLF时发送LPI。

[0111] 关于执行恢复的失败,例如,中继WTRU可以在第二链路上的RLF之后启动定时器或者开始测量持续时间。中继WTRU可以发起中继选择或重新选择。如果重新选择在定时器期满之前没有完成,或者在确定持续时间已经过去时,中继WTRU可以发送LPI消息。

[0112] 关于从另一个WTRU接收链路问题指示,例如,中继WTRU可以在第二链路上从另一个WTRU(例如,下一跳中继WTRU)接收LPI,并且可以向源WTRU传输LPI并且/或者转发所接收的LPI。

[0113] 关于CBR/CR的测量,例如,当所测量的CBR/CR满足一些配置的预先配置条件时,WTRU可以传输LPI。这样的条件可进一步取决于由中继传输的数据的QoS和/或中继处的SLRB/中继配置。这样的条件可取决于本文所提及的用于发送LPI的其他条件。这样的条件可包括CBR/CR达到某个配置的或预先配置的值,可能持续某个时间段。例如,当所测量的信道繁忙率(CBR)超过所配置的或预先配置的阈值时,WTRU可以传输LPI,可能持续一段时间。例如,当信道占用率(CR)超过所配置的预先配置的阈值时,WTRU可以传输LPI。

[0114] 关于中继特定CR,WTRU可以确定中继特定CR。特别地,中继WTRU可以测量为中继流量的传输保留/使用的资源量和/或适用于中继流量的CR的比率。WTRU可以通过确定其缓冲器中用于中继流量与非中继流量的流量的比率来确定这样的比率,并且将这样的比率与所测量的CR相乘。WTRU可以通过确定资源池中用于向与中继链路相关联的目的地ID传输或者包含来自与中继链路相关联的LCH的数据的资源总数上的资源量来确定中继特定CR。

[0115] 关于连续HARQ反馈失败的数量,当针对目的地的基于HARQ的传输的连续DTX接收的数量达到某个值时,中继WTRU可以向源WTRU传输LPI。这样的目的地可以对应于源WTRU经由WTRU到WTRU中继通信的目的地。例如,在传输用于连续DTX的LPI之后,当RLF被触发时,或者当连续DTX的数量被重置时,中继WTRU可以触发LPI或LPRI。

[0116] 关于计数器和/或定时器的值和/或与第二链路相关的持续时间,例如,当例如定时器T310被启动时、当T310已经期满时、当T310达到某个配置的或预先配置的值时,或者当连续OOS的数量达到某个预先配置的值时,WTRU到网络中继WTRU可以向源WTRU传输LPI。换句话说,当例如持续时间开始时、当持续时间已经过去时、当一些配置或预先配置的持续时间时,或者当连续OOS的数量达到一些预先配置的值时,WTRU到网络中继WTRU可以向源WTRU传输LPI。例如,当连续RLC重传的数量达到配置的或预先配置的值时,WTRU到WTRU中继可以向源WTRU传输LPI。

[0117] 关于中继处的缓冲器负载,例如,当缓冲器负载超过阈值时,WTRU可以发送LPI。这样的阈值还可以取决于QoS、SLRB配置、中继源WTRU/LCH的数量等。例如,触发LPI的缓冲器负载可以是单个LCH的负载,或者可以是中继WTRU处的所有LCH或中继LCH的总负载。

[0118] 关于由中继WTRU接收/传输的CQI/RSRP测量,例如,当由(例如,第二链路的)WTRU

的中继接收到的CQI测量高于/低于阈值时,WTRU可以发送LPI。

[0119] 关于中继缓冲器中所配置的承载和/或数据的QoS,例如,WTRU可以基于与SLRB的等待时间和/或当前在中继WTRU缓冲器中缓冲的数据(可能用于中继连接)的等待时间相关联的任何条件(可能结合另一条件)来发送LPI。例如,当具有低于阈值的等待时间(或低于阈值的预期剩余PDB)的任何中继LCH的缓冲数据量高于阈值时,WTRU可以发送LPI。

[0120] 关于对等WTRU进行的配置,中继WTRU可以由对等WTRU配置(例如,在PC5-RRC信令中)关于是否在特定触发发生时发送LPI。例如,当在第二链路上检测到RLF时,中继WTRU可被配置有以下两个行为中的一个或两个行为:当在第二链路上检测到RLF时,中继WTRU立即释放与第二链路相关联的PC5-RRC连接,不发送LPI或者向源WTRU发送LPI(例如,可能包含RLF指示),并且在释放PC5-RRC连接之前等待确认。中继WTRU还可以暂停在与处于RLF中的链路相关联的第二链路上执行的任何传输。这样的配置可以作为SLRB配置的一部分提供。例如,中继WTRU可以每SLRB接收这样的配置参数,并且可以基于具有所配置的相关联的行为的所配置的SLRB中的至少一个所配置的SLRB来选择行为。

[0121] 可以根据链路自身的激活/去激活状态、WTRU位置、WTRU RRC状态和/或WTRU覆盖范围状态来定义是否发送LPI的隐式配置。关于链路自身的激活/去激活状态,例如,中继链路可以由源WTRU和/或NW和/或上层激活/去激活。WTRU可以仅在链路被激活时发送LPI,并且可以在链路被去激活时丢弃或缓冲LPI(例如,在激活时发送)。例如,只要激活至源WTRU的至少一个链路,WTRU就可以向所有源WTRU广播LPI。关于WTRU位置,例如,WTRU可以根据其与另一个WTRU或NodeB(例如,gNB)的相对位置关于它是否应该发送LPI而配置有区或规则。关于WTRU RRC状态,例如,WTRU可以基于中继WTRU的当前RRC状态来确定是否在满足另一个触发的情况下发送LPI。关于WTRU覆盖范围状态,例如,WTRU可以基于WTRU是否处于Uu的覆盖范围中来确定是否在满足另一个触发的情况下发送LPI。

[0122] 关于资源池配置,例如,本文所述的用于发送LPI的任何条件可以进一步取决于传输资源池配置。例如,如果缓冲器中的数据量超过某个值,则WTRU可以发送LPI,某个值取决于可用于由中继传输的时隙/子信道的密度和/或中继WTRU处所测量的CR/CBR。例如,当缓冲器中的中继数据量超过TX池特定阈值时,中继WTRU可以发送LPI(例如,用于流控制目的)。又如,当缓冲器中的中继数据量超过CBR/CR的函数和/或资源池中用于TX的子信道数量和/或当前在中继WTRU处缓冲的数据的平均等待时间/剩余PDB时,中继WTRU可以发送LPI(例如,用于流控制目的)。

[0123] 关于Uu质量/条件,作为Uu小区RSRP/RSRQ(例如,低于阈值)和/或所测量的CQI(例如,低于阈值)中的任一者的结果,中继WTRU可以发送LPI。

[0124] 关于Uu移动性事件,例如,作为在中继WTRU处接收/触发切换/重新配置/条件切换/PSCell改变、在中继WTRU处触发小区重新选择事件,以及/或者中继WTRU改变跟踪区域、RAN寻呼区域或类似的,或者移动到配置的或预先配置的小区集合的覆盖范围之外的任何一项的结果,中继WTRU可以发送LPI。

[0125] 关于Uu失败,例如,作为RLF、失败的重新建立、失败的重新配置/切换/PSCell改变中的任何一项的结果,中继WTRU可以发送LPI。

[0126] 关于当前链路配置/状态是否允许基于反馈/响应的不存在而在源WTRU处检测到RLF/链路问题,例如,中继WTRU可以在第二链路的RLF处的以下两个行为中的一个行为之间

进行选择：立即释放与第二链路相关联的PC5-RRC连接，并且不发送LPI以及/或者向源WTRU发送LPI（例如，可能包含RLF指示），并且在释放PC5-RRC连接之前等待确认。WTRU中继WTRU还可以暂停在与处于RLF中的链路相关联的第二链路上执行的任何传输。

[0127] 中继WTRU可以在到源WTRU的LPI中包括失败的指示、由中继发起的触发的中继选择/重新选择的指示或由中继触发的触发的Uu重新建立的指示、与本文所述的用于传输LPI的条件中的任何一个条件相关联的量、下一跳的L2源/目的地ID（对于下一跳，LPI可能适用（例如，触发RLF的链路））、与第二链路相关联的一个或多个RLF相关参数、其他LPI内容适用的一个或多个LCH、中继WTRU经历RLF/失败的重新建立的小区的小区ID、或与RLF相关的任何条件、适用于WTRU到网络中继连接的新的的小区ID（例如，假定在接收到LPI之后或者在完成重新选择过程之后）、一个或多个中继重新选择候选（例如，中继的源/目的地L2 ID和/或小区ID）和一些相关联的测量/选择度量（诸如SL/Uu RSRP测量），以及/或者在接收到LPI之后将由WTRU使用的标识符（例如，在LPI之后以及/或者在成功的重新选择之后继续通信）。

[0128] 关于失败的指示，例如，LPI可包括进一步标识失败原因的标识符，或者用于传输LPI的资源，由此本文所述的触发中的任何触发可以是因为不同的原因。关于所触发的中继选择/重新选择的指示，例如，中继WTRU可以在与LPI的传输相关联的一些条件下决定触发中继选择或中继重新选择。中继WTRU可以在LPI中包括这样的信息。关于与本文所述的用于传输LPI的条件相关联的量，这些量可包括例如中继缓冲器负载、CBR、CR或RSRP。例如，LPI可包括在第二链路上成功传输的最后一个分组的状态（例如，RLC状态/编号），可能用于与LPI正在被发送到的源WTRU相关联的每个中继RLC信道。

[0129] 关于与第二链路相关联的一个或多个RLF相关参数，这些参数可包括例如由中继WTRU经历的连续DTX到HARQ传输的数量、由中继WTRU经历的连续RLC重传的数量、OOS的数量或者与第二链路的RLF相关的计数器/计时器的某个值。例如，中继WTRU可以发送中继WTRU所错过的一组传输/重传以及/或者不发送HARQ反馈。中继WTRU可以基于侧链路上的DAI（或类似物）的接收来确定丢失的传输/重传。源WTRU可以在RLF确定算法中考虑此类丢失的传输（例如，从DTX到HARQ的数量中减去）。又如，中继WTRU可以向源WTRU或WTRU到网络中继链路发送连续IS/OOS的数量、任何计数器的值、定时器（例如，T310）的值或待测量的持续时间的值。例如，中继WTRU可以发送T310的值或待测量的持续时间，可以发送T310的值已经达到阈值的指示，或者可以发送持续时间已经过去指示。关于在接收到LPI之后由WTRU使用的标识符，这些标识符可包括例如源/目的地L2 ID、C-RNTI、A-RNTI或类似的Uu或SL标识符中的任何一个。

[0130] 当由源WTRU发起链路时，中继WTRU可以创建用于传输到源WTRU的SLRB。例如，中继WTRU可以在从源WTRU接收到PC5-RRC消息时创建朝向源WTRU的SLRB。另选地或除此之外，中继WTRU可以在来自上层的对于特定的源/目的地L2 ID它将充当中继WTRU的指示下以及/或者在接收到来自上层的源/目的路由表时，创建朝向源WTRU的SLRB。例如，这样的SLRB可以用于以安全的方式传输LPI。

[0131] 在一些实施方案中，WTRU可以根据LPI/LPRI的接收和/或LPI/LPRI的内容（或内容的功能）来修改其链路管理决策/动作。例如，WTRU可以执行以下各项中的任何一项或它们的组合：触发接收到LPI的中继链路的RLF；暂停、启动或重启对RLF的HARQ反馈监测；发起中继重新选择过程；修改/重置与针对与中继链路相关联的RLF的HARQ反馈监测相关联的任何

计数器;修改/改变/选择用于触发与中继链路相关联的RLF的条件(例如,改变用于RLF的连续HARQ DTX的数量);将传输路径从一个中继链路(接收到LPI的链路)改变为不同的中继链路,这可能在中继选择之后确定;或者通知上层。

[0132] 在一些实施方案中,源WTRU可以在接收到指示SL RLF的LPI之后触发SL RLF。源WTRU可以删除与传输LPI的中继WTRU的PC5-RRC连接相关联的所有上下文,并且可以向上层通知SL RLF。在一些实施方案中,源WTRU可以在第二链路上接收到指示SL RLF的LPI之后发起中继重新选择。源WTRU可以暂停到发送LPI的中继WTRU的传输,可能在执行重新选择时进行。在成功重新选择时,源WTRU可以向上层通知成功的重新选择并且/或者可以将经由原始中继WTRU传输的任何SLRB的源/目的ID改变为由上层提供的新的源/目的ID(可能在重新选择之后)。当重新选择失败时,源WTRU相反地可以触发SL RLF。

[0133] 源WTRU可以基于LPI中的信息来确定/改变其RLF确定机制的任何方面。在一些实施方案中,WTRU可以基于在LPI中报告的下列参数中的任何一个参数或组合来确定响应于触发RLF的基于HARQ的传输的连续DTX的最大数量。响应于触发RLF的基于HARQ的传输,WTRU还可以在接收到LPI/LPRI时将连续DTX的最大数量从第一值改变为第二值,其中与先前的LPI/LPRI相比,以下参数的值被改变:由中继WTRU测量的CR、由中继WTRU测量的CBR、中继WTRU缓冲器中的数据量或中继WTRU缓冲器占用(可能与单个链路或所有中继链路相关联)、与缓冲器中的数据相关联的等待时间的测量(可能与中继数据相关联)、中继WTRU的TX资源池配置(可以与源WTRU的TX资源池配置相同/不同)、由中继WTRU从其对等WTRU接收并且由中继WTRU进一步报告给源WTRU的第二链路上的CQI、由中继WTRU测量的第二链路的信道容量/效率的一些测量,以及/或者是向中继WTRU进行传输还是直接向对等WTRU进行传输,以及与中继路径相关联的跳数。关于与缓冲器中的数据相关联的等待时间的测量,例如,WTRU可以通过向每个分组分配等待时间值(例如,基于与该分组相关联的LCH)来计算其缓冲器中的数据的平均等待时间度量。

[0134] 在一些实施方案中,如果由中继WTRU测量的CR低于阈值,则WTRU可以将连续DTX的数量设置为第一值,并且如果CR高于阈值,则WTRU可以将连续DTX的数量设置为第二值。在一些实施方案中,WTRU可以在接收到LPI时暂停对基于HARQ的DTX的计数以用于RLF确定,可能持续一段时间,其中这样的LPI可能包含满足一些配置的或预先配置的标准的上述示例中提及的参数的值。在一些实施方案中,WTRU可以重置在接收到LPI/LPRI时计数的基于HARQ的DTX的数量(可能在这样的LPI/LPRI包含满足一些配置的或预先配置的标准的标准上述示例中提及的参数的值的情况下)。

[0135] 在一些实施方案中,WTRU可以基于在可配置窗口上计数的基于HARQ的DTX的数量来声明RLF。仅当LPI的内容满足某些条件时,WTRU才可以用这种方式执行RLF。例如,仅当由中继WTRU报告的CR和/或缓冲器状态高于阈值时,WTRU才可以用这种方式执行RLF。WTRU还可以基于LPI中的此类参数来确定触发RLF的基于HARQ的DTX的数量和/或窗口大小。

[0136] 在一些实施方案中,当根据一些预定义算法或模式对连续DTX进行计数时,WTRU可以忽略特定的基于HARQ的DTX。例如,当对连续DTX的数量进行计数时,WTRU可以跳过对每N个DTX的计数,其中N还可以取决于LPI中的参数。

[0137] 在一些实施方案中,WTRU可以基于以下各项中的一项或多项的存在来确定是去激活(例如,保持链路以用于稍后激活以及用于接收测量、LPRI/LPI消息)链路还是释放链路:

经由不同中继到相同目的地的另一个活动链路的存在、与中继链路上的活动承载相关联的QoS,以及/或者在LPI消息本身中接收到的任何信息(例如,CBR/CR/CQI)。

[0138] 例如,WTRU可以激活(例如,经由另一个中继WTRU)到相同目的地的第二链路并且/或者在接收到LPI消息之后去激活第一链路,该LPI消息可能带有满足类似于本文所述的任何标准的信息(例如,用于LPI消息的触发)。例如,从中继WTRU接收RLF的指示的WTRU可以用去激活消息来响应中继WTRU。然后,源WTRU可以执行中继重新选择和/或(经由另一个中继)到相同目的地的不同链路的激活。又如,如果QoS不需要到相同目的地的多个活动链路,并且WTRU成功地重新选择到该目的地的另一个链路,并且/或者在接收到LPI时到相同目的地的另一个链路处于活动状态,则WTRU可以释放链路。

[0139] 在一些实施方案中,WTRU(例如,源WTRU或中继WTRU)可以决定是在源WTRU处执行中继重新选择(例如,在接收到LPI或本文所述的用于发送LPI的类似的触发之后)还是在中继WTRU处执行中继重新选择。例如,中继WTRU处的中继选择可涉及在整个端到端链路中引入更大数量的跳。例如,在源WTRU处的中继选择可具有不需要增加跳数的优点。哪个WTRU执行中继重新选择的决策可以由源WTRU或中继WTRU做出。中继WTRU自身可被认为是多跳环境中的源WTRU。

[0140] 在一些实施方案中,该决策可以由源WTRU基于由中继WTRU提供的信息来做出。在其他实施方案中,该决策可以由中继WTRU基于由源WTRU提供的信息来做出。WTRU(源或中继)可以基于以下信息中的任何一个或组合来做出这样的决策(其中每个这样的信息可以由其他WTRU提供或与其他WTRU相关以及/或者自行确定或与自身相关):QoS或SLRB配置、源WTRU和/或中继WTRU处的通信范围要求、源WTRU和/或中继WTRU的同步源(可能参考目的地WTRU、源和/或中继的位置(可能彼此相关或与另一个实体诸如NodeB(例如,gNB)或目的地WTRU相关)、CBR/CR/CQI/RSRP或类似的测量、基于中继发现过程确定的可能的中继WTRU的数量、基于中继发现过程确定的一个或多个可能的中继WTRU的测量质量标准(例如,RSRP测量)或其任何函数(可能与当前中继质量相比)、中继跳的数量,以及/或者上一跳中继与NW之间的链路的Uu RSRP测量(在WTRU到网络中继的情况下)。

[0141] 关于QoS和/或SLRB配置,例如,任何配置的承载的SLRB配置可以或可以不允许中继WTRU仅在某些条件下执行重新选择。关于源WTRU和/或中继WTRU处的通信范围要求,例如,基于通信范围要求以及可能基于中继WTRU的位置,中继WTRU可能不允许重新选择。关于WTRU和/或中继WTRU的同步源,例如,重新选择可以由WTRU(远程或中继WTRU)执行,这可导致保持当前的同步源或支持与例如中继WTRU或目的地WTRU具有相同的同步源的WTRU同步。关于源和/或中继的位置,例如,可以基于所配置的区来确定位置。关于测量质量标准,它可包括例如任何可能的中继WTRU的最大RSRP、多个/所有可能的中继WTRU的RSRP的平均值、在当前中继的RSRP变得比第二阈值更差时可能的中继WTRU的RSRP变得比第一阈值更好,以及/或者可能的中继的RSRP变得比当前的中继WTRU更好一些。

[0142] 在一些实施方案中,中继WTRU可以基于(例如,如在中继WTRU处测量的)上述信息被配置或预先配置有一个或一组条件,以确定是发起资源重新选择还是通知源WTRU执行中继选择。例如,如果由于对至目的地的重新选择/重新配置的中继路径的重新配置而导致的跳的数量低于依赖于QoS/SLRB的阈值,则中继WTRU可以在与用于传输LPI消息的触发类似的任何触发之后执行第二路径的中继重新选择和/或重新配置。否则,中继WTRU可以向源

WTRU传输LPI消息,从而可能指示需要在源WTRU处执行中继重新选择。源WTRU可以在接收到LPI消息时执行中继重新选择。

[0143] 又如,如果所选择的中继的RSRP高于配置的或预先配置的阈值,则中继WTRU可以在与用于LPI消息的传输的触发类似的任何触发之后执行第二路径的中继重新选择和/或重新配置。在这样的示例或者任何重新选择过程中的中继WTRU可以进一步执行以下过程中的一个过程。例如,中继WTRU可以(例如,经由LPI或类似的消息)通知源WTRU中继WTRU正在执行中继重新选择。例如,源WTRU可以在执行中继重新选择期间缓冲至中继WTRU的任何流量。中继WTRU可以通知源WTRU由中继WTRU执行的任何成功的或失败的重新选择。例如,WTRU可以向源WTRU提供到目的地的更新的链路的更新的配置和/或QoS信息,诸如上一跳中继WTRU连接到的新小区的新的的小区ID、到目的地的新的跳数、通过到目的地的新链路的预期等待时间或其他预期QoS、与沿新路径的后续节点(例如,NW的中继)相关联的新的承载配置或承载映射配置或能力信息,诸如支持多载波或支持全双工操作。

[0144] 在另一个示例性实施方案中,中继WTRU/源WTRU可以在LPI的传输中或者在对LPI的响应中向源WTRU/中继WTRU提供中继选择候选。源WTRU/中继WTRU可以基于WTRU自身的候选与其他WTRU候选的测量质量度量的比较来确定是否执行中继选择以及/或者指示中继WTRU/源WTRU执行中继选择。例如,如果WTRU的候选具有比其他WTRU候选更高的RSRP,则WTRU可以确定它将执行重新选择。例如,如果WTRU的候选的RSRP是比其他WTRU候选更好的偏移,则WTRU可以确定它执行重新选择,其中这种偏移可取决于哪个WTRU(例如,源WTRU或中继WTRU)做出决策和/或在本文中交换/使用的信息和/或LPI中的信息中提及的任何其他因素。

[0145] 在一些实施方案中,WTRU可以基于多个连续数量的基于HARQ的DTX和从对等WTRU的接收的组合来确定RLF,其中此类接收可以是对LPI的接收或者是有对等/中继WTRU的另一个传输。源WTRU可以将由对等WTRU接收的传输确定为与同其自身的传输相同的源/目的地ID相关联,但是其中源ID和目的地ID对调。另选地或除此之外,源WTRU可以将通过对等WTRU的接收确定为通过反向控制信道接收的任何接收,如本文更详细描述。

[0146] 在一个示例中,当从中继/对等WTRU接收时,WTRU可以在RLF确定中重置连续DTX的数量。这样的接收可以是RLC缓冲器状态、流控制指示、测量指示、LPI/LPRI、RS传输、测量报告或任何数据/控制传输。在另一个示例中,WTRU可以基于连续的基于HARQ的DTX的数量和没有从中继WTRU的接收所持续的时间段的组合来触发RLF。该时间差可进一步取决于SLRB配置和/或QoS。

[0147] 在本文所述示例中的任何示例中,作为RLF和/或LPI消息的传输/接收的结果的成功的重新选择可取决于在所配置的时间或定时器内执行所有动作。WTRU可以启动定时器,由此在相关联的动作完成之前定时器的期满可导致失败的重新选择过程,或者WTRU可以确定在相关联的动作完成之前已经过去一段时间可导致失败的重新选择过程。这样的定时器或持续时间还可以取决于通过中继和/或CBR所建立的一个或多个服务的QoS/SLRB配置的任何或组合。关于QoS/SLRB配置,例如,源/中继WTRU可被配置有与每个SLRB相关联的重新选择定时器或重新选择持续时间。在触发重新选择时,WTRU可以将定时器设置为每个所建立的SLRB的定时器的最低值,或者将持续时间视为每个所建立的SLRB的定时器的最低值。关于CBR,例如,源/中继WTRU可被配置有与一定范围的CBR相关联的重新选择定时器或

重新选择持续时间。在触发重新选择时, WTRU可以在重新选择触发时将定时器设置为与所测量的CBR相关联的值。

[0148] 在本文所述示例中的任何示例中, 成功的重新选择可以取决于新的中继支持为现有的/旧的中继配置的SLRB配置还是类似的或等效的配置。具体地, 在一些实例中, 如果中继支持在重新选择之前配置的SLRB配置(可能针对被配置用于与中继WTRU通信的那些SLRB)或等效的配置, 则触发中继重新选择过程以找到中继的WTRU可以仅选择这样的中继。

[0149] 在一些实施方案中, 触发中继重新选择的WTRU可以执行在以下段落中描述的事件(可能按顺序)。

[0150] WTRU可以发起中继选择过程, 该中继选择过程可涉及从上层传输/接收发现消息和/或链路建立消息。另选地或除此之外, WTRU可以依赖于现有的发现消息传输来进行中继选择。

[0151] WTRU可以选择具有最佳RSRP测量的中继作为可能的中继WTRU。WTRU还可以使用上层标准(例如, 所支持的服务)来选择中继(例如, 支持具有最佳RSRP测量的中继, 对于该最佳RSRP测量支持上层服务)。WTRU可以确定WTRU是否可以发起与对等WTRU(例如, 所选择的可能的中继WTRU)的PC5-RRC配置过程。WTRU可以重新使用与现有中继的承载/PC5-RRC连接的配置(例如, 用于中继的SLRB配置), 以用于包括在与可能的所选择的中继的PC5-RRC连接中的配置以及/或者用于SLRB配置的TX相关参数。WTRU可以使用由上层提供的L2源/目的地ID(与传输发现消息的可能的新的中继WTRU相关联)来传输PC5-RRC重配置消息并且接收响应。另选地或除此之外, WTRU可以使用默认L2源/目的地ID对进行中继重新选择传输, 这也可能由上层提供。另选地或除此之外, WTRU可以使用与发现消息传输/接收一起提供给新的可能的中继的L2源/目的地ID来传输PC5-RRC配置消息。相同/类似配置的使用可包括以下各项中的任何一项: 使用相同数量的SLRB; 使用SLRB中的一个或多个SLRB的相同配置, 或SLRB的参数子集, 参数可包括在PC5-RRC重新配置消息中被发送到中继WTRU的SLRB的TX相关参数和/或SLRB的参数; 使用等效配置, 由此从原始配置导出这样的配置以考虑新选择的中继/路径的以下特性中的任何特性的改变(其中这样的信息可以在中继选择之前例如在发现消息中提供, 或者例如从与该中继的先前会话存储); 旧链路和新链路之间的跳数之差; 新中继的能力(例如, 所支持的载波数量)之差; 以及/或者由新中继报告的或由新中继进行的测量之差。可针对来自网络的每个配置来配置或预先配置等效配置。

[0152] 如果具有所选择的可能的中继的PC5-RRC配置过程成功, 则WTRU可以向上层指示成功的中继选择或重新选择过程。WTRU还可以执行以下后续动作中的任何动作或它们的组合: WTRU可以释放与当前中继WTRU相关联的PC5-RRC上下文; WTRU可以向上层指示对WTRU的成功的中继重新选择, 并且指示标识中继WTRU的源/目的地ID; WTRU可以创建与新的中继WTRU相关联的新的PC5-RRC连接; 以及/或者WTRU可以在当前中继的PC5-RRC上下文中将与当前中继相关联的源/目的地ID替换为与中继WTRU相关联的新的源/目的地ID。

[0153] 当接收到PC5-RRC配置响应消息中的失败时, WTRU可以执行以下任何动作或者以下任何后续动作的组合。WTRU可以重新发起与另一个可能的中继(例如, 可能是具有下一个最佳RSRP的中继WTRU)的PC5-RRC重新配置过程。例如, WTRU可以按照最佳RSRP测量的顺序重复与多个可能的所选择的中继的PC5-RRC配置过程, 直到PC5-RRC重新配置过程成功。又如, WTRU可以重复与RSRP测量满足一些标准(例如, 高于阈值)的任何(例如, 随机选择的)可

能的中继WTRU的PC5-RRC配置过程,直到成功的PC5-RRC重新配置过程。又如,WTRU可以重复与不同的可能的中继的PC5-RRC配置过程,直到所测量的RSRP高于阈值的所有可能的中继已经进行尝试或者直到成功的PC5-RRC重新配置过程。又如,WTRU可以重复与不同的可能的中继的PC5-RRC配置过程,直到定时器期满,如本文所述确定给定的持续时间已经过去。当确定是否重新发起与另一个可能的中继的PC5-RRC重新配置过程时,以上示例中的条件的任何组合对于WTRU行为是可能的。在发生以下两种情况中的至少一种情况时,即在超过与重新选择相关联的最大数量或时间时以及/或者在与可能具有高于阈值的RSRP的所有可能的中继WTRU的失败的PC5-RRC重新配置之后,WTRU可以向上层指示重新选择失败。

[0154] 图6是示例性重新建立或恢复过程的流程图。如图6所示,在601处,远程WTRU可以经由与WTRU到网络中继的侧链路接口连接到网络。远程WTRU可被配置有一组另选中继,如602所示,例如,根据本文所述的一个或多个其他过程。如603所示,当确定SL RLF已经发生时(例如,与本说明书的一个或多个过程一致),当连接到中继时,远程WTRU然后可以选择合适的中继,如604所示。如图6所示,这种合适的中继可以是具有最高RSRP的中继。另选地或除此之外,可以选择具有高于阈值的SL RSRP的任何合适的中继。合适的中继可以由网络在配置列表中提供的那些中继。合适的中继可以是所测量的SL RSRP高于阈值、满足与发现消息相关联的一些上层标准并且具有可允许的PLMN的那些中继。应当理解,根据未描绘的实施方案的解决方案可涉及根据本文所述的过程来选择一个或多个合适的中继。如605处所示,如果来自配置用于远程WTRU的另选中继的集合的所有中继被耗尽,例如,对所有另选中继的重新配置已经失败或者以其他方式无法找到合适的另选中继,则远程WTRU可以确定恢复已经失败。如果可以找到并且选择合适的另选中继,则在606处,远程WTRU可以向所选择的中继传输SL重新配置消息,以配置SLRB中的一个或多个SLRB。远程WTRU可以使用与先前的中继在远程WTRU处先前配置的SLRB配置相同的SLRB配置(例如,用于传输SLRB1的SL RLC信道,诸如所有SL RLC信道)。在607处,远程WTRU可以确定重新配置是否成功,例如基于从所选择的另选中继接收到的响应。例如,如果中继以失败进行响应,或者如果远程WTRU没有接收到响应,则远程WTRU可以与不同的合适的中继重新尝试重新配置。远程WTRU可以重新尝试这样的过程,直到合适的中继的列表已经被耗尽或者直到与中继重新选择相关联的定时器期满,或者直到所确定的持续时间已经过去。如果例如基于从新选择的中继接收到的响应,针对新选择的中继的重新配置被确定为成功,则在608处,远程WTRU可以用新选择的中继的新L2 ID来更新其当前中继,并且在609处,使用其用于SRB1传输的现有SL RLC信道来传输Uu重新建立请求消息,但L2 ID可被更改为新的L2 ID。具体地,远程WTRU可以对旧的中继保持与新的中继相同的用于传输的一个或多个SL RLC信道的配置,其中替换了L2 ID。

[0155] 在图6所示的示例中,在恢复失败的情况下,远程WTRU可以删除其上下文并且移动到RRC_IDLE,触发中继重新选择过程,并且/或者触发小区重新选择过程。在实施方案中,与NW提供的中继集合相比,中继重新选择可以产生新的或不同的合适的中继集合。

[0156] 在一些实施方案中,WTRU可以对来自网络提供的一组配置的中继WTRU的中继执行中继选择或重新选择和/或恢复(例如,在RLF之后)。具体地,WTRU可以通过在由网络提供的WTRU列表中选择WTRU来确定待选择、重新选择或恢复的中继WTRU。这样的列表可以经由Uu直接提供(例如,当WTRU在覆盖范围内时)。另选地或除此之外,这样的列表可以由经由当

前连接的中继WTRU发送的RRC信令来提供。当检测到本文所定义的任何条件(例如,与中继WTRU的SL RLF)时,远程WTRU可以基于以下各项中的任何一项或组合来选择由网络提供的中继列表中的中继中的一个中继:在重新选择或恢复时中继的测量、与每个中继相关联的排序和/或优先级,以及/或者远程WTRU的当前位置。关于中继在重新选择或恢复时的测量,例如,远程WTRU可以在列表上选择具有最高RSRP的中继WTRU。又如,远程WTRU可以选择具有可接受的RSRP(例如,高于阈值的RSRP)的任何中继WTRU。关于与每个中继相关联的排序和/或优先级,例如,远程WTRU可以接收与每个中继相关联的偏好和/或优先级,并且可以执行对与最高优先级相关联的中继WTRU的重新选择/恢复。又如,远程WTRU还可以将本文所述的其他因素(例如,中继的RSRP测量)与这样的优先级组合以确定中继。关于远程WTRU的当前位置,例如,网络可以为每个中继WTRU提供一组允许的位置(例如,区ID),并且远程WTRU可以选择与当前WTRU位置(例如,其当前区ID)相关联的一个或多个中继。

[0157] WTRU还可以从网络接收SL配置(PC5-RRC),以便在恢复/重新选择时与每个这样的中继WTRU一起使用。具体地,远程WTRU可以经由另一个中继WTRU接收适用于RRC CONNECTION的恢复的PC5-RRC配置。这样的PC5-RRC配置可用于在发生本文所述的任何触发/事件(例如,SL-RLF)时与重新选择的中继通信。

[0158] WTRU可以通过在SL上发送初始激活消息来对中继WTRU发起恢复,该WTRU可能已经将PC5-RRC配置存储到该中继WTRU,由此这样的激活消息可包括以下各项中的一项或多项:寻址到新中继的L2目的地ID的专用激活PC5-RRC消息、SL MAC CE或SCI;传输任何UL或SL数据,由此WTRU可以将L2目的地ID改变为新中继的L2目的地ID;以及/或者到恢复L2目的地ID的专用激活或正常UL或SL传输,或者在远程WTRU处被配置用于恢复的特殊L2目的地ID。在接收到这样的消息时,中继WTRU可以激活类似存储的配置以用于到远程WTRU的接收/传输。

[0159] 如果WTRU具有到WTRU到网络中继的PC5-RRC连接(例如,它具有PC5-RRC上下文,其中WTRU被确定作为或特定于中继),则该WTRU可被认为经由WTRU到网络中继连接到网络。具体地,WTRU可以停止执行到网络的过程的子集,并且在来自上层的已经发起与中继WTRU的PC5-链路的指示和/或接收到指示用于中继的连接PC5-RRC消息中的一个或多个时被认为经由中继连接。例如,WTRU可以接收PC5-RRC重新配置消息,该PC5-RRC重新配置消息包含配置与到WTRU到网络中继的连接相关联的指示的指示。又如,WTRU可以接收PC5-RRC重新配置消息,该PC5-RRC重新配置消息由于消息的内容而隐式地指示用于中继的PC5-RRC连接的重新配置。来自中继WTRU的PC5-RRC配置消息可包括以下各项中的任何一项:用于适配层的配置、用于将Uu QoS流/承载映射到SL协议(例如,RLC)实体/承载的配置、Uu QoS实体到SL QoS实体的映射、用于Uu协议层(例如,PDCP/SDAP)的配置、用于返回到Uu的配置/条件,以及/或者用于在连接到WTRU到网络中继时监测Uu的配置,包括PDCCH配置、Uu RLF配置和/或CQI报告配置。例如,WTRU可以接收PC5-RRC消息,该PC5-RRC消息包含配置Uu连接的某些方面的嵌入的Uu RRC重新配置消息,如本文所述。

[0160] 在连接到WTRU到网络中继时,这样的WTRU可以停止执行到Uu的某些过程。例如,WTRU可以停止监测Uu上的RLF(传统RLF),并且开始与中继WTRU的基于中继的链路监测过程。WTRU还可以执行与网络的新的或受限的RLF过程(在Uu上),如本文所述。又如,WTRU可以停止从网络接收系统信息并且从中继WTRU接收系统信息。又如,WTRU可以停止对寻呼的监测并且从对等WTRU接收寻呼。又如,WTRU可以停止监测来自网络的用于DL分配和UL授权的

PDCCH。另选地或除此之外，WTRU可以执行一些受限的PDCCH监测，如本文所述。又如，WTRU可以暂停所有DRB。又如，WTRU可以用对应的中继DRB来替换一些或所有DRB。又如，WTRU可以创建对应于Uu DRB的中继DRB，该中继DRB可以被暂停。

[0161] 当检测到与WTRU到网络中继相关联的RLF时，经由WTRU到网络中继连接的WTRU可以触发中继RLF过程。这种检测可以是本文所述触发中的任何触发的结果。

[0162] 当触发与WTRU到网络中继相关联的RLF时，WTRU可以执行以下动作中的任何动作或它们的组合。例如，WTRU可以释放与WTRU到网络中继相关联的PC5-RRC上下文。WTRU可以释放用于在SL和Uu之间路由的协议实体（例如，适配层）。WTRU可以释放SL承载（例如，信令和/或数据SL承载）。如果WTRU在网络覆盖范围中或者尚未关于网络触发RLF，则WTRU可以恢复其Uu上下文，包括任何暂停的Uu承载。如果WTRU在网络覆盖范围中，或者尚未关于网络触发RLF，则WTRU可以经由SL承载/信道释放Uu承载的路由，并且经由Uu承载恢复其Uu QoS流的传输或者从其Uu QoS流传输数据。如果WTRU在网络覆盖范围中，则WTRU的SDAP和/或PDCP层可以将QoS流/承载从SL重新路由到Uu。WTRU可以发起WTRU到网络中继重新选择。如果WTRU在网络覆盖范围中或者尚未关于网络触发RLF，则WTRU可以恢复在连接到WTRU到网络中继时暂停的正常Uu过程。如果WTRU在网络覆盖范围中，或者尚未关于网络触发RLF，则WTRU可以执行如本文所述的对网络的访问过程。如果WTRU在网络覆盖范围中或者尚未关于网络触发RLF，则WTRU可以发起对PDSCH的解码以便由网络传输。如果WTRU在网络覆盖范围中或者尚未关于网络触发RLF，则WTRU可以恢复任何暂停的Uu无线电承载。

[0163] 在一些实施方案中，连接到WTRU到网络中继的WTRU可以基于从连接的中继WTRU接收到发现来发起链路监测过程。WTRU还可以基于SCI中的指示（例如，在SCI包含相关联的数据包含发现传输的指示的情况下）或者基于MAC标头中的指示（例如，在MAC标头指示用于与发现相关联的逻辑信道的数据的情况下）来确定将哪个接收用于链路监测。具体地，远程WTRU可以对由中继WTRU进行的发现传输执行RSRP测量，并且基于所测量的RSRP来确定是否声明RLF以及/或者基于在发现传输以及可能在其他传输中接收的RS来执行BLER计算。关于执行RSRP测量，例如，如果中继发现传输的RSRP下降至低于阈值（可能持续一段时间），则WTRU可以声明中继连接的RLF。又如，如果中继发现传输的RSRP改变了至少一个阈值，并且可能在一段时间内保持如此，则WTRU可以声明中继连接的RLF。关于执行BLER计算，例如，WTRU可以根据在SCI关联/包含发现消息（例如，指示发现传输的SCI）中接收的RS来确定PSCCH BLER。WTRU可以对连续OOS（例如，低于阈值的BLER）事件的数量进行计数，并且可以在OOS的数量达到某个值时启动RLF定时器，或者换句话说讲，WTRU可以确定与RLF相关联的持续时间是否已经过去。在定时器期满而没有多个恢复事件（例如，BLER高于阈值）时，或者当持续时间已经过去时，WTRU可以触发RLF。WTRU还可以基于WTRU或中继的所配置的（例如，经由PC5-RRC获得的）发现传输周期来确定IS/OOS确定和/或对上层的指示的周期性。

[0164] 在一些实施方案中，当连接到中继WTRU时，WTRU可以执行PDCCH的监测。这样的监测可以是周期性的并且/或者是稀疏的。这样可以确保与PDCCH监测相关联的最小功率消耗。例如，当连接到中继WTRU时，WTRU可以执行PDCCH的一些类似DRX的监测。例如，WTRU可以用配置的或预先配置的周期性在一个或多个时隙上监测PDCCH。

[0165] 在一些实施方案中，WTRU可被配置为在发起与WTRU到网络中继的连接时启用/开始与NW的DRX。WTRU可以在与WTRU到网络中继的（例如，经由SIB或专用RRC信令的）连接之前

从网络接收这种用于DRX的配置。另选地或除此之外,WTRU可以在与中继WTRU建立PC5-RRC连接之后经由中继WTRU(例如,在PC5-RRC上)接收到DRX配置时启用DRX。

[0166] WTRU可被配置为接收可以控制PDCCH与PSCCH的监测的唤醒信号(WUS)。例如,WUS可以确定是否监测PDCCH而不是PSCCH(或反之亦然)一段时间(例如,DRX循环)。例如,WTRU可以在配置的或预先配置的时间通过Uu监测WUS。如果检测到WUS,则WTRU可以针对DRX循环监测PDCCH。否则,如在一些实施方案中,可以跳过DRX循环并且仅继续监测SL。

[0167] 当连接到WTRU到网络中继时,WTRU可以基于同与中继WTRU的PC5-RRC连接相关联的测量/标准来确定PDCCH监测的强度。例如,PDCCH的监测强度可包括PDCCH监测的周期性、所监测的带宽或PDCCH、每个周期监测的连续时隙的数量和/或与所监测的PDCCH相关联的一个或多个搜索空间中的任一者。

[0168] WTRU可以基于在SL上测量和/或报告给中继WTRU的RSRP和/或任何参数的值、与SL RLF相关的计时器的计数器或与SL RLF相关的持续时间的期满中的任何一个来确定PDCCH监测的强度。关于在SL上测量和/或报告给中继WTRU的RSRP,例如,WTRU可被配置或预先配置有测量/报告的RSRP范围和PDCCH监测的周期性之间的映射。远程WTRU可被配置为向中继WTRU报告SL RSRP测量。中继WTRU继而可以将此类RSRP测量转发给网络。另选地或除此之外,中继WTRU可以仅在此类测量从第一级改变为与远程WTRU的PDCCH监测的强度的改变相对应的第二级时发送RSRP测量(或此类测量的级的指示)。关于与SL RLF相关的任何参数、计数器、定时器或持续时间的值,例如,对于与SL链路监测相关联的类似T310的定时器正在运行的情况或者与SL链路监测相关联的持续时间尚未过去的情况,WTRU可被配置有PDCCH解码强度,并且对于类似T310的定时器未运行的情况或者与SL链路监测相关联的持续时间已经过去的情况,WTRU可被配置有另一个PDCCH解码强度。例如,当HARQ-DTX的数量(连续的或者在窗口内)低于阈值并且HARQ-DTX的数量(连续的或者在窗口内)高于阈值时,WTRU可被配置有PDCCH解码强度。

[0169] WTRU可以在中继到Uu上的接收的任何以下条件发生时触发中继RLF过程:接收PDCCH上的调度(例如,用WTRU的C-RTNI调度的DCI或者指示基于网络的调度的恢复的新RNTI),其中这样的调度可用于Uu上的UL和/或DL数据传输;恢复基于Uu(例如,非中继)的操作的RRC消息的接收,其中可以直接在Uu链路上接收这样的RRC消息;在Uu上接收MAC CE;在配置的Uu监测时机接收WTRU;以及/或者在上述信令机制中的任何一个信令机制中来自网络的显式指示(例如,具有触发SL RLF的显式指示的RRC消息或具有触发SL RLF的显式指示的WUS)。关于恢复基于Uu的操作的RRC消息的接收,例如,当WTRU连接到WTRU到网络中继时,可以暂停所有Uu DRB并且可以保持SRB。当WTRU经由Uu在SRB上从网络接收RRC消息时,WTRU可以触发中继RLF并且恢复DRB。

[0170] WTRU可以同时Uu和SL上执行类似RLF的操作。WTRU可以经由链路中的一个链路向网络通知另一个链路上的RLF。例如,在检测到与中继WTRU的SL RLF时,远程WTRU可以执行访问过程,该访问过程可包括执行RACH过程(如果TAT已经期满则可能执行)和/或RRC消息(诸如,SLUEInformation、RRCResume或UEAssistanceInformation)或另一逻辑等效消息的传输中的任何一项。WTRU还可以在这样消息中指示SL RLF的发生。在检测到Uu RLF时,WTRU可以经由中继WTRU(例如,封装在PC5-RRC中)经由Uu RRC消息的传输来向网络通知这样的RLF。

[0171] 当连接到WTRU到网络中继时,WTRU可以在RLF之后触发重新建立过程。在这样的过程中,WTRU可以在重新建立请求消息中指示中继WTRU(例如,L2源/目的地ID)。在检测到Uu RLF和/或失败的重新建立时,WTRU可以如同在覆盖范围之外一样进行操作。

[0172] 在一些实施方案中,WTRU可以在出现导致对不支持现有中继的小区重新选择的Uu RLF、重新建立响应的接收和/或任何重新建立过程中的任何情况下释放PC5-RRC连接(例如,释放与中继的PC5-RRC连接相关联的所有上下文,并且通知上层)。关于导致对不支持现有中继的小区的重新选择的Uu RLF,例如,WTRU可被配置或预先配置有可以在该小区上使用的一组中继,并且如果所选择的小区不支持当前的中继WTRU,则WTRU可以触发PC5-RRC释放。关于重新建立响应的接收,例如,WTRU可以在重新建立响应消息中接收释放PC5-RRC连接的指示。关于任何重新建立过程,例如,WTRU可被配置为在触发Uu重新建立过程时释放PC5-RRC连接。

[0173] 在一些实施方案中,远程WTRU可被配置为当连接到中继WTRU并且在网络的覆盖范围中时执行Uu CSI测量。远程WTRU可以向中继WTRU传输CSI测量。另外,中继WTRU可被配置为将所接收的CSI测量转发到网络。

[0174] 远程WTRU可以通过RRC信令(例如,直接在Uu上或者经由封装在PC5-RRC内的RRC)来配置以测量Uu上的CSI。另选地或除此之外,基于中继WTRU的所测量的质量、Uu上的所测量的质量、另一个中继的存在、远程WTRU和/或中继WTRU的位置以及/或者QoS和/或其他承载配置中的任何一个或组合,远程WTRU可被配置有用于测量/发送CSI测量的条件。关于中继WTRU的所测量的质量,例如,当中继RSRP下降至低于阈值时,远程WTRU可以执行/传输Uu CSI测量。又如,当中继RSRP在第一阈值和第二阈值之间时,远程WTRU可以执行/传输Uu CSI测量。又如,当中继RSRP改变一定量时,远程WTRU可以执行/传输Uu CSI测量。关于Uu上的测量质量,例如,当Uu RSRP高于阈值时,远程WTRU可以执行/传输Uu CSI测量。又如,当Uu RSRP在第一阈值和第二阈值之间时,远程WTRU可以执行/传输Uu CSI测量。关于另一个中继的存在,例如,当没有其他检测到的具有高于阈值的测量的RSRP的可能的中继时,远程WTRU可以执行/传输Uu CSI测量。关于远程WTRU和/或中继WTRU的位置,例如,远程WTRU可被配置有它应该在其中报告CSI测量的一组区。例如,远程WTRU可以基于所报告的中继WTRU的区来报告CSI测量,可能与其自身的位置相结合(例如,如果距离超过QoS参数(例如,范围参数)的某个配置的或预先配置的值或某个函数)。关于QoS和/或承载配置,例如,远程WTRU可以基于正在传输的数据的QoS或者基于与当前配置/建立的承载相关的一些配置方面来确定报告CSI测量。

[0175] 远程WTRU可以经由MAC CE或逻辑上等效的消息向中继WTRU传输网络的CSI测量。另选地或除此之外,远程WTRU可以经由PC5-RRC消息向中继传输网络的CSI测量。另选地或除此之外,远程WTRU可以在封装在PC5-RRC消息内的Uu RRC消息或任何逻辑上等效的消息中传输网络的CSI测量。

[0176] 在一些实施方案中,远程WTRU可以经由MAC CE向中继WTRU传输CSI测量。远程WTRU可以基于由网络配置、基于其速度、基于在远程WTRU处测量的和/或由中继WTRU指示的CBR/CR,以及/或者基于由中继WTRU提供的流控制指示/信息中的一个或组合来确定CSI测量的时间要求。如果自CSI测量的触发以来的时间超过阈值,则远程WTRU可以丢弃CSI测量。

[0177] 远程WTRU可以在CSI测量报告/CQI报告中包括:CQI、触发类型(例如,周期性与基

于事件的CQI报告、优先级指示和/或对应于触发Uu CSI测量的时间的的时间戳)。关于优先级指示,例如,远程WTRU可以基于生成CQI报告的触发来设置优先级指示(例如,周期性与基于事件的CQI报告)。例如,远程WTRU可以基于CSI测量被触发的时间与CQI报告被构造/传输的时间之间的时间来设置优先级指示。

[0178] 在一些实施方案中,中继WTRU可以将CSI测量从一个或多个远程WTRU传输到网络。例如,中继WTRU可以向网络传输包含从一个或多个远程WTRU接收的CQI测量的MAC CE或RRC消息(或另一个逻辑上等效的消息)。

[0179] 在一些实施方案中,中继WTRU可以传输MAC CE或者包括来自一个或多个远程WTRU的CSI报告的逻辑上等效的消息。这样的消息可包括CQI和/或CQI所属的远程WTRU的目的地ID。

[0180] 中继WTRU可以向CQI MAC CE或等效的CQI消息分配固定的或预先配置的优先级。另选地或除此之外,中继WTRU可以基于从远程WTRU接收的用于相关联的CQI的时间戳、从远程WTRU接收的与CQI相关联的优先级和/或SL CQI的触发类型中的一个或多个来确定CQI MAC CE的优先级。

[0181] 中继WTRU可以在从任何远程WTRU接收到Uu CQI报告时以及/或者在定时器期满时触发用于转发CSI测量的MAC CE,其中这样的定时器可以在从任何远程WTRU接收到Uu CQI报告时启动。例如,中继WTRU可以在从远程WTRU接收到Uu CQI报告时设置定时器(如果这样的定时器没有在运行的话)。当定时器正在运行时,中继WTRU可以触发该远程WTRU的CSI测量连同所接收的任何其他CQI报告(可能来自其他WTRU)的传输。中继WTRU还可以基于与所接收的CQI报告相关联的某些条件(例如,当接收到具有触发类型、优先级指示和/或时间戳的特定值的CQI报告时),在接收到CQI报告时(例如,在运行计时器期满之前或者在持续时间已经过去之前)立即传输CQI报告。

[0182] 在一些实施方案中,WTRU可以在建立WTRU到网络中继连接时存储与WTRU连接到的小区的Uu配置。WTRU可以基于本文所述的任何条件,重新使用这种存储的配置作为所触发的恢复过程的一部分(例如,当中继链路失败时)。另选地或除此之外,WTRU可以具有与不同小区的多个所存储的候选Uu小区配置。WTRU可以经由Uu上的专用RRC信令以及/或者经由中继WTRU来接收此类候选小区。WTRU还可以重新使用这种存储的配置作为恢复过程的一部分。

[0183] 当连接到WTRU到网络中继时,所存储的候选Uu小区配置可以被显式地配置用于的恢复。附加地或另选地,当WTRU经由Uu连接时,候选Uu小区配置可以被配置用于WTRU以用于其他目的(例如,条件切换(HO)候选小区或条件PSCell改变候选小区)。

[0184] WTRU可以基于在恢复动作之前远程WTRU连接到的中继WTRU中的任何中继WTRU和/或由中继WTRU广播或由网络广播但由中继WTRU中继的一个或多个标识符来确定所存储的Uu候选配置的有效性。关于远程WTRU在恢复动作之前连接到的中继WTRU,例如,远程WTRU可被配置有所存储的Uu候选配置与一个或多个中继WTRU之间的关联(例如,由WTRU ID,诸如目的地ID、C-RNTI或类似的/新的ID来标识)。如果在恢复触发时WTRU连接到的中继WTRU与这样的候选配置相关联,则远程WTRU可以认为所存储的Uu候选配置对于恢复是有效的。例如,远程WTRU可以从中继WTRU接收有效的存储的候选小区的列表,并且当在连接到该中继WTRU之后触发恢复时,WTRU可以认为每个小区的存储的配置是有效的。关于由中继WTRU广

播或者由网络广播但由中继WTRU中继的一个或多个标识符,例如,远程WTRU可以从中继WTRU接收标识符(诸如在PC5-RRC中直接接收,或者通过从网络转发Uu RRC消息或IE来间接接收)。远程WTRU可进一步被配置有针对给定标识符的一组有效的小区配置或者待接收的一组标识符,以考虑在连接到该中继时对于恢复有效的小区配置。例如,这样的标识符可以对应于由系统信息中的中继WTRU中继的RAN区域ID。

[0185] 远程WTRU可以在对所存储的Uu候选配置/小区无效的中继WTRU的重新选择发生时删除这样的所存储的Uu候选配置/小区。另选地或除此之外,WTRU可以存储所有配置的候选配置,但是可以仅考虑一个或多个有效的存储的小区配置作为恢复过程的一部分。

[0186] WTRU可以在触发恢复的任何SL相关条件之后使用所存储的Uu配置经由Uu执行恢复过程(例如,CHO过程或类似的过程),如本文所述。WTRU还可以在以下条件中的任何条件或组合下执行这样的恢复过程:WTRU执行对WTRU具有有效的存储的Uu候选配置的小区的小区重新选择;执行重新选择的小区具有特定质量(例如,高于阈值的RSRP);以及/或者WTRU检测具有特定质量(例如,高于阈值的RSRP)的小区,对于该小区,WTRU具有所存储的有效Uu候选配置。

[0187] 在一些实施方案中,当执行恢复时,WTRU可以对具有存储的有效候选配置的小区进行优先级排序。在没有任何或所有上述条件的情况下,WTRU可以跳过任何恢复过程并且执行正常的重新建立过程。

[0188] 小区选择/中继选择过程可取决于与重新建立触发相关联的因素。此类因素可包括,例如:重新建立时的Uu测量,诸如Uu RSRP;SL测量,诸如CBR;在重新建立开始时是否已经触发了或触发了一个过程;支持由在上面触发重新建立的小区进行中继(例如,小区源自具有中继能力的NodeB,例如gNB);以及与当前活动的承载相关联的QoS,或者承载/LCH的任何配置。

[0189] 当经由Uu直接连接时以及/或者当经由中继WTRU连接时,远程WTRU可以触发小区选择或中继选择过程。这样的小区/中继重新选择过程可以与通常将在Uu中触发Uu重新建立的触发相关联。例如,在触发Uu RLF时,远程WTRU可以考虑可能的中继WTRU来发起重新建立过程。这样的新的重新建立过程可以从发起小区重新选择和/或中继选择过程开始。可以发起小区重新选择或中继重新选择中的任一者或两者。

[0190] 远程WTRU可以按顺序执行小区选择、小区重新选择、中继选择和/或中继重新选择过程(例如,最先执行一个,然后执行另一个)。在这种情况下,远程WTRU可以确定此类过程的顺序。另选地或除此之外,远程WTRU可以并行地执行这两个过程。例如,远程WTRU可以根据中继重新选择或小区重新选择过程中的哪一个最先完成(并且提供合适的小区/中继)来发起对中继WTRU或直接对小区的重新建立。

[0191] WTRU可以基于以下因素中的任何一个因素或组合来确定是否不执行小区选择和中继选择两者、执行小区选择和中继选择中的任一者或两者,以及/或者最先执行小区选择和中继选择中的哪一个:当前小区是否支持中继配置(例如,中继是否能够例如在其SIB中广播可以与L2中继相关联的中继特定信息);WTRU是否是连接到中继WTRU的PC5-RRC;远程WTRU是经由Uu连接还是经由中继WTRU连接;WTRU是否已经发起了中继重新选择过程(例如,由于另一个触发,诸如Uu RSRP,或者由于网络启动这样的重新选择的某种显式/隐式指示);基于当前Uu RSRP测量(例如,相对于阈值);基于网络配置;以及/或者基于SL测量。

[0192] 关于当前小区是否支持中继配置,例如,如果当前小区支持中继配置,则远程WTRU可以发起中继选择(例如,在小区选择之前或之后)作为重新建立过程的一部分。关于WTRU是否是连接到中继WTRU的PC5-RRC,例如,如果在触发(例如,Uu RLF)发生时远程WTRU是连接到中继WTRU的PC5-RRC,则远程WTRU可以不执行小区选择或中继选择中的任一者。又如,如果在触发(例如,Uu RLF)发生时远程WTRU不是连接到中继WTRU的PC5-RRC,则远程WTRU可以发起中继选择。

[0193] 关于远程WTRU是经由Uu连接还是经由中继WTRU连接,例如,当在经由中继连接时触发重新建立过程时,远程WTRU可以在中继重新选择之前执行小区重新选择(反之亦然)。在一些实例中,当经由中继连接时,远程WTRU可以仅执行中继选择(而不执行小区选择)(反之亦然)。关于WTRU是否已经发起中继重新选择过程(例如,由于另一个触发,诸如Uu RSRP,或者由于网络发起这样的重新选择的某种显式/隐式指示),如果远程WTRU已经发起了中继重新选择过程,则远程WTRU可以不触发小区/中继重新选择过程,或者可以仅触发小区重新选择过程。否则,如在一些实例中,远程WTRU可以触发中继重新选择或者触发这两个过程。例如,当Uu RSRP低于阈值时以及/或者当网络发送触发重新选择的指示时,远程WTRU可以触发中继重新选择。这样的—个或多个触发可以在发起重新建立之前发生。如果在重新建立触发之前已经找到了合适的中继,则远程WTRU可以不触发小区和/或中继重新选择。如果远程WTRU具有到合适的中继的PC5-RRC连接,则远程WTRU可以不触发小区和/或中继重新选择。

[0194] 关于基于当前Uu RSRP测量来确定是否不执行小区选择和中继选择两者、执行小区选择和中继选择中的任一者或两者,以及/或者最先执行小区选择和中继选择中的哪一个,例如,如果在触发RLF时Uu RSRP测量低于阈值,则远程WTRU可以在小区选择之前触发中继选择。否则,它可以在中继选择之前触发小区选择。例如,如果在触发RLF时Uu RSRP测量低于阈值,则除了小区选择之外,远程WTRU还可以触发中继选择。否则,远程WTRU可以仅触发小区选择。

[0195] 关于基于网络配置确定是否不执行小区选择和中继选择、执行小区选择和中继选择中的任一者或两者,以及/或者最先执行哪一个,例如,远程WTRU可被配置有小区选择/中继选择的顺序。这样的配置可以是显式的(例如,SIB或专用RRC中的指示符),或者可以基于某种规则被绑定到另一个网络配置方面。例如,WTRU可被配置有承载/QoS流,WTRU应当针对该承载/QoS流发起一个或另一个选择过程,该一个或另一个选择过程可以按特定顺序进行。

[0196] 关于基于SL测量确定是否不执行小区选择和中继选择、执行小区选择和中继选择中的任一者或两者,以及/或者最先执行哪一个,例如,如果所测量的CBR高于阈值,则远程WTRU可以仅执行小区选择,或者在中继选择之前执行小区选择。否则,远程WTRU可以执行小区选择和中继选择两者或者在小区选择之前执行中继选择。

[0197] 对于小区选择和中继选择两者,远程WTRU可以使用单个定时器(例如,类似于T311),或者确定持续时间是否已经过去。例如,远程WTRU可以在重新建立触发时启动定时器(T3xx),并且在持续时间已经过去之前未能找到合适的小区或合适的中继时,可以移动到RRC_IDLE。T3xx定时器或持续时间的值可以取决于WTRU是否被配置为执行小区选择和/或中继选择两者。例如,远程WTRU可以在被配置为仅执行小区选择时使用第一定时器或持

续时间,可以在被配置为仅执行中继选择时使用第二定时器或持续时间,并且可以在被配置为执行小区选择和中继选择两者时使用第三定时器或持续时间。此外,远程WTRU可以使用不同的定时器或持续时间,具体取决于小区选择和中继选择是基于本文所述的条件并行执行还是顺序执行。

[0198] 在一些实施方案中,远程WTRU可被配置有用于小区选择和中继选择的单独的定时器或持续时间。例如,远程WTRU可以在T311期满时(例如,失败的小区选择过程)或者在确定持续时间已经过去时触发中继选择。另选地或除此之外,远程WTRU可以在中继选择相关定时器(T3yy)期满时或者在确定与中继选择相关联的持续时间已经过去时触发小区选择。

[0199] 远程WTRU可以在选择小区或中继(取决于哪个最先被找到)时停止类似T311的定时器。另选地或除此之外,远程WTRU可以继续类似T311的定时器,直到远程WTRU选择/找到中继和小区。例如,如果远程WTRU在开始T311时找到小区,并且T311还没有期满,则远程WTRU确定持续时间尚未过去,远程WTRU可以开始/继续中继选择,直到还找到合适的中继为止。另选地或除此之外,如果类似T311的定时器或持续时间期满,则远程WTRU可以在定时器或持续时间期满时发起对合适小区的重新建立。

[0200] 根据与重新建立触发相关联的因素,远程WTRU可以与用于小区/中继重新选择的不同参数相关联。例如,此类参数可包括RSRP阈值(例如,用于小区适用性的Uu阈值或者用于中继适用性的SL RSRP阈值)。例如,远程WTRU可以使用不同的阈值或者可以根据本文所提及的因素对这样的阈值应用偏移。

[0201] 例如,远程WTRU可以基于当前Uu RSRP测量来确定这样的阈值。例如,当触发Uu RLF/重新建立时的Uu RSRP较高时,远程WTRU可以将用于确定中继是否适合的SL RSRP阈值设置为较高值。

[0202] 在一些示例中,远程WTRU可以执行对预先确定的/所选择的中继的重新建立。在一个或多个触发与重新建立(例如,Uu RLF、SL-RLF)相关时,远程WTRU可以执行对预先确定的或预定义的中继WTRU的重新建立。例如,远程WTRU可以立即执行对中继WTRU的重新建立,而无需中继选择过程和/或小区选择过程。中继WTRU可以基于网络信令/配置、基于现有的PC5-RRC连接、基于报告给网络的测量以及/或者基于先前的中继选择过程来确定。

[0203] 关于基于NW信令/配置来确定中继WTRU,例如,远程WTRU可以在Uu RRC消息(或另一逻辑等效消息)中提供有一个或多个中继WTRU,并且可以执行对一个或多个所提供的中继WTRU中的任何一个中继WTRU的重新建立。关于基于现有PC5-RRC连接来确定中继WTRU,例如,如果远程WTRU已经是连接到中继WTRU的PC5-RRC,则该远程WTRU可以执行与中继WTRU的重新建立。

[0204] 关于基于报告给网络的测量来确定中继WTRU,例如,远程WTRU可被配置有SL中继的类似RRM的测量。远程WTRU可以触发直接对中继WTRU的重新建立,该中继WTRU在由WTRU在报告的测量中向网络报告的中继列表内。

[0205] 关于基于先前的中继选择过程来确定中继WTRU,例如,如果远程WTRU已经选择了合适的中继,则远程WTRU可以在不执行小区/中继重新选择的情况下发起对中继的重新建立。

[0206] 远程WTRU可以经由中继或直接经由Uu执行重新建立。在一个示例中,WTRU可以基于在远程WTRU处确定的第一合适的实体(例如,小区或中继)来确定这一点。例如,远程WTRU

可以同时运行小区选择和中继选择,并且可以选择适于发起重新建立的第一实体。例如,远程WTRU可被配置有顺序排序以执行小区选择与中继选择。例如,如果在执行小区选择的远程WTRU找到合适的小区(例如,高于阈值和所允许的PLMN的Uu RSRP)之前,执行中继选择的远程WTRU找到合适的中继(例如,高于阈值的SL RSRP,满足更高层标准,并且中继连接到用于远程WTRU的允许的PLMN),则远程WTRU可以经由中继发起重新建立。

[0207] 在另一个示例中,如果中继和小区都被确定为合适,则WTRU可被配置有用于经由中继重新建立或直接重新建立的偏好/优先级。例如,如果选择了合适的中继和合适的小区两者,则远程WTRU可以基于优先级来选择其中的一者。如果远程WTRU被配置为直接的优先级比经由中继更高,则该远程WTRU可以直接重新建立(或反之亦然)。如果远程WTRU先前直接连接,则该远程WTRU可以优先直接重新建立。如果远程WTRU先前经由中继连接,则远程WTRU可以优先经由中继重新建立。如果所选择的小区是在WTRU处配置的条件切换候选,则远程WTRU可以直接重新建立。否则,如在一些实施方案中,远程WTRU可以使用本文所讨论的其他选择规则。如果中继WTRU连接到作为远程WTRU的条件切换候选的小区,则远程WTRU可以经由中继重新建立。

[0208] 远程WTRU可被配置有重新建立定时器的不同值或重新建立的持续时间,并且可以根据与重新建立相关联的因素来确定使用哪个定时器或持续时间。例如,远程WTRU可以根据以下因素中的任何一个因素来确定重新建立定时器(T301)或持续时间的值:重新建立是经由中继还是直接(Uu)执行、重新建立是在存在与中继的现有PC5-RRC连接时被触发还是在远程WTRU可以经由中继发送重新建立之前需要建立这样的PC5-RRC连接、网络是否先前提供了可用于重新建立的一个或多个中继,以及/或者远程WTRU是使用单跳还是多跳中继来执行重新建立。例如,中继WTRU可以在发现消息中通告跳数,并且远程WTRU可以基于所通告的跳数来选择T301的值或持续时间。

[0209] 远程WTRU可以在重新建立请求消息中包括远程WTRU先前连接到的中继WTRU的标识、远程WTRU先前连接到的中继WTRU的标识和/或当远程WTRU经由Uu或经由中继连接时是否触发重新建立的指示。例如,远程WTRU可包括先前连接接口的显式指示。例如,远程WTRU可以使用不同的重新建立原因值来指示触发重新建立的失败在经由Uu直接连接或经由中继连接时发生。

[0210] 中继WTRU可以确定包括在其自身与网络的连接建立/恢复/重新建立信令中的原因值(建立原因、恢复原因、重新建立原因)。中继WTRU可以使用由于远程WTRU尝试访问网络而导致的用于中继WTRU连接建立/恢复的专用原因值。另选地,中继WTRU可以重新使用当前定义的现有原因值中的一些,用于其自身的访问以及由远程WTRU发起的访问尝试。

[0211] 在实施方案中,中继WTRU可以基于远程WTRU自身的传输的属性或特性来确定其自身的建立/重新建立/恢复操作的原因值。例如,这样的远程WTRU传输还可以与由中继WTRU发起连接的传输相关联。这样的属性或特性可包括在上面从远程WTRU接收数据的RLC信道、由远程WTRU触发的Uu RRC消息/过程、在上面从远程WTRU接收数据的资源子集(例如,时间或频率)的资源、或来自远程WTRU的显式信令中的任何一个或组合。

[0212] 关于在上面从远程WTRU接收数据的RLC信道,例如,中继WTRU可以被配置、预先配置或预先定义为使用第一原因值,用于通过从第一RLC信道接收数据而触发的连接建立/重新建立/恢复,并且当通过从第二RLC信道接收数据而被触发时使用第二原因值。例如,由中

继WTRU使用的特定原因值可被预定义为RLC信道配置的一部分。例如,远程WTRU可以选择用于与在远程WTRU处确定的不同原因值相关联的传输的特定SL-RLC信道。例如,当数据与一个或多个第一原因值(例如,紧急访问)相关联时,远程WTRU可以在第一SL-RLC信道上传输将在侧链路上中继的Uu数据,并且当数据与一个或多个第二原因值(例如,其他原因值)相关联时,远程WTRU可以使用第二RLC信道。

[0213] 例如,关于由远程WTRU触发的Uu RRC消息/过程,中继WTRU可以使用用于由远程WTRU触发的连接建立过程的第一原因值、用于连接重新建立过程的第二原因值,以及用于恢复过程的第三原因值。中继WTRU可以使用来自使用其他实施方案的远程WTRU的信息(例如,RLC信道、显式信令等)来确定由远程WTRU执行的过程,该信息可以指示该过程和/或远程WTRU的RRC状态的了解。例如,当中继WTRU在与SRB0相关联的SL-RLC信道上接收数据时,中继WTRU可以将该过程确定为连接建立过程。例如,当用于SRB1的SL-RLC信道被使用并且远程WTRU处于RRC_INACTIVE时,中继WTRU可以确定待恢复的过程,并且当在用于SRB1的SL-RLC信道上接收数据并且远程WTRU处于RRC_CONNECTED时,中继WTRU可以确定待重新建立的过程。中继WTRU可以从远程WTRU或从网络确定远程WTRU的RRC状态。例如,远程WTRU可以指示(例如,显式地或使用本文所述的其他方法)由远程WTRU发起的特定过程(例如,恢复、连接建立或连接重新建立)。

[0214] 例如,关于在上面从远程WTRU接收数据的资源或资源子集,远程WTRU可被配置或预先配置有一组时间/频率资源,远程WTRU可以在该组时间/频率资源上发送与不同访问类别和/或原因值相关联的传输。例如,远程WTRU可被配置或预先配置为当它在特定配置或预先配置的资源集合上接收到远程WTRU上的传输时选择第一原因值,并且当它在第二资源集合上接收到传输时选择第二原因值,其中远程WTRU可以与一个或多个预定义的RLC信道相关联。

[0215] 关于来自远程WTRU的显式信令,例如,远程WTRU可以在Uu上向中继WTRU发送其自身的连接建立/重新建立/恢复信令的原因值。例如,远程WTRU可以发送SL MAC CE、适配层控制消息、SL RRC消息、PHY信号(例如,SCI)或指示建立原因的其他显式信令。例如,当远程WTRU的建立原因是一个值或值的子集时,远程WTRU可以发送显式指示。中继WTRU可以从接收自远程WTRU的建立原因中选择其自身的建立原因。例如,当远程WTRU的访问与特定原因值(例如,紧急访问)相关联时,远程WTRU可以在SL上发送指示(例如,在SL MAC CE、SL RRC消息或SCI中)。在这种情况下,中继WTRU可以使用第一原因值(例如,紧急访问),而对于其他情况可以使用第二原因值(例如,新的原因值)。例如,远程WTRU可以在Uu上向中继WTRU发送其自身的连接建立//重新建立/恢复的原因值。如果原因值是原因值的子集中的一个,则中继WTRU可以使用第一原因值(例如,紧急接入),否则中继WTRU可以使用第二原因值(例如,新的原因值)。

[0216] 根据从远程WTRU接收的原因值(或其信息),中继WTRU可以使用新的原因值或现有的原因值用于其自身的访问。例如,中继WTRU可被配置或预先配置有远程WTRU原因值到中继WTRU原因值的映射,并且可以基于该映射来选择其自身的原因值。这样的映射还可以取决于例如远程/中继WTRU的RRC状态、中继WTRU自身的访问类别、连接到中继WTRU的其他远程WTRU的访问类别(中继WTRU可以处于特定的RRC状态、网络偏好、侧链路的配置和/或测量(例如,CBR、CR、SL、RSRP和/或中继处的资源负载))。

[0217] 例如,关于远程/中继WTRU的RRC状态,中继WTRU可以根据远程WTRU的RRC状态或其自身的RRC状态而被配置有不同的映射。例如,关于中继WTRU自身的访问类别,中继WTRU可以根据中继WTRU的访问类别而被配置有不同的映射。例如,关于连接到中继WTRU的其他远程WTRU的接入类别,中继WTRU可以根据其他远程WTRU的最高/最低访问类别而被配置有不同的映射,例如,其中此类远程WTRU可以处于特定的RRC状态。例如,中继WTRU可以基于所接收的原因值(或原因值信息)到中继原因值的映射来确定原因值,其中这样的映射可以被定义为特定于一个特定连接的远程WTRU的接入类别(例如,具有最高/最低访问类别)。

[0218] 关于网络偏好/配置,例如,网络可以使用SIB/RRC信令来改变映射。例如,中继WTRU可以从网络接收待应用的一个或多个显式映射。例如,中继WTRU可以接收偏好指示(例如,在SIB或RRC信令中,或者另一逻辑上等效的消息),该偏好指示可以指示中继WTRU应当使用第一映射而不是第二映射。

[0219] 关于侧链路的测量(例如,CBR、CR、SL RSRP和/或中继处的资源负载),例如,中继WTRU可以基于侧链路信道的测量(诸如CBR的测量、CR的测量或中继负载的测量)来改变映射(或确定映射)。

[0220] 在一些实施方案中,中继WTRU可以基于远程WTRU的访问身份来确定针对其自身的恢复过程的恢复原因。中继WTRU可以从远程WTRU自身接收远程WTRU的访问身份,例如在PC5-RRC信令、SL MAC CE、适配层标头或控制PDU或其他逻辑上等效的SL信令中。类似地,中继WTRU可以基于远程WTRU是否请求紧急服务的知识来确定访问身份。另选地或除此之外,中继WTRU可以从网络接收远程WTRU的访问身份(例如,在专用RRC信令中)。远程WTRU可以在经由中继建立Uu连接时向所连接的中继WTRU发送访问身份。另选地或除此之外,远程WTRU可以在移动性之后发送访问身份(例如,从直接(通过Uu)链路到新中继或连接模式移动性的重新选择和PC5-RRC连接)。当连接到中继WTRU时,远程WTRU可以在访问身份改变时触发到中继WTRU的SL传输。

[0221] 当中继WTRU处于RRC_INACTIVE模式时,中继WTRU可以在确定其建立原因时使用远程WTRU的访问身份。另选地或除此之外,当远程WTRU处于RRC_INACTIVE模式时,中继WTRU可以在确定其建立原因时使用远程WTRU的访问身份。另选地或除此之外,仅当中继WTRU和远程WTRU都处于RRC_INACTIVE模式时,中继WTRU才可以在确定其建立原因时使用远程WTRU的访问身份。当中继WTRU已经接收到针对远程WTRU的寻呼时,中继WTRU可以在确定其建立原因时使用远程WTRU的访问身份。具体地,中继WTRU可以确定远程WTRU的I-RNTI是否已经被包括在远程WTRU的寻呼消息中,以确定是否使用远程WTRU的访问身份。具体地,中继WTRU可以基于在远程WTRU的PO处接收的寻呼消息中的寻呼记录中的至少一个寻呼记录是否包含I-RNTI来作出这样的确定。例如,中继WTRU可以基于寻呼消息是否包含用于远程WTRU的I-RNTI的存在的指示来做出这样的确定。

[0222] 中继WTRU可以在接收到旨在用于远程WTRU的寻呼消息之后(例如,基于配置或预先配置)确定时间段,中继WTRU应当在该时间段期间基于远程WTRU的访问身份来确定其建立原因。如果中继WTRU在响应于寻呼而接收远程WTRU传输时发起恢复/建立,则可以使用这样的行为。另选地,RRC_INACTIVE/RRC_IDLE中的中继WTRU可以在接收到针对远程WTRU的寻呼时立即发起连接建立/恢复,并且可以使用用于这样的连接建立/恢复的远程WTRU的访问身份来确定建立原因。

[0223] 在一些实施方案中,中继WTRU可以通过考虑多个远程WTRU的原因值来确定其自身的原因值。这样的确定可以在中继WTRU从远程WTRU接收多个同时传输时执行,其中每个同时传输可以由中继WTRU触发连接建立/恢复。中继WTRU可以确定最坏情况建立原因,并且例如将所有接收到的建立原因中的最高优先级建立原因用于其自身的建立原因。在一些实施方案中,例如,如果至少一个远程WTRU指示紧急情况,则中继WTRU可以使用紧急情况。否则,如在一些实施方案中,远程WTRU可以使用特定的原因值(例如,新的原因值)。另选地或除此之外,中继WTRU可以用将来自多于一个远程WTRU的原因值映射到单个中继原因值的表来配置/预定义。

[0224] 例如,处于RRC_IDLE模式的中继WTRU可以在远程WTRU已经建立紧急服务并且/或者远程WTRU发起重新建立过程的情况下将建立原因设置为紧急,在远程WTRU发起重新建立过程的情况下将建立原因设置为highPriorityAccess(高优先级访问),并且/或者在其他情况下将建立原因设置为中继访问的新的原因值。处于RRC_INACTIVE模式的中继WTRU可以在远程WTRU已经建立紧急服务并且远程WTRU发起重新建立过程的情况下将建立原因设置为紧急,在远程WTRU发起重新建立过程的情况下将建立原因设置为highPriorityAccess(高优先级访问),在远程WTRU已经从中继WTRU接收到寻呼消息的情况下将建立原因设置为根据远程WTRU的访问身份确定的值,在其他情况下将建立原因设置为中继访问的新的原因值。

[0225] 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发射)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、WTRU、终端、基站、RNC或任何主计算机的射频收发器。

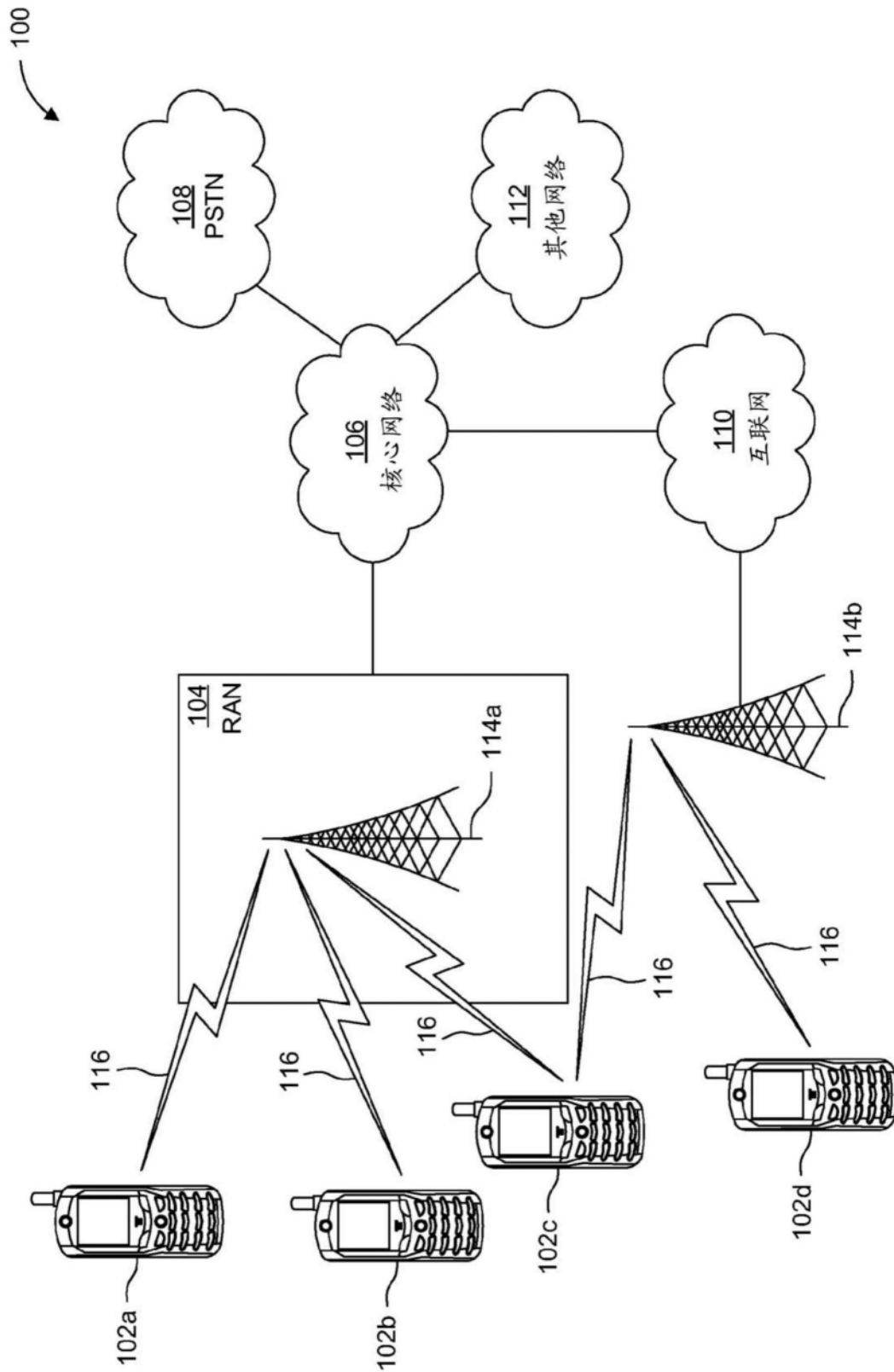


图1A

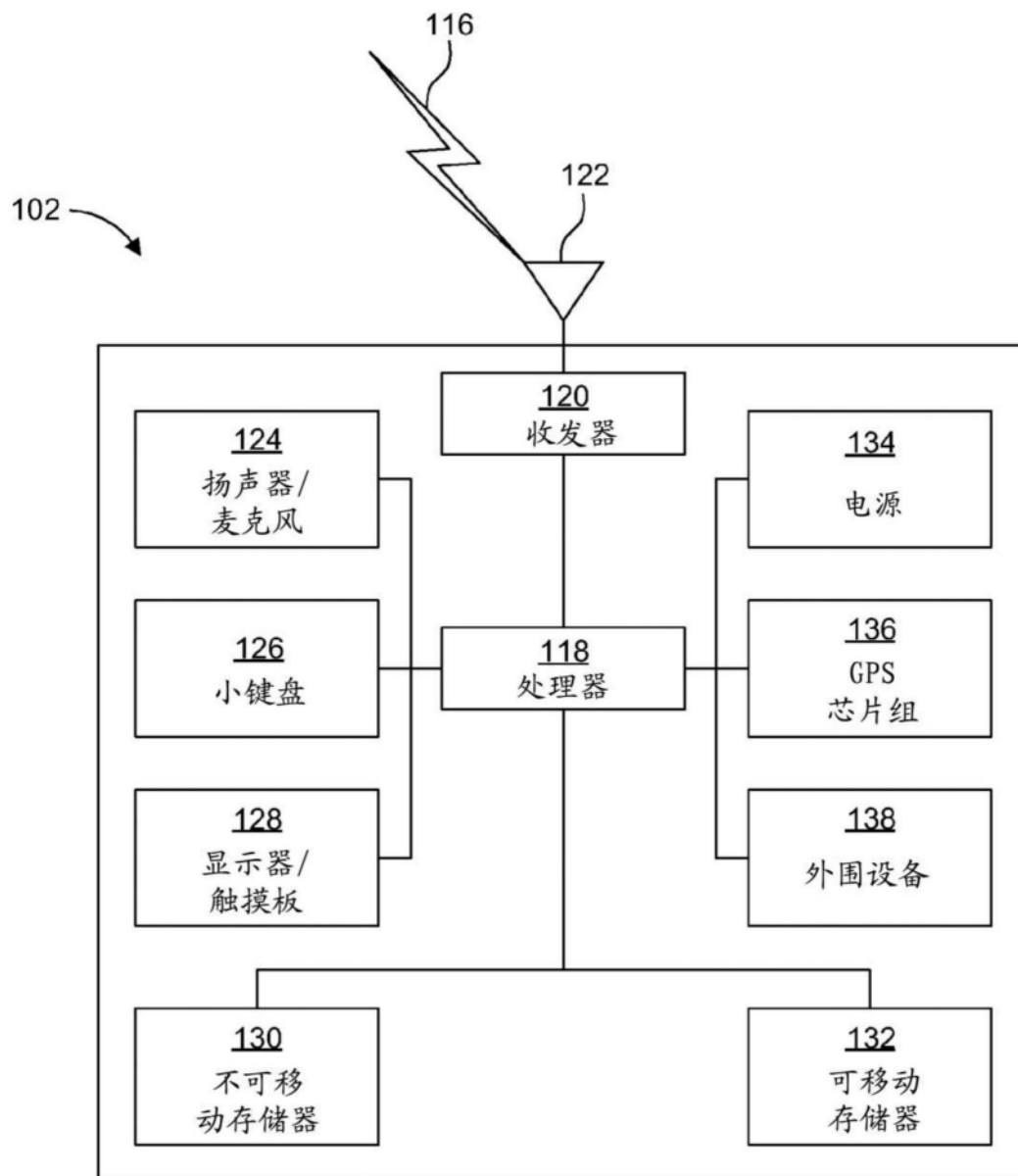


图1B

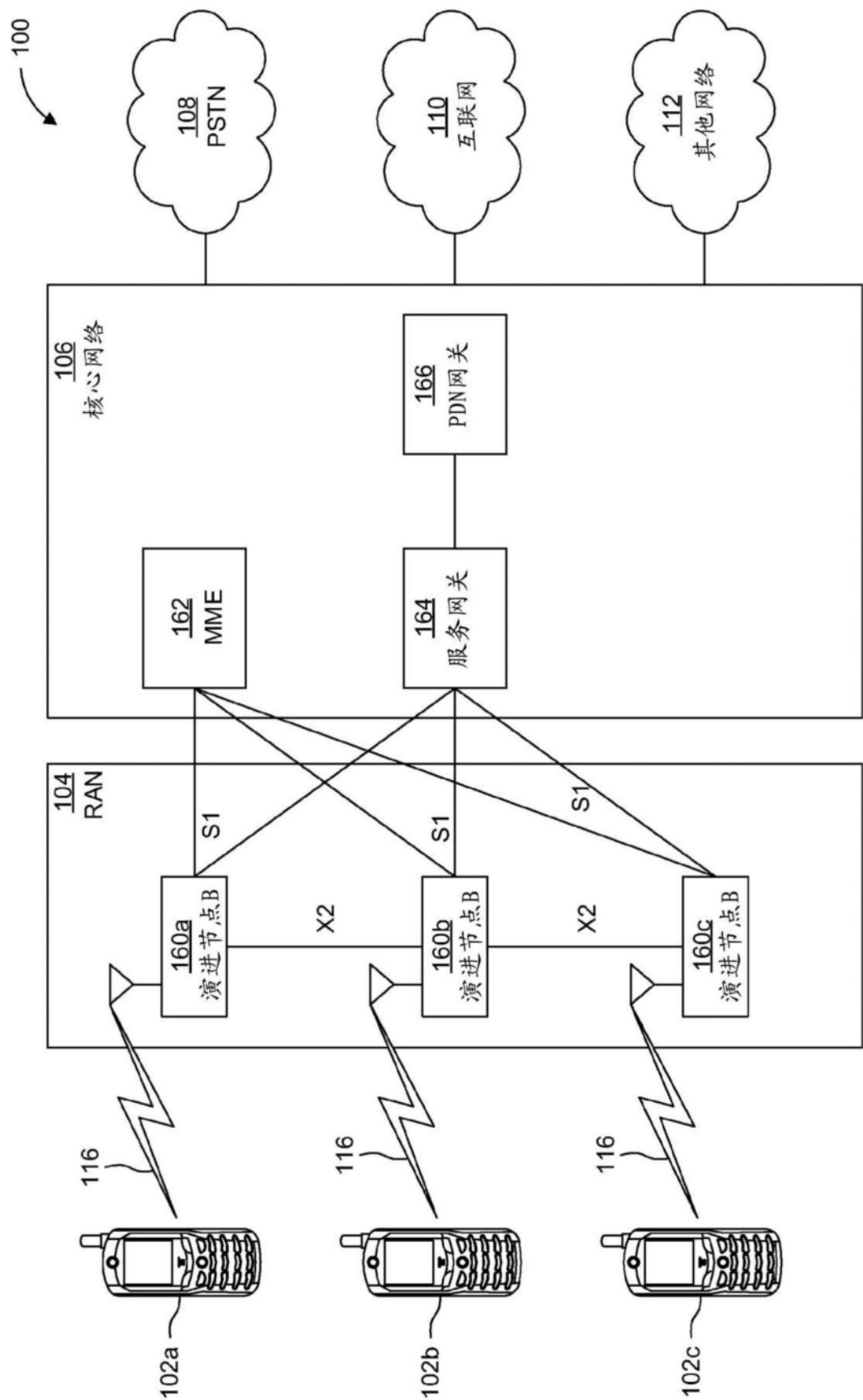


图1C

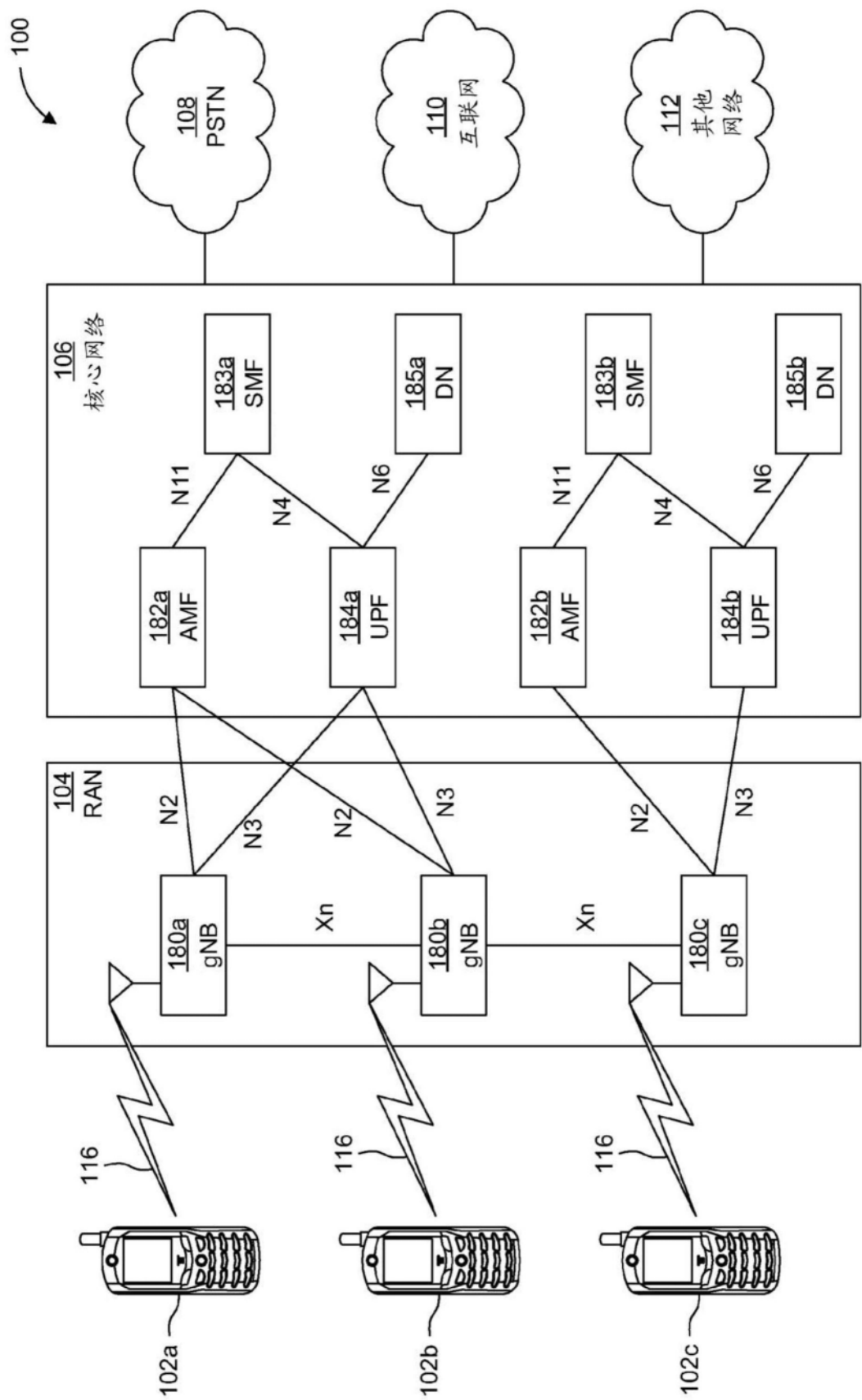


图1D

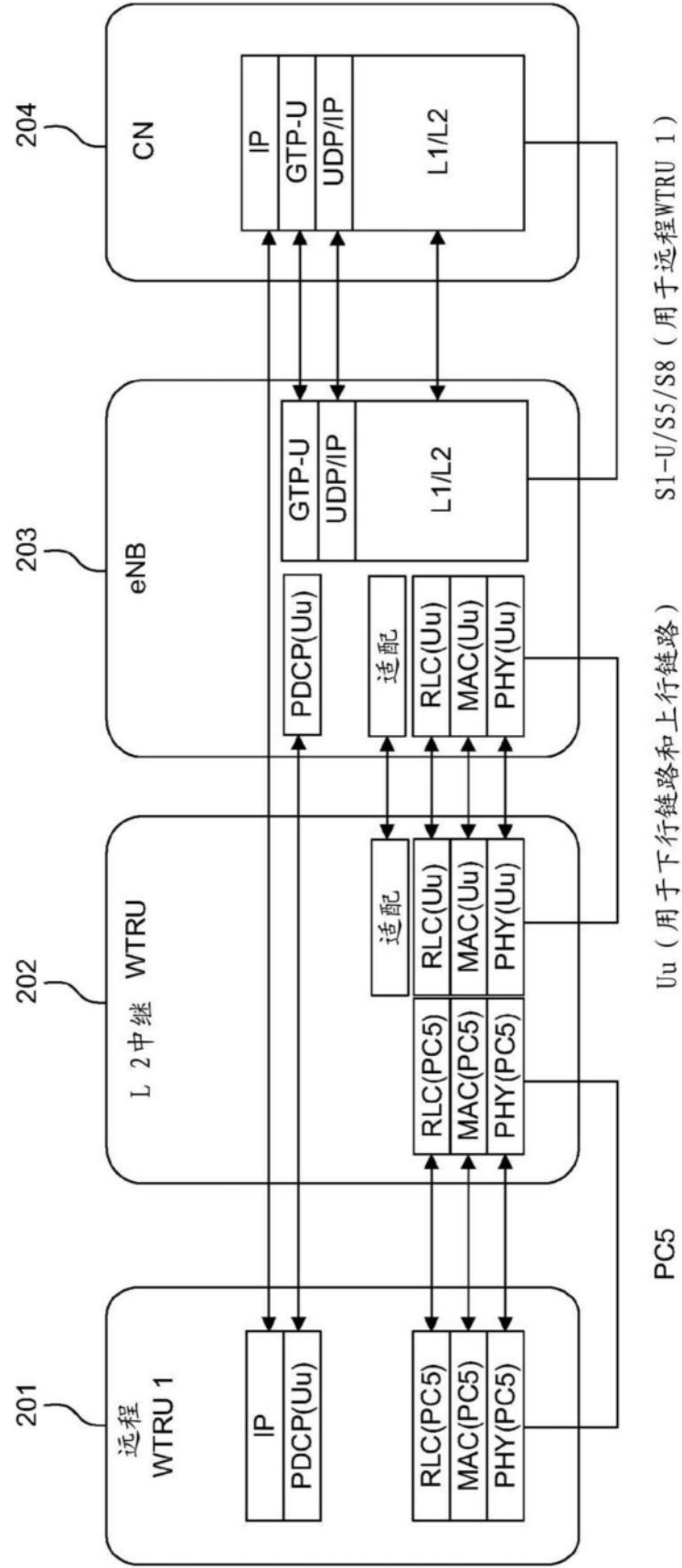


图2

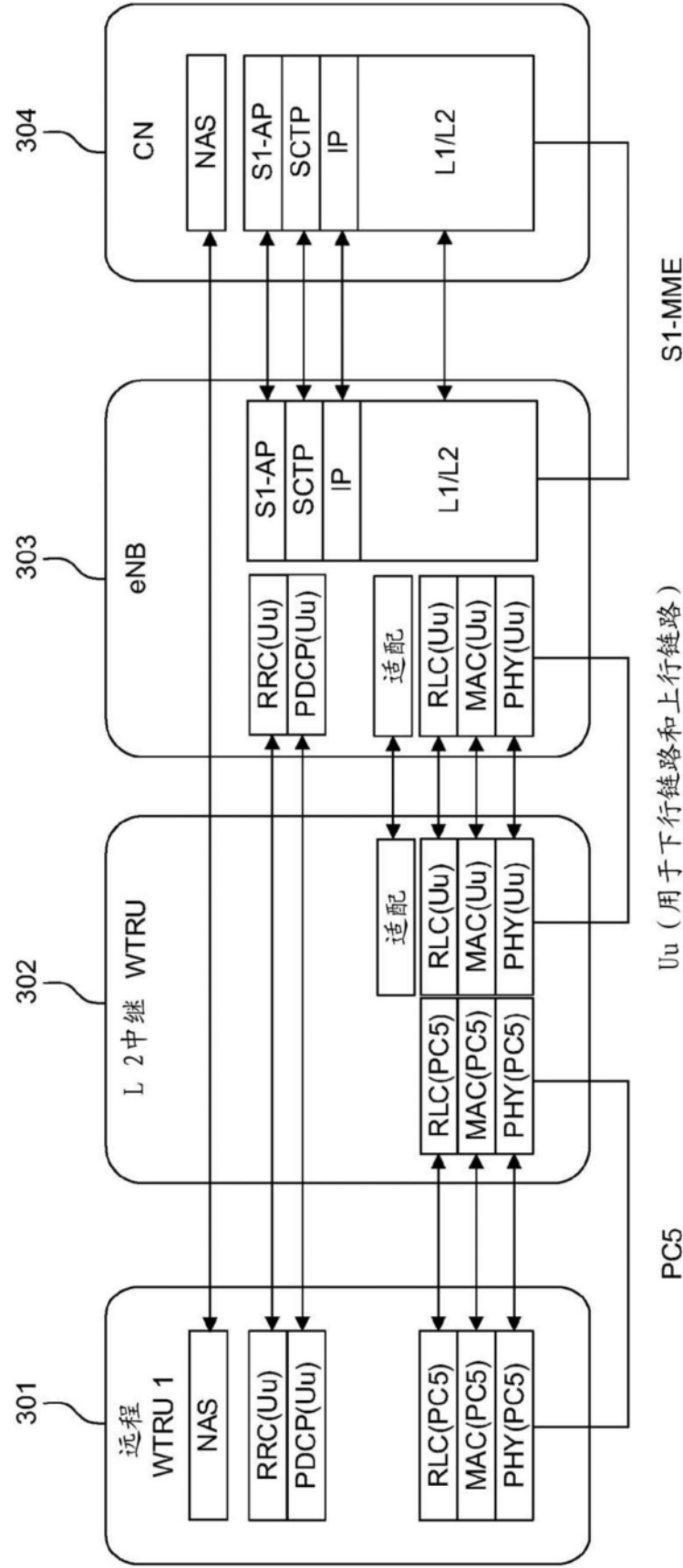


图3

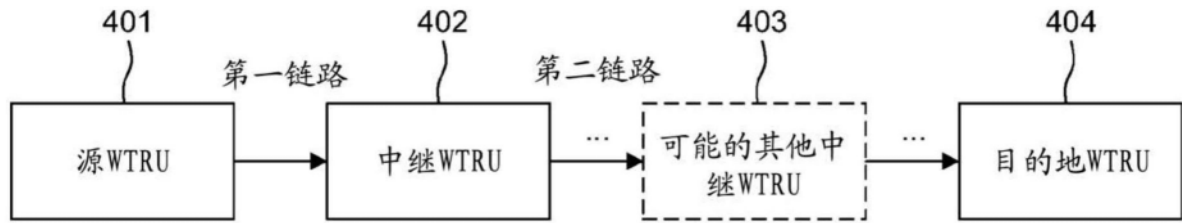


图4

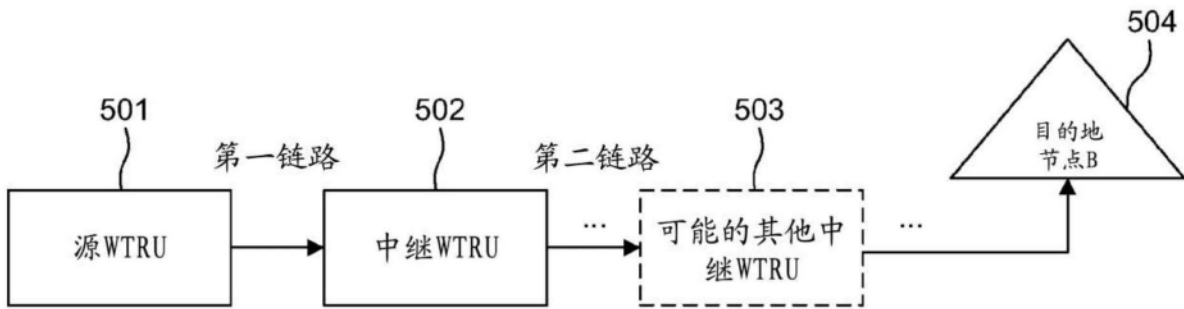


图5

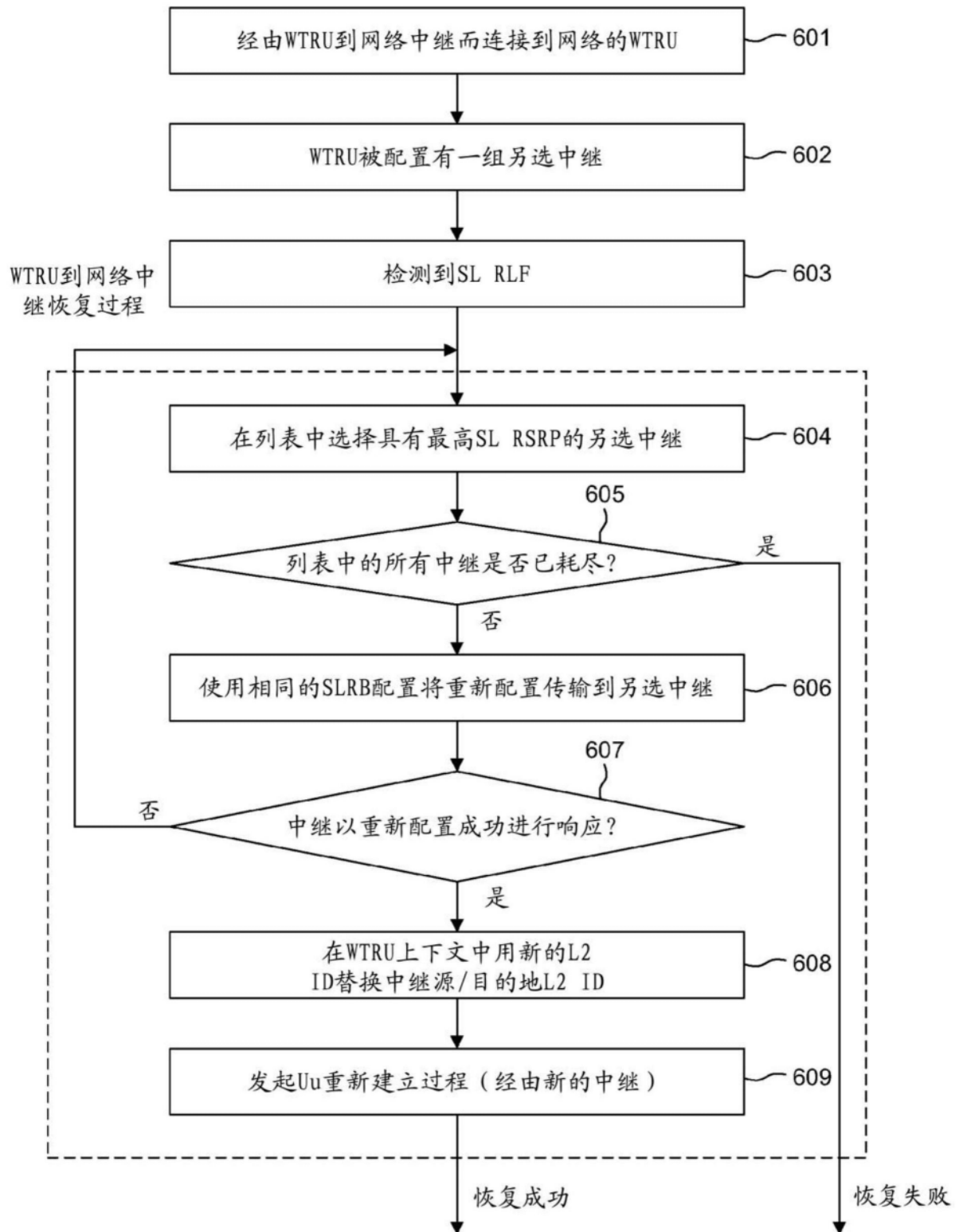


图6