



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109691155 B

(45) 授权公告日 2023.05.30

(21) 申请号 201780056072.X

(22) 申请日 2017.08.09

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109691155 A

(43) 申请公布日 2019.04.26

(30) 优先权数据  
201641027192 2016.08.09 IN  
201741015620 2017.05.03 IN  
201641027192 2017.08.08 IN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.03.12

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2017/008654 2017.08.09

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/030798 EN 2018.02.15

(73) 专利权人 三星电子株式会社  
地址 韩国京畿道

(72) 发明人 A.阿吉瓦尔 M.A.因加尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105  
专利代理师 邵亚丽

(51) Int.Cl.  
H04W 12/04 (2021.01)  
H04W 12/033 (2021.01)  
H04W 76/19 (2018.01)  
H04W 88/02 (2009.01)

(56) 对比文件  
US 2013148490 A1, 2013.06.13  
US 2016044639 A1, 2016.02.11  
WO 2015108389 A1, 2015.07.23  
Nokia Networks, Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell. R2-161931 "ASN.1 review - Grouping issues". 3GPP tsg\_ran\WG2\_RL2.2016, (TSGR2\_93), 全文.

审查员 高凯

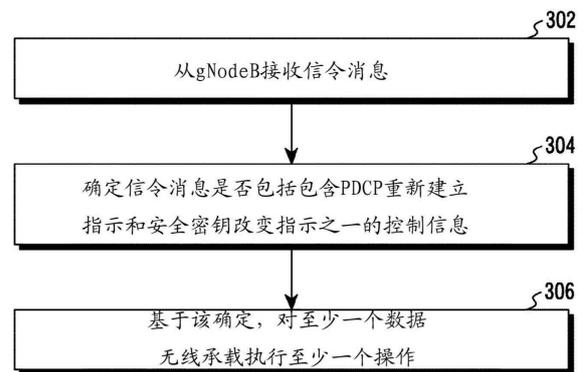
权利要求书3页 说明书47页 附图21页

(54) 发明名称

无线通信系统中管理用户平面操作的方法和装置

(57) 摘要

本公开涉及提供用于支持更高数据速率的诸如长期演进(LTE)之类的第四代(4G)通信系统之外的前第五代(5G)或5G通信系统。本文的实施例实现了用于管理无线通信系统中的用户平面操作的UE。UE包括耦接到存储器和处理器的用户平面管理单元。所述用户平面管理单元被配置为从gNodeB接收信令消息。此外,所述用户平面管理单元被配置为确定信令消息是否包括包含PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一的控制信息。此外,所述用户平面管理单元被配置为基于所述确定对至少一个数据无线承载执行至少一个操作。



1. 一种用于在无线通信系统中由终端执行的方法,包括:  
从基站接收无线资源控制RRC重新配置消息;  
识别所述RRC重新配置消息是否包括与数据无线承载DRB相关联的分组数据会聚协议PDCP重新建立指示符;以及  
如果所述RRC重新配置消息包括PDCP重新建立指示符,则执行PDCP重新建立;  
如果所述RRC重新配置消息不包括PDCP重新建立指示符,则不执行PDCP重新建立,并且基于重新发送指示,执行对尚未确认的DRB的PDCP数据的重新发送。
2. 如权利要求1所述的方法,其中所述DRB是确认模式AM DRB。
3. 如权利要求1所述的方法,  
其中,RRC重新配置消息与移交相关联,  
其中,RRC重新配置消息指示媒体访问控制MAC实体的重置和无线链路控制RLC实体的重新建立,  
其中,在安全密钥改变的情况下,RRC重新配置消息包括PDCP重新建立指示符,以及  
其中,在安全密钥不改变的情况下,RRC重新配置消息不包括PDCP重建指示符。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,所述PDCP数据包括先前提交以重新建立AM无线链路控制RLC实体的所有PDCP数据。
5. 如权利要求1所述的方法,还包括:  
识别所述RRC重新配置消息是否包括与无线链路控制RLC重新建立相关联的RLC重新建立指示符;以及  
如果所述RRC重新配置消息包括RLC重新建立指示符,则执行RLC重新建立。
6. 如权利要求1所述的方法,  
其中,所述RRC重新配置消息是移交命令、辅节点改变或承载类别改变中的至少一个。
7. 一种在无线通信系统中由基站执行的方法,所述方法包括:  
确定是否需要与数据无线承载DRB相关联的分组数据会聚协议PDCP重新建立;  
如果需要PDCP重新建立,则向终端发送RRC重新配置消息,该消息包括PDCP重新建立指示符,以便向所述终端请求执行PDCP重新建立;以及  
如果不需要PDCP重新建立,则向终端发送不带有PDCP重新建立指示符的RRC重新配置消息,  
其中,不带有PDCP重新建立指示符的RRC重新配置消息指示,基于重新发送指示执行对于尚未确认的DRB的PDCP数据的重新发送。
8. 如权利要求7所述的方法,还包括:  
确定安全密钥是否改变;  
其中,在安全密钥改变的情况下,PDCP重新建立被触发,  
其中,在安全密钥不改变的情况下,PDCP重新建立不被触发,以及  
其中,RRC重新配置消息与移交相关联并且指示MAC实体的重置和无线链路控制RLC实体的重新建立。
9. 如权利要求7所述的方法,还包括:  
确定是否需要无线链路控制RLC重新建立;  
如果需要RLC重新建立,则向终端发送包括RLC重新建立指示符的消息,以便向终端请

求执行RLC重新建立;以及

如果不需要RLC重新建立,则向终端发送不带有RLC重新建立指示符的消息。

10. 一种在无线通信系统中的终端,该终端包括:

收发机;以及

至少一个处理器,耦接到所述收发机,并且被配置为:

从基站接收无线资源控制RRC重新配置消息;

识别所述RRC重新配置消息是否包括与数据无线承载DRB相关联的分组数据会聚协议PDCP重新建立指示符;以及

如果所述RRC重新配置消息包括PDCP重新建立指示符,则执行PDCP重新建立,

如果所述RRC重新配置消息不包括PDCP重新建立指示符,则不执行PDCP重新建立,并且基于重新发送指示,执行对尚未确认的DRB的PDCP数据的重新发送。

11. 如权利要求10所述的终端,其中所述DRB是确认模式AM DRB。

12. 如权利要求10所述的终端,

其中,RRC重新配置消息与移交相关联,

其中,RRC重新配置消息指示媒体访问控制MAC实体的重置和无线链路控制RLC实体的重新建立,

其中,在安全密钥改变的情况下,RRC重新配置消息包括PDCP重新建立指示符,以及

其中,在安全密钥不改变的情况下,RRC重新配置消息不包括PDCP重新建立指示符。

13. 如权利要求10所述的终端,其中,所述PDCP数据包括先前提提交以重新建立AM无线链路控制RLC实体的所有PDCP数据。

14. 如权利要求10所述的终端,其中所述至少一个处理器还被配置为:

识别所述RRC重新配置消息是否包括与无线链路控制RLC重新建立相关联的RLC重新建立指示符;以及

如果所述RRC重新配置消息包括RLC重新建立指示符,则执行RLC重新建立。

15. 如权利要求11所述的终端,其中,所述RRC重新配置消息是移交命令、辅节点改变或承载类别改变中的至少一个。

16. 一种在无线通信系统中的基站,该基站包括:

收发机;以及

至少一个处理器,耦接到所述收发机,并且被配置为:

确定是否需要与数据无线承载DRB相关联的分组数据汇聚协议PDCP重新建立;

如果需要PDCP重新建立,则向终端发送RRC重新配置消息,该消息包括PDCP重新建立指示符的消息,以便向所述终端请求执行PDCP重新建立;以及

如果不需要PDCP重新建立,则向所述终端发送不带有PDCP重新建立指示符的RRC重新配置消息,

其中,不带有PDCP重新建立指示符的RRC重新配置消息指示,基于重新发送指示执行对于尚未确认的DRB的PDCP数据的重新发送。

17. 如权利要求16所述的基站,其中所述至少一个处理器还被配置为:

确定安全密钥是否改变;

其中,在安全密钥改变的情况下,PDCP重新建立被触发,

其中,在安全密钥不改变的情况下,PDCP重新建立不被触发,

其中,RRC重新配置消息与移交相关联并且指示MAC实体的重置和无线链路控制RLC实体的重新建立。

18.如权利要求16所述的基站,其中所述至少一个处理器还被配置为:

确定是否需要无线链路控制RLC重新建立;

如果需要RLC重新建立,则向终端发送包括RLC重新建立指示符的消息,以便向UE请求执行RLC重新建立;以及

如果不需要RLC重新建立,则向终端发送不带有RLC重新建立指示符的消息。

## 无线通信系统中管理用户平面操作的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本文的实施例涉及无线通信系统,更具体地,涉及一种用于在诸如5G通信系统的无线通信系统中管理用户平面操作的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 为了满足自第4代(4G)通信系统部署以来增加的无线数据业务的需求,人们已经努力开发改进的第5代(5G)或前5G通信系统。因此,5G或5G前通信系统也称为“超4G网络”或“后长期演进(LTE)系统”。

[0003] 5G通信系统被认为是在更高频率(毫米波,mmWave)频带——例如,28GHz或60GHz频带——中实现的,以便实现更高的数据速率。为了减少无线波的传播损耗并增加传输距离,在5G通信系统中讨论了波束形成、大规模多输入多输出(MIMO)、全维MIMO(FD-MIMO)、阵列天线、模拟波束形成、大规模天线技术。

[0004] 此外,在5G通信系统中,正在基于先进的小型小区、云无线接入网络(RAN)、超密集网络、设备到设备(D2D)通信、无线回程、移动网络、协作通信、协作多点(CoMP)、接收端干扰消除等进行系统网络改进的开发。

[0005] 在5G系统中,已经开发出了作为高级编码调制(ACM)的混合频移键控(FSK)和正交幅度调制(FQAM)以及滑动窗口叠加编码(SWSC),和作为高级接入技术的滤波器组多载波(FBMC)、非正交多址接入(non-orthogonal multiple access,NOMA)和稀疏码多址接入(sparse code multiple access,SCMA)。

[0006] 预期下一代无线系统将解决在数据速率、等待时间、可靠性、移动性等方面具有完全不同要求的不同用例。然而,预期下一代无线系统的空中接口的设计将取决于用户设备(UE)向最终客户提供服务的用例和市场细分(market segment)而足够灵活以服务于具有完全不同能力的一组UE。几乎没有示例用例,下一代无线系统有望解决增强型移动宽带(eMBB)、大规模机器类型通信(m-MTC)、超可靠低延迟通信(URLL)等问题。eMBB的要求如几十Gbps数据速率、低延迟、高移动性等等解决了代表传统无线宽带用户的无论何时何地都需要互联网连接的市场细分。

[0007] 像非常高的连接密度、不频繁的数据传输、非常长的电池寿命、低移动性地址等等的m-MTC要求解决了代表设想数十亿设备的连接性的物联网(IoT)/万物互联(IoE)的市场细分(market segment)。诸如非常低的延迟、非常高的可靠性和可变的移动性等等的URLL要求代表了工业自动化应用、预计将成为自动驾驶汽车的推动者之一的车辆到车辆/车辆到基础设施通信的市场细分。

[0008] 在传统系统中,处于连接状态的UE与增强型节点B(eNB)通信。用于UE与eNB之间的通信的无线协议栈包括分组数据汇聚协议(PDCP)、无线链路控制(RLC)、媒体访问控制(MAC)和物理(PHY)子层。在UE和eNB之间建立用于改变用户平面分组的一个或多个数据无线承载(DRB)。每个DRB与一个PDCP实体和一个或多个RLC实体相关联。每个DRB与MAC子层中的逻辑信道相关联。UE中有一个用于eNB的MAC实体。

[0009] 在传统系统中,MAC子层的主要服务和功能包括:逻辑信道和传输信道之间的映射、传输信道上的递送到物理层/从物理层递送的到/从传输块(TB)的属于一个或不同逻辑信道的MAC SDU的复用/解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、一个UE的逻辑信道之间的优先级处理、UE之间通过动态调度的优先级处理、传输格式选择和填充。

[0010] RLC子层的主要服务和功能包括:上层PDU的传输、通过ARQ的纠错(仅用于确认模式(AM)数据传输)、RLC SDU的级联、分段和重组(仅用于未确认模式(UM)和AM数据传输)、RLC数据PDU的重新分段(仅用于AM数据传输)、RLC数据PDU的重新排序(仅用于UM和AM数据传输)、重复检测(仅用于UM和AM数据传输)、协议错误检测(仅用于AM数据传输)、RLC SDU丢弃(仅用于UM和AM数据传输)以及RLC重新建立。

[0011] RLC子层的功能由RLC实体执行。RLC实体可以被配置为以下三种模式中的一个来执行数据传输:透明模式(TM)、未确认模式(UM)和确认模式(AM)。因此,取决于RLC实体被配置为提供的数据传输模式,RLC实体被分类为TM RLC实体、UM RLC实体和AM RLC实体。TM RLC实体被配置为发送TM RLC实体或接收TM RLC实体。发送TM RLC实体从上层(即PDCP)接收RLC SDU,并经由较低层(即MAC)将RLC PDU发送到其对等接收TM RLC实体。接收TM RLC实体将RLC SDU递送到上层(即PDCP),并经由较低层(即MAC)从其对等发送TM RLC实体接收RLC PDU。

[0012] 此外,UM RLC实体被配置为发送UM RLC实体或接收UM RLC实体。发送UM RLC实体从上层接收RLC SDU,并经由较低层将RLC PDU发送到其对等接收UM RLC实体。接收UM RLC实体将RLC SDU递送到上层,并经由较低层从其对等发送UM RLC实体接收RLC PDU。AM RLC实体包括发送侧和接收侧。AM RLC实体的发送侧从上层接收RLC SDU,并经由较低层将RLC PDU发送到其对等AM RLC实体。AM RLC实体的接收侧将RLC SDU递送到上层,并经由较低层从其对等AM RLC实体接收RLC PDU。

[0013] 用于用户平面的PDCP子层的主要服务和功能包括:报头压缩和解压缩:仅ROHC,用户数据的传送,用于RLC AM的PDCP重新建立过程的上层PDU的按顺序递送,对于DC中的分割的承载(仅支持RLC AM):用于传输的PDCP PDU路由和用于接收的PDCP PDU重新排序,移交时PDCP的SDU的重新发送,以及在用于RLC AM的PDCP重新建立过程中低层SDU的重复检测,用于RLC AM的PDCP数据恢复过程中的PDCP PDU的DC中的分割的承载,加密和解密,以及上行链路(UL)中基于定时器的SDU丢弃。PDCP子层的功能由PDCP实体执行。每个PDCP实体携带一个无线承载的数据。由于UE移动性,UE可以从一个eNB切换到另一个eNB。在由于UE移动性的DC中,UE可以从一个MeNB切换到另一个MeNB或SCG从一个SeNB变到另一个SeNB。eNB可以支持多个小区,并且UE也可以从一个小区切换到相同eNB的另一个小区。在切换之后,在传统系统中如下处理用于在AM模式中配置有RLC层的DRB的用户平面协议:基于承载维持PDCP SN;源eNB向目标eNB通知下一个DL PDCP SN以分配给尚未具有PDCP序列号的分组(来自源eNB或来自服务网关);对于安全同步,还维持超帧号(HFN);源eNB向目标提供用于UL的一个参照HFN和用于DL的一个,即HFN和相应的SN;刷新安全密钥;如果PDCP由目标eNB配置,则UE将PDCP状态报告发送到目标eNB。每个承载都有发送状态报告的配置;目标eNB可以向UE发送PDCP状态报告,并且UE不需要等待恢复UL传输;UE在目标eNB或目标小区中重新发送从最后连续确认的PDCP SDU之后的第一PDCP SDU开始的所有上行链路PDCP SDU,即在源中的RLC处尚未确认的最老的PDCP SDU,不包括其接收通过基于报告的PDCP SN由目标eNB已确

认的PDCP SDU。目标eNB重新发送并优先化源eNB转发的所有下行链路PDCP SDU(即,目标eNB应该在从S1发送数据之前从X2发送具有PDCP SN的数据),除了其接收通过基于报告的PDCPSN由UE已确认的PDCP SDU之外;重置ROHC;并重置RLC/MAC。解密并解压缩存储在PDU重排序缓冲器中的PDCP PDU,并保存在与COUNT相关联的PDCP中。

[0014] 可替换地,在切换之后,在传统系统中如下处理在UM模式中配置有RLC的DRB的用户平面协议:重置PDCP SN;重置HFN;刷新安全密钥;不传输PDCP状态报告;在目标eNB中不重新发送PDCP SDU;UE PDCP实体在目标小区中不尝试重新发送在源小区中已完成传输的任何PDCP SDU。相反,UE PDCP实体开始与其他PDCP SDU的传输;重置ROHC;并重置RLC/MAC。

[0015] 在eNB内从一个小区切换到另一个小区的情况下,PDCP实体位置不变(即,保持在同一eNB中),使得在传统过程中不需要安全密钥刷新,并且由于需要在UE和目标小区之间同步新密钥并需要使用新密钥对在源小区中已经加密的数据进行重新加密而导致在目标小区中数据传输/接收的延迟。

[0016] 在下一代通信系统中,正在考虑包括集中式单元(CU)和分布式单元(DU)的新无线接入网络架构。在一个CU下可以有一个或多个DU。用于通信的无线协议栈或功能可以以各种方式在CU和DU之间分割。例如,在一个选项中,PDCP层/功能位于CU中,并且RLC/MAC/PHY功能/层位于DU中。在另一选项中,PDCP/RLC层/功能位于CU中,并且MAC/PHY层/功能位于DU中。类似地,可以有用于在CU和DU之间划分功能的其他选项。在这样的无线接入网络架构中,由于UE移动性,UE可以在相同CU内从一个DU移动到另一个DU,或者UE可以在不同CU中从一个DU移动到另一个DU。在另一场景中,UE可以检测服务DU上的无线链路故障(RLF),然后其切换到在相同CU或不同CU内的目标DU。对于这些场景,即,处理用户平面协议/功能的CU间DU改变或CU内DU改变没有为RLF和非RLF情况两者定义。最简单的方法是遵循传统系统中为切换定义的相同操作。但是,这效率不高。

[0017] 以上信息仅作为背景信息提供,以帮助读者理解本发明。申请人没有做出任何确定,也没有断言上述任何一项是否适用于关于本申请的现有技术。

## 发明内容

[0018] 本文的实施例的主要目的是提供一种用于无线通信系统中的用户平面操作的方法和装置。

[0019] 实施例的另一个目的是公开UE在TRP/DU切换期间为无线协议栈或用户平面功能执行的各种操作,其中用户平面功能可以以各种方式在CU和TRP/DU之间分割。

[0020] 实施例的另一个目的是公开用于RLF和非RLF情况的CU间DU改变或CU内DU改变处理。

[0021] 本文的实施例公开了一种用于管理无线通信系统中的用户平面操作的方法。该方法包括由UE从gNodeB接收信令消息。此外,该方法包括由UE确定信令消息是否包括包含分组数据汇聚协议(PDCP)重新建立指示和安全密钥改变指示中的一个的控制信息。此外,该方法包括由UE基于该确定来为至少一个数据无线承载执行至少一个操作。

[0022] 在一个实施例中,响应于确定信令消息包括包含PDCP重新建立指示和密钥改变指示中的一个的控制信息,由UE为至少一个数据无线承载执行的至少一个操作包括:重新生成接入层安全密钥中的至少一个;重新设置报头压缩协议;为UM上行链路数据无线承载将

发送状态参数设置为零,其中发送状态参数指示将要发送的下一个PDCP SDU的COUNT值;为UM下行链路数据无线承载将接收状态参数设置为零,其中接收状态参数指示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值;为UM下行链路数据无线承载将接收状态参数设置为零,其中接收状态参数指示与已触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值;为上行AM数据无线承载维持发送状态参数的当前值,其中发送状态参数指示将要发送的下一个PDCP SDU的COUNT值;为AM下行链路数据无线承载维持接收状态参数,其中接收状态参数指示与触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值;为AM数据无线承载维持下行链路接收状态参数的当前值,其中接收状态参数指示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值;并且执行以下中的一个:在重新建立PDCP实体之前,从RLC尚未确认成功递送相应的PDCP数据PDU的第一PDCPSDU以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序重新发送已经与PDCP SN相关联的AM DRB的所有PDCP SDU,在PDCP实体重新建立之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序发送已经与PDCP SN相关联的AMDRB的所有PDCP SDU,其中丢弃定时器未为PDCP SDU重新启动,对PDCPSDU执行报头压缩和加密,在PDCP实体重新建立之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序发送UM DRB的尚未发送的以及已经与PDCP SN相关联的PDCP SDU,其中丢弃定时器未为PDCP SDU重新启动,对PDCPSDU执行报头压缩和加密,并为PDCP SDU重新分配序列号和COUNT值。

[0023] 在一个实施例中,响应于确定信令消息不包括PDCP重新建立建立指示和安全密钥改变指示中的一个,由UE为作为当前UE配置的一部分的至少一个数据无线承载执行的至少一个操作包括:使用现有的接入层安全密钥中的至少一个,维持报头压缩协议,维持上行链路数据无线承载的发送状态参数的当前值,其中,发送状态参数指示COUNT将要发送的下一个PDCP SDU的值,维持下行链路数据无线承载的接收状态参数的当前值,其中,接收状态参数指示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值,维持参数下行链路数据无线承载的接收状态参数,其中接收状态参数指示与触发了重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值,并且从RLC尚未确认成功递送的第一PDCP数据PDU,以相关联的COUNT升序,重新发送先前提交以重新建立AM RLC实体的AM DRB的所有PDCP数据PDU。

[0024] 在一个实施例中,信令消息是移交命令。

[0025] 在一个实施例中,信令消息是辅节点改变。

[0026] 在一个实施例中,信令消息是承载改变。

[0027] 在一个实施例中,UE为作为当前UE配置的一部分的每个数据无线承载执行操作。

[0028] 在一个实施例中,UE为在信令消息中指示的至少一个数据无线承载来执行操作。

[0029] 在一个实施例中,通过在信令消息中包括一位指示符来指示PDCP重新建立指示。

[0030] 在一个实施例中,通过在信令消息中包括一位密钥改变指示符来指示安全密钥改变指示。

[0031] 在一个实施例中,通过在信令消息中包括安全信息来指示安全密钥改变指示。

[0032] 在一个实施例中,响应于确定信令消息包括包含PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示中的一个的控制信息,由UE为至少一个数据无线承载执行的至少一个操作包括:重新生成一个或多个接入层安全密钥,为AM数据无线承载重新建立PDCP实体,为UM数据无线承载重新建立PDCP实体,为AM数据无线承载重新建立RLC实体,为UM数据无线承载重新建立RLC实体,以及重新设置MAC实体。

[0033] 在一个实施例中,响应于确定信令消息包括不包含PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示中的一个的控制信息,由UE为至少一个数据无线承载执行的至少一个操作包括:使用现有的一个或多个接入层安全密钥,为AM数据无线承载发起数据恢复过程,为AM数据无线承载重新建立RLC实体,为UM数据无线承载重新建立RLC实体,以及重新设置MAC实体。

[0034] 在一个实施例中,为数据无线承载重新建立的PDCP实体包括:为UM数据无线承载设置发送状态参数为零,其中,发送状态参数指示将要发送的下一个PDCP SDU的COUNT值,为UM数据无线承载设置接收状态参数为零,其中接收状态参数指示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值,为UM数据无线承载设置接收状态参数为零,其中接收状态参数指示与已经触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值,重新设置报头压缩协议,在重新建立PDCP实体之前,从RLC尚未确认成功递送相应的PDCP数据PDU的第一PDCP SDU,以与PDCPSDU相关联的COUNT值的升序重新发送已经与PDCP SN相关联的AMDRB的所有PDCP SDU,并且在PDCP重新建立之前,通过对UM和AMDRB的PDCP SDU执行报头压缩和加密,以PDCP SDU相关联的COUNT值的升序,发送UM DRB和AM DRB的已经与PDCP SN相关联但是其相应的PDU先前没有提交给较低层的每个PDCP SDU,为UM DRB的PDCPSDU重新分配序列号和COUNT值并且不重新启动丢弃计时器。

[0035] 在一个实施例中,发起用于AM数据无线承载的数据恢复过程包括:以相关联的COUNT值的升序,从尚未得到RLC确认成功递送的第一PDCP数据PDU,重新发送先前提交给重新建立的AM RLC实体的所有PDCP数据PDU;如果gNodeB请求PDCP状态报告,则发送PDCP状态报告,其中PDCP状态报告的请求包括在从gNodeB接收的信令消息中。

[0036] 在一个实施例中,通过从gNodeB接收请求来重置报头压缩协议。

[0037] 本文的实施例公开了一种用于管理无线通信系统中的用户平面操作的方法。该方法包括由gNodeB确定用于与为UE建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点是否改变。此外,该方法包括由gNodeB向UE发送包括控制信息的信令消息。响应于确定用于与为UE建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点被改变,控制信息包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一。

[0038] 本文的实施例公开了一种用于管理无线通信系统中的用户平面操作的UE。UE包括耦接到存储器和处理器的用户平面管理单元。用户平面管理单元被配置为从gNodeB接收信令消息。此外,用户平面管理单元被配置为确定信令消息是否包括包含PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一控制信息。此外,用户平面管理单元被配置为基于该确定对至少一个数据无线承载执行至少一个操作。

[0039] 本文的实施例公开了一种用于管理无线通信系统中的用户平面操作的装置。该装置包括耦接到存储器和处理器的用户平面管理单元。用户平面管理单元被配置为确定用于与为UE建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点是否改变。此外,用户平面管理单元被配置为向UE发送包括控制信息的信令消息。如果用于与为UE建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点被改变,则控制信息包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一。

[0040] 当结合以下描述和附图考虑时,将更好地理解本文的实施例的这些和其他方面。然而,应该理解,以下描述虽然表示优选实施例及其许多具体细节,但是是以说明而非限制的方式给出的。在不脱离本发明的精神的情况下,可以在本文的实施方式的范围内

进行许多改变和修改,并且本文的实施方式包括所有这些修改。

### 附图说明

[0041] 在附图中示出了该方法,在该附图中,相同的附图标记指示各附图中的对应部分。从以下参照附图的描述中将更好地理解本文的实施例,其中:

[0042] 图1A是根据本文公开的实施例的下一代无线通信系统的无线接入网络(RAN)架构的示例图示;

[0043] 图1B示出了根据本文公开的实施例的小区标识符到TRP-Group Id和TRP Id的分段;

[0044] 图2A至图2E示出了根据本文公开的实施例的各种用户平面架构;

[0045] 图3是示出根据本文公开的实施例的用于由UE管理下一代无线通信系统中的用户平面操作的方法的流程图;

[0046] 图4是示出根据本文公开的实施例的用于由gNodeB管理下一代无线通信系统中的用户平面操作的方法的流程图;

[0047] 图5A和图5B是根据本文公开的实施例的由UE基于PDCP重新建立指示信息执行的示例操作;

[0048] 图6A和图6B是根据本文公开的实施例的由UE基于安全密钥改变指示信息执行的示例操作;

[0049] 图7A至图7C描绘了根据本文公开的实施例,当UE从源TRP/DU切换到目标TRP/DU时由UE执行的各种操作;

[0050] 图8A和图8B描绘了根据本文公开的实施例,当UE从源TRP/DU切换到目标TRP/DU时由UE执行的各种操作;

[0051] 图9-图11示出了根据本文公开的实施例的描绘了由UE执行的用于从源TRP/DU切换到目标TRP/DU的各种操作的序列图;

[0052] 图12A至图12E示出了根据本文公开的实施例的为服务数据自适应协议(SDAP)配置处理所解释的各种体系结构;

[0053] 图13示出了根据本文公开的实施例的gNodeB的各种单元;以及

[0054] 图14示出了根据本文公开的实施例的UE的各种单元。

### 具体实施方式

[0055] 参照在附图中示出并在以下描述中详述的非限制性实施例,更全面地解释本文的实施例及其各种特征和有利细节。省略对众所周知的组件和处理技术的描述,以免不必要地模糊本文的实施例。此外,这里描述的各种实施例不一定是相互排斥的,因为一些实施例可以与一个或多个其他实施例组合以形成新的实施例。除非另有说明,否则本文所用的术语“或”是指非排他性的。本文使用的示例仅旨在便于理解可以实践本文的实施例的方式,并且进一步使本领域技术人员能够实践本文的实施例。因此,这些实施例不应被解释为限制本文实施方案的范围。

[0056] 如本领域中的传统,可以根据执行所描述的一个或多个功能的块来描述和说明实施例。这些块(本文可称为单元或模块等)在物理上由模拟或数字电路实现,诸如逻辑门、集

成电路、微处理器、微控制器、存储器电路、无源电子元件、有源电子元件、光学元件、硬连线电路等,并且可以可选地由固件和/或软件驱动。例如,电路可以体现在一个或多个半导体芯片中,或者体现在诸如印刷电路板等的基板支撑件上。构成块的电路可以由专用硬件实现,或者由处理器(例如,一个或多个编程的微处理器和相关电路)实现,或者由以执行块的一些功能的专用硬件以及执行块的其他功能的处理器的组合实现。在不脱离本发明的范围的情况下,实施例的每个块可以在物理上分成两个或更多个交互的和离散的块。同样地,在不脱离本发明的范围的情况下,实施例的块可以物理地组合成更复杂的块

[0057] 本文的实施例提供了一种在无线通信系统中用于管理用户平面操作的UE。UE包括耦接到存储器和处理器的用户平面管理单元。用户平面管理单元被配置为从gNodeB接收信令消息。此外,用户平面管理单元被配置为确定信令消息是否包括包含PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一的控制信息。此外,用户平面管理单元被配置为基于该确定对至少一个数据无线承载执行至少一个操作。

[0058] 与传统方法和系统不同,在下一代通信系统中,新的无线接入网络(RAN)架构包括集中式单元(CU)和分布式单元(DU)。一个CU下可以有一个或多个DU。用于通信的无线协议栈或功能可以以各种方式在CU和DU之间分割。在这种RAN架构中,由于移动性场景,UE可以从一个DU移动到在相同CU内的另一个DU,或者UE可以从一个DU移动到在不同CU中的另一个DU。此外,UE可以检测服务DU上的RLF,然后切换到相同CU或不同CU内的目标DU。

[0059] 在本专利公开内容中提供了对某些词语和短语的定义,本领域普通技术人员应该理解,在许多情况下,如果不是大多数情况,这些定义适用于此类定义词语和短语的先前和将来使用。例如,在整个本专利公开中,5G通信系统或下一代IMT高级系统简称为下一代无线系统(NG)或下一代RAT(NR)。另一个例子,在整个专利公开中,终端被称为用户设备(UE)。应注意,术语“CU”和“NB”在应用描述中可互换使用。应注意,术语“小区”、“覆盖区域”、“传输接收点(TRP)组”和“DU组”在应用描述中可互换使用。应注意,术语“TRP”和“DU”在应用描述中可互换使用。

[0060] 本公开适用于3GPP TR 38.801标准和3GPP TS 38.300标准。标准已经同意用于CU-DU分割的RAN架构,其中PDCP实体驻留在CU中,而RLC和MAC实体驻留在DU中。基于商定的CU-DU分割RAN架构,有用户平面操作/功能处理的标准进度和协议。

[0061] 与LTE系统不同,为了帮助UE执行与用户平面操作相关的适当动作,网络发送一个或多个功能指示。这些功能指示可以在RRC连接重新配置消息或用于TRP/DU切换的任何其他信令消息中发送,以指示UE必须采取与用户平面处理的相应功能相关联的动作。

[0062] 现在参照附图,更具体地说,参照图1A至图14,其中示出了优选实施例。

[0063] 图1A是根据本文公开的实施例的下一代无线通信系统100的RAN架构的示例图示。在一个实施例中,下一代无线通信系统100包括网关(GW) 101、一组UE 102a、102b、102c、102x、102y和102z(此后,UE的标签是102),一组eNB或CU 103a、103b(此后,eNB或CU的标签是103),一组小区104a、104b(此后,小区的标签是104),以及一组TRP或DU 105a、105b、105x和105y(此后,TRP或DU的标签是105)。

[0064] UE 102可以分散在整个下一代无线通信系统100中。本领域技术人员还可以将UE 102包括或称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手

机、用户代理、移动客户端、客户端或一些其他合适的术语。

[0065] UE 102可以是,例如但不限于蜂窝电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板电脑、笔记本电脑、无线本地环路(WLL)站、通用串行总线(USB)加密狗、无线路由器等。

[0066] eNB 103还可以包括或者被本领域技术人员称为基站、基站收发信台、无线基站、接入点、无线收发信机、NodeB、5G-eNB、gNB、gNodeB、NB或一些其他合适的术语。

[0067] 在本公开中,mmWave/cmWave频带被认为是用于部署下一代RAT的常见场景,因此描述了采用那些频带中的无线特性的过程。然而,在实际部署中,甚至可以在10GHz频带以下应用下一代无线通信系统100的空中接口,因此不应认为下一代RAT的适用性和本公开中公开的过程是严格限制于mmWave/cmWave频带。由于与6GHz频带中的频率相比,mmWave/cmWave频带中的频率的无线特性不同,因此还预期下一代无线通信系统100将对用于朝向UE 102的广播和单播传输的波束成形技术具有本地支持,以克服mmWave/cmWave频率下无线信号的短传播距离。

[0068] eNB/CU 103被配置为确定用于与为UE 102建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点是否改变。此外,eNB/CU 103被配置为将包括控制信息的信令消息发送到UE 102。响应于确定用于与为UE102建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络锚点被改变,控制信息包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一。

[0069] UE 102被配置为从gNodeB(例如,eNB/CU103)接收信令消息。在从gNodeB接收到信令消息之后,UE 102被配置为确定信令消息是否包括包含PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一的控制信息。此外,UE 102被配置为基于该确定来对至少一个数据无线承载执行至少一个操作。

[0070] 在一个实施例中,如果UE 102确定信令消息包括包含了PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一的控制消息,则UE 102对至少一个数据执行一个或多个操作无线承载。该操作对应于重新生成接入层安全密钥中的至少一个,重新设置报头压缩协议,为UM上行链路数据无线承载设置发送状态参数为零,其中发送状态参数指示将要发送的下一个PDCP SDU的COUNT值,为UM下行链路数据无线承载设置接收状态参数为零,其中接收状态参数指示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值,为UM下行链路数据无线承载设置接收状态参数为零,其中接收状态参数指示与已触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值,维持上行AM数据无线承载的发送状态参数的当前值,其中发送状态参数指示将要发送的下一个PDCP SDU的COUNT值,维持AM下行链路数据无线承载的接收状态参数,其中接收状态参数指示在与已触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值,维持下行链路AM数据无线承载的接收状态参数的当前值,其中接收状态参数指示下一个将要收到的PDCP SDU的COUNT值;并且执行以下之一:在重新建立PDCP实体之前,从RLC尚未确认成功递送的相应的PDCP数据PDU的第一PDCP SDU,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序重新发送已经与PDCP SN相关联的AM DRB的所有PDCP SDU,并且在PDCP实体重新建立之前以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序发送已经与PDCP SN相关联的AM DRB的所有PDCP SDU,其中丢弃定时器未重启,并且对PDCP SDU执行报头压缩和加密,并且在PDCP实体重新建立之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序发送UM DRB的尚未发送的以及已经与PDCP SN相关联的PDCP SDU,其中丢弃定时器未重新启动,对

PDCP SDU执行报头压缩和加密,以及为PDCP SDU重新分配序列号和COUNT值。

[0071] 在一个实施例中,UE 102可以被配置为响应于确定包括控制信息的信令消息不包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一,而对作为当前UE 102配置的一部分的至少一个数据无线承载执行一个或多个操作。该操作对应于使用现有的至少一个接入层安全密钥,维持报头压缩协议,维持上行链路数据无线承载的发送状态参数的当前值,其中发送状态参数指示将要发送的下一个PDCPSDU的COUNT值,维持下行链路数据无线承载的接收状态参数的当前值,其中,接收序列号参数指示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值,维持下行链路数据无线承载的接收状态参数,其中,接收状态参数指示与已触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值,并且从RLC尚未确认成功递送的第一PDCP数据PDU,以相关联的COUNT值的升序,重新发送先前提交给重新建立的AM RLC实体的AM DRB的所有PDCP数据PDU。

[0072] 在一个实施例中,信令消息是移交命令。

[0073] 在一个实施例中,信令消息是辅节点改变。

[0074] 在一个实施例中,信令消息是承载改变。

[0075] 在一个实施例中,UE 102为作为当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载执行操作。

[0076] 在一个实施例中,UE 102为在信令消息中指示的至少一个数据无线承载执行操作。

[0077] 在一个实施例中,通过在信令消息中包括一位指示符来指示PDCP重新建立指示。

[0078] 在一个实施例中,通过在信令消息中包括一位密钥改变指示符来指示安全密钥改变指示。

[0079] 在一个实施例中,通过在信令消息中包括安全信息来指示安全密钥改变指示。

[0080] 在一个实施例中,UE 102可以被配置为响应于确定信令消息包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一,对至少一个数据无线承载执行一个或多个操作。该操作对应于重新生成一个或多个接入层安全密钥,为AM数据无线承载重新建立PDCP实体,为UM数据无线承载重新建立PDCP实体,为AM数据无线承载重新建立RLC实体,为UM数据无线承载重新建立RLC实体,并重新设置MAC实体。

[0081] 在一个实施例中,UE 102可以被配置为响应于确定包括控制信息的信令消息不包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一,为至少一个数据无线承载执行一个或多个操作。该操作对应于执行使用现有的一个或多个接入层安全密钥,为AM数据无线承载发起数据恢复过程,为AM数据无线承载重新建立RLC实体,为UM数据无线承载重新建立RLC实体,并重新设置MAC实体。

[0082] 在一个实施例中,重新建立数据无线承载的PDCP实体包括:为UM数据无线承载设置发送状态参数为零,其中,发送状态参数指示将要发送的下一个PDCP SDU的COUNT值,为UM数据无线承载设置接收状态参数为零,其中接收状态参数指示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值,为UM数据无线承载设置接收状态参数为零,其中接收状态参数指示与已触发重新排序定时器开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值,重新设置报头压缩协议,在重新建立PDCP实体之前,与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序,从RLC尚未确认成功递送相应的PDCP数据PDU的第一PDCP SDU,重新发送已经与PDCP SN相关联的AM DRB的

所有PDCP SDU,并且通过对AM和UM DRB的PDCP SDU执行报头压缩和加密,为UM DRB的PDCP SDU重新分配序列号和COUNT值,为AM和UM DRB的PDCP SDU不重新启动丢弃计时器,在重新建立PDCP之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序,发送UM DRB和AM DRB的已经与PDCP SN相关联的、但是先前没有将相应的PDU提交给较低层的每个PDCP SDU。

[0083] 在一个实施例中,发起AM数据无线承载的数据恢复过程包括:以相关联的COUNT值的升序,从RLC尚未确认成功递送的第一PDCP数据PDU,重新发送先前提交给重新建立的AM RLC实体的所有PDCP数据PDU,并且如果gNodeB请求PDCP状态报告则发送PDCP状态报告,其中PDCP状态报告的请求包括在从gNodeB接收的信令消息中。

[0084] 在一个实施例中,通过从gNodeB接收请求来重置报头压缩协议。

[0085] 此外,GW 101可以连接到下一代RAT的5G节点,即,用于处理覆盖区域104中的频率载波的5G NB/CU 103。一个CU 103可以连接到多于一个GW 101。在5G NB1/CU1和5G NB2/CU2 103的覆盖范围内,支持多个RAT功能(如GSM,UMTS,LTE等)以及下一代RAT功能(5G)的多个UE102在一个或多个小区104中被服务。无论UE 102支持类型如何,每个UE102都可以基于下一代RAT来访问至少一个载波。

[0086] 下一代无线通信系统100层级(hierarchy)将由该组5G CU/NB节点103组成,使得每个CU 103节点服务于1...m个覆盖区域或小区或DU组或TRP组104。此外,一个5G小区或覆盖区域104或DU组或TRP组由1...n个TRP或DU 105等组成,'n'可以是一,即每个DU可以是一个小区。CU 103和TRP/DU 105等之间的前线(front haul)可以是理想的或非理想的。

[0087] 由5G CU/NB 103控制的一个5G小区或覆盖区域104的TRP/DU 105将操作以提供1...p个“DL覆盖波束”。此外,假设属于相同小区或覆盖区域的所有TRP/DU是“时间同步的”,即相同的无线帧和系统帧号(SFN)定时似乎是合理的。然而,在一些实现中,TRP/DU 105可能不是时间同步的。IMT高级的无线帧长度为10毫秒,SFN范围为0-1023。假设下一代RAT的数字学(numerology),使得IMT高级无线帧是下一代RAT的无线帧的倍数或下一代RAT的无线帧正好是10ms。因此,下一代RAT的SFN范围是0-1023或IMT高级SFN范围的倍数。需要这以支持下一代RAT和IMT高级RAT的共存。也需要这以支持下一代无线系统100的非独立部署,其中IMT高级RAT充当移动性和RRC连接锚。预期在mmWave/cmWave频带中操作的下一代无线系统100的初始部署将作为非独立系统操作,以向将连接到IMT高级或上一代系统以用于覆盖目的的UE 102提供额外的无线资源。假设下一代无线系统100将作为容量层(capacity layer)添加到现有IMT高级部署,那么从初始标准化阶段的角度来看,RAN架构将基于类似于由第三代合作伙伴计划(3GPP)指定的载波聚合(CA)或双连接(DC)框架的机制。DL覆盖波束'p'的最大数量通常取决于所使用的频率,即,由于在5G CU/NB103的TRP/DU 105处的较小天线间隔,在较高频带中可以更大。下一代无线系统100的小区104由“小区标识符”(Cell-Id)或简单的物理小区标识符(PCI)标识。这也可以是覆盖区域Id或TRP/DU组ID。UE 102可以从由下一代RAT的5G小区104发送的同步信号(SS)即,NR-SS,或从由5G小区104在物理广播信道(PBCH)上周期性地广播的最小系统信息获得小区id/覆盖区域id/TRP组id/DU组ID或PCI。

[0088] 假设支持传统RAT、IMT高级RAT和下一代RAT的UE 102知道下一代无线系统100的DU/TRP 105。TRP/DU 105一起操作以向UE 102提供波束,并且TRP/DU 105的概念以PCI的形式对UE 102是可见的。因此,存在“TRP标识符(TRP-Id)”,即,通过解码NR-SS,通过下一代

RAT的无线将PCI提供给UE 102。TRP-Id也可以命名为DU-id或PCI。

[0089] 此外,UE 102知道CU 103的小区/TRP组/DU组、TRP/DU 105以及由相应TRP服务的波束。UE 102将检测并解码同步信号(NR-SS)和PBCH以确定小区Id/DU Id/TRP组Id和TRP-Id/DU Id/PCI,并且还解码波束索引序列或时间索引以确定“波束标识符”(Beam-Id)。此外,考虑两种类型的DL光束:1)覆盖光束和2)专用光束。在5G CU/NB 103控制下的由TRP 105等发送的覆盖波束为下一代系统100的小区104提供一组固定的定向覆盖波束,也称为“波束网格”。其中NR-SS以波束扫描方式发送。

[0090] 此外,覆盖光束覆盖相对宽的区域,因此仅支持相对低的数据速率。例如,在小区104中,可以存在由每个TRP/DU 105发送的少于10个DL覆盖波束和多于10个专用波束。作为示例,来自相应TRP/DU 105的每个DL覆盖波束可以覆盖30-60度扇形角度使得覆盖光束的网格覆盖100-250m半径的圆形区域。每个覆盖波束由形式波束索引序列中的“波束-Id”或时间索引或时间索引序列来标识。覆盖波束发送同步信号(NR-SS)、PBCH和参照信号用于波束信号强度测量。这些参照信号一般称为波束参照信号(BRS)或信道状态信息参照信号类型1(即CSI-RS set1),并用于无线资源管理(RRM)测量。

[0091] 此外,覆盖波束用于发送DL公共信道信令,例如RACH响应。覆盖波束携带(carry)控制信道传输,如增强的物理下行链路控制信道(ePDCCH),并且当到UE 102的专用波束丢失时,也可以在覆盖波束上发送用户数据物理下行链路共享信道(PDSCH)。为了解调目的,当在覆盖波束上发送ePDCCH/PDSCH时,还发送解调参照信号(DMRS)。朝向UE 102的专用传输(ePDCCH/PDSCH)可能潜在地在所谓的“专用波束”上使用甚至更直接和更尖锐的波束(例如,UE 102特定的预编码)。

[0092] 此外,与覆盖波束相比,在波束宽度方面,专用波束的覆盖区域将小得多(例如,覆盖波束区域的1/2、1/4或1/8)。基于UE 102对信道状态信息参照信号类型2(即,CSI-RS set2)的测量来管理专用波束,并且UE 102在PHY层或MAC层提供CSI反馈。这被称为波束切换或波束管理,其可以发生在服务TRP/DU 105的波束内或跨越不同TRP/DU 105的波束。

[0093] 此外,基于来自UE 102的CSI反馈,在PHY或MAC层管理相同TRP/DU 105(即,相同小区104)内的波束切换或波束管理。作为对几个测量样本(即,L1滤波测量)求平均的PHY层测量的CSI反馈在诸如PUCCH之类的上行链路控制信道上发送,或者也可以在诸如PUSCH的共享数据信道上发送。相同TRP/DU 105内的波束切换或波束管理对用户平面功能/层没有任何影响。然而,对于相同NB/CU或不同NB/CU的不同TRP/DU 105之间的波束切换,UE 102需要经历TRP/DU 105切换,这取决于涉及NB/CU103和TRP/DU 105的用户平面架构,影响用户平面功能/层。

[0094] 为了解调在专用波束上承载的ePDCCH/PDSCH,还在专用波束上发送DMRS。由于UE 102仅获得来自下一代系统100的小区104的参照信号的DMRS种类,因此从PDSCH接收的角度看,覆盖波束和专用波束的概念对于UE 102是透明的。然而,UE 102已知覆盖波束的概念(notiton)用于接收同步信号(NR-SS)和BRS,即CSI-RS set1测量。BRS或CSI-RS集是覆盖波束上的周期性发送信号,或者更宽波束是特定于小区的参照信号,然而,CSI-RS集是1。但是,BRS或CSI-RS set1不是始终开启(ALWAYS ON)信号,即,根据TRP/DU 105或小区104中的连接模式UE 102的存在,可以打开/关闭BRS或CSI-RS set1的信号。另一方面,在覆盖波束或更宽波束上发送的NR-SS始终开启周期发送的信号是特定于小区的参照信号。因此,当基

于CSI-RS测量反馈,即对CSI-RS set2的反馈,CU 103的TRP/DU 105检测到UE 102已经丢失了专用波束,并且UE 102在覆盖波束上调度了数据,则UE 102将不知道传输是否来自覆盖波束。覆盖波束上的小区边缘位率将远低于专用波束可实现的小区边缘位率。UL中的UE 102传输也可以在UL波束上承载。然而,考虑到UE 102的大小和UE 102处的天线数量,预期UL波束的数量与DL波束的数量相比更少。

[0095] 图1显示了下一代无线通信系统100的有限概述,但是应该理解,其他实施例不限于此。此外,下一代无线通信系统100可包括彼此通信的任何数量的硬件或软件组件。此外,标签仅用于说明目的而不是限制本发明的范围。例如,组件可以是但不限于在控制器或处理器中运行的进程、对象、可执行进程、执行线程、程序或计算机。

[0096] 最小化SI获取:

[0097] 图1B是根据本发明的一个实施方案,将Cell-Id分段为TRP组 (TRP-Group) Id和TRP-Id的图示。通过解码LTE中的PSS和SSS之类的同步信号来识别“小区标识符”(Cell-Id)。Cell-Id或PCI是LTE中的特定频率,即,可以从同一eNB 103提供在不同载波频率上具有相同标识符的小区104。所发送的同步信号(即,PSS和SSS)是预定义的唯一序列,在UE 102解码时,其表示物理身份和物理身份组。NR-SS由PSS和SSS组成,并且NR-SS块也可以包括波束索引序列或时间索引序列。PSS使用三个序列用于物理身份,而SSS使用168个序列用于物理身份组,其一起确定由9位表示的504个物理小区标识(Cell-Id)中的一个。对于5G/NR,可以考虑类似的方法,其中在解码PSS/SSS时,可以使用9位的Cell-Id来确定TRP组Id(或区域ID)和TRP-Id。TRP-Id可以是3位、4位、5位或6位,这取决于TRP-Group Id内的TRP 105的数量,如图1B中所示。

[0098] 此外,用于TRP-Group Id和TRP-Id的位数为网络运营商提供了灵活性,以支持具有不同架构选项的网络部署。TRP-Id大小可以包括在PBCH上广播的最小系统信息(即MIB)中。例如,参数“TRP-Id Size”(TRP-Id大小)可以在PBCH上广播的MIB中的2位指示,其指示TRP-Id的大小,使得'00'指示TRP-Id是3位,'01'指示TRP-Id是4位,'10'指示TRP-Id是5位,并且'11'指示TRP-Id是6位。“TRP-Id Size”参数也可以只是1位指示,使得'0'指示TRP-Id是3/4位而'1'指示TRP-Id是6/5位。在在获取最小系统信息(即MIB)之后解码Cell-Id并确定TRP-Id大小时,UE 102可以确定UE 102决定驻留的TRP/DU的TRP-Id。在确定TRP-Id之后,从Cell-Id的剩余位隐式地确定TRP-Group Id。在一个实施例中,“TRP-Id Size”可以在系统中固定,并且在解码Cell-Id时,UE 102可以从Cell-Id确定TRP-Group Id和TRPID。

[0099] 基于504个身份的9位的Cell-Id空间被用作示例以显示出Cell-Id到TRP-Group Id和TRP-Id的分段,并且不应被视为限制情况。在一些实现中,可能没有Cell-Id空间的分段。Cell-Id的分段的一个优点在于,如果TRP-Group Id与目前正在服务/驻扎TRP的保持相同,则UE 102可以在解码PSS/SSS之后假设适用于服务频率上的新检测到的TRP的系统信息是相同的。网络运营商可以规划或协调在TRP-Group Id内的系统信息的配置相同。这意味着TRP群集(cluster) 105可以配置有相同的系统信息,例如RACH配置、一些L1/L2配置、MIMO配置可以在跨TRP群集105中相同。TRP-Group Id可以用于识别TRP群集/组,其中TRP群集105可以属于相同的CU/NB 103,或者可以属于不同的CU/NB 103。图1A描绘了仅服务于一个小区(即小区1 104)的5G NB1/CU1 103,其是用于说明目的的简单示例,但是在实际部署中,一个5G NB1/CU1 103可以服务于多个小区。如果新检测到的频率内小区/TRP的TRP-Group

Id保持相同,则UE 102可以假设当前应用的系统信息也适用于新检测到的小区/TRP。这种将Cell-Id分段为TRP组Id和TRP-Id的方法避免了UE 102为每个新检测到的小区/TRP或者当UE 102改变服务TRP的驻留波束时读取MIB即PBCH的要求,并因此可用于减少UE 102的电池功耗。

[0100] 可以将同步信号,即NR-SS设计为NR-SS块内的PSS/SSS和波束索引序列的组合。波束索引序列或时间索引序列还可以代表9位空间,其可以被划分为“波束标识符”,即Beam-Id和“系统信息标识符”,即SI-Id。这可以是用于“系统信息标识符”即SI-Id的3位MSB和用于Beam-Id的剩余6位的固定分区。可替换地,MSB的4位可以指示SI-Id,而剩余的5位代表Beam-Id。SI-Id指示适用于检测到的小区/TRP的系统信息配置。系统信息的实际参数在一个或多个系统信息块中提供,这些系统信息块可以被广播,或者一些块可以以UE 102专用方式发送。如果考虑固定分区方法,则Beam-Id的位数取决于系统中支持的最大覆盖波束数。如果考虑灵活分区方法,那么可以用类似于参数“TRP-Id Size”的最小系统信息中的参数“Beam-Id Size”来指示Beam-Id的位数。

[0101] 在获取最小系统信息(即,MIB和SIB1)并确定TRP-Id大小和Beam-Id大小(可选地)之后,UE 102能够确定TRP-Id、TRP-Group Id、Beam-Id和SI-Id。如果新检测到的小区/频内(intra-frequency)小区/TRP的SI-Id保持相同,则UE 102可以假设当前应用的系统信息也适用于新检测到的小区/TRP。如果通过诸如波束索引序列的同步信号指示SI-Id,则对于相同的TRP-Group Id系统信息可以是不同的。这意味着具有相同系统信息的TRP群集105独立于TRP组Id但链接到SI-Id。SI-Id识别具有相同系统信息的这种TRP群集/组105,其中TRP群集105可以属于相同CU/NB 103或者可以属于不同CU/NB 103。因此基于通过如波束索引序列的物理层信号指示的SI-Id,UE 102能够确定是否需要重新获取系统信息。

[0102] 此外,诸如PSS/SSS和波束索引序列的同步信号的主要目的是用于下行链路定时参照,子帧或无线帧边界识别以及物理信道的附加加扰,诸如LTE等效的PDCCH、PDSCH、PUSCH、PUCCH等。这些序列(即PSS/SSS和波束索引序列)提供的标识空间被用于传送一个或多个身份,例如Cell-Id、TRP-Id、TRP-Group Id、Beam-Id、SI-Id等,其被诸如小区检测、TRP-Id切换、波束切换和波束跟踪、波束管理和系统信息获取等的整个系统操作所需要。

[0103] 图2A至图2E示出了根据本文公开的实施例的各种用户平面架构。

[0104] 在图2A中所示的架构选项中,PDPC子层或L2功能,诸如报头(解)压缩、安全性(即加密/解密和完整性保护)、重新排序、序列编号和基于定时器的SDU丢弃的,位于CU 103中。RLC子层或L2功能,诸如ARQ、分段/重组、重复检测、重新排序位于DU 105中。在一个实施例中,重排序功能可以仅位于CU 103中。MAC子层或L2功能,诸如逻辑信道和传输信道之间的映射、传输信道上的递送到物理层/从物理层递送的到/从传输块(TB)的属于一个或不同逻辑信道的MAC SDU的复用/解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、一个UE 102的逻辑信道之间的优先级处理、UE 102之间通过动态调度的优先级处理、传输格式选择和填充位于DU 105中。PHY子层或L1功能,诸如前向纠错(FEC)、位到符号映射(调制)、IFFT、CP插入、BRS和DMRS插入等的位于DU 105中。

[0105] 在图2B中所示的架构选项中,PDPC子层或L2功能,诸如报头(解压缩)、安全性(即加密/解密和完整性保护)、重新排序、序列编号和基于定时器的SDU丢弃位于CU 103中。RLC子层或L2功能,诸如ARQ、分段/重组、重复检测、重新排序也位于CU 103中。MAC子层或L2功

能,诸如逻辑信道和传输信道之间的映射、传输信道上的递送到物理层/从物理层递送的到/从传输块(TB)的属于一个或不同逻辑信道的MAC SDU的复用/解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、一个UE 102的逻辑信道之间的优先级处理、UE 102之间通过动态调度的优先级处理、传输格式选择和填充位于DU 105中。PHY子层或L1功能位于DU 105中。

[0106] 在图2C中所示的架构选项中,PDPC子层或L2功能,诸如报头(解)压缩、安全性(即加密/解密和完整性保护)、重新排序、序列编号和基于定时器的SDU丢弃位于CU 103中。RLC子层或L2功能的一部分,诸如ARQ、重复检测、重新排序也位于CU 103中。RLC子层或L2功能的一部分,诸如分段/重组,位于DU 105中。MAC子层或L2功能,诸如在逻辑信道和传输信道之间的映射,传输信道上的递送到物理层/从物理层递送的到/从传输块(TB)的属于一个或不同逻辑信道的MAC SDU的复用/解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、一个UE 102的逻辑信道之间的优先级处理、UE 102之间通过动态调度的优先级处理、传输格式选择和填充也位于DU105中。PHY子层位于DU 105中。PHY子层或L1功能位于DU 105中。

[0107] 在图2D中所示的架构选项中,PDPC子层或L2功能,诸如报头(解)压缩、安全性、重新排序、序列编号和基于定时器的SDU丢弃位于CU 103中。RLC子层或L2功能,诸如ARQ、分段/重组、重复检测、重新排序也位于CU 103中。MAC子层或L2功能,诸如逻辑信道和传输信道之间的映射、传输信道上的递送到物理层/从物理层递送的到/从传输块(TB)的属于一个或不同逻辑信道的MAC SDU的复用/解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、一个UE 102的逻辑信道之间的优先级处理,UE 102之间通过动态调度的优先级处理、传输格式选择和填充也位于CU 103中。只有PHY子层或L1功能位于DU 105中。当UE 102在相同的NB/CU或不同的NB/CU内进行TRP/DU 105切换时,然后,取决于涉及NB/CU 103和TRP/DU 105的用户平面架构,对用户平面功能/层产生影响。用户平面操作的UE 102行为取决于在图2A-图2D中描述的架构选项。然而,UE 102可能不一定知道所部署的架构选项,并且需要将UE 102需要采取的用于用户平面操作的不同动作明确地通知给UE 102。

[0108] 图2E示出了UE 102侧的用户平面架构,而不管网络侧的架构如何。

[0109] 图3是示出了根据本文公开的实施例的用于由UE 102管理无线通信系统100中的用户平面操作的方法的流程图。

[0110] 在302,该方法包括从gNodeB接收信令消息。信令消息可以是RRC重新配置消息,例如,移交命令消息、辅节点改变消息等。在304,该方法包括确定信令消息是否包括包含PDPC重新建立指示和安全密钥改变指示之一的控制信息。在306,该方法包括响应于该确定,对至少一个数据无线承载执行至少一个操作。

[0111] 在一个实施例中,响应于确定信令消息包括包含PDPC重新建立指示和安全密钥改变指示之一的控制信息,由UE 102为至少一个数据无线承载执行的至少一个操作包括:重新生成接入层安全密钥中的至少一个、重新设置报头压缩协议、为UM上行链路数据无线承载设置发送状态参数为零,其中发送状态参数指示COUNT值将要发送的下一个PDPC SDU,为UM下行链路数据无线承载将接收状态参数设置为零,其中接收状态参数指示将要接收的下一个PDPC SDU的COUNT值,为UM下行链路数据无线承载将接收状态参数设置为零,其中接收状态参数指示与已触发重新排序定时器开始的PDPC数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值,为上行AM数据无线承载维持发送状态参数的当前值,其中,发送状态参数指示将要发送的下一个PDPC SDU的COUNT值,为AM下行链路数据无线承载维持接收状态参数,其中接收状

态参数指示与已触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值,为下行链路AM数据无线承载维持接收状态参数的当前值,其中接收状态参数指示将要接收的下一个PDCP SDU COUNT值;并且执行以下之一:在重新建立PDCP实体之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序,从RLC尚未确认成功递送的相应的PDCP数据PDU的第一PDCP SDU重新发送已经与PDCP SN相关联的AM DRB的所有PDCP SDU,并且在PDCP实体重新建立之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序发送已经与PDCP SN相关联的AMDRB的所有PDCP SDU,其中丢弃定时器未重新启动,对PDCP SDU执行了报头压缩和加密,并且在PDCP实体重新建立之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序发送尚未发送的UM DRB的PDCP SDU,其中丢弃计时器未重新启动,对PDCP SDU执行了报头压缩和加密,并为PDCP SDU重新分配了序列号和COUNT。

[0112] 在一个实施例中,响应于确定信令消息不包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一,由UE 102为作为当前UE 102配置的一部分的至少一个数据无线承载执行的至少一个操作包括:使用现有的至少一个接入层安全密钥,维持报头压缩协议,为上行链路数据无线承载维持发送状态参数的当前值,其中,发送状态参数指示将要发送的下一个PDCP SDU的COUNT值,为下行数据无线承载维持接收状态参数的当前值,其中,接收序列号参数指示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值,为下行链路数据无线承载维持接收状态参数,其中接收状态参数指示与触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值,并以相关联的COUNT值的升序,从RLC尚未确认成功递送的第一PDCP数据PDU,重新发送先前提交以重新建立AM RLC实体的AM DRB的所有PDCP数据PDU。

[0113] 在一个实施例中,信令消息是移交命令、辅节点改变和承载改变中的至少一个。

[0114] 在一个实施例中,UE 102为作为当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载执行操作。

[0115] 在一个实施例中,UE 102为在信令消息中指示的至少一个数据无线承载执行操作。

[0116] 在一个实施例中,通过在信令消息中包括一位指示符来指示PDCP重新建立指示。

[0117] 在一个实施例中,通过在信令消息中包括一位密钥改变指示符来指示安全密钥改变指示。

[0118] 在一个实施例中,通过在信令消息中包括安全信息来指示安全密钥改变指示。

[0119] 在一个实施例中,响应于确定包括控制信息的信令消息包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一,由UE 102为至少一个数据无线承载执行的一个或多个操作包括:重新生成一个或多个接入层安全密钥,为AM数据无线承载重新建立PDCP实体,为UM数据无线承载重新建立PDCP实体,为AM数据无线承载重新建立RLC实体,为UM数据无线承载重新建立RLC实体,以及重新设置MAC实体。

[0120] 在一个实施例中,响应于确定包括控制信息的信令消息不包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一,由UE 102为至少一个数据无线承载执行的一个或多个操作包括:使用现有的一个或多个接入层安全密钥,发起AM数据无线承载的数据恢复过程,为AM数据无线承载重新建立RLC实体,为UM数据无线承载重新建立RLC实体,并重新设置MAC实体。

[0121] 在一个实施例中,重新建立数据无线承载的PDCP实体包括:为UM数据无线承载设置发送状态参数为零,其中,发送状态参数指示将要发送的下一个PDCP SDU的COUNT值,为

UM数据无线承载设置接收状态参数为零,其中接收状态参数指示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值,为UM数据无线承载设置接收状态参数为零,其中接收状态参数指示与已经触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值,重新设置报头压缩协议,在PDCP实体重新建立之前,以与PDCPSDU相关联的COUNT值的升序,从RLC尚未确认成功递送相应的PDCP数据PDU的第一PDCP SDU,重新发送已经与PDCPSN相关联的AM数据无线承载的所有PDCP SDU,并且通过对AM和UM DRB的PDCP SDU执行报头压缩和加密,为UM DRB的PDCP SDU重新分配序列号和COUNT值,而不用为AM和UM DRB的PDCP SDU重新启动丢弃计时器,在PDCP重新建立之前,以与PDCP SDU关联的COUNT值的升序,发送UM DRB和AM DRB的已经与PDCP SN相关联的但是先前其相应的PDU没有提交给较低层的每个PDCP SDU。

[0122] 在一个实施例中,发起AM数据无线承载的数据恢复过程包括:以相关联的COUNT值的升序,从RLC尚未确认其成功递送的第一PDCP数据PDU,重新发送先前提交给重新建立的AM RLC实体的所有PDCP数据PDU;如果gNodeB请求PDCP状态报告,则发送PDCP状态报告,其中PDCP状态报告的请求包括在从gNodeB接收的信令消息中。

[0123] 在一个实施例中,通过从gNodeB接收请求来重置报头压缩协议。

[0124] 在一个实施例中,响应于确定信令消息包含包括PDCP重新建立指示的控制信息,由UE 102为至少一个数据无线承载执行的一个或多个操作包括:重新生成一个或多个接入层安全密钥,为AM数据无线承载重新建立PDCP实体,为UM数据无线承载重新建立PDCP实体,为AM数据无线承载重新建立RLC实体,为UM数据无线承载重新建立建立RLC实体,并重新设置MAC实体。

[0125] 在一个实施例中,响应于确定信令消息不包括PDCP重新建立指示以及安全密钥改变指示,UE 102为至少一个数据无线承载执行的一个或多个操作包括:使用现有的一个或多个接入层安全密钥,发起AM数据无线承载的数据恢复过程,为AM数据无线承载重新建立RLC实体,为UM数据无线承载重新建立RLC实体,并重新设置MAC实体。

[0126] 在一个实施例中,响应于确定信令消息不包括PDCP重新建立指示并且包括安全密钥改变指示,由UE 102为至少一个数据无线承载执行的一个或多个操作包括:重新生成一个或多个接入层安全密钥,为AM数据无线承载重新建立RLC实体,为UM数据无线承载重新建立RLC实体,重新设置MAC实体,在接收到安全密钥改变指示之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序,从RLC尚未确认成功递送其相应的PDCP数据PDU的第一PDCP SDU,重新发送已经与PDCP SN相关联的所有AM数据无线承载的PDCP SDU,并且在接收到安全密钥改变指示之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序,发送UM DRB和AM DRB的已经与PDCP SN相关联的,但其相应的PDU尚未提交给较低层的每个PDCP SDU,其中对PDCPSDU执行加密并且不启动丢弃计时器。可以通过在信令消息中包括安全配置或参数来指示安全性改变指示。

[0127] 图4是示出根据本文公开的实施例的,用于由gNodeB管理无线通信系统100中的用户平面操作的方法的流程图。

[0128] 在402,该方法包括确定用于与为UE 102建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点是否改变。在404,该方法包括将包括控制信息的信令消息发送到UE 102。响应于用于与为UE 102建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点改变,控制信息包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一。信令消息可以是RRC重新配置消息,例如,移交命令消息、辅节点改变消息、承载类型改变消息等。在一个实施例

中,如果用于与为UE 102建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点未被改变,但是需要安全密钥刷新,则gNodeB发送包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一的信令消息。

[0129] 在一个实施例中,如果用于与为UE 102建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点改变,则gNodeB发送包括PDCP重新建立指示的信令消息。如果用于与为UE 102建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点未改变并且也不需要安全密钥刷新,则gNodeB发送没有PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示的信令消息。如果用于与为UE 102建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点未改变并且需要安全密钥刷新,则gNodeB发送具有安全密钥改变指示但没有PDCP重新建立指示的信令消息。

[0130] UE 102可以被配置为在双连接(DC)操作模式下操作,其中UE 102维持与来自主节点(MN)的服务小区的RRC连接,并且UE 102可以配置有来自辅节点(SN)的一个或多个服务小区以供附加数据吞吐量。在MN的服务小区上建立的DRB具有在MN处终止的PDCP锚点,并且这种DRB被称为MCG DRB。在SN的服务小区上建立的DRB具有在SN处终止的PDCP锚点,并且因此DRB被称为SCG DRB。UE 102可以配置有分割的DRB,其中PDCP PDU可以通过在MN和SN中建立的用于该DRB的两个RLC实体来发送。这种分割的DRB的PDCP锚点可以被配置为在MN或SN处终止,并且由MN决定。如果分割的DRB的PDCP终止点是MN,则DRB被称为MCG分割的DRB。如果分割的DRB的PDCP终止点是SN,则DRB被称为SCG分割的DRB。对于基于DC的LTE和NR互连,即,其中MN是LTE eNB并且SN是NR gNB的EN-DC操作模式,MCG DRB可以配置为LTE PDCP或NR PDCP,而配置分割的DRB(不管PDCP终止点如何)和SCG DRB配置用于NR PDCP。

[0131] 如果MCG DRB配置有LTE PDCP,然后用于对SCG或分割的DRB执行承载类型重新配置,则通过涉及PDCP重新建立的移交过程为MCG DRB将PDCP版本从LTE PDCP改变为NR PDCP。在UE从传统LTE到Rel-15LTE节点的移动期间,对于具有EN-DC能力的UE,可以通过移交过程支持从LTE PDCP到NR PDCP的MCG DRB的PDCP版本改变。

[0132] 从UE 102的角度来看,仅存在三种承载类型,即MCG DRB、SCG DRB和分割的DRB。分割的DRB可以基于MN判定在MN处终止或者在SN处终止。在EN-DC中,网络可以使用以下配置配置分割的承载(split bearer):

[0133] 分割的承载:NR PDCP容器+RLC上的LTE配置,MAC和物理层+NRRLC上的NR配置容器,MAC和物理层等。

[0134] 其PDCP终止点在MN处的分割的承载可以被称为在MN处终止的分割的承载。其PDCP终止点在SN处的分割的承载可以被称为在SN处终止的分割的承载。EN-DC中的安全密钥处理有三种选择:

[0135] a. 每个PDCP终止点一个安全密钥,即2个安全密钥

[0136] b. 用于MCG、分割和SCG承载的单独安全密钥,即3个安全密钥

[0137] c. 每个DRB一个安全密钥

[0138] 在选项中,UE 102使用两组密钥,即一组用于所有MCG DRB和MCG锚定的分割的DRB,另一组用于所有SCG DRB和SCG锚定的分割的DRB。这类似于Rel-12LTE DC。在每个网络终止点具有单独的安全密钥的情况下,基于安全密钥的UE 102可以判断(make it out)分割的承载终止于MN或终止于SN。在这种情况下,UE 102将知道PDCP锚点的位置,即,分割的

承载是在MN还是SN处终止。

[0139] 当应用2wh安全密钥解决方案时,不需要对到/从MCG分割的DRB的MCG DRB和到/从SCG分割DRB的SCG DRB类型改变进行MAC重置。这是因为PDCP终止点在这些承载类型转换中不会改变,因此安全密钥也不会改变。对到/从SCG的MCG和到/从SCG分割的承载的MCG类型变化,安全密钥将改变,或者当MCG中的PCe11移交或SN变化时。但是,这也适用于这些承载类型变化的选项b和选项c。

[0140] 对于选项来说,基于所指示的用于分割的承载的安全密钥的UE 102可以确定分割的承载的终止点。对于选项a),在MCG到/从MCG分割和SCG到/从SCG分割承载类型改变期间不需要MAC重置。对于选项b),UE 102对每个承载类型使用不同的密钥,即用于MCG、SCG和分割的承载的三个单独的密钥。在这种情况下,终止于MN或SN的分割的承载可以使用来自MCG和SCG承载的单独密钥,因此在该选项中,分割的承载终止点对于UE102是透明的。对于当安全密钥是对每个DRB时(即选项c))的选项,分割的承载终止点对于UE是透明的。对于所配置的分割的承载,每个承载类型一个安全密钥(选项b)或每个DRB一个安全密钥(选项c),UE 102不能判断分割的承载的终止点。在LTE-NR互连中,可以支持MCG到/从MCG分割以及SCG到/从SCG分割的承载类型改变。选项b和选项c为处理这些承载类型改变带来了额外的复杂性,如下所示:

[0141] i) 在承载类型期间,总是必须改变改变密钥;

[0142] ii) 即使PDCP终止点未发生变化,也会发生承载类型变化的密钥变化(当PDCP终止点发生变化时,应根据安全原则变化密钥);

[0143] iii) 如果密钥变化了,则需要MAC重置,这也可能导致对其他承载的影响。

[0144] 当应用选项b和选项c时,为了避免MAC重置,需要特殊处理以确保其他承载上的数据不受影响。这种特殊处理带来了额外的复杂性,如果应用(选项a),可以完全避免这种复杂性。选项b和选项c要求MCG到/从MCG分割SCG到/从SCG分割的承载类型变化期间进行MAC重置,即使PDCP终止点未变化。为了避免MAC重置,需要特殊处理,这带来了额外的复杂性。当应用选项b和选项c时,分割的承载的PDCP终止点对于UE 102是透明的,这一点在承载类型改变处理或降低复杂性方面并未真正为UE 102带来益处。选项“a”提供与选项“b”和“c”相同级别的安全保护。在EN-DC中,可以支持每个PDCP终止点一个安全密钥,即2个安全密钥。

[0145] 从(NR PDCP配置的)MCG DRB到SCG DRB的承载类型改变涉及用于与MCG DRB相关联的PDCP实体网络中的PDCP锚点从MN改变到SN。由于SN中使用的安全密钥不同于MN中使用的安全密钥,因此PDCP锚点的改变涉及将包括控制信息的信令消息发送到UE 102。响应于用于与MCGDRB相关联的PDCP实体的网络中锚点的改变,控制信息包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一。信令消息可以是承载类型改变消息。从SCG DRB到MCG DRB的承载类型改变触发信令消息,其中MCG PDCP实体如果被配置为NR PDCP实体。当MCG DRB配置有NR PDCP时,EN-DC操作应支持MCG DRB到/从分割的DRB和MCG DRB到/从SCG DRB之间的一步(直接)承载类型改变。

[0146] 从(NR PDCP配置的)MCG DRB到/从MCG分割DRB和SCG DRB到/从SCG分割DRB的承载类型改变不涉及网络中的PDCP锚点改变。由于在这些承载类型改变期间安全密钥是相同的,因此在这些承载类型改变期间不重新建立PDCP,但是从分割的DRB到MCG/SCG DRB的承

载类型改变可以触发PDCP恢复过程。安全密钥不会改变,因为PDCP锚点没有变化,它涉及将包括控制信息的信令消息发送到UE 102。当重新配置为MCG分割DRB时,响应于用于与MCG DRB相关联的PDCP实体的网络中的承载类型改变的指示,控制信息不包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变之一,反之亦然。SCG DRB重新配置到SCG分割DRB的情况也是如此,反之亦然。

[0147] 从MCG DRB(配置的NR PDCP)到SCG分割DRB的承载类型改变涉及用于与MCG DRB相关联的PDCP实体的网络中的PDCP锚点,从MN改变到SN。这可以通过直接改变或两步改变来实现,其中MCG DRB首先被改变为SCG DRB,并且随后SCG DRB被重新配置为SCG分割的DRB。无论直接改变还是两步改变,由于SN中使用的安全密钥不同于MN中使用的安全密钥,所以PDCP锚点的改变涉及将包括控制信息的信令消息发送到UE 102。响应于用于与MCG DRB相关联的PDCP实体的网络中锚点的改变,控制信息包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一。

[0148] 在S-KgNB期间对SCG DRB的处理(即,在SN中使用的安全密钥)由于密钥刷新或SN改变而改变将导致SCG PDCP、SCG RLC重新建立和SCG MAC重置。分割DRB将具有一个PDCP实体,该实体将基于分割的承载的终止点而成为MCG PDCP实体或SCG PDCP实体。除此之外,它还将具有MCG RLC/MAC实体和SCG RLC/MAC实体。

[0149] 对于SCG分割的DRB,因为PDCP终止点在SN,因此UE将配置有SCG PDCP实体。当由于密钥刷新或SN改变而改变S-KgNB时,需要重新建立SCG PDCP/RLC并且需要重置SCG MAC。除此之外,需要重新建立与该分割的承载相关联的MCG RLC实体,并且需要重置MCG MAC以丢弃使用旧密钥的数据。

[0150] 对于MCG分割的DRB,因为PDCP终止点在MN,因此UE将配置有MCG PDCP实体。当SN被改变并且UE配置有MCG分割的DRB时,则不会对MCG PDCP/RLC/MAC实体产生影响,但是相应的SCG RLC/MAC实体将受到影响并且需要重新建立和重置。在这种情况下,仅重置/重新建立与MCG分割的DRB相关联的SCG RLC和MAC实体,但不重新建立MCGPDCP实体,因此无法恢复由于SCG RLC重新建立过程而发生的丢失数据。在SN改变过程期间需要引入用于MCG分割的DRB的PDCP数据恢复过程。

[0151] 集中部署包括CU、DU和TRP(传输接收点)节点。由于这种分割架构,移动性过程的可能类型之一是CU内-DU间移交。在这种情况下,CU实体将没有变化,但是可以在服务于相同CU节点的两个DU实体之间发生切换。在CU内-DU间移交期间,不需要PDCP重新建立,因为PDCP终止点不改变但是当NW侧的RLC和MAC实体改变时,需要对RLC和MAC实体执行重新建立和重置。在CU间移交期间,随着PDCP终止点改变,则需要重新建立和重置所有L2实体。在EN-DC中,对于SCG DRB和分割的DRB,当SN在移交期间不改变时,则重新建立SCG RLC并重置SCG MAC。在EN-DC中,如果通过移交或SN改变发生承载类型改变,则UE需要遵循在移交期间适用的相同规则或用于承载类型改变的SN改变,因为其可能涉及密钥改变或PDCP锚点改变或PDCP版本改变。SN改变是同步SCG重新配置过程,包括重置/重新建立第2层,并且如果配置了SCG DRB,则刷新安全性。如果通过移交过程发生承载类型改变,则MCG承载、分割的承载和SCG承载、MCG/SCG PDCP/RLC应重新建立,并且应重置MCG/SCGMAC。如果通过SN改变过程发生承载类型改变,则重新建立SCG PDCP,重新建立SCG RLC并重置SCG MAC。通过移交或SN改变的承载类型改变可能导致服务中的数据中断。几乎没有承载类型改变,其不涉及PDCP

终止点或密钥的改变。可以在没有移动性过程即移交或SN改变过程的情况下支持那些承载类型改变。考虑如果UE支持每个PDCP终止点一个安全密钥的情况,即2个安全密钥,则MCG和MCG分割的承载之间的承载类型改变不涉及任何密钥或PDCP终止点改变。在这种情况下,不需要任何同步重新配置过程,因为PDCP终止点不改变。可以在没有移动性过程(即,没有移交)的情况下支持这种类型的承载改变,因为数据不会对其他承载产生影响。因此,用户平面不会有中断并且可以减少延迟。在MN/SN没有变化的情况下,应该可以在没有移动性过程的情况下改变承载类型。只有当密钥、PDCP版本和PDCP终止点不变时,才可能进行无移动性过程的承载类型改变。对于SCG DRB和SCG分割的DRB之间的承载类型改变也是如此。

[0152] MCG DRB到/从SCG DRB类型改变选项涉及密钥和PDCP终止点的改变。在MCG到SCG承载类型改变期间,当MCG RLC实体重新配置为SCGRRLC实体时,将释放MCG RLC实体和MCG MAC之间的对应映射,并且将在SCG RLC实体和SCG MAC实体之间创建新映射。在SCG到MCG承载类型改变期间也是如此。在这种情况下,尽管MCG和SCG MAC实体将具有使用旧密钥的数据但是不需要重置MCG MAC和SCG MAC,因为由于RLC实体的释放或重新配置将释放相应的逻辑信道映射。结果,旧数据将自动被MAC丢弃。类似地,在MCG分割承载到MCG或SCG分割承载到SCG承载类型改变期间,将释放相应的逻辑信道,因此不需要进行MAC重置。

[0153] 当在MCG DRB到/从SCG分割的DRB之间发生承载类型改变时,它涉及密钥改变以及PDCP终止点改变。由于这个MCG MAC将具有使用旧密钥集的数据,因为RLC实体和MAC实体之间的相应映射将不会被释放,由于需要它以重置MCG MAC实体。可以支持MCG分割的DRB和MCGDRB或SCG分割的DRB和SCG DRB之间的承载类型改变,而无需重新建立PDCP和RLC实体并且不重置MAC实体。这适用于密钥或PDCP终止点或PDCP版本改变没有变化的情况。NW可以在没有移交或SN改变过程的情况下支持这种承载类型改变。当没有移动性过程发生承载类型改变时,不需要重新建立和重置L2实体。EN-DC操作应支持MCG DRB到/从MCG分割的DRB之间的一步(直接)承载类型改变,而不使用移交过程。EN-DC操作应支持SCG DRB到/从SCG分割的DRB之间的一步(直接)承载类型改变,而不使用移交过程或SN改变过程。

[0154] MCG和SCG之间的承载类型改变涉及密钥改变和PDCP终止点改变,因此需要用于MCG和SCG之间的承载改变的PDCP类型的重新建立过程。不需要为MCG到/从SCG承载类型改变重置MAC实体。MAC到/从SCG承载类型改变还可以引起RLC版本的改变,即LTE RLC到NR RLC的改变。在MCG到SCG承载类型改变期间,UE 102需要进行RLC重新建立过程,因为它可能由于LTE RLC中的重新排序功能而具有缓冲数据。UE 102可以为MCG实体进行RLC重新建立,然后将MCG RLC实体重新配置为SCG RLC实体。在SCG到MCG承载类型改变期间,因为NR RLC不支持重新排序功能,因此不需要进行RLC重新建立。UE 102可以简单地释放SCGRRLC实体并建立MCG RLC实体。EN-DC操作应支持MCG到/从SCG承载之间的一步(直接)承载类型改变与PDCP重新建立类型过程,而不使用移交过程或SN改变过程。对于SCG到MCG承载类型改变,不需要RLC重新建立,并且可以通过释放SCG RLC实体并建立MCG RLC实体来支持承载类型改变。MCG和SCG分割的DRB之间的承载类型改变涉及密钥改变和PDCP终止点改变,因此需要PDCP类型的重新建立过程。MCG到/从SCG分割的DRB之间的承载类型改变需要MAC重置。

[0155] 以下进一步讨论用于各种架构和移动性场景的用户平面操作的实施例。

[0156] 1A. 移动性场景:在本公开中,当UE 102从一个——即,源DU/源TRP/源小区——移动/切换到另一个——即,在相同CU/NB中的目标DU/目标TRP/目标小区——(即源和目标

DU/TRP/单元的CU/NB相同)时,用于场景中的各种架构的用户平面操作如下:

[0157] 架构选项1:当UE 102从一个DU/TRP/小区移动/切换到相同CU/NB中的另一个DU/TRP/小区时,为架构选项1的所提出的用户平面操作(为每个DRB)(如图2A所示)如下:

[0158] A. 在一个实施例中,其中PDCP使用状态变量或参数Next\_PDCP\_TX\_SN和Next\_PDCP\_RX\_SN,对于作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB,维持Next\_PDCP\_TX\_SN和Next\_PDCP\_RX\_SN的值(即,不被重置为零)。Next\_PDCP\_TX\_SN指示将要发送的下一个PDCP SDU的PDCP序列号。Next\_PDCP\_RX\_SN指示将要接收的下一个PDCP SDU的PDCP序列号。在另一实施例中,其中PDCP使用状态变量或参数TX\_NEXT和RX\_NEXT,对于作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB,维持TX\_NEXT和RX\_NEXT的值(即,不被重置为零)。TX\_NEXT指示将要发送的下一个PDCP SDU的COUNT值。RX\_NEXT指示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值。COUNT值由HFN和PDCP SN组成。COUNT的X MSB指示HFN,COUNT的剩余位指示PDCP序列号(SN)。

[0159] B. 在一个实施例中,PDCP使用状态变量或参数TX\_HFN和RX\_HFN,TX\_HFN和RX\_HFN的值也被保持,即,对于作为当前UE 102配置的一部分的每个无线承载,它不被重置为零。TX\_HFN指示用于生成用于将要发送的PDCP PDU的计数器值的超帧号值。RX\_HFN指示用于生成用于所接收的PDCP PDU的计数器值的超帧号值。

[0160] C. 在一个实施例中,其中PDCP使用状态变量或参数RX\_REORD,RX\_REORD的值也被保持,即它不被重置为零。RX\_REORD指示与已触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值。

[0161] D. 不刷新安全密钥(即,UE 102不生成用于加密和/或完整性保护的新安全密钥)。UE 102为作为当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载使用已经建立的接入层(AS)安全密钥。

[0162] E. 如果SN状态报告由RRC配置,则UE 102发送SN状态报告(例如,PDCP SN状态)。每个无线承载有一个发送状态报告的配置。网络(即,NB/CU 103)指示UE 102是否需要发送SN状态报告。在一个实施例中,这仅适用于AM数据无线承载。

[0163] F. NB/CU 103可以将SN状态报告(例如,PDCP SN状态)发送到UE 102。UE 102不需要等待SN状态报告以恢复UL传输。在一个实施例中,这仅适用于AM数据无线承载。

[0164] G. 对于AM数据无线承载,UE 102在目标DU/TRP/小区中重新发送在最后连续确认的PDCP SDU之后从第一PDCP SDU开始的所有上行链路PDCP SDU,即在源DU/TRP/小区中尚未确认的最老的PDCP SDU(例如,在RLC处),不包括由目标DU/TRP/小区的通过PDCP SN的报告来确认接收的PDCP SDU。

[0165] H. CU/NB 103重新发送尚未在源DU/TRP/小区中成功发送的PDCP SDU,除了由UE 102基于PDCP SN的报告确认接收的PDCP SDU。在一个实施例中,这仅适用于AM无线承载。

[0166] I. 存储在PDU重排序缓冲器中的PDCP PDU被解密和解压缩并保存在与COUNT相关联的PDCP中。

[0167] J. 报头压缩协议(ROHC)(如果ROHC配置为DRB)未重置。

[0168] K. 为当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载重置/重新建立RLC实体。如果重置/重新建立的RLC实体是发送TM RLC实体,则它丢弃所有RLC SDU。如果重置/重新建立的RLC实体是接收UM RLC实体,则它执行以下操作:

[0169] -如果可能,重新组装来自UMD PDU的SN<VR(UH)的RLC SDU(VR(UH)状态变量保持

在接收到的UMD PDU中具有最高SN的UMD PDU的SN之后的SN的值,并且其用作重新排序窗口的较高边缘),在这样做时删除RLC报头,并且如果之前没有递送,则以RLCSN的升序将所有重新组装的RLC SDU递送到上层;

[0170] -丢弃所有剩余的UMD PDU。

[0171] 如果重置/重新建立的RLC实体是传输UM RLC实体,则它丢弃所有RLC SDU。如果重置/重新建立的RLC实体是AM RLC实体,

[0172] -如果可能,在接收侧重新组装来自AMD PDU的SN<VR (MR)的任何字节段的RLC SDU,(VR (MR)等于VR (R)+AM\_Window\_Size,并且它保留超出接收窗口的第一AMD PDU的SN值,并且用作接收窗口的较高边缘。VR (R)保持在最后一个顺序完全接收的AMD PDU之后的SN的值,并且它用作接收窗口的下边缘)。这样做时,删除RLC头,并且如果之前没有递送,则以RLC SN的升序将所有重新组装的RLC SDU递送到上层;

[0173] -丢弃接收端的剩余AMD PDU和AMD PDU的字节段;

[0174] -丢弃发送端的所有RLC SDU和AMD PDU;丢弃所有RLC控制PDU。

[0175] 重置/重新建立的每个RLC实体停止并重置所有定时器并将所有状态变量重置为其初始值。

[0176] L.重置或重新建立MAC实体:MAC实体被配置为:将每个逻辑信道的Bj初始化为零;停止(如果运行)所有计时器;将所有timeAlignmentTimers视为已过期并执行相应的操作;将所有上行链路HARQ进程的NDI设置为值0;停止(如果有的话)正在进行的RACH程序;丢弃(如果有的话)显式信号ra-PreambleIndex和ra-PRACH-MaskIndex;刷新Msg3缓冲区;取消(如果有的话)触发调度请求程序;取消(如果有的话)所触发的缓冲状态报告程序;取消(如果有的话)所触发的功率余量报告程序;刷新所有DL HARQ进程的软缓冲区;对于每个DL HARQ进程,考虑将TB的下一个接收传输作为第一次传输;释放(如果有的话)临时C-RNTI。在一个实施例中,基于来自网络的指示,timeAlignmentTimers被认为是过期的。除非从网络接收到明确释放的指示或者除非从网络接收到新的C-RNTI,否则可以在一个实施例中维持C-RNTI。

[0177] M.如果源DU/TRP/小区和目标DU/TRP/小区属于相同的定时提前组(Timing advance group,TAG),则UE 102不在目标DU/TRP/小区中执行随机接入(RA)。网络可以指示UE 102是否应该执行RA。

[0178] 在一个实施例中,对于架构选项1(即,图2A),如果在移交命令中存在对UE 102重新建立PDCP的明确指示(即,具有移动性控制信息的RRC重新配置消息)。这在图5A和图5B中示出。在接收移交命令时,为当前UE102配置的一部分的每个数据无线承载重置/重新建立RLC实体。MAC实体也被重置或重新建立。在一个实施例中,对于UM数据无线承载(即,在UM模式中配置有RLC的数据无线承载),其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102重置参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在替代实施例中,对于UM数据无线承载(即,在UM模式中配置有RLC的数据无线承载),其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102重置参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。对于UM数据无线承载,ROHC被重置(在替代实施例中ROHC可以不被重置,并且可以在RRC重新配置消息中指示是否重置)。在一个实施例中,对于AM数据无线承载(即,在AM模式中配置有RLC的数据无线承载),其中PDCP子层使用参数

或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值:Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在对于AM数据无线承载(即,在AM模式中配置有RLC的数据无线承载)的替换实施例中,其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值:TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。对于AM数据无线承载(即,配置有AM模式下的RLC的DRB),重置ROHC。刷新用户平面和控制平面的访问层安全密钥。如果PDCP SN状态报告由RRC配置,则UE 102发送PDCP SN状态报告。对于AM数据无线承载,UE 102重新发送从最后连续确认的PDCP SDU之后的第一PDCP SDU开始的所有上行链路PDCP SDU,即,尚未确认的最老的PDCP SDU(例如,在RLC处),不包括PDCP SDU。对于UM DRB,对于已经与PDCP SN相关联但相应的PDU先前未被提交给较低层(即RLC)的每个PDCP SDU,考虑从上层接收的这些PDCP SDU,在PDCP重新建立之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序执行PDCP SDU的传输,而不用重新启动丢弃计时器。这些PDCP SDU中的每一个将被重新分配PDCP SN。它们将被加密(和/或完整性保护)并再次压缩报头。对于AM DRB,对于已经与PDCP SN相关联但相应的PDU先前未被提交给较低层(即RLC)的每个PDCP SDU,在PDCP重新建立之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序执行PDCP SDU的传输。这些PDCP SDU中的每一个都不被重新分配PDCP SN。但是,它们将被加密(和/或完整性保护)并再次压缩报头。要注意的是,当UE 102配置有双连接或多连接时,类似的指示(UE 102重新建立PDCP的明确指示)可以存在于用于辅节点改变的RRC重新配置消息中。在用于承载类型改变的RRC重新配置消息中也可以存在类似的指示。

[0179] 在一个实施例中,对于体系结构选项1(即,图2A),当没有明确指示(或显式指示不提供PDCP重新建立指示或显式指示指示UE继续PDCP)到UE 102时,为了在移交命令中重新建立PDCP(即,具有移动性控制信息的RRC重新配置消息),在接收移交命令时,不为作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB重新建立PDCP实体。这在图5A和图5B中示出。在接收移交命令时,为作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB重置/重新建立RLC。MAC实体也被重置或重新建立。在一个实施例中,对于UM以及AM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在替代实施例中,对于UM以及AM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。对于AM以及UL DRB,ROHC不会重置。用户平面和控制平面的访问层安全密钥不刷新。如果由RRC配置,则UE 102可以发送PDCP SN状态报告。

[0180] 此外,对于AM数据无线承载,UE 102从在最后连续确认的PDCP SDU之后的第一PDCP SDU开始重新发送所有上行链路PDCP SDU,即,尚未确认的最老的PDCP SDU(例如,在RLC处),不包括接收被确认的PDCP SDU。换句话说,UE以相关联的COUNT值的升序,执行从由较低层(即,RLC)尚未确认成功递送的第一PDCP数据PDU重新发送先前提交给重新建立的AM RLC实体的所有PDCP数据PDU。

[0181] 图5A和图5B是根据本文公开的实施例的由UE 102基于PDCP重新建立指示信息执行的示例操作如图5A和图5B所示,在步骤502,UE 102接收RRC重新配置消息。在504,UE 102确定该PDCP重新建立指示是否包括在所接收的RRC重新配置消息中。如果UE 102确定PDCP

重新建立指示不包括在接收到的RRC重新配置消息中,则在506的实施例中,对于UM以及AM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。替代地,在506,对于UM以及AM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。在508,UE 102不重置ROHC,并且在510,UE 102不刷新AS安全密钥。

[0182] 如果UE 102确定PDCP重新建立指示包括在接收的消息中,则在实施例中,在512,对于UM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102重置参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在替代实施例中,在512,对于UM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102重置参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。在实施例中,在514中,对于AM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在替代实施例中,在514,对于AM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD的值。

[0183] 在516,UE 102重置ROHC,并且在518,UE 102刷新安全密钥。

[0184] 在520,对于UM无线承载,对于已经与PDCP SN相关联但是相应的PDU先前未被提交给较低层(即RLC)的每个PDCP SDU,考虑新从上层接收到的新的PDCP SDU,在PDCP重新建立之前,与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序执行PDCP SDU的传输,而不重新启动丢弃定时器。这些PDCP SDU中的每一个将被重新分配PDCP SN。它们将被加密(和/或完整性保护)并再次压缩报头。对于AM DRB,在PDCP重新建立之前,对于已经与PDCP SN相关联但相应的PDU先前未被提交给较低层(即RLC)的每个PDCP SDU,与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序执行PDCP SDU的传输。这些PDCP SDU中的每一个都不被重新分配PDCP SN。但是,它们将被加密(和/或完整性保护)并再次压缩报头。

[0185] 在522,对于AM承载,UE 102从最后连续确认的PDCP SDU之后的第一PDCP SDU——即,尚未确认的最老的PDCP SDU(例如,在RLC处)——开始重新发送所有的上行链路PDCP SDU,不包括确认了其接收的PDCP SDU。

[0186] 在524,为每个无线承载重置/重新建立RLC实体,并且在526,重置/重新建立MAC实体。

[0187] 在一个实施例中,代替显式的PDCP重新建立指示,在双连接SCG改变或其他安全配置的情况,可以通过安全信息的存在来隐含地指示PDCP重新建立,例如,移交命令消息或辅小区组(SCG)计数器中的下一跳链计数(NCC)。这在图6A和图6B中示出。在接收移交命令(或SCG改变)时,为是当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载重置/重新建立RLC实体。MAC实体也被重置或重新建立。在一个实施例中,对于UM数据无线承载(即,在UM模式中配置有RLC的数据无线承载),其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102重置参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在替代实施例中,对于UM数据无线承载(即,在UM模式中配置有RLC的数据无线承

载),其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102重置参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。重置ROHC(在替换实施例中可以不重置ROHC,并且可以在RRC重新配置消息中指示是否重置)。在一个实施例中,对于AM数据无线承载(即,在AM模式中配置有RLC的数据无线承载),其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值:Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在AM数据无线承载的替换实施例中(即,在AM模式中配置有RLC的数据无线承载),其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值:TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。对于在AM模式中配置有RLC的数据无线承载,ROHC被重置。刷新用户平面和控制平面的访问层安全密钥。如果RRC配置了PDCP SN状态报告,则UE 102发送PDCP SN状态报告。UE 102从最后连续确认的PDCP SDU之后的第一PDCP SDU开始重新发送所有上行链路PDCP SDU,即,尚未确认的最老的PDCP SDU(例如,在RLC处),不包括已确认接收的PDCP SDU。对于UM DRB,对于已经与PDCP SN相关联但是相应的PDU先前未被提交给较低层(即,RLC)的每个PDCP SDU,在PDCP重新建立之前,UE 102以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序执行PDCP SDU的传输,而无需重新启动丢弃计时器。这些PDCP SDU中的每一个将被重新分配PDCP SN。它们将被加密(和/或完整性保护)并再次压缩报头。对于AM DRB,对于已经与PDCP SN相关联但相应的PDU先前未被提交给较低层(即RLC)的每个PDCP SDU,在PDCP重新建立之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序执行PDCP SDU的传输。这些PDCP SDU中的每一个都不被重新分配PDCP SN。但是,它们将被加密(和/或完整性保护)并再次压缩报头。

[0188] 在一个实施例中,对于架构选项1(图2A),当没有安全信息时,例如,在双连接SCG改变或其他安全配置的情况下,移交命令或SCG计数器中的NCC,则PDCP不重新建立。这在图6A和图6B中示出。在双连接SCG改变或其他安全配置的情况下,接收到没有NCC或SCG计数器的移交命令时,不为作为当前UE配置的一部分的每个DRB重新建立PDCP实体。在一个实施例中,对于UM以及AM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在替代实施例中,对于UM以及AM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。不为AM和UM DRB重置ROHC。不刷新用户平面和控制平面的访问层安全密钥。如果由RRC配置,则UE 102可以发送PDCP SN状态报告。对于AM数据无线承载,UE 102从最后连续确认的PDCP SDU之后的第一PDCP SDU开始重新发送所有上行链路PDCP SDU,即,尚未被确认的最老的PDCP SDU(例如,在RLC处),不包括已确认接收的PDCP SDU。换句话说,UE 102以相关联的COUNT值的升序,从较低层(即RLC)尚未确认成功递送的第一PDCP数据PDU,执行先前提交给重新建立的AM RLC实体的所有PDCP数据PDU的重新发送。

[0189] 图6A和图6B是根据本文公开的实施例的由UE 102基于安全密钥改变指示信息执行的示例操作。

[0190] 参照图6A和图6B,在602,UE 102接收RRC重新配置消息。在604,UE 102确定接收到的消息中是否包括的安全信息(例如,NCC、安全计数器等)?如果UE 102确定在所接收的消息中不包括安全信息,则在实施例中,在606中,对于UM以及AM数据无线承载,其中PDCP子层

使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102保持(即不重置为零)参数或变量的值Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。可替代地,在606,对于UM以及AM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。在608,UE 102不重置ROHC,并且在610,UE 102不刷新安全密钥。

[0191] 如果UE 102确定安全信息包括在所接收的消息中,则在612,对于UM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102重置参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在612的替代实施例中,对于UM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102重置参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。在614的实施例中,对于AM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在替代实施例中,在614,对于AM数据无线承载,其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。

[0192] 在616,UE 102重置ROHC,并且在618,UE 102刷新安全密钥。

[0193] 在620,对于UM无线承载,对于已经与PDCP SN相关联但是相应的PDU先前未被提交给较低层(即RLC)的每个PDCP SDU,考虑从上层新接收的这些PDCP SDU,在PDCP重新建立之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序执行PDCP SDU的传输,而不重新启动丢弃定时器。这些PDCP SDU中的每一个将被重新分配PDCP SN。它们将被加密(和/或完整性保护)并再次压缩报头。对于AM DRB,对于已经与PDCP SN相关联但相应的PDU先前未被提交给较低层(即RLC)的每个PDCP SDU,在PDCP重新建立之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序执行PDCP SDU的传输。这些PDCP SDU中的每一个不被重新分配PDCP SN。但是,它们将被加密(和/或完整性保护)并再次压缩报头。

[0194] 在622,对于AM承载,UE 102从最后连续确认的PDCP SDU之后的第一PDCP SDU开始重新发送所有上行链路PDCP SDU,即,尚未确认的最老的PDCP SDU(例如,在RLC处),不包括确认接收的PDCP SDU。

[0195] 在624,对每个无线承载重置/重新建立RLC实体,并且在626,重置/重新建立MAC实体。

[0196] 架构选项2:当UE 102从一个DU/TRP移动/切换到同一CU中的另一个DU/TRP(即源和目标DU/TRP/Ce11的CU相同)时,建议的用于架构选项2的用户平面操作(用于每个DRB)(在图2B中示出)如下:

[0197] a) PDCP实体未重新建立

[0198] a. 在一个实施例中,在PDCP使用状态变量或参数Next\_PDCP\_TX\_SN和Next\_PDCP\_RX\_SN的情况下,对于作为当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载,维持Next\_PDCP\_TX\_SN和Next\_PDCP\_RX\_SN的值(即,不被重置为零)。Next\_PDCP\_TX\_SN指示将要发送的下一个PDCP SDU的PDCP序列号。Next\_PDCP\_RX\_SN指示将要接收的下一个PDCP SDU的PDCP序列号。在另一实施例中,其中PDCP使用状态变量或参数TX\_NEXT和RX\_NEXT,对于作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB,维持TX\_NEXT和RX\_NEXT的值(即,不被重置为零)。TX\_NEXT指

示将要发送的下一个PDCP SDU的COUNT值。RX\_NEXT表示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值。COUNT值由HFN和PDCP SN组成。COUNT的X MSB只是HFN，COUNT的剩余位指示PDCP序列号(SN)。

[0199] b. 在一个实施例中，其中PDCP使用状态变量或参数TX\_HFN和RX\_HFN，TX\_HFN和RX\_HFN的值也被保持，即，对于作为当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载，它不被重置为零。TX\_HFN指示用于生成用于将要发送的PDCP PDU的计数器值的超帧号值。RX\_HFN指示用于生成用于接收的PDCP PDU的计数器值的超帧号值。

[0200] c. 在一个实施例中，其中PDCP使用状态变量或参数RX\_REORD，RX\_REORD的值也被保持，即它不被重置为零。RX\_REORD指示与已触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值。

[0201] d. 不刷新安全密钥(即，UE 102不生成用于加密和/或完整性保护的新安全密钥)。UE 102使用已经建立的AS安全密钥用于作为当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载。

[0202] e. UE 102不发送任何SN状态报告。

[0203] f. UE PDCP实体在目标DU/TRP/小区中不尝试重新发送在源DU/TRP/小区中已经完成传输的任何PDCP SDU，而是UEPDCP实体开始与其他PDCP SDU的传输。

[0204] g. 在目标DU 105中不重新发送PDCP SDU。

[0205] h. 存储在PDU重排序缓冲器中的PDCP PDU被解密和解压缩并保存在与COUNT相关联的PDCP中。

[0206] i. ROHC未重置。

[0207] b) 不为作为当前UE 102配置的一部分每个数据无线承载重置/重新建立RLC。

[0208] c) 重置或重新建立MAC实体。此外，MAC实体被配置为：将每个逻辑信道的Bj初始化为零；停止(如果正在运行)所有计时器；考虑所有timeAlignmentTimersas过期并执行相应的操作；将所有上行链路HARQ进程的NDI设置为值0；停止(如果有的话)正在进行的RACH程序；丢弃显式信号ra-PreambleIndex和ra-PRACH-MaskIndex，(如果有的话)；刷新Msg3缓冲区；取消(如果有的话)被触发的调度请求程序；取消(如果有的话)被触发的缓冲状态报告程序；取消(如果有的话)被触发的功率余量报告程序；刷新所有DL HARQ进程的软缓冲区；对于每个DL HARQ进程，考虑将TB的下一个接收传输作为第一传输；释放(如果有的话)临时C-RNTI。在一个实施例中，基于来自网络的指示，timeAlignmentTimers被认为是过期的。除非从网络接收到明确释放的指示或者除非从网络接收到新的C-RNTI，否则可以在一个实施例中维持C-RNTI。

[0209] d) 如果源和目标DU/TRP/小区属于相同的TAG，则UE 102不在目标DU/TRP/小区中执行RA。网络可以指示UE 102是否应该执行RA。

[0210] 架构选项3：当UE 102从一个DU/TRP/小区移动/切换到相同CU/NB103中的另一个DU/TRP/小区时，为架构选项3的所提出的用户平面操作(为每个DRB)(如图2C所示)如下：

[0211] a) PDCP实体未重新建立。

[0212] a. 在一个实施例中，其中PDCP使用状态变量或参数Next\_PDCP\_TX\_SN和Next\_PDCP\_RX\_SN，对于作为当前UE102配置的一部分的每个DRB，维持Next\_PDCP\_TX\_SN和Next\_PDCP\_RX\_SN的值(即，不被重置为零)。Next\_PDCP\_TX\_SN指示将要发送的下一个PDCP SDU的

PDCP序列号。Next\_PDCP\_RX\_SN指示将要接收的下一个PDCP SDU的PDCP序列号。在另一实施例中,其中PDCP使用状态变量或参数TX\_NEXT和RX\_NEXT,对于作为当前UE102配置的一部分的每个DRB,维持TX\_NEXT和RX\_NEXT的值(即,不被重置为零)。TX\_NEXT指示将要发送的下一个PDCP SDU的COUNT值。RX\_NEXT指示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值。COUNT值由HFN和PDCP SN组成。COUNT的X MSB指示HFN,COUNT的剩余位指示PDCP序列号(SN)。

[0213] b. 在一个实施例中,其中PDCP使用状态变量或参数TX\_HFN和RX\_HFN,也维持TX\_HFN和RX\_HFN的值,即,对于作为当前UE 102配置的一部分的每个无线承载,它不被重置为零。TX\_HFN指示用于生成用于将要发送的PDCP PDU的计数器值的超帧号值。RX\_HFN指示用于生成用于所接收的PDCPPDU的计数器值的超帧号值。

[0214] c. 在一个实施例中,其中PDCP使用状态变量或参数RX\_REORD,也维持RX\_REORD的值,即它不被重置为零。RX\_REORD指示与已触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值。

[0215] d. 不刷新安全密钥(即,UE 102不生成用于加密和/或完整性保护的新安全密钥)。UE 102使用已经建立的AS安全密钥用于作为当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载。

[0216] e. UE 102不发送任何SN状态报告。

[0217] f. UE PDCP实体不尝试在目标DU/TRP/小区中重新发送在源DU/TRP/小区中已经完成传输的任何PDCP SDU,而不是UEPDCP实体开始与其他PDCP SDU的传输。

[0218] g. 在目标DU/TRP/小区中不重新发送PDCP SDU。

[0219] h. 存储在PDU重排序缓冲器中的PDCP PDU被解密和解压缩,并保存在与COUNT相关联的PDCP中。

[0220] i. ROHC未重置。

[0221] b) 不为作为当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载重置/重新建立RLC。给定源DU/TRP/小区的RLC SDU——其传输未在源DU/TRP/小区中完成——经由目标DU/TRP/小区重新发送。即使源DU/TRP/小区部分地发送RLC SDU,也由CU 103发送完整的RLCSDU到目标DU/TRP/小区。可替代地,源DU/TRP/小区可以向CU103指示不发送SDU的哪一部分,并且CU 103经由目标DU/TRP/小区重新发送该部分。

[0222] c) 重置或重新建立MAC实体。此外,MAC实体被配置为:将每个逻辑信道的Bj初始化为零;停止(如果正在运行)所有计时器;考虑所有timeAlignmentTimers过期并执行相应的操作;将所有上行链路HARQ进程的NDI设置为值0;停止(如果有的话)正在进行的RACH程序;丢弃显式信号ra-PreambleIndex和ra-PRACH-MaskIndex,如果有的话;刷新Msg3缓冲区;取消(如果有的话)被触发的调度请求程序;取消(如果有的话)被触发的缓冲状态报告程序;取消(如果有的话)被触发的功率余量报告程序;刷新所有DL HARQ进程的软缓冲区;对于每个DL HARQ进程,考虑将TB的下一个接收传输作为第一传输;释放(如果有的话)临时C-RNTI。在一个实施例中,基于来自网络的指示,timeAlignmentTimers被认为是过期的。除非从网络接收到明确释放的指示或者除非从网络接收到新的C-RNTI,否则可以在一个实施例中维持C-RNTI。

[0223] d) 如果源DU/TRP/小区和目标DU/TRP/小区属于相同的TAG,则UE102不在目标DU/TRP/小区中执行RA。网络可以指示UE 102是否应该执行RA。

[0224] 架构选项4:当UE 102在同一CU/NB 103中从一个DU/TRP/小区移动/切换到另一个DU/TRP/小区时,为架构选项4的所提出的用户平面操作(为每个DRB)(如图2D所示)如下:

[0225] a) PDCP实体未重新建立。

[0226] a. 在一个实施例中,其中PDCP使用状态变量或参数Next\_PDCP\_TX\_SN和Next\_PDCP\_RX\_SN,对于作为当前UE102配置的一部分的每个DRB,维持Next\_PDCP\_TX\_SN和Next\_PDCP\_RX\_SN的值(即,不被重置为零)。Next\_PDCP\_TX\_SN指示将要发送的下一个PDCP SDU的PDCP序列号。Next\_PDCP\_RX\_SN指示将要接收的下一个PDCP SDU的PDCP序列号。在另一实施例中,其中PDCP使用状态变量或参数TX\_NEXT和RX\_NEXT,对于作为当前UE102配置的一部分的每个DRB,维持TX\_NEXT和RX\_NEXT的值(即,它不被重置为零)。TX\_NEXT指示将要发送的下一个PDCP SDU的COUNT值。RX\_NEXT指示将要接收的下一个PDCP SDU的COUNT值。COUNT值由HFN和PDCP SN组成。COUNT的X MSB指示HFN,COUNT的剩余位表示PDCP序列号(SN)。

[0227] b. 在一个实施例中,其中PDCP使用状态变量或参数TX\_HFN和RX\_HFN,也维持TX\_HFN和RX\_HFN的值,即,对于作为当前UE 102配置的一部分的每个无线承载,它不被重置为零。TX\_HFN指示用于生成用于将要发送的PDCP PDU的计数器值的超帧号值。RX\_HFN指示用于生成用于接收的PDCP PDU的计数器值的超帧号值。

[0228] c. 在一个实施例中,其中PDCP使用状态变量或参数RX\_REORD,也维持RX\_REORD的值,即它不被重置为零。RX\_REORD指示与已触发重新排序定时器的开始的PDCP数据PDU相关联的COUNT值之后的COUNT值。

[0229] d. 安全密钥不刷新。UE 102已经建立的AS安全密钥用于作为当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载。

[0230] e. UE 102不发送SN状态报告(例如,PDCP SN状态报告)。

[0231] f. UE PDCP实体不在目标DU/TRP/小区中尝试重新发送在源DU/TRP/小区中已经完成传输的任何PDCP SDU,而不是UEPDCP实体开始与其他PDCP SDU的传输。

[0232] g. 在目标DU/TRP/小区中不重新发送PDCP SDU。

[0233] h. 存储在PDU重排序缓冲器中的PDCP PDU被解密和解压缩并保存在与COUNT相关联的PDCP中。

[0234] i. ROHC未重置。

[0235] b) 不为作为当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载重置/重新建立RLC。

[0236] c) MAC实体未重置或重新建立。

[0237] d) 如果源和目标DU/TRP/小区属于相同的TAG,则UE 102不在目标DU/TRP/小区中执行RA。此外,网络可以指示UE 102是否应该执行RA。

[0238] 在移动性场景1A中——即在相同CU/NB内的DU/TRP/小区改变,由于PDCP实体未被重新定位,因此不需要改变用户平面和控制平面的接入层安全密钥。无论AM还是UM DRB,也无需重置PDCP SN、HFN和ROHC。

[0239] 1B. 移动性场景:当UE 102从一个DU/TRP/小区移动到另一个CU/NB中的另一个DU/TRP/小区或者UE 102从一个CU/NB移动到另一个CU/NB时,解释在用户平面操作中。

[0240] 当UE 102从一个DU/TRP/小区移动/切换到不同CU/NB中的另一个DU/TRP/小区时,为所有架构选项的所提出的用户平面操作(对于每个DRB)如下:

[0241] a) 在一个实施例中,对于UM数据无线承载(即,在UM模式中配置有RLC的数据无线

承载),其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102重置参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在替代实施例中,对于UM数据无线承载(即,在UM模式中配置有RLC的数据无线承载),其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102重置参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。

[0242] b) 在一个实施例中,对于AM数据无线承载(即,在AM模式中配置有RLC的数据无线承载),其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值:Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在AM数据无线承载的替换实施例中(即,在AM模式中配置有RLC的数据无线承载),其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值:TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。

[0243] c) 源CU/NB向目标CU/NB通知下一个DL PDCP SN以分配给尚未具有PDCP序列号的分组(来自源CU或来自服务GW 101)。

[0244] d) 对于UM数据无线承载,ROHC被重置(在替换实施例中ROHC可以不被重置,并且可以在RRC重新配置消息中指示是否重置)。对于AM数据无线承载(即,在AM模式下配置有RLC的DRB),重置ROHC。

[0245] e) 刷新安全密钥(即刷新与用户平面和控制平面相关联的密钥层级)。

[0246] f) 对于在AM模式中配置有RLC的DRB,如果由RRC配置,则UE 102发送SN状态报告(例如,PDCP SN状态)。RRC指示UE需要向哪个无线承载发送状态报告。

[0247] g) 对于在AM模式中配置有RLC的DRB,源NB/CU可以将SN状态报告(例如,PDCP SN状态)发送到UE 102。UE 102不需要等待以恢复UL传输。

[0248] h) 对于在AM模式中配置有RLC的DRB,UE 102在目标DU/TRP/小区中重新发送从最后连续确认的PDCP SDU之后的第一PDCP SDU开始的所有上行链路PDCP SDU,即尚未在源DU/TRP/小区中在RLC处确认的最老的PDCP SDU,不包括由目标DU/TRP/小区基于PDCP SN的报告确认接收的PDCP SDU。对于UM DRB,对于已经与PDCP SN相关联但相应的PDU先前未被提交给较低层(即RLC)的每个PDCP SDU,考虑从上层接收的这些PDCP SDU,在PDCP重新建立之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序执行PDCP SDU的传输,而不重新启动丢弃计时器。这些PDCP SDU中的每一个将被重新分配PDCP SN。它们将被加密(和/或完整性保护)并再次压缩报头。对于AM DRB,对于已经与PDCPSN相关联但相应的PDU先前未被提交给较低层(即RLC)的每个PDCPSDU,在PDCP重新建立之前,以与PDCP SDU相关联的COUNT值的升序执行PDCP SDU的传输。这些PDCP SDU中的每一个都不被重新分配PDCP SN。但是,它们将被加密(和/或完整性保护)并再次压缩报头。

[0249] i) 目标CU重新发送由源CU转发的所有下行链路PDCP SDU并对其进行优先级排序(即,目标CU应该在从S1发送数据之前从X2发送具有PDCP SN的数据),除了其接收由UE 102基于PDCP SN的报告确认的PDCP SDU之外。

[0250] j) 重置ROHC。

[0251] k) 为作为当前UE 102配置的一部分的每个数据无线承载重置/重新建立RLC实体:如果重置/重新建立的RLC实体是发送TM RLC实体,则其丢弃所有RLC SDU。如果重置/重新建立的RLC实体是接收UM RLC实体,则它执行以下操作:如果可能,从SN<VR(UH)的SND PDU

重新组装RLC SDU, (VR(UH) 状态变量保持接收到的UMD PDU中具有最高SN的UMD PDU的SN之后的SN的值, 并且它用作重排序窗口的较高边缘。); 这样做时删除RLC头, 并以RLC SN的升序将所有重新组装的RLC SDU递送到上层, 如果之前没有递送的话; 丢弃所有剩余的UMDPDU。如果重置/重新建立的RLC实体是发送UM RLC实体, 则丢弃所有RLC SDU; 如果重置/重新建立的RLC实体是AM RLC实体, 则它执行以下操作: 如果可能, 从具有 $SN < VR(MR)$  ( $VR(MR)$  等于 $VR(R) + AM\_Window\_Size$ , 并且AMD PDU的任何字节段重新组装RLC SDU, 它保持超出接收窗口的第一AMD PDU的SN值, 并用作接收窗口的较高边缘。 $VR(R)$  保持完全接收到的AMD PDU最后一个序列之后的SN值, 它用作接收窗口的较低边缘); 这样做时删除RLC头, 并按照RLCSN的升序将所有重新组装的RLC SDU递送到上层, 如果之前没有递送的话。丢弃接收端的剩余AMD PDU和AMD PDU的字节段; 丢弃发送端的所有RLC SDU和AMD PDU; 丢弃所有RLC控制PDU。重置/重新建立的每个RLC实体停止并重置所有定时器; 将所有状态变量重置为其初始值。

[0252] 1) 重置或重新建立MAC实体。此外, MAC实体被配置为: 将每个逻辑信道的Bj初始化为零; 停止(如果运行)所有计时器; 考虑所有timeAlignmentTimersas过期并执行相应的操作; 将所有上行链路HARQ进程的NDI设置为值0; 停止(如果有的话)正在进行的RACH程序; 丢弃显式信号ra-PreambleIndex和ra-PRACH-MaskIndex, 如果有的话; 刷新Msg3缓冲区; 取消(如果有的话)被触发的调度请求程序; 取消(如果有的话)被触发的缓冲状态报告程序; 取消(如果有的话)被触发的功率余量报告程序; 刷新所有DL HARQ进程的软缓冲区; 对于每个DLHARQ进程, 考虑将TB的下一个接收传输作为第一传输; 释放(如果有的话)正临时C-RNTI。

[0253] m) 由UE 102在目标DU中执行RA。

[0254] 在移动性方案1B中, 即DU/TRP/小区跨两个不同的CU/NB改变。由于PDCP实体从一个CU/NB重新定位到另一个CU/NB, 因此需要改变/刷新用户平面和控制平面的接入层安全密钥。

[0255] 对于移动性场景1A和移动性场景1B, 用户平面操作在网络侧和UE 102侧是不同的。同样在移动性场景1A内, 对于不同的架构选项, 用户平面操作在网络侧和UE侧102是不同的。因此, 当UE 102从一个DU/小区/TRP切换到另一个DU/小区/TRP时, 它应该识别并执行适当的操作。

[0256] 图7A至图7B和图8A至图8B描绘了根据本文公开的实施例的当UE102从源TRP/DU切换到目标TRP/DU时由UE 102执行的各种操作。

[0257] 表1

	来自 eNB 103 的功能指示	目的
[0258]	RLC_Reset_Indication	指示是否需要重置/重新建立 RLC 实体。该指示与无线承载或流特定有关。
	Retransmission_Indication	指示 UE 102 是否在目标 DU 中重新发送在源 DU 中完成传输的任何 SDU。注意, 传输完成并不意味着接收端成功接收。该指示与无线承载或流特定有关。
	MAC_Reset_Indication	指示是否需要重置或重新建立 MAC。该指示与 UE 102 特定有关。
[0259]	SN_Status_Report_Indication	指示 UE 102 是否需要发送 SN 状态 (例如, PDCP SN 状态) 报告。该指示与无线承载或流特定有关。
	Key_Refresh_Indication	指示 UE 102 是否需要刷新安全密钥。该指示可以是无线承载或流特定的或 UE 特定的。
	ROHC_Reset_Indication	指示 UE 102 是否需要重置 ROHC。该指示是无线承载或流量特定的。
	RA_Indication	指示 UE 102 是否在目标 DU 中执行 UL 定时的随机接入。在不执行 RA 的情况下, 使用源 DU 中的 UL 定时。
	参数重置 UM DRB 的指示	指示 UE 102 是否需要重置参数或变量 Next_PDCP_TX_SN、Next_PDCP_RX_SN、TX_HFN 和 RX_HFN、TX_NEXT、RX_NEXT 和 RX_REORD

[0260] 此外, 在从源 TRP/DU/小区切换到目标 TRP/DU/小区之后解释的 UE 102 操作 (如图 7A 至 7C 所示) 如下:

[0261] a) SN 处理: 在一个实施例中, 对于 AM 数据无线承载 (即, 在 AM 模式中配置有 RLC 的数据无线承载), 其中 PDCP 子层使用参数或变量 Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN 和 RX\_HFN, UE 102 维持 (即不重置为零) 参数或变量的值: Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN 和 RX\_HFN。在 AM 数据无线承载的替换实施例中 (即, 在 AM 模式中配置有 RLC 的数据

无线承载),其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值:TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。对于在UM模式下配置RLC的DRB,存在指示指示是否重置参数Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN、TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。

[0262] b) 安全密钥处理:如果UE 102从NB接收指示(即,Key\_Refresh\_Indication)刷新安全密钥,则刷新安全密钥,其中刷新与用户平面和控制平面相关联的密钥层级。否则,安全密钥不会刷新。UE 102为作为当前UE 102配置的一部分的每个无线承载或无线流使用已经建立的AS安全密钥。在替代实施例中,如果UE 102从NB 103接收指示(即,Key\_Continue\_Indication)继续使用已经建立的安全密钥,则不刷新安全密钥。否则刷新安全密钥。

[0263] c) SN状态报告处理:如果UE 102从eNB 103接收到指示,则UE 102发送SN状态报告(例如,PDCP SN状态)。否则,它不发送状态报告。

[0264] d) 重新发送处理:在从eNB 103接收到重新发送的指示(即,Transransmission\_Indication)时,UE 102在目标DU/TRP/小区中重新发送从最后连续确认的PDCP SDU之后的第一PDCP SDU开始的所有上行链路PDCP SDU,即源DU/TRP/小区中尚未确认接收(例如,在RLC处)的最老的PDCP SDU,不包括由目标DU/TRP/小区基于PDCP SN的报告来确认接收的PDCP SDU。

[0265] e) 重新排序处理:存储在PDU重排序缓冲器中的PDCP PDU被解密和解压缩,并保存在与COUNT相关联的PDCP中。

[0266] f) ROHC处理:在从eNB 103接收到指示(即,ROHC\_Reset\_Indication)以重置ROHC时,UE 102重置ROHC。否则,UE 102不重置ROHC。在替代实施例中,在从NB接收指示(即,ROHC\_Continue\_Indication)不重置ROHC时,UE 102继续ROHC。否则重置。

[0267] g) RLC处理:如果UE 102从eNB 103接收到指示以重置RLC,则为作为当前UE 102配置的一部分的每个无线承载或无线流重置/重新建立RLC。否则它不重置RLC。

[0268] h) MAC处理:如果UE 102从eNB 103接收到指示以重置MAC,则重置或重新建立MAC实体。否则它不重置MAC。

[0269] i) RA处理:在一个实施例中,如果源DU/TRP/小区和目标DU/TRP/小区属于相同的TAG,则UE 102不在目标DU/TRP/小区中执行RA。在替换实施例中,网络可以指示UE 102是否应该执行RA。

[0270] j) C-RNTI处理:在一个实施例中,如果源DU/TRP/小区和目标DU/TRP/小区属于相同的CU,则UE 102不释放C-RNTI。在替换实施例中,网络可以指示UE 102是应该维持还是释放C-RNTI。

[0271] 在一个实施例中,代替显式的一位密钥刷新指示,可以通过在RRC连接重新配置中包括SecurityConfig来指示密钥刷新。SecurityConfig的缺失指示不刷新安全密钥。在又一实施例中,代替显式的一位密钥刷新指示,NCC或SCG计数器的缺失隐式地指示不需要安全密钥刷新,否则如果包括则刷新/改变安全密钥。这些实施例适用于切换场景是单连接场景,其中UE 102具有与CU/gNB 103的一个无线链路连接,并且还用于双连接场景中的SCG改变,其中UE 102具有与主节点(MN)和辅节点(SN)的两个无线链路连接。

[0272] 在一个实施例中,如果UE 102能够自己检测到CU 103已经改变,则即使没有Key\_Refresh\_Indication和ROHC\_Reset\_Indication,UE 102也可以分别刷新密钥并重置ROHC。

[0273] 所提出的发明的该实施例中的NB可以基于如表2中所示的移动性场景及其架构来设置指示。

[0274] 表2

来自 NB 103 的功能指示	相同 CU 中的 DU 改变				CU 改变
	Arch 1 (FIG 2A)	Arch 2 (FIG 2B)	Arch 3 (FIG 2C)	Arch 4 (FIG 2D)	
RLC_Reset_Indication	是	否	否	否	是
Retransmission_Indication	是	否	否	否	是
MAC_Reset_Indication	是	是	是	否	是
[0275] SN_Status_Report_Indication	是	否	否	否	是
Key_Refresh_Indication	否	否	否	否	是
ROHC_Reset_Indication	否	否	否	否	是
用于 UM DRB 的参数 resetIndication	否	否	否	否	是
RA_Indication	是/否	是/否	是/否	是/否	是

[0276] 在一个实施例中,网络或通信系统100可以仅支持一些或一个架构选项。可以在这样的系统中定义上述指示的子集。例如,对于仅支持架构选项1的网络,需要用于UM DRB的Key\_Refresh\_Indication、ROHC\_Reset\_Indication和参数重置指示。这三个指示可以单独包括,或者也可以由单个指示(例如,PDCP重新建立指示)代表。

[0277] 在一个实施例中,网络或通信系统100可以仅支持架构选项2A。在这种情况下,只需要由网络发信号通知Key\_Refresh\_Indication和ROHC\_Reset\_Indication。这些可以是两个独立的指示。可替换地,可以存在单个指示,基于其UE 102决定刷新安全密钥和重置ROHC两者。

[0278] 参照图7A到图7C,在702,UE 102为作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB维持(即,不重置)PDCP SN。在704,该方法包括为作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB维持(即,不重置)HFN。在706,UE 102确定发生密钥刷新指示。如果发生密钥刷新指示,则在708,UE 102刷新AS安全密钥。

[0279] 如果没有发生密钥刷新指示,则在710,UE 102将已经建立的AS安全密钥用于作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB。

[0280] 在712,UE 102确定发生ROHC重置指示。如果发生ROHC重置指示,则在714,UE 102重置ROHC。

[0281] 如果未发生ROHC重置指示,则在716,UE 102为作为当前UE 102配置的一部分的每

个DRB维持(即,不重置)ROHC状态(如果配置了)。

[0282] 在718,UE 102继续PDCP重新排序(即,存储在PDU重排序缓冲器中的PDCP PDU被解密和解压缩并保持在与COUNT相关联的PDCP中,)

[0283] 在720,UE 102确定是否发生RLC重置指示。如果没有发生RLC重置指示,则在722,UE 102为作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB执行不重置RLC实体。

[0284] 如果在724处发生RLC重置指示,则UE 102为作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB重置RLC实体。

[0285] 在726,UE 102确定发生重新发送指示。如果在728没有发生重新发送指示,则UE 102允许UE PDCP实体不在目标DU中尝试重新发送已在源DU中完成传输的任何PDCP SDU,而是UE PDCP实体开始与其他PDCPSDU的传输。

[0286] 如果在730没有发生重新发送指示,则UE 102在目标DU中重新发送从最后连续确认的PDCP SDU之后的第一PDCP SDU开始的所有上行链路PDCP SDU,即在源DU中的RLC处未确认的最老的PDCP SDU,不包括由目标DU基于PDCP SN报告确认接收的PDCP SDU。

[0287] 在732,该方法包括确定是否发生MAC重置指示。如果没有发生MAC重置指示,则在734,不重置MAC实体。

[0288] 如果然后在736发生MAC重置指示,则重置MAC实体。

[0289] 在738,UE 102确定是否发生SN状态报告指示。如果在740处没有发生SN状态报告指示,则UE 102不发送PDCP状态报告。

[0290] 如果SN状态报告指示发生,则在742,UE 102经由新DU发送PDCP状态报告。

[0291] 在744,UE 102确定是否发生RA指示。如果RA指示未发生,则在746,UE 102不在目标DU中执行RA。如果然后在748发生RA指示,则UE 102在目标DU中执行RA。

[0292] 实施例2:在一个实施例中,为了帮助UE 102执行与用户平面操作相关的适当动作,网络可以发送表3中列出的一个或多个指示。这些指示可以在RRC中发送。连接重新配置消息或用于TRP/DU切换的任何其他信令消息(例如,波束改变命令)以指示UE 102必须采取与用户平面处理的对应功能相关联的动作。

[0293] 表3

来自 NB 的功能指示	目的
Indication X	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 指示是否               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 需要重置/重新建立 RLC 实体。</li> <li>- UE 102 在目标 DU 中重新发送在源 DU 中完成传输的任何 SDU。注意,传输完成并不意味着接收端成功接收。</li> <li>- UE 102 需要发送 SN 状态(例如, PDCP SN 状态)报告。该指示与无线承载或流特定有关。</li> </ul> </li> </ul>
MAC_Reset_Indication	指示是否需要重置或重新建立 MAC。该指示与 UE 102 特定有关。

[0294]

	Key_Refresh_Indication	指示 UE 102 是否需要刷新安全密钥。该指示可以是无线承载或流特定的或 UE 102 特定的。
[0295]	ROHC_Reset_Indication	指示 UE 102 是否需要重置 ROHC。该指示与无线承载或流特定有关。
	RA_Indication	指示 UE 102 是否在目标 DU 中执行 UL 定时的随机接入。在不执行 RA 的情况下,使用源 DU 中的 UL 定时。

[0296] 如图6A和6B中所示的,在从源TRP/DU/小区切换到目标TRP/DU/小区之后,在本实施例中提出的方法中的UE 102操作如下:

[0297] a) SN处理:在一个实施例中,对于AM数据无线承载(即,在AM模式中配置有RLC的数据无线承载),其中PDCP子层使用参数或变量Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值:Next\_PDCP\_TX\_SN、Next\_PDCP\_RX\_SN、TX\_HFN和RX\_HFN。在替换实施例中,对于AM数据无线承载(即,在AM模式中配置有RLC的数据无线承载),其中PDCP子层使用参数或变量TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD,UE 102维持(即,不重置为零)参数或变量的值:TX\_NEXT、RX\_NEXT和RX\_REORD。对于在UM模式下配置RLC的DRB,可以存在指示指示是否重置参数。

[0298] b) 安全密钥处理:如果UE 102从NB接收指示(即,Key\_Refresh\_Indication)以刷新安全密钥,则刷新安全密钥,其中刷新与用户平面和控制平面相关联的密钥层级。否则,不刷新安全密钥。UE 102为作为当前UE 102配置的一部分的每个无线承载或无线流使用已经建立的AS安全密钥。在替换实施例中,如果UE 102从NB 103接收指示(即,Key\_Continue\_Indication)继续使用已经建立的安全密钥,则不刷新安全密钥。否则刷新安全密钥。

[0299] c) SN状态报告处理:如果UE 102从NB 103接收指示X,则UE 102发送SN状态报告(例如,PDCP SN状态)。否则,它不发送状态报告。

[0300] d) 重新发送处理:当从NB接收到指示(即,指示X)以重新发送时,UE 102在目标DU中重新发送从最后连续确认的PDCP SDU之后的第一PDCP SDU开始的所有上行链路PDCP SDU,即源DU尚未确认接收的最老的PDCP SDU(例如,在RLC处),不包括通过由目标DU基于PDCP SN报告来确认接收的PDCP SDU。

[0301] e) 重新排序处理:存储在PDU重排序缓冲器中的PDCP PDU被解密和解压缩,并保存在与COUNT相关联的PDCP中。

[0302] f) ROHC处理:在从NB接收到指示(即,ROHC\_Reset\_Indication)以重置ROHC时,UE 102重置ROHC。否则,UE 102不重置ROHC。在一个实施例中,在从NB 103接收到不重置ROHC的指示(即,ROHC\_Continue\_Indication)时,UE 102继续ROHC。否则重置

[0303] g) RLC处理:如果UE 102从NB 103接收到指示(即,指示X)以重置RLC,则为作为当前UE 102配置的一部分的每个无线承载或无线流重置/重新建立RLC。否则它不重置RLC。

[0304] h) MAC处理:如果UE 102从NB接收指示以重置MAC,则重置或重新建立MAC实体。否则它不重置MAC。

[0305] i) RA处理:在一个实施例中,如果源DU和目标DU属于相同的TAG,则UE 102不在目标DU中执行RA。在替换实施例中,网络可以指示UE 102是否应该执行RA。

[0306] j) C-RNTI处理:在一个实施例中,如果源DU和目标DU属于不同的CU,则UE释放C-RNTI。在替换实施例中,网络可以指示UE 102是应该维持还是释放C-RNTI。

[0307] k) 在一个实施例中,如果UE 102能够自己检测到CU103已经改变,则即使没有Key\_Refresh\_Indication和ROHC\_Reset\_Indication,UE102也可以分别刷新密钥并重置ROHC。在一个实施例中,如果UE102能够检测到小区104已经改变,则即使没有Key\_Refresh\_Indication和ROHC\_Reset\_Indication,UE 102也可以分别刷新密钥并重置ROHC。

[0308] 在一个实施例中,NB可以基于如表4所示的流动性场景及其架构来设置指示。

[0309] 表4

来自 NB 103 的功能指示	相同 CU 中的 DU 改变				CU 改变
	Arch 1	Arch 2	Arch 3	Arch 4	
Indication X	是	否	否	否	是
MAC_Reset_Indication	是	是	是	否	是
Key_Refresh_Indication	否	否	否	否	是
ROHC_Reset_Indication	否	否	否	否	是
RA_Indication	是/否	是/否	是/否	是/否	是
用于 UM DRB 的参数重置指示	否	否	否	否	是

[0311] 实施例3:在一个实施例中,为了帮助UE 102执行与用户平面操作相关的适当动作,网络发送如表5中所列的架构指示。这些指示可以在RRCConnectionReconfiguration消息或用于TRP/DU切换或广播信令的信令消息(例如,波束改变命令)的任何其他消息中发送。在基于该指示确定架构之后,UE 102执行操作(如为各个架构所定义的)。

[0312] 表5

来自 eNB 的架构指示	目的
[0313] CU_DU_Split_Type	Arch1 - CU: PDCP; DU: RLC/MAC/PHY Arch 2 - CU: PDCP/RLC; DU: MAC/PHY Arch 3 - CU:PDCP/RLC <sub>low</sub> ; DU:RLC <sub>high</sub> /MAC/PHY Arch 4 - CU: PDCP/RLC/MAC; DU: PHY
Indication Y	指示 UE 102 是否需要执行如为移动性方案 1B 所定义的操作。如果该指示不存在, 则 UE 102 基于 CU_DU_Split_Type 执行如为移动性场景 1A 所定义的操作

[0314] 在一个实施例中, 可以将完整的重新配置指示发送到 UE 102。如果 UE102 接收到该指示, 则

[0315] a) SN 处理: SN 被重置。

[0316] b) 安全密钥处理: 刷新安全密钥。

[0317] c) HFN 处理: 重置超帧号或 COUNT。

[0318] d) SN 状态报告处理: UE 102 不发送 SN 状态报告 (例如, PDCP SN 状态)。

[0319] e) 重新发送处理: UE 102 不尝试在目标 DU 中重新发送在源 DU 中已经完成传输的任何 SDU, 而是 UE 102 开始与其他 SDU 的传输。

[0320] f) 重新排序处理: 清空重新排序缓冲区。

[0321] g) ROHC 处理: 重置 ROHC。

[0322] h) RLC 处理: 为作为当前 UE 102 配置的一部分的每个无线承载或无线流重置/重新建立 RLC。

[0323] i) MAC 处理: MAC 实体被重置或重新建立。

[0324] j) RA 处理: 由 UE 102 在目标 DU 中执行 RA。

[0325] k) 重置所有 PDCP 参数/变量。

[0326] 在一个实施例中, 用户平面层 (即 L2 层) 可以用两个子层而不是三个子层建模, 即 PDCP、RLC 和 MAC 子层。如果 L2 层用两层建模, 那么它将类似于图 2C 所示的架构选项, 其中 PDCP 和 RLC 上层形成上子层, RLC 较低层和 MAC 形成下子层。无论用户平面被建模为三个子层结构还是两个子层结构, DU/TRP 切换场景期间的用户平面处理都可以基于表 1 至表 4 中列出的功能指示向 UE 102 指示。例如, 在 RLC 子层中实现的诸如级联和分段的一些功能可以被移动到 RLC 较低层和/或 MAC 子层。RLC 子层和 PDCP 子层内的重新排序功能可以在 PDCP 子层和/或 RLC 上子层中合并在一起。因此, 无论在何处实现相应的功能, 表 1 至表 4 中列出的功能指示都适用于用户平面操作。

[0327] 在一个实施例中,ROHC和安全功能可以不应用于AS协议,因为这些功能可以在网关节点(GW)101或核心网络(CN)节点中实现。在这种情况下,可能不需要ROHC和安全性的UP指示。

[0328] UE 102可以被配置用于双连接(DC)操作,其中主小区组(MCG)包括一个或多个LTE载波,并且辅小区组(SCG)包括一个或多个NR载波。可替换地,UE 102可以配置有DC操作,其中MCG包括NR载波,而SCG包括以下之一:LTE或NR载波。

[0329] 在一个实施例中,先前描述的UP指示中的一个或多个也可以在以下场景中被发送到配置有DC操作的UE 102,并且UE 102执行如先前所解释的操作。

[0330] a.当承载类型从SCG分割改变为SCG承载(没有SeNB改变)时,

[0331] b.当承载类型从分割改变为分割承载时

[0332] c.当承载类型从SCG改变为SCG承载时

[0333] d.当承载类型从MCG分割改变为MCG分割时

[0334] e.当承载类型从MCG分割改变为MCG承载时

[0335] 参照图8A和图8B,在802,UE 102维持(即,不重置)作为当前UE102配置的一部分的每个DRB的PDCP SN。在804,该方法包括维持(即,不重置)作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB的HFN。在806,UE102确定发生密钥刷新指示。如果发生密钥刷新指示,则在808,UE 102刷新AS安全密钥。

[0336] 如果没有发生密钥刷新指示,则在810,UE 102将已经建立的AS安全密钥用于作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB。

[0337] 在812,UE 102确定发生ROHC重置指示。如果发生ROHC重置指示,则在814,UE 102重置ROHC。

[0338] 如果没有发生ROHC重置指示,则在816,UE 102维持(即,不重置)作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB的ROHC状态(如果配置)。

[0339] 在818,UE 102继续PDCP重新排序(即,存储在PDU重排序缓冲器中的PDCP PDU被解密和解压缩并保持在与COUNT相关联的PDCP中)。

[0340] 在820,UE 102确定是否发生指示X。如果指示X未发生,则在828,UE 102为作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB执行不重置RLC实体。

[0341] 在830,UE PDCP实体不在目标DU中尝试重新发送已在源DU中完成传输的任何PDCP SDU,而是UE PDCP实体开始与其他PDCP SDU的传输。在832,UE 102不发送PDCP状态报告。

[0342] 如果然后发生指示X,则在822,UE 102为作为当前UE 102配置的一部分的每个DRB重置RLC实体。

[0343] 在824,UE 102在目标DU中重新发送从最后连续确认的PDCP SDU之后的第一PDCP SDU开始的所有上行链路PDCP SDU,即源DU中的RLC处尚未确认的最老的PDCP SDU,排除由目标DU基于PDCP SN的报告确认接收的PDCP SDU。

[0344] 在826,UE 102经由新DU发送PDCP状态报告。

[0345] 在834,该方法包括确定是否发生MAC重置指示。如果没有发生MAC重置指示,则在836,不重置MAC实体。

[0346] 如果然后发生MAC重置指示,则在838,重置MAC实体。

[0347] 在840,UE 102确定是否发生RA指示。如果没有发生RA指示,则在842,UE 102不在

目标DU中执行RA。如果RA指示然后发生,则在844,UE 102在目标DU中执行RA。

[0348] 图9-图11示出了根据本文公开的实施例的描绘由UE 102执行的用于从源TRP/DU切换到目标TRP/DU的各种操作的序列图。

[0349] 在一个实施例中,TRP/DU切换的过程(如图9所示)可以如下:

[0350] 在902,测量配置由CU/eNB 103通过服务TRP提供给UE 102以用于服务频率。在904,UE 102在检测到物理层处的相邻TRP/DU并且确定TRP-Id时,执行基于BRS或基于一些其他RS的相邻TRP的测量。在906,在L3/RRC层处为新检测到的TRP/DU执行测量的滤波。此外,UE 102然后评估用于服务TRP/DU和一个或多个相邻TRP/DU的测量比较的标准。如果满足发送测量报告的标准,则在908,UE 102发送与服务TRP/DU相关联的测量报告。测量报告经由服务TRP发送到CU/eNB 103。测量报告可以携带服务TRP以及用TRP-Id和TRP-Group Id或Cell-Id标记的一个或多个相邻TRP的基于BRS或一些其他RS的RSRP/RSRQ测量。在波束成形系统中,它可以包括用Beam-Id标记的服务TRP的N个最佳DL波束的RSRP/RSRQ,其中N是其RSRP/RSRQ超过阈值的DL波束的数量。可替换地,它可以携带TRP质量度量,其通过N个最佳DL波束的RSRP/RSRQ的求和或平均而获得。

[0351] CU 103处理测量报告,并且CU 103确定是否需要切换TRP 105。为了切换服务TRP, CU 103发送信令消息,即包括目标TRP-Id的RRC消息。在910,通过服务TRP将信令消息发送到UE 102。在912,信令消息可以包括先前讨论的用于在切换的情况下处理用户平面操作的一个或多个功能指示。它还可以包括关于目标TRP的信息(例如,DL波束ID、DL/UL PHY配置和无线资源配置,无线承载/流配置等)。它还可以包括切换时间。

[0352] 在另一个实施例中,TRP/DU切换的过程可以如图10和图11所示。在这种情况下,UE 102利用目标TRP执行随机接入过程。UE 102标识可以由目标TRP从MSG3中的UE 102获得。目标TRP将其转发到CU 103,然后CU 103可以直接或经由目标TRP向UE 102发送UP指示。在一个实施例中,目标TRP本身可以将UP指示发送到UE 102。这种方法,其中目标TRP将TRP切换/改变命令或波束改变命令发送到UE 102,如图8A和图8B和图9所示。系统信息被分类在在PBCH上广播的最小系统信息和可以通过PDSCH上的专用UE特定信令广播或发送的其他系统信息。其他系统信息包括在称为SI-windows的系统信息时间窗口期间广播的一个或多个系统信息块。

[0353] 在一个实施例中,在检测到RA前导码时由NB 103或TRP 105发送的随机接入响应(RAR)可以包括广播指示符/FLAG。如果广播指示符被设置为“1”或者如果FLAG被设置为“TRUE”,则接收RAR的一个或多个UE102可以解释eNB 103将广播与其他系统信息相关联的一个或多个系统信息块。如果广播指示符/FLAG未包括在MIB中或设置为“0”或“假”,则接收RAR的一个或多个UE 102可以解释NB将不广播其他系统信息的一个或多个系统信息块,并且UE 102需要通过显式请求/响应机制来获取其他系统信息。在另一实施例中,如果由eNB 103发送的随机接入响应(RAR)包括设置为1/TRUE的广播指示符/FLAG,则它还应包括与其他系统信息的一个或多个SI块相关联的一个或多个SI窗口的定时信息。SI-窗口以参照SFN零——即第一无线帧——的系统帧号指示。

[0354] UE身份处理和RLF方面:如果UE 102能够将测量报告发送到包括与一个或多个TRP相关联的RSRP/RSRQ的服务TRP,则服务TRP需要将测量报告转发到NB/CU 103用于决定TRP切换。eNB/CU 103准备TRP切换/改变命令,其包括一个或多个功能指示、L1/L2配置和无线

资源配置、无线承载/流配置,并且提供给服务TRP以发送到UE 102。由于信号质量差或者如果UE 102处于TRP/DU覆盖区域的边缘,则UE 102可能无法接收到TRP切换/改变命令或者可能无法将测量报告本身发送到服务TRP/DU 105用于TRP切换。这种情况类似于在从一个小区切换到另一个小区期间,UE 102在LTE网络中遇到的无线链路故障(RLF)情况。然而,对于相同NB/CU内的TRP切换(即,移动性场景1A),情况略有不同,因为UE上下文存在于CU/NB中。如果TRP切换在不同CU/NB的TRP之间(即,移动性方案1B),则源CU需要通过使UE上下文在目标CU处可用来准备目标CU。

[0355] 此外,在移动性场景1A中准备TRP切换/改变命令的处理时间比移动性场景1B相对较小。因此,在差信号条件下或在TRP/DU覆盖区域边缘情况下,与移动性方案1A相比,在移动性方案1B中接收TRP切换/改变命令的概率较小。然而,在移动性场景1A中,即使UE 102没有接收到TRP切换/改变命令并且UE 102尝试与目标TRP(即,基于UE的移动性)连接,也可以通过从目标TRP发送TRP切换/改变命令在目标TRP中恢复UE 102的连接。可以支持基于UE的移动性,而无需等待来自服务TRP的TRP切换/改变命令。这是可行的,如果向UE 102提供TRP-Group Id和相关联的TRP-Id的列表,使得如果满足评估标准的UE 102新检测到的TRP属于由CU/NB 103提供的TRP-Group Id/TRP Id的列表,然后允许UE 102通过在目标TRP中发起目标TRP中的随机接入而不等待来自源TRP的TRP切换/改变命令来连接到目标TRP。在这种场景中,UE 102将指示与测量报告一起发送到源TRP。UE 102也可以在发送测量报告之后发送该指示。可以通过RRC信令或MAC级别信令发送该指示。源TRP解释该指示为UE 102将不等待接收TRP切换命令,并且源TRP可以停止调度UE 102。UE 102处的大多数用户平面操作被临时冻结,然而,UE 102可以发起对由UE 102从测量报告中报告的TRP之一自动选择的目标TRP中的随机接入。

[0356] 如果目标TRP不属于由CU/NB 103提供的TRP-Group Id/TRP Id的列表,则不允许UE 102在发送测量报告之后自主地连接到目标TRP。在这种情况下,UE 102应等待TRP切换/改变命令。如果UE 102没有接收到TRP切换/改变命令并且UE 102已经在RRC级别基于RLF定时器(即,像LTE的定时器的T310)的过期而声明了RLF,则UE 102应尝试重新建立与目标TRP的RRC连接。除了在UE 102从测量报告中报告的TRP之一自动选择的目标TRP处发起随机接入之外,UE 102处的大多数用户平面操作被临时冻结或暂停。两个程序的区别如下:

[0357] a) 如果目标TRP属于TRP-Group id/TRP-Id,则UE 102向源TRP发送指示并且可以自主地连接到目标TRP而无需等待TRP切换/改变命令。UE 102暂停或冻结用户平面操作,并且从目标TRP接收TRP切换/改变命令,以基于从目标TRP接收的功能指示,恢复与目标TRP的数据交换。

[0358] b) 如果目标TRP不属于TRP-Group id/TRP-Id,则UE 102将测量报告发送到源TRP并等待接收TRP切换/改变命令。如果UE RRC宣布RLF情况并且未接收到TRP切换/改变命令,则UE 102向目标TRP发送RRC重新建立请求消息,并且从目标TRP接收RRC重新建立消息或RRC重新建立拒绝消息。UE 102暂停或冻结用户平面操作,并且在接收到RRC重新建立消息时,UE 102恢复与目标TRP的RRC连接。如果接收到RRC重新建立拒绝消息,则UE 102进入空闲模式并执行小区选择,并对所选小区的TRP发送RRC连接请求。

[0359] 在两种情况下,UE 102都需要将由源TRP分配的C-RNTI和源TRP组Id和源TRP Id(即源Cell-Id)发送到目标TRP。在RRC重新建立情况下,UE 102还需要包括短MAC-1以恢复

安全上下文,而在基于UE 102的自主移动中,UE 102不需要包括短MAC-1。

[0360] 参照图10,在1002,UE 102将RA前导码发送到目标TRP 105a。在1004,目标TRP 105a将RAR发送到UE 102。在1006,UE 102将BF报告与C-RNTI一起发送到目标TRP 105a。在1008,目标TRP 105a将UE Info与C-RNTI一起发送到CU 103。在1010,CU 103将UP指示发送到目标TRP105a。在1012,目标TRP 105a将包括一个或多个用户平面处理指示的波束改变命令发送到UE 102。在1014,UE 102根据接收的指示执行用户平面操作。

[0361] 参照图11,在1102,UE 102将RA前导码发送到目标TRP 105a。在1104,目标TRP 105a将RAR发送到UE 102。在1106,UE 102将BF报告与C-RNTI一起发送到目标TRP 105a。在1108,目标TRP 105a将UE Info与C-RNTI一起发送到CU 103。在1110,CU 103将UP指示发送到目标TRP105a。在1112,目标TRP 105a将波束改变命令发送到UE 102。在1114,CU103将包括一个或多个UP指示的RRCConnectionReconfiguration发送到UE102。在1116,UE 102根据接收到的指示执行用户平面操作。

[0362] 图12A至图12E示出了根据本文公开的实施例的为SDAP配置处理所解释的各种架构。

[0363] SDAP配置处理:5G系统引入了QoS流的概念,其取代了核心网络中的EPS承载概念。这意味着CU/NB 103与网关101之间的用户平面基于QoS流而不是LTE系统中的S1承载。对于特定UE 102,取决于应用/服务的特性和业务的QoS处理,在CU/NB 103和数据网关101之间可以存在一个或多个QoS流。EPS承载处理映射到EPS承载的具有相同QoS的所有用户分组。在EPS承载内,没有进一步区分用户平面分组的处理。5G系统的QoS流概念克服了LTE系统的EPS承载概念的这一缺点。映射到属于UE 102业务的不同QoS流的分组可以被不同地处理。为了在LTE系统中实现相同的差异化处理,需要创建具有不同QoS参数的多个EPS承载。在5G系统中,UE 102的所有不同QoS流由CU/NB 103与数据网关101之间的PDU会话处理。UE 102可具有多于一个PDU会话,这取决于PDN连接的数量。但是,对于一个PDN连接,会创建一个PDU会话。在高层,PDU会话可以与LTE系统中的EPS承载类似。

[0364] 然而,在无线接口上,5G系统100保留了用于用户平面处理的DRB概念。这要求根据QoS要求将属于UE 102的PDU会话的一个或多个QoS流映射到DRB。QoS流到DRB的映射在RAN节点中完成,即在新用户平面协议层内的,位于PDCP之上的称为SDAP(服务数据自适应协议)层的CU/NB 103。SDAP实体位于SDAP子层中。可以为UE定义几个SDAP实体。对于每个单独的PDU会话,对每个小区组配置有SDAP实体。SDAP子层中的SDAP实体为DL和UL两者执行DL流和数据无线承载之间的映射。

[0365] 对于5G系统100的非独立部署,其中在双连接框架内设想LTE和NR之间的互通,存在部署LTE-NR DC的若干选项。在架构(在3GPP中也称为架构选项3(如图12A中所示))中,LTE eNB 107是主节点(MN),NRgNB 103是辅节点(SN),并且MN连接到EPC 106。在该选项中,MCG分割的承载被配置为使用gNB 103。

[0366] 在另一架构选项——即3A——中,LTE eNB 107是主节点(MN),NRgNB 103是辅节点(SN),并且MN和SN连接到EPC 106。在选项3A中,存在直接SCG承载以使用gNB 103。在另一架构选项3X中(如图12B所示),LTE eNB 107是主节点(MN),NR gNB 103是辅节点(SN),并且MN和SN连接到EPC 106。在该选项中,SCG分割的承载被配置为使用gNB103。架构选项3/3a/3x也称为E-UTRAN NR双连接,即EN-DC。

[0367] 在另一架构中,LTE eNB 107是主节点(MN),NR gNB 103是辅节点(SN),并且MN连接到5G核心。在该选项中,MCG分割的承载被配置为使用gNB 103。在另一架构选项(即7A)中,LTE eNB107是主节点(MN),NR gNB 103是辅节点(SN),并且MN和SN连接到5G核心。在选项7A中(如图12C所示),存在直接SCG承载以使用gNB 103。在另一架构选项7X中(如图12D所示),LTE eNB107是主节点(MN),NR gNB 103是辅节点(SN),并且MN和SN连接到5G核心。在该选项中,SCG分割的承载被配置为使用gNB 103。

[0368] 在另一架构(也称为架构选项4(如图12E中所示))中,NR gNB 103是主节点(MN)并且LTE eNB 107是辅节点(SN),并且MN连接到5G核心。在该选项中,MCG分割的承载被配置为使用eNB。在另一个架构选项(即4A)中,NR gNB 103是主节点(MN),LTE eNB 107是辅节点(SN),并且MN和SN连接到5G核心。在选项4A中,存在直接SCG承载以使用eNB。

[0369] 可能不是在所有架构选项中都需要SDAP层,因此从QoS映射角度来看,SDAP层配置对于EN-DC应该是可选的。这是因为EN-DC架构将保留EPS承载概念,因为核心是EPC 106。然而,支持LTE-NR互通的NR UE不知道运营商已部署的架构选项以及在漫游场景中不同的网络运营商可能支持不同架构选项。换句话说,这意味着网络架构不暴露给NR UE,因此UE需要某种指示,无论UE 102是否创建SDAP实体。

[0370] 如果5G CU/NB 103或gNB 103连接到传统4G节点,即EPC 106,则不需要SDAP实体。问题是UE 102如何知道在什么情况下需要SDAP实体以及在什么情况下不需要它。

[0371] 在一个实施例中,对于架构选项3/3a/3x:不需要SDAP层,因为核心网络是不支持QoS流的EPC 106。

[0372] 在一个实施例中,对于架构选项4/4a:需要SDAP层,因为核心网络是支持QoS流的5G核心。

[0373] 在一个实施例中,对于架构选项7/7a/7x:需要SDAP层,因为核心网络是支持QoS流的5G核心。

[0374] 在UE 102的角度看,在架构选项3/3a/3x中,在DRB和EPS承载之间存在一对一映射,因此不需要SDAP层。架构选项3/3a/3x没有PDU会话或QoS流概念。

[0375] 在示例中(如在架构选项3/3a/3x中),LTE是主节点,并且NR gNB 103是辅节点或从属。对于MCG承载,即由MN(即,LTE eNB 107)处理的DRB:在LTE UP堆栈中不需要SDAP层,因为DRB被映射到EPC 106中的EPS承载。对于MCG分割的承载,即DRB由MN(即,LTE eNB 107)处理:在LTE UP栈中不需要SDAP层,因为DRB被映射到EPC 106中的EPS承载。对于SCG承载,即由SN处理的DRB(即,NR gNB 103):在NR UP堆栈中不需要SDAP层,因为DRB被映射到EPC 106中的EPS承载。类似地,对于SCG分割的承载,在NR UP堆栈中不需要SDAP层,因为DRB被映射到EPC 106中的EPS承载。在另一示例中,(如在架构选项7/7a/7x中):LTE是主节点,并且NR gNB 103是辅节点或从属节点。对于MCG或MCG分割的承载,即由MN处理的DRB:在LTE的UP堆栈中需要SDAP层,因为DRB需要被映射到适当的QoS流,其由PDU会话处理到5G核心中的数据网关中。对于SCG承载,即由SN处理的DRB(即,NR gNB 103):在NR UP堆栈中需要SDAP层,因为DRB需要被映射到适当的QoS流,其由PDU会话处理到5G核心的数据网关。类似地,对于SCG分割的承载,在NR UP堆栈中需要SDAP层,因为DRB需要被映射到适当的QoS流,其由PDU会话处理到5G核心中的数据网关101。

[0376] 基于以上说明,在LTE-NR双连接的情况下,需要根据网络架构为无线承载(MCG或

SCG或SCG分割或MCG分割)创建SDAP层。需要一种方法,其使得UE 102能够决定是否在UP堆栈中为无线承载(MCG或SCG或SCG分割或MCG分割)创建SDAP实体。对于SCG和SCG分割,UP堆栈是NR UP堆栈。对于MCG和MCG分割,UP堆栈是LTE UP堆栈。

[0377] 在一个实施例中,当配置DRB(MCG或SCG或MCG分割或SCG分割)时,EPS承载ID包括在DRB配置中。由于EPS承载ID包括在DRB配置中,因此UE 102隐含地理解不需要创建新的SDAP层实体。此外,网络用信号通知用于架构选项(例如,3/3a/3x)的EPS承载ID,其中MN/SN连接到EPC 106。此外,网络不发信号通知架构选项的EPS承载ID(例如,7/7a/7x或4/4a),其中MN/SN连接到5G核心。如果EPS承载ID不包括在DRB配置中,则UE 102创建SDAP层实体。该解决方案要求在LTE DRB配置中使EPS承载ID成为可选的。它还要求EPS承载ID应该可选地包括在NR DRB配置中。此外,SDAP层实体与PDU会话相关联。在一个实施例中,如果PDU会话ID包括在DRB配置中,则UE 102创建SDAP层实体,并且如果EPS承载ID包括在DRB配置中,则UE 102不创建SDAP层实体。该解决方案要求PDU会话ID应该可选地包括在LTE DRB配置中。在一个实施例中,如果SDAP配置(包括PDU会话ID、QoS流到DRB映射等)包括在DRB配置中,则UE 102创建SDAP层实体。该解决方案要求SDAP配置应该可选地包括在LTE DRB配置中。

[0378] 在一个实施例中,当配置DRB(MCG或SCG或MCG分割或SCG分割)时,DRB到QoS流映射包括在DRB配置中。由于DRB到QoS流映射包括在DRB配置中,因此UE 102隐含地理解需要创建新的SDAP层实体。网络向其中MN/SN连接到5G核心的架构选项(例如,7/7a/7x或4/4a),用信号通知DRB到QoS流的映射。网络不向其中MN/SN连接到EPC 106的架构选项(例如,3/3a/3x)用信号通知DRB到QoS流的映射。如果DRB到QoS流映射不包括在DRB配置中,则UE 102不创建SDAP层实体。该解决方案要求在LTE DRB配置中使DRB到QoS流映射成为可选的。它还要求DRB到QoS流映射应该可选地包括在NR DRB配置中。

[0379] 在另一实施例中,当配置DRB(MCG或SCG或MCG分割或SCG分割)时,如果DRB配置中不包括EPS承载ID,但是如果DRB配置中包括DRB到QoS流映射,则UE 102创建SDAP层实体。

[0380] 在另一实施例中,当配置DRB(MCG或SCG或MCG分割或SCG分割)时,在DRB配置中可以存在显式指示以创建SDAP层实体。在一个实施例中,网络向架构选项(例如,7/7a/7x或4/4a)用信号通知该指示以创建SDAP层实体。应注意,无论CG是LTE还是NR,上述方法都可以应用于MCG和SCG。

[0381] 在另一个实施例中,网络可以在专用信令(例如,RRC连接重新配置或NAS信令)或广播信令(例如,系统信息)中指示CN连接(EPC 106或5GC)。此外,如果CN连接是5GC,则UE 102创建SDAP层实体,否则不创建SDAP层实体。如果LTE eNB 107是MN并且CN连接是5GC,则UE 102在LTE UP堆栈中创建SDAP层实体。如果LTE eNB 107是MN并且NR gNB 103是SN并且CN连接是5GC,则如果配置了SCG承载或SCG分割的承载,则UE 102在NR UP堆栈中创建SDAP层实体。

[0382] 在另一场景(场景2)中,对于架构选项3a,LTE是主节点(MN),并且NR gNB 103是辅节点或从属;SCG承载是由NR gNB 103处理的DRB:在NR的UP堆栈中不需要SDAP层,因为SCG DRB被终止为EPS承载,即朝向SGW的S1承载。

[0383] 对于架构选项7a:LTE是主节点(MN),并且NR gNB 103是辅节点(SN)或从属;SCG承载是由NR gNB 103处理的DRB:在NR的UP堆栈中需要SDAP层,因为SCG DRB需要映射到相应的QoS流,其由PDU会话处理到5G中的数据网关。在一个实施例中,当配置了DRB,即,创建了

SCG DRB时,包括DRB到QoS流的映射,则UE 102在NR UP堆栈中创建SDAP层实体。如果未包括DRB到QoS流的映射,则UE 102不在NRUP堆栈中创建SDAP层实体。在另一实施例中,当配置了DRB,即,创建SCG DRB时,在DRB配置中包括在NR UP堆栈中创建SDAP层实体的显式指示。

[0384] 在用于架构选项的另一场景(场景3)中,3x LTE是主节点(MN)并且NR gNB 103是辅节点或从属;SCG分割的承载,即DRB,在SCG中具有PDCP实体,即NR gNB 103和两个RLC实体;在NR中的一个RLC实体和LTE中的另一个RLC实体:在NR的UP堆栈中不需要SDAP层,因为SCG分割的DRB被终止为EPS承载,即在EPC 106中朝向SGW的S1承载。对于架构选项7x:LTE是主节点(MN)和NR gNB 103是辅节点(SN)或从属;SCG分割的承载,即DRB,在SCG中具有PDCP实体,即NR gNB103和两个RLC实体;NR中的一个RLC实体和LTE中的另一个RLC实体:NR的UP堆栈中需要SDAP层。上面为场景2提到的相同方法可以在第三场景中重复使用。

[0385] 对于示例中的选项3a,当创建SCG承载,即由NR gNB 103处理DRB时,不需要SDAP层,因为SCG DRB被终止为EPS承载,即在EPC 106中朝向SGW的S1承载。然而,需要定义如何指示NR RRC信令中的QoS流映射。在一个实施例中,QoS流到DRB映射的指示的缺失UE 102未在NRUP堆栈中创建SDAP实体。

[0386] 即使存在QoS流映射,则这种映射是QoS流和DRB之间的一对一映射,其隐含地意味着DRB映射到EPS承载(DRB到EPS承载是一对一映射)。,但是需要EPS承载ID或显式指示。

[0387] 对于可以经由直接SCG SRB完成的SCG承载配置,甚至在NR信令中也需要指示EPS承载ID。EPS承载ID或E-RAB的存在或缺失可以指示是否在NR UP堆栈中创建SDAP层。

[0388] 所有选项都是可行的,包括在NR RRC信令中支持EPS承载ID,因为NAS是用于EN-DC的LTE NAS。此外,NR RRC和LTE NAS需要互通。在用于NR的RRC信令中,选项将EPS承载ID包括在DRB配置中。如果存在,则无需创建SDAP层实体,否则创建(如果不存在)。无论如何,由于将修改LTE NAS以支持QoS流,因此影响应该在LTE NAS或NR RRC中,而不是在两个协议层。

[0389] 在LTE RRC信令中,需要使EPS承载ID可选,而Rel-14LTE RRC信令EPS承载ID是强制性的。

[0390] 图13示出了根据本文公开的实施例的gNodeB的各种模块。存在于gNodeB中用于与UE 102通信的主要块包括通信模块1302、控制信令模块1304、处理器1306、存储器1308和用户平面管理单元1310。

[0391] 5G NB包括以分布式方式或集中方式实现的CU 103和TRP/DU 105。在一个实施例中,通信模块1302被配置为将PBCH上的同步信号(即PSS/SSS)和波束索引序列以及最小系统信息广播到多个UE 102。在一个实施例中,通信模块1302被配置为执行对应于向/从多个UE 102发送/接收的PDCP、RLC、MAC和PHY层的用户平面操作。在另一实施例中,通信模块1302被配置为向多个UE 102发送一个或多个功能指示。在一个实施例中,通信模块1302被配置为将RRC信令通信到UE 102和从UE 102通信RRC信令。

[0392] 例如,CU 103中的无线通信模块可以被配置为将TRP切换/改变命令通信到一个或多个UE 102。此外,根据物理层波形和下一代无线系统的编码,CU 103中的通信模块1302可以被配置为从一个或多个UE 102发送和接收数据。

[0393] 此外,CU 103中的控制信令模块1304可以被配置为准备要发送到UE102的相关RRC消息,并且还可以被配置为解析从UE 102接收的相关RRC消息。此外,CU 103中的控制信令

模块1304可以被配置为确定要在NB中的相应小区104内发送的承载。本文描述的承载可以是DRB或信令无线承载(SRB)。承载的选择基于若干变量,其包括例如但不限于服务质量要求(QoS)、承载的业务特性以及NB的服务小区的负载和覆盖区域。

[0394] 处理器1306被配置为基于由时钟芯片生成的定时信号来同步操作并执行指令。处理器1306与通信模块1302、控制信令模块1304、存储器1308和用户平面管理单元1310通信。

[0395] 此外,存储器1308还被配置为存储与5G NB/CU103和UE 102的操作有关的信息。存储器1308可以被配置为当UE 102处于连接模式时存储各种UE相关配置,并且用于一个或多个UE 102的UE能力等。

[0396] 此外,用户平面管理单元1310负责各种方面,例如波束级移动性、TRP切换和小区级移动性等。CU 103中的用户平面管理单元1310可以被配置为基于由一个或多个UE 102发送的BRS测量报告,评估TRP切换和移交决定。CU 103从一个或多个UE 102接收测量报告,并决定对该特定UE 102执行TRP切换和/或切换。类似地,CU 103中的用户平面管理单元1310可以被配置为接收用于处理一个或多个UE 102的TRP切换的测量报告。

[0397] 用户平面管理单元1310被配置为确定用于与为UE 102建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点是否改变。此外,用户平面管理单元1310被配置为将包括控制信息的信令消息发送到UE 102。如果用于与为UE 102建立的至少一个数据无线承载相关联的PDCP实体的网络中锚点改变,则控制信息包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一。

[0398] 尽管图13示出了gNodeB的硬件组件,但是应该理解,其他实施例不限于此。在其他实施例中,gNodeB可以包括更少或更多数量的组件。此外,组件的标签或名称仅用于说明目的,并不限制本发明的范围。可以将一个或多个组件组合在一起以执行相同或基本相似的功能,以管理无线通信系统100中的用户平面操作。

[0399] 图14示出了根据本文公开的实施例的UE 102中的各种单元。UE 102包括通信模块1402、控制信令模块1404、处理器1406、存储器1408、用户平面管理单元1410和显示模块1412。处理器1406与通信模块1402、控制信令模块1404、存储器模块1308、用户平面管理单元1410和显示模块1412通信。

[0400] 在一个实施例中,通信模块1402被配置为解码由5G NB 103在PBCH上广播的同步信号、波束索引序列和最小系统信息。在一个实施例中,通信模块1402被配置为接收一个或多个功能指示。在又一实施例中,通信模块1402被配置为接收由5G NB 103发送的TRP切换/改变命令。在一个实施例中,通信模块1402被配置为将RRC信令通信到5G NB 103以及从5G NB103通信RRC信令。

[0401] 在一个示例中,UE 102中的无线通信模块1402可以被配置为进行通信以将测量报告或RRC重新建立请求消息发送到5G NB 103并且从5G NB103接收TRP切换/改变命令或RRC重新建立消息。此外,UE 102中的通信模块1402可以对由5G NB 103服务的下一代RAT的TRP/小区执行随机接入过程。

[0402] 此外,UE 102中的通信模块1402可以被配置为根据为下一代无线系统100假设的物理层波形和编码来发送和接收来自5G NB 103的数据。UE 102中的控制信令模块1404可以被配置为准备要发送到5G NB 103的相关RRC消息,并且还可以被配置为解析从5G NB 103接收的相关RRC消息。

[0403] 存储器1408还被配置为存储与UE 102操作有关的信息。存储器1408可以被配置为存储各种配置,例如在MIB中接收的最小系统配置、从5G NB103接收的测量配置等。UE 102中的用户平面管理单元1410负责诸如TRP切换、小区级移动性以及波束级移动性等的各种方面。UE 102中的用户平面管理单元1410可以被配置为分别基于BRS测量评估TRP切换标准,移交事件并且执行CSI-RS RSRP测量。

[0404] 用户平面管理单元1410被配置为从gNodeB接收信令消息。此外,用户平面管理单元1410被配置为确定信令消息是否包括包含PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一控制信息。此外,用户平面管理单元1410被配置为如果UE 102确定信令消息包括PDCP重新建立指示和安全密钥改变指示之一,则为至少一个数据无线承载执行至少一个操作。

[0405] UE 102中的显示模块1412可以被配置为使得用户可以输入信息或信息可以在显示器上输出,以使用户在UE 102以双连接操作模式操作时理解一些UE操作。大多数UE操作对用户是透明的,并且可能不需要显示器上的用户输入或输出。

[0406] 尽管图14示出了UE 110的硬件组件,但是应该理解,其他实施例不限于此。在其他实施例中,UE 110可以包括更少或更多数量的组件。此外,组件的标签或名称仅用于说明目的,并不限制本发明的范围。可以将一个或多个组件组合在一起以执行相同或基本相似的功能,以管理无线通信系统100中的用户平面操作。

[0407] 可以以呈现的顺序、以不同的顺序或同时执行流程图中的各种动作、行为、框、步骤等。此外,在一些实施例中,在不脱离本发明的范围的情况下,可以省略、添加、修改、跳过等一些动作、行为、块、步骤等。

[0408] 可以使用在至少一个硬件设备上运行的至少一个软件程序并且执行网络管理功能来控制这些元件来实现本文公开的实施例。图1至图13中所示的元件包括可以是硬件设备或硬件设备和软件模块的组合中的至少一个的块。

[0409] 图2A至图2E中所示的架构选项包括与本公开的方法、过程、算法或系统相关地描述的各种单元、块、模块或步骤,其可以使用任何通用处理器以及编程语言、应用和嵌入式处理器的任意组合来实现。

[0410] 具体实施方式的前述描述将如此充分地揭示本文实施方案的一般性质,其他人可通过应用现有知识,容易地修改和/或改编各种应用,这些具体实施方案而不脱离一般概念,并且因此,在所公开的实施例的等同物的含义和范围内,应当并且旨在理解这些改编和修改。应理解,本文采用的措辞或术语是出于描述的目的而非限制。因此,尽管已经根据优选实施例描述了本文的实施例,但是本领域技术人员将认识到,可以在如本文所述的实施例的精神和范围内通过修改来实践本文的实施例。

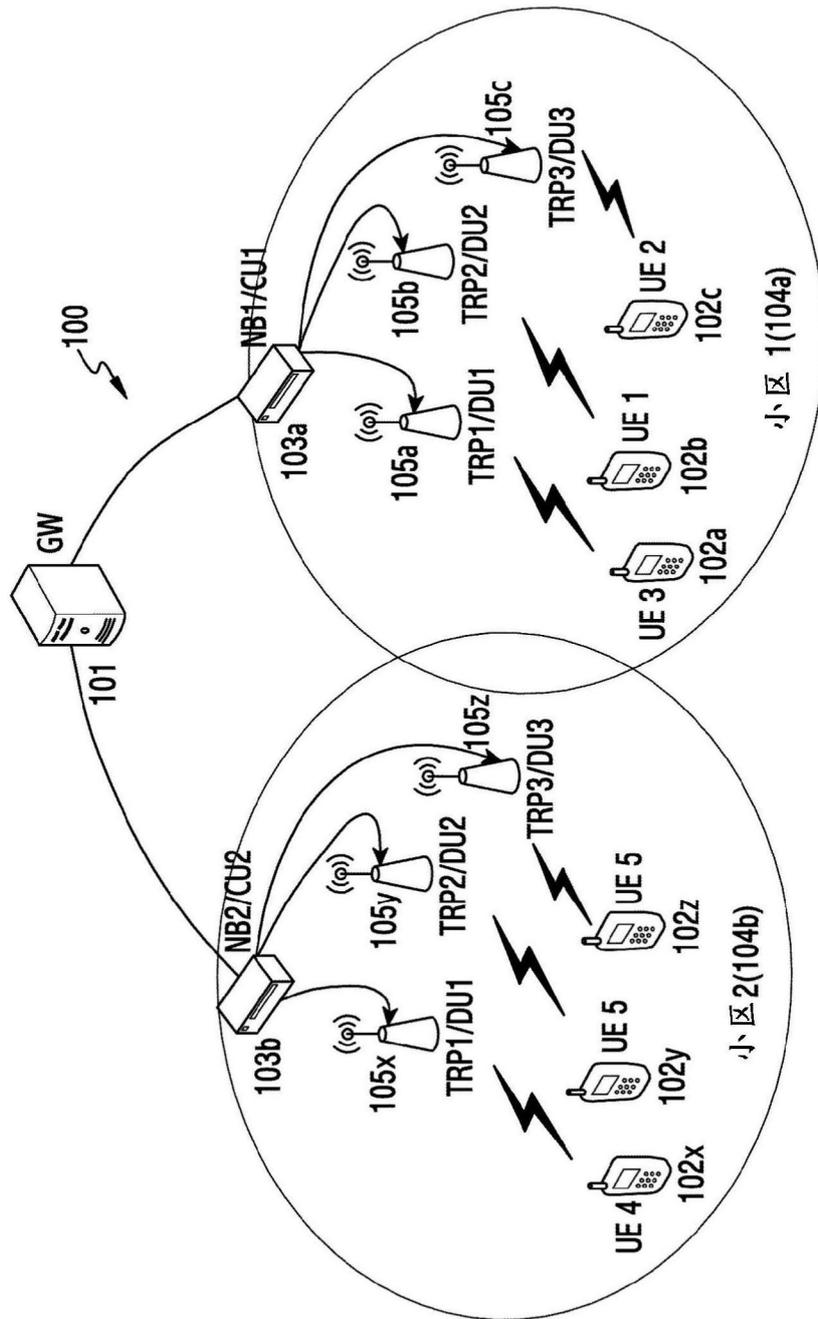


图1A

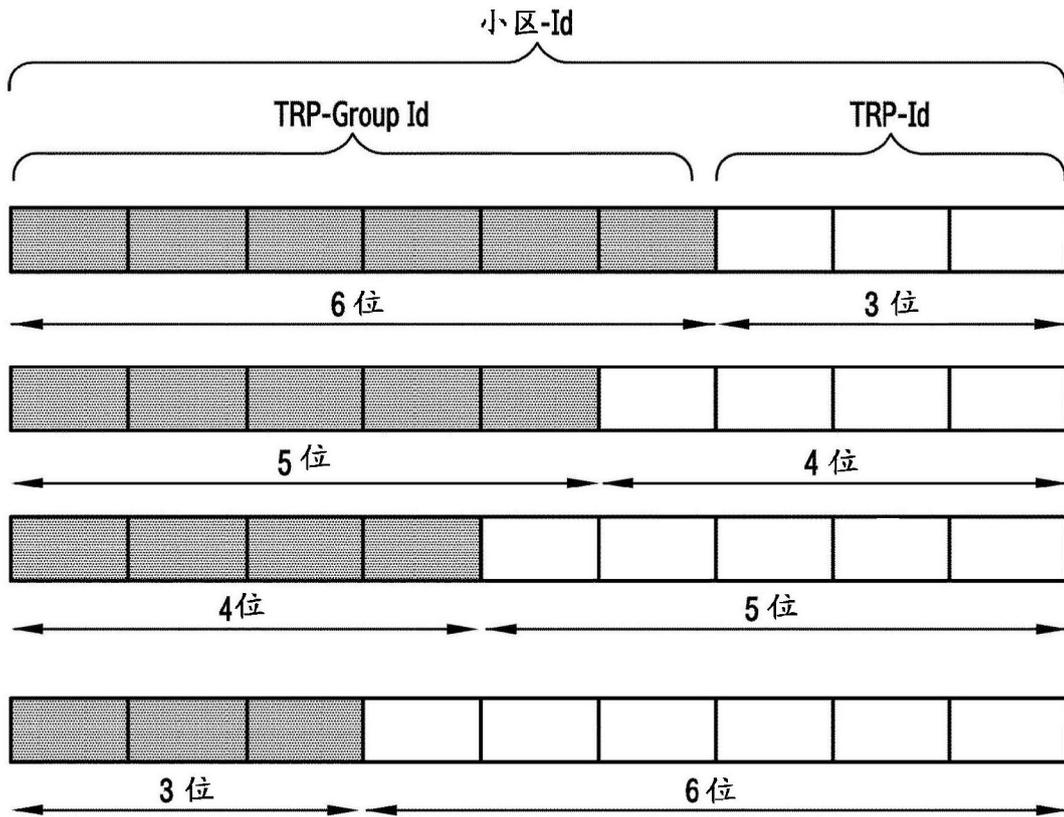


图1B

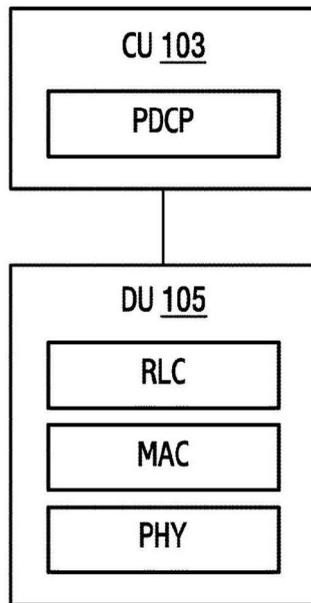


图2A

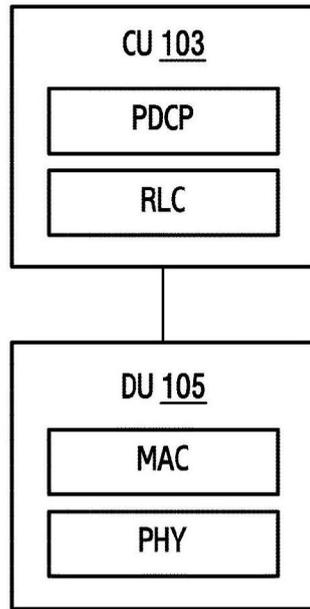


图2B

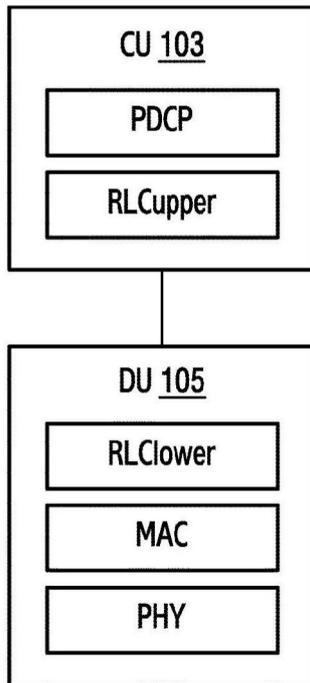


图2C

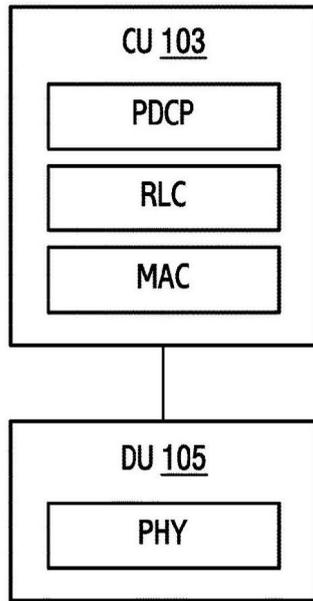


图2D

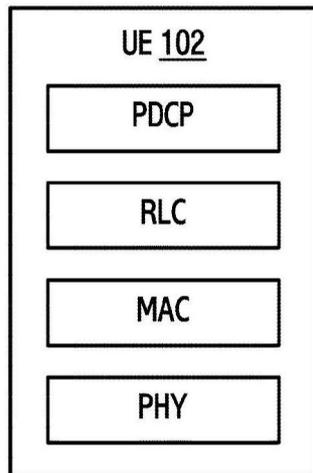


图2E

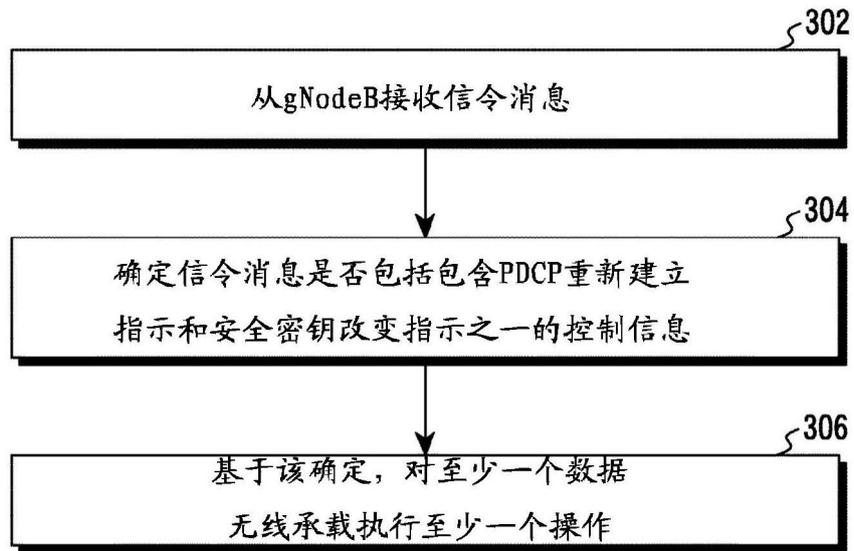


图3

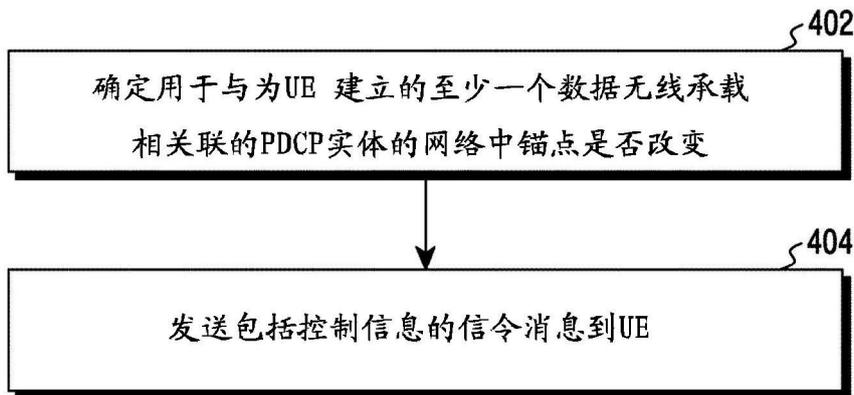


图4

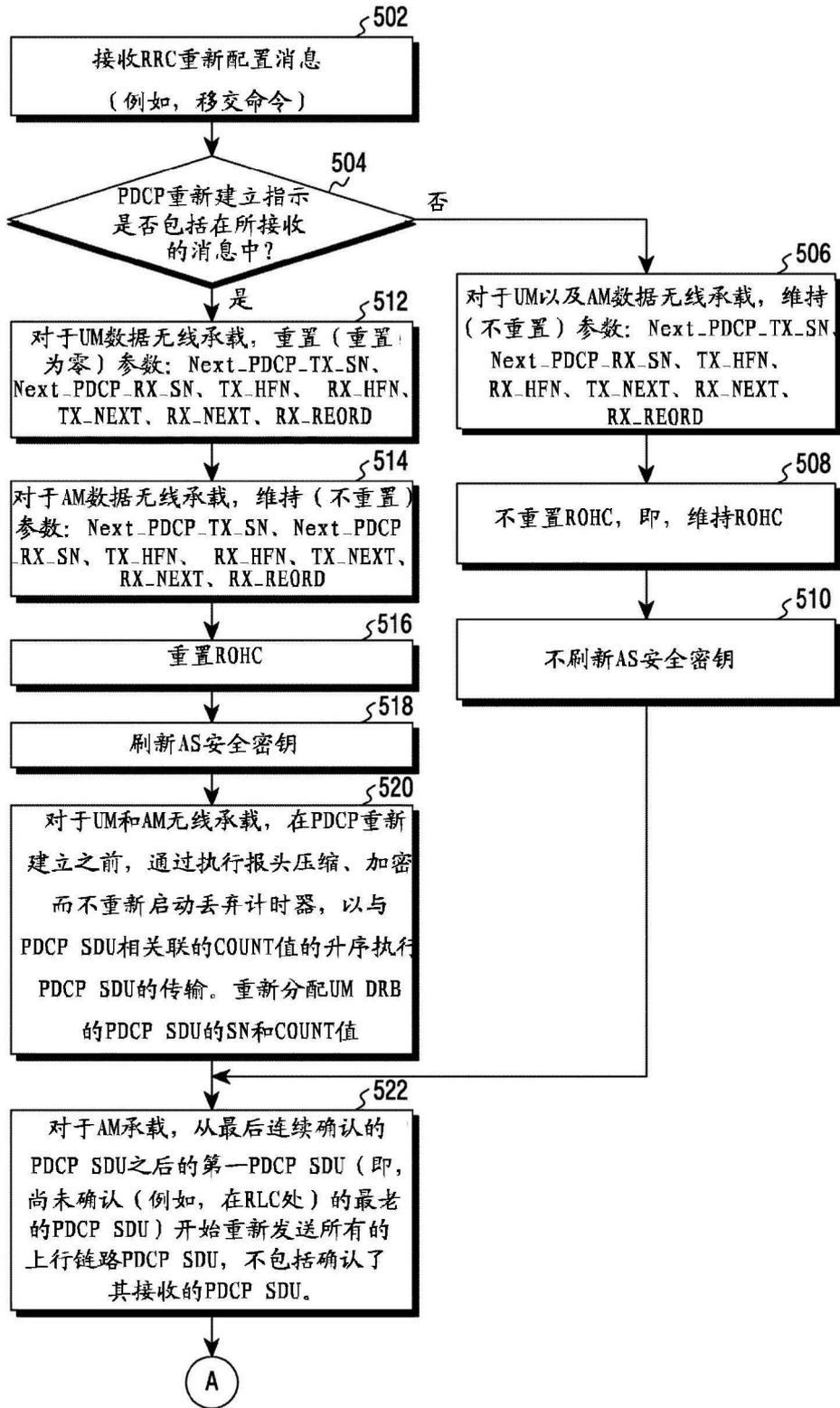


图5A

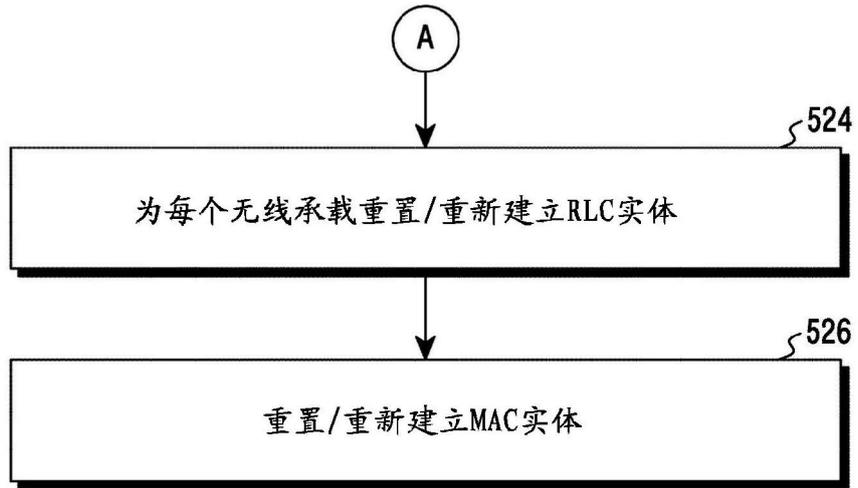


图5B

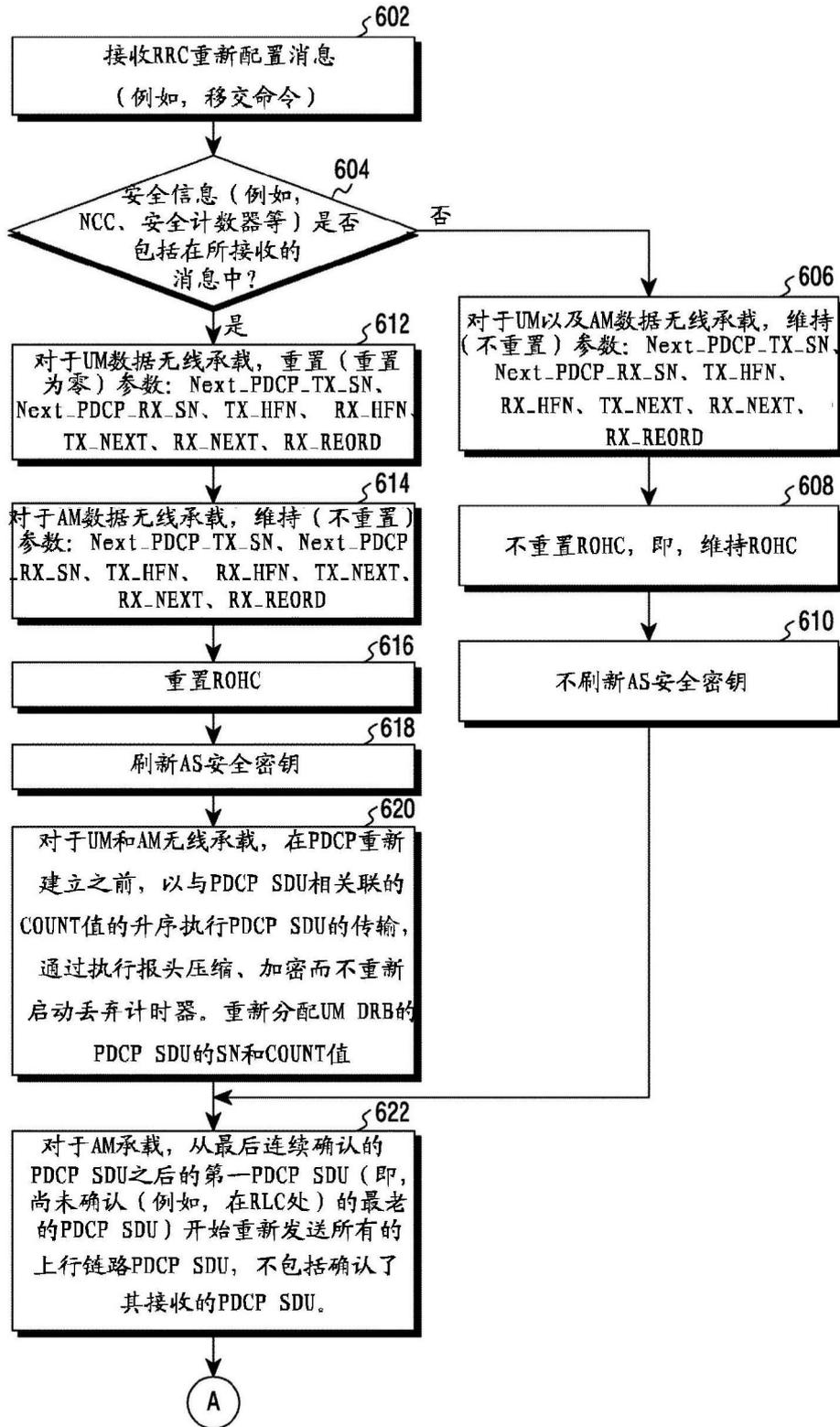


图6A

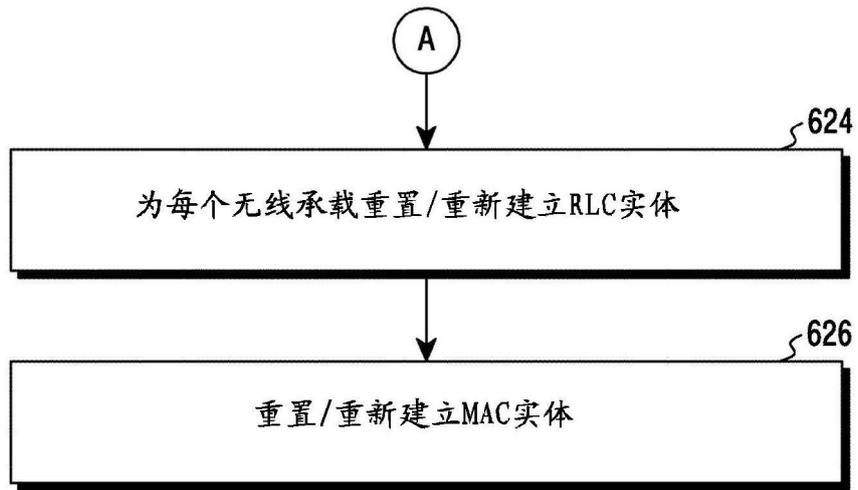


图6B

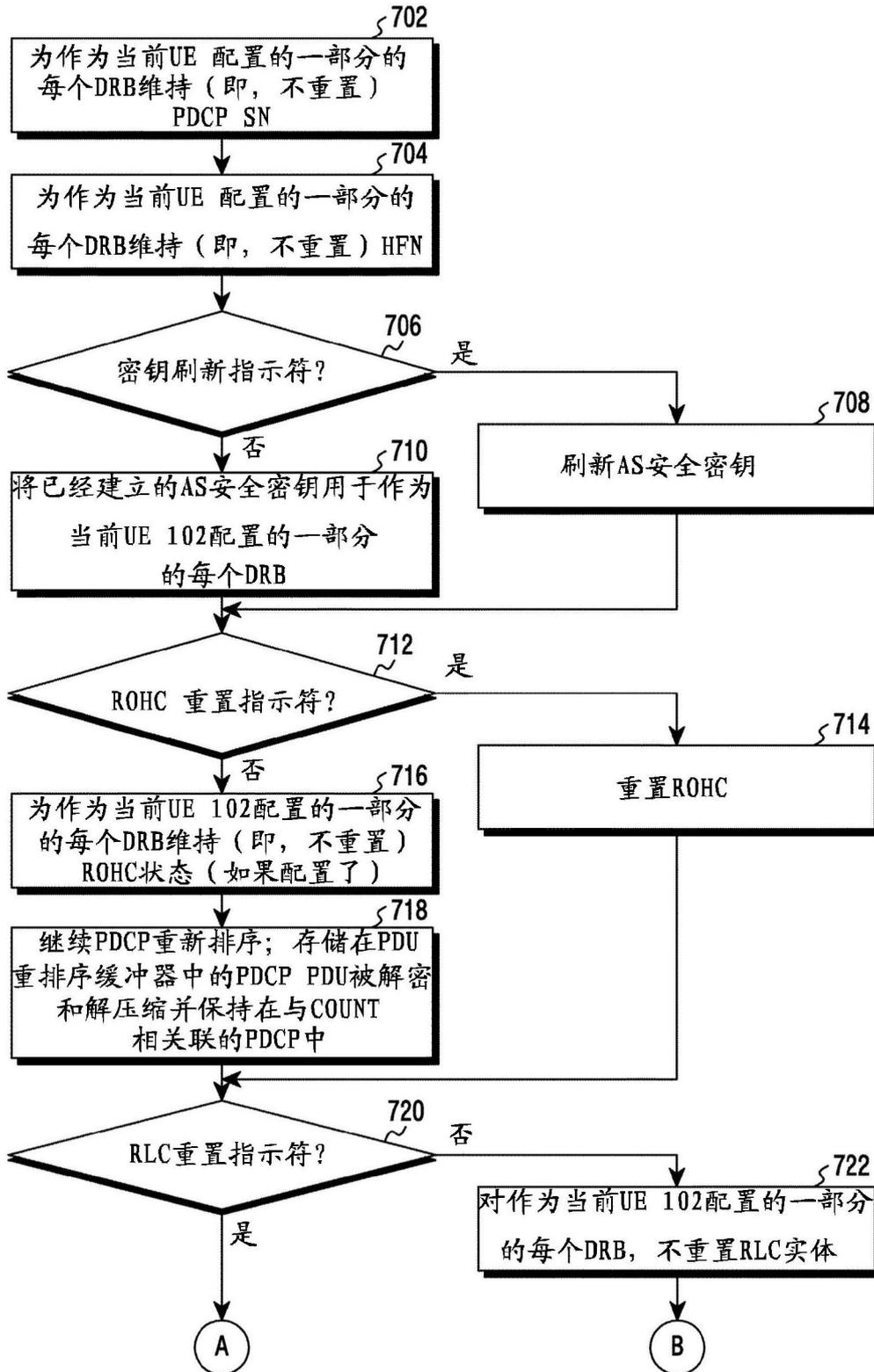


图7A

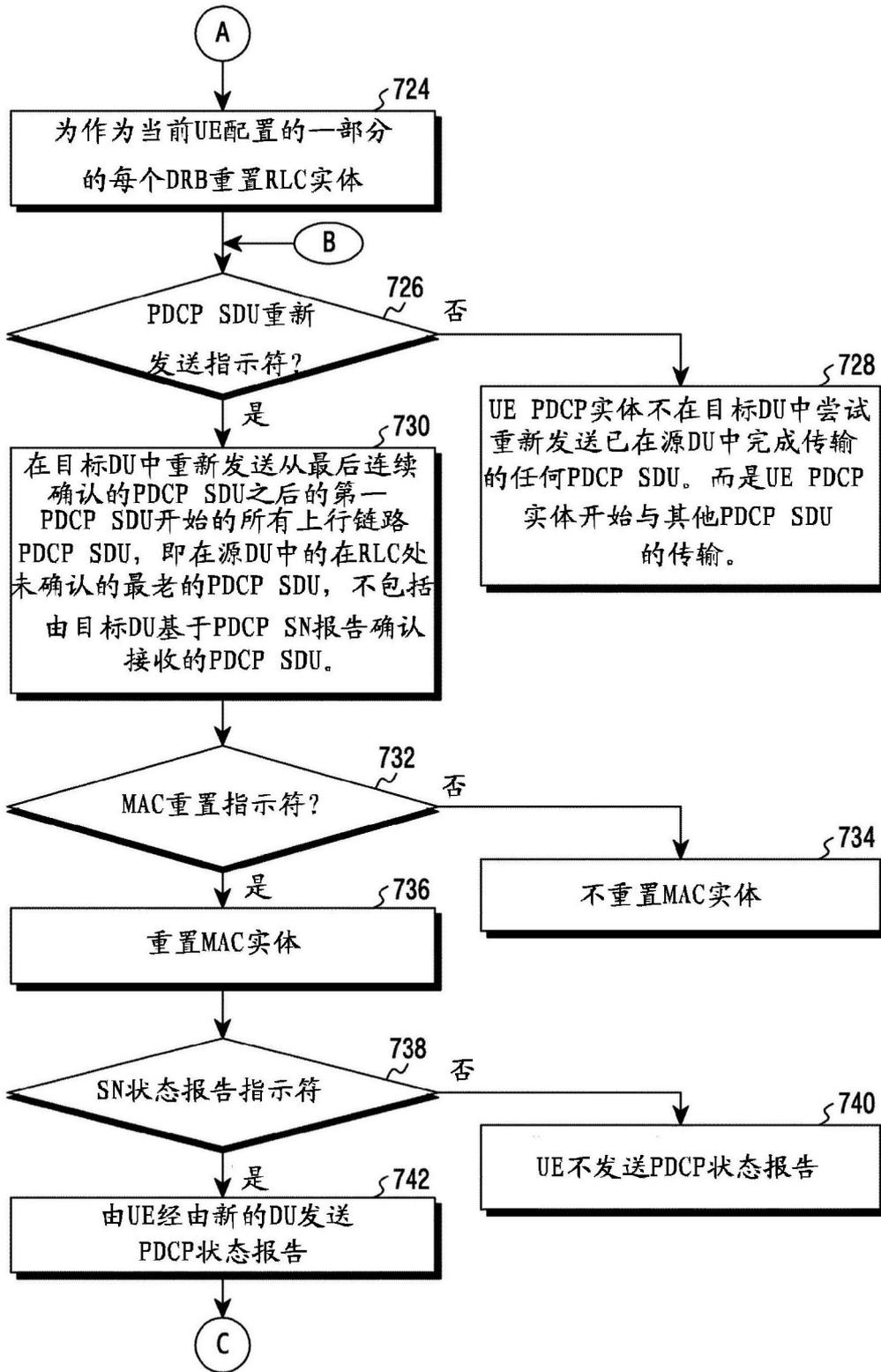


图7B

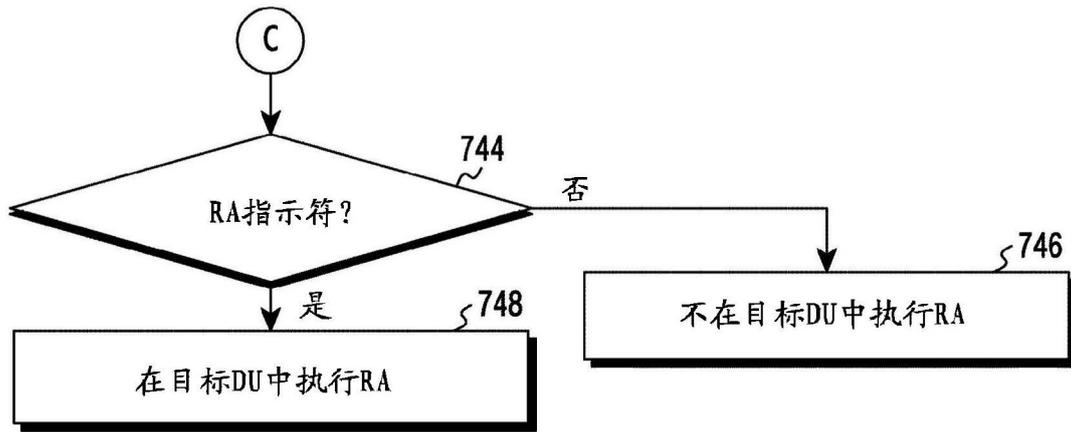


图7C

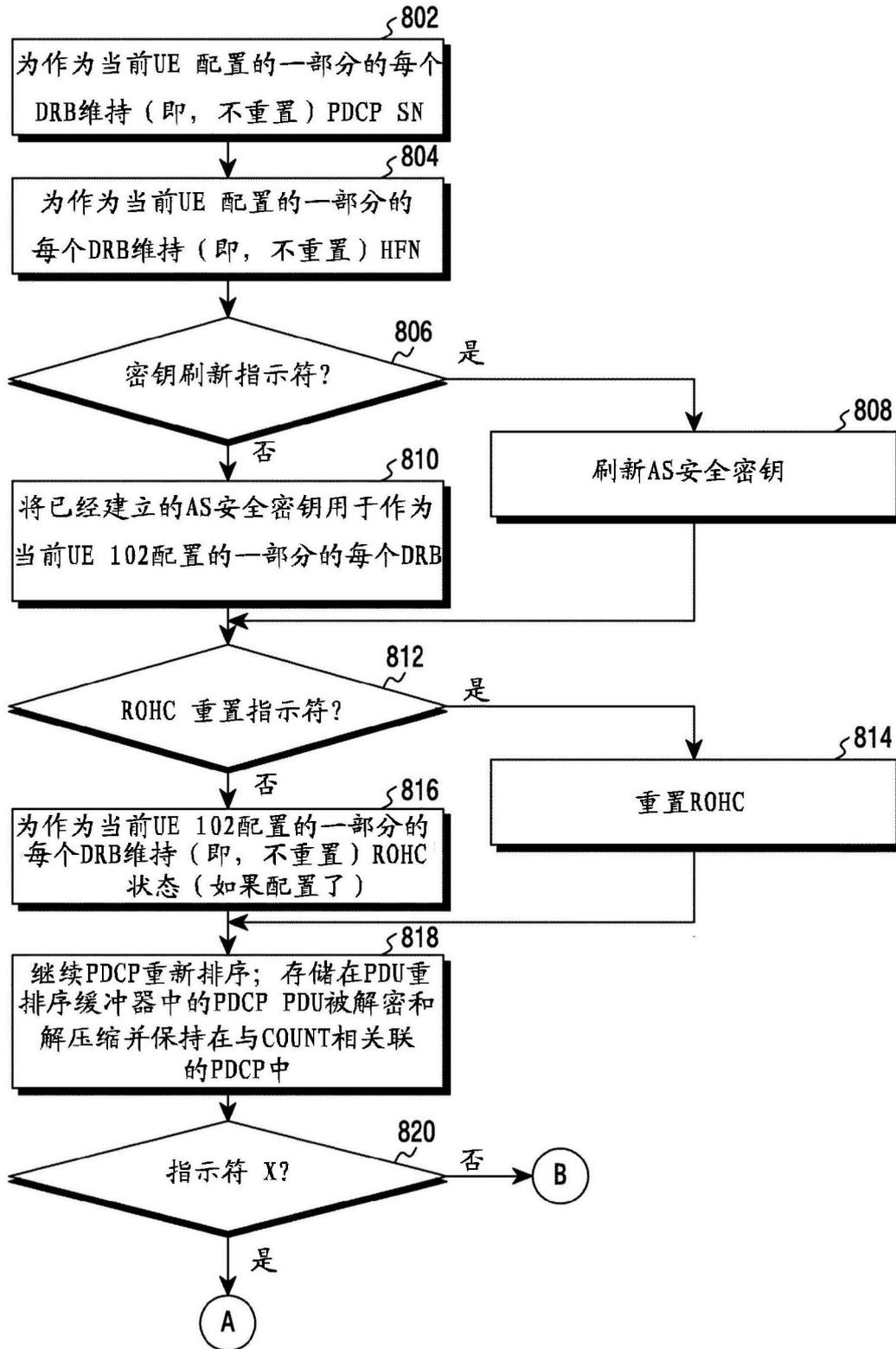


图8A

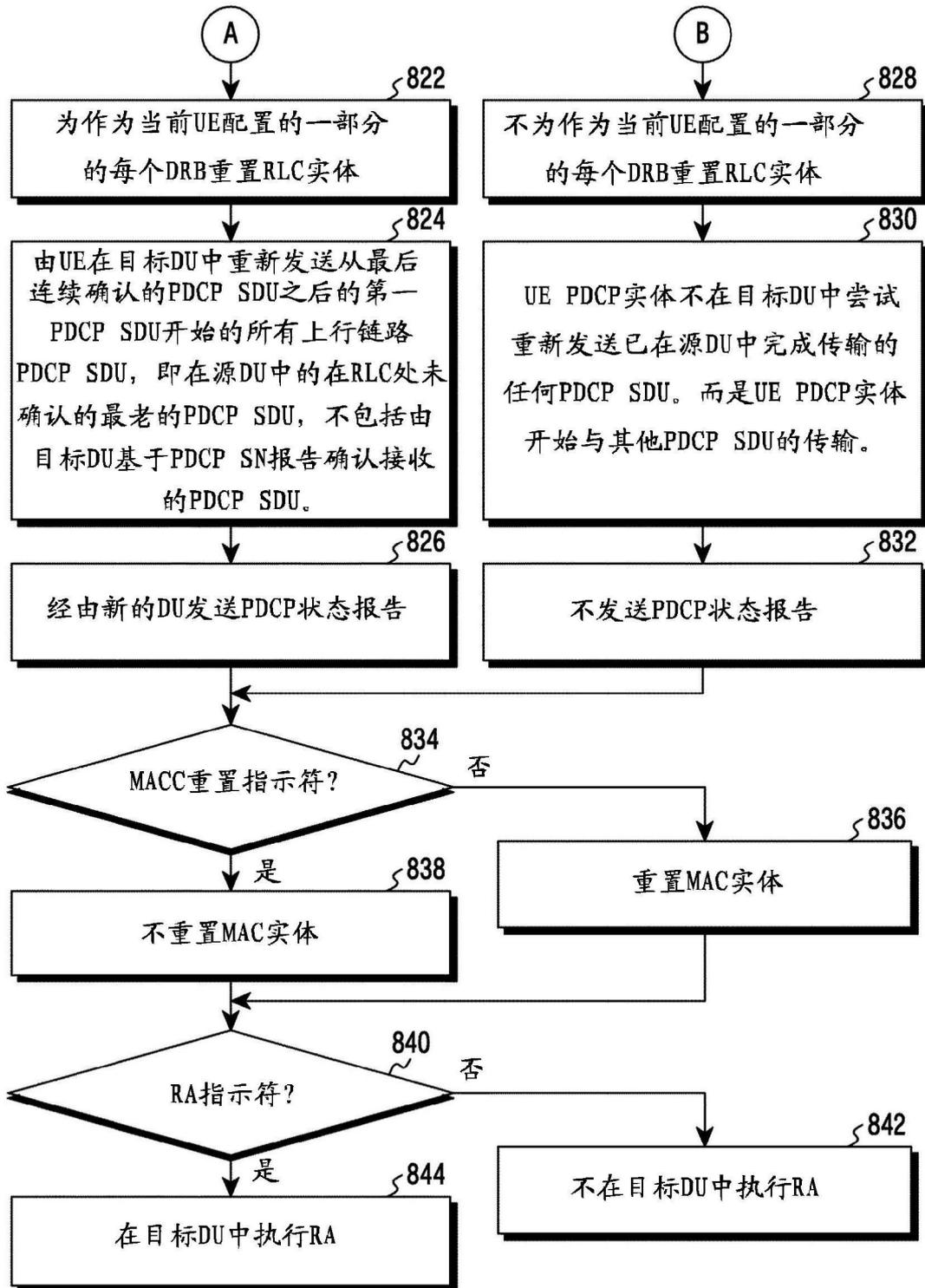


图8B

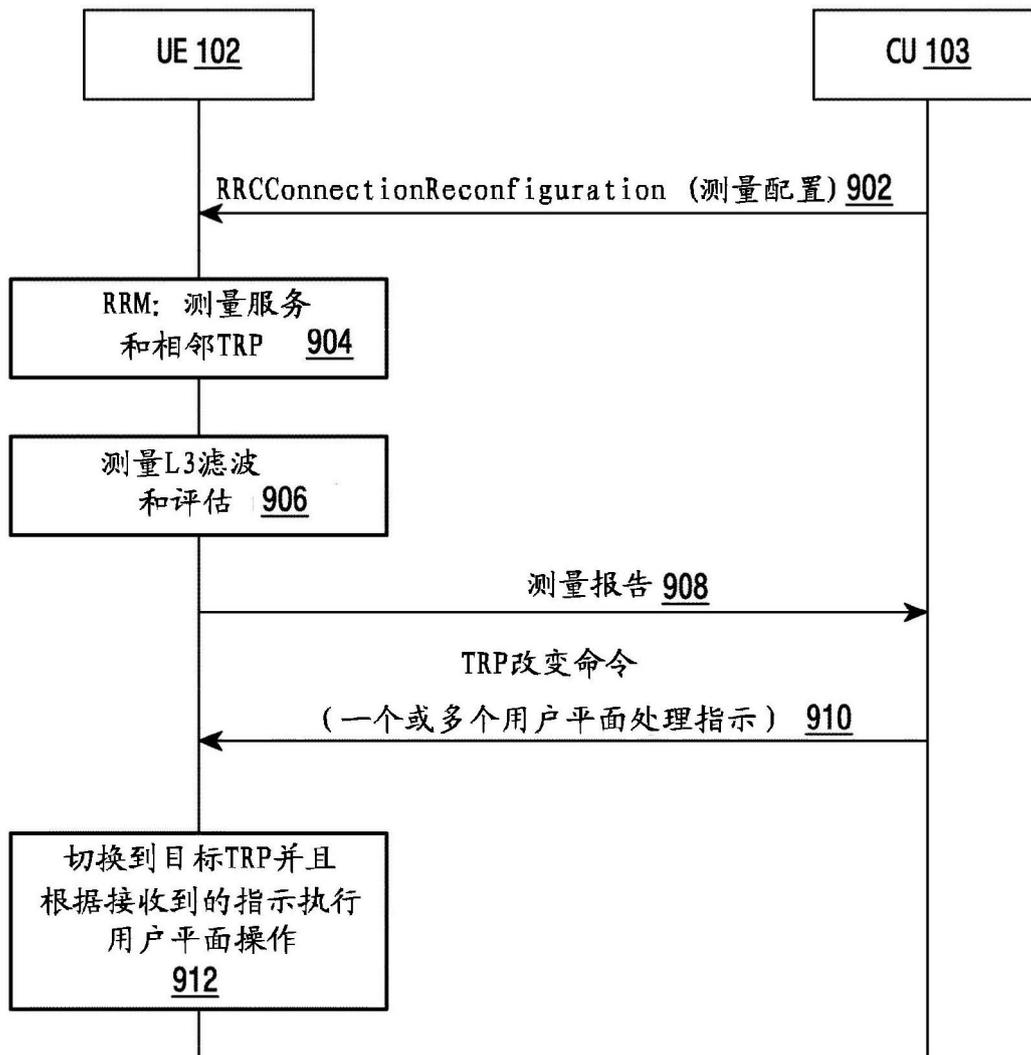


图9

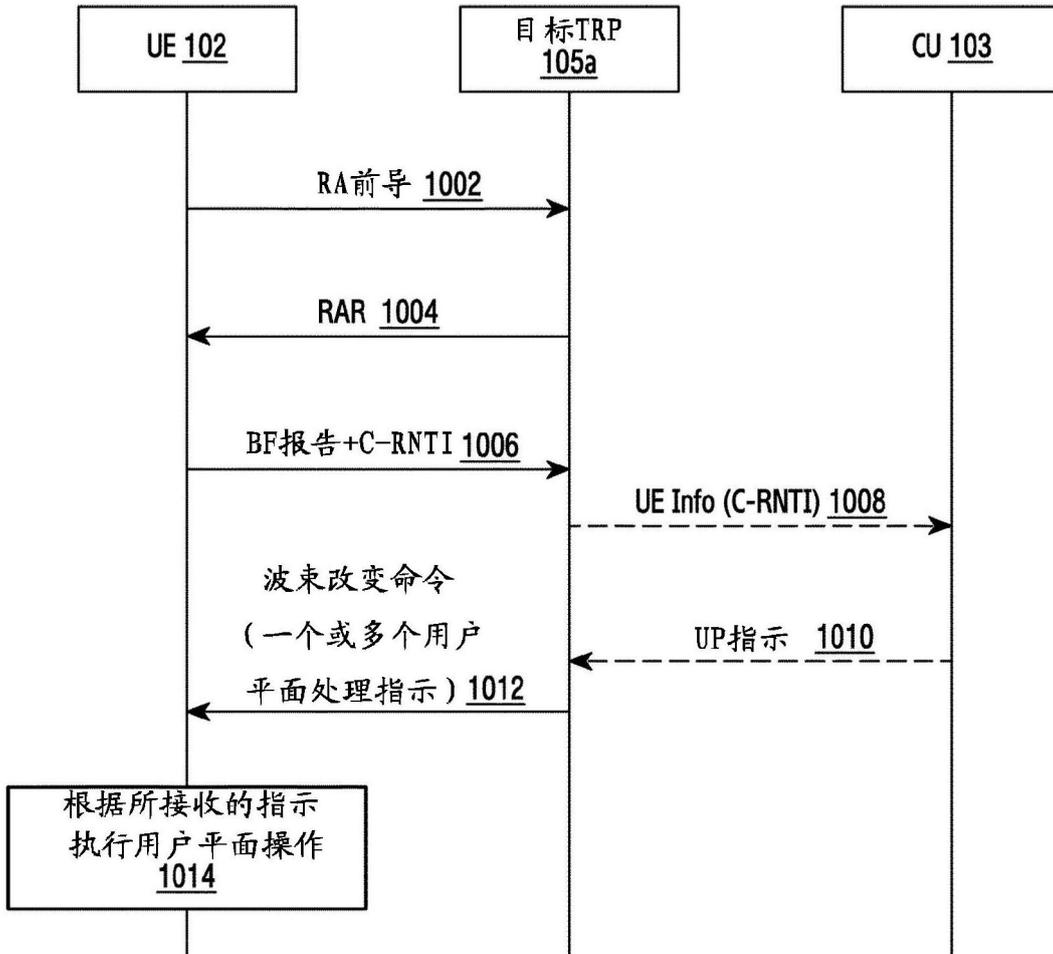


图10

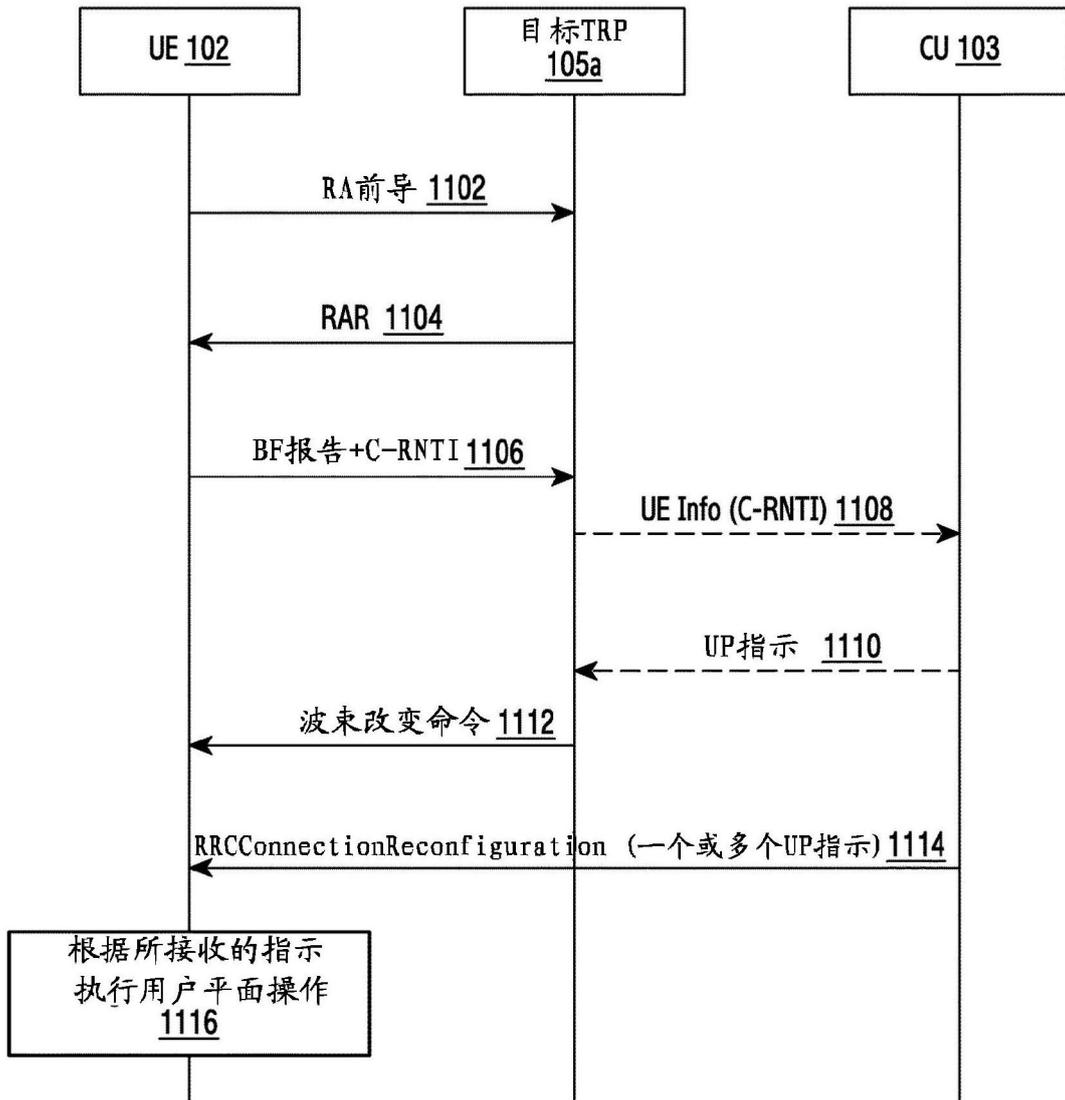


图11

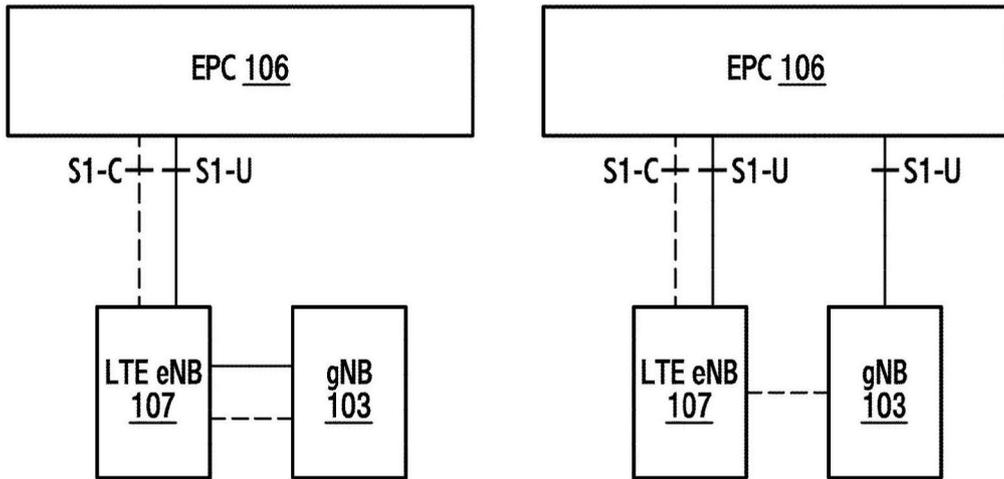


图12A

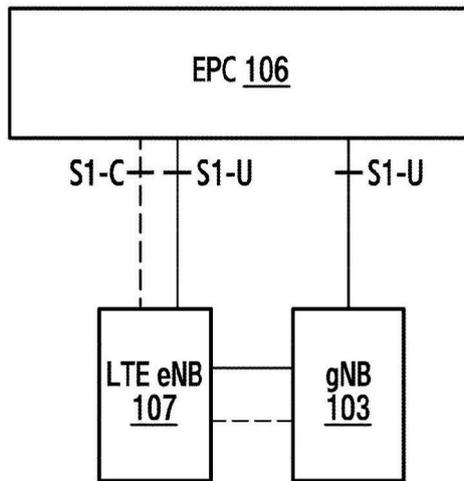


图12B

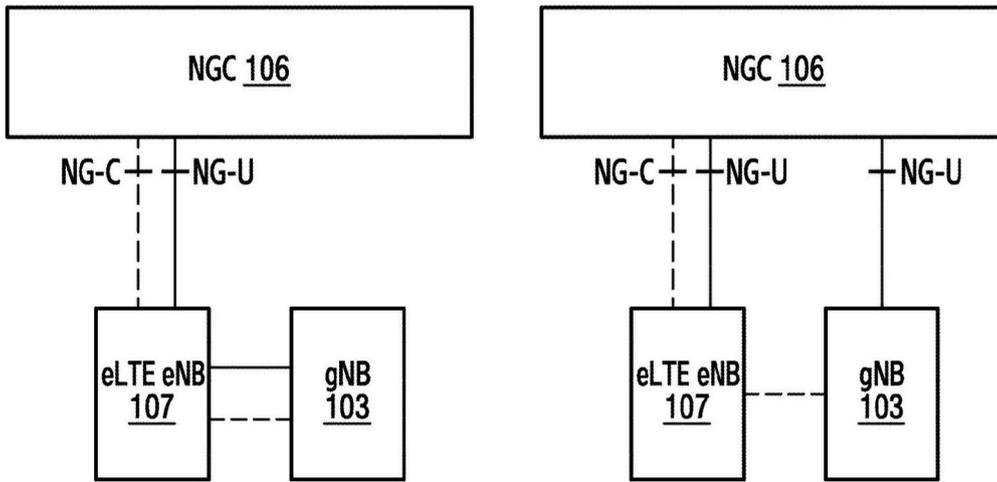


图12C

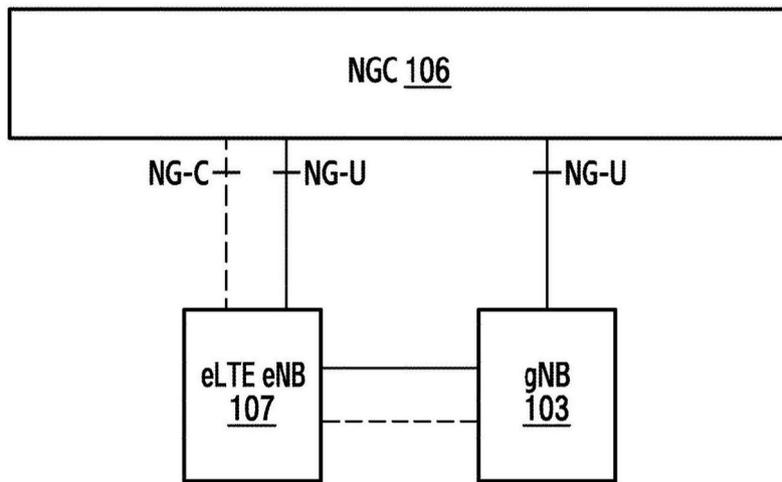


图12D

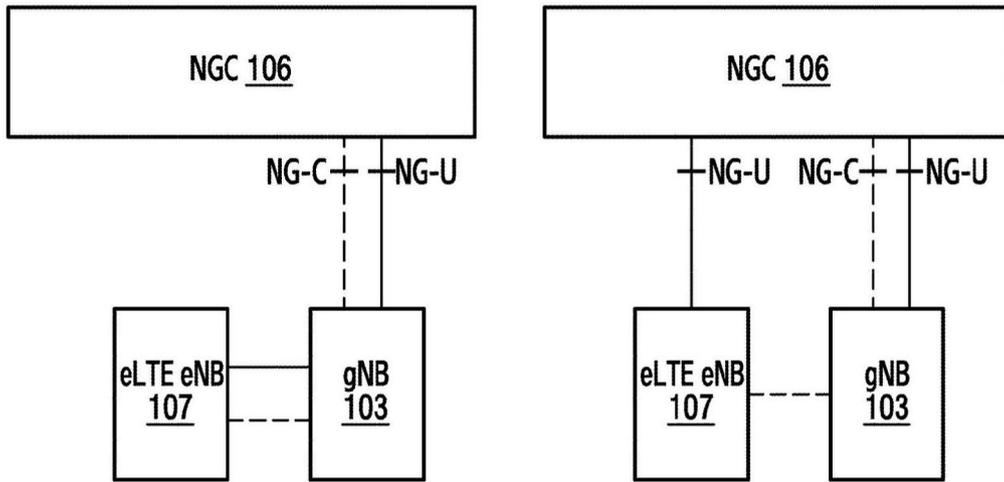


图12E

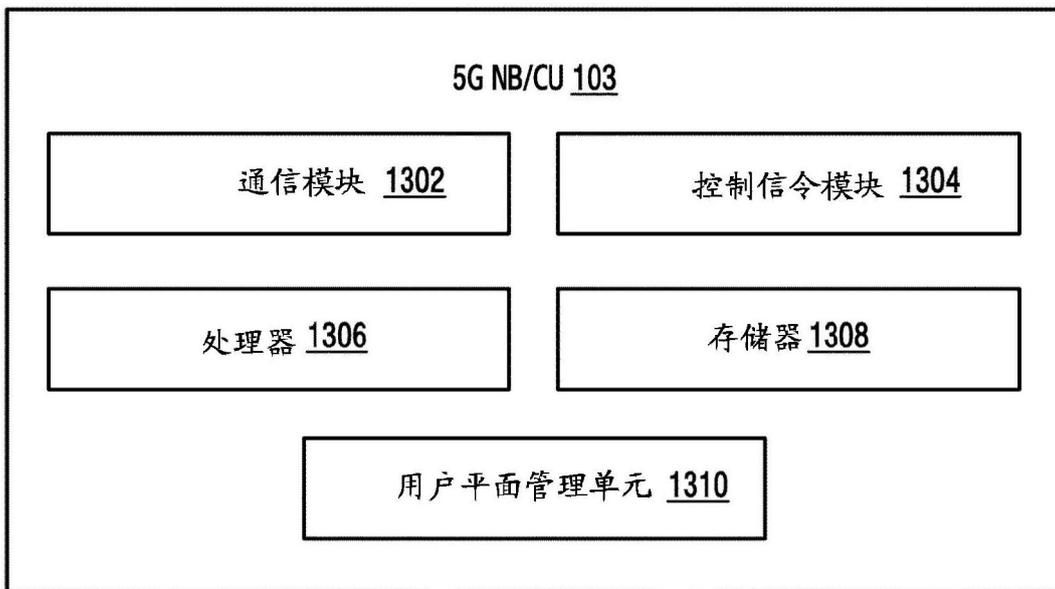


图13

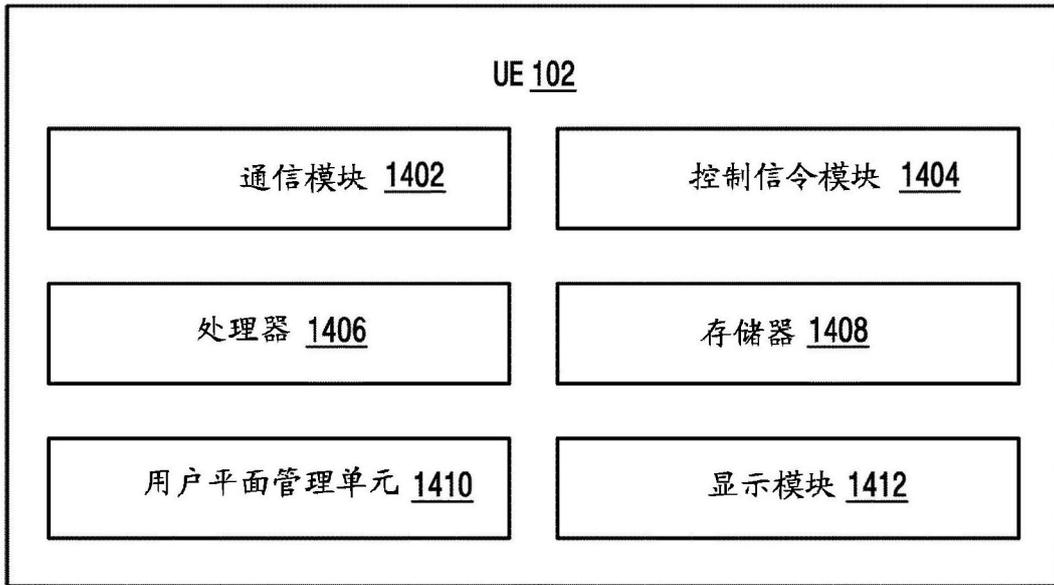


图14