



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112352451 A

(43) 申请公布日 2021. 02. 09

(21) 申请号 201980043876.5

(74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

(22) 申请日 2019.06.28

代理人 李艳霞

(30) 优先权数据

62/692077 2018.06.29 US

(51) Int.Cl.

H04W 36/36 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.12.29

H04W 36/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2019/093681 2019.06.28

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/001615 EN 2020.01.02

(71) 申请人 鸿颖创新有限公司

地址 中国香港新界屯门海荣路22号屯门中央广场26楼2623室

(72) 发明人 陈宏镇

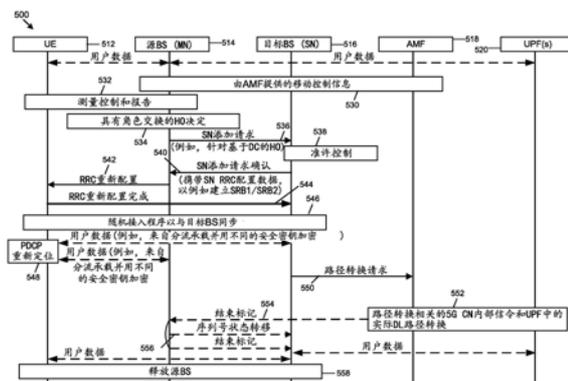
权利要求书2页 说明书21页 附图9页

(54) 发明名称

最小移动中断的小区切换方法

(57) 摘要

在一些实施方式中提供了一种用户设备(UE)方法,所述方法用于执行具有最小移动中断的切换过程。在一些实施方式中,所述方法在所述UE处接收具有用于执行基于双连结(基于DC)的切换过程的指示符的重新配置消息。然后,所述方法执行所述基于DC的切换过程。在一些实施方式中,当所述UE正从源基站向目标基站转移时,在所述UE处的分组数据汇聚协议(PDCP)实体维持不同的安全密钥,以解密从所述源基站和所述目标基站中的至少一者接收的PDCP分组,其中第一安全密钥与所述源基站相关联,并且第二安全密钥与所述目标基站相关联。



1. 一种用于用户设备UE的方法,所述方法用于执行具有最小移动中断的切换过程,所述方法包括:

在所述UE处接收重新配置消息,所述重新配置消息具有用于执行基于双连结DC的切换过程的指示符;和

执行所述基于DC的切换过程,其中,当所述UE正从源基站向目标基站转移时,在所述UE处的分组数据汇聚协议PDCP实体维持不同的安全密钥,以解密从所述源基站和所述目标基站中的至少一者接收到的PDCP分组,其中第一安全密钥与所述源基站相关联,并且第二安全密钥与所述目标基站相关联。

2. 如权利要求1所述的方法,其中解密所述PDCP分组包括:将所述第一安全密钥应用于从所述源基站接收到的PDCP分组,并且将所述第二安全密钥应用于从所述目标基站接收到的PDCP分组。

3. 如权利要求1所述的方法,还包括:当未成功执行所述基于DC的切换过程时,向所述源基站报告切换过程失败。

4. 如权利要求1所述的方法,其中执行所述基于DC的切换过程还包括:为正在作为主节点MN的所述源基站添加所述目标基站作为辅节点SN,并且重新配置所述SN为新MN。

5. 如权利要求4所述的方法,其还包括:在接收所述重新配置消息之后,转移到双连结模式以从所述MN和所述SN中的至少一者接收所述PDCP分组。

6. 如权利要求1所述的方法,其中,在接收所述重新配置消息之前,所述UE处于双连结模式,其中所述源基站作为主节点MN并且所述目标基站作为辅节点SN,所述方法还包括:在接收所述重新配置消息之后,重新配置所述SN为新MN。

7. 如权利要求1所述的方法,其中通过维持所述不同的安全密钥,所述PDCP实体从所述源基站重新定位到所述目标基站而无需重建。

8. 如权利要求1所述的方法,其中所述重新配置消息包括用于配置所述UE与所述目标基站建立信令无线电承载类型1SRB1和信令无线电承载类型2SRB2的配置数据。

9. 如权利要求1所述的方法,其中执行所述基于DC的切换过程包括:基于每个无线电承载的承载类型的改变来执行所述基于DC的切换过程。

10. 如权利要求1所述的方法,其中使用不同的安全密钥包括:使用另外的网络NW辅助信息对从所述源基站和所述目标基站中的至少一者接收的所述PDCP分组应用所述第一安全密钥和所述第二安全密钥。

11. 如权利要求10所述的方法,其中所述NW辅助信息包括结束标记PDCP控制协议数据单元PDU,所述结束标记指示使用所述第一安全密钥解密的最后PDCP分组已被递送。

12. 如权利要求1所述的方法,其还包括:在接收具有所述指示符的所述重新配置消息之前,传送指示所述UE执行所述基于DC的切换过程的能力的消息。

13. 一种用户设备UE,其包括:

一个或多个非暂时性计算机可读介质,所述一个或多个非暂时性计算机可读介质具有体现在其上的用于执行具有最小移动中断的切换过程的计算机可执行指令;和

至少一个处理器,所述至少一个处理器耦接到所述一个或多个非暂时性计算机可读介质,并且被配置来执行所述计算机可执行指令以:

在所述UE处接收重新配置消息,所述重新配置消息具有用于执行基于双连结DC的切换

过程的指示符;和

执行所述基于DC的切换过程,其中,当所述UE正从源基站向目标基站转移时,在所述UE处的分组数据汇聚协议PDCP实体维持不同的安全密钥,以解密从所述源基站和所述目标基站中的至少一者接收到的PDCP分组,其中第一安全密钥与所述源基站相关联,并且第二安全密钥与所述目标基站相关联。

14. 如权利要求13所述的UE,其中执行所述计算机可执行指令以解密所述PDCP分组还包括:执行所述计算机可执行指令以将所述第一安全密钥应用于从所述源基站接收到的PDCP分组,并且将所述第二安全密钥应用于从所述目标基站接收到的PDCP分组。

15. 如权利要求13所述的UE,其中所述至少一个处理器进一步被配置来执行所述计算机可执行指令以在未成功执行所述基于DC的切换过程时,向所述源基站报告切换过程失败。

16. 如权利要求13所述的UE,其中执行所述计算机可执行指令以执行所述基于DC的切换过程还包括:执行所述计算机可执行指令以为正在作为主节点MN的所述源基站添加所述目标基站作为辅节点SN,并且重新配置所述SN为新MN。

17. 如权利要求16所述的UE,其中所述至少一个处理器进一步被配置来执行所述计算机可执行指令以在接收所述重新配置消息之后,转移到双连结模式以从所述MN和所述SN中的至少一者接收所述PDCP分组。

18. 如权利要求13所述的UE,其中,在接收所述重新配置消息之前,所述UE处于双连结模式,其中所述源基站作为主节点MN并且所述目标基站作为辅节点SN,其中所述至少一个处理器进一步被配置来执行所述计算机可执行指令以在接收所述重新配置消息之后,重新配置所述SN为新MN。

19. 如权利要求13所述的UE,其中执行所述计算机可执行指令以使用不同的安全密钥还包括:执行所述计算机可执行指令以使用另外的网络NW辅助信息对从所述源基站和所述目标基站中的至少一者接收的所述PDCP分组应用所述第一安全密钥和所述第二安全密钥,其中所述NW辅助信息包括结束标记PDCP控制协议数据单元PDU,所述结束标记指示使用所述第一安全密钥解密的最后PDCP分组已被递送。

20. 如权利要求13所述的UE,其中所述至少一个处理器进一步被配置来执行所述计算机可执行指令以在接收具有所述指示符的所述重新配置消息之前,传送指示所述UE执行所述基于DC的切换过程的能力的消息。

最小移动中断的小区切换方法

相关申请的交叉引用

[0001] 申请请求于2018年6月29日提交的美国专利临时申请No.62/692,077的权益和优先权,其发明名称为“0ms Interruption HO Procedure Based on Dual Connectivity Mode”,其代理人案卷号为US74378(下文中称为“US74378”申请)。US74378申请的公开内容在此通过引用完全并入本申请中。

技术领域

[0002] 本公开总体涉及无线通信,并且更具体地,涉及下一代无线网络中具有最小移动中断的小区切换。

背景技术

[0003] 在蜂窝切换中,将已连结的蜂窝通话(cellular call)和/或数据会话(data session)从一个小区(或基站)转移到另一个小区(或基站)无需断开会话。蜂窝服务允许用户设备(user equipment,UE)从一个小区移动到另一个小区(例如:基于UE的移动),或将该用户设备转换到最合适的小区(例如:以增强UE的效率)。切换过程通常由从UE接收到的测量报告触发。例如,当UE的服务小区的质量(例如:信号强度和/或服务质量)低于(预配置的)阈值并且邻近小区的质量高于阈值时,UE可向源基站传送测量报告。然后,源基站可向多个候选目标小区传送切换请求消息。随后,源基站可选择候选小区中的一个小区作为目标小区,并且向UE传送切换命令以从源小区转换到目标小区。然而,当UE从源小区向目标小区转移时,UE可能遗失一些在UE与源小区和/或目标小区之间交换的数据。无线通信系统所支持的最短的UE无法与任何小区(例如:源小区和目标小区)交换数据(例如:用户平面(U-plane)分组(packet))的持续时间称为移动中断时间。期望可最小化移动中断时间(例如:小于毫秒(ms)或接近零)。

发明内容

[0004] 本公开涉及下一代无线网络中具有最小移动中断的小区切换。

[0005] 在本申请的第一方面,提供一种用于执行具有最小移动中断的切换过程的方法。所述方法包括:在UE处接收重新配置消息,所述重新配置消息具有用于执行基于双连结(dual-connectivity based,基于DC)的切换过程的指示符;和执行所述基于DC的切换过程,其中,当所述UE正从源基站向目标基站转移时,在所述UE处的分组数据汇聚协议(packet data convergence protocol,PDCP)实体维持不同的安全密钥,以解密从所述源基站和所述目标基站中的至少一者接收到的PDCP分组,其中第一安全密钥与所述源基站相关联,并且第二安全密钥与所述目标基站相关联。

[0006] 在所述第一方面的一种实施方式中,解密所述PDCP分组包括:将所述第一安全密钥应用于从所述源基站接收到的PDCP分组,并且将所述第二安全密钥应用于从所述目标基站接收到的PDCP分组。

[0007] 所述第一方面的另一种实施方式,还包括:当未成功执行所述基于DC的切换过程时,向所述源基站报告切换过程失败。

[0008] 在所述第一方面的又一实施方式中,执行所述基于DC的切换过程还包括:为正在作为主节点(master node,MN)的所述源基站添加所述目标基站作为辅节点(secondary node,SN),并且重新配置所述SN为新MN。

[0009] 所述第一方面的另一种实施方式还包括:在接收所述重新配置消息之后,转移到双连结模式以从所述MN和所述SN中的至少一者接收所述PDCP分组。

[0010] 在所述第一方面的另一种实施方式中,在接收所述重新配置消息之前,所述UE处于双连结模式,其中所述源基站作为主节点(MN)并且所述目标基站作为辅节点(SN),所述方法还包括:在接收所述重新配置消息之后,重新配置所述SN为新MN。

[0011] 在所述第一方面的另一种实施方式中,通过维持所述不同的安全密钥,所述PDCP实体从所述源基站重新定位到所述目标基站而无需重建。

[0012] 在所述第一方面的另一种实施方式中,所述重新配置消息包括用于配置所述UE与所述目标基站建立信令无线电承载类型1(signaling radio bearer type 1,SRB1)和信令无线电承载类型2(signaling radio bearer type 2,SRB2)的配置数据。

[0013] 在所述第一方面的另一种实施方式中,执行所述基于DC的切换过程包括:基于每个无线电承载的承载类型的改变来执行所述基于DC的切换过程。

[0014] 在所述第一方面的另一种实施方式中,使用不同的安全密钥包括:使用另外的网络(network,NW)辅助信息对从所述源基站和所述目标基站中的至少一者接收的所述PDCP分组应用所述第一安全密钥和所述第二安全密钥。

[0015] 在所述第一方面的另一种实施方式中,所述NW辅助信息包括结束标记PDCP控制协议数据单元(protocol data unit,PDU),所述结束标记指示使用所述第一安全密钥解密的最PDCP分组已被递送。

[0016] 所述第一方面的另一种实施方式还包括:在接收具有所述指示符的所述重新配置消息之前,传送指示所述UE执行所述基于DC的切换过程的能力的消息。

[0017] 在本申请的第二方面,提供了一种UE。所述UE包括一个或多个非暂时性计算机可读介质,所述一个或多个非暂时性计算机可读介质具有存储在其中的用于执行具有最小移动中断的切换过程的计算机可执行指令;和至少一个处理器,所述至少一个处理器耦接到所述一个或多个非暂时性计算机可读介质,并且被配置来执行所述计算机可执行指令以:在所述UE处接收重新配置消息,所述重新配置消息具有用于执行基于双连结(基于DC)的切换过程的指示符;和执行所述基于DC的切换过程,其中,当所述UE正从源基站转移到目标基站时,在所述UE处的分组数据汇聚协议(PDCP)实体维持不同的安全密钥,以解密从所述源基站和所述目标基站中的至少一者接收到的PDCP分组,其中第一安全密钥与所述源基站相关联,并且第二安全密钥与所述目标基站相关联。

附图说明

[0018] 当结合附图阅读时,从以下详细叙述中可最好地理解示例性公开的各面向。各种特征未按比例绘制。为了清楚讨论,可任意增加或减少各种特征的维度。

[0019] 图1绘示根据本申请示例性实施方式,在NR内(intra-NR)切换场景的图,在所述NR

内切换场景中,接入和移动管理功能 (Access and Mobility Management Function,AMF) 和用户平面功能 (User Plane Function,UPF) 不改变。

[0020] 图2绘示根据本申请示例性实施方式,在NR中的辅节点 (Secondary Node,SN) 添加过程的图。

[0021] 图3绘示本申请一个示例性实施方式中的由主节点 (MN) 发起的SN修改过程的示例性信令流的图。

[0022] 图4绘示根据本申请示例性实施方式,由用户设备 (UE) 执行的用于执行具有最小移动中断的切换过程的方法 (或过程) 的流程图。

[0023] 图5绘示本申请一个示例性实施方式中的用于角色交换 (基于双连结 (DC) 的切换) 的示例性SN添加过程的图。

[0024] 图6绘示本申请一个示例性实施方式中的用于角色交换的示例性SN修改过程的图。

[0025] 图7绘示本申请一个示例性实施方式中的切换过程期间的一种示例性数据交换,在切换过程期间,UE从源基站和目标基站二者接收数据分组。

[0026] 图8绘示本申请一个示例性实施方式中在切换过程期间另一种示例性数据交换,在所述切换过程期间,UE从源基站和/或目标基站接收数据分组。

[0027] 图9绘示根据本申请各方面,用于无线通信的节点的框图。

具体实施方式

[0028] 以下叙述含有与本公开中的示例性实施方式相关的特定信息。本公开中的附图及其随附的详细叙述仅为示例性实施方式,然而,本公开并不局限于此些示例性实施方式。本领域技术人员将会想到本公开的其他变化与实施方式。除非另有说明,附图中相同或对应的组件可由相同或对应的附图标号表示。此外,本公开中的附图与例示通常不是按比例绘制的,且非旨在与实际的相对尺寸相对应。

[0029] 出于一致性和易于理解的目的,在示例性附图中藉由标号以标示相同特征 (虽在一些示例中并未如此标示)。然而,不同实施方式中的特征在其他方面可能不同,因此不应狭义地局限于附图所示的特征。

[0030] 引用“一种实施方式”、“一个实施方式”、“示例性实施方式”、“各种实施方式”、“一些实施方式”、“本申请的实施方式”等语句可指示如此描述的本申请的实施方式可包括特定的特征、结构或特性,但是并非本申请的每个可能的实施方式都一定包括所述特定的特征、结构或特性。此外,尽管可以重复使用短语“在一种实施方式中”或“在示例性实施方式中”、“一个实施方式”,但不一定指代同一实施方式。此外,使用任何与“本申请”结合的的短语,像是“实施方式”决不意味着表征本申请的所有实施方式必须包括特定的特征、结构或特性,而应被理解为意指“本申请的至少一些实施方式”包括所陈述的特定的特征、结构或特性。术语“耦合”被定义为通过中间组件直接地或间接地连结,并且不必限于物理连结。术语“包含”在使用时表示“包括但不限于”;它明确指出开放式包含或所描述的组、系列和等同物的成员。

[0031] 再者,出于解释和非限制的目的,阐述像是功能实体、技术、协议、标准和同等的具体细节以提供对所叙述技术的理解。在其他示例中,省略了对众所周知的方法、技术、系统、

架构和同等的详细叙述,以免不必要的细节模糊叙述。

[0032] 本文中的术语“和/或”仅用于描述相关联对象间的关联关系,并且表示可存在三种关系,例如,A和/或B可表示:A单独存在,A和B同时存在,和B单独存在。另外,本文所使用的字符“/”通常表示前者 and 后者相关联对象是在“或”的关系。

[0033] 此外,像是“A、B或C中的至少一者”、“A、B和C中的至少一者”和“A、B、C或其任何组合”的组合包括A、B和/或C的任何组合,并且可包括数个A、数个B或数个C。具体地,像是“A、B或C中的至少一者”、“A、B和C中的至少一者”和“A、B、C或其任何组合”的组合可以是仅有A、仅有B、仅有C、A和B、A和C、B和C、或者A和B和C,其中任何此类组合可包含A、B或C中的一个或多个成员。本领域普通技术人员已知或以后将知道的贯穿本公开描述的各种方面的元件的所有结构等效物和功能等效物以引用方式明确地并入本文,并且意图由权利要求涵盖。

[0034] 本领域技术人员将立即认识到本公开中描述的任何(一个或多个)网络功能或(一个或多个)演算法可由硬件、软件或软件和硬件的组合来实施。所描述的功能可对应于模块,这些模块可为软件、硬件、固件或其任何组合。软件实施方式可包括存储在像是存储器或其他类型的存储装置的计算机可读介质上的计算机可执行指令。例如:具有通信处理能力的一个或多个微处理器或通用计算机可使用对应的可执行指令予以编程,并执行所描述的(一个或多个)网络功能或(一个或多个)演算法。这些微处理器或通用计算机可由专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑阵列和/或使用(一个或多个)数字信号处理器(DSP)形成。虽然本说明书中描述的数个示例性实施方式是针对在计算机硬件上安装和执行的软件,但是作为固件或硬件或硬件与软件的组合而实施的替代示例性实施方式也在本公开的范围之内。

[0035] 计算机可读介质可包括但不限于随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、光盘只读存储器(CD-ROM)、盒式磁带、磁带、磁盘存储装置或能够存储计算机可读指令的任何其他等效介质。

[0036] 无线电通信网络架构(例如:长期演进技术(Long-Term Evolution,LTE)系统、演进技术升级版(LTE-Advanced,LTE-A)系统或LTE-A Pro系统)通常包括至少一个基站、至少一个UE和提供连接到网络的(一个或多个)可选网络元素。UE通过由基站建立的无线电接入网络(Radio Access Network,RAN)与网络(例如:核心网络(Core Network,CN)、演进分组核心(Evolved Packet Core,EPC)网络、演进通用地面无线电接入网络(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network,E-UTRAN)、下一代核心(Next-Generation Core,NGC)、5G核心网络(5G Core Network,5GC)或互联网)通信。

[0037] 需要说明的是,在本申请中,UE可包括但不限于移动基站、移动终端或装置、用户通信无线电终端。例如:UE可为可携式无线电设备,其包括但不限于具有无线通信能力的移动电话、平板计算机、可穿戴装置、传感器或个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)。UE可被配置以通过空中接口接收和发送信令到无线电接入网络中的一个或多个小区(cell)。

[0038] 基站可包括但不限于通用移动通信系统(Universal Mobile Telecommunication System,UMTS)中的节点B(NB)、LTE或LTE-A中的演进节点B(eNB)、UMTS中的无线电网络控制器(Radio Network Controller,RNC)、全球移动通信系统(Global System for Mobile Communications,GSM)/GSM增强型数据速率GSM演进技术(GSM Enhanced Data rates for

GSM Evolution,EDGE) 无线电接入网络 (GERAN) 中的基站控制器 (Base Station Controller,BSC)、与5GC连结的E-UTRA基站中的下一代演进节点B (ng-eNB)、5G RAN中的下一代节点B (gNB)、和任何能够控制无线电通信及管理小区内无线电资源的其他装置。基站可经由无线电接口连接一或多个UE,以服务一或多个UE连接至网络。

[0039] 根据以下无线电接入技术 (Radio Access Technology,RAT) 中的至少一者配置基站以使基站提供通信服务:全球互通微波访问 (Worldwide Interoperability for Microwave Access,WiMAX)、GSM (通常称为2G)、GERAN、通用分组无线电业务 (General Packet Radio Service,GPRS)、基于宽带码分多址 (W-CDMA) 的UMTS (通常称为3G)、高速分组接入 (High-Speed Packet Access,HSPA)、LTE、LTE-A、演进的LTE (Evolved Long-Term Evolution,eLTE)、NR和/或LTE-A Pro。然而,本申请的范围不应限于上述协议。

[0040] 基站为可被操作,以使用复数个形成无线电接入网络的小区向特定地理区域提供无线电覆盖范围。基站可支持小区的操作。每个小区可被操作以在其无线电覆盖范围内向至少一个UE提供服务。更具体地,每个小区 (通常称为服务小区) 可提供服务以在其无线电覆盖范围内服务 (一个或多个) UE (例如:每个小区将下行链路资源和上行链路 (上行链路为非必要的) 资源调度到其无线电覆盖范围内的至少一个UE用于下行链路和上行链路 (上行链路为非必要的) 分组传输)。基站可通过复数个小区与无线电通信系统中的 (一个或多个) UE通信。小区可分配支持邻近服务 (Proximity Service,ProSe) 的SL资源。每个小区可具有与其他小区重叠的覆盖范围区域。在多无线电双连结 (Multi-Radio Dual Connectivity,MR-DC) 的情况下,MCG的主小区或SCG的主辅小区可称为特殊小区 (SpCell)。因此,PCell可指代MCG的SpCell,而PSCell可指代SCG的SpCell。MCG可包括由SpCell和任选的一个或多个辅小区 (SCell) 组成的与MN相关联的一组服务小区。SCG可包括由SpCell和任选的一个或多个SCell组成的与SN相关联的一组服务小区。

[0041] 如上所述,NR的帧结构支持灵活配置以适应各种下一代 (例如,5G) 通信要求,例如增强型移动宽带 (enhanced Mobile Broadband,eMBB)、大规模机器类型通信 (Massive Machine Type Communication,mMTC)、超可靠通信和低延迟通信 (Ultra Reliable and Low Latency Communication,URLLC),同时满足高可靠性、高数据速率和低延迟要求。如第三代合作伙伴计划 (3rd Generation Partnership Project,3GPP) 中所同意,正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing,OFDM) 技术可作为NR波形的基线。NR也可使用可扩充的OFDM参数集,诸如自适应子载波间隔、信道带宽和循环前缀 (Cyclic Prefix,CP)。另外,考虑NR的两种编码方案:(1) 低密度奇偶校验码 (Low-Density Parity-Check,LDPC) 和(2) 极化码。编码方案自适应性可基于信道条件和/或服务应用来配置。

[0042] 此外,也考虑在单一NR帧的传输时间间隔TX中,至少应包括下行链路传输数据、防护时段和上行链路传输数据,其中,DL传输数据、防护时段、UL传输数据的各个部分也应为可配置的,例如,基于NR的网络动态。另外,还可在NR帧中提供侧链路资源以支持ProSe服务。

[0043] 在蜂窝切换期间,连结的UE (例如:具有语音和/或数据连结会话的UE) 从源小区 (基站) 转换到目标小区 (基站)。3GPP中的新无线电内 (Intra-New Radio,NR内) 切换可包括以下三个单独的阶段 (时期):切换准备阶段、切换执行阶段和切换完成阶段。NR内切换过程的准备时期和执行时期可在不涉及5GC的情况下执行。也就是说,准备消息和执行消息可在

基站(例如:源gNB与目标gNB)之间直接交换,而无需传送到5GC。如以上所讨论,gNB是对UE执行NR用户平面协议和控制平面协议终结的节点,并且gNB还例如经由NG接口连结到5GC。在切换完成时期期间,源gNB处资源的释放可被目标gNB触发。

[0044] 图1绘示根据本申请示例性实施方式,在NR内切换场景的图100,在所述NR内切换场景中,接入和移动管理功能(AMF)和用户平面功能(UPF)不改变。如图1所示,图100可包括UE 110、源基站112、目标基站114、AMF 116和UPF 118,UE 110、源基站112、目标基站114、AMF 116和UPF 118在切换准备时期120、切换执行时期122和切换完成时期124期间的不同时间点与彼此和其他网络实体交换数据(例如:消息、信令等)。

[0045] 在动作126中,在UE 110与源基站112之间交换用户数据,并且在动作128中,也在源基站112与核心网络(例如:UPF 118)之间交换用户数据。动作130示出由AMF 116提供移动控制信息。源基站112内的UE上下文(context)可包含关于UE 110的漫游和接入限制的信息,所述信息可在连结建立或最后跟踪区域(tracking area,TA)更新时提供。在动作132中,源基站112可配置UE 110使用测量过程。然后,UE 110可使用测量配置向源基站112报告(例如:测量值)。在动作134中,基于从UE 110接收到的测量报告和其他信息(例如:无线电资源管理(Radio Resource Management,RRM)信息),源基站112可决定将UE 110切换到目标基站。

[0046] 在作出进行切换过程的决定之后,在动作136中,源基站112可向目标基站114发布切换请求消息,所述切换请求消息使用透明无线电资源控制(Radio Resource Control,RRC)容器提供在目标侧准备切换的必要信息。所述信息可(至少)包括目标基站114ID、用于重建的安全密钥(KgNB*或key-gNodeB-Star)、UE在源gNB中的小区无线网络临时标识符(Cell-Radio Network Temporary Identifier,C-RNTI)、包括UE非活跃时间的RRM配置、包括天线信息和下行链路(Downlink,DL)载波频率的基本接入层(Access Stratum,AS)AS配置、应用于UE的当前服务质量(Quality of Service,QoS)流(flow)到DRB的映射、来自源gNB的最小系统信息、用于不同无线电接入技术(RAT)的UE能力和(如果可用的话)UE报告的包括波束相关信息的测量信息。在动作138中,在接收到切换请求之后,目标基站114可执行准许控制过程。然后,目标基站114可准备层1(L1)/层2(L2)的切换,并且在动作140中,向源基站112传送切换请求确认。切换请求确认消息可包括要传送到UE 110的透明容器,其装载执行切换的RRC消息。

[0047] 在动作142中,源基站112可触发Uu切换并向UE 110传送切换命令消息。切换命令消息可携带接入目标基站114所需的信息,所述信息至少可包括目标基站ID、新C-RNTI、用于所选择的安全演算法的目标gNB安全演算法标识符、一组专用随机接入信道(Random Access Channel,RACH)资源、RACH资源与同步信号(Synchronization Signal,SS)块之间的关联、RACH资源与UE特定的信道状态信息参考信号(Channel State Information-Reference Signal,CSI-RS)配置的关联、通用RACH资源和目标基站系统信息块(System Information Blocks,SIB)等等。

[0048] 在动作144中,源基站112可向目标基站114传送序列号状态转移(Sequence Number Status Transfer,SN STATUS TRANSFER)消息。传送序列号状态转移消息的目的是将上行链路分组数据汇聚协议序列号(Packet Data Convergence Protocol-Sequence Number,PDCP-SN)和超帧号(Hyper Frame Number,HFN)接收器状态和下行链路PDCP-SN和

HFN发送器状态从源基站112转送到目标基站114。同时,在动作146中,UE 110可从源基站112断连(detach)并开始与目标基站114进行同步。在动作148中,源基站112可向目标基站114发送缓冲(buffered)并在转移中的用户数据。在动作150中,目标基站114可开始缓冲从源基站112接收的用户数据。

[0049] 在动作152中,UE 110可与目标基站114同步并完成RRC切换过程。在此时间点,如动作154中所示,可开始在UE 110与目标基站114之间交换用户数据,和如动作156中所示,用户数据可开始从目标基站114交换到UPF 118。应该注意的是,在到此时间点前(例如:在切换准备时期和切换执行时期期间)的所有数据交换中,仅涉及UE 110和源基站112和目标基站114。换句话说,切换准备时期120和切换执行时期122中,没有核心网络元件(例如:AMF 116或UPF 118)参与。

[0050] 然而,在切换完成时期124中,在动作158中,目标基站114可向AMF 116传送路径转换请求消息,以触发5GC来将DL数据路径向目标基站114转换,并建立NG-C接口实例(instance)以用于与目标基站114通信。NG-C接口是在NG-RAN与5GC之间建立的控制平面接口。在动作160中,5GC可将DL数据路径转换到目标基站114,并且在动作162中,UPF可以PDU会话/隧道(tunnel)为单位,在旧路径上向源基站传送一个或多个结束标记分组,然后可对源gNB释放任何用户平面/传输网络层(Transport Network Layer,TNL)资源。之后,在动作166中,将在目标基站114(新源基站)与5GC之间建立双向用户数据通信。接下来,在动作168中,AMF通过向目标基站114(新源基站)传送路径转换请求确认消息来确认从目标基站114接收的路径转换请求。在动作170中,目标基站114可传送UE上下文释放消息以通知旧源基站112切换过程成功,并触发旧源基站112对资源的释放。目标gNB可在从AMF 116接收到路径转换请求确认消息之后传送此消息。在接收到UE上下文释放消息时,旧源基站112可释放与UE上下文相关联的无线电相关资源和控制平面(C-plane)相关资源。任何正在进行的数据转发可继续。

[0051] NR中的多无线电双连结(Multiple-Radio Dual Connectivity,MR-DC)的概念允许许多Rx/Tx UE利用由经由非理想回程(backhaul)连结的两个不同节点所提供的资源。这些节点中的一个节点可提供E-UTRA接入,并且另一个节点可提供NR接入。而且,在NR-DC中,多Rx/TxUE可被配置以利用由经由非理想回程连结的两个不同节点所提供的资源,而两个节点可都提供NR接入。此外,在MR-DC或NR-DC中,主节点(MN)可发起辅节点(SN)添加过程,并在SN处建立UE上下文以从SN向UE提供无线电资源。对于需要辅小区组(Secondary Cell Group,SCG)无线电资源的承载,可使用SN添加过程来添加至少SCG的初始SCG服务小区。SN添加过程还可用于配置SN终端(terminated)MCG承载(例如:在不需要SCG配置的情况下)。

[0052] 图2绘示根据本申请示例性实施方式,在NR中的辅节点(SN)添加过程的图200。图200可包括UE 212、MN 214、SN 216、UPF 218和AMF 220。在动作230中,MN 214可向SN 216传送请求以请求分配无线电资源给一个或多个特定协议数据单元(PDU)会话/QoS流,所述请求指示QoS流的特性(QoS流级别QoS参数、PDU会话级别、传输网络层(TNL)地址信息和PDU会话级别网络切片信息)。另外,对于需要SCG无线电资源的承载,MN 214可指示所请求的SCG配置信息,所述SCG配置信息可包括整个UE能力和UE能力协调结果。MN 214还可向SN 216提供最新测量结果,以便SN 216选择和配置(一个或多个)SCG小区。为了分流(split)信令无线电承载(Signaling Radio Bearer,SRB)操作,MN 214可请求SN 216分配所需的无线电资

源。MN 214可一直提供SN 216需要的所有安全信息以使得(即使尚未建立SN终端承载)SRB3能够基于SN 216决定来建立。对于在MN 214与SN 216之间需要Xn-U资源的承载选项,MN214可提供Xn-UTNL地址信息、SN终端承载的Xn-UDLTNL地址信息,和MN终端承载的Xn-UULTNL地址信息。SN216可拒绝这种请求。

[0053] 应该注意的是,对于分流承载,所请求的MCG资源量和SCG资源量可足以保证相应QoS流的QoS(例如:由MCG和SCG一起提供的资源的确切总和,或甚至更多)。对于MN终端分流承载,可以在动作230中用信号传送QoS流参数到SN 216以反映MN 214的决定,所述QoS流参数可不同于通过下一代(next generation,NG)网络接收的QoS流参数。还应该注意的是,对于特定的QoS流,MN 214可请求直接建立SCG和/或分流承载(例如:不必先建立MCG承载)。另外,所有的QoS流可映射到SN终端承载。也就是说,可没有QoS流映射到MN终端承载。

[0054] 如果SN 216中的RRM实体能够准许所述资源请求,其根据承载类型选项分配相应的无线电资源和相应的传输网络资源。对于需要SCG无线电资源的承载,SN 216可触发UE 212随机接入,使得SN 216无线电资源配置的同步可被执行。在动作232中,SN 216可确定PSCell和其他SCG SCell,并在包含在SN添加请求确认消息中的SN RRC配置消息中,向MN 214提供新的SCG无线电资源配置。在MN214与SN216之间需要Xn-U资源的承载选项的情况下,SN 216可提供相应E-RAB的Xn-U TNL地址信息、SN终端承载的Xn-U UL TNL地址信息,和MN终端承载的Xn-U DL TNL地址信息。对于SN终端承载,SN 216可提供用于PDU会话和安全演算法的NG-U DL TNL地址信息。如果已请求SCG无线电资源,还可提供SCG无线电资源配置。在MN终端承载的情况下,用户平面数据传输可发生在动作232之后。另外,在SN终端承载的情况下,数据转发和序列号状态转移也可发生在动作232之后。

[0055] 在动作234中,在从SN 216接收到SN添加请求确认消息之后,MN 214可向UE 212传送MN RRC重新配置消息。MN RRC配置消息可包括SN RRC配置消息本身(例如:对SN RRC配置消息没有做任何修改)。在动作236中,在应用从MN 214接收的新配置之后,UE 212可使用可能包括给SN 216的SN RRC响应消息(如果需要的话)的MN RRC重新配置完成消息回复MN 214。如果UE 212不能够遵从MN RRC重新配置消息中所包括的(一部分)配置,UE 212可执行重新配置失败过程。

[0056] 在动作238中,MN 214可经由SN重新配置完成消息,通知SN 216 UE 212已成功完成重新配置过程。SN重新配置完成消息可包括被嵌入的SN RRC响应消息(如果已经从UE 212接收到被嵌入的SN RRC响应消息)。在动作240中,如果UE 212被配置有需要SCG无线电资源的承载,UE 212可对由SN 216配置的PSCell执行同步。UE传送MN RRC重新配置完成消息和对SCG执行随机接入(RA)过程的顺序可不被定义。对成功完成的RRC连结重新配置过程来说,不要求对SCG的RA过程成功。在此时间点,PSCell是SCG的主小区。在动作242中,MN 214可向SN 216传送序列号状态转移消息。在动作244中,可将数据转发到SN 216。在SN终端承载的情况下,并且取决于相应QoS流的承载特性,MN 214可采取动作以最小化由于激活MR-DC(例如:数据转发、序列号状态转移)而造成的服务中断。在动作246中,MN 214可向AMF 220传送PDU会话修改指示消息。作为响应,在动作248中,AMF 220可向UPF 218传送承载修改消息,在动作250中,UPF 218进而可向MN 214传送结束标记分组以让MN知道最后递送的分组。在动作252中,AMF 220还可向MN 214传送PDU会话修改确认。对于SN终端承载,对5GC的UL路径的更新可经由PDU会话路径更新过程执行。

[0057] SN修改过程可由MN或SN发起,并用于修改、建立或释放PDU会话/QoS流上下文,和向/从SN传送PDU会话/QoS流上下文,或者修改同一SN内的UE上下文的其他属性。SN修改过程还可用于经由MN将NR RRC消息从SN传送到UE,并且让SN经由MN从UE接收响应(例如:当不使用SRB3时)。对UE的信令可不一定涉及SN修改过程。MN使用所述过程来发起同一SN内的SCG的配置改变,包括映射在SN终端承载和具有SCG无线电链路控制(RLC)承载的MN终端承载上的PDU会话/QoS流的添加、修改或释放。例如,当在MN发起应用差异配置(delta configuration)的SN改变时,MN可使用所述过程来查询当前SCG配置。然而,MN可不使用所述过程来发起SCG SCell的添加、修改或释放。SN可拒绝所述请求,除非所述请求涉及PDU会话/QoS流的释放。

[0058] 图3绘示本申请一个示例性实施方式中的由MN发起的SN修改过程的示例性信令流的图300。类似于图2,图3的图300也可包括UE 312、MN 314、SN 316、UPF 318和AMF 320。在动作330中,MN 314可向SN 316传送SN修改请求消息以用作重新配置SN 316的基础,所述SN修改请求消息可包含PDU会话/QoS流上下文相关信息(或其他UE 312上下文相关信息)、(如果适用的话)数据转发地址信息、PDU会话级别网络切片信息和所请求的SCG配置信息(例如:UE能力协调结果)。在动作332中,SN 316可用SN修改请求确认消息来响应,(如果适用的话)所述SN修改请求确认消息可包含SN RRC配置消息内的新SCG无线电配置信息和数据转发地址信息。

[0059] 在动作334中,MN 314可通过向UE 312传送RRC配置消息来发起RRC连结重新配置过程,所述RRC配置消息可包括SN RRC配置消息。UE 312可应用从MN 314接收的新配置,并在动作336中,通过向MN 314传送MN RRC重新配置完成消息来回复MN 314。(如果需要的话)所述消息可包括SN RRC响应消息。如果UE 312不能够遵从MN RRC重新配置消息中所包括的(部分)配置,UE 312可执行重新配置失败过程。在动作338中,在成功的完成重新配置时,MN 314可通过向SN 316传送SN重新配置完成消息来指示所述过程成功。在动作340中,如果被指示,UE 312可执行与SN 316的PSCell的同步,结合如上所述的SN添加过程。否则,UE 312可在已应用新配置之后执行UL传输。在动作342中,MN 314可向SN 316传送序列号状态转移消息。在动作344中,可将数据转发到SN 316。也就是说,如果适用的话,可在MN 314与SN 316之间发生数据转发(例如:在所示附图中,将PDU会话/QoS流上下文从MN 314传送到SN 316)。在动作346中,如果适用的话,可执行PDU会话路径更新过程。

[0060] 在MR-DC中(至少在E-UTRA-NR DC和/或NG E-UTRA-NR DC中),支持SN与UE之间的直接SRB(例如:SRB3)。要建立SRB3的决定可由SN做出,SN可使用SN RRC消息提供SRB3配置。SRB3建立和释放可在SN添加和/或修改过程时进行。SRB3重新配置可在SN修改过程时进行。可仅在不涉及MN的过程中使用SRB3传送SN RRC重新配置消息、SN RRC重新配置完成消息和SN测量报告消息。SN RRC重新配置完成消息与发起所述过程的消息映射到同一个SRB。不管配置是直接从SN接收的还是通过MN从SN接收的,(如果有配置SRB3的话)SN测量报告消息映射到SRB3。没有MN RRC消息映射到SRB3。

[0061] 在本申请的各种实施方式中,PCell(主小区)可包括在主频率上操作的MCG小区,在所述PCell中,UE执行初始连结建立过程或发起连结重建过程。在MR-DC模式中,PCell可属于主节点(MN)。

[0062] 在本申请的各种实施方式中,对于双连结操作,PSCell(主SCG小区)可包括SCG小

区,当UE执行包含同步过程的重新配置时,UE在所述PSCell中执行随机接入。在MR-DC中,PSCell可属于辅节点(SN)。

[0063] 在本申请的各种实施方式中,RLC承载配置可包括包含RLC配置和逻辑信道配置的无线电承载配置中较低层部分。

[0064] 在本申请的各种实施方式中,对于配置有CA的UE,辅小区可包括为特殊小区提供另外的无线电资源的小区。

[0065] 在本申请的各种实施方式中,对于配置有双连结的UE,MCG(主小区组)可包括包含PCell和零个或多个辅小区的服务小区子集。

[0066] 在本申请的各种实施方式中,对于配置有双连结的UE,SCG(辅小区组)可包括包含PSCell和零个或多个辅小区的服务小区子集。

[0067] 在本申请的各种实施方式中,对于未配置有CA/DC的在RRC_CONNECTED状态的UE,服务小区可仅包括包含主小区的一个服务小区。对于配置有CA/DC的在RRC_CONNECTED状态的UE,服务小区可包括包含(多个)特殊小区和所有辅小区的一组小区。

[0068] 在本申请的各种实施方式中,对于DC操作,特殊小区(Special Cell,SpCell)可包括MCG的PCell或SCG的PSCell。否则,特殊小区可包括PCell。

[0069] 在本申请的各种实施方式中,SRB1S可包括用于EN-DC(E-UTRA-NR双连结)的MCG分流SRB1的SCG部分。

[0070] 在本申请的各种实施方式中,SRB2S可包括用于EN-DC的MCG分流SRB2的SCG部分。

[0071] 在本申请的各种实施方式中,在MR-DC中,MCG承载可包括仅在MCG中具有RLC承载的无线电承载。

[0072] 在本申请的各种实施方式中,在MR-DC中,MN终端承载可包括PDCP位于MN中的无线电承载。

[0073] 在本申请的各种实施方式中,RLC承载可包括一个小区组中的无线电承载的RLC和MAC逻辑信道配置。

[0074] 在本申请的各种实施方式中,在MR-DC中,SCG承载可包括仅在SCG中具有RLC承载的无线电承载。

[0075] 在本申请的各种实施方式中,在MR-DC中,SN终端承载可包括PDCP位于SN中的无线电承载。

[0076] 在本申请的各种实施方式中,在EN-DC和NGEN-DC中,SRB3可包括SN与UE之间的直接SRB。在EN-DC或NGEN-DC中,SRB3可用于测量配置和报告,以(重新)配置MAC、RLC、物理层计时器和RLF计时器和SCG配置的常数,并且为与S-KgNB或SRB3相关联的DRB重新配置PDCP,前提条件是(重新)配置不需要任何MeNB参与。在NR-NR DC的情况和NE-DC(NR-E-UTRA双连结)的情况下可支持SRB3。

[0077] 在本申请的各种实施方式中,在MR-DC中,源终端承载可包括PDCP位于源基站(例如:源gNB或源eNB)中的无线电承载。

[0078] 在本申请的各种实施方式中,在MR-DC中,目标终端承载可包括PDCP位于目标基站(例如:目标gNB或目标eNB)中的无线电承载。

[0079] 在本申请的各种实施方式中,在MR-DC中,直接承载可包括仅具有属于源基站的RLC承载的无线电承载或仅具有属于目标基站的RLC承载的无线电承载。

[0080] 在本申请的各种实施方式中,在MR-DC中,分流承载可包括在MCG和SCG两者中具有RLC承载的无线电承载。

[0081] 如上所述,在5G NR网络中,期望将移动中断时间(例如:在转移期间UE无法与任何基站交换用户平面分组的最短持续时间)减少到尽可能接近零毫秒(如果无法减少到零毫秒的话)。本发明的一些实施方式提供一种用于可包括最小移动中断(尽可能接近0ms(如果不是0ms的话)的移动中断)的切换过程的方法。在本实施方式的一些方面,所述方法可添加目标BS/小区作为新SN,然后发起MN(或源BS)与新添加的SN(或目标BS)之间的角色交换过程,使得目标BS/小区可成为新MN。然后,所述方法可释放源BS(源BS在角色交换过程之后成为SN)。如上所述,本发明的一些实施方式可改进现有的SN添加和/或修改过程,使得SN(或目标BS/小区)可知道对SN添加/修改的请求事实上是针对执行角色交换过程(在基于DC的切换中)。

[0082] 为了达成具有最小移动中断的切换(HO),本发明的一些实施方式可在HO过程期间将一个或多个分组数据汇聚协议(PDCP)实体从源BS重新定位到目标BS。也就是说,本实施方式的一些方面可使用PDCP重新定位机制来重新定位(而不是重新设置和/或重建)(多个)PDCP实体,以便同时应用两个不同的安全密钥解密从源基站(或MN)和/或目标基站(或SN)接收的PDCP协议数据单元(PDU)。本实施方式的一个方面可(例如:向源基站和/或目标基站)报告在处理前述角色交换中任何的失败。

[0083] 在本发明的一些实施方式中,源BS可(例如:通过RRC重新配置消息)向目标BS传送可能包括特定指示符的请求消息。请求中携带的特定指示符可向目标BS指示应执行具有最小移动中断的基于DC的HO。请求消息可携带SN添加/修改请求消息,所述SN添加/修改请求消息可包括用于执行基于DC的HO的必要信息。替代地,源BS可向目标BS(或SN)隐式地(例如:在无任何特定指示符的情况下)指示SN添加请求是针对基于DC的HO,而不是针对正常SN添加,所述正常SN添加是指需要另外的资源用于UE而没有任何角色交换。隐式指示可包括或不包括某些必要信息、信息元素和/或RRC容器。

[0084] 响应于执行基于DC的HO,源BS可从目标BS接收到响应消息。响应消息可携带SN RRC配置以至少在UE与目标BS之间建立SRB1和SRB2。在本发明的一些实施方式中,源BS可(例如:使用RRC重新配置消息)向UE传送基于DC的HO消息以通过应用PDCP重新定位机制来执行基于DC的HO过程。为了执行PDCP重新定位机制,可能需要从网络获得另外的NW辅助信息(例如:由目标BS或源BS提供)。NW辅助信息可包括关于PDCP序列号的信息(例如:经由RRC消息),基于所述PDCP序列号的信息,可使用新密钥用于UE侧处的接收器接口,或者传送结束标记PDCP控制PDU以(向UE)指示已经递送使用源BS的解密密钥的最后PDCP分组。

[0085] 在完成HO(例如:基于DC的HO)之后,源基站可基于从目标基站接收的命令释放UE上下文。在本发明实施方式的一些方面,在基于DC的HO过程失败的情况下,UE可触发重建过程。在本发明实施方式的其他方面,代替或结合触发重建过程,UE可向源BS传送目标BS失败报告。

[0086] 如上所述,在本发明的一些实施方式中,在接收到指示基于DC的角色交换过程的特定重新配置消息(例如:经由来自源小区的RRC信令)时,UE可执行某个PDCP的重新定位过程。在本发明的一些实施方式中,可基于每个无线电承载的承载类型改变情况来执行PDCP重新定位过程。替代地,UE可基于每个无线电承载的承载类型改变情况和从基站接收到的

接收配置来执行PDCP重新定位机制,所述接收配置没有显式指示符。在完成基于DC的HO过程(或角色交换过程)时,UE可释放源小区(或BS)的配置和/或到源小区(或BS)的连结。

[0087] 图4绘示根据本申请示例性实施方式,由用户设备(UE)执行的用于执行具有最小移动中断的切换过程的方法(或过程)400的流程图。在本发明的一些实施方式中,在动作410处,过程400可通过(例如:从源基站)接收重新配置消息来开始,所述重新配置消息可包括指示应执行基于双连结(基于DC)的切换过程的指示符。在本发明实施方式的一个方面,在于动作410中接收具有指示符的重新配置消息之前,过程400可(例如:向源基站或目标基站或另一个基站)传送可指示UE执行基于DC的切换过程的能力的消息。

[0088] 在动作420中,过程400可在接收到具有指示符的重新配置消息之后执行基于DC的切换过程,如上所述。在本发明的一些实施方式中,为了执行基于DC的切换过程,在UE正从源基站转换到目标基站时(例如:在从源基站到目标基站的转移期间),在UE处的指定的分组数据汇聚协议(PDCP)实体可维持不同的安全密钥以用于解密从源基站和目标基站中的至少一者接收到的不同的(多个)PDCP分组。在本发明的一些实施方式中,UE侧由所述PDCP实体所维持的不同的安全密钥可包括与源基站相关联的第一安全密钥和与目标基站相关联的第二安全密钥。在本发明的一些实施方式中,具有两个安全密钥的PDCP实体可被配置,以在HO过程完成之后释放第一密钥,或者可在不再从源基站接收到PDCP分组时自主地释放第一安全密钥。

[0089] 在本发明的一些实施方式中,过程400可通过将第一安全密钥应用于从源基站接收的PDCP分组和将第二安全密钥应用于从目标基站接收的PDCP分组以解密从源基站和目标基站接收的PDCP分组。在本发明实施方式的一些方面,除了将第一密钥和第二密钥应用于从源基站和/或目标基站接收的PDCP分组之外,过程400可使用(例如:从源基站接收的)另外的网络(NW)辅助信息,以便确定要使用哪个安全密钥来解密一个PDCP分组。在本发明的一些实施方式中,NW辅助信息可包括从源基站接收的结束标记PDCP控制协议数据单元(PDU)。结束标记可向UE指示应该由第一安全密钥解密的最后PDCP分组已被递送。

[0090] 在本发明的一些实施方式中,在接收到重新配置消息(例如:在动作410中)之后,过程400可为正在作为主节点(MN)的源基站添加目标基站作为其辅节点(SN)。在一些实施方式中,在UE正从源基站向目标基站转移的时间期间,目标基站被添加为辅节点,然后成为新MN。

[0091] 在本发明的一些实施方式中,如果UE在接收到重新配置消息(在动作410处)之前不处于DC模式,则过程400可在接收到重新配置消息之后致使UE转换到DC模式。此后,所述过程可为正在作为MN的源BS添加目标BS作为其SN。然而,在本发明的一些实施方式中,如果UE已经处于DC模式(例如:源基站为MN,并且目标基站为SN),过程400可将目标BS(或当前SN)重新配置成为新MN,并且旧MN(源BS)可成为SN,使得UE从新SN(旧源BS)转换(或切换)到新MN(旧目标BS),而不是添加目标BS作为新SN。

[0092] 图5绘示本申请一个示例性实施方式中的用于角色交换(基于DC的HO)的示例性SN添加过程的图500。处于连结状态(例如:连结到源BS)的UE可配置有测量配置。在本发明的一些实施方式中,这种UE可向源BS报告测量结果。基于所接收的测量结果,源BS可做出切换决定(例如:可包括角色交换的0ms的基于DC的HO)。在本发明的一些实施方式中,源基站可向目标BS传送具有特定指示符(其指示基于DC的HO的目的)的SN添加请求消息,以让目标BS

知道SN添加请求是针对HO,而不是针对UE可能需要另外资源的正常SN添加(没有角色交换的SN添加)。

[0093] 图示500可包括UE 512、源BS(或MN) 514、目标BS(或SN) 516、AMF 518和UPF 520。如图5所示,在动作530之前,用户数据正在UE 512与源BS 514之间和源BS 514与核心网络(例如:UPF 520)之间交换。在动作530中,由AMF 518提供移动控制信息。源BS 514内的UE上下文可包含关于UE 512的漫游限制和接入限制的信息,所述信息可在连结建立或最后跟踪区域(TA)更新时提供。在动作532中,源BS 514可配置UE 512使用测量过程。然后,UE 512可使用测量配置向源BS 514报告(例如:测量值)。在动作534中,基于从UE 512接收到的测量报告和其他信息(例如:无线电资源管理(RRM)信息),源BS 514可决定执行具有最小中断的基于DC的HO。

[0094] 在本发明的一些实施方式中,除了或并非RRM和/或其他信息,源BS可基于UE的能力和/或服务要求决定执行基于DC的HO。在本发明实施方式的一些方面,UE可(例如:通过向源BS和/或目标BS传送一个或多个消息)通过指示UE是否支持基于DC(角色交换)的HO过程来报告UE的能力。当源BS从UE接收到这种报告时,源BS可确定UE可被配置以连结到源BS和目标BS二者。因此,在本发明的一些实施方式中,PCell和PSCell可交换,使得PCell可成为新PSCell,并且PSCell可成为新PCell。此后,可释放源BS。

[0095] 在动作536中,源BS 514可向目标BS 516发布SN添加请求消息(或包括SN添加请求的特定切换请求消息)。在本发明的一些实施方式中,SN添加请求可携带透明RRC容器提供目标BS 516准备进行切换的必要信息。在本发明的一些实施方式中,必要信息可包括至少目标小区ID、用于重建的安全密钥(KBS*)、UE在源BS中的小区无线网络临时标识符(C-RNTI)、包括UE非活跃时间的RRM配置、包括天线信息和DL载波频率的基本AS配置、应用于UE的当前QoS流到DRB映射、来自源BS的最小系统信息、用于不同RAT的UE能力和包括波束相关信息(如果可用的话)的UE报告的测量信息等。

[0096] 此外,在本发明的一些实施方式中,源BS(MN) 514可向目标BS(SN) 516传送为PDU会话/QoS流分配无线电资源(例如:以用于构建目标终端直接承载或用于PDCP重新定位的目标终端直接承载)的请求。在本发明的一些实施方式中,请求可(向目标BS 516)指示QoS流特性(QoS流级别QoS参数、PDU会话级别、传输网络层(TNL)地址信息和PDU会话级别网络切片信息)。在本发明的一些实施方式中,源BS 514还可通知目标BS 516是否可(由目标BS 516)维持源终端承载的源RLC承载并将其用于SN终端分流承载。在本发明的一些实施方式中,源BS(MN) 514可在SN添加请求消息(或包括SN添加请求的类似切换请求消息)内包括指示符,以向目标BS(SN) 516指示SN添加请求是针对基于DC的HO,而不是针对UE可能需要另外资源的正常SN添加(没有角色交换的正常SN添加)。

[0097] 在本发明实施方式的一个方面,源BS 514可(向目标BS 516)隐式地指示SN添加请求是针对基于DC的HO(而不是针对正常SN添加)。在本发明的一些实施方式中,如果目标BS(SN) 516接收到包括或不包括用于准备进行切换的必要信息(或信息元素)或特定RRC容器的请求消息,目标BS(SN) 516可认为该请求是针对基于DC的HO。隐式请求的实例可为请求中包括用于重新建立的信息,以指示基于DC的角色交换过程的要求。作为另一个实例,当不包括SCG配置信息IE时,可指示该请求可为针对基于DC的角色交换过程。

[0098] 在本发明的一些实施方式中,在动作538中,目标BS 516可执行准许控制。在动作

540中,如果目标BS 516能够准许动作538中的请求,目标BS 516可向源BS 514传送SN添加请求确认消息。在本发明的一些实施方式中,确认消息可携带SN RRC配置消息。在本发明的一些实施方式中,SN RRC配置消息可为UE分配相应的无线电资源,并且可将所有的承载类型从MN终端承载改变为SN终端承载。SN添加请求确认消息还可包含将由源BS (MN) 514用作重新配置的基础的UE能力协调结果。如果目标BS 516在SN添加请求消息中接收到指示符,SN RRC配置消息可配置UE 512以建立与目标BS 516相关联的SRB1和SRB2。然而,在本发明的一些实施方式中,UE 512可不建立SRB3(其仅被允许传递可能不需要源BS 514参与的一些RRC消息)。在这种情况下,本发明的一些实施方式中可禁止目标BS 516建立用于UE 512的SRB3。例如,在本发明的一些实施方式中,SN RRC配置消息可包括在RRC消息(例如:RRC建立消息、RRC连结重新配置消息等)中使用的信息(例如:无线电承载配置IE)以建立SRB1和/或SRB2。

[0099] 本发明的一些实施方式中,可在SN RRC配置消息中包括(例如:由目标BS (SN) 516设置的)指示符以向UE 512指示已执行基于DC的角色交换过程并且触发UE 512中的对应行为(例如:执行PDCP重新定位或释放源BS 514)。

[0100] 在本发明的一些实施方式中,如果目标BS (SN) 516接收到包括或不包括为切换做准备的必要信息、信息元素或特定RRC容器的请求消息,则目标BS (SN) 516可认为请求是针对基于DC的角色交换过程。例如,如果请求包括用于重建的信息,请求可为针对基于DC的角色交换过程。作为另一个实例,如果不包括SCG配置辅助信息IE,请求可为针对基于DC的角色交换过程。在这种情况下,SN RRC配置可配置UE 512以在目标BS 516上建立SRB1和SRB2,但不建立SRB3。在这种情况下,目标BS 516可被禁止建立用于UE 512的SRB3。

[0101] 在动作542中,源BS (MN) 514可向UE 512传送可包括相同SN RRC配置消息(例如:不修改SN RRC配置消息)的MN RRC重新配置消息。在本发明的一些实施方式中,MN RRC重新配置消息中(例如:由源BS (MN) 514设置)可包括指示符以向UE指示已执行基于DC的角色交换过程并且触发UE 512中的对应行为(例如:应对PDCP重新定位或释放源BS 514)。在本发明的一些实施方式中,源BS (MN) 514可配置UE 512以释放与源BS 514相关联的SRB1/SRB2。

[0102] 在本发明实施方式的一些方面,在动作544中,UE 512可直接向目标BS 516传送RRC重新配置完成消息。在本发明实施方式的一些其他方面,UE 512可应用新配置并用MN RRC重新配置完成消息回复MN 514,所述MN RRC重新配置完成消息可包括对目标BS (SN) 516的SN RRC响应消息(如果需要的话)。在本发明的一些实施方式中,如果UE 512不能够遵从MN RRC重新配置消息中所包括的配置(的一部分),UE可执行重新配置失败过程。

[0103] 在动作546中,UE 512可向由目标BS (SN) 516配置的PSCell的执行同步。在释放源BS 514之前,在动作548中,UE可需要在由源BS 514(安全)密钥加密的PDCP分组与由目标BS 516(安全)密钥加密的PDCP分组之间进行区分,因为PDCP实体可能不是重建的,而是从源BS (MN) 514重新定位到目标BS (SN) 516的。在动作550中,目标BS 516可向AMF 518传送路径转换请求消息以触发5GC将DL数据路径向目标BS 516转换,并建立对目标BS 516的NG-C接口实例。NG-C是NG-RAN与5GC之间的控制平面接口。在动作552中,5GC可将DL数据路径向目标BS 516转换。在本发明的一些实施方式中,在动作556中,源BS 514可向目标BS 516传送序列号状态转移消息。传送序列号状态转移消息的目的可以是将上行链路PDCP-SN和HFN接收器状态和下行链路PDCP-SN和HFN发送器状态从源BS 514转移到目标BS 516。

[0104] 应该注意的是,在本发明的一些实施方式中,在动作554中,UPF 520可在旧路径上向源BS 514传送一个或多个“结束标记”分组,然后可释放对源BS 514的任何用户平面/TNL资源。如图5所示,在此阶段,可在UE 512与新MN(例如:目标BS(旧SN) 516)和新MN与核心网络(例如:UPF 520)之间交换用户数据。在本发明的一些实施方式中,在动作558中,基于UE的决定、预定义的UE行为或来自目标BS 516的命令,UE 512可释放源BS配置,并且源BS 514可释放UE上下文。

[0105] 图6是示出本申请一个示例性实施方式中的用于角色交换的示例性SN修改过程的图600。一些实施方式可通过修改SN修改过程来达成0ms中断的HO过程。对于处于连结状态(例如:连结到源BS)的UE,UE可配置有测量配置并且可向源BS报告测量结果。基于所接收的测量结果,源BS可做出执行具有角色交换的HO的决定,并向目标BS传送具有对基于DC的HO的指示的SN修改请求消息,以让目标BS知道SN修改请求是针对HO,而不是针对为UE寻求新SN配置的正常SN修改。

[0106] 图600可包括UE 612、源BS(或MN) 614、目标BS(或SN) 616、AMF 618和UPF 620。如图6所示,在动作630之前,用户数据正在UE 612与源BS 614之间和源BS 614与核心网络(例如:UPF 620)之间进行交换。(在DC模式)在动作630之前,用户数据可能在UE 612与目标BS 616之间和目标BS 616与核心网络(例如:UPF 620)之间进行交换。与图5中的情况不同,动作630示出(例如)基于DC配置,UE 612已进入DC模式。在动作632中,源BS 614可配置UE 612使用测量过程。然后,UE 612可使用测量配置向源BS 614报告(例如:测量值)。在动作634中,基于从UE 612接收的测量报告和其他信息(例如:无线电资源管理(RRM)信息),源BS 614可决定执行具有最小中断的基于DC的HO。

[0107] 在动作636中,源BS 614可向目标BS 616发布SN修改请求消息(或可包括SN修改请求的类似切换请求的消息)。SN修改请求可携带透明RRC容器提供目标BS 616准备进行切换的必要信息。所述信息可包括至少目标小区ID、KBS*(它是用于重建的安全密钥)、UE在源BS中的C-RNTI、包括UE非活跃时间的RRM配置、包括天线信息和DL载波频率的基本AS配置、应用于UE的当前QoS流到DRB映射、来自源BS的最小系统信息、用于不同RAT的UE能力和包括波束相关信息(如果可用的话)的UE报告的测量信息等。

[0108] 此外,源BS(MN) 614可请求目标BS(SN) 616为PDU会话/QoS流分配无线电资源(例如:以用于构建目标终端直接承载或用于PDCP重新定位的目标终端直接承载)。请求可向目标BS(SN) 616指示QoS流特性(QoS流级别QoS参数、PDU会话级别、TNL地址信息和PDU会话级别网络切片信息)。源BS 614还可通知目标BS 616是否可由目标BS 616维持源终端承载的源RLC承载并将其用于SN终端分流承载。源BS(MN) 614还可在SN修改请求消息(或包括SN修改请求的类似切换请求的消息)内包括指示符,以向目标BS(SN) 616指示SN修改请求是针对基于DC的HO,而不是针对没有角色交换的寻求用于UE 612的新SN配置的正常SN修改。

[0109] 在本发明实施方式的一个方面,源BS 614可向目标BS 616隐式地指示SN修改请求是针对基于DC的HO(而不是针对正常SN修改)。在本发明的一些实施方式中,如果目标BS(SN) 616接收到包括或不包括用于准备切换的必要信息、信息元素或特定RRC容器的请求消息,目标BS(SN) 616可认为所述请求是针对基于DC的HO(例如:执行基于DC的角色交换过程)。例如,如果请求包括用于重建的信息,请求可为针对基于DC的角色交换过程。作为另一个实例,如果不包括SCG配置信息IE,则请求可为针对基于DC的角色交换过程。

[0110] 在本发明的一些实施方式中,在动作638中,目标BS 616可执行准许控制。如果目标BS 616能够准许请求,在动作640中,目标BS 616可向源BS 614传送可携带SN RRC配置消息的SN修改请求确认消息。SN RRC配置消息可向UE 612分配相应的无线电资源,并将所有的承载类型从MN终端承载改变为SN终端承载。

[0111] SN修改请求确认消息还可包含UE能力协调结果,所述UE能力协调结果将作为由源BS (MN) 614重新配置的基础。如果目标BS 616在SN修改请求消息中接收到的指示符指示此请求是针对基于DC的H0,SN RRC配置消息可配置UE 612以建立与目标BS 616相关联的SRB1和SRB2,(如果之前有配置SRB3的话)并释放SRB3。在这种情况下,目标BS 616可被禁止建立用于UE 612的SRB3。例如,SN RRC配置消息可包括用于建立SRB1和/或SRB2的RRC建立消息中所使用的信息(例如:无线电承载配置IE)。在SN RRC配置消息中,可能存在由目标BS (SN) 616设置的指示符以向UE 612指示已执行基于DC的角色交换过程并且触发UE 612中的对应行为(例如:执行PDCP重新定位过程和/或释放源BS 614)。

[0112] 在本发明的一些实施方式中,如果目标BS (SN) 616接收到包括或不包括为准备进行切换的必要信息、信息元素或特定RRC容器的请求消息,目标BS (SN) 616可认为请求是针对基于DC的角色交换过程。例如,在本发明的一些实施方式中,如果请求包括用于重建的信息,请求可为针对基于DC的角色交换过程。作为另一个实例,如果请求中不包括SCG配置辅助信息IE,请求可为针对基于DC的角色交换过程。在这种情况下,SN RRC配置可配置UE 612以在目标BS 616上建立SRB1和SRB2,但不建立SRB3。在这种情况下,目标BS 616可被禁止建立用于UE的SRB3。

[0113] 在动作642中,源BS (MN) 614可向UE 612传送可包括相同SN RRC配置消息(例如:而不修改SN RRC配置消息)的MN RRC重新配置消息。在本发明的一些实施方式中,(例如:由源BS (MN) 614设置的)MN RRC重新配置消息中可包括指示符,以向UE指示已执行基于DC的角色交换过程并且触发UE 612中的对应行为(例如:应对PDCP重新定位或释放源BS 614)。在本发明的一些实施方式中,源BS (MN) 614可配置UE 612以释放与源BS 614相关联的SRB1/SRB2。

[0114] 在本发明实施方式的一些方面,在动作644中,UE 612可直接向目标BS 616传送RRC重新配置完成消息。在本发明实施方式的一些其他方面,UE 612可应用新配置并用MN RRC重新配置完成消息回复源BS (MN) 614,所述MN RRC重新配置完成消息可包括对目标BS (SN) 616的SN RRC响应消息(如果需要的话)。在本发明的一些实施方式中,如果UE 612不能够遵从MN RRC重新配置消息中所包括的配置(的一部分),UE可执行重新配置失败过程。

[0115] 在释放源BS 614之前,在动作646中,UE可能需要在由源BS 614(安全)密钥加密的PDCP分组与由目标BS 616(安全)密钥加密的PDCP分组之间进行区分,因为PDCP实体可能不是重建的,而是从源BS (MN) 614重新定位到目标BS (SN) 616的。在动作648中,目标BS 616可向AMF 618传送路径转换请求消息以触发5GC来将DL数据路径向目标BS 616转换,并建立向目标BS 616的NG-C接口实例。NG-C是NG-RAN与5GC之间的控制平面接口。在动作650中,5GC可将DL数据路径向目标BS 616转换。在本发明的一些实施方式中,在动作652中,源BS 614可向目标BS 616传送序列号状态转移消息。传送序列号状态转移消息的目的可以是上行链路PDCP-SN和HFN接收器状态和下行链路PDCP-SN和HFN发送器状态从源BS 614转送到目标BS 616。

[0116] 应该注意的是,在本发明的一些实施方式中,UPF 620可在旧路径上向源BS 614传送一个或多个“结束标记”分组,然后可释放对源BS 614的任何用户平面/TNL资源。如图6所示,在此阶段,用户数据可在UE 612与新MN(例如:目标BS(旧SN)616)和新MN与核心网络(例如:UPF 620)之间交换。在本发明的一些实施方式中,在动作654中,基于UE 612的决定、预定义的UE行为或来自目标BS 616的命令,UE 612可释放源BS配置,并且源BS 614可释放UE上下文。

[0117] 在本发明的一些实施方式中,源BS 614可接收源BS失败报告(或经由分流SRB接收MCG失败报告)。在本发明的一些实施方式中,在接收到此失败报告消息之后,源BS 614可触发MN发起的具有角色交换的SN修改过程。在本发明的一些实施方式中,源BS 614可从目标BS 616接收HO请求消息或HO辅助信息。基于所接收的HO请求消息(或HO辅助信息),源BS 614可触发MN发起的具有角色交换的SN修改过程。HO辅助信息可与从UE 612传送到目标BS 616的源BS失败报告(或MCG失败报告)相关。在本发明的一些实施方式中,源BS可从UE 612接收HO请求消息(或HO辅助信息)。基于所接收的HO请求消息(或HO辅助信息),源BS 614可触发MN发起的具有角色交换的SN修改过程。

[0118] 在本发明的一些实施方式中,为了达成具有最小移动中断时间的切换,源BS可请求目标BS为源/目标终端分流承载和/或为目标终端承载提供资源以执行PDCP重新定位过程(而不是PDCP实体重建)。因此,在接收到用于基于DC的HO(或基于DC的角色交换过程)的RRC重新配置消息之后,UE可接收由源BS(安全)密钥和/或目标BS(安全)密钥加密(或编码)的PDCP分组。也就是说,在基于DC的HO过程期间,(UE处的)PDCP实体可能需要维持两个安全密钥,一个安全密钥来自源BS(MN)并且另一个安全密钥来自目标BS(SN)。

[0119] 图7示出本申请一个示例性实施方式中的在切换过程期间的一种示例性数据交换,在切换过程期间,UE从源基站和目标基站两者接收数据分组。更具体地,附图绘示在本发明的一些实施方式中承载类型从源终端直接承载改变为目标终端直接承载。这种承载类型改变可发生在具有角色交换的SN添加过程(如上所述)中,因为一开始,源BS中的所有承载是源终端直接承载。另外,这种承载类型的改变还可发生在具有角色交换的SN修改过程(也如以上所述)中,因为源BS中的某(个/些)承载可以是源终端直接承载。如图7所示,UE 710可从源BS 720和目标BS 730两者接收数据分组。源BS 720的无线电堆栈(或协议层)可包括物理层实体PHY#1、MAC层实体MAC#1、RLC层实体RLC#1和PDCP层实体PDCP#1。类似地,目标BS 730的无线电堆栈可包括物理层实体PHY#2、MAC层实体MAC#2、RLC层实体RLC#2和PDCP层实体PDCP#1。

[0120] 在本发明的一些实施方式中,在执行基于DC的切换过程之前,承载B1可配置为与一个RLC承载相关联的源终端直接承载,所述RLC承载(例如:基于配置)映射到RLC#1和MAC#1。然后,为了执行基于DC的切换过程,目标BS可将(与承载B1相关联的)新承载B2配置为与一个RLC承载相关联的目标终端直接承载,所述RLC承载(例如:基于配置)映射到RLC#2和MAC#2。

[0121] 如果使用不同的安全密钥,UE 710处的PDCP实体PDCP#1可能需要知道哪个安全密钥用于所接收的PDCP分组。例如,假设源BS 720处的PDCP#1所使用的安全密钥为K1,并且目标BS 730处的PDCP#1所使用的安全密钥为K2,那么UE 710可能需要标识应该使用安全密钥K1和安全密钥K2中的哪一个来解密每个所接收的PDCP分组。然而,基于UE 710可获知从其

接收PDCP分组的路径(和来源)(例如:基于哪个RLC实体递送PDCP分组)的事实,UE可依靠其自己的实施方式以在由源BS 720安全密钥和/或目标BS 730安全密钥加密的(多个)PDCP分组之间进行区分。

[0122] 应该注意的是,目标BS 730可将新承载B2(如上所述,新承载B2与承载B1相关)配置为与两个RLC承载(例如:RLCB#1和RLCB#2)相关联的目标终端分流承载。在本发明的一些实施方式中,“承载类型从源终端直接承载改变为目标终端直接承载”的类似概念可用于“承载类型从源终端直接承载改变为目标终端分流承载”。例如,在执行基于DC的切换过程之前,可基于MN配置将承载B1配置为与一个RLC承载RLCB#1(在源BS上)相关联的源终端直接承载。然后,为了执行基于DC的切换过程,目标BS可基于MN/SN配置将(与承载B1相关联的)新承载B2配置为与两个RLC承载相关联的目标终端分流承载,这两个RLC承载是RLCB#3(在源BS上)和RLCB#4(在目标BS上)。应该注意的是,RLCB#3可与RLCB#1相同。

[0123] 图8绘示本申请一个示例性实施方式中的在切换过程期间的另一种示例性数据交换,在切换过程期间UE从源基站和/或目标基站接收数据分组。更具体地,附图绘示在本发明的一些实施方式中从源终端直接承载到目标终端直接承载的不同承载类型的改变(与图7中所示的承载类型的改变不同)。这种承载类型的改变可仅发生在具有角色交换的SN修改过程中,因为只有当UE处于DC模式时,源BS中的某承载才可为源终端分流承载。如图8所示,UE 810可从源BS 820和目标BS 830两者接收数据分组。类似于图7,源BS 820的无线电堆栈(radio stack)(或协议层)可包括物理层实体PHY#1、MAC层实体MAC#1、RLC层实体RLC#1和PDCP层实体PDCP#1。类似地,目标BS 830的无线电堆栈可包括物理层实体PHY#2、MAC层实体MAC#2、RLC层实体RLC#2和PDCP层实体PDCP#1。

[0124] 在执行基于DC的切换过程之前,可基于配置将承载B1配置为与RLC承载相关联的源终端分流承载,所述RLC承载映射到RLC#1和MAC#1。然后,为了执行基于DC的切换过程,目标BS 830可基于配置将(与承载B1相关联的)新承载B2配置为与RLC承载相关联的目标终端直接承载,所述RLC承载映射到RLC#2和MAC#2。

[0125] 如果使用不同的安全密钥,UE 810的PDCP#1实体可能需要知道将哪个安全密钥用于所接收的PDCP分组。例如,假设源BS 820的PDCP#1实体所使用的安全密钥为K1,并且目标BS 830处的PDCP#1实体所使用的安全密钥为K2,那么UE 810可能需要标识使用安全密钥K1和K2中的哪一个来解密所接收的PDCP分组。在本发明的一些实施方式中,在图8所绘示的场景中,UE 810可能需要NW辅助,以便标识使用哪个安全密钥来编码所接收的PDCP分组。在本发明实施方式的一些方面,作为NW辅助的一个实例,可将密钥索引添加到PDCP分组的PDCP PDU报头,以指示可使用哪一个安全密钥(例如:来自安全密钥K1和K2)来解密PDCP分组。在本发明的一些实施方式中,作为NW辅助的另一个实例,NW可经由RRC连结重新配置消息或者结束标记PDCP控制PDU向UE指示PDCP序列号,根据所述PDCP序列号,向接收器指示从哪个PDCP分组开始应用新密钥)。

[0126] 应该注意的是,目标BS可将新承载B2(其与承载B1相关)配置为与两个RLC承载相关联的目标终端分流承载。在此场景中,“承载类型从源终端分流承载改变为目标终端直接承载”的类似概念可用于“承载类型从源终端分离式承载改变为目标终端分流承载”。例如,在执行基于DC的切换过程之前,可基于MN/SN配置将承载B1配置为与两个RLC承载相关联的源终端分流承载,这两个RLC承载是(在源BS 820上的)RLCB#1和(在目标BS 830上的)RLCB#

2.然后,为了执行基于DC的切换过程,目标BS 830可基于MN/SN配置将(与承载B1相关的)新承载B2配置为与两个RLC承载相关联的目标终端分流承载,这两个RLC承载例如为(在源BS 820上的)RLCB#3和(在目标BS 830上的)RLCB#4。应该注意的是,RLCB#3可与RLCB#1相同,并且RLCB#4可与RLCB#2相同。

[0127] 在以上分别参考图5和图6描述的动作548和动作646中,因为UE基于所接收的RRC重新配置消息而可知道执行哪种承载类型的改变,所以NW始终无需提供任何另外的NW辅助信息(例如:经由RRC连结重新配置消息或者传送结束标记PDCP控制PDU,向UE指示PDCP序列号,让接收器得知从哪个PDCP分组开始应用新密钥),以标识将哪个安全密钥用于所接收的PDCP分组。例如,在源终端直接承载到目标终端直接/分流承载的情况下,UE可依靠其实施方式在由源BS安全密钥和目标BS安全密钥加密的PDCP分组之间进行区分而无需任何NW辅助。相反地,在源终端分流承载到目标终端直接/分流承载的情况下,UE可能需要遵从NW辅助,以便在从源BS接收(例如:由源BS安全密钥加密)或从目标BS接收(例如:由目标BS安全密钥加密)的PDCP分组之间进行区分。

[0128] 在本发明实施方式的一些方面,为了避免为了进行PDCP重新定位而需要另外的NW辅助信息(以标识将哪个安全密钥用于所接收的PDCP分组),仅允许NW执行承载类型从源终端直接承载改变为目标终端直接承载的和/或承载类型从源终端直接承载改变为目标终端分流承载。例如,在本发明的一些实施方式中,为了执行具有角色交换的SN修改过程,源BS可能需要首先将所有承载配置为源终端直接承载。

[0129] 在本发明的一些实施方式中,在图5所绘示的动作558和图6所示的动作654中,UE可自主地释放源BS的配置,然后(例如)经由RRC信令将所述释放通知目标BS。UE可基于UE的实施方式、或在从目标BS的目标小区接收到PDCP分组时、或在检测到源BS上的无线电链路失败(Radio Link Failure,RLF)时自主地释放源BS。在从UE接收到信息时,目标BS可通知源BS释放UE上下文。

[0130] 在一些替代实施方式中,在图5所绘示的动作558和图6所示的动作654中,UE可自主地释放源BS,并且可不通知目标BS。UE可基于其实施方式、从目标BS的目标小区接收到PDCP分组、或检测到源BS上的RLF而自主地释放源BS。在NW侧上,目标BS可认为基于UE的实施方式,源BS被UE释放。在本发明的一些实施方式中,在图5所绘示的动作558和图6所示的动作654中,UE可基于目标BS命令释放源BS。例如,目标BS可在RRC信令中传送释放源BS的指示符。在本发明实施方式的一个方面,可由目标BS实施方式决定何时释放源BS。

[0131] 在本发明的一些实施方式中,在图5所绘示的动作558和图6所示的动作654中,如果在源BS上配置有至少一个RLC承载,则UE可能不能够自主地释放源BS。在这种情况下,UE可等待目标BS命令,如上所讨论。如果在源BS上没有配置RLC承载,UE可(如上所述)自主地释放源BS。UE可基于其实施方式、从目标BS的目标小区接收到PDCP分组、或检测到源BS上的RLF而自主地释放源BS。

[0132] 在本发明的一些实施方式中,在图5所绘示的动作558和图6所示的动作654中,UE可基于在用于DC模式H0的RRC配置消息中设置的定时器来释放源BS。例如,所接收的用于DC模式H0的RRC重新配置消息可包括定时器T1。定时器T1可在UE接收到用于基于DC的H0过程的RRC重新配置消息时开始。定时器T1可在角色交换过程失败(例如:发生SN添加过程失败或RRC重新配置失败)时停止。通过检查RRC重新配置消息中是否包括用于通知UE此RRC重新

配置是用于基于DC的HO的指示符,UE可意识(realize)到RRC重新配置消息是用于基于DC的HO。指示可由MN(例如:在MN配置部分中)或SN(例如:在SN配置部分中)设置。

[0133] 在本发明实施方式的一些方面,UE可隐式地意识到RRC重新配置消息是用于基于DC的HO的。也就是说,如果所接收的RRC重新配置消息包括用于切换的必要信息(或RRC容器)和用于角色交换过程的信息,UE可确定RRC重新配置消息是用于基于DC的角色交换过程。如果定时器T1到期,UE可因此释放源BS。在本发明实施方式的一个方面,当定时器T1正运行时,目标BS仍可向UE传送命令让定时器T1停止运行并控制源BS的释放。

[0134] 在本发明一些实施方式中的,如果源BS的SRB1/SRB2有被维持,为了应对基于DC的HO失败或RRC重新配置失败,UE可执行连结重建过程。在本发明实施方式的一些方面,如果源BS的SRB1/SRB2有被维持,为了应对基于DC的HO失败或RRC重新配置失败,UE可经由源BS的SRB1或SRB2向目标BS传送失败报告(或SCG失败报告),以通知源BS基于DC的HO已失败或RRC重新配置已失败。在基于DC的HO失败的情况下,失败报告可将失败原因设置为“基于DC的HO失败”。在RRC重新配置失败的情况下,目标BS失败报告可将失败原因设置为“RRC重新配置失败”。当接收到目标BS失败报告时,源BS可通过重新配置或开始准备将UE切换到另一个目标小区来暂停HO过程,或向UE传送执行重建过程的命令。在本发明实施方式的一些其他方面,如果源BS的SRB1/SRB2没有被维持或基于MN RRC重新配置而释放源BS的SRB1/SRB2,则UE可执行连结重建过程。

[0135] 图9绘示根据本申请各种方面,用于无线通信的节点的框图。如图9所示,节点900可包括收发器920、处理器926、存储器928、一个或多个呈现元件934以及至少一个天线936。节点900还可包括无线电频率(Radio Frequency,RF)频带模块、基站通信模块、网络通信模块及系统通信管理模块,输入/输出(I/O)端口、I/O组件及电源(未在图9中明确地显示)。各所述组件彼此间可透过一个或多个总线940直接或间接地进行通信。

[0136] 收发器920具有发射器922及接收器924,收发器920可被配置以发送及/或接收时间及/或频率资源划分信息。在一些实施方式中,收发器920可被配置以在不同类型的子帧及时隙中发送,包含但不限于可用的、不可用的和可灵活使用的子帧及时隙格式。收发器920可被配置以接收数据及控制信令。

[0137] 节点900可包括多种计算机可读介质。计算机可读介质可为任何可由节点900接入的可用介质,计算机可读介质可包括挥发性及非挥发性介质、可移除及不可移除介质。作为非限制的例子,计算机可读介质可包括计算机存储介质以及通信介质。计算机存储介质可包括用于存储像是计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据之类信息的任何方法或技术实施的挥发性及非挥发性、可移除及不可移除介质。

[0138] 计算机存储介质可包括RAM、ROM、EEPROM、快闪存储器或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(Digital Versatile Disk,DVD)或其他光盘存储器、磁带盒、磁带、磁片存储器或其他磁性存储装置。计算机存储介质并不包含传播的数据信号。通信介质通常可体现成计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他在调变数据信号中的数据(像是载波或其它传输机制),并且包括任意的信息传递介质。术语「调变后数据信号」可表示此信号中的一个或多个特征被设置或改变,以将数据编码至此信号当中。作为非限制性的例子,通信介质可包括有线介质(像是有线网络、或是直接有线连结)以及无线介质(像是声学、RF、红外线以及其他无线介质)。上述的任意组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0139] 存储器928可包含挥发性及/或非挥发性存储器形式的计算机存储介质。存储器928可为可移除、不可移除或其组合。示例性存储器可包括固态存储器、硬盘、光盘机等。如图9所示,存储器928可存储计算机可读的计算机可执行指令932(例如:软件代码),其被配置为在被执行时使处理器926执行本文所述的多种功能,例如:参考图1至图8。或者,指令932可不由处理器926直接执行,而是被配置以使节点900(例如:当被编译及执行时)执行本文叙述的多种功能。

[0140] 处理器926可包含智能硬件装置,例如:中央处理器(central processing unit, CPU)、微控制器、ASIC等。处理器926可包括存储器。处理器926可处理从存储器928接收的数据930和指令932,和通过收发器920、基带通信模块和/或网络通信模块的信息。处理器926还可处理要发送至收发器920以透过天线936发送、并要发送至网络通信模块以发送至核心网络的信息。

[0141] 一个或多个呈现元件934可向人员或其他装置呈现数据指示。示例性一个或多个呈现元件934可包括显示装置、扬声器、打印元件、振动元件等。

[0142] 根据以上描述,在不脱离这些概念范围的情况下,可使用多种技术来实施本申请中叙述的概念。此外,虽然已经具体参考某些实施方式叙述了这些概念,但是本领域具有通常知识者将认识到在不脱离这些概念范围的情况下可在形式及细节上进行改变。如此一来,所述的实施方式在各方面都将被视为是说明性而非限制性的。并且,应理解本申请并不限于上述的特定实施方式,且在不脱离本揭露范围的情况下,对此些实施方式进行诸多重新安排、修改和替换是可能的。

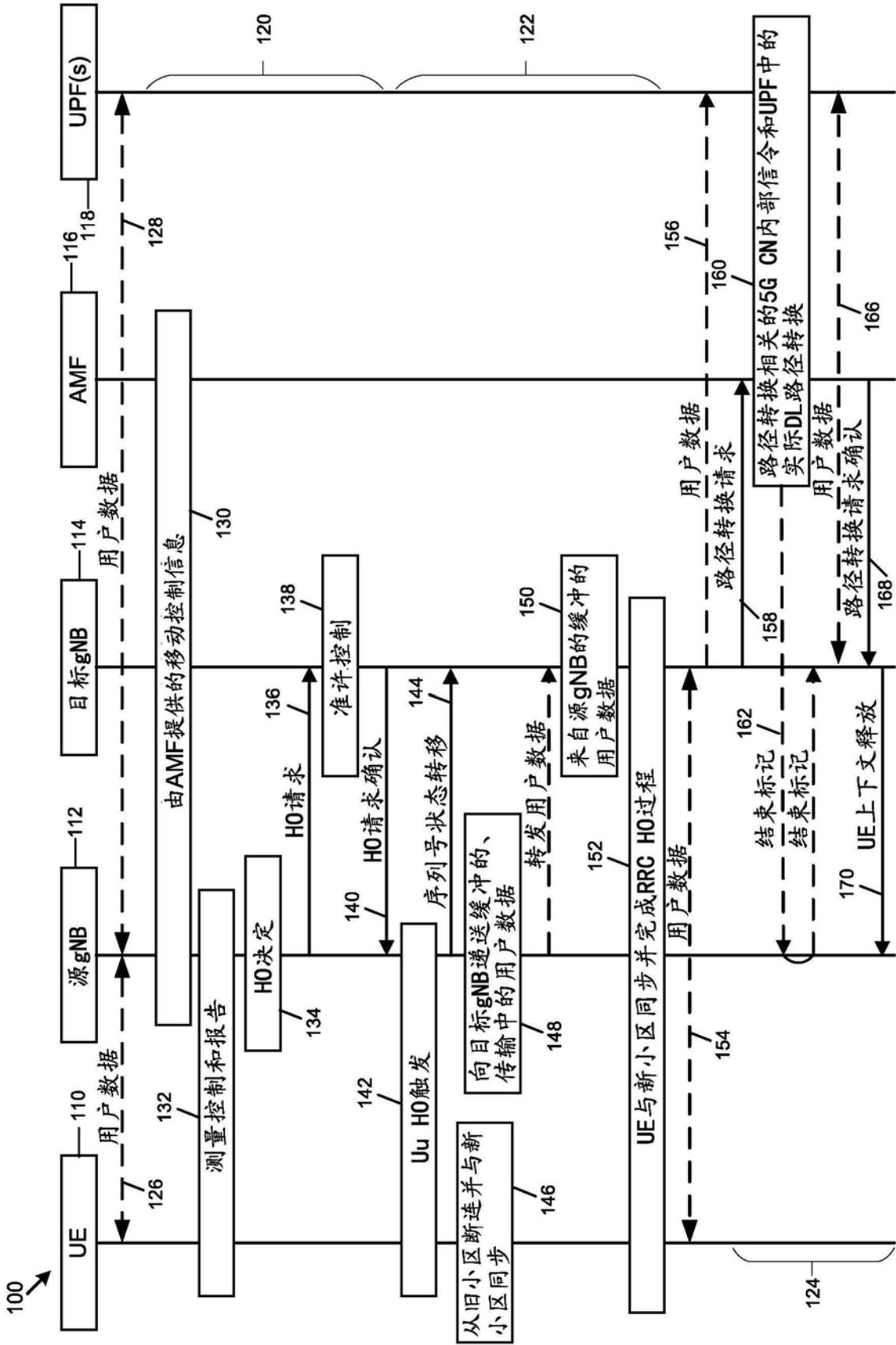


图1

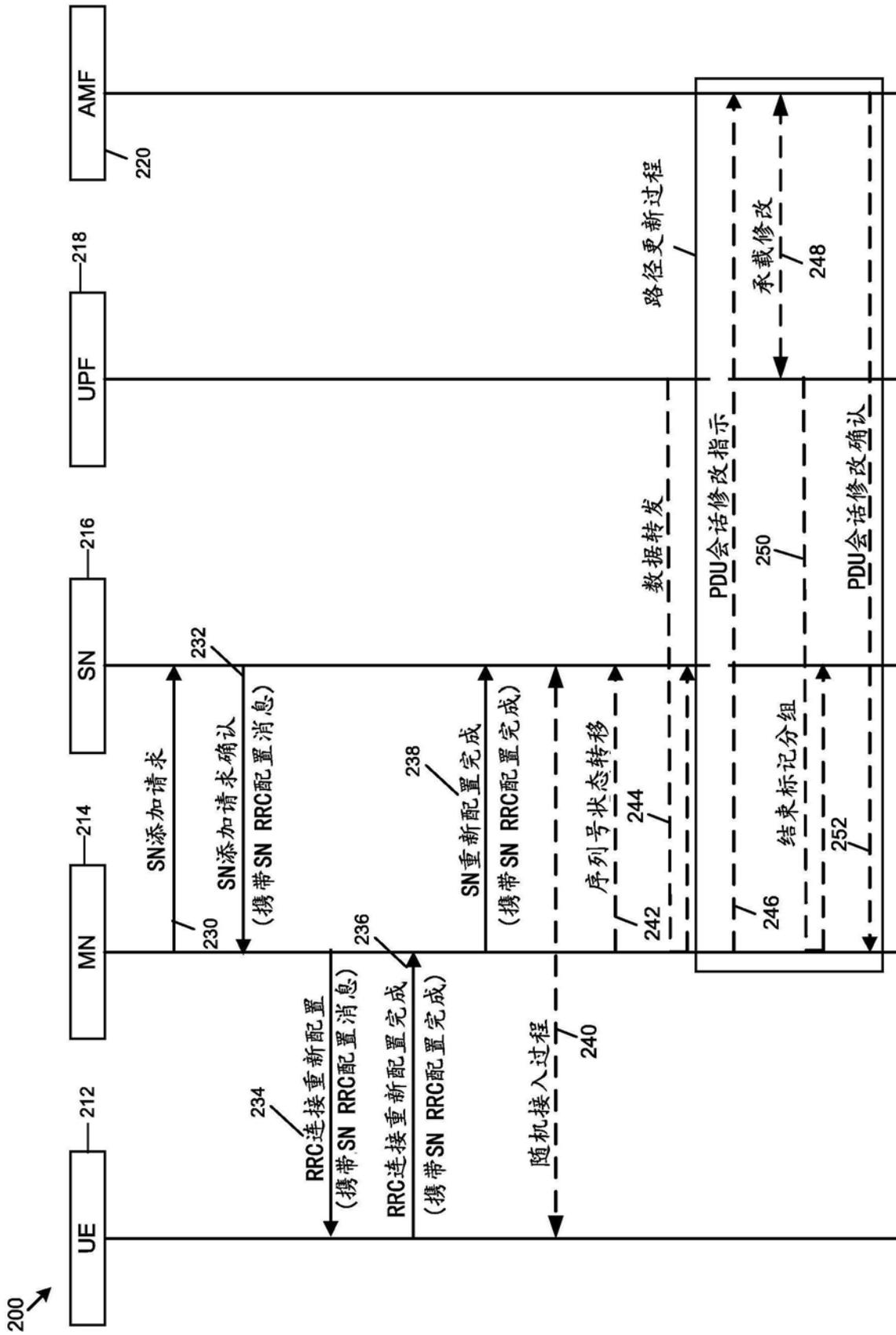


图2

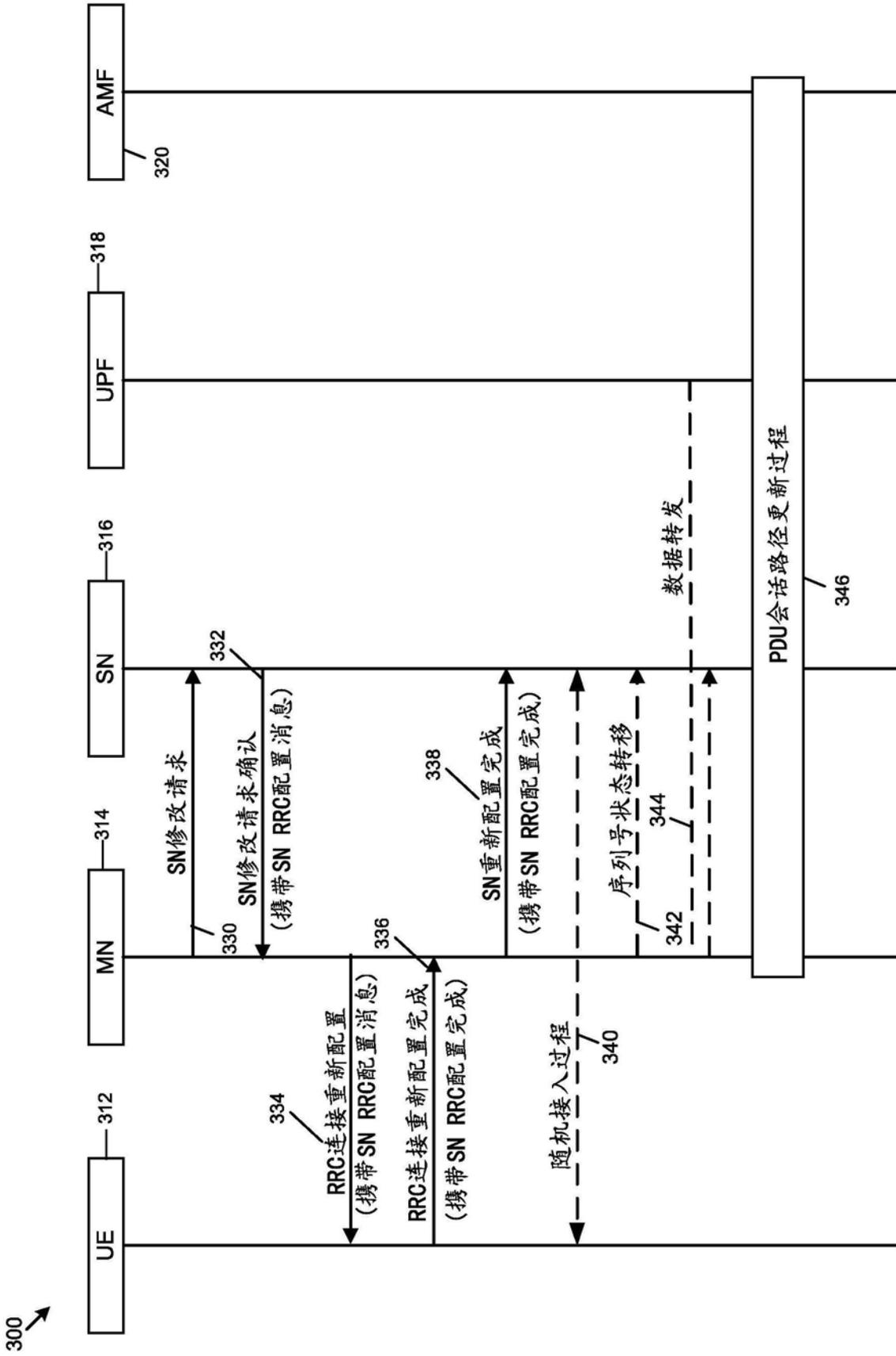


图3

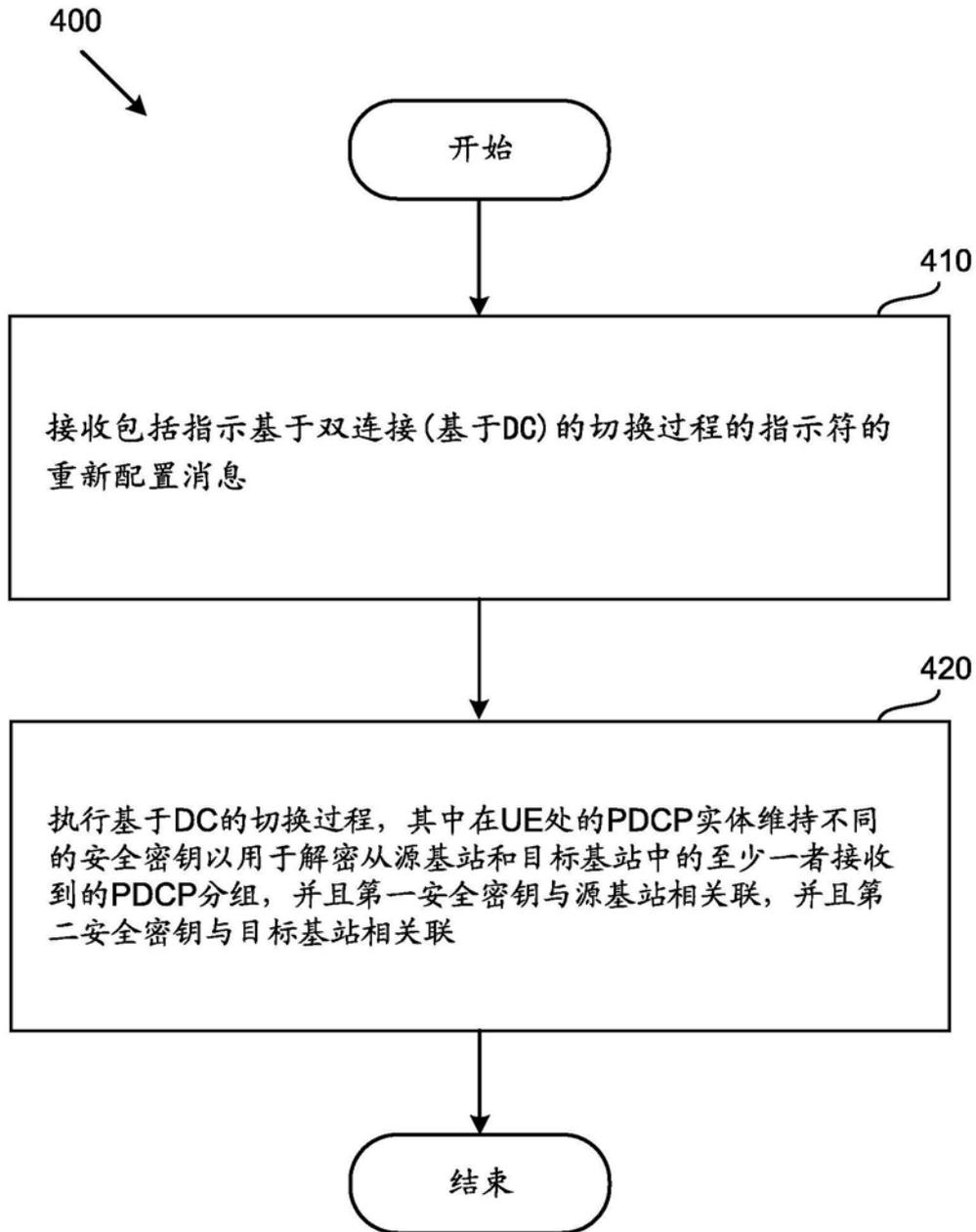


图4

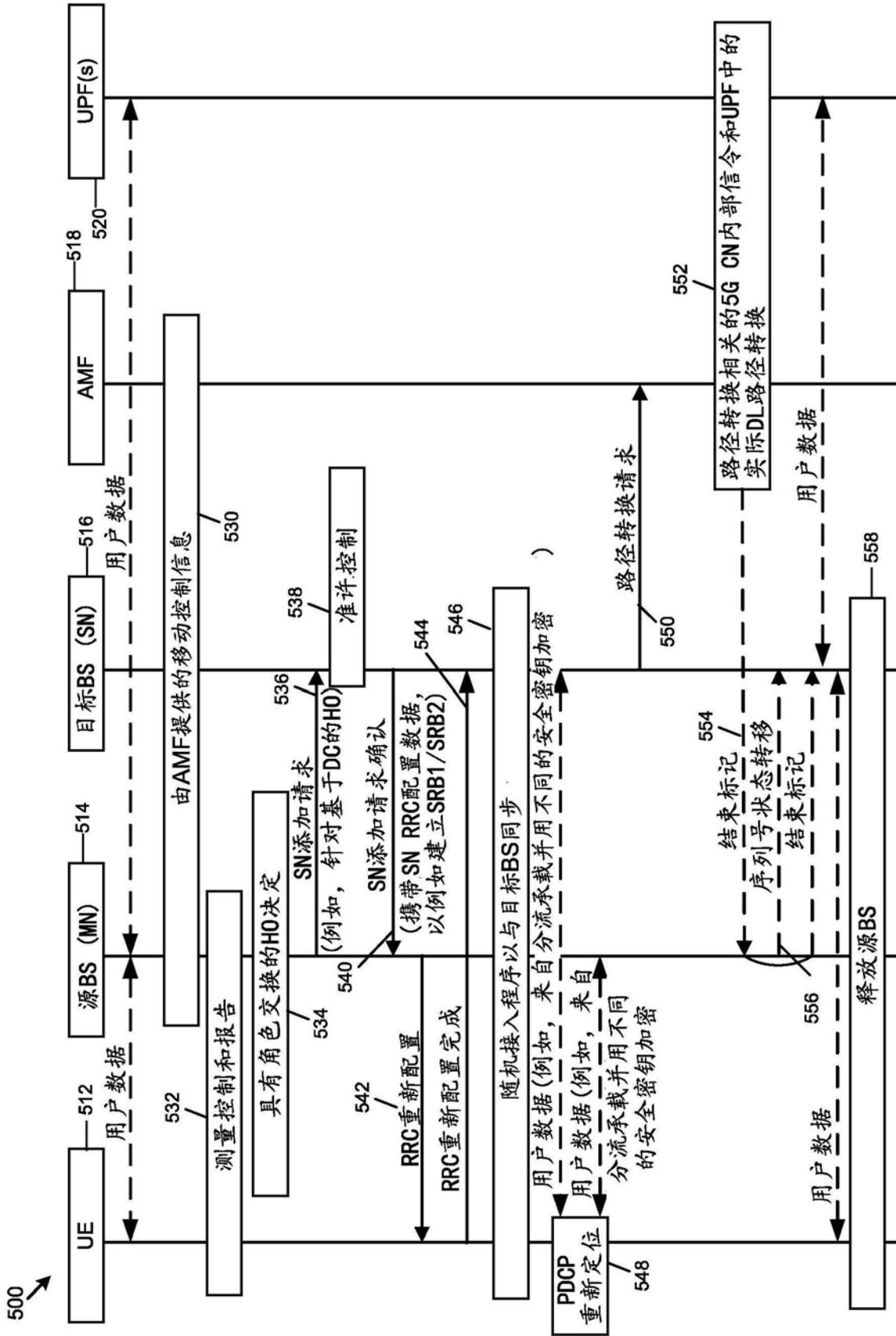


图5

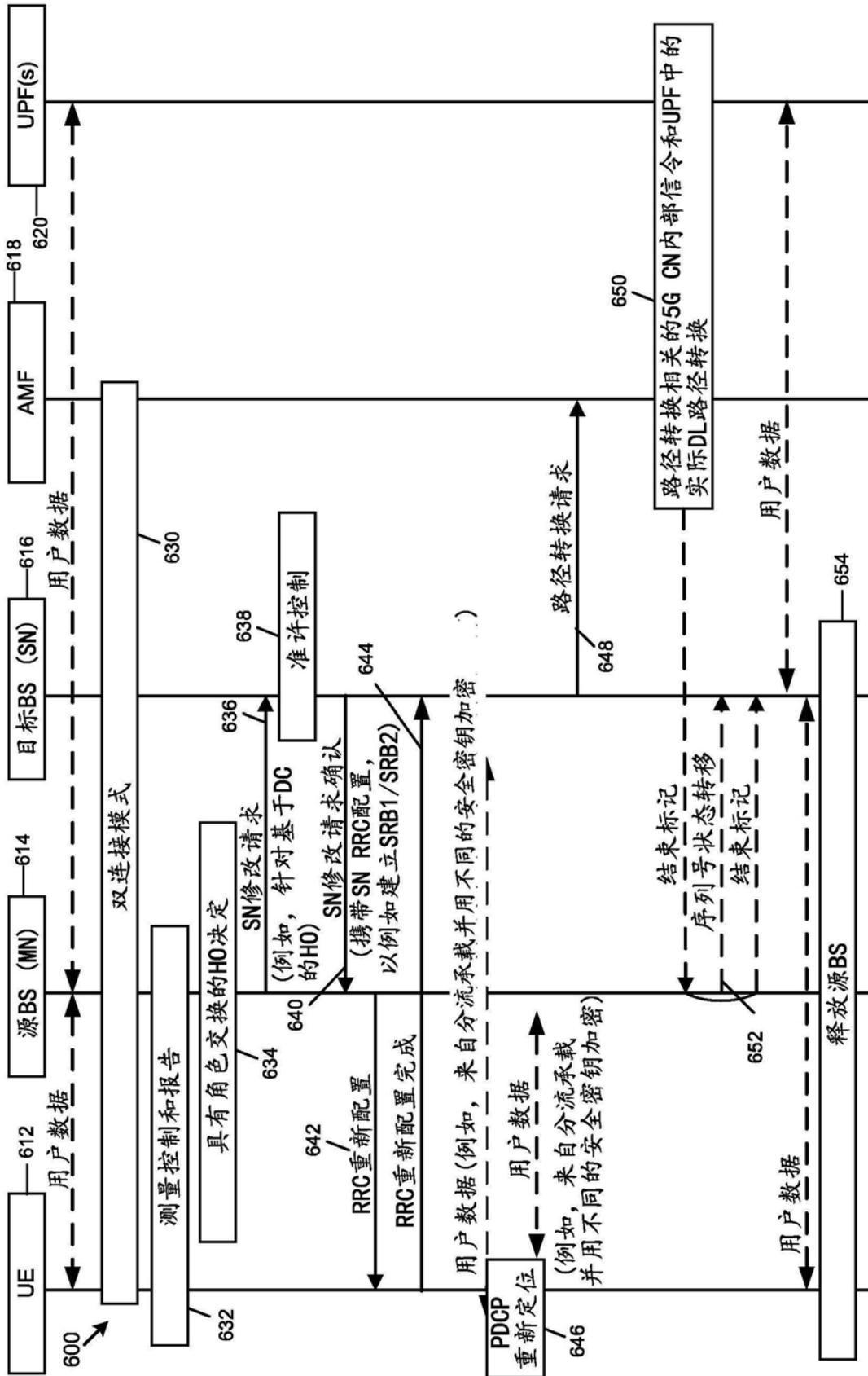


图6

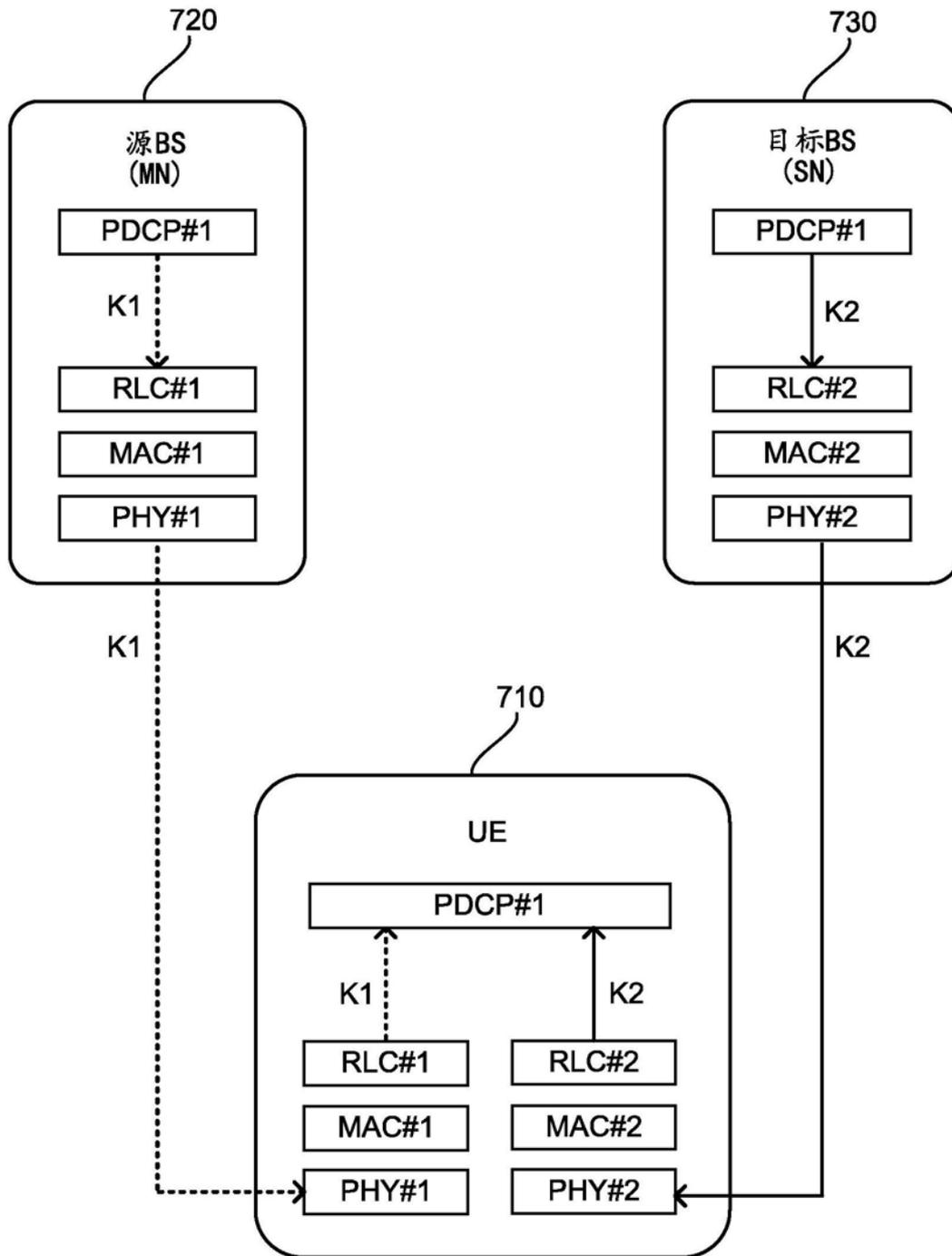


图7

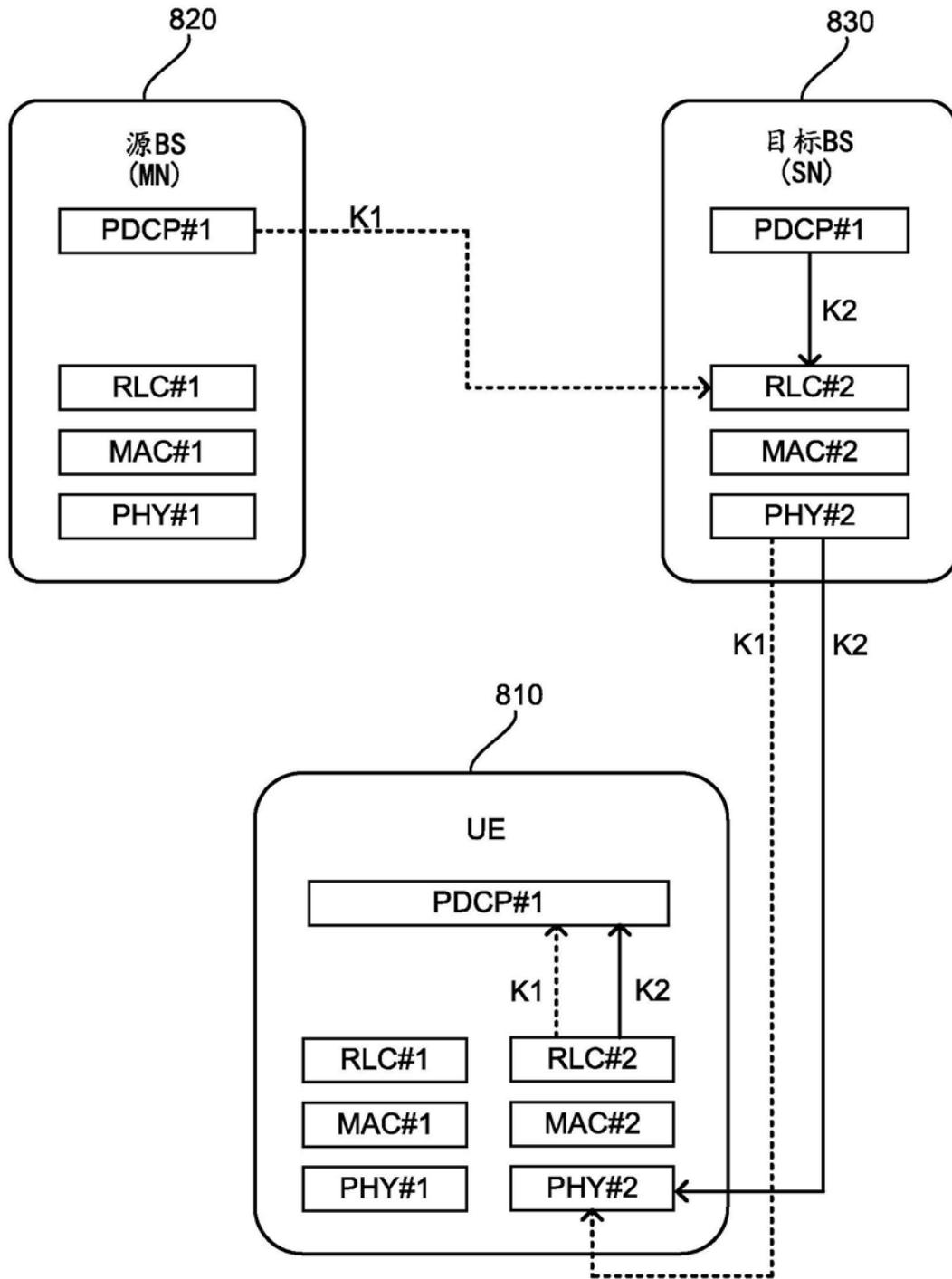


图8

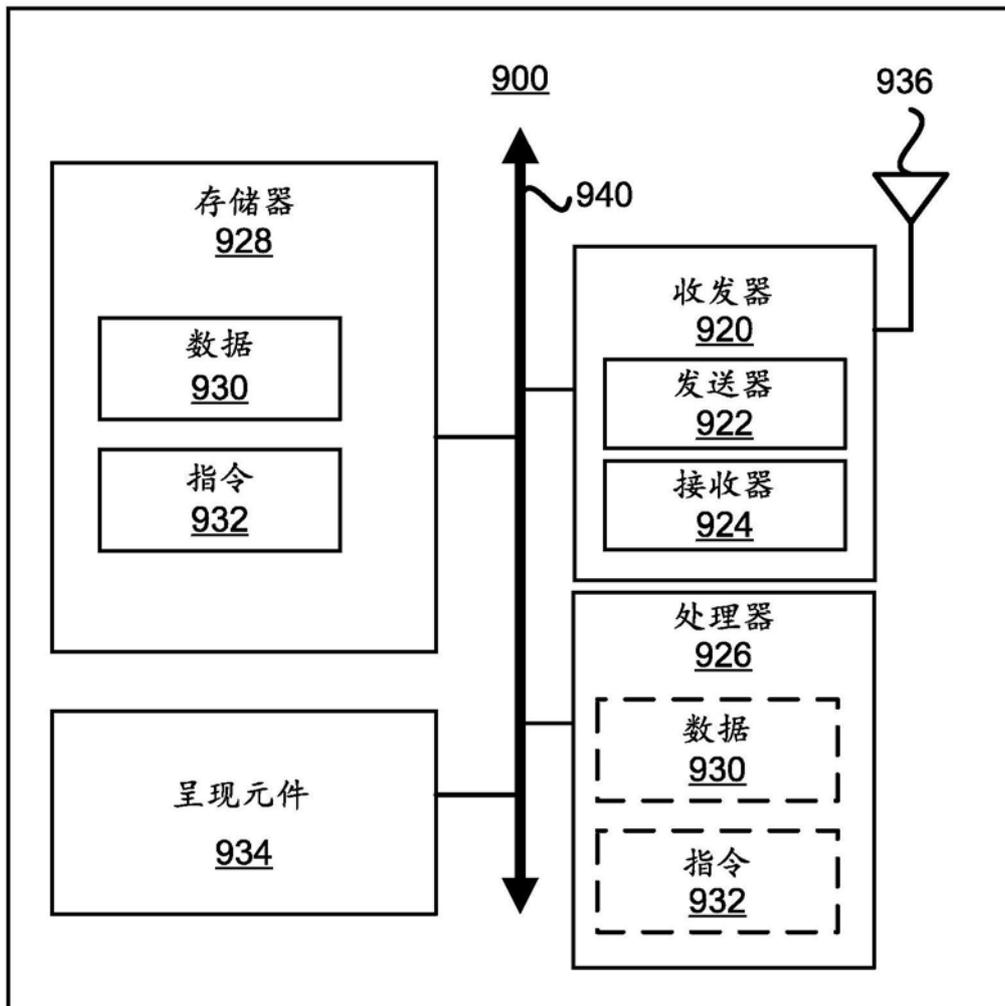


图9