



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116965147 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 27

(21) 申请号 202280018102.9

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(22) 申请日 2022.01.12

11105

专利代理师 金玉洁

(30) 优先权数据

63/199,631 2021.01.13 US

(51) Int.Cl.

H04W 76/15 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.08.31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/012087 2022.01.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/155178 EN 2022.07.21

(71) 申请人 谷歌有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 C-H·吴

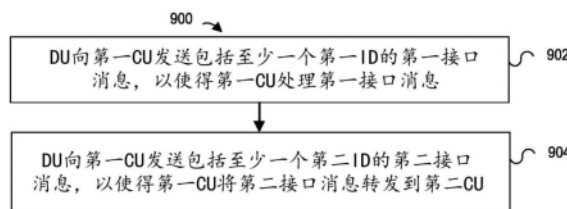
权利要求书2页 说明书34页 附图20页

(54) 发明名称

管理到多个集中式单元的连接

(57) 摘要

一种在无线电接入网络(RAN)中操作的分布式单元(DU),用于与在RAN中操作的集中式单元(CU)建立连接,(i)向第一CU发送(1802)第一接口消息,以在DU与第一CU之间建立第一连接,以及(ii)经由第一CU向第二CU发送(1804)第二接口消息,以经由第一CU在DU与第二CU之间建立第二连接,从而同时维持第一连接和第二连接。



1. 一种在无线电接入网络 (RAN) 中操作的分布式单元 (DU) 中用于与在RAN中操作的集中式单元 (CU) 建立连接的方法, 所述方法包括:

由处理硬件向CU发送第一接口消息, 以在DU与CU之间建立第一连接; 以及

由处理硬件经由CU向第二CU发送第二接口消息, 以经由CU在DU与第二CU之间建立第二连接, 从而同时维持第一连接和第二连接。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中:

第一接口消息包括与第一连接相关联的第一标识, 并且

第二接口消息包括与第二连接相关联的第二标识。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中:

发送第一接口消息包括在用于承载控制平面业务的第一信道上发送第一接口消息, 并且

发送第二接口消息包括在用于承载用户平面业务的第二信道上发送第二接口消息。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其中:

发送第一接口消息包括在第一分组中发送第一接口消息, 并且

发送第二接口消息包括在第二分组中发送第二接口消息。

5. 根据权利要求4所述的方法, 其中:

第一分组包括与第一连接相关联的第一标识, 并且

第二分组包括与第二连接相关联的第二标识。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法, 还包括:

执行DU到第二CU的切换;

在切换之后释放第一连接和第二连接; 以及

经由DU与第二CU的网络节点之间的无线电接口向第二CU发送第三接口消息, 以与第二CU建立第三连接。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法, 还包括:

执行DU到第二CU的切换;

在切换之后保留第一连接和第二连接。

8. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法, 其中, 发送第二接口消息包括: 经由CU和核心网络 (CN) 向第二CU发送第二接口消息, 以经由CU和CN在DU与第二CU之间建立第二连接。

9. 一种DU, 包括处理硬件并且被配置为实现根据任何前述权利要求所述的方法。

10. 一种在RAN中操作的CU中用于与在RAN中操作的DU建立连接的方法, 所述方法包括:

由处理硬件从DU接收第一接口消息, 以在DU与CU之间建立第一连接;

由处理硬件从DU接收第二接口消息, 以经由CU在DU与第二CU之间建立第二连接, 从而同时维持第一连接和第二连接;

由处理硬件确定第二接口消息是针对第二CU; 以及

由处理硬件向第二CU发送第二接口消息以建立第二连接。

11. 根据权利要求10所述的方法, 其中, 确定第二接口消息是针对第二CU包括以下各项之一:

确定第二接口消息包括第二CU的标识;

确定第二接口消息寻址到第二CU;

确定第二接口消息省略了CU的标识;或

确定第二接口消息是在用于承载用户平面业务的信道上被接收。

12. 根据权利要求10至11中任一项所述的方法,其中,发送第二接口消息包括:经由CU和CN向第二CU发送第二接口消息,以经由CU和CN在DU与第二CU之间建立第二连接。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中:

第一接口消息是第一F1建立请求消息、第一UE上下文修改要求消息或第一UE上下文释放请求消息,并且

第二接口消息是第二F1建立请求消息、UE上下文建立请求消息、第二UE上下文修改要求消息或第二UE上下文释放请求消息。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中:

第一连接是第一F1连接,并且

第二连接是第二F1连接。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中:

DU被包括在RAN中操作的集成接入回程(IAB)-节点中,

CU被包括在RAN中操作的IAB施主中,以及

第二CU被包括在RAN中操作的第二IAB施主中。

16. 一种CU中用于与DU建立连接的方法,CU和DU在RAN中操作,所述方法包括:

由处理硬件经由第二CU从DU接收上行链路接口消息;

由处理硬件经由第二CU向DU发送下行链路接口消息,以经由第二CU在DU与CU之间建立连接。

17. 根据权利要求16所述的方法,还包括:

由处理硬件从第二CU接收用于将用户设备(UE)切换到由DU操作的小区的切换请求;

由处理硬件确定DU操作小区;以及

由处理硬件在第二连接上向DU发送对DU的上下文的请求。

18. 一种CU,包括处理硬件并且被配置为实现根据权利要求10至17中任一项所述的方法。

19. 根据权利要求18所述的CU,其中,CU进行操作以在RAN中提供IAB功能。

管理到多个集中式单元的连接

技术领域

[0001] 本公开总体说来涉及无线通信,并且更具体地,涉及管理到多个集中式单元(CUS)或集成接入和回程(IAB)施主的F1连接。

背景技术

[0002] 出于总体上呈现本公开的上下文的目的而提供该背景描述。目前署名的发明人的工作,就其在该背景技术部分中描述的程度而言,以及在提交时可能因其他不同情况没有资格作为现有技术的描述的各方面,既不明确地也不隐含地被承认为针对本公开的现有技术。

[0003] 一般而言,集成接入和回程(IAB)实现无线电接入网络(RAN)中的无线中继。中继节点(被称为IAB节点)支持经由新无线电(NR)的接入和回程。网络侧的NR回程的终止节点被称为IAB施主,其表示具有支持IAB的附加功能的基站。回程能够经由单跳或经由多跳发生,使得用户设备(UE)经由一个IAB节点或两个或更多个IAB节点以及IAB施主与RAN通信。IAB施主经由回程和接入链路的系统向UE提供网络接入。

[0004] IAB施主能够实现分布式架构,并且包括IAB施主CU和一个或多个IAB施主DU。在5G网络架构中,IAB施主CU是IAB施主的gNB-CU,其终止与IAB节点和IAB施主DU的F1接口。IAB施主DU能够是IAB施主的gNB-DU。IAB施主DU能够托管IAB BAP子层(如TS 38.340回程适配协议(BAP),v.16.2.0中所定义的),其向IAB节点提供无线回程。

[0005] IAB节点是能够支持到UE的NR接入链路和到(多个)父节点和(多个)子节点的NR回程链路的RAN节点。父节点能够是IAB节点或IAB施主,子节点是IAB节点。IAB节点支持如TS 38.401v.15.5.0中定义的gNB-DU功能,以在IAB施主处如TS 38.401中所定义的,终止到UE和下一跳IAB节点的NR接入接口,并且终止到gNB-CU功能的F1协议。IAB节点处的gNB-DU功能也称为IAB-DU。IAB节点经由BAP子层在无线回程上路由IAB-DU的IP业务。除了gNB-DU功能之外,IAB节点还支持被称为IAB移动终端(IAB-MT)的UE功能的子集。该功能包括例如物理层、层2、RRC和非接入层(NAS)功能,以连接到另一IAB节点或IAB施主的gNB-DU,连接到IAB施主的gNB-CU,以及连接到核心网络(CN)。IAB-MT能够对应于IAB-UE功能。

[0006] 经由一个或多个跳连接到IAB施主的所有IAB节点形成有向无环图(DAG)拓扑,其中IAB施主在根处。根据该DAG拓扑,IAB-DU的接口上的邻居节点被称为子节点,IAB-MT的接口上的邻居节点被称为父节点。朝向子节点的方向被称为下游,而朝向父节点的方向被称为上游。IAB施主对于DAG拓扑执行集中式资源、拓扑和路由管理。

[0007] 对于IAB中的回程传输,IAB节点经由BAP子层在无线回程上路由IAB-DU的IP业务。BAP子层在TS 38.340v.16.1.0中指定。在下游方向上,BAP子层封装IAB施主DU的较上层分组,并在目的地IAB节点处解封装分组。在上游方向上,BAP层在IAB节点处封装较上层分组,并且在IAB施主DU处解封装分组。IAB施主CU与IAB施主DU之间的IAB特定传输在TS 38.401中指定。BAP子层基于BAP报头中的BAP路由ID来路由分组。当分组从较上层到达时,通信栈将BAP报头添加到分组,并且当分组已经到达其目的地节点时,移除BAP报头。IAB施主CU选

择并配置分组的BAP路由ID。BAP路由ID具有BAP地址和BAP路径ID,其中BAP地址指示分组在BAP子层上的目的地节点,并且BAP路径ID指示分组应该遵循到该目的地的路由路径。为了支持路由,每个IAB节点和IAB施主DU具有各自指定的BAP地址。

[0008] 在NG-RAN节点中存在几种类型的UE关联。NG-RAN节点UE上下文存储UE所需的所有信息以及UE与逻辑NG之间的关联和用于NG/XnAP UE关联消息的Xn连接。NG-RAN节点UE上下文是当UE处于CM_CONNECTED状态时与一个UE相关联的NG-RAN节点中的信息块。该信息块包含维持活动UE的NG-RAN服务所需的信息。在切换准备期间完成切换资源分配之后,当UE完成向RRC连接状态的转换时,NG-RAN节点建立NG-RAN节点UE上下文。在后一种情况下,至少UE状态信息、安全性信息、UE能力信息和UE关联的逻辑NG连接的标识被包括在NG-RAN节点UE上下文中。对于双连接,S-NG-RAN在完成S-NG-RAN节点添加准备过程之后建立NG-RAN节点UE上下文。如果UE上下文建立或修改过程涉及无线电承载的建立,则UE能力作为UE上下文建立或修改过程的一部分被提供给接收节点。

[0009] 承载上下文是与一个UE相关联的gNB-CU-UP节点中的信息块。承载上下文用于E1接口上的通信。承载上下文可以包括关于与UE相关联的数据无线电承载、PDU会话和QoS流的信息。信息块包含维持UE的用户平面服务所需的信息。

[0010] 此外,UE关联的逻辑NG/Xn/F1/E1连接NGAP、XnAP、F1AP和E1AP提供用于分别在NG-C、Xn-C和F1-C接口上交换与UE相关联的控制平面消息的手段。在NG/Xn/F1对等节点之间的第一NGAP/XnAP/F1AP消息交换期间建立UE-关联逻辑连接。只要节点需要通过NG/Xn/F1接口交换UE-关联NG/XnAP/F1AP消息,网络就维持连接。UE-关联逻辑NG连接使用标识AMF_UE_NGAP_ID和RAN_UE_NGAP_ID。UE-关联逻辑Xn连接使用标识旧NG-RAN节点UE XnAPID和新NG-RAN节点UE XnAPID、或M-NG-RAN节点UE XnAPID和S-NG-RAN节点UE XnAPID。UE-关联逻辑F1连接使用标识gNB-CU UE F1AP ID和gNB-DU UE F1AP ID。当节点(AMF或gNB)接收到UE关联NGAP/XnAP/F1AP消息时,节点基于NGAP/XnAP/F1APID检索关联的UE。

[0011] 在拓扑适配场景中,IAB节点可能需要从一个父节点迁移(例如,切换)到另一父节点以继续与RAN通信。当IAB节点需要施主间迁移(即,从一个施主迁移到另一施主)时,不清楚IAB节点和施主应该如何支持信令、管理上下文和修改拓扑。例如,不清楚IAB节点应该如何建立到多个IAB施主的相应连接(例如,F1连接)以执行施主间迁移。

附图说明

[0012] 图1A是示例系统的框图,其中在无线电接入网络(RAN)中操作的分布式单元(DU)能够实现本公开的用于连接到在RAN中操作的多个集中式单元(CU)的技术;

[0013] 图1B是能够在图1A的系统中操作的具有CU和DU的示例基站的框图;

[0014] 图2A和2B是图1A的UE或IAB-MT根据其与本站通信的示例协议栈的框图;

[0015] 图3是支持IAB的示例系统的框图,其中IAB节点的DU建立到多个CU的连接;

[0016] 图4A是支持用于用户平面的IAB的示例系统的示例协议栈的框图;

[0017] 图4B是支持用于控制平面的IAB的示例系统的示例协议栈的框图;

[0018] 图5A是IAB节点的DU与第一IAB施主的第一CU建立第一F1连接并且经由第一CU与第二IAB施主的第二CU建立第二F1连接的示例场景的消息传送图;

[0019] 图5B是除了经由第一CU和核心网络(CN)与第二CU建立第二F1连接之外与图5A的

示例场景类似的示例场景的消息传送图；

[0020] 图6A是以下示例场景的消息传送图，其中IAB节点的DU释放以与图5A类似的方式建立的与第一CU和第二CU的相应第一F1连接和第二F1连接，并且在执行到第二CU的立即切换之后，建立与第二CU的第三F1连接和经由第二CU与第一CU的第四F1连接；

[0021] 图6B是除了经由第二CU和CN与第一CU建立第四F1连接之外与图6A的示例场景类似的示例场景的消息传送图；

[0022] 图6C是与图6A的示例场景类似的示例场景的消息传送图，除了代替在执行到第二CU的立即切换之后建立第三F1连接和第四F1连接之外，DU保留第一F1连接和第二F1连接并且物理地将第一F1连接重新路由到DU与第二CU之间，并且经由第二CU将第二F1连接重新路由到DU与第一CU之间。

[0023] 图6D是除了重新路由的第二F1连接经由第二CU和CN在DU与第一CU之间之外与图6C的示例场景类似的示例场景的消息传送图；

[0024] 图7A是除了DU在执行到第二CU的条件切换之后建立第三F1连接F1连接和第四F1连接之外与图6A的示例场景类似的示例场景的消息传送图，；

[0025] 图7B是除了经由第二CU和CN与第一CU建立第四F1连接之外与图7A的示例场景类似的示例场景的消息传送图；

[0026] 图7C是除了DU在执行到第二CU的条件切换之后重新路由第一F1连接和第二F1连接之外与图6C的示例场景类似的示例场景的消息传送图，；

[0027] 图7D是除了重新路由的第二F1连接经由第二CU和CN在DU与第一CU之间之外与图7C的示例场景类似的示例场景的消息传送图；

[0028] 图8A是除了第一CU在将DU切换到第二CU之前确定将UE切换到第二CU之外与图6A的示例场景类似的示例场景的消息传送图；

[0029] 图8B是除了在于UE切换中涉及CN之外与图8A的示例场景类似的示例场景的消息传送图；

[0030] 图9是能够在图1A、图1B或图3的DU中实现的包括向相应第一CU和第二CU发送包括标识符的接口消息的示例方法的流程图；

[0031] 图10是能够在图1A、图1B或图3的DU中实现的包括在控制平面和用户平面上向相应第一CU和第二CU发送接口消息的示例方法的流程图；

[0032] 图11是能够在图1A、图1B或图3的DU中实现的包括向相应第一CU和第二CU发送包括相应分组的接口消息的示例方法的流程图；

[0033] 图12是能够在图1A、图1B或图3的第一CU中实现的包括向第二CU发送接口消息以经由第一CU在DU与第二CU之间建立连接的示例方法的流程图；

[0034] 图13是能够在图1A、图1B或图3的第一CU中实现的包括接收包括用于建立到第一CU和第二CU的相应连接的相应标识符的接口消息的示例方法的流程图；

[0035] 图14是能够在图1A、图1B或图3的第一CU中实现的包括在相应控制平面和用户平面上接收用于建立到第一CU和第二CU的相应连接的接口消息的示例方法的流程图；

[0036] 图15是能够在图1A、图1B或图3的第一CU中实现的包括确定是否处理从DU接收的接口消息的示例方法的流程图；

[0037] 图16是能够在图1A、图1B或图3的第二CU中实现的包括经由第一CU或直接向DU发

送接口消息的示例方法的流程图；

[0038] 图17是能够在图1A、图1B或图3的第二CU中实现的包括响应于从第一CU接收到第一接口消息而向DU发送第二接口消息的示例方法的流程图；

[0039] 图18是能够在图1A、图1B或图3的DU中实现的包括向第一CU和第二CU发送用于建立相应连接的接口消息的示例方法的流程图；

[0040] 图19是能够在图1A、图1B或图3的第一CU中实现的示例方法的流程图，该示例方法包括：确定接口消息用于第二CU经由第一CU在DU与第二CU之间建立连接；以及

[0041] 图20是能够在图1A、图1B或图3的第二CU中实现的包括经由第一CU向DU发送接口消息以经由第一CU在DU和第二CU之间建立连接的示例方法的流程图。

具体实施方式

[0042] 通常，使用本公开的技术，分布式单元 (DU) 能够与多个集中式单元 (CU) 建立相应连接。特别地，DU能够与第一CU建立第一连接，并且经由第一CU与第二CU建立第二连接。在一些实施方式中，IAB节点的DU能够与源IAB施主的第一CU建立第一连接，并且经由第一CU与目标IAB施主的第二CU建立第二连接。在建立相应连接之后，IAB节点能够执行从源施主到目标施主的施主间迁移。

[0043] 这些技术的一个示例实施例是一种在RAN中操作的DU中实现的用于与RAN中操作的CU建立连接的方法。所述方法能够由处理硬件执行，并且包括：向第一CU发送第一接口消息，以在DU与第一CU之间建立第一连接；以及经由第一CU向第二CU发送第二接口消息，以经由第一CU在DU和第二CU之间建立第二连接，以同时维持第一连接和第二连接。这些技术的另一示例实施例是一种包括被配置为执行上述方法的处理硬件的DU。

[0044] 这些技术的另一示例实施例是一种在RAN中操作的CU中用于与在RAN中操作的DU建立连接的方法。所述方法能够由处理硬件执行，并且包括：从DU接收第一接口消息以在DU与CU之间建立第一连接；从DU接收第二接口消息，以经由CU在DU与第二CU之间建立第二连接，以同时维持第一连接和第二连接；确定第二接口消息是针对第二CU；以及向第二CU发送第二接口消息以建立第二连接。这些技术的又一实施例是一种包括被配置为执行上述方法的处理硬件的CU。

[0045] 这些技术的又一示例实施例是一种在CU中用于建立与DU的连接的方法，CU和DU在RAN中操作。所述方法能够由处理硬件执行，并且包括：经由第二CU从DU接收上行链路接口消息；以及经由第二CU向DU发送下行链路接口消息，以经由第二CU在DU与CU之间建立连接。这些技术的又一实施例是一种包括被配置为执行上述方法的处理硬件的CU。

[0046] 图1A描绘了其中通信设备能够实现这些技术的示例无线通信系统100。无线通信系统100包括UE 102A、UE 102B、CN 110和RAN 105，RAN 105包括IAB节点104、IAB节点106A、IAB节点106B、IAB施主108A、IAB施主108B和IAB施主108C中的任何一个或多个。UE 102A或UE 102B最初经由IAB节点104连接到IAB施主108A。在一些实施方式和场景中，IAB节点104最初能够例如在F1连接上直接连接到IAB施主108A。

[0047] 在其他实施方式和场景中，IAB节点104能够经由一个或多个中间IAB节点（例如，IAB节点106A）连接到IAB施主108A。在这样的实施方式和场景中，IAB节点104能够经由一个或多个中间IAB节点与IAB施主108A建立F1连接。因此，UE 102A或UE 102B经由IAB节点104

和一个或多个中间IAB节点连接到IAB施主108A。在整个公开中,UE 102(例如,UE 102A和/或102B)经由IAB节点104连接到IAB施主108(例如,IAB施主108A、IAB施主108B或IAB施主108C)的描述能够意味着UE 102经由IAB节点104、经由IAB节点104和IAB节点106(例如,IAB节点106A、IAB节点106B)或经由IAB节点104、IAB节点106和(多个)其他IAB节点连接到IAB施主。类似地,IAB节点104连接到IAB施主108的描述能够意味着IAB节点104直接、经由IAB施主106或经由IAB施主106和(多个)其他IAB节点连接到IAB施主108。

[0048] 如图1A所示,IAB节点104、IAB节点106A和IAB节点106B分别操作小区124、126A和126B,IAB施主108A、IAB施主108B和IAB施主108C分别操作小区128A、128B和128C。小区124、126A、126B、128A、128B、128C能够部分重叠,使得IAB节点104或UE 102能够切换到IAB施主108B或108C,或者执行与IAB施主108B或108C的RRC连接重建。

[0049] 在一些场景中,由于负载平衡、服务鲁棒性或其他原因,IAB施主108A能够将UE 102(例如,UE 102A和/或UE 102B)配置为从IAB施主108A切换到IAB施主108B,同时保持UE 102与IAB节点104之间的连接。例如,IAB施主108A能够经由IAB节点104向UE 102发送切换命令消息,以将UE 102切换到IAB施主108B。响应于切换命令消息,UE切换到IAB施主108B,同时仍然保持与IAB节点104的连接。施主间切换能够是立即切换或条件切换。

[0050] 在其他场景中,由于负载平衡、服务鲁棒性或基于(多个)测量结果(例如,指示小区128B比小区128A更适合于UE 102,小区128B的信号强度/质量好于第一阈值,或者小区128A的信号强度/质量差于第二阈值),IAB施主108A能够将IAB节点104配置为从IAB施主108A切换到IAB施主108B。例如,IAB施主108A能够直接、经由IAB节点106或经由IAB节点106和(多个)其他下游IAB节点向IAB节点104发送切换命令消息,以将IAB节点104切换到IAB施主108B。响应于切换命令消息,IAB节点104切换到IAB施主108B。在一些实施方式中,如果切换命令消息将IAB节点104配置为执行到小区128B的切换,则IAB节点104能够与IAB施主108B在小区128B上执行随机接入。在其他实施方式中,如果切换命令消息将IAB节点104配置为执行到小区126B上的切换,则IAB节点104能够在小区126B上执行随机接入,其中IAB施主106B连接到IAB施主108B。在切换到IAB施主108B或在小区128B或126B上执行随机接入之前,在一些实施方式中,IAB节点104与IAB施主108A或小区128A断开连接。在其他实施方式中,IAB节点104在与IAB施主108B执行切换或在小区128B或126B上执行随机接入的同时和/或之后,在小区128A上维持与IAB施主108A的连接。

[0051] 在无线通信系统100的各种配置中,UE 102能够经由诸如EUTRA或NR的第一无线电接入技术(RAT)与IAB节点104通信,并且IAB节点104能够经由诸如EUTRA或NR的第二RAT与IAB施主(例如,IAB施主108A、108B或108C)或IAB节点106A通信。第一RAT和第二RAT能够相同或不同。

[0052] 在UE 102和/或IAB节点104从IAB施主108A切换到IAB施主108B的场景中,IAB施主108A和108B分别作为源基站(S-BS)和目标基站(T-BS)操作。类似地,在IAB节点104检测到与IAB施主108A的连接上的故障并且与IAB施主108B执行RRC连接重建过程的其他情况下,IAB施主108A和108B分别作为S-BS和T-BS操作。

[0053] IAB施主108A、108B、108C能够连接到相同CN 110,所述相同CN 110能够是演进分组核心(EPC) 111或第五代核心(5GC) 160。IAB施主108A、108B或108C中的每一个能够被实现为支持用于与EPC 111通信的S1接口的eNB、支持用于与5GC 160通信的NG接口的ng-eNB、或

者被实现为支持NR无线电接口以及用于与5GC 160通信的NG接口的gNB。为了在下面讨论的场景期间直接交换消息，IAB施主108A、108B、108C能够支持X2或Xn接口（例如，如图1A所示，在IAB施主108A与108B之间，在IAB施主108A与108C之间，以及在IAB施主108B与108C之间）。

[0054] 在其他组件中，EPC 111能够包括服务网关(SGW) 112、移动性管理实体(MME) 114和分组数据网络网关(PGW) 116。SGW 112通常被配置为传送与音频呼叫、视频呼叫、互联网业务等相关的用户平面分组，并且MME 114被配置为管理认证、注册、寻呼和其他相关功能。PGW 116提供从UE 102到一个或多个外部分组数据网络（例如，互联网网络和/或互联网协议(IP) 多媒体子系统(IMS)网络)的连接。5GC 160包括用户平面功能(UPF) 162以及接入和移动性管理(AMF) 164和/或会话管理功能(SMF) 166。一般而言，UPF 162被配置为传送与音频呼叫、视频呼叫、互联网业务等相关的用户平面分组，AMF 164被配置为管理认证、注册、寻呼和其他相关功能，并且SMF 166被配置为管理PDU会话。

[0055] 通常，无线通信网络100能够包括支持NR小区和/或EUTRA小区的任何合适数量的基站。更具体地，EPC 111或5GC 160能够连接到支持NR小区和/或EUTRA小区的任何合适数量的基站。尽管下面的示例具体涉及特定CN类型(EPC, 5GC)和RAT类型(5G NR和EUTRA)，但是通常，本公开的技术也能够应用于其他合适的无线电接入和/或核心网络技术，诸如第六代(6G)无线电接入和/或6G核心网络或5G NR-6G DC。

[0056] 继续参考图1A，IAB节点104包括处理硬件130，处理硬件130可以包括一个或多个通用处理器（例如，中央处理单元(CPU)）和存储可在（多个）通用处理器和/或专用处理单元上执行的机器可读指令的计算机可读存储器。图1A的示例实施方式中的处理硬件130包括IAB移动终端(MT) 132，其使用为UE 102指定的过程和行为来终止到父节点（例如，IAB施主108或IAB节点106）的Uu接口。IAB-MT 132被配置为管理或控制与IAB施主108的连接。在一些实施方式中，IAB-MT 132能够包括类似于UE 102的UE配置控制器152的UE配置控制器，以管理或控制RRC配置和/或RRC过程，例如，用于在Uu接口上与IAB施主108进行通信。处理硬件130还包括DU控制器134，其被配置为管理或控制本公开的配置技术。例如，DU控制器134可以被配置为提供和支持用于UE 102或后代IAB节点的IAB-MT的RRC消息的较低层配置。在另一示例中，DU控制器134被配置为控制或管理与IAB施主108的IAB节点RRC重建和重新配置过程（例如，包括上下文管理过程或F1应用协议(F1AP)过程）。IAB节点106A、106B能够具有类似于IAB节点104的处理硬件。

[0057] IAB施主108A包括处理硬件140，其可以包括一个或多个通用处理器（例如，CPU）和存储可在（多个）通用处理器和/或专用处理单元上执行的机器可读指令的计算机可读存储器。图1A的示例实施方式中的处理硬件140包括基站配置控制器142，其被配置为管理或控制用于连接的UE 102和（多个）IAB节点（例如，IAB节点104、106A或106B）的（多个）IAB-MT的RRC过程和RRC配置。例如，基站配置控制器142可以被配置为支持与切换过程和/或RRC连接重建过程相关联的RRC消息传送。处理硬件140还包括CU控制器144，其被配置为管理或控制与IAB节点（例如，IAB节点104、106A或106B）的UE上下文管理过程或F1AP过程。IAB施主108B或108C能够具有类似于IAB施主108A的处理硬件。

[0058] UE 102包括处理硬件150，处理硬件150可以包括一个或多个通用处理器（例如，CPU）和存储可在（多个）通用处理器和/或专用处理单元上执行的机器可读指令的计算机可读存储器。图1A的示例实施方式中的处理硬件150包括UE配置控制器152，其被配置为管理

或控制RRC过程和RRC配置。例如,配置控制器152可以被配置为根据下面讨论的任何实施方式来支持与UE切换过程以及UE RRC重建和重新配置过程相关联的RRC消息传送。

[0059] 图1B描绘了IAB节点104、106A或106B或IAB施主108A、108B或108C中的任何一个或多个的示例分布式实施方式。在该实施方式中,IAB节点104、106A或106B或IAB施主108A、108B或108C中的任何一个包括集中式单元(CU) 172和一个或多个分布式单元(DU) 174。CU 172包括处理硬件,诸如一个或多个通用处理器(例如,CPU)和存储可在(多个)通用处理器和/或专用处理单元上执行的机器可读指令的计算机可读存储器。例如,CU 172能够包括图1A的处理硬件130或140。

[0060] DU 174中的每一个还包括处理硬件,所述处理硬件能够包括一个或多个通用处理器(例如,CPU)和存储可在该一个或多个通用处理器和/或专用处理单元上执行的机器可读指令的计算机可读存储器。例如,处理硬件能够包括被配置为管理或控制一个或多个MAC操作或过程(例如,随机接入过程)的媒体访问控制(MAC)控制器、以及被配置为当基站(例如,基站106A)作为主节点(MN)或辅节点(SN)操作时管理或控制一个或多个RLC操作或过程的无线链路控制(RLC)控制器。处理硬件还能够包括被配置为管理或控制一个或多个物理层操作或过程的物理层控制器。

[0061] 在一些实施方式中,CU 172能够包括逻辑节点CU-CP 171,其托管CU 172的分组数据汇聚协议(PDCP)协议和/或CU 172的无线资源控制(RRC)协议的控制平面(CP)部分。CU 172还能够包括托管CU 172的PDCP协议和/或服务数据适配协议(SDAP)协议的用户平面(UP)部分的逻辑节点CU-UP 173。

[0062] CU-CP 171能够通过E1接口连接到多个CU-UP 173。CU-CP 171为UE 102针对请求的服务选择适当的CU-UP 173。在一些实施方式中,单个CU-UP 173能够通过E1接口连接到多个CU-CP 171。CU-CP 171能够通过F1-C接口连接到一个或多个DU 174。CU-UP 173能够在相同CU-CP 171的控制下通过F1-U接口连接到一个或多个DU 174。在一些实施方式中,一个DU 174能够在相同CU-CP 171的控制下连接到多个CU-UP 173。在这样的实施方式中,CU-UP 173与DU 174之间的连接由CU-CP 171使用承载上下文管理功能来建立。

[0063] 接下来,图2A以简化的方式示出了示例协议栈200,根据该协议栈,UE 102能够与IAB施主108A、108B或108C中的任何一个进行通信。IAB施主108A、108B或108C中的每一个能够是eNB/ng-eNB或gNB。IAB节点104、106A或106B中的每一个能够包含UE 102的功能。这样,IAB节点104、106A或106B中的每一个也能够使用无线电协议栈200来与IAB施主108A、108B或108C中的任何一个通信。

[0064] 在示例协议栈200中,EUTRA的物理层(PHY) 202A向EUTRAMAC子层204A提供传输信道,EUTRA MAC子层204A进而向EUTRA RLC子层206A提供逻辑信道。EUTRARLC子层206A进而向EUTRA PDCP子层208提供RLC信道,并且在一些情况下,向NR PDCP子层210提供RLC信道。类似地,NR PHY 202B向NR MAC子层204B提供传输信道,NR MAC子层204B进而向NR RLC子层206B提供逻辑信道。NR RLC子层206B进而向NR PDCP子层210提供数据传输服务。NR PDCP子层210进而能够向以太网协议层(图2A中未示出)、互联网协议(IP)层(图2A中未示出)、服务数据适配协议(SDAP) 212和/或无线电资源控制(RRC)子层(图2A中未示出)提供数据传送服务。在一些实施方式中,UE 102支持如图2A所示的EUTRA和NR栈两者,以支持EUTRA与NR基站之间的切换和/或支持EUTRA和NR接口上的DC。此外,如图2A所示,UE 102能够支持NR

PDCP210在EUTRARLC 206A上以及SDAP子层212在NR PDCP子层210上的分层。

[0065] EUTRA PDCP子层208和NR PDCP子层210(例如,从在PDCP层208或210上直接或间接分层的互联网协议(IP)层)接收能够被称为服务数据单元(SDU)的分组,并且(例如,向RLC层206A或206B)输出能够被称为协议数据单元(PDU)的分组。除了SDU与PDU之间的差异相关的情况之外,为了简单起见,本公开将SDU和PDU两者都称为“分组”。

[0066] 在控制平面上,EUTRA PDCP子层208和NR PDCP子层210能够提供SRB以交换例如RRC消息或NAS消息。在用户平面上,EUTRA PDCP子层208和NR PDCP子层210能够提供DRB以支持数据交换。在NR PDCP子层210上交换的数据能够是SDAP PDU、互联网协议(IP)分组或以太网分组。

[0067] 在一个实施方式中,IAB节点104通常托管两个NR功能——用于维持朝向IAB施主108A、108B或108C中的任何一个和任何中间上游IAB节点(例如,IAB节点106A)的无线回程连接的IAB-MT、以及用于经由Uu接口向UE 102或任何IAB节点的下游MT提供接入连接的IAB-DU 174。IAB节点104处的DU 174能够经由F1接口连接到由IAB施主108A、108B或108C中的任何一个托管的CU 172。因此,能够在功能上拆分协议栈,如图2B中的协议栈250所示。IAB施主108A、108B或108C中的任何IAB施主处的CU 172能够保持所有控制和较上层功能(例如,RRC 214、SDAP 212、NR PDCP 210),而下层操作(例如,NR RLC 206B、NR MAC 204B和NR PHY 202B)被委派给位于IAB节点104、106A或106B中的任何IAB节点处的DU 174。为了支持到5GC的连接,NR PDCP 210向RRC 214提供SRB,并且NR PDCP 210向SDAP 212提供DRB并向RRC 214提供SRB。

[0068] 接下来,图3示出了包括CN 110、RAN 105和UE 102的示例无线通信系统300。通常,RAN 105包括DU 174C,其具有与CU 172A建立的连接和与另一(第二)CU 172B建立的另一(第二)连接。在一些实施方式中,这些连接可以是符合F1应用协议(F1AP)的F1连接或F1接口。在一些实施方式中,DU 174C能够是IAB节点104的IAB-DU,CU 172A能够是IAB施主108A的IAB施主CU,并且CU 172B能够是IAB施主108B的IAB施主CU。IAB施主108A包括IAB施主CU 172A和一个或多个IAB施主DU 174A。IAB施主108B包括IAB施主CU 172B和一个或多个IAB施主DU 174B。

[0069] UE 102经由NR Uu接口无线连接到IAB节点104。类似于UE 102经由NR Uu接口连接到IAB节点104的方式,IAB节点104(例如经由IAB-MT 132)还经由NR Uu接口无线地连接到IAB施主108A(例如,经由IAB施主DU 174A)。IAB节点104的IAB-DU 174C(例如,经由DU控制器134)通过NR Uu接口和/或F1接口在(多个)连接(例如,SRB和/或DRB)上与IAB施主108A(例如,经由IAB施主DU 174A和/或IAB施主CU 172A)交换F1-C和/或F1-U业务。在一些实施方式中,IAB节点104的IAB-DU 174C(例如,经由相同DU控制器134或另一控制器)经由IAB施主108A(例如,经由IAB施主CU 172A)与IAB施主108B(例如,经由IAB施主CU 172B)交换F1-C和/或F1-U业务。尽管未示出,但是在一些实施方式中,IAB节点104的IAB-DU 174C能够经由IAB施主108A并且经由CN 110与IAB施主108B交换F1-C和/或F1-U业务。

[0070] 尽管未示出,但是在一些实施方式中,IAB施主CU 172A和172B能够均被分为IAB施主CU-CP和IAB施主CU-UP。

[0071] 在一些实施方式中,IAB节点104作为下游IAB节点104能够经由图3A中未示出的一个或多个中间或上游IAB节点(例如,IAB节点106A)与IAB施主108A交换F1-C业务和/或F1-U

业务。在一些实施方式中，IAB节点104能够经由IAB施主DU 174A和零个、一个或多个中间IAB节点（例如，IAB节点106A）与IAB施主CU 172A交换F1-C业务。IAB节点104能够经由零个、一个或多个中间IAB节点（例如，IAB节点106A）与IAB施主DU 174A交换F1-U业务。在一些实施方式中，IAB节点104与IAB施主CU 172A之间的F1-C业务和F1-U业务经由IAB施主DU 174A和可选的（多个）中间IAB节点进行回程。在一些实施方式中，IAB节点104能够无线地连接到上游IAB节点（例如，IAB节点106A），上游IAB节点进而能够连接到IAB施主108A或另一上游IAB节点（图1A和图3中未示出）。一般而言，上游IAB节点经由NR Uu接口向下游IAB节点提供无线回程。

[0072] IAB节点（例如，IAB节点104、IAB节点106）通常连接到IAB施主DU 174A并且提供到UE 102的接入连接。如上所讨论的，IAB节点（例如，IAB节点104）通常能够支持NR Uu接口的网络功能（例如，经由IAB-MT 132），以用于维持朝向IAB施主DU 174A和任何中间上游IAB节点（例如，IAB节点106A）的无线回程连接。IAB节点104的IAB-MT 132能够包括例如物理层、层2、RRC和NAS功能，以连接到IAB节点106的IAB-DU、IAB施主108的IAB施主CU、以及CN 110。IAB-MT 132的操作能够符合TS23.501。IAB节点104通常还能够支持NR Uu接口（例如，经由IAB-DU 174C）的UE功能的子集，以用于提供到UE 102或任何下游IAB节点的IAB-MT的接入连接。

[0073] IAB施主DU 174（即，IAB施主DU 174A和/或IAB施主DU 174B）能够托管IAB BAP子层（例如，如TS 38.340回程适配协议（BAP）中所定义的），从而例如根据TS 38.300向IAB节点104和/或106提供无线回程。来自IAB-DU 174C的IP业务能够经由BAP子层在无线回程上路由。在下游方向上，较上层分组由BAP子层在IAB施主DU 174处封装，并且在目的地IAB节点104处解封装。在上游方向上，较上层分组在IAB节点104处封装，并且在IAB施主DU 174处解封装。IAB施主CU 172与IAB施主DU 174之间的IAB-特定传输能够根据TS 38.401发生。在BAP子层上，基于BAP报头中携带的BAP路由ID来路由分组。当分组从较上层到达时，BAP报头被添加到分组，并且当分组已经到达其目的地节点时，BAP报头被剥离。分组的BAP路由ID的选择由IAB施主CU 172（即，IAB施主CU 172A和/或IAB施主CU 172B）配置。BAP路由ID具有BAP地址和BAP路径ID，其中BAP地址指示分组在BAP子层上的目的地节点，并且BAP路径ID指示分组应该遵循到该目的地的路由路径。为了进行路由，每个IAB节点104和/或106以及IAB施主DU 174还配置有指定的BAP地址。

[0074] 图4A和4B分别示出了支持用于用户平面和控制平面的IAB的RAN 105的协议栈的示例。如上所述，在一些实施方式中，IAB施主CU 172能够被分为IAB施主CU-CP和IAB施主CU-UP。图4A示出了用于IAB-DU 174C与IAB施主CU-UP之间的F1-U的协议栈，并且图4B示出了用于IAB-DU 174C与IAB施主CU-CP之间的F1-C的协议栈。在这些附图中，F1-U和F1-C业务在两个回程跳上承载。

[0075] 接下来，图5-图8示出了若干示例场景，其中DU与第一CU建立连接（例如，第一F1连接）并且与第二CU建立另一连接（例如，第二F2连接）。在以下描述中，除非另有说明，“IAB节点104”是指包括在IAB节点104中的DU，“IAB施主108A”是指包括在IAB施主108A中的CU（即，“第一CU”），并且“IAB施主108B”是指包括在IAB施主108B中的CU（即，“第二CU”）。虽然下面的示例具体地涉及支持IAB的节点（即，分别是IAB节点104、IAB施主108A和IAB施主108B）中包括的DU、第一CU和第二CU，但是通常本公开的技术能够应用于RAN的其他节点。

[0076] 在以下描述中，“IAB节点104”和“UE 102”能够分别表示一个或多个IAB节点和UE 102A、102B。在多个UE的情况下，除非另有说明，由UE 102执行的过程能够意味着多个UE(例如，UE 102A、UE 102B)中的每一个执行过程。对UE 102的描述能够应用于IAB节点104的IAB-MT。类似地，由IAB施主108A和IAB施主108B执行的过程能够应用于多个UE(例如，UE 102A、UE 102B)中的每一个。

[0077] 另外，尽管下面的示例没有示出IAB节点104与IAB施主108A之间以及IAB节点104与IAB施主108B之间的任何中间IAB节点，但是通常本公开的技术能够应用于IAB节点104与IAB施主108A或IAB施主108B之间存在(多个)中间IAB节点的示例。

[0078] 首先参考图5A，在场景500A中，IAB节点104最初执行F1连接建立过程550以与IAB施主108A建立F1连接。

[0079] 为了发起F1连接建立过程550，IAB节点104与IAB施主108A和CN 110执行502IAB-MT建立过程。在IAB-MT建立过程502中，IAB节点104(例如，IAB-MT 132)以与UE 102相同的方式连接到IAB施主108A和CN 110。在一些实施方式中，IAB节点104通过与IAB施主108A执行RRC连接建立过程、(多个)上下文管理过程和/或(多个)其他合适的RRC过程(例如，安全激活过程、RRC重新配置过程和/或UE能力传送过程)来连接到IAB施主108A(例如，IAB施主CU 172A)。IAB节点104能够基于来自IAB施主108A(例如，IAB施主DU)的空中指示(例如，在SIB中发送)来选择IAB施主108A进行接入。在一些实施方式中，IAB节点104通过与CN 110执行NAS过程(例如，注册过程、认证过程、识别过程、安全模式控制过程和/或PDU会话建立过程)来连接到CN 110。

[0080] 在执行IAB-MT建立过程502之后，在一些实施方式中，IAB节点104能够与IAB施主108A执行504回程(BH)RLC信道建立过程，以建立用于承载去往和来自IAB节点104的CP业务(例如，承载F1-C业务/非F1业务)的回程RLC信道。在BH RLC信道建立过程的一些实施方式中，IAB施主108A和/或IAB节点104能够建立默认BH RLC信道，并且可选地建立(多个)附加(非默认)BH RLC信道，以承载去往和来自IAB节点104的非UP业务(例如，CP业务)。在IAB节点104与IAB施主108A之间存在(多个)中间IAB节点(例如，IAB节点106A)的实施方式中，IAB施主108A和/或IAB节点104能够在IAB节点106A与IAB施主108A(例如，IAB施主DU 174A)之间建立新的BH RLC信道或修改现有的BH RLC信道。在BH RLC信道建立过程的一些实施方式中，IAB施主108A(例如，IAB施主CU 172A)能够配置IAB节点104的BAP地址和/或用于上游方向的默认BAP路由ID。

[0081] 在执行IAB-MT建立过程502和可选的BH RLC信道建立过程504之后，在一些实施方式中，IAB节点104能够与IAB施主108A执行506路由更新过程，以更新BAP层，从而支持IAB节点104与IAB施主108A之间的路由。在路由更新过程的一些实施方式中，IAB施主108A和/或IAB节点104能够彼此执行一个或多个过程，例如(多个)F1AP过程(例如，BAP映射配置过程)和/或(多个)RRC过程。在路由更新过程的一些实施方式中，IAB施主108A的IAB施主CU 172A发起F1AP过程，以利用从(多个)IP报头字段到与IAB节点104相关的BAP路由ID的映射来配置IAB施主108A的IAB施主DU 174A。在IAB节点104与IAB施主108A之间存在中间IAB节点(例如，IAB节点106A)的实施方式中，在(多个)中间IAB节点和IAB施主DU 174A上用BAP路由ID的路由条目更新路由表。在路由更新过程的一些实施方式中，IAB节点104能够与IAB施主108A(例如，IAB施主CU 172A)执行(多个)RRC过程，以通过交换RRC消息(例如，

IABOtherInformation消息、RRCReconfiguration消息) 来在IAB节点104处分配一个或多个IP地址。IAB施主CU 172A能够在F1AP消息中或通过其他方式(例如, OAM、DHCP) 从IAB施主DU 174A获得(多个) IP地址。

[0082] 在一些实施方式中, IAB节点104能够在执行IAB-MT建立过程502、BH RLC信道建立过程504和/或路由更新过程506之后执行(例如, 建立) 与IAB施主108A的第一传输网络层(TNL) 关联(TNLA)。特别地, IAB节点104和IAB施主108A能够通过将IAB节点104的第一TNL地址与IAB施主108A的第二TNL地址相关联来建立第一TNLA。在一些实施方式中, 第一TNL地址和第二TNL地址能够是IP地址。因此, IAB节点104和IAB施主108A能够通过使用TNL协议(例如, F1-C TNL协议) 和第一TNLA(即, 第一和第二TNL地址) 来彼此传送F1AP消息(例如, 包括下面描述的F1建立请求、F1建立响应、F1AP消息)。在一些实施方式中, TNL协议包括流控制传输协议(SCTP) 和IP。例如, IAB节点104能够生成包括F1AP消息、(多个) TNL协议报头、第一TNL地址(即, 源地址) 和第二TNL地址(即, 目标地址) 的分组, 并将分组发送到IAB施主108A。类似地, IAB施主108A能够生成包括F1AP消息、(多个) TNL协议报头、第二TNL地址(即, 源地址) 和第一TNL地址(即, 目标地址) 的分组, 并将该分组发送到IAB节点104。

[0083] 在执行IAB-MT建立过程502、BH RLC信道建立过程504、路由更新过程506和/或与IAB施主108A的TNL关联之后, 在一些实施方式中, IAB节点104能够与IAB施主108A执行(第一) F1建立过程, 以与IAB施主108A建立(第一) F1连接(例如, F1-C连接或F1-C接口实例), 使得IAB节点104(例如, IAB-DU 174C) 能够在第一F1接口或连接上与IAB施主108A(例如, IAB施主CU 172A) 交换F1AP消息。

[0084] 为了执行第一F1建立过程, IAB节点104向IAB施主108A发送508第一F1建立请求消息, 以传送与第一F1连接或接口实例相关联的信息。在一些实施方式中, IAB节点104向IAB施主DU 174A发送508第一F1建立请求消息, IAB施主DU 174A将第一F1建立请求消息转发到IAB施主CU 172A。在一些实施方式中, IAB节点104能够在第一F1建立请求消息中包括与IAB节点104(例如, IAB-DU 174C) 相关联的(第一) 标识符或信息, 使得IAB施主CU 172A能够在接收到第一F1建立请求消息时识别IAB节点104。例如, 第一F1建立请求消息能够包括IAB节点104的(第一) 标识(例如, IAB-DU 174C)、(第一) 事务标识符(ID)、指示由IAB节点104服务的(多个) 小区的(第一) 信息、指示由IAB节点104支持的RRC版本的(第一) 信息、由IAB节点104使用的(第一) 传输层地址(TLA) 和/或由IAB节点104使用的(第一) BAP地址。

[0085] 响应于接收到第一F1建立请求消息, IAB施主108A能够发起或创建用于与IAB节点104交换F1AP消息的第一F1-C接口实例, 并且随后向IAB节点104发送512第一F1建立响应消息。在一些实施方式中, IAB施主CU 172A向IAB施主DU 174A发送第一F1建立响应消息, IAB施主DU 174A进而向IAB节点104发送512第一F1建立响应消息。在一些实施方式中, IAB施主108A能够在第一F1建立响应消息中包括与第一F1连接相关联的第一事务标识符。在一些实施方式中, IAB施主108A(例如, IAB施主CU 172A) 能够在第一F1建立响应消息中包括要由IAB节点104激活的(多个) 小区的(第一) 列表, 使得当IAB节点104接收到第一F1建立响应消息时, 如果(多个) 小区因其他不同情况不是活动的, 则IAB节点104激活第一列表中的(多个) 小区(IAB节点104能够停用未包括在第一列表中的任何活动小区)。

[0086] 在一些实施方式中, 在接收到第一F1建立请求消息或发送第一F1建立响应消息之后或响应于接收到第一F1建立请求消息或发送第一F1建立响应消息, IAB施主CU 172A能够

与CN 110执行510NG建立过程和/或gNB配置过程,以鉴于建立的第一F1连接来建立或修改与CN 110的NG连接。

[0087] 作为完成与IAB施主108A的第一F1建立过程的结果,IAB节点104(例如,IAB-DU 174C)与IAB施主108A(例如,IAB施主CU 172A)建立514第一F1连接(即,F1-C接口)。因此,IAB节点104能够在第一F1连接上与IAB施主108A交换F1AP消息。在一些实施方式中,IAB节点104能够向IAB施主108A发送包括(多个)活动小区(即,(多个)服务中小区)的列表和/或(多个)非活动小区(即,(多个)服务外小区)的列表的F1AP消息(例如,gNB-DU配置更新消息)。在其他实施方式中,IAB施主108A(例如,IAB施主CU 172A)能够向IAB节点104发送包括要由IAB节点104激活的(多个)小区的第一列表的F1AP消息(例如,gNB-CU配置更新消息),使得当IAB节点104接收到F1AP消息时,如果(多个)小区因其他不同情况不是活动的,则IAB节点104激活第一列表中的(多个)小区(IAB节点104能够停用未包括在第一列表中的任何活动小区)。IAB节点104还能够响应于接收到F1AP消息而将F1AP响应消息(例如,gNB-CU配置更新确认消息)发送回IAB施主108A。

[0088] 事件502、504、506、508、510、512和514能够统称为F1连接建立过程550。

[0089] 在执行F1连接建立过程550期间或之后,IAB节点104执行另一(第二)F1连接建立过程560以与另一IAB施主(例如,IAB施主108B)建立另一(第二)F1连接。可以触发IAB节点104以各种方式执行第二F1连接建立过程560。

[0090] 在一些实施方式中,在F1连接建立过程550期间或之后并且在与IAB施主108B执行用于将UE 102或IAB节点104的后代IAB节点切换到IAB施主108B的切换准备之前(例如,如图8A-8B中所描述的),IAB施主108A能够向IAB节点104发送F1AP消息(例如,在在事件514建立的F1连接上)以请求或指示与IAB施主108B建立第二F1连接,使得IAB节点104能够确定建立第二F1连接。IAB施主108A能够在F1AP消息中包括IAB施主108B或IAB施主CU 172B的地址(例如,IP地址、传输网络层地址)或标识(例如,gNB标识、gNB-CU标识、TEID或gNB-CU名称)。

[0091] 在其他实施方式中,在F1连接建立过程550之前、期间或之后,无线通信系统100的操作和维持(O&M)节点(图1A中未示出)能够向IAB节点104发送O&M配置消息以指令与IAB施主108B或IAB施主CU 172B建立第二F1连接,使得IAB节点104能够确定建立第二F1连接。O&M节点能够在O&M配置消息中包括IAB施主108B或IAB施主CU 172B的地址(例如,IP地址、TNL地址)或标识(例如,gNB标识、gNB-CU标识、TEID或gNB-CU名称)。

[0092] 在其他实施方式中,IAB节点104能够预先配置(例如,经由网络运营商或制造商编程)有包括IAB施主108B或IAB施主CU 172B的地址或标识的IAB施主列表,并且包括使IAB节点104能够在执行F1连接建立过程550之后发起第二F1连接建立过程560的逻辑。

[0093] 为了发起第二F1连接建立过程560,IAB节点104与IAB施主108A执行另一(第二)F1建立过程,以经由IAB施主108A与IAB施主108B建立(第二)F1连接(例如,F1-C连接或接口),使得IAB节点104(例如,IAB-DU 174C)能够在第二F1接口或连接上与IAB施主108B(例如,IAB施主CU 172B)交换F1AP消息。

[0094] 为了执行第二F1建立过程,IAB节点104向IAB施主108A发送516第二F1建立请求消息,以传送与第二F1连接或接口实例相关联的信息。在一些实施方式中,IAB节点104向IAB施主DU 174A发送516第二F1建立请求消息,IAB施主DU 174A将第二F1建立请求消息转发到IAB施主CU 172A。在一些实施方式中,IAB节点104能够在第二F1建立请求消息中包括与IAB

节点104(例如,IAB-DU 174C)相关联的(第二)标识符或信息,使得IAB施主CU 172A能够在接收到第二F1建立请求消息时识别IAB节点104。例如,第二F1建立请求消息能够包括IAB节点104(例如,IAB-DU 174C)的(第二)标识、与第二F1连接相关联的(第二)事务标识符、指示由IAB节点104服务的(多个)小区的(第二)信息、指示由IAB节点104支持的RRC版本的(第二)信息、由IAB节点104使用的(第二)TLA和/或由IAB节点104使用的(第二)BAP地址。在其他实施方式中,IAB节点104能够在第二F1建立请求消息中包括以上描述的第一标识符或信息。以上描述的第一标识符或信息可以与第二标识符或信息相同或不同。如果IAB节点以重叠的方式执行第一F1建立过程和第二F1建立过程之一,则IAB节点104将第一标识符和第二标识符设置为不同的值,以分别唯一地标识第一F1建立过程和第二F1建立过程。因此,当IAB节点104从IAB施主108A接收到F1建立响应消息时,IAB节点104能够根据F1建立响应消息中的事务标识符确定F1建立响应消息是第一F1建立响应消息或第二F1建立响应消息。例如,如果事务标识符是第一事务标识符,则IAB节点104确定接收到的F1建立响应消息是第一F1建立响应消息。如果事务标识符是第二事务标识符,则IAB节点104确定接收的F1建立响应消息是第二F1建立响应消息。

[0095] 响应于接收到第二F1建立请求消息或在接收到第二F1建立请求消息之后,IAB施主108A确定第二F1建立请求消息是针对IAB施主108B,并且因此向IAB施主108B(例如,IAB施主CU 172B)发送518第二F1建立请求消息。IAB施主108A能够以各种方式确定第二F1建立请求消息是针对IAB施主108B。在一些实施方式中,IAB节点104能够在第二F1建立请求消息中指示或包括IAB施主108B或IAB施主CU 172B的地址/标识(例如,IP地址、传输网络层地址、gNB标识、gNB-CU标识、TEID或gNB-CU名称),使得在接收到第二F1建立请求消息时,IAB施主108A能够根据地址/标识确定第二F1建立请求消息的接收方是IAB施主108B。在其他实施方式中,第二F1建立请求消息不具有IAB施主108B的地址/标识。相反,IAB施主108A或IAB施主CU 172A能够生成包括第二F1建立请求消息的容器消息,以指令第二F1建立请求消息的接收方不是IAB施主108A,并且如果IAB施主108B是IAB施主108A连接到或能够连接到的唯一相邻IAB施主,则IAB施主108A能够确定IAB施主108B应该是第二F1建立请求消息的适当接收方,并相应地指定容器消息。在IAB施主108A如上所述请求或指示IAB节点104与IAB施主108B建立第二F1连接的实施方式中,IAB施主108A能够根据容器消息确定第二F1建立请求消息的接收方是IAB施主108B。

[0096] 在一些实施方式中,IAB节点104能够与IAB施主108B执行(例如,建立)第二TNLA。特别地,IAB节点104和IAB施主108B能够通过将IAB节点104的第三TNL地址与IAB施主108B的第四TNL地址相关联来建立第二TNLA。在一些实施方式中,第三TNL地址和第四TNL地址能够是IP地址。因此,IAB节点104和IAB施主108B能够通过使用TNL协议(例如,F1-C TNL协议)和第二TNLA(即,第三TNL地址和第四TNL地址)来彼此传送F1AP消息(例如,包括第二F1建立请求、第二F1建立响应、诸如UE上下文请求消息808、810和UE上下文响应消息812、814的F1AP消息、下面描述的UL RRC消息传送消息)。在一些实施方式中,第一TNL地址和第三TNL地址能够相同或不同。例如,IAB节点104能够生成包括F1AP消息(例如,第二F1建立请求消息或UE上下文响应消息812)、(多个)TNL协议报头、第三TNL地址(即,源地址)和第四TNL地址(即,目标地址)的(第一)分组,并且经由IAB施主108A将分组发送到IAB施主108B。类似地,IAB施主108B能够生成包括F1AP消息(例如,第二F1建立响应消息或UE上下文请求消息

808)、(多个) TNL协议报头、第四TNL地址(即,源地址)和第三TNL地址(即,目标地址)的(第二)分组,并且经由IAB施主108A将分组发送到IAB节点104。在一些实施方式中,IAB施主108A可以存储第四TNL地址。IAB施主108A能够从O&M节点获得第四TNL地址,或者预先配置有第四TNL地址。因此,当IAB施主108A接收到第二分组时,IAB施主108A能够根据第四TNL地址确定接收方是IAB施主108B。在其他实施方式中,IAB施主108A可以存储路由信息以路由第二分组。IAB施主108A能够从O&M节点获得路由信息,或者预先配置有路由信息。因此,当IAB施主108A接收到第二分组时,IAB施主108A能够根据路由信息直接或间接地(例如,经由路由器、网关或CN 110)将第二分组路由到IAB施主108B。

[0097] 如图5A所示,IAB施主108A能够通过BS到BS接口(例如,Xn接口)直接向IAB施主108B发送518第二F1建立请求消息。BS到BS接口可能已经在F1连接建立过程550之前或期间建立。在一些实施方式中,IAB施主CU 172A能够在IAB-MT建立过程502之前或之后、在IAB节点104发送508F1建立请求消息之前、在执行NG建立过程或gNB配置更新过程510之前或之后、或者在IAB节点104接收到F1建立响应消息之前,与IAB施主CU 172B执行BS到BS接口建立过程(例如,Xn建立过程)。

[0098] 为了例如通过BS到BS接口直接向IAB施主108B发送518第二F1建立请求消息,IAB施主108A能够生成包括第二F1建立请求消息(或第一分组)的第一BS到BS接口消息(例如,Xn接口消息、XnAP消息或GTP-U分组),并且向IAB施主108B发送518第一BS到BS接口消息。在另一实施方式中,IAB施主108A能够生成包括第二F1建立请求消息(或第一分组)的第一容器消息,诸如第一RRC消息或第一通用分组无线电系统(GPRS)隧道协议用户平面(GTP)分组,并且将第一容器消息发送518到IAB施主108B。第一容器消息能够包括IAB施主108B和/或IAB施主108A的一个或多个第一标识符,诸如第一隧道端点标识符(TEID)(例如,IAB施主108B的TEID和/或IAB施主108A的TEID)。第一容器消息能够包括IAB施主108A的第五TNL地址(即,源地址)和IAB施主108B的第六TNL地址(即,目标地址)。第五TNL地址能够与第二TNL地址相同或不同。IAB施主108B的第六TNL地址能够与第四TNL地址相同或不同。

[0099] 响应于接收518第二F1建立请求消息,IAB施主108B能够发起或创建用于与IAB节点104交换F1AP消息的第二F1-C接口实例,并且随后通过BS到BS接口直接向IAB施主108A发送522第二F1建立响应消息,IAB施主108A进而向IAB节点104发送524第二F1建立响应消息。在一些实施方式中,IAB施主CU 172B通过BS到BS接口向IAB施主CU 172A发送522第二F1建立响应消息,IAB施主CU 172A进而经由IAB施主DU 174A向IAB节点104发送第二F1建立响应消息。在一些实施方式中,为了发送522第二F1建立响应消息,IAB施主108B能够生成包括第二F1建立响应消息(或第二分组)的第二BS到BS接口消息(例如,Xn接口消息、XnAP消息或GTP-U分组),并且向IAB施主108A发送522第二BS到BS接口消息。在其他实施方式中,IAB施主108B能够生成包括第二F1建立响应消息(或第二分组)的第二容器消息,诸如第二RRC消息或第二GTP分组,并且将第二容器消息发送到IAB施主108A。第二容器消息能够包括IAB施主108B和/或IAB施主108A的一个或多个第二标识符,诸如可以与以上描述的第一TEID相同或不同的第二TEID(例如,IAB施主108A的TEID和/或IAB施主108B的TEID)。第二容器消息能够包括第五TNL地址(即,源地址)和第六TNL(即,目标地址)。

[0100] 在一些实施方式中,IAB施主108B能够在第二F1建立响应消息中包括第二事务标识符。在一些实施方式中,IAB施主108B(例如,IAB施主CU 172B)能够在第二F1建立响应消

息中包括要由IAB节点104激活的(多个)小区的(第二)列表,使得当IAB节点104接收到第二F1建立响应消息时,IAB节点104抑制激活第二列表中但未包括在第一列表中的(多个)小区(IAB节点104能够抑制停用未包括在第二列表中但包括在第一列表中的任何活动小区)。

[0101] 在一些实施方式中,响应于从IAB施主108B接收到第二F1建立请求消息或者向IAB节点发送第二F1建立响应消息,鉴于建立的第二F1连接,IAB施主CU 172A能够不执行或抑制执行与CN 110的NG建立过程和/或gNB配置过程。

[0102] 作为完成与IAB施主108B的第二F1建立过程的结果,IAB节点104(例如,IAB-DU 174C)经由IAB施主108A与IAB施主108B建立526第二F1连接。因此,IAB节点104能够在第二F1连接上经由IAB施主108A与IAB施主108B交换F1AP消息。在一些实施方式中,在IAB节点104切换到IAB施主108B之后(例如,如图6A-图6D和图7A-图7D中所述),IAB节点104能够激活第二列表中不活动的小区,并且随后向IAB施主108B发送包括(多个)活动小区(即,(多个)服务中小区)的列表和/或(多个)非活动小区(即,服务外小区)的列表的F1AP消息(例如,gNB-DU配置更新消息)。

[0103] 事件516、518、522、524、和526能够统称为F1连接建立规程560。

[0104] 在一些实施方式中,响应于F1连接建立过程560或在F1连接建立过程560之后,IAB施主CU 172B避免与基站(例如,IAB施主108A、IAB施主108C、IAB施主CU 172A、IAB施主CU 172B、图1A中未示出的gNB)执行BS到BS接口建立过程(例如,Xn建立过程)。

[0105] 在一些实施方式中,IAB施主108A、IAB节点104、RAN 105或O&M节点确保在IAB施主108A与IAB施主108B执行切换准备以将UE 102或IAB节点104的后代IAB节点切换到IAB施主108B之前,IAB节点104执行F1连接建立过程560(例如,如图8A-图8B所描述)。

[0106] 在一些实施方式中,IAB节点104包括用于与IAB施主108A执行第一F1建立过程的DU控制器134A(图1A中示出),以及用于与IAB施主108B执行第二F1建立过程的另一DU控制器(图1A中未示出)。在其他实施方式中,相同DU控制器(例如,DU控制器134A)执行第一F1建立过程和第二F1建立过程两者。

[0107] 现在参考图5B,尽管图5A的IAB施主108A能够通过建立的BS到BS接口直接向IAB施主108B发送518第二F1建立请求消息,但是图5B的IAB施主108A不具有与IAB施主108B建立的BS到BS接口,并且因此能够经由CN 110向IAB施主108B发送第二F1建立请求消息。因此,IAB节点104能够经由IAB施主108A和CN 110与IAB施主108B建立第二F1连接。否则,上面参考图5A描述的任何实施方式能够应用于图5B的场景500B。

[0108] 类似于场景500A,在图5B的场景500B中,IAB节点104最初执行F1连接建立过程550以与IAB施主108A建立F1连接。

[0109] 在执行F1连接建立过程550期间或之后,IAB节点104执行第二F1连接建立过程561以与IAB施主108B建立第二F1连接。第二F1连接建立过程561类似于第二F1连接建立过程560,除了CN 110协调IAB施主108A与IAB施主108B之间的第二F1建立请求消息和第二F1建立响应消息的交换,因为IAB施主108A没有与IAB施主108B建立的直接BS到BS接口。具体地,响应于从IAB节点104接收到516第二F1建立请求消息,IAB施主108A向CN 110发送517第二F1建立请求消息,CN 110进而向IAB施主108B转发519第二F1建立请求消息。响应于接收到519第二F1建立请求消息,IAB施主108B向CN 110发送521第二F1建立响应消息,CN 110进而向IAB施主108A转发523第二F1建立响应消息。然后,IAB施主108A向IAB节点104发送524第

二F1建立响应消息。结果，IAB节点104（例如，IAB-DU 174C）经由IAB施主108A和CN 110与IAB施主108B建立526第二F1连接。事件516、517、519、521、523、524和526能够统称为F1连接建立过程561。

[0110] 在一些实施方式中，事件516、517、519处的第二F1建立请求消息和事件521、523、524处的第二F1建立响应消息能够分别由图5A中描述的第一分组和第二分组代替。

[0111] 现在参考图6A，在IAB节点104（例如，IAB-DU 174C）如图5A所描述经由IAB施主108A与IAB施主108A建立第一F1连接并与IAB施主108B建立第二F1连接之后，IAB节点104能够切换到IAB施主108B，从而在该过程中释放第一F1连接和第二F1连接。图6A总体上描述了以下场景，其中在IAB节点104切换到IAB施主108B之后，IAB节点104与IAB施主108B建立第三F1连接并经由IAB施主108B与IAB施主108A建立第四F1连接。

[0112] 类似于场景500A，在图6A的场景600A中，类似于F1连接建立过程550，IAB节点104执行F1连接建立过程650以与IAB施主108A建立F1连接。在执行F1连接建立过程650期间或之后，类似于F1连接建立过程560，IAB节点104执行第二F1连接建立过程660以经由IAB施主108A与IAB施主108B建立第二F1连接。

[0113] IAB施主108A在某个时刻确定602它应该执行IAB节点104到IAB施主108B的（立即）切换。IAB施主108A能够基于例如从IAB节点104接收的一个或多个测量结果或另一合适的事件（例如，由诸如O&M节点的网络节点命令的拓扑改变）来进行该确定。响应于该确定，IAB施主108A向IAB施主108B发送604切换请求消息。

[0114] 在一些实施方式中，在切换请求消息中，IAB施主108A包括用于IAB节点104的源接入层（AS）配置。IAB节点104使用源AS配置来与IAB施主108A通信。切换请求消息还能够包括诸如TNL信息的用户平面设置，该TNL信息包括（多个）其他中间IAB节点（例如，IAB节点106A）的传输层地址和GTP-TEID。在其他实施方式中，切换请求消息还能够包括用于IAB节点104的UE上下文和/或IAB相关信息，诸如回程和拓扑相关信息（例如，用于其他中间IAB节点的BAP映射配置或BAP映射配置的聚合）和/或用于（多个）其他中间IAB节点的UE上下文。

[0115] 响应于接收到604切换请求消息，IAB施主108B生成用于IAB节点104（例如，IAB-MT132）的RRC重新配置消息，并将RRC重新配置消息包括在切换请求确认消息中。随后，IAB施主108B向IAB施主108A发送606切换请求确认消息。进而，IAB施主108A向IAB节点104发送610RRC重新配置消息，IAB节点104进而尝试根据RRC重新配置消息执行切换。

[0116] 在一些实施方式中，如果在RRC重新配置消息中被指令，则IAB节点104能够与IAB施主108B执行612随机接入过程。响应于RRC重新配置消息，IAB节点104在随机过程（如果执行）期间或之后向IAB施主108B发送614RRC重新配置完成消息。在一些实施方式中，在接收到614RRC重新配置完成消息之后，IAB施主108B能够向IAB施主108A发送切换成功消息，以指令IAB节点104成功地切换到IAB施主108B。

[0117] 事件602、604、606、610、612和614能够统称为IAB节点切换过程670。

[0118] 在执行IAB节点切换过程670的同时或在完成IAB节点切换过程670之后，在一些实施方式中，IAB节点104释放分别在事件650和660物理地建立的第一F1连接和第二F1连接。因此，为了在切换到IAB施主108B之后与多个CU新建立F1连接，如下面进一步描述的，类似于IAB节点104在切换到IAB施主108B之前建立第一F1连接和第二F1连接的方式，IAB节点104（例如，IAB-DU 174C）能够与IAB施主108B建立（第三）F1连接，并经由IAB施主108B与IAB施

主108A建立(第四)F1连接。

[0119] 为了与IAB施主108B建立第三F1连接, IAB节点104执行F1连接建立过程676以与IAB施主108B建立第三F1连接。为了发起F1连接建立过程676, IAB节点104确定与IAB施主108B执行616(第三)F1建立过程。为了执行第三F1建立过程, 类似于事件508, 只是IAB节点104是向IAB施主108B发送618第三F1建立请求消息。响应于接收到第三F1建立请求消息, IAB施主108B能够发起或创建用于与IAB节点104交换F1AP消息的第三F1-C接口实例, 并且随后向IAB节点104发送512第三F1建立响应消息, 类似于事件512, 除了IAB施主108B正在执行事件之外。作为完成与IAB施主108B的第三F1建立过程的结果, 类似于事件514, 只是IAB节点104(例如, IAB-DU 174C)是与IAB施主108B(例如, IAB施主CU 172B)建立622第三F1连接。因此, 类似于IAB节点104能够在第一F1连接上与IAB施主108A交换F1AP消息的方式, IAB节点104能够在第三F1连接上与IAB施主108B交换F1AP消息。事件616、618、620和622能够统称为F1连接建立过程676。

[0120] 在一些实施方式中, IAB节点104可以在切换到IAB施主108B之后与IAB施主108B执行(即, 建立)第三TNLA。在一些实施方式中, IAB节点104和IAB施主108B能够通过将IAB节点104的TNL地址(例如, 第一TNL地址、第三TNL地址或另一TNL地址)与IAB施主108B的TNL地址(例如, 第四TNL地址或另一TNL地址)相关联来建立第三TNLA。例如, 在切换到IAB施主108B之后, IAB节点104能够生成包括F1AP消息(例如, 第三F1建立请求消息)、(多个)TNL协议报头、IAB节点104的TNL地址(即, 源地址)和IAB施主108B的TNL地址(即, 目标地址)的分组, 并将分组发送到IAB施主108B。类似地, 在IAB节点104切换到IAB施主108B之后, IAB施主108B能够生成包括F1AP消息(例如, 第三F1建立响应消息)、(多个)TNL协议报头、IAB施主108B的TNL地址(即, 源地址)和IAB节点104的TNL地址(即, 目标地址)的分组, 并将所述分组发送到IAB节点104。

[0121] 在其他实施方式中, 在切换到IAB施主108B之后, IAB节点104继续使用第二TNLA而不是与IAB施主108B执行TNLA(例如, 第三TNLA)。例如, 在切换到IAB施主108B之后, IAB节点104能够生成包括F1AP消息(例如, 第三F1建立请求消息)、(多个)TNL协议报头、IAB节点104的第三TNL地址(即, 源地址)和IAB施主108B的第四TNL地址(即, 目标地址)的分组, 并且将所述分组发送到IAB施主108B。类似地, 在IAB节点104切换到IAB施主108B之后, IAB施主108B能够生成包括F1AP消息(例如, 第三F1建立响应消息)、(多个)TNL协议报头、IAB施主108B的第四TNL地址(即, 源地址)和IAB节点104的第三TNL地址(即, 目标地址)的分组, 并将所述分组发送到IAB节点104。

[0122] 在执行F1连接建立过程676期间或之后, 在一些实施方式中, IAB节点104执行另一(第四)F1连接建立过程680, 类似于IAB节点104执行第二F1连接建立过程660的方式, 除了IAB节点104执行第四F1连接建立过程680以经由IAB施主108B与IAB施主108A建立另一(第四)F1连接。在一些实施方式中, IAB节点104可以由IAB施主108B、O&M节点触发, 或者以其他方式预先配置为以与上面关于第二F1连接建立过程660描述的方式类似的方式执行第四F1连接建立过程680。

[0123] 为了发起第四F1连接建立过程680, IAB节点104与IAB施主108B执行另一(第四)F1建立过程, 以经由IAB施主108B与IAB施主108A建立(第四)F1连接(例如, F1-C连接), 从而IAB节点104(例如, IAB-DU 174C)能够在第四F1接口或连接上与IAB施主108A(例如, IAB施

主CU172B)交换F1AP消息。

[0124] 为了执行第四F1建立过程,类似于事件516,IAB节点104向IAB施主108B发送630第四F1建立请求消息。响应于接收到第四F1建立请求消息,类似于IAB施主108A确定第二F1建立请求消息是针对IAB施主108B的方式,IAB施主108B确定第四F1建立请求消息是针对IAB施主108A。因此,类似于IAB施主108A向IAB施主108B发送518第二F1建立请求消息的方式(例如,直接通过BS到BS接口),IAB施主108B向IAB施主108A(例如,IAB施主CU 172A)发送632第四F1建立请求消息。

[0125] 响应于接收632到第四F1建立请求消息,类似于IAB施主108B直接向IAB施主108A发送522第二F1建立响应消息的方式,IAB施主108A能够发起或创建用于与IAB节点104交换F1AP消息的第四F1-C接口实例,并且随后直接向IAB施主108B发送634第四F1建立响应消息。进而,类似于IAB施主108A向IAB节点104发送524第二F1建立响应消息的方式,IAB施主108B向IAB节点104发送636第四F1建立响应消息。作为完成与IAB施主108A的第四F1建立过程的结果,IAB节点104(例如,IAB-DU 174C)经由IAB施主108B与IAB施主108A建立640第四F1连接。因此,IAB节点104能够在第四F1连接上经由IAB施主108B与IAB施主108A交换F1AP消息。事件630、632、634、636和640能够统称为F1连接建立过程680。

[0126] 在一些实施方式中,在切换到IAB施主108B之后,IAB节点104可以例如经由IAB施主108B或CN 110与IAB施主108A执行(即,建立)第四TNLA。在一些实施方式中,IAB节点104和IAB施主108A能够通过将IAB节点104的TNL地址(例如,第一TNL地址、第三TNL地址或另一TNL地址)与IAB施主108A的TNL地址(例如,第二TNL地址或另一TNL地址)相关联来建立第四TNLA。例如,在切换到IAB施主108B之后,IAB节点104能够生成包括F1AP消息(例如,第四F1建立请求消息)、(多个)TNL协议报头、IAB节点104的TNL地址(即,源地址)和IAB施主108A的TNL地址(即,目标地址)的分组,并且经由IAB施主108B或CN 110将所述分组发送到IAB施主108A。类似地,在IAB节点104切换到IAB施主108B之后,IAB施主108A能够生成包括F1AP消息(例如,第四F1建立响应消息)、(多个)TNL协议报头、IAB施主108A的TNL地址(即,源地址)和IAB节点104的TNL地址(即,目标地址)的分组,并且经由IAB施主108B或CN 110将所述分组发送到IAB节点104。

[0127] 在其他实施方式中,在切换到IAB施主108B之后,IAB节点104继续使用第一TNLA,而不是与IAB施主108A执行TNLA(例如,第四TNLA)。例如,在切换到IAB施主108B之后,IAB节点104能够生成包括F1AP消息(例如,第四F1建立请求消息)、(多个)TNL协议报头、IAB节点104的第一TNL地址(即,源地址)和IAB施主108A的第二TNL地址(即,目标地址)的分组,并且经由IAB施主108B或CN 110将所述分组发送到IAB施主108A。类似地,在IAB节点104切换到IAB施主108B之后,IAB施主108B能够生成包括F1AP消息(例如,第三F1建立响应消息)、(多个)TNL协议报头、IAB施主108A的第二TNL地址(即,源地址)和IAB节点104的第一TNL地址(即,目标地址)的分组,并且经由IAB施主108B或CN 110将所述分组发送到IAB节点104。

[0128] 现在参考图6B,尽管图6A的IAB施主108A和IAB施主108B能够通过建立的BS到BS接口彼此直接通信,但是图6B的IAB施主108A和IAB施主108B没有在它们之间建立的BS到BS接口。这样,CN 110能够协调IAB施主108A和IAB施主108B之间的通信。否则,上面参考图6A描述的任何实施方式能够应用于图6B的场景600B。

[0129] 类似于场景600A,在图6B的场景600B中,IAB节点104最初执行F1连接建立过程650

以与IAB施主108A建立F1连接。在执行F1连接建立过程650期间或之后,类似于F1连接建立过程561,IAB节点104执行第二F1连接建立过程661,以经由IAB施主108A和CN 110与IAB施主108B建立第二F1连接。

[0130] IAB施主108A在某个时刻确定它应该将IAB节点104切换到IAB施主108B,由此执行IAB节点切换过程671,除了涉及CN 110之外,其与IAB节点切换过程670类似。特别地,为了发起IAB节点切换过程671,IAB施主108A确定602将IAB节点104切换到IAB施主108B,并且随后发送603用于准备IAB节点104到CN 110的切换的切换要求(handover required)消息。进而,CN 110向IAB施主108B发送605切换请求消息。作为响应,IAB施主108B向CN 110发送607包括RRC重新配置消息的切换请求确认消息,CN 110进而向IAB施主108A发送609包括RRC重新配置消息的切换命令消息(即,NGAP消息)。然后,IAB施主108A向IAB节点104发送610切换命令消息,IAB节点104进而尝试根据切换命令消息执行切换。

[0131] 在一些实施方式中,如果在RRC重新配置消息中被指令,则IAB节点104能够与IAB施主108B执行612随机接入过程。响应于RRC重新配置消息,IAB节点104在随机过程(如果执行)期间或之后向IAB施主108B发送614RRC重新配置完成消息。事件602、603、605、607、609、610、612和614能够统称为IAB节点切换过程671。

[0132] 在执行IAB节点切换过程671的同时或在完成IAB节点切换过程671之后,在一些实施方式中,IAB节点104释放分别在事件650和661物理地建立的第一F1连接和第二F1连接。因此,为了在切换到IAB施主108B之后与多个CU新建立F1连接,IAB节点104(例如,IAB-DU 174C)能够与IAB施主108B建立(第三)F1连接,并经由IAB施主108B和CN 110与IAB施主108A建立(第四)F1连接。

[0133] 如上所述,为了与IAB施主108B建立第三F1连接,IAB节点104执行F1连接建立过程676以与IAB施主108B建立第三F1连接。

[0134] 在执行F1连接建立过程676期间或之后,在一些实施方式中,IAB节点104执行另一(第四)F1连接建立过程681,除了涉及CN 110经由IAB施主108B和CN 110与IAB施主108A建立另一(第四)F1连接之外,其类似于F1连接建立过程680。

[0135] 为了发起第四F1连接建立过程681,IAB节点104与IAB施主108B执行另一(第四)F1建立过程,以经由IAB施主108B和CN 110与IAB施主108A建立(第四)F1连接(例如,F1-C连接),使得IAB节点104(例如,IAB-DU 174C)能够在第四F1接口或连接上与IAB施主108A(例如,IAB施主CU 172B)交换F1AP消息。

[0136] 为了执行第四F1建立过程,IAB节点104发送630第四F1建立请求消息。响应于接收到第四F1建立请求消息,IAB施主108B确定第四F1建立请求消息是针对IAB施主108A。因此,IAB施主108B向CN 110发送631第四F1建立请求消息,CN 110进而向IAB施主108A(例如,IAB施主CU 172A)转发633第四F1建立请求消息。

[0137] 响应于接收633到第四F1建立请求消息,IAB施主108A能够发起或创建用于与IAB节点104交换F1AP消息的第四F1-C接口实例,并且随后向CN 110发送635第四F1建立响应消息,CN 110进而向IAB施主108B转发637第四F1建立响应消息。进而,IAB施主108B向IAB节点104发送636第四F1建立响应消息。作为完成与IAB施主108A的第四F1建立过程的结果,IAB节点104(例如,IAB-DU 174C)经由IAB施主108B和CN 110与IAB施主108A建立641第四F1连接。因此,IAB节点104能够在第四F1连接上经由IAB施主108B和CN 110与IAB施主108A交换

F1AP消息。事件630、631、633、635、637、636和641能够统称为F1连接建立过程681。

[0138] 在一些实施方式中,在切换到IAB施主108B之后,IAB节点104可以经由CN 110与IAB施主108A执行(即,建立)第四TNLA。在一些实施方式中,IAB节点104和IAB施主108A能够通过将IAB节点104的TNL地址(例如,第一TNL地址、第三TNL地址或另一TNL地址)与IAB施主108A的TNL地址(例如,第二TNL地址或另一TNL地址)相关联来建立第四TNLA。例如,在切换到IAB施主108B之后,IAB节点104能够生成包括F1AP消息(例如,第四F1建立请求消息)、(多个)TNL协议报头、IAB节点104的TNL地址(即,源地址)和IAB施主108A的TNL地址(即,目标地址)的分组,并经由CN 110将所述分组发送到IAB施主108A。类似地,在IAB节点104切换到IAB施主108B之后,IAB施主108A能够生成包括F1AP消息(例如,第四F1建立响应消息)、(多个)TNL协议报头、IAB施主108A的TNL地址(即,源地址)和IAB节点104的TNL地址(即,目标地址)的分组,并经由CN 110将所述分组发送到IAB节点104。

[0139] 在其他实施方式中,在切换到IAB施主108B之后,IAB节点104继续使用第一TNLA,而不是与IAB施主108A执行TNLA(例如,第四TNLA)。例如,在切换到IAB施主108B之后,IAB节点104能够生成包括F1AP消息(例如,第四F1建立请求消息)、(多个)TNL协议报头、IAB节点104的第一TNL地址(即,源地址)和IAB施主108A的第二TNL地址(即,目标地址)的分组,并经由CN 110将所述分组发送到IAB施主108A。类似地,在IAB节点104切换到IAB施主108B之后,IAB施主108B能够生成包括F1AP消息(例如,第三F1建立响应消息)、(多个)TNL协议报头、IAB施主108A的第二TNL地址(即,源地址)和IAB节点104的第一TNL地址(即,目标地址)的分组,并经由CN 110将所述分组发送到IAB节点104。

[0140] 现在参考图6C,尽管图6A的IAB节点104释放在相应事件650和660物理地建立的第一和第二F1连接,并在IAB节点切换过程670之后如F1连接建立过程676和F1连接建立过程680中所描述的新建立第三和第四F1连接,但是图6C的IAB节点104保留第一F1连接和第二F1连接,并物理地重新路由第一F1连接和第二F1连接,如在事件621和623所示。因此,IAB节点104不需要新建立第三和第四F1连接。否则,上面参考图6A描述的任何实施方式能够应用于图6C的场景600C。

[0141] 特别地,在事件621,IAB节点104保留第一F1连接并物理地重新路由第一F1连接,使得第一F1连接在IAB节点104与IAB施主108B之间重新建立。重新路由的第一F1连接能够维持其逻辑第一事务标识符。类似地,在事件623,IAB节点104保留第二F1连接,并物理地重新路由第二F1连接,使得第二F1连接经由IAB施主108B在IAB节点104与IAB施主108A之间重新建立。重新路由的第二F1连接能够维持其逻辑第二事务标识符。

[0142] 现在参考图6D,尽管图6B的IAB节点104释放在相应事件650和661物理地建立的第一F1连接和第二F1连接,并在IAB节点切换过程671之后如F1连接建立过程676和F1连接建立过程681中所描述的新建立第三和第四F1连接,但是图6D的IAB节点104保留第一F1连接和第二F1连接,并物理地重新路由第一F1连接和第二F1连接,如在事件621和624所示。因此,IAB节点104不需要新建立第三和第四F1连接。否则,上面参考图6B描述的任何实施方式能够应用于图6D的场景600D。

[0143] 特别地,在事件621,IAB节点104保留第一F1连接并物理地重新路由第一F1连接,使得第一F1连接在IAB节点104与IAB施主108B之间重新建立。重新路由的第一F1连接能够维持其逻辑第一事务标识符。类似地,在事件624,IAB节点104保留第二F1连接,并且物理地

重新路由第二F1连接,使得第二F1连接经由IAB施主108B和CN 110在IAB节点104与IAB施主108A之间重新建立。重新路由的第二F1连接能够维持其逻辑第二事务标识符。

[0144] 现在参考图7A,尽管图6A的IAB施主108A能够启动IAB节点切换过程用于IAB节点104的立即切换,但是图7A的IAB施主108A能够启动IAB节点切换过程用于IAB节点104的条件切换(CHO)。否则,上面参考图6A描述的任何实施方式能够应用于图7A的场景700A。

[0145] 类似于场景600A,在图7A的场景700A中,类似于F1连接建立过程650,IAB节点104执行F1连接建立过程750以与IAB施主108A建立F1连接。在执行F1连接建立过程750期间或之后,类似于F1连接建立过程660,IAB节点104执行第二F1连接建立过程760以经由IAB施主108A与IAB施主108B建立第二F1连接。

[0146] IAB施主108A在某个时刻确定702其应该将IAB节点104切换到IAB施主108B,其类似于事件602,只是如果IAB节点104确定满足与条件配置相关联的条件,则IAB施主108A确定IAB节点104应该有条件地切换到IAB施主108B。如本文所使用的条件可以指单个可检测的状态或事件(例如,特定信号质量度量超过阈值),或者指这些状态或事件的逻辑组合(例如,条件A且条件B,或(条件A或条件B)且条件C等)。响应于该确定,IAB施主108A向IAB施主108B发送704条件切换请求消息(例如,包括CHO信息请求的切换请求消息)。

[0147] 响应于接收704切换请求消息,IAB施主108B生成条件配置,该条件配置包括将使得IAB节点104(例如,IAB-MT 132)能够经由候选小区与IAB施主108B通信的信息。IAB施主108B在IAB节点104的条件切换请求确认消息(例如,切换请求确认消息)中包括条件配置,并且随后响应于条件切换请求消息向IAB施主108A发送706条件切换请求确认消息。在一些实施方式中,代替在条件切换请求确认消息中包括条件配置,IAB施主108B可以在条件切换请求确认消息中包括CHO命令。在其他情况下,IAB施主108B能够在CHO命令中包括条件配置,并且在条件切换请求确认消息中包括CHO命令。

[0148] IAB施主108A向IAB节点104发送710包括条件配置或CHO命令的RRC重新配置消息,IAB节点104进而响应于接收到RRC重新配置消息而可选地向IAB施主108A发送740RRC重新配置完成消息。在一些实施方式中,IAB施主108A在条件配置或RRC重新配置消息中包括供IAB节点104检测的条件(或多个条件),使得如果满足条件,则IAB节点104能够与IAB施主108B通信。IAB施主108A能够在RRC重新配置消息的条件配置字段或信息元素(IE)(例如,CondReconfigToAddMod-r16 IE)中包括条件配置。IAB施主108A还能够在条件配置字段/IE中包括与条件配置相关联的配置标识/标识符(ID),使得IAB节点104能够识别和存储条件配置。IAB施主108A可以分配配置ID,或者从IAB施主108B接收配置ID。

[0149] 根据RRC重新配置消息,IAB节点104在检测742用于连接到与IAB施主108B相关联的候选小区的(多个)条件时执行CHO。响应于检测到(多个)条件,IAB节点104能够在候选小区上与IAB施主108B执行712随机接入过程。响应于RRC重新配置消息,IAB节点104在随机过程(如果执行)期间或之后向IAB施主108B发送714RRC重新配置完成消息。在一些实施方式中,在接收714到RRC重新配置完成消息之后,IAB施主108B能够向IAB施主108A发送切换成功消息,以指令IAB节点104成功地切换到IAB施主108B。

[0150] 事件702、704、706、710、740、742、712和714能够统称为IAB节点条件切换过程770。

[0151] 在执行IAB节点条件切换过程770的同时或完成IAB节点条件切换过程770之后,在一些实施方式中,类似于F1连接建立过程676,IAB节点104执行F1连接建立过程776以与IAB

施主108B建立第三F1连接。

[0152] 在执行F1连接建立过程776期间或之后,在一些实施方式中,IAB节点104执行类似于F1连接建立过程680的F1连接建立过程780,以经由IAB施主108B与IAB施主108A建立第四F1连接。

[0153] 现在参考图7B,尽管图7A的IAB施主108A和IAB施主108B能够通过建立的BS到BS接口彼此直接通信,但是图7B的IAB施主108A和IAB施主108B没有在它们之间建立的BS到BS接口。这样,CN 110能够协调IAB施主108A与IAB施主108B之间的通信。否则,上面参考图7A描述的任何实施方式能够应用于图7B的场景700B。

[0154] 类似于场景700A,在图7B的场景700B中,IAB节点104最初执行F1连接建立过程750以与IAB施主108A建立F1连接。在执行F1连接建立过程750期间或之后,类似于F1连接建立过程661,IAB节点104执行第二F1连接建立过程761,以经由IAB施主108A和CN 110与IAB施主108B建立第二F1连接。

[0155] IAB施主108A在某个时刻确定其应该将IAB节点104配置为执行到IAB施主108B的CHO,由此执行IAB节点条件切换过程771,除了涉及CN 110之外,其类似于IAB节点条件切换过程770。特别地,为了发起IAB节点条件切换过程771,如果IAB节点104确定满足与条件配置相关联的条件,则IAB施主108A确定702IAB节点104应该有条件地切换到IAB施主108B。响应于该确定,IAB施主108A向CN 110发送703条件切换要求消息(例如,包括CHO信息请求的切换要求消息)。进而,CN 110向IAB施主108B发送705条件切换请求消息(例如,包括CHO信息请求的切换请求消息)。作为响应,IAB施主108B在IAB节点104的条件切换请求确认消息(例如,切换请求确认消息)中包括如上描述的条件配置或CHO命令,并且随后将条件切换请求确认消息发送707到CN 110,CN 110进而将条件切换请求确认消息转发到IAB施主108A。

[0156] IAB施主108A向IAB节点104发送710包括条件配置或CHO命令的RRC重新配置消息,IAB节点104进而响应于接收到RRC重新配置消息而可选地向IAB施主108A发送740RRC重新配置完成消息。

[0157] 根据RRC重新配置消息,IAB节点104在检测742到用于连接到与IAB施主108B相关联的候选小区的(多个)条件时执行CHO。响应于检测到(多个)条件,IAB节点104能够在候选小区上与IAB施主108B执行712随机接入过程。响应于RRC重新配置消息,IAB节点104在随机过程(如果执行)期间或之后向IAB施主108B发送714RRC重新配置完成消息。事件702、703、705、707、709、710、740、742、712和714能够统称为IAB节点条件切换过程771。

[0158] 在执行IAB节点条件切换过程771的同时或完成IAB节点条件切换过程771之后,在一些实施方式中,IAB节点104执行F1连接建立过程776以与IAB施主108B建立第三F1连接。

[0159] 在执行F1连接建立过程776的期间或之后,在一些实施方式中,IAB节点104执行类似于F1连接建立过程681的F1连接建立过程781,以经由IAB施主108B和CN 110与IAB施主108A建立第四F1连接。

[0160] 现在参考图7C,尽管图7A的IAB节点104释放在相应事件750和760物理地建立的第一和第二F1连接,并在IAB节点条件切换过程770之后如F1连接建立过程776和F1连接建立过程780所描述的新建立第三F1连接和第四F1连接,但是图7C的IAB节点104保留第一和第二F1连接,并物理地重新路由第一和第二F1连接,如在事件721和723所示。因此,IAB节点104不需要新建立第三F1连接和第四F1连接。否则,上面参考图7A描述的任何实施方式能够

应用于图7C的场景700C。

[0161] 特别地,在事件721,IAB节点104保留第一F1连接并物理地重新路由第一F1连接,使得第一F1连接在IAB节点104与IAB施主108B之间重新建立。重新路由的第一F1连接能够维持其逻辑第一事务标识符。类似地,在事件723,IAB节点104保留第二F1连接,并物理地重新路由第二F1连接,使得第二F1连接经由IAB施主108B在IAB节点104与IAB施主108A之间重新建立。重新路由的第二F1连接能够维持其逻辑第二事务标识符。

[0162] 现在参考图7D,尽管图7B的IAB节点104释放在相应事件750和761物理地建立的第一F1连接和第二F1连接,并在IAB节点条件切换过程671之后如F1连接建立过程776和F1连接建立过程781中所描述的新建立第三F1连接和第四F1连接,但是图7D的IAB节点104保留第一F1连接和第二F1连接,并物理地重新路由第一和第二F1连接,如在事件721和724所示。因此,IAB节点104不需要新建立第三F1连接和第四F1连接。否则,上面参考图7B描述的任何实施方式能够应用于图7D的场景700D。

[0163] 特别地,在事件721,IAB节点104保留第一F1连接并物理地重新路由第一F1连接,使得第一F1连接在IAB节点104与IAB施主108B之间重新建立。重新路由的第一F1连接能够维持其逻辑第一事务标识符。类似地,在事件724,IAB节点104保留第二F1连接,并且物理地重新路由第二F1连接,使得第二F1连接经由IAB施主108B和CN 110在IAB节点104与IAB施主108A之间重新建立。重新路由的第二F1连接能够维持其逻辑第二事务标识符。

[0164] 现在参考图8A,尽管图6A的IAB施主108A确定在第一F1连接和第二F1连接被建立之后切换IAB节点104,但是图8A的IAB施主108A在确定切换IAB节点104之前,确定在F1连接第一和第二F1连接被建立之后切换UE 102。

[0165] 类似于场景600A,在图8A的场景800A中,类似于F1连接建立过程650,IAB节点104执行F1连接建立过程850以与IAB施主108A建立F1连接。在执行F1连接建立过程850期间或之后,类似于F1连接建立过程660,IAB节点104执行第二F1连接建立过程860以经由IAB施主108A与IAB施主108B建立第二F1连接。

[0166] 作为F1连接建立过程850的结果,IAB施主108A能够经由IAB节点104来服务UE 102。UE 102例如根据源IAB施主配置经由IAB节点104与IAB施主108A传送802数据(例如,上行链路和/或下行链路PDU)。UE 102还能够经由IAB施主108A和IAB节点104与CN 110传送802数据。

[0167] 在稍后的时间,IAB施主108A能够确定804将UE 102切换到IAB施主108B。IAB施主108A能够基于例如从IAB节点104和/或UE 102接收的一个或多个测量结果或另一合适的事件(例如,由诸如O&M节点的网络节点命令的拓扑改变)来进行该确定。响应于该确定,IAB施主108A通过向IAB施主108B发送806UE 102的切换请求消息来开始执行UE切换过程894。

[0168] 响应于接收806到切换请求消息,IAB施主108B向IAB施主108A发送816包括UE 102的RRC重新配置消息的切换请求确认消息。在一些实施方式中,在接收到切换请求消息之后,IAB施主108B能够通过由F1连接建立过程860建立的第二F1连接经由IAB施主108A向IAB节点104发送UE上下文请求消息。也就是说,使用第二F1连接,IAB施主108B能够例如通过BS到BS接口向IAB施主108A发送808UE上下文请求消息,IAB施主108A进而向IAB节点104转发810UE上下文请求消息。作为响应,IAB节点104能够通过第二F1连接经由IAB施主108A向IAB施主108B发送UE上下文响应消息。也就是说,使用第二F1连接,IAB施主108B能够向IAB施主

108A发送812UE上下文响应消息，IAB施主108A进而例如通过BS到BS接口向IAB施主108B转发814UE上下文响应消息。在一些实施方式中，IAB节点104可以在事件812将DU配置（例如，CellGroupConfig IE）包括在UE上下文响应消息中，并且IAB施主108B能够在事件816将DU配置包括在RRC重新配置消息中。在一些实施方式中，IAB施主108B向IAB施主108A发送808包括UE上下文请求消息的BS到BS接口消息（例如，XnAP消息或GTP-U分组），并且IAB施主108A发送814包括UE上下文响应消息的BS到BS接口消息（例如，XnAP消息或GTP-U分组）。在其他实施方式中，IAB节点104和IAB施主108B通过如上所述使用第二TNLA经由IAB施主108A或CN 110交换UE上下文请求消息和UE上下文响应消息。

[0169] 在一些实施方式中，UE上下文请求消息和UE上下文响应消息能够分别是UE上下文建立请求消息和UE上下文建立响应消息。在其他实施方式中，UE上下文请求消息和UE上下文响应消息能够分别是UE上下文修改请求消息和UE上下文修改响应消息。在一些实施方式中，UE上下文请求消息包括要建立（或修改）的BH RLC信道列表，其可以包括BH RLC CH ID、BH RLC CH QoS或E-UTRAN BH RLC CH QoS、控制平面业务类型、RLC模式、BAP控制PDU信道、业务映射信息。UE上下文请求消息还可以包括如TS 38.473中定义的要建立（或修改）的DRB列表和BAP地址。在其他实施方式中，UE上下文请求消息能够不包括要建立（或修改）的BH RLC信道列表，其可以包括BH RLC CHD、BH RLC CH QoS或E-UTRAN BH RLC CH QoS、控制平面业务类型、RLC模式、BAP控制PDU信道、业务映射信息。UE上下文请求消息还可以包括如TS 38.473中定义的要建立（或修改）的DRB列表和BAP地址。

[0170] 在IAB施主108A接收816到RRC重新配置消息之后，IAB施主108A向IAB节点104发送818RRC重新配置消息，IAB节点104进而向UE 102转发820RRC重新配置消息。

[0171] 在一些实施方式中，如果由RRC重新配置消息指示，则UE 102能够与IAB节点104执行822随机接入过程。响应于接收820到RRC重新配置消息，UE 102向IAB节点104发送832RRC重新配置完成消息，IAB节点104进而向IAB施主108A发送834RRC重新配置完成消息。IAB施主108A然后能够例如通过BS到BS接口将RRC重新配置完成消息转发840到IAB施主108B。在一些实施方式中，IAB施主108A向IAB施主108B发送包括RRC重新配置完成消息的BS到BS接口消息（例如，XnAP消息或GTP-U分组）。在其他实施方式中，IAB节点104生成包括RRC重新配置完成消息的F1AP消息（例如，UL RRC消息传送消息），并且如上所述通过使用第二TNLA将F1AP消息发送到IAB施主108B。

[0172] 在一些实施方式中，在发送820RRC重新配置消息、与UE 102执行随机接入过程822或者接收832第二RRC重新配置完成消息之后，IAB节点104能够向IAB施主108A发送824F1-C消息或F1-U帧，IAB施主108A进而例如通过BS到BS接口将F1-C消息或F1-U帧转发826到IAB施主108B。在一些实施方式中，F1-C消息或F1-U帧能够是如3GPP规范38.473中定义的接入成功消息或如3GPP规范38.425中定义的DL数据递送状态帧。在一些实施方式中，IAB施主108A向IAB施主108B发送826包括F1-C消息或F1-U帧的BS到BS接口消息（例如，XnAP消息或GTP-U分组）。在其他实施方式中，IAB节点104如上所述通过使用第二TNLA经由IAB施主108A或CN 110向IAB施主108B发送F1-C消息或F1-U帧。可替代地，IAB节点104能够通过使用F1-U TNL协议（例如，GTP-U和IP）和第二TNLA将F1-U帧发送到IAB施主108B。在其他实施方式中，IAB节点104通过使用与第二TNLA不同的TNLA（例如，F1-U TNLA）来向IAB发送F1-U帧。IAB节点104能够以与第二TNLA类似的方式与IAB施主108B建立F1-U TNLA，并且通过使用F1-U

TNL协议和F1-U TNLA地址(例如,IAB节点104的F1-U TNLA地址和IAB施主108B的F1-U TNLA地址)经由IAB施主108A或CN 110将F1-U帧发送到IAB施主108B。

[0173] 在一些实施方式中,在发送806切换请求消息、接收816切换请求确认消息或发送818RRC重新配置消息之后,如果(多个)DRB使用RLC确认模式,则IAB施主108A能够向IAB施主108B发送828SN状态传送消息以传送UE 102的(多个)DRB的UL PDCP SN和HFN接收器状态以及DL PDCP SN和HFN发送器状态。可替代地,或除了发送828SN状态传送消息之外,IAB施主108A能够执行830DL数据转发(即,将IAB施主108A从CN 110接收的针对UE 102的DL数据发送到IAB施主108B)。在一些实施方式中,DL数据能够是IAB施主108A尚未发送到IAB节点104的(多个)DL数据分组(例如,(多个)互联网协议(IP)分组)。在其他实施方式中,DL数据能够是IAB施主108A已经以PDU(例如,PDCP PDU)的格式向IAB节点104发送但尚未被UE 102或IAB节点104确认的(多个)DL数据分组(例如,(多个)IP分组)。

[0174] 尽管未示出,但是在一些实施方式中,在接收836RRC重新配置完成消息之后,IAB施主108B能够向IAB施主108A发送切换成功消息,以指令UE 102从IAB施主108A成功切换到IAB施主108B。在其他实施方式中,在分别在事件836、828或830接收到RRC重新配置完成消息、SN状态传送消息或DL数据之后,IAB施主108B能够向IAB施主108A发送UE上下文释放消息,以指令UE 102从IAB施主108A成功切换到IAB施主108B,或者向IAB施主108A指示UE 102的无线电和控制平面资源和/或UE 102的上下文被允许释放。

[0175] 事件806、808、810、812、814、816、818、820、822、824、826、828、830、832、834和836能够统称为UE切换过程894。

[0176] 在UE切换过程894期间或之后,IAB节点104执行IAB节点切换过程870,其类似于IAB节点切换过程670。

[0177] 现在参考图8B,尽管图8A的IAB施主108A和IAB施主108B能够通过建立的BS到BS接口彼此直接通信,但是图8B的IAB施主108A和IAB施主108B没有在它们之间建立的BS到BS接口。这样,CN 110能够协调IAB施主108A与IAB施主108B之间的通信。否则,上面参考图8A描述的任何实施方式能够应用于图8B的场景800B。

[0178] 类似于场景800A,在图8B的场景800B中,IAB节点104最初执行F1连接建立过程850以与IAB施主108A建立F1连接。在执行F1连接建立过程850期间或之后,类似于F1连接建立过程661,IAB节点104执行第二F1连接建立过程861,以经由IAB施主108A和CN 110与IAB施主108B建立第二F1连接。

[0179] 作为F1连接建立过程850的结果,IAB施主108A能够经由IAB节点104来服务UE 102。UE 102经由IAB节点104与IAB施主108A传送802数据。UE 102还能够经由IAB施主108A和IAB节点104与CN 110传送802数据。

[0180] 在稍后的时间,IAB施主108A能够确定804将UE 102切换到IAB施主108B。响应于该确定,IAB施主108A开始执行UE切换过程895,除了涉及CN 110之外,其与UE切换过程894类似。特别地,通过发送803用于准备UE 102到CN 110的切换的切换要求消息来发起UE切换过程895。进而,CN 110向IAB施主108B发送805UE 102的切换请求消息。

[0181] 响应于接收805到切换请求消息,IAB施主108B向CN 110发送815包括UE 102的RRC重新配置消息的切换命令消息,CN 110进而向IAB施主108A发送817包括RRC重新配置消息的切换请求确认消息。在一些实施方式中,在接收到切换请求消息之后,IAB施主108B能够

在由F1连接建立过程861建立的第二个F1连接上经由CN 110和IAB施主108A向IAB节点104发送UE上下文请求消息。也就是说,使用第二个F1连接,IAB施主108B能够向CN 110发送807UE上下文请求消息,CN 110进而向IAB施主108A转发809UE上下文请求消息。进而,IAB施主108A将UE上下文请求消息转发810到IAB节点104。作为响应,IAB节点104能够在第二个F1连接上经由IAB施主108A和CN 110向IAB施主108B发送UE上下文响应消息。也就是说,使用第二个F1连接,IAB施主108B能够向IAB施主108A发送812UE上下文响应消息,IAB施主108A进而向CN 110转发811UE上下文响应消息。进而,CN 110将UE上下文响应消息转发813到IAB施主108B。在一些实施方式中,IAB节点104可以在事件812将DU配置包括在UE上下文响应消息中,并且IAB施主108B能够在事件815将DU配置包括在RRC重新配置消息中。

[0182] 在一些实施方式中,IAB施主108B向CN 110发送807包括UE上下文请求消息的BS到CN接口消息(例如,NGAP消息或GTP-U分组),CN 110进而向IAB施主108A发送809包括UE上下文请求消息的CN到BS接口消息(例如,NGAP消息或GTP-U分组)。IAB施主108A向CN 110发送811包括UE上下文响应消息的BS到CN接口消息(例如,NGAP消息或GTP-U分组),CN 110进而向IAB施主108A发送813包括UE上下文响应消息的CN到BS接口消息(例如,NGAP消息或GTP-U分组)。在其他实施方式中,IAB节点104和IAB施主108B如上所述通过使用第二TNLA经由IAB施主108A或CN 110交换UE上下文请求消息和UE上下文响应消息。

[0183] 在IAB施主108A接收817到RRC重新配置消息之后,IAB施主108A向IAB节点104发送818RRC重新配置消息,IAB节点104进而向UE 102转发820RRC重新配置消息。

[0184] 在一些实施方式中,如果由RRC重新配置消息指示,则UE 102能够与IAB节点104执行822随机接入过程。响应于接收820到RRC重新配置消息,UE 102向IAB节点104发送832RRC重新配置完成消息,IAB节点104进而向IAB施主108A发送834RRC重新配置完成消息。然后,IAB施主108A能够将RRC重新配置完成消息转发839到CN 110,CN 110进而将RRC重新配置完成消息转发841到IAB施主108B。在一些实施方式中,IAB施主108A向CN 110发送839包括RRC重新配置完成消息的BS到CN接口消息(例如,NGAP消息),CN 110进而向IAB施主108A发送841包括RRC重新配置完成消息的CN到BS接口消息(例如,NGAP消息或GTP-U分组)。IAB节点104生成包括RRC重新配置完成消息的F1AP消息(例如,UL RRC消息传送消息),并如上所述通过使用第二TNLA将F1AP消息发送到IAB施主108B。

[0185] 在一些实施方式中,在发送820RRC重新配置消息、与UE 102执行随机接入过程822或者接收832第二个RRC重新配置完成消息之后,IAB节点104能够向IAB施主108A发送824F1-C消息或F1-U帧,IAB施主108A进而向CN 110转发835F1-C消息或F1-U帧。CN 110进而将F1-C消息或F1-U帧转发837到IAB施主108B。在一些实施方式中,IAB施主108A向CN 110发送835包括F1-C消息或F1-U帧的BS到CN接口消息(例如,NGAP消息或GTP-U分组),CN 110进而向IAB施主108B发送837包括F1-C消息或F1-U帧的CN到BS接口消息(例如,NGAP消息或GTP-U分组)。在其他实施方式中,IAB节点104如上所述通过使用第二TNLA经由CN 110或IAB施主108A向IAB施主108B发送F1-C消息或F1-U帧。

[0186] 在一些实施方式中,在发送805切换要求消息、接收817切换请求确认消息、或发送818RRC重新配置消息之后,IAB施主108A能够向CN 110发送825SN状态传送消息,如果(多个)DRB使用RLC确认模式,则CN 110进而将SN状态传送消息转发827到IAB施主108B,以传送UE 102的(多个)DRB的UL PDCP SN和HFN接收器状态以及DL PDCP SN和HFN发送器状态。可

替代地,或除了发送825SN状态传送消息之外,IAB施主108A能够执行829到CN 110的DL数据转发,CN 110进而执行831到IAB施主108B的DL数据转发。

[0187] 事件803、805、807、809、810、812、811、813、815、817、818、820、822、824、835、837、832、834、839、841、825、827、829和831能够统称为UE切换过程895。

[0188] 在UE切换过程895期间或之后,IAB节点104执行IAB节点切换过程871,其类似于IAB节点切换过程671。

[0189] 现在参考图9,能够在DU向相应第一CU和第二CU发送接口消息中实现示例方法900。在一些实施方式中,DU为IAB-DU(例如,DU 174C),第一CU为第一IAB施主CU(例如,IAB施主CU 172A),并且第二CU为第二IAB施主CU(例如,IAB施主CU 172B)。

[0190] 在框902处,DU向第一CU发送第一接口消息,使得第一CU处理第一接口消息。在一个实施方式中,第一接口消息(例如,事件508、550、650、750、850中的第一F1建立请求消息)使得第一CU处理第一接口消息,使得第一连接(例如,F1连接)能够在DU与第一CU之间建立。在另一实施方式中,第一接口消息是由DU在建立的第一连接上发送的消息(例如,F1AP消息)。在这些实施方式中的任一个中,第一接口消息能够包括与第一连接相关联的第一ID。例如,如上面在图5A中描述的,第一ID能够识别发起建立第一连接的DU、由DU服务的(多个)小区、由DU支持的RRC版本、由DU使用的TLA和/或由DU使用的BAP地址。在一些实施方式中,第一接口消息能够包括第一CU的TLA。作为另一示例,第一ID能够指示在建立的第一连接上发送的第一接口消息的接收方是第一CU。

[0191] 在框904处,DU向第一CU发送第二接口消息,使得第一CU确定第二接口消息是针对第二CU(并且将第二接口消息转发到第二CU)。在一个实施方式中,第二接口消息(例如,事件516、660、661、760、761、860、861中的第二F1建立请求消息)使得第一CU将第二接口消息转发到第二CU,使得能够经由第一CU与DU和第二CU建立第二连接(例如,第二F1连接)。在另一实施方式中,第二接口消息是由DU在建立的第二连接上发送的消息(例如,F1AP消息)。在这些实施方式中的任一个中,第二接口消息能够包括与第二连接相关联的第二ID。例如,类似于第一ID,第二ID能够识别发起建立第二连接的DU、由DU服务的(多个)小区、由DU支持的RRC版本、由DU使用的TLA和/或由DU使用的BAP地址。在一些实施方式中,第一接口消息能够包括第二CU的TLA。作为另一示例,第二ID能够指示通过建立的第二连接发送的第二接口消息的接收方是第二CU。

[0192] 现在参考图10,尽管方法900的DU发送具有特定ID的接口消息以指令第一CU处理接口消息或将接口消息转发到第二CU,但是方法1000的DU在特定接口上发送接口消息以指令第一CU处理接口消息或将接口消息转发到第二CU。

[0193] 在图10的方法1000中,DU在框1002处通过第一接口向第一CU发送第一接口消息,使得第一CU处理第一接口消息。在一个实施方式中,第一接口消息能够是在用于承载用于与DU建立第一连接(例如,第一F1连接)的控制平面(例如,F1-C)业务的第一信道上发送的第一F1建立请求消息。在另一实施方式中,第一接口消息能够是由DU在建立的第一连接的控制平面(例如,F1-C)部分上发送的消息(例如,F1AP消息)。在这些实施方式中的任一个中,如上面在图9中所描述的,第一接口消息能够包括与第一连接相关联的第一ID。

[0194] 在框1004处,DU通过第二接口向第一CU发送第二接口消息,使得第一CU确定第二接口消息是针对第二CU(并且将第二接口消息转发到第二CU)。在一个实施方式中,第二接

口消息能够是在用于承载用于经由第一CU与DU建立第二连接(例如,第二F1连接)的用户平面(例如,F1-U)业务的第二信道上发送的第二F1建立请求消息。在另一实施方式中,第二接口消息能够是由DU在建立的第二连接的用户平面(例如,F1-U)部分上发送的消息(例如,UE上下文建立请求消息)。在这些实施方式中的任一个中,如上面在图9中所描述的,第二接口消息能够包括与第二连接相关联的第二ID。

[0195] 现在参考图11,尽管方法900的DU发送具有特定ID的接口消息以指令第一CU处理接口消息或将接口消息转发到第二CU,但是方法1000的DU在分组中发送接口消息以指令第一CU处理接口消息或将接口消息转发到第二CU。

[0196] 类似于方法900,在图11的方法1100中,DU在框1102处向第一CU发送第一分组中的第一接口消息,使得第一CU处理第一接口消息。在一些实施方式中,第一分组能够是包括上面在图9中描述的第一ID的第一GPRS分组。

[0197] 在框1104处,DU在第二分组中向第一CU发送第二接口消息,使得第一CU确定第二接口消息是针对第二CU(并且将第二接口消息转发到第二CU)。在一些实施方式中,如上面在图9中所描述的,第二分组能够是包括类似于第一ID的第二ID的第二GPRS分组。

[0198] 现在参考图12,示例方法1200能够在第一CU中实现,用于经由第一CU在DU与第二CU之间建立第二连接(例如,第二F1连接)。在一些实施方案中,第一CU为第一IAB施主CU(例如,IAB施主CU 172A),DU为IAB-DU(例如,DU 174C),且第二CU为第二IAB施主CU(例如,IAB施主CU 172B)。

[0199] 在框1202处,第一CU从DU接收接口消息(例如,在事件516、660、661、760、761、860、861中),使得第一CU确定接口消息是针对第二CU。在一些实施方式中,接口消息能够是F1建立请求消息。接口消息能够指示或包括第二CU的地址/标识(例如,IP地址、传输网络层地址、gNB标识、gNB-CU标识、TEID或gNB-CU名称),使得在接收到接口消息时,第一CU能够根据地址/标识确定接口消息的接收方是第二CU。在其他实施方式中,接口消息不需要具有第二CU的地址/标识。相反,第一CU能够生成包括接口消息的容器消息,以指令接口消息的接收方不是第一CU,并且如果第二CU是第一CU连接到或能够连接到的唯一相邻CU,则第一CU能够确定第二CU应该是接口消息的适当接收方,并相应地指定容器消息。

[0200] 在框1204处,在第一CU与第二CU之间存在BS到BS接口的实施方式中,第一CU生成包括接口消息的BS到BS接口消息。在第一CU与第二CU之间不存在BS到BS接口的其他实施方式中,第一CU省略生成BS到BS接口消息。

[0201] 在框1206处,在存在BS到BS接口的实施方式中,第一CU向第二CU发送BS到BS接口消息(例如,518、660、760、860)。在BS到BS接口不存在的实施方式中,第一CU经由CN(例如,CN 110)向第二CU发送接口消息(例如,517、661、761、861)。

[0202] 现在参考图13,示例方法1300能够在第一CU中实现,用于在DU与第一CU之间以及在DU与第二CU之间建立多个相应连接(例如,F1连接)。在一些实施方案中,DU为IAB-DU(例如,DU 174C),第一CU为第一IAB施主CU(例如,IAB施主CU 172A),并且第二CU为第二IAB施主CU(例如,IAB施主CU 172B)。

[0203] 在框1302处,类似于框902,第一CU从DU接收接口消息(例如,F1建立请求消息)。

[0204] 在框1304处,第一CU确定接口消息是包括第一ID还是第二ID。通常,如果接口消息包括第一ID,则第一CU能够确定接口消息是针对第一CU,或者如果接口消息包括第二ID,则

第一CU能够确定接口消息是针对第二CU。

[0205] 如果在框1304处,类似于框902,第一CU确定接口消息包括第一ID,则第一CU在框1306处处理接口消息,以用于与DU建立第一连接。

[0206] 如果在框1304处,类似于框904,第一CU确定接口消息包括第二ID,则第一CU将接口消息转发到第二CU,以用于经由第一CU与DU建立第二连接。在一些实施方式中,第一CU能够经由CN(例如,CN 110)将接口消息转发到第二CU,并且第二CU能够经由第一CU和CN与DU建立第二连接。

[0207] 现在参考图14,尽管方法1300的第一CU能够取决于包括在接口消息中的ID来确定接口消息是针对第一CU还是针对第二CU,但是方法1400的第一CU能够取决于通过其从DU接收到接口消息的接口来确定接口消息是针对第一CU还是针对第二CU。

[0208] 在框1402处,类似于框1002和1004,第一CU从DU接收接口消息(例如,F1建立请求消息、UE上下文建立请求消息)。

[0209] 在框1404处,第一CU确定其是通过F1-C接口还是通过F1-U接口接收到接口消息。

[0210] 如果在框1404处,类似于框1002,第一CU确定其通过F1-C接口接收到接口消息(例如,F1建立请求消息),则第一CU在框1406处处理接口消息,以用于与DU建立第一连接。

[0211] 如果第一CU在框1404处确定其通过F1-U接口接收到接口消息(例如,UE上下文建立请求消息),则第一CU在框1408处将接口消息转发到第二CU,以用于经由第一CU与DU建立第二连接。在一些实施方式中,第一CU能够经由CN(例如,CN 110)将接口消息转发到第二CU,并且第二CU能够经由第一CU和CN与DU建立第二连接。

[0212] 现在参考图15,能够在第一CU(例如,IAB施主CU 172A)中实现示例方法1500,以用于确定是否处理从DU(例如,DU 174C)接收的接口消息。

[0213] 在框1502处,第一CU从DU接收接口消息。在一些实施方式中,接口消息是F1建立请求消息。在其他实施方式中,接口消息是DU发起的消息(例如,UE上下文修改要求消息、UE上下文释放请求消息)。

[0214] 不是响应于接收到接口消息或在接收到接口消息之后默认执行接口过程(例如,F1建立过程、DU发起的UE上下文修改过程、DU发起的UE上下文释放请求过程),而是第一CU在框1504处确定其是否应该处理接口消息。

[0215] 如果第一CU在框1504处确定其不应该处理接口消息,则第一CU在框1506处响应于接收到接口消息或在接收到接口消息之后抑制执行接口过程。相反,类似于框1308和1408,第一CU将接口消息转发到第二CU(例如,IAB施主CU 172B),使得第二CU能够执行接口过程。否则,类似于框1306和1406,如果在框1504处第一CU确定其应该处理接口消息,则第一CU在框1508处响应于接收到接口消息或在接收到接口消息之后执行接口过程。

[0216] 现在参考图16,示例方法1600能够在第二CU中实现,用于响应于从DU接收到第一接口消息(例如,UE上下文请求消息)而向DU发送第二接口消息(例如,UE上下文响应消息)。在一些实施方式中,第二CU(例如,IAB施主CU 172B)能够从具有经由第一CU与第一CU(例如,IAB施主CU 172A)和第二CU的连接(例如,在事件550、560、561、650、660、661、750、760、761、850、860、861建立的相应第一F1连接和第二F1连接)的第一DU(例如,IAB节点104的DU 174C)或者具有与第二CU但不与第一CU的连接(例如,F1连接)的第二DU(例如,与IAB节点104不同的IAB节点的DU)接收第一接口消息。取决于第二CU接收第一接口消息的方式,第二

CU能够适当地提供第二接口消息。

[0217] 在框1602处,第二CU从DU接收第一接口消息。

[0218] 在框1604处,第二CU确定其是否经由第一CU接收到第一接口消息。如果在框1604处,第二CU确定其经由第一CU接收到第一接口消息,则第二CU知道DU是与第一CU具有连接的第一DU。因此,第二CU在框1606处向第一DU发送第二接口消息。否则,如果在框1604处,第二CU确定其直接从DU(即,不是经由第一CU)接收到第一接口消息,则第二CU知道DU不能是以上描述的第一DU,相反,DU是与第一CU没有连接的第二DU。因此,第二CU在框1608处向第二DU发送第二接口消息。

[0219] 现在参考图17,示例方法1700能够在第二CU中实现,以用于响应于从第一CU接收到第一接口消息(例如,切换请求消息)而向DU发送第二接口消息(例如,UE上下文请求消息)。在一些实施方案中,DU为IAB-DU(例如,DU 174C),第一CU为第一IAB施主CU(例如,IAB施主CU 172A),并且第二CU为第二IAB施主CU(例如,IAB施主CU 172B)。DU具有与第一CU(例如,IAB施主CU 172A)和经由第一CU与第二CU的连接(例如,在事件550、560、561、650、660、661、750、760、761、850、860、861中建立的相应第一和第二F1连接)。

[0220] 在框1702处,第二CU从第一CU接收用于将UE(例如,UE 102)切换到特定小区的第一接口消息。在一些实施方式中,第一接口消息包括指示特定小区的信息。

[0221] 在框1704处,第二CU确定操作该特定小区的DU,并且在框1706处,确定其是否具有与该DU的UE连接。

[0222] 如果在框1706处,第二CU确定其具有与DU的无线电连接(例如,在事件502中的IAB-MT建立过程中建立的无线电连接),则第二CU在框1708处通过无线电连接向DU发送UE的第二接口消息。否则,如果在框1706处,第二CU确定其不具有与DU的无线电连接(即,在事件676处尚未建立第三F1连接),则第二CU在框1710处通过BS到BS接口(例如,Xn接口)向DU发送第二接口消息。

[0223] 现在参考图18,示例方法1800能够在RAN(例如,RAN 105)中操作的DU(例如,DU 174C)中实现,用于与在RAN中操作的集中式单元(CU)(例如,CU 172A、CU 172B)建立连接(例如,F1连接)。

[0224] 在框1802处,DU向第一CU(例如,CU 172A)发送第一接口消息(例如,第一F1建立请求消息)以在DU与第一CU之间建立第一连接(例如,在事件508、550、650、750、850中)。在一些实施方式中,第一接口消息包括与第一连接相关联的第一标识,诸如第一连接在其处终止的DU的标识。在一些实施方式中,第一接口消息能够被包括在第一分组(例如,第一GPRS分组)中,并且第一标识能够被包括在第一分组中。在其他实施方式中,DU通过用于承载控制平面业务的第一信道发送第一接口消息。

[0225] 在框1804处,DU经由第一CU向第二CU(例如,CU 172B)发送第二接口消息(例如,第二F1建立请求消息),以经由第一CU在DU与第二CU之间建立第二连接的,从而同时维持第一连接和第二连接(例如,在事件516、660、661、760、761、860、861中)。在一些实施方式中,第二接口消息包括与第二连接相关联的第二标识,诸如第二连接在其处终止的DU的标识。在一些实施方式中,第二接口消息能够被包括在第二分组(例如,第二GPRS分组)中,并且第二标识能够被包括在第二分组中。在其他实施方式中,DU通过用于承载用户平面业务的第二信道发送第二接口消息。

[0226] 现在参考图19, 示例方法1900能够在RAN(例如,RAN 105)中操作的CU(例如, CU 172A)中实现, 用于与在RAN中操作的DU(例如, DU 174C)建立连接(例如, F1连接)。

[0227] 在框1902处, 类似于框1802, CU从DU接收第一接口消息以在DU与CU之间建立第一连接(例如, 在事件508、550、650、750、850中)。

[0228] 在框1904处, 类似于框1804, CU从DU接收第二接口消息, 以经由CU在DU与第二CU(例如, CU 172B)之间建立第二连接, 以同时维持第一连接和第二连接(例如, 在事件516、660、661、760、761、860、861中)。

[0229] 在框1906, CU确定第二接口消息是针对第二CU。在一些实施方式中, CU通过确定第二接口消息包括第二CU的标识或以其他方式寻址到第二CU来确定第二接口消息是针对第二CU。在其他实施方式中, CU确定第二接口消息省略了CU的标识, 并且因此假设第二CU是第二接口消息的适当接收方。在其他实施方式中, CU确定其通过用于承载用户平面业务的信道而不是通过用于承载控制平面业务的信道接收到第二接口消息, 并且因此假设第二CU是第二接口消息的适当接收方。

[0230] 在框1908处, CU向第二CU发送第二接口消息以建立第二连接(例如, 在事件517、518、660、661、760、761、860、861中)。

[0231] 现在参考图20, 示例方法2000能够在RAN(例如,RAN 105)中操作的CU(例如, CU 172B)中实现, 用于与在RAN中操作的DU(例如, DU 174C)建立连接(例如, F1连接)。

[0232] 在框2002处, CU经由第二CU(例如, CU 172A)从DU接收上行链路接口消息(例如, 518、519、660、661、760、761、860、861)。在一些实施方式中, 上行链路接口消息是F1建立请求消息。

[0233] 在框2004处, CU经由第二CU向DU发送下行链路接口消息(例如, F1建立响应消息), 以经由第二CU在DU与CU之间建立连接(例如, 521、522、660、661、760、761、860、861)。在一些实施方式中, 下行链路接口消息是F1建立响应消息。

[0234] 以下附加考虑适用于前述讨论。

[0235] “TLA”和“TNLA”能够可互换使用。“连接”、“接口”和“接口连接”能够可互换使用。

[0236] 能够实现本公开的技术的用户设备(例如, UE 102)能够是能够进行无线通信的任何合适的设备, 诸如智能电话、平板计算机、膝上型计算机、移动游戏控制台、销售点(POS)终端、健康监测设备、无人机、相机、媒体流加密狗或另一人类媒体设备、可穿戴设备(诸如智能手表、无线热点、毫微微小区或宽带路由器)。此外, 在一些情况下, 用户设备可以嵌入在电子系统中, 诸如车辆的头部单元或高级驾驶员辅助系统(ADAS)。此外, 用户设备能够作为物联网(IoT)设备或移动互联网设备(MID)操作。取决于类型, 用户设备能够包括一个或多个通用处理器、计算机可读存储器、用户接口、一个或多个网络接口、一个或多个传感器等。

[0237] 某些实施例在本公开中被描述为包括逻辑或数个组件或模块。模块可以能够是软件模块(例如, 存储在非暂时性机器可读介质上的代码)或硬件模块。硬件模块是能够执行某些操作的有形单元, 并且可以以某种方式配置或布置。硬件模块能够包括永久配置为执行某些操作的专用电路或逻辑(例如, 作为专用处理器, 诸如现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC))。硬件模块还可以包括由软件临时配置以执行某些操作的可编程逻辑或电路(例如, 包含在通用处理器或其他可编程处理器内)。在专用和永久配置的电路中或

在临时配置的电路(例如,由软件配置)中实现硬件模块的决定可以由成本和时间考虑来驱动。

[0238] 当在软件中实现时,这些技术能够作为操作系统的一部分、由多个应用使用的库、特定软件应用等来提供。软件能够由一个或多个通用处理器或一个或多个专用处理器执行。

[0239] 在阅读本公开时,本领域技术人员将理解用于通过本文公开的原理管理到多个CU的连接附加的替代结构和功能设计。因此,虽然已经示出和描述了特定实施例和应用,但是将理解,所公开的实施例不限于本文公开的精确构造和组件。在不脱离所附权利要求中限定的精神和范围的情况下,能够对本文公开的方法和装置的布置、操作和细节进行对本领域普通技术人员显而易见的各种修改、改变和变化。

[0240] 示例1、一种在无线电接入网络(RAN)中操作的分布式单元(DU)中用于与在RAN中操作的集中式单元(CU)建立连接的方法,所述方法包括:由处理硬件向第一CU发送第一接口消息,以在DU与第一CU之间建立第一连接;以及由处理硬件经由第一CU向第二CU发送第二接口消息,以经由第一CU在DU与第二CU之间建立第二连接,从而同时维持第一连接和第二连接。

[0241] 示例2、根据示例1的方法,其中:第一接口消息包括与第一连接相关联的第一标识,并且第二接口消息包括与第二连接相关联的第二标识。

[0242] 示例3、根据示例1的方法,其中:发送第一接口消息包括在用于承载控制平面业务的第一信道上发送第一接口消息,并且发送第二接口消息包括在用于承载用户平面业务的第二信道上发送第二接口消息。

[0243] 示例4、根据示例1的方法,其中:发送第一接口消息包括在第一分组中发送第一接口消息,并且发送第二接口消息包括在第二分组中发送第二接口消息。

[0244] 示例5、根据示例4的方法,其中:第一分组包括与第一连接相关联的第一标识,并且第二分组包括与第二连接相关联的第二标识。

[0245] 示例6、根据示例1-5中任一项的方法,还包括:从第一CU或在RAN中操作的操作和维持(O&M)节点接收第三接口消息,其中,发送第二接口消息包括响应于接收到第三接口消息而发送第二接口。

[0246] 示例7、根据示例1-6中任一项的方法,还包括:执行DU到第二CU的切换;在切换之后释放第一连接和第二连接;以及经由DU与第二CU的网络节点之间的无线电接口向第二CU发送第三接口消息,以与第二CU建立第三连接。

[0247] 示例8、根据示例7的方法,还包括:向第二CU发送第四接口消息,以经由第二CU在DU与第一CU之间建立第四连接,从而同时维持第三连接和第四连接。

[0248] 示例9、根据示例1-6中任一项的方法,还包括:执行DU到第二CU的切换;在切换之后保留第一连接和第二连接。

[0249] 示例10、根据示例9的方法,还包括:重新路由要在DU与第二CU之间建立的第一连接;以及经由第二CU来重新路由要在DU与第一CU之间建立的第二连接。

[0250] 示例11、根据示例7-10中任一项的方法,其中,切换到第二CU是立即切换。

[0251] 示例12、根据示例7-10中任一项的方法,其中,切换到第二CU是条件切换。

[0252] 示例13、根据示例1-6中任一项的方法,其中,发送第二接口消息包括:经由第一CU

和核心网络(CN)向第二CU发送第二接口消息,以经由第一CU和CN在DU与第二CU之间建立第二连接。

[0253] 示例14、根据示例8的方法,其中,向第二CU发送第四接口消息经由第二CU和CN在DU与第一CU之间建立第四连接。

[0254] 示例15、根据示例10的方法,其中,重新路由第二连接包括:重新路由要经由第二CU和CN在DU与第一CU之间建立的第二连接。

[0255] 示例16、根据前述示例中任一项的方法,其中:第一连接是第一F1连接,并且第二连接是第二F1连接。

[0256] 示例17、根据前述示例中的任一项的方法,其中:第一接口消息是第一F1建立请求消息,并且第二接口消息是第二F1建立请求消息或UE上下文建立请求消息。

[0257] 示例18、根据示例1-16中任一项的方法,其中:第一接口消息是第一UE上下文修改要求消息,并且第二接口消息是第二UE上下文修改要求消息。

[0258] 示例19、根据示例1-16中任一项的方法,其中:第一接口消息是第一UE上下文释放请求消息,并且第二接口消息是第二UE上下文释放请求消息。

[0259] 示例20、一种DU,包括处理硬件并且被配置为实现前述示例中的任一项的方法。

[0260] 示例21、根据示例20的DU,其中,DU处于在RAN中操作的集成接入回程(IAB)节点中。

[0261] 示例22、一种在RAN中操作的CU中用于与在RAN中操作的DU建立连接的方法,所述方法包括:由处理硬件从DU接收第一接口消息,以在DU与CU之间建立第一连接;由处理硬件从DU接收第二接口消息,以经由CU在DU与第二CU之间建立第二连接,从而同时维持第一连接和第二连接;由处理硬件确定第二接口消息是针对第二CU;以及由处理硬件向第二CU发送第二接口消息以建立第二连接。

[0262] 示例23、根据示例22的方法,其中,确定第二接口消息是针对第二CU包括:确定第二接口消息包括第二CU的标识。

[0263] 示例24、根据示例22的方法,其中,确定第二接口消息是针对第二CU包括:确定第二接口消息寻址到第二CU。

[0264] 示例25、根据示例22的方法,其中,确定第二接口消息是针对第二CU包括:确定第二接口消息省略了CU的标识。

[0265] 示例26、根据示例22的方法,其中,确定第二接口消息是针对第二CU包括:确定第二接口消息在用于承载用户平面业务的信道上被接收。

[0266] 示例27、根据示例22-26中任一项的方法,其中,发送第二接口消息包括:经由CU和CN向第二CU发送第二接口消息,以经由CU和CN在DU与第二CU之间建立第二连接。

[0267] 示例28、根据示例22-27中任一项的方法,还包括:通过第二连接从第二CU接收对DU的上下文的请求。

[0268] 示例29、根据示例27的方法,还包括:通过第二连接向第二CU发送DU的配置。

[0269] 示例30、根据前述示例中任一项的方法,其中:第一连接是第一F1连接,并且第二连接是第二F1连接。

[0270] 示例31、根据前述示例中任一示例的方法,其中:第一接口消息是第一F1建立请求消息,并且第二接口消息是第二F1建立请求消息。

[0271] 示例32、根据示例22-30中任一项的方法,其中:第一接口消息是第一UE上下文修改要求消息,并且第二接口消息是第二UE上下文修改要求消息。

[0272] 示例33、根据示例22-30中任一项的方法,其中:第一接口消息是第一UE上下文释放请求消息,并且第二接口消息是第二UE上下文释放请求消息。

[0273] 示例34、根据前述示例中任一示例的方法,其中:DU被包括在RAN中操作的IAB节点中,CU被包括在RAN中操作的IAB施主中,以及第二CU被包括在RAN中操作的第二IAB施主中。

[0274] 示例35、一种CU中用于与DU建立连接的方法,CU和DU在RAN中操作,所述方法包括:由处理硬件经由第二CU从DU接收上行链路接口消息;由处理硬件经由第二CU向DU发送下行链路接口消息,以经由第二CU在DU与CU之间建立连接。

[0275] 示例36、根据示例35的方法,还包括:由处理硬件从第二CU接收用于将用户设备(UE)切换到由DU操作的小区的切换请求;由处理硬件确定DU操作小区;以及由处理硬件在第二连接上向DU发送对DU的上下文的请求。

[0276] 示例37、一种CU,包括处理硬件并且被配置为实现示例22到36中任一示例的方法。

[0277] 示例38、根据示例37的CU,其中,CU进行操作以在RAN中提供IAB功能。

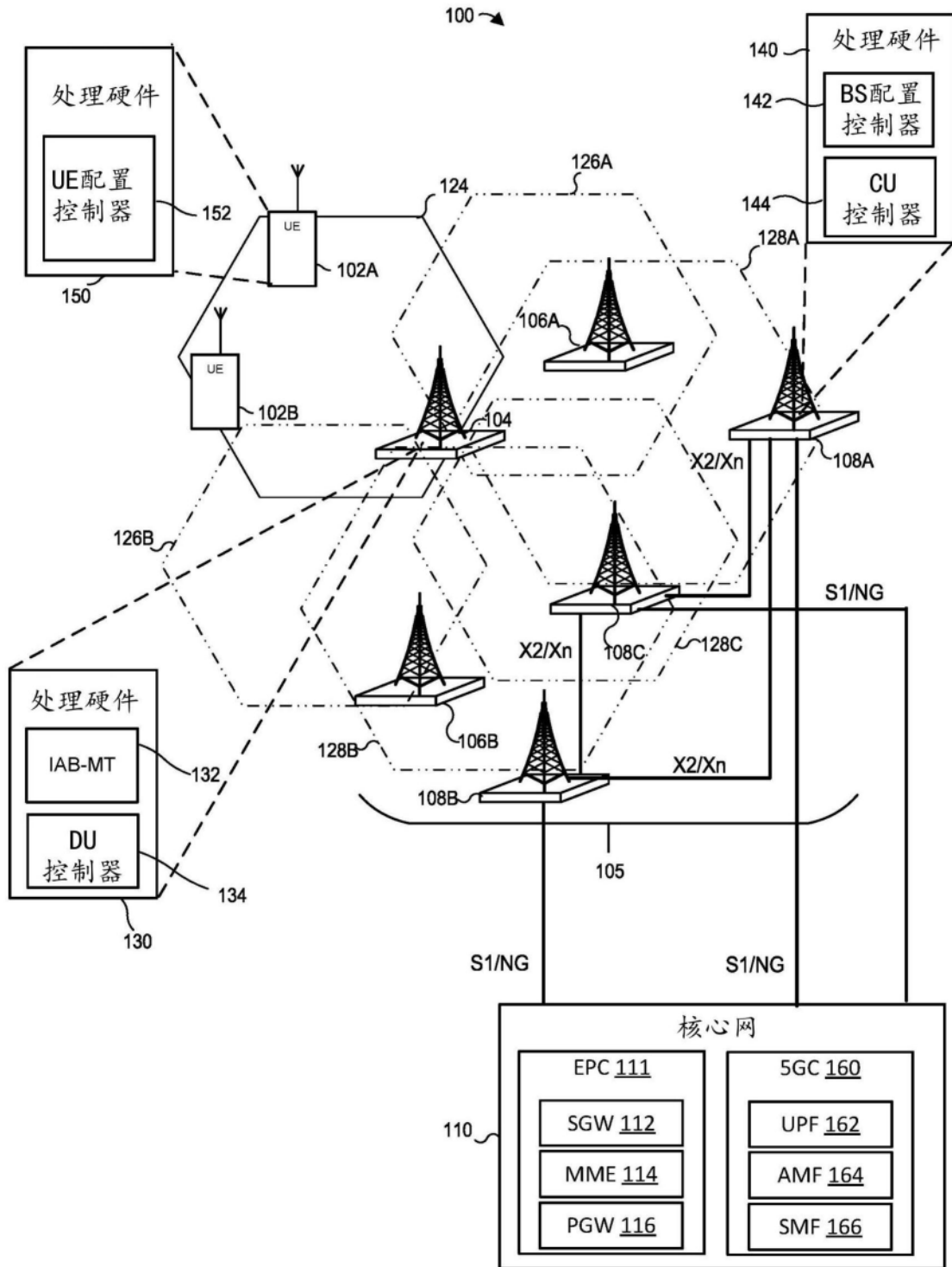


图1A

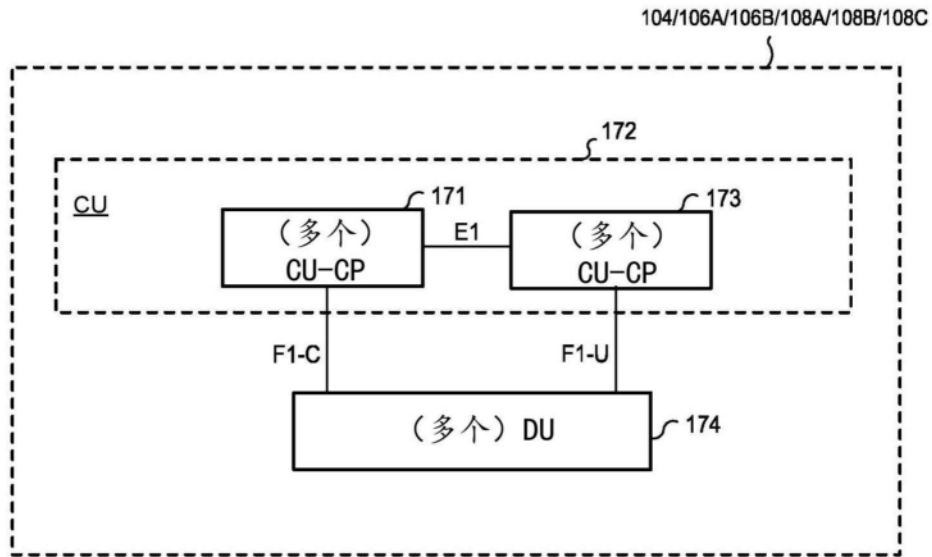


图1B

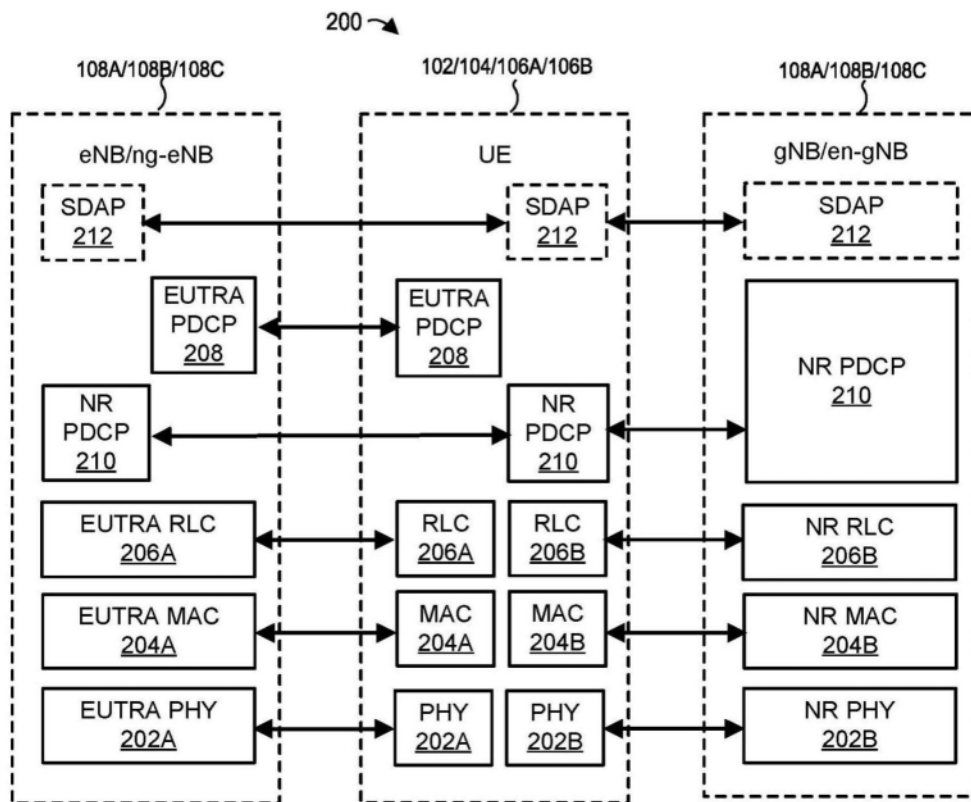


图2A

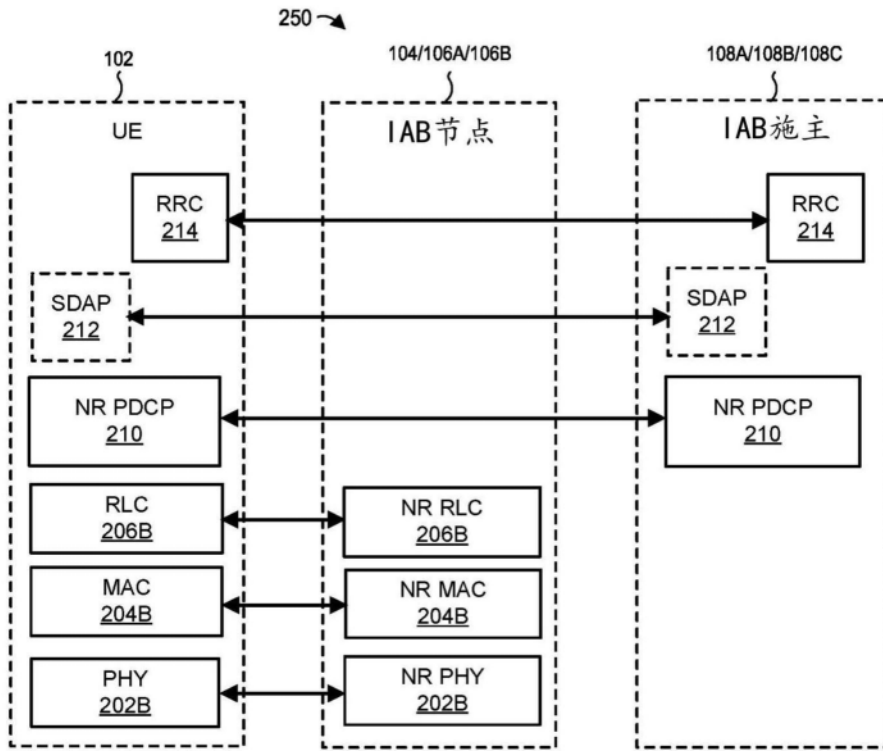


图2B

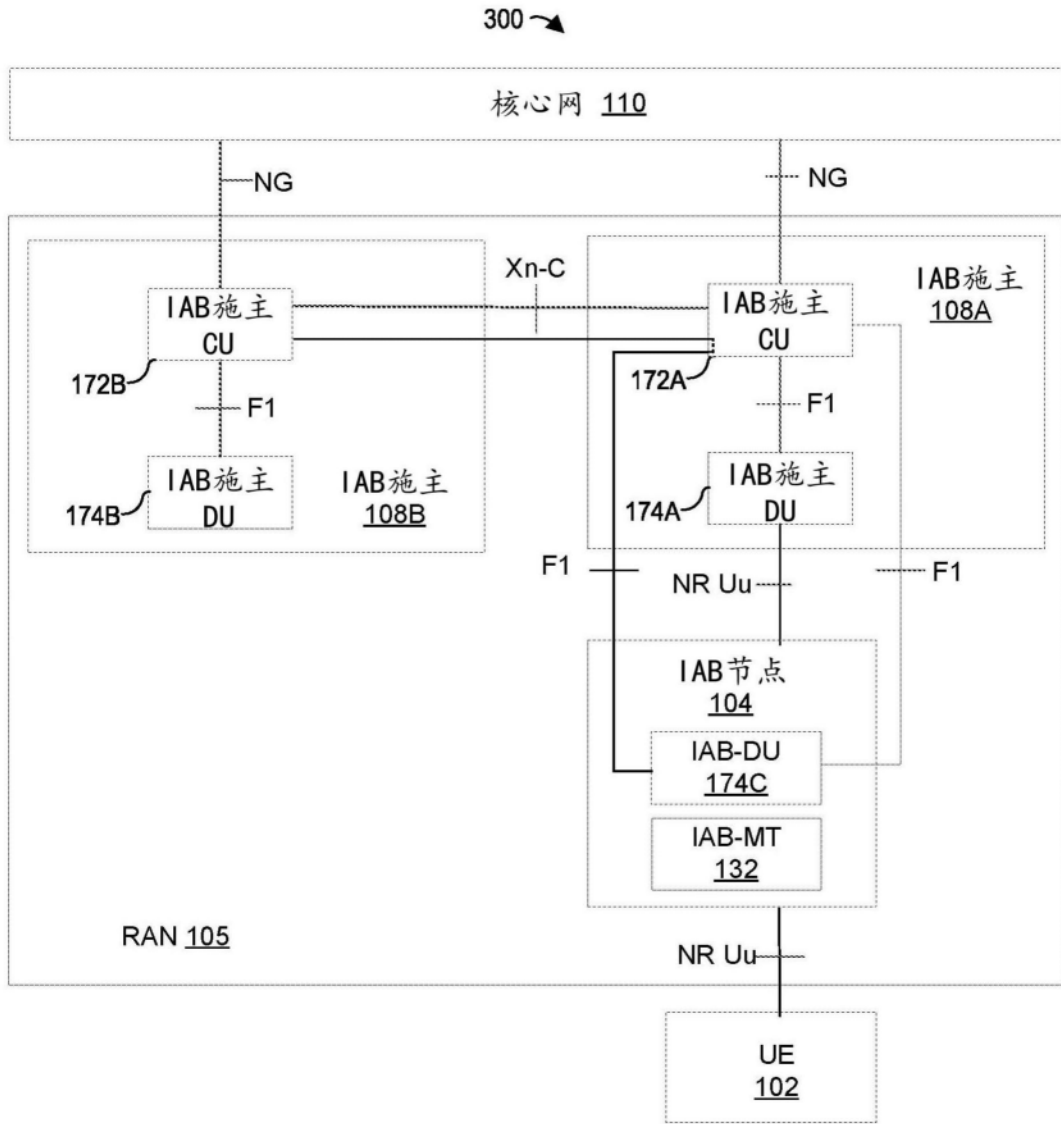


图3

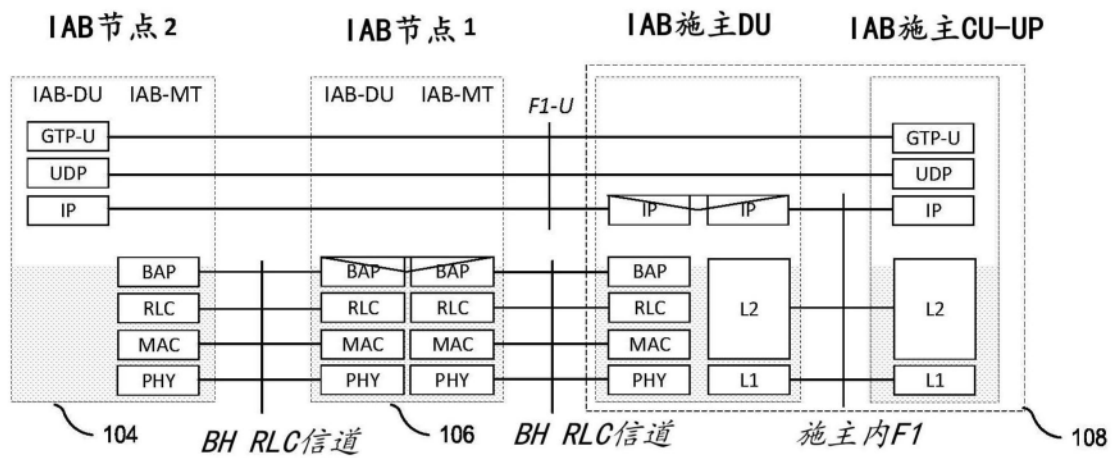


图4A

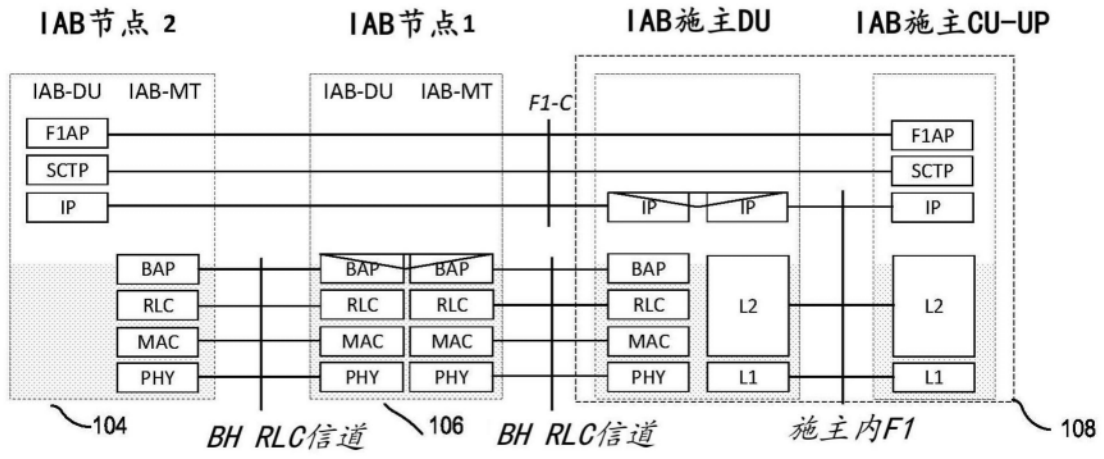


图4B

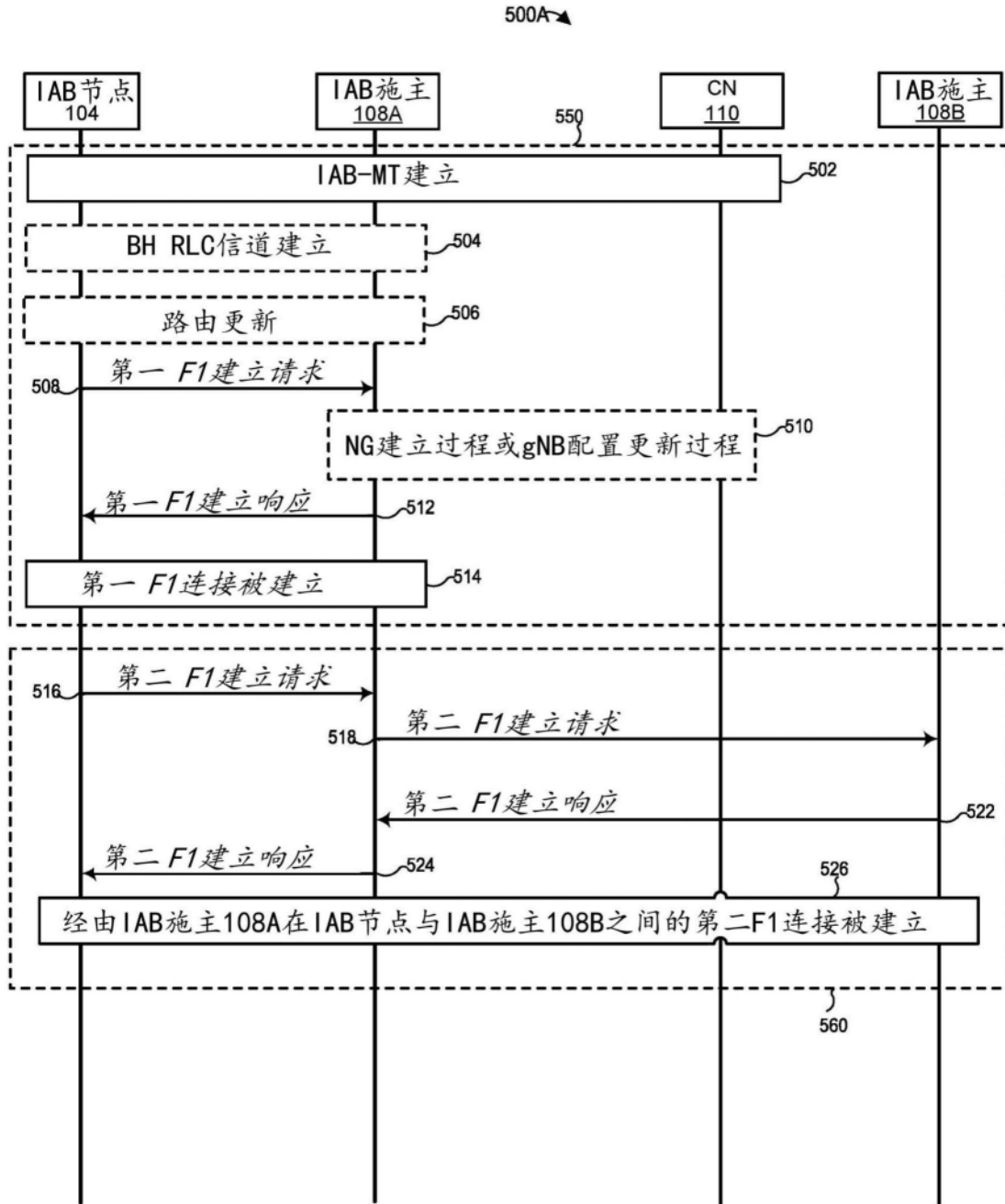


图5A

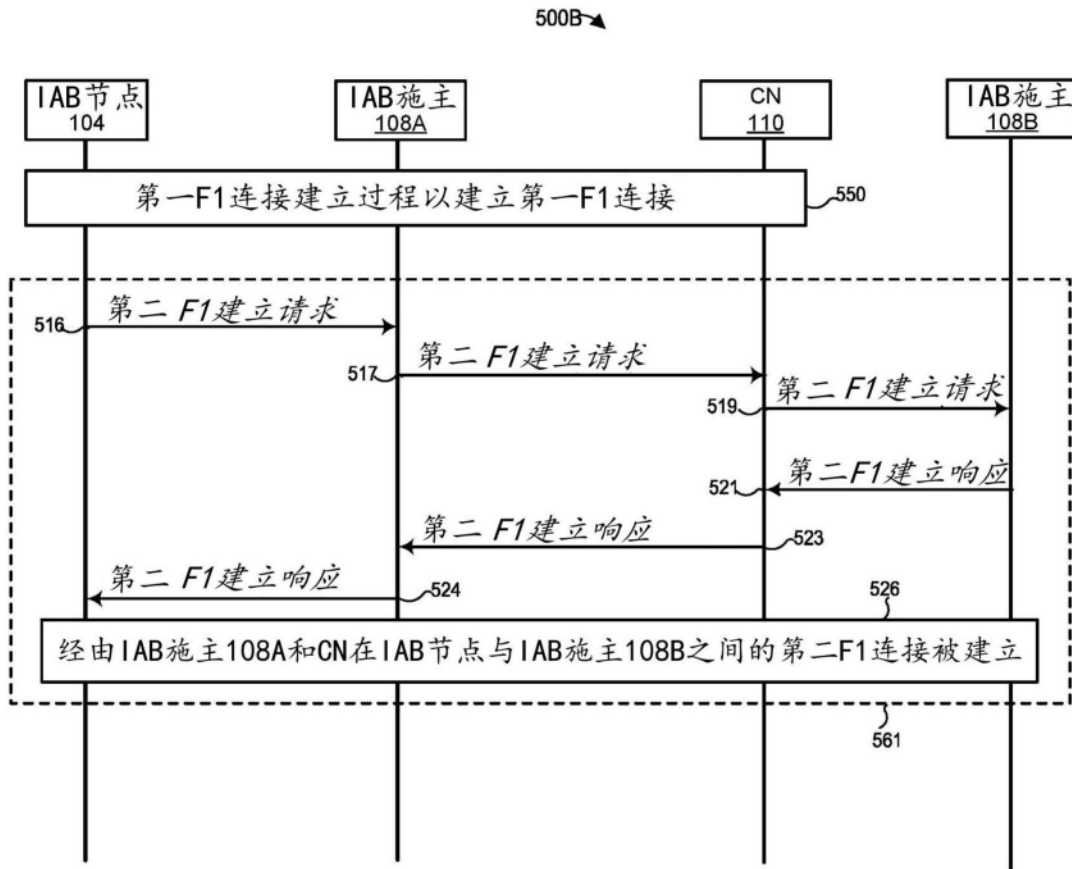


图5B

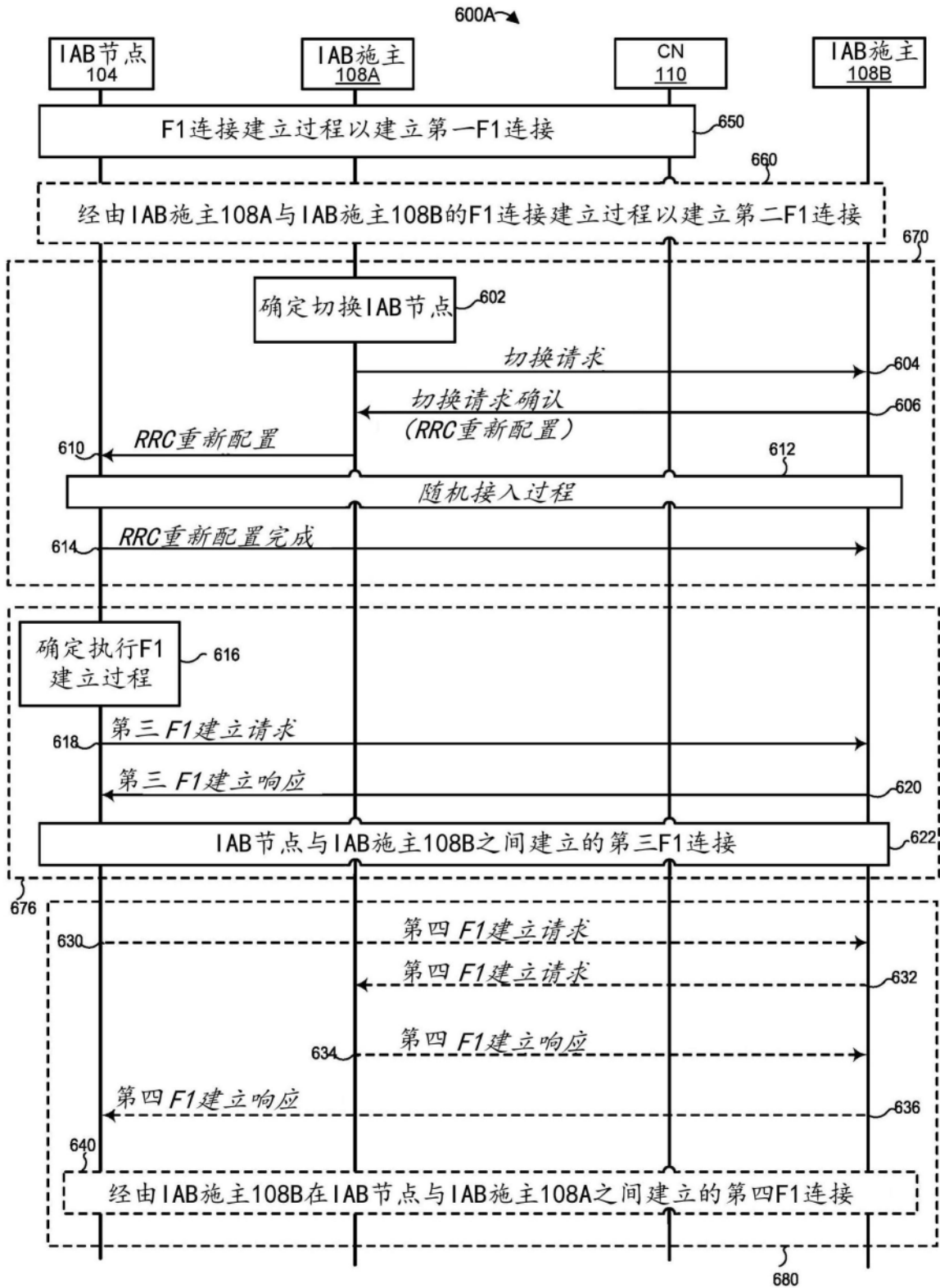


图6A

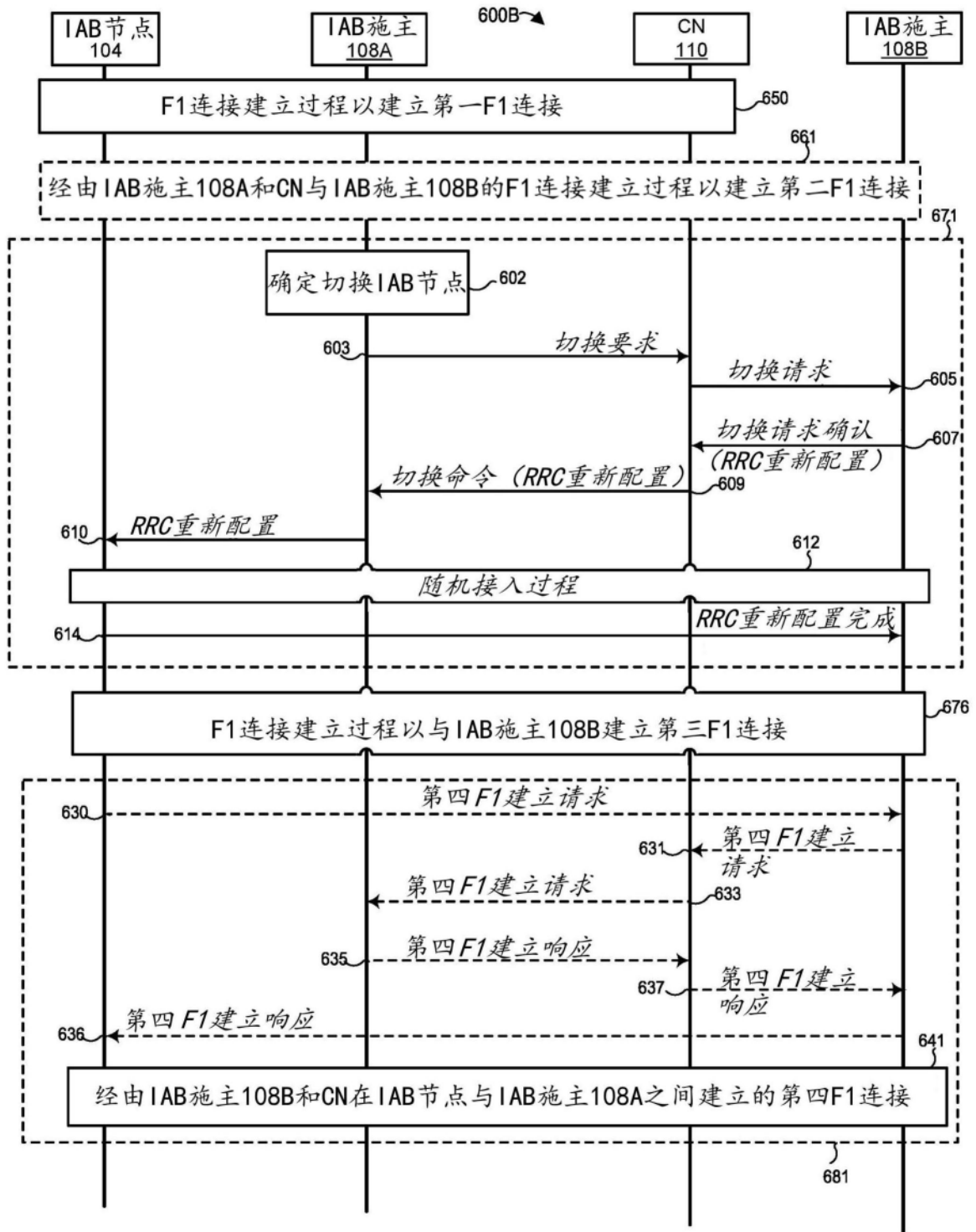


图6B

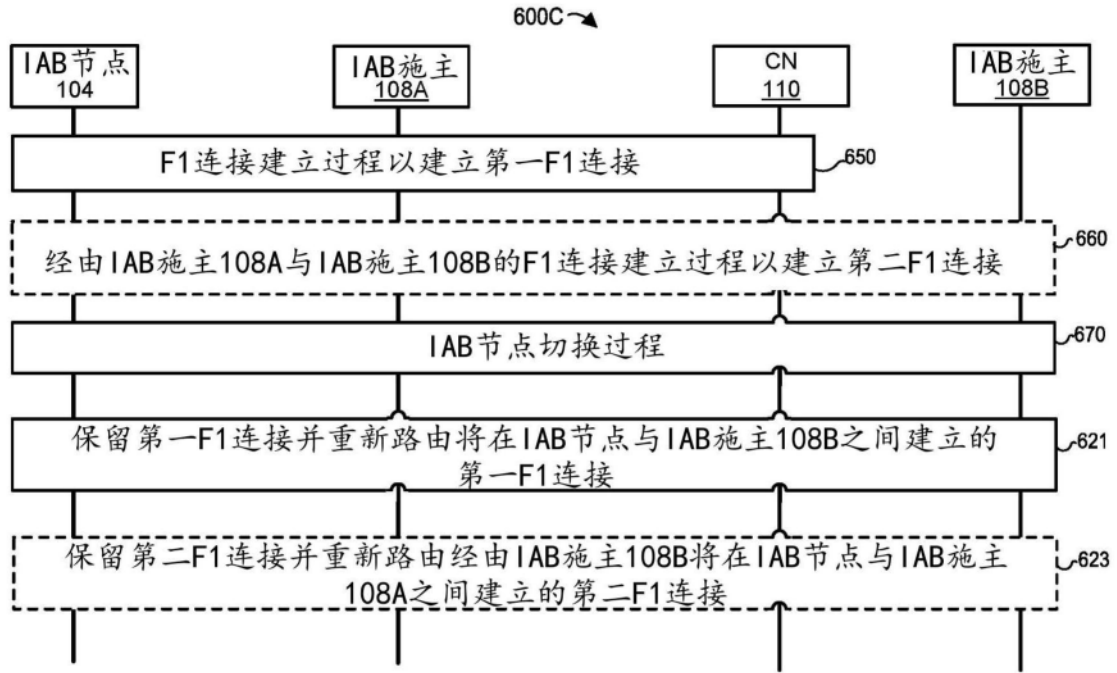


图6C

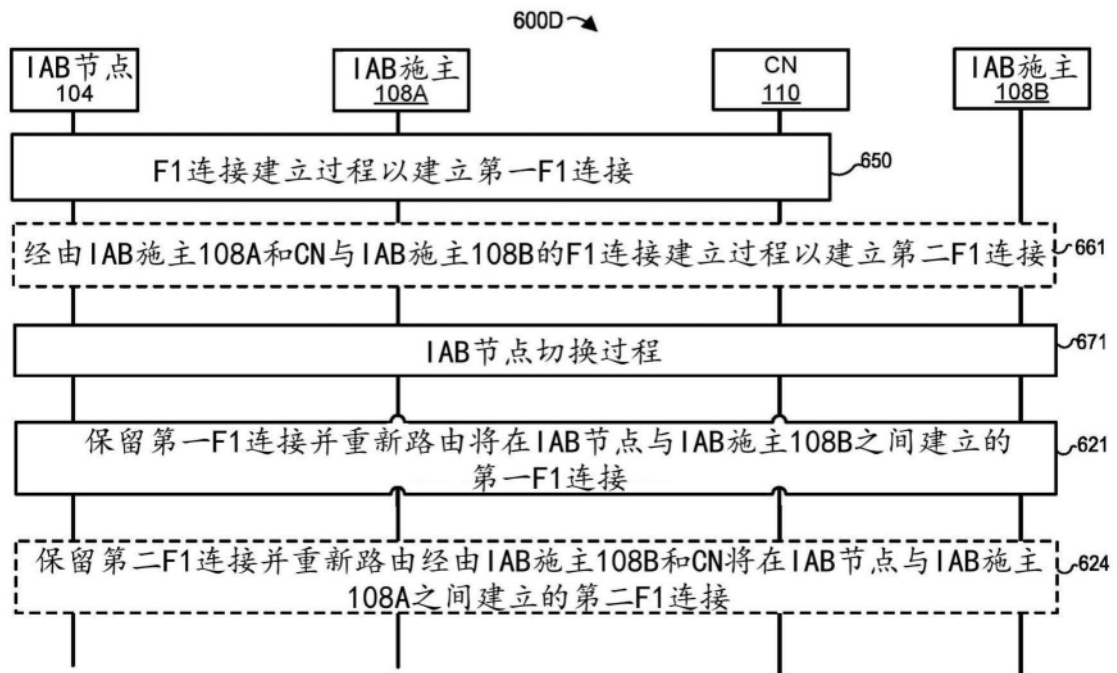


图6D

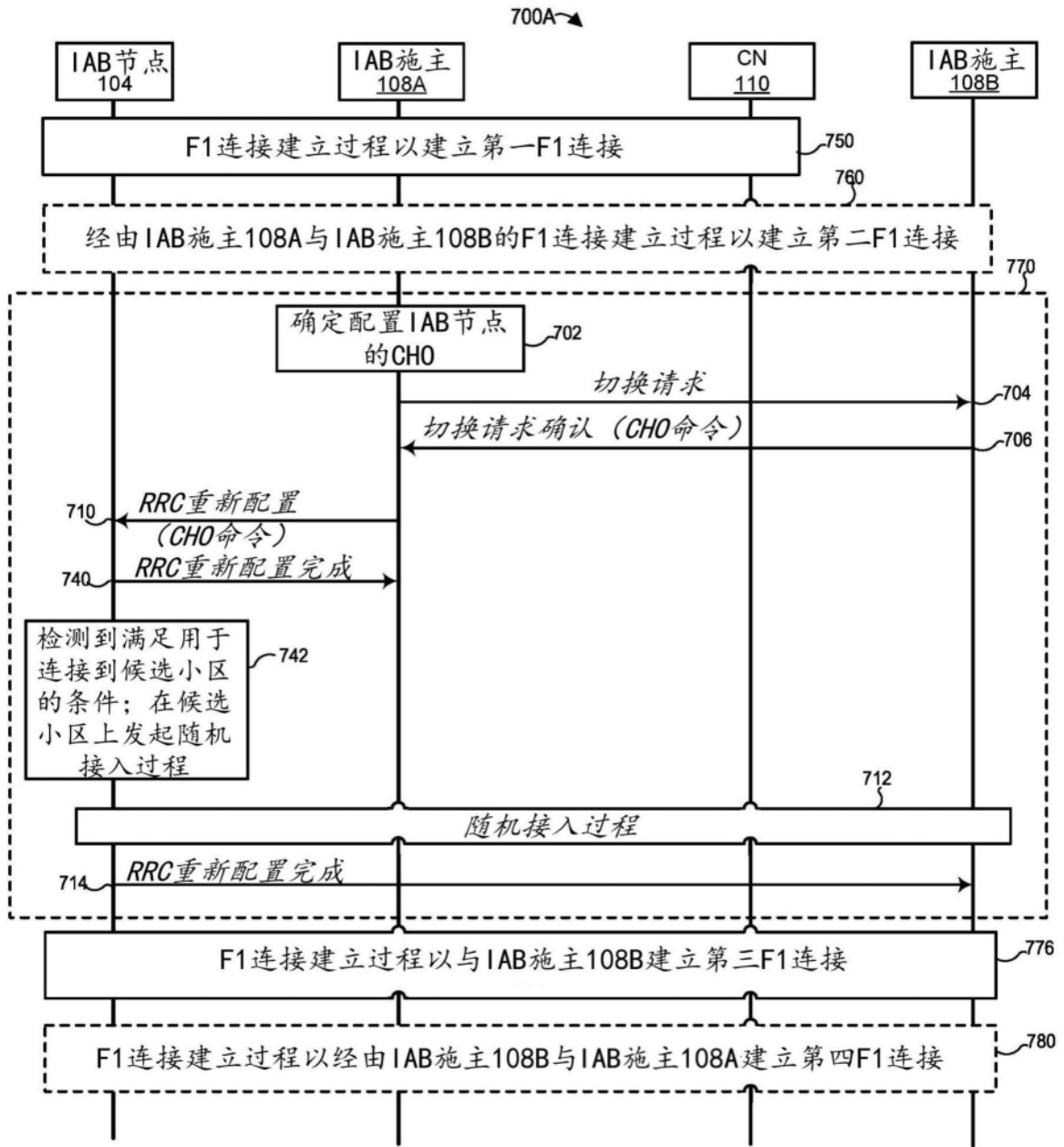


图7A

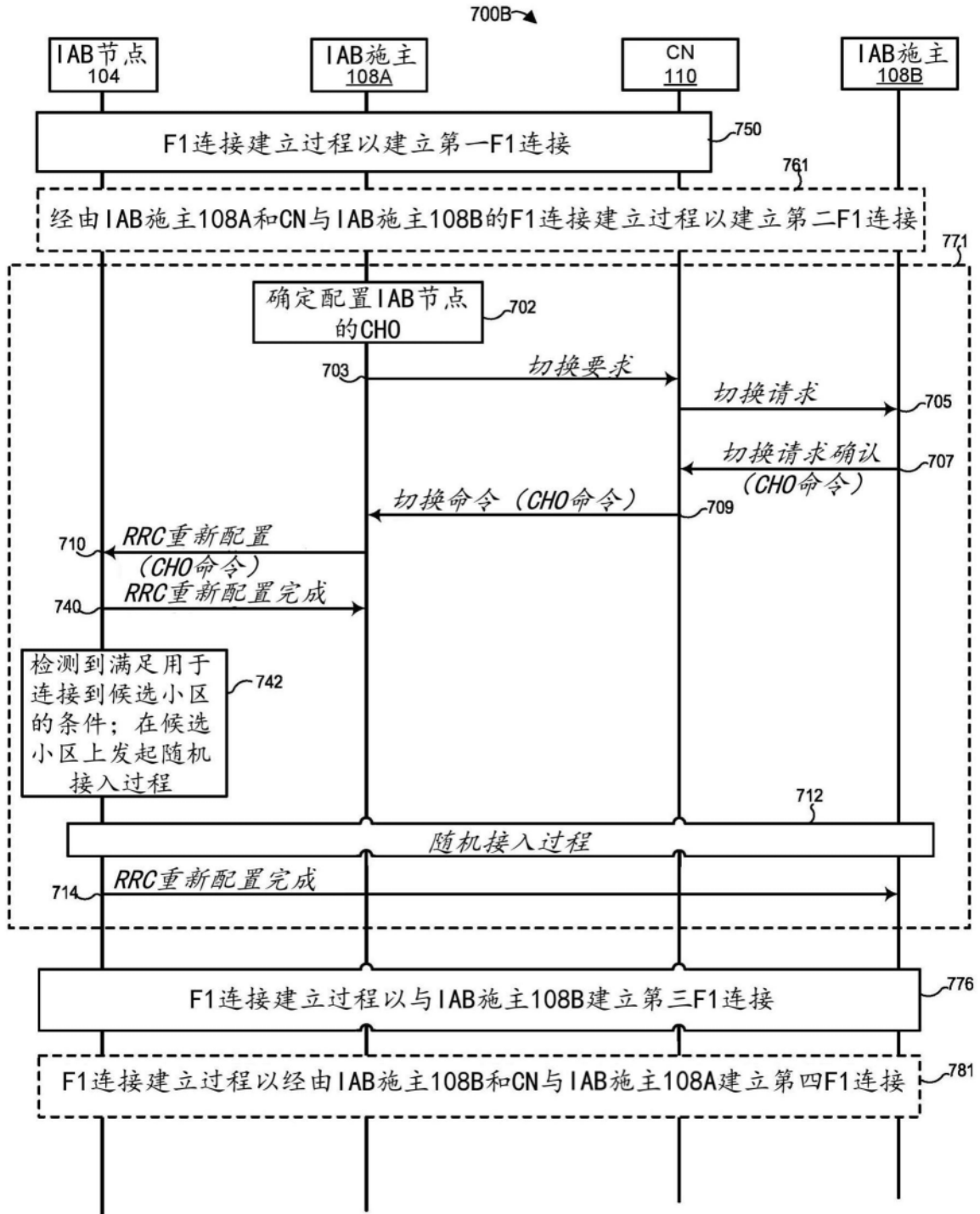


图7B

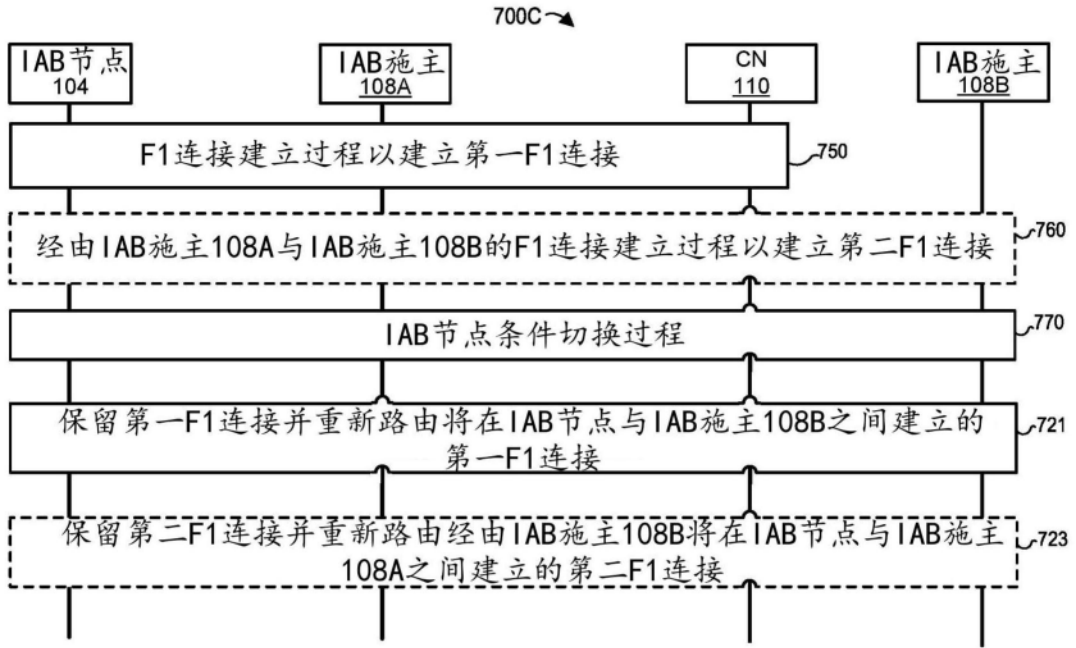


图7C

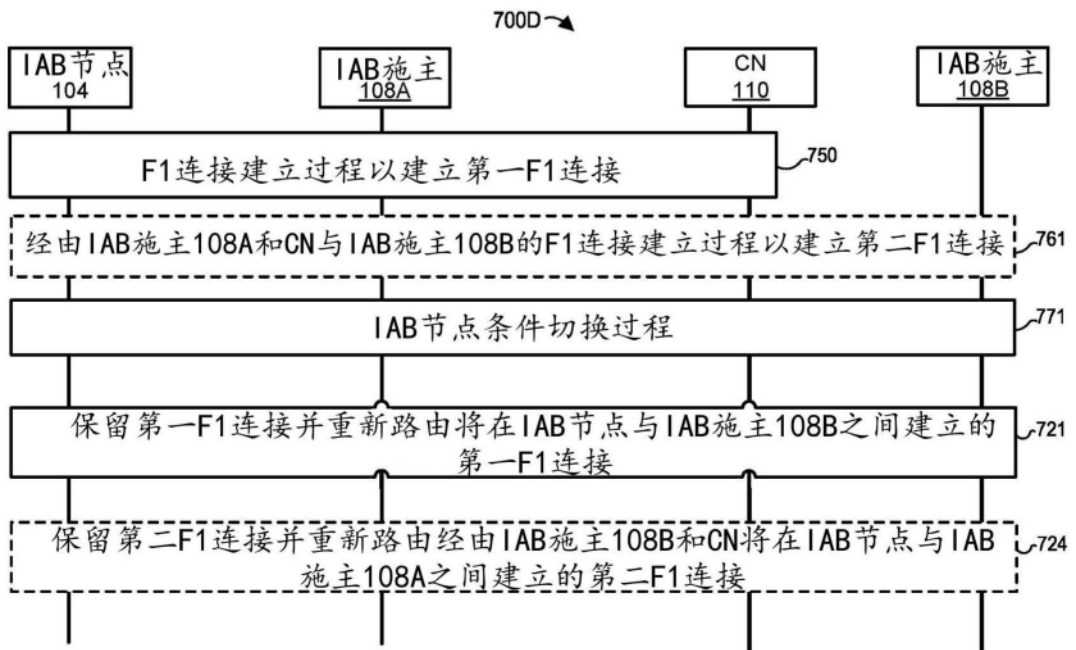


图7D

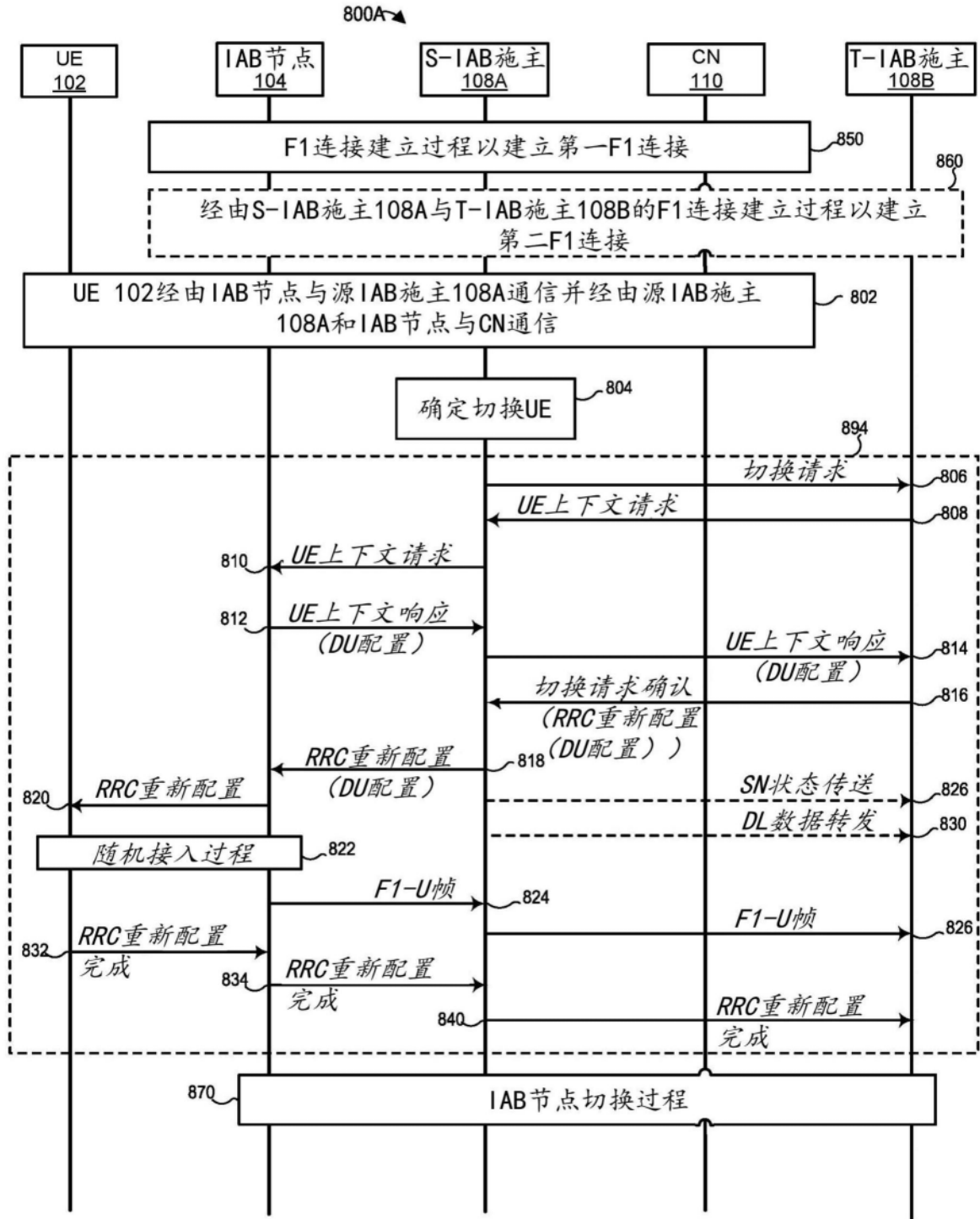


图8A

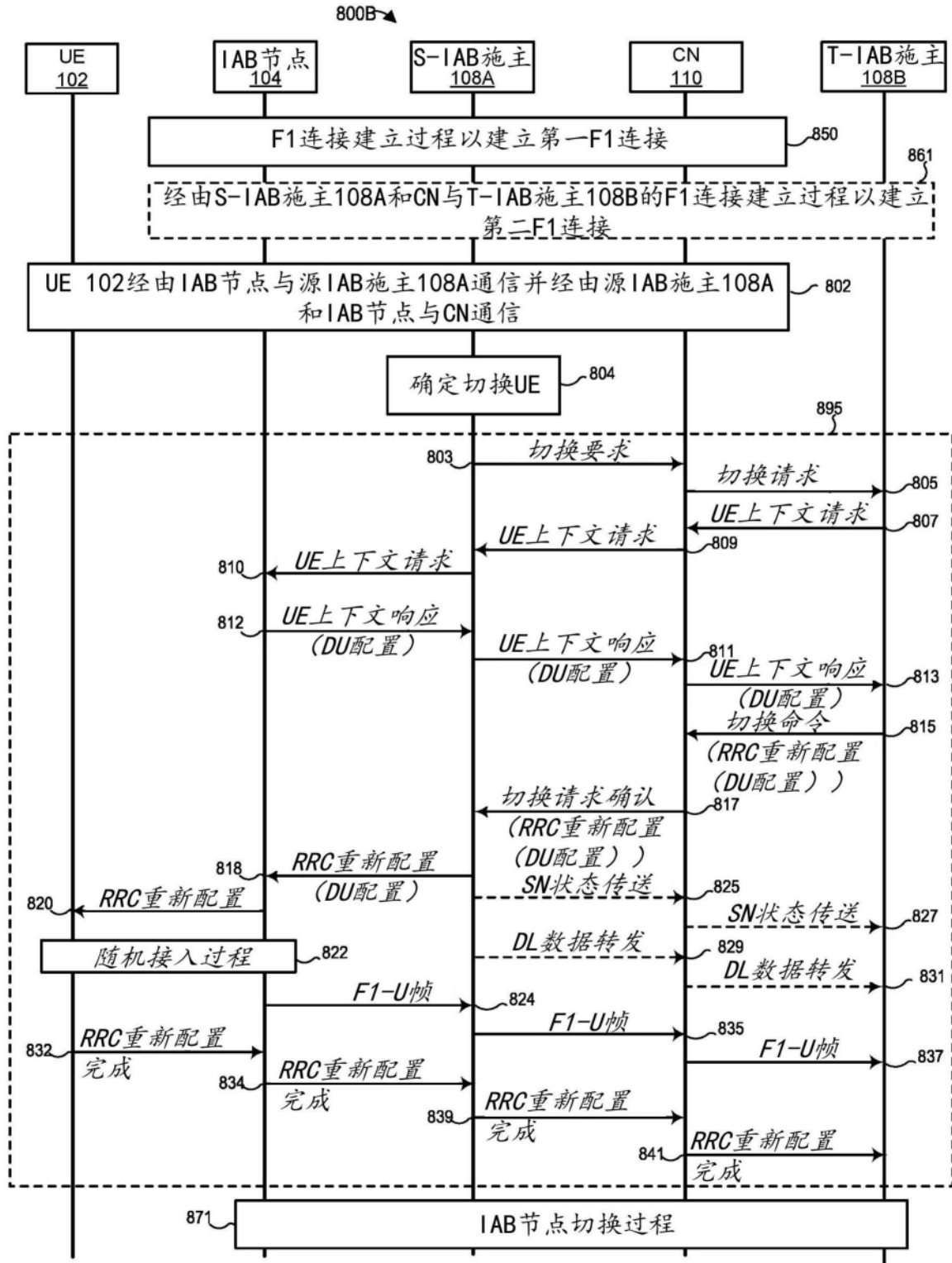


图8B

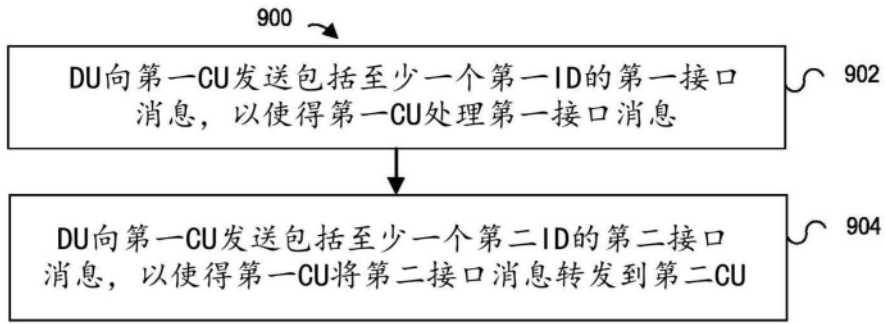


图9

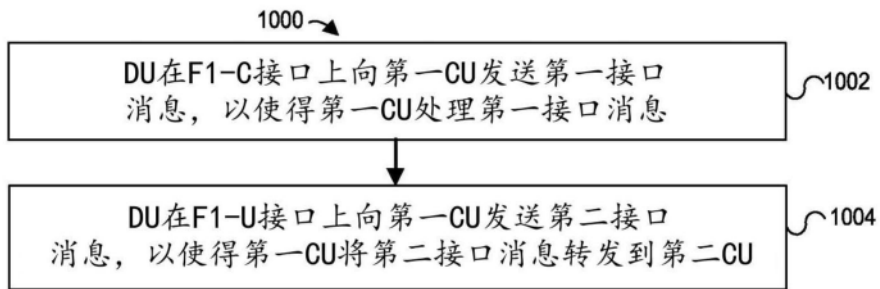


图10

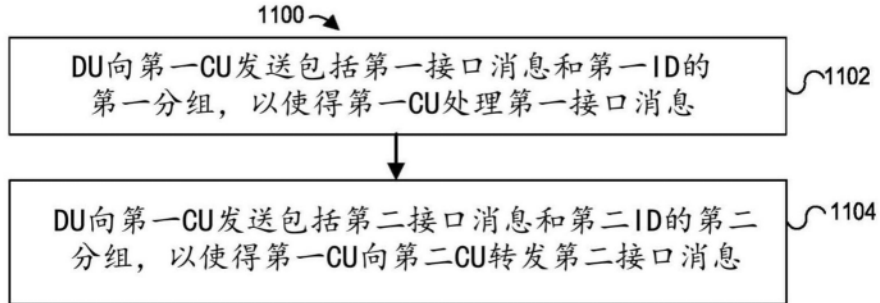


图11

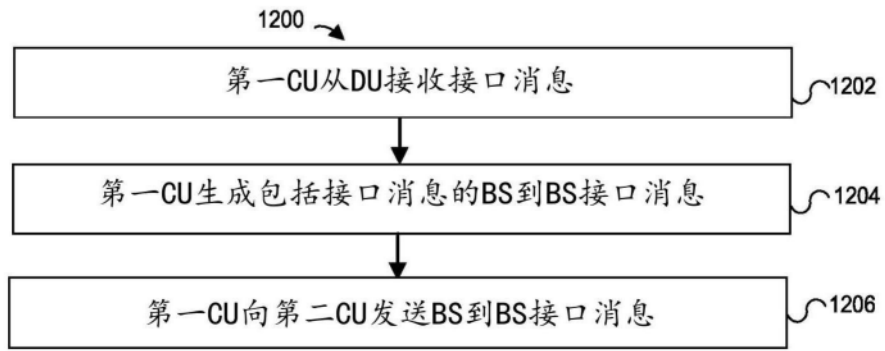


图12

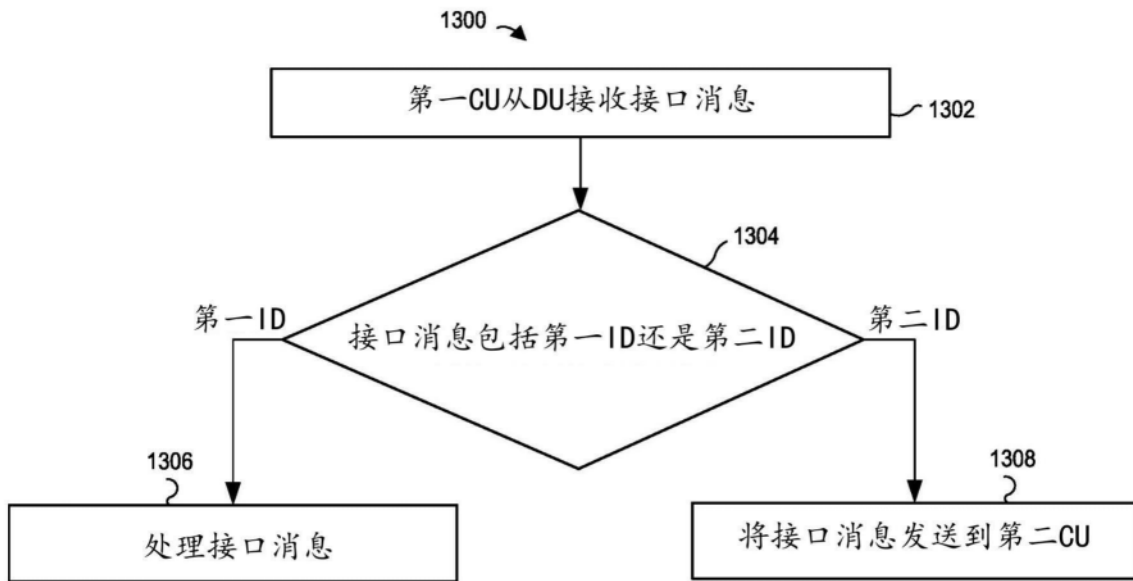


图13

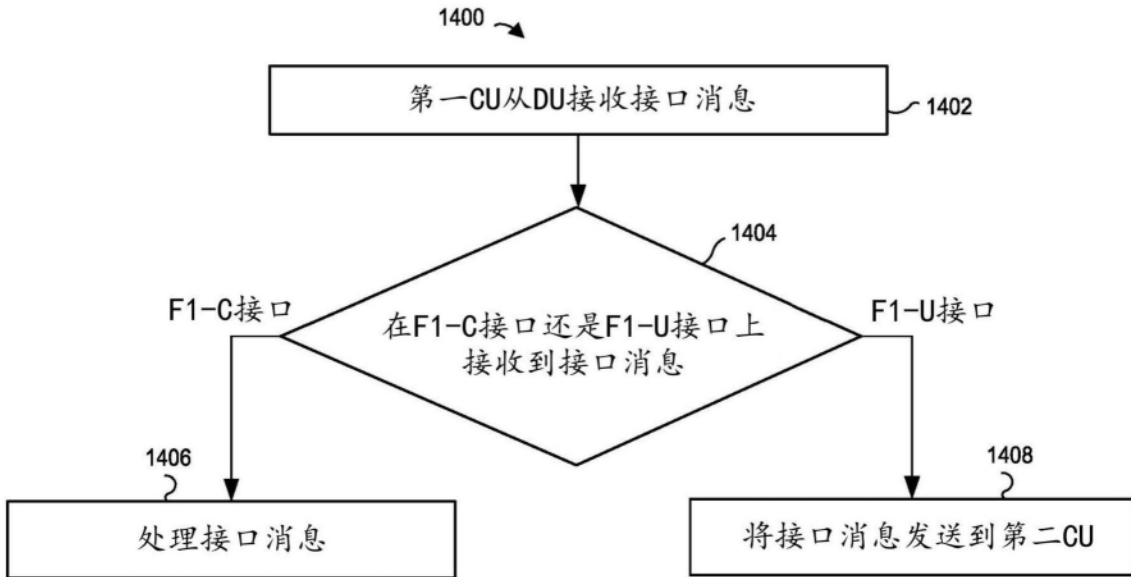


图14

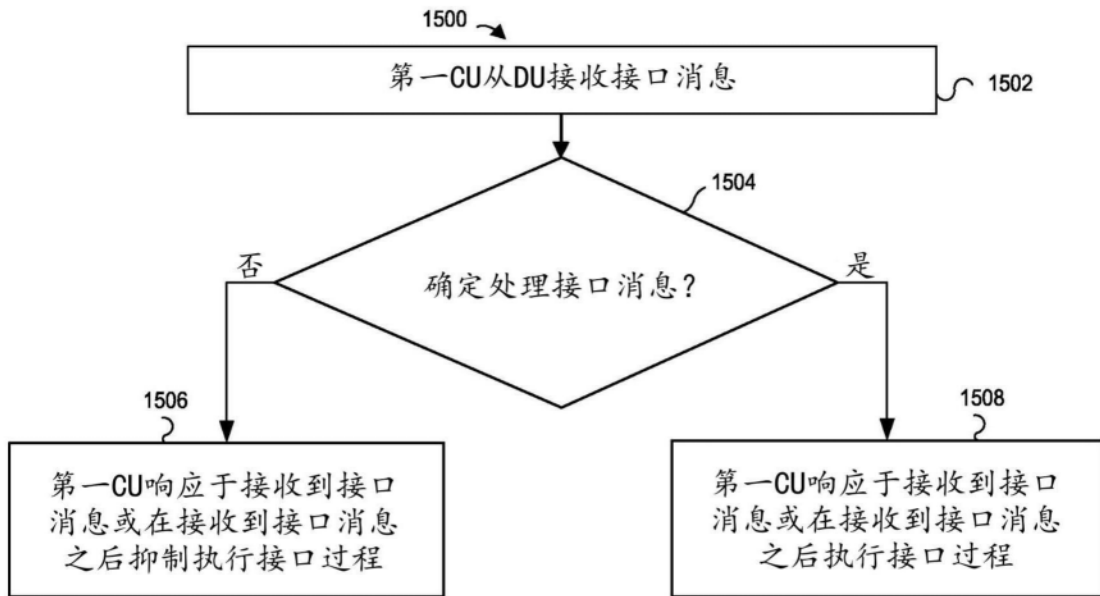


图15

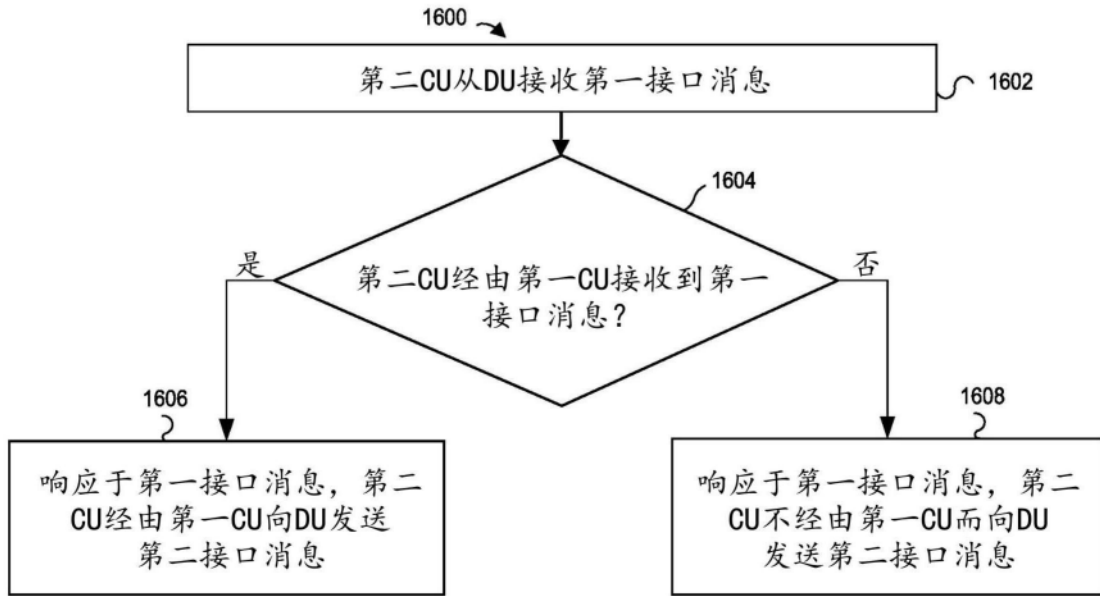


图16

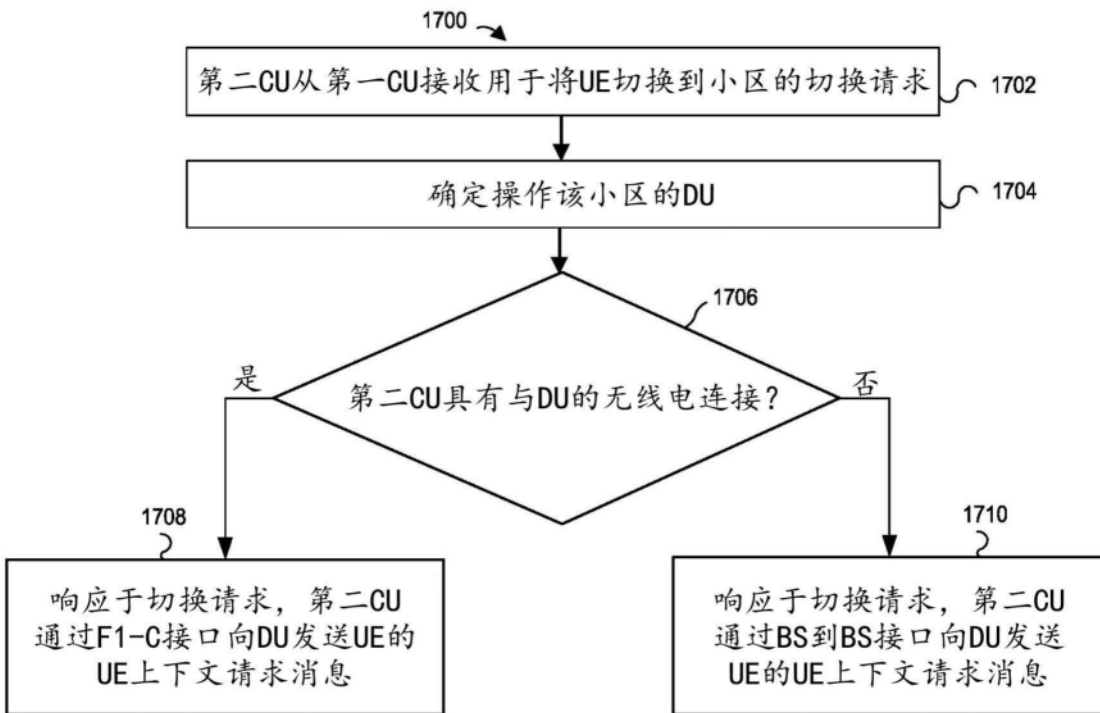


图17

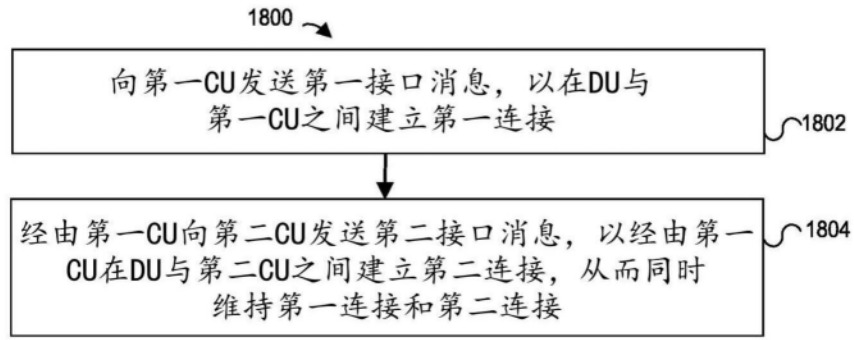


图18

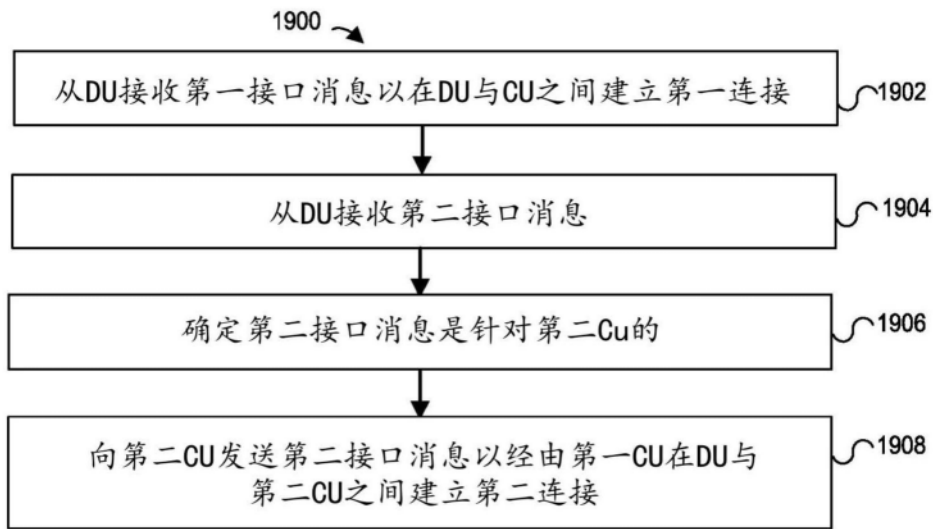


图19

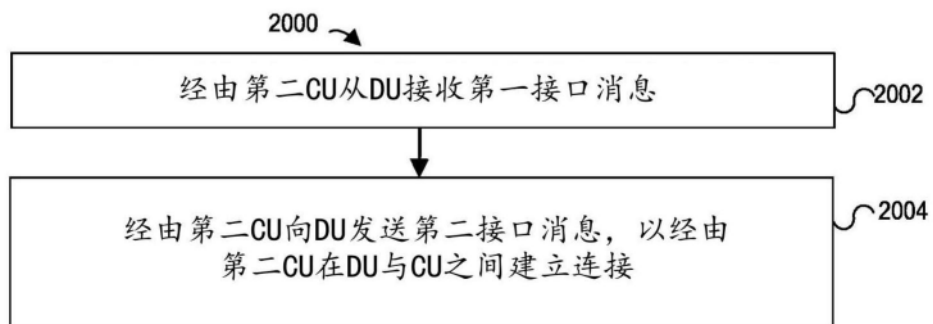


图20