(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113475045 B
(45)授权公告日 2022.11.22

(21)申请号 202080009451.5
(22)申请日 2020.01.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113475045 A
(43)申请公布日 2021.10.01
(30)优先权数据
62/792,652 2019.01.15 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.07.15
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/013655 2020.01.15
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/150333 EN 2020.07.23

(73)专利权人 欧芬诺有限责任公司
地址 美国弗吉尼亚州
(72)发明人 P·塔莱比·法尔 E·迪南 K·帕克 乔伟华 J·巴拉蒂亚 J·吕
(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有限公司 44205
专利代理师 林伟峰

(51)Int.Cl.
H04L 47/28(2022.01)
H04L 47/724(2022.01)
H04W 76/11(2018.01)

审查员 李婷婷

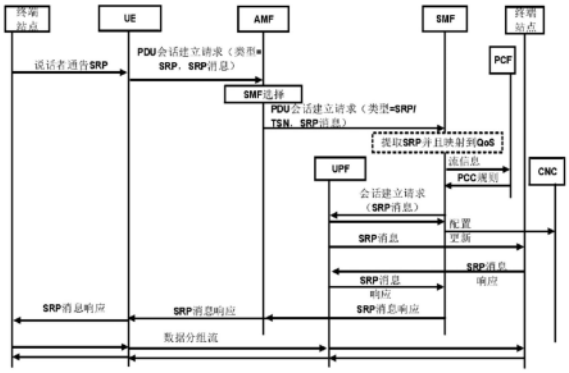
权利要求书2页 说明书43页 附图39页

(54)发明名称

基于控制面的时间敏感网络配置

(57)摘要

本发明提供了一种无线设备，所述无线设备从第一站点或TSN网桥接收指示配置时间敏感网络(TSN)网桥以传输数据分组流的请求。所述无线设备向会话管理功能(SMF)发送包括用于配置所述TSN网桥的至少一个参数的非接入层消息。所述无线设备从所述SMF接收指示所述TSN网桥被配置用于传输所述数据分组流的响应消息。所述无线设备向所述第一站点发送指示成功配置所述TSN网桥的消息。



CN 113475045 B

1.一种方法,所述方法包括:

由会话管理功能SMF从接入和移动性管理功能AMF接收指示所述第一请求消息是针对时间敏感网络TSN网桥的第一请求消息;

由所述SMF基于所述第一请求消息选择支持TSN功能的用户面功能UPF;以及

由所述SMF向所述UPF发送第二请求消息以用于为所述TSN网桥配置所述UPF,所述第二请求消息包括:

所述TSN网桥的标识符;和

与TSN分组传输相关联的端口的标识符。

2.根据权利要求1所述的方法,其中所述第一请求消息是用于分组数据单元PDU会话建立的请求。

3.根据权利要求1所述的方法,其中所述第一请求消息包括所述TSN网桥的标识符。

4.根据权利要求1所述的方法,其中所述第一请求消息包括与TSN分组传输相关联的端口的标识符。

5.根据权利要求4所述的方法,其中所述与TSN分组传输相关联的端口的标识符包括用于TSN网桥的无线装置的端口的标识符。

6.根据权利要求1所述的方法,其中所述第一请求消息包括分组数据单元PDU会话的标识符。

7.根据权利要求1所述的方法,其中所述第二请求消息包括分组数据单元PDU会话的标识符。

8.根据权利要求1所述的方法,其中所述第二请求消息是包括N4会话标识符的N4会话建立请求消息。

9.根据权利要求1所述的方法,其还包括:

由所述SMF向网络存储库功能NRF发送发现请求消息以选择所述UPF;以及

由所述SMF从所述NRF接收支持TSN功能的所述UPF的标识符。

10.根据权利要求9所述的方法,其中所述发现请求消息包括TSN能力指示符。

11.一种会话管理功能SMF实体,包括:

一个或多个处理器;和

存储指令的存储器,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时致使所述会话管理功能:

从接入和移动性管理功能AMF接收指示所述第一请求消息是针对时间敏感网络TSN网桥的第一请求消息;

基于所述第一请求消息选择支持TSN功能的用户面功能UPF;以及

向所述UPF发送第二请求消息以用于为所述TSN网桥配置所述UPF,所述第二请求消息包括:

所述TSN网桥的标识符;和

与TSN分组传输相关联的端口的标识符。

12.根据权利要求11所述的SMF实体,其中所述第一请求消息是用于分组数据单元PDU会话建立的请求。

13.根据权利要求11所述的SMF实体,其中所述第一请求消息包括所述TSN网桥的标识

符。

14.根据权利要求11所述的SMF实体,其中所述第一请求消息包括与TSN分组传输相关联的端口的标识符。

15.根据权利要求14所述的SMF实体,其中所述与TSN分组传输相关联的端口的标识符包括用于TSN网桥的无线装置的端口的标识符。

16.根据权利要求11所述的SMF实体,其中所述第一请求消息包括分组数据单元PDU会话的标识符。

17.根据权利要求11所述的SMF实体,其中所述第二请求消息包括分组数据单元PDU会话的标识符。

18.根据权利要求11所述的SMF实体,其中所述第二请求消息是包括N4会话标识符的N4会话建立请求消息。

19.根据权利要求11所述的SMF实体,其还包括:

由所述SMF实体向网络存储库功能NRF发送发现请求消息以选择所述UPF;以及

由所述SMF实体从所述NRF接收支持TSN功能的所述UPF的标识符。

20.一种系统,包括:

会话管理功能SMF实体,包括:一个或多个处理器;和存储指令的存储器,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时致使所述SMF实体:

从接入和移动性管理功能AMF接收指示所述第一请求消息是针对时间敏感网络TSN网桥的第一请求消息;

基于所述第一请求消息选择支持TSN功能的用户面功能UPF实体;以及

向所述UPF实体发送第二请求消息以用于为所述TSN网桥配置所述UPF实体,所述第二请求消息包括:

所述TSN网桥的标识符;和

与TSN分组传输相关联的端口的标识符;以及

所述UPF实体,其中所述UPF实体包括一个或多个处理器;和存储指令的存储器,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时致使所述UPF实体接收所述第二请求消息。

基于控制面的时间敏感网络配置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2019年1月15日提交的美国临时申请号62/792,652的权益,该申请全文据此以引用方式并入本文。

附图说明

[0003] 本文参考附图描述了本发明的若干不同实施方案的示例。

[0004] 图1是根据本公开的实施方案的一方面的示例性5G系统架构的图。

[0005] 图2是根据本公开的实施方案的一方面的示例性5G系统架构的图。

[0006] 图3是根据本公开的实施方案的一方面的5G系统中的示例性无线设备和网络节点的系统图。

[0007] 图4是根据本公开的实施方案的一方面的示例性网络节点的系统图。

[0008] 图5A和图5B描绘了根据本公开的实施方案的一方面的UE 100和AMF 155中的两个注册管理状态模型。

[0009] 图6A和图6B描绘了根据本公开的实施方案的一方面的UE 100和AMF 155中的两个连接管理状态模型。

[0010] 图7是根据本公开的实施方案的一方面的分类和标记流量的图。

[0011] 图8是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0012] 图9是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0013] 图10是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0014] 图11是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0015] 图12是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0016] 图13是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0017] 图14是根据本公开的实施例的一方面的实例图。

[0018] 图15是根据本公开的实施例的一方面的实例图。

[0019] 图16是根据本公开的实施例的一方面的实例图。

[0020] 图17是根据本公开的实施例的一方面的实例图。

[0021] 图18是根据本公开的实施例的一方面的实例图。

[0022] 图19是根据本公开的实施例的一方面的实例图。

[0023] 图20是根据本公开的实施例的一方面的实例图。

[0024] 图21是根据本公开的实施例的一方面的实例图。

[0025] 图22是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0026] 图23是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0027] 图24是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0028] 图25是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0029] 图26是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0030] 图27是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0031] 图28是根据本公开的实施例的一方面的实例图。

[0032] 图29是根据本公开的实施例的一方面的实例图。

[0033] 图30是根据本公开的实施例的一方面的实例图。

[0034] 图31是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0035] 图32是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0036] 图33是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0037] 图34是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0038] 图35是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0039] 图36是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

[0040] 图37是根据本公开的实施方案的一方面的示例性呼叫流程。

具体实施方式

[0041] 本发明的示例性实施方案能够在5G系统中实施增强的特征和功能。本文所公开的技术的实施方案可以应用于5G系统和通信系统的网络切片技术领域。更具体地，本文所公开的技术的实施方案可以涉及用于通信系统中的网络切片的5G核心网络和5G系统。贯穿本公开，UE、无线设备和移动设备可以互换使用。

[0042] 在整个本公开中使用以下缩略词：

[0043]	5G	第五代移动网络
[0044]	5GC	5G核心网络
[0045]	5GS	5G系统
[0046]	5G-AN	5G接入网
[0047]	5QI	5GQoS指标
[0048]	AF	应用功能
[0049]	AMF	接入和移动性管理功能
[0050]	AN	接入网
[0051]	CDR	计费数据记录
[0052]	CCNF	通用控制网络功能
[0053]	CIoT	蜂窝物联网
[0054]	CN	核心网络
[0055]	CP	控制面
[0056]	DDN	下行链路数据通知
[0057]	DL	下行链路
[0058]	DN	数据网络
[0059]	DNN	数据网络名称
[0060]	F-TEID	完全合格TEID
[0061]	GPSI	通用公共订阅标识符
[0062]	GTP	GPRS隧道协议
[0063]	GUTI	全球唯一临时标识符
[0064]	IMSI	国际移动订户身份

[0065]	LADN	局域数据网络
[0066]	LI	合法拦截
[0067]	MEI	移动设备标识符
[0068]	MICO	仅移动终端发起连接
[0069]	MME	移动性管理实体
[0070]	MO	移动台始呼
[0071]	MSISDN	移动订户ISDN
[0072]	MT	移动台被呼
[0073]	N3IWF	非3GPP互通功能
[0074]	NAI	网络接入标识符
[0075]	NAS	非接入层
[0076]	NB-IoT	窄带物联网
[0077]	NEF	网络开放功能
[0078]	NF	网络功能
[0079]	NGAP	下一代应用协议
[0080]	NR	新无线电
[0081]	NRF	网络存储库功能
[0082]	NSI	网络切片实例
[0083]	NSSAI	网络片层选择辅助信息
[0084]	NSSF	网络切片选择功能
[0085]	OCS	在线计费系统
[0086]	OFCS	离线计费系统
[0087]	PCF	策略控制功能
[0088]	PDU	分组/协议数据单元
[0089]	PEI	永久设备标识符
[0090]	PLMN	公共陆地移动网络
[0091]	RAN	无线电接入网络
[0092]	QFI	QoS流标识
[0093]	RM	注册管理
[0094]	S1-AP	S1应用协议
[0095]	SBA	服务化架构
[0096]	SEA	安全锚点功能
[0097]	SCM	安全上下文管理
[0098]	SMF	会话管理功能
[0099]	SMSF	SMS功能
[0100]	S-NSSAI	单网络切片选择辅助信息
[0101]	SUCI	被服务用户关联ID
[0102]	SUPI	订户永久标识符
[0103]	TEID	隧道端点标识符

[0104] TSN 时间敏感网络

[0105] UE 用户设备

[0106] UL 上行链路

[0107] UL CL 上行链路分类器

[0108] UPF 用户面功能

[0109] 示例性图1和图2描绘了由接入网和5G核心网络组成的5G系统。示例性5G接入网可以包括连接到5G核心网络的接入网。接入网络可以包括NG-RAN 105和/或非3GPP AN 165。示例性5G核心网络可以连接到一个或多个5G接入网5G-AN和/或NG-RAN。5G核心网络可包括如示例图1和示例性图2中的功能元件或网络功能,其中接口可用于功能元件和/或网元之间的通信。

[0110] 在一个示例中,网络功能可以是网络中的处理功能,网络可以具有功能行为和/或接口。网络功能可被实现为专用硬件上的网元,以及/或者如图3和图4所描绘的网络节点,或者实现为运行在专用硬件和/或共享硬件上的软件实例,或者实现为在适当平台上实例化的虚拟化功能。

[0111] 在一个示例中,接入和移动性管理功能AMF 155可以包括以下功能(在AMF 155的单个实例中可以支持AMF 155功能中的一些功能):RAN 105CP接口(N2)的终止、NAS(N1)的终止、NAS加密和完整性保护、注册管理、连接管理、可达性管理、移动性管理、合法拦截(针对AMF 155事件和LI系统的接口),为会话管理、UE 100和SMF 160之间的SM消息、路由SM消息的透明代理、接入认证、接入授权提供传输,为UE 100和SMSF之间的SMS消息、与AUSF 150和UE 100的安全锚点功能SEA交互提供传输,接收作为UE 100认证过程的结果建立的中间密钥,安全上下文管理SCM从SEA接收用于导出接入网络特定密钥等的密钥。

[0112] 在一个示例中,AMF 155可以通过与N3IWF 170的N2接口、通过N3IWF 170与UE 100的NAS信令、通过N3IWF 170连接的UE的认证、移动性管理、认证和经由非3GPP接入165连接或同时经由3GPP接入105和非3GPP接入165连接的UE 100的单独的安全上下文状态来支持非3GPP接入网络,支持通过3GPP接入105和非3GPP接入165有效的协调RM上下文,支持供UE 100用于通过非3GPP接入连接的CM管理上下文,等等。

[0113] 在一个示例中,AMF 155区域可以包括一个或多个AMF 155集合。AMF 155集合可以包括服务于给定区域和/或网络切片的一些AMF 155。在一个示例中,多个AMF 155集合可以基于AMF 155区域和/或网络切片。应用标识符可以是可以映射到特定应用流量检测规则的标识符。配置的NSSAI可以是可以在UE 100中提供的NSSAI。对于DNN,DN 115接入标识符(DNAI)可以是用户面接入DN 115的标识符。初始注册可以与处于RM-DEREGISTERED 500、520状态的UE 100注册相关。N2AP UE 100关联可以是5G AN节点和AMF 155之间的基于逻辑的UE 100关联。N2AP UE-TNLA绑定可以是N2AP UE 100关联与特定传输网络层、给定UE 100的TNL关联之间的绑定。

[0114] 在一个示例中,会话管理功能SMF 160可以包括以下功能中的一种或多种功能(在SMF 160的单个实例中可以支持SMF 160功能中的一种或多种功能):会话管理(例如,会话建立、修改和释放,包括UPF 110和AN 105节点之间的隧道维护)、UE 100IP地址分配和管理(包括可选授权)、UP功能的选择和控制、配置UPF 110处的流量导向以将流量路由到适当的目的地、策略控制功能接口的终止、控制部分的策略执行和QoS、合法拦截(针对SM事件和LI

系统的接口)、终止NAS消息的SM部分、下行链路数据通知、AN特定SM信息的发起、通过N2经由AMF 155发送至(R)AN 105、确定会话的SSC模式、漫游功能、处理本地执行以应用QoS SLA(VPLMN)、计费数据收集和计费接口(VPLMN)、合法拦截(在VPLMN中针对SM事件和LI系统的接口)、支持与外部DN 115交互以用于通过外部DN 115等来传输信令用于PDU会话授权/认证。

[0115] 在一个示例中,用户面功能UPF 110可以包括以下功能中的一种或多种功能(可以在UPF 110的单个实例中支持UPF 110功能中的一些功能):用于Intra-/Inter-RAT移动性的锚点(适用时)、与DN 115互连的外部PDU会话点、分组路由和转发、分组检查和策略规则执行的用户面部分、合法拦截(UP收集)、流量使用报告、支持将流量流路由到数据网络的上行链路分类器、支持多宿主PDU会话的分支点、用户面的QoS处理、上行链路流量验证(SDF到QoS流映射)、上行链路和下行链路中的传输级别分组标记、下行链路分组缓冲、下行链路数据通知触发等。

[0116] 在一个示例中,UE 100IP地址管理可以包括UE 100IP地址的分配和释放和/或分配的IP地址的更新。UE 100可以基于其IP栈能力和/或配置在PDU会话建立流程期间设置请求的PDU类型。在一个示例中,SMF 160可以选择PDU会话的PDU类型。在一个示例中,如果SMF 160接收到PDU类型设置为IP的请求,则SMF 160可以基于DNN配置和/或运营商策略来选择PDU类型IPv4或IPv6。在一个示例中,SMF 160可以向UE 100提供原因值以指示DNN上是否支持其他IP版本。在一个示例中,如果SMF 160接收到对PDU类型IPv4或IPv6的请求并且所请求的IP版本由DNN支持,则SMF 160可以选择所请求的PDU类型。

[0117] 在示例性实施方案中,5GC元件和UE 100可以支持以下机制:在PDU会话建立流程期间,SMF 160可以经由SM NAS信令向UE 100发送IP地址。一旦可以建立PDU会话,就可以采用经由DHCPv4的IPv4地址分配和/或IPv4参数配置。如果支持IPv6,则可以经由IPv6无状态自动配置支持IPv6前缀分配。例如,5GC网元可以经由无状态DHCPv6支持IPv6参数配置。

[0118] 5GC可以支持基于UDM 140中的订阅信息以及/或者基于每个订户、每个DNN的配置的静态IPv4地址和/或静态IPv6前缀的分配。

[0119] 用户面功能(UPF 110)可以处理PDU会话的用户面路径。向数据网络提供接口的UPF 110可以支持PDU会话锚点的功能。

[0120] 在一个示例中,策略控制功能PCF 135可以支持统一的策略框架来管理网络行为,向控制面功能提供策略规则来执行策略规则,实施前端以访问与用户数据存储库(UDR)等中的策略决策相关的订阅信息。

[0121] 网络开放功能NEF 125可以提供安全地开放3GPP网络功能所提供的服务和能力的方式,在与AF 145交换的信息和与内部网络功能交换的信息之间进行变换,从其他网络功能接收信息等。

[0122] 在一个示例中,网络存储库功能,NRF 130可以支持服务发现功能,该服务发现功能可以从NF实例接收NF发现请求,向NF实例提供关于发现的NF实例(被发现)的信息,并且维护关于可用NF实例的信息和他们所支持的服务等。

[0123] 在一个示例中,NSSF 120可以选择服务于UE 100的一组网络切片实例,可以确定允许的NSSAI。在一个示例中,NSSF 120可以确定用于为UE 100提供服务的AMF 155集合,并且/或者基于配置,通过查询NRF 130来确定候选AMF 155 155的列表。

[0124] 在一个示例中,UDR中存储的数据可以至少包括用户订阅数据,至少包括订阅标识符、安全凭证、接入和移动性相关订阅数据、会话相关订阅数据、策略数据等。

[0125] 在一个示例中,AUSF 150可以支持认证服务器功能(AUSF 150)。

[0126] 在一个示例中,应用功能AF 145可以与3GPP核心网络交互以提供服务。在一个示例中,基于运营商部署,应用功能可以获得运营商信任以直接与相关网络功能进行交互。不允许运营商直接访问网络功能的应用功能可以使用外部开放框架(例如,经由NEF 125)与相关网络功能进行交互。

[0127] 在一个示例中,(R)AN 105和5G核心之间的控制面接口可以支持经由控制面协议将多种不同类型的AN(例如,3GPP RAN 105、用于不受信任的接入165的N3IWF 170)连接到5GC。在一个示例中,N2 AP协议可以用于3GPP接入105和非3GPP接入165两者。在一个示例中,(R)AN 105和5G核心之间的控制面接口可以支持AMF 155和可能需要控制由AN支持的服务(例如,控制UP AN 105中用于PDU会话的资源)的其他功能诸如SMF 160之间的解耦。

[0128] 在一个示例中,5GC可以从PCF 135向UE 100提供策略信息。在一个示例中,策略信息可以包括:接入网发现和选择策略、UE 100路由选择策略(URSP)、SSC模式选择策略(SSCMSP)、网络切片选择策略(NSSP)、DNN选择策略、非无缝卸载策略等。

[0129] 在一个示例中,如示例性图5A和图5B所描绘的,注册管理RM可以用于向网络注册或取消注册UE/用户100,并且在网络中建立用户上下文。可以采用连接管理来建立和释放UE 100和AMF 155之间的信令连接。

[0130] 在一个示例中,UE 100可以向网络注册以接收需要注册的服务。在一个示例中,UE 100可以周期性地更新其对网络的注册以便保持可达(周期性注册更新),或者基于移动性(例如,移动性注册更新),或者更新其能力或重新协商协议参数。

[0131] 在示例中,如示例性图8和图9所描绘的初始注册流程可以涉及网络接入控制功能的执行(例如,基于UDM 140中的订阅配置文件的用户认证和接入授权)。示例性图9是图8中描绘的初始注册流程的延续。作为初始注册流程的结果,可以在UDM 140中注册服务的AMF 155的标识。

[0132] 在一个示例中,注册管理、RM流程可以适用于3GPP接入105和非3GPP接入165。

[0133] 示例性图5A可以描绘UE 100和AMF 155观察到的UE 100的RM状态。在示例性实施方案中,可以在UE 100和AMF 155中采用可以反映UE 100在所选择的PLMN中的注册状态的两种RM状态:RM-DEREGISTERED 500和RM-REGISTERED 510。在一个示例中,在RM DEREGISTERED状态500中,UE 100可能未向网络注册。AMF 155中的UE 100上下文可以不保持UE 100的有效位置或路由信息,因此UE 100对AMF 155可能不可达。在一个示例中,UE 100上下文可以存储在UE 100和AMF 155中。在一个示例中,在RM注册状态510中,UE 100可以向网络注册。在RM-REGISTERED 510状态下,UE 100可以接收可能需要向网络注册的服务。

[0134] 在示例性实施方案中,可以在用于UE 100的AMF 155中采用可以反映UE 100在所选择的PLMN中的注册状态的两种RM状态:RM-DEREGISTERED 520和RM-REGISTERED 530。

[0135] 如示例性图6A和图6B所描绘的,连接管理CM可以包括通过N1接口在UE 100和AMF 155之间建立和释放信令连接。可以采用信令连接来实现UE 100和核心网络之间的NAS信令交换。UE 100和AMF 155之间的信令连接可以包括UE 100和(R)AN 105之间的AN信令连接

(例如,通过3GPP接入的RRC连接)和用于UE 100的AN和AMF 155之间的N2连接。

[0136] 如示例性图6A和图6B所描绘的,两个CM状态可以用于UE 100与AMF 155、CM-IDLE 600、620和CM-CONNECTED 610、630的NAS信令连接。处于CM-IDLE 600状态的UE 100可处于RM-REGISTERED 510状态并且可能未通过N1与AMF 155建立NAS信令连接。UE 100可以执行小区选择、小区重选、PLMN选择等。处于CM-CONNECTED 610状态的UE 100可以通过N1与AMF 155具有NAS信令连接。

[0137] 在示例性实施方案中,可以在AMF 155、CM-IDLE 620和CM-CONNECTED 630处针对UE 100采用两种CM状态。

[0138] 在一个示例中,RRC非活动状态可以应用于NG-RAN(例如,它可以应用于连接到5G CN的NR和E-UTRA)。基于网络配置,AMF 155可以向NG RAN 105提供辅助信息,以帮助NG RAN 105决定是否可以将UE 100发送为RRC不活动状态。当UE 100为RRC非活动状态的CM-CONNECTED 610时,UE 100可以由于上行链路数据未决、移动发起的信令流程而恢复RRC连接,作为对RAN 105寻呼的响应,以通知网络它已离开RAN 105通知区域,等等。

[0139] 在一个示例中,NAS信令连接管理可以包括建立和释放NAS信令连接。NAS信令连接建立功能可以由UE 100和AMF 155提供,以便为处于CM-IDLE 600状态的UE 100建立NAS信令连接。释放NAS信令连接的流程可以由5G(R)AN 105节点或AMF 155发起。

[0140] 在一个示例中,UE 100的可达性管理可以检测UE 100是否可达并且可以向网络提供UE 100位置(例如,接入节点)以到达UE 100。可达性管理可以通过寻呼UE 100以及UE 100位置跟踪来完成。UE 100位置跟踪可以包括UE 100注册区域跟踪和UE 100可达性跟踪两者。UE 100和AMF 155可以在注册和注册更新流程期间协商处于CM-IDLE 600、620状态的UE 100可达性特性。

[0141] 在一个示例中,对于CM-IDLE 600、620状态,可以在UE 100和AMF 155之间协商两个UE 100可达性类别。1)当UE 100处于CM-IDLE 600模式时,UE 100可达性允许移动设备终止数据。2)仅移动终端发起连接(MICO)的模式。5GC可以支持PDU连接性服务,该服务在UE 100和由DNN标识的数据网络之间提供PDU的交换。可以经由根据来自UE 100的请求建立的PDU会话来支持PDU连接服务。

[0142] 在一个示例中,PDU会话可以支持一种或多种PDU会话类型。可以使用在UE 100和SMF之间通过N1交换的NAS SM信令建立(例如,根据UE 100请求)、修改(例如,根据UE 100和5GC请求)和/或释放(例如,根据UE 100和5GC请求)PDU会话160。根据来自应用服务器的请求,5GC可能能够触发UE 100中的特定应用。当接收到触发时,UE 100可以将其发送至UE 100中所标识的应用。UE 100中所表示的应用可以建立与特定DNN的PDU会话。

[0143] 在一个示例中,5G QoS模型可以支持基于QoS流的框架,如示例性图7所描绘的。5G QoS模型可以支持需要保证流比特率的QoS流和可能不需要保证流比特率的QoS流。在一个示例中,5G QoS模型可以支持反射QoS。QoS模型可以包括在UPF 110(CN_UP)110、AN 105和/或UE 100处的流映射或分组标记。在一个示例中,分组可以来自和/或去往UE 100的应用/服务层730、UPF 110(CN_UP)110和/或AF 145。

[0144] 在一个示例中,QoS流可以是PDU会话中QoS区分的粒度。QoS流ID QFI可用于标识5G系统中的QoS流。在一个示例中,PDU会话内具有相同QFI的用户面流量可以接收相同的流量转发处理。QFI可以被携带在N3和/或N9上的封装标头中(例如,对端到端分组标头没有任

何改变)。在一个示例中,QFI可以应用于具有不同类型的有效载荷的PDU。QFI在PDU会话中可以是唯一的。

[0145] 在一个示例中,QoS流的QoS参数可以通过N2在PDU会话建立时、QoS流建立时或者在每次用户面被激活时使用NG-RAN时,作为QoS配置文件提供给(R)AN 105。在一个示例中,每个PDU会话可能需要默认的QoS规则。SMF 160可以为QoS流分配QFI并且可以从PCF 135所提供的信息中导出QoS参数。在一个示例中,SMF 160可以将QFI与包含QoS流的QoS参数的QoS配置文件一起提供给(R)AN 105。

[0146] 在一个示例中,5G QoS流可以是5G系统中QoS转发处理的粒度。映射到相同5G QoS流的流量可以接收相同的转发处理(例如,调度策略、队列管理策略、速率整形策略、RLC配置等)。在一个示例中,提供不同的QoS转发处理可能需要单独的5G QoS流。

[0147] 在一个示例中,5G QoS指示符可以是标量,可以用作对将提供给5G QoS流的特定QoS转发行为(例如,分组丢失率、分组延迟预算)的参考。在一个示例中,5G QoS指示符可以通过可以控制QoS转发处理的5QI参考节点特定参数在接入网络中实施(例如,调度权重、准入阈值、队列管理阈值、链路层协议配置等)。

[0148] 在一个示例中,5GC可以支持边缘计算,并且可以使运营商和第3方服务托管在UE的连接接入点附近。5G核心网络可以选择靠近UE 100的UPF 110,并且可以经由N6接口执行从UPF 110到本地数据网络的流量导向。在一个示例中,选择和流量导向可以基于UE 100的订阅数据、UE 100位置、来自应用功能AF 145的信息、策略、其他相关流量规则等。在一个示例中,5G核心网络可以向边缘计算应用功能公开网络信息和能力。对边缘计算的功能支持可以包括:本地路由,其中5G核心网络可以选择UPF 110将用户流量路由到本地数据网络;流量导向,其中5G核心网络可以选择待路由到本地数据网络中的应用的流量;会话和服务连续性,以启用UE 100和应用移动性;用户面选择和重选,例如基于来自应用功能的输入;网络能力开放,其中5G核心网络和应用功能可以经由NEf 125为彼此提供信息;QoS和计费,其中PCF 135可以为路由到本地数据网络的流量提供QoS控制和计费的规则;支持局域网数据网络,其中5G核心网络可以支持连接到部署应用的某个区域的LADN,等等。

[0149] 示例性5G系统可以是包括5G接入网105、5G核心网络和UE 100等的3GPP系统。允许的NSSAI可以是在例如注册流程期间由服务的PLMN提供的NSSAI,指示当前注册区域的服务的PLMN中的UE 100的网络允许的NSSAI。

[0150] 在一个示例中,PDU连接服务可以提供UE 100和数据网络之间的PDU交换。PDU会话可以是UE 100和可以提供PDU连接服务的数据网络DN 115之间的关联。关联类型可以是IP、以太网和/或非结构化。

[0151] 经由网络切片实例建立到数据网络的用户面连接可以包括以下操作:执行RM流程以选择支持所需网络切片的AMF 155,以及经由网络切片实例建立到所需数据网络的一个或多个PDU会话。

[0152] 在一个示例中,用于UE 100的网络切片集合可以在UE 100可以向网络注册时随时改变,并且可以由网络或UE 100发起。

[0153] 在一个示例中,周期性注册更新可以是在周期性注册定时器期满时UE 100的重新注册。所请求的NSSAI可以是UE 100可以提供给网络的NSSAI。

[0154] 在一个示例中,基于服务的接口可以表示给定的NF可以提供/公开一组服务的方

式。

[0155] 在一个示例中,服务连续性可以是服务的不间断的用户体验,包括IP地址和/或锚点可改变的情况。在一个示例中,会话连续性可以指PDU会话的连续性。对于IP类型的PDU会话,会话连续性可能意味着在PDU会话的生命周期内保留IP地址。上行链路分类器可以是UPF 110功能,其旨在基于由SMF 160提供的过滤规则将上行链路流量转向数据网络DN 115。

[0156] 在一个示例中,5G系统架构可以支持数据连接和服务,从而使部署能够使用诸如网络功能虚拟化和/或软件定义网络的技术。5G系统架构可以在已标识的控制面(CP)网络功能之间利用基于服务的交互。在5G系统架构中,可以考虑将用户面(UP)功能与控制面功能分离。如果需要,5G系统可以使网络功能能够直接与其他NF进行交互。

[0157] 在一个示例中,5G系统可以减少接入网(AN)和核心网络(CN)之间的依赖。该架构可以包括具有可以集成不同的3GPP和非3GPP接入类型的通用AN-CN接口的聚合接入不可知核心网络。

[0158] 在一个示例中,5G系统可支持统一的认证框架、无状态NF,其中计算资源与存储资源、能力开放以及对本地和集中式服务的并发接入分离。为了支持低延迟服务和对本地数据网络的接入,UP功能可以部署为靠近接入网。

[0159] 在一个示例中,5G系统可以支持在访问PLMN中使用归属网路由流量和/或本地突围流量漫游。示例性5G架构可能是基于服务的,并且网络功能之间的交互可以用两种方式表示。(1)作为基于服务的表示(在示例性图1中描绘),其中控制面内的网络功能可以使其他授权的网络功能能够访问它们的服务。必要时,该表示还可以包括点对点参考点。(2)参考点表示,示出了由任意两个网络功能之间的点对点参考点(例如,N11)描述的网络功能中NF服务之间的交互。

[0160] 在一个示例中,网络切片可以包括核心网络控制面和用户面网络功能,5G无线接入网;N3IWF对非3GPP接入网和/或类似物起作用。网络切片可在支持的特征和网络功能实施方面不同。运营商可以部署多个网络切片实例,提供相同的特征,但适用于不同的UE组,例如因为他们提供不同的承诺服务以及/或者因为他们可能致力于为客户服务。NSSF 120可以存储切片实例ID和NF ID(或NF地址)之间的映射信息。

[0161] 在一个示例中,UE 100可以同时由一个或多个网络切片实例经由5G-AN提供服务。在一个示例中,UE 100可以一次由k个网络切片(例如,k=8、16等)提供服务。在逻辑上为UE 100提供服务的AMF 155实例可以属于为UE 100提供服务的网络切片实例。

[0162] 在一个示例中,PDU会话可以属于基于PLMN的一个特定网络切片实例。在一个示例中,不同的网络切片实例可能不共享PDU会话。不同的切片可能具有使用相同DNN的特定于切片的PDU会话。

[0163] S-NSSAI(单网络切片选择辅助信息)可以标识网络切片。S-NSSAI可以包括切片/服务类型(SST),该切片/服务类型可以指在特征和服务方面的预期网络切片行为;以及/或者切片微分器(SD)。切片微分器可以是可选信息,可以补充切片/服务类型以允许进一步区分以从符合所指示的切片/服务类型的可能的多个网络切片实例中选择网络切片实例。在一个示例中,可以采用不同的S-NSSAI来选择相同的网络切片实例。服务于UE 100的网络切片实例的CN部分可以由CN选择。

[0164] 在一个示例中,订阅数据可以包括UE 100所订阅的网络切片的S-NSSAI。一个或多个S-NSSAI可以被标记为默认S-NSSAI。在一个示例中,k S-NSSAI可以被标记为默认S-NSSAI(例如,k＝8、16等)。在一个示例中,UE 100可以订阅8个以上的S-NSSAI。

[0165] 在一个示例中,UE 100可以由HPLMN配置为具有基于PLMN的配置的NSSAI。在成功完成UE的注册流程时,UE 100可以从AMF 155获得用于该PLMN的可以包括一个或多个S-NSSAI的允许的NSSAI。

[0166] 在一个示例中,允许的NSSAI的优先级可高于PLMN的配置的NSSAI。UE 100可以使用对应于网络切片的允许的NSSAI中的S-NSSAI用于服务的PLMN中的后续网络切片选择相关流程。

[0167] 在一个示例中,经由网络切片实例建立到数据网络的用户面连接可以包括:执行RM流程以选择可以支持所需网络切片的AMF155,经由网络切片实例等建立与所需数据网络的一个或多个PDU会话。

[0168] 在一个示例中,当UE 100向PLMN注册时,如果用于PLMN的UE 100具有配置的NSSAI或允许的NSSAI,则UE 100可以在RRC和NAS层中向网络提供包括对应于UE 100尝试注册的切片的S-NSSAI的请求的NSSAI、临时用户ID(如果UE被分配一个用户ID)等。所请求的NSSAI可以为配置的NSSAI、允许的NSSAI等。

[0169] 在一个示例中,当UE 100向PLMN注册时,如果对于PLMN,UE 100没有配置的NSSAI或允许的NSSAI,则RAN 105可以将NAS信令从UE 100路由到默认AMF 155或者从所述默认AMF路由到所述UE。

[0170] 在一个示例中,基于本地策略、订阅变化和/或UE 100移动性,网络可以改变UE 100注册到的许可网络切片的集合。在一个示例中,网络可以在注册流程期间执行改变或者使用RM流程(该流程可以触发注册流程)触发向UE 100通知所支持的网络切片的改变。网络可以向UE 100提供新的允许的NSSAI和跟踪区域列表。

[0171] 在一个示例中,在PLMN中的注册流程期间,如果网络基于网络切片方面决定UE 100可以由不同的AMF 155提供服务,则最先接收到注册请求的AMF 155可以经由RAN 105或经由初始AMF 155和目标AMF 155之间的直接信令将注册请求重定向到另一个AMF 155。

[0172] 在一个示例中,网络运营商可以为UE 100提供网络切片选择策略(NSSP)。NSSP可以包括一个或多个NSSP规则。

[0173] 在一个示例中,如果UE 100具有对应于特定S-NSSAI建立的一个或多个PDU会话,则UE 100可以在PDU会话中的一个PDU会话中路由应用的用户数据,除非UE 100中的其他条件可以禁止PDU会话的使用。如果应用提供DNN,则UE 100可以考虑DNN来确定要使用哪个PDU会话。在一个示例中,如果UE 100不具有与特定S-NSSAI建立的PDU会话,则UE 100可以请求对应于S-NSSAI并且与可以由应用提供的DNN的新的PDU会话。在一个示例中,为了使RAN 105选择合适的资源来支持RAN 105中的网络切片,RAN 105可以知道UE 100使用的网络切片。

[0174] 在一个示例中,当UE 100触发PDU会话的建立时,AMF 155可以基于S-NSSAI、DNN和/或其他信息例如UE 100订阅和本地运营商策略等来选择网络切片实例中的SMF 160。所选择的SMF 160可以基于S-NSSAI和DNN建立PDU会话。

[0175] 在一个示例中,为了支持UE 100可以访问的切片的切片信息的网络控制隐私,当

UE 100知道或配置隐私考虑可以应用于NSSAI时,UE 100可以不在NAS信令中包括NSSAI除非UE 100具有NAS安全上下文并且UE 100可以不将NSSAI包括在未受保护的RRC信令中。

[0176] 在一个示例中,对于漫游场景,可以基于UE 100在PDU连接建立期间提供的S-NSSAI来选择VPLMN和HPLMN中的网络切片特定网络功能。如果使用标准化的S-NSSAI,则切片特定NF实例的选择可由一个或多个PLMN基于所提供的S-NSSAI来完成。在一个示例中,VPLMN可以基于漫游协议将HPLMN的S-NSSAI映射到VPLMN的S-NSSAI(例如,包括映射到VPLMN的默认S-NSSAI)。在一个示例中,VPLMN中切片特定NF实例的选择可以基于VPLMN的S-NSSAI来完成。在一个示例中,HPLMN中任何切片特定NF实例的选择可以基于HPLMN的S-NSSAI。

[0177] 如示例性图8和图9中所描绘的,注册流程可以由UE 100执行以被授权接收服务、启用移动性跟踪、启用可达性等。

[0178] 在一个示例中,UE 100可以向(R)AN 105发送AN消息805(包括AN参数、RM-NAS注册请求(注册类型、SUCI或SUPI或5G-GUTI、上次访问的TAI(如果可用)、安全参数、请求的NSSAI、请求的NSSAI的映射、UE 100 5GC能力、PDU会话状态、待重新激活的PDU会话、后续请求、MICO模式偏好等),等等)。在一个示例中,在NG-RAN的情况下,AN参数可以包括例如SUCI或SUPI或5G-GUTI、所选择的PLMN ID和所请求的NSSAI等。在一个示例中,AN参数可以包括建立原因。建立原因可以提供请求建立RRC连接的原因。在一个示例中,注册类型可以指示UE 100是否想要执行初始注册(即,UE 100处于RM-REGISTERED状态)、移动性注册更新(例如,UE 100处于RM-REGISTERED状态并且发起由于移动性导致的注册流程)、周期性注册更新(例如,UE 100处于RM-REGISTERED状态并且可以由于周期性注册更新定时器期满而发起注册流程)或紧急注册(例如,UE 100处于处于有限服务状态)。在一个示例中,如果UE 100向UE 100尚未具有5G-GUTI的PLMN执行初始注册(即,UE 100处于RM-DEREGISTERED状态),则UE 100可以包括其SUCI或注册请求中的SUPI。如果归属网络已提供公钥以保护UE中的SUPI,则可以包括SUCI。如果UE 100接收到指示UE 100需要重新注册并且5G-GUTI无效的UE 100配置更新命令,则UE 100可以执行初始注册并且可以在注册请求消息中包括SUPI。对于紧急注册,如果UE 100没有可用的有效5G-GUTI,则可以包括SUPI;当UE 100没有SUPI并且没有有效的5G-GUTI时,可以包括PEI。在其他情况下,可以包括5G-GUTI,并且它可以指示最后一个服务的AMF 155。如果UE 100已经经由非3GPP接入在不同于3GPP接入的新的PLMN的PLMN(例如,不是注册的PLMN或注册的PLMN的等效PLMN)中注册,则UE 100在通过非3GPP接入的注册流程期间可以不通过3GPP接入提供由AMF 155分配的5G-GUTI。如果UE 100已经经由3GPP接入在不同于非3GPP接入的新的PLMN(即,不是注册的PLMN或注册的PLMN的等效PLMN)的PLMN(例如,注册的PLMN)中注册,则UE 100在通过3GPP接入的注册流程期间可以不通过非3GPP接入提供由AMF 155分配的5G-GUTI。UE 100可以基于其配置提供UE的使用设置。在初始注册或移动性注册更新的情况下,UE 100可以包括所请求的NSSAI的映射,这可以是所请求的NSSAI的一个或多个S-NSSAI到用于HPLMN的配置的NSSAI的S-NSSAI的映射,以确保网络能够基于订阅的S-NSSAI验证是否准许请求的NSSAI中的S-NSSAI。如果可用,可以包括上次访问的TAI以便帮助AMF 155为UE产生注册区域。在一个示例中,安全参数可以用于认证和完整性保护。所请求的NSSAI可以指示网络切片选择辅助信息。PDU会话状态可以指示UE中先前建立的PDU会话。当UE 100经由3GPP接入和非3GPP接入连接到属于不同

PLMN的两个AMF 155时,PDU会话状态可以指示UE中当前PLMN的已建立的PDU会话。可以包括待重新激活的PDU会话以指示UE 100可能打算激活UP连接的PDU会话。当UE 100在LADN的可用区域之外时,对应于LADN的PDU会话可以不包括在要重新激活的PDU会话中。当UE 100可具有未决的上行链路信令并且UE 100可以不包括待重新激活的PDU会话时,可以包括后续请求,或者注册类型可指示UE 100可能想要执行紧急注册。

[0179] 在一个示例中,如果包括SUPI或者5G-GUTI不指示有效的AMF 155,则(R)AN 105可以基于(R)AT和请求的NSSAI(如果可用)来选择808AMF 155。如果UE 100处于CM-CONNECTED状态,则(R)AN 105可以基于UE的N2连接将注册请求消息转发到AMF 155。如果(R)AN 105可能没有选择合适的AMF 155,它可以将注册请求转发到在(R)AN 105中被配置为执行AMF 155选择808的AMF 155。

[0180] 在一个示例中,(R)AN 105可以向新的AMF 155发送N2消息810(包括:N2参数、RM-NAS注册请求(注册类型、SUPI或5G-GUTI、上次访问的TAI(如果可用)、安全参数、请求的NSSAI、请求的NSSAI的映射、UE 100 5GC能力、PDU会话状态、待重新激活的PDU会话、后续请求以及MICO模式偏好),等等)。在一个示例中,当使用NG-RAN时,N2参数可以包括与UE 100驻留的小区相关的所选择的PLMN ID、位置信息、小区标识和RAT类型。在一个示例中,当使用NG-RAN时,N2参数可以包括建立原因。

[0181] 在一个示例中,新的AMF 155可以向旧AMF 155发送Namf_Communication_UEContextTransfer(完整注册请求)815。在一个示例中,如果UE的5G-GUTI被包括在注册请求中并且服务的AMF 155自上次的注册流程以来已经改变,则新的AMF 155可以调用旧AMF 155上的Namf_Communication_UEContextTransfer服务操作815,该旧AMF包括可以是受完整性保护的完整的注册请求IE,用于请求UE的SUPI和MM上下文。旧AMF 155可以使用完整性保护的完整的注册请求IE来验证上下文传输服务操作调用是否对应于请求的UE 100。在一个示例中,旧AMF 155可以通过一个或多个NF消费者将用于UE的事件订阅信息传输到新的AMF 155。在一个示例中,如果UE 100用PEI标识其自身,则可以跳过SUPI请求。

[0182] 在一个示例中,旧AMF 155可以向新的AMF 155发送对Namf_Communication_UEContextTransfer(SUPI、MM上下文、SMF 160信息、PCF ID)的响应815。在一个示例中,旧AMF 155可以通过包括UE的SUPI和MM上下文来响应用于Namf_Communication_UEContextTransfer调用的新的AMF 155。在一个示例中,如果旧AMF 155保持关于建立的PDU会话的信息,则旧AMF 155可以包括SMF 160信息,包括S-NSSAI、SMF 160标识和PDU会话ID。在一个示例中,如果旧AMF 155保持关于活动NGAP UE-TNLA绑定到N3IWF的信息,则旧AMF 155可以包括关于NGAP UE-TNLA绑定的信息。

[0183] 在一个示例中,如果SUPI不是由UE 100提供也不是从旧AMF 155检索的,则标识请求流程820可以由AMF 155向UE 100发送标识请求消息来发起,以请求SUCI。

[0184] 在一个示例中,UE 100可以用包括SUCI的标识响应消息820来响应。UE 100可以通过使用HPLMN的提供的公钥来导出SUCI。

[0185] 在一个示例中,AMF 155可以决定通过调用AUSF 150来发起UE 100认证825。AMF 155可以基于SUPI或SUCI来选择AUSF 150。在一个示例中,如果AMF 155被配置为支持未经认证的SUPI的紧急注册并且UE 100指示注册类型紧急注册,则AMF 155可以跳过认证和安全设置,或者AMF 155可以接受认证可能失败并可以继续注册流程。

[0186] 在一个示例中，认证830可以通过Nudm_UEAuthenticate_Get操作来执行。AUSF 150可以发现UDM 140。在AMF 155向AUSF 150提供SUCI的情况下，AUSF 150可以在认证成功之后将SUPI返回给AMF 155。在一个示例中，如果使用网络切片，则AMF 155可以决定是否需要重新路由注册请求，其中初始AMF 155是指AMF 155。在一个示例中，AMF 155可以发起NAS安全功能。在一个示例中，在完成NAS安全功能设置后，AMF 155可以发起NGAP流程以使得5G-AN能够使用它来保护与UE的流程。在一个示例中，5G-AN可以存储安全上下文并且可以向AMF 155确认。5G-AN可以使用安全上下文来保护与UE交换的消息。

[0187] 在一个示例中，新的AMF 155可以向旧AMF 155发送Namf_Communication_RegistrationCompleteNotify 835。如果AMF 155已经改变，则新的AMF 155可以通知旧AMF 155可以通过调用Namf_Communication_RegistrationCompleteNotify服务操作来完成UE 100在新的AMF 155中的注册。如果认证/安全流程失败，则注册可被拒绝，并且新的AMF 155可以调用带有对旧AMF 155的拒绝指示原因代码的Namf_Communication_RegistrationCompleteNotify服务操作。旧AMF 155可以继续，就好像从未接收到UE 100上下文传送服务操作一样。如果在旧注册区域中使用的一个或多个S-NSSAI可以不在目标注册区域中提供服务，则新的AMF 155可以确定在新的注册区域中可能不支持哪个PDU会话。新的AMF 155可以调用Namf_Communication_RegistrationCompleteNotify服务操作，包括被拒绝的PDU会话ID和对旧AMF 155的拒绝原因(例如，S-NSSAI变得不可用)。新的AMF 155可以相应地修改PDU会话状态。旧AMF 155可以通过调用Nsmf_PDUSession_ReleaseSMContext服务操作来通知对应的SMF 160在本地释放UE的SM上下文。

[0188] 在一个示例中，新的AMF 155可以向UE 100发送标识请求/响应840(例如，PEI)。如果PEI既不是由UE 100提供也不是从旧AMF 155中检索到的，则标识请求流程可以由AMF 155向UE 100发送标识请求消息以检索PEI来发起。除非UE 100执行紧急注册并且可能不被认证，否则PEI可以被加密传输。对于紧急注册，UE 100可能已经将PEI包括在注册请求中。

[0189] 在一个示例中，新的AMF 155可以通过调用N5g-eir_EquipmentIdentityCheck_Get服务操作845来发起ME标识检查845。

[0190] 在一个示例中，新的AMF 155可以基于SUPI来选择905UDM 140。UDM 140可以选择UDR实例。在一个示例中，AMF 155可以选择UDM 140。

[0191] 在一个示例中，如果AMF 155自上次的注册流程以来已经改变，或者如果UE 100提供的SUPI可能不涉及AMF 155中的有效上下文，或者如果UE 100注册到已经注册到非3GPP接入的相同的AMF 155(例如，UE 100通过非3GPP接入注册并且可以发起注册流程以添加3GPP接入)，则新的AMF 155可以使用Nudm_UECM_Registration 910向UDM 140注册并且可以订阅以在UDM 140可以注销AMF 155时收到通知。UDM 140可以存储与接入类型相关联的AMF 155标识并且可以不移除与其他接入类型相关联的AMF 155标识。UDM 140可以通过Nudr_UDM_Update将在注册时提供的信息存储在UDR中。在一个示例中，AMF 155可以使用Nudm_SDM_Get 915来检索接入和移动订阅数据以及SMF 160选择订阅数据。UDM 140可以通过Nudr_UDM_Query(接入和移动订阅数据)从UDR检索该信息。在接收到成功响应之后，当所请求的数据可以被修改时，AMF 155可以使用Nudm_SDM_Subscribe 920订阅通知。UDM 140可以通过Nudr_UDM_Subscribe订阅UDR。如果GPSI在UE 100订阅数据中可用，则可以在来自UDM 140的订阅数据中将GPSI提供给AMF 155。在一个示例中，新的AMF 155可以向UDM 140

提供它为UE 100服务的接入类型,并且该接入类型可以被设置为3GPP接入。UDM 140可以通过Nudr_UDM_Update将相关联的接入类型与服务的AMF 155一起存储在UDR中。在从UDM 140获得移动订阅数据之后,新的AMF 155可以为UE 100创建MM上下文。在一个示例中,当UDM 140与服务的AMF 155一起存储相关联的接入类型时,UDM 140可以向对应于3GPP接入的旧AMF 155发起Nudm_UECM_DeregistrationNotification 921。旧AMF 155可以移除UE的MM上下文。如果UDM 140所指示的服务的NF移除原因是初始注册,则旧AMF 155可以调用针对UE 100的所有相关联的SMF 160的Namf_EventExposure_Notify服务操作以通知UE 100从旧AMF 155注销。SMF 160可以在获得该通知时释放PDU会话。在一个示例中,旧AMF 155可以使用Nudm_SDM_unsubscribe 922向UDM 140取消订阅订阅数据。

[0192] 在一个示例中,如果AMF 155决定发起PCF 135通信,例如AMF 155尚未获得UE 100的接入和移动策略,或者如果AMF 155中的接入和移动策略不再有效,则AMF 155可以选择925PCF 135。如果新的AMF 155从旧AMF 155接收PCF ID并且成功联系由PCF ID标识的PCF 135,则AMF 155可以选择由PCF ID标识的(V-)PCF。如果可以不使用由PCF ID标识的PCF 135(例如,没有来自PCF 135的响应)或者如果没有从旧AMF 155接收到PCF ID,则AMF 155可以选择925PCF 135。

[0193] 在一个示例中,新的AMF 155可以在注册流程期间执行策略关联建立930。如果新的AMF 155联系由inter-AMF 155移动期间接收的(V-)PCF ID标识的PCF 135,则新的AMF 155可以在Npcf_AMPolicyControl Get操作中包括PCF-ID。如果AMF 155向PCF 135通知移动性限制(例如,UE 100位置)以进行调整,或者如果PCF 135由于某些条件(例如,使用中的应用、时间和日期)而更新移动性限制本身,则PCF 135可以向AMF 155提供更新的移动限制。

[0194] 在一个示例中,PCF 135可以为UE 100事件订阅调用Namf_EventExposure_Subscribe服务操作935。

[0195] 在一个示例中,AMF 155可以向SMF 160发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 936。在一个示例中,如果待重新激活的PDU会话包括在注册请求中,则AMF 155可以调用Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext。AMF 155可以向与PDU会话相关联的SMF 160发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求以激活PDU会话的用户面连接。SMF 160可以决定触发例如PSA的中间UPF 110插入、移除或改变。在为未包括在待重新激活的PDU会话中的PDU会话执行中间UPF 110插入、移除或重新定位的情况下,可以在没有N11和N2交互的情况下执行该流程以更新(R)AN 105和5GC之间的N3用户面。如果任何PDU会话状态指示它在UE 100处被释放,则AMF 155可以向SMF 160调用Nsmf_PDUSession_ReleaseSMContext服务操作。AMF 155可以向SMF 160调用Nsmf_PDUSession_ReleaseSMContext服务操作,以便释放与PDU会话相关的任何网络资源。

[0196] 在一个示例中,新的AMF 155155可以向N3IWF发送N2 AMF 155移动请求940。如果AMF 155已经改变,则新的AMF 155可以创建与UE 100所连接的N3IWF的NGAP UE 100关联。在一个示例中,N3IWF可以用N2 AMF 155移动性响应940来响应新的AMF 155。

[0197] 在一个示例中,新的AMF 155可以向UE 100发送注册接受955(包括:5G-GUTI、注册区域、移动性限制、PDU会话状态、允许的NSSAI、[允许的NSSAI的映射]、定期注册更新定时器、LADN信息和接受的MICO模式、基于PS会话的IMS语音支持的指示、紧急服务支持指示符

等)。在一个示例中,AMF 155可以向UE 100发送注册接受消息,指示注册请求已经被接受。如果AMF 155分配新的5G-GUTI,则可以包括5G-GUTI。如果AMF 155分配了新的注册区域,它可以经由注册接受消息955将注册区域发送至UE 100。如果注册接受消息中不包括注册区域,则UE 100可以认为旧注册区域有效。在一个示例中,在移动性限制可能适用于UE 100并且注册类型可能不是紧急注册的情况下,可以包括移动性限制。AMF 155可以在PDU会话状态中向UE 100指示建立的PDU会话。UE 100可以在本地移除与在所接收的PDU会话状态中未标记为已建立的PDU会话相关的任何内部资源。在一个示例中,当UE 100经由3GPP接入和非3GPP接入连接到属于不同PLMN的两个AMF 155时,UE 100则可以在本地移除与当前PLMN的PDU会话相关的在所接收的PDU会话状态中没有被标记为已建立的任何内部资源。如果PDU会话状态信息在注册请求中,则AMF 155可以向UE指示PDU会话状态。允许的NSSAI的映射可以是允许的NSSAI的一个或多个S-NSSAI到HPLMN的配置的NSSAI的S-NSSAI的映射。AMF 155可以在注册接受消息955中包括LADN的在AMF 155为UE确定的注册区域内可用的LADN信息。如果UE 100在请求中包括MICO模式,则AMF 155可以响应是否可以使用MICO模式。AMF 155可以设置基于PS会话的IMS语音支持的指示。在一个示例中,为了设置基于PS会话的IMS语音支持的指示,AMF 155可以执行UE/RAN无线电信息和兼容性请求流程以检查UE 100的兼容性和与基于PS的IMS语音相关的RAN无线电能力。在一个示例中,紧急服务支持指示符可以通知UE 100支持紧急服务,例如,UE 100可以请求PDU会话用于紧急服务。在一个示例中,切换限制列表和UE-AMBR可以由AMF 155提供给NG-RAN。

[0198] 在一个示例中,UE 100可以向新的AMF 155发送注册完成960消息。在一个示例中,UE 100可以向AMF 155发送注册完成消息960以确认可以分配新的5G-GUTI。在一个示例中,当关于要重新激活的PDU会话的信息不包括在注册请求中时,AMF 155可以释放与UE 100的信令连接。在一个示例中,当后续请求被包括在注册请求中时,AMF 155在注册流程完成之后可以不释放信令连接。在一个示例中,如果AMF 155知道在AMF 155中或在UE 100和5GC之间有一些未决信令,则AMF 155在完成注册流程之后可能不会释放信令连接。

[0199] 如示例性图10和图11中所描绘的,服务请求流程例如UE 100触发的服务请求流程可以被处于CM-IDLE状态的UE 100使用以请求建立与AMF 155的安全连接。图11是描绘服务请求流程的图10的延续。服务请求流程可用于为已建立的PDU会话激活用户面连接。服务请求流程可以由UE 100或5GC触发,并且可以在UE 100处于CM-IDLE和/或CM-CONNECTED时使用,并且可以允许选择性地为一些已建立的PDU会话激活用户面连接。

[0200] 在一个示例中,处于CM IDLE状态的UE 100可以发起服务请求流程以发送上行链路信令消息、用户数据等,作为对网络寻呼请求等的响应。在一个示例中,在接收到服务请求消息之后,AMF 155可以执行认证。在一个示例中,在建立到AMF 155的信令连接之后,UE 100或网络可以经由AMF 155从UE 100向SMF 160发送信令消息,例如PDU会话建立。

[0201] 在一个示例中,对于任何服务请求,AMF 155可以用服务接受消息来响应以同步UE 100和网络之间的PDU会话状态。如果服务请求可能不被网络接受,则AMF 155可以用服务拒绝消息来响应UE 100。服务拒绝消息可以包括请求UE 100执行注册更新流程的指示或原因代码。在一个示例中,对于由于用户数据引起的服务请求,如果用户面连接激活可能不成功,网络可以采取进一步的动作。在图10和图11的示例中,可涉及多个UPF,例如旧UPF 110-2和PDU会话锚点PSA UPF 110-3。

[0202] 在一个示例中,UE 100可以向(R)AN 105发送包括AN参数、移动性管理、MM NAS服务请求1005(例如,待激活的PDU会话列表、允许的PDU会话列表、安全参数、PDU会话状态等)等的AN消息。在一个示例中,当UE 100可以重新激活PDU会话时,UE 100可以提供待激活的PDU会话的列表。当服务请求可以是寻呼或NAS通知的响应时,允许的PDU会话的列表可以由UE 100提供,并且可以标识可以被传送或关联到可以发送服务请求的接入的PDU会话。在一个示例中,对于NG-RAN的情况,AN参数可以包括所选择的PLMN ID和建立原因。建立原因可以提供请求建立RRC连接的原因。UE 100可以向AMF 155发送封装在到RAN 105的RRC消息中的NAS服务请求消息。

[0203] 在一个示例中,如果可以针对用户数据触发服务请求,则UE 100可以使用待激活的PDU会话列表来标识将在NAS服务请求消息中激活UP连接的PDU会话。如果服务请求可以被触发用于信令,则UE 100可以不识别任何PDU会话。如果该流程可以被触发用于寻呼响应,并且/或者UE 100可同时具有待传输的用户数据,则UE 100可以通过待激活的PDU会话的列表来标识可以在MM NAS服务请求消息中激活UP连接的PDU会话。

[0204] 在一个示例中,如果响应于指示非3GPP接入的寻呼可以触发通过3GPP接入的服务请求,则NAS服务请求消息可以在允许的PDU会话列表中标识与可以通过3GPP重新激活的非3GPP接入相关联的PDU会话列表。在一个示例中,PDU会话状态可以指示UE 100中可用的PDU会话。在一个示例中,当UE 100可以在LADN的可用区域之外时,UE 100可以不触发用于对应于LADN的PDU会话的服务请求流程。如果服务请求可因其他原因被触发,则UE 100可能不会在待激活的PDU会话列表中标识此类PDU会话。

[0205] 在一个示例中,(R)AN 105可以向AMF 155发送包括N2参数、MM NAS服务请求等的N2消息1010(例如,服务请求)。如果AMF 155可能无法处理服务请求,则它可以拒绝N2消息。在一个示例中,如果可以使用NG-RAN,则N2参数可以包括5G-GUTI、所选择的PLMN ID、位置信息、RAT类型、建立原因等。在一个示例中,可以在RRC流程中获得5G-GUTI并且(R)AN 105可以根据5G-GUTI来选择AMF 155。在一个示例中,位置信息和RAT类型可以与UE 100可能驻留的小区有关。在一个示例中,基于PDU会话状态,AMF 155可以在网络中针对PDU会话发起PDU会话释放流程,PDU会话的PDU会话ID可以由UE 100指示为不可用。

[0206] 在一个示例中,如果服务请求未被发送受完整性保护或完整性保护验证失败,则AMF 155可以发起NAS认证/安全流程1015。

[0207] 在一个示例中,如果UE 100触发服务请求以建立信令连接,则在成功建立信令连接后,UE 100和网络可以交换NAS信令。

[0208] 在一个示例中,AMF 155可以向SMF 160发送PDU会话更新上下文请求1020,例如Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求,包括PDU会话ID、原因、UE 100位置信息、接入类型等。

[0209] 在一个示例中,如果UE 100可以在NAS服务请求消息中标识待激活的PDU会话,则可以由AMF 155调用Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求。在一个示例中,Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求可以由SMF 160触发,其中由UE 100标识的PDU会话可以与除触发流程的PDU会话ID以外的其他PDU会话ID相关。在一个示例中,Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求可以由SMF 160触发,其中当前UE 100位置可以在网络触发服务请求流程期间由SMF 160提供的N2信息的有效区域之外。在网络触发的服务请求流程期间,AMF

155可以不发送由SMF 160提供的N2信息。

[0210] 在一个示例中,AMF 155可以确定待激活的PDU会话并且可以向与PDU会话相关联的SMF 160发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求,其中原因被设置为指示为PDU会话建立用户面资源。

[0211] 在一个示例中,如果流程可以响应于指示非3GPP接入的寻呼而被触发,并且由UE 100提供的允许的PDU会话列表可以不包括UE 100被寻呼的PDU会话,则AMF 155可以通知SMF 160用于PDU会话的用户面可能不会被重新激活。服务请求流程可以在不重新激活任何PDU会话的用户面的情况下成功,并且AMF 155可以通知UE 100。

[0212] 在一个示例中,如果PDU会话ID可以对应于LADN并且SMF 160可以基于来自AMF 155的UE 100位置报告确定UE 100可能在LADN的可用区域之外,则SMF 160可以(基于本地策略)决定保持PDU会话,可以拒绝PDU会话的用户面连接的激活,并且可以通知AMF155。在一个示例中,如果流程可由网络触发的服务请求触发,则SMF 160可以通知发起数据通知的UPF 110丢弃PDU会话的下行链路数据以及/或者不提供进一步的数据通知消息。SMF 160可以用适当的拒绝原因来响应AMF 155,并且可以停止PDU会话的用户面激活。

[0213] 在一个示例中,如果PDU会话ID可以对应于LADN并且SMF 160可以基于来自AMF 155的UE 100位置报告确定UE 100可能在LADN的可用区域之外,则SMF 160可以(基于本地策略)决定释放PDU会话。SMF 160可以在本地释放PDU会话并且可以通知AMF 155可以释放PDU会话。SMF 160可以用适当的拒绝原因来响应AMF 155,并且可以停止PDU会话的用户面激活。

[0214] 在一个示例中,如果PDU会话的UP激活可以被SMF 160接受,则基于从AMF 155接收到的位置信息,SMF 160可以检查UPF 110选择1025标准(例如,切片隔离需求、切片共存需求、UPF 110动态负载、UPF 110在支持相同DNN的UPF之间的相对静态容量、SMF 160处可用的UPF 110位置、UE 100位置信息、UPF 110的能力和特定UE 100会话所需的功能。在一个示例中,可以通过匹配以下各项所需的功能和特征来选择适当的UPF 110:UE 100、DNN、PDU会话类型(即,IPv4、IPv6、以太网类型或非结构化类型)以及如果适用,静态IP地址/前缀、为PDU会话选择的SSC模式、UDM 140中的UE 100订阅配置文件、PCC规则中包括的DNAI、本地运营商策略、S-NSSAI、UE 100使用的接入技术、UPF 110逻辑拓扑等),并且可以决定执行以下一项或多项:继续使用当前的UPF;如果UE 100已经移出先前连接到(R)AN 105的UPF 110的服务区域,同时保持UPF充当PDU会话锚点,则可以选择新的中间UPF 110(或添加/移除中间UPF 110);可以触发PDU会话的重新建立以执行充当PDU会话锚点的UPF 110的重新定位/重新分配,例如,UE 100已经移出连接到RAN 105的锚点UPF 110的服务区域。

[0215] 在一个示例中,SMF 160可以向UPF 110(例如,新的中间UPF 110)发送N4会话建立请求1030。在一个示例中,如果SMF 160可以选择新的UPF 110作为中间UPF 110-2用于PDU会话,或者如果SMF 160可以选择为可能没有中间UPF 110-2的PDU会话插入中间UPF 110,N4会话建立请求1030消息可以被发送至新的UPF 110,提供安装在新的中间UPF上的分组检测、数据转发、执行和报告规则。该PDU会话的PDU会话锚点寻址信息(在N9上)可以被提供给中间UPF 110-2。

[0216] 在一个示例中,如果新的UPF 110被SMF 160选择来替换旧的(中间)UPF 110-2,则SMF 160可以包括数据转发指示。数据转发指示可以向UPF 110指示可以为来自旧I-UPF的

缓冲的DL数据保留第二隧道端点。

[0217] 在一个示例中,新的UPF 110(中间)可以向SMF 160发送N4会话建立响应消息1030。在UPF 110可以分配CN隧道信息的情况下,UPF 110可以向SMF 160提供用于充当PDU会话锚点的UPF 110的DL CN隧道信息和UL CN隧道信息(例如,CN N3隧道信息)。如果可以接收到数据转发指示,则充当N3终止点的新的(中间)UPF 110可以将旧(中间)UPF 110-2的DL CN隧道信息发送至SMF 160。SMF 160可以启动定时器,以释放旧的中间UPF 110-2中的资源。

[0218] 在一个示例中,如果SMF 160可以为PDU会话选择新的中间UPF 110或者可以移除旧I-UPF 110-2,则SMF 160可以向PDU会话锚点、PSA UPF 110-3发送N4会话修改请求消息1035,提供来自新的中间UPF 110的数据转发指示和DL隧道信息。

[0219] 在一个示例中,如果可以为PDU会话添加新的中间UPF 110,则(PSA)UPF 110-3可以如DL隧道信息中所指示的开始向新的I-UPF 110发送DL数据。

[0220] 在一个示例中,如果服务请求可以由网络触发,并且SMF 160可以移除旧I-UPF 110-2并且可以不用新的I-UPF 110替换旧I-UPF 110-2,SMF 160可以在请求中包括数据转发指示。数据转发指示可以向(PSA)UPF 110-3指示可以为来自旧I-UPF 110-2的缓冲的DL数据保留第二隧道端点。在这种情况下,PSA UPF 110-3可以开始缓冲它可以同时从N6接口接收的DL数据。

[0221] 在一个示例中,PSA UPF 110-3(PSA)可以向SMF 160发送N4会话修改响应1035。在一个示例中,如果可以接收到数据转发指示,则PSA UPF 110-3可以变为N3终止点,并且可以将旧(中间)UPF 110-2的CN DL隧道信息发送至SMF 160。SMF 160可以启动定时器,以释放旧的中间UPF 110-2(如果有的话)中的资源。

[0222] 在一个示例中,SMF 160可以向旧UPF 110-2发送N4会话修改请求1045(例如,可以包括新UPF 110地址、新UPF 110DL隧道ID等)。在一个示例中,如果服务请求可以由网络触发,并且/或者SMF 160可以移除旧(中间)UPF 110-2,则SMF 160可以向旧(中间)UPF 110-2发送N4会话修改请求消息,并且可以为缓冲的DL数据提供DL隧道信息。如果SMF 160可以分配新的I-UPF 110,则DL隧道信息可以来自可以充当N3终止点的新的(中间)UPF 110。如果SMF 160可以不分配新的I-UPF 110,则DL隧道信息可以来自充当N3终止点的新的UPF 110(PSA)110-3。SMF 160可以启动定时器来监测转发隧道。在一个示例中,旧的(中间的)UPF 110-2可以向SMF 160发送N4会话修改响应消息。

[0223] 在一个示例中,如果I-UPF 110-2可以被重新定位并且转发隧道被建立到新的I-UPF 110,则旧(中间)UPF 110-2可以将其缓冲的数据转发到新的(中间)UPF 110作为N3终止点。在一个示例中,如果旧I-UPF 110-2可以被移除并且新的I-UPF 110可以不被分配给PDU会话并且可以建立到UPF 110(PSA)110-3的转发隧道,则旧(中间)UPF 110-2可以将其缓冲的数据转发到充当N3终止点的UPF 110(PSA)110-3。

[0224] 在一个示例中,SMF 160可以在接收到原因包括例如用户面资源的建立的Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求时向AMF 155发送N11消息1060,例如Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应(包括:N1 SM容器(PDU会话ID、PDU会话重建指示)、N2 SM信息(PDU会话ID、QoS配置文件、CN N3隧道信息、S-NSSAI)、原因)。SMF 160可以基于UE 100位置信息、UPF 110服务区和运营商策略来确定是否可以执行UPF 110重新分配。在一个示例中,对于

SMF 160可以确定由当前UPF 110服务的PDU会话,例如,PDU会话锚点或中间UPF,SMF 160可以生成N2 SM信息并且可以向AMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应1060 155以建立用户面。N2 SM信息可以包含AMF 155可以提供给RAN 105的信息。在一个示例中,对于SMF 160可以确定为需要用于PDU会话锚点UPF的UPF 110重新定位的PDU会话,SMF 160可以通过经由AMF 155向UE 100发送可包含N1 SM容器的Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应来拒绝PDU会话的UP的激活。N1 SM容器可以包括对应的PDU会话ID和PDU会话重建指示。

[0225] 在接收到从AMF 155到SMF 160的Namf_EventExposure_Notify以及UE 100可达的指示时,如果SMF 160可具有未决的DL数据,则SMF 160可以调用Namf_Communication_N1N2MessageTransfer服务操作到AMF 155以建立PDU会话的用户面。在一个示例中,在DL数据的情况下,SMF 160可以恢复向AMF 155发送DL数据通知。

[0226] 在一个示例中,如果PDU会话可对应于LADN并且UE 100可以在LADN的可用区域之外,或者如果AMF 155可以通知SMF 160UE 100对于监管优先服务可能可达,并且待激活的PDU会话可以不用于监管优先服务;或者如果SMF 160可以决定为所请求的PDU会话执行PSA UPF 110-3重定位,SMF 160可以通过在Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应中包括原因来向AMF 155发送消息以拒绝PDU会话的UP的激活。

[0227] 在一个示例中,AMF 155可以向(R)AN 105发送N2请求消息1065(例如,从SMF 160接收的N2 SM信息、安全上下文、AMF 155信令连接ID、切换限制列表、MM NAS服务接受、推荐小区/TA/NG-RAN节点标识符列表)。在一个示例中,RAN 105可以在UE 100 RAN 105上下文中存储安全上下文、AMF 155信令连接Id、用于可以被激活的PDU会话的QoS流的QoS信息和N3隧道ID。在一个示例中,MM NAS服务接受可以在AMF 155中包括PDU会话状态。如果PDU会话的UP激活可被SMF 160拒绝,则MM NAS服务接受可以包括PDU会话ID和用户面资源可未被激活的原因(例如,LADN不可用)。可以经由会话状态向UE 100指示会话请求流程期间的本地PDU会话释放。

[0228] 在一个示例中,如果存在可涉及多个SMF 160的多个PDU会话,则AMF 155在可以向UE 100发送N2 SM信息之前可以不等待来自所有SMF 160的响应。AMF 155可以在可以向UE 100发送MM NAS服务接受消息之前等待来自SMF 160的所有响应。

[0229] 在一个示例中,如果流程可以被触发用于PDU会话用户面激活,则AMF 155可以包括来自SMF 160的至少一个N2 SM信息。如果有的话,AMF 155可以在单独的N2消息(例如,N2隧道设置请求)中从SMF 160发送附加的N2 SM信息。另选地,如果可涉及多个SMF 160,则在可以接收到来自与UE 100相关联的所有SMF 160的所有Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应服务操作之后,AMF 155可以向(R)AN 105发送一个N2请求消息。在这种情况下,N2请求消息可以包括在Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应和PDU会话ID中的一个或多个中接收的N2 SM信息,以使得AMF 155能够将响应与相关SMF 160相关联。

[0230] 在一个示例中,如果RAN 105(例如,NG RAN)节点可以在AN释放流程期间提供推荐小区/TA/NG-RAN节点标识符的列表,则AMF 155可以在N2请求中包括来自该列表的信息。当RAN 105可以决定为UE 100启用RRC不活动状态时,RAN 105可以使用该信息来分配RAN 105通知区域。

[0231] 如果对于为UE 100建立的PDU会话中的任何一个PDU会话,AMF 155可以在PDU会话建立流程期间从SMF 160接收UE 100可能正在使用与延迟敏感服务相关的PDU会话的指示,

并且AMF 155已经从UE 100接收到可以支持RRC不活动状态的CM-CONNECTED的指示，那么AMF 155可以包括UE的RRC不活动辅助信息。在一个示例中，基于网络配置的AMF 155可以包括UE的RRC不活动辅助信息。

[0232] 在一个示例中，(R)AN 105可以向UE 100发送消息以根据UP连接可以被激活的PDU会话的所有QoS流的QoS信息和数据无线承载来执行与UE 100的RRC连接重新配置1070。在一个示例中，可以建立用户面安全。

[0233] 在一个示例中，如果N2请求可以包括MM NAS服务接受消息，则RAN 105可以将MM NAS服务接受转发给UE 100。UE 100可以本地删除在5GC中可能不可用的PDU会话的上下文。

[0234] 在一个示例中，如果N1 SM信息可以被传输到UE 100并且可以指示一些PDU会话可以重新建立，则UE 100可以为PDU会话发起PDU会话重新建立，可以在服务请求流程完成后重新建立PDU会话。

[0235] 在一个示例中，在可以设置用户面无线电资源之后，可以将来自UE 100的上行链路数据转发至RAN 105。RAN 105(例如，NG-RAN)可以向UPF 110地址和所提供的隧道ID发送上行链路数据。

[0236] 在一个示例中，(R)AN 105可以向AMF 155发送N2请求Ack 1105(例如，N2 SM信息(包括：AN隧道信息、用于UP连接被激活的PDU会话的已接受QoS流的列表、用于UP连接被激活的PDU会话的拒绝的QoS流的列表))。在一个示例中，N2请求消息可以包括N2 SM信息，例如AN隧道信息。RAN 105可以用单独的N2消息(例如，N2隧道设置响应)来响应N2 SM信息。在一个示例中，如果多个N2 SM信息包括在N2请求消息中，则N2请求确认可以包括多个N2 SM信息和使AMF 155能够将响应与相关SMF 160相关联的信息。

[0237] 在一个示例中，AMF 155可以向SMF 160发送基于PDU会话的Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求1110(N2 SM信息(AN隧道信息)、RAT类型)。如果AMF 155可以从RAN 105接收N2 SM信息(一个或多个)，则AMF 155可以将N2 SM信息转发到相关的SMF 160。如果与上一次报告的UE 100时区相比UE 100时区可以改变，则AMF 155可以在Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求消息中包括UE 100时区IE。

[0238] 在一个示例中，如果部署了动态PCC，则SMF 160可以通过调用事件开放通知操作(例如，Nsmf_EventExposure_Notify服务操作)向PCF 135(如果已订阅)发起关于新位置信息的通知。PCF 135可以通过调用策略控制更新通知消息1115(例如，Npcf_SMPolicyControl_UpdateNotify操作)来提供更新的策略。

[0239] 在一个示例中，如果SMF 160可以选择新的UPF 110作为PDU会话的中间UPF 110，则SMF 160可以向新的I-UPF 110发起N4会话修改流程1120并且可以提供AN隧道信息。来自新的I-UPF 110的下行链路数据可以被转发到RAN 105和UE 100。在一个示例中，UPF 110可以向SMF 160发送N4会话修改响应1120。在一个示例中，SMF 160可以向AMF 155发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应1140。

[0240] 在一个示例中，如果可以建立到新的I-UPF 110的转发隧道，并且如果为转发隧道设置的定时器SMF 160可能期满，则SMF 160可以将N4会话修改请求1145发送至充当N3终止点的新的(中间)UPF 110以释放转发隧道。在一个示例中，新的(中间)UPF 110可以向SMF 160发送N4会话修改响应1145。在一个示例中，SMF 160可以向PSA UPF 110-3发送N4会话修改请求1150或N4会话释放请求。在一个示例中，如果SMF 160可以继续使用旧的UPF 110-2，

则SMF 160可以发送N4会话修改请求1155,从而提供AN隧道信息。在一个示例中,如果SMF 160可以选择新的UPF 110作为中间UPF 110,并且旧UPF 110-2可以不是PSA UPF 110-3,则SMF 160可以在定时器期满后通过向旧的中间UPF 110-2发送N4会话释放请求(释放原因)来发起资源释放。

[0241] 在一个示例中,旧的中间UPF 110-2可以向SMF 160发送N4会话修改响应或N4会话释放响应1155。旧UPF 110-2可以确认N4会话修改响应或N4会话释放响应消息以确认资源的修改或释放。AMF 155可以调用Namf_EventExposure_Notify服务操作以在该流程完成之后向可能已经订阅事件的NF通知移动性相关事件。在一个示例中,在以下情况下,AMF 155可以向SMF 160调用Namf_EventExposure_Notify:如果SMF 160已订阅UE 100移入或移出感兴趣区域,并且如果UE的当前位置可指示它可能正在移入或移出订阅的感兴趣区域,或者如果SMF 160已经订阅了LADN DNN并且如果UE 100可能正在移入或移出LADN可用的区域,或者如果UE 100可能处于MICO模式并且AMF 155已经通知SMF 160 UE 100不可达并且SMF 160可以不向AMF 155发送DL数据通知,并且AMF 155可以通知SMF 160 UE100可达,或者如果SMF 160已订阅UE 100可达性状态,则AMF 155可以通知UE 100可达性。

[0242] 图12和图13中描绘了示例性PDU会话建立流程。在示例性实施方案中,当可以采用PDU会话建立流程时,UE 100可以向AMF 155发送包括NSSAI、S-NSSAI(例如,请求的S-NSSAI、允许的S-NSSAI、订阅的S-NSSAI等)、DNN、PDU会话ID、请求类型、旧PDU会话ID、N1 SM容器(PDU会话建立请求)等的NAS消息1205(或SM NAS消息)。在一个示例中,为了建立新的PDU会话,UE 100可以生成新的PDU会话ID。在一个示例中,当可能需要紧急服务并且可能尚未建立紧急PDU会话时,UE 100可以发起具有指示紧急请求的请求类型的UE 100请求的PDU会话建立流程。在一个示例中,UE 100可以通过传输在N1 SM容器内包含PDU会话建立请求的NAS消息来发起UE 100请求的PDU会话建立流程。PDU会话建立请求可以包括PDU类型、SSC模式、协议配置选项等。在一个示例中,如果PDU会话建立是建立新的PDU会话的请求,则请求类型可以指示初始请求,如果请求涉及3GPP接入和非3GPP接入之间的现有PDU会话或EPC中的现有PDN连接,则可以指示现有PDU会话。在一个示例中,如果PDU会话建立可以是为紧急服务建立PDU会话的请求,则请求类型可以指示紧急请求。如果请求涉及用于3GPP接入和非3GPP接入之间的紧急服务的现有PDU会话,则请求类型可以指示现有紧急PDU会话。在一个示例中,由UE 100发送的NAS消息可以由AN封装在去往AMF 155的N2消息中,该消息可以包括用户位置信息和接入技术类型信息。在一个示例中,PDU会话建立请求消息可以包含其中包含外部DN对PDU会话授权的信息的SM PDU DN请求容器。在一个示例中,如果可以针对SSC模式3操作触发流程,则UE 100可以在NAS消息中包括可以指示待释放的正在进行的PDU会话的PDU会话ID的旧PDU会话ID。旧的PDU会话ID可以是可选参数,在这种情况下可以包括该参数。在一个示例中,AMF 155可以从AN接收NAS消息(例如,NAS SM消息)以及用户位置信息(例如,在RAN 105的情况下为小区ID)。在一个示例中,当UE 100在LADN的可用区域之外时,UE 100可以不为对应于LADN的PDU会话触发PDU会话建立。

[0243] 在一个示例中,AMF 155可以基于该请求类型指示初始请求来确定NAS消息或SM NAS消息可以对应于对新的PDU会话的请求并且PDU会话ID可以不用于UE 100的任何现有PDU会话。如果NAS消息不包含S-NSSAI,AMF 155可以根据UE 100订阅来确定所请求的PDU会话的默认S-NSSAI,如果NAS消息可仅包含一个默认S-NSSAI,则基于运营商策略来确定。在

一个示例中,AMF 155可以执行SMF 160选择1210并选择SMF 160。如果请求类型可以指示初始请求或者请求可由从EPS的切换引起,则AMF 155可以存储S-NSSAI、PDU会话ID和SMF 160ID的关联。在一个示例中,如果请求类型是初始请求并且如果指示现有PDU会话的旧PDU会话ID可以包含在消息中,则AMF 155可以选择SMF 160并且可以存储新的PDU会话ID和所选择的SMF 160ID的关联。

[0244] 在一个示例中,AMF 155可以向SMF 160发送N11消息1215,例如Nsmf_PDUSession_CreateSMContext请求(包括:SUPI或PEI、DNN、S-NSSAI、PDU会话ID、AMF 155ID、请求类型、N1 SM容器(PDU会话建立请求)、用户位置信息、接入类型、PEI、GPSI)或Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求(SUPI、DNN、S-NSSAI、PDU会话ID、AMF 155ID、请求类型、N1 SM容器(PDU会话建立请求)、用户位置信息、接入类型、RAT类型、PEI)。在一个示例中,如果对于由UE 100提供的PDU会话ID,AMF 155可能与SMF 160没有关联(例如,当请求类型指示初始请求时),则AMF 155可以调用Nsmf_PDUSession_CreateSMContext请求,但是如果AMF 155已经与用于由UE 100提供的PDU会话ID的SMF 160相关联(例如,当请求类型指示现有PDU会话时),AMF 155可以调用Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求。在一个示例中,AMF 155ID可以是唯一标识为UE 100提供服务的AMF 155的UE的GUAMI。AMF 155可以与包含从UE 100接收的PDU会话建立请求的N1 SM容器一起转发PDU会话ID。当UE 100已经注册紧急服务而不提供SUPI时,AMF 155可以提供PEI而不是SUPI。在UE 100已注册紧急服务但尚未被认证的情况下,AMF 155可以指示SUPI尚未被认证。

[0245] 在一个示例中,如果请求类型既不指示紧急请求也不指示现有的紧急PDU会话,并且如果SMF 160尚未注册并且订阅数据可能不可用,则SMF 160可以向UDM 140注册,并且可以检索订阅数据1225并且订阅以在可以修改订阅数据时收到通知。在一个示例中,如果请求类型可以指示现有PDU会话或现有紧急PDU会话,则SMF 160可以确定该请求可由3GPP接入和非3GPP接入之间的切换或者由从EPS的切换引起。SMF 160可以基于PDU会话ID标识现有的PDU会话。SMF 160可以不创建新的SM上下文而是可以更新现有的SM上下文并且可以在响应中向AMF 155提供更新的SM上下文的表示。如果请求类型可以是初始请求并且如果旧PDU会话ID可以被包括在Nsmf_PDUSession_CreateSMContext请求中,则SMF 160可以基于旧PDU会话ID标识待释放的现有PDU会话。

[0246] 在一个示例中,SMF 160可以向AMF 155发送N11消息响应1220,例如PDU会话创建/更新响应、Nsmf_PDUSession_CreateSMContext响应1220(原因、SM上下文ID或N1 SM容器(PDU会话拒绝(原因)))或Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应。

[0247] 在一个示例中,如果SMF 160可以在DN-AAA服务器建立PDU会话期间执行辅助授权/认证1230,则SMF 160可以选择UPF 110并且可以触发PDU会话建立认证/授权。

[0248] 在一个示例中,如果请求类型可以指示初始请求,则SMF 160可以为PDU会话选择SSC模式。SMF 160可以根据需要选择一个或多个UPF。在PDU类型IPv4或IPv6的情况下,SMF 160可以为PDU会话分配IP地址/前缀。在PDU类型IPv6的情况下,SMF 160可以向UE 100分配接口标识符,以便UE 100建立其链路本地地址。对于非结构化PDU类型,SMF 160可以(基于UDP/IPv6)为PDU会话和N6点对点隧道分配IPv6前缀。

[0249] 在一个示例中,如果部署了动态PCC,则SMF 160可执行PCF 135选择1235。如果请求类型指示现有PDU会话或现有紧急PDU会话,则SMF 160可以使用已经为PDU会话选择的

PCF 135。如果未部署动态PCC,则SMF 160可以应用本地策略。

[0250] 在一个示例中,SMF 160可以执行会话管理策略建立流程1240以建立与PCF 135的PDU会话并且可以获得用于PDU会话的默认PCC规则。如果在SMF 160中可用,则可以包括GPSI。如果1215中的请求类型指示存在的PDU会话,则SMF 160可以通过会话管理策略修改流程通知PCF 135先前订阅的事件,并且PCF 135可以更新SMF 160中的策略信息。PCF 135可以向SMF 160提供授权的Session-AMBR和授权的5QI和ARP。PCF 135可以订阅SMF 160中的IP分配/释放事件(并且可以订阅其他事件)。

[0251] 在一个示例中,PCF 135可以基于紧急DNN将PCC规则的ARP设置为可以为紧急服务保留的值。

[0252] 在一个示例中,如果1215中的请求类型指示初始请求,则SMF 160可以为PDU会话选择SSC模式。SMF 160可以根据需要选择1245个一个或多个UPF。在PDU类型IPv4或IPv6的情况下,SMF 160可以为PDU会话分配IP地址/前缀。在PDU类型IPv6的情况下,SMF 160可以向UE 100分配接口标识符,以便UE 100建立其链路本地地址。对于非结构化PDU类型,SMF 160可以(例如,基于UDP/IPv6)为PDU会话和N6点对点隧道分配IPv6前缀。在一个示例中,对于以太网PDU类型的PDU会话,对于该PDU会话,SMF 160既不可以分配MAC地址也不可以分配IP地址给UE 100。

[0253] 在一个示例中,如果1215中的请求类型是现有的PDU会话,则SMF 160可以保持可以分配给源网络中的UE 100的相同IP地址/前缀。

[0254] 在一个示例中,如果1215中的请求类型指示现有的PDU会话是指在3GPP接入和非3GPP接入之间移动的现有PDU会话,则SMF 160可以保持PDU会话的SSC模式,例如,当前PDU会话锚点和IP地址。在一个示例中,SMF 160可以触发例如新的中间UPF 110插入或分配新的UPF 110。在一个示例中,如果请求类型指示紧急请求,则SMF 160可以选择1245UPF 110并且可以选择SSC模式1。

[0255] 在一个示例中,SMF 160可以执行会话管理策略修改1250流程以向先前已订阅的PCF 135报告某些事件。如果请求类型是初始请求并且部署了动态PCC并且PDU类型是IPv4或IPv6,则SMF 160可以用分配的UE 100IP地址/前缀通知(之前已经订阅的)PCF 135。

[0256] 在一个示例中,PCF 135可以向SMF 160提供更新的策略。PCF 135可以向SMF 160提供授权的Session-AMBR和授权的5QI和ARP。

[0257] 在一个示例中,如果请求类型指示初始请求,则SMF 160可以发起与所选择的UPF 110的N4会话建立流程1255。SMF 160可以发起与所选择的UPF 110的N4会话修改流程。在一个示例中,SMF 160可以向UPF 110发送N4会话建立/修改请求1255,并且可以提供用于该PDU会话的要安装在UPF 110上的分组检测、执行、报告规则等。如果CN隧道信息由SMF 160分配,则可以将CN隧道信息提供给UPF 110。如果该PDU会话需要选择性用户面去激活,则SMF 160可以确定不活动定时器并且可以将其提供给UPF 110。在一个示例中,UPF 110可以通过发送N4会话建立/修改响应1255来确认。如果CN隧道信息由UPF分配,则可以将CN隧道信息提供给SMF 160。在一示例中,如果为PDU会话选择了多个UPF,则SMF 160可以使用PDU会话的一个或多个UPF 110发起N4会话建立/修改流程1255。

[0258] 在一个示例中,SMF 160可以向AMF 155发送Namf_Communication_N1N2MessageTransfer 1305消息(包括PDU会话ID、接入类型、N2 SM信息(PDU会话ID、QFI、

QoS配置文件、CN隧道信息、S-NSSAI、Session-AMBR、PDU会话类型等)、N1 SM容器(PDU会话建立接受(QoS规则、所选择的SSC模式、S-NSSAI、分配的IPv4地址、接口标识符、session-AMBR、所选择的PDU会话类型等)))。在多个UPF用于PDU会话的情况下,CN隧道信息可以包括与终止N3的UPF 110相关的隧道信息。在一个示例中,N2 SM信息可以携带AMF 155可以转发给(R)AN 105的信息(例如,对应于与PDU会话对应的N3隧道的核心网络地址的CN隧道信息,一个或多个QoS配置文件和对应的QFI可以被提供给(R)AN 105,PDU会话ID可以由与UE 100的AN信令使用以向UE 100指示AN资源和UE100的PDU会话之间的关联,等等)。在一个示例中,PDU会话可以与S-NSSAI和DNN相关联。在一个示例中,N1 SM容器可以包含AMF 155可以提供给UE 100的PDU会话建立接受。在一个示例中,多个QoS规则和QoS配置文件可以被包括在N1 SM内的PDU会话建立接受和N2 SM信息中。在一个示例中,Namf_Communication_N1N2MessageTransfer 1305还可以包括PDU会话ID和允许AMF 155知道要使用对UE 100的哪个接入的信息。

[0259] 在一个示例中,AMF 155可以向(R)AN105发送N2 PDU会话请求1310(包括N2 SM信息、NAS消息(PDU会话ID、N1 SM容器(PDU会话建立接受等)))。在一个示例中,AMF 155可以向(R)AN 105发送NAS消息1310,该NAS消息可以包括以UE100为目标的PDU会话ID和PDU会话建立接受以及在N2 PDU会话请求1310内从SMF 160接收的N2 SM信息。

[0260] 在一个示例中,(R)AN 105可以发出与UE 100的可以与从SMF 160接收的信息相关的AN特定信令交换1315。在一个示例中,在3GPP RAN 105的情况下,可以与UE 100进行RRC连接重新配置流程,以建立与PDU会话请求1310的QoS规则相关的必要RAN 105资源。在一个示例中,(R)AN 105可以为PDU会话分配(R)AN 105N3隧道信息。在双连接的情况下,主RAN 105节点可以将待设置的一些(零或多个)QFI分配给主RAN 105节点,将其他的QFI分配给辅助RAN 105节点。AN隧道信息可以包括一个或多个涉及的RAN 105节点的隧道端点,以及分配给一个或多个隧道端点的QFI。QFI可以被分配给主RAN 105节点或辅助RAN 105节点。在一个示例中,(R)AN 105可以将NAS消息1310(PDU会话ID、N1 SM容器(PDU会话建立接受))转发到UE 100。如果建立了必要的RAN 105资源并且(R)AN 105隧道信息的分配成功,则(R)AN 105可以向UE 100提供NAS消息。

[0261] 在一个示例中,N2 PDU会话响应1320可以包括PDU会话ID、原因、N2 SM信息(PDU会话ID、AN隧道信息、接受/拒绝的QFI列表)等。在一个示例中,AN隧道信息可以对应于与PDU会话相对应的N3隧道的接入网地址。

[0262] 在一个示例中,AMF 155可以经由Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求1330(包括:N2 SM信息、请求类型等)将从(R)AN 105接收的N2 SM信息转发到SMF 160。在一个示例中,如果被拒绝的QFI的列表被包括在N2 SM信息中,则SMF 160可以释放与被拒绝的QFI相关联的QoS配置文件。

[0263] 在一个示例中,SMF 160可以发起与UPF110的N4会话修改流程1335。SMF 160可以向UPF 110提供AN隧道信息以及相应的转发规则。在一个示例中,UPF 110可以向SMF 160160提供N4会话修改响应1335。

[0264] 在一个示例中,SMF 160可以向AMF 155发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应1340(原因)。在一个示例中,在该步骤之后,SMF 160可以通过调用Namf_EventExposure_Subscribe服务操作来订阅来自AMF 155的UE 100移动性事件通知(例如,

位置报告、UE 100移入或移出感兴趣区域)。对于LADN,SMF 160可以通过提供LADN DNN作为感兴趣区域的指示符来订阅UE 100移入或移出LADN服务区域事件通知。AMF 155可以转发由SMF 160订阅的相关事件。

[0265] 在一个示例中,SMF 160可以向AMF 155发送Nsmf_PDUSession_SMContextStatusNotify(释放)1345。在一个示例中,如果在流程期间,每当PDU会话建立不成功时,SMF 160可以通过调用Nsmf_PDUSession_SMContextStatusNotify(释放)1345来通知AMF 155。SMF 160可以释放所创建的任何N4会话、任何分配的PDU会话地址(例如,IP地址)并且可以释放与PCF 135的关联。

[0266] 在一个示例中,在PDU类型IPv6的情况下,SMF 160可以生成IPv6路由器通告1350,并且可以经由N4和UPF 110将其发送至UE 100。

[0267] 在一个示例中,如果PDU会话可能未建立,则SMF 160可以使用Nudm_SDM_Unsubscribe(SUPI、DNN、S-NSSAI)取消订阅1360对于对应的(SUPI、DNN、S-NSSAI)的会话管理订阅数据的修改(如果SMF 160不再为该(DNN、S-NSSAI)处理UE 100的PDU会话)。在一个示例中,如果可能无法建立PDU会话,则SMF 160可以使用Nudm_UECM_Deregistration(SUPI、DNN、PDU会话ID)针对给定的PDU会话注销1360。

[0268] 5GS可以作为独立的时间敏感网络(TSN)网络或非独立TSN网络例如工业通信网络等的一部分运行。5GS可以支持三种操作模式,如示例性图15所描绘的。在图15底部所示的完全分布式模型中,TSN终端站点,例如说话者(talker)和侦听者(listener),可以将TSN流需求直接传送给TSN网络。从说话者到侦听者的路径上的每个TSN网桥可以将TSN用户和网络配置信息以及TSN流的活动拓扑传播到相邻网桥。网络资源可以在每个TSN网桥中在本地管理。在图15中间所示的集中式网络和分布式用户模型中,TSN终端站点,例如说话者和侦听者,可以将TSN流需求直接传送到TSN网络。TSN流需求被转发到集中式网络配置(CNC)。TSN网桥可以向CNC提供它们的网络能力信息和活动拓扑信息。CNC可以具有TSN网络的完整视图,并且能够计算满足终端站点所提供的TSN流需求的从说话者到侦听者的相应的端到端通信路径。CNC可以将计算结果作为TSN配置信息提供给所涉及的TSN终端站点(说话者到侦听者)之间的路径中的每个TSN网桥作为网络配置信息。在图15顶部所示的完全集中式模型中,TSN终端站点,例如说话者和侦听者,可以将TSN流需求传送给集中式用户配置(CUC)。CUC可以在将TSN终端站点流需求转发到CNC之前对其进行调整。CNC执行与集中式网络/分布式用户模型中描述的相同的操作,不同之处在于CNC可以向CUC发送特定的TSN配置信息。CUC可以确定/导出TSN终端站点的TSN配置信息并且相应地对其进行通知。

[0269] 在一个示例中,TSN系统可以采用5GS作为TSN链路、作为TSN网桥等。TSN系统可以与5GS集成。

[0270] 如示例性图17所描绘的,5GS可以作为TSN链路用于外部网络,例如,作为UE和UPF之间的以太网连接/链路。链路可以由连接的实体定义,即两个TSN网桥或TSN终端站点和TSN网桥、两个TSN终端站点等。链路能力可以由连接到链路末端的TSN网桥的入口/出口端口或直接连接到链路的TSN终端站点的TSN流传输需求来描述。开放的能力可以包括延迟信息、链路速度、可用带宽信息等。

[0271] 在图18和图19所描绘的示例中,可以采用5GS作为TSN网桥。5GS可以使用5G QoS框架来接收与TSN相关的预留请求。5GS可以采用5G内部信令来满足TSN预留请求。当5GS被部

署为TSN网桥(例如,逻辑TSN网桥)时,TSN网桥可以包括适配功能以将5GS协议和信息对象变换为TSN协议和信息对象,反之亦然。5GS网桥可以经由UE侧的TSN转换器(设备)和CN侧的“TSN转换器”(CP和UP)向DN提供TSN入口和出口端口。5GS网桥可支持不同的TSN配置模型。在一个示例中,TSN网桥可以用针对控制面和/或用户面上的TSN终端站点、TSN网桥、CNC、CUC等的相应的协议采用一个或多个符合TSN的接口。TSN网桥自管理和与CNC交互所需的功能可位于网络转换器处。

[0272] 在一个示例中,如图20所描绘的,5GS可以与TSN系统集成。当5GS与TSN系统集成时,5GS的各个节点(例如,UPF、gNB等)可以与由TSN端点和TSN控制器发起的TSN流程进行交互。这允许5GS和相关联的基础设施将自身呈现为多个与TSN兼容的端点。

[0273] 如示例性图14所描绘的,5GS可以与TSN系统集成。TSN系统可以生成控制和数据流量并且发送至5GS。控制和数据流量可以包括TSN QoS信息、流信息、端口信息等。以太网帧和/或标头可以映射或封装在5G帧/数据分组中,并且经由空中接口发送至5GS。带有集成以太网适配器的5G无线电部件可以连接到无线设备(UE)。

[0274] 在示例性实施方案中,3GPP网络可以支持基于3GPP属性(例如,independentDelayMin/Max、dependentDelayMin/Max等)导出3GPP网桥的TSN网桥延迟管理对象属性,例如,QoS流分组延迟预算(PDB)值、保证流比特率(GFBR)、QoS配置文件中指示的最大数据突发量(MDBV)等。3GPP属性到TSN能力的映射可以在SMF和/或PCF中,并且对TSN网桥的能力开放可以经由NEF、SMF、PCF等。

[0275] 在一个示例中,TSN网桥延迟管理对象可以包括基于元组(入口端口、出口端口、流量类别)的与帧长度相关的属性。与帧长度相关的属性可以包括:independentDelay Min/Max(例如,发生的网桥延迟与帧大小无关(通常以ns为单位)),dependentDelay Min/Max(例如,发生的网桥延迟基于基本空间(base volume)(通常以ps/字节为单位)),等等。

[0276] 在图21所描绘的示例中,当TSN网络中采用集中式模型或完全集中式模型以及集中式网络/分布式用户模型时,可以增强5GS作为网络中的TSN网桥。AF可以作为控制器功能来收集5GS虚拟网桥相关信息并且经由TSN定义的应用接口将其注册到CNC,因为CNC维护TSN网络中每个TSN网桥的能力和网络拓扑。在一个示例中,基于CNC保持的信息,CNC可以计算每个网桥上针对CUC所需的TSN流的转发和调度规则,CUC从终端站点收集TSN流需求用于完全集中式模型。在一个示例中,可以采用基于控制面的QoS协商。如图21所描绘的,CNC可以通过TSN AF与PCF协商以生成流的TSN感知QoS配置文件。TSN AF可以将TSN流量特性转换为TSN QoS需求、TSN QoS配置文件等。

[0277] 在一个示例中,对于基于控制面的解决方案,AF可以充当控制器功能来收集5GS虚拟网桥相关信息(例如,AF从SMF接收信息,并且可以经由TSN定义的应用接口将其注册到CNC)。信息可以包括:网桥标识、端口标识、网桥延迟、发送延迟、网桥相关拓扑信息等。在一个示例中,网桥标识可以标识TSN网络中的TSN网桥。在一个示例中,端口标识可以标识TSN网桥中的端口。网桥延迟可以包括当帧通过网桥时帧的延迟值,该延迟值可以包括独立和相关延迟的最大值和最小值。发送延迟可以是从TSN网桥端口传输到不同网桥上的相邻端口的帧的延迟。与网桥相关的拓扑可以包括网桥和TSN网桥和相邻网桥的端口标识和端口能力。在一个示例中,UPF的虚拟网桥和相关端口的标识可以预先配置在UPF上,并且可以在设置UPF时经由SMF报告给AF。UE或PDU会话可以被虚拟化为虚拟网桥上的虚拟端口,具有可

以由SMF或UPF分配的(唯一)标识。TSN AF可以与5G CN进行交互并且可以执行TSN网络参数和用于5GS的新的确定性QoS配置文件之间的映射、协商流量处理和相关QoS策略等。在一个示例中,TSN AF可以直接或经由NEF与其他5GC NF交谈。

[0278] 在一个示例中,5GS虚拟网桥信息可以包括网桥ID、端口ID、网桥内部信息(例如,网桥延迟)和网桥端口相关信息(例如,传播延迟)等。5GS虚拟网桥的信息可以由5GS控制面报告给AF,如网桥ID、端口ID、网桥内部信息(例如,网桥延迟)和网桥端口相关信息(例如,传播延迟)等。

[0279] 在如图28所描绘的示例中,5GS虚拟网桥可以是基于UPF的、基于TSN网络的(由DNN指示),并且5GS虚拟网桥用户面可以包括UPF端口和经由PDU会话连接至此类UPF端口的UE端口。虚拟网桥和相关UPF端口的标识可以在UPF上预先配置,并且可以在UPF设置或PDU会话建立时通过SMF报告给AF。UE端口标识在5GS虚拟网桥中可以是唯一的,并且UE端口标识可以由UPF分配。UPF端口和UE端口相关信息可以由SMF直接或经由NEF报告给AF。UPF端口相关信息可以由UPF使用节点级信令或PDU会话级信令报告给SMF。UE端口相关信息可以由UE通过其对应的PDU会话的NAS或UP报告给SMF。在一个示例中,UE可以在交换机模式、以太网交换机模式等模式中操作。在一个示例中,5GS虚拟网桥的UE端口可以是UE的物理端口、UE的虚拟端口/接口等。

[0280] 在一个示例中,TSN网桥中的流量调度可以基于流量类别,该流量类别为分组传输的服务级别。TSN网桥端口可以支持不同的流量类别。在一个示例中,如果TSN网桥知道VLAN,则TSN网桥端口可以支持不同的VLAN。当SMF为PDU会话选择UPF时,它可以考虑UE订阅的流量类别和VLAN。

[0281] 如示例性图28所描绘的,UPF1和UPF2基于部署支持不同的VLAN和流量类别。当UE1和UE2建立PDU会话时,分别选择UPF1和UPF2以满足其订阅的VLAN和流量类别。由于802.1QCC中定义的网桥延迟基于端口对的流量类别,因此UPF可以确定正确的端口对来为PDU会话提供服务,并且SMF可以报告此类端口对上的网桥延迟。以图中的UE1为例,UPF1可以确定支持UE1所请求的流量类别2、VLAN 100的Port1来为PDU会话提供服务。然后SMF可报告端口对(UE1端口和UPF1端口1)的流量类别2的网桥延迟。

[0282] 在如图29所描绘的示例中,对于5GS虚拟网桥拓扑发现,当从一个或多个设备(例如,UE、终端站点、TSN设备、以太网设备等)接收到链路层发现协议(LLDP)分组时,UPF和UE可以如802.1AB定义地将拓扑信息报告给SMF。拓扑信息可以在被第一次发现时或者在被更改/修改时报告。UPF和UE可以发送LLDP分组以便使得一个或多个设备发现/报告5GS虚拟网桥。5GS虚拟网桥的一个或多个端口可以支持发送LLDP或接收LLDP。对于如802.1Qcc定义的传播延迟和端口能力,UPF和UE可以将其报告给SMF,类似于拓扑信息报告。5GS可以支持TSN网络特定的QoS特性以及此类QoS特性与流量类别之间的映射。QoS特性中的分组延迟预算(PDB)可用于实现确定性递送的最大延迟传输。SMF可以获得UE订阅的流量类别的QoS特性,并且SMF可以使用其中的PDB作为端口对上对应的流量类别的网桥延迟。AF可以收集/采集/获得/接收并且可以保持5GS虚拟网桥相关信息。AF可以充当5GS虚拟网桥的控制面,并且可以如802.1Qcc和802.1AB定义地向CNC注册或更新这些信息。对于QoS配置文件生成,AF可以保持UE ID、5GS虚拟网桥ID和UE端口ID之间的关系。当从CNC接收到TSN流规则(网桥ID、入口端口ID、出口端口ID、流描述、流id等)时,AF可以确定/找到对应的UE ID。AF可以确定TSN

流规则中的流量类别,并且将流量类别映射到对应的5QI。

[0283] 在示例性实施方案中,TSN网桥可以报告能力。在一个示例中,可以基于部署在UPF上预先配置5GS虚拟网桥和UPF端口的标识。UPF可以如802.1Qcc定义地将其端口能力和传播延迟报告给SMF,如802.1AB定义地将拓扑信息报告给SMF,并且使用节点级信令将对应的DNN报告给SMF,并且SMF可以直接或经由NEF将所接收的信息转发给AF,以便生成或更新5GS虚拟网桥和网桥端口。UE可以向AMF发送PDU会话建立请求。AMF可以为PDU会话选择SMF。SMF可以从UDM接收UE订阅的流量类别和VLAN,并且可以从PCF接收对应于订阅的流量类别的QoS特性(例如,5QI、PDB)。SMF可以选择UPF来支持订阅的流量类别和订阅的VLAN。SMF可以向UPF发送N4会话建立请求,其中包含DNN、流量类别ID和VLAN值以请求分配UE端口ID并且确定服务的UPF端口。UPF可以为PDU会话确定5GS虚拟网桥,并且可以为UE端口分配标识。基于UPF端口在DN中支持的流量类别和VLAN,UPF可以确定UPF端口为PDU会话提供服务。UPF可以向SMF发送具有对应5GS虚拟网桥标识的分配的UE端口标识、具有对应的流量类别ID的服务的UPF端口标识等。SMF可以为PDU会话发送相关的5GS虚拟网桥ID,并且可以为UE分配UE端口ID。该信息可被UE用于执行拓扑发现和信息报告。SMF可以将QoS特性中的PDB作为对应流量类别和端口对的网桥延迟,并且可以将5GS虚拟网桥相关信息(网桥延迟、UE端口ID、UPF端口ID、流量类别、5GS虚拟网桥ID、UE ID)发送给AF或者经由NEF发送,以便添加UE端口或者更新网桥属性。

[0284] 在一个示例中,当建立PDU会话时,UE可以通过NAS或用户面如802.1Qcc定义地将其端口能力和传播延迟报告给SMF并且如802.1AB定义地将拓扑信息报告给SMF。AF可以接收/收集/采集并且可以保持5GS虚拟网桥属性,包括网桥ID、UPF端口的端口ID、UE端口的端口ID、端口相关能力和端口对的网桥延迟等。AF可以将5GS虚拟网桥属性发送至CNC以创建TSN网桥或者在网桥属性改变时更新网桥。

[0285] 在示例性实施方案中,UE可以作为以太网交换机操作。SMF可以将UE配置为作为具有在PDU会话建立或TSN网桥的配置期间提供的配置参数的以太网交换机操作。PDU会话可以提供经由TSN网桥对终端站点的接入以与一个或多个终端站点进行通信。作为以太网交换机操作的UE可以是一个或多个TSN系统的一部分。一个或多个后端设备可以连接到作为以太网交换机操作的UE。在一个示例中,SMF可以在交换机模式中向UE提供配置参数。配置参数可以包括:以太网交换机模式的UE是否可以开启或关闭生成树算法的指示符、发送BDPU消息的周期定时器、以太网交换机模式的UE的网桥标识、以太网交换模式的UE是否可以通知端口状态变化的指示符、以太网交换机模式的UE是否可以报告后端网络中连接的TSN终端站点、后端设备等的MAC地址列表的指示符。

[0286] 例如,如果SMF指示UE报告后端设备或TSN终端站点的MAC地址列表,则交换机模式中的UE可以获得后端网络中连接或改变的后端设备的MAC地址列表。在一个示例中,当一个PDU会话为一个以上的TSN系统提供通信时,UE可以获得/确定MAC地址与TSN系统的映射关系。UE在PDU会话建立/修改流程中,当UE接收到指示符或检测到后端设备的变化时,可以将MAC地址列表和映射关系通知给SMF。SMF可以基于MAC地址和映射关系向UPF提供以太网分组过滤器集合和转发规则。UPF可以基于从SMF接收的以太网分组过滤器集和转发规则来检测和转发以太网帧。

[0287] 在一个示例中,处于以太网交换机模式的UE可以报告其可能因执行生成树算法等

而产生的端口状态，使得SMF可以基于该报告来控制UPF的端口状态以防止网络资源的浪费。

[0288] 在一个示例中，UPF可以支持S-tag(IEEE 802.1ad)、C-tag(IEEE 802.1q)。在一个示例中，PDU会话可以提供对一个或多个TSN系统、TSN终端站点等的接入。可以采用数据分组流的S-tag和/或C-tag。TSN系统配置可以预先配置在UE上或由网络提供给UE，例如SMF等。在一示例中，可采用TSN系统标识符来标识TSN系统、一个或多个TSN终端站点等。在一个示例中，运营商可以为UE分配TSN系统列表或TSN终端站点标识符。标识符可以被配置在UDR、UDM等中。SMF可由运营商配置为具有用于TSN标识符、VLAN ID、C-tag、S-tag等的映射表。SMF可以将通过PDU会话建立流程通知的连接到UE的TSN终端站点标识符列表映射到S-tag和C-tag以及上行链路流量的分组过滤器中。UPF可以基于上行链路流量的分组过滤器将S-tag和C-tag插入到发送至N6等的流量上。

[0289] 在示例性实施方案中，UE可以从终端站点接收SRP消息。UE可以将SRP消息映射到3GPP QoS参数。UE可以发起PDU会话建立流程来请求TSN系统、支持从SRP导出的QoS参数的TSN终端站点的PDU会话。

[0290] 在一个示例中，可以采用3GPP系统、5GS等来充当TSN网桥。TSN系统可以传输和接收数据分组、数据分组流等，其网络资源需求由SRP消息、SRP通告、说话者通告等确定。现有技术需要在TSN终端站点之间的SRP传播之前建立PDU会话。现有技术没有提供在PDU会话建立之前传输SRP消息的机制，这可导致信令过多和网络资源的低效使用。本公开的实施方案提供了增强TSN系统、TSN网桥配置等的性能的机制。

[0291] 在示例性实施方案中，第一站点(例如，TSN终端站点)可以向无线设备或UE发送SRP消息、说话者通告、资源预留请求等。TSN终端站点可以经由TSN转换器设备、TSN适配器设备等向UE发送SRP消息。TSN转换器设备或TSN适配器设备可以将TSN协议和信息对象转换为5GS协议和信息对象(反之亦然)。TSN转换器设备或TSN适配器设备可以采用具有集成以太网适配器的3GPP无线电部件。在一个示例中，UE可以采用集成以太网适配器、TSN转换器等。在一个示例中，第一站点、TSN终端站点等可以是3GPP设备/UE、非3GPP设备/UE、网关、住宅网关、以太网交换机、虚拟交换机、支持3GPP和/或非3GPP接口的虚拟UE等。当TSN终端站点为3GPP设备时，TSN终端站点与UE之间的交互可以经由PC5接口、PC3接口、设备到设备(D2D)接口等。

[0292] 在一个示例中，SRP消息(例如，从TSN终端站点发送到UE)可以包括流ID、数据帧参数、流量规范(TSpec)、优先级和/或等级、累积延迟等。

[0293] 在一个示例中，流ID可以是标识流的标识符。流ID可以是唯一地标识流的一个或多个(例如，八个)八字节。在一个示例中，流ID可以细分为与说话者相关联的48位MAC地址和用于区分源自同一个说话者的不同流的16位唯一ID。在一示例中，流ID可以采用一个或多个(例如，八个)八字节的其他编码。

[0294] 在一个示例中，数据帧参数可以是流的寻址信息，该寻址信息将用于为预留条目配置网桥的过滤表。该参数还可以包括目的地MAC地址、VLAN标识符等。在一个示例中，目的MAC地址可以是流传输数据分组的目的地MAC地址。在一个示例中，目的地MAC地址可以是多播或本地管理的地址。在一个示例中，VLAN标识符可以标识用于流传输数据分组的VLAN。

[0295] 流的流量规范(TSpec)可用于在与该流相关联的端口上的网桥中配置流的流量整

形机制。TSpec还可以包括最大帧大小参数(例如,MaxFrameSize)、最大间隔帧参数(例如,MaxIntervalFrames)等。在一个示例中,最大帧大小参数可以包括指示说话者(TSN终端站点)可以作为流的一部分产生的最大帧大小的值或参数。最大间隔帧参数可以是说话者可以按照类测量间隔产生的帧数。

[0296] 在一个示例中,优先级和等级(例如,PriorityAndRank)可以包括关于流的优先级类和紧急状态的信息。优先级和等级可以包括数据帧优先级、等级值等。数据帧优先级可用于为数据流生成优先级代码点(PCP)标签。等级可以是一个或多个位以标识紧急与非紧急流(例如,紧急流使用值0,非紧急可使用值1)。

[0297] 在一个示例中,累积的延迟可以指示流从说话者到侦听者时可能遇到的最坏情况下的延迟。此值在被参与者注册后可改变。如果发送给参与者的属性的累积延迟已经变得与其先前注册的值不同,则参与者可以用失败信息代码(例如,指示所报告的延迟已改变)修改/改变从说话者通告到说话者失败的属性传播。说话者可以用分组从说话者的网络接口的出口到该分组到达其通往侦听者的路径上的网络对等点之间的最大预期延迟的估计来初始化该值。路径上的每个网桥都可以在其自身端口上的分组入口和到达的路径上的下一个对等点之间添加最大预期延迟。

[0298] 在一个示例中,当UE从TSN终端站点、TSN转换器、TSN适配器设备等接收到说话者通告、SRP消息等时,UE可以确定为待由TSN终端站点传输的流建立PDU会话。在一个示例中,基于标识请求类型的信息元素,UE可以确定需要SRP请求(例如,SRP消息)。UE可以确定建立PDU会话(例如,具有PDU会话用于SRP/TSN等的指示),并且可以执行PDU会话建立流程。UE可以确定修改用于SRP/TSN的PDU会话并且可以执行PDU会话修改流程。

[0299] 在一个示例中,如果UE可以确定需要PDU会话建立流程,则UE可以向AMF发送NAS消息。NAS消息可以包括SRP消息、指示请求是针对SRP的PDU会话类型(例如,类型=SRP/TSN)、S-NSSAI、DNN、PDU会话ID、请求类型、旧PDU会话ID、N1 SM容器(PDU会话建立请求),等等。在一个示例中,NAS消息可以包括TSN系统的标识符、一个或多个网桥(TSN网桥等)的标识符、TSN网桥的UE的端口标识符等。在一个示例中,DNN可以标识TSN系统、TSN网桥的集合或群组,等等。

[0300] 在示例性实施方案中,SRP消息可以包括数据分组流的标识符(流ID)、数据分组流的至少一个传输参数等。用于数据分组流的至少一个传输参数可以包括数据帧参数、用户对网络需求参数、优先级和等级指示参数、延迟值、流量规范参数等。在一个示例中,数据帧参数可以包括数据分组流的源MAC地址、数据分组流的目的地MAC地址、VLAN的标识符等。在一个示例中,用户对网络需求参数可以包括指示数据分组流的延迟要求的参数、指示数据分组流的冗余要求的参数等。在一个示例中,延迟值可以包括累积延迟值等。在一个示例中,流量规范参数可以包括指示数据帧大小的参数、指示数据帧数量的参数等。

[0301] 为了建立新的PDU会话,UE可以生成新的PDU会话ID。UE可以通过在N1 SM容器内传输包含PDU会话建立请求的NAS消息来发起UE请求的PDU会话建立流程。在一个示例中,N1-SM容器可以包括SRP消息。在一个示例中,NAS消息可以包括用于SRP消息对象的容器。PDU会话建立请求可以包括SRP消息、PDU会话ID、请求的PDU会话类型(例如,类型=SRP)、请求的SSC模式、5GSM能力PCO、SM PDU DN请求容器、分组过滤器的数量、永远在线的PDU会话请求指示等。如果PDU会话建立是建立新的PDU会话的请求,则请求类型可以指示初始请求,如果

请求是指3GPP接入和非3GPP接入之间的现有PDU会话切换或者是指从EPC中现有的PDN连接的PDU会话切换,则可以指示现有PDU会话。

[0302] 5GSM核心网络能力可以由UE提供并且由SMF处理。5GSM能力可以包括UE完整性保护最大数据速率。

[0303] 数据分组过滤器的数量可以指示用于正在建立的PDU会话的信令QoS规则所支持的分组过滤器的数量。UE所指示的分组过滤器的数量可在PDU会话的生命周期内有效。

[0304] UE所发送的NAS消息可以被AN封装在去往AMF的N2消息中。NAS消息可以包括用户位置信息、接入类型信息等。

[0305] 在一个示例中,UE可以在NAS消息中包括来自当前接入类型的允许的NSSAI的S-NSSAI。S-NAASI可以是用于TSN系统、一个或多个TSN网桥等的允许的NSSAI。如果向UE提供了允许的NSSAI的映射,则UE可以提供来自允许的NSSAI的S-NSSAI、来自允许的NSSAI的映射的对应的S-NSSAI等。

[0306] 在一个示例中,UE可以为AS、AF、CUC、CNC等建立PDU会话。如果UE正在为AS、AF、CUC、CNC等建立PDU会话,并且UE被配置为在连接建立期间发现CUC或CNC地址,则UE可以在SM容器内包括它请求CUC、CNC等的标识符的指示符。

[0307] 在示例性实施方案中,AMF可以确定消息对应于SRP请求、SRP消息等。AMF可以选择SMF。AMF可以基于从UDM接收的SMF-ID来选择SMF。AMF可以基于PDU会话类型(例如,SRP)选择SMF。AMF可以基于该请求类型指示初始请求来确定消息对应于对新的PDU会话的请求,并且确定PDU会话ID未用于UE的任何现有PDU会话。如果NAS消息不包含S-NSSAI,则AMF可以根据UE订阅,确定所请求的PDU会话的默认S-NSSAI,如果NAS消息仅包含一个默认S-NSSAI,则基于运营商策略来确定。在一个示例中,AMF可以基于TSN系统的标识符、TSN网桥(例如,网桥ID)等来确定(默认)S-NSSAI。在一个示例中,当需要与CUC或CNC交互时,AMF可以基于S-NAASI、UE订阅、TSN系统标识符等来确定CUC和/或CNC。在一个示例中,AMF可以为TSN网桥选择本地配置的CNC或CUC。当NAS消息包含S-NSSAI但不包含DNN时,如果UE的订阅信息中存在默认DNN,则AMF可以通过为该S-NSSAI选择默认DNN来确定所请求的PDU会话的DNN;否则AMF可以为该S-NSSAI选择一个本地配置的DNN。如果AMF无法选择SMF(例如,网络不支持UE提供的DNN,或者UE提供的DNN不在S-NSSAI的订阅DNN列表中,并且订阅DNN列表中不包含通配符DNN),AMF可以用适当的理由拒绝来自UE的包含PDU会话建立请求的NAS消息。

[0308] 在示例性实施方案中,AMF可以向SMF发送会话创建请求。在一个示例中,会话创建请求可以包括Nsmf_PDUSession_CreateSMContext请求、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求等。Nsmf_PDUSession_CreateSMContext请求可以包括SRP消息、PDU会话类型(例如,类型=SRP)、TSN系统的标识符、TSN网桥的标识符、网桥ID、端口ID、SUPI、DNN、S-NSSAI、PDU会话ID、AMF ID、请求类型、PCF ID、优先级接入、N1 SM容器(PDU会话建立请求)、用户位置信息、接入类型、PEI、GPSI、LADN服务区中的UE存在、订阅PDU会话状态通知、DNN选择模式、跟踪需求,等等。在一个示例中,Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求可以包括SRP消息、PDU会话类型(例如,类型=SRP)、TSN系统的标识符、TSN网桥的标识符、网桥ID、端口ID、SUPI、DNN、S-NSSAI、PDU会话ID、AMF ID、请求类型、N1 SM容器(PDU会话建立请求)、用户位置信息、接入类型、RAT类型、PEI,等等。

[0309] 在一个示例中,AMF ID可以是UE的GUAMI,其标识为UE提供服务的AMF。AMF可以将

PDU会话ID与包含从UE接收的PDU会话建立请求的N1 SM容器一起转发。如果GPSI在AMF处可用,则可包括该GPSI。AMF可以基于与N2接口相关联的全局RAN节点ID来确定接入类型和RAT类型。

[0310] 在一个示例中,当UE处于受限服务状态并且已经注册紧急服务(即,紧急注册)时,AMF可以提供PEI,而不提供SUPI。

[0311] 在一个示例中,SMF可以从AMF接收建立原因。该建立原因可以指示PDU会话可以用于SRP、SRP消息、SRP流程、TSN系统资源预留等。当SMF在注册流程或服务请求流程中从AMF接收到的作为AN参数一部分的建立原因与优先级服务(例如,TSN、SRP、MPS、MCS)相关联时,AMF可以包括消息优先级标头来指示优先级信息。SMF可以使用消息优先级标头来确定UE请求是否免于NAS级拥塞控制。其他NF通过在基于服务的接口中包含消息优先级标头来中继优先级信息。AMF可以在Nsmf_PDUSession_CreateSMContext请求中包括PCF的标识符(例如,PCF ID)。PCF ID可以标识非漫游情况下的H-PCF和本地突围漫游情况下的V-PCF。

[0312] 在一个示例中,SMF可以从AMF接收SRP消息。SMF可以经由N11接口等接收SRP消息。AMF可以采用经由N11接口的与SMF的基于服务的交互消息传递(例如,Nsmf_PDUSession_CreateSMContext等)。在一个示例中,SMF可以从Nsmf_PDUSession_CreateSMContext消息中提取SRP消息。SMF可以从SRP消息中提取/导出/解封装流的信息,并且将其作为QoS流请求提供给PCF。在一个示例中,SMF可以将SRP消息映射到QoS流请求。SMF可以选择PCF或可以采用本地配置的PCF以获得PDU会话的PCC规则。SMF可以执行会话管理(SM)策略关联建立流程。策略关联流程可用于建立与PCF的SM策略关联,并且为PDU会话获取(默认)PCC规则。策略关联流程可以采用GPSI。在一个示例中,如果SM策略关联用于现有的PDU会话,则SMF可以提供关于已由SMF发起的SM策略关联修改流程满足的策略控制请求触发条件的信息。在一个示例中,PCF可以向SMF发送策略信息。

[0313] 在一个示例中,SMF可以选择用户面功能(UPF)。SMF可以基于SRP能力、SRP消息的一个或多个元素、TSN能力支持等来选择UP。SMF可以查询网络存储库功能(NRF)以选择UPF。SMF可以采用NRF的Nnrf_NFDiscovery服务、Nnrf_NFDiscovery_Request服务操作等。SMF可以向NRF发送包括NF类型(例如,UPF)、SRP能力、SRP消息的一个或多个元素、TSN能力支持等的发现请求消息(例如,Nnrf_NFDiscovery_Request消息、Nnrf_discovery_request消息等),指示为TSN(系统)选择/发现UPF的请求。NRF可以发送包括UPF的标识符、UPF的地址等的查询响应(例如,Nnrf_NFdiscovery_response等)消息。

[0314] 在一个示例中,SMF可以向UPF发送会话建立请求(例如,N4会话建立请求等)。N4会话建立请求可以包括QoS流的分组检测规则、网桥id(例如,TSN网桥的标识符等)、端口id(例如,与TSN系统、数据分组流、SRP等相关联)、N4会话的标识符(N4会话ID)、PDU会话类型(例如,TSN、SRP、以太网、IPv4、IPv6、非结构化等)、会话(例如,PDU会话)的标识符等。在一个示例中,TSN网桥可以包括一个或多个UE和一个或多个UPF的一对/元组。

[0315] SMF可以向UPF发送N4会话建立/修改请求,并且可以提供用于PDU会话的要安装在UPF上的分组检测、执行和报告规则。如果CN隧道信息由SMF分配,则可以将CN隧道信息提供给UPF。如果PDU会话需要选择性用户面去激活,则SMF可以确定不活动定时器并且将其提供给UPF。在一个示例中,可以基于SRP消息和TSN系统需求来确定不活动定时器的值。UPF可以通过向SMF发送N4会话建立/修改响应来确认。如果CN隧道信息由UPF分配,则可以将CN隧道

信息提供给SMF。

[0316] 在一个示例中，SMF可以将SRP消息发送/转发给UPF。响应于接收到SRP消息，SMF可以将SRP消息发送至第二TSN网桥。SMF可以经由TSN系统的出口端口将SRP消息发送至第二TSN网桥。第二TSN网桥可以经由UE处的端口、UPF处的端口等接收SRP。在一个示例中，UPF可以向第二站点(例如，TSN终端站点、TSN设备、非3GPP设备、3GPP设备等)发送SRP消息。在一个示例中，响应于接收到SRP消息，第二站点可以发送SRP响应消息(例如，SRP消息响应、侦听者就绪消息/通告等)。SRP响应消息可以是侦听者就绪消息等，指示TSN系统的第二站点准备好接收/发送/传输TSN数据分组、数据分组流等。在一示例中，第二站点可以经由第二TSN网桥(例如，经由一个或多个TSN网桥)发送SRP响应消息。

[0317] 在一个示例中，第二站点可以向UPF发送SRP消息响应(SRP响应消息)。UPF可以经由N4会话ID标识的N4会话向SMF发送/转发SRP响应消息。对于TSN系统的PDU会话，UPF可以经由SMF和UPF之间建立的会话发送SRP响应消息。SMF和UPF之间的会话可以是N4会话。UPF可以经由N4会话、N4消息、N4报告流程等发送SRP响应消息，包括N4会话ID、端口ID、TSN网桥ID、SRP响应消息、第二站点的标识、第一站点的标识符等。

[0318] 在一个示例中，第二站点可以是AF、AS等。在一个示例中，AF、AS等可以响应于接收到SRP消息而发送SRP响应消息。AS/AF可以经由NEF、PCF、SMF、UPF等接收SRP消息。第二站点可以经由控制面或用户面、经由PDU会话、信令等接收SRP消息。在一个示例中，SRP响应消息可以在成功建立TSN系统或SRP的PDU会话后由第二站点发送。在一个示例中，如果SRP请求成功(例如，TSN的PDU会话建立成功)，则SMF可以将SRP消息发送至第二个TSN网桥或一个或多个TSN网桥。在示例性实施方案中，第二站点(例如，一个或多个侦听者等)可以请求网络保留用于发送和/或接收TSN系统的数据分组流的资源。在一个示例中，SRP消息可以触发服务请求流程或网络发起的PDU会话建立、针对一个或多个侦听者的网络发起的PDU会话修改。在一个示例中，如果第二站点(侦听者)请求(例如，基于SRP消息等)保留网络资源失败，则第二站点可以向说话者(例如，第一站点)发送侦听者失败消息。在一个示例中，SRP可以通过一个或多个TSN网桥传播/传输。错误、未能基于SRP消息预留资源、资源不足以支持SRP预留等可导致说话者就绪失败、说话者失败和/或类似的消息。在一个示例中，如果从侦听者到说话者的路径没有足够的资源来支持对数据分组流的SRP请求，则可以将说话者失败消息发送/传播到终端站点。

[0319] 在一个示例中，SMF可以向应用功能(AF)、AS等发送SRP消息。SMF可以经由N4接口向UPF发送SRP消息。UPF可以向AF/AS发送SRP消息。SMF可以经由NEF向AF、AS等发送SRP消息。SMF可以采用Nnef服务操作流程(例如，包括AF ID、AS ID等的消息递送请求)来向NEF发送SRP消息。SMF可以基于本地信息或经由NRF、UDM、UDR等来选择NEF。

[0320] 在一个示例中，SMF可以经由N7接口向PCF发送SRP消息。SMF可以采用PCF的基于服务的交互，例如，Npcf服务操作等。SMF可以向PCF发送包括SRP消息、SUPI、网桥ID等的消息。SMF可以向PCF发送SRP消息。PCF可以确定AF、AS或集中式控制器(例如，CNC、CUC等)并且将SRP消息发送至AF、AS、集中式控制器等。

[0321] 在一个示例中，SMF可以向AMF发送Namf_Communication_N1N2MessageTransfer消息，该消息包括PDU会话ID、N2 SM信息(PDU会话ID、QFI、QoS配置文件、CN隧道信息、来自允许的NSSAI的S-NSSAI、Session-AMBR、PDU会话类型、用户面安全执行信息、UE完整性保护最

大数据速率)、N1 SM容器(PDU会话建立接受(QoS规则和QoS流级别QoS参数(如果与QoS规则相关联的QoS流需要)、所选择的SSC模式、S-NSSAI、DNN、分配的IPv4地址、接口标识符、Session-AMBR、所选择的PDU会话类型、反射QoS定时器(如果可用)、P-CSCF地址、[始终在线的PDU会话]))等。N2 SM信息可以包括AMF可以转发到(R)AN节点的信息。N2 SM信息可以包括对应于与PDU会话相对应的N3隧道的核心网络地址的CN隧道信息、一个或多个QoS配置文件以及可以提供给(R)AN的对应的QFI、可以由与UE的AN信令使用以向UE指示(R)AN资源和UE的PDU会话之间的关联的PDU会话ID、与S-NSSAI和DNN相关联的PDU会话、用户面安全执行信息。N1 SM容器可以包括AMF可以提供给UE的PDU会话建立接受。如果UE请求了P-CSCF发现,则该消息可以包括由SMF确定的P-CSCF IP地址。PDU会话建立接受可以包括来自允许的NSSAI的S-NSSAI。

[0322] 在一个示例中,N1 SM内和N2 SM信息中的PDU会话建立接受可以包括一个或多个QoS规则、与那些QoS规则相关联的QoS流的QoS流级别QoS参数和QoS配置文件。Namf_Communication_N1N2MessageTransfer可以包括PDU会话ID,从而允许AMF知道要使用对UE的哪个接入。

[0323] 在一个示例中,AMF可以向基站(例如,RAN、NGRAN等)发送N2 PDU会话请求。N2 PDU会话请求可以包括N2 SM信息、NAS消息(PDU会话ID、N1 SM容器(PDU会话建立接受))等。AMF可以将包括以UE为目标的PDU会话ID和PDU会话建立接受以及在N2 PDU会话请求内从SMF接收的N2 SM信息的NAS消息发送至(R)AN。在一个示例中,基站(例如,(R)AN)可以向UE发送/发出AN特定信令。(R)AN可以发出与UE的可与从SMF接收到的信息相关的AN特定信令交换。例如,在NG-RAN的情况下,RRC连接重新配置可能发生,其中UE建立与PDU会话请求的QoS规则相关的必要NG-RAN资源。(R)AN可以为PDU会话分配(R)AN N3隧道信息。在一个示例中,在双连接的情况下,主RAN节点可以将待设置的一些(零个或多个)QFI分配给主RAN节点,将其他的QFI分配给辅助RAN节点。AN隧道信息可以包括用于一个或多个涉及的(R)AN节点的隧道端点,以及分配给一个或多个隧道端点的QFI。QFI可以分配给主RAN节点或辅助RAN节点。在一个示例中,(R)AN可以向UE转发NAS消息(PDU会话ID、N1 SM容器(PDU会话建立接受))。如果建立了必要的(R)AN资源并且(R)AN隧道信息的分配成功,则(R)AN可以向UE提供NAS消息。在一个示例中,(R)AN可以向AMF发送N2 PDU会话响应消息(例如,包括PDU会话ID、原因、N2 SM信息(PDU会话ID、AN隧道信息、接受/拒绝的QFI列表、用户面执行策略通知等),等等)。AN隧道信息可以对应于与PDU会话相对应的N3隧道的接入网地址。在一个示例中,如果基站(例如,NG-RAN、(R)AN等)拒绝QFI,如果与UE中的QoS规则相关联的QoS流需要,SMF可以相应地更新QoS规则和QoS流级别QoS参数。当NG-RAN不能满足具有需要的值的用户面安全执行信息时,NG-RAN可以拒绝为PDU会话建立UP资源。在这种情况下,SMF可释放PDU会话。当NG-RAN无法使用首选值完成用户面安全执行时,它可以通知SMF。

[0324] 在一个示例中,AMF可以向SMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求(例如,包括N2 SM信息、请求类型等)。AMF可以将从(R)AN接收到的N2 SM信息转发到SMF。如果被拒绝的QFI列表包括在N2 SM信息中,则SMF可以释放与被拒绝的QFI相关联的QoS配置文件。如果N2 SM信息中的用户面强制策略通知指示无法建立用户面资源,并且用户面强制策略指示需求(例如,使用“required”字段等),则SMF可以释放PDU会话。SMF可以发起与UPF的N4会话修改流程。SMF可以向UPF提供AN隧道信息、对应的转发规则等。UPF可以向SMF提供N4

会话修改响应。在一个示例中,SMF可以向AMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应(例如,包括原因值等)。在一个示例中,SMF可以向AMF发送释放消息,例如Nsmf_PDUSession_SMContextStatusNotify(释放)等。如果在流程期间PDU会话建立不成功,SMF可以通过调用Nsmf_PDUSession_SMContextStatusNotify(释放)来通知AMF。SMF可以释放创建的任何N4会话、任何分配的PDU会话地址(例如,IP地址)并且释放与PCF的关联。

[0325] 在一个示例中,SMF可以向UE转发/发送SRP响应消息。SMF可以经由非接入层消息(例如,SM-NAS、NAS-SM等)发送SRP消息。SMF可以采用SMF和AMF之间的N11接口来传输SRP响应消息。SMF可以采用Namf_Communication_N1N2MessageTransfer消息等来发送SRP响应消息。Namf_Communication_N1N2MessageTransfer消息可以包括SRP响应消息、第一站点的标识符等。

[0326] 在一个示例中,UE(例如,无线设备等)可以经由如图22和图24所描绘的NAS消息从SMF接收SRP响应消息。UE可以经由AMF和基站接收SRP响应消息。在一个示例中,如图23和图25所描绘的,UE可以经由PDU会话、UPF、用户面等接收SRP响应消息。在一个示例中,响应于接收到SRP响应,UE可以确定SRP响应消息用于说话者(TSN的第一站点)。UE可以提取所接收的消息,该消息可以包括SRP响应消息、终端站点标识符、TSN网桥id、端口id等,并且经由端口向第一终端站点发送SRP响应消息。UE可以经由TSN转换器、以太网适配器、N60接口等向说话者发送SRP响应消息。说话者(第一终端站点)可以例如经由PDU会话向一个或多个侦听者传输数据分组流。

[0327] 在如图27所描绘的示例性实施方案中,第一TSN网桥可以经由第二TSN网桥向TSN终端站点发送SRP消息。TSN网桥(例如,第一TSN网桥)可以向CNC、CUC等发送SRP消息。CNC可以基于SRP消息的元素、TSN终端站点的标识符等来确定TSN网桥。CNC可以向第二TSN网桥(例如,包括3GPP系统、5G系统等)发送SRP消息。在一个示例中,5GS的PCF、SMF、NEF等可以向与(TSN)终端站点连接/相关联的UE发送触发。该关联可以基于网桥id、端口id、UE id、UPF id、与TSN系统或TSN终端站点相关联的UPF/UE的端口等来确定。在一个示例中,CNC可以接收SRP消息,并且可以将SRP消息转发给AF。AF可以向NEF发送SRP。NEF可以向PCF或SMF发送SRP消息。在一个示例中,AF/AS可以从第一TSN网桥接收SRP消息。AF/AS可以向PCF或SMF发送SRP消息。AF/AS可以经由NEF向PCF或SMF发送SRP消息。在一个示例中,SMF、PCF、NEF等可以触发PDU会话建立/修改,指示PDU会话建立/修改可以用于TSN系统、SRP传播等。在一个示例中,PCF、SMF、NEF等可以将SRP消息映射到一个或多个QoS流参数。在一个示例中,PCF可以触发到UE(例如,URSP)的策略递送流程,从而触发PDU会话建立。URSP可以包括S-NSSAI、DNN、PDU会话ID与TSN系统的关联、一个或多个QoS流需求等。UE可以通过执行PDU会话建立请求或PDU会话修改请求基于URSP建立PDU会话。UE可以(例如,经由AMF)向SMF发送NAS消息。NAS消息可以包括SRP消息、指示请求是针对SRP/TSN的PDU会话类型(例如,类型=SRP/TSN)、S-NSSAI、DNN、PDU会话ID、请求类型、旧PDU会话ID、N1 SM容器(PDU会话建立请求),等等。在一个示例中,NAS消息可以包括TSN系统的标识符、一个或多个网桥(TSN网桥等)的标识符、TSN网桥的UE的端口标识符等。在一个示例中,DNN可以标识TSN系统、TSN网桥的集合或群组,等等。

[0328] 在一个示例中,PCF可以执行PCF发起的SM策略关联修改流程以通知SMF关于策略的修改。例如,这可能是由策略决定或AF请求触发的,例如应用功能对流量路由的影响等。

UDM可以通过Nudm_SDM_Notification(例如,包括SUPI、会话管理订阅数据等)来更新SMF的订阅数据。SMF可以更新会话管理订阅数据并且可以通过返回带有(例如,SUPI等)的确认来确认UDM。在一个示例中,SMF可以请求修改。SMF可以修改PDU会话。该流程可以基于本地配置的策略触发或者从(R)AN触发。如果UP连接被激活并且SMF已标记一个或多个QoS流的状态在5GC中被删除但未与UE同步,则可触发该过程。

[0329] 在一个示例中,SMF可以调用Namf_Communication_N1N2MessageTransfer。Namf_Communication_N1N2MessageTransfer可以包括SRP消息、请求是针对TSN/SRP的指示、指示TSN/SRP类型PDU会话的PDU会话类型、N2 SM信息(PDU会话ID、QFI、QoS配置文件、Session-AMBR)、N1 SM容器(PDU会话修改命令(PDU会话ID,QoS规则,QoS流级别QoS参数(如果与QoS规则相关联的QoS流需要)、QoS规则操作和QoS流级别QoS参数操作、Session-AMBR))等。

[0330] 在一个示例中,如果UE处于CM-IDLE状态并且ATC被激活,则AMF可以基于Namf_Communication_N1N2MessageTransfer更新和存储UE上下文。当UE可达时,例如当UE进入CM-CONNECTED状态时,AMF可以转发N1消息来与UE同步UE上下文。AMF可以向(R)AN发送N2 PDU会话请求(例如,包括从SMF接收的N2 SM信息、NAS消息(SRP消息、PDU会话类型=TSN/SRP、PDU会话ID、N1 SM容器(PDU会话修改命令)等),等等)消息。(R)AN可以发出与UE的与从SMF接收到的信息相关的AN特定信令交换。例如,在NG-RAN的情况下,RRC连接重新配置可能发生,其中UE修改与PDU会话相关的必要(R)AN资源。(R)AN可以通过向AMF发送N2 PDU会话确认(N2 SM信息(接受/拒绝的QFI列表、AN隧道信息、PDU会话ID、辅助RAT使用数据)、用户位置信息)消息来确认N2 PDU会话请求。在双连接的情况下,如果一个或多个QFI添加到PDU会话,主RAN节点可以将这些QFI中的一个或多个分配给之前未参与PDU会话的NG-RAN节点。在这种情况下,AN隧道信息包括分配给新的NG-RAN节点的QFI的新的N3隧道端点。相应地,如果从PDU会话中删除一个或多个QFI,则(R)AN节点可能不再参与PDU会话,并且可以从AN隧道信息中移除对应的隧道端点。如果NG-RAN无法满足对应的QoS配置文件的用户面安全执行信息,例如由于超出了UE完整性保护最大数据速率,则NG-RAN可以拒绝QFI。

[0331] AMF可以经由Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext服务操作将从AN接收到的N2 SM信息和用户位置信息转发/发送至SMF。SMF可以用Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应进行回复。N2 SM信息可以包括辅助RAT使用数据。如果(R)AN拒绝QFI,在与UE中的QoS规则相关联的QoS流需要的情况下,SMF负责相应地更新QoS规则和QoS流级别QoS参数。SMF可以通过基于从SRP消息导出的QoS流向UPF发送N4会话修改请求消息来更新PDU会话修改所涉及的UPF的N4会话。如果要创建新的QoS流,则SMF可以用从SRP消息导出/映射的新的QoS流的UL数据分组检测规则来更新UPF。

[0332] UE可以通过发送NAS消息来确认PDU会话修改命令。NAS消息可以包括SRP消息、PDU会话类型、端口id、网桥id、PDU会话ID、N1 SM容器(PDU会话修改命令确认等)消息等。在一个示例中,N1 SM容器可以包括SRP消息。(R)AN可以将NAS消息转发到AMF。AMF可以经由Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext服务操作向SMF发送/转发从AN接收的N1 SM容器(SRP消息、PDU会话修改命令确认)和用户位置信息等。SMF可以用Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应进行回复。

[0333] 在一个示例中,SMF可以通过向UPF发送N4会话修改请求(N4会话ID)消息来更新PDU会话修改所涉及的UPF的N4会话。对于以太网PDU会话类型的PDU会话,SMF可以通知UPF

增加或移除以太网分组过滤器集和转发规则。

[0334] 在一个示例中，如果SMF与PCF交互，则SMF可以通过执行SMF发起的SM策略关联修改流程来通知PCF是否可以执行PCC决定。

[0335] 在一个示例中，如图28所描绘的，TSN终端站点可以发送SRP消息并且该SRP消息可以经由一个或多个TSN网桥来传播。在一个示例中，一个或多个TSN网桥可以经由控制面或用户面接收SRP或说话者通告消息。CNC或CUC可以基于SRP消息、SRP需求、TSN需求等来协调SRP消息分发。CUC和/或CNC可以管理TSN网桥的拓扑以满足一个或多个要求，诸如冗余、可靠性、延迟等。

[0336] 在示例性实施方案中，无线设备可以从第一站点接收请求为时间敏感网络(TSN)的数据分组流预留网络资源的流预留协议(SRP)消息。SRP消息可以包括数据分组流的标识符、数据分组流的至少一个传输参数等。在一个示例中，无线设备可以基于SRP消息来确定为TSN建立分组数据单元(PDU)会话。无线设备可以向会话管理功能(SMF)发送请求为数据分组流建立PDU会话的第二消息。第二消息可以经由AMF。第二消息可以包括SRP消息、指示PDU会话用于TSN的参数等。无线设备可以接收指示第二站点准备好接收数据分组流的SRP响应消息。SRP响应消息可以经由UP、CP、SMF、AMF、UPF等接收。无线设备可以向第一站点发送/转发SRP响应消息。

[0337] 在一个示例中，无线设备可以从第一站点接收分组流。无线设备可以经由PDU会话传输/转发分组流。无线设备可以经由TSN转换器从第一站点接收SRP消息。

[0338] 在示例性实施方案中，用于数据分组流的至少一个传输参数可以包括数据分组流的标识符(流ID)、数据帧参数、用户对网络需求参数、优先级和等级指示参数、延迟值、流量规范参数等。在一个示例中，数据帧参数可以包括数据分组流的源MAC地址、数据分组流的目的地MAC地址、VLAN的标识符等。在一个示例中，用户对网络需求参数可以包括指示数据分组流的延迟要求的参数、指示数据分组流的冗余要求的参数等。在一个示例中，延迟值可以包括累积延迟值等。在一个示例中，流量规范参数可以包括指示数据帧大小的参数、指示数据帧数量的参数等。

[0339] 在示例性实施方案中，第二消息可以是非接入层(NAS)消息。在一个示例中，SRP响应消息可以是NAS消息。可以经由会话管理功能接收SRP响应消息。在一个示例中，可以经由PDU会话接收SRP响应消息。可以经由用户面功能接收SRP响应消息。

[0340] 在示例性实施方案中，SMF可以提取用于数据分组流的至少一个传输参数。

[0341] 在一个示例中，SMF可以向PCF发送对数据分组流的QoS流请求。SMF可以从PCF接收用于数据分组流的QoS流的至少一个PCC规则。

[0342] 在一个示例中，第二消息还可以包括TSN网桥的标识符。TSN网桥可以是包括一个或多个入口端口和一个或多个出口端口的3GPP系统。一个或多个出口端口可以包括无线设备、用户面功能等。一个或多个入口端口可以包括无线设备、用户面功能(UPF)等。在一个示例中，第二消息可以包括与TSN系统的第一终端站点相关联的(处于交换机模式的UE的)端口的标识符。

[0343] 在一个示例中，SMF可以向用户面功能(UPF)发送SRP消息。

[0344] 在一个示例中，网络开放功能(NEF)可以从SMF接收SRP消息。NEF可以向网络节点发送SRP消息。网络节点可以包括TSN转换器设备、策略控制功能、应用功能等。网络节点可

以向第二TSN网桥发送SRP消息。在一个示例中，第二TSN网桥可以经由NEF/PCF/AF从网络节点接收SRP消息。

[0345] 在示例性实施方案中，无线设备可以从会话管理功能、AMF、PCF等接收请求为时间敏感网络(TSN)的数据分组流预留网络资源的流预留协议(SRP)消息。SRP消息可以包括数据分组流的标识符(流id)、数据分组流的至少一个传输参数等。

[0346] 在一个示例中，无线设备可以基于SRP消息来确定为TSN建立分组数据单元(PDU)会话。在一个示例中，无线设备可以向会话管理功能(SMF)发送请求为数据分组流建立PDU会话的第二消息。第二消息可以包括SRP消息、指示PDU会话用于TSN的参数等。

[0347] 在一个示例中，无线设备可以接收指示TSN系统的PDU会话成功的确认消息。无线设备可以向第一站点发送SRP消息。无线设备可以从第一终端站点接收SRP响应消息。无线设备可以向第二站点发送SRP响应。

[0348] 在示例性实施方案中，会话管理功能(SMF)可以从无线设备接收请求为时间敏感网络(TSN)的数据分组流建立PDU会话的消息。在一个示例中，该消息可以包括流预留协议(SRP)消息。SRP消息可以包括数据分组流的标识符、数据分组流的至少一个传输参数、指示PDU会话用于TSN的参数等。在一个示例中，数据分组流的至少一个传输参数可以包括数据分组流的标识符。在示例性实施方案中，用于数据分组流的至少一个传输参数还可以包括数据分组流的标识符(流ID)、数据帧参数、用户对网络需求参数、优先级和等级指示参数、延迟值、流量规范参数等。在一个示例中，数据帧参数可以包括数据分组流的源MAC地址、数据分组流的目的地MAC地址、VLAN的标识符等。在一个示例中，用户对网络需求参数可以包括指示数据分组流的延迟要求的参数、指示数据分组流的冗余要求的参数等。在一个示例中，延迟值可以包括累积延迟值等。在一个示例中，流量规范参数可以包括指示数据帧大小的参数、指示数据帧数量的参数等。

[0349] SMF可以基于消息来确定PDU会话建立可以是针对TSN系统。SMF可以基于数据分组流的至少一个传输参数来确定服务质量需求参数。SMF可以向网络功能发送以第二站点为目标的SRP消息。SMF可以向UPF发送请求为TSN系统建立PDU会话的第二消息。第二消息可以包括数据分组流的标识符、服务质量需求参数等。网络功能可以是NEF、UPF等中的至少一种。

[0350] 根据各种实施方案，设备(例如，无线设备、离网无线设备、基站等)可包括一个或多个处理器和存储器。存储器可存储指令，所述指令在由一个或多个处理器执行时使设备执行一系列动作。在附图和说明书中说明示例性动作的实施方案。来自各种实施方案的特征可以组合以创建另外的实施方案。

[0351] 图34是按照本公开的实例实施例的方面的流程图。在3410处，无线设备可以从第一站点接收指示配置时间敏感网络(TSN)网桥以传输数据分组流的请求。在3420处，无线设备可以向会话管理功能(SMF)发送包括用于TSN网桥的配置的至少一个参数的非接入层消息。在3430处，无线设备可以从SMF接收指示TSN网桥被配置用于传输数据分组流的响应消息。在3440处，无线设备可以向第一站点发送指示成功配置TSN网桥的消息。

[0352] 图35是按照本公开的实例实施例的方面的流程图。在3510处，时间敏感网络(TSN)网桥的无线设备可以从会话管理功能接收请求为TSN网桥的数据分组流保留网络资源的配置消息。在3520处，无线设备可以基于配置消息确定经由TSN网桥修改分组数据单元(PDU)

会话以传输数据分组流。在3430处，无线设备可以向会话管理功能(SMF)发送包括用于数据分组流的至少一个传输参数的NAS消息。

[0353] 图36是按照本公开的实例实施例的方面的流程图。在3610处，会话管理功能(SMF)可以从无线设备接收包括用于数据分组流的至少一个传输参数的NAS消息。在3620处，SMF可以确定配置UPF用于TSN分组传输。在3630处，SMF可以向UPF发送为TSN网桥配置UPF的消息。

[0354] 图37是按照本公开的实例实施例的方面的流程图。在3710处，会话管理功能可以从接入和移动性管理功能接收指示第一请求消息是针对时间敏感网络(TSN)网桥的第一请求消息。在3720处，SMF可以基于请求消息的元素来选择支持TSN功能的用户面功能(UPF)。在3730处，SMF可以向UPF发送为TSN网桥配置UPF的第二请求消息。

[0355] 在一个示例中，无线设备可以从第一站点接收指示配置时间敏感网络(TSN)网桥用于传输数据分组流的请求。无线设备可以向会话管理功能(SMF)发送包括用于配置TSN网桥的至少一个参数的非接入层消息。无线设备可以从SMF接收指示TSN网桥被配置用于传输数据分组流的响应消息。无线设备可以向第一站点发送指示成功配置TSN网桥的消息。在一个示例中，该请求可以包括请求配置时间敏感网络(TSN)网桥以用于在第一站点和第二站点之间传输数据分组流的流预留协议(SRP)消息。SRP消息可以包括数据分组流的标识符、用于TSN网桥的配置的至少一个参数等。用于数据分组流的至少一个传输参数包括数据分组流的标识符、数据帧参数、用户对网络需求参数、优先级和等级指示参数、延迟值、流量规范参数等。响应消息可以是指示第二站点准备好传输流的SRP响应消息。

[0356] 在示例性实施方案中，无线设备可以从第一站点接收请求配置时间敏感网络(TSN)网桥以用于在第一站点和第二站点之间传输数据分组流的流预留协议(SRP)消息。SRP消息可以包括数据分组流的标识符、用于TSN网桥的配置的至少一个参数等。在一个示例中，无线设备可以向会话管理功能(SMF)发送包括SRP消息的非接入层消息以配置TSN网桥。无线设备可以接收指示第二站点准备好传输流的SRP响应消息。无线设备可以向第一站点发送SRP响应消息。在一个示例中，可以从TSN网桥的控制面网元接收SRP响应。可以从TSN系统的第二站点接收SRP响应。无线设备可以确定传输数据分组流需要TSN类型的PDU会话。非接入层消息还可以包括指示PDU会话是针对TSN网桥或TSN终端站点的参数。无线设备可以确定经由控制面消息来传输SRP。数据分组流的标识符可以包括第一站点的标识符、第二站点的标识符等。

[0357] 在示例性实施方案中，无线设备可以从第一站点接收请求经由时间敏感网络(TSN)网桥为第一站点和第二站点之间的数据分组流预留网络资源的流预留协议(SRP)消息。SRP消息可以包括数据分组流的标识符、数据分组流的至少一个传输参数等。无线设备可以基于SRP消息确定为TSN建立分组数据单元(PDU)会话。无线设备可以向会话管理功能(SMF)发送请求为数据分组流建立PDU会话的第二消息。第二消息可以包括SRP消息、指示PDU会话用于TSN的参数等。无线设备可以接收指示第二站点准备好接收数据分组流的SRP响应消息。无线设备可以向第一站点发送SRP响应消息。在一个示例中，无线设备可以从第一站点接收分组流。无线设备可以经由PDU会话传输分组流。在一个示例中，无线设备可以经由TSN转换器从第一站点接收SRP消息。用于数据分组流的至少一个传输参数可以包括数据分组流的标识符、数据帧参数、用户对网络需求参数、优先级和等级指示参数、延迟值、流

量规范参数等。数据帧参数可以包括数据分组流的源MAC地址、数据分组流的目的地MAC地址、VLAN的标识符等。用户对网络需求参数可以包括指示数据分组流的延迟要求的参数、指示数据分组流的冗余要求的参数等。延迟值可以包括累积的延迟值。流量规范参数可以包括指示数据帧大小的参数、指示数据帧数量的参数等。第二消息可以是非接入层(NAS)消息。SRP响应消息可以是NAS消息。可以经由会话管理功能接收SRP响应消息。可以经由PDU会话接收SRP响应消息。可以经由用户面功能接收SRP响应消息。无线设备可以提取用于数据分组流的至少一个传输参数。无线设备可以将至少一个传输参数映射到服务质量(QoS)参数。第二消息还可以包括TSN网桥的标识符。TSN网桥可以是包括入口端口和出口端口的3GPP系统。出口端口可以包括无线设备或用户面功能。入口端口可以包括无线设备或用户面功能。第二消息可以包括与TSN系统的第一终端站点相关联的端口的标识符。SMF可以向用户面功能(UPF)发送SRP消息。

[0358] 时间敏感网络(TSN)网桥的无线设备可以从会话管理功能接收请求为TSN网桥的数据分组流保留网络资源的配置消息。无线设备可以基于配置消息确定经由TSN网桥修改分组数据单元(PDU)会话以传输数据分组流。无线设备可以向会话管理功能(SMF)发送包括用于数据分组流的至少一个传输参数的NAS消息。在一个示例中,配置消息可以包括数据分组流的标识符、数据分组流的至少一个传输参数等。用于数据分组流的至少一个传输参数可以包括数据分组流的标识符、数据帧参数、用户对网络需求参数、优先级和等级指示参数、延迟值、流量规范参数等。NAS消息可以包括SRP消息、指示PDU会话是针对TSN的参数等。SRP消息可以包括数据分组流的标识符、数据帧参数、用户对网络需求参数、优先级和等级指示参数、延迟值、流量规范参数等。无线设备可以接收指示TSN系统的PDU会话成功的确认消息。无线设备可以向第一站点发送SRP消息。无线设备可以从第一站点接收SRP响应消息。无线设备可以向第二站点发送SRP响应消息。

[0359] 在示例性实施方案中,无线设备可以从会话管理功能接收请求为时间敏感网络(TSN)的数据分组流预留网络资源的流预留协议(SRP)消息。SRP消息可以包括数据分组流的标识符、数据分组流的至少一个传输参数等。无线设备可以基于SRP消息确定为TSN建立分组数据单元(PDU)会话。无线设备可以向会话管理功能(SMF)发送请求为数据分组流建立PDU会话的第二消息。第二消息可以包括SRP消息、指示PDU会话用于TSN的参数等。无线设备可以接收指示TSN系统的PDU会话成功的确认消息。无线设备可以向第一站点发送SRP消息。无线设备可以从第一终端站点接收SRP响应消息。无线设备可以向第二站点发送SRP响应。

[0360] 在示例性实施方案中,会话管理功能(SMF)可以从无线设备接收包括用于数据分组流的至少一个传输参数的NAS消息。SMF可以确定为TSN分组传输配置UPF。SMF可以向UPF发送为TSN网桥配置UPF的消息。NAS消息可以包括时间敏感网络(TSN)网桥的标识符。SMF可以从UPF接收指示成功配置网桥的确认消息。该消息可以包括用于数据分组流的至少一个传输参数的元素。

[0361] 在示例性实施方案中,会话管理功能(SMF)可以从无线设备接收包括时间敏感网络(TSN)网桥的标识符的NAS消息。SMF可以确定为TSN分组传输配置UPF。SMF可以向UPF发送为TSN网桥配置UPF的消息。SMF可以从UPF接收指示成功配置网桥的确认消息。NAS消息可以是为经由TSN网桥的时间敏感网络(TSN)分组传输建立PDU会话的请求。NAS消息可以包括无线设备的端口的标识符。该端口可与TSN网桥相关联。该消息可以是N4会话建立请求。该消

息可以包括TSN网桥的标识符、与分组传输相关联的端口的标识符等。确认消息可以包括TSN网桥的标识符。该消息可以包括流预留协议(SRP)。SRP可以包括数据分组流的标识符、数据帧参数、用户对网络需求参数、优先级和等级指示参数、延迟值、流量规范参数等。该消息可以包括数据分组流的标识符。SMF可以向PCF发送对数据分组流的QoS流请求。SMF可以从PCF接收用于数据分组流的QoS流的至少一个PCC规则。

[0362] 在示例性实施方案中,会话管理功能(SMF)可以从无线设备接收请求为时间敏感网络(TSN)分组传输经由TSN网桥建立PDU会话的消息。SMF可以确定为TSN分组传输配置UPF。SMF可以向UPF发送包括TSN网桥的标识符、与分组传输相关联的端口的标识符等的会话建立请求。SMF可以从UPF接收指示成功配置用于分组传输的端口的确认。

[0363] 在示例性实施方案中,会话管理功能(SMF)可以从无线设备接收请求为时间敏感网络(TSN)的数据分组流建立PDU会话的消息。该消息可以包括流预留协议(SRP)消息,该SRP消息包括数据分组流的标识符、数据分组流的至少一个传输参数、指示PDU会话用于TSN的参数等。SMF可以基于消息来确定PDU会话建立是针对TSN系统。SMF可以基于数据分组流的至少一个传输参数来确定服务质量需求参数。SMF可以向网络功能发送以第二站点为目标的SRP消息。SMF可以向UPF发送请求为TSN系统建立PDU会话的第二消息。第二消息可以包括数据分组流的标识符、服务质量需求参数等。在一个示例中,网络功能可以是网络开放功能(NEF)或用户面功能(UPF)中的至少一种。SMF可以向PCF发送对数据分组流的QoS流请求。SMF可以从PCF接收用于数据分组流的QoS流的至少一个PCC规则。QoS流请求可以包括用于数据分组流的至少一个传输参数。

[0364] 在示例性实施方案中,会话管理功能可以从时间敏感网络(TSN)系统的无线设备接收指示为数据分组流建立PDU会话的请求的第一消息,该第一消息包括数据分组流的标识符、表征数据分组流的传输需求的至少一个参数等。SMF可以基于第一消息确定PDU会话建立请求是针对TSN系统。SMF可以基于表征数据分组流的传输的需求的至少一个参数来确定服务质量需求参数。SMF可以向UPF发送请求为TSN系统建立PDU会话的第二消息,该第二消息包括数据分组流的标识符和服务质量需求参数。在一个示例中,SMF可以向PCF发送对QoS流的请求。SMF可以从PCF接收用于QoS流的至少一个PCC规则。NEF可以从SMF接收SRP消息。NEF可以向网络节点发送SRP消息。网络节点可以包括TSN转换器设备、策略控制功能或应用功能。网络节点可以向第二TSN网桥发送SRP消息。网络节点可以从第二TSN网桥接收SRP消息。

[0365] 在示例性实施方案中,会话管理功能可以从接入和移动性管理功能接收指示第一请求消息是针对时间敏感网络(TSN)网桥的第一请求消息。SMF可以基于请求消息的元素来选择支持TSN功能的用户面功能(UPF)。SMF可以向UPF发送为TSN网桥配置UPF的第二请求消息。在一个示例中,第一请求消息可以用于PDU会话建立请求。第一请求消息可以是N11请求消息。第二请求消息可以是N4会话建立请求消息。SMF可以向网络存储库功能(NRF)发送选择UPF的发现请求。SMF可以从NRF接收支持TSN功能的UPF的标识符。发现请求消息可以包括TSN能力指示符。

[0366] 在示例性实施方案中,会话管理功能(SMF)可以从接入和移动性管理功能接收指示PDU会话是针对时间敏感网络(TSN)网桥的PDU会话建立请求。SMF可以向网络存储库功能(NRF)发送发现请求消息以选择用户面功能,该发现请求消息可以包括TSN能力指示符。SMF

可以从NRF接收支持TSN功能的UPF的标识符。SMF可以向UPF发送会话建立请求消息。

[0367] 在本说明书中，“一个”(“a”和“an”)以及类似的短语将被解释为“至少一个”和“一个或多个”。在本说明书中，术语“可”被解释为“可，例如”。换句话讲，术语“可”指示在术语“可”之后的短语是可用于或可不用于各种实施方案中的一个或多个的多种合适可能性中的一个的示例。如果A和B是集合，并且A的每个元素也是B的元素，则A被称为B的子集。在本说明书中，仅考虑非空集合和子集。例如，B＝{cell1,cell2}的可能的子集为：{cell1}、{cell2}和{cell1,cell2}。

[0368] 在本说明书中，参数(信息元素:IE)可以包括一个或多个对象，并且这些对象中的每一个对象可以包括一个或多个其他对象。举例来说，如果参数(IE)N包括参数(IE)M，并且参数(IE)M包括参数(IE)K，并且参数(IE)K包括参数(信息元素)J，那么举例来说，N包括K，并且N包括J。在一示例性实施方案中，当一或多个消息包括多个参数时，这意味着所述多个参数中的参数在一或多个消息中的至少一个消息中，但不必在一或多个消息中的每一个消息中。

[0369] 在公开的实施方案中描述的许多要素可以实施为模块。这里将模块定义为可分离元件，其执行定义的功能并且具有到其他元件的定义的接口。本公开中描述的模块可以用硬件、结合硬件的软件、固件、湿件(即，具有生物要素的硬件)或其组合来实施，这些在行为上可以是等效的。例如，模块可以实施为用计算机语言编写的软件例程，该计算机语言被配置为由硬件机器(诸如C、C++、Fortran、Java、Basic、MATLAB等)或建模/仿真程序(诸如Simulink、Stateflow、GNU Octave或LabVIEWMathScript)来执行。另外，有可能使用并入有离散或可编程模拟、数字和/或量子硬件的物理硬件来实施模块。可编程硬件的示例包括：计算机、微控制器、微处理器、专用集成电路(ASIC)；现场可编程门阵列(FPGA)；以及复杂的可编程逻辑器件(CPLD)。计算机、微控制器和微处理器使用例如汇编、C、C++等语言编程。FPGA、ASIC和CPLD经常使用硬件描述语言(HDL)进行编程，诸如VHSIC硬件描述语言(VHDL)或Verilog，这些语言在可编程装置上配置功能较少的内部硬件模块之间的连接。最后，需要强调的是，上述技术通常组合使用以实现功能模块的结果。

[0370] 本发明的示例性实施方案可以使用各种物理和/或虚拟网元、软件定义网络、虚拟网络功能来实现。

[0371] 本专利文件的公开并入了受版权保护的材料。版权所有者不反对任何人对专利文件或专利公开内容进行原样复制，正如其出于法律要求的有限目的出现在专利商标局专利文件或记录中，但无论如何在其他方面保留所有版权权利。

[0372] 尽管上文已描述了各种实施方案，但应当理解，它们是以举例而非限制的方式提出的。对于相关领域的技术人员将显而易见的是，在不脱离本公开的精神和范围的情况下，可以在形式和细节上进行各种改变。实际上，在阅读了以上描述之后，对于相关领域的技术人员将显而易见的是如何实施替代实施方案。因此，当前实施方案不应受任何上述示范性实施方案的限制。特别地，应当注意，出于举例的目的，以上解释已集中于使用5G AN的示例。然而，本领域的技术人员将认识到，本发明的实施方案也可以在包括一个或多个遗留系统或LTE的系统中实施。所公开的方法和系统可以在无线或有线系统中实施。可组合本发明中提出的各种实施例的特征。一个实施方案的一个或多个特征(方法或系统)可以在其他实施方案中实施。仅示出了有限数量的实例组合，以向本领域的技术人员指示可以在各种实

施方案中组合以创建增强的发射和接收系统和方法的特征的可能性。

[0373] 另外，应当理解，任何突出功能性和优点的图出于举例目的而给出。所公开的架构足够灵活并且可配置，使得其可以不同于所示方式的方式利用。例如，任何流程图中列出的动作可被重新排序或任选地用于一些实施方案中。

[0374] 此外，本公开的摘要的目的是大体上使美国专利商标局和公众，尤其是不熟悉专利或法律术语或用语的领域内的科学家、工程师和从业者，能够快速地通过粗略审视来确定本申请的技术公开内容的性质和实质。本公开的摘要并不旨在以任何方式限制范围。

[0375] 最后，申请人的意图是，只有包括明确的语言“用于……的装置”或“用于……的步骤”的权利要求才根据35 U.S.C.112解释。没有明确包括短语“用于……的装置”或“用于……的步骤”的权利要求不应根据35 U.S.C.112来解释。

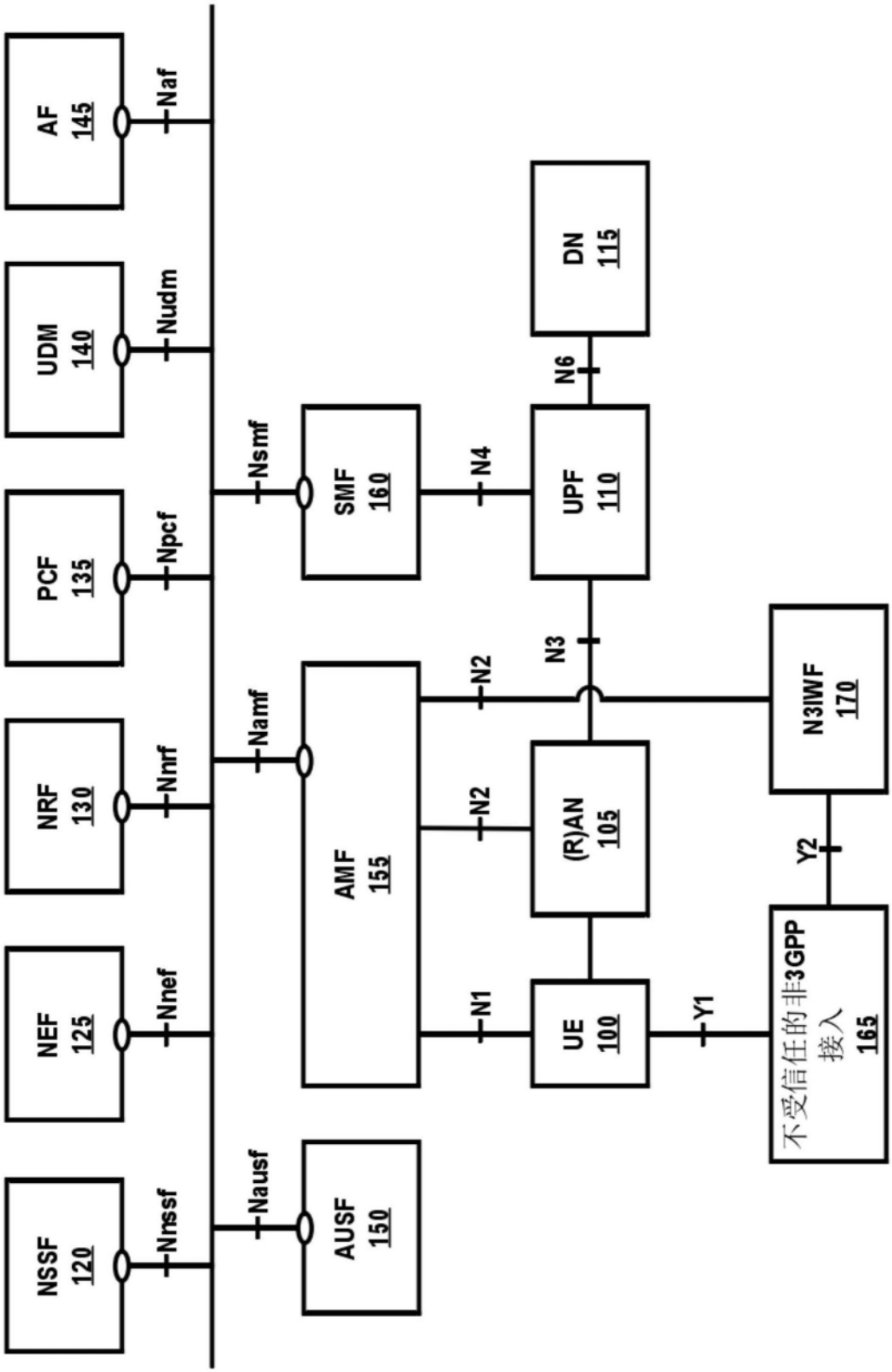

AF
145
Naf
UDM
140
Nudm
PCF
135
Npcf
NRF
130
Nnrf
NEF
125
Nnef
NSSF
120
Nnssf
Nsmf
Namf
Nausf
SMF
160
AMF
155
AUSF
150
N4
N2
N2
N1
DN
115
N6
UPF
110
N3
(R)AN
105
UE
100
N3IWF
170
Y2
Y1
不受信任的非3GPP
接入
165

图1

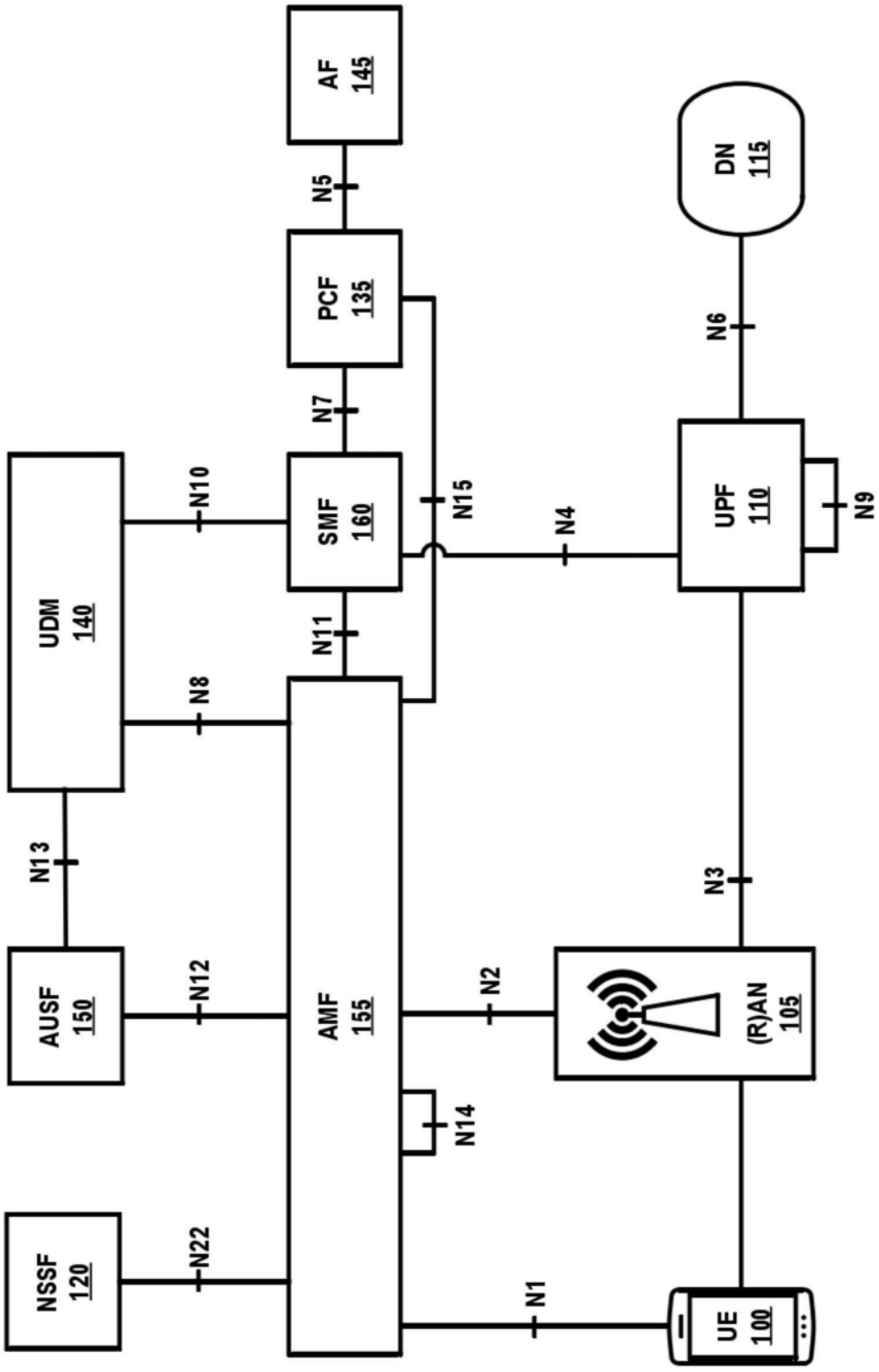

AF
145
N5
PCF
135
N7
SMF
160
N10
UDM
140
N8
N11
N15
N4
UPF
110
N9
DN
115
N6
N13
AUSF
150
N12
AMF
155
N2
(R)AN
105
N3
N14
NSSF
120
N22
N1
UE
100

图2

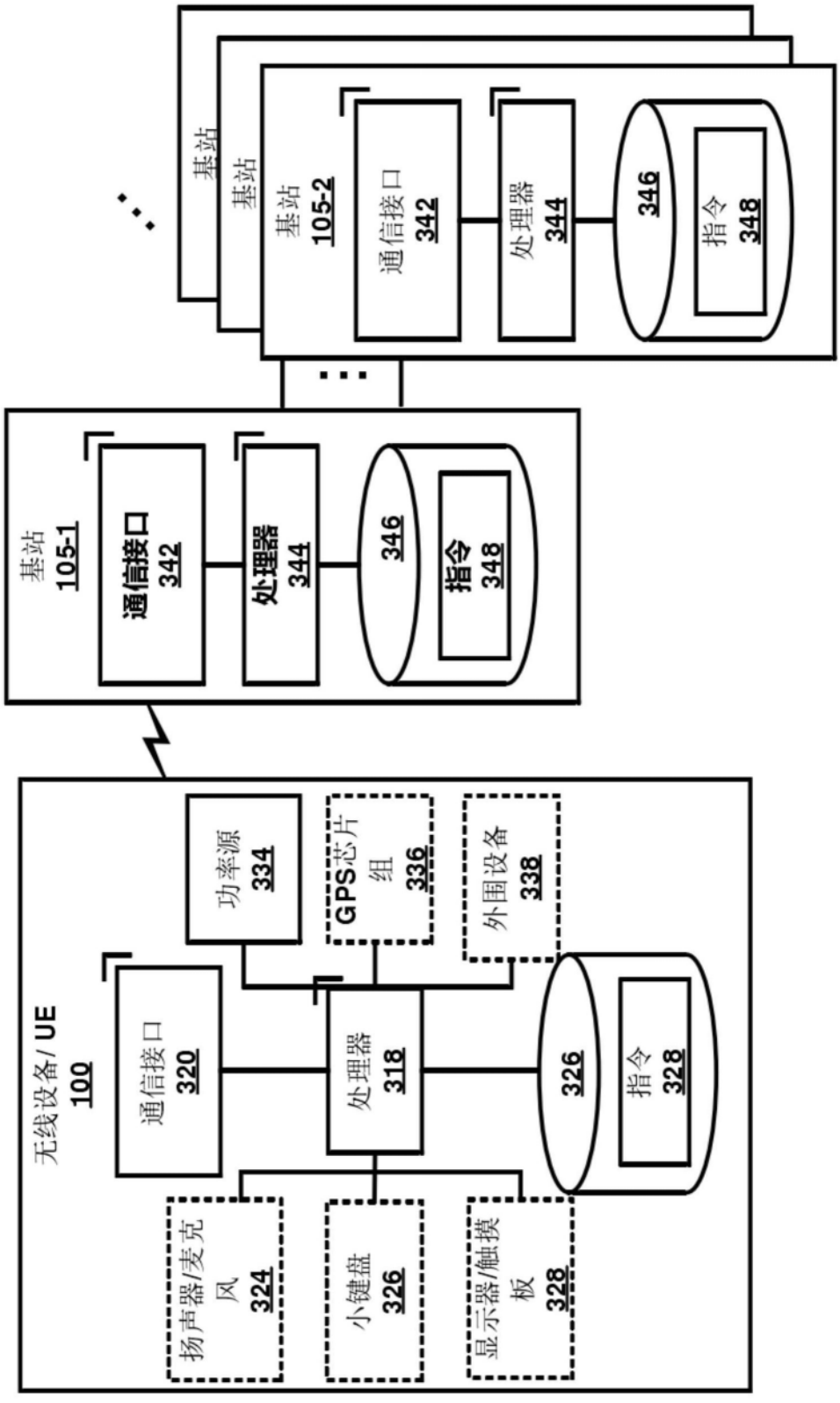

基站
基站
基站
105-2
通信接口
342
处理器
344
346
指令
348
基站
105-1
通信接口
342
处理器
344
346
指令
348
无线设备/ UE
100
通信接口
320
处理器
318
326
指令
328
功率源
334
GPS芯片组
336
外围设备
338
扬声器/麦克风
324
小键盘
326
显示器/触摸板
328

图3

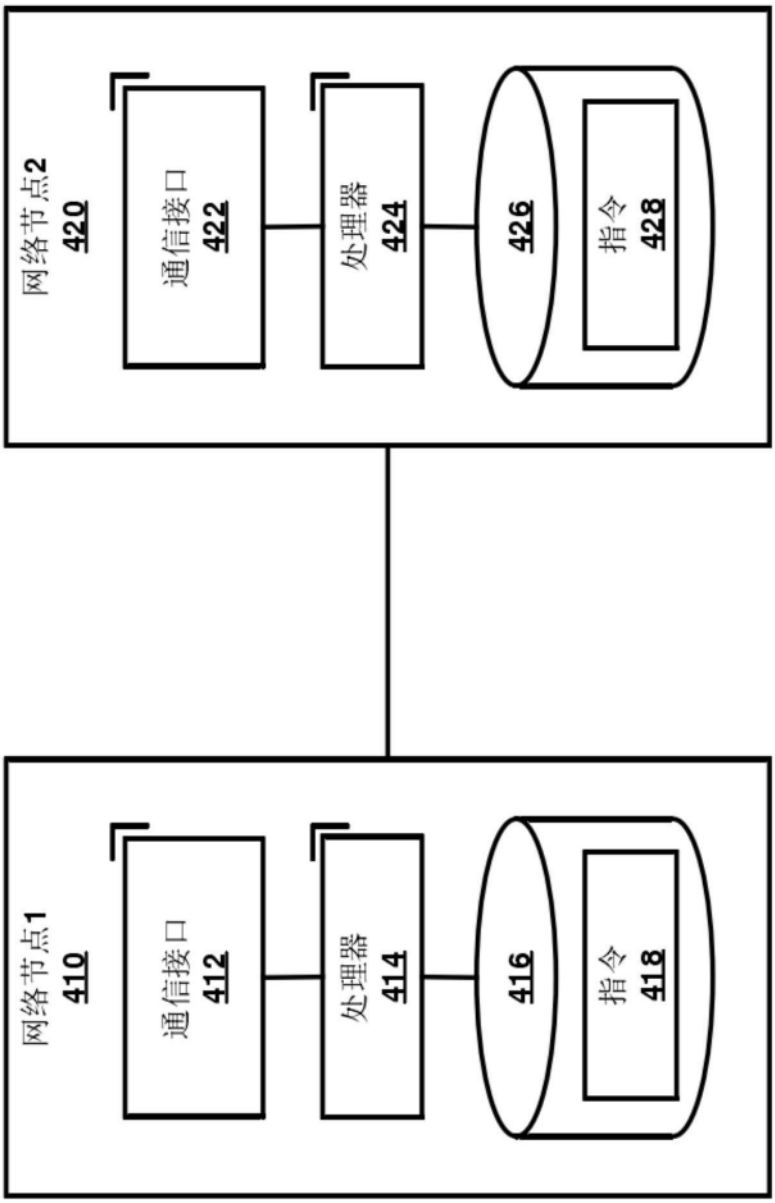

网络节点2
420
通信接口
422
处理器
424
426
指令
428
网络节点1
410
通信接口
412
处理器
414
416
指令
418

图4

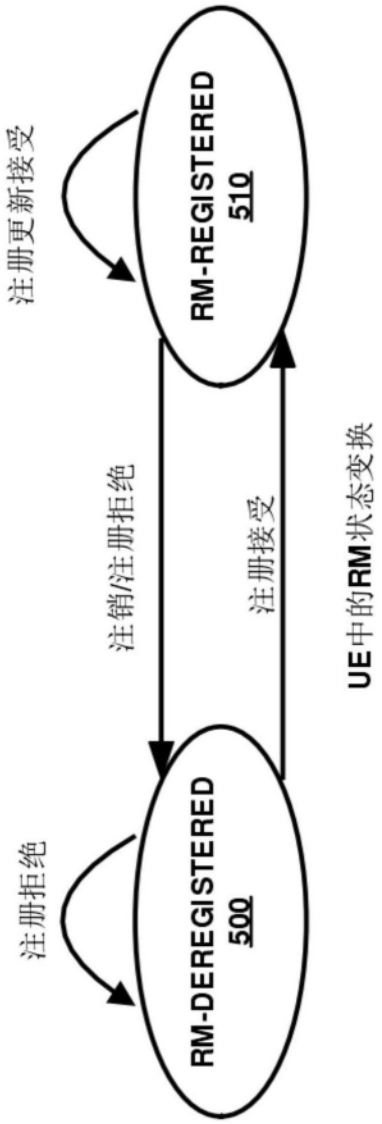

RM-REGISTERED
510
RM-DEREGISTERED
500
注册更新接受
注销/注册拒绝
注册接受
注册拒绝
UE中的RM状态变换

图5A

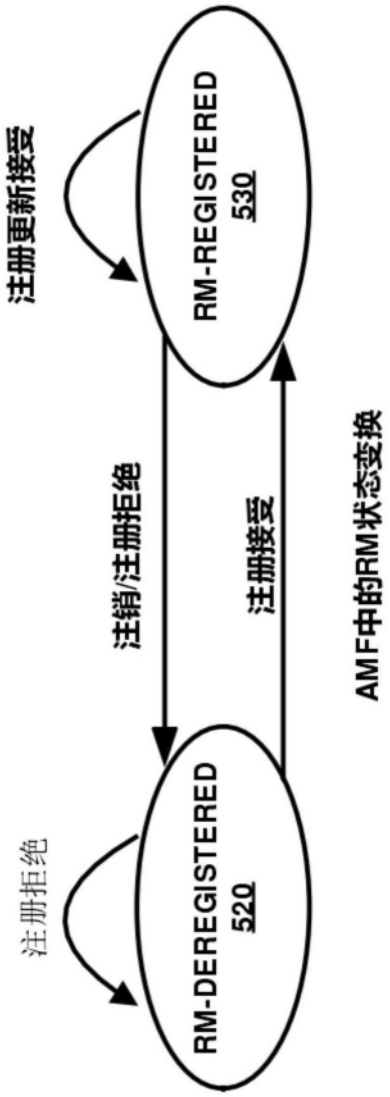

注册更新接受
RM-REGISTERED
530
注销/注册拒绝
注册接受
AMF中的RM状态变换
注册拒绝
RM-DEREGISTERED
520

图5B


CM-CONNECTED
610
CM-IDLE
600
AN信令连接释放
AN信令连接建立
（初始NAS消息）
UE中的CM状态变换

图6A

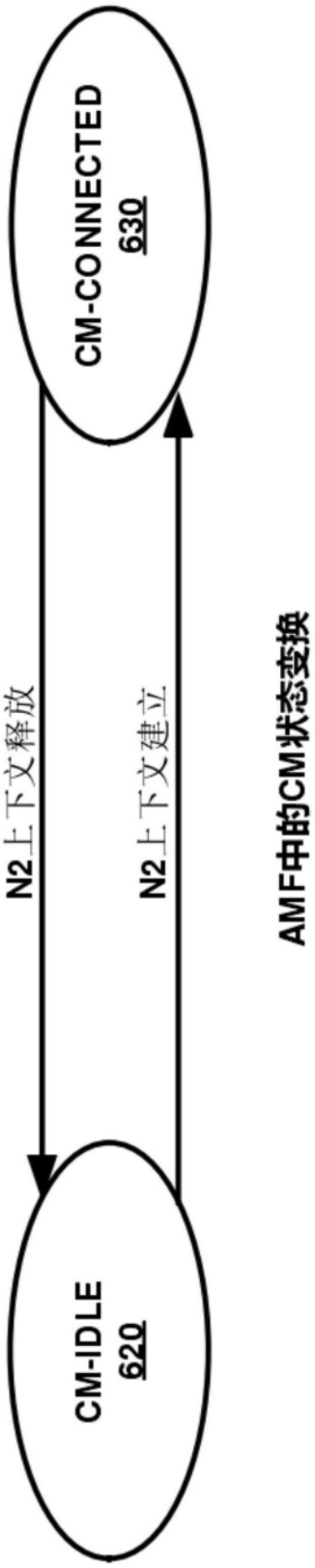


图6B

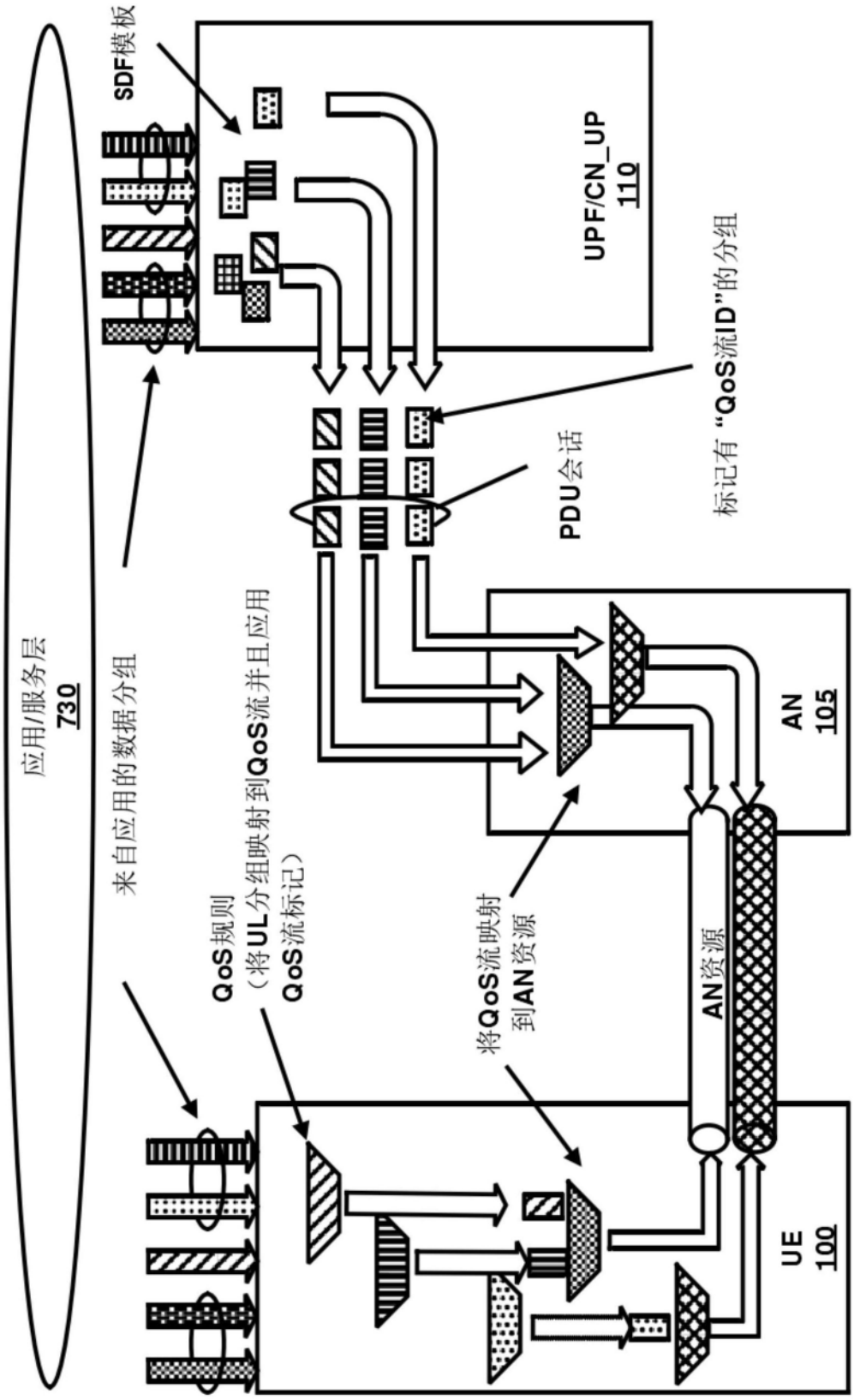

应用/服务层
730
SDF模板
UPF/CN_UP
110
来自应用的数据分组
QoS规则
（将UL分组映射到QoS流并且应用
QoS流标记）
PDU会话
标记有“QoS流ID”的分组
将QoS流映射
到AN资源
AN资源
AN
105
UE
100

图7

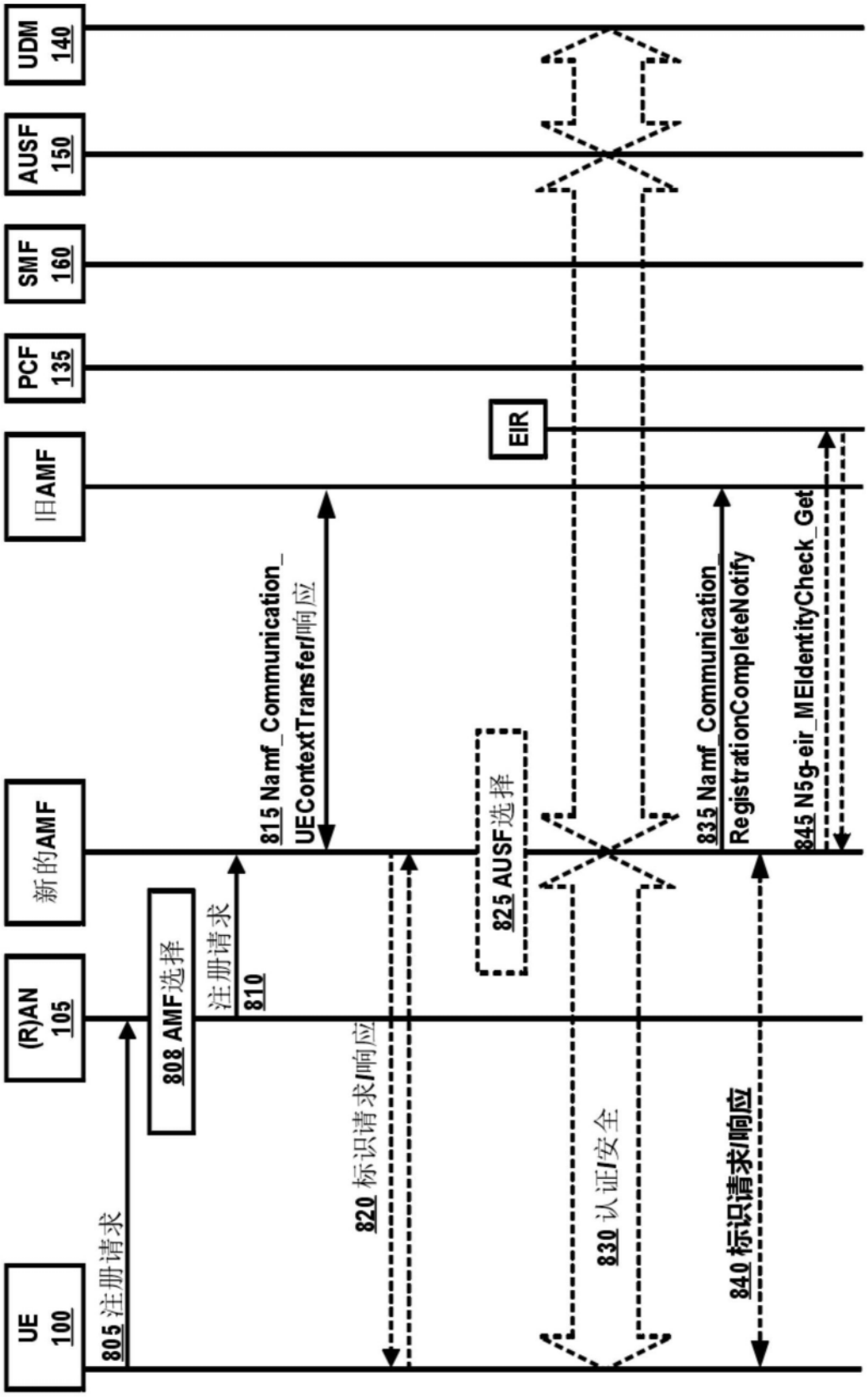

UE 100
(R)AN 105
新的AMF
旧AMF
PCF 135
SMF 160
AUSF 150
UDM 140
EIR
805 注册请求
808 AMF选择
注册请求 810
815 Namf_Communication_UEContextTransfer/响应
820 标识请求/响应
825 AUSF选择
830 认证/安全
835 Namf_Communication_RegistrationCompleteNotify
840 标识请求/响应
845 N5g-eir_MEIdentityCheck_Get

图8

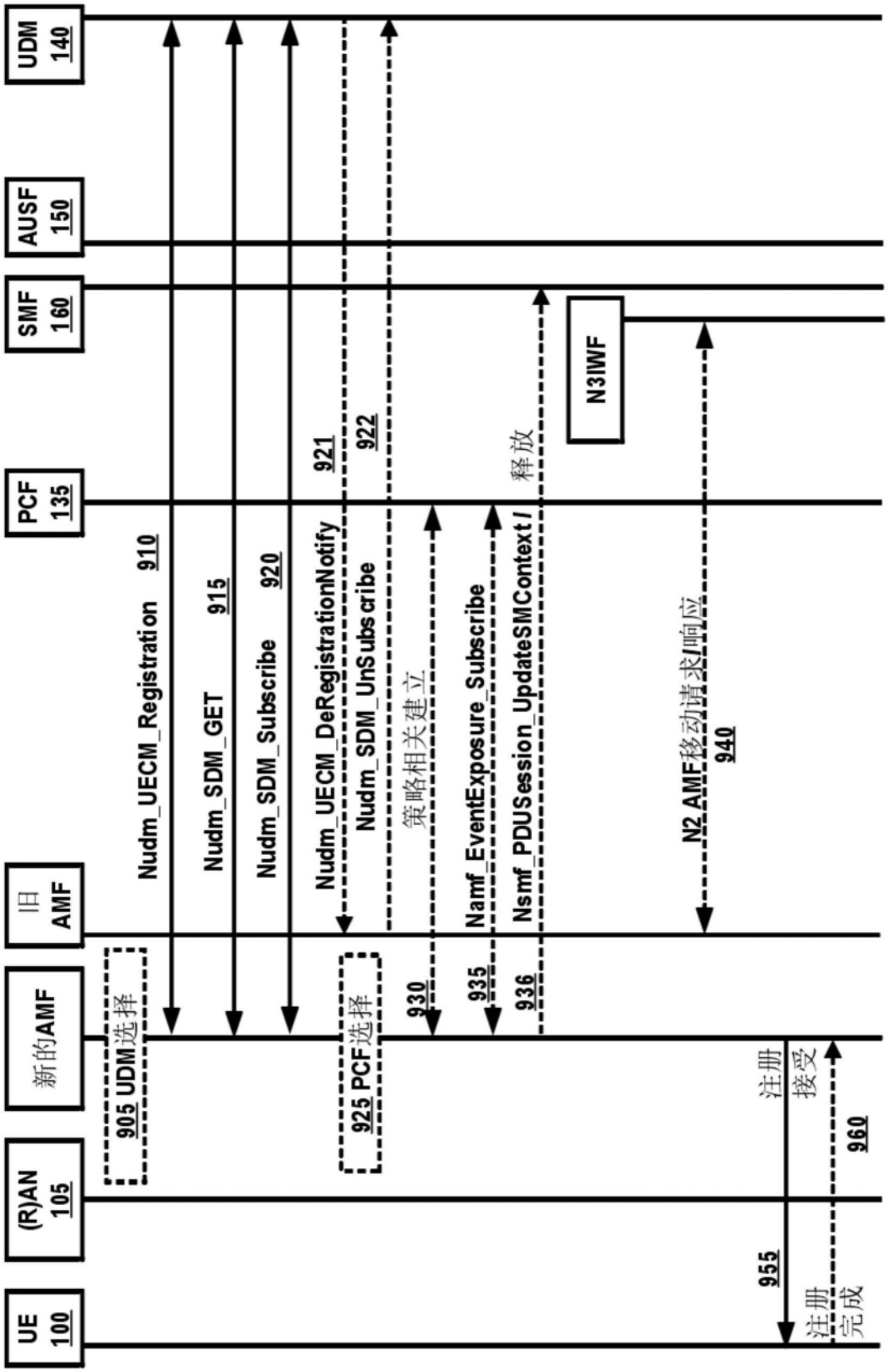

UE 100
(R)AN 105
新的AMF
旧 AMF
PCF 135
SMF 160
AUSF 150
UDM 140
N3IWF
905 UDM选择
925 PCF选择
930
935
936
940
955
960
Nudm_UECM_Registration 910
Nudm_SDM_GET 915
Nudm_SDM_Subscribe 920
Nudm_UECM_DeRegistrationNotify 921
Nudm_SDM_UnSubscribe 922
策略相关建立
Namf_EventExposure_Subscribe
Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext /释放
N2 AMF移动请求/响应
注册接受
注册完成

图9

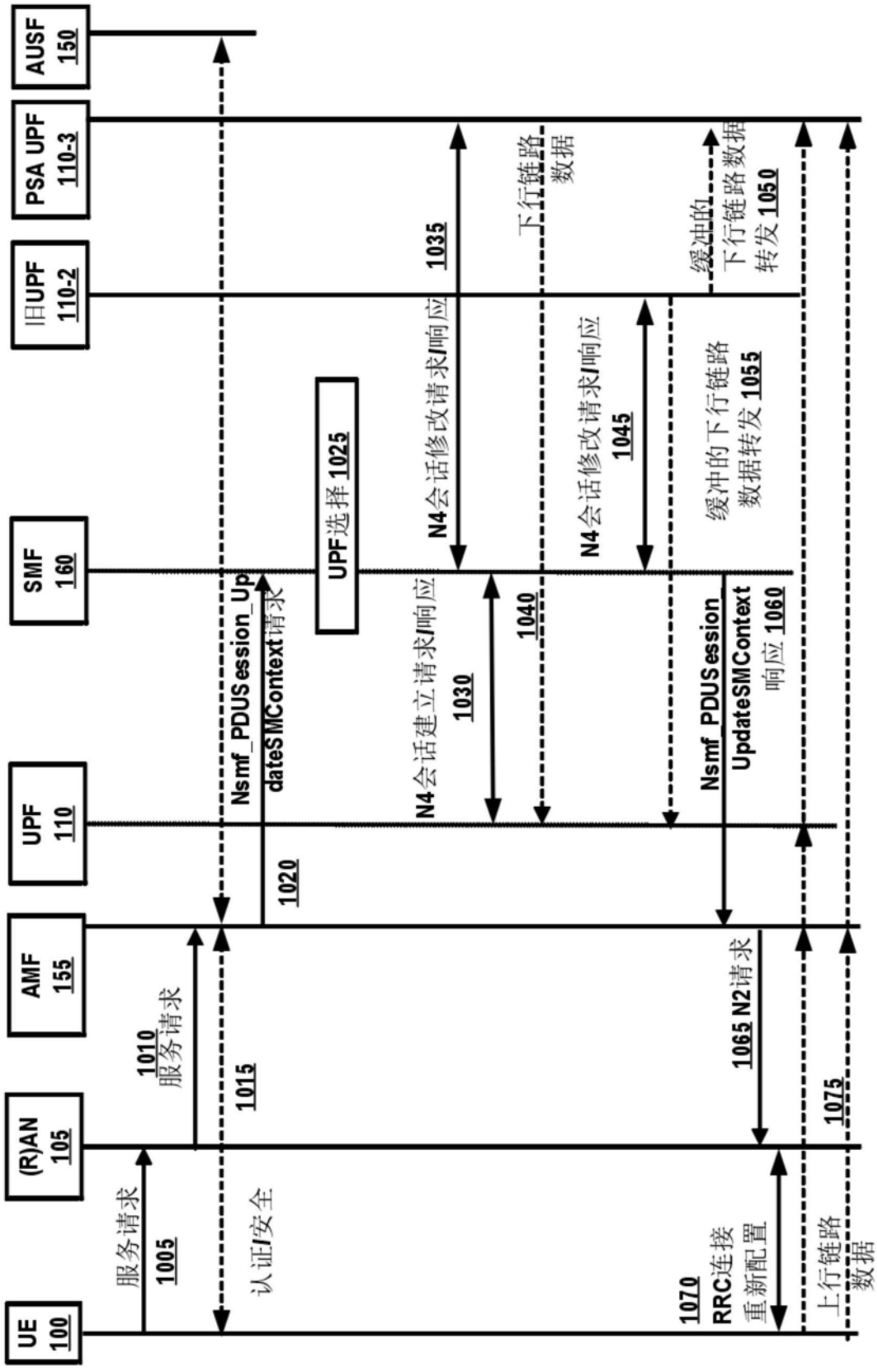

UE 100
(R)AN 105
AMF 155
UPF 110
SMF 160
旧UPF 110-2
PSA UPF 110-3
AUSF 150
服务请求 1005
1010 服务请求
认证/安全
1015
Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求
1020
UPF选择 1025
N4会话建立请求/响应 1030
N4会话修改请求/响应 1035
1040
下行链路数据
N4会话修改请求/响应 1045
缓冲的下行链路数据转发 1050
Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应 1060
缓冲的下行链路数据转发 1055
1065 N2请求
1070 RRC连接重新配置
1075
上行链路数据

图10

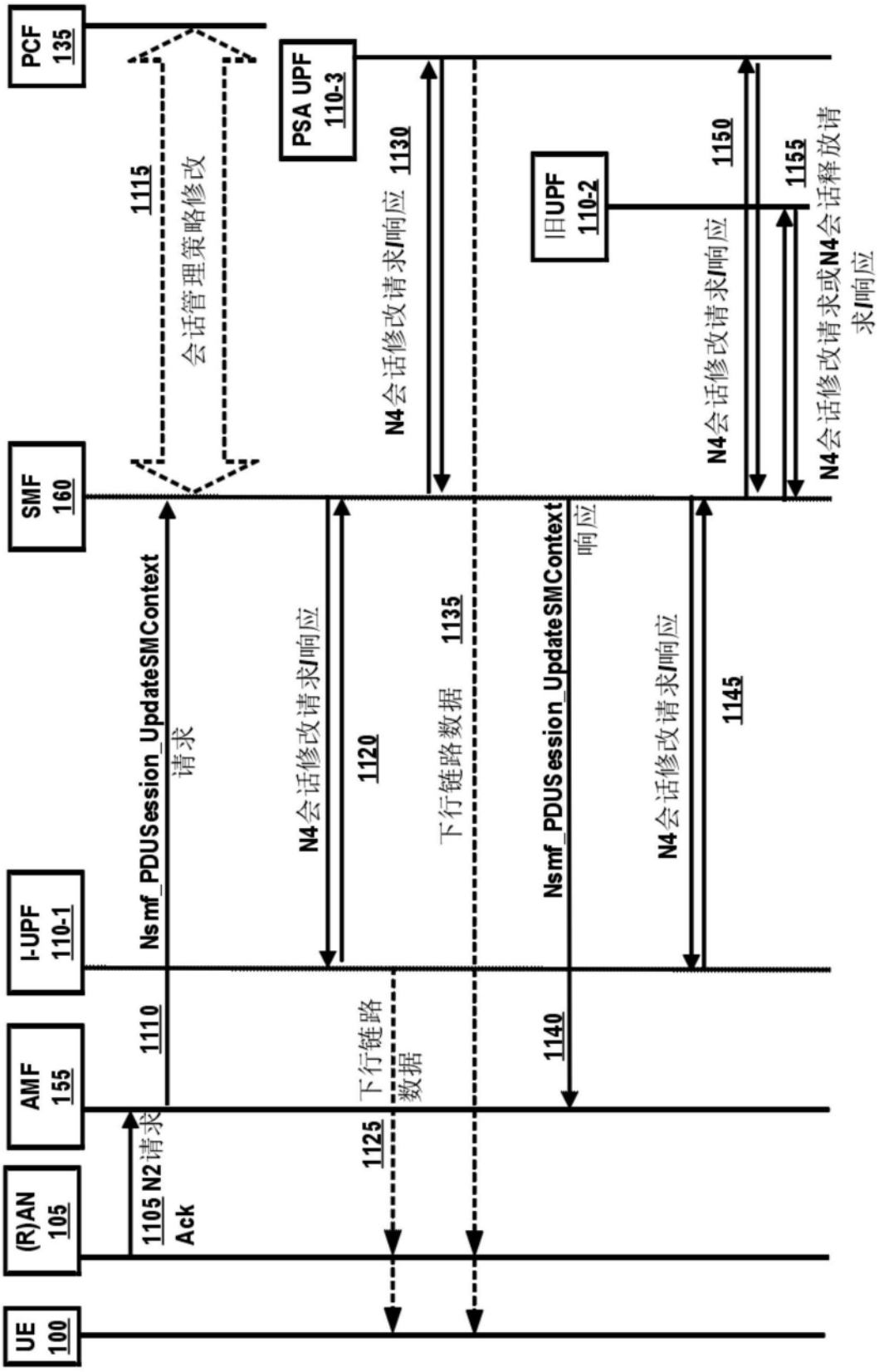

UE 100
(R)AN 105
AMF 155
I-UPF 110-1
SMF 160
PSA UPF 110-3
旧UPF 110-2
PCF 135
1105 N2请求 Ack
1110
Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 请求
1115
会话管理策略修改
1120
N4会话修改请求/响应
1125
下行链路数据
1130
N4会话修改请求/响应
1135
下行链路数据
1140
Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 响应
1145
N4会话修改请求/响应
1150
N4会话修改请求/响应
1155
N4会话修改请求或N4会话释放请求/响应

图11

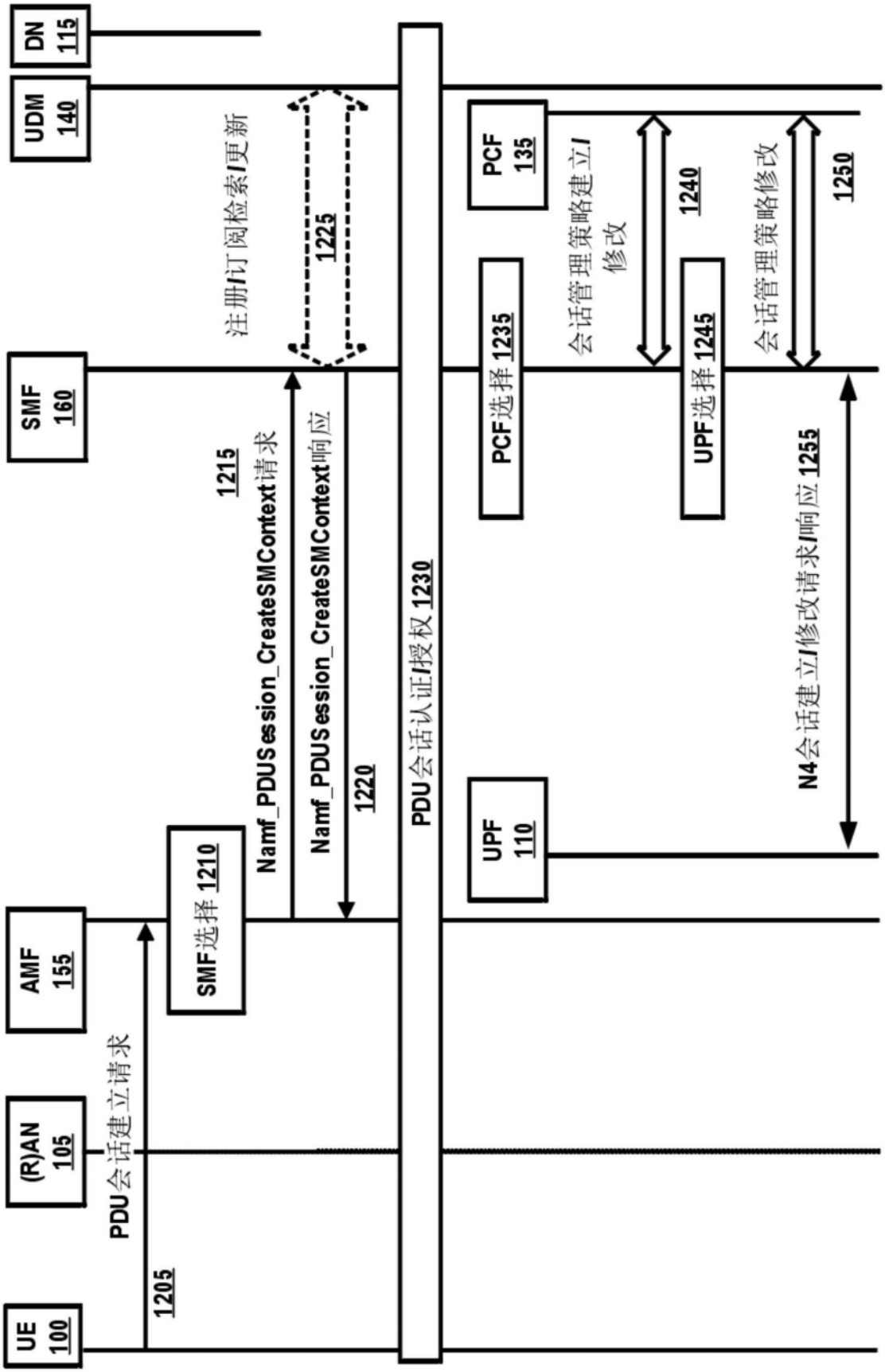

UE 100
(R)AN 105
AMF 155
SMF 160
UDM 140
DN 115
PCF 135
UPF 110
SMF选择 1210
PCF选择 1235
UPF选择 1245
1205
PDU会话建立请求
1215
Namf_PDUSession_CreateSMContext请求
1220
Namf_PDUSession_CreateSMContext响应
1225
注册/订阅检索/更新
PDU会话认证/授权 1230
1240
会话管理策略建立/修改
1250
会话管理策略修改
N4会话建立/修改请求/响应 1255

图12

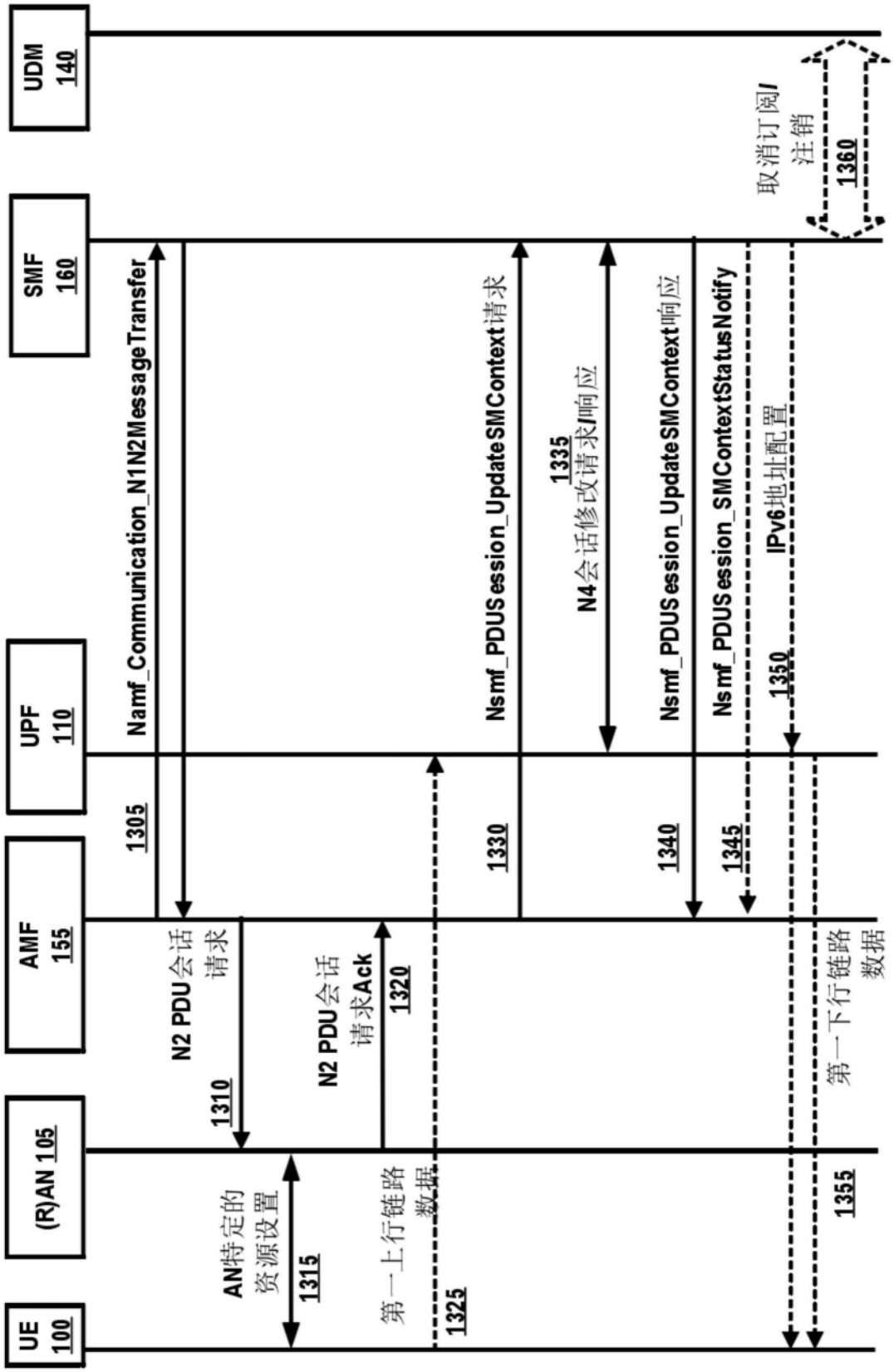

UE 100
(R)AN 105
AMF 155
UPF 110
SMF 160
UDM 140
Namf_Communication_N1N2MessageTransfer
1305
N2 PDU会话请求
1310
AN特定的资源设置
1315
N2 PDU会话请求Ack
1320
第一上行链路数据
1325
Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求
1330
N4会话修改请求/响应
1335
Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应
1340
Nsmf_PDUSession_SMContextStatusNotify
1345
IPv6地址配置
1350
第一下行链路数据
1355
取消订阅/注销
1360

图13

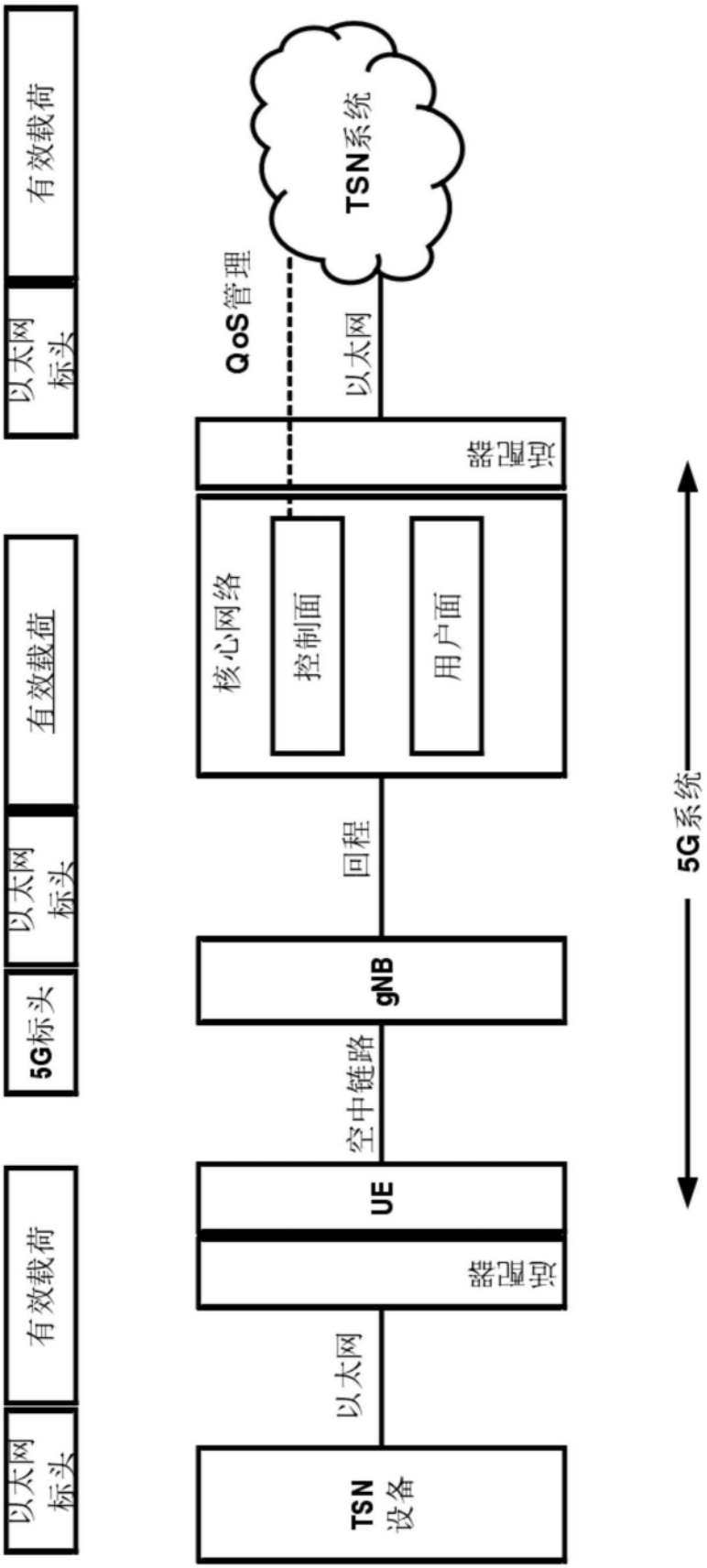

以太网标头
有效载荷
5G标头
以太网标头
有效载荷
以太网标头
有效载荷
TSN设备
以太网
UE
空中链路
gNB
回程
核心网络
控制面
用户面
QoS管理
以太网
TSN系统
5G系统

图14

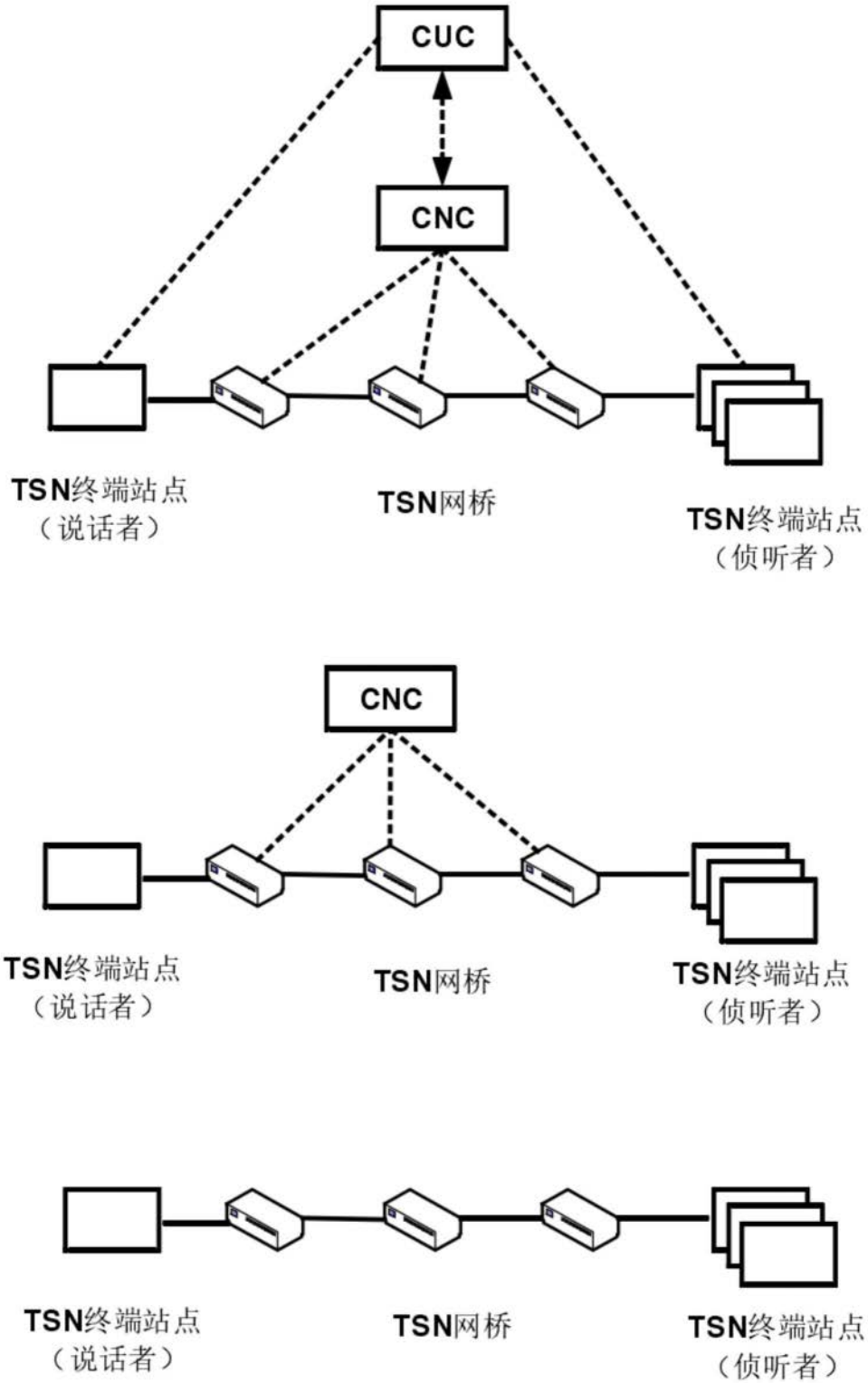

CUC
CNC
TSN终端站点
（说话者）
TSN网桥
TSN终端站点
（侦听者）
CNC
TSN终端站点
（说话者）
TSN网桥
TSN终端站点
（侦听者）
TSN终端站点
（说话者）
TSN网桥
TSN终端站点
（侦听者）

图15

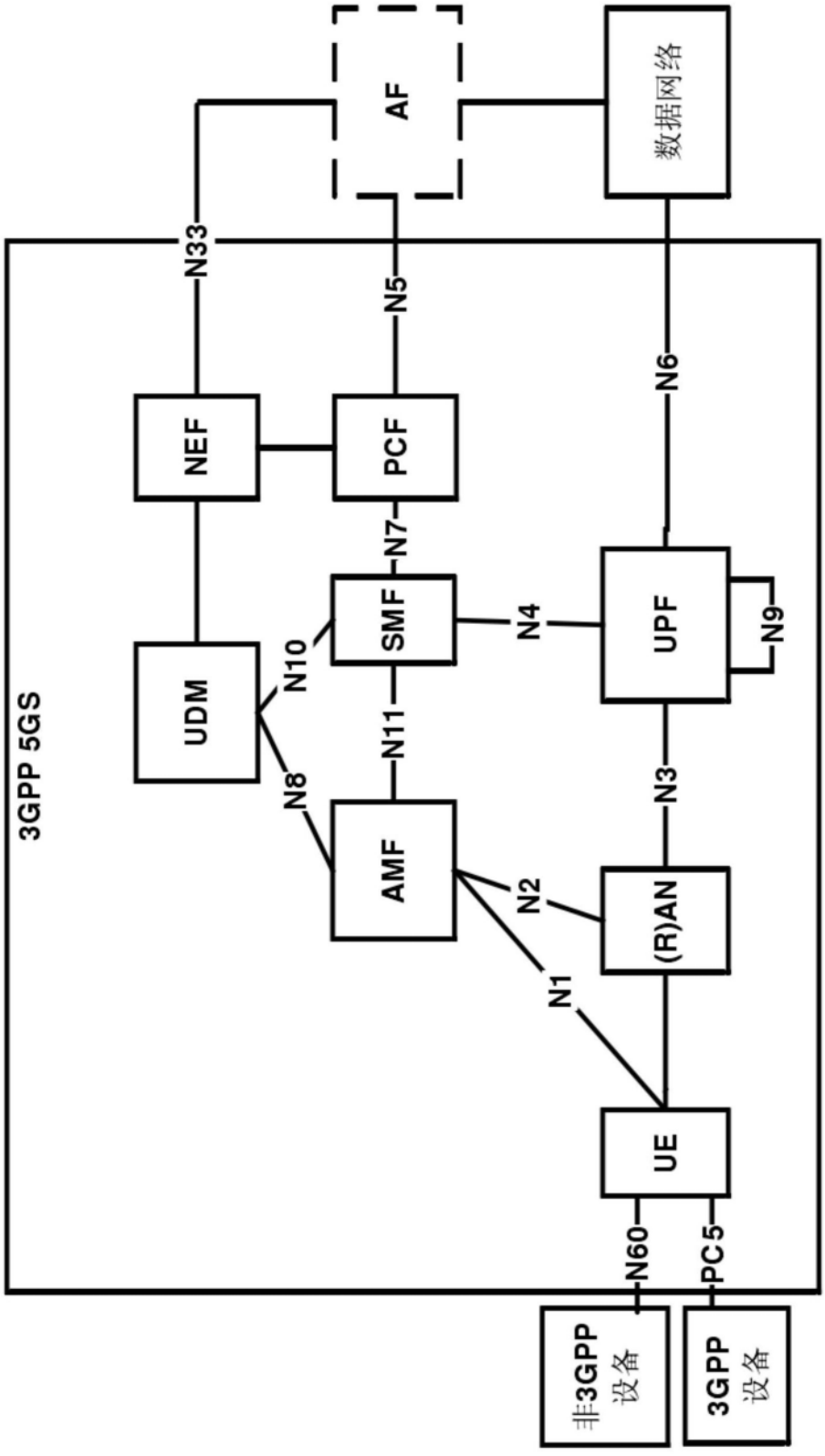

AF
数据网络
N33
N5
N6
NEF
PCF
N7
SMF
N4
UPF
N9
N10
UDM
N11
N8
AMF
N3
N2
(R)AN
N1
UE
N60
PC5
3GPP 5GS
非3GPP 设备
3GPP 设备

图16

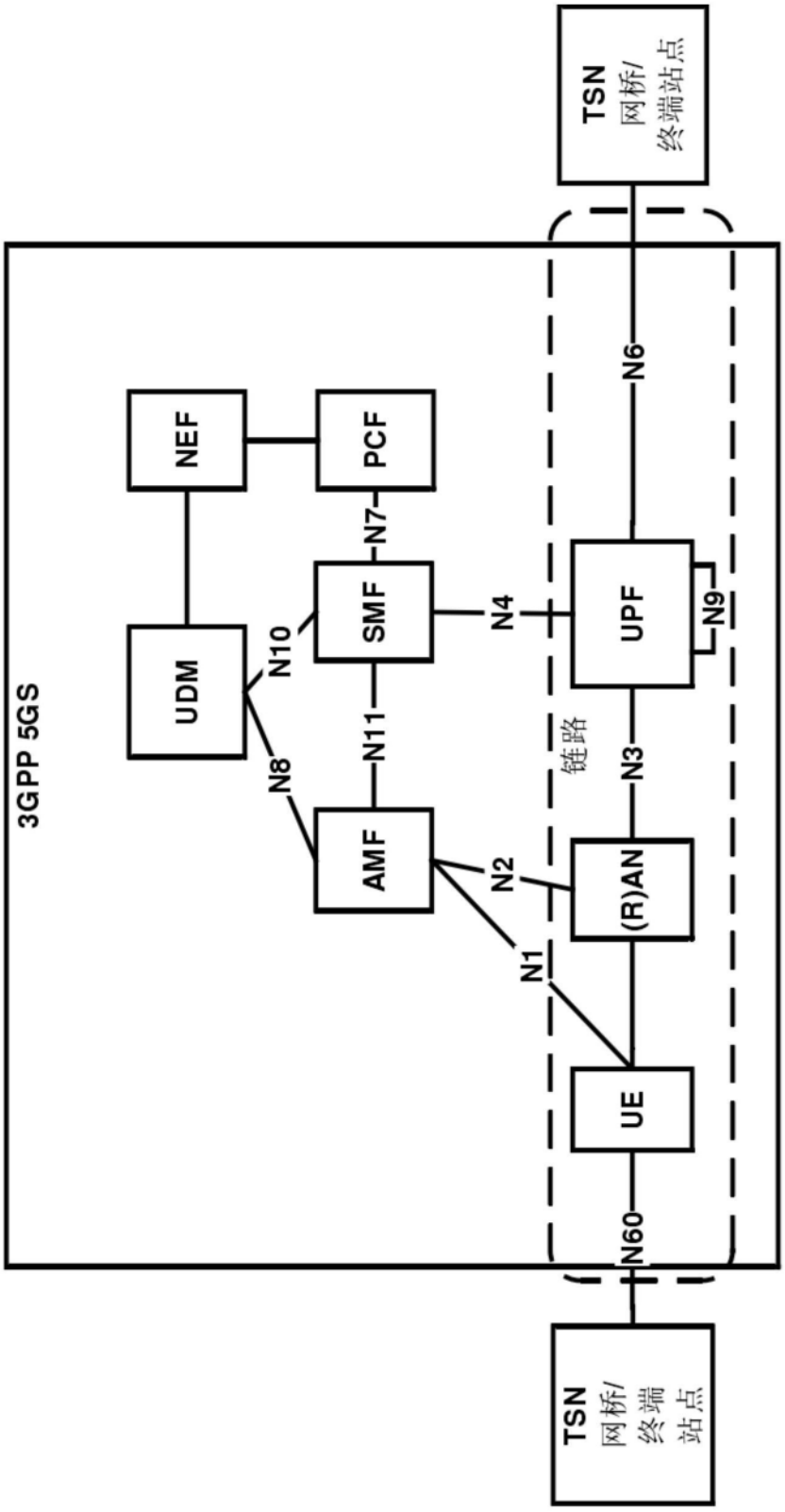

TSN
网桥/
终端站点
3GPP 5GS
NEF
PCF
UDM
SMF
AMF
UPF
(R)AN
UE
N6
N7
N10
N4
N9
N8
N11
N3
N2
N1
N60
链路
TSN
网桥/
终端
站点

图17

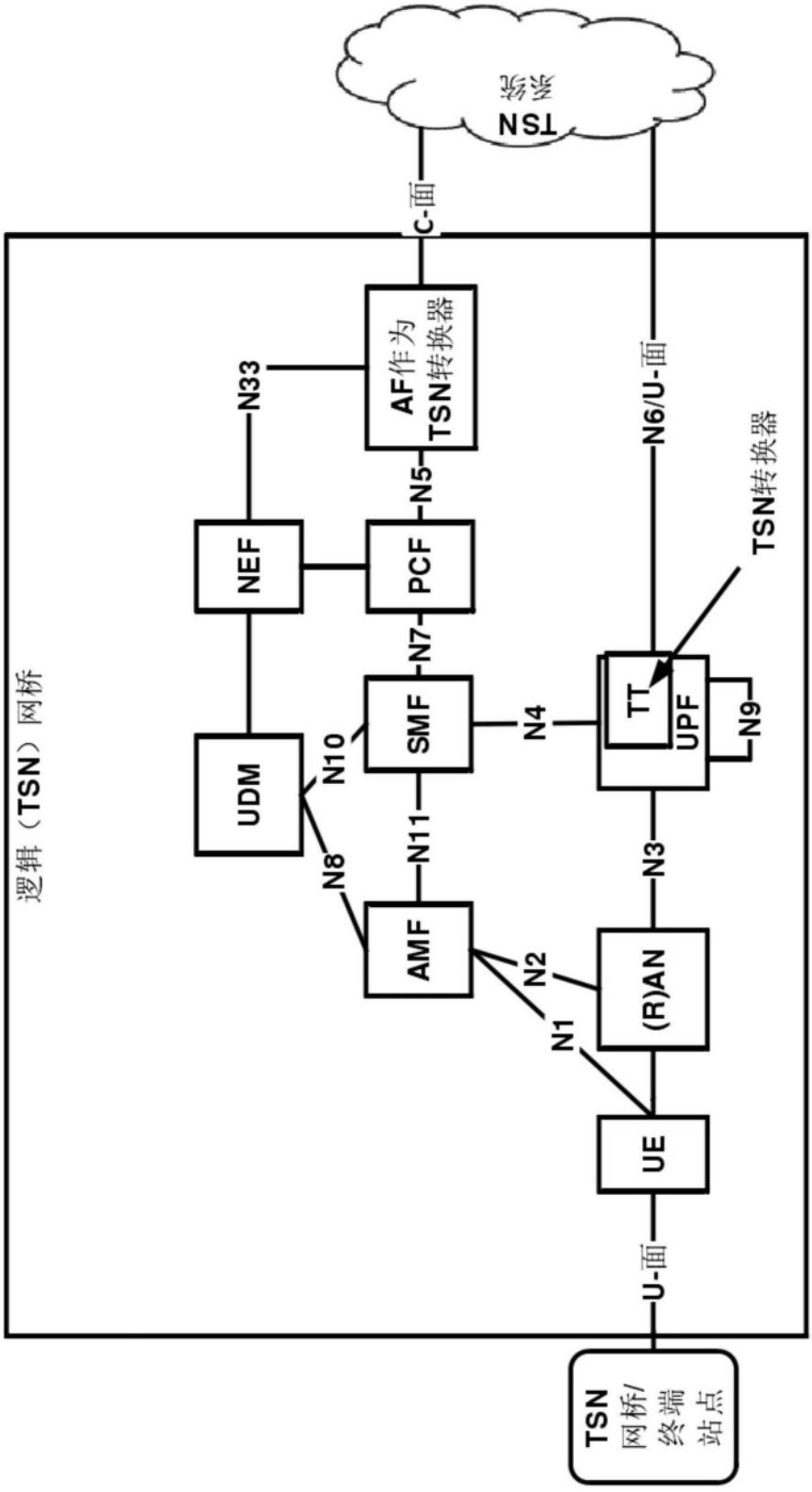

TSN
C-面
AF作为TSN转换器
N33
N5
NEF
PCF
N7
SMF
N4
UDM
N10
N11
N8
AMF
N2
N1
(R)AN
N3
UE
U-面
N6/U-面
TSN转换器
TT
UPF
N9
逻辑（TSN）网桥
TSN
网桥/
终端
站点

图18

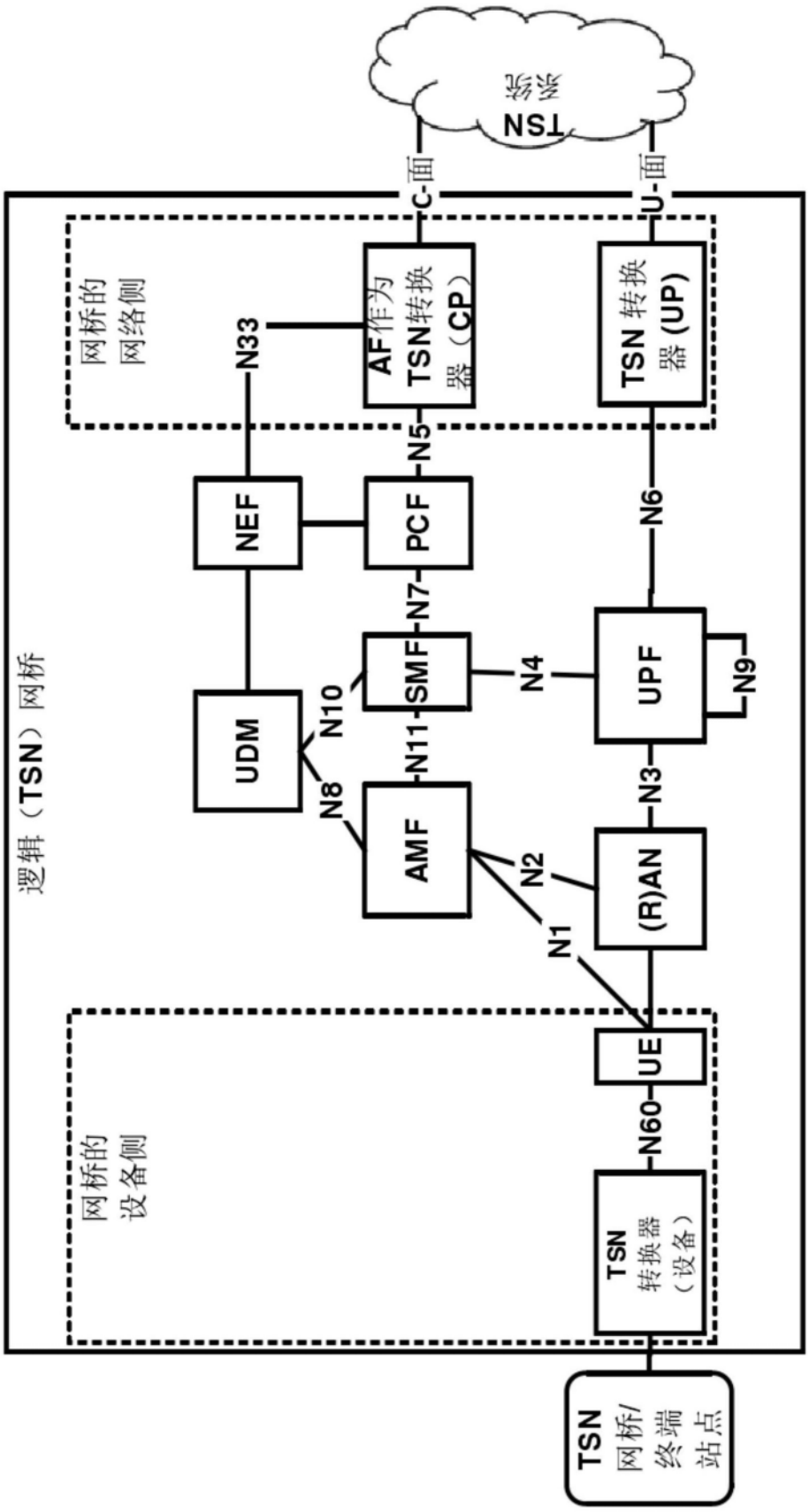

TSN
C-面
U-面
网桥的
网络侧
AF作为
TSN转换
器（CP）
TSN 转换
器 (UP)
N33
N5
N6
NEF
PCF
N7
SMF
N4
UPF
N9
UDM
N10
N11
N8
AMF
N2
(R)AN
N3
N1
网桥的
设备侧
UE
N60
TSN
转换器
（设备）
逻辑（TSN）网桥
TSN
网桥/
终端
站点

图19

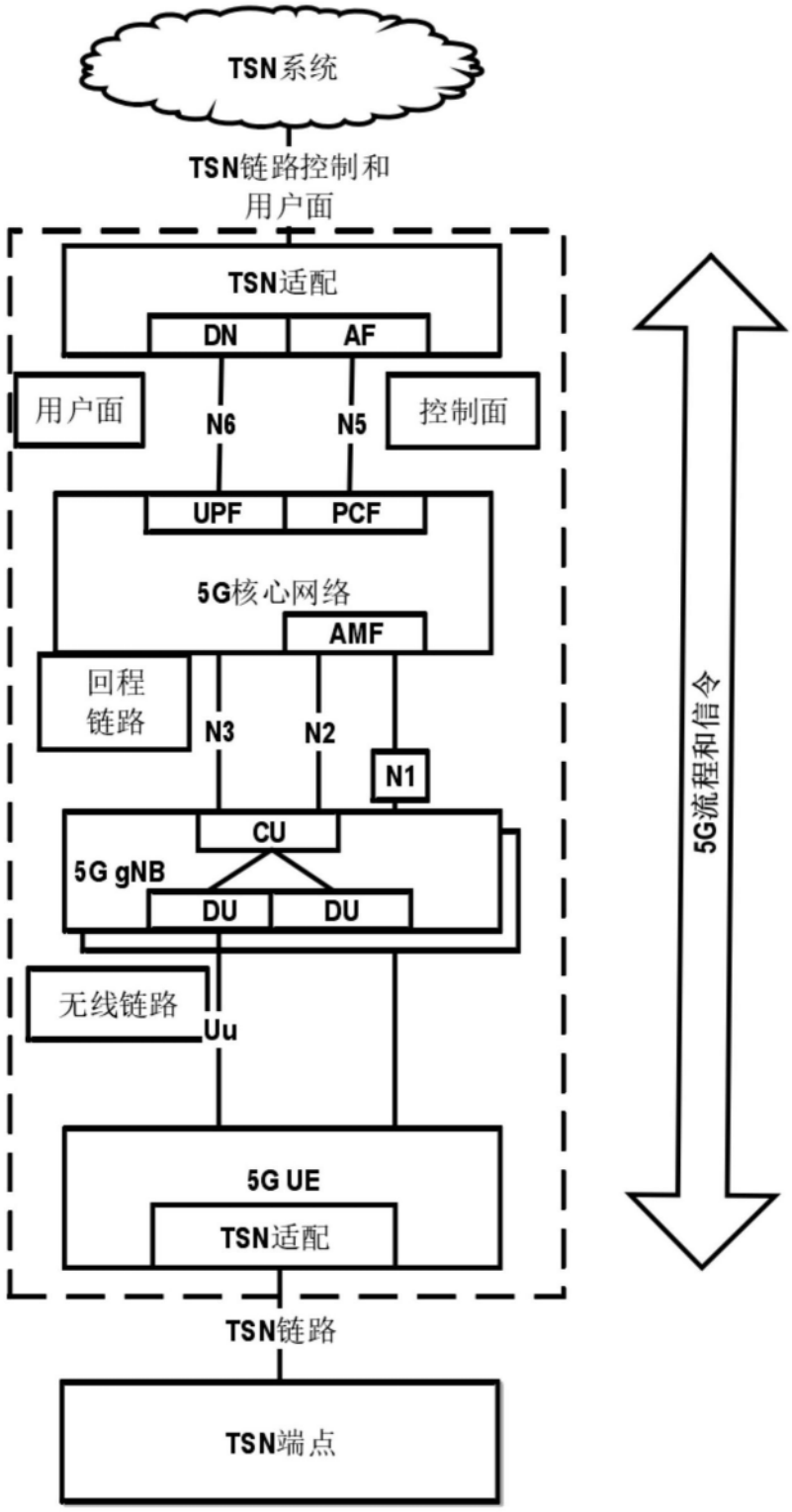

TSN系统
TSN链路控制和
用户面
TSN适配
DN
AF
用户面
N6
N5
控制面
UPF
PCF
5G核心网络
AMF
回程
链路
N3
N2
N1
CU
5G gNB
DU
DU
无线链路
Uu
5G UE
TSN适配
TSN链路
TSN端点
5G流程和信令

图20

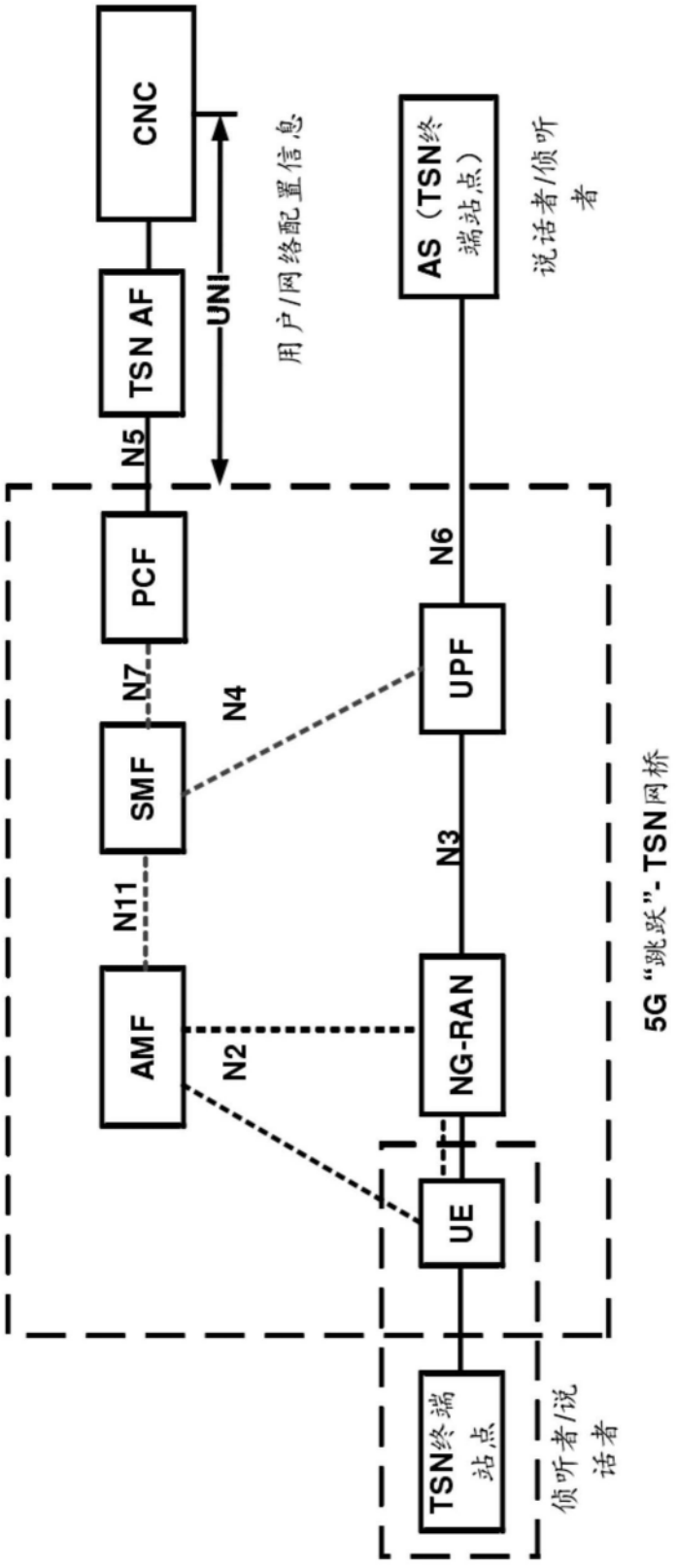

CNC
TSN AF
UNI
用户/网络配置信息
AS（TSN终端站点）
说话者/侦听者
N5
PCF
N6
N7
N4
UPF
SMF
N11
N3
AMF
N2
NG-RAN
UE
TSN终端站点
侦听者/说话者
5G “跳跃”- TSN网桥

图21

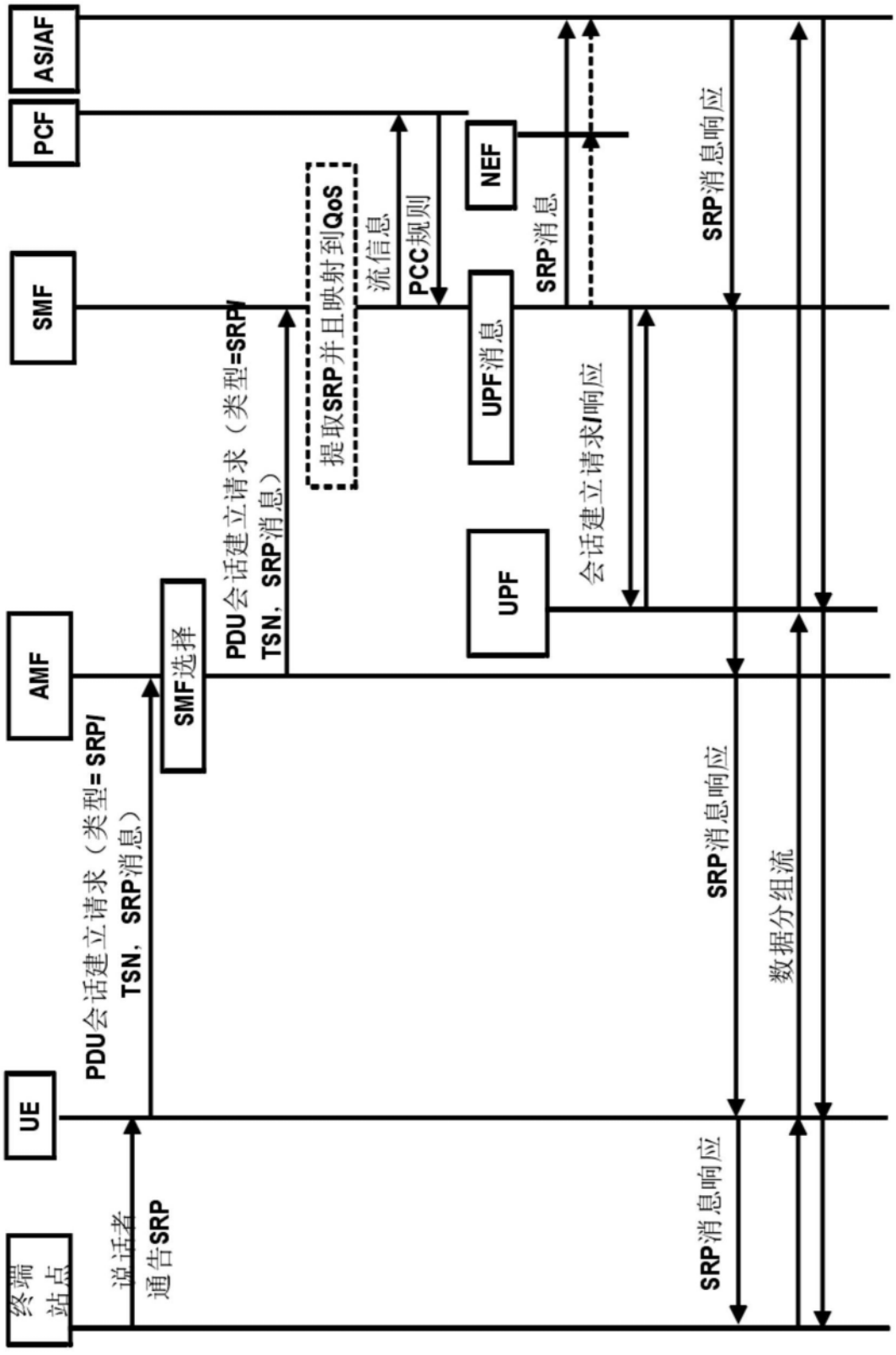

终端站点
UE
AMF
SMF
PCF
AS/AF
NEF
UPF
说话者
通告SRP
PDU会话建立请求（类型= SRP/
TSN，SRP消息）
SMF选择
PDU会话建立请求（类型=SRP/
TSN，SRP消息）
提取SRP并且映射到QoS
流信息
PCC规则
UPF消息
SRP消息
会话建立请求/响应
SRP消息响应
SRP消息响应
数据分组流
SRP消息响应

图22

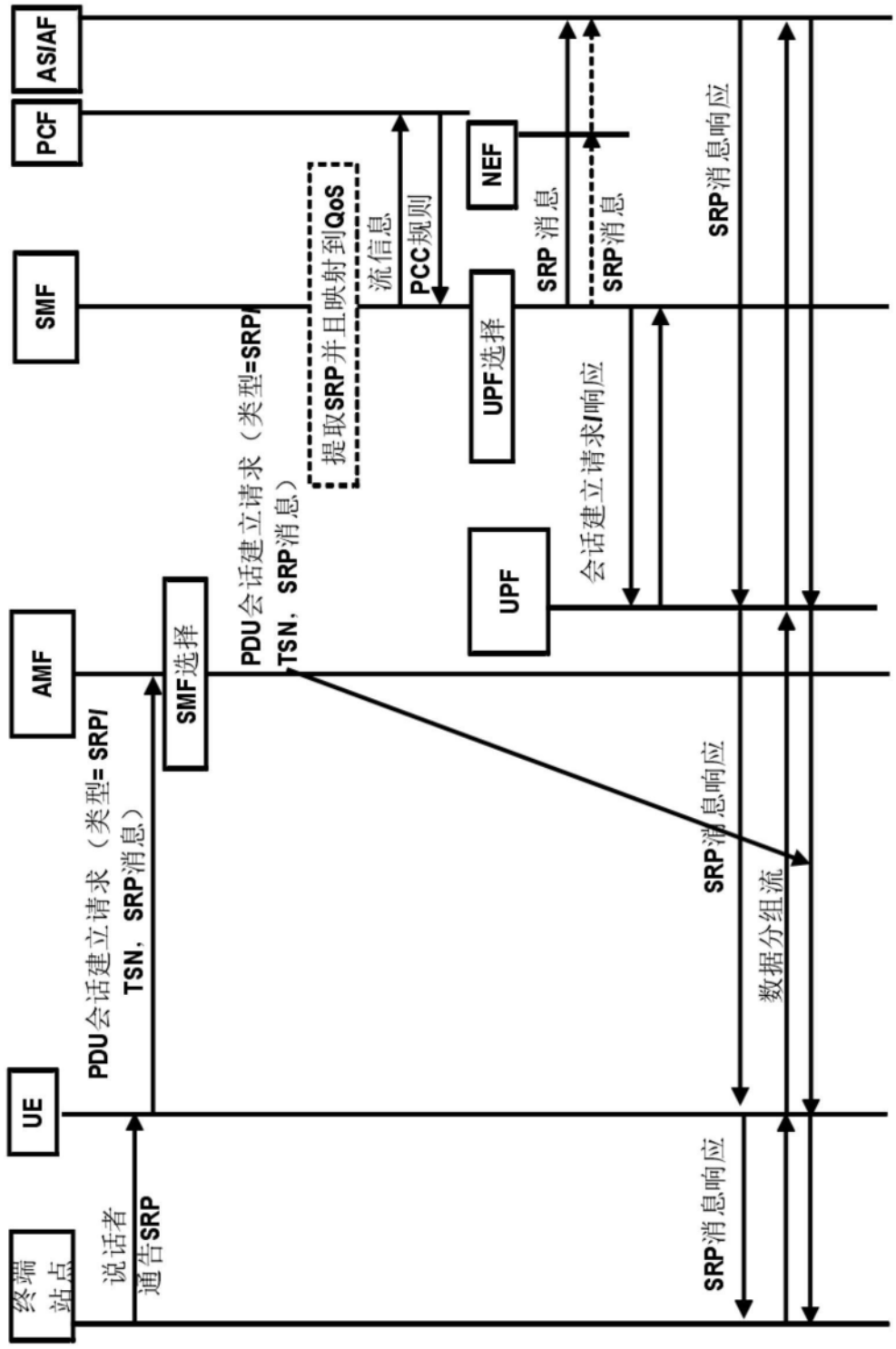

终端站点
UE
AMF
SMF
PCF
AS/AF
NEF
UPF
说话者通告SRP
PDU会话建立请求（类型= SRP/TSN，SRP消息）
SMF选择
PDU会话建立请求（类型=SRP/TSN，SRP消息）
提取SRP并且映射到QoS流信息
PCC规则
UPF选择
SRP 消息
SRP消息
会话建立请求/响应
SRP消息响应
SRP消息响应
数据分组流
SRP消息响应

图23

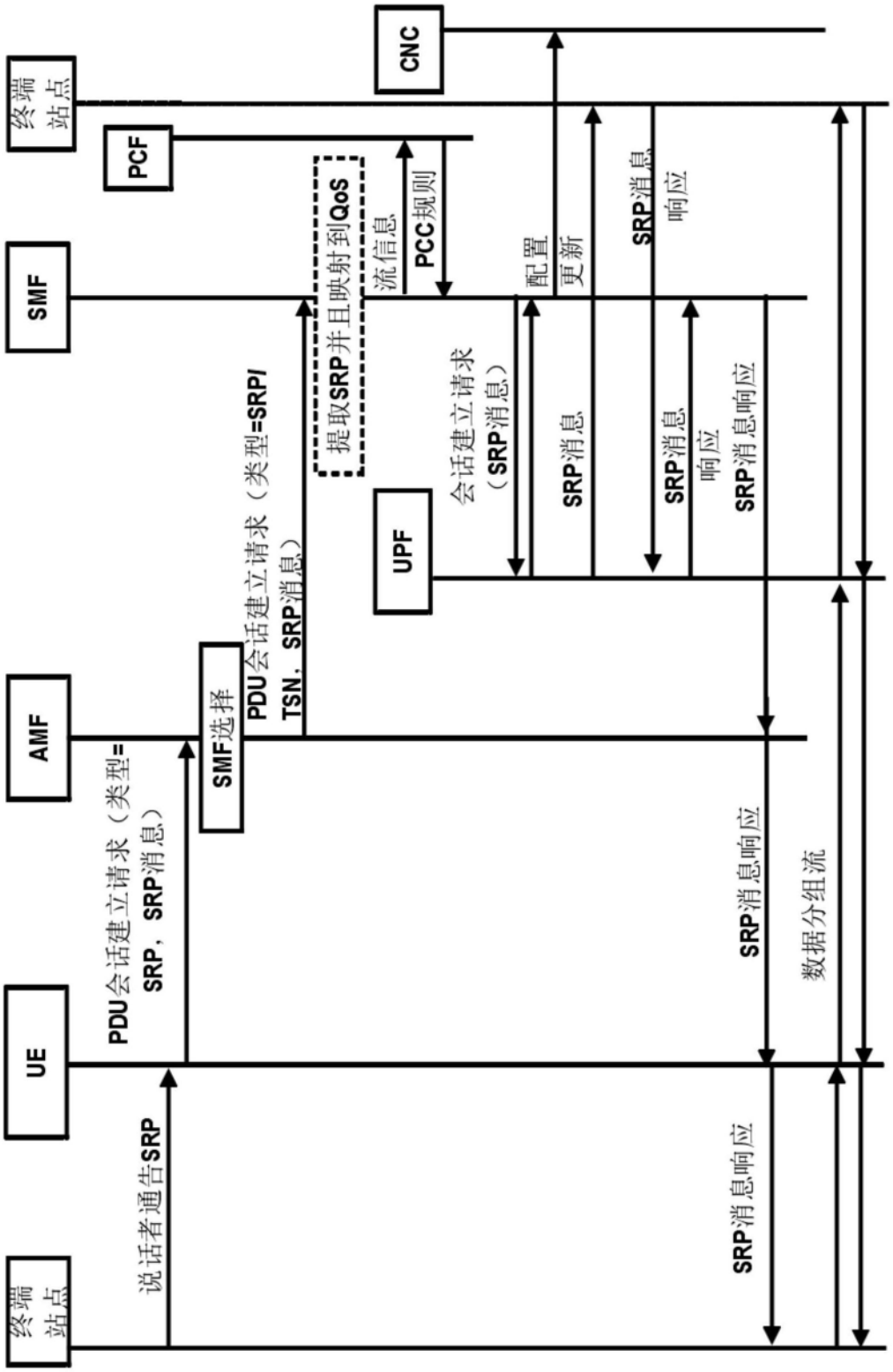

终端站点
UE
AMF
SMF
PCF
CNC
UPF
PDU会话建立请求（类型=SRP，SRP消息）
SMF选择
PDU会话建立请求（类型=SRP/TSN，SRP消息）
提取SRP并且映射到QoS流信息
PCC规则
配置
更新
SRP消息
响应
会话建立请求（SRP消息）
SRP消息
SRP消息响应
SRP消息
响应
SRP消息响应
数据分组流
SRP消息响应
说话者通告SRP
终端站点

图24

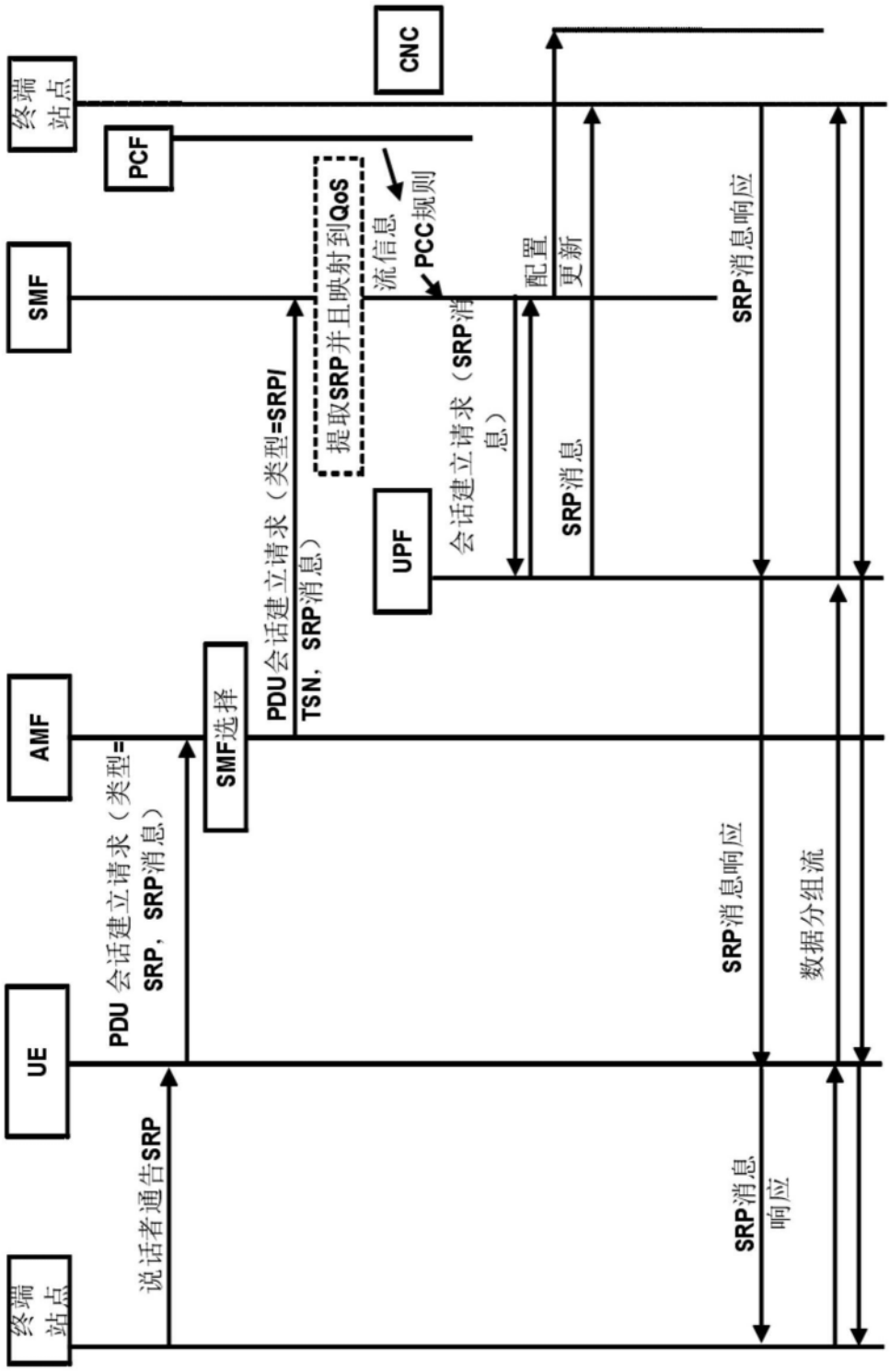

终端站点
PCF
CNC
SMF
AMF
UPF
UE
终端站点
PDU 会话建立请求（类型=SRP，SRP消息）
SMF选择
PDU会话建立请求（类型=SRP/TSN，SRP消息）
提取SRP并且映射到QoS流信息
PCC规则
会话建立请求（SRP消息）
配置更新
SRP消息
SRP消息响应
SRP消息响应
数据分组流
说话者通告SRP
SRP消息响应

图25

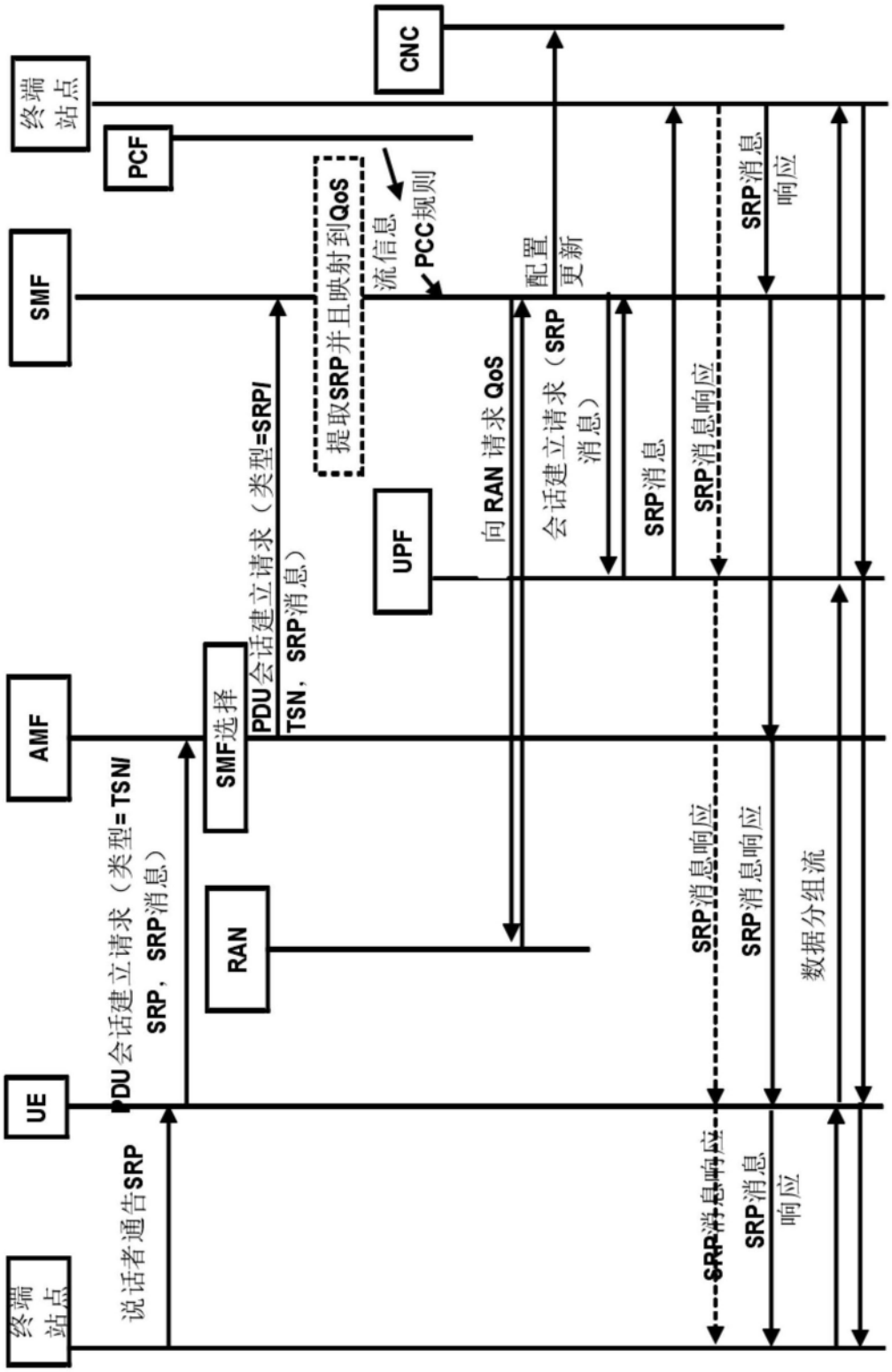

终端站点
UE
AMF
SMF
PCF
CNC
UPF
RAN
终端站点
说话者通告SRP
PDU会话建立请求（类型= TSN/SRP，SRP消息）
SMF选择
PDU会话建立请求（类型=SRP/TSN，SRP消息）
提取SRP并且映射到QoS流信息
PCC规则
配置更新
向RAN请求QoS
会话建立请求（SRP消息）
SRP消息
SRP消息响应
SRP消息响应
SRP消息响应
SRP消息响应
SRP消息
响应
SRP消息响应
SRP消息
响应
数据分组流

图26

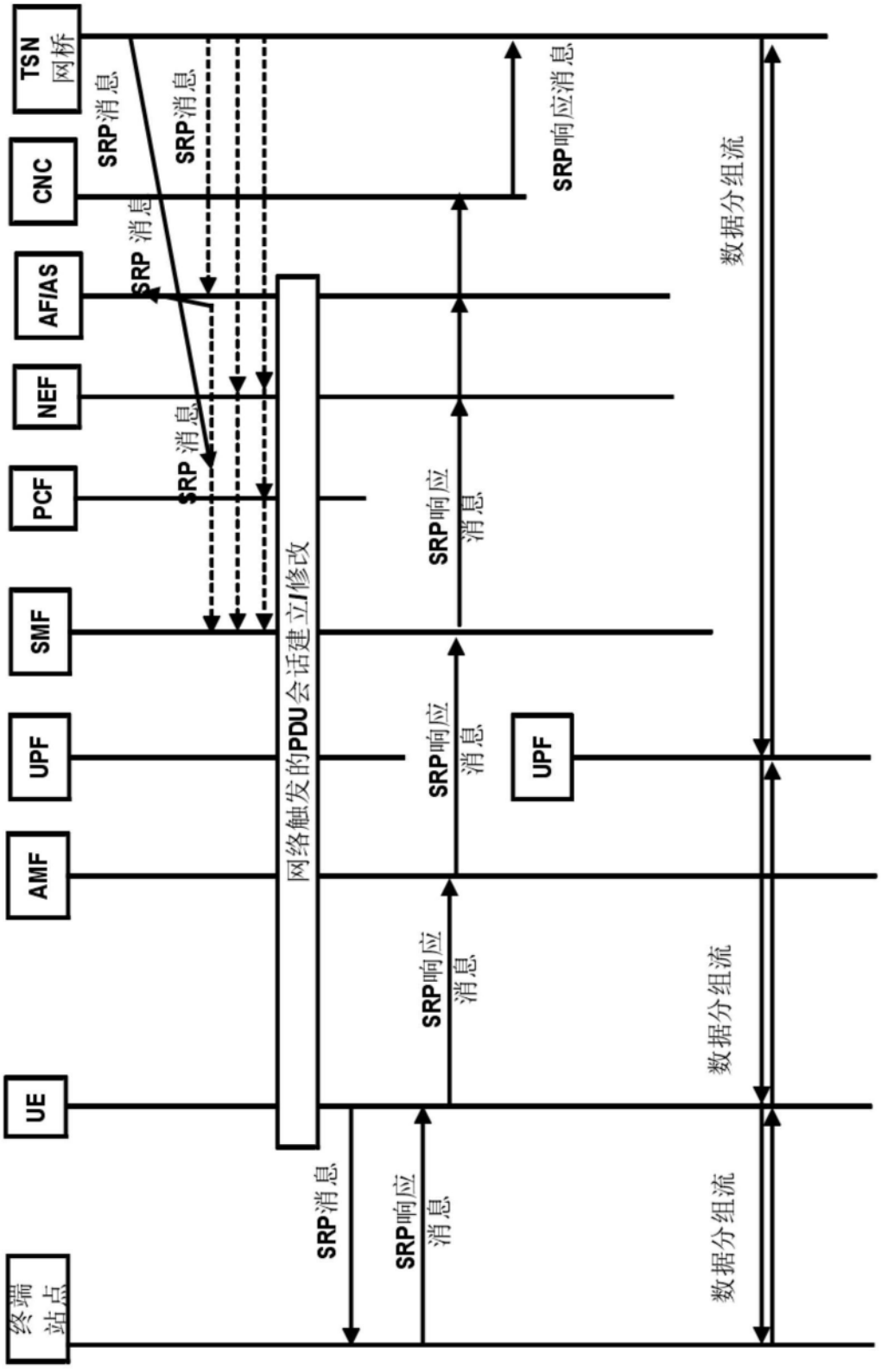

TSN 网桥
CNC
AF/AS
NEF
PCF
SMF
UPF
AMF
UE
终端 站点
SRP消息
SRP消息
SRP 消息
SRP 消息
SRP响应消息
数据分组流
网络触发的PDU会话建立/修改
SRP响应 消息
SRP响应 消息
UPF
SRP响应 消息
数据分组流
SRP消息
SRP响应 消息
数据分组流

图27

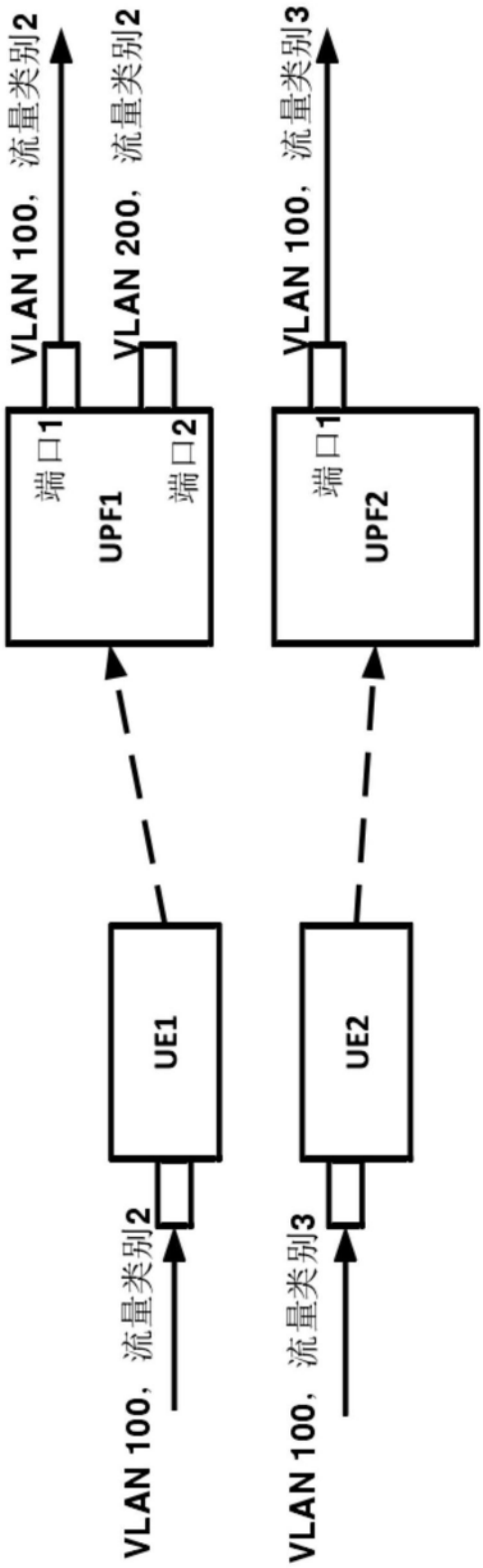

VLAN 100，流量类别2
VLAN 200，流量类别2
VLAN 100，流量类别3
端口1
UPF1
端口2
端口1
UPF2
UE1
UE2
VLAN 100，流量类别2
VLAN 100，流量类别3

图28

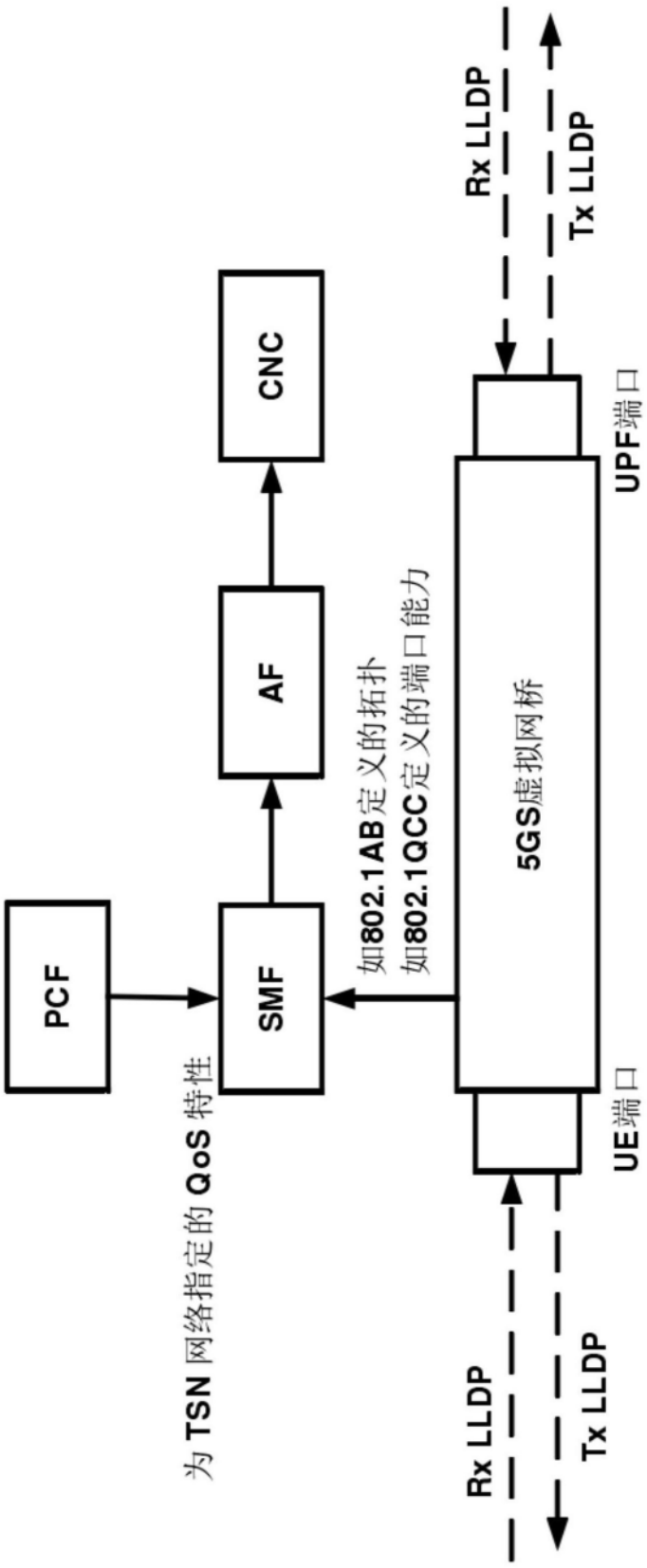

Rx LLDP
Tx LLDP
CNC
AF
PCF
SMF
为 TSN 网络指定的 QoS 特性
如802.1AB定义的拓扑
如802.1QCC定义的端口能力
5GS虚拟网桥
UPF端口
UE端口
Rx LLDP
Tx LLDP

图29

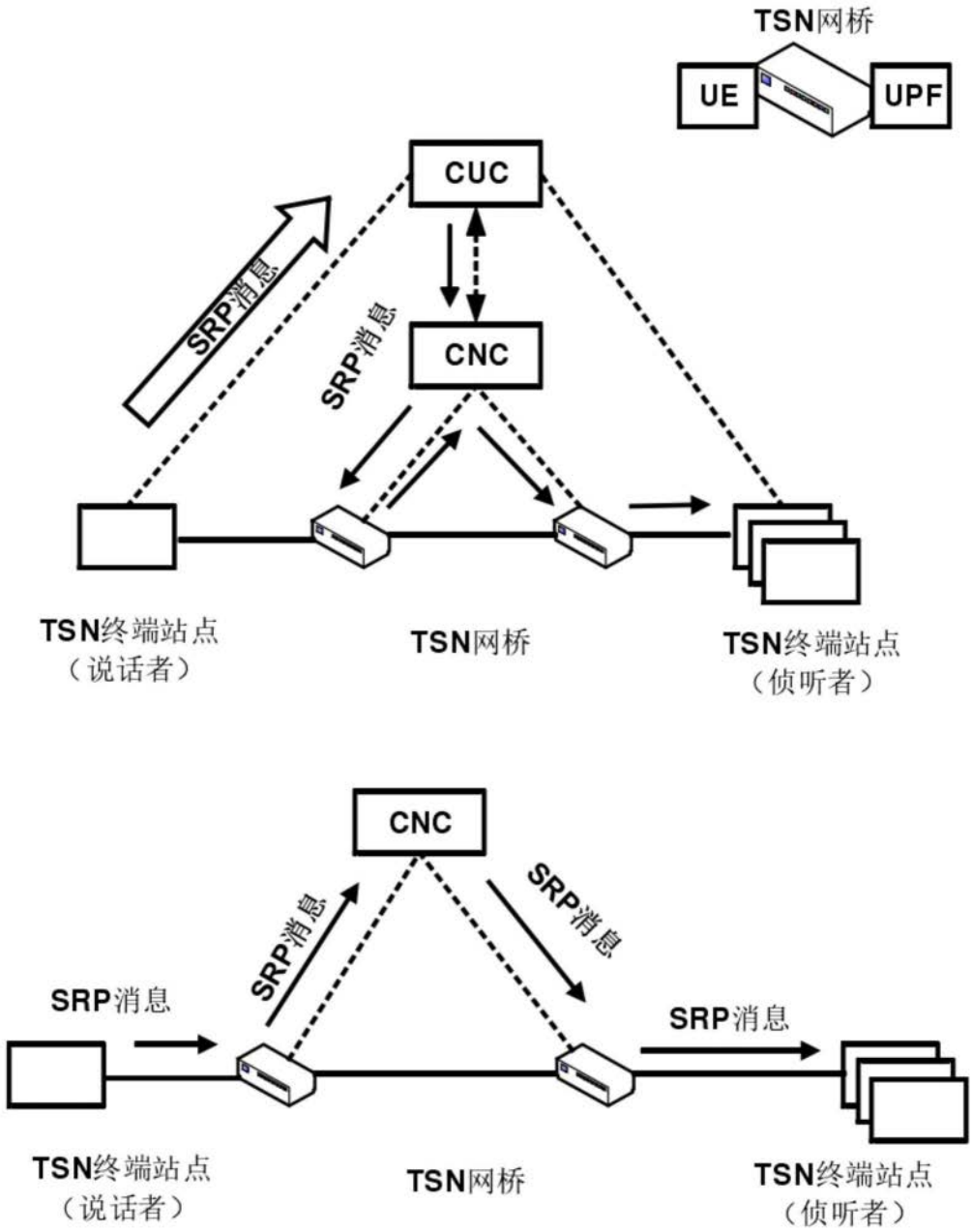

TSN网桥
UE
UPF
CUC
CNC
SRP消息
SRP消息
TSN终端站点
（说话者）
TSN网桥
TSN终端站点
（侦听者）
CNC
SRP消息
SRP消息
SRP消息
SRP消息
TSN终端站点
（说话者）
TSN网桥
TSN终端站点
（侦听者）

图30

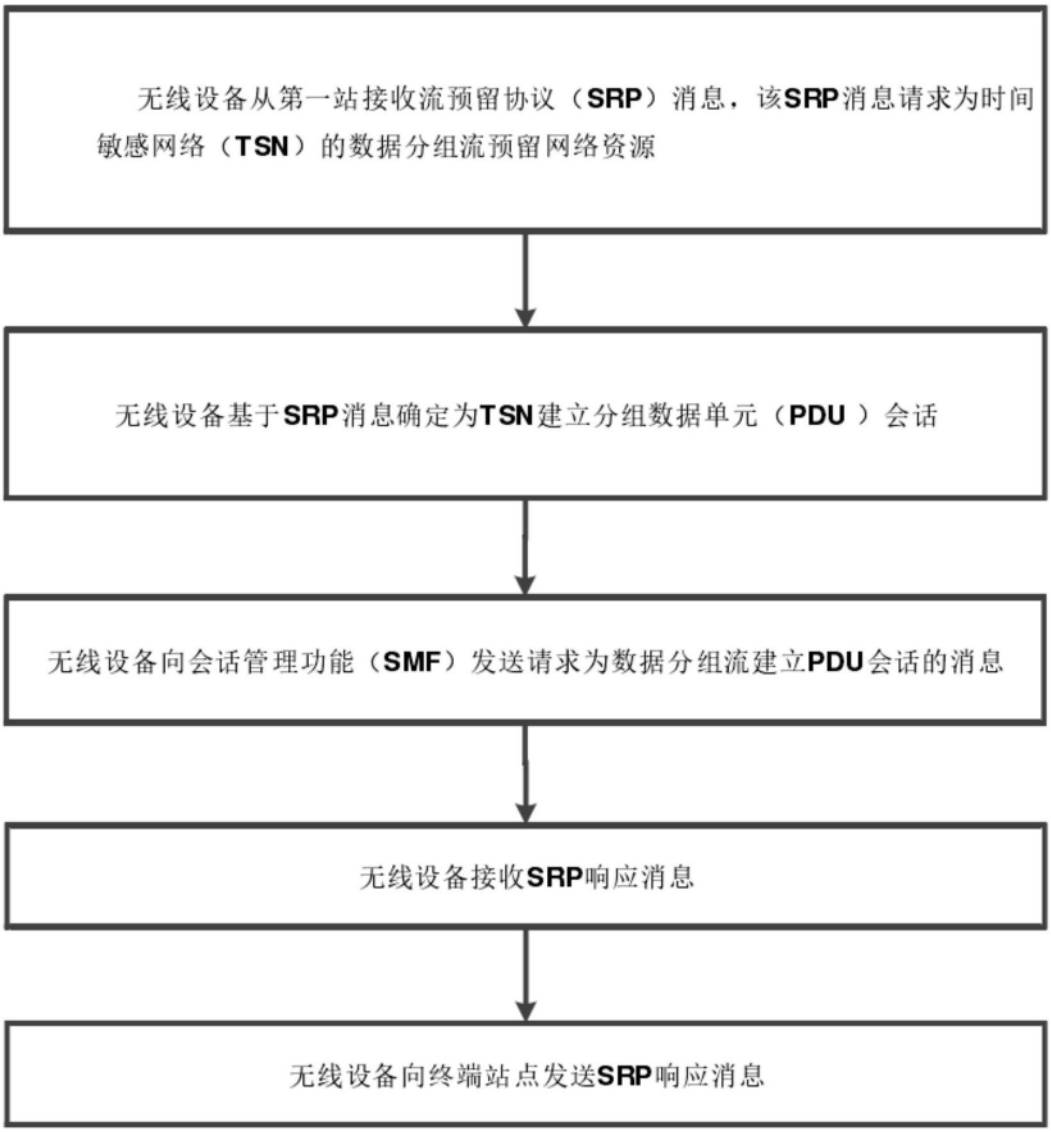

无线设备从第一站接收流预留协议（SRP）消息，该SRP消息请求为时间敏感网络（TSN）的数据分组流预留网络资源
无线设备基于SRP消息确定为TSN建立分组数据单元（PDU）会话
无线设备向会话管理功能（SMF）发送请求为数据分组流建立PDU会话的消息
无线设备接收SRP响应消息
无线设备向终端站点发送SRP响应消息

图31

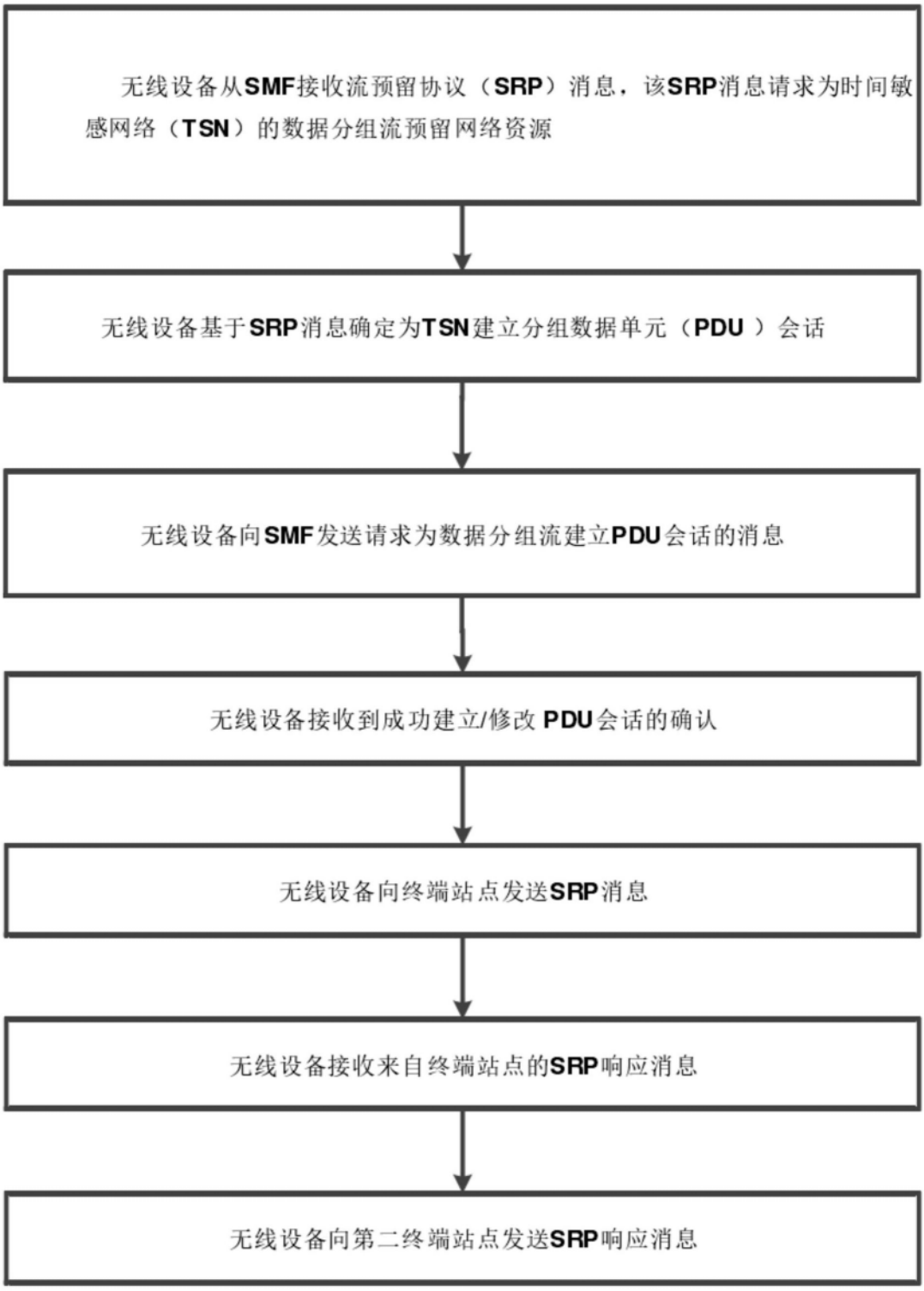

无线设备从SMF接收流预留协议（SRP）消息，该SRP消息请求为时间敏感网络（TSN）的数据分组流预留网络资源
无线设备基于SRP消息确定为TSN建立分组数据单元（PDU）会话
无线设备向SMF发送请求为数据分组流建立PDU会话的消息
无线设备接收到成功建立/修改 PDU会话的确认
无线设备向终端站点发送SRP消息
无线设备接收来自终端站点的SRP响应消息
无线设备向第二终端站点发送SRP响应消息

图32

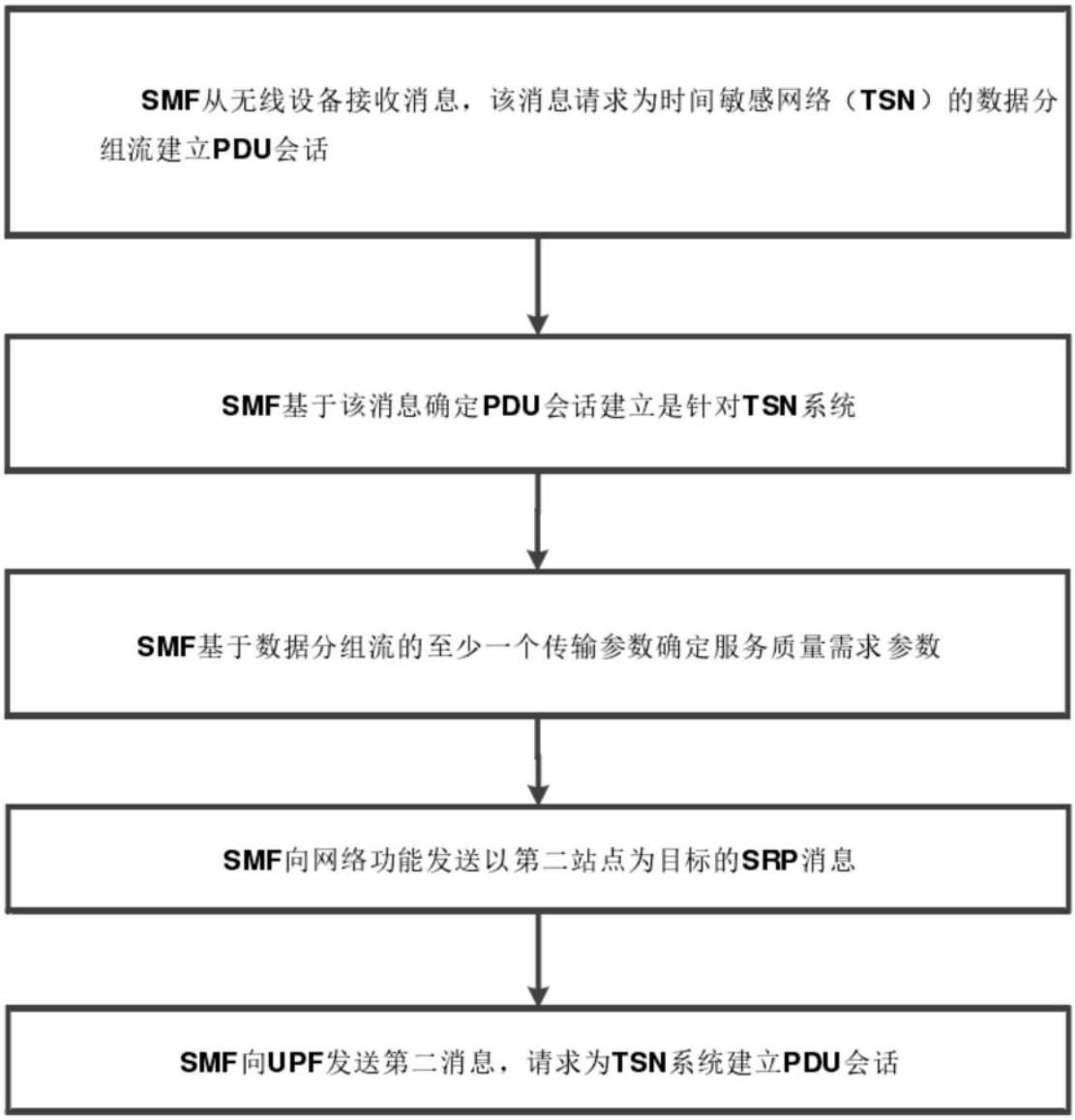

SMF从无线设备接收消息，该消息请求为时间敏感网络（TSN）的数据分组流建立PDU会话
SMF基于该消息确定PDU会话建立是针对TSN系统
SMF基于数据分组流的至少一个传输参数确定服务质量需求参数
SMF向网络功能发送以第二站点为目标的SRP消息
SMF向UPF发送第二消息，请求为TSN系统建立PDU会话

图33

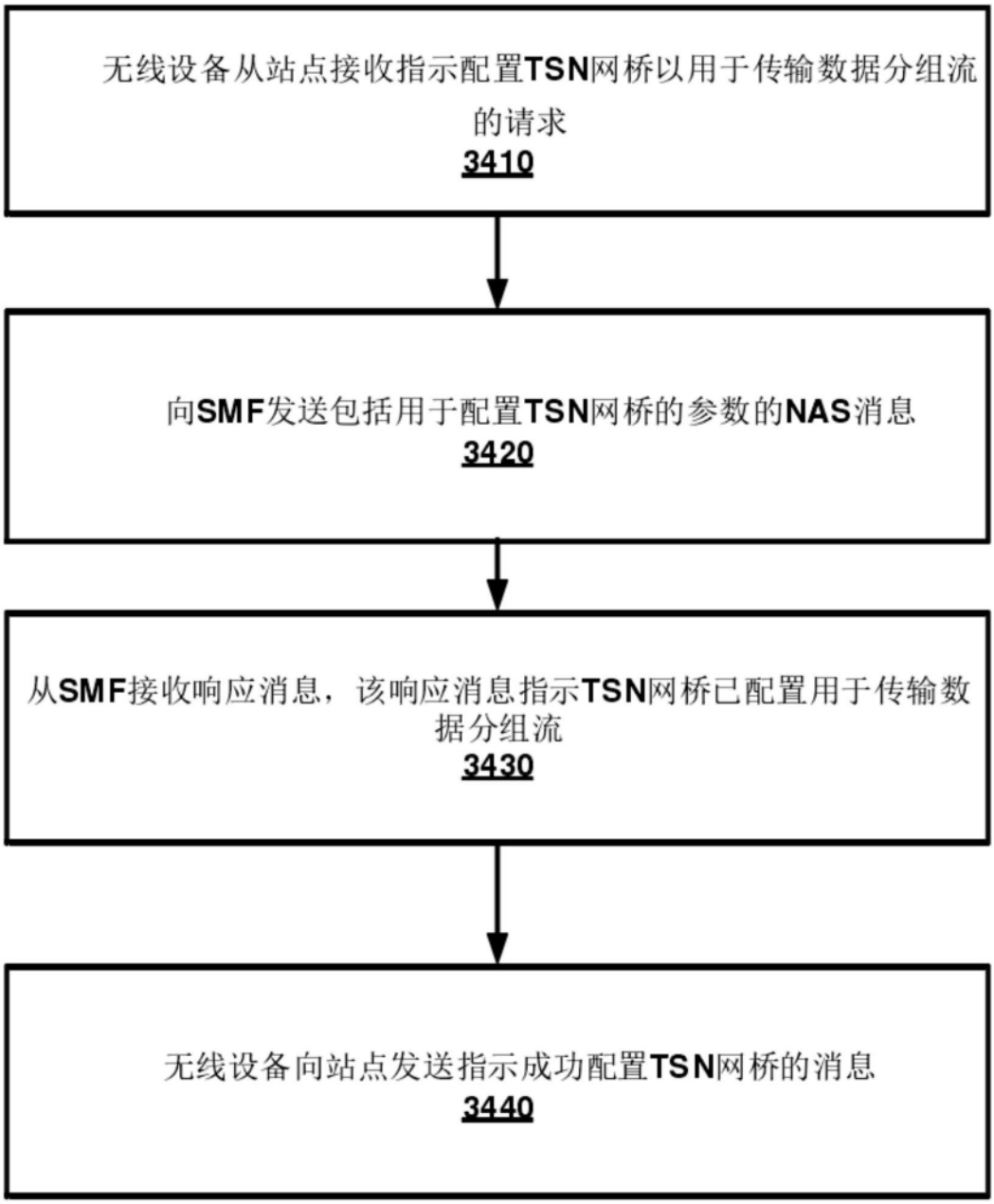

无线设备从站点接收指示配置TSN网桥以用于传输数据分组流的请求
3410
向SMF发送包括用于配置TSN网桥的参数的NAS消息
3420
从SMF接收响应消息，该响应消息指示TSN网桥已配置用于传输数据分组流
3430
无线设备向站点发送指示成功配置TSN网桥的消息
3440

图34

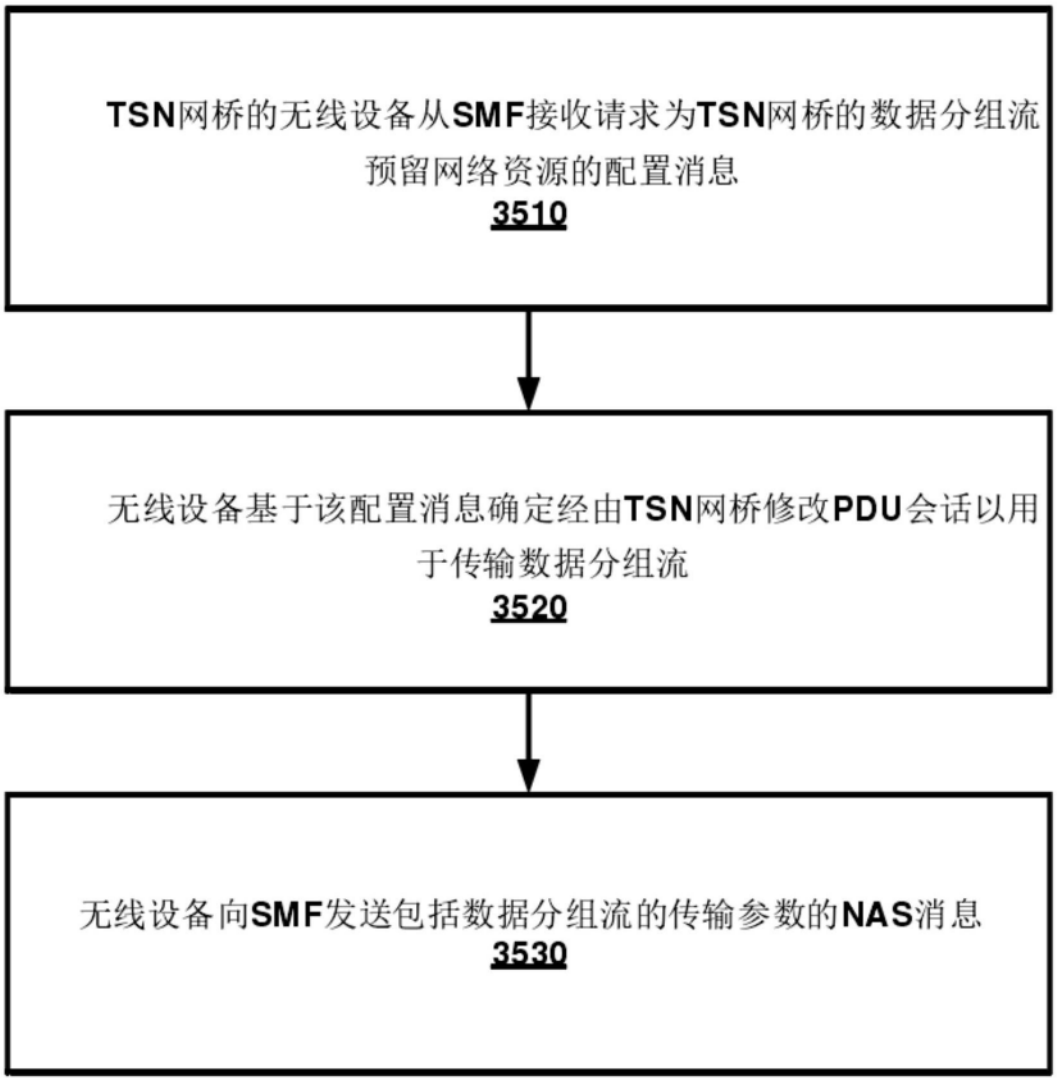

TSN网桥的无线设备从SMF接收请求为TSN网桥的数据分组流预留网络资源的配置消息
3510
无线设备基于该配置消息确定经由TSN网桥修改PDU会话以用于传输数据分组流
3520
无线设备向SMF发送包括数据分组流的传输参数的NAS消息
3530

图35

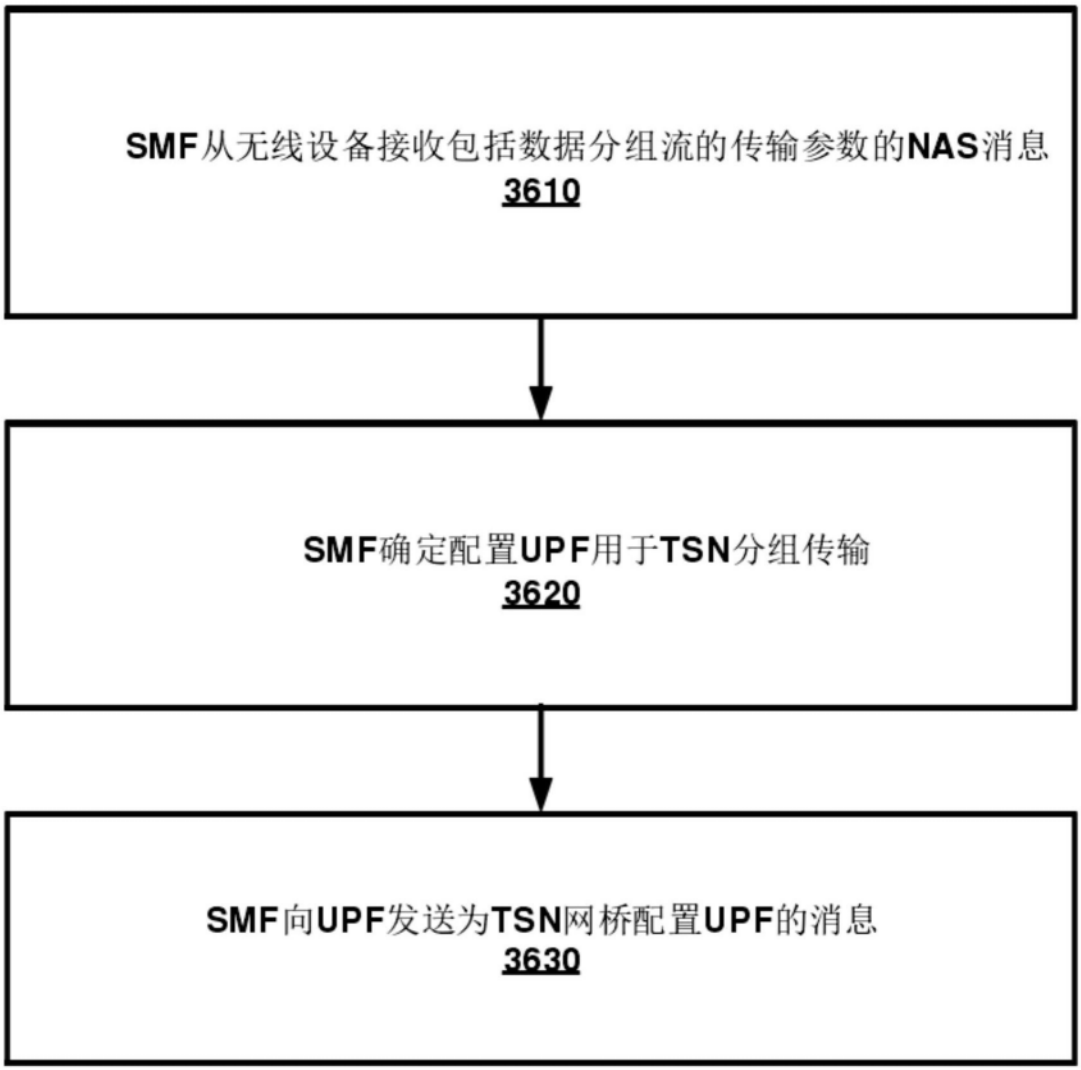

SMF从无线设备接收包括数据分组流的传输参数的NAS消息
3610
SMF确定配置UPF用于TSN分组传输
3620
SMF向UPF发送为TSN网桥配置UPF的消息
3630

图36

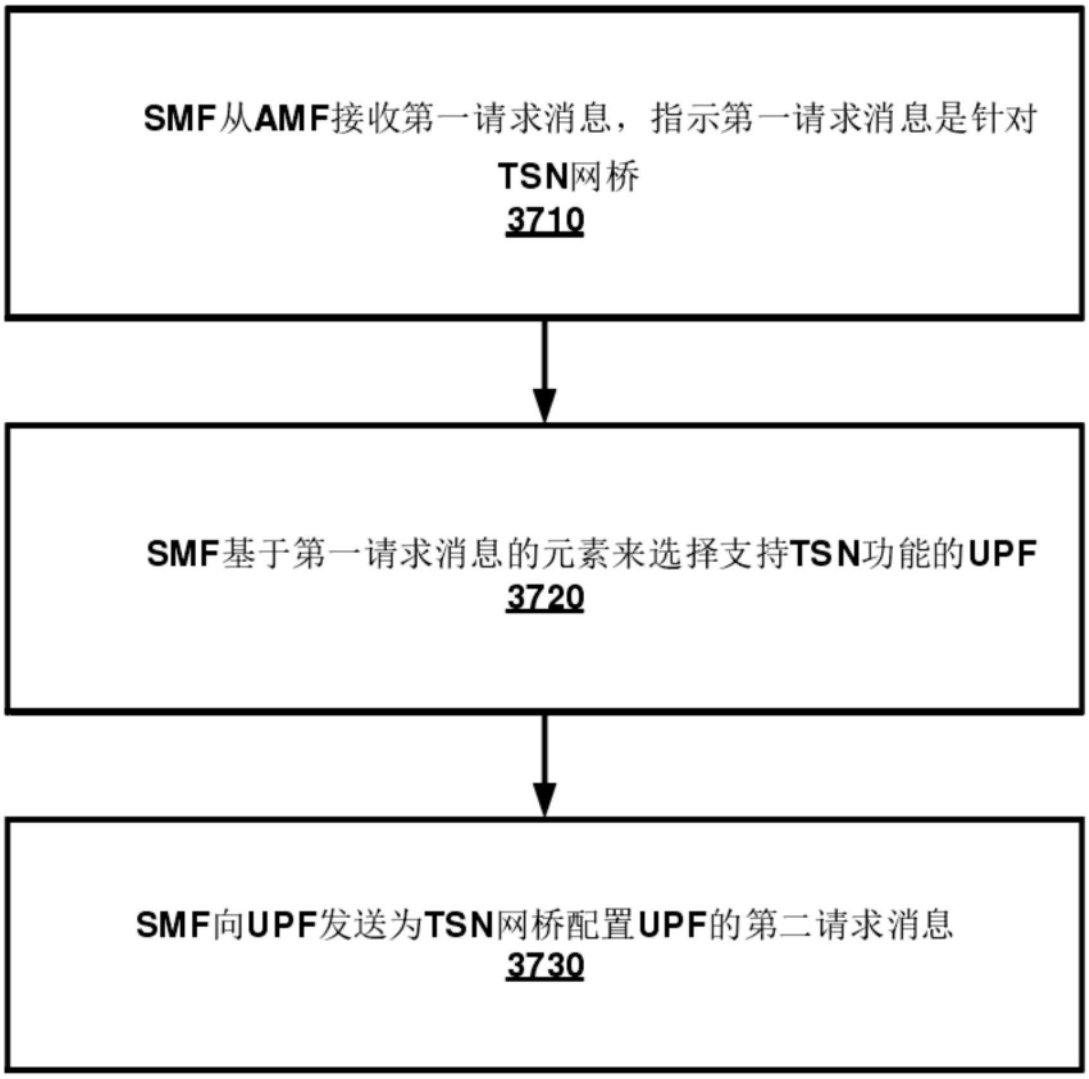

SMF从AMF接收第一请求消息，指示第一请求消息是针对TSN网桥
3710
SMF基于第一请求消息的元素来选择支持TSN功能的UPF
3720
SMF向UPF发送为TSN网桥配置UPF的第二请求消息
3730

图37