



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111903179 B

(45) 授权公告日 2021.06.29

(21) 申请号 201980021858.7

(22) 申请日 2019.03.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111903179 A

(43) 申请公布日 2020.11.06

(30) 优先权数据
18164587.0 2018.03.28 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.09.24

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/057808 2019.03.27

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/185766 EN 2019.10.03

(73) 专利权人 英国电讯有限公司
地址 英国伦敦

(72) 发明人 R·布朗 J·哈特

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 师玮 王小东

(51) Int.Cl.
H04W 76/10 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 1849805 A, 2006.10.18
CN 101931891 A, 2010.12.29
US 2012069750 A1, 2012.03.22
3GPP.General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access.《3GPP TS 23.401 V15.3.0 (2018-03)》.2018,

审查员 马琳

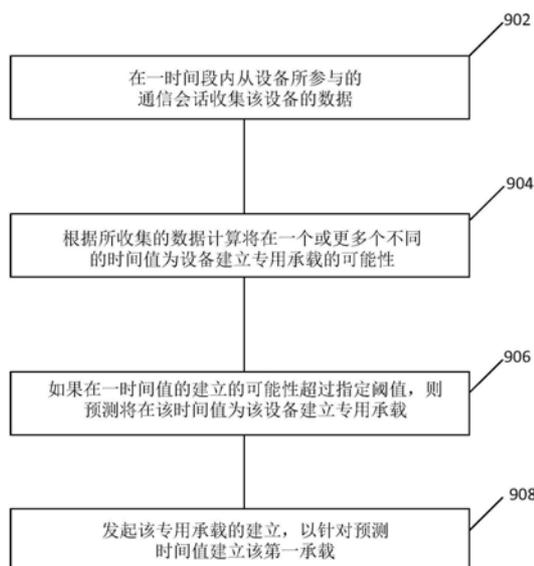
权利要求书1页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

在无线通信网络中为设备建立承载的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及在无线通信网络中为设备建立承载的方法和装置。一种在无线通信网络中为设备建立承载的方法,所述方法包括以下步骤:在一时间段内从设备参与的通信会话中收集设备的数据,通信会话中的至少一些通信会话由默认承载和专用承载支持;根据所收集的数据来计算在一个或多个不同的时间值为设备建立专用承载的可能性,并且如果在一时间值进行建立的可能性超过指定阈值,则预测将在该时间值为设备建立专用承载;以及发起专用承载的建立以针对预测时间值建立专用承载。



1. 一种在无线通信网络中为设备建立承载的方法,所述方法包括以下步骤:

在一时间段内从所述设备参与的通信会话收集所述设备的数据,所述通信会话中的至少一些通信会话由默认承载和专用承载支持;

根据所收集的数据来计算将在一个或更多个不同的时间值为所述设备建立专用承载的可能性,并且如果在一时间值进行建立的可能性超过指定阈值,则预测将在该时间值为所述设备建立所述专用承载;以及

发起所述专用承载的建立以针对预测时间值建立所述专用承载。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括在所述无线通信网络的节点处接收修改会话信息的请求,所述请求包括标识标志,所述标识标志指示将针对所述设备从所述设备参与的通信会话收集数据,其中,所述设备的数据是在接收到所述标识标志后在模块处收集的。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述节点是策略和计费规则功能PCRF节点。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其中,所收集的数据包括定时数据,所述定时数据指示为所述设备建立所述专用承载的时间值。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所收集的数据还包括位置数据,所述位置数据指示所述无线通信网络的网络小区,在该网络小区中为所述设备建立所述专用承载。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述计算步骤包括计算:(i) 将在一个或更多个不同的时间值为所述设备建立所述专用承载的可能性;以及(ii) 将在其中为所述设备建立所述专用承载的所述网络小区。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述发起步骤包括(i) 发起所述专用承载的建立以针对所述预测时间值建立所述专用承载;并且(ii) 在被预测为将在所述预测时间值在其中建立所述专用承载的所述网络小区内发起所述专用承载的建立。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:如果确定所述设备在所述专用承载的建立的指定时间段内未使用所述专用承载,则发起所述专用承载的停用。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述专用承载是EPS承载。

10. 一种在无线通信网络中为设备建立承载的装置,所述装置包括:

数据存储部,所述数据存储部被配置为在一时间段内从所述设备参与的通信会话收集所述设备的数据,所述通信会话中的至少一些通信会话由默认承载和专用承载支持;

计算模块,所述计算模块被配置为根据所收集的数据计算将在一个或更多个不同的时间值为所述设备建立专用承载的可能性,并且如果在一时间值进行建立的可能性超过指定阈值,则预测将在该时间值为所述设备建立所述专用承载;以及

通信模块,所述通信模块被配置为发起所述专用承载的建立以针对预测时间值建立所述专用承载。

在无线通信网络中为设备建立承载的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及基于预测技术在无线通信网络内建立承载的技术。

背景技术

[0002] 在无线通信网络中,承载可以用于标识网络的具有共同服务质量(QoS)要求的节点之间的业务流(例如,IP分组流)。也就是说,承载是网络的两个节点之间具有规定的QoS的IP分组流。承载可以被视为网络的两个节点之间的假想连接。

[0003] 使用承载的通信网络的示例是长期演进(LTE)网络。图1示意性地示出了LTE网络的承载。

[0004] LTE网络通常包括设备(例如,用户设备(UE))102;基站104(称为eNodeB);服务网关(SGW)106;以及分组数据网络(PDN)网关(PGW)108。SGW 106和PGW形成演进分组核心(EPC)的一部分。为了清楚起见,EPC核心可能包含未在图1中示出的附加组件。LTE网络将设备102连接到外部分组数据网络(PDN)110。

[0005] 演进分组系统(EPS)承载112是UE 102与PGW 108之间的假想连接。EPS承载以特定的QoS属性/要求来标识在这两个端点之间传送的数据(例如,IP分组)(即,从UE 102发送到PGW 108的数据以及从PGW 108发送到UE 102的数据)。换句话说,EPS承载唯一地标识在UE 102与PGW 108之间具有共同的QoS要求的业务流(例如,数据分组)。EPS承载是LTE网络的承载;也就是说,该EPS承载连接LTE网络内的两个端点或节点(UE 102和PGW 108)。外部承载114是LTE网络的PGW 108与外部分组数据网络110之间的假想连接。

[0006] EPS承载向UE 102提供PDN连接服务。EPS承载通常是基于每个PDN而创建的;也就是说,将针对UE 102所连接到的每个PDN建立一组EPS承载。这在图2中进行了示意性例示。

[0007] 在图2所示的示例中,UE 102连接到两个分组数据网络202和204。网络202被示为用于传递IP多媒体数据的IP多媒体子系统(IMS)网络。网络204被示为互联网。应当理解,仅出于说明的目的选择了这些示例。

[0008] 第一组EPS承载206提供UE 102与第一PDN 202之间的假想连接;而第二组EPS承载208提供UE 102与第二PDN 204之间的假想连接。

[0009] 在一些实例中,UE 102可以通过网络传送多种不同类型的数据,每种类型的数据具有其自己的QoS要求。例如,UE 102可以在给定时间运行多个应用,每个应用具有不同的QoS要求。为了提供一些示例,UE 102可以同时传送VoIP数据和网络浏览数据。通常,VoIP数据在某些方面(例如,较低的可接受延迟时间)比Web浏览数据具有更高的QoS要求,而在其他方面(例如,丢包率)则具有较低的QoS要求。为了支持具有不同的QoS要求的数据的传送,可以设置不同的EPS承载类型,每种EPS承载类型与不同类型的QoS相关联。

[0010] EPS承载大致可以分为两种类型:默认承载(例如,2061和2081)和专用承载(例如,2062,3和2082)。当UE附着到网络时,建立默认承载,并在UE的PDN连接期间保持建立默认承载。专用承载可以在建立默认承载之后的任何时间建立。可以建立专用承载来支持具有特定QoS要求的通信会话。专用承载可以具有不同类型,每种类型的专用承载与相应的QoS相

关联。

[0011] 再次参照图1,可以看出EPS承载跨网络的多个通信接口。也就是说, EPS承载跨网络的多个节点。在给定的节点之间, EPS承载映射到低层承载。特别是, EPS承载映射到UE 102与SGW 106之间的E-UTRAN无线电接入承载(E-RAB)承载116。换句话说, E-RAB承载116具有两个端点,即, UE 102和SGW 106。EPS承载还映射到SGW 106与PGW 108之间的S5/S8承载118(即, S5/S8承载的端点是SGW 106和PGW 108)。

[0012] 因此, EPS承载112由E-RAB承载和S5/S8承载组成。EPS承载可以被称为E-RAB承载和S5/S8承载的联结。

[0013] E-RAB承载116将UE 102连接到SGW 106(更具体地, 该E-RAB承载116将UE 102连接到eNodeB 104, 并且将eNodeB 104连接到SGW 106)。E-RAB在UE 102与SGW 106之间传输EPS承载的数据分组。

[0014] S5/S8承载将SGW 106连接到PGW 108, 并且在SGW 106与PGW 108之间传输EPS承载的数据分组。

[0015] E-RAB承载映射到UE 102与SGW 106之间的无线电承载120和S1承载122。更详细地, E-RAB承载映射到UE 102与eNodeB 104之间的无线电承载120, 并且映射到eNodeB 104与SGW 106之间的S1承载。因此, E-RAB承载由无线电承载120和S1承载122组成。该E-RAB承载可以被称为无线电承载120和S1承载122的连接。无线电承载在UE 102与eNodeB 104之间传输E-RAB承载的数据分组, 而S1承载在eNodeB 104与SGW 106之间传输E-RAB承载的数据分组。

[0016] 建立通信会话的承载通常会有延迟。例如, 直到已经建立了默认承载之后才建立专用承载, 这导致了潜在的延迟和未保证的QoS, 直到建立专用承载为止。其他承载(例如, E-RAB或无线电承载)可能特别容易出现拥塞, 这意味着在发起通信会话时尝试建立这些承载也可能会有延迟。这些延迟对于UE的用户而言可能是不希望的, 并且在某些情况下可能会对UE的性能产生负面影响, 尤其是在UE正运行对时间敏感的应用(诸如, 游戏或远程诊断)的情况下。

发明内容

[0017] 根据本公开的一个方面, 提供了一种在无线通信网络中为设备建立承载的方法, 所述方法包括以下步骤:

[0018] 在一段时间内从设备参与的通信会话中收集所述设备的数据, 所述通信会话中的至少一些通信会话由默认承载和专用承载支持;

[0019] 根据所收集的数据来计算在一个或多个不同的时间值为所述设备建立专用承载的可能性, 并且如果在一时间值进行建立的可能性超过指定阈值, 则对将在该时间值为所述设备建立专用承载进行预测; 以及

[0020] 发起所述专用承载的建立以针对所述预测时间值建立所述专用承载。

[0021] 该方法还可以包括在网络的节点处接收修改会话信息的请求, 该请求包括标识标志, 该标识标志指示要针对所述设备从所述设备参与的通信会话收集的数据, 其中, 所述设备的数据是在接收到标识标志后在模块处被收集的。

[0022] 所述节点可以是策略和计费规则功能(PCRF)节点。

[0023] 所收集的数据可以包括定时数据,该定时数据指示为所述设备建立所述专用承载的时间值。

[0024] 所收集的数据还可以包括位置数据,该位置数据指示通信网络的网络小区,在该网络小区中为所述设备建立所述专用承载。

[0025] 计算的步骤可以包括对以下项进行计算:(i)将在一个或多个不同的时间值为所述设备建立所述专用承载的可能性;以及(ii)将在其中为所述设备建立所述专用承载的网络小区。

[0026] 发起的步骤可以包括(i)发起专用承载的建立以针对预测时间建立专用承载;并且(ii)在被预测为将在所述预测时间值在其中建立所述专用承载的所述网络小区内发起所述专用承载的建立。

[0027] 该方法还可以包括:如果确定所述设备在专用承载的建立的指定时间段内未使用专用承载,则发起专用承载的停用。

[0028] 专用承载可以是EPS承载。

[0029] 根据本公开的另一方面,提供了一种在无线通信网络内为设备建立承载的装置,所述装置包括:

[0030] 数据存储部,该数据存储部被配置为在一时间段内从所述设备参与的通信会话收集所述设备的数据,通信会话中的至少一些由默认承载和专用承载支持;

[0031] 计算模块,该计算模块被配置为根据所收集的数据计算在一个或多个不同的时间值为所述设备建立专用承载的可能性,并且如果在一时间值进行建立的可能性超过指定阈值,则预测将在该时间值为设备建立专用承载;以及

[0032] 通信模块,该通信模块被配置为发起专用承载的建立,以针对预测时间值建立专用承载。

附图说明

[0033] 下面将参照附图通过示例的方式描述本发明。在附图中:

[0034] 图1示出了LTE网络内的承载的示意图。

[0035] 图2示出了LTE网络内的EPS承载的示意图。

[0036] 图3示出了根据本公开的实施方式的LTE网络的示例。

[0037] 图4示出了使用预测技术来建立第一承载的步骤的流程图。

[0038] 图5示出了例示对UE附着到网络的附着请求的呼叫流程(call flow)。

[0039] 图6示出了例示在UE的预测使用时间建立E-RAB的呼叫流程。

[0040] 图7示出了例示在UE的指定未使用时间段之后停用已建立的E-RAB的呼叫流程。

[0041] 图8示出了根据本发明的另一实施方式的示例LTE网络。

[0042] 图9示出了使用预测技术来建立专用承载的步骤的流程图。

[0043] 图10示出了例示要为其记录会话信息的UE的标识的呼叫流程。

[0044] 图11示出了例示在UE的预测使用时间建立专用承载的呼叫流程。

[0045] 图12示出了例示在UE的指定未使用时间段之后停用已建立的专用承载的呼叫流程。

具体实施方式

[0046] 本公开涉及使用预测技术在无线网络内建立承载的方法。可以基于从设备参与的通信会话中收集的数据做出的预测,在网络内为该设备建立承载。这些预测针对一个或更多个不同的时间来估计设备在该时间将承载用作通信会话的一部分的可能性或概率。如果所估计的、将在特定时间建立承载的可能性超过了指定阈值,则会发起该承载的建立,使得在该时间建立该承载。通过基于预测的使用可能性来建立承载,可以建立承载并且准备好在设备所需的时间内使用。这可以降低与在网络内建立某些类型的承载有关的延迟。

[0047] 这里将描述建立承载的示例的两个通用类别。第一组示例涉及建立第一承载,该第一承载在网络的节点或组件之间传输第二承载的数据分组。在这些示例中,第二承载包括第一承载;换句话说,第二个承载是第一承载和某些其它第三承载的连接(concatenation)。换句话说,第二承载是比第一承载更高层的承载/第一承载是比第二承载更低层的承载。第一承载可以例如是E-RAB承载或无线电承载。第二承载可以是EPS承载(如果第一承载是E-RAB承载),或者第二承载可以是E-RAB承载(如果第一承载是无线电承载的话)。

[0048] 第二组示例涉及建立专用承载。

[0049] 现在将参照图3至图12更详细地描述这些示例。这些示例将描述在LTE网络的上下文中建立承载。应当理解,这仅是出于说明的目的,并且以下技术和方法可以在实现承载的不同类型的无线网络内应用。

[0050] 图3示出了LTE网络300的示例。该网络包括用户设备(UE) 302、eNodeB 304和演进网络核心(EPC) 306。EPC连接到外部分组数据网络308,该外部分组数据网络308在这里示出的示例中是互联网。

[0051] UE可以是能够参与无线通信的任何合适类型的设备。UE例如可以是移动电话、智能电话、膝上型计算机、PC、平板计算机等。

[0052] eNodeB 304是基站的示例,并且工作为将UE连接到EPC 306。如以上参照图1所述的,无线电承载120在UE 302与eNodeB 304之间提供假想连接。S1承载在eNodeB 304与EPC 306之间提供假想连接。

[0053] EPC包括多个组件。在所示的示例中,这些组件是:移动性管理实体(MME) 310;服务网关(SGW) 314;分组数据网络网关(PGW) 318;策略计费 and 规则功能(PCRF) 单元316以及归属用户服务器(HSS) 312。这些组件中的每一个在本文中都可以称为节点。MME 310被更详细地示出,并且包括通信接口320;预测专用承载数据存储部322;计算单元324;通信模块328以及可选的定时器326。

[0054] 现在将描述EPC 306内的组件的简要概述。

[0055] MME 310工作以处理UE 302与EPC 306之间的信令。MME 310还工作为在初始附着期间为UE选择SGW,并且选择PGW。

[0056] SGW 314负责对UE 302到相邻eNodeB的切换进行控制。当UE处于空闲状态时,SGW 314还可以保留关于承载的信息。SGW 314可以在MME 310工作以重新建立承载时对下行链路数据进行缓冲。SGW 314还用作eNodeB 304与PGW 318之间的路由器。

[0057] PGW 318工作以提供UE 302与外部PDN 308之间的连接。PGW 318是UE 302的数据分组进入LTE网络的点或者是针对UE 302的数据分组退出LTE网络的点。

[0058] HSS 312包含网络用户的订阅数据。HSS 312可以存储有关UE可以连接到的PDN的信息。HSS还可以存储UE当前附着或注册到的MME的身份。

[0059] PCRF 316执行策略控制和决策。PCRF 316可以为UE参与通信会话提供QoS授权,并根据用户的订阅配置文件来管理数据流。

[0060] 现在将参照图4来描述基于UE 302的使用的预测的可能性来建立承载的网络节点的操作。图4概述了建立在网络300的两个节点之间传输第二承载的数据分组的第一承载的过程的步骤。第一承载和第二承载二者具有LTE网络300内的节点作为它们的端点。根据现在将描述的示例,第一承载是E-RAB承载,该E-RAB承载在LTE网络的两个节点(UE 302和SGW 314)之间传输EPS承载(“第二承载”)的数据分组。

[0061] 在步骤402,在一时间段内收集来自设备所参与的通信会话的数据。该数据用于分析(profile)设备在一时间段内参与的通信会话。更具体地,该数据可以用于对建立E-RAB承载以支持该设备正参与的通信会话的请求进行分析。换句话说,收集数据来分析该设备在一时间段内所使用的E-RAB的建立(即,该E-RAB被建立以支持该设备参与的通信会话)。当设备连接到PDN时,可以认为该设备正参与通信会话。

[0062] 步骤402由MME 310执行。MME 310可以仅针对网络300中的某些UE收集数据。例如,MME 310可以仅针对已经订阅了由网络300提供的特定服务的UE收集数据。MME 310可以通过由UE传送的标志来识别其将要收集会话数据的UE。为了清楚起见,该标志在本文中可以称为预测E-RAB(pERAB)标志。因此,MME 310收集由pERAB标志标记的UE的会话数据。

[0063] 可以方便地在从UE传送到MME的附着请求消息的新字段中提供该pERAB。如图5所示,该消息可以是对附着到网络300的请求。

[0064] 如图5所示,UE 302向MME发送附着请求消息502,以请求附着到网络。消息502被修改为包括pERAB标志的字段。虽然图5示出了从UE 302直接发送到MME 310的附着请求,但实际上,附着请求可以经由eNodeB 304从UE 302路由到MME 310。因此,UE 302可以将附着请求消息(包含E-RAB标志)传送到eNodeB 304。附着请求消息还可以包括UE 302的标识(诸如,国际移动用户识别码(IMSI))。附着请求消息可以包括附加信息(例如,3GPP技术规范(TS) 23.401中规定的)。eNodeB 304将附着请求消息转发到MME 310。该消息可以在控制消息或初始UE消息中被转发到MME 310。附着过程的其余部分可以按照其正常方式(例如,如TS 23.401第5.3.2.1节所概述的)进行。

[0065] 参照图3,MME 310可通过其通信接口320接收附着请求消息502。然后,可以将接收到的消息发送到数据存储部322。数据存储部322可以从接收到的消息中识别出UE 302的pERAB标志被设置。换句话说,数据存储部322可以根据附着请求消息内的标识UE 302的设备标识(例如,IMSI)和设置的pERAB标志来确定要针对UE 302参与的通信会话收集会话数据。因此,MME 310在初始附着到网络之后针对UE 302参与的后续通信会话收集数据。

[0066] MME 310针对UE的每个通信会话收集的信息可以包括以下一项或更多项:a) UE 302的标识信息(例如,UE的IMSI);b) 指示建立E-RAB承载以支持UE 302正参与的通信会话的时间的定时信息;c) 指示以下内容的位置信息:i) 建立通信会话时UE 302所在的网络小区,或者ii) 建立E-RAB承载时UE 302所在的网络小区;d) 标识在E-RAB承载正被用于的UE 302上运行的应用的类型(例如,作为由E-RAB支持的会话的一部分而传送的网络数据的类型)的应用信息,诸如,VoIP、视频呼叫、视频流、游戏等。

[0067] 定时信息可以是时间戳的形式。定时信息可以标识在一天中建立E-RAB的时间。定时信息可以可选地另外标识在一周中建立E-RAB的一天,和/或建立E-RAB的日历日期。因此,建立E-RAB的“时间”可以是指一天中的时间,或者可选地一天中的时间和一周中的一天,或者时间和日期。

[0068] 因此,MME 310可以针对UE 302在某个时间段内参与的每个通信会话收集:建立E-RAB承载以支持通信会话的时间;建立E-RAB时UE 302所在的网络小区的位置;以及可选地表征所建立的E-RAB承载被用于的的应用的类型的信息。

[0069] 参照回图4,并且在步骤404,所收集的数据用于针对一个或更多个不同的时间值来估计将在该时间值建立E-RAB以支持UE 302的通信会话的可能性。可能性可以采用计算的概率的形式。也就是说,针对一个或更多个不同的时间值(例如,一天中的时间;一天中的时间和一周中的一天等),计算在该时间值将为UE 302建立E-RAB的可能性或概率。

[0070] 步骤404可以由MME 310的计算单元324执行(如图3所示)。计算单元324可以执行预测算法来计算将在一个或更多个不同的时间建立E-RAB的概率。

[0071] 估计的可能性可以是根据针对UE 302在一时间段内参与的每个通信会话收集的数据来计算的。计算单元324可以在每次针对UE 302收集数据附加数据时(即,每次由数据存储部322针对UE 302正参与的通信会话收集附加数据时)细化(refine)其估计的可能性。换句话说,每次在数据存储部322中记录设备参与的新通信会话的数据时,计算单元324可以更新其估计的可能性。

[0072] 由于在不同天的同一时间(例如,在同一分钟内)为UE 302建立E-RAB的机会可能相对较低,因此计算单元324可以计算将在特定时间间隔内为UE 302建立E-RAB的可能性。例如,该时间间隔可以具有几分钟的量级(例如,5分钟间隔、10分钟间隔等)。然后将计算出的该时间间隔的可能性归于该时间间隔内的特定时间。该时间值可以方便地作为该时间间隔的开始。

[0073] 在特定时间间隔内为UE 302建立E-RAB的估计可能性可以根据以下内容计算:i)在收集和记录会话信息的每一天的特定时间间隔内为UE 302建立E-RAB的次数;以及ii)收集和记录会话信息的天数。作为简单示例,如果在10天的时间段内记录会话信息,并且在这些天中的7天的10:00am到10:10am之间的时间间隔内为UE 302建立E-RAB,则可以计算在10:00am到10:10am之间的时间间隔内为UE 302建立E-RAB的估计可能性为0.7或70%。然后,可以将针对该时间间隔的估计的可能性归于规定时间间隔开始的时间值(在本示例中为10:00am)。

[0074] 应当理解,可以使用其他更复杂的预测计算。

[0075] 在一些示例中,在由计算单元324执行的预测计算中未考虑网络小区位置。也就是说,可以仅使用数据存储部322中的定时信息而不包括位置信息来计算所估计的E-RAB建立可能性。这可能有助于估计何时可能为UE建立E-RAB承载,所述UE有规律地在每天的相似时间但是从不同的位置使用相同的服务。

[0076] 在其他示例中,可以由计算单元324根据UE 302在网络内的位置另外计算所估计的建立E-RAB的可能性。也就是说,计算单元324可以使用记录在数据存储部322中的位置信息来估计:i)将在一个或更多个时间值为UE 302建立E-RAB的可能性;以及ii)将在其中为UE 302建立E-RAB的网络小区(即,当建立该E-RAB时设备将位于的网络小区)。

[0077] 可以由计算单元324根据在UE 302上运行的应用或服务的类型另外计算所估计的建立E-RAB的可能性。也就是说,计算单元324可以使用记录在数据存储部322中的信息来估计:i)将在一个或多个时间值为UE 302建立E-RAB的可能性;以及ii)在UE 302上运行的、将针对其建立E-RAB的应用或服务的类型。

[0078] 在一些示例中,计算单元324可以估计:i)将在一个或多个时间值为UE 302建立E-RAB的可能性;以及ii)将在其中为UE 302建立E-RAB的网络小区;以及iii)在UE 302上运行的、将针对其建立E-RAB的应用或服务的类型。

[0079] 如果所估计的在特定时间值为UE 302建立E-RAB承载的可能性超过指定阈值,则计算单元324可以预测将在该时间值为UE 302建立E-RAB承载(步骤406)。在本文中,该时间值可以称为预测时间值。计算单元324可以另外预测将在哪个网络小区中建立E-RAB,和/或预测将为在UE 302上运行的哪个应用或服务建立E-RAB。也就是说,计算单元324可以预测在预测时间值将建立E-RAB的网络小区。

[0080] 步骤406可以通过决策逻辑实现。也就是说,如果关联的可能性超过指定阈值,则计算单元可以做出将在一时间值建立E-RAB的预测,并且如果可能性低于指定阈值,则不做出预测。

[0081] 指定阈值可以由MME 310设置。阈值的值可能取决于关联的时间值。例如,较低的阈值可以与“峰值”时间值(例如,预期网络将特别繁忙的时间值)相关联。在这些时间值期间,从性能角度来看,及时建立E-RAB以供UE 302使用可能更重要。因此,可能希望减小阈值以降低在需要承载时没有为UE 302建立承载的风险。阈值的值可以另选地或另外地取决于建立E-RAB所要针对的相关服务类型。例如,某些类型的服务(例如,游戏)比其他类型的服务(例如,网页浏览)对时间要求更加严格。因此,对于时间要求更加严格的服务,可以优选具有较低的预测阈值,以降低在需要承载时没有为UE 302建立该服务的承载的风险。

[0082] 因此,总而言之,在步骤404,计算单元324估计在一个或多个时间值为UE 302建立E-RAB的可能性(并且可选地,另外将在其中建立E-RAB的网络小区和/或在UE 302上运行的将针对其建立E-RAB的服务)。如果这些估计的可能性中的任何一个超过指定阈值,则在步骤406,计算单元324可以预测将在相应的时间值建立E-RAB(并且可选地,预测将在其中建立E-RAB的网络小区和/或在UE 302上运行的将针对其建立E-RAB的服务)。

[0083] 在步骤408,MME 310发起针对UE 302的E-RAB的建立,使得在可能性超过指定阈值的时间值前(即,在预测时间值前)建立E-RAB。也就是说,MME 310在预测时间值之前的某个时间发起E-RAB的建立,使得在预测时间值前建立E-RAB。MME 310可以在预测时间值之前的某个指定时间段发起建立。该时间段可能取决于建立E-RAB所用的平均时间或典型时间。

[0084] 在步骤404,如果计算单元另外预测将在其中为UE 302建立E-RAB的网络小区,则在步骤408,MME 310发起在该网络小区中建立E-RAB。也就是说,MME 310发起E-RAB的建立,以便在预测时间值和预测网络小区(即,被预测将在其中在该预测时间值建立第一承载的网络小区)中建立E-RAB。在图6中例示了E-RAB的建立。

[0085] 图6示出了用于UE请求的承载资源修改的呼叫流程。最初,UE 302向MME 310发送承载资源修改请求602。在步骤3a(框604),MME 310在预测时间值TP发起E-RAB的建立。为了发起E-RAB承载的建立,MME 310将承载资源命令消息606传送到SGW 314。该消息可以由通信模块328经由接口320发送。

[0086] 响应于接收到命令606,SGW 314向MME 310发回返回‘创建承载请求’消息608。这与3GPP TS 23.401中描述的传统呼叫流程形成对比,在传统呼叫流程中,SGW 314向PGW 318发送承载资源命令。根据本公开,SGW 314回答承载资源命令606以建立E-RAB。

[0087] 响应于从SGW 314接收到创建承载请求608,MME 310向eNodeB 304传送E-RAB设立请求消息610。响应于接收到该消息,eNodeB 304与UE 302建立无线电承载。这是通过交换RRC重新配置消息612和614来完成的。一旦无线电承载的建立完成,eNodeB 304就将E-RAB设立响应消息616传送回MME 310。作为响应,MME 310将创建承载响应消息618传送回SGW 314以完成UE 302与SGW 314之间的E-RAB的建立。

[0088] 然后,呼叫流程可以继续进行通常在620处表示的其他消息(例如,根据3GPP TS 25.401)的交换。

[0089] MME 310可以被配置为响应于确定在步骤408建立的E-RAB在其建立后的指定时间段 t_{max} 内未被UE 302使用而发起该承载的停用。如果确定UE 302处于空闲模式,则可以方便地释放网络的资源。

[0090] 时间段 t_{max} 可能具有几分钟的量级。在一些示例中, $t_{max}=1、2、3、4、5$ 或10分钟。

[0091] 为了监视是否发起已建立的E-RAB的停用,MME 310可以在E-RAB被建立时开启定时器326。如果MME 310在等待时间 t_{max} 到期时检测到E-RAB未被UE 302使用,则MME 310发起E-RAB的停用。然后,可以重置定时器326。

[0092] 图7是例示根据在步骤404依据在步骤402收集的会话数据做出的预测而建立的E-RAB的停用的呼叫流程。

[0093] 图7是基于根据3GPP TS 23.401的PGW发起的承载停用的呼叫流程的,但是有一些修改,这些修改将在下面解释。

[0094] 在步骤1,PCRF 316向PGW 318发送IP-CAN会话修改消息702。作为响应,PGW 318向SGW 314发送‘删除承载请求’消息704。在步骤3a,MME 310从SGW 314接收删除承载请求消息706。

[0095] MME 310执行步骤4a-4c中的哪一个步骤将取决于停用承载的原因。当承载停用既不是由于空闲状态信令减少(ISR)停用也不是由于切换到非3GPP接入而导致的,则执行步骤4a。如果UE 302处于空闲状态并且释放承载的原因是由于重新激活的请求,则执行步骤4b。

[0096] 步骤4bii是根据本公开由MME 310执行的新步骤。根据该示例,MME 310确定已建立的E-RAB在其预测时间的时段 t_{max} 内没有被UE 302使用。因此,UE 302可以处于空闲状态。响应于该确定,MME 310向eNodeB 304发送停用承载请求消息708以发起E-RAB的停用。该消息可以由通信模块328经由接口320发送。

[0097] 响应于接收到消息708,eNodeB 304通过消息710、712和714释放无线电承载。然后,呼叫流程继续根据3GPP TS 23.401交换通常在716处表示的消息。

[0098] 因此,总而言之,MME 310响应于在步骤406确定UE 302在E-RAB建立的最大时间段 t_{max} 内没有使用该E-RAB而向eNodeB 304传送停用承载请求消息708,以发起已建立的E-RAB的停用。

[0099] 以上示例描述了用于预测将为UE 302建立E-RAB的时间(并且可能是将在其中建立E-RAB的网络小区)并且在该预测时间(并且可选地在所预测的网络小区中)发起E-RAB的

建立的方法。应当理解,上述技术可等效地应用于预测将为UE建立无线电承载的时间,并在该预测时间发起无线电承载的建立。

[0100] 为了预测无线电承载的建立,数据存储部322可以记录来自UE 302所参与的通信会话的数据,以在一时间段内分析为UE 302建立无线电承载的请求。换句话说,收集数据来分析UE 302所使用的无线电承载的建立。在这种情况下,MME 310针对UE的每个通信会话收集的数据可以包括指示建立无线电承载以支持该通信会话的时间的定时信息。

[0101] 然后,计算单元324可以例如使用上面参照步骤404描述的任何技术来估计将在一个或多个不同的时间值为UE 302建立无线电承载的可能性。

[0102] 如果估计的将为UE 302建立无线电承载的可能性在特定时间值超过指定阈值,则MME 310可以在该时间值发起无线电承载的建立。如上文参照图6所述,MME 310可以通过向SGW 314发送承载资源命令消息606来实现这一点。

[0103] 以类似于上述E-RAB示例的方式,MME 310还可以根据所收集的数据估计将在其中为UE 302建立无线电承载的网络小区和/或在UE 302上运行的将被建立无线电承载的服务。然后,MME 310可以在所估计的网络小区中发起无线电承载的建立。

[0104] 现在将描述用于使用预测技术来建立专用EPS承载的另一组示例。

[0105] 图8示出了LTE网络800的进一步的示例。该网络包括用户设备(UE) 802、eNodeB804和演进网络核心(EPC) 806。EPC 806连接到外部分组数据网络808,该外部分组数据网络808在这里示出的示例中是互联网。EPC 806包括:移动性管理实体(MME) 810;服务网关(SGW) 814;分组数据网络网关(PGW) 818;策略计费 and 规则功能(PCRF) 单元816以及归属用户服务器(HSS) 812。还示出了应用功能(AF) 828。AF是EPC 806外部的组件,并且工作以将会话和媒体相关信息提供给PCRF 816。

[0106] 除了MME 810和PCRF 816之外,该网络的组件以与图3中所示的相应组件相同的方式工作,因此这里不再重复对这些组件的描述。

[0107] MME 810可以是标准MME节点(即,它可以不包括MME 310的组件)。PCRF 816被更详细地示出,并且包括通信接口820;预测专用承载数据存储部822;计算单元824;通信模块830以及可选地定时器826。

[0108] 现在将参照图9描述基于UE 802的使用的预测的可能性来建立专用承载的网络节点的操作。图9概述了建立在网络800的两个节点之间传输数据分组的专用承载的过程的步骤。专用承载使LTE网络800内的节点作为其端点。特别是,专用承载是使UE 802和PGW 818作为其端点的EPS承载。

[0109] 在步骤902,在一时间段内收集来自UE 802所参与的通信会话的数据。该数据用于分析设备802在一时间段内参与的通信会话。更具体地,该数据可以用于分析对建立专用承载以支持UE 802正参与的通信会话的请求。换句话说,收集数据来分析该设备802在一时间段内所使用的专用承载的建立(即,该专用承载被建立以支持该设备参与的通信会话)。

[0110] 由PCRF 816执行步骤902。PCRF 816可以仅针对网络800中的某些UE收集数据。例如,PCRF 816可以仅针对已经订阅了由网络300提供的特定服务的UE收集数据。PCRF 816可以通过传送给PCRF 816的标志来识别将要被收集会话数据的UE。为了清楚起见,该标志可以称为预测专用承载(PDB)标志。因此,PCRF 816收集由PDB标志标记的UE的会话数据。

[0111] PDB标志可以被方便地提供在PCRF 816处从AF 828接收的消息的字段中,以修改

会话信息。这在图10中进行了例示。

[0112] 图10示出了在1002处UE 802请求附着到网络和建立PDN会话,包括承载创建。在会话的创建之后,在UE 802与网络之间传送用户数据平面业务,如1004所示。

[0113] AF向PCRF 816发送修改会话信息消息1006。该消息指示PCRF 816将存储UE 802正参与的会话的经更新或经修改的信息。该消息中包含PDB标志。消息1006中还可以包括UE 802的标识(诸如,国际移动用户识别码(IMSI))。

[0114] PCRF 816通过其通信接口820接收修改会话信息消息1006。然后,可以将接收到的消息发送到数据存储部822。数据存储部822可以从接收到的消息中识别出UE 802的PDB标志被设置。换句话说,数据存储部822可以从来自AF 828的修改会话信息消息内的标识UE 802的设备标识(例如,IMSI)和设置的PDB标志来确定要针对设备802参与的通信会话收集会话数据。因此,PCRF 816在检测到PDB标志之后针对通信会话收集数据。这在图10中在框1008进行了例示。

[0115] PCRF 816针对UE的每个通信会话收集的信息可以包括以下一项或更多项:a) UE 802的标识信息(例如,UE的IMSI);b) 指示建立专用承载以支持UE 802正参与的通信会话的时间的定时信息;c) 指示以下内容的位置信息:i) 建立通信会话时UE所在的网络小区,或者ii) 建立专用承载时UE所在的网络小区;d) 标识在UE 802上运行的、专用承载正被用于的应用的类型(例如,作为由专用承载支持的会话的一部分而传送的网络数据的类型)的应用信息,诸如,VoIP、视频呼叫、视频流、游戏等。

[0116] 定时信息可以是时间戳的形式。定时信息可以标识在一天中建立专用承载的时间。定时信息可以可选地另外标识在一周中建立专用承载的一天,和/或建立专用承载的日历日期。因此,建立专用承载的“时间”可以是指一天中的时间,或者可选地一天中的时间和一周中的一天,或者时间和日期。

[0117] 因此,PCRF 816可以针对UE 802在某个时间段内参与的每个通信会话收集:建立专用承载以支持通信会话的时间;建立专用承载时UE 802所在的网络小区的位置;以及可选地表征已建立的专用承载所用于的应用的类型的信息。

[0118] 参照回图9,并且在步骤904,所收集的数据用于针对一个或更多个不同的时间值来估计将在该时间值建立专用承载以支持UE 802的通信会话的可能性。可能性可以采用计算概率的形式。也就是说,针对一个或更多个不同的时间值(例如,一天中的时间;一天中的时间和一周中的一天等),计算在该时间值将为UE 802建立专用承载的可能性或概率。

[0119] 步骤904可以由PCRF 816的计算单元824执行(如图8所示)。计算单元824可以执行预测算法来计算将在一个或更多个不同的时间建立专用承载的概率。

[0120] 估计的可能性可以根据针对UE 802在一时间段内参与的每个通信会话收集的数据来计算的。计算单元824可以在每次针对UE 802收集数据附加数据时(即,每次由数据存储部822针对UE 802正参与的通信会话收集附加数据时)细化其估计的可能性。换句话说,每次在数据存储部322中记录设备参与的新通信会话的数据时,计算单元824可以更新其估计的可能性。

[0121] 由于在不同天的同一时间(例如,在同一分钟内)为UE 802建立专用承载的机会可能相对较低,因此计算单元824可以计算将在特定时间间隔内为UE 802建立专用承载的可能性。例如,该时间间隔可以具有几分钟的量级(例如,5分钟间隔、10分钟间隔等)。然后可

以将计算出的该时间间隔的可能性归于该时间间隔内的特定时间。该时间值可以方便地作为时间间隔的开始。

[0122] 所估计的在特定时间间隔内为UE 802建立专用承载的可能性可以根据以下内容计算:i) 在收集和记录会话信息的每一天的特定时间间隔内为UE 802建立专用承载的次数;以及ii) 收集和记录会话信息的天数。作为简单示例,如果在10天的时间段内记录会话信息,并且在这些天中的7天的10:00am到10:10am之间的时间间隔内为UE 802建立专用承载,则可以将估计的在10:00am到10:10am之间的时间间隔内为UE 802建立专用承载的可能性计算为0.7或70%。然后,可以将针对该时间间隔的估计的可能性归于定义该时间间隔开始的时间值(在本示例中为10:00am)。

[0123] 应当理解,可以使用其他更复杂的预测计算。

[0124] 在一些示例中,在由计算单元824执行的预测计算中并不考虑网络小区位置。也就是说,可以仅使用数据存储部822中的定时信息而不包括位置信息来计算估计的专用承载建立的可能性。这可以有助于估计何时可能为UE建立专用承载,所述UE有规律地在每天的相似时间但是从不同的位置使用相同的服务。

[0125] 在其他示例中,可以由计算单元824另外根据UE 802在网络内的位置来计算估计的将建立专用承载的可能性。也就是说,计算单元824可以使用记录在数据存储部822中的位置信息来估计:i) 将在一个或多个时间值为UE 802建立专用承载的可能性;以及ii) 将在其中为UE 802建立专用承载的网络小区(即,当建立该专用承载时设备将位于的网络小区)。

[0126] 可以由计算单元324另外根据在UE 802上运行的应用或服务的类型来计算估计的将建立专用承载的可能性。也就是说,计算单元824可以使用记录在数据存储部822中的信息来估计:i) 将在一个或多个时间值为UE 802建立专用承载的可能性;以及ii) 在UE 802上运行的将被建立专用承载的应用或服务的类型。

[0127] 在一些示例中,计算可以估计:i) 将在一个或多个时间值为UE 802建立专用承载的可能性;以及ii) 将在其中为UE 802建立专用承载的网络小区;以及ii) 在UE 802上运行的将被建立专用承载的应用或服务的类型。

[0128] 如果估计的将在特定时间值为UE 802建立专用承载的可能性超过指定阈值,则计算单元824可以预测将在该时间值为UE 802建立专用承载(步骤906)。计算单元824可以另外预测将在哪个网络小区中建立专用承载,和/或将为在UE 802上运行的哪个应用或服务建立专用承载。

[0129] 步骤906可以通过决策逻辑实现。也就是说,如果相关的可能性超过指定阈值,则计算单元824可以做出将在一时间值建立专用承载的预测,并且如果可能性低于指定阈值,则不做出预测。

[0130] 指定阈值可以由PCRF 816设置。阈值的值可能取决于关联的时间值。例如,较低的阈值可以与“峰值”时间值(例如,预期网络将特别繁忙的时间值)相关联。在这些时间值期间,从性能角度来看,及时建立专用承载以供UE 802使用可能更重要。因此,可能希望减小阈值以降低在需要承载时没有为UE 802建立承载的风险。阈值的值可以另选地或另外地取决于将要被建立专用承载的相关服务的类型。例如,某些类型的服务(例如,游戏)比其他类型的服务(例如,网页浏览)对时间要求更加严格。因此,对于时间要求更加严格的服务,可

以优选具有较低的预测阈值,以降低在需要承载时没有为UE 802建立该服务的承载的风险。

[0131] 因此,总而言之,在步骤904,计算单元824估计在一个或多个时间值为UE 802建立专用承载的可能性(并且可选地,另外将在其中建立专用承载的网络小区和/或在UE 802上运行的将被建立专用承载的服务)。如果这些估计的可能性中的任何一个超过指定阈值,则在步骤906,计算单元824可以预测将在相应的时间值建立专用承载(并且可选地,预测将在其中建立专用承载的网络小区和/或在UE 802上运行的将被建立专用承载的服务)。

[0132] 在步骤908,PCRF 816发起针对UE 802的专用承载的建立,使得在可能性超过指定阈值的时间值前(即,在预测时间值前)建立专用承载。也就是说,PCRF 816在预测时间值之前的某个时间发起专用承载的建立,使得在预测时间值前建立专用承载。PCRF 816可以在预测时间值之前的某个指定时间段发起建立。该时间段可能取决于建立专用承载所用的平均时间或典型时间。

[0133] 在步骤904,如果计算单元824另外估计将在其中为UE 802建立专用承载的网络小区,则在步骤406,PCRF 816发起在该网络小区中建立专用承载。也就是说,PCRF 816发起专用承载的建立,使得在预测时间值并在预测网络小区中建立专用承载。在图11中例示了专用承载的建立。

[0134] 图11示出了用于专用承载启用的呼叫流程。呼叫流程是基于3GPP TS 23.401中的专用承载启用的流程,但是有一些修改,这些修改将在下面解释。

[0135] 在框1102,PCRF 816在预测时间值 T_p 发起专用承载的建立。该步骤不包括在专用承载建立的传统呼叫流程中。为了发起专用承载的建立,PCRF 816向PGW 818发送会话修改消息1104。消息1104可以被称为IP-CAN会话修改消息或QoS策略消息。该消息可以由通信模块830经由通信接口820发送。

[0136] 然后,专用承载的建立遵循呼叫流程的其余部分。创建承载请求消息1106从PGW 818被传送到SGW 814,并且作为响应,从SGW 814被传送到MME 810(消息1108)。然后,MME 810工作以通过交换通常在1110处表示的消息在UE 802与eNodeB 804之间建立无线电承载(步骤4到7)。然后,MME 810将创建承载响应消息1112从MME 810传送到SGW 814,并且SGW 814将创建承载响应消息1114传送到PGW 818。作为响应,PGW 818将会话修改完成消息1116传送到PCRF 816以完成专用承载的建立。消息1116也可以被称为IP-CAN会话修改。

[0137] PCRF 816可以被配置为响应于确定UE 802在由PCRF 816进行的专用承载的建立的指定时间段 t_{max} 内未使用该专用承载而发起在步骤908建立的专用承载的停用。如果确定UE 802没有使用网络的资源,则可以方便地释放这些资源。

[0138] 时间段 t_{max} 可能具有几分钟的量级。在一些示例中, $t_{max}=1、2、3、4、5$ 或10分钟。

[0139] 为了监视是否停用已建立的专用承载,PCRF 816可以在建立专用承载时(例如,在时间 T_p)开启定时器826。如果PCRF 816在等待时间 t_{max} 到期时检测到专用承载尚未被UE 802使用,则PCRF 816发起专用承载的停用。然后,可以重置定时器。

[0140] 图12是例示根据在步骤904依据在步骤902收集的会话数据做出的预测而建立的专用承载的停用的呼叫流程。

[0141] 图12是基于例示根据3GPP TS 23.401的专用承载停用的呼叫流程的,但是有一些修改,这些修改将在下面解释。

[0142] 步骤1a(在1202处表示)是根据本公开的由PCRF 816执行的新步骤。根据该示例,PCRF 816确定已建立的专用承载在其预测时间的时段 t_{max} 内没有被UE 802使用。因此,UE 802可以处于空闲状态。作为对该确定的响应,PCRF 816向PGW 818发送会话修改请求消息1204。会话修改请求消息指示要停用专用承载。该消息可以由通信模块830通过接口820发送。

[0143] 消息1204使PGW 818向SGW 814发送删除承载请求消息1206,该SGW 814又将删除承载请求消息1208传送到MME 810。然后,呼叫流程继续根据3GPP TS23.401交换通常在1210处表示的消息(步骤4至11)。

[0144] 上述示例例示了用于预测承载(例如,无线电、e-RAB或专用EPS承载)将被通信网络中的UE使用的时间并且发起该承载的建立使得可以在预测时间(和可选地网络小区位置)建立该承载的技术。这些方法可以通过减少UE等待建立所需承载所经历的延迟来增强网络的行为。本文描述的方法使得能够使用从记录的会话数据计算出的预测信息,在UE需要承载时为UE建立承载。为了说明的目的,已经在LTE网络的上下文中描述了上述示例,但是应当理解,本文的技术可以同样地应用于实现承载的其他网络。

[0145] 申请人在此独立地公开了本文所述的每个单独的特征以及两个或更多个这样的特征的任何组合,只要这些特征或组合能够基于本说明书作为整体根据本领域技术人员的共同一般知识被执行,而不管这些特征或特征的组合是否解决了本文公开的任何问题,并且不限制权利要求的范围。申请人指出,本发明的各方面可以包括任何这样的单独特征或特征组合。鉴于前面的描述,对于本领域技术人员显而易见的是,可以在本发明的范围内进行各种修改。

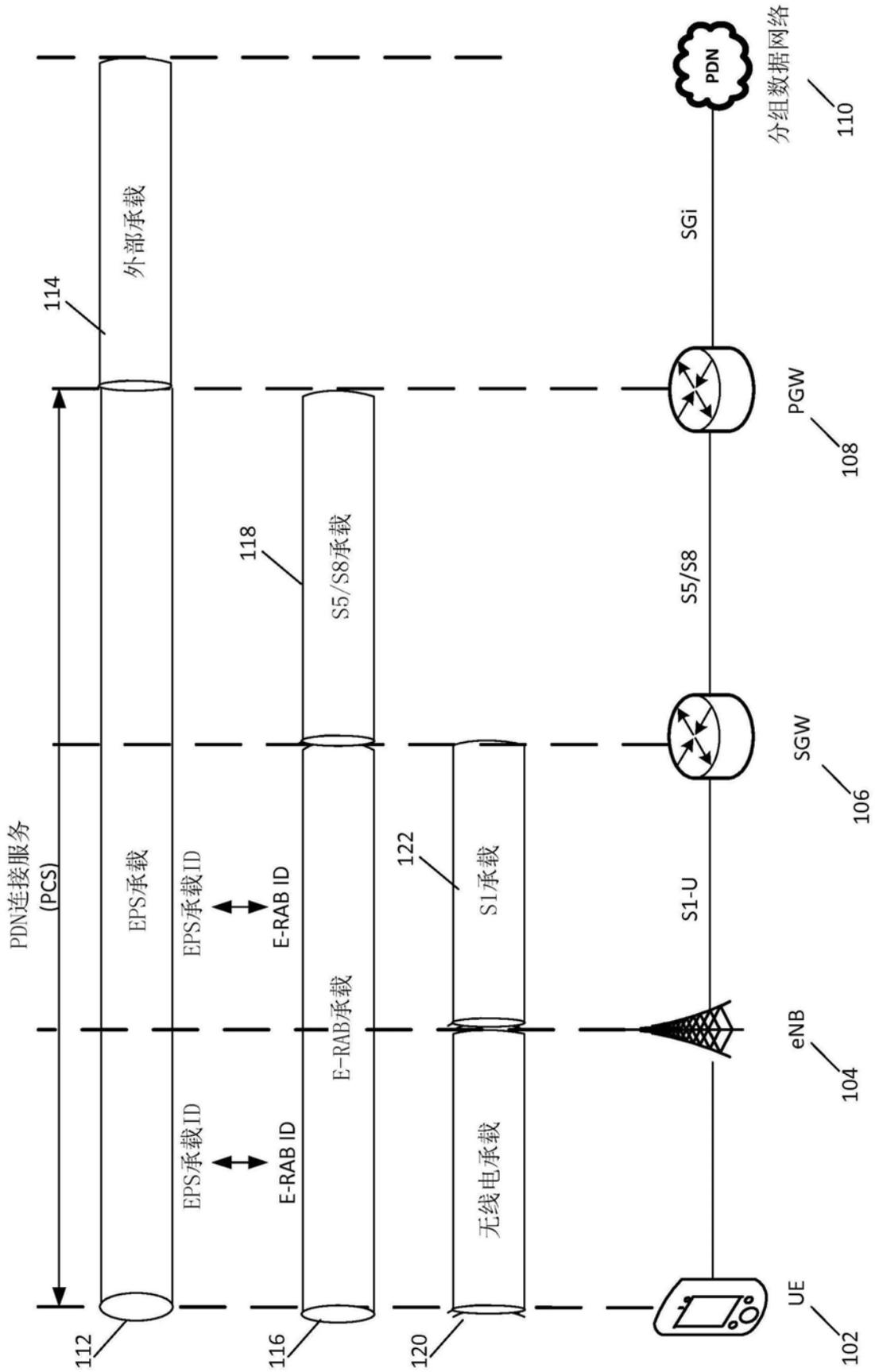


图1

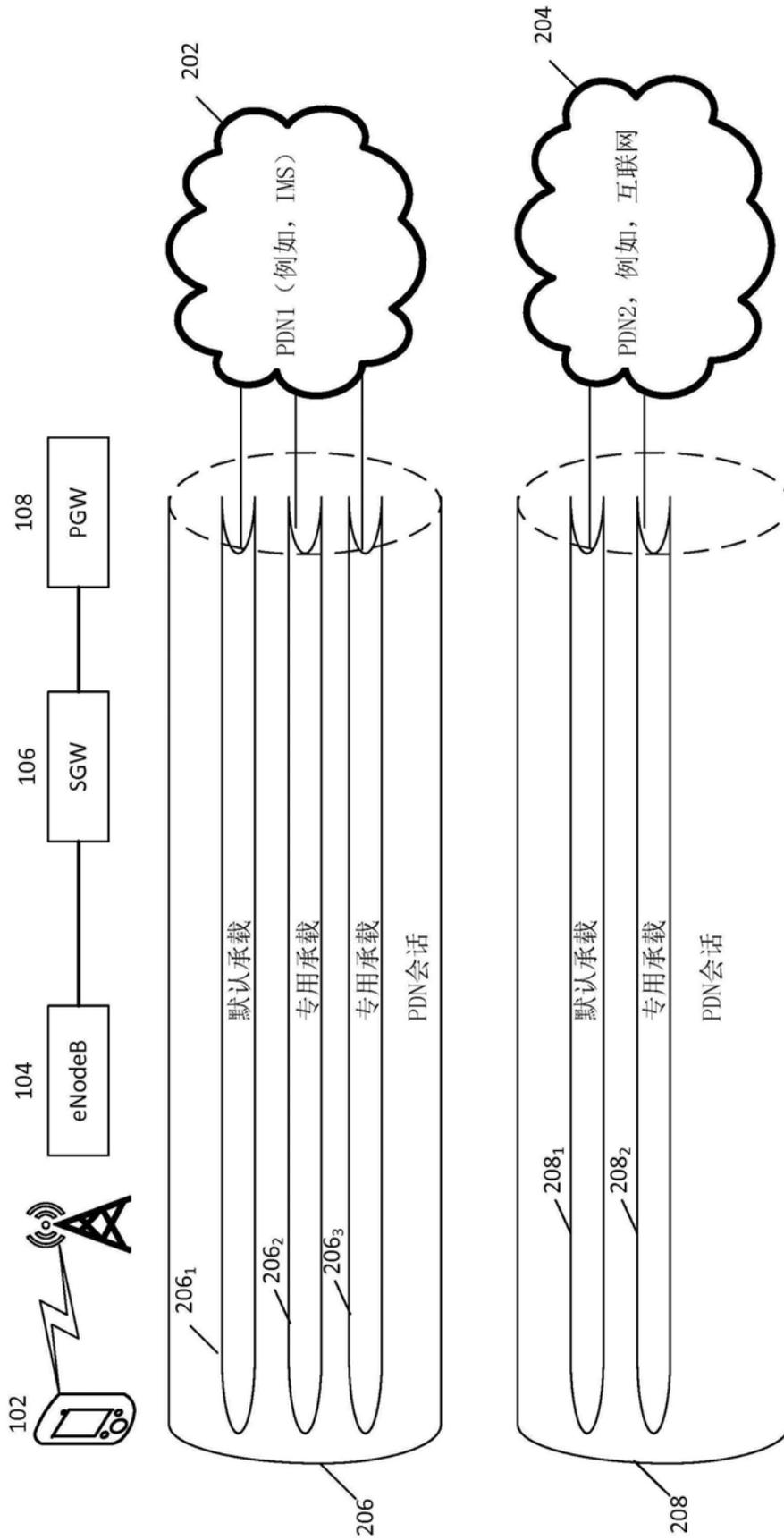


图2

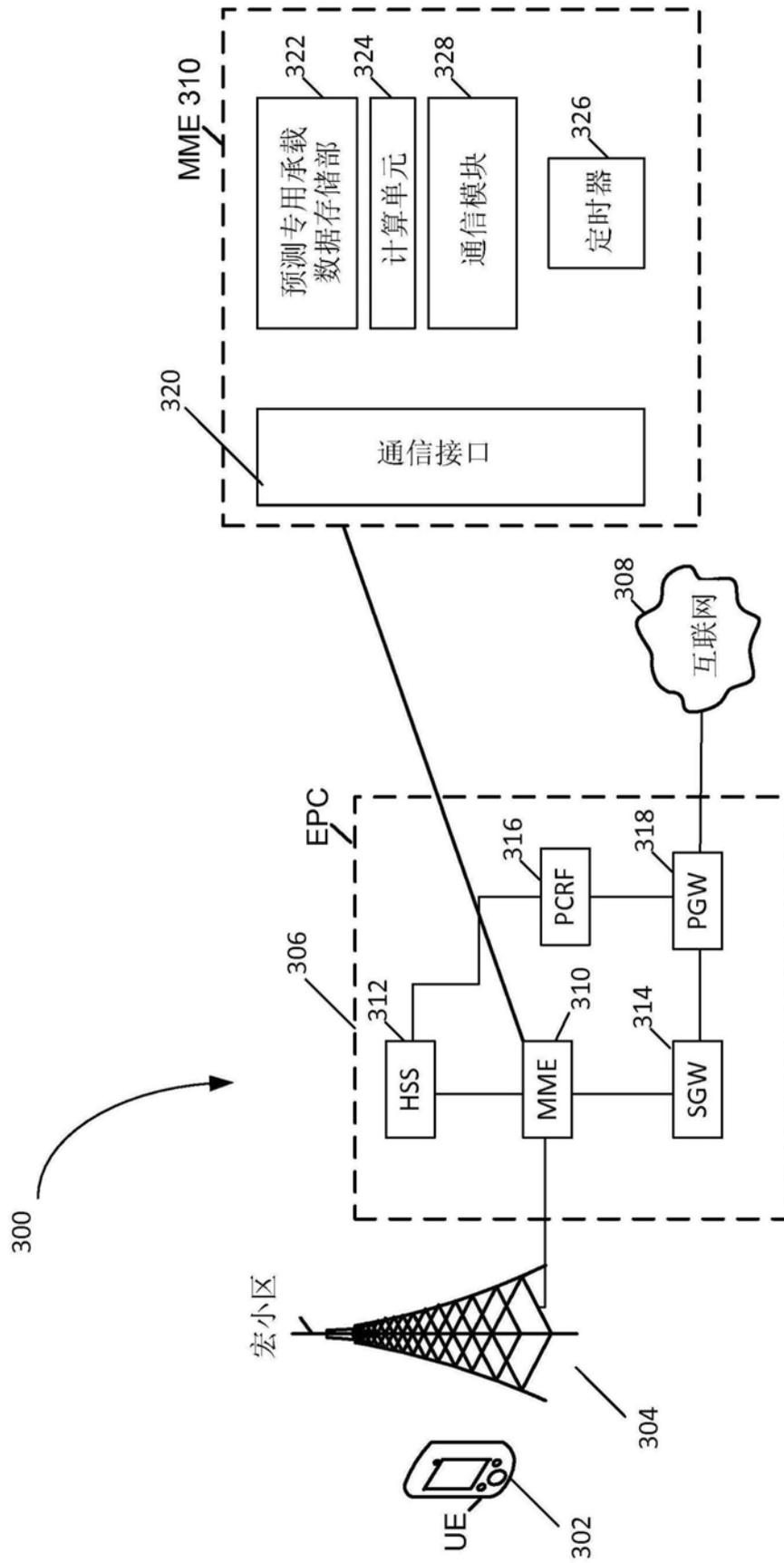


图3

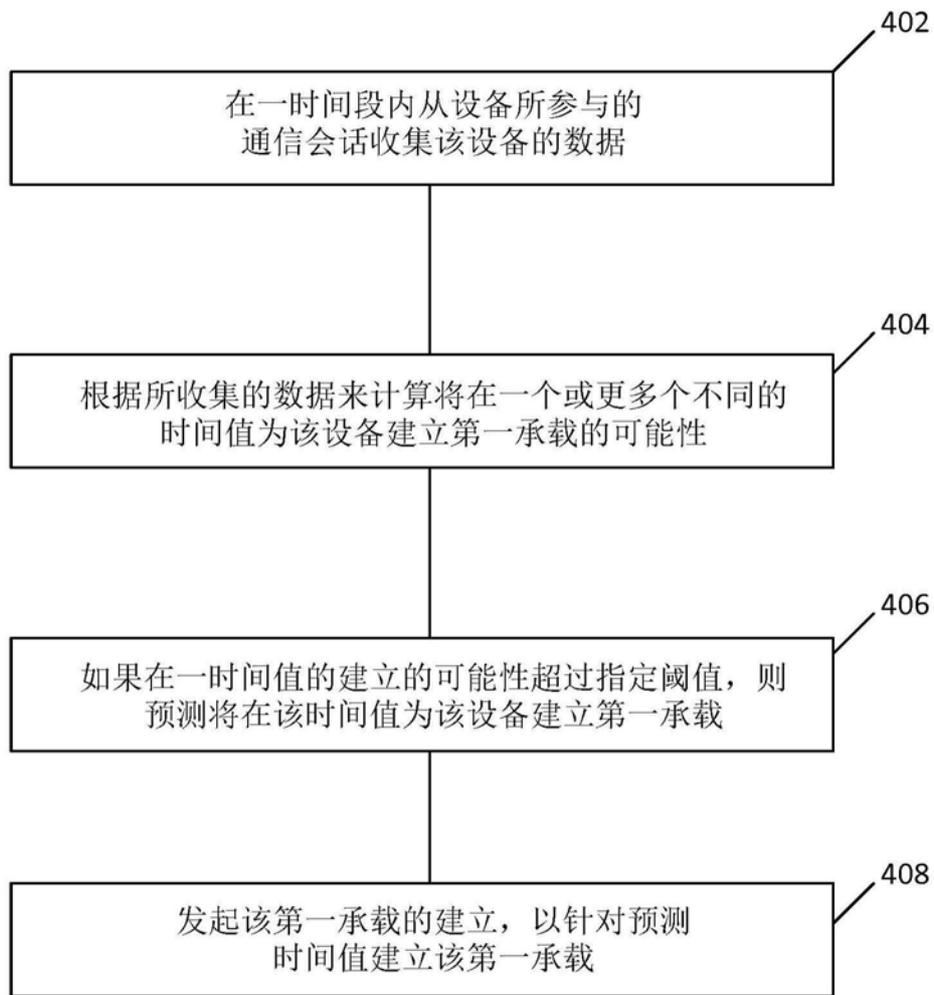


图4

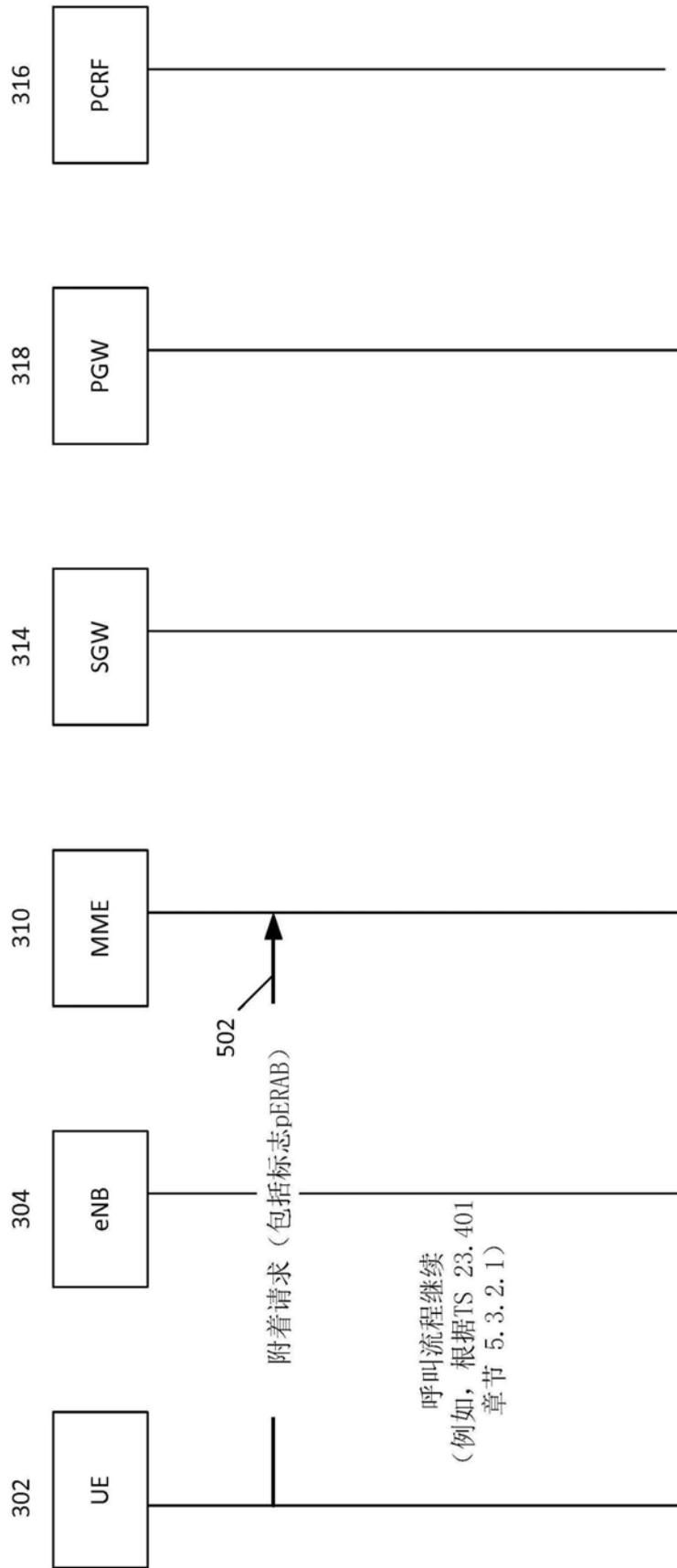


图5

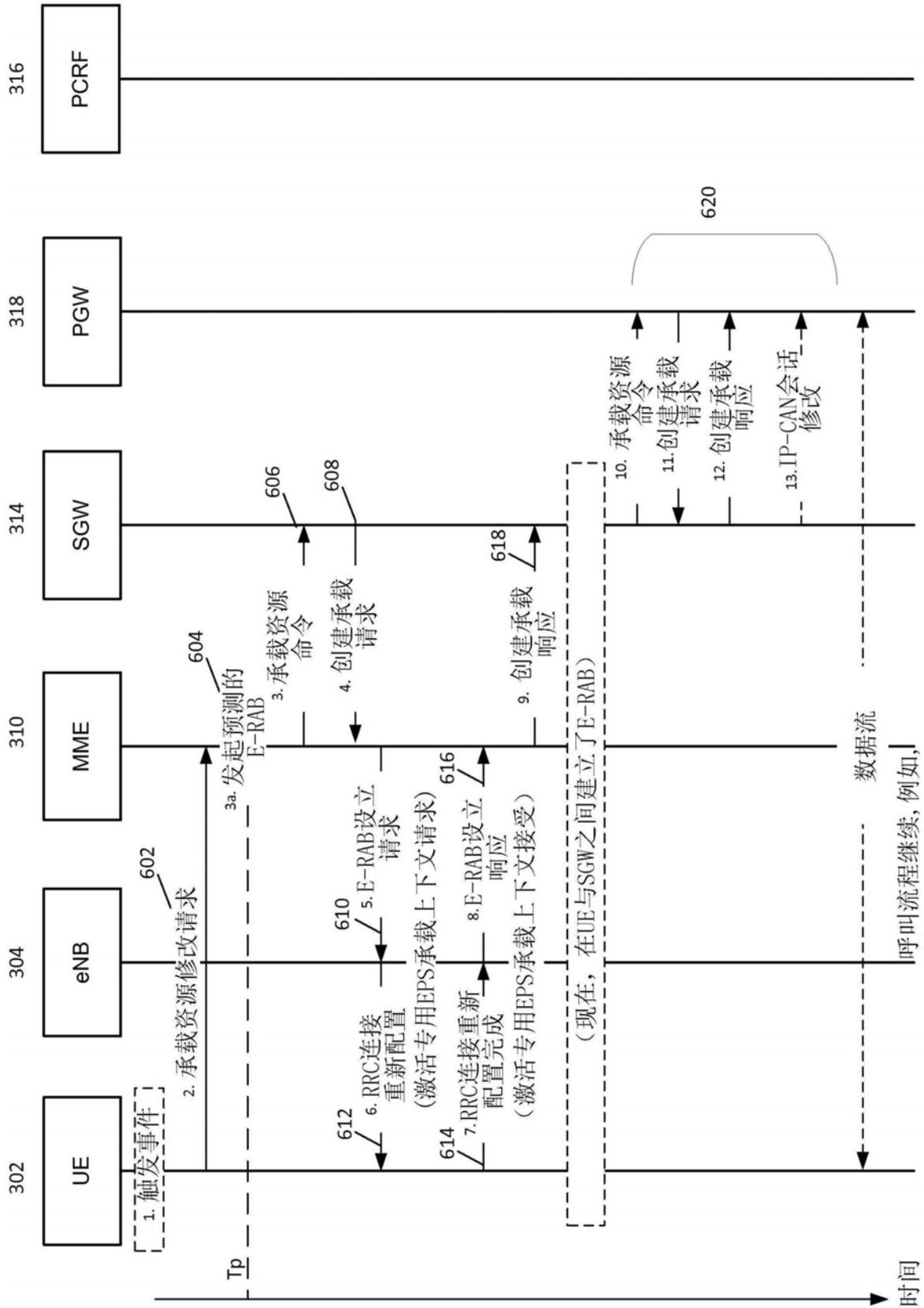


图6

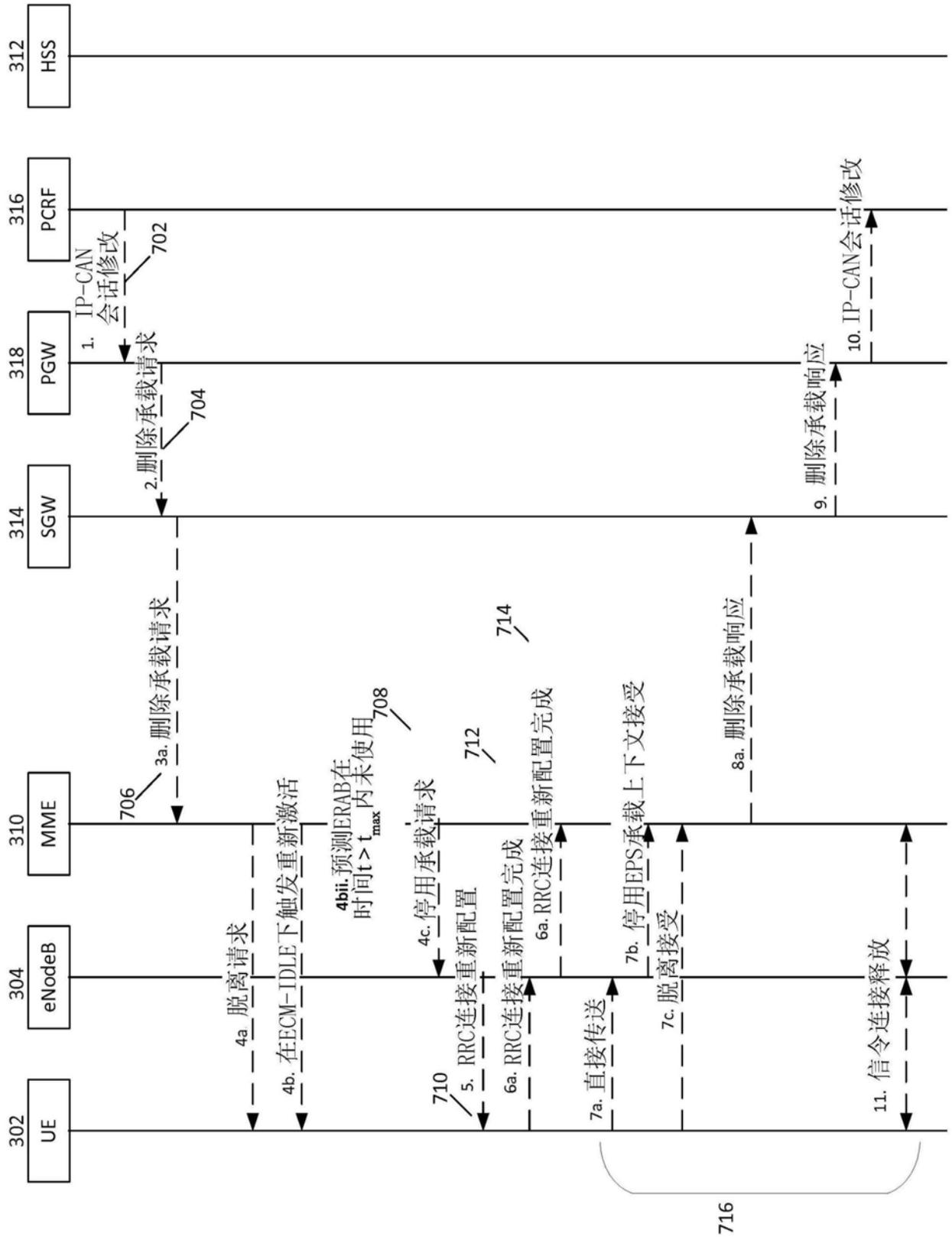


图7

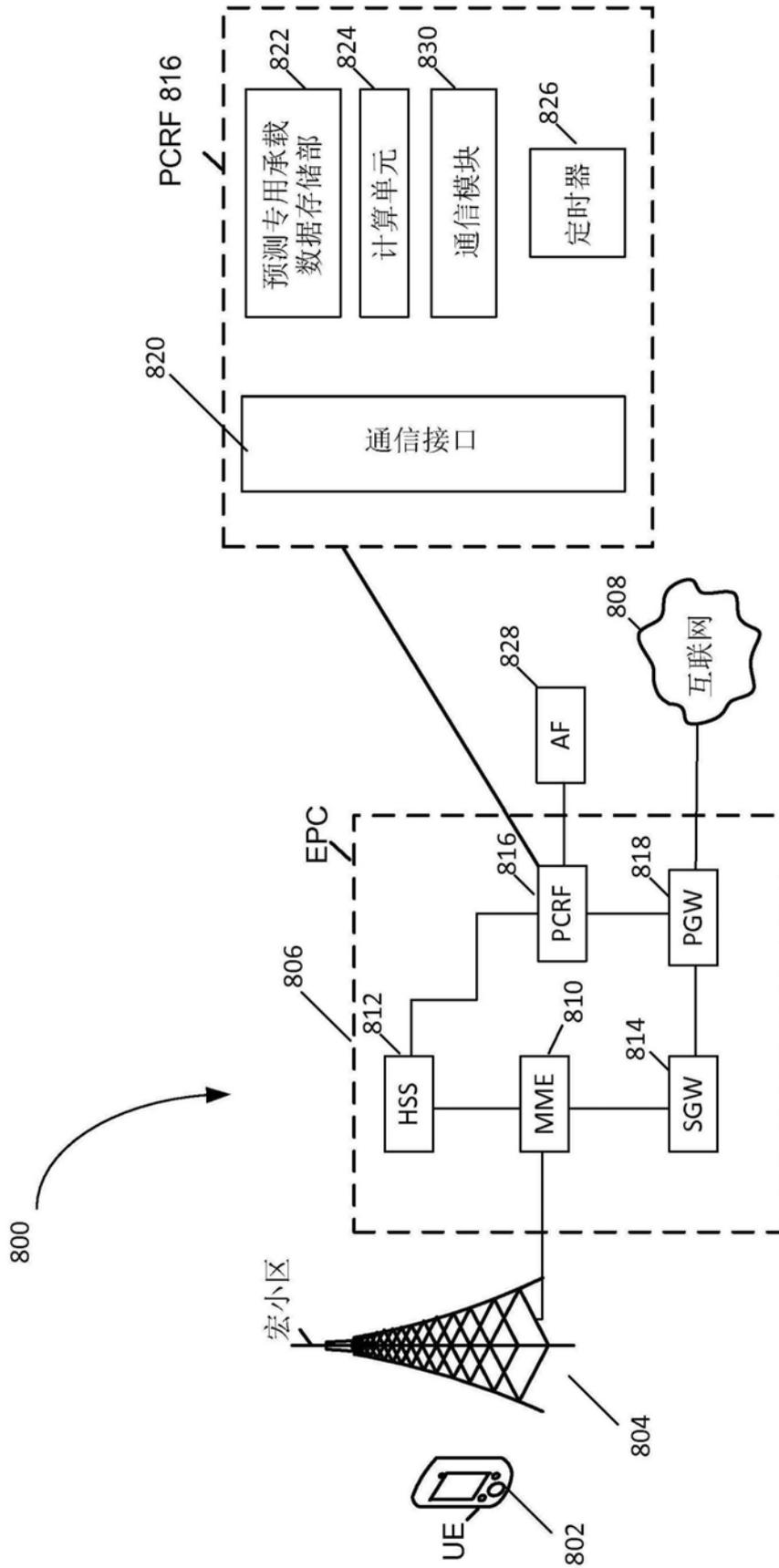


图8

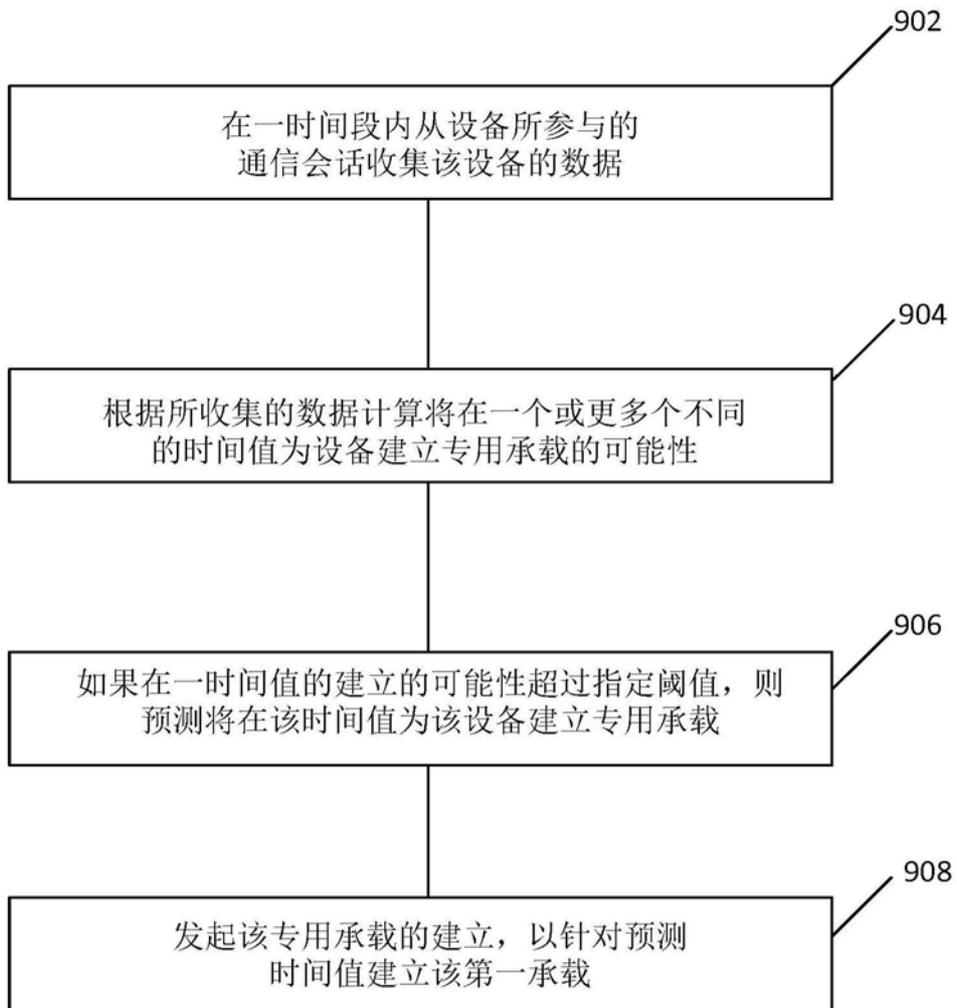


图9

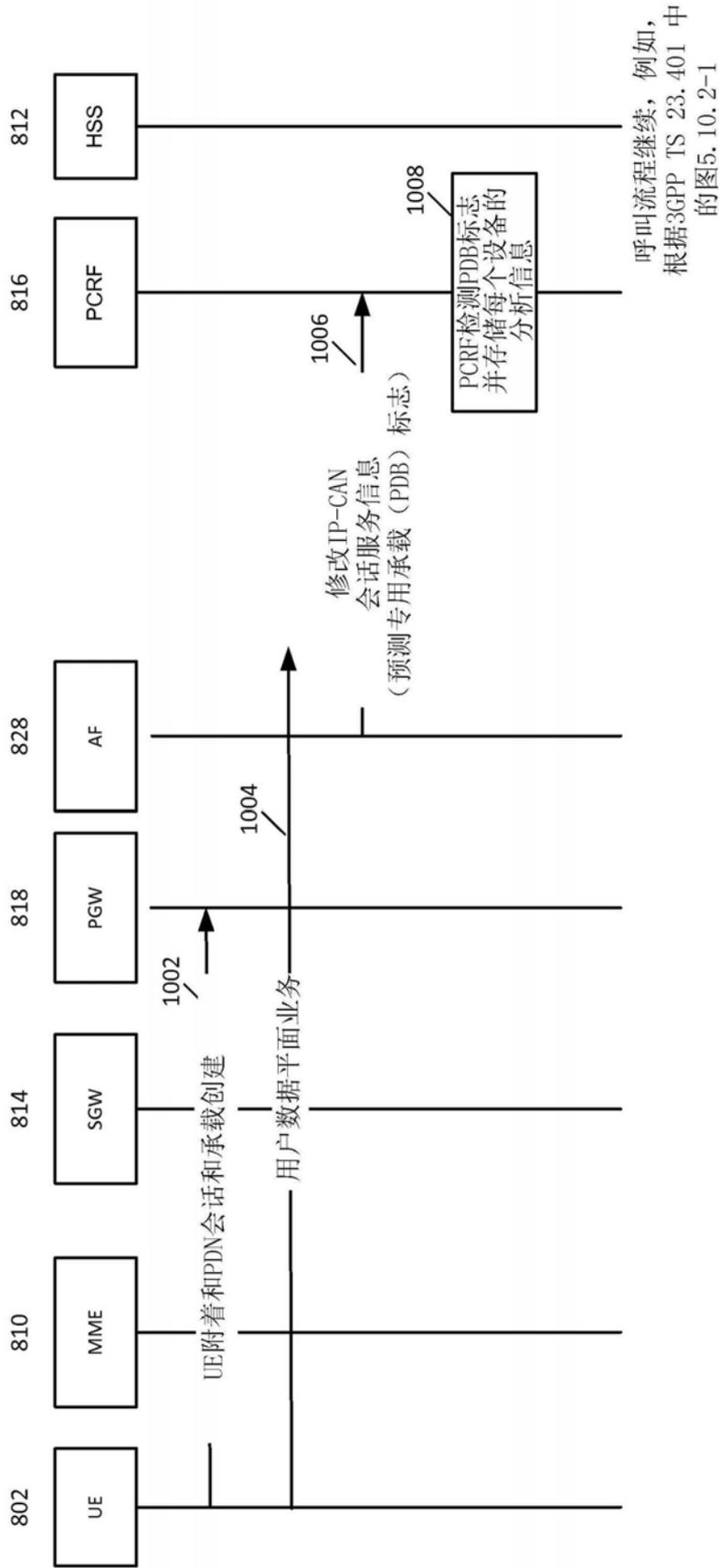


图10

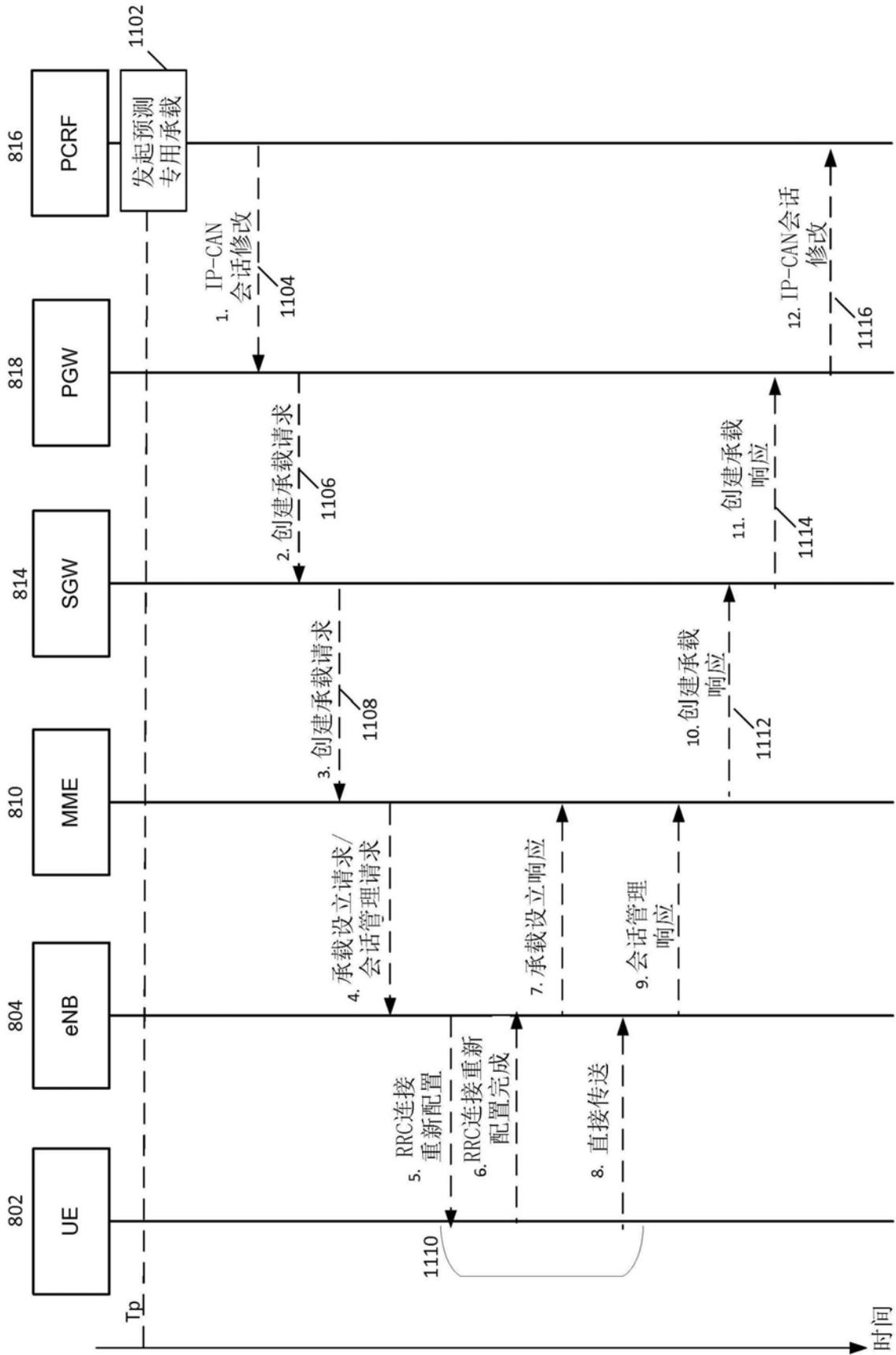


图11

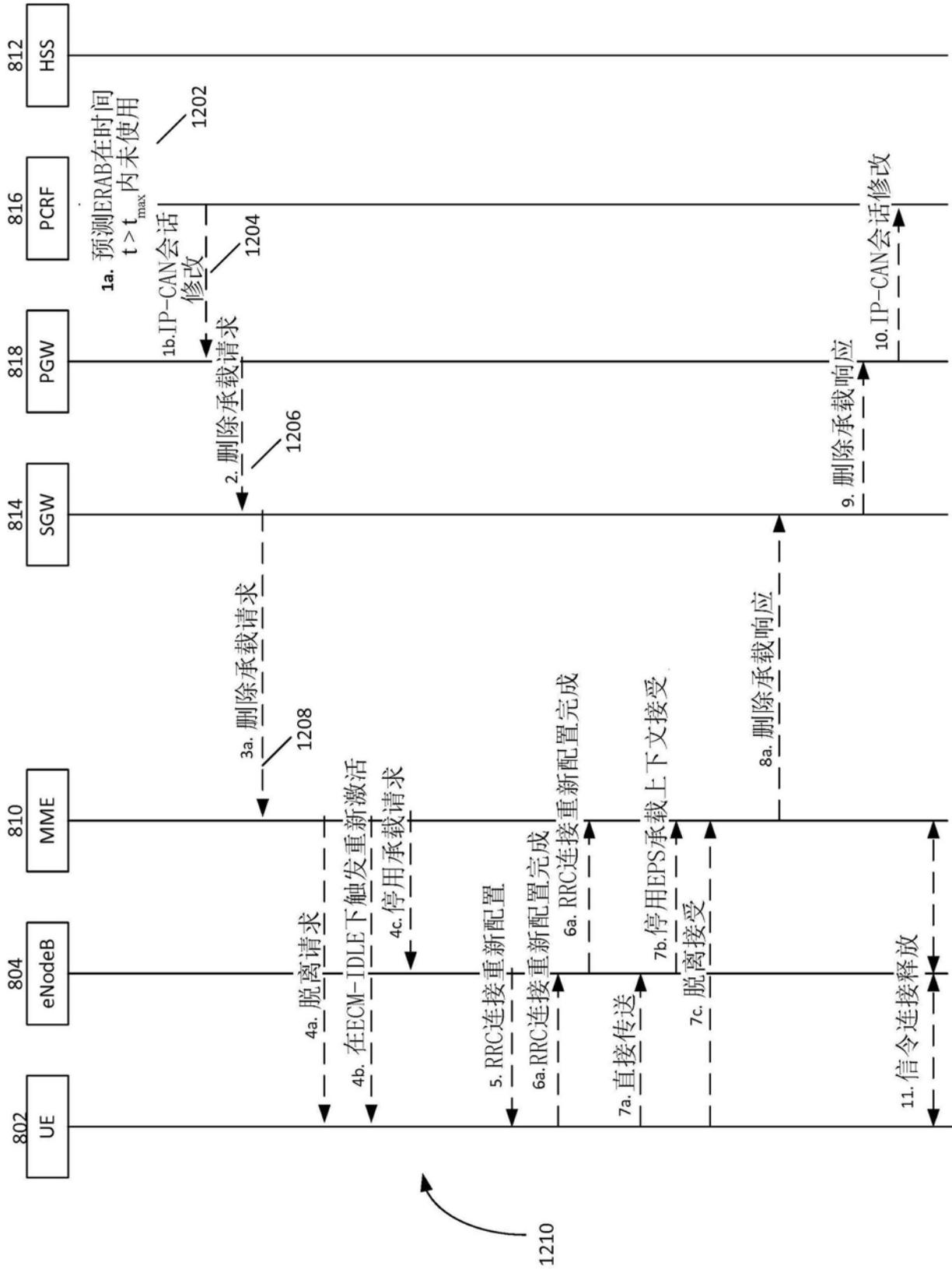


图12