



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107409067 B

(45) 授权公告日 2021.02.26

(21) 申请号 201680008437.7

(22) 申请日 2016.01.19

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107409067 A

(43) 申请公布日 2017.11.28

(30) 优先权数据  
14/612,827 2015.02.03 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.08.02

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2016/013931 2016.01.19

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02016/126413 EN 2016.08.11

(73) 专利权人 思科技术公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 康斯坦丁·利瓦诺斯  
伊恩·麦克道尔·坎贝尔

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理  
有限责任公司 11258  
代理人 桑敏

(51) Int.Cl.  
H04L 12/24 (2006.01)  
H04L 29/08 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 103906223 A, 2014.07.02  
CN 103931155 A, 2014.07.16

审查员 徐莹莹

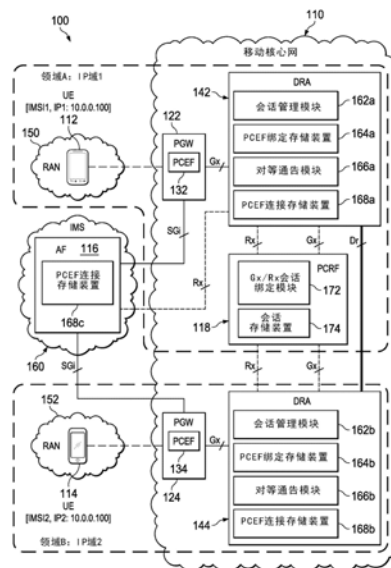
权利要求书3页 说明书19页 附图11页

(54) 发明名称

在网络环境中发现策略计费 and 规则功能 (PCRF) 的系统和方法

(57) 摘要

在一个示例性实施例中提供了一种方法,该方法可以包括:建立针对UE的第一会话的第一绑定,其中,第一绑定至少部分地包括与托管针对UE的第一会话的PGW相关联的PCEF的PCEF连接信息,其中第一绑定由第一IP域中的第一DRA建立;在第二IP域中的第二DRA接收与建立针对UE的第二会话相关联的请求;确定服务针对UE的第一会话的PCRF;以及将针对UE的第二会话与针对UE的第一会话绑定。在另一示例性实施例中提供了一种方法,该方法可以包括通过多个DRA之间的Dr接口交换PCEF连接信息,并维护每个DRA所连接的一个或多个对等DRA的PCEF连接信息。



1. 一种在网络环境中发现策略计费 and 规则功能PCRF的方法, 包括:

建立针对用户设备UE的第一会话的第一绑定, 其中所述第一绑定至少部分地包括与托管针对所述UE的第一会话的分组数据网络网关相关联的策略计费和执行功能PCEF的PCEF连接信息, 其中所述第一绑定由在第一IP域中服务所述分组数据网络网关的第一DIAMETER路由代理DRA建立,

其中, 所述PCEF连接信息包括托管针对所述UE的第一会话并与所述PCEF相关联的所述分组数据网络网关的源领域标识符和源主机标识符, 并且

其中, 所述第一绑定还包括标识所述UE的信息;

一旦接收到在第二IP域中的第二DRA的与建立针对所述UE的第二会话相关联的请求, 其中所述请求至少部分地包括所述PCEF连接信息,

所述第一DRA至少部分地基于所述PCEF连接信息, 确定服务针对所述UE的第一会话的PCRF; 以及

所述PCRF至少部分地基于所述PCEF连接信息, 将针对所述UE的第二会话与针对所述UE的第一会话绑定。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 针对所述UE的第一会话与针对所述UE的Gx会话相关联, 并且其中针对所述UE的第二会话与针对所述UE的Rx会话相关联。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述源主机标识符使用所述分组数据网络网关的完全限定域名FQDN来标识所述分组数据网络网关, 并且所述源领域标识符标识所述第一IP域。

4. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

至少部分地基于所述PCEF连接信息中包含的所述源领域标识符, 将所述请求从所述第二DRA转发到所述第一DRA。

5. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

至少部分地基于所述PCEF连接信息中包含的所述源领域标识符, 将所述请求从所述第二DRA转发到在与所述第一DRA相同的源领域中的第三DRA; 以及

至少部分地基于所述PCEF连接信息中包含的UE标识符和所述源主机标识符, 将所述请求从所述第三DRA转发到所述第一DRA。

6. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

由所述第一DRA接收来自与所述第一DRA所服务的分组数据网络网关相关联的PCEF的关于针对所述UE的第一会话的PCRF分配的请求; 以及

由所述第一DRA选择所述PCRF来服务针对所述UE的第一会话。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 标识所述UE的信息包括下述至少一项:

所述UE的身份; 以及

为所述UE分配的用于所述第一会话的IP地址。

8. 根据权利要求7所述的方法, 其中, 所述确定由所述第一IP域中的所述第一DRA基于所述第一绑定来执行。

9. 一种非暂态有形介质, 所述介质编码有用于执行的指令, 所述指令当被处理器执行时能操作以执行操作, 包括:

建立针对用户设备UE的第一会话的第一绑定, 其中所述第一绑定至少部分地包括与托

管针对所述UE的第一会话的分组数据网络网关相关联的策略计费和执行功能PCEF的PCEF连接信息,其中所述第一绑定由在第一IP域中服务所述分组数据网络网关的第一DIAMETER路由代理DRA建立,

其中,所述PCEF连接信息包括托管针对所述UE的第一会话并与所述PCEF相关联的所述分组数据网络网关的源领域标识符和源主机标识符,并且

其中,所述第一绑定还包括标识所述UE的信息;

一旦接收到在第二IP域中的第二DRA的与建立针对所述UE的第二会话相关联的请求,其中所述请求至少部分地包括所述PCEF连接信息,

所述第一DRA至少部分地基于所述PCEF连接信息,确定服务针对所述UE的第一会话的策略计费 and 规则功能PCRF;以及

所述PCRF至少部分地基于所述PCEF连接信息,将针对所述UE的第二会话与针对所述UE的第一会话绑定。

10. 根据权利要求9所述的介质,其中,针对所述UE的第一会话与针对所述UE的Gx会话相关联,并且其中针对所述UE的第二会话与针对所述UE的Rx会话相关联。

11. 根据权利要求9所述的介质,其中,所述源主机标识符使用所述分组数据网络网关的完全限定域名FQDN来标识所述分组数据网络网关,并且所述源领域标识符标识所述第一IP域。

12. 根据权利要求9所述的介质,所述操作还包括:

至少部分地基于所述PCEF连接信息中包含的源领域标识符,将所述请求从所述第二DRA转发到所述第一DRA。

13. 根据权利要求9所述的介质,所述操作还包括:

至少部分地基于所述PCEF连接信息中包含的所述源领域标识符,将所述请求从所述第二DRA转发到在与所述第一DRA相同的源领域中的第三DRA;以及

至少部分地基于所述PCEF连接信息中包含的UE标识符和所述源主机标识符,将所述请求从所述第三DRA转发到所述第一DRA。

14. 根据权利要求10所述的介质,其中,标识所述UE的信息包括下述至少一项:

所述UE的身份;以及

为所述UE分配的用于所述第一会话的IP地址。

15. 一种在网络环境中发现策略计费 and 规则功能PCRF的系统,包括:

第一DIAMETER路由代理DRA;

用户设备UE;

第二DRA;以及

PCRF,

其中,所述第一DRA包括:

用于存储数据的存储器元件;以及

处理器,其执行与所述数据相关联的指令,其中所述处理器和所述存储器元件协作以使得所述系统被配置为:

建立针对所述UE的第一会话的第一绑定,其中所述第一绑定至少部分地包括与托管针对所述UE的第一会话的分组数据网络网关相关联的策略计费 and 执行功能PCEF的PCEF连接

信息,其中所述第一绑定由在第一IP域中服务所述分组数据网络网关的所述第一DRA建立,其中,所述PCEF连接信息包括托管针对所述UE的第一会话并与所述PCEF相关联的所述分组数据网络网关的源领域标识符和源主机标识符,并且

其中所述第一绑定还包括标识所述UE的信息;

一旦从第二IP域中的所述第二DRA接收到与建立针对所述UE的第二会话相关联的请求,其中所述请求至少部分地包括所述PCEF连接信息,

至少部分地基于所述PCEF连接信息,确定服务针对所述UE的第一会话的所述PCRF;以及

其中,所述PCRF被配置为至少部分地基于所述PCEF连接信息,将针对所述UE的第二会话与针对所述UE的第一会话绑定。

16. 根据权利要求15所述的系统,其中,所述系统还被配置为:

至少部分地基于所述PCEF连接信息中包含的所述源领域标识符,将所述请求从所述第二DRA转发到所述第一DRA。

17. 根据权利要求15所述的系统,其中,所述系统还被配置为:

至少部分地基于所述PCEF连接信息中包含的所述源领域标识符,将所述请求从所述第二DRA转发到在与所述第一DRA相同的源领域中的第三DRA;以及

至少部分地基于所述PCEF连接信息中包含的UE标识符和所述源主机标识符,将所述请求从所述第三DRA转发到所述第一DRA。

## 在网络环境中发现策略计费 and 规则功能 (PCRF) 的系统和方法

### 技术领域

[0001] 本公开总体涉及通信领域,并且更具体地,涉及在具有多个PCRF和重叠的互联网协议(IP)地址分配的网络环境(其中用户设备(UE)可以从网络中的任何地方访问应用功能(AF))中提供策略计费 and 规则功能(PCRF)发现的系统和方法。

### 背景技术

[0002] 网络架构在通信环境(特别是移动无线环境)中日益复杂。随着终端用户越来越多地连接到移动无线环境,移动通信网络在订户方面大幅增长。随着移动订户数量的增加,通信资源的有效管理变得越来越重要。在某些情况下,通信网络可以具有重叠的互联网协议(IP)地址分配,例如,美国不同地区的通信网络可以重复使用IP分配以供用户设备在这样的网络中进行通信。在某些情况下,可以使用DIAMETER路由代理(DRA)来互连这样的网络。然而,当用户在这样的互连网络之间移动时,由于可以在不同网络上重新分配或重复使用IP地址,所以存在无法确定用户的计费和/或策略信息的可能性。因此,在管理用户在具有重叠的IP地址分配的通信网络(用户可以从网络中的任何地方访问应用功能(AF))之间转换的计费和/或策略信息方面存在重大挑战。

### 附图说明

[0003] 为了更全面地了解本公开及其特征和优点,参考结合附图进行的以下描述,其中相同的参考标号表示相同的部分,其中:

[0004] 图1是示出根据本公开的一个实施例的用于在网络环境中提供PCRF发现的通信系统的简化框图;

[0005] 图2和图3是示出根据通信系统的各种潜在实施例的与网络环境中的互连DIAMETER路由代理(DRA)相关联的示例细节的简化框图;

[0006] 图4是示出根据通信系统的一个潜在实施例的与在网络环境中提供PCRF发现相关联的示例细节的简化框图;

[0007] 图5是示出与通信系统的一个潜在实施例相关联的附加细节的简化框图;

[0008] 图6和图7是示出根据通信系统的各种潜在实施例的与可以用于促进提供PCRF发现的各种示例网络配置相关联的示例细节的简化框图;

[0009] 图8和图9是示出根据通信系统的各种潜在实施例的在各种DRA负载均衡配置中提供PCRF发现相关联的示例细节的简化框图;

[0010] 图10是示出根据通信系统的一个潜在实施例的与交换DRA的策略和计费执行功能(PCEF)连接信息相关联的示例操作的简化流程图;和

[0011] 图11是示出根据通信系统的一个潜在实施例的与在网络环境中提供PCRF发现相关联的示例操作的简化流程图。

## 具体实施方式

### [0012] 概述

### [0013] PCRF发现

[0014] 在一个示范性实施例中提供了一种方法,该方法可以包括:建立针对用户设备(UE)的第一会话的第一绑定,其中第一绑定至少部分地包括与托管针对UE的第一会话的组数据网络(PDN)网关(PGW)相关联的策略计费和执行功能(PCEF)的PCEF连接信息,其中第一绑定由在第一IP域中服务PGW的第一DIAMETER路由代理(DRA)建立;在第二IP域中的第二DRA接收与建立针对UE的第二会话相关联的请求,其中该请求可以至少部分地包括PCEF连接信息;至少部分地基于PCEF连接信息,确定服务针对UE的第一会话的策略计费和规则功能(PCRF);以及至少部分地基于所述PCEF连接信息,将针对UE的第二会话与针对UE的第一会话绑定。

[0015] 在一些情况下,针对UE的第一会话可以与针对UE的Gx会话相关联,并且针对UE的第二会话可以与针对UE的Rx会话相关联。在一些情况下,PCEF连接信息可以包括托管针对UE的第一会话并与PCEF相关联的PGW的源领域标识符和源主机标识符。在其他情况下,源主机标识符可以使用PGW的完全限定域名(FQDN)来标识PGW,并且域标识符可以标识第一IP域。

[0016] 在一些情况下,该方法可以包括至少部分地基于PCEF连接信息中包含的源领域标识符,将请求从第二DRA转发到第一DRA。在其他情况下,该方法可以包括:至少部分地基于PCEF连接信息中包含的源领域标识符,将请求从第二DRA转发到在与第一DRA相同的源领域中的第三DRA;以及至少部分地基于PCEF连接信息中包含的UE标识符和源主机标识符,将请求从第三DRA转发到第二DRA。在其他情况下,该方法可以包括由第一DRA接收来自与第一DRA所服务的PGW相关联的PCEF的关于针对UE的第一会话的PCRF分配的请求;以及由第一DRA选择PCRF来服务针对UE的第一会话。

[0017] 在其他实例中,第一绑定还可以包括下述至少一项:UE的身份;为UE分配的用于第一会话的IP地址;以及服务针对UE的第一会话的PCRF的标识符。在其他实例中,所述确定可以由第一IP域中的第一DRA基于第一绑定来执行。

### [0018] DRA PCEF连接交换

[0019] 在另一示范性实施例中提供了一种方法,该方法可以包括在经由多个IP域互连的多个DRA之间交换PCEF连接信息;并且针对多个DRA中的每个DRA,维护与多个DRA中的每个DRA互联的一个或多个对等DRA的PCEF连接信息。在一些情况下,为特定DRA维护的PCEF连接信息可以包括以下至少一项:在与特定DRA相同的IP域中与特定DRA互连的一个或多个对等DRA的PCEF连接信息;在与特定DRA不同的IP域中与特定DRA互连的一个或多个对等DRA的PCEF连接信息;以及与特定DRA互连的一个或多个DRA负载均衡器的PCEF连接信息。

[0020] 在其他实例中,为特定DRA维护的PCEF连接信息可以与具有重叠IP地址分配的多个IP域中的至少两个相关联。在其他实例中,为特定DRA维护的PCEF连接信息可以至少部分地包括:由特定DRA服务的每一个对应的PGW的相应的源主机标识符和相应的源领域标识符,其中每个对应的PGW与相应的PCEF相关联。在某些情况下,每个相应的源主机标识符可以使用针对每个对应的PGW的相应的完全限定域名(FQDN)来标识由特定DRA服务的每个对应的PGW,并且每个相应的源领域标识符可以标识每个对应的PGW的相应的IP域。

[0021] 在某些情况下,该方法可以包括使用特定的PCEF连接信息配置特定DRA,其中交换特定DRA的PCEF连接信息包括通过“Dr”接口从特定DRA通告特定消息,该特定消息包括由特定DRA服务的一个或多个PGW的每一个的PCEF连接信息。在其他情况下,该方法可以包括由特定DRA从与由特定DRA服务的PGW相关联的PCEF接收关于PCRF分配的请求,其中交换特定DRA的PCEF连接信息可以包括:在接收到上述请求时,从特定DRA通告包括针对PGW的PCEF连接信息的特定消息。

[0022] 示例实施例

[0023] 转到图1,图1是示出根据本公开的一个实施例的促进在网络环境中提供PCRF发现的通信系统100的简化框图。该特定配置可与第三代合作伙伴计划(3GPP)演进分组系统(EPS)架构有关,该架构有时也被称为长期演进(LTE)EPS架构。替代地,所描绘的架构可以等同地适用于其他环境。

[0024] 图1的示例性架构包括用户操作用户设备112、114、移动核心网络110,移动核心网络110可以分散在多个领域(领域A和领域B)中,每个领域与各自的互联网协议(IP)域(即IP域1和IP域2)相关联。对于IP域1,移动核心网络110可以包括策略和计费规则功能(PCRF)118、分组数据网络(PDN)网关(PGW)122(其可以包括策略和计费执行功能(PCEF)132)、第一DIAMETER路由代理(DRA)142和第一无线电接入网络(RAN)150。图1还包括IP多媒体子系统(IMS)160,IMS 160可以包括应用功能(AF)116。第一DRA 142可以包括会话管理模块162a、PCEF绑定存储装置164a、对等通告模块166a和PCEF连接存储装置168a。PCRF 118可以包括Gx/Rx会话绑定模块172和会话存储装置174。AF 116可以包括PCEF连接存储装置168c。对于IP域2,移动核心网络110可以包括PGW 124(包括PCEF 134)、第二DRA 144和第二RAN 152。第二DRA 144可以包括会话管理模块162b、PCEF绑定存储装置164b、对等通告模块166b和PCEF连接存储装置168b。

[0025] 注意,这里使用的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等仅提供用于区分通信系统100内的相同类型的多个网络元件,并不意味着表示元件或组件的顺序或次序。注意,对于本文概述的各种实施例,可以将任何相对应的PGW和PCEF(例如,PGW 122和PCEF 132;PGW 124和PCEF 134)统称为“PGW/PCEF”,因为所讨论的各种操作、功能和/或活动可以在这两种网络元件彼此结合的情况下执行本文描述的各种实施例。

[0026] RAN 150是UE 112和PGW 122/PCEF 132之间的通信接口。RAN 152是UE 114和PGW 124/PCEF 134之间的通信接口。因此,RAN 150、152可以提供用于为多个终端用户服务和用于管理其相关联的连接的一个或多个覆盖区域。由各个RAN 150、152提供的通信接口可以允许数据在终端用户与通信系统100内的任何数量的所选元件之间进行交换。例如,RAN 150可以促进由给定UE(例如,UE 112)生成的请求分组的传送以及IP域1中的终端用户所寻求的信息的接收。类似地,RAN 152可以促进由给定UE(例如,UE 114)生成的请求分组的传送以及由IP域2中的终端用户寻求的信息的接收。

[0027] 通常,接入网络(例如,RAN 150、152)可以操作以提供包括传统接入网络在内3GPP接入网络,例如用于GSM演进(EDGE)无线电接入网络(GERAN)的全球移动通信系统(GSM)增强数据速率、通用移动通信系统(UMTS)陆地无线电接入网络(UTRAN)(通常称为3G)、和/或LTE接入网络(例如演进UTRAN(EUTRAN)(通常称为4G/LTE/LTE-Advanced(高级))),或者它们可以操作以提供诸如数字订户线(DSL)、电缆、WLAN(例如,WiMAX,WiFi)或因特网之类的

非3GPP IP接入网络。

[0028] 在各种实施例中,根据部署,RAN 150、152可以包括为UE 112、114提供宏小区或小小区移动/蜂窝覆盖的无线接口设备。通常,可以部署节点B(NodeB)、家庭节点B(HNB)和/或无线网络控制器(RNC)以为3G宏小区接入网络和/或小小区接入网络提供覆盖。通常,可以部署演进的节点B(eNodeB)和/或家庭eNodeB(HeNB)来为4G/LTE/LTE-A宏小区接入网络和/或小小区接入网络提供覆盖。一般来说,小小区网络与宏网络的不同之处在于小小区网络通常由多个小小区接入点组成,这些接入点可以为在宏网络覆盖范围可能受限制或被干扰的环境(例如,建筑物、结构、设施等)中的用户提供接近覆盖。其他合适类型的通信接口可用于任何适当的网络设计,并且还可以根据特定需要而基于具体的通信体系架构。

[0029] 在某些实施例中,RAN 150、152与其各自IP域中的移动核心网络元件之间的通信可以经由通常在3GPP技术规范(TS) 23.401、TS 29.061等中提供的其他网络元件(例如,一个或多个移动性管理实体(MME)、一个或多个服务网关(SGW)、一个或多个服务通用分组无线电服务(GPRS)支持节点(SGSN)、一个或多个网关GPRS支持节点(GGSN)、一个或多个认证、授权和计费(AAA)元件、归属订户服务(HSS)/归属位置寄存器(HLR)等)来促进。为了说明通信系统100的其它特征,图1中未示出这些网络元件。尽管在图1中仅示出了一个PCRF,但是应当理解,每个IP域可以包括一个或多个PCRF。

[0030] 在某些实施例中,移动核心网络110和/或IMS 160可以表示用于接收和发送通过通信系统100传播的信息的分组的互连通信路径(有线或无线)的一系列点或节点。在各种实施例中,移动核心网络110可以与单个网络运营商或服务提供商和/或多个网络运营商或服务提供商相关联和/或由其提供。移动核心网络110和/或IMS 160可以在UE 112和/或114与网络中的选定节点或元件之间提供通信接口,并且可以是任何局域网(LAN)、无线局域网(WLAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN)、虚拟专用网(VPN)、内联网、外部网或任何其他适合于促进网络环境中的通信的合适的架构或系统。在本公开的特定实施例中,通信系统100可以实现用户数据报协议(UDP)/互联网协议(UDP/IP)连接并使用传输控制协议(TCP/IP)通信语言协议。然而,通信网络可以替代地实现用于在通信系统100内发送和接收数据分组的任何其它合适的通信协议。

[0031] 在图1的架构中还提供了一系列接口,其可以为各种网络元件提供移动性、策略控制、认证、授权和计费(AAA)功能和/或计费活动(离线和在线)。例如,可以使用接口来交换一个或多个终端用户(例如,操作UE 112、114的用户)的附接点、位置和/或访问数据。资源信息、账户信息、位置信息、接入网络信息、网络地址转换(NAT)控制等可以在用户服务(RADIUS)协议或任何其他合适的协议中使用远程认证拨号进行交换。可以在通信系统100中使用的其他协议可以包括DIAMETER协议、服务网关接口(SGi)、终端接入控制器接入控制系统(TACACS)、TACACS+等。

[0032] 通常,诸如SGi、Rx和Gx的接口可以表示通常在3GPP TS 23.203、TS 29.212和TS 29.214中提供的某些通信协议的参考点。如图1所示,可以在PGW 122/PCEF 132和AF 116之间提供基于SGi的接口,并且可以在PGW 124/PCEF 134和AF 116之间提供另一个基于SGi的接口。可以在PGW 122/PCEF 132之间提供基于DIAMETER的Gx接口。可以在AF 116和DRA 142之间提供基于DIAMETER的Rx接口。另一个基于DIAMETER的Rx接口和另一个基于DIAMETER的Gx接口可以在DRA 142和PCRF 118之间提供。另一个基于DIAMETER的Rx接口和另一个基于



DIAMETER的Gx接口可以在DRA 144和PCRF 118之间提供。可以在PGW 124/PCEF 134和DRA 144之间提供另一个基于DIAMETER的Gx接口。通信系统100还可以包括新的基于DRA的接口“Dr”，其可被提供用来在通信系统100中提供的一个或多个DRA之间传送DRA能力信息。

[0033] 如图1所示，UE 112可以与身份相关联，诸如例如第一国际移动订户标识 (IMSI) (图1中示为IMSI1)，其可以与操作UE 112的订户相关联。例如，IMSI可以存储在容纳在UE 112内的用户识别模块 (SIM) 卡上。UE 112可被分配示例IP地址IP1:10.0.0.100以用于在IP域1内针对UE 112建立的IP连接接入网 (IP-CAN) 会话。UE 114可以与身份相关联，诸如例如第二IMSI (在图1中被示为IMSI2)，其可以与操作UE 114的订户相关联 (例如，存储在UE 114中容纳的SIM卡上)。UE 114可被分配IP地址IP2:10.0.0.100以用于IP域2内针对UE 114建立的IP-CAN会话。一旦针对UE 112、114建立了接入会话，UE 112、114的各自用户也可以注册应用服务，而没有额外的认证要求。在各种实施例中，UE 112、114的UE IP地址可以使用动态主机配置协议 (DHCP)、无状态寻址自动配置、默认承载激活等或在3GPP TS 29.061中规定的任何合适的变体来分配。

[0034] 在各种实施例中，UE 112、114可以与希望通过某个网络发起通信系统100中的流的用户、雇员、客户端、客户等相关联。术语“用户设备”、“移动节点”、“终端用户”、“用户”和“订户”包括用于发起通信的设备，例如计算机、个人数字助理 (PDA)、膝上型电脑或电子笔记本、蜂窝电话、i-Phone™、i-Pad™、Google Droid™电话、IP电话或能够发起通信系统100内的语音、音频、视频、媒体或数据交换的任何其他设备、组件、元件或对象。UE 112、114还可以包括诸如麦克风、显示器、键盘或其他终端设备的适用于人类用户的适当接口。

[0035] UE 112、114也可以是试图代表另一个实体或元件发起通信的任何设备，诸如程序、数据库，或是能够在通信系统100内发起交换的任何其他组件、设备、元件或对象。本文中使用的数据是指任何类型的数字、语音、视频、媒体或脚本数据，或是任何类型的源或目标代码，或是可以从一个点指向另一个点的任何适当格式的任何其他适合的信息。在某些实施例中，UE 112、114可以具有用于网络接入和应用服务 (例如，语音) 等的捆绑订阅。

[0036] PCRF 118可以将来自和去往移动核心网络110、可操作支持系统 (例如IMS 160) 和其他源 (例如门户) 的信息实时聚合，支持策略和计费规则的创建，然后针对每个订户自动地做出策略和计费决策。PCRF 118可以被配置为使用用户订阅信息作为策略和计费控制决策的基础。订阅信息可以应用于基于会话和非会话的服务。PCRF 118可以为PGW 122/PCEF 132和/或PGW 124/PCEF 134提供策略计费和控制 (PCC) 规则。此外，PCRF 118可以基于例如来自AF 116的对PCRF描述的应用或服务来确定PCC规则，AF 116可以在IMS 160内由网络运营商提供。在各种实施例中，PCRF 118可以经由DRA 142将PCC规则传送到PGW 122/PCEF 132和/或经由DRA 144将PCC规则传送到PGW 124/PCEF 134。互联网工程任务组 (IETF) 已经定义了两种DRA模式：代理DRA和重定向DRA。在代理模式下，所有消息都通过给定的DRA进行代理。在重定向模式中，仅第一消息 (例如，Gx会话建立) 通过给定的DRA代理，并且后续消息在给定的PCRF和PCEF之间直接发送。本公开的实施例对于两种IETF模式均可操作。PGW 122和PCEF 132可以用作策略和计费执行点，以管理IP域1内的QoS、在线/离线流量计费、数据生成、深度分组检测和拦截。类似地，PGW 124和PCEF 134可以用作策略和计费执行点，以管理IP域2内的QoS、在线/离线流量计费、数据生成、深度分组检测和拦截，并且可以通过DRA 144从PCRF 118接收PCC规则。

[0037] 通常,AF 116可以向PCRF 118描述可能需要针对UE 112和/或UE 114的动态策略和/或计费控制的应用/服务(例如,经由诸如媒体时间和媒体描述、优先级、上行链路/下行链路要求、应用标识符等的信息元素(1E))。动态策略和/或计费控制可以包括但不限于设置服务质量(QoS)级别和/或门控。在某些实施例中,可以通过在IMS 160内经由AF 116建立针对UE 112和/或114的相应会话来为UE 112和/或UE 114提供各种网络接入和应用服务。在某些实施例中,IMS 160可以经由一个或多个呼叫会话控制功能(CSCF)(其可以统称为会话发起协议(SIP)服务器)来为UE 112和/或UE 114提供基于LTE的语音(VoLTE)能力等。在某些实施例中,AF 116可以被部署为代理CSCF(P-CSCF),其可以用作进入IMS 160的入口节点,并且可以为尝试建立基于IMS的会话(例如,建立一个VoLTE呼叫)的给定UE提供代理服务。在各种实施例中,可以在IMS 160内提供其他网络元件以服务基于IMS的UE会话,例如询问CSCF(I-CSCF)和服务CSCF(S-CSCF)。

[0038] 第一DRA 142和第二DRA 144可以部署在通信系统100中以替代PCC网络元件(例如AF 116和PCRF 118)之间的点对点全网状连接,并且可以为计费和控制功能提供负载分布。通常,DRA 142、144为每个设备会话选择一个PCRF,并且可以逐DIAMETER会话地为每个用户会话代理流量。实质上,DRA 142、144可以提供用于在通信系统100中的多个IP域之间传送策略和计费信息的代理。在各种实施例中,通信系统100可以分布在大陆的不同区域(例如,美国的区域)或横跨大陆(例如,跨越美国和欧洲地区)的不同区域。

[0039] 在详细说明图1的一些操作方面之前,重要的是要了解商业架构中通常提供的PCRF发现和会话绑定的常见特征。以下基础只是为了教导目的而提供,因此不应以任何方式解释为限制本公开的广泛教导。3GPP TS 23.203和TS 29.213规定了DIAMETER客户端(例如使用DIAMETER领域中的多个PCRF和单个DRA的AF或流量检测功能(TDF))进行发现PCRF的要求和程序。3GPP TS 29.214包括在AF经由单个DRA和AFDIAMETER领域中的多个PCRF连接到多个IP域中的PGW的网络中的与PCRF的AF发现相关的要求。已经为针对给定UE的IP-CAN会话创建的Gx会话选择的(相同)PCRF的AF和/或TDF发现对于与UE的Rx会话的绑定是必需的,其中UE的Rx会话可以由AF创建。需要Gx与Rx会话绑定(在此也称为“Gx/Rx”会话绑定)来为UE会话提供PCC规则。由于IP地址可以跨不同域(例如,不同领域)重新分配,所以给定UE的IP地址不足以在PCRF处识别UE的Gx订户会话并从而绑定。对于包括多个领域的这样的网络,3GPP TS 29.214规定可以使用IP域ID属性值对(AVP)来配置AF,IP域ID属性值对(AVP)指示AF可以跨多个领域服务的一个或多个源主机(PGW/PCEF)的源主机身份信息。可以针对至对应的PGW的每个物理接口为AF配置IP域ID。可以使用IP域ID来帮助PCRF导出托管针对给定UE的Gx IP-CAN会话的PGW/PCEF的身份,以便将针对UE的Gx IP-CAN会话与经由AF创建的针对UE的Rx会话绑定。可以为PCRF配置IP域ID与对应的源主机的映射以绑定会话。

[0040] 例如,在IP-CAN会话创建期间,给定UE已经与之建立连接的PGW/PCEF可以向PCRF传送Gx初始信用控制请求(CCR)消息(通常表示为“CCR-I”),其包括标识发起消息的端点(例如,与PCEF相关联的PGW)的源主机AVP。如前所述,可针对AF服务的每个源主机来为AF配置IP域ID。当试图为给定UE建立Rx会话时,AF可以在传送给PCRF的授权和认证请求(AAR)消息中包括源主机的IP域ID。IP域ID可以对应于连接到发起Rx会话的请求的UE的源主机(例如,PGW)的身份。

[0041] 在接收到来自AF的为UE创建Rx会话的请求时,PCRF可以使用所配置的IP域ID和源

主机之间的映射来确定针对UE执行PCC规则的PCEF。然而,只有当PCEF和PCRF之间部署的中间DIAMETER代理(例如DRA)未修改Gx CCR-I的源主机时,IP域ID才能用于会话绑定。然而,在目前的部署中(包括跨多个领域互连的多个DRA、CCR和AAR的源主机信息)中,DRA将为此类消息提供代理来更新源主机;因此,干扰给定PCRF为了执行Gx/Rx会话绑定而确定特定UE的Gx会话的能力。此外,IP域ID当前不用于确定服务针对给定UE的特定Gx IP-CAN会话的PCRF。在当前部署(包括跨多个IP域互连的多个DRA)中,一个IP域中的DRA可能无法定位服务针对来自另一个IP域的给定UE的特定Gx IP-CAN会话的PCRF;因此导致针对特定UE的Rx会话被拒绝。

[0042] 根据本文描述的各种实施例,通信系统100被配置为解决在提供用于在网络环境中提供PCRF发现的系统和方法中的这些问题(和其他问题)。在至少一个实施例中,本文描述的方法可由用于DRA(例如DRA 142、144)和/或PCRF(例如,PCRF 118)的一个或多个硬件处理器执行。一般而言,由通信系统100提供的系统和方法可以使得网络中的每个DRA能够向跨网络与其互连的所有对等DRA通告:在一个或多个领域中的每个领域中服务的一个或多个PGW/PCEF中的每个的源主机和源领域组合。注意,源主机、源领域组合在本文中也可以称为“{源主机,源领域}”组合。此外,通信系统100可以使得每个互连的对等DRA能够提供DIAMETER路由,其可以提供将客户端的关于订户的Rx会话的请求(例如,来自AF 116的AAR)转发到网络中服务订户的Gx IP-CAN会话的特定DRA。特定DRA可以识别与订户的Gx IP-CAN会话相关联的相应PCRF,并且可以将该请求代理给PCRF,该PCRF可以基于请求中包含的订户的标识信息(例如,UE订阅标识符(ID、UE IP地址等)将订户的Gx会话绑定到订户的Rx会话。以这种方式,系统和方法可以为订户提供Gx/Rx会话绑定。

[0043] 在某些实施例中,可以经由对等通告模块166a执行用于DRA 142的{源主机,源领域}通告,并且可以经由对等通告模块166b来执行用于DRA 144的{源主机,源领域}通告。在各种实施例中,由对应的DRA服务的每个PGW/PCEF的{源主机,源领域}信息以及其他互连的DRA的{源主机,源领域}信息可以经由DRA 142的PCEF连接存储装置168a和经由DRA 144通过PCEF连接存储装置器168b来存储。

[0044] 如前所述,每个DRA 142、144可经由新的参考点“Dr”互连。在某些实施例中,系统中的每个DRA可以通过交换一个或多个能力交换请求(CER)消息把跨越一个或多个领域中的每个领域与其连接的每个PGW/PCEF的{源主机,源领域}信息通告给其在系统中发现的一个或多个其他DRA。在某些实施例中,可以按照因特网工程任务组(IETF)定义的请求注释(RFC) 3588中的规定执行DRA发现。在某些实施例中,每个DRA可以维护(例如,存储,更新等)从通信系统100中的一个或多个对等DRA接收的PCEF连接信息。

[0045] 在某些实施例中,由通信系统100提供的系统和方法可以包括增强CER消息以包括新的PCEF连接AVP。该PCEF连接AVP可以包括源主机、源领域组合,其可以标识给定DRA所连接的给定PGW/PCEF。在各种实施例中,可以将PCEF连接源主机设置为与相应的PCEF相关联的对应PGW的完全限定域名(FQDN),并且可以将PCEF连接源领域设置为包括相应的PGW的IP域。对于图1,例如,可以将PGW 122/PCEF 132的PCEF连接源域设置为PGW 122的FQDN,并且可以将源领域设置为IP域1。类似地,可以将PGW 124/PCEF 134的PCEF连接源域设置为PGW 124的FQDN,并且可以将源领域设置为IP域2。

[0046] PCEF连接AVP的示例如下表1所示,增强型CER消息如下表2所示。

[0047] 表1

[0048]	PCEF-连接 ::= <AVP 头: xxxx> [源主机] [源领域] * [AVP]
--------	--

[0049] 表2

[0050]	<CER> ::= <Diameter 头: 257, REQ>
[0051]	{源主机} {源领域} 1*{主机 IP 地址} {供应商 ID} {产品名称} [源状态 ID] * [支持的供应商 ID] * [Auth-应用 ID] * [带内安全性 ID] * [Acct-应用 ID] * [供应商特定应用 ID] * [PCEF-连接] [固件修订] *[AVP]

[0052] 在操作期间,在各种实施例中,一个或多个CER消息可以由DRA 142、144使用基于配置的选项或基于请求的选项来通告,以把PCEF连接传达给系统中的其他互连的DRA。在各种实施例中,对于给定DRA的PCEF连接和/或对于其它互连的DRA的PCEF连接的PCEF连接信息可以存储在PCEF连接存储装置168a、168b中。在针对基于配置的选项的某些实施例中,给定DRA可以向包括如包括连接到给定DRA的PGW/PCEF的源领域那么多的PCEF连接AVP(例如,一样多的{源主机,源领域}组合)的任何其他互连的DRA通告单个CER消息。在各种实施例中,DRA可以由网络运营商、服务提供商、其组合等来配置,以针对一个或多个PCEF连接AVP中的每个包括每个领域的一个或多个源领域和一个或多个源主机。

[0053] 在针对基于请求的选项的某些实施例中,当DRA从Gx CCR-I中相应的PCEF接收到对于PCRF分配的第一请求时,该DRA可以将相应的包括特定PCEF连接{源主机,源领域}组合的CER消息通告给其他互连的DRA。因此,该DRA可以向其他互连的DRA发送多个CER消息(一个CER消息对应于接收到的每个请求),这可能导致在每个DRA处的连接数据库的逐渐建立(例如,对于DRA 142、144,在各自的PCEF连接存储装置168a、168b内)。与基于配置的选项相

比,基于请求的选项可以提供最小信令(例如,每个PGW/PCEF源主机一次)。在某些实施例中,当针对给定PGW/PCEF的所有会话可都被终止时,可以增强基于请求的选项来向互连的DRA通告更新(例如,当在PGW/PCEF处所有会话可都被终止时,移除针对给定PGW/PCEF的源主机、源领域信息)。但是,这可能是罕见事件。

[0054] 应该注意的是,使用CER消息来交换PCEF连接信息只是可以用于通过“Dr”接口在互连的DRA之间交换PCEF连接信息的一种替代方案。在某些实施例中,一个或多个配置文件更新请求(PURs)也可用于在互连的DRA之间交换PCEF连接信息。因此,可以使用任何其他机制来在互连的DRA之间交换PCEF连接信息,并且这些机制显然在本公开的范围之内。

[0055] 使用基于配置的选项或基于请求的选项来在互连的对等DRA(例如,DRA 142、144)之间交换PCEF连接信息可以使得能够使用以为UE 114建立Gx IP-CAN会话开始的一系列操作来针对给定UE(例如,UE 114)执行PCRF发现。在操作期间,例如,UE 114可以尝试经由RAN 152建立与PGW 124/PCEF 134的连接。在建立了此连接时,PGW 124/PCEF 134可以提供包括PGW 124/PCEF 134的源主机、源领域标识信息的PCEF连接信息元素(IE)。在某些实施例中,PGW 124可以在按照3GPP TS 29.061将P-CSCF IP地址(例如,AF 116的IP地址)提供给UE的近乎同时将PCEF连接IE传送给UE 114。示例PCEF连接IE如下表3所示。

[0056] 表3

[0057]	PCEF 连接 IE:
	[源主机] [源领域]

[0058] PGW 124/PCEF 134可以通过将CCR-I传递到的DRA 144来发起针对UE 114的Gx会话建立,其中CCR-I包括PGW 124的源主机信息(例如,PGW 124的FQDN)、PGW 124的源领域信息(例如,IP域2)、UE 114的订阅ID(例如,IMSI2)、会话的接入点名称(APN)和UE 114IP地址(例如,10.0.0.100)。DRA 144可以选择PCRF(例如PCRF 118)来服务UE 114的会话,并且可以针对此对于UE的PCRF选择来创建第一{源主机,源领域}绑定,该绑定将PGW 124/134的源主机、源领域信息与UE 114订阅ID、APN、UE 114IP地址和PCRF 118IP地址相关联。在某些实施例中,针对UE 114的第一绑定可以存储在PCEF绑定存储装置164b中。在某些实施例中,DRA可以基于配置、负载均衡算法及其组合等来选择服务UE会话的PCRF。

[0059] DRA 144然后可以向PCRF 118代理CCR-I消息,该CCR-I消息包括PGW 124/PCEF 134的源主机和源领域信息、UE订阅ID、APN和UE IP地址,并且PCRF 118可以用信用控制应答(CCA)响应DRA 144。在各种实施例中,PCRF 118可以把UE 114的Gx会话信息存储在会话存储装置174中。DRA 144可以将CCA代理到PGW 124/PCEF 134,PGW 124/PCEF 134可以向UE 114传送指示Gx IP-CAN会话的建立的创建会话响应。

[0060] 在任何时候,UE 114可以(例如,经由IMS 160)发起与AF 116的SIP会话(例如,Rx会话),并且可以将包括另一IE(这里称为P-PCEF连接IE)的SIP邀请传送到AF 116,此IE可以包括与从PGW 124/PCEF 134传送到UE 114的PCEF连接IE相同的源主机、源领域信息。在某些实施例中,P-PCEF连接IE可以被定义为IMS的SIP扩展。在某些实施例中,AF 116可以把P-PCEF连接IE中包含的PGW 124/PCEF 134的PCEF连接信息以基于DIAMETER的格式存储在PCEF连接存储装置168c中。在某些实施例中,AF 116可以将PCEF连接IE存储在PCEF连接AVP

中,如表1所示。在某些实施例中,AF 116(例如,AF 116的PCEF连接存储装置168c)可以手动配置有与其连接的每个PGW/PCEF的PGW/PCEF源主机、源领域信息。然而,手动配置是劳动密集型的,并且可能导致在给定UE移动性的情况下必须配置网络中的所有可能的PCEF。如本文所讨论的,本公开的实施例提供了一种在通信系统100内自动供应和/或传送源主机、源领域信息的系统和方法,其可以使UE能够从网络中的任何地方(例如,任何PCEF)接入AF,并且可以使AF能够发现被选择用于UE的Gx会话的PCRF。

[0061] 在操作期间,AF 116可以通过传送给与其连接的DRA 142的AAR消息来请求对UE 114的服务质量(QoS)资源的授权。在各种实施例中,AAR消息可以包括AF 116的源主机和源领域标识信息(因为AF 116是AAR消息的发起者)、目的地主机和目的地领域标识信息(例如,DRA 142的主机/领域信息)、包括PGW 124/PCEF 134的{源主机,源领域}信息的PCEF连接AVP、UE 114的IP地址和UE 114的订阅ID。

[0062] DRA 142经由会话管理模块162a可以对AAR消息中接收到的PCEF连接AVP执行查找来获得PCEF连接存储装置168a中存储的PCEF连接信息。回想一下,如上所述,在各种实施例中,PCEF连接信息可以通过基于配置的选项或基于请求的选项在互连的DRA 142、144之间交换。为了本文操作示例的目的,假设PGW 124/PCEF 134的PCEF连接信息已经使用这些选项之一预先存储在PCEF连接存储装置168a中。

[0063] 基于查找,DRA 142可以确定正服务UE 114的Gx会话的领域(例如,IP域2)和与其相关联的对应DRA(例如,DRA 144)。DRA 142可将AAR消息(包括PCEF连接AVP)转发给DRA 144。在各种实施例中,通信系统100可以在给定领域中包括多个负载均衡的DRA。在这样的实施例中,存储在给定对等DRA中的PCEF连接源主机、源领域信息可能不足以正确地识别该领域中的多个负载均衡的DRA中可能正在服务给定UE的Gx IP-CAN会话的正确DRA。因此,DRA经由接收的AAR消息执行的查找可以仅被该DRA用于识别可能服务给定UE的Gx IP-CAN会话的领域和与其关联的对应的DRA。确定给定领域中多个负载均衡的DRA中要将消息转发至的适当DRA可以通过该DRA接收来自另一领域中的对等DRA的消息来确定。在本说明书在后面更详细地提供了关于负载均衡的DRA的操作的进一步讨论。

[0064] 返回到当前示例,在接收到AAR消息时,DRA 144可以经由会话管理模块162a在PCEF绑定存储装置164b上执行查找以将包含在PCEF连接AVP中的源主机、源领域信息和包含在AAR消息中的UE 114信息与UE 114的{源主机,源领域}绑定进行匹配,从而识别与UE 114的Gx会话相关联的PCRF 118。

[0065] 基于PCRF 118的查找和识别,DRA 144可以向PCRF 118传送AAR消息,AAR消息包括但不限于AF 116的源主机、源领域标识信息、目的主机和目的地领域标识信息(例如,DRA 142的主机/领域信息)、包括PGW 124/PCEF 134的源主机、源领域信息的PCEF连接AVP、UE 114的IP地址和UE 114的订阅ID。PCRF 118可以通过Gx/Rx会话绑定模块172使用包含在PCEF连接AVP中的源主机、源领域信息和AAR消息中的UE标识信息来在会话存储装置174上执行查找,以获得所存储的UE 114的Gx IP-CAN会话信息(例如,识别用于Gx会话的PGW 124/PCEF 134),从而识别UE 114的Gx会话并绑定UE 114的Rx和Gx会话。

[0066] 实质上,由通信系统100提供的系统和方法可以使用具有通告/交换的PCEF连接信息的互连的DRA在网络中的任何地方提供有效的对PCRF的两步AF发现。在某些实施例中,第一步骤可以包括由连接到托管给定UE的Gx IP-CAN会话的给定PGW/PCEF的第一DRA进行Gx

CCR-1代理和PCRF选择,并且第二步骤可以包括经由互连的另一DRA定位网络中的第一DRA以进行AF PCRF发现并通过发现的PCRF执行Rx/Gx绑定。在某些实施例中,由通信系统100提供的系统和方法是动态的,因为它使得给定的UE能够从网络中的任何地方访问AF,并且还使AF能够发现在网络中的任何地方为UE的连接提供服务的PCRF。

[0067] 在某些实施例中,由通信系统100提供的系统和方法可以提供一个或多个优点,包括但不限于:对源主机、源领域PCEF连接的通告能够使每个DRA的连接暴露于互连的DRA的网络;高效、轻量级的协议可以用于在互连的DRA的网络中的源主机、源领域PCEF连接的通告;使得重叠IP域的网络中的UE能够连接到位于网络中任何地方的AF;和/或在连接到托管UE会话的PGW/PCEF的特定DRA处提供UE会话可见性可以提供用于划分网络的机制,使得DRA仅需要知道系统中的UE会话的子集即可。例如,基于可以在PGW/PCEF和UE之间被交换并且可在互连的DRA之间用于针对PGW/PCEF被交换的PCEF连接信息,针对给定UE的语音呼叫可以借助于为UE的IP-CAN会话服务的特定PCRF和特定DRA解决。实质上,可以使用PCEF连接信息来发现用于UE的PCRF配置策略和计费信息,而不需要UE的其他会话信息。

[0068] 转到图2和3,图2和3是示出根据通信系统100的各种实施例的与在网络环境中在互连的DRA之间交换PCEF连接信息相关联的示例细节的简化框图。具体地,图2示出了根据可以在通信系统100的某些实施例中提供的基于配置的选项在互连的DRA之间交换PCEF连接信息的各种操作。图3示出了与根据可以在通信系统100的某些实施例中提供的基于请求的选项在互连的DRA之间交换PCEF连接信息相关联的各种操作。

[0069] 图2包括领域A中的PGW 122/PCEF 132、PCRF 118和DRA 142。图2还包括IMS 160内的AF 116,并且在领域B中包括PGW 124/PCEF 134和DRA 144。DRA 142包括会话管理模块162a、PCEF绑定存储装置164a、对等通告模块166a和PCEF连接存储装置168a。DRA 144包括会话管理模块162b、PCEF绑定存储装置164b、对等通告模块166b和PCEF连接存储装置168b。

[0070] 对于基于配置的选项,如图2所示,这些操作可以包括在202a处以在一个或多个领域中的每个领域中与DRA 142连接的每个PGW/PCEF主机的源领域、源主机PCEF连接信息(例如,源主机=PGW 122的FQDN,源领域=IP域1)来配置DRA 142。这些操作还可以包括在202b处以在一个或多个领域中的每个领域中与DRA 144连接的每个PGW/PCEF主机的源领域、源主机PCEF连接信息(例如,源主机=PGW 124的FQDN,源领域=IP域2)来配置DRA 144。

[0071] 在各种实施例中,202a、202b处的配置可由网络运营商、服务提供商及其组合等提供。202a、202b处的配置可以在当每个相应的DRA 142、144被添加到系统中时和/或当新的PGW/PCEF被添加到现有领域和/或可由每个相应的DRA 142、144服务新的领域时执行。在各种实施例中,为DRA 142配置的PCEF连接信息可以存储在PCEF连接存储装置168a中,并且为DRA 144配置的PCEF连接信息可以存储在PCEF连接存储装置168b中。

[0072] 在204处,操作可以包括DRA 142、144在彼此之间(例如,在系统中的一个或多个互连的DRA之间)交换PCEF连接信息。在某些实施例中,PCEF连接信息的交换可以包括DRA 142通过对等通告模块166a经由“Dr”接口向DRA 144通告包括与其连接的每个PGW/PCEF(例如,PGW 122/PCEF 132)的PCEF连接AVP的单个CER消息。在某些实施例中,PCEF连接信息的交换可以包括DRA 144通过对等通告模块166b经由“Dr”接口向DRA 142通告包括与其连接的每个PGW/PCEF(例如,PGW 124/PCEF 134)的PCEF连接AVP的单个CER消息。

[0073] 在206a,DRA 142可以存储从DRA 144接收的PCEF连接信息。在某些实施例中,从

DRA 144接收的PCEF连接信息可以存储在PCEF连接存储装置168a中。在206b, DRA 144可以存储从DRA 142接收的PCEF连接信息。在某些实施例中,从DRA 142接收的PCEF连接信息可以存储在PCEF连接存储装置168b中。

[0074] 参考图3,示出了根据通信系统100的实施例的与根据基于请求的选项在互连的DRA 142,144之间交换PCEF连接信息相关联的各种操作。图3包括在领域A内处于RAN 150内的UE 112、PGW 122/PCEF 132、PCRF 118和DRA 142。图3包括在领域B内处于RAN 152内的UE 114、PGW 124/PCEF 134和DRA 144。图3还包括IMS 160内的AF 116。DRA 142包括会话管理模块162a、PCEF绑定存储装置164a、对等通告模块166a和PCEF连接存储装置168a。DRA 144包括会话管理模块162b、PCEF绑定存储装置164b、对等通告模块166b和PCEF连接存储装置168b。

[0075] 在某些实施例中,基于请求的选项可以基于从系统中耦合到给定DRA的给定PCEF接收到对PCRF分配的第一请求而提供在通信系统100中的互连的DRA之间的PCEF连接信息的逐渐建立。在任何时候,UE 114可以尝试与PGW 124/PCEF 134建立连接。因此,操作可以从302开始,其中UE 114可以尝试与PGW 124/PCEF 134建立连接。在304,PCEF 134可以向DRA 144传送CCR-I消息。在各种实施例中,CCR-I可以包括PGW 124的源主机信息(例如,PGW 124的FQDN)、PGW 124的源领域信息(例如,IP域2)、UE 114的订阅ID(例如,IMSI2)、会话的接入点名称(APN)和UE 114的IP地址(例如,10.0.0.100)。在306,DRA 144可以在PCEF连接存储装置168b中存储PGW 124/PCEF 134的源主机和源领域信息(例如,用于创建{源主机,源领域}PCEF连接AVP)。在某些实施例中,DRA还可以为UE 114创建用于将UE 114的标识信息(例如,订阅ID,IP地址等)与PGW 124/CEF 134的源主机、源领域信息相关联的{源主机,源领域}绑定,并且可以将绑定存储在PCEF绑定存储装置164b中。在308,DRA 144可以经由对等通告模块166b通过“Dr”接口向DRA 142通告嵌入在CER消息中的PGW 124/PCEF 134的{源主机,源领域}PCEF连接AVP。在310,DRA 144可以将DRA 144接收的PCEF连接信息存储在PCEF连接存储装置168a中。

[0076] 尽管在图3中未示出,但是当PGW 122/PCEF 132接收到针对PCRF分配的第一请求(例如,从UE 112发起的连接请求)时,可以对PGW 122/PCEF 132执行类似的操作。因此,如图2-3所示,可以使用基于配置的选项或基于请求的选项在通信系统100中的互连的DRA之间交换DRA 142、144的PCEF连接信息。

[0077] 转到图4,图4是根据通信系统100的一个潜在实施例与提供PCRF发现相关联的示例细节的简化框图。具体地,图4示出了根据通信系统100的一个潜在实施例与提供PCRF发现相关联的各种操作。图4包括在领域A内的处于RAN 150内的UE 112、PGW 122/PCEF 132、PCRF 118和DRA 142。图4包括在领域B内的处于RAN 152内的UE 114、PGW 124/PCEF 134和DRA 144。图4还包括IMS 160内的AF 116。DRA 142包括会话管理模块162a、PCEF绑定存储装置164a、对等通告模块166a和PCEF连接存储装置168a。DRA 144包括会话管理模块162b、PCEF绑定存储装置164b、对等通告模块166b和PCEF连接存储装置168b。PCRF 118包括Gx/Rx会话绑定模块172和会话存储装置174。AF 116包括PCEF连接存储装置168c。对于图4中描述的操作,假设PCEF连接信息先前已在DRA 142、144之间交换。

[0078] 在任何时候,UE 114可以尝试与PGW 124/PCEF 134建立连接。因此,操作可以从402开始,其中UE 114可以尝试建立与PGW 124/PCEF 134的连接(例如,向PGW 124/PCEF



134传送创建会话 (CS) 请求消息)。在404,PGW 124/PCEF 134可以通过将CCR-I传送给DRA 144来发起针对UE 114的Gx会话建立,CCR-I包含PGW 124的源主机信息(例如,PGW 124的FQDN)、DRA 144PGW 124的源领域信息(例如,IP域2)、UE 114的订阅ID(例如,IMSI2)、会话的接入点名称(APN)和UE 114IP地址(例如,10.0.0.100)。在406,DRA 144可以选择PCRF(例如,PCRF 118)来为UE 114的会话服务,并且可以为针对UE 114的PCRF选择创建第一{源主机,源领域}绑定,该绑定将PGW 124/134的源主机、源领域信息与UE 114订阅ID、APN、UE 114IP地址和PCRF 118IP地址相关联。在某些实施例中,针对UE 114的第一绑定可以存储在PCEF绑定存储装置164b中。在一些实施例中,DRA可以基于配置、负载均衡算法及其结合等来选择用于服务UE会话的PCRF。

[0079] 在408,DRA 144可以通过Gx接口将包括PGW 124/PCEF 134的源主机和源领域信息、UE订阅ID、APN和UE IP地址的CCR-I消息代理到PCRF 118。在409,PCRF 118可以配置UE 114的Gx IP-CAN会话。在各种实施例中,PCRF 118可以在会话存储装置174中存储与UE 114的Gx会话相关联的信息。在410a,PCRF 118可将信用控制应答(CCA)传达给DRA 144。在410b和411处,CCA消息可以从DRA被传送到PGW 124/PCEF 134,PGW 124/PCEF 134可以向UE 114传送指示Gx IP-CAN会话创建的创建会话(CS)响应。CS响应可以包括PGW 124/PCEF的PCEF连接IE(例如,源主机=PGW 124的FQDN,源领域=IP域2)。

[0080] 在412,UE 114可以基于从PGW 124/PCEF 134接收的PCEF连接IE来配置P-PCEF连接IE。在任何时候,UE 114可以(例如,经由IMS 160)发起与AF 116的SIP会话(例如,Rx会话)。为了发起Rx会话,在413,UE 114可以通过SGi<sub>B</sub>接口向AF 116传送SIP邀请,该邀请包括包含PGW 124/PCEF 134的源主机、源领域信息的P-PCEF连接IE。在415,AF 116可以将PGEF 124/PCEF 134的PCEF连接信息以基于DIAMETER的PCEF连接AVP的形式存储在PCEF连接存储装置168c中。

[0081] 在415,AF 116可以藉由通过Rx接口传送到与其连接的DRA 142的AAR消息来请求对UE 114的服务质量(QoS)资源的授权。在各种实施例中,AAR消息可以包括AF 116的源主机和源领域标识信息(因为AF 116是AAR消息的发起者)、目的地主机和目的地领域标识信息(例如,DRA 142的主机/领域的信息)、包括PGW 124/PCEF 134的{源主机,源领域}信息的PCEF连接AVP、UE 114的IP地址和UE 114的订阅ID。

[0082] 在416,DRA 142经由会话管理模块162a可以对在AAR消息中接收到的PCEF连接AVP进行查找,以获得存储在PCEF连接存储装置168a中的PCEF连接信息,从而确定可正在为UE 114的Gx会话服务的领域(例如,IP域2)和与其相关联的相应的DRA(例如,DRA 144)。回想一下,在各种实施例中,可以经由基于配置的选项或基于请求的选项在互连的DRA 142、144之间交换PCEF连接信息。如所讨论的,为了当前操作示例的目的,假设PGW 124/PCEF 134的PCEF连接信息已经使用这些选项之一预先存储在PCEF连接存储装置168a中。基于查找和确定,DRA 142可以在418处经由“Dr”接口将AAR消息(包括PCEF连接AVP)转发到DRA 144。在420,DRA 142可以在PCEF绑定存储装置164b上执行查找,以将包含在PCEF连接AVP中的源主机、源领域信息与{源主机,源领域}绑定进行匹配。

[0083] 在接收到AAR消息时,DRA 144可以通过会话管理模块162a在PCEF绑定存储装置164b上执行查找,以将包含在PCEF连接AVP中的源主机、源领域信息和包含在SSR消息中的UE 114标识信息(例如,订阅ID,IP地址等)与UE 114的{源主机,源领域}绑定进行匹配,从

而识别与UE 114的Gx会话相关联的PCRF 118。

[0084] 基于PCRF 118的查找和识别,DRA 144可以在422处经由Rx接口将AAR消息传送到PCRF 118。AAR消息可以包括AF 116的源主机、源领域标识信息、目的地主机和目的地领域标识信息(例如,DRA 142的主机/领域信息)、包括PGW 124/PCEF 134的源主机、源领域信息的PCEF连接AVP、UE 114的IP地址和UE 114的订阅ID。在424,PCRF 118通过Gx/Rx会话绑定模块172可以使用包含在PCEF连接AVP中的源主机、源领域信息和AAR消息中的UE标识信息来在会话存储装置174上执行查找以获得其存储的UE 114的Gx IP-CAN会话信息(例如,识别用于Gx会话的PGW 124/PCEF 134),以识别UE 114的Gx会话,从而绑定UE 114的Rx和Gx会话。因此,通信系统100可以在某些实施例中提供一种促进在包括多个互连的DRA的网络环境中的PCRF发现和Gx/Rx会话绑定的方法。

[0085] 转到图5,图5是示出与通信系统的一个潜在实施例相关联的附加细节的简化框图。图5包括在领域A中处于RAN 150内的UE 112、IMS 160内的AF 116、PGW 122/PCEF 132、PCRF 118和DRA 142。图4包括在领域B中处于RAN 152内的UE 114、PGW 124/PCEF 134和DRA 144。DRA 142包括会话管理模块162a、PCEF绑定存储装置164a、对等通告模块166a和PCEF连接存储装置168a。DRA 144包括会话管理模块162b、PCEF绑定存储装置164b、对等通告模块166b和PCEF连接存储装置168b。PCRF 118包括Gx/Rx会话绑定模块172和会话存储装置174。AF 116包括PCEF连接存储装置168c。另外,UE 112、UE 114、AF 116、PCRF 118、PGW 122、PGW 124、DRA 142和DRA 144中的每一个可以包括各自的处理器176a-176h和各自的存储器元件178a-178h。因此,在UE 112、UE 114、AF 116、PCRF 118、PGW 122、PGW 124、DRA 142和DRA 144中正在提供适当的软件和/或硬件,以便于促进使用由通信系统100提供的系统和/或方法来进行PCEF连接交换、PCRF发现和/或Gx/Rx会话绑定。注意,在某些示例中,某些存储装置可以与存储器元件相结合(或反之亦然),或者存储装置可以以任何其它合适的方式重叠/存在。

[0086] 在一个示例实现方式中,UE 112、UE 114、AF 116、PCRF 118、PGW 122、PGW 124、DRA 142和DRA 144是网络元件,其意图包括网络设备、服务器、路由器、交换机、网关、负载均衡器、防火墙、处理器、模块或可操作以交换有助于或以其他方式帮助协调和/或管理PCEF连接交换、PCRF发现和/或Gx/Rx会话绑定活动的信息的任何其他合适的设备、组件、元件或对象(例如,对于诸如图1中所示的网络等)。在其他实施例中,这些操作和/或特征可以被提供在这些元件外部或者被包括在一些其他网络设备中以实现该预期功能。替代地,这些元件中的一个或多个可以包括可以协调以便实现如本文所概述的操作和/或特征的软件(或往复式软件)。在其他实施例中,这些设备中的一个或多个可以包括便于其操作的任何合适的算法、硬件、软件、组件、模块、接口或对象。这可包括允许有效交换数据或信息的适当算法和通信协议。

[0087] 关于与通信系统100相关联的内部结构,UE 112、UE 114、AF 116、PCRF 118、PGW 122、PGW 124、DRA 142和DRA 144中的每一个可以包括存储器元件(例如,各自的存储器元件178a-178h),用于存储要被用于实现如本文所概述的PCEF连接交换、PCRF发现和/或Gx/Rx会话绑定活动的信息。另外,这些设备中的每一个可以包括硬件处理器(例如,各自的处理器176a-176h),其可执行软件或算法来执行如本文概述的PCEF连接交换、PCRF发现和/或Gx/Rx会话绑定活动。这些设备还可以将信息保存在任何合适的存储器元件中(例如随机存

取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM)、专用集成电路 (ASIC) 等)、软件、硬件或任何其他合适的组件、设备、元件或对象,并基于特定需求。本文中讨论的任何存储器项应被解释为包含在广义术语“存储器元件”内。所跟踪或发送到 UE 112、UE 114、AF 116、PCRF 118、PGW 122、PGW 124、DRA 142 和 DRA 144 的信息可被提供在任何数据库、寄存器、控制列表、缓存或存储结构中:所有这些可在任何合适的时间段被引用。任何这样的存储选项可以被包括在如本文所使用的广义术语“存储器元件”内。类似地,本文描述的任何潜在的处理元件、模块、硬件和机器应被解释为包含在广义术语“处理器”内。网络元件和用户设备 (例如,移动节点) 中的每一个还可以包括用于在网络环境中接收、发送和/或以其他方式传送数据或信息的适当接口。

[0088] 注意,在某些示例实现中,本文概述的 PCEF 连接交换、PCRF 发现和/或 Gx/Rx 会话绑定操作可以由编码在一种或多种有形介质 (其可以包括非暂态介质) 中的逻辑 (例如 ASIC、数字信号处理器 (DSP) 指令、由处理器或其他类似机器执行的软件 (潜在地包含目标代码和源代码) 来实现。在这些情况中的一些情况下, (如图 5 所示的) 存储器元件可以存储用于本文所述的操作的数据。这包括能够存储被运行以执行本文所描述的活动的软件、逻辑、代码或处理器指令的存储器元件。包括硬件处理器在内的处理器可以执行与数据相关联的任何类型的指令以实现本文详细描述的操作。在一个示例中,处理器 (如图 5 所示) 可以将元素或物品 (例如,数据) 从一个状态或事物转换到另一状态或事物。在另一示例中,本文概述的活动可以用固定逻辑或可编程逻辑 (例如,由处理器执行的软件/计算机指令) 来实现,并且本文标识的元件可以是某种类型的可编程处理器、可编程数字逻辑 (例如,现场可编程门阵列 (FPGA)、数字信号处理器 (DSP)、EPROM、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)) 或包括数字逻辑、软件、代码、电子指令或其任何合适组合的 ASIC。

[0089] 参考图 6 至图 8,图 6 至图 8 是示出了根据通信系统的各种潜在实施例的与可以用于促进提供 PCRF 发现的各种示例网络配置相关联的示例细节的简化框图。具体地,图 6 包括第一 DRA 142,其耦合到 PGW 122/PCEF 132 和另一个 PGW 182/PCEF 192,每个 PGW/PCEF 还与移动核心网络 110 的领域 A (IP 域 1) 中的 RAN 150 接口连接;第二 DRA 144,其耦合到 PGW 124/PCEF 134,该 PGW/PCEF 还与 Realm B (IP 域 2) 中的 RAN 152 接口连接;第三 DRA 146,其耦合到 PGW 126/PCEF 136,该 PGW/PCEF 还与领域 C (IP 域 3) 中的 RAN 154 接口连接;以及第四 DRA 148,其耦合到 PGW 128/PCEF 138,该 PGW/PCEF 还与领域 D (IP 域 4) 中的 RAN 156 接口连接。每个 DRA 142、144、146 和 148 通过“Dr”接口互连,这可以使每个 DRA 能够在 DRA 网络中交换 PCEF 连接信息。因此,图 6 示出了多个 DRA 可以在通信系统 100 中的多个领域中互连,此外还示出了给定 DRA (例如, DRA 142) 可以在给定领域 (例如,领域 A) 中服务多个 PGW/PCEF。在图 6 中还示出, PCRF 118 和另一 PCRF 119 可以包括在 IP 域 1 中。因此,在各种实施例中,每个 IP 域中可以包括一个或多个 PCRF。PCRF 118 和 PCRF 119 可以与每个 DRA 144、146 和 148 进行通信,类似于图 1 相对于 PCRF 118 (其与 DRA 142 和 DRA 144 通信) 所示。图 6 中未示出 PCRF 118 和 PCRF 119 与 DRA 144、146 和 148 的互连,以便说明通信系统 100 的其它特征。

[0090] 转到图 7,图 7 示出了根据通信系统 100 的一个潜在实施例的与可以用于促进 PCRF 发现的另一示例网络配置相关联的其他示例细节。图 7 包括:第一 DRA 142,其耦合到 PGW 122/PCEF 132 和 PGW 182/PCEF 192 的,每个 PGW/PCEF 还与移动核心网络 110 的领域 A (IP 域 1) 中的 RAN 150 接口;第二 DRA 144,其耦合到 PGW 124/PCEF 134,该 PGW/PCEF 还与领域 B (IP

域2)中的RAN 152接口;以及另一DRA 184,其耦合到领域C中的PGW 126/PCEF 136的以及领域D中的PGW 128/138。因此,图7示出了给定的DRA(例如DRA 184)可以跨越多个领域(例如,领域C,领域D)服务于多个PGW/PCEF(例如,PGW 126/PCEF 136,PGW 128/PCEF 138)。

[0091] 参见图8和9,图8和9是示出根据通信系统100的各种潜在实施例的与在各种DRA负载均衡配置中提供PCRF发现相关联的示例细节的简化框图。图8包括移动核心网络110、UE 114、PCRF 118、PGW 122/PCEF 132、PGW 124/PCEF 134、DRA 142、RAN 150和RAN 152。图8还包括IMS 160内的AF 116。图8还包括领域B中的一对DRA 144.1和144.2,每一个耦合到PGW 124/PCEF 134。DRA 142、DRA 144.1和DRA 144.2可以在DRA网络190中互连,其在图8中进一步示出,包括DRA 142通过“Dr”接口互连到DRA 144.1和144.2,以及DRA 144.1通过DRA内链路互连到DRA 144.2。对于图8,PGW 124/PCEF 134可以根据各种网络条件(例如,拥塞、由特定DRA服务的会话数等)来负载均衡DRA 144.1-144.2之间的UE会话。图8中示出了各种操作,示出了DRA负载均衡环境中的PCRF发现。

[0092] 对图8所示的示例操作进行了各种假设,以突出显示DRA负载均衡环境中的PCRF发现。这些假设包括:DRA 144.2正服务先前通过PCEF 134、DRA 144.2和PCRF 118之间的CCR-I交换建立的UE 114的Gx IP-CAN会话;DRA 144.2已经为UE会话创建了{源域,源领域}绑定;DRA 144.2已经与DRA 144.1和DRA 142交换了PCEF连接信息(例如,使用基于配置的选项或基于请求的选项);UE 114已经启动了对AF 116的SIP邀请,该SIP邀请包括包含PGW 124的源主机信息(例如,PGW 124的FQDN)和PGW 124/PCEF 134的源领域信息(例如,标识IP域2)的P-PCEF连接IE;并且AF 116已经向DRA 142传送包括来自P-PCEF连接IE的相应信息的AAR消息。

[0093] 因此,图8中所示的操作从802开始,其中DRA 142可以对AAR消息中从AF 116接收的PCEF连接AVP执行查找(例如,类似于图4中描述的操作416)以获得存储在DRA 142中的PCEF连接信息,从而以确定与可能正在为UE 114的Gx IP-CAN会话服务的领域(例如,IP域2)和与其相关联的对应的DRA(例如,DRA 144.1或DRA 144.2)。由于DRA 144.1和DRA 144.2都可能在不同时间(例如,取决于是实施基于配置的选项还是实施基于请求的选项)将PCEF连接信息传送到DRA 142,DRA 142可能无法确定负载均衡DRA中的哪个DRA实际上可正在服务UE 114的Gx IP-CAN会话。因此,DRA 142只能选择被转发AAR消息的DRA中的一个DRA,例如DRA 144.1,并且可以在804将该消息转发给DRA 144.1。回想一下,因为IP地址可以在IP域1和IP域2之间重复使用,所以UE 114的IP地址可能不足以作为DRA 142用来确定在IP域2内服务UE 114的Gx IP-CAN会话的正确DRA的指示符。

[0094] 在806,DRA 144.1可以至少部分地基于UE 114的订阅ID和IP地址来确定它不具有为UE 114存储的绑定,并且因此可以在808将消息转发到可以经由DRA内链路与其连接的另一个DRA(例如,DRA 144.2)。

[0095] 在接收到AAR消息时,DRA 144.2可以通过其PCEF绑定存储装置执行查找以将包含在AAR消息的PCEF连接AVP中的源主机、源领域信息和包含在AAR消息中的UE 114标识信息(例如,订阅ID,IP地址等)与UE 114的{源主机,源领域}绑定进行匹配,以识别与UE 114的Gx会话相关联的PCRF 118。基于PCRF 118的查找和识别,DRA 144.2可以在812处将AAR消息传送给PCRF 118。AAR消息可以包括AF 116的源主机、源领域标识信息、目的地主机和目的地领域标识信息(例如,DRA 142的主机/领域信息)、包括PGW 124/PCEF 134的源主机、源领

域信息的PCEF连接AVP、UE 114的IP地址和UE 114的订阅ID。在814,PCRF 118可以使用包含在PCEF连通性AVP中的源主机、源领域信息和AAR消息中的UE标识信息对其会话存储装置执行查找以获得其存储的UE 114的Gx IP-CAN会话信息(例如,识别用于Gx会话的PGW 124/PCEF 134),从而识别UE 114的Gx会话,以及绑定UE 114的Rx和Gx会话。因此,在某些实施例中,通信系统100可以提供一种促进在包括多个互连的DRA和多个负载均衡DRA的网络环境中的PCRF发现和Gx/Rx会话绑定的方法。

[0096] 转到图9,图9是示出根据通信系统100的一个潜在实施例的与在另一DRA负载均衡配置中提供PCRF发现相关联的其它示例细节的简化框图。图9包括移动核心网络110、UE 114、PCRF 118、PGW 122/PCEF 132、PGW 124/PCEF 134、DRA 142、RAN 150和RAN 152。图9还包括IMS 160内的AF 116。图9还包括领域B中耦合到PGW 124/PCEF 134和PCRF 118的DRA负载均衡器194。DRA负载均衡器194可以经由“Dr”接口与DRA 142互连,并且也可以与多个DRA服务器198.1-198.N(它们可以统称为逻辑DRA 196)通信。

[0097] DRA负载均衡器194可以包括会话管理模块162c、PCEF绑定存储装置164c、对等通告模块166c、PCEF连接存储装置168d、处理器176i和存储器元件178i。因此,可以在DRA负载均衡器194中配置适当的硬件和软件,以便利用通信系统100提供的系统和方法来促进PCEF连接交换、PCRF发现和/或Gx/Rx会话绑定。

[0098] 在某些实施例中,DRA负载均衡器194可以经由对等通告模块166c向通信系统100中可与其连接的一个或多个对等DRA通告一个或多个领域中可与其连接的一个或多个PGW/PCEF中的每一个的PCEF连接信息。用于DRA负载均衡器194以及可与其连接的一个或多个DRA的PCEF连接信息可以存储在PCEF连接存储装置168d中。实质上,DRA负载均衡器194可以被提供软件和硬件,这可以使其能够执行类似于DRA关于与通信系统100的其他领域中可与其互连的DRA交换PCEF连接信息的功能。

[0099] 在操作期间,在某些实施例中,DRA负载均衡器194可以基于各种网络条件来选择特定的DRA服务器(例如,DRA服务器198.2)来服务给定UE(例如,UE 114)的Gx IP-CAN会话。在某些实施例中,DRA负载均衡器194可经由会话管理模块162c创建针对UE的Gx IP-CAN会话的{源主机,源领域}绑定,该绑定可存储在PCEF绑定存储装置164c中。在接收到从另一互连DRA(例如DRA 142)转发的对于UE的Rx会话的客户端请求(例如,AAR消息)时,DRA负载均衡器194可以经由会话管理模块162c识别与请求向其发起的UE相关联的特定DRA服务器(例如,DRA服务器198.2),并且还可以基于其存储的{源主机,源领域}绑定、UE标识信息和相关联的PCRF IP地址来识别与UE的Gx IP-CAN会话相关联的PCRF,以便于通过该PCRF促进UE的Gx/Rx会话绑定。因此,根据通信系统100的某些实施例,通信系统100可以配置有DRA负载均衡器以便于在网络环境中提供PCRF发现。

[0100] 转到图10,图10是示出根据通信系统100的一个潜在实施例的与交换DRA的PCEF连接信息相关联的示例操作1000的简化流程图。在各种实施例中,操作可以由可以在通信系统100中提供的给定DRA(例如,DRA 142、144、146、148、184、144.1和/或144.2)和/或负载均衡器(例如,DRA负载均衡器194)中的任何一个执行。

[0101] 在1002,操作可以包括在跨多个IP域互连的多个DRA之间交换PCEF连接信息。在1004,操作可包括针对多个DRA中的每个DRA,维护与多个DRA中的每一个互连的一个或多个对等DRA的PCEF连接信息。在各种实施例中,可以根据基于配置的选项或基于请求的选项交

换PCEF连接信息,如本说明书中所述。在各种实施例中,为特定DRA维护的PCEF连接信息可以包括以下项中的至少一项:在与特定DRA相同的IP域中的与特定DRA互连的一个或多个对等DRA的PCEF连接信息;在与特定DRA不同的IP域中的与特定DRA互连的一个或多个对等DRA的PCEF连接信息;以及DRA负载均衡器的PCEF连接信息。

[0102] 转到图11,图11是示出根据通信系统的一个潜在实施例的与在网络环境中提供PCRF发现相关联的示例操作1100的简化流程图。在各种实施例中,操作可以由在通信系统100中可提供的给定UE(例如,UE 112和/或UE 114)、给定AF(例如,AF 116)、给定PCRF(例如,PCRF 118)、给定PGW/PCEF(例如,PGW 122/PCEF 132和/或PGW 124/PCEF 134中的任何一个)、给定DRA(例如,DRA 142、144、146、148、184、144.1和/或144.2中的任何一个)和/或负载均衡器(例如,DRA负载均衡器194))执行。

[0103] 在1102,操作可以包括为UE(例如,UE 114)的第一会话建立第一绑定。第一绑定可以至少部分地包括与托管UE的第一会话的PGW(例如,PGW 124)相关联的PCEF的PCEF连接信息。第一绑定由在第一IP域中为PGW服务的第一DRA(例如,DRA 144)建立。在1104,操作可以包括由第二IP域中的第二DRA接收与建立UE的第二会话相关联的请求,其中该请求至少部分地包括UE的PCEF连接信息。在1106,操作可以包括至少部分地基于PCEF连接信息确定为UE的第一会话服务的PCRF(例如,PCRF 118)。在1108,操作可以包括至少部分地基于PCEF连接信息来将UE的第二会话与UE的第一会话绑定。

[0104] 注意,在本说明书中,对“一个实施例”、“示例实施例”、“实施例”、“另一实施例”、“一些实施例”、“各种实施例”、“其他实施例”、“替代实施例”、“某些实施例”等中包括的各种特征(例如,元件、结构、模块、部件、步骤、操作、特性等)的提及旨在表示任何这样的特征被包括在本公开的一个或多个实施例中,但是可以或可以不一定在相同的实施例中组合。还要注意,本说明书中使用的模块可以包括包含可以在计算机上理解和处理的指令的可执行文件,并且还可以包括在执行期间加载的库模块、对象文件、系统文件、硬件逻辑、软件逻辑或任何其他可执行模块。

[0105] 同样重要的是,注意,参考前面的附图描述的操作和步骤仅示出可以由系统执行或在系统内部执行的一些可能的情形。这些操作中的一些可以在适当的情况下被删除或移除,或者这些步骤可以被修改或改变,而不脱离讨论的概念的范围。此外,这些操作的时序可以大大改变,并仍然达到本公开所教导的结果。上述操作流程是为了举例和讨论的目的而提供的。系统提供了很大的灵活性,因为在不脱离所讨论的概念的教导的情况下,可以提供任何合适的布置、事件顺序、配置和定时机制。

[0106] 注意,通过上面提供的示例以及本文提供的许多其它示例,交互可以用一个、两个、三个或四个网络元件来描述。然而,这仅仅是为了清楚和示例的目的而做出的。在某些情况下,仅通过参考有限数量的网络元件来描述一个或多个功能可能更容易。应当理解,通信系统100(及其教导)是易于扩展的并且可以适应大量组件以及更复杂/精密的布置和配置。因此,提供的示例不应该限制通信系统100的范围或约束正如通信系统100可能应用于无数其他架构那样的实现方式。

[0107] 虽然已经参考特定布置和配置详细描述了本公开,但是在不脱离本公开的范围的情况下,这些示例配置和布置可以被显著地改变。例如,虽然已经参考涉及某些网络接入和协议的特定通信交换描述了本公开,但是通信系统100可以应用于其他交换机或路由协议。

此外,虽然已经参考促进通信过程的特定元件和操作来说明通信系统100,但是这些元件和操作可以由实现通信系统100的预期功能的任何合适的架构或过程来代替。

[0108] 对于本领域技术人员来说,可以确定许多其它改变、替换、变化、变更和修改,并且本公开旨在涵盖落入所附权利要求的范围内的所有这样的改变、替换、变化、变更和修改。

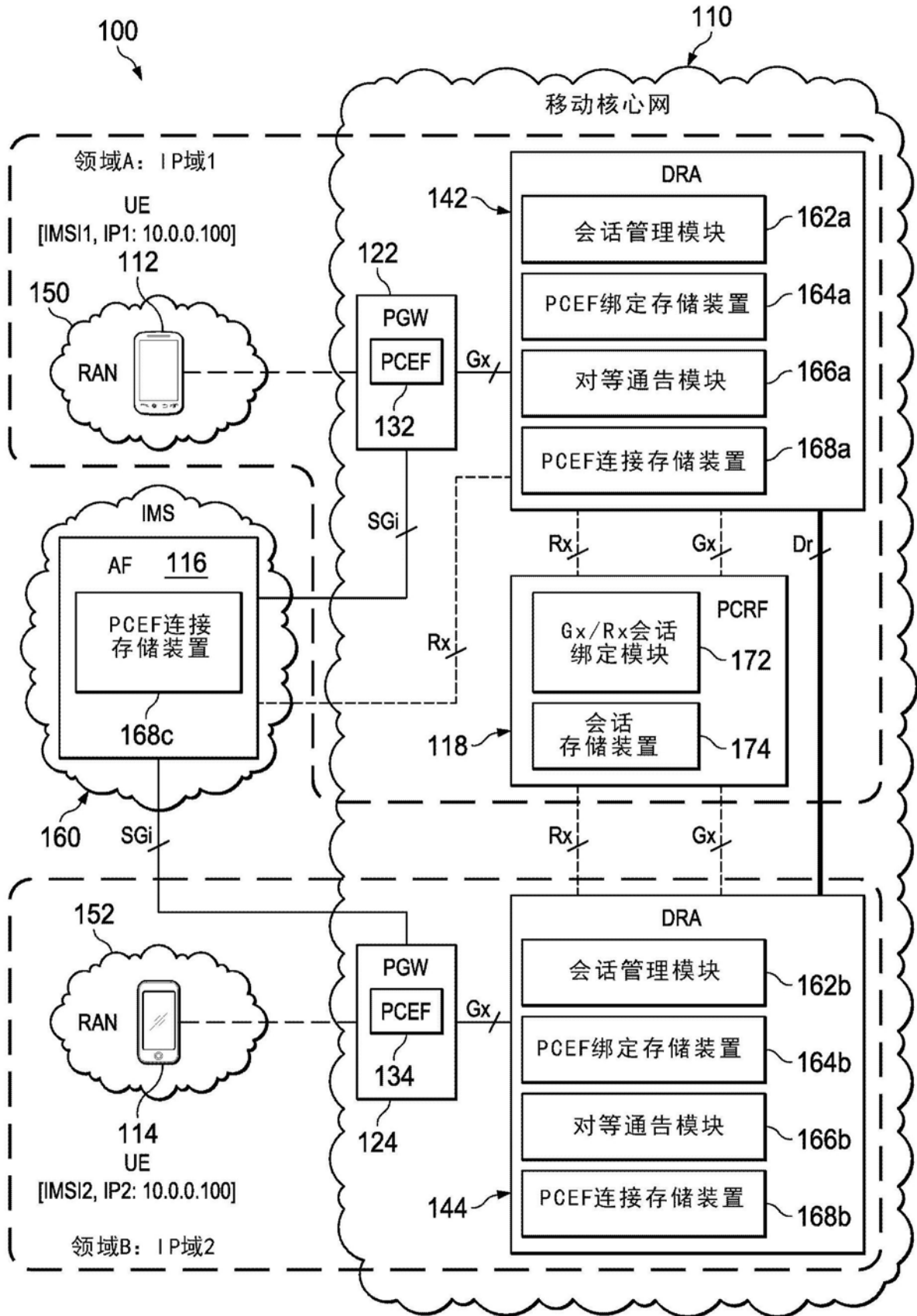


图1



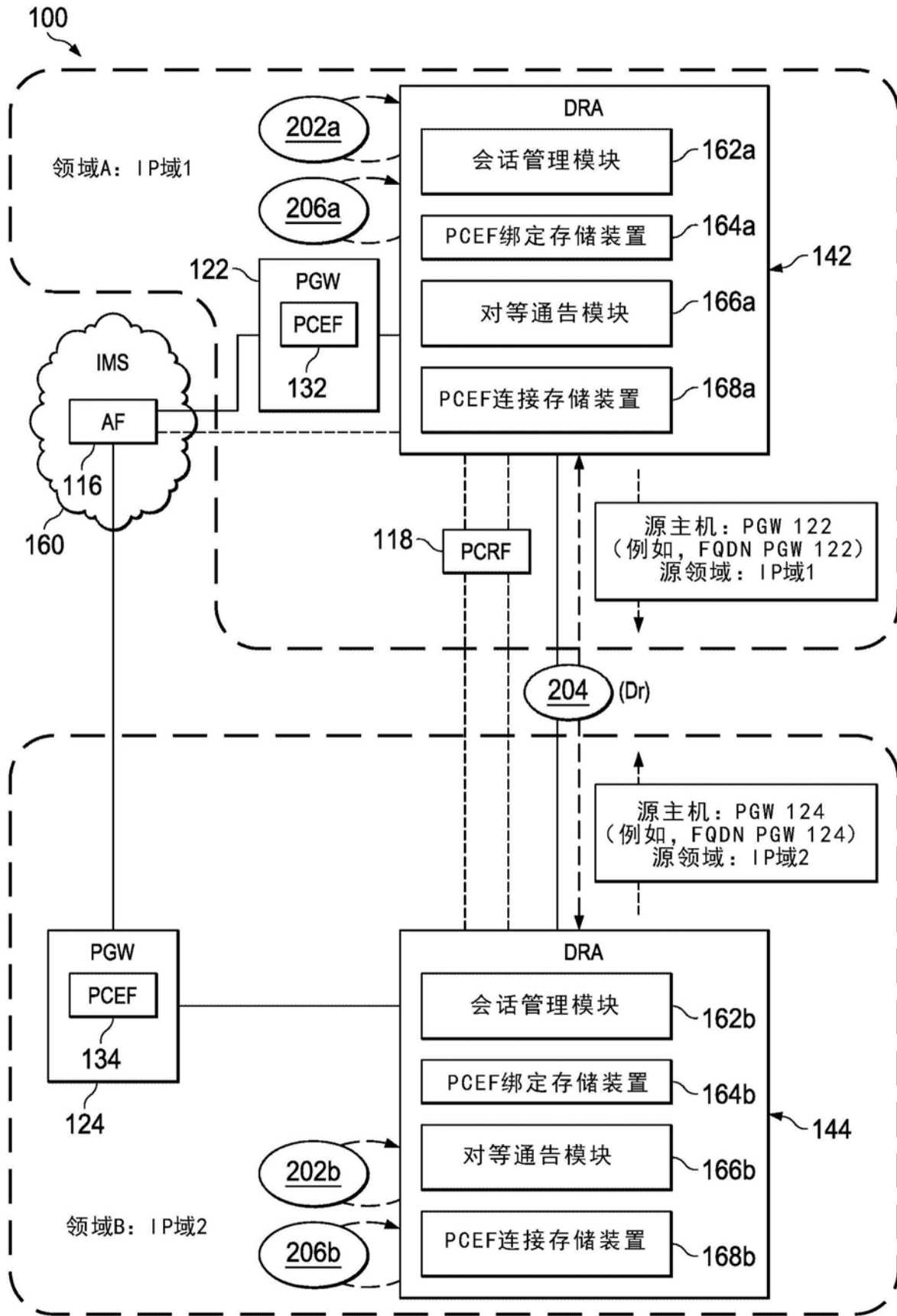


图2

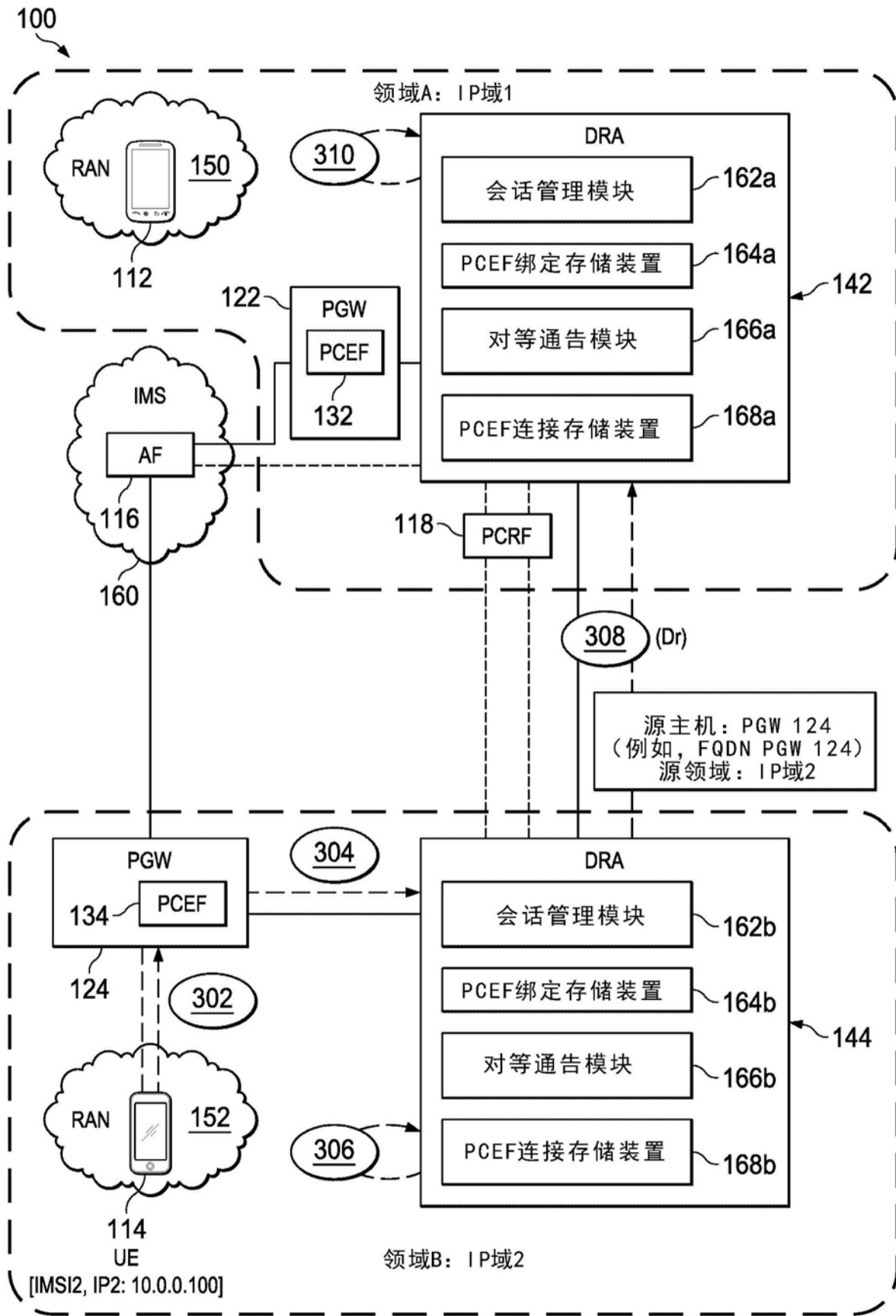


图3

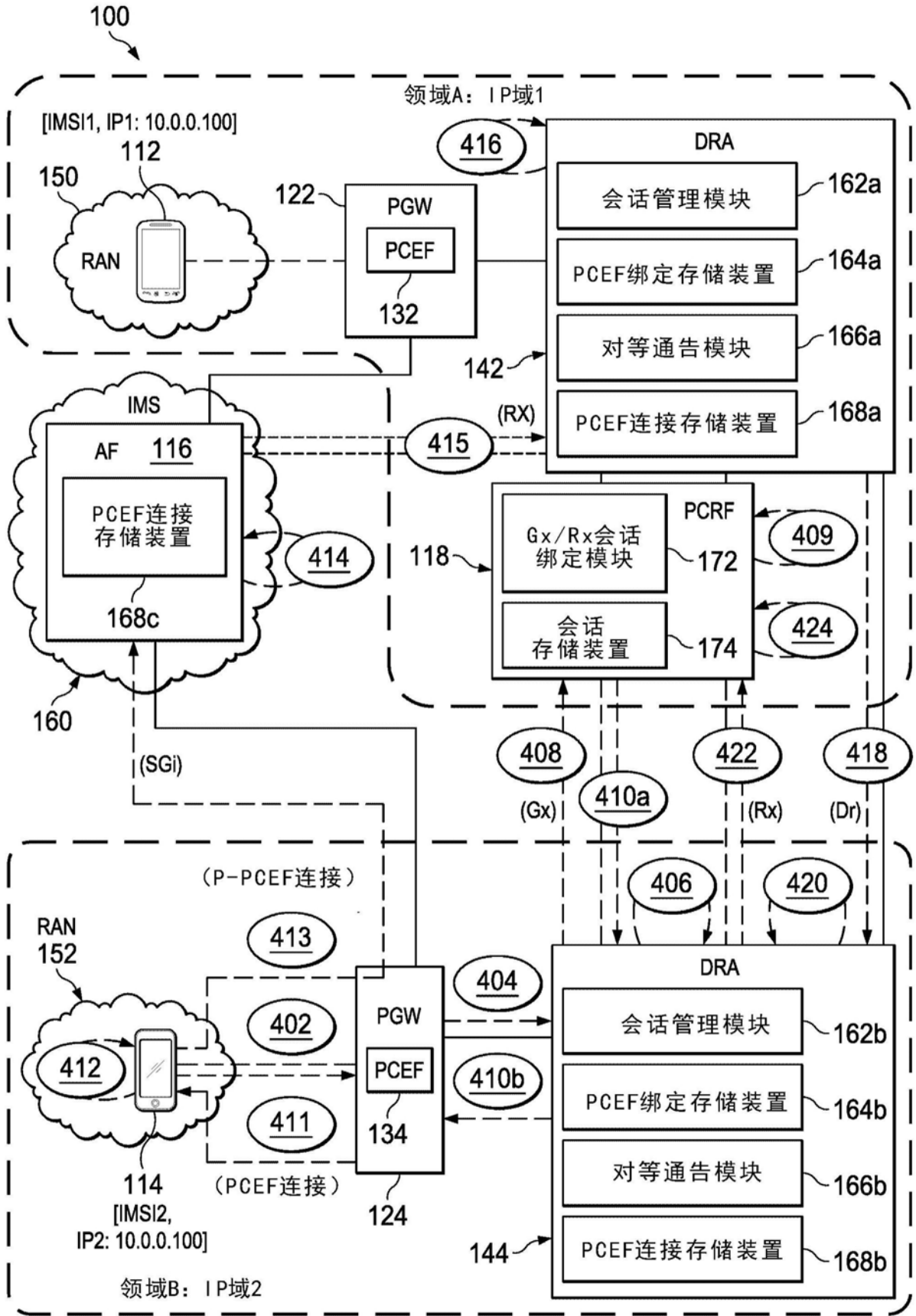


图4

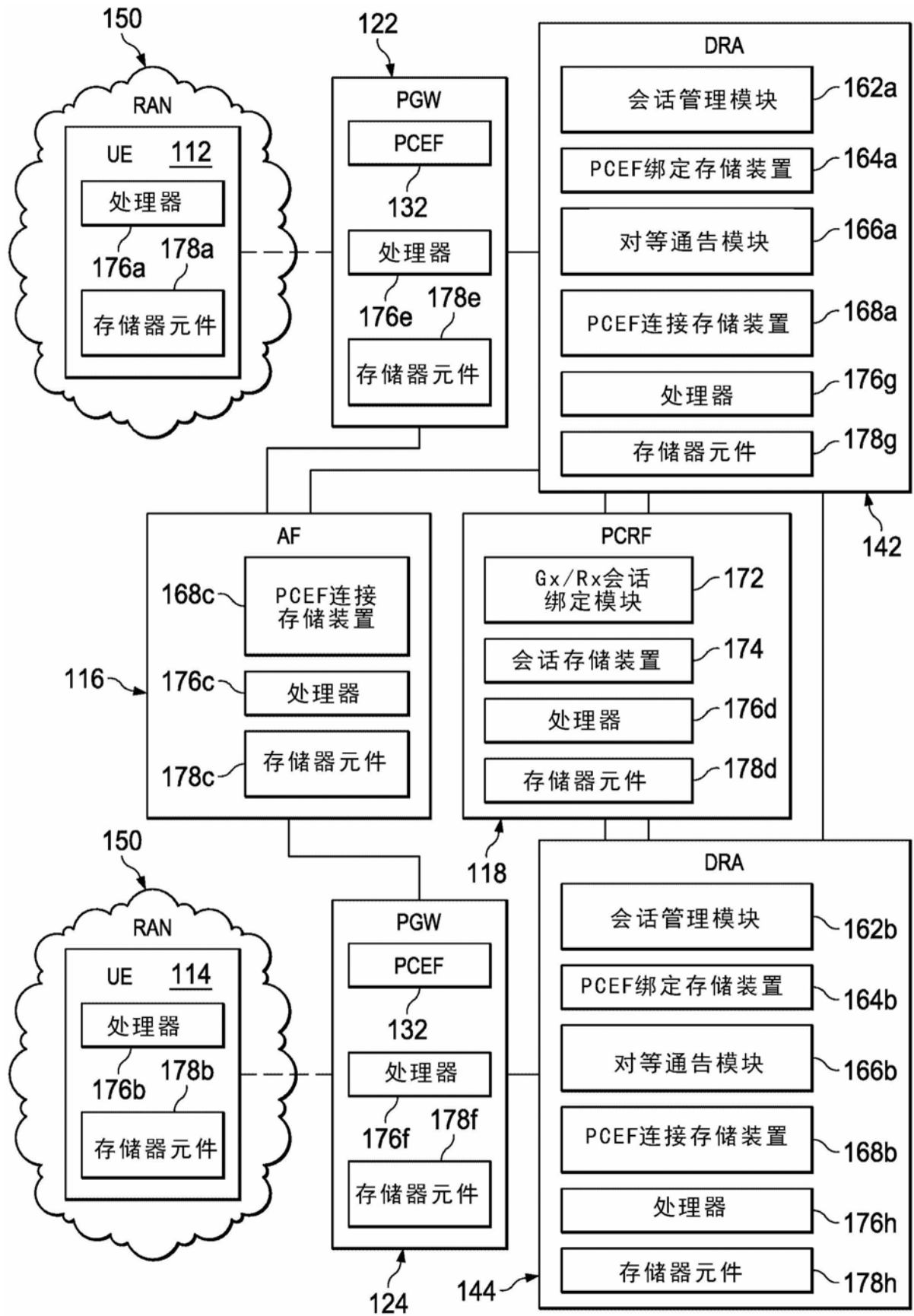


图5

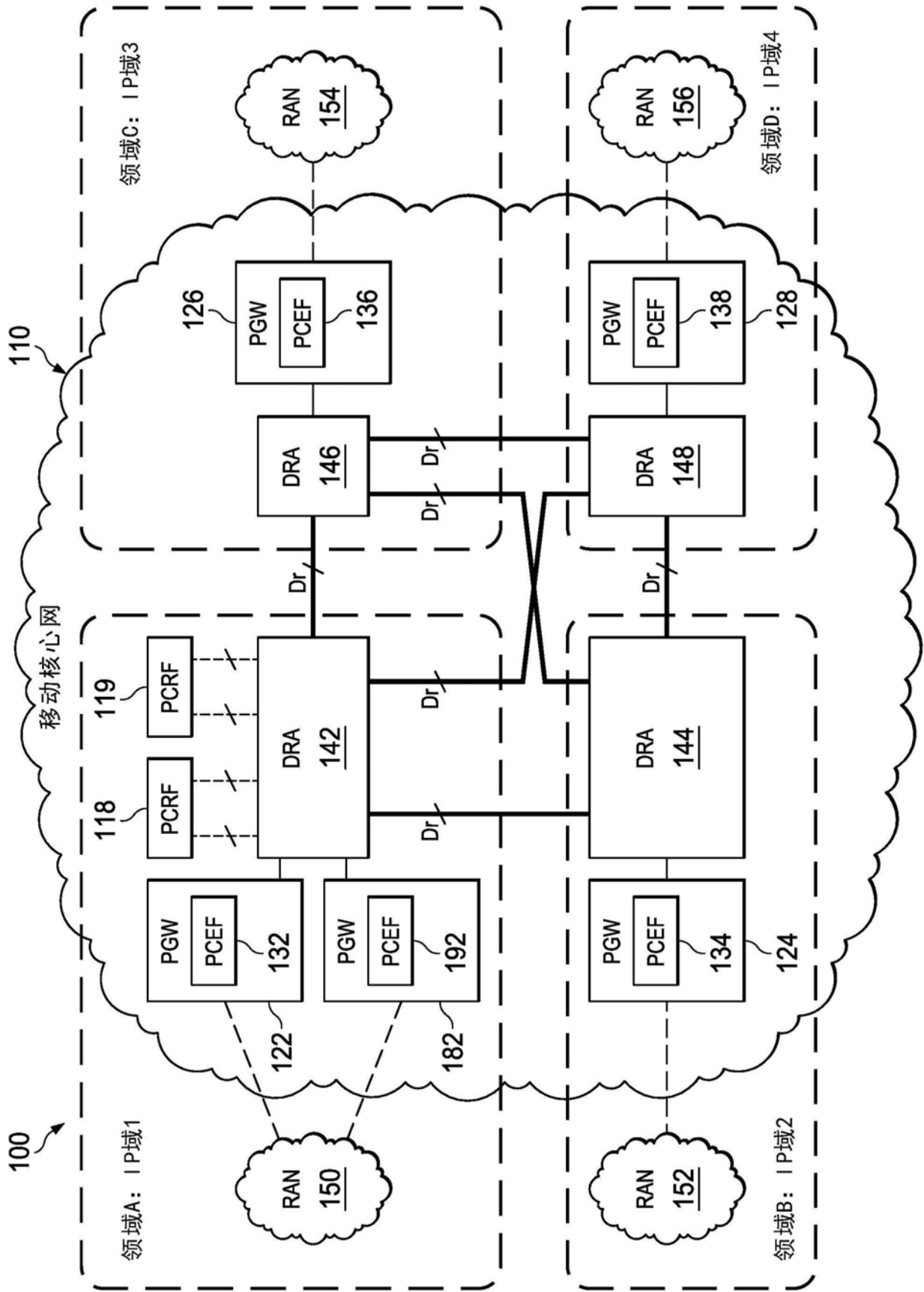


图6

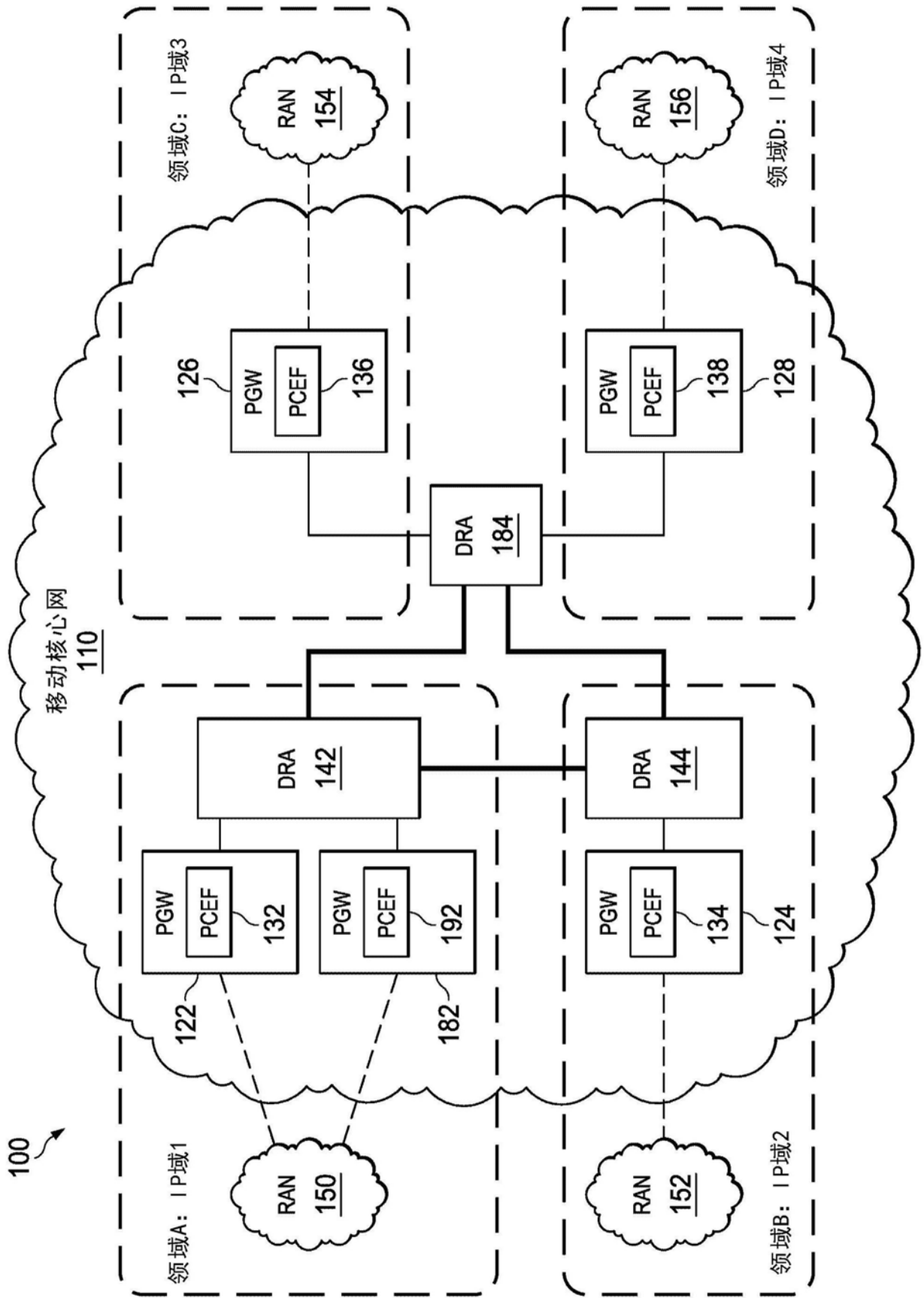


图7

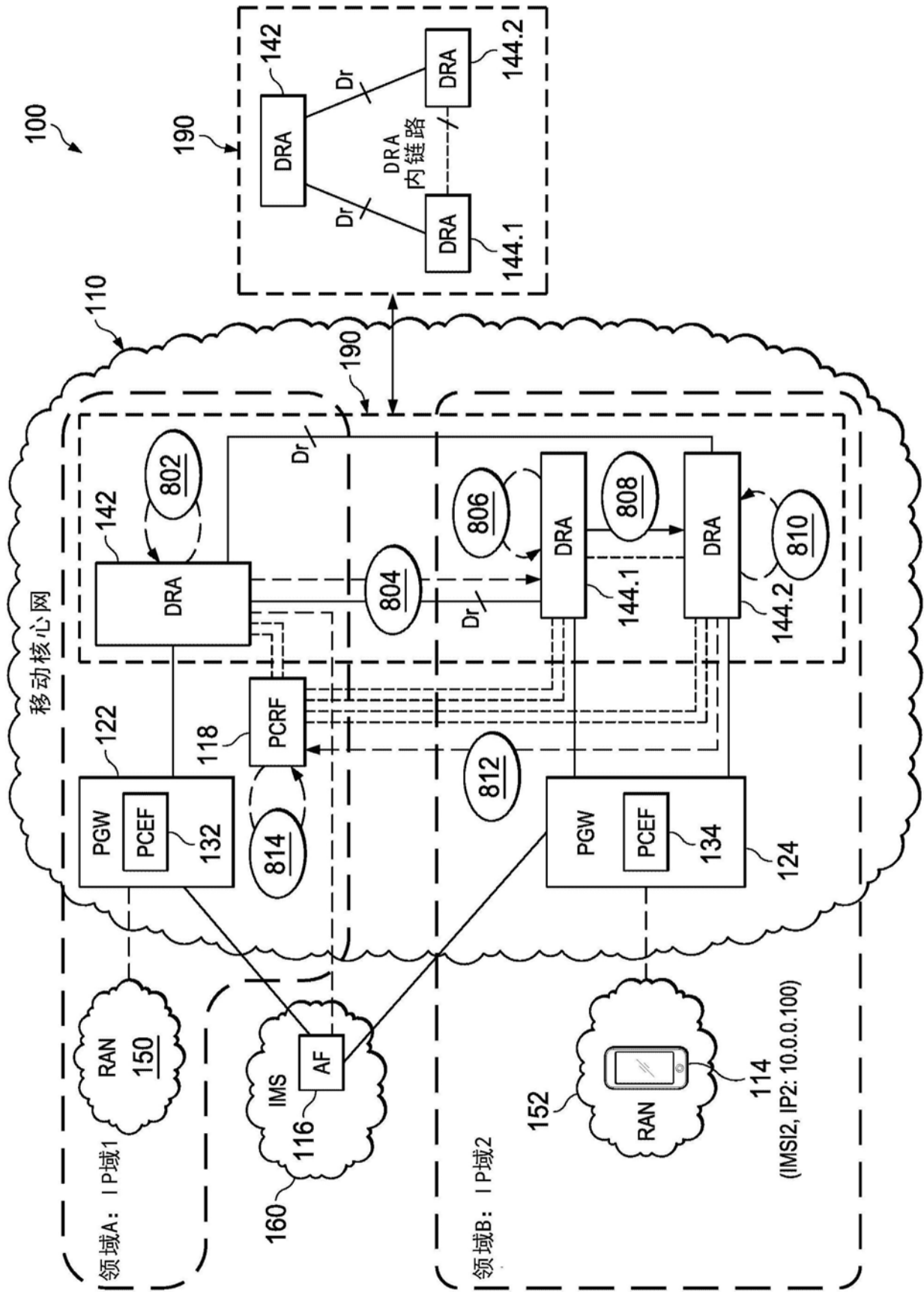


图8

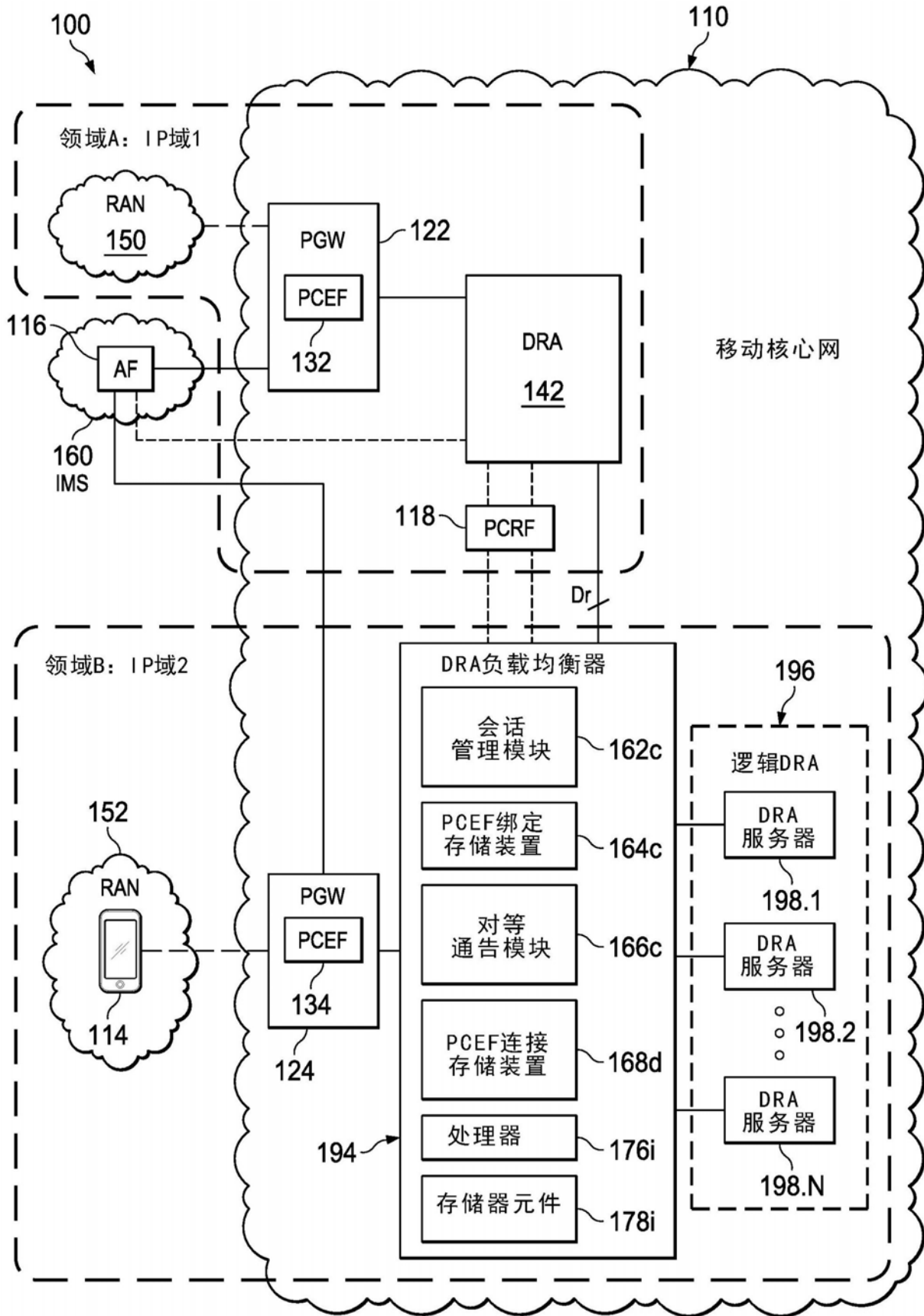


图9



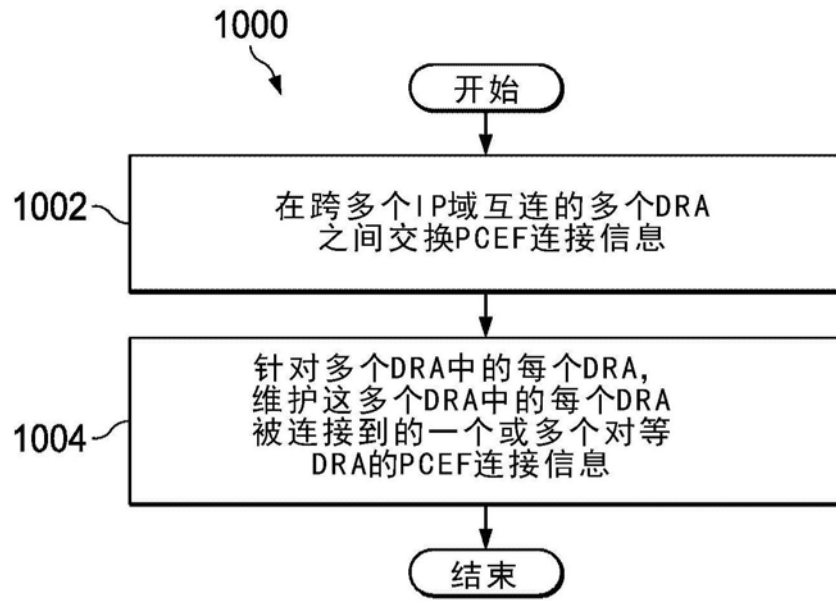


图10

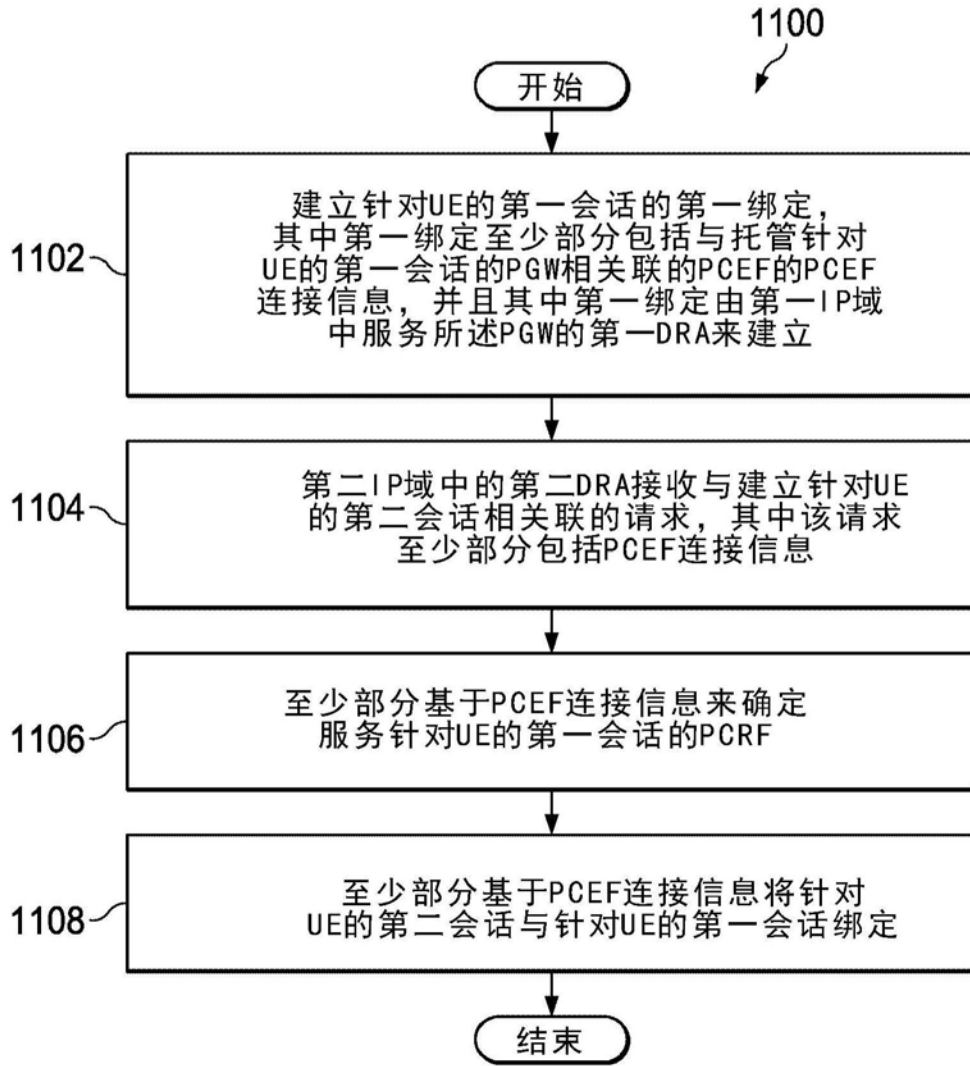


图11