



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104662990 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201380048237. 0

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22) 申请日 2013. 09. 23

代理人 张扬 王英

(30) 优先权数据

- 61/705, 034 2012. 09. 24 US
- 61/705, 104 2012. 09. 24 US
- 61/719, 893 2012. 10. 29 US
- 14/033, 373 2013. 09. 20 US

(51) Int. Cl.  
H04W 76/02(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2015. 03. 17

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2013/061156 2013. 09. 23

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02014/047545 EN 2014. 03. 27

(71) 申请人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 S·赵 S·巴拉苏布拉马尼安  
G·贾雷塔 A·C·马亨德兰  
A·T·帕亚皮理 U·S·巴巴尔

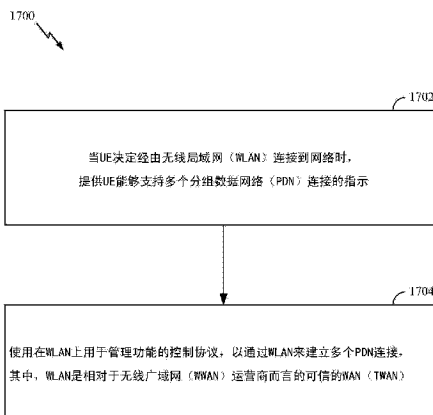
权利要求书3页 说明书16页 附图21页

(54) 发明名称

用于可信的 WLAN (TWAN) 卸载的控制协议的  
传送

(57) 摘要

本公开内容的某些方面通常涉及无线通信，  
具体地说，涉及用于通过可信的广域网 (TWAN) 使用  
控制协议来建立多个分组数据网络 (PDN) 连接的  
方法和装置。提供了用于通过将业务从无线广  
域网 (WWAN) 卸载到其它类型的网络 (包括无线局  
域网 (WLAN)) 来扩展移动网络容量的技术。



1. 一种由用户设备 (UE) 用于无线通信的方法, 包括:  
当所述 UE 决定经由无线局域网 (WLAN) 连接到网络时, 提供所述 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接的指示; 以及  
使用在所述 WLAN 上用于管理功能的控制协议, 以通过所述 WLAN 来建立多个 PDN 连接, 其中, 所述 WLAN 是相对于无线广域网 (WWAN) 运营商而言的可信的 WLAN (TWAN)。
2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述管理功能包括承载建立、承载修改或承载释放过程中的至少一个。
3. 根据权利要求 1 所述的方法, 还包括:  
使用所述控制协议来交换 IP 流移动性过滤器, 用于在所述 WLAN 和所述 WWAN 之间提供 IP 流移动性功能。
4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述管理功能包括具有服务质量 (QoS) 的承载的生成。
5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述控制协议使用一个或多个链路层或网络层隧道。
6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其中, 所述控制协议使用通用路由封装 (GRE) 或虚拟局域网 (VLAN) 中的至少一个用于链路层隧道传送。
7. 根据权利要求 6 所述的方法, 还包括:  
获得一个或多个密钥以经由以下各项中的至少一项来标识携带所述控制协议的链路层隧道: 可扩展认证协议 (EAP)、所述 UE 的静态配置或动态主机配置协议 (DHCP) 过程。
8. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述控制协议使用互联网协议 (IP)。
9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中, 所述 UE 利用链路本地地址或非无缝的 WLAN 卸载 (NSWO) 地址中的至少一个, 用于在 IP 上通过隧道传送控制协议消息。
10. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中, 所述链路本地地址包括 IPv4 或 IPv6 链路本地地址中的至少一个。
11. 根据权利要求 8 所述的方法, 还包括:  
经由可扩展认证协议 (EAP)、动态主机配置协议 (DHCP) 中的至少一个或者通过多播发现来获得针对所述 TWAN 的 IP 地址。
12. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述控制协议使用通用广告服务 (GAS)。
13. 一种由用户设备 (UE) 用于无线通信的方法, 包括:  
当所述 UE 决定经由无线局域网 (WLAN) 连接到网络时, 提供所述 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接的指示;  
接收作为来自所述网络的响应的指示, 所述指示指出所述 WLAN 在具有或者不具有针对所述 UE 的非无缝的无线卸载 (NSWO) 的情况下支持多个 PDN 连接; 以及  
经由一个或多个 PDN 连接建立过程, 以保持所述一个或多个 PDN 连接的 IP 连续性的方式, 通过所述 WLAN 建立一个或多个 PDN 连接。
14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其中, 所建立的一个或多个 PDN 连接使用一个或多个链路层或网络层隧道。
15. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中, 针对各 PDN 连接建立过程的信令包括足够的信息以包括 PDN 标识符, 其中, 所述 PDN 标识符唯一地标识所述一个或多个 PDN 连接。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,所述针对各 PDN 连接建立过程的信令至少指示了接入点名称 (APN)。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,来自所述网络的各 PDN 连接完成消息指示了 PDN 标识符以及可选地针对相应的 PDN 连接被分配给所述 UE 的 IP 地址,以及其中如果通用路由封装 (GRE) 隧道传送用于标识或分开 PDN 连接,则所述 PDN 标识符是 GRE 密钥。

18. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,如果所述 UE 没有通过所述 PDN 连接建立过程从所述网络接收到所述 IP 地址,则所述 UE 触发动态主机配置协议 (DHCP) 和 / 或路由器请求 / 路由器认证 (RS/RA) 以获得针对所述一个或多个 PDN 连接的所述 IP 地址。

19. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,通用路由封装 (GRE) 隧道传送是针对各 PDN 连接来使用的,以及还包括从所述网络接收 PDN 连接完成消息,其中各 PDN 连接完成消息指示了 PDN ID、UE 介质访问控制 (MAC) 地址和 UE IP 地址的组合以唯一地标识所述 TWAN 处的所述一个或多个 PDN 连接。

20. 根据权利要求 13 所述的方法,其中,来自所述网络的所述指示指示了所述 WLAN 在具有 NSWO 的情况下支持多个 PDN 连接,以及还包括建立 NSWO 连接。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中,在建立所述一个或多个 PDN 连接之前,建立所述 NSWO 连接。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,当前的动态主机配置协议 (DHCP) 和路由器请求 / 路由器认证 (RS/RA) 过程中的至少一个用于获得针对所述 NSWO 连接的本地 IP 地址。

23. 根据权利要求 13 所述的方法,其中,所述 WLAN 包括由无线广域网 (WWAN) 运营商操作的 WiFi 热点。

24. 根据权利要求 13 所述的方法,其中,所述多个 PDN 连接是经由在调制解调器处理器中实现的协议来建立的。

25. 一种由用户设备 (UE) 用于无线通信的方法,包括:

当所述 UE 决定经由无线局域网 (WLAN) 连接到网络时,提供所述 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接或者能够支持单个连接 (PDN 或 NSWO 连接) 的指示;

接收作为来自所述网络的响应的指示,所述指示指出所述 WLAN 支持针对所述 UE 的单个分组数据网络 (PDN) 或非无缝的无线卸载 (NSWO) 连接;以及

基于来自所述网络的所述响应,经由可扩展认证协议 (EAP) 认证过程,以保持所述 PDN 或 NSWO 连接的互联网协议 (IP) 连续性的方式,通过所述 WLAN 来建立 PDN 或 NSWO 连接中的至少一个。

26. 根据权利要求 25 所述的方法,还包括:

如果所述 UE 没有指示多个 PDN 连接或者单个连接的能力,则仅通过所述 WLAN 来建立单个连接。

27. 根据权利要求 25 所述的方法,还包括:

如果所述 UE 没有接收到指示所述 WLAN 支持多个 PDN 连接的响应,则仅通过所述 WLAN 来建立单个连接。

28. 一种由无线局域网 (WLAN) 实体用于无线通信的方法,包括:

当用户设备 (UE) 决定经由所述 WLAN 连接到网络时,接收所述 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接的指示;以及

经由一个或多个 PDN 连接建立过程,以保持所述多个 PDN 连接的互联网协议 (IP) 连续性如同所述 UE 决定连接之前一样的方式,通过所述 WLAN 来建立多个 PDN 连接。

29. 根据权利要求 28 所述的方法,其中,所述多个 PDN 连接使用一个或多个链路层或者网络层隧道。

30. 根据权利要求 29 所述的方法,其中,针对各 PDN 连接建立过程的信令包括针对 PDN ID 的足够的信息,其中所述 PDN ID 唯一地识别所述一个或多个 PDN 连接。

31. 根据权利要求 30 所述的方法,其中,所述针对各 PDN 连接建立过程的信令至少指示了接入点名称 (APN)。

32. 根据权利要求 31 所述的方法,还包括:

从所述网络接收 PDN 连接完成消息,其中所述 PDN 连接完成消息指示了针对相应的 PDN 连接的 PDN ID。

33. 根据权利要求 28 所述的方法,其中:

针对各 PDN 连接使用通用路由封装隧道传送;以及

所述 PDN 连接完成消息指示了 PDN ID、UE 介质访问控制 (MAC) 地址和 UE IP 地址的组合以唯一地标识所述一个或多个 PDN 连接。

34. 根据权利要求 28 所述的方法,还包括:

如果得到所述 WLAN 运营商的允许,则建立非无缝的无线卸载 (NSWO) 连接。

35. 根据权利要求 34 所述的方法,其中,在建立所述一个或多个 PDN 连接之前,建立所述 NSWO 连接。

36. 根据权利要求 35 所述的方法,其中,当前的动态主机配置协议 (DHCP) 和路由器请求 / 路由器认证 (RS/RA) 过程中的至少一个用于获得本地 IP 地址。

37. 根据权利要求 28 所述的方法,还包括:

如果 NSWO 没有得到所述 WLAN 运营商的允许,则仅建立 PDN 连接。

38. 根据权利要求 37 所述的方法,还包括:

跳过用于获得本地 IP 地址的当前的动态主机配置协议 (DHCP) 和路由器请求 / 路由器认证 (RS/RA) 过程。

39. 根据权利要求 28 所述的方法,其中,所述 WLAN 包括由无线广域网 (WWAN) 运营商操作的 WiFi 热点。

40. 根据权利要求 31 所述的方法,还包括:

如果所述 UE 没有指示多个 PDN 连接的能力,则通过所述 WLAN 仅建立单个 PDN 连接。

## 用于可信的 WLAN (TWAN) 卸载的控制协议的传送

[0001] 基于 35U. S. C. § 119 要求优先权

[0002] 本申请要求以下申请的优先权：

[0003] 于 2012 年 10 月 29 日递交的美国临时专利申请 No. 61/719, 893, 以引用方式将其全部内容合并入本文中，

[0004] 于 2012 年 9 月 24 日递交的美国临时专利申请 No. 61/705, 104, 以引用方式将其全部内容合并入本文中，以及

[0005] 于 2012 年 9 月 24 日递交的美国临时专利申请 No. 61/705, 034, 以引用方式将其全部内容合并入本文中。

### 技术领域

[0006] 概括地说，本公开内容的某些方面涉及无线通信，具体地说，涉及用于使用新的控制协议来建立 PDN 连接的扩展的可扩展认证协议 (EAP) 授权过程，以及用于在用户设备 (UE) 和网络实体之间传送控制协议的技术。

### 背景技术

[0007] 无线通信系统被广泛地部署为提供诸如语音、数据等的多种通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源（例如，带宽和发射功率）来支持与多个用户的通信的多址系统。这样的多址系统的例子包括码分多址 (CDMA) 系统、时分多址 (TDMA) 系统、频分多址 (FDMA) 系统、第三代合作伙伴计划 (3GPP) 长期演进 (LTE) 系统和正交频分多址 (OFDMA) 系统。

[0008] 随着接入移动数据服务的无线用户的数量和使用移动数据服务的应用的数量不断增加，移动运营商遇到了在其许可频谱中支持业务增长挑战。

### 发明内容

[0009] 本公开内容的某些方面提供了由用户设备 (UE) 用于无线通信的方法、相应的装置和计算机程序产品。所述方法通常包括当所述 UE 决定经由无线局域网 (WLAN) 连接到网络时，提供所述 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接的指示，以及使用在所述 WLAN 上用于管理功能的控制协议，以通过所述 WLAN 来建立多个 PDN 连接，其中，所述 WLAN 是相对于无线广域网 (WWAN) 运营商而言的可信的 WAN (TWAN)。

[0010] 本公开内容的某些方面提供了由用户设备 (UE) 用于无线通信的方法。所述方法通常包括当所述 UE 决定经由无线局域网 (WLAN) 连接到网络时，提供所述 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接或者能够支持单个连接 (PDN 或 NSW0 连接) 的指示；接收作为来自所述网络的响应的指示，所述指示指出所述 WLAN 支持针对所述 UE 的单个连接 (PDN 或 NSW0 连接)；以及基于来自所述网络的所述响应，经由 EAP 认证过程以保持所述 PDN 连接的 IP 连续性的方式，通过所述 WLAN 来建立 PDN 或 NSW0 连接中的至少一个。

[0011] 本公开内容的某些方面提供了由用户设备 (UE) 用于无线通信的方法。所述方法

通常包括当所述 UE 决定经由无线局域网 (WLAN) 连接到网络时,提供所述 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接的指示,以及如果 UE 接收到指示了所述 WLAN 支持多个 PDN 连接的响应,则经由一个或多个 PDN 连接建立过程,以保持所述 PDN 连接的 IP 连续性如同决定连接之前一样的方式,通过所述 WLAN 来建立多个 PDN 连接。

[0012] 本公开内容的某些方面提供了由无线局域网 (WLAN) 实体用于无线通信的方法。所述方法通常包括当用户设备 (UE) 决定经由所述 WLAN 连接到网络时,接收所述 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接的指示,以及经由一个或多个 PDN 连接建立过程,以保持所述 PDN 连接的 IP 连续性如同决定连接之前一样的方式,通过所述 WLAN 来建立多个 PDN 连接。

[0013] 提供了包括方法、装置、系统、计算机程序产品和处理系统的多种其它的方面。

### 附图说明

[0014] 因此在上文简要地概括的本公开内容的上述特征可以在更具体的描述中被详细地理解的这种方式可以参考各方面,其中的某些方面示出在附图中。但是,要注意的是,附图仅示出了本公开内容的某些典型的方面,以及因此不考虑为限制其范围,针对描述内容可以容许其它等同的有效的方式。

[0015] 图 1 是根据本公开内容的某些方面,概念性地示出了无线通信网络的例子框图。

[0016] 图 2 是根据本公开内容的某些方面,概念性地示出了在无线通信网络中帧结构的例子框图。

[0017] 图 2A 是根据本公开内容的某些方面,示出了在长期演进 (LTE) 中针对上行链路的示例性格式的例子。

[0018] 图 3 是根据本公开内容的某些方面,概念性地示出了在无线通信网络中节点 B 与用户装置设备 (UE) 相通信的例子框图。

[0019] 图 4 是根据本公开内容的某些方面,示出了针对 IWLAN 和 EPC 接入使用 S5、S2a 和 S2b 的示例性的非漫游演进型分组服务 (EPS) 无线网络架构。

[0020] 图 5 示出了针对基于 S2a 的解决方案的网络架构 500,包括可信的 WLAN 接入网络。

[0021] 图 6 示出了在可信的 WLAN 接入网关 (TWAG) 系统中,用于隧道管理的控制平面 600 和用户平面 650。

[0022] 图 7 示出了针对可以实现关于单个连接 (PDN 或 NSW0) 的 IP 连续性 / 保留的控制协议的示例性呼叫流程 700。

[0023] 图 8 示出了描述关于单个连接 (PDN 或 NSW0) 的用例 (use case) 的呼叫流程 800。

[0024] 图 9 示出了描述在具有 NSW0 的情况下,关于一个或多个 PDN 的用例的呼叫流程 900。

[0025] 图 10 示出了描述在不具有 NSW0 的情况下,关于多个 PDN 的用例的呼叫流程 1000。

[0026] 图 11 根据本公开内容的方面,示出了可以由用户设备 (UE) 来执行的示例性操作。

[0027] 图 12 根据本公开内容的方面,示出了可以由 WLAN 实体来执行的示例性操作。

[0028] 图 13 根据本公开内容的方面,示出了用以控制平面传送的三种示例性方式的协议栈。

[0029] 图 14 根据本公开内容的方面,示出了描述在通用路由封装 (GRE) 上的控制协议的一种示例性方式的呼叫流程 800。

[0030] 图 15 根据本公开内容的方面,示出了描述在互联网协议 (IP) 上的控制协议的一种示例性方式的呼叫流程。

[0031] 图 16 根据本公开内容的方面,示出了描述在通用广告服务 (GAS) 上的控制协议的一种示例性方式的呼叫流程。

[0032] 图 17 根据本公开内容的方面,示出了可以由用户设备 (UE) 执行的示例性操作。

[0033] 图 18 根据本公开内容的方面,示出了可以由用户设备 (UE) 执行的示例性操作。

[0034] 图 19 根据本公开内容的方面,示出了可以由用户设备 (UE) 执行的示例性操作。

[0035] 图 20 根据本公开内容的方面,示出了可以由无线局域网 (WLAN) 实体执行的示例性操作。

### 具体实施方式

[0036] 本公开内容的某些方面提供了用于无线通信的方法。所述方法通常包括使用控制协议通过可信的广域网 (TWAN) 来建立多个分组数据网络 (PDN) 连接。在某些实施例中可以实现以下内容,即多个 PDN 连接、并发的非无缝的无线 LAN 卸载 (NSWO) 和 PDN 连接,以及切换期间针对 PDN 连接的 IP 保留。本公开内容的某些方面提供了用于无线通信的方法。所述方法通常包括从 WWAN 卸载业务以扩展网络覆盖。根据本公开内容的某些方面,WLAN 卸载可以用于扩大容量以及提供更好的用户体验。在某些实施例中,可以实现多个 PDN 连接以及切换期间的 IP 保留。

[0037] 本文描述的技术可以用于诸如 CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA 和其它网络的多种无线通信网络。术语“网络”和“系统”经常被互换使用。CDMA 网络可以实现诸如通用陆地无线接入 (UTRA)、CDMA2000 等的无线技术。UTRA 包括宽带 CDMA (WCDMA) 和 CDMA 的其它变形。CDMA 2000 覆盖 IS-2000、IS-95 和 IS-856 标准。TDMA 网络可以实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 的无线技术。OFDMA 网络可以实现诸如演进型 UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM® 等的无线技术。UTRA 和 E-UTRA 是通用移动通信系统 (UMTS) 中的一部分。3GPP 长期演进 (LTE) 和改进的 LTE (LTE-A) 是使用 E-UTRA 的 UMTS 的新的版本。在来自名称为“第三代合作伙伴计划” (3GPP) 的组织的文档中描述了 UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A 和 GSM。在来自名称为“第三代合作伙伴计划 2” (3GPP2) 的组织的文档中描述了 CDMA 2000 和 UMB。本文描述的技术可以用于上文提及的无线网络和无线技术以及其它无线网络和无线技术。为了清楚起见,以下针对 LTE 描述了技术的某些方面,以及在以下许多描述中使用了 LTE 术语。

[0038] 示例性的无线网络

[0039] 图 1 示出了无线通信网络 100,其可以是 LTE 网络。无线网络 100 可以包括多个演进型节点 B (eNB) 110 以及其它的网络实体。eNB 可以是与用户装置设备 (UE) 进行通信的站,以及还可以被称作为基站、节点 B、接入点等。各 eNB 110 可以为特定的地理区域提供通信覆盖。在 3GPP 中,取决于使用的术语所在的上下文,术语“小区”可以指的是 eNB 的覆盖区域和 / 或为这个覆盖区域服务的 eNB 子系统。

[0040] eNB 可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和 / 或其它类型的小区提供通信覆盖。

宏小区可以覆盖相对大的地理区域（例如，半径若干公里），以及可以允许具有服务订制的 UE 进行无限制的接入。微微小区可以覆盖相对小的地理区域，以及可以允许具有服务订制的 UE 进行无限制的接入。毫微微小区可以覆盖相对小的地理区域（例如，住宅），以及可以允许具有与毫微微小区的关联的 UE（例如，在封闭用户组（CSG）中的 UE、在住宅中的用户的 UE 等）进行受限制的接入。宏小区的 eNB 可以被称作为宏 eNB（即，宏基站）。微微小区的 eNB 可以被称作为微微 eNB（即，微微基站）。毫微微小区的 eNB 可以被称作为毫微微 eNB（即，毫微微基站）或者家庭 eNB。在图 1 所示的例子中，eNB 110a、110b 和 110c 可以分别是宏小区 102a、102b 和 102c 的宏 eNB。eNB 110x 可以是微微小区 102x 的微微 eNB。eNB 110y 和 110z 可以分别是毫微微小区 102y 和 102z 的毫微微 eNB。eNB 可以支持一个或多个（例如，三个）小区。

[0041] 无线网络 100 还可以包括中继站。中继站是从上游站（例如，eNB 或 UE）接收数据和 / 或其它信息的传输并且向下游站（例如，UE 或 eNB）发送数据和 / 或其它信息的传输的站。中继站还可以是为其它 UE 中继传输的 UE。在图 1 所示的例子中，中继站 110r 可以与 eNB 110a 和 UE 120r 进行通信，以便促进 eNB 110a 和 UE 120r 之间的通信。中继站还可以被称作为中继 eNB、中继器等。

[0042] 无线网络 100 可以是包括不同类型的 eNB（例如，宏 eNB、微微 eNB、毫微微 eNB、中继器等）的异构网络（HetNet）。这些不同类型的 eNB 在无线网络 100 中可以具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域以及不同的干扰影响。例如，宏 eNB 可以具有高发射功率电平（例如，20 瓦特），而微微 eNB、毫微微 eNB 和中继器可以具有较低的发射功率电平（例如，1 瓦特）。

[0043] 无线网络 100 可以支持同步操作或异步操作。针对同步操作，eNB 可以具有类似的帧定时，来自不同的 eNB 的传输在时间上可以是近似于对齐的。针对异步操作，eNB 可以具有不同的帧定时，来自不同的 eNB 的传输在时间上未必是对齐的。本文描述的技术可以用于同步操作和异步操作两者。

[0044] 网络控制器 130 可以耦合到 eNB 的集合，以及为这些 eNB 提供协调和控制。网络控制器 130 可以经由回程与 eNB 110 进行通信。eNB 110 还可以例如经由无线或有线的回程直接地或间接地相互通信。

[0045] UE 120 可以散布在无线网络 100 中，每个 UE 可以是固定的或移动的。UE 还可以被称作为终端、移动站、用户单元、站等。UE 可以是蜂窝电话、个人数字助理（PDA）、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路（WLL）站、平板电脑等。UE 能够与宏 eNB、微微 eNB、毫微微 eNB、中继器等进行通信。在图 1 中，具有双箭头的实线指示了在 UE 和服务 eNB 之间期望的传输，其中所述服务 eNB 是被指定为在上行链路和 / 或下行链路上为 UE 服务的 eNB。具有双箭头的虚线指示了在 UE 和 eNB 之间的干扰传输。针对某些方面，UE 可以包括 LTE 版本 10UE。

[0046] LTE 在下行链路上使用正交频分复用（OFDM），在上行链路上使用单载波频分复用（SC-FDM）。OFDM 和 SC-FDM 将系统带宽划分成多个（K 个）正交的子载波，这些子载波可以被共同地称作为音调、频段等。每个子载波可以与数据一起调制。通常，在频域上利用 OFDM 以及在时域上利用 SC-FDM 来发送调制符号。相邻子载波之间的间隔可以是固定的，子载波的总数（K）可以取决于系统带宽。例如，针对 1.4、3、5、10 或 20 兆赫兹（MHz）的系统带宽，



K 可以分别等于 128、256、512、1024 或 2048。系统带宽还可以被划分成子带。例如,子带可以覆盖 1.08MHz,针对 1.4、3、5、10 或 20MHz 的系统带宽,可以分别具有 1、2、4、8 或 16 个子带。

[0047] 图 2 示出了 LTE 中使用的帧结构。下行链路的传输时间轴可以被划分成多个单位的无线帧。每个无线帧可以具有预先确定的持续时间(例如,10 毫秒(ms)),以及可以被划分成具有 0 至 9 的索引的 10 个子帧。每个子帧可以包括两个时隙。每个无线帧可以因此包括具有 0-19 的索引的 20 个时隙。每个时隙可以包括 L 个符号周期,例如,针对正常循环前缀的  $L = 7$  个符号周期(如图 2 中所示的),或者针对扩展循环前缀的  $L = 6$  个符号周期。每个子帧中的  $2L$  个符号周期可以被分配 0 至  $2L-1$  的索引。可用的时间频率资源可以被划分成资源块。每个资源块在一个时隙中可以覆盖 N 个子载波(例如,12 个子载波)。

[0048] 在 LTE 中,eNB 可以针对 eNB 中的各小区发送主要同步信号(PSS)和辅助同步信号(SSS)。主要同步信号和辅助同步信号可以分别在正常循环前缀情况下的各无线帧的子帧 0 和子帧 5 中的各子帧的符号周期 6 和符号周期 5 中发送,如图 2 所示的。同步信号可以由 UE 用于小区检测和捕获。eNB 可以在子帧 0 的时隙 1 中的符号周期 0 到 3 中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH 可以携带某些系统信息。

[0049] eNB 可以在各子帧的第一个符号周期中发送物理控制格式指示信道(PCFICH),如图 2 所示的。PCFICH 可以传送用于控制信道的符号周期的数量(M),其中 M 可以等于 1、2 或 3,以及可以逐个子帧地改变。针对小系统带宽(例如,具有少于 10 个的资源块),M 还可以等于 4。eNB 可以在各子帧的最初 M 个符号周期(图 2 中未示出)中发送物理 HARQ 指示信道(PHICH)和物理下行链路控制信道(PDCCH)。PHICH 可以携带信息以支持混合自动重传请求(HARQ)。PDCCH 可以携带关于 UE 的资源分配的信息以及针对下行链路信道的控制信息。eNB 可以在各子帧的剩余符号周期中发送物理下行链路共享信道(PDSCH)。PDSCH 可以携带针对下行链路上的数据传输而调度的 UE 的数据。在题目为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA);Physical Channels and Modulation”的 3GPP TS 36.211 中描述了 LTE 中的各种信号和信道,其是公开可获得的。

[0050] eNB 可以在 eNB 所使用的系统带宽的中心 1.08MHz 上发送 PSS、SSS、和 PBCH。eNB 可以在发送这些信道的各符号周期中跨越整个系统带宽来发送 PCFICH 和 PHICH。eNB 可以在系统带宽的某些部分中向多组 UE 发送 PDCCH。eNB 可以在系统带宽的特定部分中向特定的 UE 发送 PDSCH。eNB 可以以广播方式向全部的 UE 发送 PSS、SSS、PBCH、PCFICH 和 PHICH,可以以单播方式向特定的 UE 发送 PDCCH,以及还可以以单播方式向特定的 UE 发送 PDSCH。

[0051] 在各符号周期中多个资源元素是可用的。每个资源元素在一个符号周期中可以覆盖一个子载波,以及可以用于发送一个调制符号,其可以是实数值或者复数值。每个符号周期中不用于参考信号的资源元素可以被排列成资源元素组(REG)。每个 REG 可以包括一个符号周期中的四个资源元素。在符号周期 0 中,PCFICH 可以占用四个 REG,所述四个 REG 可以跨越频率近似相等地间隔开。在一个或多个可配置的符号周期中,PHICH 可以占用三个 REG,所述三个 REG 可以跨越频率来分布。例如,针对 PHICH 的三个 REG 可以全部属于符号周期 0,或者可以分布在符号周期 0、符号周期 1 和符号周期 2 中。在最初 M 个符号周期中,PDCCH 可以占用 9、18、32 或 64 个 REG,这些 REG 可以从可用的 REG 中选择。只有 REG 的某些组合可以被允许用于 PDCCH。

[0052] UE 可以知道用于 PHICH 和 PCFICH 的特定的 REG。UE 可以搜索针对 PDCCH 的 REG 的不同组合。搜索的组合的数量典型地小于针对 PDCCH 允许的组合的数量。eNB 可以以 UE 将搜索到的组合中的任何一种向 UE 发送 PDCCH。

[0053] 图 2A 示出了 LTE 中针对上行链路的示例性格式 200A。针对上行链路可用的资源块可以被划分成数据部分和控制部分。控制部分可以在系统带宽的两个边缘处形成,以及可以具有可配置的大小。控制部分中的资源块可以被分配给 UE 用于控制信息的传输。数据部分可以包括没有包括在控制部分中的全部的资源块。图 2A 中的设计使得数据部分包括相邻的子载波,其可以允许将数据部分中全部相邻的子载波分配给单个 UE。

[0054] 可以向 UE 分配控制部分中的资源块以使其向 eNB 发送控制信息。还可以向 UE 分配数据部分中的资源块以使其向 eNB 发送数据。UE 可以在物理上行链路控制信道 (PUCCH) 210a、210b 上在所分配的控制部分中的资源块上发送控制信息。UE 可以在物理上行链路共享信道 (PUSCH) 220a、220b 上在所分配的数据部分中的资源块上仅发送数据或者发送数据和控制信息两者。上行链路传输可以横跨子帧的两个时隙以及可以横跨频率跳变,如图 2A 所示的。

[0055] UE 可以在多个 eNB 的覆盖范围内。可以选择这些 eNB 中的一个 eNB 为 UE 服务。服务 eNB 可以基于诸如接收功率、路径损耗、信噪比 (SNR) 等多种准则来选择。

[0056] UE 可以操作在显性干扰场景下,在所述显性干扰场景下 UE 可以观测到来自一个或多个干扰 eNB 的高干扰。显性干扰场景可能由于受限制的关联而发生。例如,在图 1 中,UE 120y 靠近毫微微 eNB 110y,以及可以针对 eNB 110y 具有高接收功率。但是,UE 120y 由于受限制的关联而不能接入毫微微 eNB 110y,继而连接到具有较低接收功率(如图 1 所示的)的宏 eNB 110c 或者连接到也具有较低接收功率的毫微微 eNB 110z(图 1 中未示出)。继而 UE 120y 在下行链路上观测到来自毫微微 eNB 110y 的高干扰,以及也在上行链路上对 eNB 110y 引起高干扰。

[0057] 显性干扰场景还可能由于范围扩展而发生,这是 UE 连接到由 UE 检测到的全部 eNB 中具有较低的路径损耗和较低的 SNR 的 eNB 的场景。例如,在图 1 中,UE 120x 可以检测到宏 eNB 110b 和微微 eNB 110x,针对 eNB 110x 的接收功率比 eNB 110b 低。然而,如果 eNB 110x 的路径损耗低于宏 eNB 110b 的路径损耗,则期望 UE 120x 连接到微微 eNB 110x。对于 UE 120x 的给定数据速率而言,这可以使得对无线网络的干扰较少。

[0058] 在一个方面中,在显性干扰场景下的通信可以通过使不同的 eNB 在不同的频带上操作来得到支持。频带是可以用于通信的频率范围,以及可以通过 (i) 中心频率和带宽、或者 (ii) 下限频率和上限频率来给定。频带还可以被称作为带、频率信道等。针对不同的 eNB 的频带是可以选择的,以使 UE 可以在显性干扰场景下与较弱的 eNB 进行通信,同时允许强的 eNB 与它的 UE 进行通信。基于 UE 从 eNB 接收到的信号的接收功率(而不基于 eNB 的发射功率电平),可以将 eNB 分类为“弱的”eNB 或“强的”eNB。

[0059] 根据本公开内容的某些方面,当网络支持增强型小区间干扰协调 (eICIC) 时,基站可以互相协商以协调资源,以便通过干扰小区放弃其部分资源来减小或者消除干扰。根据这种干扰协调,UE 能够接入服务小区,即使通过使用干扰小区让出的资源而具有严重的干扰。

[0060] 例如,在开放的宏小区的覆盖区域中,具有封闭接入模式(即,其中只有成员毫微

微 UE 可以接入小区) 的毫微微小区通过让出资源和有效地消除干扰, 能够创建针对宏小区的“覆盖空洞”(在毫微微小区的覆盖区域中)。通过针对毫微微小区进行协商以让出资源, 在毫微微小区覆盖区域下的宏 UE 仍然能够使用这些让出的资源接入 UE 的服务宏小区。

[0061] 在使用 OFDM 的无线接入系统(诸如演进型通用陆地无线接入网(E-UTRAN))中, 让出的资源可以是基于时间的、基于频率的或者两者的组合。当协调的资源划分是基于时间的时候, 干扰小区可以只是不使用时域中子帧中的某些子帧。当协调的资源划分是基于频率的时候, 干扰小区可以在频域中让出子载波。就频率和时间两者的组合而言, 干扰小区可以让出频率和时间资源。

[0062] 图 3 是基站或 eNB 110 以及 UE 120 的设计的框图, 其可以是图 1 中的基站 /eNB 之一以及 UE 之一。针对受限制的关联场景, eNB 110 可以是图 1 中的宏 eNB 110c, UE 120 可以是 UE 120y。eNB 110 还可以是某些其它类型的基站。eNB 110 可以被装备为具有 T 个天线 334a 至 334t, UE 120 可以被装备为具有 R 个天线 352a 至 352r, 其中通常  $T \geq 1$  以及  $R \geq 1$ 。

[0063] 在 eNB 110 处, 发射处理器 320 可以从数据源 312 接收数据, 以及从控制器 / 处理器 340 接收控制信息。控制信息可以是针对 PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH 等的。数据可以是针对 PDSCH 等的。发射处理器 320 可以处理(例如, 编码和符号映射) 数据和控制信息, 以分别获得数据符号和控制符号。发射处理器 320 还可以产生例如针对 PSS、SSS 和小小区特定的参考信号的参考符号。如果可适用的话, 发射(TX) 多输入多输出(MIMO) 处理器 330 可以对数据符号、控制符号和 / 或参考符号执行空间处理(例如, 预编码), 以及可以将 T 个输出符号流提供给 T 个调制器(MOD) 332a 至 332t。各调制器 332 可以处理各自的输出符号流(例如, 针对 OFDM 等) 以获得输出采样流。各调制器 332 还可以处理(例如, 转换到模拟、放大、滤波和上转换) 输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器 332a 至 332t 的 T 个下行链路信号可以分别经由 T 个天线 334a 至 334t 来发送。

[0064] 在 UE 120 处, 天线 352a 至 352r 可以从 eNB 110 接收下行链路信号, 以及可以将接收到的信号分别提供给解调器(DEMOD) 354a 至 354r。各解调器 354 可以调节(例如, 滤波、放大、下转换和数字化) 各自接收到的信号以获得输入采样。各解调器 354 还可以处理输入采样(例如, 针对 OFDM 等) 以获得接收到的符号。如果可适用的话, MIMO 检测器 356 可以从全部的 R 个解调器 354a 至 354r 获得接收到的符号, 对接收到的符号执行 MIMO 检测, 以及提供检测到的符号。接收处理器 358 可以处理(例如, 解调、解交织和解码) 检测到的符号, 将针对 UE 120 的经解码的数据提供给数据宿 360, 以及将经解码的控制信息提供给控制器 / 处理器 380。

[0065] 在上行链路上, 在 UE 120 处, 发射处理器 364 可以接收和处理来自数据源 362 的数据(例如, 针对 PUSCH) 和来自控制器 / 处理器 380 的控制信息(例如, 针对 PUCCH)。发射处理器 364 还可以产生针对参考信号的参考符号。如果可适用的话, 来自发射处理器 364 的符号可以由 TX MIMO 处理器 366 来预编码, 进一步地由调制器 354a 至 354r(例如, 针对 SC-FDM 等) 来处理, 以及发送给 eNB 110。在 eNB 110 处, 如果可适用的话, 来自 UE 120 的上行链路信号可以由天线 334 来接收, 由解调器 332 来处理, 由 MIMO 检测器 336 来检测, 以及进一步地由接收处理器 338 来处理以获得经解码的、由 UE 120 发送的数据和控制信息。接收处理器 338 可以将经解码的数据提供给数据宿 339, 以及将经解码的控制信息提供给

控制器 / 处理器 340。

[0066] 控制器 / 处理器 340 和 380 可以分别管理 eNB 110 和 UE 120 处的操作。控制器 / 处理器 340、接收处理器 338 和 / 或 eNB 110 处的其它处理器和模块可以执行或管理针对本文描述的技术的操作和 / 或过程。存储器 342 和 382 可以分别存储针对 eNB 110 和 UE 120 的数据和程序代码。调度器 344 可以调度 UE 用于在下行链路和 / 或上行链路上的数据传输。

[0067] 通过可信的 WLAN 接入用于 WIFI 卸载的示范性技术

[0068] 随着接入移动数据服务的无线用户的数量和使用移动数据服务的应用的数量不断增加,移动运营商遇到了在其许可的频谱中支持业务增长挑战。一种扩大网络容量的方式是将某些业务卸载到无线局域网 (WLAN)。某些标准组织 (例如,3GPP 标准组织)正在从事于定义方法以从无线广域网 (WWAN) 向 WLAN 卸载业务。场景之一是通过运营商部署的 WiFi 热点 (将“基于 GTP (通用分组无线业务 (GPRS) 隧道协议) 的 S2a 移动性”表示为 SaMOG) 的 WLAN 卸载。不幸的是,现有的标准 (例如,3GPP Rel-11SaMOG) 仅支持单个分组数据网络 (PDN) 连接。

[0069] 根据当前的标准 (例如, Rel-11), SaMOG 可以具有多种特征和 / 或限制。一个示范性的特征 / 限制可以是在 UE 和可信的无线接入网关 (TWAG) 之间利用每用户设备 (UE) 点到点链路在 WLAN (在没有互联网协议 (IP) 保留的情况下) 上到默认接入点名称 (APN) 的 PDN 连接。在 Rel-11SaMOG 中,层 2 可以通过可扩展认证协议 (EAP) 认证 (例如,可信的 WAN (TWAN) 触发的 PDN 连接建立) 来触发。替代地,在 Rel-11SaMOG 中,层 3 可以通过动态主机控制协议 (DHCP) (例如,UE 触发的 PDN 连接建立) 来触发。

[0070] Rel-11SaMOG 可能不支持诸如以下的某些特征,即在 IP 地址保留的情况下在 TWAN 和 3GPP 接入之间的切换、到非默认的 APN 的连接、UE 发起的到额外的 PDN 的连接,以及并发的非无缝的无线卸载 (NSWO) 和演进型分组核心 (EPC) 接入。

[0071] 因此,通过 WLAN 卸载来扩大网络容量的方式是期望的。例如,期望与 Rel-11 向后兼容的解决方案,所述解决方案支持 IP 保留,支持连接到非默认的 APN 和多个 PDN 连接、并发的非无缝的无线和互通 WLAN 的能力以及支持区分 PDN 连接的能力。

[0072] 本文提供了用于无线卸载的技术和装置,支持用于无线卸载的多个 PDN 连接同时维持 IP 保留,以及还保持与在前的 (例如, pre-Rel-12) 解决方案的后向兼容性。这些技术可以减小 UE 实现方式的复杂度,以及可以提供符合标准的产品 (例如,符合长期演进 (LTE) Rel-12SaMOG 的产品)。所述技术不需要对运行在应用处理器 (AP) 的高水平操作系统 (HLOS) 上的当前 DHCP 进行改变。

[0073] 如下文将更详细地描述的,所述技术可以包括用于建立 PDN 连接的新的控制协议。根据某些方面,新的控制协议可以运行在调制解调器上。这种方式可以消除 UE 对记住 PDN 连接的需要,其使用 DHCP 来获得 IP 地址。这种方式还可以避免 UE 的复杂度,提供前向兼容性,以及支持仅 IPv6 承载情况。

[0074] 多个 WLAN 卸载场景是可能的。一个例子是与 WWAN 互通的 WLAN (IWLAN)。根据某些方面,WLAN 可以用于接入 EPC,以及允许在 WLAN 和 WWAN 之间的移动性。在这个例子中,在 WLAN 和 WWAN 之间进行切换 (HO) 期间,可以维持 IP 连续性。此外,可以支持在 WLAN 上同时接入到多个接入点名称 (APN)。还可以支持在 WLAN 和 WWAN 上并发的多个 PDN 连接 (其

可以被称为多接入 PDN 连接 (MAPCON))。例如,在 WLAN 连接上的运营商应用的业务,以及在并发的 WWAN 连接上的 IP 多媒体子系统 (IMS) 业务。在这样的情况下,粒度可以是在针对给定的 APN 的全部 PDN 连接上。双无线 (例如,一个针对 WLAN,另一个针对 WWAN) 可以用于并发的连接。针对某些方面,可以使用局部突破。在不通过 EPC 的情况下,WLAN 可以用于直接地接入因特网 (例如,因特网业务可以到因特网 APN 同时在 WWAN 上)。

[0075] 根据某些方面,可以具有多种 EPC 接入点,这可以取决于 WLAN 是可信的还是不可信的 - 其继而可以取决于 WiFi 热点是否是运营商所有的以及取决于热点的安全策略。

[0076] 图 4 根据本公开内容的某些方面示出了针对 IWLAN 和 EPC 接入使用 S5、S2a 和 S2b 的示例性非漫游演进型分组服务 (EPS) 无线网络架构 400。如所示出的,网络 400 的一部分可以是本地公用陆地移动网 (HPLMN) 402,以及网络的一部分可以包括非 3GPP 网络 404。

[0077] 根据某些方面,IWLAN 选项可以包括 S2a、S2b 和 S2c。如图 4 所示的,S2a 可以使用通用 GTP 来提供可信的 WLAN 接入。在 S2a 解决方案中,由于 WLAN 接入可以被考虑为可信的连接 406,因此针对这种选项可以不使用演进型分组数据网关 (ePDG) 408 或者 IPsec 隧道。替代地,连接是由选择和连接到 WLAN 的 UE 410 来管理的,然后与 WLAN 接入网络交换信令以便建立与 EPC 的连接。

[0078] 在另一种选项中,还如图 4 中所示的,S2b 可以用于不可信的 WLAN 接入 412。在 S2b 解决方案中,UE 410 在 WLAN 上建立到 EPC 的 PDN 连接。由于 WLAN 接入 412 是不可信的,因此 ePDG 408 对 UE 410 和 PDN 网关 414 之间的通信进行调解。在某些例子中,UE 410 可以通过在 UE 410 和 ePDG 408 之间建立因特网协议安全 (IPSec) 隧道来将控制和用户平面数据通过隧道传送到 ePDG 408。继而 ePDG 建立到适当的 PDN 网关 414 的 GTP 或代理移动互联网协议 (PMIP) 隧道。

[0079] 虽然未在图 4 中示出,但是 S2c 也可以用于可信的 WLAN 接入 406 或者不可信的 WLAN 接入 412。如果 WLAN 接入是不可信的 412,则可以使用到 ePDG 408 的 IPsec 隧道,而如果 WLAN 接入是可信的 406,则可以不使用 IPsec 隧道。在 S2c 解决方案中,UE 410 可以使用双栈移动 IP (DSMIP) 来直接地连接到 PDN 网关 414。

[0080] 图 5 示出了针对基于 S2a (例如,基于 SaMOG) 的解决方案的网络架构 500,包括可信的 WLAN 接入网络 506 (例如,类似于可信的 WLAN 接入 406)。可信的 WLAN 接入网络 506 可以包括 TWAG 507。如图 5 所示的,PDN 网关 (PGW) 514、515 (例如,类似于 PDN 网关 414) 可以接入多个 PDN (例如,PDN#1516、PDN#2518、PDN#3520)。

[0081] 图 6 示出了在可信的 WLAN 接入网关 (TWAG) 系统 600 (例如,类似于可信的接入 406、506) 中用于隧道管理的控制平面 602 以及用户平面 604。如图 6 所示的,去往 / 来自 UE 610 (例如,类似于 UE 510) 的业务可以经由 S2a 在 TWAN 606 (例如,类似于 TWAN 506) 和 PGW 614 (例如,类似于 PGW 514、515) 之间传播。TWAN 606 可以将业务路由到 PGW 614。

[0082] 图 7 示出了就单个连接 (PDN 或 NSW0) 而言可以实现 IP 连续性 / 保留的控制协议的示例性呼叫流程 700。如图 7 所示的,在 1 处的 WLAN 发现和选择之后,在 2 处可以在 UE 710 和 TWAN 706 之间执行 EAP 认证。在图 7 所示的例子中,在 EAP 认证过程期间 (图 7 中的 2),UE 710、TWAN706 和 3GPP 认证、授权和计费 (AAA) 服务器 718 可以判断是否支持到 EPC 的可信的 WLAN 接入。如果 PDN 连接是经由 S2a 建立的,则将不使用 GRE 隧道 (或者用以识别 PDN 连接的任何其它的方式)。S2a 步骤在图中利用虚线示出。

[0083] 在 EAP 认证过程之后,UE 710 可以向 TWAN 706 发送 EAP 响应。为了在 WLAN 卸载过程中实现 IP 保留,可以针对 EAP 响应来定义具有一个或多个信息元素的售货商特定的“可跳过的”属性。在某些实现方式中,被包括在 EAP 响应中的属性可以包括 HO 指示和 / 或 UE 710 正在设法连接以作为第一连接的 APN 的 APN 名称。根据某些方面,NSWO 可以被定义为特定的 APN 名称。替代地,UE 可以提供其在 WWAN 上已经连接到的 PDN 的 APN 列表,网络可以选择一个 APN 作为第一连接。

[0084] 根据某些方面,HO 指示可以规定 IP 保留,APN 名称的指示可以使得 UE 能够连接到非默认的 APN 以及多个 PDN 连接。例如,如果切换是来自于 WWAN 的,则 UE 710 可以在给网络的 EAP 响应中指示 HO(以及还可以包括其想要将上下文转移为第一 PDN 的 APN 名称)。如果 UE 710 没有指示 HO,则 EAP 响应指示初始连接请求。

[0085] 如果 UE 710 指定了 APN 名称(或 NSWO),则网络利用针对第一连接所选择的 APN 名称(或 NSWO)来回复。如果 UE 710 没有指定 APN 名称,则网络利用针对第一连接的默认的 APN 名称来回复。网络可以在给 UE 710 的 EAP 信令中包括 APN 名称。例如,响应于 EAP 响应,TWAN 706 可以向 UE 710 发送 EAP 请求 / 成功信令,所述 EAP 请求 / 成功可以指示 APN 名称或 NSWO。

[0086] “可跳过的”意指不支持相应特征的设备可以简单地忽略或者跳过所述特征。相应地,如果 UE 710 或者 TWAN 706 不支持可跳过的属性,则卸载协议 700 可以继续如先前定义的。由于所述属性是可跳过的,因此图 7 所示的方式可以与可能不支持额外属性的 UE 或者网络(例如,与 Rel-11)向后兼容。例如,如果 UE 710 在 EAP 消息传送中不包括 HO 指示和 APN 名称(例如,UE 不支持额外的属性),则过程 700 可以退回到 Rel-11。进一步地,即使 UE 在 EAP 消息传送中包括了 HO 指示和 / 或 APN 名称,但是网络不支持额外的特征或者在 EAP 消息传送中不包括 APN 名称,则过程 700 也可以退回到 Rel-11。

[0087] 如图 7 所示的,在 3 处,UE 710 继而可以通过 DHCP 和路由器请求 / 路由器认证 (RS/RA) 来获得 IP 地址或者地址。售货商特定的 DHCP 选项可以用于获得运营商保留的协议配置选项 (PCO)。

[0088] 图 7 中所示的方式可以包括新的 UE 实现方式。在数据路径上,在应用不知道的情况下,IP 地址可以以无缝的方式在应用处理器 (AP) 上的 WWAN 和 WLAN 适配器之间移动。如果需要运营商保留的 PCO,则售货商特定的 DHCP 选项是可期望的,以及如果第一连接是 PDN,则 DHCP 可以在调制解调器上使用。在这种情况下,如果使用运营商保留的 PCO,则可以期望 TWAN 支持售货商特定的 DHCP 选项,以及可以与仅 IPv4、仅 IPv6 以及 IPv4v6 承载情况一起工作。

[0089] 图 8 根据本公开内容的某些方面示出了描述关于单个连接 (PDN 或者 NSWO) 的用例的呼叫流程 800。如图 8 所示的,除了 HO 和 APN/NSWO 的指示,EAP 响应可以被扩展为还包括 UE 支持多个 PDN 连接的能力的指示。例如,在图 8 所示出的实施例中,UE 810 在 EAP 响应(在 2 中)中指示了它是具有多 PDN 能力的。在网络到 UE 的方向上,网络可以发送第一连接是 APN 还是 NSWO 的指示。“NSWO”可以指示第一连接是 NSWO。如果接收到 APN 名称,则所述 APN 可以是网络进行连接以作为第一连接的 APN。

[0090] 如图 8 所示的,EAP 请求 / 成功可以被扩展为还提供其是支持单个连接 (PDN/NSWO) 还是多 PDN 连接(具有或者不具有 NSWO)的指示。例如,在图 8 示出的实施例中,TWAN

806 在 EAP 请求 / 成功消息（在 2 中）中指示网络仅支持单个 PDN。

[0091] 扩展的 EAP 信令向网络通知 UE 710 支持多 PDN, 以及向 UE 通知网络支持单个 PDN。图 8 示出了与 pre-Rel-11 向后兼容。在这种情况下, DHCP 和 RS/RA 用于获得针对第一连接 (PDN 或 NSWO) 的 IP 地址。

[0092] 图 9 根据本公开内容的某些方面示出了描述在具有 NSWO 的情况下, 关于一个或多个 PDN 的用例的呼叫流程 900。如图 9 所示的, 在 2 中, UE910 在 EAP 响应中指示了 UE 910 支持多 PDN 连接, 以及网络还在 EAP 请求 / 成功中指示了其支持多个 PDN 连接。

[0093] 根据某些方面, 用以携带与 PDN 相关的信息元素的控制协议可以用于建立 PDN 连接。PDN 连接可以使用链路层或者网络层隧道 (例如, 呼叫流程中示出的 GRE 隧道)。在 UE 到网络的方向上, 控制协议 (其可以是新的控制协议或者对现有协议的增强, 以及其不是标准的 DHCP) 可以以信号方式告知 APN 名称、初始或切换的指示以及 PCO。例如, UE 910 可以在 PDN 连接请求消息中将信息以信号方式告知给 TWAN 906。

[0094] 在网络到 UE 的方向上, 网络可以将 PDN ID、IP 地址和 PCO 以信号方式告知给 UE 910。例如, TWAN 906 可以在 PDN 连接完成消息中将信息以信号方式告知给 UE 910。

[0095] 控制协议可以针对各 PDN 连接来重复。用户业务可以通过隧道 (例如, GRE 隧道) 来发送。此外, 当存在多个 PDN 时, IP 地址可以用于区分业务。新的控制协议可以包括在通用广告服务 (GAS) 上的新的广告协议。

[0096] 根据某些方面, UE 介质访问控制 (MAC) 地址、PDN ID (例如, GRE 密钥) 以及 UE IP 地址的组合可以唯一地标识 PDN 连接。在 HSS/AAA 918 返回通配符作为经授权的 APN 的情况下, UE 910 和 TWAN 906 可以协商 PDN ID (例如, GRE 密钥)。

[0097] 图 10 根据本公开内容的某些方面示出了描述在不具有 NSWO 连接的情况下, 关于多个 PDN 的用例的呼叫流程 1000。呼叫流程 1000 示出了 UE1010 首先执行 WLAN 发现和选择, 然后在选择之后, 在 UE 1010 和 TWAG1006 之间执行 EAP 认证和授权过程。如图 10 所示的, 由于网络指示了多 PDN 场景, 但是在 EAP 认证过程期间没有指定 NSWO, 因此可以跳过用于 NSWO IP 地址分配的标准的 DHCP 和 / 或 RS/RA 过程。控制协议可以与用于图 8 中在 4 处所示出的在具有 NSWO 的情况下关于一个或多个 PDN 的情况的控制协议相同。

[0098] 图 7-10 中所示出的技术可以支持单连接 PDN/NSWO, 同时保持与 pre-Rel-12 技术向后兼容 (例如, 如图 7 所示的)。如果支持多个连接, 如果运营商策略允许 NSWO, 则其可以是第一连接 (例如, 如图 9 所示的)。DHCP 和 RS/RA 可以用于获得 IP 地址。替代地, 如果不允许 NSWO, 则可以跳过 DHCP 和 RS/RA 过程 (例如, 如图 10 所示的)。新的控制协议过程可以用于建立或者释放 PDN 连接。

[0099] 在不需要对可以运行在应用处理器的 HLOS 上的当前 DHCP 和 RS/RA 进行改变的情况下, 所述技术可以支持并发地多个 PDN 连接和 NSWO。本文描述的控制协议可以用于建立一个或多个 PDN 连接, 以及可以运行在调制解调器上。所述技术可以消除 UE 对记住 PDN 连接 (其使用 DHCP 以获得 IP 地址) 的需要, 从而避免了 UE 复杂度。所述技术还可以例如通过支持仅 IPv6 承载情况与“要建立的”标准化技术向前兼容, 所述“要建立的”标准化技术典型地不能利用当前 DHCP 和 RS/RA 来得到支持。本公开内容的某些实施例可以在现有的系统上提供优势。多个 PDN 连接可以与 NSWO 连接并行地建立。新的控制协议可以用于 PDN 连接。本公开内容可以与 3GPP Rel-11 的在 GTP 上基于 S2a 的移动性 (SaMOG) 向后兼容, 以

及与新的版本向前兼容。另一个优势是 IP 地址保留。又一个优势包括并行的 NSW0 和 EPC 接入。再一个优势是 UE 发起的到额外的 PDN 的连接。

[0100] 图 11 根据本公开内容的方面示出了例如可以由 UE 来执行的示例性操作 1100。在 1102, 操作 1100 可以通过以下操作来开始, 即当 UE 决定经由 WLAN 连接到网络时, 提供 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接的指示。如在 1104 确定的, 如果 UE 没有从网络接收到其是多 PDN 场景的指示, 则 UE 使用标准的 DHCP (和 / 或 RS/RA) 过程来获得由 PDN 网关分配的本地 IP 地址。

[0101] 如在 1104 确定的, 如果 UE 从网络接收到了其是多 PDN 场景的指示, 并且如在 1108 确定的还接收到了 NSW0 的指示, 则在 1110, UE 使用标准的 DHCP (和 / 或 RS/RA) 过程来获得本地 IP 地址, 在 1112, 通过 WLAN 经由一个或多个 PDN 连接建立过程, 以保持 PDN 连接的 IP 连续性的方式建立多个 PDN 连接。如果 UE 没有接收到 NSW0 的指示, 则其跳过操作 1110。

[0102] 图 12 根据本公开内容的方面示出了例如由 WLAN 中的实体来执行的示例性操作 1200。在 1202, 操作 1200 通过以下操作来开始, 即当 UE 决定经由 WLAN 连接到网络时, 接收 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接的指示。如在 1204 确定的, 如果实体没有提供来自网络的其是多 PDN 场景的指示, 则实体使用标准的 DHCP (和 / 或 RS/RA) 过程来分配本地 IP 地址 (例如, 由 PDN 网关)。

[0103] 如在 1204 确定的, 如果实体提供了其是多 PDN 场景的指示, 并且如在 1208 确定的, 还指定了 NSW0, 则在 1210, 实体使用标准的 DHCP (和 / 或 RS/RA) 过程来分配本地 IP 地址, 以及在 1212, 通过 WLAN 经由一个或多个 PDN 连接建立过程, 以保持 PDN 连接的 IP 连续性的方式建立多个 PDN 连接。如果没有指定 NSW0, 则其跳过操作 1210。

[0104] 用于可信的 WLAN 卸载的控制协议的传送

[0105] 如上文论述的, 期望支持多个分组数据网络 (PDN) 连接、并发的 PDN 和非无缝的无线卸载 (NSWO) 连接以及在无线广域网 (WWAN) 和无线局域网 (WLAN) 之间进行切换期间的 IP 保留。上文论述了包括新的控制协议的用于通过可信的 WLAN (TWAN) 进行无线卸载的技术。

[0106] 一个要解决的问题是在用户设备 (UE) 和 TWAN 之间用于 PDN 连接管理的控制协议的传送, 如上文在图 7-12 中所示的。

[0107] 本文提供了在 UE 和 TWAN 之间用于 PDN 连接管理的控制协议的传送的三种方式。第一种解决方案包括在 UE 和 TWAN 之间使用专用的 GRE 隧道用于控制协议传送的通用路由封装 (GRE) 上的控制协议。第二种解决方案包括在互联网协议 (IP) 上传送控制协议。第三种解决方案包括在通用广告服务 (GAS) 上的控制协议的传送。

[0108] 图 13 示出了针对用以控制平面传送的三个示例性方式的协议栈。根据第一个实施例 1302, 控制协议 1304 在 UE 和 TWAN 之间的专用 GRE 隧道 1306 (或者虚拟 LAN (VLAN)) 上、在 MAC 1308 上、在 PHY 1312 上来传送。根据第二个实施例 1312, 控制协议 1314 在互联网协议 (IP) 1316 上、在 MAC 1318 上、在 PHY 1320 上来传送。在第三个实施例 1322 中, 控制协议 1324 在 GAS 1326 上、在 MAC 1328 上、在 PHY 1330 上来传送。

[0109] 在以下附图中示出了多个示例性的呼叫流程。在这些呼叫流程中的一个或多个呼叫流程中示出的技术可以支持多个 PDN 连接、并发的 NSW0 和 PDN 连接和 / 或针对 PDN 连接的 IP 保留, 以及根据这三种方式的控制协议的传送。



[0110] 图 14 根据第一种示例性方式（针对在 GRE 上、在 MAC 上的控制协议，同时实现 IP 连续性 / 保留，使用由控制协议利用专用的 GRE 隧道 1420 来建立的多个 PDN 连接）示出了示例性的呼叫流程 1400。呼叫流程 1400 可以使用可扩展认证协议 (EAP) 用于认证。这种呼叫流程可以扩展到其它的层 2 方式，例如，可以使用 VLAN 代替 GRE 隧道 1420（相应地 GRE 密钥可以由 VLAN ID 来代替）。

[0111] 如上文描述的，EAP 可以被扩展为指示额外的属性。如图 14 所示的，在 2 中，在 UE 1410 选择了经由 WLAN 要连接的网络之后，UE 1410 可以发送 EAP 响应消息，所述 EAP 响应消息包括 UE 1410 能够支持多个 PDN 连接的指示。在 3 中，用于建立 PDN 连接的控制协议可以使用一个或多个链路层或网络层隧道（例如，GRE 或 VLAN），用于链路层隧道传送。

[0112] 在某些实施例中，UE 1410 可以请求 PDN ID（例如，GRE 密钥）来标识携带控制协议的链路层隧道。链路层隧道可以是专用的 GRE 隧道 1420。例如，在 2 中，UE 1410 可以使用扩展的 EAP 以获得针对控制协议的 PDN ID（例如，GRE 密钥）。根据某些实施例，PDN ID 可以经由 UE 1410 的静态配置或者通过 DHCP 过程来获得。在某些实施例中，在 3 中，NSWO IP 地址可以使用 DHCP 来配置。如图 14 所示的，在 4 中，使用通过扩展的 EAP 信令获得的 PDN ID（例如，GRE 密钥），UE 1410 可以在 GRE 隧道 1420 上向 TWAN 1406 发送 PDN 连接请求消息，以请求 PDN 连接。响应于 PDN 连接请求消息，TWAN 1406 可以在 GRE 隧道 1420 上发送 PDN 连接完成，所述 PDN 连接完成可以指示 PDN ID。在 PDN 连接已经建立之后，在这种 PDN 连接上的数据可以通过在 PDN 建立过程期间分配的 GRE 隧道来传送。

[0113] 图 14 所示的示例性方式可以在数据平面和控制平面之间具有简单和连贯的好处。

[0114] 图 15 根据第二种示例性方式（其中控制协议可以在 IP 上、在 MAC 上传送）示出了示例性呼叫流程 1500。在这种示例性方式中，如果不允许 NSWO，UE 1510 可以使用链路本地地址或者 NSWO 地址而代替 GRE 隧道（例如，诸如图 14 所示的示例性方式中使用的 GRE 隧道 1420），用于控制协议的传送。在某些实施例中，如果允许 NSWO，则可以获得本地 IP 地址用于控制协议消息发送。链路本地地址可以是 IPv4 或 IPv6 链路本地地址。

[0115] 图 14 中所示的示例性方式可以是调制解调器为中心的解决方案，其具有简单和更高层解决方案的好处。

[0116] 图 16 根据本公开内容的某些方面，根据第三种示例性方式（其中控制协议可以在 GAS 上、在 MAC 上传送）示出了呼叫流程 1600。GAS 是在站（例如，UE 和 TWAN）之间提供针对更高层帧的传输的 802.11 服务。如图 16 所示的，在 2 中，EAP 可能不提供任何额外的指示，替代地，控制协议可以是在 UE 1610 和 TWAN 1606 之间 GAS 上的载体。

[0117] 图 17 根据本公开内容的方面示出了示例性操作 1700。操作 1700 可以例如由 UE（诸如上文相对于图 1 和图 3 描述的 UE 120）来执行。在 1702，操作 1700 可以通过以下操作来开始，即当 UE 决定经由 WLAN 连接到网络时，提供 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接的指示。

[0118] 在 1704，UE 可以使用在 WLAN 上用于管理功能的控制协议，以通过 WLAN 来建立多个 PDN 连接，其中，WLAN 是相对于无线广域网 (WWAN) 运营商而言的可信的 WLAN (TWAN)。根据某些方面，管理功能可以包括承载建立、承载修改、承载释放过程，或者具有 QoS 的承载的生成。

[0119] 根据某些方面, UE 可以使用控制协议以交换 IP 流移动性过滤器, 用于在 WLAN 和 WWAN 之间提供 IP 流移动性功能。根据某些方面, 控制协议可以在链路层或者网络层隧道上传送, 例如, GRE 或 VLAN 可以用于链路层隧道传送。根据某些方面, UE 可以获得 GRE 密钥以通过扩展的 EAP、静态的配置或者 DHCP 过程来标识链路层隧道。替代地, 控制协议可以使用 IP。例如, 用于通过隧道传送控制协议消息的链路本地地址 (例如, IPv4 或 IPv6) 或 NSWO 可以在 IP 上获得。根据某些方面, TWAN 的 IP 地址可以经由扩展的 EAP、DHCP 或者多播发现来获得。

[0120] 根据某些方面, 控制协议可以在 GAS 上传送。

[0121] 图 18 根据本公开内容的方面示出了示例性操作 1800。操作 1800 可以例如由 UE (诸如上文相对于图 1 和图 3 描述的 UE 120) 来执行。在 1802, 操作 1800 可以通过以下操作来开始, 即当 UE 决定经由 WLAN 连接到网络时, 提供 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接的指示。

[0122] 在 1804, UE 可以接收到作为来自网络的响应的指示, 该指示指出在具有或者不具有针对 UE 的非无缝的无线卸载 (NSWO) 的情况下, WLAN 支持多个 PDN 连接。

[0123] 在 1806, UE 可以通过 WLAN 经由一个或多个 PDN 连接建立过程, 以保持一个或多个 PDN 连接的 IP 连续性的方式建立一个或多个 PDN 连接。例如, PDN 连接可以使用链路层或者网络层隧道来建立。根据某些实施例, 在 PDN 连接建立过程中可以以信号方式来告知 APN。来自网络的 PDN 连接完成消息指示了 PDN 标识符, 以及可选地将 IP 地址分配给 UE 用于相应的 PDN 连接。GRE 隧道传送可以用于识别或者分开 (区分) PDN 连接。根据某些方面, 协议可以在调制解调器处理器中实现。

[0124] 图 19 根据本公开内容的方面示出了示例性操作 1900。操作 1900 可以例如由 UE (诸如上文相对于图 1 和图 3 描述的 UE 120) 来执行。在 1902, 操作 1900 可以通过以下操作来开始, 即当 UE 决定经由 WLAN 连接到网络时, 提供 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接的指示。

[0125] 在 1904, UE 可以接收到作为来自网络的响应的指示, 该指示指出在具有或者不具有针对 UE 的非无缝的无线卸载 (NSWO) 的情况下, WLAN 支持多个 PDN 连接。

[0126] 在 1906, UE 可以基于来自网络的响应, 经由可扩展认证协议 (EAP) 认证过程, 以保持 PDN 或 NSWO 连接的互联网协议 (IP) 连续性的方式, 通过 WLAN 来建立 PDN 或 NSWO 连接中的至少一个。根据某些方面, 如果 UE 没有指示多个 PDN 连接或者单个连接的能力, 或者如果 UE 没有接收到指示 WLAN 支持多个 PDN 连接的响应, 则可以通过 WLAN 建立单个连接。

[0127] 图 20 根据本公开内容的方面示出了示例性操作 2000。操作 2000 可以例如由无线局域网 (WLAN) 实体来执行。在 2002, 操作 2000 可以通过以下操作来开始, 即当用户设备 (UE) 决定经由 WLAN 连接到网络时, 接收 UE 能够支持多个分组数据网络 (PDN) 连接的指示。

[0128] 在 2004, WLAN 实体可以经由一个或多个 PDN 连接建立过程, 以保持多个 PDN 连接的互联网协议 (IP) 连续性如同 UE 决定连接之前一样的方式, 通过 WLAN 建立多个 PDN 连接。根据某些方面, WLAN 可以是由 WWAN 运营商操作的 WiFi 热点。根据某些方面, 多个 PDN 连接可以使用链路层或者网络层隧道 (例如, GRE 隧道传送)。根据某些方面, 用于各 PDN 连接建立过程的信令可以指示 APN (例如, 在 PDN 连接完成消息中)。根据某些方面, 如果允许

NSWO, 在建立 PDN 连接之前建立 NSWO 连接。替代地, 如果 WLAN 运营商不允许 NSWO, 则仅建立 PDN 连接。根据某些方面, 可以跳过用于获得本地 IP 地址的 DHCP 和 RS/RA 过程。

[0129] 上文描述的方法的各种操作可以由能够执行相应的功能的任何适当的单元来执行。所述单元可以包括各种硬件和 / 或软件部件和 / 或模块, 包括但不限于电路、专用集成电路 (ASIC) 或处理器。通常, 在存在附图所示的操作的情况下, 那些操作可以具有带有类似编号的相应的配对功能模块部件。

[0130] 如本文使用的, 术语“确定”包括多种动作。例如, “确定”可以包括推算、计算、处理、导出、调查、查找 (例如, 在表格、数据库或者另一种数据结构中查找)、探知等。此外, “确定”可以包括接收 (例如, 接收信息)、存取 (例如, 在存储器中存取数据) 等。此外, “确定”可以包括解决、选择、挑选、建立等。

[0131] 如本文使用的, 提及项目列表“中的至少一个”的短语指的是那些项目的任意组合, 包括单个成员。举例而言, “a、b 或 c 中的至少一个”旨在于覆盖 a、b、c、a-b、a-c、b-c 和 a-b-c。

[0132] 本领域的技术人员将理解的是, 信息和信号可以使用多种不同的工艺和技术中的任何一种来表示。例如, 遍及以上描述内容提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以通过电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或其任意组合来表示。

[0133] 本领域的技术人员还将认识到的是, 结合本文公开内容描述的各种说明性的逻辑框、模块、电路和算法步骤可以实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种互换性, 上文根据各种说明性的部件、方框、模块、电路和步骤的功能对它们进行了一般性描述。至于这样的功能是实现为硬件还是软件, 取决于特定的应用以及施加在整个系统上的设计约束。熟练的技术人员可以针对各特定的应用以变通的方式来实现描述的功能, 但是这样的实施决策不应当被解释为引起脱离本公开内容的范围。

[0134] 结合本文公开内容描述的各种说明性的逻辑框、模块和电路可以利用被设计为执行本文描述的功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或者其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件部件或其任意组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器, 但是在替代的方式中, 处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合, 例如 DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与 DSP 内核的结合或者任何其它这样的配置。

[0135] 结合本文公开内容描述的方法或算法的步骤可以直接地体现在硬件中, 在由处理器执行的软件模块中或者在两者的组合中。软件模块可以存在于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM 或本领域中已知的任何其它形式的存储介质中。将示例性存储介质耦合到处理器, 以使处理器可以从存储介质读取信息, 和 / 或向存储介质写入信息。在替代的方式中, 可以将存储介质整合到处理器中。处理器和存储介质可以存在于 ASIC 中。ASIC 可以存在于用户终端中。在替代的方式中, 处理器和存储介质可以作为分立的部件存在于用户终端中。通常, 在存在附图所示的操作的情况下, 那些操作可以具有带有类似编号的相应的配对功能模块部件。

[0136] 在一个或多个示例性设计中, 描述的功能可以在硬件、软件、固件或其任意组合中实现。如果在软件中实现, 则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读

介质上或者通过其进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,所述通信介质包括促进计算机程序从一个地方向另一个地方迁移的任何介质。存储介质可以是可由通用计算机或专用计算机存取的任何可用的介质。通过举例而非限制性方式,这样的计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备,或者可以用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元以及可以由通用或专用计算机或通用或专用处理器存取的任何其它介质。此外,任何连接可以适当地被称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL) 或无线技术(诸如红外线、无线电和微波)从网站、服务器或其它远程源发送软件,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL 或无线技术(诸如红外线、无线电和微波)包括在介质的定义中。如本文使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则利用激光来光学地复制数据。上文的组合也应当包括在计算机可读介质的范围内。

[0137] 提供本公开内容的前述描述,以使本领域的任何技术人员能够实现或使用本公开内容。对于本公开内容的各种修改对于本领域的技术人员将是显而易见的,以及在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下,本文定义的通用原则可以应用到其它变形中。因此,本公开内容不旨在受限于本文描述的例子和设计,而是符合与本文公开的原则和新颖性特征相一致的最宽的范围。

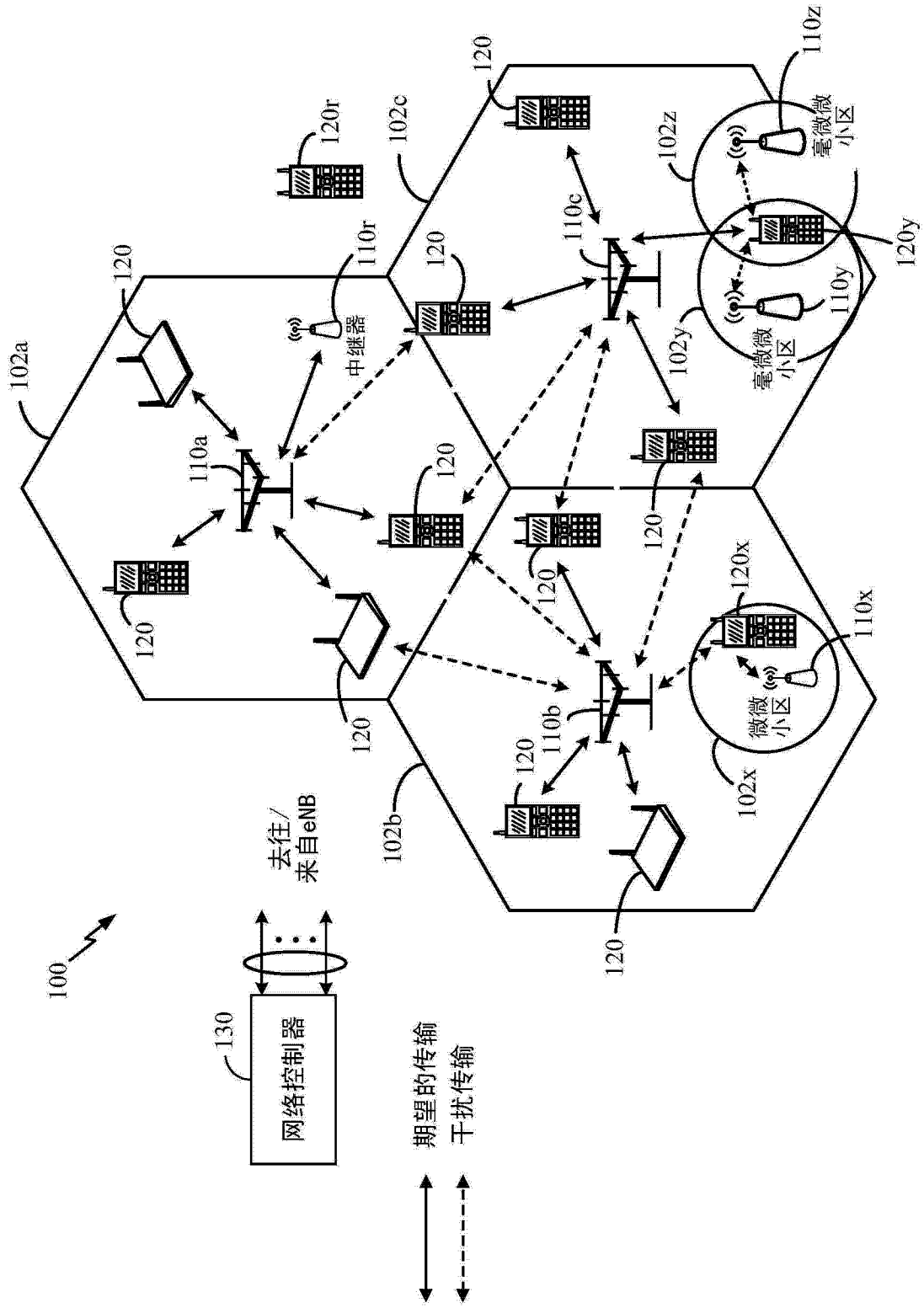


图 1

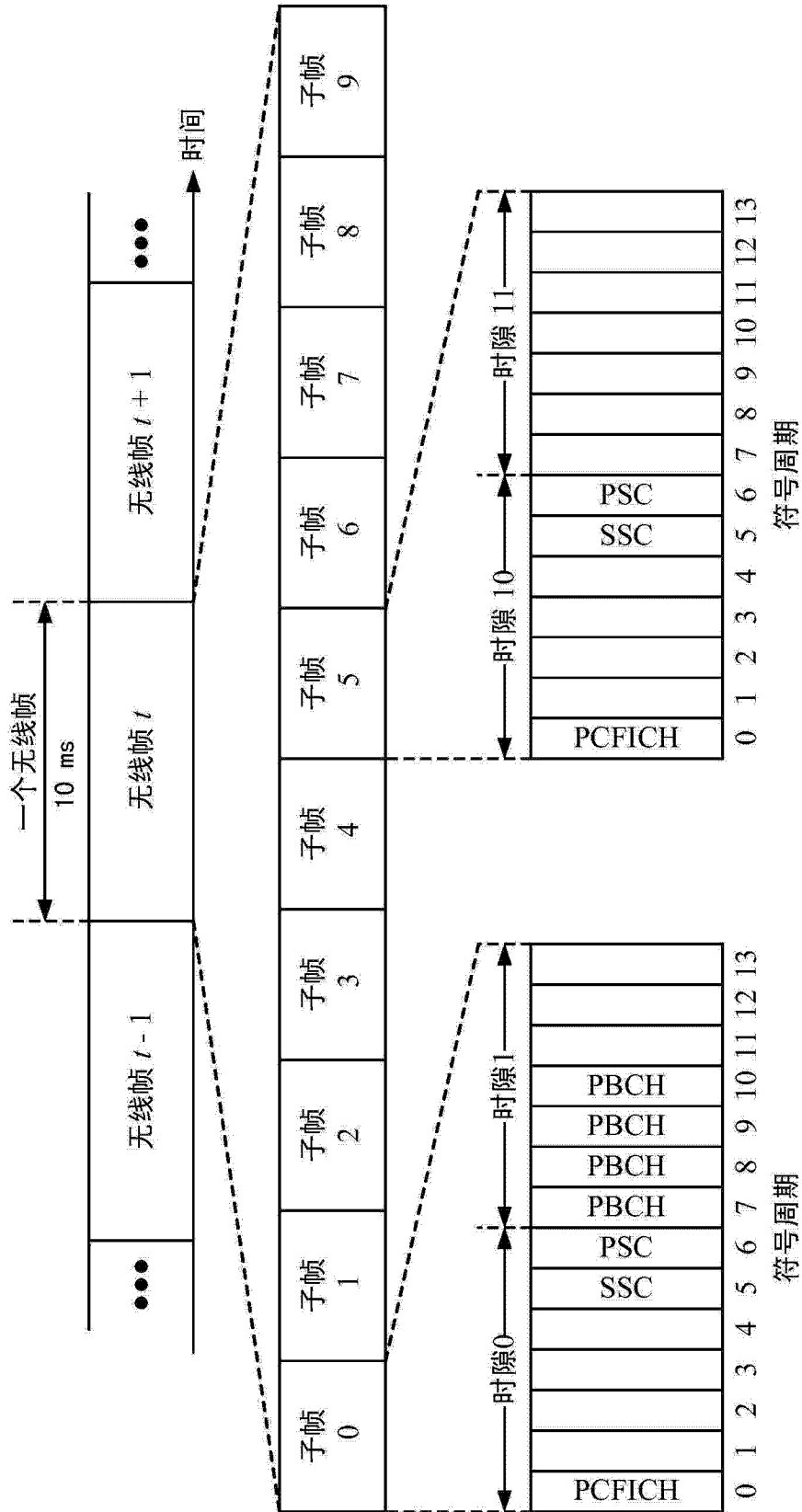


图 2

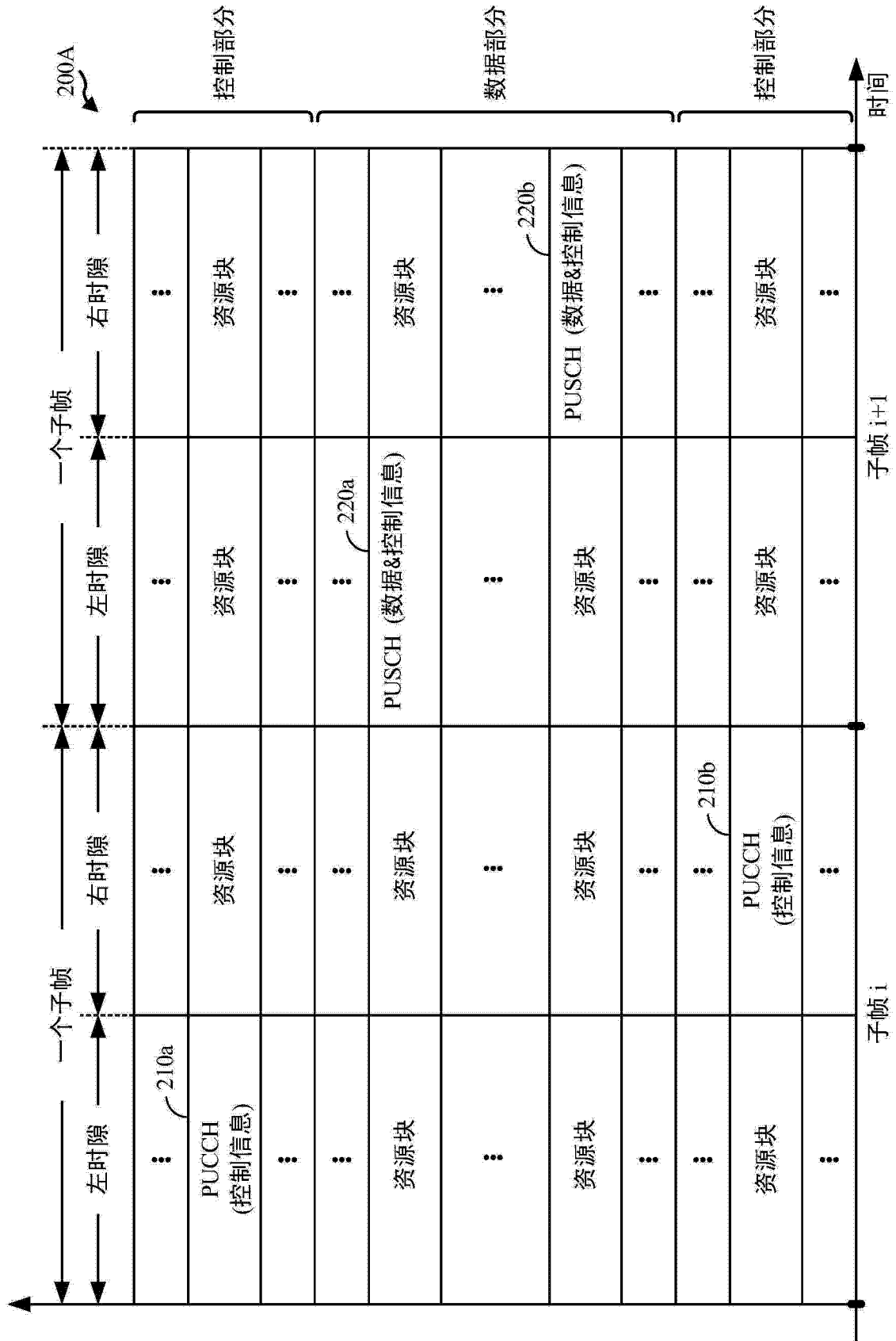


图 2A

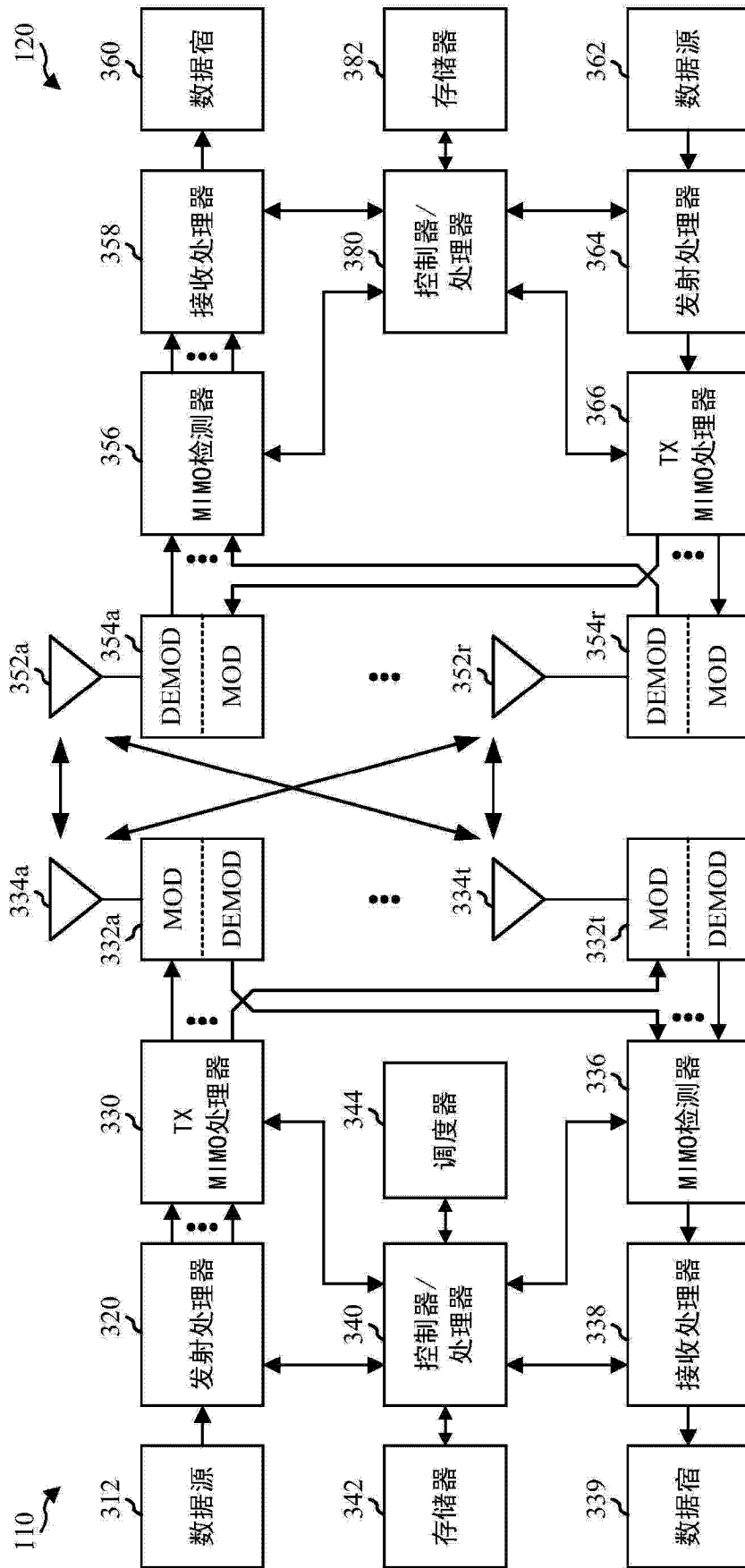


图 3



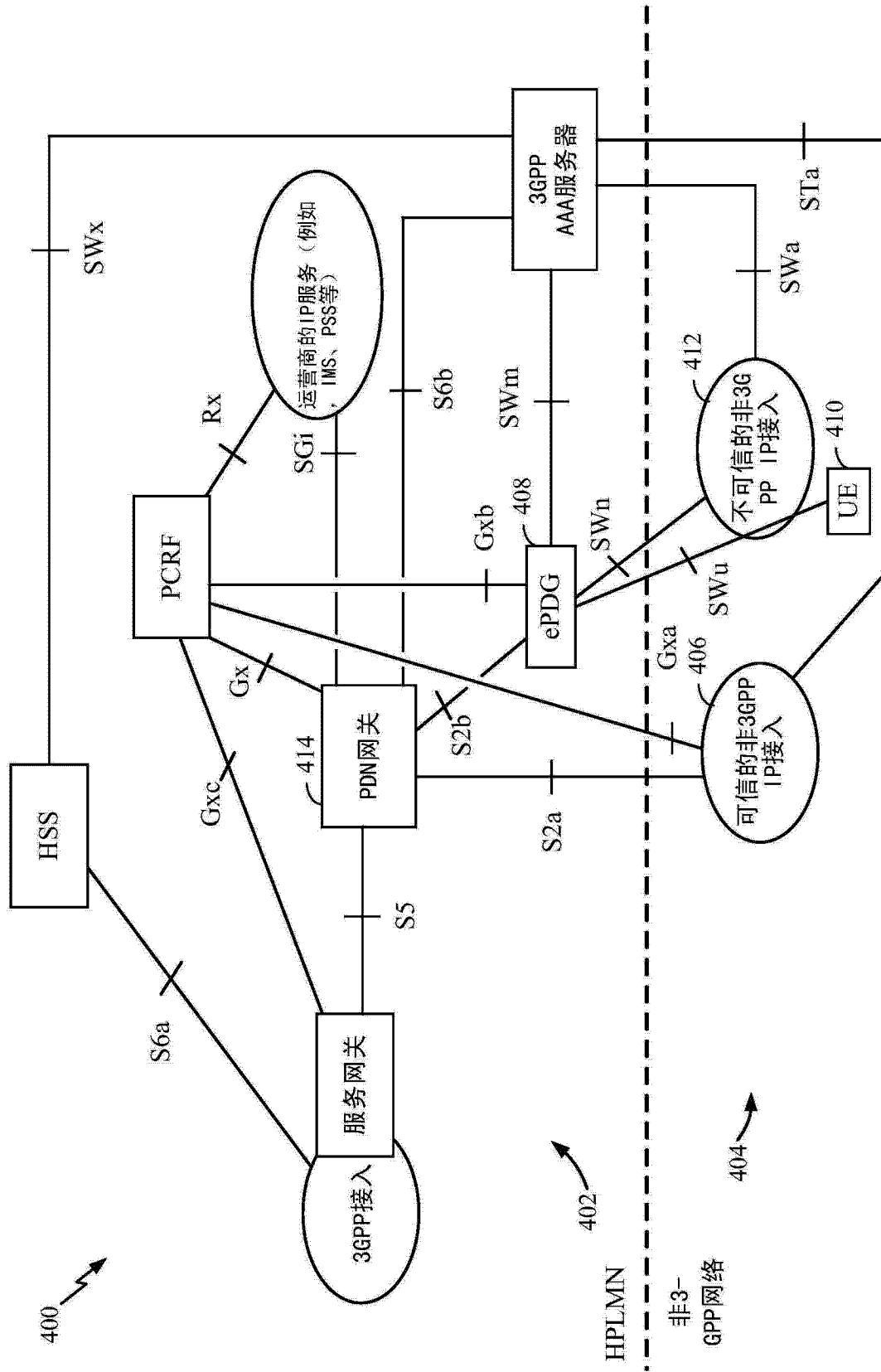


图 4

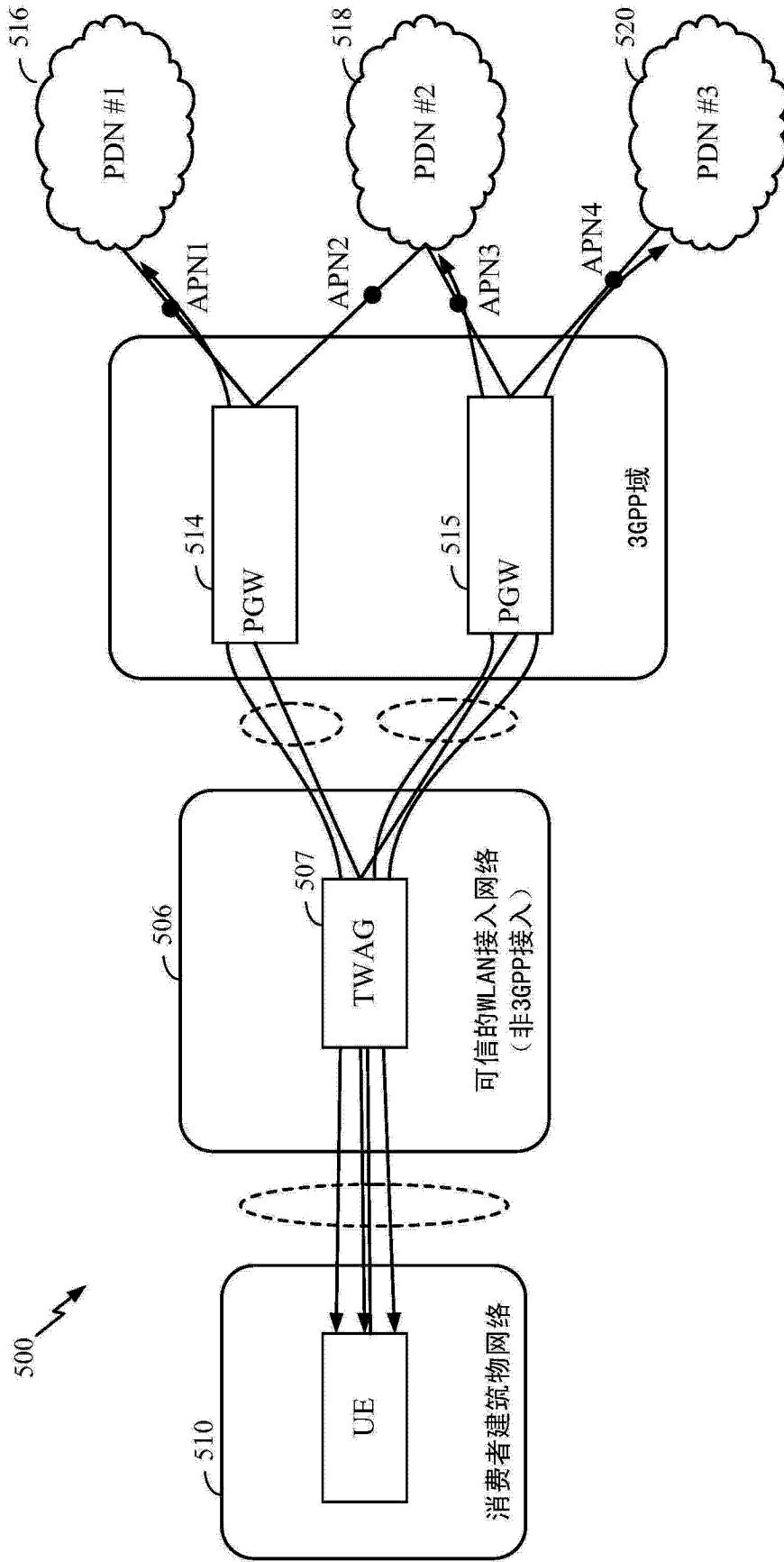


图 5

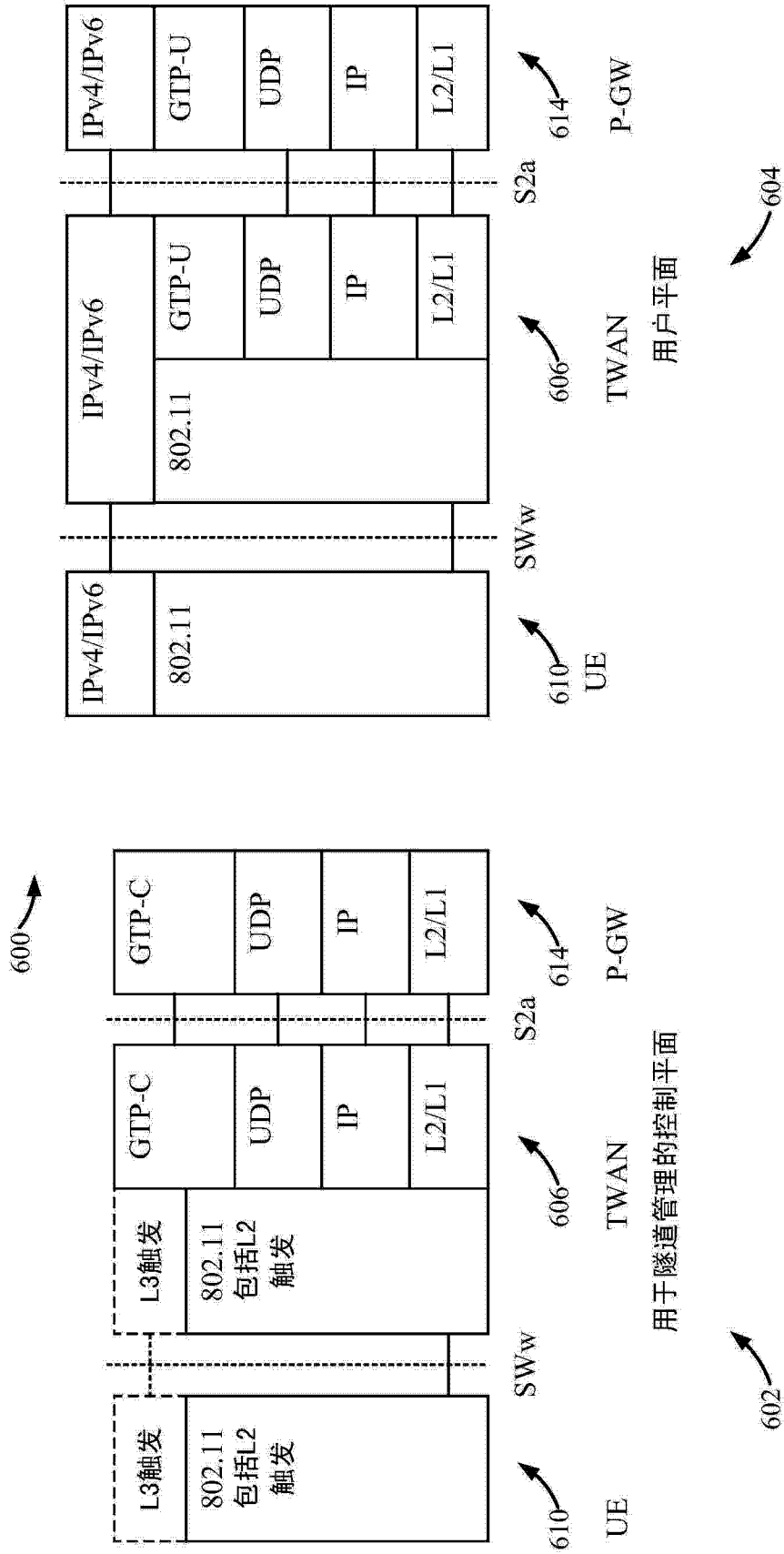


图 6

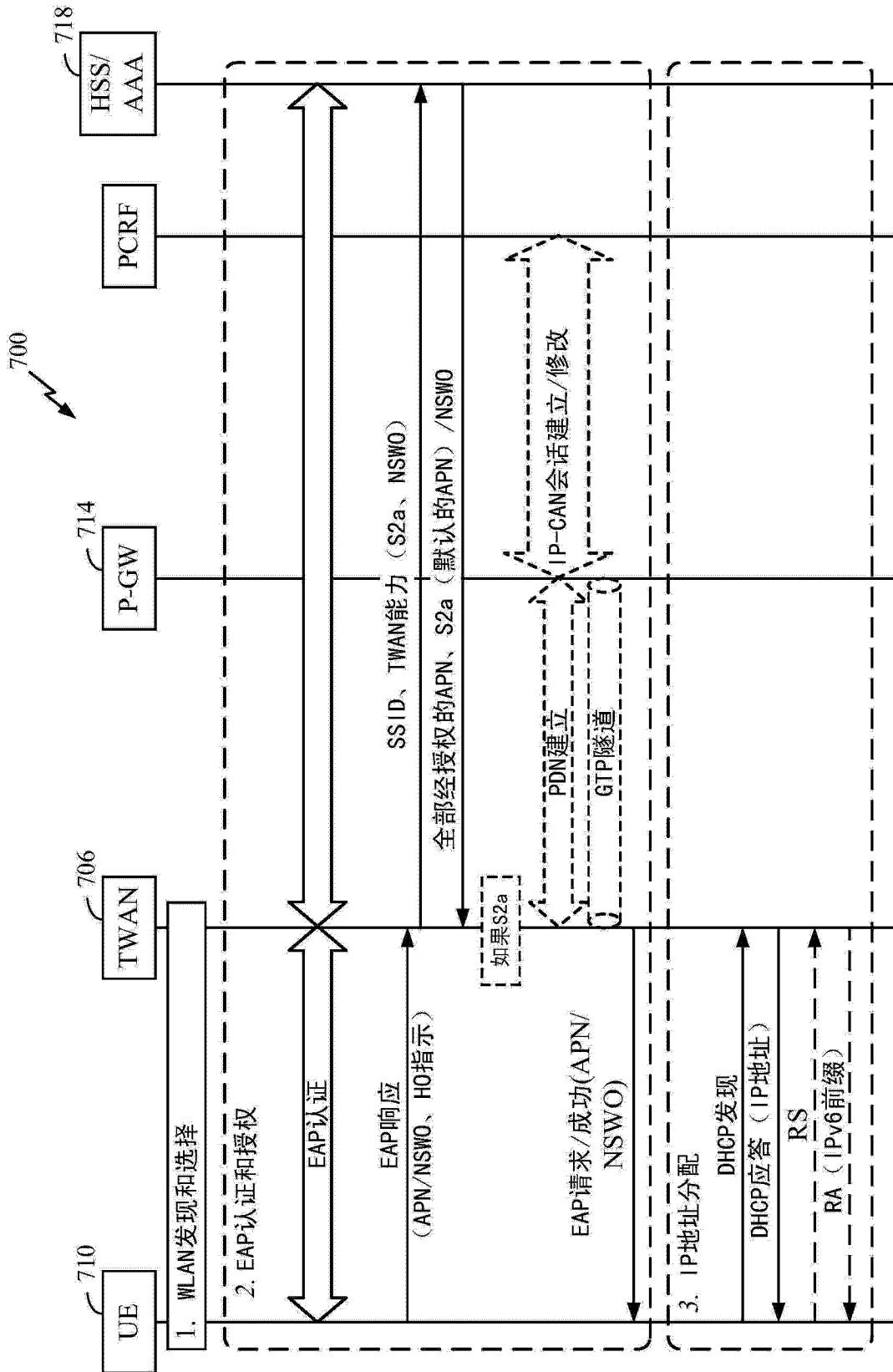


图 7

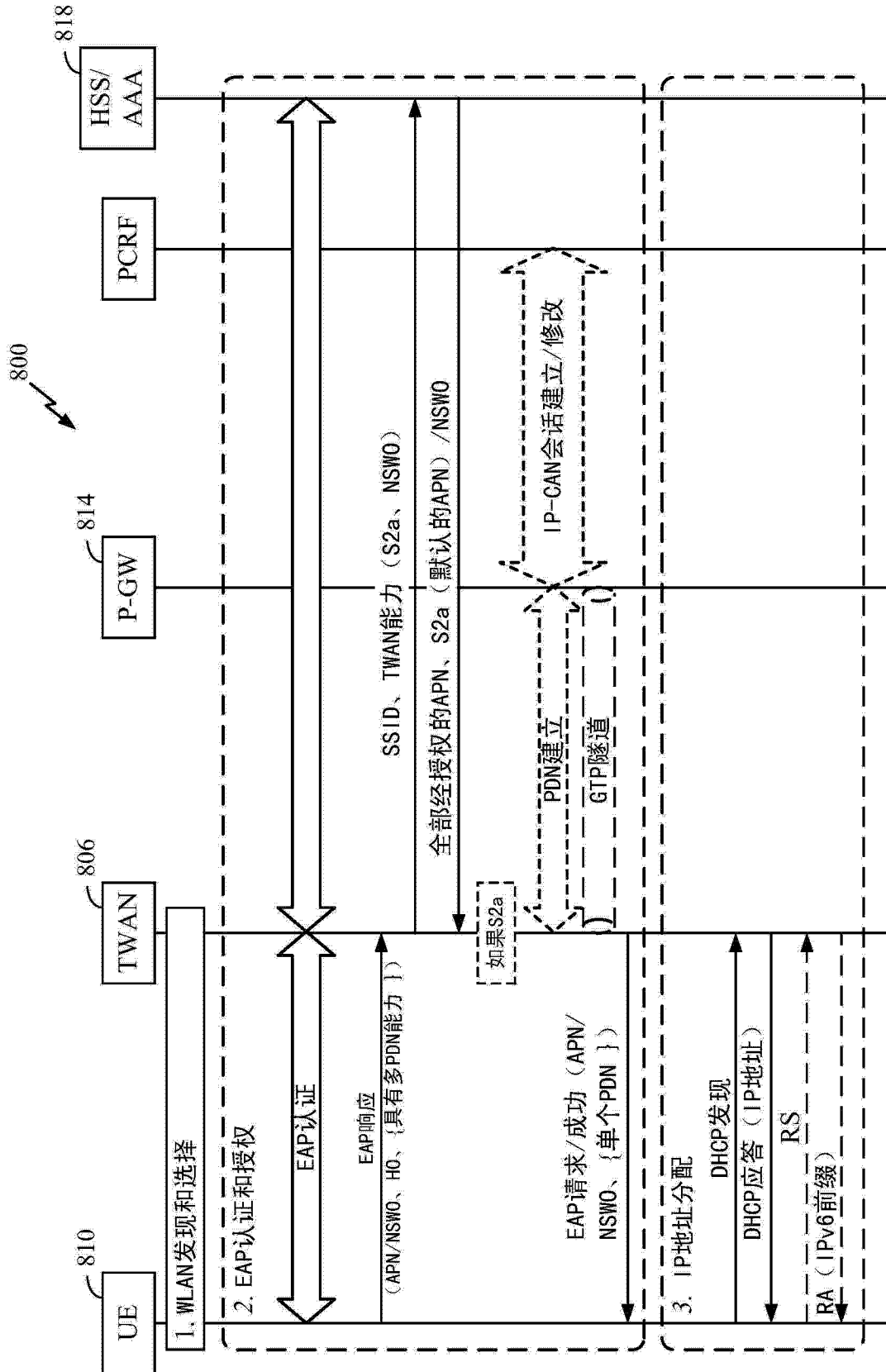


图 8

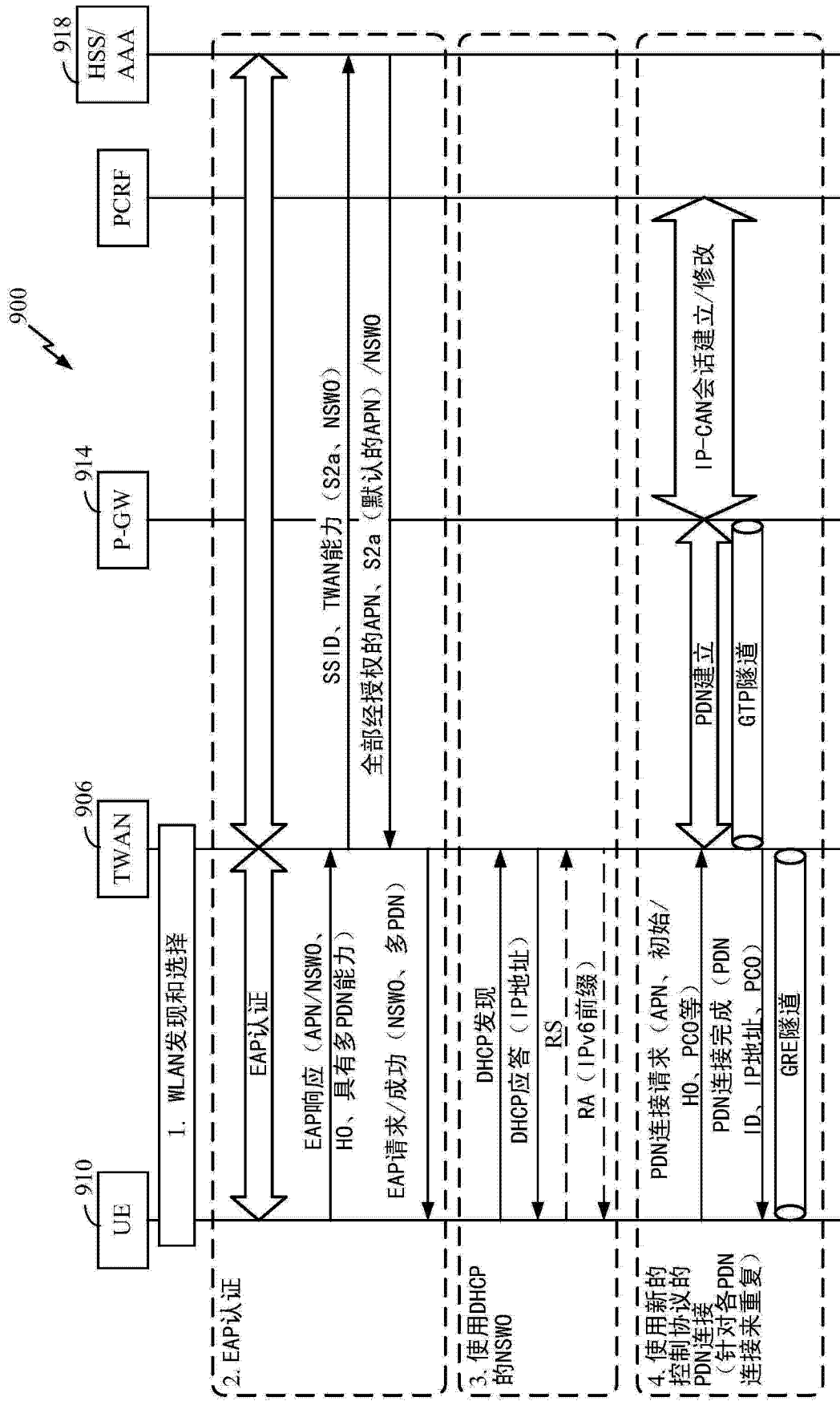


图 9

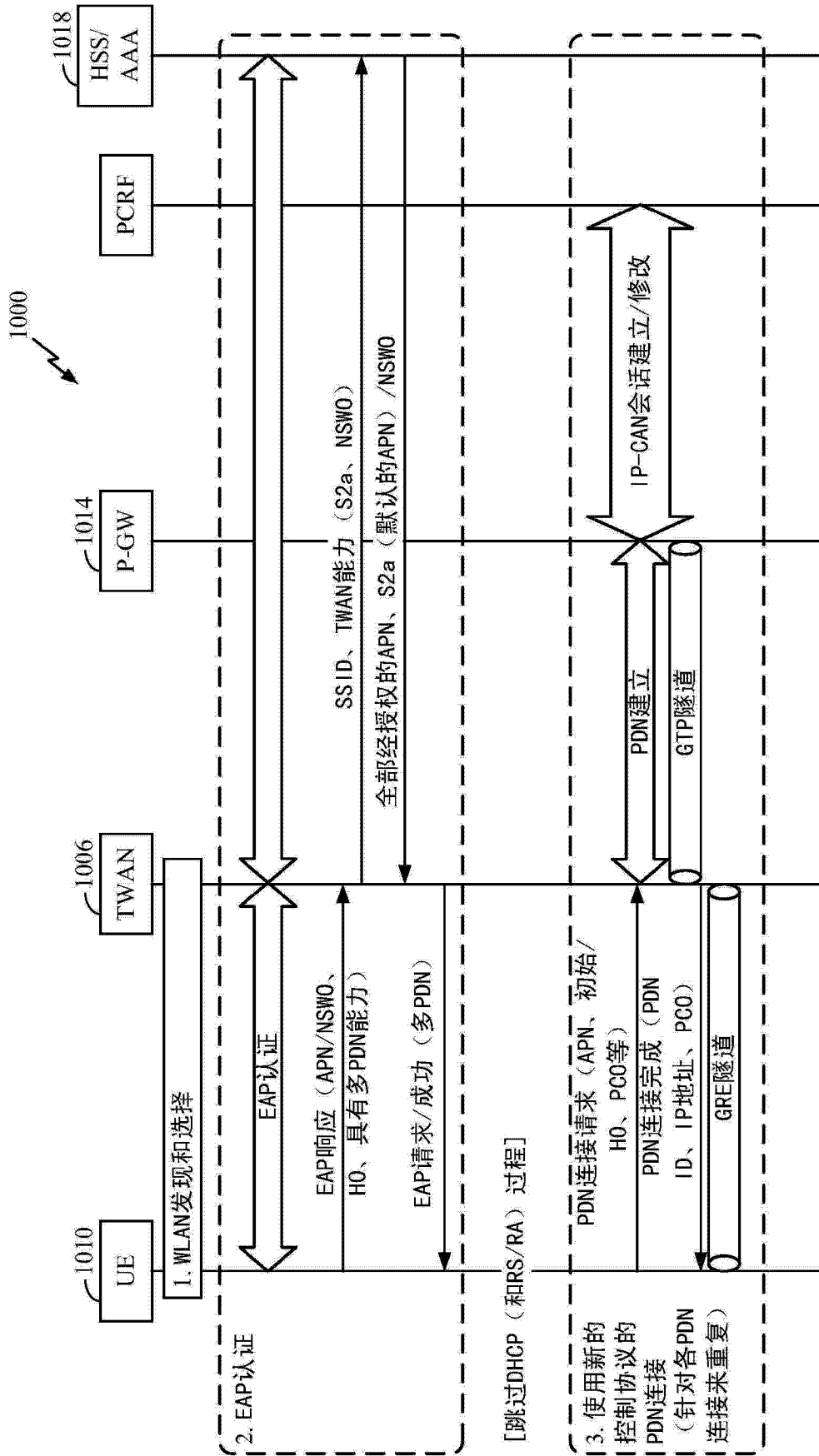


图 10

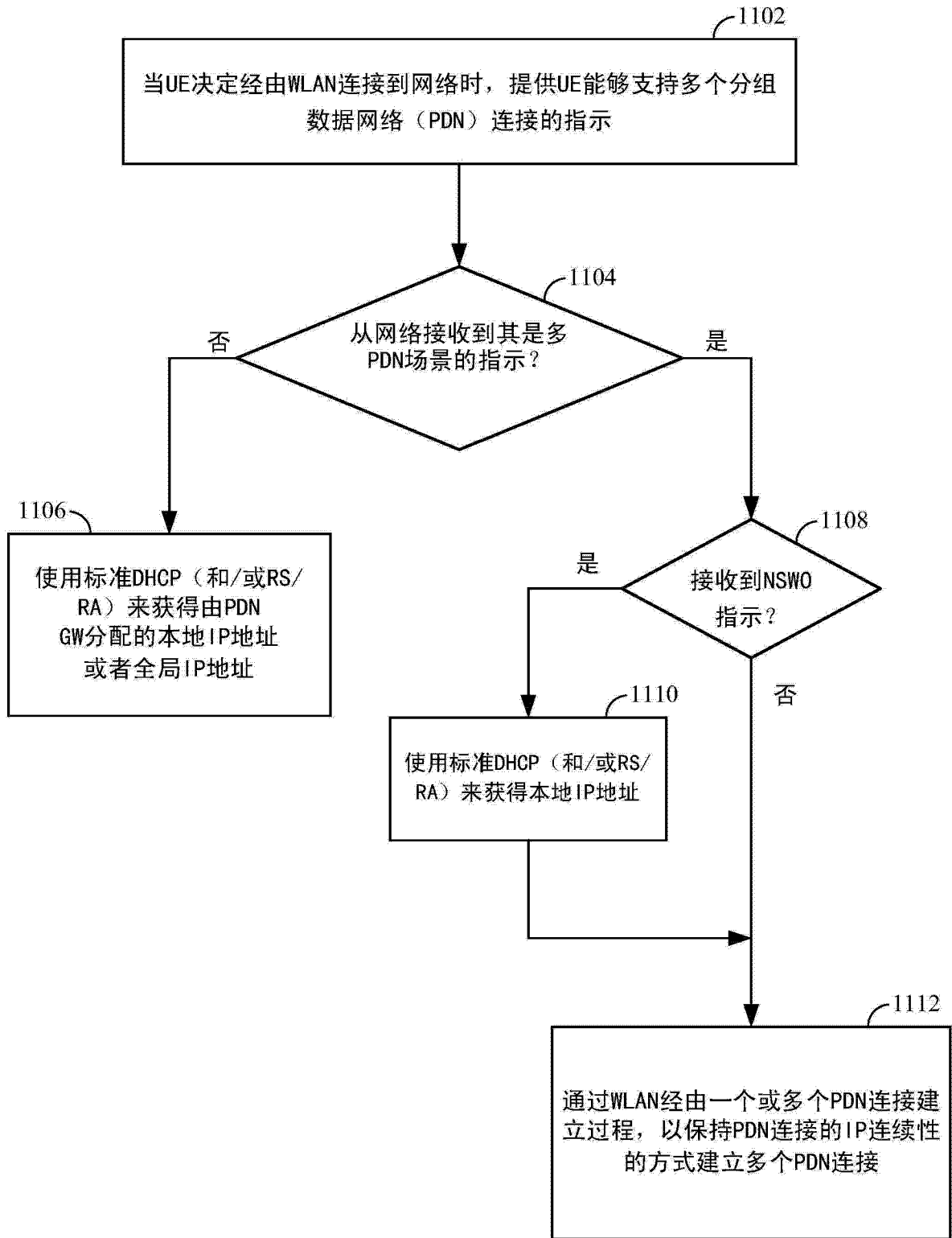


图 11



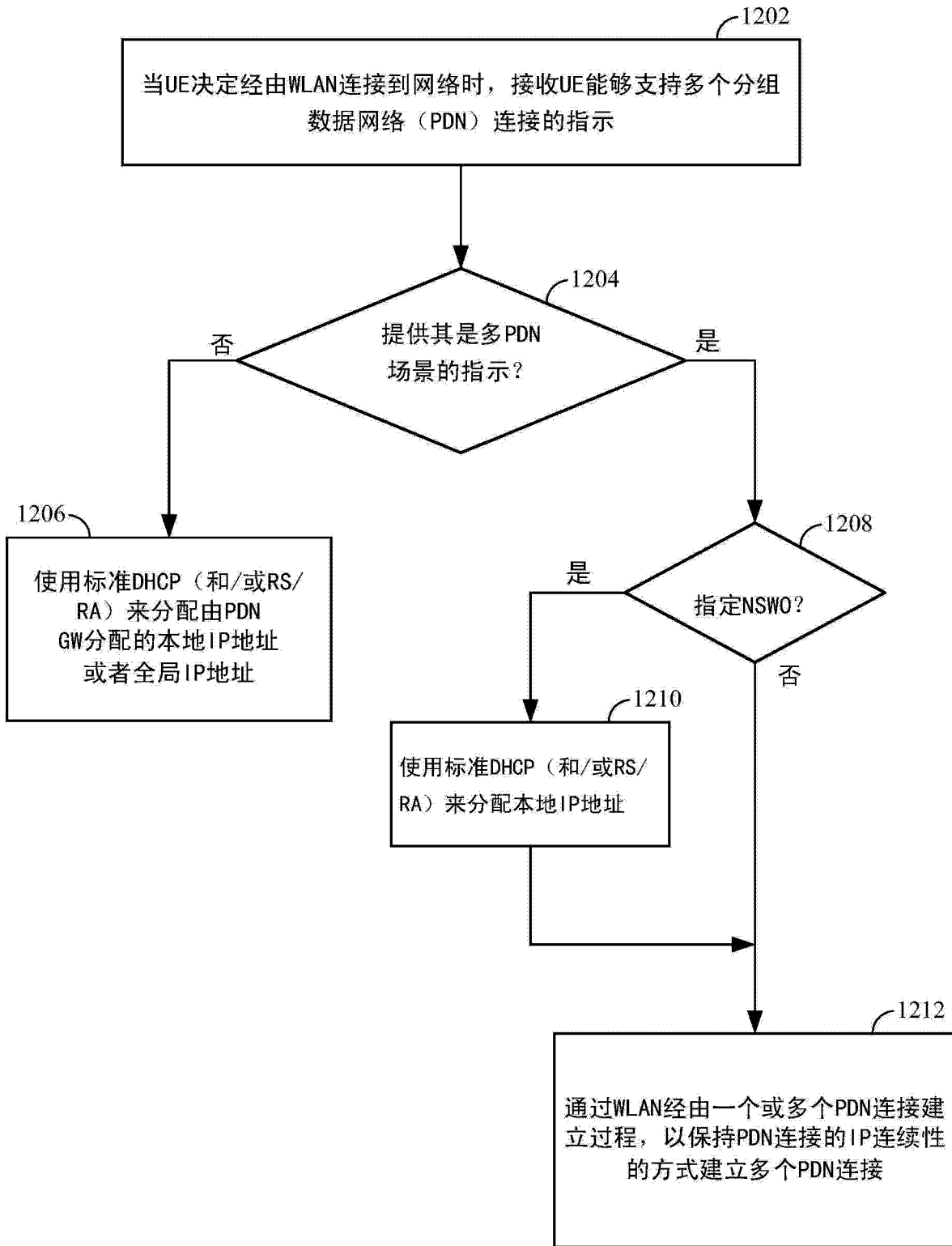


图 12

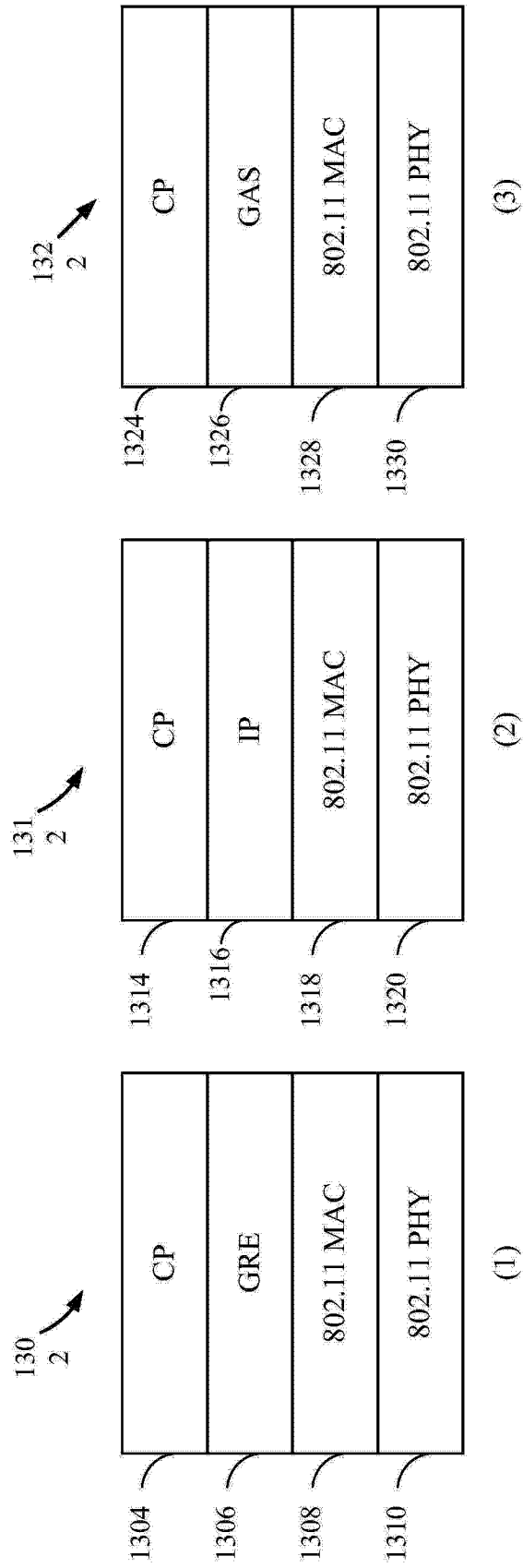


图 13

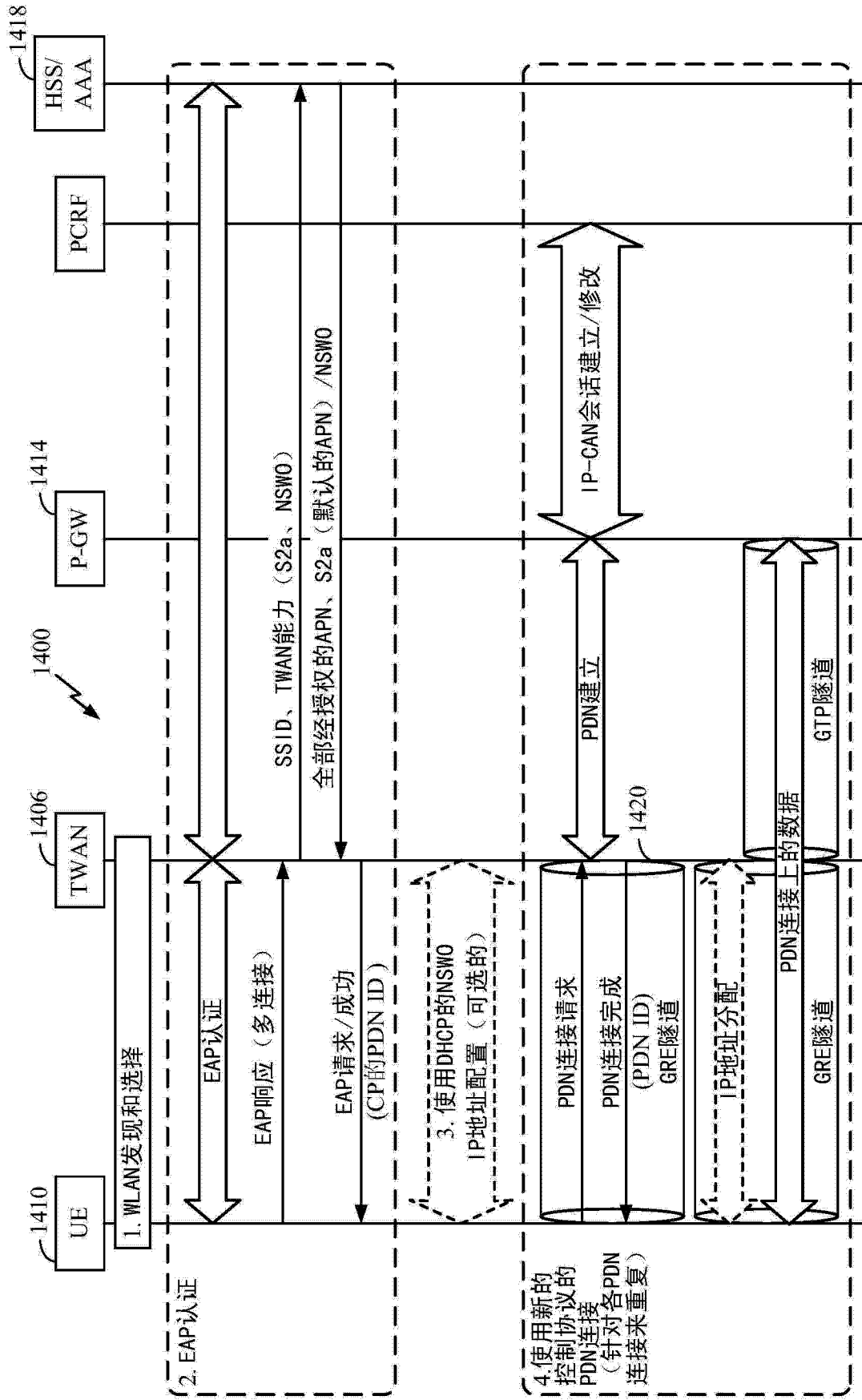


图 14

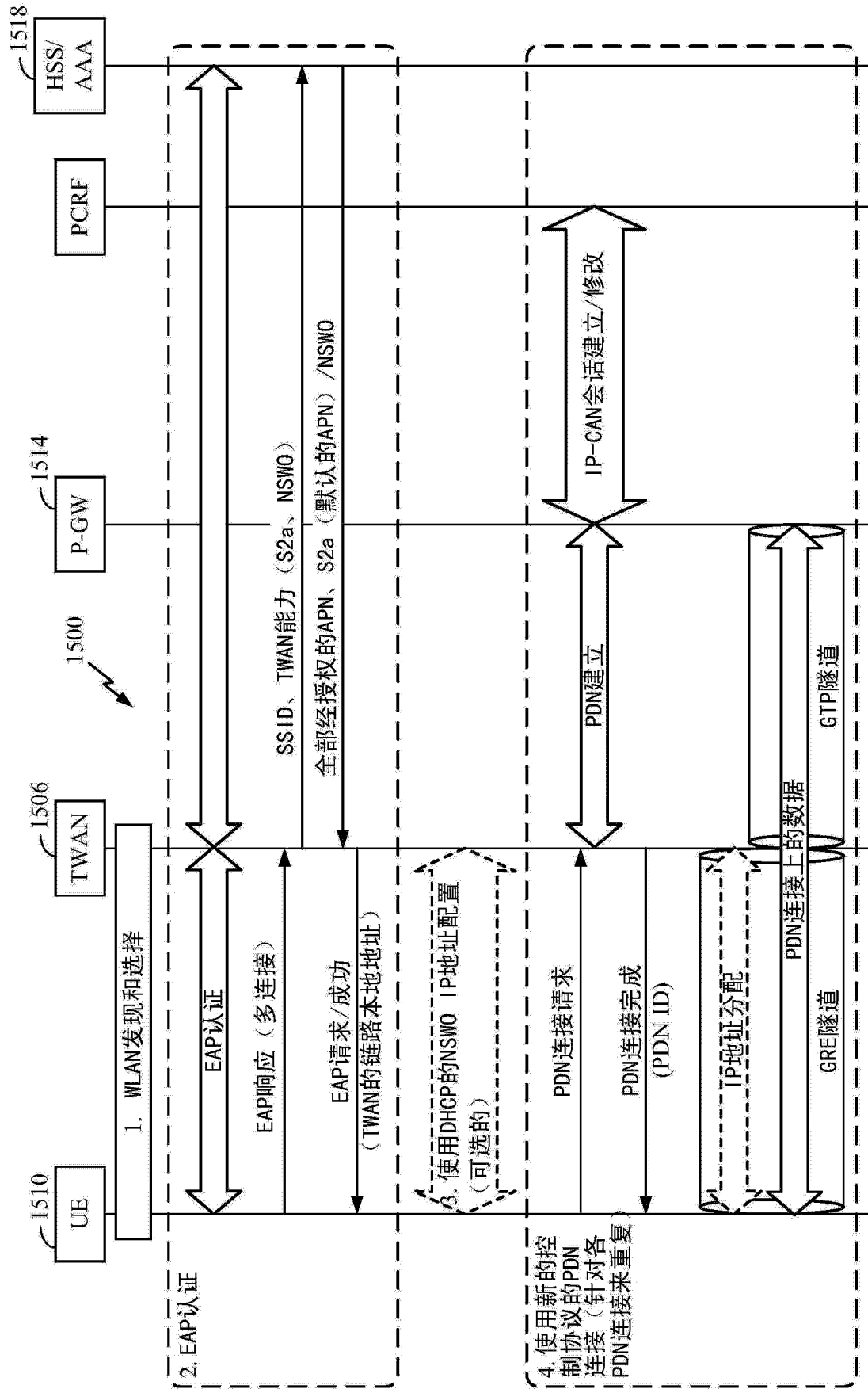


图 15

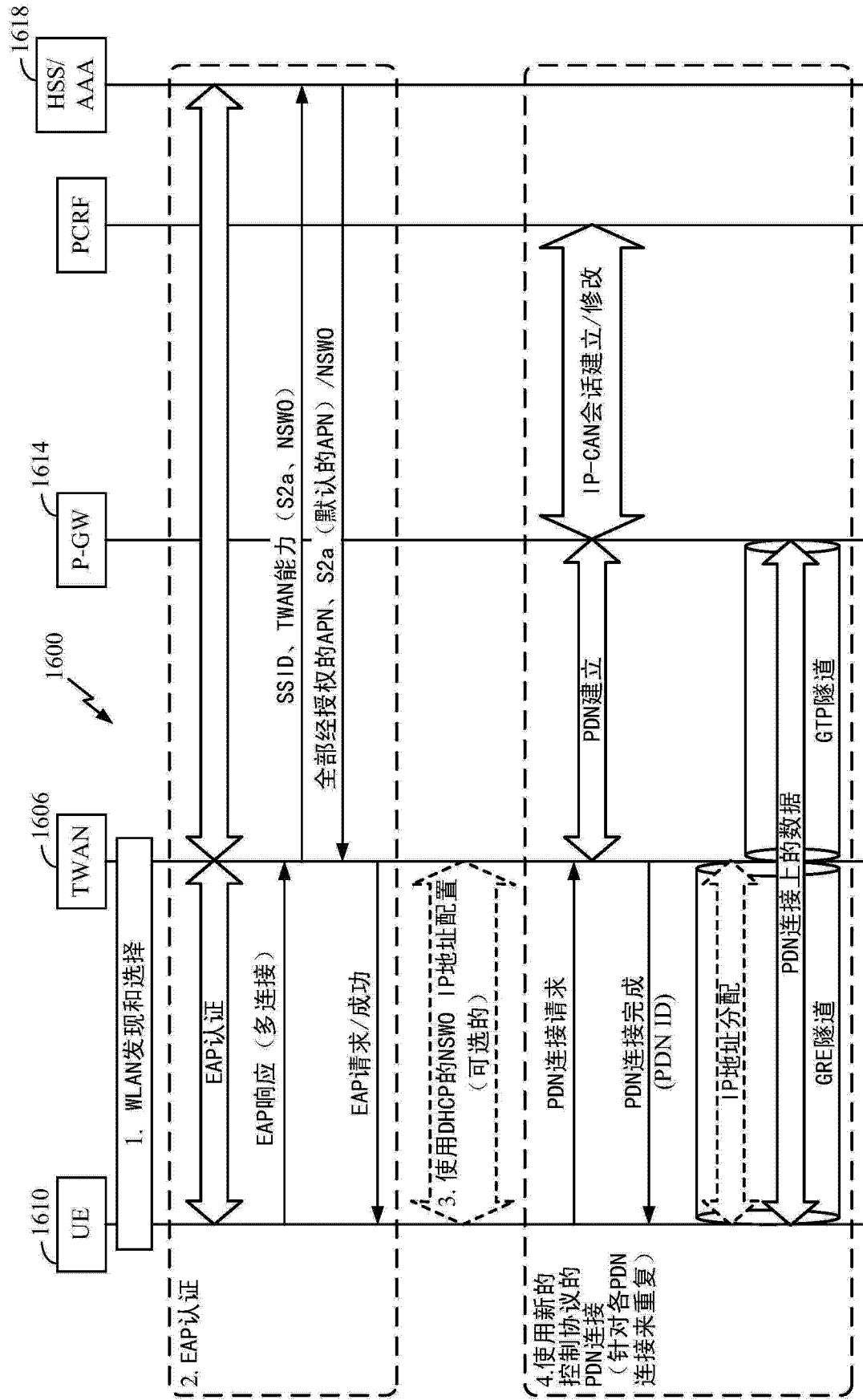


图 16

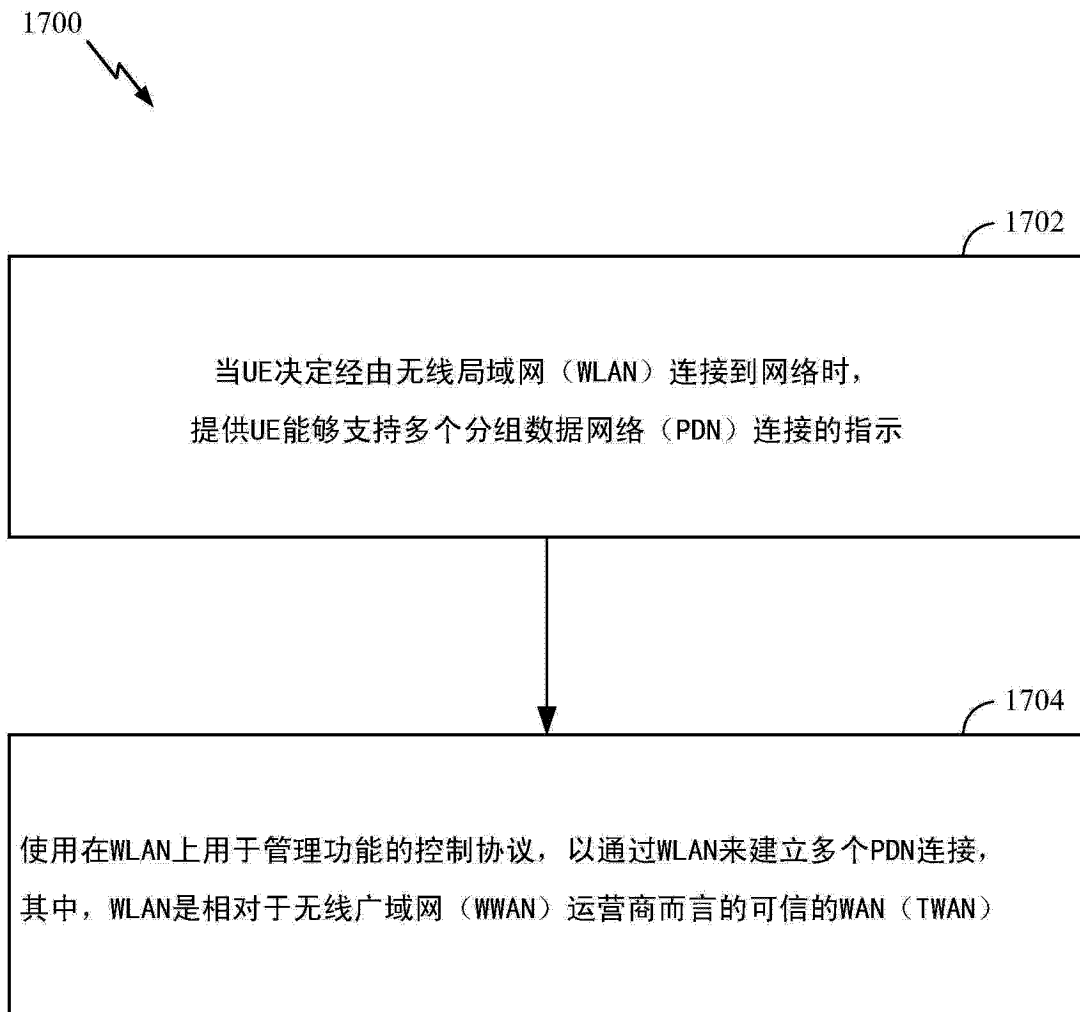


图 17

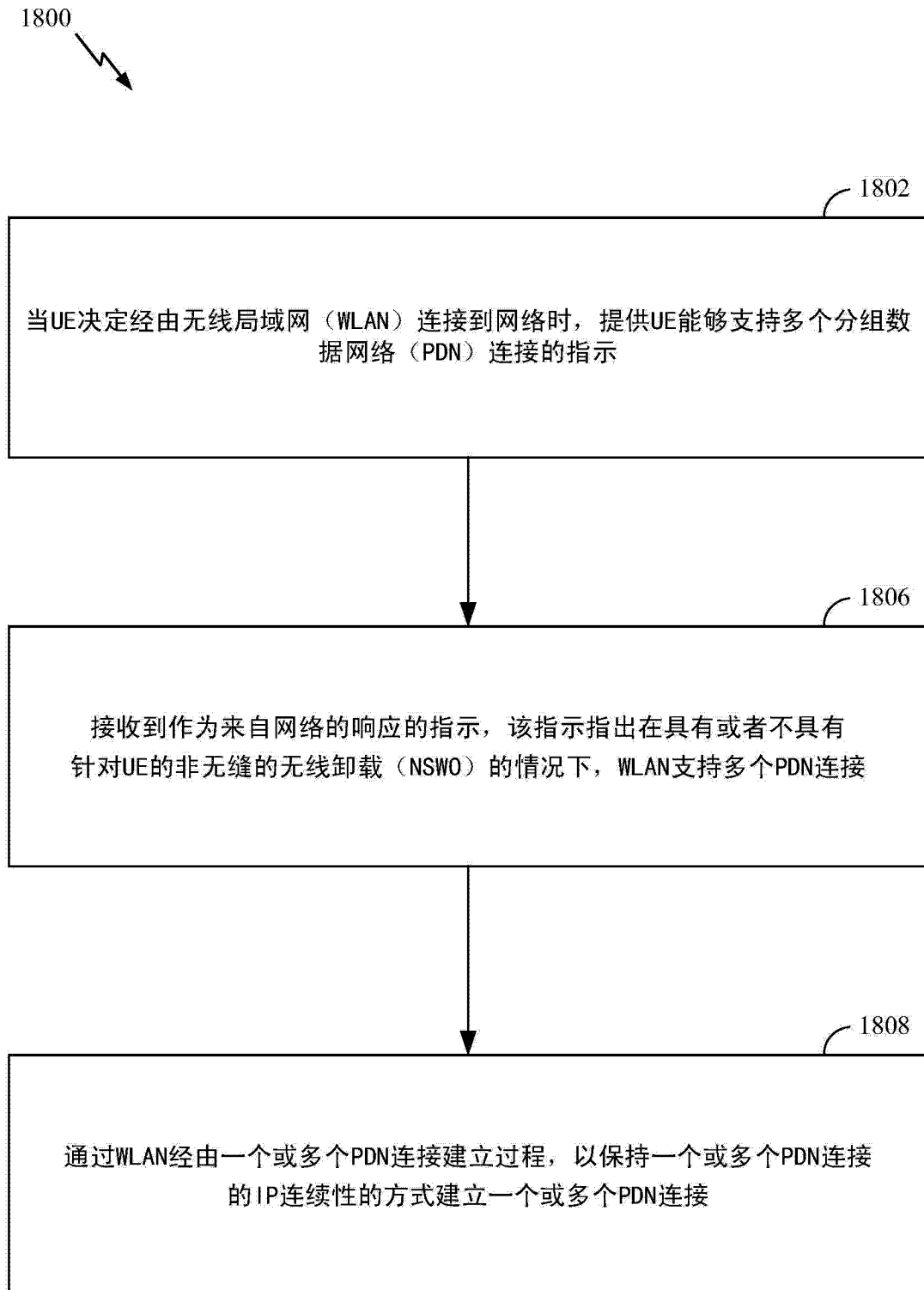


图 18

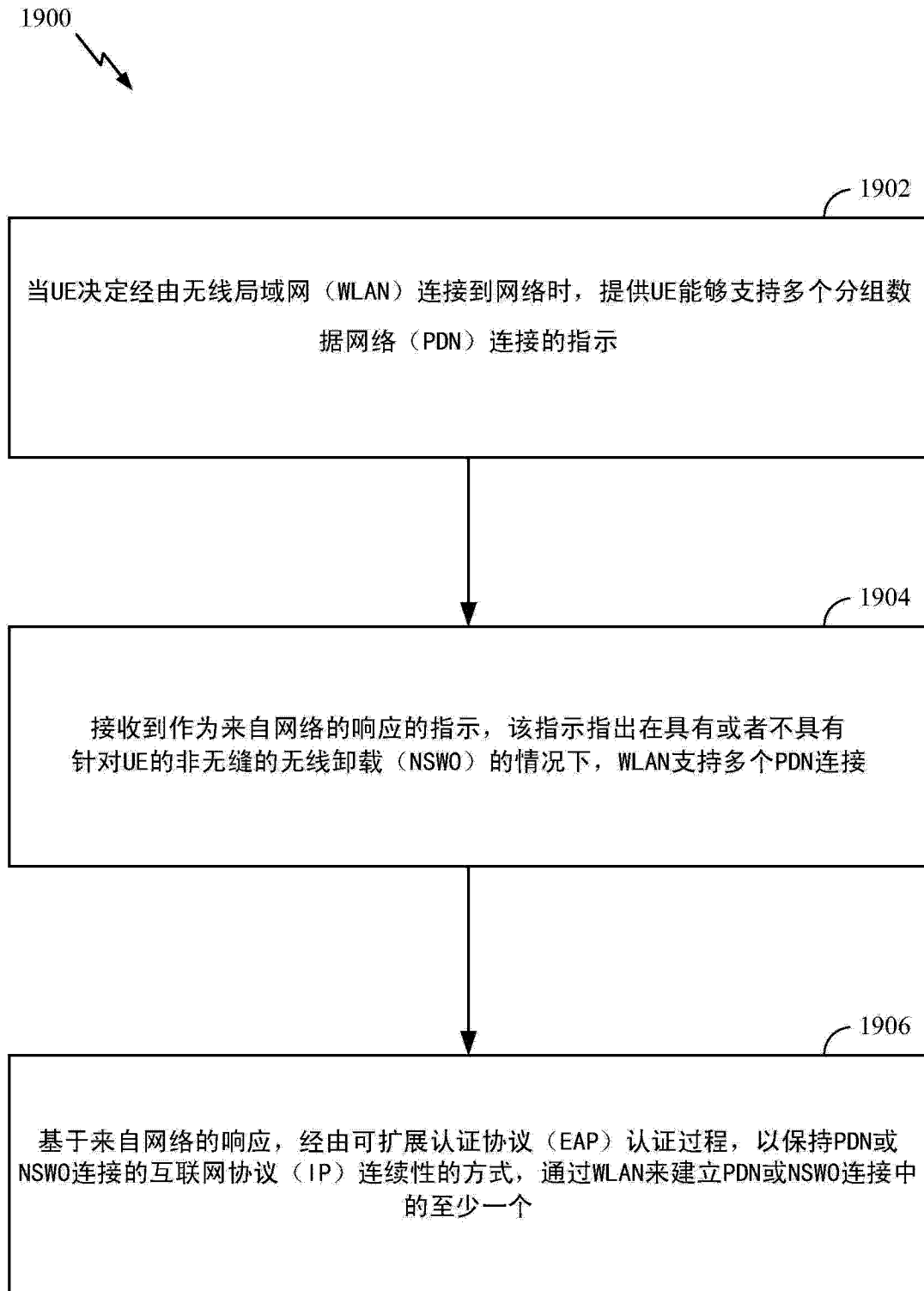


图 19



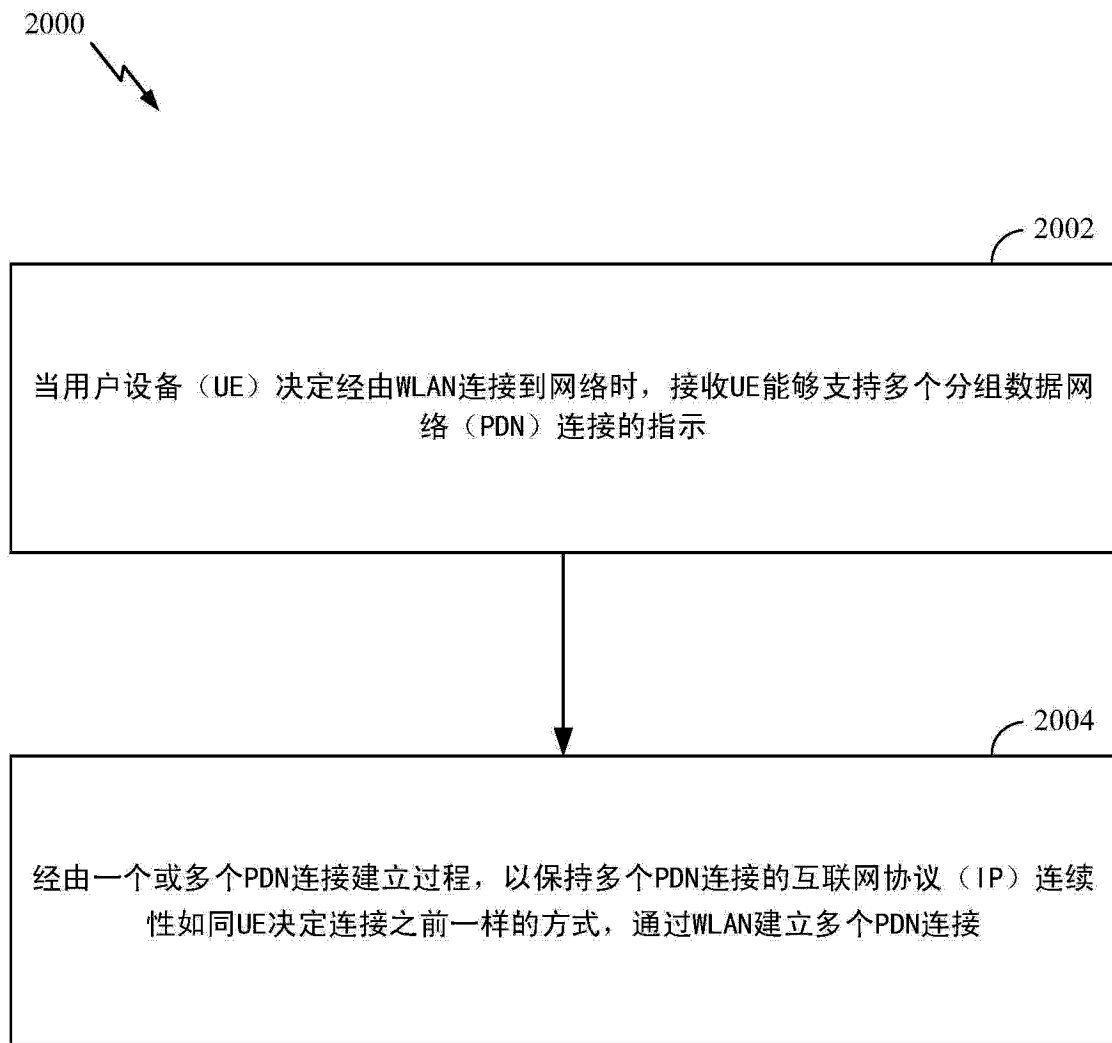


图 20