



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106416416 B

(45)授权公告日 2019.10.11

(21)申请号 201580027791.X

0 • 奥兹图科

(22)申请日 2015.05.27

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106416416 A

代理人 陈小刚

(43)申请公布日 2017.02.15

(51)Int.Cl.

H04W 76/16(2018.01)

(30)优先权数据

62/003,387 2014.05.27 US

14/721,305 2015.05.26 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.11.25

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2015/032525 2015.05.27

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/183859 EN 2015.12.03

(73)专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 S • 法琴 G • B • 霍恩

(56)对比文件

WO 2013138046 A1,2013.09.19,

WO 2013138046 A1,2013.09.19,

US 2011305220 A1,2011.12.15,

WO 2012154506 A1,2012.11.15,

US 2010240370 A1,2010.09.23,

CN 101444067 A,2009.05.27,

CN 102625253 A,2012.08.01,

CN 102484766 A,2012.05.30,

WO 2012154506 A1,2012.11.15,

CN 101394580 A,2009.03.25,

审查员 宫贺

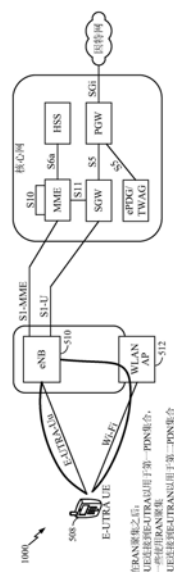
权利要求书2页 说明书17页 附图19页

(54)发明名称

具有系统级移动性的互通链路层话务聚集  
方法、基站及用户装备

(57)摘要

用于在用户装备(UE)关联到第一无线电接  
入技术的基站(BS)而同时正由第二RAT的BS服务  
之时对该UE的数据承载进行路由的方法和装置。



1. 一种由广域无线电接入网RAN的第一基站BS进行无线通信的方法,包括:

确定由所述第一BS且由无线局域网WLAN的第二BS服务的用户装备UE能够参与无线电接入网RAN聚集;以及

为所述UE激活对与所述第一BS、和所述第二BS或WLAN的另一BS中的至少一者的一个或多个分组数据网PDN连接的一个或多个承载的RAN聚集,而同时维持所述一个或多个PDN连接只在所述RAN上活跃或者同时在所述RAN和所述WLAN两者上活跃,其中激活RAN聚集包括使得所述UE使用与所述UE当前正用来接入所述第二BS的网络标识符不同的网络标识符来接入所述第二BS。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定基于从所述UE接收到的指示。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定基于从所述第二BS接收到的指示。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述UE一次只能够连接到单个WLAN BS。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,激活RAN聚集包括使得所述UE接入WLAN的另一BS。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括从所述UE接收所述UE连接到的WLAN的所述第二BS的身份或者可用的WLAN BS的列表。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括周期性地或在有请求时从所述WLAN的所述第二BS接收连接到WLAN的一个或多个BS的UE的列表。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括从所述WLAN的所述第二BS接收所述UE的身份。

9. 一种用于由用户装备UE进行无线通信的方法,包括:

接收要开始在正由无线局域网WLAN的第一基站BS和RAN的第二BS服务之时对属于一个或多个分组数据网PDN连接的一个或多个承载进行无线电接入网RAN聚集的指示;以及

采取行动来执行对属于一个或多个PDN连接的所述一个或多个承载的RAN聚集,而同时维持所述一个或多个PDN连接只在所述RAN上活跃或者同时在所述RAN和所述WLAN两者上活跃,其中采取行动包括使用与所述UE当前正用来接入所述第一BS的网络标识符不同的网络标识符来接入所述第一BS。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,采取行动包括从所述第一BS断开连接,而不断开由所述第一BS服务的一个或多个S2a和S2b连接。

11. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,采取行动包括连接到WLAN的第三BS。

12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,采取行动进一步包括从所述第一BS断开连接。

13. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,采取行动进一步包括执行网际协议IP流移动性IFOM信令。

14. 一种广域无线电接入网RAN的第一基站BS,包括:

至少一个天线;以及

至少一个处理器,其被配置成:

确定由所述第一BS且由无线局域网WLAN的第二BS服务的用户装备UE能够参与无线电接入网RAN聚集;以及

为所述UE激活对与所述第一BS、和所述第二BS或WLAN的另一BS中的至少一者的一个或

多个分组数据网PDN连接的一个或多个承载的RAN聚集,而同时维持所述一个或多个PDN连接只在所述RAN上活跃或者同时在所述RAN和所述WLAN两者上活跃,其中激活RAN聚集包括使得所述UE使用与所述UE当前正用来接入所述第二BS的网络标识符不同的网络标识符来接入所述第二BS。

15.如权利要求14所述的第一BS,其特征在于,所述确定基于经由所述至少一个天线从所述UE接收到的指示。

16.如权利要求14所述的第一BS,其特征在于,进一步包括至少一个有线网络接口,其中所述确定基于经由所述至少一个天线或所述至少一个有线网络接口从所述第二BS接收到的指示。

17.如权利要求14所述的第一BS,其特征在于,所述UE一次只能够连接到单个WLAN BS。

18.如权利要求14所述的第一BS,其特征在于,激活RAN聚集包括使得所述UE接入WLAN的另一BS。

19.如权利要求14所述的第一BS,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成经由所述至少一个天线从所述UE接收所述UE连接到的所述WLAN的所述第二BS的身份或可用的WLAN BS的列表。

20.如权利要求14所述的第一BS,其特征在于,进一步包括至少一个有线网络接口,其中所述至少一个处理器被进一步配置成周期性地或在有请求时经由所述至少一个天线或所述至少一个有线网络接口从所述WLAN的所述第二BS接收连接到WLAN的一个或多个BS的UE的列表。

21.如权利要求14所述的第一BS,其特征在于,进一步包括至少一个有线网络接口,其中所述至少一个处理器被进一步配置成经由所述至少一个天线或所述至少一个有线网络接口从所述WLAN的所述第二BS接收所述UE的身份。

22.一种用户装备UE,包括:

至少一个天线;以及

至少一个处理器,其被配置成:

接收要开始在正由无线局域网WLAN的第一基站BS和RAN的第二BS服务之时对属于一个或多个分组数据网PDN连接的一个或多个承载进行无线电接入网RAN聚集的指示;以及

采取行动来执行对属于一个或多个PDN连接的所述一个或多个承载的RAN聚集,而同时维持所述一个或多个PDN连接只在所述RAN上活跃或者同时在所述RAN和所述WLAN两者上活跃,其中采取行动包括使用与所述UE当前正用来接入所述第一BS的网络标识符不同的网络标识符来接入所述第一BS。

23.如权利要求22所述的UE,其特征在于,采取行动包括从所述第一BS断开连接,而不断开由所述第一BS服务的一个或多个S2a和S2b连接。

24.如权利要求22所述的UE,其特征在于,采取行动包括连接到WLAN的第三BS。

25.如权利要求24所述的UE,其特征在于,采取行动进一步包括从所述第一BS断开连接。

26.如权利要求24所述的UE,其特征在于,采取行动进一步包括执行网际协议IP流移动性(IFOM)信令。

## 具有系统级移动性的互通链路层话务聚集方法、基站及用户装备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2014年5月27日提交的美国临时申请No.62/003,387、以及于2015年5月26日提交的美国专利申请NO.14/721,305的优先权,这两篇申请的全部内容由此通过援引明确纳入于此。

### 背景技术

[0003] 公开领域

[0004] 本公开的一些方面一般涉及无线通信,且更具体地涉及用于在支持使用不同无线电接入技术(RAT)的聚集的系统中路由数据的技术。

[0005] 相关技术描述

[0006] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、数据等等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,带宽和发射功率)来支持与多用户通信的多址系统。此类多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、第三代伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)系统、高级长期演进(LTE-A)系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0007] 一般而言,无线多址通信系统能同时支持多个无线终端通信。每个终端经由前向和反向链路上的传输与一个或更多个基站通信。前向链路(或即下行链路)是指从基站至终端的通信链路,而反向链路(或即上行链路)是指从终端至基站的通信链路。这种通信链路可经由单输入单输出、多输入单输出或多输入多输出(MIMO)系统来建立。

[0008] 随着无线通信技术的进步,正在利用数目不断增长的不同的无线电接入技术。例如,许多地理区域现在由多个无线通信系统服务,每个无线通信系统可利用一种或多种不同的空中接口技术。为了提高此类网络环境中的无线终端的多功能性,近期已存在朝着能够在多种无线电技术下操作的多模无线终端发展的增大的趋势。例如,多模实现可使得终端能够从一地理区域中的多个系统当中选择系统(每个系统可利用不同的无线电接口技术),并随后与一个或多个所选取的系统通信。

[0009] 在一些情形中,这样的系统可以允许话务从一个网络(诸如无线广域网(WWAN))被卸载到第二网络(诸如无线无执照局域网(在此一般称为WLAN,例如基于WLAN或Wi-Fi技术,或者在无执照频谱中使用的WWAN技术,诸如无执照LTE))。

[0010] 概述

[0011] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一无线电接入技术(RAT)的第一基站(BS)执行无线通信的方法。该方法一般包括确定由该第一BS和WLAN的第二BS服务的用户装备(UE)能够参与无线电接入网(RAN)聚集,以及为该UE 激活对与该第一BS、和该第二BS或WLAN的另一BS中的至少一者的一个或多个分组数据网(PDN)连接的一个或多个承载的RAN聚集,而同时维持该一个或多个PDN连接只在该RAN上活跃或者同时在该RAN和该WLAN两者上活跃。

[0012] 本公开的某些方面提供了一种用于由用户装备 (UE) 执行无线通信的方法。该方法一般包括:接收要开始在正由WLAN的第一基站 (BS) 和无线电接入网 (RAN) 的第二BS服务之时进行对属于一个或多个分组数据网 (PDN) 连接的一个或多个承载的RAN聚集的指示;以及采取行动来执行对属于一个或多个PDN 连接的该一个或多个承载的RAN聚集,而同时维持该一个或多个PDN连接只在该RAN上活跃或者同时在该RAN和该WLAN两者上活跃。

[0013] 本公开的某些方面提供了一种第一无线电接入技术 (RAT) 的第一基站 (BS)。该第一BS一般包括:至少一个天线;以及至少一个处理器,其被配置成:确定由该第一BS并由WLAN的第二BS服务的用户装备 (UE) 能够参与无线电接入网 (RAN) 聚集,以及为该UE激活对该第一BS、和该第二BS或WLAN的另一 BS中的至少一者的一个或多个分组数据网 (PDN) 连接的一个或多个承载的RAN 聚集,而同时维持该一个或多个PDN连接只在该RAN上活跃或者同时在该RAN 和该WLAN两者上活跃。

[0014] 本公开的某些方面提供了一种用户装备 (UE)。该UE一般包括:至少一个天线;以及至少一个处理器,其被配置成:接收要开始在正由WLAN的第一基站 (BS) 和无线电接入网 (RAN) 的第二BS服务之时进行对属于一个或多个分组数据网 (PDN) 连接的一个或多个承载的RAN聚集的指示;以及采取行动来执行对属于一个或多个PDN连接的一个或多个承载的RAN聚集,而同时维持该一个或多个PDN连接只在该RAN上活跃或者同时在该RAN和该WLAN两者上活跃。

[0015] 在下文中进一步详细地描述本公开的各方面和特征。

[0016] 附图简述

[0017] 为了能详细理解本公开的以上陈述的特征所用的方式,可参照各方面来对以上简要概述的内容进行更具体的描述,其中一些方面在附图中解说。然而应该注意,附图仅解说了本公开的某些典型方面,故不应被认为限定其范围,因为本描述可允许有其他等同有效的方面。

[0018] 图1解说了根据本公开某些方面的示例多址无线通信系统。

[0019] 图2解说了根据本公开某些方面的接入点和用户终端的框图。

[0020] 图3解说了根据本公开某些方面的可在无线设备中利用的各种组件。

[0021] 图4解说了根据本公开的某些方面的示例多模移动站。

[0022] 图5解说了根据本公开的某些方面的用于无线局域网 (WLAN) 和3GPP eNodeB的参考蜂窝WLAN互通架构。

[0023] 图6解说了根据本公开的某些方面的用于用户面的示例性接口协议架构。

[0024] 图7解说了根据本公开的某些方面的用于用户面的示例性接口协议架构。

[0025] 图8解说了根据本公开的某些方面的用于WLAN到广域无线电接入网 (RAN) 聚集的参考架构。

[0026] 图9解说了根据本公开的某些方面的触发RAN聚集的示例性呼叫流。

[0027] 图10A和10B解说了根据本公开的某些方面的其中可使用RAN聚集的示例性无线通信系统。

[0028] 图11解说了根据本公开的某些方面的用于触发RAN聚集的示例性呼叫流。

[0029] 图12A和12B解说了根据本公开的某些方面的其中可使用RAN聚集的示例性无线通信系统。

[0030] 图13解说了根据本公开的某些方面的用于触发RAN聚集的示例性呼叫流。

[0031] 图14A和14B解说了根据本公开的某些方面的其中可使用RAN聚集的示例性无线通信系统。

[0032] 图15解说了根据本公开的某些方面的用于触发RAN聚集的示例性呼叫流。

[0033] 图16解说根据本公开的某些方面的可由BS执行的用于执行RAN聚集的示例操作。

[0034] 图17解说根据本公开的某些方面的可由UE执行的用于执行RAN聚集的示例操作。

[0035] 详细描述

[0036] 根据本公开的各方面,提供了使无线网络运营商(例如,蜂窝网络运营商)能够经由无线广域网(例如,3GPP网络)和一个或多个无线局域网(例如,Wi-Fi)两者来为UE路由DL和UL话务两者的技术。UE可同时连接到无线广域网(WWAN)和一个或多个无线局域网(WLAN)两者,且WWAN实体(例如,eNB)可以确定要经由WWAN传达去往/来自UE的某些分组,而同时经由WLAN传达去往/来自UE的其他分组。例如,用于网际协议语音(VOIP)呼叫的分组可经由eNB使用3GPP LTE蜂窝网络来向/从UE传达,而电子邮件应用的分组经由Wi-Fi接入点(AP)使用IEEE 802.11ac来向/从UE传达。

[0037] 一般而言,将话务从蜂窝网络卸载到无线局域网(WLAN)可能是合乎需要的,因为运营商部署的WLAN通常未被充分利用。然而,在UE连接到过载的WLAN网络时,用户体验是未臻最优的。根据本公开的各方面,移动运营商(例如,蜂窝网络运营商)可能控制哪一话务通过WLAN来路由而哪一话务被保持在无线广域网(WWAN)(例如,3GPP RAN)上。是否要将承载从WWAN切换到WLAN或反之可以基于以对每一承载“更好”的链路来服务各承载而使系统效用函数(例如,总系统吞吐量)最大化的主目标来确定。组合诸RAN以服务UE的这一做法可被称为“RAN聚集”。更具体而言,RAN聚集是用于在3GPP接入网(如LTE)与非3GPP接入网(如Wi-Fi)之间卸载话务的办法。WWAN(3GPP接入网(如LTE))与WLAN(非3GPP接入网(如Wi-Fi))之间所作的用于数据卸载的互通也可通过RAN规则来启用。这些规则可被广播或经由专用RRC信令来发送。另外,非接入阶层(NAS)消息可被用来给出补充性信息,诸如被允许转向至3GPP RAN或非3GPP WLAN的接入分组网(APN)的名称以及在什么条件下允许卸载。这些规则本身使用诸如信道条件(例如,收到信号质量)、WLAN处的负载、以及回程质量等信息作为与何时要将所涉网络的承载转向有关的触发。在满足某些触发时,RAN可以允许UE在3GPP RAN和非3GPP WLAN之间移动APN或特定承载。

[0038] 以下参照附图更全面地描述本公开的各种方面。然而,本公开可用许多不同形式来实施并且不应解释为被限于本公开通篇给出的任何具体结构或功能。相反,提供这些方面是为了使得本公开将是透彻和完整的,并且其将向本领域技术人员完全传达本公开的范围。基于本文中的教导,本领域技术人员应领会,本公开的范围旨在覆盖本文中所披露的本公开的任何方面,不论其是与本公开的任何其他方面相独立地实现还是组合地实现的。例如,可以使用本文所阐述的任何数目的方面来实现装置或实践方法。另外,本公开的范围旨在覆盖使用作为本文中所阐述的本公开的各种方面的补充或者另外的其他结构、功能性、或者结构及功能性来实践的此类装置或方法。应当理解,本文中所披露的本公开的任何方面可由权利要求的一个或多个元素来实施。

[0039] 措辞“示例性”在本文中用于表示“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。

[0040] 尽管本文描述了特定方面,但这些方面的众多变体和置换落在本公开的范围之内。尽管提到了优选方面的一些益处和优点,但本公开的范围并非旨在被限定于特定益处、用途或目标。确切而言,本公开的各方面旨在宽泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络、和传输协议,其中一些藉由示例在附图和以下对优选方面的描述中解说。详细描述和附图仅仅解说本公开而非限定本公开,本公开的范围由所附权利要求及其等效技术方案来定义。

[0041] 示例无线通信系统

[0042] 本文中描述的技术可用于各种无线通信网络,诸如码分多址 (CDMA) 网络、时分多址 (TDMA) 网络、频分多址 (FDMA) 网络、正交FDMA (OFDMA) 网络、单载波FDMA (SC-FDMA) 网络等。术语“网络”和“系统”常被可互换地使用。CDMA网络可实现诸如通用地面无线电接入 (UTRA)、CDMA2000等无线电技术。UTRA包括宽带-CDMA (W-CDMA) 和低码片率 (LCR)。CDMA2000 涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。OFDMA网络可以实现诸如演进UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、Flash-OFDM®等的无线电技术。UTRA、E-UTRA和GSM是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。长期演进 (LTE) 是即将发布的使用E-UTRA的UMTS版本。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS以及LTE在来自名为“第三代伙伴项目” (3GPP) 的组织的文献中描述。CDMA2000在来自名为“第三代伙伴项目2” (3GPP2) 的组织的文献中描述。

[0043] 单载波频分多址 (SC-FDMA) 是在发射机侧利用单载波调制且在接收机侧利用频域均衡的传输技术。SC-FDMA技术具有与OFDMA系统相近的性能以及本质上相同的总体复杂度。然而,SC-FDMA信号因其固有的单载波结构而具有较低的峰均功率比 (PAPR)。SC-FDMA技术已引起极大的注意,在较低PAPR在发射功率效率的意义上极大地裨益移动终端的上行链路通信中尤其如此。SC-FDMA的使用目前是用于3GPP LTE和演进UTRA中的上行链路多址方案的工作设想。

[0044] 接入点 (“AP”) 可包括、被实现为、或被称为: B节点、无线网络控制器 (“RNC”)、演进型B节点 (eNodeB)、基站控制器 (“BSC”)、基收发机站 (“BTS”)、基站 (“BS”)、收发机功能 (“TF”)、无线电路由器、无线电收发机、基本服务集 (“BSS”)、扩展服务集 (“ESS”)、无线电基站 (“RBS”) 或其它某个术语。

[0045] 接入终端 (“AT”) 可包括、被实现为、或被称为: 接入终端、订户站、订户单元、移动站、远程站、远程终端、用户终端、用户代理、用户设备、用户装备、用户站、或其他某个术语。在一些实现中,接入终端可包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议 (“SIP”) 话机、无线本地环路 (“WLL”) 站、个人数字助理 (“PDA”)、具有无线连接能力的手持式设备、站 (“STA”)、或连接到无线调制解调器的其他某种合适的处理设备。因此,本文中所教导的一个或多个方面可被纳入到电话 (例如,蜂窝电话或智能电话)、计算机 (例如,膝上型计算机)、便携式通信设备、便携式计算设备 (例如,个人数据助理)、娱乐设备 (例如,音乐或视频设备、或卫星无线电)、全球定位系统设备、或配置成经由无线或有线介质通信的任何其他合适的设备中。在一些方面,节点是无线节点。例如,此类无线节点可经由有线或无线通信链路来为网络 (例如,广域网 (诸如因特网) 或蜂窝网络) 提供连通性或提供至该网络的连通性。

[0046] 图1解说了可以在其中利用本公开的各方面的多址无线通信系统100。无线通信系统100可以例如是LTE或Wi-Fi系统。

[0047] 无线通信系统100可包括基站102 (BS), 基站102可包括多个天线群, 一个群包括天线104和106, 另一个群包括天线108和110, 并且另外一个群包括天线112和114。在图1中, 每个天线群仅示出了两个天线, 然而, 每个天线群可利用更多或更少的天线。接入终端116 (AT) 可与天线112和114处于通信中, 其中天线112和114在前向链路120上向接入终端116传送信息, 并在反向链路118 上接收来自接入终端116的信息。接入终端122可与天线106和108处于通信中, 其中天线106和108在前向链路126上向接入终端122传送信息, 并在反向链路 124上接收来自接入终端122的信息。在FDD系统中, 通信链路118、120、124 和126可使用不同频率进行通信。例如, 前向链路120可使用与反向链路118所使用的频率不同的频率。

[0048] 每群天线和/或它们被设计成在其中通信的区域常被称为接入点的扇区。在本公开的一方面中, 每个天线群可被设计成与在由BS 102覆盖的区域的扇区中的接入终端通信。

[0049] 在前向链路120和126上的通信中, BS 102的发射天线可利用波束成形来提高不同接入终端116和122的前向链路的信噪比。而且, 与接入点通过单个天线向其所有接入终端发射相比, 使用波束成形向随机散布遍及其覆盖的诸接入终端发射的接入点对邻蜂窝小区中的接入终端造成的干扰较小。

[0050] 图2解说了多输入多输出 (MIMO) 系统200中的发射机系统210 (也称为接入点) 和接收机系统250 (也称为接入终端) 的框图。根据某些方面, 发射机系统 210和接收机系统250可以是本公开的各实施例。本公开的各方面可由发射机210 和接收机系统250实施。例如, 图16中解说的操作1600可由发射机系统210执行, 而图17中解说的操作1700可由接收机系统250执行。

[0051] 在发射机系统210处, 从数据源212向发射 (TX) 数据处理器214提供数个数据流的话务数据。在本公开的一个方面, 每个数据流可在各自相应的发射天线上被发射。TX数据处理器214基于为每个数据流选择的特定编码方案来格式化、编码、和交织该数据流的话务数据以提供经编码数据。

[0052] 每个数据流的经编码数据可使用OFDM技术来与导频数据复用。导频数据通常是以已知方式处理的已知数据码型, 并且可在接收机系统处用于估计信道响应。随后基于为每个数据流选定的特定调制方案 (例如, BPSK、QPSK、M-PSK或 M-QAM) 来调制 (即, 码元映射) 该数据流的经复用的导频和经编码数据以提供调制码元。每个数据流的数据率、编码、以及调制可由处理器230执行的指令来确定。存储器232可存储供发射机系统210使用的数据和软件。

[0053] 所有数据流的调制码元随后被提供给TX MIMO处理器220, 其可进一步处理这些调制码元 (例如, 针对OFDM)。TX MIMO处理器220随后将 $N_T$ 个调制码元流提供给 $N_T$ 个发射机 (TMTR) 222a到222t。在本公开的某些方面中, TX MIMO 处理器220向这些数据流的码元并向发射该码元的天线施加波束成形权重。

[0054] 每个发射机222接收并处理各自相应的码元流以提供一个或多个模拟信号, 并进一步调理 (例如, 放大、滤波、和上变频) 这些模拟信号以提供适于在MIMO 信道上传输的经调制信号。来自发射机222a到222t的 $N_T$ 个经调制信号随后分别从 $N_T$ 个天线224a到224t被发射。

[0055] 在接收机系统250处, 所发射的经调制信号可被 $N_R$ 个天线252a到252r所接收, 并且



从每个天线252接收到的信号可被提供给各自相应的接收机(RCVR) 254a 到254r。每个接收机254可调理(例如,滤波、放大、及下变频)各自相应的收到信号,数字化该经调理信号以提供采样,并且进一步处理这些采样以提供相应的“收到”码元流。

[0056] RX数据处理器260随后从 $N_R$ 个接收机254接收这 $N_R$ 个收到码元流并基于特定接收机处理技术对其进行处理以提供 $N_T$ 个“检出”码元流。RX数据处理器260 随后解调、解交织、以及解码每个经检出的码元流以恢复该数据流的话务数据。RX数据处理器260所作的处理可与发射机系统210处由TX MIMO处理器220和 TX数据处理器214所执行的处理互补。

[0057] 处理器270周期性地确定要使用哪个预编码矩阵。处理器270编制包括矩阵索引部分和秩值部分的反向链路消息。存储器272可存储供接收机系统250使用的数据和软件。该反向链路消息可包括关于通信链路和/或收到数据流的各种类型的信息。该反向链路消息随后由还从数据源236接收数个数据流的话务数据的TX数据处理器238来处理,由调制器280来调制,由发射机254a到254r来调理,并被发射回到发射机系统210。

[0058] 根据本公开的某些方面,处理器270、RX数据处理器260、以及TX数据处理器238中的一者或多者可指导接收机系统250执行图17中解说的操作1700。存储器272可以存储要由处理器、RX数据处理器、以及TX数据处理器在指导接收机系统执行操作1700时执行的指令或代码。

[0059] 在发射机系统210处,来自接收机系统250的经调制信号被天线224所接收,由接收机222调理,由解调器240解调,并由RX数据处理器242处理,以提取由接收机系统250传送的反向链路消息。处理器230随后确定要使用哪个预编码矩阵来确定波束成形权重,并随后处理所提取的消息。

[0060] 根据本公开的某些方面,处理器230、RX数据处理器242、以及TX数据处理器214中的一者或多者可指导发射机系统210执行图16中解说的操作1600。存储器232可以存储要由处理器、RX数据处理器、以及TX数据处理器在指导发射机系统执行操作1600时执行的指令或代码。

[0061] 图3解说了可在图1中所解说的无线通信系统内采用的无线设备302中可利用的各种组件。无线设备302是可被配置成实现本文描述的各种方法的设备的示例。无线设备302可以是基站102或是用户终端116和122中的任何用户终端。

[0062] 无线设备302可包括控制无线设备302的操作的处理器304。处理器304也可被称为中央处理单元(CPU)。可包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM) 两者的存储器306向处理器304提供指令和数据。存储器306的一部分还可包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。处理器304通常基于存储器306内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器306中的指令可以是可执行的以实现本文描述的方法。

[0063] 无线设备302还可包括外壳308,该外壳308可包括发射机310和接收机312 以允许在无线设备302和远程位置之间进行数据的传送和接收。发射机310和接收机312可被组合成收发机314。单个或多个发射天线316可被附连至外壳308且电耦合至收发机314。无线设备302还可包括(未示出)多个发射机、多个接收机、和多个收发机。

[0064] 无线设备302还可包括可被用于力图检测和量化由收发机314接收到的信号电平的信号检测器318。信号检测器318可检测诸如总能量、每副载波每码元能量、功率谱密度之类的信号以及其他信号。无线设备302还可包括用于处理信号的数字信号处理器(DSP) 320。

[0065] 无线设备302的各个组件可由总线系统322耦合在一起,该总线系统322除数据总线外还可包括电源总线、控制信号总线以及状态信号总线。

[0066] 为了扩增对订户可用的服务,一些移动站 (MS) 支持与多种无线电接入技术 (RAT) 的通信。例如,如图4中解说的,多模MS 410可支持用于宽带数据服务的LTE和用于语音服务的码分多址 (CDMA)。解说性地,LTE被示为第一RAT 420<sub>1</sub>,CDMA被示为第二RAT 420<sub>2</sub>,以及Wi-Fi被示为第三RAT 422<sub>1</sub>。

[0067] 在某些应用中,多RAT接口逻辑430可被用于在广域(长程)RAT和局域(短程)RAT两者之间交换信息。这可以使得网络提供商能够控制例如多模MS 410 的最终用户如何(例如,通过哪种RAT)实际上连接至该网络。接口逻辑430可例如支持本地IP连通性或至核心网的IP连通性。

[0068] 例如,网络提供商可以能够指导多模MS在WLAN(例如,Wi-Fi WLAN或其他局域RAT)可用时经由WLAN连接到网络。该能力可允许网络提供商以减轻特定空中资源的拥塞的方式来路由话务。实际上,网络提供商可使用局域RAT将广域RAT的一些空中话务分布到有线网络中、或将一些空中话务从拥塞的无线网络分布到较不拥塞的无线网络。当条件强制时(诸如,当移动用户将速度提高至不适于局域RAT的某个水平时),该话务可从局域RAT被重新路由。

[0069] 此外,由于广域RAT通常被设计成在几千米上提供服务,因此在使用广域 RAT时从多模MS进行发射的功耗是不小的。相反,局域RAT(例如,Wi-Fi)被设计成在数百米上提供服务。相应地,在局域RAT可用时利用局域RAT可导致多模MS 410的功耗较少,并且因此电池寿命较长。

[0070] 出于简明的目的,LTE切换和WLAN切换规程在本公开中被当作独立且解耦的来对待,但所公开的方法和装置不限于此。

[0071] 根据某些方面,LTE移动性规程可从先前标准(例如,版本8)不发生改变,在诸WLAN AP和诸eNB之间交换的新WLAN有关信息除外,如下所述。WLAN 移动性可以是UE驱动的,即UE可自主地与AP进行关联和解除关联并将这些关联改变报告给服务eNB,服务eNB可作出数据话务路由决策。

[0072] 根据某些方面,UE可以作出自主决策以与AP进行关联并在关联报告中将该关联报告给服务eNB。关联报告可包括针对AP的测量。例如,UE可以将到AP 的连接的信道质量报告给服务eNB。

[0073] 根据某些方面,UE可以由于例如UE从一个AP的覆盖区到另一AP的覆盖区的移动而改变AP。例如,与服务建筑物的AP相关联的UE可被用户从该建筑物内携带至室外的院落,且一旦UE在建筑物外部,该UE就可与服务该院落的 AP进行关联。

[0074] 示例互通链路层话务聚集

[0075] 如上所述,将话务从蜂窝网络卸载到WLAN可能是合乎需要的,因为运营商部署的WLAN通常未被充分利用。移动运营商可能能够控制哪些话务在WLAN上被路由以及哪些话务被保持在WWAN(例如,3GPP RAN)上。根据本公开的某些方面,是否要将承载从WWAN切换到WLAN或反之可以基于以对每一承载“更好”的链路来服务各承载而同时使系统效用函数最大化的主目标来确定。根据某些方面,更好的链路可部分地基于用户的信道条件、话务、以及共享同一链路的其他用户来确定。例如,一些数据流(例如,与VoIP或其他运营商的服务

有关)可以在WWAN上被服务以充分利用其QoS能力,而与“尽力型”因特网话务有关的数据流可被卸载到WLAN。组合诸RAN以服务UE的这一做法可被称为“RAN 聚集”。更具体而言,RAN聚集是用于在3GPP接入网(如LTE)与非3GPP接入网(如Wi-Fi)之间卸载话务的办法。WWAN(3GPP接入网(如LTE))与WLAN(非3GPP接入网(如Wi-Fi))之间所作的用于数据卸载的互通也可通过RAN规则来启用。这些规则可被广播或经由专用RRC信令来发送。另外,非接入阶层(NAS)消息可被用来给出补充性信息,诸如被允许转向至3GPP RAN或非3GPP WLAN的接入分组网(APN)的名称以及在什么条件下允许卸载。这些规则本身使用诸如信道条件(例如,收到信号质量)、WLAN处的负载、以及回程质量等信息作为与何时将承载转向有关的触发。在满足某些触发时,UE可被允许在3GPP RAN和非3GPP WLAN之间移动APN或特定承载。

[0076] 贯穿本公开,出于简清楚的目的,以特定无线电接入技术(RAT)(诸如LTE和Wi-Fi)的形式讨论了许多方面。然而,本公开不限于此且可适用于使用任何合适RAT组合的聚集。因而,术语BS可以指服务其他设备(例如,服务UE、接入终端、或站)的任何各种无线电节点,且可包括长程RAN的BS(即,WWAN,例如E-UTRAN演进型B节点或UTRAN BS)或短程RAN的BS(例如,Wi-Fi AP、毫微微/微微/微演进型B节点、无执照LTE演进型B节点,等等)。

[0077] UE可通过执行电气和电子工程师协会(IEEE)规范IEEE 802.11中指定的扫描规程(它一般包括被动扫描和主动扫描)来获悉WLAN AP。被动扫描(例如,如IEEE 802.11中针对Wi-Fi AP所定义的被动扫描)对于UE可能是低效的,因为其在保持接收机开启的情况下等待接收WLAN AP信标。由于Wi-Fi AP的信标传输区间在一百毫秒的数量级上,因此在有数十个信道要扫描的情况下,此举可能导致高扫描能量和高扫描等待时间。主动扫描可能更快,但是增加了WLAN的话务,例如针对Wi-Fi的探测请求和探测响应。主动扫描也是功率密集的。

[0078] IEEE 802.11u已定义了附加的机制供UE发现关于AP的进一步信息而无需与该AP关联。例如,通用广告服务(GAS)可在UE与网络中的服务器之间传输广告协议帧。AP可以负责将移动设备的查询中继到承运商的网络中的服务器以及负责将该服务器的响应递送回该移动台。供UE在无需与WLAN AP相关联的情况下发现与WLAN AP有关的信息的另一示例性机制是服务发现协议,例如Wi-Fi情形中的接入网查询协议(ANQP),它一般是用于由UE/STA进行接入网信息检索的查询广告协议。在Wi-Fi的情形中,ANQP可以在通用广告服务(GAS)上被传输。ANQP可包括热点运营商的域名、经由热点可接入的漫游伙伴连同它们的凭证类型和所支持的用于认证的可扩展认证协议(EAP)方法、IP地址类型可用性、以及在UE的网络选择过程中有用的其他元数据。

[0079] UE可能不必与WLAN AP进行关联就能提供与该WLAN AP有关的测量。例如,在Wi-Fi的情形中,UE可支持附加规程(如IEEE 802.11k、IEEE 802.11u以及Hotspot 2.0中定义的)的子集。关于无线电接入网(RAN),在WLAN AP与BS之间可能没有接口。然而,例如,在共处一地的Wi-Fi WLAN AP和BS的情形中,关于WLAN AP的IEEE 802.11k、IEEE 802.11u和Hotspot 2.0信息可能在BS中是已知的(例如,经由回程链路)并且可能不要求UE执行ANQP来捕获该信息。当启用高效的被动扫描时,WLAN AP可在由BS在RAN上所广告的时间传送其信标。换言之,WLAN AP可捕获蜂窝定时和SFN,并且可知晓由RAN所广告的信标传输时间。UE可使用两级报告来标识WLAN AP:直接(即,只从信标)标识WLAN AP(例如,基于网络标识符,诸如服务集标识符(SSID)或基本服务集标识(BSSID)、组织标识符、所支持的服务提供

商,等等)、以及使用ANQP (例如,在非共处一处的AP和eNB的情形中)捕获IEEE 802.11k、IEEE 802.11u 或Hotspot 2.0标识信息。网络标识符可被用来将一个WLAN与另一WLAN区分开。根据本公开的一些方面,具有用于在WLAN AP与BS之间交换这一信息的回程接口是可能的。

[0080] 图5解说了用于使用在RAN处终接于S1接口502上的分开的演进型分组系统 (EPS) 承载534、536进行的WLAN到广域无线电接入网 (RAN) 聚集的参考架构500。对PDN服务和相关应用的访问藉由EPS承载被提供给UE 508。默认承载504通常在附连期间被建立并在PDN连接的整个寿命期间被维持。作为服务请求或访问服务的结果,附加的专用承载506能被动态地建立。图5中的架构是 3GPP接入网 (如LTE或高速分组接入 (HSPA)) 和非3GPP接入网 (如WLAN 系统) 之间的RAN聚集功能性的一个实施例。这准许3GPP订户使用WLAN接入服务。图5中的UE具有单个WLAN接口 (例如,能够进行WLAN通信的收发机)。

[0081] 如图5所解说的,UE可经由广域无线 (例如,LTE、UTRAN、GERAN等等) 网由eNB 510或另一BS服务,以及经由局域无线 (例如,Wi-Fi) 网由WLAN AP 512或另一BS服务。尽管图5示出了eNB,但广域网的BS可以是UTRAN B节点、E-UTRAN演进型B节点、接入点、或支持广域无线网的任何其他无线电节点。类似地,局域网的BS可以是低功率E-UTRAN演进型B节点,诸如毫微微节点、WLAN AP、或支持局域无线网的任何其他无线电节点。

[0082] 根据本公开的各方面,广域网的BS可以经由S1-MME接口518与核心网 (即 EPC) 516中的移动性管理实体 (MME) 514通信,以及经由S1-U接口520与服务网关 (SGW) 通信。局域网的BS可经由S2a和/或S2b接口524与核心网中的演进型分组数据网关 (ePDG) 或受信任无线接入网关 (TWAG) 522通信。局域网的BS还可直接与因特网实体526通信以提供UE和这些因特网实体之间网际协议 (IP) 话务的非无缝WLAN卸载 (NSWO)。NSWO可由UE用来支持在WLAN 接入网上路由特定IP流而无需通过EPC。同样,演进型分组核心 (EPC) 中所包括的一个或多个实体支持接入网发现和选择功能 (ANDSF),这辅助UE发现非 3GPP接入网,诸如Wi-Fi网络。ANDSF可被用于控制3GPP接入网 (诸如LTE) 和非3GPP接入网 (诸如Wi-Fi) 之间的卸载。ANDSF还向UE提供与到这些网络的连接有关的规则。MME可以经由S6a接口与归属订户服务器 (HSS) 528通信,以及经由S11接口与服务网关 (SGW) 530通信。一个或多个MME 514可以经由 S10接口彼此通信。SGW、ePDG、以及TWAG可经由S5接口与分组网关 (PGW) 532通信。PGW可经由SGi接口与因特网实体通信。

[0083] 根据本公开的各方面,对于RAN聚集,UE可被同时连接到LTE eNB和WLAN AP (例如,Wi-Fi AP),这提供无线电接入链路以传输用户的信令和数据话务,如图5所示。eNB和AP可逻辑上共处一地或不共处一地。用户的数据或信令承载可由LTE或Wi-Fi无线电链路来服务。数据承载建立两个端点之间的“虚拟”连接,使得话务能在它们之间被发送。数据承载充当这两个端点之间的数据管线。根据本公开的各方面,描述了用于启用并控制LTE和Wi-Fi之间的互通和数据承载卸载的方法。对于互通,可用链路中的每一者的性能可在实时的基础上被自主地评估 (例如,由eNB或MME评估) 而无需任何用户干预,并且可为每一数据承载选择“最佳可能”链路。性能评估可以从端到端的视角来着眼于大量参数。决策所考虑的参数中的一些可包括WWAN和WLAN链路上的信号和信道质量、可用带宽、等待时间、以及运营商策略 (关于哪些应用和服务可被移至Wi-Fi以及哪些被限于3GPP RAN)。

[0084] 图6解说了UE 602和RAN实体 (例如,PGW或SGW) 604之间的用于使用终接于RAN实体

(例如,PGW或SGW)处的分开的EPS承载来进行的WLAN (例如,Wi-Fi、LTE-U,等等)到广域RAN (例如,LTE、UTRAN、GERAN)聚集的示例性用户面600,即UE经由WLAN BS (例如,Wi-Fi AP或微微eNB) 606在承载上传送或接收分组。在该示例性用户面中,AP或eNB可以通过一个或多个S1接口608与SGW或PGW在通用分组无线电服务隧穿协议用户数据隧穿 (GTP-U) 层、用户数据报协议 (UDP) 层、IP层、层2 (L2) 或即媒体接入控制 (MAC) 层、以及层1 (L1) 或即物理层处共享上下文。UE可通过WLAN接口 610在WLAN MAC层和WLAN物理层 (PHY) 处与AP或eNB共享上下文。UE 和PGW可以经由独立于任何可经由UE的服务宏eNB在UE和RAN实体之间建立的EPS承载的EPS承载612在上IP层处共享上下文。

[0085] 在LTE的一些版本 (例如,版本8) 中,无线电链路控制 (RLC) 分组可以在该分组的MAC报头中指示相关联的EPS承载。如此,对于WLAN中的承载和分组聚集两者,如果有不止一个承载正由该WLAN服务,则UE和该UE的服务 BS可以在每一分组的WLAN MAC报头中指示用于恰适EPS承载的逻辑信道 (LC) ID。逻辑信道ID (LCID) 被用来在MAC层处将数据无线电承载 (DRB) 映射到 EPS承载。无线电承载由每一LCID指定以使UE和该UE的服务BS能够在无线电协议级以恰适的服务质量 (QoS) 向用户提供服务。即,UE和该UE的服务BS 从无线电分组读取LCID,基于LCID确定EPS承载,确定该EPS承载的QoS,并随后基于所确定的QoS来确定对来自该无线电分组的数据的进一步处置的优先次序。

[0086] 根据本公开的某些方面,分组的WLAN MAC报头的现有字段可被用来指示该分组的LCID。例如,UE和该UE的服务BS能使用分组的WLAN MAC报头中的虚拟LAN (VLAN) 标签来指示该分组的关联承载。

[0087] 图7解说了UE和RAN实体 (例如,PGW或SGW) 之间的用于使用终接于 RAN实体 (例如,PGW或SGW) 处的分开的EPS承载来进行的WLAN (例如, Wi-Fi、LTE-U,等等)到广域RAN (例如,LTE、UTRAN、GERAN) 聚集的示例性用户面700,其中使用附加LCID层702来向UE和AP或eNB两者标识该EPS 承载,如上所述。示例性用户面700的诸实体和其他层类似于以上参考图6描述的示例性用户面600中的那些。

[0088] 根据本公开的某些方面,附加报头可以在WLAN上被发送以标识关联分组的 EPS承载,如图7所示。例如,UE和AP可在承载的分组中包括附加报头,诸如通用路由封装 (GRE) 报头,以指示关联承载。如在图7中解说的,UE和AP或 eNB可以在WLAN MAC层以上的层处共享LCID的上下文。

[0089] UE可使用至少两种类型的Wi-Fi接入 (不受信任或受信任的接入) 通过WLAN 连接到EPC网络。根据本公开的各方面,UE可通过经由S2b接口 (参见图5) 连接到ePDG来在不受信任 (即,不受3GPP EPC网络信任) 的WLAN上连接到3GPP 演进型分组核心 (EPC) 网。UE可使用S2b接口上的网际协议安全性 (IPSec) 连接来连接到ePDG。ePDG可使用由代理移动网际协议 (PMIP) 或通用分组无线电服务 (GPRS) 隧穿协议 (GTP) 在S5接口上创建的安全隧道来连接到PDN网关。UE可能需要与WLAN AP进行关联并有因特网连通性的访问权才能建立到ePDG 的连通性。演进型分组数据网关 (ePDG) 是4G移动核心网 (也称为演进型分组核心 (EPC)) 的网络功能的一部分。ePDG负责不受信任的非3GPP网络 (诸如 Wi-Fi) 和EPC之间的安全互通。

[0090] 根据本公开的各方面,UE可通过经由S2a接口 (参见图5) 连接到TWAG来在受信任 (即,受3GPP EPC网络信任) 的WLAN上连接到3GPP演进型分组核心 (EPC) 网。对于受信任接入,存在与EPC和WLAN之间的认证和数据保护有关的安全连接。如果UE与支持S2a连通性的

AP进行关联,则UE可通过S2a接口连接到TWAG。TWAG可使用代理移动网际协议 (PMIP) 或GPRS 隧穿协议 (GTP) 通过S5接口连接到PDN网关。与支持S2a的WLAN AP相关联的UE还可从WLAN AP获得NSWO服务。

[0091] 图8解说了根据本公开的各方面的用于使用在S1接口上终接于RAN处的分开的演进型分组系统 (EPS) 承载来进行的WLAN到广域无线电接入网 (RAN) 聚集的参考架构800。图8中的架构是3GPP和WLAN系统之间的RAN聚集功能性的一个实施例。RAN聚集准许3GPP订户使用WLAN接入服务。图8中解说的架构类似于图5中解说的架构500,不同之处在于图8中的UE 802具有两个WLAN 接口 (例如,能够进行WLAN通信的两个收发机) 且在UE的射程内有两个WLAN AP 512a、512b。

[0092] 根据本公开的各方面,用户可同时被连接到LTE eNB和两个Wi-Fi (即,Wi-Fi) AP,这提供无线电接入链路以传输用户的信令和数数据话务,如图8所示。eNB和 AP可逻辑上共处一地或不共处一地。用户的数据或信令承载可由LTE或Wi-Fi无线电链路来服务。UE和WLAN BS可具有不止一种类型的连通性,其中每一类型的连通性是出于分别的目的而建立的。例如,并且如图8解说的,UE可为正被RLC 聚集的承载建立到WLAN AP 512a的第一连通性WLAN1,且UE可为正由该 WLAN AP所提供的NSWO服务所服务的承载和/或正藉由S2a或S2b接口传达给 EPC的承载建立到该WLAN AP的第二连通性WLAN2。如以上参考图7描述的, UE和WLAN AP可以通过在用于第一连通性和第二连通性的无线电分组中包括 LCID来区分第一连通性和第二连通性。

[0093] 根据本公开的各方面,UE可已建立与一个或多个WLAN AP或将允许UE从 RAN聚集获益的局域网的其他BS的无线局域网连通性。根据本公开的各方面,公开了供网络确定能发起RAN聚集、建立RAN聚集、以及供UE维持PND连接集合在WLAN上活跃的机制。根据这些方面,RAN聚集的触发可不影响WLAN 上的现有PDN连接。

[0094] 根据本公开的各方面,服务广域RAN (例如,E-UTRAN UTRAN、或GERAN) 可发现所服务的UE也正由无线局域网服务,例如广域RAN可以确定所服务的UE 具有WLAN (例如,Wi-Fi 或LTE-U) 连通性。

[0095] 根据本公开的各方面,UE可以向该UE的服务广域RAN实体 (例如,eNB 或MME) 发送该UE连接到的WLAN AP的身份或可用的WLAN AP的列表。UE 还可指示什么话务 (如果有的话) 正在WLAN上发送,例如通过指示所服务的承载或接入点名称 (APN) 、或者UE正使用NSWO、S2b、或S2a连接的指示。根据本公开的各方面,UE可以发送WLAN话务是否被允许使用与广域RAN的RAN 聚集或甚至通过广域RAN来被发送的指示。例如,UE可以向RAN通知该话务是来自Netflix的流送视频且该话务不能通过蜂窝发送 (这实际上是说这一话务不能被聚集)。

[0096] 根据本公开的各方面,被配置成使得能与特定BS、或一个或多个AP的接入控制器进行RAN聚集的无线局域网的AP (例如,Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点,等等) 可以周期性地或在有来自广域RAN实体的请求之际发送连接着该一个或多个WLAN AP的UE的列表。

[0097] 根据本公开的各方面,UE可以向服务WLAN AP (例如,Wi-Fi AP、毫微微/ 微微/微节点,等等) 发送该UE的服务广域RAN的身份 (例如,PLMN、蜂窝小区ID,等等) 以及该UE的蜂窝身份。WLAN AP在接收到这样的信息之际,可以验证该WLAN AP被配置成使得能与服务该UE的广域RAN进行RAN聚集 (例如,验证PLMN ID、蜂窝小区ID,等等),并可向广域RAN发送提供该UE已发送到该WLAN AP的该UE的身份的指示。

[0098] 根据本公开的各方面,广域RAN可被配置有能被用于特定UE的RAN聚集的WLAN AP (例如,Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点,等等)的身份(例如,基于UE连接到的广域RAN蜂窝小区的身份)。在一些情形中,WLAN AP可以使用分开的身份(例如,网络标识符或服务集标识符(SSID))来用于RAN聚集和正常(例如,不带RAN聚集的Wi-Fi)服务。根据这些方面,广域RAN(即,一个或多个RAN实体)可知晓各分开的身份,且广域RAN可被通知(例如,由UE 传送的指示来通知)该UE连接到能被用于RAN聚集的AP的列表中的AP之一。

[0099] 根据本公开的各方面,广域RAN实体(例如,eNB或MME)可以基于广域 RAN实体(例如,eNB或MME)获得所服务的UE连接到允许RAN聚集的WLAN BS (例如,Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点,等等)的指示,来触发所服务的UE 的RAN聚集。

[0100] 图9解说了由广域RAN触发所服务的UE的RAN聚集的示例性呼叫流。在 902,UE 508可连接到广域RAN BS (例如,eNB) 510和WLAN AP (例如,Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点,等等) 512。到WLAN AP的连接可被用于S2a连接、S2b连接、NSW0连接、或任何连接组合,如以上参考图5描述的。在本公开的第一方面,在904,UE可以向广域RAN BS报告该UE连接到WLAN AP。在本公开的第二方面,在906,WLAN AP可以向广域RAN发送所连接的UE的列表。在本公开的第三方面,在908,UE可以将其到广域RAN的连接报告给WLAN AP。在 910,WLAN AP可以向广域RAN报告UE连接到该WLAN AP。基于广域RAN 在904、906以及910接收到的这一个或多个报告,广域RAN可以在912确定要开始RLC聚集。

[0101] 根据本公开的各方面,以IP流移动性(IFOM)对至少一个PDN连接而言活跃的方式来连接(即,PDN的一些IP流是通过蜂窝的,而一些是通过WLAN的,而不管是基于UE的IFOM还是基于网络的IFOM(NB-FIOM))的设备,如果使用多个方面904、906、908以及910,则广域RAN BS (例如,eNB) 可以接收与 UE到WLAN AP的连接有关的多个信息集。根据这些方面,广域RAN BS可以将接收到的信息集相比较并选择被包含在多个信息集中的WLAN AP或WLAN AP 集合以参与RAN聚集。

[0102] 根据本公开的各方面,广域RAN实体可以在非接入阶层(NAS)级触发RAN 聚集。非接入阶层(NAS)被用于控制面并在核心网(CN)的流动性管理实体(MME)和UE之间传达非无线电信令以用于LTE或E-UTRAN接入。根据这些方面,广域RAN实体在确定RAN聚集是可能的并可开始之际,可以向MME或SGSN发送这点的指示。在接收到该指示之际,并基于哪些APN 能被卸载到WLAN的信息,MME或SGSN可以确定要开始RAN聚集。MME随后可以向UE发送NAS 消息以触发RAN聚集。

[0103] 根据本公开的某些方面,UE可以在非接入阶层(NAS)级触发RAN聚集。根据这些方面,UE可以经由NAS信令向MME或SGSN发送该UE连接到的WLAN AP (例如,Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点,等等)的身份或可用的WLAN AP的列表。UE还可指示什么话务正在WLAN上被发送,例如承载或APN,或者UE 正使用NSW0、S2b、或S2a连接的指示。UE还可发送该话务是否被允许使用RAN 聚集还是要在广域RAN上被发送的指示。在接收到这样的信息(例如,WLAN AP 身份、WLAN话务、话务是否可使用RAN聚集,等等)之际,并基于哪些APN 能被卸载到WLAN的信息,MME或SGSN可以确定要开始RAN聚集。哪些APN 能被卸载到WLAN的信息可由MME或SGSN在该MME或SGSN建立了PDN连接之际提供给UE。MME随后可以向UE发送触发RAN聚集的NAS消息。把要 RAN聚集的决策移至MME可减少冲突。

[0104] 图10A和10B解说了其中可使用RAN聚集的示例性无线通信系统1000。图 10A解说



了开始RAN聚集之前的示例性UE 508、广域RAN BS(例如,eNB) 510、WLAN AP(例如,Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点,等等) 512、核心网、以及因特网。如所解说,UE连接到广域RAN以用于第一PDN集合,并连接到WLAN AP以用于第二PDN集合或NSWO或这两者。图10B解说了RAN聚集已开始之后的相同的UE、广域RAN BS、WLAN AP、核心网、以及因特网。UE连接到广域RAN以用于第一PDN集合(一些PDN使用RAN聚集)并经由WLAN AP连接到广域RAN以用于第二PDN集合。

[0105] 图11解说了用于为具有单个WLAN连接的UE 508触发RAN聚集和话务移动性的示例性呼叫流1100。所解说的呼叫流可由图10A中解说的UE、eNB、AP 和核心网实体使用来开始图10B中解说的RAN聚集。在1102,UE可连接到广域 RAN BS(例如,eNB) 510以用于PDN集合1并连接到WLAN AP(例如,Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点,等等) 512。到WLAN AP的连接可被用于S2a连接或 S2b连接上的PDN集合1、用于NSWO连接、或用于任何连接组合。在1104,广域RAN可以确定要开始RLC聚集。在1106,广域RAN BS可以向UE发送要开始RAN聚集的命令。在1108,UE可以从WLAN AP断开连接而不向WLAN AP 发送显式断开连接通知并且无需断开该UE所具有的到ePDG或TWAG的任何S2a 和S2b连接。在本公开的第一方面,在1110,UE可以检测WLAN AP的断开连接并触发PDN集合2到广域RAN的切换。在1110,UE还可将IP话务从NSWO转移到在广域RAN上传输的PDN。在本公开的第二方面,在1112,UE的网络软件栈的诸下层可以向该UE的网络软件栈的诸上层发送RLC聚集是活跃的指示。在 1112,UE的网络软件栈的诸上层可以触发PDN集合2向广域RAN的切换。在1112, UE还可将IP话务从NSWO转移到广域RAN上的PDN。

[0106] 图12A和12B解说了其中可使用RAN聚集的示例性无线通信系统1200。图 12A解说了在开始RAN聚集之前的示例性UE 508、广域RAN BS(例如,eNB) 510、能参与RAN聚集的WLAN AP1(例如,Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点,等等) 512a、不能参与RAN聚集的WLAN AP2(例如,Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点,等等) 512c、核心网、以及因特网。如所解说,UE连接到广域RAN以用于第一PDN集合,并连接到WLAN AP2以用于第二PDN集合或NSWO或这两者。图12B解说了RAN聚集已开始之后的相同的UE、广域RAN BS、WLAN AP1、 WLAN AP2、核心网、以及因特网。UE连接到广域RAN以用于第一PDN集合(一些PDN使用RAN聚集)并经由WLAN AP1连接到广域RAN以用于第二PDN集合。

[0107] 图13解说了用于为具有单个WLAN连接的UE 508触发RAN聚集和话务移动性的示例性呼叫流1300,UE 508将其WLAN连接从不能参与RAN聚集的第一 WLAN AP2(例如,Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点,等等) 512c改变到能参与 RAN聚集的第二WLAN AP1(例如,Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点,等等) 512a。所解说的呼叫流可由图12A中解说的UE、eNB、AP和核心网实体使用来开始图 12B中解说的RAN聚集。在1302,UE可连接到广域RAN BS(例如,eNB) 以用于PDN集合1并连接到AP2。到AP2的连接可被用于S2a连接或S2b连接上的 PDN集合1、用于NSWO连接、或用于任何连接组合。在1304,广域RAN可以确定要开始RLC聚集。在1306,广域RAN BS可以向UE发送要开始与AP1的 RAN聚集的命令。在1308,UE可以从AP2断开连接而不向AP2发送显式断开连接通知并且无需断开该UE具有的到ePDG或TWAG的任何S2a和S2b连接。在本公开的第一方面,在1310,UE可以检测AP2的断开连接并触发PDN集合2到广域RAN的切换。在1310,UE还可将IP话务从NSWO转移到在广域RAN上传输的PDN。在本公开的第二方面,在1312,UE的网络软件栈的诸下层可以向UE 的网络软件栈的诸上层发送RLC聚集是活



跃的指示。在1312,UE的网络软件栈的诸上层可以触发PDN集合2到广域RAN的切换。在1312,UE还可将IP话务从NSWO转移到广域RAN上的PDN。

[0108] 图14A和14B解说了其中可使用RAN聚集的示例性无线通信系统1400。图 14A解说了在开始RAN聚集之前的能够同时连接到两个WLAN的示例性UE 802、广域RAN BS (例如, eNB)、能参与RAN聚集的WLAN AP1 (例如, Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点, 等等) 512a、不能参与RAN聚集的WLAN AP2 (例如, Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点, 等等) 512b、核心网、以及因特网。如图所示, UE连接到广域RAN以用于第一PDN集合, 并连接到AP2以用于第二PDN集合或NSWO 或这两者。图14B解说了RAN聚集开始之后的相同的UE、广域RAN BS、AP1、AP2、核心网、以及因特网。UE连接到广域RAN以用于第一PDN集合和从WLAN 移来的承载 (一些使用RAN聚集), 经由AP1连接到广域RAN以用于第二PDN 集合, 且经由AP2连接到广域RAN以用于第三PDN集合。

[0109] 图15解说了用于为能够同时连接到两个WLAN的UE 802 (其连接到了不能参与RAN聚集的第一WLAN AP2 (例如, Wi-Fi AP、毫微微/微微/微节点, 等等) 512c) 触发RAN聚集和话务移动性的示例性呼叫流1500。所解说的呼叫流可由图 14A中解说的UE、eNB、AP和核心网实体使用来开始图14B中解说的RAN聚集。在1502, UE可连接到广域RAN BS (例如, eNB) 以用于PDN集合1并连接到 AP2。到AP2的连接可被用于S2a连接或S2b连接上的PDN集合2、用于NSWO 连接、或用于任何连接组合。在1504, 广域RAN可以确定要开始RLC聚集。在 1506, 广域RAN BS可以向UE发送命令以开始与AP1 512a的RAN聚集。在1508, UE可连接到AP1而不断开与AP2的连接。在本公开的第一方面, 在1510, 如果 UE和RAN支持IFOM, 则该UE的接入阶层 (AS) 可以触发该UE的网络栈的诸上层将RAN聚集承载的IP流从WLAN移至广域RAN。在本公开的第二方面, 在 1512, UE的网络栈的诸下层可以向UE的网络栈的诸上层发送RLC聚集是活跃的指示。在1512, UE的网络栈的诸上层可以触发PDN集合2到广域RAN的切换。在1512, UE还可将IP话务从NSWO转移到广域RAN上的PDN。

[0110] 图16解说了用于执行如以上参考图8-15描述的RAN聚集的示例操作1600。操作1600可由图8-15中的每一者中示出的广域无线电接入网 (RAN) (例如, 演进型B节点510) 的第一基站 (BS) 执行。在1602, 第一BS可确定由第一BS且由无线局域网 (WLAN) 的第二BS服务的用户装备 (UE) 能够参与无线电接入网 (RAN) 聚集。在1604, 第一BS可为该UE激活对该第一BS、和该第二BS 或WLAN的另一BS中的至少一者的一个或多个分组数据网 (PDN) 连接的一个或多个承载的RAN聚集, 而同时维持该一个或多个PDN连接只在该RAN上活跃或者同时在该RAN和该WLAN两者上活跃。操作在此刻可以是完成的, 或者可任选地可继续至1606、1608、1610以及1612中的一者或多者, 这可由第一BS或一个或多个其他网络实体来执行。在1606, 第一BS可接收该UE连接到的WLAN 的第二BS的身份或者可用的WLAN BS的列表。第一BS可从UE或从另一网络实体 (例如, MME) 接收第二BS的身份或BS列表。在1608, 第一BS周期性地或在有请求之际接收连接到WLAN的一个或多个BS的UE的列表。第一BS可从第二BS或从另一网络实体 (例如, MME或WLAN的另一BS) 接收UE的列表。RAN的另一网络实体 (例如, MME或另一eNB) 可以向第二BS请求该列表并将它发送给第一BS。在1610, UE可以向WLAN的第二BS发送该UE连接到的广域RAN的身份以及该UE的网络身份。在1612, WLAN的第二BS可以验证它被配置成启用RAN聚集并向RAN发送该UE的身份。第一BS可从WLAN的第二 BS、或另一网络实体 (例如, MME) 接收该UE的身份。

[0111] 根据本公开的各方面,第一BS可以基于从该UE接收到的指示来确定该UE 能够参与RAN聚集。例如,eNB可以从所连接的UE接收该UE能够参与RAN聚集的能力交换消息。

[0112] 根据本公开的各方面,第一BS可以基于从第二BS接收到的指示来确定该 UE能够参与RAN聚集。例如,AP可以向eNB发信号通知正由该AP服务的UE 能够参与RAN聚集。

[0113] 根据本公开的各方面,激活RAN聚集包括使得UE使用与该UE当前正用来接入第二BS的网络标识符不同的网络标识符来接入该第二BS。例如,eNB可以向经由到WLAN AP的第一连接来连接的UE发送指导该UE使用与该UE正用在第一连接上的MAC ID不同的MAC ID经由第二连接来连接到该WLAN AP的消息。

[0114] 图17解说了用于执行如以上参考图8-15描述的RAN聚集的示例操作1700。操作1700可以由图8-15中的每一者中示出的用户装备(UE)(例如,E-UREA UE 508或802)来执行。在1702,UE可接收要开始在正由无线局域网(WLAN)的第一基站(BS)、和RAN的第二BS服务之时进行对属于一个或多个分组数据网(PDN)连接的一个或多个承载的无线电接入网(RAN)聚集的指示。在1704,UE可采取行动来执行对属于一个或多个PDN连接的该一个或多个承载的RAN聚集,而同时维持该一个或多个PDN连接只在该RAN上活跃或者同时在该RAN和该WLAN两者上活跃。

[0115] 根据本公开的各方面,采取行动可包括UE使用与该UE当前正用来接入第一 BS的网络标识符不同的网络标识符来接入该第一BS。例如,经由第一连接来连接到WLAN AP的UE可以使用与该UE正用在第一连接上的MAC ID不同的MAC ID 经由第二连接来连接到该WLAN AP。

[0116] 根据本公开的各方面,采取行动可包括该UE连接到WLAN的第三BS。例如,UE可从不能参与RAN聚集的WLAN AP断开连接并连接到能够参与RAN聚集的 WLAN AP。

[0117] 以上所描述的方法的各种操作可由能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。这些装置可包括各种硬件和/或软件组件和/或模块,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)、或处理器。一般而言,在附图中解说操作的场合,那些操作可具有带相似编号的相应配对装置加功能组件。

[0118] 如本文所使用的,术语“确定”涵盖各种各样的动作。例如,“确定”可包括演算、计算、处理、推导、研究、查找(例如,在表、数据库或其他数据结构中查找)、探知及诸如此类。而且,“确定”可包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)及诸如此类。而且,“确定”还可包括解析、选择、选取、确立及类似动作。

[0119] 如本文所使用的,引述一系列项目中的“至少一个”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c,以及多个相同元素的任何组合(例如,a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c和c-c-c或a,b和c的任何其他排序)。

[0120] 上面描述的方法的各种操作可由能够执行这些操作的任何合适的装置来执行,诸如各种硬件和/或软件组件、电路、和/或模块。一般而言,在附图中所解说的任何操作可由能够执行这些操作的相对应的功能性装置来执行。

[0121] 结合本公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用设计成执行本文所描述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列信号(FPGA)或其他可编程逻辑器件(PLD)、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件或其任

何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,该处理器可以是任何市售的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0122] 结合本公开所描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中体现。软件模块可驻留在本领域所知的任何形式的存储介质中。可使用的存储介质的一些示例包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪存、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM,等等。软件模块可包括单条指令、或许多条指令,且可分布在若干不同的代码段上,分布在不同的程序间以及跨多个存储介质分布。存储介质可被耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。在替换方案中,存储介质可以被整合到处理器。

[0123] 本文所公开的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。这些方法步骤和/或动作可以彼此互换而不会脱离权利要求的范围。换言之,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则具体步骤和/或动作的次序和/或使用可以改动而不会脱离权利要求的范围。

[0124] 所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令存储在计算机可读介质上。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘、和蓝光<sup>®</sup>碟,其中盘(disk)常常磁性地再现数据,而碟(disc)用激光来光学地再现数据。

[0125] 因此,某些方面可包括用于执行本文中给出的操作的计算机程序产品。例如,此种计算机程序产品可包括其上存储(和/或编码)有指令的计算机可读介质,这些指令能由一个或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作。对于某些方面,计算机程序产品可包括包装材料。

[0126] 软件或指令还可以在传输介质上传送。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波等无线技术从web站点、服务器或其他远程源传送而来的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电以及微波等无线技术就被包括在传输介质的定义里。

[0127] 此外,应当领会,用于执行本文中所描述的方法和技术的模块和/或其它恰适装置能由用户终端和/或基站在适用的场合下载和/或以其他方式获得。例如,此类设备能被耦合至服务器以促成用于执行本文中所描述的方法的装置的转移。替换地,本文所述的各种方法能经由存储装置(例如,RAM、ROM、诸如压缩碟(CD)或软盘等物理存储介质等)来提供,以使得一旦将该存储装置耦合至或提供给用户终端和/或基站,该设备就能获得各种方法。此外,可利用适于向设备提供本文所描述的方法和技术的任何其他合适的技术。

[0128] 将理解,权利要求并不被限定于以上所解说的精确配置和组件。可在以上所描述的方法和装置的布局、操作和细节上作出各种改动、更换和变形而不会脱离权利要求的范围。

[0129] 尽管上述内容针对本公开的各方面,然而可设计出本公开的其他和进一步的方面而不会脱离其基本范围,且其范围是由所附权利要求来确定的。

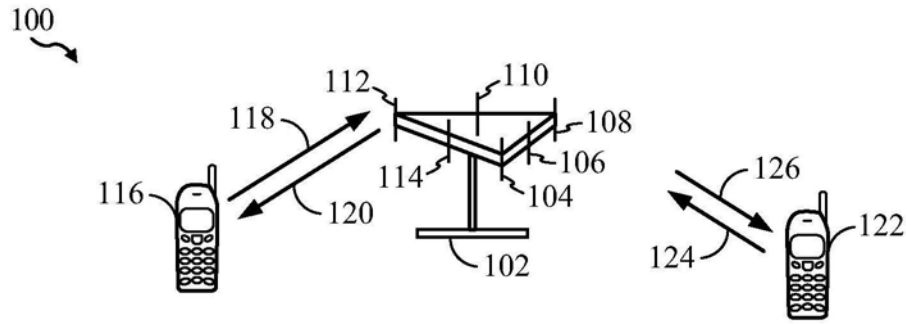


图1

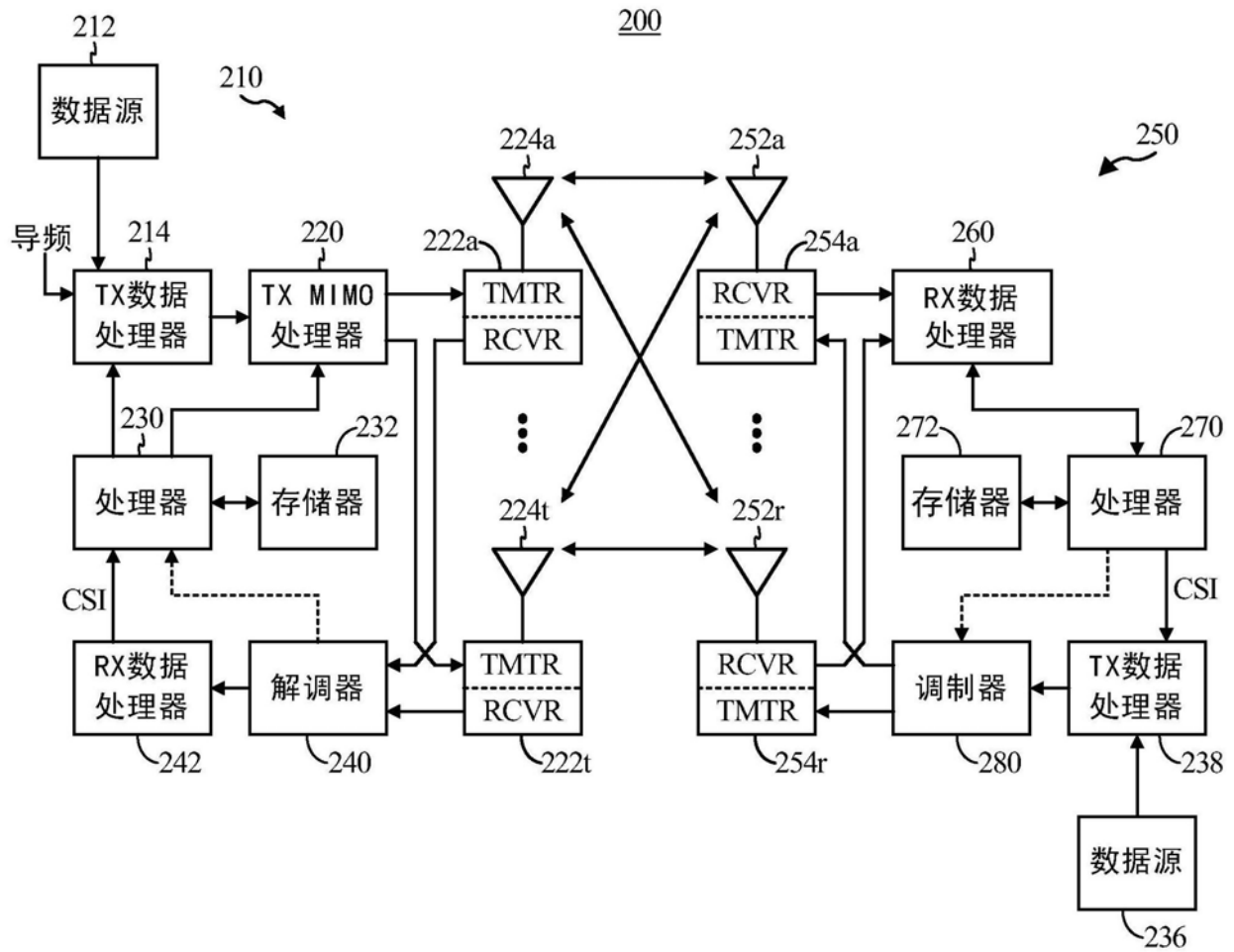


图2

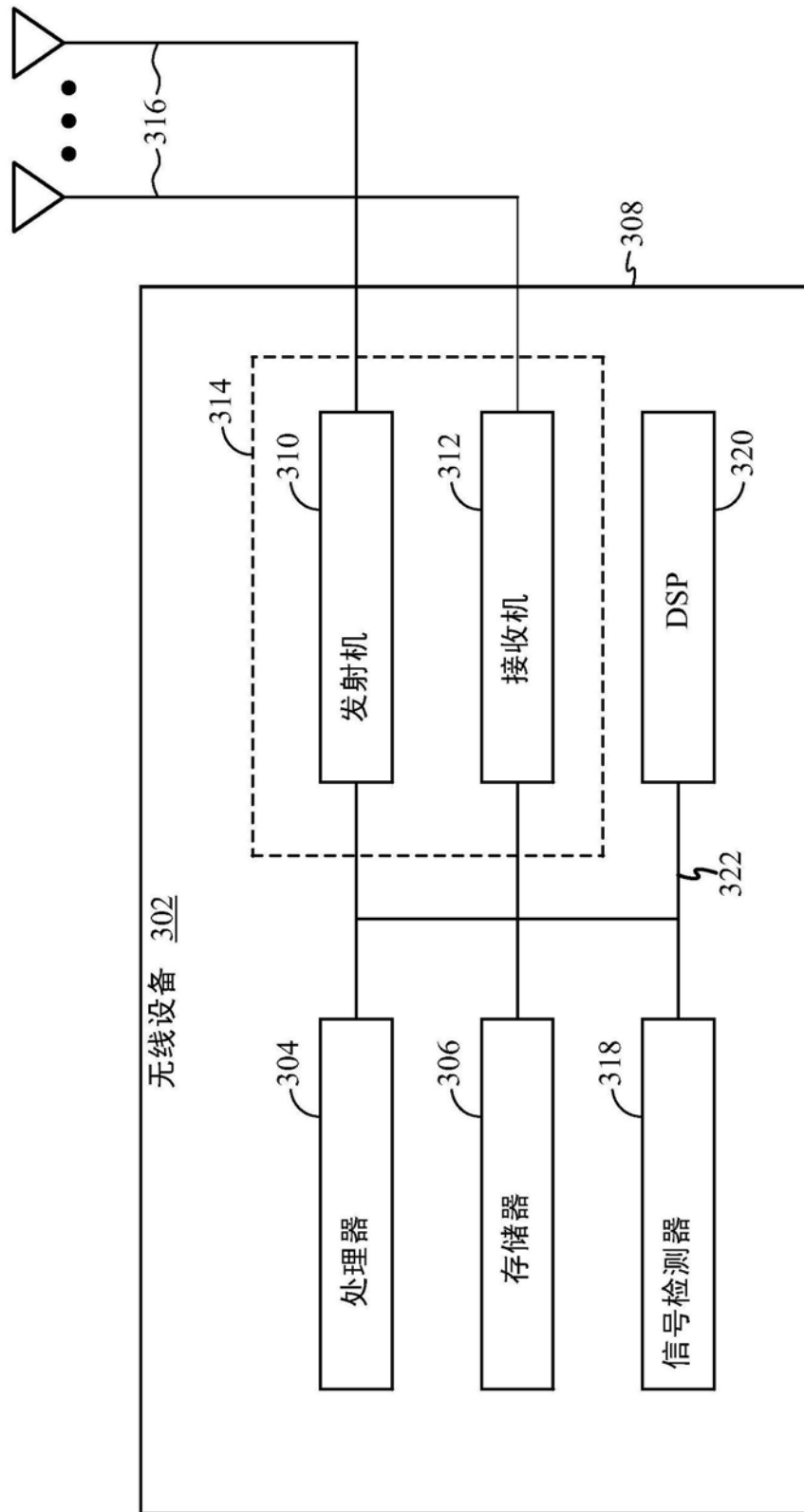


图3

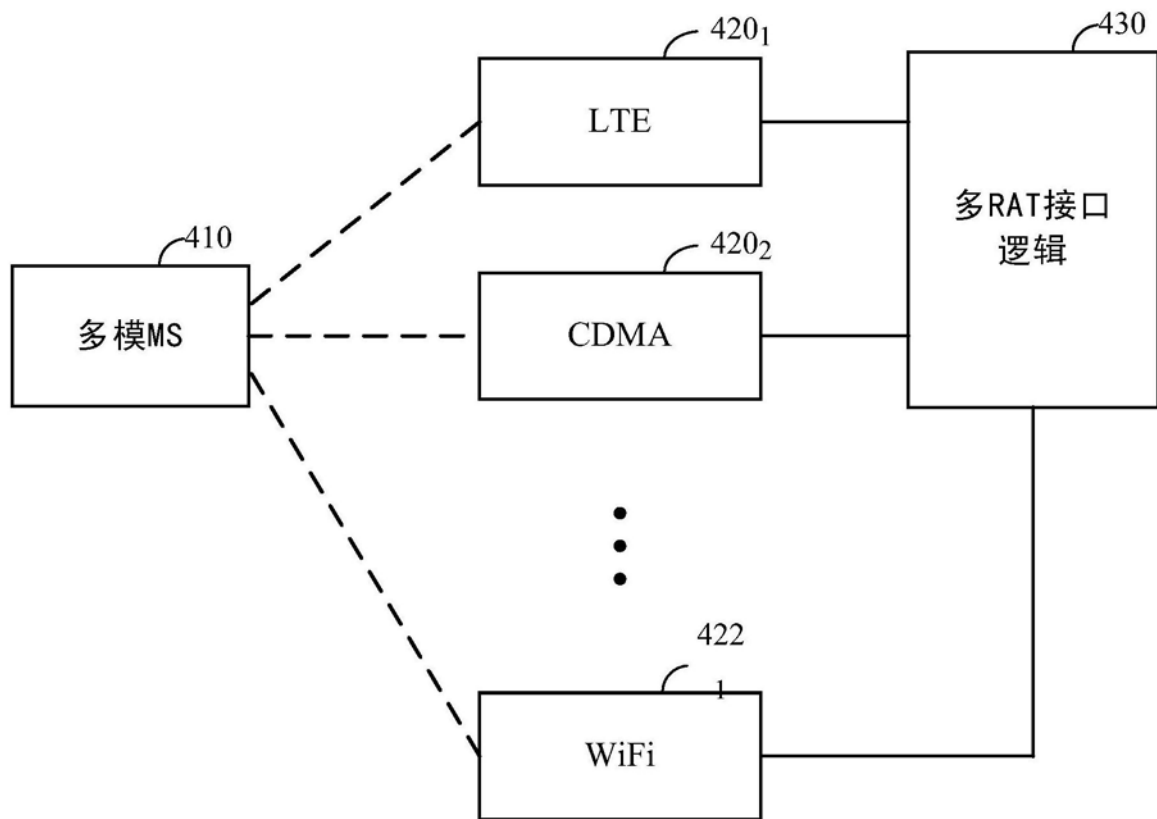


图4

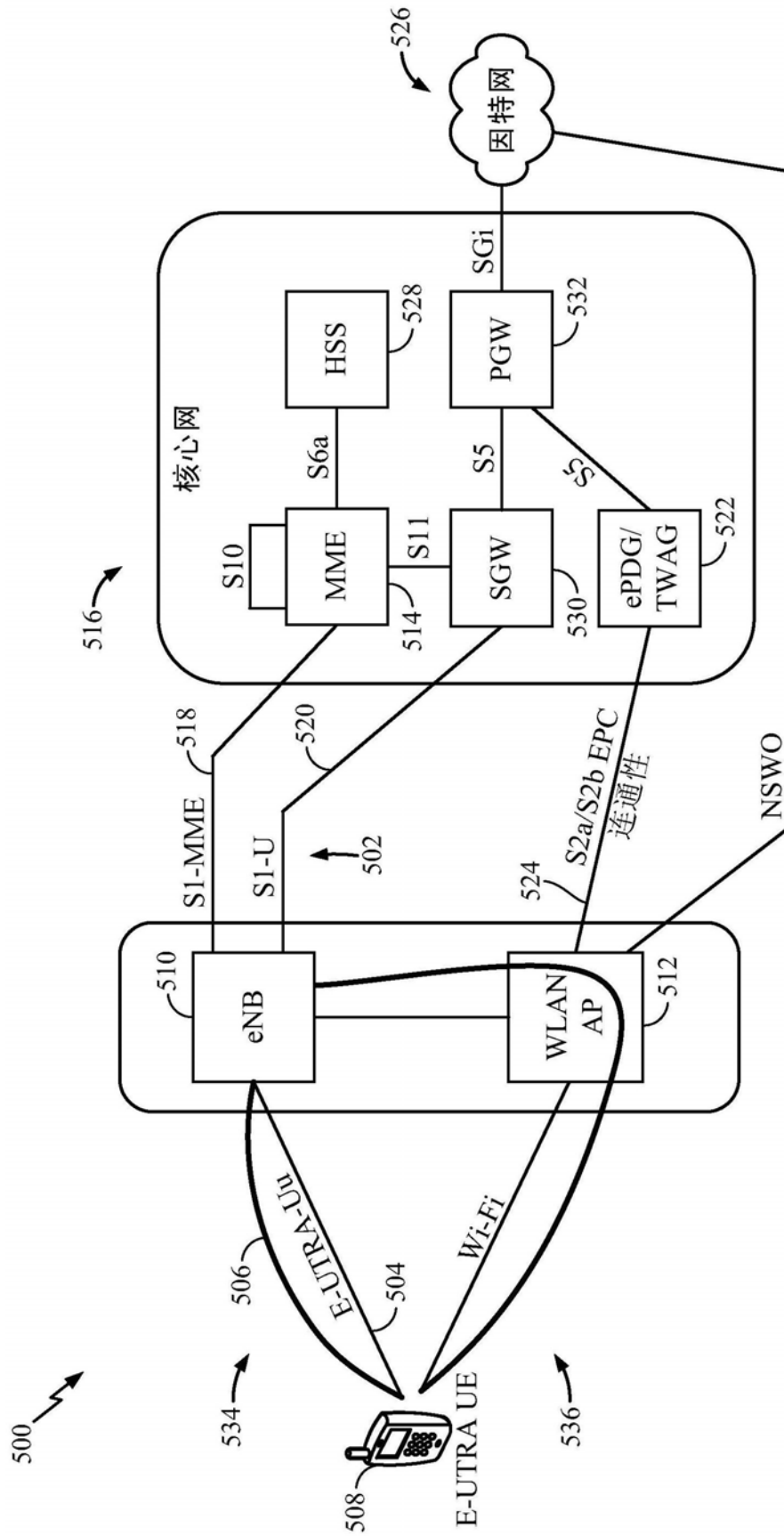


图5



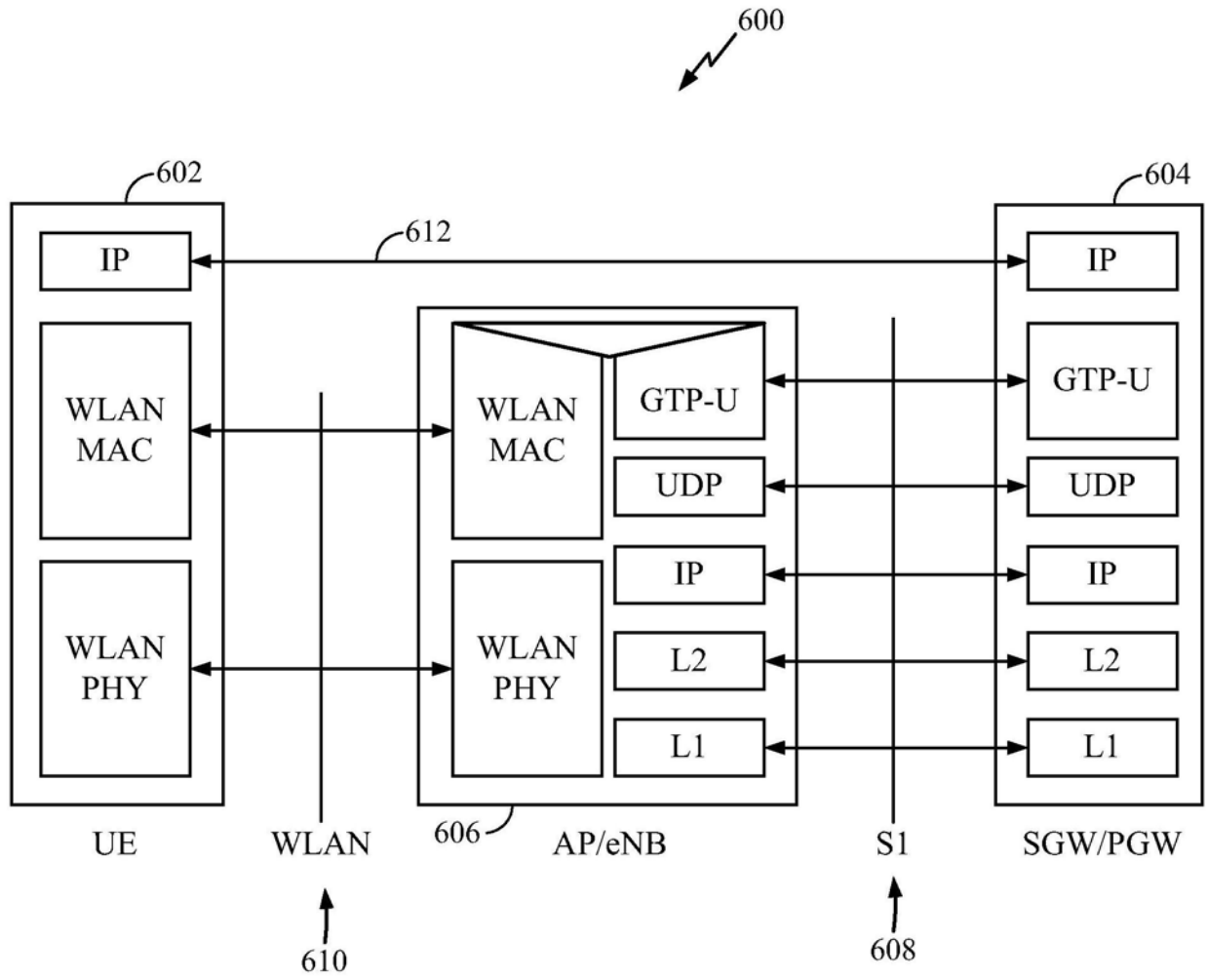


图6

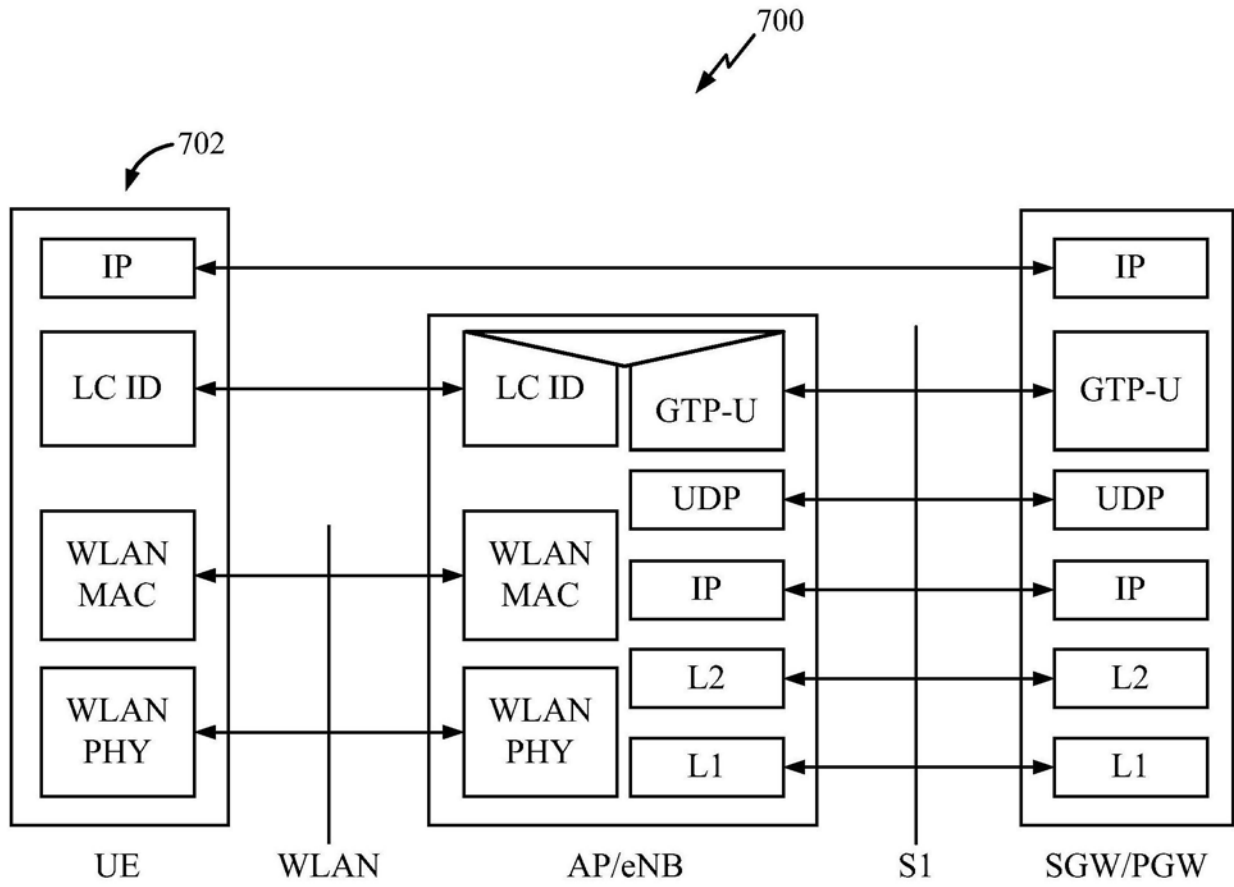
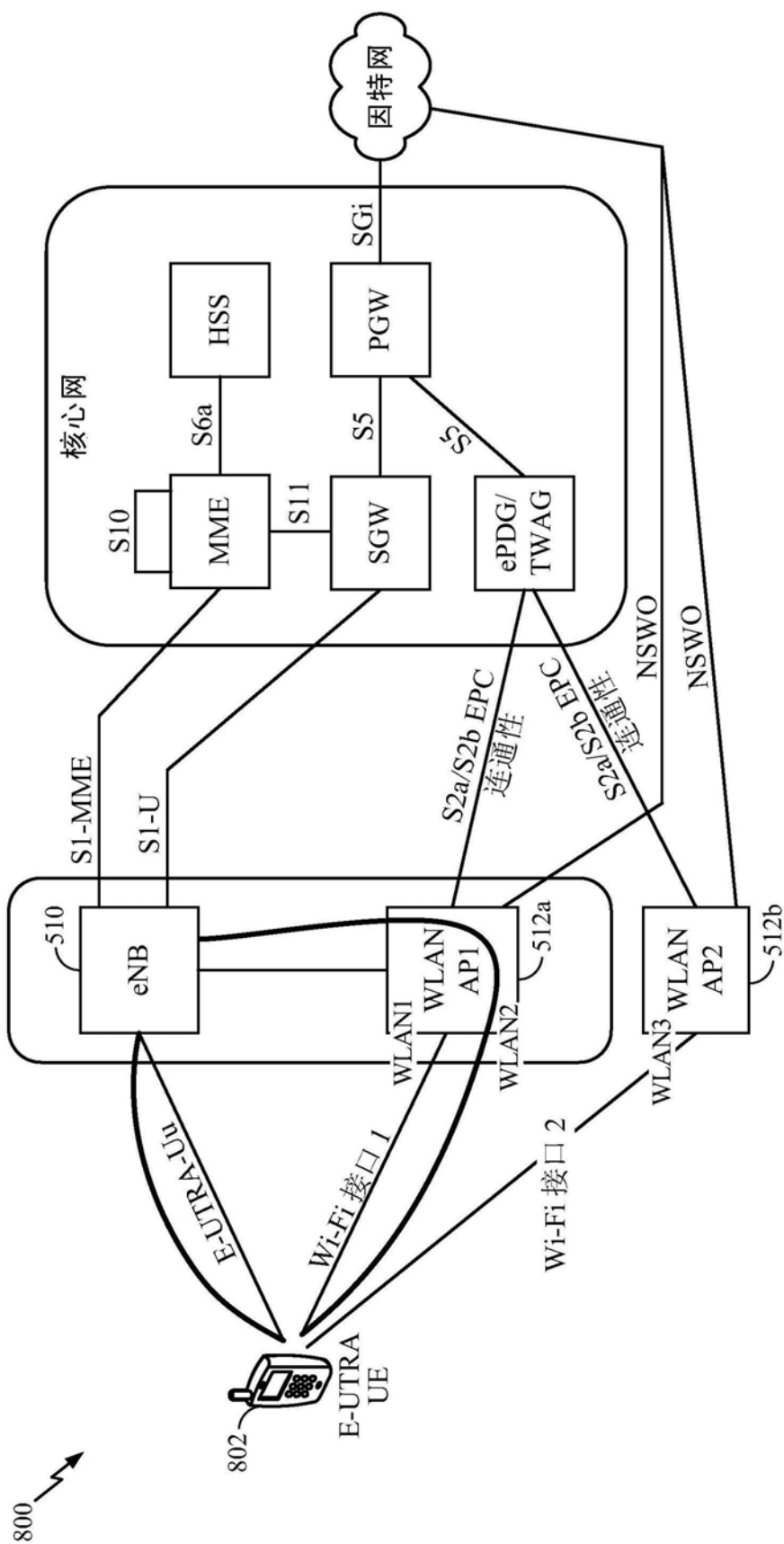


图7



WLAN1: 由WLAN API提供的只用于RLC聚集的WLAN连通性  
WLAN2: 由WLAN API提供的用于NSWO以及任性地用于EPC连通性的WLAN连通性  
WLAN3: 由WLAN API提供的用于NSWO以及任性地用于EPC连通性的WLAN连通性  
注意: NSWO连通性在绝大多数情形中允许到EPC的S2b连通性

图8

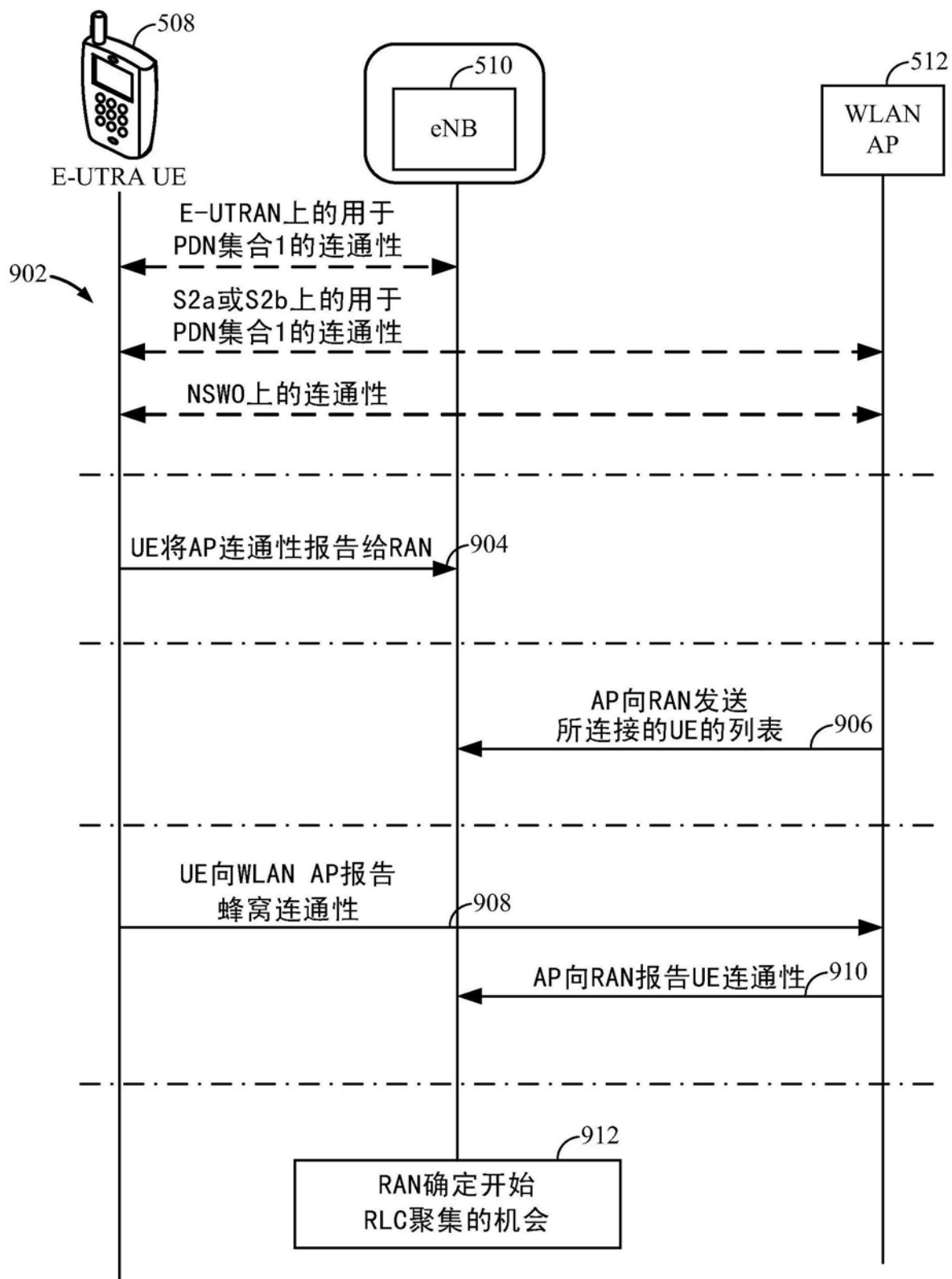


图9

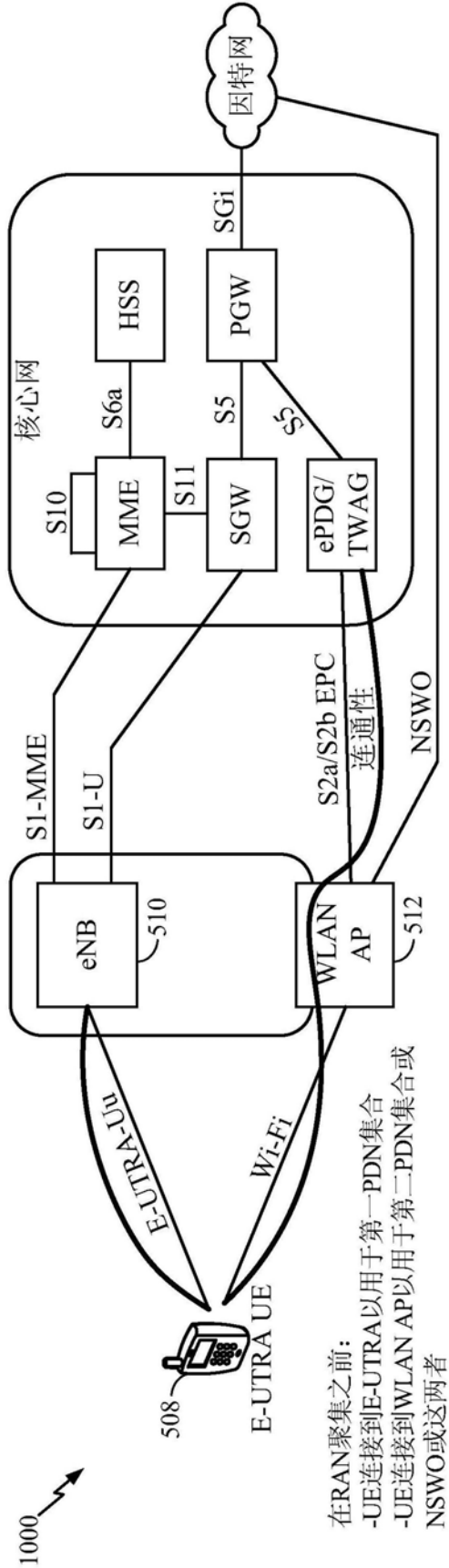


图10A

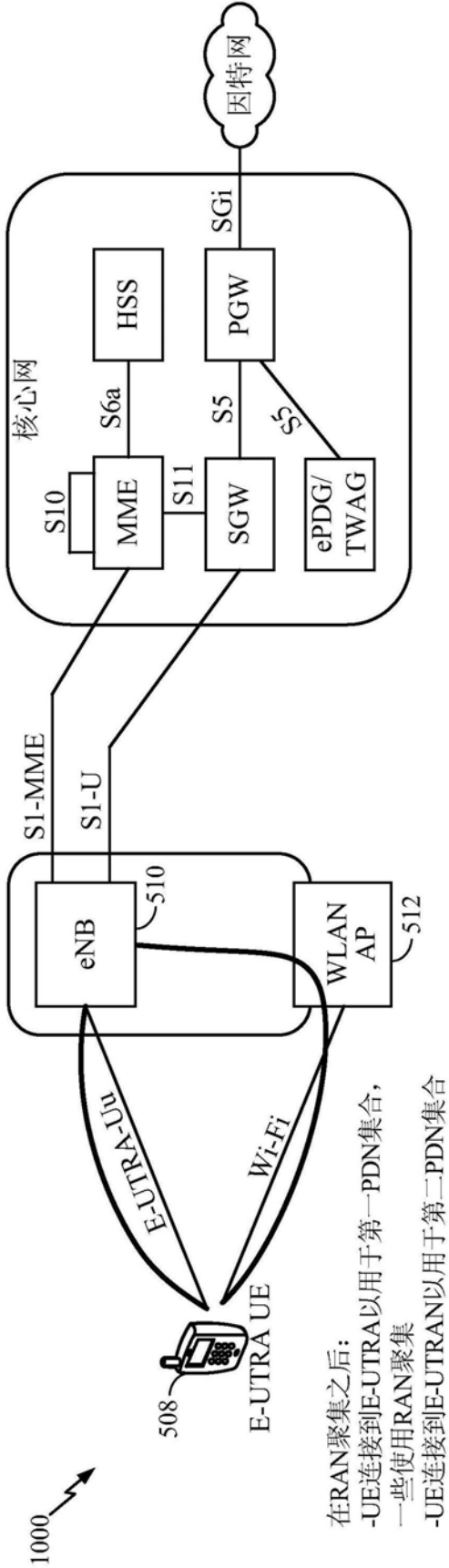


图10B

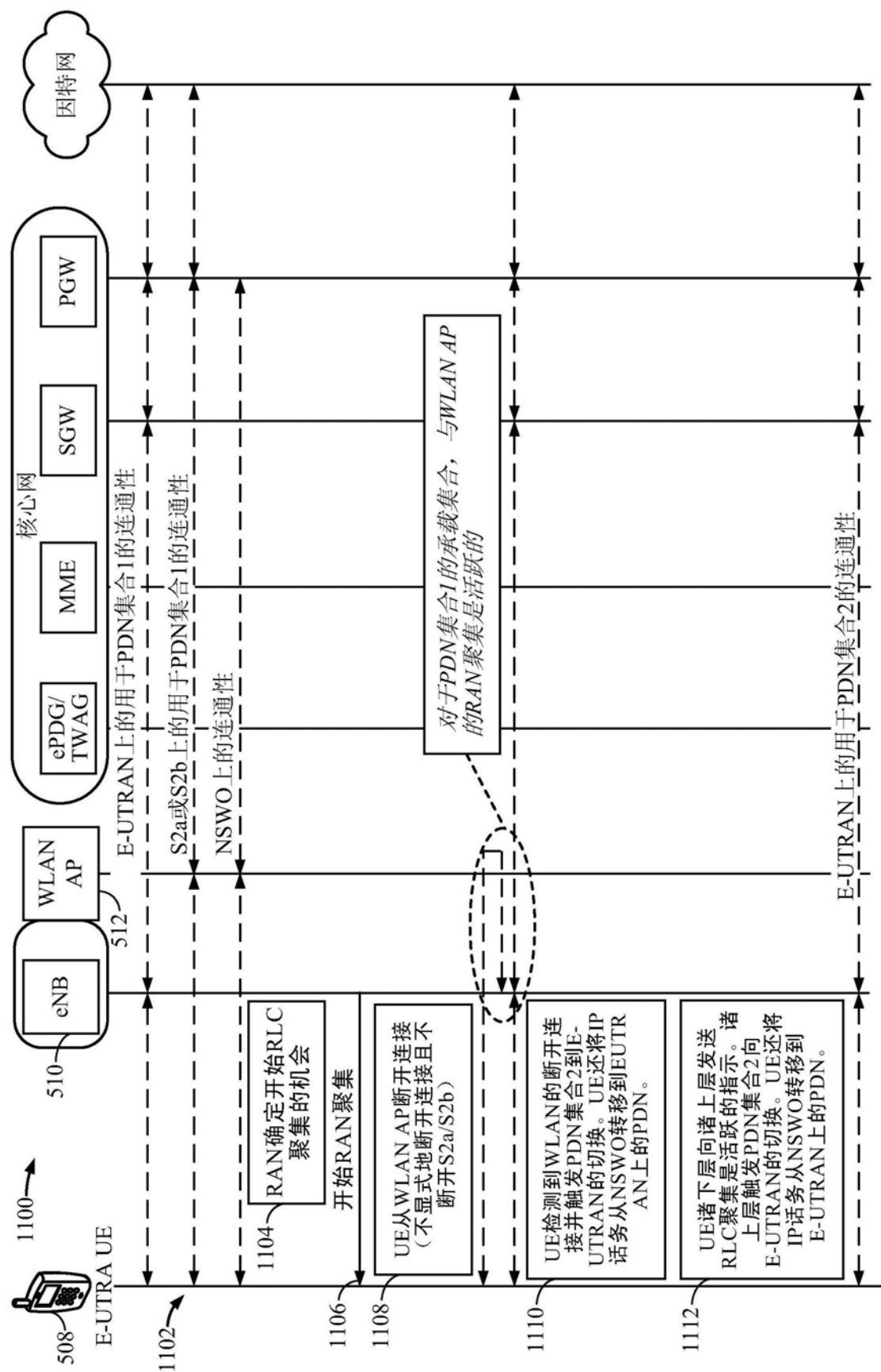


图11

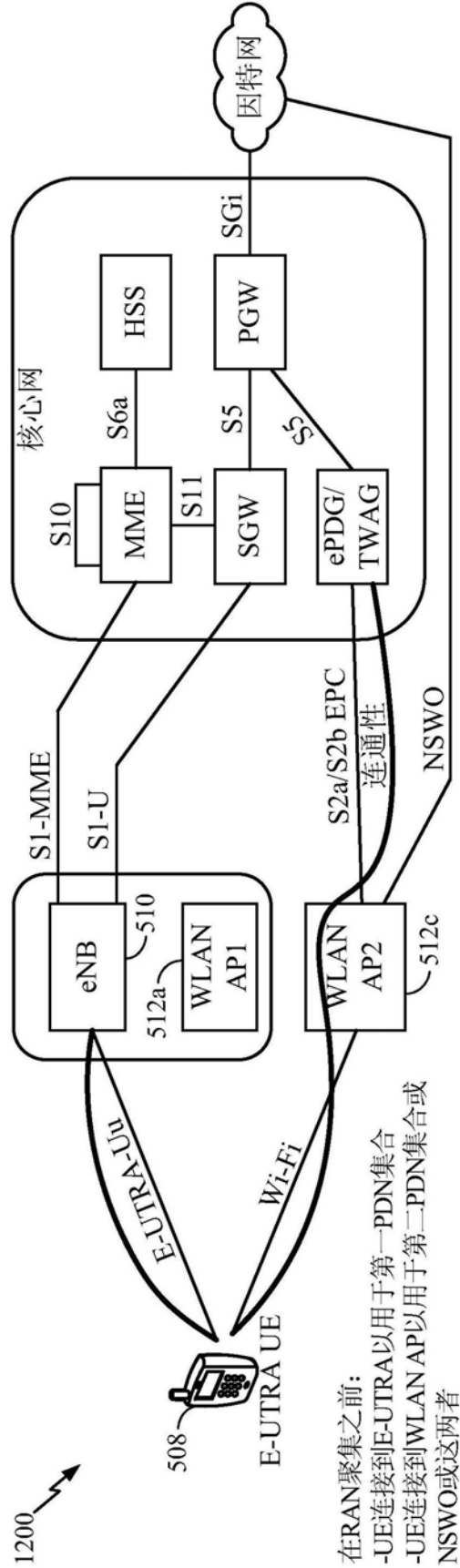


图12A



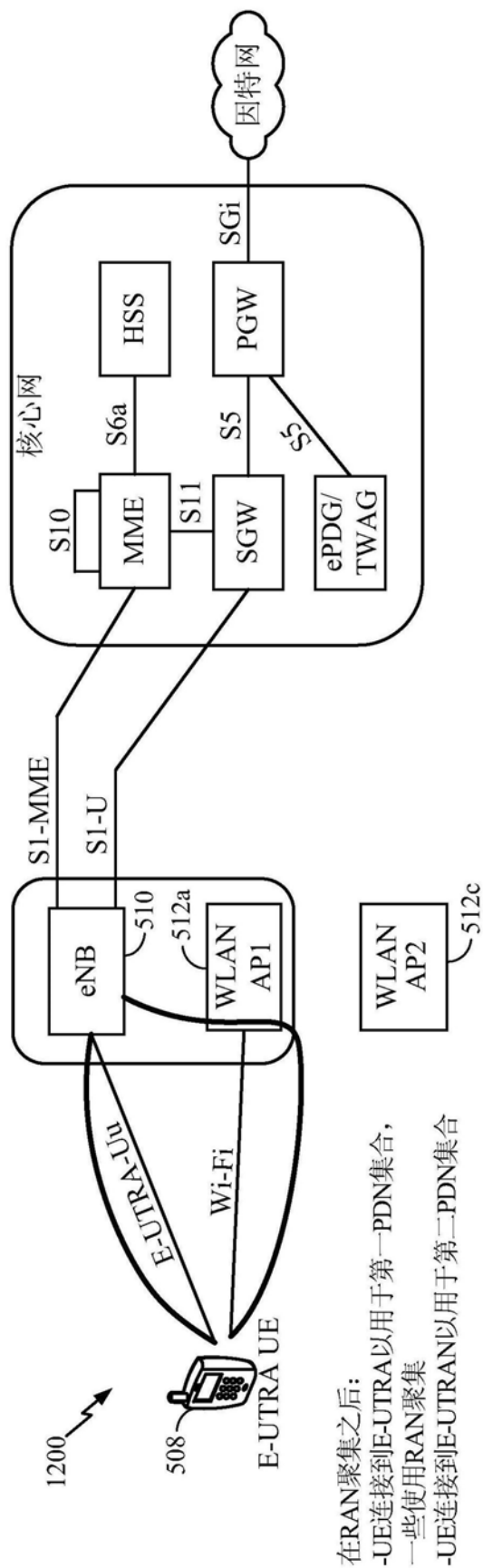


图12B

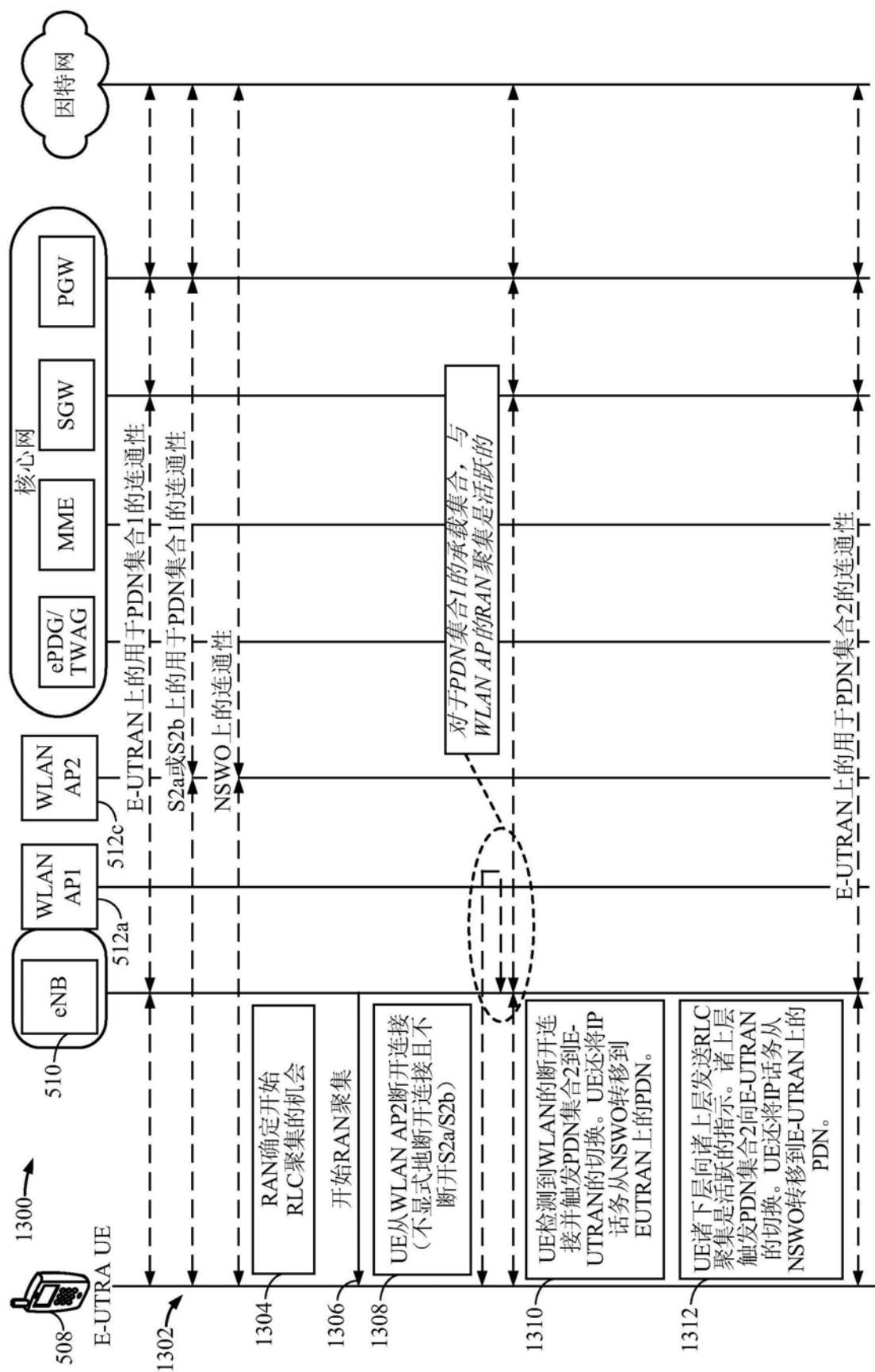


图13

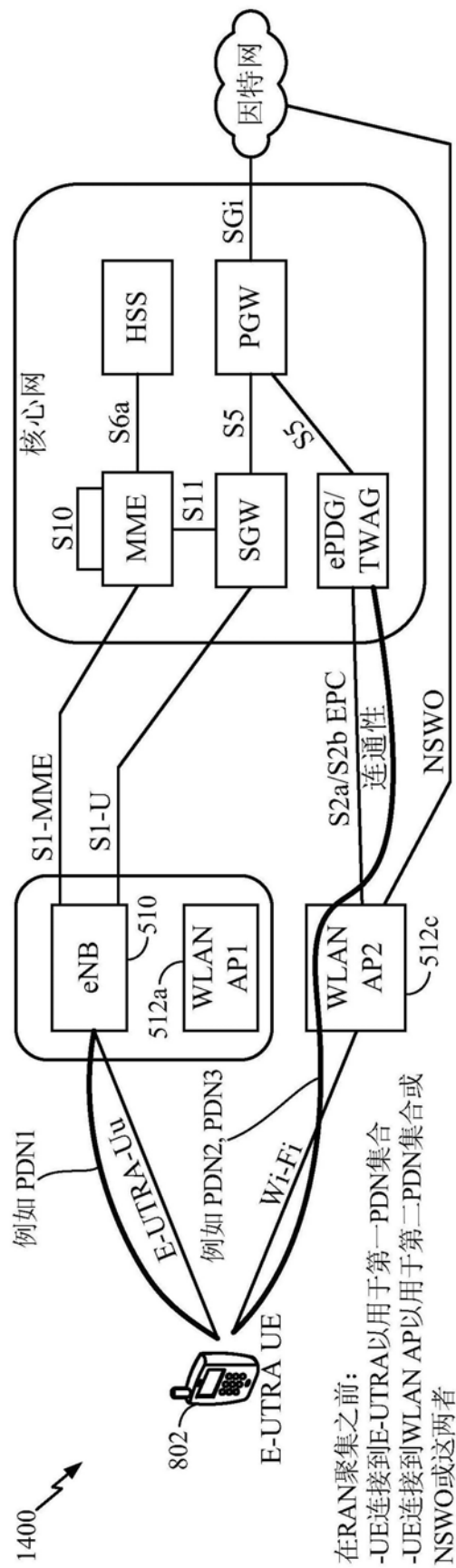


图14A

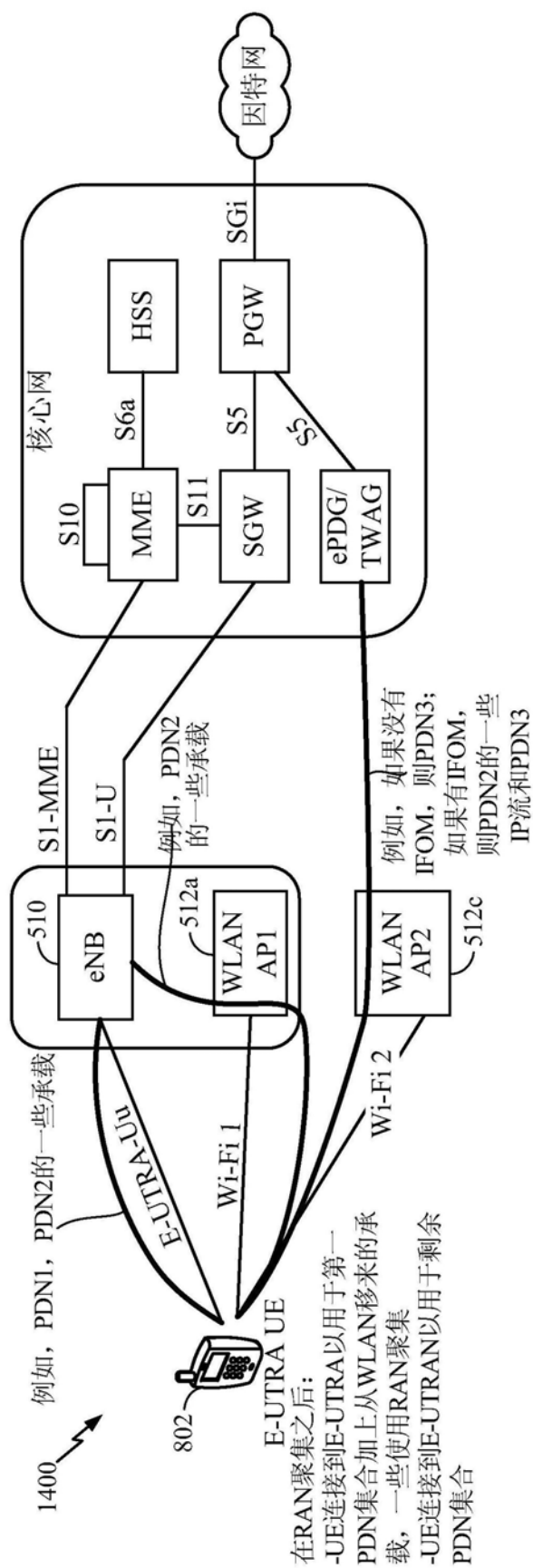


图14B

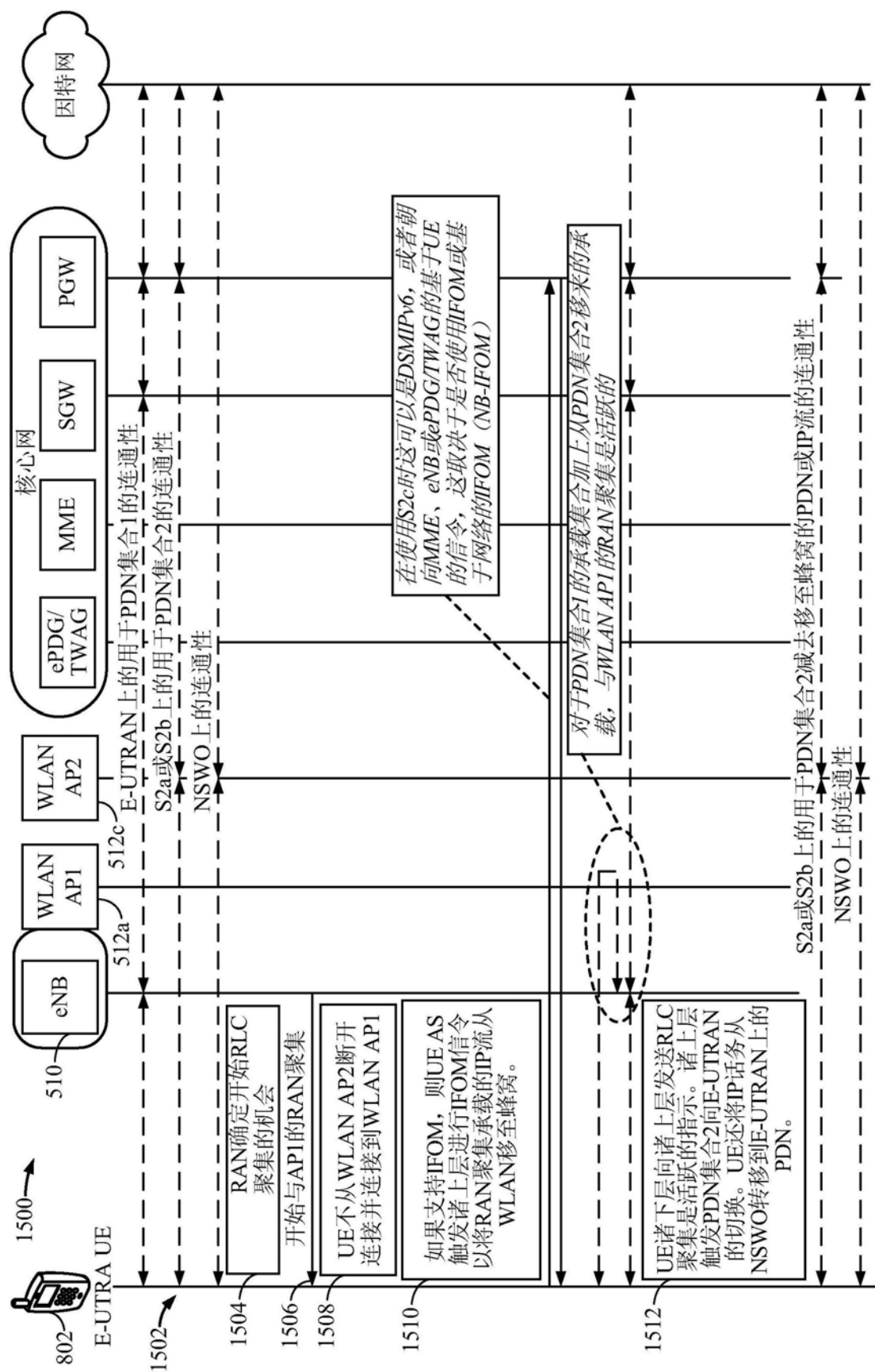


图15

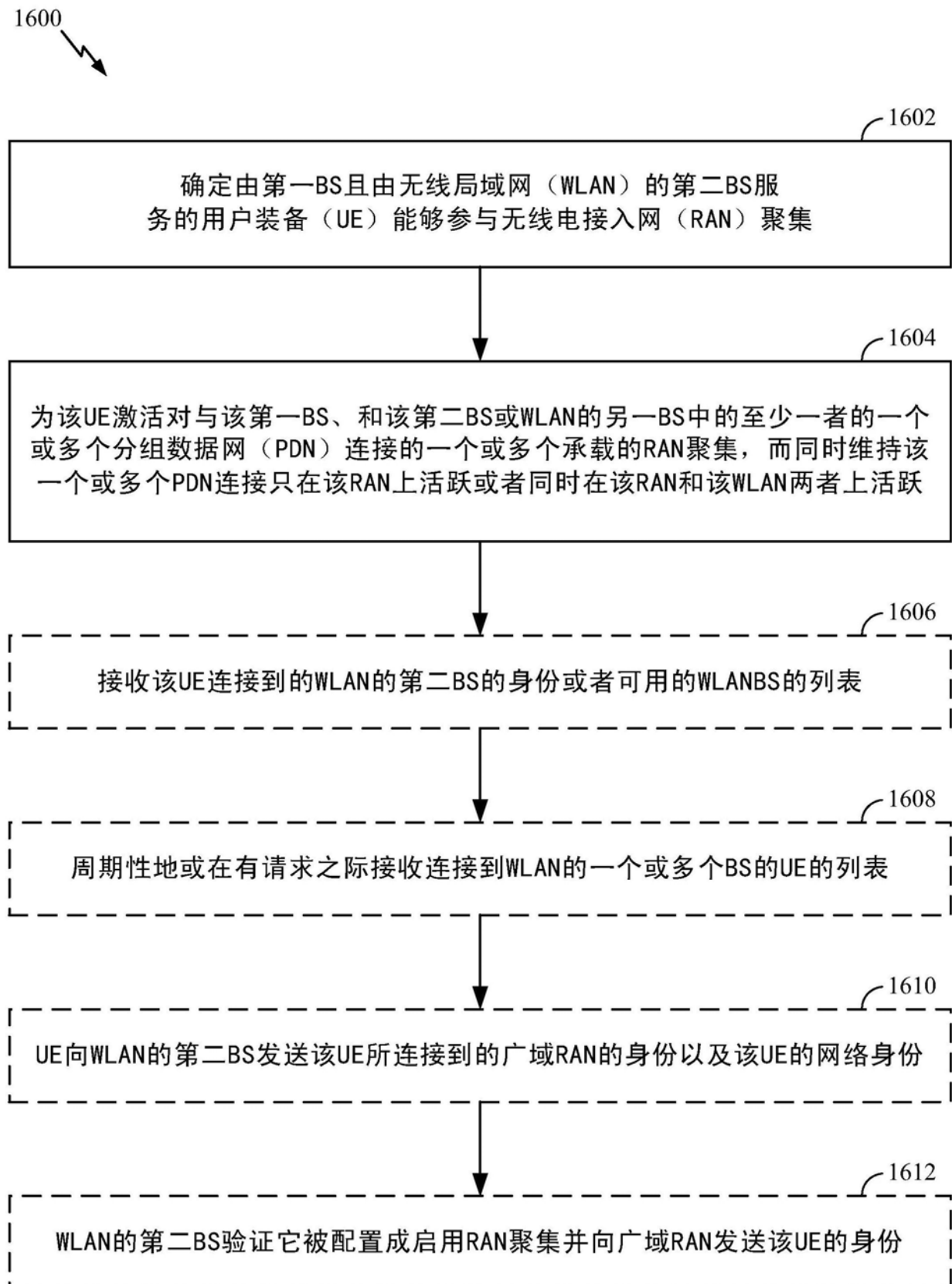


图16

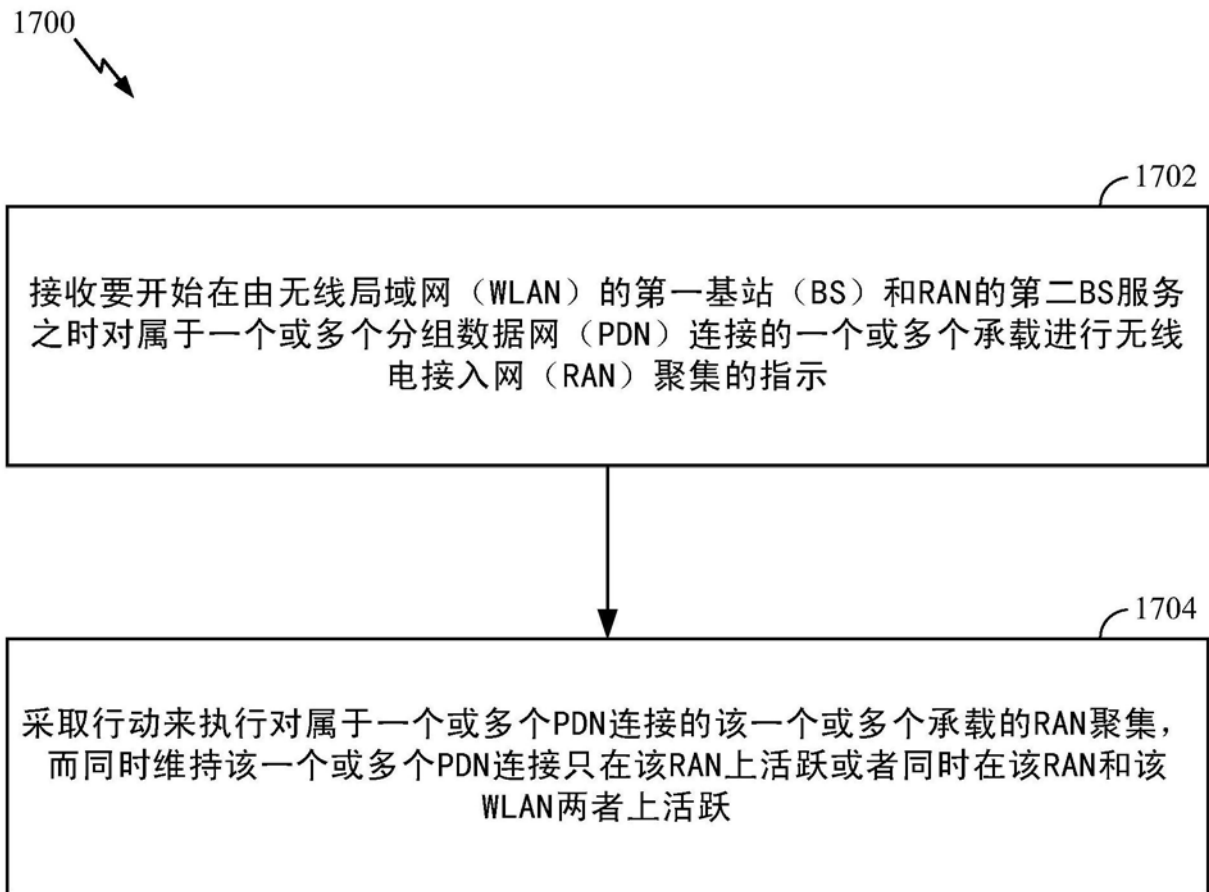


图17