



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108353340 B

(45) 授权公告日 2021.07.13

(21) 申请号 201680044041.8

(22) 申请日 2016.06.16

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108353340 A

(43) 申请公布日 2018.07.31

(30) 优先权数据

62/198,026 2015.07.28 US

15/183,218 2016.06.15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.01.26(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2016/037885 2016.06.16(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/019197 EN 2017.02.02(73) 专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚(72) 发明人 S·法钦 H·齐西莫普洛斯  
O·厄兹蒂尔克 M·格里奥(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 张立达 王英

(51) Int.Cl.

H04W 48/06 (2006.01)

H04L 12/14 (2006.01)

H04W 88/06 (2006.01)

H04W 28/16 (2006.01)

H04W 4/24 (2006.01)

H04W 48/14 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 2015106460 A1, 2015.07.23

WO 2015106460 A1, 2015.07.23

US 2012324100 A1, 2012.12.20

CN 104221418 A, 2014.12.17

WO 2014026336 A1, 2014.02.20

NSN等. Using DSCP for Packet Marking;  
S2-141058.《SA WG2 Meeting #102》.2014,Qualcomm Incorporated. Discussion on  
system aspects of LAA and LWA; S2-152188.  
《3GPP TSG-SA2 Meeting SA WG2 Meeting #  
110》.2015,

审查员 冯艳娟

权利要求书4页 说明书31页 附图20页

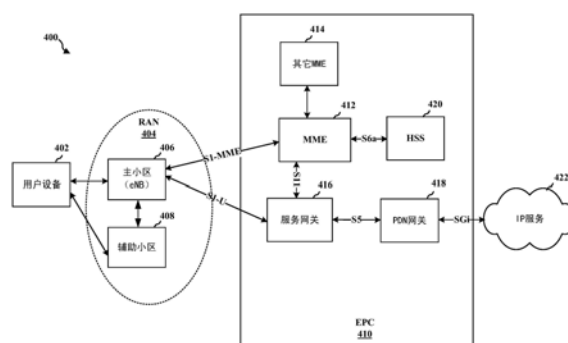
(54) 发明名称

用于卸载业务的差别化对待的方法、装置和  
介质

(57) 摘要

可以在考虑主小区(406)和辅助小区(408)的特性的情况下,提高使用包括有用于许可频谱接入的主小区(406)和用于未许可频谱接入的辅助小区(408)的无线接入网络RAN(404)的通信,以提供最佳性能。该装置可以是核心网络实体(410)。该核心网络实体(410)连接到包括有使用许可频谱的主小区(406)和使用未许可频谱的辅助小区(408)的RAN(404)。核心网络实体(410)基于数据业务特性,确定对将要卸载到辅助小区(408)的数据业务的授权。核心网络(410)向RAN

(404) 发送对该授权的指示。



1. 一种由核心网络实体进行的无线通信的方法,其中,所述核心网络实体连接到无线接入网络(RAN),其中,所述RAN包括使用第一无线接入技术(RAT)的主小区和使用第二RAT的辅助小区,所述方法包括:

基于数据业务特性来确定对将要卸载到所述辅助小区的数据业务的授权;

向所述RAN发送对所述授权的指示;以及

从所述RAN接收一个或多个分组,其中,所述一个或多个分组被所述RAN用指示所述一个或多个分组是已经经由所述辅助小区进行通信的指示来标记。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,对所述授权的所述指示包括服务质量(QoS)类别标识符(QCI),其中,所述QCI独立于通过所述主小区发送的数据业务的另一个QCI,并且其中,所述QCI包括与一描述符相关联的卸载指示,其中所述描述符标识被授权卸载到所述辅助小区的所述数据业务。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述卸载指示包括以下中的至少一个:对允许所述数据业务进行卸载的指示,或者对只要所述辅助小区可用就应当将所述数据业务卸载到所述辅助小区的指示,以及

其中,所述卸载指示应用于以下中的至少一个:所述辅助小区上的上行链路通信、所述辅助小区上的下行链路通信、或者所述辅助小区上的所述上行链路通信和所述辅助小区上的所述下行链路通信二者。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,对所述授权的所述指示指出:允许进行卸载的承载被作为在所述辅助小区上进行路由来计费,

其中,确定对将要卸载到所述辅助小区的所述数据业务的所述授权包括:从策略和计费规则功能(PCRF)接收与所述RAN的小区特性相关联的策略,以及

其中,对所述授权的所述指示是基于所接收的策略来确定的。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,对所述授权的所述指示用于以下中的至少一个:标记无线承载以指示是使用所述主小区还是所述辅助小区或者是所述主小区和所述辅助小区二者,或者识别基于所接收的策略来确定的小区使用规则,其中,所述主小区和所述辅助小区是基于所述小区使用规则来使用的。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,对所述授权的所述指示是经由操作、管理和维护(OAM)协议向所述RAN发送的。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

针对用户设备,确定用于所述主小区的第一聚合最大比特率(AMBR)值和用于所述辅助小区的第二AMBR值;以及

向所述RAN发送所述第一AMBR值和所述第二AMBR值以及所述第一AMBR值用于所述主小区和所述第二AMBR值用于所述辅助小区的指示,

其中,所述第一AMBR值包括用于所述主小区的第一上行链路AMBR值和第一下行链路AMBR值,并且所述第二AMBR值包括用于所述辅助小区的第二上行链路AMBR值和第二下行链路AMBR值。

8. 一种由无线接入网络(RAN)实体进行的无线通信的方法,包括:

从核心网络接收对授权的指示,其中,所述授权是针对将要卸载到使用第二无线接入技术(RAT)的辅助小区的数据业务的,其中,所述对授权的指示是基于数据业务特性的;

基于所述对授权的指示,来确定经由使用第一RAT的主小区或者使用未许可频谱的所述辅助小区中的至少一个进行通信,所述主小区和所述辅助小区包括在RAN中;以及

向所述核心网络发送一个或多个分组,其中,所述一个或多个分组被所述RAN用指示所述一个或多个分组是已经经由所述辅助小区进行通信的指示来标记。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,对所述授权的所述指示包括服务质量(QoS)类别标识符(QCI),其中,所述QCI独立于通过所述主小区发送的数据业务的另一个QCI,并且其中,所述QCI包括与被授权卸载到所述辅助小区的所述数据业务相关联的卸载指示。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述卸载指示包括以下中的至少一个:对允许所述数据业务进行卸载的指示,或者对只要所述辅助小区可用就应当将所述数据业务卸载到所述辅助小区的指示,以及

其中,所述卸载指示应用于以下中的至少一个:所述辅助小区上的上行链路通信、所述辅助小区上的下行链路通信、或者所述辅助小区上的所述上行链路通信和所述辅助小区上的所述下行链路通信二者。

11. 根据权利要求8所述的方法,其中,对授权的所述指示指出:允许进行卸载的承载被作为在所述辅助小区上进行路由来计费,其中,对所述授权的所述指示包括:基于来自策略和计费规则功能(PCRF)的策略所确定的小区使用规则,所述策略与所述RAN的小区特性相关联,并且其中,所述主小区和所述辅助小区是基于所述小区使用规则来使用的。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,对所述授权的所述指示用于以下中的至少一个:标记无线承载以指示是使用所述主小区还是所述辅助小区或者是所述主小区和所述辅助小区二者,或者识别基于所接收的策略来确定的小区使用规则,其中,所述主小区和所述辅助小区是基于所述小区使用规则来使用的。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述小区使用规则是在移动管理实体(MME)和所述RAN实体之间的S1应用协议(S1-AP)建立期间从所述MME接收的。

14. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述小区使用规则是经由以下至少一项而从从移动管理实体(MME)接收的:从所述MME发送的初始上下文建立请求或者上下文修改消息。

15. 根据权利要求8所述的方法,其中,对所述授权的所述指示是经由操作、管理和维护(OAM)协议来接收的。

16. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

接收用于所述主小区的第一聚合最大比特率(AMBR)值和用于所述辅助小区的第二AMBR值以及所述第一AMBR值用于所述主小区和所述第二AMBR值用于所述辅助小区的指示,

其中,确定经由所述主小区或者所述辅助小区中的至少一个进行通信还是基于所述第一AMBR值或者所述第二AMBR值中的至少一个的,其中,所述第一AMBR值包括用于所述主小区的第一上行链路AMBR值和第一下行链路AMBR值,并且所述第二AMBR值包括用于所述辅助小区的第二上行链路AMBR值和第二下行链路AMBR值。

17. 一种由核心网络实体进行的无线通信的方法,其中,所述核心网络实体连接到无线接入网络(RAN),其中,所述RAN包括使用第一无线接入技术(RAT)的主小区和使用第二RAT的辅助小区,所述方法包括:

从所述RAN接收一个或多个分组,其中,所述一个或多个分组中的至少一个分组被所述RAN使用指示所述一个或多个分组中的所述至少一个分组是已经经由所述辅助小区进行通

信的指示来标记的,以便所述核心网络实体创建规则;以及

基于所述一个或多个分组来确定计费操作。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述指示指出已经经由所述辅助小区传输了所述一个或多个分组的至少一部分。

19. 根据权利要求18所述的方法,还包括:

使用用于匹配上行链路业务的差异化服务代码点(DSCP)值来标记所述一个或多个分组;以及

向业务检测功能(TDF)发送所述经标记的一个或多个分组。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述DSCP值用于创建第一规则以使用相应的DSCP来标记下行链路业务中的分组,并且创建第二规则以使用相应的DSCP来规定用于分组的计费和记账指令。

21. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述指示包括对所述主小区上的通信与所述辅助小区上的通信的比率的指示,以及

其中,对所述比率的所述指示包括以下中的至少一个:

用于所述辅助小区上的上行链路(UL)通信和所述辅助小区上的下行链路(DL)通信的比值,或者

用于所述辅助小区上的UL通信的UL比率值和用于所述辅助小区上的DL通信的DL比率值。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中,对所述比率的所述指示是在每个分组中或者在所述比率发生变化时的相对应分组中标记的。

23. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述一个或多个分组是使用相应的数字值来标记的,这些数字值中的每一个数字值指示所述一个或多个分组中的每一个是否已经在所述主小区或者所述辅助小区上传输,以及

其中,所述比率是基于一段时间上的所述数字值。

24. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述一个或多个分组是虚拟分组,所述虚拟分组中的每一个包括对所述主小区上的通信和所述辅助小区上的通信的比率的指示,以及

其中,所述虚拟分组由所述核心网络实体进行丢弃。

25. 一种由无线接入网络(RAN)进行的RAN实体的无线通信的方法,其中所述RAN包括使用第一无线接入技术(RAT)的主小区和使用第二RAT的辅助小区,所述方法包括:

通过增加指示来标记一个或多个分组中的至少一个分组,所述指示指出所述一个或多个分组中的所述至少一个分组是已经经由所述辅助小区进行通信的;以及

向核心网络发送所述一个或多个分组中的进行所述标记的所述至少一个分组,以便所述核心网络创建规则。

26. 根据权利要求25所述的方法,其中,所述指示指出已经经由所述辅助小区传输了所述一个或多个分组的至少一部分。

27. 根据权利要求25所述的方法,其中,所述指示包括对所述主小区上的通信与所述辅助小区上的通信的比率的指示,以及

其中,对所述比率的所述指示包括以下中的至少一个:

用于所述辅助小区上的上行链路(UL)通信和所述辅助小区上的下行链路(DL)通信的

比值,或者

用于所述辅助小区上的UL通信的UL比率值和用于所述辅助小区上的DL通信的DL比率值。

28.根据权利要求27所述的方法,其中,对所述比率的所述指示是在每个分组中或者在所述比率发生变化时的相对应分组中标记的。

29.根据权利要求27所述的方法,还包括:

使用相应的数字值来标记所述一个或多个分组,这些数字值中的每一个数字值指示所述一个或多个分组中的每一个是否已经在所述主小区或者所述辅助小区上传输,

其中,所述比率是基于一段时间上的所述数字值。

30.根据权利要求27所述的方法,其中,所述一个或多个分组是虚拟分组,所述虚拟分组中的每一个包括对所述主小区上的通信和所述辅助小区上的通信的比率的指示,以及

其中,所述虚拟分组被向上转发到核心网络实体。

## 用于卸载业务的差别化对待的方法、装置和介质

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享受2015年7月28日提交的、标题为“MECHANISMS FOR DIFFERENTIATED TREATMENT OF OFFLOADED TRAFFIC”的美国临时申请No.62/198,026和2016年6月15日提交的、标题为“MECHANISMS FOR DIFFERENTIATED TREATMENT OF OFFLOADED TRAFFIC”的美国专利申请No.15/183,218的优先权,故以引用方式将它们的全部内容明确地并入本文。

### 技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容涉及通信系统,具体地说,本公开内容涉及许可的频谱和/或未许可频谱上的通信。

### 背景技术

[0004] 已广泛地部署无线通信系统,以便提供诸如电话、视频、数据、消息和广播之类的各种电信服务。典型的无线通信系统可以使用能通过共享可用的系统资源,来支持与多个用户进行通信的多址技术。这类多址技术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、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 在多种电信标准中已采纳这些多址技术,以提供使不同无线设备能在城市范围、国家范围、地域范围、甚至全球范围上进行通信的通用协议。一种示例性电信标准是长期演进(LTE)。LTE是第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的演进集。设计LTE在下行链路上使用OFDMA、在上行链路上使用SC-FDMA以及使用多输入多输出(MIMO)天线技术,以便通过提高谱效率、降低费用和提高服务来支持移动宽带接入。但是,随着移动宽带接入需求的持续增加,存在着进一步提高LTE技术的需求。此外,这些提高也可适用于其它多址技术和使用这些技术的通信标准。

[0006] 无线接入网络可以包括不同类型的小区。一个小区可以用于许可的频谱上的通信,而另一个小区可以用于未许可频谱中的通信。因此,可以通过考虑不同类型的小区的特性,来提高不同类型的小区的使用。

### 发明内容

[0007] 为了对本发明的一个或多个方面有一个基本的理解,下面给出了这些方面的简单概括。该概括部分不是对所有预期方面的详尽概述,也不是旨在标识所有方面的关键或重要元素,或者描述任意或全部方面的范围。其唯一目的是用简单的形式呈现一个或多个方面的一些概念,以此作为后面的详细说明的前奏。

[0008] 无线接入网络可以包括用于许可的频谱中的通信的主小区和用于未许可频谱中的通信的辅助小区。当执行针对数据业务的计费时,核心网络应当区分主小区上的数据业务与辅助小区上的数据业务。此外,核心网络还应当能够基于业务特性,确定业务在什么类

型的小区(无论主小区还是辅助小区)上传输。此外,由于基于计费要求,在两种不同的小区之间的计费是不同的,因此需要一种机制来区分主小区和辅助小区的聚合最大比特率值。

[0009] 在本公开内容的一个方面,提供了一种方法、计算机可读介质和装置。该装置可以是核心网络实体。该核心网络实体连接到包括有使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区的无线接入网络(RAN)。核心网络实体基于数据业务特性,确定对将要卸载到辅助小区的数据业务的授权。核心网络向RAN发送对该授权的指示。

[0010] 在一个方面,该装置可以是核心网络实体,其中该核心网络实体连接到包括有使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区的RAN。该核心网络实体包括:用于基于数据业务特性,确定对将要卸载到辅助小区的数据业务的授权的单元;用于向RAN发送对该授权的指示的单元。

[0011] 在一个方面,该装置可以是核心网络实体,其中该核心网络实体连接到包括有使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区的RAN。该核心网络实体包括存储器和耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为:基于数据业务特性,确定对将要卸载到辅助小区的数据业务的授权;向RAN发送对该授权的指示。

[0012] 在一个方面,提供了一种存储有用于核心网络实体的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质,其中该核心网络实体连接到包括有使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区的RAN。所述计算机可读介质包括用于以下操作的代码:基于数据业务特性,确定对将要卸载到辅助小区的数据业务的授权;向RAN发送对该授权的指示。

[0013] 在本公开内容的另一个方面,提供了一种方法、计算机可读介质和装置。该装置可以是核心网络实体。该核心网络实体连接到包括有使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区的RAN。该核心网络实体从RAN接收一个或多个分组,其中,使用与经由辅助小区进行通信相关联的指示来标记所述一个或多个分组中的至少一个。该核心网络实体基于所述一个或多个分组来确定计费操作。

[0014] 在一个方面,该装置可以是核心网络实体,其中该核心网络实体连接到包括有使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区的RAN。该核心网络实体包括:用于从服务主小区的RAN接收一个或多个分组的单元,其中,使用与经由辅助小区进行通信相关联的指示来标记所述一个或多个分组中的至少一个;用于基于所述一个或多个分组来确定计费操作的单元。

[0015] 在一个方面,该装置可以是核心网络实体,其中该核心网络实体连接到包括有使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区的RAN。该核心网络实体包括存储器和耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为:从RAN接收一个或多个分组,其中,使用与经由辅助小区进行通信相关联的指示来标记所述一个或多个分组中的至少一个;基于所述一个或多个分组来确定计费操作。

[0016] 在一个方面,提供了一种存储有用于核心网络实体的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质,其中该核心网络实体连接到包括有使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区的RAN。所述计算机可读介质包括用于以下操作的代码:从RAN接收一个或多个分组,其中,使用与经由辅助小区进行通信相关联的指示来标记所述一个或多个分组中的至少一个;基于所述一个或多个分组来确定计费操作。

[0017] 在本公开内容的另一个方面,提供了一种方法、计算机程序产品和装置。该装置可

以是RAN实体。该RAN实体从核心网络接收授权指示,其中所述授权指示用于将要卸载到使用未许可频谱的辅助小区的数据业务,其中,该授权指示是基于数据业务特性。该RAN实体基于该授权指示,确定经由使用许可频谱的主小区或者使用未许可频谱的辅助小区中的至少一个进行通信,其中所述主小区和所述辅助小区包括在RAN中。

[0018] 在一个方面,该装置可以是RAN实体。该RAN实体包括:用于从核心网络接收授权指示的单元,其中所述授权指示用于将要卸载到使用未许可频谱的辅助小区的数据业务,其中,该授权指示是基于数据业务特性;用于基于该授权指示,确定经由使用许可频谱的主小区或者使用未许可频谱的辅助小区中的至少一个进行通信的单元,其中所述主小区和所述辅助小区包括在RAN中。

[0019] 在一个方面,该装置可以是RAN实体,其中该RAN实体包括存储器和耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为:从核心网络接收授权指示,其中所述授权指示用于将要卸载到使用未许可频谱的辅助小区的数据业务,其中,该授权指示是基于数据业务特性;基于该授权指示,确定经由使用许可频谱的主小区或者使用未许可频谱的辅助小区中的至少一个进行通信,其中所述主小区和所述辅助小区包括在RAN中。

[0020] 在一个方面,提供了一种存储有用于RAN实体的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质。所述计算机可读介质包括用于以下操作的代码:从核心网络接收授权指示,其中所述授权指示用于将要卸载到使用未许可频谱的辅助小区的数据业务,其中,该授权指示是基于数据业务特性;基于该授权指示,确定经由使用许可频谱的主小区或者使用未许可频谱的辅助小区中的至少一个进行通信,其中所述主小区和所述辅助小区包括在RAN中。

[0021] 在本公开内容的另一个方面,提供了一种方法、计算机程序产品和装置。该装置可以是用于RAN的RAN实体,其中该RAN包括使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区。该RAN实体通过增加与经由辅助小区进行通信相关联的指示,标记一个或多个分组中的至少一个。RAN实体向核心网络发送一个或多个分组中的经标记的至少一个。

[0022] 在一个方面,该装置可以是用于RAN的RAN实体,其中该RAN包括使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区。该RAN实体包括:用于通过增加与经由辅助小区进行通信相关联的指示,标记一个或多个分组中的至少一个的单元;用于向核心网络发送一个或多个分组中的经标记的至少一个的单元。

[0023] 在一个方面,该装置可以是用于RAN的RAN实体,其中该RAN包括使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区。该RAN实体包括存储器和耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为:通过增加与经由辅助小区进行通信相关联的指示,标记一个或多个分组中的至少一个;向核心网络发送一个或多个分组中的经标记的至少一个。

[0024] 在一个方面,提供了一种存储有用于RAN的RAN实体的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质,其中该RAN包括使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区。所述计算机可读介质包括用于以下操作的代码:通过增加与经由辅助小区进行通信相关联的指示,标记一个或多个分组中的至少一个;向核心网络发送一个或多个分组中的经标记的至少一个。

[0025] 为了实现前述和有关的目的,一个或多个方面包括下文所详细描述和权利要求书



中具体指出的特征。下文描述和附图详细描述了一个或多个方面的某些示例性特征。但是，这些特征仅仅说明可采用这些各个方面之基本原理的各种方法中的一些方法，并且该描述旨在包括所有这些方面及其等同物。

## 附图说明

- [0026] 图1是示出一种无线通信系统和接入网络的例子的图。
- [0027] 图2A、2B、2C和2D是分别示出DL帧结构的LTE例子、DL帧结构中的DL信道、UL帧结构、以及UL帧结构中的UL信道的图。
- [0028] 图3是示出接入网络中的演进节点B (eNB) 和用户设备 (UE) 的例子的图。
- [0029] 图4是示出包括主小区和辅助小区的网络架构的示例图。
- [0030] 图5是根据本公开内容的一个方面，示出一种连接过程的示例图。
- [0031] 图6是根据本公开内容的一个方面，示出缺省EPS承载激活过程的示例图。
- [0032] 图7是根据本公开内容的一个方面，示出专用EPS承载激活过程的示例图。
- [0033] 图8是根据本公开内容的一个方面，示出EPS承载修改过程的示例图。
- [0034] 图9是根据本公开内容的一个方面，示出服务请求过程的示例图。
- [0035] 图10是根据本公开内容的第二方法，示出显式标记的示例图。
- [0036] 图11是根据本公开内容的一个方面，一种无线通信的方法的流程图。
- [0037] 图12是从图11的流程图扩展的无线通信方法的流程图。
- [0038] 图13是根据本公开内容的一个方面，一种无线通信的方法的流程图。
- [0039] 图14是从图13的流程图扩展的无线通信方法的流程图。
- [0040] 图15是示出示例性装置中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图。
- [0041] 图16是示出用于使用处理系统的装置的硬件实现的例子的图。
- [0042] 图17是根据本公开内容的一个方面，一种无线通信的方法的流程图。
- [0043] 图18是从图17的流程图扩展的无线通信方法的流程图。
- [0044] 图19是根据本公开内容的一个方面，一种无线通信的方法的流程图。
- [0045] 图20是从图19的流程图扩展的无线通信方法的流程图。
- [0046] 图21是示出示例性装置中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图。
- [0047] 图22是示出用于使用处理系统的装置的硬件实现的例子的图。

## 具体实施方式

[0048] 下面结合附图描述的具体实施方式，仅仅旨在对各种配置进行描述，而不是旨在表示仅在这些配置中才可以实现本文所描述的概念。为了对各种概念有一个透彻理解，具体实施方式包括特定的细节。但是，对于本领域普通技术人员来说显而易见的是，可以在不使用这些特定细节的情况下实现这些概念。在一些实例中，为了避免对这些概念造成模糊，公知的结构和组件以框图形式示出。

[0049] 现在参照各种装置和方法来给出电信系统的一些方面。这些装置和方法将在下面的具体实施方式中进行描述，并在附图中通过各种框、组件、电路、处理、算法等等（其统称

为“元素”)来进行描绘。可以使用电子硬件、计算机软件或者其任意组合来实现这些元素。至于这些元素是实现成硬件还是实现成软件,取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束条件。

[0050] 举例而言,元素或者元素的任何部分或者元素的任意组合,可以实现成包括一个或多个处理器的“处理系统”。处理器的例子包括微处理器、微控制器、图形处理单元(GPU)、中央处理单元(CPU)、应用处理器、数字信号处理器(DSP)、精简指令集计算(RISC)处理器、片上系统(SoC)、基带处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门逻辑、分离硬件电路和被配置为执行贯穿本公开内容描述的各种功能的其它适当硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被广泛地解释为意味着指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用、软件应用、软件包、例行程序、子例行程序、对象、可执行文件、执行的线程、过程、函数等等,无论其被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语。

[0051] 因此,在一个或多个示例性实施例中,本文所描述的功能可以用硬件、软件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以将这些功能存储或编码成计算机可读介质上的一个或多个指令或代码。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。通过示例的方式而不是限制的方式,这种计算机可读介质可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦写可编程ROM(EEPROM)、光盘存储、磁盘存储、其它磁存储设备、前述类型的计算机可读介质的组合、或者能够用于存储具有指令或数据结构形式的计算机可执行代码并能够由计算机存取的任何其它介质。

[0052] 图1是示出一种无线通信系统和接入网络100的例子的图。该无线通信系统(其还称为无线广域网(WWAN))包括基站102、UE 104和演进分组核心(EPC) 160。基站102可以包括宏小区(高功率蜂窝基站)和/或小型小区(低功率蜂窝基站)。宏小区包括eNB。小型小区包括毫微微小区、微微小区和微小区。

[0053] 基站102(其统称为演进型通用移动通信系统(UMTS)地面无线接入网络(E-UTRAN))通过回程链路132(例如,S1接口),与EPC 160进行接口。除了其它功能之外,基站102可以执行下面功能中的一个或多个:用户数据的传输、无线信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动控制功能(例如,切换、双连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载均衡、非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、无线接入网络(RAN)共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、用户和设备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位、以及告警消息的传送。基站102可以通过回程链路134(例如,X2接口),来彼此之间进行直接或者间接通信(例如,通过EPC 160)。回程链路134可以是有线的,也可以是无线的。

[0054] 基站102可以与UE 104进行无线地通信。基站102中的每一个可以为相应的地理覆盖区域提供通信覆盖。可能存在重叠的地理覆盖区域110。例如,小型小区102'可以具有与一个或多个宏基站102的覆盖区域110重叠的覆盖区域110'。包括小型小区和宏小区的网络,可以称为异构网络。此外,异构网络还可以包括家庭节点B(eNB) (HeNB),后者可以向称为闭合用户群(CSG)的受限制群组提供服务。基站102和UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到基站102的上行链路(UL)(其还称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(其还称为前向链路)传输。通信链路120可以使用MIMO天线技术,其包括空间复用、波束成形和/或发射分集。这些通信链路可以通过一个或多个载波的。基站102/

UE 104可以使用在用于每一个方向的传输的总共多达 $Yx$  MHz ( $x$ 个分量载波)的载波聚合中分配的每个载波多达 $Y$  MHz (例如,5、10、15、20MHz)的带宽。这些载波可以是彼此相邻的,也可以是彼此不相邻的。载波的分配可以是关于DL和UL非对称的(例如,与UL相比,可以为DL分配更多或者更少的载波)。这些分量载波可以包括主分量载波和一个或多个辅助分量载波。主分量载波可以称为主小区(PCell),辅助分量载波可以称为辅助小区(SCell)。

[0055] 此外,该无线通信系统还可以包括Wi-Fi接入点(AP) 150,后者经由5GHz未许可频谱中的通信链路154,与Wi-Fi站(STA) 152进行通信。当在未许可频谱中进行通信时,STA 152/AP 150可以在进行通信之前,执行空闲信道评估(CCA),以便判断该信道是否可用。

[0056] 小型小区102'可以在许可的和/或未许可的频谱中进行操作。当操作在未许可频谱中时,小型小区102'可以采用LTE,并使用与Wi-Fi AP 150所使用的相同的5GHz未许可频谱。在未许可频谱下采用LTE的小型小区102',可以提升接入网络的覆盖和/或增加接入网络的容量。未许可频谱下的LTE可以称为LTE未许可(LTE-U)、许可的辅助接入(LAA)或者MuLTEfire。

[0057] EPC 160可以包括移动管理实体(MME) 162、其它MME 164、服务网关166、多媒体广播多播业务(MBMS)网关168、广播多播服务中心(BM-SC) 170和分组数据网络(PDN)网关172。MME 162可以与归属用户服务器(HSS) 174进行通信。MME 162是处理UE 104和EPC 160之间的信令的控制节点。通常,MME 162提供承载和连接管理。所有用户互联网协议(IP)分组通过服务网关166来传送,其中服务网关166自己连接到PDN网关172。PDN网关172提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关172和BM-SC 170连接到IP服务176。IP服务176可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)和PS流服务(PSS)和/或其它IP服务。BM-SC 170可以提供用于MBMS用户服务供应和传送的功能。BM-SC 170可以服务成内容提供商MBMS传输的进入点,可以用于在公众陆地移动网(PLMN)中授权和发起MBMS承载服务,并可以用于调度MBMS传输。MBMS网关168可以用于向属于广播特定服务的多播广播单频网(MBSFN)区域的基站102分发MBMS业务,并可以负责会话管理(起始/停止)和收集与eMBMS有关的计费信息。

[0058] 基站还可以称为节点B、演进节点B(eNB)、接入点、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、或者某种其它适当术语。基站102为UE 104提供针对EPC 160的接入点。UE 104的例子包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、卫星无线设备、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如,MP3播放器)、照相机、游戏控制台、平板设备、智能设备、可穿戴设备、或者任何其它类似的功能设备。UE 104还可以称为站、移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。

[0059] 再次参见图1,在某些方面,UE 104/eNB 102可以被配置为判断是否将某种数据卸载到用于未许可频谱通信的辅助小区,和/或是否使用提供关于小区的信息的指示来标记分组,其中使用该小区来传输该分组(198)。

[0060] 图2A是示出LTE中的DL帧结构的例子的图200。图2B是示出LTE中的DL帧结构中的信道的例子的图230。图2C是示出LTE中的UL帧结构的例子的图250。图2D是示出LTE中的UL帧结构中的信道的例子的图280。其它无线通信技术可以具有不同的帧结构和/或不同的信

道。在LTE中,可以将帧(10ms)划分成10个均匀大小的子帧。每一个子帧可以包括两个连续时隙。可以使用资源格来表示这两个时隙,每一个时隙包括一个或多个并发资源块(RB)(其还称为物理RB(PRB))。将该资源格划分成多个资源单元(RE)。在LTE中,对于普通循环前缀而言,针对于总共84个RE来说,一个RB包含频域中的12个连续子载波和时域中的7个连续符号(对于DL来说,OFDM符号;对于UL来说,SC-FDMA符号)。对于扩展循环前缀而言,针对于总共74个RE来说,一个RB包含频域中的12个连续子载波和时域中的6个连续符号。每一个RE所携带的比特的数量取决于调制方案。

[0061] 如图2A中所示,这些RE中的一些携带DL参考(导频)信号(DL-RS),以用于UE处的信道估计。DL-RS可以包括:特定于小区的参考信号(CRS)(其有时还称为共同RS)、特定于UE的参考信号(UE-RS)和信道状态信息参考信号(CSI-RS)。图2A示出了CRS对应于天线端口0、1、2和3(其分别指示成 $R_0$ 、 $R_1$ 、 $R_2$ 和 $R_3$ )、UE-RS对应于天线端口5(其指示成 $R_5$ )、以及CSI-RS对应于天线端口15(其指示成R)。图2B示出了帧的DL子帧中的各种信道的例子。物理控制格式指示符信道(PCFICH)位于时隙0的符号0之中,携带用于指示物理下行链路控制信道(PDCCH)占据1、2或3个符号的控制格式指示符(CFI)(图2B示出了占据3个符号的PDCCH)。PDCCH在一个或多个控制信道元素(CCE)中携带下行链路控制信息(DCI),每一个CCE包括九个RE组(REG),每一个REG包括OFDM符号中的四个连续RE。可以使用还携带DCI的特定于UE的增强型PDCCH(ePDCCH),来配置UE。ePDCCH可以具有2、4或者8个RB对(图2B示出了两个RB对,每一个子集包括一个RB对)。此外,物理混合自动重传请求(HARQ)指示符信道(PHICH)也位于时隙0的符号0之中,并基于物理上行链路共享信道(PUSCH),来携带用于指示HARQ确认(ACK)/否定ACK(NACK)反馈的HARQ指示符(HI)。主同步信道(PSCH)位于帧的子帧0和5中的时隙0的符号6之内,携带由UE使用以确定子帧定时和物理层标识的主同步信号(PSS)。辅助同步信道(SSCH)位于帧的子帧0和5中的时隙0的符号5之内,携带由UE使用以确定物理层小区标识组编号的辅助同步信号(SSS)。基于物理层标识和物理层小区标识组编号,UE可以确定物理小区标识符(PCI)。基于该PCI,UE可以确定物理小区标识符(PCI)。基于该PCI,UE可以确定前述的DL-RS的位置。物理广播信道(PBCH)位于帧的子帧0中的时隙1的符号0、1、2、3之内,并携带主信息块(MIB)。MIB提供DL系统带宽中的RB的数量、PHICH配置和系统帧编号(SFN)。物理下行链路共享信道(PDSCH)携带用户数据、不是通过PBCH来发送的广播系统信息(例如,系统信息块(SIB))和寻呼消息。

[0062] 如图2C中所示,RE中的一些携带解调参考信号(DM-RS),以用于eNB处的信道估计。另外,UE可以在子帧的最后符号中发送探测参考信号(SRS)。该SRS可以具有梳结构,UE可以在这些梳中的一个上发送SRS。eNB可以使用该SRS来进行信道质量估计,以在UL上实现依赖频率的调度。图2D示出了帧的UL子帧中的各种信道的例子。物理随机接入信道(PRACH)可以基于PRACH配置,而位于帧中的一个或多个子帧之内。PRACH可以包括子帧中的六个连续RB对。PRACH允许UE执行初始系统接入,实现UL同步。物理上行链路控制信道(PUCCH)可以位于UL系统带宽的边缘之上。PUCCH携带诸如调度请求、信道质量指标(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)和HARQ ACK/NACK反馈之类的UCI。PUSCH携带数据,另外还可以使用PUSCH来携带缓冲区状态报告(BSR)、功率净空报告(PHR)和/或UCI。

[0063] 图3是接入网络中,eNB 310与UE 350的通信的框图。在DL中,将来自EPC 160的IP分组提供给控制器/处理器375。控制器/处理器375实现层3和层2功能。层3包括无线资源控

制(RRC)层,层2包括分组数据会聚协议(PDCP)层、无线链路控制(RLC)层和媒体访问控制(MAC)层。控制器/处理器375提供:与系统信息(例如,MIB、SIB)的广播、RRC连接控制(例如,RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改和RRC连接释放)、无线接入技术(RAT)间的移动、以及用于UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压缩、安全(加密、解密、完整性保护、完整性验证)和切换支持功能相关联的PDCP层功能;与上层分组数据单元(PDU)的传送、通过ARQ的纠错、RLC服务数据单元(SDU)的连接、分割和重组、RLC数据PDU的重新分割、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;与逻辑信道和传输信道之间的映射、MAC SDU复用到传输块(TB)上、从TB中解复用MAC SDU、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处理、以及逻辑信道优先级划分相关联的MAC层功能。

[0064] 发射(TX)处理器316和接收(RX)处理器370实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。包括物理(PHY)层的层1,可以包括关于传输信道的差错检测、传输信道的前向纠错(FEC)编码/解码、交织、速率匹配、映射到物理信道、物理信道的调制/解调、以及MIMO天线处理。TX处理器316基于各种调制方案(例如,二进制移相键控(BPSK)、正交移相键控(QPSK)、M相移相键控(M-PSK)、M阶正交幅度调制(M-QAM)),处理针对信号星座的映射。随后,可以将编码和调制的符号分割成并行的流。随后,可以将每一个流映射到OFDM子载波,在时域和/或频域中将其与参考信号(例如,导频)进行复用,并随后使用逆傅里叶变换(IFFT)将各个流组合在一起以便生成携带时域OFDM符号流的物理信道。对该OFDM流进行空间预编码,以生成多个空间流。来自信道估计器374的信道估计量可以用于确定编码和调制方案以及用于实现空间处理。可以从UE350发送的参考信号和/或信道状况反馈中导出信道估计量。随后,可以经由单独的发射机318TX,将各空间流提供给不同的天线320。每一个发射机318TX可以使用各空间流对RF载波进行调制,以便进行传输。

[0065] 在UE 350处,每一个接收机354RX通过其各自天线352接收信号。每一个接收机354RX恢复调制到RF载波上的信息,并将该信息提供给接收(RX)处理器356。TX处理器368和RX处理器356实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。RX处理器356可以对所述信息执行空间处理,以恢复目的地针对于UE 350的任何空间流。如果多个空间流目的地针对于UE 350,则RX处理器356可以将它们组合成单一OFDM符号流。随后,RX处理器356使用快速傅里叶变换(FFT),将OFDM符号流从时域变换到频域。频域信号包括用于OFDM信号的每一个子载波的单独OFDM符号流。通过确定eNB 310发送的最可能的信号星座点,来恢复和解调每一个子载波上的符号以及参考信号。这些软判决可以是基于信道估计器358所计算得到的信道估计量。随后,对这些软判决进行解码和解交织,以恢复eNB 310最初在物理信道上发送的数据和控制信号。随后,将这些数据和控制信号提供给控制器/处理器359,后者实现层3和层2功能。

[0066] 控制器/处理器359可以与存储程序代码和数据的存储器360进行关联。存储器360可以称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器359提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩和控制信号处理,以恢复来自EPC 160的IP分组。控制器/处理器359还负责使用ACK和/或NACK协议进行错误检测,以支持HARQ操作。

[0067] 类似于结合eNB 310的DL传输所描述的功能,控制器/处理器359提供:与系统信息(例如,MIB、SIB)获取、RRC连接、以及测量报告相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压缩和安全(加密、解密、完整性保护、完整性验证)相关联的PDCP层功能;与上层PDU的传送、通过

ARQ的纠错、RLC SDU的连接、分割和重组、RLC数据PDU的重新分割、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能；与逻辑信道和传输信道之间的映射、MAC SDU复用到TB上、从TB中解复用MAC SDU、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处理、以及逻辑信道优先级划分相关联的MAC层功能。

[0068] 信道估计器358从eNB 310发送的参考信号或反馈中导出的信道估计量，可以由TX处理器368使用，以便选择适当的编码和调制方案和有助于实现空间处理。可以经由单独的发射机354TX，将TX处理器368所生成的空间流提供给不同的天线352。每一个发射机354TX可以利用各自空间流来对RF载波进行调制，以便进行传输。

[0069] 以类似于结合UE 350处的接收机功能所描述的方式，eNB 310对UL传输进行处理。每一个接收机318RX通过其各自的天线320来接收信号。每一个接收机318RX恢复调制到RF载波上的信息，并将该信息提供给RX处理器370。

[0070] 控制器/处理器375可以与存储程序代码和数据的存储器376进行关联。存储器376可以称为计算机可读介质。在UL中，控制器/处理器375提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理，以恢复来自UE 350的IP分组。可以将来自控制器/处理器375的IP分组提供给EPC 160。控制器/处理器375还负责使用ACK和/或NACK协议进行差错检测，以支持HARQ操作。

[0071] UE可以连接到提供许可的接入（例如，在许可的频谱中）的主小区和提供未许可接入（例如，在未许可频谱中）的辅助小区。具体而言，UE可以连接到通过许可的频带（例如，LTE频带）提供通信的主小区，以及通过未许可的频带（例如，WiFi频带）提供通信的辅助小区。例如，UE可以连接到包括主小区和辅助小区的RAN。举一个例子，该RAN可以包括在支持主小区中的许可的接入的LTE通信和辅助小区中的未许可接入的未许可LTE（例如，LTE-U）通信的eNB。在另一个例子中，该RAN可以包括：用于主小区中的许可的接入的蜂窝通信的eNB和用于辅助小区中的未许可接入的无线局域网（WLAN）路由器。

[0072] 图4是包括主小区和辅助小区的网络架构的示例图400。UE 402连接到RAN 404，后者包括用于许可的接入的主小区406和用于未许可接入的辅助小区408。具体而言，UE 402可以连接到主小区406和辅助小区408。主小区406与包括MME 412、其它MME 414、服务网关（S-GW）416、PDN网关（P-GW）418和HSS 420的EPC（例如，核心网络）410进行通信。具体而言，主小区406经由S1-MME接口与MME 412进行通信，经由S1-U接口与服务网关416进行通信。应当注意的是，S1-MME接口提供与控制平面的接口，S1-U接口提供与用户平面的接口。MME 412经由S11接口与服务网关416进行通信，服务网关416经由S5接口与PDN网关418进行通信。MME 412经由S6a接口，与HSS 420进行通信。EPC 410与IP服务422进行通信。具体而言，PDN网关418经由SGi接口与IP服务422进行通信。

[0073] 在诸如图4中所示出的架构的网络架构中，可以通过主小区和/或通过辅助小区来传输承载中的服务数据流（SDF）的分组，或者可以在主小区上携带SDF的一些分组，而在辅助小区上携带SDF的其它分组。每个SDF可以携带不同类型的服务。例如，一个SDF可以携带与流视频相关联的数据，另一个SDF可以携带与IP承载语音呼叫相关联的数据。UE 402可以经由RAN 404来接收多个SDF。eNB（例如，服务于主小区的eNB）可以决定哪些分组通过主小区进行传输，哪些分组通过辅助小区进行传输。关于是由主小区还是经由辅助小区来发送分组的决定，可以取决于诸如以下之类的一些因素：主小区和辅助小区的负载状况、无线

电状况、本地策略、访问的网络策略等等。服务于主小区的eNB可以确定将在主小区上携带哪些分组,将在辅助小区上携带哪些分组。此外,eNB(例如,服务于主小区的eNB)也可以基于(例如,基于一种算法),决定如何通过辅助小区来传输一些数据分组。

[0074] 核心网络通常以使得操作者(例如,UE)能够区分在主小区上传输数据分组和辅助小区上传输数据分组的时间的方式,来执行业务策略和业务计费。具体而言,业务策略涉及提供关于允许哪些数据业务(例如,SDF的分组)传送的授权以及允许传输该数据业务的条件。业务计费包括生成计费信息,使得核心网络可以基于传输的数据业务的量以及如何路由数据业务来向操作者计费。应当注意的是,当操作者利用具有未许可接入的辅助小区时,可以不同于在操作者利用具有许可接入的主小区的情况,对操作者进行计费(例如,由于运营商策略或监管要求的不同)。

[0075] 当核心网络执行计费功能时,核心网络可以考虑各种因素,其包括:使用辅助小区来在辅助小区上传输数据业务的空中接口(数据平面)卸载、在辅助小区处的本地网络的核心网络卸载、以及通过LTE传输以使用辅助小区来提供UE服务的控制平面信令。此外,可以使用一个或多个计费模型(例如,用量计费和时间计费)。具体而言,可以针对上行链路通信和下行链路通信中的每一个,根据用量计费,可以基于在主小区上传输的数据量(例如,分组数量)和在辅助小区上传输的数据量来对操作者进行计费(例如,通过核心网络)。根据时间计费,基于主小区上的连接的持续时间和辅助小区上的连接的持续时间,对操作者进行计费(例如,由核心网络进行)。在一个方面,可以针对许可的接入的主小区上的连接的持续时间,对操作者进行计费,而针对于未许可接入的辅助小区上的连接的持续时间,可以不进行计费。因此,例如,针对于存在辅助小区上的连接、但不存在主小区上的连接的持续时间,可以不对操作者进行计费,但针对于存在主小区上的连接的持续时间,可以对操作者进行计费。因此,当核心网络执行计费功能时,核心网络需要将主小区上的数据业务与辅助小区上的数据业务进行区分。出于说明而非限制的目的,本文描述的主小区在许可的频谱中操作,本文描述的辅助小区在未许可频谱中操作。

[0076] 核心网络可以执行策略功能,以管理核心网络如何确定通过何种类型的小区来传输业务(无论是主小区还是辅助小区)。例如,策略可以是基于业务特性。关于策略功能,可能需要考虑以下因素。根据一种因素,考虑特定于小区特性的特定规则,核心网络应当能够基于每个小区的小区特性来管理eNB如何向UE提供经由主小区和辅助小区的接入。例如,核心网络可以针对每个小区,确定要在每个小区上传输的数据字节的百分比(例如,最大上限或者最小上限)和/或可以确定要在下行链路中传输和/或在上行链路中传输的数据字节的百分比(例如,最大上限或最小上限)。根据另一种因素,核心网络应当能够根据具有特定小区特性(例如,未许可频谱)的小区是否可用,针对特定设备实施不同的策略。例如,如果达到了许可频谱上的数据的最大上限,则P-GW可以根据UE是否连接到未许可接入的辅助小区(例如,LTE-U或者WLAN上的聚合),来决定是停用承载还是阻止后续数据业务(例如,UL/DL业务)。如果辅助小区可用并且达到许可频谱上的最大上限,则P-GW可以指示(例如,基于策略)所有后续的数据业务应当调度在未许可的频谱中的辅助小区上。因此,P-GW可能需要接收关于在未许可频谱上的通信是否可用的信息,以便相应地执行策略规则。根据另一种因素,核心网络(例如,策略和计费规则功能(PCRF))应当基于具有特定小区特性(例如,未许可频谱)的小区是否可用于该设备来提供策略。



[0077] S1-U接口可以不包含用于在主小区上传输的数据和用于在辅助小区上传输的数据的单独显式隧道。因此，S1-U提供的隧道可能无法区分数据是通过主小区还是通过辅助小区来传输的。此外，计费数据记录 (CDR) 可以在核心网络元素 (S-GW/P-GW) 中 (例如，不在 RAN 中) 中创建。eNB 可以生成一些信息来帮助核心网络创建 CDR。CDR 可以针对于要传输的数据业务的量，对 UE 的用户进行计费。由于不能在 RAN 中创建 CDR，所以 RAN 可能不能提供关于通信是与使用主小区有关还是与使用辅助小区有关的信息。由于核心网络当前不知道数据是通过主小区还是辅助小区进行传输的，因此核心网络可能无法正确执行计费。当 UE 的用户位置信息 (ULI) 改变时，可以打开或关闭 CDR 容器。例如，当 UE 的位置改变并且因此 ULI 改变时，UE 基于 UE 在许可频谱上还是在未许可频谱上操作，来打开或关闭 CDR 容器。如果 UE 在未许可的频谱上操作，则 UE 关闭 CDR 容器以避免收费，当 UE 处于 LTE 中时，UE 打开 CDR 容器以开始计费。

[0078] 可以针对主小区和/或辅助小区上的通信，考虑 UE 的聚合最大比特率 (AMBR)。AMBR 是核心网络向 RAN (例如，向 eNB) 提供的每 UE 值，使得 eNB 可以使用 AMBR 来实施所有非保证比特率 (非 GBR) 承载的总最大比特率。例如，MME 可以在 E-UTRAN 无线接入承载 (E-RAB) 消息中，发送针对每个无线接入技术 (RAT) 的 UE-AMBR。核心网络可以为主小区或辅助小区提供一个 AMBR 值，而不是提供两个单独的 AMBR 值 (一个 AMBR 值用于主小区上的通信，一个 AMBR 值用于辅助小区上的通信)。由于可以针对不同类型的小区来差别化地执行计费 (例如，基于计费要求)，因此需要一种机制来区分用于主小区和辅助小区的 AMBR 值。例如，如果一个小区与另一个小区不同地操作，则核心网络应当向两个不同类型的小区提供不同的 AMBR 值。此外，UE 可以在一个 RAT (例如，辅助小区) 中使用 DL 通信，在另一个 RAT (例如，主小区) 中使用 UL 通信。在这种情况下，需要一种机制来为 UL 通信和 DL 通信提供单独的 AMBR 值。例如，可以在辅助小区中使用 DL 通信来接收主数据，在主小区中使用 UL 通信向核心网络发送控制信号。应当注意的是，AMBR 可以包括在初始上下文建立请求 (INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST) 消息中的强制字段里，在 E-RAB 建立请求 (E-RAB SETUP REQUEST)、E-RAB 修改请求 (E-RAB MODIFY REQUEST) 或者 E-RAB 释放命令 (E-RAB RELEASE COMMAND) 中是可选的。

[0079] 通过使 eNB 对于在主小区上发送的数据量和在辅助小区上发送的数据量执行单独的记账和报告 (例如，通过统计在主小区上传输的分组数量、在辅助小区上传输的分组数量)，来解决与计费相关联的一些问题。可以使用控制平面或者用户平面来执行该报告。在使用控制平面的一种方法中，eNB 经由 MME 向服务网关提供分组数量的记账信息，随后服务网关将该记账信息转发给 PDN 网关 A。可以扩展服务网关 CDR 和 PDN 网关 CDR，以包括针对主小区和辅助小区上的数据量的显式记账信息。在使用控制平面的另一种方法中，eNB 经由用于控制平面 (GTP-C) 消息的单独的通用分组无线服务 (GPRS) 隧道协议，直接通过 S1-U 接口向服务网关提供记账信息，随后服务网关将该记账信息转发给 PDN 网关，其中服务网关 CDR 和 PDN 网关 CDR 扩展到包括主小区和辅助小区上的数据量的显式记账信息。在使用控制平面的另一种方法中，eNB 将主小区和/或辅助小区中的数据量直接报告给使用 eNB CDR 的计费网功能 (CGF)，或者直接报告给计费数据功能 (CDF) (如果 eNB CDR 不包括在 eNB 中的话)。CGF 或者某个其它记账实体可以将服务网关 CDR、PDN 网关 CDR 和 eNB CDR 进行相关 (例如，以提供计费的一致性)。此外，在使用用户平面的一种方法中，eNB 可以直接通过 S1-U 接口向服务网关提供记账信息 (例如，在作为用于承载的新报头扩展的一部分的用于用户平面 (GTP-U) 隧



道的GPRS隧道化协议中,或者在单独的GTP-C消息中)。

[0080] 如果在PDN网关处执行每数据流的计费(例如,每SDF),则eNB应当执行每数据流的数据量的记账。但是,eNB可能不了解数据流。因此,可以使eNB了解数据流,无论是经由直接配置(当建立承载时),还是经由在PDN网关处执行的用户平面分组标记。PDN网关可以通过将业务流的某个标识符包括在每个分组报头中,来标记这些分组。

[0081] 具体而言,期望核心网络(例如,归属公众陆地移动网(HPLMN))保持是否可以将某个设备的数据业务卸载到辅助小区(例如,从主小区卸载)的控制。此外,还可能期望核心网络保持下面的控制:将该类型的数据业务和/或多少数量的数据业务卸载到辅助小区。因此,根据本公开内容,不是依赖于eNB进行授权和记账的决定,而是核心网络可以被配置为关于授权和记账进行决定。核心网络可以被配置为判断是否能将某个设备的数据业务卸载到辅助小区(例如,从主小区卸载)。为了实现这种授权和记账决定,核心网络应当能够向RAN指示是否将特定的数据业务卸载到辅助小区(或者是否允许数据业务的聚合)。根据本公开内容的第一方法,核心网络被配置为针对主小区和辅助小区的数据流和/或数据业务来进行授权的决定,将授权的这种决定传送到PDN网关。核心网络可以使用策略控制和计费(PCC)功能来进行授权的决定。MME可以基于用户订阅简档,修改授权的决定和/或可以增加另外的策略(例如,用于授权和/或记账)。可以将授权的决定与OAM信息进行组合(例如,由于OAM信息可以提供网络中的实时状况,比如拥塞、负载清空等等)。本公开内容的第一方法可以考虑以下中的至少一个:服务质量(QoS)类别指示符、源自PCC的信息、源自P-GW的信息、源自MME的信息、或者源自OAM的信息。

[0082] 根据第一方法的第一方面,可以针对在未许可频谱(未许可接入数据流)上传输的数据流,引入新的QoS类别标识符(QCI)。当在核心网络中创建SDF时,核心网络为SDF分配QCI,以指示应当为SDF提供什么服务质量。除了传统上使用的QCI之外,第一方法的第一方面规定了核心网络可以向SDF分配的新QCI值(如果允许/请求SDF卸载到辅助小区的话)。因此,核心网络向SDF和/或核心网络授权卸载到辅助小区的数据业务分配新QCI值。基于该新QCI值,RAN(例如,eNB)确定可以将哪些数据业务卸载到辅助小区。

[0083] 一些选项可用于实现第一方法的第一方面以利用新的QCI。根据第一方法的第一方面的第一选项,核心网络向SDF分配作为新的QCI的单独QCI(其称为未许可接入QCI),以便指示核心网络授权数据流卸载到辅助小区(例如,当该单独的QCI与传统QCI不同时)。例如,如果RAN检测到分配给SDF的未许可接入QCI时,RAN可以确定将该SDF卸载到辅助小区。另一方面,如果RAN检测到分配给SDF的(传统)QCI,则RAN可以确定不将该SDF卸载到辅助小区。返回参见图4,例如,EPC 410可以向RAN 404(例如,向用于主小区406的eNB)发送传统的QCI和/或未许可接入QCI,RAN 404可以随后基于针对该SDF是接收到未许可QCI还是接收到传统QCI,判断是否将该SDF卸载到辅助小区408。未许可接入QCI可以指定针对SDF的卸载是否应用于UL通信、DL通信或者该SDF所对应的UL和DL通信。在一个方面,eNB(例如,用于主小区406的eNB)基于未许可接入QCI,确定授权将SDF卸载到辅助小区(例如,辅助小区408),判断是否将SDF卸载到辅助小区。根据另一个方面,未许可接入QCI指示核心网络(例如,EPC 410)只要辅助小区可用,就请求将数据流卸载到辅助小区(例如,辅助小区408)。在该方面,每次辅助小区可用并且无线电状况允许卸载,eNB就使用未许可接入QCI来卸载SDF。

[0084] 根据第一方法的第一方面的第二选项,不是实现单独的未许可接入QCI,而是对

(传统)QCI进行扩增以包括用于向辅助小区指示可卸载性的新QCI值。因此,当核心网络授权将特定的SDF卸载到辅助小区时,核心网络可以向特定的SDF分配新的QCI值,将该新的QCI值包括在QCI中,以便向辅助小区指示可卸载性。返回参见图4,例如,EPC 410可以在QCI中包括该新的QCI值,以向辅助小区408指示可卸载性,向RAN 404(例如,向用于主小区406的eNB)发送包括该新QCI值的QCI。QCI中的该新QCI值可以指定针对SDF的卸载是否应用于UL通信、DL通信或者该SDF所对应的UL和DL通信。在一个方面,该新QCI值可以指示eNB(例如,用于主小区406的eNB)可以将SDF卸载到辅助小区(例如,辅助小区408)。在另一个方面,该新的QCI值可以指示eNB(例如,用于主小区406的eNB)只要辅助小区可用,就应当将SDF卸载到辅助小区(例如,辅助小区408)。在一个方面,核心网络可以基于该核心网络是否允许将数据流卸载/聚合在辅助小区上,将新的QCI分配给不同的数据流。

[0085] 根据第一方法的第二方面,核心网络提供用于授权经由PCC和/或PDN网关卸载到辅助小区(可卸载性)的显式指示。PCC功能可以包括PCRF与策略和计费实施功能(PCEF)。如果在服务网络中支持辅助小区,则PCRF(访问的PCRF,如果漫游的话)经由Gx接口向PCEF提供指示符,以指示每个流是否可以或者应当(例如,请求)使用辅助小区(用于未许可接入)。例如,PCRF提供该指示符,以指示允许该数据业务进行卸载或者请求对该业务进行卸载。PCRF为指示未许可接入的特定差异化服务代码点(DSCP),创建和发送应用检测和控制(ADC)规则。在接收到指示符信息之后,PDN网关中的PCEF使用可以对数据业务进行卸载或者应当将数据业务卸载到辅助小区以进行未许可接入的指示来标记承载。PCEF可以使用新指示来标记每个承载。可以将该标记提供成新的演进分组系统(EPS)承载QoS信息的一部分。可以利用所有方式将该标记携带到eNB。eNB可以使用该标记中的信息,来判断某种数据业务是否可以卸载或者应当进行卸载。

[0086] 图5是示出根据本公开内容的第一方法的第二方面的连接过程的示例性图500。初始时,UE经由连接过程向核心网络进行注册,以接收需要注册的服务。示例图500示出了UE 502、eNB 504、新MME 506、旧MME/SGSN 508、设备标识寄存器(EIR) 510、S-GW 512、P-GW 514、PCRF 516和HSS 518之间的交互。在操作1处,UE 502向eNB 504发送连接请求,其中eNB 504将该连接请求(操作2)转发给新MME 506。作为响应,在操作3处,新MME 506向旧MME/SGSN 508发送识别请求,旧MME/SGSN 508将识别响应反向发送给新MME 506。如果UE 502在旧MME/SGSN 508和新MME 506二者中是未知的,则新MME 506向UE 502发送识别请求,UE 502向新MME 506发送识别响应(操作4)。在操作5a处,在UE 502和新MME 506之间以及在新MME 506和HSS 518之间,执行认证和安全建立。在操作5b处,新MME 506经由该识别请求/响应过程,从UE 502获取移动设备(ME)标识,随后,新MME 506使用EIR 510来检查该ME标识以决定是否继续该连接过程。在操作6处,UE 502通过加密选项请求/响应过程,从新MME 506获取加密的选项。

[0087] 在操作7处,如果新的MME 506中存在用于UE 502的活动承载上下文,则新的MME 506通过向S-GW 512和P-GW 514发送删除会话请求来删除这些活动承载上下文,其中S-GW 512和P-GW 514使用删除会话响应进行确认,P-GW 514中的PCEF执行与PCRF 516的IP连接接入网络(IP-CAN)会话终止过程,以指示已释放了资源。

[0088] 在操作8处,新MME 506可以向HSS 518发送更新位置请求。在操作9处,HSS向旧MME/SGSN 508发送取消位置消息,旧MME/SGSN 508使用取消位置Ack消息进行确认,删除承

载上下文。在操作10处,如果在旧MME/SGSN 508中存在针对UE 502的活动承载上下文,则旧MME/SGSN 508通过向S-GW 512和P-GW 514发送删除会话请求来删除这些活动承载上下文,其中S-GW 512和P-GW 514使用删除会话响应进行确认,P-GW 514中的PCEF执行与PCRF 516的IP-CAN会话终止过程,以指示已释放了资源。在操作11处,HSS 518通过向新MME 506发送更新位置Ack消息,对更新位置请求进行确认。

[0089] 在操作12处,新MME 506选择S-GW 512,向S-GW 512发送创建会话请求。在操作13处,S-GW 512将该创建会话请求转发给P-GW 514。在操作14处,P-GW 514执行IP-CAN会话建立过程,从而获得用于UE 502的缺省PCC规则。在操作14处,在IP-CAN会话建立/修改期间,PCRF 516向P-GW 514发送用于指示未许可接入的特定DSCP的ADC规则。在操作15处,P-GW 514向S-GW 512返回创建会话响应,可以从P-GW 514向S-GW 512传输第一下行链路数据。P-GW 514可以授权该承载向辅助小区的可卸载性,在操作15处发送给S-GW 512的创建会话请求中包括可卸载性的指示。在操作16处,将创建会话响应转发给新的MME 506。在操作16处,S-GW 512可以经由发送给新MME 506的创建会话请求,转发可卸载性的指示。在操作17处,新MME 506向eNB 504发送初始上下文建立请求。在操作17处,新MME 506可以经由发送给eNB 504的初始上下文建立请求,向eNB 504发送可卸载性的指示。

[0090] 在操作18处,eNB 504向UE 502发送包括EPS无线承载标识的RRC连接重新配置消息,将连接接受消息一起发送给UE 502。在操作19处,UE 502向eNB 504发送RRC连接重新配置完成消息。在操作20处,eNB 504向新MME 506发送初始上下文响应消息。在操作21处,UE 502向eNB 504发送直接传输消息,其包括连接完成消息。在操作22处,eNB 504在上行链路NAS传输消息中,向新MME 506转发连接完成消息,随后可以经由S-GW 512,将第一UL数据传输给P-GW 514。

[0091] 在操作23处,在接收到操作20中的初始上下文响应消息和操作22中的连接完成消息二者之后,新MME向S-GW 512发送修改承载请求消息。在操作23a处,如果在操作23中包括切换指示,则S-GW 512向P-GW 514发送修改承载请求消息,以提示P-GW 514将来自非3GPP IP接入系统的分组隧道化传输到3GPP接入系统,并立即开始将分组路由到S-GW 512。在操作23b处,P-GW 514通过向S-GW 512发送修改承载响应进行确认。在操作24处,S-GW 512通过向新MME 506发送修改承载响应消息进行确认。随后,UE 502可以经由S-GW 512,从P-GW 514接收第一DL数据。在操作25处,新MME 506针对与非3GPP接入的移动,向HSS 518发送包括APN和P-GW 514标识的通知请求,随后从HSS 518接收通知响应。

[0092] 一些不同的选项可用于根据第一方法的第二方面的数据调度。根据用于基于第一方法的第二方面的数据调度的第一选项,P-GW可以提供关于在辅助小区上调度数据的指令/策略。可以每个EPS承载和/或每个数据流来提供这些指令。可以在缺省EPS承载激活期间和/或在专用EPS承载激活和/或缺省/专用EPS承载修改期间,提供这些指令。

[0093] 根据用于数据调度的第一选项,如果关于在辅助小区上调度数据的指令/策略在缺省EPS承载激活期间提供,则P-GW可以从PCRF接收特定于小区特性的策略,其中这些策略应用于主小区和辅助小区。P-GW基于特定于小区特性的策略来决定特定于小区特性的使用的某些规则(特定于小区特性的使用规则),将这些特定于小区特性的使用规则转发给eNB(例如,经由S-GW和MME)。可以针对UL通信和DL通信来单独地规定特定于小区特性的使用规则。例如,特定于小区特性的使用规则可以包括:关于在主小区上(在许可的频谱中)发送的

数据量,在辅助小区上(在未许可频谱中)发送的数据量的期望百分比(例如,50%)。特定于小区特性的使用规则可以包括允许在主小区上传输的最大数据量(例如,字节数)。一旦eNB接收到特定于小区特性的使用规则,则eNB将使用这些特定于小区特性的使用规则来确定如何服务承载。例如,如果承载不允许用于WLAN用途,则当不存在WLAN允许的承载时,eNB可以不发起针对相应UE的WLAN互通。类似地,如果一个或多个承载是允许的WLAN承载,则eNB可以发起针对相应UE的WLAN互通。在图6中示出了用于数据调度的第一选项的示例性使用。

[0094] 图6是示出根据本公开内容的一个方面的缺省EPS承载激活过程的示例图600。示例图600示出了UE 602、eNB 604、MME 606、S-GW 608、P-GW 610、PCRF 612和HSS 614之间的交互。UE 602可以经由PDN连接请求来激活缺省承载激活过程,其中该PDN连接请求可以是单独的,也可以包括在连接过程期间的连接请求消息中。在操作1处,UE 602向MME 606发送PDN连接请求。在操作2处,MME 606分配承载标识符,向S-GW 608发送创建会话请求。在操作3处,S-GW 608将该创建会话请求转发给P-GW 610。在操作4处,P-GW 610执行与PCRF 612的IP-CAN会话建立/修改。具体而言,在IP-CAN会话建立期间,P-GW 610可以从PCRF 612接收可用于缺省承载的特定于小区特性的策略。在操作5处,P-GW 610向S-GW 608发送创建响应,随后从P-GW 610向S-GW 608发送第一DL数据。具体而言,在操作5处,P-GW 610基于从PCRF 612接收的特定于小区特性的策略,决定特定于小区特性的使用规则,将该特定于小区特性的使用规则包括在发送给S-GW 608的创建会话响应中。P-GW 610可以将特定于小区特性的使用规则包括在创建会话响应中的用于特定于小区特性的使用规则的新信息元素中。在操作6处,S-GW 608将创建会话响应转发给MME 606。因此,在操作6处,S-GW 608将创建会话响应中的特定于小区特性的使用规则转发给MME 606。在操作7处,MME 606经由承载建立请求消息,向eNB 604转发特定于小区特性的使用规则,还可以向eNB 604转发PDN连接接受消息。应当注意的是,可以根据特定于小区特性的使用规则,执行包括操作8-16的后续操作。

[0095] 在操作8处,eNB 604向UE 602发送RRC连接重新配置,其中该RRC连接重新配置可以包括PDN连接接受消息,在操作9处,UE 602向eNB 604发送RRC连接重新配置完成。在操作10处,eNB 604向MME 606发送承载建立响应。在操作11处,UE 602构建包括EPS承载标识的PDN连接完成消息,随后向eNB 604发送直接传输(PDN连接完成)消息。在操作12处,eNB 604向MME 606发送上行链路NAS传输(PDN连接完成)消息。随后,当UE获得PDN地址信息时,UE可以向eNB 604发送UL数据。转而,将该UL数据隧道化传输到S-GW 608和P-GW 610。

[0096] 在操作13处,当接收到承载建立响应消息(例如,在操作10中)和PDN连接完成消息(例如,在操作12中)时,MME 606向S-GW 608发送修改承载请求。在操作13a处,如果在操作13中包括切换指示,则S-GW 608向P-GW 610发送修改承载请求,以提示P-GW 610将来自非3GPP IP接入系统的分组隧道化传输到3GPP接入系统,开始通过缺省EPS承载和建立的任何专用EPS承载将分组路由到S-GW 608。在操作13b处,P-GW 610通过向S-GW 608发送修改承载响应进行确认。在操作14处,S-GW 608通过向MME 606发送修改承载响应进行确认。随后,UE 602可以经由S-GW 608从P-GW 610接收DL数据。在MME 606接收到操作14中的修改承载响应并且满足某些条件之后,在操作15处,MME 606针对与非3GPP接入的移动,向HSS 614发送包括P-GW地址和APN的通知请求。在操作16处,HSS 614存储P-GW标识和相关联的APN,向MME 606发送通知响应。

[0097] 根据用于数据调度的第二选项,可以在专用EPS承载激活期间提供所述指令,例如,如图7中所示。图7是示出根据本公开内容的一个方面的专用EPS承载激活过程的示例图700。该示例图700示出了UE 702、eNB 704、MME 706、S-GW 708、P-GW 710和PCRF 712之间的交互。在操作1处,在IP-CAN会话修改期间,PCRF 712向P-GW 710提供用于专用承载的特定于小区的策略。在操作2处,P-GW 710向S-GW 708发送创建响应。具体而言,在操作2处,P-GW 710基于从PCRF 712接收的特定于小区特性的策略,决定特定于小区特性的使用规则,将该特定于小区特性的使用规则包括在发送给S-GW 708的创建会话响应中。P-GW 710可以将特定于小区特性的使用规则包括在创建会话响应中的用于特定于小区特性的使用规则的新信息元素中。在操作3处,S-GW 708将创建会话响应转发给MME 706。因此,在操作3处,S-GW 708将创建会话响应中的特定于小区特性的使用规则转发给MME 706。在操作4处,MME 706经由承载建立请求消息,向eNB 704转发特定于小区特性的使用规则,还可以向eNB 704转发会话管理请求。应当注意的是,可以根据特定于小区特性的使用规则,执行包括操作5-12的后续操作。

[0098] 在操作5处,eNB 704将EPS承载QoS映射到无线承载QoS,随后向UE 702发送RRC连接重新配置消息,在操作6处,UE 702通过向eNB 704发送RRC连接重新配置完成消息,向eNB 704确认无线承载激活。在操作7处,eNB 704通过向MME 706发送承载建立响应,向MME 706确认承载激活。在操作8处,UE 702构建包括EPS承载标识的会话管理消息,随后向eNB 704发送直接传输消息(其包括会话管理响应)。在操作9处,eNB 704向MME 706发送会话管理响应。在操作10处,在接收到承载建立响应消息(在操作7中)和会话管理响应消息(在操作9中)之后,MME 706通过向S-GW 708发送创建承载响应消息,向S-GW 708确认承载激活。在操作11处,S-GW 708通过向P-GW 710发送创建承载响应,向P-GW 710确认承载激活。在操作12处,P-GW 710执行与PCRF 712的IP-CAN修改过程。例如,在操作12处,如果来自PCRF 712的PCC决定提供消息触发了专用承载激活过程,则P-GW 710向PCRF 712指示是否实施所请求的PCC决定(QoS策略),其允许完成IP CAN会话修改过程。

[0099] 根据用于数据调度的第三选项,P-GW可以在EPS承载修改过程期间,提供用于数据调度的指令。由于关于特定于小区特性的使用的策略或者状况的改变,核心网络可以发起EPS承载修改过程(例如,与RAN)。例如,如果UE达到许可的频谱使用的最大数据量(例如,基于用户的数据计划),则核心网络可以发起EPS承载修改过程,以指示eNB可以使用未许可频谱,不应当使用许可的频谱。在图8中示出了用于数据调度的第三选项的示例性使用。

[0100] 图8是示出根据本公开内容的一个方面的EPS承载修改过程的示例图800。示例图800示出了UE 802、eNB 804、MME 806、S-GW 808、P-GW 810和PCRF 812之间的交互。在操作1处,PCRF 812通过执行与P-GW 810的IP\_CAN会话修改,发起EPS承载修改过程。例如,PCRF 812可以向P-GW 810发送PCC决定提供(QoS策略)消息,作为EPS承载修改过程的初始操作。在操作2处,P-GW 810确定(例如,基于QoS策略)服务数据流的授权的QoS已发生改变或者没有发生改变,随后向S-GW 808发送更新承载请求。因此,在操作2处,P-GW 810执行承载修改过程的初始部分,例如以便改变特定于小区特性的使用规则(例如,基于来自PCRF 812的QoS策略)。在操作2处,在特定于小区特性的使用规则发生改变之后,P-GW 810将该特定于小区特性的使用规则包括在针对S-GW 808的更新承载请求中。在一个方面,P-GW 810还可以在更新承载请求中,包括向UE 802进行关于特定于小区特性的使用规则的改变的指示。

在操作3处,S-GW 808向MME 806发送更新承载请求,从而将特定于小区特性的使用规则转发给MME 806。在操作4处,MME 806经由承载修改请求消息,将特定于小区特性的使用规则转发给eNB 804。应当注意的是,可以根据特定于小区特性的使用规则,执行包括操作5-12的后续操作。

[0101] 在操作5处,eNB 804将修改的EPS承载QoS映射到无线承载QoS,随后向UE 802发送RRC连接重新配置消息,在操作6处,UE 802通过向eNB 804发送RRC连接重新配置完成消息,向eNB 804确认无线承载激活。在操作7处,eNB 804通过向MME 806发送承载修改响应消息,向MME 806确认承载激活。在操作8处,UE 802构建包括EPS承载标识的会话管理响应,随后向eNB 804发送直接传输消息。在操作9处,eNB 804向MME 806发送会话管理响应消息。在操作10处,在接收到承载修改响应消息(在操作7中)和会话管理响应消息(在操作9中)之后,MME 806通过向S-GW 808发送更新承载响应消息,向S-GW 808确认承载修改。在操作11处,S-GW 808通过向P-GW 810发送更新承载响应,向P-GW 810确认承载修改。在操作12处,P-GW 810执行与PCRF 812的IP-CAN修改过程。例如,在操作12处,如果来自PCRF 812的PCC决定提供消息触发了承载修改过程,则P-GW 810向PCRF 812指示是否实施所请求的PCC决定(QoS策略),其允许完成IP CAN会话修改过程。

[0102] 根据第一方法的第三方面,MME被配置为将特定于小区特性的使用规则作为来自MME的显式指示,提供给RAN。如上面所讨论的,可以每个UE来应用特定于小区特性的使用规则。特定于小区特性的使用规则可以是基于从HSS接收的订阅信息和/或配置信息。RAN可以确定对特定于小区特性的使用规则进行组合。具体而言,根据第一方法的第三方面,MME在该MME和eNB之间针对每个UE的S1-AP上下文建立期间,提供特定于小区特性的使用规则。当UE与eNB建立新连接时,在MME和eNB之间执行S1-AP上下文建立。在连接过程、跟踪区域更新过程、服务请求过程或者切换过程(例如,在目标eNB和目标MME之间建立的)中的至少一个期间,可以执行S1-AP上下文建立。MME可以在从该MME向eNB发送的初始上下文建立请求中,提供特定于小区特性的使用规则。另外,MME可以发起UE上下文修改过程,以改变特定于小区特性的规则(例如,如果UE切换到应用不同的特定于小区特性的规则的新区域时)。

[0103] 图9是示出根据本公开内容的第一方法的第三方面的服务请求过程的示例图900。示例图900示出了UE 902、eNB 904、MME 906、S-GW 908、P-GW 910、PCRF 912和HSS 914之间的交互。在操作1处,UE 902向eNB 904发送NAS消息服务请求,在操作2处,eNB 904将该NAS消息服务请求转发给MME 906。可以将NAS消息服务请求封装在S1-AP:初始UE消息中。在操作3处,在UE 902和MME 906之间、以及MME 906和HSS 914之间执行认证和安全过程。在操作4处,MME 906向eNB 904发送S1-AP初始上下文建立请求。具体而言,在操作4处,MME 906在S1-AP初始上下文建立请求中,向eNB 904提供特定于小区特性的规则。

[0104] 在操作5处,eNB 904与UE 902执行无线承载建立过程。在操作6处,eNB 904向S-GW 908发送UL数据,其中S-GW 908将UL数据转发给P-GW 910。在操作7处,eNB 904向MME 906发送S1-AP消息初始上下文建立完成。在操作8处,MME 906向S-GW 908发送修改承载请求。在操作9处,如果发生某些改变(例如,在RAT类型或者UE位置中),则S-GW 908向P-GW 910发送修改承载请求。在操作10处,P-GW 910与PCRF 912进行交互,以经由PCEF发起的IP CAN会话修改过程来获得根据RAT类型的PCC规则。在操作11处,P-GW 910向S-GW 908发送修改承载响应。

[0105] 根据第一方法的第四方面,可以经由OAM功能来配置RAN具有特定于小区特性的使用规则(例如,由核心网络进行配置)。具体而言,可以在任何时刻,配置eNB具有特定于小区特性的使用规则。应当注意的是,RAN可以确定对特定于小区特性的使用规则进行组合。

[0106] 本公开内容的第二方法涉及记账和计费。根据本公开内容,可以显式地或者隐式地执行计费(例如,针对传输的数据的计费)。显式计费可以是基于在辅助小区上传输的分组标记,或者当eNB不需要执行对于在主小区和/或辅助小区上发送的数据量的任何报告时的分组标记。在一个方面,RAN(例如,eNB)可以通过使用提供关于分组是在许可频谱中的主小区上传输还是在未许可频谱中的辅助小区上传输的信息的指示,对分组进行标记,来提供显式标记。具体而言,RAN(例如,eNB)识别通过许可的接入或者通过未许可接入传输了哪些分组,使用所述指示对这些分组进行标记。可以将该标记携带通过核心网络以创建规则。所创建的规则可以是DL中的分组利用与UL分组相同的方式进行传输的规则(无论是通过主小区还是通过辅助小区进行传输),或者是针对在UL和DL通信中具有这种DSCP标记的分组,规定特定的计费和记账指令的规则。

[0107] 图10是示出根据本公开内容的第二方法的显式标记的示例图1000。示例图1000示出了eNB 1004、S-GW 1004、P-GW 1006、业务检测功能(TDF) 1008和PCRF 1010之间的交互。在操作0和操作1处,eNB通过增加新指示(例如,向GTP-U报头增加新的信息元素),对于通过辅助小区实际传输的分组的GTP-U报头进行“标记”(例如,通过S1-U接口),以指示该分组是通过辅助小区传输的。因此,在操作1处,在GTP-U报头中具有标记的分组是从eNB 1002向S-GW 1004发送的。在操作2处,S-GW在S5接口和/或S8接口上,维持具有标记的相同GTP-U,向包括PCEF的P-GW 1006发送具有相同GTP-U标记的该分组。在操作3处,P-GW 1006使用差异化服务代码点(DSCP)值,来标记包含该GTP-U报头的IP分组。例如,可以使用没有用于特定含义的DSCP值(例如,为了实验或本地使用而保留的范围之内的DSCP值)来标记该IP分组。替代地,可以规定先前还没有使用的新DSCP值,来指示未许可接入和标记IP分组。此外,在操作3处,DSCP可以向TDF 1008发送经标记的IP分组。在操作4处,TDF 1008将所检测到的UL业务与安装的应用检测和控制(ADC)规则中的特定DSCP进行匹配,向PCRF 1010发送事件开始消息。具体而言,TDF 1008可以向PCRF 1010提供关于分组的信息(无论这些分组是通过主小区还是通过辅助小区来传输的)。在操作5a处,PCRF创建新的ADC规则,向TDF 1008提供该新的ADC规则,其中TDF 1008使用该新的ADC规则来利用DSCP值标记DL中的分组,使得利用与UL分组相同的方式来传输DL中的分组(无论是通过主小区还是通过辅助小区)。在操作5b处,PCRF创建新的PCC规则,以针对在UL和DL通信中具有这种DSCP标记的分组,规定特定的计费和记账指令。

[0108] 在一个方面,如果在辅助小区上携带了分组的任何部分,则将整个分组标记成通过辅助小区进行路由。此外,还应当注意的是,该解决方案假定:如果承载的数据业务是通过辅助小区在UL上路由的,则为了记账目的,认为该承载的数据业务是通过辅助小区来路由的。

[0109] 根据本公开内容的第二方法的显式标记可以提供下面的优点。在eNB中不需要特殊的计费或者记账功能。不需要eNB在承载中接收PCC规则和/或检测SDF。PCRF被配置为创建新的PCC和ADC规则,这些规则只将特定类型的业务映射到未许可(例如,在未许可频谱中允许视频流,但不允许通过未许可频谱进行文件传输)。此外,这种显式标记还可以提供受



访公共陆地移动网 (VPLMN) 和HPLMN之间的充分分离,这是由于本公开内容的第二方法并不需要HPLMN向VPLMN暴露计费规则。

[0110] 在另一个方面,eNB可以提供比率标记,以指示通过主小区传输的数据量和通过辅助小区传输的数据量的比率。用于UL分组的主小区和辅助小区之间的数据量的比率,可以与用于DL分组的主小区和辅助小区之间的数据量的比率不同,因此可以针对UL分组和DL分组来提供单独的比率值。举一个例子,可以在辅助小区上传输100%的DL分组(和0%的UL分组),而在主小区上传输100%的UL分组(和0%的DL分组)。在另一个例子中,可以在辅助小区上传输40%的DL分组(和60%的UL分组),而在主小区上传输50%的UL分组(和50%的DL分组)。eNB决定哪些分组通过主小区进行传输或者哪些分组通过辅助小区进行传输。这种决定可以是取决于诸如负载状况、无线电状况、本地策略、受访网络策略等等之类的各种因素。

[0111] 根据该方面,为了提供更准确的计费,eNB使用通过主小区向核心网络发送的UL上的分组与通过辅助小区向核心网络发送的UL上的分组的比率的指示,来标记数据流的UL分组。举一个例子,该指示可以包括单一比率值(例如,30%),核心网络将其解释成将通过辅助小区发送UL分组的30%和DL分组的30%。在另一个例子中,该指示可以包括两个比率值(例如,UL 30%-DL 70%),以便单独针对UL和DL,提供通过辅助小区发送的分组的实际比率的更精确指示。eNB可以在每个分组中都提供该指示。替代地,eNB可以基于该eNB所规定的分组间隔来提供该指示。例如,eNB可以建立该比率,并基于时间间隔 $t_0$ 来定期地发送该指示。举一个例子,eNB可以不在SDF UL分组中发送新指示,直到eNB确定该比率发生改变为止。做为另一种替代方案,eNB可以使用一个值(例如,0或1)来标记每一个分组,其中每个值对应于发送的组成元素(全部辅助小区或者UL或者DL业务),使得可以基于随时间平均的值的比率来确定发送的组成元素的比率。例如,如果值0对应于许可的接入,值1对应于未许可接入,在100个接收的分组之中,经由未许可接入接收到40个分组,则核心网络可以确定将通过辅助小区传输这些分组中的40%(通过主小区传输60%)。此外,对于只具有DL组成元素(无UL组成元素)或者很少的UL分组(例如,与报告计费信息所需要的UL分组的数量相比少很多)的SDF而言,eNB可以生成虚拟分组(例如,具有已知的不可路由的目的IP地址),PDN网关接收该虚拟分组来确定所述比率。但是,PDN网关可以不将该虚拟分组转发到另一个实体。

[0112] 可能期望允许核心网络指示RAN如何执行标记。例如,RAN可以属于一个运营商,核心网络属于另一个运营商,所以为了确保操作正确地工作,当创建承载时,PDN GW向RAN提供需要进行标记的类型的指示。在数据承载建立之后,PDN GW(基于PCRF接收的信息,如先前的解决方案所描述的)可以向RAN提供需要进行标记的类型的指示。该指示可以包括以下中的至少一个:每个分组都进行标记、当比率改变超过某个百分比时进行标记、或者按照某些分组频率进行标记。此外,PDN GW还可以向eNB提供该eNB可能需要针对DL发送的虚拟分组(仅仅SDF)的格式或者目的IP地址。

[0113] 第二方法的另一个方面实现隐式计费,其中在该情况下,核心网络(例如,P-GW)对于可卸载承载的数据使用进行计费,如同这些数据分组是在辅助小区上进行路由一样。因此,只要数据承载被配置为将数据分组卸载到辅助小区,就对该数据承载进行计费(如同这些数据分组是在辅助小区上进行路由一样)。例如,当核心网络授权SDF卸载到辅助小区,或



者请求将SDF卸载到辅助小区时,对SDF进行计费(如同该SDF已卸载到辅助小区一样),而不管该SDF是否实际在辅助小区上进行路由。

[0114] 本公开内容的第三方法提供了与AMBR相关联的机制。核心网络(例如,PCRF、PDN GW或者MME)选择UE-AMBR的多个值,其包括用于主小区的至少一个UE-AMBR(许可的接入)和用于辅助小区的至少一个UE-AMBR(未许可接入)。例如,核心网络可以为小区上的DL和UL通信选择一个AMBR值,为辅助小区上的DL和UL通信选择一个AMBR值。在该例子中,核心网络可以向RAN(例如,向eNB)发送所述多个AMBR值,并具有哪个值用于主小区和哪个值用于辅助小区的指示。在另一个例子中,核心网络可以为小区上的DL通信选择一个AMBR值,为主小区上的UL通信选择一个AMBR值,为辅助小区上的DL通信选择一个AMBR值,为辅助小区上的UL通信选择一个AMBR值。在该例子中,核心网络可以向RAN(例如,向eNB)发送所述多个AMBR值,并具有哪个AMBR值用于主小区上的UL通信、哪个AMBR值用于主小区上的DL通信、哪个AMBR值用于辅助小区上的UL通信、哪个AMBR值用于辅助小区上的DL通信的指示。RAN(例如,eNB)根据该指示,将这些AMBR值应用于相应的小区。例如,可以对支持配置或者UE-AMBR的当前消息(例如,包括有初始上下文建立请求消息、以及可选的E-RAB建立请求、E-RAB修改请求、E-RAB释放命令的NAS消息)进行扩展,以传送所述多个UE-AMBR值。

[0115] 图11是根据本公开内容的一个方面,一种无线通信的方法的流程图1100。该方法可以由核心网络实体(例如,PDN网关418、装置1502/1502')执行。该核心网络实体连接到包括有使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区的RAN。在1102处,核心网络实体基于数据业务特性,确定对将要卸载到辅助小区的数据业务的授权。在1104处,核心网络实体向RAN发送对该授权的指示。例如,如上面所讨论的,核心网络可以被配置为关于授权和记账来进行决定。例如,如上面所讨论的,核心网络可以被配置为判断是否可以将某个设备的数据业务卸载到辅助小区(例如,从主小区)。例如,如上面所讨论的,为了实现这种授权和记账决定,核心网络应当能够向RAN指示是否可以将特定的数据业务卸载到辅助小区(或者是否允许数据业务的聚合)。在1106处,核心网络可以执行另外的特征,如下文所讨论的。

[0116] 在一个方面,对授权的指示包括QCI,该QCI包括与授权卸载到辅助小区的数据业务相关联的卸载指示。在一个方面,该QCI独立于通过主小区发送的数据业务的另一个QCI。例如,如上面所讨论的,核心网络向SDF和/或该核心网络授权卸载到辅助小区的数据业务分配新QCI值。例如,如上面所讨论的,基于该新QCI值,RAN(例如,eNB)确定可以将数据业务卸载到辅助小区。在一个方面,卸载指示指出允许对数据业务进行卸载。例如,如上面所讨论的,作为新的QCI,单独QCI(其称为针对SDF的未许可接入QCI),以便指示核心网络授权数据流卸载到辅助小区。例如,如上面所讨论的,对(传统)QCI进行扩增,以包括用于指示可卸载到辅助小区的新QCI值。该卸载指示指出只要辅助小区可用,就请求将数据业务卸载到辅助小区。例如,如上面所讨论的,根据另一个方面,未许可接入QCI指示核心网络(例如,EPC 410)只要辅助小区可用,就请求将数据流卸载到辅助小区(例如,辅助小区408)。例如,如上面所讨论的,QCI中的新QCI值指定针对SDF的卸载是否应用于UL通信、DL通信或者该SDF所对应的UL和DL通信。在该方面,该卸载指示应用于以下中的至少一个:辅助小区上的上行链路通信、辅助小区上的下行链路通信、或者辅助小区上的上行链路通信和下行链路通信。例如,如上面所讨论的,未许可接入QCI可以指定针对SDF的卸载是否应用于UL通信、DL通信或者该SDF所对应的UL和DL通信。

[0117] 在一个方面,对所述授权的指示指出:允许进行卸载的承载被作为在辅助小区上进行路由来计费。例如,如上面所讨论的,核心网络(例如,P-GW)对可卸载承载的数据使用进行计费,如同数据分组在辅助小区上进行路由一样。

[0118] 在一个方面,核心网络实体通过从PCRF接收与RAN的小区特性相关联的策略,来确定对将要卸载到辅助小区的数据业务的授权,其中对所述授权的指示是基于所接收的策略来确定的。在该方面,对所述授权的指示用于以下中的至少一个:标记无线承载以指示是使用主小区还是辅助小区或者主小区和辅助小区二者,或者识别基于所接收的策略来确定的小区使用规则,其中基于小区使用规则来使用主小区和辅助小区。例如,如上面所讨论的,如果在服务网络中支持辅助小区,则PCRF(访问的PCRF,如果漫游的话)经由Gx接口向PCEF提供指示符,以指示每个流是否可以或者应当(例如,请求)使用辅助小区(用于未许可接入)。例如,如上面所讨论的,PCRF提供该指示符,以指示允许该数据业务进行卸载或者请求对该业务进行卸载。例如,如上面所讨论的,在接收到指示符信息之后,PDN网关中的PCEF使用可以对数据业务进行卸载或者应当将数据业务卸载到辅助小区以进行未许可接入的指示来标记承载。

[0119] 在该方面,对所述授权的指示包括基于所接收的策略而确定的小区使用规则,基于这些小区使用规则来使用主小区和辅助小区。在该方面,这些小区使用规则包括以下中的至少一个:关于在主小区上传输的数据的百分比,在辅助小区上传输的数据的百分比的数量;或者在主小区上传输的数据的最大数量。例如,如上面所讨论的,P-GW基于特定于小区特性的策略来决定特定于小区特性的使用的某些规则(特定于小区特性的使用规则),将这些特定于小区特性的使用规则转发到eNB(例如,经由S-GW和MME)。例如,如上面所讨论的,特定于小区特性的使用规则可以包括:例如,关于在主小区上(在许可的频谱中)发送的数据量,在辅助小区上(在未许可频谱中)发送的数据量的期望百分比(例如,50%)。例如,如上面所讨论的,特定于小区特性的使用规则可以包括允许在主小区上传输的最大数据量(例如,字节数)。

[0120] 在该方面,针对缺省无线承载激活或者专用无线承载激活中的至少一个,来接收策略。例如,如上面所讨论的,P-GW可以提供关于在辅助小区上调度数据的指令/策略。可以每个EPS承载和/或每个数据流来提供这些指令。例如,如上面所讨论的,可以在缺省EPS承载激活期间和/或在专用EPS承载激活和/或缺省/专用EPS承载修改期间,提供这些指令。

[0121] 在该方面,当与小区特性相关联的策略或者状况中的至少一个发生改变时,从PCRF接收策略,基于所接收的策略来确定对所述授权的指示。例如,如上面所讨论的,由于关于特定于小区特性的使用的策略或者状况的改变,核心网络可以发起EPS承载修改过程(例如,与RAN)。

[0122] 在一个方面,经由OAM协议,向RAN发送对所述授权的指示。例如,如上面所讨论的,可以经由OAM功能来配置RAN具有特定于小区特性的使用规则(例如,由核心网络进行配置)。

[0123] 图12是从图11的流程图1100扩展的无线通信的方法的流程图1200。该方法可以由核心网络实体(例如,PDN网关418、装置1502/1502')执行。在1106处,从图11的流程图1100扩展流程图1200。在1204处,核心网络实体针对用户设备,确定用于主小区的第一AMBR值和用于辅助小区的第二AMBR值。在1206处,核心网络实体向RAN发送第一AMBR值和第二AMBR值

以及第一AMBR值用于主小区和第二AMBR值用于辅助小区的指示。在一个方面,第一AMBR值包括用于主小区的第一上行链路AMBR值和第一下行链路AMBR值,第二AMBR值包括用于辅助小区的第二上行链路AMBR值和第二下行链路AMBR值。例如,如上面所讨论的,核心网络(例如,PCRF、PDN GW或MME)选择UE-AMBR的多个值,其包括用于主小区的至少一个UE-AMBR(许可的接入)和用于辅助小区的至少一个UE-AMBR(未许可接入)。例如,如上面所讨论的,核心网络可以为主小区上的DL和UL通信选择一个AMBR值,为辅助小区上的DL和UL通信选择一个AMBR值。举一个例子,如上面所讨论的,核心网络可以向RAN(例如,向eNB)发送所述多个AMBR值,并具有哪个值用于主小区和哪个值用于辅助小区的指示。在另一个例子中,如上面所讨论的,核心网络可以为主小区上的DL通信选择一个AMBR值,为主小区上的UL通信选择一个AMBR值,为辅助小区上的DL通信选择一个AMBR值,为辅助小区上的UL通信选择一个AMBR值。

[0124] 图13是根据本公开内容的一个方面,一种无线通信的方法的流程图1300。该方法可以由核心网络实体(例如,PDN网关418、装置1502/1502')执行。该核心网络实体连接到包括有使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区的RAN。在1302处,核心网络实体从RAN接收一个或多个分组,其中,使用与经由辅助小区进行通信相关联的指示来标记所述一个或多个分组中的至少一个。在1304处,核心网络实体基于所述一个或多个分组,确定计费操作。例如,如上面所讨论的,RAN(例如,eNB)可以通过使用提供关于分组是在许可频谱中的主小区上传输还是在未许可频谱中的辅助小区上传输的信息的指示,对分组进行标记,来提供显式标记。例如,如上面所讨论的,可以将该标记携带通过核心网络以创建规则。在1306处,核心网络可以执行另外的特征,如下面所讨论的。

[0125] 在一个方面,所述指示指出已经经由辅助小区传输了所述一个或多个分组的至少一部分。在该方面,当经由辅助小区来传输相应的分组的至少一部分时,通过使用所述指示来标记所述一个或多个分组中的至少一个,来标记所述一个或多个分组中的所述至少一个。例如,如上面所讨论的,该指示提供关于分组是在许可频谱中的主小区上传输还是在未许可频谱中的辅助小区上传输的信息的指示。例如,如上面所讨论的,RAN(例如,eNB)识别通过许可的接入或者通过未许可接入传输了哪些分组,使用所述指示对这些分组进行标记。

[0126] 在一个方面,所述指示包括:主小区上的通信与辅助小区上的通信的比率的指示。在该方面,该比率的指示包括:用于辅助小区上的UL通信和辅助小区上的DL通信的比率值。在该方面,该比率的指示包括:用于辅助小区上的UL通信的UL比率值和用于辅助小区上的DL通信的DL比率值。例如,如上面所讨论的,eNB可以提供比率标记,以指示在主小区上传输的数据量与在辅助小区上传输的数据量的比率。例如,如上面所讨论的,用于UL分组的主小区和辅助小区之间的数据量的比率,可以与用于DL分组的主小区和辅助小区之间的数据量的比率不同,因此可以针对UL分组和DL分组来提供单独的比率值。

[0127] 在一个方面,在每个分组中标记所述比率的指示。在一个方面,在所述比率发生变化时的相对应分组中,标记所述比率的指示。例如,如上面所讨论的,为了提供更准确的计费,eNB使用通过主小区向核心网络发送的UL上的分组与通过辅助小区向核心网络发送的UL上的分组的比率的指示,来标记数据流的UL分组。例如,如上面所讨论的,eNB可以在每个分组中都提供该指示。替代地,例如,如上面所讨论的,eNB可以基于该eNB所规定的分组间

隔来提供该指示。在一个方面,使用相应的数字值来标记所述一个或多个分组,这些数字值中的每一个数字值指示所述一个或多个分组中的每一个是否已经在主小区或者辅助小区上传输,其中所述比率是基于一段时间上的所述数字值。做为另一种替代的方案,例如,如上面所讨论的,eNB可以使用一个值(例如,0或1)来标记每一个分组,其中每个值对应于发送的组成元素(全部辅助小区或者UL或者DL业务),使得可以基于随时间平均的值的比率来确定发送的组成元素的比率。在一个方面,所述一个或多个分组是虚拟分组,这些虚拟分组中的每一个包括主小区上的通信和辅助小区上的通信的比率的指示,核心网络实体丢弃这些虚拟分组。例如,如上面所讨论的,对于只具有DL组成元素(无UL组成元素)或者很少的UL分组(例如,与报告计费信息所需要的UL分组的数量相比少很多)的SDF而言,eNB可以生成虚拟分组(例如,具有已知的不可路由的目的IP地址),PDN网关接收该虚拟分组来确定所述比率。

[0128] 图14是从图13的流程图1300扩展的无线通信的方法的流程图1400。该方法可以由核心网络实体(例如,PDN网关418、装置1502/1502')执行。在1306处,从图13的流程图1300扩展流程图1400。在1404处,核心网络实体使用用于与上行链路业务相匹配的DSCP值,来标记一个或多个分组。在1406处,核心网络实体向TDF发送所标记的一个或多个分组。例如,如图10中所示出的,在操作3处,P-GW 1006使用DSCP值,标记包含该GTP-U报头的IP分组。例如,如图10中所示,在操作3处,DSCP可以向TDF 1008发送所标记的IP分组。在一个方面,使用DSCP值来创建第一规则以使用相应的DSCP来标记下行链路业务中的分组,创建第二规则以使用相应的DSCP来规定用于分组的计费和记账指令。例如,如上面所讨论的,PCRF创建新的PCC规则,以针对在UL和DL通信中具有这种DSCP标记的分组,规定特定的计费和记账指令,向P-GW 1006提供该新的PCC规则。

[0129] 图15是示出示例性装置1502中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流图1500。该装置可以是核心网络实体(例如,PDN网关418)。该装置包括接收组件1504、传输组件1506、授权组件1508、AMBR组件1510、计费组件1512和标记组件1514。

[0130] 该核心网络实体连接到RAN(例如,RAN 1850),其中该RAN包括有使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区。根据一种方法,在1560和1562处,授权组件1508基于数据业务特性,确定对将要卸载到辅助小区的数据业务的授权,经由传输组件1506向RAN 1550发送对该授权的指示。

[0131] 在一个方面,对授权的指示包括QCI,该QCI包括与授权卸载到辅助小区的数据业务相关联的卸载指示。在一个方面,该QCI独立于通过主小区发送的数据业务的另一个QCI。在该方面,卸载指示指出允许对数据业务进行卸载。在该方面,该卸载指示指出只要辅助小区可用,就应当将数据业务卸载到辅助小区。在该方面,该卸载指示应用于以下中的至少一个:辅助小区上的上行链路通信、辅助小区上的下行链路通信、或者辅助小区上的上行链路通信和下行链路通信。在一个方面,对所述授权的指示指出:允许进行卸载的承载被作为在辅助小区上进行路由来计费。

[0132] 在一个方面,核心网络实体通过从PCRF接收与RAN的小区特性相关联的策略,来确定对将要卸载到辅助小区的数据业务的授权,其中对所述授权的指示是基于所接收的策略来确定的。在该方面,对所述授权的指示用于以下中的至少一个:标记无线承载以指示是使用主小区还是辅助小区或者主小区和辅助小区二者,或者识别基于所接收的策略来确定的

小区使用规则,其中基于小区使用规则来使用主小区和辅助小区。在该方面,对所述授权的指示包括基于所接收的策略而确定的小区使用规则,基于这些小区使用规则来使用主小区和辅助小区。在该方面,对所述授权的指示包含分组格式和分组目的地址的信息,以便当通信不具有UL组成元素时、或者当与报告计费信息所需要的UL分组的数量相比UL分组更少和/或更不频繁时,RAN用于生成UL虚拟分组。在该方面,这些小区使用规则包括以下中的至少一个:关于在主小区上传输的数据的百分比,在辅助小区上传输的数据的百分比的数量;或者在主小区上传输的数据的最大数量。在该方面,针对缺省无线承载激活或者专用无线承载激活中的至少一个,来接收策略。在该方面,当与小区特性相关联的策略或者状况中的至少一个发生改变时,从PCRF接收策略,基于所接收的策略来确定对所述授权的指示。

[0133] 在一个方面,经由OAM协议,向RAN发送对所述授权的指示。

[0134] 在一个方面,在1564和1562处,AMBR组件1510针对用户设备,确定用于主小区的第一AMBR值和用于辅助小区的第二AMBR值,经由传输组件1506向RAN 1550发送第一AMBR值和第二AMBR值以及第一AMBR值用于主小区和第二AMBR值用于辅助小区的指示。在1568和1566处,AMBR组件1510还可以经由接收组件1504,从RAN 1550接收通信。在一个方面,第一AMBR值包括用于主小区的第一上行链路AMBR值和第一下行链路AMBR值,第二AMBR值包括用于辅助小区的第二上行链路AMBR值和第二下行链路AMBR值。

[0135] 根据另一种方法,在1568处,接收组件1504从RAN 1550接收一个或多个分组,其中,使用与经由辅助小区进行通信相关联的指示来标记所述一个或多个分组中的至少一个,计费组件1512基于(例如,在1570处从接收组件1504接收的)所述一个或多个分组,确定计费操作。在1572处,计费组件1512可以将所述一个或多个分组转发给标记组件1514,和/或在1574处,接收组件1504可以将所述一个或多个分组转发给标记组件1514。

[0136] 在一个方面,所述指示指出已经经由辅助小区传输了所述一个或多个分组的至少一部分。在该方面,当经由辅助小区来传输相应的分组的至少一部分时,通过使用所述指示来标记所述一个或多个分组中的至少一个,来标记所述一个或多个分组中的所述至少一个。

[0137] 在一个方面,在1576和1564处,标记组件1514使用用于与上行链路业务相匹配的DSCP值,来标记一个或多个分组,经由传输组件1506向TDF发送所标记的一个或多个分组。在一个方面,使用DSCP值来创建第一规则以使用相应的DSCP来标记下行链路业务中的分组,创建第二规则以使用相应的DSCP来规定用于分组的计费和记账指令。

[0138] 在一个方面,所述指示包括:主小区上的通信与辅助小区上的通信的比率的指示。在该方面,该比率的指示包括:用于辅助小区上的UL通信和辅助小区上的DL通信的比率值。在该方面,该比率的指示包括:用于辅助小区上的UL通信的UL比率值和用于辅助小区上的DL通信的DL比率值。在一个方面,在每个分组中标记所述比率的指示。在一个方面,在所述比率发生变化时的相对应分组中,标记所述比率的指示。在一个方面,使用相应的数字值来标记所述一个或多个分组,这些数字值中的每一个数字值指示所述一个或多个分组中的每一个是否已经在主小区或者辅助小区上传输,其中所述比率是基于一段时间上的所述数字值。

[0139] 在一个方面,所述一个或多个分组是虚拟分组,这些虚拟分组中的每一个包括主小区上的通信和辅助小区上的通信的比率的指示,核心网络实体丢弃这些虚拟分组。例如,

所述一个或多个分组可以是在通信不具有UL组成元素或者很少的UL分组(例如,与报告计费信息所需要的UL分组的数量相比少很多)的情况下生成的UL虚拟分组。在一个方面,RAN 1550以某种格式经由1568和寻址到某个地址来向接收组件1504发送虚拟分组,其中,当核心网络授权卸载到辅助小区时,核心网络向RAN传输该格式和地址。在一个方面,在1570处,在接收到这些虚拟分组时,接收组件1504利用主小区上的通信与辅助小区上的通信的比率的指示,将这些虚拟分组传送到计费组件1512,接收组件1504丢弃该虚拟分组。

[0140] 该装置可以包括用于执行图11-14的前述流程图中的算法里的每一个框的另外组件。因此,图11-14的前述流程图中的每一个框可以由一个组件来执行,该装置可以包括这些组件中的一个或多个。这些组件可以是专门被配置为执行所陈述的处理/算法的一个或多个硬件部件、这些组件可以由配置为执行所陈述的处理/算法的处理器来实现、存储在计算机可读介质之中以便由处理器实现、或者是其某种组合。

[0141] 图16是示出用于使用处理系统1614的装置1502'的硬件实现的例子的图1600。处理系统1614可以使用总线架构来实现,其中该总线架构通常用总线1624来表示。根据处理系统1614的具体应用和整体设计约束条件,总线1624可以包括任意数量的相互连接总线和桥接。总线1624将包括一个或多个处理器和/或硬件部件(其用处理器1604、组件1504、1506、1508、1510、1512、1514表示)、以及计算机可读介质/存储器1606的各种电路链接在一起。此外,总线1624还可以链接诸如时钟源、外围设备、电压调节器和电源管理电路等等之类的各种其它电路,其中这些电路是本领域所公知的,因此没有做任何进一步的描述。

[0142] 处理系统1614可以耦合到收发机1610。收发机1610耦合到一付或多付天线1620。收发机1610提供通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机1610从所述一付或多付天线1620接收信号,从所接收的信号中提取信息,将提取的信息提供给处理系统1614(具体而言,接收组件1504)。此外,收发机1610还从处理系统1614接收信息(具体而言,传输组件1506),并基于所接收的信息,生成要应用于所述一付或多付天线1620的信号。处理系统1614包括耦合到计算机可读介质/存储器1606的处理器1604。处理器1604负责通用处理,其包括执行计算机可读介质/存储器1606上存储的软件。当该软件由处理器1604执行时,使得处理系统1614执行上文针对任何特定装置所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1606还可以用于存储当处理器1604执行软件时所操作的数据。此外,该处理系统1614还包括组件1504、1506、1508、1510、1512、1514中的至少一个。这些组件可以是在处理器1604中运行、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1606中的软件组件、耦合到处理器1604的一个或多个硬件部件、或者其某种组合。

[0143] 在一种配置中,用于无线通信的装置1502/1502'包括:用于基于数据业务特性,确定对将要卸载到辅助小区的数据业务的授权的单元;用于向RAN发送对该授权的指示的单元;用于针对用户设备,确定用于主小区的第一AMBR值和用于辅助小区的第二AMBR值的单元;用于向基站发送第一AMBR值和第二AMBR值以及第一AMBR值用于主小区和第二AMBR值用于辅助小区的指示。在一个方面,用于无线通信的装置1502/1502'包括:用于从RAN接收一个或多个分组的单元,其中,使用与经由辅助小区进行通信相关联的指示来标记所述一个或多个分组中的至少一个;用于基于所述一个或多个分组来确定计费操作的单元;用于使用用于匹配上行链路业务的DSCP值,来标记所述一个或多个分组的单元;用于向TDF发送所标记的一个或多个分组的单元。前述的单元可以是装置1502的前述组件中的一个或多个,

和/或配置为执行这些前述单元所述的功能的装置1502' 的处理系统1614。

[0144] 图17是根据本公开内容的一个方面,一种无线通信的方法的流程图1700。该方法可以由诸如eNB(例如,服务于主小区406的eNB、装置2102/2102')之类的RAN实体执行。在1702处,RAN实体从核心网络接收对将要卸载到使用未许可频谱的辅助小区的数据业务的授权的指示,其中,该授权指示是基于数据业务特性。在1704处,RAN实体基于该授权指示,确定经由使用许可频谱的主小区或者使用未许可频谱的辅助小区中的至少一个进行通信,主小区和辅助小区包括在RAN中。例如,如上面所讨论的,核心网络可以被配置为是否可以将某个设备的数据业务卸载到辅助小区(例如,从主小区卸载)。例如,如上面所讨论的,为了实现这种授权和记账决定,核心网络应当能够向RAN指示是否将特定的数据业务卸载到辅助小区(或者是否允许数据业务的聚合)。在1706处,RAN实体可以执行另外的特征,如下面所讨论的。

[0145] 在一个方面,对授权的指示包括QCI,其中该QCI包括与授权卸载到辅助小区的数据业务相关联的卸载指示。在一个方面,该QCI独立于通过主小区发送的数据业务的另一个QCI。例如,如上面所讨论的,核心网络向SDF和/或该核心网络授权卸载到辅助小区的数据业务分配新QCI值。例如,如上面所讨论的,基于该新QCI值,RAN(例如,eNB)确定可以将数据业务卸载到辅助小区。在一个方面,卸载指示指出允许对数据业务进行卸载。例如,如上面所讨论的,作为新的QCI,单独QCI(其称为针对SDF的未许可接入QCI),以便指示核心网络授权数据流卸载到辅助小区。例如,如上面所讨论的,对(传统)QCI进行扩增,以包括用于指示可卸载到辅助小区的新QCI值。在一个方面,该卸载指示指出只要辅助小区可用,就应当将数据业务卸载到辅助小区。例如,如上面所讨论的,根据另一个方面,未许可接入QCI指示核心网络(例如,EPC 410)只要辅助小区可用,就请求将数据流卸载到辅助小区(例如,辅助小区408)。例如,如上面所讨论的,QCI中的新QCI值指定针对SDF的卸载是否应用于UL通信、DL通信或者该SDF所对应的UL和DL通信。在一个方面,该卸载指示应用于以下中的至少一个:辅助小区上的上行链路通信、辅助小区上的下行链路通信、或者辅助小区上的上行链路通信和下行链路通信。例如,如上面所讨论的,未许可接入QCI可以指定针对SDF的卸载是否应用于UL通信、DL通信或者该SDF所对应的UL和DL通信。

[0146] 在一个方面,对所述授权的指示指出:允许进行卸载的承载被作为在辅助小区上进行路由来计费。例如,如上面所讨论的,核心网络(例如,P-GW)对可卸载承载的数据使用进行计费,如同数据分组在辅助小区上进行路由一样。

[0147] 在一个方面,对所述授权的指示包括基于来自PCRF的策略所确定的小区使用规则,其中该策略与用于RAN的小区特性相关联,基于小区使用规则来使用主小区和辅助小区。在该方面,对所述授权的指示用于以下中的至少一个:标记无线承载以指示是使用主小区还是辅助小区或者主小区和辅助小区二者,或者识别基于所接收的策略来确定的小区使用规则,其中基于小区使用规则来使用主小区和辅助小区。在该方面,小区使用规则包括以下中的至少一个:关于在主小区上传输的数据的百分比,在辅助小区上传输的数据的百分比的数量;或者在主小区上传输的数据的最大数量。例如,如上面所讨论的,如果在服务网络中支持辅助小区,则PCRF(访问的PCRF,如果漫游的话)经由Gx接口向PCEF提供指示符,以指示每个流是否可以或者应当(例如,请求)使用辅助小区(用于未许可接入)。例如,如上面所讨论的,P-GW基于特定于小区特性的策略来决定特定于小区特性的使用的某些规则(特



定于小区特性的使用规则),将这些特定于小区特性的使用规则转发给eNB(例如,经由S-GW和MME)。例如,如上面所讨论的,PCRF提供该指示符,以指示允许该数据业务进行卸载或者请求对该业务进行卸载。例如,如上面所讨论的,在接收到指示符信息之后,PDN网关中的PCEF使用可以对数据业务进行卸载或者应当将数据业务卸载到辅助小区以进行未许可接入的指示来标记承载。例如,如上面所讨论的,特定于小区特性的使用规则可以包括:例如,关于在主小区上(在许可的频谱中)发送的数据量,在辅助小区上(在未许可频谱中)发送的数据量的期望百分比(例如,50%)。例如,如上面所讨论的,特定于小区特性的使用规则可以包括允许在主小区上传输的最大数据量(例如,字节数)。

[0148] 在该方面,所述策略是针对于缺省无线承载激活或者专用无线承载激活中的至少一个。例如,如上面所讨论的,P-GW可以提供关于在辅助小区上调度数据的指令/策略。可以每个EPS承载和/或每个数据流来提供这些指令。例如,如上面所讨论的,可以在缺省EPS承载激活期间和/或在专用EPS承载激活和/或缺省/专用EPS承载修改期间,提供这些指令。

[0149] 在该方面,在MME和基站之间的S1-AP建立期间,从MME接收小区使用规则。在该方面,经由初始上下文建立请求或者从MME发送的上下文修改消息中的至少一个,从MME接收小区使用规则。例如,如上面所讨论的,MME被配置为将特定于小区特性的使用规则作为来自MME的显式指示,提供给RAN。例如,如上面所讨论的,MME在该MME和eNB之间针对每一个UE的S1-AP上下文建立期间,提供特定于小区特性的使用规则。

[0150] 在一个方面,经由OAM协议来接收对所述授权的指示。例如,如上面所讨论的,可以由OAM功能来配置RAN具有特定于小区特性的使用规则(例如,由核心网络进行配置)。

[0151] 图18是从图17的流程图1700扩展的无线通信的方法的流程图1800。该方法可以由诸如eNB(例如,服务于主小区406的eNB、装置2102/2102')之类的RAN实体执行。在1706处,流程图1800从图17的流程图1700进行扩展。在1804处,RAN实体接收用于主小区的第一AMBR值和用于辅助小区的第二AMBR值以及第一AMBR值是用于主小区和第二AMBR值是用于辅助小区的指示。在一个方面,确定经由主小区或辅助小区中的至少一个进行通信,还是基于第一AMBR值或第二AMBR值中的至少一个。在一个方面,第一AMBR值包括用于主小区的第一上行链路AMBR值和第一下行链路AMBR值,第二AMBR值包括用于辅助小区的第二上行链路AMBR值和第二下行链路AMBR值。例如,如上面所讨论的,核心网络(例如,PCRF、PDN GW或MME)选择UE-AMBR的多个值,其包括用于主小区的至少一个UE-AMBR(许可的接入)和用于辅助小区的至少一个UE-AMBR(未许可接入)。例如,如上面所讨论的,核心网络可以为主小区上的DL和UL通信选择一个AMBR值,为辅助小区上的DL和UL通信选择一个AMBR值。举一个例子,如上面所讨论的,核心网络可以向RAN(例如,向eNB)发送所述多个AMBR值,并具有哪个值用于主小区和哪个值用于辅助小区的指示。在另一个例子中,如上面所讨论的,核心网络可以为主小区上的DL通信选择一个AMBR值,为主小区上的UL通信选择一个AMBR值,为辅助小区上的DL通信选择一个AMBR值,为辅助小区上的UL通信选择一个AMBR值。

[0152] 图19是根据本公开内容的一个方面,一种无线通信的方法的流程图1900。该方法可以由RAN实体执行,其中该RAN实体包括使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区。例如,该方法可以由诸如eNB(例如,服务于主小区406的eNB、装置2102/2102')之类的RAN实体执行。该RAN实体服务许可的频谱中的主小区。在1902处,RAN实体通过增加与经由辅助小区进行通信相关联的指示,来标记一个或多个分组中的至少一个。在1904处,RAN实



体向核心网络发送一个或多个分组中的经标记的至少一个。例如,如上面所讨论的,RAN(例如,eNB)可以通过使用提供关于分组是在许可频谱中的主小区上传输还是在未许可频谱中的辅助小区上传输的信息的指示,对分组进行标记,来提供显式标记。例如,如上面所讨论的,可以将该标记携带通过核心网络以创建规则。在1906处,核心网络可以执行另外的特征,如下面所讨论的。

[0153] 在一个方面,所述指示指出已经经由辅助小区传输了所述一个或多个分组的至少一部分。在该方面,标记所述一个或多个分组中的至少一个包括:当经由辅助小区来传输相应的分组的至少一部分时,通过使用所述指示来标记所述一个或多个分组中的至少一个。例如,如上面所讨论的,该指示提供关于分组是在许可频谱中的主小区上传输还是在未许可频谱中的辅助小区上传输的信息的指示。例如,如上面所讨论的,RAN(例如,eNB)识别通过许可的接入或者通过未许可接入传输了哪些分组,使用所述指示对这些分组进行标记。

[0154] 在一个方面,所述指示包括:主小区上的通信与辅助小区上的通信的比率的指示。在该方面,该比率的指示包括:用于辅助小区上的UL通信和辅助小区上的DL通信的比率值。在该方面,该比率的指示包括:用于辅助小区上的UL通信的UL比率值和用于辅助小区上的DL通信的DL比率值。例如,如上面所讨论的,eNB可以提供比率标记,以指示在主小区上传输的数据量与在辅助小区上传输的数据量的比率。例如,如上面所讨论的,用于UL分组的主小区和辅助小区之间的数据量的比率,可以与用于DL分组的主小区和辅助小区之间的数据量的比率不同,因此可以针对UL分组和DL分组来提供单独的比率值。

[0155] 在一个方面,在每个分组中标记所述比率的指示。在一个方面,在所述比率发生变化时的相对应分组中,标记所述比率的指示。例如,如上面所讨论的,为了提供更准确的计费,eNB使用通过主小区向核心网络发送的UL上的分组与通过辅助小区向核心网络发送的UL上的分组的比率的指示,来标记数据流的UL分组。例如,如上面所讨论的,eNB可以在每个分组中都提供该指示。替代地,例如,如上面所讨论的,eNB可以基于该eNB所规定的分组间隔来提供该指示。在一个方面,所述一个或多个分组是虚拟分组,这些虚拟分组中的每一个包括主小区上的通信和辅助小区上的通信的比率的指示,将这些虚拟分组向上转发到核心网络实体。例如,如上面所讨论的,对于只具有DL组成元素(无UL组成元素)或者很少的UL分组(例如,与报告计费信息所需要的UL分组的数量相比少很多)的SDF而言,eNB可以生成虚拟分组(例如,具有已知的不可路由的目的IP地址),PDN网关接收该虚拟分组来确定所述比率。

[0156] 图20是从图19的流程图1900扩展的无线通信的方法的流程图2000。该方法可以由诸如eNB(例如,服务于主小区406的eNB、装置2102/2102')之类的RAN实体执行。在1906处,流程图2000从图19的流程图1900进行扩展。在2002处,RAN实体使用相应的数字值来标记所述一个或多个分组,这些数字值中的每一个数字值指示所述一个或多个分组中的每一个是否已经在主小区或者辅助小区上传输。在一个方面,所述比率是基于一段时间上的所述数字值。例如,如上面所讨论的,eNB可以使用一个值(例如,0或1)来标记每一个分组,其中每个值对应于发送的组成元素(全部辅助小区或者UL或者DL业务),使得可以基于随时间平均的值的比率来确定发送的组成元素的比率。

[0157] 图21是示出示例性装置2102中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流图2100。该装置可以是诸如eNB之类的RAN实体。该装置包括接收组件2104、传输组件2106、通

信管理组件2108、AMBR组件2110和标记组件2112。

[0158] 根据一种方法,在2162处,通信管理组件2108经由接收组件2104从核心网络2150接收对将要卸载到使用未许可频谱的辅助小区的数据业务授权的指示,其中,该授权指示是基于数据业务特性。通信管理组件2108基于该授权指示,确定经由使用许可频谱的主小区或者使用未许可频谱的辅助小区中的至少一个进行通信,主小区和辅助小区包括在RAN中。在2164和2166处,通信管理组件2108可以使用接收组件2104和传输组件进行通信。

[0159] 在一个方面,对授权的指示包括QCI,其中该QCI包括与授权卸载到辅助小区的数据业务相关联的卸载指示。在一个方面,该QCI独立于通过主小区发送的数据业务的另一个QCI。在一个方面,卸载指示指出允许对数据业务进行卸载。在一个方面,该卸载指示指出只要辅助小区可用,就应当将数据业务卸载到辅助小区。在一个方面,该卸载指示应用于以下中的至少一个:辅助小区上的上行链路通信、辅助小区上的下行链路通信、或者辅助小区上的上行链路通信和下行链路通信。在一个方面,对所述授权的指示指出:允许进行卸载的承载被作为在辅助小区上进行路由来计费。

[0160] 在一个方面,对所述授权的指示包括基于来自PCRF的策略所确定的小区使用规则,其中该策略与用于RAN的小区特性相关联,基于小区使用规则来使用主小区和辅助小区。在该方面,对所述授权的指示用于以下中的至少一个:标记无线承载以指示是使用主小区还是辅助小区或者主小区和辅助小区二者,或者识别基于所接收的策略来确定的小区使用规则,其中基于小区使用规则来使用主小区和辅助小区。在该方面,小区使用规则包括以下中的至少一个:关于在主小区上传输的数据的百分比,在辅助小区上传输的数据的百分比的数量;或者在主小区上传输的数据的最大数量。在该方面,所述策略是针对于缺省无线承载激活或者专用无线承载激活中的至少一个。在该方面,在MME和基站之间的每一个S1-AP建立期间,从MME接收小区使用规则。在该方面,经由初始上下文建立请求或者从MME发送的上下文修改消息中的至少一个,从MME接收小区使用规则。

[0161] 在一个方面,经由OAM协议来接收对所述授权的指示。

[0162] 在一个方面,在2162和2168处,AMBR组件2110经由接收组件2104接收用于主小区的第一AMBR值和用于辅助小区的第二AMBR值以及第一AMBR值是用于主小区和第二AMBR值是用于辅助小区的指示。在2170处,AMBR组件2110可以将第一AMBR值和第二AMBR值转发给通信管理组件2108。在一个方面,通信管理组件2108可以基于第一AMBR值或第二AMBR值中的至少一个,确定经由主小区或辅助小区中的至少一个进行通信。在一个方面,第一AMBR值包括用于主小区的第一上行链路AMBR值和第一下行链路AMBR值,第二AMBR值包括用于辅助小区的第二上行链路AMBR值和第二下行链路AMBR值。

[0163] 根据另一种方法,当eNB操作在包括有使用许可频谱的主小区和使用未许可频谱的辅助小区的RAN中时,标记组件2112通过增加与经由辅助小区进行通信相关联的指示,来标记一个或多个分组中的至少一个。在2172处,标记组件2112可以从接收组件2104接收所述一个或多个分组。在2174和2176处,标记组件2112经由传输组件2106向核心网络2150发送一个或多个分组中的经标记的至少一个。

[0164] 在一个方面,所述指示指出已经经由辅助小区传输了所述一个或多个分组的至少一部分。在该方面,标记所述一个或多个分组中的至少一个包括:当经由辅助小区来传输相应的分组的至少一部分时,通过使用所述指示来标记所述一个或多个分组中的至少一个。

[0165] 在一个方面,所述指示包括:主小区上的通信与辅助小区上的通信的比率的指示。在该方面,该比率的指示包括:用于辅助小区上的UL通信和辅助小区上的DL通信的比率值。在该方面,该比率的指示包括:用于辅助小区上的UL通信的UL比率值和用于辅助小区上的DL通信的DL比率值。在该方面,在每个分组中标记所述比率的指示。在该方面,在所述比率发生变化时的相对应分组中,标记所述比率的指示。

[0166] 在一个方面,标记组件2112使用相应的数字值来标记所述一个或多个分组,这些数字值中的每一个数字值指示所述一个或多个分组中的每一个是否已经在主小区或者辅助小区上传输。在一个方面,所述比率是基于一段时间上的所述数字值。在一个方面,所述一个或多个分组是虚拟分组,这些虚拟分组中的每一个包括主小区上的通信和辅助小区上的通信的比率的指示,将这些虚拟分组向上转发到核心网络实体。例如,所述一个或多个分组可以是在通信不具有UL组成元素或者很少的UL分组(例如,与报告计费信息所需要的UL分组的数量相比少很多)的情况下生成的UL虚拟分组。在一个方面,在2174和2176处,传输组件2106以某种格式和寻址到某个地址来向核心网络2150发送虚拟分组,其中,当核心网络授权卸载到辅助小区时,核心网络向RAN传输该格式和地址。

[0167] 该装置可以包括用于执行图17-20的前述流程图中的算法里的每一个框的另外组件。因此,图17-20的前述流程图中的每一个框可以由一个组件来执行,该装置可以包括这些组件中的一个或多个。这些组件可以是专门被配置为执行所陈述的处理/算法的一个或多个硬件部件、这些组件可以由配置为执行所陈述的处理/算法的处理器来实现、存储在计算机可读介质之中以便由处理器实现、或者是其某种组合。

[0168] 图22是示出用于使用处理系统2214的装置2102'的硬件实现的例子的图2200。处理系统2214可以使用总线架构来实现,其中该总线架构通常用总线2224来表示。根据处理系统2214的具体应用和整体设计约束条件,总线2224可以包括任意数量的相互连接总线和桥接。总线2224将包括一个或多个处理器和/或硬件部件(其用处理器2204、组件2104、2106、2108、2110、2112表示)、以及计算机可读介质/存储器2206的各种电路链接在一起。此外,总线2224还可以链接诸如时钟源、外围设备、电压调节器和电源管理电路等等之类的各种其它电路,其中这些电路是本领域所公知的,因此没有做任何进一步的描述。

[0169] 处理系统2214可以耦合到收发机2210。收发机2210耦合到一付或多付天线2220。收发机2210提供通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机2210从所述一付或多付天线2220接收信号,从所接收的信号中提取信息,将提取的信息提供给处理系统2214(具体而言,接收组件2104)。此外,收发机2210还从处理系统2214接收信息(具体而言,传输组件2106),并基于所接收的信息,生成要应用于所述一付或多付天线2220的信号。处理系统2214包括耦合到计算机可读介质/存储器2206的处理器2204。处理器2204负责通用处理,其包括执行计算机可读介质/存储器2206上存储的软件。当该软件由处理器2204执行时,使得处理系统2214执行上文针对任何特定装置所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器2206还可以用于存储当处理器2204执行软件时所操作的数据。此外,该处理系统2214还包括组件2104、2106、2108、2110、2112中的至少一个。这些组件可以是在处理器2204中运行、驻留/存储在计算机可读介质/存储器2206中的软件组件、耦合到处理器2204的一个或多个硬件部件、或者其某种组合。处理系统2214可以是eNB 310的组件,其可以包括存储器376和/或TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375中的至少一个。

[0170] 在一种配置中,用于无线通信的装置2102/2102'包括:用于从核心网络接收对将要卸载到使用未许可频谱的辅助小区的数据业务的授权指示的单元,其中,该授权指示是基于数据业务特性;用于基于该授权指示,确定经由使用许可频谱的主小区或者使用未许可频谱的辅助小区中的至少一个进行通信的单元,其中主小区和辅助小区包括在RAN中;用于接收用于主小区的第一AMBR值和用于辅助小区的第二AMBR值以及第一AMBR值用于主小区和第二AMBR值用于辅助小区的指示的单元。在一个方面,用于无线通信的装置2102/2102'包括:用于通过增加与经由辅助小区进行通信相关联的指示,标记一个或多个分组中的至少一个的单元;用于向核心网络发送一个或多个分组中的经标记的至少一个的单元;用于使用相应的数字值来标记所述一个或多个分组的单元,其中这些数字值中的每一个数字值指示所述一个或多个分组中的每一个是否已经在主小区或者辅助小区上传输。前述的单元可以是装置2102的前述组件中的一个或多个,和/或配置为执行这些前述单元所述的功能的装置2102'的处理系统2214。如上所述,处理系统2214可以包括TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。因此,在一种配置中,前述的单元可以是配置为执行这些前述单元所陈述的功能的TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。

[0171] 应当理解的是,本文所公开处理/流程图中的特定顺序或者方框层次只是示例方法的一个例子。应当理解的是,根据设计优先选择,可以重新排列这些处理/流程图中的特定顺序或方框层次。此外,可以对一些方框进行组合或省略。所附的方法权利要求以示例顺序给出各种方框的元素,但并不意味着其受到给出的特定顺序或层次的限制。

[0172] 为使本领域任何普通技术人员能够实现本文所描述的各个方面,上面围绕各个方面进行了描述。对于本领域普通技术人员来说,对这些方面的各种修改都是显而易见的,并且本文定义的总体原理也可以适用于其它方面。因此,本发明并不限于本文所示出的方面,而是与本发明公开的全部范围相一致,其中,除非特别说明,否则用单数形式修饰某一部件并不意味着“一个和仅仅一个”,而可以是“一个或多个”。本文所使用的“示例性的”一词意味着“用作例子、例证或说明”。本文中描述为“示例性”的任何方面不应被解释为比其它方面更优选或更具优势。除非另外特别说明,否则术语“一些”指代一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”以及“A、B、C或者其任意组合”之类的组合,包括A、B和/或C的任意组合,其可以包括多个A、多个B或者多个C。具体而言,诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”以及“A、B、C或者其任意组合”之类的组合,可以是仅仅A、仅仅B、仅仅C、A和B、A和C、B和C或者A和B和C,其中,任意的这种组合可以包含A、B或C中的一个或多个成员或者一些成员。贯穿本发明描述的各个方面的部件的所有结构和功能等价物以引用方式明确地并入本文中,并且旨在由权利要求所涵盖,这些结构和功能等价物对于本领域普通技术人员来说是公知的或将要是公知的。此外,本文中没有任何公开内容是想要奉献给公众的,不管这样的公开内容是否明确记载在权利要求书中。“模块”、“装置”、“元素”、“设备”等等之类的词语,并不是词语“单元”的替代词。因此,权利要求的构成要素不应被解释为功能模块,除非该构成要素明确采用了“功能性模块”的措辞进行记载。

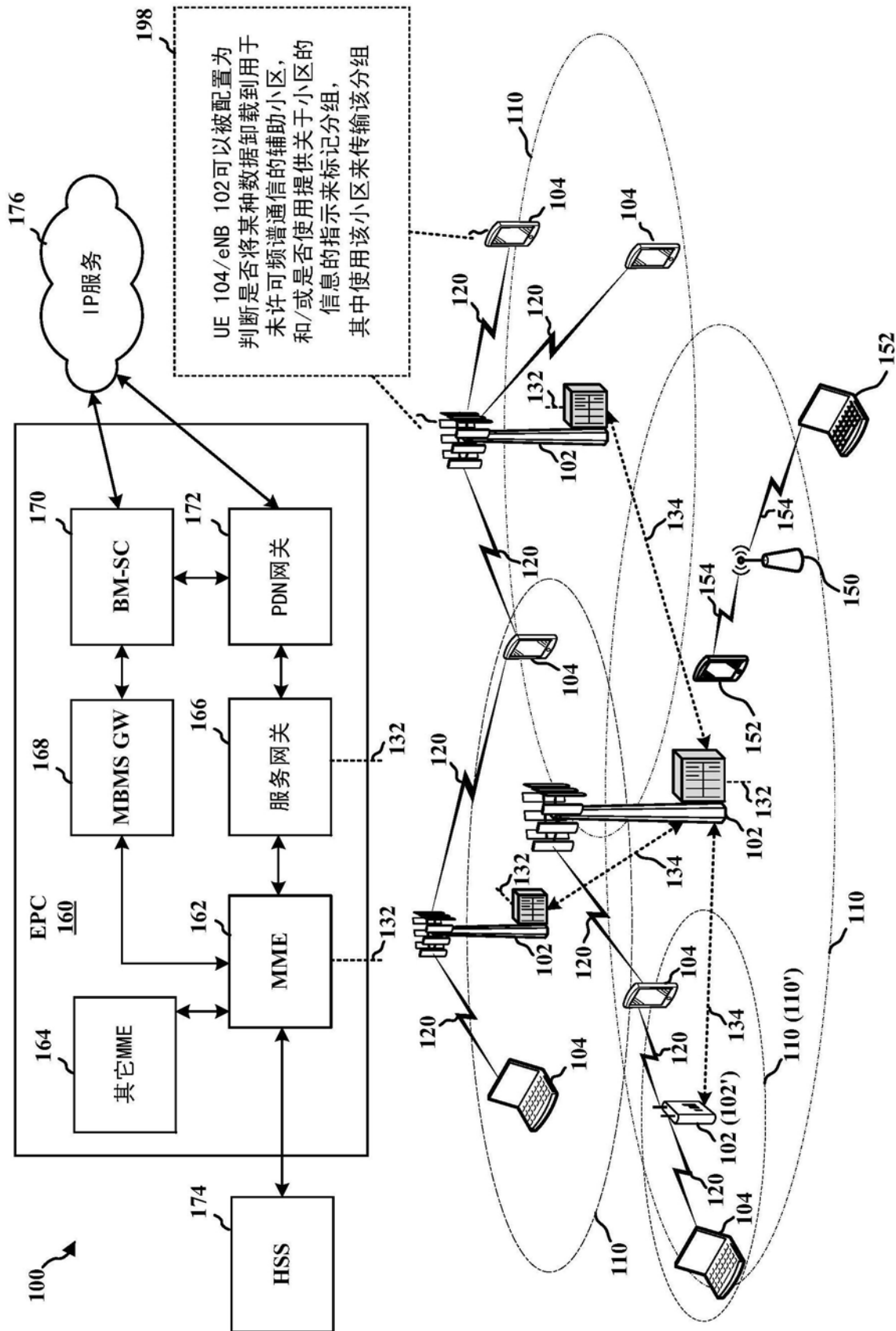


图1

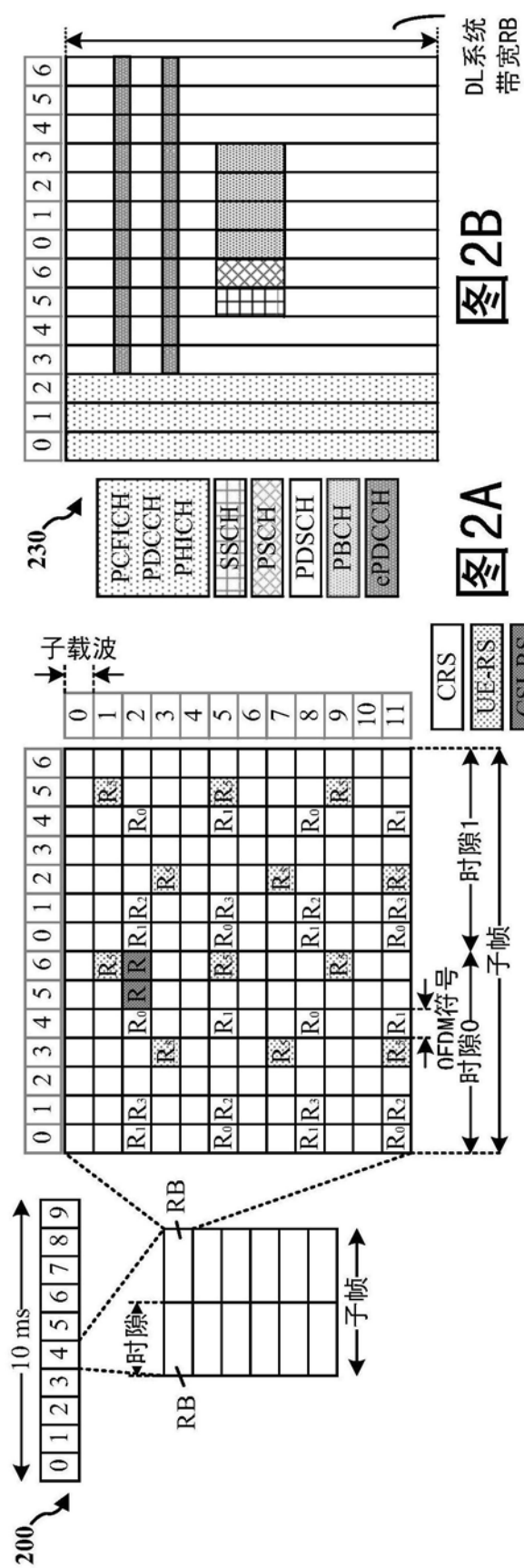


图2B

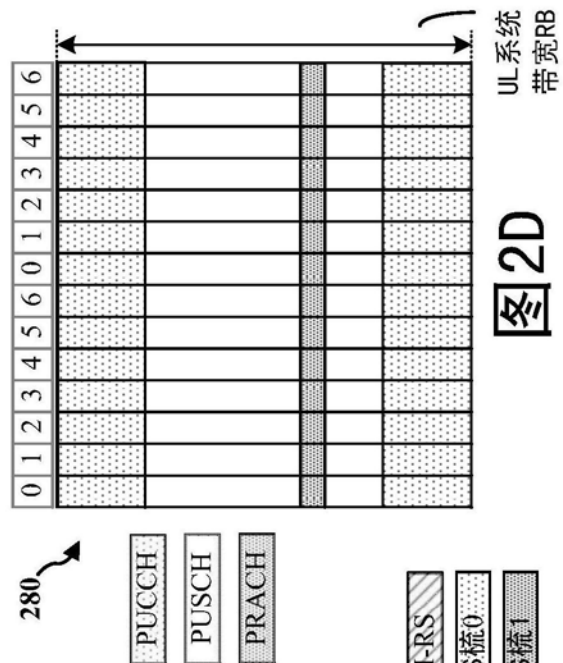
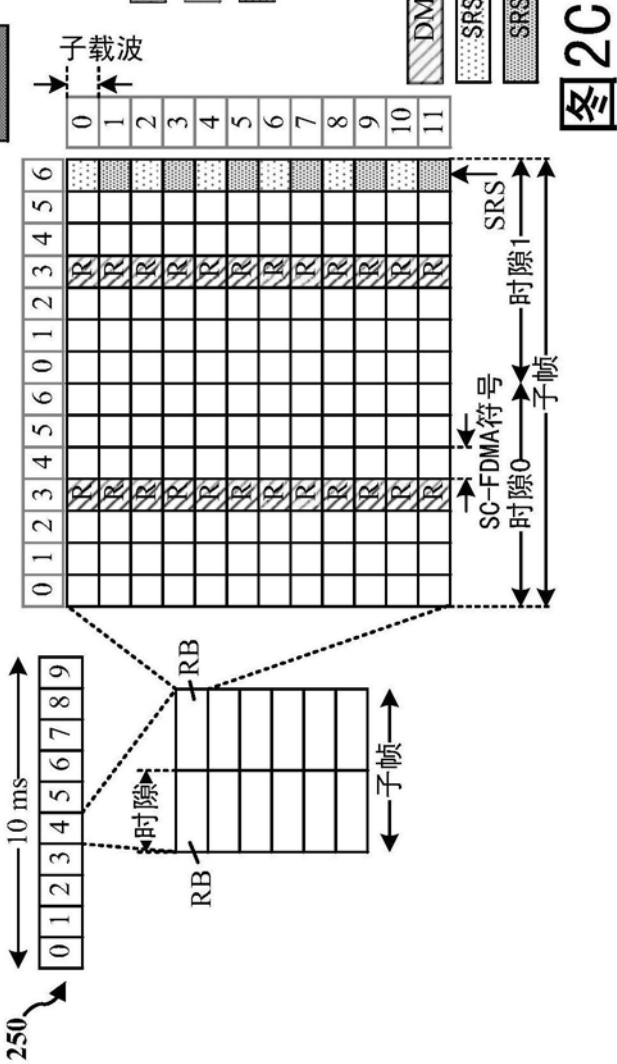


图2D



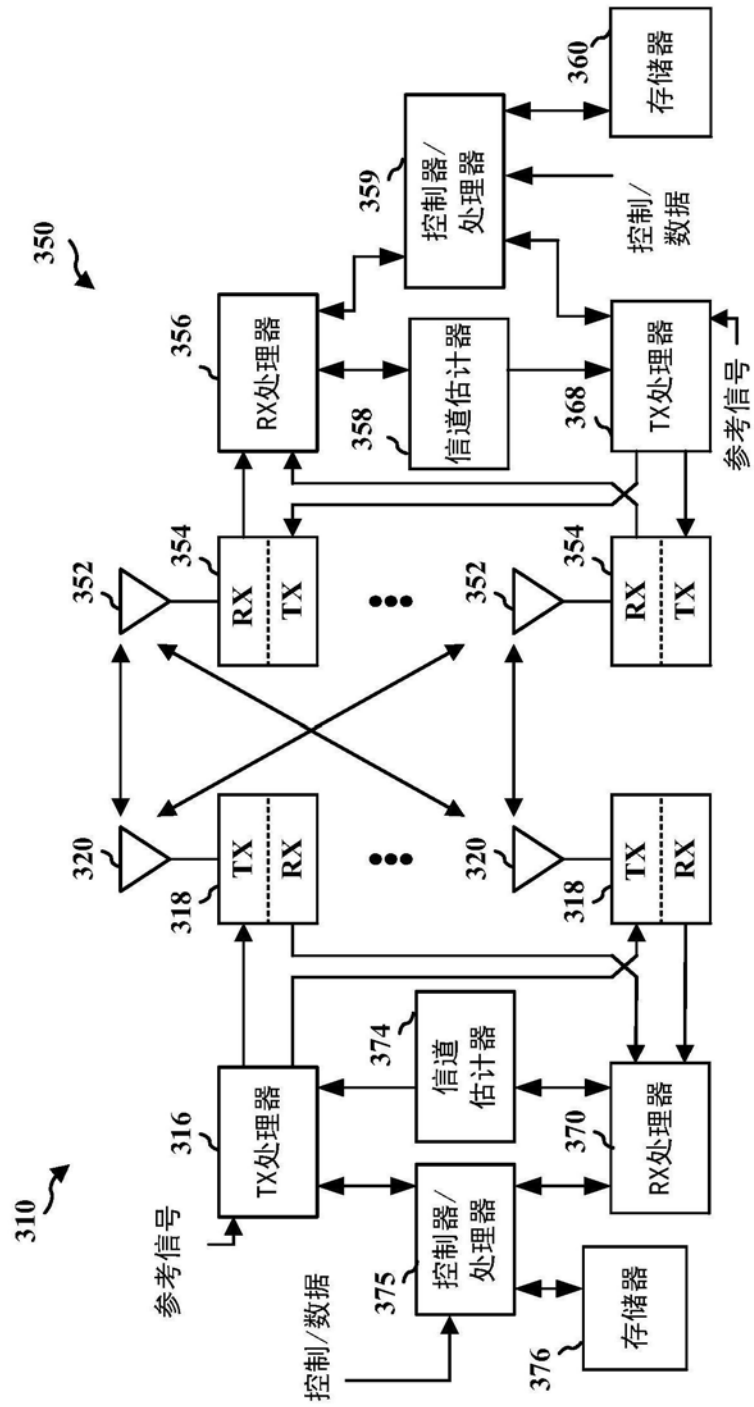


图3

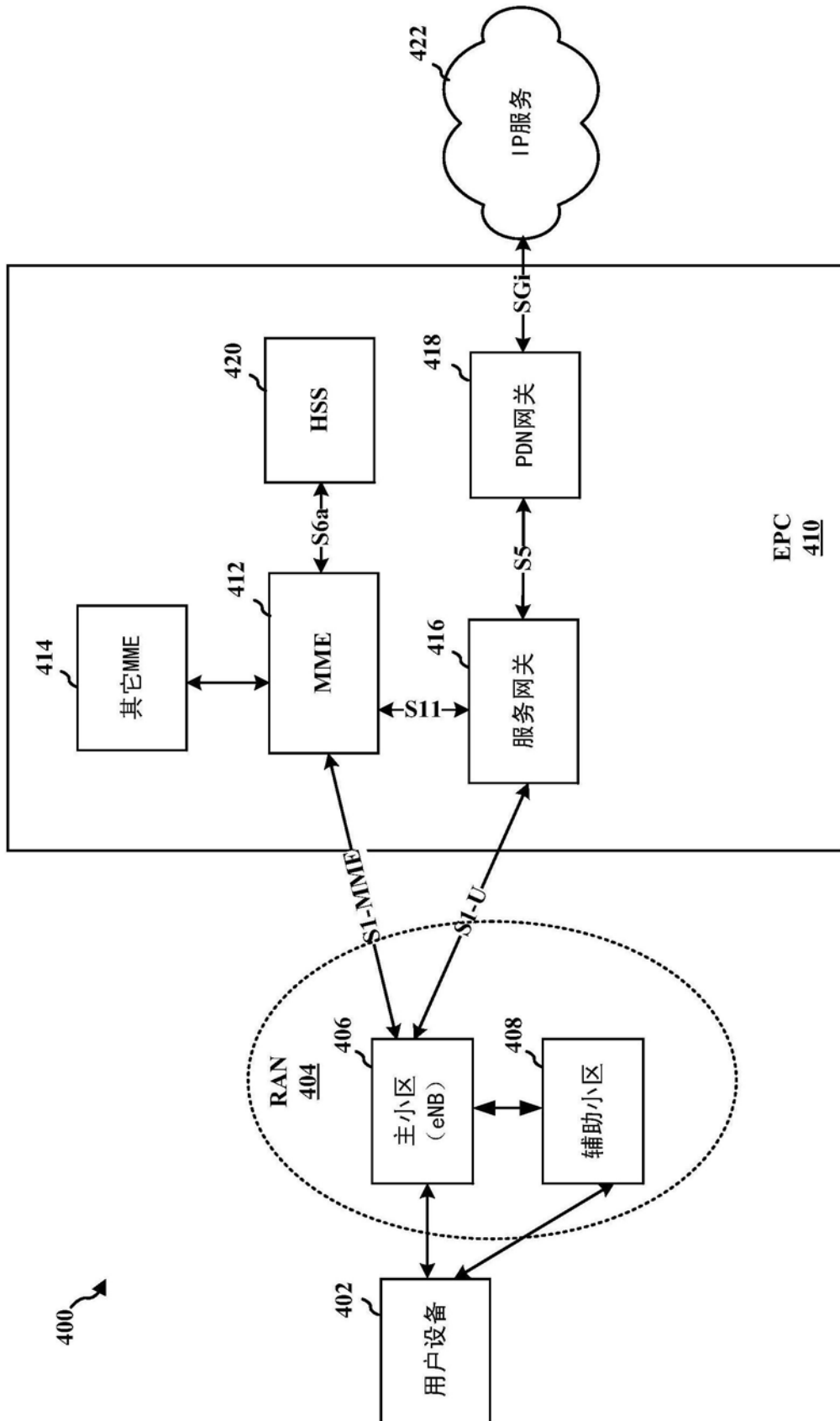
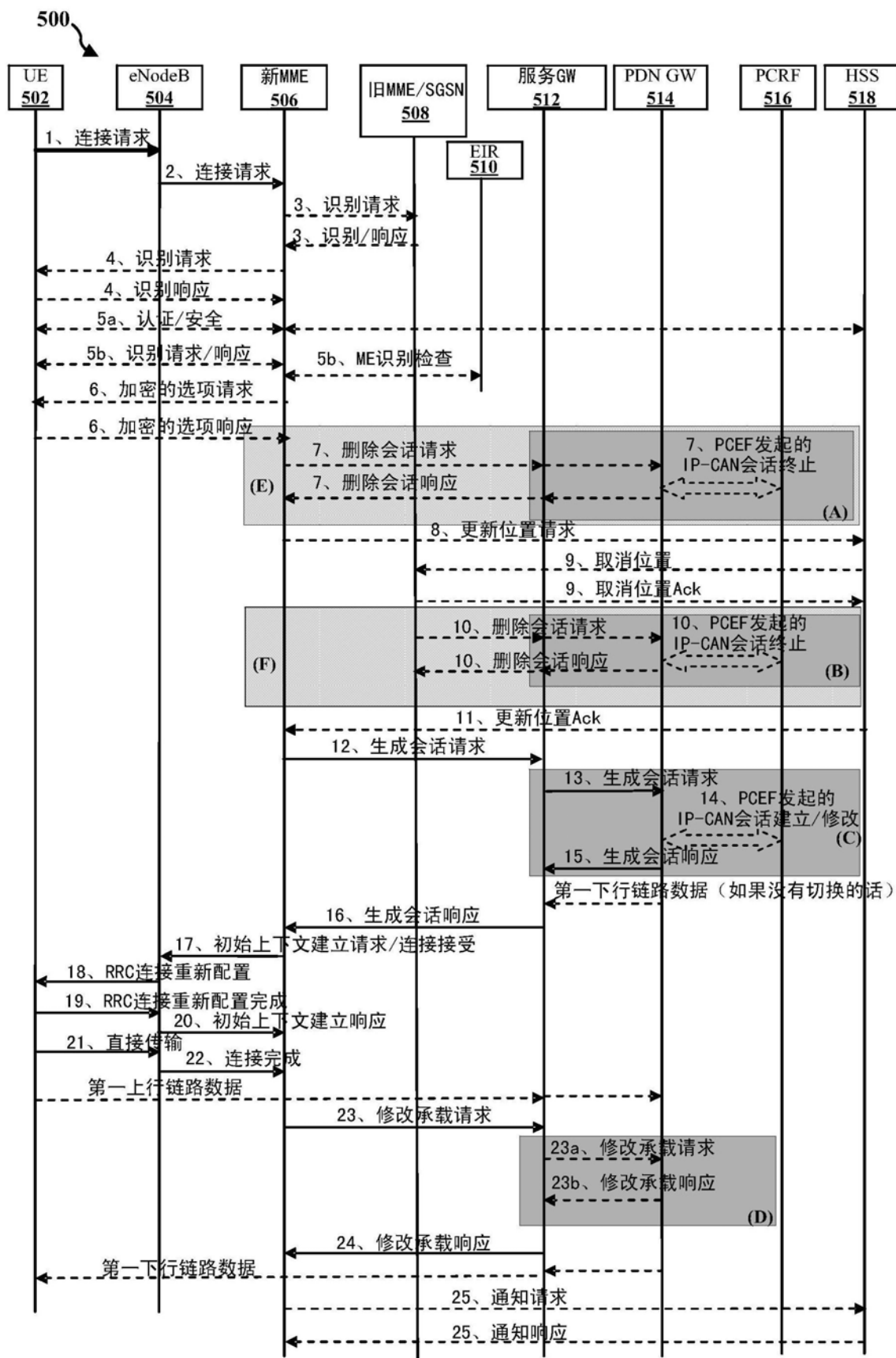


图4





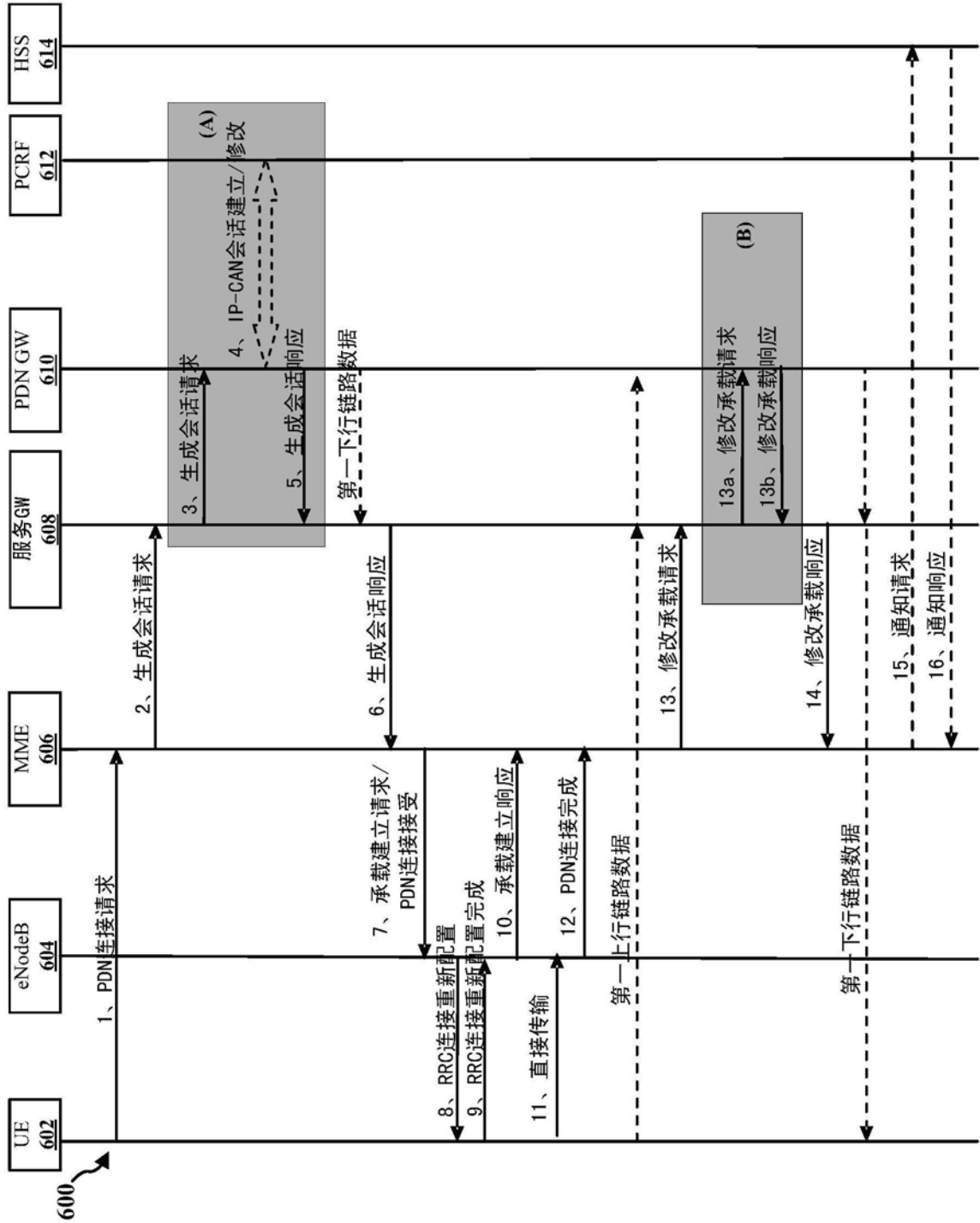


图6

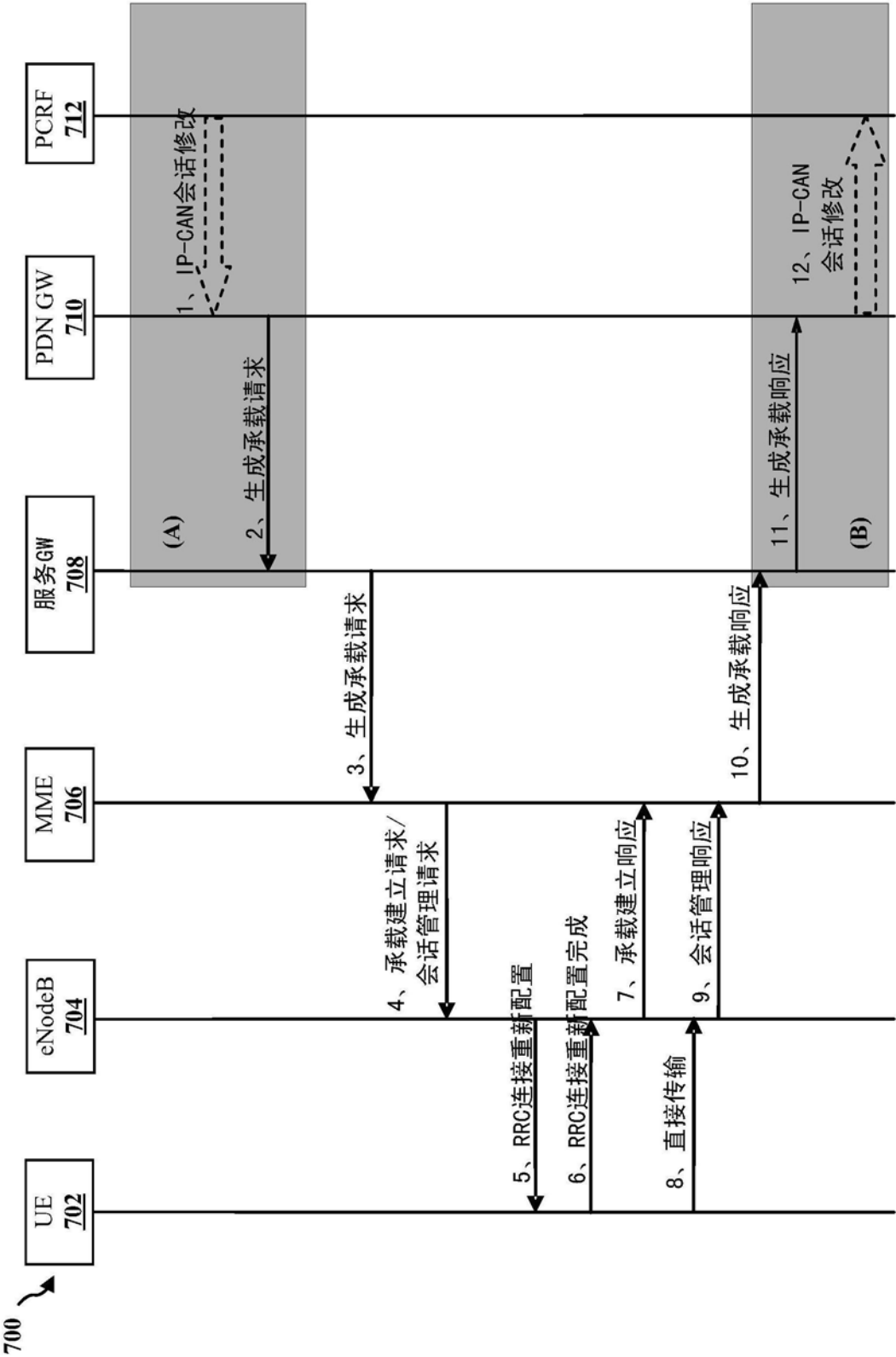


图7

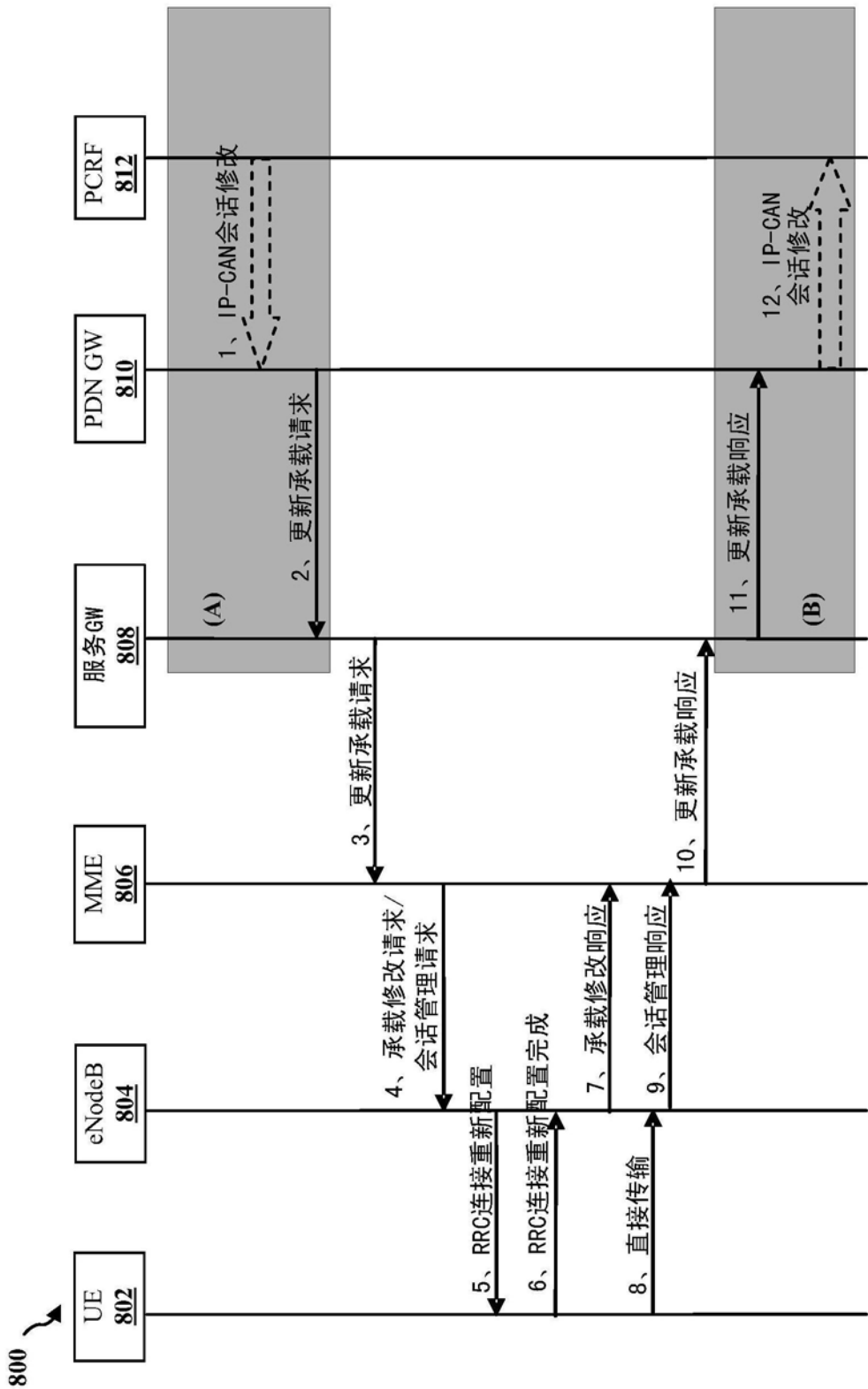


图8

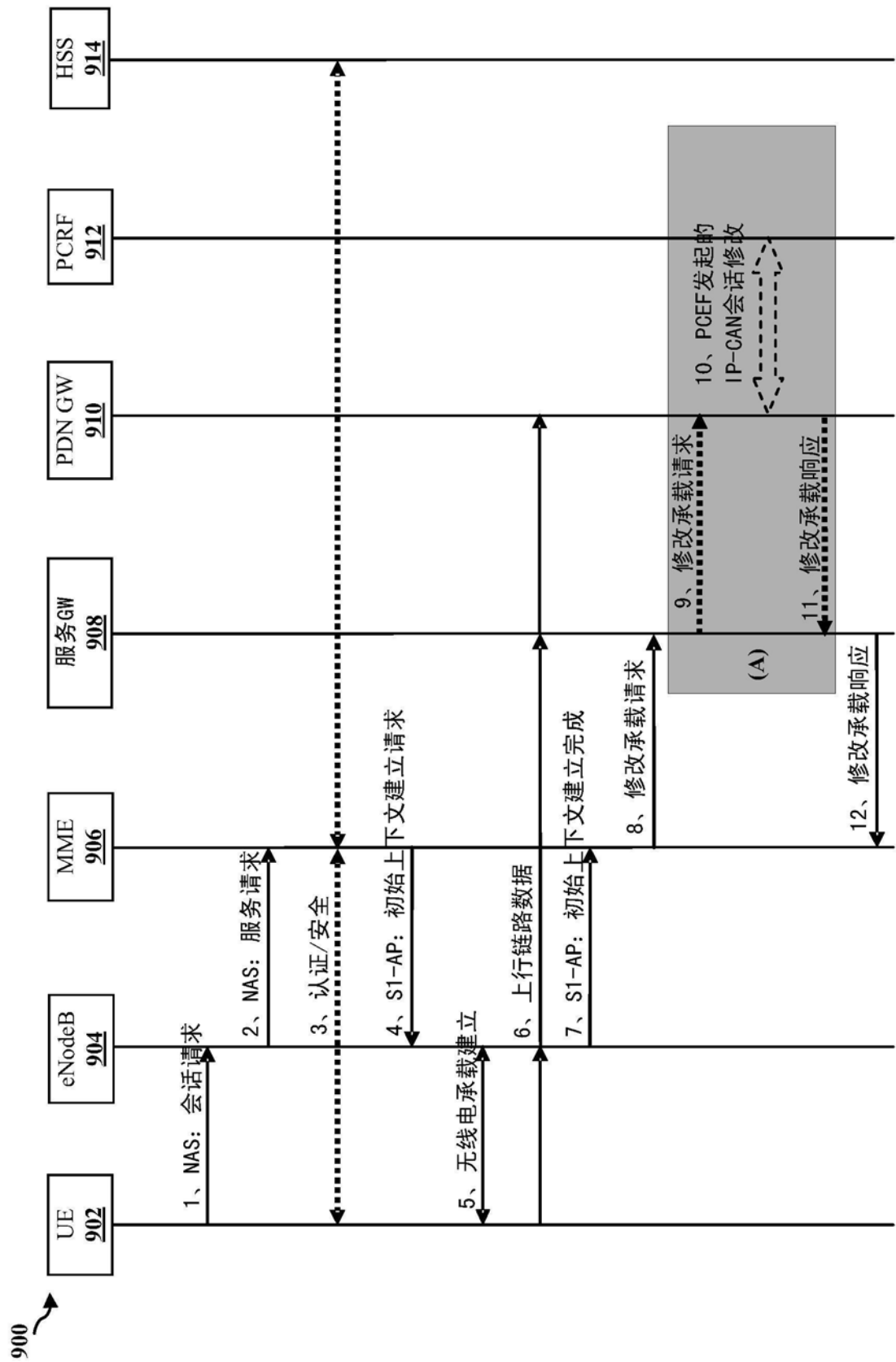


图9

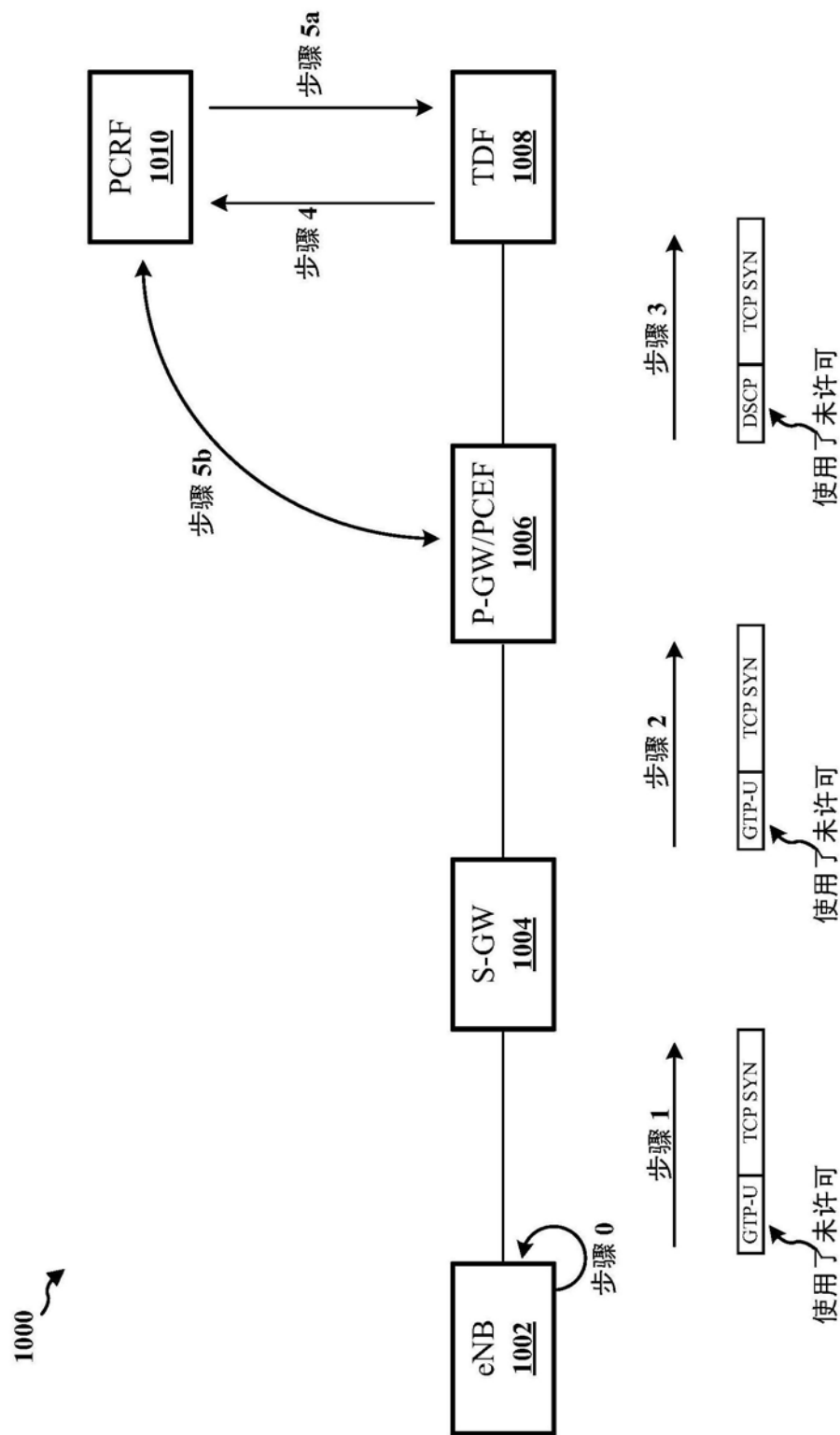


图10

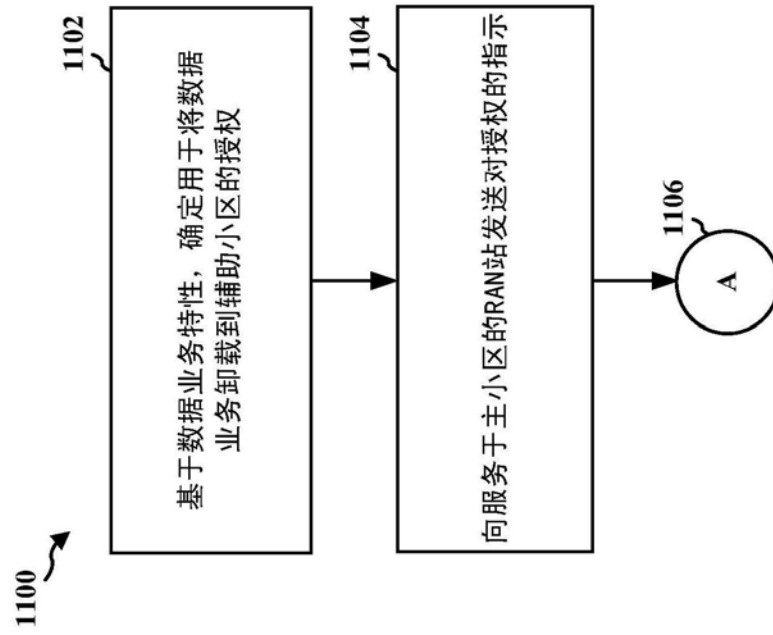


图11

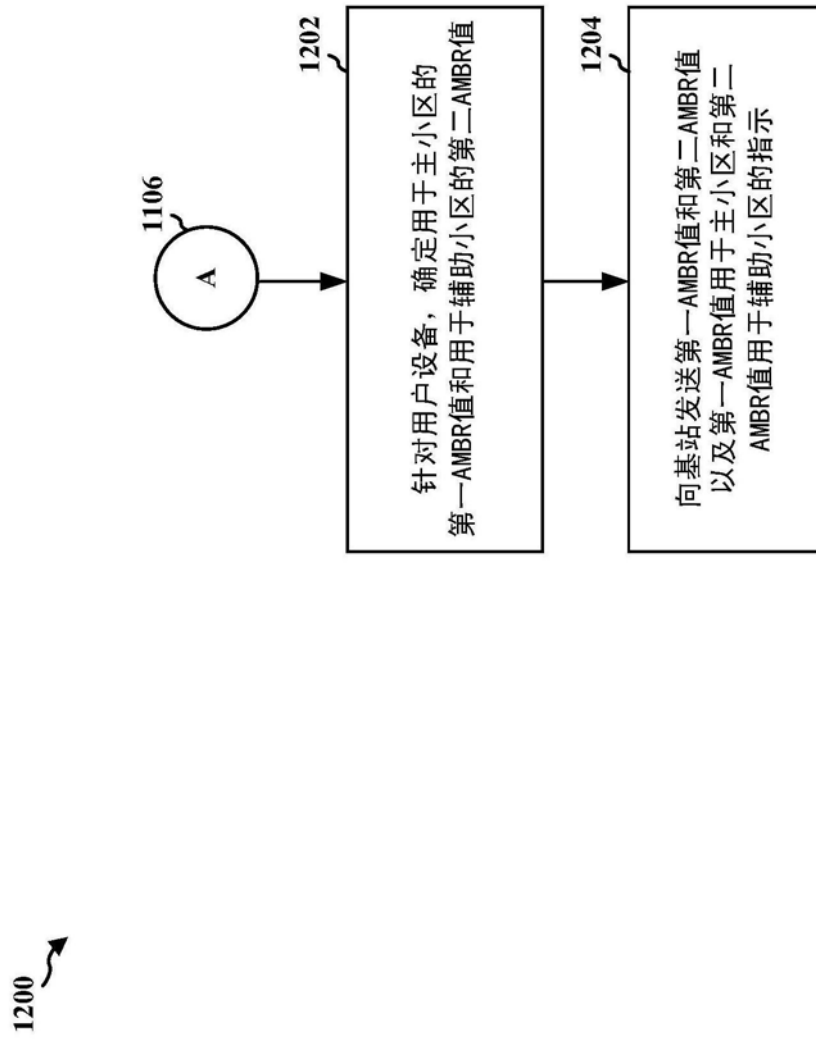


图12



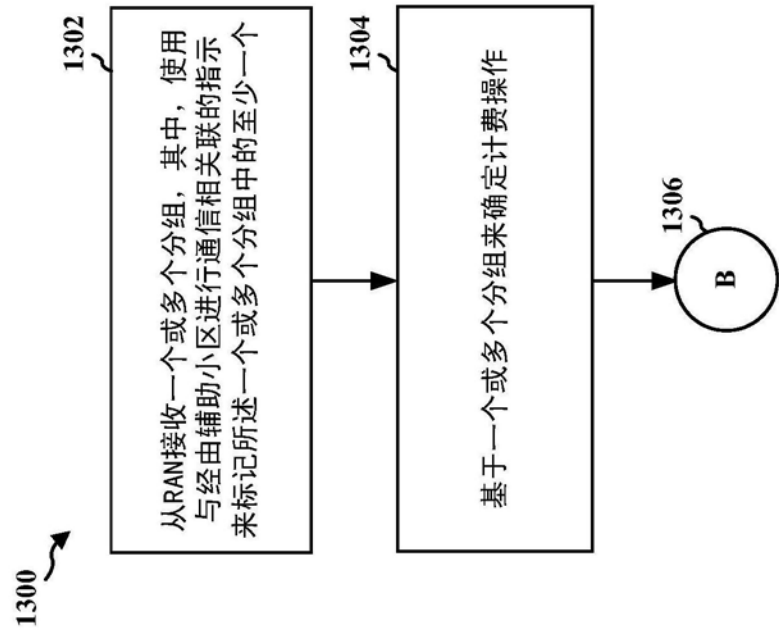


图13

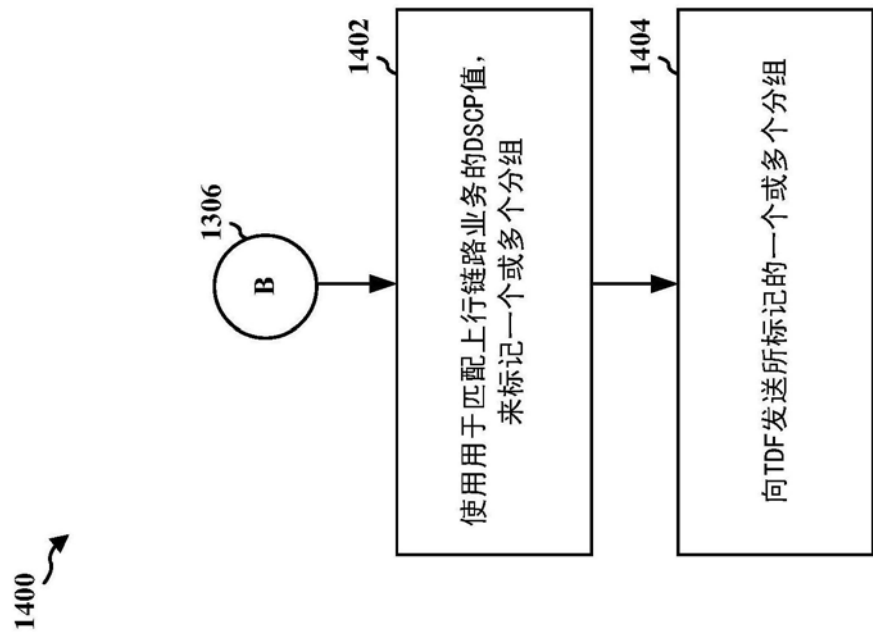


图14

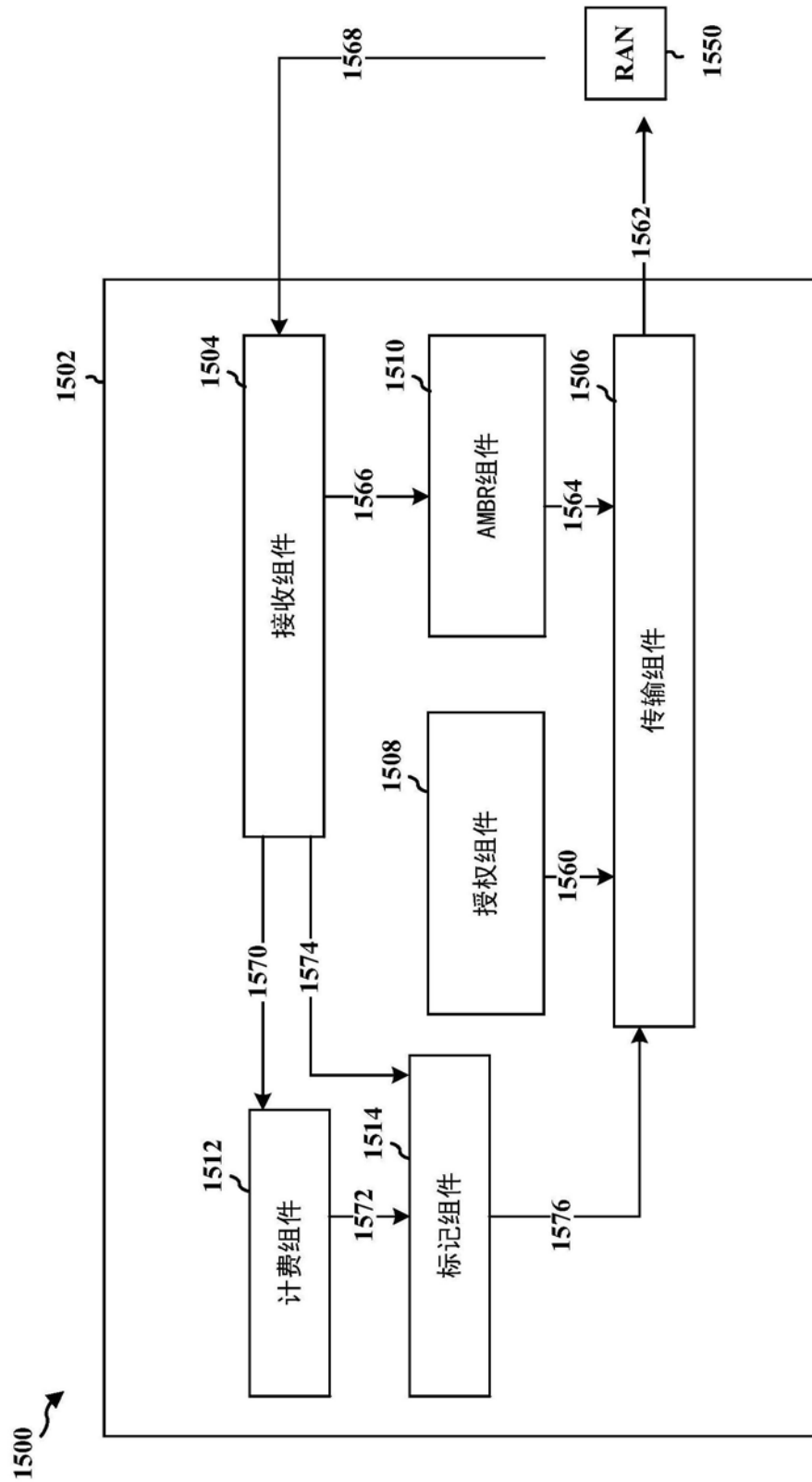


图15

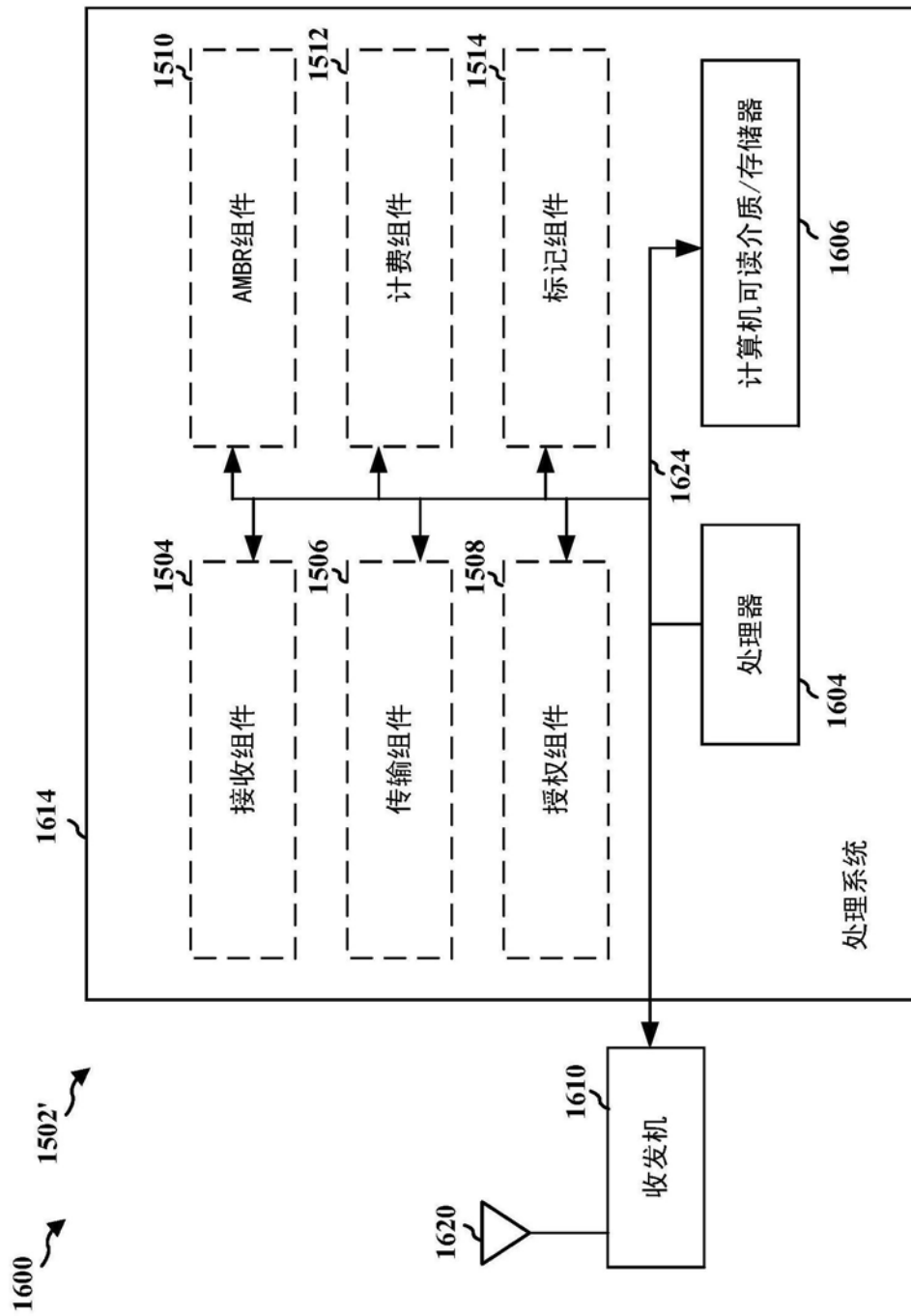


图16

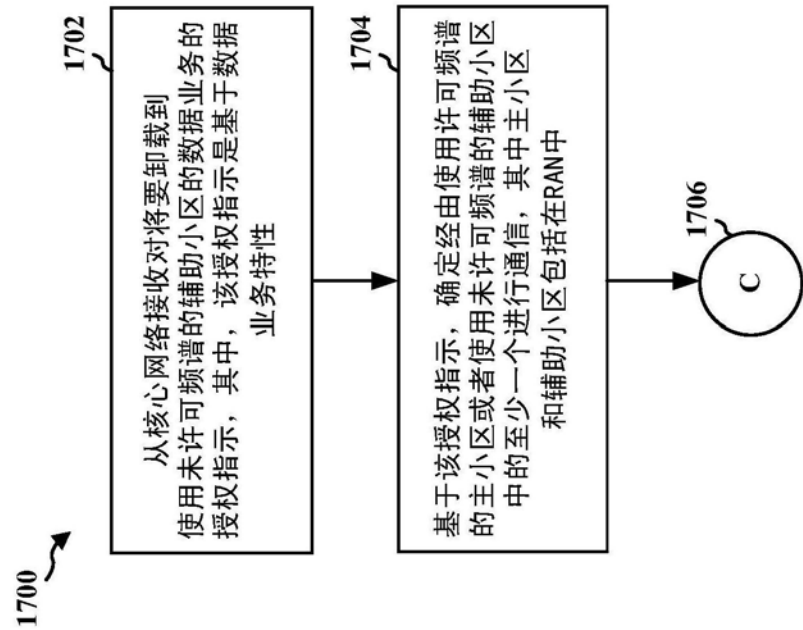


图17

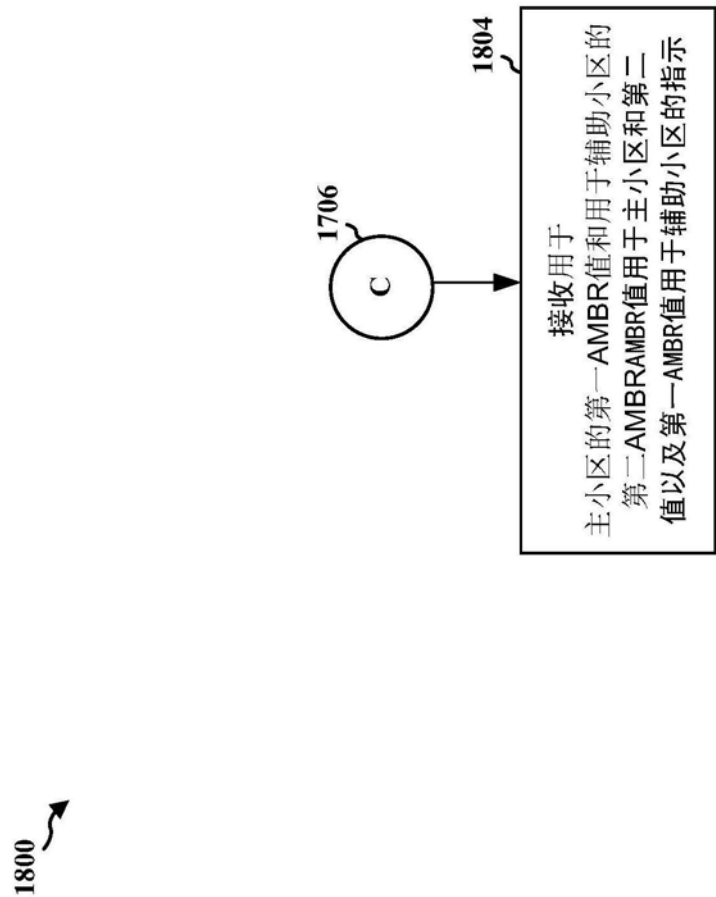


图18

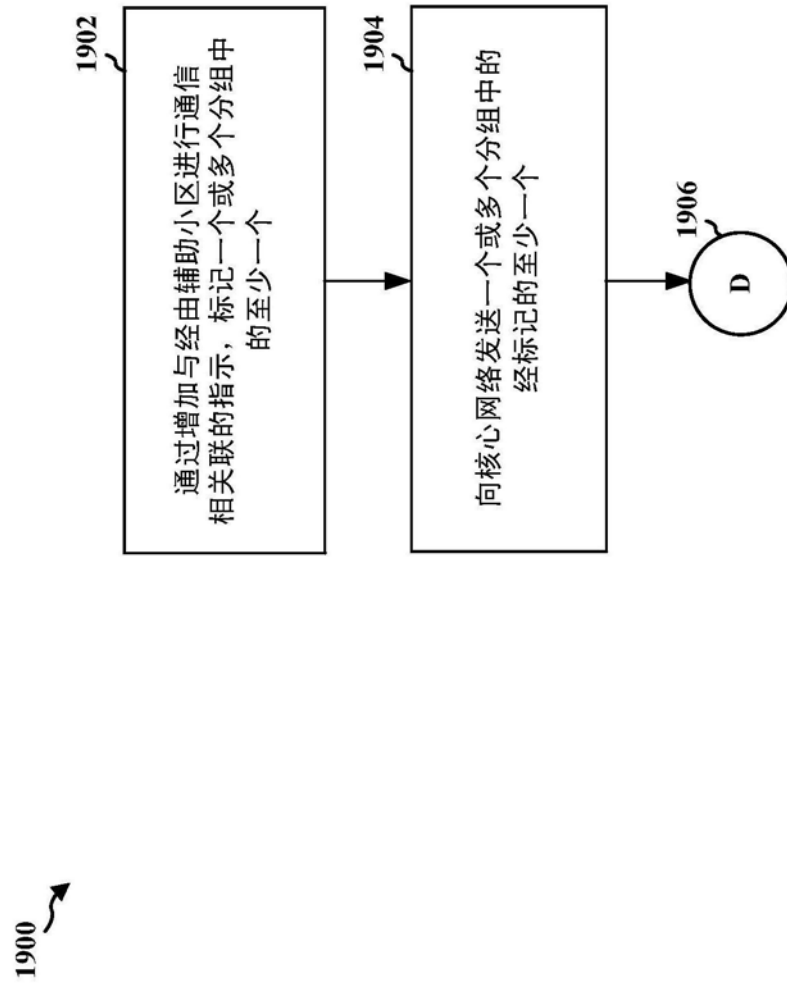


图19

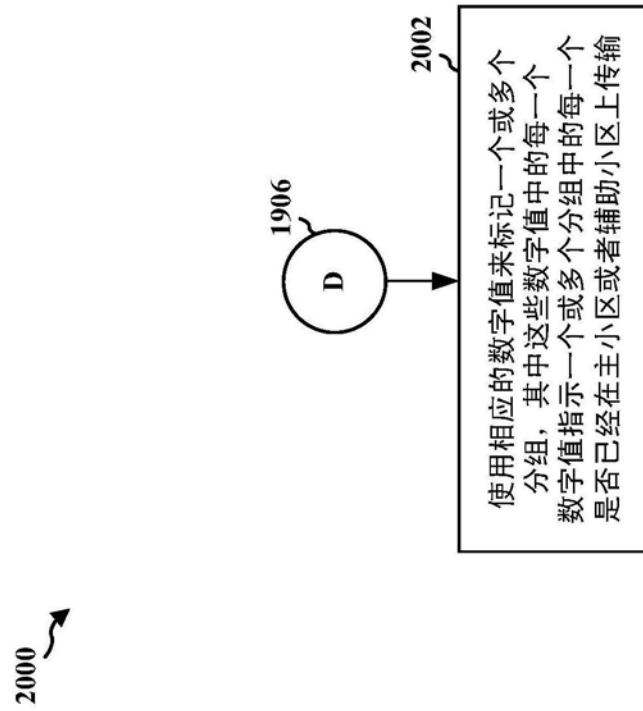


图20

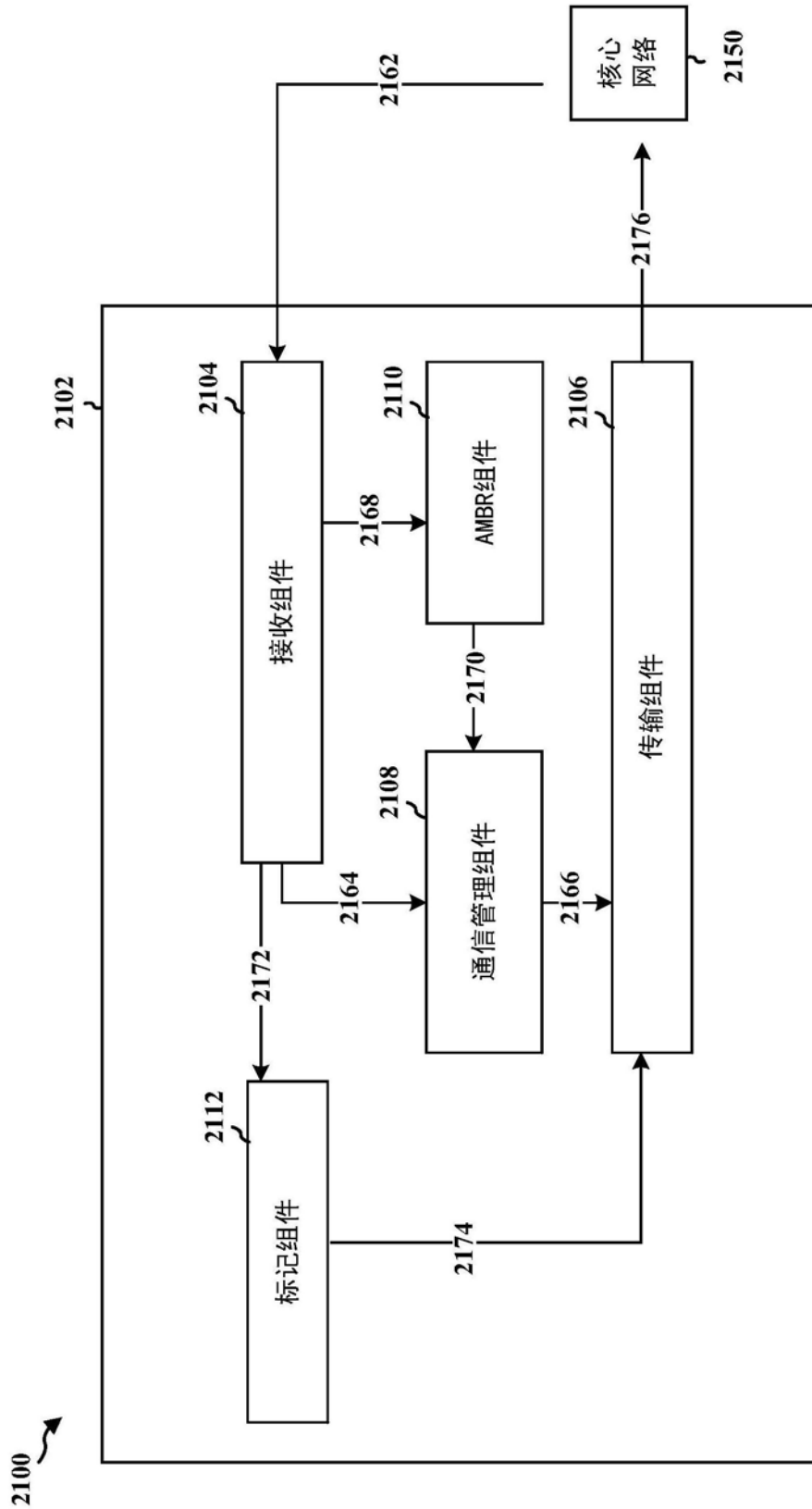


图21

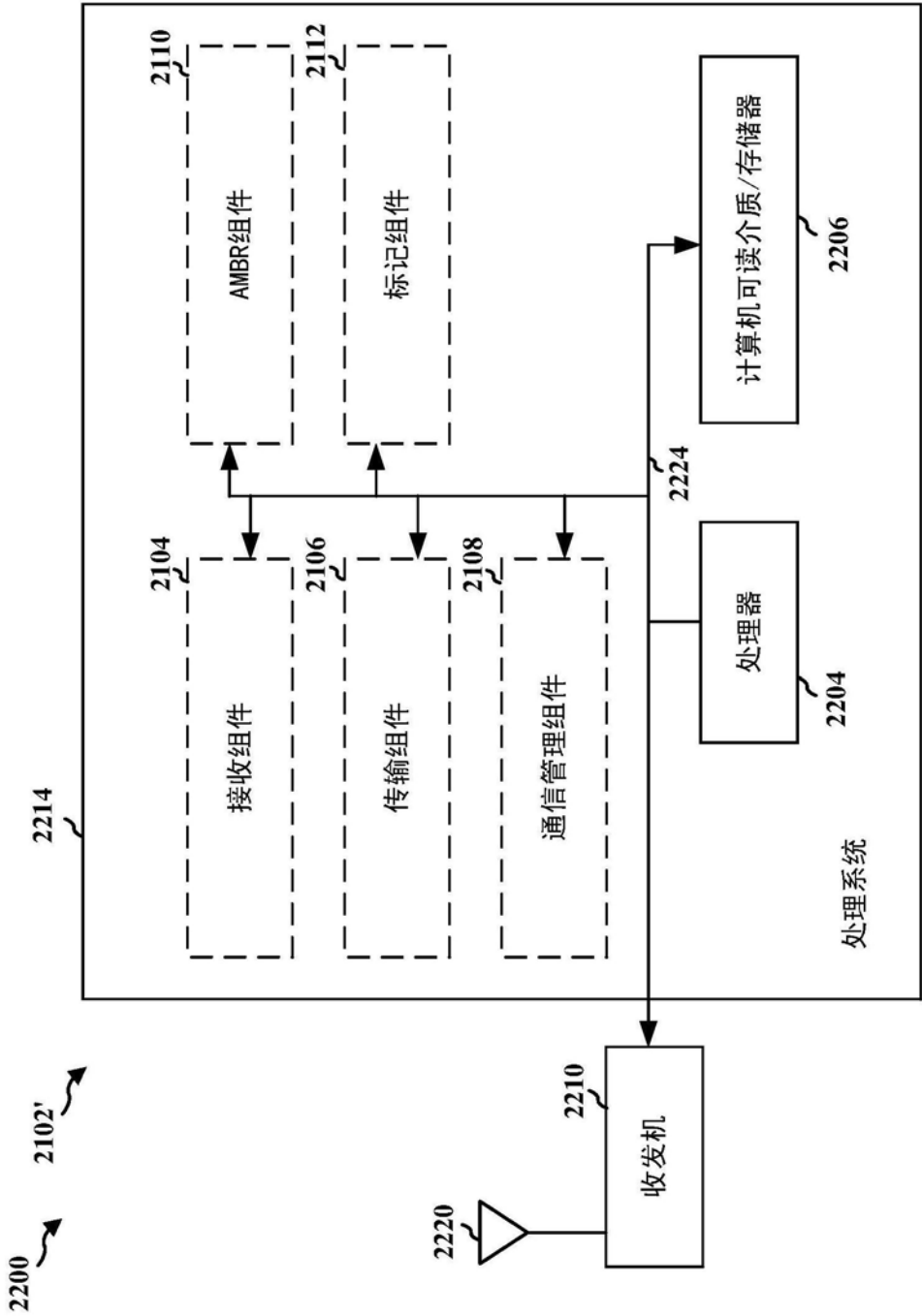


图22