



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105940734 B

(45)授权公告日 2020.03.31

(21)申请号 201580006186.4

J·达姆尼亚诺维奇 P·加尔

(22)申请日 2015.01.29

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 张扬 王英

申请公布号 CN 105940734 A

(43)申请公布日 2016.09.14

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H04W 52/34(2006.01)

61/933,829 2014.01.30 US

H04W 52/14(2006.01)

14/607,348 2015.01.28 US

H04W 52/36(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2016.07.28

W0 2013025562 A2,2013.02.21,

(86)PCT国际申请的申请数据

Panasonic.Uplink transmission power management and PHR reporting for dual connectivity.《3GPP TSG RAN WG2 Meeting # 84》.2013,

PCT/US2015/013416 2015.01.29

(87)PCT国际申请的公布数据

Samsung.Power headroom report for inter-ENB CA.《3GPP TSG RAN WG2 #84》.2013,

W02015/116757 EN 2015.08.06

(73)专利权人 高通股份有限公司

审查员 成织云

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 M·S·瓦加匹亚姆 W·陈

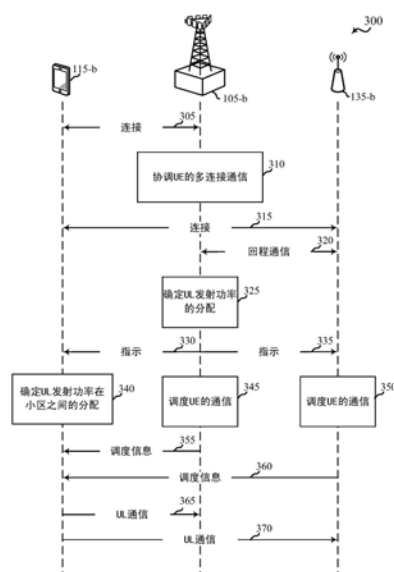
权利要求书3页 说明书35页 附图17页

## (54)发明名称

用于上行链路发射功率分配和功率余量报告的方法和装置

## (57)摘要

描述了用于无线通信的技术,所述技术可以包括:由用户设备(UE)建立与第一和第二演进型节点B(eNB)的连接,其中,所述eNB中的每个eNB为所述UE提供用于各自的上行链路通信的无线资源;在所述UE处从所述第一eNB接收包括上行链路发射功率在所述第一eNB和至少所述第二eNB之间的分配的指示;以及,基于所述指示从所述UE向所述第一和第二eNB发送所述上行链路通信。所述技术可以进一步包括:由第一eNB协调UE与至少所述第一eNB和第二eNB的多连接通信;在所述eNB处针对所述UE确定上行链路发射功率在所述第一eNB和至少所述第二eNB之间的分配;以及,从所述第一eNB向所述UE发送包括上行链路发射功率分配的所述分配的指示。



1. 一种由用户设备 (UE) 进行的无线通信的方法, 包括:

建立与第一演进型节点B (eNB) 和第二eNB的连接, 其中, 所述第一eNB和所述第二eNB中的每项为所述UE提供用于各自的上行链路通信的无线资源;

在所述UE处从所述第一eNB接收包括上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的分配的指示;

由所述UE通过借用针对所述第一eNB所分配的上行链路发射功率, 并且将所借用的上行链路发射功率重新分配给所述第二eNB, 来修改对上行链路发射功率的分配; 以及

基于所修改的对上行链路发射功率的分配, 来从所述UE向所述第一eNB和所述第二eNB发送各自的上行链路通信。

2. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

在所述UE处生成包括所述第一eNB和所述第二eNB两者的功率余量信息的功率余量报告; 以及

向所述第一eNB发送所述功率余量报告。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其中, 所述功率余量信息是在接收到来自所述第一eNB和所述第二eNB两者的调度信息之后计算的; 以及其中, 所述第一eNB和所述第二eNB将与所述UE的通信调度在不同的资源集合上。

4. 根据权利要求2所述的方法, 其中, 所述功率余量报告是响应于从所述第一eNB或者所述第二eNB接收的触发消息而被发送给所述第一eNB或者所述第二eNB的。

5. 根据权利要求4所述的方法, 其中, 所述功率余量报告的生成是至少部分地基于对所述第一eNB或者所述第二eNB已激活上行链路小区的指示的。

6. 根据权利要求2所述的方法, 还包括:

向所述第二eNB发送所述功率余量报告。

7. 根据权利要求2所述的方法, 还包括:

在所述UE处基于所测量的所述第二eNB的路径损耗来触发对所述功率余量报告的生成。

8. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所修改的对上行链路发射功率的分配是基于所述eNB中的一个eNB的上行链路数据或者控制信息关于所述eNB中的其它eNB的优先级的。

9. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

在所述UE处基于所述指示来确定由所述第一eNB或者所述第二eNB控制的多个小区中的每个小区的上行链路发射功率。

10. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第一eNB包括主eNB, 以及所述第二eNB包括辅eNB。

11. 一种用于用户设备 (UE) 处的无线通信的装置, 包括:

用于建立与第一演进型节点B (eNB) 和第二eNB的连接单元, 其中, 所述第一eNB和所述第二eNB中的每项为所述UE提供用于各自的上行链路通信的无线资源;

用于在所述UE处从所述第一eNB接收包括上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的分配的指示的单元;

用于由所述UE通过借用针对所述第一eNB所分配的上行链路发射功率, 并且将所借用的上行链路发射功率重新分配给所述第二eNB, 来修改对上行链路发射功率的分配的单元;

以及

用于基于所修改的对上行链路发射功率的分配,来从所述UE向所述第一eNB和所述第二eNB发送各自的上行链路通信的单元。

12. 根据权利要求11所述的装置,还包括:

用于在所述UE处生成包括所述第一eNB和所述第二eNB两者的功率余量信息的功率余量报告的单元;以及

用于向所述第一eNB发送所述功率余量报告的单元。

13. 根据权利要求12所述的装置,其中,所述功率余量信息是在接收到来自所述第一eNB和所述第二eNB两者的调度信息之后计算的;以及其中,所述第一eNB和所述第二eNB将与所述UE的通信调度在不同的资源集合上。

14. 根据权利要求12所述的装置,其中,所述功率余量报告是响应于从所述第一eNB或者所述第二eNB接收的触发消息而被发送给所述第一eNB或者所述第二eNB的。

15. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述功率余量报告的生成是至少部分地基于对所述第一eNB或者所述第二eNB已激活上行链路小区的指示的。

16. 根据权利要求12所述的装置,还包括:

用于向所述第二eNB发送所述功率余量报告的单元。

17. 根据权利要求12所述的装置,还包括:

用于在所述UE处基于所测量的所述第二eNB的路径损耗来触发对所述功率余量报告的生成的单元。

18. 根据权利要求11所述的装置,其中,所修改的对上行链路发射功率的分配是基于所述eNB中的一个eNB的上行链路数据或者控制信息关于所述eNB中的其它eNB的优先级的。

19. 根据权利要求11所述的装置,还包括:

用于在所述UE处基于所述指示来确定由所述第一eNB或者所述第二eNB控制的多个小区中的每个小区的上行链路发射功率的单元。

20. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述第一eNB包括主eNB,以及所述第二eNB包括辅eNB。

21. 一种无线通信的方法,包括:

由第一演进型节点B (eNB) 协调用户设备 (UE) 与至少所述第一eNB和第二eNB的多连接通信;

在所述第一eNB处针对所述UE确定上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的分配;以及

从所述第一eNB向所述UE发送包括对上行链路发射功率的分配的指示,其中,对上行链路发射功率的分配是能够在所述UE处通过借用针对所述第一eNB所分配的上行链路发射功率,并且将所借用的上行链路发射功率重新分配给所述第二eNB来被修改的。

22. 根据权利要求21所述的方法,还包括:

基于在所述第一eNB处从所述第二eNB接收的消息来调整上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的所述分配。

23. 根据权利要求21所述的方法,还包括:

从所述第一eNB向所述第二eNB发送上行链路发射功率的所述分配。

24. 根据权利要求23所述的方法, 其中, 从所述第一eNB向所述第二eNB发送上行链路发射功率的所述分配包括:

通过所述第一eNB和所述第二eNB之间的X2接口发送包括上行链路发射功率的所述分配的消息。

25. 一种用于无线通信的装置, 包括:

用于由第一演进型节点B (eNB) 协调用户设备 (UE) 与至少所述第一eNB和第二eNB的多连接通信的单元;

用于在所述第一eNB处针对所述UE确定上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的分配的单元; 以及

用于从所述第一eNB向所述UE发送包括对上行链路发射功率的分配的指示的单元, 其中, 对上行链路发射功率的分配是能够在所述UE处通过借用针对所述第一eNB所分配的上行链路发射功率, 并且将所借用的上行链路发射功率重新分配给所述第二eNB来被修改的。

26. 根据权利要求25所述的装置, 还包括:

用于基于在所述第一eNB处从所述第二eNB接收的消息来调整上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的所述分配的单元。

27. 根据权利要求25所述的装置, 还包括:

用于从所述第一eNB向所述第二eNB发送上行链路发射功率的所述分配的单元。

28. 根据权利要求27所述的装置, 其中, 用于从所述第一eNB向所述第二eNB发送上行链路发射功率的所述分配的所述单元包括:

用于通过所述第一eNB和所述第二eNB之间的X2接口发送包括上行链路发射功率的所述分配的消息的单元。

## 用于上行链路发射功率分配和功率余量报告的方法和装置

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Vajapeyam等人于2015年1月28日递交的、名称为“Uplink Transmit Power Allocation And Power Headroom Reporting By A User Equipment In A Multi-Connectivity Environment”的美国专利申请No.14/607,348和由Vajapeyam等人于2014年1月30日递交的、名称为“Uplink Transmit Power Allocation And Power Headroom Reporting By A User Equipment In A Multi-Connectivity Environment”的美国临时专利申请No.61/933,829的优先权；所述申请中的每个申请被转让给本申请的受让人。

### 技术领域

[0003] 下面的内容概括地说涉及无线通信，并且具体地说涉及选择覆盖增强技术。

### 背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署以提供诸如是语音、视频、分组数据、消息传送、广播等的各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源（例如，时间、频率和功率）支持与多个用户的通信的多址系统。这样的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）系统和正交频分多址（OFDMA）系统。

[0005] 概括地说，无线多址通信系统可以包括一些演进型节点B（eNB），每个演进型节点B同时支持多个用户设备（UE）的通信。eNB可以在顺流（downstream）通信链路（在其中，从eNB向UE发送数据或者控制信号）和逆流（upstream）通信链路（在其中，从UE向eNB发送数据或者控制信号）两者上与UE通信。

[0006] 在多连接环境（例如，多流）中，UE可以同时连接到两个或更多个eNB。额外地，UE可能受最大发射功率的约束。eNB可以尝试单独地控制UE的上行链路发射功率，这有时可能导致对于UE超过合适的最大发射功率的请求。

### 发明内容

[0007] 所描述的方法、系统、装置和设备概括地说使多连接环境中的UE能够在第一eNB和第二eNB之间分配上行链路发射功率，或者使UE能够向第一eNB或者第二eNB报告功率余量，或者使UE能够修改上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间的分配（例如，从eNB或者小区借用功率，并且将所述功率分配给另一个eNB或者小区）。

[0008] 根据本公开内容的第一方面，描述了由用户设备（UE）进行的无线通信的方法。在一个实施例中，所述方法可以包括：建立与第一演进型节点B（eNB）和第二eNB的连接，其中，所述第一eNB和所述第二eNB中的每项为所述UE提供用于各自的上行链路通信的无线资源；在所述UE处从所述第一eNB接收包括上行链路发射功率在所述第一eNB和至少所述第二eNB之间的分配的指示；以及，基于所述指示从所述UE向所述第一eNB和所述第二eNB发送所述上行链路通信。

[0009] 根据本公开内容的另一个方面,描述了用于由UE进行的无线通信的装置。在一种配置中,所述设备可以包括:用于建立与第一演进型节点B (eNB) 和第二eNB的连接,其中,所述第一eNB和所述第二eNB中的每项为所述UE提供用于各自的上行链路通信的无线资源;用于在所述UE处从所述第一eNB接收包括上行链路发射功率在所述第一eNB和至少所述第二eNB之间的分配的指示的单元;以及,用于基于所述指示从所述UE向所述第一eNB和所述第二eNB发送所述上行链路通信的单元。

[0010] 根据本公开内容的另一个方面,用于由UE进行的无线通信的设备可以包括处理器和与所述处理器进行电子通信的存储器。可以将指令存储在所述存储器中,所述指令可由所述处理器执行以执行以下各项:建立与第一演进型节点B (eNB) 和第二eNB的连接,其中,所述第一eNB和所述第二eNB中的每项为所述UE提供用于各自的上行链路通信的无线资源;在所述UE处从所述第一eNB接收包括上行链路发射功率在所述第一eNB和至少所述第二eNB之间的分配的指示;以及,基于所述指示从所述UE向所述第一eNB和所述第二eNB发送所述上行链路通信。

[0011] 根据本公开内容的另一个方面,描述了存储用于由UE进行的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以包括可执行为执行以下各项的指令:建立与第一演进型节点B (eNB) 和第二eNB的连接,其中,所述第一eNB和所述第二eNB中的每项为所述UE提供用于各自的上行链路通信的无线资源;在所述UE处从所述第一eNB接收包括上行链路发射功率在所述第一eNB和至少所述第二eNB之间的分配的指示;以及,基于所述指示从所述UE向所述第一eNB和所述第二eNB发送所述上行链路通信。

[0012] 在上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的特定示例中,当所述第一eNB或者所述第二eNB操作在时分双工 (TDD) 模式下时,所述指示可以是至少部分地基于所述第一eNB或者所述第二eNB的上行链路/下行链路 (UL/DL) 配置的。所述指示可以例如包括时间索引。

[0013] 在上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的特定示例中,所述指示可以包括对在其上可以将大致全部上行链路发射功率被分配给所述第一eNB或者所述第二eNB的子帧的指示。额外地或者替代地,所述指示包括对总的上行链路发射功率在与所述第一eNB和所述第二eNB的通信之间分配。

[0014] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以还包括:用于在所述UE处生成功率余量报告的过程、特征、单元或者指令,所述功率余量报告包括所述第一eNB和所述第二eNB两者的功率余量信息;以及,用于向所述第一eNB发送所述功率余量报告的过程、特征、单元或者指令。所述功率余量报告可以是至少部分地基于来自所述第一eNB和所述第二eNB两者的调度信息的;以及,所述第一eNB和所述第二eNB可以将与所述UE的通信调度在不同的资源集合上。

[0015] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以还包括:用于响应于所述功率余量报告从所述第一eNB接收包括上行链路发射功率的分配的第二指示的过程、特征、单元或者指令,其中,所述第二指示改变被分配给所述第一eNB或者所述第二eNB的上行链路发射功率的分配。可以在接收所述第二指示后针对所述第一eNB和所述第二eNB关于被分配给所述第一eNB或者所述第二eNB的上行链路发射功率确定功率余量。

[0016] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以还包括：用于响应于从所述第一eNB或者所述第二eNB接收的触发消息向所述第一eNB或者所述第二eNB发送所述功率余量报告的过程、特征、单元或者指令。所述触发消息可以包括对所述第一eNB或者所述第二eNB已激活上行链路小区的指示。

[0017] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以还包括：用于向所述第二eNB发送所述功率余量报告的过程、特征、单元或者指令。向所述第二eNB发送所述功率余量报告可以是基于对上行链路资源被分配给所述UE以便进行向所述第二eNB的上行链路传输的确定的。

[0018] 在上面所述描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的特定示例中，在所述UE处触发所述功率余量报告可以是基于对针对所述第一eNB或者所述第二eNB的所述UE的上行链路发射功率的分配已越过门限的确定的。所述门限可以包括所述第一eNB或者所述第二eNB的最大上行链路发射功率。

[0019] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以进一步包括：用于在所述UE处基于所测量的所述第二eNB的路径损耗来触发所述功率余量报告的过程、特征、单元或者指令。

[0020] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以包括：用于在所述UE处生成功率余量报告的过程、特征、单元或者指令，所述功率余量报告包括所述第二eNB的功率余量信息。上面所描述的方法、设备或者非暂时性计算机可读介质可以进一步包括：用于向所述第二eNB发送所述功率余量报告的过程、特征、单元或者指令。

[0021] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以进一步包括：用于由所述UE修改上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的所述分配的过程、特征、单元或者指令。对上行链路发射功率的分配进行的所述修改可以是基于所述eNB中的一个eNB的上行链路数据或者控制信息关于所述eNB中的其它eNB的优先级的。可以在所述UE处基于由所述UE对上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的分配进行的所述修改触发功率余量报告。所述功率余量报告可以包括对所述第一eNB或者所述第二eNB中的一项的上行链路发射功率已超过被分配给该eNB的最大发射功率的指示。可以从所述第一eNB接收第二指示，所述第二指示包括对上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的分配的指示。所述第二指示可以是响应于由所述UE对上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的分配进行的修改的。

[0022] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以进一步包括：用于基于所述指示来确定上行链路发射功率在由所述第一eNB或者所述第二eNB控制的多个小区之间的分配的过程、特征、单元或者指令。

[0023] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以还包括：用于在所述UE处基于所述指示来确定由所述第一eNB或者所述第二eNB控制的多个小区中的每个小区的上行链路发射功率的过程、特征、单元或者指令。

[0024] 在上面所述描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的特定示例中，所述第一eNB可以是主eNB，并且所述第二eNB可以是辅eNB。

[0025] 根据本公开内容的另一个方面，描述了无线通信的方法。在一种配置中，所述方法可以包括：由第一eNB协调UE与至少所述第一eNB和第二eNB的多连接通信；在所述eNB处针

对所述UE确定上行链路发射功率在所述第一eNB和至少所述第二eNB之间的分配;以及,从所述第一eNB向所述UE发送包括上行链路发射功率分配的所述分配的指示。

[0026] 根据本公开内容的另一个方面,用于无线通信的装置可以包括:用于由第一演进型节点B (eNB) 协调用户设备 (UE) 与至少所述第一eNB和第二eNB的多连接通信的单元;用于在所述eNB处针对所述UE确定上行链路发射功率在所述第一eNB和至少所述第二eNB之间的分配的单元;以及,用于从所述第一eNB向所述UE发送包括上行链路发射功率分配的所述分配的指示的单元。

[0027] 根据本公开内容的另一个方面,用于无线通信的设备可以包括:处理器;与所述处理器进行电子通信的存储器;以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以由所述处理器可执行以执行以下各项:由第一演进型节点B (eNB) 协调用户设备 (UE) 与至少所述第一eNB和第二eNB的多连接通信;在所述eNB处针对所述UE确定上行链路发射功率在所述第一eNB和至少所述第二eNB之间的分配;以及,从所述第一eNB向所述UE发送包括上行链路发射功率分配的所述分配的指示。

[0028] 根据本公开内容的另一个方面,描述了存储用于无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以包括可被执行为执行以下操作的指令:由第一演进型节点B (eNB) 协调用户设备 (UE) 与至少所述第一eNB和第二eNB的多连接通信;在所述eNB处针对所述UE确定上行链路发射功率在所述第一eNB和至少所述第二eNB之间的分配;以及,从所述第一eNB向所述UE发送包括上行链路发射功率分配的所述分配的指示。

[0029] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以还包括用于执行以下操作的过程、特征、单元或者指令:从所述UE接收功率余量报告,所述功率余量报告包括至少所述第一eNB和所述第二eNB的功率余量信息;以及,基于所述功率余量报告针对所述UE调整上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的所述分配。

[0030] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以进一步包括:可以基于所述功率余量报告来确定用于调整上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的分配的过程、特征、单元或者指令。上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质可以包括:用于向所述UE或者所述第二eNB中的至少一项发送经调整的上行链路发射功率的分配的过程、特征、单元或者指令。可以响应于以下各项中的至少一项接收所述功率余量报告:所述UE针对所述第二eNB的上行链路发射功率;所测量的所述第二eNB的路径损耗改变;或者所述第二eNB激活上行链路小区。

[0031] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以还包括:用于基于所述功率余量报告来确定所述UE已修改上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的所述分配的过程、特征、单元或者指令。针对所述UE的经调整的上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的分配可以是基于由所述UE对上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的分配进行的所述修改的。

[0032] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以还包括:用于从所述第一eNB向所述第二eNB发送所述功率余量报告的过程、特征、单元或者指令。

[0033] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以还包括:用于基于在所述第一eNB处从所述第二eNB接收的消息来调整上行链路发射功率在所

述第一eNB和所述第二eNB之间的分配的过程、特征、单元或者指令。

[0034] 在上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的特定示例中，上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的分配可以是至少部分地基于所述第一eNB或者所述第二eNB的上行链路/下行链路 (UL/DL) 配置的。

[0035] 在上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的特定示例中，所述指示可以包括时间索引。

[0036] 在上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的特定示例中，上行链路发射功率在所述第一eNB和所述第二eNB之间的所述分配可以包括上行链路发射功率在所述第一eNB或者所述第二eNB的多个小区之间的分配。

[0037] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以还包括：用于从所述第一eNB向所述第二eNB发送上行链路发射功率的所述分配的过程、特征、单元或者指令。从所述第一eNB向所述第二eNB发送上行链路发射功率的所述分配可以包括：通过所述第一eNB和所述第二eNB之间的X2接口来发送包含上行链路发射功率的所述分配的消息。

[0038] 上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的某些示例可以进一步包括：用于独立于所述UE和所述第二eNB之间的通信地调度所述UE和所述第一eNB之间的通信的过程、特征、单元或者指令。

[0039] 在上面所描述的方法、装置、设备或者非暂时性计算机可读介质的特定示例中，所述第一eNB可以是主eNB，并且所述第二eNB可以是辅eNB。

[0040] 从下面的具体实施方式、权利要求书和附图中，所描述的方法、装置、设备和非暂时性计算机可读介质的可用性的进一步的范围将变得显而易见。因为在描述的精神和范围内的各种改变和修改对于本领域的技术人员将变得显而易见，所以仅作为说明给出了具体实施方式和特定示例。

## 附图说明

[0041] 可以通过参考下面的附图实现对本发明的本质和优点的进一步理解。在附图中，相似的部件或者特征可以具有相同的附图标记。进一步地，可以通过在附图标记后面跟随破折号和相似部件之间进行区分的第二附图标记来区分各种相同类型的部件。如果在说明书中使用了仅第一附图标记，则描述适用于具有相同的第一附图标记的相似部件中的任一个部件，而不考虑第二附图标记。

[0042] 图1示出了根据本公开内容的各种方面的无线通信系统的框图；

[0043] 图2示出了根据本公开内容的各种方面的无线通信系统的框图；

[0044] 图3示出了根据本公开内容的各种方面的UE、第一eNB和至少第二eNB之间的消息流；

[0045] 图4示出了根据本公开内容的各种方面的UE、第一eNB和至少第二eNB之间的消息流；

[0046] 图5示出了根据本公开内容的各种方面的UE、第一eNB和至少第二eNB之间的消息流；

[0047] 图6示出了根据本公开内容的各种方面的可用于无线通信的设备的示例的框图；

- [0048] 图7示出了根据本公开内容的各种方面的可用于无线通信的设备的示例的框图；
- [0049] 图8示出了根据本公开内容的各种方面的可用于无线通信的设备的示例的框图；
- [0050] 图9示出了根据本公开内容的各种方面的可用于无线通信的设备的示例的框图；
- [0051] 图10示出了根据本公开内容的各种方面的可用于无线通信的设备的示例的框图；
- [0052] 图11示出了根据本公开内容的各种方面的被配置为用于无线通信的UE的框图；
- [0053] 图12示出了说明根据本公开内容的各种方面的被配置为用于无线通信的eNB的框图；
- [0054] 图13是说明根据本公开内容的各种方面的由UE进行的无线通信的方法的流程图；
- [0055] 图14是说明根据本公开内容的各种方面的由UE进行的无线通信的方法的流程图；
- [0056] 图15是说明根据本公开内容的各种方面的由UE进行的无线通信的方法的流程图；
- [0057] 图16是说明根据本公开内容的各种方面的无线通信的方法的流程图；以及
- [0058] 图17是说明根据本公开内容的各种方面的由UE进行的无线通信的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0059] 在诸如是多流环境的多连接环境中，UE可以同时连接到两个或多个eNB。在这样的环境中，UE可以并发地为该UE连接到的每个eNB提供物理上行链路共享信道 (PUSCH) 或者物理上行链路控制信道 (PUCCH)。额外地，UE可能受最大发射功率的约束，所述最大发射功率合计地影响全部上行链路通信。因此，如本文中所描述的，为防止UE超过它的最大发射功率，该UE连接到的eNB可以与彼此进行协调，以确定所述eNB之间的上行链路发射功率的分配。为了帮助进行该确定，从UE去往eNB中的一个eNB的功率余量 (headroom) 报告可以包括该UE当前连接到的eNB中的每个eNB的功率余量信息。

[0060] 诸如是3GPP“长期演进” (LTE) 或者“高级LTE” (LTE-A) 无线通信系统的无线通信系统可以规定UE与一个或多个eNB之间的通信的各种模式。通信的模式中的一些模式使UE能够同时连接到一个或多个eNB的多个小区。

[0061] 在通信的载波聚合模式下，处在RRC已连接状态 (RRC\_CONNECTED) 下的UE可以连接到单个eNB的多个小区，并且消耗由所述小区中的每个小区提供的无线资源。因为所述小区中的全部小区由单个eNB来管理，所以UE与所述多个小区之间的通信可以由单个eNB来调度，并且小区之间可以存在紧密的协调。

[0062] 在通信的协调多点 (CoMP) 模式下，处在RRC已连接状态下的UE可以消耗由多于一个eNB提供的无线资源。尽管小区被多于一个eNB管理，但小区之间可能存在紧密的协调。可以例如由于通信通过相同的载波被执行或者由于多个eNB之间的理想的回程而提供该紧密的协调。理想的回程可以实现多个eNB之间的反馈的快速传输。另外，UE与多个eNB之间的通信可以由单个eNB来调度。

[0063] 在多连接通信模式下，处在RRC已连接状态下的UE可以连接到由多于一个eNB管理的多个小区，并且消耗由所述eNB中的每个eNB提供的无线资源。多连接的示例包括但不限于多流和双连接。然而，因为与不同eNB的通信可以通过不同载波来执行，并且由不同eNB独立地调度，并且因为可能存在提供eNB之间的反馈的较慢传输的非理想的回程，所以不同eNB的小区之间尽可能存在松散协调。

[0064] 本文中所描述的技术不限于LTE/LTE-A无线通信系统，并且可以还被用于诸如是

CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它系统的各种无线通信系统。通常可互换地使用术语“系统”和“网络”。CDMA系统可以实现诸如是CDMA2000、通用陆地无线接入 (UTRA) 等的无线技术。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A通常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856 (TIA-856) 通常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速分组数据 (HRPD) 等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和CDMA的其它变型。TDMA系统可以实现诸如是全球移动通信系统 (GSM) 的无线技术。OFDMA系统可以实现诸如是超移动宽带 (UMB)、演进型UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、闪速OFDM等的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。LTE和高级LTE (LTE-A) 是使用E-UTRA的UMTS的新版本。在来自被命名为“第三代合作伙伴计划” (3GPP) 的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自被命名为“第三代合作伙伴计划2” (3GPP2) 的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文中所描述的技术可以被用于上面提到的系统和无线技术以及其它系统和无线技术。然而, 下面的描述出于示例的目的描述了LTE/LTE-A无线通信系统, 并且在下面的描述的许多地方中使用了LTE/LTE-A术语, 尽管所述技术超越LTE/LTE-A应用地适用。

[0065] 下面的描述提供示例, 而不是对在权利要求中阐述的范围、适用性或者配置的限制。可以在所讨论的元素的功能和布置上作出改变, 而不会脱离本公开内容的精神和范围。各种实施例可以酌情省略、替换或者添加各种过程或者部件。例如, 可以按照与所描述的次序不同的次序执行所描述的方法, 并且可以添加、省略或者组合各种步骤。另外, 关于特定的实施例所描述的特征可以在其它实施例中被合并。

[0066] 图1示出了根据本公开内容的各种方面的无线通信系统100的框图。无线通信系统100可以包括多个演进型节点B (eNB) 105和eNB 135、一些用户设备 (UE) 115和核心网130。eNB 105或者135中的一些eNB可以通过回程132与核心网130传送控制信息或者用户数据。在某些实施例中, eNB 105或者135中的一些eNB可以通过回程链路134直接或者间接地与彼此通信, 所述回程链路134可以是有线或者无线的通信链路。无线通信系统100可以支持在多个载波 (不同频率的波形信号) 上的操作。多载波发射机可以同时多个载波上发送经调制的信号。例如, 每个通信链路125可以根据各种无线技术被调制的多载波信号。每个经调制的信号可以在不同载波上被发送, 并且可以携带控制信息 (例如, 参考信号、控制信道等)、开销信息、数据等。

[0067] eNB 105或者135可以经由一个或多个eNB天线与UE 115无线地通信。eNB 105或者135中的每个eNB可以为各自的覆盖区域110提供通信覆盖。在某些实施例中, eNB 105或者135可以被称或者包括基站、基站收发机 (BTS)、无线基站、无线收发机、基本服务集 (BSS)、扩展服务集 (ESS)、演进型节点B (eNB)、家庭演进型节点B或者某个其它合适的术语。eNB 105或者135的覆盖区域110可以被划分成组成该覆盖区域的仅一部分的扇区 (未示出)。无线通信系统100可以包括不同类型的eNB 105或者135 (例如, 宏eNB、微eNB或者微微eNB)。eNB 105或者135可以与相同或者不同的接入网络或者移动网络运营商 (MNO) 部署相关联。不同eNB 105或者135的覆盖区域 (包括属于相同或者不同MNO或者接入网络的相同或者不同类型的eNB的覆盖区域) 可以重叠。

[0068] 在某些实施例中, 无线通信系统100可以包括LTE/LTE-A无线通信系统 (或者网络)。无线通信系统100可以是在其中不同类型的eNB为各种地理区域提供覆盖的异构LTE/

LTE-A/LTE-U网络。例如,每个eNB 105或者135可以为宏小区、微微小区、毫微微小区或者其它类型的小区提供通信覆盖。诸如是微微小区、毫微微小区或者其它类型的小区的小型小区可以包括低功率节点或者LPN。宏小区通常将覆盖相对大的地理区域(例如,半径为几千米),并且可以允许由具有对网络提供商的服务订阅的UE进行的不受限的接入。微微小区通常将覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许由具有对网络提供商的服务订阅的UE进行的不受限的接入。毫微微小区通常也将覆盖相对小的地理区域(例如,住宅),并且除不受限的接入外,还可以提供由具有与毫微微小区的关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、住宅中的用户的UE等)进行的受限的接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于微微小区的eNB可以被称为微微eNB。以及,用于毫微微小区的eNB可以被称为毫微微eNB或者家庭eNB。一个eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)小区。

[0069] 核心网130可以经由回程132或者134(例如,S1应用协议等)与eNB 105或者135通信。eNB 105或者135还可以例如经由回程链路134(例如,经由X2接口等)或者经由回程132(例如,通过核心网130)直接或者间接地与彼此通信。无线通信系统100可以支持同步或者异步的操作。对于同步的操作,eNB可以具有相似的帧或者门控时序,并且来自不同eNB的传输可以在时间上近似对齐。对于异步的操作,eNB可以具有不同的帧或者门控时序,并且来自不同eNB的传输可以不在时间上对齐。本文中所描述的技术可以被用于同步或者异步的操作。

[0070] UE 115可以被散布到无线通信系统100的各处,并且每个UE 115可以是固定的或者移动的。UE 115还可以被本领域的技术人员称为移动设备、移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、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、手机、用户代理、移动客户端、客户端或者某个其它合适的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持型设备、平板型计算机、膝上型计算机、无绳电话、诸如是手表或者眼镜的可穿戴物品、无线本地环路(WLL)站等。UE 115可以能够与宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继器等通信。UE 115还可以能够通过诸如是蜂窝或者其它WWAN接入网络或者WLAN接入网络的不同接入网络进行通信。

[0071] 在无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括用于携带上行链路(UL)传输(例如,从UE 115到eNB 105或者135)的上行链路或者用于携带下行链路(DL)传输(例如,从eNB 105或者135到UE 115)的下行链路。UL传输还可以被称为反向链路传输,而DL传输还可以被称为前向链路传输。在某些情况下,可以使用MIMO通信(例如,空间上被复用的通信)执行UL或者DL传输。

[0072] 如在上面指出的,UE 115可以同时连接到多个eNB 105。在多连接(例如,多流)布置中,UE 115连接到的eNB 105中的每个eNB可以独立地调度UE 115与该eNB 105之间的上行链路和下行链路传输。为了防止UE 115超过对于UE 115合适的最大发射功率,eNB 105可以与彼此通信以确定UE 115当前连接到的eNB之间的上行链路发射功率的分配(例如,功率分配、诸如是上行链路发射功率的百分比的百分比分配等)。该分配可以由eNB 105中的一个或多个eNB用信号通知给UE 115,并且可以随时间改变。通过根据所接收的分配在上行链路上进行发送,可以防止UE 115超过由eNB 105设置的最大发射功率。

[0073] 图2示出了根据本公开内容的各种方面的无线通信系统200的框图。无线通信系统

200可以包括UE 115-a、第一eNB 105-a和第二eNB 135-a。UE 115-a、第一eNB 105-a或者第二eNB 135-a可以是参考图1描述的UE 115、eNB 105或者eNB 135的方面的各自的示例。在某些实施例中,第一eNB 105-a可以包括主eNB (MeNB),并且第二eNB 135-a可以包括辅eNB (SeNB)。

[0074] 在一种操作模式下,第一eNB 105-a可以协调UE 115-a的多连接通信,其中,UE 115-a可以通过通信链路(或多个通信链路)125-a与第一eNB 105-a的一个或多个小区(例如,由第一eNB 105-a管理的主小区组(MCG))以及通过通信链路(或多个通信链路)125-b与第二eNB 135-a的一个或多个小区(例如,由第二eNB 135-a管理的辅小区组(SCG))通信。第一eNB 105-a和第二eNB 135-a可以通过非理想回程链路134-a(例如,实现X2接口的回程链路)来发送反馈信息。

[0075] 第一eNB 105-a和第二eNB 135-a可以在不具有协调或者具有非常松散的协调的情况下使用不同的介质访问控制(MAC)实体。

[0076] 在无线通信系统200中,可能出现在其中UE 115-a的被第一eNB 105-a和第二eNB 135-a请求的总上行链路发射功率超过UE 115-a的可用上行链路发射功率的竞争状况。这样的竞争状况可能不利地影响UE的性能。用于在第一eNB 105-a和第二eNB 135-a之间(或者在多于两个eNB之间)分配UE的可用上行链路发射功率的技术因此可能是有用的。所述技术可以使功率余量报告适应多连接环境。

[0077] 现在转向图3,示出了根据本公开内容的各种方面的UE 115-b、第一eNB 105-b和至少第二eNB 135-b之间的消息流300。UE 115-b、第一eNB 105-b或者第二eNB 135-b中的每项可以是参考图1或者2描述的UE 115、第一eNB 105或者第二eNB 135中的各自一项的方面的示例。在某些情况下,第一eNB 105-b可以包括主eNB,并且第二eNB 135-b可以包括辅eNB。

[0078] 在下面对消息流300的描述中,可以按照与所示的示例性次序不同的次序发送UE 115-b、第一eNB 105-b或者第二eNB 135-b之间的消息,或者可以按照不同的次序或者在不同的时间执行由UE 115-b、第一eNB 105-b或者第二eNB 135-b执行的操作。特定的消息或者操作还可以被放到消息流300之外,或者可以将其余的消息或者操作添加到消息流300。

[0079] 消息流300可以以UE 115-b建立与第一eNB 105-b的连接305和与第二eNB 135-b的连接315开始。第一eNB 105-b和第二eNB 135-b中的每个eNB可以为UE 115-b提供用于各自的上行链路通信的无线资源。第一eNB 105-b和第二eNB 135-b中的每个eNB还可以为UE 115-b提供用于各自的下行链路通信的无线资源。在框310处,第一eNB 105-b可以被用于协调UE 115-b与第一eNB 105-b和第二eNB 135-b的多连接通信。为了在协调UE 115-b的多连接通信时对第一eNB 105-b进行辅助,第一eNB 105-b可以发送或者接收与第二eNB 135-b的回程通信320。在某些实施例中,第一eNB 105-b和第二eNB 135-b可以使用不同的载波与UE 115-b通信,并且因此,可以借助于非理想的回程链路(例如,实现X2接口的回程链路)发送或者接收回程通信320。

[0080] 在框325处,第一eNB 105-b可以确定针对UE 115-b的上行链路发射功率在第一eNB 105-b和至少第二eNB 135-b之间的分配(例如,功率分配、诸如是上行链路发射功率的百分比的百分比分配等)。上行链路发射功率在某些情况下可以是最大上行链路发射功率。

[0081] 当在框325处作出确定时,第一eNB 105-b可以向UE 115-b发送对上行链路发射功

率在第一eNB 105-b和至少第二eNB 135-b之间的分配的指示330。在某些情况下,还可以将指示335发送给第二eNB 135-b。对上行链路发射功率的分配的指示330、335在某些情况下可以包括对被分配给第一eNB 105-b和至少第二eNB 135-b中的每个eNB的最大上行链路发射功率或者最大上行链路发射功率的百分比的指示。

[0082] 在某些示例中,例如当第一eNB 105-b或者第二eNB 135-b操作在TDD模式下时,对上行链路发射功率在第一eNB 105-b和至少第二eNB 135-b之间的分配的指示330可以是至少部分地基于第一eNB 105-b或者第二eNB 135-b的UL/DL配置的。例如,当eNB操作在TDD模式下时,活动上行链路载波的数量可以基于该eNB内的每个小区的TDD配置而随时间改变。当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较少时,可以将在该时间段期间对UE 115-b可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给在该时间段期间UE 115-b可以与其通信的另一个eNB。反过来,当被eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较大时,可以将在该时间段期间对UE 115-b可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给该eNB。

[0083] 在某些示例中,对上行链路发射功率在第一eNB 105-b和至少第二eNB 135-b之间的分配的指示330可以包括对在其上大致全部发射功率可以被分配给第一eNB 105-b或者第二eNB 135-b的子帧的指示。例如,在其中未预期去往eNB的上行链路通信的子帧或者时间段期间,大致全部上行链路发射功率可以被分配给一个或多个其它eNB。

[0084] 在某些情况下,指示330可以包括时间索引。时间索引可以用于指示在其中eNB被分配了特定上行链路发射功率的子帧或者时间段,并且可以用于在子帧或者时间段内向不同的eNB分配不同的上行链路发射功率。因此,在特定示例中,指示330可以包括通过时间索引被参数化的值的集合。

[0085] 在框340处,并且在某些变型中,UE 115-b可以基于对上行链路发射功率在第一eNB 105-b和至少第二eNB 135-b之间的分配的指示330来确定上行链路发射功率在第一eNB 105-b或者第二eNB 135-b的多个小区之间的分配。所述多个小区之间的上行链路发射功率的分配在某些情况下可以在指示330中被半静态地指定(例如,第一eNB 105-b可以为每个小区指定或者配置上行链路发射功率值,该上行链路发射功率值可以被UE使用直到UE从第一eNB 105-b接收对上行链路发射功率在第一eNB 105-b和至少第二eNB 135-b之间的分配的经调整的指示为止)。上行链路发射功率在所述多个小区之间的分配在其它情况下可以在指示中按照时间索引被半静态地指定(例如,第一eNB 105-b可以针对每个时间索引为每个小区指定或者配置多个上行链路发射功率值,该上行链路发射功率值可以被UE 115-b使用直到UE 115-b从第一eNB 105-b接收包括上行链路发射功率在第一eNB 105-b和至少第二eNB 135-b之间的分配的经调整的指示为止)。

[0086] 在框340处,对上行链路发射功率在第一eNB 105-b和至少第二eNB 135-b之间的分配的指示330可以包括对总发射功率在与第一eNB 105-b和第二eNB 135-b的通信之间的分配。在这些实施例中,UE 115-b可以在UE 115-b处基于对上行链路发射功率在第一eNB 105-b和至少第二eNB 135-b之间的分配的指示来确定由第一eNB 105-b或者第二eNB 135-b控制的多个小区中的每个小区的上行链路发射功率。在某些情况下,可以在UE 115-b处动态调整每小区的上行链路发射功率(例如,每小区的最大上行链路发射功率)。

[0087] 在框345处,第一eNB 105-b可以调度UE 115-b与第一eNB 105-b之间的通信(包括

上行链路通信)。在框350处,第二eNB 135-b可以独立地调度UE 115-b与第二eNB 135-b之间的通信(包括上行链路通信)。在接收调度信息355或者360时,UE 115-b可以基于对针对UE 115-b的上行链路发射功率在第一eNB 105-b和至少第二eNB 135-b之间的分配的指示330来向第一eNB 105-b发送上行链路通信365以及向第二eNB 135-b发送上行链路通信370。

[0088] 图4示出了根据本公开内容的各种方面的UE 115-c、第一eNB 105-c和至少第二eNB 135-c之间的消息流400。UE 115-c、第一eNB 105-c或者第二eNB 135-c中的每项可以是参考图1、2或者3描述的UE 115、第一eNB 105或者第二eNB 135中的各自一项的方面的示例。在某些情况下,第一eNB 105-c可以包括主eNB,并且第二eNB 135-c可以包括辅eNB。

[0089] 在下面对消息流400的描述中,可以按照与所示的示例性次序不同的次序发送UE 115-c、第一eNB 105-c或者第二eNB 135-c之间的消息,或者可以按照不同的次序或者在不同的时间执行由UE 115-c、第一eNB 105-c或者第二eNB 135-c执行的操作。特定的消息或者操作还可以被放到消息流400之外,或者其它的消息或者操作可以被添加到消息流400。

[0090] 消息流400可以以UE 115-c已建立与第一eNB 105-c的连接405和与第二eNB 135-c的连接415开始。第一eNB 105-c和第二eNB 135-c中的每个eNB可以为UE 115-c提供用于各自的上行链路通信的无线资源。第一eNB 105-c和第二eNB 135-c中的每个eNB还可以为UE 115-c提供用于各自的下行链路通信的无线资源。第一eNB 105-c可以在框410处被用于协调UE 115-c与第一eNB 105-c和第二eNB 135-c的多连接通信。为在协调UE 115-c的多连接通信时对第一eNB 105-c进行辅助,第一eNB 105-c可以发送或者接收与第二eNB 135-c的回程通信420。在某些实施例中,第一eNB 105-c和第二eNB 135-c可以使用不同的载波与UE 115-c通信,并且因此,可以借助于非理想的回程链路(例如,实现X2接口的回程链路)发送或者接收回程通信420。

[0091] 当向第一eNB 105-c和第二eNB 135-c发送上行链路通信时,UE 115-c可以基于对针对UE 115-c的上行链路发射功率在第一eNB 105-c和至少第二eNB 135-c之间的分配的指示来发送上行链路通信。所述指示可以由第一eNB 105-c提供给UE 115-c。

[0092] 在框425处,第一eNB 105-c可以调度UE 115-c与第一eNB 105-c之间的包括上行链路通信的通信。在框430处,第二eNB 135-c可以独立地调度UE 115-c与第二eNB 135-c之间的通信(包括上行链路通信)。当接收调度信息435或者440时,UE 115-c可以基于对针对UE 115-c的上行链路发射功率在第一eNB 105-c和至少第二eNB 135-c之间的分配的当前指示来向第一eNB 105-c或者第二eNB 135-c发送上行链路通信。

[0093] 在框445处,UE 115-c可以针对eNB(例如,第一eNB 105-c或者第二eNB 135-c)生成功率余量报告。针对eNB(例如,第一eNB 105-c或者第二eNB 135-c)触发功率余量报告的生成可以基于该eNB或者相邻eNB(例如,除功率余量报告针对其被触发的eNB之外的eNB)的状况。作为示例,eNB或者相邻eNB的状况可以是对针对该eNB或者相邻eNB的UE 115-c的上行链路发射功率已越过门限的确定。在某些情况下,门限可以包括eNB的最大上行链路功率。作为进一步的示例,eNB或者相邻eNB的状况可以是所测量的该eNB或者相邻eNB的路径损耗(例如,满足门限的路径损耗变化)。作为又进一步的示例,eNB或者相邻eNB的状况可以是对该eNB或者相邻eNB已激活上行链路小区的确定。

[0094] 功率余量报告可以包括针对第一eNB 105-c和第二eNB 135-c两者的功率余量信

息。替代地,功率余量信息可以是仅针对触发功率余量报告的eNB 135的。包括第一eNB 105-c和第二eNB 135-c两者的功率余量信息可以减少功率余量报告开销,并且使eNB能够估计由UE 115-c使用的总的上行链路发射功率。在某些示例中,功率余量信息可以依据小区被计算如下:

[0095]  $PH(\text{小区}) = \text{最大功率}(\text{小区}) - \text{实际发射功率}(\text{小区})$ , (方程1) 其中,  $PH(\text{小区})$  是小区的功率余量,最大功率(小区)是小区的最大上行链路发射功率,以及,实际发射功率(小区)是小区的当前实际上行链路发射功率。

[0096] 在某些情况下,可以将功率余量报告自动发送给该功率余量报告针对其被触发的eNB。在其它情况下,可以响应于从eNB接收的触发消息将功率余量报告发送给该功率余量报告针对其被触发的eNB。在后一种情况下,并且作为示例,可以响应于从第一eNB 105-c接收的触发消息(例如,功率余量请求450)将针对第一eNB 105-c被触发的功率余量报告455发送给第一eNB 105-c。

[0097] 可以将功率余量报告发送给第一eNB 105-c或者第二eNB 135-c。在某些情况下,可以将功率余量报告发送给该功率余量报告针对其被触发的eNB(例如,如由功率余量报告455的传输所指示的,可以将针对第一eNB 105-c被触发的功率余量报告455发送给第一eNB 105-c)。在其它情况下,可以将功率余量报告发送给该功率余量报告针对其被触发的eNB以及相邻eNB(例如,如由功率余量报告455和功率余量报告455-a的传输所指示的,可以将针对第一eNB 105-c被触发的功率余量报告455发送给第一eNB 105-c和第二eNB 135-b)。在后一种情况下,UE 115-c在某些情况下可以基于确定上行链路资源被分配给UE 115-c以用于去往相邻eNB的上行链路传输来向相邻eNB发送功率余量报告。在某些情况下,如由从第二eNB 135-c去往第一eNB 105-c的功率余量报告455-b的传输所指示的,功率余量报告针对其被触发的eNB可以向另一个eNB发送(例如,中继)功率余量报告。在额外或者替代的示例中,第一eNB 105-c和第二eNB 135-b可以通过第一eNB 105-c与第二eNB 135-c之间的回程来交换从UE 115-c接收的功率余量报告135-b。

[0098] 在框460处,第一eNB 105-c可以调整针对UE 115-c的上行链路发射功率在第一eNB 105-c和第二eNB 135-c之间的分配。可以基于功率余量报告455调整所述分配。

[0099] 当在框460处作出调整时,第一eNB 105-c可以向UE 115-c发送对上行链路发射功率在第一eNB 105-c和至少第二eNB 135-c之间的分配的指示465。在某些情况下,还可以向第二eNB 135-c发送指示470。对上行链路发射功率的分配的指示465、470在某些情况下可以包括对被分配给第一eNB 105-c和至少第二eNB 135-c中的每个eNB的最大上行链路发射功率或者上行链路发射功率的百分比的指示。

[0100] 当第一eNB 105-c或者第二eNB 135-c操作在TDD模式下时,对上行链路发射功率在第一eNB 105-c和至少第二eNB 135-c之间的分配的指示465可以是至少部分地基于第一eNB 105-c或者第二eNB 135-c的UL/DL配置的。例如,当eNB操作在TDD模式下时,活动上行链路载波的数量可以基于该eNB内的每个小区的TDD配置随时间改变。当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较少时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给UE可以在该时间段期间与其通信的另一个eNB。反过来,当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较大时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给该

eNB。

[0101] 对第一eNB 105-c和至少第二eNB 135-c之间的上行链路发射功率的指示465可以包括对在其上大致全部发射功率可以被分配给第一eNB 105-c或者第二eNB 135-c的子帧的指示。例如,在其中未预期去往eNB的上行链路通信的子帧或者时间段期间,可以将大致全部上行链路发射功率分配给一个或多个其它eNB。

[0102] 在某些情况下,指示465可以包括时间索引。时间索引可以用于指示在其中eNB被分配了特定上行链路发射功率的子帧或者时间段,并且可以用于在子帧或者时间段内向不同的eNB分配不同的上行链路发射功率。

[0103] 在框475处,并且在接收对上行链路发射功率的指示465之后,UE 115-c可以关于对上行链路发射功率的指示465中的被分配给第一eNB 105-c或者第二eNB 135-c的上行链路发射功率确定第一eNB 105-c和第二eNB 135-c的功率余量。

[0104] 图5示出了根据本公开内容的各种方面的UE 115-d、第一eNB 105-d和至少第二eNB 135-d之间的消息流500。UE 115-d、第一eNB 105-d或者第二eNB 135-d中的每项可以是参考图1、2、3或者4描述的UE 115、第一eNB 105或者第二eNB 135中的各自一项的方面的示例。在某些情况下,第一eNB 105-d可以包括主eNB,并且第二eNB 135-d可以包括辅eNB。

[0105] 在下面对消息流500的描述中,可以按照与所示的示例性次序不同的次序发送UE 115-d、第一eNB 105-d或者第二eNB 135-d之间的消息,或者可以按照不同的次序或者在不同的时间执行由UE 115-d、第一eNB 105-d或者第二eNB 135-d执行的操作。特定的消息或者操作还可以被放到消息流500之外,或者其它的消息或者操作可以被添加到消息流500。

[0106] 消息流500可以以UE 115-d已建立与第一eNB 105-d的连接505和与第二eNB 135-d的连接515开始。第一eNB 105-d和第二eNB 135-d中的每个eNB可以为UE 115-d提供用于各自的上行链路通信的无线资源。第一eNB 105-d和第二eNB 135-d中的每个eNB还可以为UE 115-d提供用于各自的下行链路通信的无线资源。第一eNB 105-d可以在框510处被用于协调UE 115-d与第一eNB 105-d和第二eNB 135-d的多连接通信。为在协调UE 115-d的多连接通信时对第一eNB 105-d进行辅助,第一eNB 105-d可以发送或者接收与第二eNB 135-d的通信520。在某些实施例中,第一eNB 105-d和第二eNB 135-d可以使用不同的载波与UE 115-d通信,并且因此,可以借助于非理想的回程链路(例如,实现X2接口的回程链路)发送或者接收通信520。

[0107] 当向第一eNB 105-d和第二eNB 135-d发送上行链路通信时,UE 115-d可以基于针对UE 115-d的上行链路发射功率在第一eNB 105-d和至少第二eNB 135-d之间的分配的指示来发送上行链路通信。所述指示可以由第一eNB 105-d提供给UE 115-d。

[0108] 在框525处,UE 115-d可以修改上行链路发射功率在第一eNB 105-d和第二eNB 135-d之间的分配(或者小区之间的上行链路发射功率的分配)。在某些情况下,UE 115-d可以通过借用被分配给一个eNB或者小区的上行链路发射功率并且将所借用的上行链路发射功率重新分配给另一个eNB或者小区来修改对上行链路发射功率的分配。对上行链路发射功率的分配的修改在某些情况下可以是基于所述eNB中的一个eNB(例如,第一eNB 105-d或者第二eNB 135-d)的上行链路数据或者控制信息关于所述eNB中的其它eNB的优先级的。所述修改还可以或者可以替代地是基于小区的上行链路数据或者控制信息的优先级的。所述修改还可以或者可以替代地是基于上行链路不被eNB或者小区使用的。

[0109] 在框530处,可以基于对上行链路发射功率在第一eNB 105-d和第二eNB 135-d之间(或者,第一eNB 105-d和第二eNB 135-d中的一个或多个eNB的小区之间)的分配的修改来触发功率余量报告的生成。在某些情况下,功率余量报告可以包括对第一eNB 105-d或者第二eNB 135-d中的一个eNB的上行链路发射功率已超过被分配给该eNB的最大发射功率的指示。

[0110] 功率余量报告可以包括针对第一eNB 105-d和第二eNB 135-d两者的功率余量信息。包括针对第一eNB 105-d和第二eNB 135-d两者的功率余量信息可以减少功率余量报告开销,并且使eNB能够估计由UE 115-e使用的总上行链路发射功率。在某些示例中,可以使用方程1来计算功率余量信息。

[0111] 可以将功率余量报告535发送给第一eNB 105-d或者第二eNB 135-d。在某些情况下,可以将功率余量报告发送给在修改上行链路发射功率的分配期间接收功率的eNB。这样的功率余量报告可以包括负的功率余量信息。在其它情况下,可以将功率余量报告发送给在修改上行链路发射功率的分配期间从其借用功率的eNB。后一种功率余量报告可以从eNB或者小区的所分配最大功率减去被借用的功率。在按照小区的功率余量信息的情况下,功率余量信息可以被计算为:

[0112]  $PH(\text{小区}) = \text{最大功率}(\text{小区}) - \text{实际发射功率}(\text{小区}) - \text{被借用的功率}(\text{小区})$ , (方程2)

[0113] 其中,被借用的功率(小区)是从小区借用的功率。

[0114] 在框540处,第一eNB 105-d可以调整针对UE 115-d的上行链路发射功率在第一eNB 105-d和第二eNB 135-d之间的分配。可以基于功率余量报告535调整所述分配。

[0115] 当在框540处作出调整时,第一eNB 105-d可以向UE 115-d发送对上行链路发射功率在第一eNB 105-d和至少第二eNB 135-d之间的分配的指示545。在某些情况下,还可以向第二eNB 135-d发送指示550。对上行链路发射功率的分配的指示545、550在某些情况下可以包括对被分配给第一eNB 105-d和至少第二eNB 135-d中的每个eNB的最大上行链路发射功率的指示。

[0116] 在某些实施例中,诸如当第一eNB 105-d或者第二eNB 135-d操作在TDD模式下时,对第一eNB 105-d和至少第二eNB 135-d之间的上行链路发射功率的指示545可以是至少部分地基于第一eNB 105-d或者第二eNB 135-d的UL/DL配置的。例如,当eNB操作在TDD模式下时,活动上行链路载波的数量可以基于eNB内的每个小区的TDD配置随时间改变。当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较少时,可以将在该时间段期间对于UE 115-d可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给在该时间段期间UE 115-d可以与其通信的另一个eNB。反过来,当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较大时,可以将在该时间段期间对于UE 115-d可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给该eNB。

[0117] 在某些实施例中,对上行链路发射功率在第一eNB 105-d和至少第二eNB 135-d之间的分配的指示545可以包括对在其上可以将大致全部发射功率分配给第一eNB 105-d或者第二eNB 135-d的子帧的指示。例如,在其中未预期去往eNB的上行链路通信的子帧或者时间段期间,可以将大致全部上行链路发射功率分配给一个或多个其它eNB。

[0118] 在某些情况下,指示545可以包括时间索引。时间索引可以用于指示在其期间eNB被分配了特定上行链路发射功率的子帧或者时间段,以及可以用于在子帧或者时间段内向

不同eNB分配不同的上行链路发射功率。

[0119] 在框555处,并且在接收对上行链路发射功率的指示545之后,UE 115-d可以关于在对上行链路发射功率的指示545中被分配给第一eNB 105-d或者第二eNB 135-d的上行链路发射功率确定第一eNB 105-d和第二eNB 135-d的功率余量。

[0120] 现在参考图6,框图600示出了根据本公开内容的各种方面的可用于无线通信的设备605的示例。设备605可以是参考图1、2、3、4或5描述的UE 115、第一eNB 105或者第二eNB 135中的一项的一个或多个方面的示例。设备605还可以是处理器。设备605可以包括接收机模块610、无线通信管理模块620和发射机模块630。这些部件中的每个部件可以与彼此相通信。

[0121] 设备605的部件可以单独地或者共同地利用适于执行在硬件中适用的功能中的一些或全部功能的一个或多个专用集成电路(ASIC)来实现。替代地,功能可以由一个或多个其它处理单元(或者核心)、在一个或多个集成电路上被执行。在其它实施例中,可以使用可以通过本领域中已知的任何方式被编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)和其它半定制IC)。还可以整体或者部分地利用被包含在存储器中、被格式化以便被一个或多个通用或者专用的处理器执行的指令来实现每个单元的功能。

[0122] 接收机模块610可以包括任意数量的接收机。在某些情况下,接收机模块610可以包括蜂窝接收机。蜂窝接收机在某些情况下可以是LTE/LTE-A接收机。蜂窝接收机可以用于接收各种类型的数据或者控制信号(共同被称为传输)。可以通过无线通信系统(例如,参考图1或者2描述的无线通信系统100或者200)的一个或多个通信信道接收传输。在某些情况下,接收机模块610可以包括替代或者额外类型的接收机,例如,以太网或者WLAN接收机。以太网或者WLAN接收机也可以用于接收各种类型的数据或者控制信号,并且也可以通过无线通信系统(例如无线通信系统100或者200)的一个或多个通信信道接收传输。

[0123] 发射机模块630可以包括任意数量的发射机。在某些情况下,发射机模块630可以包括蜂窝发射机。蜂窝发射机在某些情况下可以是LTE/LTE-A发射机。蜂窝发射机可以用于发送各种类型的数据或者控制信号(共同被称为传输)。可以通过无线通信系统(例如,无线通信系统100或者200)的一个或多个通信信道发送传输。在某些情况下,发射机630可以包括替代或者额外类型的发射机(例如,以太网或者WLAN发射机)。以太网或者WLAN发射机也可以用于发送各种类型的数据或者控制信号,并且也可以通过无线通信系统(例如,无线通信系统100或者200)的一个或多个通信信道进行发送。

[0124] 无线通信管理模块620可以执行各种功能。在其中设备605可以被配置为UE 115的设备605的实施例中,无线通信管理模块620可以用于管理与第一eNB 105和至少第二eNB 135的多连接通信。无线通信管理模块620还可以用于管理上行链路发射功率在第一eNB 105和至少第二eNB 135之间的分配。

[0125] 在其中设备605可以被配置为第一eNB 105的设备605的实施例中,无线通信管理模块620可以用于管理与设备605和至少第二eNB 135通信的UE 115的多连接通信。无线通信管理模块620还可以用于在设备605和至少第二eNB 135之间分配上行链路发射功率。

[0126] 在其中设备605可以被配置为第二eNB 135的设备605的实施例中,无线通信管理模块620可以用于管理与第一eNB 105、设备605和可能的一个或多个其它第二eNB 135通信

的UE 115的多连接通信。无线通信管理模块620还可以用于促进上行链路发射功率在第一eNB 105、设备605和可能的一个或多个其它第二eNB 135之间的分配。

[0127] 现在参考图7,框图700示出了根据本公开内容的各种方面的可用于无线通信的设备605-a的示例。设备605-a可以是如参考图1、2、3、4、5或6描述的UE 115或者被配置为UE的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。设备605-a还可以是处理器。设备605-a可以包括接收机模块610、无线通信管理模块620-a或者发射机模块630。这些部件中的每个部件可以与彼此相通信。

[0128] 设备605-a的部件可以单独地或者共同地利用适于执行在硬件中适用的功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC来实现。替代地,功能可以由一个或多个其它处理单元(或者核心)、在一个或多个集成电路上被执行。在其它实施例中,可以使用可以通过本领域中已知的任何方式被编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC)。还可以整体或者部分地利用被包含在存储器中、被格式化以便被一个或多个通用或者专用的处理器执行的指令来实现每个单元的功能。

[0129] 接收机模块610可以被配置为类似于参考图6描述的接收机模块610。相似地,发射机模块630可以被配置为类似于参考图6描述的发射机模块630。

[0130] 无线通信管理模块620-a可以是参考图6描述的无线通信管理模块620的示例,并且可以包括eNB连接管理模块705、上行链路发射功率管理模块710和上行链路通信管理模块715。

[0131] eNB连接管理模块705可以用于建立与第一eNB和第二eNB的连接。第一eNB和第二eNB中的每个eNB可以为UE提供用于各自的上行链路通信的无线资源。第一eNB和第二eNB中的每个eNB还可以为UE 115-b提供用于各自的下行链路通信的无线资源。在某些情况下,第一eNB可以是如参考图1、2、3、4、5或6描述的第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。在某些情况下,第二eNB可以是如参考图1、2、3、4、5或6描述的第二eNB 135或者被配置为第二eNB的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。在某些情况下,第一eNB可以包括主eNB,并且第二eNB可以包括辅eNB。

[0132] 上行链路发射功率管理模块710可以用于在设备605-a处从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示。上行链路发射功率在某些情况下可以是最大上行链路发射功率。

[0133] 当第一eNB或者第二eNB操作在TDD模式下时,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以是至少部分地基于第一eNB或者第二eNB的UL/DL配置的。例如,当eNB操作在TDD模式下时,活动上行链路载波的数量可以基于该eNB内的每个小区的TDD配置随时间改变。当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较少时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给在该时间段期间UE可以与其通信的另一个eNB。反过来,当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较大时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给该eNB。

[0134] 在某些示例中,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括对在其上可以将大致全部发射功率分配给第一eNB或者第二eNB的子帧的指示。例如,在其中未预期去往eNB的上行链路通信的子帧或者时间段期间,可以将大致全部上行

链路发射功率分配给一个或多个其它eNB。

[0135] 在某些情况下,所述指示可以包括时间索引。时间索引可以用于指示在其期间eNB被分配了特定的上行链路发射功率的子帧或者时间段,并且可以用于在子帧或者时间段内向不同的eNB分配不同的上行链路发射功率。

[0136] 在某些示例中,上行链路发射功率管理模块710可以基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示来确定上行链路发射功率在第一eNB或者第二eNB的多个小区之间的分配。多个小区之间的上行链路发射功率的分配在某些情况下可以在指示中被半静态地指定(例如,第一eNB可以为每个小区指定或者配置上行链路发射功率值,该上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在其它情况下可以在指示中按照时间索引被半静态地指定(例如,第一eNB可以针对每个时间索引为每个小区指定或者配置多个上行链路发射功率值,所述上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。

[0137] 在某些示例中,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括总发射功率或者发射功率的百分比在与第一eNB和第二eNB进行的通信之间的分配。在这些实施例中,上行链路发射功率管理模块710可以基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示来确定由第一eNB或者第二eNB控制的多个小区中的每个小区的上行链路发射功率。在某些情况下,每小区的上行链路发射功率(例如,每小区的最大上行链路发射功率)可以由上行链路发射功率管理模块710动态地调整。

[0138] 上行链路通信管理模块715可以用于基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示从设备605-a向第一eNB和第二eNB发送上行链路通信。

[0139] 现在参考图8,框图800说明了根据本公开内容的各种方面的可用于无线通信的设备605-b的示例。设备605-b可以是如参考图1、2、3、4、5、6或7描述的UE 115或者被配置为UE的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。设备605-b还可以是处理器。设备605-b可以包括接收机模块610、无线通信管理模块620-b和发射机模块630。这些部件中的每个部件可以与彼此相通信。

[0140] 设备605-b的部件可以单独地或者共同地利用适于执行在硬件中适用的功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC来实现。替代地,功能可以由一个或多个其它处理单元(或者核心)、在一个或多个集成电路上被执行。在其它实施例中,可以使用可以通过本领域中已知的任何方式被编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC)。还可以整体或者部分地利用被包含在存储器中、被格式化以便被一个或多个通用或者专用的处理器执行的指令来实现每个单元的功能。

[0141] 接收机模块610可以被配置为与参考图6描述的接收机模块610相似。相似地,发射机模块630可以被配置为与参考图6描述的发射机模块630相似。

[0142] 无线通信管理模块620-b可以是参考图6或7描述的无线通信管理模块620的示例,并且可以包括eNB连接管理模块705-a、上行链路发射功率管理模块710-a、上行链路通信管理模块715-a、功率余量报告生成模块805、功率余量报告传输模块810和上行链路发射功率修改模块815。

[0143] eNB连接管理模块705-a可以用于建立与第一eNB和第二eNB的连接。第一eNB和第二eNB中的每个eNB可以为UE提供用于各自的上行链路通信的无线资源。第一eNB和第二eNB中的每个eNB还可以为UE 115-b提供用于各自的下行链路通信的无线资源。在某些情况下,第一eNB可以是如参考图1、2、3、4、5或6描述的第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。在某些情况下,第二eNB可以是如参考图1、2、3、4、5或6描述的第二eNB 135或者被配置为第二eNB的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。在某些情况下,第一eNB可以包括主eNB,并且第二eNB可以包括辅eNB。

[0144] 上行链路发射功率管理模块710-a可以用于在设备605-b处从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示。上行链路发射功率在某些情况下可以是最大上行链路发射功率。

[0145] 在某些实施例中,例如当第一eNB或者第二eNB操作在TDD模式下时,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以是至少部分地基于第一eNB或者第二eNB的UL/DL配置的。例如,当eNB操作在TDD模式下时,活动上行链路载波的数量可以基于该eNB内的每个小区的TDD配置随时间改变。当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较少时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给在该时间段期间UE可以与其通信的另一个eNB。反过来,当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较大时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给该eNB。

[0146] 在某些示例中,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括对在其上可以将大致全部发射功率分配给第一eNB或者第二eNB的子帧的指示。例如,在其中未预期去往eNB的上行链路通信的子帧或者时间段期间,可以将大致全部上行链路发射功率分配给一个或多个其它eNB。

[0147] 在某些情况下,所述指示可以包括时间索引。时间索引可以用于指示在其期间eNB被分配了特定的上行链路发射功率的子帧或者时间段,并且可以用于在子帧或者时间段内向不同的eNB分配不同的上行链路发射功率。

[0148] 在某些实施例中,上行链路发射功率管理模块710-a可以基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示确定上行链路发射功率在第一eNB或者第二eNB的多个小区之间的分配。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在某些情况下可以在指示中被半静态地指定(例如,第一eNB可以为每个小区指定或者配置上行链路发射功率值,该上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在其它情况下可以在指示中按照时间索引被半静态地指定(例如,第一eNB可以针对每个时间索引为每个小区指定或者配置多个上行链路发射功率值,所述上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。

[0149] 在某些实施例中,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括总发射功率或者总发射功率的百分比在与第一eNB和第二eNB进行的通信之间的分配。在这些实施例中,上行链路发射功率管理模块710-a可以基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示来确定由第一eNB或者第二eNB控制的多

个小区中的每个小区的上行链路发射功率。在某些情况下,每小区的上行链路发射功率(例如,每小区的最大上行链路发射功率)可以由上行链路发射功率管理模块710-a动态地调整。

[0150] 上行链路通信管理模块715-a可以用于基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示从设备605-b向第一eNB和第二eNB发送上行链路通信。

[0151] 功率余量报告生成模块805可以用于在设备605-b处触发功率余量报告。在某些实施例中,功率余量报告生成模块805可以基于eNB或者相邻eNB(例如,除功率余量报告针对其被触发的eNB之外的eNB)的状况来触发eNB(例如,第一eNB或者第二eNB)的功率余量报告。作为示例,eNB或者相邻eNB的状况可以是对针对eNB或者相邻eNB的设备605-b的上行链路发射功率已越过门限的确定。在某些情况下,门限可以包括针对eNB的最大上行链路功率。作为进一步的示例,eNB或者相邻eNB的状况可以是所测量的eNB或者相邻eNB的路径损耗(例如,满足门限的路径损耗变化)。作为又进一步的示例,eNB或者相邻eNB的状况可以是对eNB或者相邻eNB已激活了上行链路小区的确定。

[0152] 功率余量报告生成模块805还可以用于在设备605-b处生成功率余量报告。功率余量报告可以包括针对第一eNB和第二eNB两者的功率余量信息。包括针对第一eNB和第二eNB两者的功率余量信息可以减少功率余量报告开销,并且使eNB能够估计由设备605-b使用的总上行链路发射功率。在某些示例中,可以使用方程1来计算功率余量信息。

[0153] 功率余量报告传输模块810可以用于向第一eNB或者第二eNB发送功率余量报告。在某些实施例中,可以自动地将功率余量报告发送给功率余量报告针对其被触发的eNB。在其它实施例中,可以响应于从eNB接收的触发消息将功率余量报告发送给功率余量报告针对其被触发的eNB。在后一种实施例中,并且作为示例,可以响应于从第一eNB接收的触发消息将针对第一eNB被触发的功率余量报告发送给第一eNB。

[0154] 在某些情况下,功率余量报告传输模块810可以将功率余量报告发送给功率余量报告针对其被触发的eNB(例如,可以将针对第一eNB被触发的功率余量报告发送给第一eNB)。在其它情况下,功率余量报告传输模块810可以将功率余量报告发送给功率余量报告针对其被触发的eNB以及相邻eNB(例如,可以将针对第一eNB被触发的功率余量报告发送给第一eNB和第二eNB)。在后一种情况下,功率余量报告传输模块810在某些情况下可以基于对上行链路资源被分配给UE以便进行至相邻eNB的上行链路传输的确定将功率余量报告发送给相邻eNB。

[0155] 在功率余量报告传输模块810向eNB发送功率余量报告之后,上行链路发射功率管理模块710-a可以用于从第一eNB接收包括上行链路发射功率的分配的第二指示。包括上行链路发射功率的分配的第二指示可以改变被分配给第一eNB或者第二eNB的上行链路发射功率。在接收包括上行链路发射功率的分配的第二指示之后,功率余量报告生成模块805可以用于关于在第二指示中被分配给第一eNB或者第二eNB的上行链路发射功率来确定第一eNB和第二eNB的功率余量。

[0156] 上行链路发射功率修改模块815可以用于当从UE向第一eNB或者第二eNB发送上行链路通信是可能的和有用的时修改总上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间的分配(或者上行链路发射功率在小区之间的分配)。在某些情况下,上行链路发射功率修改模块815可以通过借用被分配给一个eNB或者小区的上行链路发射功率和将所借用的上行链路

发射功率重新分配给另一个eNB或者小区来修改上行链路发射功率的分配。对上行链路发射功率的分配的修改在某些情况下可以是基于所述eNB中的一个eNB(例如,第一eNB或者第二eNB)的上行链路数据或者控制信息关于所述eNB中的其它eNB优先级的。所述修改还可以或者可以替代地是基于小区的上行链路数据或者控制信息的优先级的。所述修改还可以或者可以替代地是基于上行链路不被eNB或者小区使用的。

[0157] 跟随在修改上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间的分配之后,可以使用功率余量报告生成模块805生成功率余量报告。功率余量报告可以包括第一eNB和第二eNB两者的功率余量信息。包括第一eNB和第二eNB两者的功率余量信息可以减少功率余量报告开销,并且使eNB能够估计由设备605-b使用的总上行链路发射功率。在某些示例中,可以使用方程1来计算功率余量信息。

[0158] 可以将由对上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间的分配的修改触发的功率余量报告发送给第一eNB或者第二eNB。在某些情况下,功率余量报告传输模块810可以向在修改上行链路发射功率的分配期间接收功率的eNB发送功率余量报告。这样的功率余量报告可以包括负的功率余量信息。在其它情况下,功率余量报告传输模块810可以向在修改上行链路发射功率的分配期间功率从其被借用的eNB发送功率余量报告。后一种功率余量报告可以从eNB或者小区的所配置的最大功率减去被借用的功率。在按照小区的功率余量信息的情况下,可以使用方程2来计算功率余量信息。

[0159] 现在参考图9,框图900示出了根据本公开内容的各种方面的可用于无线通信的设备605-c的示例。设备605-c可以是如参考图1、2、3、4、5或6描述的第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。设备605-c还可以是处理器。设备605-c可以包括接收机模块610、无线通信管理模块620-c和发射机模块630。这些部件中的每个部件可以与彼此相通信。

[0160] 设备605-c的部件可以单个地或者共同地利用适于执行在硬件中适用的功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC来实现。替代地,功能可以由一个或多个其它处理单元(或者核心)、在一个或多个集成电路上被执行。在其它实施例中,可以使用可以通过本领域中已知的任何方式被编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC)。还可以整体或者部分地利用被包含在存储器中、被格式化以便被一个或多个通用或者专用的处理器执行的指令来实现每个单元的功能。

[0161] 接收机模块610可以被配置为与参考图6描述的接收机模块610相似。相似地,发射机模块630可以被配置为与参考图6描述的发射机模块630相似。

[0162] 无线通信管理模块620-c可以是参考图6描述的无线通信管理模块620的示例,并且可以包括UE多连接管理模块905、上行链路发射功率确定模块910和上行链路发射功率通信模块915。

[0163] UE多连接管理模块905可以用于为UE协调与至少设备605-c和第二eNB的多连接通信。在某些情况下,UE可以是如参考图1、2、3、4、5、6、7或8描述的UE 115或者被配置为UE的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。在某些情况下,第二eNB可以是如参考图1、2、3、4、5或6描述的第二eNB 135或者被配置为第二eNB的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。在某些情况下,设备605-c可以包括主eNB,并且第二eNB可以包括辅eNB。

[0164] 上行链路发射功率确定模块910可以用于为UE确定上行链路发射功率在设备605-

c和至少第二eNB之间的分配。上行链路发射功率在某些情况下可以是最大上行链路发射功率。

[0165] 在某些示例中,上行链路发射功率确定模块910可以基于包括上行链路发射功率在设备605-c和至少第二eNB之间的分配的指示来确定上行链路发射功率在设备605-c的多个小区之间的分配。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在某些情况下可以在指示中被半静态地指定(例如,设备605-c可以为每个小区指定或者配置上行链路发射功率值,该上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从设备605-c接收包括上行链路发射功率在设备605-c和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在其它情况下可以在指示中按照时间索引被半静态地指定(例如,设备605-c可以针对每个时间索引为每个小区指定或者配置多个上行链路发射功率值,所述上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从设备605-c接收包括上行链路发射功率在设备605-c和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。

[0166] 上行链路发射功率通信模块915可以用于向UE发送包括上行链路发射功率分配的分配的指示。

[0167] 在某些示例中,诸如当设备605-c或者第二eNB操作在TDD模式下时,包括上行链路发射功率在设备605-c和至少第二eNB之间的分配的指示可以是至少部分地基于设备605-c或者第二eNB的UL/DL配置的。例如,当eNB操作在TDD模式下时,活动上行链路载波的数量可以基于该eNB内的每个小区的TDD配置随时间改变。当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较小时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给在该时间段期间UE可以与其通信的另一个eNB。反过来,当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较大时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给该eNB。

[0168] 在某些实施例中,包括上行链路发射功率在设备605-c和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括对在其上可以将大致全部发射功率分配给设备605-c或者第二eNB的子帧的指示。例如,在其中未预期去往eNB的上行链路通信的子帧或者时间段期间,可以将大致全部上行链路发射功率分配给一个或多个其它eNB。

[0169] 在某些情况下,所述指示可以包括时间索引。时间索引可以用于指示在其期间eNB被分配了特定上行链路发射功率的子帧或者时间段,并且可以用于在子帧或者时间段内向不同的eNB分配不同的上行链路发射功率。

[0170] 现在参考图10,框图1000示出了根据本公开内容的各种方面的可用于无线通信的设备605-d的示例。设备605-d可以是如参考图1、2、3、4、5或6描述的第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。设备605-d还可以是处理器。设备605-d可以包括接收机模块610、无线通信管理模块620-d和发射机模块630。这些部件中的每个部件可以与彼此相通信。

[0171] 设备605-d的部件可以单独地或者共同地利用适于执行在硬件中适用的功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC来实现。替代地,功能可以由一个或多个其它处理单元(或者核心)、在一个或多个集成电路上被执行。在其它实施例中,可以使用可以通过本领域中已知的任何方式被编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC)。还可以整体或者部分地利用被包含在存储器中、被格式化以便被一个或多个通用

或者专用的处理器执行的指令来实现每个单元的功能。

[0172] 接收机模块610可以被配置为与参考图6描述的接收机模块610相似。相似地,发射机模块630可以被配置为与参考图6描述的发射机模块630相似。

[0173] 无线通信管理模块620-d可以是参考图6描述的无线通信管理模块620的示例,并且可以包括UE多连接管理模块905-a、上行链路发射功率确定模块910-a、上行链路发射功率通信模块915-a和功率余量报告处理模块1005。

[0174] UE多连接管理模块905-a可以用于为UE协调与至少设备605-d和第二eNB的多连接通信。在某些情况下,UE可以是如参考图1、2、3、4、5、6、7或8描述的UE 115或者被配置为UE的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。在某些情况下,第二eNB可以是如参考图1、2、3、4、5或6描述的第二eNB 135或者被配置为第二eNB的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。在某些情况下,设备605-d可以包括主eNB,并且第二eNB可以包括辅eNB。

[0175] 上行链路发射功率确定模块910-a可以用于为UE确定上行链路发射功率在设备605-d和至少第二eNB之间的分配。上行链路发射功率在某些情况下可以是最大上行链路发射功率。

[0176] 在某些示例中,上行链路发射功率确定模块910-a可以基于包括上行链路发射功率在设备605-d和至少第二eNB之间的分配的指示来确定上行链路发射功率在设备605-d的多个小区之间的分配。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在某些情况下可以在指示中被半静态地指定(例如,设备605-d可以为每个小区指定或者配置上行链路发射功率值,该上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从设备605-d接收包括上行链路发射功率在设备605-d和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在其它情况下可以在指示中按照时间索引被半静态地指定(例如,设备605-d可以针对每个时间索引为每个小区指定或者配置多个上行链路发射功率值,所述上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从设备605-d接收包括上行链路发射功率在设备605-d和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。

[0177] 上行链路发射功率通信模块915-a可以用于向UE发送包括上行链路发射功率分配的分配的指示。

[0178] 在某些示例中,诸如当设备605-d或者第二eNB操作在TDD模式下时,包括设备605-d和至少第二eNB之间的上行链路发射功率的分配的指示可以是至少部分地基于设备605-d或者第二eNB的UL/DL配置的。例如,当eNB操作在TDD模式下时,活动上行链路载波的数量可以基于该eNB内的每个小区的TDD配置随时间改变。当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较小时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给在该时间段期间UE可以与其通信的另一个eNB。反过来,当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较大时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给该eNB。

[0179] 在某些实施例,包括上行链路发射功率在设备605-d和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括对在其上可以将大致全部发射功率分配给设备605-d或者第二eNB的子帧的指示。例如,在其中未预期去往eNB的上行链路通信的子帧或者时间段期间,可以将大致全部上行链路发射功率分配给一个或多个其它eNB。

[0180] 在某些情况下,所述指示可以包括时间索引。时间索引可以用于指示在其期间eNB

被分配了特定上行链路发射功率的子帧或者时间段,并且可以用于在子帧或者时间段内向不同的eNB分配不同的上行链路发射功率。

[0181] 功率余量报告处理模块1005可以用于接收包括至少设备605-d和第二eNB的功率余量信息的功率余量报告。在某些情况下,如参照参考图8描述的功率余量报告生成模块805所描述的,可以响应于以下各项中的至少一项接收功率余量报告:UE针对第二eNB的上行链路发射功率;所测量的第二eNB的路径损耗改变;或者第二eNB激活上行链路小区。在某些情况下,可以响应于设备605-d向UE发送触发消息(例如,对于功率余量报告的请求)接收功率余量报告。

[0182] 功率余量报告处理模块1005可以可选地向第二eNB发送功率余量报告。

[0183] 在某些实施例中,功率余量报告可以指示UE已修改上行链路发射功率在设备605-d和第二eNB之间的分配,并且功率余量报告处理模块1005可以用于基于功率余量报告确定UE已修改上行链路发射功率在设备605-d和第二eNB之间的分配。在其它实施例中,功率余量报告可以不指示UE已修改上行链路发射功率在设备605-d和第二eNB之间的分配。

[0184] 在某些情况下,UL发射功率确定模块910-a可以用于基于功率余量报告来调整针对UE的上行链路发射功率在设备605-d和第二eNB之间的分配。在某些情况下,所述调整可以是基于由UE对上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间的分配进行的修改的。在某些情况下,UL发射功率通信模块915-a可以用于向UE或者第二eNB中的至少一项发送经调整的上行链路发射功率的分配。

[0185] 在设备605-d的某些实施例中,可以还基于或者替代地基于在设备605-d处从第二eNB接收的消息作出对针对UE的上行链路发射功率在设备605-d和第二eNB之间的分配的调整。所述消息可以包括UE的功率余量报告或者由第二eNB生成的信息。

[0186] 在设备605-d的某些实施例中,无线通信管理模块620-d可以调度与UE的通信(例如,下行链路或者上行链路通信)。可以独立于UE与第二eNB之间的通信地调度UE与设备605-d之间的通信。

[0187] 图11示出了根据本公开内容的各种方面的被配置为用于无线通信的UE 115-e的框图1100。UE 115-e可以具有各种配置,并且可以被以下各项包括或者是以下各项的一部分:个人计算机(例如,膝上型计算机、笔记本计算机、平板型计算机等)、蜂窝电话、PDA、数字摄像机(DVR)、互联网装置、游戏控制台、电子阅读器等。UE 115-e在某些情况下可以具有诸如是小型电池的用于促进移动操作的内部电源(未示出)。在某些实施例中,UE 115-e可以是如参考图1、2、3、4、5、6、7或8描述的UE 115或者被配置为UE的设备605中的一项的一个或多个方面的示例。UE 115-e可以被配置为实现参考图1、2、3、4、5、6、7或8描述的UE特征和功能中的至少一些UE特征和功能。UE 115-e可以被配置为与参考图1、2、3、4、5、6、9或10描述的第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605中的一项、或者与第二eNB 135或者被配置为第二eNB的设备605中的一项或多项通信。

[0188] UE 115-e可以包括处理器模块1110、存储器1120、至少一个收发机模块(由收发机模块1130表示)、至少一个天线(由天线1140表示)和无线通信管理模块620-e。这些部件中的每个部件可以通过一个或多个总线1135直接或者间接地与彼此相通信。

[0189] 存储器1120可以包括随机存取存储器(RAM)或者只读存储器(ROM)。存储器1120可以存储包含指令的计算机可读、计算机可执行代码1125,所述指令被配置为当被执行时使

处理器模块1110执行本文中描述的用于管理无线通信的各种功能。替代地,代码1125可以不是由处理器模块1110直接可执行的,而是被配置为使UE 115-e(例如,当被编译并且执行时)实现本文中描述的UE特征和功能中的各种UE特征和功能。

[0190] 处理器模块1110可以包括例如是CPU、微控制器、ASIC等的智能硬件设备。处理器模块1110可以处理通过收发机模块1130所接收的信息或者将被发送给收发机模块1130以便经由天线1140进行传输的信息。处理器模块1110还可以独立地或者与无线通信管理模块620-e相结合地处置对用于与第一eNB和第二eNB的通信的上行链路发射功率进行管理的各种方面。

[0191] 收发机模块1130可以包括调制解调器,其被配置为对分组进行调制并且将经调制的分组提供给天线1140以进行传输,并且被配置为对从天线1140接收的分组进行解调。收发机模块1130在某些情况下可以被实现为一个或多个发射机模块和一个或多个单独的接收机模块。收发机模块1130可以被配置为经由天线1140与一个或多个eNB 105或者135或者其它UE 115双向地通信。尽管UE 115-e可以包括单个天线,也可以存在在其中UE 115-e可以包括多个天线1140的实施例。

[0192] 无线通信管理模块620-e可以是参考图6、7或8描述的无线通信管理模块620的一个或多个方面的示例,并且可以被配置为执行或者控制参考图3、4、5、6、7或8描述的无线通信管理功能中的一些或全部无线通信管理功能。

[0193] 根据图11的架构,UE 115-e还可以包括状态模块1150。状态模块1150可以反映和控制当前的设备状态(例如,上下文、认证、基站关联或者其它连接问题)。

[0194] 作为示例,无线通信管理模块620-e或者状态模块1150中的每项、或者这一个或两个模块的部分可以是经由一个或多个总线1135与UE 115-e的其它部件中的一些或全部部件相通信的UE 115-e的部件。替代地,可以使用处理器来实现无线通信管理模块620-e或者状态模块1150的功能,或者可以由代码1125或者处理器模块1110或者与处理器模块1110相结合地实现无线通信管理模块620-e或者状态模块1150的功能中的一些或全部功能。

[0195] UE 115-e的部件可以单独地或者共同地使用适于执行在硬件中适用的功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC来实现。替代地,功能可以由一个或多个其它处理单元(或者核心)、在一个或多个集成电路上被执行。在其它实施例中,可以使用可以通过本领域中已知的任何方式被编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC)。还可以整体或者部分地利用被包含在存储器中、被格式化以便被一个或多个通用或者专用的处理器执行的指令来实现每个单元的功能。所指出的模块中的每个模块可以是用于执行与UE 115-e的操作相关的一个或多个功能的单元。

[0196] 图12示出了说明根据本公开内容的各种方面的被配置为用于无线通信的eNB 105-e的框图1200。在某些实施例中,eNB 105-e可以是如参考图1、2、3、4、5、6、9或10描述的第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605中的一项的一个或多个方面、或者第二eNB 135中的一个第二eNB的方面的示例。eNB 105-e可以被配置为实现参考图1、2、3、4、5、6、9或10描述的第一eNB或者第二eNB特征和功能中的至少一些特征和功能。eNB 105-e可以被配置为与如参考图1、2、3、4、5、6、7或8描述的UE 115或者被配置为UE的设备605中的一项或多项通信。eNB 105-e还可以被配置为与如参考图2、3、4、5、6、7、8、9、10或11描述的第一eNB或者第二eNB 135通信。

[0197] eNB 105-e可以包括处理器模块1210、存储器1220、至少一个收发机模块(由收发机模块1230表示)、至少一个天线(由天线1240表示)和无线通信管理模块620-f。eNB 105-e还可以包括eNB通信模块1250和网络通信模块1260中的一项或多项。这些部件中的每个部件可以通过一个或多个总线1235直接或者间接地与彼此相通信。

[0198] 存储器1220可以包括RAM或者ROM。存储器1220可以存储包含指令的计算机可读、计算机可执行代码1225,所述指令被配置为当被执行时使处理器模块1210执行本文中描述的用于管理无线通信的各种功能。替代地,代码1225可以不是由处理器模块1210直接可执行的,而是被配置为使eNB 105-e(例如,当被编译并且执行时)执行本文中描述的eNB特征和功能中的各种eNB特征和功能。

[0199] 处理器模块1210可以包括例如是CPU、微控制器、ASIC等的智能硬件设备。处理器模块1210可以处理通过收发机模块1230、eNB通信模块1250或者网络通信模块1260所接收的信息。处理器模块1210还可以处理将被发送给收发机模块1230以便通过天线1240进行传输、将被发送给eNB通信模块1250以便向一个或多个其它eNB 105-f和105-g传输、或者将被发送给网络通信模块1260以便向核心网130-a传输的信息,所述核心网130-a可以是参考图1描述的核心网130的一个或多个方面的示例。处理器模块1210可以独立地或者与无线通信管理模块620-f相结合地处置对与eNB 105-e和至少一个其它eNB通信的一个或多个UE的上行链路发射功率进行管理的各种方面。

[0200] 收发机模块1230可以包括调制解调器,其被配置为对分组进行调制并且将经调制的分组提供给天线1240以便进行传输,并且被配置为对从天线1240接收的分组进行解调。收发机模块1230在某些情况下可以被实现为一个或多个发射机模块和一个或多个单独的接收机模块。收发机模块1240可以被配置为经由天线1240与一个或多个UE 115双向地通信。eNB 105-e通常可以包括多个天线1240(例如,天线阵列)。eNB 105-e可以通过网络通信模块1260与核心网130-a通信。eNB 105-e还可以使用eNB通信模块1250与其它eNB(例如,eNB 105-f和105-g)通信。

[0201] 无线通信管理模块620-f可以是参考图6、9或10描述的无线通信管理模块620的一个或多个方面的示例,并且可以被配置为执行或者控制参考图3、4、5、6、9或10描述的无线通信管理功能中的一些或全部无线通信管理功能。作为示例,无线通信管理模块620-f或者其部分可以是经由一个或多个总线1235与eNB 105-e的其它部件中的一些或全部部件相通信的eNB 105-e的部件。替代地,无线通信管理模块620-f的功能可以使用处理器来实现,或者无线通信管理模块620-f的功能中的一些或全部功能可以由代码1225或者处理器模块1210或者与处理器模块1210相结合地实现。

[0202] eNB 105-e的部件可以单独地或者共同地使用适于执行在硬件中适用的功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC来实现。替代地,功能可以由一个或多个其它处理单元(或者核心)、在一个或多个集成电路上被执行。在其它实施例中,可以使用可以通过本领域中已知的任何方式被编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC)。还可以整体或者部分地利用被包含在存储器中、被格式化以便被一个或多个通用或者专用的处理器执行的指令来实现每个单元的功能。所指出的模块中的每个模块可以是用于执行与eNB 105-e的操作相关的一个或多个功能的单元。在某些情况下可以在多于一个基站之间被复制或者分布eNB 105-e的部件。

[0203] 图13是说明根据本公开内容的各种方面的由UE进行无线通信的方法1300的流程图。为清楚起见,下面参考如参考图1、2、3、4、5、6、7、8或1描述的UE 115或者被配置为UE的设备605中的一项的方面、如参考图1、2、3、4、5、6、9、10或12描述的第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605中的一项的方面、或者如参考图1、2、3、4、5、6或12描述的第二eNB 135或者被配置为第二eNB的设备605中的一项的方面来描述方法1300。在一种实现方式中,参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620可以执行用于控制UE 115或者被配置为UE的设备605的功能单元执行下面描述的功能的一个或多个代码集合。

[0204] 在框1305处,可以建立与第一eNB和第二eNB的连接,其中,第一eNB和第二eNB中的每个eNB可以为UE提供用于各自的上行链路通信的无线资源。第一eNB和第二eNB中的每个eNB还可以为UE 115-b提供用于各自的下行链路通信的无线资源。在某些情况下,第一eNB可以包括主eNB,并且第二eNB可以包括辅eNB。可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图7或8描述的eNB连接管理模块705来执行或者管理框1305处的操作。

[0205] 在框1310处,可以从第一eNB接收对上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示。对上行链路发射功率的分配的指示在某些情况下可以包括对被分配给第一eNB和至少第二eNB中的每个eNB的最大上行链路发射功率的指示。可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图7或8描述的上行链路发射功率管理模块710执行或者管理框1310处的操作。

[0206] 在某些实施例中,诸如当第一eNB或者第二eNB操作在TDD模式下时,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以是至少部分地基于第一eNB或者第二eNB的UL/DL配置的。例如,当eNB操作在TDD模式下时,活动上行链路载波的数量可以基于该eNB内的每个小区的TDD配置随时间改变。当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较少时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给在该时间段期间UE可以与其通信的另一个eNB。反过来,当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较大时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给该eNB。

[0207] 在某些实施例中,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括对在其上可以将大致全部发射功率分配给第一eNB或者第二eNB的子帧的指示。例如,在其中未预期去往eNB的上行链路通信的子帧或者时间段期间,可以将大致全部上行链路发射功率分配给一个或多个其它eNB。

[0208] 在某些情况下,所述指示可以包括时间索引。时间索引可以用于指示在其期间eNB被分配了特定的上行链路发射功率的子帧或者时间段,并且可以用于在子帧或者时间段内向不同的eNB分配不同的上行链路发射功率。

[0209] 在某些实施例中,UE可以基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示来确定上行链路发射功率在第一eNB或者第二eNB的多个小区之间的分配。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在某些情况下可以在指示中被半静态地指定(例如,第一eNB可以为每个小区指定或者配置上行链路发射功率值,该上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在其它情况下可

以在指示中按照时间索引被半静态地指定(例如,第一eNB可以针对每个时间索引为每个小区指定或者配置多个上行链路发射功率值,所述上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。

[0210] 在某些实施例中,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括对总发射功率在与第一eNB和第二eNB的通信之间的分配。在这些实施例中,UE可以在UE处基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示来确定由第一eNB或者第二eNB控制的多个小区中的每个小区的上行链路发射功率。在某些情况下,可以在UE处动态地调整每小区的上行链路发射功率(例如,每小区的最大上行链路发射功率)。

[0211] 在框1315处,可以基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示从UE向第一eNB和第二eNB发送上行链路通信。可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图7或8描述的上行链路通信管理模块715执行或者管理框1315处的操作。

[0212] 因此,方法1300可以被用于无线通信。应当指出的是,方法1300仅是一种实现方式,并且方法1300的操作可以被重新布置或者以其它方式修改以使得其它实现方式是可能的。

[0213] 图14是说明根据本公开内容的各种方面的由UE进行无线通信的方法1400的流程图。为清楚起见,下面参考如参考图1、2、3、4、5、6、7、8或1描述的UE 115或者被配置为UE的设备605中的一项的方面、如参考图1、2、3、4、5、6、9、10或12描述的第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605中的一项的方面、或者如参考图1、2、3、4、5、6或12描述的第二eNB 135或者被配置为第二eNB的设备605中的一项的方面描述方法1400。在一种实现方式中,参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620可以执行用于控制UE 115或者被配置为UE的设备605的功能单元执行下面描述的功能的一个或多个代码集合。

[0214] 在框1405处,可以建立与第一eNB和第二eNB的连接,其中,第一eNB和第二eNB中的每个eNB可以为UE提供用于各自的上行链路通信的无线资源。第一eNB和第二eNB中的每个eNB还可以为UE 115-b提供用于各自的下行链路通信的无线资源。在某些情况下,第一eNB可以包括主eNB,并且第二eNB可以包括辅eNB。可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图7或8描述的eNB连接管理模块705执行或者管理框1405处的操作。

[0215] 在框1410处,可以从第一eNB接收对上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示。对上行链路发射功率的分配的指示在某些情况下可以包括对被分配给第一eNB和至少第二eNB中的每个eNB的最大上行链路发射功率或者上行链路发射功率的百分比的指示。可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图7或8描述的上行链路发射功率管理模块710执行或者管理框1410处的操作。

[0216] 在某些实施例中,诸如当第一eNB或者第二eNB操作在TDD模式下时,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以是至少部分地基于第一eNB或者第二eNB的UL/DL配置的。例如,当eNB操作在TDD模式下时,活动上行链路载波的数量可以基于该eNB内的每个小区的TDD配置随时间改变。当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较少时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多

上行链路发射功率分配给在该时间段期间UE可以与其通信的另一个eNB。反过来,当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较大时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给该eNB。

[0217] 在某些实施例中,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括对在其上可以将大致全部发射功率分配给第一eNB或者第二eNB的子帧的指示。例如,在其中未预期去往eNB的上行链路通信的子帧或者时间段期间,可以将大致全部上行链路发射功率分配给一个或多个其它eNB。

[0218] 在某些情况下,所述指示可以包括时间索引。时间索引可以用于指示在其期间eNB被分配了特定的上行链路发射功率的子帧或者时间段,并且可以用于在子帧或者时间段内向不同的eNB分配不同的上行链路发射功率。

[0219] 在某些实施例中,UE可以基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示来确定上行链路发射功率在第一eNB或者第二eNB的多个小区之间的分配。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在某些情况下可以在指示中被半静态地指定(例如,第一eNB可以为每个小区指定或者配置上行链路发射功率值,该上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在其它情况下可以在指示中按照时间索引被半静态地指定(例如,第一eNB可以针对每个时间索引为每个小区指定或者配置多个上行链路发射功率值,所述上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。

[0220] 在某些实施例中,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括总发射功率在与第一eNB和第二eNB的通信之间的分配。在这些实施例中,UE可以在UE处基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示来确定由第一eNB或者第二eNB控制的多个小区中的每个小区的上行链路发射功率。在某些情况下,可以在UE处动态地调整每小区的上行链路发射功率(例如,每小区的最大上行链路发射功率)。

[0221] 在框1415处,可以基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示从UE向第一eNB和第二eNB发送上行链路通信。可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图7或8描述的上行链路通信管理模块715来执行或者管理框1415处的操作。

[0222] 在框1420处,可以触发UE处的功率余量报告。在某些实施例中,eNB(例如,第一eNB或者第二eNB)的功率余量报告可以基于该eNB或者相邻eNB(例如,除功率余量报告针对其被触发的eNB之外的eNB)的状况被触发。作为示例,eNB或者相邻eNB的状况可以是对针对eNB或者相邻eNB的UE的上行链路发射功率已越过门限的确定。在某些情况下,门限可以包括eNB的最大上行链路功率。作为进一步的示例,eNB或者相邻eNB的状况可以是所测量的eNB或者相邻eNB的路径损耗(例如,满足门限的路径损耗改变)。作为又进一步的示例,eNB或者相邻eNB的状况可以是对eNB或者相邻eNB已激活上行链路小区的确定。

[0223] 在框1425处,可以在UE处生成功率余量报告。功率余量报告可以包括第一eNB和第二eNB两者的功率余量信息。包括第一eNB和第二eNB两者的功率余量信息可以减少功率余

量报告开销,并且使eNB能够估计由UE使用的总上行链路发射功率。在某些示例中,可以使用方程1计算功率余量信息。

[0224] 可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图8描述的功率余量报告生成模块805来执行或者管理框1420或者1425处的操作。

[0225] 在某些实施例中,可以将功率余量报告自动发送给功率余量报告针对其被触发的eNB。在其它实施例中,可以响应于在框1430处从eNB接收的触发消息将功率余量报告发送给功率余量报告针对其被触发的eNB。在后一种实施例中,并且作为示例,可以响应于从第一eNB接收的触发消息将针对第一eNB被触发的功率余量报告发送给第一eNB。

[0226] 在框1435处,可以将功率余量报告发送给第一eNB或者第二eNB。在某些情况下,可以将功率余量报告发送给功率余量报告针对其被触发的eNB(例如,可以将针对第一eNB被触发的功率余量报告发送给第一eNB)。在其它情况下,可以将功率余量报告发送给功率余量报告针对其被触发的eNB以及相邻eNB(例如,可以将针对第一eNB被触发的功率余量报告发送给第一eNB和第二eNB)。在后一种情况下,UE在某些情况下可以基于对上行链路资源被分配给UE以便进行向相邻eNB的上行链路传输的确定来向邻近eNB发射功率余量报告。可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图8描述的功率余量报告传输模块810来执行或者管理框1435处的操作。

[0227] 在框1440处,可以从第一eNB接收包括上行链路发射功率的分配的第二指示。可以响应于在框1435处被发送的功率余量报告接收第二指示。包括上行链路发射功率的分配的第二指示可以改变分配给第一eNB或者第二eNB的上行链路发射功率。可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图7或8描述的上行链路发射功率管理模块710来执行或者管理框1440处的操作。

[0228] 在框1445处,并且在接收包括上行链路发射功率的分配的第二指示之后,UE可以关于包括在上行链路发射功率的分配的第二指示中被分配给第一eNB或者第二eNB的上行链路发射功率来确定第一eNB和第二eNB的功率余量。可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图8描述的功率余量报告生成模块805来执行或者管理框1445处的操作。

[0229] 因此,方法1400可以被用于无线通信。应当指出的是,方法1400仅是一种实现方式,并且方法1400的操作可以被重新布置或者以其它方式修改以使得其它方式实现是可能的。

[0230] 图15是说明根据本公开内容的各种方面的由UE进行无线通信的方法1500的流程图。为清楚起见,下面参考如参考图1、2、3、4、5、6、7、8或1描述的UE 115或者被配置为UE的设备605中的一项的方面、如参考图1、2、3、4、5、6、9、10或12描述的第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605中的一项的方面、或者如参考图1、2、3、4、5、6或12描述的第二eNB 135或者被配置为第二eNB的设备605中的一项的方面描述方法1500。在一种实现方式中,参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620可以执行用于控制UE 115或者被配置为UE的设备605的功能单元执行下面描述的功能的一个或多个代码集合。

[0231] 在框1505处,可以建立与第一eNB和第二eNB的连接,其中,第一eNB和第二eNB中的每个eNB可以为UE提供用于各自的上行链路通信的无线资源。第一eNB和第二eNB中的每个eNB还可以为UE 115-b提供用于各自的下行链路通信的无线资源。在某些情况下,第一eNB

可以包括主eNB,并且第二eNB可以包括辅eNB。可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图7或8描述的eNB连接管理模块705来执行或者管理框1505处的操作。

[0232] 在框1510处,可以从第一eNB接收对上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示。对上行链路发射功率的分配的指示在某些情况下可以包括对被分配给第一eNB和至少第二eNB中的每个eNB的最大上行链路发射功率的指示。可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图7或8描述的上行链路发射功率管理模块710来执行或者管理框1510处的操作。

[0233] 在某些实施例中,诸如当第一eNB或者第二eNB操作在TDD模式下时,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以是至少部分地基于第一eNB或者第二eNB的UL/DL配置的。例如,当eNB操作在TDD模式下时,活动上行链路载波的数量可以基于该eNB内的每个小区的TDD配置随时间改变。当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较少时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给在该时间段期间UE可以与其通信的另一个eNB。反过来,当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较大时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给该eNB。

[0234] 在某些实施例中,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括对在其上可以将大致全部发射功率分配给第一eNB或者第二eNB的子帧的指示。例如,在其中未预期去往eNB的上行链路通信的子帧或者时间段期间,可以将大致全部上行链路发射功率分配给一个或多个其它eNB。

[0235] 在某些情况下,所述指示可以包括时间索引。时间索引可以用于指示在其期间eNB被分配了特定的上行链路发射功率的子帧或者时间段,并且可以用于在子帧或者时间段内向不同的eNB分配不同的上行链路发射功率。

[0236] 在某些实施例中,UE可以基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示来确定上行链路发射功率在第一eNB或者第二eNB的多个小区之间的分配。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在某些情况下可以在指示中被半静态地指定(例如,第一eNB可以为每个小区指定或者配置上行链路发射功率值,该上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在其它情况下可以在指示中按照时间索引被半静态地指定(例如,第一eNB可以针对每个时间索引为每个小区指定或者配置多个上行链路发射功率值,所述上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。

[0237] 在某些实施例中,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括对总发射功率在与第一eNB和第二eNB的通信之间的分配。在这些实施例中,UE可以在UE处基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示来确定由第一eNB或者第二eNB控制的多个小区中的每个小区的上行链路发射功率。在某些情况下,可以在UE处动态地调整每小区的上行链路发射功率(例如,每小区的最大上行链路发射功率)。

[0238] 在框1515处,可以基于包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示从UE向第一eNB和第二eNB发送上行链路通信。可以使用参考图6、7、8或11描述的无线通信管理模块620或者参考图7或8描述的上行链路通信管理模块715来执行或者管理框1515处的操作。

[0239] 在框1520处,可以由UE修改总上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间的分配(或者上行链路发射功率在小区之间的分配)。在某些情况下,UE可以通过借用被分配给一个eNB或者小区的上行链路发射功率并且将被借用的上行链路发射功率重新分配给另一个eNB或者小区来修改总上行链路发射功率的分配。对总上行链路发射功率的分配的修改在某些情况下可以是基于所述eNB中的一个eNB(例如,第一eNB或者第二eNB)的上行链路数据或者控制信息关于所述eNB中的其它eNB的优先级的。所述修改还可以是或者替代地是基于小区的上行链路数据或者控制信息的优先级的。所述修改还可以是或者替代地是基于上行链路不被eNB或者小区使用的。

[0240] 在框1525处,可以基于由UE对上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间(或者第一eNB和第二eNB中的一个或多个eNB的小区之间)的分配的修改来触发UE处的功率余量报告。在某些情况下,功率余量报告可以包括对第一eNB或者第二eNB中的一个eNB的上行链路发射功率已超过被分配给该eNB的最大发射功率的指示。

[0241] 在框1530处,可以在UE处生成功率余量报告。功率余量报告可以包括第一eNB和第二eNB两者的功率余量信息。包括第一eNB和第二eNB两者的功率余量信息可以减少功率余量报告开销,并且使eNB能够估计由UE使用的总上行链路发射功率。在某些示例中,可以使用方程1来计算功率余量信息。

[0242] 在框1535处,可以将功率余量报告发送给第一eNB或者第二eNB。在某些情况下,可以将功率余量报告发送给在修改上行链路发射功率的分配期间接收功率的eNB。这样的功率余量报告可以包括负的功率余量信息。在其它情况下,可以将功率余量报告发送给在修改上行链路发射功率的分配期间功率从其被借用的eNB。后一种功率余量报告可以从eNB或者小区的所配置的最大功率减去被借用的功率。在按照小区的功率余量信息的情况下,可以使用方程2来计算功率余量信息。

[0243] 在框1540处,可以响应于由UE对上行链路发射功率的分配的修改从第一eNB接收包括上行链路发射功率的分配的第二指示。

[0244] 因此,方法1500可以被用于无线通信。应当指出的是,方法1500仅是一种实现方式,并且方法1500的操作可以被重新布置或者以其它方式修改以使得其它实现方式是可能的。

[0245] 图16是示出了根据本公开内容的各种方面的无线通信的方法1600的流程图。为清楚起见,下面参考如参考图1、2、3、4、5、6、9、10或12描述的第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605中的一项的方面、如参考图1、2、3、4、5、6、7、8或1描述的UE 115或者被配置为UE的设备605中的一项的方面、或者如参考图1、2、3、4、5、6或12描述的第二eNB 135或者被配置为第二eNB的设备605中的一项的方面描述方法1600。在一种实现方式中,参考图6、9、10或12描述的无线通信管理模块620可以执行用于控制第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605的功能单元执行下面描述的功能的一个或多个代码集合。

[0246] 在框1605处,第一eNB可以为UE协调与至少第一eNB和第二eNB的多连接通信。在某

些情况下,第一eNB可以包括主eNB,并且第二eNB可以包括辅eNB。可以使用参考图6、9、10或12描述的无线通信管理模块620或者参考图9或10描述的UE多连接管理模块905来执行或者管理框1605处的操作。

[0247] 在框1610处,可以针对UE确定上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配。上行链路发射功率的分配在某些情况下可以包括向第一eNB和至少第二eNB中的每个eNB的最大上行链路发射功率或者上行链路发射功率的百分比的分配。可以使用参考图6、9、10或12描述的无线通信管理模块620或者参考图9或10描述的上行链路发射功率确定模块910来执行或者管理框1610处的操作。

[0248] 在某些实施例中,第一eNB可以基于包括上行链路发射功率在设备第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示来确定上行链路发射功率在第一eNB的多个小区之间的分配。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在某些情况下可以在指示中被半静态地指定(例如,第一eNB可以为每个小区指定或者配置上行链路发射功率值,该上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在其它情况下可以在指示中按照时间索引被半静态地指定(例如,第一eNB可以针对每个时间索引为每个小区指定或者配置多个上行链路发射功率值,所述上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。

[0249] 在框1615处,可以从第一eNB向UE发送包括上行链路发射功率分配的分配的指示。可以使用参考图6、9、10或12描述的无线通信管理模块620或者参考图9或10描述的上行链路发射功率通信模块915来执行或者管理框1615处的操作。

[0250] 在某些实施例中,诸如当第一eNB或者第二eNB操作在TDD模式下时,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以是至少部分地基于第一eNB或者第二eNB的UL/DL配置的。例如,当eNB操作在TDD模式下时,活动上行链路载波的数量可以基于该eNB内的每个小区的TDD配置随时间改变。当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较少时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给在该时间段期间UE可以与其通信的另一个eNB。反过来,当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较大时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给该eNB。

[0251] 在某些实施例中,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括对在其上可以将大致全部发射功率分配给第一eNB或者第二eNB的子帧的指示。例如,在其中未预期去往eNB的上行链路通信的子帧或者时间段期间,可以将大致全部上行链路发射功率分配给一个或多个其它eNB。

[0252] 在某些情况下,所述指示可以包括时间索引。时间索引可以用于指示在其期间eNB被分配了特定的上行链路发射功率的子帧或者时间段,并且可以用于在子帧或者时间段内向不同的eNB分配不同的上行链路发射功率。

[0253] 因此,方法1600可以被用于无线通信。应当指出,方法1600仅是一种实现方式,并且方法1600的操作可以被重新布置或者以其它方式修改以使得其它实现方式是可能的。

[0254] 图17是示出了根据本公开内容的各种方面的无线通信的方法1700的流程图。为清

楚起见,下面参考如参考图1、2、3、4、5、6、9、10或12描述的第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605中的一项的方面、如参考图1、2、3、4、5、6、7、8或1描述的UE 115或者被配置为UE的设备605中的一项的方面、或者如参考图1、2、3、4、5、6或12描述的第二eNB 135或者被配置为第二eNB的设备605中的一项的方面描述方法1700。在一种实现方式中,参考图6、9、10或12描述的无线通信管理模块620可以执行用于控制第一eNB 105或者被配置为第一eNB的设备605的功能单元执行下面描述的功能的一个或多个代码集合。

[0255] 在框1705处,第一eNB可以为UE协调与至少第一eNB和第二eNB的多连接通信。在某些情况下,第一eNB可以包括主eNB,并且第二eNB可以包括辅eNB。可以使用参考图6、9、10或12描述的无线通信管理模块620或者参考图9或10描述的UE多连接管理模块905来执行或者管理框1705处的操作。

[0256] 在框1710处,可以针对UE确定上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配。上行链路发射功率的分配在某些情况下可以包括向第一eNB和至少第二eNB中的每个eNB的最大上行链路发射功率或者上行链路发射功率的百分比的分配。可以使用参考图6、9、10或12描述的无线通信管理模块620或者参考图9或10描述的上行链路发射功率确定模块910来执行或者管理框1710处的操作。

[0257] 在某些实施例中,第一eNB可以基于包括上行链路发射功率在设备第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示来确定上行链路发射功率在第一eNB的多个小区之间的分配。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在某些情况下可以在指示中被半静态地指定(例如,第一eNB可以为每个小区指定或者配置上行链路发射功率值,该上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。上行链路发射功率在多个小区之间的分配在其它情况下可以在指示中按照时间索引被半静态地指定(例如,第一eNB可以针对每个时间索引为每个小区指定或者配置多个上行链路发射功率值,所述上行链路发射功率值可以被UE使用,直到UE从第一eNB接收包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的经调整的指示为止)。

[0258] 在框1715处,可以从第一eNB向UE发送包括上行链路发射功率分配的分配的指示。可以使用参考图6、9、10或12描述的无线通信管理模块620或者参考图9或10描述的上行链路发射功率通信模块915来执行或者管理框1715处的操作。

[0259] 在某些实施例中,诸如当第一eNB或者第二eNB操作在TDD模式下时,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以是至少部分地基于第一eNB或者第二eNB的UL/DL配置的。例如,当eNB操作在TDD模式下时,活动上行链路载波的数量可以基于该eNB内的每个小区的TDD配置随时间改变。当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较少时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给在该时间段期间UE可以与其通信的另一个eNB。反过来,当由eNB使用的活动上行链路载波的数量在特定时间段期间较大时,可以将在该时间段期间对UE可用的总上行链路发射功率中的较多上行链路发射功率分配给该eNB。

[0260] 在某些实施例中,包括上行链路发射功率在第一eNB和至少第二eNB之间的分配的指示可以包括对在其上可以将大致全部发射功率分配给第一eNB或者第二eNB的子帧的指示。例如,在其中未预期去往eNB的上行链路通信的子帧或者时间段期间,可以将大致全部

上行链路发射功率分配给一个或多个其它eNB。

[0261] 在某些情况下,所述指示可以包括时间索引。时间索引可以用于指示在其期间eNB被分配了特定的上行链路发射功率的子帧或者时间段,并且可以用于在子帧或者时间段内向不同的eNB分配不同的上行链路发射功率。

[0262] 在框1720处,可以从UE接收包括至少第一eNB和第二eNB的功率余量信息的功率余量报告。在某些情况下,如参考图14的框1420描述的,可以响应于以下各项中的至少一项接收功率余量报告:UE针对第二eNB的上行链路发射功率;所测量的第二eNB的路径损耗改变;或者第二eNB激活上行链路小区。在某些情况下,可以响应于第一eNB向UE发送触发消息(例如,对于功率余量报告的请求)接收功率余量报告。

[0263] 在框1725处,可以可选地从第一eNB向第二eNB发送功率余量报告。

[0264] 在某些实施例中,功率余量报告可以指示UE已修改上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间的分配,以及在框1730处,第一eNB可以基于功率余量报告确定UE已修改上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间的分配。在其它实施例中,功率余量报告可以不指示UE已修改上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间的分配。

[0265] 在框1735处,可以基于功率余量报告来调整针对UE的上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间的分配。在某些情况下,所述调整可以是基于如在框1730处确定的由UE对上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间的分配的修改的。

[0266] 在框1740处,可以向UE或者第二eNB中的至少一项发送经调整的上行链路发射功率的分配。

[0267] 在方法1700的某些实施例中,还可以或者可以替代地基于在第一eNB处从第二eNB接收的消息作出框1735处的对针对UE的上行链路发射功率在第一eNB和第二eNB之间的分配的调整。所述消息可以包括UE的功率余量报告或者由第二eNB生成的信息。

[0268] 在方法1700的某些实施例中,第一eNB可以调度与UE的通信(例如,下行链路或者上行链路通信)。可以独立于UE与第二eNB之间的通信地调度UE与第一eNB之间的通信。

[0269] 因此,方法1700可以被用于无线通信。应当指出,方法1700仅是一种实现方式,并且方法1700的操作可以被重新布置或者以其它方式修改以使得其它实现方式是可能的。

[0270] 可以使用多种不同的技术和工艺中的任何技术和工艺表示信息和信号。例如,可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子、或者其任意组合表示贯穿上面的描述可能被引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片。

[0271] 结合本文的公开内容所描述的各种说明性框和模块可以单独或者共同地利用适于执行在硬件中适用的功能中的一些或全部功能的一个或多个专用集成电路(ASIC)来实现或者执行。替代地,所述功能可以由一个或多个诸如是通用处理器或者数字信号处理器(DSP)的其它处理单元(或者核心)、或者在一个或多个集成电路上被执行。通用处理器可以是微处理器、任何常规处理器、控制器、微控制器、状态机或者其组合。处理器可以还被实现为计算设备的组合,例如DSP和微处理器、多个微处理器、结合DSP核心的一个或多个微处理器、或者任何其它所这样的配置的组合。在其它实施例中,可以使用可以通过本领域中已知的任何方式被编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)和其它半定制IC)。还可以整体或者部分上利用被包含在存储器中、被格式化以便被一个或多个通用或者专用的处理器执行的指令来实现每个框和模块的功能。

[0272] 本文所描述的功能可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或者其任意组合来实现。如果用由处理器执行的软件来实现,则功能可以作为计算机可读介质上的一个或多个指令或者代码被存储或者发送。其它示例和实现方式在本公开内容和所附权利要求书的范围和精神内。例如,由于软件的本质,上面所描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或者这些项中任意项的组合来实现。实现功能的特征还可以物理地被放置在各种位置处,包括被分布以使得功能的部分在不同物理位置处被实现。此外,如本文(包括在权利要求书中)所使用的,诸如当使用在由“……中的至少一项”作为开端的项目的列表中时的“或者”指示分隔性的列表,以使得例如列表“A、B或者C的至少一项”表示A或者B或者C或者AB或者AC或者BC或者ABC(即,A和B和C)。

[0273] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,通信介质包括任何促进计算机程序从一个地方向另一个地方的传送的介质。存储介质可以是任何可以被通用或者专用计算机访问的可用介质。作为示例而非限制,计算机可读介质可以包括:RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或者其他光盘存储器;磁盘存储器或者其他磁存储设备;或者任何其它可以用于以指令或者数据结构的形式携带或者存储期望的程序代码单元并且可以被通用或者专用计算机、或者通用或者专用处理器访问的介质。此外,任何连接被恰当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤线缆、双绞线或者数字用户线(DSL)从网站、服务器或者其他远程源发送软件,则同轴电缆、光纤线缆、双绞线或者DSL被包括在介质的定义内。如本文所使用的磁盘和光盘包括压缩盘(CD)、激光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘利用激光光学地复制数据。以上各项的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0274] 提供上面结合附图阐述的具体实施方式以使本领域的技术人员能够制作或者使用本公开内容。对本公开内容进行的各种修改对于本领域的技术人员将是显而易见的,并且本文所定义的一般原理可以被应用于其它变型,而不会脱离本公开内容的精神或者范围。贯穿本公开内容,术语“示例”或者“示例性的”指示示例或者实例,并且不暗示或者要求对所指出的示例的任何偏好。出于提供对所描述的技术的理解的目的,具体实施方式包括具体的细节。然而,可以在不具有这些具体的细节的情况下实践这些技术。在某些实例中,用框图形式示出熟知的结构或者设备,以避免使所描述的实施例的构思难以理解。因此,本公开内容不是要限于本文所描述的示例和设计,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特征一致的最宽范围。

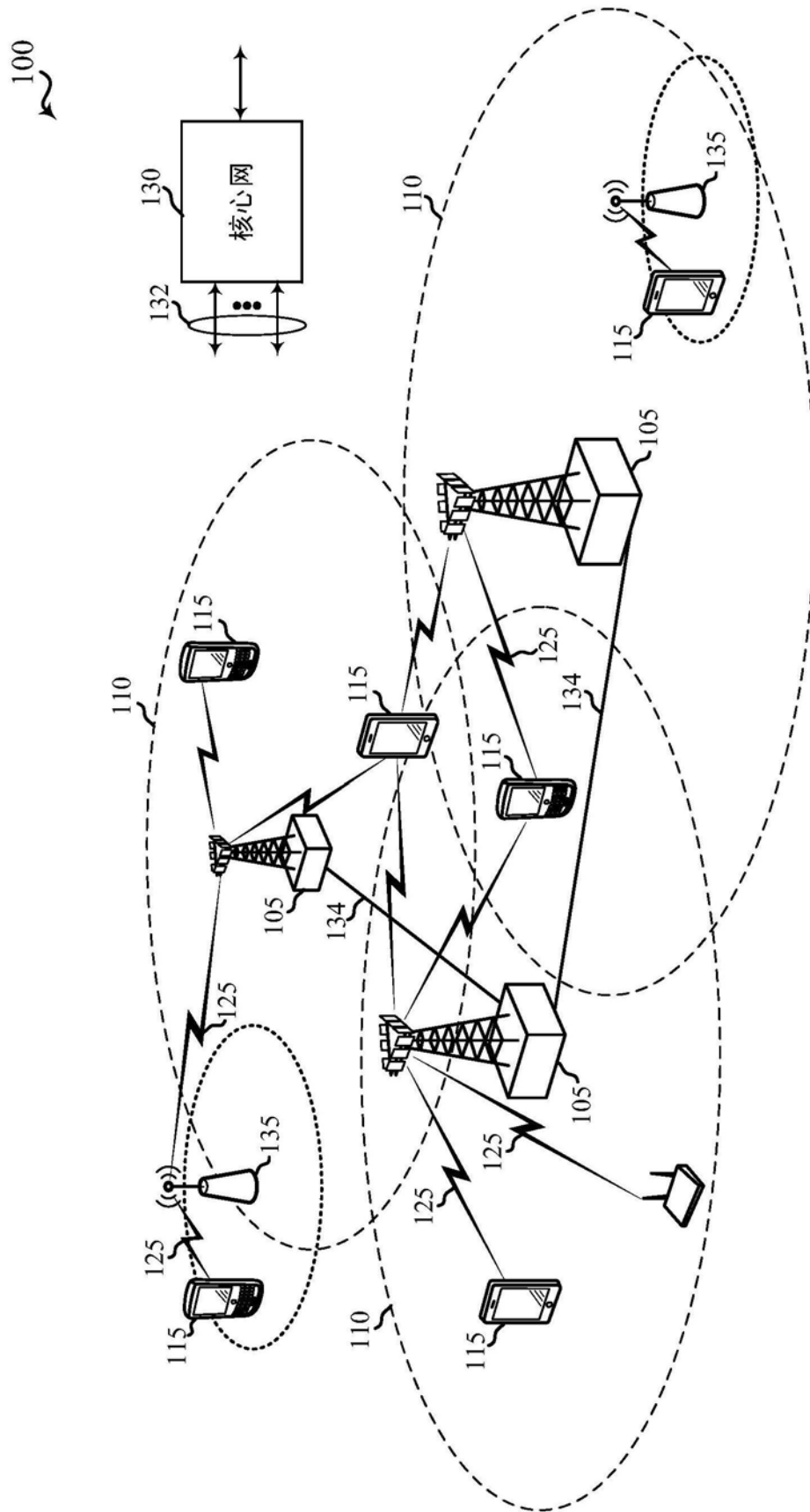


图1

200

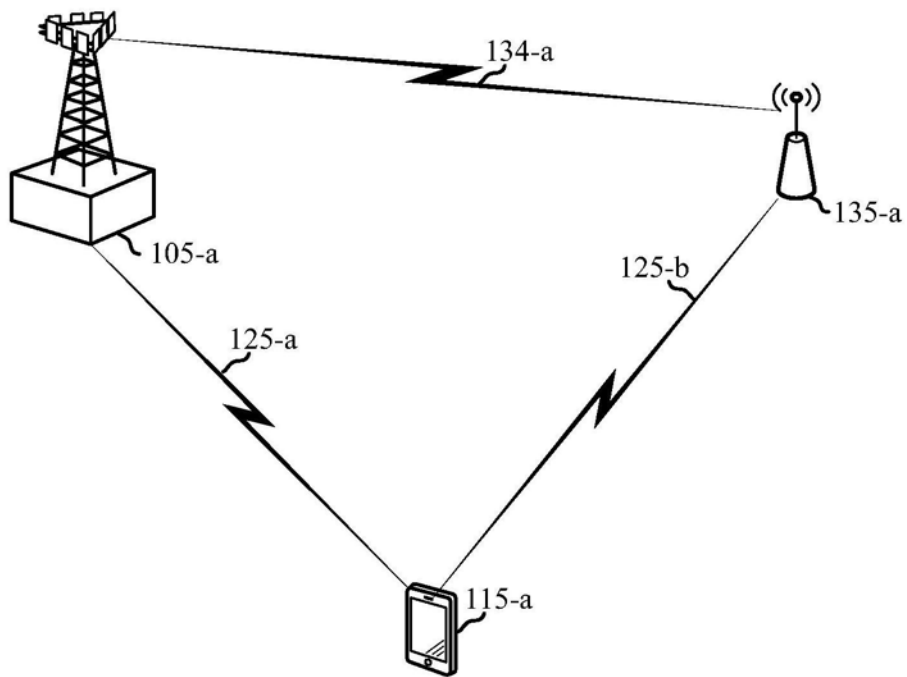


图2

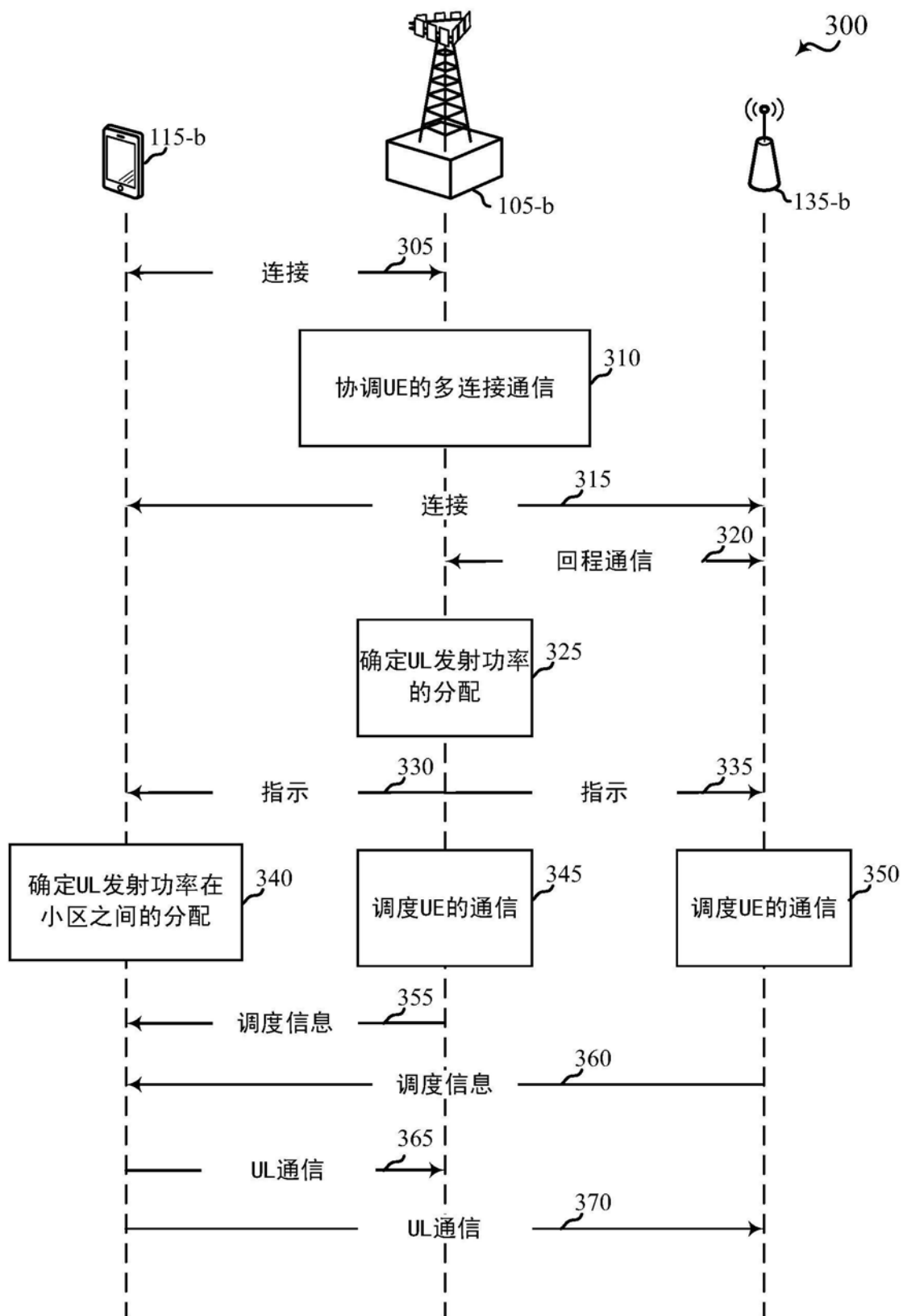


图3

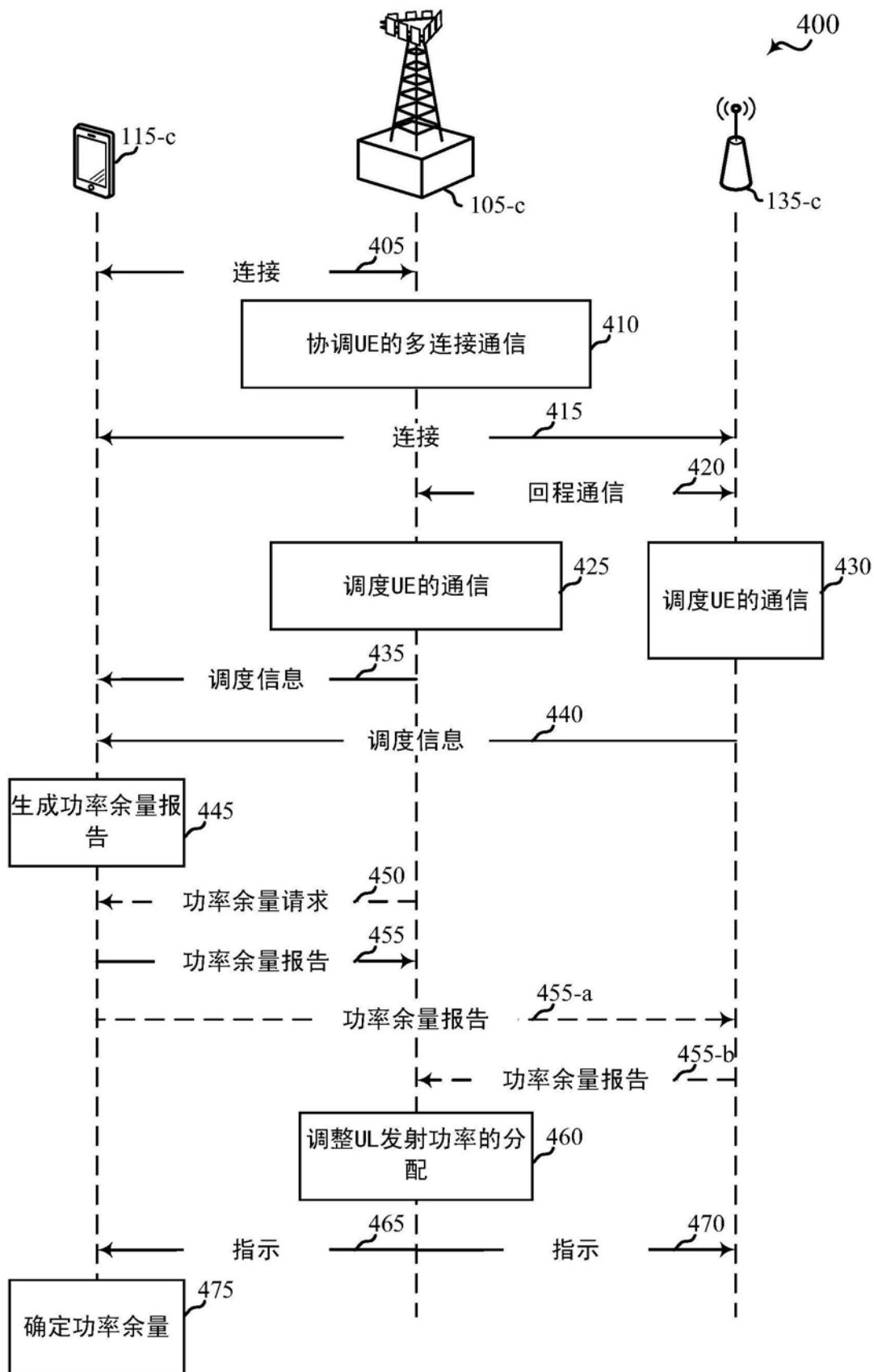


图4

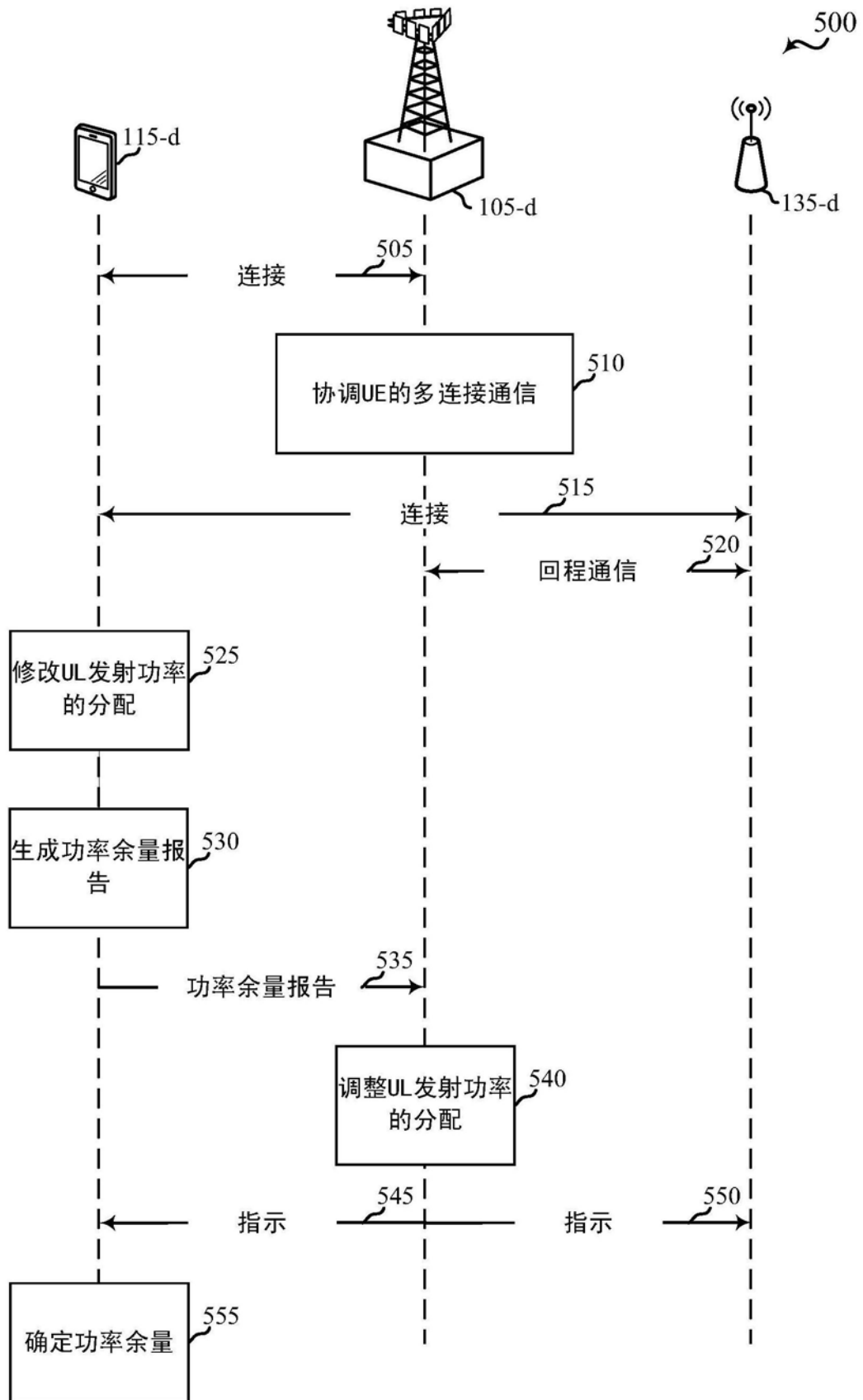


图5

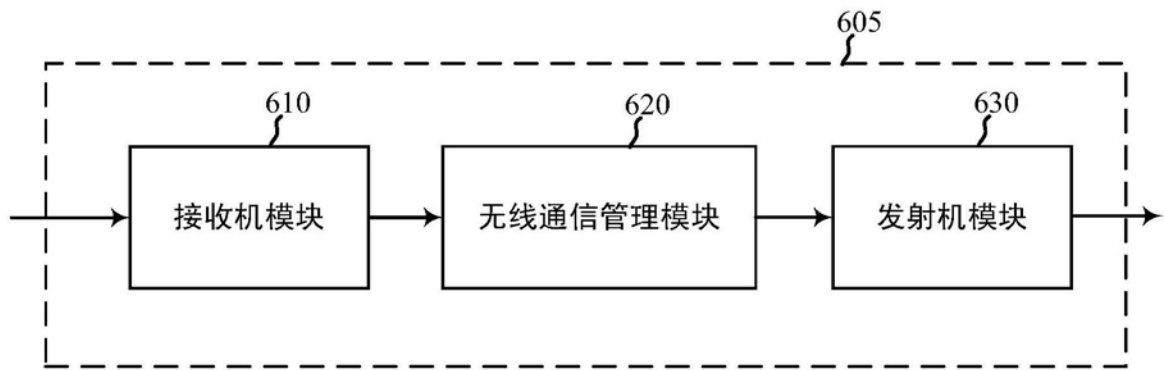
600  
~

图6

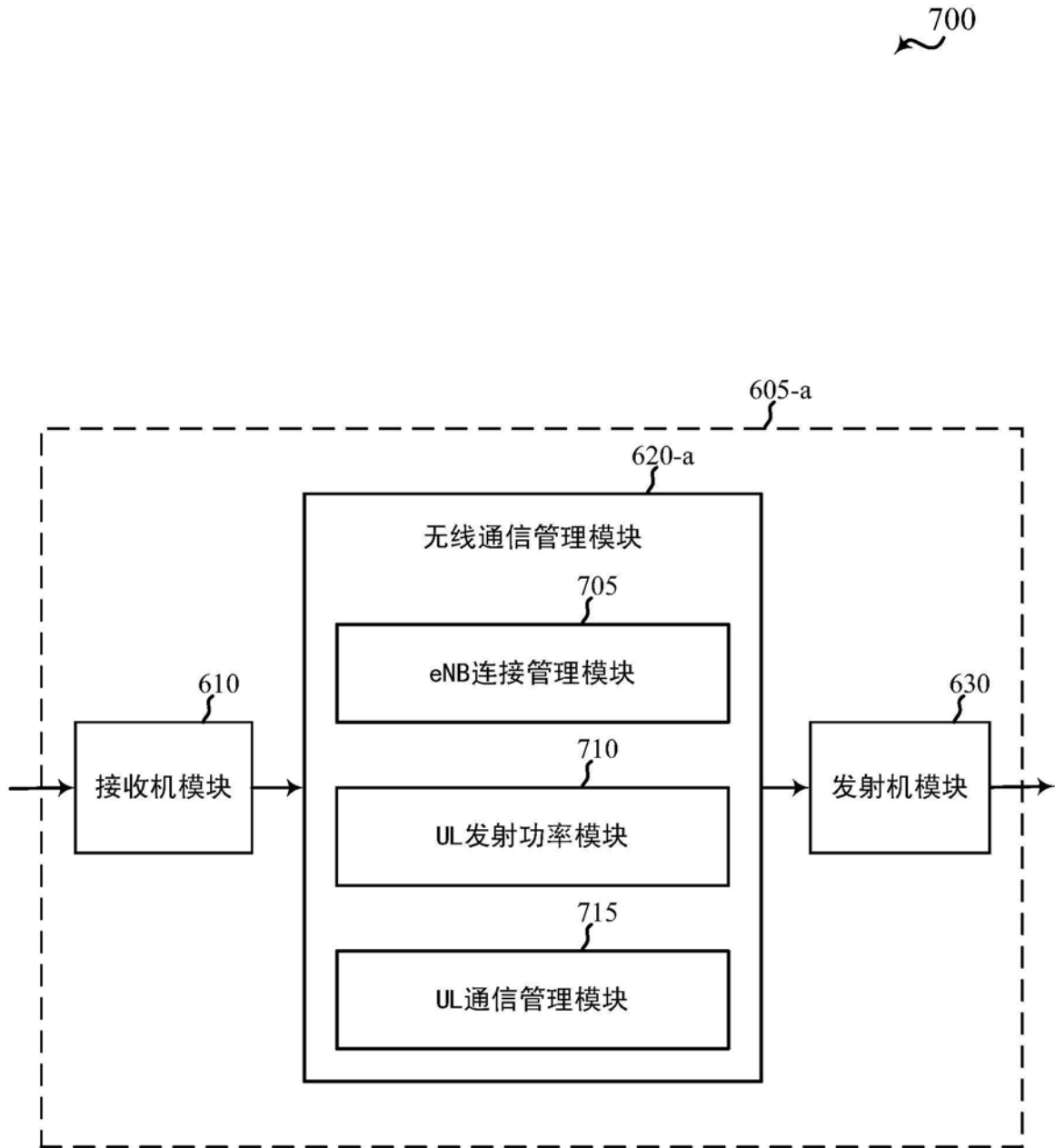


图7

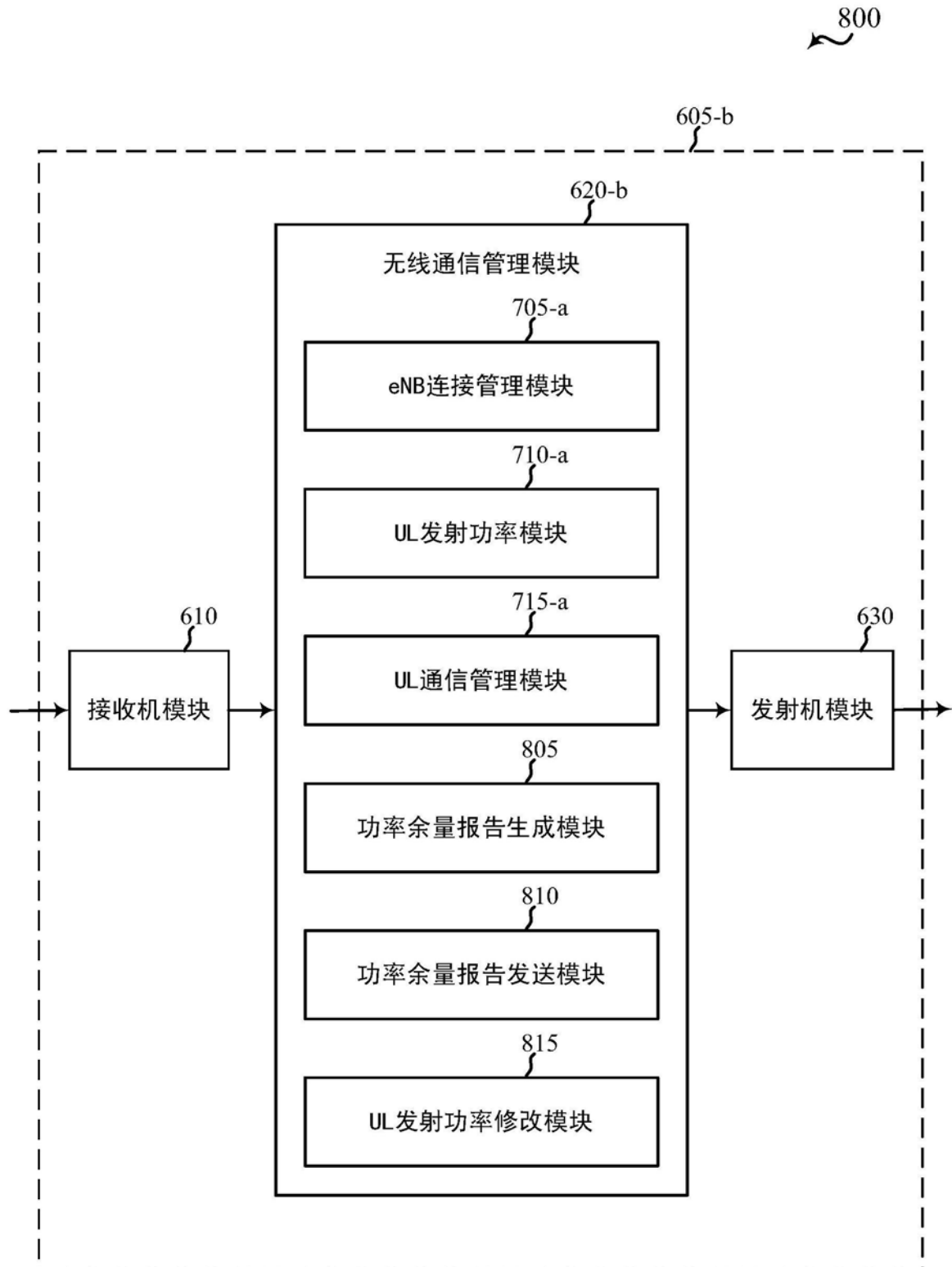


图8

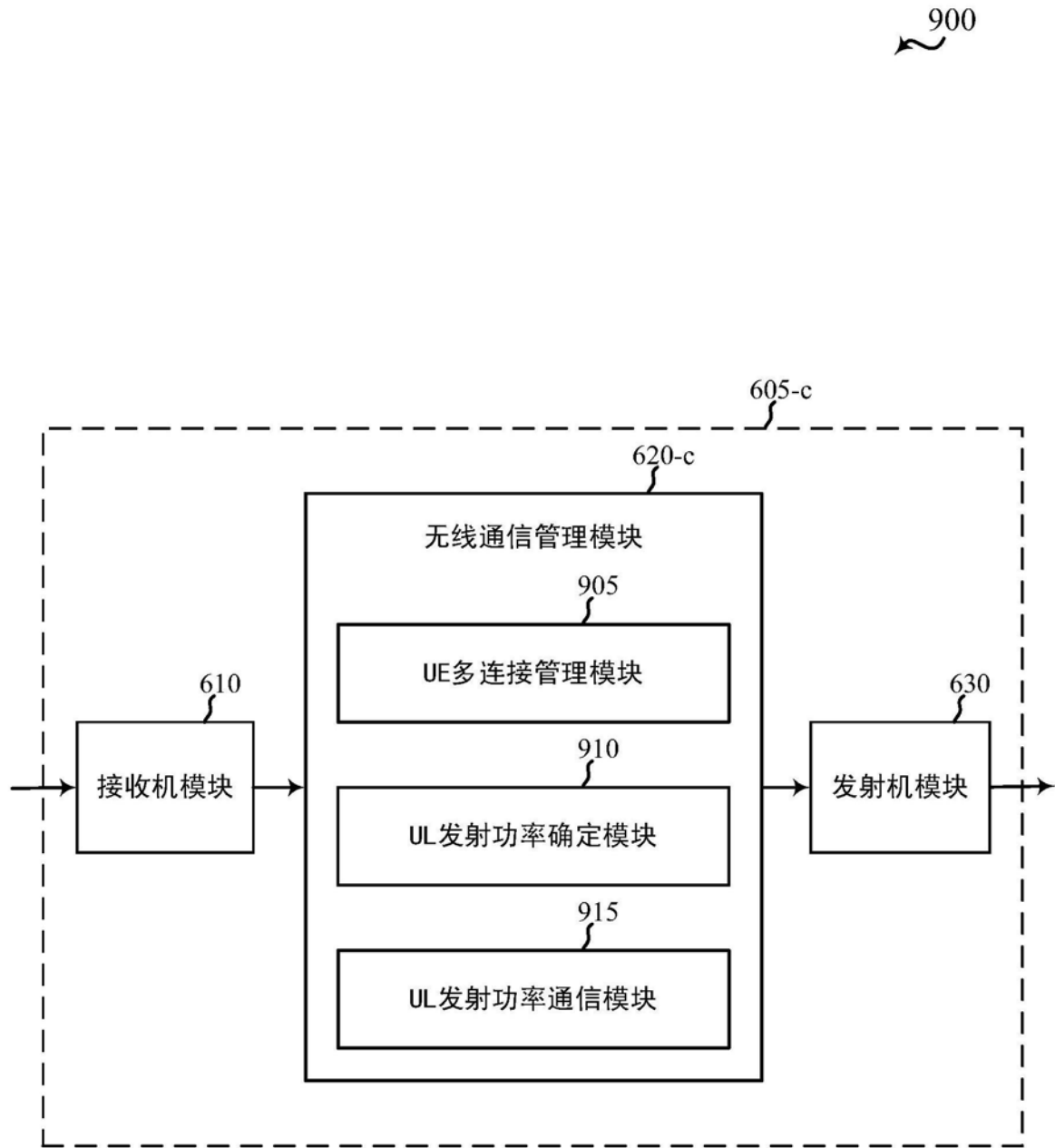


图9

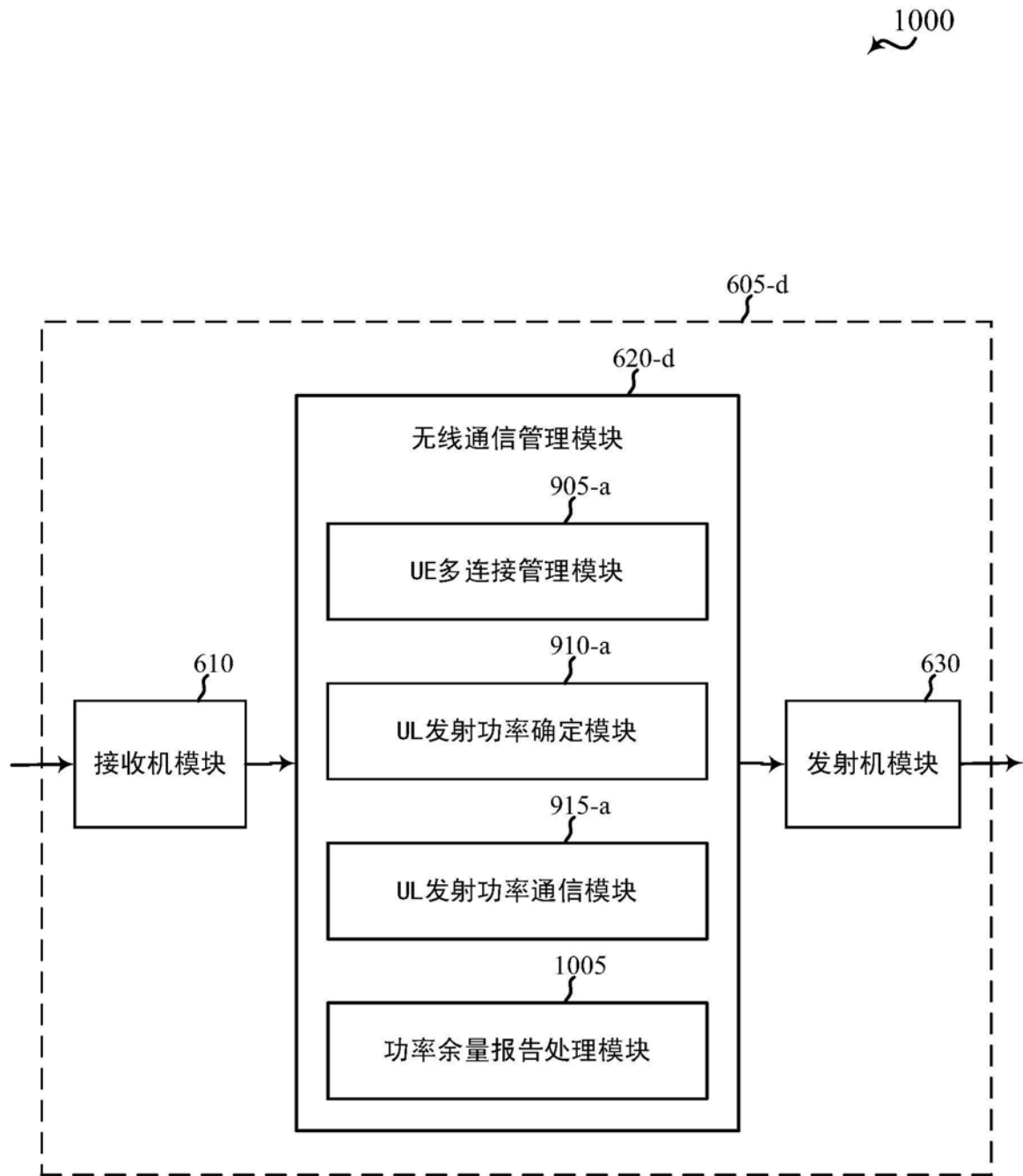


图10

1100

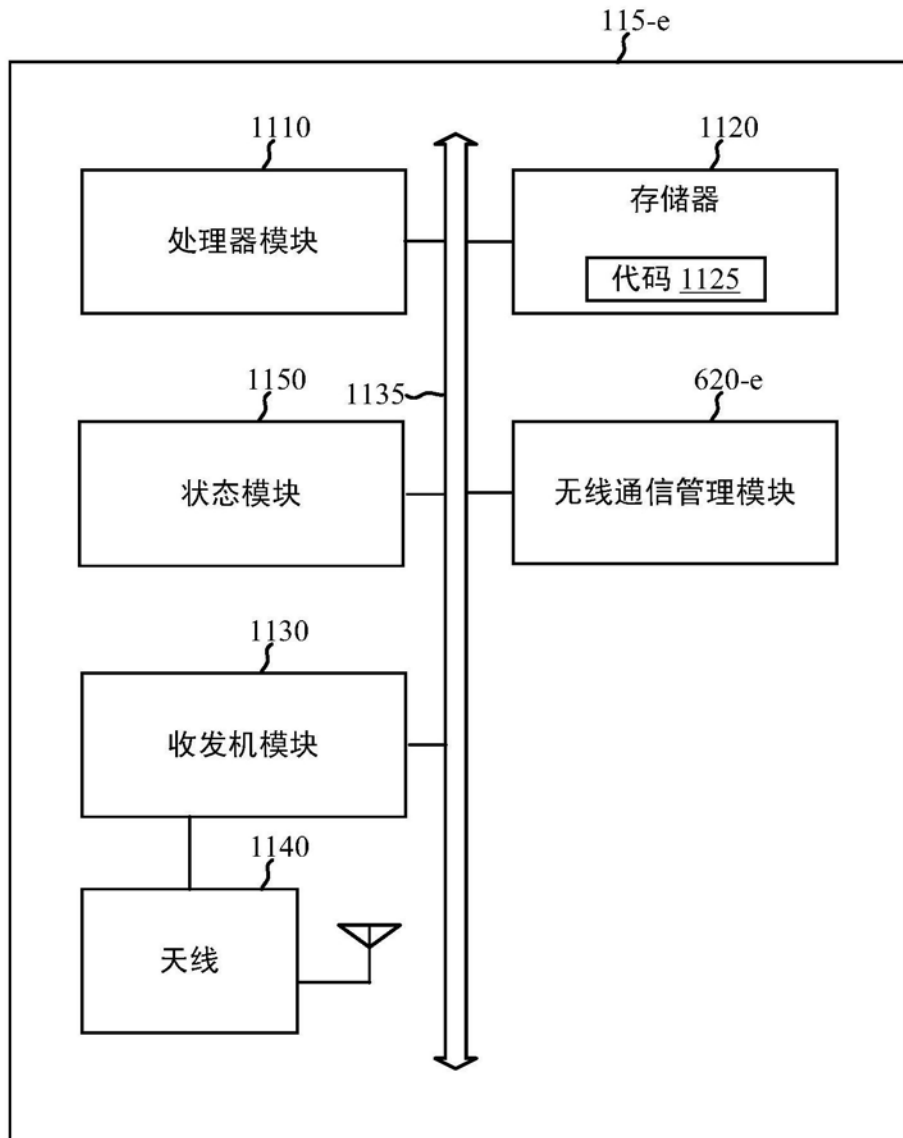


图11

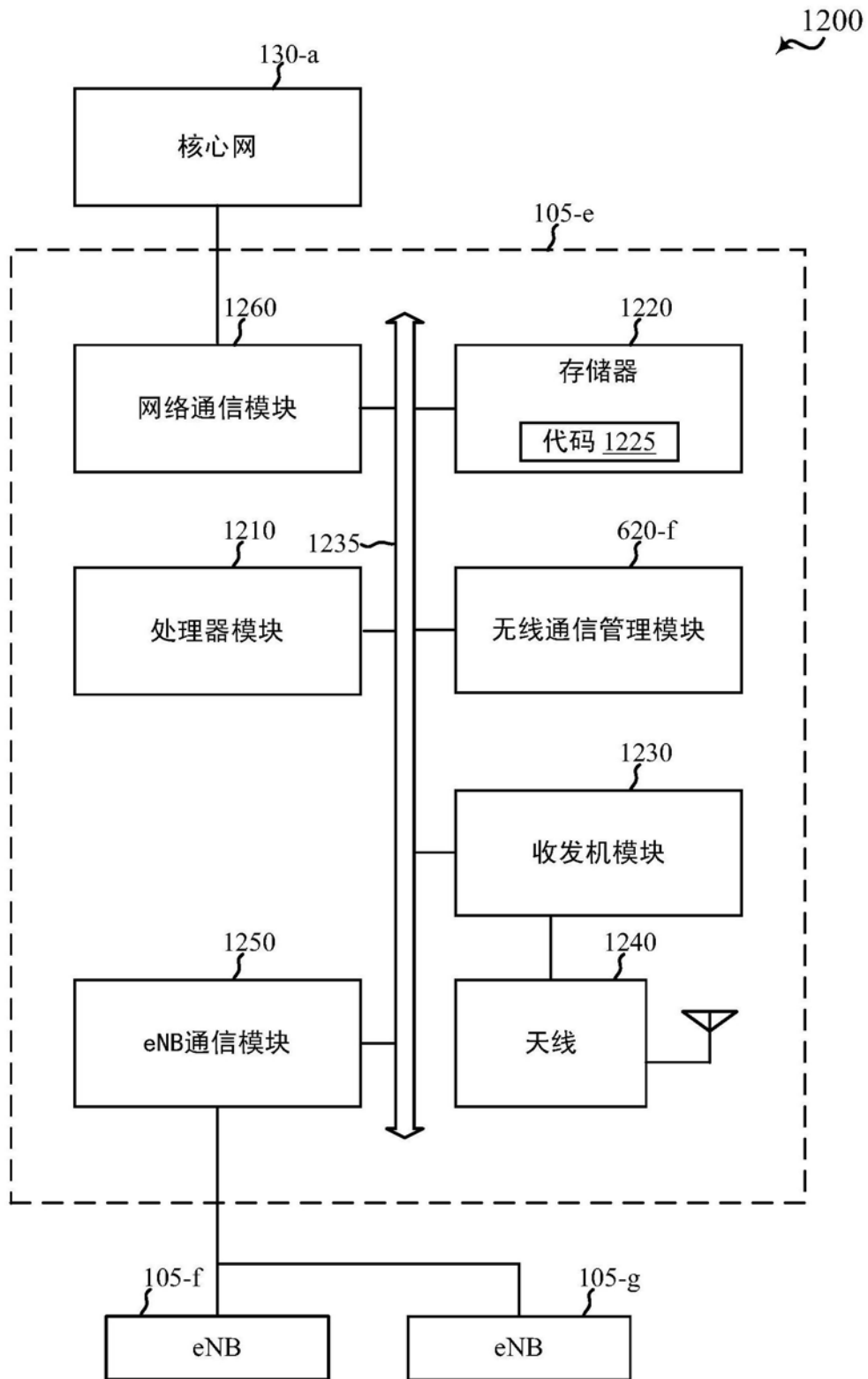


图12

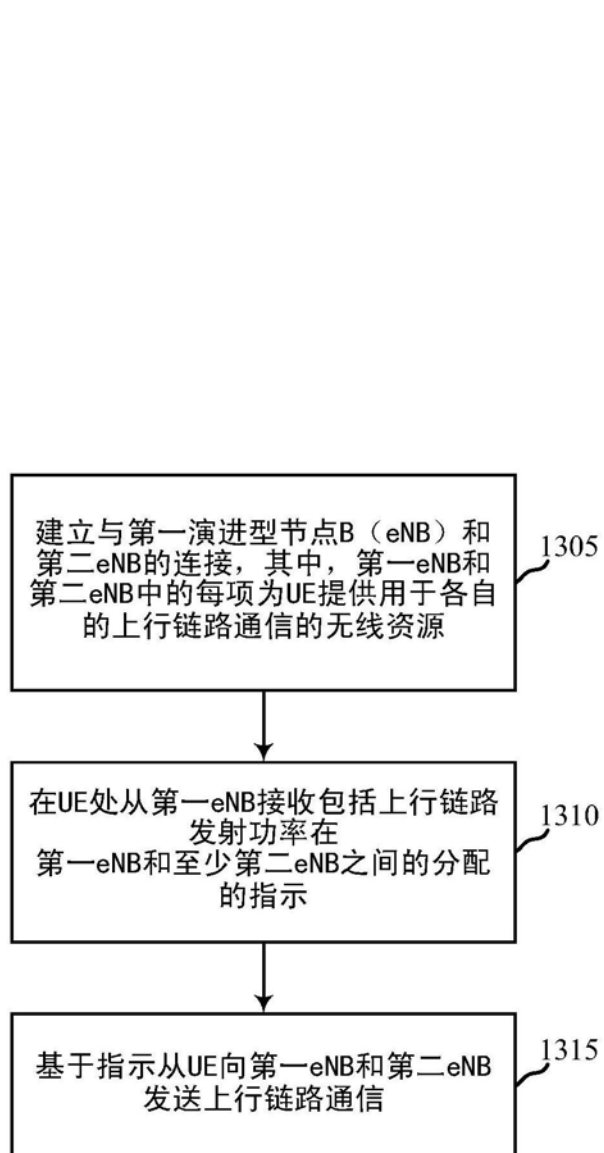


图13

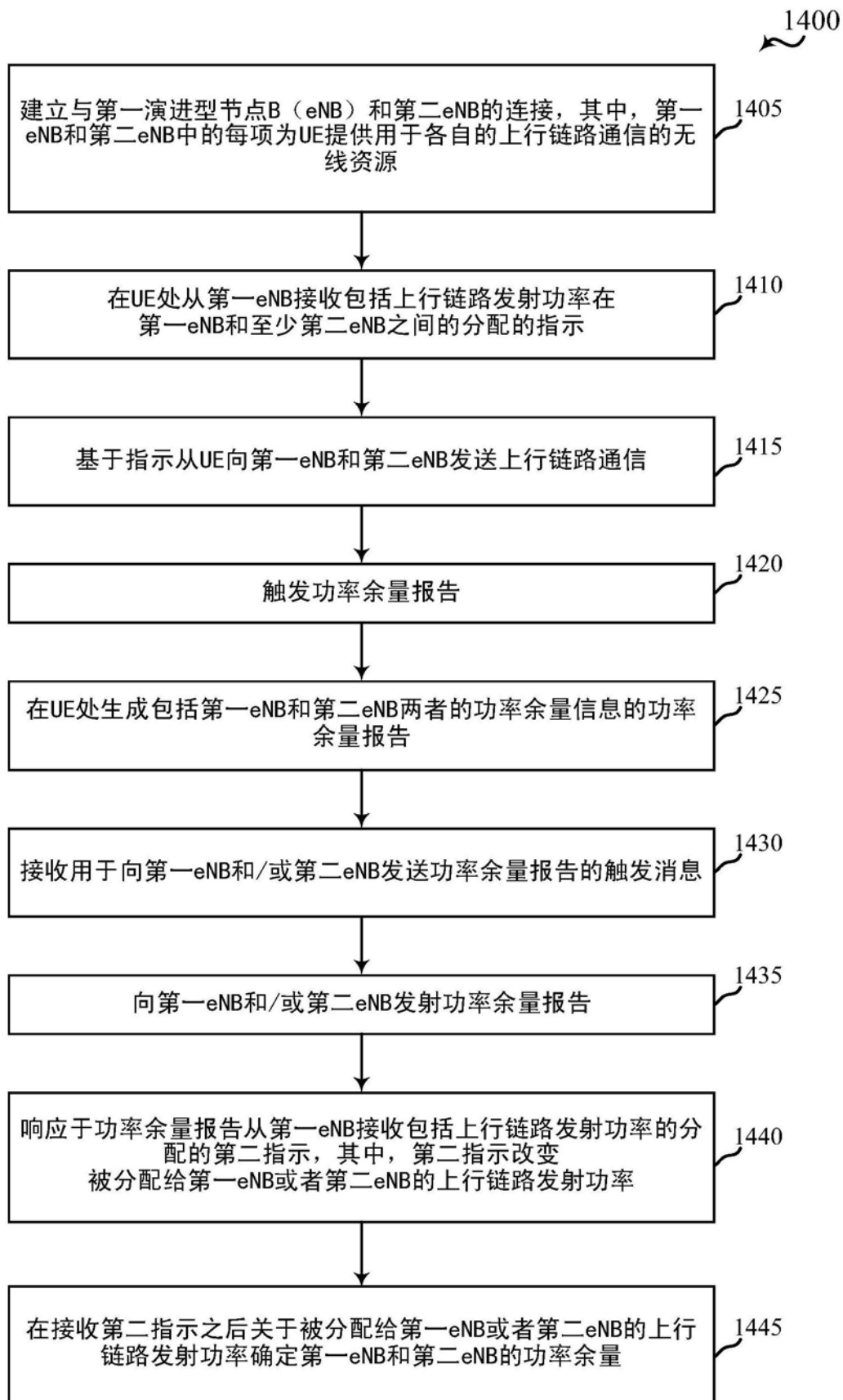


图14

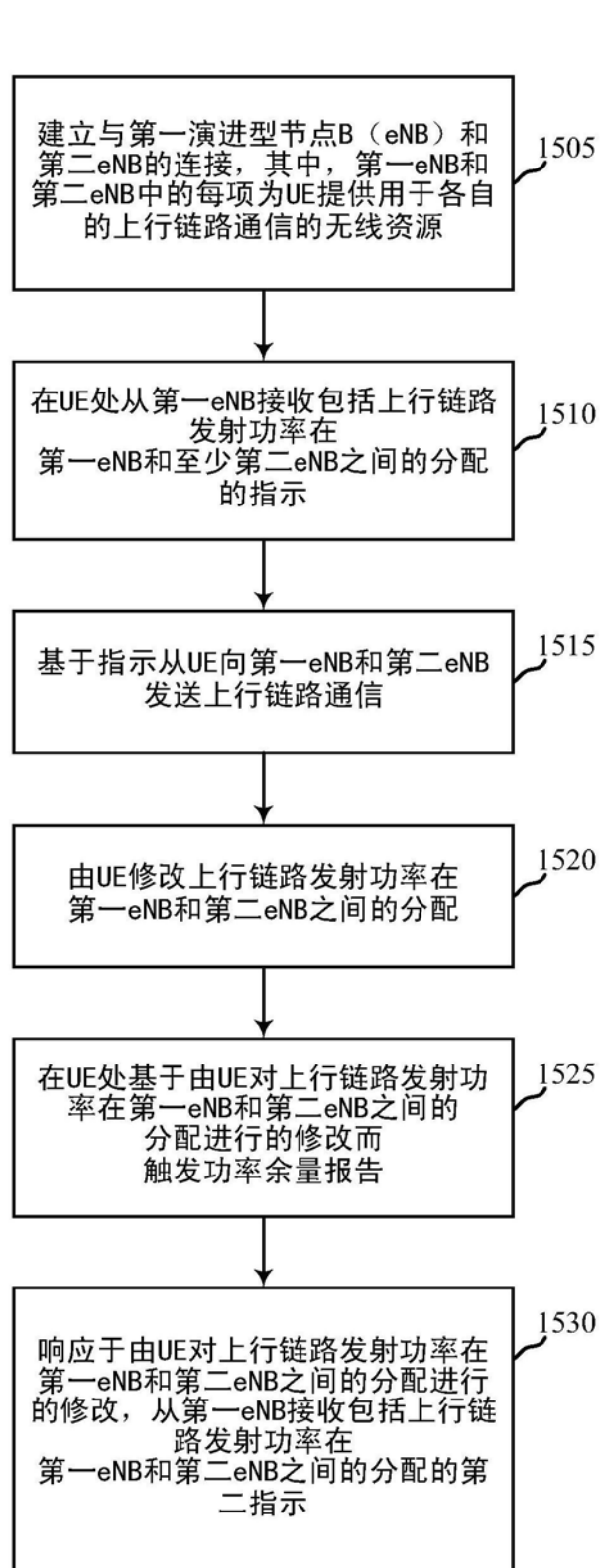


图15

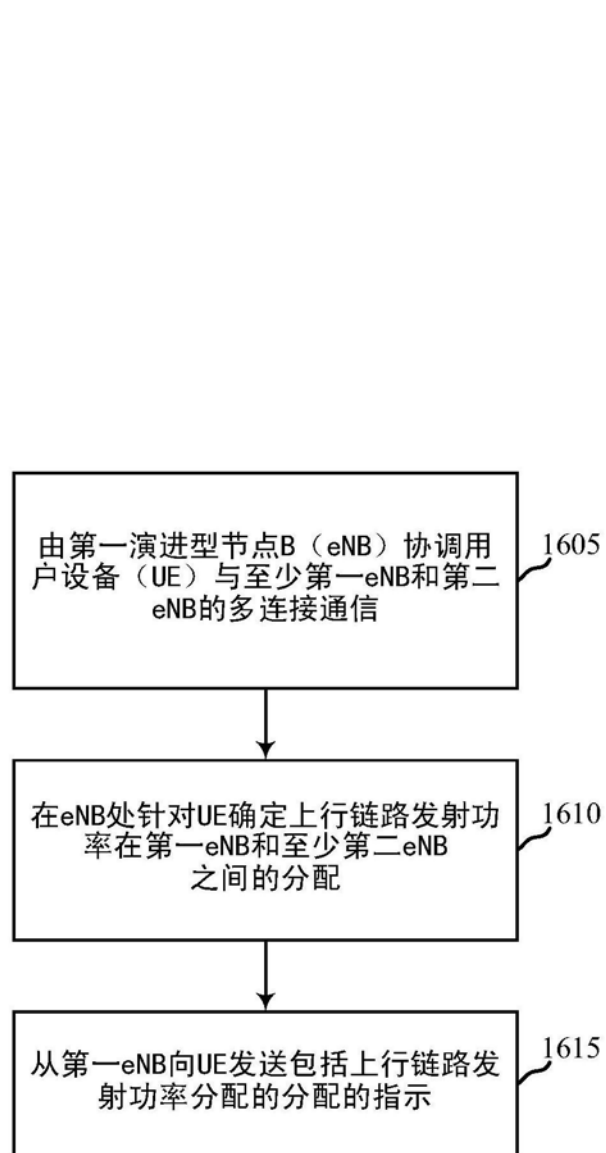


图16

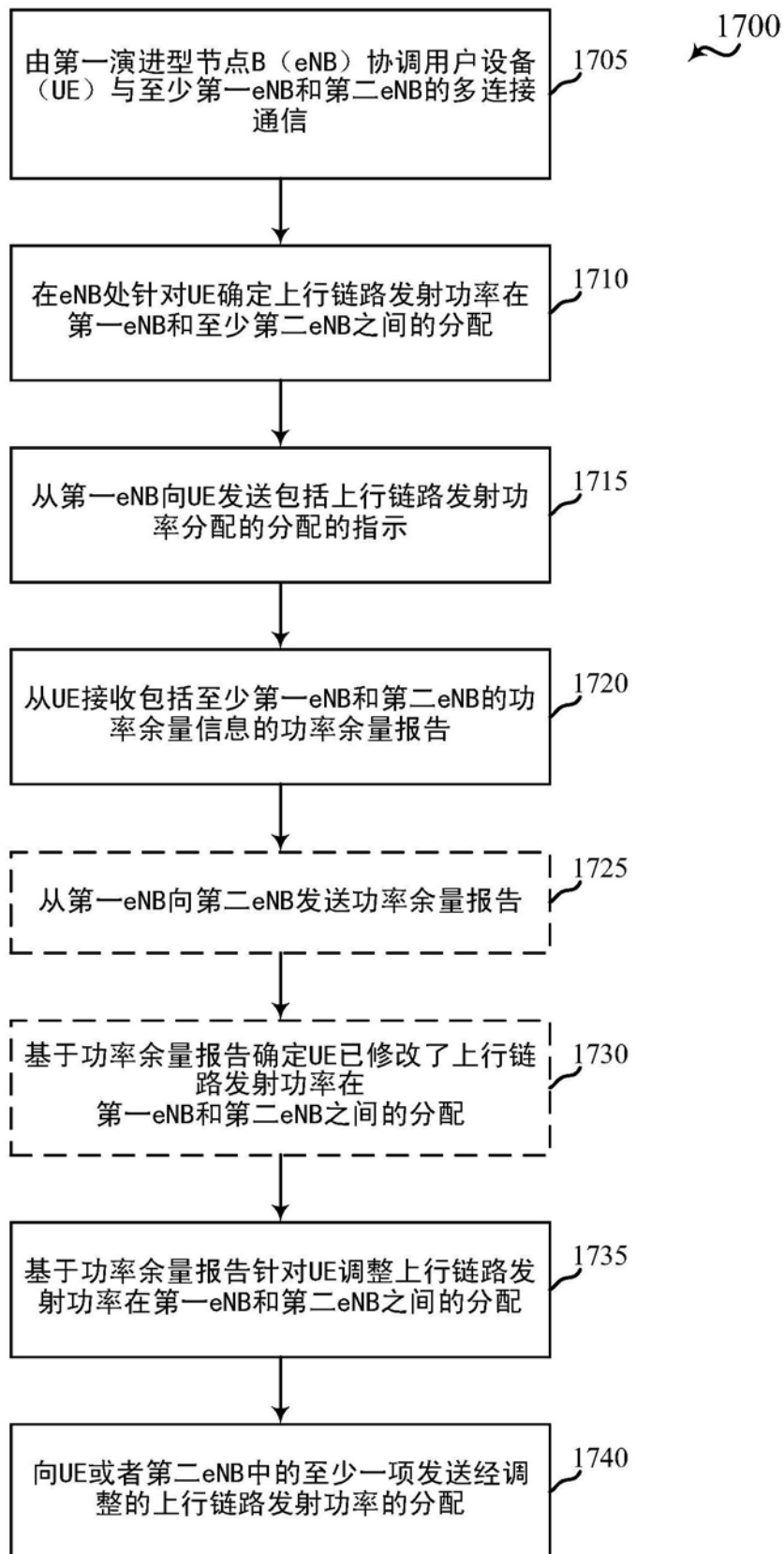


图17