



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104756566 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201380055594. X

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(22) 申请日 2013. 10. 01

72002

代理人 张立达 王英

(30) 优先权数据

61/719, 300 2012. 10. 26 US

13/790, 898 2013. 03. 08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 04. 23

(51) Int. Cl.

H04W 72/00(2006. 01)

H04W 72/04(2006. 01)

H04W 4/06(2006. 01)

H04L 5/00(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/062891 2013. 10. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/065997 EN 2014. 05. 01

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 J·S·H·肖 王俊 S·维尔列帕利

李国钧 S·巴拉苏布拉马尼安

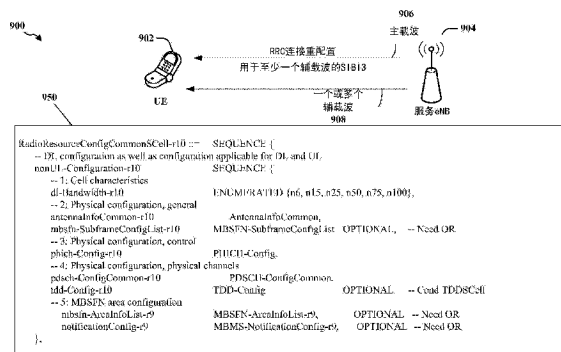
权利要求书4页 说明书28页 附图32页

## (54) 发明名称

在载波聚合配置期间来自自主小区的用于  
EMBMS 的辅小区信令

## (57) 摘要

提供了用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品。在第一种配置中,该装置是 eNB。eNB 将 UE 配置为具有聚合载波,所述聚合载波包括来自自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波。另外,eNB 利用该配置从主小区发送用于一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的 SIB13 信息。在第二种配置中,该装置是 UE。UE 接收具有聚合载波的配置,所述聚合载波包括来自自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波。另外,UE 利用该配置从主小区接收用于一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的 SIB13 信息。



1. 一种演进型节点 B(eNB) 的无线通信的方法,包括:

将用户设备 (UE) 配置为具有聚合载波,所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波;以及

利用所述配置从所述主小区发送用于所述一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的系统信息块 13(SIB13) 信息。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述 SIB13 信息是在物理下行链路共享控制信道 (PDSCH) 中发送的。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述 SIB13 信息是利用所述配置在信息元素中向所述 UE 发送的。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中,所述信息元素是无线资源配置公共辅小区信息元素。

5. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述 SIB13 信息包括:多播广播单频网络 (MBSFN) 区域信息列表,其包括用于获取与一个或多个 MBSFN 区域相关联的多媒体广播多播服务 (MBMS) 控制信息的信息;以及 MBMS 通知配置,其包括适用于所有 MBSFN 区域的与 MBMS 通知有关的配置参数。

6. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述 SIB13 信息是在无线资源控制 (RRC) 连接重配置消息中发送的。

7. 根据权利要求 2 所述的方法,还包括:

接收多媒体广播多播服务 (MBMS) 兴趣指示消息,所述 MBMS 兴趣指示消息规定与所述至少一个辅小区相对应的至少一个感兴趣的频率;以及

基于所接收的 MBMS 兴趣指示消息来构建信息元素,以包括用于所述至少一个辅小区中的每个辅小区的所述 SIB13 信息,

其中,所述 SIB13 信息是在所述信息元素中发送的。

8. 一种用户设备 (UE) 的无线通信的方法,包括:

接收具有聚合载波的配置,所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波;以及

利用所述配置从所述主小区接收用于所述一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的系统信息块 13(SIB13) 信息。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,所述 SIB13 信息是在物理下行链路共享控制信道 (PDSCH) 中接收的。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中,所述 SIB13 信息是利用所述配置在信息元素中接收的。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中,所述信息元素是无线资源配置公共辅小区信息元素。

12. 根据权利要求 9 所述的方法,其中,所述 SIB13 信息包括:多播广播单频网络 (MBSFN) 区域信息列表,其包括用于获取与一个或多个 MBSFN 区域相关联的多媒体广播多播服务 (MBMS) 控制信息的信息;以及 MBMS 通知配置,其包括适用于所有 MBSFN 区域的与 MBMS 通知有关的配置参数。

13. 根据权利要求 9 所述的方法,其中,所述 SIB13 信息是在无线资源控制 (RRC) 连接

重配置消息中接收的。

14. 根据权利要求 9 所述的方法,还包括:发送多媒体广播多播服务 (MBMS) 兴趣指示消息,所述 MBMS 兴趣指示消息规定与所述至少一个辅小区相对应的至少一个感兴趣的频率,其中,所述 SIB13 信息是响应于所述 MBMS 兴趣指示消息针对所述至少一个辅小区接收的。

15. 一种用于无线通信的演进型节点 B (eNB),包括:

用于将用户设备 (UE) 配置为具有聚合载波的单元,所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波;以及

用于利用所述配置从所述主小区发送用于所述一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的系统信息块 13 (SIB13) 信息的单元。

16. 根据权利要求 15 所述的 eNB,其中,所述 SIB13 信息是在物理下行链路共享控制信道 (PDSCH) 中发送的。

17. 根据权利要求 16 所述的 eNB,其中,所述 SIB13 信息是利用所述配置在信息元素中向所述 UE 发送的。

18. 根据权利要求 17 所述的 eNB,其中,所述信息元素是无线资源配置公共辅小区信息元素。

19. 根据权利要求 16 所述的 eNB,其中,所述 SIB13 信息包括:多播广播单频网络 (MBSFN) 区域信息列表,其包括用于获取与一个或多个 MBSFN 区域相关联的多媒体广播多播服务 (MBMS) 控制信息的信息;以及 MBMS 通知配置,其包括适用于所有 MBSFN 区域的与 MBMS 通知有关的配置参数。

20. 根据权利要求 16 所述的 eNB,其中,所述 SIB13 信息是在无线资源控制 (RRC) 连接重配置消息中发送的。

21. 根据权利要求 16 所述的 eNB,还包括:

用于接收多媒体广播多播服务 (MBMS) 兴趣指示消息的单元,所述 MBMS 兴趣指示消息规定与所述至少一个辅小区相对应的至少一个感兴趣的频率;以及

用于基于所接收的 MBMS 兴趣指示消息来构建信息元素,以包括用于所述至少一个辅小区中的每个辅小区的所述 SIB13 信息的单元,

其中,所述 SIB13 信息是在所述信息元素中发送的。

22. 一种用于无线通信的用户设备 (UE),包括:

用于接收具有聚合载波的配置的单元,所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波;以及

用于利用所述配置从所述主小区接收用于所述一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的系统信息块 13 (SIB13) 信息的单元。

23. 根据权利要求 22 所述的 UE,其中,所述 SIB13 信息是在物理下行链路共享控制信道 (PDSCH) 中接收的。

24. 根据权利要求 23 所述的 UE,其中,所述 SIB13 信息是利用所述配置在信息元素中接收的。

25. 根据权利要求 24 所述的 UE,其中,所述信息元素是无线资源配置公共辅小区信息元素。

26. 根据权利要求 23 所述的 UE, 其中, 所述 SIB13 信息包括: 多播广播单频网络 (MBSFN) 区域信息列表, 其包括用于获取与一个或多个 MBSFN 区域相关联的多媒体广播多播服务 (MBMS) 控制信息的信息; 以及 MBMS 通知配置, 其包括适用于所有 MBSFN 区域的与 MBMS 通知有关的配置参数。

27. 根据权利要求 23 所述的 UE, 其中, 所述 SIB13 信息是在无线资源控制 (RRC) 连接重配置消息中接收的。

28. 根据权利要求 23 所述的 UE, 还包括: 用于发送多媒体广播多播服务 (MBMS) 兴趣指示消息的单元, 所述 MBMS 兴趣指示消息规定与所述至少一个辅小区相对应的至少一个感兴趣的频率, 其中, 所述 SIB13 信息是响应于所述 MBMS 兴趣指示消息针对所述至少一个辅小区接收的。

29. 一种用于无线通信的演进型节点 B (eNB), 包括:

处理系统, 其被配置为:

将用户设备 (UE) 配置为具有聚合载波, 所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波; 以及

利用所述配置从所述主小区发送用于所述一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的系统信息块 13 (SIB13) 信息。

30. 根据权利要求 29 所述的 eNB, 其中, 所述 SIB13 信息是在物理下行链路共享控制信道 (PDSCH) 中发送的。

31. 根据权利要求 30 所述的 eNB, 其中, 所述 SIB13 信息是使用所述配置在信息元素中向所述 UE 发送的。

32. 根据权利要求 31 所述的 eNB, 其中, 所述信息元素是无线资源配置公共辅小区信息元素。

33. 根据权利要求 30 所述的 eNB, 其中, 所述 SIB13 信息包括: 多播广播单频网络 (MBSFN) 区域信息列表, 其包括用于获取与一个或多个 MBSFN 区域相关联的多媒体广播多播服务 (MBMS) 控制信息的信息; 以及 MBMS 通知配置, 其包括适用于所有 MBSFN 区域的与 MBMS 通知有关的配置参数。

34. 根据权利要求 30 所述的 eNB, 其中, 所述 SIB13 信息是在无线资源控制 (RRC) 连接重配置消息中发送的。

35. 根据权利要求 30 所述的 eNB, 其中, 所述处理系统还被配置为:

接收多媒体广播多播服务 (MBMS) 兴趣指示消息, 所述 MBMS 兴趣指示消息规定与所述至少一个辅小区相对应的至少一个感兴趣的频率; 以及

基于所接收的 MBMS 兴趣指示消息来构建信息元素, 以包括用于所述至少一个辅小区中的每个辅小区的所述 SIB13 信息,

其中, 所述 SIB13 信息是在所述信息元素中发送的。

36. 一种用于无线通信的用户设备 (UE), 包括:

处理系统, 其被配置为:

接收具有聚合载波的配置, 所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波; 以及

利用所述配置从所述主小区接收用于所述一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的

系统信息块 13(SIB13) 信息。

37. 根据权利要求 36 所述的 UE, 其中, 所述 SIB13 信息是在物理下行链路共享控制信道 (PDSCH) 中接收的。

38. 根据权利要求 37 所述的 UE, 其中, 所述 SIB13 信息是利用所述配置在信息元素中接收的。

39. 根据权利要求 38 所述的 UE, 其中, 所述信息元素是无线资源配置公共辅小区信息元素。

40. 根据权利要求 37 所述的 UE, 其中, 所述 SIB13 信息包括: 多播广播单频网络 (MBSFN) 区域信息列表, 其包括用于获取与一个或多个 MBSFN 区域相关联的多媒体广播多播服务 (MBMS) 控制信息的信息; 以及 MBMS 通知配置, 其包括适用于所有 MBSFN 区域的与 MBMS 通知有关的配置参数。

41. 根据权利要求 37 所述的 UE, 其中, 所述 SIB13 信息是在无线资源控制 (RRC) 连接重配置消息中接收的。

42. 根据权利要求 37 所述的 UE, 其中, 所述处理系统还被配置为: 发送多媒体广播多播服务 (MBMS) 兴趣指示消息, 所述 MBMS 兴趣指示消息规定与所述至少一个辅小区相对应的至少一个感兴趣的频率, 其中, 所述 SIB13 信息是响应于所述 MBMS 兴趣指示消息针对所述至少一个辅小区接收的。

43. 一种演进型节点 B(eNB) 中的计算机程序产品, 包括:

计算机可读介质, 其包括用于执行以下操作的代码:

将用户设备 (UE) 配置为具有聚合载波, 所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波; 以及

利用所述配置从所述主小区发送用于所述一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的系统信息块 13(SIB13) 信息。

44. 一种用户设备 (UE) 中的计算机程序产品, 包括:

计算机可读介质, 其包括用于执行以下操作的代码:

接收具有聚合载波的配置, 所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波; 以及

利用所述配置从所述主小区接收用于所述一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的系统信息块 13(SIB13) 信息。

## 在载波聚合配置期间来自自主小区的用于 EMBMS 的辅小区信令

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于 2013 年 3 月 8 日提交的、题为“PRIMARY CELL SIGNALING FOR EMBMS IN CARRIER AGGREGATION”的、编号为 13/790,898 的美国专利申请；以及于 2012 年 10 月 26 日提交的、题为“PRIMARY CELL SIGNALING FOR EMBMS IN CARRIER AGGREGATION”的、序列号为 No. 61/719,300 的美国临时申请的权益，上述申请的全部内容以引用方式被明确地并入本文。

### 技术领域

[0003] 概括地说，本公开内容涉及通信系统，更具体地说，涉及用于载波聚合中的演进型多媒体广播多播服务 (eMBMS) 的主小区信令。

### 背景技术

[0004] 为了提供诸如电话、视频、数据、消息传送以及广播之类的各种电信服务，广泛部署了无线通信系统。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用系统资源（例如带宽、发射功率）来支持与多个用户进行通信的多址技术。这样的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] 这些多址技术已经在各种电信标准中被采用，以提供使不同的无线设备能够在城市层面、国家层面、地区层面乃至全球层面上进行通信的公共协议。新兴的电信标准的例子是长期演进 (LTE)。LTE 是由第三代合作伙伴计划 (3GPP) 颁布的通用移动通信系统 (UMTS) 移动标准的增强集。它被设计为通过改进频谱效率、降低成本、改进服务、使用新频谱，以及在下行链路 (DL) 上使用 OFDMA、在上行链路 (UL) 上使用 SC-FDMA 并使用多输入多输出 (MIMO) 天线技术的其它开放标准更好地融合来更好地支持移动宽带互联网接入。然而，随着对移动宽带接入的需求持续增加，需要对 LTE 技术进行进一步的改进。优选地，这些改进应当适用于其它多址技术和采用这些技术的电信标准。

### 发明内容

[0006] 在本公开内容的方面中，提供了方法、计算机程序产品和装置。该装置可以是演进型节点 B。演进型节点 B 将用户设备配置为具有聚合载波，所述聚合载波包括来自自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波。另外，演进型节点 B 利用该配置从主小区发送用于一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的系统信息块 13 信息。

[0007] 在本公开内容的方面中，提供了方法、计算机程序产品和装置。该装置可以是用户设备。用户设备接收具有聚合载波的配置，所述聚合载波包括来自自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波。另外，所述用户设备利用所述配置从主小区发送用于一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的系统信息块 13 信息。

## 附图说明

- [0008] 图 1 是描绘了网络架构的例子的图。
- [0009] 图 2 是描绘了接入网的例子的图。
- [0010] 图 3 是描绘了 LTE 中的 DL 帧结构的例子的图。
- [0011] 图 4 是描绘了 LTE 中的 UL 帧结构的例子的图。
- [0012] 图 5 是描绘了用户平面和控制平面的无线协议架构的例子的图。
- [0013] 图 6 是描绘了接入网中的演进型节点 B 和用户设备的例子的图。
- [0014] 图 7A 是描绘了多播广播单频网络中的演进型多媒体广播多播服务信道配置的例子的图。
- [0015] 图 7B 是描绘了多播信道调度信息介质访问控制控制元素的格式的图。
- [0016] 图 8A 公开了连续的载波聚合类型。
- [0017] 图 8B 公开了非连续的载波聚合类型。
- [0018] 图 8C 公开了介质访问控制层数据聚合。
- [0019] 图 9 是用于描绘第一示例性方法的图。
- [0020] 图 10 是用于描绘第二示例性方法的图。
- [0021] 图 11 是用于进一步描绘第二示例性方法的第一张图。
- [0022] 图 12 是用于进一步描绘第二示例性方法的第二张图。
- [0023] 图 13 是用于描绘第三示例性方法的图。
- [0024] 图 14 是描绘了第三示例性方法的第一种配置的图。
- [0025] 图 15 是描绘了第三示例性方法的第二种配置的图。
- [0026] 图 16 是描绘了第三示例性方法的第三种配置的图。
- [0027] 图 17 是描绘了第三示例性方法的第四种配置的图。
- [0028] 图 18 是描绘了第三示例性方法的第五种配置的图。
- [0029] 图 19 是描绘了第三示例性方法的第六种配置的图。
- [0030] 图 20 是描绘了第三示例性方法的第七种配置的图。
- [0031] 图 21 是描绘了第三示例性方法的第八种配置的图。
- [0032] 图 22 是描绘了第三示例性方法的第九种配置的图。
- [0033] 图 23 是描绘了第三示例性方法的第十种配置的图。
- [0034] 图 24 是描绘了第三示例性方法的第十一种配置的图。
- [0035] 图 25 是描绘了第三示例性方法的第十二种配置的图。
- [0036] 图 26 是无线通信的第一种方法的流程图。
- [0037] 图 27 是无线通信的第二种方法的流程图。
- [0038] 图 28 是无线通信的第三种方法的流程图。
- [0039] 图 29 是无线通信的第四种方法的流程图。
- [0040] 图 30 是无线通信的第五种方法的流程图。
- [0041] 图 31 是无线通信的第六种方法的流程图。
- [0042] 图 32 是无线通信的第七种方法的流程图。
- [0043] 图 33 是无线通信的第八种方法的流程图。

- [0044] 图 34 是无线通信的第九种方法的流程图。
- [0045] 图 35 是无线通信的第十种方法的流程图。
- [0046] 图 36 是无线通信的第十一种方法的流程图。
- [0047] 图 37 是描绘了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图。
- [0048] 图 38 是描绘了采用处理系统的装置的硬件实施方式的例子的图。
- [0049] 图 39 是描绘了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图。
- [0050] 图 40 是描绘了采用处理系统的装置的硬件实施方式的例子的图。
- [0051] 图 41 是描绘了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图。
- [0052] 图 42 是描绘了采用处理系统的装置的硬件实施方式的例子的图。
- [0053] 图 43 是描绘了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图。
- [0054] 图 44 是描绘了采用处理系统的装置的硬件实施方式的例子的图。
- [0055] 图 45 是描绘了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图。
- [0056] 图 46 是描绘了采用处理系统的装置的硬件实施方式的例子的图。

### 具体实施方式

[0057] 下面结合附图阐述的详细描述旨在作为对各种配置的描述,而不是要表示可以实践本文描述的构思的唯一配置。详细描述包括具体细节,以便提供对各种构思的透彻理解。然而,对本领域技术人员而言,将显而易见的是,没有这些具体细节也可以实践这些构思。在一些实例中,以框图形式示出公知的结构和组件,以避免使这样的构思不清楚。

[0058] 现在将参照各种装置和方法介绍电信系统的若干方面。通过各种方框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等(统称为“元素”),在以下详细描述中描述并且在附图中描绘出这些装置和方法。这些元素可以使用电子硬件、计算机软件或其任意组合来实现。这样的元素是被实现为硬件还是软件取决于具体应用以及施加在整个系统上的设计约束。

[0059] 举例而言,可以利用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现元素或元素的任意部分或元素的任意组合。处理器的例子包括微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门控逻辑单元、分立的硬件电路以及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的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语,软件都应当被广义地解释为意指指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行线程、过程、功能等。

[0060] 因此,在一个或多个示例性实施例中,可以使用硬件、软件、固件或其任意组合来实现描述的功能。如果使用软件实现,则可以将这些功能作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上,或者被编码为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。通过举例而非限制的方式,这样的计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其它介质。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘 (CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘 (DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光来光学地复制数据。上面的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围之内。

[0061] 图 1 是描绘了 LTE 网络架构 100 的图。LTE 网络架构 100 可以被称为演进型分组系统 (EPS) 100。EPS 100 可以包括一个或多个用户设备 (UE) 102、演进型 UMTS 陆地无线接入网 (E-UTRAN) 104、演进型分组核心 (EPC) 110、归属用户服务器 (HSS) 120 以及运营商的 IP 服务 122。EPS 可以与其它接入网进行互联,但为简单起见,未示出那些实体 / 接口。如图所示,EPS 提供分组交换服务,然而,如本领域技术人员将易于意识到的,可以将贯穿本公开内容所介绍的各种构思扩展至提供电路交换服务的网络。

[0062] E-UTRAN 包括演进型节点 B (eNB) 106 和其它 eNB 108。eNB 106 向 UE 102 提供用户平面和控制平面协议终止。eNB 106 可以经由回程 (例如,X2 接口) 连接到其它 eNB 108。eNB 106 也可以被称为基站、节点 B、接入点、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能单元、基本服务集 (BSS)、扩展服务集 (ESS) 或者一些其它适当的术语。eNB 106 为 UE 102 提供对 EPC 110 的接入点。UE 102 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)、卫星无线电、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、平板型计算机或者其它任何类似功能的设备。UE 102 也可以被本领域技术人员称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、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、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持设备、用户代理、移动客户端、客户端或者一些其它适当的术语。

[0063] eNB 106 连接到 EPC 110。EPC 110 包括:移动性管理实体 (MME) 112、其它 MME 114、服务网关 116、多媒体广播多播服务 (MBMS) 网关 124、广播多播服务中心 (BM-SC) 126 以及分组数据网络 (PDN) 网关 118。MME 112 是处理 UE 102 与 EPC 110 之间的信令的控制节点。通常,MME 112 提供承载和连接管理。通过服务网关 116 来传送所有的用户 IP 分组,服务网关 116 自身连接到 PDN 网关 118。PDN 网关 118 提供 UE IP 地址分配以及其它功能。PDN 网关 118 连接到运营商的 IP 服务 122。运营商的 IP 服务 122 可以包括:互联网、内联网、IP 多媒体子系统 (IMS) 和 PS 流服务 (PSS)。BM-SC 126 可以提供用于 MBMS 用户服务供应和传送的功能。BM-SC 126 可以用作内容提供商 MBMS 传输的入口点,可以用于在 PLMN 内授权并发起 MBMS 承载服务,以及可以用于调度和传送 MBMS 传输。MBMS 网关 124 可以用于向属于广播特定服务的多播广播单频网络 (MBSFN) 区域的 eNB (例如,106、108) 分发 MBMS 业务,并且可以负责会话管理 (开始 / 停止) 以及收集与 eMBMS 相关的计费信息。

[0064] 图 2 是描绘了 LTE 网络架构中的接入网 200 的例子的图。在这个例子中,接入网 200 被划分成多个蜂窝区域 (小区) 202。一个或多个较低功率等级的 eNB 208 可以具有与小区 202 中的一个或多个小区交迭的蜂窝区域 210。较低功率等级的 eNB 208 可以是毫微微小区 (例如,家庭 eNB (HeNB))、微微小区、微小区或远程无线电头端 (RRH)。宏 eNB 204

中的每一个都被指派给相应的小区 202, 并且被配置为向小区 202 中的全部 UE 206 提供对 EPC 110 的接入点。在接入网 200 的这个例子中没有集中式控制器, 但是在替代的配置中可以使用集中式控制器。eNB 204 负责与无线相关的全部功能, 包括无线承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性以及到服务网关 116 的连接性。eNB 可以支持一个或多个 (例如, 三个) 小区 (也被称为扇区)。术语“小区”可以指代 eNB 和 / 或服务特定覆盖区域的 eNB 子系统的最小覆盖区域。此外, 术语“eNB”、“基站”和“小区”在本文中可以互换使用。

[0065] 接入网 200 所采用的调制和多址方案可以依据所部署的具体电信标准而变化。在 LTE 应用中, 在 DL 上使用 OFDM 而在 UL 上使用 SC-FDMA 以支持频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 二者。如本领域技术人员将易于从以下详细描述中意识到的, 本文介绍的各种构思非常适合于 LTE 应用。然而, 这些构思可以被容易地扩展到采用其它调制和多址技术的其它电信标准。举例而言, 这些构思可以被扩展到演进型数据优化 (EV-DO) 或超移动宽带 (UMB)。EV-DO 和 UMB 是由第三代合作伙伴计划 2 (3GPP2) 颁布的、作为 CDMA2000 标准族的一部分的空中接口标准, 并且采用 CDMA 来提供对移动站的宽带互联网接入。这些构思还可以被扩展到: 采用宽带 CDMA (W-CDMA) 和 CDMA 的其他变形 (例如, TD-SCDMA) 的通用陆地无线接入 (UTRA); 采用 TDMA 的全球移动通信系统 (GSM); 以及演进型 UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20 和采用 OFDMA 的闪速 OFDM。在来自 3GPP 组织的文档中描述了 UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE 和 GSM。在来自 3GPP2 组织的文档中描述了 CDMA2000 和 UMB。采用的实际无线通信标准和多址技术将取决于具体应用和施加到系统上的总设计约束。

[0066] eNB 204 可以具有支持 MIMO 技术的多副天线。MIMO 技术的使用使得 eNB 204 能够利用空间域来支持空间复用、波束成形和发射分集。空间复用可以用于在相同的频率上同时发送不同的数据流。这些数据流可以被发送给单个 UE 206 以提高数据速率, 或被发送给多个 UE 206 以提高总系统容量。这可以通过对每个数据流进行空间预编码 (即, 应用振幅和相位缩放) 以及然后在 DL 上通过多副发射天线来发送每个经空间预编码的流来实现。经空间预编码的数据流伴随不同的空间签名到达 UE 206, 这使得每个 UE 206 能够恢复去往该 UE 206 的一个或多个数据流。在 UL 上, 每个 UE 206 发送经空间预编码的数据流, 这使得 eNB 204 能够识别出每个经空间预编码的数据流的源。

[0067] 当信道状况良好时, 通常使用空间复用。当信道状况不太有利时, 可以使用波束成形来将传输能量聚焦在一个或多个方向上。这可以通过对用于通过多副天线进行传输的数据进行空间预编码来实现。为了在小区边缘处实现良好的覆盖, 可以结合发射分集来使用单个流波束成形传输。

[0068] 在以下详细描述中, 将参照在 DL 上支持 OFDM 的 MIMO 系统来描述接入网的各个方面。OFDM 是将数据调制在 OFDM 符号内的多个子载波上的扩频技术。子载波以精确的频率被隔开。间距提供了使得接收机能够从子载波中恢复数据的“正交性”。在时域中, 可以向每个 OFDM 符号添加保护间隔 (例如, 循环前缀) 以抵抗 OFDM 符号间干扰。UL 可以使用 DFT 扩展的 OFDM 信号形式的 SC-FDMA 以补偿高峰均功率比 (PAPR)。

[0069] 图 3 是描绘了 LTE 中的 DL 帧结构的例子图 300。一帧 (10ms) 可以被划分成 10 个相等大小的子帧。每个子帧可以包括两个连续的时隙。资源格可以用于表示两个时隙, 每个时隙包括一个资源块。资源格被划分成多个资源元素。在 LTE 中, 资源块在频域中包

括 12 个连续的子载波,并且对于每个 OFDM 符号中的常规循环前缀,在时域中包括 7 个连续的 OFDM 符号,或 84 个资源元素。对于扩展循环前缀,资源块在时域中包括 6 个连续的 OFDM 符号并具有 72 个资源元素。资源元素中的一些资源元素(如被标记为 R 302、R 304)包括 DL 参考信号(DL-RS)。DL-RS 包括小区特定 RS(CRS)(有时还被称为公共 RS)302 和 UE 特定 RS(UE-RS)304。仅在相应的物理 DL 共享信道(PDSCH)被映射到的资源块上发送 UE-RS 304。每个资源元素携带的比特数量取决于调制方案。因而,UE 接收的资源块越多并且调制方案越高,则 UE 的数据速率就越高。

[0070] 图 4 是描绘了 LTE 中的 UL 帧结构的例子的图 400。针对 UL 可用的资源块可以被划分为数据部分和控制部分。控制部分可以在系统带宽的两个边缘处形成,并且可以具有可配置的大小。可以将控制部分中的资源块指派给 UE 以进行控制信息的传输。数据部分可以包括没有包括在控制部分中的全部资源块。该 UL 帧结构使得数据部分包括连续的子载波,这可以允许将数据部分中的全部连续子载波指派给单个 UE。

[0071] 可以将控制部分中的资源块 410a、410b 指派给 UE,以便向 eNB 发送控制信息。还可以将数据部分中的资源块 420a、420b 指派给 UE,以便向 eNB 发送数据。UE 可以在控制部分中的所指派的资源块上的物理 UL 控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE 可以在数据部分中的所指派的资源块上的物理 UL 共享信道(PUSCH)中仅发送数据或发送数据和控制信息二者。UL 传输可以跨越子帧的两个时隙并且可以在频率之间跳变。

[0072] 可以使用资源块集在物理随机接入信道(PRACH)430 中执行初始系统接入并且实现 UL 同步。PRACH 430 携带随机序列,但不能携带任何 UL 数据/信令。每个随机接入前导码占用对应于六个连续的资源块的带宽。起始频率由网络来规定。即,随机接入前导码的传输受限于特定的时间和频率资源。对于 PRACH 而言,不存在跳频。在单个子帧(1ms)中或若干个连续子帧的序列中携带 PRACH 尝试,并且 UE 在每帧(10ms)中只能进行单次 PRACH 尝试。

[0073] 图 5 是描绘了 LTE 中的用户平面和控制平面的无线协议架构的例子的图 500。针对 UE 和 eNB 的无线协议架构被示出为具有三层:层 1、层 2 和层 3。层 1(L1 层)是最底层,并且实现各种物理层信号处理功能。L1 层在本文中将被称为物理层 506。层 2(L2 层)508 位于物理层 506 之上,并且负责物理层 506 之上的在 UE 和 eNB 之间的链路。

[0074] 在用户平面中,L2 层 508 包括介质访问控制(MAC)子层 510、无线链路控制(RLC)子层 512 和分组数据汇聚协议(PDCP)514 子层,这些子层终止于网络侧的 eNB 处。尽管没有示出,但是 UE 可以具有在 L2 层 508 之上的若干上层,包括终止于网络侧的 PDN 网关 118 处的网络层(例如,IP 层)和终止于连接的另一端(例如,远端 UE、服务器等)处的应用层。

[0075] PDCP 子层 514 提供不同的无线承载和逻辑信道之间的复用。PDCP 子层 514 还为上层数据分组提供报头压缩以减少无线传输开销、通过加密数据分组提供安全性,以及为 UE 提供 eNB 之间的切换支持。RLC 子层 512 提供上层数据分组的分段和重组、丢失数据分组的重传,以及对数据分组的重新排序以补偿由于混合自动重传请求(HARQ)导致的无序接收。MAC 子层 510 提供逻辑信道和传输信道之间的复用。MAC 子层 510 还负责在 UE 之间分配一个小区中的各种无线资源(例如,资源块)。MAC 子层 510 还负责 HARQ 操作。

[0076] 在控制平面中,对于物理层 506 和 L2 层 508 而言,除了不存在针对控制平面的报头压缩功能之外,针对 UE 和 eNB 的无线协议架构是基本相同的。控制平面还包括层 3(L3

层)中的无线资源控制(RRC)子层 516。RRC 子层 516 负责获得无线资源(即,无线承载),以及使用 eNB 和 UE 之间的 RRC 信令来配置较低层。

[0077] 图 6 是与接入网中的 UE 650 通信的 eNB 610 的框图。在 DL 中,向控制器/处理器 675 提供来自核心网的上层分组。控制器/处理器 675 实现 L2 层的功能。在 DL 中,控制器/处理器 675 提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序、逻辑信道和传输信道之间的复用以及基于各种优先级度量的针对 UE 650 的无线资源分配。控制器/处理器 675 还负责 HARQ 操作、丢失分组的重传以及向 UE 650 发信号。

[0078] 发送(TX)处理器 616 实现针对 L1 层(即,物理层)的各种信号处理功能。所述信号处理功能包括:编码和交织,以促成 UE 650 处的前向纠错(FEC);以及基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M 相移键控(M-PSK)、M 阶正交振幅调制(M-QAM))而进行的到信号星座图的映射。经编码和调制的符号然后被拆分成平行流。每个流然后被映射到 OFDM 子载波,在时域和/或频域上与参考信号(例如,导频)进行复用,并且然后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合在一起以产生携带时域 OFDM 符号流的物理信道。对 OFDM 流进行空间预编码,以产生多个空间流。来自信道估计器 674 的信道估计可以用于确定编码和调制方案,以及空间处理。信道估计可以从由 UE 650 发送的参考信号和/或信道状况反馈来得出。然后,经由分别的发射机 618TX 将各空间流提供给不同的天线 620。每个发射机 618TX 将 RF 载波与相应的空间流进行调制以进行传输。

[0079] 在 UE 650 处,每个接收机 654RX 通过其相应的天线 652 接收信号。每个接收机 654RX 恢复被调制在 RF 载波上的信息,并且将该信息提供给接收(RX)处理器 656。RX 处理器 656 实现 L1 层的各种信号处理功能。RX 处理器 656 对该信息执行空间处理,以恢复去往 UE 650 的任何空间流。如果多个空间流去往 UE 650,则 RX 处理器 656 可以将它们合并到单个 OFDM 符号流中。RX 处理器 656 然后使用快速傅里叶变换(FFT)将 OFDM 符号流从时域转换到频域。频域信号包括针对该 OFDM 信号的每个子载波的分别的 OFDM 符号流。通过确定由 eNB 610 发送的最可能的信号星座图点,来恢复和解调在每个子载波上的符号和参考信号。这些软决策可以基于由信道估计器 658 所计算的信道估计。然后,对软决策进行解码和解交织,以恢复最初由 eNB 610 在物理信道上发送的数据和控制信号。然后,将该数据和控制信号提供给控制器/处理器 659。

[0080] 控制器/处理器 659 实现 L2 层。控制器/处理器可以与存储程序代码和数据的存储器 660 相关联。存储器 660 可以被称为计算机可读介质。在 UL 中,控制器/处理器 659 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,以恢复来自核心网的上层分组。然后,将该上层分组提供给表示在 L2 层之上的全部协议层的数据宿 662。还可以将各种控制信号提供给数据宿 662 以便进行 L3 处理。控制器/处理器 659 还负责使用确认(ACK)和/或否定确认(NACK)协议进行的错误检测,以支持 HARQ 操作。

[0081] 在 UL 中,数据源 667 用于向控制器/处理器 659 提供上层分组。数据源 667 表示在 L2 层之上的全部协议层。类似于结合由 eNB 610 进行的 DL 传输所描述的功能,控制器/处理器 659 通过提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序以及基于由 eNB 610 进行的无线资源分配的逻辑信道和传输信道之间的复用,为用户平面和控制平面实现 L2 层。控制器/处理器 659 还负责 HARQ 操作、丢失分组的重传以及向 eNB 610 发信号。

[0082] 由信道估计器 658 利用由 eNB 610 发送的参考信号或反馈来得出的信道估计可以被 TX 处理器 668 用来选择合适的编码和调制方案,以及用来促进空间处理。可以经由分别的发射机 654TX 将由 TX 处理器 668 生成的空间流提供给不同的天线 652。每个发射机 654TX 将 RF 载波与相应的空间流进行调制以进行传输。

[0083] 以类似于结合 UE 650 处的接收机功能所描述的方式在 eNB 610 处对 UL 传输进行处理。每个接收机 618RX 通过其相应的天线 620 来接收信号。每个接收机 618RX 恢复被调制到 RF 载波上的信息,并且将该信息提供给 RX 处理器 670。RX 处理器 670 可以实现 L1 层。

[0084] 控制器 / 处理器 675 实现 L2 层。控制器 / 处理器 675 可以与存储程序代码和数据的存储器 676 相关联。存储器 676 可以被称为计算机可读介质。在 UL 中,控制器 / 处理器 675 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 650 的上层分组。可以将来自控制器 / 处理器 675 的上层分组提供给核心网。控制器 / 处理器 675 还负责使用 ACK 和 / 或 NACK 协议进行的错误检测,以支持 HARQ 操作。

[0085] 图 7A 是描绘了 MBSFN 中的演进型 MBMS (eMBMS) 信道配置的图 750。小区 752' 中的 eNB 752 可以形成第一 MBSFN 区域,而小区 754' 中的 eNB 754 可以形成第二 MBSFN 区域。eNB 752、754 中的每一个都可以与其它 MBSFN 区域 (例如,总数最多为八个的 MBSFN 区域) 相关联。MBSFN 区域内的小区可以被指定为保留小区。保留小区并不提供多播 / 广播内容,但与小区 752'、754' 是时间同步的,并且在 MBSFN 资源上具有受限功率以限制对 MBSFN 区域的干扰。MBSFN 区域中的每个 eNB 同步发送相同的 eMBMS 控制信息和数据。每个区域可以支持广播、多播和单播服务。单播服务是旨在针对特定用户的服务,例如语音呼叫。多播服务是可由一组用户接收的服务,例如,订制视频服务。广播服务是可由全部用户接收的服务,例如,新闻广播。参照图 7A,第一 MBSFN 区域可以支持第一 eMBMS 广播服务,例如通过向 UE 770 提供特定的新闻广播。第二 MBSFN 区域可以支持第二 eMBMS 广播服务,例如通过向 UE 760 提供不同的新闻广播。每个 MBSFN 区域支持多个物理多播信道 (PMCH) (例如,15 个 PMCH)。每个 PMCH 与多播信道 (MCH) 相对应。每个 MCH 可以对多个 (例如,29 个) 多播逻辑信道进行复用。每个 MBSFN 区域可以具有一个多播控制信道 (MCCH)。这样,一个 MCH 可以对一个 MCCH 和多个多播业务信道 (MTCH) 进行复用,并且剩余的 MCH 可以对多个 MTCH 进行复用。

[0086] UE 可以驻留在 LTE 小区上以发现 eMBMS 服务接入的可用性和相应的接入层配置。在第一步骤中,UE 可以获取系统信息块 (SIB) 13 (SIB13)。在第二步骤中,基于 SIB13,UE 可以获取 MCCH 上的 MBSFN 区域配置消息。在第三步骤中,基于 MBSFN 区域配置消息,UE 可以获取 MCH 调度信息 (MSI) MAC 控制元素。SIB13 指示 (1) 小区所支持的每个 MBSFN 区域的 MBSFN 区域标识符; (2) 用于获取 MCCH 的信息,例如 MCCH 接收周期 (例如,32、64、.....、256 个帧)、MCCH 偏移 (例如,0、1、.....、10 个帧)、MCCH 修改周期 (例如,512、1024 个帧)、信令调制和编码方案 (MCS)、指示无线帧中的哪些子帧如同由接收周期和偏移所指示的可以发送 MCCH 的子帧分配信息; 以及 (3) MCCH 变化通知配置。针对每个 MBSFN 区域存在一个 MBSFN 区域配置消息。MBSFN 区域配置消息指示 (1) 由 PMCH 内的逻辑信道标识符所标识的每个 MTCH 的临时移动组标识 (TMGI) 和可选会话标识符; (2) 所分配的用于发送 MBSFN 区域的每个 PMCH 的资源 (即,无线帧和子帧),和所分配的用于该区域中的所有 PMCH 的资

源的分配周期（例如，4、8、.....、256 个帧）；以及（3）在其上发送 MSI MAC 控制元素的 MCH 调度周期（MSP）（例如，8、16、32、.....、或 1024 个无线帧）。

[0087] 图 7B 是描绘了 MSI MAC 控制元素的格式的图 790。可以在每个 MSP 中发送一次 MSI MAC 控制元素。可以在 PMCH 的每个调度周期的第一子帧中发送 MSI MAC 控制元素。MSI MAC 控制元素可以指示结束帧和 PMCH 内的每个 MTCH 的子帧。每个 MBSFN 区域每个 PMCH 可以有一个 MSI。

[0088] 先进 LTE UE 使用在用于每个方向上的传输的总量多达 100MHz（5 个分量载波）的载波聚合中分配的多达 20MHz 带宽的频谱。通常，与下行链路相比，在上行链路上发送较少的流量，因此上行链路频谱分配可以小于下行链路分配。例如，如果指派给上行链路 20MHz，则可以指派给下行链路 100MHz。这种非对称 FDD 指派将节省频谱并很适合于宽带用户的典型的非对称带宽使用。

[0089] 对于先进 LTE 移动系统，已提出了两种类型的载波聚合方法，即连续载波聚合和非连续载波聚合。图 8A 中描绘了连续载波聚合，并且图 8B 中描绘了非连续载波聚合。当多个可用的分量载波沿着频带被分隔开时，发生非连续载波聚合。当多个可用的分量载波彼此相邻时，发生连续载波聚合。在非连续载波聚合和连续载波聚合二者中，聚合了多个 LTE/分量载波以服务先进 LTE UE 的单个单元。

[0090] 因为载波沿着频带被分隔开，所以在先进 LTE UE 中可以利用非连续载波聚合来部署多个 RF 接收单元和多个 FFT。因为非连续载波聚合支持跨越大频率范围的多个分隔开的载波上的数据传输，所以传播路径损耗、多普勒频移和其它无线信道特性可能在不同的频带处有很大变化。为了支持依据非连续载波聚合方案的宽带数据传输，可以采取方法以针对不同的分量载波自适应地调整编码、调制和传输功率。例如，在 eNB 在每个分量载波上具有固定的发射功率的先进 LTE 系统中，每个分量载波的有效覆盖区或可支持的调制和编码可以不同。

[0091] 图 8C 描绘了在用于国际移动通信（IMT）先进系统的 MAC 层处聚合来自不同分量载波的传输块。利用 MAC 层数据聚合，每个分量载波在 MAC 层中具有其自己的独立 HARQ 实体并且在物理层中具有其自己的传输配置参数（例如，发射功率、调制和编码方案和多天配置）。类似地，在物理层中，可以为每个分量载波提供一个 HARQ 实体。通常，存在用于为多个分量载波部署控制信道信令的三种不同方案。第一种涉及 LTE 系统中的控制结构的小改动，在该方案中，每个分量载波被分配有自己的编码控制信道。第二种方法涉及对不同分量载波的控制信道进行联合编码以及在专用分量载波中部署控制信道。针对多个分量载波的控制信息将被整合为在该专用控制信道中的信令内容。因此，保留了与 LTE 系统中的控制信道结构的后向兼容性，同时减少了载波聚合中的信令开销。对针对不同分量载波的多个控制信道进行联合编码，然后在通过第三种载波聚合方法形成的整个频带上将其进行发送。这种方案以 UE 侧的高功耗为代价，提供了控制信道中的低信令开销和高解码性能。然而，这种方法可能与 LTE 系统不兼容。

[0092] 根据各个实施例，在多载波系统（也被称为载波聚合）中操作的 UE 被配置为在相同的载波上聚合多个载波的某些功能，例如控制和反馈功能，该载波可以被称为主载波或主分量载波。依靠主载波支持的其余载波被称为相关联的辅载波或辅分量载波。主载波是由主小区发送的。辅载波是由辅小区发送的。UE 可以聚合诸如由可选的专用信道（DCH）、

不定期准予、PUCCH 和 / 或物理下行链路控制信道 (PDCCH) 提供的那些控制功能。信令和有效载荷可以在下行链路上由 eNB 发送到 UE,也可以在上行链路上由 UE 发送到 eNB。

[0093] 在一些实施例中,可以有多个主载波。另外,可以在不影响 UE 的基本操作的情况下添加或移除辅载波。在载波聚合中,可以将控制功能从至少两个载波聚合到一个载波上以形成主载波和一个或多个相关联的辅载波。可以针对主载波和每个辅载波建立通信链路。随后,可以基于主载波来控制通信。

[0094] 在载波聚合中,UE 向服务 eNB 发送用于指示所支持的频带和载波聚合带宽类别的 UE 能力信息消息。根据 UE 能力,服务 eNB 可以使用 RRC 连接重配置过程来配置 UE。RRC 连接重配置过程允许服务 eNB 添加和移除在辅载波上进行发送的服务 eNB 的辅小区 (当前最多四个辅小区),以及修改在主载波上进行发送的服务 eNB 的主小区。在切换过程中,服务 eNB 可以使用 RRC 连接重配置过程来添加和移除目标主小区处的辅小区。服务 eNB 可以使用激活 / 去激活 MAC 控制元素来激活或去激活辅小区的数据传输。当前,UE 监测来自主小区的主信息块 (MIB) 和 SIB。主小区负责向 UE 发送辅小区的 MIB 和一些 SIB。主小区通过无线资源配置公共辅小区 (RadioResourceConfigCommonSCell) 信息元素和无线资源专用辅小区 (RadioResourceDedicatedSCell) 信息元素来发送辅小区的 MIB 和一些 SIB。主小区当前并不以信号传送诸如用于聚合辅载波的 SIB13 之类的与 eMBMS 有关的信息。这样,需要用于从主载波传递用于聚合辅载波的 SIB13 的方法。此外,需要用于允许具备载波聚合能力的 UE 通过第二接收链的使用来增强多频带 eMBMS 操作和 / 或其它操作的方法。对于具备载波聚合能力的 UE 而言,该 UE 可以配备有两个收发机链。提出了使用两个接收链的装置和方法。两个接收链的使用可以加速所期望的 eMBMS 服务的获取,或者使现有的 eMBMS/单播服务的中断最小化。

[0095] 图 9 是描绘了第一组示例性实施例的图 900。如图 9 所示,服务 eNB 904 可以向 UE 902 发送 RRC 连接重配置消息 (也被称为 RRCConnectionReconfiguration 消息),以将该 UE 配置为具有聚合载波,所述聚合载波包括来自主小区的主载波 906 和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波 908。另外,服务 eNB 904 可以使用 RRC 连接重配置消息来从主小区发送用于一个或多个辅载波 908 中的至少一个辅载波的 SIB13 信息。服务 eNB 904 的一个或多个辅小区中的至少一个辅小区在至少一个辅载波上进行发送。

[0096] 当 UE 902 处于 RRC 连接模式时,在 PDSCH 上发送 RRC 连接重配置消息。可以在 RRC 连接重配置消息内的 RRC 配置公共辅小区信息元素 950 (也被称为 RadioResourceConfigCommonSCell 信息元素) 中发送 SIB13 信息。SIB13 信息可以包括 MBSFN 区域配置信息,其包括 MBSFN 区域信息列表和 eMBMS 通知配置 (例如,MCCH 变化通知配置)。MBSFN 区域信息列表包括:用于获取与一个或多个 MBSFN 区域相关联的 eMBMS 控制信息的信息。eMBMS 通知配置包括:适用于所有 MBSFN 区域的与 eMBMS 通知有关的配置参数。表达“r10”代表 LTE 版本 10,而表达“r9”代表 LTE 版本 9。特定 LTE 版本的信息元素可能不同于信息元素 950 中示出的信息元素。

[0097] 因此,如果 UE 902 被配置为具有聚合载波,并且处于 RRC 连接模式,则 UE 902 可以在主载波 906 上接收用于一个或多个辅载波 908 中的至少一个辅载波的 SIB13 信息 (例如,MBSFN 区域配置信息和 eMBMS 通知配置)。例如,假设 UE 902 被配置为具有主载波 CC1 和两个辅载波 CC2 和 CC3。UE 902 可以在主载波 CC1 上接收用于辅载波 CC2 或辅载波 CC3 的

SIB13 信息。UE 902 在主载波上接收 RRC 配置公共辅小区信息元素中的 SIB13 信息,该 RRC 配置公共辅小区信息元素可以是在来自服务 eNB 904 的主小区的主载波上接收的 PDSCH 上的 RRC 连接重配置消息中接收的。

[0098] 在一种配置中,对于 LTE 版本 11 和之后的版本而言,UE 902 可以发送规定 UE 902 感兴趣的一个或多个频率的 MBMS 兴趣指示消息(也被称为 MBMSInterestIndication 消息)。这些感兴趣的一个或多个频率与 UE 902 感兴趣的 MBMS 服务相关联。服务 eNB 904 接收 MBMS 兴趣指示消息并确定 UE 902 感兴趣的频率。eNB 904 然后可以发送用于那些所确定的感兴趣频率的 SIB13 信息。例如,UE 902 可以发送指示对与辅载波 CC2 相对应的第二频率 f2 的感兴趣的 MBMS 兴趣指示消息。然后,服务 eNB 904 可以在主载波 CC1 上提供用于辅载波 CC2 的 SIB13 信息。

[0099] 图 10 是用于描绘第二种示例性方法的图 1000。如图 10 所示,UE 1002 接收具有聚合载波的配置,所述聚合载波包括来自主小区的主载波 1006 和来自服务 eNB 1004 的一个或多个相应辅小区的一个或多个辅载波。在来自服务 eNB 1004 的 RRC 连接重配置消息中接收该配置。另外,UE 1002 在第二小区的第二频率 1010 上接收针对第一小区的第一频率 1008 的 MCCH 变化通知。MCCH 变化通知可以包括针对每个 MBSFN 区域的一个比特(例如,针对八个 MBSFN 区域的八个比特),其用于指示 MCCH 变化,例如一个或多个 MBSFN 区域中的新的 eMBMS 会话。在图 10 中提供的例子中,针对第一小区的第一频率 1008 的 MCCH 变化通知提供以下通知:MCCH 信息已经针对第一频率 1008 发生了变化。在第二小区的第二频率 1010 上接收 MCCH 变化通知。在第一种配置中,第一小区是主小区,而第二小区是辅小区。在这样的配置中,MCCH 变化通知是针对主小区的,并且是从辅小区接收的。在第二种配置中,第一小区是辅小区,而第二小区是主小区。在这样的配置中,MCCH 变化通知是针对辅小区的,并且是从主小区接收的。在第三种配置中,第一小区是第一辅小区,而第二小区是与第一辅小区不同的第二辅小区。在这样的配置中,MCCH 变化通知针对第一辅小区,并且是从与第一辅小区不同的第二辅小区接收的。

[0100] UE 1002 可以在 PDCCH 上接收下行链路控制信息(DCI)格式 1C 消息中的 MCCH 变化通知。PDCCH DCI 格式 1C 消息是基于与 UE 相关联的 MBMS 无线网络临时标识符(M-RNTI)被加扰的。UE 使用其 M-RNTI 来对所接收的 PDCCH DCI 格式 1C 消息进行解码。PDCCH DCI 格式 1C 消息还可以包括:载波频率索引(CFI),其规定 MCCH 变化通知应用于哪个载波。因为 UE 可以被配置为具有最多五个载波(一个主载波和最多四个辅载波),所以 CFI 可以是用于标识 MCCH 变化通知应用于这五个载波中的哪个载波的两个比特。例如,主载波可以具有  $CFI = 0$ ,第一辅载波可以具有  $CFI = 1$ ,而第二辅载波可以具有  $CFI = 2$ 。包括针对第二辅载波的 MCCH 变化通知的 PDCCH DCI 格式 1C 消息可以具有  $CFI = 2$  在主载波上从主小区发送,以便向 UE 1002 指示:所接收的 MCCH 变化通知应用于第二辅载波。服务 eNB 1004 可以在聚合载波中的每个载波上或者在聚合载波的子集上发送相同的 MCCH 变化通知。例如,服务 eNB 1004 还可以从与第二辅载波相关联的辅小区发送针对第二辅载波的 MCCH 变化通知。这两个 MCCH 变化通知消息可以在主载波和第二辅载波上并行接收。

[0101] 对于 LTE 版本 11 和之后的版本而言,UE 1002 可以生成并发送规定感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息。服务 eNB 1004 可以从多个 UE(包括 UE 1002)接收 MBMS 兴趣指示消息。如果所规定的感兴趣的频率中的一个频率是第一小区的第一频率,则服务 eNB 1004



可以确定向由服务 eNB1004 服务的 UE 中的每个 UE 发送针对第一频率的 MCCH 变化通知。这样,即使 UE 1002 没有规定第一频率为感兴趣的频率,UE 1002 也可以接收针对第一频率的 MCCH 变化通知。服务 eNB 1004 可以不发送针对在所接收的 MBMS 兴趣指示消息中没有被规定为感兴趣的频率的 MCCH 变化通知消息。这样,服务 eNB 1004 可以只针对所接收的 MBMS 兴趣指示消息中规定的感兴趣的频率来发送 MCCH 变化通知。服务 eNB 1004 可以从小区发送 MCCH 变化通知消息,通过这些小区,由服务 eNB 1004 服务的 UE 可以接收 MCCH 变化通知消息。例如,如果没有 UE 能够在第一辅载波上接收通信,但 UE 可以在主载波和第二辅载波上接收通信,则服务 eNB 1004 可以仅通过主载波和第二辅载波来发送 MCCH 变化通知。服务 eNB 1004 可以基于是否已经在载波上从 UE 接收了通信来确定 UE 可以在哪些载波上接收消息。在另一种配置中,服务 eNB 1004 不对在哪些小区上发送 MCCH 变化通知消息进行选择,而是在由服务 eNB 1004 发送的每个频率上发送 MCCH 变化通知消息。

[0102] 图 11 是用于进一步描绘第二示例性实施例的第一张图 1100。如图 11 所示,处于 RRC 连接模式的 UE 可以从主小区接收第一频率  $f_1$  上的 PDSCH。另外,UE 可以在第一频率  $f_1$  上接收 PDCCH DCI 格式 1C 消息,该消息包括针对辅小区的第二频率  $f_2$  的 MCCH 变化的通知。第一频率  $f_1$  可以与为 0 的 CFI 相关联,而第二频率  $f_2$  可以与为 1 的 CFI 相关联。为了向 UE 指示 MCCH 变化的通知应用于哪个频率,PDCCH DCI 格式 1C 消息可以包括设置为 1 的 CFI,其指示 MCCH 变化的通知适用于第二频率  $f_2$ 。基于所接收的 MCCH 变化的通知,UE 可以确定:新的会话已经添加到第二频率  $f_2$  上的辅小区,并且可以随后在相应的 MTCH 上接收新的会话。如同上面所讨论的,虽然图 11 示出了从主小区接收的针对辅小区的 MCCH 变化的通知,但 MCCH 变化的通知可以是针对主小区并且是从辅小区接收的,或者可以是针对第一辅小区并且是从与第一辅小区不同的第二辅小区接收的。

[0103] 图 12 是用于进一步描绘第二示例性方法的第二张图 1200。如图 12 所示,处于 RRC 连接模式的 UE 可以从主小区接收第一频率  $f_1$  上的 PDSCH。另外,UE 可以在第一频率  $f_1$  上接收 PDCCH DCI 格式 1C 消息,该消息包括针对辅小区的第二频率  $f_2$  的 MCCH 变化的通知。UE 还可以接收第二频率  $f_2$  上的针对第二频率  $f_2$  的 MCCH 变化的相同通知。可以在第一频率  $f_1$  和第二频率  $f_2$  二者上并行接收 MCCH 变化的通知。MCCH 变化的通知消息中的每一个可以规定为 1 的 CFI 指示:MCCH 变化的通知是针对第二频率  $f_2$  的。基于所接收的 MCCH 变化的通知,UE 可以确定:新的会话已经添加到第二频率  $f_2$  上的辅小区,并且可以随后在第二频率  $f_2$  上发送的相应的 MTCH 上接收新的会话。

[0104] 图 13 是用于描绘第三种示例性方法的图 1300。如图 13 所示,UE 1302 通过第一接收链  $RX_1$  从服务 eNB 1304 的第一小区接收频率  $f_1$  上的单播通信和 / 或广播 / 多播通信。在没有从服务 eNB 1304 接收特定指令的情况下,UE1302 确定进行接收,并且通过第二接收链  $RX_2$  从服务 eNB 1304 的第二小区自主接收第二频率  $f_2$  上的广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个。UE 1302 可以从服务 eNB 1304 的第一小区并行接收频率  $f_1$  上的单播通信和 / 或广播 / 多播通信,以及从服务 eNB 1304 的第二小区接收第二频率  $f_2$  上的广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个。示出了 UE 1302 具有两个接收链  $RX_1$ 、 $RX_2$ 。然而,UE 1302 可以具有另外的接收链。例如,UE 1302 可以具有用于接收主载波和最多四个辅载波的五个接收链。在第三种示例性方法中,UE 1302 在没有从服务 eNB 1304 接收任何指令的情况下,自主使用第二接收链  $RX_2$  来增强操作(例如,多频带 eMBMS 操

作)。

[0105] 在第一种配置中,UE 没有被配置为具有载波聚合,因此 UE 可以自主使用第二接收链  $RX_2$  来增强操作。在第二种配置中,UE 被配置为具有载波聚合,但具有没有被配置用于载波聚合的接收链(例如,UE 具有没有被配置用于载波聚合的接收链),因此可以自主使用这样的接收链来增强操作。在第三种配置(见图 20 和图 21)中,UE 被配置为具有载波聚合,并且每个接收链都被配置用于载波聚合。在这些配置中的每种配置中,UE 都可以并行使用多个可用的接收链。

[0106] 图 14 是描绘了第三示例性方法的第一种配置的图 1400。如图 14 所示,处于 RRC 空闲模式并且没有在接收 eMBMS 服务的 UE 可以通过第一接收链  $RX_1$  接收第一频率  $f_1$  上的寻呼信号。如果 UE 想要确定第二频率  $f_2$  上的可用 eMBMS 服务(例如,获得临时移动组标识(TMGI)列表),并且第二接收链  $RX_2$  没有被配置用于载波聚合,则 UE 可以自主使用第二接收链  $RX_2$  接收第二频率  $f_2$  上的 SIB13 信息(例如,SIB13)和 MCCH。基于 SIB13 信息,UE 获得用于获取 MCCH 的信息。在一种配置中,UE 可以在之前被配置用于具有与频率  $f_1$ 、 $f_2$  相对应的聚合载波的载波聚合的同时,并且在处于 RRC 连接模式(见图 9)的同时,获得第一频率  $f_1$  上的 SIB13 信息。在这样的配置中,UE 可以对所接收的 SIB13 信息进行高速缓存,然后当处于 RRC 空闲模式同时不再被配置用于载波聚合时,使用第二接收链  $RX_2$  来获得 MCCH,以及基于高速缓存的 SIB13 信息来确定可用的 eMBMS 服务。

[0107] 图 15 是描绘了第三示例性方法的第二种配置的图 1500。在如上文关于图 14 所描述的获得第二频率  $f_2$  的 SIB13 和 MCCH 之后,UE 可以基于所接收的 SIB13 和 MCCH 来确定通过第二接收链  $RX_2$  接收第二频率  $f_2$  上的 eMBMS 服务。随后,UE 可以在之前没有执行过去往第二小区的频率间小区重选的情况下,通过第二接收链  $RX_2$  来接收第二频率  $f_2$  上的 eMBMS 服务。随后,UE 可以将第二频率  $f_2$  设置为最高优先级,并执行去往第二小区的频率间小区重选。在执行去往第二小区的频率间小区重选时,UE 然后可以通过第二接收链  $RX_2$  从第二小区接收第二频率  $f_2$  上的寻呼信号,而不是通过第一接收链  $RX_1$  从第一小区接收第一频率  $f_1$  上的寻呼信号。由于 UE 不再使用第一接收链  $RX_1$ ,因此 UE 然后可以关闭第一接收链  $RX_1$  以节省电池功率。

[0108] 图 16 是描绘了第三示例性方法的第三种配置的图 1600。如图 16 所示,处于 RRC 空闲模式并且正在接收 eMBMS 服务的 UE 可以通过第一接收链  $RX_1$  接收第一频率  $f_1$  上的寻呼信号。如果 UE 想要确定第二频率  $f_2$  上的可用 eMBMS 服务(例如,获得 TMGI 列表),并且第二接收链  $RX_2$  没有被配置用于载波聚合,则 UE 可以自主使用第二接收链  $RX_2$  以接收第二频率  $f_2$  上的 SIB13 信息(例如,SIB13)和 MCCH。基于 SIB13 信息,UE 获得用于获取 MCCH 的信息。在一种配置中,UE 可以在之前被配置用于具有与频率  $f_1$ 、 $f_2$  相对应的聚合载波的载波聚合的同时,并且在处于 RRC 连接模式(见图 9)的同时,获得第一频率  $f_1$  上的 SIB13 信息。在这样的配置中,UE 可以对所接收的 SIB13 信息进行高速缓存,然后当处于 RRC 空闲模式同时不再被配置用于载波聚合时,使用第二接收链  $RX_2$  来获得 MCCH,以及使用高速缓存的 SIB13 信息来确定可用的 eMBMS 服务。

[0109] 图 17 是描绘了第三示例性方法的第四种配置的图 1700。在如上文关于图 16 所描述的获得第二频率  $f_2$  的 SIB13 和 MCCH 之后,UE 可以基于所接收的 SIB13 和 MCCH 来确定通过第二接收链  $RX_2$  接收第二频率  $f_2$  上的 eMBMS 服务。随后,UE 可以通过第二接收链  $RX_2$  接

收第二频率  $f_2$  上的 eMBMS 服务。然后 UE 通过第二接收链  $RX_2$  监测第二频率  $f_2$  上的寻呼信号、MIB、SIB 1 (SIB1) 和 SIB13。MIB 提供用于获取 SIB1 的信息。SIB1 提供关于 SIB13 的调度的信息,从而 UE 知晓如何获得 SIB13。

[0110] 图 18 是描绘了第三示例性方法的第五种配置的图 1800。如图 18 所示,处于 RRC 连接模式的 UE 可以通过第一接收链  $RX_1$  接收第一频率  $f_1$  上的 PDSCH 中的单播信号。如果 UE 想要确定第二频率  $f_2$  上的可用 eMBMS 服务 (例如,获得 TMGI 列表),并且第二接收链  $RX_2$  没有被配置用于载波聚合,则 UE 可以自主使用第二接收链  $RX_2$  接收第二频率  $f_2$  上的 SIB13 信息 (例如, SIB13) 和 MCCH。基于 SIB13 信息,UE 获得用于获取 MCCH 的信息。在一种配置中,UE 可以在之前被配置用于具有与频率  $f_1$ 、 $f_2$  相对应的聚合载波的载波聚合的同时,并且在处于 RRC 连接模式 (见图 9) 的同时,获得第一频率  $f_1$  上的 SIB13 信息。在这样的配置中,UE 可以对所接收的 SIB13 信息进行高速缓存,然后当处于 RRC 空闲模式时不再被配置用于载波聚合时,使用第二接收链  $RX_2$  来获得 MCCH,以及确定可用的 eMBMS 服务。

[0111] 图 19 是描绘了第三示例性方法的第六种配置的图 1900。在如上文关于图 18 所描述的获得第二频率  $f_2$  的 SIB13 和 MCCH 之后,UE 可以基于所接收的 SIB13 和 MCCH 来确定通过第二接收链  $RX_2$  接收第二频率  $f_2$  上的 eMBMS 服务。随后,UE 可以通过第二接收链  $RX_2$  接收第二频率  $f_2$  上的 eMBMS 服务。然后 UE 通过第二接收链  $RX_2$  监测第二频率  $f_2$  上的寻呼信号、MIB、SIB1 和 SIB13。UE 通过第二接收链  $RX_2$  监测第二频率  $f_2$  上的 MIB、SIB1 和 SIB13,以便不中断地继续接收第二频率  $f_2$  上的 eMBMS 服务。

[0112] 在 LTE 版本 11 和之后的版本中,UE 可以向服务 eNB 发送规定至少一个感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息。如果 UE 将与第二小区相对应的第二频率  $f_2$ ,而不是第一频率  $f_1$  规定为感兴趣的频率,则服务 eNB 可以向 UE 发送指示 UE 进行去往第二小区的频率间切换的消息。然后服务 eNB 将携带感兴趣的 eMBMS 服务的第二小区重配置为寻呼小区。在接收到该消息时,UE 可以执行去往第二小区的频率间切换。

[0113] 图 20 是描绘了第三示例性方法的第七种配置的图 2000。如图 20 所示,UE 处于 RRC 连接模式并且被配置为具有聚合载波,所述聚合载波包括来自与  $f_1$  相对应的主小区的主载波和来自与  $f_2$  相对应的辅小区的辅载波。UE 通过第一接收链  $RX_1$  接收第一频率  $f_1$  上的 PDSCH 中的单播信号。如果 UE 想要确定第二频率  $f_2$  上的可用 eMBMS 服务 (例如,获得 TMGI 列表),则 UE 通过第二接收链  $RX_2$  监测第二频率  $f_2$  上的 MIB、SIB1 和 SIB13。UE 通过第二接收链  $RX_2$  接收第二频率  $f_2$  上的 SIB13 信息 (例如, SIB13) 和 MCCH。基于 SIB13 信息,UE 获得用于获取 MCCH 的信息。基于所获得的 MCCH,UE 可以在携带 eMBMS 服务的 MTCH 上接收 eMBMS 服务。在一种配置中,如上文关于图 9 所描述的,UE 可以获得在第一频率  $f_1$  上 SIB13 信息。

[0114] UE 可以向服务 eNB 发送规定感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息。如果 UE 规定第三频率  $f_3$ ,则服务 eNB 可以配置主小区或辅小区来提供第三频率  $f_3$ 。

[0115] 图 21 是描绘了第三示例性方法的第八种配置的图 2100。如图 21 所示,UE 处于 RRC 连接模式并且被配置为具有聚合载波,所述聚合载波包括来自与  $f_1$  相对应的主小区的主载波和来自与  $f_2$  相对应的辅小区的辅载波。UE 通过第一接收链  $RX_1$  接收在第一频率  $f_1$  上发送的 PDSCH 中的单播信号。如果 UE 想要确定第二频率  $f_2$  上的可用 eMBMS 服务 (例如,获得 TMGI 列表),则 UE 通过第二接收链  $RX_2$  监测第二频率  $f_2$  上的寻呼信号、MIB 和 SIB1。UE

还通过第一接收链  $RX_1$  监测第一频率  $f_1$  上的 SIB13。如上文关于图 9 所描述的, UE 可以在 RRC 连接重配置消息内的无线资源配置公共辅小区信息元素中接收 SIB13。基于 SIB13 信息, UE 获得用于获取 MCCH 的信息。基于所获得的 MCCH, UE 可以在携带 eMBMS 服务的 MTCH 上接收 eMBMS 服务。

[0116] 图 22 是描绘了第三示例性方法的第九种配置的图 2200。如图 22 所示, 处于 RRC 空闲模式并且正在接收 eMBMS 服务的 UE 可以通过第一接收链  $RX_1$  接收第一频率  $f_1$  上的寻呼信号。假设第二接收链  $RX_2$  没有被配置用于载波聚合, 驻留在通过其来接收第一频率  $f_1$  的访问公用陆地移动网络 (VPLMN) 上, 并且 UE 确定搜索具有比该 VPLMN 更高优先级的公用陆地移动网络 (PLMN)。UE 可以自主确定使用第二接收链  $RX_2$  来搜索具有比 VPLMN 更高优先级的 PLMN。当搜索 PLMN 时, UE 可以通过第二接收链  $RX_2$  接收频率  $f_x$  上的 MIB 和 SIB1。

[0117] 图 23 是描绘了第三示例性方法的第十种配置的图 2300。如图 23 所示, 处于 RRC 空闲模式并且正在接收 eMBMS 服务的 UE 可以通过第一接收链  $RX_1$  接收第一频率  $f_1$  上的寻呼信号。假设第二接收链  $RX_2$  没有被配置用于载波聚合, 并且 UE 被请求执行频率间测量或无线接入网络间 (RAT 间) 测量。在确定执行频率间测量或 RAT 间测量时, UE 可以自主确定使用第二接收链  $RX_2$  接收频率  $f_x$  上的主同步信号 (PSS)、辅同步信号 (SSS) 和 CRS。

[0118] 图 24 是描绘了第三示例性方法的第十一种配置的图 2400。假设第二接收链  $RX_2$  没有被配置用于载波聚合, 并且 UE 被请求执行频率间测量或 RAT 间测量。如图 24 所示, 处于 RRC 连接模式并且正在接收 eMBMS 服务的 UE 可以在不需要任何测量间隙或连接的非连续接收 (CDRX) 的情况下, 通过第一接收链  $RX_1$  连续接收第一频率  $f_1$  上的单播 /eMBMS 服务。在确定执行频率间测量或 RAT 间测量时, UE 可以自主确定使用第二接收链  $RX_2$  接收频率  $f_x$  上的 PSS、SSS 和 CRS。

[0119] 图 25 是描绘了第三示例性方法的第十二种配置的图 2500。假设第二接收链  $RX_2$  没有被配置用于载波聚合, 并且 eNB 请求 UE 执行自动邻区关系 (ANR) 测量。如图 24 所示, 处于 RRC 连接模式并且正在接收 eMBMS 服务的 UE 可以在不需要任何测量间隙或 CDRX 的情况下, 通过第一接收链  $RX_1$  连续接收第一频率  $f_1$  上的单播 /eMBMS 服务。在确定执行 ANR 测量时, UE 通过第二接收链  $RX_2$  执行频率  $f_x$  上的 ANR 测量, 并向 eNB 报告物理小区标识符 (PCI)。基于所接收的 PCI, eNB 可以请求 UE 以获得小区全球标识 (CGI)。然后 UE 可以获得 MIB 和 SIB1 以便获得 CGI。然后, UE 可以向 eNB 报告 CGI。

[0120] 图 26 是无线通信的第一种方法的流程图 2600。该方法可以由 eNB 执行。如图 26 所示, 在步骤 2602 中, eNB 将 UE 配置为具有聚合载波, 所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波。在步骤 2608 中, eNB 利用该配置从主小区发送用于一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的 SIB13 信息。例如, 如关于图 9 和图 21 所描述的, eNB 可以发送 RRC 连接重配置消息以将 UE 配置为具有聚合载波。RRC 连接重配置是在主载波上从主小区发送的。RRC 连接重配置消息可以包括: 包含用于辅小区的 SIB13 信息的无线资源配置公共辅小区信息元素。因此, UE 从主小区接收用于辅小区的 SIB13 信息。

[0121] 可以在 PDSCH 上发送 SIB13 信息。可以利用该配置在信息元素中向 UE 发送 SIB13 信息。信息元素可以是无线资源配置公共辅小区信息元素。SIB13 信息可以包括: 包括用于获取与一个或多个 MBSFN 区域相关联的 MBMS 控制信息的信息的 MBSFN 区域信息列表, 以及

包括适用于所有 MBSFN 区域的与 MBMS 通知有关的配置参数的 MBMS 通知配置。可以在 RRC 连接重配置消息中发送 SIB13 信息。在步骤 2608 之前,在步骤 2604 中,eNB 可以接收规定与至少一个辅小区相对应的至少一个感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息。在步骤 2606 中,eNB 可以基于所接收的 MBMS 兴趣指示消息来构建信息元素以包括用于至少一个辅小区中的每个辅小区的 SIB13 信息。可以在该信息元素中发送 SIB13 信息。

[0122] 图 27 是无线通信的第二种方法的流程图 2700。该方法可以由 eNB 执行。如图 27 所示,在步骤 2708 中,eNB 构建 MCCH 变化通知。在步骤 2712 中,eNB 在第二小区的第二频率上发送针对第一小区的第一频率的 MCCH 变化通知。例如,如关于图 11 所描述的,eNB 创建包括 MCCH 变化的通知的 PDCCH DCI 格式 1C 消息。eNB 可以在主小区的频率  $f_1$  上发送用于辅小区的频率  $f_2$  的 PDCCH DCI 格式 1C 消息。

[0123] 可以在 PDSCH 上发送 MCCH 变化通知。可以在 DCI 中发送 MCCH 变化通知。可以在 DCI 格式 1C 消息中发送 DCI。DCI 还可以包括对 MCCH 变化通知所应用的第一小区的频率索引进行标识的 CFI。在步骤 2712 中,eNB 还可以从第一小区发送针对第一小区的 MCCH 变化通知。如关于图 12 所描述的,可以从第一小区和第二小区并行发送针对第一小区的 MCCH 变化通知。

[0124] 在步骤 2702 中,eNB 可以从至少一个 UE 中的每个 UE 接收 MBMS 兴趣指示消息。来自至少一个 UE 中的每个 UE 的 MBMS 兴趣指示消息中的至少一个规定包括第一频率的至少一个感兴趣的频率。在步骤 2704 中,eNB 基于所规定的至少一个感兴趣的频率来确定发送针对第一小区的 MCCH 变化通知。在步骤 2706 中,当至少一个感兴趣的频率不包括某个频率时,eNB 可以确定不发送针对该频率的第二 MCCH 变化通知。在步骤 2710 中,eNB 可以确定 UE 能够从第二小区接收通信(例如,这是因为 UE 被配置为从第二小区接收),并基于 UE 能够从第二小区接收通信的确定来确定从第二小区发送 MCCH 变化通知。或者,eNB 可以在由 eNB 发送的每个频率上发送 MCCH 变化通知。例如,假设 eNB 发送频率  $f_1$ 、 $f_2$  和  $f_3$ 。eNB 可以在  $f_2$  和 / 或  $f_3$  上发送针对  $f_1$  的 MCCH 变化通知。eNB 还可以在  $f_1$  上发送 MCCH 变化通知。在另一种配置中,如果 eNB 确定:由该 eNB 服务的 UE 没有在  $f_3$  上进行接收,则 eNB 可以在  $f_2$  上或者在  $f_1$  和  $f_2$  二者上发送针对  $f_1$  的 MCCH 变化通知。

[0125] 图 28 是无线通信的第三种方法的流程图 2800。该方法可以由 UE 执行。如图 28 所示,在步骤 2802 中,UE 接收具有聚合载波的配置,所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波。在步骤 2806 中,UE 利用该配置从主小区接收用于一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的 SIB13 信息。可以在 PDSCH 上接收 SIB13 信息。可以利用该配置在信息元素中接收 SIB13 信息。信息元素可以是无线资源配置公共辅小区信息元素。SIB13 信息可以包括:包括用于获取与一个或多个 MBSFN 区域相关联的 MBMS 控制信息的信息的 MBSFN 区域信息列表,以及包括适用于所有 MBSFN 区域的与 MBMS 通知有关的配置参数的 MBMS 通知配置。可以在 RRC 连接重配置消息中接收 SIB13 信息。在步骤 2804 中,UE 可以发送规定与至少一个辅小区相对应的至少一个感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息。在这样的配置中,在步骤 2806 中,可以响应于 MBMS 兴趣指示消息,针对至少一个辅小区来接收 SIB13 信息。

[0126] 图 29 是无线通信的第四种方法的流程图 2900。该方法可以由 UE 执行。如图 29 所示,在步骤 2902 中,UE 接收具有聚合载波的配置,所述聚合载波包括来自主小区的主载

波和来自一个或多个相应辅小区的一个或多个辅载波。在步骤 2906 中, UE 在第二小区的第二频率上接收针对第一小区的第一频率的 MCCH 变化通知。可以在 PDCCH 上接收 MCCH 变化通知。可以在 DCI 中接收 MCCH 变化通知。可以在 DCI 格式 1C 消息中接收 DCI。DCI 还可以包括对 MCCH 变化通知所应用的第一小区的频率索引进行标识的 CFI。在步骤 2908 中, UE 还可以从第一小区接收针对第一小区的 MCCH 变化通知。可以从第一小区和第二小区并行接收针对第一小区的 MCCH 变化通知。在步骤 2904 中, UE 可以发送 MBMS 兴趣指示消息。MBMS 兴趣指示消息可以规定包括第一频率的至少一个感兴趣的频率。在这样的配置中, 在步骤 2906 中, 可以响应于 MBMS 兴趣指示消息来接收针对第一小区的 MCCH 变化通知。

[0127] 图 30 是无线通信的第五种方法的流程图 3000。该方法可以由 UE 执行。如图 30 所示, 在步骤 3002 中, UE 通过第一接收链从服务 eNB 的第一小区接收第一频率上的单播或广播 / 多播通信中的至少一个。在步骤 3004 中, UE 在没有从服务 eNB 接收到要接收广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个的指令的情况下, 通过第二接收链从服务 eNB 的第二小区接收第二频率上的广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个。

[0128] 在第一种配置中, 如关于图 14 所描述的, UE 可以处于 RRC 空闲模式, 可以通过第一接收链来接收第一频率上的寻呼信号, 并且可以通过第二接收链来接收第二频率上的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个。在第二种配置中, 如关于图 15 所描述的, UE 可以处于 RRC 空闲模式, 可以通过第一接收链来接收第一频率上的寻呼信号, 并且可以通过第二接收链来接收第二频率上的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个。另外, 在步骤 3006 中, UE 可以基于所接收的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个来确定通过第二接收链接接收第二频率上的 MBMS 服务。在步骤 3008 中, UE 可以在执行去往第二小区的频率间小区重选之前, 通过第二接收链来接收第二频率上的 MBMS 服务。在步骤 3010 中, UE 可以将第二频率设置为最高优先级。在步骤 3012 中, UE 可以执行去往第二小区的频率间小区重选。在步骤 3014 中, 在执行去往第二小区的频率间小区重选时, UE 可以通过第二接收链从第二小区接收第二频率上的寻呼信号, 而不是通过第一接收链从第一小区接收第一频率上的寻呼信号。在步骤 3016 中, UE 可以关闭第一接收链以节省功率。在第三种配置中, 如关于图 16 所描述的, UE 可以处于 RRC 空闲模式, 可以通过第一接收链来接收第一频率上的寻呼信号, 并且可以通过第二接收链来接收第二频率上的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个。另外, UE 可以通过第一接收链接接收第一频率上的 MBMS 服务。

[0129] 图 31 是无线通信的第六种方法的流程图 3100。该方法可以由 UE 执行。如图 31 所示, 在步骤 3102 中, UE 通过第一接收链从服务 eNB 的第一小区接收第一频率上的单播或广播 / 多播通信中的至少一个。在步骤 3104 中, UE 在没有从服务 eNB 接收到要接收广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个的指令的情况下, 通过第二接收链从服务 eNB 的第二小区接收第二频率上的广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个。

[0130] 在第四种配置中, 如关于图 17 所描述的, UE 可以处于 RRC 空闲模式, 可以通过第一接收链来接收第一频率上的寻呼信号, 并且可以通过第二接收链来接收第二频率上的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个。另外, UE 可以通过第一接收链来接收第一频率上的 MBMS 服务。此外, 在步骤 3106 中, UE 可以基于所接收的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个来确定通过第

二接收链接收第二频率上的第二 MBMS 服务。在步骤 3108 中,UE 可以通过第二接收链来接收第二频率上的第二 MBMS 服务。在步骤 3110 中,UE 可以通过第二接收链来监测第二频率上的寻呼信号、MIB、SIB1 和 SIB13。UE 可以获得 MIB 以便获得用于获取 SIB1 的信息。UE 可以获取 SIB1 以便获得用于获取 SIB13 的信息。UE 可以获取 SIB13 以便获得与 eMBMS 服务相关联的信息,以通过第二接收链无中断地接收 eMBMS 服务。

[0131] 在第五种配置中,如关于图 18 所描述的,UE 可以处于 RRC 连接模式,可以通过第一接收链来接收第一频率上的单播信号,并且可以通过第二接收链来接收第二频率上的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个。在第六种配置中,如关于图 19 所描述的,UE 可以处于 RRC 连接模式,可以通过第一接收链来接收第一频率上的单播信号,并且可以通过第二接收链来接收第二频率上的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个。另外,在步骤 3106 中,UE 可以基于所接收的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个来确定通过第二接收链接收第二频率上的 MBMS 服务。在步骤 3108 中,UE 可以通过第二接收链来接收第二频率上的 MBMS 服务。在步骤 3110 中,UE 可以通过第二接收链来监测第二频率上的寻呼信号、MIB、SIB1 和 SIB13。UE 可以获得 MIB 以便获得用于获取 SIB1 的信息。UE 可以获取 SIB1 以便获得用于获取 SIB13 的信息。UE 可以获取 SIB13 以便获得与 eMBMS 服务相关联的信息,以通过第二接收链无中断地接收 eMBMS 服务。

[0132] 图 32 是无线通信的第七种方法的流程图 3200。该方法可以由 UE 执行。如图 32 所示,在步骤 3202 中,UE 通过第一接收链从服务 eNB 的第一小区接收第一频率上的单播或广播 / 多播通信中的至少一个。在步骤 3204 中,UE 在没有从服务 eNB 接收到要接收广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个的指令的情况下,通过第二接收链从服务 eNB 的第二小区接收第二频率上的广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个。

[0133] 在第六种配置中,如关于图 19 所描述的,UE 可以处于 RRC 连接模式,可以通过第一接收链来接收第一频率上的单播信号,并且可以通过第二接收链来接收第二频率上的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个。另外,在步骤 3206 中,UE 可以基于所接收的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个来确定通过第二接收链接收第二频率上的 MBMS 服务。在步骤 3208 中,UE 可以通过第二接收链来接收第二频率上的 MBMS 服务。在步骤 3210 中,UE 可以向服务 eNB 发送规定与第一小区或第二小区中的一个小区相对应的至少一个感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息。在步骤 3212 中,当至少一个感兴趣的频率与第二小区相对应时,UE 可以接收指示 UE 进行去往第二小区的频率间切换的消息。在步骤 3214 中,UE 在接收到该消息时可以执行去往第二小区的频率间切换。

[0134] 图 33 是无线通信的第八种方法的流程图 3300。该方法可以由 UE 执行。如图 33 所示,在步骤 3304 中,UE 通过第一接收链从服务 eNB 的第一小区接收第一频率上的单播或广播 / 多播通信中的至少一个。在步骤 3306 中,UE 在没有从服务 eNB 接收到要接收广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个的指令的情况下,通过第二接收链从服务 eNB 的第二小区接收第二频率上的广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个。

[0135] 在第七种配置中,如关于图 20 所描述的,在步骤 3302 中,UE 接收用于包括主小区和辅小区的聚合载波的配置。第一小区是主小区,而第二小区是辅小区。通过第一接收链

从主小区接收单播信号。在步骤 3308 中,UE 通过第二接收链监测第二频率上的至少一个寻呼信号、MIB、SIB1 和 SIB13。在步骤 3310 中,UE 可以通过第二接收链从辅小区接收 SIB13、MCCH 和 MTCH 中的至少一个。在步骤 3312 中,UE 可以向服务 eNB 发送规定第三频率的 MBMS 兴趣指示消息。在步骤 3314 中,UE 可以接收用于聚合载波的配置,其中,主小区或辅小区中的一个小区提供第三频率。

[0136] 图 34 是无线通信的第九种方法的流程图 3400。该方法可以由 UE 执行。如图 34 所示,在步骤 3402 中,UE 通过第一接收链从服务 eNB 的第一小区接收第一频率上的单播或广播 / 多播通信中的至少一个。在步骤 3406 中,UE 在没有从服务 eNB 接收到要接收广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个的指令的情况下,通过第二接收链从服务 eNB 的第二小区接收第二频率上的广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个。

[0137] 在第九种配置中,如关于图 22 所描述的,UE 通过第一接收链接接收第一频率上的寻呼信号和 MBMS 服务。在步骤 3404 中,UE 确定搜索具有比 VPLMN 更高优先级的 PLMN,其中通过该 VPLMN 来接收第一频率。在这样的配置中,在步骤 3406 中,在确定搜索具有比 VPLMN 更高优先级的 PLMN 时,UE 通过第二接收链来接收第二频率上的 MIB 和 SIB1。

[0138] 图 35 是无线通信的第十种方法的流程图 3500。该方法可以由 UE 执行。如图 35 所示,在步骤 3502 中,UE 通过第一接收链从服务 eNB 的第一小区接收第一频率上的单播或广播 / 多播通信中的至少一个。在步骤 3506 中,UE 在没有从服务 eNB 接收到要接收广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个的指令的情况下,通过第二接收链从服务 eNB 的第二小区接收第二频率上的广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个。

[0139] 在第十种配置中,如关于图 23 所描述的,处于 RRC 空闲模式的 UE 通过第一接收链接接收第一频率上的寻呼信号和 MBMS 服务。在步骤 3504 中,UE 确定执行频率间测量或 RAT 间测量。在这样的配置中,在步骤 3506 中,在确定执行频率间测量或 RAT 间测量时,UE 通过第二接收链来接收第二频率上的 PSS、SSS 和 CRS。

[0140] 在第十一种配置中,如关于图 24 所描述的,通过第一接收链来接收第一频率上的单播服务和 MBMS 服务。因此,UE 处于 RRC 连接模式。在步骤 3504 中,UE 确定执行频率间测量或 RAT 间测量。在这样的配置中,在步骤 3506 中,在确定执行频率间测量或 RAT 间测量时,UE 通过第二接收链来接收第二频率上的 PSS、SSS 和 CRS。

[0141] 图 36 是无线通信的第十一种方法的流程图 3600。该方法可以由 UE 执行。如图 36 所示,在步骤 3602 中,UE 通过第一接收链从服务 eNB 的第一小区接收第一频率上的单播或广播 / 多播通信中的至少一个。在步骤 3606 中,UE 在没有从服务 eNB 接收到要接收广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个的指令的情况下,通过第二接收链从服务 eNB 的第二小区接收第二频率上的广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个。

[0142] 在第十二种配置中,如关于图 25 所描述的,UE 通过第一接收链来接收第一频率上的单播服务和 MBMS 服务。在步骤 3604 中,UE 通过第一接收链来接收消息以执行 ANR 测量,并通过第二接收链执行该 ANR 测量。

[0143] 图 37 是描绘了示例性装置 3702 中的不同模块 / 单元 / 组件之间的数据流的概念



性数据流图 3700。该装置包括聚合载波配置模块 3704,其被配置为:与信息元素生成模块 3706 通信,以便将 UE 配置为具有聚合载波,所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波。装置 3702 还包括传输模块,其被配置为:与信息元素生成模块 3706 通信以获得信息元素 (IE),并利用该配置从主小区发送用于一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的 SIB13 信息。传输模块 3708 可以被配置为:在 PDSCH 上发送 SIB13 信息。传输模块 3708 可以被配置为:利用该配置在信息元素中向 UE 3750 发送 SIB13 信息。信息元素可以是无线资源配置公共辅小区信息元素。SIB13 信息可以包括:包括用于获取与一个或多个 MBSFN 区域相关联的 MBMS 控制信息的信息的 MBSFN 区域信息列表,以及包括适用于所有 MBSFN 区域的与 MBMS 通知有关的配置参数的 MBMS 通知配置。传输模块 3708 可以被配置为:在 RRC 连接重配置消息中发送 SIB13 信息。装置 3702 还可以包括接收模块 3710,其被配置为:接收规定与至少一个辅小区相对应的至少一个感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息。信息元素生成模块 3706 被配置为:从接收模块 3710 接收 MBMS 兴趣指示消息,并且基于所接收的 MBMS 兴趣指示消息来构建信息元素,以包括用于至少一个感兴趣的辅小区中的每个辅小区的 SIB13 信息。传输模块 3708 被配置为:在信息元素中发送 SIB13 信息。

[0144] 该装置可以包括执行图 26 的上述流程图中的算法的每一个步骤的另外的模块。这样,在图 26 的上述流程图中的每一个步骤都可以由模块来执行,并且该装置可以包括那些模块中的一个或多个模块。这些模块可以是被特别地配置为执行所声明的过程 / 算法的、由被配置为执行所声明的过程 / 算法的处理器实现的、被存储在计算机可读介质内以便由处理器实现的一个或多个硬件组件或它们的一些组合。

[0145] 图 38 是描绘了采用处理系统 3814 的装置 3702' 的硬件实施方式的例子的图 3800。可以利用通常由总线 3824 表示的总线架构来实现处理系统 3814。取决于处理系统 3814 的具体应用和总设计约束,总线 3824 可以包括任意数量的互连总线和桥路。总线 3824 将包括一个或多个处理器和 / 或硬件模块的各种电路 (由处理器 3804、模块 3704、模块 3706、模块 3708、模块 3710 和计算机可读介质 3806 表示) 链接在一起。总线 3824 还可以链接各种其它电路,例如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路,这些是本领域所熟知的,因此不再进一步描述。

[0146] 处理系统 3814 可以耦合到收发机 3810。收发机 3810 耦合到一副或多副天线 3820。收发机 3810 提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。处理系统 3814 包括耦合到计算机可读介质 3806 的处理器 3804。处理器 3804 负责一般处理,包括存储在计算机可读介质 3806 上的软件的执行。软件当被处理器 3804 执行时,使得处理系统 3814 执行上文针对任意具体装置描述的各种功能。计算机可读介质 3806 还可以用于存储处理器 3804 执行软件时所操纵的数据。处理系统还包括模块 3704、3706、3708 和 3710 中的至少一个模块。这些模块可以是在处理器 3804 中运行的、位于或存储在计算机可读介质 3806 中的软件模块,耦合到处理器 3804 的一个或多个硬件模块,或它们的一些组合。处理系统 3814 可以是 eNB 610 的组件并且可以包括 TX 处理器 616、RX 处理器 670 和控制器 / 处理器 675 中的至少一个和 / 或存储器 676。

[0147] 在一种配置中,用于无线通信的装置 3702/3702' 包括:用于将 UE 配置为具有聚合载波的单元,所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多

个辅载波。该装置还包括：用于利用该配置从主小区发送用于一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的 SIB13 信息的单元。该装置还包括：用于接收规定与至少一个辅小区相对应的至少一个感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息的单元；以及用于基于所接收的 MBMS 兴趣指示消息来构建信息元素，以包括用于至少一个辅小区中的每个辅小区的 SIB13 信息的单元。在信息元素中发送 SIB13 信息。

[0148] 上述单元可以是被配置为执行依据上述单元所记载的功能的装置 3702 的上述模块中的一个或多个模块和 / 或装置 3702' 的处理系统 3814。如上文所描述的，处理系统 3814 可以包括 TX 处理器 616、RX 处理器 670 和控制器 / 处理器 675。这样，在一种配置中，上述单元可以是被配置为执行依据上述单元所记载的功能的 TX 处理器 616、RX 处理器 670 和控制器 / 处理器 675。

[0149] 图 39 是描绘了示例性装置 3902 中的不同模块 / 单元 / 组件之间的数据流的概念性数据流图 3900。装置 3902 包括 MCCH 变化通知模块 3906，其被配置为构建 MCCH 变化通知。装置 3902 还包括传输模块 3908，其被配置为：从 MCCH 变化通知模块 3906 接收 MCCH 变化通知，并在第二小区的第二频率上向 UE 3950 发送针对第一小区的第一频率的 MCCH 变化通知。传输模块 3908 可以被配置为在 PDCCH 上发送 MCCH 变化通知。传输模块 3908 可以被配置为在 DCI 中发送 MCCH 变化通知。传输模块 3908 可以被配置为在 DCI 格式 1C 消息中发送 DCI。MCCH 变化通知模块 3906 可以被配置为：在 DCI 内包括对 MCCH 变化通知所应用的第一小区的频率索引进行标识的载波频率索引。传输模块 3908 可以被配置为：从第一小区发送针对第一小区的 MCCH 变化通知。传输模块 3908 可以被配置为：从第一小区和第二小区并行发送针对第一小区的 MCCH 变化通知。装置 3902 还可以包括接收模块 3904，其被配置为：从至少一个 UE 中的每个 UE 接收 MBMS 兴趣指示消息。来自至少一个 UE 中的每个 UE 的 MBMS 兴趣指示消息中的至少一个消息可以规定包括第一频率的至少一个感兴趣的频率。接收模块 3904 被配置为：向 MCCH 变化通知模块 3906 提供 MBMS 兴趣指示消息，MCCH 变化通知模块 3906 被配置为：与传输模块 3908 通信以便基于所规定的至少一个感兴趣的频率来确定发送针对第一小区的 MCCH 变化通知。MCCH 变化通知模块 3906 可以被配置为：当至少一个感兴趣的频率不包括某个频率时，确定不发送针对该频率的第二 MCCH 变化通知。MCCH 变化通知模块 3906 可以被配置为：确定 UE 能够从第二小区接收通信，并基于 UE 能够从第二小区接收通信的确定来确定从第二小区发送 MCCH 变化通知。MCCH 变化通知模块 3906 可以被配置为：与传输模块 3908 通信，以便在由 eNB 发送的每个频率上发送 MCCH 变化通知。

[0150] 该装置可以包括执行图 27 的上述流程图中的算法的每一个步骤的另外的模块。这样，在图 27 的上述流程图中的每一个步骤都可以由模块来执行，并且该装置可以包括那些模块中的一个或多个模块。这些模块可以是被特别地配置为执行所声明的过程 / 算法的、由被配置为执行所声明的过程 / 算法的处理器实现的、被存储在计算机可读介质内以便由处理器实现的一个或多个硬件组件或它们的一些组合。

[0151] 图 40 是描绘了采用处理系统 4014 的装置 3902' 的硬件实施方式的例子的图 4000。可以利用通常由总线 4024 表示的总线架构来实现处理系统 4014。取决于处理系统 4014 的具体应用和总设计约束，总线 4024 可以包括任意数量的互连总线和桥路。总线 4024 将包括一个或多个处理器和 / 或硬件模块的各种电路（由处理器 4004、模块 3904、模

块 3906、模块 3908 和计算机可读介质 4006 表示) 链接在一起。总线 4024 还可以链接各种其它电路, 例如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路, 这些是本领域所熟知的, 因此不再进一步描述。

[0152] 处理系统 4014 可以耦合到收发机 4010。收发机 4010 耦合到一副或多副天线 4020。收发机 4010 提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。处理系统 4014 包括耦合到计算机可读介质 4006 的处理器 4004。处理器 4004 负责一般处理, 包括存储在计算机可读介质 4006 上的软件的执行。软件当被处理器 4004 执行时, 使得处理系统 4014 执行上文针对任意具体装置描述的各种功能。计算机可读介质 4006 还可以用于存储处理器 4004 执行软件时所操纵的数据。处理系统还包括模块 3904、3906 和 3908 中的至少一个模块。这些模块可以是在处理器 4004 中运行的、位于或存储在计算机可读介质 4006 中的软件模块, 耦合到处理器 4004 的一个或多个硬件模块, 或它们的一些组合。处理系统 4014 可以是 eNB 610 的组件并且可以包括 TX 处理器 616、RX 处理器 670 和控制器 / 处理器 675 中的至少一个和 / 或存储器 676。

[0153] 在一种配置中, 用于无线通信的装置 3902/3902' 包括: 用于构建 MCCH 变化通知的单元; 以及用于在第二小区的第二频率上发送针对第一小区的第一频率的 MCCH 变化通知的单元。该装置还可以包括: 用于从第一小区发送针对第一小区的 MCCH 变化通知的单元。该装置还可以包括: 用于从至少一个 UE 中的每个 UE 接收 MBMS 兴趣指示消息的单元。来自至少一个 UE 中的每个 UE 的 MBMS 兴趣指示消息中的至少一个消息可以规定包括第一频率的至少一个感兴趣的频率。该装置还可以包括: 用于基于所规定的至少一个感兴趣的频率来确定发送针对第一小区的 MCCH 变化通知的单元。该装置还可以包括: 用于当至少一个感兴趣的频率不包括某个频率时, 确定不发送针对该频率的第二 MCCH 变化通知。该装置还可以包括: 用于确定 UE 能够从第二小区接收通信的单元; 以及用于基于 UE 能够从第二小区接收通信的确定来确定从第二小区发送 MCCH 变化通知的单元。该装置还可以包括: 用于在由 eNB 发送的每个频率上发送 MCCH 变化通知的单元。

[0154] 上述单元可以是配置为执行依据上述单元所记载的功能的装置 3902 的上述模块中的一个或多个模块和 / 或装置 3902' 的处理系统 4014。如上文所描述的, 处理系统 4014 可以包括 TX 处理器 616、RX 处理器 670 和控制器 / 处理器 675。这样, 在一种配置中, 上述单元可以是配置为执行依据上述单元所记载的功能的 TX 处理器 616、RX 处理器 670 和控制器 / 处理器 675。

[0155] 图 41 是描绘了示例性装置 4102 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 4100。装置 4102 包括接收模块 4104, 其被配置为: 从 eNB 4150 接收具有聚合载波的配置, 所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波。接收模块 4104 被配置为: 向聚合载波模块 4106 提供所接收的配置。接收模块 4104 还被配置为: 利用该配置从主小区接收用于一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的 SIB13 信息。接收模块 4104 被配置为: 向 MBMS 模块 4110 提供 SIB13 信息。接收模块 4104 可以被配置为: 在 PDSCH 中接收 SIB13 信息。接收模块 4104 可以被配置为: 利用该配置在信息元素中接收 SIB13 信息。信息元素可以是无线资源配置公共辅小区信息元素。SIB13 信息可以包括: 包括用于获取与一个或多个 MBSFN 区域相关联的 MBMS 控制信息的信息的 MBSFN 区域信息列表, 以及包括适用于所有 MBSFN 区域的与 MBMS 通知有关的配置参数

的 MBMS 通知配置。接收模块 4104 可以被配置为：在 RRC 连接重配置消息中接收 SIB13 信息。装置 4102 还可以包括传输模块 4108，其被配置为：发送规定与至少一个辅小区相对应的至少一个感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息。可以响应于 MBMS 兴趣指示消息针对至少一个辅小区来接收 SIB13 信息。

[0156] 该装置可以包括执行图 28 的上述流程图中的算法的每一个步骤的另外的模块。这样，在图 28 的上述流程图中的每一个步骤都可以由模块来执行，并且该装置可以包括那些模块中的一个或多个模块。这些模块可以是被特别地配置为执行所声明的过程 / 算法的、由被配置为执行所声明的过程 / 算法的处理器实现的、被存储在计算机可读介质内以便由处理器实现的一个或多个硬件组件或它们的一些组合。

[0157] 图 42 是描绘了采用处理系统 4214 的装置 4102' 的硬件实施方式的例子的图 4200。可以利用通常由总线 4224 表示的总线架构来实现处理系统 4214。取决于处理系统 4214 的具体应用和总设计约束，总线 4224 可以包括任意数量的互连总线和桥路。总线 4224 将包括一个或多个处理器和 / 或硬件模块的各种电路（由处理器 4204、模块 4104、模块 4106、模块 4108、模块 4110 和计算机可读介质 4206 表示）链接在一起。总线 4224 还可以链接各种其它电路，例如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路，这些是本领域所熟知的，因此不再进一步描述。

[0158] 处理系统 4214 可以耦合到收发机 4210。收发机 4210 耦合到一副或多副天线 4220。收发机 4210 提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。处理系统 4214 包括耦合到计算机可读介质 4206 的处理器 4204。处理器 4204 负责一般处理，包括存储在计算机可读介质 4206 上的软件的执行。软件当被处理器 4204 执行时，使得处理系统 4214 执行上文针对任意具体装置描述的各种功能。计算机可读介质 4206 还可以用于存储处理器 4204 执行软件时所操纵的数据。处理系统还包括模块 4104、4106、4108 和 4110 中的至少一个模块。这些模块可以是在处理器 4204 中运行的、位于或存储在计算机可读介质 4206 中的软件模块，耦合到处理器 4204 的一个或多个硬件模块，或它们的一些组合。处理系统 4214 可以是 UE 650 的组件并且可以包括 TX 处理器 668、RX 处理器 656 和控制器 / 处理器 659 中的至少一个和 / 或存储器 660。

[0159] 在一种配置中，用于无线通信的装置 4102/4102' 包括：用于接收具有聚合载波的配置的单元，所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个辅小区的一个或多个辅载波。该装置还包括：用于利用该配置从主小区接收用于一个或多个辅小区中的至少一个辅小区的 SIB13 信息的单元。该装置还包括：用于发送规定与至少一个辅小区相对应的至少一个感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息的单元。可以响应于 MBMS 兴趣指示消息针对至少一个辅小区来接收 SIB13 信息。

[0160] 上述单元可以是被配置为执行依据上述单元所记载的功能的装置 4102 的上述模块中的一个或多个模块和 / 或装置 4102' 的处理系统 4214。如上文所描述的，处理系统 4214 可以包括 TX 处理器 668、RX 处理器 656 和控制器 / 处理器 659。这样，在一种配置中，上述单元可以是被配置为执行依据上述单元所记载的功能的 TX 处理器 668、RX 处理器 656 和控制器 / 处理器 659。

[0161] 图 43 是描绘了示例性装置 4302 中的不同模块 / 单元 / 组件之间的数据流的概念性数据流图 4300。装置 4302 包括接收模块 4304，其被配置为：接收具有聚合载波的配置，

所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个相应辅小区的一个或多个辅载波。接收模块 4304 还被配置为：在第二小区的第二频率上接收针对第一小区的第一频率的 MCCH 变化通知。接收模块 4304 可以被配置为在 PDCCH 上接收 MCCH 变化通知。接收模块 4304 可以被配置为在 DCI 中接收 MCCH 变化通知。接收模块 4304 可以被配置为在 DCI 格式 1C 消息中接收 DCI。DCI 可以包括对 MCCH 变化通知所应用的第一小区的频率索引进行标识的载波频率索引。接收模块 4304 可以被配置为：从第一小区接收针对第一小区的 MCCH 变化通知。接收模块 4304 可以被配置为：从第一小区和第二小区并行接收针对第一小区的 MCCH 变化通知。接收模块 4304 可以被配置为：向 MBMS 模块 4306 提供 MCCH 变化通知。MBMS 模块 4306 可以被配置为：生成规定包括第一频率的至少一个感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息，以及向传输模块 4308 提供所生成的消息。传输模块 4308 可以被配置为：发送 MBMS 兴趣指示消息。可以响应于 MBMS 兴趣指示消息来接收针对第一小区的 MCCH 变化通知。

[0162] 该装置可以包括执行图 29 的上述流程图中的算法的每一个步骤的另外的模块。这样，在图 29 的上述流程图中的每一个步骤都可以由模块来执行，并且该装置可以包括那些模块中的一个或多个模块。这些模块可以是被特别地配置为执行所声明的过程 / 算法的、由被配置为执行所声明的过程 / 算法的处理器实现的、被存储在计算机可读介质内以便由处理器实现的一个或多个硬件组件或它们的一些组合。

[0163] 图 44 是描绘了采用处理系统 4414 的装置 4302' 的硬件实施方式的例子的图 4400。可以利用通常由总线 4424 表示的总线架构来实现处理系统 4414。取决于处理系统 4414 的具体应用和总设计约束，总线 4424 可以包括任意数量的互连总线和桥路。总线 4424 将包括一个或多个处理器和 / 或硬件模块的各种电路（由处理器 4404、模块 4304、模块 4306、模块 4308 和计算机可读介质 4406 表示）链接在一起。总线 4424 还可以链接各种其它电路，例如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路，这些是本领域所熟知的，因此不再进一步描述。

[0164] 处理系统 4414 可以耦合到收发机 4410。收发机 4410 耦合到一副或多副天线 4420。收发机 4410 提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。处理系统 4414 包括耦合到计算机可读介质 4406 的处理器 4404。处理器 4404 负责一般处理，包括存储在计算机可读介质 4406 上的软件的执行。软件当被处理器 4404 执行时，使得处理系统 4414 执行上文针对任意具体装置描述的各种功能。计算机可读介质 4406 还可以用于存储处理器 4404 执行软件时所操纵的数据。处理系统还包括模块 4304、4306 和 4308 中的至少一个模块。这些模块可以是在处理器 4404 中运行的、位于或存储在计算机可读介质 4406 中的软件模块，耦合到处理器 4404 的一个或多个硬件模块，或它们的一些组合。处理系统 4414 可以是 UE 650 的组件并且可以包括 TX 处理器 668、RX 处理器 656 和控制器 / 处理器 659 中的至少一个和 / 或存储器 660。

[0165] 在一种配置中，用于无线通信的装置 4302/4302' 包括：用于接收具有聚合载波的配置的单元，所述聚合载波包括来自主小区的主载波和来自一个或多个相应辅小区的一个或多个辅载波；以及用于在第二小区的第二频率上接收针对第一小区的第一频率的 MCCH 变化通知的单元。该装置还可以包括：用于从第一小区接收针对第一小区的 MCCH 变化通知的单元。该装置还可以包括：用于发送 MBMS 兴趣指示消息的单元。MBMS 兴趣指示消息可以规定包括第一频率的至少一个感兴趣的频率。可以响应于 MBMS 兴趣指示消息来接收针

对第一小区的 MCCH 变化通知。

[0166] 上述单元可以是被配置为执行依据上述单元所记载的功能的装置 4302 的上述模块中的一个或多个模块和 / 或装置 4302' 的处理系统 4414。如上文所描述的, 处理系统 4414 可以包括 TX 处理器 668、RX 处理器 656 和控制器 / 处理器 659。这样, 在一种配置中, 上述单元可以是被配置为执行依据上述单元所记载的功能的 TX 处理器 668、RX 处理器 656 和控制器 / 处理器 659。

[0167] 图 45 是描绘了示例性装置 4502 中的不同模块 / 单元 / 组件之间的数据流的概念性数据流图 4500。装置 4502 包括第一接收链模块 4504, 其被配置为: 通过第一接收链从服务 eNB 4550 的第一小区接收第一频率上的单播或广播 / 多播通信中的至少一个。装置 4502 还包括第二接收链模块 4510, 其被配置为: 在没有从服务 eNB 接收到要接收广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个的指令的情况下, 通过第二接收链从服务 eNB 的第二小区接收第二频率上的广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个。

[0168] 在一种配置中, UE 处于 RRC 空闲模式, 通过第一接收链来接收第一频率上的寻呼信号, 并且通过第二接收链来接收第二频率上的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个。在一种配置中, 装置 4502 还包括控制模块 4508, 其被配置为: 基于所接收的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个来确定通过第二接收链接收第二频率上的 MBMS 服务。控制模块 4508 还被配置为: 与第二接收链模块 4510 通信, 以便在控制模块 4508 执行去往第二小区的频率间小区重选之前通过第二接收链接收第二频率上的 MBMS 服务。控制模块 4508 被配置为: 向 MBMS 模块 4506 提供所接收的 MBMS 服务。控制模块 4508 被配置为: 将第二频率设置为最高优先级以执行去往第二小区的频率间小区重选; 以及与第二接收链模块 4510 通信, 以便在执行去往第二小区的频率间小区重选时, 通过第二接收链从第二小区接收第二频率上的寻呼信号, 而不是通过第一接收链从第一小区接收第一频率上的寻呼信号。控制模块 4508 还被配置为: 与第二接收链模块 4510 通信以便关闭第一接收链。

[0169] 在一种配置中, 通过第一接收链在第一频率上接收 MBMS 服务。在一种配置中, 控制模块 4508 被配置为: 基于所接收的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个来确定通过第二接收链接收第二频率上的第二 MBMS 服务; 以及与第二接收链模块 4510 通信以便通过第二接收链来接收第二频率上的第二 MBMS 服务。控制模块 4508 被配置为: 向 MBMS 模块 4506 提供所接收的 MBMS 服务。控制模块 4508 还被配置为: 与第二接收链模块 4510 通信, 以便通过第二接收链来监测第二频率上的寻呼信号、MIB、SIB1 和 SIB13。在一种配置中, UE 处于 RRC 连接模式, 通过第一接收链来接收第一频率上的单播信号, 并且通过第二接收链来接收第二频率上的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个。在一种配置中, 控制模块 4508 被配置为: 基于所接收的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个来确定通过第二接收链接收第二频率上的 MBMS 服务; 以及与第二接收链模块 4510 通信以便通过第二接收链来接收第二频率上的 MBMS 服务。控制模块 4508 被配置为: 向 MBMS 模块 4506 提供所接收的 MBMS 服务。在一种配置中, 控制模块 4508 还被配置为: 与第二接收链模块 4510 通信, 以便通过第二接收链来监测第二频率上的寻呼信号、MIB、SIB1 和 SIB13。

[0170] 在一种配置中, MBMS 模块 4506 被配置为: 生成规定与第一小区或第二小区中的一个小区相对应的至少一个感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息; 以及与传输模块 4512 通信

以便向服务 eNB 4550 发送 MBMS 兴趣指示消息。控制模块 4508 被配置为：当至少一个感兴趣的频率与第二小区相对应时，接收指示进行去往第二小区的频率间切换的消息；以及在接收到该消息时执行去往第二小区的频率间切换。在一种配置中，控制模块 4508 被配置为：接收用于包括主小区和辅小区的聚合载波的配置。第一小区是主小区，而第二小区是辅小区。通过第一接收链从主小区接收单播信号。控制模块 4508 被配置为：与第二接收链模块 4510 通信，以便通过第二接收链来监测第二频率上的寻呼信号、MIB、SIB1 和 SIB13 中的至少一个。在一种配置中，控制模块 4508 被配置为：通过第二接收链从辅小区接收 SIB13、MCCH 和 MTCH 中的至少一个。在一种配置中，MBMS 模块 4506 被配置为：生成规定第三频率的 MBMS 兴趣指示消息；以及与传输模块 4512 通信以便向服务 eNB 4550 发送 MBMS 兴趣指示消息。控制模块 4508 被配置为：接收用于聚合载波的配置，其中，主小区或辅小区中的一个小区提供第三频率。

[0171] 在一种配置中，通过第一接收链来接收第一频率上的寻呼信号和 MBMS 服务。在一种配置中，控制模块 4508 被配置为：确定搜索具有比 VPLMN 更高优先级的 PLMN，其中通过该 VPLMN 来接收第一频率。在确定搜索具有比 VPLMN 更高优先级的 PLMN 时，通过第二接收链来接收第二频率上的 MIB 和 SIB1。在一种配置中，控制模块 4508 被配置为：确定执行频率间测量或 RAT 间测量。在确定执行频率间测量或 RAT 间测量时，通过第二接收链来接收第二频率上的 PSS、SSS 和 CRS。

[0172] 在一种配置中，通过第一接收链来接收第一频率上的单播服务和 MBMS 服务。在一种配置中，控制模块 4508 被配置为：确定执行频率间测量或 RAT 间测量。在确定执行频率间测量或 RAT 间测量时，通过第二接收链来接收第二频率上的 PSS、SSS 和 CRS。在一种配置中，控制模块 4508 被配置为：与第一接收链模块 4504 通信，以便通过第一接收链来接收消息以执行 ANR 测量；以及与第二接收链模块 4510 通信以便通过第二接收链来执行 ANR 测量。

[0173] 该装置可以包括执行图 30- 图 36 的上述流程图中的算法的每一个步骤的另外的模块。这样，在图 30- 图 36 的上述流程图中的每一个步骤都可以由模块来执行，并且该装置可以包括那些模块中的一个或多个模块。这些模块可以是被特别地配置为执行所声明的过程 / 算法的、由被配置为执行所声明的过程 / 算法的处理器实现的、被存储在计算机可读介质内以便由处理器实现的一个或多个硬件组件或它们的一些组合。

[0174] 图 46 是描绘了采用处理系统 4614 的装置 4502' 的硬件实施方式的例子的图 4600。可以利用通常由总线 4624 表示的总线架构来实现处理系统 4614。取决于处理系统 4614 的具体应用和总设计约束，总线 4624 可以包括任意数量的互连总线和桥路。总线 4624 将包括一个或多个处理器和 / 或硬件模块的各种电路（由处理器 4604、模块 4504、模块 4506、模块 4508、模块 4510、模块 4512 和计算机可读介质 4606 表示）链接在一起。总线 4624 还可以链接各种其它电路，例如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路，这些是本领域所熟知的，因此不再进一步描述。

[0175] 处理系统 4614 可以耦合到收发机 4610。收发机 4610 耦合到一副或多副天线 4620。收发机 4610 提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。处理系统 4614 包括耦合到计算机可读介质 4606 的处理器 4604。处理器 4604 负责一般处理，包括存储在计算机可读介质 4606 上的软件的执行。软件当被处理器 4604 执行时，使得处理系统 4614

执行上文针对任意具体装置描述的各种功能。计算机可读介质 4606 还可以用于存储处理器 4604 执行软件时所操纵的数据。处理系统还包括模块 4504、4506、4508、4510 和 4512 中的至少一个模块。这些模块可以是在处理器 4604 中运行的、位于或存储在计算机可读介质 4606 中的软件模块,耦合到处理器 4604 的一个或多个硬件模块,或它们的一些组合。处理系统 4614 可以是 UE 650 的组件并且可以包括 TX 处理器 668、RX 处理器 656 和控制器 / 处理器 659 中的至少一个和 / 或存储器 660。

[0176] 在一种配置中,用于无线通信的装置 4502/4502' 包括:用于通过第一接收链从服务 eNB 的第一小区接收第一频率上的单播或广播 / 多播通信中的至少一个的单元。该装置还包括:用于在没有从服务 eNB 接收到要接收广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个的指令的情况下,通过第二接收链从服务 eNB 的第二小区接收第二频率上的广播 / 多播信号、同步信号或参考信号通信中的至少一个的单元。在一种配置中,UE 处于 RRC 空闲模式,通过第一接收链来接收第一频率上的寻呼信号,并且通过第二接收链来接收第二频率上的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个。该装置还可以包括:用于基于所接收的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个来确定通过第二接收链接收第二频率上的 MBMS 服务的单元;以及用于在执行去往第二小区的频率间小区重选之前,通过第二接收链来接收第二频率上的 MBMS 服务的单元。该装置还可以包括:用于将第二频率设置为最高优先级的单元;用于执行去往第二小区的频率间小区重选的单元;以及用于在执行去往第二小区的频率间小区重选时,通过第二接收链从第二小区接收第二频率上的寻呼信号,而不是通过第一接收链从第一小区接收第一频率上的寻呼信号的单元。该装置还可以包括:用于关闭第一接收链的单元。

[0177] 在一种配置中,通过第一接收链在第一频率上接收 MBMS 服务。该装置还可以包括:用于基于所接收的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个来确定通过第二接收链接收第二频率上的第二 MBMS 服务的单元;用于通过第二接收链来接收第二频率上的第二 MBMS 服务的单元;以及用于通过第二接收链来监测第二频率上的寻呼信号、MIB、SIB1 和 SIB13 的单元。

[0178] 在一种配置中,UE 处于 RRC 连接模式,通过第一接收链来接收第一频率上的单播信号,并且通过第二接收链来接收第二频率上的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个。该装置还可以包括:用于基于所接收的 SIB13 或 MCCH 中的至少一个来确定通过第二接收链接收第二频率上的 MBMS 服务的单元;以及用于通过第二接收链来接收第二频率上的 MBMS 服务的单元。该装置还可以包括:用于通过第二接收链来监测第二频率上的寻呼信号、MIB、SIB1 和 SIB13 的单元。该装置还可以包括:用于向服务 eNB 发送规定与第一小区或第二小区中的一个小区相对应的至少一个感兴趣的频率的 MBMS 兴趣指示消息的单元;用于当至少一个感兴趣的频率与第二小区相对应时,接收指示进行去往第二小区的频率间切换的消息的单元;以及用于在接收到该消息时执行去往第二小区的频率间切换的单元。

[0179] 在一种配置中,该装置还可以包括:用于接收用于包括主小区和辅小区的聚合载波的配置的单元。第一小区是主小区,而第二小区是辅小区。通过第一接收链从主小区接收单播信号。该装置还可以包括:用于通过第二接收链来监测第二频率上的寻呼信号、MIB、SIB1 和 SIB13 中的至少一个的单元。该装置还可以包括:用于通过第二接收链从辅小区接收 SIB13、MCCH 和 MTCH 中的至少一个的单元。该装置还可以包括:用于向服务 eNB 发送规定第三频率的 MBMS 兴趣指示消息的单元;以及用于接收用于聚合载波的配置的单元,其



中,主小区或辅小区中的一个小区提供第三频率。

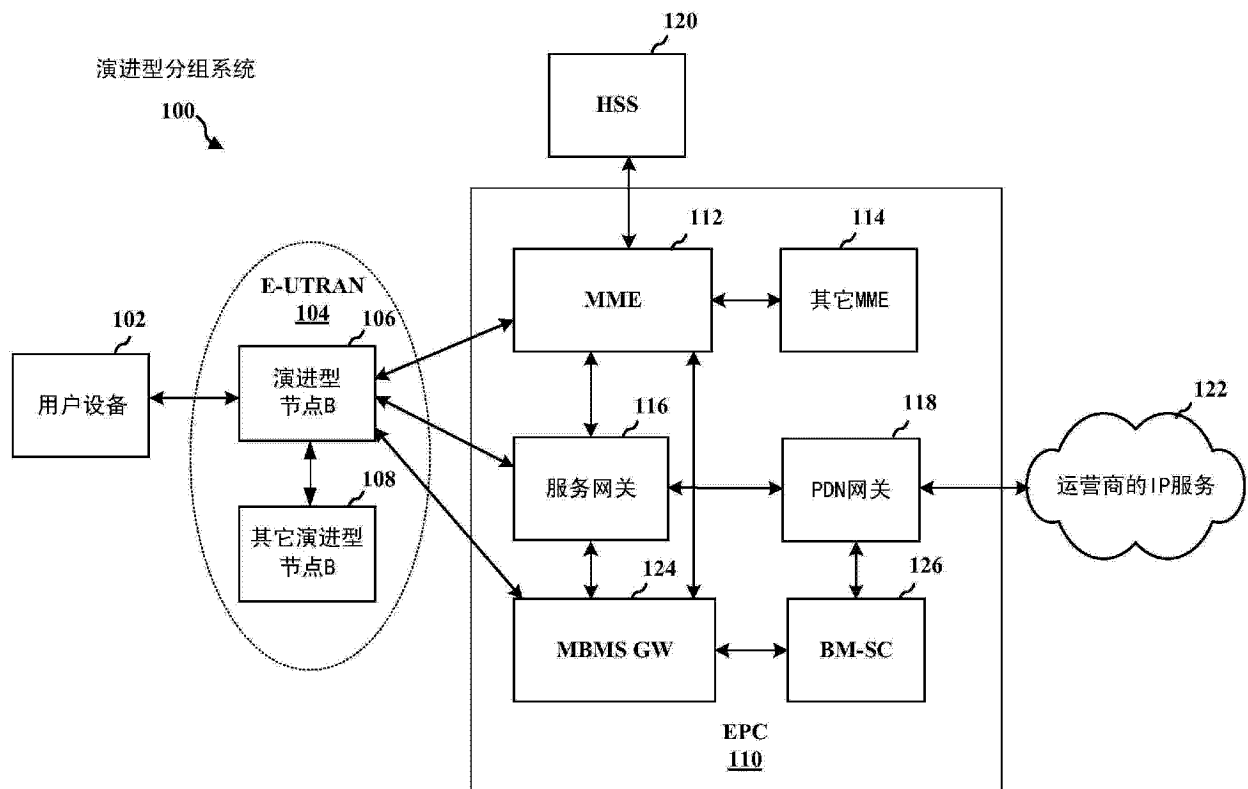
[0180] 在一种配置中,通过第一接收链来接收第一频率上的寻呼信号和 MBMS 服务。该装置还可以包括:用于确定搜索具有比 VPLMN 更高优先级的 PLMN 的单元,其中通过该 VPLMN 来接收第一频率。在确定搜索具有比 VPLMN 更高优先级的 PLMN 时,通过第二接收链接接收第二频率上的 MIB 和 SIB1。该装置还可以包括:用于确定执行频率间测量或 RAT 间测量的单元。在确定执行频率间测量或 RAT 间测量时,可以通过第二接收链在第二频率上接收 PSS、SSS 和 CRS。

[0181] 在一种配置中,通过第一接收链来接收第一频率上的单播服务和 MBMS 服务。在这样的配置中,该装置还可以包括:用于确定执行频率间测量或 RAT 间测量的单元。在确定执行频率间测量或 RAT 间测量时,可以通过第二接收链在第二频率上接收 PSS、SSS 和 CRS。该装置还可以包括:用于通过第一接收链来接收消息以执行 ANR 测量的单元,以及用于通过第二接收链来执行该 ANR 测量的单元。

[0182] 上述单元可以是配置为执行依据上述单元所记载的功能的装置 4502 的上述模块中的一个或多个模块和/或装置 4502' 的处理系统 4614。如上文所描述的,处理系统 4614 可以包括 TX 处理器 668、RX 处理器 656 和控制器/处理器 659。这样,在一种配置中,上述单元可以是配置为执行依据上述单元所记载的功能的 TX 处理器 668、RX 处理器 656 和控制器/处理器 659。

[0183] 应当理解,在本公开的过程中的步骤的具体顺序或层级是示例性方法的一个说明。应当理解,基于设计偏好,可以重新排列这些过程中的步骤的具体顺序或层级。此外,可以组合或省略一些步骤。所附的方法权利要求以样本顺序介绍了各步骤的元素,但并不意味着受限于所介绍的具体顺序或层级。

[0184] 提供先前的描述以使本领域任何技术人员能够实践本文描述的各个方面。对本领域技术人员而言,对这些方面的各种修改将是显而易见的,并且可以将本文所定义的一般性原理应用于其它方面。因此,权利要求并不旨在受限于本文示出的方面,而是与符合权利要求的语言的全部范围相一致,其中,除非特别声明,否则以单数形式引用某元素并不旨在意味着“一个且仅一个”,而是“一个或多个”。除非特别声明,否则术语“一些”指一个或多个。贯穿本公开内容描述的各个方面的元素的全部结构和功能等同物以引用的方式明确地并入本文中,并且旨在被权利要求所涵盖,这些结构和功能等同物对本领域普通技术人员而言是公知的或将要是公知的。此外,本文没有任何公开内容是要奉献给公众的,无论这样的公开内容是否明确记载在权利要求中。不应将任何权利要求元素解释为单元加功能,除非明确地使用“用于……的单元”的措施来记载该元素。



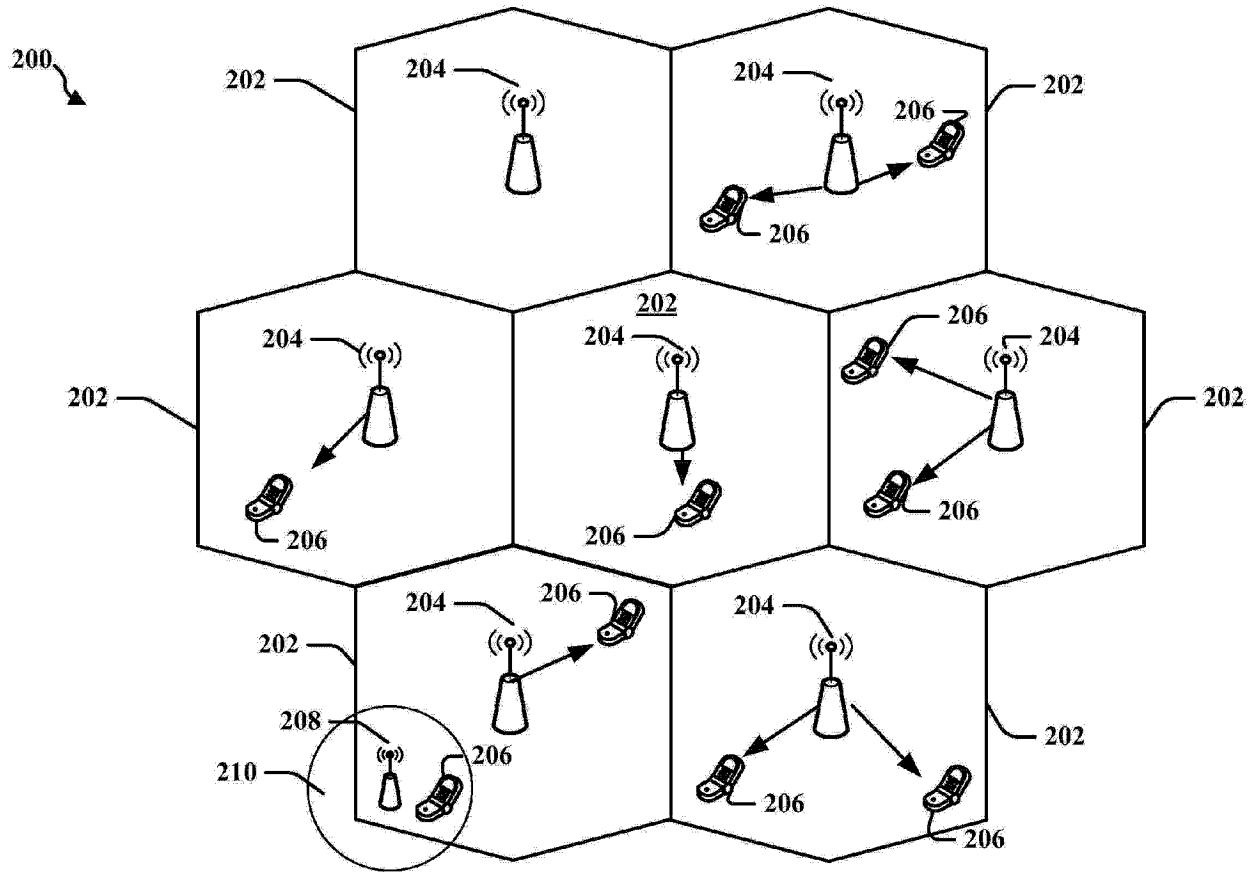


图 2

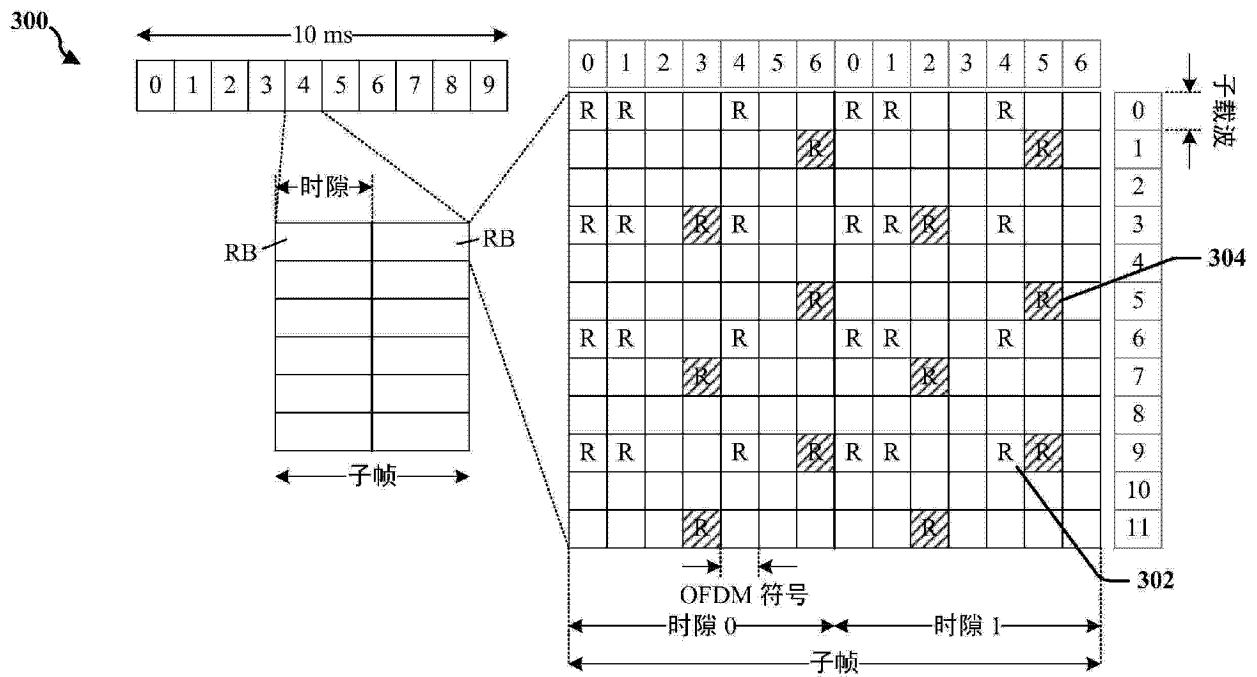


图 3



图 4

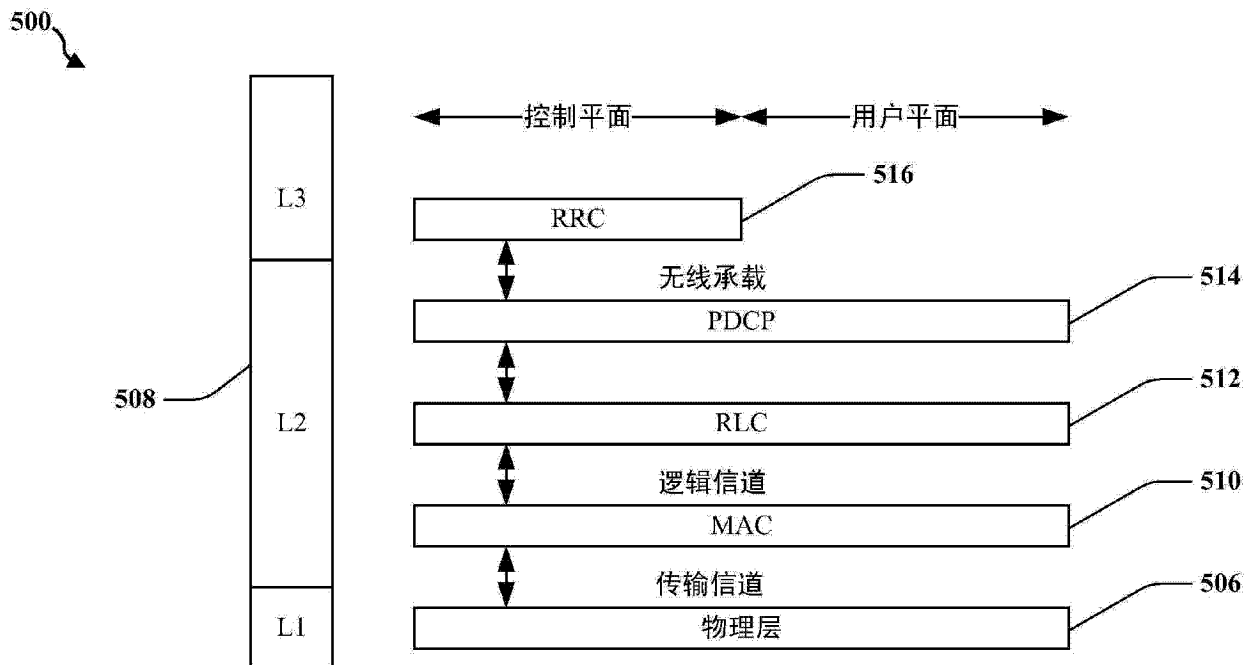


图 5

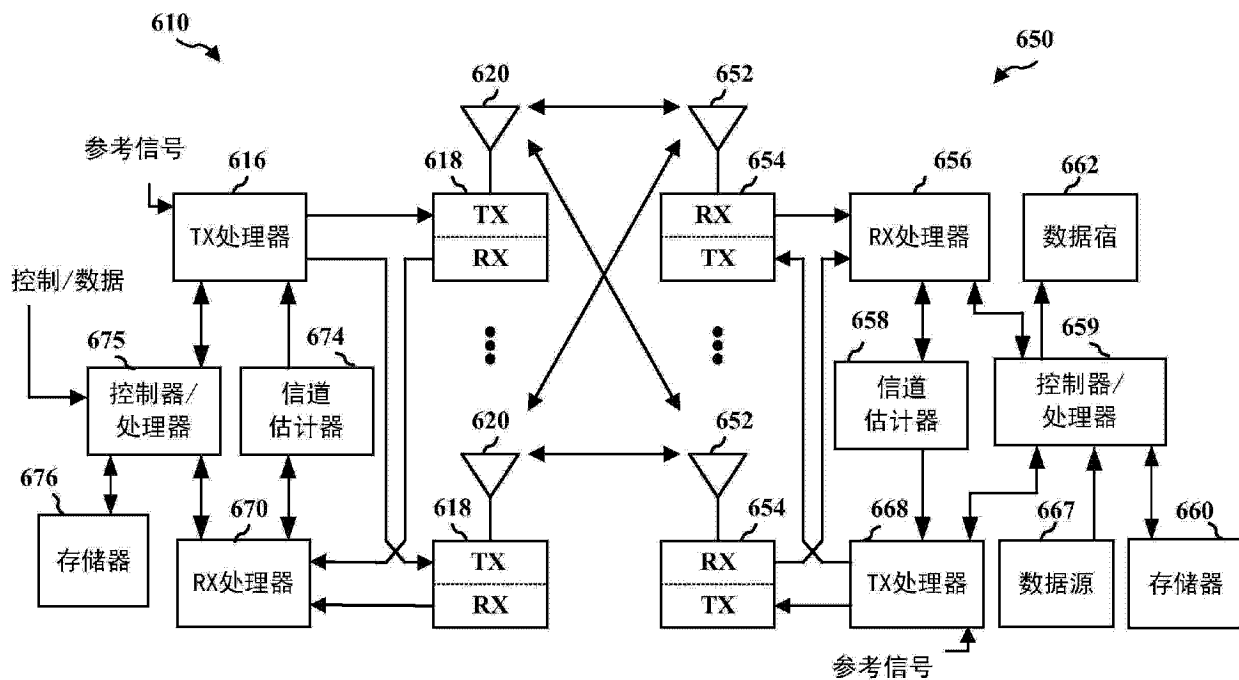
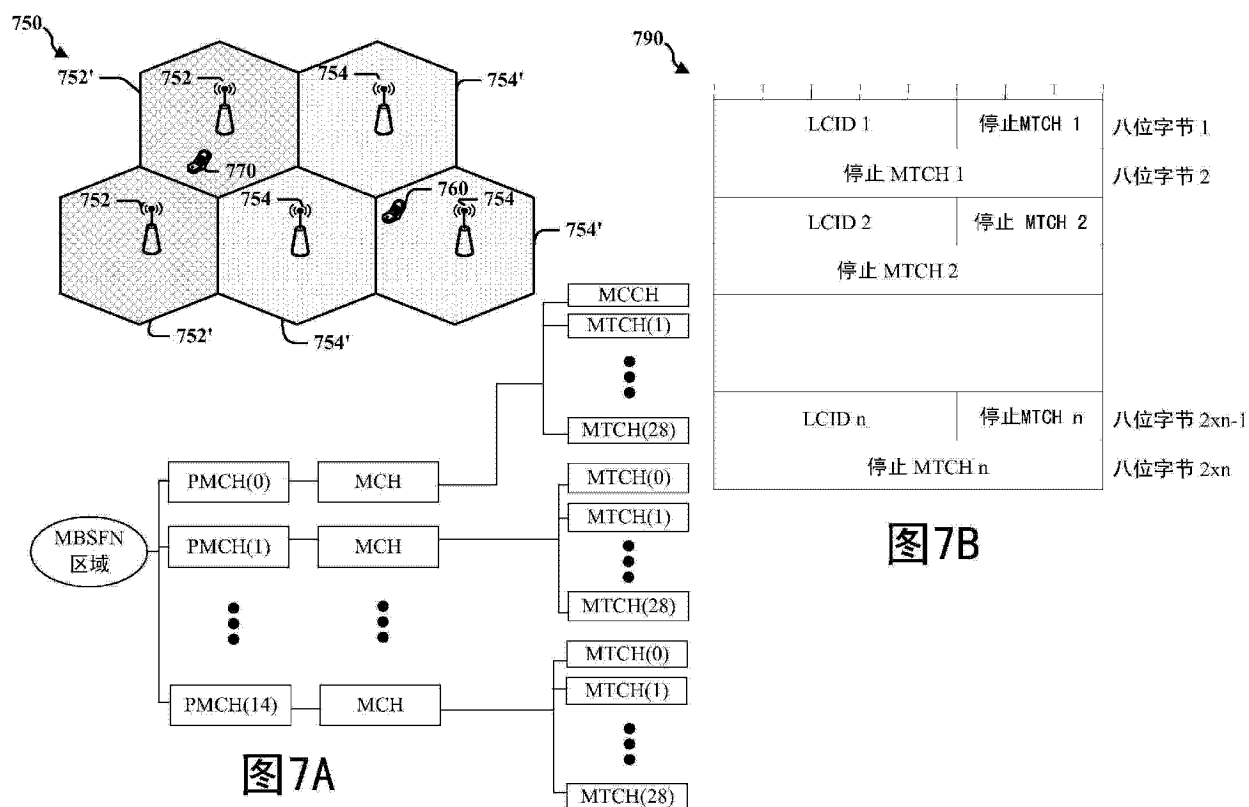


图 6



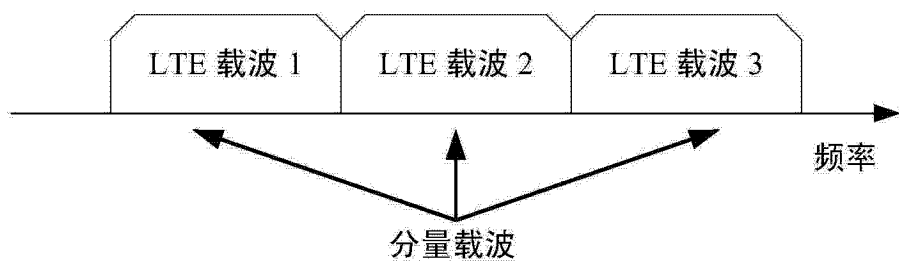


图 8A

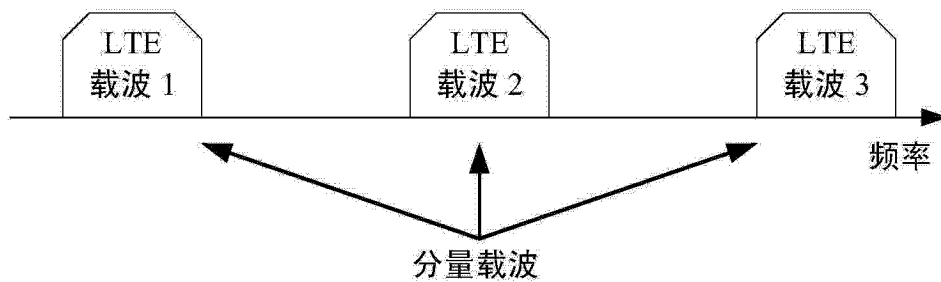


图 8B

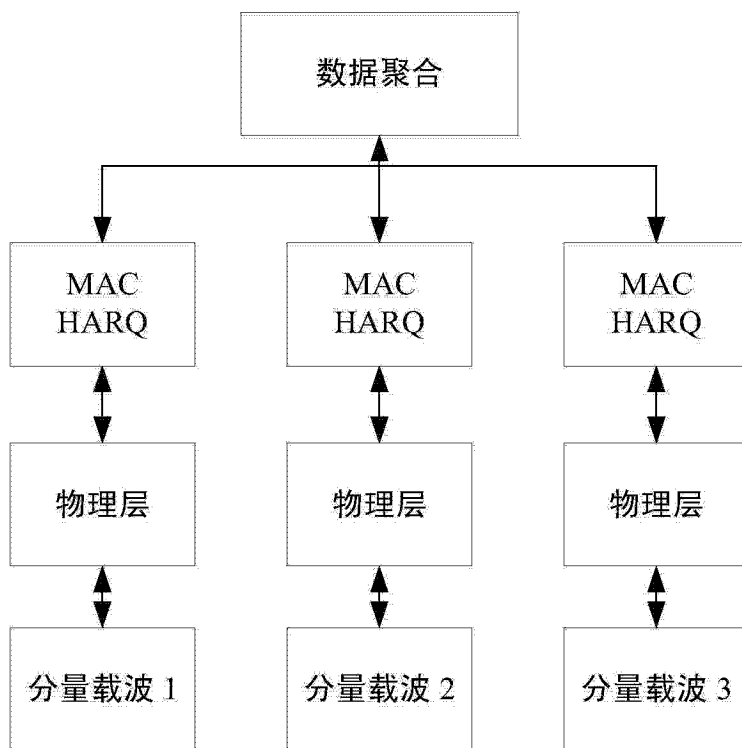


图 8C

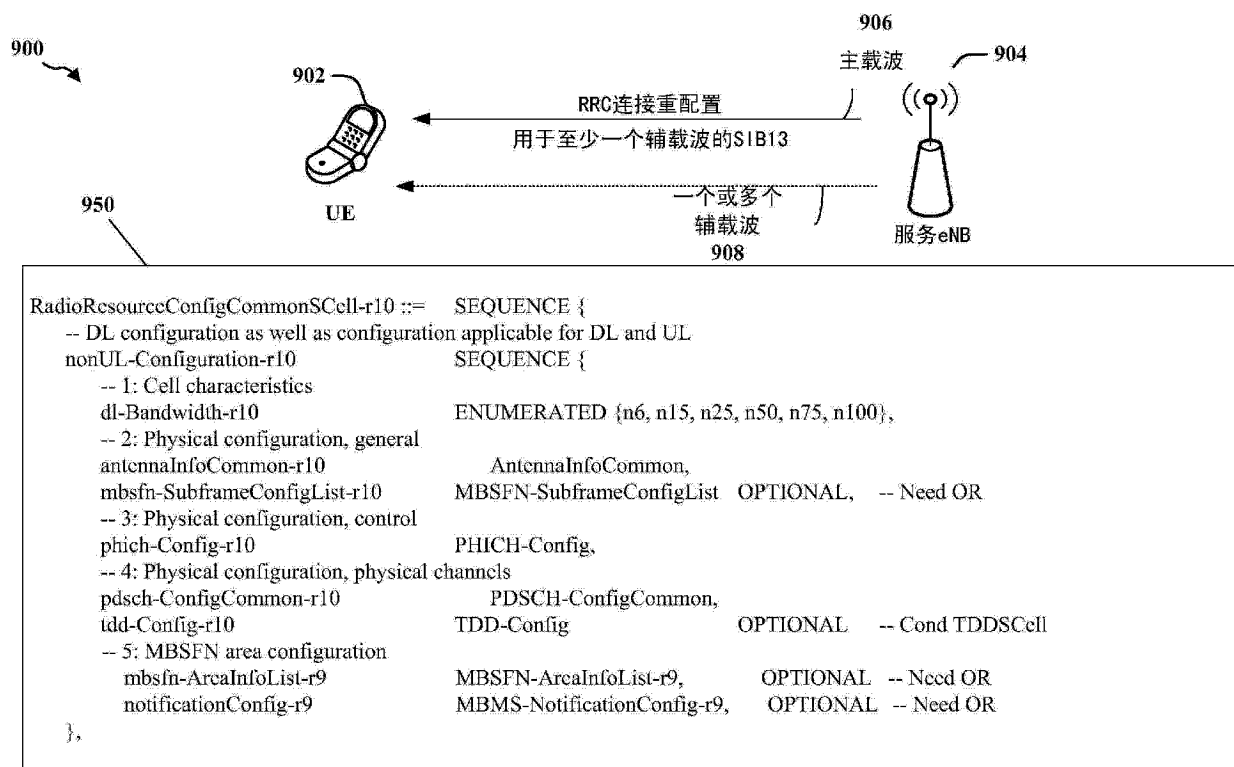


图 9

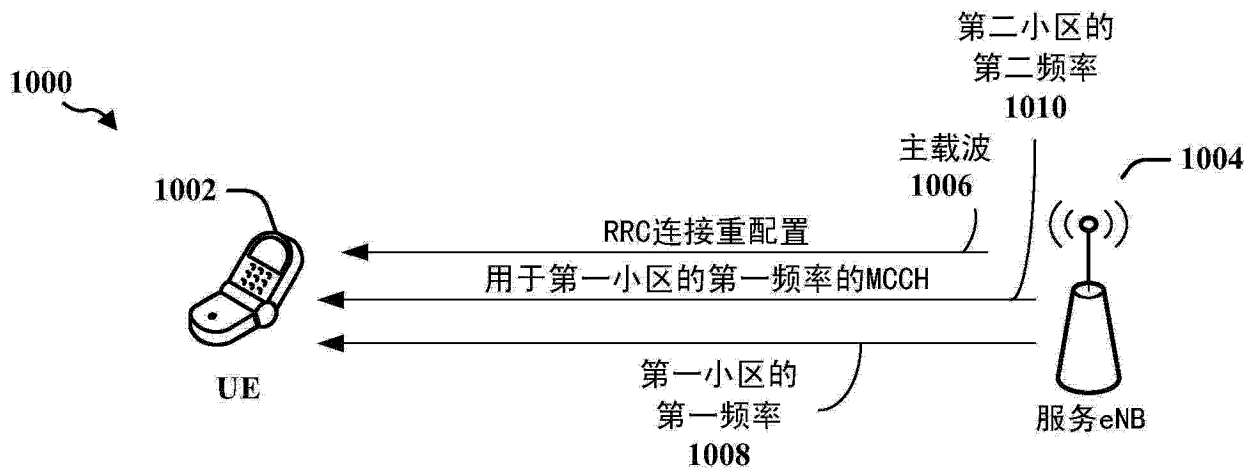


图 10

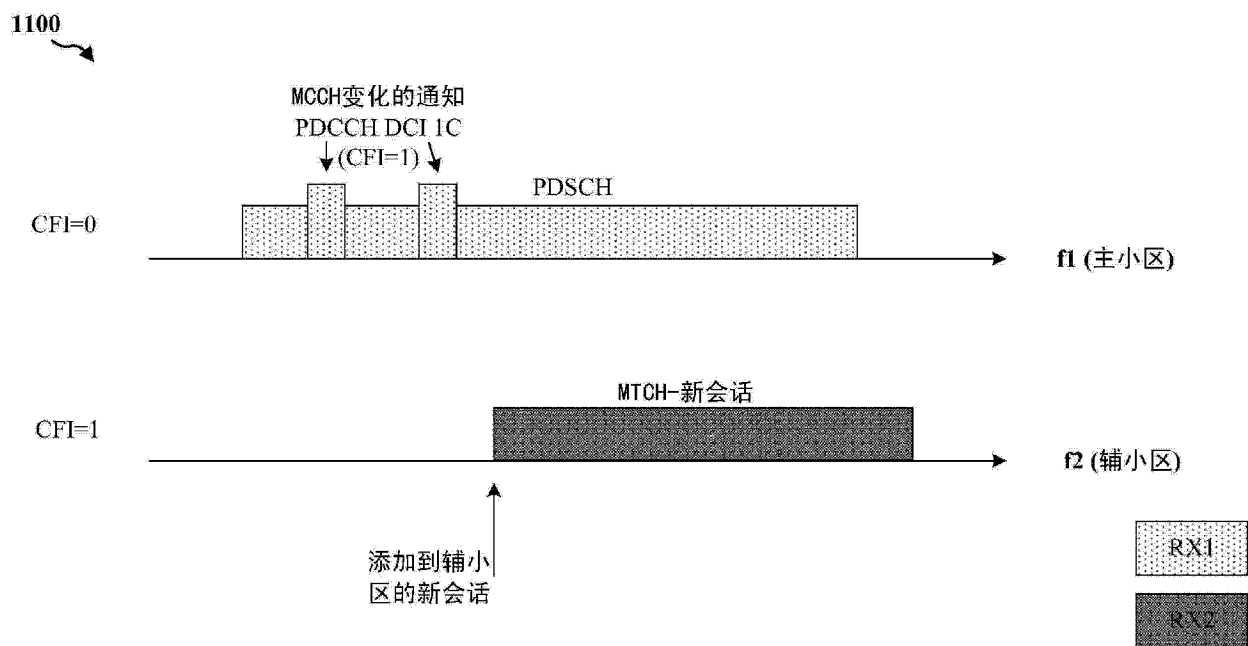


图 11

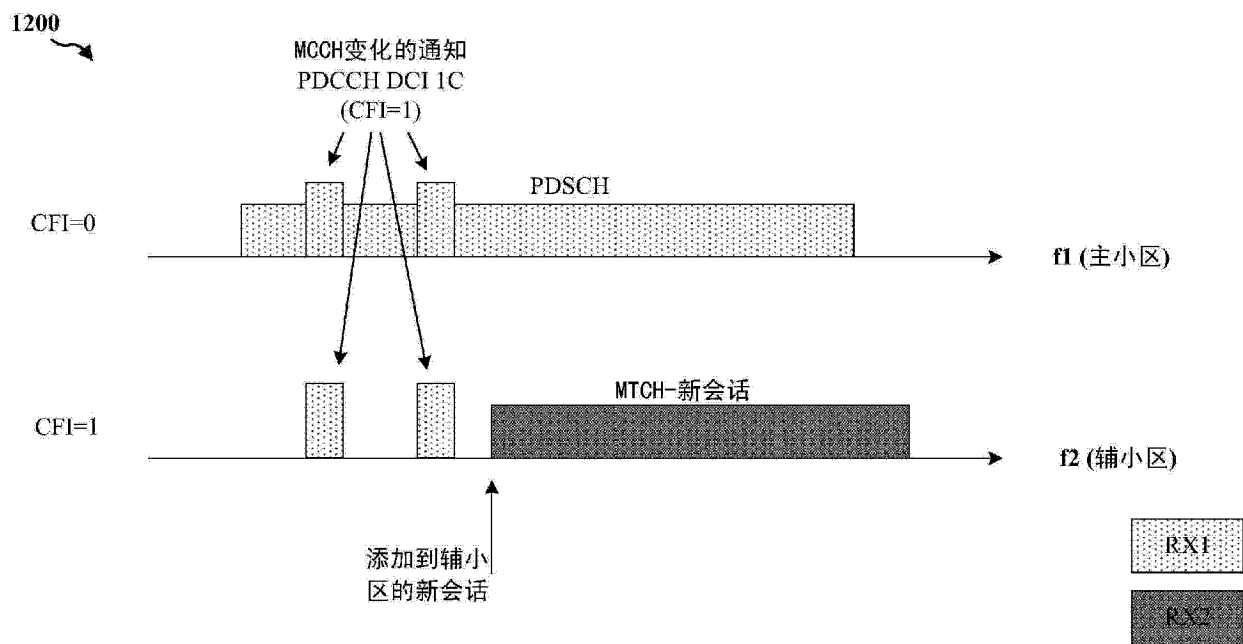


图 12



1300

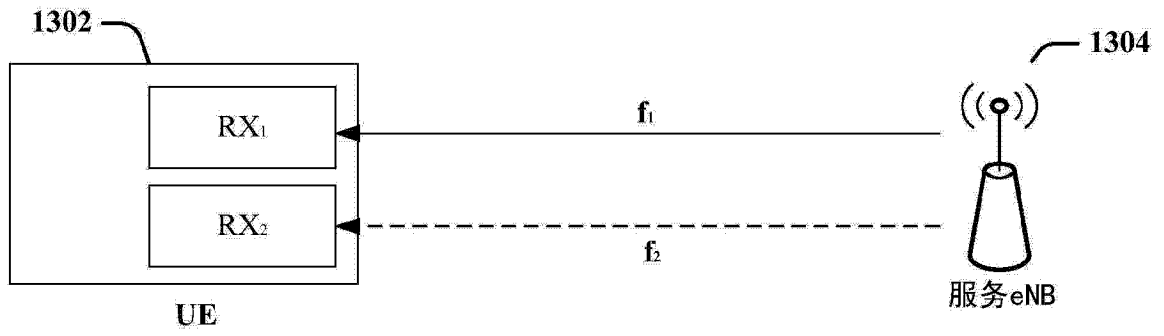


图 13

1400

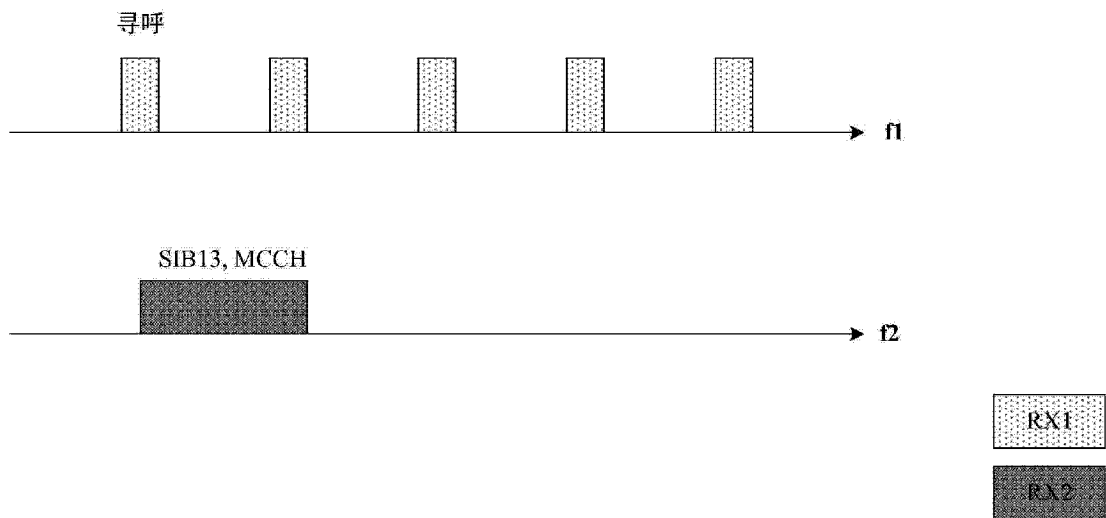


图 14

1500

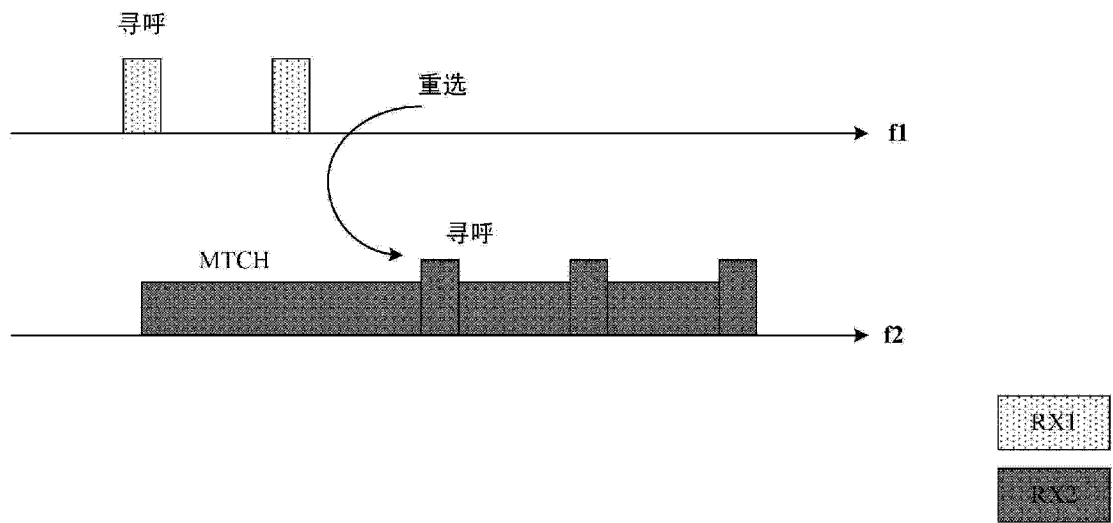


图 15

1600

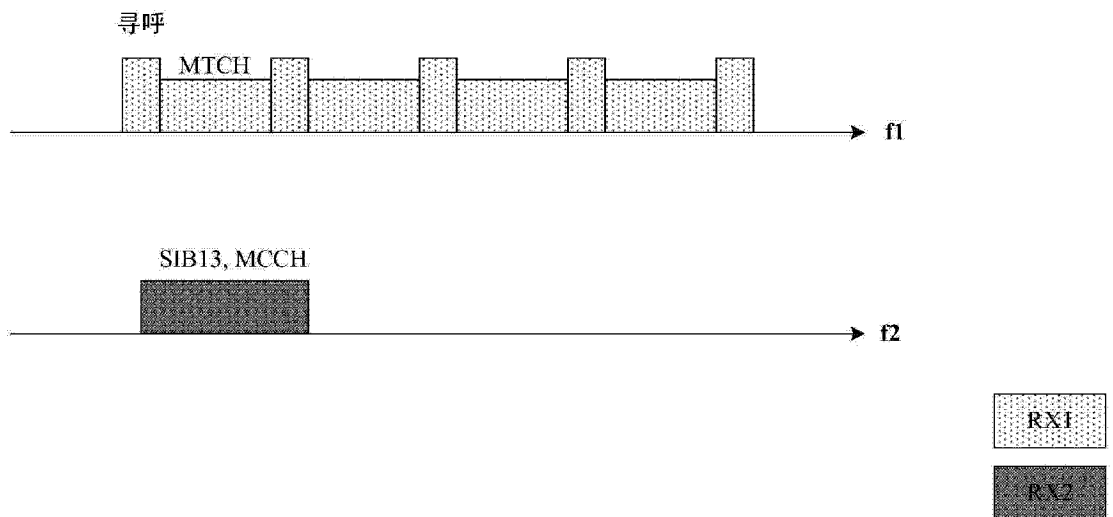


图 16

1700

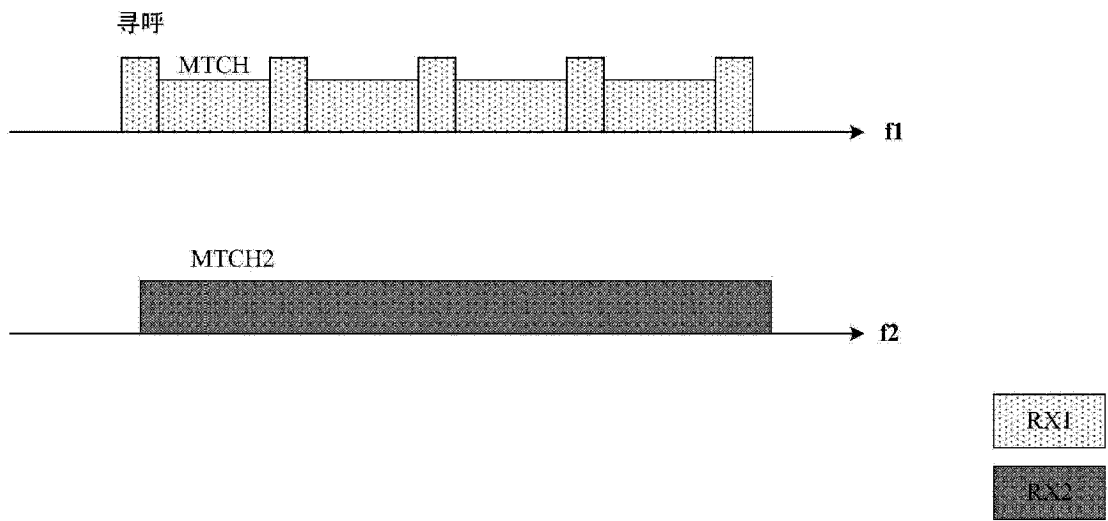


图 17

1800

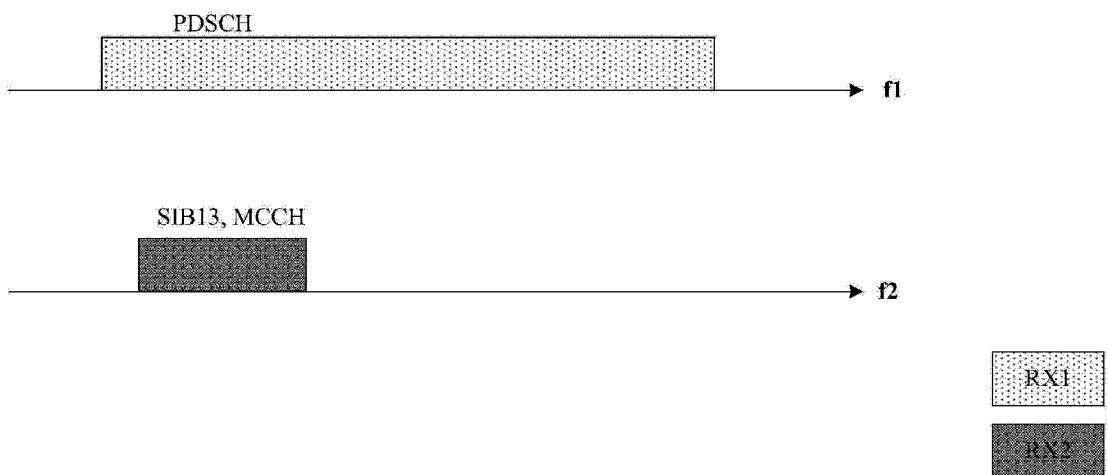


图 18

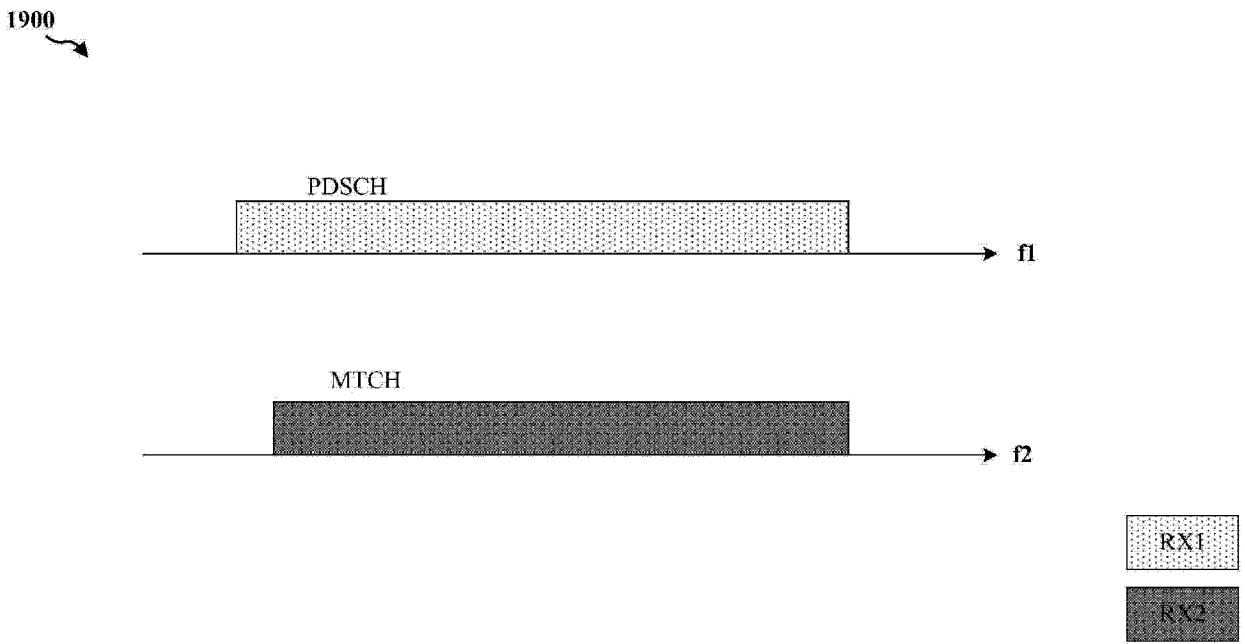


图 19

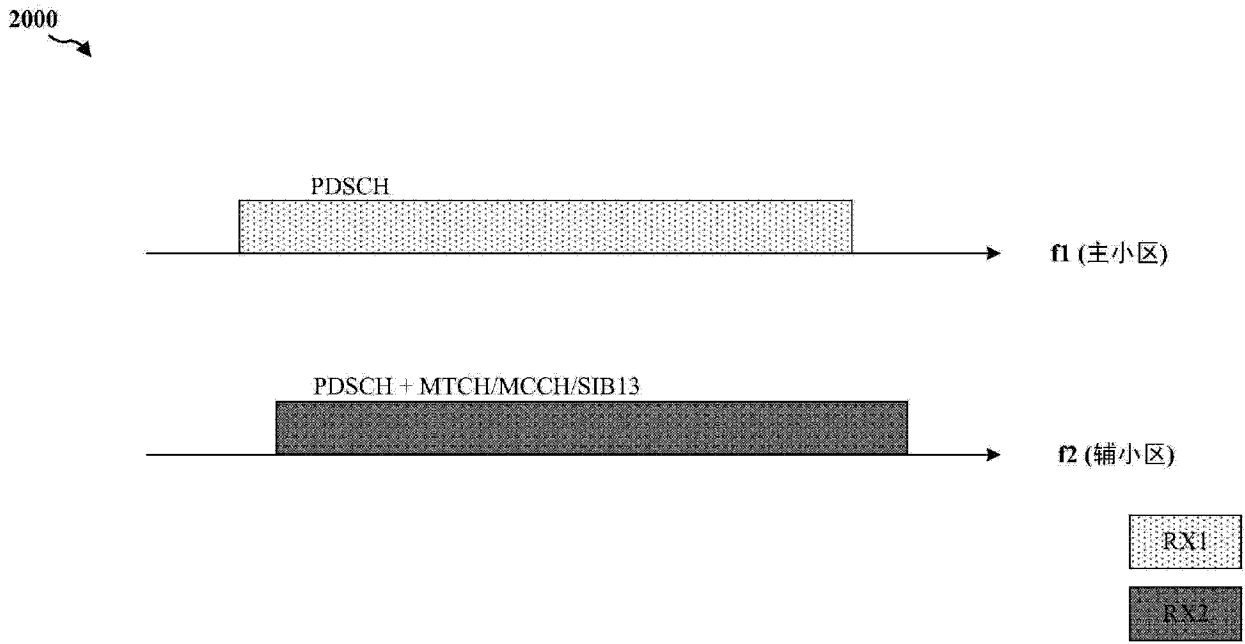


图 20

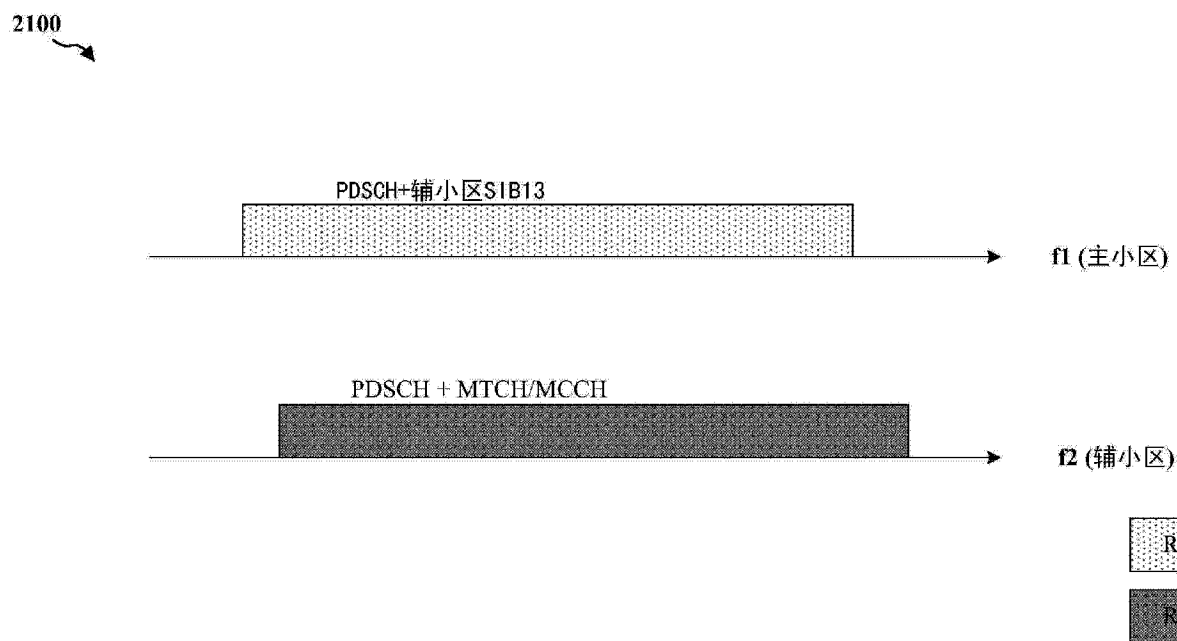


图 21

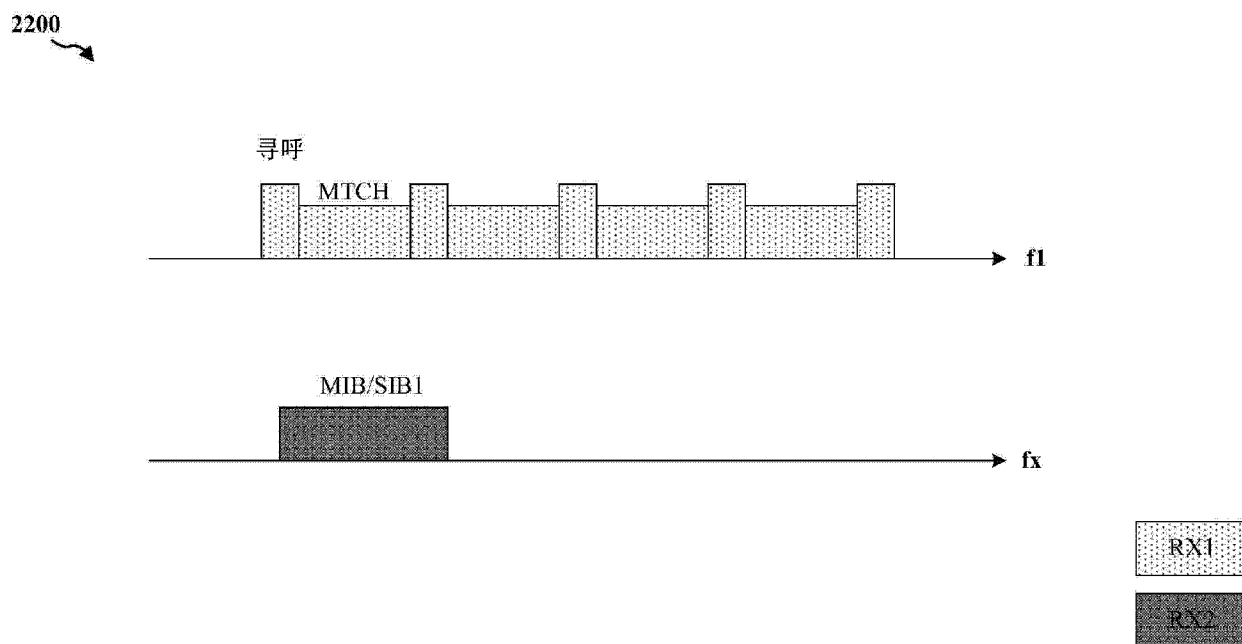


图 22

2300

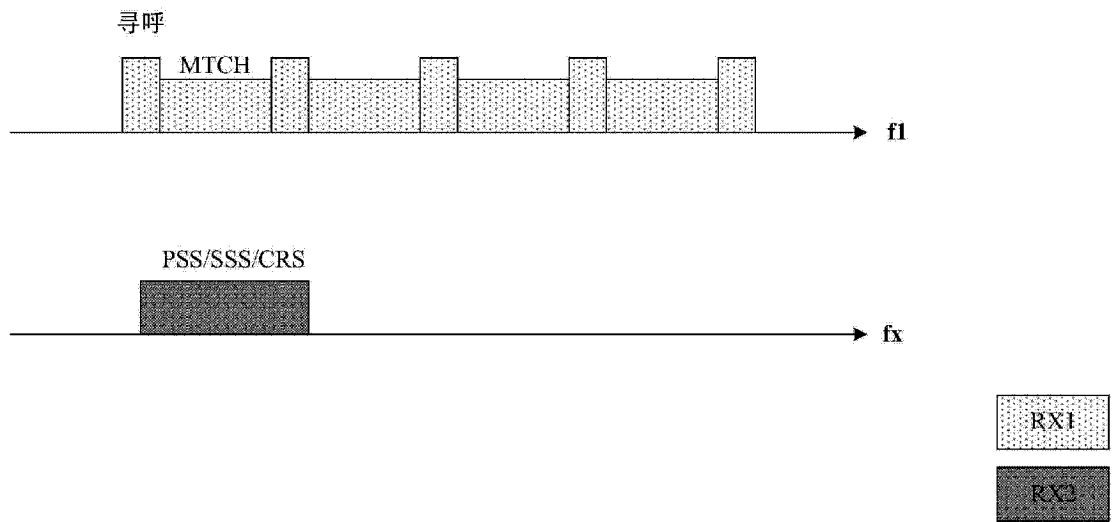


图 23

2400

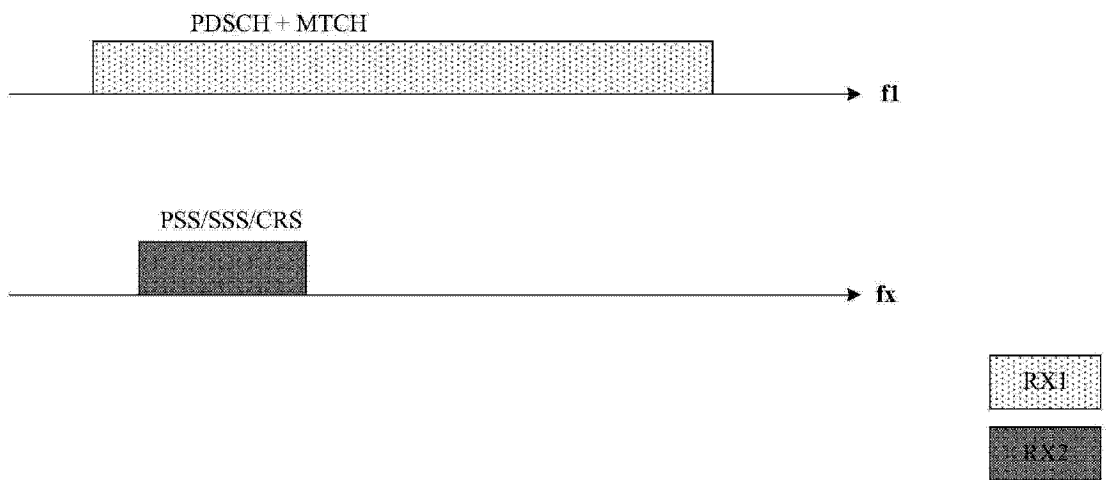


图 24

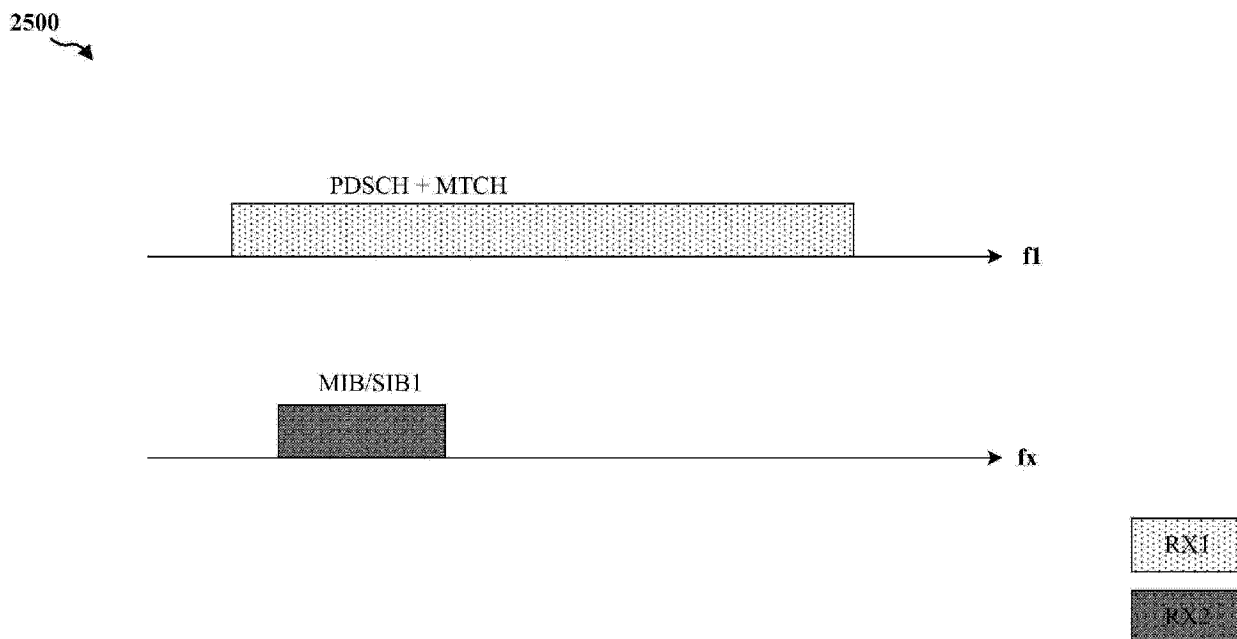


图 25

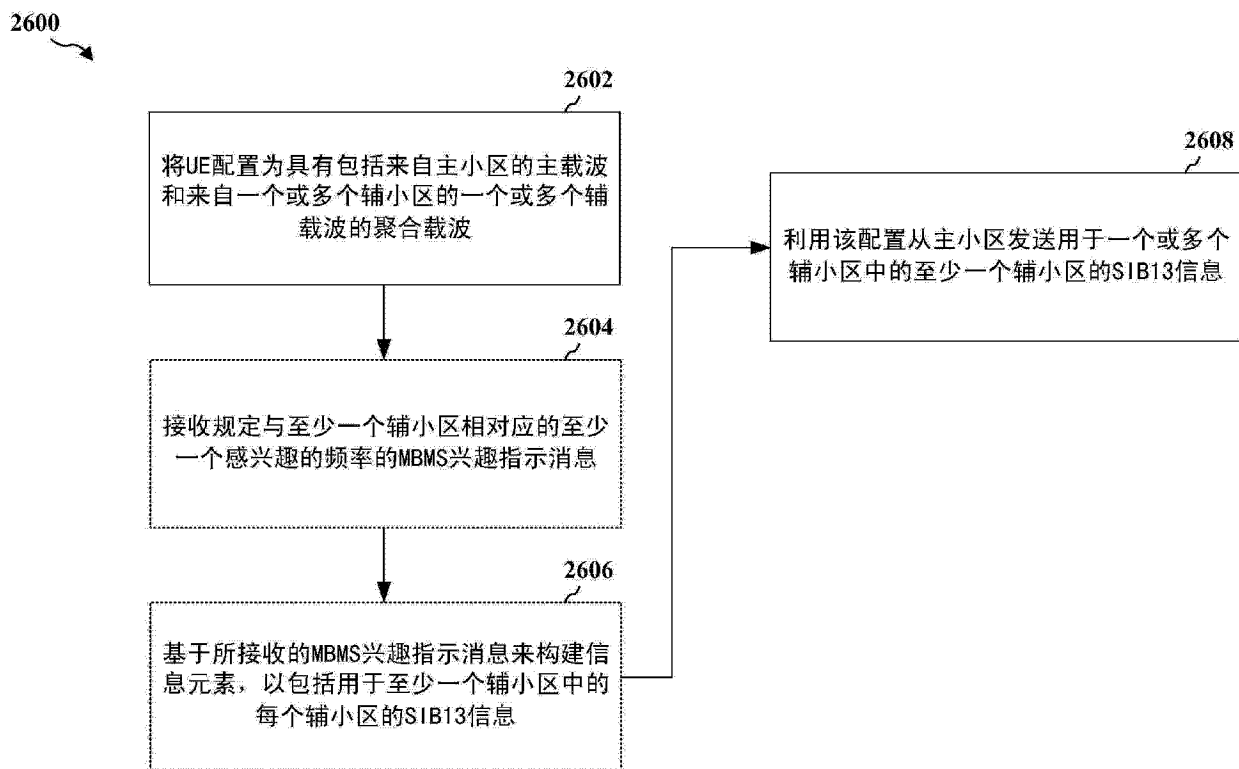


图 26

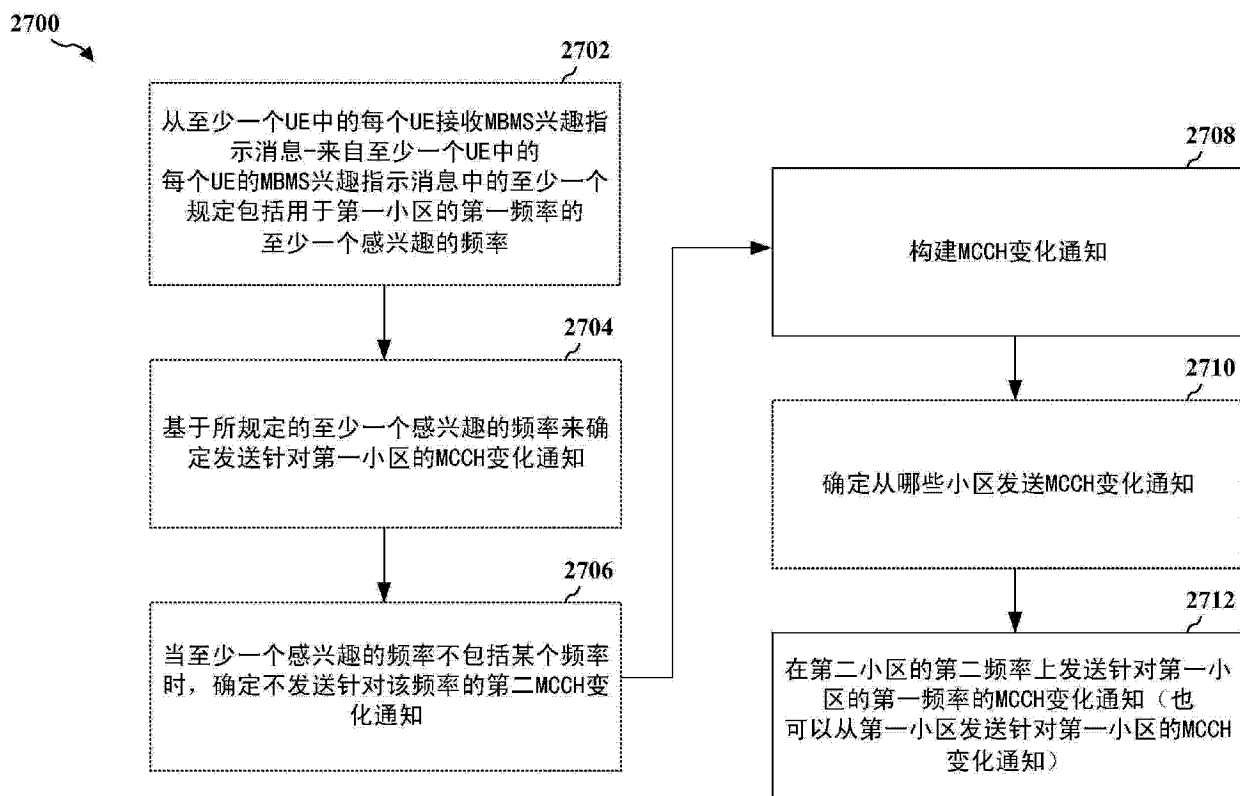


图 27



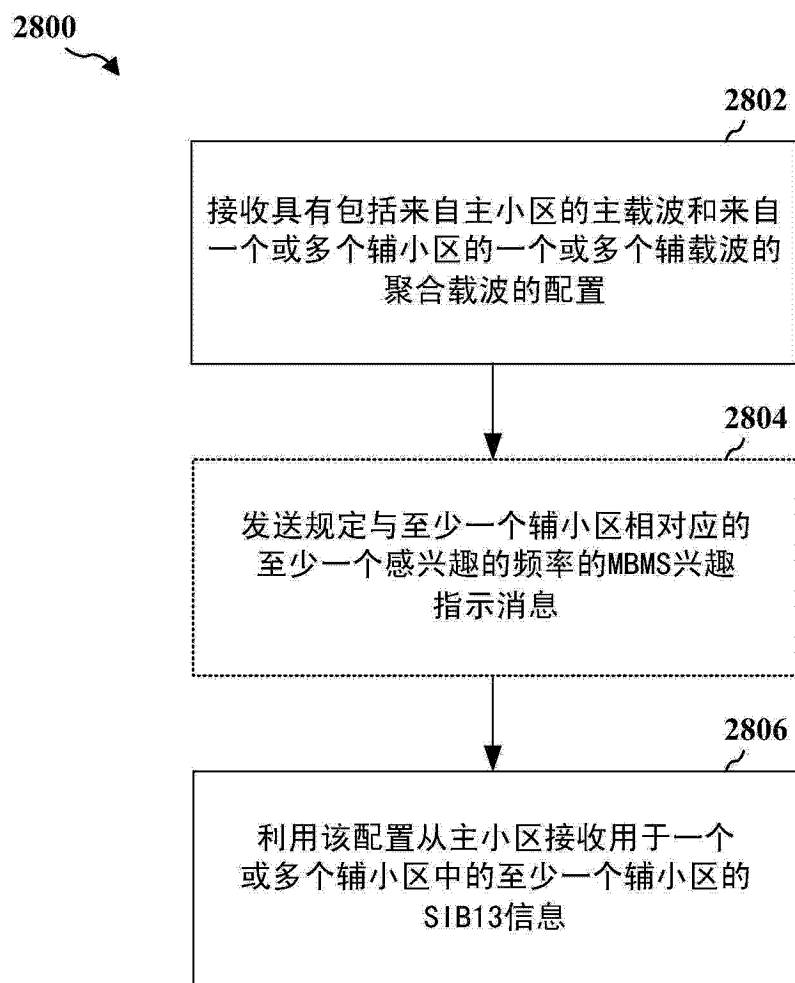


图 28

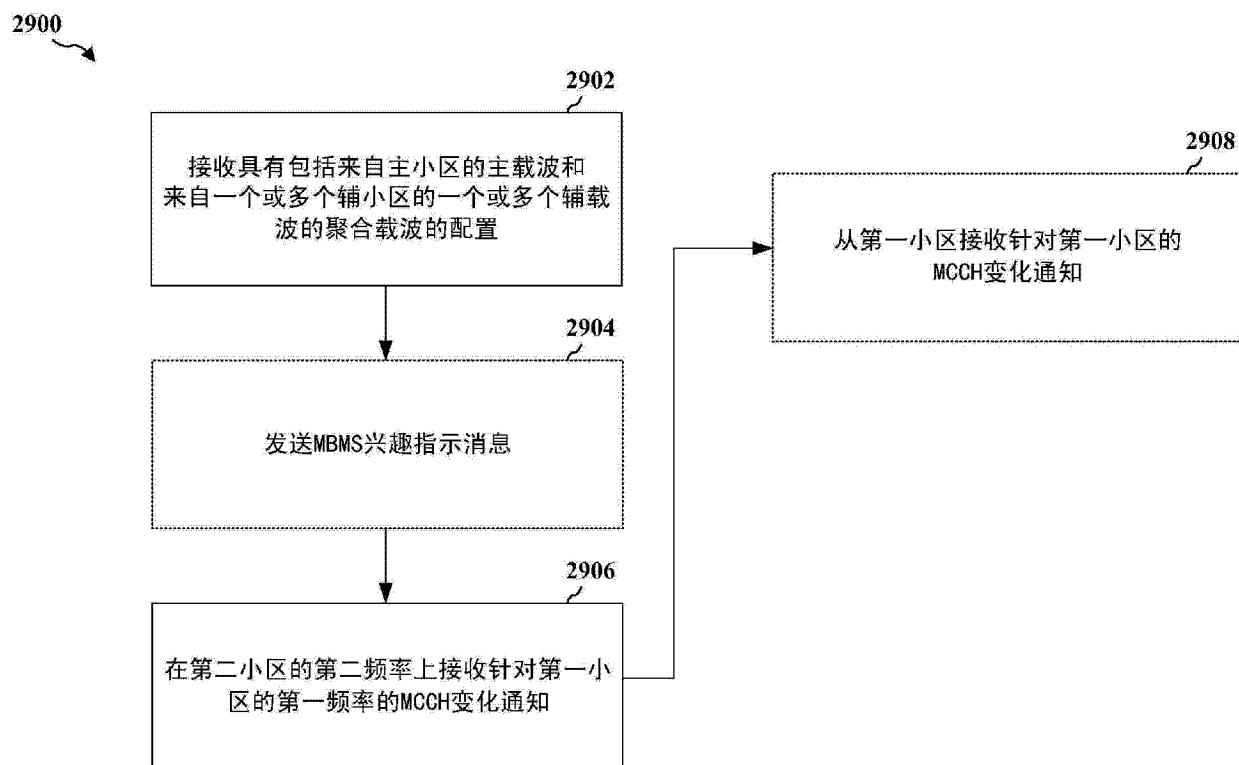


图 29

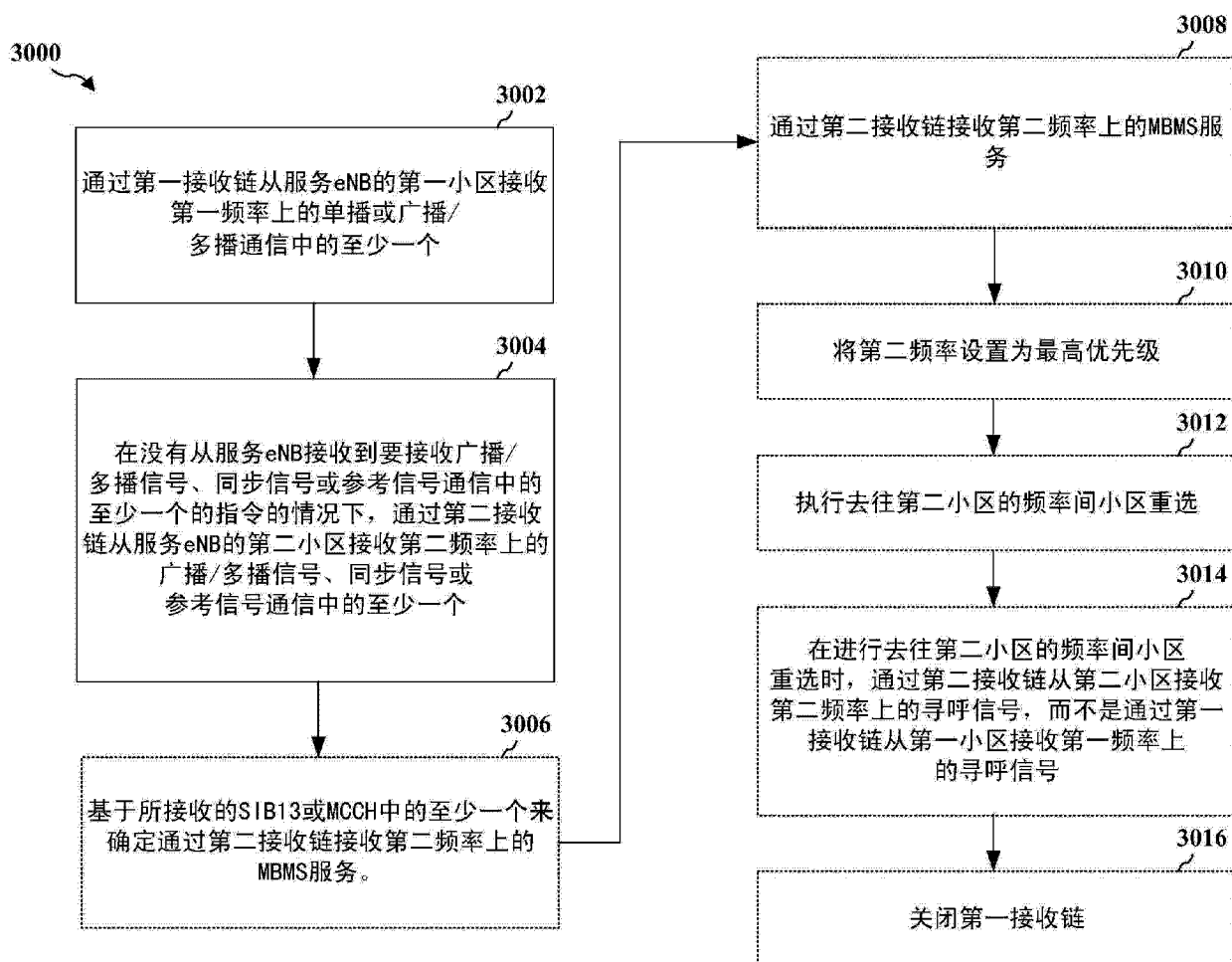


图 30

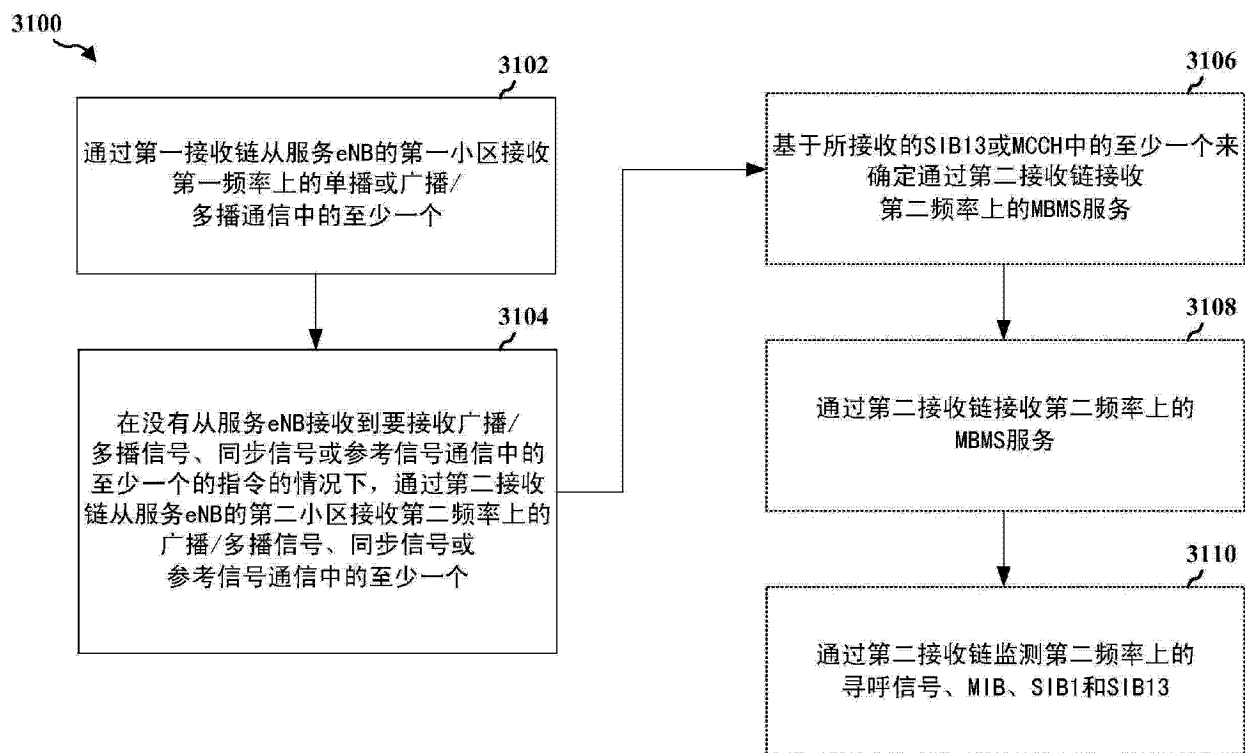


图 31

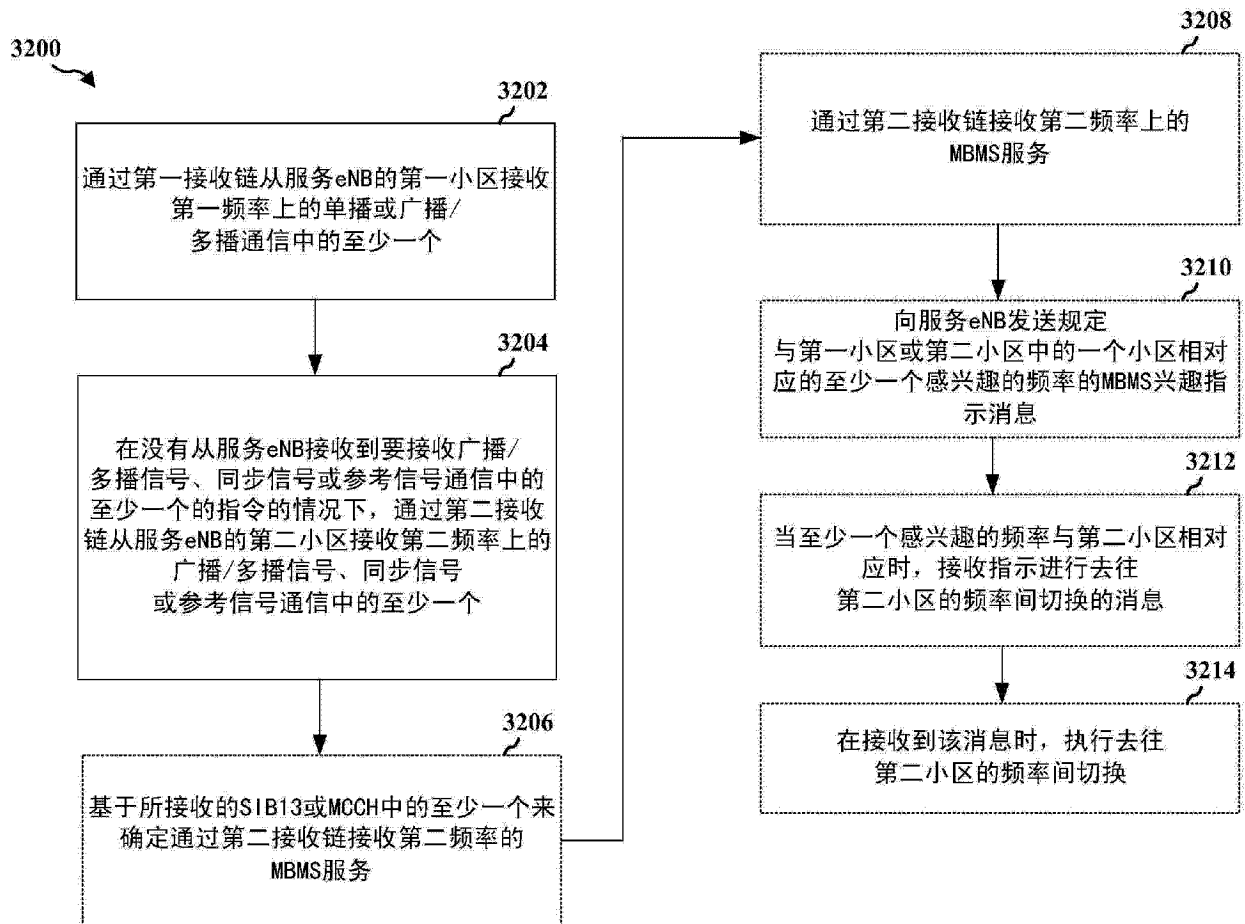


图 32

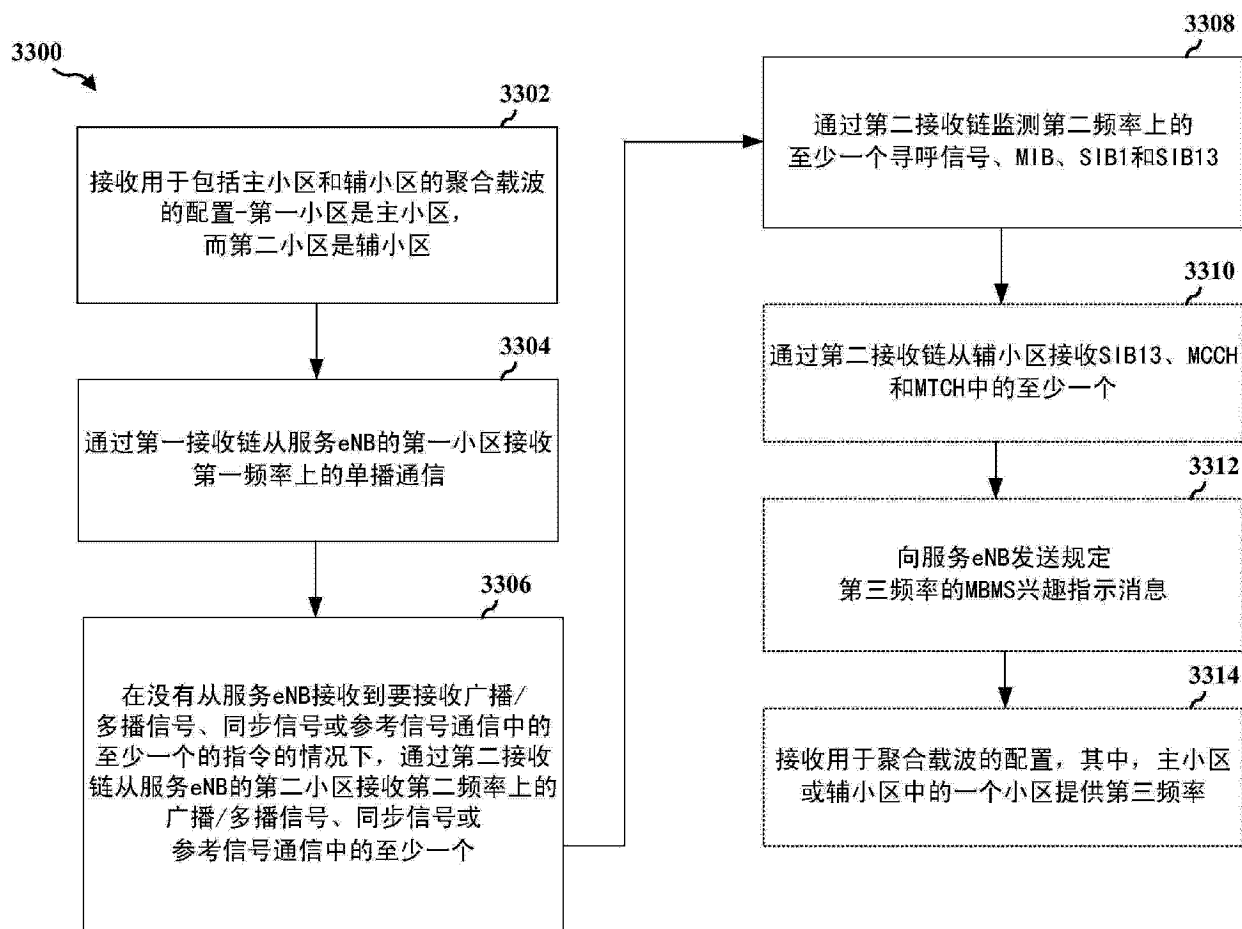


图 33

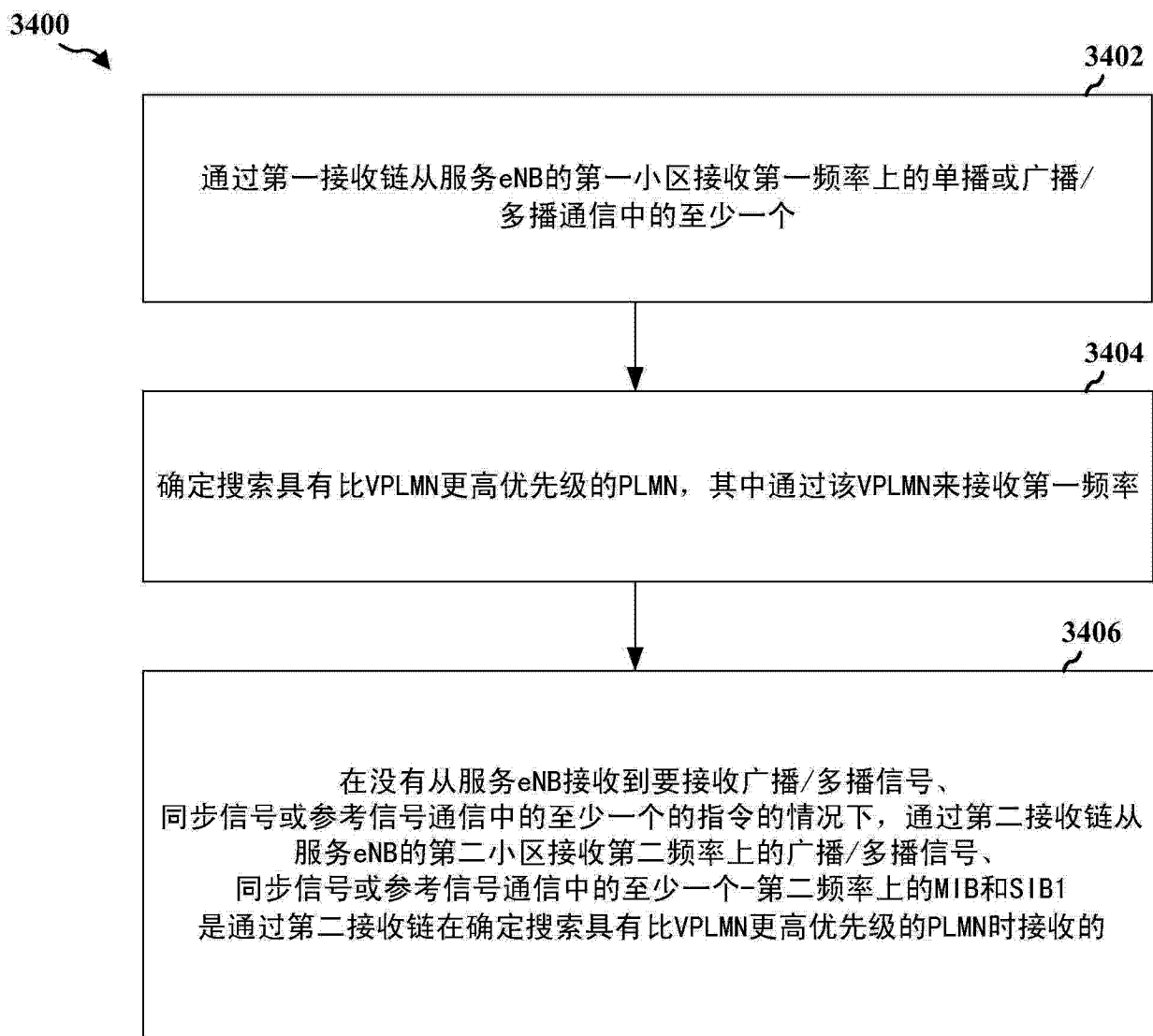


图 34

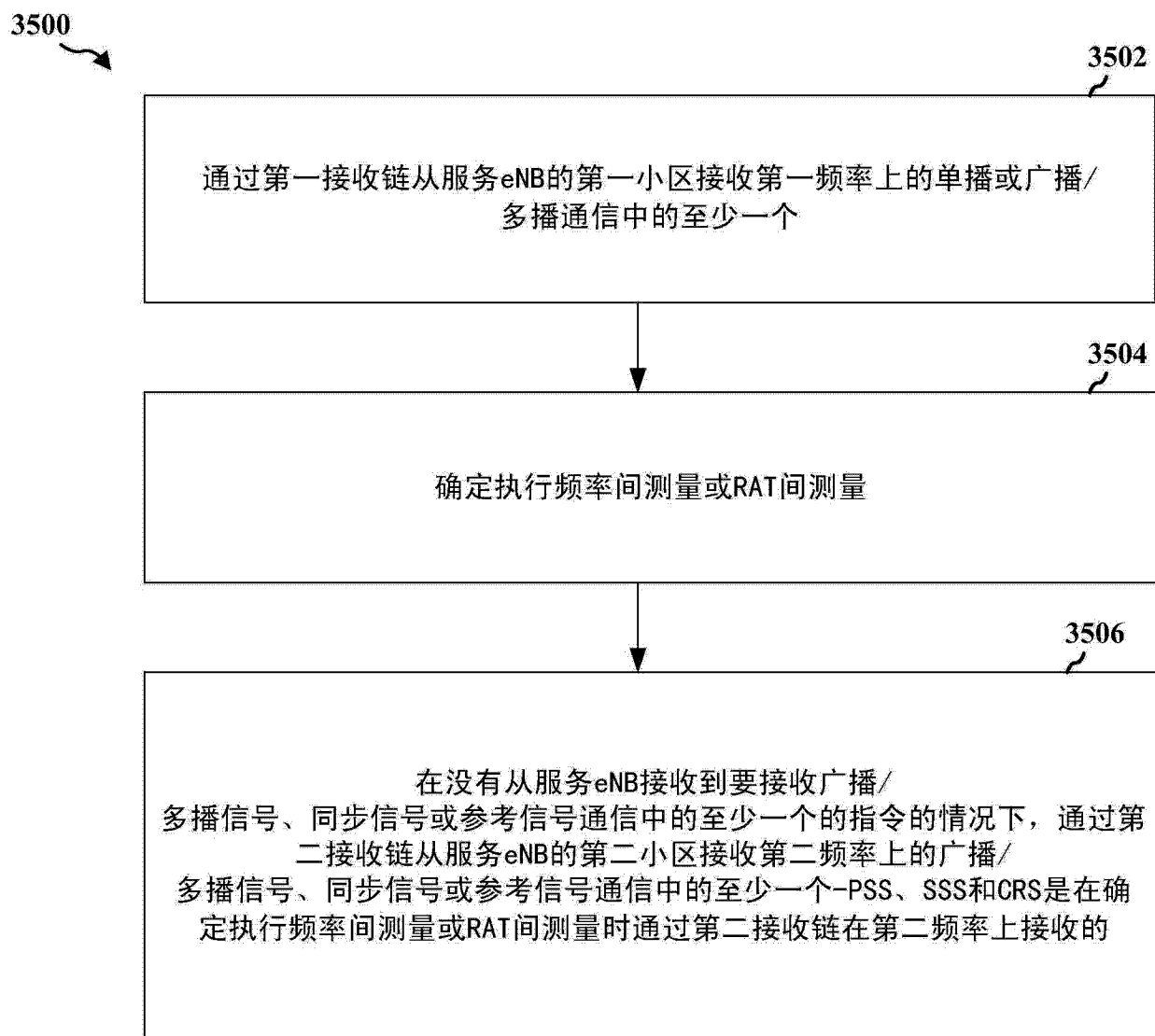


图 35



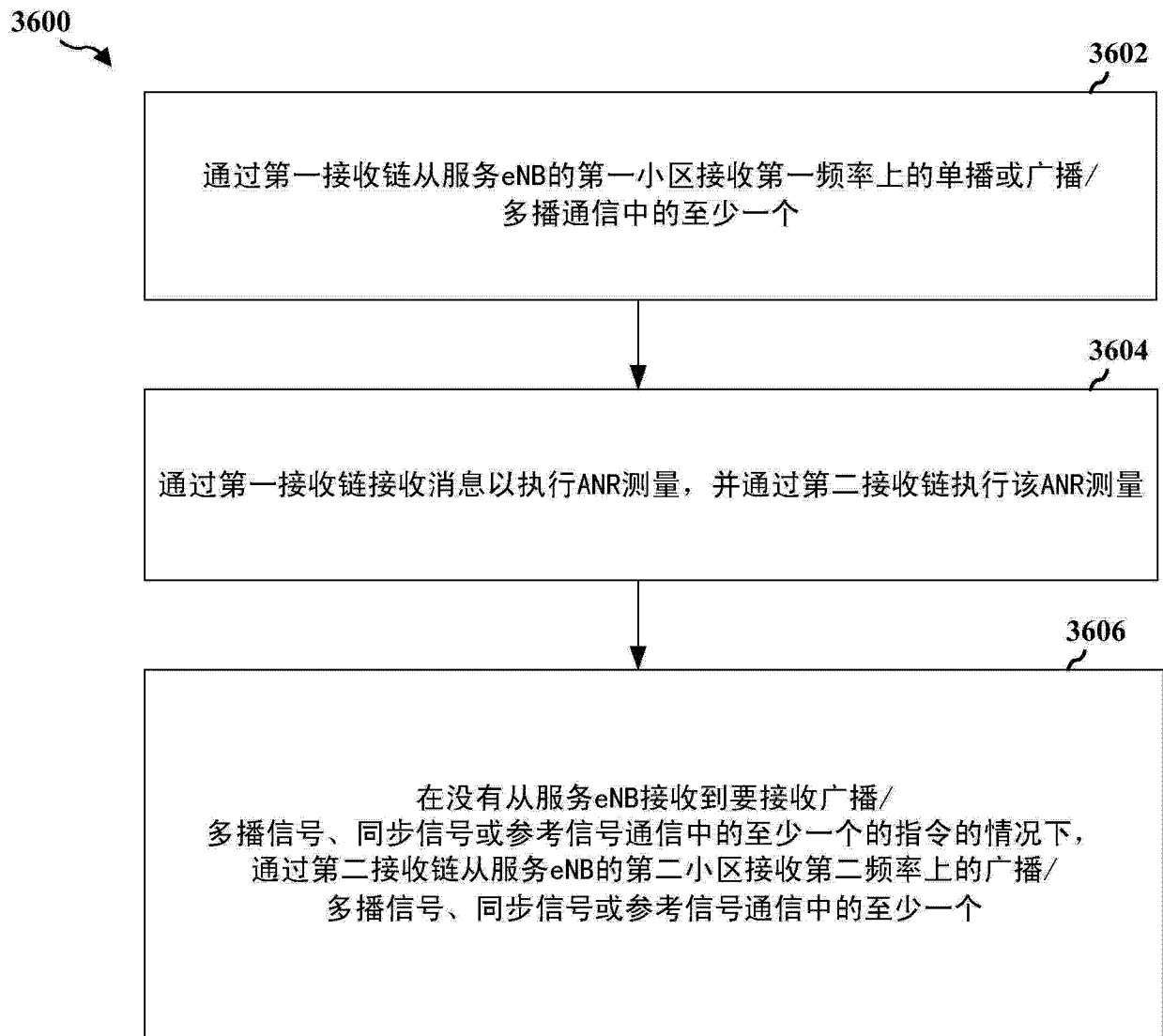


图 36

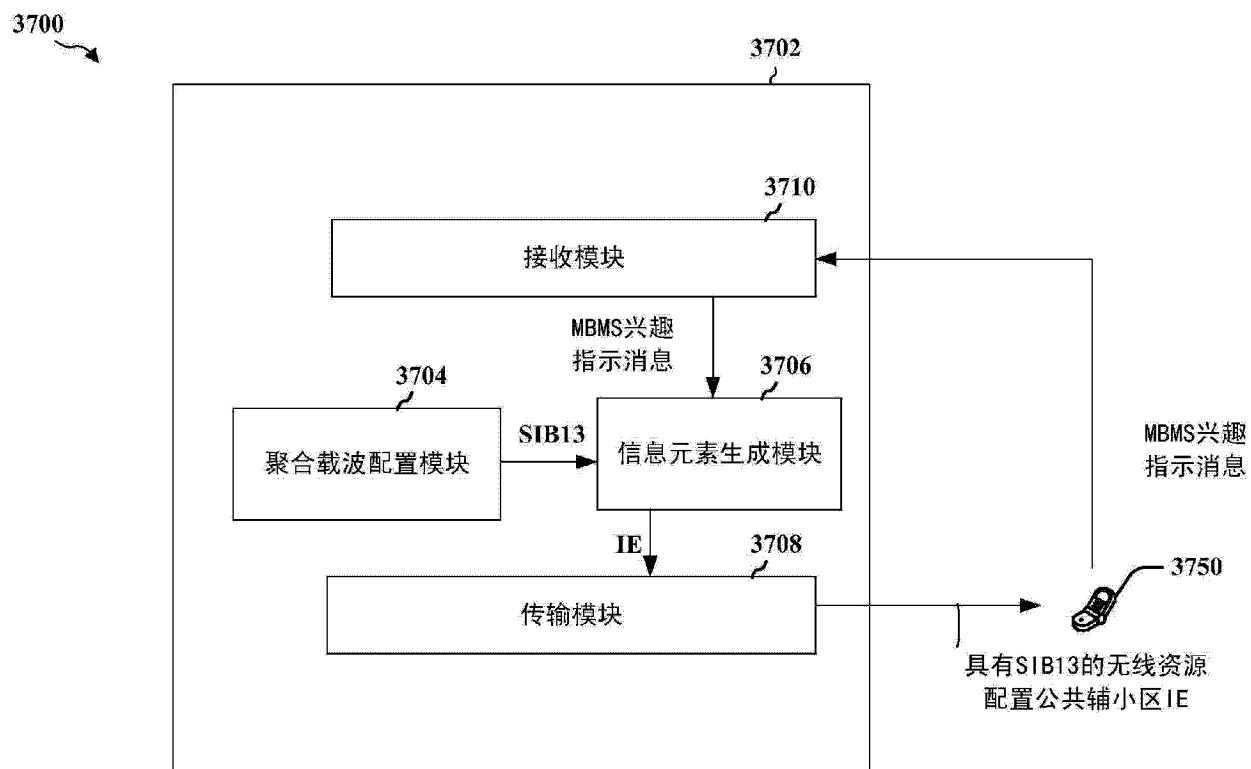


图 37

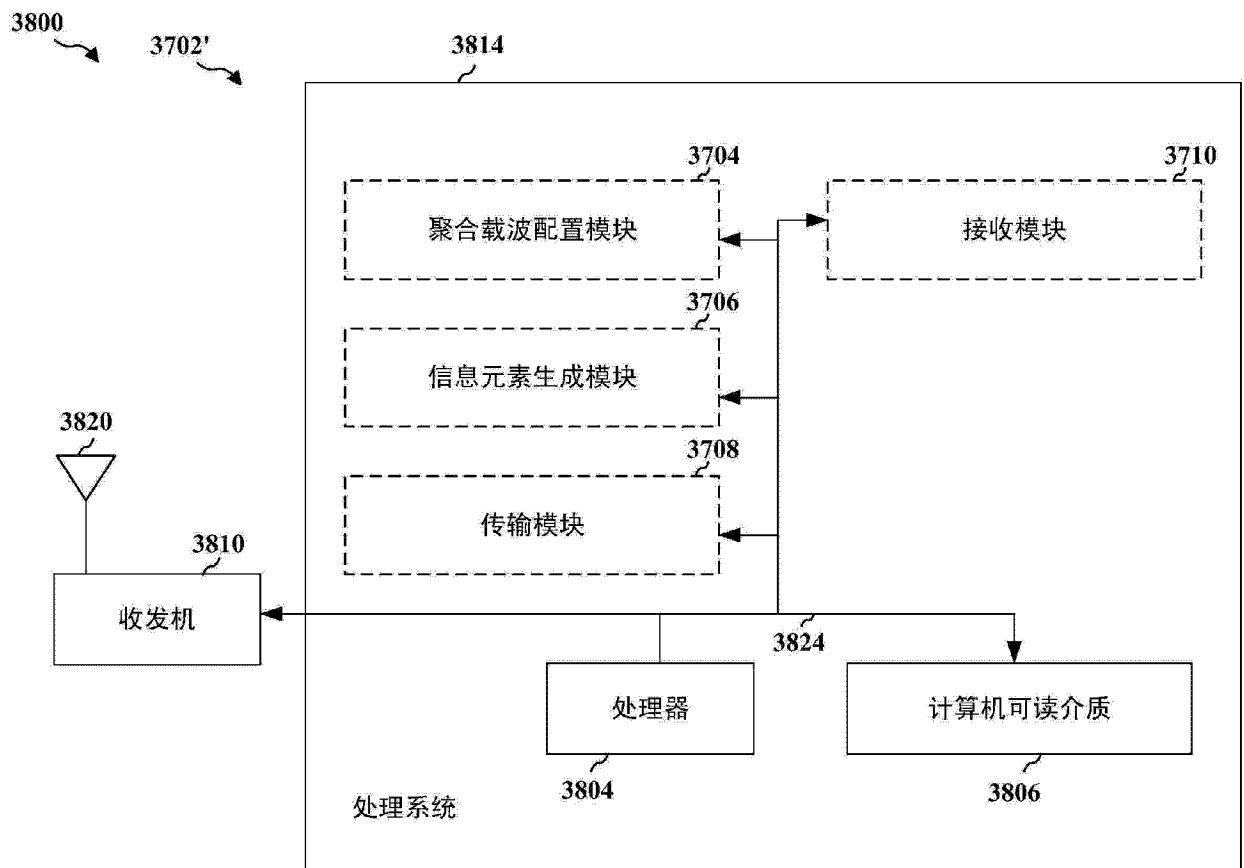


图 38

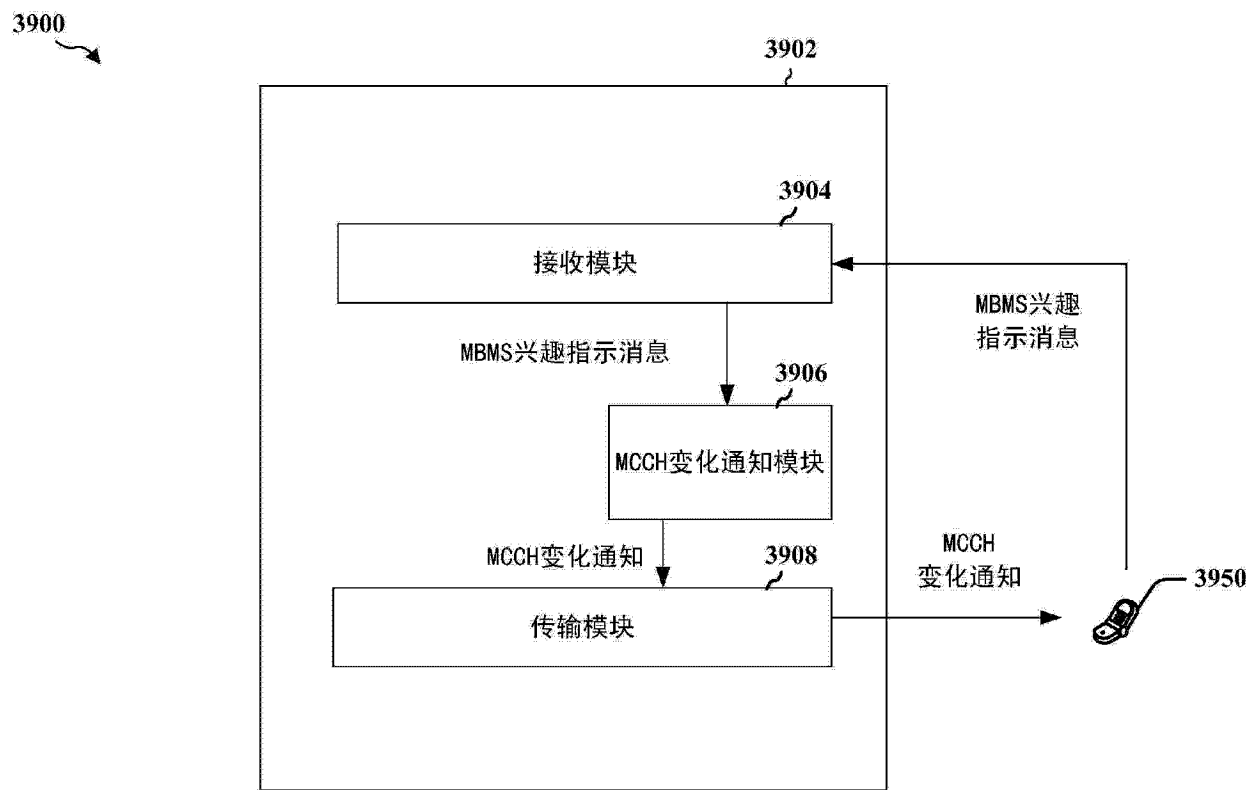


图 39

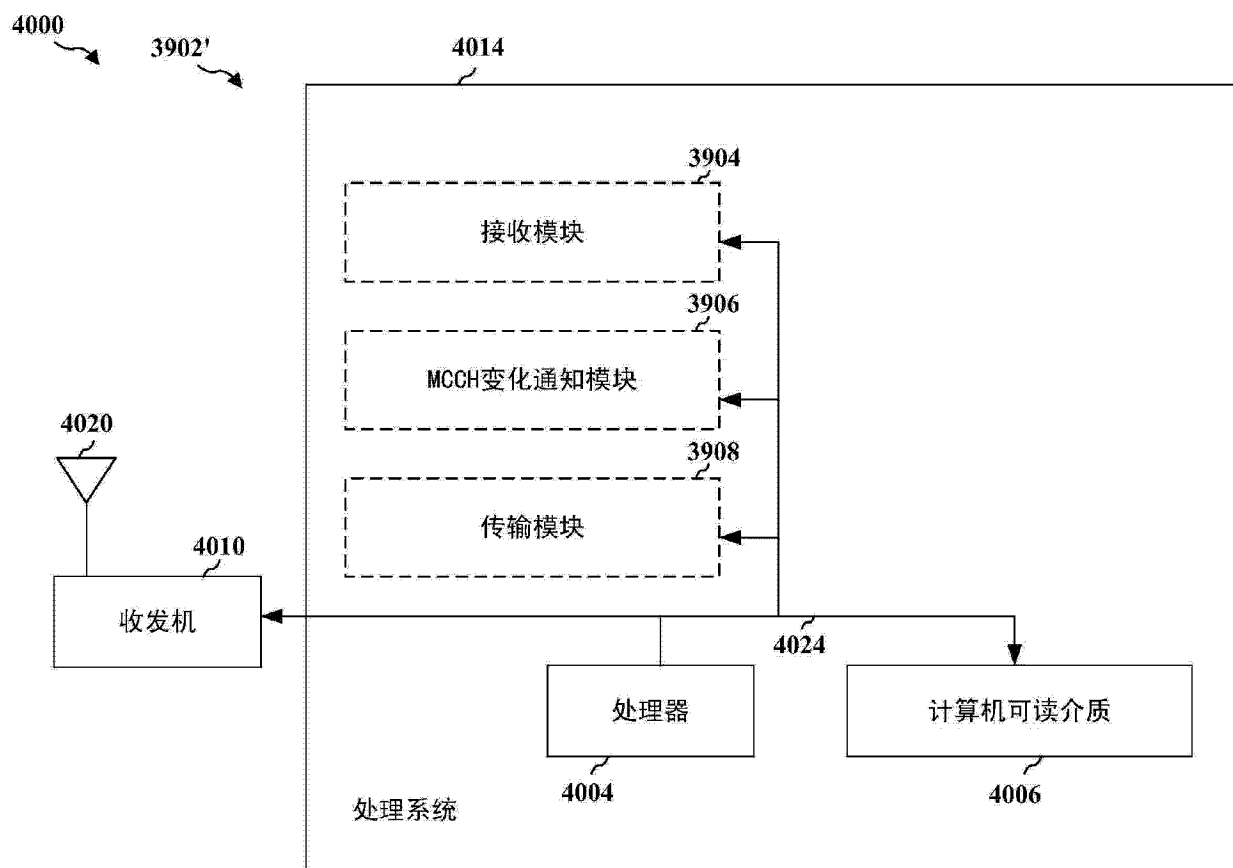


图 40

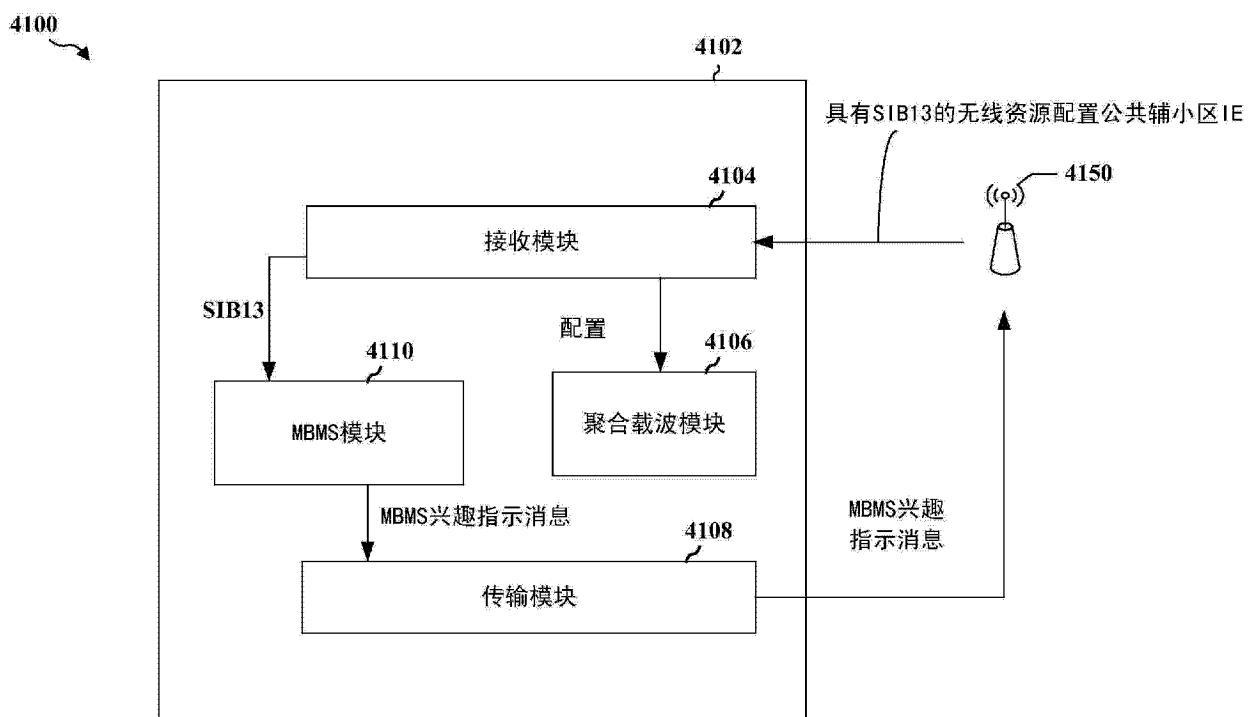


图 41

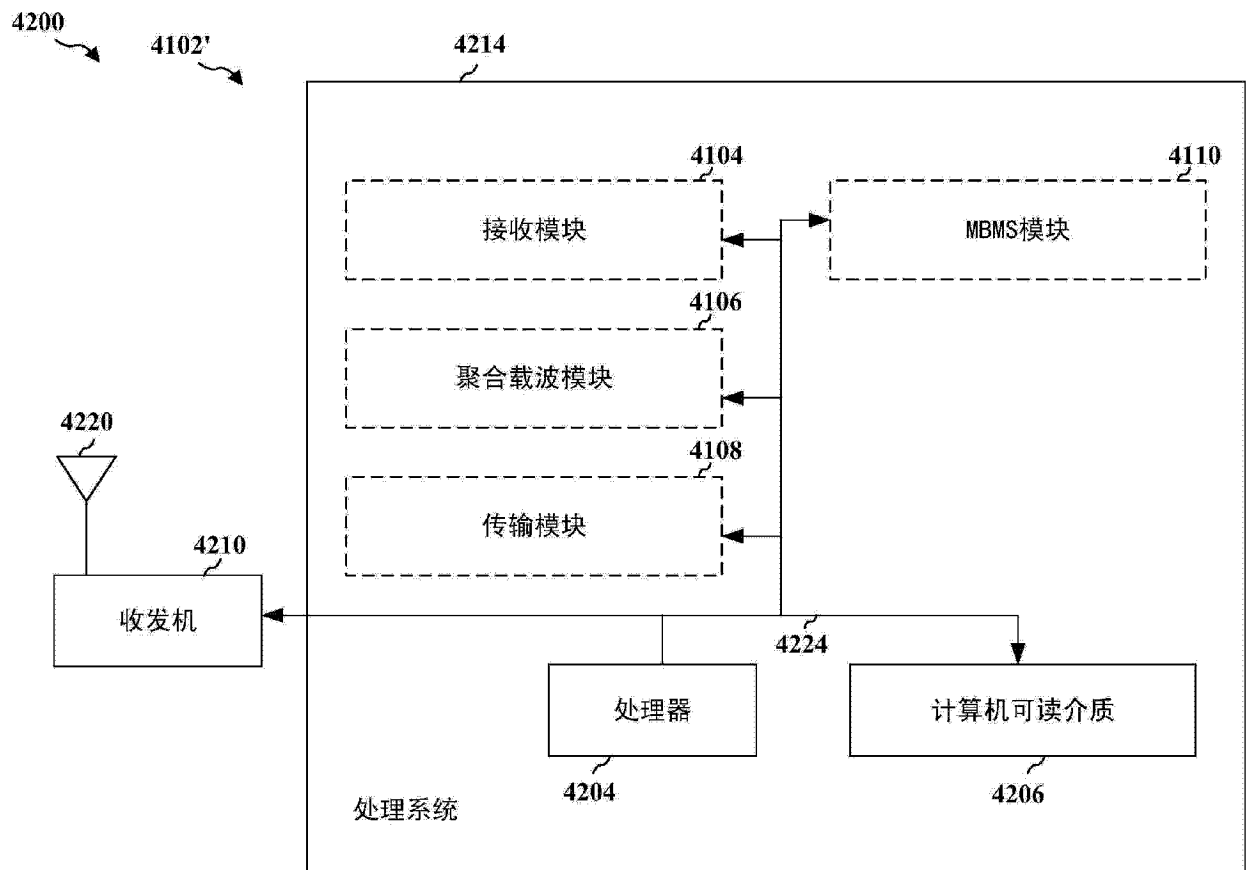


图 42

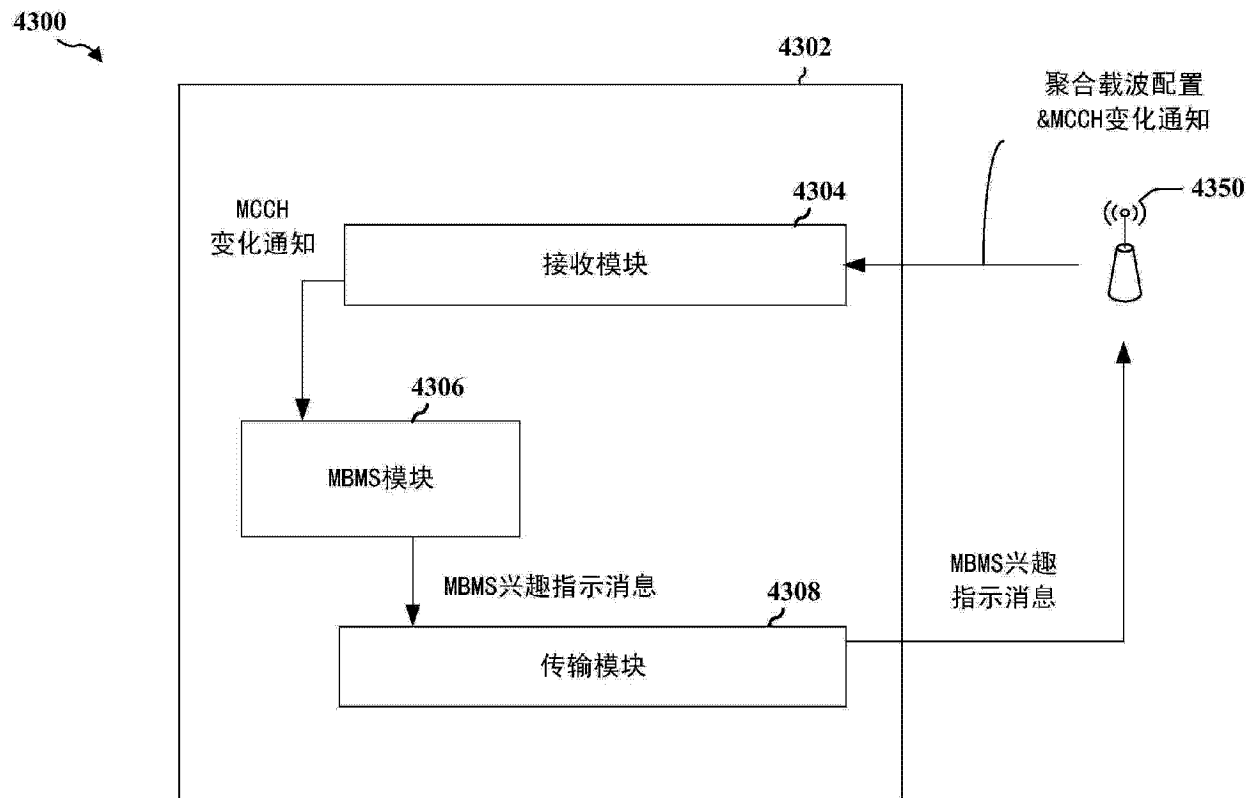


图 43

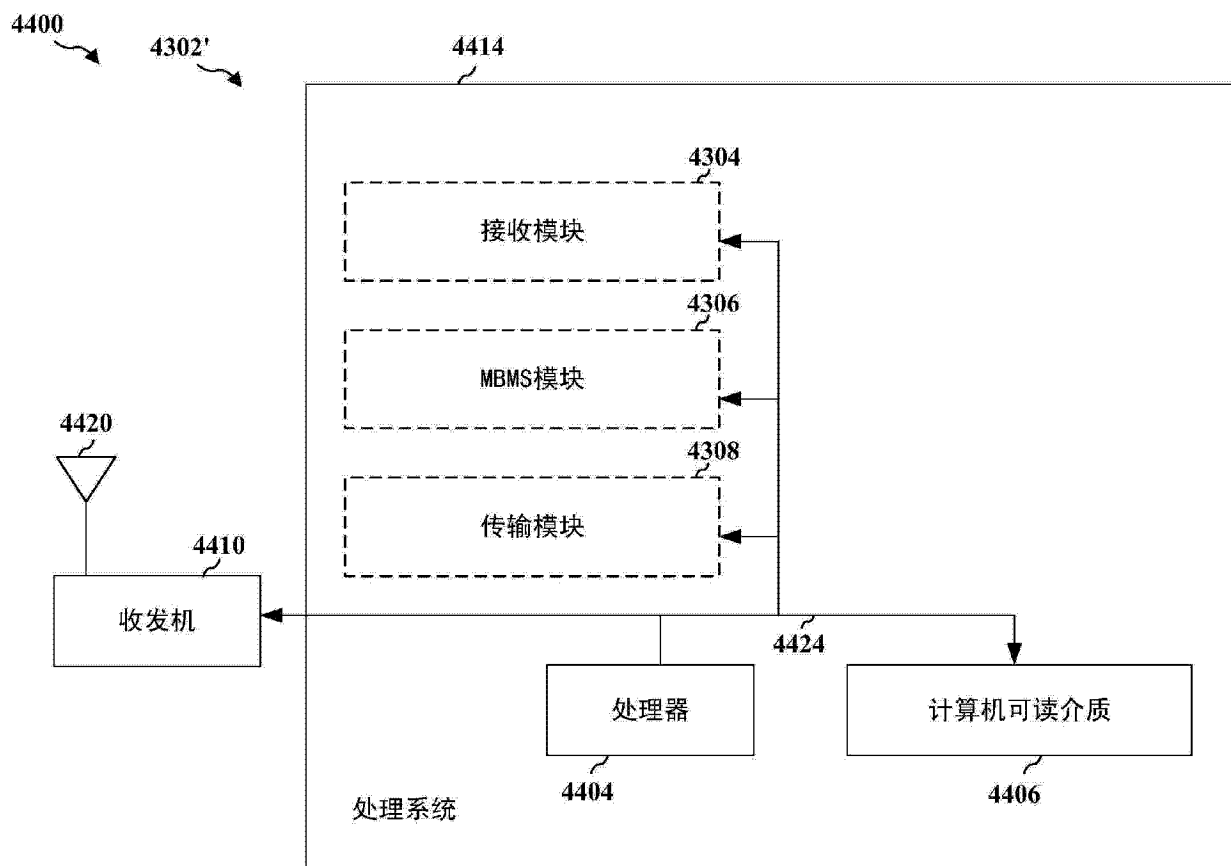


图 44

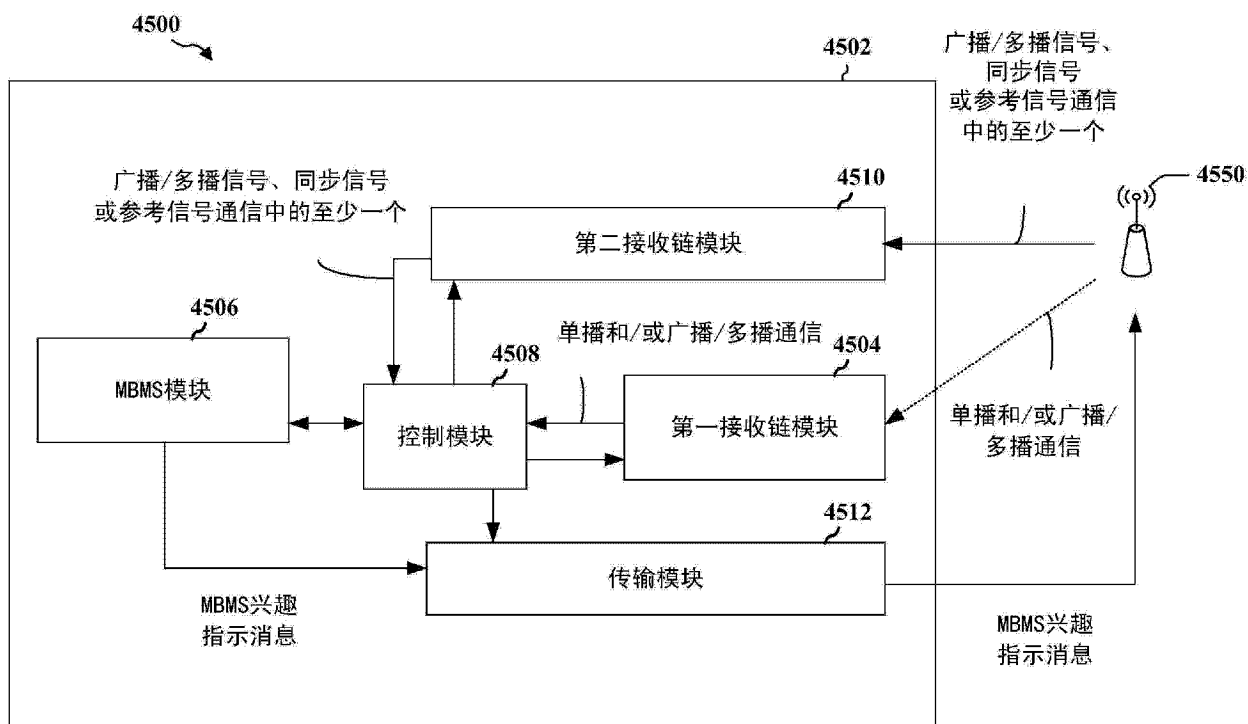


图 45



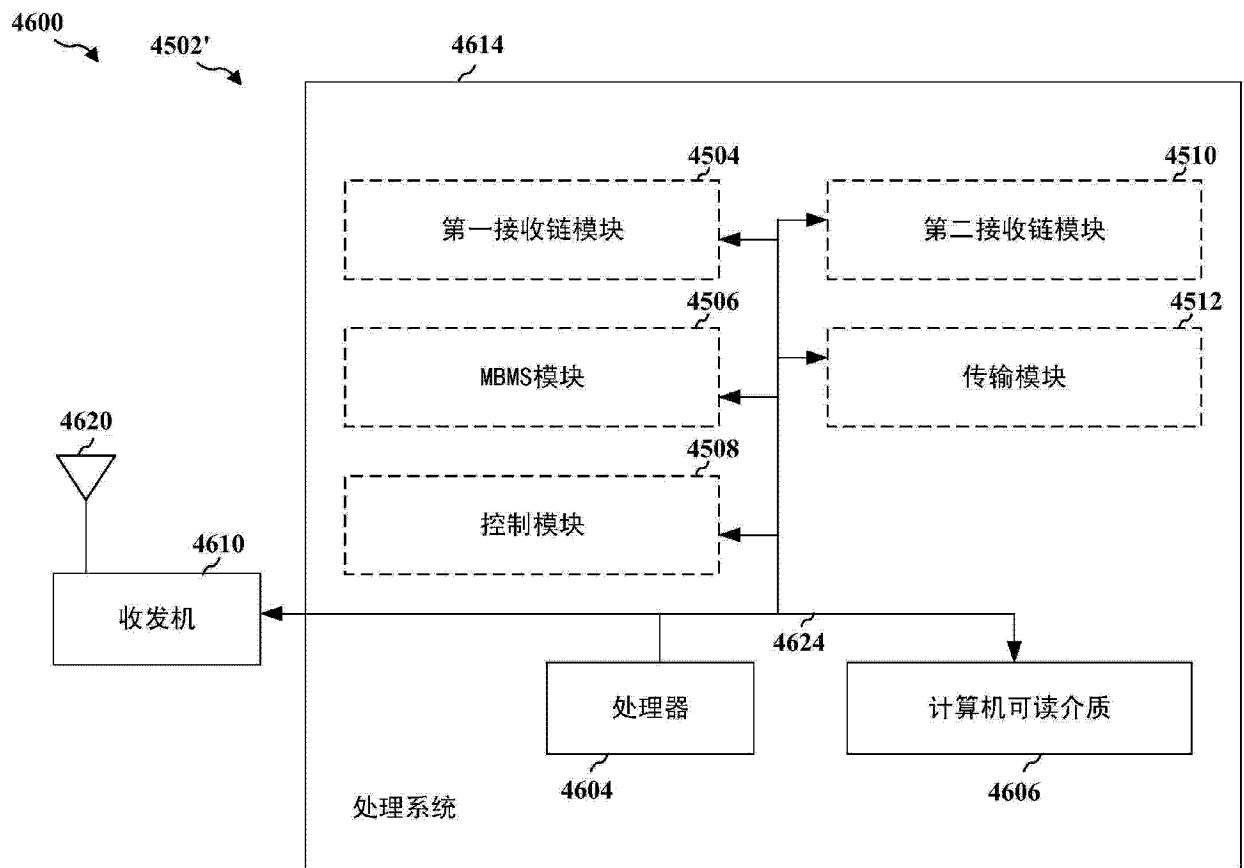


图 46