



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105814929 B

(45)授权公告日 2019.07.02

(21)申请号 201480067363.5

(72)发明人 N·瓦列潘 T·A·卡多斯

(22)申请日 2014.12.08

A·K·萨德克 A·D·拉杜勒舒

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

申请公布号 CN 105814929 A

代理人 陈小刚

(43)申请公布日 2016.07.27

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H04W 16/14(2006.01)

61/914,677 2013.12.11 US

H04L 5/00(2006.01)

14/192,139 2014.02.27 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.06.08

(56)对比文件

WO 2012139278 A1,2012.10.18,

(86)PCT国际申请的申请数据

WO 2013071488 A1,2013.05.23,

PCT/US2014/069024 2014.12.08

WO 2012116489 A1,2012.09.07,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 101640570 A,2010.02.03,

W02015/088951 EN 2015.06.18

CN 102232307 A,2011.11.02,

审查员 陈静

(73)专利权人 高通股份有限公司

权利要求书4页 说明书12页 附图13页

地址 美国加利福尼亚州

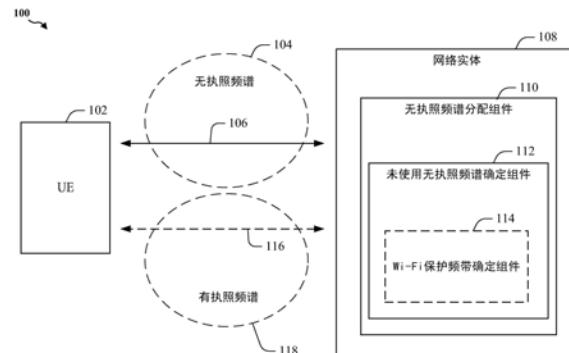
(54)发明名称

用于在未使用的无执照频谱上进行蜂窝通信的装置和方法

(57)摘要

描述了无线通信装置和方法，用于：确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带（例如，无线局域网（WLAN）中的保护频带）；将用于蜂窝通信（例如，长期演进（LTE）或高级LTE通信）的一个或多个载波安置在该一个或多个频带中；以及使用该一个或多个载波在该无执照频谱上执行该蜂窝通信。在一些非限制性示例方面，蜂窝通信可处于独立模式，且该一个或多个载波可包括安置在Wi-Fi保护频带中的主分量载波（PCC）。在这些非限制性示例方面，该装置和方法可进一步包括在Wi-Fi保护频带或Wi-Fi信道中分配一个或多个辅分量载波（SCC），其中基于蜂窝小区负载或回程约束机会性地调节或打开/关闭该一个或多个SCC。

CN 105814929 B



1. 一种用于使用无线通信的第一无线电接入技术(RAT)来建立蜂窝通信的方法,包括:
由网络实体确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带,其中所述一个或多个频带包括第二RAT的一个或多个保护频带,所述一个或多个保护频带包括所述第二RAT的两个频率信道之间的频带,并且其中所述确定响应于确定所述第二RAT中没有信道可用;
由所述网络实体将用于使用所述第一RAT进行所述蜂窝通信的一个或多个载波安置在所述第二RAT的所述一个或多个保护频带中;以及
由所述网络实体使用所述一个或多个载波在所述无执照频谱上执行所述蜂窝通信。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一RAT是长期演进(LTE)且所述第二RAT是无线局域网(WLAN)。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述蜂窝通信包括所述无执照频谱上的高级LTE通信。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述一个或多个载波包括控制信道、主分量载波(PCC)、辅分量载波(SCC)、控制面、服务质量信令、主同步信号(PSS)、副同步信号(SSS)、广播信道(BCH)、或主蜂窝小区(PCell)因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)中的一者或多者。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述蜂窝通信处于独立模式中,并且其中所述一个或多个载波包括安置在Wi-Fi保护频带中的主分量载波(PCC),其中所述Wi-Fi保护频带是所述第二RAT的所述一个或多个保护频带中的一者,所述方法进一步包括:
在所述Wi-Fi保护频带或Wi-Fi信道中分配一个或多个辅分量载波(SCC),其中基于蜂窝小区负载或回程约束来机会性地调节或打开/关闭所述一个或多个SCC。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述蜂窝通信处于补充下行链路(SDL)模式中或载波聚集(CA)模式中,并且其中所述安置包括:
在所述一个或多个频带中聚集一个或多个辅分量载波(SCC)。
7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述安置包括:
在所述一个或多个频带中执行频分复用以复用所述一个或多个载波。
8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
基于来自用户装备的信道质量指示符(CQI)反馈来调整所述一个或多个载波。
9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述安置基于用户装备的信道状态测量。
10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述安置基于跨所述一个或多个频带的非均匀相邻信道干扰,所述方法进一步包括:
将更多传送功率分配给所述一个或多个频带中的与所述一个或多个频带的其他部分相比具有较低干扰的那一部分。
11. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述蜂窝通信包括按射频(RF)波束模式进行引导。
12. 一种用于使用无线通信的第一无线电接入技术(RAT)来建立蜂窝通信的装置,包括:
处理系统,其被配置成:
确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带,其中所述一个或多个频带包括第二RAT的一个或多个保护频带,所述一个或多个保护频带包括所述第二RAT的两个频率信道之间的频带,并且其中所述确定响应于确定所述第二RAT中没有信道可用;

之间的频带，并且其中所述确定响应于确定所述第二RAT中没有信道可用；

将用于使用所述第一RAT进行所述蜂窝通信的一个或多个载波安置在所述第二RAT的所述一个或多个保护频带中；以及

使用所述一个或多个载波在所述无执照频谱上执行所述蜂窝通信。

13. 如权利要求12所述的装置，其特征在于，所述第一RAT是长期演进 (LTE) 且所述第二RAT是无线局域网 (WLAN) 。

14. 如权利要求12所述的装置，其特征在于，所述蜂窝通信包括所述无执照频谱上的高级LTE通信。

15. 如权利要求12所述的装置，其特征在于，所述一个或多个载波包括控制信道、主分量载波 (PCC)、辅分量载波 (SCC)、控制面、服务质量信令、主同步信号 (PSS)、副同步信号 (SSS)、广播信道 (BCH)、或主蜂窝小区 (PCell) 因蜂窝小区而异的参考信号 (CRS) 中的一者或多者。

16. 如权利要求12所述的装置，其特征在于，所述蜂窝通信处于独立模式中，其中所述一个或多个载波包括安置在Wi-Fi保护频带中的主分量载波 (PCC)，其中所述Wi-Fi保护频带是所述第二RAT的所述一个或多个保护频带中的一者，其中所述处理系统进一步被配置成：

在所述Wi-Fi保护频带或Wi-Fi信道中分配一个或多个辅分量载波 (SCC)，其中基于蜂窝小区负载或回程约束来机会性地调节或打开/关闭所述一个或多个SCC。

17. 如权利要求12所述的装置，其特征在于，所述蜂窝通信处于补充下行链路 (SDL) 模式中或载波聚集 (CA) 模式中，其中所述处理系统被配置成通过以下操作来将用于蜂窝通信的所述一个或多个载波安置在所述一个或多个频带中：

在所述一个或多个频带中聚集一个或多个辅分量载波 (SCC)。

18. 如权利要求12所述的装置，其特征在于，所述处理系统被配置成通过以下操作将用于所述蜂窝通信的所述一个或多个载波安置在所述一个或多个频带中：

在所述一个或多个频带中执行频分复用以复用所述一个或多个载波。

19. 如权利要求12所述的装置，其特征在于，所述处理系统被进一步配置成：

基于来自用户装备的信道质量指示符 (CQI) 反馈来调整所述一个或多个载波。

20. 如权利要求12所述的装置，其特征在于，所述处理系统被配置成基于用户装备的信道状态测量来将用于所述蜂窝通信的所述一个或多个载波安置在所述一个或多个频带中。

21. 如权利要求12所述的装置，其特征在于，所述处理系统被配置成基于跨所述一个或多个频带的非均匀相邻信道干扰来将用于所述蜂窝通信的所述一个或多个载波安置在所述一个或多个频带中，其中所述处理系统被进一步配置成：

将更多传送功率分配给所述一个或多个频带中的与所述一个或多个频带的其他部分相比具有较低干扰的那一部分。

22. 一种用于使用无线通信的第一无线电接入技术 (RAT) 来建立蜂窝通信的设备，包括：

存储器；以及

至少一个处理器，其与所述存储器耦合且被配置成：

确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带，其中所述一个或多个频带包括第

二RAT的一个或多个保护频带,所述一个或多个保护频带包括所述第二RAT的两个频率信道之间的频带,并且其中所述确定响应于确定所述第二RAT中没有信道可用;

将用于使用所述第一RAT进行所述蜂窝通信的一个或多个载波安置在所述第二RAT的所述一个或多个保护频带中;以及

使用所述一个或多个载波在所述无执照频谱上执行所述蜂窝通信。

23. 如权利要求22所述的设备,其特征在于,所述第一RAT是长期演进(LTE)且所述第二RAT是无线局域网(WLAN)。

24. 如权利要求22所述的设备,其特征在于,所述蜂窝通信包括所述无执照频谱上的高级LTE通信。

25. 如权利要求22所述的设备,其特征在于,所述一个或多个载波包括控制信道、主分量载波(PCC)、辅分量载波(SCC)、控制面、服务质量信令、主同步信号(PSS)、副同步信号(SSS)、广播信道(BCH)、或主蜂窝小区(PCell)因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)中的一者或多者。

26. 如权利要求22所述的设备,其特征在于,所述蜂窝通信处于独立模式中,其中所述一个或多个载波包括安置在Wi-Fi保护频带中的主分量载波(PCC),其中所述Wi-Fi保护频带是所述第二RAT的所述一个或多个保护频带中的一者,所述至少一个处理器被进一步配置成:

在所述Wi-Fi保护频带或Wi-Fi信道中分配一个或多个辅分量载波(SCC),其中基于蜂窝小区负载或回程约束来机会性地调节或打开/关闭所述一个或多个SCC。

27. 如权利要求22所述的设备,其特征在于,所述蜂窝通信处于补充下行链路(SDL)模式中或载波聚集(CA)模式中,其中通过以下操作来将用于蜂窝通信的所述一个或多个载波安置在所述一个或多个频带中:

在所述一个或多个频带中聚集一个或多个辅分量载波(SCC)。

28. 如权利要求22所述的设备,其特征在于,通过以下操作将用于所述蜂窝通信的所述一个或多个载波安置在所述一个或多个频带中:

在所述一个或多个频带中执行频分复用以复用所述一个或多个载波。

29. 如权利要求22所述的设备,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

基于来自用户装备的信道质量指示符(CQI)反馈来调整所述一个或多个载波。

30. 如权利要求22所述的设备,其特征在于,基于跨所述一个或多个频带的非均匀相邻信道干扰来将用于所述蜂窝通信的所述一个或多个载波安置在所述一个或多个频带中,所述至少一个处理器被进一步配置成:

将更多传送功率分配给所述一个或多个频带中的与所述一个或多个频带的其他部分相比具有较低干扰的那一部分。

31. 一种用于使用用于无线通信的第一无线电接入技术(RAT)来建立蜂窝通信的非瞬态计算机可读介质,所述计算机可读介质包括代码,所述代码在被处理器执行时使所述处理器执行以下步骤:

确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带,其中所述一个或多个频带包括第二RAT的一个或多个保护频带,所述一个或多个保护频带包括所述第二RAT的两个频率信道之间的频带,并且其中所述确定响应于确定所述第二RAT中没有信道可用;

将用于使用所述第一RAT进行蜂窝通信的一个或多个载波安置在所述第二RAT的所述一个或多个保护频带中；以及

使用所述一个或多个载波在所述无执照频谱上执行所述蜂窝通信。

用于在未使用的无执照频谱上进行蜂窝通信的装置和方法

[0001] 优先权要求

[0002] 本专利申请要求于2014年2月27日提交的题为“APPARATUS AND METHODS FOR CELLULAR COMMUNICATIONS OVER UNUSED UNLICENCED SPECTRUM(用于在未使用的无执照频谱上进行蜂窝通信的装置和方法)”的美国非临时申请No.14/192,139、以及于2013年12月11日提交的题为“CELLULAR COMMUNICATIONS OVER UNUSED UNLICENCED SPECTRUM(在未使用的无执照频谱上的蜂窝通信)”的美国临时申请No.61/914,677的优先权，这两篇申请均被转让给本申请受让人并由此通过援引明确纳入于此。

技术领域

[0003] 本公开一般涉及通信系统，且更具体地涉及在未使用的无执照频谱上的蜂窝通信。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息收发、和广播等各种电信服务。典型的无线通信系统可采用能够通过共享可用的系统资源(例如，带宽、发射功率)来支持与多用户通信的多址技术。这类多址技术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、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] 这些多址技术已在各种电信标准中被采纳以提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球级别上进行通信的共同协议。新兴电信标准的一示例是长期演进(LTE)。LTE是由第三代伙伴项目(3GPP)颁布的通用移动电信系统(UMTS)移动标准的增强集。它被设计成通过改善频谱效率、降低成本、改善服务、利用新频谱、以及与在下行链路(DL)上使用OFDMA、在上行链路(UL)上使用SC-FDMA以及使用多输入多输出(MIMO)天线技术的其他开放标准更好地整合来更好地支持移动宽带因特网接入。然而，随着对移动宽带接入的需求持续增长，存在对LTE技术中的进一步改进的需要。优选地，这些改进应当适用于其他多址技术以及采用这些技术的电信标准。

[0006] 最近，可在无执照频谱上提供诸如LTE/高级LTE通信等蜂窝通信。然而，这样的LTE/高级LTE通信可能没有与其他无执照频谱用户(诸如无线局域网(WLAN)设备)高效地共享媒体。例如，Wi-Fi设备已经广泛分布在无执照频谱中，并且因此新部署的LTE/高级LTE蜂窝小区(例如，小型蜂窝小区)需要与广泛分布的Wi-Fi系统共存，并且近旁Wi-Fi网络可能需要被保护，尤其是在操作信道一般被Wi-Fi占据时。因此，需要对无执照频谱上的蜂窝通信进行改进。

发明内容

[0007] 以下给出一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。此概述不是所有构想到的方面的详尽综览，并且既非旨在标识出所有方面的关键性或决定性要素亦非

试图界定任何或所有方面的范围。其唯一的目的是要以简化形式给出一个或多个方面的一些概念以作为稍后给出的更加详细的描述之序。

[0008] 在一个方面,本公开提供了一种无线通信的方法,包括:确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带;将用于蜂窝通信的一个或多个载波安置在该一个或多个频带中;以及使用该一个或多个载波在该无执照频谱上执行该蜂窝通信。

[0009] 在另一方面,本公开提供了一种用于无线通信的装置,包括:处理系统,其配置成:确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带;将用于蜂窝通信的一个或多个载波安置在该一个或多个频带中;以及使用该一个或多个载波在该无执照频谱上执行该蜂窝通信。

[0010] 在又一方面,本公开提供了一种用于无线通信的设备,包括:用于确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带的装置;用于将用于蜂窝通信的一个或多个载波安置在该一个或多个频带中的装置;以及用于使用该一个或多个载波在该无执照频谱上执行该蜂窝通信的装置。

[0011] 在又一方面,本公开提供了一种包括计算机可读介质的计算机程序产品,该计算机可读介质包括用于以下动作的代码:确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带;将用于蜂窝通信的一个或多个载波安置在该一个或多个频带中;以及使用该一个或多个载波在该无执照频谱上执行该蜂窝通信。

[0012] 本公开的这些和其它方面将在阅览以下详细描述后将得到更全面的理解。

附图说明

[0013] 以下将结合附图来描述所公开的方面,提供附图是为了解说而非限定所公开的各方面,其中相似的标号标示相似的元件,且其中:

[0014] 图1是用于无执照频谱上的经改进的蜂窝通信的系统的一个方面的示意框图;

[0015] 图2是解说示例Wi-Fi信道化的示图;

[0016] 图3-7是解说示例Wi-Fi传送发射遮罩的示图;

[0017] 图8是解说示例Wi-Fi带宽空洞的示图;

[0018] 图9是解说示例正交频分复用(OFDM)副载波设计的示图;

[0019] 图10是在图1的系统的各方面中的无线通信方法的流程图;

[0020] 图11是解说采用包括图1的系统的各方面的处理系统的装置的硬件实现的示例的示图;

[0021] 图12是解说包括图1的系统的各方面的网络架构的示例的示图;

[0022] 图13是解说包括图1的系统的各方面的接入网的示例的示图;

[0023] 图14是解说包括图1的系统的各方面的接入网中的演进型B节点和用户装备的示例的示图;以及

[0024] 图15是解说包括图1的系统的各方面的用于无线通信的装置的示例的示图。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而无意表示可实践本文所描述的概念的仅有配置。本详细描述包括具体细节以提供对各种概念的透彻理解。然而,

对于本领域技术人员将显而易见的是，没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中，以框图形式示出众所周知的结构和组件以便避免淡化此类概念。

[0026] 根据一些本公开方面，提供了用于无执照频谱上的蜂窝通信（诸如LTE/高级LTE通信）与无执照频谱上的其他通信（例如，在WLAN网络中，诸如Wi-Fi网络）的共存的方法和装置。无执照频谱上的通信可以指例如在基于争用的射频频带或频谱中操作的网络。

[0027] 在一些本公开方面，未使用的无执照频谱（诸如5GHz频带中的各Wi-Fi频道之间的保护频带）可被用来建立稳健的LTE/高级LTE载波。这些方面使用LTE传送带宽中的灵活性以在未使用的无执照频谱（诸如各Wi-Fi信道之间的保护频带）包括控制信道并从而在无执照频谱上提供稳健的LTE/高级LTE通信。一些本公开方面可用于没有畅通的Wi-Fi信道可用时使用（在一个非限制性示例中）。

[0028] 根据一些方面，对于独立（SA）模式的LTE/高级LTE通信，其中主分量载波（PCC）和辅分量载波（SCC）都处于无执照频谱中，小频谱带宽PCC可被锚定在未使用的无执照频谱（诸如，两个Wi-Fi信道之间的保护频带）中，同时SCC可被机会性地分配或间歇地打开/关闭。例如，SCC可基于诸如蜂窝小区负载或回程约束等准则来机会性地（例如，在需要时或在适当）使用保护频带或Wi-Fi信道。因此，这些方面可提供用于SA操作模式的可靠且稳健的PCC锚点，且可进一步提供和平共存而不损害SA模式中的LTE/高级LTE的覆盖。在一些替换或附加方面，在SA模式中，控制面或服务质量信令可在保护频带信道上被采用。在一些方面，作为替换或补充，SCC上的数据面可被安置在Wi-Fi保护频带上或在Wi-Fi带内。同样，在一些方面，空闲或轻负载的LTE演进型B节点（eNB）可被切换到较低带宽配置且可被安置在Wi-Fi保护频带中以降低对Wi-Fi的干扰。此外，诸如用于蜂窝小区发现的主同步信号（PSS）和副同步信号（SSS）、广播信道（BCH）、以及主蜂窝小区（PCell）因蜂窝小区而异的参考信号（CRS）等关键或持久信令可在Wi-Fi保护频带频谱中被采用。

[0029] 在一些方面，对于处于补充下行链路（SDL）模式或载波聚集（CA）模式中的LTE/高级LTE通信，可通过使用Wi-Fi保护频带来机会性地聚集数个SCC（例如，多至4个SCC，这可等效于高至总共12MHz Wi-Fi无干扰频谱）。在一个非限制性示例中，这些方面可被应用于轻话务负载。因此，这些方面可不造成对Wi-Fi的共用信道干扰，因为LTE/高级LTE通信相对于Wi-Fi而言在带外。

[0030] 一些本公开方面可通过基于共享无执照频谱的两个或更多个无线电接入技术（RAT）中的一者或多者中的传送发射遮罩以建立LTE/高级LTE载波，来降低这些RAT之间的相互干扰。

[0031] 现在将参照各种装置和方法给出电信系统的若干方面。这些设备和方法将在以下详细描述中进行描述并在附图中由各种框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等（统称为“元素”）来解说。这些元素可使用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实现。此类元素是实现成硬件还是软件取决于具体应用和加诸于整体系统上的设计约束。

[0032] 作为示例，元素、或元素的任何部分、或者元素的任何组合可用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现。处理器的示例包括：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、分立的硬件电路以及其他配置成执行本公开中通篇描述的各种功能性的合适硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被宽泛地解释成意为指令、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、可执行件、执行的线程、规程、函数等，无论其是用软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、还是其他术语来述及皆是如此。

[0033] 相应地，在一个或多个示例实施例中，所描述的功能可以在硬件、软件、固件、或其任何组合中实现。如果在软件中实现，则各功能可作为一条或多条指令或代码存储或编码在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定，此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。如本文中所使用的，盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)和软盘，其中盘往往以磁的方式再现数据，而碟用激光以光学方式再现数据。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0034] 参照图1，在一个方面，无线通信系统100包括在无执照频谱104上正传达第一信号106的UE 102和网络实体108。可任选地，UE 102和网络实体108可在有执照频谱118上还传达第二信号116。网络实体108可以是LTE/高级LTE网络中与其他网络(诸如Wi-Fi网络(未示出))共享无执照频谱104的实体，且可包括分配无执照频谱104中的频带以用于UE 102与网络实体108之间的通信的无执照频谱分配组件110。常规上，LTE/高级LTE网络可能不能够充当Wi-Fi接入点以与Wi-Fi网络高效地共享无执照频谱104，因为LTE/高级LTE网络不具有与Wi-Fi中使用的载波侦测多址(CSMA)协议相似的频谱共享协议，且即使LTE/高级LTE提供这样的类似协议，仍然可能由于隐藏终端问题(其中节点从一个接入点可见但从与该接入点通信的其他节点不可见)而存在相互干扰。另外，在独立LTE网络中，稳健的PCC可能需要操作在无执照频谱中而不干扰Wi-Fi网络。常规上，为保护近旁Wi-Fi网络并与它们共存，LTE信道选择被用来跨各信道扫描介质来寻找Wi-Fi存在并选择最佳信道。然而，因为Wi-Fi信道的数量有限，如果存在高接入点部署密度，则可能没有畅通的信道可用。

[0035] 在一些本公开方面，为保护近旁Wi-Fi网络并与它们共存，UE 102和网络实体108通过使用未使用的无执照频谱(诸如各Wi-Fi频道之间的保护频带)而在无执照频谱104上传达信号106。例如，网络实体108的无执照频谱分配组件110可包括标识要被用于安置LTE载波的未使用的无执照频谱的未使用无执照频谱确定组件112。可任选地，未使用无执照频谱确定组件112可包括确定要被用于安置LTE载波的Wi-Fi保护频带的Wi-Fi保护频带确定组件114。

[0036] 在一些方面，无执照频谱分配组件110可以基于近旁接入点在信标帧中宣告的Wi-Fi信道带宽来确定LTE载波在5GHz频带中的安置和带宽。图2示出了接入点所使用的并在信标帧中周期性地宣告的这样的Wi-Fi信道化200的示例。在这些方面，LTE载波的带宽可能很小，例如1.4MHz或3MHz。示例Wi-Fi信道化200中的一些频带或信道可能不是在所有地理区域或国家都是可用的。此外，一些频带或信道(例如，信道120、124、128以及132)可被分配给天气雷达。在一些本公开方面，例如，在SA模式中，LTE eNB可基于邻近WLAN接入点来将其PCC安置在一组信道之间。例如，LTE eNB可在邻近WLAN接入点只具备20MHz能力的情况下将其PCC安置在各20MHz信道之间，在邻近WLAN接入点只具备20/40MHz能力的情况下将其PCC安置在信道161-165、153-157、136-140、128-132等之间，或者在邻近WLAN接入点只具备20/

40/80MHz能力的情况下将其PCC安置在信道161–165,128–132,112–116等之间。

[0037] 图3–6分别示出了用于20MHz、40MHz、80MHz以及160MHz信道的示例Wi-Fi传送发射遮罩300、400、500、600,且图7示出了用于80+80MHz信号(其中心频率间隔160MHz)的示例频谱遮罩700。与在Wi-Fi带内相比,在LTE占据Wi-Fi载波之间未使用的无执照频谱时,示例Wi-Fi传送发射遮罩300、400、500、600可造成对LTE的较低的邻近信道Wi-Fi干扰。此外,在一些实际实现中,Wi-Fi对LTE的干扰的降低可能更大。

[0038] 图8示出根据本公开各方面的示例频谱分配800,其中Wi-Fi带宽空洞可被用于LTE通信。然而,本公开各方面不限于图8所示的示例方面,且与Wi-Fi带宽交叠的其他带宽部分可另选地或另外地被用于LTE通信。

[0039] 图9示出示例80MHz和160MHz OFDM副载波设计。在Wi-Fi中,基于用于不同数据传输带宽的频带边界上的空副载波的数量来导出保护频带带宽,且副载波间隔是约312.5kHz。例如,在20MHz传统信道化(802.11a)中,在左侧存在6个空副载波且在右侧存在5个空副载波(3.4375MHz带宽),在20MHz HT信道化(802.11n)中,在左侧存在4个空副载波且在右侧存在5个空副载波(2.8125MHz带宽),以及在40MHz HT信道化(802.11n)和80/160MHz VHT信道化(802.11ac)中,在左侧存在6个空副载波且在右侧存在5个空副载波(3.4375MHz带宽)。根据本公开各方面建立的LTE载波可比与Wi-Fi中心频率对齐的那些LTE载波更稳健,因为在本公开各方面中Wi-Fi对LTE的干扰由于例如图3–7中示出的Wi-Fi传送频谱遮罩而被降低,例如被降低达20dB。即,与在Wi-Fi带内相比,在LTE占据Wi-Fi载波之间未使用的无执照频谱时,示例Wi-Fi传送发射遮罩300、400、500、600可造成对LTE的较低的邻近信道Wi-Fi干扰。此外,在一些实际实现中,Wi-Fi对LTE的干扰的降低可能更大。另外,LTE对Wi-Fi的干扰也可被降低,因为LTE占据的信道带宽处于Wi-Fi中的数据副载波区域内。表1示出了一些示例信道带宽和在无执照频谱上的LTE/高级LTE通信中可用的相应的被占据带宽。

[0040] 表1:示例信道带宽和在无执照频谱上的LTE/高级LTE通信中可用的相应的被占据带宽

[0041]

信道带宽(MHz)	被占据带宽(MHz)
1.4	1.14
3	2.7
5	4.50
10	9.00
15	13.5
20	18.0

[0042] 一些本公开方面通过利用允许频谱分配灵活性的LTE中提供的各种传输带宽来提供无执照带宽上的LTE/高级LTE通信。在一些方面,在各Wi-Fi信道之间(例如,跨多个Wi-Fi保护频带)执行频分复用,以将LTE载波与小带宽进行复用。

[0043] 在一些本公开方面,在无执照频谱上的LTE或高级LTE通信的SCC在Wi-Fi带内进行时,无执照频谱分配组件110可以避开主载波并将PCC/SCC安置在20/40/80/160MHz频带边缘上。在这些方面,避开的主载波可对应于例如由Wi-Fi用来进行Wi-Fi控制和管理帧传输的主20MHz信道。相应地,无执照频谱分配组件110在Wi-Fi带内进行时避开这一信道,因为

如果这一信道未被避开，则WLAN网络操作可被破坏。例如，与干扰主信道相比，干扰WLAN接入点的20MHz副信道可能是有利的。

[0044] 本公开各方面不限于将LTE/高级LTE载波安置在两个Wi-Fi信道之间的保护频带中，并且作为替换或补充，可被应用以使用由任何RAT在无执照频谱中创生的频谱空洞。例如，本公开各方面可被用于无执照国家信息基础设施（UNII）上频带中的5725MHz和5735MHz之间未被占据的10MHz频谱，或ISM频带中的5835和5850MHz之间的15MHz频谱，以在无执照频谱中提供LTE/高级LTE通信而不干扰Wi-Fi。

[0045] 在一些附加或替换方面，无执照频谱分配组件110可基于来自UE 102的信道质量指示符（CQI）反馈来调整每一LTE载波的存在或带宽。例如，如果CQI反馈指示包括PSS/SSS的（子）频带中的干扰，则无执照频谱分配组件110可以改变LTE载波（例如，移除、重新安置、调整大小、或以其他方式调整）来降低对Wi-Fi的干扰。一些调整可包括传送功率的变化或射频（RF）波束模式的引导（例如，在干扰方向上置空）。无执照频谱分配组件110可将干扰归因于Wi-Fi，如果它不能被归因于其他原因（例如，蜂窝小区边缘条件、来自其他已知LTE eNB的干扰，等等）的话。在一个示例方面，无执照频谱分配组件110可基于例如具有指示干扰的CQI反馈的UE的数量或部分或这样的UE的位置或方向来维持对LTE载波的罚分以指示改变该载波的期望性。

[0046] 在一些附加或替换方面，无执照频谱分配组件110可以基于UE测量为PCell执行最佳保护信道的信道选择。例如，保护频带信道可只具有来自相邻Wi-Fi信道的干扰，且因此可更可能是畅通的，但可仍然经受信道选择。在一些方面，相邻信道干扰可以是跨保护频带而非均匀的。例如，在下行链路上，在传送诸如宽带控制或数据信号等信号时，eNB可通过将更多功率分配到一个边缘来进行注水。同样，例如，在上行链路上，eNB可优先在特定频率子频带上调度UE，采用PUSCH跳频，以及触发针对PUCCH和PUSCH的上行链路功率控制。如果UE检测到存在造成eNB处的干扰热噪（IoT）比增加的近旁干扰源，则它可将更多功率分配给在一个边缘上传送的PUCCH RB（与另一边缘相比）（假定子帧中的固定总功率）。例如，UE可监视针对其PUSCH传输的eNB ACK/NACK，并将eNB调度器的资源指派与其性能进行相关。这样的频带选择性功率控制可适用于具有相邻信道干扰的任何信道；然而，保护频带可具有频带选择性功率控制可被用于的一个主导相邻信道干扰源。

[0047] 参考图10，解说了用于无执照频谱上的经改进的蜂窝通信的示例方法1000。出于解释目的，方法1000将参照以上描述的图1来讨论。应当理解，在其他实现中，包括与图1中所解说的那些组件不同的组件的其他系统和/或UE、B节点、或其他装置也可被用于实现图10的方法1000。

[0048] 在框1002，方法1000包括确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带。例如，未使用无执照频谱确定组件112可以确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带。在一些方面，该一个或多个频带可包括WLAN中的一个或多个保护频带，且蜂窝通信可包括无执照频谱上的LTE或高级LTE通信。

[0049] 在框1004，方法1000包括将用于蜂窝通信的一个或多个载波安置在该一个或多个频带中。例如，无执照频谱分配组件110可将用于蜂窝通信的一个或多个载波安置在由未使用无执照频谱确定组件112确定的一个或多个频带中。在一些方面，该一个或多个载波可包括控制信道、PCC、SCC、控制面、服务质量信令、PSS、SSS、BCH、或PCell CRS中的一者或多者。

[0050] 在一些方面,在蜂窝通信处于独立模式时,该一个或多个载波可包括安置在Wi-Fi保护频带中的PCC。在这些方面,方法1000可包括在可任选框1006,在Wi-Fi保护频带或Wi-Fi信道中分配一个或多个SCC,其中该一个或多个SCC基于蜂窝小区负载或回程约束被机会性地调节或打开/关闭。例如,频谱分配组件110可任选地在Wi-Fi保护频带或Wi-Fi信道中分配一个或多个SCC,并基于蜂窝小区负载或回程约束机会性地调节SCC或将它们打开/关闭。

[0051] 在一些方面,该一个或多个频带可包括一个或多个Wi-Fi保护频带。在这些方面,频谱分配组件110可进一步在该一个或多个频带中或在Wi-Fi信道中分配一个或多个SCC。

[0052] 在这些方面,在蜂窝通信处于SDL或CA模式时,频谱分配组件110可以聚集该一个或多个频带中的一个或多个SCC。在一些方面,频谱分配组件110可以在该一个或多个频带中执行频分复用以复用该一个或多个载波。

[0053] 可任选地,在框1008,方法1000可包括基于来自用户装备的CQI反馈来调整一个或多个载波。例如,在一些方面,频谱分配组件110可任选地基于来自UE 102的CQI反馈调整该一个或多个载波。

[0054] 在一些方面,频谱分配组件110还可基于UE 102的信道状态测量来安置该一个或多个载波。

[0055] 在一些方面,频谱分配组件110可基于跨一个或多个频带的非均匀相邻信道干扰来安置该一个或多个载波。在这些方面,方法1000可包括在可任选框1010,将更多传送功率分配给一个或多个频带中的与该一个或多个频带的其他部分相比具有较低干扰的那一部分。例如,频谱分配组件110可任选地将更多传送功率分配给一个或多个频带中的与该一个或多个频带的其他部分相比具有较低干扰的那一部分。

[0056] 在框1012,方法1000包括使用该一个或多个载波在无执照频谱上执行蜂窝通信。例如,网络实体108可以使用由频谱分配组件110安置的一个或多个载波在无执照频谱上执行与UE 102的蜂窝通信。

[0057] 图11是解说采用处理系统814来操作UE 102、网络实体10或无执照频谱分配组件110(参见图1)的装置1100的硬件实现的示例的示图。处理系统814可实现成具有由总线824一般化地表示的总线架构。取决于处理系统814的具体应用和总体设计约束,总线824可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线824将各种电路链接在一起,包括一个或多个处理器和/或硬件模块(由处理器804、无执照频谱分配组件110、以及计算机可读介质806表示)。总线824还可链接各种其它电路,诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路,这些电路在本领域中是众所周知的,且因此将不再进一步描述。

[0058] 该装置可包括执行图10的上述流程图中描述的各功能或操作的附加模块。如此,图10的前述流程图中的每一功能或操作可由一模块执行且该设备可包括那些模块中的一个或多个模块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质中以供由处理器实现、或其某个组合。

[0059] 处理系统814可耦合至收发机810。收发机810被耦合至一个或多个天线820。收发机810提供用于通过传输介质与各种其它装置通信的手段。处理系统814包括耦合至计算机可读介质806的处理器804。处理器804负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质

806上的软件。该软件在由处理器804执行时使处理系统814执行上文针对任何特定设备描述的各种功能。计算机可读介质806还可被用于存储由处理器804在执行软件时操纵的数据。处理系统进一步包括诸如无执照频谱分配组件110等模块。各模块可以是在处理器804中运行的软件模块、驻留/存储在计算机可读介质806中的软件模块、耦合至处理器804的一个或多个硬件模块、或其某种组合。

[0060] 图12是解说LTE网络架构1200的示图。LTE网络架构1200可称为演进型分组系统(EPS)1200。EPS 1200可包括一个或多个用户装备(UE)902(其可包括图1的UE 102或图10的装置1100)、演进型UMTS地面无线电接入网(E-UTRAN)904、演进型分组核心(EPC)910、归属订户服务器(HSS)920以及运营商的IP服务922。EPS可与其他接入网互连,但出于简单化起见,那些实体/接口并未示出。如图所示,EPs提供分组交换服务,然而,如本领域技术人员将容易领会的,本公开中通篇给出的各种概念可被扩展到提供电路交换服务的网络。

[0061] E-UTRAN包括演进型B节点(eNB)906和其他eNB 908,它可以是图1的网络实体108或图10的装置1100。eNB 906和UE 902可在无执照频谱104上传达第一信号106。可任选地,eNB 906和UE 902可进一步在有执照频谱118上传达第二信号116。eNB 906朝UE 902提供用户面和控制面协议终端,并包括用于执行本文参考图10的流程图描述的功能中的任一者的无执照频谱分配组件110。eNB 906可经由回程(例如,X2接口)连接到其他eNB 908。eNB 906也可称为基站、基收发机站、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、或其他某个合适的术语。eNB 906为UE 902提供去往EPC 910的接入点。UE 902的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型设备、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)、相机、游戏控制台、或任何其他类似的功能设备。UE 902也可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、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、或其他某个合适的术语。

[0062] eNB 906通过S1接口连接到EPC 910。EPC 910包括移动性管理实体(MME)912、其他MME 914、服务网关916、以及分组数据网络(PDN)网关918。MME 912是处理UE 902与EPC 910之间的信令的控制节点。一般而言,MME 912提供承载和连接管理。所有用户IP分组通过服务网关916来传递,服务网关916自身连接到PDN网关918。PDN网关918为UE提供IP地址分配以及其他功能。PDN网关918连接到运营商的IP服务922。运营商的IP服务922可包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、以及PS流送服务(PSS)。

[0063] 图13是解说LTE网络架构中的接入网1300的示例的示图,包括可以是UE 102、902的UE 1006以及可以是网络实体108、eNB 906或装置1100(参见图1、11、12)的eNB 1006、1008,其中eNB 1006、1008可包括用于执行本文参考图10的流程图描述的功能中的任一者的无执照频谱分配组件110(未示出)。在此示例中,接入网1300被划分成数个蜂窝区划(蜂窝小区)1002。一个或多个较低功率类eNB 1008可具有与一个或多个蜂窝小区1002交叠的蜂窝区划1010。较低功率类eNB 1008可以是小型蜂窝小区(诸如,毫微微蜂窝小区(例如家用eNB(HeNB))、微微蜂窝小区、微蜂窝小区或远程无线电头端(RRH)等)。宏eNB 1004各自被指派给相应的蜂窝小区1002并且配置成为蜂窝小区1002中的所有UE 1006提供对EPC 910的接入点。在接入网1300的此示例中,没有集中式控制器,但是在替换性配置中可以使用集

中式控制器。eNB 1004负责所有与无线电有关的功能,包括无线电承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性、以及与服务网关916的连通性。

[0064] 接入网1300所采用的调制和多址方案可以取决于正部署的特定电信标准而变动。在LTE应用中,在DL上使用OFDM并且在UL上使用SC-FDMA以支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD)两者。如本领域技术人员将容易地从以下详细描述中领会的,本文给出的各种概念良好地适用于LTE应用。然而,这些概念可以容易地扩展到采用其他调制和多址技术的其他电信标准。作为示例,这些概念可扩展到演进数据最优化(EV-D0)或超移动宽带(UMB)。EV-D0和UMB是由第三代伙伴项目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向移动站提供宽带因特网接入。这些概念还可被扩展到采用宽带CDMA(W-CDMA)和其他CDMA变体(诸如TD-SCDMA)的通用地面无线电接入(UTRA);采用TDMA的全球移动通信系统(GSM);以及采用OFDMA的演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20和Flash-OFDM。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM在来自3GPP组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自3GPP2组织的文献中描述。所采用的实际无线通信标准和多址技术将取决于具体应用以及加诸于系统的整体设计约束。

[0065] eNB 1004可具有支持MIMO技术的多个天线。MIMO技术的使用使得eNB 1004能利用空域来支持空间复用、波束成形和发射分集。空间复用可被用于在相同频率上同时传送不同的数据流。这些数据流可被传送给单个UE 1006以提高数据率或传送给多个UE 1006以增加系统总容量。这是藉由对每一数据流进行空间预编码(即,应用振幅和相位的比例缩放)并且随后通过多个发射天线在DL上传送每一经空间预编码的流来达成的。经空间预编码的数据流带有不同空间签名地抵达(诸)UE 1006处,这些不同的空间签名使得每个UE 1006能够恢复旨在去往该UE 1006的一个或更多个数据流。在UL上,每个UE 1006传送经空间预编码的数据流,这使得eNB 1004能够标识每个经空间预编码的数据流的源。

[0066] 空间复用一般在信道状况良好时使用。在信道状况不那么有利时,可使用波束成形来将发射能量集中在一个或多个方向上。这可以藉由对数据进行用于通过多个天线发射的空间预编码来达成。为了在蜂窝小区边缘处达成良好覆盖,单流波束成形传输可结合发射分集来使用。

[0067] 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种方面。OFDM是将数据调制在OFDM码元内的数个副载波上的扩频技术。这些副载波以精确频率分隔开。该分隔提供使接收机能够从这些副载波恢复数据的“正交性”。在时域中,可向每个OFDM码元添加保护区间(例如,循环前缀)以对抗OFDM码元间干扰。UL可使用经DFT扩展的OFDM信号形式的SC-FDMA来补偿高峰均功率比(PAPR)。

[0068] 图14是eNB 1110与接入网中的UE 1150处于通信中的框图,其中UE 1150可以是UE 102、902、1006且eNB 1110可以是eNB 906、1006、1008、网络实体108、eNB 906、或装置1100(参见图1、11、12、13),并且其中eNB 1110包括用于执行本文参考图10的流程图描述的功能中的任一者的无执照频谱分配组件110。在DL中,来自核心网的上层分组被提供给控制器/处理器1175,它包括用于执行本文参考图10的流程图描述的功能中的任一者的无执照频谱分配组件110。控制器/处理器1175实现L2层的功能性。在DL中,控制器/处理器1175提供头部压缩、暗码化、分组分段和重排序、逻辑信道与传输信道之间的复用、以及基于各种优先级度量来向UE 1150进行的无线电资源分配。控制器/处理器1175还负责HARQ操作、丢失分

组的重传、以及对UE 1150的信令。

[0069] 发射(TX)处理器1116实现用于L1层(即,物理层)的各种信号处理功能。这些信号处理功能包括编码和交织以促成UE 1150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正交振幅调制(M-QAM))向信号星座进行的映射。随后,经编码和调制的码元被拆分成并行流。每个流随后被映射到OFDM副载波、在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)复用、并且随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合到一起以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。该OFDM流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器1174的信道估计可被用来确定编码和调制方案以及用于空间处理。该信道估计可以从由UE 1150传送的参考信号和/或信道状况反馈推导出来。随后经由分开的发射机1118TX将每个空间流提供给不同的天线1120。每个发射机1118TX用各自的空间流来调制RF载波以供传送。

[0070] 在UE 1150处,每个接收机1154RX通过其各自的天线1152来接收信号。每个接收机1154RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给接收(RX)处理器1156。RX处理器1156实现L1层的各种信号处理功能。RX处理器1156对该信息执行空间处理以恢复出以UE 1150为目的地的任何空间流。如果有多个空间流以该UE 1150为目的地,那么它们可由RX处理器1156组合成单个OFDM码元流。RX处理器1156随后使用快速傅里叶变换(FFT)将该OFDM码元流从时域变换到频域。该频域信号对该OFDM信号的每个副载波包括单独的OFDM码元流。通过确定最有可能由eNB 1110传送了的信号星座点来恢复和解调每个副载波上的码元、以及参考信号。这些软判决可以基于由信道估计器1158计算出的信道估计。这些软判决随后被解码和解交织以恢复出原始由eNB 1110在物理信道上传送的数据和控制信号。这些数据和控制信号随后被提供给控制器/处理器1159。

[0071] 控制器/处理器1159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1160相关联。存储器1160可称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器1159提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重装、暗码解译、报头解压缩、控制信号处理以恢复出来自核心网的上层分组。这些上层分组随后被提供给数据阱1162,后者代表L2层以上的所有协议层。各种控制信号也可被提供给数据阱1162以进行L3处理。控制器/处理器1159还负责使用确收(ACK)和/或否定确收(NACK)协议进行检错以支持HARQ操作。

[0072] 在UL中,数据源1167被用来将上层分组提供给控制器/处理器1159。数据源1167代表L2层(L2)以上的所有协议层。类似于结合由eNB 1110进行的DL传输所描述的功能性,控制器/处理器1159通过提供头部压缩、暗码化、分组分段和重排序、以及基于由eNB 1110进行的无线电资源分配在逻辑信道与传输信道之间进行的复用,来实现用户面和控制面的L2层。控制器/处理器1159还负责HARQ操作、丢失分组的重传、以及对eNB 1110的信令。

[0073] 由信道估计器1158从由eNB 1110所传送的参考信号或者反馈推导出的信道估计可由TX处理器1168用来选择恰当的编码和调制方案以及促成空间处理。经由分开的发射机1154TX将由TX处理器1168生成的空间流提供给不同的天线1152。每个发射机1154TX用各自的空间流来调制RF载波以供传送。

[0074] 在eNB 1110处以与结合UE 1150处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理UL传输。每个接收机1118RX通过其各自相应的天线1120来接收信号。每个接收机1118RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给RX处理器1170。RX处理器1170可实现L1

层。

[0075] 控制器/处理器1175实现L2层。控制器/处理器1175可以与存储程序代码和数据的存储器1176相关联。存储器1176可称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器1175提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重组、暗码解译、报头解压缩、控制信号处理以恢复出来自UE 1150的上层分组。来自控制器/处理器1175的上层分组可被提供给核心网。控制器/处理器1175还负责使用ACK和/或NACK协议进行检错以支持HARQ操作。

[0076] 在一种配置中,eNB 1110可包括图11的用于无线通信的设备1100,包括:用于确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带的装置;用于将用于蜂窝通信的一个或多个载波安置在该一个或多个频带中的装置;以及用于使用该一个或多个载波在无执照频谱上执行蜂窝通信的装置。前述装置可以是设备1100的前述模块和/或设备1100中配置成执行由前述装置所述的功能的处理系统814中的一者或者者。处理系统814可包括TX处理器1116、RX处理器1170、以及控制器/处理器1175。如此,在一种配置中,前述装置可以是被配置成执行由前述装置所叙述的功能的TX处理器1116、RX处理器1170、以及控制器/处理器1175。

[0077] 参考图15,解说了一种用于无线通信的设备1500,它可至少部分地驻留在网络实体、基站等内。将领会,设备1500被表示为包括功能框,这些功能框可表示由处理器、软件、或其组合(例如,固件)实现的功能。如此,设备1500包括可协同行动的电组件的逻辑编组1502。例如,逻辑编组1502可包括:用于确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带的装置(框1506);用于将用于蜂窝通信的一个或多个载波安置在该一个或多个频带中的装置(框1508);以及用于使用该一个或多个载波在无执照频谱上执行蜂窝通信的装置(框1516)。可任选地,设备1500可进一步包括以下中的一者或者者:用于在Wi-Fi保护频带或Wi-Fi信道中分配一个或多个辅分量载波(SCC)的装置,其中基于蜂窝小区负载或回程约束机会性地调节或打开/关闭该一个或多个SCC(框1510);用于基于来自用户装备的信道质量指示符(CQI)反馈来调整一个或多个载波的装置(框1512);以及用于将更多传送功率分配给一个或多个频带中的与该一个或多个频带的其他部分相比具有较低干扰的那一部分的装置(框1514)。

[0078] 例如,在一方面,用于确定无执照频谱的未使用部分中的一个或多个频带的装置(框1506)以及用于将用于蜂窝通信的一个或多个载波安置在该一个或多个频带中的装置(框1508)可包括图1的网络实体108的未使用无执照频谱确定组件112或其相应组件。此外,例如,在一方面,用于使用该一个或多个载波在无执照频谱上执行蜂窝通信的装置(框1516)可包括图1的网络实体108或其相应组件。可任选地,例如,在一方面,用于在Wi-Fi保护频带或Wi-Fi信道中分配一个或多个辅分量载波(SCC)的装置,其中该一个或多个SCC基于蜂窝小区负载或回程约束机会性地调节或打开/关闭(框1510)、用于基于来自用户装备的信道质量指示符(CQI)反馈来调整一个或多个载波的装置(框1512)、以及用于将更多传送功率分配给一个或多个频带中的与该一个或多个频带的其他部分相比具有较低干扰的那一部分的装置(框1514)中的一者或者者可包括图1的网络实体108的未使用无执照频谱确定组件112或其相应组件。

[0079] 另外,设备1500可包括保存用于执行与电组件1506、1508、1510、1512、1514和1516相关联的功能的指令的存储器1504。虽然被示为外置于存储器1504,但是应该理解,电组件

1506、1508、1510、1512、1514和1516中的一个或更多个电组件可存在于存储器1504内。在一方面,例如,存储器1504可以与图11的计算机可读介质806或图14的存储器1176相同或相似。

[0080] 提供先前描述是为了使本领域任何技术人员均能够实践本文中所描述的各种方面。对这些方面的各种改动将容易为本领域技术人员所明白,并且在本文中所定义的普适原理可被应用于其他方面。因此,权利要求并非旨在被限定于本文中所示出的方面,而是应被授予与语言上的权利要求相一致的全部范围,其中对要素的单数形式的引述除非特别声明,否则并非旨在表示“有且仅有一个”,而是“一个或多个”。除非特别另外声明,否则术语“一些”指的是一个或多个。本公开通篇描述的各种方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此,且旨在被权利要求所涵盖。此外,本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众,无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。没有任何权利要求元素应被解释为装置加功能,除非该元素是使用短语“用于…的装置”来明确叙述的。

[0081] 如本文所使用的术语“小型蜂窝小区”是指与宏蜂窝小区的发射功率和/或覆盖区相比相对较低的发射功率和/或相对较小的覆盖区的蜂窝小区。进一步,术语“小型蜂窝小区”可包括但不限于诸如毫微微蜂窝小区、微微蜂窝小区、接入点基站、家用B节点、毫微微接入点、或毫微微蜂窝小区之类的蜂窝小区。例如,宏蜂窝小区可覆盖相对较大的地理区域,诸如但不限于几公里半径。相反,微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域,诸如但不限于建筑物。进一步,毫微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域,诸如但不限于家庭、或建筑物的一层。

[0082] 应理解,所公开的过程中各步骤的具体次序或位阶是示例办法的解说。应理解,基于设计偏好,可以重新编排这些过程中各步骤的具体次序或层次。此外,一些步骤可被组合或被略去。所附方法权利要求以示例次序呈现各种步骤的要素,且并不意味着被限定于所给出的具体次序或层次。

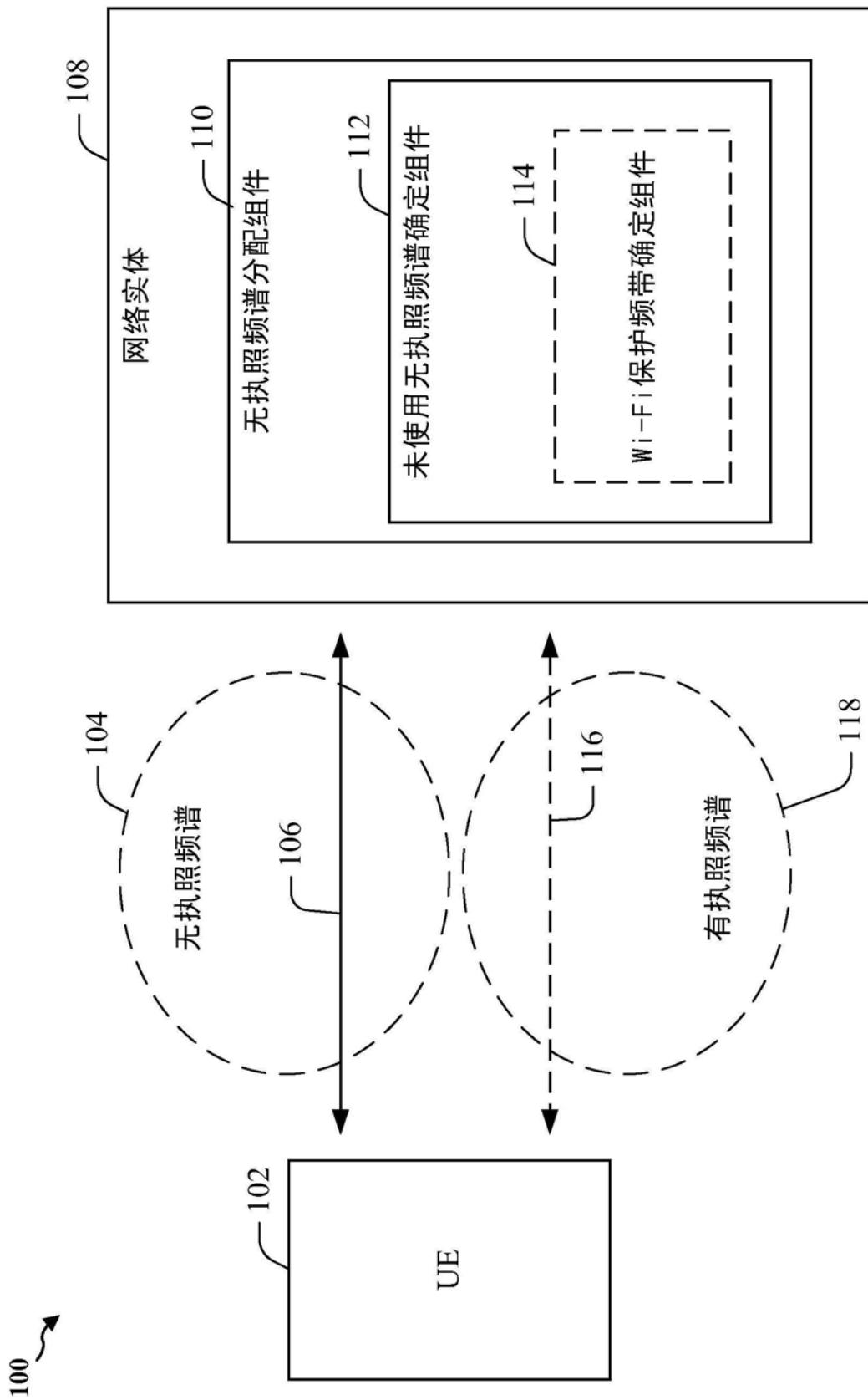


图1

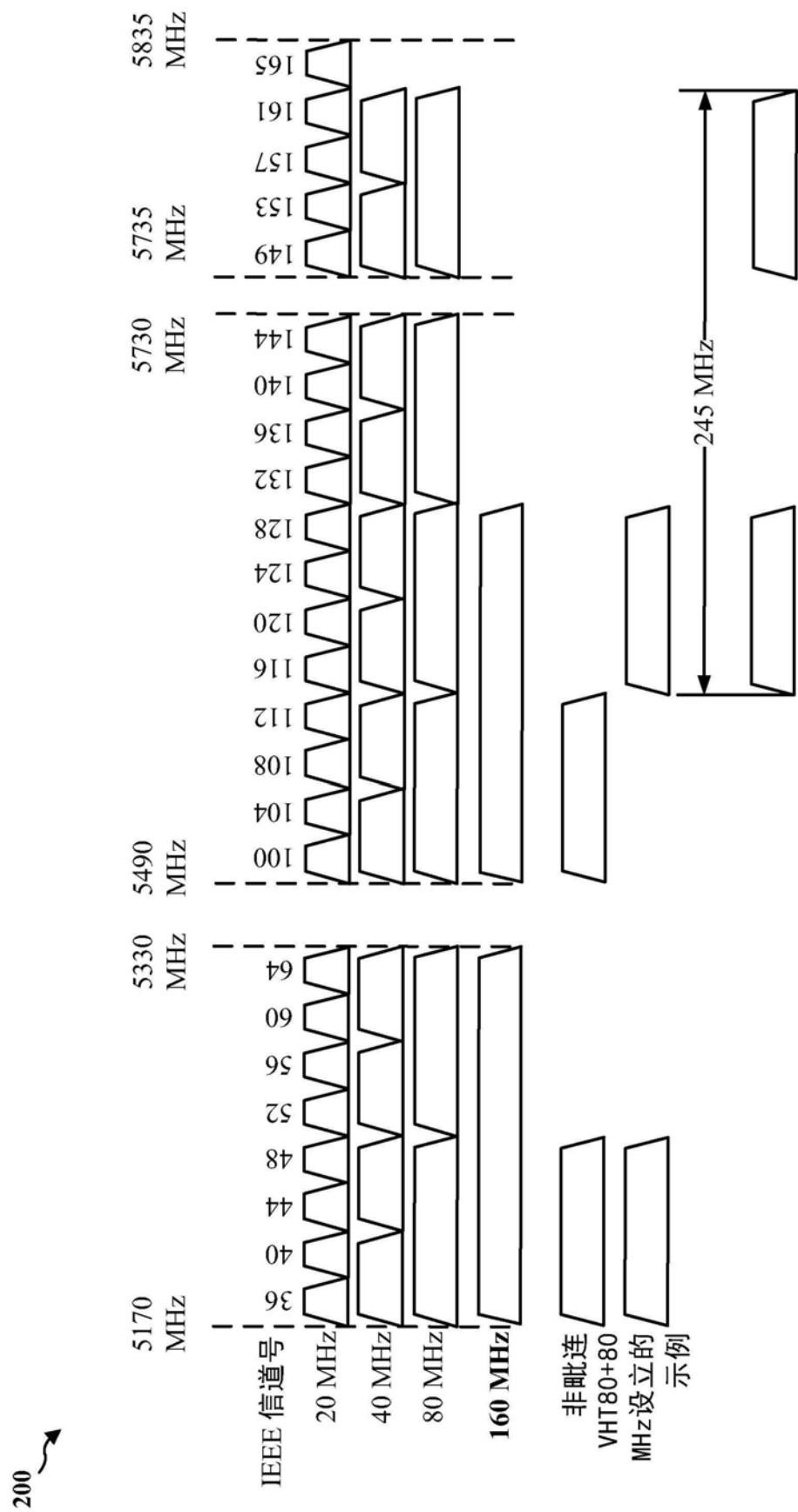


图2

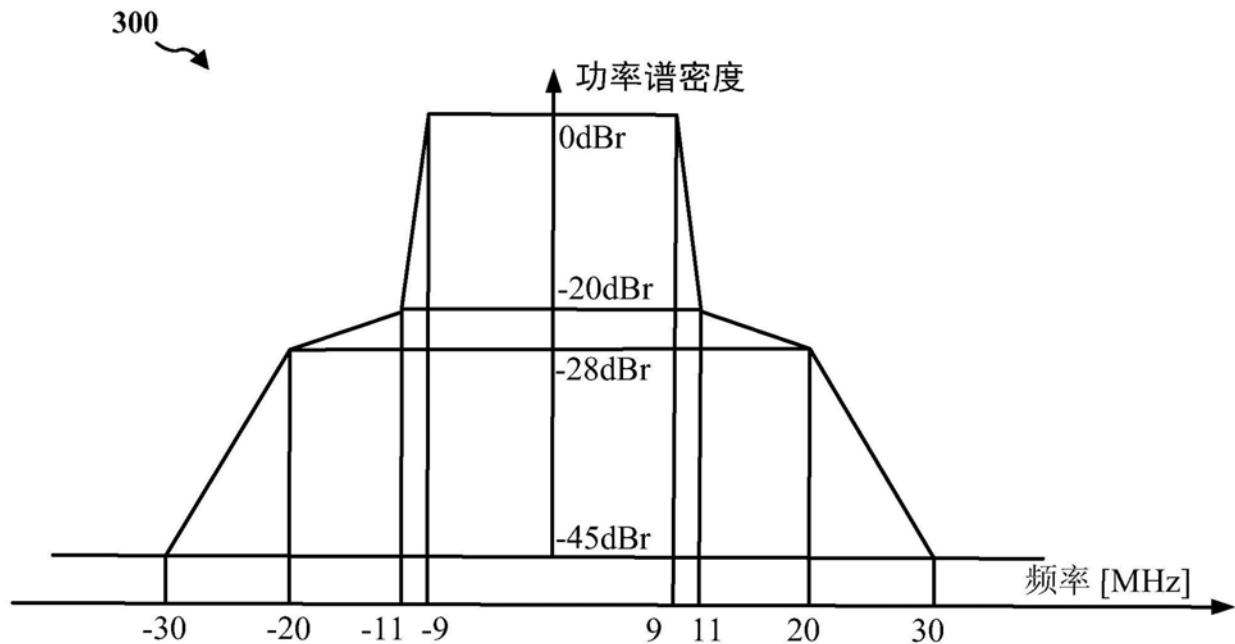


图3

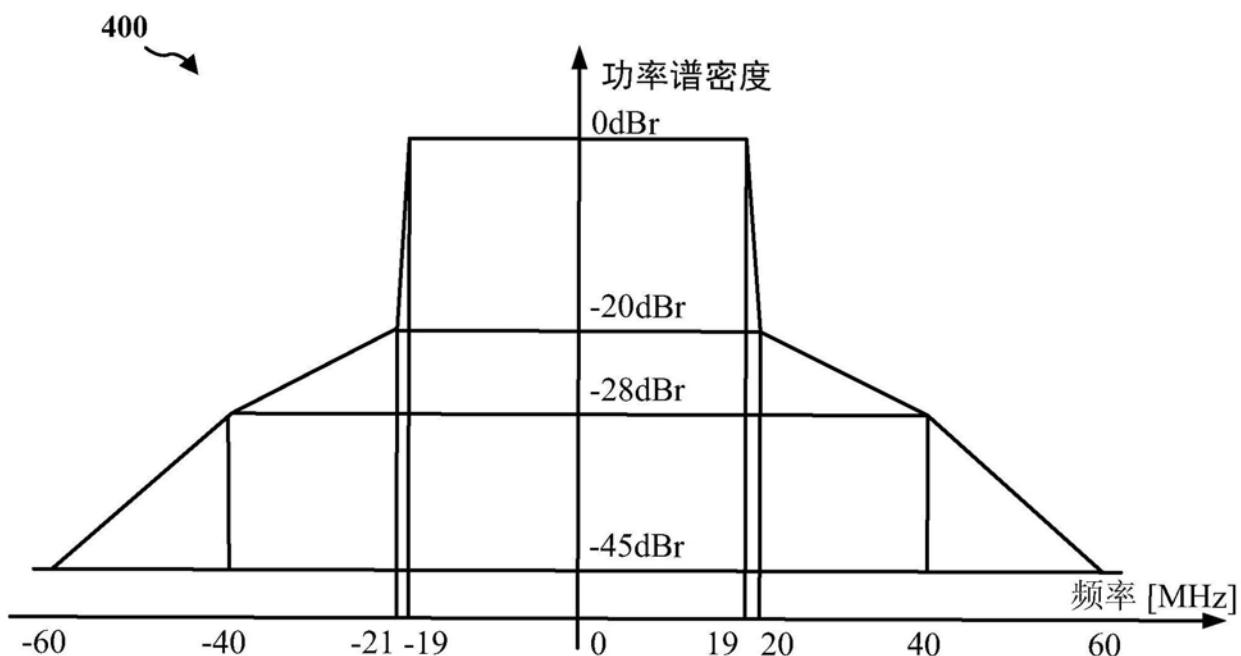


图4

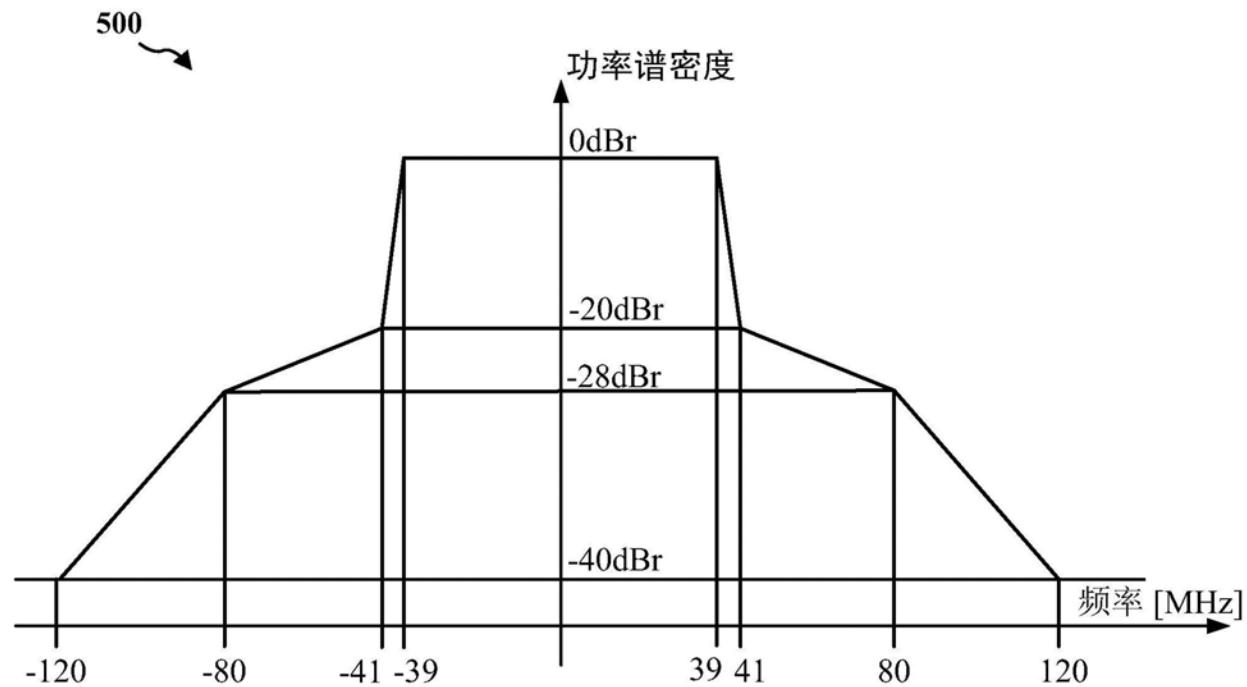


图5

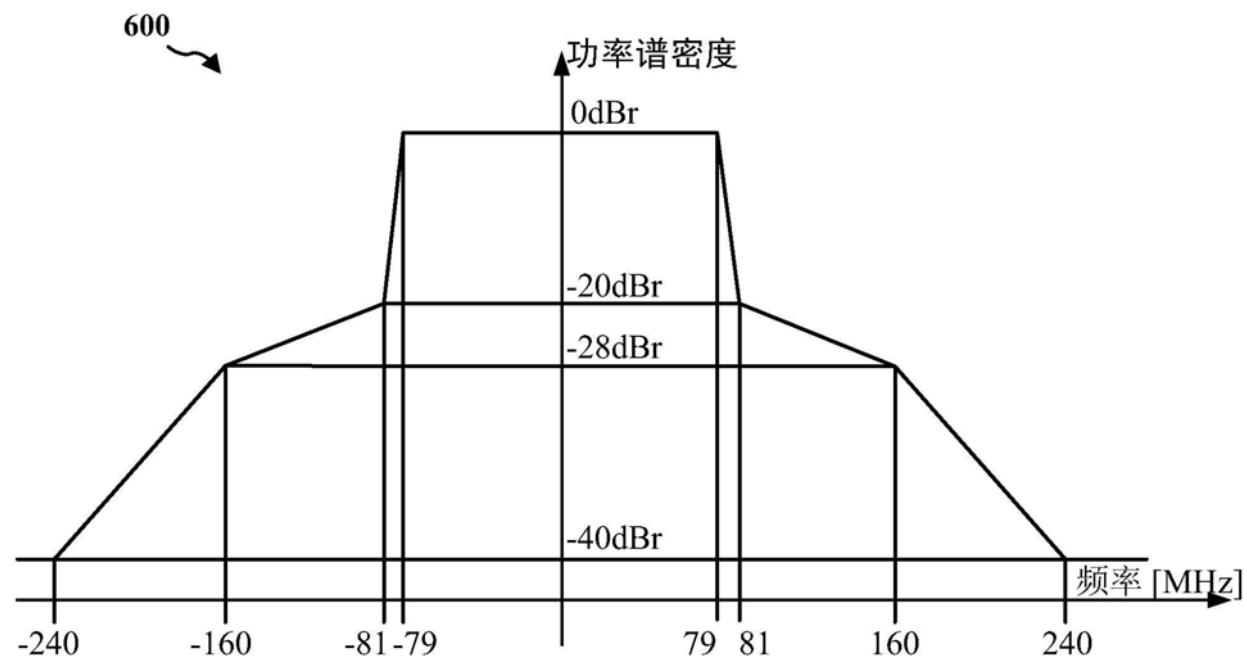
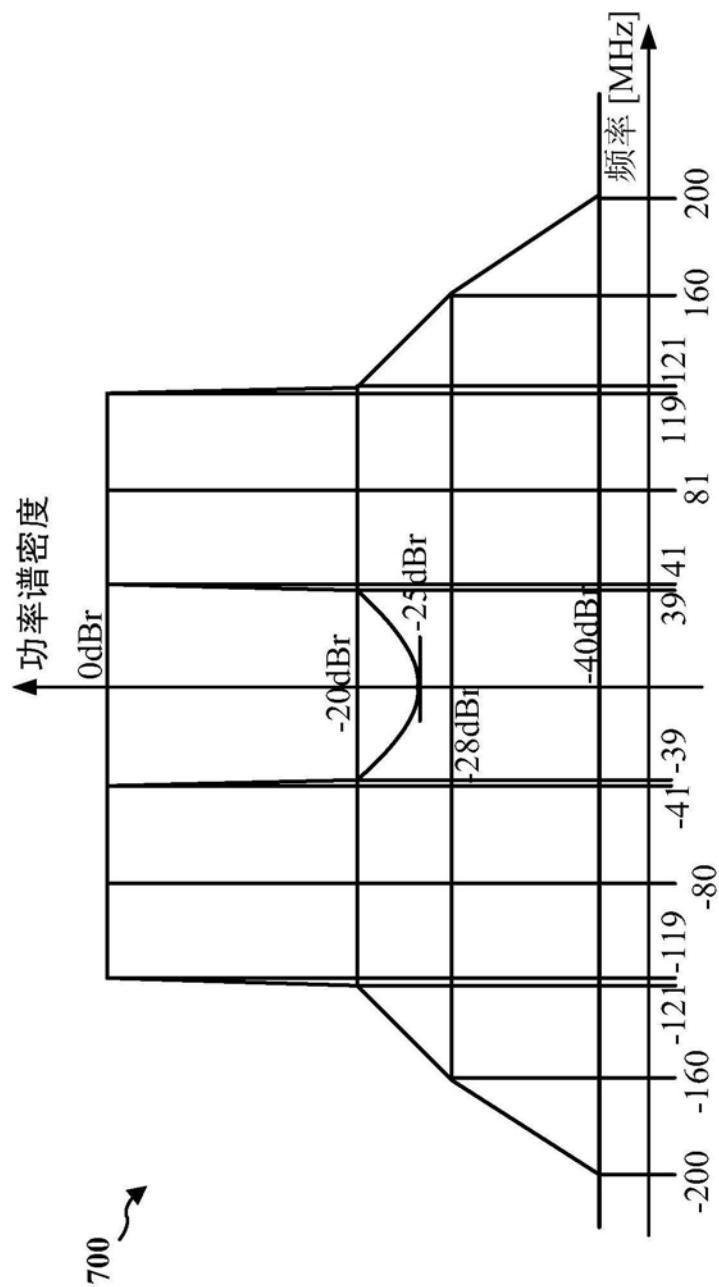


图6



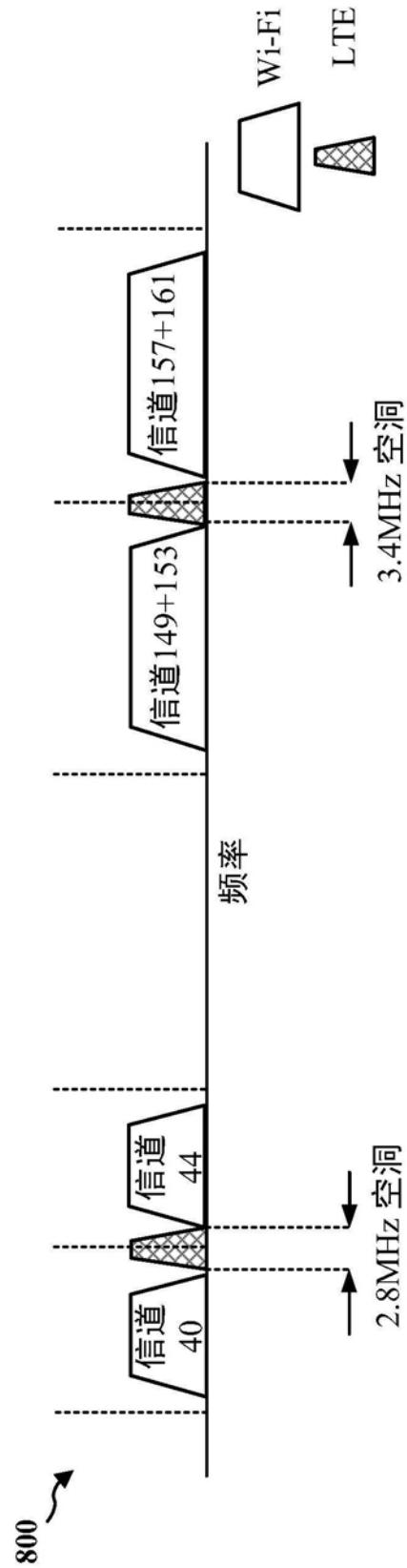
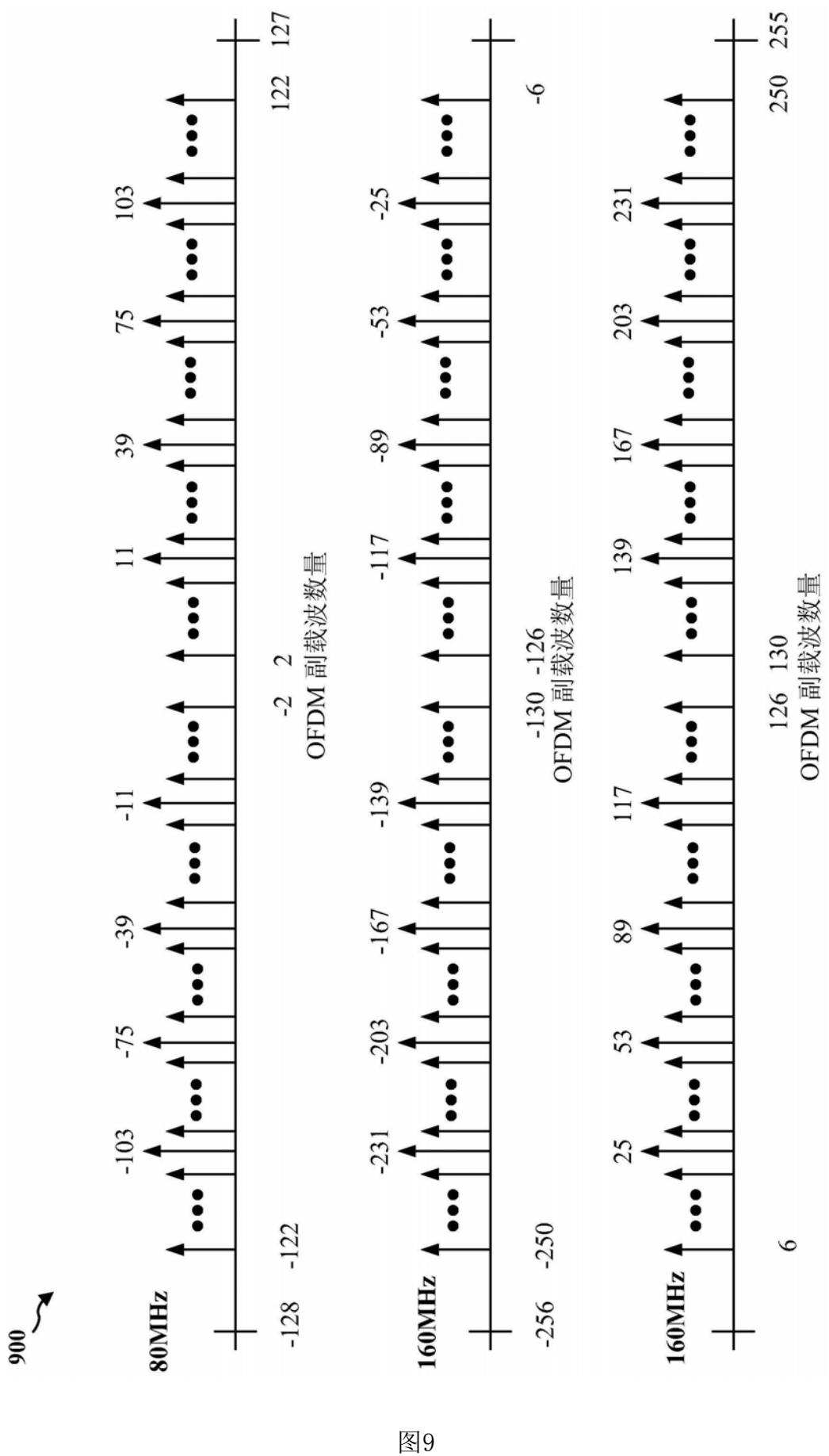


图8



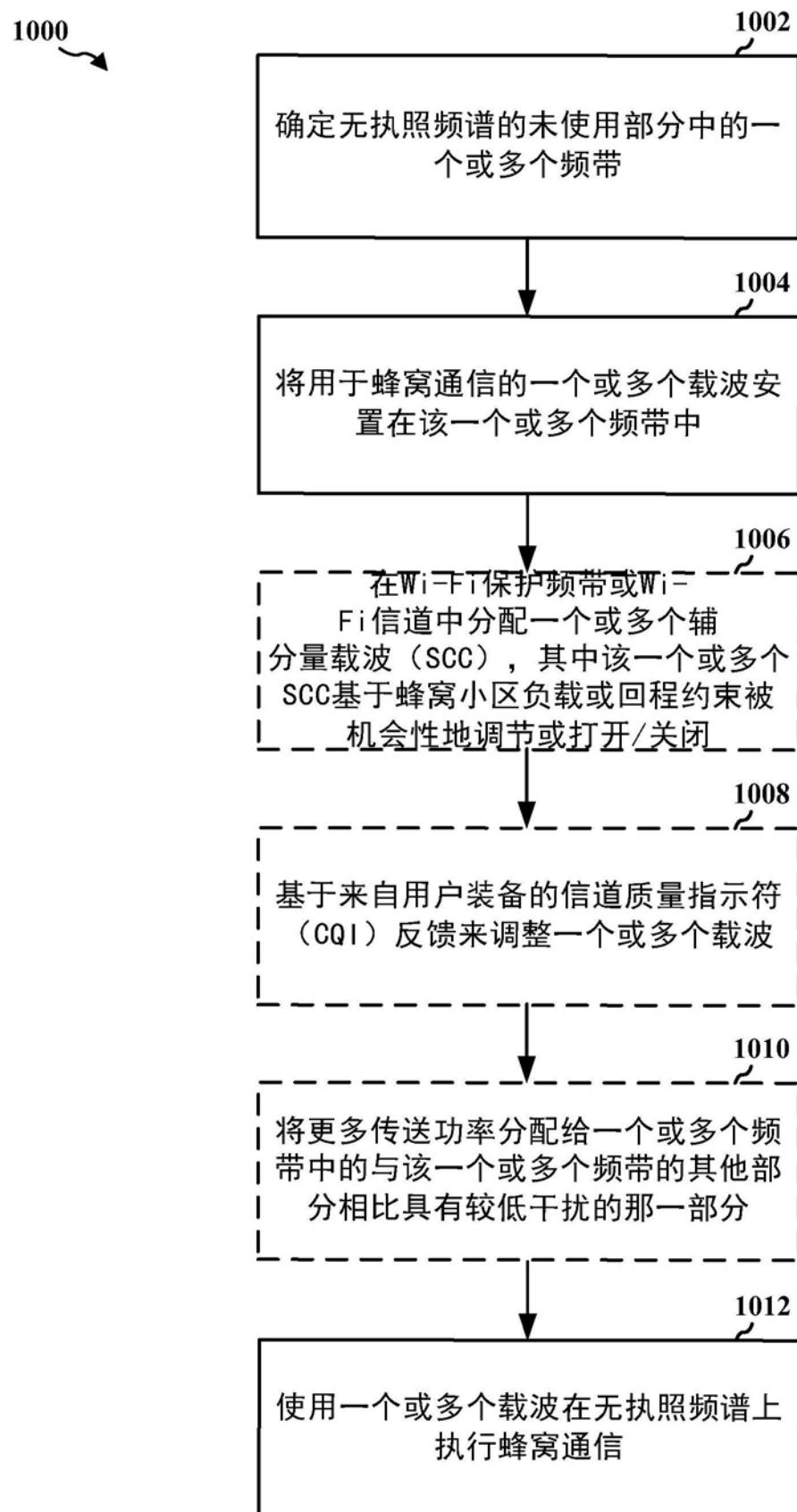


图10

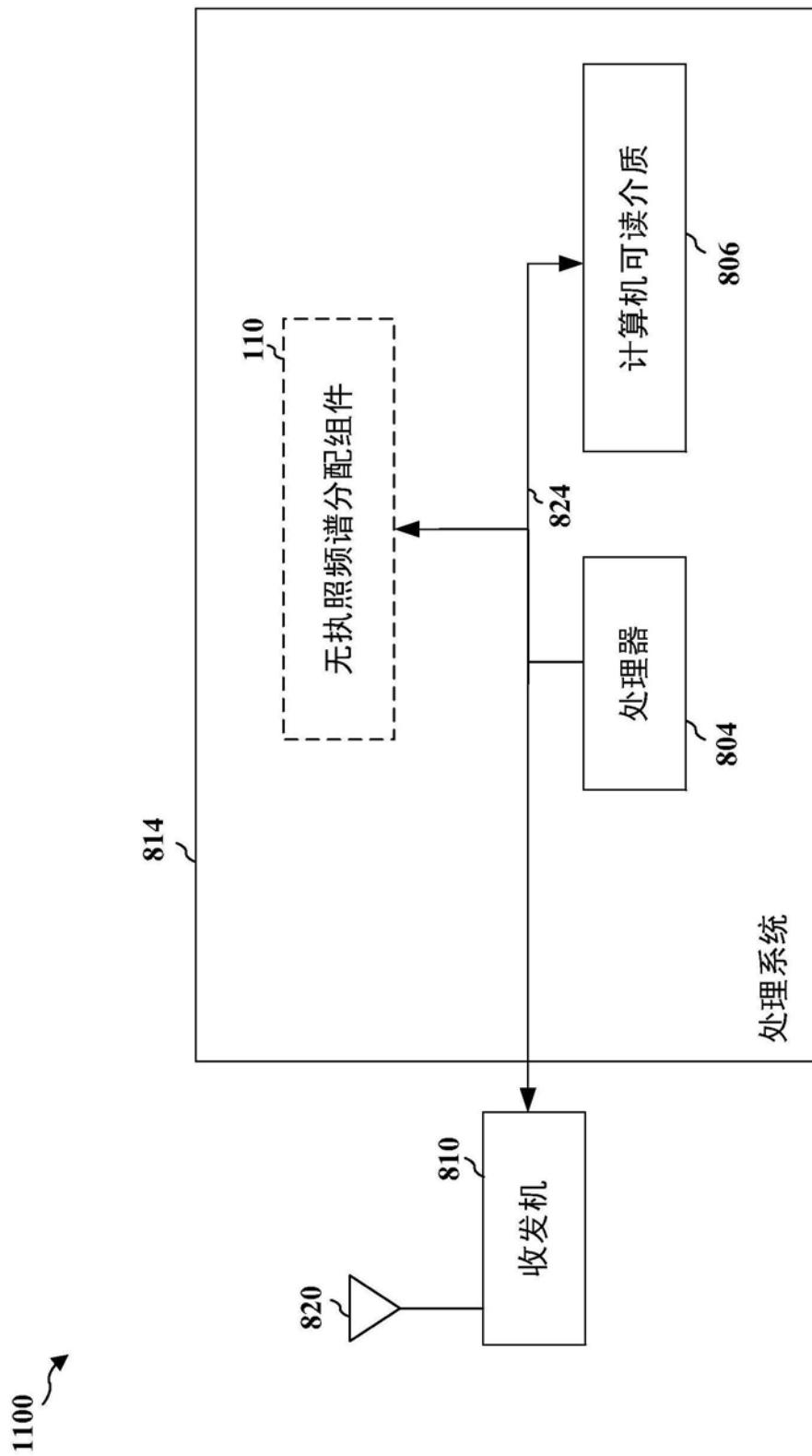


图11

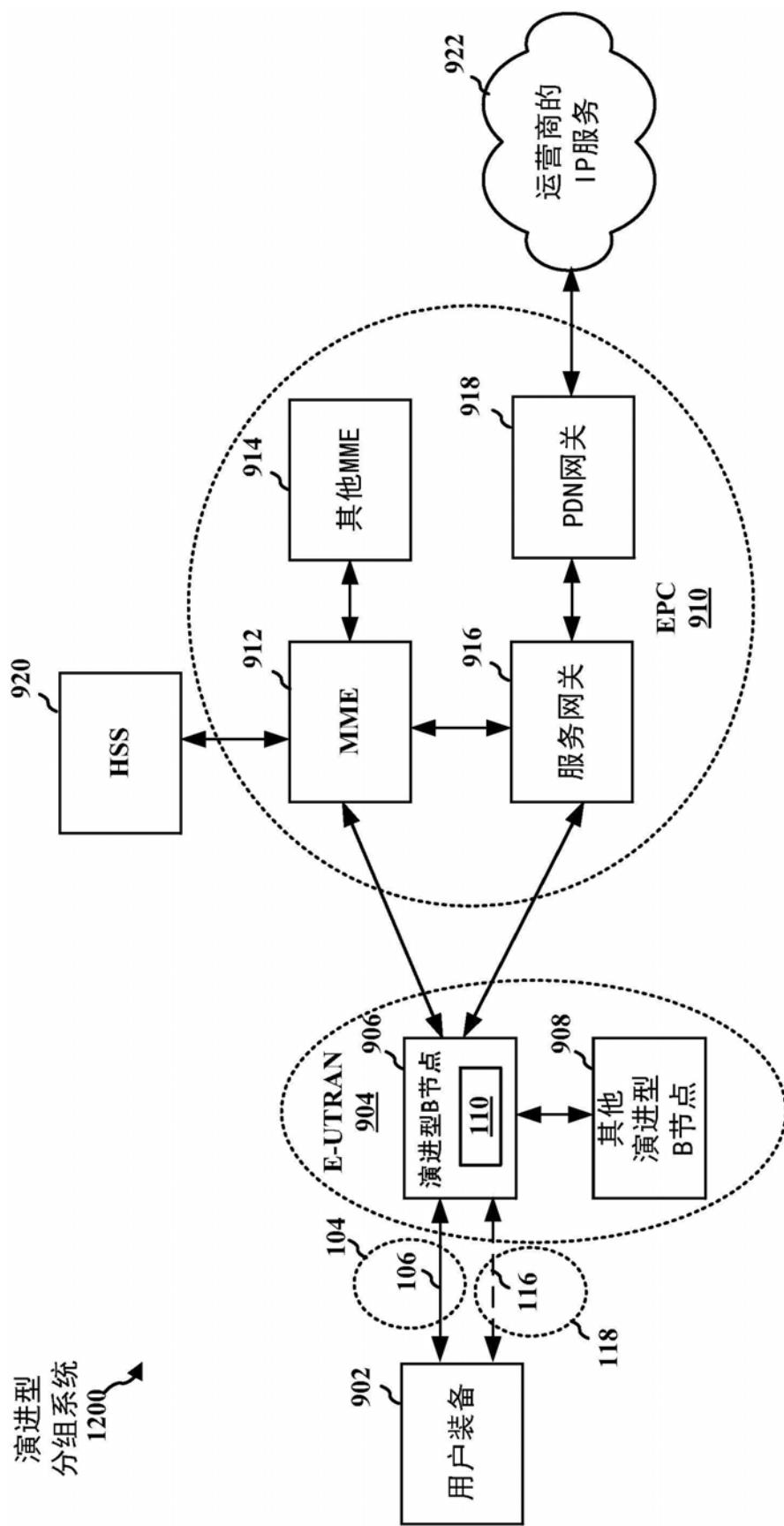


图12

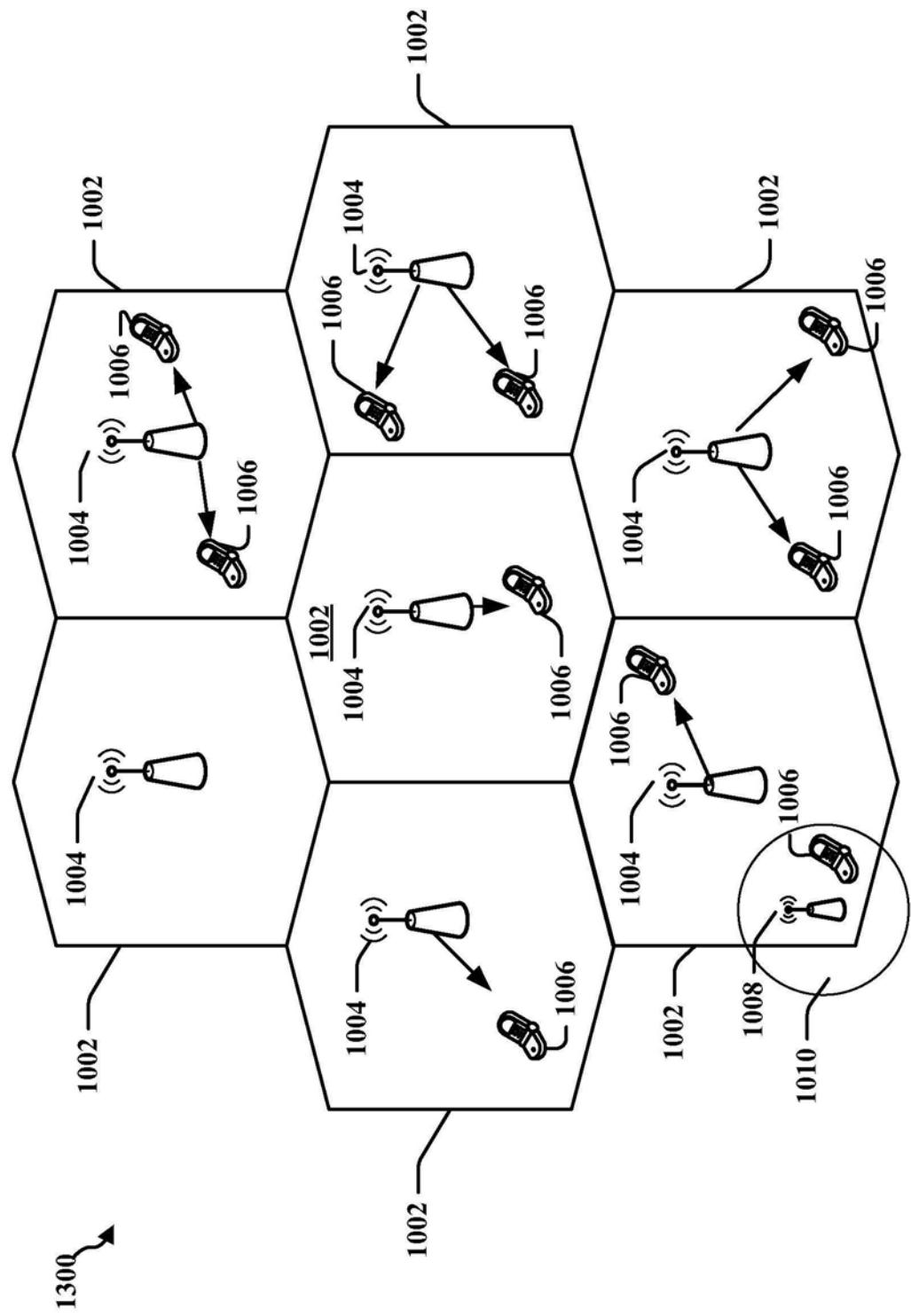


图13

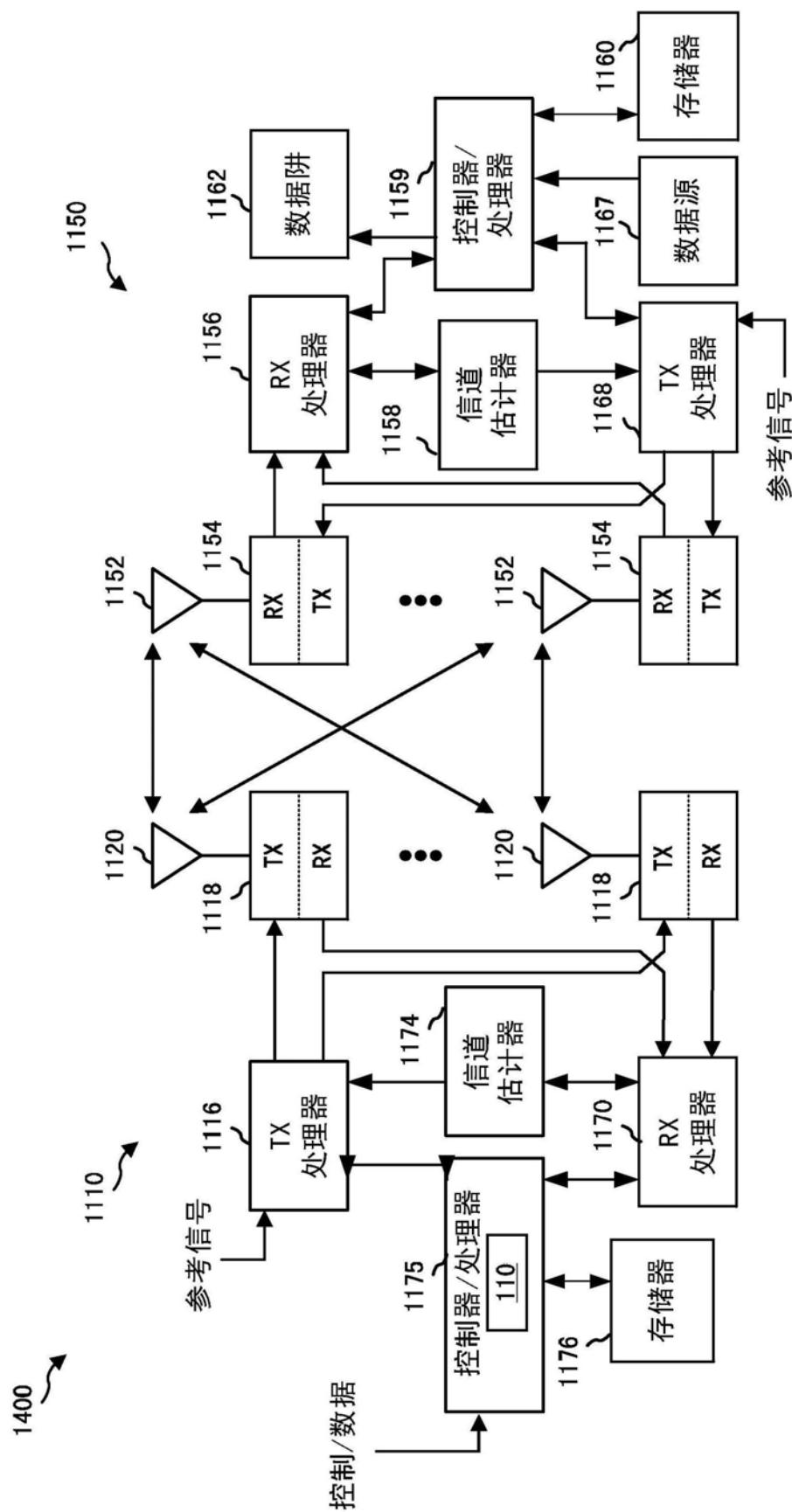


图14

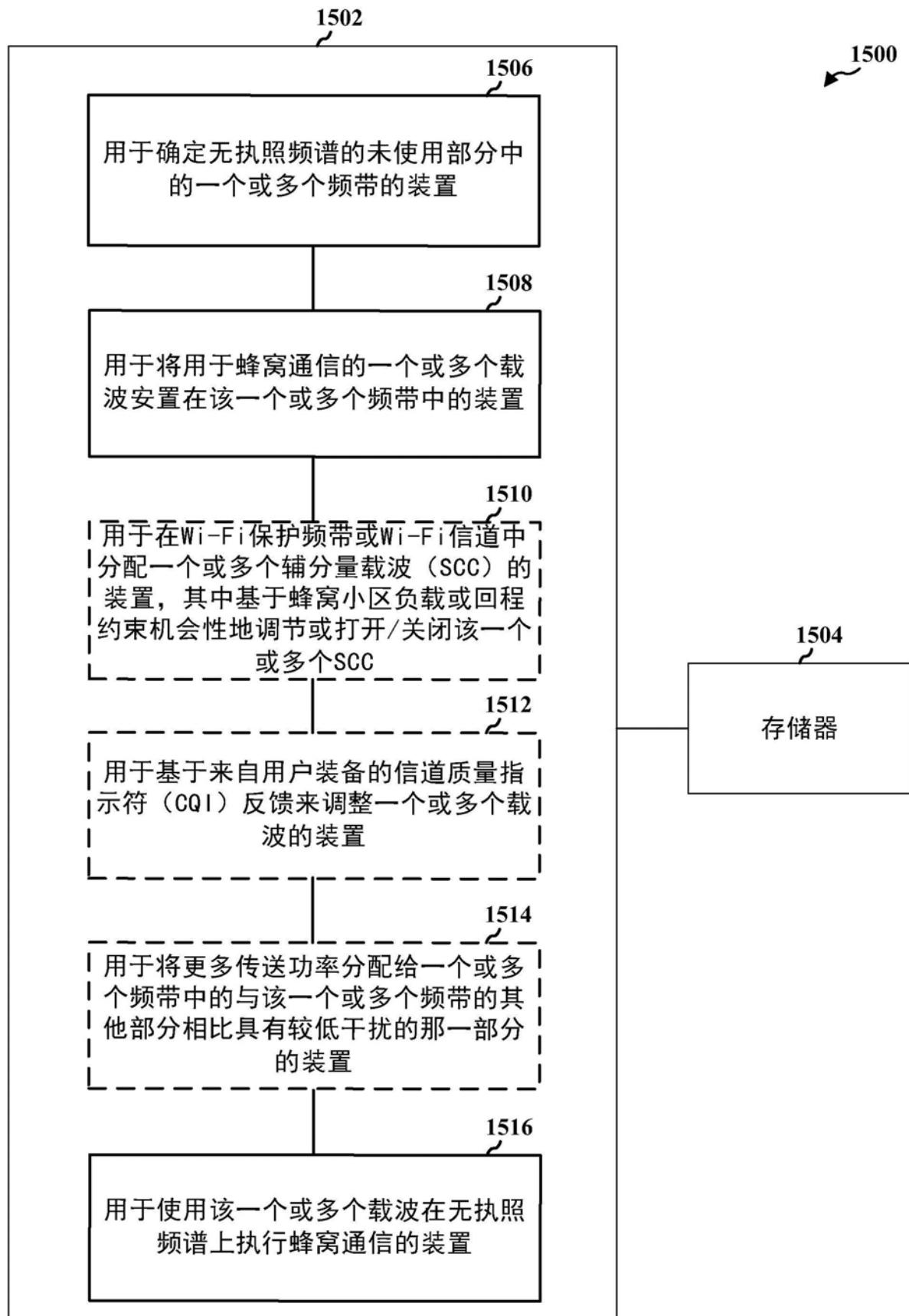


图15