



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107251471 B

(45)授权公告日 2020.09.29

(21)申请号 201680009126.2

A·钱达马拉卡纳 X·张 H·徐

(22)申请日 2016.03.25

S·耶拉玛利 T·罗

(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 107251471 A

代理人 袁逸

(43)申请公布日 2017.10.13

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H04L 5/00(2006.01)

62/138,875 2015.03.26 US

H04W 16/14(2009.01)

15/080,217 2016.03.24 US

H04B 17/345(2015.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.08.07

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

US 2015056931 A1, 2015.02.26

PCT/US2016/024163 2016.03.25

US 2015056931 A1, 2015.02.26

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 103733676 A, 2014.04.16

WO2016/154516 EN 2016.09.29

CN 101951677 A, 2011.01.19

(73)专利权人 高通股份有限公司

CN 103096333 A, 2013.05.08

地址 美国加利福尼亚州

WO 2012020963 A2, 2012.02.16

(72)发明人 A·里克阿尔瓦里尼奥

审查员 解淑瑄

权利要求书3页 说明书15页 附图9页

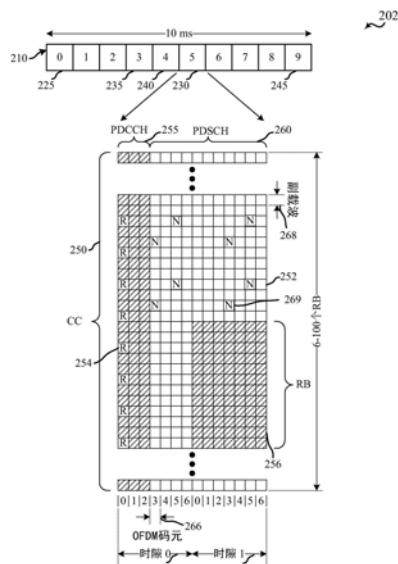
(54)发明名称

在无执照或共享频谱中的空频调传输

(57)摘要

CN 107251471 B

公开了用于检测由在无执照或共享频谱中操作的无线局域网(WLAN)和无线广域网(WWAN)节点造成的干扰的系统、方法以及装置。根据本公开，一种基站可以生成用于传送给UE的一个或多个子帧的空频调模式。该空频调模式可包括映射到每一资源块中的连贯码元的一个或多个空频调以检测干扰。相应地，UE可在来自基站的无线信道上监视空频调传输。UE可以通过解码已知物理层信道以标识空频调模式来检测空频调模式。在一些方面，UE可以基于所标识的空频调模式来生成信道估计，解码所分配的资源，确定将来传输的定时和/或建立与基站的通信。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:
确定至少一个子帧的空频调密度;
基于所述空频调密度来生成用于所述至少一个子帧的空频调模式;以及
传送所述空频调模式,
其中生成用于所述至少一个子帧的所述空频调模式包括:
标识与所述至少一个子帧相关联的解调参考信号DMRS频调;以及
映射所述至少一个空频调以避免与所述DMRS频调的冲突。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述空频调模式包括每一资源块中的至少连贯码元中的空频调。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,传送所述空频调模式包括将所述空频调模式传送给至少一个用户装备UE。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,传送所述空频调模式包括在无执照或共享频谱上传送所述空频调模式。
5. 如权利要求1所述的方法,其中,生成用于所述至少一个子帧的所述空频调模式还包括:
标识与所述至少一个子帧相关联的因蜂窝小区而异的参考信号CRS频调;以及
由CRS穿孔所述空频调模式。
6. 如权利要求1所述的方法,其中,生成用于至少一个子帧的所述空频调模式还包括通过将垂直移位应用于所述空频调模式来修改用于资源块的所述空频调模式。
7. 如权利要求1所述的方法,其中,生成用于至少一个子帧的所述空频调模式还包括:
标识与所述至少一个子帧相关联的同步信号,其中所述同步信号是主同步信号PSS和副同步信号SSS中的至少一者;以及
由PSS和SSS中的一者穿孔所述空频调模式。
8. 如权利要求3所述的方法,其中,将所述空频调模式传送给所述至少一个用户装备UE包括:
标识包括至少一个空频调的一个或多个子帧;以及
向所述至少一个用户装备UE用信令通知一个或多个所标识的子帧。
9. 如权利要求3所述的方法,其中,将所述空频调模式传送给所述至少一个用户装备UE包括:
基于所述空频调密度来确定所述空频调模式是否被指派给所有资源块;以及
一旦确定所述空频调模式并非被指派给所有资源块,就调度系统信息块SIB,其中所述调度包括在其中没有空频调传输的资源块中传送所述SIB。
10. 如权利要求1所述的方法,其中,确定用于所述至少一个子帧的所述空频调密度以及生成所述空频调模式是响应于检测到与所述至少一个子帧相关联的至少一个正交频分复用OFDM码元上来自无线局域网WLAN信号的干扰的。
11. 如权利要求10所述的方法,进一步包括:
基于检测到来自所述WLAN信号的干扰来激活空频调模式生成。
12. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:
准许至少一个同步信号穿孔所述空频调模式。

13. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

将增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)或物理下行链路共享信道(PDSCH)中的至少一者围绕所述空频调模式进行速率匹配。

14. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

为与公共陆地移动网络相关联的一个或多个基站将所述空频调模式配置成相同的。

15. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

穿孔所述至少一个子帧中的增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)或物理下行链路共享信道(PDSCH)中的至少一者。

16. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于确定至少一个子帧的空频调密度的装置;

用于基于所述空频调密度来生成用于所述至少一个子帧的空频调模式的装置;以及
用于传送所述空频调模式的装置,

其中,用于生成用于所述至少一个子帧的所述空频调模式的装置包括:

用于标识与所述至少一个子帧相关联的解调参考信号DMRS频调的装置;以及

用于映射所述至少一个空频调以避免与所述DMRS频调的冲突的装置。

17. 如权利要求16所述的设备,其中,所述空频调模式包括每一资源块中的至少连贯码元中的空频调。

18. 如权利要求16所述的设备,其中,用于生成用于所述至少一个子帧的所述空频调模式的装置还包括:

用于标识与所述至少一个子帧相关联的因蜂窝小区而异的参考信号CRS频调的装置;
以及

用于由CRS穿孔所述空频调模式的装置。

19. 如权利要求16所述的设备,其中,用于生成用于至少一个子帧的所述空频调模式的装置还包括用于通过将垂直移位应用于所述空频调模式来修改用于资源块的所述空频调模式的装置。

20. 如权利要求16所述的设备,其中,用于生成用于至少一个子帧的所述空频调模式的装置还包括:

用于标识与所述至少一个子帧相关联的同步信号的装置,其中所述同步信号是主同步信号PSS和副同步信号SSS中的至少一者;以及

用于由PSS和SSS中的一者穿孔所述空频调模式的装置。

21. 一种存储用于无线通信的代码的计算机可读介质,所述代码包括能执行以执行以下操作的指令:

确定至少一个子帧的空频调密度;

基于所述空频调密度来生成用于所述至少一个子帧的空频调模式;以及

传送所述空频调模式,

其中,能执行以生成用于所述至少一个子帧的所述空频调模式的所述指令进一步包括能执行以执行以下操作的指令:

标识与所述至少一个子帧相关联的解调参考信号DMRS频调;以及

映射所述至少一个空频调以避免与所述DMRS频调的冲突。

22. 如权利要求21所述的计算机可读介质,其中,所述空频调模式包括每一资源块中的至少连贯码元中的空频调。

23. 如权利要求21所述的计算机可读介质,其中,用于生成用于所述至少一个子帧的所述空频调模式的指令进一步包括能执行以执行以下操作的指令:

标识与所述至少一个子帧相关联的因蜂窝小区而异的参考信号CRS频调;以及由CRS穿孔所述空频调模式。

24. 如权利要求21所述的计算机可读介质,其中,用于生成用于至少一个子帧的所述空频调模式的所述指令进一步包括能执行以通过将垂直移位应用于所述空频调模式来修改用于资源块的所述空频调模式的指令。

25. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

耦合至所述处理器的存储器,所述存储器包括指令,所述指令能由所述处理器执行以:确定至少一个子帧的空频调密度;

基于所述空频调密度来生成用于所述至少一个子帧的空频调模式,包括:

标识与所述至少一个子帧相关联的解调参考信号DMRS频调,以及映射所述至少一个空频调以避免与所述DMRS频调的冲突;以及传送所述空频调模式。

在无执照或共享频谱中的空频调传输

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年3月26日提交的题为“NULL TONE TRANSMISSION IN AN UNLICENSED OR SHARED SPECTRUM(在无执照或共享频谱中的空频调传输)”的美国临时申请S/N.62/138,875、以及于2016年3月24日提交的题为“NULL TONE TRANSMISSION IN AN UNLICENSED OR SHARED SPECTRUM”的美国专利申请No.15/080,217的优先权，其通过援引被全部明确纳入于此。

背景技术

[0003] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户通信的多址系统。此类多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统,以及正交频分多址(OFDMA)系统(例如,LTE系统)。

[0004] 作为示例,无线多址通信系统可包括数个基站,每个基站同时支持多个通信设备的通信,这些通信设备可另外被称为用户装备(UE)、移动设备或站(STA)。基站可在下行链路信道(例如,用于从基站至UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE至基站的传输)上与通信设备通信。

[0005] 随着蜂窝网络变得越来越拥塞,运营商开始寻求增加容量的方法。一种办法可包括使用无线局域网(WLAN)来卸载蜂窝网络的一些话务或信令。另外,运营商可能寻求利用通常被用于WLAN的无执照的频谱,以用于蜂窝技术。但对无执照的频谱的这一增加的需求可导致不合需要的干扰,这对某些无线电接入技术(RAT)可能造成比对其他的RAT更大的影响。

[0006] 概述

[0007] 公开了用于检测由在无执照或共享频谱中操作的WLAN和/或无线广域网(WWWAN)节点造成的干扰的系统、方法以及装置。根据本公开,一种基站可以生成用于一个或多个子帧的空频调模式。该空频调模式可包括映射到每一资源块中的连贯码元内的副载波的一个或多个空频调。相应地,UE可以在来自基站的无线信道上监视空频调传输(例如,作为下行链路传输或广播消息的一部分)。在一些情形中,UE可以通过解码已知物理层信道以标识空频调模式来检测空频调模式。在一些方面,UE可以基于所标识的空频调模式来生成信道估计,解码所分配的资源,确定将来传输的定时和/或建立与基站的通信。因而,在一些方面,空频调模式可被传送给蜂窝小区中的至少一个UE以允许该UE检测由在无执照或共享频谱中操作的WLAN和/或WWAN节点所造成的干扰。

[0008] 本公开的各方面包括一种用于例如由基站实现的无线通信的方法。在一些示例中,该方法可包括:确定至少一个子帧的空频调密度以及基于该空频调密度来生成用于该至少一个子帧的空频调模式。该方法可进一步包括将该空频调模式传送给例如UE。

[0009] 在一些方面,还公开了一种用于无线通信的设备。该设备可包括用于确定至少一个子帧的空频调密度的装置以及用于基于该空频调密度来生成用于该至少一个子帧的空

频调模式的装置。该设备可进一步包括用于将该空频调模式传送给例如UE的装置。

[0010] 在一些方面,公开了一种存储用于无线通信的代码的计算机可读介质。在一些方面,该代码可包括能执行以执行以下操作的指令:确定至少一个子帧的空频调密度以及基于该空频调密度来生成用于该至少一个子帧的空频调模式。在一些方面,该代码可进一步包括用于将该空频调模式传送给例如UE的指令。

[0011] 在一些方面,公开了一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器和耦合到该处理器的存储器。该存储器可包括能由处理器执行以确定至少一个子帧的空频调密度并基于该空频调密度生成用于该至少一个子帧的空频调模式的指令。在一些方面,该指令能进一步执行以将该空频调模式传送给例如UE。

[0012] 作为补充或替换,公开了可在UE处实现的用于无线通信的另一方法。在一些示例中,该方法可包括:在UE处解码广播消息;以及基于该广播信息来标识与至少一个子帧相关联的空频调模式。该方法可进一步包括:基于标识该空频调模式来与该基站通信。

[0013] 在一些方面,还公开了一种用于无线通信的设备。在一些示例中,该设备可包括:用于在UE处解码广播消息的装置;以及用于基于该广播信息来标识与至少一个子帧相关联的空频调模式的装置。该设备可进一步包括:用于基于标识该空频调模式来与该基站通信的装置。

[0014] 在一些方面,公开了另一种存储用于无线通信的代码的计算机可读介质。在一些示例中,该代码可包括能执行以执行以下操作的指令:在UE处解码广播消息;以及基于该广播信息来标识与至少一个子帧相关联的空频调模式。作为补充或替换,该代码可进一步包括能执行以基于标识该空频调模式来与该基站通信的指令。

[0015] 在一些方面,公开了一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器和耦合到该处理器的存储器。该存储器可包括能由处理器执行以用于以下操作的指令:在UE处解码广播消息;以及基于该广播信息来标识与至少一个子帧相关联的空频调模式。作为补充或替换,各指令能进一步执行以基于标识该空频调模式来与该基站通信。

[0016] 前述内容已较宽泛地勾勒出根据本公开的示例的特征和技术优势以力图使下面的详细描述可以被更好地理解。附加的特征和优势将在此后描述。所公开的概念和具体示例可容易地被用作修改或设计用于实施与本公开相同的目的的其他结构的基础。此类等效构造并不背离所附权利要求书的范围。本文所公开的概念的特性在其组织和操作方法两方面以及相关联的优势将因结合附图来考虑以下描述而被更好地理解。每一附图是仅出于解说和描述目的来提供的,且并不定义对权利要求的限定。

[0017] 附图简述

[0018] 以下将结合附图来描述本公开的所公开的方面,提供附图是为了解说而非限定所公开的方面,附图中相似的标号标示相似要素,其中虚线可指示任选组件,并且在其中:

[0019] 图1解说根据本公开的各方面的用于检测由在无执照或共享频谱中操作的WLAN和/或WWAN节点造成的干扰的无线通信系统的示例;

[0020] 图2A是根据本公开的一方面的解说可被用于在无执照或共享频谱上的无线通信系统中的下行链路帧结构的示例的示图;

[0021] 图2B解说根据本公开的各方面的包括映射到DMRS码元的空频调模式的子帧的一个示例;

- [0022] 图2C解说根据本公开的各方面的包括避开DMRS码元的空频调模式的子帧的替换示例；
[0023] 图2D解说包括避免与EPDCCH候选之一的冲突的空频调模式的子帧的替换示例；
[0024] 图3解说根据本公开的各方面的包括基站的各方面的通信网络的示意图的示例；
[0025] 图4解说根据本公开的各方面的包括用户装备的各方面的通信网络的示意图的示例；
[0026] 图5解说根据本公开的各方面的示出用于生成空频调模式的各方面的流程图的示例；以及
[0027] 图6解说根据本公开的各方面的示出用于在UE处标识空频调模式的各方面的流程图的示例。

[0028] 详细描述

[0029] 现在参照附图描述各个方面。在以下描述中，出于解释目的阐述了众多具体细节以提供对一个或多个方面的透彻理解。然而应当理解，没有这些具体细节也可实践此(类)方面。

[0030] 在话务从蜂窝网络(例如，无线广域网(WWAN))的有执照射频谱带被卸载到无执照或共享射频谱带(例如，由WLAN网络使用的频带)时，WWAN信号与WLAN信号之间可能发生干扰。即，由于WWAN信号与WLAN信号的时间或频率资源的交叠，例如，来自第一网络(例如，WLAN网络)的信号可看起来是对配置成接收来自第二网络(例如，WWAN网络)的信号的无线电的干扰。在一些方面，WLAN信号可能影响无执照或共享频谱上的WWAN信号，因为WLAN支持与WWAN不同的数字学。例如，WLAN信号中正交频分复用(OFDM)的码元历时可以是4μs，而WWAN(例如，LTE网络)中的OFDM码元的有用码元历时可以是66.67μs。同样，在一些示例中，WLAN分组可能没有在时域和频域中与WWAN分组对齐。因而，尽管短WLAN分组(例如，40-120μs分组)可能只影响WWAN信号(例如，确收、否定确收，等等)上的几个码元，但长WLAN分组可能是异步的且看起来是对WWAN信号的突发式干扰。突发式干扰可以是可发生在比体验到干扰的接收机的总带宽要小或窄的频带中的类型的窄带干扰。在一些示例中，频率突发式干扰可以驱使调制和编码方案(MCS)索引值下降，且不利地影响无执照或共享频谱上的各设备体验到的总体传输速率。

[0031] 因而，本公开提供了由UE基于基站所生成的空频调模式来检测由在无执照或共享频谱中操作的WLAN或WWAN造成的干扰的技术。本公开的各方面通过使用空频调来估计突发式干扰。在一些示例中，与突发式干扰相关联的干扰频带可比资源块中典型的空频调或导频频调之间的频率间隔更窄。因而，根据本公开中定义的一个或多个空频调模式来配置一个或多个空频调可以提供更大灵活性和覆盖，以检测资源块内的更宽频带范围上的干扰(例如，突发式干扰)，而不损害影响总体吞吐量的资源。

[0032] 在本公开中，术语“空频调”可以指时间-频率资源上的非传输。作为补充或替换，术语“空频调密度”可以指例如与空频调出现或被使用得有多频繁或者出现在或被用于多少子帧中相关联的数字密度或浓度。在一些示例中，术语“空频调模式”可以指多个空频调以指定次序组织和映射到一个或多个资源块的OFDM码元内的副载波。WLAN可以是采用基于电气和电子工程师协会(IEEE)802.11标准族的技术(“Wi-Fi”)的网络。WWAN可以是下文讨论的LTE/高级LTE(LTE-A)网络的示例。因而，术语“干扰”可以指例如在至少一个时间或频

率资源(例如,无执照或共享频谱)中交叠的WWAN信号和WLAN信号。

[0033] 图1解说根据本公开的各方面的用于生成空频调模式以检测在无执照或共享频谱上的干扰的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、接入点(AP)120、移动设备115和核心网130。在本公开的一些方面,基站105可被称为宏蜂窝小区基站,且AP 120可被称为小型蜂窝小区基站。核心网130可提供用户认证、接入授权、跟踪、网际协议(IP)连通性,以及其他接入、路由、或移动性功能。基站105通过回程链路132(例如,S1等)与核心网130对接。基站105和AP 120可执行无线电配置和调度以用于与移动设备115通信,或者可在基站控制器(未示出)的控制下进行操作。在各种示例中,基站105和AP 120可以直接或间接地(例如,通过核心网130)在回程链路134(例如,X2、越空(OTA)等)上彼此通信,回程链路134可以是有线或无线通信链路。

[0034] 基站105和AP 120可经由一个或多个天线与移动设备115进行无线通信。基站105和AP 120中的每一者可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,基站105可被称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点(eNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或其他某个合适的术语。基站105的地理覆盖区域110-a和AP 120的覆盖区域110-b可被划分成各个只构成覆盖区域的一部分的扇区(未示出)。无线通信系统100可包括不同类型的基站105和AP 120(例如宏或小型蜂窝小区基站)。可能存在不同技术的交叠的地理覆盖区域110。

[0035] 尽管移动设备115可以使用通信链路125通过基站105和AP 120彼此通信,但每一个移动设备115也可经由直接无线链路135与一个或多个其他移动设备115直接通信。两个或更多个移动设备115可在这两个移动设备115均处于地理覆盖区域110中时或者在一个或没有移动设备115处于AP地理覆盖区域110内时经由直接无线链路135进行通信。直接无线链路135的示例可包括Wi-Fi直接连接、通过使用Wi-Fi隧穿直接链路设立(TDLS)链路来建立的连接、以及其他P2P群连接。在其他实现中,其他对等连接或自组织(ad hoc)网络可以在无线通信系统100内实现。

[0036] 在一些示例中,无线通信系统100包括无线广域网(WWAN),诸如LTE/高级LTE(LTE-A)网络。在LTE/LTE-A网络中,术语演进型B节点(eNB)可一般用于描述基站105,而术语用户装备(UE)可一般用于描述移动设备115。无线通信系统100可以包括异构LTE/LTE-A网络,其中不同类型的eNB提供对各种地理区划的覆盖。在一些示例中,无线通信系统100也可支持无线局域网(WLAN)。WLAN可以是采用基于电气和电子工程师协会(IEEE)802.11标准族的技术(“Wi-Fi”)的网络。在一些示例中,每个eNB或基站105和AP 120可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。取决于上下文,术语“蜂窝小区”是可被用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或者载波或基站的覆盖区域(例如,扇区等)的3GPP术语。

[0037] 宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米的区域),并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的移动设备115接入。与宏蜂窝小区相比,小型蜂窝小区是可在与宏蜂窝小区相同或不同的(例如,有执照、无执照等)频带中操作的低功率基站。根据各种示例,小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区例如可覆盖较小地理区域并且可允许无约束地由具有与网络供应商的服务订阅的移动设备115接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖较小地理区域(例如,住宅)并且可

提供有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的移动设备115(例如,封闭订户群(CSG)中的移动设备115、家中用户的移动设备115等)接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于小型蜂窝小区的eNB可被称为小型蜂窝小区eNB、微微eNB、毫微微eNB、或家用eNB。eNB可支持一个或多个(例如,两个、三个、四个,等等)蜂窝小区(例如,分量载波)。

[0038] 无线通信系统100可支持同步或异步操作。对于同步操作,基站105可以具有类似的帧定时,并且来自不同基站105的传输可以在时间上对准。对于异步操作,基站105可以具有不同的帧定时,并且来自不同基站105的传输可以不在时间上对准。本文描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0039] 可容适各种所公开的示例中的一些示例的通信网络(例如,无线通信网络100)可以是根据分层协议栈进行操作的基于分组的网络。在用户面,承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层的通信可以是基于IP的。无线电链路控制(RLC)层可执行分组分段和重装以在逻辑信道上进行通信。媒体接入控制(MAC)层可执行优先级处置并将逻辑信道复用成传输信道。MAC层还可使用混合自动重复请求(HARQ)以提供MAC层的重传,从而提高链路效率。在控制面,无线电资源控制(RRC)协议层可以提供移动设备115与基站105之间的RRC连接的建立、配置和维护。RRC协议层还可被用于核心网130对用户面数据的无线电承载的支持。在物理(PHY)层,传输信道可被映射到物理信道。

[0040] 各移动设备115可分散遍及无线通信系统100,并且每个移动设备115可以是驻定的或移动的。移动设备115也可包括或被本领域技术人员称为用户装备(UE)、移动站、订户站、STA、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。移动设备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、手持式设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、或无线本地环路(WLL)站等等。移动设备可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、中继基站等)通信。移动设备115可以是采用自适应扫描技术的多无线电设备。例如,移动设备115可基于其诸无线电中的一者的信号强度来动态地适配其诸无线电中的另一者的扫描操作。在一些示例中,双无线电UE 115-a可包括可被配置成与基站105(使用WWAN无线电)且与AP 120(使用WLAN无线电)并发地通信的WLAN无线电(未示出)和WWAN无线电(未示出)。

[0041] 无线通信系统100中示出的通信链路125可包括从移动设备115到基站105或AP 120的上行链路(UL)传输、或从基站105或AP 120到移动设备115的下行链路(DL)传输。下行链路传输也可被称为前向链路传输,而上行链路传输也可被称为反向链路传输。每条通信链路125可包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由根据以上描述的各种无线电技术来调制的多个副载波构成的信号(例如,不同频率的波形信号)。每个经调制信号可在不同的副载波上发送并且可携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。通信链路125可以使用频分双工(FDD)(例如,使用配对频谱资源)或时分双工(TDD)操作(例如,使用未配对频谱资源)来传送双向通信。可以定义用于FDD的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0042] 通信链路125可以利用有执照频谱或无执照的频谱或这两者的资源。广而言之,在一些管辖中的无执照的频谱的范围可以从600兆赫兹(MHz)到6千兆赫兹(GHz),但不必限于

这一范围。如本文所使用的，术语“无执照频谱”或“共享频谱”因而可以指工业、科学以及医疗(ISM)无线电频带，而不管这些频带的频率如何。“无执照频谱”或“共享频谱”可以指在基于争用的通信系统中使用的频谱。在一些示例中，无执照频谱是U-NII无线电频带，它也可被称为5GHz或5G频带。作为对比，术语“有执照频谱”或“蜂窝频谱”可在本文中用来指由无线网络运营商在来自政府机构的行政执照下利用的无线频谱。

[0043] 无线通信系统100可支持多个蜂窝小区或载波上的操作，这是可被称为载波聚集(CA)或多载波操作的特征。载波也可被称为分量载波(CC)、层、信道等。术语“载波”、“分量载波”、“蜂窝小区”以及“信道”在本文中被可互换地使用。移动设备115可配置有多个下行链路CC以及一个或多个上行链路CC以用于载波聚集。载波聚集可与FDD和TDD分量载波两者联用。

[0044] 无线通信系统100中的数据可被分成逻辑信道、传输信道、以及物理层信道。各信道也可被分类成控制信道和话务信道。逻辑控制信道可包括用于寻呼信息的寻呼控制信道(PCCH)、用于广播系统控制信息的广播控制信道(BCCH)、用于传送多媒体广播多播服务(MBMS)调度和控制信息的多播控制信道(MCCH)、用于传送专用控制信息的专用控制信道(DCCH)、用于随机接入信息的共用控制信道(CCCH)、用于专用UE数据的DTCH、以及用于多播数据的多播话务信道(MTCH)。DL传输信道可包括用于广播消息的广播信道(BCH)、用于数据传输的DL共享信道(DL-SCH)、用于寻呼信息寻呼信道(PCH)、以及用于多播传输的多播信道(MCH)。

[0045] 根据本公开，基站105可以确定至少一个子帧的空频调密度并基于空频调密度生成该至少一个子帧的空频调模式。在一些示例中，空频调模式可包括每一资源块中的至少连贯码元中的空频调。基站105在生成空频调模式之际可以在无执照或共享频谱上通过传送广播消息来信令通知或传送空频调模式给至少一个UE(例如，UE 115-a)。因而，UE 115-a可被配置成基于空频调模式检测由在无执照或共享频谱中操作的WLAN或WWAN节点造成的干扰。WLAN或WWAN节点可以指在无执照或共享频谱中操作的基站105和/或UE115之一。在一些方面，在设备(例如，基站或UE)附近的另一基站105和/或UE 115可以是干扰源。

[0046] 作为补充或替换，UE 115-a可以解码在共用搜索空间中在无执照或共享频谱上从基站105接收到的广播消息或广播信息。UE 115-a可以基于广播信息来标识与至少一个子帧相关联的空频调模式。在一些示例中，空频调模式可基于增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)或物理下行链路共享信道(PDSCH)中的至少一者的穿孔来被标识。因此，如上所述，UE 115-a可被配置成基于空频调模式检测由在无执照或共享频谱中操作的WLAN或WWAN节点造成的干扰。

[0047] 图2A是解说可被用在无执照或共享频谱上的无线通信系统(包括以上参考图1描述的无线通信系统100)中的下行链路帧结构202的示例的示图。例如，帧结构202可被用在LTE/LTE-A中或类似系统中(例如，被适配成在无执照或共享频谱中操作的系统)。帧210(10ms)可被划分成10个相等大小的子帧(例如，子帧225, 230, 235, 等等)。在本公开的一些方面，一个或多个子帧可被配置成包括空频调以辅助UE 115检测由在无执照或共享频谱中操作的WLAN和/或WWAN节点造成的干扰。术语WLAN节点或WWAN节点可以指在无执照或共享频谱中操作的基站105和/或UE 115。

[0048] 在一些示例中，子帧230(例如，帧210中的子帧5)可包括两个连贯的时隙262和

264。OFDMA分量载波250可被解说为表示两个时隙262、264的资源网格,每一时隙包括七个OFDM码元266,用于正常循环前缀。该资源网格可被划分成多个资源元素252。在LTE/LTE-A中,资源块256可包含频域中的12个连贯副载波268,并且对于每个OFDM码元266中的正常循环前缀而言,包含时域中的7个连贯OFDM码元266,或即包含84个资源元素252。副载波268的频调间隔可以是15kHz,且OFDM码元266的有用码元历时可以是66.67μs。OFDM码元266还可包括循环前缀,对于正常的常规LTE循环前缀,对于每一时隙262中的第一OFDM码元266而言它是5.1μs,或对于其他OFDM码元266它是4.69μs。

[0049] 指定为R(例如,254)的一些资源元素可以包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS可以包括因蜂窝小区而异的RS(CRS)(有时也称为共用RS)以及因UE而异的RS(UE-RS)。UE-RS可以仅在对应的物理DL共享信道(PDSCH)260所映射到的资源块上被传送。由每个资源元素携带的比特数目可取决于调制方案。

[0050] 如图2A所解说,物理下行链路控制信道(PDCCH)255可以与物理下行链路共享信道(PDSCH)260进行时分复用,且可包括充分分布在第一层子帧230的第一区域内的分量载波250的整个带宽内。在图2中所解说的示例中,PDCCH 255占据子帧230的前三个码元。PDCCH 255可以基于子帧230的分量载波带宽和控制信息量而恰当地具有更多或更少码元。在一些方面,本公开可纳入增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)以增加控制信道容量,支持频域蜂窝小区间干扰协调和/或支持基于DMRS的控制信道接收。在一个或多个示例中,ePDCCH可以使用PDSCH资源来用于控制信息传输。因而,在一些示例中,频域中的一组资源可被分配来用于跨时域针对第一时隙262和第二时隙264的ePDCCH的传输。在一些示例中,蜂窝小区中的一个或多个UE 115可被配置成具有不同ePDCCH配置。

[0051] PDCCH可在控制信道元素(CCE)中携带下行链路控制信息(DCI)。DCI可包括例如与下行链路调度指派、上行链路资源准予、传输方案、上行链路功率控制、混合自动返回重复请求(HARQ)信息、调制和编码方案(MCS)有关的信息以及其他信息。DCI可以是因UE而异(专用)的或因蜂窝小区而异(共用)的且取决于DCI的格式而被置于PDCCH内的不同的专用和共用搜索空间。

[0052] 在一些示例中,空频调(指定为N(例如269))可基于每蜂窝小区的基础来被映射到一个或多个资源元素。按特定次序映射到一个或多个资源元素的一个或多个空频调的组合可被描述为空频调模式(参见图2B和2C)。在一些示例中,唯一性空频调模式可基于蜂窝小区标识(ID)来被指派给每一蜂窝小区。例如,第一蜂窝小区可被指派第一空频调模式,而第二蜂窝小区(例如,邻居蜂窝小区)可被指派第二空频调模式,其可具有与第一空频调模式相比而言不同的数量、次序、和/或布置的空频调。在一些方面,蜂窝小区可以传送与蜂窝小区ID相关联的空频调或空频调模式给其覆盖区域内的一个或多个UE 115。在一个示例中,蜂窝小区可以通过未在指定空频调资源元素中传送任何数据或控制信号来向UE 115传送空频调。替换地,蜂窝小区可以穿孔或删除映射到该资源元素的数据或控制信号的一部分以传送空频调。相应地,UE 115可被配置成从来自基站105的一个或多个下行链路传输中的具有缺失数据/控制信号和/或被穿孔的数据/控制信号的资源元素来标识空频调模式。在一个或多个示例中,蜂窝小区可以穿孔被保留用于ePDCCH 255和/或PDSCH的资源元素来进行空频调传输。作为补充或替换,蜂窝小区可将ePDCCH或ePDSCH中的至少一者围绕空频调模式来进行速率匹配。

[0053] 图2B解说根据本公开的各方面的包括空频调模式的子帧204的一个示例。子帧204可被用于UE 115与基站105之间的通信,如以上参考图1描述的。在一些示例中,子帧204可以是参考图2A描述的LTE子帧(例如,子帧230)的示例。子帧204可包括两个连贯时隙,其包括时隙0(例如,时隙262)和时隙1(例如,时隙264)。该资源网格如上所讨论地可被划分成多个资源元素。在LTE/LTE-A中,资源块256可包含频域中的12个连贯副载波以及时域中的7个连贯OFDM码元。图2B解说时域中的两个连贯资源块256。

[0054] 在一些示例中,子帧205可包括空频调模式280以检测由在无执照或共享频谱中操作的WLAN和/或WWAN节点造成的干扰。子帧204可包括包含映射到资源块中的一个或多个资源元素的一个或多个空频调的空频调模式280。图2B解说子帧204中用于空频调传输的一个可能模式。在一些示例中,基站可以确定至少一个子帧204的空频调密度。确定该至少一个子帧的空频调密度可以响应于检测到与无执照或共享频谱上的该至少一个子帧相关联的至少一个OFDM码元上来自WLAN信号和/或WWAN信号的干扰。因而,在一些方面,基站可以确定可包括空频调的资源块的数量。例如,基站可以每K个资源块指派一空频调,其中K可以是整数(例如,K=1,2,3,4,等等)。因而,如果K=1,则空频调可被指派给每一资源块。类似地,如果K=2,则空频调可被指派给每隔一个资源块,以此类推。在一些示例中,空频调密度可以基于在无执照或共享频谱上体验到的干扰类型。例如,如果干扰类型包括跨少量资源块的窄带干扰(例如,跨四个资源块的干扰),则基站可以选择意味着所有资源块中有空频调的高频调密度(例如,K=1)。相反,如果干扰类型包括跨大量资源块的宽带干扰(例如,跨二十个资源块的干扰),则基站可以选择较低密度(例如,K=1),其中空频调可出现在每四个资源块中。因此,基站可基于在无执照或共享频谱上体验到的干扰的类型(例如,窄带或宽带)来动态地选择频调密度。

[0055] 相应地,基于所选择的空频调密度,基站105可以生成包括一个或多个资源块中的至少连贯码元中的空频调的空频调模式280。在一些示例中,因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)频调275以及空频调模式280可能在相同的资源元素中发生冲突。冲突可依赖于蜂窝小区ID,因为CRS频调275的位置可以跨所有资源块相同。为避免CRS频调275与空频调之间的冲突,在一些示例中,基站105可以通过将垂直移位应用于空频调模式来修改资源块的空频调模式280。在又一些示例中,基站105可以标识映射到子帧204中的一个或多个资源元素的一个或多个解调参考信号(DMRS)频调270。基于DMRS频调270的标识,基站105可以映射空频调以避免与DMRS频调270冲突。在图2B所示的示例中,空频调可占据或被映射到DMRS码元中的一个或多个资源元素,而同时又避开作为这些DMRS码元的一部分的DMRS频调270。

[0056] 在图2C所解说的替换示例中,子帧206可包括避免在为DMRS保留的码元中映射一个或多个空频调的空频调模式280。相应地,UE 115可以监视来自基站105的无线信道以用于空频调传输(例如,作为下行链路传输的一部分)。在一些情形中,UE 115可以通过解码已知物理层信道(例如,ePDCCH和/或ePDSCH)来检测空频调模式。在其他情形中,UE 115可以基于基站105所传送的广播信息来标识空频调模式。基于所标识的空频调模式,UE 115可以生成信道估计,解码所分配的资源,或基于空频调模式确定将来传输的定时并建立与基站105的通信。在图2C所解说的示例中,空频调可不占据或被映射到DMRS码元中的资源元素。在该示例中,没有作为该空频调模式的一部分的空频调处于关联于DMRS码元的任何资源元素中。

[0057] 图2D解说被设计成避免与ePDCCH候选之一的冲突的空频调模式的示例208。如上所讨论的,本公开的一些方面可纳入增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)以增加控制信道容量,支持频域蜂窝小区间干扰协调和/或支持基于DMRS的控制信道接收。在一个或多个示例中,ePDCCH可以使用PDSCH资源来用于控制信息传输。因而,在一些示例中,频域中的一组资源可被分配来用于跨时隙针对第一时隙262和第二时隙264的ePDCCH的传输。在一些方面,ePDCCH的共用搜索空间可包括不同聚集水平(例如,最大聚集水平16)。共用搜索空间的位置可被广播或单播给该一个或多个UE。

[0058] 相应地,在一些方面,基站105可以标识可被指派给这两个EPDCCH候选之一的资源元素并选择用于空频调280的资源元素集合,以使得该资源元素集合包括每OFDM码元至少一个资源元素并且其中该资源元素集合中的所有资源元素属于同一EPDCCH候选,如在图2D的示例中所解说得。

[0059] 参见图3,在一方面,无线通信系统300包括处在至少一个基站105的通信覆盖中的至少一个UE 115。无线通信系统300可以是参照图1描述的无线通信系统100的示例。同样,在一些示例中,UE 115和/或基站105可以是参考图1描述的UE 115和基站105的示例。

[0060] 在一方面,基站105-b可包括可结合配置成执行各功能、方法体系(例如,图5的方法500)或本公开中呈现的方法的基站管理组件305来操作的一个或多个处理器21。该一个或多个处理器21可包括使用一个或多个调制解调器处理器的调制解调器109。与基站管理组件305相关的各功能可被包括在调制解调器109和/或处理器21中,且在一方面可由单个处理器执行,而在其他方面,各功能中的不同功能可由两个或更多个不同处理器的组合来执行。例如,在一方面,该一个或多个处理器21可包括调制解调器处理器、或基带处理器、或数字信号处理器、或发射处理器、或关联于收发机74的收发机处理器、或片上系统(SoC)中的任何一者或任何组合。具体而言,该一个或多个处理器21可以执行基站管理组件305中所包括的功能和组件。

[0061] 基站管理组件305可包括用于确定至少一个子帧的空频调密度的频调密度组件315。在一些示例中,确定该至少一个子帧的空频调密度可以响应于检测到与该至少一个子帧相关联的至少一个正交频分复用(OFDM)码元上来自无线局域网(WLAN)信号和/或无线广域网(WWAN)信号的干扰。因而,在一些方面,频调密度组件315可以确定可包括空频调的资源块的数量。例如,频调密度组件315可以确定每K个资源块可出现至少一个空频调,其中K可以是整数(例如,K=1,2,3,4,等等)空频调密度可以基于标识在无执照或共享频谱上体验到的干扰类型。例如,如果干扰类型包括窄带干扰,则频调密度组件315可以选择意味着所有资源块中有空频调的高密度(例如,K=1)。相反,如果干扰类型包括宽带干扰,则频调密度组件315可以选择较低密度(例如,K=4),其中空频调可出现在每四个资源块中。因此,频调密度组件315可基于在无执照或共享频谱上体验到的干扰类型(例如,窄带或宽带)来动态地选择频调密度。

[0062] 另外,基站管理组件305可包括配置成基于由频调密度组件315所选择的空频调密度来生成用于至少一个子帧的空频调模式的模式生成组件320。在一些方面,该空频调模式可包括每一资源块中的至少连贯码元中的空频调。作为补充或替换,生成用于至少一个子帧的空频调模式可包括标识与该至少一个子帧相关联的解调参考信号(DMRS)频调并映射该至少一个空频调以避免与DMRS频调冲突(参见图2C)。标识与该至少一个子帧相关联的

DMRS频调的方法可由DMRS频调标识组件325执行。

[0063] 在一些方面,模式生成组件320可进一步包括用于标识与该至少一个子帧相关联的因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)频调的CRS频调标识组件330。在一些示例中,CRS频调和空频调可在同一资源元素中发生冲突且该冲突可依赖于蜂窝小区标识(ID)。因为CRS频调的位置可以跨多个资源块是相同的,所以CRS频调与空频调之间的冲突可通过在资源块之间修改或改变空频调位置来避免。在一些示例中,修改用于资源块的空频调模式可包括基于标识CRS频调的位置来将垂直移位应用于空频调模式。

[0064] 在一些示例中,基站管理组件305可另外包括用于生成信号以在无执照或共享频谱上将空频调模式传送给至少一个UE 115的信令组件335。在一个示例中,包括空频调模式信息的所生成的信号可在广播信道上被传送给UE 115。在一些方面,UE 115可被配置成基于空频调模式来检测由在无执照或共享频谱中操作的WLAN或WWAN造成的干扰。在一些示例中,将空频调模式传送给该至少一个UE 115可包括基于空频调密度来确定空频调模式是否被指派给所有RB(即,K=1)并在确定空频调模式在至少一些RB中并未被指派时调度系统信息块(SIB)以用于传输给UE 115。在一些示例中,将空频调模式传送给该至少一个UE 115可包括标识包含至少一个空频调的一个或多个子帧并将该一个或多个所标识的子帧用信令通知给UE 115。因而,在一些示例中,基站105可以通过标识空频调是否出现在所有子帧中还是只出现在所标识的子帧中,来将子帧配置用信令通知给UE 115。

[0065] 作为补充或替换,基站管理组件305可包括用于配置基站105以用于生成空频调模式的配置组件340。在一些示例中,配置组件340可以基于对无执照或共享频谱中来自WLAN或WWAN节点的干扰的检测来激活和/或停用空频调模式生成。在一些方面,配置组件340可以确定检测到的干扰是否满足阈值。如果配置组件340确定在无执照或共享频谱上检测到的干扰高于阈值,则配置组件340可以激活空频调模式生成,以允许UE 115检测并估计由WLAN和/或WWAN节点造成的干扰。替换地,如果检测到的干扰低于阈值,配置组件340可以停用空频调模式生成。

[0066] 在又一些示例中,配置组件340可以准许至少一个同步信号(例如,PSS/SSS)来穿孔空频调模式。在其他示例中,配置组件340可以将增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)或物理下行链路共享信道(PDSCH)中的至少一者围绕空频调模式进行速率匹配。在一些方面,配置组件340可进一步穿孔该至少一个子帧中的ePDCCH或PDSCH中的至少一者。

[0067] 在一些示例中,基站管理组件305和各子组件中的每一个子组件可包括硬件、固件、和/或软件且可被配置成执行代码或执行存储在存储器(例如,计算机可读存储介质)中的指令。此外,在一方面,基站105还可包括RF前端61和用于接收和传送无线电传输(例如,由UE 115传送的无线传输(例如,通信22和24))的收发机74。例如,收发机74可以接收由UE 115传送的分组。基站105在接收到整个消息之际可以解码该消息并执行循环冗余校验(CRC)以确定是否正确地接收到该分组。例如,收发机74可与调制解调器109通信以传送由基站管理组件305生成的消息并接收消息且将它们转发给基站管理组件305。

[0068] RF前端61可被连接到一个或多个天线73且可包括一个或多个开关68、一个或多个放大器(例如,功率放大器(PA)69和/或低噪声放大器70)、以及一个或多个滤波器71以用于在上行链路信道和下行链路信道上传送和接收RF信号。在一方面,RF前端61的各组件可与收发机65连接。收发机65可连接到一个或多个调制解调器108和处理器20。

[0069] 收发机74可被配置成通过天线73经由RF前端61来传送(例如,经由发射机无线电75)和接收(例如,经由接收机无线电76)无线信号。在一方面,收发机74可被调谐以在指定频率处操作,以使得基站105可例如与UE 115通信。在一方面,例如,调制解调器109可以基于基站105的基站配置以及调制解调器所使用的通信协议来配置收发机74来在指定频率和功率电平处操作。

[0070] 基站105可进一步包括存储器45,诸如用于存储本文使用的数据和/或应用的本地版本或正由处理器21执行的基站管理组件305和/或其各子组件中的一者或多者。存储器45可包括计算机或处理器21能使用的任何类型的计算机可读介质,诸如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、带、磁盘、光盘、易失性存储器、非易失性存储器、以及其任何组合。在一方面,例如,存储器45可以是存储定义基站管理组件305和/或其各组件中的一者或多者的一个或多个计算机可执行代码的计算机可读存储介质。作为补充或替换,基站105可包括用于耦合RF前端61、发射机无线电75、存储器45以及处理器21并在基站105的这些组件和/或各子组件中的每一者之间交换信令信息的总线12。

[0071] 参见图4,在一方面,无线通信系统400包括处在至少一个基站105的通信覆盖中的至少一个UE 115。无线通信系统400可以是参照图1描述的无线通信系统100的示例。在一些示例中,UE 115和/或基站105可以是参考图1和图3描述的UE 115和基站105的示例。

[0072] 在一方面,UE 115可包括可结合UE管理组件410来操作以执行本公开中呈现的各功能、方法体系(例如,图6的方法600)、或方法的一个或多个处理器20。根据本公开,UE管理组件410可包括用于在UE 115处解码在共用搜索空间中在无执照或共享频谱上从基站105接收到的广播信息的解码组件345。该一个或多个处理器20可包括使用一个或多个调制解调器处理器的调制解调器108。与UE管理组件410相关的各功能可被包括在调制解调器108和/或处理器20中,且在一方面可由单个处理器执行,而在其他方面,各功能中的不同功能可由两个或更多个不同处理器的组合来执行。例如,在一方面,一个或多个处理器20可包括调制解调器处理器、或基带处理器、或数字信号处理器、或发射处理器、或关联于收发机74的收发机处理器、或片上系统(SoC)中的任何一者或任何组合。具体而言,该一个或多个处理器20可以执行UE管理组件410中所包括的功能和组件。

[0073] 在一个或多个方面,UE管理组件410可包括用于在UE 115处解码在共用搜索空间中在无执照或共享频谱上从基站105接收到的广播信息的解码组件445。基于解码该广播信息,空频调模式标识组件450可以标识与至少一个子帧相关联的空频调模式。空频调模式可基于增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)或物理下行链路共享信道(PDSCH)中的至少一者的穿孔来被标识。在一些示例中,空频调模式标识组件450可被配置成基于由基站105传送的空频调模式来检测无执照或共享频谱上由WLAN或WWAN造成的干扰。

[0074] 空频调模式标识组件450还可包括用于在UE 115的存储器中存储蜂窝小区ID以及关联于基站105的对应的空频调模式的模式存储组件455。因而,在一些示例中,模式存储组件455可以在存储器中存储所访问的蜂窝小区ID的集合连同对应的空频调配置,以用于在重捕获规程期间提高捕获速度(例如,UE 115重新进入基站105的覆盖区域)。相应地,重捕获组件460在重捕获期间可首先尝试基于没有执行穿孔这一假定来解码信息(例如,ePDCCH/SIB),并且随后如果成功,则标识基站蜂窝小区ID并确定与该基站蜂窝小区ID相关联的对应空频调模式被存储在存储器中。随后,重捕获组件460可以解码对应的空频调模式

以提高捕获速度。因而,在一些示例中,UE 115可以利用通信组件465来基于对基站105所传送的空频调模式的标识来在无执照或共享频谱上建立与基站105的通信。

[0075] 在一些示例中,UE管理组件410和各子组件中的每一子组件可包括硬件、固件、和/或软件且可被配置成执行代码或执行存储在存储器(例如,计算机可读存储介质)中的指令。此外,在一方面,UE 115可包括RF前端61和用于接收和传送无线电传输(例如,由基站105传送的无线传输(例如,通信22和24))的收发机74。例如,收发机74可以接收由基站105传送的分组。UE 115在接收到整个消息之际可以解码该消息并执行循环冗余校验(CRC)以确定是否正确地接收到该分组。例如,收发机74可与调制解调器108通信以传送由UE管理组件410生成的消息并接收消息且将它们转发给UE管理组件410。

[0076] RF前端61可连接到一个或多个天线73且可包括一个或多个开关68、一个或多个放大器(例如,功率放大器(PA)69和/或低噪声放大器70)、以及一个或多个滤波器71以用于在上行链路信道和下行链路信道上传送和接收RF信号。在一方面,RF前端61的各组件可与收发机74连接。收发机74可连接到一个或多个调制解调器108和处理器20。

[0077] 收发机74可被配置成通过天线73经由RF前端61来传送(例如,经由发射机无线电75)和接收(例如,经由接收机无线电76)无线信号。在一方面,收发机74可被调谐以在指定频率处操作,以使得UE 115可例如与基站105通信。在一方面,例如,调制解调器108可以基于UE 115的UE配置以及调制解调器所使用的通信协议来配置收发机74来在指定频率和功率电平处操作。

[0078] UE 115可进一步包括存储器44,诸如用于存储本文使用的数据和/或应用的本地版本或正由处理器20执行的UE管理组件410和/或其各子组件中的一者或多者。存储器44可包括计算机或处理器20能使用的任何类型的计算机可读介质,诸如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、带、磁盘、光盘、易失性存储器、非易失性存储器、以及其任何组合。在一方面,例如,存储器44可以是存储定义波形生成组件305和/或其各子组件中的一者或多者的一个或多个计算机可执行代码的计算机可读存储介质。作为补充或替换,UE115可包括用于耦合RF前端61、收发机74、存储器44以及处理器20并在UE115的这些组件和/或各子组件中的每一者之间交换信令信息的总线11。

[0079] 图5是概念性地解说根据本公开的各方面的无线通信的方法500的示例的流程图。为清楚起见,在下文参考例如在图1和图3中描述的基站105来描述方法500。

[0080] 在框505,方法500可任选地检测来自WLAN或WWAN信号的干扰并确定该干扰信号是否满足阈值。框505的各方面可由参照图3描述的配置组件340执行。作为补充或替换,框505可由处理器21用存储器45中的指令、基站管理组件305和/或配置组件340来执行。配置组件340可以基于检测到无执照或共享频谱中来自WLAN或WWAN节点的干扰来激活和/或停用空频调模式生成。在一些方面,配置组件340可以确定检测到的干扰是否满足阈值。

[0081] 在框510,组件方法500可确定在无执照或共享频谱上检测到的干扰高于阈值,并相应地激活空频调模式生成,以允许UE 115检测并估计由WLAN和/或WWAN节点造成的干扰。替换地,如果检测到的干扰低于阈值,则配置组件340可以停用空频调模式生成。作为补充或替换,框510可由处理器21用存储器45中的指令、基站管理组件305和/或配置组件340来执行。

[0082] 在框515,方法500可确定至少一个子帧的空频调密度。框515的各方面可由参照图

3描述的频调密度组件315来执行。作为补充或替换,框515可由处理器21用存储器45中的指令、基站管理组件305和/或频调密度组件315来执行。在一些示例中,确定该至少一个子帧的空频调密度可以响应于检测到与该至少一个子帧相关联的至少一个正交OFDM码元上来自无线局域网(WLAN)信号和/或无线广域网(WWAN)信号的干扰。因而,如上所讨论的,频调密度组件315可以确定可包括空频调的资源块的数量。例如,频调密度组件315可以确定空频调可出现在K个资源块中,其中K可以是整数(例如,K=1,2,3,4,等等)空频调密度可以基于标识在无执照或共享频谱上体验到的干扰类型。例如,如果干扰的类型包括窄带干扰,则频调密度组件315可以选择意味着所有资源块中有空频调的高密度(例如,K=1)。相反,如果干扰的类型包括宽带干扰,则频调密度组件315可以选择较低密度(例如,K=4),其中每四个资源块中可出现空频调。因此,频调密度组件315可基于在无执照或共享频谱上体验到的干扰类型(例如,窄带或宽带)来动态地选择频调密度。

[0083] 在框520,方法500可基于空频调密度来生成用于该至少一个子帧的空频调模式。该空频调模式可包括在每一资源块中的至少连贯码元中的空频调。框520的各方面可由参照图3描述的模式生成组件320执行。作为补充或替换,框520可由处理器21使用存储器45中的指令、基站管理组件305和/或模式生成组件320来执行。

[0084] 在框525,方法500可包括在无执照或共享频谱上将空频调模式传送给至少一个UE。在一些方面,UE可被配置成基于空频调模式来检测由在无执照或共享频谱中的WLAN或WWAN操作所造成的干扰。框525的各方面可由参照图3描述的信令组件335来执行。

[0085] 在一些方面,方法500中的一个或多个框(505-525)可由对应的装置来执行。例如,方法500的各框可由处理器21用存储器45中的指令、基站管理组件305、和/或基站管理组件305的一个或多个子组件来执行。

[0086] 图6是概念性地解说根据本公开的各方面的无线通信方法600的示例的流程图。为清楚起见,在下文参考例如在图1和图4中描述的UE 115来描述方法600。

[0087] 在框605,方法600可包括解码在共用搜索空间中在无执照或共享频谱上从基站105接收到的广播信息。框605的各方面可由参照图4描述的解码组件445执行。作为补充或替换,框605可由处理器20用存储器44中的指令、UE管理组件410、和/或解码组件445来执行。

[0088] 在框610,方法600可以基于广播信息来标识与至少一个子帧相关联的空频调模式,其中空频调模式是基于物理下行链路控制信道(PDCCH)或物理下行链路共享信道(PDSCH)中的至少一者的穿孔来标识的,并且其中空频调模式被配置成检测无执照或共享频谱上由WLAN或WWAN节点造成的干扰。框610的各方面可由空频调模式标识组件450来执行。作为补充或替换,框610可由处理器20用存储器44中的指令、UE管理组件410、和/或空频调模式标识组件450来执行。

[0089] 在框615,方法600可进一步基于标识空频调模式来在无执照或共享频谱上与基站105通信。框615的各方面可由参照图4描述的通信组件465执行。作为补充或替换,框615可由处理器20用存储器44中的指令、UE管理组件410、和/或通信组件465来执行。

[0090] 在框620,方法600可任选地进一步将蜂窝小区ID和与基站105相关联的对应空频调模式存储在存储器中。框620的各方面可由参照图4描述的模式存储组件455执行。因而,在一些示例中,模式存储组件355可以在存储器中存储所访问蜂窝小区ID的集合连同对应

的空频调配置,以用于在重捕获过程期间提高获取速度(例如,UE 115重新进入基站105的覆盖区域)。

[0091] 在框625,方法600可任选地在重捕获期间确定与基站蜂窝小区ID相关联的对应空频调模式被存储在存储器中并解码对应的空频调模式。框625的各方面可由参照图4描述的重捕获组件460执行。作为补充或替换,框610可由处理器20用存储器44中的指令、UE管理组件410、和/或重捕获组件460来执行。

[0092] 以上结合附图阐述的详细说明描述了示例实施例而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的所有实施例。本描述中使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,而并不意指“优于或胜过其他实施例”。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,众所周知的结构和设备以框图形式示出以避免模糊所描述的实施例的概念。

[0093] 信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0094] 结合本文中的公开描述的各种解说性框以及组件可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合(例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协作的一个或更多个微处理器、或任何其他此类配置)。

[0095] 本文中所描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围内。例如,由于软件的本质,以上描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。另外,如本文(包括权利要求中)所使用的,在项目列举(例如,以附有诸如“……中的至少一者”或“……中的一者或者”之类的措辞的项目列举)中使用的“或”指示包含性列举,以使得例如A、B或C中的至少一者的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0096] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,计算机可读介质可包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩盘(CD)、ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所使用的盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光碟、光碟、数字通用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中

盘常常磁性地再现数据而碟用激光来光学地再现数据。上述的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0097] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的，并且本文中定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此，本公开并非被限定于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

[0098] 本文所描述的技术可用于各种无线通信系统，诸如码分多址 (CDMA)、时分多址 (TDMA)、频分多址 (FDMA)、正交频分多址 (OFDMA)、单载波频分多址 (SC-FDMA) 以及其他系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。CDMA系统可实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入 (UTRA) 等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856 (TIA-856) 常被称为CDMA2000 1xEV-D0、高速率分组数据 (HRPD) 等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和其他CDMA变体。TDMA系统可实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。OFDMA系统可实现诸如超移动宽带 (UMB)、演进型UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统 (UMTS) 的部分。3GPP长期演进 (LTE) 和高级LTE (LTE-A) 是使用E-UTRA的新通用移动电信系统 (UMTS) 版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A 以及全球移动通信系统 (GSM) 在来自名为“第三代伙伴项目” (3GPP) 的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2” (3GPP2) 的组织的文献中描述。本文所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术，也可用于其他系统和无线电技术。然而，以上描述出于示例目的描述了LTE系统，并且在以上大部分描述中使用了LTE术语，但这些技术也可应用于LTE应用以外的应用。

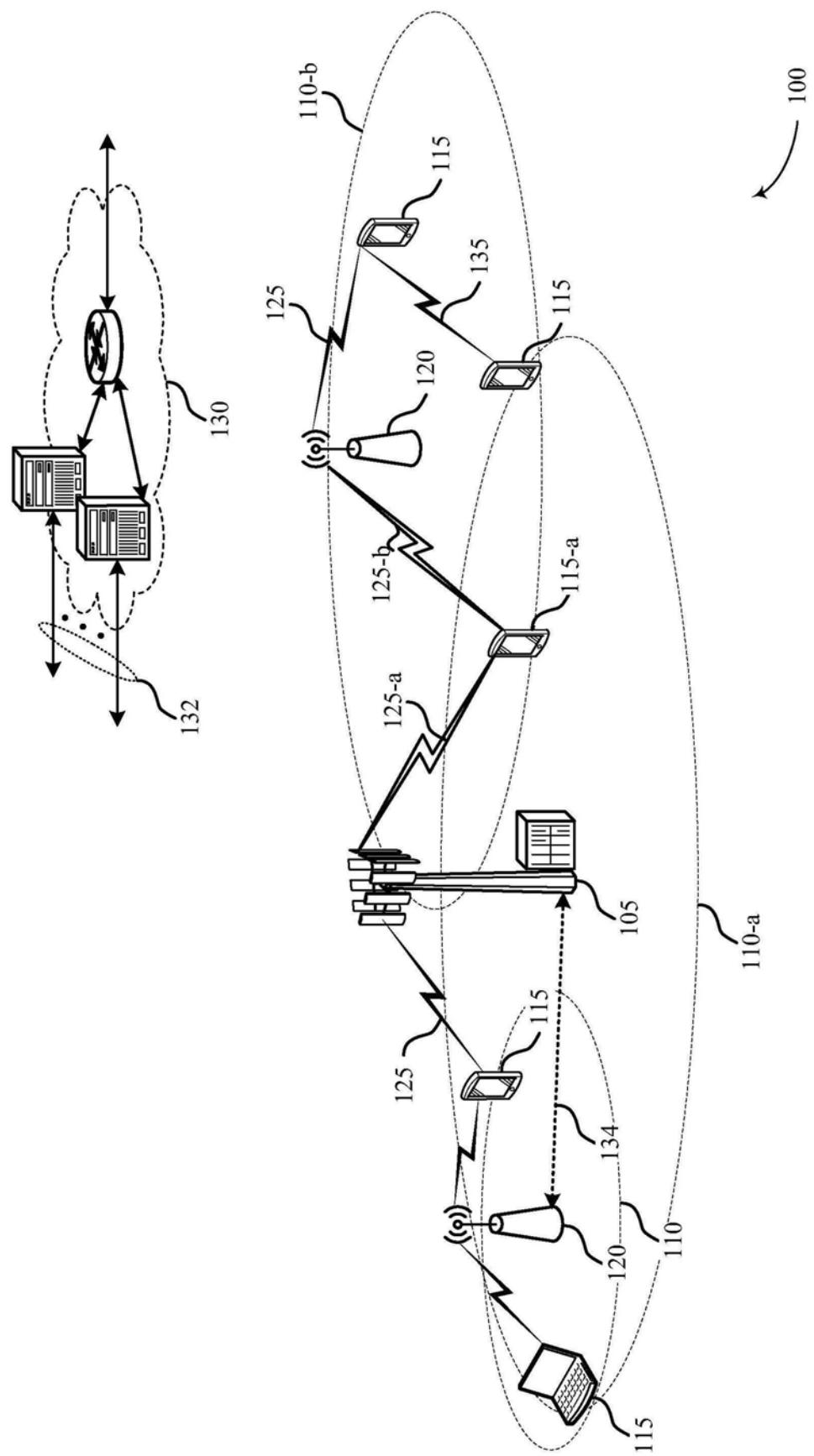


图1

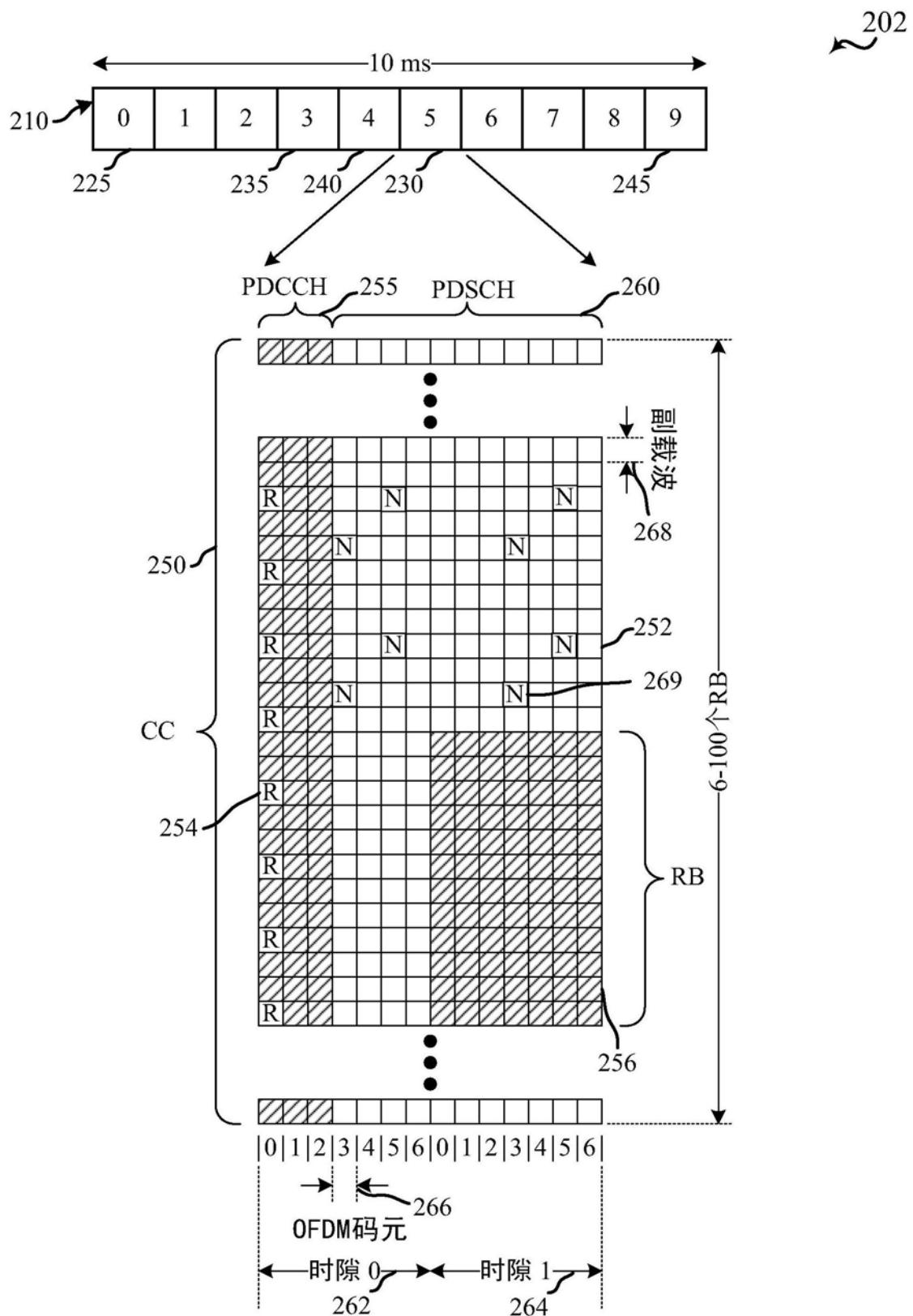


图2A

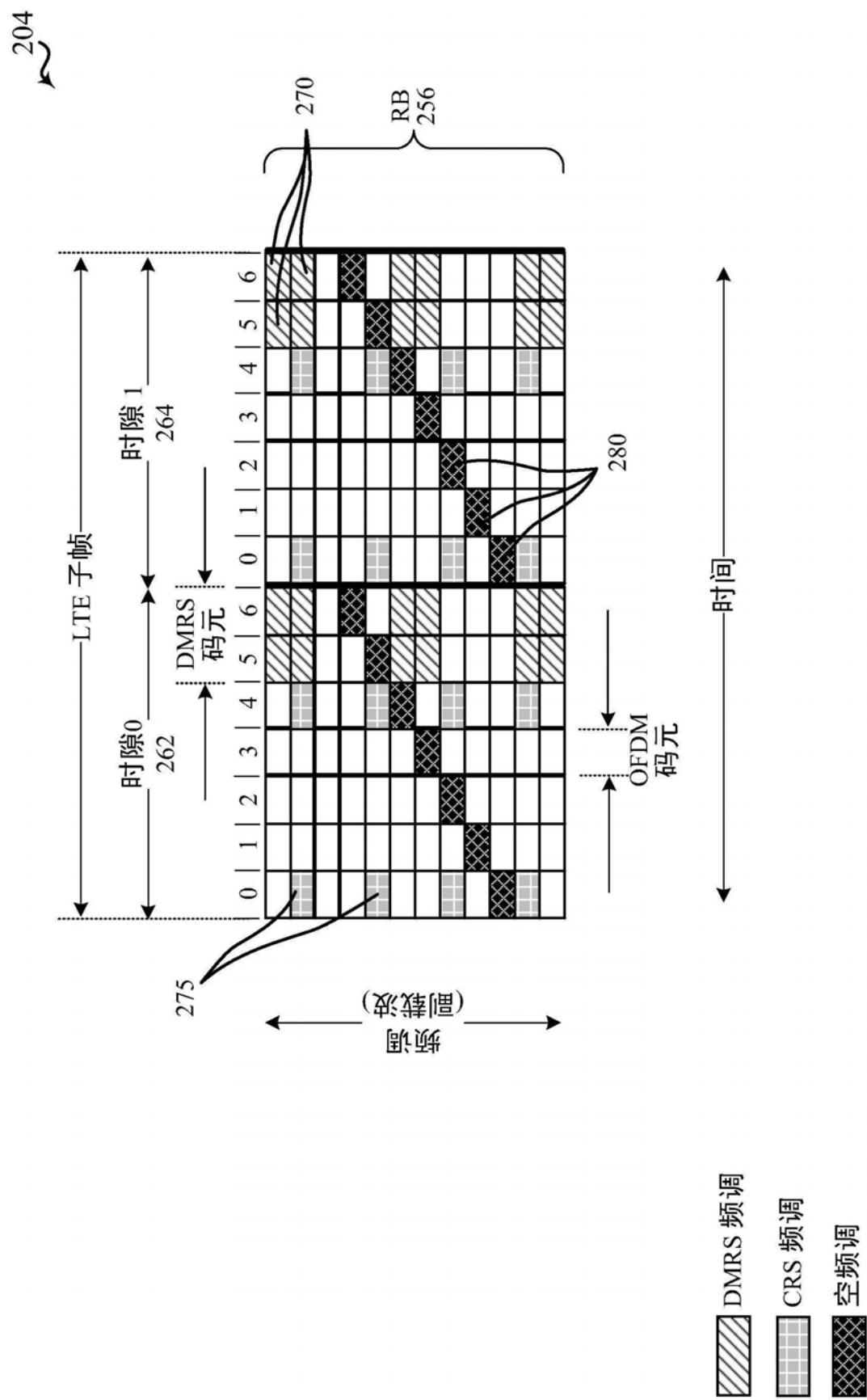


图2B

206

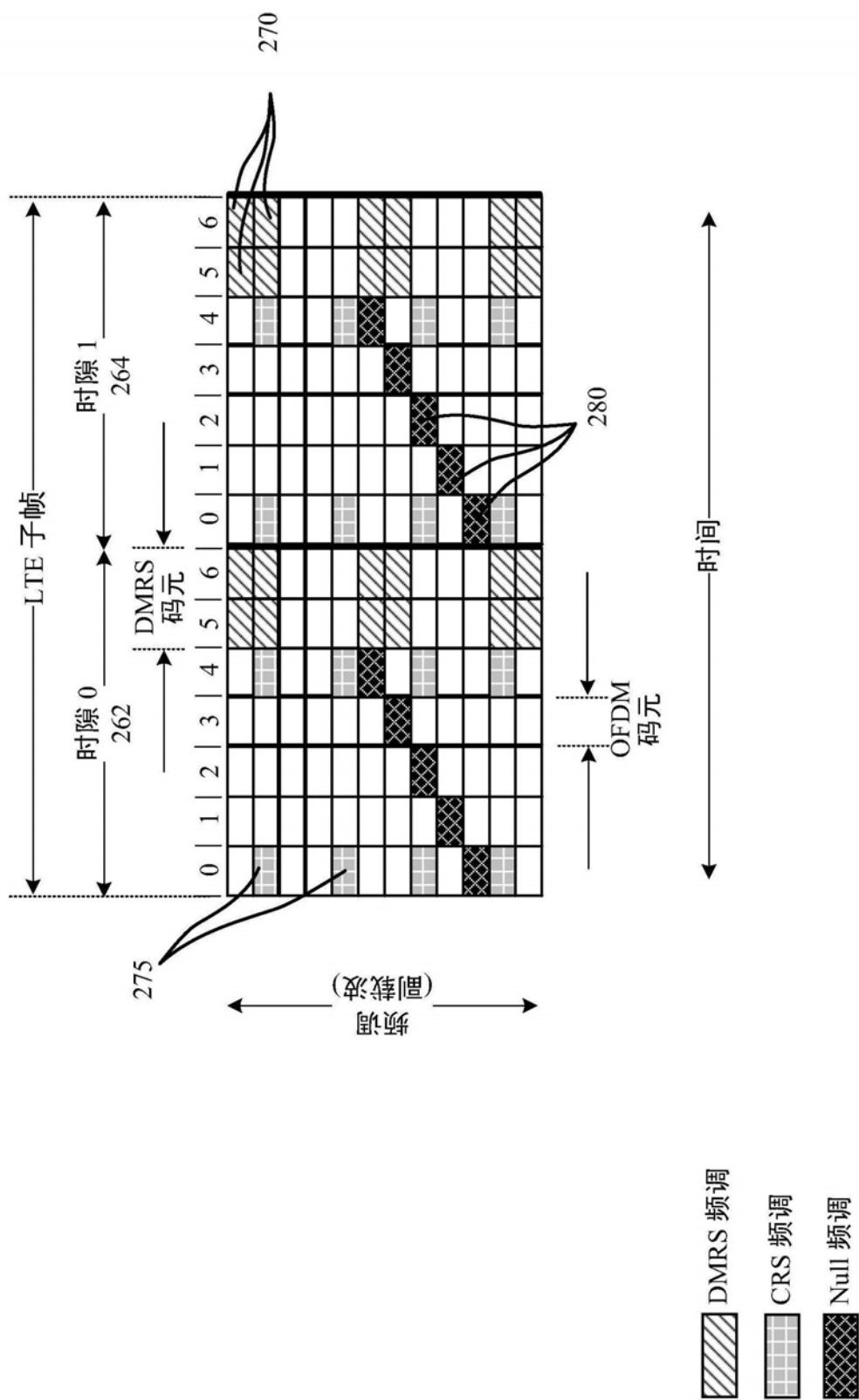


图2C

208

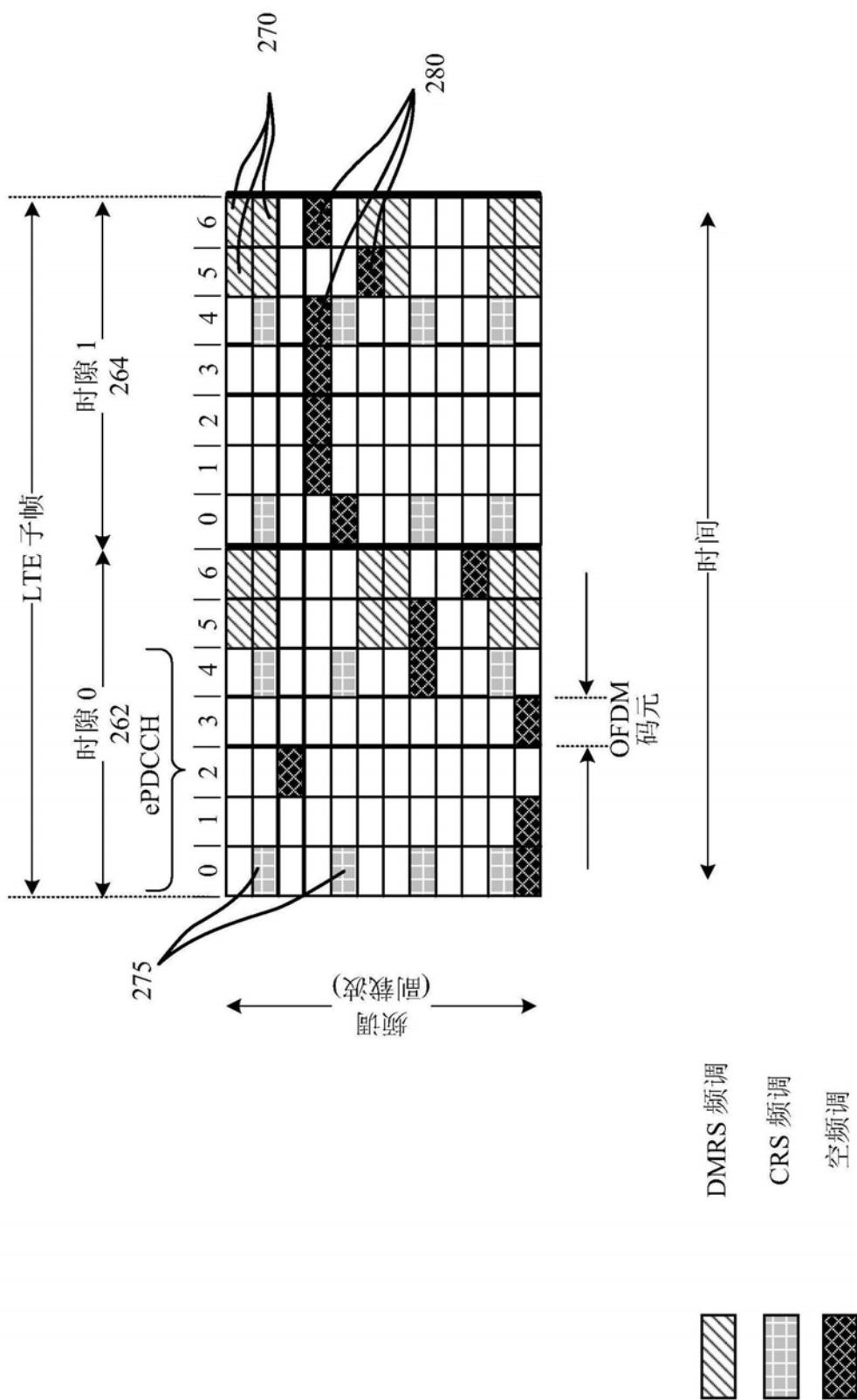


图2D

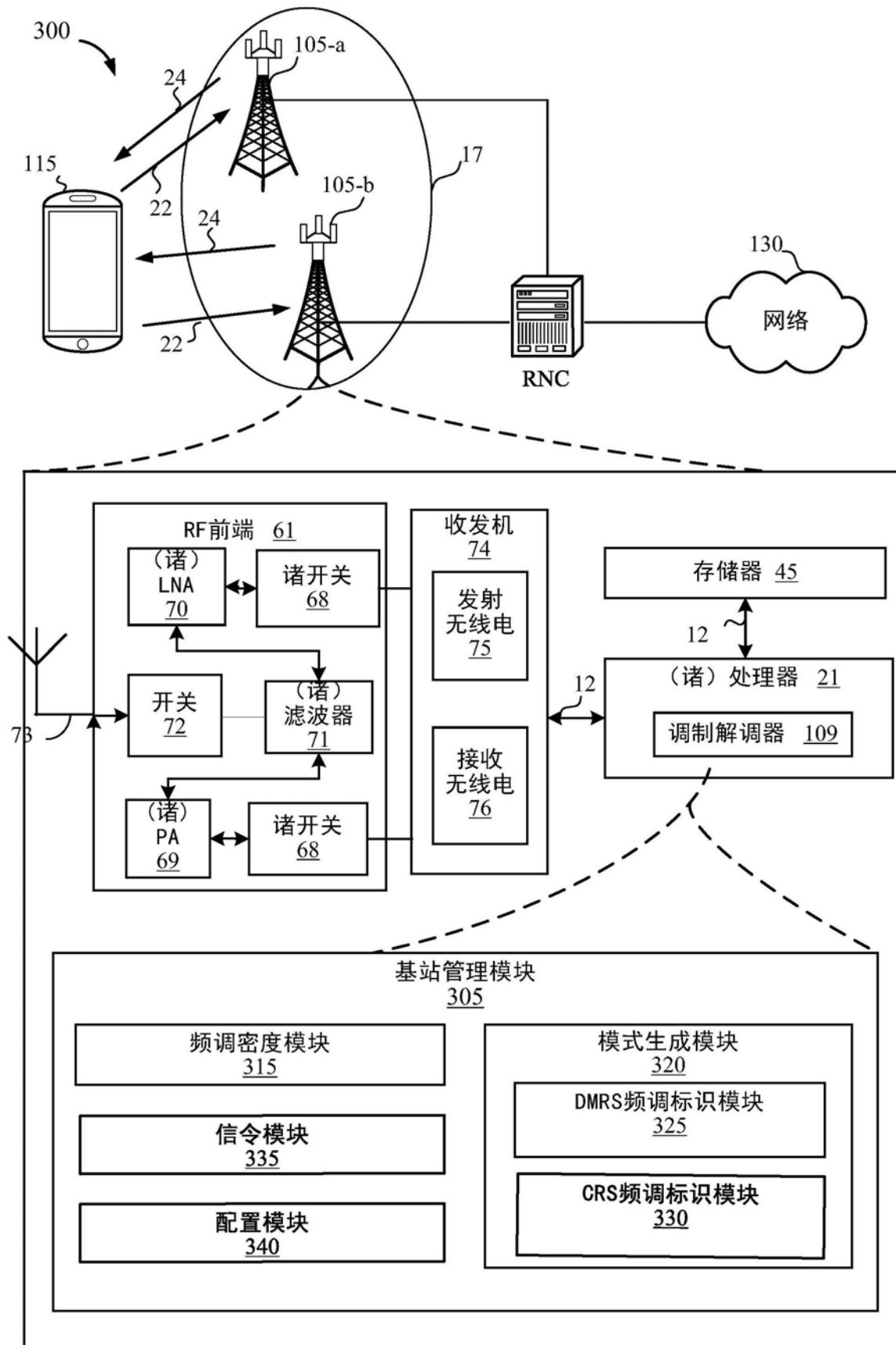


图3

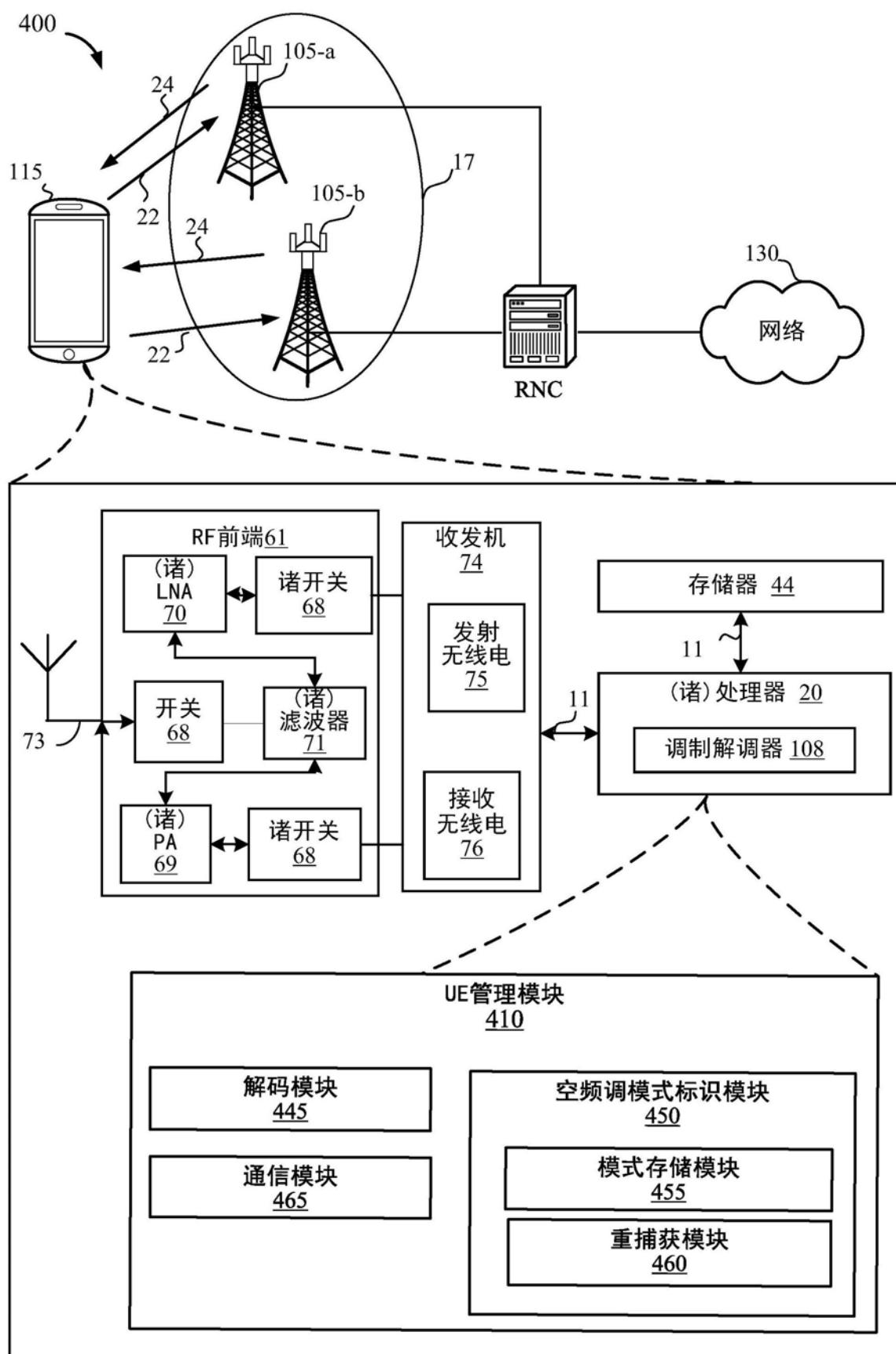


图4

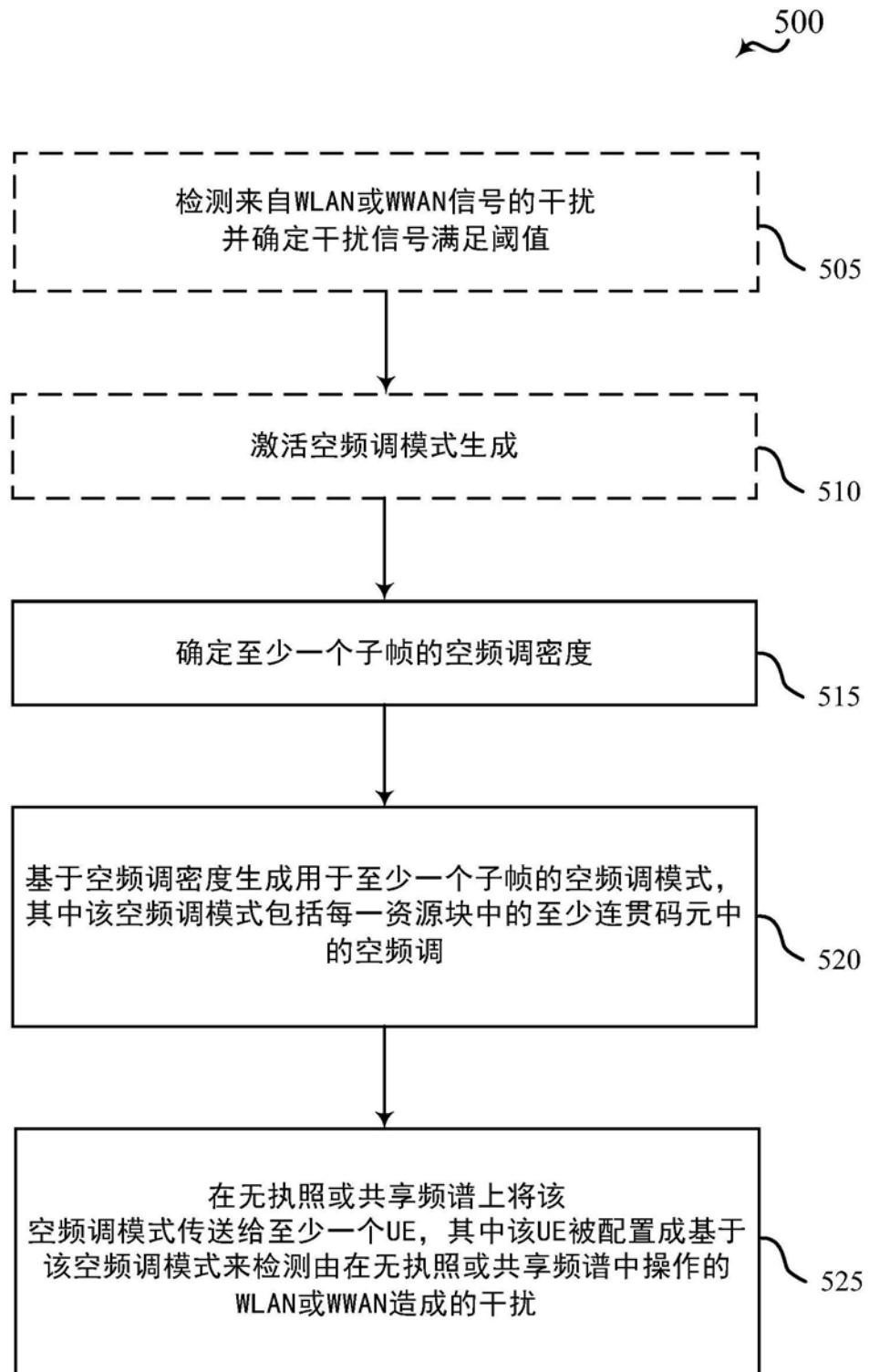


图5

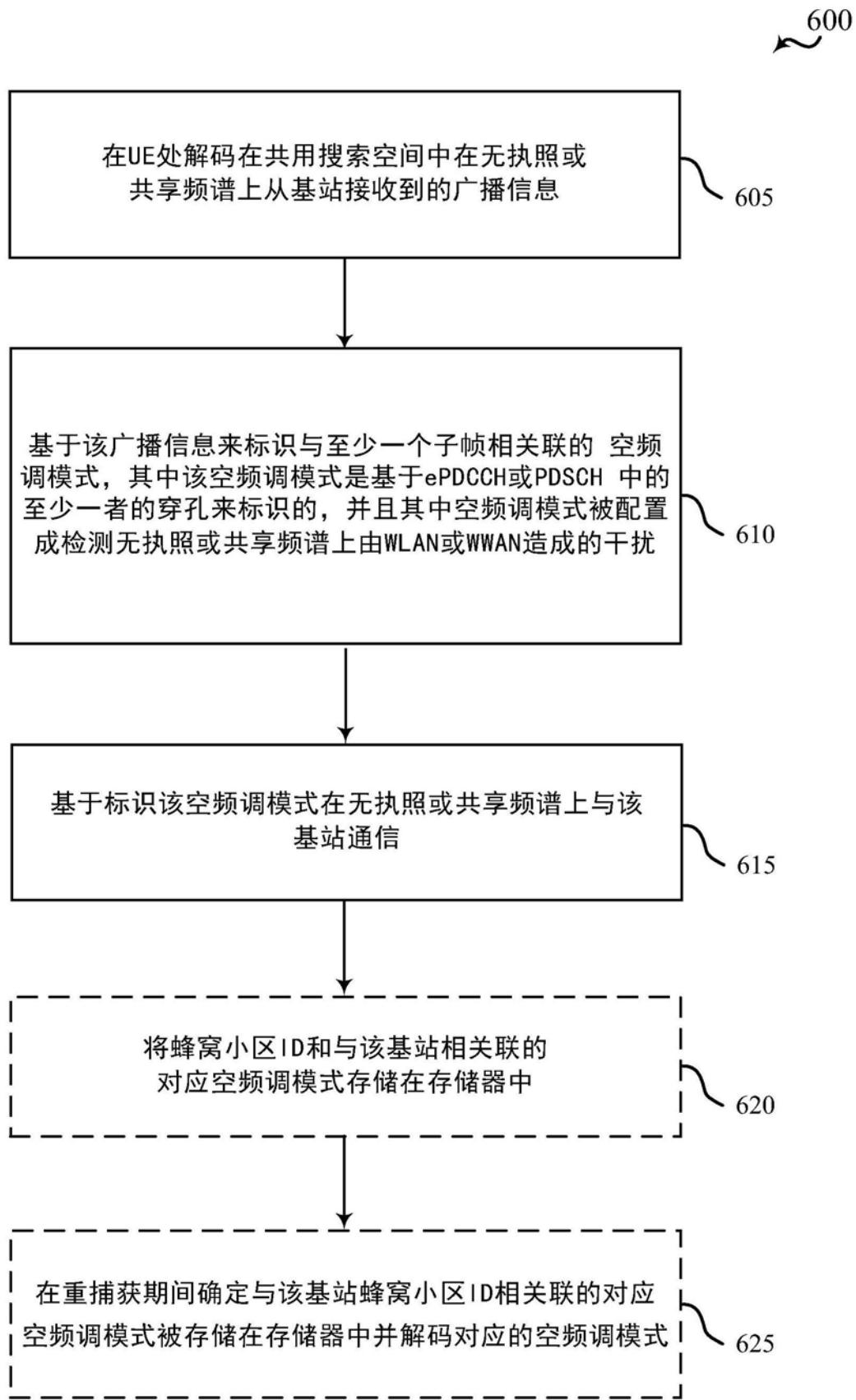


图6