



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106576374 B

(45) 授权公告日 2020.12.15

(21) 申请号 201580044648.1

N·布尚 魏永斌 P·加尔

(22) 申请日 2015.07.07

陈万士 A·斯塔莫利斯 徐浩
张晓霞

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106576374 A

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(43) 申请公布日 2017.04.19

代理人 张扬 王英

(30) 优先权数据

62/040,637 2014.08.22 US

(51) Int.CI.

14/791,835 2015.07.06 US

H04W 74/08 (2009.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2017.02.20

(56) 对比文件

WO 2014035415 A1, 2014.03.06

(86) PCT国际申请的申请数据

WO 2014035415 A1, 2014.03.06

PCT/US2015/039309 2015.07.07

US 2011206156 A1, 2011.08.25

(87) PCT国际申请的公布数据

WO 2006092465 A1, 2006.09.08

W02016/028400 EN 2016.02.25

CN 105282858 A, 2016.01.27

(73) 专利权人 高通股份有限公司

CN 103748907 A, 2014.04.23

地址 美国加利福尼亚

US 2014126504 A1, 2014.05.08

(72) 发明人 S·耶拉马利 A·达姆尼阿诺维奇

Youhan Kim.Duration in L to SIG, IEEE

K·K·索马孙达拉姆 骆涛

802.11-10/0534r1.《internet<URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/10/11>》.2010,

O·J·达比尔 D·P·马拉蒂

审查员 韩祎

权利要求书2页 说明书35页 附图16页

(54) 发明名称

用于在未许可的射频频带上发送和接收信道占用标识符的方法和装置

(57) 摘要

描述了用于无线通信的技术。第一方法可以包括：在使用第一无线接入技术(RAT)的第一传输中插入针对使用第二RAT的第二传输的信道占用标识符。第一方法还可以包括：在未许可的射频频带上发送具有信道占用标识符的第一传输。第二方法可以包括：在使用第一RAT操作的接收机处接收针对使用第二RAT的传输的信道占用标识符。可以在未许可的射频频带上接收信道占用标识符。第二方法还可以包括：解码信道占用标识符以识别回退时段；以及至少部分地基于所识别的回退时段，避免使用第一RAT接入未许可的射频频带。

CN 106576374 B



1. 一种由使用第一无线电接入技术(RAT)的节点用于无线通信的方法,包括:
执行话前侦听(LBT)过程以竞争对未许可的射频频带的接入;
确定重新同步边界是否已经通过;

在使用为蜂窝RAT的所述第一无线电接入技术(RAT)的第一传输中插入用于避免使用为Wi-Fi RAT的第二RAT的第二传输的信道占用标识符,其中所述信道占用标识符包括Wi-Fi前导码的至少一部分;和

至少部分地基于赢得对接入所述未许可的射频频带的竞争以及确定所述重新同步边界尚未通过,在所述未许可的射频频带上发送具有所述信道占用标识符的所述第一传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述Wi-Fi前导码的所述部分至少包括第一符号和第二符号,所述方法还包括:

通过相对于所述第一符号的第一星座旋转所述第二符号的第二星座来格式化所述Wi-Fi前导码。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述信道占用标识符标识所述未许可的射频频带在其内被保留的持续时间。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述持续时间包括多个正交频分复用(OFDM)符号周期。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

作为信道使用信标符号(CUBS)的至少一部分,发送所述信道占用标识符。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

对所述信道占用标识符在所述未许可的射频频带上的传输时间进行时间抖动。

7. 根据权利要求6所述的方法,还包括:

至少部分地基于小区标识符来选择所述传输时间。

8. 根据权利要求6所述的方法,还包括:

至少部分地基于公共移动陆地网络(PLMN)标识符来选择所述传输时间。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中在所述第一传输中插入所述信道占用标识符包括:在所述第一传输的数据子帧中插入所述信道占用标识符。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中在所述第一传输中插入所述信道占用标识符包括:

在所述第一传输中至少插入所述信道占用标识符的第一实例和所述信道占用标识符的第二实例。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述发送由第一发送装置执行,其中,所述信道占用标识符的第一部分与由第二发送装置发送的第二信道占用标识符的重叠传输的第一部分是共同的,并且其中所述信道占用标识符的第二部分与由所述第二发送装置发送的所述第二信道占用标识符的第二部分不同。

12. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于执行话前侦听(LBT)过程以竞争对未许可的射频频带的接入的单元;

用于确定重新同步边界是否已经通过的单元;

用于在使用为蜂窝RAT的第一无线电接入技术(RAT)的第一传输中插入用于避免使用为Wi-Fi RAT的第二RAT的第二传输的信道占用标识符的单元,其中所述信道占用标识符包

括Wi-Fi前导码的至少一部分;和

用于至少部分地基于赢得对接入所述未许可的射频频带的竞争以及确定所述重新同步边界尚未通过,在所述未许可的射频频带上发送具有所述信道占用标识符的所述第一传输的单元。

13.根据权利要求12所述的装置,其中所述信道占用标识符标识所述未许可的射频频带在其内被保留的持续时间。

用于在未许可的射频频带上发送和接收信道占用标识符的方法和装置

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Yerramalli等人于2015年7月6日提交的题为“Techniques for Transmitting and Receiving Channel Occupancy Identifiers Over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band”的美国专利申请No.14/791,835以及由Yerramalli等人于2014年8月22日提交的题为“Techniques for Transmitting and Receiving Channel Occupancy Identifiers Over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band”的No.62/040,637的美国临时专利申请;每个申请都转让给本申请的受让人。

技术领域

[0003] 本公开例如涉及无线通信系统,并且更具体地涉及用于在未许可的射频频带上发送和接收信道占用标识符的技术。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署以提供各种类型的通信内容,诸如语音、视频、分组数据、消息发送、广播等。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)来支持与多个用户的通信的多址系统。这种多址系统的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统。

[0005] 举例而言,无线多址通信系统可以包括多个基站,各基站同时支持多个通信设备(或者称为用户装置(UE))的通信。基站可以在下行链路信道(例如,用于从基站到UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE到基站的传输)上与UE通信。

[0006] 一些通信模式可以实现基站和UE之间在未许可的射频频带上或者在蜂窝网络的不同的射频频带(例如,许可的射频频带和/或未许可的射频频带)上的通信。随着使用许可的射频频带的蜂窝网络中的数据业务的增加,将至少一些数据业务卸载到未许可的射频频带可以向蜂窝运营商提供增强的数据传输容量的机会。

[0007] 在获得对未许可的射频频带的接入和在未许可的射频频带上进行通信之前,基站或UE可以执行话前侦听(LBT)过程以竞争对未许可的射频频带的接入。LBT过程可以包括执行空闲信道评估(CCA)过程以确定未许可的射频频带的信道是否可用的。当确定未许可的射频频带的信道是不可用的(例如,因为另一装置已经在使用未许可的射频频带的信道)时,可以在稍后的时间对该信道再次执行CCA过程。

[0008] 在于其中基站或UE可能由于Wi-Fi活动性而缺乏(starve)对未许可的射频频带的信道的接入的环境中,可以采用扩展CCA过程以增加关于基站或UE将成功竞争对未许可的射频频带的信道的接入的可能性。类似的过程当前不可用于Wi-Fi节点(例如,Wi-Fi接入点和/或Wi-Fi站)。

发明内容

[0009] 本公开例如涉及用于在未许可的射频频带上发送和接收信道占用标识符的一种或多种技术。在一些环境中,蜂窝网络的基站和Wi-Fi网络的Wi-Fi接入点可以各自在彼此的能量检测范围之外。因此,当争用对未许可的射频频带的信道的接入时,基站和Wi-Fi接入点可以各自确定该信道是可用的。然而,与基站通信的用户装置(UE)和与Wi-Fi接入点通信的Wi-Fi站可以各自在基站和Wi-Fi接入点两者的能力检测范围内。因此,UE可能经历来自Wi-Fi接入点和Wi-Fi站之间的传输的干扰,并且Wi-Fi站可能经历来自基站和UE之间的传输的干扰。当UE经历干扰时,基站可以再次争用对未许可的射频频带的信道的接入,并且使用诸如速率适配的技术(例如,至少部分地基于由UE报告的信道质量指示符(CQI))以帮助UE从干扰中恢复。然而,当Wi-Fi站经历干扰时,Wi-Fi接入点可以被配置为增加竞争窗口大小(例如,将竞争窗口大小加倍),并且通过竞争窗口大小来延迟对竞争对未许可的射频频带的信道的接入的后续尝试。如果Wi-Fi站继续经历干扰,则Wi-Fi接入点可以继续增加竞争窗口大小,直到达到最大(以及可能长的)竞争窗口大小。这可能具有关于使Wi-Fi接入点缺乏对未许可的射频频带的信道的接入的影响。

[0010] 在一个例子中,描述了一种用于无线通信的方法。该方法可以包括在使用第一无线电接入技术(RAT)的第一传输中插入针对使用第二RAT的第二传输的信道占用标识符。该方法还可以包括在未许可的射频频带上发送具有所述信道占用标识符的所述第一传输。

[0011] 在一个例子中,描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括用于在使用第一RAT的第一传输中插入针对使用第二RAT的第二传输的信道占用标识符的单元。该装置还可以包括用于在未许可的射频频带上发送具有所述信道占用标识符的所述第一传输的单元。

[0012] 在一个例子中,描述了用于无线通信的另一装置。该装置可以包括处理器和与所述处理器进行电子通信的存储器。所述处理器和存储器可以被配置为在使用第一RAT的第一传输中插入针对使用第二RAT的第二传输的信道占用标识符。所述处理器和存储器还可以被配置为在未许可的射频频带上发送具有所述信道占用标识符的所述第一传输。

[0013] 在一个例子中,描述了存储用于无线通信的计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质。非暂时性计算机可读介质可以包括用以在使用第一RAT的第一传输中插入针对使用第二RAT的第二传输的信道占用标识符的代码。非暂时性计算机可读介质还可以包括用以在未许可的射频频带上发送具有所述信道占用标识符的所述第一传输的代码。

[0014] 在上述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述信道占用标识符可以包括Wi-Fi前导码的至少一部分。在一些例子中,Wi-Fi前导码的该部分可以至少包括第一符号和第二符号,并且该方法、装置或非暂时性计算机可读介质还可以包括用于通过相对于所述第一符号的星座旋转所述第二符号的星座来格式化所述Wi-Fi前导码的处理过程、特征、单元或代码。

[0015] 在上述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述信道占用标识符可以标识在其中保留所述未许可的射频频带的持续时间,并且所述持续时间可以包括多个正交频分复用(OFDM)符号周期。

[0016] 上述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子可以进一步包括:用于执行话前侦听(LBT)过程以竞争对未许可的射频频带的接入、以及用于至少部分地基于赢得

对接入所述未经许可的射频频带的竞争来发送具有所述信道占用标识符的所述第一传输的处理过程、特征、单元或代码。在一些例子中，上述方法、装置或非暂时性计算机可读介质可以包括：用于确定重新同步边界是否已经通过、以及用于至少部分地基于确定所述重新同步边界尚未通过来发送具有所述信道占用标识符的所述第一传输的处理过程、特征、单元或代码。

[0017] 上述方法、装置或非暂时性计算机可读介质在一些例子中还可以包括用于将所述信道占用标识符作为信道使用信标符号 (CUBS) 的至少一部分来发送的处理过程、特征、单元或代码。在一些例子中，CUBS的该部分可以包括部分CUBS的至少一部分。

[0018] 在一些例子中，上述方法、装置或非暂时性计算机可读介质可以包括用于对所述信道占用标识符在所述未许可的射频频带上的传输时间进行时间抖动 (time-dither) 的处理过程、特征、单元或代码。在一些例子中，该方法、装置或非暂时性计算机可读介质还可以包括用于至少部分地基于小区标识符来选择所述传输时间的处理过程、特征、单元或代码。所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子可以包括用于至少部分地基于公共移动陆地网络 (PLMN) 标识符来选择所述传输时间的处理过程、特征、单元或代码。

[0019] 在一些例子中，用于在所述第一传输中插入所述信道占用标识符的处理过程、特征、单元或代码可以包括在所述第一传输的数据子帧中插入所述信道占用标识符。在一些例子中，用于在所述第一传输中插入所述信道占用标识符的处理过程、特征、单元或代码可以包括在所述第一传输中至少插入所述信道占用标识符的第一实例和所述信道占用标识符的第二实例。

[0020] 在上述方法、装置或非暂态计算机可读介质的一些例子中，发送所述信道占用标识符的步骤可以由第一发送装置执行，其中所述信道占用标识符的第一部分对于由第二发送装置发送的第二信道占用标识符的重叠传输的第一部分是共同的，并且其中所述信道占用标识符的第二部分不同于由所述第二发送装置发送的所述第二信道占用标识符的第二部分。在上述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述插入和发送可以由蜂窝网络的基站执行。在该方法、装置或非暂时性计算机可读介质的其它例子中，所述插入和发送可以由蜂窝网络的UE执行。

[0021] 在上述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述信道占用标识符可以包括从由以下各项构成的组中选择的Wi-Fi前导码的至少一部分：电气协会和电子工程师 (IEEE) 标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码、IEEE标准802.11ac前导码或 IEEE标准802.11ax前导码。

[0022] 在一个例子中，描述了用于无线通信的另一种方法。该方法可以包括在使用第一RAT的接收机处接收针对使用第二RAT的传输的信道占用标识符。可以在未许可的射频频带上接收所述信道占用标识符。该方法还可以包括：解码所述信道占用标识符以识别回退时段；以及至少部分地基于所述回退时段来避免使用所述第一RAT接入所述未许可的射频频带。

[0023] 在一个例子中，描述了用于无线通信的另一装置。该装置可以包括用于在使用第一RAT的接收机处接收针对使用第二RAT的传输的信道占用标识符的单元。可以在未许可的射频频带上接收所述信道占用标识符。该装置还可以包括：用于解码所述信道占用标识符以识别回退时段的单元，以及用于至少部分地基于所述回退时段来避免使用所述第一RAT

接入所述未许可的射频频带的单元。

[0024] 在一个例子中,描述了用于无线通信的另一装置。该装置可以包括处理器和与单元处理器进行电子通信的存储器。单元处理器和存储器可以被配置为在使用第一RAT的接收机处接收针对使用第二RAT的传输的信道占用标识符。可以在未许可的射频频带上接收所述信道占用标识符。所述处理器和存储器还可以被配置为解码所述信道占用标识符以识别回退时段,以及被配置为至少部分地基于所述回退时段来避免使用所述第一RAT接入所述未许可的射频频带。

[0025] 在一个例子中,描述了存储用于无线通信的计算机可执行代码的另一非暂时性计算机可读介质。该非暂时性计算机可读介质可以包括:用以在使用第一RAT的接收机处接收针对使用第二RAT的传输的信道占用标识符的代码。可以在未许可的射频频带上接收所述信道占用标识符。所述非暂时性计算机可读介质还可以包括:用以解码所述信道占用标识符以识别回退时段的以及用以至少部分地基于所述回退时段来避免使用所述第一RAT接入所述未许可的射频频带的代码。

[0026] 在上述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述信道占用标识符可以包括Wi-Fi前导码的至少一部分。所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于检测所述未许可的射频频带的能量水平的处理过程、特征、单元或代码。一些例子还可以包括:用于至少部分地基于所述能量水平来避免使用所述第一RAT避免接入所述未许可的射频频带的处理过程、特征、单元或代码。在一些例子中,上述方法、装置或非暂时性计算机可读介质可以包括:用于在所述能量水平不满足阈值时避免使用所述第一RAT接入所述未许可的射频频带的处理过程、特征、单元或代码。

[0027] 上述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子可以包括:用于解码所述信道占用标识符以确定所述信道占用标识符是从使用所述第一RAT的第一发射机还是从使用所述第二RAT的第二发射机接收的处理过程、特征、单元或代码。在上述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述回退时段可以包括多个OFDM符号周期。在一些例子中,使用所述第一RAT的接收机可以包括UE的蜂窝接收机。在其它例子中,使用所述第一RAT的接收机可以包括基站的蜂窝接收机。

[0028] 在一个例子中,描述了用于无线通信的另一种方法。该方法可以包括:在使用第一RAT的接收机处接收针对使用所述第一RAT的传输的信道占用标识符。可以从使用第二RAT的发射机在未许可的射频频带上接收所述信道占用标识符。该方法还可以包括:解码所述信道占用标识符以识别回退时段,以及至少部分地基于所述回退时段来避免使用所述第一RAT接入所述未许可的射频频带。

[0029] 在一个例子中,描述了用于无线通信的另一装置。该装置可以包括:用于在使用第一RAT的接收机处接收针对使用所述第一RAT的传输的信道占用标识符的单元。可以从使用第二RAT的发射机在未许可的射频频带上接收所述信道占用标识符。该装置还可以包括:用于解码所述信道占用标识符以识别回退时段的单元,以及用于至少部分地基于所述回退时段来避免使用所述第一RAT接入所述未许可的射频频带的单元。

[0030] 在一个例子中,描述了用于无线通信的另一装置。该装置可以包括处理器和与所述处理器进行电子通信的存储器。所述处理器和存储器可以被配置为在使用第一RAT操作的接收机处接收针对使用所述第一RAT的传输的信道占用标识符。可以从使用第二RAT的发

射机在未许可的射频频带上接收所述信道占用标识符。所述处理器和存储器还可以被配置为解码所述信道占用标识符以识别回退时段，并被配置为至少部分地基于所述回退时段来避免使用所述第一RAT接入所述未许可的射频频带。

[0031] 在一个例子中，描述了存储用于无线通信的计算机可执行代码的另一非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括：用以在使用第一RAT的接收机处接收针对使用所述第一RAT的传输的信道占用标识符的代码。可以从使用第二RAT的发射机在未许可的射频频带上接收所述信道占用标识符。所述非暂时性计算机可读介质还可以包括：用以解码所述信道占用标识符以识别回退时段的以及用以至少部分地基于所述回退时段来避免使用所述第一RAT接入所述未许可的射频频带的代码。

[0032] 上述方法、装置或计算机可读介质可以包括用于在识别所述回退时段时避免增加竞争窗口大小的处理过程、特征、单元或代码。在上述方法、装置或计算机可读介质的一些例子中，所述信道占用标识符可以包括Wi-Fi前导码的至少一部分。

[0033] 前述内容已相当广泛地概述了根据本公开的例子的特征和技术优点，以便可以更好地理解随后的具体实施方式。下面将描述另外的特征和优点。经公开的概念和具体例子可以容易地用作修改或设计用于实现本公开的相同目的的其它结构的基础。这样的等同构造不背离所附权利要求书的范围。当结合附图考虑时，从下面的描述中将更好地理解本文公开的概念的特性（关于其组织和操作方法两者）以及相关联的优点。每个附图仅仅是为了说明和描述的目的，而不是作为权利要求书的限制的定义。

附图说明

[0034] 可以通过参考以下附图实现对本公开的性质和优点的进一步理解。在附图中，相似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外，相同类型的各种组件可以通过在附图标记之后跟着破折号以及用于区分相似的组件的第二标签来区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记，则该描述适用于具有相同第一附图标记的任何一个相似的组件，而与第二附图标记无关。

[0035] 图1示出了根据本公开的各个方面的无线通信系统的例子；

[0036] 图2示出了根据本公开的各个方面在其中可以在使用未许可的射频频带的不同的场景下部署LTE/LTE-A的无线通信系统；

[0037] 图3示出了根据本公开的各个方面在未许可的射频频带上的无线通信的例子；

[0038] 图4示出了第一Wi-Fi分组、第二Wi-Fi分组和第三Wi-Fi分组的例子，其中第一Wi-Fi分组的Wi-Fi前导码的一部分或全部、第二Wi-Fi分组、和/或第三Wi-Fi分组可以用作信道占用标识符；

[0039] 图5示出了根据本公开的各个方面由多个发送装置进行的信道占用标识符的经时间抖动的传输的例子；

[0040] 图6示出了根据本公开的各个方面在未许可的射频频带上的无线通信的例子；

[0041] 图7示出了根据本公开的各个方面在无线通信中使用的发送装置的框图；

[0042] 图8示出了根据本公开的各个方面在无线通信中使用的发送装置的框图；

[0043] 图9示出了根据本公开的各个方面在无线通信中使用的接收装置的框图；

[0044] 图10示出了根据本公开的各个方面在无线通信中使用的接收装置的框图；

- [0045] 图11示出了根据本公开的各个方面的在无线通信中使用的基站(例如,形成eNB的一部分或全部的基站)的框图;
- [0046] 图12示出了根据本公开的各个方面的在无线通信中使用的UE的框图;
- [0047] 图13是图示根据本公开的各个方面的用于无线通信的方法的例子的流程图;
- [0048] 图14是图示根据本公开的各个方面的用于无线通信的方法的例子的流程图;
- [0049] 图15是图示根据本公开的各个方面的用于无线通信的方法的例子的流程图;和
- [0050] 图16是图示根据本公开的各个方面的用于无线通信的方法的例子的流程图。

具体实施方式

[0051] 描述了这样的技术,其中未许可的射频频带被用于无线通信系统上的通信的至少一部分。在一些例子中,未许可的射频频带可以由蜂窝网络的基站和用户装置(UE)用于长期演进(LTE)通信和/或高级LTE(LTE-A)通信,以及由Wi-Fi网络的Wi-Fi接入点和Wi-Fi站用于Wi-Fi通信。未许可的射频频带可以由蜂窝网络结合或独立于许可的射频频带使用。在一些例子中,未许可的射频频带可以是设备可能需要竞争接入的射频频带,这是因为该射频频带至少部分地可用于未许可的使用,诸如Wi-Fi使用。

[0052] 在获得对未许可的射频频带的接入和在未许可的射频频带上进行通信之前,基站或UE可以执行话前侦听(LBT)过程以竞争对未许可的射频频带的接入。LBT过程可以包括执行空闲信道评估(CCA)过程以确定未许可的射频频带的信道是否是可用的。当确定未许可的射频频带的信道是不可用的(例如,因为另一装置已经在使用未许可的射频频带的信道)时,可以在稍后的时间对该信道再次执行CCA过程。在于其中基站或UE可能由于Wi-Fi活动性而缺乏对未许可的射频频带的信道的接入的环境中,可以采用扩展CCA过程以增加关于基站或UE将成功竞争对所述未许可的射频频带的信道的接入的可能性。扩展CCA过程涉及根据扩展CCA计数器执行随机数量的CCA过程(从1到q)。不管是执行单个CCA过程还是执行多个CCA过程,每个CCA过程可以包括检测未许可的射频频带的信道上的能量水平以及确定能量水平是否低于阈值。当能量水平低于阈值时,CCA过程是成功的,并且对接入未许可的射频频带的信道的竞争可以是成功的。当能量水平超过阈值时,CCA过程是不成功的,并且对接入未许可的射频频带的信道的竞争可以是不成功的。

[0053] 当CCA过程或扩展CCA过程是成功的时,可以在未许可的射频频带的信道上进行传输。当遇到分组错误(例如,由于由两个或更多个发送装置进行的传输的冲突或者由于较差的信道条件)时,可以执行基于混合自动重传请求(HARQ)的重传。在一些例子中,可以使用速率适配(例如,至少部分地基于由UE报告的信道质量指示符(CQI))根据原始传输来修改重传。

[0054] 在获得对未许可的射频频带的接入和在未许可的射频频带进行通信之前,Wi-Fi接入点或Wi-Fi站可以执行载波侦听多路接入(CSMA)过程,其中Wi-Fi接入点或Wi-Fi站两者1)检测未许可的射频频带的信道上的能量水平并确定能量水平是否低于阈值,以及2)侦听Wi-Fi前导码在未许可的射频频带的信道上的传输。检测到Wi-Fi前导码时的能量水平可以比未许可的射频频带的信道上的能量水平被与其比较的阈值更低,并且在一些例子中远低于该阈值。当能量水平低于阈值并且Wi-Fi节点(例如,Wi-Fi接入点或Wi-Fi站)没有检测到Wi-Fi前导码的传输时,Wi-Fi节点可以接入未许可的射频频带的信道。当能量水平超过

阈值时,或者当Wi-Fi节点检测到Wi-Fi前导码的传输时,Wi-Fi节点可以基于竞争窗口大小而开启回退计数器,并且可以避免接入所述未许可的射频频带的信道直到所述回退计数器已期满为止。每次Wi-Fi节点确定能量水平超过阈值时、检测到Wi-Fi前导码的传输时、和/或从与其进行了传输的Wi-Fi节点接收到否定确认(NACK)时,Wi-Fi节点可以增加(例如,加倍)竞争窗口的大小,以减少在去往或来自Wi-Fi节点的下一个传输期间的数据冲突或干扰的概率。在介质访问控制(MAC)协议数据单元(MPDU)聚合的情况下,当所有MPDU都被接收装置错误解码时,竞争窗口大小可以增大。在Wi-Fi节点成功地获得对未许可的射频频带的信道的接入时,可以减小竞争窗口的大小(例如,重置为最小大小)。关于Wi-Fi节点接收到NACK,没有用于调整重传的一个或多个参数(例如,基于所报告的CQI)的机制。

[0055] 蜂窝节点和Wi-Fi节点所使用的信道接入机制和速率适配机制之间的不对称性可能导致一个或多个Wi-Fi节点缺乏对由一个或多个蜂窝节点共享的未许可的射频频带的共享信道的接入。如本文所描述地,这种Wi-Fi节点缺乏问题可以通过在使用蜂窝RAT的未许可的射频频带上的传输中插入可由Wi-Fi无线接入技术(RAT)解码的信道占用标识符来减轻。

[0056] 以下描述提供了例子,并且不限制权利要求中阐述的范围、适用性或例子。在不脱离本公开的范围的情况下,可以对所讨论的元件的功能和布置进行改变。各种例子可以适当地省略、替换或添加各种过程或组件。例如,所描述的方法可以以不同于所描述的顺序的顺序执行,并且各种步骤可以添加、省略或组合。此外,关于一些例子描述的特征可以在其它例子中组合。

[0057] 图1示出了根据本公开的各个方面的无线通信系统100的例子。无线通信系统100可以包括蜂窝网络和Wi-Fi网络。蜂窝网络可以包括一个或多个基站105、105-a,一个或多个UE 115、115-a和核心网络130。Wi-Fi网络可以包括一个或多个Wi-Fi接入点135、135-a和一个或多个Wi-Fi站140、140-a。

[0058] 参照无线通信系统100的蜂窝网络,核心网络130可以提供用户认证、接入授权、跟踪、因特网协议(IP)连接以及其它接入、路由或移动性功能。基站105、105-a可以通过回程链路132(例如,S1等)与核心网络130通过接口连接,并且可以执行无线电配置和调度以与UE 115、115-a通信,或者可以在控制基站控制器(未示出)的控制下操作。在各种例子中,基站105、105-a可以直接地或间接地(例如,通过核心网络130)在回程链路134(例如,X1等)上彼此通信,回程链路134可以是有线或无线的通信链路。

[0059] 基站105、105-a可以经由一个或多个基站天线与UE 115、115-a进行无线通信。每个基站105、105-a可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些例子中,基站105、105-a可以被称为基站收发站、无线电基站、接入点、无线电收发机、节点B、e节点B(eNB)、家庭节点B、家庭eNodeB或一些其它合适的术语。用于基站105、105-a的地理覆盖区域110可以被划分成构成覆盖区域的一部分的扇区(未示出)。蜂窝网络可以包括不同类型的基站105、105-a(例如,宏小区和/或小型小区基站)。对于不同的技术,可能存在重叠的地理覆盖区域。

[0060] 在一些例子中,蜂窝网络可以包括LTE/LTE-A网络。在LTE/LTE-A网络中,术语演进节点B(eNB)可以用于描述基站105、105-a,而术语UE可以用于描述UE 115、115-a。蜂窝网络可以是异构LTE/LTE-A网络,其中不同类型的eNB为各种地理区域提供覆盖。例如,每个eNB

或基站105、105-a可以为宏小区、小型小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”是3GPP术语，其可以用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或载波或基站的覆盖区域(例如，扇区等)，这取决于上下文。

[0061] 宏小区可以覆盖相对较大的地理区域(例如，半径几公里)，并且可以允许具有与网络提供商的服务订阅的UE的不受限接入。与可以与宏小区相同或不同(例如，许可的、未许可的等等)射频频带中操作的宏小区相比，小型小区可以是较低功率的基站。根据各种例子，小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域，并且可以允许具有与网络提供商的服务订阅的UE的不受限接入。毫微微小区还可以覆盖相对较小的地理区域(例如，家庭)，并且可以提供与毫微微小区具有关联的UE(例如，封闭用户组(CSG)中的UE、用于家庭中的用户的UE等等)的受限接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以被称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如，两个、三个、四个等)小区(例如，分量载波)。

[0062] 蜂窝网络可以支持同步或异步操作。对于同步操作，基站可以具有类似的帧定时，并且来自不同基站的传输可以在时间上近似对准。对于异步操作，基站可以具有不同的帧定时，并且来自不同基站的传输可能不在时间上对准。本文描述的技术可以用于同步或异步操作。

[0063] 在一些例子中，蜂窝网络可以包括根据分层协议栈操作的基于分组的网络。在用户平面中，在承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层处的通信可以是基于IP的。无线链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重组，以通过逻辑信道进行通信。MAC层可以执行逻辑信道到传输信道的优先级处理和复用。MAC层还可以使用混合ARQ(HARQ)来在MAC层提供重传以提高链路效率。在控制平面中，无线电资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115、115-a与基站105、105-a或核心网络130之间的RRC连接的建立、配置和维护，支持用于用户平面数据的无线电承载。在物理(PHY)层，传输信道可以映射到物理信道。

[0064] UE 115、115-a可以分散在整个无线通信系统100中，并且UE 115、115-a中的每一个可以是固定的或移动的。UE 115或115-a还可以包括或者被本领域技术人员称为移动台、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、客户端或某一其它合适的术语。UE 115、115-a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、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站等。UE能够与各种类型的基站105、105-a和网络装置通信，该网络装置包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等。

[0065] 无线通信系统100中所示的通信链路125可以携带从基站105、105-a到UE 115、115-a的下行链路(DL)传输和/或从UE 115、115-a到基站105、105-a的上行链路(UL)传输。下行链路传输也可以称为前向链路传输，而上行链路传输也可以称为反向链路传输。

[0066] 在一些例子中，每个通信链路125可以包括一个或多个载波，其中每个载波可以是由根据上述各种无线电技术调制的多个子载波(例如，不同频率的波形信号)构成的信号。每个调制信号可以在不同的子载波上发送，并且可以携带控制信息(例如，参考信号、控制信道信息等)、开销信息、用户数据等。通信链路125可以使用频域双工(FDD)操作(例如，使用成对频谱资源)或时域双工(TDD)操作(例如，使用不成对频谱资源)发送双向通信。可以

定义用于FDD操作(例如,帧结构类型1)和TDD操作(例如,帧结构类型2)的帧结构。

[0067] 在无线通信系统100的一些例子中,基站105、105-a和/或UE 115、115-a可以包括多个天线,用于采用天线分集方案以提高基站105、105a和UE 115、115-a之间的通信质量和可靠性。另外或替代地,基站105、105-a和/或UE115、115-a可以采用多输入多输出(MIMO)技术,其可以利用多径环境以发送携带相同或不同的编码数据的多个空间层。

[0068] 无线通信系统100可以支持多个小区或载波上的操作,这可以被称为载波聚合(CA)或多载波操作的特征。载波也可以被称为分量载波(CC)、层、信道等。术语“载波”、“分量载波”、“小区”和“信道”在本文中可以互换使用。UE 115、115-a可以配置有多个下行链路CC和一个或多个上行链路CC用于载波聚合。载波聚合可以与FDD和TDD分量载波一起使用。

[0069] 参照无线通信系统100的Wi-Fi网络,Wi-Fi接入点135、135-a可以经由一个或多个Wi-Fi接入点天线与Wi-Fi站140、140-a无线地通信。在一些例子中,Wi-Fi接入点135、135-a可以使用一个或多个Wi-Fi通信标准与Wi-Fi站140、140-a通信,所述Wi-Fi通信标准诸如电气和电子学会(IEEE)标准802.11(例如,IEEE标准802.11a、IEEE标准802.11n、IEEE标准802.11ac或IEEE标准802.11ax)。

[0070] 在一些例子中,Wi-Fi站140、140-a可以是蜂窝电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机等。在一些例子中,装置可以包括UE 115、115-a和Wi-Fi站140、140-a两者的各方面,并且这样的装置可以使用第一无线电接入技术(RAT)(例如,蜂窝RAT或多个蜂窝RAT)与一个或多个基站105、105-a进行通信,并且使用第二RAT(例如,Wi-Fi RAT或多个Wi-Fi RAT)与一个或多个Wi-Fi接入点135、135-a进行通信。

[0071] 在一些例子中,基站105、105-a和UE 115、115-a可以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上进行通信,而Wi-Fi接入点135、135-a和Wi-Fi站140、140-a可以在未许可的射频频带上进行通信。因此,未经许可的射频频带可以由基站105、105-a、UE 115、115-a、Wi-Fi接入点135、135-a和/或Wi-Fi站140、140-a共享。因为未许可的射频频带可以在不同的协议(例如,不同RAT)下操作的装置共享,所以发送装置可以竞争对未许可的射频频带的接入。

[0072] 图2示出了根据本公开的各个方面的无线通信系统200,其中LTE/LTE-A可以在使用未许可的射频频带的不同的场景下部署。更具体地,图2示出了在其中使用未许可的射频频带来部署LTE/LTE-A的补充下行链路模式、载波聚合模式和独立模式的例子。无线通信系统200可以是参照图1描述的无线通信系统100的部分的例子。此外,第一基站205和第二基站205-a可以是参照图1描述的基站105、105-a中的一个或多个的各方面的例子,而第一UE 215、第二UE 215-a、第三UE 215-b和第四UE 215-c可以是参照图1描述的UE 115、115-a中的一个或多个的各方面的例子。

[0073] 在无线通信系统200中的补充下行链路模式的例子中,第一基站205可以使用下行链路信道220向第一UE 215发送OFDMA波形。下行链路信道220可以与未许可的射频频带中的频率F1相关联。第一基站205可以使用第一双向链路225向第一UE 215发送OFDMA波形,并且可以使用第一双向链路225从第一UE 215接收SC-FDMA波形。第一双向链路225可以与许可的射频频带中的频率F4相关联。在未许可的射频频带中的下行链路信道220和在许可的射频频带中的第一双向链路225可以同时操作。下行链路信道220可以为第一基站205提供

下行链路容量卸载。在一些例子中,下行链路信道220可以用于单播服务(例如,寻址到一个UE)或者用于多播服务(例如,寻址到几个UE)。这种场景可以发生在使用许可的射频频带并且需要减轻一些业务和/或信令拥塞的任何服务提供商(例如,移动网络运营商(MNO))。

[0074] 在无线通信系统200中的载波聚合模式的一个例子中,第一基站205可以使用第二双向链路230向第二UE 215-a发送OFDMA波形,并且可以使用第二双向链路230从第二UE 215-a接收OFDMA波形、SC-FDMA波形和/或资源块交织的FDMA波形。第二双向链路230可以与未许可的射频频带中的频率F1相关联。第一基站205还可以使用第三双向链路235向第二UE 215-a发送OFDMA波形,并且可以使用第三双向链路235从第二UE 215-a接收SC-FDMA波形。第三双向链路235可以与许可的射频频带中的频率F2相关联。第二双向链路230可以为第一基站205提供下行链路和上行链路容量卸载。类似于上述的补充下行链路,该场景可以发生在使用许可的射频频带并且需要减轻一些业务和/或信令拥塞的任何服务提供商(例如,MNO)。

[0075] 在无线通信系统200中的载波聚合模式的另一例子中,第一基站205可以使用第四双向链路240向第三UE 215-b发送OFDMA波形,并且可以使用第四双向链路240从第三UE 215-b接收OFDMA波形、SC-FDMA波形和/或资源块交织的波形。第四双向链路240可以与未许可的射频频带中的频率F3相关联。第一基站205还可以使用第五双向链路245向第三UE 215-b发送OFDMA波形,并且可以使用第五双向链路245从第三UE 215-b接收SC-FDMA波形。第五双向链路245可以与许可的射频频带中的频率F2相关联。第四双向链路240可以为第一基站205提供下行链路和上行链路容量卸载。该例子和上面提供的那些例子是为了说明的目的而给出的,并且可以存在其它类似的操作模式或部署场景,所述其它类似的操作模式或部署场景在未许可的射频频带中组合LTE/LTE-A并使用未许可的射频频带用于容量卸载。

[0076] 如上所述,可以从通过在未许可的射频频带中使用LTE/LTE-A提供的容量卸载中受益的一种类型的服务提供商是具有对LTE/LTE-A的许可的射频频带的接入权限的传统MNO。对于这些服务提供商,操作例子可以包括在许可的射频频带上使用LTE/LTE-A主分量载波(PCC)并在未许可的射频频带上使用至少一个辅助分量载波(SCC)的自举模式(例如,补充下行链路、载波聚合)。

[0077] 在载波聚合模式中,例如,可以在许可的射频频带(例如,经由第一双向链路225、第三双向链路235和第五双向链路245)中传送数据和控制,而可以例如在未许可的射频频带(例如,经由第二双向链路230和第四双向链路240)中传送数据。当使用未许可的射频频带时支持的载波聚合机制可以属于具有分量载波间的不同的对称性的混合频分双工-时分双工(FDD-TDD)载波聚合或TDD-TDD载波聚合。

[0078] 在无线通信系统200中的独立模式的一个例子中,第二基站205-a可以使用双向链路250向第四UE 215-c发送OFDMA波形,并且可以使用双向链路250从第四UE 215-c接收OFDMA波形、SC-FDMA波形和/或资源块交织的FDMA波形。双向链路250可以与未许可的射频频带中的频率F3相关联。独立模式可以用于非传统的无线接入场景,诸如体育场接入(例如,单播、多播)。用于这种操作模式的一种类型的服务提供商的例子可以是体育场所有者、有线电视公司、活动主办方、酒店、企业或大公司,其不具有对许可的射频频带的接入。

[0079] 在一些例子中,诸如参照图1和/或2描述的基站105、105-a、205和/或205-a中的一个和/或参照图1和/或2描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b和/或215-c中的一个的发

送装置可以使用门控间隔以获得对未许可的射频频带(例如,到未许可的射频频带的物理信道)的信道的接入。在一些例子中,门控间隔可以是周期性的。例如,周期性的门控间隔可以与LTE/LTE-A无线电间隔的至少一个边界同步。门控间隔可以定义基于竞争的协议的应用,该基于竞争的协议诸如基于在欧洲电信标准协会(ETSI)(EN 301 893)中规定的LBT协议的LBT协议。当使用定义了LBT协议的应用的门控间隔时,门控间隔可以指示发送装置何时需要执行诸如空闲信道评估(CCA)过程的竞争过程(例如,LBT过程)。CCA过程的结果可以向发送装置指示未许可的射频频带的信道是否可用或者用于门控间隔(也称为LBT无线电帧)。当CCA过程指示该信道可用于对应的LBT无线电帧(例如,“空闲的”供使用)时,发送装置可以在部分或全部的LBT无线电帧中保留和/或使用未许可的射频频带的信道。当CCA过程指示信道是不可用的(例如,指示该信道正在由另一个发送装置使用或保留)时,可以防止发送装置在LBT无线电帧期间使用该信道。

[0080] 图3示出了根据本公开的各个方面在未许可的射频频带上的无线通信310的例子300。在一些例子中,LBT无线电帧315可以具有十毫秒的持续时间,并且包括多个下行链路(D)子帧320、多个上行链路(U)子帧325和两种类型的特殊子帧:S子帧330和S'子帧335。S子帧330可以提供下行链路(D)子帧320和上行链路(U)子帧325之间的转换,而S'子帧335可以提供上行链路(U)子帧325和下行链路(D)子帧320之间的转换。

[0081] 在S'子帧335期间,可以由诸如参照1和/或2描述的基站105、105-a、205和/或205-a中的一个或多个的一个或多个基站执行下行链路空闲信道评估(DCCA)过程345,以在一段时间内保留无线通信310发生在其上的未许可的射频频带的信道。在基站进行成功的DCCA过程345之后,基站可以发送信道使用信标信号(CUBS)(例如,下行链路CUBS(D-CUBS 355))以向其它基站和/或装置(例如UE、Wi-Fi接入点等)提供关于基站已经保留所述信道的指示。在一些例子中,可以使用多个交织资源块来发送D-CUBS 355。以这种方式发送D-CUBS 355可以使得D-CUBS 355能够占用未许可的射频频带的可用频谱带宽的至少一定百分比,并且能够满足一个或多个管控要求(例如,关于在未许可的射频频带上的传输占用可用频谱带宽的至少80%)。在一些例子中,D-CUBS 355可以采用与LTE/LTE-A小区特定参考信号(CRS)和/或信道状态信息参考信号(CSI-RS)的形式类似的形式。当DCCA过程345失败时,可以不发送D-CUBS 355。

[0082] S'子帧335可以包括多个OFDM符号周期(例如,14个OFDM符号周期)。S'子帧335的第一部分可以由多个UE用作缩短的上行链路(U)周期。S'子帧335的第二部分可以用于DCCA过程345。S'子帧335的第三部分可以由成功地竞争对未许可的射频频带的信道的接入的一个或多个基站用以发送信道占用标识符350(Ch.Occ.ID 350)。S'子帧335的第四部分可以由成功地竞争对未许可的射频频带的信道的接入的一个或多个基站用以发送D-CUBS 355。

[0083] 在一些例子中,信道占用标识符350可以当DCCA过程345在下行链路重新同步边界387之前被成功完成时(例如,当赢得对接入未许可的射频频带的信道的竞争时)发送,但是当DCCA过程345未被成功完成时(或当DCCA过程345在下行链路重新同步边界387已经通过之后被成功完成时)不发送。这可以有助于避免对已经开始进行发送的其它发送装置的干扰。

[0084] 在S子帧330期间,上行链路CCA(UCCA)过程370可以由诸如参照图1和/或2描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b和/或215-c中的一个或多个的一个或多个UE执行,以在一

段时间内保留无线通信310发生在其上的信道。在UE进行成功的UCCA过程370之后，UE可以发送上行链路CUBS (U-CUBS 380) 以向其它UE和/或装置(例如，基站、Wi-Fi接入点等) 提供关于UE已经保留了该信道的指示。在一些例子中，可以使用多个交织的资源块来发送U-CUBS 380。以这种方式发送U-CUBS 380可以使得U-CUBS 380能够占用未许可的射频频带的可用频谱带宽的至少一定百分比，并能够满足一个或多个管控要求(例如，关于在未许可的射频频带上的传输占用可用频谱带宽的至少80%)。在一些例子中，U-CUBS 380可以采用与LTE/LTE-A CRS和/或CSI-RS的形式类似的形式。当UCCA过程370失败时，可以不发送U-CUBS 380。

[0085] S子帧330可以包括多个OFDM符号周期(例如，14个OFDM符号周期)。S子帧330的第一部分可以由多个基站用作缩短的下行链路(D)周期。S子帧330的第二部分可以用作保护时段(GP)365。S子帧330的第三部分可以用于UCCA过程370。S子帧330的第四部分可以由成功地竞争对未许可的射频频带的信道的接入的一个或多个UE用以发送信道占用标识符375(Ch.0cc.ID 375)。S子帧330的第五部分可以由成功地竞争对未许可的射频频带的信道的接入的一个或多个UE用作上行链路导频时隙(UpPTS)和/或用以发送U-CUBS 380。

[0086] 在一些例子中，信道占用标识符375可以当UCCA过程370在上行链路重新同步边界392之前被成功完成时(例如，当赢得对接入未许可的射频频带的信道的竞争时)发送，但是当UCCA过程370未被成功完成时(或者当UCCA过程370在上行链路重新同步边界392已经通过之后被成功完成时)不发送。这可以帮助避免干扰已经开始进行发送的其它UE的传输。

[0087] 在一些例子中，DCCA过程345和/或UCCA过程370可以包括单个CCA过程的执行。在其它例子中，DCCA过程345和/或UCCA过程370可以包括扩展CCA过程的执行。扩展CCA过程可以包括随机数量的CCA过程，并且在一些例子中可以包括多个CCA过程。在一些例子中，DCCA过程345和/或UCCA过程370可能不在相应的下行链路重新同步边界387或上行链路重新同步边界392之前完成。在这样的例子中，信道占用标识符350和/或375可以当DCCA过程345和/或UCCA过程370在相应的下行链路重新同步边界387或上行链路重新同步边界392之前被成功地完成时发送，但是当DCCA过程345和/或UCCA过程370在相应的下行链路重新同步边界387或上行链路重新同步边界392之前没有被成功地完成时不发送。

[0088] 在一些例子中，信道占用标识符350可以具有第一持续时间385，并且信道占用标识符375可以具有第二持续时间390。在一些例子中，第一持续时间385和第二持续时间390可以是相同的持续时间。在一些例子中，信道占用标识符350和/或375可以不被发送，并且可以由例如另外的D-CUBS355和/或部分D-CUBS替换(例如，在S'子帧335中)或由另外的U-CUBS380和/或部分U-CUBS(例如，在S子帧330中)。在一些例子中，信道占用标识符350和/或375可以作为CUBS(例如，D-CUBS 355或U-CUBS 380的至少一部分)的至少一部分来发送，并且信道占用标识符350和/或375可以用以在其在未经许可的射频频带上的传输期间保留该未许可的射频频带的一部分或全部。在一些例子中，信道占用标识符350和/或375在其中发送的CUBS的部分可以包括部分CUBS(例如，部分D-CUBS或部分U-CUBS)的至少一部分。

[0089] 在信道占用标识符350和/或375被发送的例子中，信道占用标识符350和/或375可以根据Wi-Fi RAT来格式化，并且可以标识持续时间(例如，回退时段)，在持续时间内未许可的射频频带的信道被保留。关于信道占用标识符350，所标识的持续时间可以包括例如下行链路传输的持续时间和/或LBT无线电帧315的持续时间。关于信道占用标识符375，所标

识的持续时间可以包括例如上行链路传输的持续时间。在一些例子中，持续时间可以包括多个OFDM符号周期和/或多个字节。在一些例子中，信道占用标识符350和/或375可以包括Wi-Fi前导码的至少一部分。例如，信道占用标识符350和/或375可以包括IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码、IEEE标准802.11ac前导码或IEEE标准802.11ax前导码的至少一部分。在一些例子中，Wi-Fi前导码的该部分可以包括整个Wi-Fi前导码。

[0090] 图4示出了根据本公开的各个方面第一Wi-Fi分组405、第二Wi-Fi分组430和第三Wi-Fi分组460的例子400，其中第一Wi-Fi分组405、第二Wi-Fi分组430和/或第三Wi-Fi分组460的Wi-Fi前导码的一部分或全部可以用作信道占用标识符。在一些例子中，第一Wi-Fi分组405、第二Wi-Fi分组430和/或第三Wi-Fi分组460之一的Wi-Fi前导码的一部分或全部可以用作参照图3描述的信道占用标识符350和/或375。

[0091] 第一Wi-Fi分组405可以采用IEEE标准802.11a分组的形式，并且包括多个符号。在一些例子中，这些符号中的每个可以包括最小24比特并且具有四微秒(4μs)的持续时间。在一些例子中，这些符号可以包括：第一非高吞吐量短训练字段符号(L-STF 410-a)和第二非高吞吐量短训练字段符号(L-STF 410-b)、第一非高吞吐量长训练字段符号(L-LTF 415-a)和第二非高吞吐量长训练字段符号(L-LTF 415-b)、第一非高吞吐量信号字段符号(L-SIG 420-a)和用于定义可变长度数据字段425的多个符号。第一L-STF 410-a和第二L-STF 410-b、第一L-LTF 415-a和第二L-LTF 415-b、以及第一L-SIG 420-a定义IEEE标准802.11a前导码。在一些例子中，第一L-SIG 420-a可以包括速率信息。第一L-SIG 420-a还可以包括指示第一Wi-Fi分组405中的字节的数量的12比特长度字段。可以由12比特长度字段指示的最大字节数是4096字节。因此，可以包括在第一Wi-Fi分组405中的符号的最大数目可以由上限函数(ceiling function):ceil(4096*8/24)+1=1367来确定。在这些例子中，可以由第一L-SIG 420-a的12比特长度字段指示的最大持续时间是1367*4μs=5.468毫秒(5.468ms)。然而，IEEE标准802.11a的一些传统实现方案可以拒绝(例如，不适当当地解码)大于2340字节或3.124ms(即，在IEEE标准802.11n的发布之前的最大允许的MAC层协议数据单元(MPDU)大小)的12比特长度字段的任何值。在一些例子中，IEEE标准802.11a前导码可以用作信道占用标识符(例如，用作参照图3描述的信道占用标识符350和/或375)，其中12比特长度字段用以指示未许可的射频频带被保留在其内的长达5.468ms(或3.124ms)的持续时间(例如，回退时段)。

[0092] 第二Wi-Fi分组430可以采用IEEE标准802.11n分组的形式，并且包括多个符号。在一些例子中，这些符号中的每个可以包括最小24比特并且具有四微秒(4μs)的持续时间。在一些例子中，这些符号可以包括：第三L-STF 410-c和第四L-STF 410-d、第三L-LTF 415-c和第四L-LTF 415-d、第二L-SIG 420-b、第一高吞吐量信号字段符号(HT-SIG1 435)、第二高吞吐量信号字段符号(HT-SIG2 440)、高吞吐量短训练字段符号(HT-STF445)、多个甚高吞吐量长训练字段符号(VHT-LTF 450)以及定义可变长度数据字段455的多个符号。第三L-STF 410-c和第四L-STF 410-d、第三L-LTF415-c和第四L-LTF 415-d、第二L-SIG 420-b、HT-SIG1 435、HT-SIG2 440、HT-STF 445和VHT-LTF 450可以定义IEEE标准802.11n前导码。在一些例子中，第二Wi-Fi分组430可以是混合格式分组，其中第三L-STF 410-c和第四L-STF 410-d、第三L-LTF 415-c和第四L-LTF 415-d、以及第二L-SIG420-b与它们在传统IEEE标准802.11a分组中的对应的符号向后兼容(第一L-STF 410-a和第二L-STF 410-b、第一L-

LTF 415-a和第二L-LTF 415-b、以及第一L-SIG 420-a)。HT-SIG1 435和HT-SIG2 440包括用于指示第二Wi-Fi分组430中的字节的数量的16比特,因此,当IEEE标准802.11n前导码用作信道占用标识符(例如,参照图3描述的信道占用标识符350和/或375)时,该16比特可以指示高达87.488ms (5.468ms*16) 的持续时间(例如,回退时段),在该持续时间内,未许可的射频频带被保留。然而,被配置为使用IEEE标准802.11a分组进行通信的传统装置可能不能解码在IEEE标准802.11n分组的HT-SIG1 435和HT-SIG2 440中携带的持续时间。

[0093] 第三Wi-Fi分组460可以采用IEEE标准802.11ac分组的形式,并且包括多个符号。在一些例子中,这些符号中的每个可以包括最小24比特并且具有四微秒(4μs)的持续时间。在一些例子中,这些符号可以包括第五L-STF 410-e和第六L-STF 410-f、第五L-LTF 415-e和第六L-LTF 415-f、第三L-SIG 420-c、第一甚高吞吐量信号字段符号(VHT-SIG-A1-465)、第二甚高吞吐量信号字段符号(VHT-SIG-A2 470)、甚高吞吐量短期训练字段符号475)、多个VHT-LTF 480、甚高吞吐量信号字段符号(VHT-SIG-B 485)和定义可变长度数据字段490的多个符号。第五L-STF 410-e和第六L-STF 410-f、第五L-LTF 415-e和第六L-LTF 415-f、第三L-SIG 420-c、VHT-SIG-A1465、VHT-SIG-A2 470、VHT-STF 475、VHT-LTF 480和VHT-SIG-B 485可以定义IEEE标准802.11ac前导码。在一些例子中,第三Wi-Fi分组460可以是混合格式分组,其中第五L-STF 410-e和第六L-STF 410-f、第五L-LTF 415-e和第六L-LTF 415-f、以及第三L-SIG 420-c与它们在传统IEEE标准802.11a分组和传统IEEE标准802.11n分组中的对应的符号向后兼容。然而,被配置为使用IEEE标准802.11ac分组进行通信的装置可以将第三L-SIG420-c的12比特长度字段解释为OFDM符号周期的数量,而不是字节的数量。当IEEE标准802.11ac前导码用作信道占用标识符(例如,参照图3描述的信道占用标识符350和/或375),并且第三L-SIG 420-c的12比特长度字段被解释为OFDM符号周期的数量时,这12比特可以指示高达16.384ms (4096×4μs) 的持续时间(例如,回退时段)。另外,被配置为使用IEEE标准802.11a分组和/或IEEE标准802.11n分组进行通信的传统装置即使当不能正确解码IEEE标准802.11ac分组的其余部分时也应当正确地解码IEEE标准802.11ac前导码。

[0094] 在一些例子中,接收装置可以通过检测一个或多个符号的星座相对于一个或多个其它符号的星座的旋转(或不旋转),在第一Wi-Fi分组405、第二Wi-Fi分组430和/或第三Wi-Fi分组460之间进行区分,和/或在IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码以及IEEE标准802.11ac前导码之间进行区分。例如,可以使用不具有经旋转的星座的二进制相移键控(BPSK)来发送L-STF 410、L-LTF 415、L-SIG 420和VHT-SIG-A 1 465,并且可以使用有90°旋转的星座的BPSK来发送HT-SIG1 435、HT-SIG2 440和VHT-SIG-A2 470。可以作为信号带宽的函数,来发送第一Wi-Fi分组405、第二Wi-Fi分组430和第三Wi-Fi分组460中的以及IEEE标准802.11n前导码和IEEE标准802.11ac前导码中的每一个的剩余符号。

[0095] 因为第一Wi-Fi分组405、第二Wi-Fi分组430和/或第三Wi-Fi分组460(和/或IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码和IEEE标准802.11ac前导码)可以通过检测Wi-Fi分组和/Wi-Fi前导码的第六符号和第七符号的星座的旋转(或不旋转)来区分,所以格式化信道占用标识符以包括Wi-Fi分组和/Wi-Fi前导码的前七个符号(例如,前28μs)可以是有用的。这可以使能够解码IEEE标准802.11ac前导码的接收装置能够通过将L-SIG 420的12比特长度字段正确地解释为OFDM符号周期的数量或字节的数量来正确地设置

网络分配矢量(NAV)。

[0096] 在MAC层,接收到格式化为包括IEEE标准802.11ac前导码的信道占用标识符可以使被配置为接收IEEE标准802.11ac分组的Wi-Fi节点(例如,Wi-Fi接入点和/或Wi-Fi站),以将IEEE标准802.11ac前同步码中的第三L-SIG 420-c的12比特长度字段解释为OFDM符号周期的数量的指示符。相同的信道占用标识符可以使被配置为接收IEEE标准802.11a分组和/或IEEE标准802.11n分组而非IEEE标准802.11ac分组的Wi-Fi节点,以将第三L-SIG 420-c的12比特长度字段解释为字节数的指示符。后一Wi-Fi节点因此可以不正确地解释第三L-SIG 420-c的12比特长度字段,但是仍然确定与信道占用标识符对应的未许可的射频频带的信道已经由另一个装置保留。在一些例子中,在未许可的射频频带上进行通信的基站或UE可以被配置为忽略信道占用标识符。在其它例子中,在未许可的射频频带上进行通信的基站和/或UE可以被配置为解码信道占用标识符,并确定与信道占用标识符对应的未许可的射频频带的信道已经由另一个装置保留。在一些例子中,信道占用标识符可以包括多个比特以指示信道占用标识符是由蜂窝节点(例如,蜂窝网络的基站或UE)还是Wi-Fi节点发送的。在一些例子中,该多个比特可以包括信道占用标识符的VHT-SIG-A1 465和VHT-SIG-A2 470中的多个比特(例如,三个保留比特)。在一些例子中,当蜂窝节点确定信道占用标识符是由Wi-Fi节点发送的时,蜂窝节点可以避免对与信道占用标识符对应的未许可的射频频带的信道的接入,并且当蜂窝节点确定信道占用标识符是由另一个蜂窝节点发送的时,蜂窝节点可以忽略信道占用标识符。

[0097] 蜂窝节点对信道占用标识符的传输可以通过向Wi-Fi节点警示关于未许可的射频频带的信道已经被保留的事实来减轻Wi-Fi缺乏,从而使得Wi-Fi节点避免接入该信道并且避免可能无法成功地竞争对该信道的接入(该失败可能导致Wi-Fi节点增加竞争窗口大小(例如,将竞争窗口大小加倍),并避免在更长的时段内接入该信道)。然而,如果Wi-Fi节点在接收、解码和/或处理信道占用标识符之前竞争对未许可的射频频带的信道的接入,则Wi-Fi缺乏可能仍然发生(例如,Wi-Fi节点可能无法成功地竞争对信道的接入并增加竞争窗口大小)。

[0098] 在一些例子中,Wi-Fi缺乏可以通过以下来进一步减轻:使蜂窝节点在接收、解码和处理由Wi-Fi节点发送的信道占用标识符时避免竞争对未许可的射频频带的信道的接入,和/或实现概率信道接入机制,其中蜂窝节点在成功地竞争接入未许可的射频频带的信道后以作为信道上的平均检测能量的函数的概率开始传输。

[0099] 当多个发送装置同时发送信道占用标识符时(例如,当公共陆地移动网络(PLMN)的多个基站同时发送信道占用标识符时,或者当小区中的多个UE同时发送信道占用标识符时),Wi-Fi接入点和/或Wi-Fi站可以接收同时发送的信道占用标识符作为组合的信道占用标识符。当同时发送的信道占用标识符中的每个被格式化以例如包括IEEE标准802.11ac前导码的前28 μ s时,前16 μ s(例如,L-STF 410和L-LTF 415)可以包括相同的信息,而后面的12 μ s(例如,第三L-SIG 420-c,VHT-SIG-A1 465和VHT-SIG-A2 470)可以包括不同的信息。例如,第三L-SIG 420-c可以包括不同的信息,这是因为不同的发送装置可以在不同的TDD配置、变化的未许可的射频频带的保留时间等下操作。

[0100] 由于接收装置对不同的同时发送的信道占用标识符的接收之间的延迟扩展,并且由于潜在的较大的循环前缀(CP)(例如,8 μ s),基于所接收的L-STF 410和L-LTF 415的单频

网络(SFN)信道估计可能不足(例如,SFN信道估计可能不匹配),并且对L-SIG 420的恰当解码可能不可行。为了改善解码,不同的发送装置可以被配置为对其各自的信道占用标识符的传输进行时间抖动。

[0101] 图5示出了根据本公开的各个方面的由多个发送装置进行的对信道占用标识符的经时间抖动的传输的例子500。在一些例子中,第一传输505可以由第一发送装置在未许可的射频频带上进行,第二传输525可以由第二发送装置在未许可的射频频带上进行,第三传输545可以由第三发送装置在未许可的射频频带上进行,并且第四传输570可以由第四发送装置在未许可的射频频带上进行。在一些例子中,第一发送装置、第二发送装置、第三发送装置和第四发送装置中的每一个可以是参照图1和/或2描述的基站105、105-a、205和/或205-a中的一个或多个的各方面的例子、或参照图1和/或2描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b和/或215-c中的一个或多个的各方面的例子,在一些例子中,未许可的射频频带可以包括发送装置由于射频频带可用于诸如Wi-Fi使用的未许可的使用而可以竞争接入的该射频频带。

[0102] 在一些例子中,第一传输505、第二传输525、第三传输545和第四传输570中的每一个可以包括一个或多个部分CUBS、信道占用标识符和/或CUBS的传输。在一些例子中,第一信道占用标识符510、第二信道占用标识符535、第三信道占用标识符555和第四信道占用标识符580中的每一个可以是参照图3所描述的信道占用标识符350和/或375的例子,并且第一CUBS 520、第二CUBS 540、第三CUBS 565和第四CUBS 590中的每一个可以是参照图3描述的D-CUBS 355或U-CUBS 380的例子。重新同步边界595可以是参照图3描述的下行链路重新同步边界387或上行链路重新同步边界392的例子。如图所示,在重新同步边界595之前发生的传输中的至少一些可以是不同步的,并且在重新同步边界595之后发生的传输可以是同步的。

[0103] 在一些例子中,第一传输505可以包括第一信道占用标识符510、第一部分CUBS 515和/或第一CUBS 520,并且第一信道占用标识符510可以在时间t0发送。第二传输525可以包括第二信道占用标识符535、第二部分CUBS 530和/或第二CUBS 540,并且第二信道占用标识符535可以在时间t3发送。第三传输545可以包括第三信道占用标识符555、第三部分CUBS 550、第四部分CUBS 560和/或第三CUBS 565,并且第三信道占用标识符555可以在时间t2发送。第四传输570可以包括第四信道占用标识符580、第五部分CUBS 575、第六部分CUBS 585和/或第四CUBS 590,并且第四信道占用标识符580可以在时间t1发送。

[0104] 对信道占用标识符传输的时间抖动可对SFN传输具有各种影响。例如,对信道占用标识符的时间抖动可能不利地影响信道上的信噪比(SNR),但是可以提高接收装置解码第一传输505、第二传输525、第三传输545和/或第四传输570的能力。

[0105] 当结合根据IEEE标准802.11前导码类型格式化的信道占用标识符来使用时间抖动时,在经时间抖动的传输时间之间提供至少 $8\mu s$ 的间隔(例如,L-STF 410或L-LTF 415的持续时间)可以是有用的,以减轻SFN信道估计干扰。

[0106] 在一些例子中,可以至少部分地基于小区标识符(例如,小区ID)和/或至少部分地基于PLMN标识符来从多个可能的传输的时间中选择发送装置用于传输信道占用标识符的传输的时间。

[0107] 图6示出了根据本公开的各个方面的在未许可的射频频带上的无线通信610的例

子600。在一些例子中,LBT无线电帧615可以具有十毫秒的持续时间,并且包括多个下行链路(D)子帧620、多个上行链路(U)子帧625和两种类型的特殊子帧:S子帧630和S'子帧635。S子帧630可以提供下行链路(D)子帧620和上行链路(U)子帧625之间的转换,而S'子帧635可以提供上行链路(U)子帧625和下行链路(D)子帧620之间的转换。在一些例子中,未许可的射频频带可以包括发送装置由于射频频带可用于诸如Wi-Fi使用的未许可的使用而可以竞争接入的该射频频带。

[0108] 在一些例子中,下行链路(D)子帧620、上行链路(U)子帧625、S子帧630和S'子帧635可以类似于参照图3描述的下行链路(D)子帧320、上行链路(U)子帧325、S子帧330和S'子帧335而被配置。在一些例子中,类似于信道占用标识符350的信道占用标识符可以由发送装置(例如,诸如参照图1和/或2描述的基站105、105-a、205和/或205-a之一的基站)在S'子帧635中的一个或多个期间发送,和/或类似于信道占用标识符375的信道占用标识符可以由发送装置(例如,诸如参照图1和/或2描述的UE115、115-a、215、215-a、215-b和/或215-c中的一个的UE)在S子帧630期间发送。

[0109] 在一些例子中,诸如Wi-Fi接入点(例如,参照图1描述的Wi-Fi接入点135、135-a之一)和/或Wi-Fi站(例如,参照图1描述的Wi-Fi站140、140-a之一)的接收装置可能不检测或恰当地解码信道占用标识符的传输。因此,发送装置可以通过对下行链路传输或上行链路传输进行打孔来发送信道占用标识符的一个或多个另外实例。例如,图6图示了对子帧SF 2中的下行链路传输进行打孔以发送在S'子帧635期间发送的信道占用标识符的另外实例640。在一些例子中,信道占用标识符的另外实例640可以在子帧SF 2的第一OFDM符号周期(例如,OFDM符号周期0)中发送。

[0110] 图7示出了根据本公开的各个方面在无线通信中使用的发送装置705的框图700。发送装置705可以是参照图1和/或2描述的基站105、105-a、205和/或205-a中的一个或多个的各方面的、和/或参照图1和/或2描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b和/或215-c中的一个或多个的各方面的例子。发送装置705还可以是或者包括处理器。发送装置705可以包括接收机组件710、无线通信管理组件720和/或发射机组件730。这些组件中的每一个可以彼此通信。

[0111] 发送装置705的组件可以单独地或共同地使用适于在硬件中执行一些或所有可应用功能的一个或多个专用集成电路(ASIC)来实现。替代地,所述功能可由一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元(或核)执行。在其它例子中,可以使用可以以本领域已知的任何方式编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)和其它半定制IC)。每个组件的功能还可以整体地或部分地用体现在存储器中的指令实现,所述指令被格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行。存储器可以是板上存储器、单独的存储器或其组合。

[0112] 在一些例子中,接收机组件710可以包括至少一个射频(RF)接收机,诸如可操作以在许可的射频频带(例如,发送装置由于射频频带被许可给用户(例如,LTE/LTE-A用户)而可能不竞争接入的该射频频带,诸如可用于LTE/LTE-A通信的许可的射频频带)上、和/或在未许可的射频频带(例如,发送装置由于射频频带可用于诸如Wi-Fi使用的未许可的使用而可能需要竞争接入的该射频频带)上接收传输的至少一个RF接收机。在一些例子中,许可的射频频带和/或未许可的射频频带可以用于LTE/LTE-A通信,如例如参照图1和/或2所描述

地。接收机组件710可以用以在诸如参照图1和/或2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路之类的无线通信系统的一个或多个通信链路上,接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。该通信链路可以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上建立。

[0113] 在一些例子中,发射机组件730可以包括至少一个RF发射机,诸如可操作以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上进行发送的至少一个RF接收机。发射机组件730可以用以在诸如参照图1和/或2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路之类的无线通信系统的一个或多个通信链路上,发送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。该通信链路可以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上建立。

[0114] 在一些例子中,无线通信管理组件720可以用以管理针对发送装置705的无线通信的一个或多个方面。在一些例子中,无线通信管理组件720可以包括传输管理组件735。

[0115] 在一些例子中,传输管理组件735用以格式化使用第一RAT的第一传输。在一些例子中,传输管理组件735可以包括信道占用标识符插入管理组件740。在一些例子中,信道占用标识符插入管理组件740可以用以在第一传输中插入针对使用第二RAT的第二传输的信道占用标识符。在一些例子中,第一RAT可以是蜂窝RAT,并且第二RAT可以是Wi-Fi RAT。

[0116] 在一些例子中,信道占用标识符可以标识未许可的射频频带被保留在其内的持续时间(例如,回退时段)。在一些例子中,该持续时间可以包括多个OFDM符号周期和/或多个字节。

[0117] 在一些例子中,无线通信管理组件720可以用以格式化信道占用标识符。在一些例子中,信道占用标识符可以被格式化为包括Wi-Fi前导码的至少一部分。例如,信道占用标识符可以包括IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码、IEEE标准802.11ac前导码或IEEE标准802.11ax前导码的至少一部分。在一些例子中,Wi-Fi前导码的该部分可以包括整个Wi-Fi前导码。

[0118] 在一些例子中,传输管理组件735还可以用以在未许可的射频频带上发送具有信道占用标识符的第一传输。在一些例子中,可以经由发射机组件730来发送具有信道占用标识符的第一传输。

[0119] 图8示出了根据本公开的各个方面的在无线通信中使用的发送装置805的框图800。发送装置805可以是参照图1和/或2描述的基站105、105-a、205和/或205-a中的一个或多个的各方面的、参照图1和/或2描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b和/或215-c中的一个或多个的各方面的、和/或参照图7描述的发送装置705的各方面的例子。发送装置805还可以是或包括处理器。发送装置805可以包括接收机组件810、无线通信管理组件820和/或发射机组件830。这些组件中的每一个可以彼此通信。

[0120] 发送装置805的组件可以单独地或共同地使用适于在硬件中执行一些或所有可应用功能的一个或多个ASIC来实现。替代地,所述功能可由一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元(或核)执行。在其它例子中,可以使用可以以本领域已知的任何方式编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC)。每个组件的功能还可以整体地或部分地用体现在存储器中的指令实现,所述指令被格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行。存储器可以是板上存储器、单独的存储器或其组合。

[0121] 在一些例子中,接收机组件810可以包括至少一个RF接收机,诸如可操作以在许可

的射频频带(例如,发送装置由于射频频带被许可给用户(例如,LTE/LTE-A用户)而可能不竞争接入的该射频频带,诸如可用于LTE/LTE-A通信的许可的射频频带)、和/或未许可的射频频带(例如,发送装置由于射频频带可用于诸如Wi-Fi使用的未许可的使用而可能需要竞争接入的该射频频带)上接收传输的至少一个RF接收机。在一些例子中,许可的射频频带和/或未许可的射频频带可以用于LTE/LTE-A通信,如例如参照图1和/或2所描述地。在一些情况下,接收机组件810可以包括用于许可的射频频带和未许可的射频频带的分开的接收机。在一些例子中,分开的接收机可以采用用于在许可的射频频带上进行通信的LTE/LTE-A接收机组件(例如,用于许可的RF频带812的LTE/LTE-A接收机组件)的、以及用于在未许可的射频频带(例如,用于未许可的RF频带814的LTE/LTE-A接收机组件)上进行通信的LTE/LTE-A接收机组件的形式。包括用于许可的RF频带812的LTE/LTE-A接收机组件和/或用于未许可的RF频带814的LTE/LTE-A接收机组件的接收机组件810可以用以在诸如参照图1和/或2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路之类的无线通信系统的一个或多个通信链路上,接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。所述通信链路可以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上建立。

[0122] 在一些例子中,发射机组件830可以包括至少一个RF发射机,诸如可操作以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上进行发送的至少一个RF发射机。在一些情况下,发射机组件830可以包括用于许可的射频频带和未许可的射频频带的分开的发射机。在一些例子中,分开的发射机可以采用用于在许可的射频频带(例如,用于许可的RF频带832的LTE/LTE-A发射机组件)上进行通信的LTE/LTE-A发射机组件的、以及用于在未许可的射频频带(例如,用于未许可的RF频带834的LTE/LTE-A发射机组件)上进行通信的LTE/LTE-A发射机组件的形式。包括用于许可的RF频带832的LTE/LTE-A发射机组件和/或用于未许可的RF频带834的LTE/LTE-A发射机组件的发射机组件830可以用以在诸如参照图1和/或2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路之类的无线通信系统的一个或多个通信链路上,发送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。所述通信链路可以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上建立。

[0123] 在一些例子中,无线通信管理组件820可以用以管理针对发送装置805的无线通信的一个或多个方面。在一些例子中,无线通信管理组件820可以包括传输管理组件835、信道占用标识符格式器组件840、和/或LBT组件845。

[0124] 在一些例子中,传输管理组件835用以格式化使用第一RAT的第一传输。在一些例子中,传输管理组件835可以包括信道占用标识符插入管理组件850。在一些例子中,信道占用标识符插入管理组件850可以用以在第一传输中插入针对使用第二RAT的第二传输的信道占用标识符。在一些例子中,第一RAT可以是蜂窝RAT,并且第二RAT可以是Wi-Fi RAT。

[0125] 在一些例子中,信道占用标识符可以标识未许可的射频频带在其内被保留的持续时间(例如,回退时段)。在一些例子中,该持续时间可以包括多个OFDM符号周期和/或多个字节。

[0126] 在一些例子中,信道占用标识符插入管理组件850可以通过将信道占用标识符插入到第一传输的第一数据子帧之前来在第一传输中插入信道占用标识符。在一些例子中,信道占用标识符插入管理组件850可以通过在第一传输的数据子帧中插入信道占用标识符来在第一传输中插入信道占用标识符。在一些例子中,信道占用标识符插入管理组件850可

以通过在第一传输中插入信道占用标识符的第一实例和信道占用标识符的第二实例来在第一传输中插入信道占用标识符。在一些例子中,信道占用标识符的第一实例可以被插入在第一传输的第一数据子帧之前,并且信道占用标识符的第二实例可以被插入在第一传输的数据子帧中。

[0127] 在一些例子中,信道占用标识符格式器组件840可以格式化信道占用标识符以包括Wi-Fi前导码的至少一部分。例如,信道占用标识符可以包括IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码、IEEE标准802.11ac前导码或IEEE标准802.11ax前导码的至少一部分。在一些例子中,Wi-Fi前导码的该部分可以包括整个Wi-Fi前导码。

[0128] 在信道占用标识符被格式化为包括Wi-Fi前导码的至少一部分的例子中,Wi-Fi前导码可以至少包括第一符号和第二符号,并且信道占用标识符格式化器组件840可以用以通过相对于第一符号的第一星座旋转第二符号的第二星座来格式化Wi-Fi前导码。第二星座图的旋转(或不旋转)可以至少部分地指示信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型。例如,第二星座的旋转可以指示信道占用标识符是否对应于IEEE标准802.11ac前导码。在一些例子中,信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型可以用以解释由信道占用标识符指示的回退时段(例如,以确定该回退时段是否被指定为多个OFDM符号周期和/或多个字节)。

[0129] 在一些例子中,LBT组件845可以用以执行LBT过程以竞争对未许可的射频频带的接入。当确定已经赢得了对接入未许可的射频频带的竞争时,可以允许传输管理组件835在未许可的射频频带上发送具有信道占用标识符的第一传输。当确定没有赢得对接入未许可的射频频带的竞争时,可以重复LBT过程。在一些例子中,可以在延迟之后(例如,在用于执行下一LBT过程的调度时间)重复LBT过程。

[0130] 在一些例子中,传输管理组件835可以用以在未许可的射频频带上(例如,当被LBT组件845允许进行发送时)发送具有信道占用标识符的第一传输。在一些例子中,可以经由用于发射机组件830的未许可的RF频带834的LTE/LTE-A发射机组件来发送具有信道占用标识符的第一传输。在一些例子中,具有信道占用标识符的第一传输的发送可以取决于重新同步边界的定时(例如,参照图3描述的下行链路重新同步边界387或上行链路重新同步边界392的定时)。例如,传输管理组件835可以确定当前传输时间间隔的重新同步边界是否已经通过,并且当该重新同步边界尚未通过时,传输管理组件835可以用以发送具有信道占用标识符的第一传输。当该重新同步边界已经通过时,传输管理组件835可以用以发送没有信道占用标识符的第一传输。

[0131] 在一些例子中,传输管理组件835可以包括时间抖动组件855。在一些例子中,时间抖动组件855可以用以对信道占用标识符在未许可的射频频带上的传输时间进行时间抖动。在一些例子中,时间抖动组件855可以为信道占用标识符选择经时间抖动的传输时间。可以例如至少部分地基于小区标识符(例如,小区ID)和/或至少部分地基于PLMN标识符来选择该传输时间。

[0132] 在一些例子中,传输管理组件835可以包括CUBS管理组件860。在一些例子中,CUBS管理组件860可以用以发送信道占用标识符作为CUBS的至少一部分,并且信道占用标识符可以用于在其在未经许可的射频频带上的传输的期间保留未许可的射频频带的一部分或全部。在一些例子中,CUBS的该部分可以包括部分CUBS的至少一部分。

[0133] 图9示出了根据本公开的各个方面在无线通信中使用的接收装置905的框图900。接收装置905可以是参照图1和/或2描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b和/或215-c中的一个或多个的各方面的、参照图1和/或2描述的基站105、105-a、205和/或205-a中的一个或多个的各方面的、参照图1描述的Wi-Fi接入点135和/或135-a中的一个或多个的各方面的、和/或参照图1描述的Wi-Fi站140和/或140-a中的一个或多个的各方面的例子。接收装置905还可以是或包括处理器。接收装置905可以包括接收机组件910、无线通信管理组件920和/或发射机组件930。这些组件中的每一个可以彼此通信。

[0134] 接收装置905的组件可以单独地或共同地使用适于在硬件中执行一些或所有可应用功能的一个或多个ASIC来实现。替代地，所述功能可由一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元(或核)执行。在其它例子中，可以使用可以以本领域已知的任何方式编程的其它类型的集成电路(例如，结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC)。每个组件的功能还可以整体地或部分地用体现在存储器中的指令实现，所述指令被格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行。存储器可以是板上存储器、单独的存储器或其组合。

[0135] 在一些例子中，接收机组件910可以包括至少一个RF接收机。在其中接收装置905是UE或基站的各方面的例子的例子中，接收机组件910可以包括至少一个RF接收机，其可操作以在许可的射频频带(例如，发送装置由于射频频带被许可给用户(例如，LTE/LTE-A用户)而可能不竞争接入的该射频频带，诸如可用于LTE/LTE-A通信的许可的射频频带)、和/或未许可的射频频带(例如，发送装置由于射频频带可用于诸如Wi-Fi使用的未许可的使用而可能需要竞争接入的该射频频带)上接收传输。在一些例子中，许可的射频频带和/或未许可的射频频带可以用于LTE/LTE-A通信，如例如参照图1和/或2所描述地。在其中接收装置905是Wi-Fi接入点或Wi-Fi站的各方面的例子的例子中，接收机组件910可以包括至少一个RF接收机，其可操作以在未许可的射频频带上接收传输，该未许可的射频频带可以用于Wi-Fi通信，如例如参照图1所描述地。接收机组件910可以用以在诸如参照图1和/或2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路之类的无线通信系统的一个或多个通信链路上，接收各种类型的数据和/或控制信号(即，传输)。所述通信链路可以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上建立。

[0136] 在一些例子中，发射机组件930可以包括至少一个RF发射机。在其中接收装置905是UE或基站的各方面的例子的例子中，发射机组件930可以包括至少一个RF发射机，其可操作以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带进行发送。在其中接收装置905是Wi-Fi接入点或Wi-Fi站的各方面的例子的例子中，发射机组件930可以包括可操作以在未许可的射频频带上进行发送的至少一个RF发射机。发射机组件930可以用以在诸如参照图1和/或2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路之类的无线通信系统的一个或多个通信链路上，发送各种类型的数据和/或控制信号(即，传输)。所述通信链路可以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上建立。

[0137] 在一些例子中，无线通信管理组件920可以用以管理针对接收装置905的无线通信的一个或多个方面。在一些例子中，无线通信管理组件920可以包括信道占用标识符处理组件935和/或传输管理组件940。下面首先在UE或基站的上下文中描述信道占用标识符处理组件935和传输管理组件940的操作，再者在Wi-Fi接入点或Wi-Fi站的上下文中描述信道占用标识符处理组件935和传输管理组件940的操作。

[0138] 当接收装置905是UE或基站的各方面的例子时,并且在一些例子中,接收机组件910和/或信道占用标识符处理组件935可以用以接收针对使用Wi-Fi RAT的传输的信道占用标识符。可以使用使用蜂窝RAT的接收机(例如,接收机组件910的蜂窝接收机)在未许可的射频频带上接收信道占用标识符。

[0139] 在一些例子中,接收的信道占用标识符可以包括Wi-Fi前导码的至少一部分。例如,信道占用标识符可以包括IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码、IEEE标准802.11ac前导码或IEEE标准802.11ax前导码的至少一部分。在一些例子中,Wi-Fi前导码的该部分可以包括整个Wi-Fi前导码。

[0140] 在一些例子中,信道占用标识符可以作为CUBS的至少一部分来接收(例如,信道占用标识符可以用于在其在未许可的射频频带上的传输期间保留未许可的射频频带的部分或全部)。在一些例子中,CUBS的该部分可以包括部分CUBS的至少一部分。

[0141] 当接收装置905是UE或基站的各方面的例子时,并且在一些例子中,接收机组件910和/或信道占用标识符处理组件935可以用以解码信道占用标识符以识别回退时段。在一些例子中,该回退时段可以包括多个OFDM符号周期和/或多个字节。

[0142] 在一些例子中,关于信道占用标识符是由使用第一RAT的发射机还是使用第二RAT的发射机发送的指示可以编码在信道占用标识符的多个比特中,诸如参照参照图4描述的第三Wi-Fi分组460描述的VHT-SIG-A1 465和VHT-SIG-A2 470的多个保留比特(例如,三个比特)。在这些和其它例子中,接收机组件910和/或信道占用标识符处理组件935可以解码信道占用标识符,以确定信道占用标识符是从使用蜂窝RAT的发射机(例如,蜂窝网络的基站或UE的发射机)还是使用Wi-Fi RAT的发射机(例如,Wi-Fi接入点或Wi-Fi站的发射机)接收到的。

[0143] 在一些例子中,信道占用标识符可以至少包括第一符号和第二符号,并且接收机组件910和/或信道占用标识符处理组件935可以解码信道占用标识符,以检测第二符号的第二星座相对于第一符号的第一星座的旋转(或不旋转)。检测到的第二星座的旋转(或不旋转)可以至少部分地指示信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型。例如,检测到的第二星座的旋转(或不旋转)可以指示信道占用标识符是否对应于IEEE标准802.11ac前导码。在一些例子中,信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型可以用以解释由信道占用标识符指示的回退时段(例如,以确定回退时段是否被指定为多个OFDM符号周期和/或多个字节)。

[0144] 当接收装置905是UE或基站的各方面的例子时,并且在一些例子中,传输管理组件940可以用以将接收装置905配置为至少部分地基于由信道占用标识符处理组件935标识的回退时段,避免使用蜂窝RAT接入未许可的射频频带。

[0145] 现在转到Wi-Fi接入点或Wi-Fi站的上下文,当接收装置905是Wi-Fi接入点或Wi-Fi站的各方面的例子时,并且在一些例子中,接收机组件910和/或信道占用标识符处理组件935可以用以接收针对使用Wi-Fi RAT的传输的信道占用标识符。可以使用使用Wi-Fi RAT的接收机(例如,接收机组件910的Wi-Fi接收机)在未许可的射频频带上接收信道占用标识符。

[0146] 在一些例子中,接收的信道占用标识符可以包括Wi-Fi前导码的至少一部分。例如,信道占用标识符可以包括IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码、IEEE标准

802.11ac前导码或IEEE标准802.11ax前导码的至少一部分。在一些例子中,Wi-Fi前导码的该部分可以包括整个Wi-Fi前导码。

[0147] 当接收装置905是Wi-Fi接入点或Wi-Fi站的各方面的例子时,并且在一些例子中,接收机组件910和/或信道占用标识符处理组件935可以用以解码信道占用标识符以识别回退时段。在一些例子中,该回退时段可以包括多个OFDM符号周期和/或多个字节。

[0148] 在一些例子中,信道占用标识符可以至少包括第一符号和第二符号,并且接收机组件910和/或信道占用标识符处理组件935可以解码信道占用标识符,以检测第二符号的第二星座相对于第一符号的第一星座的旋转(或不旋转)。检测到的第二星座的旋转(或不旋转)可以至少部分地指示信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型。例如,检测到的第二星座的旋转(或不旋转)可以指示信道占用标识符是否对应于IEEE标准802.11ac前导码。在一些例子中,信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型可以用以解释由信道占用标识符指示的回退时段(例如,以确定回退时段是否被指定为多个OFDM符号周期和/或多个字节)。

[0149] 当接收装置905是Wi-Fi接入点或Wi-Fi站的各方面的例子时,并且在一些例子中,传输管理组件940可以用以配置接收装置905以至少部分地基于由信道占用标识符处理组件935所标识的回退时段来避免使用Wi-Fi RAT接入未许可的射频频带。

[0150] 在一些例子中,传输管理组件940可以在识别所述回退时段后避免增加竞争窗口大小(例如,接收装置905在未能成功地竞争对未许可的射频频带的接入之后避免接入未许可的射频频带的时段)。

[0151] 图10示出了根据本公开的各个方面的在无线通信中使用的接收装置1005的框图1000。接收装置1005可以是参照图1和/或2描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b和/或215-c中的一个或多个的各方面的、参照图1和/或2描述的基站105、105-a、205和/或205-a中的一个或多个的各方面的、和/或参照图9描述的接收装置905的各方面的例子。接收装置1005还可以是或包括处理器。接收装置1005可包括接收机组件1010、无线通信管理组件1020和/或发射机组件1030。这些组件中的每一个可以彼此通信。

[0152] 接收装置1005的组件可以单独地或共同地使用适于在硬件中执行一些或所有可应用功能的一个或多个ASIC来实现。替代地,所述功能可由一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元(或核)执行。在其它例子中,可以使用可以以本领域已知的任何方式编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC)。每个组件的功能还可以整体地或部分地用体现在存储器中的指令实现,所述指令被格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行。存储器可以是板上存储器、单独的存储器或其组合。

[0153] 在一些例子中,接收机组件1010可以包括至少一个RF接收机,诸如可操作以在许可的射频频带(例如,发送装置由于射频频带被许可给用户(例如,LTE/LTE-A用户)而可能不竞争接入的该射频频带,诸如可用于LTE/LTE-A通信的许可的射频频带)、和/或未许可的射频频带(例如,发送装置由于射频频带可用于诸如Wi-Fi使用的未许可的使用而可能需要竞争接入的该射频频带)上接收传输的至少一个RF接收机。在一些例子中,许可的射频频带和/或未许可的射频频带可以用于LTE/LTE-A通信,如例如参照图1和/或2所描述地。在一些情况下,接收机组件1010可以包括用于许可的射频频带和未许可的射频频带的分开的接收机。在一些例子中,分开的接收机可以采用用于在许可的射频频带(例如,用于许可的RF频

带1012的LTE/LTE-A接收机组件)上进行通信的LTE/LTE-A接收机组件的、以及用于在未许可的射频频带(例如,用于未许可的RF频带1014的LTE/LTE-A接收机组件)上进行通信的LTE/LTE-A接收机组件的形式。包括用于许可的RF频带1012的LTE/LTE-A接收机组件和/或用于未许可的RF频带1014的LTE/LTE-A接收机组件的接收机组件1010可以用以在诸如参照图1和/或2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路之类的无线通信系统的一个或多个通信链路上,接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。所述通信链路可以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上建立。

[0154] 在一些例子中,发射机组件1030可以包括至少一个RF发射机,诸如可操作以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上进行发送的至少一个RF发射机。在一些情况下,发射机组件1030可以包括用于许可的射频频带和未许可的射频频带的分开的发射机。在一些例子中,分开的发射机可以采用用于在许可的射频频带(例如,用于许可的RF频带1032的LTE/LTE-A发射机组件)上进行通信的LTE/LTE-A发射机组件的、以及用于在未许可的射频频带(例如,用于未许可的RF频带1034的LTE/LTE-A发射机组件)上进行通信的LTE/LTE-A发射机组件的形式。包括用于许可的RF频带1032的LTE/LTE-A发射机组件和/或用于未许可的RF频带1034的LTE/LTE-A发射机组件的发射机组件1030可以用以在诸如参照图1和/或2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路之类的无线通信系统的一个或多个通信链路上,发射各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。所述通信链路可以在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上建立。

[0155] 在一些例子中,无线通信管理组件1020可以用以管理针对接收装置1005的无线通信的一个或多个方面。在一些例子中,无线通信管理组件1020可以包括信道占用标识符处理组件1035、传输管理组件1040和/或能量检测组件1045。

[0156] 在一些例子中,接收机组件1010和/或信道占用标识符处理组件1035可以用以接收针对使用Wi-Fi RAT的传输的信道占用标识符。可以使用使用蜂窝RAT的接收机(例如,接收机组件1010的蜂窝接收机)在未许可的射频频带上接收信道占用标识符。

[0157] 在一些例子中,接收的信道占用标识符可以包括Wi-Fi前导码的至少一部分。例如,信道占用标识符可以包括IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码、IEEE标准802.11ac前导码或IEEE标准802.11ax前导码的至少一部分。在一些例子中,Wi-Fi前导码的该部分可以包括整个Wi-Fi前导码。

[0158] 在一些例子中,信道占用标识符可以作为CUBS的至少一部分来接收(例如,信道占用标识符可以用于在其在未经许可的射频频带上的传输期间保留未许可的射频频带的部分或全部)。在一些例子中,CUBS的该部分可以包括部分CUBS的至少一部分。

[0159] 在一些例子中,接收机组件1010和/或信道占用标识符处理组件1035可以用以解码信道占用标识符,以识别回退时段。在一些例子中,该回退时段可以包括多个OFDM符号周期和/或多个字节。

[0160] 在一些例子中,关于信道占用标识符是由使用第一RAT的发射机(例如,蜂窝RAT)还是使用第二RAT(例如,Wi-Fi RAT)的发射机发送的指示可以被编码在诸如参照参照图4描述的第三Wi-Fi分组460所描述的VHT-SIG-A1 465和VHT-SIG-A2 470的多个保留比特数(例如,三个比特)之类的信道占用标识符的多个比特中。在这些和其它例子中,接收机组件1010和/或信道占用标识符处理组件1035可以解码信道占用标识符,以确定信道占用标识

符是从使用蜂窝RAT的发射机(例如,蜂窝网络的UE或基站的发射机)还是从使用Wi-Fi RAT的发射机(例如,Wi-Fi接入点或Wi-Fi站的发射机)接收到的。

[0161] 在一些例子中,信道占用标识符可以至少包括第一符号和第二符号,并且接收机组件1010和/或信道占用标识符处理组件1035可以解码信道占用标识符,以检测第二符号的第二星座相对于第一符号的第一星座的旋转(或不旋转)。检测到的第二星座的旋转(或不旋转)可以至少部分地指示信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型。例如,检测到的第二星座的旋转(或不旋转)可以指示信道占用标识符是否对应于IEEE标准802.11ac前导码。在一些例子中,信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型可以用以解释由信道占用标识符指示的回退时段(例如,以确定回退时段是否被指定为多个OFDM符号周期和/或多个字节)。

[0162] 在一些例子中,传输管理组件1040可以用以配置接收装置1005以至少部分地基于由信道占用标识符处理组件1035标识的回退时段,避免使用蜂窝RAT接入未许可的射频频带。

[0163] 在一些例子中,能量检测组件1045可以用以检测未许可的射频频带的能量水平。在一些例子中,传输管理组件1040可以用以配置接收装置1005以至少部分地基于所检测的能量水平来避免使用蜂窝RAT接入未许可的射频频带(例如,以当所检测的能量水平满足阈值时避免接入未许可的射频频带)。在一些例子中,传输管理组件1040可以用以配置接收装置1005,以当所检测的能量水平不能满足阈值时避免使用蜂窝RAT接入未许可的射频频带(例如,以当所检测的能量水平不能满足阈值但接收到的信道占用标识符标识回退时段时避免接入未许可的射频频带)。

[0164] 图11示出了根据本公开的各个方面在无线通信中使用的基站1105(例如,形成eNB的一部分或全部的基站)的框图1100。在一些例子中,基站1105可以是参照图1和/或2描述的基站105、105-a、205和/或205-a中的一个或多个的各方面的、参照图7和/或8描述的发送装置705和/或805中的一个或多个的各方面的、和/或参照图9和/或10描述的接收装置905和/或1005中的一个或多个的各方面的例子。基站1105可以被配置为实现或促进参照图1、2、3、4、5、6、7、8、9和/或10描述的基站、发送装置和/或接收装置特征和功能中的至少一些。

[0165] 基站1105可以包括基站处理器1110、基站存储器1120、至少一个基站收发机(由基站收发机1150表示)、至少一个基站天线(由基站天线1155表示)和/或基站无线通信管理组件1160。基站1105还可以包括基站通信组件1130和/或网络通信组件1140中的一个或多个。这些组件中的每一个可以在一个或多个总线1135上直接或间接地彼此通信。

[0166] 基站存储器1120可以包括随机存取存储器(RAM)和/或只读存储器(ROM)。基站存储器1120可以存储包含指令的计算机可读的计算机可执行代码1125,所述指令被配置为在被执行时使得基站处理器1110执行本文所述的与无线通信相关的各种功能,包括信道占用标识符的发送和/或接收。替代地,计算机可执行代码1125可以不由基站处理器1110直接执行,而是被配置为使基站1105(例如,当被编译和执行时)执行本文所描述的各种功能。

[0167] 基站处理器1110可以包括智能硬件设备,例如中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等。基站处理器1110可以处理通过基站收发机1150、基站通信组件1130和/或网络通信组件1140接收的信息。基站处理器1110还可以处理要发送到收发机1150以通过天线1155发

送的、到基站通信组件1130以向一个或多个其它基站(基站A 1105-a和基站B1105-b)发送的和/或到网络通信组件1140以发送到核心网络1145的信息,核心网络1145可以是参照图1描述的核心网络130的一个或多个方面的例子。基站处理器1110可以单独地或结合基站无线通信管理组件1160来处理在许可的射频频带(例如,发送装置由于射频频带被许可给用户(例如,LTE/LTE-A用户)而可能不竞争接入的该射频频带,诸如可用于LTE/LTE-A通信的许可的射频频带)、和/或未许可的射频频带(例如,发送装置由于射频频带可用于诸如Wi-Fi使用的未许可的使用而可能需要竞争接入的该射频频带)上进行通信(或管理通信)的各个方面。

[0168] 基站收发机1150可以包括调制解调器,其被配置为调制分组并将调制的分组提供给基站天线1155用于传输,以及被配置为解调从基站天线1155接收的分组。基站站收发机1150可以在一些例子中被实现为一个或多个基站发射机和一个或多个分开的基站接收机。基站收发机1150可以支持许可的射频频带和/或未许可的射频频带中的通信。基站收发机1150可以被配置为经由天线1155与一个或多个UE进行双向通信,该一个或多个UE诸如参照图1和/或2描述的UE 115、第一UE 215、第二UE 215-a、第三UE 215-b和/或第四UE 215-c、和/或包括参照图7和/或8描述的发送装置705和/或805中的一个或多个和/或参照图9和/或10描述的接收装置905和/或1005中的一个或多个在内的UE中的一个或多个。基站1105可以例如包括多个基站天线1155(例如,天线阵列)。基站1105可以通过网络通信组件1140与核心网络1145通信。基站1105还可以使用基站通信组件1130与其它基站(例如,基站1105-a和1105-b)进行通信。

[0169] 基站无线通信管理组件1160可以被配置为执行和/或控制与许可的射频频带和/或未许可的射频频带上的无线通信相关的参照图1、2、3、4、5、6、7、8、9和/或10描述的基站、发送装置和/或接收装置特征和功能中的一些或全部。例如,基站无线通信管理组件1160可以被配置为支持使用许可的射频频带和/或未许可的射频频带的补充下行链路模式、载波聚合模式和/或独立模式。基站无线通信管理组件1160可以包括:用于许可的RF频带1165的基站LTE/LTE-A组件,其被配置为处理在许可的射频频带中的LTE/LTE-A通信;以及用于未许可的RF频带1170的基站LTE/LTE-A组件,其被配置为处理未许可的射频频带中的LTE/LTE-A通信。基站无线通信管理组件1160或其部分可以包括处理器,和/或基站无线通信管理组件1160的一些或所有功能可以由基站处理器1110和/或结合基站处理器1110执行。在一些例子中,基站无线通信管理组件1160可以是参照图7和/或8描述的无线通信管理组件720和/或820的例子。

[0170] 图12示出了根据本公开的各个方面的在无线通信中使用的UE 1215的框图1200。UE 1215可以具有各种配置,并且可以包括在个人计算机(例如,膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机等)、蜂窝电话、智能电话、PDA、数字视频记录器(DVR)、互联网设备、游戏控制台、电子阅读器等或者为上述的一部分。在一些例子中,UE 1215可以具有诸如小型电池的内部电源(未示出),以便于移动操作。在一些例子中,UE 1215可以是参照图1和/或2描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b和/或215-c中的一个或多个的各方面的、参照图7和/或8描述的发送装置705和/或805中的一个或多个的各方面的、和/或参照图9和/或10描述的接收装置905和/或1005中的一个或多个的各方面的例子。UE 1215可以被配置为实现参照图1、2、3、4、5、6、7、8、9和/或10描述的UE、发送装置和/或接收装置特征和功能中的至少一

些。

[0171] UE 1215可以包括UE处理器1210、UE存储器1220、至少一个UE收发机(由UE收发机1230表示)、至少一个UE天线(由UE天线1240表示)和/或UE无线通信管理组件1260。这些组件中的每一个可以通过一个或多个总线1235彼此直接或间接通信。

[0172] UE存储器1220可以包括RAM和/或ROM。UE存储器1220可以存储包含指令的计算机可读的计算机可执行代码1225,所述指令被配置为在被执行时使得UE处理器1210执行本文所述的与无线通信相关的各种功能,包括发送和/或接收信道占用标识符。替代地,计算机可执行代码1225可以不由UE处理器1210直接执行,而是被配置为使UE 1215(例如,当被编译和执行时)执行本文所描述的各种功能。

[0173] UE处理器1210可以包括智能硬件设备,例如CPU、微控制器、ASIC等。UE处理器1210可以处理通过UE收发机1230接收的信息和/或要发送到UE收发机1230以通过UE天线1240发送的信息。UE处理器1210可以单独地或结合UE无线通信管理组件1260来处理在许可的射频频带(例如,发送装置由于射频频带被许可给用户(例如,LTE/LTE-A用户)而可能不竞争接入的该射频频带,诸如可用于LTE/LTE-A通信的许可的射频频带)、和/或未许可的射频频带(例如,发送装置由于射频频带可用于诸如Wi-Fi使用的未许可的使用而可能需要竞争接入的该射频频带)上进行通信(或管理通信)的各个方面。

[0174] UE收发机1230可以包括调制解调器,其被配置为调制分组并将调制的分组提供给UE天线1240用于发送,以及被配置为解调从UE天线1240接收的分组。在一些例子中,UE收发机1230可以被实现为一个或多个UE发射机和一个或多个分开的UE接收机。UE收发机1230可以支持许可的射频频带和/或未许可的射频频带中的通信。UE收发机1230可以被配置为经由UE天线1240与参照图1和/或2描述的基站105、第一基站205和/或第二基站205-a中的一个或多个进行双向通信。尽管UE 1215可以包括单个UE天线,但是可以存在其中UE 1215可以包括多个UE天线1240的例子。

[0175] UE状态组件1250可以用于例如管理UE 1215在RRC空闲状态和RRC连接状态之间的转换,并且可以在一个或多个总线1235上直接或间接地与UE 1215的其它组件通信。UE状态组件1250或其一部分可以包括处理器,和/或UE状态组件1250的一些或所有功能可以由UE处理器1210和/或结合UE处理器1210来执行。

[0176] UE无线通信管理组件1260可以被配置为执行和/或控制与许可的射频频带和/或未许可的射频频带上的无线通信相关的参照图1、2、3、4、5、6、7、8、9和/或10描述的UE、发送装置和/或接收装置特征和功能中的一些或全部。例如,UE无线通信管理组件1260可以被配置为支持使用许可的射频频带和/或未许可的射频频带的补充下行链路模式、载波聚合模式和/或独立模式。UE无线通信管理组件1260可以包括:用于许可的RF频带1265的UE LTE/LTE-A组件,其被配置为处理许可的射频频带中的LTE/LTE-A通信;以及用于未许可的RF频带1270的UE LTE/LTE-A组件,其被配置为处理未许可的射频频带中的LTE/LTE-A通信。UE无线通信管理组件1260或其一部分可以包括处理器,和/或UE无线通信管理组件1260的一些或全部功能可以由UE处理器1210和/或结合UE处理器1210来执行。在一些例子中,UE无线通信管理组件1260可以是参照图9和/或10描述的无线通信管理组件920和/或1020的例子。

[0177] 图13是图示根据本公开的各个方面的用于无线通信的方法1300的例子的流程图。为了清楚起见,下面参照一个或多个发送装置的各方面(例如,参照图1、2和/或11描述的基

站105、105-a、205、205-a和/或1105中的一个或多个的各方面、参照图1、2和/或12描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b、215-c和/或1215中的一个或多个的各方面、和/或参照图7和/或8描述的发送装置705和/或805中的一个或多个的各方面)来描述方法1300。在一些例子中,发送装置可以执行一个或多个代码集,以控制发送装置的功能元件以执行下面描述的功能。另外地或替代地,发送装置可以使用专用硬件来执行下面描述的功能中的一个或多个。

[0178] 在框1305,方法1300可以包括:在使用第一RAT的第一传输中插入针对使用第二RAT的第二传输的信道占用标识符。在一些例子中,第一RAT可以是蜂窝RAT,并且第二RAT可以是Wi-Fi RAT。框1305处的操作可以使用参照图7、8、11和/或12描述的无线通信管理组件720、820、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、和/或参照图7和/或8描述的信道占用标识符插入管理组件740和/或850来执行。

[0179] 在方法1300的一些例子中,信道占用标识符可以包括Wi-Fi前导码的至少一部分。例如,信道占用标识符可以包括IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码、IEEE标准802.11ac前导码或IEEE标准802.11ax前导码的至少一部分。在一些例子中,Wi-Fi前导码的该部分可以包括整个Wi-Fi前导码。

[0180] 在方法1300的一些例子中,信道占用标识符可以标识未许可的射频频带被保留在其内的持续时间(例如,回退时段)。在一些例子中,该持续时间可以包括多个OFDM符号周期和/或多个字节。

[0181] 在框1310,方法1300可以包括:在未许可的射频频带上发送具有信道占用标识符的第一传输。在一些例子中,未许可的射频频带可以包括发送装置因为射频频带可用于诸如Wi-Fi使用的未许可的使用而可以竞争接入的该射频频带。框1310处的操作可以使用参照图7、8、11和/或12描述的无线通信管理组件720、820、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、参照图7和/或8描述的传输管理组件735和/或835、参照图7和/或8描述的发射机组件730和/或830、和/或参照图7或8描述的基站收发机1150或UE收发机1230来执行。

[0182] 因此,方法1300可以提供无线通信。应当注意,方法1300仅仅是一个实现方案,并且方法1300的操作可以被重新布置或以其它方式修改,使得其它实现方案是可能的。

[0183] 图14是示出根据本公开的各个方面用于无线通信的方法1400的例子的流程图。为了清楚起见,下面参照一个或多个发送装置的各方面(例如,参照图1、2和/或11描述的基站105、105-a、205、205-a和/或1105中的一个或多个的各方面、参照图1、2和/或12描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b、215-c和/或1215中的一个或多个的各方面、和/或参照图7和/或8描述的发送装置705和/或805中的一个或多个的各方面)来描述方法1400。在一些例子中,发送装置可以执行一个或多个代码集,以控制发送装置的功能元件以执行下面描述的功能。另外地或替代地,发送装置可以使用专用硬件来执行下面描述的功能中的一个或多个。

[0184] 在框1405,方法1400可以包括:在使用第一RAT的第一传输中插入针对使用第二RAT的第二传输的信道占用标识符。在一些例子中,第一RAT可以是蜂窝RAT,并且第二RAT可以是Wi-Fi RAT。框1405处的操作可以使用参照图7、8、11和/或12描述的无线通信管理组件720、820、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、和/或参照图7和/或

8描述的信道占用标识符插入管理组件740和/或850来执行。

[0185] 在方法1400的一些例子中,信道占用标识符可以标识未许可的射频频带被保留在其内的持续时间(例如,回退时段)。在一些例子中,该持续时间可以包括多个OFDM符号周期和/或多个字节。

[0186] 在一些例子中,在第一传输中插入信道占用标识符可以包括将信道占用标识符插入到第一传输的第一数据子帧之前。在一些例子中,在第一传输中插入信道占用标识符可以包括在第一传输的数据子帧中插入信道占用标识符。在一些例子中,在第一传输中插入信道占用标识符可以包括在第一传输中插入信道占用标识符的第一实例和信道占用标识符的第二实例。在一些例子中,信道占用标识符的第一实例可以被插入在第一传输的第一数据子帧之前,并且信道占用标识符的第二实例可以被插入在第一传输的数据子帧中。

[0187] 在一些例子中,信道占用标识符可以使用参照图7、8、11和/或12描述的无线通信管理组件720、820、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、和/或参照图8描述的信道占用标识符格式化器组件840来格式化。在方法1400的一些例子中,信道占用标识符可以包括Wi-Fi前导码的至少一部分。例如,信道占用标识符可以包括IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码、IEEE标准802.11ac前导码或IEEE标准802.11ax前导码的至少一部分。在一些例子中,Wi-Fi前导码的该部分可以包括整个Wi-Fi前导码。

[0188] 在其中信道占用标识符包括Wi-Fi前导码的至少一部分的方法1400的例子中,Wi-Fi前导码可以至少包括第一符号和第二符号,并且Wi-Fi前导码可以通过相对于第一符号的星座旋转第二符号的星座来格式化。第二星座图的旋转(或不旋转)可以至少部分地指示信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型。例如,第二星座的旋转可以指示信道占用标识符是否对应于IEEE标准802.11ac前导码。在一些例子中,信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型可以用以解释由信道占用标识符指示的回退时段(例如,以确定回退时段是否被指定为多个OFDM符号周期和/或多个字节)。在一些例子中,第二星座的旋转可以使用参照图7、8、11和/或12描述的无线通信管理组件720、820、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、和/或参照图8描述的信道占用标识符格式化器组件840来执行。

[0189] 在框1410,方法1400可以包括:执行LBT过程以竞争对未许可的射频频带的接入。在一些例子中,未许可的射频频带可以包括发送装置因为射频频带可用于诸如Wi-Fi使用的未许可的使用而可以竞争接入的该射频频带。

[0190] 在框1415,方法1400可以包括确定是否已经赢得了对接入未许可的射频频带的竞争。当确定已经赢得了对接入未许可的射频频带的竞争时,方法1400可以进行到框1420(如图所示),或者在于其中不执行方框1420处的操作的方法1400的例子中,方法1400可以进行到框1425。当确定还没有赢得对接入未许可的射频频带的竞争时,可以重复框1405和/或1410处的操作。在一些例子中,可以在延迟之后(例如,在用于执行下一LBT过程的调度时间)重复框1405和/或1410处的操作。

[0191] 框1410和/或1415处的操作可以使用参照图7、8、11和/或12描述的无线通信管理组件720、820、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、和/或参照图8描述的LBT组件845来执行。

[0192] 在框1420,方法1400可以包括:确定重新同步边界(例如,参照图3描述的下行链路重新同步边界387或上行链路重新同步边界392)是否已经通过。当确定重新同步边界尚未

通过时,方法1400可以进行到框1425。当确定重新同步边界已经通过时,方法1400可以进行到框1435。框1420处的操作可以使用参照图7、8、11和/或12描述的无线通信管理组件720、820、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、和/或参照图7和/或8描述的传输管理组件735和/或835来执行。

[0193] 在框1425,方法1400可以包括:在未许可的射频频带上对信道占用标识符的传输时间进行时间抖动。在一些例子中,方法1400可以包括为信道占用标识符选择经时间抖动的传输时间。该传输时间可以例如至少部分地基于小区标识符(例如,小区ID)和/或至少部分地基于PLMN标识符来选择。框1425处的操作可以使用参照图7、8、11和/或12描述的无线通信管理组件720、820、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、参照图7和/或8描述的传输管理组件735和/或835、和/或参照图8描述的时间抖动组件855来执行。

[0194] 在框1430处,并且至少部分地基于在框1410和1415赢得对接入未许可的射频频带的竞争和/或在框1420处确定重新同步边界尚未通过,方法1400可以包括:在未许可的射频频带上发送具有信道占用标识符的第一传输。框1430处的操作可以使用参照图7、8、11和/或12描述的无线通信管理组件720、820、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、参照图7和/或8描述的传输管理组件735和/或835、参照图7和/或8描述的发射机组件730和/或830、和/或参照图7或8描述的基站收发机1150或UE收发机1230来执行。

[0195] 在方法1400的一些例子中,信道占用标识符可以作为CUBS的至少一部分来发送,并且信道占用标识符可以用于在其在未许可的射频频带上的传输期间保留未许可的射频频带的部分或全部。在一些例子中,CUBS的该部分可以包括部分CUBS的至少一部分。在一些例子中,CUBS可以使用参照图7、8、11和/或12描述的无线通信管理组件720、820、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、参照图7和/或8描述的传输管理组件735和/或835、和/或参照图8描述的CUBS管理组件860,来格式化并插入到第一传输中。

[0196] 在方法1400的一些例子中,在框1430执行的发送可以由第一发送装置执行;信道占用标识符的第一部分可以与由第二发送装置发送的第二信道占用标识符的重叠传输的第一部分是共同的;并且第二信道占用标识符的第二部分可以不同于由第二发送装置发送的第二信道占用标识符的第二部分。

[0197] 在框1435,并且至少部分地基于在框1410赢得对接入未许可的射频频带的竞争,方法1400可以包括:在未许可的射频频带上发送具有信道占用标识符的第一传输。框1435处的操作可以使用参照图7、8、11和/或12描述的无线通信管理组件720、820、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、参照图7和/或8描述的传输管理组件735和/或835、参照图7和/或8描述的发射机组件730和/或830、和/或参照图7和/或8描述的基站收发机1150或UE收发机1230,来执行。

[0198] 因此,方法1400可以提供无线通信。应当注意,方法1400仅仅是一个实现方案,并且方法1400的操作可以被重新安排或以其它方式修改,使得其它实现方案是可能的。

[0199] 图15是图示根据本公开的各个方面用于无线通信的方法1500的例子的流程图。为了清楚起见,下面参照一个或多个接收装置的各方面(例如,参照图1、2和/或12描述的UE 115、115-a、215、215-a、215-b、215-c和/或1215中的一个或多个的各方面、参照图1、2和/或11描述的基站105、105-a、205、205-a和/或1105中的一个或多个的各方面、和/或参照图9

和/或10描述的接收装置905和/或1005中的一个或多个的各方面)来描述方法1500。在一些例子中,接收装置可以执行一个或多个代码集,以控制接收装置的功能元件以执行下面描述的功能。另外地或替代地,接收装置可以使用专用硬件来执行下面描述的功能中的一个或多个。

[0200] 在框1505,方法1500可以包括:在使用第一RAT的接收机处接收针对使用第二RAT的传输的信道占用标识符。可以在未许可的射频频带上接收信道占用标识符。在一些例子中,未许可的射频频带可以包括发送装置因为射频频带可用于诸如Wi-Fi使用的未许可的使用而可以竞争接入的该射频频带。在一些例子中,接收机可以是UE或基站的蜂窝接收机。在一些例子中,第一RAT可以是蜂窝RAT,并且第二RAT可以是Wi-Fi RAT。框1505处的操作可以使用参照图9和/或10描述的接收机组件910和/或1010、参照图11或12描述的基站收发机1150或UE收发机1230、参照图9、10、11和/或12描述的无线通信管理组件920、1020、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、和/或参照图9和/或10描述的信道占用标识符处理组件935和/或1035,来执行。

[0201] 在方法1500的一些例子中,信道占用标识符可以包括Wi-Fi前导码的至少一部分。例如,信道占用标识符可以包括IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码、IEEE标准802.11ac前导码或IEEE标准802.11ax前导码的至少一部分。在一些例子中,Wi-Fi前导码的该部分可以包括整个Wi-Fi前导码。

[0202] 在方法1500的一些例子中,信道占用标识符可以作为CUBS的至少一部分来接收(例如,信道占用标识符可以用于在其在未许可的射频频带上的传输期间保留未许可的射频频带的部分或全部)。在一些例子中,CUBS的该部分可以包括部分CUBS的至少一部分。

[0203] 在框1510,方法1500可以包括解码信道占用标识符以识别回退时段。在一些例子中,该回退时段可以包括多个OFDM符号周期和/或多个字节。框1510处的操作可以使用参照图9和/或10描述的接收机组件910和/或1010、参照图11或12描述的基站收发机1150或UE收发机1230、参照图9、10、11和/或12描述的无线通信管理组件920、1020、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、和/或参照图9和/或10描述的信道占用标识符处理组件935和/或1035,来执行。

[0204] 在一些例子中,关于信道占用标识符是由使用第一RAT的发射机还是使用第二RAT的发射机发送的指示可以编码在信道占用标识符的多个比特中,该多个比特诸如参照参照图4描述的第三Wi-Fi分组460而描述的VHT-SIG-A1 465和VHT-SIG-A2 470的多个保留比特(例如,三个比特)。在这些和其它例子中,方法1500可以包括:解码信道占用标识符以确定信道占用标识符是从使用第一RAT的发射机还是从使用第二RAT的发射机接收到的。在一些例子中,所述解码可以使用参照图9和/或10描述的接收机组件910和/或1010、参照图11或12描述的基站收发机1150或UE收发机1230、参照图9、10、11和/或12描述的无线通信管理组件920、1020、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、和/或参照图9和/或10描述的信道占用标识符处理组件935和/或1035,来执行。

[0205] 在一些例子中,信道占用标识符可以至少包括第一符号和第二符号,并且方法1500可以包括:解码信道占用标识符,以检测第二符号的第二星座的第二符号相对于第一符号的第一星座的旋转(或不旋转)。检测到的第二星座的旋转(或不旋转)可以至少部分地指示信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型。例如,检测到的第二星座的旋转(或不旋

转)可以指示信道占用标识符是否对应于IEEE标准802.11ac前导码。在一些例子中,信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型可以用以解释由信道占用标识符指示的回退时段(例如,以确定回退时段是否被指定为多个OFDM符号周期和/或多个字节)。在一些例子中,解码和/或解释回退时段可以使用参照图9和/或10描述的接收机组件910和/或1010、参照图11或12描述的基站收发机1150或UE收发机1230、参照图9、10、11和/或12描述的无线通信管理组件920、1020、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、和/或参照图9和/或10描述的信道占用标识符处理组件935和/或1035,来执行。

[0206] 在框1515,方法1500可包括:至少部分地基于在框1510识别的回退时段,避免使用第一RAT接入未许可的射频频带。框1515处的操作可以使用参照图9、10、11和/或12描述的无线通信管理组件920、1020、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、和/或参照图9和/或10描述的传输管理组件940和/或1040,来执行。

[0207] 在一些例子中,方法1500可以包括检测未许可的射频频带的能量水平。在一些例子中,未许可的射频频带的能量水平可以使用参照图9、10、11和/或12描述的无线通信管理组件920、1020、基站无线通信管理组件1160和/或UE无线通信管理组件1260、和/或参照图10描述的能量检测组件1045来检测。

[0208] 在一些例子中,方法1500可以包括:至少部分地基于检测的能量水平,避免使用第一RAT接入未许可的射频频带(例如,当所检测的能量水平满足阈值时避免接入未许可的射频频带)。在一些例子中,方法1500可以包括:当检测到的能量水平不能满足阈值时,避免使用第一RAT接入未许可的射频频带(例如,当所检测的能量水平不能满足阈值但是接收的信道占用标识符标识回退时段时,避免接入未许可的射频频带)。

[0209] 因此,方法1500可以提供无线通信。应当注意,方法1500仅仅是一个实现方案,并且方法1500的操作可以被重新安排或以其它方式修改,使得其它实现方案是可能的。

[0210] 图16是图示根据本公开的各个方面用于无线通信的方法1600的例子的流程图。为了清楚起见,下面参照一个或多个Wi-Fi接收装置的各方面(例如,参照图1描述的一个或多个Wi-Fi接入点135和/或135-a中的一个或多个的各方面、参照图1描述的Wi-Fi站140和/或140-a中的一个或多个的各方面、和/或参照图9描述的接收装置905中的一个或多个的各方面)来描述方法1600。在一些例子中,接收装置可以执行一个或多个代码集,以控制接收装置的功能元件以执行下面描述的功能。另外地或替代地,接收装置可以使用专用硬件来执行下面描述的功能中的一个或多个。

[0211] 在框1605,方法1600可以包括:在使用第一RAT的接收机处接收针对使用第一RAT的传输的信道占用标识符。可以从使用第二RAT的发射机在未许可的射频频带上接收信道占用标识符。在一些例子中,未许可的射频频带可以包括发送装置因为射频频带可用于诸如Wi-Fi使用的未许可的使用而可以竞争接入的该射频频带。在一些例子中,接收机可以是Wi-Fi接入点或Wi-Fi站的Wi-Fi接收机。在一些例子中,第一RAT可以是Wi-Fi RAT,并且第二RAT可以是蜂窝RAT。可以使用参照图9描述的接收机组件910、无线通信管理组件920和/或信道占用标识符处理组件935来执行框1605处的操作。

[0212] 在方法1600的一些例子中,信道占用标识符可以包括Wi-Fi前导码的至少一部分。例如,信道占用标识符可以包括IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码、IEEE标准802.11ac前导码或IEEE标准802.11ax前导码的至少一部分。在一些例子中,Wi-Fi前导码

的该部分可以包括整个Wi-Fi前导码。

[0213] 在框1610,方法1600可以包括:解码信道占用标识符以识别回退时段。在一些例子中,回退时段可以包括多个OFDM符号周期和/或多个字节。框1610处的操作可以使用参照图9描述的接收机组件910、无线通信管理组件920和/或信道占用标识符处理组件935来执行。

[0214] 在一些例子中,信道占用标识符可以至少包括第一符号和第二符号,并且方法1600可以包括解码信道占用标识符以检测第二符号的星座相对于第一符号的星座的旋转。所检测的第二星座的旋转可以至少部分地指示信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型。例如,所检测的第二星座的旋转可以指示信道占用标识符是否对应于IEEE标准802.11a前导码、IEEE标准802.11n前导码、IEEE标准802.11ac前导码或IEEE标准802.11ax前导码。在一些例子中,信道占用标识符对应到的Wi-Fi前导码类型可以用以解释由信道占用标识符指示的回退时段(例如,以确定回退时段是否被指定为多个OFDM符号周期和/或多个字节)。在一些例子中,对回退时段的解码和/或解释可以使用参照图9描述的接收机组件910、无线通信管理组件920和/或信道占用标识符处理组件935来执行。

[0215] 在框1615,方法1600可以包括:至少部分地基于在框1610识别的回退时段,避免使用第一RAT接入未许可的射频频带。框1615处的操作可以使用参照图9描述的无线通信管理组件920和/或传输管理组件940执行。

[0216] 在一些例子中,方法1600可以包括检测未许可的射频频带的能量水平。在一些例子中,可以使用参照图9描述的无线通信管理组件920来检测未许可的射频频带的能量水平。

[0217] 在一些例子中,方法1600可以包括:至少部分地基于检测到的能量水平,避免使用第一RAT接入未许可的射频频带(例如,当检测到的能量水平满足阈值时避免接入未许可的射频频带)。在一些例子中,方法1600可以包括:当检测到的能量水平不能满足阈值时,避免使用第一RAT接入未许可的射频频带(例如,当所检测的能量水平不能满足阈值但是接收的信道占用标识符标识回退时段时,避免接入未许可的射频频带)。

[0218] 在一些例子中,方法1600可以包括:在识别回退时段后避免增加竞争窗口大小(例如,用于执行方法1600的装置在无法成功地竞争对未许可的射频频带的接入之后避免接入未许可的射频频带的时间段)。

[0219] 因此,方法1600可以提供无线通信。应当注意,方法1600仅仅是一个实现方案,并且方法1600的操作可以被重新布置或以其它方式修改,使得其它实现方案是可能的。

[0220] 本文描述的技术可以用于各种无线通信系统,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它系统。术语“系统”和“网络”通常可互换使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA2000、通用陆地无线电接入(UTRA)等的无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A通常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)通常被称为CDMA2000 1xEV-D0、高速分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变体。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)的无线电技术。OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(WiFi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-A)是使用了E-UTRA的UMTS的新版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。CDMA2000和UMB

在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述。本文描述的技术可以用于上述系统和无线电技术以及其它系统和无线电技术，包括未许可的和/或共享的带宽上的蜂窝(LTE)通信。然而，为了例子的目的，下面的描述描述了LTE/LTE-A系统，并且虽然在下面的大部分描述中使用LTE术语，但是所述技术可应用于LTE/LTE-A应用之外的应用。

[0221] 以上结合附图阐述的具体实施方式描述了例子，并且不代表可以实现的或者处在权利要求的范围内的仅有的例子。当在本说明书中使用时，术语“例子”和“例子性”意味着“用作例子、实例或示例”，而不是“优选的”或“优于其它例子”。具体实施方式包括出于提供对所描述的技术的理解目的的具体细节。然而，这些技术可以在没有这些具体细节的情况下实施。在一些情况下，以框图形式示出了公知的结构和装置，以避免模糊所描述的例子的概念。

[0222] 可以使用各种不同的技术和技术中的任何一种来表示信息和信号。例如，贯穿以上描述可以提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或任何组合来表示。

[0223] 结合本文的公开内容描述的各种例子性框和模块可以用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件、或被设计以执行本文所述功能的上述各项的任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器，但在替代方案中，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。处理器还可以实现为计算设备的组合，例如DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP内核、或任何其它这样的配置。

[0224] 本文所描述的功能可以以硬件、由处理器执行的软件、固件或上述各项的任何组合来实现。如果以由处理器执行的软件实现，则这些功能可以作为一个或多个指令或代码存储在非暂时性计算机可读介质上或者作为一个或多个指令或代码在非暂时性计算机可读介质上传输。其它例子和实现方案在本公开和所附权利要求的范围内。例如，由于软件的性质，上述功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或这些各项的任何项的组合来实现。用于实现功能的特性还可以物理地位于各个位置处，包括被分布成使得功能的各部分在不同的物理位置实现。如本文中包括权利要求书中所使用地，当在两个或更多个项目的列表中使用时，术语“和/或”意指所列出的项目中的任何一个可以单独使用，或者所列出的项目中的两个或更多个的任何组合可以采用。例如，如果组合物被描述为包含组分A、B和/或C，则组合物可以包含：仅A；仅B；仅C；A和B组合；A和C组合；B和C组合；或A、B和C的组合。此外，如本文所使用地，包括在权利要求中，如在项目列表中使用的“或”(例如，由短语诸如“至少一个”或“一个或多个”开头的项目列表)指示分离性列表，使得例如“A、B或C中的至少一个”的列表意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即，A和B和C)。

[0225] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，通信介质包括有助于将计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。存储介质可以是可由通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为例子而非限制，计算机可读介质可以包括RAM、ROM、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、闪存、压缩盘(CD-ROM)或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者可以用于携带或存储以指令或数据结构的形式的期望的程序代码单元、并且可以由通用或专用计算机或通用或专用处理器访问的任何其它介质。此外，任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如，如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)或

诸如红外、无线电和微波的无线技术从网站、服务器或其它远程源传输软件，则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或诸如红外、无线电和微波的无线技术包括在介质的定义中。如本文所使用的磁盘和光盘包括压缩盘(CD)、激光盘、光盘、数字通用盘(DVD)、软盘和蓝光盘，其中磁盘通常磁性地再现数据，而光盘用激光光学地再现数据。上述的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0226] 提供对本公开的先前描述是为了使本领域技术人员能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域的熟练技术人员将是显而易见的，并且在不脱离本公开的范围的情况下，本文定义的一般原理可以应用于其它变体。因此，本公开不限于本文所描述的例子和设计，而是要符合与本文公开的原理和新颖性特征一致的最广范围。

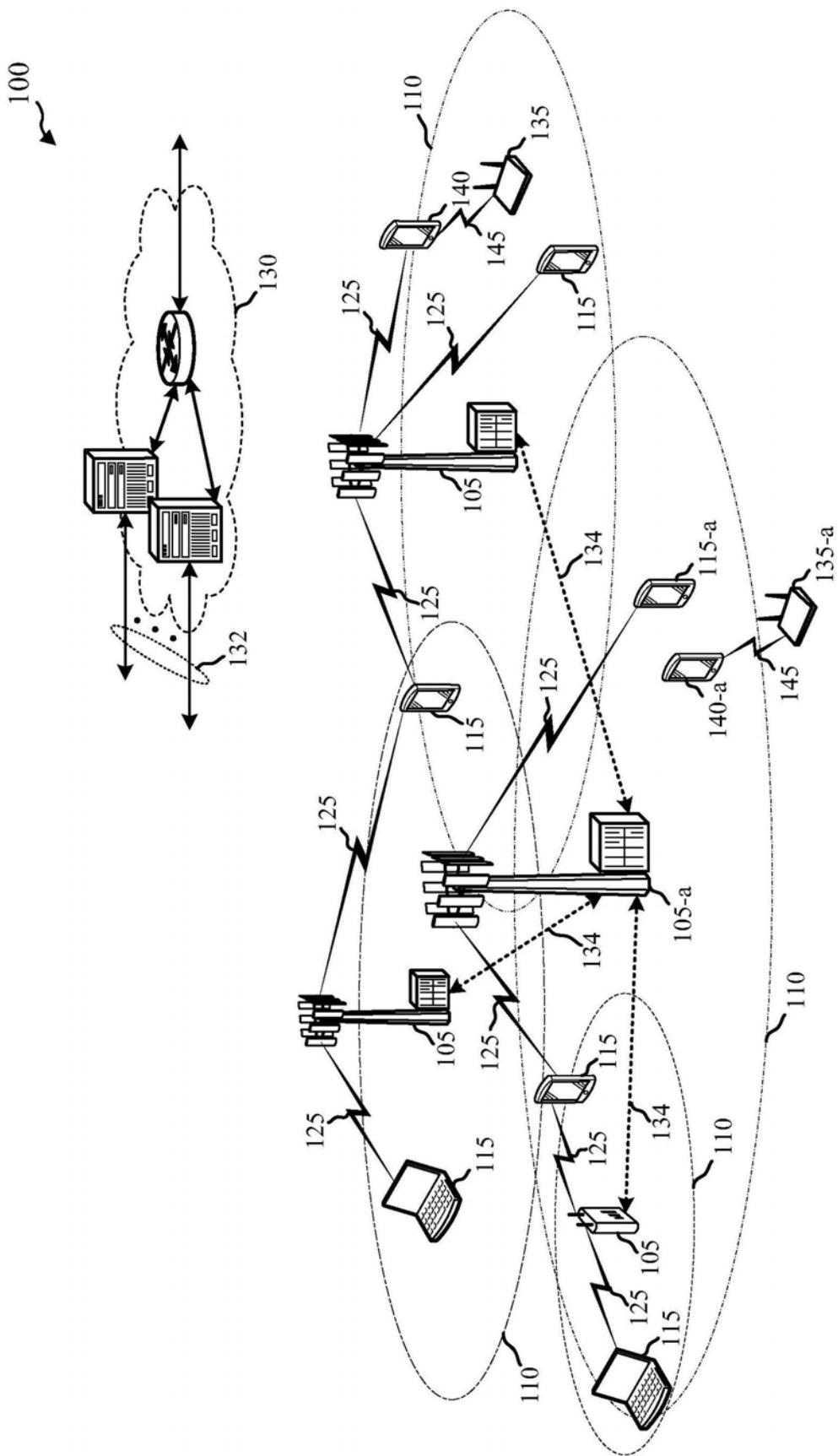


图1

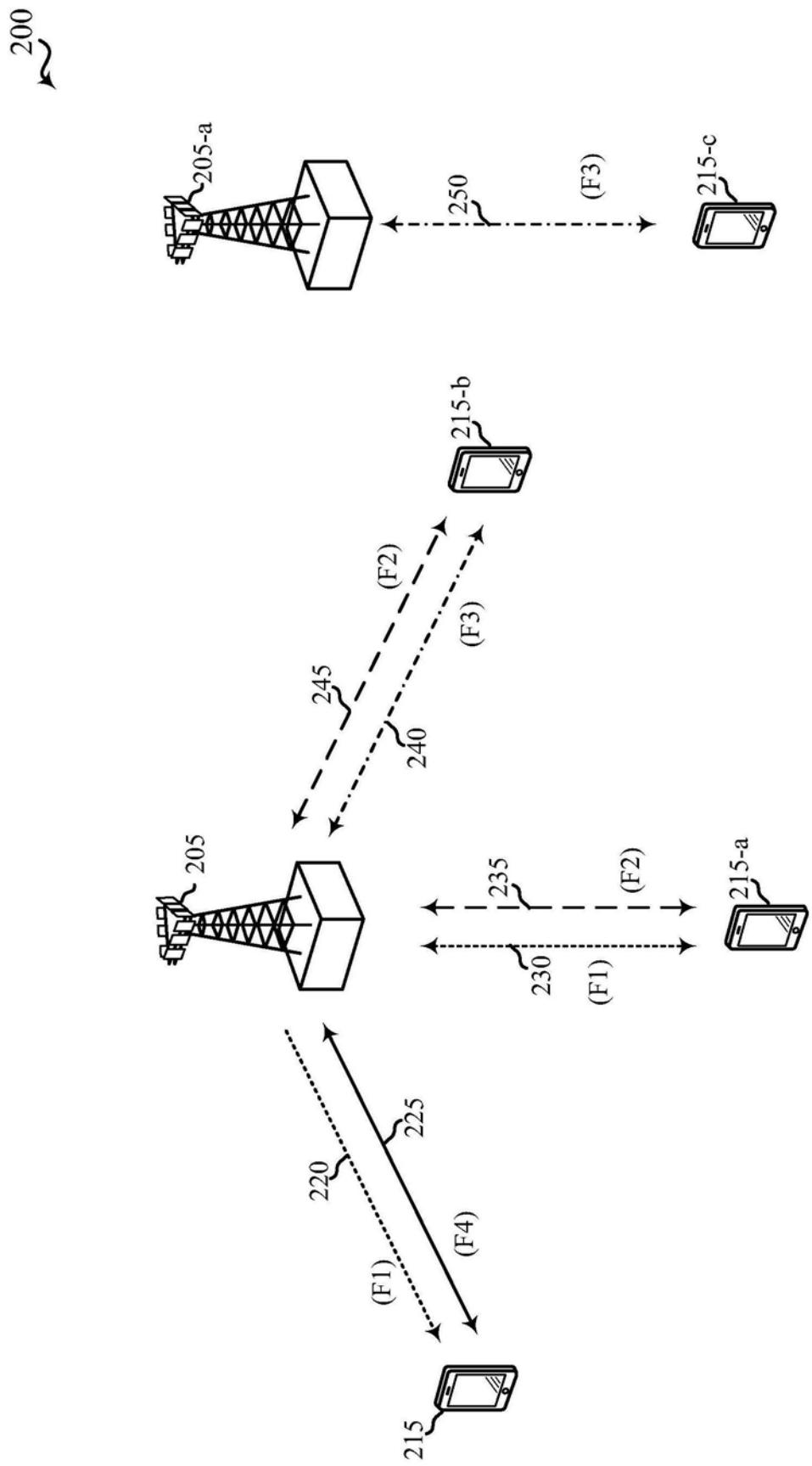


图2

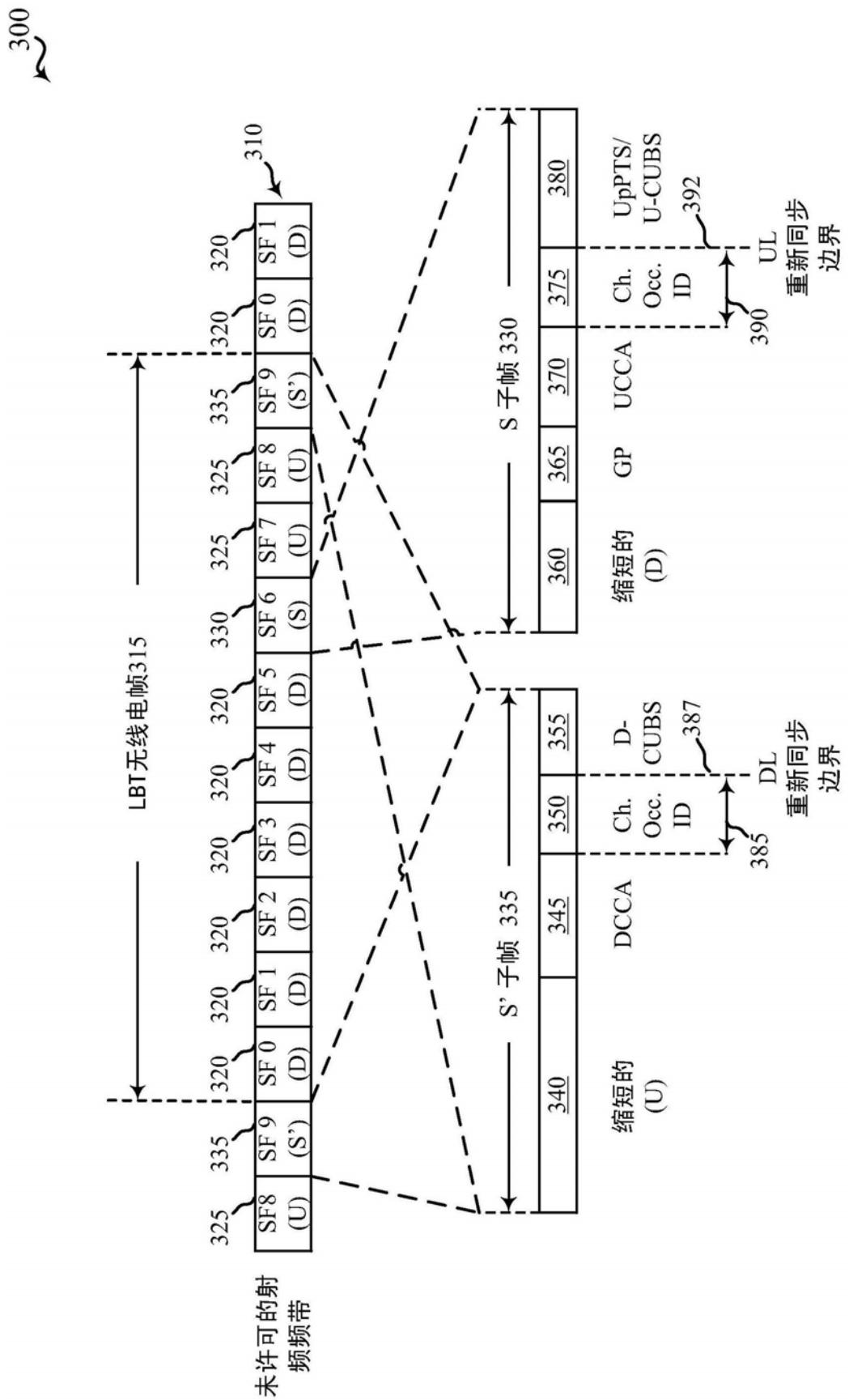


图3

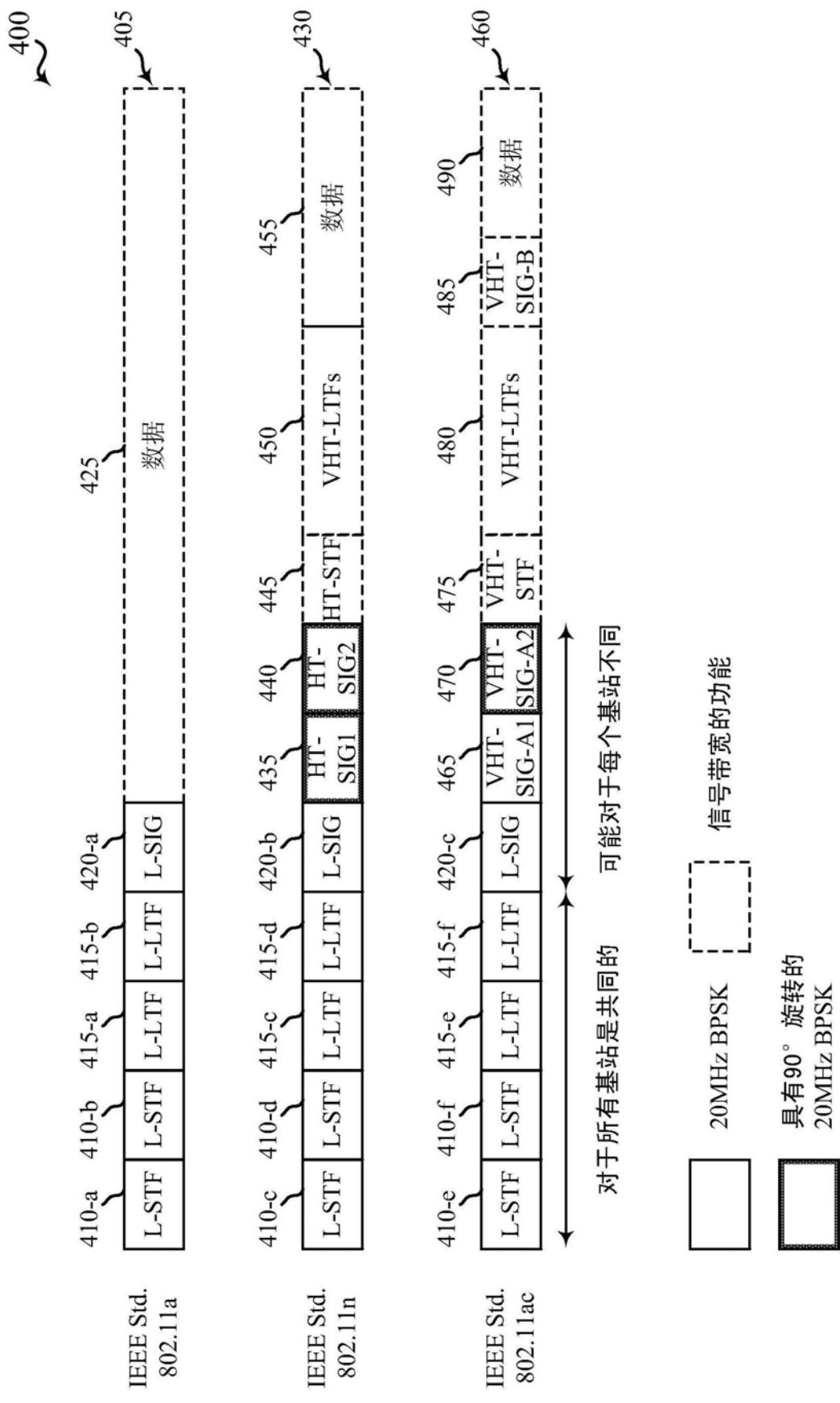


图4

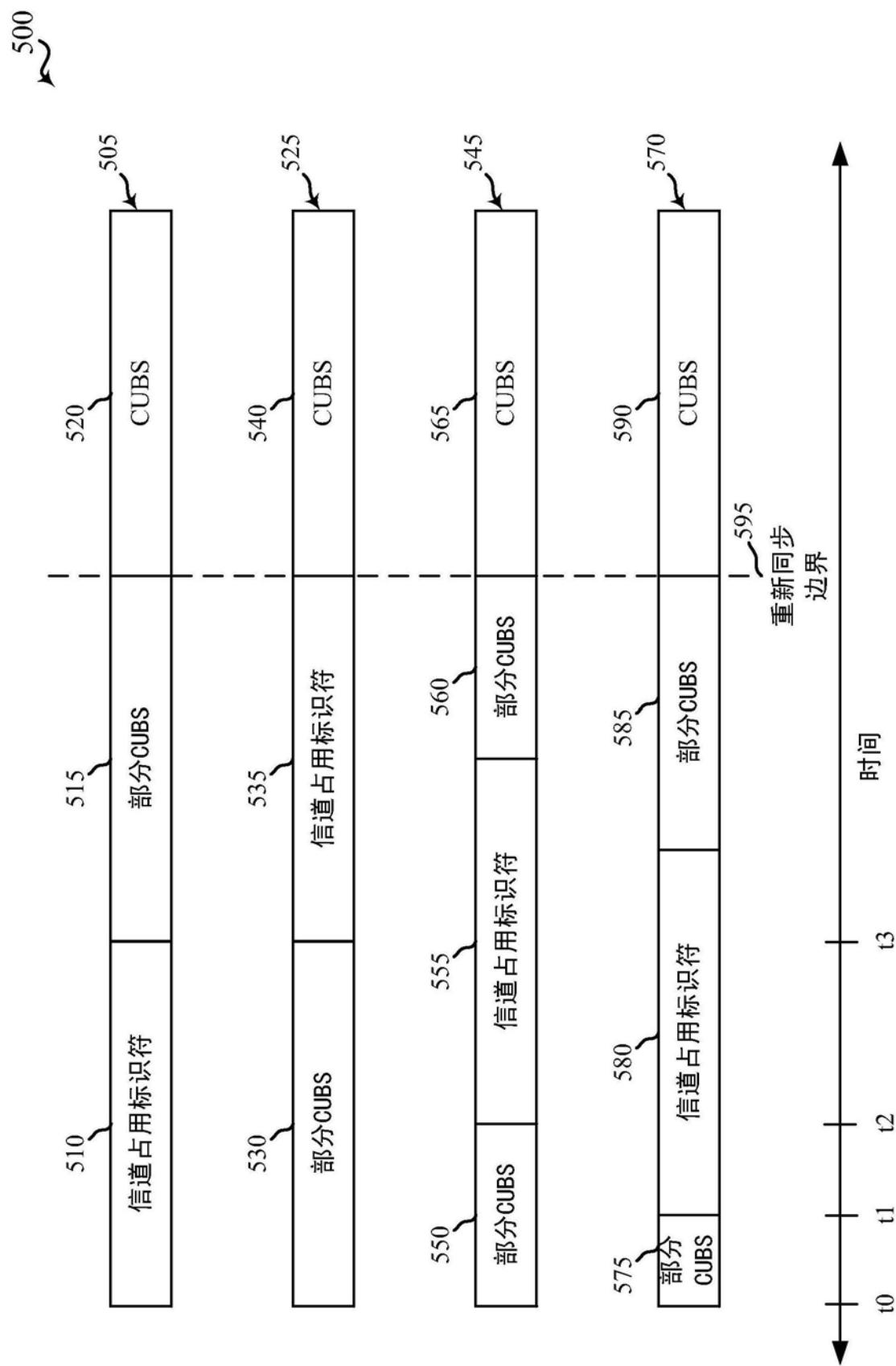


图5

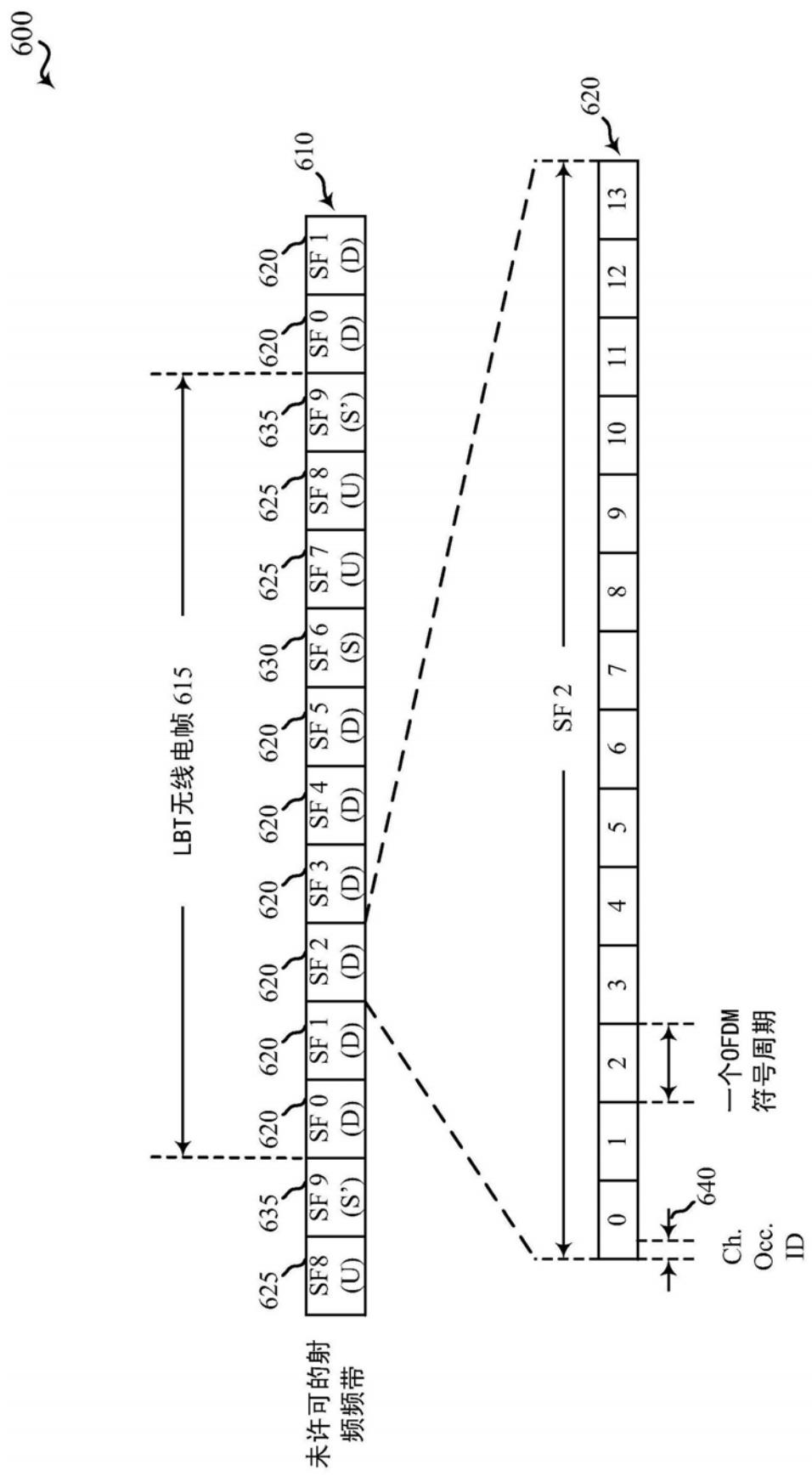


图6

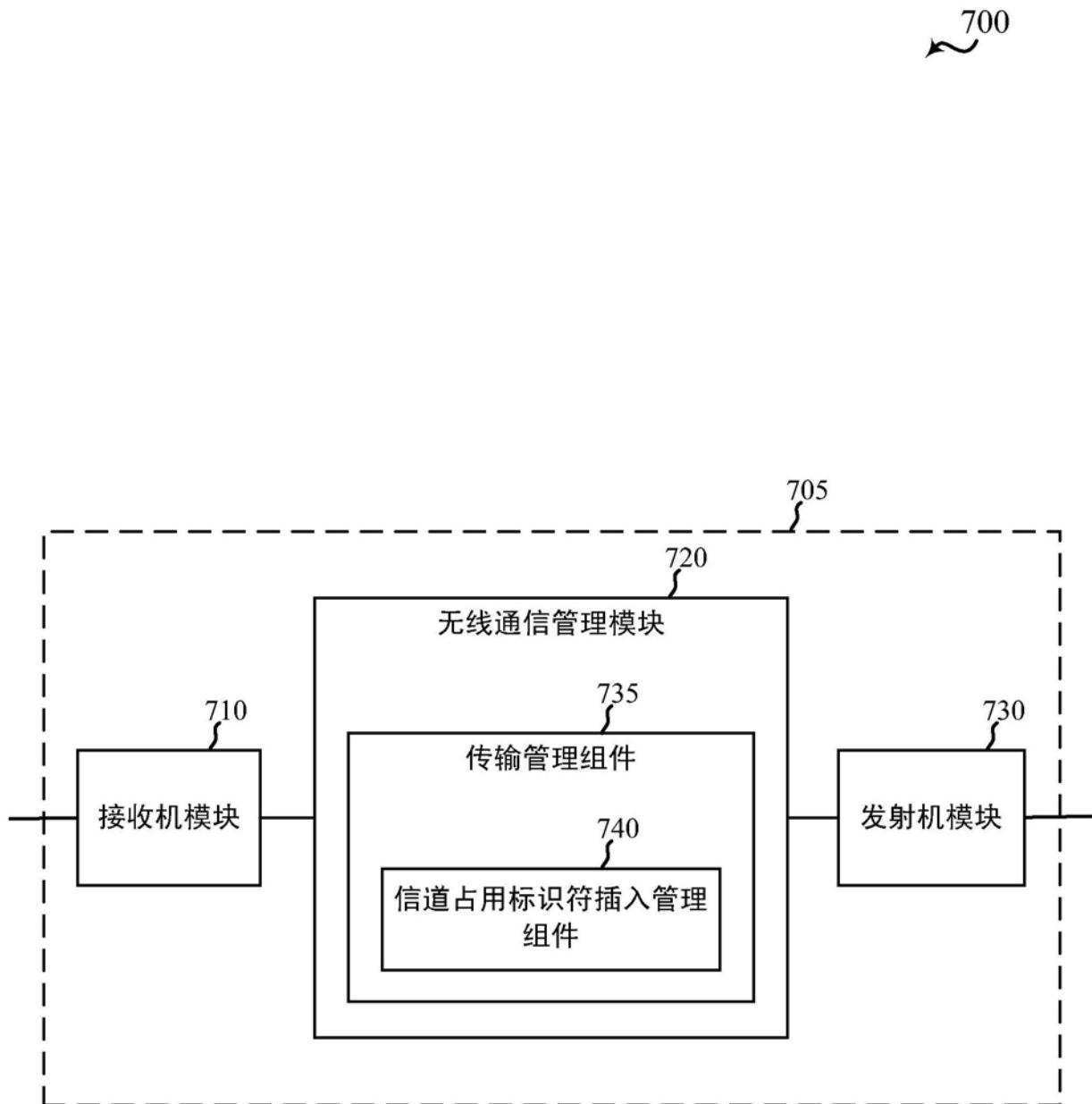


图7

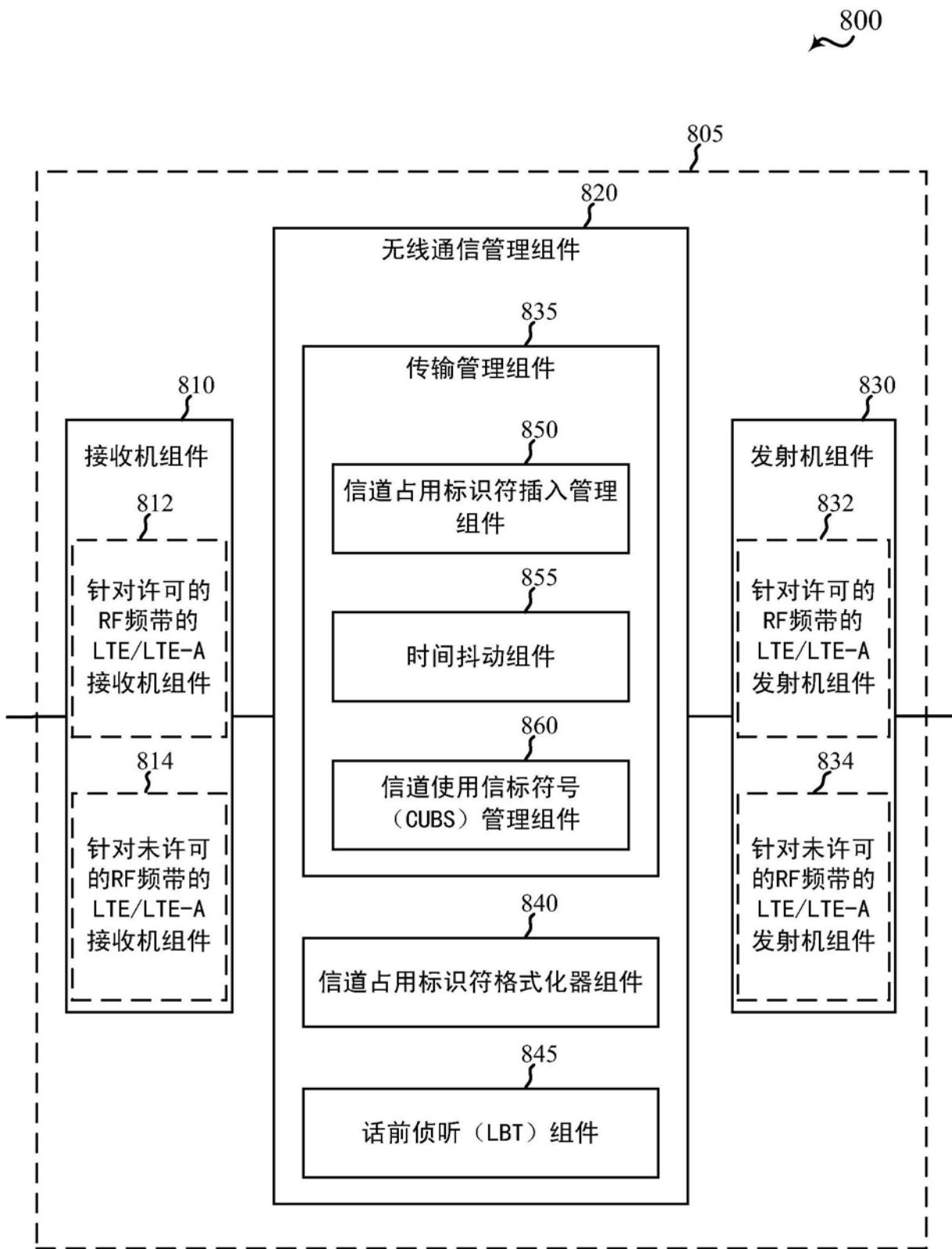


图8

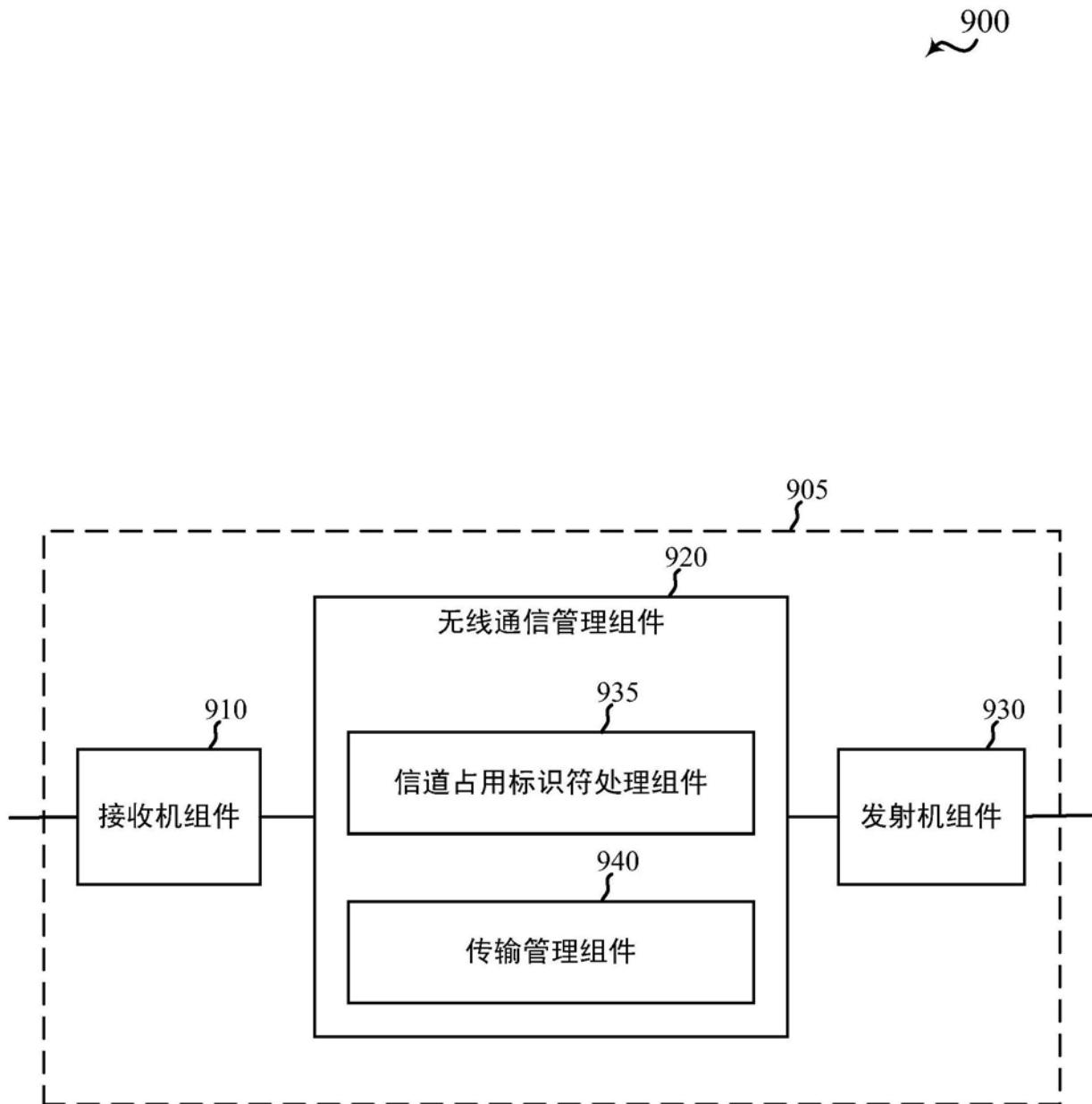


图9

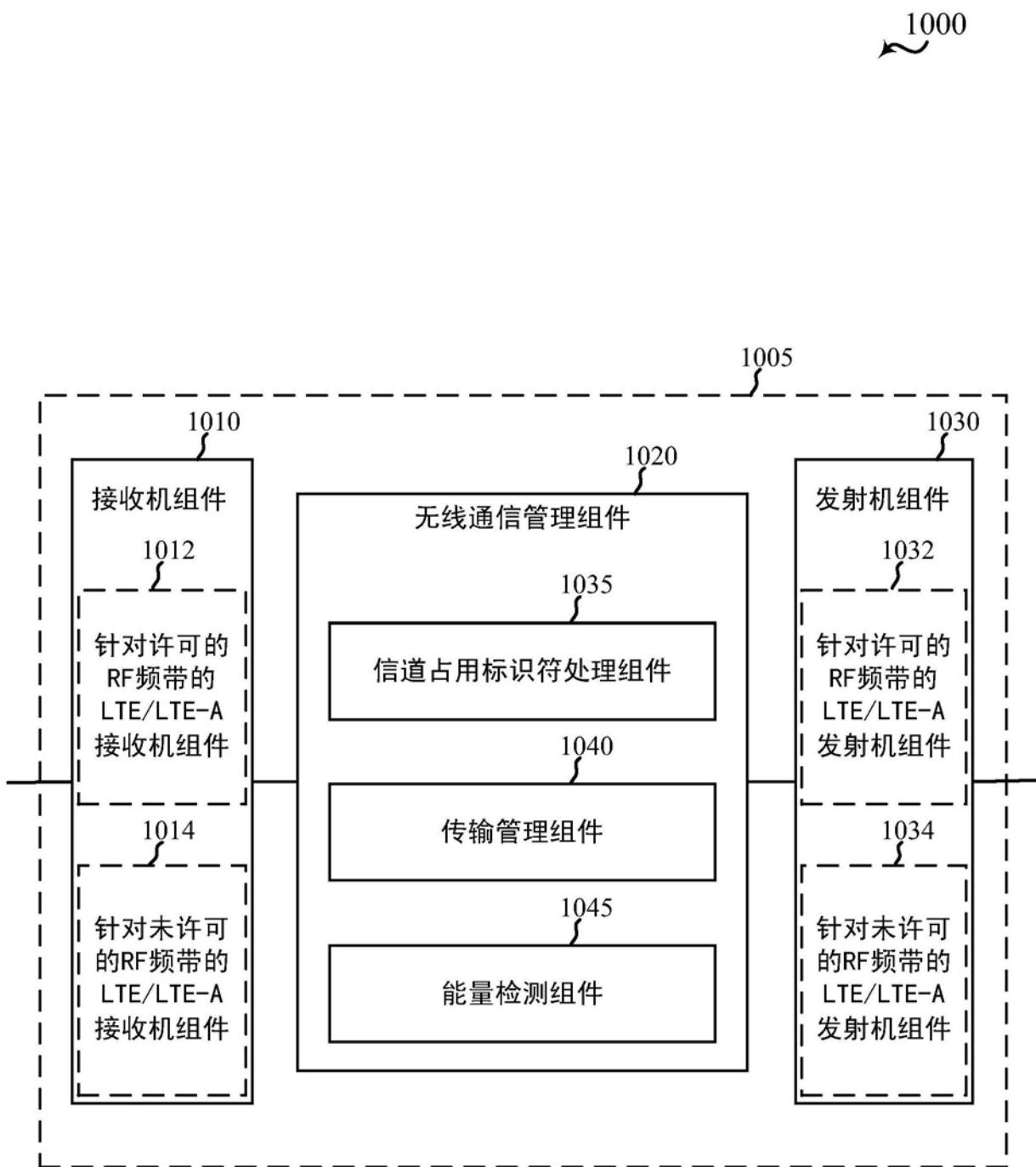


图10

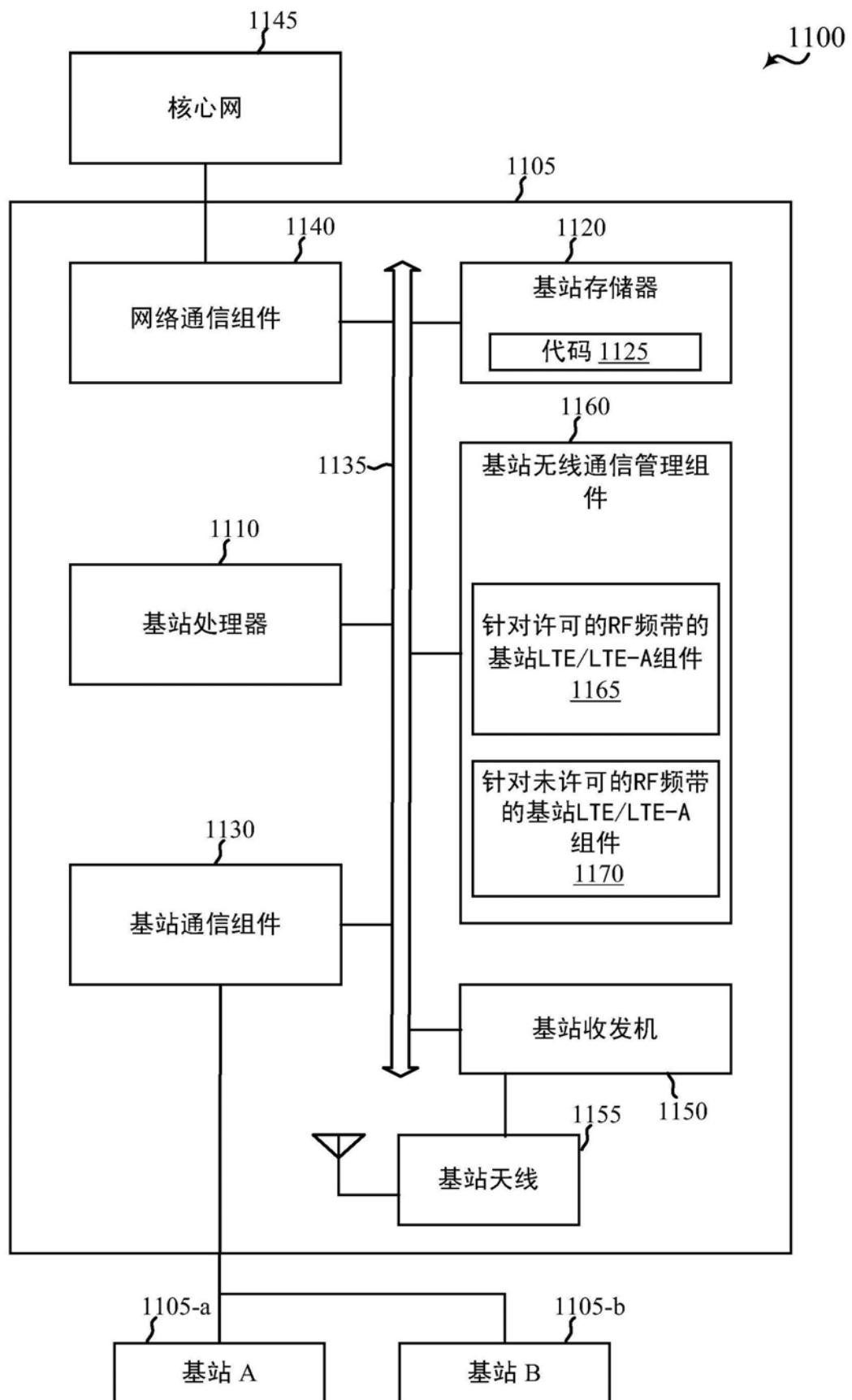


图11

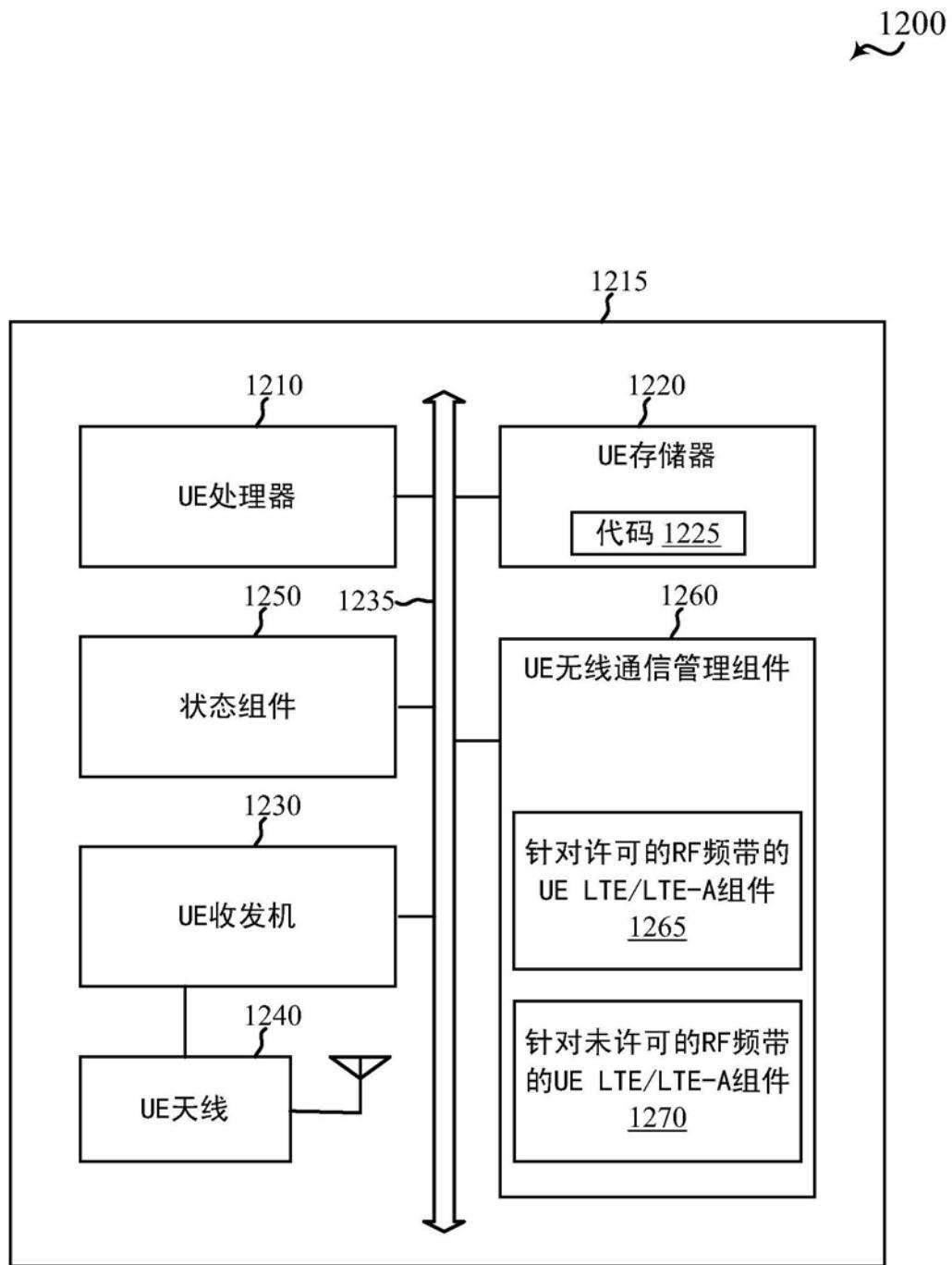


图12

1300

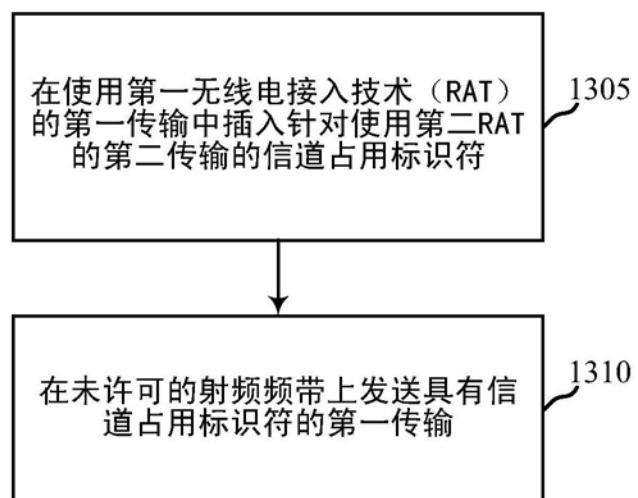


图13

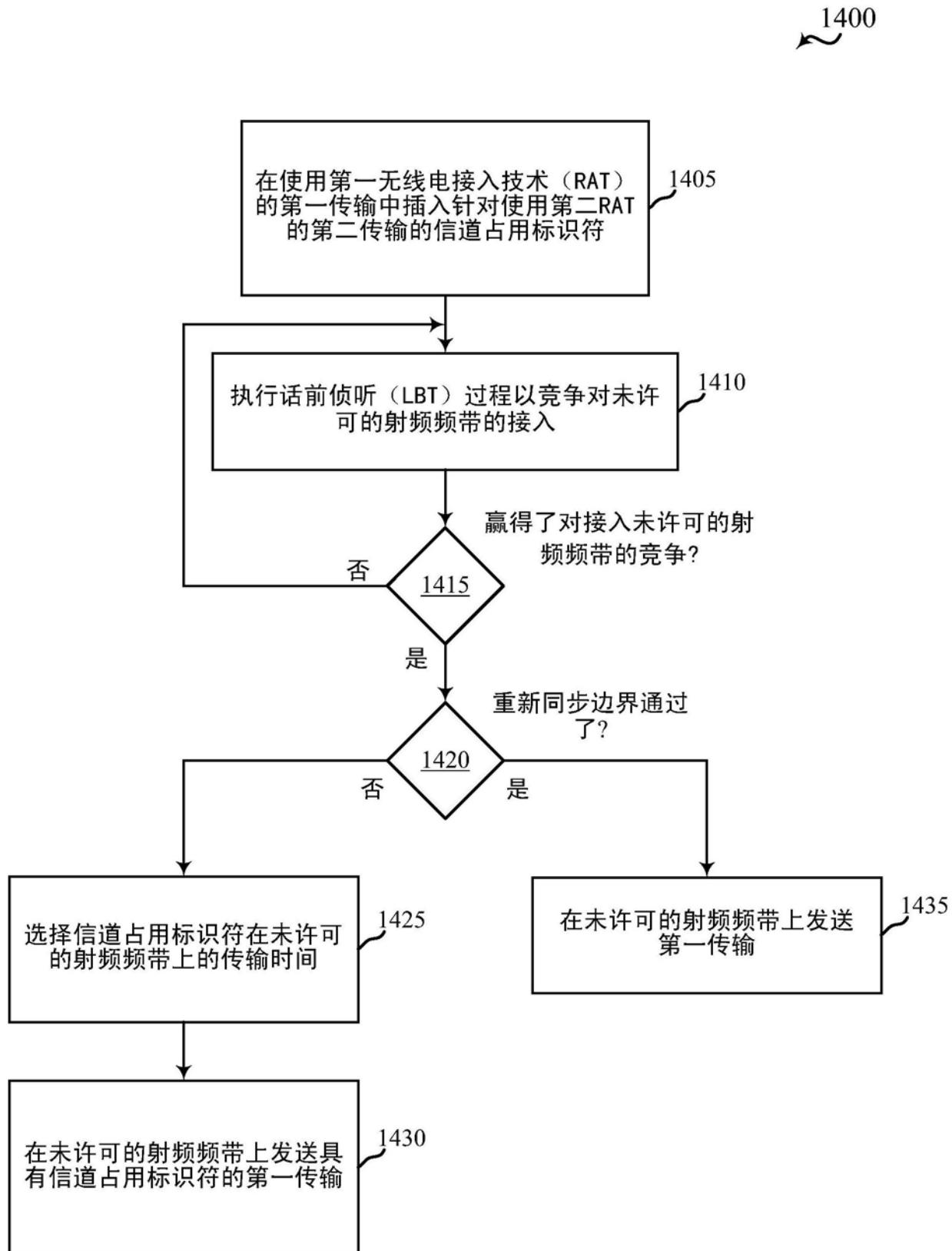


图14

1500

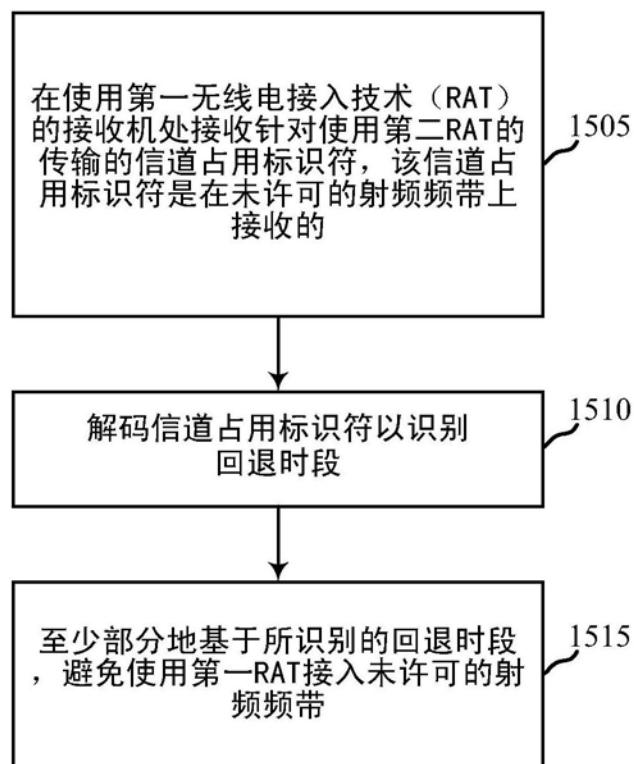


图15

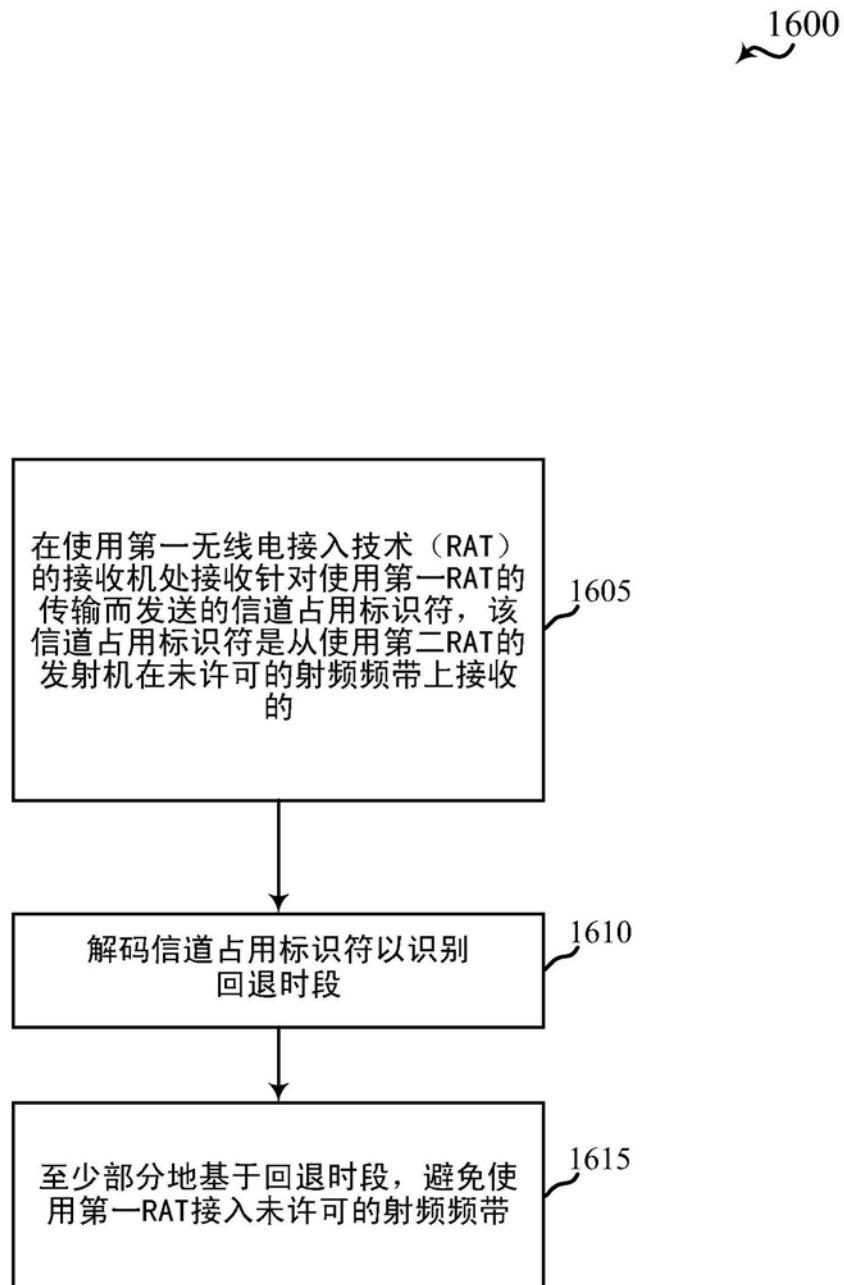


图16