(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111108765 B
(45)授权公告日 2023.09.15

(21)申请号 201880011056.3

(22)申请日 2018.08.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111108765 A

(43)申请公布日 2020.05.05

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.08.09

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2018/099958 2018.08.10

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/029249 EN 2020.02.13

(73)专利权人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 许芳丽 张大伟 F·贝尔霍尔 胡海静 孙海童 浦天延 曾威 张维 金唯哲 陈玉芹 S·M·阿马尔福

(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
专利代理师 邹丹

(51)Int.Cl.
*H04W 52/02*(2009.01)
*H04W 74/08*(2009.01)

(56)对比文件
US 8761307 B1,2014.06.24
CN 104796971 A,2015.07.22
US 2017332327 A1,2017.11.16
US 2017142721 A1,2017.05.18
CN 106576325 A,2017.04.19
CN 106664673 A,2017.05.10
WO 2016064486 A1,2016.04.28
US 2015289208 A1,2015.10.08
Huawei, HiSilicon.R1-1801430 "On amp;apos;wake-up signal amp;apos;for eFeMTC".3GPP tsg_ran\WG1_RL1.2018,(TSGR1_92),全文.
Ericsson.R1-1805851 "Wake-up signal for MTC".3GPP tsg_ran\WG1_RL1.2018,(TSGR1_93),全文.
ZTE."R1-1806460 Considerations on DL reference signals and channels design for NR-U".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2018,

审查员 丁滔

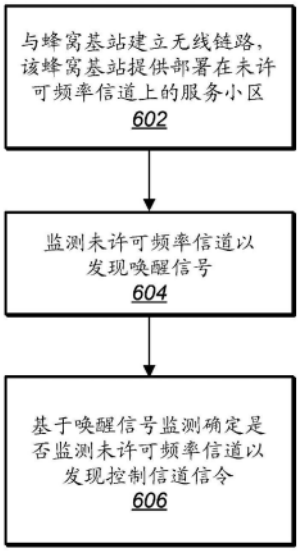
权利要求书4页 说明书16页 附图11页

(54)发明名称

用于未许可频谱中的蜂窝通信的唤醒信号

(57)摘要

本公开涉及结合未许可频谱中的蜂窝通信使用唤醒信号。在成功完成先听后送过程之后，蜂窝基站可在未许可频率信道上提供唤醒信号。唤醒信号可包括被配置用于相干检测的前导，以及指示蜂窝基站的蜂窝通信的信道占用时间和用于蜂窝基站的小区标识符的信息。无线设备可监测未许可频率信道以发现唤醒信号，并且可基于是否接收到唤醒信号，以及在接收到唤醒信号时可能基于唤醒信号的内容，来确定是否监测未许可频率信道以发现控制信道信令。




CN 111108765 B

1.一种装置,所述装置包括:

一个或多个处理器,所述一个或多个处理器被配置为使无线设备:

与蜂窝基站建立蜂窝链路,其中所述蜂窝基站提供被部署在未许可频率信道上的小区;

监测所述未许可频率信道以发现唤醒信号;以及

至少部分地基于是否检测到唤醒信号,来确定是否在部署在所述未许可频率信道上的所述小区的至少第一时隙或微型时隙中监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令,

其中所述唤醒信号是在所述未许可频率信道内的不同频率位置处的多次窄带传输中提供的。

2.根据权利要求1所述的装置,

其中,监测所述未许可频率信道以发现唤醒信号是在紧接于所述第一时隙或所述微型时隙的时隙或微型时隙边界之前的唤醒信号窗口期间执行的,

其中,当在紧接于所述第一时隙或所述微型时隙的所述时隙或所述微型时隙边界之前的所述唤醒信号窗口期间未检测到唤醒信号时,所述无线设备在所述第一时隙或所述微型时隙期间不监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令。

3.根据权利要求2所述的装置,其中所述一个或多个处理器被进一步配置为使所述无线设备:

在紧接于所述第一时隙或所述微型时隙的所述时隙或所述微型时隙边界之前的唤醒信号窗口期间,检测唤醒信号;

确定由所述唤醒信号指示的信道占用时间和小区标识符;以及

进一步至少部分地基于所述信道占用时间和所述小区标识符,来确定是否在至少所述第一时隙或所述微型时隙中监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令。

4.根据权利要求3所述的装置,

其中,如果由所述唤醒信号指示的所述小区标识符不与所述无线设备的服务小区相关联,则所述无线设备在所述第一时隙或所述微型时隙期间不监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令,

其中,如果由所述唤醒信号指示的所述小区标识符不与所述无线设备的服务小区相关联,则所述无线设备还在一个或多个附加时隙和/或微型时隙期间不监测所述未许可频率信道,直至由所述唤醒信号指示的所述信道占用时间的长度。

5.根据权利要求3所述的装置,其中所述一个或多个处理器被进一步配置为使所述无线设备:

确定由所述唤醒信号指示的无线设备组;以及

进一步至少部分地基于所述无线设备组,来确定是否至少在所述第一时隙或所述微型时隙内监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令;

其中,如果由所述唤醒信号指示的所述小区标识符与所述无线设备的服务小区相关联,并且所述无线设备与所述唤醒信号指示的所述无线设备组相关联,则所述无线设备确定在所述第一时隙或所述微型时隙期间以及在一个或多个附加时隙和/或微型时隙期间,监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令,直至由所述唤醒信号指示的所述信道占用时间的长度,

其中，如果所述无线设备不与所述唤醒信号指示的所述无线设备组相关联，则所述无线设备在所述第一时隙或微型时隙期间以及在所述一个或多个附加时隙和/或微型时隙期间，不监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令，直至由所述唤醒信号指示的所述信道占用时间的长度。

6.根据权利要求1所述的装置，其中所述一个或多个处理器被进一步配置为使所述无线设备：

在所述未许可频率信道上执行能量感测；以及

至少部分地基于在所述未许可频率信道上执行所述能量感测来确定是否扩展唤醒信号监测窗口，其中在检测到高于所配置的阈值的能量水平时，扩展所述唤醒信号监测窗口。

7.一种无线设备，所述无线设备包括：

天线；

无线电部件，所述无线电部件以能够操作的方式耦接到所述天线；和

处理器，所述处理器以能够操作的方式耦接到所述无线电部件；

其中所述无线设备被配置为：

与蜂窝基站建立蜂窝链路，其中所述蜂窝基站为所述无线设备提供被部署在未许可频率信道上的服务小区；

在与所述服务小区的第一时隙或微型时隙相关联的唤醒信号窗口期间，监测所述未许可频率信道以发现唤醒信号；以及

至少部分地基于是否检测到唤醒信号，来确定是否在所述服务小区的所述第一时隙或所述微型时隙中监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令，

其中所述唤醒信号是在所述未许可频率信道内的不同频率位置处的多次窄带传输中提供的。

8.根据权利要求7所述的无线设备，

其中，当在与所述服务小区的所述第一时隙或所述微型时隙相关联的所述唤醒信号窗口期间未检测到唤醒信号时，所述无线设备在所述第一时隙或所述微型时隙内不监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令。

9.根据权利要求7所述的无线设备，其中所述无线设备被进一步配置为：

在与所述服务小区的所述第一时隙或所述微型时隙相关联的所述唤醒信号期间，检测唤醒信号；

确定由所述唤醒信号指示的信道占用时间和小区标识符；

如果由所述唤醒信号指示的所述小区标识符与所述无线设备的所述服务小区相关联，则确定至少在所述第一时隙或所述微型时隙内监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令；以及

如果由所述唤醒信号指示的所述小区标识符不与所述无线设备的所述服务小区相关联，则确定至少在所述第一时隙或所述微型时隙内不监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令。

10.根据权利要求9所述的无线设备，其中所述无线设备被进一步配置为：

如果由所述唤醒信号指示的所述小区标识符与所述无线设备的所述服务小区相关联，则确定在一个或多个附加时隙和/或微型时隙到由所述唤醒信号指示的所述信道占用时间

的持续时间内，监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令；以及

如果由所述唤醒信号指示的所述小区标识符不与所述无线设备的所述服务小区相关联，则确定在一个或多个附加时隙和/或微型时隙到由所述唤醒信号指示的所述信道占用时间的所述持续时间内，不监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令。

11.根据权利要求7所述的无线设备，其中所述无线设备被进一步配置为：

在与所述服务小区的所述第一时隙或所述微型时隙相关联的所述唤醒信号期间，检测唤醒信号；

确定由所述唤醒信号指示的信道占用时间、小区标识符和无线设备组标识符；

如果由所述唤醒信号指示的所述小区标识符与所述无线设备的所述服务小区相关联，并且如果所述无线设备与由所述唤醒信号指示的所述无线设备组标识符相关联，则确定至少在所述第一时隙或所述微型时隙内监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令；并且

如果由所述唤醒信号指示的所述小区标识符不与所述无线设备的所述服务小区相关联，或者如果所述无线设备不与由所述唤醒信号指示的所述无线设备组标识符相关联，则确定至少在所述第一时隙或所述微型时隙内不监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令。

12.根据权利要求11所述的无线设备，其中所述无线设备被进一步配置为：

如果由所述唤醒信号指示的所述小区标识符与所述无线设备的所述服务小区相关联，并且如果所述无线设备与所述唤醒信号指示的所述无线设备组标识符相关联，则确定在一个或多个附加时隙和/或微型时隙到所述唤醒信号指示的所述信道占用时间的持续时间内，监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令；以及

如果由所述唤醒信号指示的所述小区标识符不与所述无线设备的所述服务小区相关联，或者如果所述无线设备不与所述唤醒信号指示的所述无线设备组标识符相关联，则确定在一个或多个附加时隙和/或微型时隙到所述唤醒信号指示的所述信道占用时间的所述持续时间内，不监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令。

13.根据权利要求7所述的无线设备，其中所述无线设备被进一步配置为使所述无线设备：

在与所述服务小区的所述第一时隙或所述微型时隙相关联的能量感测窗口期间，在所述未许可频率信道上执行能量感测；以及

至少部分地基于执行所述能量感测，来确定与所述服务小区的所述第一时隙或所述微型时隙相关联的所述唤醒信号窗口的长度，其中当检测到高于所配置的阈值的能量水平时，相比未检测到高于所配置的阈值的能量水平时，选择更长的唤醒信号窗口。

14.一种蜂窝基站，所述蜂窝基站包括：

天线；

无线电部件，所述无线电部件以能够操作的方式耦接到所述天线；和

处理器，所述处理器以能够操作的方式耦接到所述无线电部件；

其中所述蜂窝基站被配置为：

在未许可频率信道上执行先听后送过程；

当所述先听后送过程成功时，在所述未许可频率信道上提供唤醒信号，其中所述唤醒信号包括被配置用于相干检测的前导，其中所述唤醒信号还包括指示所述蜂窝基站的蜂窝

通信的信道占用时间和用于所述蜂窝基站的小区标识符的信息;以及

执行所述蜂窝通信,

其中,为了在所述未许可频率信道上提供所述唤醒信号,所述蜂窝基站进一步被配置为:

在所述未许可频率信道内的不同频率位置处提供所述唤醒信号的多次窄带传输中。

15.根据权利要求14所述的蜂窝基站,其中所述蜂窝基站被进一步配置为:

在所述先听后送过程期间,检测由第二蜂窝基站提供的唤醒信号;

至少部分地基于由所述第二蜂窝基站提供的所述唤醒信号,来确定所述第二蜂窝基站对所述未许可频率信道的信道占用时间,

其中,在所述第二蜂窝基站对所述未许可频率信道的所述信道占用时间内,所述蜂窝基站不对所述未许可频率信道执行清空信道评估;并且

在所述第二蜂窝基站对所述未许可频率信道的所述信道占用时间之后,恢复执行清空信道评估。

16.根据权利要求14所述的蜂窝基站,

其中,所述唤醒信号还包括指示与所述蜂窝基站的所述蜂窝通信相关联的无线设备组标识符的信息。

17.根据权利要求16所述的蜂窝基站,

其中,所述无线设备组标识符向与所述无线设备组标识符相关联的无线设备组中的无线设备指示,在所指示的信道占用时间期间监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令。

18.根据权利要求16所述的蜂窝基站,

其中,所述无线设备组标识符向不与所述无线设备组标识符相关联的无线设备组中的无线设备指示,在所指示的信道占用时间期间不监测所述未许可频率信道以发现控制信道信令。

19.根据权利要求14所述的蜂窝基站,其中所述蜂窝基站被进一步配置为:

根据所述蜂窝基站所使用的同步方案,在成功完成所述先听后送过程和下一个调度机会之间多次重复所述唤醒信号。

# 用于未许可频谱中的蜂窝通信的唤醒信号

## 技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信，更具体地讲，涉及用于为未许可频谱中的蜂窝通信提供唤醒信号的系统、装置和方法。

## 背景技术

[0002] 无线通信系统的使用正在快速增长。在最近几年中，无线设备诸如智能电话和平板电脑已变得越来越复杂精密。除了支持电话呼叫之外，现在很多移动设备(即，用户装置设备或UE)还提供对互联网、电子邮件、文本消息和使用全球定位系统(GPS)的导航的访问，并且能够操作利用这些功能的复杂精密的应用。另外，存在多个不同的无线通信技术和标准。无线通信标准的一些实施例包括GSM、UMTS(例如与WCDMA或TD-SCDMA空中接口相关联)、LTE、高级LTE(LTE-A)、NR、HSPA、3GPP2CDMA2000(例如，1xRTT、1xEV-DO、HRPD、eHRPD)、IEEE 802.11(WLAN或Wi-Fi)、BLUETOOTH™等。

[0003] 在无线通信设备中引入数量不断增长的特征和功能还产生了对于改进无线通信以及改进无线通信设备的持续需求。尤其重要的是确保通过用户装置(UE)设备(例如通过无线设备，诸如在无线蜂窝通信中使用的蜂窝电话、基站和中继站)所发射和所接收的信号的准确性。此外，增加UE设备的功能可能会对UE设备的电池寿命造成显著的压力。因此，同样非常重要的是，减少无线通信的功率需求，同时允许UE设备保持良好的传输和接收能力以改善通信。因此，期望在该领域进行改进。

## 发明内容

[0004] 本文提供了用于结合未许可频谱中的蜂窝通信使用唤醒信号的装置、系统和方法的实施方案。

[0005] 根据本文所述的技术，唤醒信号可包括帮助相关无线设备进行相干检测的前导，以及关于包括唤醒信号的蜂窝通信的信息，诸如蜂窝通信的总信道占用时间和与蜂窝通信相关联的小区标识符。根据蜂窝基站所使用的同步方案，蜂窝基站可在成功完成先听后送过程并引导至下一个可用的时隙或微型时隙边界之后，在未许可频率信道上提供此类唤醒信号。

[0006] 在各种可能性中，唤醒信号可由监测未许可频率信道的其他无线设备，诸如由蜂窝基站所服务的无线设备、其他蜂窝基站以及由那些其他蜂窝基站所服务的无线设备的无线设备来检测。那些设备可能够例如基于与唤醒信号一起包括的信息来确定由蜂窝基站执行的蜂窝通信是否针对它们。如果由蜂窝基站执行的蜂窝通信可能针对某无线设备，则该无线设备可因此对应地确定在所指示的信道占用时间期间监测未许可频率信道(例如，以发现控制信道信令)，或者如果由蜂窝基站执行的蜂窝通信不针对某无线设备，则该无线设备可确定在所指示的信道占用时间期间不监测未许可频率信道(例如，在这种情况下，可能能够休眠)。

[0007] 因此，此类技术可例如通过允许它们在能够确定不向它们提供控制信令的某些时

间段期间避免执行盲目的控制信道解码，来降低在未许可频谱中执行蜂窝通信的无线设备上的功率消耗负担。另外，至少根据一些实施方案，此类技术可改善未许可频谱上的共存，例如，因为相干唤醒信号前导解码可允许设备更有效地确定介质何时被占用，并且因此避免执行可能引起干扰的传输，而不是仅使用能量检测。

[0008] 需注意，可在若干个不同类型的设备中实施本文描述的技术和/或将本文描述的技术与该若干个不同类型的设备一起使用，该若干个不同类型的设备包括但不限于基站、接入点、蜂窝电话、便携式媒体播放器、平板电脑、可穿戴设备和各种其他计算设备。

[0009] 本公开内容旨在提供在本文档中所描述的主题中的一些的简要概述。因此，应当理解，上述特征仅为示例，并且不应解释为以任何方式缩窄本文所描述的主题的范围或实质。本文所描述的主题的其他特征、方面和优点将通过以下具体实施方式、附图和权利要求书而变得显而易见。

## 附图说明

[0010] 图1示出了根据一些实施方案的示例性(和简化的)无线通信系统；

[0011] 图2示出了根据一些实施方案的与示例性无线用户装置(UE)设备通信的示例性基站；

[0012] 图3示出了根据一些实施方案的UE的示例性框图；

[0013] 图4示出了根据一些实施方案的基站的示例性框图；

[0014] 图5至图6是通信流程图，示出了根据一些实施方案，用于对未许可频谱中的蜂窝通信使用唤醒信号的示例性可能方法的各方面；

[0015] 图7示出了根据一些实施方案，示出时隙边界的示例性蜂窝通信时间线；

[0016] 图8示出了根据一些实施方案，使用唤醒信号的未许可频谱中的可能蜂窝通信的示例逻辑图示；

[0017] 图9至图12示出了根据一些实施方案的示例蜂窝通信时间线，其示出了将唤醒信号用于未许可频谱中的通信的各种可能场景；以及

[0018] 图13示出了根据一些实施方案的示例方案，其中在未许可频率信道内传输唤醒信号的多次窄带重复。

[0019] 尽管本文所述的特征易受各种修改和替代形式的影响，但其具体实施方案在附图中以举例的方式示出并且在本文详细描述。然而，应当理解，附图和对其的详细描述并非旨在将本文限制于所公开的具体形式，而正相反，其目的在于覆盖落在如由所附权利要求书所限定的主题的实质和范围内的所有修改、等同物和另选方案。

## 具体实施方式

[0020] 首字母缩略词

[0021] 在本公开中通篇使用各种首字母缩略词。在本公开中通篇可能出现的最为突出的所用首字母缩略词的定义如下：

[0022] • UE：用户装置

[0023] • RF：射频

[0024] • BS：基站

[0025] • GSM:全球移动通信系统

[0026] • UMTS:通用移动电信系统

[0027] • LTE:长期演进

[0028] • NR:新无线电部件

[0029] • TX:传输

[0030] • RX:接收

[0031] • RAT:无线电接入技术

[0032] 术语

[0033] 以下是本公开中会出现的术语的术语表:

[0034] 存储器介质—各种类型的非暂态存储器设备或存储设备中的任一个。术语“存储器介质”旨在包括安装介质,例如CD-ROM、软盘或磁带设备;计算机系统存储器或随机存取存储器诸如DRAM、DDR RAM、SRAM、EDO RAM、Rambus RAM等;非易失性存储器诸如闪存、磁介质,例如,硬盘驱动器或光学存储装置;寄存器或其他类似类型的存储器元件等。存储器介质也可包括其他类型的非暂态存储器或它们的组合。此外,存储器介质可位于执行程序的第一计算机系统中,或者可位于通过网络诸如互联网连接到第一计算机系统的不同的第二计算机系统中。在后面的实例中,第二计算机系统可向第一计算机系统提供程序指令以供执行。术语“存储器介质”可包括可驻留在例如通过网络连接的不同计算机系统中的不同位置的两个或更多个存储器介质。存储器介质可存储可由一个或多个处理器执行的程序指令(例如,表现为计算机程序)。

[0035] 载体介质—如上所述的存储器介质、以及物理传输介质,诸如总线、网络和/或传送信号诸如电信号、电磁信号或数字信号的其他物理传输介质。

[0036] 计算机系统(或计算机)—各种类型的计算系统或处理系统中的任一种,包括个人计算机系统(PC)、大型计算机系统、工作站、网络装置、互联网装置、个人数字助理(PDA)、电视系统、栅格计算系统,或者其他设备或设备的组合。通常,术语“计算机系统”可广义地被定义为包含具有执行来自存储器介质的指令的至少一个处理器的任何设备(或设备的组合)。

[0037] 用户装置(UE)(或“UE设备”)—移动或便携式的且执行无线通信的各种类型的计算机系统或设备中的任一者。UE设备的示例包括移动电话或智能电话(例如iPhone™、基于Android™的电话)、平板电脑(例如,iPad™、Samsung Galaxy™)、便携式游戏设备(例如,Nintendo DS™、PlayStation Portable™、Gameboy Advance™、iPhone™)、可穿戴设备(例如,智能手表、智能眼镜)、膝上型电脑、PDA、便携式互联网设备、音乐播放器、数据存储设备或其他手持设备等。通常,术语“UE”或“UE设备”可广义地被定义为包含便于用户运输并能够进行无线通信的任何电子设备、计算设备和/或电信设备(或设备的组合)。

[0038] 无线设备—执行无线通信的各种类型的计算机系统或设备中的任一者。无线设备可为便携式(或移动的),或者可为固定的或固定在某个位置处。UE为无线设备的一个示例。

[0039] 通信设备—执行通信的各种类型的计算机系统或设备中的任一者,其中该通信可为有线通信或无线通信。通信设备可为便携式(或移动的),或者可为固定的或固定在某个位置处。无线设备为通信设备的一个示例。UE为通信设备的另一个示例。

[0040] 基站(BS)—术语“基站”具有其普通含义的全部范围,并且至少包括被安装在固定

位置处并且用于作为无线电话系统或无线电系统的一部分进行通信的无线通信站。

[0041] 处理元件—是指能够执行设备(例如用户装置设备或蜂窝网络设备)中的功能的各种元件或元件组合。处理元件可以包括例如:处理器和相关联的存储器、各个处理器核心的部分或电路、整个处理器核心、处理器阵列、电路诸如ASIC(专用集成电路)、可编程硬件元件诸如现场可编程门阵列(FPGA)以及以上各种组合中的任一种。

[0042] Wi-Fi—术语“Wi-Fi”具有其普通含义的全部范围,并且至少包括无线通信网络或RAT,其由无线LAN(WLAN)接入点提供服务并通过这些接入点提供至互联网的连接性。大多数现代Wi-Fi网络(或WLAN网络)基于IEEE 802.11标准,并以“Wi-Fi”的命名面市。Wi-Fi(WLAN)网络不同于蜂窝网络。

[0043] 自动—是指由计算机系统(例如,由计算机系统执行的软件)或设备(例如,电路、可编程硬件元件、ASIC等)在无需直接指定或执行动作或操作的用户输入的情况下执行的动作或操作。因此,术语“自动”与用户手动执行或指定操作形成对比,其中用户提供输入来直接执行该操作。自动过程可由用户所提供的输入来启动,但“自动”执行的后续动作不是由用户指定的,即,不是“手动”执行的,其中用户指定要执行的每个动作。例如,用户通过选择每个字段并提供输入指定信息(例如,通过键入信息、选择复选框、无线电部件选择等)来填写电子表格为手动填写该表格,即使计算机系统必须响应于用户动作来更新该表格。该表格可通过计算机系统自动填写,其中计算机系统(例如,在计算机系统上执行的软件)分析表格的字段并填写该表格,而无需任何用户输入指定字段的答案。如上面所指示的,用户可援引表格的自动填写,但不参与表格的实际填写(例如,用户不用手动指定字段的答案而是它们被自动完成)。本说明书提供了响应于用户已采取的动作而自动执行的操作的各种示例。

[0044] 被配置为—各种部件可被描述为“被配置为”执行一个或多个任务。在此类环境中,“被配置为”是一般表示“具有”在操作期间执行一个或多个任务的“结构”的宽泛表述。由此,即使在部件当前没有执行任务时,该部件也能被配置为执行该任务(例如,一组电导体可以被配置为将模块电连接到另一个模块,即使当这两个模块未连接时)。在一些环境中,“被配置为”可以是一般表示“具有”在操作期间执行一个或多个任务的“电路”的结构的宽泛表述。由此,即使在部件当前未接通时,该部件也能被配置为执行任务。通常,形成与“被配置为”对应的结构的电路可包括硬件电路。

[0045] 为了便于描述,可将各种部件描述为执行一个或多个任务。此类描述应当被解释为包括短语“被配置为”。表述被配置为执行一个或多个任务的部件明确地旨在对该部件不援引35 U.S.C.§112第六段的解释。

[0046] 图1和图2—示例性通信系统

[0047] 图1示出了根据一些实施方案的可以实现本公开各个方面的示例性(和简化的)无线通信系统。需注意,图1的系统仅是可能系统的一个示例,并且实施方案根据需要可被实施在各种系统中的任一种中。

[0048] 如图所示,这种示例性无线通信系统包括基站102,该基站通过传输介质与一个或多个(例如,任意数量)用户设备106A、106B等到106N进行通信。在本文中可将每个用户设备称为“用户装置”(UE)或UE设备。因此,用户设备106被称为UE或UE设备。

[0049] 基站102可以是收发器基站(BTS)或小区站点,并且可包括实现与UE106A至106N的

无线通信的硬件和/或软件。如果在LTE的环境中实施基站102，则其可被称为“eNodeB”或“eNB”。如果在5G NR的上下文中实施基站102，则其另选地可被称为“gNodeB”或“gNB”。基站102还可被装备成与网络100(例如，蜂窝服务提供方的核心网、电信网络诸如公共交换电话网(PSTN)、和/或互联网，以及各种可能性)进行通信。因此，基站102可促进用户设备之间和/或用户设备与网络100之间的通信。基站的通信区域(或覆盖区域)可被称为“小区”。同样如本文所用，就UE而言，有时在考虑了UE的上行链路和下行链路通信的情况下，基站可被认为表示网络。因此，与网络中的一个或多个基站通信的UE也可以被解释为与网络通信的UE。

[0050] 基站102和用户设备可被配置为使用各种无线电接入技术(RAT)中的任一种通过传输介质进行通信，无线电接入技术(RAT)也被称为无线通信技术或电信标准，诸如GSM、UMTS(WCDMA)、LTE、高级LTE(LTE-A)、LAA/LTE-U、5G NR、3GPP2CDMA2000(例如1xRTT、1xEV-DO、HRPD、eHRPD)、Wi-Fi等。

[0051] 根据相同或不同的蜂窝通信标准进行操作的基站102和其他类似基站可因此提供作为一个或多个小区网络，该一个或多个小区网络可经由一个或多个蜂窝通信标准在某一地理区域上向UE 106和类似的设备提供连续的或近似连续的重叠服务。

[0052] 需注意，UE 106可能够使用多个无线通信标准进行通信。例如，UE106可以被配置为使用3GPP蜂窝通信标准或3GPP2蜂窝通信标准中的任一者或两者进行通信。在一些实施方案中，UE 106可被配置为诸如根据本文描述的各种方法，结合未许可频谱中的蜂窝通信使用唤醒信号。UE 106还可被配置为或另选地被配置为使用WLAN、BLUETOOTH™、一个或多个全球导航卫星系统(GNSS，例如GPS或GLONASS)、一个和/或多个移动电视广播标准(例如，ATSC-M/H)等进行通信。无线通信标准的其他组合(包括两个以上的无线通信标准)也是可能的。

[0053] 图2示出了根据一些实施方案的与基站102通信的示例性用户装置106(例如，设备106A至106N中的一个)。UE 106可为具有无线网络连接性的设备，诸如移动电话、手持设备、可穿戴设备、计算机或平板电脑，或实质上任何类型的无线设备。UE 106可包括被配置为执行存储在存储器中的程序指令的处理器。UE 106可通过执行此类存储的指令来执行本文所述的方法实施方案中的任一者。另选地或除此之外，UE 106可包括可编程硬件元件，诸如被配置为执行本文所述的方法实施方案中的任一者或本文所述的方法实施方案中的任一者的任何部分的FPGA(现场可编程门阵列)。UE 106可被配置为使用多个无线通信协议中的任一个来通信。例如，UE 106可被配置为使用CDMA2000、LTE、LTE-A、5G NR、WLAN或GNSS中的两个或更多个来通信。无线通信标准的其他组合也是可能的。

[0054] UE 106可包括用于使用一个或多个无线通信协议根据一个或多个RAT标准进行通信的一个或多个天线。在一些实施方案中，UE 106可在多个无线通信标准之间共享接收链和/或传输链中的一个或多个部分。共享的无线电部件可包括单个天线，或者可包括用于执行无线通信的多个天线(例如，对于MIMO来说)。通常，无线电部件可包括基带处理器、模拟RF信号处理电路(例如，包括滤波器、混频器、振荡器、放大器等等)或数字处理电路(例如，用于数字调制以及其他数字处理)的任何组合。类似地，该无线电部件可使用前述硬件来实现一个或多个接收链和传输链。

[0055] 在一些实施方案中，UE 106针对被配置为用其进行通信的每个无线通信协议而可

包括单独的传输链和/或接收链(例如,包括单独的天线和其他无线电部件)。作为另一种可能性,UE 106可包括在多个无线通信协议之间共享的一个或多个无线电部件,以及由单个无线通信协议唯一地使用的一个或多个无线电部件。例如,UE 106可包括用于使用LTE或CDMA2000 1xRTT(或者LTE或NR,或者LTE或GSM)中的任一种进行通信的共享的无线电部件,以及用于使用Wi-Fi和BLUETOOTH™中的每一种进行通信的独立无线电部件。其他配置也是可能的。

[0056] 图3—示例性UE设备的框图

[0057] 图3示出了根据一些实施方案的示例性UE 106的框图。如图所示,UE 106可包括片上系统(SOC)300,该片上系统可包括用于各种目的的部分。例如,如图所示,SOC 300可包括可执行用于UE 106的程序指令的一个或多个处理器302,以及可执行图形处理并向显示器360提供显示信号的显示电路304。一个或多个处理器302还可耦接至存储器管理单元(MMU)340,该存储器管理单元可被配置为从一个或多个处理器302接收地址并将那些地址转换成存储器(例如存储器306、只读存储器(ROM)350、NAND闪存存储器310)中的位置和/或其他电路或设备,诸如显示电路304、无线电部件330、连接器I/F 320,和/或显示器360。MMU 340可被配置为执行存储器保护和页表转换或设置。在一些实施方案中,MMU 340可以被包括作为一个或多个处理器302的一部分。

[0058] 如图所示,SOC 300可耦接到UE 106的各种其他电路。例如,UE 106可包括各种类型的存储器(例如,包括NAND闪存310)、连接器接口320(例如,用于耦接至计算机系统、坞站、充电站等等)、显示器360和无线通信电路330(例如,用于LTE、LTE-A、NR、CDMA2000、BLUETOOTH™、Wi-Fi、GPS等等)。UE设备106可包括至少一个天线(例如335a),并且可能包括多个天线(例如由天线335a和335b所示),以用于执行与基站和/或其他设备的无线通信。天线335a和335b以示例方式示出,并且UE设备106可包括更少或更多的天线。总的来说,一个或多个天线统称为天线335。例如,UE设备106可借助无线电电路330使用天线335来执行无线通信。如上所述,在一些实施方案中,UE可被配置为使用多个无线通信标准来进行无线通信。

[0059] UE 106可包括硬件和软件部件,该硬件和软件部件用于实现供UE 106结合未许可频谱中的蜂窝通信使用唤醒信号的方法,诸如本文随后进一步所述的。UE设备106的一个或多个处理器302可被配置为实现本文所述方法的一部分或全部,例如通过执行被存储在存储器介质(例如,非暂态计算机可读存储器介质)上的程序指令。在其他实施方案中,一个或多个处理器302可被配置作为可编程硬件元件,诸如FPGA(现场可编程门阵列)或者作为ASIC(专用集成电路)。此外,如图3所示,一个或多个处理器302可以耦接到其他部件和/或可以与其他部件进行互操作,以使用根据本文公开的各种实施方案的基于争用的随机接入过程执行波束失败恢复。一个或多个处理器302还可实现各种其他应用和/或在UE 106上运行的最终用户应用。

[0060] 在一些实施方案中,无线电部件330可包括专用于针对各种相应RAT标准来控制通信的独立控制器。例如,如图3所示,无线电部件330可包括Wi-Fi控制器352、蜂窝控制器(例如LTE和/或LTE-A控制器)354和BLUETOOTH™控制器356,并且在至少一些实施方案中,这些控制器中的一个或多个控制器或者全部控制器可被实现为相应的集成电路(简称为IC或芯片),这些集成电路彼此通信,并且与SOC 300(更具体地讲与一个或多个处理器302)通信。

例如,Wi-Fi控制器352可以通过小区-ISM链路或WCI接口来与蜂窝控制器354进行通信,并且/或者BLUETOOTH™控制器356可以通过小区-ISM链路等与蜂窝控制器354进行通信。虽然在无线电部件330内示出了三个独立的控制器,但UE设备106中可实现具有用于各种不同RAT的更少或更多个类似控制器的其他实施方案。

[0061] 另外,还设想了其中控制器可实现与多种无线电接入技术相关联的功能的实施方案。例如,根据一些实施方案,除了用于执行蜂窝通信的硬件和/或软件部件之外,蜂窝控制器354还可包括用于执行与Wi-Fi相关联的一个或多个活动的硬件和/或软件部件,诸如Wi-Fi前导码检测,和/或Wi-Fi物理层前导码信号的生成和发射。

[0062] 图4—示例性基站的框图

[0063] 图4示出了根据一些实施方案的示例性基站102的框图。需注意,图4的基站仅为可能的基站的一个示例。如图所示,基站102可包括可执行针对基站102的程序指令的一个或多个处理器404。一个或多个处理器404也可耦接到存储器管理单元(MMU)440(该MMU可被配置为接收来自一个或多个处理器404的地址并将这些地址转换为存储器(例如,存储器460和只读存储器(ROM)450)中的位置)或其他电路或设备。

[0064] 基站102可以包括至少一个网络端口470。网络端口470可被配置为耦接到电话网,并提供有权访问如上文在图1和图2中所述的电话网的多个设备诸如UE设备106。网络端口470(或附加的网络端口)还可被配置为或另选地被配置为耦接到蜂窝网络,例如蜂窝服务提供商的核心网。核心网可向多个设备诸如UE设备106提供与移动性相关的服务和/或其他服务。在一些情况下,网络端口470可经由核心网耦接到电话网,以及/或者核心网可提供电话网(例如,在蜂窝服务提供商所服务的其他UE设备中)。

[0065] 基站102可包括至少一个天线434以及可能的多个天线。一个或多个天线434可被配置为作出无线收发器进行操作,并且还可被配置为经由无线电部件430与UE设备106进行通信。一个或多个天线434经由通信链432来与无线电部件430进行通信。通信链432可为接收链、传输链或两者。无线电部件430可被设计为经由各种无线电信标准进行通信,所述无线电信标准包括但不限于NR、LTE、LTE-A WCDMA、CDMA2000等。基站102的处理器404可被配置为实现和/或支持实现本文所述方法的一部分或全部,例如通过执行存储在存储器介质(例如,非暂态计算机可读存储器介质)上的程序指令。另选地,处理器404可被配置作为可编程硬件元件诸如FPGA(现场可编程门阵列)或作为ASIC(专用集成电路)或它们的组合。在某些RAT(例如Wi-Fi)的情况下,基站102可以被设计为接入点(AP),在这种情况下,网络端口470可被实现为提供对广域网和/或一个或多个局域网的接入,例如它可包括至少一个以太网端口,并且无线电部件430可以被设计为根据Wi-Fi标准进行通信。基站102可根据本文所公开的各种方法来操作,该方法用于结合未许可频谱中的蜂窝通信使用唤醒信号。

[0066] 图5至图6—用于未许可频谱中的蜂窝通信的唤醒信号

[0067] 随着蜂窝通信技术使用的增加,正在开发新技术以更好地为蜂窝设备提供服务。此类可能技术中包括用于在未许可频谱中执行蜂窝通信的技术。例如,针对LTE(例如,许可辅助接入(LAA))和NR(例如,未许可NR)的扩展的工作是蜂窝通信技术开发中的一个活跃领域。

[0068] 由于未许可频谱可在多个网络之间共享,并且可能在多种无线通信技术之间共享,因此可帮助促进这种在多方之间共存的技术在此类情景中可能尤其有用。例如,可帮助

未许可频率信道上的设备确定介质何时在使用的技术可帮助降低共享该介质的设备所经历的功率消耗以及冲突/干扰的量。

[0069] 一种此类技术可包括结合未许可频谱上的蜂窝通信使用唤醒信号。图5至图6示出了此类技术的各方面。图5至图6的方法的各个方面可由无线设备和蜂窝基站(诸如相对于本文的各个附图示出和描述的UE 106和BS102)来实施,或更一般地,除了其他设备之外,可根据需要结合以上附图中所示的计算机系统或设备中的任一者来实施。需注意,虽然采用了涉及使用与LTE、LTE-A、NR和/或3GPP规范文档相关联的通信技术和/或特征的方式描述了图5的方法的至少一些要素,但是此类描述并不旨在限制本公开,并且根据需要可在任何合适的无线通信系统中使用图5至图6的方法的各方面。在各种实施方案中,所示的方法要素中的一些方法要素可按与所示顺序不同的顺序同时执行、可由其他方法要素代替,或者可被省略。也可根据需要执行附加的方法要素。如图所示,图5的方法可以如下操作。

[0070] 在502处,蜂窝基站可在未许可频率信道上执行先听后送(LBT)过程。当蜂窝基站想要使用未许可频率信道来执行蜂窝通信时,例如作为争用避免机制,蜂窝基站可执行LBT过程。LBT过程可包括执行清空信道评估以确定未许可频率信道是否至少在所配置的最小时间量内可用。作为一种可能性,确定未许可频率信道是否可用可基于执行能量检测以确定未许可频率信道上的能量水平是否高于所配置的阈值。除此之外或另选地,确定未许可的频率信道是否可用可基于监测未许可频率信道以发现蜂窝基站或其他设备能够使用相干检测来检测的任何前导传输。蜂窝基站可被配置为根据由蜂窝基站实施的相同无线通信技术来对由其他设备传输的前导执行相干检测,并且还可被配置为根据一种或多种其他无线通信技术对由其他设备传输的前导执行相干检测。例如,蜂窝基站可以是被配置为检测NR唤醒信号并且还被配置为检测Wi-Fi前导的NR gNB。其他配置也是可能的。

[0071] 一旦蜂窝基站确定信道可用,LBT过程还可包括发起随机后退计数器。当信道保持可用时,随机后退计数器可朝向0倒计数。如果信道在随机后退计数器降低至0之前被占用,则可暂停随机后退计数器直到介质再次可用(例如,根据蜂窝基站的清空信道评估配置,至少所配置的最小时间量),此时可恢复随机后退计数器的倒计数。一旦随机后退计数器达到0,LBT过程就可被认为是成功的。

[0072] 在504处,蜂窝基站可在成功的先听后送过程之后提供唤醒信号。唤醒信号可包括被配置为帮助利用未许可频率信道的其他设备进行相干检测的前导部分,例如,可能包括由蜂窝基站服务的设备和不由蜂窝基站服务的设备,诸如由那些其他蜂窝基站服务的其他蜂窝基站和设备。唤醒信号还可包括指示由蜂窝基站执行的蜂窝通信的信道占用时间的信息,例如,包括唤醒信号以及在唤醒信号之后的任何控制和数据通信。另外,唤醒信号可包括指示蜂窝基站的小区标识符的信息,例如,以帮助监测未许可频率信道的设备确定唤醒信号是否与其服务小区或另一小区相关联。

[0073] 在一些情况下,唤醒信号可另外包括指示一个或多个无线设备组标识符的信息。每个此类无线设备组标识符可向与无线设备组标识符相关联的无线设备组中的无线设备指示,由蜂窝基站执行的蜂窝通信可能涉及无线设备组中的无线设备。

[0074] 提供关于蜂窝通信的信道占用时间、小区标识符以及可能的无线设备组标识符的信息可帮助无线设备(例如,可能包括由蜂窝基站所服务的无线设备、其他蜂窝基站,以及由其他蜂窝基站服务的无线设备等各种可能性)确定何时监测未许可频率信道以获取控制

信息，和/或何时不需要监测未许可频率信道以获取控制信息。例如，如果唤醒信号指示与无线设备相关联的小区标识符(并且可能是无线设备组标识符，例如，如果由蜂窝基站使用)，则此类信息可指示无线设备在所指示的信道占用时间的持续时间内监测未许可频率信道以发现控制信道信令。如果唤醒信号指示不与无线设备相关联的小区标识符(或者可能是无线设备组标识符，例如，如果由蜂窝基站使用)，则此类信息可指示无线设备在所指示的信道占用时间的持续时间内不监测未许可频率信道以发现控制信道信令或唤醒信号。

[0075] 需注意，蜂窝基站还可能够利用唤醒信号，例如由其他蜂窝基站传输的唤醒信号。例如，蜂窝基站可例如在LBT过程期间或在以其他方式监测未许可频率信道以发现唤醒信号时，检测由另一蜂窝基站提供的唤醒信号。蜂窝基站可能够确定由其他蜂窝基站提供的唤醒信号所指示的信道占用时间，并且可确定该未许可频率信道将在该持续时间内被占用。基于此类确定，蜂窝基站可暂停随机后退计数器(例如，如果执行LBT过程)，并且在所指示的信道占用时间的持续时间内可不执行清空信道评估。在其他蜂窝基站的未许可频率信道的信道占用时间结束之后，蜂窝基站可恢复执行清空信道评估。

[0076] 需注意，在一些情况下，唤醒信号可被提供为窄带传输，例如，以降低监测和检测唤醒信号所需的功率消耗。根据一些实施方案，窄带唤醒信号传输可在未许可频率信道内的多个不同频率位置处重复，例如以满足未许可频率信道所在的未许可频带的信道占用带宽需求。除此之外或另选地，如果需要，例如根据接收设备的判断，频率的此类重复可通过监测未许可频率信道的较宽带宽部分(例如，可能高达整个带宽)来为接收设备提供改善唤醒信号检测性能的可能性。例如，在未许可频率信道上部署小区的其他蜂窝基站可能相对于降低功耗使有效唤醒信号检测更优先，可能优先监测完整未许可频率信道并且受益于频率中唤醒信号的多次重复，而监测未许可频率信道的电池受限无线设备可能优先监测未许可频率信道的较窄部分，以受益于这样做所需的功率消耗降低。

[0077] 如图所示，图6的方法可以如下操作。

[0078] 在602处，无线设备可与蜂窝基站建立无线链路。根据一些实施方案，无线链路可包括根据5G NR的蜂窝链路。例如，无线设备可通过提供对蜂窝网络的无线电接入的gNB与蜂窝网络的AMF实体建立会话。需注意，根据各种实施方案，蜂窝网络还可以或另选地根据另一种蜂窝通信技术(例如，LTE、UMTS、CDMA2000、GSM等)操作。

[0079] 建立无线链路可包括至少根据一些实施方案建立与服务蜂窝基站的RRC连接。建立RRC连接可包括配置用于在无线设备和蜂窝基站之间通信的各种参数，建立无线设备的环境信息，和/或各种其他可能的特征中的任一者，例如，涉及建立用于与蜂窝网络进行蜂窝通信的无线设备的空中接口，该蜂窝网络与蜂窝基站相关联。在建立RRC连接之后，无线设备可在RRC连接状态下操作。在各种可能性(例如，在不同时间)中，在建立无线链路时，无线设备还可以在RRC空闲或RRC不活动状态下操作。

[0080] 蜂窝基站可提供在未许可频率信道上被部署到无线设备的服务小区。在604处，无线设备可在唤醒信号窗口期间监测未许可频率信道以发现唤醒信号。根据一些实施方案，根据用于服务小区的同步方案的给定时隙或微型时隙的唤醒窗口可紧接于时隙或微型时隙边界之前发生。相对于时隙/微型时隙边界的其他唤醒窗口定时也是可能的。

[0081] 在一些情况下，无线设备可基于无线设备在能量感测窗口期间也在未许可频率信道上执行的能量感测来确定唤醒信号窗口的长度。在一些实施方案中，与给定时隙或微型

时隙相关联的唤醒信号窗口可具有相对于该时隙或微型时隙的时隙或微型时隙边界的基础长度和定时。根据一些实施方案，能量感测窗口可与基础唤醒信号窗口相同或可至少与基础唤醒信号窗口交叠。如果在能量感测窗口期间检测到高于所配置阈值的能量水平，则这可以是介质可能正被使用的指示符。因此，如果检测到此类升高的能量水平但未检测到唤醒信号，则无线设备可在时间上向后(例如，使用回溯采样，如果可用)和/或向前扩展(例如，选择更长长度的)唤醒信号窗口，以增加检测可由与无线设备的服务小区异步运行的小区传输的唤醒信号的可能性。

[0082] 如前所述，在一些情况下，可使用比未许可频率信道的全部带宽更窄的带宽来提供唤醒信号，可能在未许可频率信道内的不同位置处对该窄带信号进行多次重复。在此类场景中，在唤醒信号窗口期间监测未许可频率信道以发现唤醒信号可在未许可频率信道的子组上执行。此外，在一些情况下，无线设备可能够在执行此类唤醒信号监测时选择监测未许可频率信道的哪个部分(例如，包括该部分的宽度)。此类选择可由无线设备基于多种可能的考虑因素中的任一种来执行，该考虑因素可能包括小区信号强度、无线设备的当前估计电池寿命、网络配置信息和/或各种其他可能性中的任一种。

[0083] 如果检测到唤醒信号，则唤醒信号可指示信道占用时间和小区标识符。在一些情况下，唤醒信号还可指示一个或多个无线设备组标识符。其他信息也可以或另选地与唤醒信号一起被包括。

[0084] 在606处，无线设备可至少部分地基于是否检测到唤醒信号来确定是否监测未许可频率信道以发现控制信道信令。例如，作为一种可能性，当在与时隙或微型时隙相关联的唤醒信号窗口期间未检测到唤醒信号时，无线设备可确定在该时隙或微型时隙内不监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0085] 如果检测到唤醒信号，则无线设备可至少部分地基于由唤醒信号指示的信息来确定是否进一步监测未许可频率信道以发现控制信道信令。例如，无线设备可确定在与唤醒信号相关联的时隙或微型时隙内，并且如果由唤醒信号指示的小区标识符与无线设备的服务小区相关联，可能在所指示的信道占用时间的持续时间中的任何其他时隙/微型时隙内，监测未许可频率信道以发现控制信道信令。如果唤醒信号指示一个或多个无线设备组标识符，则无线设备可另外要求无线设备与由唤醒信号指示的无线设备组标识符相关联，以确定在与唤醒信号相关联的时隙或微型时隙内，以及在所指示信道占用时间的持续时间中的任何其他时隙/微型时隙内，监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0086] 无线设备可确定在与唤醒信号相关联的时隙或微型时隙内，并且如果由唤醒信号指示的小区标识符不与无线设备的服务小区相关联，可能在所指示的信道占用时间的持续时间中的任何其他时隙/微型时隙内，不监测未许可频率信道以发现控制信道信令。如果唤醒信号指示一个或多个无线设备组标识符，无线设备也可以或另选地确定在与唤醒信号相关联的时隙或微型时隙内，并且如果无线设备不与唤醒信号所指示的无线设备组标识符相关联，可能在所指示信道占用时间的持续时间中的任何其他时隙/微型时隙内，不监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0087] 因此，使用图5和图6的方法，共享未许可频率信道的蜂窝基站和无线设备可例如通过减小发生冲突和干扰的可能性来改善彼此共存，因为对唤醒信号前导的相干检测可允许更有效地确定介质何时被占用以及介质何时可用。此外，此类技术可例如通过减少无线

设备尝试对控制信道进行盲解码的次数来降低此类设备的功率消耗，而在无线设备能够确定不需要尝试对控制信道进行盲解码时，在那些情况下以较低的功率消耗(例如，休眠)模式运行或执行潜在更低能量成本的唤醒信号检测。

[0088] 图7至图13—附加信息

[0089] 提供了图7至图13和下文的信息，其例示出涉及图5至图6的方法的进一步考虑因素和可能的实施细节，并且并非旨在总体上限制本公开。下文提供的细节的各种变化和另选方案是可能的并且应当认为落在本公开的范围内。

[0090] LTE许可辅助接入(LAA)提供用于在未许可频谱中执行LTE蜂窝通信的技术。根据此类技术，eNB可以执行先听后送(LBT)过程以获取信道接入。这可包括执行清空信道评估(CCA)(例如，包括监测信道以确定信道上的能量水平是否高于某个阈值)，并且如果信道可用(例如，在特定时间量内具有低于指定阈值的能量水平)，eNB可启动随机后退过程。该随机后退过程可包括启动在特定配置的最小值和最大值之间具有随机选择的值的后退计数器，以及在信道保持清空时使计数器向下递增。如果信道在后退计数器到达0之前被占用，则eNB可执行清空信道评估，直到信道再次可用，然后可恢复对后退计数器进行倒计数直至其达到0。此时，eNB可开始传输(例如，在下一可用时隙边界处，可能传输保留信号，直到下一可用时隙边界)。

[0091] 配置有此类LAA信道的UE可例如根据其所附接的LAA小区的定时在每个时隙或微型时隙的开始处监测物理下行链路控制信道(PDCCH)资源(例如，执行盲解码)以发现控制信令。如果PDCCH包含针对UE的任何授权，则UE可例如根据所提供的一个或多个授权类型来执行与eNB的上行链路或下行链路通信。如果UE接收到上行链路授权并且通过未许可频谱在物理上行链路共享信道(PUSCH)上传输，则UE还可执行类似的LBT过程以确保介质在传输之前可用。

[0092] 图7示出了根据一些实施方案的示例蜂窝通信时间线，其示出了诸如可能在可能的LTE LAA通信场景中发生的时隙边界。根据LTE LAA技术，UE可能需要在每个时隙处监测控制信道，如图所示。在未许可的NR中，例如，根据网络配置，这可被扩展至每个微型时隙。然而，对控制信道的此类盲解码表示UE的显著功率源消耗，并且可能是这样的情况：至少在一些情况下(例如，在加载的网络中)，信道在大多数时间可能实际上不可用，使得控制解码可导致大量浪费功率消耗。

[0093] 对于未许可频谱中的5G NR部署，此类问题可能由于可能使用更短的时隙间隔而加剧，例如，由于可能使用微型时隙和/或可在5G NR中提供灵活时隙结构并可能增加频谱使用效率的其他技术，使得该网络可潜在地配置UE以更频繁地监测未许可频率信道上的控制信道。当前，没有技术支持UE由其自身的服务小区或共享未许可频率信道的其他小区来确定信道占用时间(CoT)，或者供eNB/gNB确定另一个网络的CoT可持续多长时间。

[0094] 因此，至少根据一些实施方案，蜂窝基站在未许可频谱中提供与蜂窝通信(例如，包括5G NR通信、LTE通信和/或其他蜂窝通信)结合的唤醒信号可能是有用的。图8示出了根据一些实施方案，使用此类唤醒信号的未许可频谱中的可能蜂窝通信的示例逻辑图示。如图所示，根据一些实施方案，此类信号可包括检测前导，该检测前导可被配置为通过在未许可频谱中执行NR通信(“NRU”)的设备(例如，包括由不同网络服务的设备)来普遍识别，以允许对唤醒信号进行相干检测。如果需要，还可以利用甚至更广泛地可识别前导(例如，被配

置为根据LTE、Wi-Fi和/或被配置用于在未许可频谱中使用的其他无线通信技术进行通信的设备可能识别的前导)，诸如通过重复使用Wi-Fi签名。唤醒信号还可包括指示信道占用时间(信道将被占用多长时间(例如，包括唤醒信号))和占用信道的小区的小区ID的信息。在一些情况下，也可能在唤醒信号中指示UE组ID，例如，指示一组UE(例如，可表示由小区服务的UE的子组)，该组UE应在所指示的信道占用时间期间唤醒以进行控制监测。

[0095] 根据一些实施方案，使用此类唤醒信号可为在未许可频谱上部署小区的其他基站(例如，gNB)以及由提供唤醒信号的基站所服务的UE和在同一频率信道上部署小区的其他基站所服务的UE提供有益效果。图9至图12示出了对未许可频谱的此类不同潜在用户的一些潜在有益效果。

[0096] 图9示出了多个gNB正在未许可频率信道上操作的场景。gNB可连续地监测介质以发现由其他NRU gNB提供的唤醒信号(WUS)，并且还可执行能量检测，作为CCA和LBT过程的一部分。如图所示，一旦gNB(例如，图9中的“gNB 1”)成功地完成LBT过程并抓取信道，则其可发出包含CoT和小区ID信息的唤醒信号。唤醒信号可根据需要由gNB作为保留信号重复，直到下一个调度位置(时隙边界或微型时隙边界)。在下一可用的调度位置处，gNB可发出下行链路控制信息，随后可进行数据通信。

[0097] 由于可能相干地检测到唤醒信号，在gNB 1正在传输唤醒信号时监测介质的另一个gNB(例如，图9中的“gNB 2”)可具有比通过执行能量检测更高的检测到介质不可用的可能性，这可导致NRU小区之间更少的冲突/更少的干扰/更好的共存。另外，一旦唤醒信号被检测到并且解码(例如，如图所示)，gNB就可以在所指示的CoT内跳过CCA，这可降低gNB的功率消耗。

[0098] 图10示出了gNB和由gNB(或由与gNB同步的不同gNB)服务的UE在未许可频率信道上工作的场景。在例示的场景中，UE可在每个时隙边界开始处的控制信道解码窗口之前的时间窗口内执行唤醒信号检测。如果检测到唤醒信号并且小区ID与UE的目标小区匹配，则UE可根据其搜索空间配置在所指示的CoT期间继续进行控制信道解码，如图10所示的场景中可能是这种情况。如果未检测到唤醒信号，则UE可在控制信道解码窗口期间不尝试控制信道解码。如果检测到指示服务小区之外的小区的唤醒信号，则UE可能能够跳过监测信道以发现唤醒信号并且还在所指示的CoT持续时间内跳过控制信道解码。至少根据一些实施方案，监测信道以发现唤醒信号可具有比执行盲解码更低的功率消耗成本。因此，UE可通过避免不必要的控制信道解码来获得功率节省。

[0099] 图11示出了gNB和由不同异步gNB服务的UE正在未许可频率信道上操作的场景。如在图10的场景中那样，在例示的场景中，UE可对每个时隙边界开始处的控制信道解码窗口之前的时间窗口执行唤醒信号检测。由于UE可在受限窗口内(例如，在同步到其服务小区之后的离散位置处)执行此类WUS(和下行链路控制信息)检测，因此可能的情况是，UE可能不同步到(或检测)来自不同异步小区的唤醒信号传输。然而，UE仍然可能受益于由其他异步小区传输的WUS，诸如在例示的场景中。例如，UE可在控制信道解码之前(例如，在执行WUS检测的类似或相同窗口中)执行能量检测。如果此类能量检测超过某个阈值(例如，可由UE确定，由UE的服务小区发出信号，在蜂窝标准技术规范文档中配置，或以其他方式确定)，则UE可扩展WUS搜索窗口以尝试检测来自异步小区的WUS传输。根据各种实施方案，扩展窗口可包括将来的样本和/或回溯的样本，例如假设样本缓冲器尚未被刷新。如果检测到WUS并且

可对CoT进行解码，则UE可在所指示的CoT持续时间内跳过能量和WUS检测(以及控制信道解码)。因此，UE还可以通过在此类场景中避免不必要的控制信道解码来获得功率节省。需注意，至少根据一些实施方案，如果小区一次或多次重复WUS传输作为保留信号，直到其下一个时隙边界，例如如图11所示，则此类使用扩展的WUS检测窗口可变得更有效。

[0100] 如前所述，在一些情况下，可以将UE组ID信息作为WUS的一部分来包括。图12示出了gNB和由gNB服务的UE在未许可频率信道上工作，并且gNB包括此类UE组ID信息作为其WUS传输的一部分的场景。gNB可将由gNB服务的UE预先分配给一个或多个组，其中每个组与可在WUS信号中指示的组ID或组特定位字段(例如，连同小区ID指示)相关联。

[0101] 类似于图10和图11所示的场景，UE可在每个时隙边界开始处的控制信道解码窗口之前的时间窗口内执行唤醒信号检测。在此类情况下，仅当识别出对应小区ID和UE组指示符时，UE才可开始对控制信道进行盲解码。因此，如图所示，当UE检测到UE的组指示符时，UE可在所指示的CoT期间监测控制信道以发现下行链路控制信息。当UE未检测到UE的组指示符时，UE可能够在所指示的CoT期间以降低的功率消耗模式(例如，休眠)工作。

[0102] 需注意，如果需要，至少根据一些实施方案，可使用比未许可频率信道的全部带宽更窄的带宽来传输唤醒信号。在此类场景中，发射器可在频域中重复信号，诸如图13所示，例如以满足信道占用带宽(COB)要求，和/或为接收器提供灵活性以选择监测更少频率重复(例如，跨越较窄带宽)还是更多频率重复(例如，跨越较宽带宽)。在例示的场景中，第一UE(“UE 1”)可执行窄带WUS监测，例如以进一步降低用于唤醒信号检测的功率消耗，而第二UE(“UE 2”)可执行较宽频带WUS监测，例如以获得更好的检测性能。需注意，例示的场景仅作为示例提供，并且许多其他配置(例如，包括由发射器进行的不同次数的频率重复，一个或多个接收器进行的不同带宽监测等)也是可能的。

[0103] 在以下中，提供了另外的示例性实施方案。

[0104] 一组实施方案可包括一种装置，该装置包括：处理元件，该处理元件被配置为使无线设备：与蜂窝基站建立蜂窝链路，其中蜂窝基站提供被部署在未许可频率信道上的小区；监测未许可频率信道以发现唤醒信号；以及至少部分地基于是否检测到唤醒信号，来确定是否部署在未许可频带上的小区的至少第一时隙中监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0105] 根据一些实施方案，在紧接于第一时隙的时隙边界之前的唤醒信号窗口期间执行对未许可频率信道的唤醒信号的监测，其中当在紧接于第一时隙的时隙边界之前的唤醒信号窗口期间未检测到唤醒信号时，无线设备在第一时隙期间不监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0106] 根据一些实施方案，处理元件被进一步配置为使无线设备：在紧接于第一时隙的时隙边界之前的唤醒信号窗口期间检测唤醒信号；确定由唤醒信号指示的信道占用时间和小区标识符；以及进一步至少部分地基于信道占用时间和小区标识符，来确定是否至少在第一时隙内监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0107] 根据一些实施方案，如果由唤醒信号指示的小区标识符不与无线设备的服务小区相关联，则无线设备在第一时隙期间不监测未许可频率信道以发现控制信道信令，其中如果由唤醒信号指示的小区标识符不与无线设备的服务小区相关联，则无线设备在一个或多个附加时隙期间不监测未许可频率信道，直到由唤醒信号指示的信道占用时间的长度。

[0108] 根据一些实施方案，处理元件被进一步配置为使无线设备：确定由唤醒信号指示的无线设备组；以及进一步至少部分地基于无线设备组，来确定是否至少在第一时隙内监测未许可频率信道以发现控制信道信令；其中如果唤醒信号指示的小区标识符与无线设备的服务小区相关联，或者无线设备与唤醒信号指示的无线设备组相关联，则无线设备在第一时隙期间以及在一个或多个附加时隙期间，确定监测未许可频率信道以发现控制信道信令，直到唤醒信号指示的信道占用时间的长度，其中如果无线设备不与唤醒信号指示的无线设备组相关联，无线设备在第一时隙期间以及在一个或多个附加时隙期间不监测未许可频率信道以发现控制信道信令，直到唤醒信号指示的信道占用时间的长度。

[0109] 根据一些实施方案，处理元件被进一步配置为使无线设备：在未许可频率信道上执行能量感测；以及至少部分地基于在未许可频率信道上执行能量感测来确定是否扩展唤醒信号监测窗口，其中在检测到高于所配置的阈值的能量水平时，扩展唤醒信号监测窗口。

[0110] 另一组实施方案可包括一种无线设备，该无线设备包括：天线；无线电部件，该无线电部件以能够操作的方式耦接到天线；和处理元件，该处理元件以能够操作的方式耦接到无线电部件；其中无线设备被配置为：与蜂窝基站建立蜂窝链路，其中蜂窝基站提供被部署在用于无线设备的未许可频率信道上的服务小区；在与服务小区的第一时隙相关联的唤醒信号窗口期间，监测未许可频率信道以发现唤醒信号；以及至少部分地基于是否检测到唤醒信号，来确定是否在服务小区的第一时隙中监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0111] 根据一些实施方案，当在与服务小区的第一时隙相关联的唤醒信号窗口期间未检测到唤醒信号时，无线设备在第一时隙内不监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0112] 根据一些实施方案，该无线设备被进一步配置为：在与服务小区的第一时隙相关联的唤醒信号期间检测唤醒信号；确定由唤醒信号指示的信道占用时间和小区标识符；如果由唤醒信号指示的小区标识符与无线设备的服务小区相关联，则确定至少在第一时隙内监测未许可频率信道以发现控制信道信令；以及如果由唤醒信号指示的小区标识符不与无线设备的服务小区相关联，则确定至少在第一时隙内不监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0113] 根据一些实施方案，无线设备被进一步配置为：如果由唤醒信号指示的小区标识符与无线设备的服务小区相关联，则确定在一个或多个附加时隙到由唤醒信号指示的信道占用时间的持续时间内，监测未许可频率信道以发现控制信道信令；以及如果由唤醒信号指示的小区标识符不与无线设备的服务小区相关联，则确定在一个或多个附加时隙到由唤醒信号指示的信道占用时间的持续时间内，不监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0114] 根据一些实施方案，该无线设备被进一步配置为：在与服务小区的第一时隙相关联的唤醒信号期间检测唤醒信号；确定由唤醒信号指示的信道占用时间、小区标识符和无线设备组标识符；如果由唤醒信号指示的小区标识符与无线设备的服务小区相关联，并且如果无线设备与唤醒信号指示的无线设备组标识符相关联，则确定至少在第一时隙内监测未许可频率信道以发现控制信道信令；以及如果由唤醒信号指示的小区标识符不与无线设备的服务小区相关联，或者如果无线设备不与唤醒信号指示的无线设备组标识符相关联，则确定至少在第一时隙内不监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0115] 根据一些实施方案，无线设备被进一步配置为：如果由唤醒信号指示的小区标识

符与无线设备的服务小区相关联，并且如果无线设备与唤醒信号指示的无线设备组标识符相关联，则确定在一个或多个附加时隙到由唤醒信号指示的信道占用时间的持续时间内，监测未许可频率信道以发现控制信道信令；如果由唤醒信号指示的小区标识符不与无线设备的服务小区相关联，或者如果无线设备不与唤醒信号指示的无线设备组标识符相关联，则确定在一个或多个附加时隙到由唤醒信号指示的信道占用时间的持续时间内，不监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0116] 根据一些实施方案，处理元件被进一步配置为使无线设备：在与服务小区的第一时隙相关联的能量感测窗口期间，在未许可频率信道上执行能量感测；以及至少部分地基于执行能量感测，来确定与服务小区的第一时隙相关联的唤醒信号窗口的长度，其中当检测到高于所配置的阈值的能量水平时，比未检测到高于所配置的阈值的能量水平时，选择更长的唤醒信号窗口。

[0117] 又一组实施方案可包括一种蜂窝基站，该蜂窝基站包括：天线；无线电部件，该无线电部件以能够操作的方式耦接到天线；和处理元件，该处理元件以能够操作的方式耦接到无线电部件；其中蜂窝基站被配置为：在未许可频率信道上执行先听后送过程；当先听后送过程成功时，在未许可频率信道上提供唤醒信号，其中唤醒信号包括被配置用于相干检测的前导，其中唤醒信号还包括指示蜂窝基站的蜂窝通信的信道占用时间和用于蜂窝基站的小区标识符的信息；以及执行蜂窝通信。

[0118] 根据一些实施方案，蜂窝基站还被配置为：在先听后送过程期间检测由第二蜂窝基站提供的唤醒信号；以及至少部分地基于由第二蜂窝基站提供的唤醒信号，来确定第二蜂窝基站对未许可频率信道的信道占用时间，其中蜂窝基站在第二蜂窝基站对未许可频率信道的信道占用时间内不对未许可频率信道执行清空信道评估。

[0119] 根据一些实施方案，蜂窝基站被进一步配置为：在第二蜂窝基站对未许可频率信道的信道占用时间结束之后，恢复执行清空信道评估。

[0120] 根据一些实施方案，为了在未许可频率信道上提供唤醒信号，蜂窝基站被进一步配置为：在未许可频率信道内的不同频率位置处，提供唤醒信号的多次窄带传输。

[0121] 根据一些实施方案，唤醒信号还包括指示与蜂窝基站的蜂窝通信相关联的无线设备组标识符的信息。

[0122] 根据一些实施方案，无线设备组标识符向与无线设备组标识符相关联的无线设备组中的无线设备指示，在所指示的信道占用时间期间监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0123] 根据一些实施方案，无线设备组标识符向不与无线设备组标识符相关联的无线设备组中的无线设备指示，在所指示的信道占用时间期间不监测未许可频率信道以发现控制信道信令。

[0124] 根据一些实施方案，蜂窝基站被进一步配置为：根据蜂窝基站所使用的同步方案，在成功完成先听后送过程和下一个调度机会之间多次重复唤醒信号。

[0125] 又一示例性实施方案可包括一种方法，该方法包括：由无线设备执行前述示例的任何部分或所有部分。

[0126] 另一示例性实施方案可包括一种设备，该设备包括：天线；无线电部件，该无线电部件耦接到天线；和处理元件，该处理元件以能够操作的方式耦接到无线电部件，其中该设

备被配置为实现前述示例的任何部分或所有部分。

[0127] 另一组示例性实施方案可包括非暂态计算机可访问存储器介质，该非暂态计算机可访问存储器介质包括程序指令，当该程序指令在设备处执行时，使该设备实现前述示例中任一示例的任何部分或所有部分。

[0128] 另一组示例性实施方案可包括一种包括指令的计算机程序，该指令用于执行前述示例中任一示例的任何部分或所有部分。

[0129] 另一组示例性实施方案可包括一种装置，该装置包括用于执行前述示例中任一示例的任何要素或所有要素的装置。

[0130] 另一组示例性实施方案可包括一种装置，该装置包括处理元件，该处理元件被配置为使无线设备执行前述示例中任一示例的任何要素或所有要素。

[0131] 本发明的实施方案可通过各种形式中的任一种来实现。例如，在一些实施方案中，可将本发明实现为计算机实现的方法、计算机可读存储器介质或计算机系统。在其他实施方案中，可使用一个或多个定制设计的硬件设备诸如ASIC来实现本发明。在其他实施方案中，可使用一个或多个可编程硬件元件诸如FPGA来实现本发明。

[0132] 在一些实施方案中，非暂态计算机可读存储器介质(例如，非暂态存储器元件)可被配置为使得其存储程序指令和/或数据，其中如果由计算机系统执行该程序指令，则使计算机系统执行一种方法，例如本文所述的方法实施方案中的任一种，或本文所述的方法实施方案的任何组合，或本文所述的任何方法实施方案的任何子集，或此类子集的任何组合。

[0133] 在一些实施方案中，设备(例如UE)可被配置为包括处理器(或一组处理器)和存储器介质(或存储器元件)，其中存储器介质存储程序指令，其中该处理器被配置为从该存储器介质中读取并执行该程序指令，其中该程序指令是可执行的以实现本文所述的各种方法实施方案中的任一种方法实施方案(或本文所述方法实施方案的任何组合，或本文所述的任何方法实施方案中的任何子集或此类子集的任何组合)。可以各种形式中的任一种形式来实现该设备。

[0134] 虽然已相当详细地描述了上面的实施方案，但是一旦完全了解上面的公开，许多变型和修改对于本领域的技术人员而言将变得显而易见。本公开旨在使以下权利要求书被阐释为包含所有此类变型和修改。

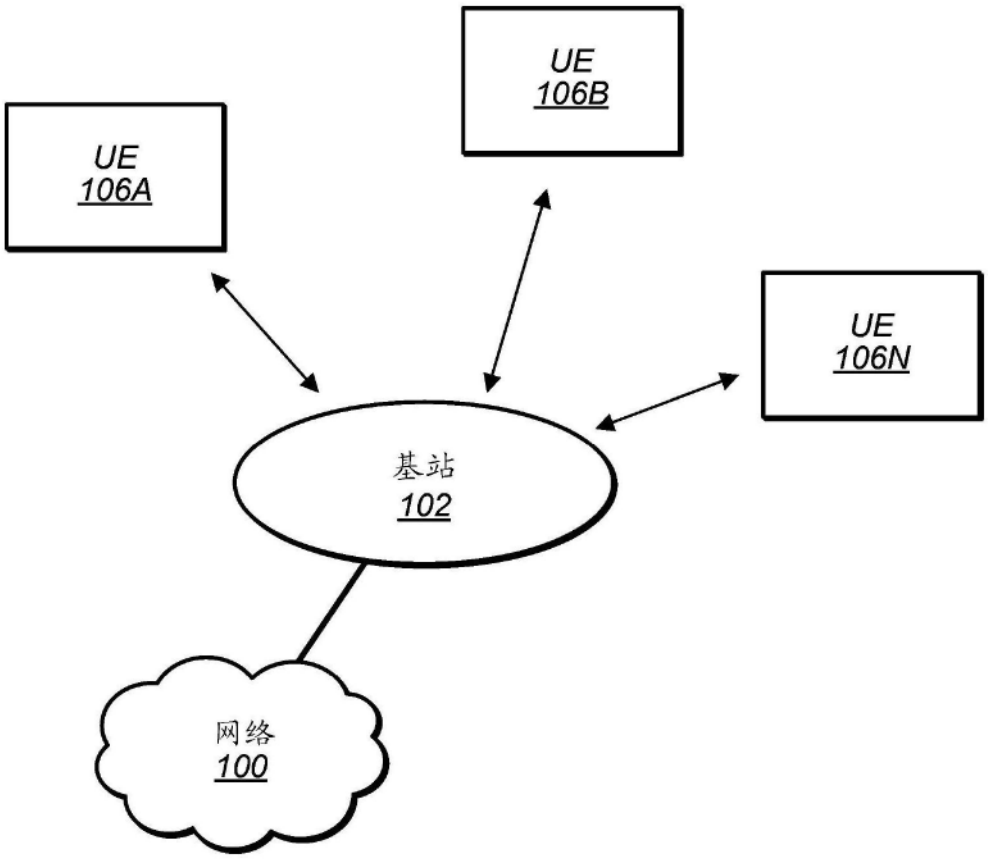



图1

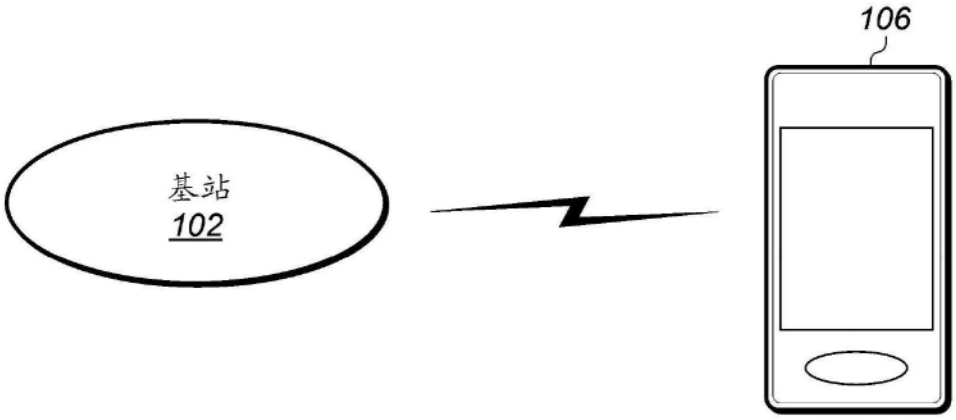



图2

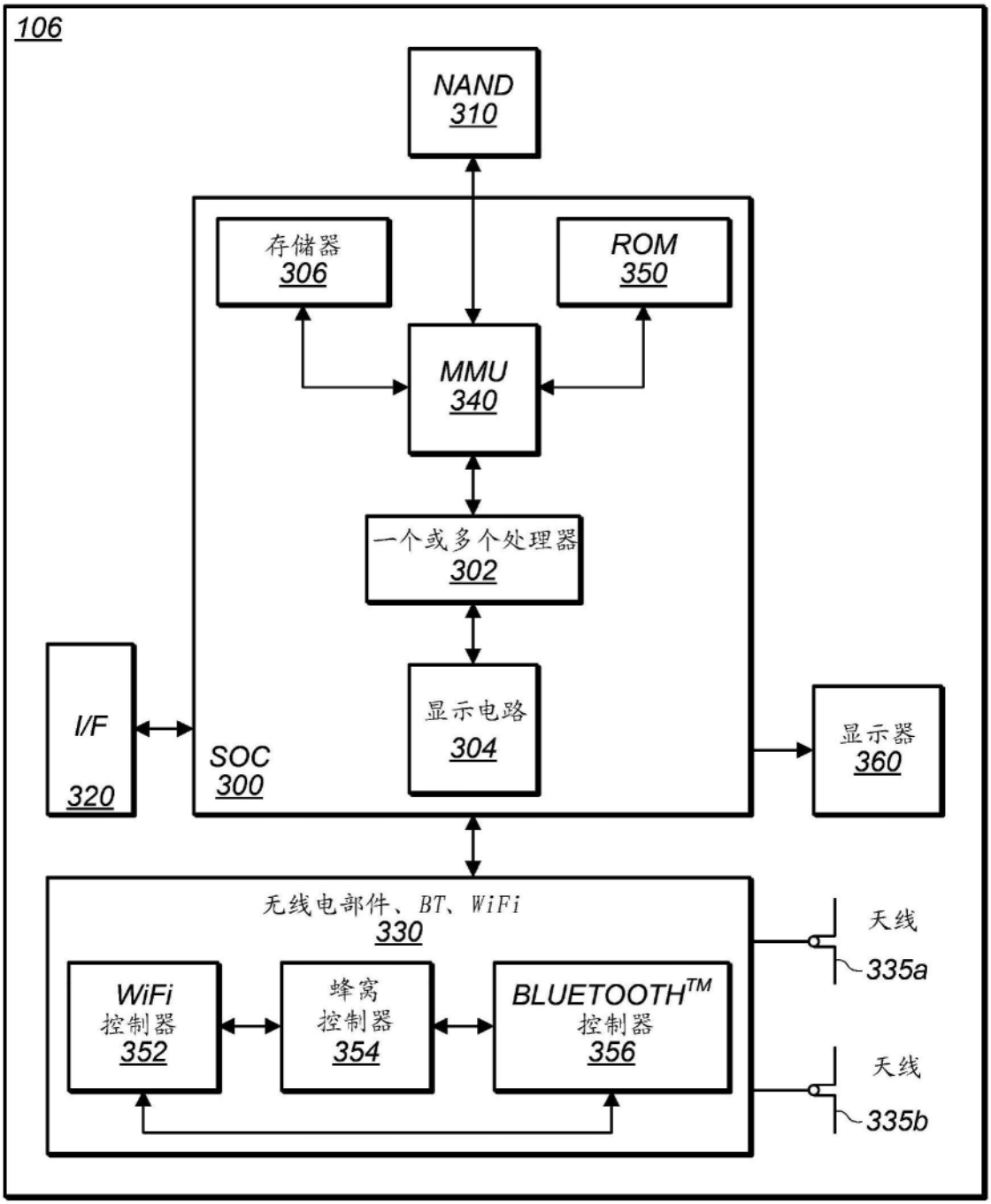

106
NAND
310
存储器
306
ROM
350
MMU
340
一个或多个处理器
302
显示电路
304
I/F
320
SOC
300
显示器
360
无线电部件、BT、WiFi
330
WiFi
控制器
352
蜂窝
控制器
354
BLUETOOTH™
控制器
356
天线
335a
天线
335b

图3

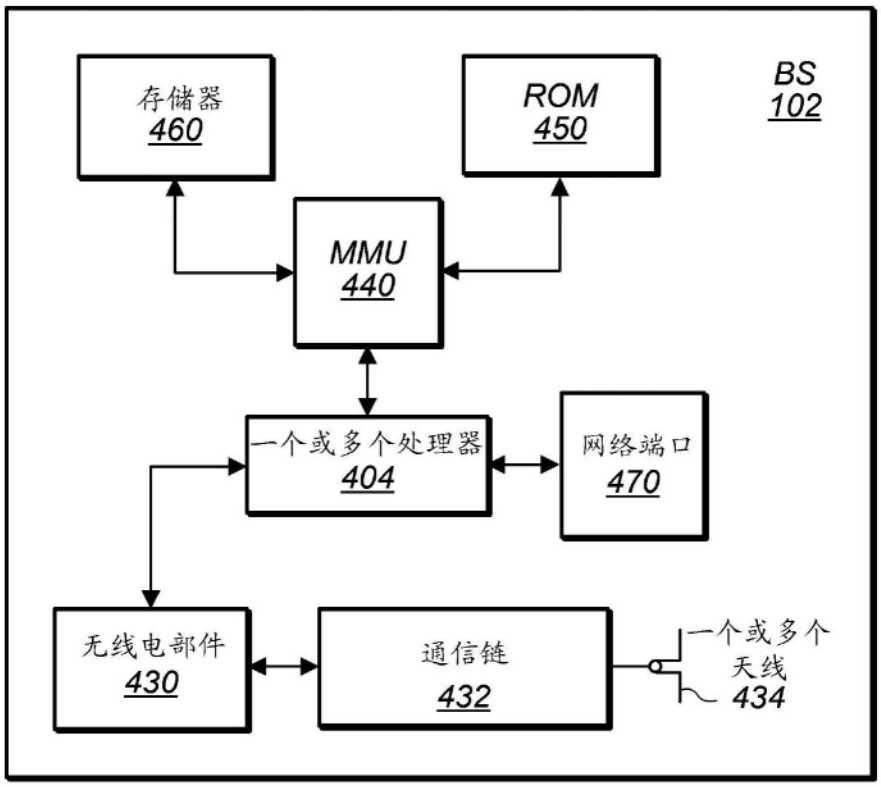

存储器
460
ROM
450
BS
102
MMU
440
一个或多个处理器
404
网络端口
470
无线电部件
430
通信链
432
一个或多个
天线
434

图4

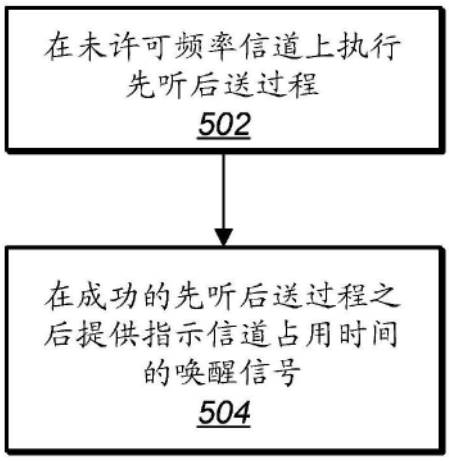

在未许可频率信道上执行
先听后送过程
502
在成功的先听后送过程之
后提供指示信道占用时间
的唤醒信号
504

图5

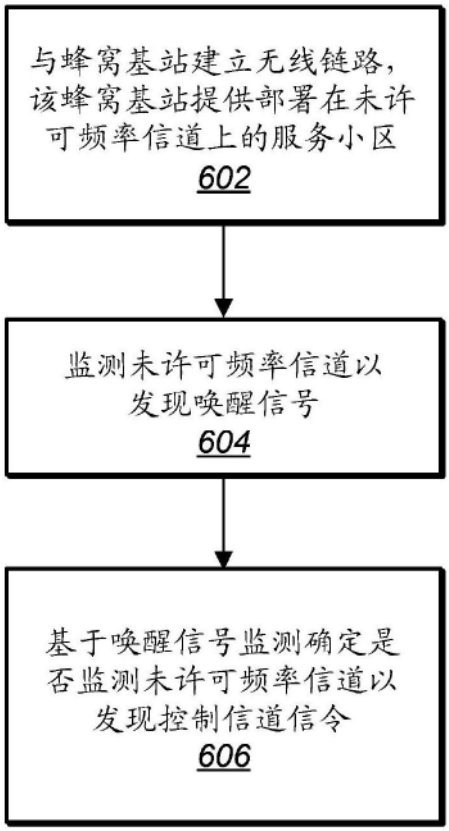

与蜂窝基站建立无线链路，该蜂窝基站提供部署在未许可频率信道上的服务小区
602
监测未许可频率信道以发现唤醒信号
604
基于唤醒信号监测确定是否监测未许可频率信道以发现控制信道信令
606

图6

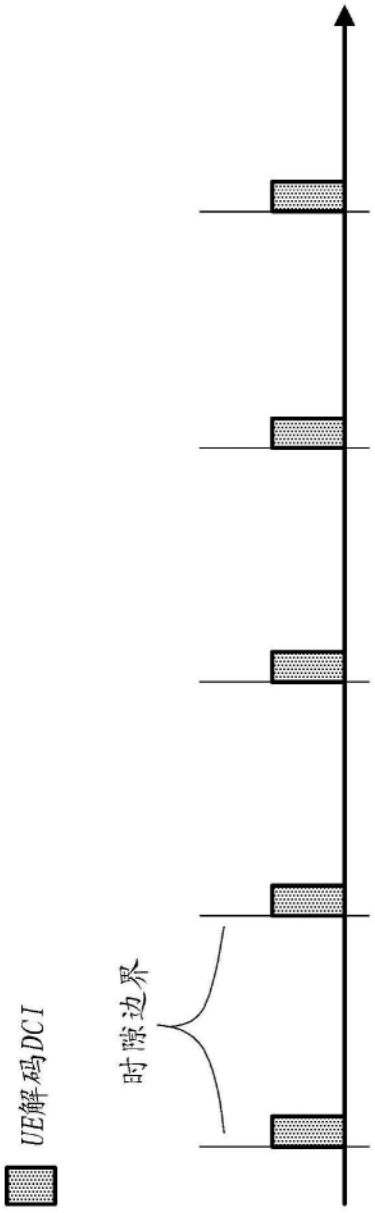



图7

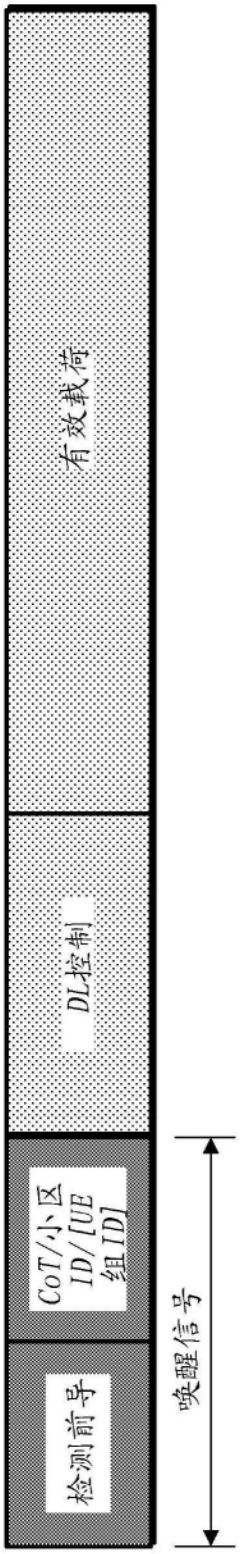



图8

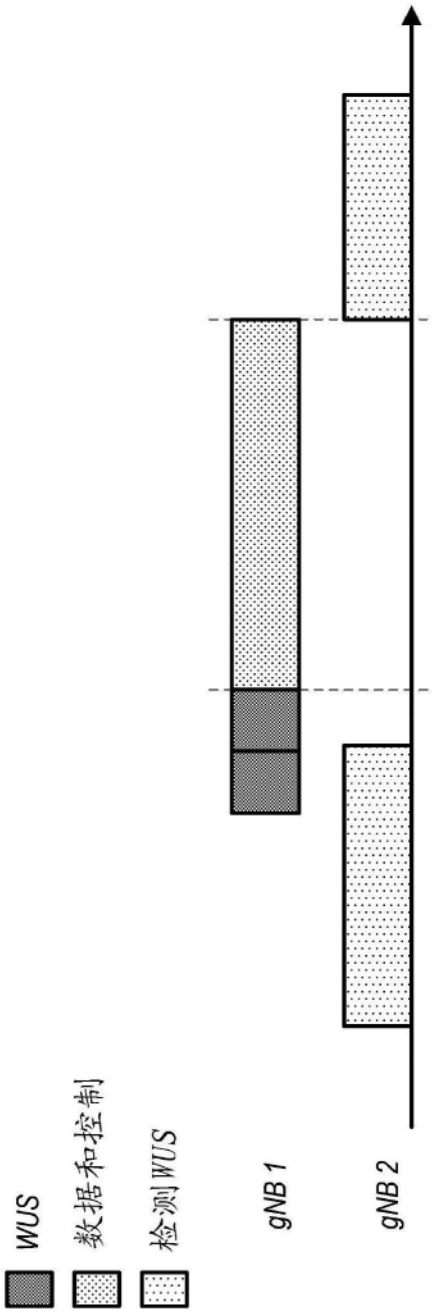



图9

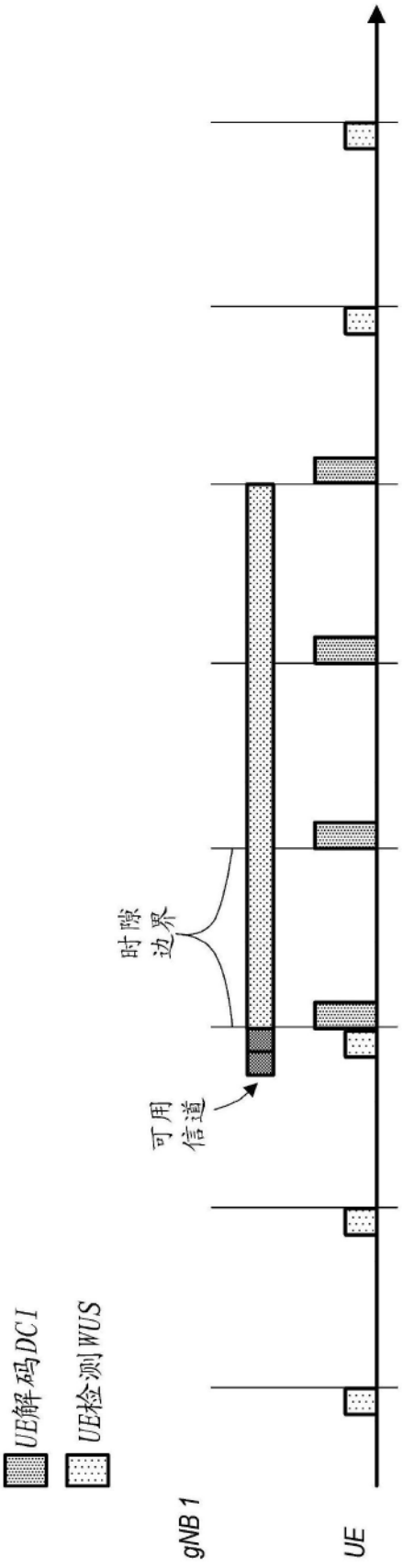



图10

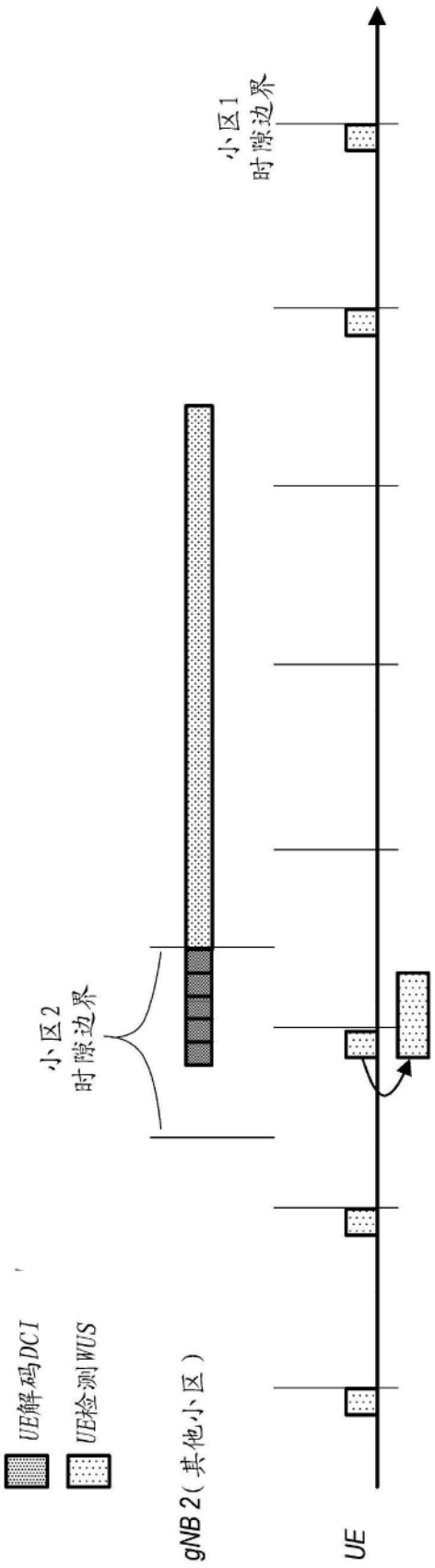



图11

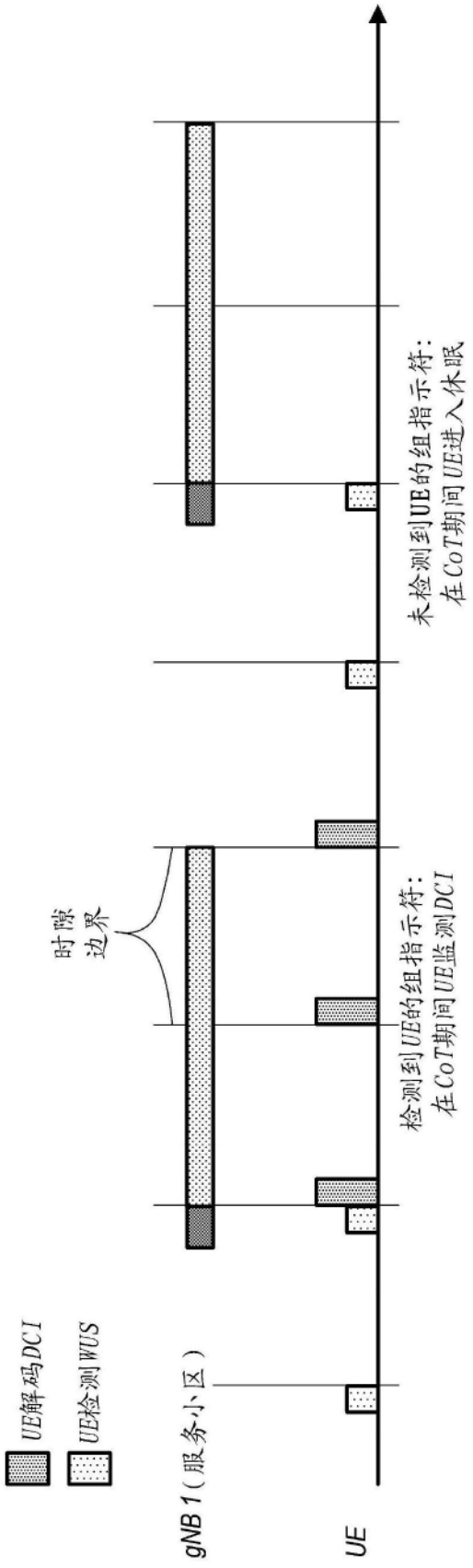

UE解码DCI
UE检测WUS
gNB 1（服务小区）
UE
时隙
边界
检测到UE的组指示符：
在CoT期间UE监测DCI
未检测到UE的组指示符：
在CoT期间UE进入休眠

图12

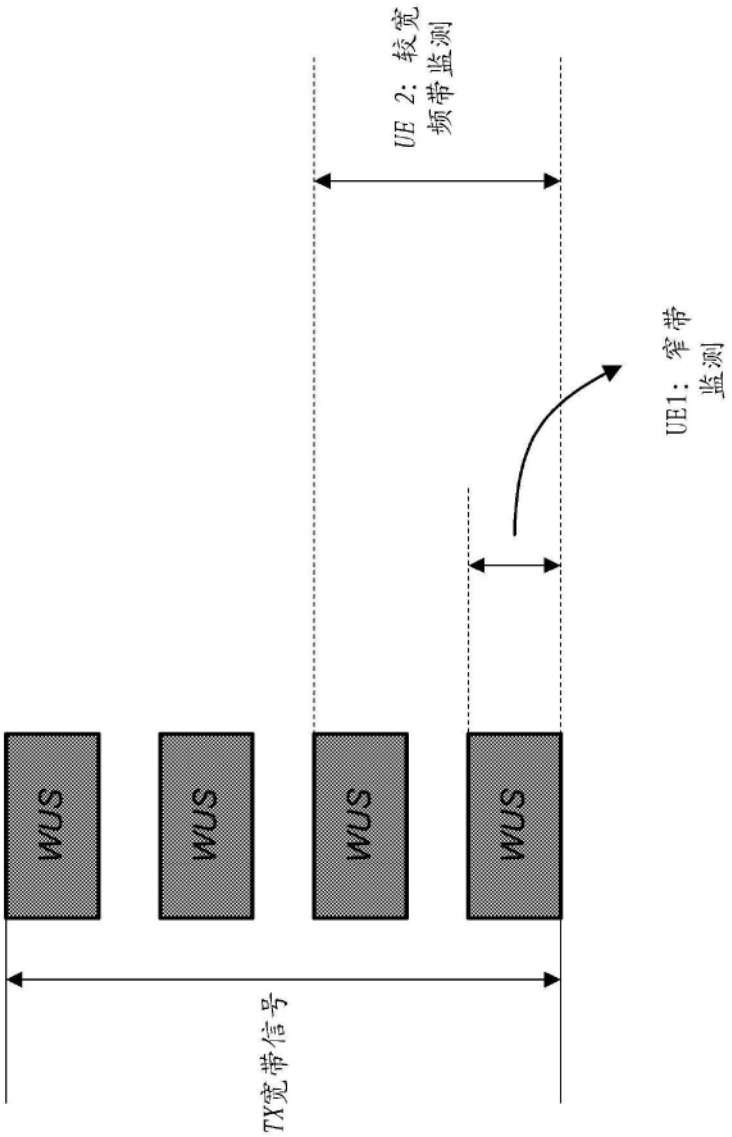



图13