



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105531958 B

(45)授权公告日 2019.06.21

(21)申请号 201480049846.2

(73)专利权人 高通股份有限公司

(22)申请日 2014.09.12

地址 美国加利福尼亚

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 骆涛 W·陈 P·加尔

申请公布号 CN 105531958 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 2016.04.27

代理人 张立达 王英

(30)优先权数据

(51)Int.CI.

61/877,154 2013.09.12 US

H04L 5/00(2006.01)

61/972,132 2014.03.28 US

14/484,194 2014.09.11 US

审查员 李俊华

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.03.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/055418 2014.09.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/038908 EN 2015.03.19

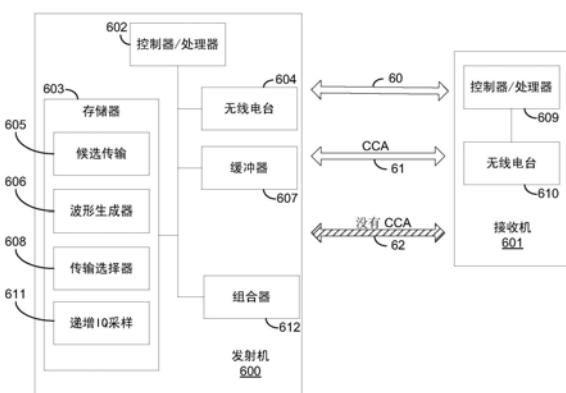
权利要求书2页 说明书21页 附图14页

(54)发明名称

使用未许可频谱的发射机管理

(57)摘要

针对传输不确定性的状况公开了发射机的管理，操作在被要求执行先听后讲(LBT)处理的非保证传输载波和LBT免除的保证传输载波上时会出现这种状况。由于硬件和软件约束，所描述的技术针对基于非保证传输载波的空闲信道评估(CCA)检查的结果预先准备数据和控制传输或者为发射机提供额外的时间对该数据和控制传输做准备。



1.一种无线通信方法,包括:

在检测到空闲信道评估(CCA)的结果之前,在发射机处,预先准备用于至少一个非保证传输载波之一的跨载波控制信息以及用于保证传输载波的控制信息和数据中的一个或多个的多个候选组合传输波形;

在所述发射机处接收所述至少一个非保证传输载波的传输状态,其中,所述传输状态是用于指示在所述至少一个非保证传输载波上的空闲传输或者没有传输的所述CCA的结果;

由所述发射机基于所述传输状态从所述多个候选组合传输波形选择传输波形;以及由所述发射机将所选择的传输波形发送给接收机。

2.如权利要求1所述的方法,其中,所述选择所述传输波形是响应于所述至少一个非保证传输载波的所接收到的传输状态指示在所述至少一个非保证传输载波上的所述空闲传输而执行的。

3.如权利要求1所述的方法,其中,所述多个候选组合传输波形包括:

用于所述至少一个非保证传输载波中的每一个的跨载波控制传输波形,所述跨载波控制传输波形包括与相关的所述至少一个非保证传输载波相关联的跨载波控制信息;以及

用于所述保证传输载波的本地载波传输波形,所述本地载波传输波形包括用于所述保证传输载波的控制信息和数据中的一个或多个。

4.如权利要求3所述的方法,其中,所述多个候选组合传输波形中的每一个是使用不同变换操作形成的。

5.如权利要求3所述的方法,其中,所述选择所述传输波形包括:将所述本地载波传输波形与用于在其中所接收到的所述传输状态指示所述空闲传输的所述至少一个非保证传输载波中的每一个的所述跨载波控制传输波形组合。

6.如权利要求3所述的方法,其中,所述选择所述传输波形包括:响应于所述至少一个非保证传输载波的所接收到的传输状态指示没有传输,仅选择所述本地载波传输波形。

7.如权利要求1所述的方法,其中,所述预先准备、所述接收、所述选择以及所述发送所选择的传输波形是在以下各项之一中执行的:

接收所述传输状态之前的子帧;以及

从所述接收所述传输状态起预定时间之后的第一子帧。

8.一种无线通信方法,包括:

在检测到空闲信道评估(CCA)的结果之前,在发射机处预先准备用于保证传输载波的控制信息和数据中的一个或多个的多个候选单一传输波形;

在所述发射机处接收至少一个非保证传输载波的传输状态,其中,所述传输状态是用于指示在所述至少一个非保证传输载波上的空闲传输或者没有传输的所述CCA的结果;

由所述发射机基于所述传输状态从所述多个候选单一传输波形选择传输波形;以及由所述发射机将所选择的传输波形发送给接收机。

9.如权利要求8所述的方法,其中,所述选择所述传输波形是响应于所述至少一个非保证传输载波的所接收到的传输状态指示在所述至少一个非保证传输载波上没有传输而执行的。

10.如权利要求8所述的方法,其中,所述预先准备、所述接收、所述选择以及所述发送

所选择的传输波形是在以下各项之一中执行的：

接收所述传输状态之前的子帧；以及  
从所述接收所述传输状态起预定时间之后的第一子帧。

11.一种无线通信方法，包括：

由发射机进入传输帧的第一子帧；

在所述发射机处接收与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波的传输状态，其中，所述传输状态是用于指示在所述至少一个非保证传输载波上的空闲传输或者没有传输的空闲信道评估 (CCA) 的结果；

在接收所述传输状态之后，对于所述第一子帧的固定数量的符号，由所述发射机通过非保证传输载波发送非时间关键信号；以及

由所述发射机从所述第一子帧中的所述固定数量的符号之后的第一传输符号开始发送响应于所述传输状态而生成的传输波形，其中，所述传输波形是基于所述传输状态的。

12.如权利要求11所述的方法，其中，所述传输波形包括以下各项之一：

用于具有指示所述空闲传输的所述传输状态的所述至少一个非保证传输载波中的每一个的跨载波控制信息以及用于保证传输载波的控制信息和数据中的一个或多个的组合传输波形；或者

当所述至少一个非保证传输载波中的每一个具有指示没有传输的所述传输状态时，用于所述保证传输载波的控制信息和数据中的所述一个或多个的单一传输波形。

13.如权利要求11所述的方法，其中，所述非时间关键信号包括以下各项中的一项或多项：公共参考信号 (CRS)、信道使用导频信号 (CUPS)、信道使用信标信号 (CUBS)、同步信号、CSI-RS或它们的组合。

14.一种无线通信方法，包括：

由发射机进入传输帧的第一子帧；

在所述发射机处接收与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波的传输状态，其中，所述传输状态是用于指示在所述至少一个非保证传输载波上的空闲传输或者没有传输的空闲信道评估 (CCA) 的结果；

在接收所述传输状态之后，对于所述第一子帧的固定数量的符号，由所述发射机通过保证传输载波发送非时间关键信号；以及

由所述发射机从所述第一子帧中的所述固定数量的符号之后的第一传输符号开始发送响应于所述传输状态而生成的传输波形，其中，所述传输波形是基于所述传输状态的。

15.如权利要求14所述的方法，其中，当所述至少一个非保证传输载波中的每一个具有指示没有传输的所述传输状态时，所述传输波形包括用于所述保证传输载波的控制信息和数据中的所述一个或多个的单一传输波形。

16.如权利要求14所述的方法，其中，所述非时间关键信号包括以下各项中的一项或多项：公共参考信号 (CRS)、信道使用导频信号 (CUPS)、信道使用信标信号 (CUBS)、同步信号、CSI-RS或它们的组合。

## 使用未许可频谱的发射机管理

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年9月12日递交的、名称为“TRANSMITTER MANAGEMENT UNDER TRANSMITTER UNCERTAINTY”的美国临时专利申请No. 61/877,154;2014年3月28日递交的、名称为“TRANSMITTER MANAGEMENT UNDER TRANSMITTER UNCERTAINTY”的美国临时专利申请No. 61/972,132;以及2014年9月11日递交的、名称为“TRANSMITTER MANAGEMENT UNDER TRANSMITTER UNCERTAINTY”的美国实用专利申请No. 14/484,194的优先权,以引用方式明确地将所述申请整体并入本文。

### 技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容的方面涉及无线通信系统,具体地说,涉及在使用未许可频谱的长期演进(LTE)/LTE高级(LTE-A)通信系统部署中发射机不确定性下的发射机管理。

### 背景技术

[0004] 无线通信网络被广泛地部署用于提供诸如语音、视频、分组数据、消息传递、广播等等之类的各种通信服务。这些无线网络可以是能够通过共享可用网络资源支持多个用户的多址网络。这些网络通常是多址网络,通过共享可用网络资源支持多个用户的通信。这一网络的一个示例是通用陆地无线接入网络(UTRAN)。UTRAN是定义为第三代合作伙伴项目(3GPP)所支持的第三代(3G)移动电话技术—通用移动电信系统(UMTS)的一部分的无线接入网络(RAN)。多址网络形式的示例包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络和单载波FDMA(SC-FDMA)网络。

[0005] 无线通信网络可以包括能够支持多个用户设备(UE)的通信的多个基站或节点B。UE可以经由下行链路和上行链路与基站通信。下行链路(或前向链路)指的是从该基站到UE的通信链路,而上行链路(或反向链路)指的是从该UE到基站的通信链路。

[0006] 基站可以在下行链路上向UE发送数据和控制信息和/或在上行链路上从UE接收数据和控制信息。在下行链路上,来自基站的传输可能遇到由于来自相邻基站或来自其它无线射频(RF)发射机的传输造成的干扰。在上行链路上,来自UE的传输可能遇到来自与相邻基站通信的其它UE的上行链路传输或来自其它无线RF发射机的干扰。这一干扰可以降低下行链路和上行链路二者上的性能。

[0007] 随着移动宽带接入需求的继续增加,随着更多UE接入长距离无线通信网络和更多短距离无线系统被部署在社区中,干扰的可能性和拥塞网络也继续增长。继续升级UMTS技术的研究和开发并不仅仅为了满足对移动宽带接入的增长需求,也升级和提高移动通信的用户体验。

### 发明内容

[0008] 在本公开内容的一个方面中,一种无线通信方法包括在发射机处,预先准备用于至少一个非保证传输载波之一的跨载波控制信息以及用于保证传输载波的控制信息和数

据中的一个或多个的多个候选组合传输波形；在所述发射机处接收所述至少一个非保证传输载波的传输状态；由所述发射机基于所述传输状态从所述多个候选组合传输波形选择传输波形；以及由所述发射机将所选择的传输波形发送给接收机。

[0009] 在本公开内容的另一个方面中，一种无线通信方法包括在发射机处预先准备用于保证传输载波的控制信息和数据中的一个或多个的多个候选单一传输波形；在所述发射机处接收至少一个非保证传输载波的传输状态；由所述发射机基于所述传输状态从所述多个候选单一传输波形选择传输波形；以及由所述发射机将所选择的传输波形发送给接收机。

[0010] 在本公开内容的另一个方面中，一种无线通信方法包括由发射机进入传输帧的第一子帧；在所述发射机处接收与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波的传输状态；对于所述第一子帧的固定数量的符号，由所述发射机通过非保证传输载波发送非时间关键信号；以及由所述发射机发送响应于在所述第一子帧中的所述固定数量的符号之后的第一传输符号处开始的所述传输状态而生成的传输波形，其中，所述传输波形是基于所述传输状态的。

[0011] 在本公开内容的另一个方面中，一种无线通信方法包括由发射机进入传输帧的第一子帧；在所述发射机处接收与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波的传输状态；对于所述第一子帧的固定数量的符号，由所述发射机通过保证传输载波发送非时间关键信号；以及由所述发射机发送响应于在所述第一子帧中的所述固定数量的符号之后的第一传输符号处开始的所述传输状态而生成的传输波形，其中，所述传输波形是基于所述传输状态的。

[0012] 在本公开内容的一个方面中，一种无线通信方法包括在发射机处预先准备跨载波分配的一个或多个递增采样，其中，跨载波分配的所述一个或多个递增采样有关与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波；在所述发射机处接收所述至少一个非保证传输载波的传输状态；由所述发射机基于所述传输状态从跨载波分配的所述一个或多个递增采样选择一个或多个跨载波分配；以及由所述发射机将所选择的一个或多个跨载波分配发送给接收机。

[0013] 在本公开内容的另一个方面中，一种无线通信方法包括由辅小区处理器在传输之后进入空闲时间；由所述辅小区处理器在所述空闲时间内生成一个或多个复制的分配采样，以及在所述空闲时间结束时将所述一个或多个复制的分配采样传递给所述主小区处理器。

[0014] 在本公开内容的另一个方面中，一种无线通信方法包括在移动设备处从发射机接收至少一个跨载波分配，其中，所述至少一个跨载波分配有关至少一个非保证传输载波，以及由所述移动设备监测与所述至少一个非保证传输载波相关联的一个或多个信道保留信号。

[0015] 在本公开内容的另一个方面中，一种无线通信方法包括由基站向移动设备发送至少一个跨载波分配，其中，所述至少一个跨载波分配有关至少一个非保证传输载波，由所述基站监测所述至少一个非保证传输载波上信道保留信号；以及响应于在所述至少一个非保证传输载波上检测到信道保留信号，由所述基站执行来自所述移动设备的确认(ACK)或否定确认(NACK)检测。

[0016] 在本公开内容的另一个方面中，一种无线通信方法包括由移动设备检测用于通信

的至少一个非保证传输载波;以及由所述移动设备仅直接从与所述至少一个非保证传输载波相关联的基站接收与所述至少一个非保证传输载波相关联的资源分配。

[0017] 在本公开内容的另一个方面中,一种无线通信方法包括由移动设备检测用于通信的至少一个非保证传输载波;以及由所述移动设备仅直接从与所述至少一个非保证传输载波相关联的基站接收与所述至少一个非保证传输载波相关联的资源分配。

[0018] 在本公开内容的另一个方面中,一种无线通信方法包括由移动设备从基站接收控制信息;以及由所述移动设备在所述控制通信的至少第一符号之后,在增强的控制信道符号中接收一个或多个跨载波分配。

[0019] 在本公开内容的另一个方面中,一种被配置为用于无线通信的装置包括用于在发射机处预先准备用于跨载波分配的一个或多个递增采样的单元,其中,跨载波分配的所述一个或多个递增采样有关与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波;用于在所述发射机处接收所述至少一个非保证传输载波的传输状态的单元;用于由所述发射机基于所述传输状态从跨载波分配的所述一个或多个递增采样选择一个或多个跨载波分配的单元;以及用于由所述发射机将所选择的一个或多个跨载波分配发送给接收机的单元。

[0020] 在本公开内容的另一个方面中,一种被配置为用于无线通信的装置包括用于由辅小区处理器在传输之后进入空闲时间的单元;用于由所述辅小区处理器在所述空闲时间内生成一个或多个复制的分配采样的单元,以及用于在所述空闲时间结束时将所述一个或多个复制的分配采样传递给所述主小区处理器的单元。

[0021] 在本公开内容的另一个方面中,一种被配置为用于无线通信的装置包括用于在移动设备处从发射机接收至少一个跨载波分配的单元,其中,所述至少一个跨载波分配有关至少一个非保证传输载波,以及用于由所述移动设备监测与所述至少一个非保证传输载波相关联的一个或多个信道保留信号的单元。

[0022] 在本公开内容的另一个方面中,一种被配置为用于无线通信的装置包括用于由基站向移动设备发送至少一个跨载波分配的单元,其中,所述至少一个跨载波分配有关至少一个非保证传输载波,用于由所述基站在所述至少一个非保证传输载波上监测信道保留信号的单元;以及用于由所述基站执行来自所述移动设备的确认(ACK)或否定确认(NACK)检测,作为对在所述至少一个非保证传输载波上检测到信道保留信号的响应的单元。

[0023] 在本公开内容的另一个方面中,一种被配置为用于无线通信的装置包括用于由移动设备检测用于通信的至少一个非保证传输载波的单元;以及用于由所述移动设备仅直接从与所述至少一个非保证传输载波相关联的基站接收与所述至少一个非保证传输载波相关联的资源分配的单元。

[0024] 在本公开内容的另一个方面中,一种被配置为用于无线通信的装置包括用于由移动设备检测用于通信的至少一个非保证传输载波的单元;以及用于由所述移动设备仅直接从与所述至少一个非保证传输载波相关联的基站接收与所述至少一个非保证传输载波相关联的资源分配的单元。

[0025] 在本公开内容的另一个方面中,一种被配置为用于无线通信的装置包括用于由移动设备从基站接收控制通信的单元;以及用于由所述移动设备在所述控制通信的至少第一符号之后在增强的控制信道符号中接收一个或多个跨载波分配的单元。

[0026] 在本公开内容的另一个方面中,一种计算机产品具有其上记录有程序代码的计算

机可读介质。这一程序代码包括用于在发射机处准备跨载波分配的一个或多个递增采样的代码,其中,跨载波分配的所述一个或多个递增采样有关与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波;用于在所述发射机处接收所述至少一个非保证传输载波的传输状态的代码;用于由所述发射机基于所述传输状态从跨载波分配的所述一个或多个递增采样选择一个或多个跨载波分配的代码;以及用于由所述发射机将所选择的一个或多个跨载波分配发送给接收机的代码。

[0027] 在本公开内容的另一个方面中,一种计算机产品具有其上记录有程序代码的计算机可读介质。这一程序代码包括用于由辅小区处理器在传输之后进入空闲时间的代码;用于由所述辅小区处理器在所述空闲时间内生成一个或多个复制的分配采样的代码,以及用于在所述空闲时间结束时将所述一个或多个复制的分配采样传递给所述主小区处理器的代码。

[0028] 在本公开内容的另一个方面中,一种计算机产品具有其上记录有程序代码的计算机可读介质。这一程序代码包括用于在移动设备处从发射机接收至少一个跨载波分配的代码,其中,所述至少一个跨载波分配有关至少一个非保证传输载波,以及用于由所述移动设备监测与所述至少一个非保证传输载波相关联的一个或多个信道保留信号的代码。

[0029] 在本公开内容的另一个方面中,一种计算机产品具有其上记录有程序代码的计算机可读介质。这一程序代码包括用于由基站向移动设备发送至少一个跨载波分配的代码,其中,所述至少一个跨载波分配有关至少一个非保证传输载波,用于由所述基站与所述至少一个非保证传输载波上监测信道保留信号的代码;以及用于由所述基站执行来自所述移动设备的确认(ACK)或否定确认(NACK)检测,作为对在所述至少一个非保证传输载波上检测到信道保留信号的响应的代码。

[0030] 在本公开内容的另一个方面中,一种计算机产品具有其上记录有程序代码的计算机可读介质。这一程序代码包括用于由移动设备检测用于通信的至少一个非保证传输载波的代码;以及用于由所述移动设备仅直接从与所述至少一个非保证传输载波相关联的基站接收与所述至少一个非保证传输载波相关联的资源分配的代码。

[0031] 在本公开内容的另一个方面中,一种计算机产品具有其上记录有程序代码的计算机可读介质。这一程序代码包括用于由移动设备检测用于通信的至少一个非保证传输载波的代码;以及用于由所述移动设备仅直接从与所述至少一个非保证传输载波相关联的基站接收与所述至少一个非保证传输载波相关联的资源分配的代码。

[0032] 在本公开内容的另一个方面中,一种计算机产品具有其上记录有程序代码的计算机可读介质。这一程序代码包括用于由移动设备从基站接收控制通信的代码;以及用于由所述移动设备在所述控制通信的至少第一符号之后在增强的控制信道符号中接收一个或多个跨载波分配的代码。

[0033] 在本公开内容的另一个方面中,一种装置包括至少一个处理器和与所述处理器耦接的存储器。所述处理器被配置为在发射机处预先准备跨载波分配的一个或多个递增采样,其中,跨载波分配的所述一个或多个递增采样有关与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波;在所述发射机处接收所述至少一个非保证传输载波的传输状态;由所述发射机基于所述传输状态从跨载波分配的所述一个或多个递增采样选择一个或多个跨载波分配;以及由所述发射机将所选择的一个或多个跨载波分配发送给接收机。

[0034] 在本公开内容的另一个方面中，一种装置包括至少一个处理器和与所述处理器耦接的存储器。所述处理器被配置为由辅小区处理器在传输之后进入空闲时间；由所述辅小区处理器在所述空闲时间内生成一个或多个复制的分配采样，以及在所述空闲时间结束时将所述一个或多个复制的分配采样传递给所述主小区处理器。

[0035] 在本公开内容的另一个方面中，一种装置包括至少一个处理器和与所述处理器耦接的存储器。所述处理器被配置为在移动设备处从发射机接收至少一个跨载波分配，其中，所述至少一个跨载波分配有关至少一个非保证传输载波，以及由所述移动设备监测与所述至少一个非保证传输载波相关联的一个或多个信道保留信号。

[0036] 在本公开内容的另一个方面中，一种装置包括至少一个处理器和与所述处理器耦接的存储器。所述处理器被配置为由基站向移动设备发送至少一个跨载波分配，其中，所述至少一个跨载波分配有关至少一个非保证传输载波，由所述基站在所述至少一个非保证传输载波上监测信道保留信号；以及由所述基站执行来自所述移动设备的确认(ACK)或否定确认(NACK)检测，作为对在所述至少一个非保证传输载波上检测到信道保留信号的响应。

[0037] 在本公开内容的另一个方面中，一种装置包括至少一个处理器和与所述处理器耦接的存储器。所述处理器被配置为由移动设备检测用于通信的至少一个非保证传输载波；以及由所述移动设备仅直接从与所述至少一个非保证传输载波相关联的基站接收与所述至少一个非保证传输载波相关联的资源分配。

[0038] 在本公开内容的另一个方面中，一种装置包括至少一个处理器和与所述处理器耦接的存储器。所述处理器被配置为由移动设备检测用于通信的至少一个非保证传输载波；以及由所述移动设备仅直接从与所述至少一个非保证传输载波相关联的基站接收与所述至少一个非保证传输载波相关联的资源分配。

[0039] 在本公开内容的另一个方面中，一种装置包括至少一个处理器和与所述处理器耦接的存储器。所述处理器被配置为由移动设备从基站接收控制通信；以及由所述移动设备在所述控制通信的至少第一符号之后在增强的控制信道符号中接收一个或多个跨载波分配。

[0040] 在本公开内容的另一个方面中，一种无线通信方法包括在发射机处预先准备用于通过保证传输载波进行传输的多个候选传输波形，其中，所述多个候选传输波形和与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波有关；在所述发射机处接收至少一个非保证传输载波的传输状态，由所述发射机基于所述传输状态从所述多个候选传输波形选择传输波形，以及由所述发射机将所选择的传输波形发送给接收机。

[0041] 在本公开内容的另一个方面中，一种无线通信方法包括由发射机进入传输帧的第一子帧；在所述发射机处接收与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波的传输状态；对于所述第一子帧的固定数量的符号，由所述发射机通过保证传输载波发送非时间关键信号；以及由所述发射机发送响应于在所述第一子帧中的所述固定数量的符号之后的第一传输符号处开始的所述传输状态而生成的传输波形，其中，所述传输波形基于所述传输状态。

[0042] 在本公开内容的另一个方面中，一种被配置为用于无线通信的装置包括用于在发射机处预先准备用于通过保证传输载波进行传输的多个候选传输波形的单元，其中，所述多个候选传输波形和与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波有关；用于在所述发

射机处接收至少一个非保证传输载波的传输状态的单元,用于由所述发射机基于所述传输状态从所述多个候选传输波形选择传输波形的单元,以及用于由所发射机将所述选择的传输波形发送给接收机的单元。

[0043] 在本公开内容的另一个方面中,一种被配置为用于无线通信的装置包括用于由发射机进入传输帧的第一子帧的单元;用于在所述发射机处接收与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波的传输状态的单元;用于由所述发射机对所述第一子帧的固定数量的符号,通过保证传输载波发送非时间关键信号的单元;以及用于由所述发射机发送响应于在所述第一子帧中的所述固定数量的符号之后的第一传输符号处开始的所述传输状态而生成的传输波形的单元,其中,所述传输波形基于所述传输状态。

[0044] 在本公开内容的另一个方面中,一种用于无线网络中的无线通信的计算机程序产品,包括其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质。所述程序代码包括用于在发射机处预先准备用于通过保证传输载波进行传输的多个候选传输波形的代码,其中,所述多个候选传输波形和与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波有关;用于在所述发射机处接收至少一个非保证传输载波的传输状态的代码,用于由所述发射机基于所述传输状态从所述多个候选传输波形选择传输波形的代码,以及用于由所述发射机将所选择的传输波形发送给接收机的代码。

[0045] 在本公开内容的另一个方面中,一种用于无线网络中的无线通信的计算机程序产品,包括其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质。所述程序代码包括用于由发射机进入传输帧的第一子帧的代码;用于在所述发射机处接收与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波的传输状态的代码;用于由所述发射机对于所述第一子帧的固定数量的符号,通过保证传输载波发送非时间关键信号的代码;以及用于由所述发射机发送响应于在所述第一子帧中的所述固定数量的符号之后的第一传输符号处开始的所述传输状态而生成的传输波形的代码,其中,所述传输波形基于所述传输状态。

[0046] 在本公开内容的另一个方面中,一种被配置为用于无线通信的装置包括至少一个处理器和耦接到所述至少一个处理器的存储器。所述处理器被配置为在发射机处预先准备用于通过保证传输载波进行传输的多个候选传输波形,其中,所述多个候选传输波形和与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波有关;在所述发射机处接收至少一个非保证传输载波的传输状态,由所述发射机基于所述传输状态从所述多个候选传输波形选择传输波形,以及由所述发射机将所选择的传输波形发送给接收机。

[0047] 在本公开内容的另一个方面中,一种被配置为用于无线通信的装置包括至少一个处理器和耦接到所述至少一个处理器的存储器。所述处理器被配置为由发射机进入传输帧的第一子帧;在所述发射机处接收与所述发射机相关联的至少一个非保证传输载波的传输状态;由所述发射机对所述第一子帧的固定数量的符号,通过保证传输载波发送非时间关键信号;以及由所述发射机发送响应于在所述第一子帧中的所述固定数量的符号之后的第一传输符号处开始的所述传输状态而生成的传输波形,其中,所述传输波形基于所述传输状态。

## 附图说明

[0048] 图1示出了依照各个实施例描绘了无线通信系统的示例的图。

[0049] 图2A示出了依照各个实施例描绘在未许可频谱中使用LTE的部署场景的示例的图。

[0050] 图2B示出了依照各个实施例描绘在未许可频谱中使用LTE的部署场景的另一个示例的图。

[0051] 图3示出了依照各个实施例描绘同时在许可和未许可频谱中使用LTE时的载波聚合的示例的图。

[0052] 图4是描绘了依照本公开内容的一个方面配置的基站/eNB和UE的设计的框图。

[0053] 图5A和5B是描绘了被执行用于实施本公开内容的方面的示例性方框的功能框图。

[0054] 图6是描绘了依照本公开内容的一个方面配置的发射机的框图。

[0055] 图7A是描绘了依照本公开内容的一个方面配置的发射机的框图。

[0056] 图7B是描绘了被执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。

[0057] 图8A和8B是描绘了被执行用于实施本公开内容的方面的示例性方框的功能框图。

[0058] 图9是描绘了依照本公开内容的一个方面配置的发射机的框图。

[0059] 图10是描绘了被执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。

[0060] 图11是描绘了被配置为执行在图10中识别的方框的辅小区处理器的传输流的框图。

[0061] 图12-15是描绘了被执行用于实施本公开内容的方面的示例性方框的功能框图。

## 具体实施方式

[0062] 结合附图在下文阐述的详细说明是对本公开内容的各种配置的描述,而不是意在限制本公开内容的范围。相反,详细说明包括用于对本发明主题提供透彻理解目的的特定细节。显而易见的是,对于本领域的普通技术人员来说,并不是每个情况中都要求这些特定细节,在一些实例中,以框图形式给出公知的结构和组件。

[0063] 运营商已经将WiFi视为使用未许可频谱的主要机制,以便减轻蜂窝网络中日益增长的拥塞水平。但是,基于包括未许可频谱的LTE/LTE-A的新载波类型(NCT)可以与载波级WiFi兼容,使得使用未许可频谱的LTE/LTE-A作为WiFi的替代。使用未许可频谱的LTE/LTE-A可以利用LTE概念,并且可以引入对网络或网络设备的物理层(PHY)和媒体接入控制(MAC)方面的一些修改,以便在未许可频谱中提供有效的操作并满足管理要求。未许可频谱范围可以从,例如600兆赫兹(MHz)到6千兆赫(GHz)。在一些场景中,使用未许可频谱的LTE/LTE-A可以表现的明显好于WiFi。例如,全部使用未许可频谱的LTE/LTE-A部署(针对单个或多个运营商)相比于全部WiFi部署,或者有很密集的小型小区部署时,使用未许可频谱的LTE/LTE-A可以表现的明显好于WiFi。使用未许可频谱的LTE/LTE-A在其它场景中可以表现的好于WiFi,比如在使用未许可频谱的LTE/LTE-A与WiFi混合时(针对单个或多个运营商)。

[0064] 对于单个服务供应商(SP),使用未许可频谱的LTE/LTE-A网络可以被配置为与许可频谱上的LTE网络同步。但是,由多个SP部署在给定信道上的使用未许可频谱的LTE/LTE-A网络可以被配置为跨越多个SP同步。一种合并上述两个特征的方法可以包括针对给定SP在不使用未许可频谱的LTE/LTE-A网络和使用未许可频率的LTE/LTE-A网络之间使用恒定的时序偏移。使用未许可频谱的LTE/LTE-A网络可以根据SP的需求提供单播和/或多播服务。此外,使用未许可频谱的LTE/LTE-A网络可以工作在自举模式中,其中,LTE小区用作锚

并且提供相关小区信息(例如,无线帧时序、公共信道配置、系统帧序号或SFN等等)。在这种模式中,在不使用未许可频谱的LTE/LTE-A和使用未许可频谱的LTE/LTE-A之间有密切的交互工作。例如,该自举模式可以支持如上所述的补充下行链路和载波聚合模式。使用未许可频谱的LTE/LTE-A网络的PHY-MAC层可以工作在独立模式中,在这种模式中,使用未许可频谱的LTE/LTE-A网络独立于LTE网络工作。在这种情况下,例如基于与同位小区的RLC水平聚合,或者多个小区和/或基站上的多个流,可以在使用和不使用未许可频谱的LTE/LTE-A之间有紧密的交互动作。

[0065] 本申请中描述的技术并不仅限于LTE,也可以用于各种无线通信系统,比如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它系统。术语“网络”和“系统”通常可交换使用。CDMA系统可以实现例如CDMA 2000、通用陆地无线接入(UTRA)等的无线电技术。CDMA 2000包括IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A一般称为CDMA 2000 1X、1X等等。IS-856(TIA-856)一般称为CDMA 2000 1xEV-D0、高速分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(W-CDMA)和CDMA的其它变形。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线技术。OFDMA系统可以实现例如超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMA等的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。LTE和LTE-A是使用E-UTRA的UMTS的新版本。在来自名为“第3代合作伙伴项目”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名为“第3代合作伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA 2000和UMB。本申请中描述的技术可以用于上面提及的系统和无线技术以及其它系统和无线技术。但是,下面的说明以举例的目的描述了LTE系统,并且在下面的大部分说明中使用了LTE术语,但是该技术可以适用于LTE以外的应用。

[0066] 因此,下面的描述提供示例,并且并不限制权利要求中提出的范围、应用性或配置。可以在不背离本公开内容的精神和范围的前提下对所讨论的元素的功能和排列进行修改。各个实施例可以基于需要省略、替代或添加各种过程或组件。例如,所描述的方法可以按照与所描述的顺序不同的顺序执行,并且可以添加、省略或组合各个步骤。并且,关于某些实施例所描述的特征可以在其它实施例中组合起来。

[0067] 参照图1,图示出了无线通信系统或网络100的示例。系统100包括基站(或小区)105、通信设备115和核心网络130。基站105可以在基站控制器(未示出)的控制下与通信设备115通信,该基站控制器在各个实施例中可以是核心网络130或基站105的一部分。基站105可以通过回程链路132与核心网络130传输控制信息和/或用户数据。在实施例中,基站105可以通过回程链路134直接或间接相互通信,该回程链路可以是有线或无线通信链路。系统100可以支持多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射机可以在多个载波上同时发送调制后的信号。例如,每个通信链路125可以是依照上述各种无线技术调制后的多载波信号。每个调制后信号可以在不同载波上发送,并且可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、数据等。

[0068] 基站105可以通过一个或多个基站天线与设备115无线通信。每个基站105站点可以为相应地理区域110提供通信覆盖。在一些实施例中,基站105可以称为基础收发站、无线基站、接入点、无线收发机、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、节点B、eNodeB(eNB)、家庭节点B、家庭eNodeB或一些其它适当术语。基站的覆盖区域110可以被划分为只构成覆盖区

域的一部分的扇区(未示出)。系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏、微和/或微微基站)。针对不同技术可以有重叠的覆盖区域。

[0069] 在一些实施例中,系统100是支持一种或多种未许可频谱操作模式或部署场景的LTE/LTE-A网络。在其它实施例中,系统100可以支持使用不同于LTE的接入技术和未许可频谱,或不同于LTE/LTE-A的接入技术和许可频谱的无线通信。术语演进型节点B(eNB)和用户设备(UE)一般可以分别用于描述基站105和设备115。系统100可以是使用或不使用未许可频谱的异构LTE/LTE-A网络,其中,不同类型的eNB为各个地理区域提供覆盖。例如,每个eNB 105可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。诸如微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小型小区可以包括低功率节点或LPN。宏小区一般覆盖相对较大的地理区域(例如,几公里半径)并且可以允许具有与网络供应商的服务订阅的UE不受限制地访问。微微小区一般应该覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许具有与网络供应商的服务订阅的UE的不受限制的访问。毫微微小区一般也可以覆盖相对较小的地理区域(例如,家庭)并且,除了不受限制的访问,还可以为与该毫微微小区有关联的UE(例如,在封闭用户组(CSG)中的UE、家庭中用户的UE等等)提供受限制的访问。宏小区的eNB可以称为宏eNB。微微小区的eNB可以称为微微eNB。并且,毫微微小区的eNB可以称为毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如、两个、三个、四个等等)小区。

[0070] 核心网络130可以通过回程132(例如,S1等等)与eNB 105通信。该eNB 105还可以,例如通过回程链路134(例如,X2等等)和/或通过回程链路132(例如,通过核心网络130)直接或间接地相互通信。系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,该eNB可以具有相似的帧时序和/或选通时序,并且来自不同eNB的传输可以在时间上近似对齐。对于异步操作,该eNB可以具有不同帧时序和/或选通时序,并且来自不同eNB的传输在时间上可以不对齐。本申请中描述的技术可以用于同步或异步操作。

[0071] UE 115可以贯穿系统100分布,并且每个UE可以是固定的或移动的。UE 115也可以被本领域的技术人员称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、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、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手机、用户代理、移动客户端、客户端或一些其它适当的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线局域环路(WLL)站等等。UE可以能够与宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继器等等通信。

[0072] 系统100中示出的通信链路125可以包括从移动设备115到基站105的上行链路(UL)传输,和/或从基站105到移动设备115的下行链路(DL)传输。该下行链路传输还可以称为前向链路传输,而上行链路传输还可以称为反向链路传输。下行链路传输可以使用许可频谱(例如,LTE)、未许可频谱(例如,使用未许可频谱的LTE/LTE-A)或二者(使用/不使用未许可频谱的LTE/LTE-A)进行。同样,上行链路传输可以使用许可频谱(例如,LTE)、未许可频谱(例如,使用未许可频谱的LTE/LTE-A)或二者(使用/不使用未许可频谱的LTE/LTE-A)进行。

[0073] 在系统100的一些实施例中,使用未许可频谱的LTE/LTE-A的各种部署场景可以被支持,包括许可频谱中的LTE下行链路容量可以被卸载到未许可频谱的补充下行链路(SDL)模式,LTE下行链路和上行链路容量二者都可以从许可频谱被卸载到未许可频谱的载波聚

合模式,以及基站(例如,eNB)和UE之间的LTE下行链路和上行链路通信可以发生在未许可频谱中的独立模式。基站105以及UE 115可以支持这些或类似操作模式中的一种或多种。OFDMA通信信号可以用在用于未许可频谱中的LTE下行链路传输的通信链路125中,而SC-FDMA通信信号可以用在用于未许可频谱中的LTE上行链路传输的通信链路125中。下面参照图2A-15提供了关于在诸如系统100的系统中使用未许可频谱部署场景或操作模式的LTE/LTE-A的实施,以及关于使用未许可频谱的LTE/LTE-A的操作的其它特征和功能的额外的细节。

[0074] 接下来转向图2A,图200示出了支持使用未许可频谱的LTE/LTE-A的LTE网络的补充下行链路模式和载波聚合模式的示例。示意图200可以是图1的系统100的几部分的示例。此外,基站105-a可以是图1的基站105的示例,而UE 115-a可以是图1的UE 115的示例。

[0075] 在图200中的补充下行链路模式的示例中,基站105-a可以使用下行链路205向UE 115-a发送OFDMA通信信号。下行链路205与未许可频谱中的频率F1相关联。基站105-a可以使用双向链路210向相同的UE 115-a发送OFDMA通信信号,并且可以使用该双向链路210从该UE 115-a接收SC-FDMA通信信号。双向链路210与许可频谱中的频率F4相关联。未许可频谱中的下行链路205和许可频谱中的双向链路210可以并行工作。下行链路205可以为基站105-a提供下行链路容量卸载。在一些实施例中,下行链路205可以用于单播服务(例如,寻址到一个UE)或多播服务(例如,寻址到若干个UE)。这一场景可以伴随使用许可频谱并且需要减轻一些业务和/或信令拥塞的任意一个服务供应商(例如,传统移动网络运营商或MNO)发生。

[0076] 在图200中的载波聚合模式的一个示例中,基站105-a可以使用双向链路215向UE 115-a发送OFDMA通信信号,并使用双向链路215从相同的UE 115-a接收SC-FDMA通信信号。双向链路215与未许可频谱中的频率F1相关联。基站105-a还可以使用双向链路220向相同的UE 115-a发送OFDMA通信信号,并使用该双向链路220从相同的UE 115-a接收SC-FDMA通信信号。该双向链路220与许可频谱中的频率F2相关联。该双向链路215可以为基站105-a提供下行链路和上行链路容量卸载。与上面描述的补充下行链路类似,这一场景可以伴随使用许可频谱和需要减轻一些业务和/或信令拥塞的任何服务供应商(例如,MNO)发生。

[0077] 在图200中的载波聚合模式的另一个示例中,基站105-a可以使用双向链路225向UE 115-a发送OFDMA通信信号,并使用双向链路225从相同的UE 115-a接收SC-FDMA通信信号。双向链路225与未许可频谱中的频率F3相关联。基站105-a还可以使用双向链路220向相同的UE 115-a发送OFDMA通信信号,并使用该双向链路230从相同的UE 115-a接收SC-FDMA通信信号。该双向链路230与许可频谱中的频率F2相关联。该双向链路225可以为基站105-a提供下行链路和上行链路容量卸载。这一示例和上面提供的那些是以解释说明的目的给出的,并且可以有将使用或不使用未许可频谱的LTE/LTE-A结合起来以卸载容量的其它类似的操作模式和部署场景。

[0078] 如上所述,从通过利用使用未许可频谱的LTE/LTE-A提供容量卸载受益的典型服务供应商是使用LTE频谱的传统MNO。针对这些服务供应商,操作配置可以包括在许可频谱上使用LTE主分量载波(PCC)而在未许可频谱上使用LTE辅分量载波(SCC)的自举模式(例如,补充下行链路、载波聚合)。

[0079] 在补充下行链路模式中,针对使用未许可频谱的LTE/LTE-A的控制可以通过LTE上

行链路(例如,双向链路210的上行链路部分)传输。提供下行链路容量卸载的原因之一是由于数据需求主要受下行链路消费驱动。此外,在这种模式中,由于UE没有在未许可频谱中发送因此没有管理影响。不需要在UE上实现先听后讲(LBT)或载波侦听多址(CSMA)需求。但是,LBT可以在基站(例如,eNB)上实现,例如通过使用周期性(例如,每10毫秒)空闲信道评估(CCA)和/或与无线帧边界对齐的抢占并放弃机制。

[0080] 在补充下行链路模式中,针对使用未许可频谱的LTE/LTE-A的控制可以通过LTE上行链路(例如,双向链路210的上行链路部分)传输。提供下行链路容量卸载的原因之一是由于数据需求主要受下行链路消费驱动。此外,在这种模式中,由于UE没有在未许可频谱中发送因此没有管理影响。不需要在UE上实现先听后讲(LBT)或载波侦听多址(CSMA)需求。但是,LBT可以在基站(例如,eNB)上实现,例如通过使用周期性(例如,每10毫秒)空闲信道评估(CCA)和/或与无线帧边界对齐的抢占并放弃机制。

[0081] 在载波聚合模式中,数据和控制可以在LTE中传输(例如,双向链路210、220和230),而数据可以在使用未许可频谱的LTE/LTE-A中(例如,双向链路215和225)传输。当利用使用未许可频谱的LTE/LTE-A时支持的载波聚合机制可以被归入混合频分双工-时分双工(FDD-TDD)载波聚合或在分量载波上具有不同对称的TDD-TDD载波聚合。

[0082] 图2B示出了描绘使用未许可频谱的LTE/LTE-A的独立模式的示例的图200-a。图200-a可以是图1的系统100的几部分的示例。此外,基站105-b可以是图1的基站105和图2A的基站105-a的示例,而UE 115-b可以是图1的UE 115和图2A的UE 115-a的示例。

[0083] 在图200-a中的独立模式的示例中,基站105-b可以使用双向链路240向UE 115-b发送OFDMA通信信号,并且可以使用双向链路240从UE 115-b接收SC-FDMA通信信号。该双向链路240与如上参照图2A描述的未许可频谱中的频率F3相关联。该独立模式可以用于非传统无线接入场景,比如体育场内接入(例如单播、多播)。这种操作模式的典型服务供应商可以是没有许可频谱的体育场拥有者、电缆公司、主办方、酒店、企业和大型公司。对于这些服务供应商,独立模式的一种操作配置可以在未许可频谱上使用PCC。此外,LBT可以同时在基站和UE上实施。

[0084] 接下来转向图3,图300示出了依照各个实施例同时在许可和未许可频谱中使用LTE时的载波聚合的示例。图300中的载波聚合方案可以对应于如上参照图2A描述的混合FDD-TDD载波聚合。这类载波聚合可以用于图1的系统100的至少几部分中。此外,这一类载波聚合可以分别用于图1和图2A的基站105和105-a中,和/或分别用于图1和图2A的UE 115和115-a中。

[0085] 在这一示例中,FDD(FDD-LTE)可以结合下行链路中的LTE执行,第一TDD(TDD1)可以结合使用未许可频谱的LTE/LTE-A执行,第二TDD(TDD2)可以结合使用许可频谱的LTE执行,而另一个FDD(FDD-LTE)可以结合上行链路中的使用许可频谱的LTE执行。TDD1得到6:4的DL:UL比率,而TDD2的比率是7:3。在时间标度上,不同有效DL:UL比率是3:1、1:3、2:2、3:1、2:2和3:1。这一示例是为了解释说明的目的给出的,并且可以有将使用或不使用未许可频谱的LTE/LTE-A的操作组合起来的其它载波聚合方案。

[0086] 图4示出了基站/eNB 105和UE 115的设计的框图,其可以是图1中的基站/eNB之一和UE之一。eNB 105可以配备天线434a到434t,而UE 115可以配备天线452a到452r。在eNB 105处,发送处理器420可以从数据源412接收数据并从控制器/处理器440接收控制信息。控

制信息可以针对物理广播信道 (PBCH)、物理控制格式指示符信道 (PCFICH)、物理混合自动重传请求指示符信道 (PHICH)、物理下行链路控制信道 (PDCCH) 等。数据可以针对物理下行链路共享信道 (PDSCH) 等。发送处理器420可以分别处理 (例如, 编码和符号映射) 数据和控制信息以获取数据符号和控制符号。发送处理器420还可以生成参考符号, 例如针对主同步信号 (PSS)、辅同步信号 (SSS) 和小区特定参考信号。如果适用, 发送 (TX) 多输入多输出 (MIMO) 处理器430可以对数据符号、控制符号和/或参考符号执行信号处理 (例如, 预编码), 并且可以向调制器 (MOD) 432a到432t提供输出符号流。每个调制器432可以处理相应输出符号流 (例如, 针对OFDM等) 以获取输出采样流。每个调制器432还可以处理 (例如, 转换为模拟、放大、滤波和上变频) 输出采样流以获取下行链路信号。来自调制器432a到432t的下行链路信号可以分别通过434a到434t发送。

[0087] 在UE 115处, 天线452a到452r可以从eNB 105接收下行链路信号并将接收到的信号分别提供给解调器 (DEMOD) 454a到454r。每个解调器454可以调节 (例如, 滤波、放大、下变频和数字化) 相应接收到的信号以获取输入采样。每个解调器454还可以处理输入采样 (例如, 针对OFDM等) 以获取接收到的符号。MIMO检测器456可以从所有解调器454a到454r获取接收到的符号, 对接收到的符号执行MIMO检测 (如果适用) 并提供检出符号。接收处理器458可以处理 (例如, 解调、解交织和解码) 检出符号, 将针对UE 115的解码后数据提供给数据宿460, 并将解码后控制信息提供给控制器/处理器480。

[0088] 在上行链路上, 在UE 115处, 发送处理器464可以从数据源接收并处理数据 (例如, 针对物理上行链路共享信道 (PUSCH)), 从控制器/处理器480接收并处理控制信息 (例如, 针对物理上行链路控制信道 (PUCCH))。发送处理器464还可以为参考信号生成参考符号。来自发送处理器464的符号可以由TX MIMO处理器466预编码 (如果可用), 由解调器454a到454r进一步处理 (例如, 针对SC-FDM等), 并且发送给eNB 105。在eNB 105处, 来自UE 115的上行链路信号可以由天线434接收, 由调制器432处理, 由MIMO检测器436检测 (如果可用), 并且进一步由接收处理器438处理以获取由UE 115发送的解码后数据和控制信息。处理器438可以将解码后的数据提供给数据宿439, 将解码后控制信息提供给控制器/处理器440。

[0089] 控制器/处理器440和480可以分别指导eNB 105和UE 115处的操作。控制器/处理器440和/或eNB 105处的其它处理器和模块可以执行或指导用于本申请中描述的技术的各个处理的执行。控制器/处理器480和/或UE 115处的其它处理器和模块还可以执行或指导图5A、5B、7A、8A、8B、10和12-15中示出的功能块和/或用于本申请中描述的技术的其它处理的执行。存储器442和483可以分别存储用于eNB 105和UE 115的数据和程序代码。调度器444可以针对下行链路和/或上行链路上的数据传输调度UE。

[0090] 在尝试通过许可的和未许可的频谱二者的协调执行单一通信操作的使用未许可频谱的LTE/LTE-A部署中会出现各种问题。随着在未许可频带上发生或计划发生的传输会出现一个这样的问题。因为通过使用未许可频谱的LTE/LTE-A部署中某些未许可频带的传输可以首先要求先听后讲 (LBT) 过程, 当有LBT要求时, 如果空闲信道评估 (CCA) 过程没有成功检测到空闲信道, 则发射机可能无法发送。随着对使用未许可频谱的特定LTE/LTE-A部署添加载波聚合, 可能有关于哪些载波可以由特定发射机用于通信传输的不确定性。例如, 在两个载波之间的载波聚合中, 有潜在的LBT要求的四种组合:

[0091] 情形1: 载波A (LBT) 和载波B (LBT)

[0092] 情形2:载波A (LBT) 和载波B (LBT-免除)

[0093] 情形3:载波A (LBT-免除) 和载波B (LBT)

[0094] 情形4:载波A (LBT-免除) 和载波B (LBT-免除)

[0095] 随着更多载波被添加到载波聚合配置,其中每个新的载波服从LBT要求,可以有更多潜在组合。例如,由于每个载波可以是LBT-免除的或者在任何给定时间处具有LBT要求,对于数量y个载波,应该潜在地有 $2^y$ 种潜在组合。

[0096] 应该注意的是“LBT-免除”包括涉及未许可频谱中的不要求LBT的载波频率和许可频谱中的任何载波频率的操作。

[0097] 在情形2和3中,其中至少一个载波包括LBT-免除状态,一个选项可以是将该LBT-免除载波用作主分量载波 (PCC) 以通过跨载波控制发送所有控制信息。相反,对于情形1,其中两个载波都要求LBT,第一个选项可以是将载波之一选择为PCC以用于通过跨载波控制传输控制信息,而第二个选项可以提供每个载波无需跨载波控制以发送它们的控制信息。

[0098] 在提供跨载波控制的选项中(例如,情形1-第一选项,情形2和情形3),一个载波被选择为PCC以发送其它载波的控制信息。这一PCC还可以有要针对其自己的UE发送的控制和数据,也就是针对其在所选PCC上发生主通信的UE。在情形2和3中,其中至少一个载波包括LBT-免除状态,可以有要发送的控制和数据的四种不同操作组合。

[0099] 组合1:跨载波控制+它自己的控制/数据

[0100] 组合2:仅有跨载波控制

[0101] 组合3:它自己的控制/数据

[0102] 组合4:没有控制和数据要发送。

[0103] 如果传输选择是在组合1和3之间,则意味着对是否将会由于载波之一上的LBT要求而有跨载波控制的不确定性。如果发射机检测到空闲CCA,则该跨载波控制可能是不必要的,而如果CCA失败,则跨载波控制实际上是有必要的。例如,在尝试检测空闲CCA中,特定发射机达到的能量检测结果可以与预定的阈值能量水平(例如,-62dBm)比较。从而,如果在信道上检测到的能量 $\geq -62$  dBm,则从来自发射机的补充下行链路阻止传输。但是,如果在信道上检测到的能量 $< -62$  dBm,则发射机将继续进行补充下行链路传输,包括CUBS。

[0104] 一些软件 (SW) /硬件 (HW) 部件的特性和限制可以提供对信号传输的约束。例如,从CCA检查直到第一CUBS传输可以有少到10μs的周转时间。此外,由于空闲CCA的检测和从PCC的PDCCH的传输之间的间隙取决于发送多少CUBS。当仅有单个CUBS传输时,对于HW可能没有足够的时间准备跨载波准许。

[0105] 当发射机想在时间t1处发送时,它可能需要知道在时间t1-β处发送的确切信号,其中,β可以高达几百μs,例如,355μs可以是典型的长β。这一延长的周期可能由于各种原因,诸如编码延迟、准备时间等等。相反,发射机可以在实际传输的仅仅xμs之前执行CCA检查。例如,x可以只是几μs,诸如60-70μs。因此,当发射机检测到空闲CCA时,实际上它可能没有时间准备传输。这一影响在数据传输被调度为在符号0处开始时会更严重。

[0106] 为了解决发射机的潜在失败以便准备用于在检测到空闲CCA之后进行及时传输的传输波形,本公开内容的方面预先准备传输波形。图5A是描绘了被执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。在方框500处,发射机预先准备用于至少一个非保证传输载波的跨载波控制信息以及用于保证传输载波的控制信息和/或数据的候选组合传

输波形。这一示例性发射机被部署被配置为用于通过使用未许可频谱的LTE/LTE-A通信系统进行通信。在载波聚合配置中与发射机相关联的各个载波包括保证传输许可频谱载波(其是LBT-免除的)以及一个或多个额外的未许可频谱载波(其可以通过针对非保证载波上的空闲传输执行CCA检查来要求LBT操作)二者。该发射机可以针对具有空闲CCA检查的任何非保证传输载波,在通过保证传输载波发送的传输波形中包括跨载波控制信息。这样,有基于CCA操作结果的多个潜在候选波形。在方框500处,该发射机针对空闲或非空闲CCA检查的每个潜在组合预先准备这些潜在候选传输波形中的每一个。

[0107] 在方框501处,发射机接收非保证传输载波的传输状态。该传输状态包括针对每个非保证传输载波的CCA检查的结果。基于接收到的每个非保证传输载波的传输状态,发射机在方框502处选择候选组合传输波形的传输波形。从选择的特定预先准备的波形与接收到的传输状态的特定组合匹配。在第一选项中,预先准备的波形的组合和切换可以基于CCA的结果发生在基带处,而第二选项可以基于该CCA结果在RF处提供预先准备的波形的组合和切换。然后,发射机在方框503处将选择的传输波形发送给接收机。

[0108] 在本公开内容的另一个方面中,传输波形的预先准备包括用于保证传输载波的单一传输波形。图5B是描绘了被执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能性框图。在方框504处,发射机预先准备包括用于保证传输载波的控制信息和/或数据的候选单一传输波形。所述单一传输波形可以代表保证传输载波的自调度。

[0109] 在方框505处,发射机接收非保证传输载波的传输状态。该传输状态包括针对每个非保证传输载波的CCA检查结果。基于接收到的每个非保证传输载波的传输状态,该发射机在方框505处选择候选单一传输波形的传输波形。所选择的具体的预先准备的波形与接收到的传输状态的特定组合匹配。然后,发射机在方框506处将所选择的传输波形发送给接收机。

[0110] 传输波形的预先准备可以用于适应发射机通常用于准备传输的时间和通常用于完成LBT过程的时间之间的时间差,该时间差可能使发射机没有足够时间来准备适当的传输以响应于得到的LBT操作。在基带处生成潜在波形的一个示例中,当准备传输(诸如PDCCH或EPDCCH)时,有可能只生成了递增基带采样,诸如针对跨载波分配的递增同相(I)和正交(Q)采样,这样只有该递增IQ采样能够在快速傅里叶逆变换(IFFT)之后被添加到其它PDCCH或EPDCCH分配的IQ采样中。

[0111] 本公开内容的各个方面提供发送机针对多个潜在组合开始预先准备传输,每个组合可以是可能的完整发送波形。因此,如上所述,当潜在传输组合在组合1(跨载波控制+它自己的控制/数据)和组合3(它自己的控制/数据)之间时,该发射机可以开始针对组合1和组合3二者预先准备传输,针对组合1的传输是包括跨载波控制和它自己的UE的控制/数据二者的波形,针对组合3的传输是只包括它自己的UE的控制/数据的波形,而CCA检查是未决的。这里的预先准备将意指在时间t1-X处开始编码和/或复用操作,和/或缓冲用于每一个准备好的组合的波形。其中X会是准备好分组用于传输的至少充分时间。可以在基带处准备数据,然后当CCA检查没有通过时,在射频(RF)级别对数据进行选通。基于所得到的CCA确定,发射机然后会选择准备好的波形之一进行发送。

[0112] 图6是描绘了依照本公开内容的一个方面配置的发射机600的框图。发射机600可以是向移动设备或UE提供通信的eNB、基站或接入点,或者可以是向eNB、基站或接入点提供

通信的移动设备或UE。发射机600将传输通信引导到接收机601。接收机601是接收实体,其取决于发射机600的网络实体可以是eNB、基站、接入点、移动设备、UE等等中的每一个。发射机600和接收机601之间的通信发生在依照载波聚合实施方式操作的载波集合,载波60-62上。载波60位于许可频率频谱中,并且因此是LBT-免除的。载波61-62的每一个位于在传输之前要求LBT操作的未许可频率频谱中。

[0113] 发射机600包括控制器/处理器602,其执行存储器603中存储的提供发射机600的特征和功能的代码或逻辑。控制器/处理器602还控制用于在载波60-62上引导无线通信的发射机600的硬件组件(包括无线电台605)。当准备向接收机601发送跨载波分配信息时,发射机600访问存储在存储器603中的候选传输数据605,以便取决于载波61-62的传输状态或CCA结果确定跨载波60-62的每个通信可能性。载波60被选择为PCC以潜在地携带未许可载波61和62上的传输的跨载波控制信息。假设载波61和62的所有CCA结果组合,控制器/处理器602执行存储在存储器603中的波形生成器逻辑606,以预先准备用于每个可能的候选传输的每个完整传输波形。控制器/处理器602还可以执行存储器603中存储的递增IQ采样逻辑611。递增IQ采样逻辑611的运行环境只生成递增基带信号,其可以用于开放传输载波的每个可能组合的传输(诸如PDCCH或EPDCCH)中的跨载波分配。然后,将跨载波分配的递增IQ采样和候选传输波形中的每一个存储在缓冲器607中,其可以是存储器603的一部分或者可以是位于发射机600中的单独存储器。

[0114] 在传输准备中,发射机600对载波61和62执行CCA检查。为了图6中示出的示例的目的,发射机600针对载波61检测到空闲CCA,但是针对载波62检测到CCA失败。因此,发射机600在载波61上空闲可以发送,但是在载波62上不可以。基于响应于CCA检查接收到的该传输状态,控制器/处理器602执行传输选择器逻辑608以选择缓冲器607中对应于针对载波61的空闲CCA和针对载波62的失败CCA的预先准备的传输波形。在准备控制信道(诸如PDCCH或EPDCCH)的过程中,控制器/处理器602选择特定选择以通过在对其它PDCCH或EPDCCH分配的IQ采样执行IFFT之后使用组合器612,在载波60的PDCCH准备中将跨载波分配的递增IQ采样组合到载波61。然后在控制器/处理器602的控制下通过无线电台604,将所选择的相应的包括所述控制传输(诸如准备好的PDCCH或EPDCCH)的组合后的预先准备传输波形在载波60(保证传输载波)上发送给接收机601。然后,接收机601可以在控制器/处理器609的控制下通过无线电台610接收该传输。

[0115] 应该注意的是,每个CCA检查一般都是有效的并且可以在执行另一个CCA检查之前应用10ms或者整个无线帧。因此,一旦做出CCA确定,该发射机可以在后续子帧中停止对每个潜在组合波形的预先准备直到下一个CCA要求出现。

[0116] 还应该注意的是,随着包括LBT要求的载波数量的增加,潜在组合的数量也可能变得非常大。因此,本公开内容的实施这一预先准备过程的各个方面应该有足够的处理和存储资源可用。

[0117] 本公开内容的替代性方面还规定发射机开始单独地准备每个不同载波的传输。因此,如上所述,当潜在传输组合在组合1(跨载波控制+它自己的控制/数据)和组合3(它自己的控制/数据)之间时,发射机可以开始准备针对它自己的控制/数据的传输,并且单独准备针对跨载波控制的传输。每个这一准备好的传输可以有它自己独立的快速傅里叶变换(FFT)操作,好像它是唯一要发送的信号一样。一旦检测到失败的CCA,发射机使用跨不同

FFT输出的组合操作以便将不同传输波形组合到单个传输中。因此，再次参考上面的示例，当使用第一FFT操作准备好它自己的控制/数据传输波形并且使用第二FFT准备好单独的跨载波控制传输波形时，由于在其中一个载波上检测出CCA失败，则进行发送的发射机使用组合操作将不同的准备好的传输波形组合起来，以创建包括它自己的控制/数据和跨载波控制信息二者的单个传输。

[0118] 一般来讲，考虑CCA不确定性的优选调度应该包括很大量数量的波形的生成。所述波形数量很高主要是因为存在大量不同的方式以将空的或未使用的EPDCCH资源块(RB)分布在所有用户之中。但是，受约束的调度能够明显降低所述波形数量的复杂度。本公开内容的其它方面提供在FFT操作之后向传输添加波形。

[0119] 为了完全利用其资源，发射机可以准备多个信号，假设来自不同载波的CCA结果的各种不同组合。例如，在一个方面中，第一载波，载波1使用8个资源块(RB)发送用于针对载波2的跨载波信令的增强型物理下行链路控制信道(EPDCCH)。但是，如果载波2中的CCA检查失败，则该发射机不能在载波2上发送，因此避免了跨载波控制信令的需要。因此，载波1可以将那8个RB重新用于它自己的UE的控制和数据传输，或者可以将那8个RB用于针对具有检测出的空闲CCA的其它载波的跨载波控制信令。作为替代，载波1也可以简单地放弃那8个RB。

[0120] 图7A是描绘了依照本公开内容的一个方面配置的发射机700的框图。发射机700和接收机701之间的通信发生在载波70-72的载波聚合上。载波70是免除LBT要求的保证传输载波，而载波71和72是必须在传输之前执行CCA的非保证传输载波。因此载波70被指派用于携带取决于载波71和载波72的传输状态可以获得的任何跨载波控制信息。图7A中描绘的本公开内容的方面提供预先准备用于可能具有空闲传输状态的每个载波的不同传输波形。因此，在访问存储在存储器703中的候选传输数据705的过程中，发射机700可以在控制器/处理器702的控制之下识别每个潜在传输——一个针对载波70、一个针对载波71，还有一个针对载波72。控制器/处理器702执行波形生成器706，该波形生成器预先准备用于载波70-72中的每一个的各个传输波形。每个不同的波形是使用不同FFT生成的。控制器/处理器702使用从存储器703中的载波FFT数据707获得的不同FFT操作变换组件FFT 708。此外，每个不同的传输波形被存储在缓冲器709中。还可以通过生成代表EPDCCH跨载波控制分配的波形来预先准备控制信息，所述分配可以取决于载波71和72中的每一个的CCA检查结果。所述预先准备好的跨载波控制信息也可以存储在缓冲器709中。

[0121] 在传输的准备过程中，发射机700对载波71和72执行CCA检查。针对载波72检测到空闲CCA，而针对载波71检测到CCA失败。因此，发射机700将会提供针对载波70的传输和针对载波72的跨载波控制信息。基于这些传输状态结果，发射机700在控制器/处理器702的控制下执行传输选择器逻辑710，以选择存储在缓冲器709中的载波70的预先准备好的传输波形和载波72的预先准备好的传输波形，并使用组合器711将不同波形组合起来。控制器/处理器702还可以通过使用组合器711将包括了针对载波72上的成功CCA的EPDCCH跨载波分配的预先准备好的波形组合起来，以准备所述EPDCCH。然后，使用无线电台704通过保证传输载波70将组合后的波形和EPDCCH发送给接收机701。然后，接收机701可以在控制器/处理器712的控制下通过无线电台713接收所述传输。控制器/处理器712操作以便将组合后的载波72的跨载波控制信息和传输数据分离开。

[0122] 应该注意的是,就上述组合后的预先准备方面来说,本申请中描述的单独的传输预先准备方面可以一旦完成CCA检测并且在下一个CCA要求出现之前停止所述预先准备。

[0123] 用于EPDCCH调度的RB针对每个未许可载波 $CC_i$ 是不同的,其中“i”是特定CC的索引。一般来讲,没有公共RB用于EPDCCH以指示不同未许可载波上的数据,即使在使用分布式增强型分量载波单元(ECCE)时。因此,这一假设将不同未许可载波的EPDCCH解耦,允许针对每个CC生成独立的波形。这一处理的结果可以得到控制资源的次佳的利用率。在 $CC_i$ 上的CCA失败的情况下,要在 $CC_i$ 的EPDCCH资源上调度的组用户针对每个 $CC_i$ 都是不同的。因此,发射机(诸如eNB或基站)可以提前进行这一替代性的假设调度。此外,结果可以是次佳的调度。

[0124] 为了解决这一次佳的结果,本公开内容的各个方面每一未许可载波计算两个波形。针对 $CC_i$ 上的CCA成功的波形1包含 $CC_i$ 上的数据的EPDCCH,而针对 $CC_i$ 上的CCA失败的波形2包含PCC的数据和EPDCCH。因此,总的波形数量可以计算为 $=2N+1$ ,其中,N代表未许可载波的总数。波形之一被创建为在所有EPDCCH位置上都是0。因此,使用所描述的方面,如所描述的方面生成的较少波形可以创建基于N的线性数量,而先前的一般解决方案将创建成指数关系的数量的波形。然后基于该CCA结果添加 $CC_i$ 的正确波形并将其发送到接收机。

[0125] 图7B是示出了被执行以实施本公开内容的一个方面的示例方框的功能框图。在方框714处,发射机生成用于每个未许可载波的第一波形。每个所述未许可载波的第一波形包括用于在相应载波上分配数据传输的EPDCCH。因此,所述第一波形是假设针对相应载波的空闲CCA检查生成的。

[0126] 在方框715处,该发射机生成用于每个未许可载波的第二波形。每个所述未许可载波的第二波形包括PCC的数据和EPDCCH。因此,该第二波形是假设针对相应载波的失败的CCA检查而生成的。

[0127] 在方框716处,发射机生成第三波形。该第三波形被生成为在所有控制位置包括0,诸如在EPDCCH位置。只有第三波形类型之一是由该发射机生成的。

[0128] 在方框717处,发射机监测每个未许可载波的CCA检查,并且基于该载波的CCA结果选择该载波的第一或第二波形。例如,如果针对 $CC_1$ 检测出失败的CCA结果,则该发射机选择针对 $CC_1$ 生成的第二波形,并且如果针对 $CC_2$ 检测出空闲CCA结果,则该发射机选择针对 $CC_2$ 生成的第一波形。

[0129] 在方框718处,发射机发送控制信道,它是针对未许可载波选择的每个波形和全零的第三个波形的组合。通过为每个未许可载波预先准备两个波形,该发射机预先准备总共 $2N+1$ 个波形,其中N是未许可载波的总数。

[0130] 本公开内容的各个方面还可以提供将数据传输的开始推迟到第一子帧的固定数量个符号之后。但是,由于一旦完成CCA操作中的空闲检测,发射机就将开始在任何特定载波上的传输,该发射机将会在这些第一固定数量的符号期间发送非时间关键相关传输。非时间关键相关传输包括没有关于CCA操作的不确定性的信号,诸如公共参考信号(CRS)、信道使用导频信号(CUPS)、信道使用信标信号(CUBS)等等。所述固定数量的符号所提供的额外的时间允许发射机在成功检测到CCA检查之后准备传输波形。

[0131] 图8A是描绘了被执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。在方框800处,发射机进入传输帧的第一子帧。该第一子帧代表在与发射机相关联的任何非

保证传输载波上执行针对其的CCA检查的第一子帧。在方框801处，发射机接收与发射机相关联的至少一个非保证载波的传输状态。然后，在方框802处，该发射机可以开始对于第一子帧中的固定数量个符号，通过至少一个非保证传输载波发送非时间关键信号。在发射机基于接收到的传输状态生成传输波形时，发送该非时间关键信号，诸如CRS、CUPS、CUBS、同步信号、信道状态信息—参考信号(CSI-RS)或它们的组合。以此方式，载波上的传输是通过非时间关键信号的传输依照LBT过程保留的，而一旦知道传输状态就可以生成数据/控制波形。在方框803处，响应于该传输状态而生成的传输波形在携带非时间关键信号的固定数量的符号之后的第一传输符号中开始发送。

[0132] 作为替代，替代通过非保证传输载波发送非时间关键信号，该发射机可以通过保证传输载波发送非时间关键信号。图8B是描绘了用于实施本公开内容的另一个方面的图8A中示出的方框的变形的功能框图。与图8A的方框一样，在方框800处，发射机进入传输帧的第一子帧。该第一子帧代表在与发射机相关联的任何非保证传输载波上执行针对其的CCA检查的第一子帧。在方框801处，发射机接收与发射机相关联的至少一个非保证载波的传输状态。然后，在替代方面的方框804处，该发射机对于第一子帧中的固定数量的符号，通过保证传输载波开始发送非时间关键信号。与图8A中描绘的示例一样，在发射机基于接收到的传输状态生成传输波形时，发送该非时间关键信号。因此，载波上的传输是通过保证传输载波上的非时间关键信号的传输依照LBT过程保留的，而一旦知道传输状态就可以生成该数据/控制波形。在方框803处，响应于该传输状态而生成的传输波形在携带非时间关键信号的固定数量的符号之后的第一传输符号中开始发送。

[0133] 图9是描绘了依照本公开内容的一个方面配置的发射机900。发射机900除了其它组件之外包括控制器/处理器901，其执行代码并控制实施发射机900的特征和功能的各个硬件和组件，以及无线电台902，其在控制器/处理器901的控制下将各个波形发送给指定的接收机。发射机900被配置为依照图8中描绘的过程工作。当在发射机900处接收到任一个或多个非保证传输载波的传输状态时，非时间关键信号(诸如CRS)在至少一个非保证传输载波上的传输在传输帧903的第一子帧904中的第一组符号中开始。CRS在延迟符号区域905中发送。延迟符号区域905为发射机900提供足够时间以响应于并基于非保证传输载波的接收到的传输状态生成适当的传输波形。在延迟符号区域905之后，基于该传输状态生成的实际数据/控制信号通过第一子帧904的剩余部分在传输符号区域906中进行发送。

[0134] 非时间关键信号的传输只发生在传输帧903的第一子帧904的延迟符号区域905中。在接收该传输状态之后，其保持针对该传输帧903的整个持续时间都是有效的。因此，发射机900将不需要在传输帧903的任何其它子帧的延迟符号区域905中发送这种非时间关键信号。

[0135] 在本公开内容的另一个方面中，辅小区处理器可以在其空闲时间内生成复制的PDCCH，然后将该PDCCH传递给主小区处理器，以便预先准备或辅助该主小区处理器。图10是描绘了被执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。图11是描绘了被配置为用于执行图10中识别的方框的辅小区处理器的传输流1100的方框图。在方框1000处，辅小区处理器进入空闲时间。例如，该辅小区处理器的传输流1100的帧1101包括传输周期1102，在该周期期间，辅小区处理在子帧D1-D6中发送信号。在子帧D6处的传输之后，该辅小区处理器进入空闲时间1103。

[0136] 在方框1001处,辅小区处理器生成主小区的复制PDCCH采样。因此,辅小区处理器在空闲时间1103期间生成复制PDCCH采样。

[0137] 在方框1002处,辅小区处理器将复制PDCCH采样传递给主小区。在1104处开始CUBS传输之前,辅小区处理器将该PDCCH采样传递给主小区,以供该主小区添加到其跨载波分配传输中。

[0138] 本公开内容的额外的方面通过增加CUBS持续时间提供CCA传输和来自该主小区的PDCCH/EPDCCH的传输之间的时间量的增加。CUBS的数量可以在标准中指定或者可以由基站配置。基站可能需要某个数量的符号,N,从多路复用到下一个子帧的边界的前置时间。一个替代性方面可以将CUBS持续时间增加到预定数量的符号,M,这样针对该基站的CCA检查的位置应该至少是PDCCH/EPDCCH传输之前的M个符号。

[0139] 本公开内容的各个额外方面规定假设CCA检查通过,则基站总是发送跨载波分配。随着跨载波分配总是被发送,UE可以尝试检测CUBS以便确定补充下载(SDL)传输的实际存在。如果有来自UE的检测错误,将会有UL ACK中的不匹配。

[0140] 图12是描绘了被执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。在方框1200处,移动设备接收有关至少一个非保证传输载波的至少一个跨载波分配。例如,当移动设备操作,在保证的和非保证的载波的组合上接收通信时,该移动设备将总接收有关非保证载波的跨载波分配,该分配是由没有检测到空闲CCA的主小区发送的。

[0141] 在方框1201处,该移动设备监测与非保证传输载波相关联的一个或多个信道保留信号。例如,在接收到跨载波分配之后,移动设备将监测与那些非保证载波相关联的任何CUBS传输。如果没有检测到CUBS,则移动设备可以将该通信当做假的准许来对待,并且因此可以进入不连续传输(DTX)模式。作为替代,如果没有检测到CUBS,则移动设备可以发送NACK并且清除与其可能已经尝试解码的任何数据相关联的任何对数似然比(LLR)。在这种情况下,该移动设备确认CCA检查失败。

[0142] 如果移动设备在非保证载波上检测到CUBS传输,则该移动设备将尝试解码数据,并且如果移动设备成功解码该数据则发送ACK,或者如果解码失败则发送NACK。随着检测到CUBS传输,该移动设备将存储与该数据相关联的LLR,用于组合解码、干扰消除等等。

[0143] 图13是描绘了被执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。在方框1300处,基站向移动设备发送有关至少一个非保证传输载波的至少一个跨载波分配。该基站发送该非保证载波的跨载波分配,即使该CCA检查还没有完成。

[0144] 在方框1301处,基准在任何非保证传输载波监测信道保留信号。因为假设空闲CCA检查,该基站发送跨载波分配,它现在监测以确定实际上是否将允许在非保证载波上进行传输。例如,该主小区的基站将监听与非保证载波相关联的CUBS传输。

[0145] 在方框1302处,响应于在非保证传输载波上检测到信道接收信号,基站执行ACK/NACK检测。由于在非保证载波上检测到信道接收信号(诸如CUBS传输)意味着在那些载波上允许进行传输,因此基站应该期望来自移动设备的ACK/NACK传输以确认数据通信。该基站还将假设移动设备已经保存了与数据传输相关联的任何LLR。

[0146] 因为如果已经检测到CUBS但是数据没有被成功解码或者在没有CUBS已经被发送时,移动设备都可以发送NACK,对于基站可能会困惑数据是否被正确解码或者是否检测到CUBS。在本公开内容的这些方面中,移动设备可以与任何NACK传输一起发送比特指示符,指

示是否由于移动设备没有检测到CUBS传输而发送了NACK或者是否在CUBS被发送并检测到时解码数据失败。

[0147] 本公开内容的额外方面提供未许可或非保证载波直接地并且仅从辅小区的直接调度。有了这一解决方案,当要被调度的辅小区服从CCA或LBT过程时不允许跨载波分配。考虑多个未许可或非保证辅小区时,每个小区将被独立于物理层(PHY)处理。每个这种载波上的CCA结果可以被反馈用于后续子帧的联合调度。

[0148] 图14是描绘了被执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。在方框1400处,移动设备检测用于通信的至少一个非保证传输载波。

[0149] 在方框1401处,移动设备直接从与非保证载波相关联的辅小区接收与该非保证载波相关联的资源分配。这样,针对每个非保证载波的分配将只会直接来自相应的辅小区。

[0150] 本公开内容的额外方面通过在EPDCCH中发送针对非保证传输载波的所有跨载波分配来为处理提供更多时间,该EPDCCH发生在第一符号之后的符号中(针对PDCCH)。因为该EPDCCH发生在稍后符号中,就有更多时间进行跨载波分配准备。有了这一解决方案,频率的所有服从CCA或LBT要求的跨载波分配将从EPDCCH发送。额外方面还可以指定在其上开始这种EPDCCH的特定符号。

[0151] 图15是描绘了被执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。在方框1500处,移动设备从主小区接收控制信息。

[0152] 在方框1501,移动设备在控制通信的至少第一个符号之后的增强控制信道符号中接收一个或多个跨载波分配。例如,该PDCCH可以被保留用于在控制通信的第一符号中进行传输,跨载波分配被包括在位于该传输的稍后符号中的EPDCCH中。该稍后符号位置允许更多时间进行这种跨载波分配准备。

[0153] 本领域的技术人员应该理解,信息和信号可以使用任何多种不同的技术和技艺来表示。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0154] 图5A、5B、7A、8A、8B、10和12-15中的功能块和模块可以包括处理器、电子设备、硬件设备、电子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等或它们的组合。

[0155] 本领域技术人员还应当明白,结合本文公开内容描述的各种说明性的逻辑框、模块、电路和算法步骤均可以实现成电子硬件、计算机软件或其组合。为了清楚地表示硬件和软件之间的这种可交换性,上面对各种说明性的组件、框、模块、电路和步骤均围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现成硬件还是实现成软件,取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束条件。熟练的技术人员可以针对每个特定应用,以变通的方式实现所描述的功能,但是,这种实现决策不应解释为背离本公开内容的范围。本领域的技术人员还将很容易地认识到本申请中描述的组件、方法或交互的顺序或组合仅仅是示例性的,并且本公开内容的各个方面的组件、方法或交互可以按照本文中示出并描述的那些方式以外的方式组合或执行。

[0156] 利用设计为执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑设备、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合,可以实现或执行结合本文公开内容描述的各种说明性的逻辑框图、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任何常规的处理器、

控制器、微控制器或者状态机。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与DSP内核的结合，或者任何其它此种结构。

[0157] 结合本文公开内容描述的方法或算法的步骤可以直接实现在硬件、由处理器执行的软件模块或它们两个的组合中。软件模块可以位于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM或本领域已知的任何其它形式的存储介质中。示例性的存储介质与处理器耦合，使得处理器可以从存储介质读取信息和向其中写入信息。或者，存储介质可以整合到处理器中。处理器和存储介质可以位于ASIC中。ASIC可以位于用户终端中。或者，处理器和存储介质可以作为用户终端中的分立组件。

[0158] 在一个或多个示例性设计中，所描述的功能可以用硬件、软件、固件，或它们的任意结合来实现。如果在软件中实现，功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，通信介质包括有助于将计算机程序从一个地方转移到另一个地方的任何介质。计算机可读存储介质可以是通用计算机或专用计算机可访问的任何可用介质。举个例子，但是并不仅限于，该计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备，或可以用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望程序代码单元，并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。并且，连接可以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、双绞线或数字用户线(DSL)从网站、服务器或其它远程源发送软件，则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL包括在介质的定义中。本文中所用的磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字化多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘，其中，磁盘通常磁性地复制数据，而光盘则用激光光学地复制数据。上述的结合也应当包含在计算机可读介质的范围内。

[0159] 如本文中使用的，包括在权利要求中，术语“和/或”用在两个或多个条目的列表中时，意味着列举的条目中的任何一个可以由它自己采用，或可以采用列举的条目中的两个或多个的任意组合。例如，如果组合描述为包含组件A、B和/或C，则该组合可以包含单独的A；单独的B；单独的C；A和B的组合；A和C的组合；B和C的组合；或A、B和C的组合。并且，如本申请中所使用的，包括在权利要求中，用在条目列表中的以“…中的至少一个”为引导的“或”指示分离的列表，使得例如“A、B或C中的至少一个”的列表意味着A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即，A和B和C)。

[0160] 为使本领域任何技术人员能够实现或者使用本发明，提供了上面对本公开内容的描述。对于本领域技术人员来说，对本公开内容的各种修改都将是显而易见的，并且，本文定义的总体原理也可以在不脱离本公开内容的精神或范围的基础上适用于其它变形。因此，本公开内容并不旨在限于本文中描述的示例和设计，而是被赋予与本文公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

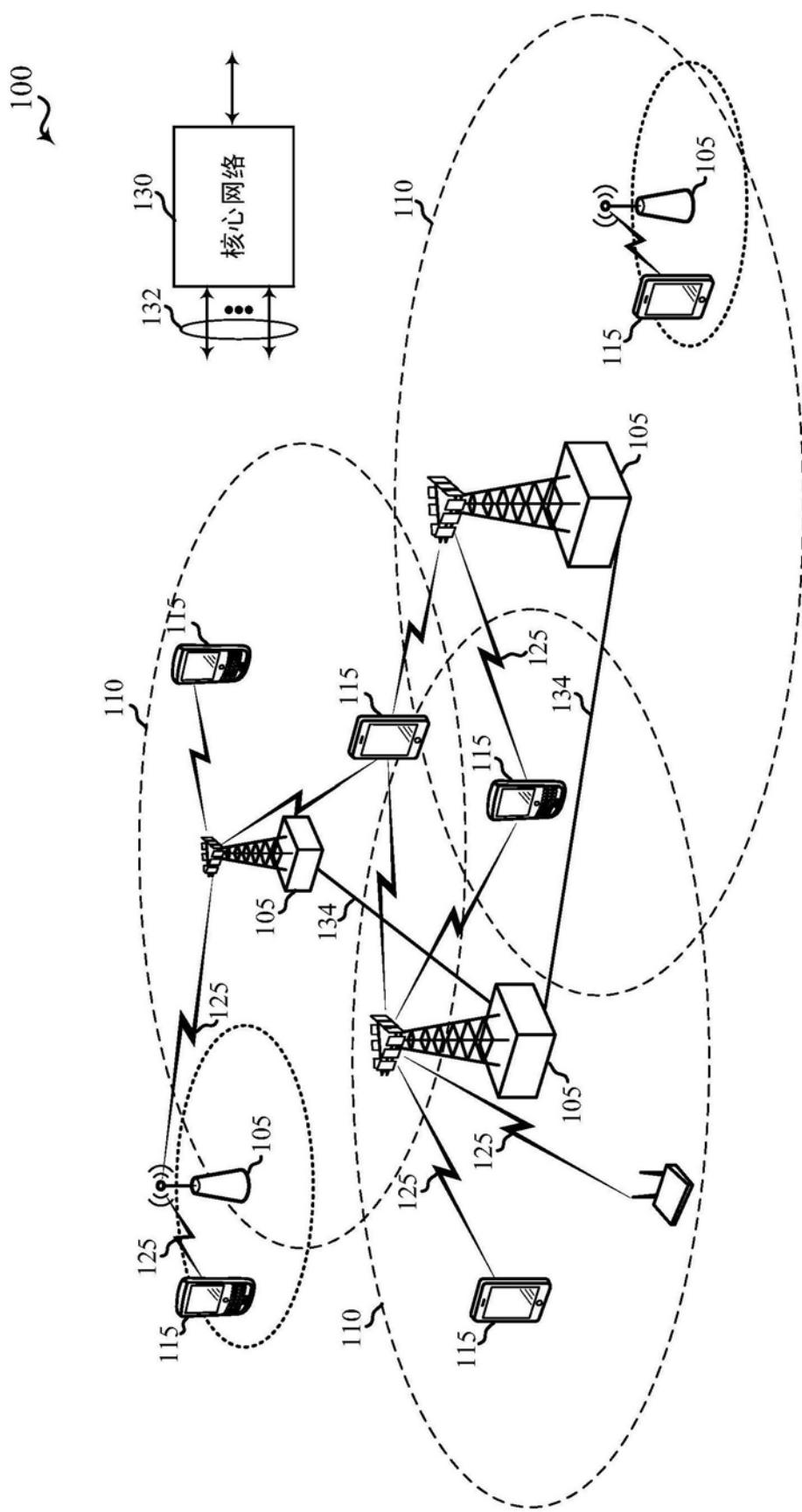


图1

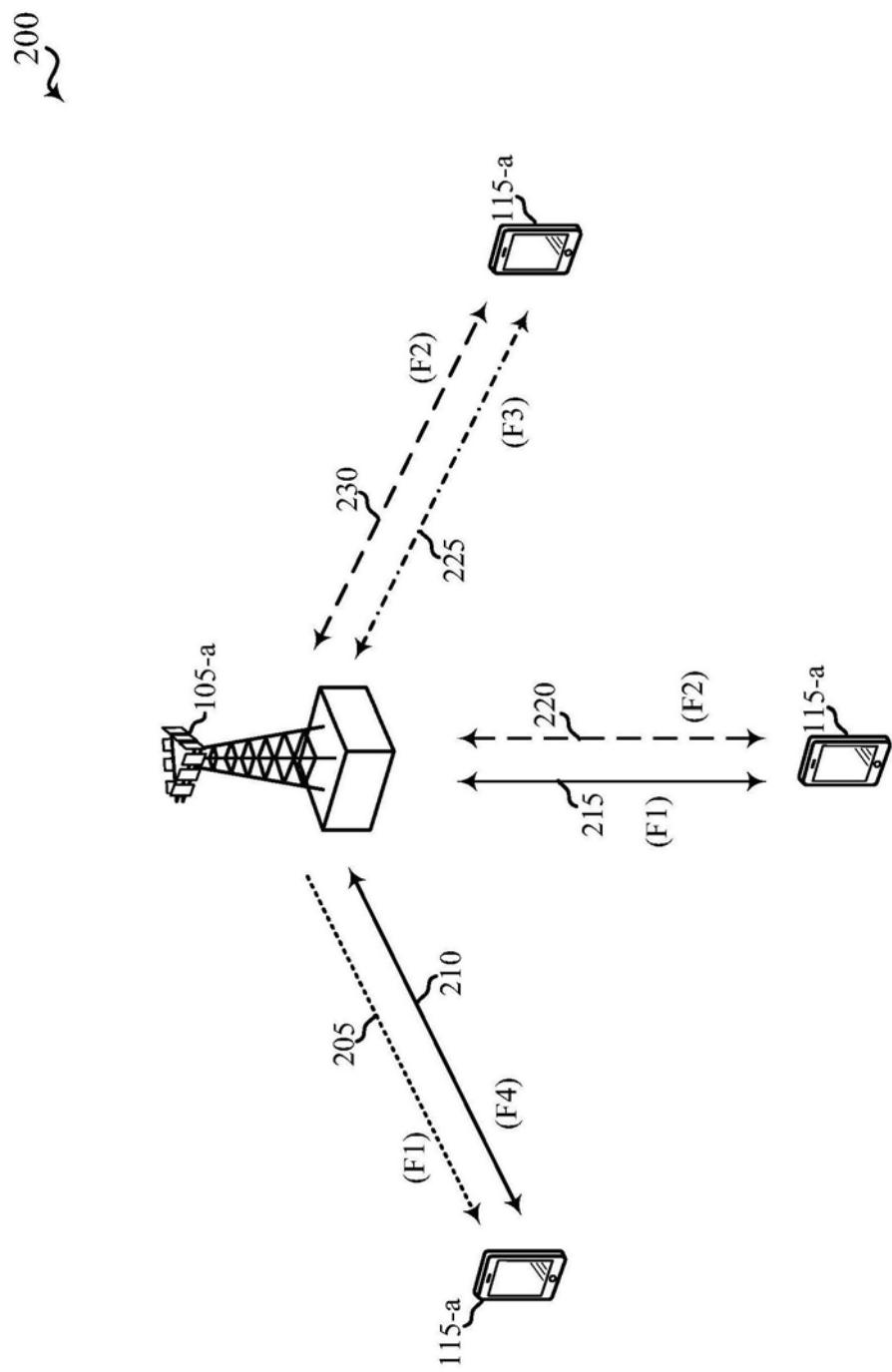


图2A

200-a

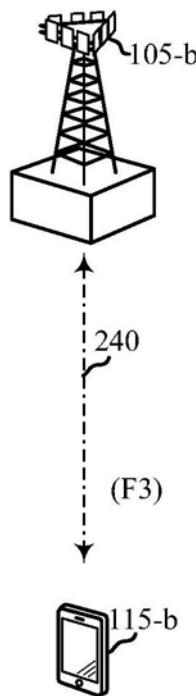


图2B

300 ↘

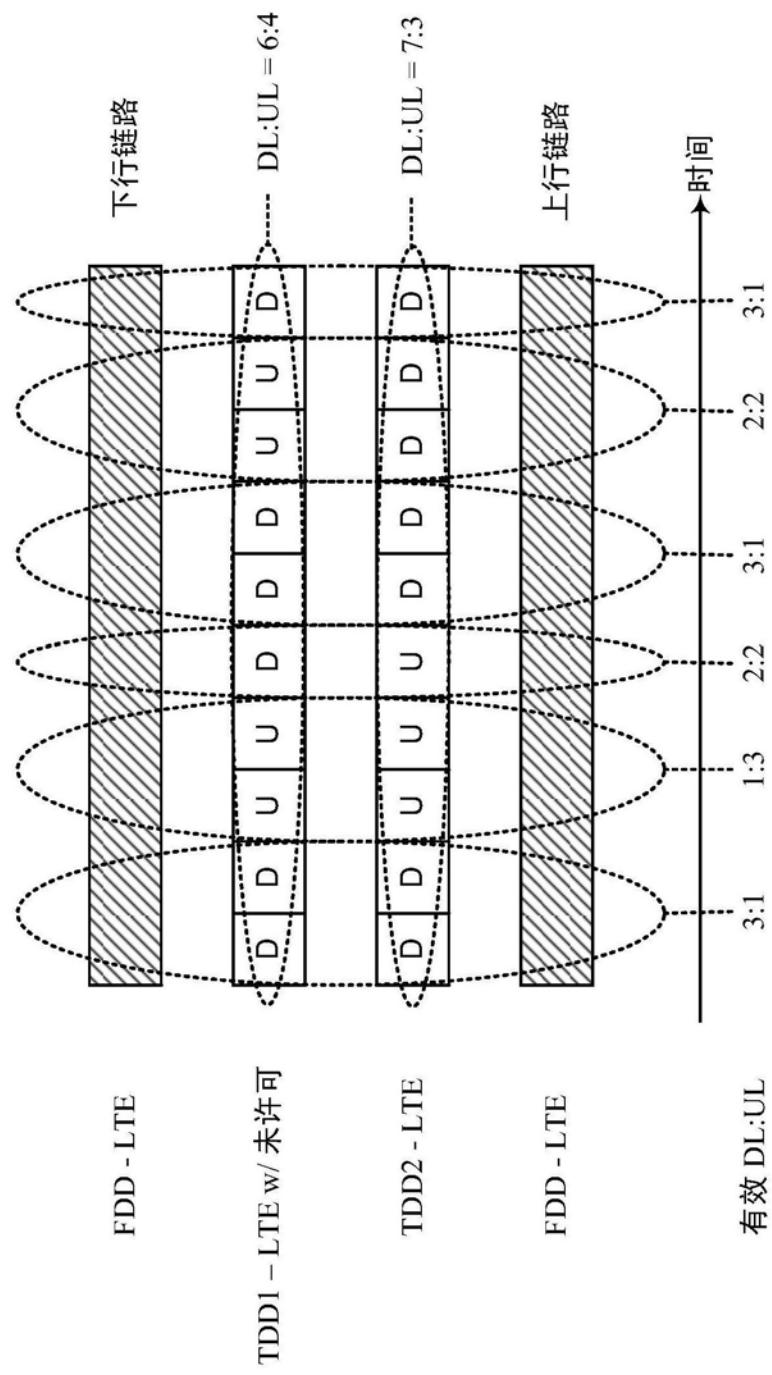


图3

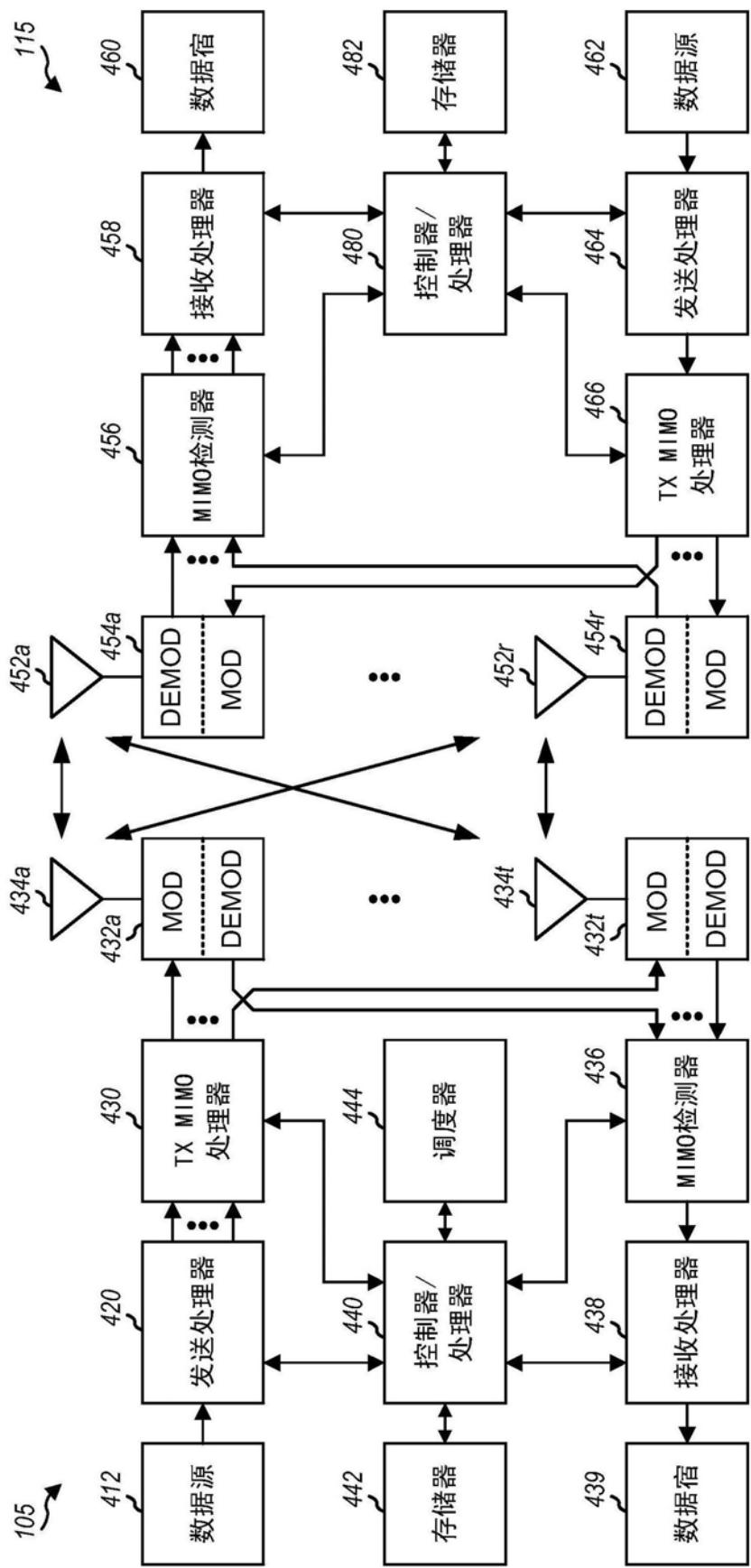


图4

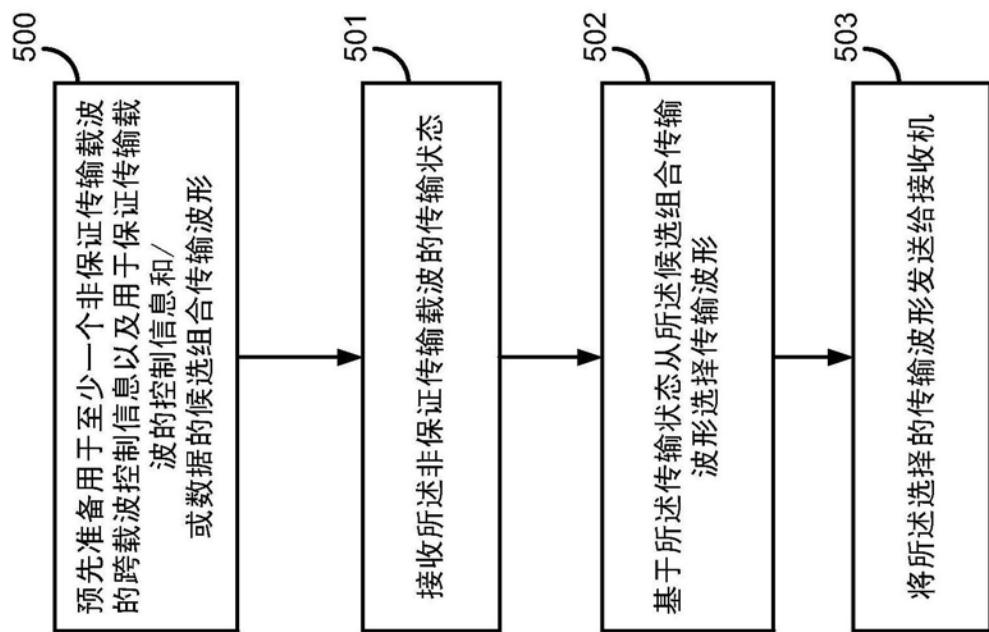


图5A

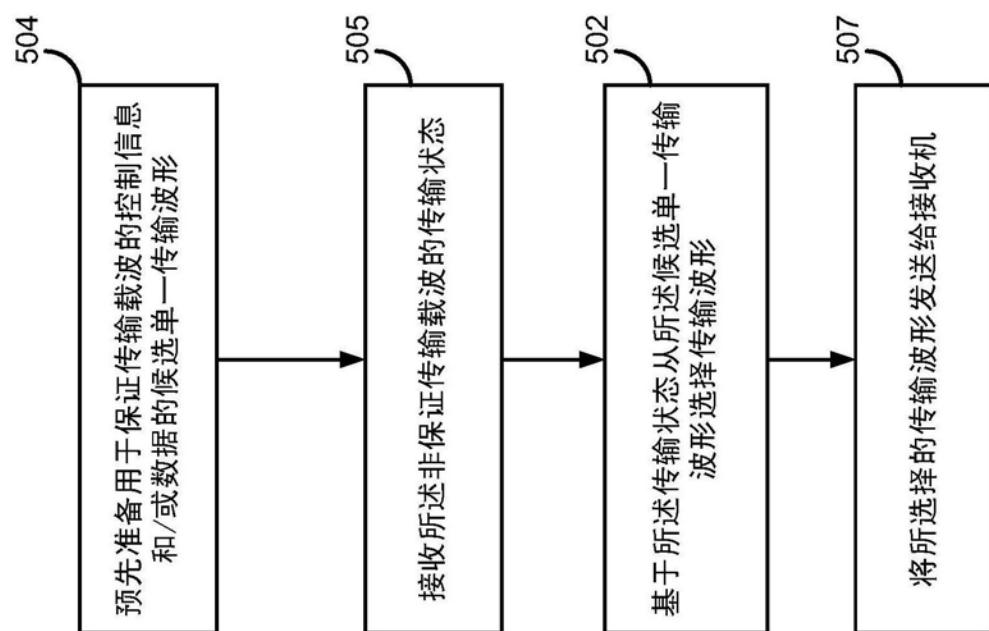


图5B

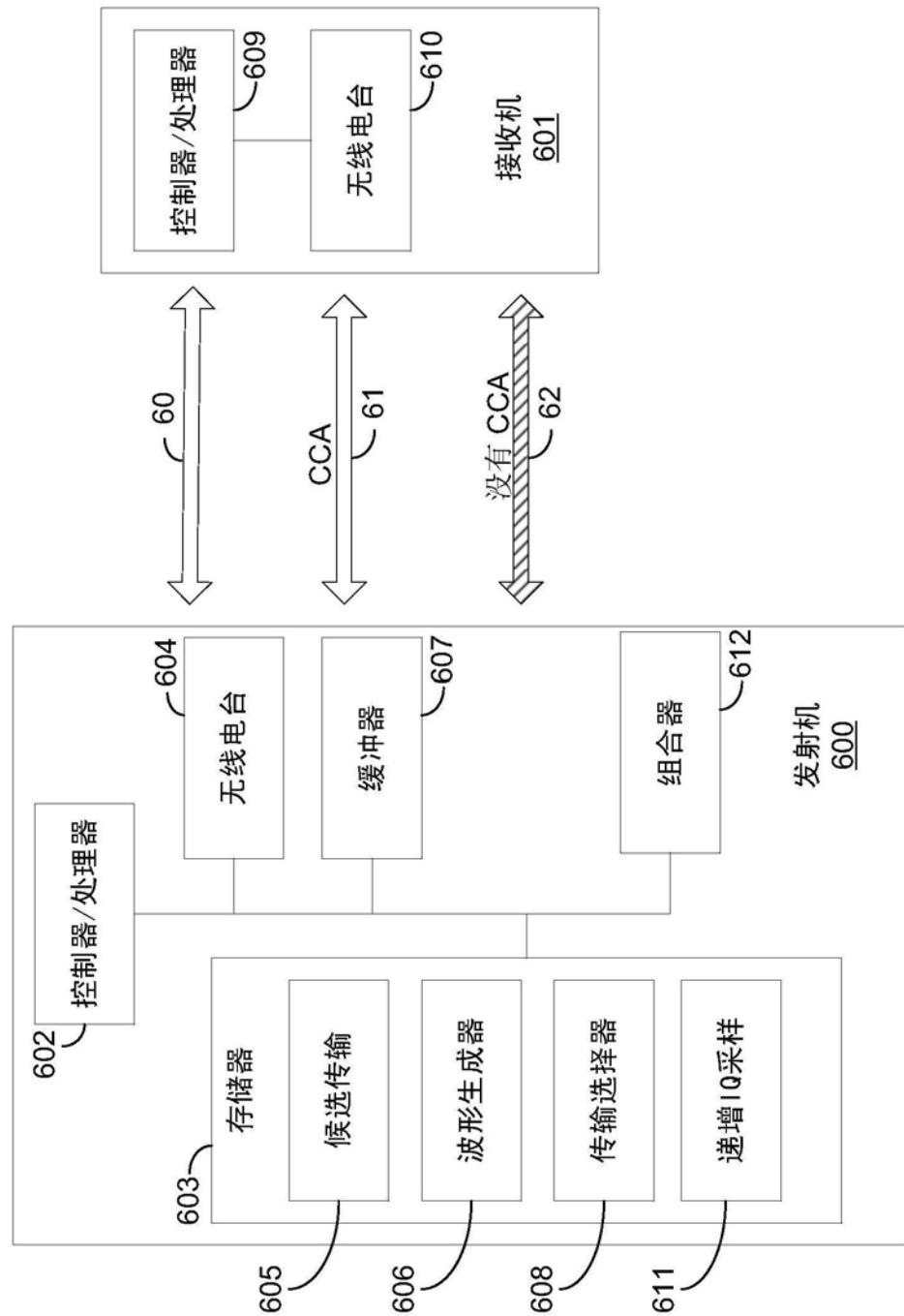


图6

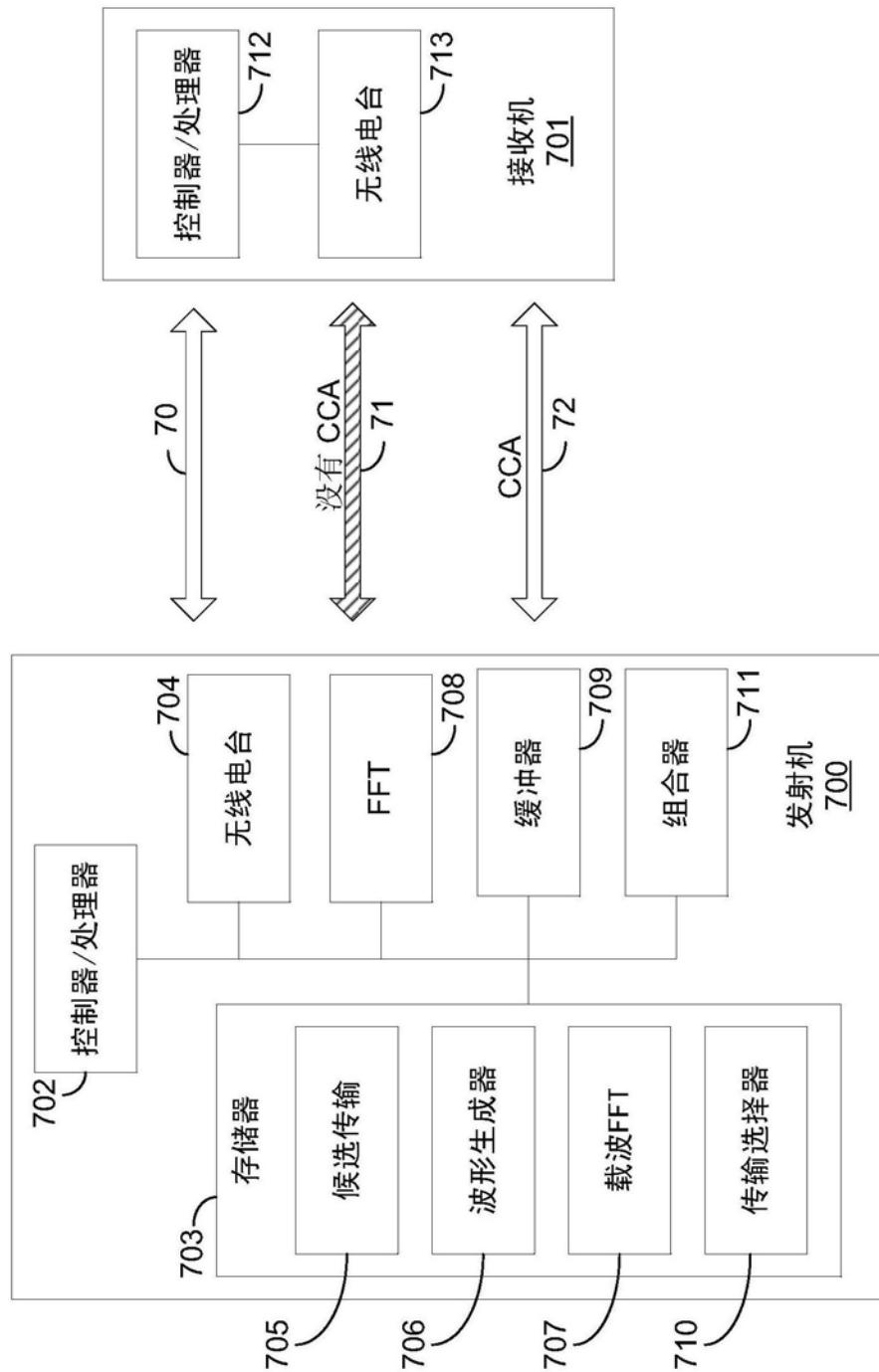


图 7A

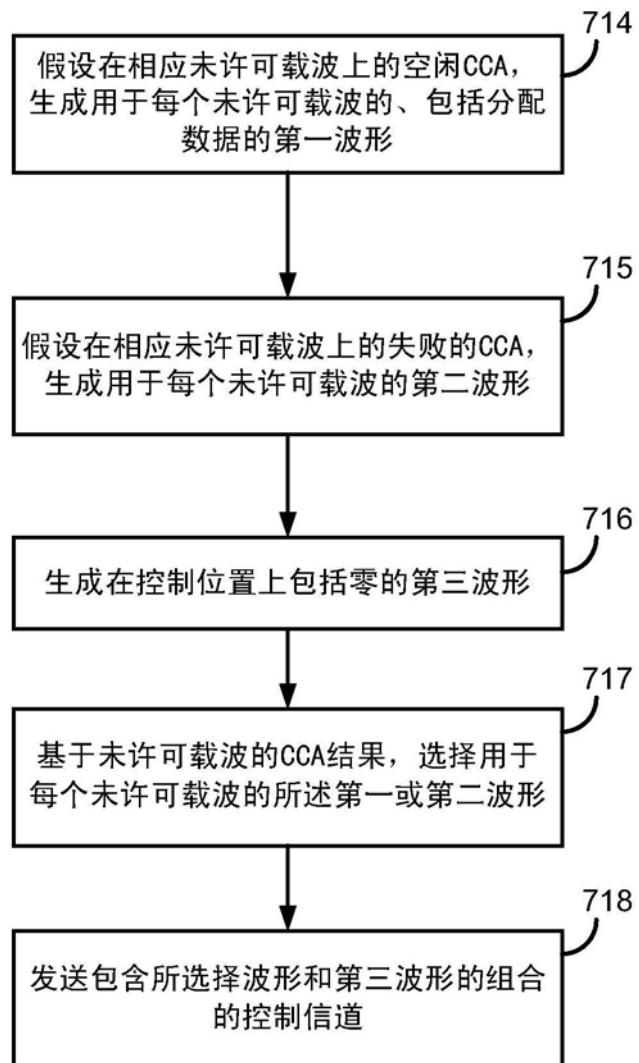


图7B

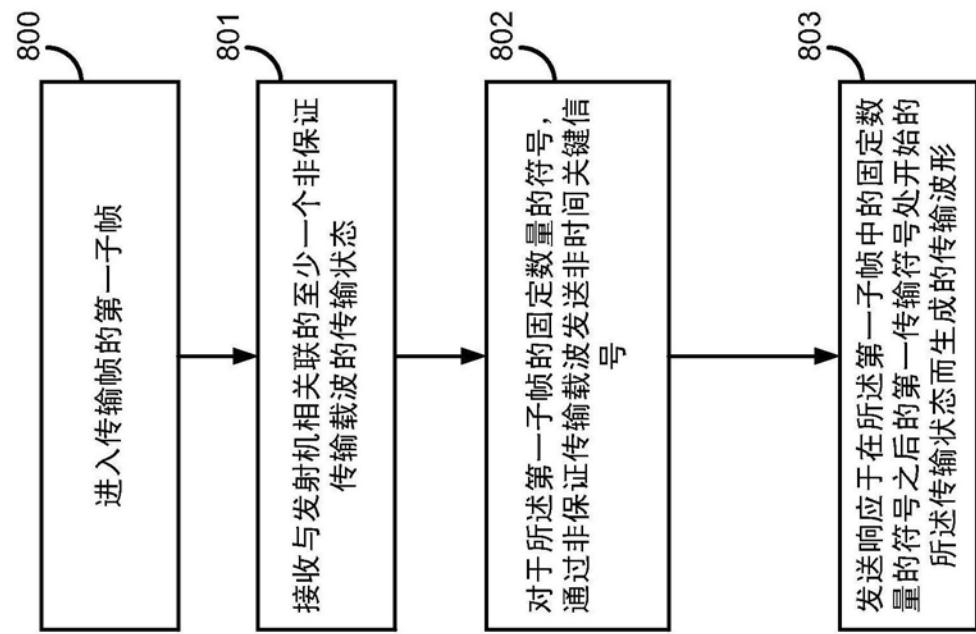


图8A

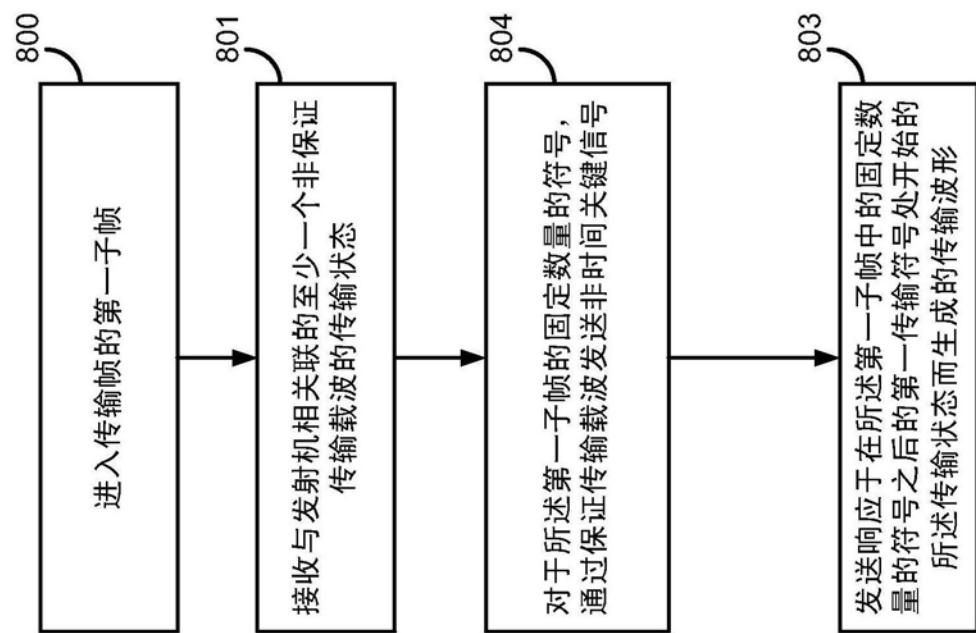


图8B

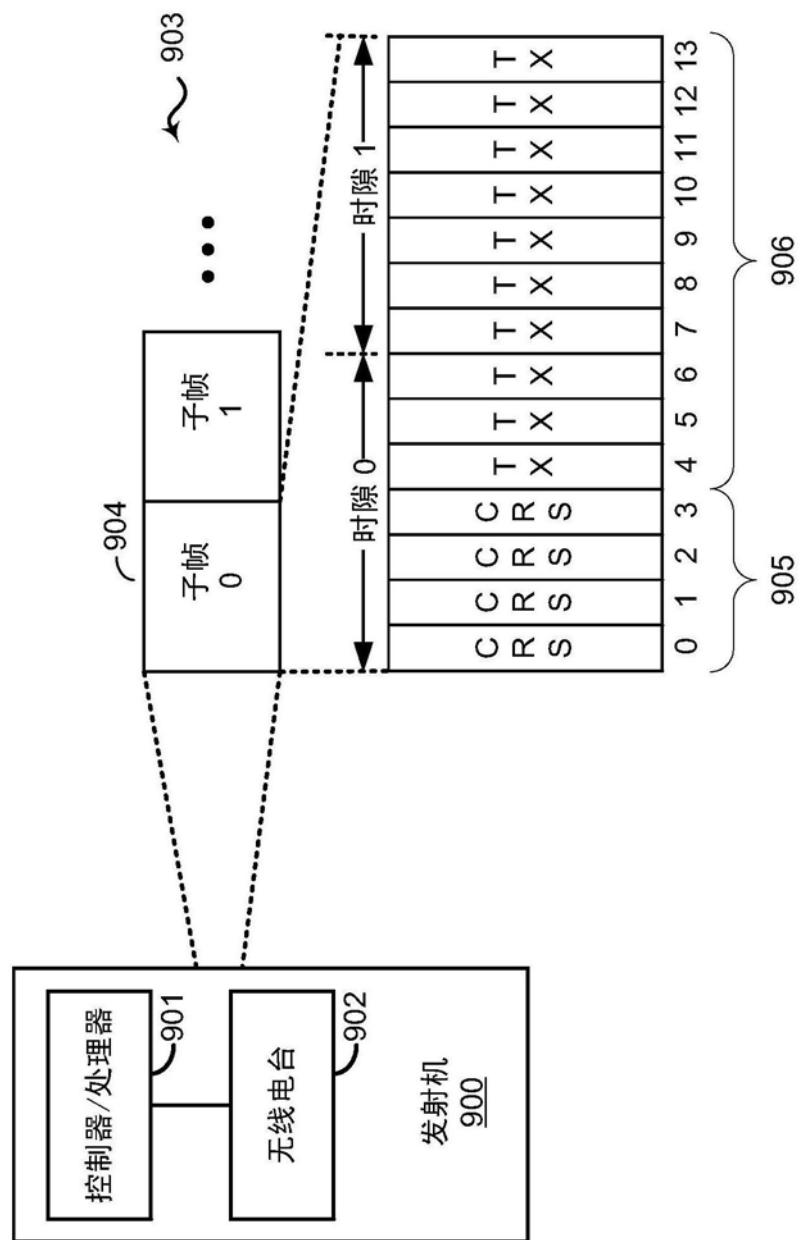


图9

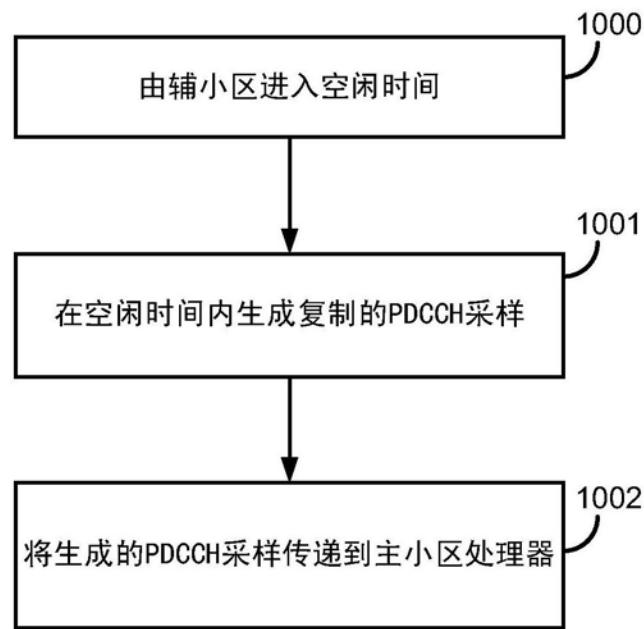


图10

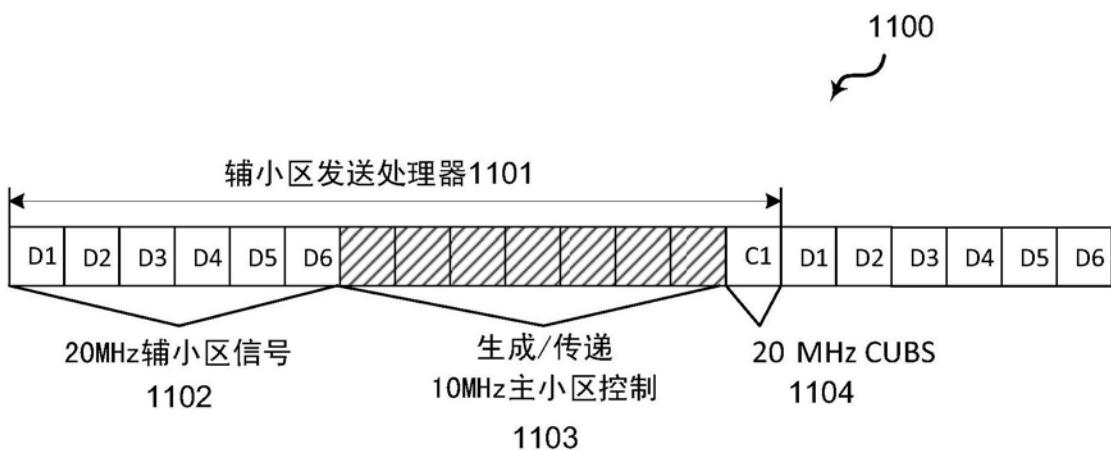


图11

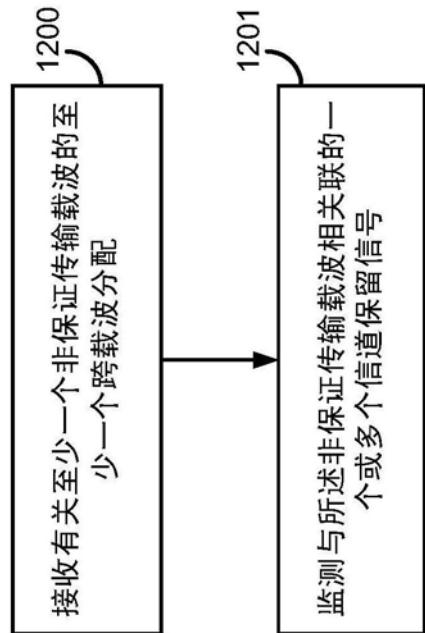


图12

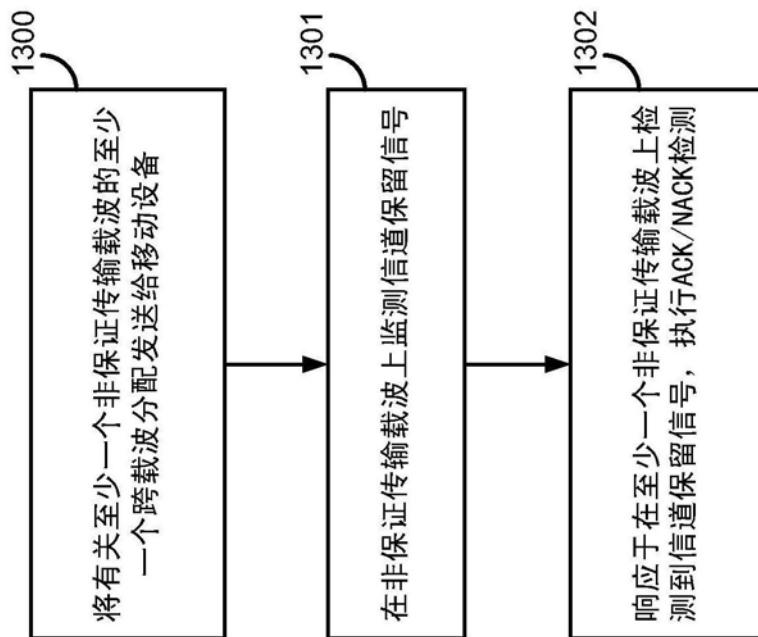


图13

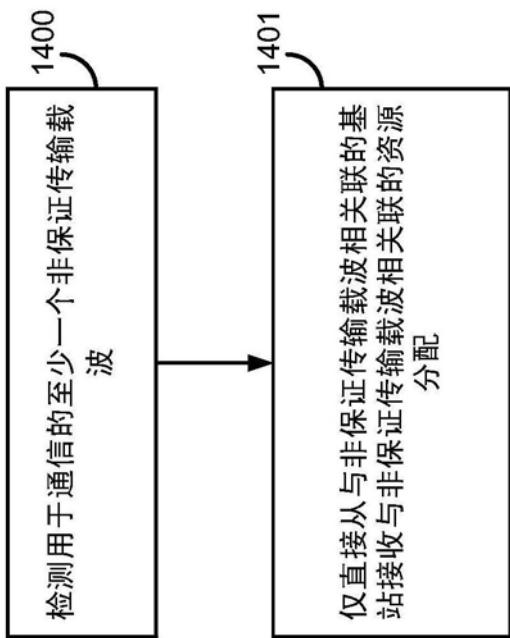


图14

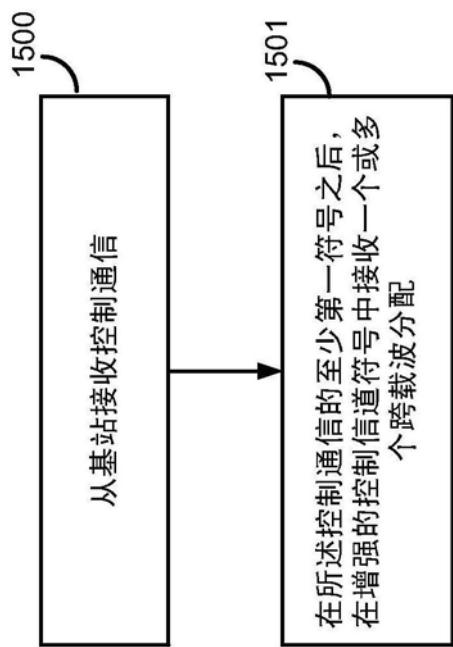


图15