



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105493431 B

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201480045588.0

(72)发明人 S·耶拉马利 骆涛 W·陈

(22)申请日 2014.08.21

N·布尚

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

申请公布号 CN 105493431 A

代理人 张扬 王英

(43)申请公布日 2016.04.13

(51)Int.CI.

(30)优先权数据

H04L 5/00(2006.01)

61/869,532 2013.08.23 US

H04L 1/00(2006.01)

14/464,409 2014.08.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2016.02.17

US 20100232384 A1, 2010.09.16,

(86)PCT国际申请的申请数据

US 20130039203 A1, 2013.02.14,

PCT/US2014/052056 2014.08.21

WO 2013065422 A1, 2013.05.10,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 102696183 A, 2012.09.26,

W02015/027046 EN 2015.02.26

审查员 王勇

(73)专利权人 高通股份有限公司

权利要求书3页 说明书25页 附图19页

(54)发明名称

利用未许可频谱的LTE/LTE-A中的CSI和ACK

报告增强型方案

(57)摘要

本文公开了在未许可频谱上实现通信的长期演进(LTE)/改进的LTE(LTE-A)中的信道状态信息(CSI)和确认(ACK)报告增强型方案。例如，ACK/NAK可以包括诸如WIFI干扰之类的未许可频谱干扰信息。另外，在预期未来的下行链路传输时，UE可以在不存在当前下行链路传输的情况下向基站报告WIFI干扰。此外，可以跨子帧和/或在子帧的时隙内对CSI-RS和/或IMR资源进行交错。此外，CSI报告可以包括针对经历未许可频谱干扰的CSI-RS资源和无干扰的CSI-RS资源的单独报告。另外，CSI报告可以包括用于基站切换当前信道或频带的请求。最后，可以在第二未许可频谱频带(例如，WIFI频带)上提供针对第一未许可频谱频带(例如，LTE/LTE-A未许可频带)的RAT间ACK和CSI报告。



1. 一种无线通信的方法,包括:

由基站生成信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 或者干扰测量资源 (IMR) 中的至少一者;

在无线帧中向用户设备 (UE) 发送所述CSI-RS或所述IMR,其中,发送所述CSI-RS或所述IMR包括:在位于频率上不同的资源块中的资源上发送所述CSI-RS或所述IMR,其中,用于发送所述CSI-RS或所述IMR的所述资源在一子帧内的时隙之间在所述无线帧内交错;以及

由所述基站从所述UE接收信道状态报告,其中,所述信道状态报告是基于所交错的用于发送所述CSI-RS或者所述IMR的所述资源的。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述信道状态报告包括关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的信息。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

基于所接收的信道状态报告,来确定用于由所述UE使用的一种或多种资源。

4. 一种无线通信的方法,包括:

由基站生成信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 或者干扰测量资源 (IMR) 中的至少一者;

由所述基站向其它基站指示以下各项中的至少一项:

资源交错模式;

IMR资源配置;以及

空音调配置;以及,

在无线帧中向用户设备 (UE) 发送所述CSI-RS或所述IMR,其中,发送所述CSI-RS或所述IMR包括:在位于频率上不同的资源块中的资源上发送所述CSI-RS或所述IMR,其中,用于发送所述CSI-RS或所述IMR的所述资源通过以下方式中的至少一种在所述无线帧内交错:

在一子帧内的时隙之间;或者

跨每个资源块中的不同符号和音调;

由所述基站从所述UE接收信道状态报告,其中,所述信道状态报告是基于所交错的用于发送所述CSI-RS或者所述IMR的所述资源的。

5. 一种被配置用于无线通信的装置,所述装置包括:

至少一个处理器;以及

耦合到所述至少一个处理器的存储器;

其中,所述至少一个处理器被配置为:

由基站生成信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 或者干扰测量资源 (IMR) 中的至少一者;

在无线帧中向用户设备 (UE) 发送所述CSI-RS或所述IMR,其中,发送所述CSI-RS或所述IMR包括:在位于频率上不同的资源块中的资源上发送所述CSI-RS或所述IMR,其中,用于发送所述CSI-RS或所述IMR的所述资源在一子帧内的时隙之间在所述无线帧内交错;

由所述基站从所述UE接收信道状态报告,其中,所述信道状态报告是基于所交错的用于发送所述CSI-RS或者所述IMR的所述资源的。

6. 根据权利要求5所述的装置,其中,所述信道状态报告包括关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的信息,并且所述至少一个处理器还被配置为:

由所述基站基于关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的所述信息,来确定所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的严重性;

由所述基站基于所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的严重性,来采取校正动作。

7. 根据权利要求5所述的装置,所述至少一个处理器还被配置为:  
基于所接收的信道状态报告,来确定用于由所述UE使用的一个或多个资源。

8. 一种被配置用于无线通信的装置,所述装置包括:  
至少一个处理器;以及  
耦合到所述至少一个处理器的存储器;  
其中,所述至少一个处理器被配置为:  
由基站生成信道状态信息参考信号(CSI-RS)或者干扰测量资源(IMR)中的至少一者;  
由所述基站向其它基站指示以下各项中的至少一项:  
资源交错模式;  
IMR资源配置;以及  
空音调配置;  
在无线帧中向用户设备(UE)发送所述CSI-RS或所述IMR,其中,发送所述CSI-RS或所述IMR包括:在位于频率上不同的资源块中的资源上发送所述CSI-RS或所述IMR,其中,用于发送所述CSI-RS或所述IMR的所述资源通过以下方式中的至少一种在所述无线帧内交错:  
在一子帧内的时隙之间;或者  
跨每个资源块中的不同符号和音调;  
由所述基站从所述UE接收信道状态报告,其中,所述信道状态报告是基于所交错的用于发送所述CSI-RS或者所述IMR的所述资源的。

9. 一种其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质,包括:  
用于使得一个或多个计算机进行以下操作的代码:由基站生成信道状态信息参考信号(CSI-RS)或者干扰测量资源(IMR)中的至少一者;  
用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:在无线帧中向用户设备(UE)发送所述CSI-RS或所述IMR,其中,发送所述CSI-RS或所述IMR包括:在位于频率上不同的资源块中的资源上发送所述CSI-RS或所述IMR,其中,用于发送所述CSI-RS或所述IMR的所述资源在一子帧内的时隙之间在所述无线帧内交错;以及  
用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述基站从所述UE接收信道状态报告,其中,所述信道状态报告是基于所交错的用于发送所述CSI-RS或者所述IMR的所述资源的。

10. 根据权利要求9所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述信道状态报告是基于无未许可频谱干扰的CSI-RS资源和经历未许可频谱干扰的CSI-RS资源的。

11. 根据权利要求9所述的非暂时性计算机可读介质,还包括:  
用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:基于所接收的信道状态报告,来确定用于由所述UE使用的一种或多种资源。

12. 一种其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质,包括:  
用于使得一个或多个计算机进行以下操作的代码:由基站生成信道状态信息参考信号(CSI-RS)或者干扰测量资源(IMR)中的至少一者;  
用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述基站向其它基站指示以下各项中的至少一项:  
资源交错模式;

IMR资源配置;以及  
空音调配置;以及

用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:在无线帧中向用户设备(UE)发送所述CSI-RS或所述IMR,其中,发送所述CSI-RS或所述IMR包括:在位于频率上不同的资源块中的资源上发送所述CSI-RS或所述IMR,其中,用于发送所述CSI-RS或所述IMR的所述资源通过以下方式中的至少一种在所述无线帧内交错:

在一子帧内的时隙之间;或者  
跨每个资源块中的不同符号和音调;

用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述基站从所述UE接收信道状态报告,其中,所述信道状态报告是基于所交错的用于发送所述CSI-RS或者所述IMR的所述资源的。

13.一种无线通信的方法,包括:

由用户设备(UE)从基站接收无线帧中的信道状态信息参考信号(CSI-RS)或者干扰测量资源(IMR)中的至少一者,其中,接收所述CSI-RS或所述IMR包括:在位于频率上不同的资源块中的资源上接收所述CSI-RS或所述IMR,其中,用于接收所述CSI-RS或所述IMR的所述资源在一子帧内的时隙之间在所述无线帧内交错;

由所述UE基于所交错的用于接收所述CSI-RS或者所述IMR的资源中的至少一种资源,来执行信道估计或者干扰估计中的至少一项;

由所述UE基于信道估计或干扰估计中的所述至少一项来生成信道状态报告;以及  
由所述UE向所述基站发送所述信道状态报告。

14.根据权利要求13所述的方法,其中,所述信道状态报告包含关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的信息。

15.根据权利要求13所述的方法,其中,所述信道状态报告是基于无未许可频谱干扰的CSI-RS资源和经历未许可频谱干扰的CSI-RS资源的。

## 利用未许可频谱的LTE/LTE-A中的CSI和ACK报告增强型方案

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有2013年8月23日提交的、标题为“CSI AND ACK REPORTING ENHANCEMENTS IN LTE-U”的美国临时专利申请No.61/869,532和2014年8月20日提交的、标题为“CSI AND ACK REPORTING ENHANCEMENTS IN LTE/LTE-A WITH UNLICENSED SPECTRUM”的美国实用新型专利申请No.14/464,409的权益,故以引用方式将上述申请的全部内容明确地并入本文。

### 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,本公开内容的方面涉及在利用未许可频谱(unlicensed spectrum)的长期演进(LTE)/改进的LTE(LTE-A)中的信道状态信息(CSI)和确认(ACK)报告增强型方案。

### 背景技术

[0004] 无线通信网络被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等各种通信服务。这些无线网络可以是能通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。这些网络(其通常是多址网络)通过共享可用的网络资源来支持针对多个用户的通信。这种网络的一个例子是通用陆地无线接入网络(UTRAN)。UTRAN是作为通用移动电信系统(UMTS)的一部分、得到第三代合作伙伴计划(3GPP)支持的第三代(3G)移动电话技术来定义的无线接入网。多址网络格式的例子包括码分多址(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支持针对多个用户设备(UE)的通信的多个基站或者节点B。UE可以经由下行链路和上行链路与基站进行通信。下行链路(或前向链路)是指从基站到UE的通信链路,并且上行链路(或反向链路)是指从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/或可以在上行链路上从UE接收数据和控制信息。在下行链路上,由于来自相邻基站或来自其它无线射频(RF)发射机的传输,来自基站的传输可能遇到干扰。在上行链路上,来自UE的传输可能遇到来自与相邻基站进行通信的其它UE的上行链路传输的干扰,或者来自其它无线RF发射机的干扰。这种干扰会使下行链路和上行链路二者上的性能下降。

[0007] 随着对移动宽带接入的需求不断增长,干扰和拥堵网络的可能性随着更多UE接入长距离无线通信网络以及社区中部署更多的短距离无线系统而增加。研究和开发在不断推进UMTS技术,不仅为了满足对移动宽带接入的不断增长的需求,而且为了提升和增强移动通信的用户体验。

### 发明内容

[0008] 在一个方面中,无线通信的方法包括:由用户设备(UE)从基站接收传输。所述方法另外包括:由所述UE确定在从所述基站接收所述传输期间是否存在未许可频谱干扰。所述

方法还包括:由所述UE尝试对所述传输进行解码。所述方法还包括:由所述UE生成响应,所述响应包含关于尝试对所述传输进行解码的结果的信息、以及关于所述未许可频谱干扰的信息。所述方法还包括:由所述UE向所述基站发送所述响应。

[0009] 在一个方面中,无线通信装置包括:用于由用户设备(UE)从基站接收传输的单元。所述装置另外包括:用于由所述UE确定在从所述基站接收所述传输期间是否存在未许可频谱干扰的单元。所述装置还包括:用于由所述UE尝试对所述传输进行解码的单元。所述装置还包括:用于由所述UE生成响应的单元,所述响应包含关于尝试对所述传输进行解码的结果的信息、以及关于所述未许可频谱干扰的信息。所述装置还包括:用于由所述UE向所述基站发送所述响应的单元。

[0010] 在一个方面中,一种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使得一个或多个计算机进行以下操作的代码:由用户设备(UE)从基站接收传输。所述程序代码另外包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述UE确定在从所述基站接收所述传输期间是否存在未许可频谱干扰。所述程序代码还包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述UE尝试对所述传输进行解码。所述程序代码还包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述UE生成响应,所述响应包含关于尝试对所述传输进行解码的结果的信息以及关于所述未许可频谱干扰的信息。所述程序代码还包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述UE向所述基站发送所述响应。

[0011] 在一个方面中,一种用户设备(UE)包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为:由所述UE从基站接收传输。所述至少一个处理器另外被配置为:由所述UE确定在从所述基站接收所述传输期间是否存在未许可频谱干扰。所述至少一个处理器还被配置为:由所述UE尝试对所述传输进行解码。所述至少一个处理器还被配置为:由所述UE生成响应,所述响应包含关于尝试对所述传输进行解码的结果的信息以及关于所述未许可频谱干扰的信息。所述至少一个处理器还被配置为:由所述UE向所述基站发送所述响应。

[0012] 在一个方面中,一种无线通信的方法包括:由基站随时间从用户设备(UE)接收响应,其中,所述响应包括对由所述基站向所述UE发送的传输的确认(ACK)或否定确认(NAK)中的至少一项,并且其中,所述响应包括关于所述UE在所述传输期间经历的未许可频谱干扰的信息。所述方法另外包括:由所述基站随时间累加关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的所述信息。所述方法还包括:由所述基站基于随时间累加的所述信息,来确定所述UE随时间经历的所述未许可频谱干扰的严重性。所述方法还包括:由所述基站基于所述UE随时间经历的所述未许可频谱干扰的所述严重性,来采取校正动作。

[0013] 在一个方面中,一种无线通信装置包括:用于由基站随时间从用户设备(UE)接收响应的单元,其中,所述响应包括对由所述基站向所述UE发送的传输的确认(ACK)或否定确认(NAK)中的至少一项,并且其中,所述响应包括关于所述UE在所述传输期间经历的未许可频谱干扰的信息。所述装置另外包括:用于由所述基站随时间累加关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的所述信息的单元。所述装置还包括:用于由所述基站基于随时间累加的信息来确定所述UE随时间经历的所述未许可频谱干扰的严重性的单元。所述装置还包括:用于由所述基站基于所述UE随时间经历的所述未许可频谱干扰的所述严重性,来采取校正动

作的单元。

[0014] 在一个方面中,一种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:用于使得一个或多个计算机进行以下操作的代码:由基站随时间从用户设备(UE)接收响应,其中,所述响应包括对由所述基站向所述UE发送的传输的确认(ACK)或否定确认(NAK)中的至少一项,并且其中,所述响应包括关于所述UE在所述传输期间经历的未许可频谱干扰的信息。所述程序代码另外包括:用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述基站随时间累加关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的信息。所述程序代码还包括:用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述基站基于随时间累加的所述信息来确定所述UE随时间经历的所述未许可频谱干扰的严重性。所述程序代码还包括:用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述基站基于所述UE随时间经历的所述未许可频谱干扰的所述严重性,来采取校正动作。

[0015] 在一个方面中,一种基站包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为:由所述基站随时间从用户设备(UE)接收响应,其中,所述响应包括对由所述基站向所述UE发送的传输的确认(ACK)或否定确认(NAK)中的至少一项,并且其中,所述响应包括关于所述UE在所述传输期间经历的未许可频谱干扰的信息。所述至少一个处理器另外被配置为:由所述基站随时间累加关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的信息。所述至少一个处理器还被配置为:由所述基站基于随时间累加的所述信息来确定所述UE随时间经历的所述未许可频谱干扰的严重性。所述至少一个处理器还被配置为:由所述基站基于所述UE随时间经历的所述未许可频谱干扰的所述严重性,来采取校正动作。

[0016] 在一个方面中,一种无线通信的方法包括:由用户设备(UE)从基站接收信道状态状况报告请求。所述方法另外包括:由所述UE确定是否存在未许可频谱干扰。所述方法还包括:由所述UE生成报告,所述报告包含关于所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的信息。所述方法还包括:由所述UE向所述基站发送所述报告。

[0017] 在一个方面中,一种无线通信装置包括:用于由用户设备(UE)从基站接收信道状态状况报告请求的单元。所述装置另外包括:用于由所述UE确定是否存在未许可频谱干扰的单元。所述装置还包括:用于由所述UE生成报告的单元,所述报告包含关于所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的信息。所述装置还包括:用于由所述UE向所述基站发送所述报告的单元。

[0018] 在一个方面中,一种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:用于使得一个或多个计算机进行以下操作的代码:由用户设备(UE)从基站接收信道状态状况报告请求。所述程序代码另外包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述UE确定是否存在未许可频谱干扰。所述程序代码还包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述UE生成报告,所述报告包含关于所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的信息。所述程序代码还包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述UE向所述基站发送所述报告。

[0019] 在一个方面中,一种用户设备(UE)包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为:由所述UE从基站接收信道状态状况报告请求。所述至少一个处理器另外被配置为:由所述UE确定是否存在未许可频谱干扰。所述至少

一个处理器还被配置为:由所述UE生成报告,所述报告包含关于所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的信息。所述至少一个处理器还被配置为:由所述UE向所述基站发送所述报告。

[0020] 在一个方面中,一种无线通信的方法包括:由基站向用户设备(UE)发送信道状态状况报告请求。所述方法另外包括:由所述基站从UE接收信道状态状况报告,其中,所述信道状态状况报告包括关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的信息。所述方法还包括:由所述基站基于关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的所述信息,来确定所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的严重性。所述方法还包括:由所述基站基于所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的所述严重性,来采取校正动作。

[0021] 在一个方面中,一种无线通信装置包括:用于由基站向用户设备(UE)发送信道状态状况报告请求的单元。所述装置另外包括:用于由所述基站从所述UE接收信道状态状况报告的单元,其中,所述信道状态状况报告包括关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的信息。所述装置还包括:用于由所述基站基于关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的所述信息,来确定所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的严重性的单元。所述装置还包括:用于由所述基站基于所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的所述严重性,来采取校正动作的单元。

[0022] 在一个方面中,一种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使得一个或多个计算机进行以下操作的代码:由基站向用户设备(UE)发送信道状态状况报告请求。所述程序代码另外包括:用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述基站从UE接收信道状态状况报告,其中,所述信道状态状况报告包括关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的信息。所述程序代码还包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述基站基于关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的所述信息,来确定所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的严重性。所述程序代码还包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述基站基于所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的所述严重性,来采取校正动作。

[0023] 在一个方面中,一种基站包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为:由所述基站向用户设备(UE)发送信道状态状况报告请求。所述至少一个处理器另外被配置为:由所述基站从UE接收信道状态状况报告,其中,所述信道状态状况报告包括关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的信息。所述至少一个处理器还被配置为:由所述基站基于关于所述UE所经历的未许可频谱干扰的所述信息,来确定所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的严重性。所述至少一个处理器还被配置为:由所述基站基于所述UE所经历的所述未许可频谱干扰的所述严重性,来采取校正动作。

[0024] 在一个方面中,一种无线通信的方法包括:由基站通过以下方式中的至少一种,在无线帧内对信道状态信息参考信号(CSI-RS)资源或者干扰测量资源(IMR)资源中的至少一种资源进行交错:跨子帧或者在子帧内的时隙之间。所述方法另外包括:由所述基站向用户设备(UE)发送所述无线帧。

[0025] 在一个方面中,一种无线通信装置包括:用于由基站通过以下方式中的至少一种,在无线帧内对信道状态信息参考信号(CSI-RS)资源或者干扰测量资源(IMR)资源中的至少一种资源进行交错的单元:跨子帧或者在子帧内的时隙之间。所述装置另外包括:用于由所述基站向用户设备(UE)发送所述无线帧的单元。

[0026] 在一个方面中,一种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使得一个或多个计算机进行以下操作的代码:由基站通过以下方式中的至少一种,在无线帧内对信道状态信息参考信号(CSI-RS)资源或者干扰测量资源(IMR)资源中的至少一种资源进行交错:跨子帧或者在子帧内的时隙之间。所述程序代码还包括:用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述基站向用户设备(UE)发送所述无线帧。

[0027] 在一个方面中,一种基站包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为:由基站通过以下方式中的至少一种,在无线帧内对信道状态信息参考信号(CSI-RS)资源或者干扰测量资源(IMR)资源中的至少一种资源进行交错:跨子帧或者在子帧内的时隙之间。所述至少一个处理器另外被配置为:由所述基站向用户设备(UE)发送所述无线帧。

[0028] 在一个方面中,一种无线通信的方法包括:由用户设备(UE)从基站接收无线帧,其中,所述无线帧具有通过以下方式中的至少一种来交错的信道状态信息参考信号(CSI-RS)或者干扰测量资源(IMR)资源中的至少一种资源:跨子帧或者在子帧内的时隙之间。所述方法另外包括:由所述UE基于所交错的CSI-RS资源或者IMR资源中的至少一种资源,来执行信道估计或者干扰估计中的至少一项。

[0029] 在一个方面中,一种无线通信装置包括:用于由用户设备(UE)从基站接收无线帧的单元,其中,所述无线帧具有通过以下方式中的至少一种来交错的信道状态信息参考信号(CSI-RS)或者干扰测量资源(IMR)资源中的至少一种资源:跨子帧或者在子帧内的时隙之间。所述装置另外包括:用于由所述UE基于所交错的CSI-RS资源或者IMR资源中的至少一种资源,来执行信道估计或者干扰估计中的至少一项的单元。

[0030] 在一个方面中,一种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使得一个或多个计算机进行以下操作的代码:由用户设备(UE)从基站接收无线帧,其中,所述无线帧具有通过以下方式中的至少一种来交错的信道状态信息参考信号(CSI-RS)或者干扰测量资源(IMR)资源中的至少一种资源:跨子帧或者在子帧内的时隙之间。所述程序代码另外包括用于使得一个或多个计算机进行以下操作的代码:由UE基于所交错的CSI-RS资源或者IMR资源中的至少一种资源,来执行信道估计或者干扰估计中的至少一项。

[0031] 在一个方面中,一种用户设备(UE)包括:至少一个处理器;以及耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为:由用户设备(UE)从基站接收无线帧,其中,所述无线帧具有通过以下方式中的至少一种来交错的信道状态信息参考信号(CSI-RS)或者干扰测量资源(IMR)资源中的至少一种资源:跨子帧或者在子帧内的时隙之间。所述至少一个处理器另外被配置为:由所述UE基于所交错的CSI-RS资源或者IMR资源中的至少一种资源,来执行信道估计或者干扰估计中的至少一项。

[0032] 在一个方面中,一种无线通信的方法包括:由用户设备(UE)基于基站所发送的无线帧中的信道状态信息参考信号(CSI-RS)资源,来生成一个或多个干扰报告,其中,所述一个或多个干扰报告是基于无未许可频谱干扰的CSI-RS资源和经历未许可频谱干扰的CSI-RS资源的。所述方法另外包括:由所述UE向所述基站发送所述一个或多个干扰报告。

[0033] 在一个方面中,一种无线通信装置包括:用于由用户设备(UE)基于基站所发送的

无线帧中的信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 资源, 来生成一个或多个干扰报告的单元, 其中, 所述一个或多个干扰报告是基于无未许可频谱干扰的CSI-RS资源和经历未许可频谱干扰的CSI-RS资源的。所述装置另外包括: 用于由所述UE向所述基站发送所述一个或多个干扰报告的单元。

[0034] 在一个方面中, 一种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使得一个或多个计算机进行以下操作的代码: 由用户设备 (UE) 基于基站所发送的无线帧中的信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 资源, 来生成一个或多个干扰报告, 其中, 所述一个或多个干扰报告是基于无未许可频谱干扰的CSI-RS资源和经历未许可频谱干扰的CSI-RS资源的。所述程序代码另外包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码: 由所述UE向所述基站发送所述一个或多个干扰报告。

[0035] 在一个方面中, 一种用户设备 (UE) 包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为: 由所述UE基于基站所发送的无线帧中的信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 资源, 来生成一个或多个干扰报告, 其中, 所述一个或多个干扰报告是基于无未许可频谱干扰的CSI-RS资源和经历未许可频谱干扰的CSI-RS资源的。所述至少一个处理器另外被配置为: 由所述UE向所述基站发送所述一个或多个干扰报告。

[0036] 在一个方面中, 一种无线通信的方法包括: 由基站从用户设备接收一个或多个干扰报告, 其中, 所述一个或多个干扰报告是基于所述基站所发送的无线帧中的信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 资源的, 并且其中, 所述一个或多个干扰报告是基于无未许可频谱干扰的CSI-RS资源和经历未许可频谱干扰的CSI-RS资源的。所述方法另外包括: 由所述基站使用所述一个或多个干扰报告来确定干扰电平。所述方法还包括: 由所述基站基于所确定的干扰电平来向所述UE分配资源。

[0037] 在一个方面中, 一种无线通信装置包括: 用于由基站从用户设备接收一个或多个干扰报告的单元, 其中, 所述一个或多个干扰报告是基于所述基站所发送的无线帧中的信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 资源的, 并且其中, 所述一个或多个干扰报告是基于无未许可频谱干扰的CSI-RS资源和经历未许可频谱干扰的CSI-RS资源的。所述装置另外包括: 用于由所述基站使用所述一个或多个干扰报告来确定干扰电平的单元。所述装置还包括: 用于由所述基站基于所确定的干扰电平来向所述UE分配资源的单元。

[0038] 在一个方面中, 一种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使得一个或多个计算机进行以下操作的代码: 由基站从用户设备接收一个或多个干扰报告, 其中, 所述一个或多个干扰报告是基于所述基站所发送的无线帧中的信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 资源的, 并且其中, 所述一个或多个干扰报告是基于无未许可频谱干扰的CSI-RS资源和经历未许可频谱干扰的CSI-RS资源的。所述程序代码另外包括用于使得一个或多个计算机进行以下操作的代码: 由所述基站使用所述一个或多个干扰报告来确定干扰电平。所述程序代码还包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码: 由所述基站基于所确定的干扰电平来向所述UE分配资源。

[0039] 在一个方面中, 一种基站包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为: 由所述基站从用户设备接收一个或多个干扰报告, 其中, 所述一个或多个干扰报告是基于所述基站所发送的无线帧中的信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 资源的, 并且其中, 所述一个或多个干扰报告是基于无未许可频谱干扰的CSI-RS

资源和经历未许可频谱干扰的CSI-RS资源的。所述至少一个处理器另外被配置为:由所述基站使用所述一个或多个干扰报告来确定干扰电平。所述至少一个处理器还被配置为:由所述基站基于所确定的干扰电平来向所述UE分配资源。

[0040] 在一个方面中,一种无线通信的方法包括:由用户设备(UE)确定所述UE所经历的未许可频谱干扰的严重性。所述方法另外包括:由所述UE生成信道状态信息报告,其中所述信道状态信息报告包括用于将所述UE从当前的一个信道或频带切换到不同的一个信道或频带的请求。所述方法还包括:由所述UE向基站发送所述CSI报告。

[0041] 在一个方面中,一种无线通信装置包括:用于由用户设备(UE)确定所述UE所经历的未许可频谱干扰的严重性的单元。所述装置另外包括:用于由所述UE生成信道状态信息报告的单元,其中所述信道状态信息报告包括用于将所述UE从当前的一个信道或频带切换到不同的一个信道或频带的请求。所述装置还包括:用于由所述UE向基站发送所述CSI报告的单元。

[0042] 在一个方面中,一种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使得一个或多个计算机进行以下操作的代码:由用户设备(UE)确定所述UE所经历的未许可频谱干扰的严重性。所述程序代码另外包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述UE生成信道状态信息报告,其中所述信道状态信息报告包括用于将所述UE从当前的一个信道或频带切换到不同的一个信道或频带的请求。所述程序代码还包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述UE向基站发送所述CSI报告。

[0043] 在一个方面中,一种用户设备(UE)包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为:由所述UE确定所述UE所经历的未许可频谱干扰的严重性。所述至少一个处理器另外被配置为:由所述UE生成信道状态信息报告,其中所述信道状态信息报告包括用于将所述UE从当前的一个信道或频带切换到不同的一个信道或频带的请求。所述至少一个处理器还被配置为:由所述UE向基站发送所述CSI报告。

[0044] 在一个方面中,一种无线通信的方法包括:由基站在当前的一个信道或频带上执行与用户设备(UE)的无线通信。所述方法另外包括:由所述基站从所述UE接收信道状态信息报告,其中,所述信道状态信息报告包括用于将所述UE从当前的一个信道或频带切换到不同的一个信道或频带的请求。所述方法还包括:由所述基站发送用于使所述UE切换到所述不同的一个信道或频带的命令。

[0045] 在一个方面中,一种无线通信装置包括:用于由基站在当前的一个信道或频带上执行与用户设备(UE)的无线通信的单元。所述装置另外包括:用于由所述基站从所述UE接收信道状态信息报告的单元,其中,所述信道状态信息报告包括用于将所述UE从当前的一个信道或频带切换到不同的一个信道或频带的请求。所述装置还包括:用于由所述基站发送用于使所述UE切换到所述不同的一个信道或频带的命令的单元。

[0046] 在一个方面中,一种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使得一个或多个计算机进行以下操作的代码:由基站在当前的一个信道或频带上执行与用户设备(UE)的无线通信。所述程序代码另外包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码:由所述基站从所述UE接收信道状态信息报告,其中,所述信道状态信息报告包括用于将所述UE从当前的一个信道或频带切换到不同的一个信道或频带的

请求。所述程序代码还包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码：由所述基站发送用于使所述UE切换到所述不同的一个信道或频带的命令。

[0047] 在一个方面中，一种基站包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为：由所述基站在当前的一个信道或频带上执行与用户设备(UE)的无线通信。所述至少一个处理器另外被配置为：由所述基站从所述UE接收信道状态信息报告，其中，所述信道状态信息报告包括用于将所述UE从当前的一个信道或频带切换到不同的一个信道或频带的请求。所述至少一个处理器还被配置为：由所述基站发送用于使所述UE切换到所述不同的一个信道或频带的命令。

[0048] 在一个方面中，一种无线通信的方法包括：由用户设备(UE)在第一频带上执行与基站的无线通信。所述方法另外包括：由所述UE在第二频带上向所述基站发送确认(ACK)或信道状态信息(CSI)报告中的至少一项。

[0049] 在一个方面中，一种无线通信装置包括：用于由用户设备(UE)在第一频带上执行与基站的无线通信的单元。所述装置另外包括：用于由所述UE在第二频带上向所述基站发送确认(ACK)或信道状态信息(CSI)报告中的至少一项的单元。

[0050] 在一个方面中，一种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使得一个或多个计算机进行以下操作的代码：由用户设备(UE)在第一频带上执行与基站的无线通信。所述程序代码另外包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码：由所述UE在第二频带上向所述基站发送确认(ACK)或信道状态信息(CSI)报告中的至少一项。

[0051] 在一个方面中，一种用户设备(UE)包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为：由所述UE在第一频带上执行与基站的无线通信。所述至少一个处理器另外被配置为：由所述UE在第二频带上向所述基站发送确认(ACK)或信道状态信息(CSI)报告中的至少一项。

[0052] 在一个方面中，一种无线通信的方法包括：由基站在第一频带上执行与用户设备(UE)的无线通信。所述方法另外包括：由所述基站在第二频带上从所述UE接收确认(ACK)或信道状态信息(CSI)报告中的至少一项。所述方法还包括：基于在所述第二频带上从所述UE接收到的所述ACK或所述CSI报告中的至少一项，来调整在所述第一频带上与所述UE的通信。

[0053] 在一个方面中，一种无线通信装置包括：用于由基站在第一频带上执行与用户设备(UE)的无线通信的单元。所述装置另外包括：用于由所述基站在第二频带上从所述UE接收确认(ACK)或信道状态信息(CSI)报告中的至少一项的单元。所述装置还包括：用于基于在所述第二频带上从所述UE接收到的所述ACK或所述CSI报告中的至少一项，来调整在所述第一频带上与所述UE的通信的单元。

[0054] 在一个方面中，一种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使得一个或多个计算机进行以下操作的代码：由基站在第一频带上执行与用户设备(UE)的无线通信。所述程序代码另外包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码：由所述基站在第二频带上从所述UE接收确认(ACK)或信道状态信息(CSI)报告中的至少一项。所述程序代码还包括用于使得所述一个或多个计算机进行以下操作的代码：基于在所述第二频带上从所述UE接收到的所述ACK或所述CSI报告中的至少一项，来

调整在所述第一频带上与所述UE的通信。

[0055] 在一个方面中,一种基站包括至少一个处理器和耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为:由所述基站在第一频带上执行与用户设备(UE)的无线通信。所述至少一个处理器另外被配置为:由所述基站在第二频带上从所述UE接收确认(ACK)或信道状态信息(CSI)报告中的至少一项。所述至少一个处理器还被配置为:基于在所述第二频带上从所述UE接收到的所述ACK或所述CSI报告中的至少一项,来调整在所述第一频带上与所述UE的通信。

## 附图说明

[0056] 图1示出了根据各种实施例的图,该图示出了一种无线通信系统的例子。

[0057] 图2A示出了根据各种实施例的图,该图示出了在未许可频谱中使用LTE的部署场景的例子。

[0058] 图2B示出了根据各种实施例的图,该图示出了在未许可频谱中使用LTE的部署场景的另一个例子。

[0059] 图3示出了根据各种实施例的图,该图示出了当同时在许可频谱和未许可频谱中使用LTE时的载波聚合的例子。

[0060] 图4是概念性地示出了根据本公开内容的一个方面而配置的基站/eNB和UE的设计方案的框图。

[0061] 图5A示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了ACK/NAK报告增强型方案的第一例子。

[0062] 图5B示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了ACK/NAK报告增强型方案的第二例子。

[0063] 图5C示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了ACK/NAK报告增强型方案的第三例子。

[0064] 图5D示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了ACK/NAK报告增强型方案的第四例子。

[0065] 图5E示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了ACK/NAK报告增强型方案的第五例子。

[0066] 图5F示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了报告增强型方案的另一个例子。

[0067] 图6示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由用户设备在增强型ACK/NAK报告过程期间执行的示例性模块。

[0068] 图7示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由基站在增强型ACK/NAK报告过程期间执行的示例性模块。

[0069] 图8示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由基站在信道状态状况报告过程期间执行的示例性模块。

[0070] 图9示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由用户设备在信道状态状况报告过程期间执行的示例性模块。

[0071] 图10示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了跨无线帧的子帧以及在

子帧的时隙之间交错的CSI-RS和IMR资源。

[0072] 图11示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由基站在CSI-RS和/或IMR资源交错过程期间执行的示例性模块。

[0073] 图12示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由用户设备在CSI-RS和/或IMR资源交错过程期间执行的示例性模块。

[0074] 图13示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由用户设备在干扰报告过程期间执行的示例性模块。

[0075] 图14示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由基站在干扰报告过程期间执行的示例性模块。

[0076] 图15示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由用户设备在信道或频带切换请求处理过程期间执行的示例性模块。

[0077] 图16示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由基站在信道或频带切换请求处理过程期间执行的示例性模块。

[0078] 图17示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了基站和用户设备执行RAT间信道状态信息报告过程。

[0079] 图18示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由用户设备在RAT间信道状态信息报告过程期间执行的示例性模块。

[0080] 图19示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由基站在RAT间信道状态信息报告过程期间执行的示例性模块。

## 具体实施方式

[0081] 下面结合附图阐述的具体实施方式旨在作为对各种配置的说明,而非旨在限制本公开内容的范围。相反,出于提供本发明主题的透彻理解的目的,具体实施方式包括特定的细节。对于本领域技术人员来说将显而易见的是,并不是在每种情况下都需要这些特定的细节,并且在一些实例中,为了清楚呈现起见,以框图形式示出公知的结构和组件。

[0082] 迄今为止,运营商已将WIFI视为使用未许可频谱的主要机制,以缓解蜂窝网络中的不断日益增长的拥塞水平。但是,基于未许可频谱中的LTE(利用未许可频谱的LTE/LTE-A)的新载波类型(NCT)可以与电信级WIFI相兼容,从而使利用未许可频谱的LTE/LTE-A是WIFI的替代方案。利用未许可频谱的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)和媒体访问控制(MAC)方面的一些修改,以提供在未许可频谱中的高效操作并满足监管要求。例如,未许可频谱的范围可以是从600兆赫兹(MHz)到6千兆赫兹(GHz)。在一些场景中,利用未许可频谱的LTE/LTE-A可以明显优于WIFI来执行。例如,部署有未许可频谱的所有LTE/LTE-A(针对单个或多个运营商)与所有WIFI部署相比,或者当存在密集的小型小区部署时,利用未许可频谱的LTE/LTE-A可以明显优于WIFI来执行。在其它场景中(例如,当利用未许可频谱的LTE/LTE-A与WIFI混合时(针对单个或多个运营商)),利用未许可频谱的LTE/LTE-A可以优于WIFI来执行。

[0083] 对于单个服务提供商(SP)而言,未许可频谱上的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在给定信道上部署的利用未许可频谱的LTE/LTE-A可以被配置为跨多个SP同步。一种用于并入上面两种特征的方法可以涉及:针对给定

的SP,在利用未许可频谱的LTE/LTE-A和不利用未许可频谱的LTE/LTE-A之间使用恒定的定时偏移。利用未许可频谱的LTE/LTE-A网络可以根据SP的需求来提供单播和/或多播服务。此外,利用未许可频谱的LTE/LTE-A网络可以在自举模式 (bootstrapped mode) 下操作,其中在该模式下,LTE小区充当锚小区,并提供相关的小区信息(例如,无线帧定时、公共信道配置、系统帧号或SFN等等)。在该模式下,在利用未许可频谱的LTE/LTE-A和不利用未许可频谱的LTE/LTE-A之间可能存在紧密的互通。例如,自举模式可以支持上面所描述的补充下行链路和载波聚合模式。利用未许可频谱的LTE/LTE-A网络的PHY-MAC层可以在独立模式下操作,其中在该模式中,利用未许可频谱的LTE/LTE-A网络独立于LTE网络来操作。在该情况下,例如,基于共置小区的RLC层聚合,或者跨多个小区和/或基站的多流,在利用未许可频谱的LTE/LTE-A和不利用未许可频谱的LTE/LTE-A之间可能存在松散的互通。

[0084] 本文所描述的技术并不限于LTE,并且还可以用于各种无线通信系统,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA以及其它系统。术语“系统”和“网络”经常可互换使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA2000、通用陆地无线接入 (UTRA) 等无线技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A通常称为CDMA2000 1X、1X等等。IS-856 (TIA-856) 通常称为CDMA2000 1xEV-D0、高速率分组数据 (HRPD) 等等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和CDMA的其它变型。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系统可以实现诸如超移动宽带 (UMB) 、演进型UTRA (E-UTRA) 、IEEE802.11 (Wi-Fi) 、IEEE 802.16 (WiMAX) 、IEEE 802.20、闪速OFDM等无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统 (UMTS) 的一部分。LTE和改进的LTE (LTE-A) 是UMTS的使用E-UTRA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。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了CDMA2000和UMB。本文所描述的技术可以用于上面提到的系统和无线技术以及其它系统和无线技术。尽管这些技术在LTE应用以外也适用,但是出于举例的目的,下面的描述对LTE系统进行了描述,并且在下面大部分的描述中使用LTE术语,。

[0085] 因此,下面的描述提供了例子,而并非限制权利要求书中所阐述的保护范围、实用性或配置。在不脱离本公开内容的精神和范围的情况下,可以对所讨论的要素的功能和排列做出改变。各个实施例可以视情况省略、替代或者添加各种过程或组件。例如,可以按照与所描述的顺序不同的顺序来执行所描述的方法,并且可以添加、省略或组合各个步骤。此外,关于某些实施例所描述的特征可以组合到其它实施例中。

[0086] 首先参考图1,该图示出了无线通信系统或网络100的例子。系统100包括基站(或小区)105、通信设备115和核心网130。基站105可以在基站控制器(没有示出)的控制下与通信设备115进行通信,其中基站控制器在各个实施例中可以是核心网130或者基站105的一部分。基站105可以通过回程链路132,与核心网130传送控制信息和/或用户数据。在实施例中,基站105可以在回程链路134(其可以是有线或无线通信链路)上彼此直接地或间接地通信。系统100可以支持对多个载波(不同频率的波形信号)的操作。多载波发射机可以在多个载波上同时地发送调制信号。例如,每个通信链路125可以是根据上面所描述的各种无线技术进行调制的多载波信号。每个调制信号可以在不同的载波上发送,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。

[0087] 基站105可以经由一个或多个基站天线来与设备115无线地通信。基站105站点中

的每个站点可以为对应的地理区域110提供通信覆盖。在一些实施例中,基站105可以称为基站收发机、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、演进型节点B(eNB)、家庭节点B、家庭演进型节点B或者某种其它适当的术语。基站的覆盖区域110可以划分为仅构成该覆盖区域的一部分的扇区(没有示出)。系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏基站、微基站和/或微微基站)。针对不同的技术可能存在重叠的覆盖区域。

[0088] 在一些实施例中,系统100是支持一个或多个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可以支持使用未许可频谱以及与LTE/LTE-A不同的接入技术的无线通信,或者支持使用许可频谱以及与LTE/LTE-A不同的接入技术的无线通信。通常可以使用术语演进型节点B(eNB)和用户设备(UE)来分别描述基站105和设备115。系统100可以是利用或者不利用未许可频谱的异构LTE/LTE-A网络,其中在该网络中,不同类型的eNB为各个地理区域提供覆盖。例如,每个eNB105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。小型小区(例如,微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区)可以包括低功率节点或LPN。宏小区通常覆盖相对大的地理区域(例如,几千米的半径),并且可以允许具有与网络提供商的服务订制的UE的不受限制的接入。微微小区通常会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制的UE的不受限制的接入。毫微微小区通常也会覆盖相对小的地理区域(例如,家庭),并且除了不受限制的接入之外,还可以提供与毫微微小区有关联的UE(例如,在封闭用户组(CSG)中的UE、针对家庭中的用户的UE等等)的受限制的接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于微微小区的eNB可以被称为微微eNB。并且,用于毫微微小区的eNB可以被称为毫微微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。

[0089] 核心网130可以经由回程132(例如,S1等等)来与eNB 105进行通信。eNB 105还可以例如经由回程链路134(例如,X2等等)和/或经由回程链路132(例如,通过核心网130)直接或间接地彼此通信。系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,eNB可以具有类似的帧和/或选通定时,并且来自不同eNB的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,eNB可以具有不同的帧和/或选通定时,并且来自不同eNB的传输可能在时间上不对齐。本文所描述的技术可以用于同步操作或异步操作。

[0090] UE 115分散于系统100中,并且每个UE可以是固定的或移动的。UE115还可以被本领域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、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。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、无线本地环路(WLL)站等等。UE能够与宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继站等等进行通信。

[0091] 系统100中所示出的通信链路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。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。可以使用许可频谱(例如,LTE)、未许可或者二者来进行下行链路传输。类似地,可以使用许可频谱(例如,LTE)、未许可频谱或者二者来进行上行链路传输。

[0092] 在系统100的一些实施例中,可以支持针对利用未许可频谱的LTE/LTE-A的各种部署场景,包括:补充下行链路(SDL)模式,在该模式下,可以将许可频谱中的LTE下行链路容量卸载到未许可频谱;载波聚合模式,在该模式下,可以将LTE下行链路和上行链路容量从许可频谱卸载到未许可频谱;以及独立模式,在该模式下,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。基站105以及UE 115可以支持这些或者类似的操作模式中的一种或多种。在用于未许可频谱中的LTE下行链路传输的通信链路125中可以使用OFDMA通信信号,而在用于未许可频谱中的LTE上行链路传输的通信链路125中可以使用SC-FDMA通信信号。下面参考图2A-图17提供了关于在系统(例如,系统100)中利用未许可频谱的LTE/LTE-A部署场景或者操作模式的另外细节,以及与利用未许可频谱的LTE/LTE-A的操作有关的其它特征和功能。

[0093] 接着转到图2A,图200示出了针对支持在未许可频谱上的通信的LTE网络的补充下行链路模式和载波聚合模式的例子。图200可以是图1的系统100的一部分的例子。此外,基站105-a可以是图1的基站105的例子,而UE 115-a可以是图1的UE 115的例子。

[0094] 在图200中的补充下行链路模式的例子中,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可以同时操作。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)或者用于多播服务(例如,寻址到若干个UE)。使用许可频谱并需要缓解业务和/或信令拥塞中的一些拥塞的任何服务提供商(例如,传统的移动网络运营商或MNO),都可能发生这种场景。

[0095] 在图200中的载波聚合模式的一个例子中,基站105-a可以使用双向链路215向UE 115-a发送OFDMA通信信号,并且可以使用双向链路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,并且可以使用双向链路220从相同的UE 115-a接收SC-FDMA通信信号。双向链路220与许可频谱中的频率F2相关联。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。类似于上面所描述的补充下行链路,使用许可频谱并需要缓解业务和/或信令拥塞中的一些拥塞的任何服务提供商(例如,MNO),都可能发生这种场景。

[0096] 在图200中的载波聚合模式的另一个例子中,基站105-a可以使用双向链路225向UE 115-a发送OFDMA通信信号,并且可以使用双向链路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230向相同的UE 115-a发送OFDMA通信信号,并且可以使用双向链路230从相同的UE 115-a接收SC-FDMA通信信号。双向链路230与许可频谱中的频率F2相关联。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。给出该例子和上面所提供的那些例子仅是出于说明性的目的,并且可以存在对利用和不利用未许可频谱的LTE/LTE-A进行组合以实现容量卸载的其它类似的操作模式或部署场景。

[0097] 如上所述,可以从通过在未许可频带中使用LTE/LTE-A而提供的容量卸载中获益

的典型服务提供商是利用LTE频谱的传统MNO。对于这些服务提供商来说,操作配置可以包括自举模式(例如,补充下行链路、载波聚合),该自举模式在许可频谱上使用LTE主分量载波(PCC),在未许可频谱上使用辅助分量载波(SCC)。

[0098] 在补充下行链路模式下,针对利用未许可频谱的LTE/LTE-A的控制可以在LTE上行链路(例如,双向链路210的上行链路部分)上进行传输。提供下行链路容量卸载的原因之一是由于数据需求很大程度上是由下行链路消耗驱动的。此外,在该模式下,由于UE不在未许可频谱中进行发送,因此可能不存在监管影响。不需要在UE上实现对话前监听(listen-before-talk(LBT))或载波侦听多路访问(CSMA)要求。但是,可以例如通过使用与无线帧边界对齐的定期的(例如,每10毫秒)空闲信道评估(CCA)和/或抢占和放弃(grab-and-relinquish)机制来在基站(例如,eNB)上实现LBT。

[0099] 在载波聚合模式下,可以在LTE(例如,双向链路210、220和230)中传送数据和控制,而可以在未许可频谱(例如,双向链路215和225)上传送数据。在使用利用未许可频谱的LTE/LTE-A时所支持的载波聚合机制,可以落入跨分量载波具有不同对称性的混合频分双工-时分双工(FDD-TDD)载波聚合或TDD-TDD载波聚合中。

[0100] 图2B示出了图200-a,该图200-a示出了用于利用未许可频谱的LTE/LTE-A的独立模式的例子。图200-a可以是图1的系统100的一部分的例子。此外,基站105-b可以是图1的基站105和图2A的基站105-a的例子,而UE 115-b可以是图1的UE 115和图2A的UE 115-a的例子。

[0101] 在图200-a中的独立模式的例子中,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。双向链路240与上面参考图2A所描述的未许可频谱中的频率F3相关联。在诸如体育场内接入(例如,单播、多播)之类的非传统的无线接入场景中可以使用独立模式。针对这种操作模式的典型服务提供商可以是体育场所有者、有线电视公司、活动主办方、旅馆、企业以及不具有许可频谱的大型公司。对于这些服务提供商,用于独立模式的操作配置可以在未许可频谱上使用利用未许可频谱PCC的LTE/LTE-A。此外,可以在基站和UE上均实现LBT。

[0102] 接着转到图3,图300示出了根据各种实施例的、当同时在许可频谱和未许可频谱中使用LTE时的载波聚合的例子。图300中的载波聚合方案可以对应于上面参考图2A所描述的混合FDD-TDD载波聚合。可以在图1的系统100的至少一部分中使用这种类型的载波聚合。此外,可以分别在图1和图2A的基站105和基站105-a中,和/或分别在图1和图2A的UE 115和UE 115-a中使用这种类型的载波聚合。

[0103] 在该例子中,可以在下行链路中结合LTE来执行FDD(FDD-LTE),可以结合利用未许可频谱的LTE/LTE-A来执行第一TDD(TDD1),可以结合LTE来执行第二TDD(TDD2),并且可以在上行链路中结合LTE来执行另一个FDD(FDD-LTE)。TDD1产生6:4的DL:UL比率,而针对TDD2的比率为7:3。在时间尺度上,不同的有效DL:UL比率是3:1、1:3、2:2、3:1、2:2和3:1。给出该例子是出于说明性的目的,并且可以存在对利用和不利用未许可频谱的LTE/LTE-A的操作进行组合的其它载波聚合方案。

[0104] 图4示出了基站/eNB 105和UE 115的设计方案的框图,其中基站/eNB105和UE 115可以是图1中的基站/eNB中的一个和图1中的UE中的一个。eNB 105可以装备有天线434a至434t,并且UE 115可以装备有天线452a至452r。在eNB 105处,发送处理器420可以从数据源

412接收数据,并且从控制器/处理器440接收控制信息。控制信息可以用于物理广播信道(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)等等。数据可以用于物理下行链路共享信道(PDSCH)等等。发送处理器420可以对数据和控制信息进行处理(例如,编码和符号映射),以分别获得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,用于主同步信号(PSS)、辅助同步信号(SSS)和特定于小区的参考信号。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(如果适用的话)执行空间处理(例如,预编码),并且可以将输出符号流提供给调制器(MOD)432a至432t。每个调制器432可以处理对应的输出符号流(例如,针对OFDM等),以获得输出采样流。每个调制器432可以进一步处理(例如,转换成模拟、放大、滤波和上变频)输出采样流,以获得下行链路信号。可以分别经由天线434a至434t来发送来自调制器432a至432t的下行链路信号。

[0105] 在UE 115处,天线452a至452r可以从eNB 105接收下行链路信号,并且可以将接收到的信号分别提供给解调器(DEMOD)454a至454r。每个解调器454可以调节(例如,滤波、放大、下变频和数字化)各自接收到的信号,以获得输入采样。每个解调器454还可以进一步处理输入采样(例如,针对OFDM等),以获得接收到的符号。MIMO检测器456可以从所有解调器454a至454r获得接收到的符号,对接收到的符号执行MIMO检测(如果适用的话),并且提供检测到的符号。接收处理器458可以处理(例如,解调、解交织和解码)检测到的符号,将经解码的针对UE 115的数据提供给数据宿460,并且将经解码的控制信息提供给控制器/处理器480。

[0106] 在上行链路上,在UE 115处,发送处理器464可以从数据源462接收并处理数据(例如,用于物理上行链路共享信道(PUSCH)),并且从控制器/处理器480接收并处理控制信息(例如,用于物理上行链路控制信道(PUCCH))。发送处理器464还可以生成用于参考信号的参考符号。来自发送处理器464的符号可以由TX MIMO处理器466进行预编码(如果适用的话),由解调器454a至454r进一步处理(例如,针对SC-FDM等等),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进行处理,由MIMO检测器436进行检测(如果适用的话),并且由接收处理器438进一步处理,以获得由UE 115发送的经解码的数据和控制信息。处理器438可以将经解码的数据提供给数据宿439,并且将经解码的控制信息提供给控制器/处理器440。

[0107] 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文所描述的技术的各种过程的执行。控制器/处理器480和/或UE 115处的其它处理器和模块也可以执行或指导图6-图9、图11-图16、图18和图19中所示出的功能块的执行、和/或用于本文所描述的技术的其它过程的执行。存储器442和482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可以调度UE来进行下行链路和/或上行链路上的数据传输。

[0108] 如可以通过前面的描述意识到的,利用未许可频谱的LTE/LTE-A可能经历来自未许可频谱节点(例如,WIFI节点)的突发干扰。这种突发干扰会导致每个子帧中的时变干扰。因此,每个码块的信号与干扰加噪声比(SINR)会显著地变化。本公开内容涉及确认(ACK)、否定确认(NAK)和信道质量指标(CQI)报告的各种增强型方案,以使得eNB能够更好地管理突发干扰。贯穿本公开内容的其余部分,WIFI干扰被称为未许可频谱干扰的示例性类型。但

是,应当理解的是,本文所公开的增强型方案还可以用于其它类型的未许可频谱干扰。

[0109] 图5A-图5E提供了根据本公开内容的例子,这些例子示出了ACK/NAK报告增强型方案。在这些例子中,基站500向UE 504发送传输,并且UE 504利用ACK或NAK来进行答复,其中该ACK或NAK可以包含一个或多个另外的比特,以指示在子帧期间是否存在未许可频谱干扰(例如,WIFI干扰)和/或解码子帧的失败是否可能是由于存在WIFI干扰。在下面所阐述的例子中,可以向ACK/NAK消息提供最多两个额外比特,包括WIFI干扰指示符(WII)比特和推测性ACK比特。WII比特可以用于指示在子帧期间是否存在WIFI干扰,而推测性ACK比特可以用于指示解码子帧的失败是否可能是由于存在WIFI干扰。利用该信息(可以每个子帧或者定期地提供该信息),基站500可以区分由WIFI干扰造成的NAK和由其它原因(例如,衰落或路径损耗)造成的NAK。基站500还可以确定WIFI干扰对子帧解码的影响。因此,基站500可以随时间累加WIFI干扰信息,并且基于干扰的频率来作出关于干扰在本质上是否是突发的以及干扰是否严重地影响与UE的通信性能的智能决策。下面分别参考图6和图7来更详细地描述由UE 504和基站500执行的示例性操作。

[0110] 图5A示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了ACK/NAK报告增强型方案的第一例子。在该例子中,UE 504能够成功解码从基站500发送的子帧502。此外,UE 504还确定在子帧期间不存在WIFI干扰。因此,UE 504可以向基站500发送ACK 506,其中ACK 506具有被设置为一的ACK比特,以指示对子帧的成功解码。根据本公开内容,UE 504还可以在ACK 506中包括被设置为零的WIFI干扰指示符(WII)比特,以指示在子帧期间不存在WIFI干扰。

[0111] 图5B示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了ACK/NAK报告增强型方案的第二例子。在该例子中,UE 504再次能够成功解码从基站500发送的子帧508。UE 504还确定在子帧期间存在WIFI干扰。因此,UE 504可以向基站500发送ACK 510,其中ACK 510具有被设置为一的ACK比特以指示对子帧的成功解码。根据本公开内容,UE 504还可以在ACK 510中包括被设置为一的WII比特,以指示在子帧期间存在WIFI干扰。

[0112] 图5C示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了ACK/NAK报告增强型方案的第三例子。在该例子中,UE 504不能够成功解码从基站500发送的子帧512。UE 504还确定在子帧期间不存在WIFI干扰。因此,UE 504可以向基站500发送NAK 514,其中NAK 514具有被设置为零的ACK比特以指示对子帧的不成功解码。根据本公开内容,UE 504还可以在NAK 514中包括被设置为零的WII比特,以指示在子帧期间不存在WIFI干扰。

[0113] 图5D示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了ACK/NAK报告增强型方案的第四例子。在该例子中,UE 504不能够成功解码从基站500发送的子帧516。UE 504还确定在子帧期间存在WIFI干扰,并且解码子帧的失败可能是由于WIFI干扰的存在。因此,UE 504可以向基站500发送NAK 518,其中NAK 518具有被设置为零的ACK比特以指示对子帧的不成功解码。根据本公开内容,UE 504还可以在NAK 518中包括被设置为一的WII比特,以指示在子帧期间存在WIFI干扰,并包括被设置为零的推测性ACK比特,以指示解码子帧的失败可能不是由于WIFI干扰的存在。

[0114] 图5E示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了ACK/NAK报告增强型方案的第五例子。在该例子中,UE 504不能够成功解码从基站500发送的子帧520。UE 504还确定在子帧期间存在WIFI干扰,并且解码子帧的失败可能是由于WIFI干扰的存在。因此,UE

504可以向基站500发送NAK 522,其中NAK 522具有被设置为零的ACK比特以指示对子帧的不成功解码。根据本公开内容,UE 504还可以在NAK 522中包括被设置为一的WII比特,以指示在子帧期间存在WIFI干扰,并包括被设置为一的推测性ACK比特,以指示解码子帧的失败可能是由于WIFI干扰的存在。

[0115] 图5F示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了报告增强型方案的另一个例子。在该例子中,基站500可以准备向基站504发送传输。在预期该传输时,基站500可以向UE 504发送信道状态状况报告请求524。UE 504可以利用信道状态状况报告526来进行答复,其中信道状态状况报告526包含关于UE 504所经历的WIFI干扰的信息。可以预想到,基站500可以在预期未来传输时,定期地请求该报告,并随时间累加该信息。替代地,可以预想到,UE 504可以定期地测量信道状况,并随时间累加WIFI干扰信息。在该替代方案中,报告526可以包括由UE 504随时间累加的信息。下面分别参考图8和图9来更详细地描述由基站500和UE 504执行的示例性操作。

[0116] 图6示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由用户设备在增强型ACK/NAK报告过程期间执行的示例性模块。例如,开始于框600,UE可以从基站接收子帧的传输。另外,在框602处,UE可以确定是否存在未许可频谱干扰(例如,WIFI干扰)。此外,在框604处,UE可以尝试对子帧进行解码。此外,在实现定期报告的一些方面中,在框606处,UE可以做出是否经过了预先定义的时间段的判定。例如,在框606处,可以将计数器与从更高层接收的门限进行比较。如果在框606处确定没有经过预先确定的时间段,则在框608处计数器可以递增,并且在框610处可以执行正常ACK/NAK过程。处理可以从框610返回到该过程中的先前点(例如,框600)。但是,如果在框606处确定已经过了预先确定的时间段,则在框612处计数器可以重置,并且处理可以行进到框614。可以预想到,替代地可以非定期地或连续地(例如,针对每个子帧)来执行报告。

[0117] 在框614处,可以做出是否成功解码子帧的判定。如果在框614处确定对子帧进行成功解码,则在框616处可以做出在被成功解码的子帧的传输期间是否存在框602处所确定的WIFI干扰的进一步判定。如果在框616处确定不存在WIFI干扰,则在框618处,UE可以向基站发送ACK,其中该ACK具有被设置为零的WII比特以指示不存在WIFI干扰。但是,如果在框616处确定存在WIFI干扰,则在框620处,UE可以向基站发送ACK,其中该ACK具有被设置为一的WII比特以指示存在WIFI干扰。处理可以从框618和620返回到该过程中的较早点(例如,框600)。但是,如果在框614处确定不能成功解码子帧,则处理可以从框614行进到框622。

[0118] 在框622处,可以做出在未成功解码的子帧的传输期间是否存在框602处所确定的WIFI干扰的判定。如果在框622确定不存在WIFI干扰,则在框624处,UE可以向基站发送NAK,其中该NAK具有被设置为零的WII比特以指示不存在WIFI干扰。处理可以从框624返回到该过程中的较早点(例如,框600)。但是,如果在框622处确定存在WIFI干扰,则处理可以从框622行进到框626。

[0119] 在框626处,UE可以确定成功解码子帧的失败是否可能是由于WIFI干扰的存在。例如,UE可以执行关于噪声比估计和/或预先定义的短期(ST)曲线的分析,并在框626处基于该分析来做出判定。在这方面,ST曲线可以用于仿真,以确定用于实现10%子帧差错率的最小SNR。这些ST曲线可以随使用的调制和编码方案、信道状况、使用的解码器和其它因素而变化。处理可以从框626行进到框628。

[0120] 在框628处,如果确定成功解码子帧的失败可能不是由于WIFI干扰的存在,则在框630处,UE可以发送NAK,其中该NAK具有被设置为一的WII比特以指示存在WIFI干扰,并具有被设置为一的推测性ACK比特,以指示在不存在WIFI干扰的情况下可推测性地解码子帧。但是,如果UE在框628处确定成功解码子帧的失败可能不是由于WIFI干扰的存在,则在框632处,UE可以发送NAK,其中该NAK具有被设置为一的WII比特以指示存在WIFI干扰,并具有被设置为零的推测性ACK比特,以指示在不存在WIFI干扰的情况下不可推测性地解码子帧。处理可以从框630和框632返回到该过程中的较早点(例如,框600)。

[0121] 图7示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由站在增强型ACK/NAK报告过程期间执行的示例性模块。开始于框700,基站可以从UE接收ACK/NAK,并且在框702处,以本领域技术人员将容易理解的方式,基于ACK/NAK来对混合自动重传请求(HARQ)过程进行更新。在框704处,基站可以定期地或者针对每个子帧来累加WII比特和推测性ACK比特。在框706处,基站可以使用累加的信息来确定UE所经历的未许可频谱干扰(例如,WIFI干扰)的频率及其对子帧解码的影响。例如,可以预想到,基站可以基于累加的WII比特来观测WIFI干扰率,并且基于累加的推测性ACK比特来区分突发干扰。在框708处,可以将影响测量值与门限进行比较,以确定WIFI干扰的影响是否足够严重,以保证在框710处采取校正动作。例如,如果若干个子帧由于WIFI干扰而发生错误,则在框712处基站可以降低调制和编码方案(MCS)以补偿突发干扰。替代地,在框714处,基站可以响应于对存在WIFI干扰的指示而将UE切换到不同的未许可信道或者许可频带。例如,如果不能够进一步降低MCS,则可以执行切换。

[0122] 图8示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由站在信道状态状况报告过程期间执行的示例性模块。例如,开始于框800,基站可以向UE发送信道状态状况报告请求。可以预想到,基站可以在预期未来传输时发送该请求,并且可以定期地或者不定期地执行。另外,在框802处,基站可以从UE接收信道状态状况报告。可以预想到,该报告可以包含如先前所描述的WII比特和/或推测性ACK比特。在一些方面中,这些比特可以指示在没有从基站接收到子帧时UE所经历的状况。例如,推测性ACK比特可以指示UE是否会由于存在未许可频谱干扰(例如,WIFI干扰)而不能够解码一个或多个传输。替代地或另外地,可以预想到,报告可以包含由UE在预期请求时随时间累加的WII和推测性ACK比特信息。在基站负责随时间累加干扰信息的情况下,在框804处,基站可以定期地、非定期地或者连续地随时间累加WII比特和推测性ACK比特。处理可以从框804行进到框806。

[0123] 在框806处,基站可以做出以UE为目的地的数据是否已到达下行链路缓冲区的判定。如果在框806处确定没有数据要发送给UE,则处理可以返回到该过程中的较早点(例如,框800)。但是,如果在框806处确定数据需要发送给UE,则在框808处,基站可以使用累加的WIFI干扰信息来确定UE所经历的WIFI干扰的频率及其对子帧解码的影响。例如,可以预想到,基站可以基于累加的WII比特来观测WIFI干扰率,并且基于累加的推测性ACK比特来区分突发干扰。在框810处,可以将影响测量值与门限进行比较,以确定WIFI干扰的影响是否足够严重,以保证在框812处采取校正动作。如果在框810处确定影响不严重,则处理可以返回到该过程中的较早点(例如,框800)。但是,如果在框810处确定影响严重,则可以在框812处采取校正动作。例如,如果若干个子帧由于WIFI干扰而发生错误,则在框814处基站可以降低调制和编码方案(MCS)以补偿突发干扰。替代地,在框816处,基站可以响应于对存在

WIFI干扰的指示而将UE切换到不同的未许可信道或者许可频带。例如,如果不能够进一步降低MCS,则可以执行切换。在框812处采取校正动作之后,在框818处,基站可以向UE发送数据。处理可以从框818返回到该过程中的较早点(例如,框800)。

[0124] 图9示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由用户设备在信道状态状况报告过程期间执行的示例性模块。例如,开始于框900,UE可以从基站接收信道状态状况报告请求。另外,响应于框900处接收到的请求,UE可以在框902处确定信道状况,并且在框904处向基站发送信道状态状况报告。根据本公开内容的方面,该报告可以包含关于UE所经历的未许可频谱干扰(例如,WIFI干扰)的信息。在一些方面中,可以预想到,关于WIFI干扰的信息可以包括:关于WIFI干扰的存在性的信息,诸如先前所描述的一个或多个WII比特。替代地或另外地,可以预想到,在框902处,UE可以确定该UE是否会由于存在WIFI干扰而不能够解码一个或多个传输。在这些方面中,关于WIFI干扰的信息可以包括:关于UE是否会由于存在WIFI干扰而不能够解码一个或多个传输的信息,诸如先前所描述的一个或多个推测性ACK比特。在一些方面中,可以预想到,UE可以在预期接收请求时随时间定期地获得并累加WII比特和推测性ACK比特,并在报告中向基站提供累加的信息。处理可以从框904行进到框906。

[0125] 在框906处,UE可以做出是否已从基站接收到用于切换到不同的信道或频带的命令的判定。例如,UE可以接收到从一个利用未许可频谱信道的LTE/LTE-A切换到利用未许可频谱信道的LTE/LTE-A的命令,或者从利用未许可频谱频带的LTE/LTE-A切换到利用许可频带的命令。如果在框906处确定还未接收到该命令,则在框908处,UE可以在当前信道或频带上从基站接收数据。否则,如果UE在框906处确定接收到该命令,则在框910处,UE可以切换到该命令所指定的不同信道或频带上,并且此后在框908处在该不同信道或频带上从基站接收数据。处理可以从框908返回到该过程中的较早点(例如,框900)。

[0126] 图10示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了跨无线帧的子帧以及在子帧的时隙之间交错的CSI-RS和IMR资源。例如,在典型的下行链路帧结构中,10ms无线帧1000可以由具有0到9索引的十个相等大小的子帧构成。每个子帧可以包括两个连续时隙,并且可以使用资源网格来表示两个连续时隙,其中每个时隙包括一个资源块。在LTE中,一个资源块包含频域中的十二个连续子载波。无线帧1000可以由多行的资源块和多列的子帧构成,其中每个子帧列由如1002处所示出的成对的时隙构成。出于说明的目的,如图10中所示,可以考虑一组八个连续资源格。可以利用具有0到3索引的四行资源块RB0-RB3,以及具有1到2索引的两列子帧来对这组八个连续资源网格编索引,其中每个子帧进一步再划分成具有0到1索引的时隙列。

[0127] 根据本公开内容的一些方面,可以跨无线帧中的几个子帧来对信道状态信息(CSI)参考信号(CSI-RS)资源进行交错。例如,如在1004和1008处,资源块0和2可以具有在子帧2中发送的CSI-RS资源,而如在1006和1010处,资源块1和3可以具有在子帧1中发送的CSI-RS资源。替代地或另外地,可以在子帧内的时隙之间执行交错。例如,如在1008和1004处,资源块0和2可以具有在子帧2的时隙0和1之间进行交错的CSI-RS资源。类似地,如分别在1010和1006处所示出的,资源块1和3可以具有子帧1的时隙0和1之间进行交错的CSI-RS资源。

[0128] 如上所述,这种跨子帧和/或在时隙之间对CSI-RS资源的交错可以更好地捕获干

扰而无需改变CSI开销。可以预想到,可以将基站所使用的交错模式传送给其它基站,以用于PDSCH准共置指示符(PQI)状态下的协作多点(CoMP)速率匹配。例如,如果假定两个天线端口是准共置的,则UE可以假定:在其上传送一个天线端口上的符号的信道的大尺度属性可以根据在其上传送另一个天线端口的符号的信道来推断。大尺度属性可以包括信道增益、延迟扩展、多普勒等等。对于被分配用于不同于服务eNB的eNB的CSI-RS资源来说,不能够假定准共置(因为它们是来自不同eNB的信号)。但是,如果从若干个eNB期望CSI-RS信号,则服务eNB可以生成针对PDSCH(速率匹配操作)的更少的符号,以允许一些空闲资源用于基于CSI-RS的测量。如果要使用交错,则可以向其它eNB指示交错模式,使得可以适当地针对若干个子帧来执行速率匹配。

[0129] 交错更好地捕获时变干扰的长突发,并且使由短WIFI分组(例如,管理和控制帧)造成的影响最小化。虽然在捕获时变干扰和改善的CQI估计之间存在某种折衷,但可以预想到,可以使用更高的密度来评估针对带宽的不同部分的CQI。还可以预想到,可以使用块交错来使得UE能够针对给定的带宽部分中的每个子带来计算CQI报告。

[0130] 交错还可以应用于干扰测量资源(IMR)资源,如1012-1018处所示出的。IMR表示资源单元(RE)集合,其中UE以依赖于实现方式的方式在该RE集合上测量干扰。可以由4端口零功率信道状态信息参考信号(ZP-CSI-RS)资源来给出IMR。网络可以负责确保在IMR上生成/测量的干扰表示该UE将在实际PDSCH传输期间遇到的干扰。如将容易理解的是,这些IMR资源可以是用于CSI反馈报告的CoMP方案中所使用的零功率CSI-RS资源。不同的资源单元可以被分配用于由不同的传输点进行的干扰估计,和/或可以被分配用于在多个传输点之间共享干扰估计。可以向每个传输点群组分配资源模式,其中该资源模式可以用于作为CSI反馈报告的一部分的信令。在群组中的资源单元模式之间可以存在映射(例如,隐式链接),以减少信令开销。UE可以针对由基站以信号形式发送的每个资源模式群组来执行信道估计测量和干扰估计测量,并且将所产生的信道状态状况报告提供给基站以便用于向UE分配资源。

[0131] 可以预想到针对所有基站的固定的跨子帧交错模式。例如,固定的交错模式可以用于网络中的所有基站或者用于CoMP小区中的所有基站。对于利用未许可频谱的LTE/LTE-A来说,由于可以预期来自其它部署的干扰,因此如果要使用固定的交错模式,则针对所有部署中的所有基站来固定交错模式可能是优选的。但是,替代地可以预想到,基站可以向其它基站指示用于IMR资源的交错模式。可以通过使用系统信息块、RRC连接建立/重新配置消息或者其它消息来完成该指示。

[0132] 图11示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由基站在CSI-RS和/或IMR资源交错过程期间执行的示例性模块。例如,开始于框1100,基站可以跨无线帧中的子帧对CSI-RS和/或IMR资源进行交错。另外,在框1102处,基站可以替代地或另外地在子帧内的时隙之间和/或跨每个资源块中的不同符号和音调对CSI-RS和/或IMR资源进行交错。此外,在框1104处,基站可以向其它基站指示交错模式。此外,在框1106处,基站可以向UE发送无线帧。另外,在框1108处,基站可以从UE接收基于经交错的CSI-RS和/或IMR资源的信道状态报告。另外,在框1110处,基站可以基于接收到的信道状态报告来确定用于由UE使用的一种或多种资源。

[0133] 图12示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由用户设备在CSI-RS

和/或IMR资源交错过程期间执行的示例性模块。例如,开始于框1200,UE可以从基站接收无线帧。该无线帧可以具有跨子帧和/或在子帧内的时隙之间和/或跨每个资源块中的不同符号和音调交错的CSI-RS或IMR资源,如先前所描述的。另外,在框1202处,UE可以基于经交错的CSI-RS和/或IMR资源来执行信道估计和/或干扰估计。此外,在框1204处,UE可以基于信道估计和/或干扰估计来生成信道状态报告。此外,在框1206处,UE可以向基站发送信道状态报告。

[0134] 图13示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由用户设备在干扰报告过程期间执行的示例性模块。例如,开始于框1300,UE可以基于基站所发送的无线帧中的CSI-RS资源,来生成一个或多个干扰报告。另外,在框1302处,UE可以向基站发送干扰报告。此外,在框1304处,UE可以从基站接收资源分配,并且该资源分配可以基于所述一个或多个干扰报告。此外,在框1306处,UE可以使用所分配的资源来执行无线通信。

[0135] 根据本公开内容的方面,在框1300处生成的所述一个或多个干扰报告可以基于无未许可频谱(例如,WIFI)干扰的CSI-RS资源和经历未许可频谱(例如,WIFI)干扰的CSI-RS资源。例如,报告可以包括单独报告,其中这些单独报告针对无WIFI干扰的CSI-RS资源提供无干扰CQI,并且针对经历WIFI干扰的CSI资源提供干扰CQI。替代地,报告可以包括基于无WIFI干扰的CSI-RS资源和经历WIFI干扰的CSI-RS资源的复合报告。这些复合报告可能需要更少的开销,以CQI估计精确性为代价(由于对针对两种类型的CSI-RS资源的CQI的平均化)。

[0136] 图14示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由基站在干扰报告过程期间执行的示例性模块。例如,开始于框1400,基站可以从UE接收基于基站所发送的无线帧中的CSI-RS资源的一个或多个干扰报告。这些报告可以包括针对无未许可频谱(例如,WIFI)干扰的CSI-RS资源和经历干扰的CSI-RS资源的单独报告或复合报告,如先前所描述的。另外,在框1402处,基站可以使用干扰报告来确定干扰电平。此外,在框1404处,基站可以基于所确定的干扰电平来向UE分配资源。此外,在框1406处,基站可以向UE传送资源分配。

[0137] 图15示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由用户设备在信道或频带切换请求处理过程期间执行的示例性模块。例如,在框1500处,UE可以定期地或者针对每个子帧累加WII比特和推测性ACK比特。另外,在框1502处,UE可以确定未许可频谱干扰(例如,WIFI干扰)的频率及其对子帧解码的影响。此外,在框1504处,UE可以确定影响的严重性是否足以保证采取校正动作。可以预想到,在框1500-1504中,UE可以执行与先前参考图7和图8所描述的基站执行的操作相同或相似的操作中的任何或全部操作。

[0138] 在框1506处,UE可以从基站请求校正动作。例如,UE可以将CSI报告中所提供的切换指示符(SWI)比特设置为指示用于改变当前信道或频带的请求。可以预想到,UE可以请求切换到利用未许可频谱信道或者许可频带的不同的LTE/LTE-A。然后,在框1508处,UE可以向基站发送CSI报告,并允许基站以先前所描述的任何方式来采取校正动作。例如,可以预想到,基站可以在尝试将UE切换到不同的信道或频带之前,尝试降低MCS。

[0139] 在一些方面中,可以预想到,基站可以在对UE进行切换之前向UE询问候选信道中的信道状况,并且UE可以执行操作以便在该过程中进行合作。在一些方面中,基站可能仅出于在不同的信道或频带上分配MCS的目的而期望该信息。在其它方面,基站可以基于所报告

的信道状况来调节将UE切换到不同的信道或频带。例如,在框1510处,UE可以从基站接收到指定候选信道或频带的信道状态状况报告请求,其中基站期望关于该候选信道或频带的信道状况信息。另外,在框1512处,UE可以执行操作以确定从基站接收到的请求中所指定的候选信道或频带中的信道状况。此外,在框1514处,UE可以向基站发送针对候选信道或频带的信道状态状况报告。此外,在框1516处,UE可以确定是否从基站接收到用于切换到不同的信道或频带(例如,候选信道或频带)的命令。如果在框1516处UE确定没有接收到该命令,则处理可以返回到该过程中的较早点(例如,框1510),在该较早点处,UE可以从基站接收新的信道状态状况报告请求(其指定不同的候选信道或频带)。否则,如果在框1516处UE确定从基站接收到用于切换到不同的信道或频带的命令,则在框1518处,UE可以切换到如命令所指定的不同的信道或频带。此后,在框1520处,UE可以在不同的信道或频带上执行无线通信。

[0140] 图16示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由基站在信道或频带切换请求处理过程期间执行的示例性模块。例如,开始于框1600,基站可以在当前信道或频带(例如,LTE/LTE-A未许可频谱信道)上执行与UE的无线通信。另外,在框1602处,基站可以从UE接收CSI报告。此外,在框1604处,基站可以确定CSI报告中的一个或多个SWI比特是否被设置为指示基站采取校正动作(例如,通过将UE切换到不同的信道或频带)的请求。可以预想到,该请求可以是用于从LTE/LTE-A未许可频谱信道切换到另一个LTE/LTE-A未许可频谱信道的请求。替代地或另外地,可以预想到,该请求可以是用于从LTE/LTE-A未许可频谱信道切换到许可频带的请求。如果在框1606处,基站确定在CSI报告中没有做出该请求,则在框1608处,基站可以基于CSI报告的内容,根据需要来调整MCS。处理可以从框1608返回到该过程中的较早点(例如,框1600)。但是,如果在框1606处,基站确定CSI报告包含该请求,则基站可以尝试采取校正动作。

[0141] 在一些方面中,可以预想到,基站可以根据先前参考图7和图8所描述的过程中的任何或全部过程,来尝试采取校正动作。例如,可以预想到,作为将UE切换到不同的信道或频带的替代方案,基站可以降低MCS。另外可以预想到,在将UE切换到不同的信道或频带之前,基站可以在框1610处选择候选信道或频带,并且在框1612处向UE发送信道状态状况报告请求,其中该信道状态状况报告请求用于请求关于该候选信道或频带的报告。另外,在框1614处从UE接收到该信道状态状况报告时,在框1616处基站可以确定针对候选信道或频带的信道状况是否是可接受的。如果在框1616处基站确定信道状况是可接受的,则在框1618处基站可以向UE发送命令以切换到候选信道或频带。在框1620处,基站还可以将候选信道或频带指定为当前信道或频带来执行与UE的无线通信。框1620可以另外涉及:基于在框1614处接收到的报告的内容,向UE分配不同的信道或频带上的资源与MCS。

[0142] 图17示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了基站和用户设备执行RAT间信道状态信息报告过程。例如,基站1700可以响应于eNB调度器1702来实现具有未许可频谱发射机(TX)媒体访问控制(MAC)层1704、未许可频谱接收机MAC层(例如,WIFI接收机(RX)MAC层1706)和HARQ过程1708的LTE/LTE-A。另外,UE 1710可以实现具有未许可频谱RX MAC层1712、未许可频谱TX MAC层(例如,WIFI TX MAC层1714)和聚合过程1716的LTE/LTE-A。基站1700可以经由具有未许可频谱TX物理(PHY)层1718的LTE/LTE-A和具有未许可频谱RX PHY层1720的LTE/LTE-A,在第一频带上向UE 1710发送消息,其中第一频带可以称为LTE/LTE-A未许可频谱频带。聚合过程1716可以响应于来自更高层的数据和调度请求,并且

响应于来自具有未许可频谱RX MAC层1712的LTE/LTE-A的CQI、秩指示符(RI)、预编码矩阵指示符(PMI)和ACK数据,经由未许可频谱TX PHY层(例如,WIFI TX PHY层1724)和未许可频谱RX PHY层(例如,WIFI RX PHY层1722)在第二频带(称为WIFI频带)上向基站1700发送消息。根据本文所描述的方面,UE 1710可以在第二频带上向基站1700发送针对第一频带的ACK/NAK和CSI报告。转而,基站1700的HARQ过程1708可以响应于在第二频带上接收到的ACK/NAK以便管理第一频带上的重传,并且基站1700可以响应于在第二频带上接收到的CSI报告以在第一频带上为UE 1710分配资源、在第一频带上调整针对UE 1710的MCS、和/或将UE切换到不同的信道或频带,如先前所描述的。如下面参考图18和图19更加详细描述的,可以预想到,UE 1710可以响应于确定第一频带上的控制容量过载,而在第二频带上发送CSI报告。

[0143] 图18示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由用户设备在RAT间信道状态信息报告过程期间执行的示例性模块。例如,开始于框1800,UE可以在第一频带上执行与基站的无线通信,其中第一频带可以是LTE/LTE-A未许可频谱频带。另外,在框1802处,UE可以确定第一频带上的控制容量负载,并且在框1804处确定第一频带上的控制容量是否过载。如果在框1804处UE确定第一频带上的控制容量没有过载,则UE可以在第一频带上发送CSI报告。否则,如果在框1804处UE确定第一频带上的控制容量发生过载,则UE可以使用第二频带向基站发送CSI报告,其中第二频带可以是未许可频带(例如,WIFI频带)。应当意识到的是,当第一频带是LTE/LTE-A未许可频谱频带时,并且当第二频带是WIFI频带时,则第一频带和第二频带的无线接入技术(RAT)彼此不同。还可以预想到,还可以使用彼此不同的其它RAT,如对于本领域技术人员来说可能是显而易见的。

[0144] 图19示出了根据本公开内容的一个方面的图,该图示出了由基站在RAT间信道状态信息报告过程期间执行的示例性模块。例如,开始于框1900,基站可以在第一频带上执行与UE的无线通信,其中第一频带可以是LTE/LTE-A未许可频谱频带。另外,在框1902处,基站可以在第二频带上从UE接收CSI报告,其中第二频带可以是未许可频带(例如,WIFI频带)。此外,在框1904处,基站可以基于在第二频带上从UE接收到的CSI报告,来调整在第一频带上与UE的通信。例如,可以预想到,在框1904处,基站可以为UE分配资源,调整针对UE的MCS,和/或将UE切换到不同的信道或频带,如先前所描述的。应当意识到的是,当第一频带是LTE/LTE-A未许可频谱频带时,并且当第二频带是WIFI频带时,则第一频带和第二频带的RAT彼此不同。还可以预想到,还可以使用彼此不同的其它RAT,如对于本领域技术人员来说是显而易见的。

[0145] 本领域技术人员将理解,可以使用多种不同的技术和技艺中的任意一种来表示信息和信号。例如,贯穿上面的描述所引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号、以及码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光学粒子,或者其任意组合来表示。

[0146] 图6-图9、图11-图16、图18和图19中的功能框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、固件代码等等或者其任意组合。

[0147] 本领域技术人员还将进一步意识到,结合本文公开内容所描述的各种示例性逻辑框、模块、电路和算法步骤可以实现为电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地说明硬件和软件之间的这种可互换性,上面已对各种说明性的组件、框、模块、电路和步骤围绕其功能进行了一般性描述。至于这种功能是实现为硬件还是软件,这取决于特定的应用

和施加在整个系统上的设计约束。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致使背离本公开内容的范围。技术人员还将容易认识到,本文所描述的组件、方法或交互的顺序或组合仅是示例,并且可以以不同于本文所示出和描述的那些方式来组合或执行本公开内容的各个方面。组件、方法或交互。

[0148] 使用被设计为执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或者其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑器件、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所描述的各种说明性的逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,但在替代方案中,该处理器也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与DSP内核的结合,或者任何其它此种配置。

[0149] 结合本文公开内容所描述的方法或算法的步骤可直接体现在硬件中、由处理器执行的软件模块中或两者的组合中。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或者本领域已知的任何其它形式的存储介质中。示例性的存储介质耦合到处理器,使得处理器能够从存储介质读取信息并且向存储介质写入信息。在替代方案中,存储介质可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于ASIC中。ASIC可以位于用户终端中。在替代方案中,处理器和存储介质可以作为分立组件位于用户终端中。

[0150] 在一个或多个示例性设计方案中,可以用硬件、软件、固件或者其任意组合来实现本文所描述的功能。如果用软件实现,则所述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通过非暂时性计算机可读介质进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括有助于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。计算机可读存储介质可以是通用计算机或专用计算机能够存取的任何可用介质。通过举例而非限制性的方式,这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或者其它光盘存储、磁盘存储或者其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并且能够由通用计算机或专用计算机或通用处理器或专用处理器存取的任何其它介质。此外,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、光纤光缆、双绞线或者数字用户线(DSL)从网站、服务器或者其它远程源传输软件,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线或者DSL包括在所述介质的定义中。如本文所使用的,磁盘(disk)和光盘(disc)包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘利用激光来光学地复制数据。上面各项的组合也应当包括在计算机可读介质的范围内。

[0151] 如本文所使用的,包括在权利要求中所使用的,当在两个或多个项目列表中使用术语“和/或”时,意指所列出项目的任意一个可以单独地被采用,或者可以采用所列出项目的两个或更多的任意组合。例如,如果合成物被描述为包含组件A、B和/或C,则合成物可以仅包括A;仅包括B;仅包括C;包括A和B的结合;包括A和C的结合;包括B和C的结合;或者包括A、B和C的结合。此外,如本文所使用的,包括在权利要求中所使用的,作为在由“中的至少一个”作为后缀的项目列表中所使用的“或”表示选言列表,例如,使得“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)。

[0152] 提供对本公开内容的以上描述是为了使得本领域任何技术人员能够制造或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域技术人员来说将是显而易见的，并且在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下，本文所定义的总体原理可以应用于其它变型。因此，本公开内容并非旨在受限于本文所描述的例子和设计方案，而是旨在被给予与本文所公开的原理和新颖性特征相一致的最广的范围。

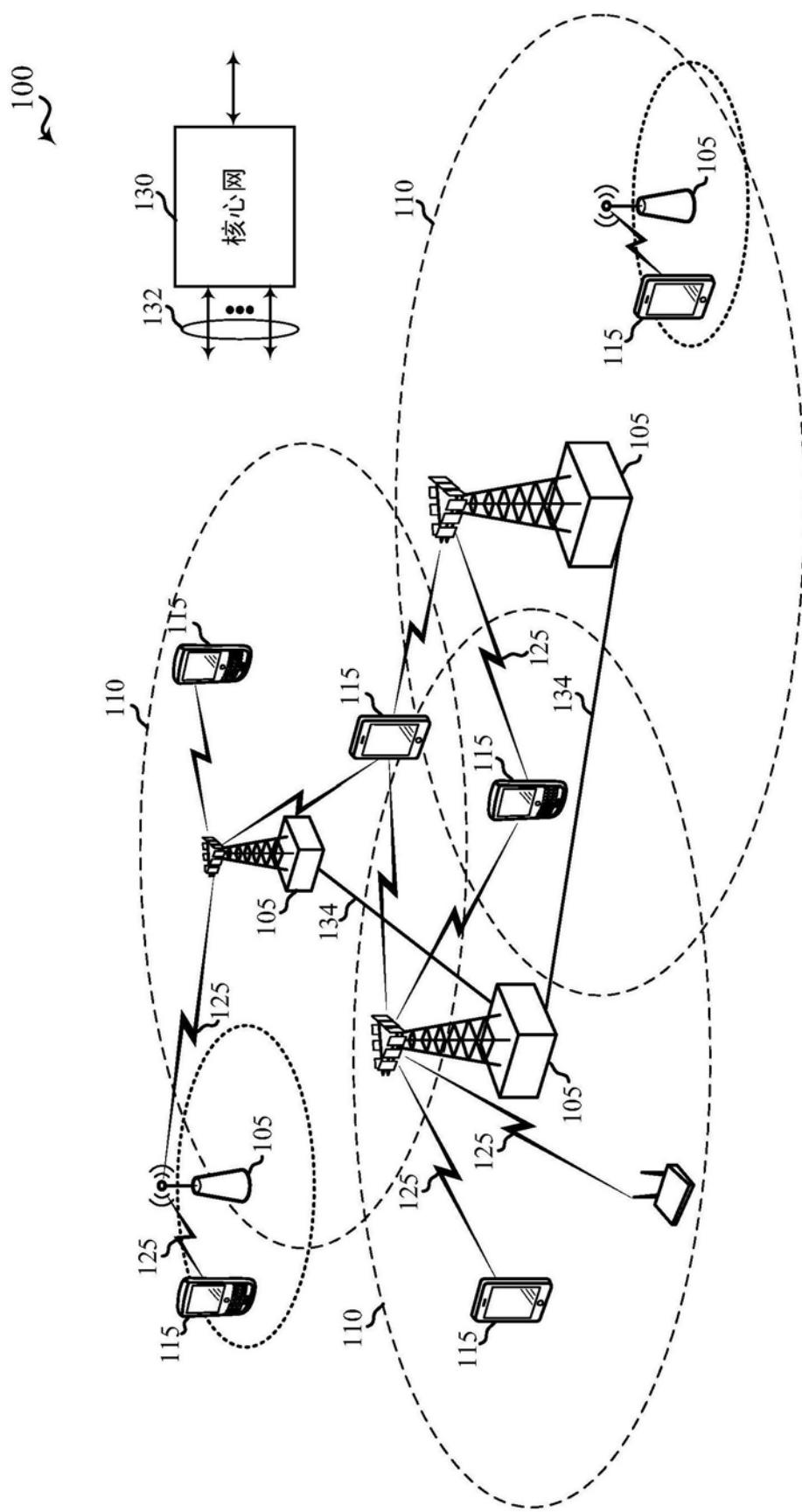


图1

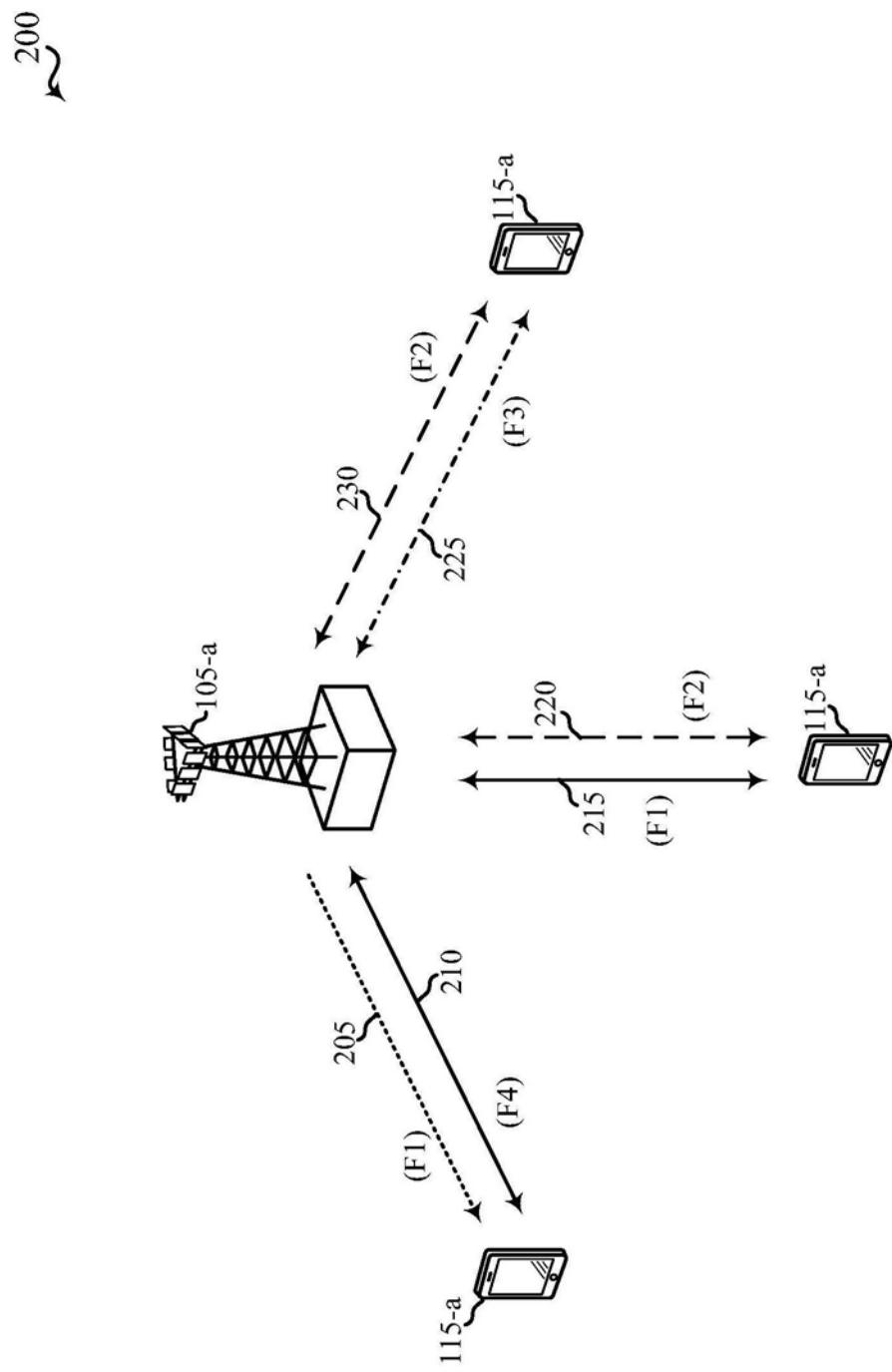


图2A

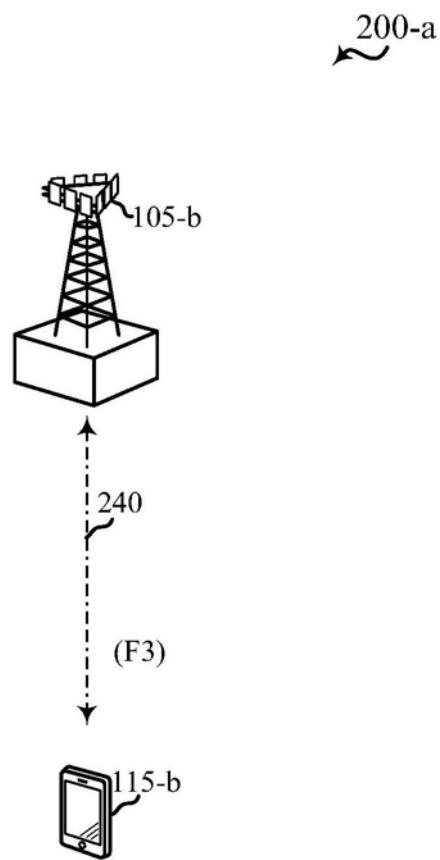


图2B

300

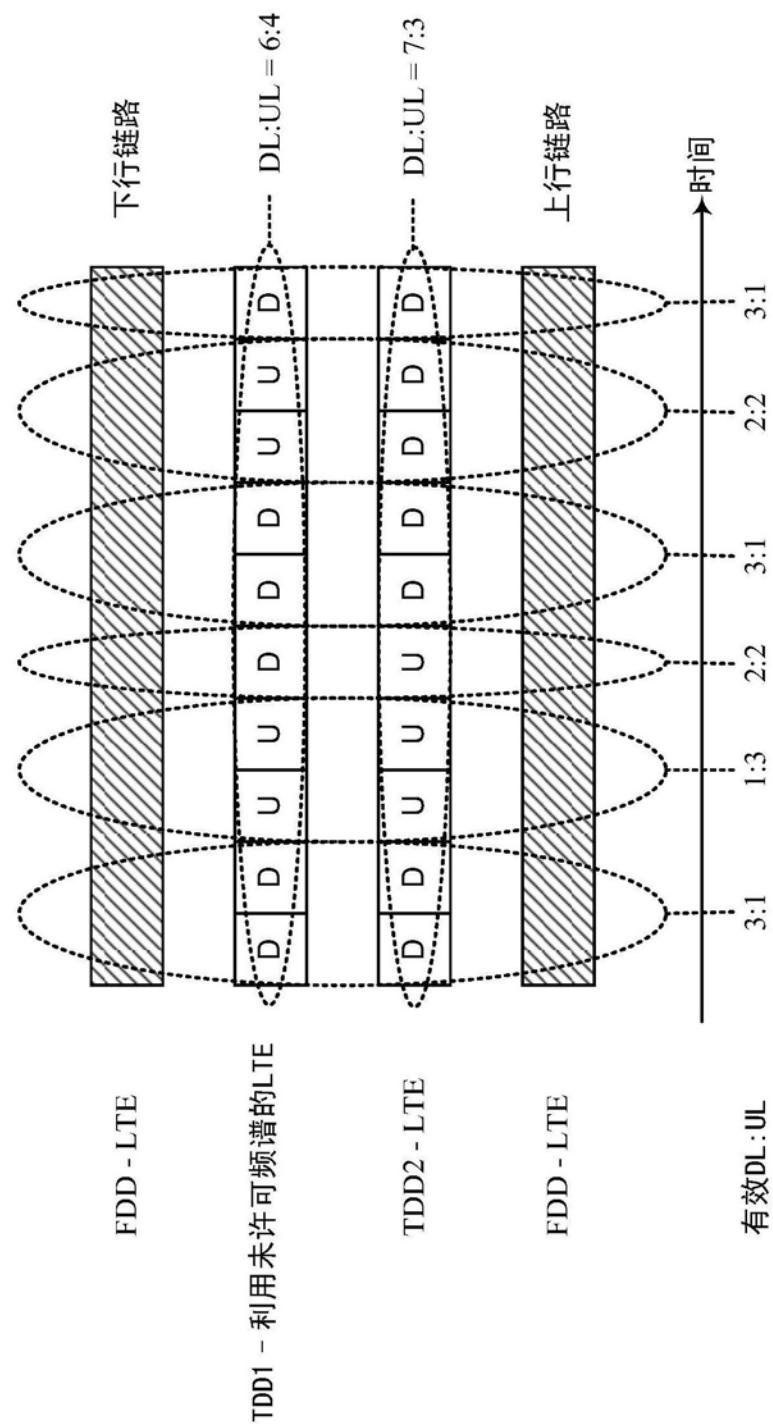


图3

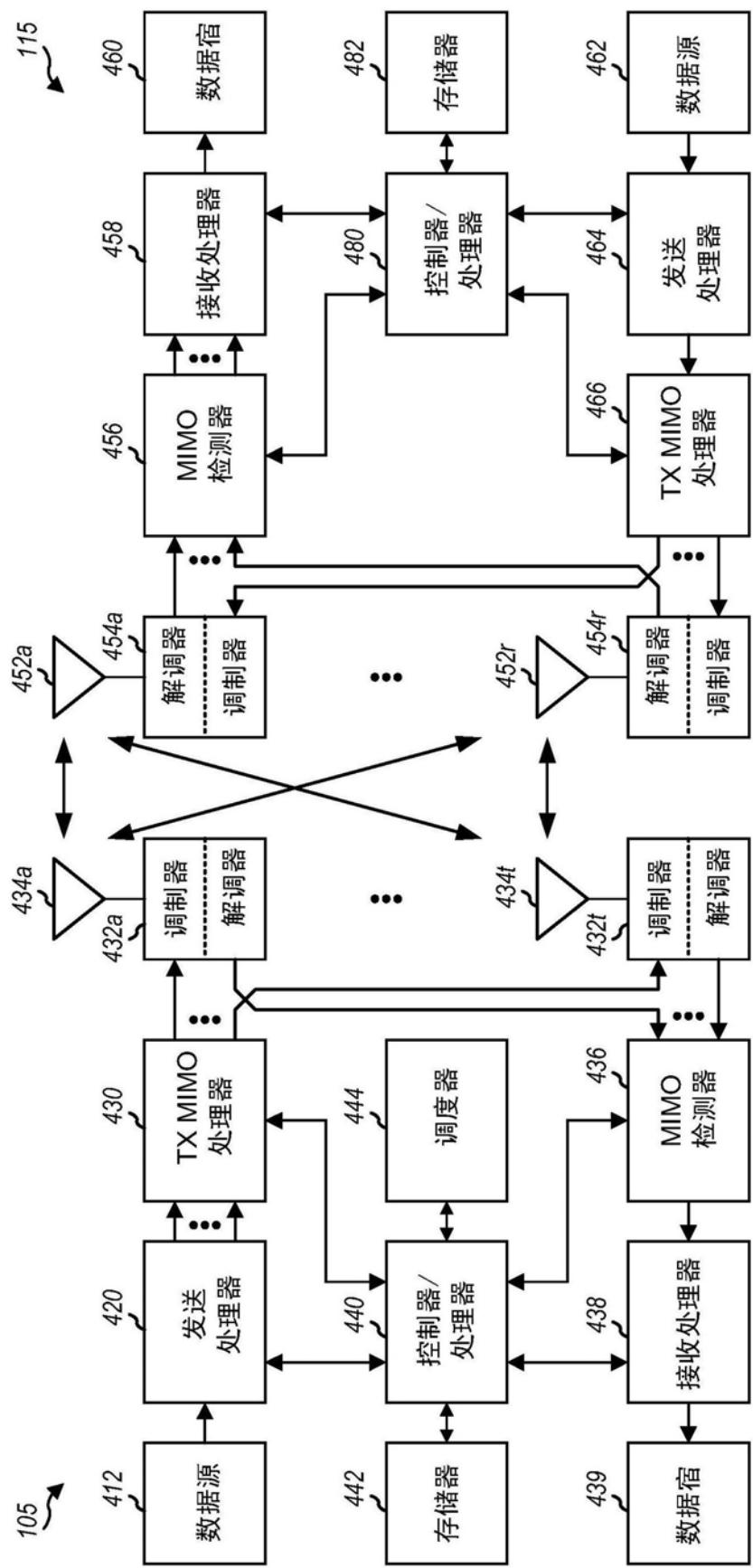


图4

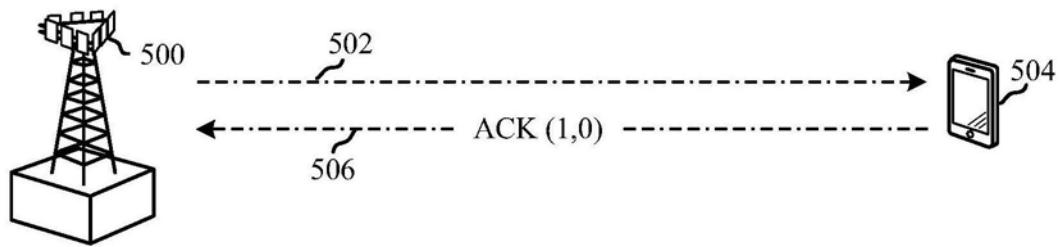


图5A

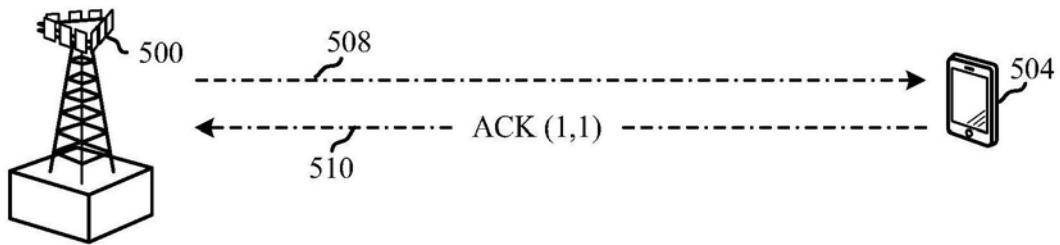


图5B

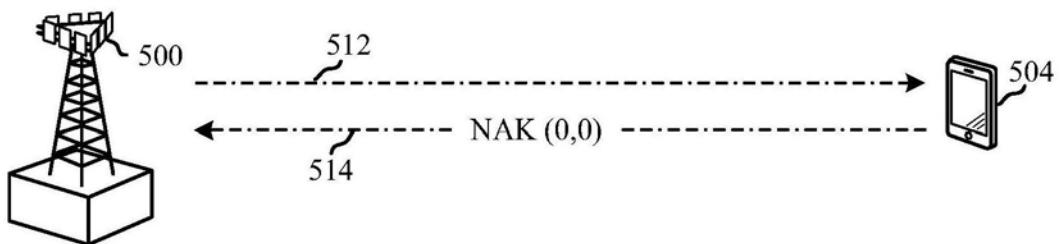


图5C

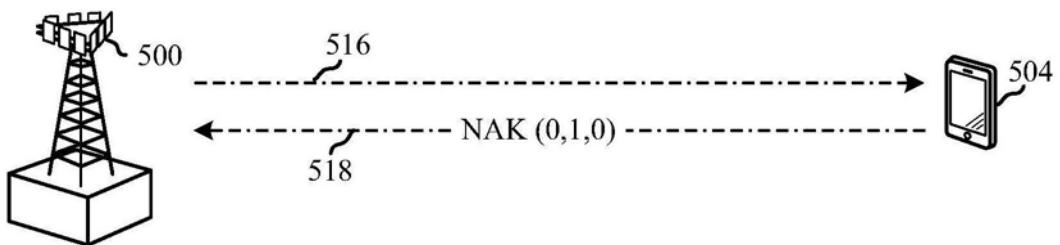


图5D

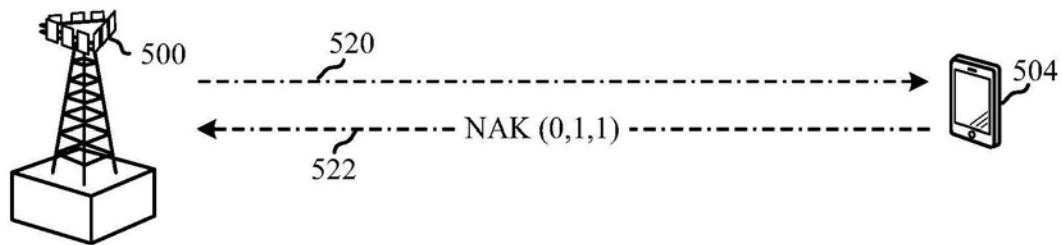


图5E

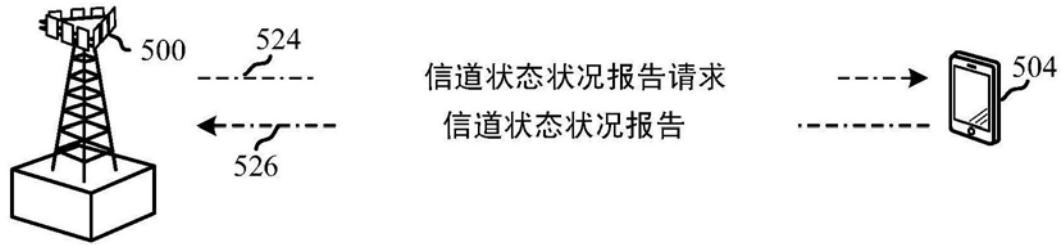


图5F

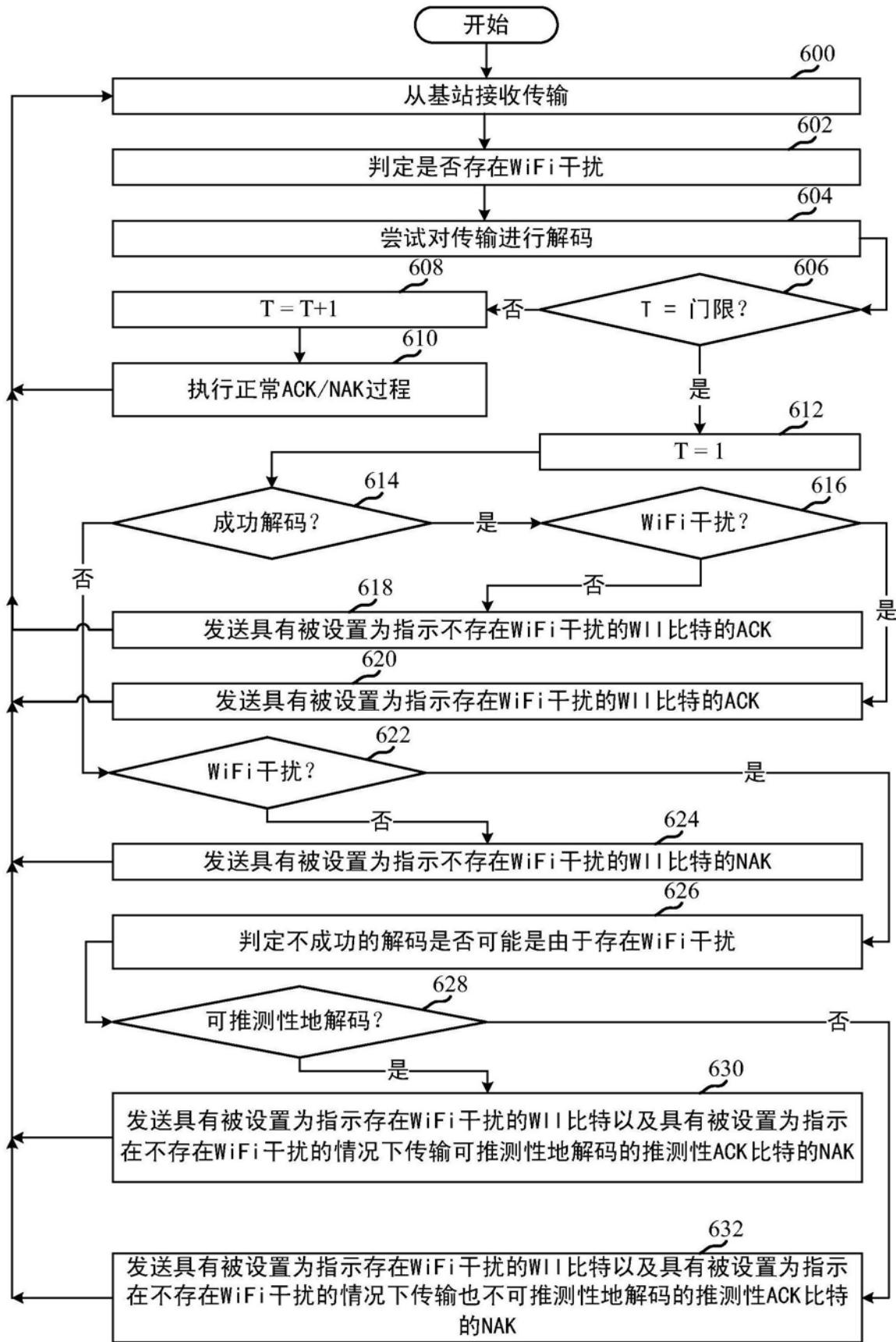


图6

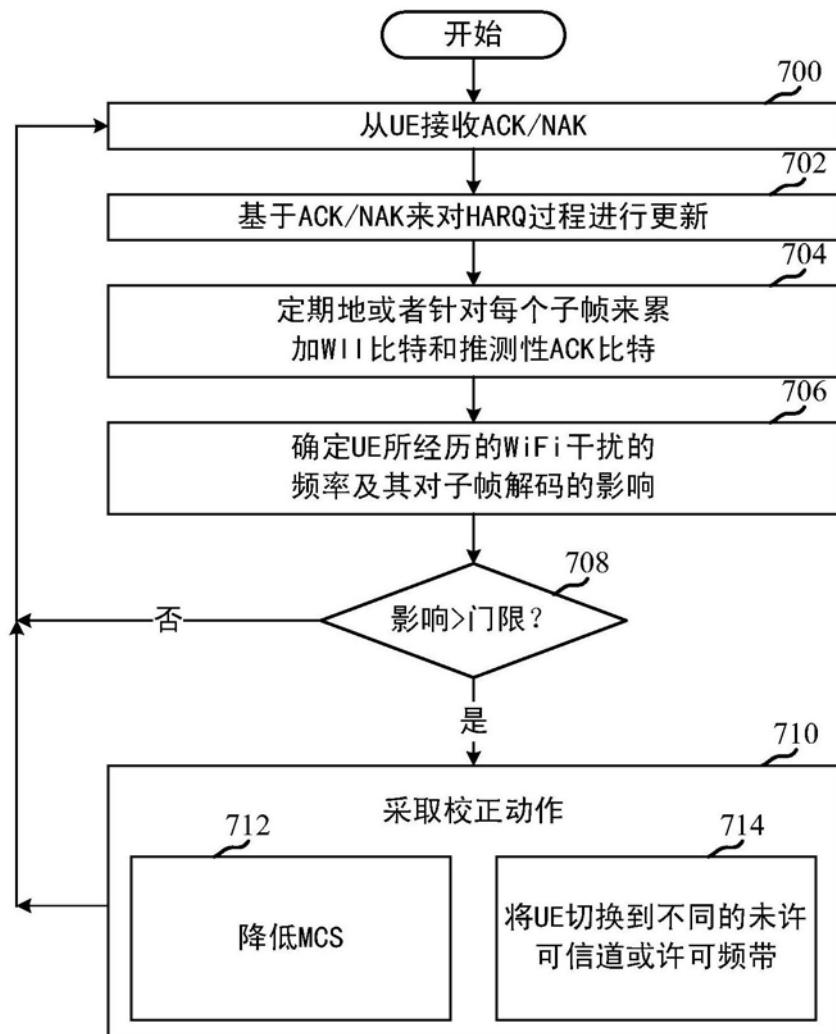


图7

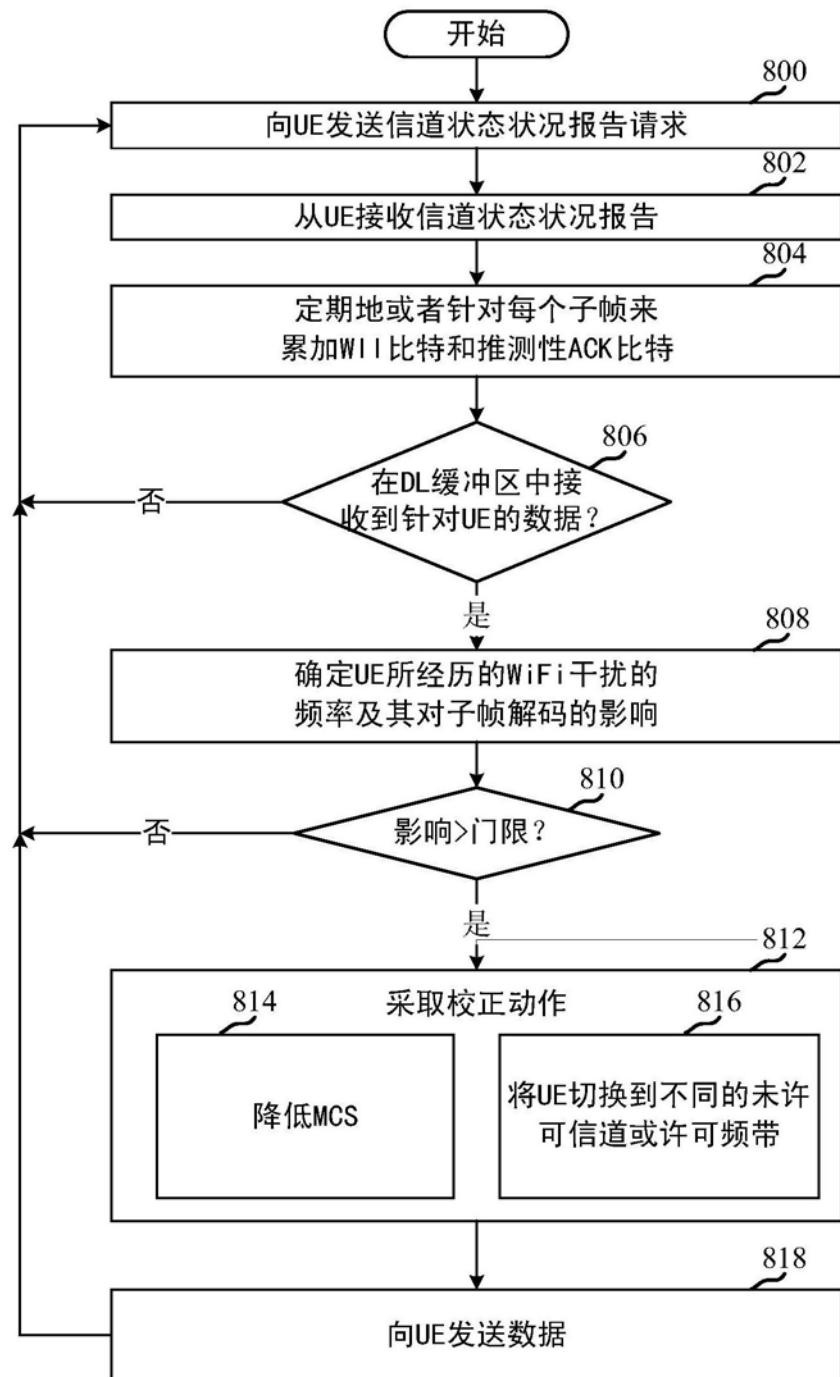


图8

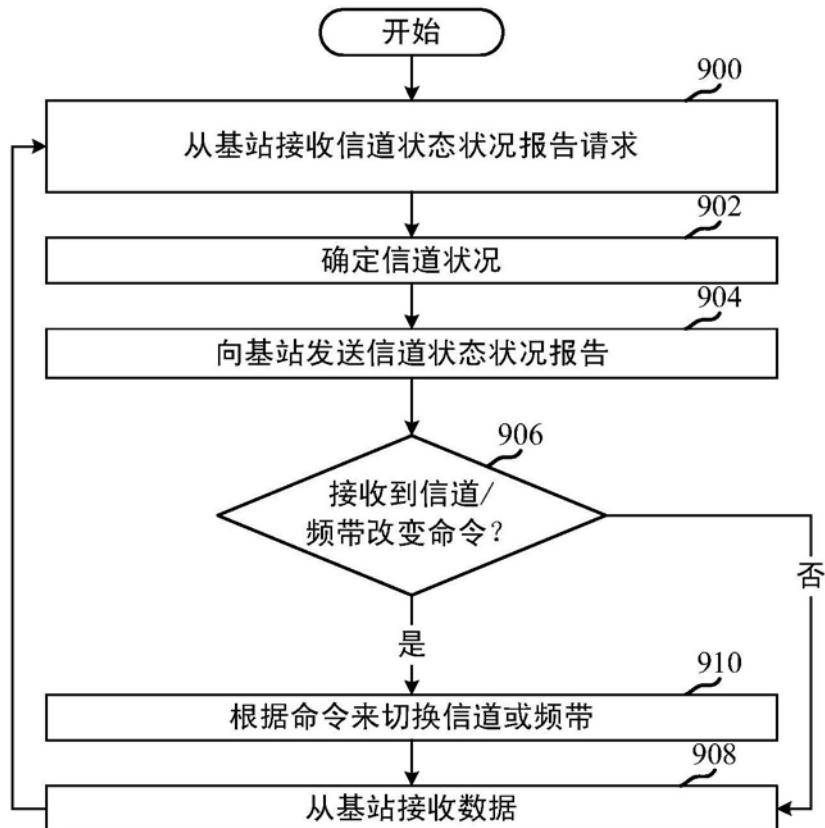


图9

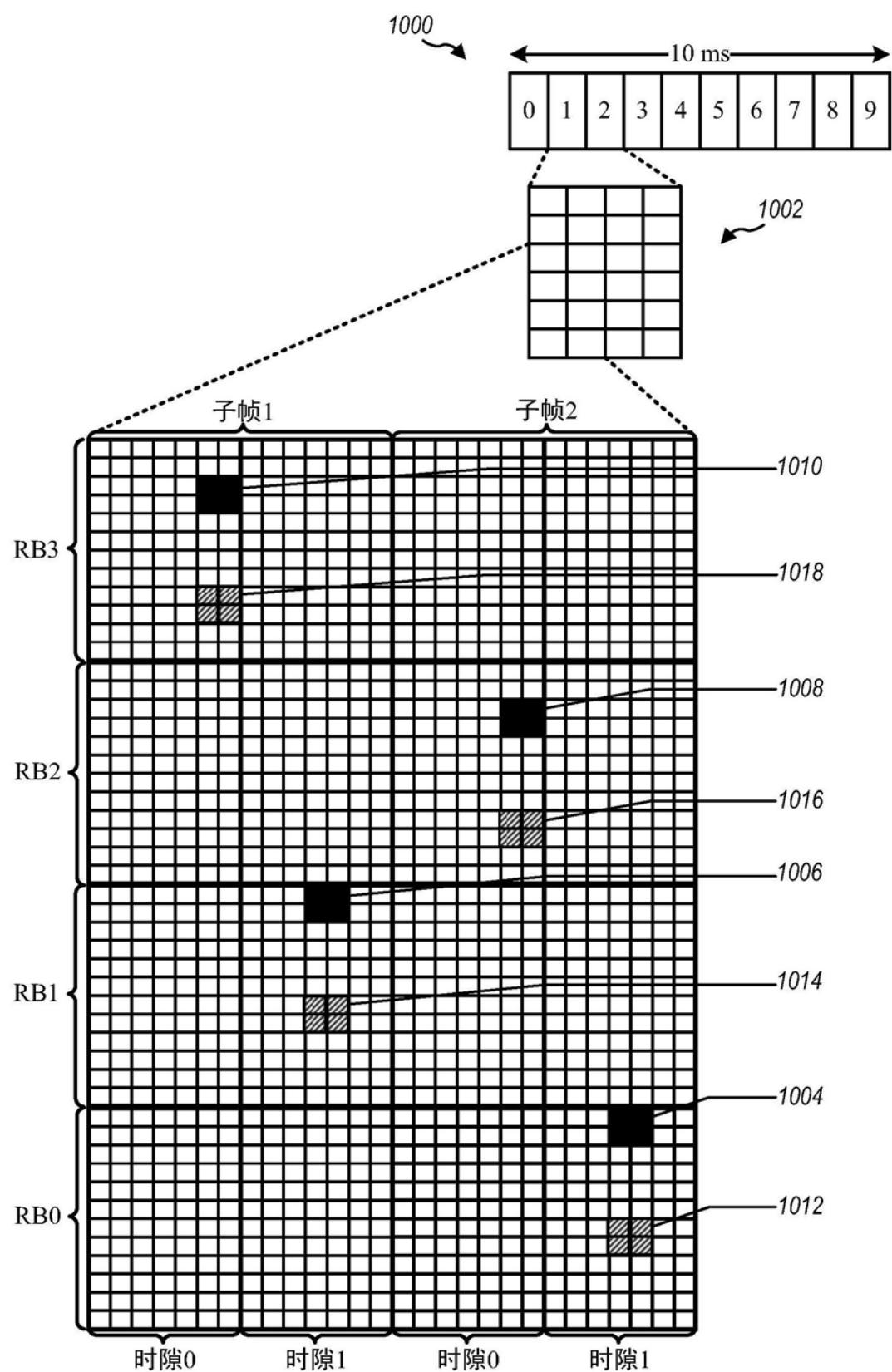


图10

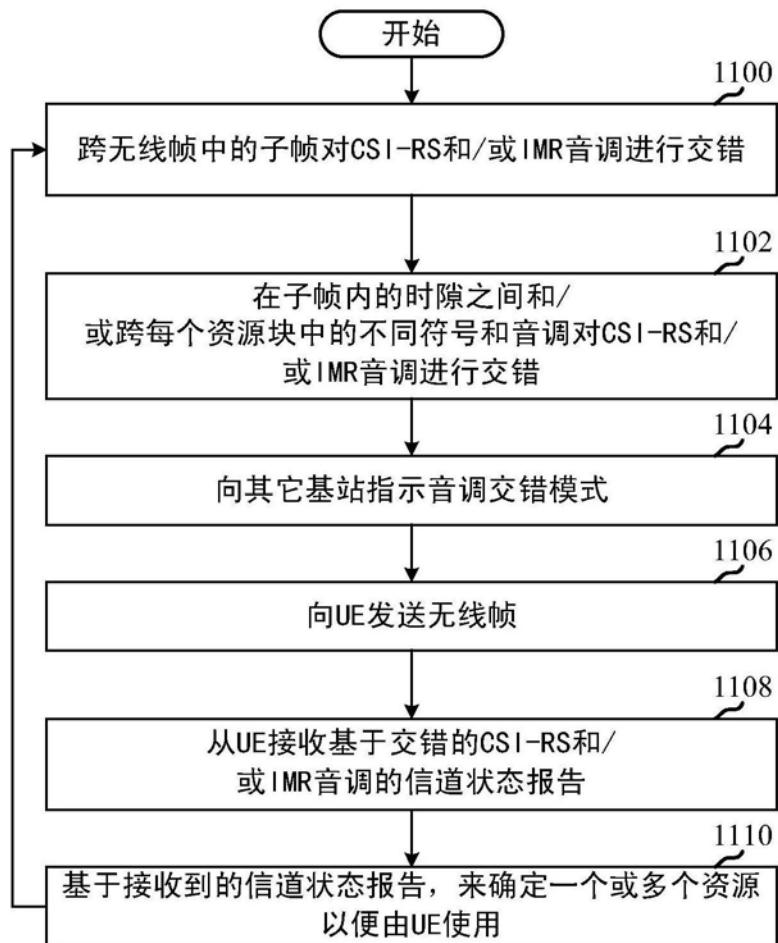


图11

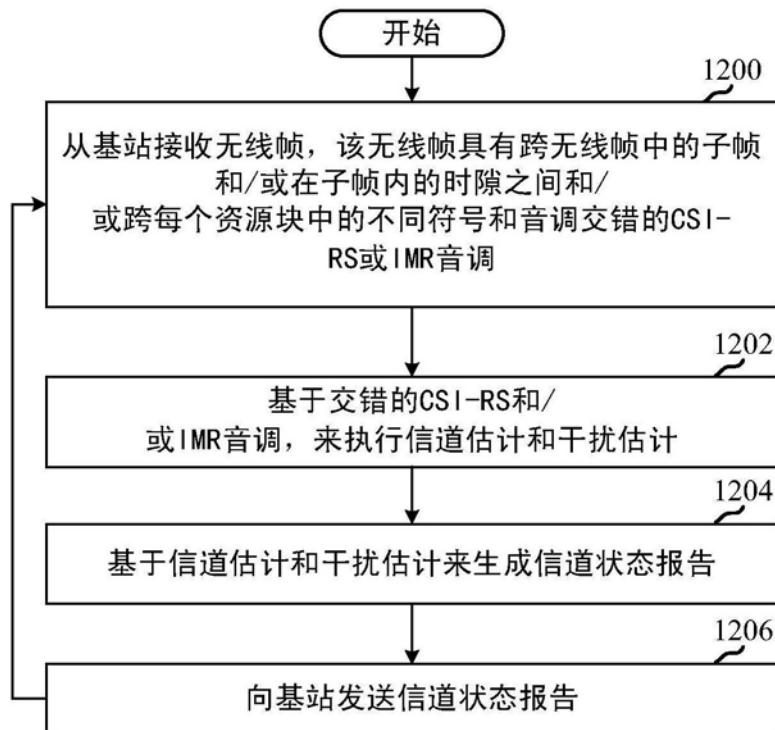


图12

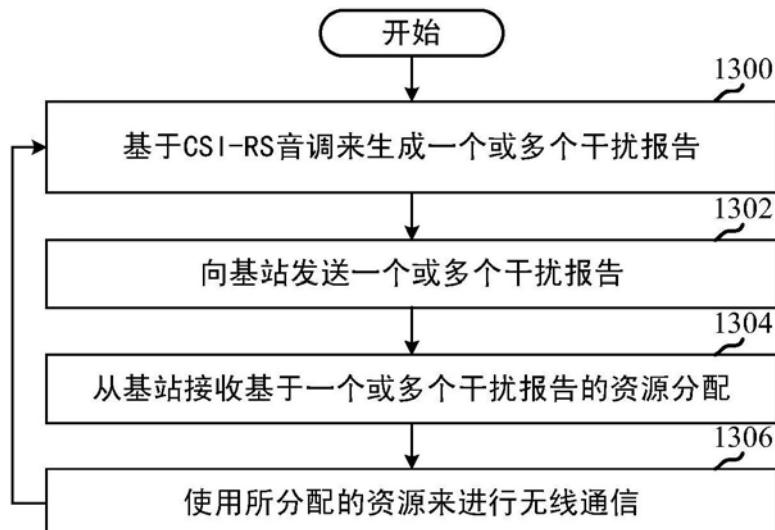


图13

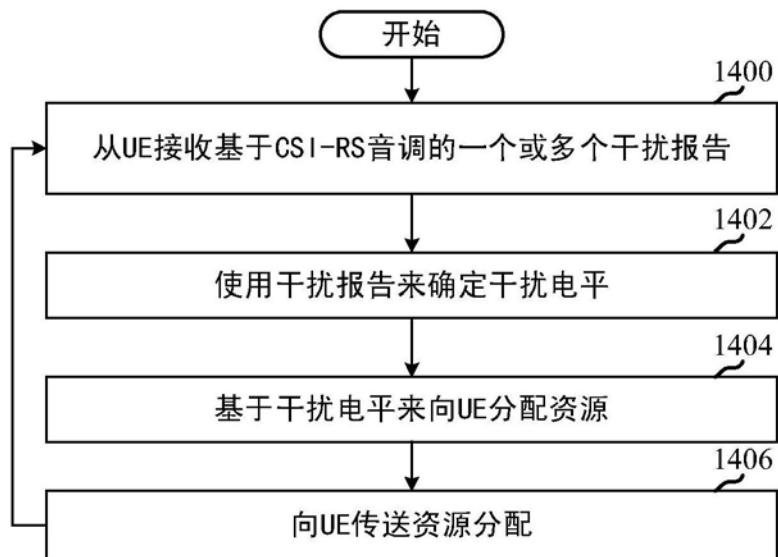


图14

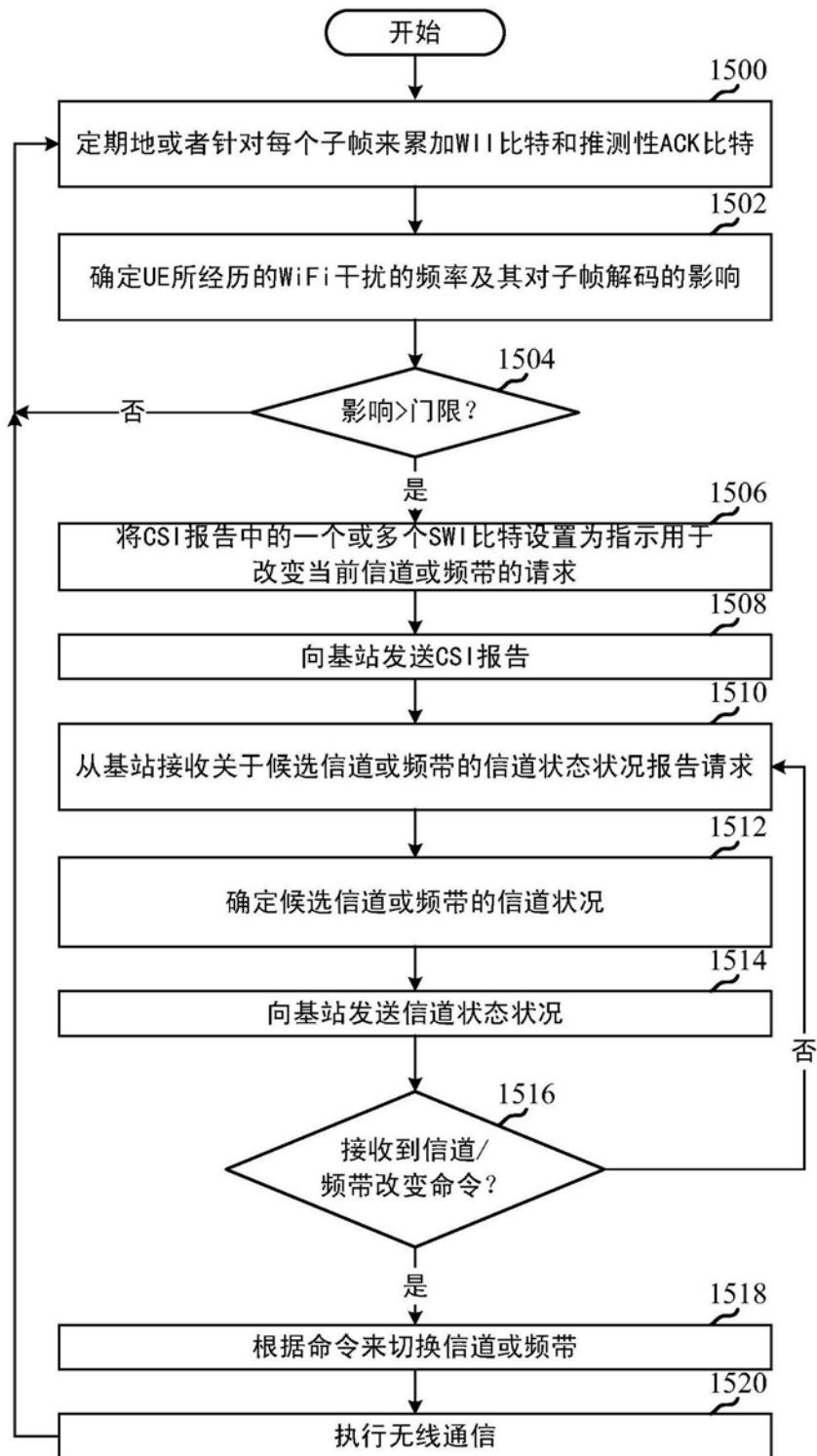


图15

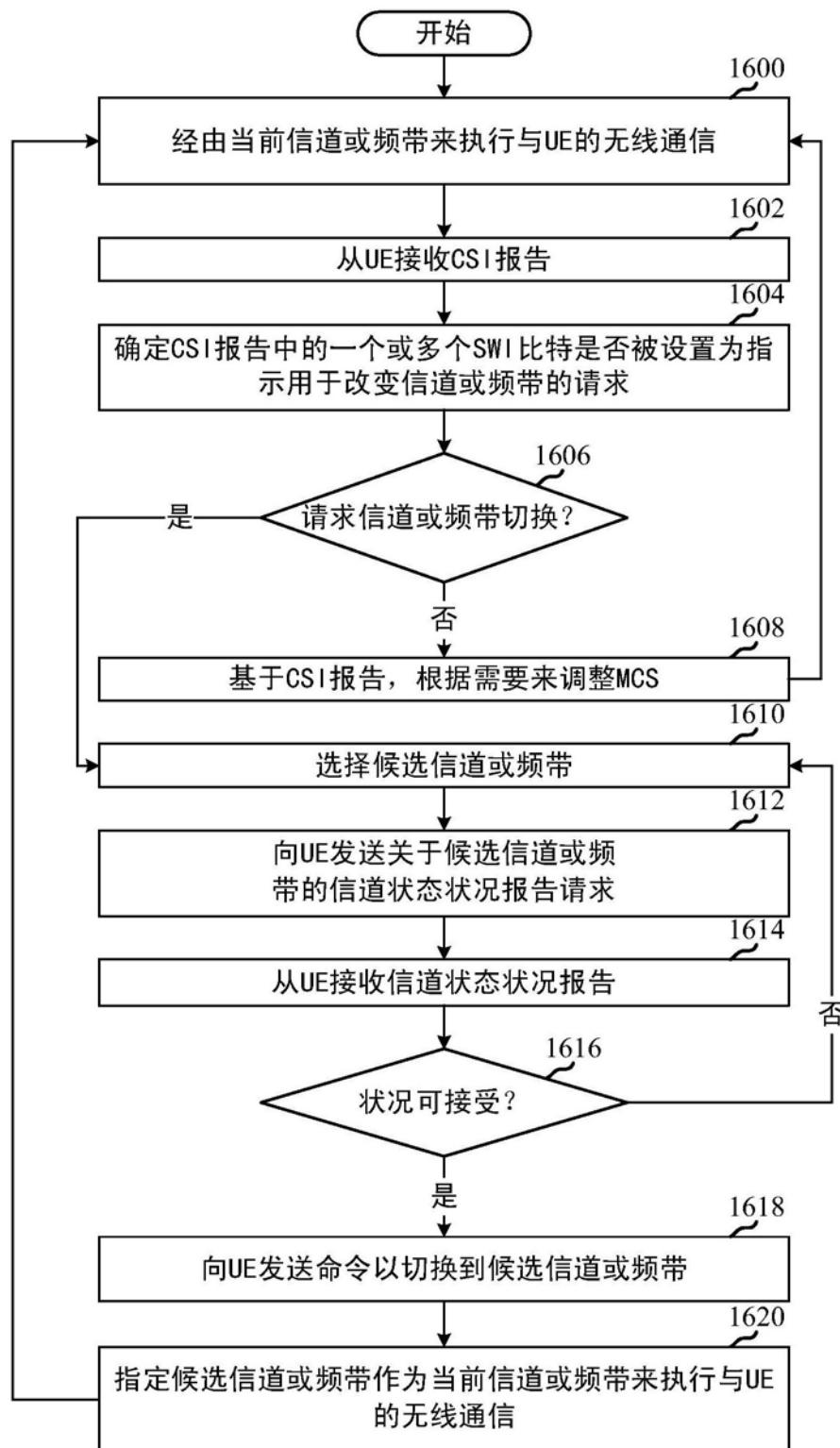


图16

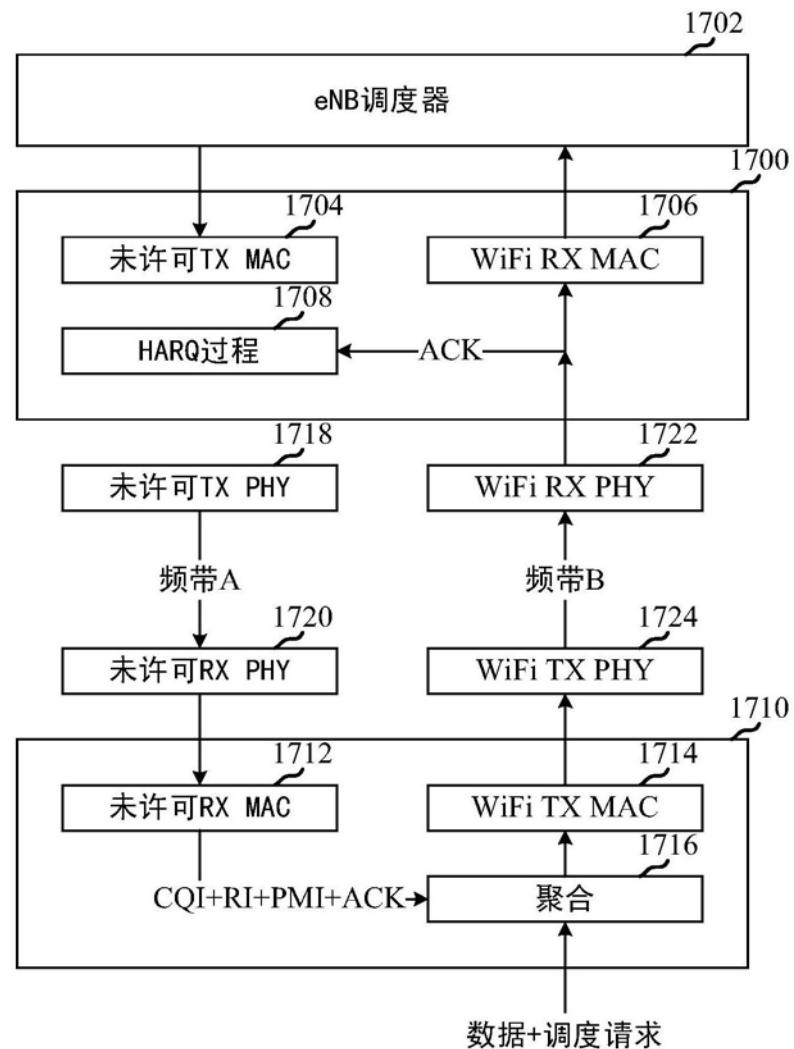


图17

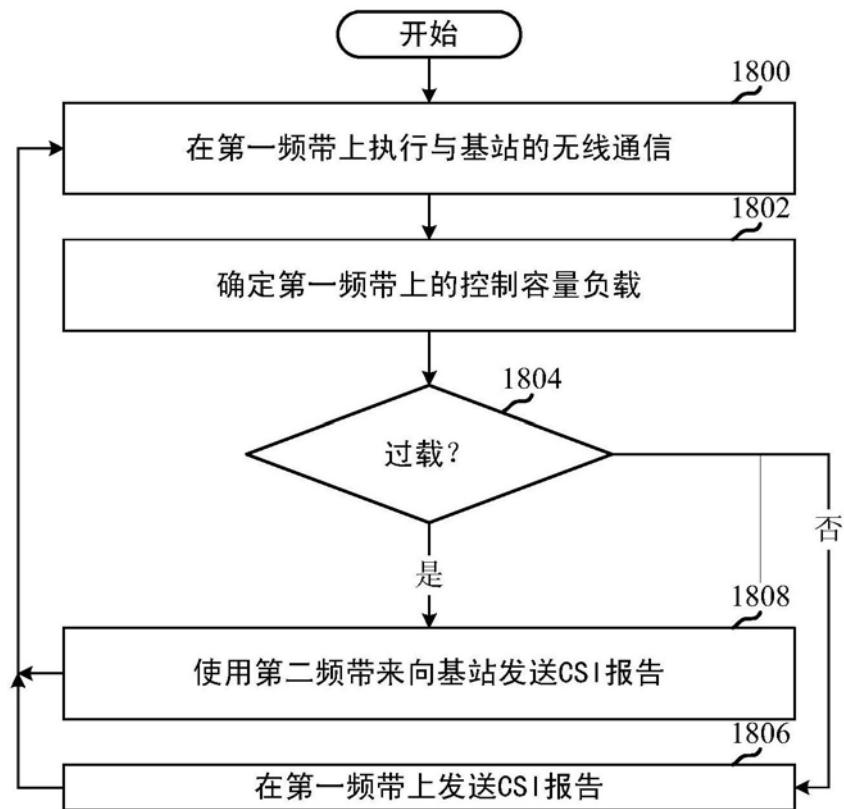


图18

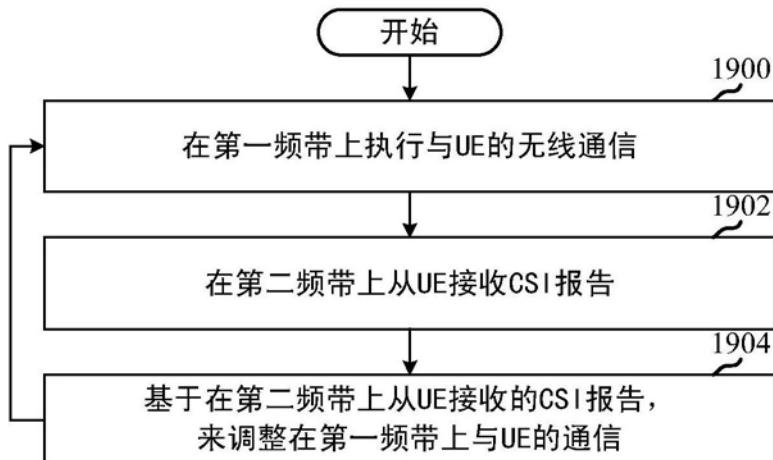


图19