



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107078887 B

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201580060021.5

(22)申请日 2015.11.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107078887 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(30)优先权数据
62/076,344 2014.11.06 US
62/134,396 2015.03.17 US
62/146,099 2015.04.10 US
62/201,406 2015.08.05 US
62/232,946 2015.09.25 US
14/933,933 2015.11.05 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.05.04

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2015/011908 2015.11.06

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/072791 EN 2016.05.12

(73)专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道

(72)发明人 T.D.诺兰 B.L.恩格

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
代理人 邵亚丽

(51)Int.Cl.
H04L 5/00(2006.01)
H04W 72/08(2009.01)

(56)对比文件
US 2014112277 A1,2014.04.24,
US 2010061326 A1,2010.03.11,
US 2014036881 A1,2014.02.06,
Samsung."Discussion on solutions for
required functionalities and design
targets for LAA,R1-143879".《3GPP TSG RAN
WG1 #78bis》.2014,第1-4章.

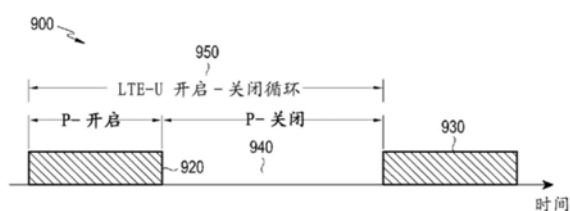
审查员 王彦君
权利要求书2页 说明书16页 附图10页

(54)发明名称

LTE小区在非授权频谱上的高效操作

(57)摘要

本公开涉及一种要提供用于超过诸如长期演进(LTE)的第四代(4G)通信系统支持更高的数据速率的准第五代(5G)或5G通信系统。提供了一种用于在无线通信系统中测量下行链路信号的方法。该方法包括使用一个或多个载波来从演进型节点B(eNB)接收下行链路信号。下行链路信号在一个或多个载波中的开启持续时间和关闭持续时间期间包括一个或多个子帧。该方法还包括测量包括在下行链路信号中的一个或多个子帧以依照配置参数的集合产生信道状态信息以及向eNB发送包括信道状态信息上行链路信号。



1. 一种用于非授权频谱上的信道状态指示CSI测量的方法,该方法包括:

由用户设备(UE)使用非授权频谱上的载波来从基站接收下行链路信号,其中所述载波是授权辅助接入(LAA)载波,并且所述载波具有开启持续时间和关闭持续时间;

由UE依照配置参数的集合基于测量窗口在下行链路信号的一个或多个子帧中执行测量以产生信道状态信息;以及

向基站发送包括信道状态信息上行链路信号,

其中,一帧中的测量窗口包括该帧中开启持续时间中的所有子帧和该帧中关闭持续时间中的至少一个子帧,该帧中的测量窗口的持续时间基于该帧中开启持续时间的开始子帧。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中执行所述测量包括:

在所述开启持续时间期间测量从所述基站接收到的下行链路信号中的一个或多个参考信号;

在所述关闭持续时间期间测量从一个或多个相邻基站接收到的干扰。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中执行所述测量包括:

在所述测量窗口期间触发要包括在上行链路信号中的信道状态信息;以及

在特定子帧位置处触发要包括在上行链路信号中的信道状态信息。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中包括信道状态信息上行链路信号是依照时间段而发送的,所述时间段超过由eNB使用高层信令或物理层信令所配置的阈值。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中用于测量包括在下行链路信号中的一个或多个子帧的配置参数的集合由所述基站使用高层信令或物理层信令来配置。

6. 一种用户设备(UE),该UE包括:

至少一个收发器;以及

至少一个耦合到所述至少一个收发器的至少一个控制器,其中所述至少一个控制器被配置为:

控制所述收发器使用非授权频谱上的载波来从基站接收下行链路信号,其中所述载波是授权辅助接入(LAA)载波,并且所述载波具有开启持续时间和关闭持续时间,

依照配置参数的集合基于测量窗口在下行链路信号的一个或多个子帧中执行测量以产生信道状态信息,以及

向基站发送包括所述信道状态信息上行链路信号;以及

其中,一帧中的测量窗口包括该帧中开启持续时间中的所有子帧和该帧中关闭持续时间中的至少一个子帧,该帧中的测量窗口的持续时间基于该帧中开启持续时间的开始子帧。

7. 根据权利要求6所述的UE,其中所述至少一个控制器还被配置为:

在所述开启持续时间期间测量从所述基站接收到的下行链路信号中的一个或多个参考信号;

在所述关闭持续时间期间测量从一个或多个相邻基站接收到的干扰。

8. 根据权利要求6所述的UE,其中所述至少一个控制器还被配置为:

在所述测量窗口期间触发要包括在上行链路信号中的信道状态信息;以及

在特定子帧位置处触发要包括在上行链路信号中的信道状态信息。

9. 根据权利要求6所述的UE,其中包括信道状态信息上行链路信号是依照时间段而发送的,所述时间段超过通过高层信令或物理层信令所配置的阈值。

10. 根据权利要求6所述的UE,其中用于测量包括在下行链路信号中的一个或多个子帧的配置参数的集合由所述基站使用高层信令或物理层信令来配置。

11. 一种用于非授权频谱上的信道状态指示测量方法,该方法包括:

由基站使用非授权频谱上的载波向用户设备(UE)发送下行链路信号,其中所述载波是授权辅助接入(LAA)载波,并且所述载波具有开启持续时间和关闭持续时间;以及

从UE接收包括信道状态信息上行链路信号,

其中,所述信道状态信息是基于UE依照配置参数的集合基于测量窗口在下行链路信号的一个或多个子帧中执行测量而生成的,

其中,一帧中的测量窗口包括该帧中开启持续时间中的所有子帧和该帧中关闭持续时间中的至少一个子帧,该帧中的测量窗口的持续时间基于该帧中开启持续时间的开始子帧。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中包括信道状态信息上行链路信号是依照时间段而接收的,所述时间段超过由所述基站使用高层信令或物理层信令所配置的阈值。

13. 一种基站,包括:

至少一个收发器,被配置为:

使用非授权频谱上的载波来向用户设备(UE)发送下行链路信号,其中所述载波是授权辅助接入(LAA)载波,并且所述载波具有开启持续时间和关闭持续时间;以及

从UE接收包括信道状态信息上行链路信号,

其中,所述信道状态信息是基于UE依照配置参数的集合基于测量窗口在下行链路信号的一个或多个子帧中执行测量而生成的,

其中,一帧中的测量窗口包括该帧中开启持续时间中的所有子帧和该帧中关闭持续时间中的至少一个子帧,该帧中的测量窗口的持续时间基于该帧中开启持续时间的开始子帧。

14. 根据权利要求13所述的基站,其中包括信道状态信息上行链路信号是依照时间段而接收的,所述时间段超过由所述基站使用高层信令或物理层信令所配置的阈值。

LTE小区在非授权频谱上的高效操作

技术领域

[0001] 本公开一般地涉及无线通信系统,并且更具体地,涉及用于非授权频谱上的信道状态指示(CSI)测量的方法和设备。

背景技术

[0002] 为了满足对自4G(第四代)通信系统的部署以来已增加的无线数据业务的需求,一直在努力开发改进的5G(第五代)或准5G通信系统。因此,5G或准5G通信系统也被称作“超4G网络”或“后LTE系统”。

[0003] 5G通信系统被考虑被实现在更高频率(mmWave)波段(例如,60GHz波段)中,以便实现更高的数据速率。为了减小无线电波的传播损失并且增加传输距离,在5G通信系统中讨论了波束形成、大规模多输入多输出(MIMO)、全维MIMO(FD-MIMO)、阵列天线、模拟波束形成、大规模天线技术。

[0004] 此外,在5G通信系统中,针对系统网络改进的开发基于高级小小区、云无线电接入网(RAN)、超密网络、设备到设备(D2D)通信、无线回程、移动网络、协作式通信、协调多点(CoMP)、接收端干扰消除等在进行中。

[0005] 在5G系统中,已经开发了作为高级编码调制(ACM)的混合FSK与QAM调制(FQAM)和滑窗叠加编码(SWSC)以及作为高级接入技术的滤波器组多载波(FBMC)、非正交多址(NOMA)和稀疏码多址接入(SCMA)。

[0006] 非授权载波被定义来提供免费的公用接入频谱。因此,非授权载波由用户设备(UE)使用仅在UE不对正在授权载波中服务的通信产生显著干扰的规定下被允许。例如,包括工业、科学和医疗(ISM)载波的非授权载波以及非授权国家信息基础设施(UNII)载波可以与长期演进(LTE)无线电接入技术(RAT)一起部署在非授权频谱(诸如LTE-非授权(LTE-U)或授权辅助接入(LAA))上。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 因为可能存在同一非授权频谱上按不同的无线电协议操作的多个RAT,所以需要在非授权频谱上使得能实现共存方案。因此,在预定时间段期间需要用于异构RAT的信道估计方案以便确定在无线通信网络中在非授权频谱上是否存在进行中的传输。

[0009] 本公开的实施方式提供用于非授权频谱上的CSI测量的方法和设备。

[0010] 针对问题的技术方案

[0011] 在一个实施方式中,提供了一种用于在无线通信系统中测量下行链路信号的方法。所述方法包括使用一个或多个载波来从演进型节点B(eNB)接收下行链路信号。下行链路信号在一个或多个载波中的开启持续时间和关闭持续时间期间包括一个或多个子帧。所述方法还包括测量包括在下行链路信号中的一个或多个子帧以依照配置参数的集合产生信道状态信息以及向eNB发送包括所述信道状态信息上行链路信号。

[0012] 在另一实施方式中,提供了用于用户设备(UE)的设备。该设备包括至少一个收发器,该至少一个收发器被配置为使用一个或多个载波来从演进型节点B(eNB)接收下行链路信号。下行链路信号在一个或多个载波中的开启持续时间和关闭持续时间期间包括一个或多个子帧。至少一个收发器还被配置为向所述eNB发送包括信道状态信息上行链路信号。该设备还包括至少一个控制器,该至少一个控制器被配置为测量包括在下行链路信号中的一个或多个子帧以产生信道状态信息。

[0013] 在又一个实施方式中,提供了一种用于在无线通信系统中测量下行链路信号的方法。该方法包括使用一个或多个载波来向用户设备(UE)发送下行链路信号。下行链路信号在一个或多个载波中的开启持续时间和关闭持续时间期间包括一个或多个子帧。该方法还包括从UE接收包括信道状态信息上行链路信号。

[0014] 在又一个实施方式中,提供了一种用于演进型节点B(eNB)的设备。该设备包括至少一个收发器,该至少一个收发器被配置为使用一个或多个载波来向用户设备(UE)发送下行链路信号。该下行链路信号在一个或多个载波中的开启持续时间和关闭持续时间期间包括一个或多个子帧。该至少一个收发器还被配置为从UE接收包括信道状态信息上行链路信号。

[0015] 有益效果

[0016] 根据以下附图、描述和权利要求,其它技术特征对于本领域的技术人员而言可以是明显的。

附图说明

[0017] 为了本公开及其优点的更完整理解,现在参考结合附图进行的以下描述,在附图中相同的附图标记表示相同的部分:

[0018] 图1例示了根据本公开的实施方式的示例无线网络;

[0019] 图2例示了根据本公开的实施方式的示例e-NodeB(eNB);

[0020] 图3例示了根据本公开的实施方式的示例用户设备(UE);

[0021] 图4a例示了根据本公开的实施方案的正交频分多址发送路径的概要图;

[0022] 图4b例示了根据本公开的实施方案的正交频分多址接收路径的概要图;

[0023] 图5例示了根据本公开的实施方案的下行链路(DL)传输时间间隔(TTI)的示例结构;

[0024] 图6例示了根据本公开的实施方案的公共参考信号资源元素(CRS RE)映射的示例结构;

[0025] 图7例示了根据本公开的实施方案的主同步信号/辅同步信号(PSS/SSS)的时域位置的示例配置;

[0026] 图8例示了根据本公开的实施方案的授权频谱和非授权频谱的示例载波聚合;

[0027] 图9例示了根据本公开的实施方案的针对授权辅助接入(LAA)下行链路载波的传输图案的示例配置;

[0028] 图10例示了根据本公开的实施方案的授权辅助接入(LAA)载波上的固定持续时间信道状态指示(CSI)测量窗口的示例配置;

[0029] 图11例示了根据本公开的实施方案的LAA载波上的可变持续时间CSI测量窗口的

示例配置；

[0030] 图12例示了根据本公开的实施方式的周期性和非周期性发现参考信号/CSI-参考信号(DRS/CSI-RS)时机的示例配置；以及

[0031] 图13例示了根据本公开的实施方式的跨越多个LAA载波的测量间隙和CSI测量窗口的示例配置。

具体实施方式

[0032] 在下面着手详细描述之前，阐述遍及此专利文件所使用的特定单词和短语的定义可能是有利的。术语“耦合”及其派生词指代两个或更多个元素之间的任何直接或间接通信，而不论那些元素是否彼此物理接触。术语“发送”、“接收”和“通信”以及其派生词包含直接通信和间接通信两者。术语“包含”和“包括”及其派生词意指包括而非限制。术语“或”是包括性的，意指和/或。短语“与...相关联”及其派生词意在包括、被包括在...内、与...互连、包含、被包含在...内、连接到或者与...连接、耦合到或者与...耦合、可与...通信、与...合作、交织、并置、接近于、结合到或者与...结合、具有、具有...属性、与...有关系或与...的关系等。术语“控制器”意指控制至少一个操作的任何装置、系统或其部分。这种控制器可以用硬件或者硬件和软件和/或固件的组合加以实现。与任何特定控制器相关联的功能性可以是集中式或分布式的，而不论是在本地还是远程。短语“...中的至少一个”当与一系列项目一起使用时，意味着可以使用所列举的项目中的一个或多个的不同组合，并且可能需要列表中的仅一个项目。例如，“A、B和C中的至少一个”包括以下组合中的任一种：A、B、C、A和B、A和C、B和C以及A及B和C。

[0033] 而且，在下面所描述的各种功能可通过一个或多个计算机程序来实现或者支持，所述一个或多个计算机程序中的每一个由计算机可读程序代码形成并且具体实现在计算机可读介质中。术语“应用”和“程序”指代一个或多个计算机程序、软件组件、指令集、过程、函数、对象、类、实例、相关数据，或适合于用适合的计算机可读程序代码实现的其一部分。短语“计算机可读程序代码”包括任何类型的计算机代码，其包括源代码、目标代码和可执行代码。短语“计算机可读介质”包括能够由计算机访问的任何类型的介质，诸如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、硬盘驱动器、紧致盘(CD)、数字视频盘(DVD)或任何其它类型的存储器。“非暂时性”计算机可读介质排除传送暂时性电或其它信号的有线、无线、光学或其它通信链路。非暂时性计算机可读介质包括可永久地存储数据的介质和可存储并稍后覆写数据的介质，诸如可重写光盘或可擦存储器装置。

[0034] 遍及此专利文件提供其它特定单词和短语的定义。本领域的技术人员应该理解，在许多(如果不是大多数)情况中，这些定义适用于这样定义的单词和短语的先前以及将来的使用。

[0035] 在下面讨论的图1至图13和用于在本专利文件中描述本公开的原理的各种实施方式仅通过例示，而不应该被以任何方式解释为限制本公开的范围。本领域的技术人员应理解，可以在任何适当地布置的系统或装置中实现本公开的原理。

[0036] 以下文件和标准描述因此通过引用并入到本公开中，如同在本文中充分地阐述一样：3GPP TS 36.211v12.2.0, “E-UTRA, Physical channels and modulation (物理信道与调制)” (REF1)、3GPP TS 36.212 v12.2.0, “E-UTRA, Multiplexing and Channel coding

(复用和信道编码)” (REF 2)、3GPP TS36.213v12.2.0, “E-UTRA, Physical Layer Procedures (物理层过程)” (REF 3)、3GPP TR 36.872 V12.0.0, “Small cell enhancements for E-UTRA and E-UTRAN-Physical layer aspects (用于E-UTRA的小小区增强和E-UTRAN-物理层方面)” (REF 4)、3GPP TS 36.133 v12.7.0, “E-UTRA Requirements for support of radio resource management (用于支持无线电资源管理的E-UTRA要求)” (REF 5)、3GPP TS 36.331 v12.2.0, “E-UTRA, Radio Resource Control (RRC) Protocol Specification (E-UTRA, 无线电资源控制 (RRC) 协议规范)” (REF 6) 以及 ETSI EN 301 893 V1.7.1 (2012-06), Harmonized European Standard (协调欧洲标准), “Broadband Radio Access Networks (宽带无线电接入网络, BRAN); 5 GHz high performance RLAN (5GHz 高性能 RLAN)” (REF 7)。

[0037] 图1至图4b在下面描述在无线通信系统中并且利用OFDM或OFDMA通信技术实现的各种实施方式。图1至图3的描述不意在暗示对可以实现不同的实施方式的方式构成物理或架构限制。可以在任何适当地布置的通信系统中实现本公开的不同的实施方式。

[0038] 图1例示了根据本公开的实施方式的示例无线网络100。图1中所示的无线网络100的实施方式仅用于例示。能够在不脱离此公开的范围的情况下使用无线网络100的其它实施方式。

[0039] 如图1中所示, 无线网络100包括eNB 101、eNB 102和eNB 103。eNB 101与eNB 102和eNB 103进行通信。eNB 101也与至少一个网络130 (诸如因特网、专有网际协议 (IP) 网络或其它数据网络) 进行通信。

[0040] eNB 102为eNB 102的覆盖范围区域120内的第一多个用户设备 (UE) 提供对网络130的无线宽带接入。第一多个UE包括: UE 111, 其可以位于小型商业 (SB) 中; UE 112, 其可以位于企业 (E) 中; UE 113, 其可以位于WiFi热点 (HS) 中; UE 114, 其可以位于第一住宅 (R) 中; UE 115, 其可以位于第二住宅 (R) 中; 以及UE 116, 其可以是移动装置 (M), 诸如手机、无线膝上型电脑、无线PDA等。eNB 103为eNB 103的覆盖范围区域125内的第二多个UE提供对网络130的无线宽带接入。第二多个UE包括UE 115和UE 116。在一些实施方式中, eNB 101-103中的一个或多个可以使用5G、LTE、LTE-A、WiMAX、WiFi或其它无线天线技术来彼此通信并与UE 111-116进行通信。

[0041] 取决于网络类型, 可以使用其它众所周知的术语代替“演进型节点 (eNodeB)”或“eNB”, 诸如“基站”或“接入点”。为了方便起见, 术语“演进型节点B”和“eNB”在此专利文件中用于指代向远程终端提供无线接入的网络基础设施组件。另外, 取决于网络类型, 可以使用其它众所周知的术语代替“用户设备”或“UE”, 诸如“移动站”、“订户站”、“远程终端”、“无线终端”或“用户装置”。为了方便起见, 术语“用户设备”和“UE”在此专利文件中用于指代以无线方式接入eNB的远程无线设备, 而不论UE是移动装置 (诸如移动电话或智能电话) 还是被通常认为是固定装置 (诸如台式计算机或售货机)。

[0042] 虚线示出覆盖范围区域120和125的近似程度, 所述覆盖范围区域120和125仅为了例示和说明的目的被示出为近似圆形的。应该清楚地理解, 取决于eNB的配置以及与自然和人造障碍相关联的无线电环境中的变化, 与eNB相关联的覆盖范围区域 (诸如覆盖范围区域120和125) 可以具有其它形状, 包括不规则的形状。

[0043] 如在下面更详细地描述的, UE 111-116中的一个或多个包括用于非授权频谱中的

高效操作的电路、编程或其组合。在特定实施方式中，eNB 101-103中的一个或多个包括用于LTE小区在非授权频谱中的高效操作的电路、编程或其组合。

[0044] 尽管图1例示了无线网络100的一个示例，然而可以对图1进行各种改变。例如，无线网络100能按照任何适合的布置包括任何数量的eNB和任何数量的UE。另外，eNB 101能直接与任何数量的UE进行通信并且给那些UE提供对网络130的无线宽带接入。类似地，每个eNB 102-103能直接与网络130进行通信并且给UE提供对网络130的直接无线宽带接入。进一步，eNB 101、102和/或103能提供对其它或附加的外部网络的接入，所述外部网络诸如外部电话网络或其它类型的数据网络。

[0045] 图2例示了根据本公开的实施方式的示例eNB 102。图2中所例示的eNB102的实施方式仅用于例示，并且图1的eNB 101和103能够具有相同的或类似的配置。然而，eNB按照各式各样的配置出现，并且图2不将此公开的范围限于eNB的任何特定实施方式。

[0046] 如图2中所示，eNB 102包括多个天线205a-205n、多个RF收发器210a-210n、发送(TX)处理电路215和接收(RX)处理电路220。eNB 102也包括控制器/处理器225、存储器230和回程或网络接口235。

[0047] RF收发器210a-210n从天线205a-205n接收传入RF信号，诸如由网络100中的UE发送的信号。RF收发器210a-210n对传入RF信号进行下转换以产生IF或基带信号。IF或基带信号被发送到RX处理电路220，所述RX处理电路220通过对基带或IF信号进行滤波、解码和/或数字化来产生处理的基带信号。RX处理电路220将经处理的基带信号发送到控制器/处理器225以用于进一步处理。

[0048] TX处理电路215从控制器/处理器225接收模拟或数字数据(诸如语音数据、web数据、电子邮件或交互式视频游戏数据)。TX处理电路215对外发基带数据进行编码、复用和/或数字化以产生处理的基带或IF信号。RF收发器210a-210n从TX处理电路215接收经外发处理的基带或IF信号并且将基带或IF信号上转换为经由天线205a-205n发送的RF信号。

[0049] 控制器/处理器225可包括控制eNB 102的总体操作的一个或多个处理器或其它处理装置。例如，控制器/处理器225可依照众所周知的原理通过RF收发器210a-210n、RX处理电路220和TX处理电路215来控制正向信道信号的接收和反向信道信号的发送。控制器/处理器225也可支持附加的功能，诸如更高级的无线通信功能。例如，控制器/处理器225可支持波束形成或定向路由操作，在其中，来自多个天线205a-205n的外发信号被不同地加权以在期望方向上有效地引导外发信号。各式各样的其它功能中的任意功能可在eNB 102中由控制器/处理器225来支持。在一些实施方式中，控制器/处理器225包括至少一个微处理器或微控制器。如在下面更详细地描述的，eNB 102包括用于LTE小区在非授权频谱中的高效操作的电路、编程或其组合。例如，控制器/处理器225可被配置为执行存储在存储器230中的一个或多个指令，所述指令被配置为使控制器/处理器提供LTE小区在非授权频谱中的高效操作。

[0050] 控制器/处理器225也能够执行驻留在存储器230中的程序和其它进程，诸如OS。控制器/处理器225可根据执行进程所需将数据移入或移出存储器230。

[0051] 控制器/处理器225也耦合到回程或网络接口235。回程或网络接口235允许eNB 102通过回程连接或者通过网络与其它装置或系统进行通信。接口235可通过任何适合的有线或无线连接支持通信。例如，当eNB 102作为蜂窝通信系统(诸如支持5G、LTE或LTE-A的一

个)的一部分被实现时,接口235可允许eNB 102通过有线或无线回程连接与其它eNB进行通信。当eNB 102作为接入点被实现时,接口235可允许eNB 102通过有线或无线局域网或者通过到更大网络(诸如因特网)的有线或无线连接进行通信。接口235包括通过有线或无线连接支持通信的任何适合的结构,诸如以太网或RF收发器。

[0052] 存储器230耦合到控制器/处理器225。存储器230的一部分可包括RAM,并且存储器230的另一部分可包括闪速存储器或其它ROM。

[0053] 尽管图2例示了eNB 102的一个示例,然而可以对图2进行各种改变。例如,eNB 102可包括图2中所示的任何数量的每个组件。作为特定示例,接入点可包括许多接口235,并且控制器/处理器225可支持路由功能以在不同的网络地址之间路由数据。作为另一特定示例,虽然被示出为包括TX处理电路215的单个实例和RX处理电路220的单个实例,但是eNB 102可包括每个的多个实例(诸如每个RF收发器一个实例)。另外,可组合、进一步细分或者省略图2中的各种组件并且可根据特定需要添加附加的组件。

[0054] 图3例示了根据本公开的实施方式的示例UE 116。图3中所例示的UE116的实施方式仅用于例示,并且图1的UE 111-115可具有相同的或类似的配置。然而,UE按照各式各样的配置出现,并且图3不将此公开的范围限于UE的任何特定实施方式。

[0055] 如图3中所示,UE 116包括天线305、射频(RF)收发器310、TX处理电路315、麦克风320和接收(RX)处理电路325。UE 116也包括扬声器330、处理器340、输入/输出(I/O)接口(IF)345、触摸屏350、显示器355和存储器360。存储器360包括操作系统(OS)361和一个或多个应用362。

[0056] RF收发器310从天线305接收由网络100的eNB发送的传入RF信号。RF收发器310对传入RF信号进行下转换以产生中频(IF)或基带信号。IF或基带信号被发送到RX处理电路325,所述RX处理电路325通过对基带或IF信号进行滤波、解码和/或数字化来产生处理的基带信号。RX处理电路325将经处理的基带信号发送到扬声器330(诸如用于语音数据)或者发送到处理器340以用于进一步处理(诸如用于web浏览数据)。

[0057] TX处理电路315从麦克风320接收模拟或数字语音数据或者从处理器340接收其它外发的基带数据(诸如web数据、电子邮件或交互式视频游戏数据)。TX处理电路315对外发的基带数据进行编码、复用和/或数字化以产生处理的基带或IF信号。RF收发器310从TX处理电路315接收经外发处理的基带或IF信号并且将该基带或IF信号上转换为经由天线305发送的RF信号。

[0058] 处理器340可包括一个或多个处理器或其它处理装置并且执行存储在存储器360中的OS 361以便控制UE 116的总体操作。例如,处理器340可依照众所周知的原理通过RF收发器310、RX处理电路325和TX处理电路315来控制前向信道信号的接收和反向信道信号的发送。在一些实施方式中,处理器340包括至少一个微处理器或微控制器。

[0059] 处理器340也能够执行驻留在存储器360中的其它进程和程序,诸如用于非授权频谱中的高效操作的进程。处理器340可根据执行进程所需将数据移入或移出存储器360。在一些实施方式中,处理器340被配置为基于OS 361或者响应于从eNB或操作者接收到的信号而执行应用362。处理器340也耦合到I/O接口345,所述I/O接口345给UE 116提供连接到其它装置(诸如膝上型计算机和手持计算机)的能力。I/O接口345是这些附件与处理器340之间的通信路径。

[0060] 处理器340也耦合到触摸屏350和显示器355。UE 116的操作者可使用触摸屏350来将数据输入到UE 116中。显示器355可以是液晶显示器、发光二极管显示器,或能够表现文本和/或至少有限图形(诸如来自web站点)的其它显示器。

[0061] 存储器360耦合到处理器340。存储器360的一部分可包括随机存取存储器(RAM),并且存储器360的另一部分可包括闪速存储器或其它只读存储器(ROM)。

[0062] 尽管图3例示了UE 116的一个示例,然而可以对图3进行各种改变。例如,可组合、进一步细分或者省略图3中的各种组件并且可根据特定需要添加附加的组件。作为特定示例,可将处理器340划分成多个处理器,诸如一个或多个中央处理单元(CPU)和一个或多个图形处理单元(GPU)。另外,虽然图3例示了被配置为移动电话或智能电话的UE 116,但是UE可被配置为作为其它类型的移动或固定装置操作。

[0063] 图4a是发送路径电路400的概要图。例如,发送路径电路400可以被用于正交频分多址(OFDMA)通信。图4b是接收路径电路450的概要图。例如,接收路径电路450可以被用于正交频分多址(OFDMA)通信。在图4a和图4b中,对于下行链路通信,可将发送路径电路400实现在基站(eNB) 102或中继站中,并且可以将接收路径电路450实现在用户设备(例如,图1的用户设备116)中。在其它示例中,对于上行链路通信,可将接收路径电路450实现在基站(例如,图1的eNB 102)或中继站中,并且可将发送路径电路400实现在用户设备(例如,图1的用户设备116)中。

[0064] 发送路径电路400包括信道编码和调制块405、串行至并行(S至P)块410、大小N的逆快速傅里叶变换(IFFT)块415、并行至串行(P至S)块420、添加循环前缀块425和上转换器(UC) 430。接收路径电路450包括下转换器(DC) 455、去除循环前缀块460、串行至并行(S至P)块465、大小N的快速傅里叶变换(FFT)块470、并行至串行(P至S)块475以及信道解码和解调块480。

[0065] 图4a和图4b中的组件中的至少一些可用软件加以实现,然而其它组件可通过可配置的硬件或者软件和可配置的硬件的混合来实现。特别地,注意,此公开文件中所描述的FFT块和IFFT块可作为可配置的软件算法被实现,其中可根据实现方式修改大小N的值。

[0066] 此外,尽管此公开致力于实现快速傅里叶变换和逆快速傅里叶变换的实施方式,然而这仅通过例示而不应该被解释为限制本公开的范围。应理解,在本公开的可选的实施方式中,快速傅里叶变换函数和逆快速傅里叶变换函数分别可以容易地由离散傅里叶变换(DFT)函数和逆离散傅里叶变换(IDFT)函数替换。应理解,对于DFT和IDFT函数,N变量的值可以是任何整数(即,1、4、3、4等),然而对于FFT和IFFT函数,N变量的值可以是二的幂的任何整数(即,1、2、4、8、16等)。

[0067] 在发送路径电路400中,信道编码和调制块405接收一组信息比特,应用编码(例如,低密度奇偶校验(LDPC)编码)并且对所输入的比特进行调制(例如,正交相移键控(QPSK)或正交幅度调制(QAM))以产生一序列频域调制符号。串行至并行块410将串行调制符号转换(即,解复用)为并行数据以产生N个并行符号流,其中N是BS 102和UE 116中使用的IFFT/FFT大小。大小N的IFFT块415然后对N个并行符号流执行IFFT操作以产生时域输出信号。并行至串行块420对来自大小N的IFFT块415的并行时域输出符号进行转换(即,复用)以产生串行时域信号。添加循环前缀块425然后将循环前缀插入到时域信号。最后,上转换器430将添加循环前缀块425的输出调制(即,上转换)到用于经由无线信道发送的RF频率。

信号也可在转换到RF频率之前在基带处被滤波。

[0068] 所发送的RF信号在通过无线信道之后到达UE 116,并且执行与eNB102处的那些操作相反的操作。下转换器455将所接收到的信号下转换为基带频率,并且去除循环前缀块460去除循环前缀以产生串行时域基带信号。串行至并行块465将该时域基带信号转换为并行时域信号。大小N的FFT块470然后执行FFT算法以产生N个并行频域信号。并行至串行块475将所述并行频域信号转换为一系列调制数据符号。信道解码和解调块480对已调制符号进行解调然后解码以恢复原始输入数据流。

[0069] eNB 101-103中的每一个可实现类似于在下行链路中向用户设备111-116发送的发送路径并且可以实现类似于在上行链路中从用户设备111-116接收的接收路径。类似地,用户设备111-116中的每一个可以实现与用于在上行链路中向eNB 101-103发送的架构相对应的发送路径并且可以实现与用于在下行链路中从eNB 101-103接收的架构相对应的接收路径。

[0070] 图5例示了根据本公开的实施方式的下行链路(DL)传输时间间隔(TTI)500的示例结构。图5中所示的DL TTI结构500的实施方式仅用于例示。可在不脱离本公开的范围的情况下使用其它实施方式。

[0071] 如图5中所例示,DL信令使用正交频分复用(OFDM),并且DL TTI在时域中包括N=14的OFDM符号且在频域中包括K个资源块(RB)。第一类型的控制信道(CCH)在前N₁个OFDM符号510中发送,包括不发送时N₁=0。剩余的N-N₁个OFDM符号被主要用于发送PDSCH 520,并且在TTI的一些RB中,用于发送第二类型的CCH(增强CCH(ECCH))530。

[0072] eNB 103也发送主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS),使得UE 116与eNB 103同步并且执行小区识别。存在504个唯一物理层小区标识。物理层小区标识被分成168个唯一物理层小区标识组,其中每个组包含三个唯一身份。分组是这样的,即每个物理层小区标识是一个且仅一个物理层小区标识组的一部分。物理层小区标识 $N_{ID}^{cell} = 3N_{ID}^{(1)} + N_{ID}^{(2)}$ 因此通过表示物理层小区标识组的0~167的范围内的数字 $N_{ID}^{(1)}$ 以及表示物理层小区标识组内的物理层标识的0~2的范围内的数字 $N_{ID}^{(2)}$ 来唯一地定义。检测PSS使得UE 116能够确定物理层标识以及发送该PSS的小区的时隙定时。检测SSS使得UE 116能够确定无线电帧定时、物理层小区标识、循环前缀长度以及小区使用频分双工(FDD)或时分双工(TDD)方案。

[0073] 图6例示了根据本公开的实施方式的公共参考信号资源元素(CRS RE)映射600的示例结构。图6中所示的CRS RE映射600的实施方式仅用于例示。可以在不脱离本公开的范围的情况下使用其它实施方式。

[0074] 为了辅助小区搜索和同步,下行链路(DL)信号包括诸如主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)的同步信号。尽管具有相同的结构,然而同步信号在包括至少一个时隙620的子帧610中的时域位置取决于小区是否正在频分双工(FDD)或时分双工(TDD)中操作而不同。因此,在获取同步信号之后,UE确定小区是在FDD上还是在TDD上操作,以及帧内的子帧索引。PSS和SSS占用操作带宽的中央72个子载波,也被称为资源元素(RE)650。附加地,PSS和SSS通知小区的物理小区标识符(PCID),并且因此,在获取PSS和SSS之后,UE知道发送小区的PCID。

[0075] 图7例示了根据本公开的实施方式的主同步信号/辅同步信号(PSS/SSS)700的时

域位置的示例配置。主同步信号/辅同步信号 (PSS/SSS) 700的时域位置的实施方式仅用于例示。可在不脱离本公开的范围的情况下使用其它实施方式。

[0076] 如图7中所例示,在FDD的情况下,在每个帧705中,PSS 725在子帧0和子帧5 (710和715) 的第一时隙的最后一个符号内发送,其中子帧包括两个时隙。SSS 720在同一时隙的倒数第二符号内发送。在TDD的情况下,在每个帧755中,PSS 790在子帧1和子帧6 (765和780) 的第三符号内发送,而SSS 785在子帧0和子帧5 (760和770) 的最后一个符号中发送。该差异允许在小区上检测双工方案。用于PSS和SSS的资源元素不可用于发送任何其它类型的DL信号。

[0077] 联邦通信委员会 (FCC) 定义了非授权载波以提供免费的公用接入频谱。非授权载波由UE使用仅在UE不对授权载波中的通信产生显著干扰并且非授权载波中的通信未被保护免于干扰的规定下被允许。例如,非授权载波包括工业、科学和医疗 (ISM) 载波以及可以由IEEE 802.11装置使用的非授权国家信息基础设施 (UNII) 载波。可能在非授权频谱上部署LTE无线电接入技术 (RAT), 这被称为LTE非授权 (诸如LTE-U) 或授权辅助接入 (LAA)。针对LAA的可能的部署场景是将LAA载波作为载波聚合的一部分来部署,其中LAA载波与授权频谱上的另一载波聚合。

[0078] 图8例示了根据本公开的实施方式的授权频谱和非授权频谱800的示例载波聚合。图8中所示的载波聚合结构800的实施方式仅用于例示。可以在不脱离本公开的范围的情况下使用其它实施方式。

[0079] LTE无线电接入技术 (RAT) 被部署在非授权频谱 (LTE-U) 上。在这种情形下,LTE-U载波作为载波聚合方案的一部分被部署,其中LTE-U载波像图8中所例示的那样与授权频谱上的另一载波聚合。在常规布置中,对UE 830来说授权频谱810上的载波被指派为主小区 (PCe11) 并且非授权频谱820上的载波被指派为辅小区 (SCe11)。因为可能存在与LTE-U载波相同的非授权频谱820上操作的其它RAT,所以需要使得能实现其它RAT在非授权频谱820上与LTE-U共存。例如,实现了LTE-U发送器与诸如WiFi接入点 (AP) 的其它RAT的发送器之间的TDM传输图案。

[0080] 图9例示了根据本公开的实施方式的针对授权辅助接入 (LAA) 下行链路载波900的传输图案的示例配置。针对图9中所示的授权辅助接入 (LAA) 下行链路载波900的传输图案的实施方式仅用于例示。可以在不脱离本公开的范围的情况下使用其它实施方式。

[0081] 如图9中所例示,LAA载波在周期P-开启 (P-ON) 内开启 (ON) (诸如920、930) 并且在周期P-关闭 (P-OFF) 内关闭 (OFF) 940。当LAA载波开启时,发送LTE信号,所述LTE信号包括以下各项中的至少一个:主同步信号 (PSS)、辅同步信号 (SSS)、公共参考信号 (CRS)、解调参考信号 (DMRS)、物理下行链路共享信道 (PDSCH)、物理下行链路控制信道 (PDCCH)、增强型物理下行链路公共信道 (EPDCCH)、信道状态指示-参考信号 (CSI-RS) 或其组合。然而,当LAA载波关闭时,不发送LTE信号。

[0082] 开启周期920、930 (或最大信道占用时间) 具有如由规则所定义的最大持续时间 (诸如10ms)。P-开启周期920、930的长度由LAA的调度器根据LAA载波处的缓冲器状态或业务图案以及共存度量要求 (co-existence metric requirement) 或目标来调整或者适配。WiFi AP或其它RAT发送器使用P-关闭周期940用于传输,因为周期940没有LAA干扰。

[0083] 如果应用了先听后说 (LBT) 协议,则在信道占用的结束之后存在空闲周期 (诸如基

于帧的设备)。例如,信道占用的最小空闲周期(诸如5%)被指定。空闲周期包括朝着空闲周期的结束的空闲信道评估(clear channel assessment (CCA))周期,在此载波侦听(carrier sensing)由UE执行。LBT协议是为基于负载的设备而定义的。

[0084] 发现参考信号(DRS)或发现信号(DS)由LTE小区在非授权频谱上发送。DRS包括诸如PSS、SSS、CRS和CSI-RS(若配置的话)的物理信号。在非授权频谱上针对LTE小区的DRS的目的或功能包括但不限于LTE小区的发现、与LTE小区的同步以及LTE小区的无线电资源测量(RRM)和CSI测量。此后,术语LAA装置指代在LAA载波上操作的eNB或UE。

[0085] UE通过高层(higher layer)被配置有每服务小区一个或多个CSI进程。每个CSI进程与CSI-RS资源和CSI-干扰测量(CSI-IM)资源相关联。由UE报告的CSI对应于通过高层配置的CSI进程。每个CSI进程通过高层信令被配置有或没有PMI/RI报告。如果子帧集合通过高层来配置则UE被配置有资源受限的CSI测量。CSI报告是周期性的或非周期性的。如果UE被配置有超过一个服务小区,则UE仅为激活的服务小区发送CSI报告。结果在非授权频谱以及授权频谱上存在对CSI测量和配置的需要。注意,根据本公开的实施方式不限于非授权频谱上以及轻授权频谱(lightly licensed spectrum)、授权共享频谱等上的操作。

[0086] 在特定实施方式中,UE当在非授权(诸如LAA)载波的服务小区(诸如目标小区)或潜在服务小区上进行CSI或RRM测量时测量子帧。在一个实施方式中,例如,对于开启持续时间(诸如类型1),在服务或目标小区正在子帧中发送一个或多个信号用于在包括CRS、CSI-RS、DRS和/或LAA前导码信号的预定的(或可配置的)位置处测量CSI时,UE测量子帧。在另一实施方式中,例如,具有空白(blank)的关闭持续时间(诸如类型2),由于LBT/CCA操作或者因为不在LAA载波上对业务进行调度,所以出于CSI测量的目的而不检测来自目标或干扰小区的传输。在又一个实施方式中,例如,对于具有干扰的关闭持续时间(诸如类型3),除服务或目标小区以外的至少一个小区正在发送一个或多个信号,该一个或多个信号反映开启持续时间干扰(诸如超出LBT/CCA阈值的隐藏节点传输(hidden node transmission))或者指示由于LBT协议而不在开启持续时间期间发送的竞争节点的当前集合。

[0087] 为了让网络利用对不同的子帧进行的测量,LAA CSI框架允许LAA UE进行测量,使得不同的子帧或局限于同一类型,或者允许网络适当地将LAA UE报告解释/映射到给定类型。区分测量类型的好处是区分测量允许使用类型1测量(诸如开启持续时间)适当地确定目标小区的CSI(诸如信道质量指示/预编码矩阵指示符/秩指示符(CQI/PMI/RI))以及针对类型2(诸如具有空白的关闭持续时间)和类型3(诸如具有干扰的关闭持续时间)状态确定干扰测量(IM)。

[0088] 在特定实施方式中,基于一个或多个测量阈值在类型2(诸如具有空白的关闭持续时间)与类型3(诸如具有干扰的关闭持续时间)之间区分CSI/IM测量。例如,在配置的测量带宽(诸如CSI-RS/IMR资源和/或全带宽)上的测量功率方面的阈值用于区分不同类型的测量。这些测量阈值通过高层来配置或者对给定测量类型来说是固定的。

[0089] 在一个示例中,针对类型3(诸如具有干扰的关闭持续时间)测量的测量阈值(诸如measThreshIM)被设定为-107dBm,并且在给定子帧中以测量功率进行的任何IM测量大于或者等于在CSI报告中类型3(诸如具有干扰的关闭持续时间)测量中分类的measThreshIM值,然而低于该值的测量被分类为另一测量类型,诸如类型2测量(诸如具有空白的关闭持

续时间),或者不被包括作为CSI/IM测量和后续报告的一部分。

[0090] 在特定实施方式中,跨越多个时间实例对多个CSI/IM测量进行平均以便改进准确性,并且如果UE被配置或者支持多个子帧平均,则测量阈值附加地用于改善出于平均的目的而考虑的一组测量。例如,不在给定阈值范围内的类型2测量被从平均滤波中排除并且从后续CSI报告中排除。在这样的实施方式中,测量阈值是为子帧集合的不同测量类型而单独地配置的,同时单个测量阈值也适用于一个或多个测量类型或子帧集合。

[0091] 在特定实施方式中,为了跨越多个子帧测量不同的类型,UE被配置有一个或多个动态子帧集合以用于CSI测量。在一个示例中,子帧测量集合对应于不同的测量类型(诸如类型1、类型2或类型3)。在一个实施方式中,子帧集合对应于超过一个测量类型。在另一实施方式中,子帧集合与另一对应的子帧集合正交。在又一个实施方式中,子帧集合与一个或多个子帧上的另一配置的子帧集合重叠。在又一个实施方式中,一个或多个测量阈值对应于给定子帧集合。

[0092] 在特定实施方式中,子帧集合利用位图通过高层信令(诸如无线电资源控制(RRC)或系统信息块(SIB))或者通过使用组合表达来被配置以定义一个或多个帧的给定周期之外的哪些子帧被包括在子帧集合中。在这样的实施方式中,子帧集合的适用性在预定义、半静态(诸如RRC或SIB)或动态(诸如物理层信令)方案中被指示。例如下行链路控制信息(DCI)的一个或多个比特指示哪些子帧集合适用于UE进行一个或多个CSI类型的CSI测量。CSI子帧集合适用于给定UE的所有活动的载波(active carrier),或者适用于UE被配置为进行CSI测量的载波的个体或子集。附加地,高层或物理层信令是以UE特定方式应用的,或者为一组UE共有。

[0093] 在特定实施方式中,LAA物理层是根据基于帧的设计而设计的。在这样的实施方式中,CSI测量图案遵循与传统框架类似的确定性子帧图案,其中用于CSI的RS的位置已知在预定位置中并且用于干扰测量的子帧也遵循固定结构。此外,在此类实施方式中,基于CSI参考子帧的UE测量的定时给予eNB“状态”(诸如开启或关闭)的明确知识。CSI参考子帧通过高层来预配置或者指示。如果CSI子帧集合被配置,则CSI子帧通过潜在CSI参考子帧和相关CSI子帧集合的交集来确定。

[0094] 在特定实施方式中,LAA物理层是根据基于负载的设计而设计的。在这样的实施方式中,CSI参考或测量子帧取决于eNB何时成功获得对信道的接入。此操作通过向UE提供信道接入和后续CSI触发的指示来实现。此指示操作通过诸如物理层信令(诸如DCI)的动态信令来实现。

[0095] 在特定实施方式中,需要eNB传输(诸如前导码、DRS或来自eNB的其它物理层信号,诸如在子帧中的一个或多个预定位置中的小区特定RS)的盲检测以确定CSI测量何时开始。在这样的实施方式中,UE连续地盲检测来自eNB的这种信道占用信号的存在。然而,为了提供更高效的、功率效率并且降低误检测或假阳性的可能性,网络给UE配置在其中CSI测量被预期与开启持续时间重叠的时段。在这样的实施方式中,CSI测量窗口包括一个或多个LAA时隙、子帧或帧。测量窗口的总持续时间具有固定持续时间或者相对于开启持续时间的开始可变。测量窗口内的子帧包含多个CSI测量类型(诸如类型1、类型2和类型3)。哪些子帧对应于测量窗口内的不同类型遵循预定图案或者由于对诸如LBT的机会频谱接入机制(opportunistic spectrum access mechanism)的使用而是可变的。

[0096] 图10例示了根据本公开的实施方式的授权辅助接入 (LAA) 载波1000上的固定持续时间信道状态指示 (CSI) 测量窗口的示例配置。在图10中的授权辅助接入 (LAA) 载波1000上的固定持续时间信道状态指示 (CSI) 测量窗口的实施方式仅用于例示。可以在不脱离本公开的范围的情况下使用其它实施方式。

[0097] 如图10中所例示,针对授权辅助接入 (LAA) 载波1000上的单个载波的固定持续时间信道状态指示 (CSI) 测量窗口包括在测量窗口1002中具有固定持续时间的5个子帧。UE基于预定或预配置的信号结构 (诸如前导码、DRS或CSI-RS) 的检测从第一子帧中的eNB传输1006开始检测子帧。UE在测量窗口1002内对不同的子帧类型应用哪些测量类型基于如前述的测量阈值的应用。此外,测量窗口1002包括空白子帧1004和正常帧1008。更具体地,在正常帧1008中可选地添加CSI-RS。

[0098] 图11例示了根据本公开的实施方式的LAA载波1100上的可变持续时间CSI测量窗口的示例配置。图11中所示的LAA载波1100上的可变持续时间CSI测量窗口的实施方式仅用于例示。可以在不脱离本公开的范围的情况下使用其它实施方式。

[0099] 如图11中所例示,针对授权辅助接入 (LAA) 载波1100上的单个载波的可变持续时间信道状态指示 (CSI) 测量窗口包括在测量窗口1102中具有可变持续时间的6个子帧。UE基于预定或预配置的信号结构 (诸如前导码、DRS或CSI-RS) 的检测从第一子帧中的eNB传输1106开始检测子帧。UE在测量窗口1102内对不同的子帧类型应用哪些测量类型基于如前述的测量阈值的应用。此外,测量窗口包括空白子帧1104和正常帧1108。更具体地,在正常帧1108中可选地添加CSI-RS。

[0100] 如前述,用于单个载波的CSI测量窗口1102包括取决于开启周期1106的检测的可变持续时间。一旦检测到eNB的开启周期1106的开始 (诸如前导码、DRS、CSI-RS、CRS或其它信号的检测),UE就对5个子帧的可变持续时间应用CSI测量。测量窗口1102的持续时间是完全可变的或者受到通过高层信令预定义或者配置的最小和最大持续时间的约束。附加地开启周期的测量受到一组值或通过高层信令预配置或者配置的最小和最大持续时间的约束。

[0101] 用于CQI计算的干扰测量也限制于测量窗口1102以得到准确性,然而针对信道占用或长期干扰的测量不必受限制。测量窗口1102的时间位置指示 (time location indication) 通过高层信令来被配置并且遵循周期性或非周期性图案 (诸如基于配置的发现测量定时配置 (DMTC) 或新的CSI测量窗口定时配置 (CMWTC))。在一个实施方式中,时间位置指示通过物理层信令 (诸如DCI) 来提供。

[0102] 在特定实施方式中,针对周期性或非周期性CSI测量的触发被支持以用于LAA CSI反馈。对授权载波来说CSI报告是周期性的或非周期性的。然而,对网络来说在LAA中获取及时CSI反馈存在独特挑战。例如,用于CSI测量的RS被以非常低的密度发送或者仅在eNB成功地获取满足诸如LBT的规范要求 (regulatory requirement) 的信道时被适时地发送。如果eNB未能接入具有足够频率的信道,则报告的CQI (诸如周期性CQI) 过时并且对网络来说不可用。类似地,附加地需要取决于如前述的网络状态来区分干扰测量。例如,如果确定了用于测量的资源在来自eNB的进行中的传输突发之外,则UE可以不报告干扰测量。在这样的实施方式中,网络指示用于CSI测量的资源以及报告条件 (诸如测量阈值) 的机制是用于适应机会信道接入和动态干扰水平的可能的解决方案。

[0103] 在一个实施方式中,CSI报告在上行链路 (UL) 子帧n中被发送,其中CSI参考是n-

nCSIref。在这样的实施方式中，nCSIref不是固定值但是取决于CSI测量窗口中的第一LAA传输。这有利于在CSI测量窗口的结束之前无延迟地提供CSI反馈。

[0104] 在另一实施方式中，CSI报告在UL子帧n中被发送，其相对于测量窗口的开始或结束为固定偏移。在一个示例中，UE总是在测量窗口的结束之后的第一UL子帧中报告CSI。在另一示例中，UE总是在t-x中在测量窗口的开始之后的UL子帧x中报告CSI。eNB确切地知道何时预期UE报告这是有利的并且容易地适应多个报告的捆绑。在这种示例中，UE在跨越一个或多个子帧的测量窗口期间进行多个CSI报告并且所述报告在测量窗口之后使用单个CSI报告实例来捆绑和发送。在又一个示例中，CSI报告基于CSI测量报告的类型在不同的报告中被发送。

[0105] UE被允许为了CSI测量的目的而进行不受限制的监视。然而，另选地，UE需要满足诸如前导码的检测的一个或多个条件或者仅单个CSI窗口内的测量在发送CSI报告之前被平均。针对目标LAA部署（诸如具有低移动性的小小区），CQI是非常半静态的，特别是在开启持续时间被预期由于CCA和退避（backoff）而没有最强干扰的LBT情况下。结果，20ms或甚至40ms CSI报告至少对UE在即将到来的开启持续时间中的“冷启动”调度来说是足够的。

[0106] UE被配置有在其中CSI报告预期被提供给eNB的时间段。然而，UE何时需要进行此类“周期性”的CSI报告变得以LAA载波最近多久被利用为条件。报告的这个条件性传输有利于在许多潜在LAA CC可用于减小报告开销时引入这一点。在一个示例中，如果CSI报告测量与先前发送的报告相比的增量低于配置的阈值，则UE不发送更新的报告。在另一示例中，如果UE在时间段X内进行了LAA CSI报告并且eNB正在时间段X内的开启持续时间期间发送，则UE不提供附加的CSI报告，因为提供给网络的最后报告仍然被认为是有效的。在时间段X期间，eNB选择不发送配置的CSI测量子帧或信号，并且UE不预期进行任何附加的CSI测量。一旦超过了时间段X，经配置的CSI传输和测量行为就在eNB和UE处重新开始。

[0107] 在又一个实施方式中，配置有周期性CSI测量的UE仅在给定CSI进程的经配置的CSI测量子帧的交集与所检测到的用于CSI的RS（诸如CRS、CSI-RS或配置为DRS的CRS/CSI-RS）的传输相一致时进行测量和后续报告。在周期性干扰测量的一个示例中，根据经配置子帧和RE（诸如基于CSI-IM配置和对应的ZP CSI-RS）来测量子帧，而不管小区的状态如何。在另一示例中，周期性干扰测量仅当检测到经配置的状态（诸如开启、关闭+空白、关闭+干扰、LBT、相邻小区或RAT类型）时才被测量和报告。

[0108] 图12例示了根据本公开的实施方式的周期性和非周期性发现参考信号/CSI-参考信号（DRS/CSI-RS）时机1200的示例配置。图12中所示的周期性和非周期性发现参考信号/CSI-参考信号（DRS/CSI-RS）时机1200的实施方式仅用于例示。可以在不脱离本公开的范围的情况下使用其它实施方式。

[0109] 如图12中所例示，周期性和非周期性发现参考信号/CSI-参考信号（DRS/CSI-RS）时机1200包括LAA小区1 1230和WiFi AP 1240。更具体地，LAA小区1 1230包括包含具有CSI-RS的仅DRS突发的子帧1206、由于LBT而丢弃的子帧1208以及包含头部中的CRS/CSI-RS和DL Tx突发的子帧1210。更具体地，DMTC时机1204发生在DMTC时段1202期间。此外，WiFi AP 1240包括多个传输1242。DRS的功能被扩展以支持CSI测量并且DRS传输有利于像图12中所例示的那样在UE处提供更多的频率CSI测量机会。

[0110] 在一个实施方式中，如图12中所例示，子帧1206中的CRS/CSI-RS总是在DMTC时段

1202中在DL传输突发开始时发送,包括PDSCH和DRS在DMTC外部被复用的情况。在第一子帧1206中提供CRS/CSI-RS提供了用于在非授权载波上获得时间/频率同步以及以减小延迟提供CSI反馈的附加的好处。

[0111] 在另一实施方式中,CSI测量机制的不同组合被支持和/或配置。除如前述的两个非周期性CSI方法之外,5ms周期性测量被配置(诸如每当子帧0或5对应于DL传输突发时报告CSI)。在一个示例中,考虑以下CSI方案(诸如方案的组合):1)周期性CSI(诸如当所指示的子帧对应于DL传输突发内的成功子帧时每5ms)、2)周期性CSI+每个成功地发送的DRS时机测量的CSI(诸如40ms DMTC、1子帧持续时间+被配置的CSI-RS)、3)在每个DL传输突发的第一子帧中测量的CSI、4)第一子帧+DRS以及5)周期性CSI+第一子帧+DRS。

[0112] 在这种实施方式中,预期对于增加非授权载波上特别是在非周期性机会的情况下的CSI测量机会的数量有显著好处,所述非周期性机会诸如在突发的第一子帧中测量CSI并且还当CSI测量被扩展到DRS时机时。这是因为由于LBT,CSI测量报告之间的间隔(诸如即使当被周期性地配置时)变得可变并且等待时间随着业务负载而增加。此外信道和干扰测量对应于重叠或非重叠测量实例。在一个示例中,干扰测量仅在DL传输突发期间(诸如在突发的第一子帧或最后解码的子帧期间)而不在DL传输突发外的DRS或传输期间被执行,然而信道测量针对在DL传输突发内或外的DRS或(非)周期性CSI时机被执行。

[0113] 在特定实施方式中,多个潜在LAA载波被配置用于超过CA能力(诸如10个20MHz载波,针对在5GHz频带上具有2CC能力的UE)的UE。因为这些载波从UE的角度看是不活动的,所以不执行CSI测量。然而,网络期望UE对那些载波进行CSI测量以便执行动态载波选择。在这种情况下,只要去激活的SCell被配置,即使当在该载波上未激活SCell时针对给定LAA载波所配置的CSI进程也适用于CSI测量。可选地,即使在该LAA载波上未为UE配置SCell,网络也为CSI测量和报告提供CSI进程配置以及半静态(诸如RCC)或动态(诸如DCI)触发机制。此配置是通过高层信令作为针对给定LAA载波的测量对象的一部分附加地提供的。

[0114] 在特定实施方式中,为一个或多个LAA载波附加地配置CSI测量间隙。针对一组配置的LAA载波,UE应用公共测量窗口直到UE能够执行测量或者被激活的CC的最大数量。UE取决于哪些载波成功接入或者利用CC的滑动窗口来在给定间隙周期期间测量CSI而针对多个载波捆绑CSI反馈。CSI测量间隙对应于在预配置的或通过高层指示的图案中在不同的测量窗口实例处跨越载波旋转的单个测量窗口。可选地,测量间隙对应于多个测量窗口的超集。

[0115] 图13例示了根据本公开的实施方式的跨越多个LAA载波1300的测量间隙和CSI测量窗口的示例配置。跨越图13中所示的多个LAA载波1300的测量间隙和CSI测量窗口的实施方式仅用于例示。可以在不脱离本公开的范围的情况下使用其它实施方式。

[0116] 如图13中所例示,跨越多个LAA载波1300的测量间隙和CSI测量窗口包括多个LAA载波(CC)1302、1304、1306、1308、测量间隙1310、测量窗口1312、空白子帧1314以及以开启帧开始的子帧1316。此外,LAA载波1304不对网络执行CSI报告。

[0117] 如图13中所例示,测量窗口的超集对应于CSI测量间隙1310。UE首先对LAA CC1 1302和LAA CC2 1304进行测量,并且取决于测量条件而提供CSI测量报告。然后在第一测量窗口的结束之后,UE对LAA CC3 1306和LAA CC4 1308进行CSI测量,并且取决于是否满足测量报告条件(诸如若有的话)而提供一个或多个CSI报告。可选地,UE在测量间隙1310的结束之后为在测量窗口1312期间测量的多个LAA CC 1302、1304、1306、1308提供所有CSI报告。

测量窗口1312的定时通过高层来提供,并且通过高层或动态物理层信令触发。高层测量间隙配置对应于许多测量窗口1312和/或用于测量的多个LAA CC 1302、1304、1306、1308的指示。所述多个LAA CC1302、1304、1306、1308被根据高层配置而跨越一个或多个测量窗口1213捆绑,其具有也通过高层配置的测量图案。还注意到,前述实施方式适用于UL以及DL CSI测量并且被扩展到用于向服务eNB提供的UL测量和报告的CSI资源的指示。

[0118] 在特定实施方式中,考虑基于DRS以及CSI测量的无线电资源测量(RRM)测量。在一个示例中,将DRS RRM设计扩展到非授权载波,网络利用配置的DMTC作为UE的机会检测/测量窗口。在测量窗口期间,UE需要检测小区是否能够成功地接入信道并且发送DRS时机,然后进行RRM测量(诸如参考信号接收功率/参考信号接收质量/参考信号强度指示符(RSRP/RSRQ/RSSI))。此外DRS是否被测量影响类型或者是否存在测量报告的传输。

[0119] 在另一实施方式中,在没有DRS传输的子帧上的测量与在检测到DRS传输的子帧上的测量区分开。UE被配置为测量和/或报告两个或仅一个类型的测量。与前述小区发现类似,低占空比周期性DRS对LAA RRM来说是有利的以确保足够且可靠的测量机会。然而,取决于信道接入机制,DRS被按固定间隔或者以非周期性方式周期性地发送。结果,需要指示哪些资源由UE用于RRM测量的用于网络的机制。

[0120] 在一个实施方式中,需要针对LAA增强触发和报告框架,因为报告的测量的可用性取决于当前网络状态而改变。在一个示例中,为了支持DRS的“按需”传输,辅助信令由网络提供,所述辅助信令诸如DMTC窗口的非周期性指示或用于当前DRS时机的确切资源。在另一示例中,RSSI用作干扰的度量并且能够从RSRP和RSRQ报告推出RSSI。然而,如果不在载波上发送LAA测量信号,则RSRP和RSRQ报告不可用于LAA载波。对于LAA载波,诸如扩展测量过程的潜在干扰测量增强功能是否需要包括UE RSSI报告是有利的。

[0121] 在另一示例中,当在测量窗口内发送DRS时(诸如在测量窗口被配置为LAA DMTC的情况下),UE报告RSRP、RSRQ和/或RSSI。在内部DRS时机的又一个示例中,如果DRS时机错过(诸如由于LBT),则仅RSSI测量是有效的。然而,在外部DRS时机(诸如外部DMTC)中,RSSI测量可用于信道选择(诸如频间)和隐藏节点检测(诸如频内)。

[0122] 在特定实施方式中,LAA在与一个或多个WiFi节点共享的一个或多个载波上操作。在这样的实施方式中,WiFi节点在这些载波上使用基于802.11的信道捆绑(channel bonding)来操作,相邻信道利用在时间上高度相关,因为信道捆绑利用连续的载波(诸如40、80或160MHz BW是基于连续的2、4或8个20MHz信道)。在多载波RRM测量的一个实施方式中,主WiFi信道通过WiFi信标检测或者可能通过长期测量(诸如RSSI)来标识。主信道重要的是标识共存,因为主信道被用于回落并且LBT过程在载波上被启动。

[0123] 在另一实施方式中,为了确保与在信道捆绑模式下操作的WiFi节点共存,LAA节点基于竞争节点的检测到的BW为RRM/CSI测量配置非授权载波组(诸如2、4或8个20MHz载波)。基于这些载波组测量的报告是有利的,因为报告使得能够检测信道捆绑操作并且允许LAA的信道选择,其避开了正由WiFi节点用于信道捆绑或者辅助在多载波LBT过程中使用的LBT参数的设定的载波。

[0124] 在这样的实施方式中,为了配置载波组测量,RRC或其它高层信令使一个或多个载波索引与RRM载波组相关联。在配置之后,触发RRM载波组测量的物理层或高层发信号通知载波组索引,所述载波组索引指示跨越RRM载波组中的所有小区的测量。RRM载波组触发作

为“一次使用”的测量被应用,其中UE基于信令非周期性地报告RRM测量。在一个示例中,RRM测量触发是基于周期性测量配置(诸如每40ms,或者基于经配置的DMTC)。在这种实施方式中,为了利用跨越RRM载波组的相关测量,UE对跨越组内的多个载波的BW的测量进行滤波/聚合。这可用于减小测量的开销并且降低UE处理要求。

[0125] 在另一实施方式中,UE为RRM载波组提供单个测量。所述单个测量是跨越RRM载波组中的所有配置的载波的测量的聚合。

[0126] 在又一个实施方式中,UE提供代表(诸如主要)用于组内的所有载波的测量的一个测量。在一个示例中,UE仅在载波组内的载波中的被标识为与相邻WiFi节点的主载波相对应的一个上提供测量。在另一示例中,代表性载波由UE基于配置的测量阈值来选择或者通过高层信令来指示。

[0127] 在又一个实施方式中,UE除了提供代表性载波的测量之外还提供非代表性载波的增量测量(诸如针对与相邻WiFi节点的辅信道相对应的载波)。这在减小测量开销时是有利的,因为增量测量是按比代表性测量小得多的粒度而量化的。在一个示例中,如果载波组A包含4个20MHz载波,则UE在代表性载波上报告-92dBm的测量RSSI值并且在RRM载波组的剩余3个非主载波上指示{-1,0,+2} dBm的值。

[0128] 在这样的实施方式中,UE具有被配置用于指示跨越载波的一个或多个测量是否被提供给高层以用于第1层(L1)或第3层(L3)滤波的测量阈值。此阈值对每个载波来说都是独立的或者为组内的所有载波配置一个公共阈值。

[0129] 尽管已经用示例性实施方式描述了本公开,然而可以向本领域的技术人员建议各种改变和修改。意图是,本公开包含如落入所附权利要求的范围内的此类改变和修改。

[0130] 本申请中的描述不应该被读为暗示任何特定元素、步骤或功能是必须被包括在权利要求范围中的必要元素。专利主题的范围由权利要求来限定。

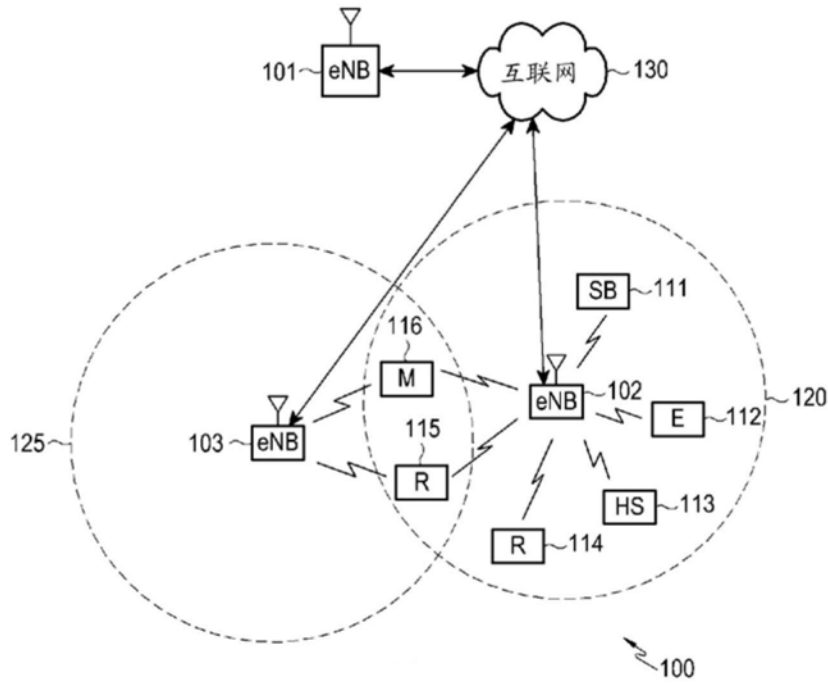


图1

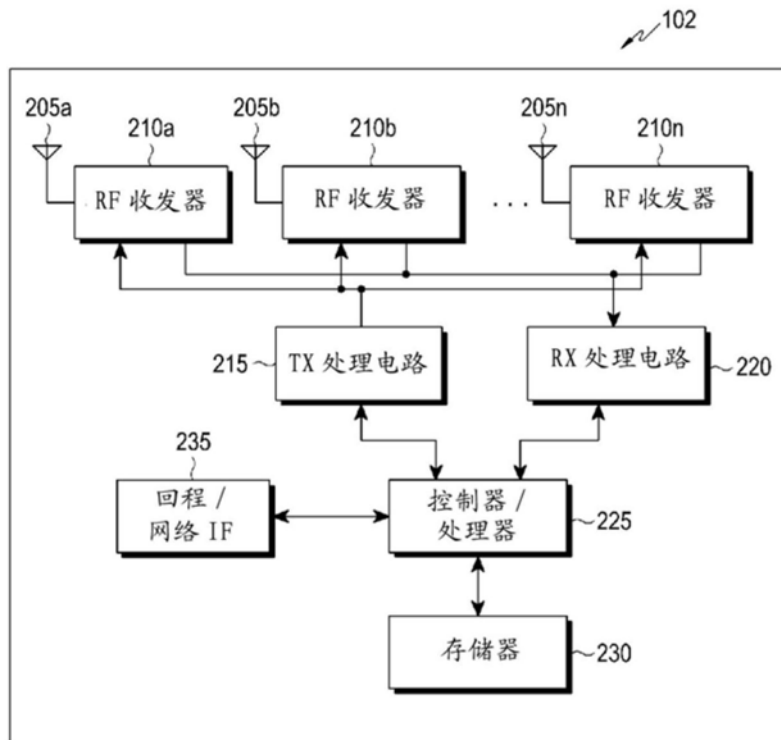


图2

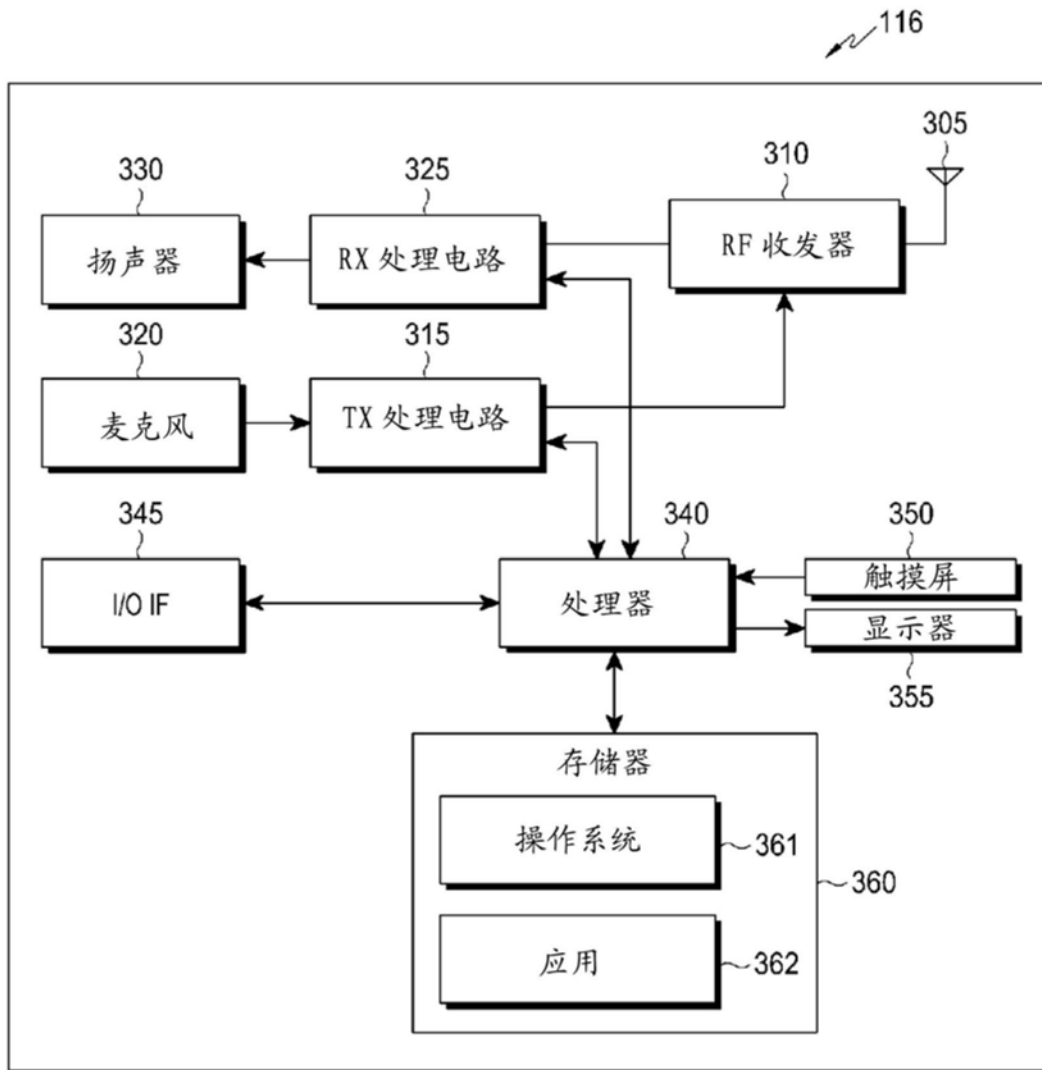


图3

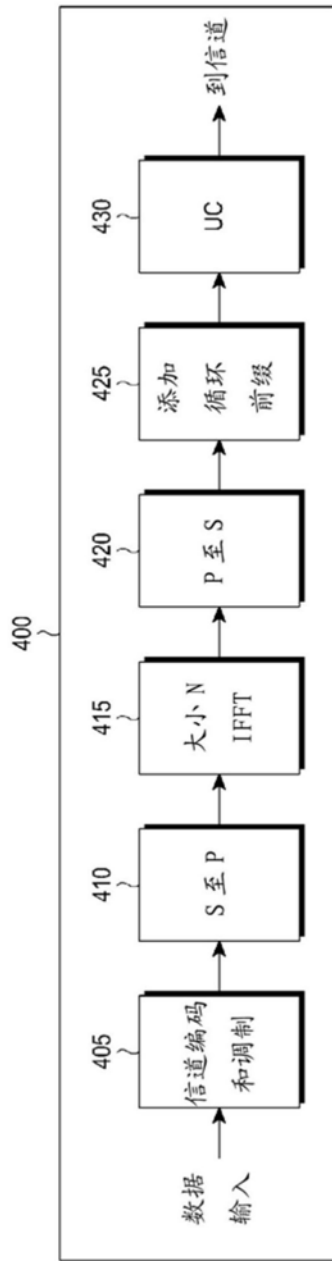


图4a

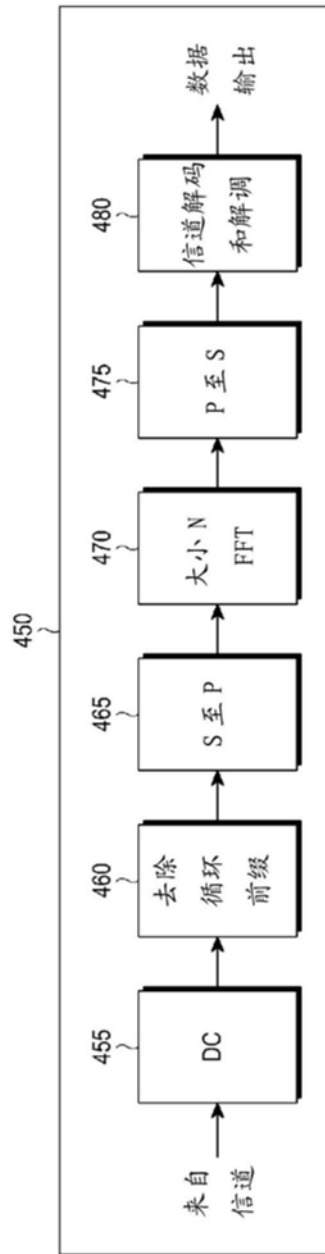


图4b

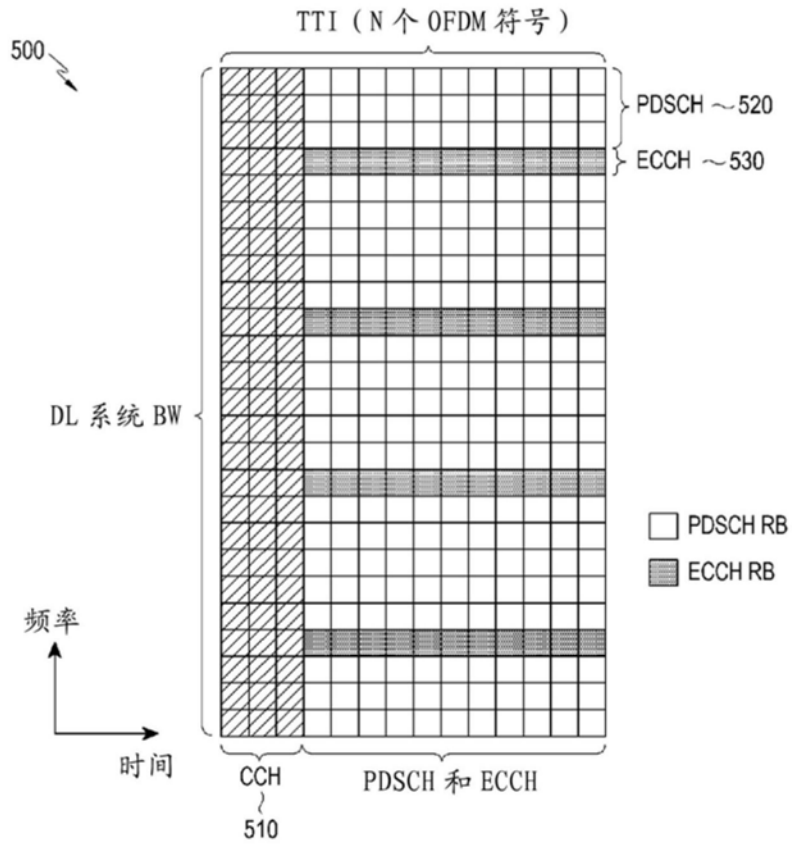


图5

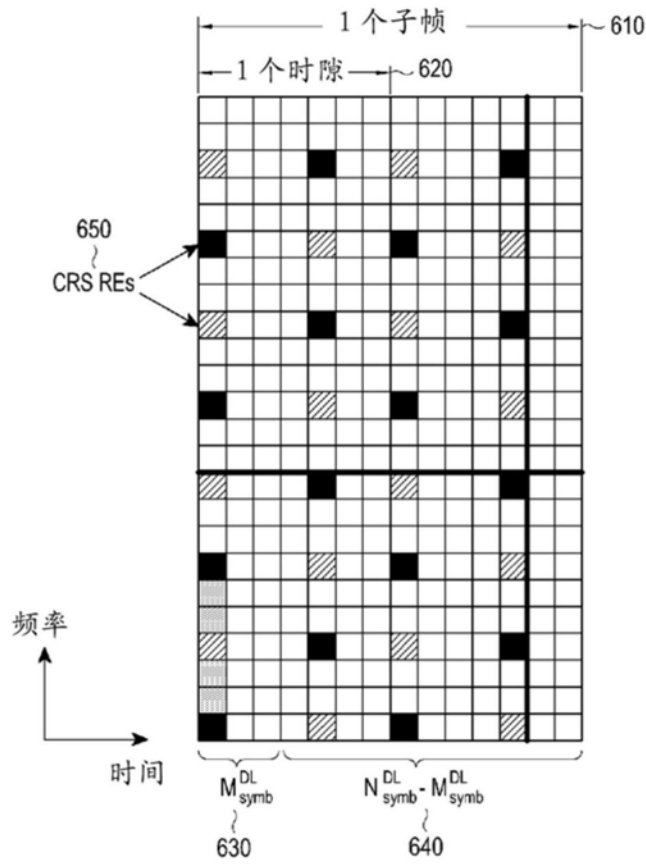


图6

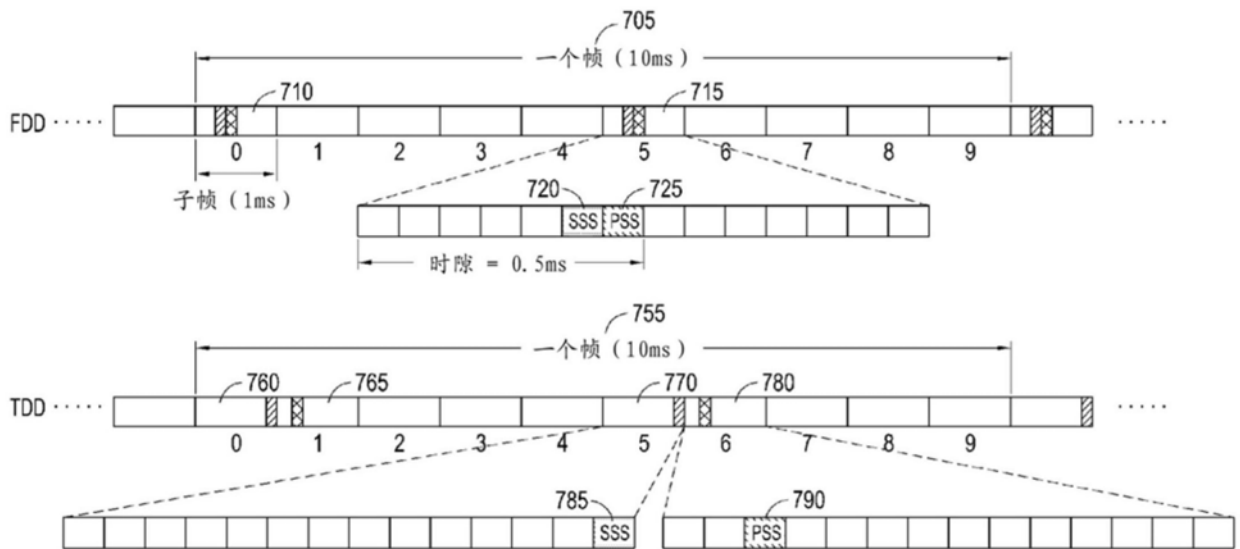


图7

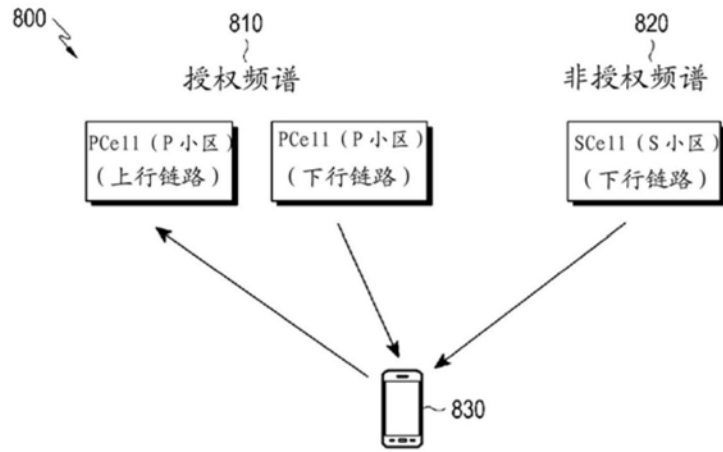


图8

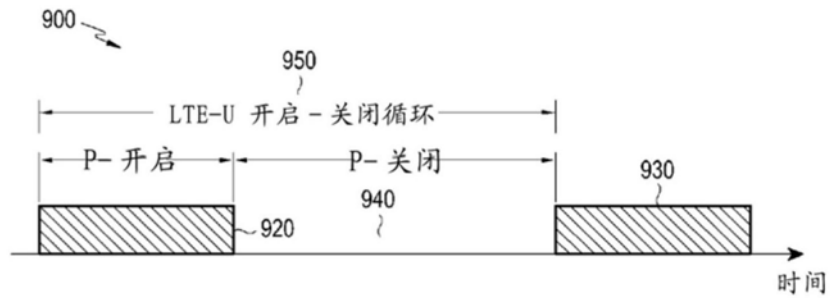


图9

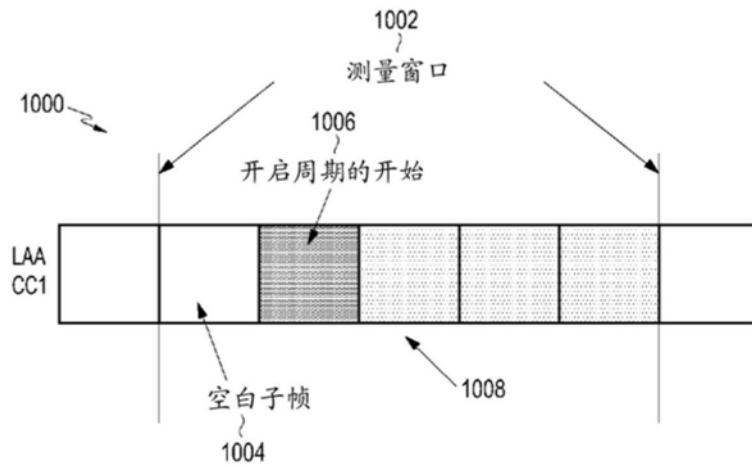


图10

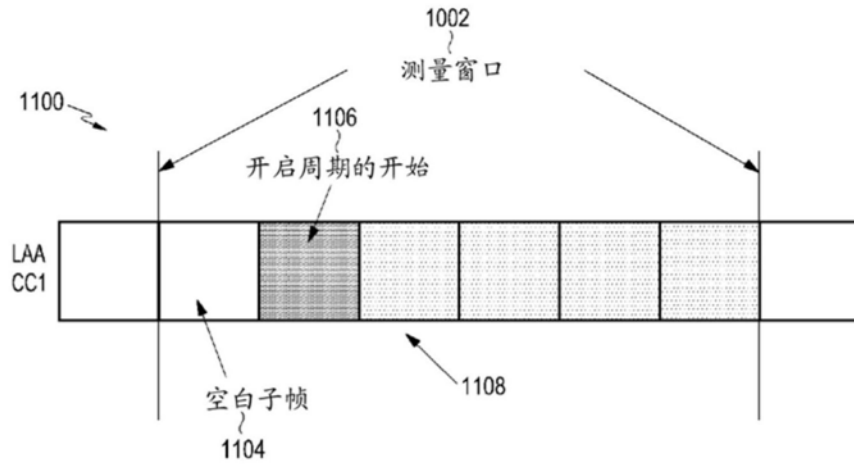


图11

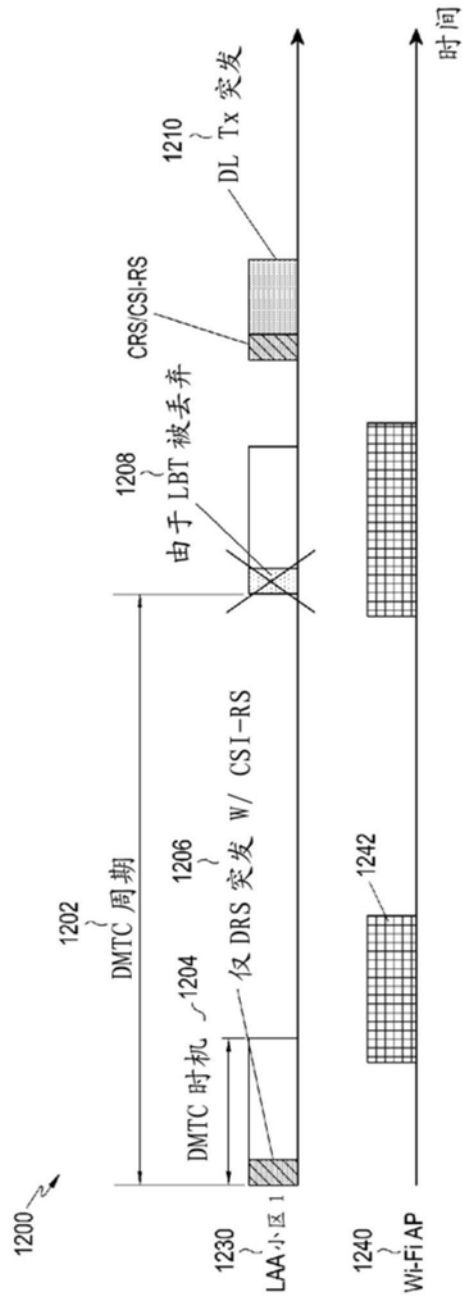


图12

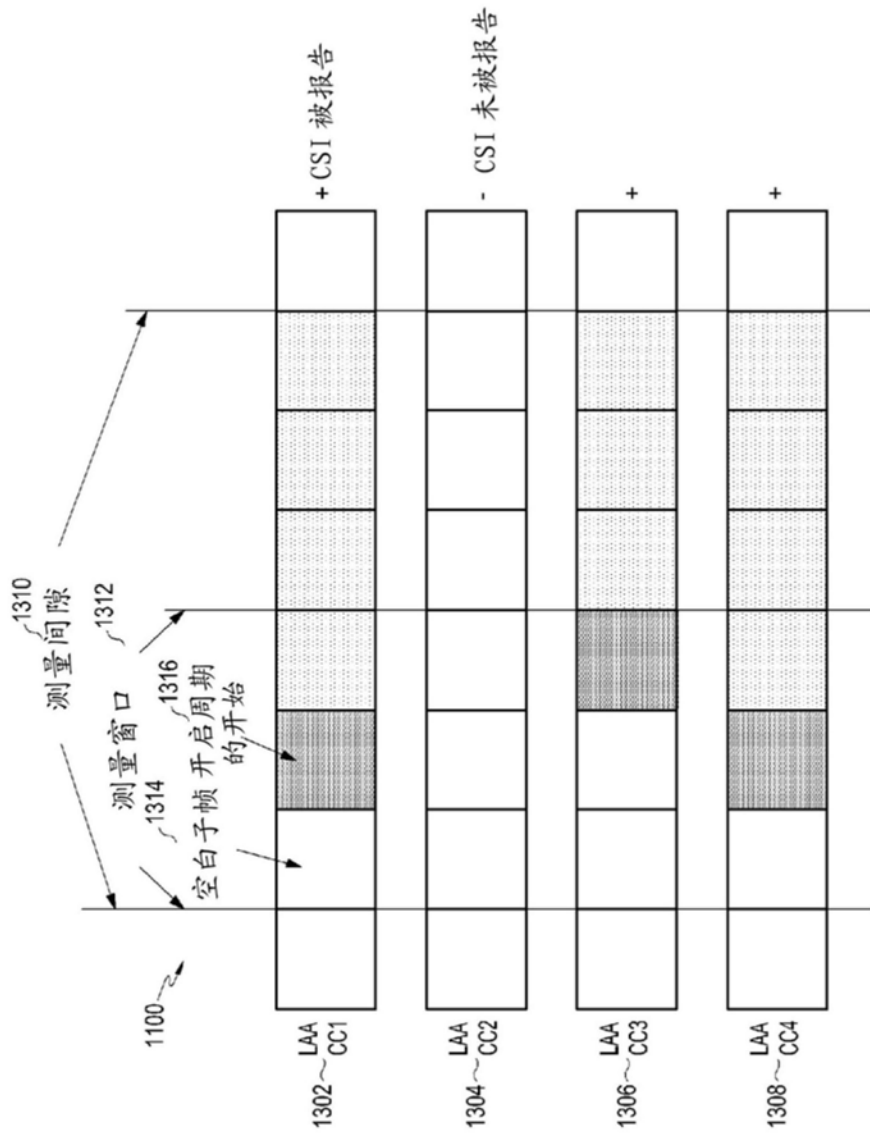


图13