(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119629754 A
(43)申请公布日 2025.03.14

(21)申请号 202411650782.3

(22)申请日 2021.08.09

(30)优先权数据
10-2020-0099504 2020.08.07 KR
10-2020-0138506 2020.10.23 KR
10-2020-0151365 2020.11.12 KR
10-2021-0068510 2021.05.27 KR

(62)分案原申请数据
202180057629.8 2021.08.09

(71)申请人 韦勒斯标准与技术协会公司
地址 韩国

(72)发明人 卢珉锡 崔庚俊 石根永 郭真三

(74)专利代理机构 北京京原星洲知识产权代理事务所(普通合伙) 11747
专利代理师 缑正煜 张一军

(51)Int.Cl.
H04W 72/1268(2023.01)
H04W 72/0446(2023.01)
H04W 72/115(2023.01)
H04W 72/232(2023.01)
H04W 74/0808(2024.01)
H04L 1/00(2006.01)

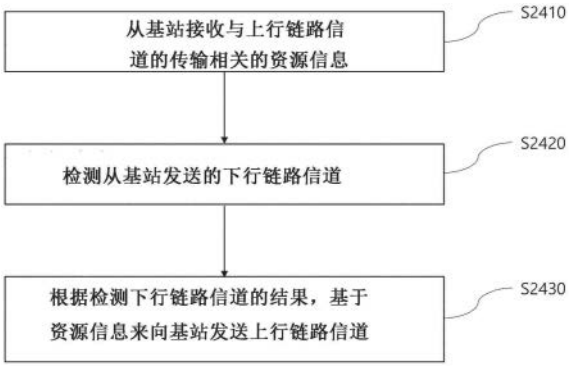
权利要求书2页 说明书50页 附图24页

(54)发明名称

在无线通信系统中发送上行链路信道的方法和装置

(57)摘要

本发明涉及一种在无线通信系统中发送上行链路信道的方法和装置。由终端执行的方法包括以下步骤:从基站接收与上行链路信道的传输相关的资源信息;检测从基站发送的下行链路信道;以及根据检测下行链路信道的结果基于资源信息来向基站发送上行链路信道,其中,在由基站发起的信道占用时间(COT)内发送上行链路信道或者在由终端发起的COT内发送上行链路信道。



CN 119629754 A

1.一种用于在无线通信系统中使用的用户设备(UE),所述UE包括:

通信模块;以及

处理器,所述处理器配置为控制所述通信模块,

其中,所述处理器被配置为:

接收与包括第一空闲持续时间的基站(BS)固定帧时段(FFP)相关的配置信息,

接收与包括第二空闲持续时间的UE FFP相关的专用配置信息,并且

基于所述UL传输是否与BS发起的信道占用(CO)或者与UE发起的CO相关联,来执行上行链路(UL)传输,

其中,当通过配置许可(CG)来调度所述UL传输时,

-如果先前发起的UE发起的CO在所述UE FFP中,则所述UL传输被确定为与所述先前发起的UE发起的CO相关联,并且

-如果没有先前发起的UE发起的CO在所述UE FFP中,则所述UL传输是否被确定与所述BS发起的CO相关联基于下行链路(DL)信道是否由所述UE检测,并且

其中,当通过下行链路控制信息(DCI)来调度所述UL传输时,-所述UL传输基于所述DCI中的信道接入相关字段的信息被确定为与所述BS发起的CO或所述UE发起的CO相关联。

2.根据权利要求1所述的UE,其中,所述DCI包括DL许可信息或UL许可信息。

3.根据权利要求1所述的UE,其中,所述UL传输被执行如下:

-当所述UL传输与所述BS发起的CO相关联时,在除所述BS FFP中的所述第一空闲持续时间以外的持续时间中执行所述UL传输,以及

-当所述UL传输与所述UE发起的CO相关联时,在除所述UE FFP中的所述第二空闲持续时间以外的持续时间中执行所述UL传输。

4.根据权利要求1所述的UE,其中,当所述UE检测所述DL信道时,所述UL传输被确定为与所述BS发起的CO相关联。

5.根据权利要求1所述的UE,其中,当基于所述UE发起的CO执行所述UL传输时,执行所述UL传输而不管执行所述UL传输的持续时间是否被包括在所述BS FFP中的第一空闲持续时间中。

6.根据权利要求1所述的UE,其中,与所述UE FFP相关的所述专用配置信息是通过无线电资源控制(RRC)信令接收的。

7.根据权利要求1所述的UE,其中,所述BS FFP和所述UE FFP被独立地配置。

8.根据权利要求1所述的UE,其中,所述BS FFP和所述UE FFP具有不同的起始时间。

9.一种用于在无线通信系统中由用户设备(UE)使用的方法,所述方法包括:

接收与包括第一空闲持续时间的基站(BS)固定帧时段(FFP)相关的配置信息,

接收与包括第二空闲持续时间的UE FFP相关的专用配置信息,以及

基于所述UL传输是否与BS发起的信道占用(CO)或者与UE发起的CO相关联,来执行上行链路(UL)传输,

其中,当通过配置许可(CG)来调度所述UL传输时,

-如果先前发起的UE发起的CO在所述UE FFP中,则所述UL传输被确定为与所述先前发起的UE发起的CO相关联,并且

-如果没有先前发起的UE发起的CO在所述UE FFP中,则所述UL传输是否被确定与所述

BS发起的CO相关联基于下行链路(DL)信道是否由所述UE检测,并且

其中,当通过下行链路控制信息(DCI)来调度所述UL传输时,-所述UL传输基于所述DCI中的信道接入相关字段的信息被确定为与所述BS发起的CO或所述UE发起的CO相关联。

10.根据权利要求9所述的方法,其中,所述DCI包括DL许可信息或UL许可信息。

11.根据权利要求9所述的方法,其中,所述UL传输被执行如下:

-当所述UL传输与所述BS发起的CO相关联时,在除所述BS FFP中的所述第一空闲持续时间以外的持续时间中执行所述UL传输,以及

-当所述UL传输与所述UE发起的CO相关联时,在除所述UE FFP中的所述第二空闲持续时间以外的持续时间中执行所述UL传输。

12.根据权利要求9所述的方法,其中,当所述UE检测所述DL信道时,所述UL传输被确定为与所述BS发起的CO相关联。

13.根据权利要求9所述的方法,其中,当基于所述UE发起的CO执行所述UL传输时,执行所述UL传输而不管执行所述UL传输的持续时间是否被包括在所述BS FFP中的第一空闲持续时间中。

14.根据权利要求9所述的方法,其中,与所述UE FFP相关的所述专用配置信息是通过无线电资源控制(RRC)信令接收的。

15.根据权利要求9所述的方法,其中,所述BS FFP和所述UE FFP被独立地配置。

16.根据权利要求9所述的方法,其中,所述BS FFP和所述UE FFP具有不同的起始时间。

在无线通信系统中发送上行链路信道的方法和装置

[0001] 本申请是2023年2月2日提交进入中国专利局的国际申请日为2021年8月9日的申请号为202180057629.8(PCT/KR2021/010529)的,发明名称为“在无线通信系统中发送上行链路信道的方法和装置”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本说明书涉及一种无线通信系统,具体地涉及一种用于发送上行链路信道的方法和设备。

背景技术

[0003] 在第四代(4G)通信系统的商业化之后,为了满足对无线数据业务的越来越多的需求,正在努力开发新的第五代(5G)通信系统。5G通信系统被称作为超4G网络通信系统、后LTE系统或新无线电(NR)系统。为了实现高数据传输速率,5G通信系统包括使用6GHz或更高的毫米波(mmWave)频带来操作的系统,并且在确保覆盖范围方面包括使用6GHz或更低的频带来操作的通信系统,使得基站和终端中的实现方式在考虑中。

[0004] 第三代合作伙伴计划(3GPP)NR系统提高了网络的频谱效率并且使得通信提供商能够在给定带宽上提供更多的数据和语音服务。因此,3GPP NR系统被设计成除了支持大量语音之外还满足对高速数据和媒体传输的需求。NR系统的优点是在相同平台上具有更高的吞吐量和更低的延迟,支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD),以及因增强的最终用户环境和简单架构而具有低操作成本。

[0005] 为了更高效的数据处理,NR系统的动态TDD可以使用用于根据小区用户的数据业务方向来改变可以被用在上行链路和下行链路中的正交频分复用(OFDM)符号的数目的方法。例如,当小区的下行链路业务大于上行链路业务时,基站可以给时隙(或子帧)分配多个下行链路OFDM符号。应该向终端发送关于时隙配置的信息。

[0006] 为了减轻无线电波的路径损耗并且增加mmWave频带中的无线电波的传输距离,在5G通信系统中,讨论了波束成形、大规模多输入/输出(大规模MIMO)、全维MIMO(FD-MIMO)、阵列天线、模拟波束成形、组合了模拟波束成形和数字波束成形的混合波束成形以及大规模天线技术。此外,为了系统的网络改进,在5G通信系统中,正在进行与演进型小小区、高级小小区、云无线电接入网络(云RAN)、超密集网络、设备到设备通信(D2D)、车辆到一切通信(V2X)、无线回程、非陆地网络通信(NTN)、移动网络、协作通信、协调多点(CoMP)、干扰消除等有关的技术开发。此外,在5G系统中,正在开发作为高级编码调制(ACM)方案的混合FSK与QAM调制(FQAM)和滑动窗口叠加编码(SWSC)以及作为高级连接技术的滤波器组多载波(FBMC)、非正交多址(NOMA)和稀疏码多址(SCMA)。

[0007] 同时,在人类生成并消费信息的以人类为中心的连接网络中,因特网已经演进成物联网(IoT)网络,该IoT网络在诸如物体的分布式组件之间交换信息。通过与云服务器的连接将IoT技术与大数据处理技术组合的万物互联(IoE)技术也正在兴起。为了实现IoT,需要诸如感测技术、有线/无线通信和网络基础设施、服务接口技术及安全技术的技术要素,

使得近年来,已经研究了诸如传感器网络、机器到机器(M2M)和机器类型通信(MTC)的技术以在物体之间进行连接。在IoT环境中,能够提供智能互联网技术(IT)服务,该智能IT服务收集并分析从所连接的物体生成的数据以在人类生活中创造新价值。通过现有信息技术(IT)和各个行业的融合和混合,能够将IoT应用于诸如智能家居、智能建筑、智能城市、智能汽车或联网汽车、智能电网、医疗保健、智能家电和高级医疗服务的领域。

[0008] 因此,已经进行了各种尝试以将5G通信系统应用于IoT网络。例如,诸如传感器网络、机器到机器(M2M)和机器类型通信(MTC)的技术是通过诸如波束成形、MIMO和阵列天线的技术来实现的。作为上述大数据处理技术的云RAN的应用是5G技术和IoT技术的融合的示例。通常,移动通信系统被开发以在确保用户的活动的同时提供语音服务。

[0009] 然而,移动通信系统不仅在逐渐扩展语音服务而且还扩展数据服务,并且现在已经发展到提供高速数据服务的程度。然而,在当前正在提供服务的移动通信系统中,由于资源短缺现象和用户的高速服务需求,需要更高级的移动通信系统。

[0010] 近年来,随着由于智能设备的普及而导致的移动业务的激增,仅使用现有的授权频谱或授权频带来应对用于提供蜂窝通信服务的数据使用量的增加就变得越来越困难。

[0011] 在这种情况下,正在讨论使用未授权频谱或未授权频带(例如,2.4GHz频带、5GHz频带或更高频带等)来提供蜂窝通信服务的方法,以解决缺乏频谱的问题。

[0012] 与在电信运营商通过拍卖等程序确保专有使用权的授权频带不同,在未授权频带中,可以同时使用多个通信设备而不受限制,前提是仅遵守一定级别的相邻频带保护法规。为此,当将未授权频带用于蜂窝通信服务时,难以将通信质量保证到授权频带中提供的级别,并且很可能发生与使用未授权频带的现有的无线通信设备(例如,无线LAN设备)的干扰。

[0013] 为了在未授权频带中使用LTE和NR技术,将预先进行与用于未授权频带的现有设备的共存以及与其他无线通信设备的无线信道的有效共享的研究。即,需要开发稳健的共存机制(RCM),使得在未授权频带中使用LTE和NR技术的设备不会影响用于未授权频带的现有设备。

发明内容

[0014] 技术问题

[0015] 本说明书是为了提供一种用于当在基站和UE中的每一者中配置了固定帧持续时间时,在无线通信系统中确定是基于由基站发起的信道占用持续时间来发送上行链路信道还是基于由UE发起的信道占用持续时间来发送上行链路信道的方法。

[0016] 技术方案

[0017] 本说明书提供一种用于在无线通信系统中发送上行链路信道的方法。

[0018] 具体地,一种由UE执行的方法包括:从基站接收与上行链路信道的传输相关的资源信息;检测从基站发送的下行链路信道;以及根据检测下行链路信道的结果基于资源信息来向基站发送上行链路信道,其中,基于在由基站发起之后共享的信道占用时间(COT)来发送上行链路信道或者基于UE发起的COT来发送上行链路信道。

[0019] 此外,根据本公开的由UE执行的方法进一步包括:从基站接收包括用于上行链路信道的传输的调度信息的动态信令,其中,资源信息被包括在调度信息中;当调度信息包括

关于在其期间发送上行链路信道的COT的信息时,不执行下行链路信道的检测,并且基于关于COT的信息来发送上行链路信道;当调度信息不包括关于在其期间发送上行链路信道的COT的信息时,根据对下行链路信道的检测的结果基于调度信息来发送上行链路信道;并且关于COT的信息对应于指示是基于在由基站发起之后共享的COT来发送上行链路信道还是基于UE发起的COT来发送上行链路信道的信息。

[0020] 另外,一种根据本公开的用于在无线通信系统中发送上行链路传输信道的UE包括:通信模块;以及处理器,该处理器被配置为控制通信模块,其中,该处理器被配置为:从基站接收与上行链路信道的传输相关的资源信息;检测从基站发送的下行链路信道;以及根据检测下行链路信道的结果基于资源信息来向基站发送上行链路信道,其中,基于在由基站发起之后共享的信道占用时间(COT)来发送上行链路信道或者基于UE发起的COT来发送上行链路信道。

[0021] 另外,根据本公开,基于配置许可发送上行链路信道。

[0022] 另外,根据本公开,作为对下行链路信道的检测的结果,当UE检测到下行链路信道时,基于在由基站发起之后共享的COT来发送上行链路信道,并且当UE未能检测到下行链路信道时,基于UE发起的COT来发送上行链路信道。

[0023] 另外,根据本公开,在由基站发起之后共享的COT对应于基站中配置的固定帧时段(FFP)内的持续时间,并且UE发起的COT对应于UE中配置的FFP内的持续时间。

[0024] 另外,根据本公开,当基于在由基站发起之后共享的COT来发送上行链路信道时,在排除基站中配置的FFP内的空闲持续时间的持续时间中发送上行链路信道。

[0025] 另外,根据本公开,当基于UE发起的COT来发送上行链路信道时,在排除UE中配置的FFP内的空闲持续时间的持续时间中发送上行链路信道。

[0026] 另外,根据本公开,基站中配置的FFP和UE中配置的FFP彼此不同。

[0027] 另外,根据本公开,当基于UE发起的COT来发送上行链路信道时,发送上行链路信道而不管在其期间发送上行链路信道的持续时间是否被包括在基站中配置的FFP内的空闲持续时间中。

[0028] 另外,根据本公开,当基于在由基站发起之后共享的COT来发送上行链路信道时,在排除基站中配置的FFP内的空闲持续时间的持续时间中发送上行链路信道。

[0029] 另外,根据本公开,通过专用RRC信令信息在UE中配置UE中配置的FFP。

[0030] 另外,根据本公开,关于COT的信息被包括在配置动态信令的信道接入相关字段中。

[0031] 另外,根据本公开,一种用于在无线通信系统中接收上行链路信道的方法,该方法由基站执行并且包括:向UE发送与上行链路信道的传输相关的资源信息;以及基于资源信息从UE接收上行链路信道,其中,基于UE是否已检测到从基站发送的下行链路信道来发送上行链路信道,并且在由基站发起的信道占用时间(COT)内发送上行链路信道或者在由UE发起的COT内发送上行链路信道。

[0032] 有益效果

[0033] 本说明书提供一种用于当为基站和UE中的每一者配置了固定帧持续时间时在无线通信系统中确定是基于由基站发起的信道占用持续时间来发送上行链路信道还是基于由UE发起的信道占用持续时间来发送上行链路信道的方法,以便使得能实现高效的上行链

路信道传输。

附图说明

[0034] 图1图示无线通信系统中使用的无线帧结构的示例。

[0035] 图2图示无线通信系统中的下行链路(DL)/上行链路(UL)时隙结构的示例。

[0036] 图3是用于说明在3GPP系统中使用的物理信道和使用该物理信道的典型信号传输方法的图。

[0037] 图4图示用于3GPP NR系统中的初始小区接入的SS/PBCH块。

[0038] 图5图示用于在3GPP NR系统中发送控制信息和控制信道的程序。

[0039] 图6图示在3GPP NR系统中的其中可以发送物理下行链路控制信道(PDCCH)的控制资源集(CORESET)。

[0040] 图7图示用于在3GPP NR系统中配置PDCCH搜索空间的方法。

[0041] 图8是图示载波聚合的概念图。

[0042] 图9是用于说明单载波通信和多载波通信的图。

[0043] 图10是示出其中应用跨载波调度技术的示例的图。

[0044] 图11是图示根据本发明的实施例的由SSB占用的OFDM符号在NR系统的授权频带的多个时隙内的位置的图。

[0045] 图12是图示根据本发明的实施例的由SSB占用的时隙在NR系统的授权频带的半无线帧即5ms内的位置的图。

[0046] 图13是图示根据本发明的实施例的由SSB占用的OFDM符号在包括16个OFDM符号的时隙内的位置的图。

[0047] 图14是图示根据本发明的实施例的用户设备和基站的配置的框图。

[0048] 图15是图示根据本发明的实施例的下行链路信道接入过程的图。

[0049] 图16是图示根据本发明的实施例的调度的上行链路传输的图。

[0050] 图17图示根据本公开的实施例的基于FBE的LBT操作过程;

[0051] 图18图示根据本公开的实施例的FBE操作;

[0052] 图19图示根据本公开的实施例的LBE操作;

[0053] 图20至图23图示根据本公开的实施例的用于当在基站和UE中配置了不同的FFP时执行上行链路传输和下行链路传输的方法;以及

[0054] 图24图示根据本公开的实施例的用于由UE发送上行链路信道的方法。

具体实施方式

[0055] 说明书中使用的术语通过考虑本发明中的功能尽可能采纳当前广泛地使用的通用术语,但是可以根据本领域的技术人员的意图、习惯和新技术的出现来改变这些术语。另外,在特定情况下,存在由申请人任意地选择的术语,并且在这种情况下,其含义将在本发明的对应描述部分中描述。因此,意图是揭示说明书中使用的术语不应该仅基于该术语的名称来分析,而是应该基于整个说明书中术语和内容的实质含义来分析。

[0056] 在整个说明书和随后的权利要求书中,当描述了一个元件“连接”到另一元件时,该元件可以“直接连接”到另一元件或通过第三元件“电连接”到另一元件。另外,除非明确

地相反描述,否则词语“包括”将被理解成暗示包括所述元件,而不暗示排除任何其它元件。此外,在一些示例性实施例中,诸如基于特定阈值的“大于或等于”或“小于或等于”的限制分别可以用“大于”或“小于”适当地替换。

[0057] 可以在各种无线接入系统中使用以下技术:诸如码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波-FDMA(SC-FDMA)等。CDMA可以由诸如通用陆地无线电接入(UTRA)或CDMA2000的无线技术来实现。TDMA可以由诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线电服务(GPRS)/增强型数据速率GSM演进(EDGE)的无线技术来实现。OFDMA可以由诸如IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802-20、演进型UTRA(E-UTRA)等的无线技术来实现。UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)是使用演进型UMTS陆地无线电接入(E-UTRA)的演进型UMTS(E-UMTS)的一部分,并且LTE高级(A)是3GPP LTE的演进版本。3GPP新无线电(NR)是与LTE/LTE-A分开设计的系统,并且是用于支持作为IMT-2020的要求的增强型移动宽带(eMBB)、超可靠低延迟通信(URLLC)和大规模机器类型通信(mMTC)服务的系统。为了清楚的描述,主要描述了3GPP NR,但是本发明的技术思想不限于此。

[0058] 除非本文另有说明,否则基站可以包括在3GPP NR中定义的下一代节点B(gNB)。此外,除非另有说明,否则终端可以包括用户设备(UE)。在下文中,为了帮助理解描述,各实施例分别描述每个内容,但是每个实施例可以彼此组合使用。在本说明书中,UE的配置可以指示通过基站的配置。更详细地,基站可以通过向UE发送信道或信号来配置在UE或无线通信系统的操作中使用的参数的值。

[0059] 图1图示无线通信系统中使用的无线帧结构的示例。

[0060] 参考图1,3GPP NR系统中使用的无线帧(或无线电帧)可以具有10ms($\Delta f_{max}N_f/100)*T_c$)的长度。此外,无线帧包括大小相等的10个子帧(SF)。在此,$\Delta f_{max}=480*10^3$Hz,$N_f=4096$,$T_c=1/(\Delta f_{ref}*N_{f,ref})$,$\Delta f_{ref}=15*10^3$Hz,并且$N_{f,ref}=2048$。可以将从0至9的编号分别分配给一个无线帧内的10个子帧。每个子帧的长度为1ms并且可以根据子载波间隔包括一个或多个时隙。更具体地,在3GPP NR系统中,可以使用的子载波间隔是$15*2^{\mu}$kHz,并且μ能够具有μ=0、1、2、3、4的值作为子载波间隔配置。也就是说,可以将15kHz、30kHz、60kHz、120kHz和240kHz用于子载波间隔。长度为1ms的一个子帧可以包括2^{μ}个时隙。在这种情况下,每个时隙的长度为$2^{-\mu}$ms。可以将从0至$2^{\mu}-1$的编号分别分配给一个子帧内的2^{μ}个时隙。此外,可以将从0至$10*2^{\mu}-1$的编号分别分配给一个无线帧内的时隙。可以通过无线帧编号(也被称为无线帧索引)、子帧编号(也被称为子帧索引)和时隙编号(或时隙索引)中的至少一个来区分时间资源。

[0061] 图2图示无线通信系统中的下行链路(DL)/上行链路(UL)时隙结构的示例。特别地,图2示出3GPP NR系统的资源网格的结构。

[0062] 每天线端口有一个资源网格。参考图2,时隙在时域中包括多个正交频分复用(OFDM)符号并且在频域中包括多个资源块(RB)。一个OFDM符号也是指一个符号区间。除非另外指定,否则可以将OFDM符号简称为符号。一个RB在频域中包括12个连续的子载波。参考图2,从每个时隙发送的信号可以由包括$N^{size,\mu}_{grid,x}*N^{RB}_{sc}$个子载波和$N^{slot}_{symb}$个OFDM符号的资源网格来表示。这里,当信号是DL信号时x=DL,而当信号是UL信号时x=UL。$N^{size,\mu}_{grid,x}$表示根据子载波间隔成分μ的资源块(RB)的数目(x是DL或UL),并且N^{slot}_{symb}表示时隙中的OFDM

符号的数目。N^{RB}_{sc}是构成一个RB的子载波的数目并且N^{RB}_{sc}=12。可以根据多址方案将OFDM符号称为循环移位OFDM(CP-OFDM)符号或离散傅立叶变换扩展OFDM(DFT-s-OFDM)符号。

[0063] 一个时隙中包括的OFDM符号的数目可以根据循环前缀(CP)的长度而变化。例如,在正常CP的情况下,一个时隙包括14个OFDM符号,但是在扩展CP的情况下,一个时隙可以包括12个OFDM符号。在特定实施例中,只能在60kHz子载波间隔下使用扩展CP。在图2中,为了描述的方便,作为示例一个时隙被配置有14个OFDM符号,但是可以以类似的方式将本公开的实施例应用于具有不同数目的OFDM符号的时隙。参考图2,每个OFDM符号在频域中包括$N^{size,\mu}_{grid,x}*N^{RB}_{sc}$个子载波。可以将子载波的类型划分成用于数据传输的数据子载波、用于参考信号的传输的参考信号子载波和保护频带。载波频率也被称为中心频率(fc)。

[0064] 一个RB可以由频域中的N^{RB}_{sc}(例如,12)个连续子载波定义。为了参考,可以将配置有一个OFDM符号和一个子载波的资源称为资源元素(RE)或音调。因此,一个RB能够被配置有$N^{slot}_{symb}*N^{RB}_{sc}$个资源元素。资源网格中的每个资源元素能够由一个时隙中的一对索引(k,l)唯一地定义。k可以是在频域中从0至$N^{size,\mu}_{grid,x}*N^{RB}_{sc}$-1被指配的索引,并且l可以是在时域中从0至$N^{slot}_{symb}$-1被指配的索引。

[0065] 为让UE从基站接收信号或向基站发送信号,UE的时间/频率可以与基站的时间/频率同步。这是因为当基站和UE同步时,UE能够确定在正确的时间对DL信号进行解调并且发送UL信号所必需的时间和频率参数。

[0066] 时分双工(TDD)或不成对频谱中使用的无线电帧的每个符号可以被配置有DL符号、UL符号和灵活符号中的至少一个。在频分双工(FDD)或成对频谱中用作DL载波的无线电帧可以被配置有DL符号或灵活符号,而用作UL载波的无线电帧可以被配置有UL符号或灵活符号。在DL符号中,DL传输是可能的,但是UL传输是不可用的。在UL符号中,UL传输是可能的,但是DL传输是不可用的。可以根据信号将灵活符号确定为被用作DL或UL。

[0067] 关于每个符号的类型的信息,即表示DL符号、UL符号和灵活符号中的任意一个的信息,可以用小区特定或公共的无线电资源控制(RRC)信号配置。此外,关于每个符号的类型的信息可以附加地用UE特定或专用RRC信号配置。基站通过使用小区特定RRC信号来通知i)小区特定的时隙配置的周期、ii)从小区特定的时隙配置的周期的开头起仅具有DL符号的时隙的数目、iii)从紧接在仅具有DL符号的时隙之后的时隙的第一符号起的DL符号的数目、iv)从小区特定的时隙配置的周期的结束起仅具有UL符号的时隙的数目、以及v)从紧接在仅具有UL符号的时隙之前的时隙的最后符号起的UL符号的数目。这里,未配置有UL符号和DL符号中的任意一个的符号是灵活符号。

[0068] 当关于符号类型的信息用UE特定的RRC信号配置时,基站可以以小区特定的RRC信号用信号通知灵活符号是DL符号还是UL符号。在这种情况下,UE特定的RRC信号不能将用小区特定的RRC信号配置的DL符号或UL符号改变成另一符号类型。UE特定的RRC信号可以用信号通知每个时隙的对应时隙的N^{slot}_{symb}个符号当中的DL符号的数目以及对应时隙的N^{slot}_{symb}个符号当中的UL符号的数目。在这种情况下,时隙的DL符号可以连续地被配置有时隙的第一符号至第i个符号。此外,时隙的UL符号可以连续地被配置有时隙的第j个符号至最后一个符号(其中i<j)。在时隙中,未配置有UL符号和DL符号中的任意一个的符号是灵活符号。

[0069] 可以将用以上RRC信号配置的符号的类型称为半静态DL/UL配置。在先前用RRC信号配置的半静态DL/UL配置中,灵活符号可以通过在物理DL控制信道(PDCCH)上发送的动态

时隙格式信息(SFI)被指示为DL符号、UL符号指示,或者灵活符号。在这种情况下,不会将用RRC信号配置的DL符号或UL符号改变为另一符号类型。表1举例说明基站能够指示给UE的动态SFI。

[0070] [表1]

[0071]

索引	时隙中的符号编号														索引	时隙中的符号编号													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U	U
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	33	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U	U
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	34	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	35	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	36	D	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	37	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
10	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	38	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
11	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	39	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U
12	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	40	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
13	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	41	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U
14	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	42	D	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U
15	X	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	U
16	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	44	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	X	U	U
17	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	45	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U
18	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	46	D	D	D	D	D	X	U	D	D	D	D	D	X	U
19	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	47	D	D	X	U	U	U	U	D	D	X	U	U	U	U
20	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	48	D	X	U	U	U	U	U	D	X	U	U	U	U	U
21	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	49	D	D	D	D	X	X	U	D	D	D	D	X	X	U
22	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	50	D	D	X	X	U	U	U	D	D	X	X	U	U	U
23	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	51	D	X	X	U	U	U	U	D	X	X	U	U	U	U
24	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	52	D	X	X	X	X	X	U	D	X	X	X	X	X	U
25	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U	53	D	D	X	X	X	X	U	D	D	X	X	X	X	U
26	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U	54	X	X	X	X	X	X	X	D	D	D	D	D	D	D
27	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U	55	D	D	X	X	X	U	U	U	D	D	D	D	D	D
56~255	保留																												

[0072] 在表1中,D表示DL符号,U表示UL符号,并且X表示灵活符号。如表1中所示,可以允许一个时隙中最多两次DL/UL切换。

[0073] 图3是用于说明3GPP系统(例如,NR)中使用的物理信道和使用该物理信道的典型信号传输方法的图。

[0074] 如果UE的电源被打开或者UE驻留在新小区中,则UE执行初始小区搜索(步骤S101)。具体地,UE可以在初始小区搜索中与BS同步。为此,UE可以从基站接收主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)以与基站同步,并且获得诸如小区ID的信息。此后,UE能够从基站接收物理广播信道并且获得小区中的广播信息。

[0075] 在初始小区搜索完成后,UE根据物理下行链路控制信道(PDCCH)和PDCCH中的信息来接收物理下行链路共享信道(PDSCH),使得UE能够获得比通过初始小区搜索获得的系统

信息更具体的系统信息(S102)。这里,UE接收到的系统信息是用于UE在无线资源控制(RRC)中的物理层中正常操作的小区公共系统信息,并且被称为剩余系统信息,或者被称为系统信息块(SIB)1。

[0076] 当UE最初接入基站或者不具有用于信号传输的无线电资源(即,UE处于RRC_空闲模式)时,UE可以对基站执行随机接入过程(步骤操作S103至S106)。首先,UE能够通过物理随机接入信道(PRACH)发送前导(步骤S103)并且通过PDCCH和所对应的PDSCH从基站接收针对前导的响应消息(步骤S104)。当UE接收到有效的随机接入响应消息时,UE通过由通过PDCCH从基站发送的UL许可所指示的物理上行链路共享信道(PUSCH)来向基站发送包括UE的标识符等的数据(步骤S105)。接下来,UE等待PDCCH的接收作为用于冲突解决的基站的指示。如果UE通过UE的标识符成功地接收到PDCCH(步骤S106),则终止随机接入过程。UE可以在随机接入过程期间获得用于UE在RRC层中的物理层中正常操作的UE特定的系统信息。当UE获得UE特定的系统信息时,UE进入RRC连接模式(RRC_连接模式)。

[0077] RRC层被用于生成或管理用于控制UE与无线电接入网(RAN)之间的连接的消息。更详细地,在RRC层中,基站和UE可以执行小区中每个UE所需的广播小区系统信息、管理移动性和切换、UE的测量报告、包括UE能力管理和设备管理的存储管理。通常,因为在RRC层中传递的信号的更新周期长于物理层中的传输时间间隔(TTI),所以RRC信号在相当长的间隔内不被改变并且被维持。

[0078] 在上述程序之后,UE接收PDCCH/PDSCH(步骤S107)并且发送物理上行链路共享信道(PUSCH)/物理上行链路控制信道(PUCCH)(步骤S108)作为一般UL/DL信号传输程序。特别地,UE可以通过PDCCH来接收下行链路控制信息(DCI)。DCI可以包括针对UE的诸如资源分配信息的控制信息。另外,DCI的格式可以根据预定用途而变化。UE通过UL向基站发送的上行链路控制信息(UCI)包括DL/UL ACK/NACK信号、信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵索引(PMI)、秩指示符(RI)等。这里,可以将CQI、PMI和RI包括在信道状态信息(CSI)中。在3GPP NR系统中,UE可以通过PUSCH和/或PUCCH来发送诸如上述HARQ-ACK和CSI的控制信息。

[0079] 图4图示用于3GPP NR系统中的初始小区接入的SS/PBCH块。

[0080] 当电源接通或者想要接入新小区时,UE可以获得与该小区的时间和频率同步并且执行初始小区搜索过程。UE可以在小区搜索过程期间检测小区的物理小区标识N^{cell}_{ID}。为此,UE可以从基站接收同步信号,例如,主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS),并且与基站同步。在这种情况下,UE能够获得诸如小区标识(ID)的信息。

[0081] 参考图4(a),将更详细地描述同步信号(SS)。能够将同步信号分类为PSS和SSS。PSS可以用于获得时域同步和/或频域同步,诸如OFDM符号同步和时隙同步。SSS能够用于获得帧同步和小区组ID。参考图4(a)和表2,SS/PBCH块能够在频率轴上被配置有连续的20个RB(=240个子载波),并且能够在时间轴上被配置有连续的4个OFDM符号。在这种情况下,在SS/PBCH块中,通过第56个至第182个子载波,在第一OFDM符号中发送PSS并且在第三OFDM符号中发送SSS。这里,SS/PBCH块的最低子载波索引从0起编号。在发送PSS的第一OFDM符号中,基站不通过剩余子载波,即第0个至第55个子载波和第183个至第239个子载波来发送信号。此外,在发送SSS的第三OFDM符号中,基站不通过第48个至第55个子载波和第183个至第191个子载波来发送信号。基站通过SS/PBCH块中除了以上信号以外的剩余RE来发送物理广播信道(PBCH)。

[0082] [表2]

[0083]

信道或信号	相对于SS/PBCH块的开始的OFDM符号编号*l*	相对于SS/PBCH块的开始的子载波编号*k*
PSS	0	56, 57, ..., 182
SSS	2	56, 57, ..., 182
设置为0	0	0, 1, ..., 55, 183, 184, ..., 239
	2	48, 49, ..., 55, 183, 184, ..., 191
PBCH	1, 3	0, 1, ..., 239
	2	0, 1, ..., 47, 192, 193, ..., 239
用于PBCH的DM-RS	1, 3	$0+v,4+v,8+v,...,236+v$
	2	$0+v,4+v,8+v,...,44+v$ $192+v,196+v,...,236+v$

[0084] SS允许通过三个PSS和SSS的组合将总共1008个唯一物理层小区ID分组成336个物理层小区标识符组,每个组包括三个唯一标识符,具体地,使得每个物理层小区ID将仅仅是一个物理层小区标识符组的一部分。因此,物理层小区ID $N^{cell}_{ID}=3N^{(1)}_{ID}+N^{(2)}_{ID}$能够由指示物理层小区标识符组的范围从0至335的索引$N^{(1)}_{ID}$和指示物理层小区标识符组中的物理层标识符的范围从0至2的索引$N^{(2)}_{ID}$唯一地定义。UE可以检测PSS并且识别三个唯一物理层标识符中的一个。此外,UE能够检测SSS并且识别与物理层标识符相关联的336个物理层小区ID中的一个。在这种情况下,PSS的序列$d_{PSS}(n)$如下。

[0085] $d_{PSS}(n)=1-2x(m)$

[0086] $$m=\left(n+43N_{ID}^{(2)}\right)\bmod 127$$

[0087] $0\leq n<127$

[0088] 这里,$x(i+7)=(x(i+4)+x(i))\bmod 2$并且被给出为

[0089] $[x(6)\ x(5)\ x(4)\ x(3)\ x(2)\ x(1)\ x(0)]=[1\ 1\ 10\ 1\ 1\ 0]$。

[0090] 此外,SSS的序列$d_{SSS}(n)$如下。

[0091] $d_{SSS}(n)=[1-2x_0((n+m_0)\bmod 127)][1-2x_1((n+m_1)\bmod 127)]$

[0092] $$m_0=15\left\lfloor\frac{N_{ID}^{(1)}}{112}\right\rfloor+5N_{ID}^{(2)}$$

$$m_1=N_{ID}^{(1)}\bmod 112$$

[0093] $0\leq n<127$

[0094] 这里,$$\begin{aligned}x_0(i+7)&=(x_0(i+4)+x_0(i))\bmod 2\\x_1(i+7)&=(x_1(i+1)+x_1(i))\bmod 2\end{aligned},$$

[0095] 并且被给出为

[0096] $[x_0(6)\ x_0(5)\ x_0(4)\ x_0(3)\ x_0(2)\ x_0(1)\ x_0(0)]=[0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1]$

[0097] $[x_1(6)\ x_1(5)\ x_1(4)\ x_1(3)\ x_1(2)\ x_1(1)\ x_1(0)]=[0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1]$。

[0098] 可以将具有10ms长度的无线电帧划分成具有5ms长度的两个半帧。参考图4(b),将描述在每个半帧中发送SS/PBCH块的时隙。发送SS/PBCH块的时隙可以是情况A、B、C、D和E中的任何一种。在情况A中,子载波间隔是15kHz并且SS/PBCH块的起始时间点是第({2,8}+14*n)个符号。在这种情况下,在3GHz或更低的载波频率下,n=0或1。此外,在高于3GHz且低于

6GHz的载波频率下,可以为n＝0、1、2、3。在情况B中,子载波间隔是30kHz并且SS/PBCH块的起始时间点是{4,8,16,20}+28*n。在这种情况下,在3GHz或更低的载波频率下,n＝0。此外,在高于3GHz且低于6GHz的载波频率下可以为n＝0、1。在情况C中,子载波间隔是30kHz并且SS/PBCH块的起始时间点是第({2,8}+14*n)个符号。在这种情况下,在3GHz或更低的载波频率下,n＝0或1。此外,在高于3GHz且低于6GHz的载波频率下,可以为n＝0、1、2、3。在情况D中,子载波间隔是120kHz并且SS/PBCH块的起始时间点是第({4,8,16,20}+28*n)个符号。在这种情况下,在6GHz或更高的载波频率下,n＝0、1、2、3、5、6、7、8、10、11、12、13、15、16、17、18。在情况E中,子载波间隔是240kHz并且SS/PBCH块的起始时间点是第({8,12,16,20,32,36,40,44}+56*n)个符号。在这种情况下,在6GHz或更高的载波频率下,n＝0、1、2、3、5、6、7、8。

[0099] 图5图示在3GPP NR系统中发送控制信息和控制信道的过程。参考图5(a),基站可以将用无线电网络临时标识符(RNTI)掩码的(例如,异或运算)的循环冗余校验(CRC)添加到控制信息(例如,下行链路控制信息(DCI))(步骤S202)。基站可以用根据每个控制信息的目的/目标确定的RNTI值对CRC进行加扰。由一个或多个UE使用的公共RNTI能够包括系统信息RNTI(SI-RNTI)、寻呼RNTI(P-RNTI)、随机接入RNTI(RA-RNTI)和发送功率控制RNTI(TPC-RNTI)中的至少一个。此外,UE特定的RNTI可以包括小区临时RNTI(C-RNTI)和CS-RNTI中的至少一个。此后,基站可以在执行信道编码(例如,极性编码)(步骤S204)之后根据用于PDCCH传输的资源量来执行速率匹配(步骤S206)。此后,基站可以基于以控制信道元素(CCE)为基础的PDCCH结构来复用DCI(步骤S208)。此外,基站可以对经复用的DCI应用诸如加扰、调制(例如,QPSK)、交织等的附加过程(步骤S210),并且然后将DCI映射到要被发送的资源。CCE是用于PDCCH的基本资源单元,并且一个CCE可以包括多个(例如,六个)资源元素组(REG)。一个REG可以被配置有多个(例如12个)RE。可以将用于一个PDCCH的CCE的数目定义为聚合等级。在3GPP NR系统中,可以使用1、2、4、8或16的聚合等级。图5(b)是与CCE聚合等级和PDCCH的复用有关的图,并且图示用于一个PDCCH的CCE聚合等级的类型以及据此在控制区域中发送的CCE。

[0100] 图6图示在3GPP NR系统中的其中可以发送物理下行链路控制信道(PUCCH)的控制资源集(CORESET)。

[0101] CORESET是时间-频率资源,在该时间-频率资源中,PDCCH(即用于UE的控制信号)被发送。此外,可以将要稍后描述的搜索空间映射到一个CORESET。因此,UE可以监视被指定为CORESET的时间-频率域而不是监视用于PDCCH接收的所有频带,并且对映射到CORESET的PDCCH进行解码。基站可以向UE针对每个小区配置一个或多个CORESET。CORESET可以在时间轴上被配置有最多三个连续的符号。此外,可以在频率轴上以六个连续的PRB为单位配置CORESET。在图5的实施例中,CORESET#1被配置有连续的PRB,而CORESET#2和CORESET#3被配置有不连续的PRB。CORESET能够位于时隙中的任何符号中。例如,在图5的实施例中,CORESET#1开始于时隙的第一符号,CORESET#2开始于时隙的第五符号,并且CORESET#9开始于时隙的第九符号。

[0102] 图7图示用于在3GPP NR系统中设置PUCCH搜索空间的方法。

[0103] 为了将PDCCH发送到UE,每个CORESET可以具有至少一个搜索空间。在本公开的实施例中,搜索空间是能够用来发送UE的PDCCH的所有时间-频率资源(在下文中为PDCCH候

选)的集合。搜索空间可以包括要求3GPP NR的UE共同搜索的公共搜索空间和要求特定UE搜索的终端特定的搜索空间或UE特定的搜索空间。在公共搜索空间中,UE可以监视被设置为使得属于同一基站的小区中的所有UE共同搜索的PDCCH。此外,可以为每个UE设置UE特定的搜索空间,使得UE在根据UE而不同的搜索空间位置处监视分配给每个UE的PDCCH。在UE特定的搜索空间的情况下,由于可以分配PDCCH的有限控制区域,UE之间的搜索空间可以部分地重叠并被分配。监视PDCCH包括在搜索空间中对PDCCH候选进行盲解码。当盲解码成功时,可以表达为(成功地)检测/接收到PDCCH,而当盲解码失败时,可以表达为未检测到/未接收到或者未成功地检测/接收到PDCCH。

[0104] 为了说明的方便,用一个或多个UE先前已知的组公共(GC)RNTI被加扰以便向一个或多个UE发送DL控制信息的PDCCH被称为组公共(GC)PDCCH或公共PDCCH。此外,用特定UE已经知道的特定终端的RNTI被加扰以便向特定UE发送UL调度信息或DL调度信息的PDCCH被称为特定UE的PDCCH。可以将公共PDCCH包括在公共搜索空间中,并且可以将UE特定的PDCCH包括在公共搜索空间或UE特定的PDCCH中。

[0105] 基站可以通过PDCCH向每个UE或UE组用信号通知关于与作为传输信道的寻呼信道(PCH)和下行链路共享信道(DL-SCH)的资源分配有关的信息(即,DL许可)或与上行链路共享信道(UL-SCH)和混合自动重传请求(HARQ)的资源分配有关的信息(即,UL许可)。基站可以通过PDSCH来发送PCH传输块和DL-SCH传输块。基站可以通过PDSCH来发送排除特定控制信息或特定服务数据的数据。此外,UE可以通过PDSCH来接收排除特定控制信息或特定服务数据的数据。

[0106] 基站可以在PDCCH中包括关于向哪个UE(一个或多个UE)发送PDSCH数据并且该PDSCH数据将如何由所对应的UE接收并解码的信息,并且发送PDCCH。例如,假定在特定的PDCCH上发送的DCI用RNTI“A”被CRC掩码,并且DCI指示PDSCH被分配给无线电资源“B”(例如,频率位置)并且指示传输格式信息“C”(例如,传输块大小、调制方案、编码信息等)。UE使用UE具有的RNTI信息来监视PDCCH。在这种情况下,如果存在使用“A”RNTI对PDCCH执行盲解码的UE,则该UE接收PDCCH,并且通过所接收到的PDCCH的信息来接收由“B”和“C”指示的PDSCH。

[0107] 表3示出无线通信系统中使用的物理上行链路控制信道(PUCCH)的实施例。

[0108] [表3]

[0109]

PUCCH格式	OFDM符号的长度	比特数
0	1-2	≤2
1	4-14	≤2
2	1-2	>2
3	4-14	>2
4	4-14	>2

[0110] PUCCH可以用于发送以下UL控制信息(UCI)。

[0111] -调度请求(SR):用于请求UL UL-SCH资源的信息。

[0112] -HARQ-ACK:对PDCCH的响应(指示DL SPS释放)和/或对PDSCH上的DL传输块(TB)的响应。HARQ-ACK指示是否接收到在PDCCH或PDSCH上成功地发送的信息。HARQ-ACK响应包括肯定ACK(简称为ACK)、否定ACK(在下文中为NACK)、不连续传输(DTX)或NACK/DTX。这里,术

语HARQ-ACK与HARQ-ACK/NACK和ACK/NACK混合使用。通常,ACK可以由比特值1表示,而NACK可以由比特值0表示。

[0113] -信道状态信息(CSI):关于DL信道的反馈信息。UE基于由基站发送的CSI-参考信号(RS)来生成它。多输入多输出(MIMO)相关的反馈信息包括秩指示符(RI)和预编码矩阵指示符(PMI)。能够根据由CSI指示的信息将CSI划分成CSI部分1和CSI部分2。

[0114] 在3GPP NR系统中,可以使用五种PUCCH格式来支持各种服务场景、各种信道环境和帧结构。

[0115] PUCCH格式0是能够递送1比特或2比特HARQ-ACK信息或SR的格式。可以通过在时间轴上的一个或两个OFDM符号以及在频率轴上的一个PRB来发送PUCCH格式0。当在两个OFDM符号中发送PUCCH格式0时,两个符号上的相同序列可以通过不同的RB来发送。在这种情况下,该序列可以是从PUCCH格式0中使用的基础序列循环移位(CS)的序列。由此,UE可以获得频率分集增益。更详细地,UE可以根据M_{bit}比特UCI(M_{bit}=1或2)来确定循环移位(CS)值m_{cs}。另外,可以通过将基于预定CS值m_{cs}的循环移位序列映射到一个OFDM符号和一个RB的12个RE来发送长度为12的基础序列。当可用于UE的循环移位的数量是12并且M_{bit}=1时,可以将1比特的UCI 0和1分别映射到两个循环移位序列,该两个循环移位序列的循环移位值具有6的差。另外,当M_{bit}=2时,可以将2比特的UCI 00、01、11和10分别映射到具有在循环移位值上的差为3的四个循环移位序列。

[0116] PUCCH格式1可以递送1比特或2比特HARQ-ACK信息或SR。可以通过时间轴上的连续的OFDM符号和频率轴上的一个PRB来发送PUCCH格式1。这里,由PUCCH格式1占据的OFDM符号的数目可以是4至14中的一个。更具体地,可以对M_{bit}=1的UCI进行BPSK调制。UE可以利用正交相移键控(QPSK)对M_{bit}=2的UCI进行调制。信号是通过将已调制的复数值符号d(0)乘以长度12的序列来获得的。在这种情况下,序列可以是用于PUCCH格式0的基础序列。UE通过时间轴正交覆盖码(OCC)扩展PUCCH格式1被分配到的偶数编号的OFDM符号以发送所获得的信号。PUCCH格式1根据要使用的OCC的长度来确定在一个RB中复用的不同的UE的最大数目。解调参考信号(DMRS)可以用OCC被扩展并且被映射到PUCCH格式1的奇数编号的OFDM符号。

[0117] PUCCH格式2可以递送超过2个比特的UCI。可以通过时间轴上的一个或两个OFDM符号和频率轴上的一个或多个RB来发送PUCCH格式2。当在两个OFDM符号中发送PUCCH格式2时,通过两个OFDM符号在不同的RB中发送的序列可以彼此相同。这里,序列可以是多个已调制的复数值符号d(0)、...、d(M_{symbol}-1)。这里,M_{symbol}可以是M_{bit}/2。通过这个,UE可以获得频率分集增益。更具体地,对M_{bit}个比特UCI(M_{bit}>2)进行比特级加扰、QPSK调制,并且将其映射到一个或两个OFDM符号的RB。这里,RB的数目可以是1至16中的一个。

[0118] PUCCH格式3或PUCCH格式4可以递送超过2个比特的UCI。可以通过时间轴上的连续的OFDM符号和频率轴上的一个PRB来发送PUCCH格式3或PUCCH格式4。由PUCCH格式3或PUCCH格式4占据的OFDM符号的数目可以是4至14中的一个。具体地,UE利用π/2-二进制相移键控(BPSK)或QPSK对M_{bit}个比特UCI(M_{bit}>2)进行调制以生成复数值符号d(0)至d(M_{symb}-1)。这里,当使用π/2-BPSK时,M_{symb}=M_{bit},而当使用QPSK时,M_{symb}=M_{bit}/2。UE可以不对PUCCH格式3应用块单位扩展。然而,UE可以使用长度为12的PreDFT-OCC来对一个RB(即,12个子载波)应用块单位扩展,使得PUCCH格式4可以具有两种或四种复用能力。UE对扩展信号执行发送预编码(或DFT预编码)并且将其映射到每个RE以发送扩展信号。

[0119] 在这种情况下,可以根据由UE发送的UCI的长度和最大编码速率来确定由PUCCH格式2、PUCCH格式3或PUCCH格式4占据的RB的数目。当UE使用PUCCH格式2时,UE可以通过PUCCH一起发送HARQ-ACK信息和CSI信息。当UE可以发送的RB的数目大于PUCCH格式2、PUCCH格式3或PUCCH格式4可以使用的RB的最大数目时,UE可以根据UCI信息的优先级不发送一些UCI信息,而是仅发送剩余的UCI信息。

[0120] 可以通过RRC信号来配置PUCCH格式1、PUCCH格式3或PUCCH格式4以指示时隙中的跳频。当配置了跳频时,可以用RRC信号配置要跳频的RB的索引。当通过时间轴的N个OFDM符号来发送PUCCH格式1、PUCCH格式3或PUCCH格式4时,第一跳变可以具有floor(N/2)个OFDM符号并且第二跳变可以具有ceiling(N/2)个OFDM符号。

[0121] PUCCH格式1、PUCCH格式3或PUCCH格式4可以被配置成在多个时隙中重复地发送。在这种情况下,可以通过RRC信号来配置重复地发送PUCCH的时隙的数目K。重复地发送的PUCCH必须开始于每个时隙中恒定位置的OFDM符号,并且具有恒定长度。当通过RRC信号将其中UE应该发送PUCCH的时隙的OFDM符号当中的一个OFDM符号指示为DL符号时,UE可以不在对应的时隙中发送PUCCH并且将PUCCH的传输延迟到下一个时隙以发送PUCCH。

[0122] 同时,在3GPP NR系统中,UE可以使用等于或小于载波(或小区)的带宽的带宽来执行传输/接收。为此,UE可以接收被配置有载波带宽中的一些带宽的连续带宽的带宽部分(BWP)。根据TDD操作或在不成对频谱中操作的UE可以在一个载波(或小区)中接收多达四个DL/UL BWP对。另外,UE可以激活一个DL/UL BWP对。根据FDD操作或以成对频谱操作的UE可以在DL载波(或小区)上接收多达四个DL BWP,并且在UL载波(或小区)上接收多达四个UL BWP。UE可以为每个载波(或小区)激活一个DL BWP和一个UL BWP。UE可能不在除了激活的BWP之外的时频资源中执行接收或传输。激活的BWP可以被称为活动BWP。

[0123] 基站可以通过下行链路控制信息(DCI)指示由UE配置的BWP当中的激活的BWP。通过DCI指示的BWP被激活,并且其他被配置的BWP被停用。在以TDD操作的载波(或小区)中,基站可以在用于调度PDSCH或PUSCH的DCI中包括带宽部分指示符(BPI),该带宽部分指示符指示要被激活以改变UE的DL/UL BWP对的BWP。UE可以接收用于调度PDSCH或PUSCH的DCI,并且可以识别基于BPI激活的DL/UL BWP对。对于以FDD操作的DL载波(或小区),基站可以在用于调度PDSCH的DCI中包括指示要被激活的BWP的BPI,以改变UE的DL BWP。对于以FDD操作的UL载波(或小区),基站可以在用于调度PUSCH的DCI中包括指示要被激活的BWP的BPI,以改变UE的UL BWP。

[0124] 图8是图示载波聚合的概念图。

[0125] 载波聚合是这样的方法,其中UE使用被配置有UL资源(或分量载波)和/或DL资源(或分量载波)的多个频率块或(在逻辑意义上的)小区作为一个大逻辑频带以便无线通信系统使用更宽的频带。一个分量载波也可以被称为称作主小区(PCell)或辅小区(SCell)或主SCell(PScell)的术语。然而,在下文中,为了描述的方便,使用术语“分量载波”。

[0126] 参考图8,作为3GPP NR系统的示例,整个系统频带可以包括最多16个分量载波,并且每个分量载波可以具有最多400MHz的带宽。分量载波可以包括一个或多个物理上连续的子载波。尽管在图8中示出了每个分量载波具有相同的带宽,但是这仅仅是示例,并且每个分量载波可以具有不同的带宽。另外,尽管每个分量载波被示出为在频率轴上彼此相邻,但是附图是在逻辑概念上被示出,并且每个分量载波可以物理上彼此相邻,或者可以间隔开。

[0127] 不同的中心频率可以被用于每个分量载波。另外,可以在物理上相邻的分量载波中使用一个公共中心频率。假定在图8的实施例中所有分量载波是物理上相邻的,则中心频率A可以被用在所有分量载波中。另外,假定各自的分量载波彼此物理上不相邻,则中心频率A和中心频率B能够被用在每个分量载波中。

[0128] 当通过载波聚合来扩展总系统频带时,能够以分量载波为单位来定义用于与每个UE通信的频带。UE A可以使用作为总系统频带的100MHz,并且使用所有五个分量载波来执行通信。UE B_1～B_5能够仅使用20MHz带宽并且使用一个分量载波来执行通信。UE C_1和C_2分别可以使用40MHz带宽并且使用两个分量载波来执行通信。这两个分量载波可以在逻辑上/物理上相邻或不相邻。UE C_1表示使用两个不相邻分量载波的情况,而UE C_2表示使用两个相邻分量载波的情况。

[0129] 图9是用于说明单个载波通信和多载波通信的图。特别地,图9(a)示出单载波子帧结构并且图9(b)示出多载波子帧结构。

[0130] 参考图9(a),在FDD模式下,一般的无线通信系统可以通过一个DL频带和与其相对应的一个UL频带来执行数据传输或接收。在另一特定实施例中,在TDD模式下,无线通信系统可以在时域中将无线电帧划分成UL时间单元和DL时间单元,并且通过UL/DL时间单元来执行数据传输或接收。参考图9(b),能够将三个20MHz分量载波(CC)聚合到UL和DL中的每一个中,使得能够支持60MHz的带宽。每个CC可以在频域中彼此相邻或不相邻。图9(b)示出UL CC的带宽和DL CC的带宽相同且对称的情况,但是能够独立地确定每个CC的带宽。此外,具有不同数目的UL CC和DL CC的不对称载波聚合是可能的。可以将通过RRC分配/配置给特定UE的DL/UL CC称作特定UE的服务DL/UL CC。

[0131] 基站可以通过激活UE的服务CC中的一些或全部或者停用一些CC来执行与UE的通信。基站能够改变要激活/停用的CC,并且改变要激活/停用的CC的数目。如果基站将对于UE可用的CC分配为小区特定的或UE特定的,则除非针对UE的CC分配被完全重新配置或者UE被切换,否则所分配的CC中的至少一个不会被停用。未由UE停用的一个CC被称作为主CC(PCC)或主小区(PCell),而基站能够自由地激活/停用的CC被称作辅CC(SCC)或辅小区(SCell)。

[0132] 同时,3GPP NR使用小区的概念来管理无线电资源。小区被定义为DL资源和UL资源的组合,即,DL CC和UL CC的组合。小区可以被单独配置有DL资源,或者可以被配置有DL资源和UL资源的组合。当支持载波聚合时,DL资源(或DL CC)的载波频率与UL资源(或UL CC)的载波频率之间的链接可以由系统信息来指示。载波频率是指每个小区或CC的中心频率。与PCC相对应的小区被称为PCell,而与SCC相对应的小区被称为SCell。DL中与PCell相对应的载波是DL PCC,而UL中与PCell相对应的载波是UL PCC。类似地,DL中与SCell相对应的载波是DL SCC,而UL中与SCell相对应的载波是UL SCC。根据UE能力,服务小区可以被配置有一个PCell和零个或更多个SCell。在处于RRC_CONNECTED状态但未配置用于载波聚合或者不支持载波聚合的UE的情况下,只有一个服务小区仅配置有PCell。

[0133] 如上所述,载波聚合中使用的术语“小区”与指通过一个基站或一个天线组来提供通信服务的某个地理区域的术语“小区”区分开。也就是说,还可以将一个分量载波称为调度小区、被调度的小区、主小区(PCell)、辅小区(SCell)或主SCell(PScell)。然而,为了区分表示某个地理区域的小区和载波聚合的小区,在本公开中,将载波聚合的小区称为CC,并且将地理区域的小区称为小区。

[0134] 图10是示出其中应用跨载波调度技术的示例的图。当设置跨载波调度时,通过第一CC发送的控制信道可以使用载波指示符字段(CIF)来调度通过第一CC或第二CC发送的数据信道。CIF被包括在DCI中。换句话说,设置调度小区,并且在该调度小区的PDCCH区域中发送的DL许可/UL许可调度被调度的小区的PDSCH/PUSCH。也就是说,在调度小区的PDCCH区域中存在用于多个分量载波的搜索区域。PCell基本上可以是调度小区,并且特定SCell可以由上层指定为调度小区。

[0135] 在图10的实施例中,假定了三个DL CC被合并。这里,假定了DL分量载波#0是DL PCC(或PCell),并且DL分量载波#1和DL分量载波#2是DL SCC(或SCell)。此外,假定了将DL PCC设置为PDCCH监视CC。当未通过UE特定的(或UE组特定或小区特定)更高层信令配置跨载波调度时,CIF被禁用,并且每个DL CC能够根据NR PDCCH规则在没有CIF的情况下仅发送用于调度其PDSCH的PDCCH(非跨载波调度、自载波调度)。同时,如果通过UE特定的(或UE组特定或小区特定)更高层信令配置了跨载波调度,则CIF被启用,并且特定CC(例如,DL PCC)可以使用CIF来不仅发送用于调度DL CC A的PDSCH的PDCCH而且还发送用于调度另一CC的PDSCH的PDCCH(跨载波调度)。另一方面,在另一DL CC中不发送PDCCH。因此,UE根据是否为UE配置了跨载波调度来监视不包括CIF的PDCCH以接收自载波调度的PDSCH,或者监视包括CIF的PDCCH以接收跨载波调度的PDSCH。

[0136] 另一方面,图9和图10图示3GPP LTE-A系统的子帧结构,并且可以将相同或类似的配置应用于3GPP NR系统。然而,在3GPP NR系统中,图9和图10的子帧可以用时隙替换。

[0137] 如上所述,因为未授权频带中的现有通信主要基于LBT进行操作,所以NR-U系统中的信道接入也执行LBT以与现有设备共存。具体地,根据LBT的存在/不存在/应用方法,在NR中的未授权频带上的信道接入方法可以被分类成下述四个类别。

[0138] ●类别1:无LBT

[0139] -Tx实体不执行用于传输的LBT过程。

[0140] ●类别2:没有随机回退的LBT

[0141] -Tx实体在没有随机回退的情况下在第一间隔期间感测信道是否空闲以执行传输。即,Tx实体可以在第一间隔期间感测到信道为空闲之后立即执行通过该信道的传输。第一间隔是紧接在Tx实体执行传输之前的预定长度的间隔。根据实施例,第一间隔可以是25μs长度的间隔,但是本发明不限于此。

[0142] ●类别3:使用固定大小的CW执行随机回退的LBT

[0143] -Tx实体获得固定大小CW内的随机值,将其设置为回退计数器(或回退计时器)的初始值N,并通过使用设置的回退计数器N执行回退。在回退过程中,每当检测到信道在预定时隙时段内处于空闲状态时,Tx实体将回退计数器减少1。这里,预定的时隙时段可以是9μs,但是本发明不限于此。回退计数器N从初始值减小1,并且当回退计数器N的值达到0时,Tx实体可以执行传输。同时,为了执行回退,Tx实体首先感测在第二间隔(即,推迟持续时间T_d)期间信道是否空闲。根据本发明的实施例,Tx实体可以根据信道是否在第二间隔内的至少一些时段(例如,一个时隙时段)内空闲来感测(确定)信道在第二间隔期间是否空闲。第二间隔可以基于Tx实体的信道接入优先级等级来设置,并且由16μs的时段和m个连续的时隙时段组成。这里,m是根据信道接入优先级等级设置的值。当在第二间隔期间感测到信道为空闲时,Tx实体执行信道感测以减少回退计数器。另一方面,当在回退过程期间感测到信

道繁忙时,回退过程停止。在停止回退过程之后,当感测到在附加的第二间隔内信道空闲时,Tx实体可以恢复回退。以此方式,除了第二间隔之外,Tx实体还可以在回退计数器N的时隙时段期间信道空闲时执行传输。在这种情况下,在固定大小的CW内获得回退计数器N的初始值。

[0144] ●类别4:LBT通过使用可变大小的CW执行随机回退

[0145] -Tx实体在可变大小的CW内获取随机值,将该随机值设置为回退计数器(或回退计时器)N的初始值,并通过使用设置的回退计数器N执行回退。更具体地,Tx实体可以基于针对先前传输的HARQ-ACK信息来调整CW的大小,并且在调整后大小的CW内获得回退计数器N的初始值。由Tx实体执行回退的具体过程如类别3中所述。除了第二间隔外,在回退计数器N的时隙时段期间信道为空闲时,Tx实体可以执行传输。在这种情况下,在可变大小的CW内获得回退计数器N的初始值。

[0146] 在以上类别1至类别4中,Tx实体可以是基站或UE。根据本发明的实施例,第一类型的信道接入可以指的是类别4的信道接入,并且第二类型的信道接入可以指的是类别2的信道接入。

[0147] 图11是图示根据本发明的实施例的由SSB占用的OFDM符号在NR系统的授权频带的多个时隙内的位置的图。

[0148] SSB可以包括四个OFDM符号和20个RB。详细地,PSS可以占用一个OFDM符号,SSS可以占用一个OFDM符号,并且PBCH可以占用两个OFDM符号和通过FDM与SSS复用的一个OFDM符号。可以根据子载波间隔(SCS)在由SSB占用的时隙中改变OFDM符号位置。图11(a)示出当用于SSB传输的子载波间隔的值是15KHz和30KHz时的SSB图样。图11(b)示出当用于SSB传输的子载波间隔的值是120KHz和240KHz时的SSB图样。当子载波间隔是30KHz时,可以使用用于eMBB传输的SSB图样或考虑URLLC的SSB图样。在图11中,阴影OFDM符号指示由SSB占用的时隙中的OFDM符号位置。

[0149] 图12是图示根据本发明的实施例的由SSB占用的时隙在NR系统的授权频带的半无线帧即5ms内的位置的图。

[0150] 在图12中,阴影时隙指示包括SSB的时隙在半无线帧内的位置。一个时隙可以包括两个SSB。一个时隙中的两个SSB可以具有不同SSB索引。此外,定位在不同时隙中的SSB也可以具有不同SSB索引。将在稍后再次描述SSB索引。此外,在图12中,L表示可以由基站在半无线帧中发送的SSB的最大数目。

[0151] NR系统规定针对每个频带定义一个子载波间隔,以便降低由UE搜索用于初始小区接入的SSB的复杂度。特别地,在使用6GHz以下频带的情况下,NR系统规定对于SSB,使用15KHz和30KHz之中的一个子载波间隔。另外,在使用高于6GHz的频带的情况下,NR系统规定对于SSB,使用120KHz和240KHz之中的一个子载波间隔。

[0152] 在无线通信设备在未授权频带执行信道接入的情况下,可以使用LBT过程。因此,如果信道不空闲,则无线通信设备可能无法进行信道接入。即使当基站为了发送SSB而执行信道接入时,信道接入也可能会失败。因此,可能不会在由基站配置的位置处执行SSB传输。最终,即使在基站为UE配置发送SSB的位置,使得UE能够假设发送SSB的位置的情况下,UE也可能无法接收SSB。SSB是周期性地发送的。因此,即使UE在一个时间点未能接收到SSB,UE也可以在从相应时间点的一个周期后接收SSB。然而,在UE如上所述接收SSB的情况下,可能在

RRM测量和相邻小区的测量中出现延迟。最终,在整个系统中,延迟会增加。

[0153] 另外,SSB用于波束(beam)链路配置和波束管理。具体地,基站在不同的时间区域发送对应于不同SSB索引的多个SSB。UE通过使用多个SSB配置多个波束链路。基站进行波束扫描。UE可以根据UE是否已经接收到通过不同时间区域中的不同波束发送的SSB来配置波束链路。如果基站信道接入失败,导致无法发送SSB,则发生UE无法配置波束链路的问题。最终,由于信道接入失败,波束链路的延迟会增加。因此,需要一种减少SSB传输失败次数,并且可以扩大SSB传输机会的方法。

[0154] 在未授权频带中使用NR系统的情况下,60kHz子载波间隔可以被用于SSB传输,以便增加信道接入机会。15kHz或30kHz子载波间隔可以被用于6GHz以下授权频带的SSB传输。此外,15kHz、30kHz或60kHz子载波间隔可以被用于6GHz以下授权频带的数据传输。此外,120kHz或240kHz子载波间隔可以被用于高于6GHz授权频带的SSB传输。此外,60KHz或120KHz子载波间隔可以被用于高于6GHz授权频带的数据传输。当NR系统用在7GHz以下(如低于7.125GHz)未授权频带中时,可以考虑15kHz或30kHz子载波间隔,其与用在6GHz以下的授权频带中的子载波间隔相同。但是,如果60kHz子载波间隔被用于未授权频带中的SSB传输,则OFDM符号持续时间为在使用15kHz子载波间隔的情况下的1/4。因此,在60kHz子载波间隔被用于未授权频带中的NR系统的情况下,可以增加信道接入后以符号为单位的SSB和数据信道的传输机会。当在使用60kHz子载波间隔的情况下,基站在一个OFDM符号中成功进行信道接入时的传输预留信号的时间可能小于在使用15kHz子载波间隔和30kHz子载波间隔的情况下传输预留信号的时间。

[0155] NR-U DRS(或DRS)的配置

[0156] 在NR系统的未授权频带中,基站可以发送包括至少一个SSB传输或至少一个SSB突发集(burst set)传输的信号。SSB突发集指示在预定时间间隔内连续发送SSB。在这种情况下,该信号可以对应于发现信号突发(DRS突发)。基站可以根据以下原则发送DRS突发。基站可以发送DRS突发,使得在波束中发送DRS突发的时间间隔中不包括间隙。基站可以发送DRS突发以满足占用信道带宽(OCB)条件。然而,基站可能在某些情况下发送不满足占用信道带宽条件的DRS突发。另外,基站可以考虑最小化DRS突发的信道占用时间并执行快速信道接入的方法。为了便于说明,将使用DRS代替DRS突发。

[0157] 在未授权频带中发送的DRS可以包括包含SSB相关剩余系统信息(RMSI)(即系统信息块1(SIB1))的PDSCH。此外,DRS可以包括RMSI-CORESET,其是与传输用于发送RMSI的调度信息的控制信道有关的时间和频率资源区域。也就是说,DRS可以包括CORESET,其是用于传输调度包括SIB1的PDCSH的PDCCH的时间和频率区域。此外,DRS可以包括CSI-RS。另外,DRS可以包括不同类型的信号。具体地,DRS可以包括其他系统信息(OSI)或寻呼。如上所述,当基站在未授权频带中发送DRS时,基站可以将DRS与物理信道或信号复用。在这种情况下,基站执行信道接入的方法是有问题的。具体地,基站在上述各种信道接入方法中使用哪种方法,以及由哪种方法来配置用于信道接入的参数是有问题的。此外,DRS可以包括SSB或SSB突发集的传输。

[0158] 在本发明的实施例中,在基站将DRS与单播数据复用的情况下,基站可以执行其中使用可变大小的CW执行随机回退并且CW的大小根据信道接入优先级等级确定的信道接入,以便执行复用的DRS和单播数据的传输。UE可以根据复用的单播数据的信道接入优先级等

级执行信道接入。具体地,信道接入方法可以对应于上述的第一类型信道接入。

[0159] 在这些实施例中,将描述基站将DRS与单播数据以外的信号或信息复用的情况。单播数据以外的信号或信息可以指示不是数据业务的信号或信道,因此不可能对该信号或信道配置信道接入优先级等级。单播数据以外的信号或信息可以包括与初始接入、随机接入、移动性或寻呼相关联的控制消息。此外,单播数据以外的信号或信息可以包括仅包括参考信号的传输。此外,单播数据以外的信号或信息可以包括仅包括PDCCH的传输。仅包括PDCCH的传输可以包括随机接入过程下的RACH消息4、切换命令、组公共PDCCH、短寻呼消息、其他系统信息(OSI)、寻呼和随机接入响应(RAR)中的至少一个。此外,单播数据以外的信号或信息也可以经由PDCCH和PDSCH发送。为了便于说明,将单播数据以外的信号或信息称为非单播数据。另外,在本说明书中,被复用的DRS和非单播数据可以指示单播数据不包括在相应的传输中。在详细的实施例中,在基站将DRS与非单播数据复用的情况下,基站可以执行其中仅执行基于单个时间间隔的LBT的信道接入,以便执行复用的DRS和非单播数据的传输。其中仅执行基于单个时间间隔的LBT的信道接入可以是上述的第二类型信道接入。单个时间间隔的持续时间可以是25μs或34μs。

[0160] 在另一个详细的实施例中,在基站将DRS与非单播数据复用的情况下,基站可以执行其中使用可变大小的CW执行随机回退并且根据信道接入优先级等级确定CW的大小的信道接入,以便执行复用的DRS和非单播数据的传输。在该实施例中,认为仅当仅包括DRS的传输的整个持续时间为小于或等于1ms,以及DRS传输的占空比小于或等于1/20时,才执行基于单个时间间隔的LBT。在该实施例中,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级(例如,信道接入优先级等级#1)。因此,与单播数据相比,基站可以为非单播数据指配更高的信道接入优先级。另外,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最小CW大小。在另一个详细实施例中,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中最大的CW大小。

[0161] 在另一个详细实施例中,在基站将DRS与非单播数据复用的情况下,基站可以执行其中使用固定大小的CW执行随机回退的信道接入,以便执行复用的DRS和非单播数据的传输。信道接入方法可以是上述类别3信道接入。在该实施例中,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级(例如,信道接入优先级等级#1)。因此,与单播数据相比,基站可以为非单播数据指配更高的信道接入优先级。另外,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最小CW大小。在另一个详细实施例中,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最大CW大小。

[0162] 在基站发送未与DRS复用的非单播数据的情况下,基站可以通过使用当复用非单播数据和DRS时使用的信道接入方法,执行用于传输非单播数据的信道接入。具体地,在基站发送未与DRS复用的非单播数据的情况下,基站可以使用当复用非单播数据和DRS时使用的信道接入类型和信道接入参数。

[0163] 在另一个详细实施例中,在基站发送未与DRS复用的非单播数据的情况下,基站可以执行其中使用可变大小的CW执行随机回退并且根据信道接入优先级等级确定CW的大小的信道接入,以便执行非单播数据的传输。具体地,信道接入方法可以对应于上述第一类型

信道接入。在该实施例中,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级(例如,信道接入优先级等级#1)。因此,与单播数据相比,基站可以向非单播数据指配更高的信道接入优先级。此外,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最小CW大小。在另一个详细实施例中,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最大CW大小。

[0164] 在另一个详细实施例中,在基站发送未与DRS复用的非单播数据的情况下,基站可以执行其中使用固定大小的CW执行随机回退的信道接入,以便执行非单播数据的传输。信道接入方法可以是上述类别3信道接入。在该实施例中,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级(例如,信道接入优先级等级#1)。因此,与单播数据相比,基站可以为非单播数据指配更高的信道接入优先级。此外,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最小CW大小。在另一个详细实施例中,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最大CW大小。

[0165] 在上述实施例中,基站确定传输复用的DRS和非单播数据或单播数据的信道接入方法,而不管复用的DRS和非单播数据或单播数据的传输的持续时间以及DRS传输的占空比。当基站确定信道接入方法时,基站可以假设只包括DRS的传输和复用的DRS和非单播数据的传输是相同的。具体地,基站可以基于复用的DRS和非单播数据或单播数据的传输的持续时间以及DRS传输的占空比,确定传输复用的DRS和非单播数据或单播数据的信道接入方法。基站可以基于复用的DRS和非单播数据或单播数据的传输的持续时间是否小于或等于1ms,以及DRS传输的占空比小于或等于1/20,确定用于传输复用的DRS和非单播数据或单播数据的信道接入方法。

[0166] 当基站执行复用的DRS和非单播数据的传输时,基站可以根据是否满足两个条件两者,选择两个信道接入类型中的一个,这两个条件是复用的DRS和非单播数据的传输的持续时间小于或等于1ms,以及DRS传输的占空比小于或等于1/20。两个信道接入类型中的一个指示其中仅执行基于单个时间间隔的LBT的信道接入,而另一个指示其中使用可变大小的CW执行随机回退根据信道接入优先级等级确定CW的大小的信道接入。在详细的实施例中,如果复用的DRS和非单播数据的传输的持续时间小于或等于1ms,或者DRS传输的占空比小于或等于1/20,则基站可以执行其中仅执行基于单个时间间隔的LBT的信道接入,以便执行复用的DRS和非单播数据的传输。单个时间间隔的持续时间可以是25μs。另外,基于单个时间间隔的LBT可以对应于上述第二类型信道接入。在另一个详细实施例中,如果复用的DRS和非单播数据的传输的持续时间大于1ms,或者DRS传输的占空比大于1/20,则基站可以执行其中使用可变大小的CW执行随机回退并且根据信道接入优先级等级确定CW的大小的信道接入,以便执行复用的DRS和非单播数据的传输。此外,基站可以选择随机信道接入优先级等级。基站可以根据复用的DRS和非单播数据的传输的持续时间,随机地选择满足MCOT长度条件的信道接入优先级等级中的一个。基站可以使用所选择的信道接入优先级等级来进行信道接入,以便传输复用的DRS和非单播数据。即,基站可以将根据所选择的信道接入优先级等级的CW大小用于信道接入。例如,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级(例如,信道接入优先级等级#1)。因此,与单播数据相比,基站可以为非单播数据指

配更高的信道接入优先级。此外,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最小CW大小。在另一个详细的实施例中,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最大CW大小。

[0167] 在上述实施例中,在基站能够确定UE是否接收到非单播数据,以及是否成功接收的情况下,基站可以基于ACK和NACK之间的比率,调整CW大小。具体地,基站可以将关于根据UE的接收,从UE接收到的非单播数据的反馈信息转换为ACK和NACK,并且可以基于ACK和NACK之间的比率,调整CW大小。其中使用可变大小的CW执行随机回退并且根据信道接入优先级等级确定CW的大小的信道接入方法可以对应于第一类型信道接入。

[0168] 如上所述,基站和UE可以在使用CW的信道接入时基于HARQ反馈来控制CW大小。然而,基站和UE可能无法预期全部或部分非单播数据的HARQ反馈。另外,基站和UE可能无法确定UE或基站是否接收到全部或部分非单播数据。此外,在要求基站和UE执行初始接入过程的情况下,基站和UE可能无法确定关于在初始接入过程中使用的部分下行链路信号和信道以及上行链路信号和信道的HARQ-ACK反馈。此外,基站和UE可能不执行与特定信道接入优先级等级相关的传输,因此可能无法确定对应于与相应的信道接入优先级等级有关的传输的HARQ-ACK反馈。在这种情况下,将描述基站和UE确定CW的方法,该CW将用于传输包括对其无法预期HARQ反馈的全部或部分非单播数据的信道和信号时的信道接入。为了便于解释,基站被解释为主体,但是下面要描述的实施例也可以以相同的方式应用于UE。

[0169] 当基站无法确定有关于与确定CW大小的信道接入优先级等级相关联的传输的HARQ-ACK反馈时,基站可以执行信道接入,其中,在与信道接入优先级相对应的CW中执行随机回退。基站可以使用相应信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最小CW大小。在另一个详细实施例中,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最大CW大小。

[0170] 另外,在基站无法确定UE是否接收到对其无法期待HARQ反馈的全部或部分非单播数据的情况下,基站可以执行其中在固定的CW大小中执行随机回退的信道接入,以便发送复用的非单播数据和DRS。具体地,基站可以在上述第一类型信道接入时,使用与一个信道接入优先级等级相对应的CW。在详细的实施例中,基站可以在第一类型信道接入时,根据复用的DRS和非单播数据的传输的持续时间,使用满足MCOT长度条件的信道接入优先级等级之一。基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级。在详细的实施例中,基站可以在第一类型信道接入时,根据复用的DRS和非单播数据的传输的持续时间,使用满足MCOT长度条件的信道接入优先级等级中具有最高优先级的信道接入优先级等级。另外,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级允许的CW大小中的最小CW大小。在另一详细实施例中,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最大CW大小。

[0171] 在另一个详细实施例中,在基站无法确定UE是否接收到对其无法期待HARQ反馈的全部或部分非单播数据的情况下,基站可以执行上述类别-3信道接入,以便发送复用的非单播数据和DRS。基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级。基站可以根据复用的DRS和非单播数据的传输的持续时间,使用在满足MCOT长度条件的信道接入优先级等级中具有最高优先级的信道接入优先级等级。另外,基站可以使用具有最高优先级的信道接

入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级中允许的CW大小中的最小CW大小。在另一个详细实施例中,基站可以使用具有最高优先级的信道接入优先级等级,并且使用在该信道接入优先级等级允许的CW大小中的最大CW大小。

[0172] 基站可能由于信道接入(例如,LBT)过程失败而不能发送SSB。当基站不能在配置的位置处发送SSB时,可以定义SSB传输窗口,使得SSB可以在另一位置处被发送。SSB传输窗口是其中基站可以发送SSB的时间间隔,并且包括多个SSB传输位置候选。当基站未能在某个SSB传输位置候选处开始SSB传输时,基站可以试图在SSB传输窗口内的晚于某个SSB传输位置候选的SSB传输位置候选处发送SSB。SSB传输位置候选是基站可以开始SSB的传输的时间点。当用户设备未能在SSB传输窗口内的某个SSB传输位置候选处接收SSB时,用户设备可以在SSB传输窗口内的晚于某个SSB传输位置候选的SSB传输位置候选处接收SSB。这里,用户设备可以确定是基站不能开始SSB传输还是基站的SSB传输已在SSB传输位置候选处失败。在特定实施例中,当用户设备未能在SSB传输窗口内的某个SSB传输位置候选处接收SSB时,用户设备可以试图在SSB传输窗口内的挨着某个SSB传输位置候选的SSB传输位置候选处接收SSB。在开始在某个SSB传输位置候选处接收SSB之后完成SSB的接收之后,用户设备可能不预期在所对应的SSB传输窗口内接收附加SSB。详细地,在开始在某个SSB传输位置候选处接收SSB之后完成SSB的接收之后,用户设备可能不试图在所对应的SSB传输窗口内接收附加SSB。

[0173] 在另一特定实施例中,当用户设备未能在SSB传输窗口内的某个SSB传输位置候选处接收特定SSB时,用户设备可以试图在SSB传输窗口内的挨着某个SSB传输位置候选的SSB传输位置候选处接收特定SSB。在开始在某个SSB传输位置候选处接收特定SSB之后完成特定SSB的接收之后,用户设备可能不在所对应的SSB传输窗口内执行特定SSB的接收。详细地,在某个SSB传输位置候选处接收到特定SSB之后,用户设备可能不附加地试图在所对应的SSB传输窗口内接收特定SSB。

[0174] 在另一特定实施例中,即使在某个SSB传输位置候选处完成特定SSB的接收之后,用户设备也可以试图在所对应的SSB传输窗口内接收特定SSB。这是因为用户设备可以附加地接收特定SSB并且可以通过附加地接收的特定SSB来获得组合增益。这些实施例可以被不仅应用于其中为了波束操作而发送与不同波束索引相对应的多个SSB的情况,而且还被应用于其中使用全向传输(omni-TX)方案的情况。详细地,实施例还可以被应用于其中重复地发送相同SSB的情况。

[0175] DRS的LBT方法

[0176] 图13是图示根据本发明的实施例的由SSB占用的OFDM符号在包括14个OFDM符号的时隙内的位置的图。

[0177] 在下文中,将参考图13描述用于包括至少一个SSB的DRS的信道接入方法。详细地,在下面描述的是由基站在发送DRS之前根据包括在要从基站发送的DRS中的SSB的数目执行的信道接入方法,即,用于执行不同LBT的配置方法。

[0178] 图13图示由SSB占用的OFDM符号在配置有14个OFDM符号的时隙内的位置。SSB图样A与3GPP Rel.15中定义的由NR系统的SSB占用的OFDM符号的位置相同。在SSB图样B中,在一个时隙内的后半时隙中由SSB占用的OFDM符号与SSB图样A相比定位在一个符号后面。因此,SSB图样B被配置为使得在一个时隙内由SSB占用的OFDM符号的位置以半时隙为单位彼此对

称。

[0179] 在包括DRS的传输的总持续时间大于或等于1ms的情况下,基站可以执行多个传输并且可以为多个DRS传输中的每一个确定信道接入方法。

[0180] 如果使用未授权频带(诸如5GHz频带或6GHz频带),则基站在DRS中最多可以发送n个SSB。n的值可以是2、4或8。另外,用于DRS传输的子载波间隔可以是15KHz或30KHz。如果子载波间隔是15KHz,则一个时隙的持续时间可以是1ms,1ms间隔中可以包括的SSB数量可以是2。另外,如果子载波间隔为30KHz,则一个时隙的持续时间可以为0.5ms,1ms间隔内可以包括的SSB的数量可能为4。占空比为1/20的DRS传输的总持续时间的长度可能会根据DRS传输周期配置而改变。

[0181] 如上所述,包括DRS的传输的总持续时间可以小于或等于1ms,并且DRS传输的占空比可以小于或等于1/20。在基站执行仅包括DRS的传输或复用的DRS和非单播数据的传输的情况下,对于相应的传输,基站可以执行其中仅执行基于单个时间间隔的LBT的信道接入。其中仅执行基于单个时间间隔的LBT的信道接入可以是上述第二类型信道接入。包括DRS的传输的总持续时间可能大于1ms,并且DRS传输的占空比可能大于1/20。在基站执行仅包括DRS的传输或复用的DRS和非单播数据的传输的情况下,基站可以执行其中使用可变大小的CW执行随机回退,并且根据信道接入优先级等级确定CW的大小的信道接入,以便执行相应的传输。其中使用可变大小的CW执行随机回退,并且根据信道接入优先级等级确定CW的大小的信道接入方法可以对应于第一类型信道接入。

[0182] 在本公开的实施例中,考虑到包括DRS的传输的特性,可以使用由基站执行基于单个时间间隔的LBT的方法。如果包括DRS的传输的总持续时间大于1ms,则基站可以以1ms的持续时间为单位确定信道接入方法。具体地,如果包括DRS的传输的总持续时间大于1ms,则基站可以执行多个传输,每个传输的持续时间小于或等于1ms,并且可以对多个传输中的每一个,执行仅包括基于单个时间间隔的LBT的信道接入。基站可以将该实施例仅应用于DRS传输的占空比小于或等于1/20的情况。这是因为,在无需LBT执行传输的情况下,存在ETSI规定,其中,要求短控制信号不超过相应传输的5%。通过上述实施例,基站和UE可以通过包括在从基站发送的DRS中的SSB,快速地执行初始接入和RRM测量。例如,当DRS传输的周期被配置为等于或大于40ms,并且基站在每个最小40ms周期单位的被配置为DRS传输窗口的5ms间隔中执行DRS传输时,包括满足DRS传输的占空比为小于或等于1/20的条件的DRS的传输的总持续时间可以小于或等于2ms。在包括DRS的传输的总持续时间小于或等于2ms的限制下,基站可以执行多个DRS传输,每个DRS传输的持续时间小于或等于1ms。基站在执行多个传输的每个传输前,可以执行第二类型信道接入。通过该实施例,基站可以向UE快速地执行DRS传输。另外,当DRS传输的周期被配置为大于或等于80ms,并且基站在每个最少80ms周期单位的被配置为DRS传输窗口的5ms间隔内执行DRS传输时,包括满足DRS传输的占空比为小于或等于1/20的DRS的传输的总持续时间可以小于或等于4ms。在包括DRS的传输的总持续时间小于或等于4ms的限制下,基站可以执行多个DRS传输,每个DRS传输具有小于或等于1ms的持续时间。基站可以在执行多个传输的每个传输之前执行第二类型信道接入。

[0183] 另外,如果包括DRS的传输的总持续时间大于1ms,并且DRS传输的占空比大于1/20,则基站可以执行其中使用可变大小CW执行随机回退,并且根据信道接入优先级等级确定CW的大小的信道接入,以便执行包括DRS的传输。信道接入方法可以对应于第一类型信道

接入。

[0184] 在另一个详细实施例中,包括DRS的传输的部分间隔可以具有小于或等于1/20的传输占空比。基站可以为包括其占空比小于或等于1/20的DRS的传输的传输间隔中的部分传输间隔,执行其中仅执行基于单个时间间隔的LBT的信道接入。另外,在该实施例中,基站可以执行多个传输,每个传输具有小于或等于1ms的持续时间,并且可以为多个传输中的每一个,执行仅包括基于单个时间间隔的LBT的信道接入。其中执行仅基于单个时间间隔的LBT的信道接入可以是第二类型信道接入。另外,基站可以为包括DRS的传输的传输间隔中的剩余传输间隔,执行其中使用可变大小的CW执行随机回退,并且根据信道接入优先级等级确定CW的大小的信道接入。其中使用可变大小的CW执行随机回退并且根据信道接入优先级等级确定CW的大小的信道接入可以是第一类型信道接入。例如,DRS传输的周期可以是20ms的倍数。具体地,如果DRS传输的周期为20ms,则其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔的持续时间为1ms。如果DRS传输周期为40ms,则其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔的持续时间为2ms。如果DRS传输的周期为60ms,则其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔的持续时间为3ms。如果DRS传输的周期为80ms,则其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔的持续时间为4ms。基站可以为包括其占空比为1/20的DRS的传输的传输间隔中的部分传输间隔执行第二类型信道接入,并且可以为包括DRS的传输的传输间隔中的剩余传输间隔执行第一类型信道接入。

[0185] 包括在DRS中的SSB的最大数量可以是8。在假设包括在DRS中的SSB的数量为8的情况下,给出下述描述。如果DRS传输的周期是20ms,则其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔的持续时间为1ms。因此,如果子载波间隔为15KHz,则两个SSB包括在其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔中。基站可以在执行第一传输之前执行第二类型信道接入,并且如果信道接入成功,则基站可以发送两个SSB。另外,基站可以在执行第二传输之前执行第一类型信道接入,如果信道接入成功,基站可以发送6个SSB。另外,如果DRS传输的周期为20ms,则其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔的持续时间为1ms。因此,如果子载波间隔为30KHz,则在其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔中可以包括四个SSB。基站可以执行在执行第一传输之前执行第二类型信道接入,如果信道接入成功,基站可以发送四个SSB。另外,基站可以在执行第二传输之前执行第一类型信道接入,并且如果信道接入成功,基站可以发送四个SSB。

[0186] 如果DRS传输的周期为40ms,则其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔的持续时间为2ms。因此,如果子载波间隔为15KHz,则在其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔中,可能包括4个SSB。基站可以执行持续时间为1ms的传输二次,并且可以通过每个传输发送两个SSB。基站可以在执行第一次传输之前执行第二类型信道接入,并且如果信道接入成功,基站可以发送两个SSB。另外,基站可以在执行第二传输之前执行第二类型信道接入,如果信道接入成功,则基站可以发送两个SSB。另外,基站可以在执行第三传输之前执行第一类型信道接入,并且如果信道接入成功,则基站可以发送剩余的4个SSB。另外,如果DRS传输的周期为40ms,则其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔的持续时间为2ms。因此,如果子载波间隔为30KHz,则在其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔中可以包括8个SSB。基站可以在执行第一传输之前执行第二类型信道接入,如果信道接入成功,则基站可以发送4个SSB。另外,基站可以在执行第二传输之前执行第二类

型信道接入,并且如果信道接入成功,则基站可以发送4个SSB。

[0187] 在另一个详细的实施例中,包括DRS的部分传输间隔可以具有小于或等于1ms的持续时间和小于或等于1/20的DRS传输占空比。基站可以为包括占空比小于或等于1/20且持续时间小于或等于1ms的DRS的传输的部分间隔,执行其中仅执行基于单个时间间隔的LBT的信道接入。执行其中仅执行基于单个时间间隔的LBT的信道接入可以是第二类型信道接入。另外,基站可以为剩余的传输间隔执行其中使用可变大小的CW执行随机回退并且根据信道接入优先级等级确定CW的大小的信道接入。使用可变大小的CW执行随机回退并且根据信道接入优先级等级确定CW的大小的信道接入可以是第一类型信道接入。

[0188] DRS中可以包括的SSB的最大数量可以为8。假设包括在DRS中的SSB的数量为8的情况下给出下述描述。

[0189] 如果DRS传输的周期为20ms,则其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔的持续时间为1ms。因此,如果子载波间隔为15KHz,则在其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔中可以包括两个SSB。基站可以在执行第一传输之前执行第二类型信道接入,并且如果信道接入成功,基站可以发送两个SSB。另外,基站可以在执行第二传输之前执行第一类型信道接入,如果信道接入成功,则基站可以发送6个SSB。另外,如果DRS传输的周期为20ms,则其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔的持续时间为1ms。因此,如果子载波间隔为30KHz,则在其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔中可以包括四个SSB。基站可以在执行第一传输之前执行第二类型信道接入,如果信道接入成功,则基站可以发送4个SSB。另外,基站可以在执行第二传输之前执行第一类型信道接入,如果信道接入成功,则基站可以发送四个SSB。

[0190] 如果DRS传输的周期为40ms,则其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔的持续时间为2ms。如果子载波间隔为15KHz,则在持续时间为1ms且DRS传输占空比小于或等于1/20的传输间隔中,可以包括两个SSB。基站可以在执行第一传输之前执行第二类型信道接入,如果信道接入成功,则基站可以发送两个SSB。另外,基站可以在执行第二传输之前执行第一类型信道接入,如果信道接入成功,基站可以发送剩余的6个SSB。另外,如果DRS传输的周期为40ms,则其中DRS传输的占空比小于或等于1/20的传输间隔的持续时间为2ms。如果子载波间隔为30KHz,则在持续时间为1ms且DRS传输占空比小于或等于1/20的传输间隔中可以包括四个SSB。基站可以在执行第一传输之前执行第二类型信道接入,如果信道接入成功,则基站可以发送4个SSB。另外,基站可以在执行第二传输之前执行第一类型信道接入,如果信道接入成功,则基站可以发送四个SSB。

[0191] 另外,DRS传输窗口持续时间可以被配置为Tms。T可以是大于或等于1的自然数。T可以是5或6。可替代地,T可以被配置为其中可以包括DRS中包括的最大可用数量的SSB的最小时间间隔的倍数。如果DRS传输窗口的持续时间大于或等于1ms,则基站可以在DRS传输窗口的最后1ms之前,执行其中仅执行基于单个时间间隔的LBT的信道接入。如果DRS传输窗口的最后1ms的DRS传输占空比小于或等于1/20,则基站可以在DRS传输窗口的最后1ms之前,执行其中仅执行基于单个时间间隔的LBT的信道接入。执行仅执行基于单个时间间隔的LBT的信道接入可以是上述的第二类型信道接入。另外,基站可以在DRS传输窗口的最后1ms之前,执行第一类型信道接入或第二类型信道接入。通过这些实施例,UE可以快速执行初始接入和RRM测量。

[0192] 图14是图示根据本发明的实施例的用户设备和基站的配置的框图。

[0193] 在本公开的实施例中,UE可以利用保证了便携性以及移动性的各种类型的无线通信装置或计算装置来实现。可以将UE称为用户设备(UE)、站(STA)、移动订户(MS)等。此外,在本发明的实施例中,基站控制并管理与服务区域相对应的小区(例如,宏小区、毫微微小区、微微小区等),并且执行信号传输、信道指定、信道监视、自我诊断、中继等的功能。可以将基站称为下一代节点B(gNB)或接入点(AP)。

[0194] 如附图中所示,根据本公开的实施例的UE 100可以包括处理器110、通信模块120、存储器130、用户接口140和显示单元150。

[0195] 首先,处理器110可以在UE 100内执行各种指令或程序并且处理数据。另外,处理器110可以控制包括UE 100的每个单元的整个操作,并且可以控制数据在单元之间的传输/接收。这里,处理器110可以被配置为执行根据本发明中描述的实施例的操作。例如,处理器110可以接收时隙配置信息,基于该时隙配置信息来确定时隙配置,并且根据所确定的时隙配置来执行通信。

[0196] 接下来,通信模块120可以是使用无线通信网络来执行无线通信并且使用无线LAN来执行无线LAN接入的集成模块。为此,通信模块120可以以内部或外部形式包括多个网络接口卡(NIC),诸如蜂窝通信接口卡121和122以及未授权频带通信接口卡123。在附图中,通信模块120被示为整体集成模块,但是与附图不同,能够根据电路配置或用法独立地布置每个网络接口卡。

[0197] 蜂窝通信接口卡121可以通过使用移动通信网络与基站200、外部装置和服务器中的至少一个发送或接收无线电信号并且基于来自处理器110的指令在第一频带中提供蜂窝通信服务。根据实施例,蜂窝通信接口卡121可以包括使用小于6GHz的频带的至少一个NIC模块。蜂窝通信接口卡121的至少一个NIC模块可以在由所对应的NIC模块支持的6GHz以下频带中依照蜂窝通信标准或协议来独立地与基站200、外部装置和服务器中的至少一个执行蜂窝通信。

[0198] 蜂窝通信接口卡122可以通过使用移动通信网络与基站200、外部装置和服务器中的至少一个发送或接收无线电信号并且基于来自处理器110的指令在第二频带中提供蜂窝通信服务。根据实施例,蜂窝通信接口卡122可以包括使用大于6GHz的频带的至少一个NIC模块。蜂窝通信接口卡122的至少一个NIC模块可以在由所对应的NIC模块支持的6GHz以上的频带中依照蜂窝通信标准或协议独立地与基站200、外部装置和服务器中的至少一个执行蜂窝通信。

[0199] 未授权频带通信接口卡123通过使用作为未授权频带的第三频带与基站200、外部装置和服务器中的至少一个发送或接收无线电信号,并且基于来自处理器110的指令提供未授权频带通信服务。未授权频带通信接口卡123可以包括使用未授权频带的至少一个NIC模块。例如,未授权频带可以是2.4GHz、5GHz、6GHz、7GHz或者52.6GHz以上的频带。未授权频带通信接口卡123的至少一个NIC模块可以根据由所对应的NIC模块支持的频带的未授权频带通信标准或协议独立地或非独立地与基站200、外部装置和服务器中的至少一个执行无线通信。

[0200] 存储器130存储UE 100中使用的控制程序及其的各种数据。这样的控制程序可以包括与基站200、外部装置和服务器当中的至少一个执行无线通信所需要的规定程序。

[0201] 接下来,用户接口140包括在UE 100中设置的各种输入/输出手段。换句话说,用户接口140可以使用各种输入手段来接收用户输入,并且处理器110可以基于所接收到的用户输入控制UE 100。此外,用户接口140可以使用各种输出手段来基于来自处理器110的指令执行输出。

[0202] 接下来,显示单元150在显示屏幕上输出各种图像。显示单元150可以基于来自处理器110的控制指令输出各种显示对象,诸如由处理器110执行的内容或用户界面。

[0203] 此外,根据本发明的实施例的基站200可以包括处理器210、通信模块220和存储器230。

[0204] 首先,处理器210可以执行各种指令或程序,并且处理基站200的内部数据。此外,处理器210可以控制基站200中的各单元的整个操作,并且控制数据在各单元之间的传输和接收。这里,处理器210可以被配置成执行根据本发明中描述的实施例的操作。例如,处理器210可以用信号通知时隙配置并且根据经用信号通知的时隙配置来执行通信。

[0205] 接下来,通信模块220可以是使用无线通信网络来执行无线通信并且使用无线LAN来执行无线LAN接入的集成模块。为此,通信模块220可以以内部或外部形式包括多个网络接口卡,诸如蜂窝通信接口卡221和222以及未授权频带通信接口卡223。在附图中,通信模块220被示出为整体集成模块,但是与附图不同,能够根据电路配置或用法独立地布置每个网络接口卡。

[0206] 蜂窝通信接口卡221可以通过使用移动通信网络与UE 100、外部装置和服务器中的至少一个发送或接收无线电信号并且基于来自处理器210的指令在第一频带中提供蜂窝通信服务。根据实施例,蜂窝通信接口卡221可以包括使用小于6GHz的频带的至少一个NIC模块。蜂窝通信接口卡221的至少一个NIC模块可以在由所对应的NIC模块支持的小于6GHz的频带中依照蜂窝通信标准或协议独立地与UE 100、外部装置和服务器中的至少一个执行蜂窝通信。

[0207] 蜂窝通信接口卡222可以通过使用移动通信网络与UE 100、外部装置和服务器中的至少一个发送或接收无线电信号并且基于来自处理器210的指令在第二频带中提供蜂窝通信服务。根据实施例,蜂窝通信接口卡222可以包括使用6GHz或更高的频带的至少一个NIC模块。蜂窝通信接口卡222的至少一个NIC模块可以在由所对应的NIC模块支持的6GHz或更高的频带中依照蜂窝通信标准或协议独立地与UE 100、外部装置和服务器中的至少一个执行蜂窝通信。

[0208] 未授权频带通信接口卡223通过使用作为未授权频带的第三频带与UE 100、外部装置和服务器中的至少一个发送或接收无线电信号,并且基于来自处理器210的指令提供未授权频带通信服务。未授权频带通信接口卡223可以包括使用未授权频带的至少一个NIC模块。例如,未授权频带可以是2.4GHz、5GHz、6GHz、7GHz或者52.6GHz以上的频带。未授权频带通信接口卡223的至少一个NIC模块可以依照由所对应的NIC模块支持的频带的未授权频带通信标准或协议独立地或依赖地与UE 100、外部装置和服务器中的至少一个执行无线通信。

[0209] 图14是图示根据本发明的实施例的UE 100和基站200的框图,并且单独地示出的框是装置的逻辑上划分的元件。因此,可以根据装置的设计将装置的前述元件安装在单个芯片或多个芯片中。此外,可以在UE 100中选择性地提供UE 100的配置的一部分,例如,用

户接口140、显示单元150等。此外,必要时可以在基站200中附加地提供用户接口140、显示单元150等。

[0210] 在下文中,在本说明书中,描述了由基站在无线通信系统中在未授权频带上发送下行链路信道之前执行的信道接入方法。更具体地,将描述要在基站执行信道接入以进行下行链路控制信道(例如,PDCCH)的传输时使用的信道接入优先级等级(CAPC)。

[0211] 当基站在发送下行链路控制信道之前执行信道接入时,需要根据通过下行链路控制信道发送的各种信息和下行链路控制信道传输的时间点不同地应用信道接入优先级等级。通常,当在与PDCCH的载波相同的载波的相同时隙上发送由PDCCH调度的包括单播数据的PDSCH时,基站可以根据PDSCH中包括的单播数据的业务类型来配置CAPC。另外,根据所配置的CAPC,基站可以执行信道接入以在相同载波的相同时隙上发送PDCCH和PDSCH。然而,关于排除用于调度在与PDCCH的载波相同的载波的相同时隙上发送的包括单播数据的PDSCH的PDCCH的其他PDCCH的传输,基站应该选择哪个CAPC来执行信道接入可能是含糊的。因此,本公开描述应该由基站根据通过PDCCH发送的信息、PDCCH和PDSCH的调度时间、由PDCCH调度的PDSCH是通过与PDCCH的载波相同的载波来发送还是通过与PDCCH的载波不同的载波来发送等选择,来执行信道接入以进行PDCCH传输的CAPC。

[0212] 当基站向UE发送下行链路控制信道(例如,PDCCH)时,通过PDCCH发送的信息可以对应于如下各种信息。这里,基站可以发送单独地包括各种信息的每个PDCCH,或者基站可以在一个控制资源集(CORESET)内发送各自包括信息的多个PDCCH。CORESET可以表示在其中发送PDCCH的资源区域。

[0213] 将描述通过PDCCH发送的各种信息。也就是说,将描述能够通过PDCCH发送的各种DCI格式。

[0214] 1.通过PDCCH发送的用于下行链路共享信道(PDSCH)的传输的DCI格式

[0215] 1-A.用于调度包括单播数据的PDSCH的DCI格式,其在包括与PDCCH的载波相同的载波的与PDCCH传输的时间点相同的时隙的一个或多个时隙上被发送

[0216] 1-B.用于调度包括单播数据的PDSCH的DCI格式,其在与PDCCH的载波相同的载波的与PDCCH传输的时间点不同的时隙上被发送

[0217] 1-C.用于调度包括单播数据的PDSCH的DCI格式,其在与PDCCH的载波不同的载波的时隙上被发送

[0218] 1-D.指示半持久调度(SPS)PDSCH的接收的DCI格式

[0219] 1-E.指示SPS PDSCH接收的释放的DCI格式

[0220] 2.通过PDCCH发送的用于上行链路共享信道(PUSCH)的传输的DCI格式

[0221] 2-A.用于调度包括单播数据的PUSCH的DCI格式,其由UE在包括与PDCCH的载波相同的载波的与PDCCH传输的时间点相同的时隙的一个或多个时隙上发送

[0222] 2-B.用于调度包括单播数据的PUSCH的DCI格式,其由UE在与PDCCH的载波相同的载波的与PDCCH传输的时间点不同的时隙上发送

[0223] 2-C.用于调度包括单播数据的PUSCH的DCI格式,其由UE在与PDCCH的载波不同的载波的时隙上发送

[0224] 2-D.指示配置许可PUSCH的激活的DCI格式

[0225] 2-E.指示配置许可PUSCH的释放的DCI格式

[0226] 2-F.指示用于配置许可PUSCH的下行链路反馈信息的DCI格式

[0227] 3.通过PDCCH发送的用于其他目的(排除上行链路/下行链路共享信道(PUSCH/PDSCH)的传输的目的)的DCI格式

[0228] 3-A.向一组UE通知时隙格式、可用RB集、信道占用时间(COT)持续时间和搜索空间集组切换的DCI格式

[0229] 3-B.通知其中UE可以假定没有传输去往UE的PRB和OFDM符号的DCI格式

[0230] 3-C.向一组UE通知用于PUCCH和PUSCH的发送功率控制(TPC)命令的传输的DCI格式

[0231] 3-D.向一个或多个UE通知用于探测参考信号(SRS)传输的一组TPC命令的传输的DCI格式

[0232] 在通过上述1至3的PDCCH发送的DCI格式与包括单播数据的PDSCH复用的情况下,基站可以根据PDSCH中包括的单播数据的业务类型来选择CAPC。

[0233] 然而,如在上述1-B至1-E、2-A至2-F和3-A至3-D中一样,当通过PDCCH在一个时隙上独立地发送DCI格式而不是与在和在其中发送PDCCH的时隙不同的时隙中发送的包括单播数据的PDSCH复用时,或者当通过PDCCH在一个时隙上发送调度包括单播数据的PUSCH的DCI格式(例如,上述2-A至2-F)时,需要定义当基站接入信道以进行PDCCH传输时应该选择哪个CAPC来执行信道接入。

[0234] 当DCI格式不与在和在其中发送PDCCH的时隙不同的时隙中发送的包括单播数据的PDSCH复用时,基站可以选择最高优先级的CAPC来执行信道接入以进行PDCCH的传输。如果基站使用最高优先级的CAPC来执行信道接入,则能够增加用于控制信道(即,PDCCH)的传输的信道接入优先级。

[0235] 如果DCI格式不与在和在其中发送PDCCH的时隙不同的时隙中发送的包括单播数据的PDSCH复用,则基站可以选择最低优先级的CAPC来执行信道接入以进行PDCCH的传输。如果基站使用最低优先级的CAPC来执行信道接入,则基站可以在CAPC当中使用最长的最大信道占用时间(MCOT)来执行信道接入。这是因为最长的MCOT被配置在最低优先级的CAPC中。因此,能够在信道接入之后的时隙中复用和发送在由最低优先级的CAPC配置的MCOT内具有与最低优先级的CAPC相同的CAPC或者具有优先级高于其优先级的CAPC的控制信道和数据信道。

[0236] 可以存在基站针对上述1至3的每个DCI格式选择CAPC的方法。具体地,当通过PDCCH发送的DCI格式与包括单播数据的PDSCH复用时,将根据PDSCH中包括的单播数据的业务类型来选择CAPC。例如,当通过PDCCH发送的上述DCI格式2调度包括单播数据的PUSCH时,基站可以根据PUSCH中包括的单播数据的业务类型来选择CAPC。

[0237] 在根据特定目的通过PDCCH发送的上述DCI格式3的情况下,基站可以使用最高优先级的CAPC来执行信道接入以便增加信道接入优先级。这是因为用于特定目的的信息应该通过DCI来发送。同时,当根据特定目的通过PDCCH来发送上述DCI格式3时,基站可以在执行信道接入时使用最低优先级的CAPC。如果基站使用最低优先级的CAPC来执行信道接入,则基站可以在CAPC当中使用最长的最大信道占用时间(MCOT)来执行信道接入。这是因为最长的MCOT被配置在最低优先级的CAPC中。因此,能够在信道接入之后的时隙中复用和发送在由最低优先级的CAPC配置的MCOT内具有与最低优先级的CAPC相同的CAPC或者具有优先级

高于其优先级的CAPC的控制信道和数据信道。换句话说,上述DCI格式3可以表示不包括用于调度上行链路/下行链路信道(例如,PUSCH或PDSCH)的信息的DCI格式。

[0238] 当通过PDCCH来发送上述DCI格式1至3中的每一者时,基站可以根据每个DCI格式来选择用于执行信道接入的CAPC。详细的CAPC选择方法被示出在表4中。

[0239] [表4]

[0240]

类别	DCI格式情况	信道接入优先级等级#
1. 通过 PDCCH 执行的用于下行链路信道传输的 DCI 格式	1-A	根据PDSCH中包括的单播数据的业务类型来选择 CAPC
	1-B	根据PDSCH中包括的单播数据的业务类

		型来选择 CAPC
	1-C	使用最低优先级的 CAPC 或者根据 PDSCH 中包括的单播数据的业务类型来选择 CAPC
	1-D	在用于 SPS PDSCH 的接收的 PDCCH 传输的情况下，当未通过 PDCCH 发送 SPS PDSCH 激活时，不配置用于 SPS PDSCH 接收的资源，从而不会发生资源浪费。因此，最低优先级的 CAPC 被选择
	1-E	在用于 SPS PDSCH 接收的释放的 PDCCH 传输的情况下，当未通过 PDCCH 发送 SPS PDSCH 释放时，可以不释放用于 SPS PDSCH 的资源，从而可能发生资源浪费。因此，最高优先级的 CAPC 被选择

[0241]

2. 通过 PDCCH 执行的用于上行链路信道传输的 DCI 格式	2-A	根据 PUSCH 中包括的单播数据的业务类型来选择 CAPC
	2-B	根据 PUSCH 中包括的单播数据的业务类型来选择 CAPC
	2-C	使用最低优先级的 CAPC 或者根据 PUSCH 中包括的单播数据的业务类型来选择 CAPC
	2-D	在用于配置的 PUSCH 接收的 PDCCH 传输的情况下，当未通过 PDCCH 发送 PUSCH 激活时，不激活用于配置的 PUSCH 接收的资源，这些资源可以被用于其他目的，从而可能发生资源浪费。因此，最低优先级的 CAPC 被选择
	2-E	在用于配置的 PUSCH 接收的释放的

		PDCCH传输的情况下，当未通过PDCCH发送配置的PUSCH释放时，可能不释放用于配置的PUSCH的资源并且可能发生不必要的资源浪费。因此，最高优先级的CAPC被选择
	2-F	在包括用于配置的PUSCH的下行链路反馈信息（DFI）的PDCCH传输的情况下，当未执行通过PDCCH的配置的PUSCH的反馈传输时，可能发生关于用于配置的PUSCH的资源使用的模糊和不必要的资源浪费。因此，最高优先级的CAPC被选择

[0242]

3. 通过PDCCH发送的用于其他目的的DCI格式	3-A	由于用于NR-U操作的时隙格式、可用RB集、COT持续时间和搜索空间集组切换信息对于下行链路信道传输和资源使用效率的重要性大，所以最高优先级的CAPC被选择
	3-B	由于在未授权频带上不太可能发生中断的传输，所以最低优先级的CAPC被选择
	3-C	最低优先级的CAPC被选择，因为通过考虑系统的鲁棒性，即使在低频次下发生3-C DCI格式传输也不太可能引起问题。
	3-D	最低优先级的CAPC被选择，因为通过考虑系统的鲁棒性，即使在低频次下发生3-D DCI格式传输也不太可能引起问题。

[0243] 可以通过一个PDCCH来发送上述DCI格式1至3中的每一者，并且可以在CORESET中复用一个或多个PDCCH并将其从基站发送到UE。因此，当在CORESET中复用一个或多个PDCCH时，基站需要在接入信道以便在包括一个或多个PDCCH的时域和频域中发送一个或多个PDCCH时，选择CAPC来执行信道接入。

[0244] 当在CORESET中复用一个或多个PDCCH时,基站可以使用为每个PDCCH配置的CAPC当中的最低优先级的CAPC来执行信道接入。如果基站使用最低优先级的CAPC来执行信道接入,则基站可以在CAPC当中使用最长的最大信道占用时间(MCOT)来执行信道接入。这是因为最长的MCOT被配置在最低优先级的CAPC中。因此,能够在信道接入之后的时隙中复用和发送在由最低优先级的CAPC配置的MCOT内具有与最低优先级的CAPC相同的CAPC或者具有优先级高于其优先级的CAPC的控制信道和数据信道。

[0245] 另一方面,当在CORESET中复用一个或多个PDCCH时,基站可以使用当特定PDCCH调度包括单播数据的PDSCH或PUSCH时配置的CAPC来执行信道接入,或者基站可以使用当PDCCH和PDSCH被复用时配置的CAPC来执行信道接入。

[0246] 最高优先级的CAPC和最低优先级的CAPC可以是指多个预配置的CAPC当中的最高优先级的CAPC(例如,p=1)和最低优先级的CAPC(例如,p=4)(参见表4)。

[0247] 图15是图示根据本发明的实施例的下行链路信道接入过程的图。

[0248] 图15是图示在UE发起的信道占用时间(COT)共享时使用的下行链路信道接入过程的图。图15(a)图示当间隙小于16μs时的下行链路信道接入过程的示例,图15(b)图示当间隙是16μs时的下行链路信道接入过程的示例,并且图15(c)图示当间隙是25μs时的下行链路信道接入过程的示例。

[0249] 为了在调度的资源或配置的资源上执行上行链路(例如,PUSCH)传输,用户设备可以使用类别4信道接入过程来获得由用户设备发起的信道占用。此外,用户设备可以与基站共享信道占用以进行基站传输。

[0250] 当关于能量检测(ED)阈值的信息被配置时

[0251] 用户设备可以从基站接收在获得信道占用时应用的ED的阈值。例如,基站可以通过向用户设备发送作为用于ED的阈值的RRC参数的'ULtoDL-CO-SharingED-Threshold-r16'来配置ED的阈值。当用户设备与基站共享信道占用时,基站可以发送特定信道或特定信号。这里,上行链路传输可以是配置许可(CG)-PUSCH或调度的上行链路(例如,调度的许可PUSCH)传输。在用户设备的上行链路传输之后,可以执行基站的下行链路传输。在本说明书中,CG上行链路传输(例如,CG-PUSCH)可以是基站为用户设备预先半静态地配置用于上行链路传输的资源并且由用户设备在预先配置的资源上执行的上行链路传输(例如,CG-PUSCH)。

[0252] 当由用户设备执行的上行链路传输是CG-PUSCH时,用户设备可以从基站接收用于共享信道占用的表。详细地,用户设备可以从基站接收用于通过RRC参数'COT-SharingList-r16'在基站与用户设备之间共享信道占用相关信息(例如,信道占用时间(COT))的表的配置。此外,用户设备可以从基站接收与表的每个行相对应的信道占用信息。例如,可以通过RRC参数'cg-COT-Sharing-r16'来提供与表的每个行相对应的信道占用信息。这里,表的行中的一个可以被配置为指示信道占用未被共享。当用户设备与基站共享由用户设备发起来执行CG-PUSCH的信道占用时,用户设备可以通过包括在CG-PUSCH的CG-上行链路控制信息(UCI)中的COT共享信息来指示与从基站配置的表的一个行相对应的索引(行索引)。也就是说,当用户设备指示与提供信道占用信息的表的一个行相对应的索引时,基站可以通过假定与通过由索引指示的表的行所指示的信道占用信息相对应的一个或多个值来执行下行链路传输。详细地,信道占用信息可以包括持续时间、偏移、CAPC等。持续时

间可以表示在由用户设备发起的信道占用的时间内在下行链路传输中可用(可假定)的时隙的数目。偏移表示从基站已在其中检测到CG-UCI的时隙的结束到在其中开始由基站执行的下行链路传输的时隙的时间间隔(差)。CAPC表示当用户设备与基站共享由用户设备发起的信道占用时假定的CAPC。

[0253] 当关于能量检测(ED)阈值的信息未被配置时

[0254] 可能发生基站未为用户设备配置ED的阈值的情况。换句话说,可能发生用户设备不能从基站接收ED的阈值的情况。也就是说,基站可能未将'ULtoDL-CO-SharingED-Threshold-r16'配置为用于ED的阈值的RRC参数,并且可能未为用户设备配置ED的阈值。这里,当由用户设备执行的上行链路传输是CG-PUSCH时,CG-PUSCH的CG-UCI可以包括指示信道占用是否被共享的'COT共享信息'。当用户设备指示通过CG-UCI共享信道占用时(例如,当COT共享信息的值是1时),用户设备可以允许从基站配置的X个符号用于由基站执行的下行链路传输。详细地,用户设备可以从基站接收指示用于下行链路传输的X个符号的RRC参数'cg-COT-SharingOffset-r16',并且基站可以允许X个符号用于下行链路传输的共享信道占用。这里,X个符号表示从基站已在其中检测到CG-UCI的时隙n(时隙#n)的结束起的X个符号。

[0255] 这里,可以在用户设备的上行链路传输之后执行基站的下行链路传输,其中,下行链路传输的长度可以根据子载波间隔限于最多2个符号、4个符号或8个符号。下行链路传输在子载波间隔是15KHz时可以限于最多2个符号,在子载波间隔是30KHz时可以限于最多4个符号,而在子载波间隔是60KHz时可以限于最多8个符号。

[0256] 在下文中,将描述由基站在用户设备的上行链路传输之后执行的下行链路传输。这里,由基站执行的下行链路传输可以对应于其中基站已向用户设备发送(配置)用于ED的阈值的RRC参数的情况和其中基站没有发送(配置)用于ED的阈值的RRC参数的情况两者。

[0257] i)当基站已通过为用户设备配置'ULtoDL-CO-SharingED-Threshold-r16'作为用于ED的阈值的RRC参数来配置了ED的阈值时,基站可以在用户设备在调度或配置的资源上执行上行链路(例如,PUSCH)传输之后执行包括仅DRS的下行链路传输。在本说明书中,DRS可以包括至少一个SSB,该至少一个SSB包括主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)、物理广播信道(PBCH)和用于PBCH的DR-RS。此外,DRS可以包括用于承载系统信息块1(SIB1)的PDSCH和调度该PDSCH的PDCCH的CORESET。此外,DRS可以包括非零功率CSI参考信号。

[0258] 同时,当由于基站没有为用户设备配置作为用于ED的阈值的RRC参数的'ULtoDL-CO-SharingED-Threshold-r16'所以尚未配置ED的阈值时,只有当子载波间隔是至少30KHz时才可以执行包括仅DRS的下行链路传输。这是因为由包括在DRS中的SSB占用的符号的数目是至少4。

[0259] ii)基站可以在用户设备在调度或配置的资源上执行上行链路(例如,PUSCH)传输之后执行包括DRS的下行链路传输。这里,在基站的下行链路传输中,可以复用任何用户设备的非单播传输。

[0260] iii)基站可以在用户设备在调度或配置的资源上执行上行链路(例如,PUSCH)传输之后执行下行链路传输。这里,由基站执行的下行链路传输可以包括用于已发起信道占用的用户设备的参考信号(例如,CSI-RS、跟踪RS等)和用于任何用户设备非单播传输。

[0261] iv)基站可以在用户设备在调度或配置的资源上执行上行链路(例如,PUSCH)传输

之后执行下行链路传输。这里,由基站执行的下行链路传输可以不包括用于已发起信道占用的用户设备的用户平面数据,但是可以包括包含控制平面数据(例如,用于RRC配置的数据)的单播传输和用于任何用户设备的非单播传输。

[0262] 当由用户设备发起的信道占用与基站共享时,基站可以在由用户设备执行的上行链路传输之后基于特定间隙或小于该特定间隙的间隙来执行信道接入并且执行以上i)至iv)的下行链路传输。在下文中,将描述基站的信道接入过程。

[0263] 当间隙是小于16μs时,基站可以在执行类型2C下行链路信道接入过程之后执行下行链路传输。类型2C下行链路信道接入过程指示基站在不用在执行下行链路传输之前执行信道感测的情况下执行下行链路传输。用于下行链路传输的持续时间可以限于最多584μs(参考3GPP TS37.213)。

[0264]

> 4.1.2.3 类型 2C DL 信道接入过程
>
> 当 gNB 遵循此子条款中的过程以进行 DL 传输的传输时,gNB 在 DL 传输的传输之前不感测信道。所对应的 DL 传输的持续时间是至多 584*us*。

[0265] 当间隙是16μs时,基站可以在执行类型2B下行链路信道接入过程之后执行下行链路传输。类型2B下行链路信道接入过程指示基站在执行下行链路传输之前紧接在感测到信道是否在16μs(T_f)的持续时间内空闲之后执行下行链路传输。16μs(T_f)可以包括16μs的最后9μs内的一个感测时隙。当信道被感测为在包括在感测时隙中执行感测的间隔(例如,至少4μs)的整个间隔(例如,至少5μs)期间空闲时,可以将信道认为是空闲的(参见3GPP TS37.213)。

[0266]

> 4.1.2.2 类型 2B DL 信道接入过程
>
> gNB 可以紧接在感测到信道在 T_f=16*us* 的持续时间内空闲之后发送 DL 传输。T_f包括在 T_f的最后 9*us* 内发生的感测时隙。如果信道被感测为空闲持续总共至少 5*us* 同时在感测时隙中发生至少 4*us* 的感测,则认为信道在持续时间 T_f内空闲。

[0267] 当间隙是25μs时,基站可以在执行类型2A下行链路信道接入过程之后执行下行链路传输。类型2A下行链路信道接入过程指示基站在执行下行链路传输之前紧接在感测到信道是否在25μs(T_short_dl)的感测间隔期间空闲之后执行下行链路传输。(T_short_dl)的感测间隔可以被配置有16μs(T_f)间隔和紧接在该16μs(T_f)间隔之后的一个感测时隙(9μs)。16μs(T_f)间隔可以包括一个感测时隙(9μs)。当25μs(T_short_dl)的感测间隔(即,整个感测时隙)被感测为空闲时,可以认为信道在25μs(T_short_dl)的间隔期间空闲(参见3GPP TS37.213)。

[0268]

> 4.1.2.1 类型 2A DL 信道接入过程
>
> eNB/gNB 可以紧接在感测到信道空闲持续至少感测间隔 T_{short_dl}=25us 之后发送 DL 传输。T_{short_dl} 由紧接后面有一个感测时隙的持续时间 T_f=16us 构成并且 T_f 在 T_f 的开始处包括感测时隙。如果 T_{short_dl} 的两个感测时隙被感测为空闲的，则认为信道在 T_{short_dl} 内空闲。

[0269] 图16是图示根据本发明的实施例的调度的上行链路传输的图。

[0270] 详细地,图16图示了当从基站调度用户设备以便在为自主传输或CG-PUSCH配置的资源之后无间隙连续地执行上行链路传输时,用户设备执行调度的上行链路传输。

[0271] 当用户设备被配置为执行调度的上行链路传输时,用户设备可以在满足以下条件时在不执行信道接入的情况下执行调度的上行链路传输。可以在用于调度的上行链路传输的时隙(例如,第n时隙)的起始时间之前的时隙(例如,第(n-1)时隙)的最后符号处丢弃为自主传输或CG-PUSCH配置的资源上的上行链路传输。

[0272] 在下文中,将描述用于用户设备在不执行信道接入的情况下执行调度的上行链路传输的条件。

[0273] a)用户设备应该执行类别4信道接入(例如,类型1上行链路信道接入)以在为自主传输或CG-PUSCH配置的资源上进行上行链路传输。此外,用户设备应该在调度的上行链路传输的起始时间之前在为自主传输或CG-PUSCH配置的资源上执行上行链路传输。

[0274] b)对于用于调度的上行链路传输的频域的资源,应该调度可能被在为调度的上行链路传输配置的时域资源当中首先调度的时隙占用的LBT带宽(例如,20MHz)的所有资源块(RB)。或者,应该调度为用户设备配置的上行链路带宽部分(BWP)的所有RB。这里,在为CG-PUSCH配置的时域资源当中首先调度的时隙的起始符号索引可以是0。或者,多个LBT带宽可以存在于一个BWP内。这里,用于自主传输的资源或为CG-PUSCH配置的资源被分配给一个BWP内的至少一个LBT带宽,用于调度的上行链路传输的频域资源可以占用至少一个LBT带宽之一的子集的所有RB或者占用其中包括用于自主传输的资源或为CG-PUSCH配置的资源的所有LBT带宽的所有RB。

[0275] c)当由用户设备在执行类别4信道接入(例如,类型1上行链路信道接入)以在为自主传输或CG-PUSCH配置的资源上进行上行链路传输时使用的CAPC应该大于或等于由基站指示用于调度的上行链路传输的CAPC。

[0276] d)为自主传输或CG-PUSCH配置的资源上的上行链路传输的长度与调度的上行链路传输的长度之和不应该超过最大信道占用时间(MCOT)。这里,MCOT是当用户设备执行类别4信道接入(例如,类型1上行链路信道接入)以在为自主传输或CG-PUSCH配置的资源上进行上行链路传输时配置的MCOT。

[0277] 当不满足a)至d)的所有以上条件时,可以在用于调度的上行链路传输的时隙(例如,第n时隙)的起始时间之前的时隙(例如,第(n-1)时隙)的最后符号处丢弃为自主传输或CG-PUSCH配置的资源上的上行链路传输。或者,用户设备可以在用于调度的上行链路传输的时隙(例如,第n时隙)的起始时间之前和至少一个时隙一样多的时隙(例如,第(n-1)时

隙)处丢弃为自主传输或CG-PUSCH配置的资源上的上行链路传输。同时,当允许丢弃上行链路传输期间的时间(取消保证时间)尚未过去时,用户设备可以在用于调度的上行链路传输的时隙(例如,第n时隙)的起始时间之前和至少一个时隙一样多的时隙(例如,第(n-1)时隙)处丢弃为自主传输或CG-PUSCH配置的资源上的上行链路传输。然而,允许丢弃上行链路传输期间的时间已过去,用户设备可以在用于调度的上行链路传输的时隙(例如,第n时隙)的起始时间之后的下一个时隙(例如,第(n+1)时隙)处执行调度的上行链路传输。这里,在用于在下一个时隙(例如,第(n+1)时隙)处执行调度的上行链路传输的信道接入过程中,可以使用类别4信道接入(例如,类型1上行链路信道接入)。或者,当用于调度的上行链路传输的资源被包括在当用户设备执行类别4信道接入(例如,类型1上行链路信道接入)以在为自主传输或CG-PUSCH配置的资源上进行上行链路传输时配置的MCOT中时,用户设备可以基于类别2信道接入(例如,类型2A上行链路信道接入)来执行调度的上行链路传输。

[0278] 当已从基站调度用户设备以在为自主传输或CG-PUSCH配置的资源之后无间隙连续地执行上行链路传输时,用户设备可以根据调度的上行链路传输的类型在没有信道接入的情况下执行调度的上行链路传输。调度的上行链路传输的类型可以包括包含上行链路共享信道(UL-SCH)的PUSCH、不包含UL-SCH的PUSCH、用于发送上行链路控制信息的PUCCH、与随机接入过程(例如,PRACH前导、Msg3)相关的上行链路传输、探测参考信号(SRS)等。这里,PUCCH可以包括HARQ-ACK、调度请求(SR)、波束故障恢复请求(BFR)或信道状态信息(CSI)。

[0279] 当满足a)至d)的以上条件时,用户设备可以不管调度的上行链路传输的类型都在不执行信道接入(例如,LBT)的情况下执行调度的上行链路传输。

[0280] 当调度的上行链路传输是排除PUSCH的上行链路传输并且满足a)、c)和d)的以上条件时,用户设备可以在不执行信道接入的情况下执行调度的上行链路传输。

[0281] 当调度的上行链路传输是排除包括UL-SCH的PUSCH的上行链路传输并且满足a)、c)和d)的以上条件时,用户设备可以在不执行信道接入的情况下执行调度的上行链路传输。

[0282] 调度的上行链路传输可以是包括HARQ-ACK、SR或BFR中的至少一个的PUCCH。这里,当已通过借助于RRC配置用于PUCCH传输的交织PUCCH传输而扩展到LBT带宽来调度了PUCCH传输时,如果满足a)、c)和d)的以上条件,则用户设备可以在不执行信道接入的情况下执行调度的PUCCH传输。这是为了尽可能保证调度的资源上的传输,因为在包括HARQ-ACK、SR或BFR中的至少一个的PUCCH的情况下,由于链路失败而导致的时延可能显著地增加或者上行链路/下行链路传输的数据传递速率可以由于信道接入过程中的失败而减小。此外,用于PUCCH传输的CAPC可以通常设置为1。因此,用于PUCCH传输的CAPC可以总是小于或等于由用户设备在执行类别4信道接入(例如,类型1上行链路信道接入)以在为自主传输或CG-PUSCH配置的资源上进行上行链路传输时使用的CAPC,因此可以满足c)的以上条件。

[0283] 当调度的上行链路传输是不包括PUSCH的SRS、PUCCH、不包括UL-SCH的PUSCH以及与随机接入过程(例如,PRACH前导、Msg3)相关的传输时,如果满足a)、c)和d)的以上条件,则用户设备可以在不执行信道接入过程的情况下执行调度的上行链路传输。这里,对于不包括PUSCH的SRS、PUCCH、不包括UL-SCH的PUSCH,以及与随机接入过程(例如,PRACH前导、Msg3)相关的传输,可以执行类别4信道接入(例如,类型1上行链路信道接入)过程,并且此时,可以将CAPC设置为1。

[0284] 将描述未授权频带中的基于基于帧的设备(FBE)的LBT操作,即,当使用半静态信道接入模式时用于半静态信道占用的信道接入方法和过程。具体地,基站和UE可以使用UE发起的信道占用来执行FBE操作。将描述用于通过使用UE发起的信道占用来在基站与UE之间发送或接收信道的方法。

[0285] 由于在未授权频带中工作的大多数设备基于先听后讲(LBT)操作,所以执行用于在数据传输之前感测信道的空闲信道评估(CCA)。通信设备(例如,AP或STA)通过在发送数据之前执行载波感测来检查信道是否繁忙。当在用于数据传输的信道中检测到预定强度或更高强度的无线电信号时,信道被确定为繁忙,并且通信设备延迟对信道的接入。此过程被称作空闲信道评估,并且确定是否检测到信号的信号水平被称作CCA阈值。另一方面,当在对应信道中没有检测到无线电信号时或者当检测到强度小于CCA阈值的无线电信号时,信道被确定为处于空闲状态。如果信道被确定为空闲,具有数据要发送的UE在推迟时段(例如,仲裁帧间空间(AIFS)、PCF IFS(PIFS)等)之后执行回退过程。推迟时段表示UE应该在信道处于空闲状态之后等待的最小时间。回退过程使UE在推迟时段之后等待更久随机时间段。例如,UE在信道处于空闲状态时,在竞争窗口(CW)内将时隙时间减少和指配给UE的随机数一样多的同时等待,并且已用尽所有时隙时间的UE可以试图接入对应信道。

[0286] 图17示出根据本公开的实施例的基于FBE的LBT操作过程。

[0287] 可以根据UE的操作状态,将LBT划分成FBE方案LBT和基于负载的设备(LBE)方案LBT(参见ETSI)。在FBE方案的情况下,如果信道被另一通信设备占用,则基站和UE可以被配置为不在固定帧时段(FFP)内发送数据。固定帧时段可以包括信道占用时间(COT)和空闲时段。在这种情况下,信道占用时间可以表示当通信节点在信道接入方面成功时能够继续数据传输的时间,并且可以对应于1ms至10ms的持续时间。空闲持续时间可以是与信道占用时间的至少5%相对应的时间。可以在位于空闲时段结束时的CCA时隙(至少20μs)期间执行观察信道的CCA过程。通信节点可以以固定帧为单位执行CCA。例如,当信道未被占用时,通信节点可以在信道占用时间期间执行数据传输,而当信道被占用时,通信节点可以保持数据传输并等待传输,直到下一个循环的CCA时隙。本说明书中描述的通信节点是通信设备并且可以是指基站或UE。

[0288] 图18示出根据本公开的实施例的FBE操作。

[0289] 参考图18,通信节点可以在单载波信道上执行数据传输之前在CCA时隙期间执行CCA过程。如果作为执行CCA的结果信道处于空闲状态,则通信节点可以执行数据传输。作为执行CCA的结果,如果信道处于繁忙状态,则通信节点可以在等待通过从固定帧时段减去CCA时隙获得的时间之后再次执行CCA过程。通信节点在信道占用时间期间执行数据传输,并且当数据传输被终止时,通信节点可以等待通过从空闲持续时间减去CCA时隙获得的时间,然后再次执行CCA过程。另一方面,当信道处于空闲状态但是通信节点没有数据要发送时,通信节点可以在等待通过从固定帧时段减去CCA时隙获得的时间之后再次执行CCA过程。

[0290] 在LBE节点在由法规级别确定的级别下长期不存在并且能够执行FBE的基站(eNB或gNB)被同步的情形下,FBE方案使用频率重用因子1。因此,不需要执行随机回退,并且能够降低信道接入的复杂性。LBE模式和FBE模式的操作在信道接入方面可以是不同的。在FBE模式的方案中,通信节点可以刚好在固定帧时段之前通过LBT类别2的信道接入获得信道占

用时间。如果间隙在由基站发起和获取的信道占用时间内是16us或更少,则基站和UE可以使用类别1的信道接入方案。当由基站获取的信道占用时间内的间隙超过16us时,基站和UE可以使用类别2的信道接入方案。信道接入操作可以被配置为使得相关约束条件匹配以对应于FBE的操作。

[0291] 图19示出根据本公开的实施例的LBE操作。

[0292] 参考图19的(a),通信节点可以在预定持续时间内针对每个CCA时隙执行CCA以便执行LBE操作。

[0293] 参考图19的(b),通信节点可以在一个CCA时隙中执行CCA过程。如果信道在第一CCA时隙中处于未被占用状态,则通信节点可以通过基于最大信道占用时间确保所对应的时间长度来发送数据。然而,如果信道在第一CCA时隙中处于被占用状态,则通信节点可以随机地选择N的值并且将所选择的值存储为计数器值的初始值。N可以具有1、2…和q的值之一。当以CCA时隙为单位感测信道状态时,通信节点可以在信道在特定CCA时隙中处于未被占用状态的情况下将所配置的计数器值减少1。当计数器值变为0时,通信节点可以在等于最大信道占用时间的时间长度内发送数据。

[0294] 在使用未授权频带中的基于基于帧的设备(FBE)的LBT操作(即半静态的信道接入模式)的情况下,允许UE在由基站发起的一个信道占用持续时间内发送数据,并且针对这个的信道接入过程被定义在3GPP标准中,并且被示出在表5中。

[0295] [表5]

4.3 用于半静态信道占用的信道接入过程

如果能够在长期基础上（例如通过法规的级别）保证共享信道的任何其他技术的不存在并且如果 gNB 通过 SIB1 或专用配置来给 UE 提供更高层参数 *ChannelAccessMode-r16* = '*semistatic*'，则从具有最大信道占用时间 $T_y = 0.95T_x$ 的在 $x \cdot T_x$ 的偶数索引的无线电帧开始，能够在每两个连续无线电帧内每 T_x 发起周期性信道占用，其中 T_x = 以 ms 为单位的 *Period* 是在 *semiStaticChannelAccessConfig-r16* 中提供的更高层参数并且 $x \in \left\{0,1,\ldots,\frac{20}{T_x}-1\right\}$。

在此条款中的以下过程中，当 gNB 或 UE 执行感测以便评价信道可用性时，至少在感测时隙持续时间 $T_{sl} = 9us$ 期间执行感测。用于由 gNB 或 UE 执行感测的对应 X_{Thresh} 调整分别在条款 4.1.5 和 4.2.3 中有所描述。

由 gNB 发起并与 UE 共享的信道占用应满足以下：

[0296]

- gNB 应紧接在感测到信道在至少感测时隙持续时间 $T_{sl} = 9us$ 内空闲之后从信道占用时间开头时开始发送 DL 传输突发。如果感测到信道繁忙，则 gNB 在当前信道占用时间期间不应执行任何传输。
- 如果 DL 传输突发与任何先前传输突发之间的间隙超过 16*us*，则 gNB 应紧接在感测到信道在至少感测时隙持续时间 $T_{sl} = 9us$ 内空闲之后在信道占用时间内发送 DL 传输突发。
- 如果 DL 传输突发与 UL 传输突发之间的间隙为至多 16*us*，则 gNB 可以在不用感测信道的情况下在 UL 传输突发之后在信道占用时间内发送 DL 传输突发。
- UE 可以如下在检测到 DL 传输突发之后在信道占用时间内发送 UL 传输突发：
  - 如果 UL 传输突发与 DL 传输突发之间的间隙为至多 16*us*，则 UE 可以在不用感测信道的情况下在 DL 传输突发之后在信道占用时间内发送 UL 传输突发。
  - 如果 UL 传输突发与 DL 传输突发之间的间隙超过 16*us*，则 UE 可以在紧接在传输之前结束的 25*us* 间隔内感测到信道在至少感

[0297]

测时隙持续时间 $T_{sl}=9us$ 内空闲之后在 DL 传输突发之后在信道占用时间内发送 UL 传输突发。

- gNB 和 UE 在下一个信道占用时间的开始之前在至少 $T_z = \max(0.05T_x, 100us)$持续时间内不应在连续符号的集合中发送任何传输。

如果 UE 在到 gNB 的预期 UL 传输之前未能接入信道，则第 1 层通知更高层关于该信道接入故障。

[0298] 基站可以通过更高层参数向UE指示信道接入模式是半静态的。例如,基站可以通过经由SIB1或专用RRC配置使用称作‘channelaccessmode-r16’的更高层参数来指示信道接入模式是半静态的。在这种情况下,从具有最大信道占用时间(T_y)的在x*T_x的偶数索引的无线电帧开始,可以在每两个连续无线电帧内每T_x发起周期性信道占用,其中T_y=0.95*T_x,T_x是以ms为单位的信道占用时段,并且x是由基站通过更高层参数指示的值并且可以有0、1、……、20/T_x-1的值。本说明书中描述的感测时隙持续时间(T_sl)可以是9us。本说明书中描述的专用RRC可以是针对特定UE的专用RRC,并且专用RRC配置可以是由基站通过针对特定UE的专用RRC在UE中配置的配置信息。

[0299] 由基站发起并与UE共享的单个信道占用应该满足以下条件:

[0300] i)基站可以紧接在检测到信道处于空闲状态持续至少感测时隙持续时间(T_sl)之后从信道占用时间开头开始发送DL传输突发。如果检测到信道繁忙,则基站在当前信道占用时间期间可能不执行任何传输。

[0301] ii)如果在DL传输突发与先前传输突发之间存在超过16us的间隙,则基站可以紧接在检测到信道处于空闲状态持续至少T_sl之后在信道占用时间内发送DL传输突发。

[0302] iii)如果DL传输突发与UL传输突发之间的间隙为至多16us,则基站可以在不用检测信道的情况下在UL传输突发之后在信道占用时间内发送DL传输突发。

[0303] iv)UE可以像以下情况iv-1和iv-2一样在检测到DL传输突发之后在信道占用时间内发送UL传输突发。

[0304] iv-1)如果UL传输突发与DL传输突发之间的间隙为至多16us,则UE可以在不用检测信道的情况下在DL传输突发之后在信道占用时间内发送UL传输突发。

[0305] iv-2)如果UL传输突发与DL传输突发之间的间隙超过16us,则UE可以在检测到信道处于空闲状态持续至少一个感测时隙持续时间(T_sl)之后在DL传输突发之后在信道占用时间内发送UL传输突发。

[0306] v)基站和UE可以被配置为在下一个信道占用时间的开始之前在至少T_z持续时间内不在连续符号的集合中发送任何传输。这里,T_z是max(0.05T_x,100us),其中max(a,b)是返回a与b之间的较大值的函数。

[0307] 照惯例,在未授权频带中,当信道接入模式是半静态的时,信道占用由UE发起,或者基站和UE在由UE发起的信道占用内共享信道占用时间,因此UE和基站可以被配置为不执行数据传输。在下文中,将描述信道占用由UE发起或者基站和UE在由UE发起的信道占用内共享信道占用时间来执行数据传输的方法。

[0308] 当UE作为信道占用发起设备操作时,用于执行FBE操作的信令方法如下。

[0309] 类似于基站作为信道占用发起设备操作的情况,基站可以通过诸如SIB1或专用RRC配置的更高层信令来指示UE在当前网络上作为信道占用发起设备操作。基站可以知道当前网络情形是在受控环境中或在法规中提及的单个网络环境中,或者可以知道作为LBE操作的通信节点在由法规确定的级别下长期不存在。另外,基站可以知道能够执行FBE的多个基站被同步。换句话说,由于基站辨识出UE可以执行FBE操作的场景,所以基站可以通过RRC配置或MAC CE来指示UE作为信道占用发起设备操作并且发送上行链路突发作为FBE操作。

[0310] 可替代地,当基站通过调度来指示UE发送上行链路信道或信号时,基站可以通过动态L1信令来指示UE作为信道占用发起设备发起信道占用时间(COT)以执行传输,并且与基站共享对应COT以用于UE和基站的传输。具体地,可以通过包括用于发送上行链路信道或信号的调度信息的上行链路(UL)许可或下行链路(DL)许可来执行由基站通过动态L1信令给UE的指示。可替代地,基站可以通过组公共信令向存在于网络中的被分组的UE提供指示。

[0311] 基站可以在UE发送上行链路信道或信号时,通过动态L1信令来指示是基于UE发起的COT作为信道占用发起设备执行传输还是基于在由基站发起之后共享的信道占用时间(共享的gNB发起的COT)执行传输。另外,在接收到由基站调度的下行链路信道或信号时,UE可以通过动态L1信令来确定是基于在由UE发起之后共享的COT接收还是基于在由基站发起之后共享的COT接收。可以通过包括用于发送上行链路信道或信号的调度信息的UL许可或DL许可来执行由基站通过动态L1信令给UE的指示。可替代地,基站可以通过组公共信令向存在于网络中的被分组的UE提供指示。

[0312] 另一方面,可能存在UE不通过使用来自基站的动态L1信令的调度根据UL许可或DL许可来发送/接收上行链路/下行链路信道或信号的情况,即,UE通过配置的UL许可来执行上行链路传输的情况。在这种情况下,通过动态L1信令,基站可以被配置为不允许UE确定是根据UE发起的COT作为占用发起设备执行传输还是根据由基站发起的COT执行传输。

[0313] 当UE可以通过下行链路检测来接收下行链路传输并且辨识在由基站发起之后共享的COT和FFP-g时,UE可以在由基站发起之后共享的COT的假定下,在FFP-g内的不是空闲持续时间的持续时间中根据所配置的UL许可执行上行链路传输。在这种情况下,FFP-g可以是基站中配置的固定帧时段。

[0314] 由于UE未能通过下行链路检测接收到下行链路传输,所以UE可以不假定FFP-g和在由基站发起之后共享的COT,或者UE可以在FFP-u持续时间中配置UE发起的COT。在这种情况下,如果在UE发起的COT内配置了用于通过配置的UL许可的上行链路传输的资源,则UE假定在UE发起的COT内执行通过所配置的UL许可的上行链路传输。因此,UE可以在FFP-u中的不是空闲持续时间的持续时间中在UE发起的信道占用持续时间中根据配置的UL许可来执行上行链路传输。在这种情况下,FFP-u可以对应于UE中配置的固定帧时段。

[0315] 基站可以通过UL许可或DL许可为UE调度上行链路信道或信号。在这种情况下,基站可以通过RRC信令在UE中配置关于UL许可或DL许可中包括的信道接入相关字段的信息。当UE通过RRC信令被配置有关于信道接入相关字段的信息时,UE可以通过UL许可或DL许可中包括的信道接入相关字段来提供指示,以确定是根据在由基站发起之后共享的COT执行传输还是根据UE发起的COT执行传输。然而,可能存在这样的情况,其中UE未通过RRC信令从基站接收到关于UL许可或DL许可中包括的信道接入相关字段的信息的配置,或者其中关于

信道接入相关字段的信息通过RRC信令被配置为0比特,即,关于信道接入相关字段的信息是0比特。也就是说,基站可以被配置为不指示UE是根据UE发起的COT执行传输还是根据在由基站发起之后共享的COT执行传输。在这种情况下,UE可以以与通过所配置的上行链路许可来执行上行链路传输相同的方式执行上行链路传输。也就是说,UE可以通过下行链路检测来接收下行链路信道并且辨识出FFP-g和在由基站发起之后共享的COT,并且UE可以在FFP-g持续时间内的不是空闲持续时间的持续时间中执行上行链路传输。然而,当UE由于通过下行链路检测未接收到下行链路信道而不能假定FFP-g和在由基站发起之后共享的COT时,UE可以通过在FFP-u持续时间中假定UE发起的COT来在UE中配置的FFP-u持续时间内的不是空闲持续时间的持续时间中执行上行链路传输。

[0316] 当为UE调度了上行链路信道传输并且存在要由UE发送的上行链路突发时,UE可以在UE发起的COT发送上行链路突发。另外,UE可以在UE发起的COT内与基站共享信道占用,并且可以在由UE发起之后共享的信道占用内执行UE的上行链路突发传输和基站的下行链路突发传输。在这种情况下,在由UE发起之后共享的COT内与基站共享的信道占用应该满足以下条件。

[0317] i)UE可以紧接在检测到信道处于空闲状态持续至少感测时隙持续时间(T_sl)之后从信道占用时间开头开始发送UL传输突发。如果检测到信道繁忙,则UE在当前信道占用时间内可以不执行任何传输。然而,在基站在由基站发起的信道占用时间内执行下行链路传输并且UE在信道占用时间期间检测到DL传输突发之后,UE可以根据以下方法i-1)和i-2)来执行数据传输。

[0318] i-1)如果DL传输突发与UL传输突发之间的间隙为至多16us,则UE可以在不用检测信道的情况下在DL传输突发之后在信道占用时间内发送UL传输突发。

[0319] i-2)如果UL传输突发与DL传输突发之间的间隙超过16us,则UE可以在紧接传输之前结束的25us间隔内检测到信道处于空闲状态持续至少一个感测时隙持续时间(T_sl)之后在DL传输突发之后在信道占用时间内发送UL传输突发。

[0320] ii)如果在UL传输突发与先前传输之间存在超过16us的间隔,则基站可以紧接在检测到信道处于空闲状态持续至少T_sl之后在信道占用时间内发送UL传输突发。

[0321] iii)如果DL传输突发与UL传输突发之间的间隙为至多16us,则UE可以在不用检测信道的情况下在DL传输突发之后在信道占用时间内发送UL传输突发。

[0322] iv)基站可以像以下情况iv-1和iv-2一样在检测到UL传输突发之后在信道占用时间内发送DL传输突发。

[0323] iv-1)如果UL传输突发与DL传输突发之间的间隙为至多16us,则基站可以在不用检测信道的情况下在UL传输突发之后在信道占用时间内发送DL传输突发。

[0324] iv-2)如果UL传输突发与DL传输突发之间的间隙超过16us,则基站可以在紧接传输之前结束的25us间隔内检测到信道处于空闲状态持续至少一个感测时隙持续时间(T_sl)之后在UL传输突发之后在信道占用时间内发送DL传输突发。

[0325] v)基站和UE可以在下一个信道占用时间的开始之前在至少T_z持续时间内不在连续符号的集合中发送任何传输。这里,T_z是max(0.05T_x,100us)。

[0326] 当基站作为信道占用发起设备操作时,一个基站能够为不同的UE管理和调度上行链路传输,因此能够灵活地执行一个信道占用内的不同的UE之间的复用。然而,当UE作为信

道占用发起设备操作时,由于在不同的时间点或不同的长度(符号数)发起的信道占用时间,可能在UE之间的传输上发生冲突。具体地,当基站通过与基站共享UE发起的COT来执行下行链路传输时,可能存在由多个UE在不同的时间或以不同的长度发起的信道占用时间。在这种情况下,取决于基站是否已检测到由不同的UE执行的上行链路传输,可能发生关于用于由基站进行下行链路传输的信道接入的模糊。因此,在本说明书中,提出了一种用于解决通过由不同的UE在不同的时间点或以不同的长度发起的信道占用时间所引起的冲突问题的方法。另外,当基站通过在UE与基站之间共享信道占用时间来执行下行链路传输时,提出了一种用于解决关于下行链路传输的信道接入的模糊的方法。

[0327] 当信道接入模式在LBE模式而不是半静态模式下操作时,可能存在UE在现有的未授权频带中执行自主传输或配置许可PUSCH传输的情况。在这种情况下,由UE发送的PUSCH可以包括UCI。UCI可以包括HARQ-ID、新数据指示(NDI)、RV、CAPC和信道占用时间共享(COT共享)信息。基站可以基于由UE发送的UCI中包括的CAPC和COT共享信息来识别在UE发起的COT内与基站共享的信道占用时间。另外,基站可以在UE发起的COT内执行下行链路传输。

[0328] 当信道接入模式处于半静态模式时,UE可以通过与基站共享UE发起的COT来发送配置许可PUSCH。在这种情况下,PUSCH中包括的UCI可以包括信道占用时间共享信息。基站可以基于由UE发送的UCI中包括的COT共享信息来识别UE发起的COT。另外,基站可以通过在UE发起的COT内执行信道接入来发送下行链路突发。在这种情况下,可以根据间隙长度来执行信道接入。例如,

[0329] i)当应该在UE发起的COT内开始和结束下行链路突发的传输时,基站可以根据每个间隙长度来执行信道接入并发送下行链路突发。作为另一示例,在下行链路突发的传输在UE发起的COT内开始,但是下行链路突发的结束时间未被包括在UE发起的COT内的情况下,基站可以在UE发起的COT外以时隙或符号为单位停止下行链路突发传输。这是为了确保仅在UE发起的COT内发送下行链路突发。

[0330] ii)在下行链路突发的传输在UE发起的COT内开始,但是下行链路突发的结束时间未被包括在UE发起的COT内的情况下,基站可以再次执行信道感测以便发送未被包括在UE发起的COT内的下行链路突发。具体地,对于不包括在UE发起的COT内的下行链路突发的传输,基站可以在UE发起的COT之后的x*T_x持续时间的无线电帧内执行信道感测并且配置信道占用,以便发送下行链路突发。

[0331] iii)可能存在这样的情况:下行链路突发的传输在UE发起的COT内开始,但是下行链路突发的结束时间未被包括在UE发起的COT内。这里,如果不包括在UE发起的COT内的下行链路突发的长度被包括在存在UE发起的信道占用时间的FBE操作的x*T_x持续时间内,则基站可以在一个感测时隙持续时间(T_sl)内感测信道,并且在所感测的信道处于空闲状态时,可以发送下行链路突发。

[0332] 与配置许可PUSCH不同,发送从基站通过调度配置的信道和信号以及用于随机接入过程的信道的UE可以作为信道占用发起设备操作,并且在这种情况下,UE发起的COT可以与基站共享。关于通过调度配置的信道和信号以及用于随机接入过程的信道,不存在用于UE通过PUSCH向基站提供COT共享信息的机制。因此,基站可以被配置为不知道与在由作为用于发起信道占用的设备操作的UE发起之后共享的信道占用相关的信息。在这种情况下,在由基站执行来发送下行链路突发的信道接入方法中可能发生模糊。在下文中,将描述一

种用于解决信道接入方法的模糊的方法。

[0333] 可以在基于由基站发送的关于时间资源和频率资源的资源分配信息而调度的资源上发送从基站通过调度配置的信道和信号以及用于随机接入过程的信道。具体地,当基站通过PDCCH发送下行链路控制信息并且UE成功地接收到PDCCH时,基站可以向UE发送资源分配信息,并且UE可以基于资源分配信息来执行上行链路传输。在这种情况下,用于随机接入过程的信道可以是用于无竞争随机接入的PRACH和用于2步随机接入过程的PRACH,但基于竞争的随机接入过程的PRACH除外。因此,UE可以将从基站调度的信道和信号发送到基站,并且基站可以检测从UE发送的信道和信号。在这种情况下,基站可以基于为UE配置的资源分配信息来确定在由UE发起之后共享的COT的长度。在这种情况下,资源分配信息可以是时域资源分配(TDRA)信息。

[0334] 当UE和基站在FBE模式下被同步时,基站可以通过考虑在由UE发起之后共享的COT的长度和T_x持续时间在T_y持续时间内发送下行链路突发。T_y可以是在T_x持续时间内排除在其期间基站执行信道感测的持续时间的持续时间,并且可以对应于0.95*T_x[ms]。在这种情况下,如果存在超过16us的间隙,则基站可以在感测信道后在信道处于空闲状态持续一个感测时隙持续时间(T_sl)的情况下发送下行链路突发。

[0335] 为了在LBE模式下在操作期间执行LBT,可以在通过调度的信道和信号以及随机接入过程中使用的信道中配置信道接入优先级等级。基站和UE可以基于与由每个信道和信号使用的信道接入优先级等级相对应的最大信道占用时间来确定UE发起的COT的长度。关于通过调度的信道和信号以及随机接入过程中使用的信道,由基站和UE假定的信道占用时间的长度如下。

[0336] i)当在没有PUCCH或UL-SCH的情况下发送仅PUSCH时,LBT优先级等级或信道接入优先级可以是1。在这种情况下,可以将能够使用的信道占用时间的长度配置为2ms,其是MCOT值,如表6所示。

[0337] ii)没有PRACH和用户平面数据的与随机接入过程相关的PUSCH的优先级等级或信道接入优先级等级可以对应于1。在这种情况下,可以将UE发起的COT的长度配置为2ms,其是MCOT值,如表6所示。

[0338] iii)不包括PUSCH的SRS可以具有1的LBT优先级等级或信道接入优先级等级。在这种情况下,可以将UE发起的COT的长度配置为2ms,其是MCOT值,如表6所示。

[0339] iv)对于排除i)至iii)的PUSCH,可以基于由UE发送的业务或者基于由基站向UE指示的信道接入优先级等级来配置信道占用时间的长度。具体地,可以将表6中公开的MCOT值配置为信道占用时间的长度。

[0340] v)当各种类型的上行链路信道和信号被混合以配置一个上行链路突发时,可以将信道占用时间的长度配置为能够为每个信道和信号配置的MCOT长度当中的最长的MCOT长度。可替代地,可以将信道占用时间的长度配置为基于被配置为发送混合上行链路突发的资源,在时间上具有最长长度的MCOT。

[0341] 表6示出针对LTE LAA系统中使用的用于上行链路传输的每个信道接入优先级等级的用于信道接入的参数的值。

[0342] [表6]

[0343]

LBT 优先级等级	n	CWmin	CWmax	MCOT	CW 大小集
1	2	3	7	2 ms	{3,7}
2	2	7	15	4 ms	{7,15}
3	3	15	1023	6ms（参见注释 1）或 10 ms（参见注释 2）	{15,31,63,127,255,511,1023}
4	7	15	1023	6ms（参见注释 1）或 10 ms（参见注释 2）	{15,31,63,127,255,511,1023}

注释 1：可以通过插入一个或多个间隙来将 6 ms 的 MCOT 增加至 8 ms。暂停的最小持续时间应为 100 μs。在包括任何这种间隙之前的最大持续时间（信道占用）应为 6 ms。间隙持续时间未被包括在信道占用时间中。

注释 2：如果能够在长期基础上（例如通过法规的级别）保证共享载波的任何其他技术的不存在，则用于 LBT 优先级等级 3 和 4 的最大信道占用时间（MCOT）是 10 ms，否则，用于 LBT 优先级等级 3 和 4 的 MCOT 如在注释 1 中一样是 6ms。

[0344] 参考表6,当在传输中包括一个或多个间隙时,可以将6ms的MCOT的值增加至8ms。间隙是指从经由载波传输的中断到传输的恢复的时间。在这种情况下,间隙的持续时间的最小值可以是100us。另外,在包括间隙之前执行的传输的持续时间的最大值可以是6ms。可以不将间隙的持续时间包括在信道占用时间中。

[0345] 在信道接入优先级等级的值为3或4,并且保证了在经由其执行信道接入的载波中不使用其他无线电接入技术的情况下,MCOT的值可以是10ms。在这种情况下,其他无线接入技术可以包括Wi-Fi。在其他情况下,可以如在表6的注释1一样确定MCOT值。

[0346] MCOT表示在其期间发起节点能够尽可能多地连续占用未授权频带上的一个载波的信道的时间。可以在多个传输之间包括作为在其期间不执行传输的持续时间的间隙,并且当包括间隙时,可以不同地应用MCOT的值。

[0347] 在下文中,在本说明书中,当基站和UE作为FBE操作时,即,当信道接入模式是半静态的时,将描述基站和UE在由基站发起的COT内执行传输的方法,所述COT在基站与UE之间被共享。

[0348] 首先,将描述用于在UE作为信道占用发起设备操作时执行FBE操作的信令方法。基站可以通过诸如SIB1或专用RRC配置的更高层信令向UE指示UE能够作为信道占用发起设备操作。另外,基站可以通过诸如SIB1或专用RRC配置的更高层信令向UE提供关于FFP的信息,并且已接收到该信息的UE可以配置FFP。

[0349] 然而,可能存在这样的情况:其中基站没有接收到通过UE能够在执行RRC连接之前接收的SIB1通知关于半静态信道接入模式的信息或关于FFP的信息的信令的配置,并且其

中基站接收到通过UE能够在RRC连接之后接收的SIB1通知关于半静态信道接入模式的信息或关于FFP的信息的信令的配置。在这种情况下,UE需要假定PRACH前导以及用于Msg3传输的UE中配置的FFP,该PRACH前导在UE需要在RRC连接前执行传输的随机接入过程期间被发送。这是因为应该在RRC连接之前发送PRACH前导和Msg3。也就是说,在FBE模式下操作期间,在空闲持续时间内不允许传输,并且在FFP持续时间内排除空闲持续时间的持续时间中允许传输。因此,当未从基站接收到关于信道接入模式的信息或关于FFP的信息时,UE可以将基站中配置的FFP假定为UE的FFP来执行上行链路传输。在这种情况下,UE可以在基站中配置的FFP持续时间的排除空闲持续时间的持续时间中执行上行链路传输。基站可以在排除基站中配置的FFP中的空闲持续时间的持续时间中执行下行链路传输。如果由UE假定的FFP与基站中配置的FFP不同,则可能不在排除基站中配置的FFP中的空闲持续时间的持续时间中执行下行链路传输。然而,由UE假定的FFP与基站中配置的FFP相同,因此基站可以在排除基站中配置的FFP中的空闲持续时间的持续时间中执行下行链路传输。换句话说,如果基站和UE具有不同的FFP,则在其期间基站执行下行链路传输的持续时间可以对应于排除基站中配置的FFP中的空闲持续时间的持续时间,并且可以对应于UE中配置的FFP中的空闲持续时间。

[0350] 甚至在RRC连接之前,UE也可以从基站接收能够发送PRACH的PRACH时机。基站可以在排除基站中配置的FFP中的空闲持续时间的持续时间中在UE中配置PRACH时机。当UE未从基站接收到关于信道接入模式的信息或关于FFP的信息时,UE可以通过将基站中配置的FFP假定为UE的FFP来执行上行链路传输。在这种情况下,当UE执行上行链路传输时,需要定义是在没有信道感测的情况下执行传输还是在信道感测之后执行传输。

[0351] 基站可以在UE中配置PRACH时机而不管基站中配置的FFP中的空闲持续时间。换句话说,PRACH时机的部分/全部可以被包括在基站中配置的FFP中的空闲持续时间中。在这种情况下,UE可以在排除基站中配置的FFP中的空闲持续时间的持续时间中配置的PRACH时机上发送PRACH。UE可能未从基站接收到下行链路传输,并且可以在排除FFP中的空闲持续时间的持续时间中执行上行链路传输。用于由UE执行上行链路传输的方法如下。本说明书中的上行链路/下行链路突发可以包括上行链路/下行链路信道和信号。

[0352] i)UE可以紧接在检测到信道处于空闲状态持续至少感测时隙持续时间(T_sl)之后从信道占用时间开头开始发送UL突发,并且包括在RRC连接之前经由上行链路发送的信道或信号。作为信道感测的结果,如果检测到信道繁忙,则UE站可能不在当前信道占用时间期间执行任何传输。然而,当UE检测到在由基站发起的信道占用时间内发送的DL突发时,UE可以在基站发起的信道占用时间内根据i-1和i-2方法来发送上行链路突发。

[0353] i-1)如果DL突发与UL突发之间的间隙在RRC连接之前为至多16us,则UE可以在不用感测信道的情况下在DL突发之后发送UL突发。

[0354] i-2)如果在RRC连接之前的DL突发与UL突发之间的间隙超过16us,则UE可以在紧接在UL突发传输之前结束的25us间隔内检测到信道处于空闲状态持续至少一个感测时隙持续时间(T_sl)之后在DL突发之后在信道占用时间内发送UL突发。

[0355] ii)如果在UL传输与先前传输之间存在超过16us的间隙,则UE可以在检测到信道处于空闲状态持续至少一个感测时隙持续时间(T_sl)之后在信道占用时间内发送UL突发。

[0356] iii)如果DL突发与UL突发之间的间隙为至多16us,则UE可以在不用感测信道的情

况下在DL突发之后在信道占用时间内发送UL突发。

[0357] iv)基站可以在检测到在RRC连接之前在信道占用时间内发送的UL突发之后发送DL突发。

[0358] iv-1)如果UL突发与DL突发之间的间隙为至多16us,则基站可以在不用感测信道的情况下在RRC连接之前在信道占用时间内发送的UL突发之后发送DL突发。

[0359] iv-2)如果UL突发与DL突发之间的间隔超过16us,则基站可以在紧接在DL突发传输之前结束的25us间隔内检测到信道处于空闲状态持续至少一个感测时隙持续时间(T_sl)。此后,基站可以在RRC连接之前在信道占用时间内发送的UL突发之后发送DL突发。

[0360] v)基站和UE可能在下一个信道占用时间开始之前在至少T_z持续时间内不在连续符号的集合中发送任何传输。T_z可以是max(0.05T_x,100us)。

[0361] 可能存在在UE与基站之间配置不同的FFP以执行上行链路传输和下行链路传输的情况。在下文中,将描述UE在其中执行上行链路传输的方法和基站在其中执行下行链路传输的方法。

[0362] 图20至图23图示根据本公开的实施例的用于当在基站和UE中配置不同的FFP时执行上行链路传输和下行链路传输的方法。图20至图23的FFP-u是为UE配置的FFP,而FFP-g是为基站配置的FFP。Idle-u是为UE配置的空闲持续时间,而idle-g是为基站配置的空闲持续时间。

[0363] 参考图20,可以在基站和UE中配置不同的FFP。在这种情况下,基站可以被配置为不在基站中配置的FFP的空闲持续时间中执行下行链路传输,而是在UE中配置的FFP的空闲持续时间中执行下行链路传输。换句话说,UE可以在UE中配置的FFP的空闲持续时间中接收由基站执行的下行链路传输。类似地,UE可以被配置为不在UE中配置的FFP的空闲持续时间中执行上行链路传输,而是在基站中配置的FFP的空闲持续时间中执行上行链路传输。换句话说,基站可以在基站中配置的FFP的空闲持续时间中接收由UE执行的上行链路传输。

[0364] 参考图21,可以在基站和UE中配置不同的FFP。在这种情况下,基站和UE可以假定在所有空闲持续时间中不执行上行链路传输和下行链路传输。换句话说,基站和UE可以假定在基站中配置的FFP的空闲持续时间和UE中配置的FFP的空闲持续时间中不执行上行链路传输和下行链路传输。也就是说,可以假定在基站配置的FFP的空闲持续时间中,不存在由基站执行的下行链路传输并且不存在由UE执行的上行链路传输。类似地,可以假定,在UE中配置的FFP的空闲持续时间中,不存在由UE执行的下行链路传输并且不存在由基站执行的上行链路传输。

[0365] 参考图22,可以为基站和UE配置不同的FFP。在这种情况下,基站可以被配置为仅在基站中配置的FFP的空闲持续时间中不执行下行链路传输,而是在UE中配置的FFP的空闲持续时间中执行下行链路传输。换句话说,UE可以在UE中配置的FFP的空闲持续时间中接收由基站执行的下行链路传输。UE可以在基站中配置的FFP的空闲持续时间中执行上行链路传输,而不在UE中配置的FFP的空闲持续时间中执行上行链路传输。换句话说,基站可以在基站中配置的FFP的空闲持续时间中接收由UE执行的上行链路传输。

[0366] 参考图23,可以在基站和UE中配置不同的FFP。在这种情况下,基站和UE可以假定在所有空闲持续时间中不执行上行链路传输和下行链路传输。换句话说,基站和UE可以假定在基站中配置的FFP的空闲持续时间和UE中配置的FFP的空闲持续时间中不执行上行链

路传输和下行链路传输。也就是说,可以假定在基站中配置的FFP的空闲持续时间中,不存在由基站进行的下行链路传输并且不存在由UE执行的上行链路传输。类似地,可以假定在UE中配置的FFP的空闲持续时间中,不存在由UE进行的下行链路传输并且不存在由基站执行的上行链路传输。可以从基站调度由UE向基站执行的上行链路传输。另外,可以在排除基站中配置的FFP和UE中配置的FFP内的空闲持续时间的持续时间中配置用于执行下行链路传输或上行链路传输的持续时间。因此,在排除基站中配置的FFP内的空闲持续时间的持续时间中,可以配置用于下行链路传输的持续时间和用于上行链路传输的持续时间。基站可以在排除基站中配置的FFP中的空闲持续时间的持续时间内,在在其期间配置下行链路传输的持续时间中执行下行链路传输,并且可以在在其期间配置上行链路传输的持续时间中接收由UE执行的上行链路传输。类似地,UE可以当在排除UE中配置的FFP内的空闲持续时间的持续时间中配置上行链路传输时执行上行链路传输,并且可以在配置下行链路传输时接收由基站执行的下行链路传输。

[0367] 可以在基站和UE辨识出在基站和UE中的每一者中配置的FFP时应用参考图20至图23描述的方法。然而,基站中配置的FFP可以由基站通过SIB1或专用信令通知给UE。因此,在基站与UE之间不会发生关于基站中配置的FFP的模糊。然而,如果UE发起的COT在UE中配置的FFP中与基站共享,则基站可能无法识别UE发起的COT。如果基站在UE中配置的FFP中检测到由UE执行的上行链路传输,则基站可以在UE中配置的FFP中确定信道占用时间。另外,基站可以在所确定的信道占用时间内的空闲持续时间之前执行下行链路传输。在这种情况下,将描述基站执行下行链路传输的条件和信道感测方法。

[0368] 如果在DL传输突发与先前传输之间存在超过16us的间隙,则基站可以检测到处于空闲状态持续一个感测时隙持续时间(T_sl)的信道,并且可以紧接在检测之后在信道占用时间内发送DL突发。如果DL突发与上行链路突发之间的间隙为至多16us,则基站可以在不用感测信道的情况下在上行链路传输突发之后在信道占用时间内发送下行链路传输突发。

[0369] 然而,如果基站未能在UE中配置的FFP中检测到上行链路传输,则基站可能未辨识出UE发起的COT。因此,基站可以仅在排除基站中配置的FFP的空闲持续时间的持续时间中执行下行链路传输。基站可以在至少一个感测时隙持续时间(T_sl)内执行信道感测以检测信道处于空闲状态,并且可以紧接在检测之后从信道占用时间开头开始发送下行链路突发。如果作为信道感测的结果检测到信道繁忙,则基站可能在基站中配置的FFP持续时间期间不执行任何传输。如果在下行链路突发与先前传输之间存在超过16us的间隙,则基站可以在至少一个感测时隙持续时间内执行信道感测以检测处于空闲状态的信道,并且可以紧接在检测之后在基站中配置的FFP中发送下行链路突发。

[0370] 将描述在多个UE中配置不同的FFP并且UE执行上行链路传输的方法。

[0371] 当基站通过UE特定的专用信令在多个不同的UE中配置不同的FFP时,一个UE可以被配置为不识别不同的UE被配置有相同的FFP还是不同的FFP。在这种情况下,一个UE可以在排除所配置的FFP的空闲持续时间的持续时间中执行上行链路传输,而不在空闲持续时间内执行上行链路传输。另外,当UE在基站中配置的FFP内共享由基站发起的COT时,UE可以被配置为在所共享的信道占用时间内的空闲持续时间期间不执行上行链路传输。

[0372] 图24图示根据本公开的实施例的UE发送上行链路信道的方法。

[0373] 将参考图24描述通过图1至图23描述的发送以上上行链路信道(信号)的方法。

[0374] UE可以在操作S2410中从基站接收与上行链路信道的传输相关的资源信息。

[0375] UE可以在操作S2420中检测从基站发送的下行链路信道。

[0376] 根据检测下行链路信道的结果,UE可以在操作S2430中基于资源信息来向基站发送上行链路信道。

[0377] 在这种情况下,可以基于在由基站发起之后共享的COT来发送上行链路信道或者可以基于UE发起的COT来发送上行链路信道。

[0378] 可以基于配置许可来发送由UE发送的上行链路信道。当作为由UE在操作S2420中执行的下行链路信道检测的结果,UE已检测到下行链路信道时,可以基于在由基站发起之后共享的COT来发送上行链路信道。同时,当UE未能检测到下行链路信道时,可以基于UE发起的COT来发送上行链路信道。在这种情况下,在由基站发起之后共享的COT可以对应于基站中配置的固定帧时段(FFP)内的持续时间,而UE发起的COT可以对应于UE中配置的FFP内的持续时间。基站中配置的FFP和UE中配置的FFP可以彼此不同。当基于在由基站发起之后共享的COT来发送上行链路信道时,可以在排除基站中配置的FFP内的空闲持续时间的持续时间中发送上行链路信道。另一方面,当基于UE发起的COT来发送上行链路信道时,可以在排除UE中配置的FFP内的空闲持续时间的持续时间中发送上行链路信道。当基于UE发起的COT来发送上行链路信道时,可以发送上行链路信道而不管发送上行链路信道期间的持续时间是否被包括在基站中配置的FFP内的空闲持续时间中。另一方面,当基于在由基站发起之后共享的COT来发送上行链路信道时,可以在排除基站中配置的FFP中的空闲持续时间的在其期间发送上行链路信道的持续时间中发生上行链路信道的传输。在这种情况下,可以通过专用RRC信令信息在UE中配置UE中配置的FFP。

[0379] 同时,可以通过来自基站的动态信令来调度上行链路信道。在这种情况下,UE可以从基站接收包括用于上行链路信道的传输的调度信息的动态信令。资源信息可以被包括在调度信息中。当调度信息包括关于在其期间发送上行链路信道的COT信息时,不执行检测下行链路信道的操作,并且可以基于关于COT的信息来发送上行链路信道。然而,当调度信息不包括关于在其期间发送上行链路信道的COT的信息时,可以根据下行链路信道检测的结果基于调度信息来发送上行链路信道。关于COT的信息可以是指示是基于在由基站发起之后共享的COT来发送上行链路信道还是基于UE发起的COT来发送上行链路信道的信息。关于COT的信息可以被包括在配置动态信令的信道接入相关字段中。

[0380] 执行参考图24描述的发送上行链路信道的方法的UE可以对应于参考图14描述的UE。具体地,UE可以包括:通信模块,该通信模块被配置为发送或接收无线信号;以及处理器,该处理器被配置为控制通信模块。在这种情况下,可以通过处理器来执行参考图24描述的发送上行链路信道(信号)的方法。类似地,这里,基站可以对应于参考图14描述的基站。另外,基站可以包括:通信模块,该通信模块被配置为发送或接收无线信号;以及处理器,该处理器被配置为控制通信模块。也就是说,基站可以从UE接收参考图24描述的上行链路信道(信号)。这里,可以执行通过基站的处理器来接收上行链路信道(信号)的方法。

[0381] 参考特定实施例描述本发明的方法和系统,但是可以使用具有通用硬件架构的计算机系统来实现组件或操作中的一些或全部。

[0382] 本发明的以上描述仅仅是说明性的,并且将容易地理解的是,本领域的普通技术人员可以在不脱离本发明的技术构思或者改变必要特征的情况下容易地做出修改。因此,

以上实施例应该被认为是说明性的而不应该被解释为限制性的。例如,被描述为单一类型的每个组件可以是分布式的,并且同样地,可以将被描述为分布式的组件实现为组合形式。

[0383] 本发明的范围由以下权利要求而不是详细描述指示,并且应该解释的是,从权利要求及其等同物的含义和范围导出的所有变化或修改都被包括在本发明的范围内。

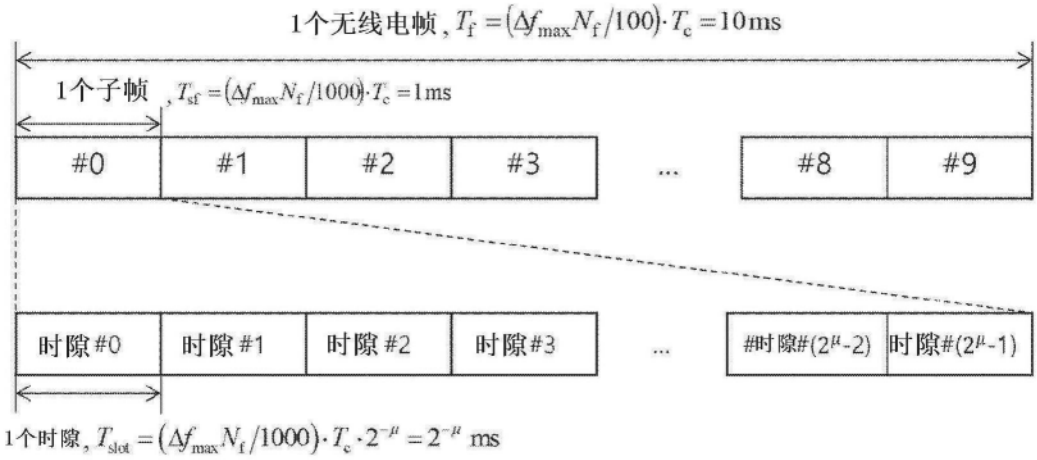

1个无线电帧, $T_f=(\Delta f_{max}N_f/100)\cdot T_c=10ms$
1个子帧, $T_{sf}=(\Delta f_{max}N_f/1000)\cdot T_c=1ms$
#0
#1
#2
#3
...
#8
#9
时隙#0
时隙#1
时隙#2
时隙#3
...
#时隙#(2μ-2)
时隙#(2μ-1)
1个时隙, $T_{slot}=(\Delta f_{max}N_f/1000)\cdot T_c\cdot 2^{-\mu}=2^{-\mu}$ ms

图1

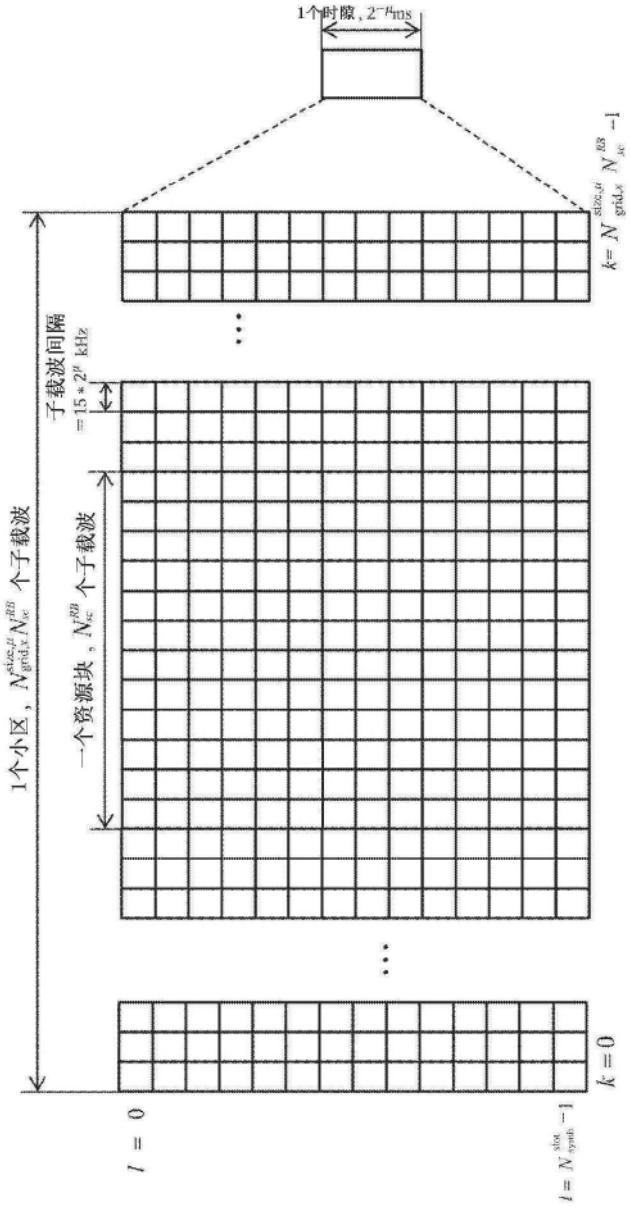

1个时隙，$2^{-\mu}$ms
$k=N_{grid,x}^{size,\mu}N_{sc}^{RB}-1$
子载波间隔
$=15*2^{\mu}$ kHz
1个小区，$N_{grid,x}^{size,\mu}N_{sc}^{RB}$ 个子载波
一个资源块，N_{sc}^{RB} 个子载波
$k=0$
$l=0$
$l=N_{symb}^{slot}-1$

图2

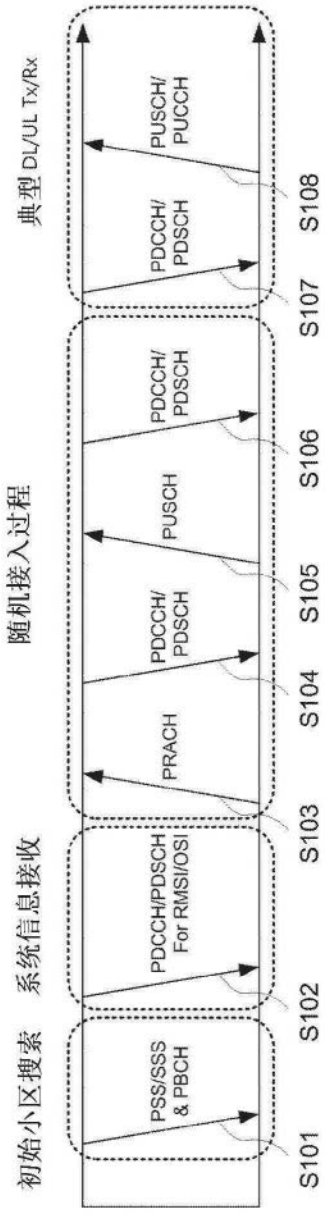

初始小区搜索
系统信息接收
随机接入过程
典型 DL/UL Tx/Rx
PSS/SSS & PBCH
PDCCH/PDSCH For RMSI/OSI
PRACH
PDCCH/ PDSCH
PUSCH
PDCCH/ PDSCH
PDCCH/ PDSCH
PUSCH/ PUCCH
S101
S102
S103
S104
S105
S106
S107
S108

图3

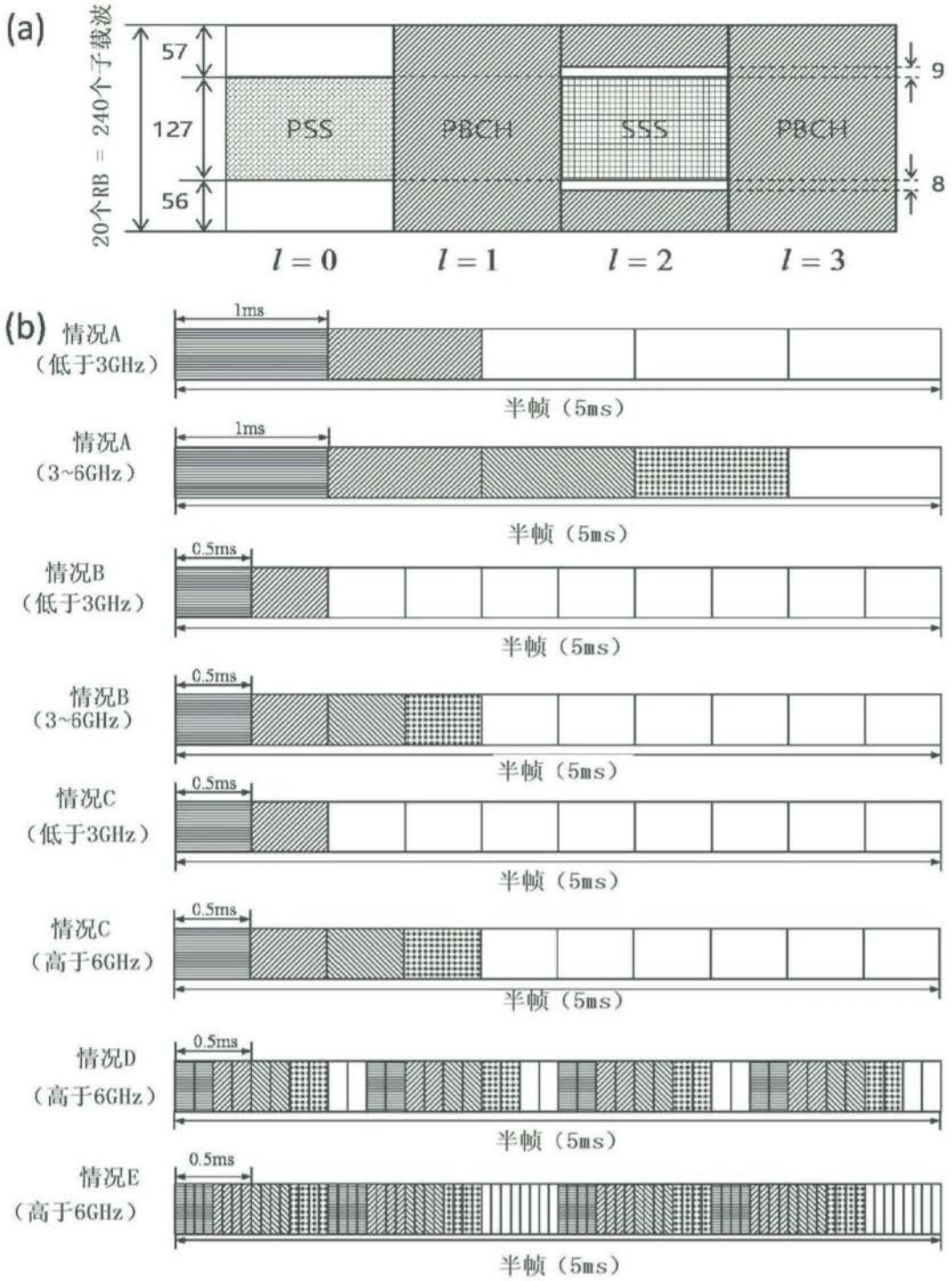

(a)
20个RB = 240个子载波
57
127
56
PSS
PBCH
SSS
PBCH
9
8
l = 0
l = 1
l = 2
l = 3
(b)
情况A
（低于3GHz）
1ms
半帧（5ms）
情况A
（3~6GHz）
1ms
半帧（5ms）
情况B
（低于3GHz）
0.5ms
半帧（5ms）
情况B
（3~6GHz）
0.5ms
半帧（5ms）
情况C
（低于3GHz）
0.5ms
半帧（5ms）
情况C
（高于6GHz）
0.5ms
半帧（5ms）
情况D
（高于6GHz）
0.5ms
半帧（5ms）
情况E
（高于6GHz）
0.5ms
半帧（5ms）

图4

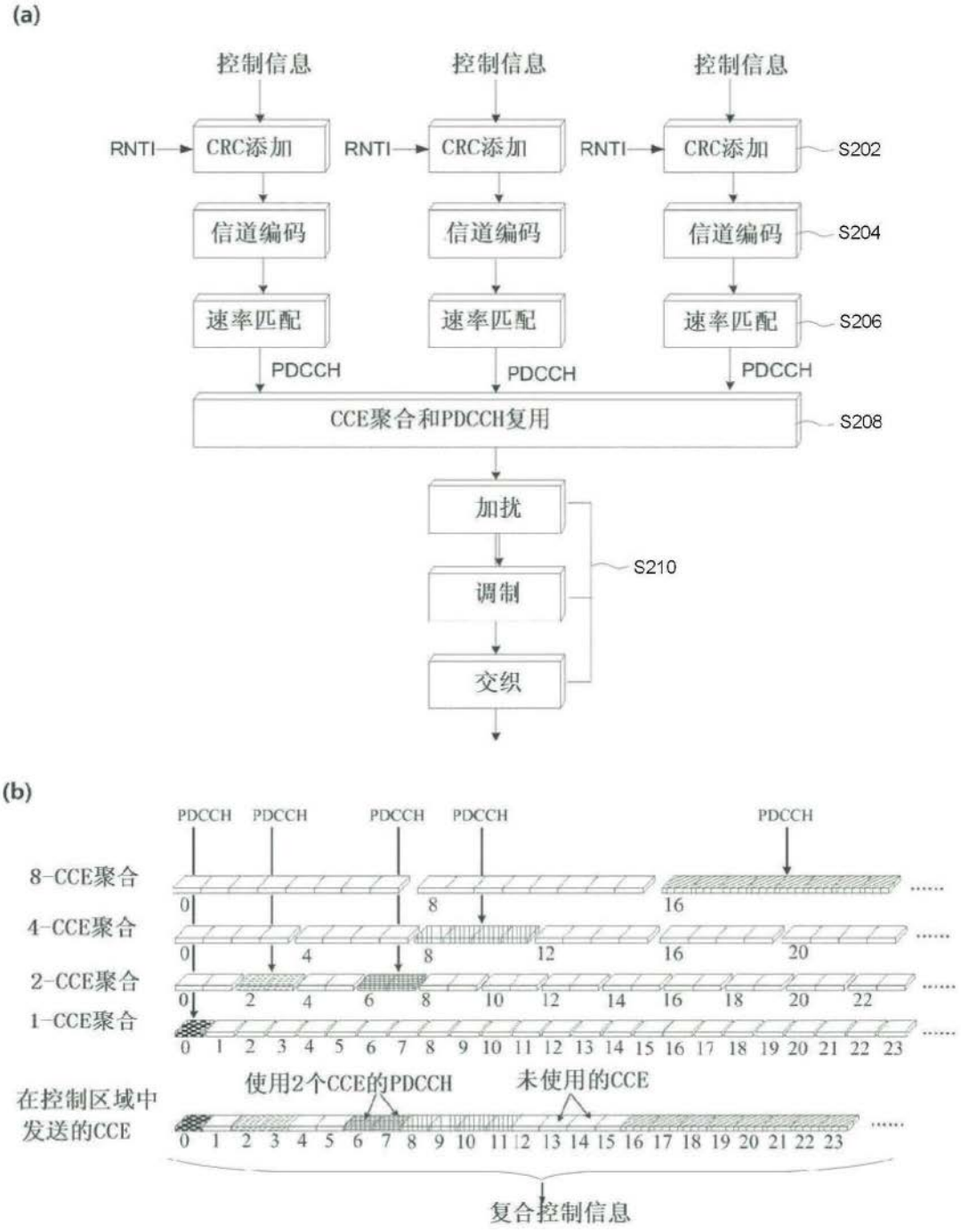

(a)
控制信息
控制信息
控制信息
RNTI
CRC添加
RNTI
CRC添加
RNTI
CRC添加
S202
信道编码
信道编码
信道编码
S204
速率匹配
速率匹配
速率匹配
S206
PDCCH
PDCCH
PDCCH
CCE聚合和PDCCH复用
S208
加扰
调制
交织
S210
(b)
PDCCH
PDCCH
PDCCH
PDCCH
PDCCH
8-CCE聚合
4-CCE聚合
2-CCE聚合
1-CCE聚合
在控制区域中
发送的CCE
使用2个CCE的PDCCH
未使用的CCE
复合控制信息

图5

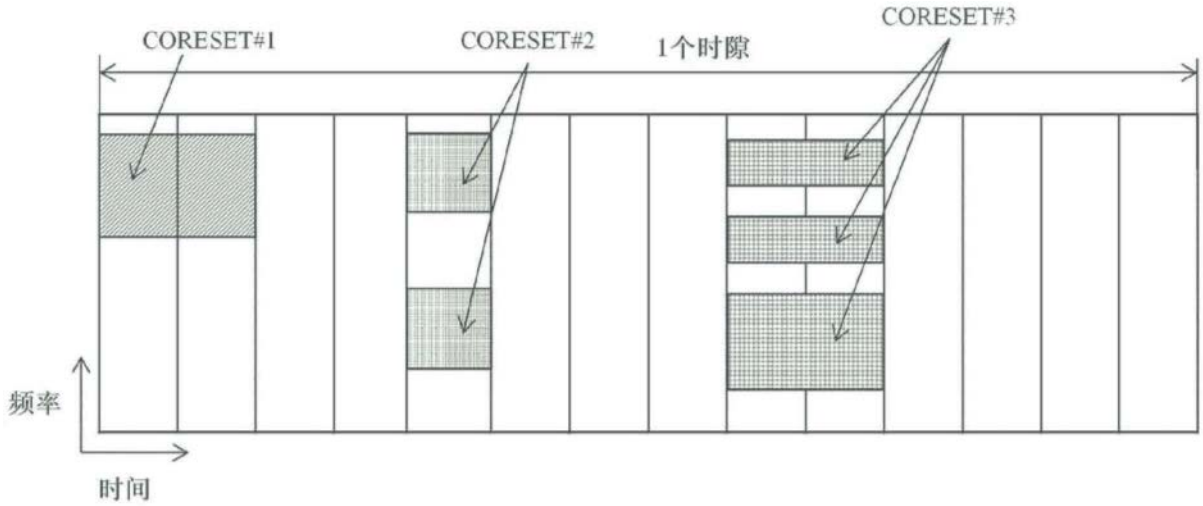


图6

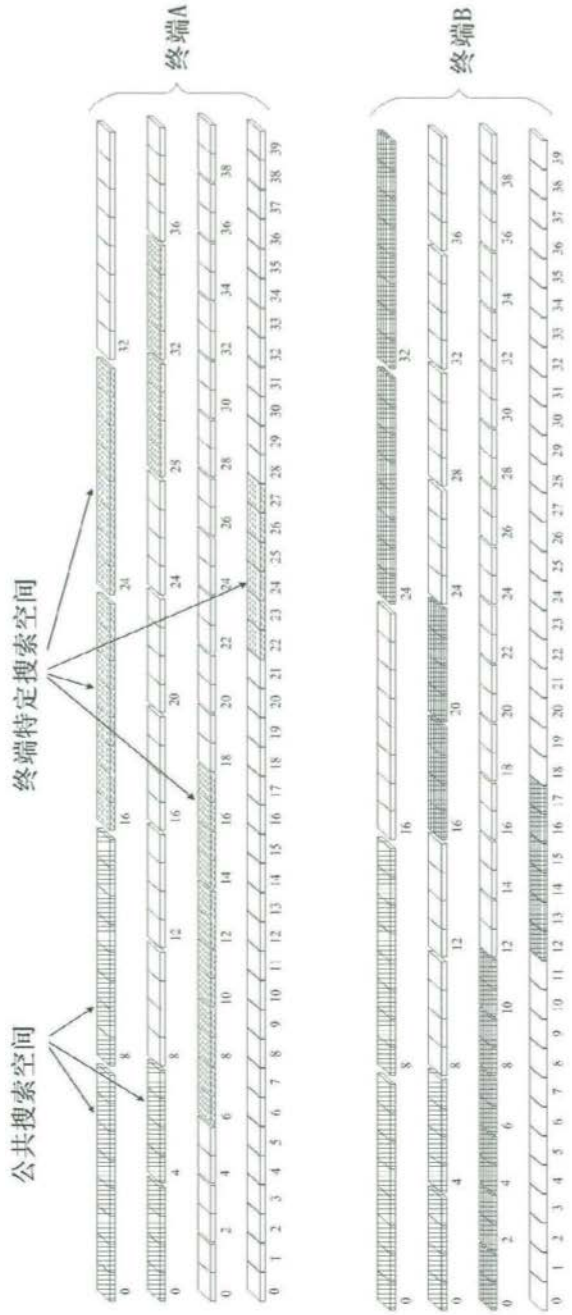


图7

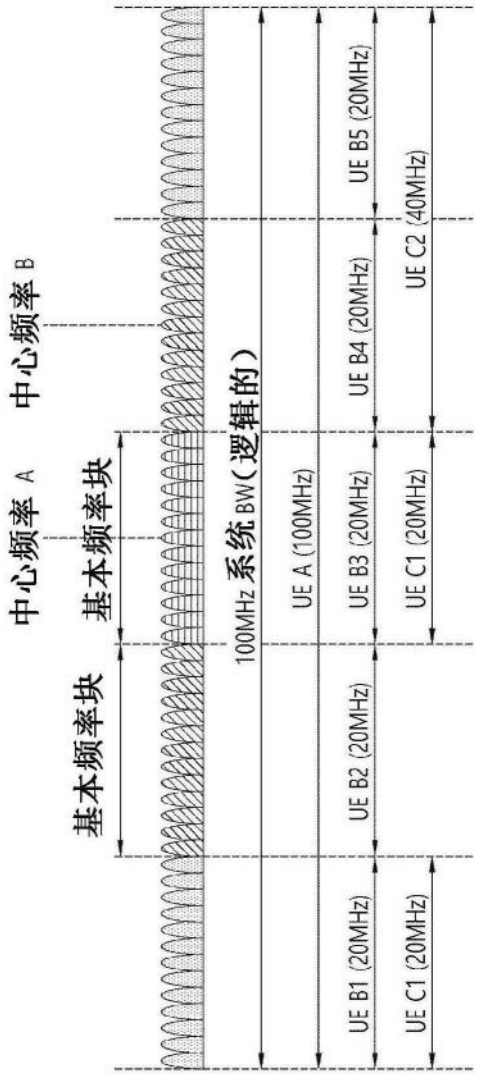

中心频率 B
中心频率 A
基本频率块
基本频率块
100MHz 系统 BW（逻辑的）
UE A (100MHz)
UE B1 (20MHz)
UE B2 (20MHz)
UE C1 (20MHz)
UE B3 (20MHz)
UE B4 (20MHz)
UE C1 (20MHz)
UE B5 (20MHz)
UE C2 (40MHz)

图8

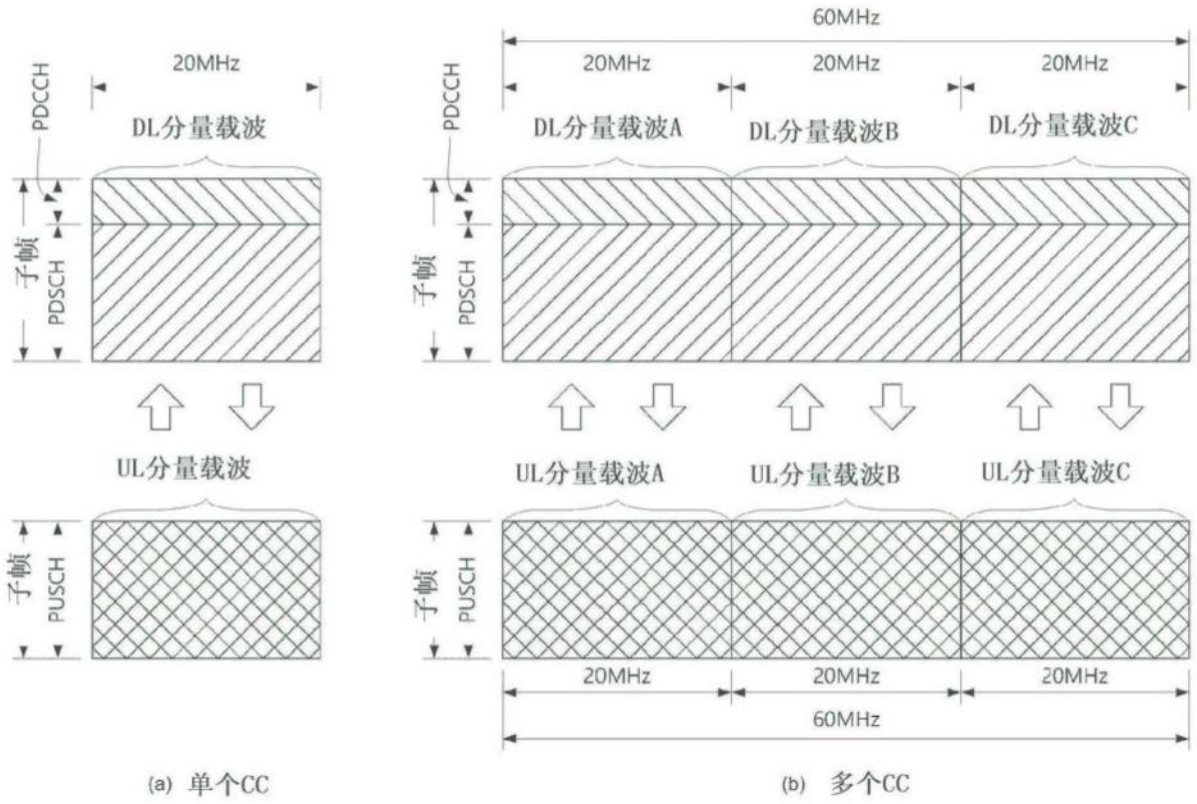

20MHz
PDCCH
DL分量载波
子帧
PDSCH
UL分量载波
子帧
PUSCH
(a) 单个CC
60MHz
20MHz
20MHz
20MHz
PDCCH
DL分量载波A
DL分量载波B
DL分量载波C
子帧
PDSCH
UL分量载波A
UL分量载波B
UL分量载波C
子帧
PUSCH
20MHz
20MHz
20MHz
60MHz
(b) 多个CC

图9

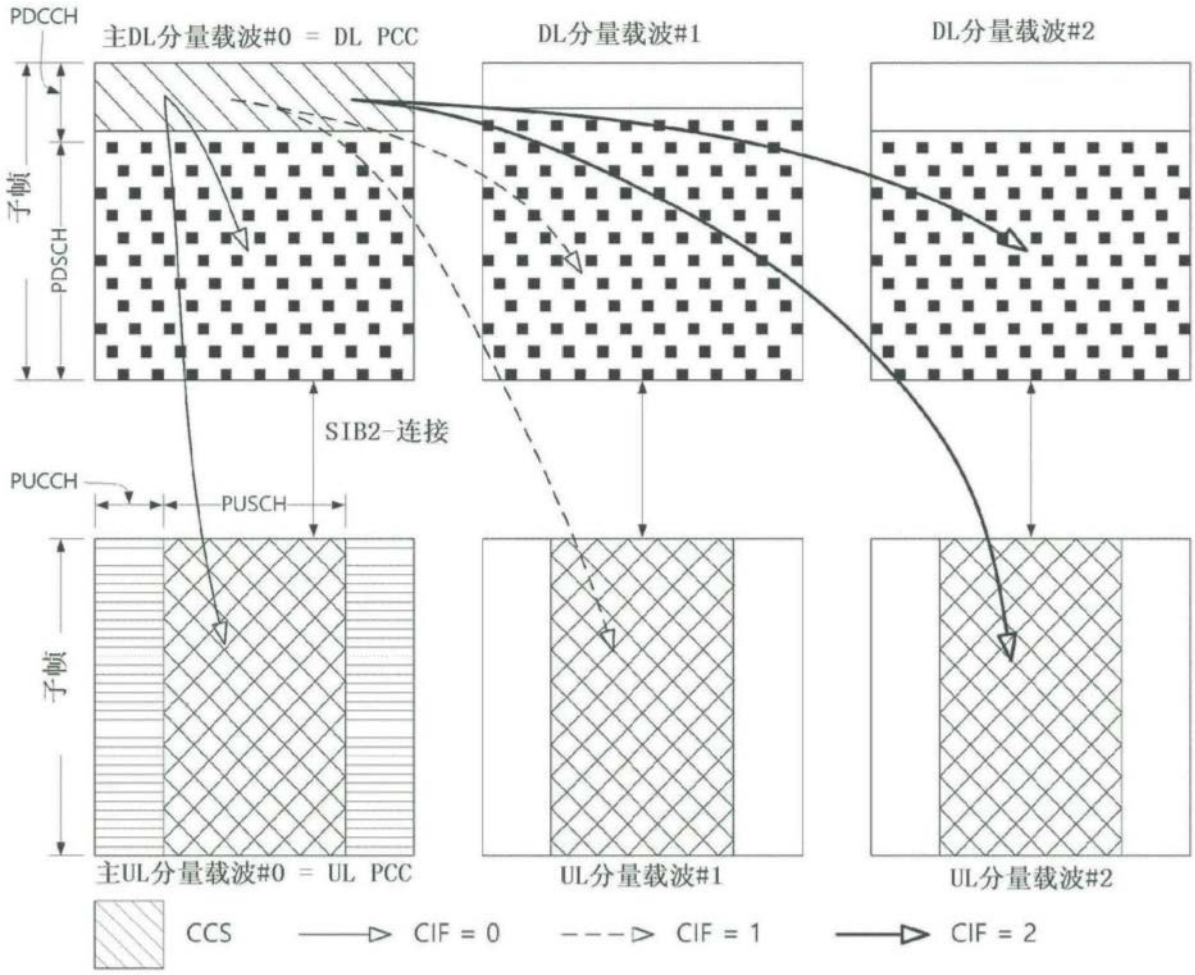

PDCCH
主DL分量载波#0 = DL PCC
DL分量载波#1
DL分量载波#2
子帧
PDSCH
SIB2-连接
PUCCH
PUSCH
子帧
主UL分量载波#0 = UL PCC
UL分量载波#1
UL分量载波#2
CCS
CIF = 0
CIF = 1
CIF = 2

图10

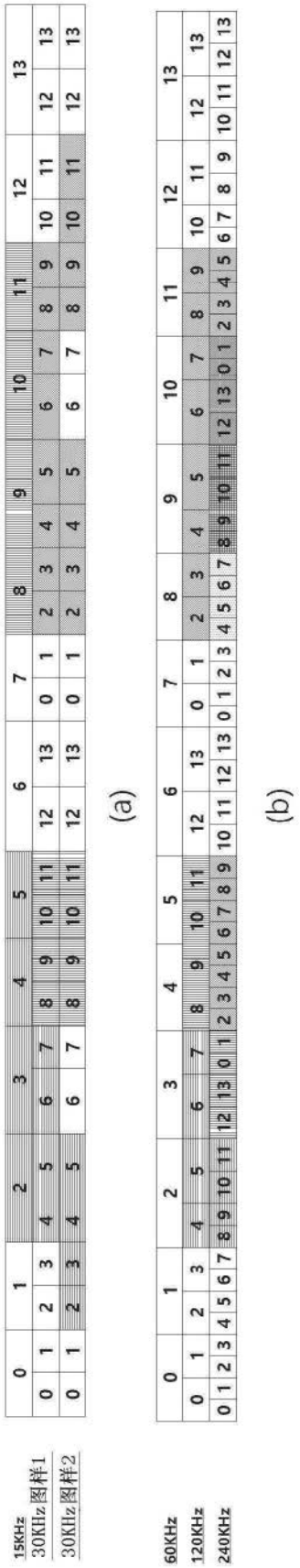


图11

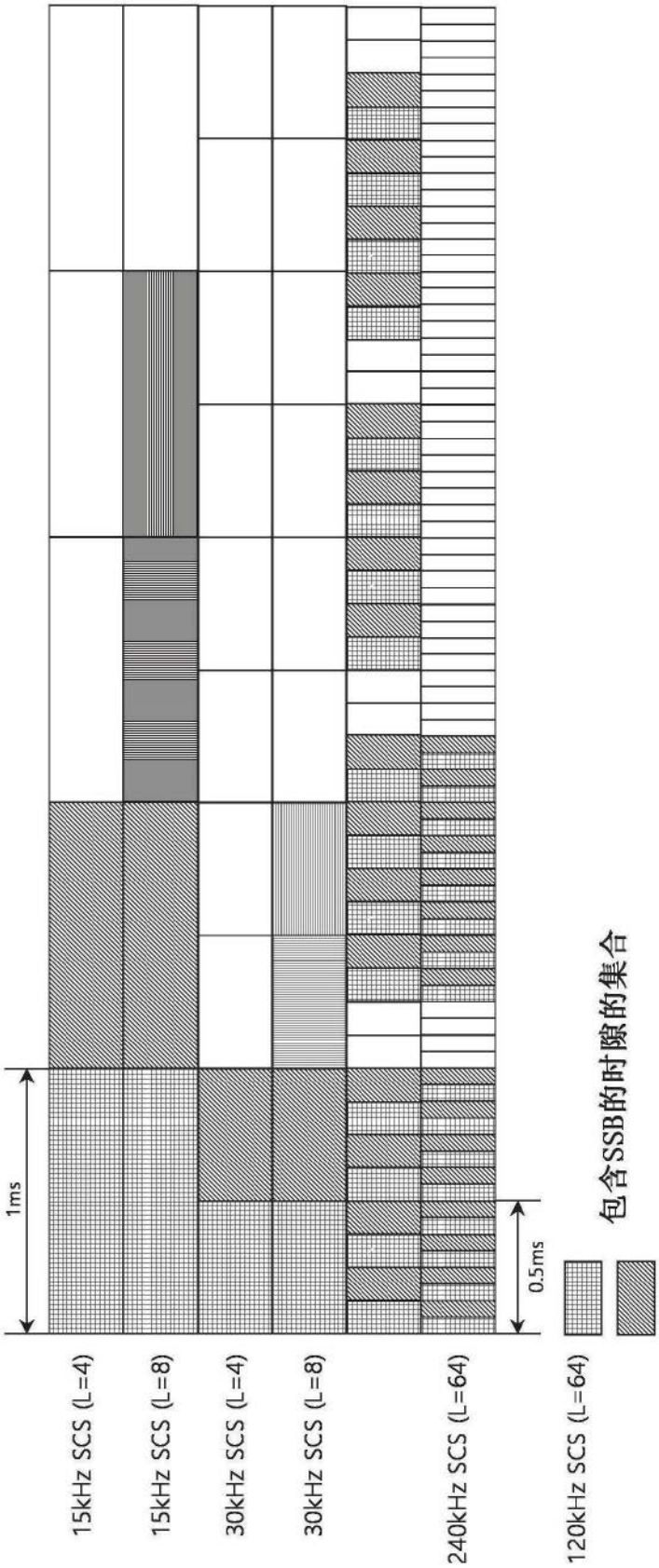

1ms
0.5ms
15kHz SCS (L=4)
15kHz SCS (L=8)
30kHz SCS (L=4)
30kHz SCS (L=8)
240kHz SCS (L=64)
120kHz SCS (L=64)
包含SSB的时隙的集合

图12

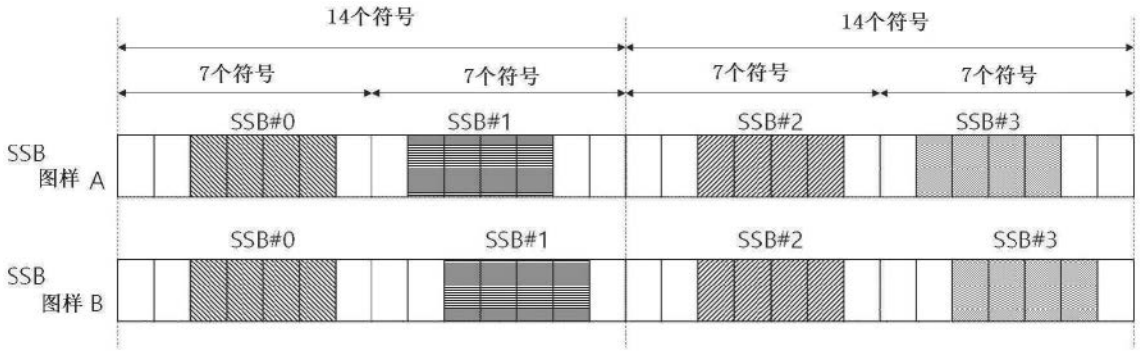

14个符号
14个符号
7个符号
7个符号
7个符号
7个符号
SSB#0
SSB#1
SSB#2
SSB#3
SSB
图样 A
SSB#0
SSB#1
SSB#2
SSB#3
SSB
图样 B

图13

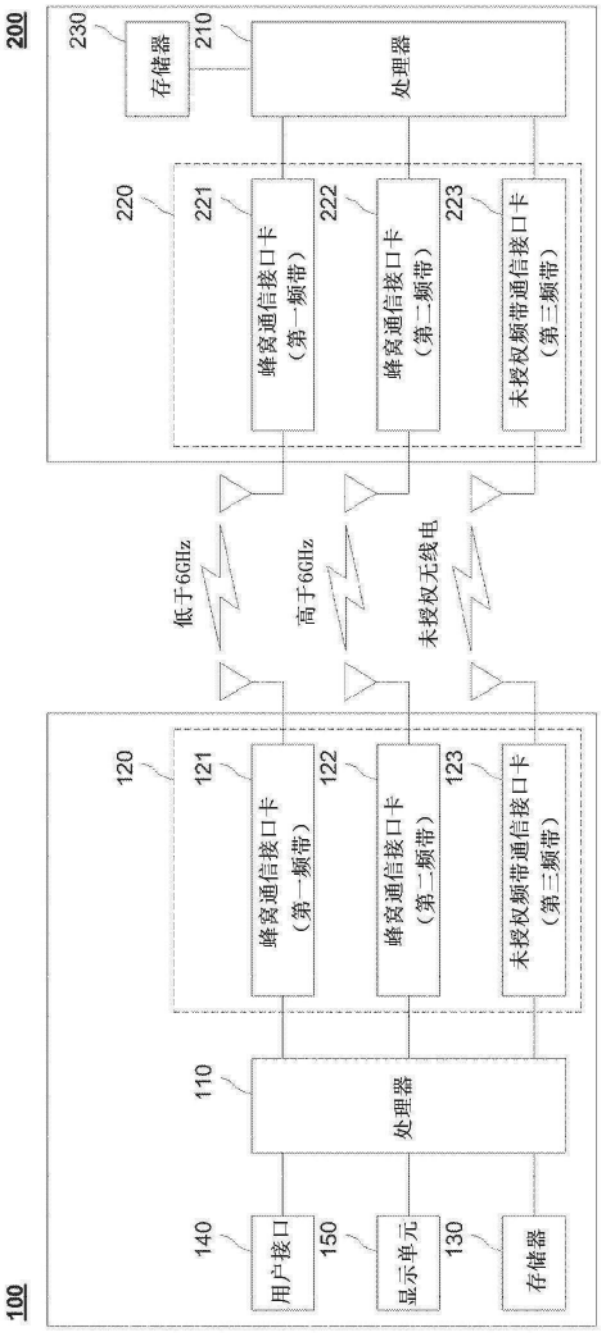

200
230
存储器
210
处理器
220
221
蜂窝通信接口卡
（第一频带）
222
蜂窝通信接口卡
（第二频带）
223
未授权频带通信接口卡
（第三频带）
低于6GHz
高于6GHz
未授权无线电
100
120
121
蜂窝通信接口卡
（第一频带）
122
蜂窝通信接口卡
（第二频带）
123
未授权频带通信接口卡
（第三频带）
110
处理器
140
用户接口
150
显示单元
130
存储器

图14

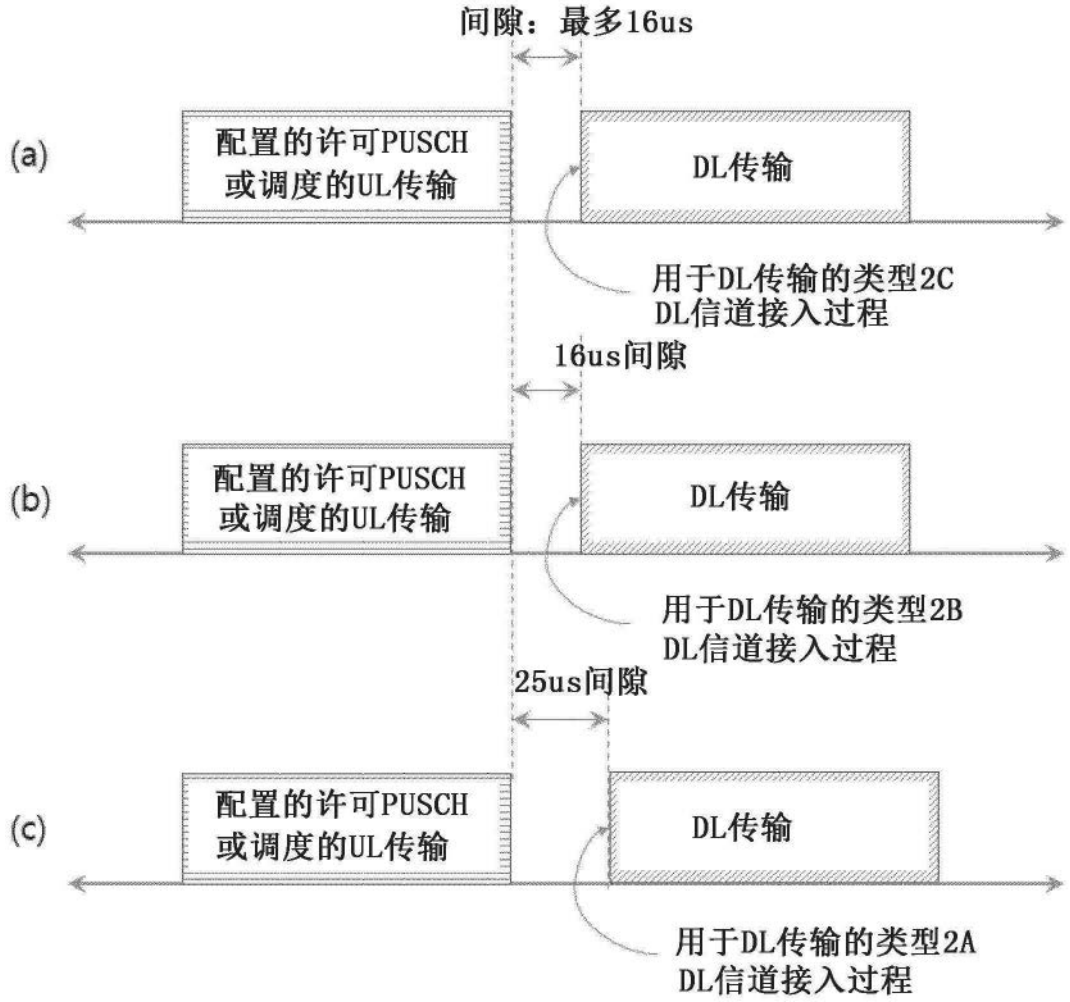

间隙：最多16us
(a)
配置的许可PUSCH
或调度的UL传输
DL传输
用于DL传输的类型2C
DL信道接入过程
16us间隙
(b)
配置的许可PUSCH
或调度的UL传输
DL传输
用于DL传输的类型2B
DL信道接入过程
25us间隙
(c)
配置的许可PUSCH
或调度的UL传输
DL传输
用于DL传输的类型2A
DL信道接入过程

图15

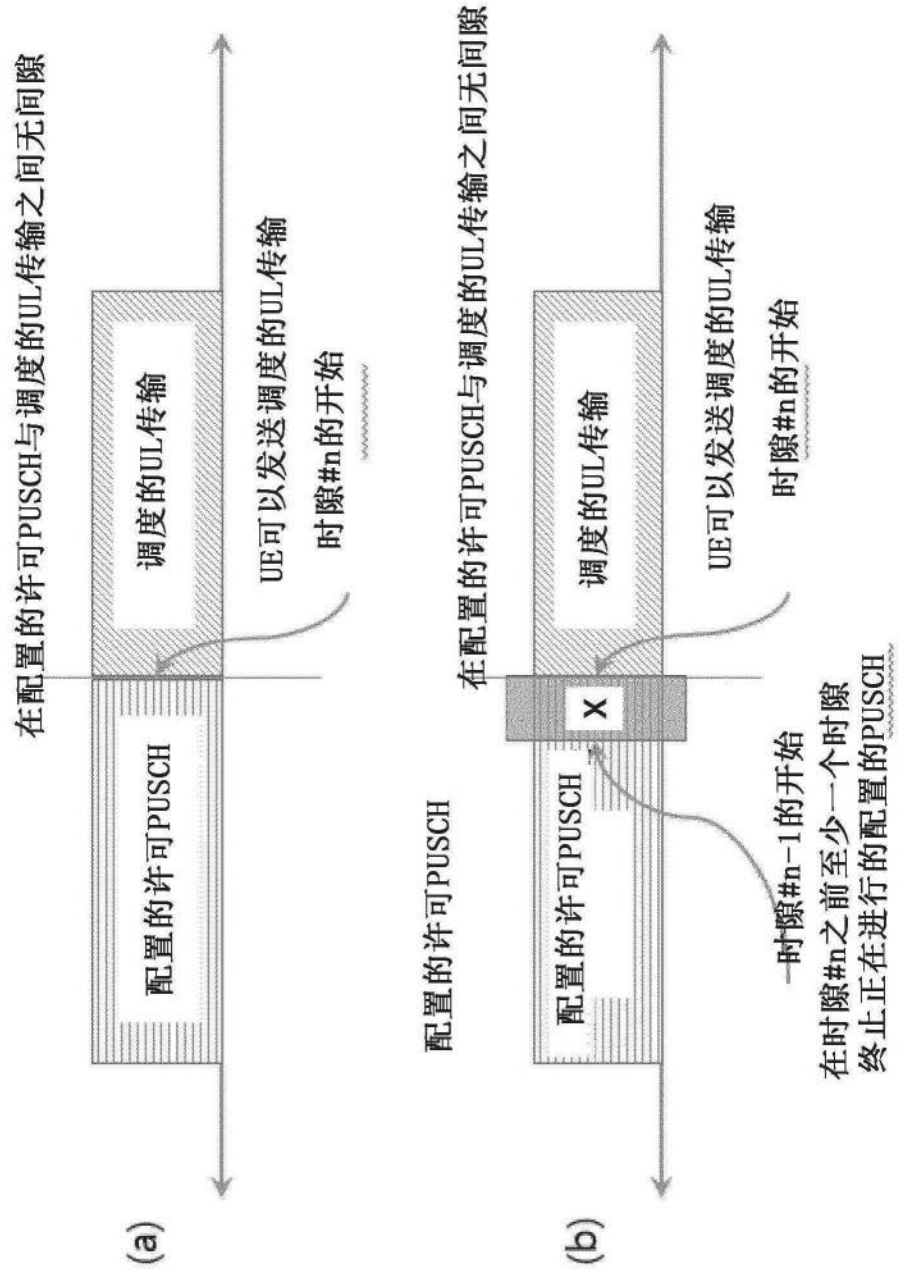

在配置的许可PUSCH与调度的UL传输之间无间隙
调度的UL传输
配置的许可PUSCH
UE可以发送调度的UL传输
时隙#n的开始
(a)
在配置的许可PUSCH与调度的UL传输之间无间隙
调度的UL传输
配置的许可PUSCH
X
UE可以发送调度的UL传输
时隙#n的开始
配置的许可PUSCH
时隙#n-1的开始
在时隙#n之前至少一个时隙
终止正在进行的配置的PUSCH
(b)

图16

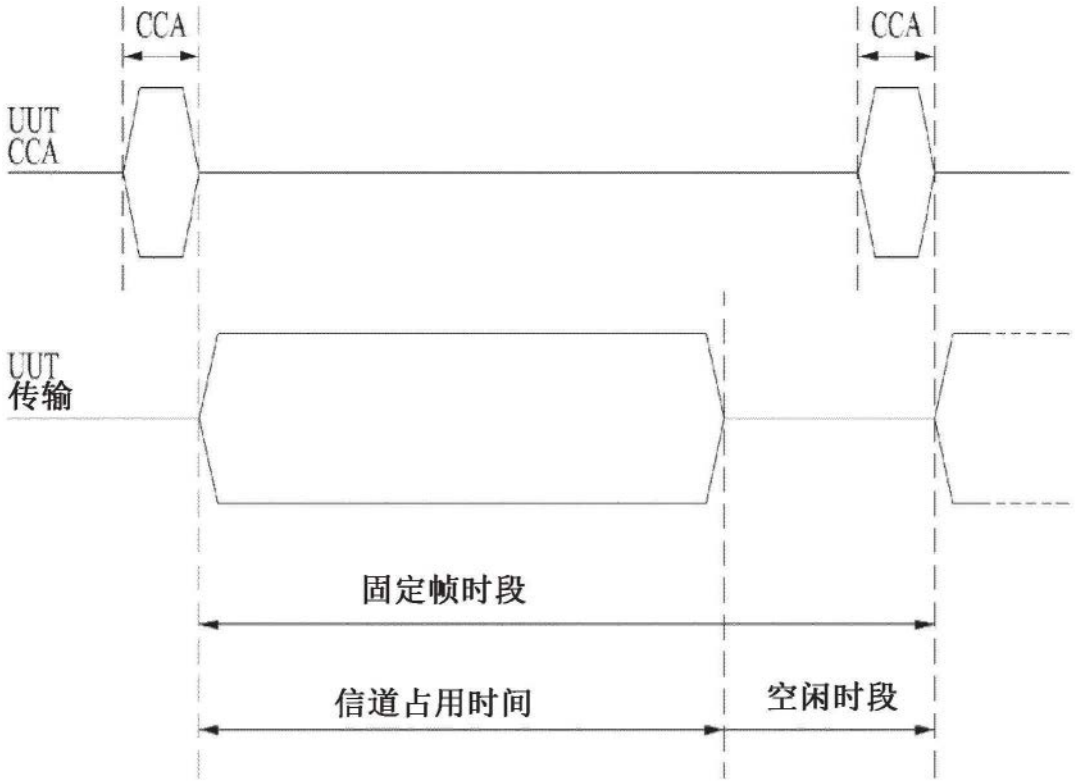


图17

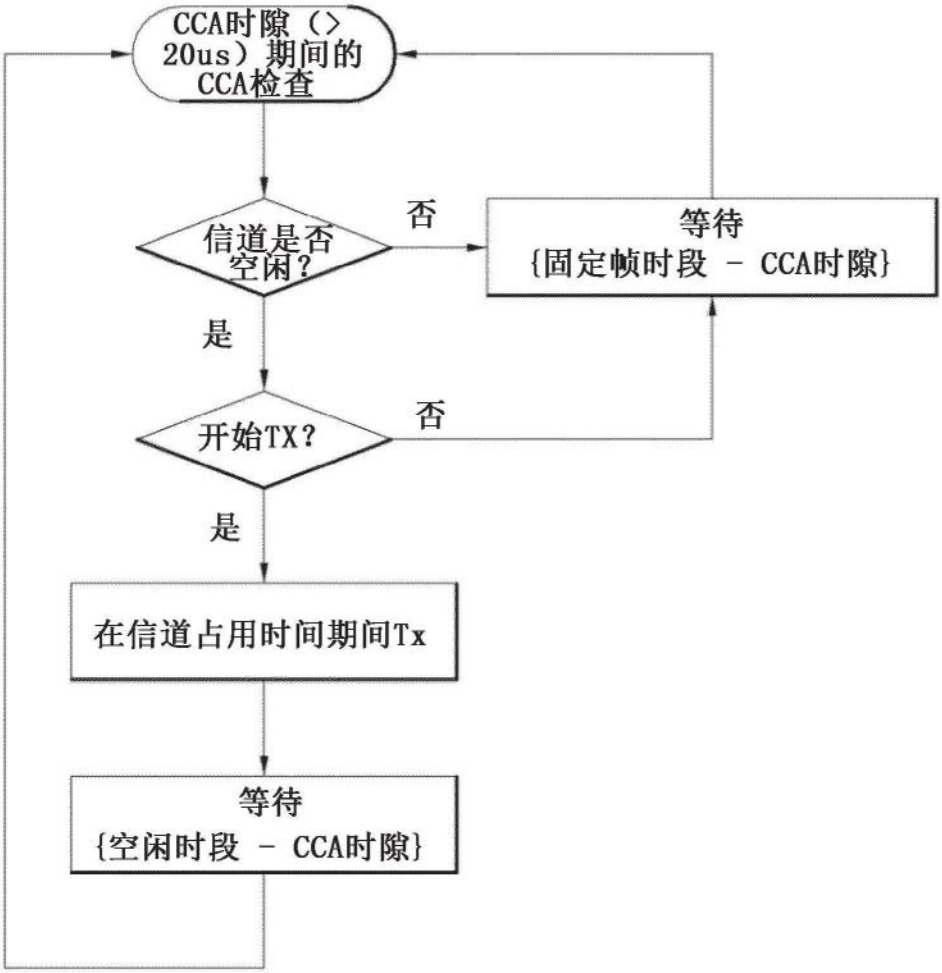

CCA时隙（>20us）期间的CCA检查
信道是否空闲?
否
等待{固定帧时段 - CCA时隙}
是
开始TX?
否
是
在信道占用时间期间Tx
等待{空闲时段 - CCA时隙}

图18

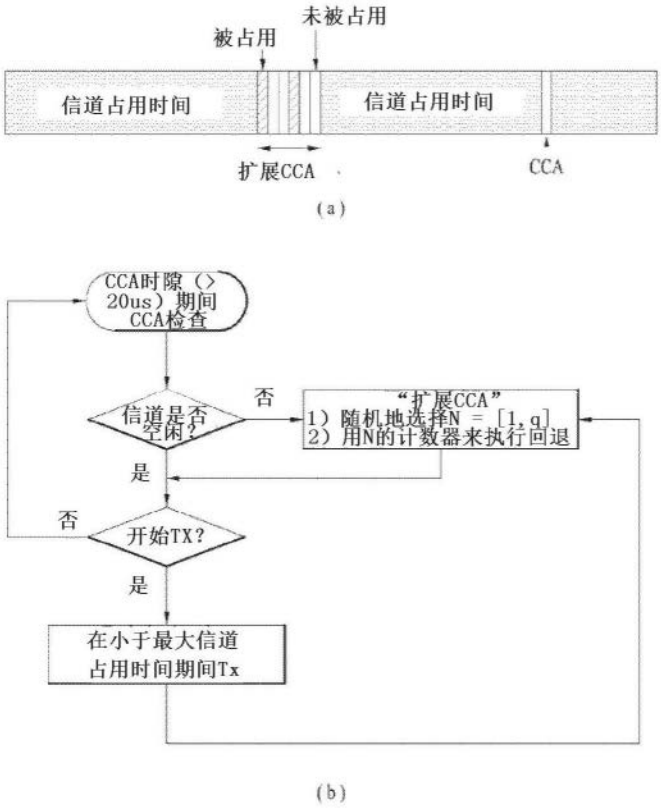

未被占用
被占用
信道占用时间
信道占用时间
扩展CCA
CCA
(a)
CCA时隙（>20us）期间CCA检查
信道是否空闲？
否
“扩展CCA”
1）随机地选择N = [1, q]
2）用N的计数器来执行回退
是
否
开始TX？
是
在小于最大信道占用时间期间Tx
(b)

图19

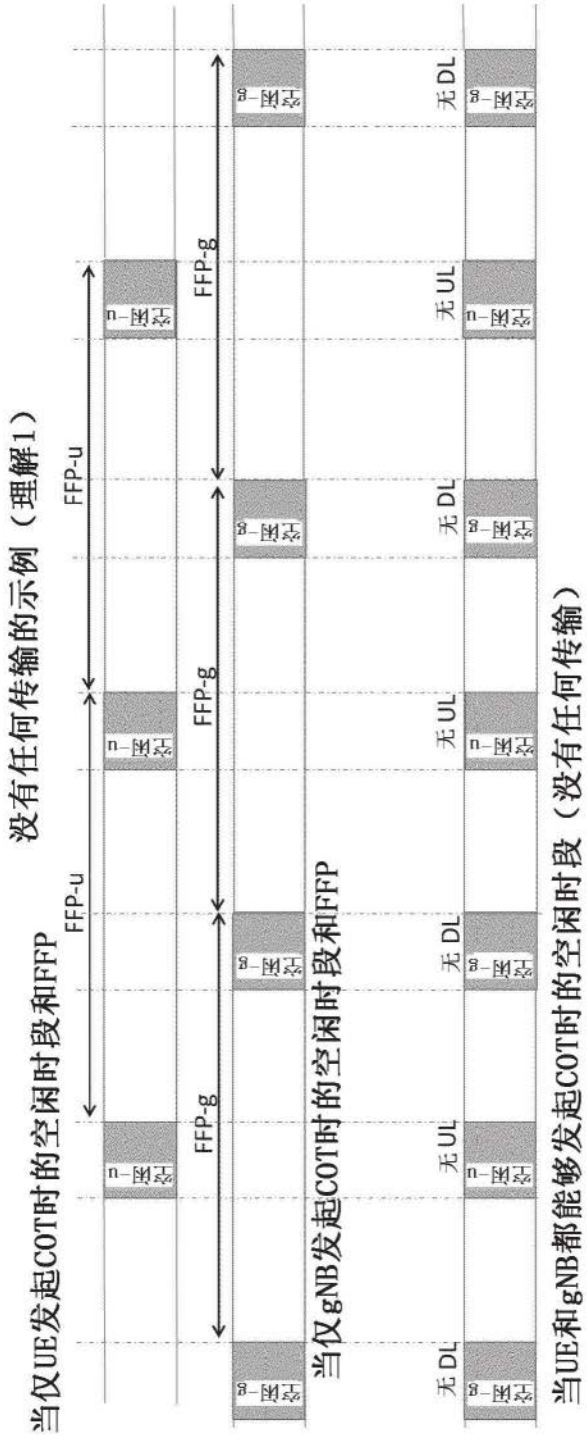

没有任何传输的示例（理解1）
FFP-u
FFP-g
空闲-u
空闲-g
无 DL
无 UL
当仅UE发起COT时的空闲时段和FFP
当仅gNB发起COT时的空闲时段和FFP
当UE和gNB都能够发起COT时的空闲时段（没有任何传输）

图20

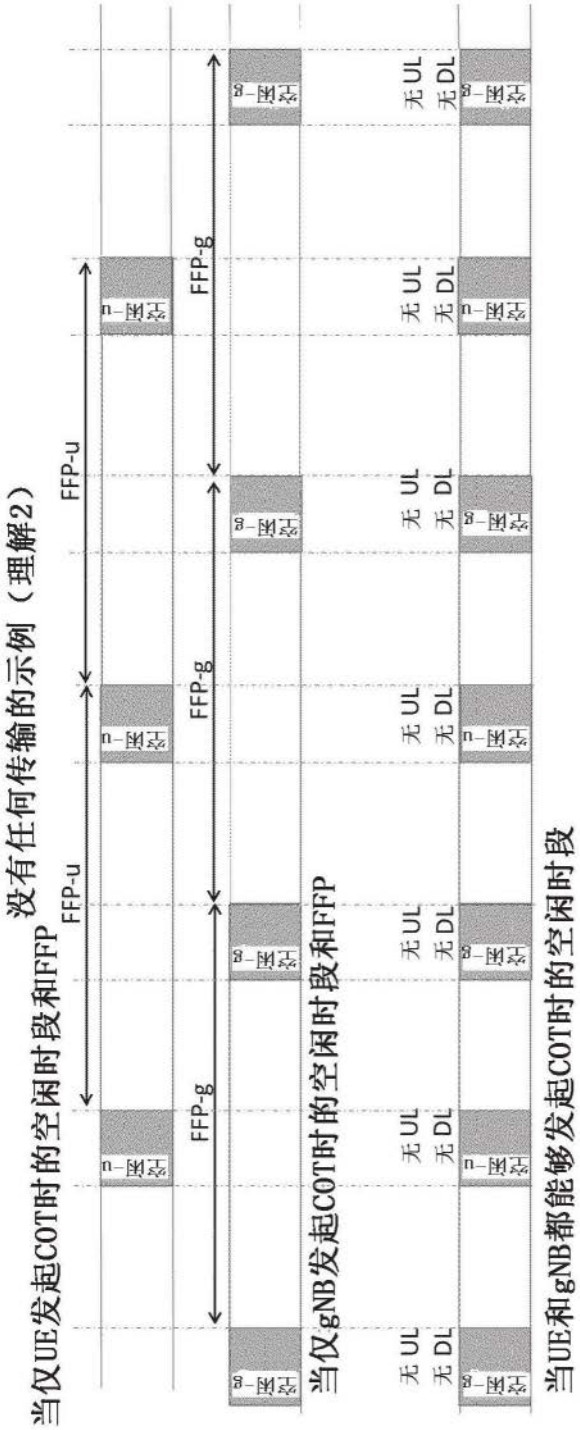

没有任何传输的示例（理解2）
当仅UE发起COT时的空闲时段和FFP
FFP-u
FFP-g
无 UL
无 DL
当仅gNB发起COT时的空闲时段和FFP
当UE和gNB都能够发起COT时的空闲时段

图21

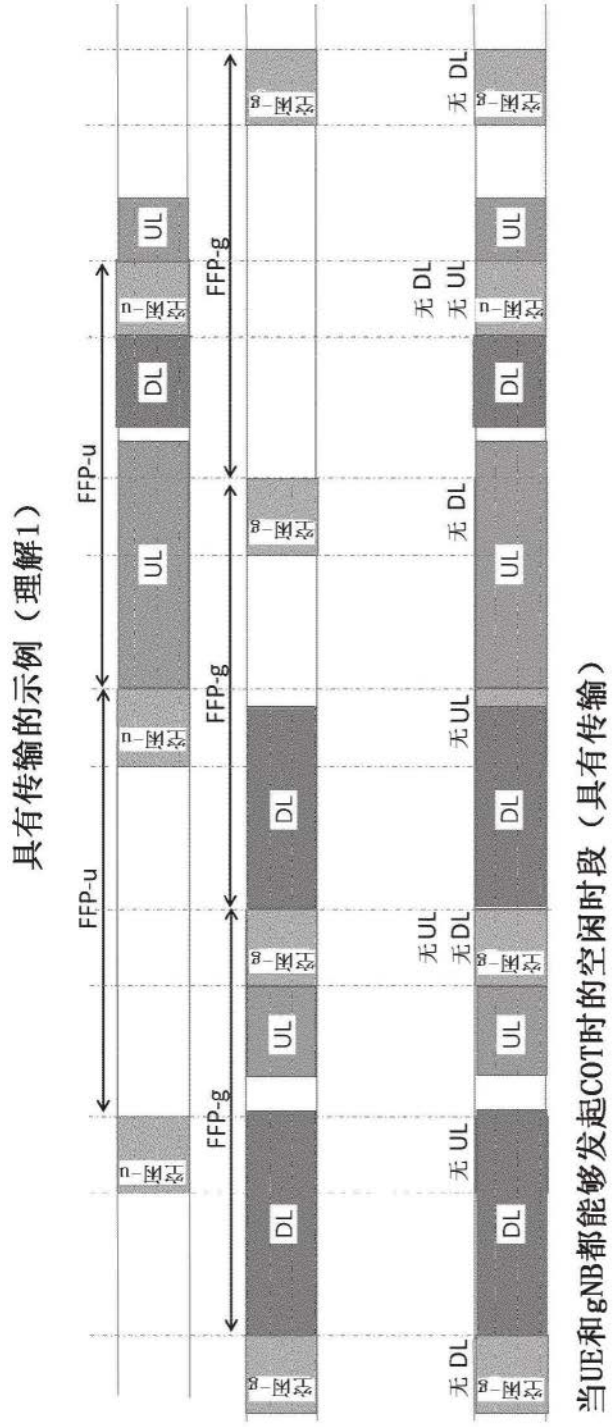

具有传输的示例（理解1）
FFP-u
FFP-g
空闲-u
空闲-g
DL
UL
无 DL
无 UL
当UE和gNB都能够发起COT时的空闲时段（具有传输）

图22

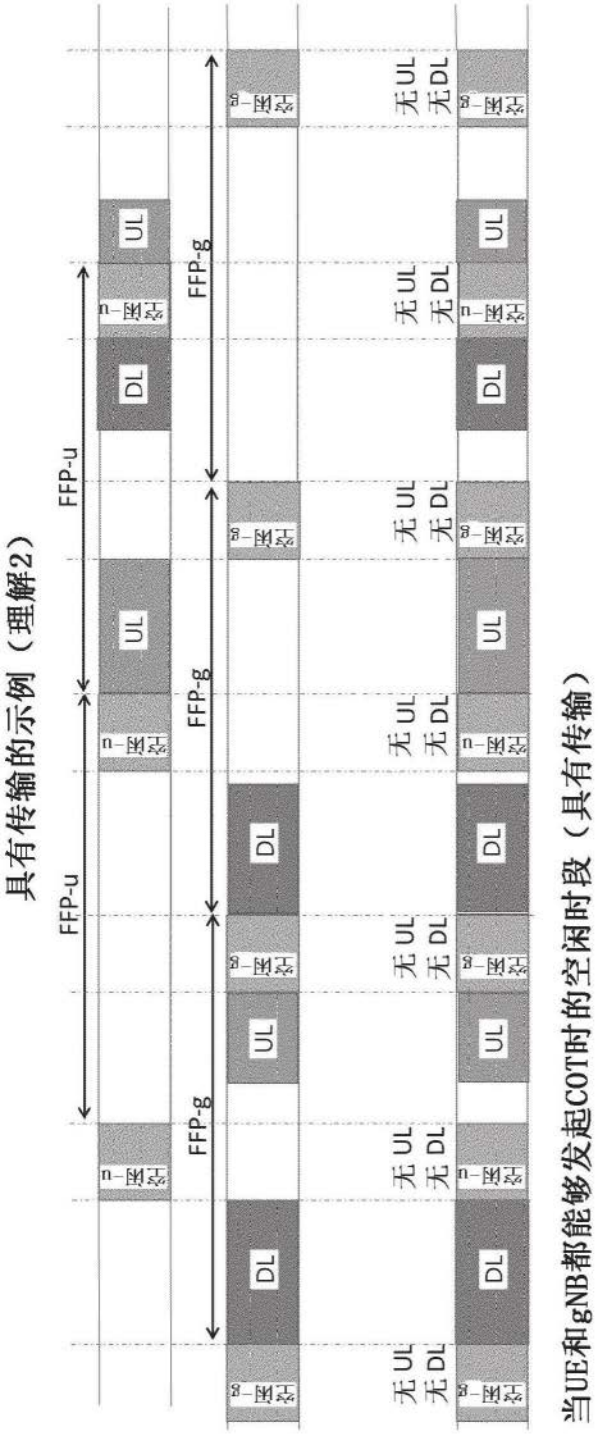

具有传输的示例（理解2）
FFP-u
FFP-g
DL
UL
无 UL
无 DL
当UE和gNB都能够发起COT时的空闲时段（具有传输）

图23

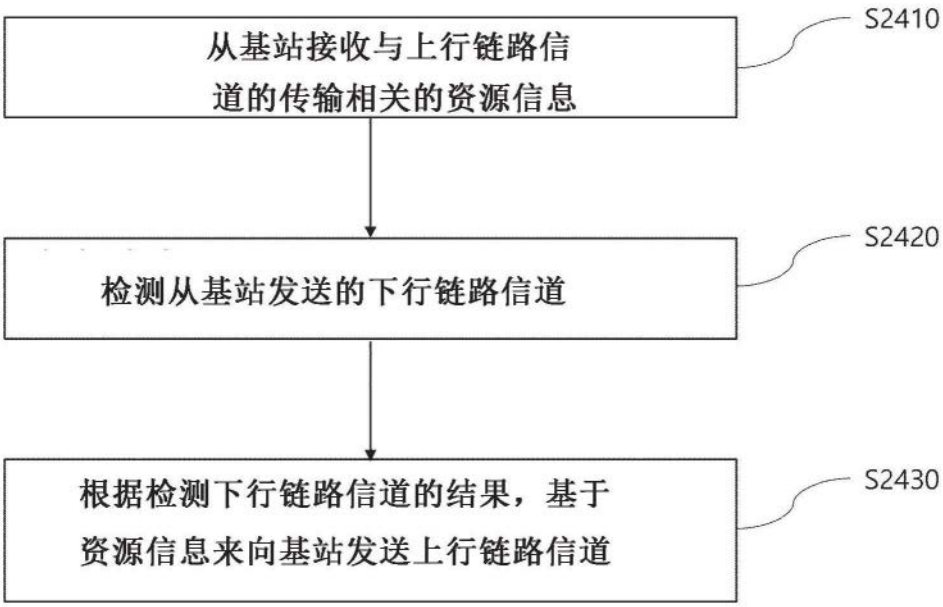

从基站接收与上行链路信道的传输相关的资源信息
S2410
检测从基站发送的下行链路信道
S2420
根据检测下行链路信道的结果，基于资源信息来向基站发送上行链路信道
S2430

图24