



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118432785 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 02

(21) 申请号 202410432132.5

H04W 72/54 (2023.01)

(22) 申请日 2019.01.14

H04W 72/04 (2023.01)

(30) 优先权数据

H04L 1/00 (2006.01)

10-2018-0004734 2018.01.13 KR

H04W 72/1268 (2023.01)

10-2019-0002588 2019.01.09 KR

H04W 72/21 (2023.01)

(62) 分案原申请数据

201980007966.9 2019.01.14

(71) 申请人 韦勒斯标准与技术协会公司

地址 韩国

(72) 发明人 崔庚俊 卢珉锡 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 缙正煜 张一军

(51) Int. Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

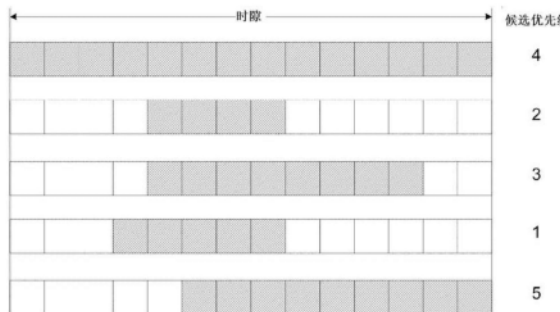
权利要求书4页 说明书33页 附图15页

(54) 发明名称

无线通信系统的信道复用方法和复用的信道传输方法及使用该方法的设备

(57) 摘要

公开了无线通信系统的信道复用方法和复用的信道传输方法及使用该方法的设备。一种无线通信系统的基站,无线通信的每个基站包括:通信模块;以及处理器。如果终端的第二物理上行链路数据信道传输被调度到其中调度终端的第一物理上行链路数据信道的上行链路控制信息(UCI)传输的时频资源,则处理器被配置成:在除了在其中终端的第二物理上行链路数据信道传输被调度的时频资源之外的时频资源中将UCI发送到无线通信系统的基站。



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,所述处理器被配置为控制所述通信模块,  
其中,所述处理器被配置为:  
接收与用于监测上行链路UL抢占指示符的循环周期相关的配置信息;  
接收用于物理上行链路共享信道PUSCH传输的调度信息;  
在所述调度信息的接收之后,在由所述循环周期配置的监测时间期间接收包括所述UL  
抢占指示符的公共物理下行链路控制信道PDCCH;并且  
基于与参考时频资源内的所述UL抢占指示符指示的至少一个资源部分重叠的所述  
PUSCH传输,基于所述至少一个资源部分取消所述PUSCH传输的至少一部分,  
其中,所述参考时频资源的起始时间位于所述监测时间之后,至少相差与PUSCH处理时  
间相关联的时间间隔。
2. 根据权利要求1所述的UE,其中,所述参考时频资源排除根据半静态下行链路/上行  
链路DL/UL指派配置的下行链路符号。
3. 根据权利要求1所述的UE,其中,所述PUSCH处理时间是所述UE接收用于调度所述  
PUSCH的PDCCH以及发送所述PUSCH所需的最小时间。
4. 根据权利要求1所述的UE,其中,所述UL抢占指示符包括位图,所述位图包括N个比  
特,并且所述N个比特中的每个对应于在所述参考时频资源内的N个资源部分中的相应一  
个,  
其中,在所述N个资源部分其中的一个或多个第一资源部分中的每个被配置为具有P个  
符号,并且在所述N个资源部分中的剩余第二资源部分中的每个被配置为具有Q个符号,  
其中,P和Q被设置为使得在P和Q之间的差至多为1,并且  
其中,N、P和Q为自然数。
5. 根据权利要求1所述的UE,其中,所述UL抢占指示符包括位图,所述位图包括N个比  
特,并且所述N个比特中的每个对应于在所述参考时频资源内的N个资源部分中的相应一  
个,  
其中,在所述N个资源部分当中的 $\text{mod}(S, N)$ 个资源部分的每个包括 $\text{ceil}(S/N)$ 个符号,  
并且在所述N个资源部分当中的 $N - \text{mod}(S, N)$ 个资源部分的每个包括 $\text{floor}(S/N)$ 个符号,并  
且  
其中,S为在所述参考时频资源内的符号的数量,N为自然数, $\text{mod}()$ 表示模函数, $\text{ceil}()$   
 $\text{floor}()$ 表示上取整函数,并且 $\text{floor}()$ 表示下取整函数。
6. 根据权利要求1所述的UE,其中,所述参考时频资源的起始时间位于在距所述监测时  
间的所述时间间隔之后的最早符号处。
7. 一种在无线通信系统中由用户设备UE执行的方法,所述方法包括:  
接收与用于监测上行链路UL抢占指示符的循环周期相关的配置信息;  
接收用于物理上行链路共享信道PUSCH传输的调度信息;  
在所述调度信息的接收之后,在由所述循环周期配置的监测时间期间接收包括所述UL  
抢占指示符的公共物理下行链路控制信道PDCCH;以及  
基于与参考时频资源内的所述UL抢占指示符指示的至少一个资源部分重叠的所述

PUSCH传输,基于所述至少一个资源部分取消所述PUSCH传输的至少一部分,

其中,所述参考时频资源的起始时间位于所述监测时间之后,至少相差与PUSCH处理时间相关联的时间间隔。

8.根据权利要求7所述的方法,其中,所述参考时频资源排除根据半静态下行链路/上行链路DL/UL指派配置的下行链路符号。

9.根据权利要求7所述的方法,其中,所述PUSCH处理时间是所述UE接收用于调度所述PUSCH的PDCCH以及发送所述PUSCH所需的最小时间。

10.根据权利要求7所述的方法,其中,所述UL抢占指示符包括位图,所述位图包括N个比特,并且所述N个比特中的每个对应于在所述参考时频资源内的N个资源部分中的相应一个,

其中,在所述N个资源部分中的一个或多个第一资源部分中的每个被配置为具有P个符号,并且在所述N个资源部分中的剩余第二资源部分中的每个被配置为具有Q个符号,

其中,P和Q被设置为使得在P和Q之间的差至多为1,并且

其中,N、P和Q为自然数。

11.根据权利要求7所述的方法,其中,所述UL抢占指示符包括位图,所述位图包括N个比特,并且所述N个比特中的每个对应于在所述参考时频资源内的N个资源部分中的相应一个,

其中,在所述N个资源部分当中的 $\text{mod}(S, N)$ 个资源部分的每个包括 $\text{ceil}(S/N)$ 个符号,并且在所述N个资源部分当中的 $N - \text{mod}(S, N)$ 个资源部分的每个包括 $\text{floor}(S/N)$ 个符号,并且

其中,S为在所述参考时频资源内的符号的数量,N为自然数, $\text{mod}()$ 表示模函数, $\text{ceil}()$ 表示上取整函数,并且 $\text{floor}()$ 表示下取整函数。

12.根据权利要求7所述的方法,其中,所述参考时频资源的起始时间位于在距所述监测时间的所述时间间隔之后的最早符号处。

13.一种用于在无线通信系统中使用的基站BS,所述BS包括:

通信模块;以及

处理器,所述处理器被配置为控制所述通信模块,

其中,所述处理器被配置为:

发送与用于监测上行链路UL抢占指示符的循环周期相关的配置信息;

发送用于物理上行链路共享信道PUSCH接收的调度信息;

在所述调度信息的发送之后,在由所述循环周期配置的监测时间期间发送包括所述UL抢占指示符的公共物理下行链路控制信道PDCCH;并且

基于与参考时频资源内的所述UL抢占指示符指示的至少一个资源部分重叠的所述PUSCH接收,基于所述至少一个资源部分丢弃所述PUSCH接收的至少一部分,

其中,所述参考时频资源的起始时间位于所述监测时间之后,至少相差与PUSCH处理时间相关联的时间间隔。

14.根据权利要求13所述的BS,其中,所述参考时频资源排除根据半静态下行链路/上行链路DL/UL指派配置的下行链路符号。

15.根据权利要求13所述的BS,其中,所述PUSCH处理时间是用户设备UE接收用于调度

所述PUSCH的PDCCH以及发送所述PUSCH所需的最小时间。

16. 根据权利要求13所述的BS, 其中, 所述UL抢占指示符包括位图, 所述位图包括N个比特, 并且所述N个比特中的每个对应于在所述参考时频资源内的N个资源部分中的相应一个,

其中, 在所述N个资源部分其中的一个或多个第一资源部分中的每个被配置为具有P个符号, 并且在所述N个资源部分中的剩余第二资源部分中的每个被配置为具有Q个符号,

其中, P和Q被设置为使得在P和Q之间的差至多为1, 并且

其中, N、P和Q为自然数。

17. 根据权利要求13所述的BS, 其中, 所述UL抢占指示符包括位图, 所述位图包括N个比特, 并且所述N个比特中的每个对应于在所述参考时频资源内的N个资源部分中的相应一个,

其中, 在所述N个资源部分当中的 $\text{mod}(S, N)$ 个资源部分的每个包括 $\text{ceil}(S/N)$ 个符号, 并且在所述N个资源部分当中的 $N - \text{mod}(S, N)$ 个资源部分的每个包括 $\text{floor}(S/N)$ 个符号, 并且

其中, S为在所述参考时频资源内的符号的数量, N为自然数,  $\text{mod}()$ 表示模函数,  $\text{ceil}()$ 表示上取整函数, 并且 $\text{floor}()$ 表示下取整函数。

18. 根据权利要求13所述的BS, 其中, 所述参考时频资源的起始时间位于在距所述监测时间的所述时间间隔之后的最早符号处。

19. 一种在无线通信系统中由基站BS执行的方法, 所述方法包括:

发送与用于监测上行链路UL抢占指示符的循环周期相关的配置信息;

发送用于物理上行链路共享信道PUSCH接收的调度信息;

在所述调度信息的发送之后, 在由所述循环周期配置的监测时间期间发送包括所述UL抢占指示符的公共物理下行链路控制信道PDCCH; 以及

基于与参考时频资源内的所述UL抢占指示符指示的至少一个资源部分重叠的所述PUSCH接收, 基于所述至少一个资源部分丢弃所述PUSCH接收的至少一部分,

其中, 所述参考时频资源的起始时间位于所述监测时间之后, 至少相差与PUSCH处理时间相关联的时间间隔。

20. 根据权利要求19所述的方法, 其中, 所述参考时频资源排除根据半静态下行链路/上行链路DL/UL指派配置的下行链路符号。

21. 根据权利要求19所述的方法, 其中, 所述PUSCH处理时间是用户设备UE接收用于调度所述PUSCH的PDCCH以及发送所述PUSCH所需的最小时间。

22. 根据权利要求19所述的方法, 其中, 所述UL抢占指示符包括位图, 所述位图包括N个比特, 并且所述N个比特中的每个对应于在所述参考时频资源内的N个资源部分中的相应一个,

其中, 在所述N个资源部分其中的一个或多个第一资源部分中的每个被配置为具有P个符号, 并且在所述N个资源部分中的剩余第二资源部分中的每个被配置为具有Q个符号,

其中, P和Q被设置为使得在P和Q之间的差至多为1, 并且

其中, N、P和Q为自然数。

23. 根据权利要求19所述的方法, 其中, 所述UL抢占指示符包括位图, 所述位图包括N个

比特,并且所述N个比特中的每个对应于在所述参考时频资源内的N个资源部分中的相应一个,

其中,在所述N个资源部分当中的 $\text{mod}(S,N)$ 个资源部分的每个包括 $\text{ceil}(S/N)$ 个符号,并且在所述N个资源部分当中的 $N-\text{mod}(S,N)$ 个资源部分的每个包括 $\text{floor}(S/N)$ 个符号,并且

其中,S为在所述参考时频资源内的符号的数量,N为自然数, $\text{mod}()$ 表示模函数, $\text{ceil}()$ 表示上取整函数,并且 $\text{floor}()$ 表示下取整函数。

24.根据权利要求19所述的方法,其中,所述参考时频资源的起始时间位于在距所述监测时间的所述时间间隔之后的最早符号处。

## 无线通信系统的信道复用方法和复用的信道传输方法及使用该方法的设备

[0001] 本申请是2020年7月10日提交进入中国专利局的国际申请日为2019年1月14日的申请号为201980007966.9 (PCT/KR2019/000562) 的,发明名称为“无线通信系统的信道复用方法和复用的信道传输方法及使用该方法的设备”的专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及无线通信系统。具体地,本发明涉及无线通信系统的信道复用方法、复用的信道传输方法以及使用该方法的设备。

### 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。

## 发明内容

[0010] 技术问题

[0011] 本发明的实施例的目的是提供一种用于在无线通信系统中有效地发送信号的方法和设备。另外,本发明的实施例的目的是提供一种在无线通信系统中的信道复用方法、复用的信道传输方法以及使用该方法的设备。

[0012] 技术解决方案

[0013] 根据本发明的实施例,无线通信系统的UE包括:通信模块;和处理器,该处理器被配置成控制通信模块。当UE的第二物理上行链路数据信道传输被调度到其中调度UE的第一物理上行链路数据信道的上行链路控制信息 (UCI) 传输的时频资源时,处理器被配置成:在除了其中UE的第二物理上行链路数据信道传输被调度的时频资源之外的时频资源中,将UCI发送到无线通信系统的基站。

[0014] 处理器可以被配置成根据UCI的类型来确定是否发送UCI。

[0015] 当UCI的类型是混合自动重传请求 (HARQ) -ACK时,处理器可以发送UCI,并且当UCI的类型是信道状态信息 (CSI) 部分1或CSI部分2时,处理器可以是配置成丢弃UCI的传输。

[0016] 当UCI的类型是HARQ-ACK或CSI部分1时,处理器可以被配置成发送UCI,并且当UCI的类型是CSI部分2时,丢弃UCI的传输。

[0017] 根据本发明的实施例,无线通信系统的UE包括:通信模块;和处理器,该处理器被配置成控制通信模块。当在其中UE的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源中调度UE的物理上行链路数据信道传输时,处理器被配置成:将物理上行链路控制信道的上行链路控制信息 (UCI) 发送给无线通信系统的基站。当在其中UE的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源中调度UE的物理上行链路数据信道传输时,处理器被配置成:根据UCI的类型来确定是否发送UCI。

[0018] 当UCI的类型是HARQ-ACK时,处理器可以被配置成发送UCI,并且当UCI的类型不是HARQ-ACK时,处理器可以被配置成不发送UCI。

[0019] 当在其中UE的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源中调度UE的物理上

行链路数据信道传输时,处理器可以被配置成:通过对在其中UE的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源中与UE的物理上行链路数据信道传输被调度的时间资源重叠的时间资源进行穿孔来发送物理上行链路控制信道。

[0020] 当在其中UE的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源中调度UE的物理上行链路数据信道传输时,处理器可以被配置成:通过对在其中UE的物理上行链路数据信道传输被调度的时频资源中被调度到调度物理上行链路控制信道的传输的时频资源中的UE的物理上行链路数据信道进行穿孔来发送物理上行链路数据信道。

[0021] 处理器可以被配置成:在其中发送物理上行链路数据信道的时频资源之后的N个符号中发送物理上行链路控制信道的UCI,其中N可以是自然数。

[0022] 根据本发明的实施例,无线通信系统的UE包括:通信模块;和处理器,该处理器被配置成控制通信模块,其中,当在一个符号中调度UE的第一物理上行链路控制信道和UE的第二物理上行链路控制信道的传输时,该处理器被配置成:在其中第一物理上行链路控制信道被调度的时频资源中发送第一物理上行链路控制信道,并且在其中第一物理上行链路控制信道与被调度的时频资源不重叠的另一时频资源中发送第二物理上行链路控制信道。

[0023] 处理器可以被配置成:基于被配置用于在时隙中的物理上行链路控制信道的传输的多个时频资源中的每个时频资源的最后符号的位置,来选择多个时频资源当中的另一时频资源。

[0024] 处理器可以被配置成考虑多个时频资源中的每个时频资源的最后符号的位置,并且然后通过考虑多个时频资源中的每个时频资源的符号的数量来选择另一时频资源。

[0025] 处理器可以被配置成:将具有等于或先于在其中第一物理上行链路控制信道的传输被调度的时频资源和其中第二物理上行链路控制信道的传输被调度的时频资源中的最新符号的最后符号的时频资源选择为另一时频资源。

[0026] 基于指示包括第一物理上行链路控制信道和第二物理上行链路控制信道的两个物理上行链路控制信道中的至少一个的传输的下行链路控制信息(DCI),处理器可以被配置成:确定两个物理上行链路控制信道当中的第一物理上行链路控制信道和第二物理上行链路控制信道。

[0027] 处理器可以被配置成:基于两个物理上行链路控制信道中的每一个的上行链路控制信息(UCI)的类型来确定两个物理上行链路控制信道当中的第一物理上行链路控制信道和第二物理上行链路控制信道。

[0028] 处理器可以被配置成:将两个物理上行链路控制信道当中的其中UCI的类型是混合自动请求(HARQ)-ACK的物理上行链路控制信道确定为第一物理上行链路控制信道,并且将两个物理上行链路控制信道当中的其中UCI的类型是信道状态信息(CSI)的物理上行链路控制信道确定为第二物理上行链路控制信道。

[0029] 根据本发明的实施例,无线通信系统的UE包括:通信模块;和处理器,该处理器被配置成控制通信模块,其中,当在其中通过UE的免许可的物理上行链路数据信道传输被调度的时频资源中调度通过UE的基于许可的物理上行链路数据信道传输,并且存在要通过免许可的物理上行链路数据信道发送的数据时,处理器被配置成:丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输,并且发送免许可的物理上行链路数据信道。

[0030] 当丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输并且发送免许可的物理上行链路

数据信道时,处理器可以被配置成:通过免许可的物理上行链路数据信道发送要通过基于许可的物理上行链路数据信道发送的上行链路控制信息(UCI)。

[0031] 当存在要通过免许可的物理上行链路数据信道发送的数据,并且免许可的物理上行链路数据信道的传输周期短于特定周期时,处理器可以丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输,并且发送免许可的物理上行链路数据信道。

[0032] 根据本发明的实施例,无线通信系统的UE操作方法包括:当UE的第二物理上行链路数据信道传输被调度到其中调度UE的第一物理上行链路数据信道的上行链路控制信息(UCI)传输的时频资源时,在除了其中UE的第二物理上行链路数据信道传输被调度的时频资源以外的时频资源中,将UCI发送到无线通信系统的基站。

[0033] 发送UCI包括根据UCI的类型来确定是否发送UCI。

[0034] 确定是否发送UCI包括:当UCI的类型为混合自动重传请求(HARQ)-ACK时,发送UCI;当UCI的类型为信道状态信息(CSI)部分1或CSI部分2时,丢弃UCI的传输。

[0035] 确定是否发送UCI包括:当UCI的类型为混合自动重传请求(HARQ)-ACK或信道状态信息(CSI)部分1时,发送UCI;并且当UCI的类型为CSI部分2时,丢弃UCI的传输。

[0036] 根据本发明的实施例,无线通信系统的UE操作方法包括:当在其中UE的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源中调度UE的物理上行链路数据信道传输时,将物理上行链路控制信道的上行链路控制信息(UCI)发送给无线通信系统的基站。

[0037] 向无线通信系统的基站发送UCI包括:当在其中UE的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源中调度UE的物理上行链路数据信道传输时,根据UCI的类型来确定是否发送UCI。

[0038] 根据UCI的类型来确定发送UCI包括:当UCI的类型是HARQ-ACK时,发送UCI;以及当UCI的类型不是HARQ-ACK时,不发送UCI。

[0039] 该操作方法可以进一步包括:当在其中UE的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源中调度UE的物理上行链路数据信道传输时,通过对在其中UE的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源中与UE的物理上行链路数据信道传输被调度的时间资源重叠的时间资源进行穿孔来发送物理上行链路控制信道。

[0040] 该操作方法可以进一步包括:当在其中UE的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源中调度UE的物理上行链路数据信道传输时,通过对在其中UE的物理上行链路数据信道传输被调度的时频资源中被调度到调度物理上行链路控制信道的传输的时频资源中的UE的物理上行链路数据信道进行穿孔来发送物理上行链路数据信道。

[0041] 该操作方法可以进一步包括:在其中发送物理上行链路数据信道的时频资源之后的N个符号中发送物理上行链路控制信道的UCI,其中,N可以是自然数。

[0042] 根据本发明的实施例,无线通信系统的UE操作方法包括:当在一个符号中调度UE的第一物理上行链路控制信道和UE的第二物理上行链路控制信道的传输时,在其中第一物理上行链路控制信道被调度的时频资源中发送第一物理上行链路控制信道,以及在其中第一物理上行链路控制信道与被调度的时频资源不重叠的另一时频资源中发送第二物理上行链路控制信道。

[0043] 发送第二物理上行链路控制信道可以包括:基于被配置用于在时隙中的物理上行链路控制信道的传输的多个时频资源中的每个时频资源的最后符号的位置,来选择多个时

频资源当中的另一时频资源。

[0044] 选择另一时频资源可以包括:考虑多个时频资源中的每个时频资源的最后符号的位置,并且然后通过考虑多个时频资源中的每个时频资源的符号的数量来选择另一时频资源。

[0045] 发送第二物理上行链路控制信道可以包括:将具有等于或先于在其中第一物理上行链路控制信道的传输被调度的时频资源和其中第二物理上行链路控制信道的传输被调度的时频资源的中最新符号的最后符号的时频资源选择为该另一时频资源。

[0046] 发送第二物理上行链路控制信道可以包括:基于指示包括第一物理上行链路控制信道和第二物理上行链路控制信道的两个物理上行链路控制信道中的至少一个的传输的下行链路控制信息(DCI),确定两个物理上行链路控制信道当中的第一物理上行链路控制信道和第二物理上行链路控制信道。

[0047] 确定第一物理上行链路控制信道和第二物理上行链路控制信道可以包括:基于两个物理上行链路控制信道中的每一个的上行链路控制信息(UCI)的类型来确定两个物理上行链路控制信道当中的第一物理上行链路控制信道和第二物理上行链路控制信道。

[0048] 基于UCI类型来确定两个物理上行链路控制信道当中的第一物理上行链路控制信道和第二物理上行链路控制信道可以包括:将两个物理上行链路控制信道当中的其中UCI的类型是HARQ-ACK的物理上行链路控制信道确定为第一物理上行链路控制信道,以及将两个物理上行链路控制信道当中的其中UCI的类型是CSI的物理上行链路控制信道确定为第二物理上行链路控制信道。

[0049] 根据本发明的实施例,一种无线通信系统的UE操作方法包括:当在其中通过UE的免许可的物理上行链路数据信道传输被调度的时频资源中调度通过UE的基于许可的物理上行链路数据信道传输,并且存在要通过免许可的物理上行链路数据信道发送的数据时,丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输,并且发送免许可的物理上行链路数据信道。

[0050] 丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输和发送免许可的物理上行链路数据信道可以包括:当丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输并且发送免许可的物理上行链路数据信道时,通过免许可物理上行链路数据信道发送要通过基于许可的物理上行链路数据信道发送的上行链路控制信息(UCI)。

[0051] 丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输和发送免许可的物理上行链路数据信道可以包括:当存在要通过免许可的物理上行链路数据信道发送的数据,并且免许可的物理上行链路数据信道的传输周期短于特定周期时,丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输并且发送免许可的物理上行链路数据信道。

[0052] 有益效果

[0053] 本发明的一个实施例提供用于在无线通信系统中有效地复用信道的方法、用于接收复用的信道的方法以及使用该方法的设备。

[0054] 可从本公开的各种实施例获得的效果不限于上述效果,并且根据以下描述,本领域的技术人员可以清楚地导出并理解以上未提及的其它效果。

## 附图说明

[0055] 图1图示无线通信系统中使用的无线帧结构的示例。

- [0056] 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。
- [0057] 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。
- [0058] 图4图示用于3GPP NR系统中的初始小区接入的SS/PBCH块。
- [0059] 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。
- [0060] 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)。
- [0061] 图7图示用于在3GPP NR系统中配置PDCCH搜索空间的方法。
- [0062] 图8是图示载波聚合的概念图。
- [0063] 图9是用于说明信号载波通信和多载波通信的图。
- [0064] 图10是示出其中应用跨载波调度技术的示例的图。
- [0065] 图11是示出根据本公开的实施例的UE和基站的配置的框图。
- [0066] 图12示出根据本发明的实施例的在无线通信系统中使用的抢占指示符。
- [0067] 图13示出根据本发明的实施例的UE由于抢占而不能发送的物理上行链路数据信道的范围。
- [0068] 图14示出根据本发明的实施例的其中UE发送由于抢占而不能发送的PUSCH的操作。
- [0069] 图15示出根据本发明的另一实施例的UE由于抢占而不能发送的物理上行链路数据信道的范围。
- [0070] 图16示出根据本发明的实施例的其中UE发送由于抢占而不能发送的DMRS和UCI的操作。
- [0071] 图17示出根据本发明的实施例的用于UE选择替代物理上行链路控制信道的方法。

### 具体实施方式

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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是通用移动通信系统 (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。

[0075] 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。

[0076] 图1图示无线通信系统中使用的无线帧结构的示例。

[0077] 参考图1, 3GPP NR系统中使用的无线帧 (或无线电帧) 可以具有  $10\text{ms} (\Delta f_{\max} N_f / 100) * T_c$  的长度。此外, 无线帧包括大小相等的10个子帧 (SF)。在此,  $\Delta f_{\max} = 480 * 10^3 \text{Hz}$ ,  $N_f = 4096$ ,  $T_c = 1 / (\Delta f_{\text{ref}} * N_{f,\text{ref}})$ ,  $\Delta f_{\text{ref}} = 15 * 10^3 \text{Hz}$ , 并且  $N_{f,\text{ref}} = 2048$ 。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  $15 * 2^\mu \text{kHz}$ , 并且  $\mu$  能够具有  $\mu = 0, 1, 2, 3, 4$  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  $2^\mu$  个时隙。在这种情况下, 每个时隙的长度为  $2^{-\mu} \text{ms}$ 。可以将从0至  $2^\mu - 1$  的编号分别分配给一个子帧内的  $2^\mu$  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。

[0078] 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。

[0079] 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  $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  个子载波和  $N_{\text{sym}}^{\text{slot}}$  个OFDM符号的资源网格来表示。这里, 当信号是DL信号时  $x = \text{DL}$ , 而当信号是UL信号时  $x = \text{UL}$ 。  $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu}$  表示根据子载波间隔成分  $\mu$  的资源块 (RB) 的数目 ( $x$  是DL或UL), 并且  $N_{\text{sym}}^{\text{slot}}$  表示时隙中的OFDM符号的数目。  $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  是构成一个RB的子载波的数目并且  $N_{\text{sc}}^{\text{RB}} = 12$ 。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。

[0080] 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  $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  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 ( $f_c$ )。

[0081] 一个RB可以由频域中的 $N_{sc}^{RB}$  (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 $N_{symb}^{slot} * N_{sc}^{RB}$  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 $N_{grid,x}^{size,\mu} * N_{sc}^{RB} - 1$ 被指配的索引, 并且 $l$ 可以是在时域中从0至 $N_{symb}^{slot} - 1$ 被指配的索引。

[0082] 为了让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。

[0083] 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传输是不可能的。在UL符号中, UL传输是可能的, 但是DL传输是不可能的。可以根据信号将灵活符号确定为被用作DL或UL。

[0084] 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何一个的信息, 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符号中的任何一个的符号是灵活符号。

[0085] 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 $N_{symb}^{slot}$  个符号当中的DL符号的数目以及对应时隙的 $N_{symb}^{slot}$  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符号中的任何一个的符号是灵活符号。

[0086] 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。

[0087] [表1]

[0088]

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
0	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	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	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	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	32	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	33	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	34	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
7	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	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	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	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	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	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	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	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	43	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	U	U
16	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	44	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	U	U
17	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	45	D	D	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U
18	D	D	D	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	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	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	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	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	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	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	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	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	55	D	D	X	X	X	U	U	U	D	D	D	D	D	D
56~ 255	保留																											

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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(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。

[0092] 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。

[0093] 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(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(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(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的标识符等的的数据(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(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)。

[0094] 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。

[0095] 在上述程序之后,UE接收PDCCH/PDSCH(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)(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。

[0096] 图4图示用于3GPP NR系统中的初始小区接入的SS/PBCH块。

[0097] 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。

[0098] 参考图4A,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4A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)。

[0099] [表2]

信道或信号	相对于SS/PBCH块的开始的OFDM符号编号 <i>l</i>	相对于SS/PBCH块的开始的子载波编号 <i>k</i>
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

[0101] 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分组为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  $N_{ID}^{cell} = 3N_{ID}^{(1)} + N_{ID}^{(2)}$  能够由指示物理层小区标识符组的范围从0至335的索引 $N_{ID}^{(1)}$ 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 $N_{ID}^{(2)}$ 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。

$$[0102] \quad d_{PSS}(n) = 1 - 2x(n)$$

$$[0103] \quad m = (n + 43N_{ID}^{(2)}) \bmod 127$$

$$[0104] \quad 0 \leq n < 127$$

[0105] 这里,  $x(i+7) = (x(i+4) + x(i)) \bmod 2$  并且被给出为

$$[0106] \quad [x(6) \ x(5) \ x(4) \ x(3) \ x(2) \ x(1) \ x(0)] = [1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0].$$

[0107] 此外,SSS的序列 $d_{SSS}(n)$ 如下。

$$[0108] \quad d_{SSS}(n) = [1 - 2x_0((n+m_0) \bmod 127)] [1 - 2x_1((n+m_1) \bmod 127)]$$

$$[0109] \quad m_0 = 15 \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)}}{112} \right\rfloor + 5N_{ID}^{(2)}$$

$$[0110] \quad m_1 = N_{ID}^{(1)} \bmod 112$$

$$[0111] \quad 0 \leq n < 127$$

[0112] 这里,  $x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$  并且被给出为  
 $x_1(i+7) = (x_1(i+1) + x_1(i)) \bmod 2$  ,

$$[0113] \quad [x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

$$[0114] \quad [x_1(6) \ x_1(5) \ x_1(4) \ x_1(3) \ x_1(2) \ x_1(1) \ x_1(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1].$$

[0115] 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4B,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, $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8$ 。

[0116] 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5A,基站可以将用无线网络临时标识符(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))(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,极性编译)(S204)之后根据用于PDCCH传输的资源量来执行速率匹配(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(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(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5B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。

[0117] 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)。

[0118] 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。

[0119] 图7图示用于在3GPP NR系统中设置PUCCH搜索空间的方法。

[0120] 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,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。

[0121] 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。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] 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。

[0125] [表3]

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

[0127] PUCCH可以用于发送以下UL控制信息(UCI)。

[0128] -调度请求(SR):用于请求UL UL-SCH资源的信息。

[0129] -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。

[0130] -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。

[0131] 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。

[0132] 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 $M_{\text{bit}}$ 比特UCI ( $M_{\text{bit}} = 1$ 或 $2$ ) 来确定循环移位 (CS) 值 $m_{\text{cs}}$ 。另外,可以通过将基于预定CS值 $m_{\text{cs}}$ 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 $M_{\text{bit}} = 1$ 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 $M_{\text{bit}} = 2$ 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。

[0133] 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 $M_{\text{bit}} = 1$ 的UCI进行BPSK调制。UE可以利用正交相移键控 (QPSK) 对 $M_{\text{bit}} = 2$ 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。

[0134] 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 $d(0)$ 、...、 $d(M_{\text{symbol}} - 1)$ 。这里, $M_{\text{symbol}}$ 可以是 $M_{\text{bit}}/2$ 。通过这个,UE可以获得频率分集增益。更具体地,对 $M_{\text{bit}}$ 个比特UCI ( $M_{\text{bit}} > 2$ ) 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。

[0135] 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 $\pi/2$ -二进制相移键控 (BPSK) 或QPSK对 $M_{\text{bit}}$ 个比特UCI ( $M_{\text{bit}} > 2$ ) 进行调制以生成复数值符号 $d(0)$ 至 $d(M_{\text{symbol}} - 1)$ 。这里,当使用 $\pi/2$ -BPSK时, $M_{\text{symbol}} = M_{\text{bit}}$ ,而当使用QPSK时, $M_{\text{symbol}} = M_{\text{bit}}/2$ 。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。

[0136] 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。

[0137] 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,第一跳可以具有 $\text{floor}(N/2)$ 个OFDM符号并且第二跳可以具有 $\text{ceiling}(N/2)$ 个OFDM符号。

[0138] 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符号其中的一个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。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] 图8是图示载波聚合的概念图。

[0142] 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(PCe11)或辅小区(SCe11)或主SCe11(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”。

[0143] 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。

[0144] 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的实施例中的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。

[0145] 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<sub>1</sub>~B<sub>5</sub>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<sub>1</sub>和C<sub>2</sub>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<sub>1</sub>表示使用两个不相邻分量载波的情况,而UE C<sub>2</sub>表示使用两个相邻分量载波的情况。

[0146] 图9是用于说明信号载波通信和多载波通信的图。特别地,图9A示出单载波子帧结构并且图9B示出多载波子帧结构。

[0147] 参考图9A,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9B,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9B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。

[0148] 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(PCe11),而基站能够自由地激活/停用的CC被称作辅CC(SCC)或辅小区(SCe11)。

[0149] 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PCe11,而与SCC相对应的小区被称为SCe11。DL中与PCe11相对应的载波是DL PCC,而UL中与PCe11相对应的载波是UL PCC。类似地,DL中与SCe11相对应的载波是DL SCC,而UL中与SCe11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PCe11和零个或更多个SCe11。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PCe11。

[0150] 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(PCe11)、辅小区(SCe11)或主SCe11(PSc11)。然而,为了区分表示某个地理区域的小区 and 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。

[0151] 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。PCe11基本上可以是调度小区,并且特定SCe11可以由上层指定为调度小区。

[0152] 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PCe11),并且DL分量载波#1和DL分量载波#2是DL SCC(或SCe11)。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监视不包括CIF的PDCCH以根据是否为UE配置了跨载波调度来接收自载波调度的PDSCH,或者监视包括CIF的PDCCH以接收跨载波调度的PDSCH。

[0153] 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。

[0154] 图11是示出根据本公开的实施例的UE和基站的配置的框图。在本公开的实施例中,UE可以利用被保证为便携且移动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,在本公开的实施例中,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)。

[0155] 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。

[0156] 首先,处理器110可以在UE 100内执行各种指令或程序并处理数据。此外,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各单元之间的传输/接收。这里,处理器110可以被配置成执行根据本公开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,基于时隙配置信息确定时隙配置,并且根据所确定的时隙配置来执行通信。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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或5GHz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依赖地与基站200、外部装置和服务器中的至少一个执行无线通信。

[0161] 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。

[0162] 接下来,用户接口140包括UE 100中提供的各种输入/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。

[0163] 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。

[0164] 此外,根据本公开的实施例的基站200可以包括处理器210、通信模块220和存储器230。

[0165] 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公开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。

[0166] 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120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。

[0167] 蜂窝通信接口卡221可以通过使用移动通信网络与基站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基站100、外部装置和服务器中的至少一个执行蜂窝通信。

[0168] 蜂窝通信接口卡222可以通过使用移动通信网络与基站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基站100、外部装置和服务器中的至少一个执行蜂窝通信。

[0169] 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基站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或5GHz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基站100、外部装置和服务器中的至少一个执行无线通信。

[0170] 图11是图示根据本公开的实施例的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。

[0171] 基站可以将被调度用于UE的物理上行链路数据信道传输的时频资源调度到另一物理上行链路信道或另一UE的物理上行链路信道传输。另外,基站可以将被调度用于任何一个UE的物理上行链路传输的时频资源调度到要被发送给相应UE的其他类型的物理上行链路传输。以这种方式为,将被调度用于特定目的的时频资源为另一目的而调度的过程称为抢占。当被调度用于一个UE的物理上行链路传输的时频资源被抢占以用于另一UE的物理上行链路传输时,基站可以向UE发送指示在为UE的上行链路传输被调度的时频资源当中的被抢占的时频资源的上行链路(UL)抢占指示符。在此,物理上行链路信道可以包括物理上行链路数据信道或物理上行链路控制信道。将参考图12至图15描述抢占指示符。

[0172] 图12示出根据本发明的实施例的在无线通信系统中使用的抢占指示符。

[0173] 基站可以使用RRC信号来配置UE以接收UL抢占指示符。基站可以通过PDCCH向UE发送UL抢占指示符。当UE通过RRC信号被配置成接收UL抢占指示符时,UE可以通过PDCCH接收UL抢占指示符。UE可以通过RRC信号获得针对UL抢占指示符的搜索空间、UL抢占指示符的监视周期、RNTI的值以及RNTI的长度中的至少一个。UE可以根据获得的UL抢占指示符的监视周期来监视UL抢占指示符。另外,UE可以在针对所获得的UL抢占指示符的搜索空间中监视UL抢占指示符。另外,UE可以根据所获得的RNTI值和RNTI的长度对加扰的DCI进行盲解码。当UE获得用获得的RNTI的值加扰的DCI时,UE可以将DCI确定为UL抢占指示符。基站可以使用RRC信号向多个UE配置一种UL抢占指示符配置。在这种情况下,发送UL抢占指示符的PDCCH是组公共的PDCCH。基站可以使用RRC信号向一个UE配置UL抢占指示符。在这种情况下,发送UL抢占指示符的PDCCH是UE特定的PDCCH。

[0174] 其中UL抢占指示符指示是否要抢占的时频资源可以包括UL BWP的所有PRB。为了便于描述,将其中UL抢占指示符指示是否抢占的时频资源称为参考UL时频资源。当UL抢占指示符的监视周期为 $T_{INT}$ 时,参考UL时频资源可以如以下等式所示。

[0175]  $\{mT_{INT}+1+\Delta_{offset}, mT_{INT}+2+\Delta_{offset}, \dots, (m+1)T_{INT}-\Delta_{offset}\}$

[0176] 在这种情况下,  $\Delta_{\text{offset}}$  表示时频资源的偏移。具体地, 可以通过RRC信号来配置时频资源的偏移。在另一个具体实施例中, 时频资源的偏移可以为固定值。而且, 时频资源的偏移可以是时隙中包括的符号的数量的倍数。另外, 可以根据UE的PUSCH处理时间来确定时频资源的偏移。对于UE接收用于调度物理上行链路数据信道的传输的物理下行链路控制信道以及到生成物理上行链路数据信道所需的最小时间被称为 $T_{\text{proc}}$ 。随着 $T_{\text{proc}}$ 的增加, 时频资源的偏移可以由更大的数来确定。时频资源的偏移可以是与 $T_{\text{proc}}$ 的值成比例增加的值。例如, 时频资源的偏移可以通过 $\text{ceil}(T_{\text{proc}}/\text{Symbol\_duration})$  来确定。此时,  $\text{Symbol\_duration}$  是OFDM符号的持续时间。另外,  $\text{ceil}(X)$  表示大于或等于 $X$ 的数中的最小整数。此外, UE可以基于定时提前 (TA) 来确定时频资源的偏移。具体地, UE可以根据根据TA的DL帧边界和UL帧边界之间的时间差来确定时频资源的偏移。

[0177] 基站可以使用小区特定的RRC信号来执行半静态DL/UL指配。半静态DL/UL指配可以将符号配置成上行链路符号、下行链路符号和灵活符号之一。在这种情况下, 上行链路符号是能够被用于上行链路传输的符号, 并且下行链路符号是能够被用于下行链路传输的符号。灵活符号是能够取决于信号被用于上行链路传输或下行链路传输的符号。参考UL时频资源可以不包括根据半静态DL/UL指配配置的下行链路符号。即, 参考UL时频资源可以包括根据半静态DL/UL指配配置的上行链路符号和灵活符号。另外, 参考UL时频资源可以不包括位于紧接在下行链路符号之后的灵活符号。在这种情况下, 不包括在参考UL时频资源中的位于紧接在下行链路符号之后的完全灵活符号的数量可以是一个。在另一特定实施例中, 不包括在参考UL时频资源中的位于紧接在下行链路符号之后的灵活符号的数量可以由RRC信号配置。

[0178] 基站可以使用小区特定的RRC信号来配置下行链路信号的接收。下行链路信号可以包括SS/PBCH块。参考UL时频资源可以不包括被配置成接收下行链路信号的符号。另外, 参考UL时频资源可以不包括位于紧接在被配置成接收下行链路信号的符号之后的符号。在这种情况下, 不包括在参考UL时频资源中的位于紧接在被配置的用于接收下行链路信号的符号之后的符号的数目可以是一个。在另一个特定实施例中, 可以通过RRC信号来配置不包括在参考UL时频资源中的位于紧接在用于被配置的用于接收下行链路信号的符号之后的符号的数量。

[0179] UL抢占指示符可以将参考UL时频资源划分为 $N$ 个部分, 并且指示 $N$ 个部分中的每一个是否被抢占。在这种情况下,  $N$ 是自然数。具体地, UL抢占指示符是包括 $N$ 个比特的位图, 并且 $N$ 个比特中的每一个可以指示参考UL资源的 $N$ 个部分中的每个是否被抢占。在这种情况下,  $N$ 是自然数。具体地, UL抢占指示符可以是具有14个比特的长度的位图。在这种情况下, UL抢占指示符可以将参考UL资源划分为14个部分, 并且指示14个部分中的每一个是否被抢占。参考UL时频资源的14个部分可以在时间轴上划分为14个部分。在另一特定实施例中, 参考UL资源的14个部分可以在时间轴上被划分成7个部分, 并且在频率轴上被划分成2个部分。将描述确定参考UL时频资源的一部分中包括的符号的数量的方法。

[0180] 参考UL时频资源可以被划分为 $N$ 个部分, 使得参考UL时频资源的每个部分中包括的符号的数量的差最大为1。具体地, 当参考UL时频资源包括总共 $S$ 个符号时,  $\text{mod}(S, N)$  个部分可以包括 $\text{ceil}(S/N)$  个符号, 并且 $N - \text{mod}(S, N)$  个部分可以包括 $\text{floor}(S/N)$  个符号。 $\text{mod}(X, Y)$  表示当 $X$ 除以 $Y$ 时的余数。 $\text{ceil}(X)$  表示在大于或等于 $X$ 的数当中的最小整数。 $\text{floor}(X)$  表

示等于或小于X的最大整数。可以表达为 $\text{mod}(S, N) = S - \text{floor}(S/N) * N$ 。在这种情况下,在时间上位于前面的 $\text{mod}(S, N)$ 个部分可能包括 $\text{ceil}(S/N)$ 个符号。另外,在上述实施方式中,S和N均为自然数。

[0181] UE可以不在由UL抢占指示符指示为被抢占的符号中发送物理上行链路信道,而在由UL抢占指示符指示为未被抢占的符号中发送物理上行链路信道。在另一个特定实施例中,UE可以在能够发送物理上行链路数据信道的符号中顺序地发送物理上行链路信道,并丢弃剩余的物理上行链路信道。在图12的实施例中,UE通过基站被调度以在14个符号中发送物理上行链路数据信道。在这种情况下,UL抢占指示符指示第5符号和第9符号被抢占。UE可以不发送与图12的(a)中所示的第5和第9符号相对应的物理上行链路数据信道的RE。在这种情况下,UE可以在另外分配的时频资源中发送与第5和第9符号相对应的物理上行链路数据信道的RE。另外,UE可以如图12的(b)中所示顺序地发送对应于12个符号的物理上行链路数据信道的RE。在这种情况下,UE可以在另外分配的时频资源中发送与第13符号和第14符号相对应的物理上行链路数据信道的RE。

[0182] UE可以在与被抢占的时频资源不同的时频资源中发送由于抢占而无法发送的物理上行链路信道。在这种情况下,另一时频资源可以是与用于已经被调度的物理上行链路传输的资源不同的资源。为了便于描述,将另一时频资源称为附加时频资源。附加时频资源可以是暂时位于用于已经被调度的物理上行链路传输的资源之后的用于上行链路传输的时频资源。被调度用于抢占的时频资源的物理上行链路信道和附加时频资源可以具有相同的频率资源。附加时频资源可以根据半静态DL/UL指配而被指定为上行链路符号的符号当中的、距其中被调度到被抢占的时频资源上的物理上行链路数据信道被调度的时频资源最近的符号。在另一个特定实施例中,该附加时频资源是从其中被调度用于被抢占的时频资源的物理上行链路信道被调度的时频资源当中的根据半静态指配的上行链路符号或灵活符号。此外,附加时频资源可以是位于被调度用于被抢占的时频资源的物理上行链路信道之后的N个符号之后的符号。在这种情况下,N是自然数。N可以通过RRC信号配置。在另一个特定实施例中,N可以是固定数。

[0183] 在特定实施例中,UL抢占指示符可以包括关于附加时频资源的起始符号的信息。UE可以从由UL抢占指示符指示的附加资源的起始符号开始发送由于抢占而没有被发送的物理上行链路信道。在图12的实施例中,UL抢占指示符将A指示为附加时频资源的起始符号。如图12的(a)中所示,UE可以从其中被调度用于被抢占的时频资源的PUSCH被调度的符号开始的A之后的符号当中,发送与由于抢占而未被发送的第5和第9符号相对应的PUSCH的RE。在图12的(a)中,B是与第5符号相对应的PUSCH的RE长度。另外,如图12的(b)中所图示,UE可以在从其中被调度用于被抢占的时频资源的PUSCH被调度的符号开始的A之后的符号当中,发送与第5和第9符号相对应的PUSCH的RE。在图12的(b)中,B是与第13符号相对应的PUSCH的RE长度。

[0184] UL抢占指示符可以指示是否有必要传输由于抢占而未被发送的物理上行链路信道。UE可以基于UL抢占指示符来确定是否发送由于抢占而未被发送的物理上行链路信道。具体地,UL抢占指示符可以通过1比特字段来指示是否发送由于抢占而不能被发送的物理上行链路信道。例如,当1比特字段的值是1时,UE可以在附加时频资源中发送由于抢占而未被发送的物理上行链路信道。另外,当1比特字段的值是0时,UE可以不发送由于抢占而没有

被发送的物理上行链路信道。

[0185] 图13示出根据本发明的实施例的UE由于抢占而不能发送的物理上行链路信道的范围。

[0186] 当UL抢占指示符指示其被抢占的时频域与被调度用于UE的物理上行链路信道的传输的时频资源部分重叠时,UE可以不发送整个物理上行链路信道。在图13的(a)中,其中UL抢占指示符指示其被抢占的时频域与被调度用于UE的物理上行链路信道的传输的时频资源部分重叠。在这种情况下,UE不发送整个物理上行链路信道。

[0187] 当UL抢占指示符指示其被抢占的时频域与被调度用于UE的物理上行链路信道的传输的时频资源部分重叠时,UE可以仅在与其中UL抢占指示符指示其被抢占的时频域重叠的符号中不发送相应的物理上行链路信道。在图13的(b)中,其中UL抢占指示符指示其被抢占的时频域与被调度用于UE的物理上行链路信道的传输的时频资源部分重叠。在这种情况下,UE不在与其中UL抢占指示符指示其被抢占的时频域重叠的符号中发送相应的物理上行链路信道。

[0188] 当其中UL抢占指示符指示其被抢占的时频域与被调度用于UE的物理上行链路信道的传输的时频资源部分重叠时,UE可以不在从与其中UL抢占指示符指示其被抢占的时频域相对应的符号起的其中相应的物理上行链路信道的传输被调度的时频资源中发送对应的物理上行链路信道。在图13的(c)中,其中UL抢占指示符指示其被抢占的时频域与被调度用于UE的物理上行链路信道的传输的时频资源部分重叠。在这种情况下,UE从其中UL抢占指示符指示其被抢占的时频域的符号起不发送相应的物理上行链路信道。

[0189] 物理上行链路信道可以包括用于信道估计的DMRS。当由于抢占而未发送DMRS时,基站可能不能接收由UE发送的物理上行链路信道。考虑到是否要发送DMRS,UE需要发送由于抢占而不能被发送的物理上行链路信道。将参考图14对此进行描述。

[0190] 图14示出根据本发明的实施例的其中UE发送由于抢占而不能被发送的物理上行链路信道的操作。

[0191] 如上所述,UL抢占指示符可以包括关于附加时频资源的信息。UE可以基于关于附加时频资源的信息在附加时频资源中发送物理上行链路信道。在这种情况下,UE可以发送由于抢占而不能被发送的物理上行链路信道。在另一特定实施例中,UE可以发送由于抢占而未被部分发送的整个物理上行链路信道。

[0192] 在这种情况下,可以通过符号的数量或时隙的数量来表达关于附加时频资源的信息。具体地,关于附加时频资源的信息可以指示:该附加时频资源位于从其中已经执行抢占的时频资源的最后符号或参考UL时频资源的最后符号起的几个符号之后。可替代地,关于附加时频资源的信息可以指示:该附加时频资源位于从其中已经执行抢占的时频资源的最后符号或参考UL时频资源的最后符号起的几个时隙之后。其中附加时频资源所位于的符号可以是在根据半静态DL/UL指配而被指配为上行链路符号的符号当中的其中抢占被执行的时频资源之后的最前面的符号。另外,其中附加时频资源所位于的符号可以是由调度物理上行链路信道的传输的DCI指示的符号。

[0193] UE可以根据是否由于抢占而不能发送物理上行链路信道的DMRS来确定要在附加时频资源中发送的物理上行链路信道的类型。具体地,当UE由于抢占而未能发送DMRS时,UE可以在附加时频资源中重新发送由于抢占而尚未部分发送的整个物理上行链路信道。另

外,当即使已经发生抢占UE也发送DMRS时,UE可以在附加时频资源中发送由于抢占而未被发送的物理上行链路信道的一部分。当由于抢占而未被发送的物理上行链路信道不包括DMRS时,UE可以在附加时频资源中发送由于抢占而未被发送的物理上行链路信道的一部分和DMRS。

[0194] 在图14的实施例中,UE基于UL抢占指示符来确定已经发生抢占的时频资源。由于抢占,UE无法发送物理上行链路信道。在图14的(a)中,由于抢占,UE不能发送物理上行链路信道的DMRS。因此,UE在由UL抢占指示符指示的附加时频资源中发送整个物理上行链路信道。在图14的(b)中,UE由于抢占而不能发送物理上行链路信道的一部分,但可以发送物理上行链路信道的DMRS。因此,UE可以在附加时频资源中发送由于抢占而未被发送的物理上行链路信道的一部分。在这种情况下,UE发送物理上行链路信道的一部分和DMRS。

[0195] 图15示出根据本发明的另一实施例的UE由于抢占而不能发送的物理上行链路信道的范围。

[0196] 物理上行链路数据信道可以包括用于信道估计的DMRS。另外,物理上行链路数据信道可以包括上行链路控制信息(UCI)。在这种情况下,可以在DMRS符号周围的RE中发送UCI。如果抢占不影响DMRS和UCI传输,则UE可以在其中发送DMRS和UCI的符号中发送物理上行链路数据信道。在这种情况下,如图15的(a)中所示,UE可以不在其中UL抢占指示符指示其被抢占的时频处发送物理上行链路数据信道。在另一个特定实施例中,UE可以不在除了通过其发送DMRS和UCI的符号之外的剩余的符号中发送物理上行链路数据信道,如在图15(b)中所示。当抢占影响DMRS和UCI传输时,UE可能不会传输整个物理上行链路数据信道,如图15的(c)中所示。抢占影响DMRS和UCI传输的情况可以是其中UL抢占指示符指示抢占已经发生的时频域与其中DMRS的传输或UCI的传输被调度的物理上行链路信道重叠的情况。

[0197] 图16示出根据本发明的实施例的其中UE发送由于抢占而不能发送的DMRS和UCI的操作。

[0198] UE可以根据包括在物理上行链路数据信道中的信息来确定要在附加时频资源中发送的物理上行链路数据信道的类型。具体地,取决于抢占是否影响物理上行链路数据信道中包括的上行链路控制信息(UCI)传输,UE可以确定要在附加时频资源中发送的物理上行链路数据信道的类型。抢占影响包括在物理上行链路数据信道中的UCI传输的情况可以是其中被调度用于UCI传输的RE的至少一部分不能通过抢占被发送的情况。当抢占不影响包括在物理上行链路数据信道中的UCI传输时,UE可以仅不发送被调度用于由UL抢占指示符指示的时频资源的物理上行链路数据信道。在这种情况下,UE可以在附加时频资源中不发送由于抢占而不能被发送的物理上行链路数据信道。当抢占影响物理上行链路数据信道中包括的UCI传输时,UE可以不发送整个物理上行链路数据信道或由UL抢占指示符指示的物理上行链路数据信道。在这种情况下,UE可以在附加时频资源中发送整个物理上行链路数据信道或由UL抢占指示符指示的物理上行链路数据信道。在这种情况下,UE可以在附加时频资源中发送仅包括UCI的物理上行链路数据信道。具体地,UE可以发送在物理上行链路数据信道中除了仅上行链路共享信道(UL-SCH)被映射到的符号之外的物理上行链路数据信道。在另一特定实施例中,UE可以发送在物理上行链路数据信道中除了上行链路共享信道(UL-SCH)被映射的RE之外的物理上行链路数据信道。在另一特定实施例中,UE可以在附加时频资源中发送包括UL-SCH和UCI两者的物理上行链路数据信道。在该实施例中,UCI可

以仅限于HARQ-ACK信息。可替代地,UCI可以包括HARQ-ACK信息和CSI。在图16的实施例中,UL抢占指示符指示被调度用于DMRS和UCI传输的RE被抢占。因此,UE不发送整个物理上行链路数据信道或由UL抢占指示符指示的物理上行链路数据信道。UE在由UL抢占指示符指示的附加时频资源中发送仅包括DMRS和UCI的物理上行链路数据信道。

[0199] 具体地,取决于抢占是否影响包括在物理上行链路数据信道中的UCI和DMRS中的至少一个的传输,UE可以确定要在附加时频资源中发送的物理上行链路数据信道的类型。物理上行链路数据信道中包括的UCI的传输或DMRS的传输受到影响的情况可以是其中UCI传输被调度的RE和其中DMRS传输被调度的RE的至少一部分不能通过抢占被发送的情况。如果抢占不影响物理上行链路数据信道中包括的UCI或DMRS的传输,则UE可以不在由UL抢占指示符指示的时频资源中发送被调度的物理上行链路数据信道。在这种情况下,UE可以不在附加时频资源中发送由于抢占而不能被发送的物理上行链路数据信道。当抢占影响物理上行链路数据信道中包括的UCI或DMRS的传输时,UE可以不发送整个物理上行链路数据信道。在这种情况下,UE可以在附加时频资源中发送整个物理上行链路数据信道。在这种情况下,UE可以在附加时频资源中发送仅包括UCI的物理上行链路数据信道。在另一特定实施例中,UE可以在附加时频资源中发送包括UL-SCH和UCI两者的物理上行链路数据信道。在这样的实施例中,UCI可以仅限于HARQ-ACK信息。可替代地,UCI可以包括HARQ-ACK信息和CSI。

[0200] 当其中物理上行链路信道根据UL抢占指示被抢占的UE通过附加时频资源发送被抢占的物理上行链路信道时,UE可以接收另一UL抢占指示符。这样,当抢占发生在附加时频资源中时,UE可以不在附加时频资源中发送物理上行链路信道。在这种情况下,基于指示在附加时频资源中的抢占的UL抢占指示符,UE可以在新的附加时频资源中发送通过抢占而未被发送的物理上行链路信道。具体地,当指示附加时频资源中的抢占的UL抢占指示符指示新的附加时频资源时,UE可以在新的附加时频资源中发送通过抢占没有被发送的物理上行链路信道。在另一个具体实施例中,即使指示附加时频资源中的抢占的UL抢占指示符指示新的附加时频资源,UE也可以不在新的附加时频资源中发送通过抢占无法被发送的物理上行链路信道。

[0201] 当物理上行链路控制信道被抢占时,UE可以确定是否在附加时频资源中根据物理上行链路控制信道中包括的信息来发送物理上行链路控制信道。具体地,当物理上行链路控制信道包括HARQ-ACK,并且抢占影响物理上行链路控制信道传输时,UE可以不在其中相应的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源上进行发送。在这种情况下,UE可以在附加时频资源中发送由于抢占而不能被发送的物理上行链路控制信道。

[0202] 在上述实施例中,已经描述当被调度用于UE的上行链路传输的时频资源被另一UE使用时发送UE的物理信道的方法。考虑到可靠性的差异和QoS条件的差异,基站可以将被调度用于UE的上行链路传输的时频资源重新调度到对应UE的其他上行链路传输。具体地,基站可以在其中UE的物理上行链路传输被调度的时频资源中调度包括URLLC数据的物理上行链路传输。具体地,可以在其中在UE的PUSCH/PUCCH中发送的UCI的传输被调度的时频资源中调度包括UE的URLLC数据的物理上行链路信道的传输。在这种情况下,UCI可以是HARQ-ACK和CSI中的任何一个。在这种情况下,需要定义UE发送UCI并丢弃UCI传输的方法。另外,UE需要复用具有不同的QoS条件和不同的传输持续时间的数据传输。另外,UE需要复用需要不同可靠性的数据传输。将描述用于这种传输的实施例。

[0203] 首先将描述通过UE的具有相对较低优先级的数据的物理上行链路数据信道传输被通过UE的具有相对较高优先级的数据的物理上行链路数据信道传输抢占的情况。在本说明书中,优先级可以由QoS条件和可靠性条件中的至少一个代替。为了便于描述,将具有较低优先级的数据称为通用数据,并且将具有比通用数据高的优先级的数据称为优先数据。

[0204] 当在其中包括UE的UCI的通用数据的物理上行链路数据信道的UCI传输被调度的时频资源中调度UE的优先数据的物理上行链路数据信道传输时,UE可以发送通用数据的物理上行链路数据信道的UCI。具体地,当在其中UE的物理上行链路数据信道的UCI传输被调度的时频资源中调度UE的优先数据的物理上行链路数据信道传输时,UE可以通过将通用数据的物理上行链路数据信道的UCI映射到从被调度用于通用数据的物理上行链路数据信道的传输的时频资源中排除被调度用于优先数据的物理上行链路数据信道的传输的时频资源的剩余时频资源,来发送通用数据的物理上行链路数据的UCI。当其中UE的通用数据的物理上行链路数据信道的UCI传输被调度的时频资源与UE的优先数据的物理上行链路数据信道传输不重叠时,UE可以在除了在其中优先数据的物理上行链路数据信道传输被调度的时频资源之外的时频资源中发送被调度的通用数据的物理上行链路数据信道。

[0205] 在另一个特定实施例中,当在其中包括UE的UCI的通用数据的物理上行链路数据信道的UCI传输被调度的时频资源中调度UE的优先数据的物理上行链路数据信道传输时,UE可以根据UCI的类型来确定是否发送UCI。当UCI是HARQ-ACK时,UE可以通过将通用数据的物理上行链路数据信道的RE映射到从其中通用数据的物理上行链路数据信道的传输被调度的时频资源中排除其中优先数据的物理上行链路数据信道传输被调度的时频资源的剩余时频资源,来发送UCI。另外,当UCI是CSI部分1或CSI部分2时,UE可以丢弃UCI传输。当HARQ-ACK传输被丢弃时,下行链路传输吞吐量可能降低。通过上述实施例可以防止这种情况。

[0206] 在另一特定实施例中,当UCI是HARQ-ACK或CSI部分1时,UE可以通过将通用数据的物理上行链路数据信道的RE映射到从其中通用数据的物理上行链路数据信道的传输被调度的时频资源中排除其中优先数据的物理上行链路数据信道传输被调度的时频资源的剩余时频资源,来发送UCI。另外,当UCI是CSI部分2时,UE可以丢弃UCI传输。当HARQ-ACK和CSI部分1传输被丢弃时,下行链路传输吞吐量可能会降低。通过上述实施例可以防止这种情况。

[0207] 在上述实施例中,可以在其中包括UE的UCI的通用数据的物理上行链路数据信道的所有UCI传输被调度的时频资源中,调度UE的优先数据的物理上行链路数据信道传输。在这种情况下,UE可以在从其中通用数据的物理上行链路数据信道的传输被调度的时频资源中排除其中优先数据的物理上行链路数据信道传输被调度的时频资源的剩余时频资源中,发送通用数据的物理上行链路数据信道的所有UCI。另外,可以在其中UE的通用数据的物理上行链路数据信道的一些UCI传输被调度的时频资源中调度UE的优先数据的物理上行链路数据信道传输。在这种情况下,UE可以在从其中通用数据的物理上行链路数据信道的传输被调度的时频资源中排除其中优先数据的物理上行链路数据信道传输被调度的时频资源的剩余时频资源中,发送通用数据的物理上行链路数据信道的一些重叠的UCI。

[0208] 将会描述其中通过UE的具有相对较低的优先级的数据(通用数据)的物理上行链路控制信道传输被通过UE的具有较高优先级的数据(优先数据)的物理上行链路数据信道

传输抢占的情况。

[0209] 当在其中UE的通用数据的物理上行链路控制信道的传输被调度的时频资源中调度UE的优先数据的物理上行链路数据信道的传输时,UE可以丢弃UE的通用数据的物理上行链路控制信道的传输。具体地,UE可以丢弃其中优先数据的物理上行链路控制信道被调度的特定小区组的物理上行链路控制信道传输。这是因为当从不同的频率资源同时发送物理上行链路控制信道和物理上行链路数据信道时,可能会发生互调失真(IMD)。

[0210] 在另一个特定实施例中,当在其中UE的通用数据的物理上行链路控制信道的传输被调度的时频资源中调度UE的优先数据的物理上行链路数据信道的传输时,UE可以根据物理上行链路控制信道的UCI的类型来确定是否丢弃物理上行链路控制信道的传输。具体地,UE可以根据物理上行链路控制信道的UCI是否包括HARQ-ACK来确定是否丢弃物理上行链路控制信道的传输。当物理上行链路控制信道的UCI不包括HARQ-ACK时,UE可以丢弃物理上行链路控制信道的传输。当物理上行链路控制信道的UCI包括HARQ-ACK时,UE可以复用物理上行链路控制信道和优先数据的物理上行链路数据信道,以发送物理上行链路控制信道和优先数据的物理上行链路数据信道。将描述对物理上行链路控制信道和优先数据的物理上行链路数据信道进行复用的方法。

[0211] 为了不允许在一个时隙中其中发送优先数据的物理上行链路数据信道的符号与通用数据的物理上行链路数据信道重叠,UE可以通过对优先数据的物理上行链路数据信道和通用数据的物理上行链路控制信道进行时分复用(TDM)来发送。具体地,UE可以在不与优先数据的物理上行链路数据信道重叠的符号中使用缩短的物理上行链路控制信道格式来发送通用数据的物理上行链路控制信道。在这种情况下,缩短的物理上行链路控制信道格式可以是物理上行链路控制信道的形式,其中相应的物理上行链路控制信道被调度的一些时域被穿孔。具体地,其可以是缩短的PUCCH格式。由此,可以同时发送物理上行链路数据信道和物理上行链路控制信道以防止发生IMD。在这种情况下,符号可以是DFT-OFDM符号或OFDM符号。在特定实施例中,当优先数据的物理上行链路数据信道在连续的符号中被发送时,UE可以在符号级别处使用TDM在一个时隙中一起发送优先数据的物理上行链路数据信道和通用数据的物理上行链路控制信道。当优先数据的物理上行链路数据信道在不连续符号中被发送时,UE可以丢弃通用数据的物理上行链路控制信道的传输。这是因为不能使用缩短的物理上行链路控制信道格式。

[0212] UE可以在其中优先数据的物理上行链路数据信道被调度的时频资源中对其中通用数据的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源进行穿孔,以发送优先数据的物理上行链路数据信道。这是因为根据QoS和下行链路数据的要求,包括HARQ-ACK的物理上行链路控制信道接收可能是必需的。当基站调度优先数据的传输时,基站可以确定优先数据的一部分被穿孔以发送通用数据的物理上行链路控制信道。即使一部分优先数据被穿孔使得发送通用数据的物理上行链路控制信道,基站也可以接收优先数据。另外,即使物理上行链路控制信道和物理上行链路数据信道在同一符号中被发送,两个信道之间也不存在频率分离,从而可能不会发生IMD。

[0213] UE可以将通用数据的物理上行链路控制信道捎带到优先数据的物理上行链路数据信道上以进行发送。在这种情况下,UE可能不直接并且同时发送优先数据的物理上行链路数据信道和通用数据的物理上行链路控制信道。具体地,UE可以首先将要通过通用数据

的物理上行链路控制信道被发送的UCI,捎带到优先数据的物理上行链路数据信道并将其发送。UE将所有UCI捎带到优先数据的物理上行链路数据信道上以进行传输。在另一个特定实施例中,UE可以根据UCI的类型来确定是否通过将UCI捎带到优先数据的物理上行链路数据信道上以发送UCI。例如,当UCI的类型是HARQ-ACK时,UE可以通过将UCI捎带到优先数据的物理上行链路数据信道来发送UCI。或者,当UCI的类型是HARQ-ACK或CSI部分1时,UE可以将UCI捎带到优先数据的物理上行链路数据信道上以进行发送。

[0214] UE可以通过跟随优先数据的物理上行链路数据信道的N个符号来发送要通过通用数据的物理上行链路控制信道被发送的UCI。在这种情况下,N是自然数。具体地,UE可以将优先数据的物理上行链路数据信道之后的N个符号指定为保留符号,并且通过N个符号来发送要通过通用数据的物理上行链路控制信道被发送的UCI。

[0215] 基站可以考虑通用数据的物理上行链路控制信道的UCI大小来调度优先数据的物理上行链路数据信道。具体地,基站可以考虑通用数据的物理上行链路控制信道的UCI大小来进行调度使得优先数据的物理上行链路数据信道和通用数据的物理上行链路控制信道的UCI不重叠。

[0216] 在上述实施例中,已经描述了在其中物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源中再次调度优先数据的物理上行链路数据信道传输。然而,即使当在其中优先数据的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源时调度其他优先数据的物理上行链路数据信道传输,也可以应用上述实施例。即,即使在任意一个数据的物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源中调度具有相同优先级的其他数据的物理上行链路数据信道传输,也可以应用上述实施方式。

[0217] 将描述其中在一个符号中配置通过UE的具有相对较低的优先级的数据(通用数据)的物理上行链路控制信道传输和通过UE的具有相对高的优先级的数据(优先数据)的物理上行链路控制信道传输的情况、或者其中在一个符号中配置通过UE进行具有相同优先级的数据的物理上行链路控制信道传输的情况。在这种情况下,UE可以在其中调度两个物理上行链路控制信道的时隙中使用一个物理上行链路控制信道来发送在一个符号上调度的两个物理上行链路控制信道的UCI。在这种情况下,UE选择时频资源以发送一个物理上行链路控制信道的方法可能是一个问题。另外,UE可以在第一调度时频资源中发送在一个符号中调度的两个物理上行链路控制信道中的一个物理上行链路控制信道,并在与任何一个物理上行链路控制信道不重叠的不同的时频资源中发送剩余的物理上行链路控制信道。在这种情况下,UE选择时频资源以发送剩余的物理上行链路控制信道的方法可能是一个问题。将会参考图17详细地描述方法,在该方法中,UE选择其中将会发送在同一符号上调度的两个物理上行链路控制信道中的包括UCI的一个物理上行链路控制信道的时频资源或者选择其中将会发送剩余的物理上行链路控制信道的另一时频资源。另外,为了便于描述,将在一个符号上调度的两个物理上行链路控制信道中的发送UCI的物理上行链路信道或者两个物理上行链路控制信道当中的在另一时频资源中发送的物理上行链路控制信道称为替代物理上行链路控制信道。其中替代物理上行链路控制信道传输被调度的时频资源被称为替代时频资源。

[0218] 图17示出根据本发明的实施例的用于UE选择替代物理上行链路控制信道的方法。

[0219] 基站可以配置多个时频资源,其中UE可以在一个时隙中发送物理上行链路控制信

道。UE可以选择多个时频资源中的一个时频资源,并且在所选择的时频资源中发送替代物理上行链路控制信道。

[0220] UE可以基于在其中配置两个物理上行链路控制信道的时隙中由基站配置的多个物理上行链路控制信道占用的时频资源的最后符号的位置,来确定替代物理上行链路控制信道。具体地,UE可以在配置有两个物理上行链路控制信道的时隙中选择多个物理上行链路控制信道的时频资源当中其中最后符号是最前面的物理上行链路控制信道的时频资源作为替代时频资源,并通过选择的替代时频资源将其发送给替代物理上行链路控制信道。

[0221] 其中最后符号是最前面的物理上行链路控制信道的时频资源可以是多个。在这种情况下,UE可以基于物理上行链路控制信道的时频资源的最后符号位置之后的物理上行链路控制信道的时频资源的符号数目来选择替代时频资源。具体地,UE可以在其中最后符号是最前面的物理上行链路控制信道的时频资源当中选择具有最长长度(最大符号数)的物理上行链路控制信道的时频资源作为替代时频资源。UE可以通过选择的替代时频资源来发送替代物理上行链路控制信道。即,UE可以在物理上行链路控制信道的时频资源的最后符号的位置之后考虑物理上行链路控制信道的时频资源的起始符号的位置,来选择物理上行链路控制信道时频资源以发送替代物理上行链路控制信道。

[0222] 当在物理上行链路控制信道的时频资源的最后符号位置之后基于物理上行链路控制信道时频资源的长度选择多个物理上行链路控制信道时频资源时,UE可以任意选择所选择的多个物理上行链路控制信道的时频资源之一,并通过所选择的时频资源发送替代物理上行链路控制信道。例如,在步骤1中,UE可以在预定时隙中的多个物理上行链路控制信道的时频资源当中选择最后符号是最前面的物理上行链路控制信道的时频资源作为第一候选替代时频资源集。如果第一候选替代时频资源集包括多个物理上行链路控制信道时频资源,则在步骤2中,UE可以选择第一候选替代时频集中具有最大长度的物理上行链路控制信道的时频资源作为第二候选替代时频集。如果第二候选替代时频资源集包括多个物理上行链路控制信道时频资源,则在步骤3中,UE可以从第二候选替代频率资源集中随机选择任意一个物理上行链路控制信道的时频资源以将其选择为替代时频资源,并且在所选的替代时频资源中发送替代物理上行链路控制信道。如果存在一个与替代时频集相对应的物理上行链路控制信道的时频资源,则UE可以选择相应物理上行链路控制信道的时频资源作为替代时频资源而无需进行额外选择并且通过选择的替代时频资源发送替代物理上行链路控制信道。

[0223] 在图17的实施例中,在其中在一个符号中调度两个物理上行链路控制信道传输的时隙中配置五个物理上行链路控制信道的时频资源。在这种情况下,UE从5个物理上行链路控制信道的时频资源当中选择其中最后符号位置是最前面的第二和第四物理上行链路控制信道时频资源作为第一候选物理上行链路控制信道的时频资源集。另外,UE在第一候选物理上行链路控制信道的时频资源集中选择具有长度最长(符号数最大)的第四物理上行链路控制信道的时频资源作为第二候选物理上行链路控制信道的时频资源集。因为第二候选物理上行链路控制信道的时频资源集中包括的物理上行链路控制信道的时频资源为1,所以UE通过第四物理上行链路控制信道时频资源发送替代物理上行链路控制信道。

[0224] UE可以从被调度用于时频资源的物理上行链路控制信道中选择替代物理上行链路控制信道,该时频资源具有与在一个符号中调度的两个时频资源中的最后符号相同或更

早的符号。此操作可以应用于上述实施例。

[0225] 例如,在步骤1中,UE可以将具有给定时隙的多个物理上行链路控制信道的时频资源中的最后符号的物理上行链路控制信道时频资源选择为第一候选物理上行链路控制信道集,该最后符号位置与其中在一个符号中调度的两个物理上行链路控制信道被调度的时频资源中的最新符号相同或在其之前。在步骤2中,UE可以选择其中在第一候选物理上行链路控制信道集中最后符号是最前面的物理上行链路控制信道的时频资源作为第二候选物理上行链路控制信道时频资源集。当第二候选物理上行链路控制信道时频资源集包括多个物理上行链路控制信道的时频资源时,在步骤3中,UE可以从第二候选物理上行链路控制信道时频资源集中选择最长的物理上行链路控制信道时频资源作为第三候选物理上行链路控制信道的时频集。当第三候选物理上行链路控制信道的时频资源集包括多个物理上行链路控制信道的时频资源时,在步骤4中,UE可以从第三候选物理上行链路控制信道的时频资源集中随机选择任意一个物理上行链路控制信道的时频资源,并从所选择的物理上行链路控制信道的时频资源中发送替代物理上行链路控制信道。当存在与候选物理上行链路控制信道的时频集相对应一个物理上行链路控制信道的时频资源时,UE可以在不进行附加选择的情况下通过相应物理上行链路控制信道的时频资源发送替代物理上行链路控制信道。

[0226] 第一物理上行链路控制信道可以包括对时间敏感的信息,诸如URLLC服务的HARQ-ACK。另外,可以在接收到所有物理上行链路控制信道之后执行物理上行链路控制信道的解码。因此,通过上述示例,可以尽可能快地发送和解码打算要通过第一物理上行链路控制信道发送的UCI。另外,随着物理上行链路控制信道越长,UCI传输的可靠性越高。因此,可以通过上述示例来增加替代物理上行链路控制信道的传输的可靠性。

[0227] 根据UCI信息的类型,物理上行链路控制信道可以包括多种UCI,诸如HARQ-ACK、CSI部分1和CSI部分2。在这种情况下,UE可以通过替代物理上行链路控制信道仅发送在UE打算通过物理上行链路控制信道发送的UCI当中的一些UCI类型。在这种情况下,UE可以基于UCI类型的优先级来选择要通过替代物理上行链路控制信道发送的UCI。

[0228] 如上所述,UE可以在其中相应的物理上行链路控制信道被调度的时频资源中发送在相同符号中被调度的两个物理上行链路控制信道中的一个物理上行链路控制信道,并且在替代物理时频资源中发送另一物理上行链路控制信道。在这种情况下,UE可以根据物理上行链路控制信道之间的优先级,在其中相应的物理上行链路控制信道被调度的时频资源中选择要被发送的物理上行链路控制信道。在这种情况下,UE可以在替代物理时频资源中发送未被选择的物理上行链路控制信道。

[0229] 在特定实施例中,UE可以从基站获得物理上行链路控制信道之间的优先级。具体地,当DCI配置UE的物理上行链路控制信道的传输时,UE可以通过DCI获得物理上行链路控制信道之间的优先级。DCI配置UE的物理上行链路控制信道的传输的情况可以是其中DCI配置UE的HARQ-ACK传输的情况。另外,DCI配置UE的物理上行链路控制信道的传输的情况可以是DCI配置UE的非周期性CSI传输的情况。物理上行链路控制信道之间的优先级可以通过DCI的单独字段显式地指示。

[0230] 在另一个特定实施例中,可以在DCI字段中隐式地指示物理上行链路控制信道之间的优先级。可以根据HARQ进程号(HPN)来确定物理上行链路控制信道之间的优先级。可以根据时域分配字段来确定物理上行链路控制信道之间的优先级。具体地,首先在时域分配

字段中调度的物理下行链路数据信道的HARQ-ACK可以具有更高的优先级。物理上行链路控制信道之间的优先级可以基于由物理上行链路控制信道的UCI用信号发送的用于目标传输的MCS来确定。具体地,可以确定物理上行链路控制信道之间的优先级,使得包括更可靠地发送的物理下行链路数据信道的HARQ-ACK的物理上行链路控制信道具有更高的优先级。在特定实施例中,可以确定物理上行链路控制信道之间的优先级,使得包括以较低码率发送的物理下行链路数据信道的HARQ-ACK的物理上行链路控制信道具有较高优先级。物理上行链路控制信道之间的优先级可以基于由物理上行链路控制信道的UCI用信号发送的用于目标传输的MCS来确定。可以基于物理上行链路控制信道资源指示符来确定物理上行链路控制信道之间的优先级。具体地,随着指示物理上行链路控制信道的物理上行链路控制信道资源指示符的值越小,可以确定物理上行链路控制信道之间的优先级具有更高的优先级。可以基于物理上行链路控制信道资源指示符来确定物理上行链路控制信道之间的优先级。具体地,随着被调度有物理上行链路控制信道的符号被提前,物理上行链路控制信道之间的优先级可以被确定为具有更高的优先级。物理上行链路控制信道之间的优先级可以根据其中发送指示物理上行链路控制信道的物理下行链路控制信道或发送指示物理上行链路控制信道的DCI的时间序列来确定。具体地,随着发送指示物理上行链路控制信道的物理下行链路控制信道或发送指示物理上行链路控制信道的DCI的时间被提前,可以确定物理上行链路控制信道之间的优先级具有更高的优先级。可以根据由指示其中物理上行链路控制信道被调度的时频资源的物理下行链路控制信道调度的物理下行链路数据信道的服务特性来确定物理上行链路控制信道之间的优先级。具体地,由用于调度URLLC服务的物理下行链路数据信道的物理下行链路控制信道调度的物理上行链路控制信道可以具有比由调度eMBB服务的物理下行链路数据信道的物理下行链路控制信道调度的物理上行链路控制信道更高的优先级。UE可以基于物理下行链路控制信道的RNTI值来确定由物理下行链路控制信道调度的物理下行链路数据信道的服务特性。在另一个具体实施例中,UE可以根据DCI字段的值,确定由物理下行链路控制信道调度的物理下行数据信道的服务特性。可以根据包括在物理上行链路控制信道中的UCI的类型来确定物理上行链路控制信道之间的优先级。具体地,包括HARQ-ACK的物理上行链路控制信道可以具有比包括CSI的物理上行链路控制信道更高的优先级。可以根据指示物理上行链路控制信道中包括的HARQ-ACK与物理下行链路数据信道之间的传输时间间隔的K1值来确定物理上行链路控制信道之间的优先级。具体地,随着K1值越小,物理上行链路控制信道之间的优先级可以被确定为具有更高的优先级。这是因为随着物理下行链路数据信道与HARQ-ACK之间的间隔较小,可能进一步需要快速处理。

[0231] 另外,UE可以通过一个物理上行链路控制信道发送具有相同优先级的物理上行链路控制信道。在这种情况下,根据上述实施例,UE可以确定其中相应的物理上行链路控制信道被发送的时频资源。

[0232] 另外,UE可以通过缩短的格式来发送对应的物理上行链路控制信道,而不是丢弃较低优先级的物理上行链路控制信道的传输。具体地,UE可以通过缩短的格式在除了其中具有相对高的优先级的物理上行链路控制信道被发送的时频资源之外的时频资源中发送具有相对低优先级的物理上行链路控制信道。另外,当UE创建缩短格式的物理上行链路控制信道时,UE可以对在时域中与具有相对高的优先级的物理上行链路控制信道重叠的符号

的UCI进行穿孔。在另一特定实施例中,UE可以对具有相对低优先级的物理上行链路控制信道与以缩短的格式的物理上行链路控制信道进行速率匹配。具体地,UE可以仅使用要用于传输的时频资源根据码率来确定物理上行链路控制信道的时频资源。当物理上行链路控制信道是格式2或格式3时,可以根据物理上行链路控制信道的UCI和配置的码率来确定作为物理上行链路控制信道占用的频率资源的PRB的数量。UE可以使用可以实际发送的资源(除了穿孔的符号以外的符号的资源)和配置的码率来确定缩短格式的PRB的数量。当不能通过缩短格式的物理上行链路控制信道发送DMRS时,UE可以丢弃相应的物理上行链路控制信道传输。不能通过缩短格式的物理上行链路控制信道发送DMRS的情况可以包括由于缩短格式的物理上行链路控制信道的长度而不能发送DMRS的情况。

[0233] UE可以发送免许可的(GF)物理上行链路数据信道或基于许可(GB)配置的物理上行链路数据信道。在这种情况下,免许可配置的物理上行链路数据信道可以通过RRC配置调度的物理上行链路数据信道。免许可的物理上行链路数据信道可以被称为配置的许可物理上行链路数据信道。而且,基于许可配置的物理上行链路数据信道可以通过物理下行链路控制信道的DCI配置的物理上行链路数据信道。当其中免许可配置的物理上行链路数据信道被调度的时频资源和基于许可的配置的物理上行链路数据信道重叠时,UE可以丢弃两个物理上行链路数据信道之一的传输,并且仅发送另一个物理上行链路数据信道。在这种情况下,将描述UE的操作方法。

[0234] 当存在要通过免许可的物理上行链路数据信道发送的数据(例如,UL-SCH)时,UE可以丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输,并且发送免许可的物理上行链路数据信道。这是因为免许可的物理上行链路数据信道可能更适合于需要快速传输的服务,诸如URLLC数据。在特定实施例中,当免许可的物理上行链路数据信道的传输周期短于特定周期,并且存在要通过免许可的物理上行链路数据信道发送的数据(例如,UL-SCH)时,UE可以丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输,并且发送免许可的物理上行链路数据信道。在特定实施例中,当免许可的物理上行链路数据信道的传输周期不短于特定周期时,UE可以发送基于许可的物理上行链路数据信道,并且丢弃免许可的物理上行链路数据信道传输。当UE丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输并且发送免许可的物理上行链路数据信道时,UE可以通过免许可的物理上行链路数据信道发送应通过基于许可的物理上行链路数据信道发送的UCI。在这种情况下,UE可以通过免许可的物理上行链路数据信道发送要通过基于许可的物理上行链路数据信道发送的所有UCI。在另一特定实施例中,UE可以通过免许可的物理上行链路数据信道来发送要通过基于许可的物理上行链路数据信道发送的一些UCI。例如,当基于许可的物理上行链路数据信道被包括在非周期性CSI中时,UE可以通过免许可的物理上行链路数据信道来发送全部或部分非周期性CSI。当基于许可的物理上行链路数据信道包括CSI部分1和CSI部分2时,UE可以通过免许可的物理上行链路数据信道仅发送CSI部分1和CSI部分2中的CSI部分1。当基于许可的物理上行链路数据信道包括HARQ-ACK和非周期CSI时,UE可以通过免许可的物理上行链路数据信道发送HARQ-ACK和非周期CSI的全部或部分。在这种情况下,UE可以在不发送CSI的情况下通过免许可的物理上行链路数据信道仅发送HARQ-ACK。在另一特定实施例中,UE可以在不发送CSI部分2的情况下通过免许可的物理上行链路数据信道仅发送HARQ-ACK和CSI部分1。

[0235] 在另一特定实施例中,当基于许可的物理上行链路数据信道被调度的时频资源与

免许可的物理上行链路数据信道被调度的时频资源重叠时,基站可以用信号发送基于许可的物理上行链路数据信道或免许可的物理上行链路数据信道中的哪个物理上行链路数据信道被发送。具体地,基站可以用信号发送UE在调度基于许可的物理上行链路数据信道的DCI中将会发送基于许可的物理上行链路数据信道和免许可的物理上行链路数据信道当中的哪个物理上行链路数据信道。UE可以基于调度基于许可的物理上行链路数据信道的DCI来确定发送在基于许可的物理上行链路数据信道和免许可的物理上行链路数据信道当中的哪个物理上行链路数据信道。具体地,DCI可以用信号发送UE将发送在基于许可的物理上行链路数据信道和免许可的物理上行链路数据信道当中的哪个物理上行链路数据信道。在特定实施例中,DCI的1比特字段可以用信号发送UE将发送基于许可的物理上行链路数据信道和免许可的物理上行链路数据信道当中的哪个物理上行链路数据信道。

[0236] 在另一个特定实施例中,DCI可以隐式地用信号发送UE将发送基于许可的物理上行链路数据信道和免许可的物理上行链路数据信道当中的哪个物理上行链路数据信道。例如,当调度基于许可的物理上行链路数据信道的物理下行链路控制信道(或DCI)的MCS值的码率小于特定值时,UE可以发送基于许可的物理上行链路数据信道,并且丢弃免许可的物理上行链路数据信道传输。当调度基于许可的物理上行链路数据信道的物理下行链路控制信道(或DCI)的MCS值的码率大于特定值时,UE可以丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输并且发送免许可的物理上行链路数据信道传输。在这种情况下,特定值可以是预定值。另外,可以通过RRC信号来配置特定值。另外,特定值可以是在配置免许可的物理上行链路数据信道时配置的值。

[0237] UE可以基于通过其发送基于许可的物理上行链路数据信道的符号的位置和通过其发送免许可的物理上行链路数据信道的符号的位置来确定在基于许可的物理上行链路数据信道和免许可的物理上行链路数据信道当中要发送哪个物理上行链路数据信道。具体地,当基于许可的物理上行链路数据信道的传输在免许可的物理上行链路数据信道传输之前终止时,UE可以发送基于许可的物理上行链路数据信道,并且丢弃免许可的物理上行链路数据信道传输。当基于许可的物理上行链路数据信道的传输不在免许可的物理上行链路数据信道传输之前结束时,UE可以丢弃基于许可的物理上行链路数据信道传输并且发送免许可的物理上行链路数据信道。

[0238] UE可以基于调度基于许可的物理上行链路数据信道的DCI的K2值来确定在基于许可的物理上行链路数据信道和免许可的物理上行链路数据信道当中要发送哪个物理上行链路数据信道。在这种情况下,K2值是指示物理下行链路控制信道与基于许可的物理上行链路数据信道之间的间隔的值。具体地,当K2值小于特定值时,UE可以发送基于许可的物理上行链路数据信道,并且丢弃免许可的物理上行链路数据信道传输。具体地,当K2值大于或等于特定值时,UE可以丢弃基于许可的物理上行链路数据信道,并且发送免许可的物理上行链路数据信道传输。特定值可以是固定值。例如,特定值可以是0或1。在另一特定实施例中,特定值可以由较高层配置的值。在另一个特定实施例中,可以基于免许可的物理上行链路数据信道的周期来确定特定值。例如,特定值可以是免许可的物理上行链路数据信道的周期。

[0239] 在上述实施例中,物理数据信道可以包括PDSCH或PUSCH。另外,物理控制信道可以包括PDCCH或PUCCH。另外,在使用PUSCH、PDCCH、PUCCH和PDCCH描述的实施例中,可以应用其

他类型的数据信道和控制信道。

[0240] 结合特定实施例描述本公开的方法和系统,可以使用具有通用硬件架构的计算机系统来实现本公开的配置元素、部分或全部操作。

[0241] 已经出于图示和描述的目的呈现了本公开的前述描述。对于本公开涉及的本领域的普通技术人员而言显而易见的是,在不改变本公开的技术原理或必要特征的情况下,能够将本公开容易地修改成其它详细形式。因此,如上所述的这些实施例是仅出于说明性目的而提出的,而不限制本公开。例如,能够以分布式方式实现被描述为单个类型的每个组件。同样地,能够以组合方式实现被描述为分布式的组件。

[0242] 本公开的范围由所附权利要求书而不是前述描述呈现。应该理解的是,从权利要求书及其等同物的定义和范围导出的所有变化或修改都落入本公开的范围。

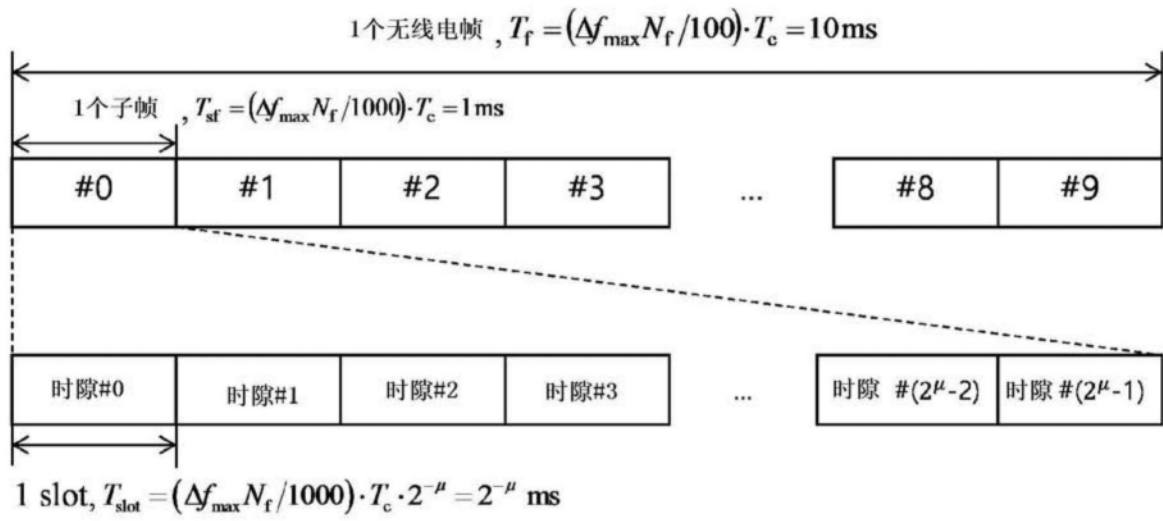


图1

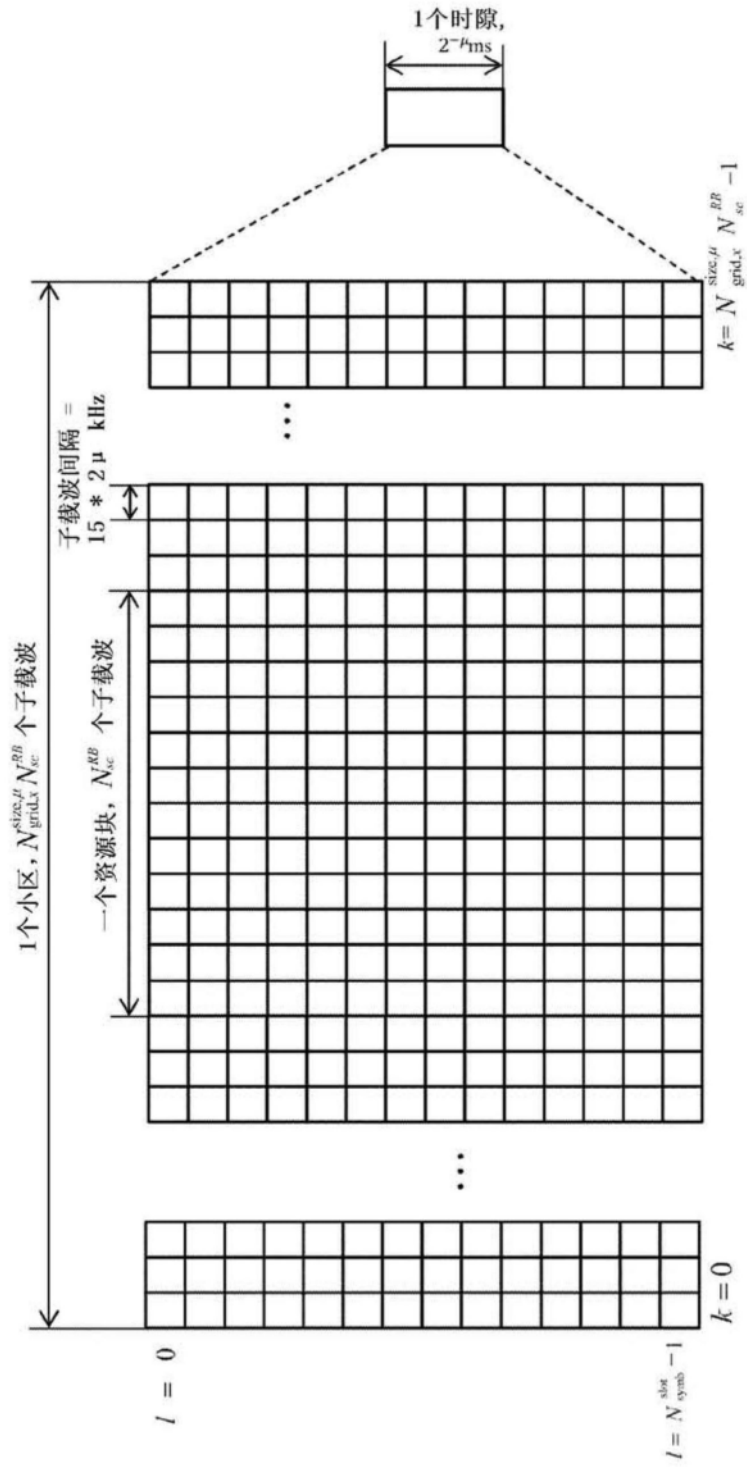


图2

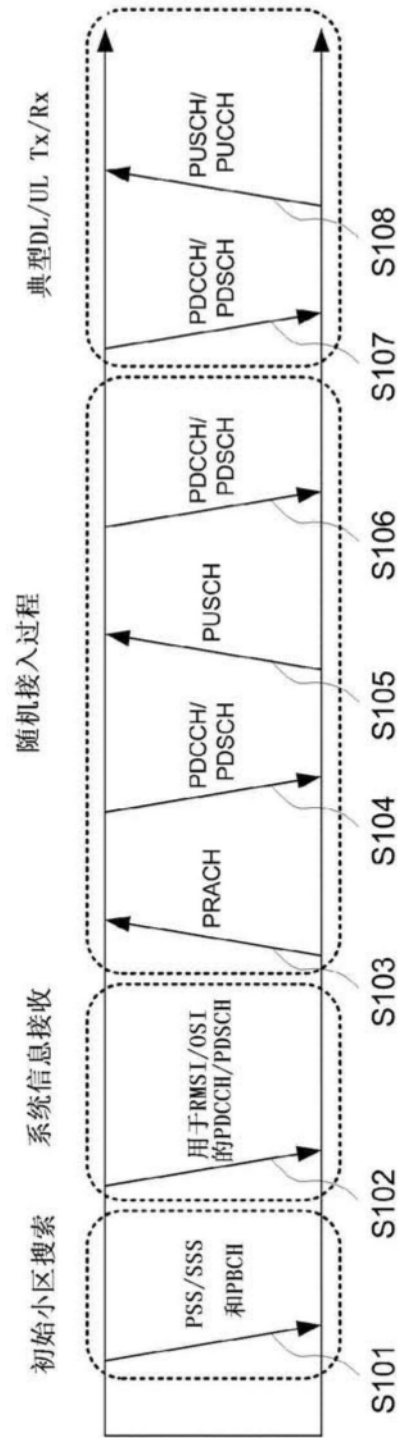


图3

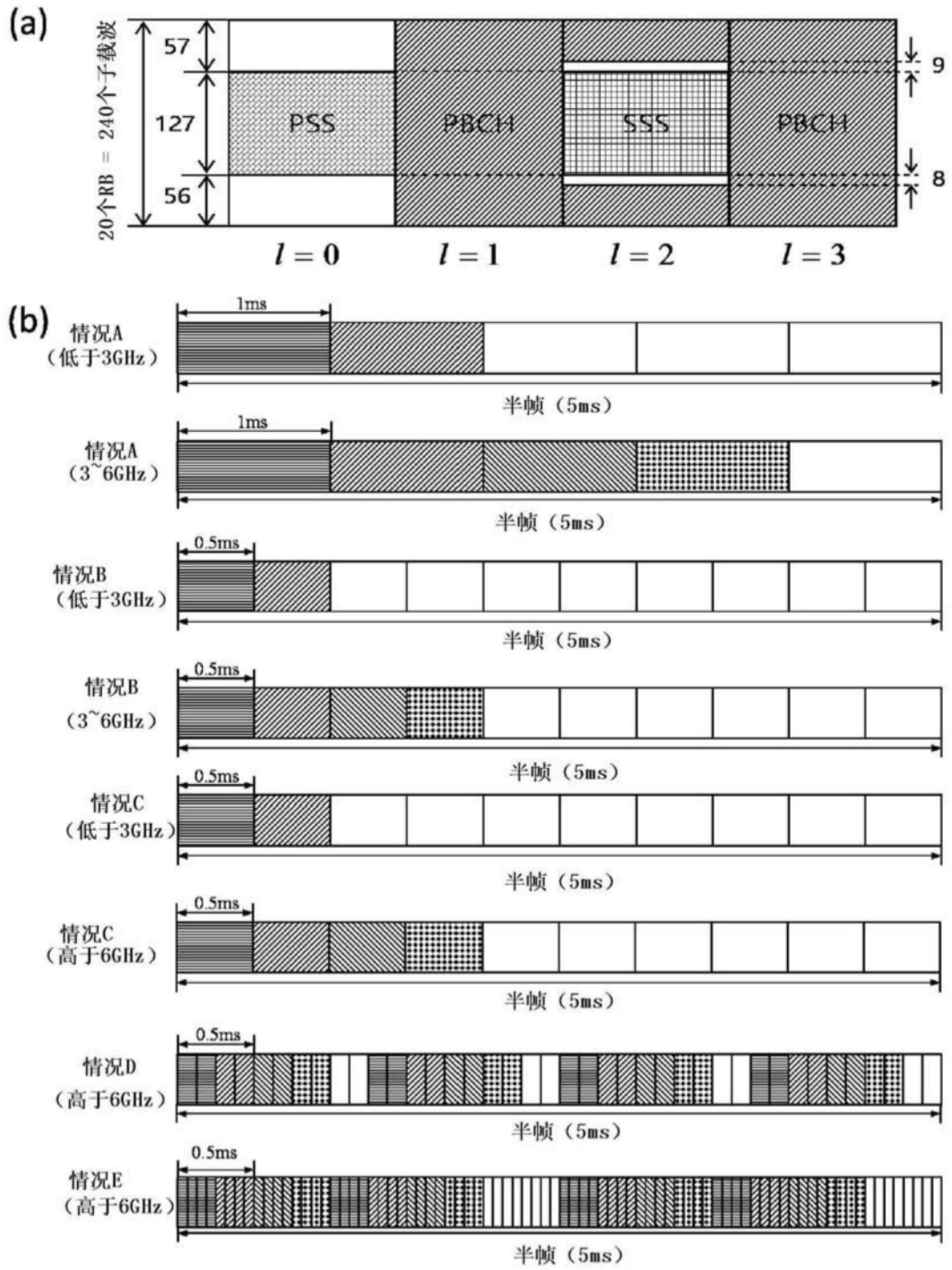
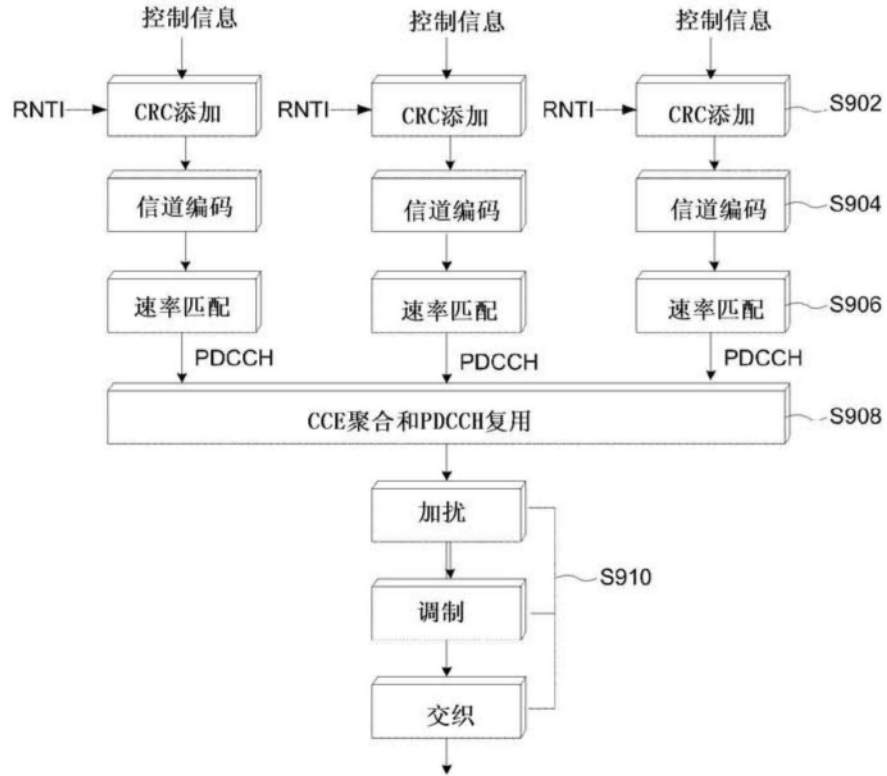


图4

(a)



(b)

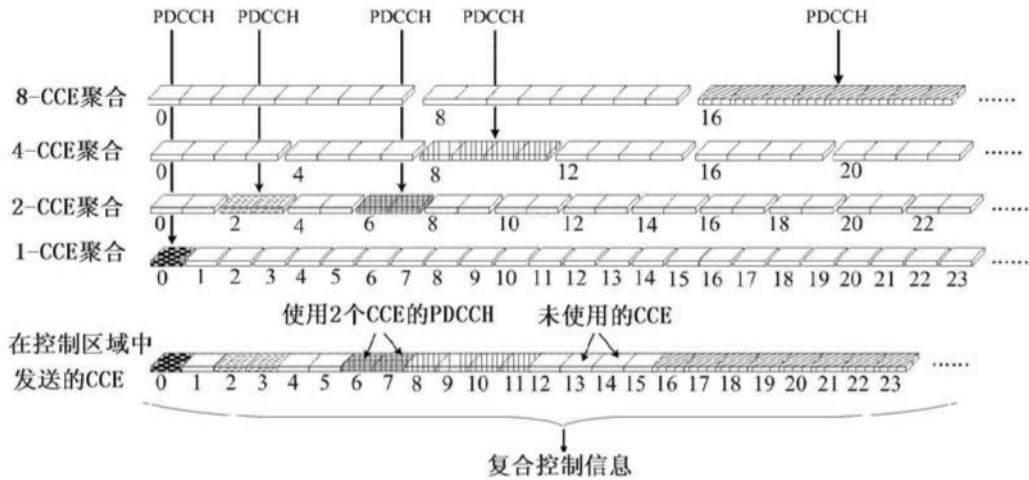


图5

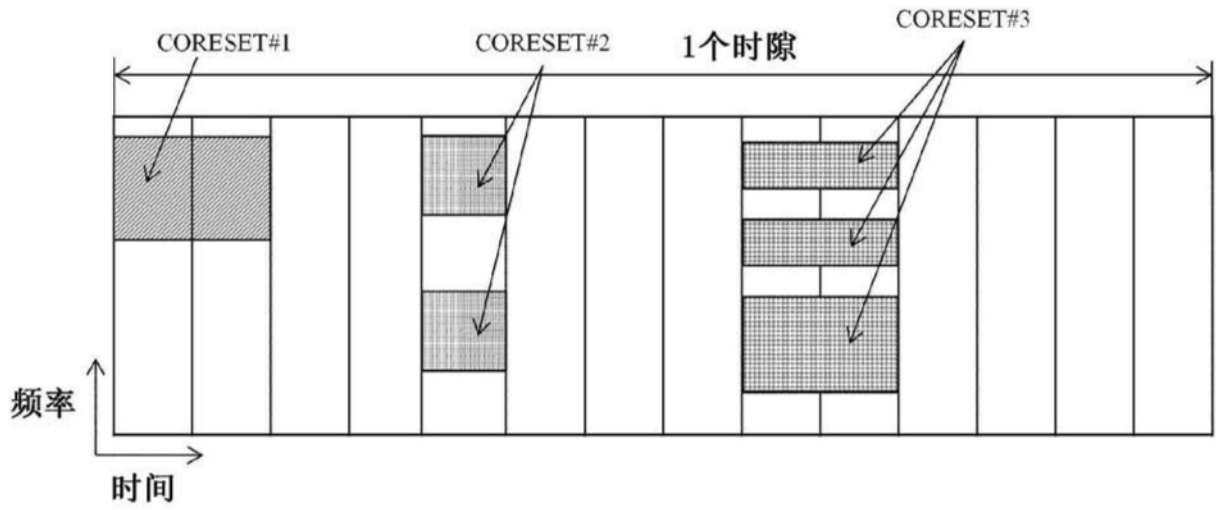


图6

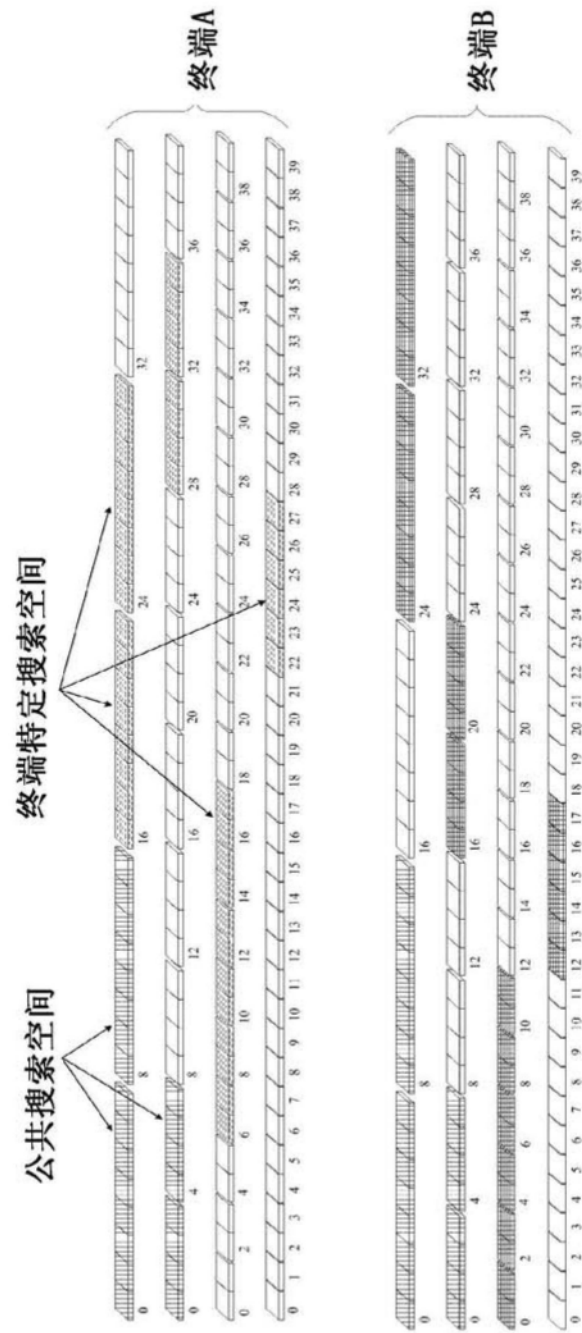


图7

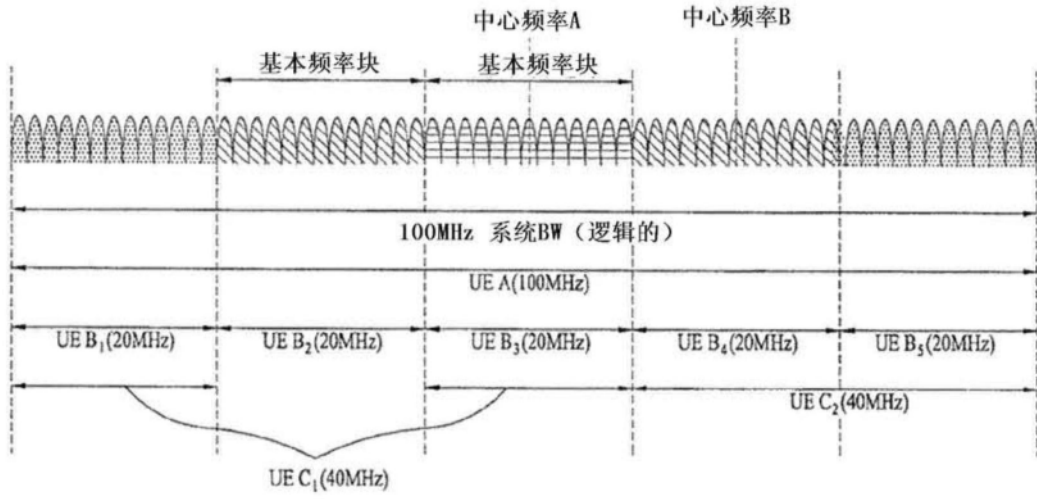


图8

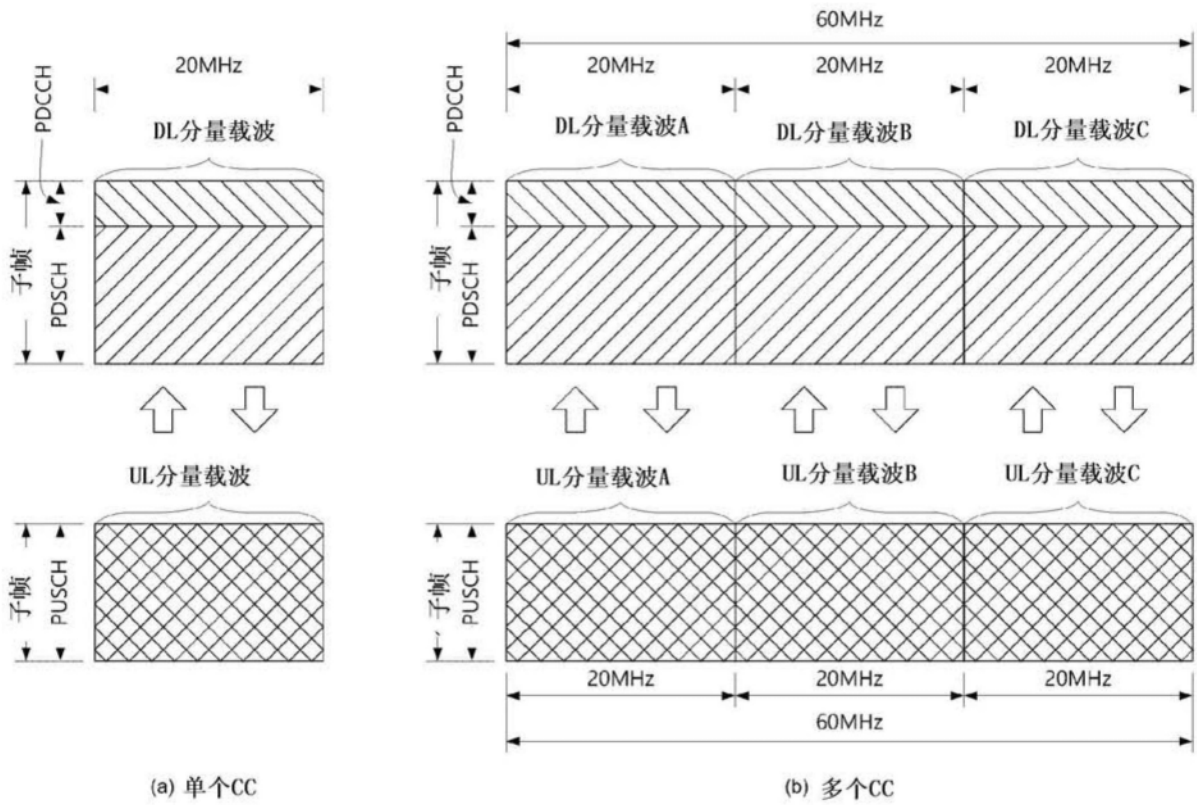


图9

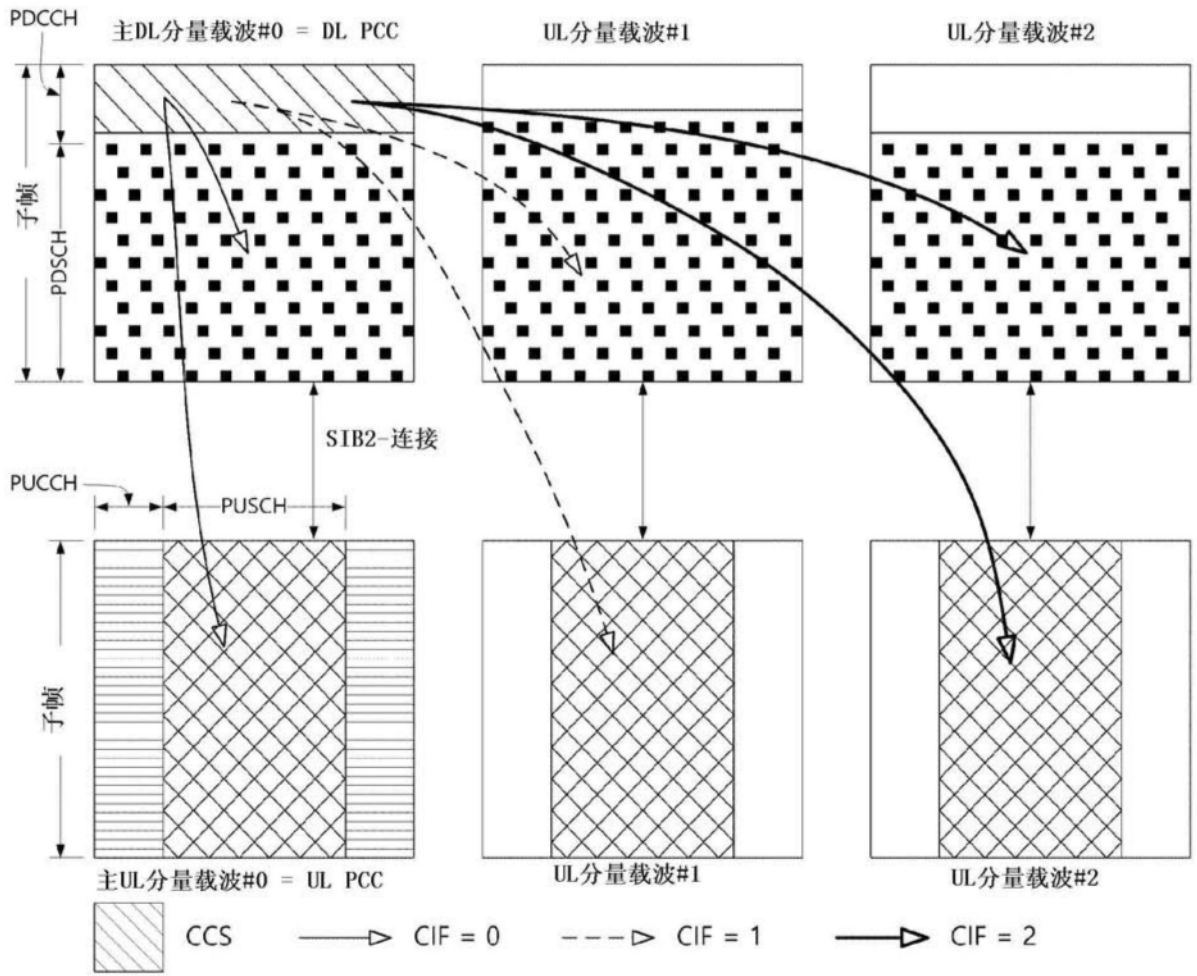


图10

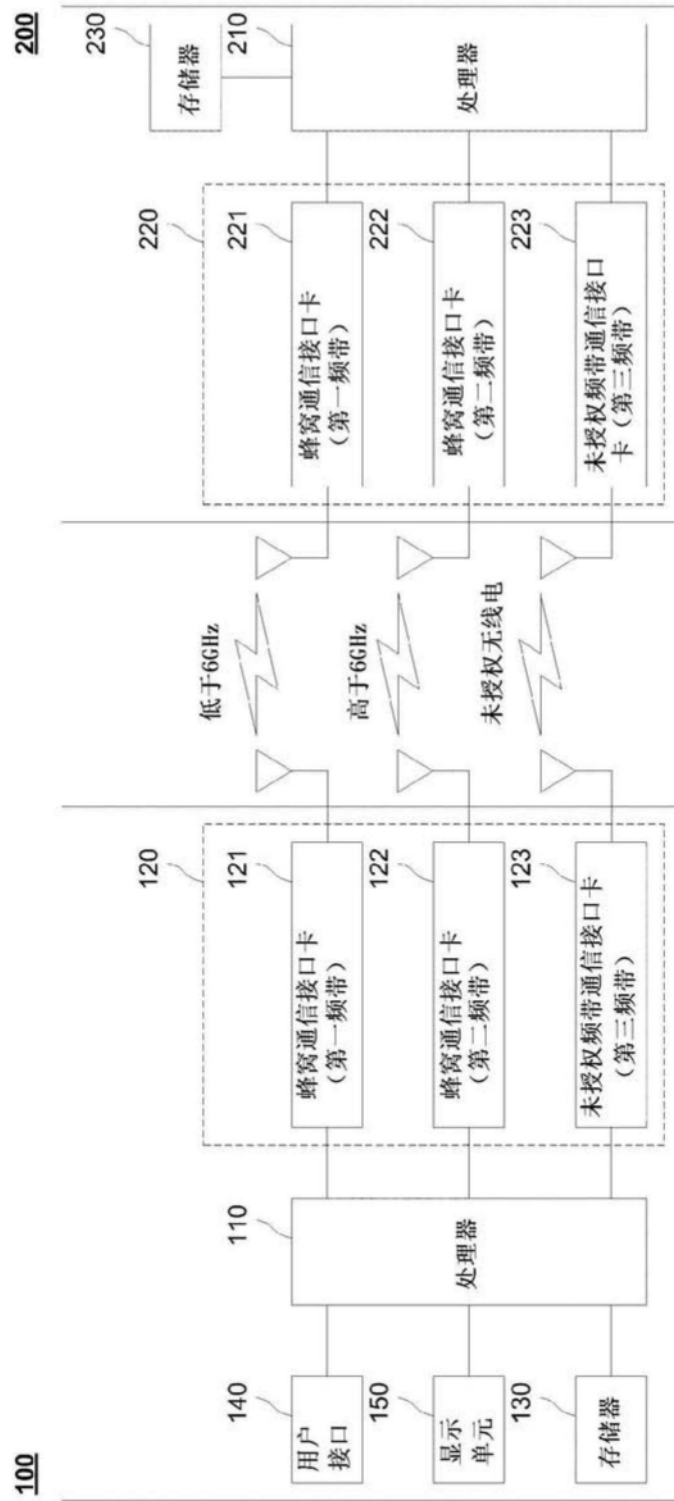


图11

UL抢占指示 = [00001000100000]

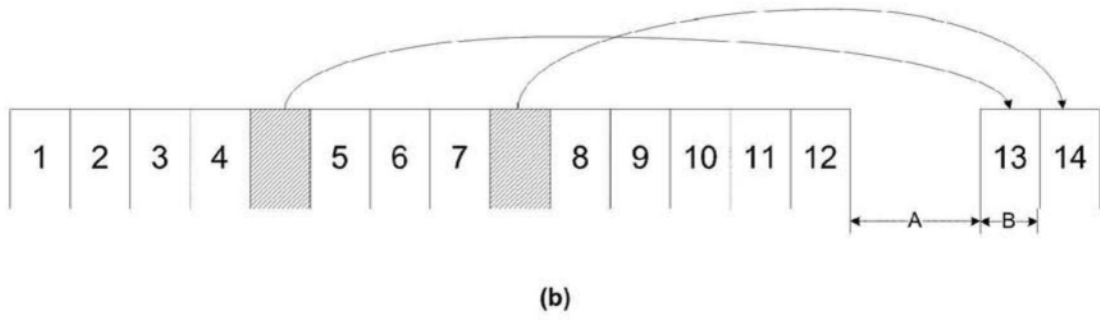
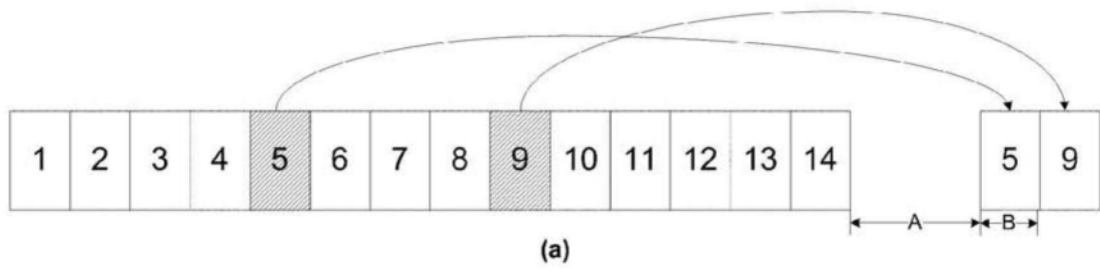
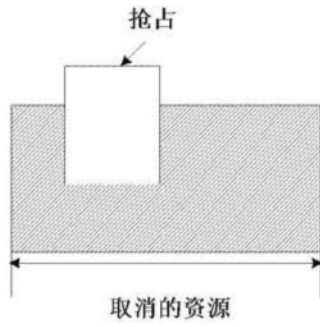
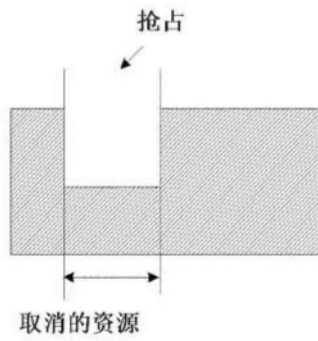


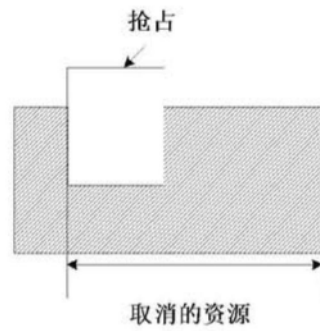
图12



(a)



(b)



(c)

图13

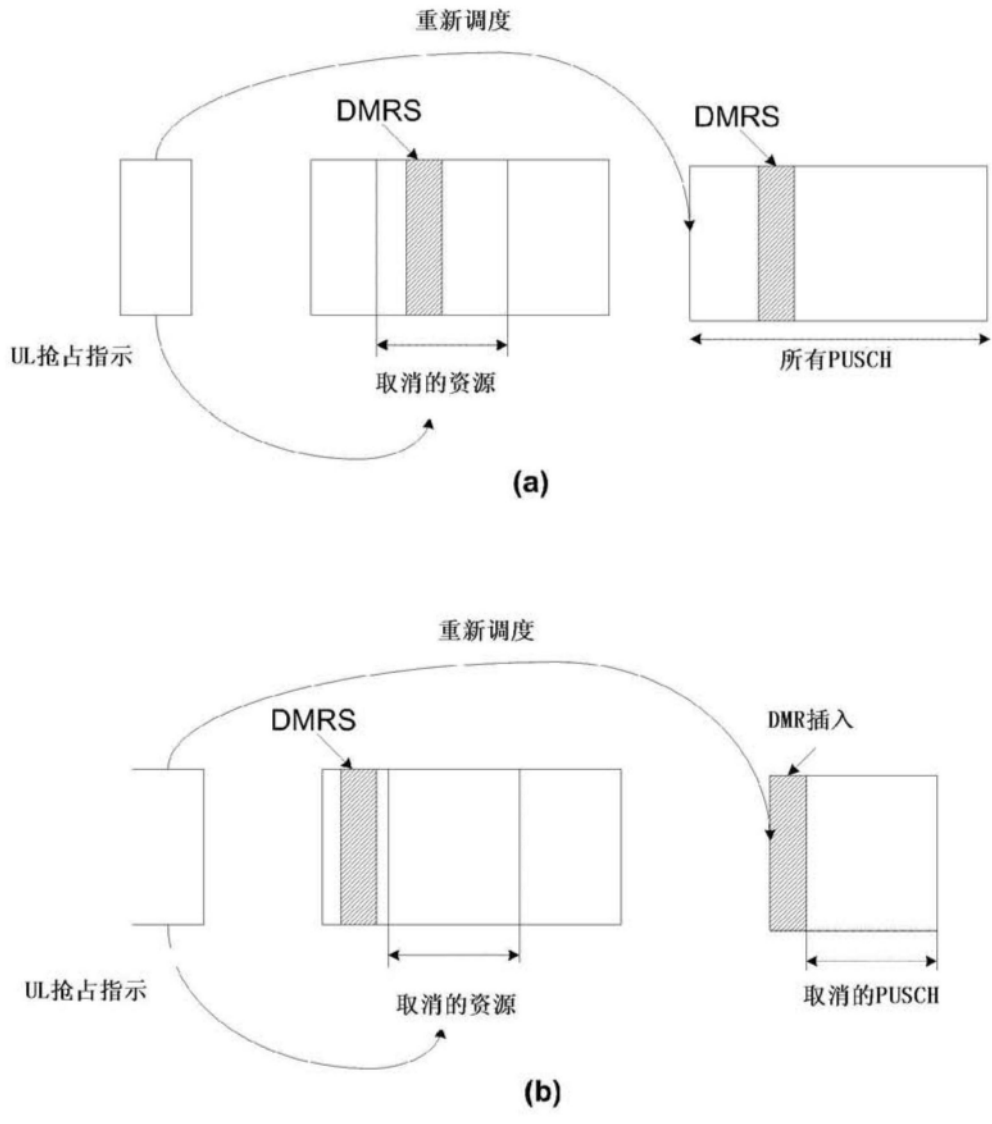
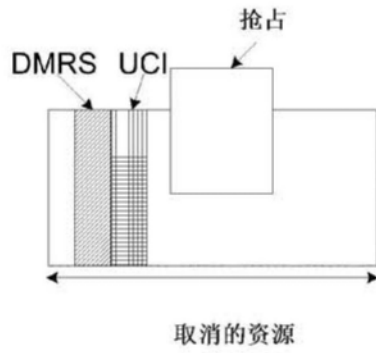
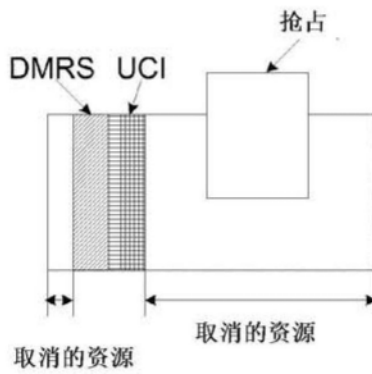


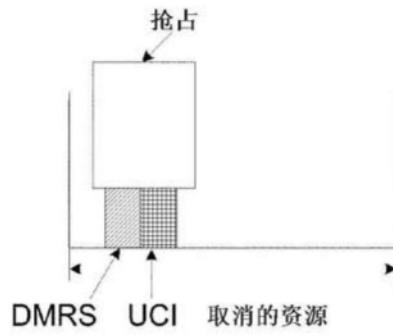
图14



(a)



(b)



(c)

图15

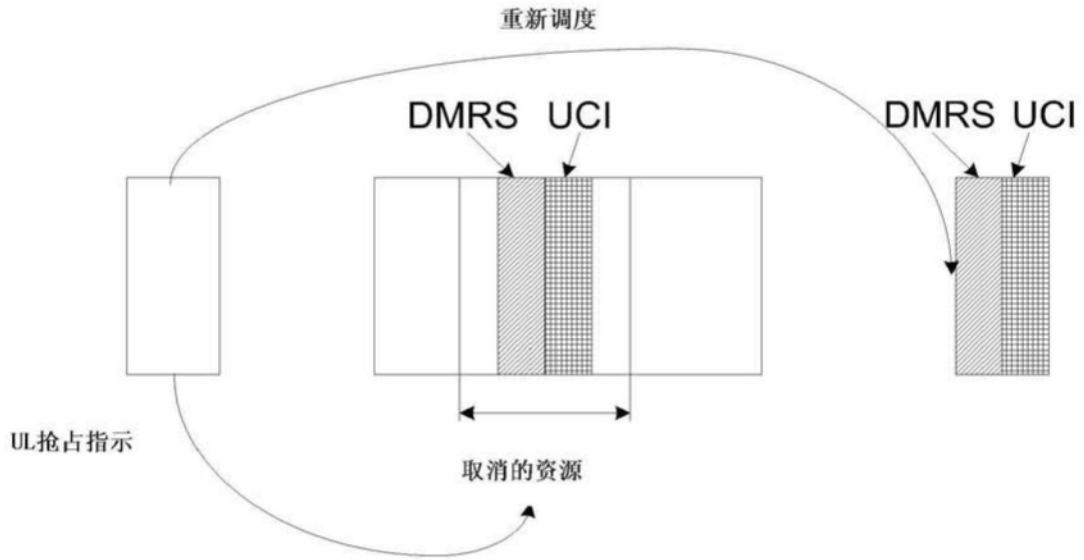


图16

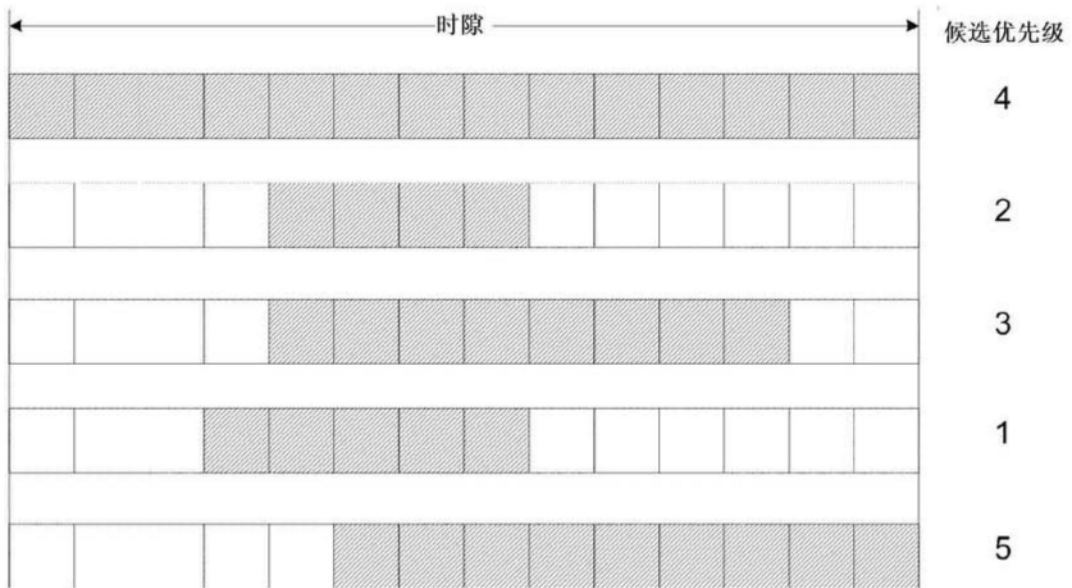


图17