



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115765946 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 21

(21) 申请号 202211265755.5

(22) 申请日 2018.09.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115765946 A

(43) 申请公布日 2023.03.07

(30) 优先权数据
10-2017-0115232 2017.09.08 KR
10-2017-0119178 2017.09.17 KR
10-2017-0163637 2017.11.30 KR
10-2018-0004324 2018.01.12 KR

(62) 分案原申请数据
201880064924.4 2018.09.10

(73) 专利权人 韦勒斯标准与技术协会公司
地址 韩国京畿道

(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 雷小林

(51) Int.Cl.
H04L 5/00 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H04W 72/20 (2023.01)
H04W 72/231 (2023.01)
H04W 72/044 (2023.01)
H04W 72/0446 (2023.01)
H04W 72/12 (2023.01)
H04W 74/0833 (2024.01)
H04W 72/50 (2023.01)

(56) 对比文件
US 2016192388 A1, 2016.06.30
CN 107005960 A, 2017.08.01

审查员 耿莹洁

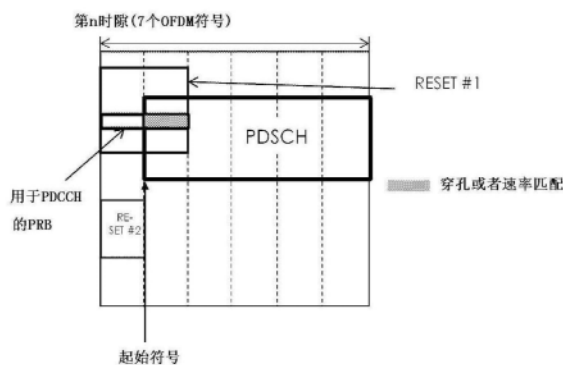
权利要求书2页 说明书43页 附图24页

(54) 发明名称

无线通信系统的数据发送方法和接收方法及其设备

(57) 摘要

公开了无线通信系统的数据发送方法和接收方法及其设备。所述无线通信系统的终端包括通信模块和处理器,所述处理器配置为控制所述通信模块。所述处理器通过通信模块从所述无线通信系统的基站接收无线电资源控制(RRC)信号,并且确定与由RRC信号指示的至少一个资源集相对应的时频资源。所述处理器通过通信模块从基站接收物理控制信道,确定其中通过物理控制信道调度终端的物理数据信道接收的时频资源域,并且基于其中终端的物理数据信道接收被调度的时频资源和其中至少一个资源集重叠的时频资源,来接收物理数据信道。所述资源集是时频资源的集合。



1. 一种无线通信系统的终端,所述终端包括:
通信模块;和
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:
通过所述通信模块从所述无线通信系统的基站接收无线电资源控制RRC信号,
确定与由所述RRC信号指示的至少一个资源集相对应的第一时频资源,其中所述至少一个资源集的每一个由至少一个索引来识别,
通过所述通信模块从所述基站接收物理控制信道,其中所述物理控制信道在多个时隙中调度物理数据信道,
确定其中由所述物理控制信道调度所述终端的物理数据信道接收的第二时频资源,其中所述第一时频资源在至少一个重叠的时频资源中与所述第二时频资源重叠,其中,所述至少一个重叠的时频资源包括多个子资源集,
从所述物理控制信道获得速率匹配指示符,其中,所述速率匹配指示符包括多个比特,其中,所述多个比特的每一个指示在所述多个子资源集中的每一个中的所述物理数据信道接收是否不可用,其中,多个比特中的比特指示在所述多个子资源集中的一个子资源集中接收所述物理数据信道是否不可用是基于包括所述多个子资源集中的所述子资源集的特定资源集的索引确定的,并且
根据所述速率匹配指示符接收所述物理数据信道,
其中,所述资源集是时频资源的集合。
2. 根据权利要求1所述的终端,其中,在时域中没有进行区分的情况下,基于所述重叠的时频资源当中的频域来划分所述多个子资源集的每一个。
3. 根据权利要求1所述的终端,其中,当所述第二时频资源与所述至少一个资源集的全部不重叠时,所述处理器被配置成在所述第二时频资源中接收所述物理数据信道,不管所述速率匹配指示符如何。
4. 根据权利要求1所述的终端,其中,在第一时隙中接收所述物理控制信道,
其中,当在其中所述物理数据信道被接收的第二时隙中所述第二时频资源与所述至少一个资源集重叠时,所述处理器被配置成执行速率匹配以在其中在所述第二时隙中物理数据信道被调度的时频资源中的、除了其中所述至少一个资源集与其中所述物理数据信道被调度的时频资源重叠的时频资源之外的时频资源中接收所述物理数据信道,
其中,所述第一时隙和所述第二时隙彼此不同。
5. 一种无线通信系统的终端的操作方法,所述方法包括:
从所述无线通信系统的基站接收无线电资源控制RRC信号;
确定与由所述RRC信号指示的至少一个资源集相对应的第一时频资源,其中所述至少一个资源集的每个由至少一个索引来识别;
从所述基站接收物理控制信道,其中所述物理控制信道在多个时隙中调度物理数据信道;
确定其中由所述物理控制信道调度所述终端的物理数据信道接收的第二时频资源,其中所述第一时频资源在至少一个重叠的时频资源中与所述第二时频资源重叠,其中,所述至少一个重叠的时频资源包括多个子资源集;

从所述物理控制信道获得速率匹配指示符,其中,所述速率匹配指示符包括多个比特,其中,所述多个比特的每一个指示在所述多个子资源集中的每一个中的所述物理数据信道接收是否不可用,其中,多个比特中的比特指示在所述多个子资源集中的一个子资源集中接收所述物理数据信道是否不可用是基于包括所述多个子资源集中的所述子资源集的特定资源集的索引确定的;以及

根据所述速率匹配指示符接收所述物理数据信道,
其中,所述资源集是时频资源的集合。

6. 根据权利要求5所述的操作方法,其中,在时域中没有进行区分的情况下,基于所述重叠的时频资源当中的频域来划分所述多个子资源集的每一个。

7. 根据权利要求5所述的操作方法,其中,所述接收物理数据信道包括,当所述第二时频资源与所述至少一个资源集的全部不重叠时,在所述第二时频资源中接收所述物理数据信道,不管所述速率匹配指示符如何。

8. 根据权利要求5所述的操作方法,其中,在第一时隙中接收所述物理控制信道,
其中,所述接收物理数据信道包括,当在其中所述物理数据信道被接收的第二时隙中所述第二时频资源与所述至少一个资源集重叠时,执行速率匹配以在其中在所述第二时隙中物理数据信道被调度的时频资源中的、除了其中所述至少一个资源集与其中所述物理数据信道被调度的时频资源重叠的时频资源之外的时频资源中接收所述物理数据信道,
其中,所述第一时隙和所述第二时隙彼此不同。

无线通信系统的数据发送方法和接收方法及其设备

[0001] 本申请是2020年4月3日提交进入中国专利局的国际申请日为2018年9月10日的申请号为201880064924.4 (PCT/KR2018/010576) 的,发明名称为“无线通信系统的数据发送方法和接收方法以及使用该方法的设备”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种无线通信系统。具体地,本发明涉及无线通信系统中的数据发送方法、接收方法以及使用该方法的设备。

背景技术

[0003] 在第四代(4G)通信系统商业化之后,为了满足对无线数据业务的不断增长的需求,正在努力开发新的第五代(5G)通信系统。5G通信系统被称为超越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率,5G通信系统包括使用6GHz或更高的毫米波(mmWave)频带运行的系统,并且在确保覆盖范围方面包括使用6GHz或更低的频带运行的通信系统,使得正在考虑在基站和终端中的实现。

[0004] 第三代合作伙伴计划(3GPP)NR系统增强网络的频谱效率,并使通信提供商能够在给定的带宽上提供更多的数据和语音服务。因此,除了支持大量语音之外,还设计3GPP NR系统以满足高速数据和媒体传输的需求。NR系统的优点是,在相同平台上具有较高的吞吐量和较低的延迟,支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD),以及具有增强的最终用户环境和简单架构的较低的运营成本。

[0005] 为了更有效的数据处理,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在上行链路和下行链路中使用的正交频分复用(OFDM)符号的数量的方法。例如,当小区的下行链路业务大于上行链路业务时,基站可以将多个下行链路OFDM符号分配给时隙(或子帧)。有关时隙配置的信息应发送到终端。

[0006] 为了减轻无线电波的路径损耗并增加毫米波频带中无线电波的传输距离,在5G通信系统中,讨论波束形成、大规模多输入/输出(大规模MIMO)、全尺寸MIMO(FD-MIMO)、阵列天线、模拟波束形成、结合模拟波束形成和数字波束形成的混合波束形成以及大规模天线技术。此外,为了系统的改善网络,在5G通信系统中,与演进型小型小区、高级小型小区、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、非地面网络通信(NTN)、移动网络、协作通信、多点协作(CoMP)、干扰消除等有关的技术开发正在进行。此外,在5G系统中,作为高级编码调制(ACM)方案的混合FSK和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)、非正交多址访问(NOMA)和稀疏代码多路访问(SCMA)正在开发中。

[0007] 同时,在其中人们生成和消费信息的以人为中心的连接网络中,互联网已演变为物联网(IoT)网络,其在诸如对象的分布式组件之间交换信息。通过与云服务器的连接将物联网技术与大数据处理技术结合的万物互联(IoE)技术也在兴起。为了实施IoT,需要诸如传感技术、有线/无线通信和网络基础设施、服务接口技术和安全技术等技术元素,因此近

年来,已经针对对象之间的连接研究了诸如传感器网络、机器对机器 (M2M)、以及机器类型通信 (MTC) 的技术。在物联网环境中,可以提供一种智能互联网技术 (IT) 服务,该服务收集并分析从连接的对象生成的数据以在人类生活中创造新的价值。通过现有信息技术 (IT) 和各个行业的融合和混合,物联网可以应用于诸如智能家居、智能建筑、智能城市、智能汽车或互联汽车、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,已经进行各种尝试以将5G通信系统应用于IoT网络。例如,通过诸如波束形成、MIMO和阵列天线的技术来实现诸如传感器网络、机器对机器 (M2M) 和机器类型通信 (MTC) 的技术。云RAN作为上述大数据处理技术的应用是5G技术与IoT技术融合的一个示例。通常,已经开发移动通信系统以在确保用户活动的同时提供语音服务。

[0009] 然而,移动通信系统不仅在逐步扩展语音而且还在扩展数据服务,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。本发明的实施例的另一个目的是提供一种在无线通信系统中的数据发送方法、接收方法以及使用该方法的设备。

[0012] 技术方案

[0013] 根据本发明的实施例的无线通信系统的终端包括:通信模块;和处理器,该处理器被配置成控制通信模块。处理器被配置成通过通信模块从无线通信系统的基站接收无线电资源控制 (RRC) 信号,确定与由RRC信号指示的至少一个资源集相对应的时频资源,通过通信模块从基站接收物理控制信道,确定其中由物理控制信道调度终端的物理数据信道接收的时频资源域,并且基于其中终端的物理数据信道接收被调度的时频资源和其中至少一个资源集重叠的时频资源,来接收物理数据信道。资源集是时频资源的集合。

[0014] 可以将重叠的时频资源划分为多个子资源集。该处理器可以被配置成:从物理控制信道获得指示物理数据信道接收对于多个子资源集中的每个是否不可用的速率匹配指示符,并且根据速率匹配指示符,通过对于子资源集中的每个在与子资源集相对应的时频资源中确定物理数据信道接收是否不可用,来接收物理数据信道。

[0015] 可以在时域中没有进行区分的情况下,基于重叠的时频资源当中的频域来划分子资源集。

[0016] 可以通过彼此不同的索引来分别识别至少一个资源集。速率匹配指示符可以由多个比特组成,并且可以基于索引来确定由多个比特中的每个指示的子资源集。

[0017] 当其中终端的物理数据信道接收被调度的时频资源和至少一个资源集全部不重叠时,处理器可以被配置成:在其中终端的物理数据信道接收被调度的时频资源域中接收物理数据信道,不管速率匹配指示符如何。

[0018] 可以在第一时隙中接收物理控制信道。当在其中物理数据信道被接收的第二时隙中,其中物理数据信道被调度的时频资源与至少一个资源集重叠时,处理器可以被配置成执行速率匹配以在其中在第二时隙中物理数据信道被调度的时频资源中的除了其中物理

数据信道被调度的时频资源和至少一个资源集重叠的时频资源之外的时频资源中,接收物理数据信道。在这种情况下,第一时隙和第二时隙可以彼此不同。

[0019] 根据本发明的实施例的无线通信系统的终端包括:通信模块;和处理器,该处理器被配置成控制通信模块。处理器被配置成:接收物理控制信道,并且当由物理控制信道在多个时隙中调度终端的物理数据信道接收时,在其中物理数据信道被发送的所有时隙中基于恒定正交频分复用(OFDM)符号位置来接收物理数据信道。

[0020] 可以在第一时隙中发送物理控制信道。处理器可以被配置成:通过通信模块从无线通信系统的基站接收无线电资源控制(RRC)信号,并且确定与由RRC信号指示的至少一个资源集相对应的时频资源,并且当其中物理数据信道被调度的时频资源与至少一个资源集在多个时隙中包括的第二时隙中重叠时,执行速率匹配以在其中在第二时隙中物理数据信道被调度的时频资源中的除了其中在第二时隙中物理数据信道被调度的时频资源和至少一个资源集重叠的时频资源之外的时频资源中,接收物理数据信道。第一时隙和第二时隙可以彼此不同。

[0021] 与在多个时隙中的每个中物理数据信道接收不可用的资源集相对应的时频资源的位置可以是恒定的。可以执行速率匹配以在与多个时隙中的每个中被调度的物理数据信道相对应的时频资源中的除了与位置相对应的时频资源之外的时频资源中,接收物理数据信道。

[0022] OFDM符号位置可以由物理控制信道指示。

[0023] 根据本发明的实施例的无线通信系统的终端的操作方法包括:通过通信模块从无线通信系统的基站接收无线电资源控制(RRC)信号;确定与由RRC信号指示的至少一个资源集相对应的时频资源;通过通信模块从基站接收物理控制信道;确定其中由物理控制信道调度终端的物理数据信道接收的时频资源域;以及基于其中终端的物理数据信道接收被调度的时频资源和至少一个资源集重叠的时频资源,来接收物理数据信道。资源集是时频资源的集合。

[0024] 可以将重叠的时频资源划分为多个子资源集。确定其中由物理控制信道调度终端的物理数据信道接收的时频资源域可以包括:从物理控制信道获得指示物理数据信道接收对于多个子资源集中的每个是否不可用的速率匹配指示符。接收物理数据信道可以包括:根据速率匹配指示符,通过对于子资源集中的每个在与子资源集相对应的时频资源中确定物理数据信道接收是否不可用,来接收物理数据信道。

[0025] 可以在时域中没有进行区分的情况下,基于重叠的时频资源当中的频域来划分子资源集。

[0026] 可以通过彼此不同的索引来分别识别至少一个资源集。速率匹配指示符可以由多个比特组成,并且可以基于索引来确定由多个比特中的每个指示的子资源集。

[0027] 接收物理数据信道可以包括:当其中终端的物理数据信道接收被调度的时频资源与至少一个资源集全部不重叠时,在其中终端的物理数据信道接收被调度的时频资源域中接收物理数据信道,不管速率匹配指示符如何。

[0028] 可以在第一时隙中接收物理控制信道。接收物理数据信道可以包括:当在其中物理数据信道被接收的第二时隙中,其中物理数据信道被调度的时频资源与至少一个资源集重叠时,执行速率匹配以在其中在第二时隙中物理数据信道被调度的时频资源中的除了其

中物理数据信道被调度的时频资源和至少一个资源集重叠的时频资源之外的时频资源中，接收物理数据信道。第一时隙和第二时隙可以彼此不同。

[0029] 根据本发明的实施例的无线通信系统的终端的操作方法包括：接收物理控制信道；以及当由物理控制信道在多个时隙中调度终端的物理数据信道接收时，在其中物理数据信道被发送的所有时隙中基于恒定正交频分复用 (OFDM) 符号位置来接收物理数据信道。

[0030] 可以在第一时隙中发送物理控制信道。该操作方法还可以包括：通过通信模块从无线通信系统的基站接收无线电资源控制 (RRC) 信号，以及确定与由RRC信号指示的至少一个资源集相对应的时频资源。

[0031] 接收物理数据信道可以包括：当其中物理数据信道被调度的时频资源与至少一个资源集在多个时隙中包括的第二时隙中重叠时，执行速率匹配以在其中在第二时隙中物理数据信道被调度的时频资源中的除了其中在第二时隙中物理数据信道被调度的时频资源和至少一个资源集重叠的时频资源之外的时频资源中，接收物理数据信道。第一时隙和第二时隙可以彼此不同。

[0032] 与在多个时隙中的每个中物理数据信道接收不可用的资源集相对应的时频资源的位置可以是恒定的。接收物理数据信道可以包括：执行速率匹配以在与多个时隙中的每个中被调度的物理数据信道相对应的时频资源中的除了与所述位置相对应的时频资源之外的时频资源中，接收物理数据信道。

[0033] 可以通过物理控制信道来指示OFDM符号位置。

[0034] 有益效果

[0035] 本发明的实施例提供在无线通信系统中有效地发送数据的方法、接收数据的方法以及使用该方法的设备。

[0036] 从本公开的各种实施例可获得的效果不限于上述效果，并且根据以下描述，本领域技术人员可以清楚地推导和理解上述未提及的其他效果。

附图说明

[0037] 图1图示在无线通信系统中使用的无线帧结构的示例；

[0038] 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；

[0039] 图3是用于解释在3GPP系统中使用的物理信道和使用该物理信道的典型的信号传输方法的示意图；

[0040] 图4图示用于3GPP NR系统中的初始小区接入的SS/PBCH块；

[0041] 图5图示用于在3GPP NR系统中发送控制信息和控制信道的过程；

[0042] 图6图示其中可以在3GPP NR系统中发送物理下行链路控制信道 (PUCCH) 的控制资源集 (CORESET)；

[0043] 图7图示用于在3GPP NR系统中配置PDCCH搜索空间的方法；

[0044] 图8是图示载波聚合的概念图；

[0045] 图9是用于解释信号载波通信和多载波通信的示意图；

[0046] 图10是示出应用跨载波调度技术的示例的示意图；

[0047] 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；

[0048] 图12图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中使用的资源集。

- [0049] 图13图示根据本发明的实施例的无线通信系统中的其中PDSCH被发送的时频资源域。
- [0050] 图14图示根据本发明的实施例的无线通信系统中的其中PDSCH被发送的时频资源域。
- [0051] 图15至图16图示根据本发明的实施例的无线通信系统的终端在为终端配置的RESET中接收PDSCH。
- [0052] 图17图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中当执行跨时隙调度时终端接收PDSCH。
- [0053] 图18和图19图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中当执行基于时隙聚合的调度时终端接收PDSCH。
- [0054] 图20图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中使用的子资源集的示例。
- [0055] 图21图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中终端基于重叠的RESET来接收PDSCH。
- [0056] 图22至图24图示被指示为被不同的RESET占用的时频资源重叠的情况。
- [0057] 图25图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中使用的时隙配置。
- [0058] 图26图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中UE特定的PDCCH向终端指示调度的资源。
- [0059] 图27图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中基站向终端发送两个RIV以向终端指示调度的时频域。
- [0060] 图28图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中基站向终端发送两个RIV以向终端指示调度的时频域。
- [0061] 图29至图33图示根据本发明的另一实施例的在无线通信系统中与由RRC信号的6个比特表示的为终端调度的物理数据信道相对应的OFDM符号。

具体实施方式

[0062] 说明书中使用的术语采用通用术语,这些通用术语目前通过考虑本发明中的功能而被尽可能广泛地使用,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。此外,在特定情况下,存在由申请人任意选择的术语,并且在这种情况下,其含义将在本发明的相应描述部分中描述。因此,旨在揭示在说明书中使用的术语应不仅基于术语的名称进行分析,而是基于说明书中的术语和内容的实质含义进行分析。

[0063] 在整个说明书和随后的权利要求书中,当描述元件“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。此外,除非明确地相反地描述,否则词语“包括”将被理解为暗示包括所陈述的要素,但是不排除任何其他要素,除非另有说明。此外,在一些示例性实施例中,基于特定阈值的诸如“大于或等于”或“小于或者等于”的限制可以分别被适当地替换成“大于”或“小于”。

[0064] 以下技术可用于各种无线接入系统,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可以通过诸如通用陆地无线接入(UTRA)或CDMA 2000的无线技术来实现。TDMA可以通过诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线电服务(GPRS)/增强数据速率(EDGE) GSM演进的无线电技术实现。

OFDMA可以通过无线技术实现,诸如IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE802-20、演进的UTRA (E-UTRA)等。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) 是使用演进的UMTS地面无线电接入 (E-UTRA) 的演进的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分离设计的系统,并且是用于支持增强型移动宽带 (eMBB)、超可靠和低延迟通信的系统 (URLLC) 和大规模机器类型通信 (mMTC) 服务的系统,这是IMT-2020的要求。为了清楚的描述,主要描述3GPP NR,但是本发明的技术思想不限于此。

[0065] 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,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。

[0066] 图1图示在无线通信系统中使用的无线帧结构的示例。

[0067] 参考图1,在3GPP NR系统中使用的无线帧(或无线电帧)可以具有 $10\text{ms} (\Delta f_{\max} N_f / 100) * T_c$ 。另外,无线帧包括具有相等大小的10个子帧(SF)。这里, $\Delta f_{\max} = 480 * 10^3 \text{Hz}$, $N_f = 4096$, $T_c = 1 / (\Delta f_{\text{ref}} * N_{f,\text{ref}})$, $\Delta f_{\text{ref}} = 15 * 10^3 \text{Hz}$, 并且 $N_{f,\text{ref}} = 2048$ 。从0到9的数字可以分别分配给一个无线帧内的10个子帧。每个子帧具有1ms的长度,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 μ 可以具有 $\mu = 0, 1, 2, 3, 4$ 的值作为子载波间隔配置。也就是说,15kHz、30kHz、60kHz、120kHz和240kHz可以用于子载波间隔。长度为1ms的一个子帧可以包括 2^μ 个时隙。在这样的情况下,每个时隙的长度为 $2^{-\mu} \text{ms}$ 。从0到 $2^\mu - 1$ 的数字可以分别分配给一个子帧内的 2^μ 个时隙。另外,0到 $10 * 2^\mu - 1$ 的数字可以分别分配给一个子帧内的时隙。时间资源可以通过无线帧号(也称为无线帧索引)、子帧号(也称为子帧索引)和时隙号(或时隙索引)中的至少一个来区分。

[0068] 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。

[0069] 每个天线端口存在一个资源网格。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)。OFDM符号也意指一个符号部分(symbol section)。除非另有说明,否则OFDM符号可以简称为符号。一个RB在频域中包括12个连续子载波。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 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 个OFDM符号的资源网格表示。在此,当信号是DL信号时, $x = \text{DL}$,并且当信号是UL信号时, $x = \text{UL}$ 。 $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu}$ 表示根据子载波间隔组成 μ (x 是DL或UL)的资源块(RB)的数量,并且 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 表示在时隙中的OFDM符号的数量。 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 是组成一个RB的子载波的数量且 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}} = 12$ 。根据多址方案,OFDM符号可以称为循环移位OFDM(CP-OFDM)符号或离散傅立叶变换扩展OFDM(DFT-s-OFDM)符号。

[0070] 一个时隙中包括的OFDM符号的数量可以根据循环前缀(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,扩展CP可以仅以60kHz子载波间隔使用。在图2中,为了便于描述,作为示例,一个时隙被配置有14个OFDM符号,但是本发明的实施例可以以与具有不同数量的OFDM符号的时隙类似的方式应用。参考图2,每个OFDM符号在频域中包括 N^{size}

$\cdot^{\mu}_{\text{grid},x} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个子载波。子载波的类型可以被划分为用于数据传输的数据子载波、用于传输参考信号的参考信号子载波和保护带。载波频率也称为中心频率 (fc)。

[0071] 一个RB可以由频域中的 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个 (例如, 12个) 连续的子载波定义。作为参考, 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可以配置有 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个资源元素。资源网格中的每个资源元素都可以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到 $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}} - 1$ 指配的索引, 并且l可以是在时域中从0到 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}} - 1$ 指配的索引。

[0072] 为了使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可以确定在正确的时间解调DL信号和发送UL信号所需的时间和频率参数。

[0073] 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。可以在频分双工 (FDD) 或成对频谱中用作DL载波的无线电帧配置有DL符号或灵活符号, 而用作UL载波的无线电帧可以配置有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用作DL或UL。

[0074] 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, 可以被配置有小区特定的或公共的无线电资源控制 (RRC) 信号。另外, 关于每个符号的类型的信息可以另外被配置有UE特定的或专用的RRC信号。基站通过使用小区特定的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始的仅具有DL符号的时隙的数量, iii) 从紧接着只有DL符号的时隙的时隙的第一个符号开始的DL符号的数量; iv) 从小区特定的时隙配置的周期的末尾开始仅具有UL符号的时隙的数量; 以及v) 就在仅具有UL符号的时隙之前的时隙的最后一个符号开始的UL符号的数量。这里, 没有配置有UL符号和DL符号中的任何一个的符号是灵活符号。

[0075] 当关于符号类型的信息被配置有UE特定的RRC信号时, 基站可以用信号发送灵活符号是小区特定的RRC信号中的DL符号还是UL符号。在这种情况下, UE特定的RRC信号不能将配置有小区特定的RRC信号的DL符号或UL符号改变为另一符号类型。UE特定的RRC信号可以用信号发送每个时隙的相应时隙的 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 个符号当中的DL符号的数目, 以及相应时隙的 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 个符号当中的UL符号的数目。在这种情况下, 时隙的DL符号可以连续地配置有时隙的第一符号到第i符号。另外, 可以将时隙的UL符号连续地配置有时隙的第j符号到最后符号 (其中, $i < j$)。在时隙中, 没有配置有UL符号和DL符号中的任何一个的符号是灵活符号。

[0076] 被配置有上述RRC信号的符号的类型可以被称为半静态DL/UL配置。在先前配置有RRC信号的半静态DL/UL配置中, 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) 通过DL符号、UL符号或灵活符号来指示灵活符号。在这种情况下, 配置有RRC信号的DL符号或UL符号不会改变为另一种符号类型。表1例示基站可以指示给UE的动态SFI。

[0077] [表格1]

[0078]

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	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	X	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	X	X	X	X	X	X	35	D	X	U	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	X	36	D	D	X	U	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	X	X	U	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	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
15	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	43	D	D	D	D	D	D	D	D	X	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	X	X	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	X	X	U	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	X	U	D	D	D	D	D	X	U	U	
19	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	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	X	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	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	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	U	52	D	X	X	X	X	U	D	X	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	D	D	D	D	D	D	D	
56~ 255	保留																													

[0079] 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,在一个时隙中最多可以允许两个DL/UL切换。

[0080] 图3是用于解释在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示意图。

[0081] 如果UE的电源被打开或者UE驻留在新的小区中,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可以从基站接收物理广播信道并且获得小区中的广播信息。

[0082] 在完成初始小区搜索后,UE根据物理下行链路控制信道(PDCCH)和PDCCH中的信息接收物理下行链路共享信道(PDSCH),从而UE可以获得比通过初始小区搜索获得的系统信息更加具体的系统信息(S102)。这里,UE接收到的系统信息是用于无线资源控制(RRC)中的物理层中UE的正常操作的小区公共系统信息,并且称为剩余系统信息、或者称为系统信息块(SIB)1。

[0083] 当UE最初访问基站或不具有用于信号传输的无线电资源(即,在RRC_IDLE模式下的UE)时,UE可以在基站上执行随机访问过程(操作S103至S106)。首先,UE可以通过物理随机接入信道(PRACH)发送前导(S103),并且通过PDCCH和相应的PDSCH从基站接收用于前导的响应消息(S104)。当UE接收到有效的随机接入响应消息时,UE通过由PDCCH从基站发送的UL许可指示的物理上行链路共享信道(PUSCH),将包括UE的标识符等的信息发送给基站(S105)。接下来,UE等待接收PDCCH作为基站的指示以用于冲突解决。如果UE通过UE的标识

符成功接收到PDCCH (S106), 则随机接入过程终止。UE可以在随机接入过程期间获得用于RRC层中的物理层中的UE的正常操作的UE特定的系统信息。当UE获得UE特定的系统信息时, 用户进入RRC连接模式 (RRC_CONNECTED模式)。

[0084] RRC层被用于生成或管理消息, 用于控制UE与无线电接入网 (RAN) 之间的连接。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时段长于物理层中的传输时间间隔 (TTI), 所以RRC信号不被改变并且维持相当长的间隔。

[0085] 在上述过程之后, UE接收PDCCH/PDSCH (S107) 并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) 作为常规UL/DL信号传输过程。特别地, UE可以通过PDCCH接收下行链路控制信息 (DCI)。DCI可以包括控制信息, 诸如用于UE的资源分配信息。另外, DCI的格式可能会根据预期用途而有所不同。UE通过UL发送给基站的上行控制信息 (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) 等等。这里, CQI、PMI和RI可以被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发送诸如上述的HARQ-ACK和CSI的控制信息。

[0086] 图4图示用于3GPP NR系统中的初始小区接入的SS/PBCH块。

[0087] 当电源被接通或想要接入新的小区时, UE可以获得与小区的时间和频率同步并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符 N_{ID}^{cell} 。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可以获得诸如小区标识符 (ID) 的信息。

[0088] 参考图4 (a), 将更详细地描述同步信号 (SS)。同步信号可以被分类成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可用于获取帧同步和小区组ID。参考图4 (a) 和表2, SS/PBCH块可以在频率轴上配置有连续的20个RB (= 240个子载波), 并且可以在时间轴上配置有连续的4个OFDM符号。在这种情况下, 在SS/PBCH块中, 通过第56至第182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开始编号。在发送PSS的第一OFDM符号中, 基站不通过其余子载波 (即, 第0至第55和第183至第239子载波) 发送信号。另外, 在其中发送SSS的第三OFDM符号中, 基站不通过第48至第55和第183至191子载波发送信号。基站通过除SS/PBCH块中的上述信号以外的其余RE发送物理广播信道 (PBCH)。

[0089] [表2]

信道或者信号	相对于SS/PBCH块的开始的OFDM符号数量 <i>l</i>	相对于SS/PBCH块的开始的子载波数量 <i>k</i>
PSS	0	56, 57, ..., 182
SSS	2	56, 57, ..., 182
[0090] 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

[0091] SS通过三个PSS和SSS的组合允许将总共1008个唯一的物理层小区ID分成336个物理层小区标识符组,每个组包括三个唯一的标识符,具体来说,每个物理层小区ID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 $N_{ID}^{cell} = 3N_{ID}^{(1)} + N_{ID}^{(2)}$ 可以由指示物理层小区标识符组的范围从0到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到2的索引 $N_{ID}^{(2)}$ 唯一地定义。UE可以检测PSS并识别三个唯一的物理层标识符之一。另外,UE可以检测SSS并且识别与物理层标识符相关联的336个物理层小区ID之一。在这种情况下,PSS的序列 $d_{PSS}(n)$ 如下。

$$[0092] \quad d_{PSS}(n) = 1 - 2x(m)$$

$$[0093] \quad m = (n + 43N_{ID}^{(2)}) \bmod 127$$

$$[0094] \quad 0 \leq n < 127$$

[0095] 在此, $x(i+7) = (x(i+4) + x(i)) \bmod 2$ 并且被给出为 $[x(6) \ x(5) \ x(4) \ x(3) \ x(2) \ x(1) \ x(0)] = [1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0]$

[0096] 此外,SSS的序列 $d_{SSS}(n)$ 如下。

$$[0097] \quad d_{SSS}(n) = [1 - 2x_0((n + m_0) \bmod 127)] [1 - 2x_1((n + m_1) \bmod 127)]$$

$$[0098] \quad m_0 = 15 \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)}}{112} \right\rfloor + 5N_{ID}^{(2)}$$

$$[0099] \quad m_1 = N_{ID}^{(1)} \bmod 112$$

$$[0100] \quad 0 \leq n < 127$$

[0101] 在此, $x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$ 并且被给出作为 $x_1(i+7) = (x_1(i+1) + x_1(i)) \bmod 2$,

$$[0102] \quad [x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

$$[0103] \quad [x_1(6) \ x_1(5) \ x_1(4) \ x_1(3) \ x_1(2) \ x_1(1) \ x_1(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

[0104] 具有长度为10ms的无线电帧可以被划分成具有长度为5ms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。在其中发送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,子载波间隔为15kHz,并且SS/PBCH块的开始时间点是第 $(\{2, 8\} + 14 * n)$ 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和低于6GHz的载波频率下,其可能为 $n=0, 1, 2, 3$ 。在情况B中,子载波间隔是30kHz,

并且SS/PBCH块的开始时间点是 $\{4, 8, 16, 20\} + 28 * n$ 。在这种情况下,在3GHz或更小的载波频率下, $n=0$ 。另外,在高于3GHz和低于6GHz的载波频率下,其可能为 $n=0, 1$ 。在情况C下,子载波间隔是30kHz,并且SS/PBCH块的开始时间点是第 $\{2, 8\} + 14 * n$ 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和低于6GHz的载波频率下,其可能为 $n=0, 1, 2, 3$ 。在情况D中,子载波间隔是120kHz,并且SS/PBCH块的开始时间点是第 $\{4, 8, 16, 20\} + 28 * n$ 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块的开始时间点是第 $\{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\} + 56 * n$ 个符号。在这种情况下,在6GHz或更高的载波频率下, $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8$ 。

[0105] 图5图示用于在3GPP NR系统中发送控制信息和控制信道的过程。参考图5(a),基站可以将掩蔽有无线网络临时标识符(RNTI)的循环冗余校验(CRC)(例如,XOR运算)添加到控制信息(例如,下行链路控制信息(DCI))(S202)。基站可以利用根据每个控制信息的目的/目标确定的RNTI值来对CRC进行加扰。一个或多个UE使用的公共RNTI可以包括系统信息RNTI(SI-RNTI)、寻呼RNTI(P-RNTI)、随机接入RNTI(RA-RNTI)和发射功率控制RNTI(TPC-RNTI)中的至少一种。另外,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)之后根据用于PDCCH传输的资源量来执行速率匹配(S206)。此后,基站可以根据基于控制信道元素(CCE)的PDCCH结构来复用DCI(S208)。另外,基站可以将诸如加扰、调制(例如,QPSK)、交织等的附加处理(S210)应用于复用的DCI,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可以配置有多个(例如,12个)RE。被用于一个PDCCH的CCE的数量可以被定义为聚合等级。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的复用有关的示意图,并且图示用于一个PDCCH的CCE聚合等级的类型以及根据其在控制区域中发送的CCE。

[0106] 图6图示控制资源集(CORESET),其中可以在3GPP NR系统中发送物理下行链路控制信道(PUCCH)。

[0107] CORESET是其中发送PDCCH(即UE的控制信号)的时频资源。另外,可以将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的时频域而不是监视用于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配置用于每个小区的一个或多个CORESET。CORESET可以在时间轴上配置多达三个连续的符号。另外,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配置有连续的PRB,并且CORESET#2和CORESET#3配置有不连续的PRB。CORESET可以位于时隙中的任何符号中。例如,在图5的实施例中,CORESET#1从时隙的第一个符号开始,CORESET#2从时隙的第五个符号开始,而CORESET#9从时隙的第九个符号开始。

[0108] 图7图示用于在3GPP NR系统中设置PUCCH搜索空间的方法。

[0109] 为了将PDCCH发送给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,搜索空间是能够通过其发送UE的PDCCH的所有时频资源(在下文中,PDCCH候选)的集合。搜索空间可以包括需要3GPP NR的UE共同搜索的公共搜索空间,以及需要特定UE搜索的终端特定或UE特定的搜索空间。在公共搜索空间中,UE可以监视所设置的PDCCH使得属于同一基站的小区中的所有UE共同搜索。另外,可以为每个UE设置UE特定的搜索空间,使得UE

在根据UE的不同的搜索空间位置监视分配给每个UE的PDCCH。在UE特定的搜索空间的情况下,由于可以在其中分配PDCCH的有限的控制区域,UE之间的搜索空间可以被部分地重叠和分配。监视PDCCH包括对搜索空间中的PDCCH候选进行盲解码。当盲解码成功时,可以表达(成功地)检测/接收到PDCCH,并且当盲解码失败时,可以表达未检测到/未接收到或者未成功检测/接收到PDCCH。

[0110] 为了便于解释,将用一个或多个UE先前已知的组公共 (GC) RNTI加扰使得将DL控制信息发送到一个或多个UE的PDCCH称为组公共 (GC) PDCCH或公共PDCCH。另外,用特定UE已经知道的特定终端RNTI加扰使得将UL调度信息或DL调度信息发送到特定UE的PDCCH称为特定UE PDCCH。公共PDCCH可以被包括在公共搜索空间中,并且UE特定PDCCH可以被包括在公共搜索空间或UE特定PDCCH中。

[0111] 基站可以通过PDCCH向每个UE或UE组用信号发送有关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) 或者与上行链路共享信道 (UL-SCH) 和混合自动重发请求 (HARQ) 的资源分配有关的信息 (即, UL许可)。基站可以通过PDSCH发送PCH传输块和DL-SCH传输块。基站可以通过PDSCH发送不包括特定控制信息或特定服务数据的数据。另外,UE可以通过PDSCH接收不包括特定控制信息或特定服务数据的数据。

[0112] 基站可以在PDCCH中包括有关向哪个UE (一个或多个UE) 发送PDSCH数据以及相应的UE如何接收和解码PDSCH数据的信息,并发送PDCCH。例如,假设在特定PDCCH上发送的DCI是被掩蔽有“A”的RNTI的CRC,并且DCI指示PDSCH被分配给“B”的无线电资源 (例如,频率位置) 并指示“C”的传输格式信息 (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执行PDCCH的盲解码的UE,则该UE接收PDCCH,并且通过所接收的PDCCH信息来接收由“B”和“C”指示的PDSCH。

[0113] 表3示出在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。

[0114] [表3]

PUCCH格式	OFDM符号中的长度	比特的数量
0	1 - 2	≤ 2
1	4 - 14	≤ 2
2	1 - 2	> 2
3	4 - 14	> 2
4	4 - 14	> 2

[0115] PUCCH可以用于发送以下UL控制信息 (UCI)。

[0117] -调度请求 (SR) :用于请求UL UL-SCH资源的信息。

[0118] -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 (简单ACK)、否定ACK (以下称为NACK)、不连续传输 (DTX) 或NACK/DTX。在此,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。

[0119] -信道状态信息 (CSI) :有关DL信道的反馈信息。UE基于基站发送的CSI参考信号 (RS) 来生成有关DL信道的反馈信息。与多输入多输出 (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)。根据CSI指示的信息,CSI可以被划分成CSI部分1和CSI部分2。

[0120] 在3GPP NR系统中,可以使用五个PUCCH格式来支持各种服务场景、各种信道环境和帧结构。

[0121] PUCCH格式0是能够传递1位或2位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,该序列可以是基于在PUCCH格式0中使用的基本序列开始循环移位的序列(CS)。由此,UE可以获得频率分集增益。更详细地,UE可以根据 M_{bit} 位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的基本序列。当可用于UE的循环移位的数目是12并且 $M_{bit}=1$ 时,可以将1位UCI 0和1分别映射到两个循环移位序列,其在循环移位值具有6的差。另外,当 $M_{bit}=2$ 时,可以将2位UCI 00、01、11和10分别映射到在循环移位值中具有差为3的四个循环移位序列。

[0122] PUCCH格式1可以传递1位或2位HARQ-ACK信息或SR。可以通过时间轴上的连续OFDM符号和频率轴上的一个PRB发送PUCCH格式1。在此,PUCCH格式1所占用的OFDM符号的数量可以是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)来调制其中 $M_{bit}=2$ 的UCI。通过将调制的复数值符号 $d(0)$ 乘以长度12的序列来获得信号。在这种情况下,该序列可以是用于PUCCH格式0的基本序列。UE扩展通过时间轴正交覆盖码(OCC)分配PUCCH格式1的偶数编号的OFDM符号以发送所获得的信号。PUCCH格式1根据所使用的OCC的长度确定在一个RB中复用的不同UE的最大数量。解调参考信号(DMRS)可以与OCC一起扩展并映射到PUCCH格式1的奇数编号的OFDM符号。

[0123] PUCCH格式2可以传递超过2位的UCI。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。在此,序列可以是多个调制的复数值符号 $d(0)$ 、 \dots 、 $d(M_{symbol}-1)$ 。在此, M_{symbol} 可以是 $M_{bit}/2$ 。通过此,UE可以获得频率分集增益。更具体地说, M_{bit} 位的UCI($M_{bit}>2$)被比特级加扰,QPSK调制,并且被映射到一个或两个OFDM符号的RB。在此,RB的数量可以是1至16之一。

[0124] PUCCH格式3或PUCCH格式4可以传递超过2位的UCI。可以通过在时间轴上的连续OFDM符号和在频率轴上的一个PRB来发送PUCCH格式3或PUCCH格式4。PUCCH格式3或PUCCH格式4占用的OFDM符号的数目可以是4到14之一。具体地,UE用 $\pi/2$ 二进制相移键控(BPSK)或QPSK调制 M_{bit} 位的UCI($M_{bit}>2$)以生成复数值符号 $d(0)$ 至 $d(M_{symb}-1)$ 。这里,当使用 $\pi/2$ -BPSK时, $M_{symb}=M_{bit}$,而当使用QPSK时, $M_{symb}=M_{bit}/2$ 。UE可以不将块单元扩展应用于PUCCH格式3。但是,UE可以使用长度为12的PreDFT-OCC将块单元扩展应用于一个RB(即12个子载波),使得PUCCH格式4可以具有两个或四个复用能力。UE对扩展信号执行发送预编码(或DFT预编码),并将其映射到每个RE以发送扩展信号。

[0125] 在这种情况下,可以根据由UE发送的UCI的长度和最大编码率来确定PUCCH格式2、PUCCH格式3或PUCCH格式4所占用的RB的数量。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的数量大于PUCCH格式2、PUCCH格式3或PUCCH格式4可以使用的RB的最大数量时,UE可以根据UCI信息的优先级仅发送剩余的UCI信

息而不发送一些UCI信息。

[0126] 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。当配置跳频时,要跳频的RB的索引可以被配置有RRC信号。当在时间轴上通过N个OFDM符号发送PUCCH格式1、PUCCH格式3或PUCCH格式4时,第一跳变可能具有下限 $(N/2)$ 个OFDM符号并且第二跳变可能具有上限 $(N/2)$ 个OFDM符号。

[0127] 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发送。在这种情况下,可以通过RRC信号来配置重复发送PUCCH的K个时隙。重复发送的PUCCH必须从每个时隙中恒定位置的OFDM符号开始,并且具有恒定长度。当通过RRC信号将UE应发送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的传输延迟到下一时隙以发送PUCCH。

[0128] 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运行或在不成对频谱中运行的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操作或在成对频谱中操作的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。除了激活的BWP之外,UE可能不在时频资源中执行接收或发送。激活的BWP可以称为活动的BWP。

[0129] 基站可以通过下行控制信息(DCI)指示在UE配置的BWP当中的激活的BWP。通过DCI指示的BWP被激活,并且其他已配置的BWP被失活。在以TDD运行的载波(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。对于在FDD中运行的DL载波(或小区),基站可以包括BPI,该BPI指示要在用于调度PDSCH的DCI中激活的BWP以改变UE的DL BWP。对于在FDD中运行的UL载波(或小区),基站可以包括BPI,该BPI指示要在用于调度PUSCH的DCI中激活的BWP以改变UE的UL BWP。

[0130] 图8是图示载波聚合的概念图。

[0131] 载波聚合是一种其中UE使用配置有UL资源(或分量载波)和/或DL资源(或分量载波)的多个频率块或小区(在逻辑上)作为一个大逻辑频带以便于无线通信系统使用更宽频带的方法。一个分量载波也可以称为被称为主小区(PCe11)或辅小区(SCe11)或主SCe11(PSCe11)的术语。然而,在下文中,为了便于描述,使用术语“分量载波”。

[0132] 参考图8,作为3GPP NR系统的示例,整个系统频带可以包括多达16个分量载波,并且每个分量载波可以具有高达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中示出每个分量载波具有相同的带宽,这仅是示例,并且每个分量载波可以具有不同的带宽。而且,尽管每个分量载波被示出为在频率轴上彼此相邻,但是在逻辑概念上示出附图,并且每个分量载波可以在物理上彼此相邻或可以间隔开。

[0133] 不同的中心频率可以用于每个分量载波。另外,在物理上相邻的分量载波中可以使用一个共同的中心频率。假设在图8的实施例中所有分量载波在物理上相邻,可以在所有分量载波中使用中心频率A。此外,假设各个分量载波在物理上不彼此相邻,则可以在每个分量载波中使用中心频率A和中心频率B。

[0134] 当通过载波聚合扩展整个系统频带时,可以以分量载波为单位来定义用于与每个UE进行通信的频带。UE A可以使用作为整个系统频带的100MHz,并使用所有五个分量载波执行通信。UE B₁~B₅只能使用20MHz带宽,并使用一个分量载波执行通信。UE C₁和C₂可以使用40MHz带宽,并分别使用两个分量载波执行通信。这两个分量载波可以在逻辑/物理上相邻或不相邻。UE C₁代表使用两个不相邻分量载波的情况,并且UE C₂代表使用两个相邻分量载波的情况。

[0135] 图9是用于解释信号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。

[0136] 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频带和与其对应的一个UL频带来执行数据发送或接收。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为UL时间单元和DL时间单元,并且通过UL/DL时间单元执行数据发送或接收。参考图9(b),三个20MHz分量载波(CC)可以被聚合到UL和DL中的每一个中,使得可以支持60MHz的带宽。每个CC在频域中可以彼此相邻或不相邻。图9(b)示出UL CC的带宽和DL CC的带宽相同且对称的情况,但是可以独立地确定每个CC的带宽。另外,具有不同数量的UL CC和DL CC的不对称载波聚合是可能的。通过RRC分配/配置给特定UE的DL/UL CC可以被称为特定UE的服务DL/UL CC。

[0137] 基站可以通过激活UE的一些或全部服务CC或去激活一些CC来执行与UE的通信。基站可以改变要被激活/去激活的CC,并且可以改变要被激活/去激活的CC的数量。如果基站分配可用于UE的CC分配作为小区特定的或UE特定的,则可以去激活所分配的CC中的至少一个,除非针对UE的CC分配被完全重新配置或UE被切换。未被UE去激活的一个CC称为主CC(PCC)或主小区(PCe11),并且基站可以自由激活/去激活的CC称为辅CC(SCC)或辅小区(SCe11)。

[0138] 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。小区可以单独配置有DL资源,或者DL资源和UL资源的组合。当支持载波聚合时,可以通过系统信息来指示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。载波频率是指每个小区或CC的中心频率。对应于PCC的小区被称为PCe11,并且对应于SCC的小区被称为SCe11。DL中与PCe11相对应的载波是DL PCC,并且UL中与PCe11相对应的载波是UL PCC。类似地,DL中的与SCe11相对应的载波是DL SCC,并且UL中的与SCe11相对应的载波是UL SCC。根据UE的能力,服务小区可以被配置有一个PCe11和零个或多个SCe11。对于处于RRC_CONNECTED状态但未配置用于载波聚合或不支持载波聚合的UE,仅存在仅配置有PCe11的一个服务小区。

[0139] 如上所述,载波聚合中使用的术语“小区”与指由一个基站或一个天线组提供通信服务的特定地理区域的术语“小区”区分开。即,一个分量载波也可以被称为调度小区、已调度小区、主小区(PCe11)、辅小区(SCe11)或主SCe11(PSc11)。然而,为了将指某个地理区域的小区 and 载波聚合的小区进行区分,在本公开中,将载波聚合的小区称为CC,将地理区域的小区称为小区。

[0140] 图10是示出其中应用跨载波调度技术的示例的示意图。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许可调度已调度小区的PDSCH/PUSCH。即,在调度小区的PDCCH区域中存在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可以被上层指定为调度小区。

[0141] 在图10的实施例中,假设三个DL CC被合并。这里,假设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)。另外,假定将DL PCC设置为PDCCH监视CC。当没有通过UE特定(或UE组特定或小区特定)较高信令配置跨载波调度时,CIF被禁用,并且每个DL CC只能发送用于根据NR PDCCH规则调度不具有CIF的DL CC的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组特定的或小区特定的)较高层信令来配置跨载波调度,则启用CIF,并且特定CC(例如,DL PCC)不仅可以发送用于调度使用CIF的DL CC A的PDSCH的PDCCH而且发送用于调度另一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取决于是否为UE配置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。

[0142] 另一方面,图9和图10图示3GPP LTE-A系统的子帧结构,并且相同或相似的配置可以被应用于3GPP NR系统。然而,在3GPP NR系统中,图9和图10的子帧可以被时隙替换。

[0143] 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,可以通过被保证是便携式和移动性的各种类型的无线通信设备或计算设备来实现UE。该UE可以被称为用户设备(UE)、站(STA)、移动订户(MS)等。另外,在本公开的实施例中,基站控制和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),并执行信号传输、信道指定、信道监视、自我诊断、中继等的功能。基站可以被称为下一代节点B(gNB)或接入点(AP)。

[0144] 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、用户界面140和显示单元150。

[0145] 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。另外,处理器110可以控制包括UE 100的每个单元的整个操作,并且可以控制单元之间的数据的发送/接收。在此,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执行通信。

[0146] 接下来,通信模块120可以是执行使用无线通信网络的无线通信和使用无线LAN的无线LAN接入的集成模块。为此,通信模块120可以包括以内部或外部形式的多个网络接口卡(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,每个网络接口卡可以根据电路配置或用途被独立地布置。

[0147] 蜂窝通信接口卡121可以通过使用移动通信网络与基站200、外部设备和服务器中的至少一个发送或接收无线电信号,并基于来自处理器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模块可以在通过相应的NIC模块支持的低于6GHz的频带中根据蜂窝通信标准或协议独立地执行与基站200、外部设备和服务器中的至少一个的蜂窝通信。

[0148] 蜂窝通信接口卡122可以通过使用移动通信网络与基站200、外部设备和服务器中的至少一个发送或接收无线电信号,并基于来自处理器110的指令在第二频带中提供蜂窝通信服务。根据一个实施例,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模块可以在由相对应的NIC模块支持的6GHz或更多的频带中根据蜂窝通信标准或协议独立地执行与基站200、外部设备和服务器中的至少一个的蜂窝通信。

[0149] 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、外部设备以及服务器中的至少一个发送或接收无线电信号,并基于来自处理器110的指令提供未授权频带的通信服务。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。非授权频带通信接口卡123的至少一个NIC模块可以根据由相应的NIC模块支持的频带的非授权频带通信标准或频带协议独立地或非独立地执行与基站200、外部设备和服务器中的至少一个的无线通信。

[0150] 存储器130存储在UE 100中使用的控制程序和用于其的各种数据。这样的控制程序可以包括用于执行与基站200、外部设备和服务器当中的至少一个的无线通信所需的规定程序。

[0151] 接下来,用户界面140包括在UE 100中设置的各种输入/输出装置。换句话说,用户界面140可以使用各种输入装置来接收用户输入,并且处理器110可以基于接收到的用户输入控制UE 100。另外,用户界面140可以使用各种输出装置基于来自处理器110的指令来执行输出。

[0152] 接下来,显示单元150在显示屏上输出各种图像。显示单元150可以基于来自处理器110的控制指令来输出各种显示对象,诸如由处理器110执行的内容或用户界面。

[0153] 另外,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。

[0154] 首先,处理器210可以执行各种指令或程序,并处理基站200的内部数据。另外,处理器210可以控制基站200中的单元的整个操作,并控制单元之间的数据发送和接收。在此,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可以用信号发送时隙配置并且根据用信号发送的时隙配置来执行通信。

[0155] 接下来,通信模块220可以是集成模块,该集成模块执行使用无线通信网络的无线通信并且使用无线LAN的无线LAN访问。为此,通信模块120可以包括以内部或外部形式的多个网络接口卡,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被示为整体集成模块,但是与附图不同,每个网络接口卡可以根据电路配置或用途被独立地布置。

[0156] 蜂窝通信接口卡221可以通过使用移动通信网络与基站100、外部设备和服务器中的至少一个发送或接收无线电信号,并基于来自处理器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模块可以在由相应的NIC模块支持的小于6GHz的频带中根据蜂窝通信标准或者协议独立地执行与基站100、外部设备和服务器中的至少一个的蜂窝通信。

[0157] 蜂窝通信接口卡222可以通过使用移动通信网络与基站100、外部设备和服务器中

的至少一个发送或接收无线电信号,并基于来自处理器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模块可以在由相应的NIC模块支持的6GHz或者更高的频带中根据蜂窝通信标准或协议独立地执行与基站100、外部设备和服务器中的至少一个的蜂窝通信。

[0158] 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来与基站100、外部设备和服务器中的至少一个发送或者接收无线电信号,并基于来自处理器210的指令提供未授权频带的通信服务。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。非授权频带通信接口卡223的至少一个NIC模块可以根据由相应的NIC模块支持的频带的非授权频带通信标准或频带协议独立地或非独立地执行与基站100、外部设备和服务器中的至少一个的无线通信。

[0159] 图11是图示根据本公开的实施例的UE 100和基站200的框图,并且分别示出的块是设备的逻辑划分的元件。因此,根据设备的设计,设备的上述元件可以安装在单个芯片或多个芯片中。另外,可以在UE100中选择性地提供UE 100的一部分配置,例如,用户界面140、显示单元150等。此外,如果需要,可以在基站200中另外提供用户界面140、显示单元150等等。

[0160] 图12图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中使用的资源集。

[0161] 基站可以使用资源集(RESET),其是用于指示UE是否可以使用相应的资源来接收物理数据信道的时频资源的集合。更详细地,基站可以使用资源集来用信号发送UE不能用于接收物理数据信道的时频资源。UE可以通过至少用于初始小区接入的RRC信号来确定与至少一个RESET相对应的时频资源。在特定实施例中,基站可以使用DCI的字段来指示UE不能在哪个RESET中接收物理数据信道。为了便于描述,将指示RESET是否可以被用来接收物理数据信道的DCI的字段称为RESET字段。当速率匹配被用于物理数据信道接收时,RESET字段可以被称为速率匹配指示符。另外,当穿孔被用于接收物理数据信道时,RESET字段可以被称为穿孔指示符。基站可以使用RRC信号来指示一个或多个RESET。更详细地,基站可以通过使用RRC信号来指示与RESET相对应的时频资源。另外,基站可以使用L1信令或调度物理数据信道的DCI来指示一个或者多个RESET是否不能被用于接收物理数据信道。在这种情况下,基站可以使用RRC信号用信号发送用于指示一个或多个RESET是否可以被用于物理数据信道接收的DCI的字的长度。另外,根据基站的RESET配置,RESET可以包括上述CORESET的全部或部分。更详细地,可以以CORESET为单位指定RESET。例如,可以以单个CORESET或多个CORESET为单位来指定RESET。

[0162] UE可以基于时频资源来接收物理数据信道,在该时频资源中,被调度用于UE的物理数据信道接收的时频资源与对应于指示为对于物理数据信道接收不可用的RESET的时频资源重叠。在这种情况下,为UE的物理数据信道接收而被调度的时频资源可以指示由物理控制信道的DCI为UE的物理数据信道接收而被调度的时频资源。更详细地,调度物理数据信道的DCI可以通过其中物理数据信道接收被调度的时频资源的时域信息和频域信息,来向UE指示其中物理数据信道接收被调度的时频资源。在这种情况下,时域信息可以包括其中物理数据信道的接收被调度的时隙的开始OFDM符号的索引。另外,调度物理数据信道的DCI可以使用指示其中UE的物理数据信道接收被调度的频带的信息,来指示其中UE的物理数据

信道接收被调度的时频资源。在这种情况下,可以以PRB或PRB组为单位来指示信息,该信息指示其中物理数据信道接收被调度的频带。更详细地,UE可以将为物理数据信道接收而被调度的时频资源当中的除了被指示为不可用于接收物理数据信道的RESET以外的剩余的时频资源确定为用于接收物理数据信道的资源。UE根据调度物理数据信道的DCI来确定被调度用于UE的物理数据信道接收的时频资源。通过此,UE可以确定时频资源,其中与用RRC信号配置的RESET相对应的时频资源与由DCI指示的被调度用于物理数据信道接收的时频资源重叠。为了便于描述,将其中与为UE配置的RESET相对应的时频资源与被调度用于物理数据信道接收的时频资源重叠的时频资源称为重叠资源集(重叠-RESET)。如果与可以用于物理数据信道接收的RESET相对应的时频资源与被调度用于物理数据信道接收的时频资源不重叠,则UE可以确定物理数据信道接收在物理数据信道接收被调度的所有时频资源中是可用的。具体地,当与可以用于物理数据信道接收的RESET相对应的时频资源与被调度用于物理数据信道接收的时频资源重叠时,UE可以通过基于在调度物理数据信道的DCI中发送的RESET字段执行速率匹配来接收物理数据信道。在这种情况下,UE可以通过在除了与RESET相对应的时频资源之外的时频资源中执行速率匹配来接收物理数据信道,其中,RESET字段指示在其中物理数据信道被调度的频率资源中物理数据信道接收不可用。在另一特定实施例中,当与不能被用于物理数据信道接收的RESET相对应的时频资源与被调度用于物理数据信道接收的时频资源重叠时,UE可以基于RESET字段来执行穿孔。在这种情况下,UE可以通过对与其中RESET字段指示物理数据信道接收在其中物理数据信道被调度的时频资源中不可用的RESET相对应的时频资源执行穿孔,来接收物理数据信道。另外,如果与不能被用于物理数据信道接收的RESET相对应的时频资源和被调度用于物理数据信道接收的时频资源不重叠,则UE可以确定物理数据信道接收在所有被调度用于物理数据信道接收的时频资源中可用,无论RESET字段的值如何。

[0163] 根据以上描述,可以为UE配置时频资源,该时频资源根据RRC信号可能无法接收物理数据信道,并且UE可以确定在由DCI指示的相应时间频率当中的不能实际用于物理数据信道的接收的时频资源。如果基站仅使用RRC信号来配置不能被用于物理数据信道的接收的时频资源,因为资源的可用性随着时间而改变,所以即使资源实际上可用于物理数据信道的接收,该资源可能并不总是可用。因此,频谱效率可能降低。如果基站仅通过DCI指示不应被用于物理数据信道的接收的时频资源,因为基站每次必须通过DCI用信号发送与不可用于物理数据信道接收的时频资源有关的所有信息,所以物理控制信道的开销可能增加。因此,根据本发明的实施例,基站可以通过DCI与RRC信号的组合来增加频谱效率或减少物理控制信道的开销。

[0164] 在图12的实施例中,通过RRC信号在第n个时隙中配置第一RESET RESET#1和第二RESET RESET#2。在图12(a)的实施例中,通过DCI的被调度用于UE的PDSCH接收的时频资源与第一RESET RESET#1的部分重叠。因此,UE将其中通过DCI调度UE的PDSCH接收的时频资源和第一RESET RESET#1重叠的时频资源确定为重叠的RESET。在图12(b)的实施例中,通过DCI的被调度用于UE的PDSCH接收的时频资源与第一RESET RESET#1的部分重叠。另外,通过DCI的被调度用于UE的PDSCH接收的时频资源与第二RESET RESET#2的部分重叠。相应地,UE将其中通过DCI调度UE的PDSCH接收的时频资源和第一RESET RESET#1和第二RESET RESET#2中的每一个重叠的时频资源确定为重叠的RESET。

[0165] UE可能无法确定当前时隙中未为UE配置的RESET所占用的时频资源,或者可能仅通过单独的信令来确定时频资源。另外,UE可能难以确定为UE配置的RESET是否可以在将来的时隙中接收物理数据信道。另外,UE可能难以确定在将来的时隙中被动态分配给为UE配置的RESET中包括的CORESET的物理控制信道所占用的时频资源。结果,UE可能难以确定用于UE执行物理数据信道接收的时频资源。因此,UE可以从基站接收指示物理数据信道传输开始的OFDM符号的位置的起始符号信息。更详细地,UE可以通过调度物理数据信道的DCI从基站接收起始符号信息。如果可以被指定为物理数据信道传输开始的起始符号的OFDM符号的位置数是K,则基站可以使用 $\text{ceil}(\log_2 K)$ 的比特来发送起始符号信息。在这种情况下, $\text{ceil}(x)$ 表示等于或大于x的最小整数。在这种情况下,可以为每个时隙指定起始符号。而且,UE可以基于起始符号信息来确定物理数据信道传输开始的OFDM符号的位置。例如,当可以被指定为起始符号的OFDM符号是时隙的第一至第四OFDM符号中的任何一个时,基站可以使用DCI的2个比特来发送起始符号信息。在这种情况下,当与DCI的起始符号信息相对应的2个比特的值为 00_b 时,UE可以将起始符号确定为时隙的第一OFDM符号。另外,当与DCI的起始符号信息相对应的2个比特的值为 01_b 时,UE可以将起始符号确定为时隙的第二OFDM符号。另外,当与DCI的起始符号信息相对应的2个比特的值为 10_b 时,UE可以将起始符号确定为时隙的第三OFDM符号。另外,当与DCI的起始符号信息相对应的2个比特的值为 11_b 时,UE可以将起始符号确定为时隙的第四OFDM符号。UE可以基于起始符号信息来接收物理数据信道。更详细地,UE可以基于起始符号信息确定时频资源以开始接收物理数据信道。将参考图13至图24描述由UE接收数据信道的方法。将详细描述确定UE在其中接收物理数据信道的时频资源的方法。

[0166] 图13图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中的其中PDSCH被发送的时频资源域。

[0167] 基站可以基于与在对应于起始符号信息的时隙中调度物理数据信道的时频资源重叠的RESET,来确定用信号发送给UE的起始符号信息。具体地,基站可以基于与RESET相对应的时频资源当中的最近的时间资源来进行确定,该RESET在与起始符号信息相对应的时隙中与被调度用于物理数据信道的时频资源重叠。在这种情况下,基站可以基于通过RRC配置为UE配置的RESET的时频资源,来确定物理数据信道的起始符号信息,使得不与为UE配置的不可用于物理数据信道接收的RESET重叠。如果RESET不与对应于被调度用于物理数据信道的频带的时频资源重叠,则基站可以从相应频带的第一OFDM符号起开始物理数据信道传输。具体地,如果在时隙中存在未配置RESET的频带,则基站可以从该频带的第一OFDM符号起开始物理数据信道传输。图12图示第n个时隙的七个OFDM符号。在图12的实施例中,在第n个时隙中配置第一RESET RESET#1和第二RESET RESET#2。在频域中,被调度用于UE的PDSCH接收的时频资源与第一RESET RESET#1重叠,但是不与第二RESET RESET#2重叠。另外,因为第一RESET RESET#1在第n个时隙的第二OFDM符号中终止,所以基站可以从第n个时隙的第三OFDM符号开始PDSCH传输。在这种情况下,基站可以将DCI的指示起始符号信息的字段的值设置为 10_b 。

[0168] 当被调度用于UE的物理数据信道接收的至少一些时频资源与RESET重叠时,基站可以将相应RESET的最后一个OFDM符号之后的OFDM符号指定为起始符号。UE可能不预期在与RESET相对应的OFDM符号中的物理数据信道的接收,该RESET不可用于为UE配置的物理数

据信道接收。另外,UE可以从紧挨着RESET的最后OFDM符号的OFDM符号预期物理数据信道接收,该RESET不可用于为UE配置的物理数据信道接收。更详细地,UE可以从紧挨着RESET的最后OFDM符号的OFDM符号接收物理数据信道,该RESET不可用于物理数据信道接收。

[0169] 在这样的实施例中,即使时频资源不被用于其他目的,它们也可能无法被用于物理数据信道传输。为了最大程度地利用时频资源,UE可以将其中调度UE的物理数据信道接收的频带当中的与为UE配置的不可用于物理数据信道接收的RESET重叠的频带和与为UE配置的不可用于物理数据信道接收的RESET不重叠的频带区分开,并且确定物理数据信道接收的起始时间点。另外,基站可以基于与没有为UE配置的RESET相对应的OFDM符号当中的最后的OFDM符号来指定起始符号信息。将参考图14对此进行描述。

[0170] 图14图示根据本发明的实施例的无线通信系统中的其中PDSCH被发送的时频资源域。

[0171] 如上所述,UE可以将其中调度UE的物理数据信道接收的频带当中的与为UE配置的不可用于物理数据信道接收的RESET重叠的频带和与为UE配置的RESET不重叠的频带区分开,并且确定物理数据信道接收的开始时间。另外,基站可以基于与没有为UE配置的RESET相对应的OFDM符号当中的最后的OFDM符号来指定起始符号信息。更详细地,基站可以将紧挨着与未为UE配置的RESET相对应的OFDM符号当中的最后的OFDM符号的OFDM符号指示为起始符号。在特定实施例中,在调度UE的物理数据信道接收的频带当中的与不可用于为UE配置的物理数据信道接收的RESET重叠的频带中,UE可以预期从紧挨着其中为UE配置的物理数据信道接收不可用的RESET的最后的OFDM符号的OFDM符号起的物理数据信道接收。在特定实施例中,在调度物理数据信道接收的频带当中的不与不可用于为UE配置的物理数据信道接收的RESET重叠的频带中,UE可以预期从由起始符号信息指示的OFDM符号起的物理数据信道接收。用于指示物理数据信道的起始符号的原因是因为UE可以确定不可用于为UE配置的物理数据信道接收的RESET,但是可能不会确定为另一UE配置的RESET。

[0172] 图14图示第n个时隙的七个OFDM符号。在图14的实施例中,在第n个时隙中配置第一RESET CORESET#1和第二RESET CORESET#2。在这种情况下,第一RESET CORESET#1是不可用于为UE配置的PDSCH接收的RESET,并且第二RESET RESET#2是为另一UE配置的RESET。被调度用于UE的PDSCH接收的PRB与第一RESET RESET#1重叠,但是不与第二RESET RESET#2重叠。在这种情况下,第一RESET RESET#1的最后的OFDM符号是第n个时隙的第二OFDM符号。另外,第二RESET RESET#2的最后的OFDM符号是第n个时隙的第一OFDM符号。在图14(a)的实施例中,基站将第二OFDM符号指定为起始符号,该第二OFDM符号是紧挨着未为UE配置的第二RESET RESET#2的最后的符号的OFDM符号。在这种情况下,与起始符号信息相对应的DCI的字段值可以是 01_b 。在调度UE的PDSCH接收的频带当中的与第一RESET RESET#1重叠的频带中,UE开始从紧挨着第一RESET RESET#1的最后的OFDM符号的OFDM符号起接收PDSCH。此外,在调度UE的PDSCH接收的频带当中的不与第一RESET RESET#1重叠的频带中,UE从作为通过起始符号信息指示的OFDM符号的第二OFDM符号起开始接收PDSCH。

[0173] 在另一特定实施例中,当其中UE的物理数据信道接收被调度的时频资源与未为UE配置的RESET重叠时,基站可以将紧挨着未为UE配置的RESET的最后的OFDM符号的OFDM符号指示为起始符号。当不存在与被调度用于UE的物理数据信道接收的时频资源重叠的没有为UE配置的RESET时,基站可以将时隙的第一OFDM符号指定为起始符号。在图14(b)的实施例

中,因为不存在与为UE的PDSCH接收而调度的PRB重叠的没有为UE配置的RESET,所以基站将第一OFDM符号指定为起始符号。在这种情况下,与起始符号信息相对应的DCI的字段值可以是 00_b 。在调度UE的PDSCH接收的频带当中的与第一RESET RESET#1重叠的频带中,UE从紧挨着第一RESET RESET#1的最后的OFDM符号的OFDM符号起开始PDSCH监测。此外,在调度UE的PDSCH接收的频带当中的不与第一RESET RESET#1重叠的频带中,UE从作为由起始符号信息指示的OFDM符号的第一OFDM符号开始接收PDSCH。

[0174] 与RESET中包括的CORESET相对应的时频资源中的仅一部分可以用于物理控制信道传输。另外,UE可以在与RESET相对应的时频资源当中确定其中发送UE的物理控制信道的时频资源,在该RESET中,为UE配置的物理数据信道接收不可用。因此,可以将与RESET相对应的时频资源当中的未被用于物理控制信道传输的频率资源用于物理数据信道传输。在这种情况下,UE可以假设物理数据信道不会被发送到在与其其中为UE配置的物理数据信道接收不可用的RESET相对应的时频资源当中的接收到物理控制信道的时频资源。UE可以通过对除了相应的时频资源之外的其余时频资源执行速率匹配或者通过对时频资源穿孔来接收物理数据信道。将参考图15至图16对此进行描述。

[0175] 图15至图16图示根据本发明的实施例的无线通信系统的UE在为UE配置的RESET中接收PDSCH。

[0176] 不管为UE配置的物理数据信道接收是否与不可用的RESET重叠,UE都可以在其中UE的物理数据信道接收被调度的频带中从起始符号信息指示的OFDM符号起接收物理数据信道。在这种情况下,当为UE配置的RESET包括CORESET并且在CORESET中接收物理控制信道时,UE可以穿孔用于物理控制信道传输的时频资源以接收物理数据信道。另外,当为UE配置的RESET包括CORESET,并且UE在相应的CORESET中接收到物理控制信道时,UE可以通过对除了被用于相应物理控制信道传输的时频资源之外的剩余时频资源执行速率匹配来接收物理数据信道。

[0177] 图15至图16图示第n个时隙的七个OFDM符号。在图15至图16的实施例中,在第n个时隙中配置第一RESET RESET#1和第二RESET RESET#2。在这种情况下,第一RESET CORESET#1是为UE配置的PDSCH接收不可用的RESET,并且第二RESET RESET#2是为另一UE配置的RESET。被调度用于UE的PDSCH接收的PRB与第一RESET RESET#1重叠,但是不与第二RESET RESET#2重叠。在这种情况下,第一RESET RESET#1的最后的OFDM符号是第n个时隙的第二OFDM符号。另外,第二RESET RESET#2的最后的OFDM符号是第n个时隙的第一OFDM符号。在图15的实施例中,在其中UE的PDSCH接收被调度的频带中,从由起始符号信息指示的第二OFDM符号起接收PDSCH。在这种情况下,UE在为UE配置的RESET中穿孔用于PDCCH传输的PRB,并且接收PDSCH。

[0178] 在另一特定实施例中,UE可以从在其中物理数据信道接收被调度的频带当中的与其中为UE配置的物理数据信道接收不可用的RESET重叠的频带的第一OFDM符号起接收物理数据信道。在这种情况下,UE可以在为UE配置的RESET中穿孔用于物理控制信道传输的时频资源,并且接收物理数据信道。另外,UE可以通过对除了为UE配置的RESET中用于物理控制信道传输的时频资源以外的其余时频资源执行速率匹配来接收物理数据信道。UE可以在其中物理数据信道接收被调度的频带当中的其中为UE配置的物理数据信道接收不与不可用的RESET重叠的频带中,从通过起始符号信息指示的OFDM符号起接收物理数据信道。

[0179] 在图16的实施例中,UE从在其中UE的PDSCH接收被调度的频带当中的与其中为UE配置的PDSCH接收不可用的RESET重叠的频带的第一OFDM符号起接收PDSCH。在这种情况下,UE可以在其中为UE配置的PDSCH接收不可用的RESET中穿孔用于PDCCH传输的PRB,并且接收PDSCH。另外,UE可以通过对除了为UE配置的PDSCH接收不可用的RESET中的用于PDCCH传输的PRB之外的其余时频资源执行速率匹配来接收PDSCH。另外,UE从其中UE的PDSCH接收被调度的频带当中的不与其中为UE配置的PDSCH接收不可用的RESET重叠的频带中的通过起始符号信息指示的第二OFDM符号起监测PDSCH。

[0180] 在这样的实施例中,基站可以根据参考图13至图14描述的实施例来配置起始符号。

[0181] 基站可以将一个时隙划分为多个频带,并且在多个频带的每个中用信号发送起始符号。基站可以通过DCI来用信号发送与多个起始符号相对应的多个起始符号信息。在这种情况下,UE可以基于多个起始符号的信息来接收物理数据信道。这是因为在一个时隙中可能配置多个RESET,并且多个RESET可能被配置在不同的PRB和OFDM符号中。在这种情况下,基站可以基于物理数据信道接收不可用的RESET的最后OFDM符号当中的最新OFDM符号来配置相应频带的起始符号,该RESET在相应的频带中与被调度用于UE的物理数据信道接收的时频资源重叠。更详细地,基站可以将相应的频带中,其中与被调度用于UE的物理数据信道接收的时频资源重叠的物理数据信道接收不可用的RESET的最后的OFDM符号当中的紧挨着最新的OFDM符号的OFDM符号配置成相应频带的起始符号。在这种情况下,当在相应的频带中不存在其中与被调度用于UE的物理数据信道的时频资源重叠的物理数据信道接收不可用的RESET时,基站可以配置第一OFDM符号作为相应频段的起始符号。

[0182] 另外,UE可以基于其中为UE配置的物理数据信道接收不可用的RESET或者与被发送到UE的物理数据信道重叠的被调度用于UE的物理数据信道接收的时频资源,来开始物理数据信道接收。在特定实施例中,UE可以从紧挨着RESET的最后的OFDM符号的OFDM符号起接收物理数据信道,在该RESET中为UE配置的物理数据信道接收不可用,该RESET在相应的频带中与被调度用于UE的物理数据信道接收的时频资源重叠,不管相应频带的开始符号如何。在另一特定实施例中,UE可以从紧挨着发送给UE的物理控制信道的最后的OFDM符号的OFDM符号起接收物理数据信道,该物理数据信道在相应的频带中与被调度用于UE的物理数据信道接收的时频资源重叠,不管相应频带的起始符号如何。

[0183] 基站可以通过不同的时隙来发送物理控制信道和由相应的物理控制信道调度的物理数据信道。该调度方案被称为跨时隙调度。例如,基站可以在第 n 个时隙的CORESET中发送物理控制信道。在这种情况下,物理控制信道可以调度第 $(n+k)$ 个时隙的物理数据信道。在这种情况下, n 是自然数,并且 k 是大于1的自然数。被映射到为UE配置的CORESET的物理控制信道所占用的时频资源的位置可以在每个时隙中变化。因为根据基站的物理控制信道分配来确定是否将CORESET用于物理数据信道,所以包括相应CORESET的RESET是否不可用于物理数据信道接收可能会在每个时隙中变化。因此,当执行跨时隙调度时,基站或UE可能难以在其中由跨时隙调度来调度的物理数据信道被发送的时隙中确定用于物理数据信道传输的时频资源。因此,当使用跨时隙调度时,与物理数据信道相对应的起始符号配置方法和信令方法是有问题的。将参考图17对此进行描述。

[0184] 图17图示根据本发明的实施例的当在无线通信系统中执行跨时隙调度时UE接收

PDSCH。

[0185] 当通过跨时隙调度来调度物理数据信道时,起始符号的位置可以被固定到其中物理数据信道被发送的时隙的特定OFDM符号。在这种情况下,可以基于为UE配置的RESET的最后的OFDM符号来配置特定的OFDM符号。更详细地,特定的OFDM符号可以是紧挨着为UE配置的RESET的最后OFDM符号的OFDM符号。例如,当为UE配置的RESET的最后的符号是相应时隙的第三OFDM符号时,特定的OFDM符号可以是第四OFDM符号。基站可以通过RRC信号或周期性发送的系统信息来用信号发送特定的OFDM符号。在这种情况下,UE可以基于RRC信号或系统信息来确定与通过时隙调度来调度的物理数据信道相对应的起始符号。另外,可以为多个频带中的每个配置与通过跨时隙调度来调度的物理数据信道相对应的起始符号。更详细地,可以为每个PRB或每个特定数量的连续PRB配置与通过跨时隙调度来调度的物理数据信道相对应的起始符号。在另一特定实施例中,可以在小区的所有频带中共同配置与通过跨时隙调度来调度的物理数据信道相对应的起始符号。在另一特定实施例中,基站可以通过执行跨时隙调度的物理控制信道的DCI来用信号发送起始符号。

[0186] UE可以通过对在通过跨时隙调度来调度的物理数据信道的时频资源当中的除了其中物理数据信道被调度的时频资源和RESET重叠的时频资源之外的时频资源执行速率匹配来接收物理数据信道。另外,UE可以通过对在通过跨时隙调度来调度的物理数据信道的时频资源当中的其中物理数据信道被调度的时频资源和RESET重叠的时频资源执行速率匹配,来接收物理数据信道。另外,UE接收物理数据信道的操作可以被应用于以上参考图17之前的附图所描述的实施例。

[0187] 如上所述,调度物理数据信道的DCI可以通过使用RESET字段来指示RESET是否可以用于物理数据信道接收。在这种情况下,RESET字段可以被用于上述目的以外的其他目的。详细地,当通过跨时隙调度来调度物理数据信道时,RESET字段可以指示在哪个时隙中调度物理数据信道。这是因为当通过跨时隙调度在将来的时隙中调度物理数据信道时,基站可能难以确定在跨时隙调度期间物理数据信道被调度的时隙中不能使用哪个RESET。当RESET字段用于其他目的时,UE可以假定与所配置的RESET相对应的时频资源不可用于物理数据信道。

[0188] 在图17的实施例中,在第 n 个时隙中发送的PDCCH调度在第 $(n+1)$ 个时隙中发送的PDSCH。当在相应小区中的所有频带中接收由跨时隙调度来调度的PDSCH时所使用的起始符号的位置是第三OFDM符号,其是紧挨着在频域中的与PDSCH重叠的RESET#1的最后符号的符号。因此,UE在第 $(n+1)$ 个时隙中从第三OFDM符号开始接收PDSCH。另外,RESET字段指示在第 $(n+1)$ 个时隙中调度PDSCH。因此,UE在第 $(n+1)$ 个时隙中从第三OFDM符号开始接收PDSCH。

[0189] 基站可以使用一个物理控制信道来调度在多个时隙中发送的PDSCH。将此调度方案称为基于时隙聚合的调度。例如,基站可以在第 n 个时隙的RESET中发送物理控制信道。在这种情况下,物理控制信道可以调度第 n 个时隙、第 $(n+1)$ 个时隙……第 $(n+k)$ 个时隙的物理数据信道。在这种情况下, n 是自然数,并且 k 是大于1的自然数。被映射到为UE配置的RESET的物理控制信道所占用的时频资源的位置可以在每个时隙中变化。因此,当执行基于时隙聚合的调度时,基站或UE可能难以在通过基于时隙聚合的调度来调度的物理数据信道被发送的时隙中确定用于物理数据信道传输的时频资源。因此,当使用基于时隙聚合的调度时,与物理数据信道相对应的起始符号配置方法和信令方法是有问题的。将参考图18至图19对

此进行描述。

[0190] 图18和图19图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中当执行基于时隙聚合的调度时UE接收PDSCH。

[0191] 当在多个未来时隙中调度物理数据信道时,UE可以基于多个时隙中的恒定OFDM符号位置来开始物理数据信道接收。具体地,当通过基于时隙聚合的调度来调度物理数据信道时,UE可以在通过基于时隙聚合的调度来调度的物理数据信道被发送的所有时隙中基于恒定OFDM符号位置来开始物理数据信道接收。具体地,当通过基于时隙聚合的调度来调度物理数据信道时,可以将与其中通过基于时隙聚合的调度来调度的物理数据信道被发送的所有时隙相对应的起始符号的位置配置给其中相应的物理数据信道被发送的时隙的相同的特定OFDM符号。在这种情况下,可以基于其中每个时隙中RESET可以位于的最后的OFDM符号来配置特定的OFDM符号。更详细地,特定的OFDM符号可以是紧挨着为UE配置的RESET的最后的OFDM符号的OFDM符号。例如,当所配置的RESET的最后的符号是相应时隙的第三OFDM符号时,特定OFDM符号可以是第四OFDM符号。基站可以通过RRC信号或周期性发送的系统信息来用信号发送特定的OFDM符号。在这种情况下,UE可以基于RRC信号或系统信息来确定与其中通过基于时隙聚合的调度来调度的物理数据信道被发送的所有时隙相对应的起始符号。另外,可以为多个频带配置与其中通过基于时隙聚合的调度而调度的物理数据信道被发送的所有时隙相对应的起始符号。更详细地,可以为每个PRB或特定数量的连续PRB配置与其中通过基于时隙聚合的调度而调度的物理数据信道被发送的所有时隙相对应的起始符号。在另一特定实施例中,可以在小区的所有频带中共同配置与其中通过基于时隙聚合的调度而调度的物理数据信道被发送的所有时隙相对应的起始符号。根据另一特定实施例,基站可以通过用于基于时隙聚合来执行调度的物理控制信道的DCI来用信号发送起始符号。

[0192] 当在多个未来时隙中调度物理数据信道时,UE可以在多个未来时隙的每个中的相同RESET中接收物理数据信道。更详细地,可以将RESET字段等同地应用于通过基于时隙聚合的调度来调度的物理数据信道被发送的所有时隙。根据另一特定实施例,用于基于时隙聚合的调度的物理控制信道的DCI可以指示与所有时隙中的任意一个时隙相对应的起始符号,在该所有时隙中通过基于时隙聚合的调度来调度的物理数据信道被发送。RESET字段可以指示是否可以将RESET用于多个时隙中的任何一个中的物理数据信道接收,在该多个时隙中通过基于时隙聚合的调度来调度的物理数据信道被发送。在这种情况下,任何一个时隙可以是其中包括调度物理数据信道的DCI的物理控制信道被发送的时隙。当使用基于时隙聚合的调度时,UE可以假定其不能被用于其中通过基于时隙聚合的调度来调度的物理数据信道被发送的时隙当中的没有由RESET字段指示的时隙中的与RESET相对应的时频资源中的物理数据信道接收。

[0193] 在图18的实施例中,在第n个时隙中发送的PDCCH调度在第n个时隙中发送的PDSCH和在第(n+1)个时隙中发送的PDSCH。当在相应小区中的所有频带中接收通过基于时隙聚合的调度来调度的PDSCH时所使用的起始符号的位置是第三OFDM符号。因此,UE在第n个时隙和第(n+1)个时隙中从第三OFDM符号开始接收PDSCH。

[0194] 在上述实施例中,与其中通过基于时隙聚合的调度来调度的物理数据信道被发送的所有时隙相对应的起始符号的位置是相同的。根据另一特定实施例,用于基于时隙聚合的调度的物理控制信道的DCI可以指示与所有时隙中的任意一个时隙相对应的起始符号,

在该所有时隙中通过基于时隙聚合的调度来调度的物理数据信道被发送。更详细地,用于基于时隙聚合的调度的物理控制信道的DCI可以指示与其中通过基于时隙聚合的调度来调度的物理数据信道被发送的所有时隙当中的第一时隙相对应的起始符号。在另一特定实施例中,用于基于时隙聚合的调度的物理控制信道的DCI可以指示其中用于基于时隙聚合的调度的物理控制信道被发送的时隙的起始符号。在这些实施例中,可以将时隙的起始符号固定为恒定的特定的OFDM符号,在该时隙中用于基于时隙聚合的调度的物理控制信道的DCI未指示起始符号的位置的物理数据信道被发送。为了便于描述,将与其中用于基于时隙聚合的调度的物理控制信道的DCI未指示起始符号的位置的物理数据信道相对应的起始符号称为剩余起始符号。在用于配置剩余起始符号的位置的方法和信令方法中,上述实施例可以相同地应用于其中与其中通过基于时隙聚合的调度来调度的物理数据信道被发送的所有时隙相对应的起始符号的位置是相同的实施例。具体地,可以基于所配置的RESET的最后的OFDM符号来配置特定的OFDM符号。更详细地,特定的OFDM符号可以是紧挨着为UE配置的RESET的最后的OFDM符号的OFDM符号。基站可以通过RRC信号或周期性发送的系统信息来用信号发送特定的OFDM符号。在这种情况下,UE可以基于RRC信号或系统信息来确定剩余起始符号的位置。另外,可以为多个频带配置剩余起始符号。更详细地,可以为每个PRB或每个特定数量的连续PRB配置剩余起始符号。在另一特定实施例中,剩余起始符号可以被配置成对小区的所有频带都是公共的。

[0195] 在图19的实施例中,在第 n 个时隙中发送的PDCCH调度在第 n 个时隙中发送的PDSCH和在第 $(n+1)$ 个时隙中发送的PDSCH。在这种情况下,PDCCH将第 n 个时隙的起始符号指示为第一OFDM符号。另外,当接收在PDCCH中未指示起始符号的剩余PDSCH时使用的起始符号的位置是第二OFDM符号。因此,UE在第 n 个时隙中从第一OFDM符号开始监测PDSCH,并且在第 $(n+1)$ 个时隙中从第二OFDM符号开始监测PDSCH。

[0196] 在其中用于基于时隙聚合的调度的物理控制信道被发送的时隙之后的时隙中,UE可以通过对在通过基于时隙聚合的调度来调度物理数据信道的时频资源当中的除了其中物理数据信道被调度的时频资源和RESET重叠的时频资源之外的时频资源执行速率匹配,来接收物理数据信道。如上所述,可以将RESET字段的值应用于在其中用于基于时隙聚合的调度的物理控制信道被发送的时隙之后的时隙。在这种情况下,UE可以对在通过基于时隙聚合的调度来调度物理数据信道的时频资源当中的除了其中物理数据信道被调度的时频资源和具有不可用的物理数据信道接收的RESET重叠的时频资源之外的时频资源执行速率匹配。此外,在其中用于基于时隙聚合的调度的物理控制信道被发送的时隙之后的时隙中,UE可以通过对在通过基于时隙聚合的调度来调度物理数据信道的时频资源当中的除了其中物理数据信道被调度的时频资源和RESET重叠的时频资源之外的时频资源进行穿孔,来接收物理数据信道。如上所述,可以将RESET字段的值应用于在其中用于基于时隙聚合的调度的物理控制信道被发送的时隙之后的时隙。在这种情况下,UE可以对在其中通过基于时隙聚合的调度来调度物理数据信道的时频资源当中的其中物理数据信道被调度的时频资源和具有不可用的物理数据信道接收的RESET重叠的时频资源进行穿孔。另外,UE接收物理数据信道的操作可以被应用于以上参考图17之前的附图所描述的实施例。

[0197] 基站可以将重叠的RESET划分为多个子资源集,并且指示每个子资源集是否不可用于物理数据信道接收。另外,UE还可以确定每个子资源集是否不可用于物理数据信道接

收。更详细地,UE可以从基站接收包括指示N个子资源集的N比特字段的DCI。在这种情况下,N比特字段的每个比特可以指示N个子资源集的每一个是否不可用于物理数据信道接收。将参考图20对此进行描述。

[0198] 图20图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中使用的子资源集的示例。

[0199] 如上所述,基站可以通过使用N比特字段来指示子资源集是否可以被用于物理数据信道接收。为了便于描述,将该字段称为子资源集位图。如果存在一个重叠的RESET,则可以将相应的重叠的RESET划分成N个子资源集。在这种情况下,子资源集位图的每个比特可以指示N个子资源集的每个是否可以用于物理数据信道接收。当重叠的RESET的数量小于N时,每个重叠的RESET可以被配置成至少一个子资源集。当重叠的RESET的数量大于N时,多个重叠的RESET可以被配置成一个子资源集。另外,当重叠的RESET的数量为N时,可以将N个重叠的RESET的每一个配置成一个子资源集。

[0200] 当将一个重叠的RESET配置成多个子资源集时,可以在频域中不进行区分的情况下基于时域来配置子资源集。在这种情况下,可以基于由重叠的RESET占用的ODFM符号来配置子资源集。图20(a)图示基于时域配置的子资源集的示例。

[0201] 另外,当将一个重叠的RESET配置成多个子资源集时,可以在时域上不进行区分的情况下基于频域来配置子资源集。在这种情况下,可以基于由重叠的RESET占用的PRB来配置子资源集。在这种情况下,子资源集可以仅包括连续的PRB。在另一特定实施例中,子资源集可以包括非连续的PRB。在特定实施例中,重叠的RESET可以被配置成M个子资源集。在这种情况下,当重叠的RESET占用X个PRB时,可以将M-1个子资源集配置成占用 $\text{floor}(X/M)$ 个PRB,并且一个子资源集可以被配置成占用 $X - (M-1) * \text{floor}(X/M)$ 个PRB。在这种情况下, $\text{floor}(x)$ 表示等于或小于x的最大自然数。图20(b)和20(d)图示基于频域配置的子资源集的示例。

[0202] 此外,当将一个重叠的RESET配置成多个子资源集时,可以基于频域来配置子资源集。在这种情况下,可以基于OFDM符号和重叠RESET所占用的PRB来配置子资源集。在这种情况下,子资源集可以仅包括连续的PRB。在另一特定实施例中,子资源集可以包括非连续的PRB。图20(c)和20(e)图示基于时频域配置的子资源集的示例。

[0203] 如果重叠的RESET包括多个RESET,则可以优选地将多个RESET配置成子资源集。更详细地,可以将重叠的RESET位图的比特首先分配给多个RESET。

[0204] 根据另一特定实施例,基站可以区分被调度用于UE的物理数据信道接收的时频资源,不管重叠的RESET如何,并且可以用信号发送被区分的资源是否可以用于物理数据信道接收。更详细地,可以基于频域将被调度用于UE的物理数据信道接收的时频资源均等地划分为 2^N 个。在这种情况下,基站可以使用L1信令的N比特字段或DCI的N比特字段来用信号发送其是否可以用于UE的物理数据信道接收。UE可以基于L1信令的N比特字段或DCI的N比特字段的值来确定可以用于物理数据信道接收的时频资源。

[0205] 图21图示根据本发明的实施例的UE在无线通信系统中基于重叠的RESET来接收PDSCH。

[0206] 如上所述,如果在调度物理数据信道的DCI中包括的子资源集位图中指示PDSCH在子资源集中被发送,则UE可以在子资源集中接收物理数据信道。当在与子资源集相对应的时频域中接收到PDCCH时,UE可以通过对物理控制信道所占用的时频域进行穿孔来接收物

理数据信道。另外,当在与子资源集相对应的时频域中接收到物理控制信道时,UE可以通过对除了由物理控制信道占用的时频域之外的剩余子资源集执行速率匹配来接收物理数据信道。在图21的实施例中,第一RESET RESET#1和第二RESET RESET#2由RRC信号在第n个时隙中配置。在图21的实施例中,通过DCI被调度用于UE的PDSCH接收的时频资源与第一RESET RESET#1的一部分重叠。另外,DCI没有指示第一RESET RESET#1不可用于PDSCH接收。因此,UE通过DCI将其中UE的PDSCH接收被调度的时频资源和第一RESET RESET#1重叠的时频资源确定为重叠的RESET。在这种情况下,通过与重叠的RESET相对应的时频资源来接收PDCCH。UE可以通过对由PDCCH占用的时频域进行穿孔来接收PDSCH。另外,UE可以通过在除了PDCCH所占用的时频域之外的重叠的RESET中执行速率匹配来接收PDSCH。

[0207] 如上所述,基站可以使用RRC信号来配置RESET。当基站使用RRC信号配置RESET时,指示与至少一个RESET相对应的时频资源的方法可能是有问题的。将参考图22至图24对此进行描述。

[0208] 基站可以用信号发送RESET占用的PRB的索引和RESET占用的OFDM符号的索引以指示与RESET相对应的时频资源。当RESET占用连续时频资源时,基站可以使用一个指示值指示连续时频资源。在这种情况下,该指示值被称为资源指示值(RIV),并且该指示方法被称为RIV方法。更详细地,基站可以通过组合连续资源的起始位置和连续资源的数量来生成一个RIV。更详细地,当RESET占用连续的OFDM符号时,基站可以使用OFDM符号的开始索引和最后的OFDM符号的索引来生成RIV。另外,当RESET占用连续的PRB和连续的OFDM符号时,基站可以基于PRB的索引生成一个RIV,并且基于OFDM符号的索引生成RIV。在这种情况下,基站可以发送两个RIV值。在另一特定实施例中,可以通过编码两个RIV来生成一个值。在这种情况下,基站可以仅通过发送仅一个生成的值来用信号发送由RESET占用的时频资源。将参考图27至图30详细描述生成RIV的方法。

[0209] 如果RESET所占用的时频资源是非连续的,则基站可以使用位图用信号发送RESET所占用的时频资源。另外,当基站用信号发送RESET占用的时频资源时,基站还可以用信号发送与RESET相对应的监测时段。例如,当RESET的监测时段是两个时隙时,UE可以确定每两个时隙存在相应的RESET。另外,当基站用信号发送由RESET占用的时频资源时,基站可以用信号发送有关包括在RESET中的CORESET的信息。关于CORESET的信息可以包括关于资源元素组(REG)捆绑的信息和关于控制信道元素(CCE)到REG的映射的信息中的至少一个。

[0210] 基站需要用信号发送RESET与指示RESET的L1信令的比特字段之间的连接关系。此时,比特字段可以是上述的RESET字段。基站可以指示与RESET相对应的L1信令的比特字段索引,以用信号发送RESET与指示RESET的L1信令的比特字段之间的连接关系。L1信令可以是调度物理数据信道的DCI。另外,L1信令可以在其中物理数据信道被发送的时隙中发送的组公共DCI。根据特定实施例,无论物理数据信道分配信息如何,基站都可以用信号发送RESET与指示RESET的L1信令的比特字段之间的连接关系。例如,RESET字段可以是n个比特。为了使基站用信号发送RESET字段的第i比特指示该RESET是否不可用于物理数据接收,基站可以通过用于配置相应的RESET的RRC信号用信号发送i。如果RESET字段的第i比特的值为1,则UE可以确定与相应RESET相对应的时频资源不能用于物理数据信道接收。另外,当RESET字段的第i比特的值为0时,UE可以确定从与RESET相对应的时频资源中接收物理数据信道。与不与物理数据信道被调度的时频资源重叠的RESET相对应的RESET字段的比特可以

被用于其他目的。在这种情况下,可以通过资源分配(RA)字段来指示其中物理数据信道被调度的时频资源。更详细地,其可以指示对应于不同的RESET的时频资源是否不可用在物理数据信道接收中。例如,RESET字段的第一比特可以指示在第一RESET RESET#1和第二RESET RESET#2中物理数据信道接收是否可用,并且第二比特可以指示在第三RESET RESET#3和第四RESET RESET#4中物理数据信道接收是否可用。在这种情况下,第一RESET RESET#1和第二RESET RESET#2与其中物理数据信道被调度的时频资源重叠。第三RESET RESET#3和第四RESET RESET#4不与其中物理数据信道被调度的时频资源重叠。在这种情况下,RESET字段的第一比特可以不指示在第一RESET RESET#1和第二RESET RESET#2中物理数据信道接收是否可用,而可以指示在第一RESET RESET#1中物理数据信道接收是否可用。另外,RESET字段的第一比特可以不指示在第三RESET RESET#3和第四RESET RESET#4中物理数据信道接收是否可用,而可以指示在第二RESET RESET#2中物理数据信道接收是否可用。如果由RESET字段的任意一个比特指示的所有RESET不与其中物理数据信道被调度的时频资源重叠,则相应的比特可以指示特定的CORESET或者包括CORESET的RESET是否被用于物理数据信道接收。

[0211] 在另一特定实施例中,基站可以基于其中物理数据信道被调度的时频资源来用信号发送RESET和指示RESET的L1信令的比特字段之间的连接关系。例如,基站可以向UE用信号发送与RESET相对应的时频资源信息。在这种情况下,UE可以使用RRC信号来用信号发送上述重叠的RESET与L1信令之间的连接关系。可替代地,基站可以隐式地用信号发送重叠的RESET和L1信令之间的连接关系。具体地,当将重叠的RESET划分成多个子资源集时,RESET中的每个可以由不同的索引来识别。在这种情况下,可以基于用于识别RESET的索引来确定构成速率匹配指示符的多个比特当中的指示子资源集的比特。在特定实施例中,UE可以将子资源集按顺序映射到RESET字段的比特。例如,第 j 个子资源集可以被映射到RESET字段的第 $((j \bmod B) + 1)$ 个比特。在这种情况下, B 可以指示RESET字段的比特数。另外, $X \bmod Y$ 可以表示当 X 除以 Y 时的余值。

[0212] 与不同的RESET相对应的时频资源可能会重叠。在这种情况下,物理数据信道接收方法可能是UE对应于RESET的时频资源中的问题。将参考图22至图24对此进行描述。

[0213] 图22至图24图示其中被指示为被不同的RESET占用的时频资源重叠的情况。

[0214] 当基站为UE配置RESET时,UE可以假定RESET彼此不重叠。详细地,当与不同的RESET相对应的时频资源重叠时,UE可以确定相应的时频资源被包括在一个RESET中并且不被包括在剩余的RESET中。更详细地,UE可以根据RESET的优先级来确定在RESET中重叠的时频资源被包括在RESET中的任何一个中。在这种情况下,可以在RRC信号中显式地指示RESET的优先级。在另一特定实施例中,可以根据在RRC信号中配置RESET的顺序来确定RESET的优先级。在另一特定实施例中,可以根据RESET被映射到的RESET字段的比特索引来确定RESET的优先级。而且,包括由UE监测的接收物理控制信道的CORESET的RESET的优先级可能总是最高的。另外,包括其中UE接收PDCCH的CORESET的RESET的优先级可能总是最高的。

[0215] 在图22的实施例中,被指示为由第一RESET RESET#1占用的时频资源与被指示为由第二RESET RESET#2占用的时频资源重叠。在图22(a)的实施例中,第二RESET RESET#2的优先级高于第一RESET RESET#1的优先级。因此,其中被指示为由第一RESET RESET#1占用的时频资源与被指示为由第二RESET RESET#2占用的时频资源重叠的时频资源被包括在第

二RESET RESET#2中,并且不被包括在第一个RESET RESET#1中。在图22(b)的实施例中,第一RESET RESET#1的优先级高于第二RESET RESET#2的优先级。因此,其中被指示为由第一RESET RESET#1占用的时频资源与被指示为由第二RESET RESET#2占用的时频资源重叠的时频资源被包括在第一RESET RESET#1中并且不被包括在第二RESET RESET#2中。

[0216] 在另一特定实施例中,当基站为UE配置RESET时,UE可以假定RESET可以彼此重叠。在这种情况下,当与不同的RESET相对应的RESET字段的比特指示不同的信息时是一个问题。例如,与第一RESET相对应的L1信令的比特字段的比特指示在第一RESET中是否不可用于物理数据信道接收,并且与第二RESET相对应的L1信令的比特字段的比特可以指示在第二RESET中可用于物理数据信道接收。在这种情况下,UE可以将优先级赋予任何信息。更详细地,可以将优先级赋予指示其可以用于物理数据信道接收的信息。在图23至图24的实施例中,如图23(a)中所示,被指示为由第一RESET RESET#1占用的时频资源与被指示为由第二RESET RESET#2占用的时频资源重叠。在图23(b)的实施例中,RESET字段指示第一RESET RESET#1不可用于PDSCH接收,并且指示第二RESET RESET#2可用于PDSCH接收。因此,UE在第二RESET RESET#2中接收PDSCH,其包括第一RESET RESET#1和第二RESET RESET#2重叠的时频资源。在图23(c)的实施例中,RESET字段指示第一RESET RESET#1可用于PDSCH接收,并且指示第二RESET RESET#2不可用于PDSCH接收。因此,UE在第一RESET RESET#1中接收PDSCH,其包括第一RESET RESET#1和第二RESET RESET#2重叠的时频资源。

[0217] 更详细地,可以将优先级赋予指示其不可用于物理数据信道接收的信息。在图24(a)的实施例中,RESET字段指示第一RESET RESET#1不可用于PDSCH接收,并且指示第二RESET RESET#2可用于PDSCH接收。因此,UE在排除第一RESET RESET#1和第二RESET RESET#2重叠的时频资源之外的第二RESET RESET#2中接收PDSCH。在图24(b)的实施例中,RESET字段指示第一RESET RESET#1可用于PDSCH接收,并且指示第二RESET RESET#2不可用于PDSCH接收。因此,UE在排除第一RESET RESET#1和第二RESET RESET#2重叠的时频资源之外的第一RESET RESET#1中接收PDSCH。

[0218] 此外,当不同的RESET重叠并且对应于不同的RESET的L1信令比特字段指示不同的信息时,UE可以基于RRC信号来确定是否将优先级赋予指示物理数据信道接收不可用的信息或者赋予指示物理数据信道接收可用的信息。另外,UE可以对于每个RESET独立地确定将优先级赋予哪个信息。UE可以将优先级给予在与第一RESET相对应的时频资源中物理数据信道接收不可用的信息,并且可以将优先级给予指示在对应于第二RESET的时频资源中物理数据信道接收可用的信息。

[0219] 图25图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中使用的时隙配置。

[0220] 一个时隙可以包括七个OFDM符号。在另一特定实施例中,一个时隙可以包括14个OFDM符号。该时隙可以包括用于DL传输的DL符号。另外,时隙可以包括用于UL传输的UL符号。此外,当时隙从DL传输变成UL传输或者从UL传输变成DL传输时,其可以包括未被用于DL传输或UL传输的GAP符号。这是因为基站和UE需要时间从发送模式变成接收模式或者从接收模式变成发送模式。该GAP符号可以是一个OFDM符号。另外,该时隙可以包括一个用于发送DL控制信息的OFDM符号。

[0221] 图25示出八个时隙配置。在格式0中,时隙仅包括DL符号DL。在格式1中,时隙包括六个DL符号DL和一个GAP符号GP。在格式2中,时隙包括五个DL符号DL、一个GAP符号GP和一

个UL符号UL。在格式3中,时隙包括四个DL符号DL、一个GAP符号GP和两个UL符号UL。在格式4中,时隙包括三个DL符号DL、一个GAP符号GP和三个UL符号UL。在格式5中,时隙包括两个DL符号DL、一个GAP符号GP和四个UL符号UL。在格式6中,时隙包括一个DL符号DL、一个GAP符号GP和五个UL符号UL。在格式7中,时隙包括六个UL符号UL和一个GAP符号GP。在格式8中,时隙仅包括UL符号UL。为了便于描述,诸如格式0的仅包括DL符号的时隙被称为仅DL时隙。仅包括UL符号的时隙,诸如格式7,被称为仅UL时隙。包括DL和UL符号两者的时隙,诸如格式1至格式6,被称为混合时隙。在除了仅UL时隙之外的时隙中,可以配置用于PDCCH传输的CORESET。在这种情况下,可以在CORESET中发送组公共的PDCCH和UE特定的PDCCH。一个或多个UE可以接收组公共的PDCCH。另外,组公共的PDCCH可以包括指示时隙配置的时隙配置信息。在这种情况下,组公共的PDCCH可以包括其中PDCCH被发送的时隙的时隙配置信息。另外,组公共的PDCCH可以包括紧挨着其中PDCCH被发送的时隙的时隙配置信息以及其中PDCCH被发送的时隙。另外,组公共的PDCCH可以包括N个未来时隙以及其中PDCCH被发送的时隙的时隙配置信息。在这种情况下,未来时隙是对应于在时间上晚于其中PDCCH被发送的时隙的时隙。另外,N为1或者更大的自然数。N可以被动态地更改。此外,可以通过RRC信号来配置N。另外,可以在RRC信号中配置的集合中将基站动态地指示给UE。

[0222] 将参考图26至图33描述用信号发送时隙配置信息的方法。

[0223] 图26图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中UE特定的PDCCH向UE指示调度的资源。

[0224] 在图26的实施例中,用于第一UE UE1的UE特定的PDCCH指示其中第一UE UE1的PDSCH接收被调度的时频资源。另外,用于第二UE UE2的UE特定的PDCCH指示被调度用于第二UE UE2的PUSCH接收的时频资源。在这种情况下,基站可以使用一个指示值指示连续的时频资源。更详细地,在LTE系统中,基站使用一个指示值指示连续的时频资源。在这种情况下,该指示值被称为资源指示值(RIV),并且该指示方法被称为RIV方法。更详细地,RIV可以指示连续资源的起始位置和连续资源的数量。UE可以基于RIV确定分配给UE的连续资源的起始位置以及相应资源的数量。

[0225] 在LTE系统的类型2资源分配中,RIV被如下使用。如果PDCCCH的DCI格式是1A、1B和1D中的任何一种,或者EPDCCH的DCI格式是1A、1B和1D中的任何一种,或者MPDCCH的DCI格式是6-1A,则DCI包括RIV。基站可以使用RIV在其中UE的物理数据信道接收被调度的频域中指示连续资源。在这种情况下,UE可以基于DCI中包括的RIV来获得在由DCI调度的频域中的作为连续资源的开始RB的 RB_{start} 和作为连续资源的RB的数量的 L_{CRBs} 。因此,基站可以根据以下等式确定RIV的值。

[0226] 如果 $(L_{CRBs} - 1) \leq \lfloor N_{RB}^{DL} / 2 \rfloor$, 则

$$[0227] \quad RIV = N_{RB}^{DL} (L_{CRBs} - 1) + RB_{start}$$

[0228] 否则

$$[0229] \quad RIV = N_{RB}^{DL} (N_{RB}^{DL} - L_{CRBs} + 1) + (N_{RB}^{DL} - 1 - RB_{start})$$

[0230] 其中 $L_{CRBs} \geq 1$ 并且将不会超过 $N_{RB}^{DL} - RB_{start}$ 。

[0231] 在这种情况下, N_{RB}^{DL} 是可以被用于DL传输的资源分配的RB的总数。当第二类型(类型2)资源分配方案被用于UL传输时,可以将 N_{RB}^{DL} 替换为 N_{RB}^{UL} , N_{RB}^{UL} 是可以用于UL传输的资源

分配的RB的总数。

[0232] 当PDCCH的格式是1C时,基站可以根据第二类型(类型2)资源分配方案以多个RB为单位向UE指示调度的资源。 N_{RB}^{step} 表示多个RB的数量。在这种情况下,基站可以配置的由RIV指示的连续资源的起始位置如下。

$$[0233] \quad RB_{start}=0, N_{RB}^{step}, 2N_{RB}^{step}, \dots, (\lfloor N_{RB}^{DL}/N_{RB}^{step} \rfloor - 1)N_{RB}^{step}$$

[0234] 此外,基站可以配置的由RIV指示的连续资源的起始位置如下。

$$[0235] \quad L_{CRBs}=N_{RB}^{step}, 2N_{RB}^{step}, \dots, \lfloor N_{RB}^{DL}/N_{RB}^{step} \rfloor N_{RB}^{step}$$

[0236] 在这种情况下,基站可以根据以下等式确定RIV的值。

$$[0237] \quad \text{如果 } (L'_{CRBs} - 1) \leq \lfloor N_{RB}^{DL}/2 \rfloor, \text{ 则}$$

$$[0238] \quad RIV = N_{RB}^{DL} (L'_{CRBs} - 1) + RB'_{start}$$

[0239] 否则

$$[0240] \quad RIV = N_{RB}^{DL} (N_{RB}^{DL} - L'_{CRBs} + 1) + (N_{RB}^{DL} - 1 - RB'_{start})$$

[0241] 在这种情况下, N_{RB}^{DL} 是可用于DL传输的资源分配的RB的总数。当第二类型(类型2)资源分配方案用于UL传输时,可以将 N_{RB}^{DL} 替换为 N_{RB}^{UL} ,其是可用于UL传输的资源分配的RB的总数。

[0242] 基站可以使用RIV指示其中UE的物理数据信道接收被调度的时域中的连续资源。在这种情况下,UE可以基于包括在DCI中的RIV来获得在由DCI调度的频域中作为连续资源的起始OFDM符号的 S_{start} 和作为连续资源的OFDM符号的数目的 $L_{symbols}$ 。 S_{start} 可以被解释为时隙中的位置。例如,当 $S_{start}=0$ 时, S_{start} 可以指示时隙的第一OFDM符号。当 N_{symbol} 是分配给由DCI调度的UE的物理数据信道接收的符号的总数时,RIV的值根据以下等式被确定。

$$[0243] \quad \text{如果 } (L_{symbols} - 1) \leq \lfloor N_{symbols}/2 \rfloor, \text{ 则}$$

$$[0244] \quad RIV = N_{symbols} (L_{symbols} - 1) + S_{start}$$

[0245] 否则

$$[0246] \quad RIV = N_{symbols} (N_{symbols} - L_{symbols} + 1) + (N_{symbols} - 1 - S_{start})$$

$$[0247] \quad \text{其中 } L_{symbols} \geq 1 \text{ 并且将不超过 } N_{symbols} - S_{start}$$

[0248] 基站可以以多个OFDM符号为单位向UE指示调度的资源。 N_{symbol}^{step} 表示OFDM符号的数量。在这种情况下,基站可以配置的由RIV指示的连续资源的起始位置如下。

$$[0249] \quad S_{start} = 0, N_{symbol}^{step}, 2N_{symbol}^{step}, \dots, (\lfloor N_{symbols}/N_{symbol}^{step} \rfloor - 1)N_{symbol}^{step}$$

[0250] 此外,基站可以配置的由RIV指示的连续资源的连续OFDM符号的数目如下。

$$[0251] \quad L_{symbols} = N_{symbol}^{step}, 2N_{symbol}^{step}, \dots, \lfloor N_{symbols}/N_{symbol}^{step} \rfloor N_{symbol}^{step}$$

[0252] 基站可以根据以下等式来配置RIV的值。

$$[0253] \quad \text{如果 } (L'_{symbols} - 1) \leq \lfloor N'_{symbols}/2 \rfloor, \text{ 则}$$

$$[0254] \quad RIV = N'_{symbols} (L'_{symbols} - 1) + S'_{start}$$

[0255] 否则

$$[0256] \quad RIV = N'_{\text{symbols}} (N'_{\text{symbols}} - L'_{\text{symbols}} + 1) + (N'_{\text{symbols}} - 1 - S'_{\text{start}})$$

[0257] 其中 $L'_{\text{symbols}} = L_{\text{symbols}} / N_{\text{symbol}}^{\text{step}}$, $S'_{\text{start}} = S_{\text{start}} / N_{\text{symbol}}^{\text{step}}$ 并且 $N'_{\text{symbols}} = \lfloor N_{\text{symbols}} / N_{\text{symbol}}^{\text{step}} \rfloor$ 。

[0258] 其中 $L'_{\text{symbols}} \geq 1$ 并且将不会超过 $N'_{\text{symbols}} - S'_{\text{start}}$ 。

[0259] 图27图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中向UE发送两个RIV以向UE指示调度的时频域。

[0260] 如上所述,基站可以使用RIV指示被调度用于UE的PDSCH接收的时频资源或被调度用于UE的PUSCH传输的时频资源。在这种情况下,UE可以在由RIV指示的时频资源中接收PDSCH或发送PUSCH。基站可以使用频域中的RIV和时域中的RIV的值向UE指示调度的资源。具体地,基站可以通过独立地指示频域的RIV值和时域的RIV值来指示为UE调度的时频资源。为了便于描述,频域的RIV由 RIV_{freq} 表示,时域的RIV由 RIV_{time} 表示。在特定实施例中,基站可以通过发送包括两个RIV,即, RIV_{freq} 和 RIV_{time} 的DCI来指示PDSCH被分配到的时频资源,以调度PDSCH接收。

[0261] 在图27的实施例中,基站通过DCI发送 RIV_{freq} 和 RIV_{time} 中的每一个。在这种情况下,UE可以根据上述实施例确定由 RIV_{freq} 和 RIV_{time} 指示的时频域。具体地,根据上述实施例,UE从 RIV_{freq} 获得 L_{CRB} 和 RB_{start} 。另外,UE从 RIV_{time} 获得 L_{symbol} 和 S_{start} 。

[0262] 如果RIV可以表示的最大值是Q,则表示RIV的比特的长度是 $\lceil \log_2 Q + 1 \rceil$ 。如果基站可用于调度UE的RB的最大数量为6并且OFDM符号的最大数量为9,则 RIV_{freq} 的值为0到20中的任何一个。在这种情况下, RIV_{time} 的值为0到44中的任意一个。因此,需要5个比特以指示 RIV_{freq} ,并且需要6个比特来指示 RIV_{time} 。因此,总共需要11个比特来向UE指示调度的时频资源。如果可以将多个RIV编码为一个RIV,则可以减少用于发送RIV的比特数。将参考图28对此进行描述。

[0263] 图28图示根据本发明的实施例的在无线通信系统中基站向UE发送两个RIV以向UE指示调度的时频域。

[0264] 基站可以通过发送一个RIV来向UE指示调度的时频资源。在这种情况下,一个RIV可以是通过两个RIV RIV_1 和 RIV_2 进行编码而生成的值。这两个RIV可以是上述的 RIV_{freq} 和 RIV_{time} 。 RIV_1 可以具有的最大值被表示为 RIV_1^{max} 。另外,通过编码两个RIV生成的RIV被称为最终RIV RIV_{total} 。基站可以根据以下等式来确定最终RIV RIV_{total} 的值。

$$[0265] \quad RIV_{\text{total}} = RIV_1 + (RIV_1^{\text{max}} + 1) * RIV_2$$

[0266] 此外,UE可以根据以下等式从最终的 RIV_{total} 获得 RIV_1 和 RIV_2 。

$$[0267] \quad RIV_1 = RIV_{\text{total}} \bmod (RIV_1^{\text{max}} + 1)$$

$$[0268] \quad RIV_2 = (RIV_{\text{total}} - RIV_1) / (RIV_1^{\text{max}} + 1)$$

[0269] 在这种情况下, RIV_1 可以是 RIV_{freq} 。另外, RIV_2 可以是 RIV_{time} 。当基站以一个RB为单位调度时频资源给UE时,可以根据以下等式确定作为 RIV_{freq} 的最大值 $RIV_{\text{freq}}^{\text{max}}$ 。

$$[0270] \quad RIV_{\text{freq}}^{\text{max}} = N_{\text{RB}}^{\text{DL}} * (N_{\text{RB}}^{\text{DL}} + 1) / 2 - 1$$

[0271] 当基站以多个RB为单位调度时频资源给UE并且多个RB的数量被表示为 $N_{\text{RB}}^{\text{step}}$ 时,可以根据以下等式确定 $RIV_{\text{freq}}^{\text{max}}$ 。

$$[0272] \quad RIV_{freq}^{max} = N'_{RB}{}^{DL} * (N'_{RB}{}^{DL} + 1)/2 - 1$$

[0273] 在这种情况下, $N'_{RB}{}^{DL} = \lfloor N_{RB}^{DL} / N_{RB}^{step} \rfloor$ 。在这种情况下, N_{RB}^{DL} 是可用于DL传输的资源分配的RB的总数。如果RIV被用于UL传输的资源, 则可以将 N_{RB}^{DL} 替换为 N_{RB}^{UL} , 其是可用于UL传输的资源分配的RB的总数。

[0274] 在这种情况下, RIV_2 可以是 RIV_{time} 。另外, RIV_1 可以是 RIV_{freq} 。当基站以一个OFDM为单位调度时频资源给UE时, 可以根据以下等式确定作为 RIV_{time} 的最大值的 RIV_{time}^{max} 。

$$[0275] \quad RIV_{time}^{max} = N_{symbols} * (N_{symbols} + 1)/2 - 1$$

[0276] 当基站以多个OFDM符号为单位调度时频资源给UE并且多个RB的数量被表示为 N_{RB}^{step} 时, 可以根据以下等式确定 RIV_{freq}^{max} 。

$$[0277] \quad RIV_{freq}^{max} = N'_{RB}{}^{DL} * (N'_{RB}{}^{DL} + 1)/2 - 1$$

$$[0278] \quad \text{在这种情况下, } N'_{symbols} = \lfloor N_{symbols} / N_{symbol}^{step} \rfloor$$

[0279] 在图28的实施例中, 基站通过UE特定PDCCH的DCI发送一个最终RIV RIV_{total} 。根据上述实施例, UE从最终RIV RIV_{total} 获得 RIV_{time} 和 RIV_{freq} 。UE从 RIV_{freq} 获得 L_{CRB} 和 RB_{start} 。另外, UE从 RIV_{time} 获得 $L_{symbols}$ 和 S_{start} 。

[0280] 在另一特定实施例中, 基站可以对三个或更多个RIV进行编码以生成一个最终RIV RIV_{total} , 并且可以使用DCI来发送最终RIV RIV_{total} 。在这种情况下, 基站可以顺序地编码两个RIV以生成最终的RIV RIV_{total} 。例如, 基站可以对三个RIV RIV_1 、 RIV_2 和 RIV_3 进行编码, 以生成最终的RIV RIV_{total} 。在这种情况下, 基站可以首先对两个RIV RIV_1 、 RIV_2 进行编码以生成中间RIV。此后, 基站可以通过对中间RIV和剩余的一个RIV RIV_3 进行编码来生成最终的RIV RIV_{total} 。

[0281] 通过这些实施例, 基站可以减少用于RIV传输的比特数。例如, UE可以调度六个RB, 并且UE可以调度九个OFDM符号。在这种情况下, RIV_{freq} 可以具有0到20中任何一个的值。此外, RIV_{time} 可以具有0到44中任何一个的值。如在上述实施例中, 当通过编码 RIV_{freq} 和 RIV_{time} 生成最终RIV RIV_{total} 时, 最终RIV RIV_{total} 可以具有0到944中的一个的值。因此, 需要10个比特以发送最终RIV RIV_{total} 。具体地, 当RIV遵循该实施例时, 与当基站发送 RIV_{freq} 和 RIV_{time} 中的每一个时相比, 用于RIV传输的DCI的比特可以被减少一个比特。表4示出根据UE在分别发送 RIV_{freq} 和 RIV_{time} 时可以调度的RB和OFDM符号的数目对于RIV传输所需的DCI的比特数。另外, 表5示出根据UE在通过编码 RIV_{freq} 和 RIV_{time} 来发送最终RIV RIV_{total} 时可以调度的RB和OFDM符号的数目对于RIV传输所需的DCI的比特数。通过表4和表5, 当通过对多个RIV进行编码来发送最终的RIV RIV_{total} 时, 可以确认可以减少对于RIV传输所需的DCI的比特数。

[0282] [表4]

单独 编码	OFDM符号的编号#														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
[0283] PRB的 编号#	6	5	7	8	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12	12
	15	7	9	10	11	11	12	12	13	13	13	14	14	14	14
	25	9	11	12	13	13	14	14	15	15	15	16	16	16	16
	50	11	13	14	15	15	16	16	17	17	17	18	18	18	18
	75	12	14	15	16	16	17	17	18	18	18	19	19	19	19
100	13	15	16	17	17	18	18	19	19	19	20	20	20	20	

[0284] [表5]

联合 编码	OFDM符号的编号#														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
[0285] PRB的 编号#	6	5	6	7	8	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12
	15	7	9	10	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14
	25	9	10	11	12	13	13	14	14	14	15	15	15	15	16
	50	11	12	13	14	15	15	16	16	16	17	17	17	17	18
	75	12	14	15	15	16	16	17	17	17	18	18	18	18	19
100	13	14	15	16	17	17	18	18	18	19	19	19	19	20	

[0286] 在上述实施例中,仅已经描述其中最终RIV RIV_{total} 生成和最终RIV RIV_{total} 传输指示为DCI调度的时频资源的情况。然而,上述实施例不限于此,并且还可以应用于使用RIV指示时频资源的情况。例如,当基站通过RRC信号调度时频资源时,可以应用上述实施例。另外,当基站向UE指示先占的时频资源时,可以应用上述实施例。在这种情况下,被先占的时频资源可以指示没有为UE调度已经为该UE调度的时频资源中的部分。

[0287] 根据下述实施例,基站可以向UE指示用于调度的时间资源。更详细地,基站可以使用RRC信号来配置时间资源映射表,该时间资源映射表指示为UE调度的物理数据信道与时间资源的映射。在这种情况下,RRC信号可以是UE特定的RRC信号。另外,基站可以使用DCI中包括的任何字段来用信号发送映射表的状态,该DCI调度UE的物理数据信道接收或物理数据信道传输。UE可以基于RRC信号来确定基站配置的时间资源的映射表,并基于调度UE的物理数据信道接收或物理数据信道传输的DCI中包括的一个字段来确定相应数据信道被调度的时间资源域。时间资源映射表的状态数可以是16。在这种情况下,DCI中包括的任何一个字段可以是4个比特。时间资源映射表可以包括指示HARQ-ACK传输时隙的K1值、在其中物理数据信道被发送的时隙、在其中物理数据信道被发送的时隙中的为物理数据信道调度的第一OFDM符号以及为物理数据信道调度的OFDM符号的数量、以及物理数据信道的映射类型。在这种情况下,物理数据信道的映射类型可以指示是否与物理数据信道的位置无关地确定解调参考信号(DMRS)的位置。在特定实施例中,基站可以通过使用RRC信号的6个比特来配置其中物理数据信道被发送的时隙、其中物理数据信道被发送的时隙中为物理数据信道调度的第一OFDM符号、以及为物理数据信道调度的OFDM符号的数量。例如,6个比特中的2个比特可以表示其中物理数据信道被发送的时隙。指示其中物理数据信道被发送的时隙的两个比特被称为K0。K0可以表示其中UE接收DCI的时隙和其中为UE调度的物理数据信道被发送的时隙之间的索引差。K0可以具有的值可以是 00_b 、 01_b 、 10_b 和 11_b 中的任何一个。当K0的值是0时,其中UE接收DCI的时隙和其中调度的物理数据信道被发送到UE的时隙可以是相同的。另外,6个比特中的4个比特可以指示在其中物理数据信道被发送的时隙中的为物理数据信道调度的第一OFDM符号和为物理数据信道调度的OFDM符号的数量。在这种情况下,为物理

数据信道调度的OFDM符号的数目可以是2、4、7和14中的任何一个。更详细地,根据为物理数据信道调度的第一OFDM符号和为物理数据信道调度的OFDM符号的数量,可以如表6中所示映射4个比特。

[0288] [表6]

[0289]

状态	起始符号索引	长度
0	0	2
1	2	2
2	4	2
3	6	2
4	8	2
5	10	2
6	12	2
7	0	4
8	2	4
9	4	4
10	6	4
11	8	4
12	10	4
13	0	7
14	7	7
15	0	14

[0290] 当以0到15来配置一个时隙的OFDM符号索引时,每种状态可以表示以下OFDM符号。由状态值指示的OFDM符号可以如下:0: {0,1}、1: {2,3}、2: {4,5}、3: {6,7}、4: {8,9}、5: {10,11}、6: {12,13}、7: {0,1,2,3}、8: {2,3,4,5}、9: {4,5,6,7}、10: {6,7,8,9}、11: {8,9,10,11}、12: {10,11,12,13}、13: {0,1,2,3,4,5,6}、14: {7,8,9,10,11,12,13}、15: {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14}。在这种情况下,在X: {Y}中,X表示状态值,并且Y表示由X状态指示的OFDM符号。

[0291] 在另一特定实施例中,六个比特中的一个比特可以指示其中物理数据信道被发送的时隙。指示其中物理数据信道被发送的时隙的一个比特被称为K0。K0可以表示其中UE接收DCI的时隙和其中为UE调度的物理数据信道被发送的时隙之间的索引差。K0可以具有的值可以是0和1中的任何一个。如果K0的值为0,则其中UE接收DCI的时隙和其中调度的物理数据信道被发送给UE的时隙可以相同。如果K0的值是1,则其中UE接收DCI的时隙的索引和其中为UE调度的物理数据信道被发送的时隙的索引之间的差可以是E。在这种情况下,E可以固定为1或其他自然数。另外,6个比特中的5个比特可以指示在其中物理数据信道被发送的时隙中为物理数据信道调度的第一OFDM符号和为物理数据信道调度的OFDM符号的数量。在这种情况下,为物理数据信道调度的OFDM符号的数目可以是1、2、4、7和14中的任何一个。更详细地,根据为物理数据信道调度的第一OFDM符号和为物理数据信道调度的OFDM符号的数量,可以如表7中所示映射5个比特。

[0292] [表7]

[0293]

状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度
0	0	2	16	0	1
1	2	2	17	1	1
2	4	2	18	2	1
3	6	2	19	3	1
4	8	2	20	4	1
5	10	2	21	5	1
6	12	2	22	6	1
7	0	4	23	7	1
8	2	4	24	8	1
9	4	4	25	9	1
10	6	4	26	10	1
11	8	4	27	11	1
12	10	4	28	12	1
13	0	7	29	13	1
14	7	7	30	-	-
15	0	14	31	-	-

[0294] 0: {0,1}、1: {2,3}、2: {4,5}、3: {6,7}、4: {8,9}、5: {10,11}、6: {12,13}、7: {0,1,2,3}、8: {2,3,4,5}、9: {4,5,6,7}、10: {6,7,8,9}、11: {8,9,10,11}、12: {10,11,12,13}、13: {0,1,2,3,4,5,6}、14: {7,8,9,10,11,12,13}、15: {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14}、16: {0}、17: {1}、18: {2}、19: {3}、20: {4}、21: {5}、22: {6}、23: {7}、24: {8}、25: {9}、26: {10}、27: {11}、28: {12}、29: {13}。在这种情况下,在X: {Y}中,X表示状态值,并且Y表示由X状态指示的OFDM符号。另外,状态值30和31可以被保留。状态值30和31可以分别表示所有半静态配置的DL符号和半静态配置的未知符号。在这种情况下,未知符号可以指示未被配置成UL符号或DL符号的符号。另外,在所有半静态配置的DL符号和所有半静态配置的未知符号当中,状态值30和31可以分别表示除了时隙末尾处的指定数量的OFDM符号之外的所有OFDM符号。在这样的情况下,指定数量可以是固定数量。例如,指定数量可以是1。另外,可以为每个UE分别指定被指定的数量。具体地,可以通过RRC信号为每个UE配置指定的数量。

[0295] 在另一特定实施例中,6个比特中的1比特可以指示其中物理数据信道被发送的时隙的参考位置。在这种情况下,1个比特可以指示其中物理数据信道被发送的时隙的参考位置是否是时隙的第一OFDM符号或者紧接在CORESET之后的OFDM符号。6个比特中的5个比特可以是物理数据信道调度的OFDM符号的数量。如果6个比特中的1个比特指示时隙的起始时间点,并且6个比特中的5个比特所指示的OFDM起始符号的索引为A,则在与其中物理数据信道被发送的OFDM符号的数量相对应的OFDM符号中发送物理数据信道。如果6个比特中的1个比特表示紧接在CORESET之后的OFDM符号,并且6个比特中的5个比特指示的OFDM起始符号的索引为A,则在与从A+B开始的其中物理数据信道被发送的OFDM符号数量相对应的OFDM符号中发送物理数据信道。在这种情况下,B是与紧接在CORESET之后的OFDM符号相对应的OFDM符号的索引。

[0296] 图29至图33图示根据本发明的另一实施例的在无线通信系统中与由RRC信号的6

个比特表示的为UE调度的物理数据信道相对应的OFDM符号。

[0297] 根据特定实施例,基站用于指示为UE调度的物理数据信道的RRC信号的6个比特可以指示:其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为1的14种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为7的2种状态和其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为2的倍数的28种状态。在这种情况下,其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为2的倍数的状态可以遵循其中14个OFDM符号被捆绑和指示的RIV方案。根据特定实施例,可以由6个比特表示的OFDM符号可以与图29中的相同。

[0298] 根据另一特定实施例,基站用于指示为UE调度的物理数据信道的RRC信号的6个比特可以指示:其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目为1的14种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目是7的8种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目是2的倍数的28种状态。在这种情况下,其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为2的倍数的状态指示状态以偶数OFDM符号索引开始。根据特定实施例,可以由6个比特表示的OFDM符号可以与图30中的相同。

[0299] 根据另一特定实施例,基站用于指示为UE调度的物理数据信道的RRC信号的6个比特可以指示:其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为1的14种状态以及其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目是2的倍数的49种状态。在这种情况下,其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目是2的倍数的49种状态中的28种状态,指示从偶数OFDM符号索引开始,并且21种状态指示从奇数OFDM符号索引开始。根据特定实施例,可以由6个比特表示的OFDM符号可以与图31中的相同。

[0300] 根据另一特定实施例,基站用于指示为UE调度的物理数据信道的RRC信号的6个比特可以指示:其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目为1的14种状态以及其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目是2的倍数的48种状态。在这种情况下,其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目是2的倍数的48种状态中的28种状态可以指示从偶数OFDM符号索引开始,并且20种状态可以指示从奇数OFDM符号索引开始。根据特定实施例,可以由6个比特表示的OFDM符号可以与图32中的相同。

[0301] 在另一特定实施例中,基站用于指示为UE调度的物理数据信道的RRC信号的6个比特可以指示:其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目是1的14种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目为7的8种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目为2的13种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目是4的11种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目是14的一种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目是3的4种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目为5的2种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目为6的2种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目为8的一种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为9的一种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为10的一种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为11的一种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目为12的一种状态、以及其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目为13的一种状态。在这种情况下,其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数目是3的所有状态可以从与3的倍数相对应的OFDM符号索引开始。根据特定实施例,可以由6个比特表示的OFDM符号可以与图33中的相同。

[0302] 根据另一特定实施例,基站用于指示为UE调度的物理数据信道的RRC信号的6个比

特可以指示:其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为1的14种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为7的8种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为2的13种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为4的11种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为14的1种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为5的10种状态、以及其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为8的7种状态。在这种情况下,其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为1的状态指示从所有可能的OFDM符号索引开始。

[0303] 根据另一特定实施例,基站用于指示为UE调度的物理数据信道的RRC信号的6个比特可以指示:其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为1的14种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为7的8种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为2的13种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为4的11种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为14的1种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为3的12种状态、以及其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为10的5种状态。在这种情况下,其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为1的状态指示从所有可能的OFDM符号索引开始。

[0304] 根据另一特定实施例,基站用于指示为UE调度的物理数据信道的RRC信号的6个比特可以指示:其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为1的14种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为7的8种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为2的13种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为4的11种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为14的1种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为6的9种状态、其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为9的6种状态、以及其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为11的2种状态。在这种情况下,其中为物理数据信道调度的OFDM符号的数量为1的状态指示从所有可能的OFDM符号索引开始。

[0305] 在上面,已经描述了一种使用RIV表示为UE调度的时频资源的方法。基站可以使用RIV来指示为UE调度的时域中的连续资源。在这种情况下,基站可以使用参考OFDM符号的索引向UE指示被调度的连续资源的起始符号的位置。通过从为UE调度的时频资源的起始OFDM符号减去参考OFDM符号的索引来获得由RIV指示的起始OFDM符号的索引。更详细地,基站可以使用RRC信号来用信号发送参考OFDM符号的索引。另外,基站可以根据以下等式确定RIV值。

[0306] 如果 $(L_{symbols} - 1) \leq \lfloor N_{symbols}/2 \rfloor$, 则

$$[0307] \quad RIV = N_{symbols} (L_{symbols} - 1) + S_{start}'$$

[0308] 否则

$$[0309] \quad RIV = N_{symbols} (N_{symbols} - L_{symbols} + 1) + (N_{symbols} - 1 - S_{start}')$$

[0310] 其中 $L_{symbols} \geq 1$ 并且将不会超过 $N_{symbols} - S_{start}'$ 。

[0311] $L_{symbols}$ 表示为UE调度的时间资源的OFDM符号的数量。另外, S_{start}' 是基于参考OFDM符号的索引所获得的为UE调度的时间资源的起始OFDM符号的索引。因此,可以根据以下等式获得为UE调度的时间资源的起始OFDM符号索引。

$$[0312] \quad S_{start} = S_{start}' + R$$

[0313] 在这种情况下,R是参考OFDM符号的索引。当以这种方式使用参考OFDM符号时,可以减小UE不得不为数据信道接收准备的存储器大小。另外,这些实施例可以减少用于发送RIV的字段的比特数。

[0314] 已经在前描述了基站可以通过使用RRC信号来配置参考OFDM符号的索引。在另一特定实施例中,UE可以将参考OFDM符号的索引假定为时隙的第一OFDM符号。在另一特定实施例中,UE可以基于由调度UE的物理数据信道接收的DCI发送CORESET来确定参考OFDM符号的索引。例如,UE可以将调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送到的CORESET的第一OFDM符号索引确定为参考OFDM符号的索引。在另一特定实施例中,UE可以将紧接在其中调度UE的时间资源的DCI被发送的CORESET的最后一个OFDM符号之后的OFDM符号的索引确定为参考OFDM符号的索引。当其中为UE调度UE的物理数据信道接收的DCI的CORESET的第一OFDM符号的索引为K,并且与由CORESET占用的时间资源相对应的OFDM符号的数目为A时,参考OFDM符号的索引可以被称为K+A。与通过RRC信号用信号发送参考OFDM符号的索引相比,可以减少RRC信号传输所需的比特数。

[0315] 在另一特定实施例中,UE可以基于通过调度UE的物理数据信道接收的DCI发送的CORESET和上述的K0值来确定参考OFDM符号的索引。K0表示其中PDSCH被调度的时隙。如果 $K0=0$,则指示其中为UE调度UE的物理数据信道接收的DCI和相应的物理数据信道被发送的时隙彼此相同。另外,当 $K0=1$ 时,其指示在紧接在其中调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送的时隙之后的时隙发送相应的物理数据信道到UE。在特定实施例中,如果K0大于0,则UE可以确定参考OFDM符号的索引为0。此外,如果K0等于0,则UE可以将参考OFDM符号的索引确定为其中调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送的CORESET的第一OFDM符号。在另一特定实施例中,如果K0等于0,则UE可以将参考OFDM符号的索引确定为通过将CORESET占用的时间资源相对应的OFDM符号的数量与调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送到的CORESET的第一OFDM符号的索引相加而获得的值。在这样的实施例中,当执行或不执行跨调度时,UE可以执行不同的操作,从而减少RIV传输所需的比特数。另外,与通过RRC信号用信号发送参考OFDM符号的索引时相比,可以减少RRC信号传输所需的比特数。

[0316] 在另一特定实施例中,UE可以基于由UE接收到的物理数据信道的映射类型来确定参考OFDM符号的索引。在这种情况下,物理数据信道的映射类型可以指示是否与物理数据信道的位置无关地确定解调参考信号(DMRS)的位置。另外,UE接收的物理信道可以是PDSCH。更详细地,物理数据信道的映射类型可以被分类为类型A和类型B。类型A可以指示DMRS的位置被固定在时隙中的OFDM符号索引2或3处。在这种情况下,DMRS的位置可以由物理广播信道(PBCH)指示。另外,类型B可以指示第一DMRS位于物理数据信道的第一OFDM符号中。当物理数据信道的映射类型为类型A时,UE可以确定参考OFDM符号的索引为0。另外,当物理数据信道的映射类型为类型B时,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为其中调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送的CORESET的第一OFDM符号的索引。在另一个具体实施例中,当物理数据信道的映射类型为类型B时,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为通过将CORESET占用的时间资源相对应的OFDM符号的数量与调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送到的CORESET的第一OFDM符号的索引相加而获得的值。

[0317] 在另一特定实施例中,UE可以基于调度UE的物理数据信道接收的DCI的位置来确定参考OFDM符号的索引。更详细地,当调度UE的物理数据信道接收的DCI位于预定的OFDM符

号之前时,UE可以确定参考OFDM符号的索引为0。另外,当调度UE的物理数据信道接收的DCI位于预定的OFDM符号之前,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为其中调度UE的物理数据信道的DCI被发送的CORESET的第一OFDM符号的索引。在另一特定实施例中,当调度UE的物理数据信道接收的DCI位于预定的OFDM符号之前时,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为通过将相应的CORESET占用的时间资源相对应的OFDM符号的数量与调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送到的CORESET的第一OFDM符号的索引相加而获得的和。当通过PBCH配置的UE接收到的物理数据信道的映射类型是类型A时,预定的OFDM符号的位置可以与DMRS的位置相同。更详细地,当物理数据信道的映射类型是类型A并且PBCH通过DMRS的位置指示第二OFDM符号时,预定的OFDM符号的位置可以是第二OFDM符号。另外,当物理数据信道的映射类型是类型A并且PBCH通过DMRS的位置指示第三OFDM符号时,预定的OFDM符号的位置可以是第三OFDM符号。

[0318] 在另一特定实施例中,UE可以基于其中调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送的CORESET、上述的K0值以及调度UE的物理数据信道接收的DCI是否位于预定的OFDM符号之前来确定参考OFDM符号的索引。K0表示其中PDSCH被调度的时隙。在特定实施例中,当K0大于0或调度UE的物理数据信道接收的DCI位于预定的OFDM符号之前时,UE可以确定参考OFDM符号的索引为0。另外,当K0等于0或调度UE的物理数据信道接收的DCI不位于预定的OFDM符号之前时,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为其中调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送的CORESET的第一OFDM符号。在另一特定实施例中,当K0等于0并且调度UE的物理数据信道接收的DCI不位于预定的OFDM符号之前时,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为通过将CORESET占用的时间资源相对应的OFDM符号的数量与其中调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送的CORESET的第一OFDM符号的索引相加而获得的和。在这样的实施例中,当执行或不执行跨调度时,UE可以执行不同的操作,从而减少RIV传输所需的比特数。另外,与通过RRC信号用信号发送参考OFDM符号的索引时相比,可以减少RRC信号传输所需的比特数。

[0319] 在另一特定实施例中,UE可以基于由UE监测的CORESET来确定参考OFDM符号的索引。具体地,当在一个时隙中配置由UE监测的多个CORESET时,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为由多个CORESET占用的OFDM符号当中的最早的OFDM符号。这是因为UE可能难以确定基站通过多个CORESET中的哪个CORESET来发送物理控制信道。根据该实施例,即使物理控制信道被发送到多个CORESET中的任何一个CORESET,UE也可以接收物理数据信道。

[0320] 在另一特定实施例中,当其中调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送的CORESET位于与其中相应的物理数据信道被发送的时隙不同的时隙中时,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为0。此外,当调度UE的物理数据信道的DCI被发送的CORESET位于与其中相应的物理数据信道被发送的时隙相同的时隙中时,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为其中调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送的CORESET的第一OFDM符号。根据另一特定实施例,当其中调度UE的物理数据信道接收的DCI被发送的CORESET位于与其中相应的物理数据信道被发送的时隙相同的时隙中时,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为通过将CORESET占用的时间资源相对应的OFDM符号的数量与调度UE的物理数据信道的DCI被发送到的CORESET的第一OFDM符号的索引相加而获得的值。

[0321] 另外,当DCI调度UE的物理数据信道的接收时,UE可能不预期其中UE的物理数据信道接收被调度的时频资源的第一OFDM符号和最后OFDM符号位于不同的时隙中。具体地,UE

可以将其中UE的物理数据信道的接收被调度的时频资源的最后OFDM符号确定为其中用于UE的物理数据信道接收而调度的时频资源的起始OFDM符号所位于的时隙的最后OFDM符号或者在最后的OFDM符号之前的符号。例如,时隙中包括的OFDM符号的数目可以是14,并且DCI可以指示其中UE的物理数据信道接收被调度的时频资源的第一OFDM符号作为第七OFDM符号。在这种情况下,当由DCI指示的被调度用于UE的物理数据信道接收的时频资源所占用的OFDM符号的数量为7时,UE可以将调度用于UE的物理数据信道接收的OFDM符号确定为第七OFDM符号至第十四OFDM符号。在上述实施例中,由UE接收的物理数据信道可以是PDSCH。

[0322] 其中基站使用参考OFDM符号的索引指示为UE调度的连续资源的起始符号的位置的实施例也可以应用于其中基站调度UE的物理信道传输的情况。更详细地,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为时隙的第一OFDM符号。关于UE的物理信道传输所提及的OFDM符号可以是DFT-S-OFDM符号。

[0323] 在另一特定实施例中,UE可以基于由UE发送的物理数据信道的映射类型来确定参考OFDM符号的索引。在这种情况下,由UE发送的物理数据信道的映射类型可以指示是否与物理数据信道的位置无关地确定DMRS的位置。另外,由UE发送的物理信道可以是PUSCH。另外,可以通过由RRC信号发送的UL-DMRS-config-type来配置由UE发送的物理数据信道的映射类型。更详细地,物理数据信道的映射类型可以被分类为类型A和类型B。类型A可以指示第一DMRS的位置在时隙中被固定。另外,类型B可以指示第一DMRS位于物理数据信道的第一OFDM符号中。当物理数据信道的映射类型是类型A时,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为与物理数据信道相对应的第一OFDM符号的索引。当物理数据信道的映射类型为类型B时,UE可以确定参考OFDM符号的索引为0。

[0324] 在另一特定实施例中,UE可以基于由UE发送的物理数据信道的映射类型和UL传输波形来确定参考OFDM符号的索引。UE可以使用CP-OFDM和DFT-S-OFDM中的任何一种来执行UL传输。基站可以使用RRC信号来配置UE是否使用CP-OFDM和DFT-S-OFDM之一。当物理数据信道的映射类型是类型B时,UE可以确定参考OFDM符号的索引为0。如果物理数据信道的映射类型是类型A,并且UE被配置成使用DFT-S-OFDM波形,则UE可以将参考OFDM符号的索引确定为紧挨着其中第一DMRS所位于的OFDM符号的索引。这是因为用作UL DMRS的DFT-S-OFDM符号可能不用于物理数据信道UL传输。另外,如果物理数据信道的映射类型是类型A并且UE被配置成使用CP-OFDM波形,则UE可以将参考OFDM符号的索引确定为其中第一DMRS所位于的OFDM符号的索引。

[0325] 在另一特定实施例中,UE可以基于半静态配置的符号配置来确定参考OFDM符号的索引。更详细地,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为紧接在其中UE的物理数据信道被调度的时隙中的DL符号之后的未知符号的索引。在另一特定实施例中,UE可以将参考OFDM符号的索引确定为通过将GAP符号的数量与紧接在其中UE的物理数据信道被调度的时隙中的DL符号之后的未知符号的索引相加而获得的值。可以基于定时提前(TA)值和OFDM符号长度来确定GAP符号的数量。在另一特定实施例中,GAP符号的数量可以由基站配置。另外,当为未知符号调度DL数据信道时,UE可以将未知符号视为DL符号。另外,当为未知符号调度UL数据信道时,UE可以将未知符号视为UL符号。

[0326] 另外,当DCI调度UE的物理数据信道的传输时,UE可能不预期其中UE的物理数据信道传输被调度的时频资源的第一OFDM符号和最后OFDM符号位于不同的时隙中。具体地,UE

可以将其中UE的物理数据信道的传输被调度的时频资源的最后OFDM符号确定为其中为UE的物理数据信道的传输而调度的时频资源的起始OFDM符号所位于的时隙的最后OFDM符号或者最后OFDM符号之前的符号。例如,包括在时隙中的OFDM符号的数目可以是14并且DCI可以将其中UE的物理数据信道传输被调度的时频资源的第一OFDM符号指示为第七OFDM符号。在这种情况下,当由DCI指示的被调度用于UE的物理数据信道传输的时频资源所占用的OFDM符号的数量为7时,UE可以将调度用于UE的物理数据信道传输的OFDM符号确定为第七OFDM符号至第十四OFDM符号。在上述实施例中,由UE发送的物理数据信道可以是PUSCH。

[0327] 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。

[0328] 关于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体系结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。

[0329] 已经出于说明和描述的目的给出本公开的前述描述。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基本特征的情况下,可以容易地将本公开修改为其他详细形式。因此,如上所述的这些实施例仅出于说明性目的而提出,并且不限制本公开。例如,描述为单一类型的每个组件可以以分布式方式实现。同样,可以以组合方式实现描述为分布式的组件。

[0330] 本公开的范围由所附权利要求书而不是前述描述提出。应理解,从权利要求书的定义和范围及其等同物推导的所有改变或修改都落入本公开的范围。

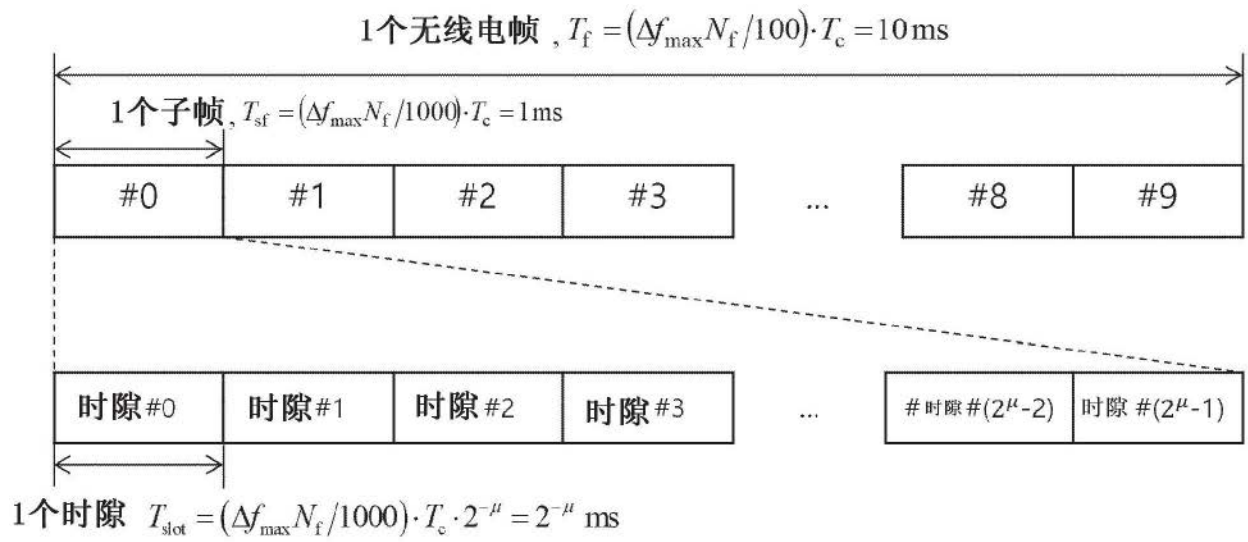


图1

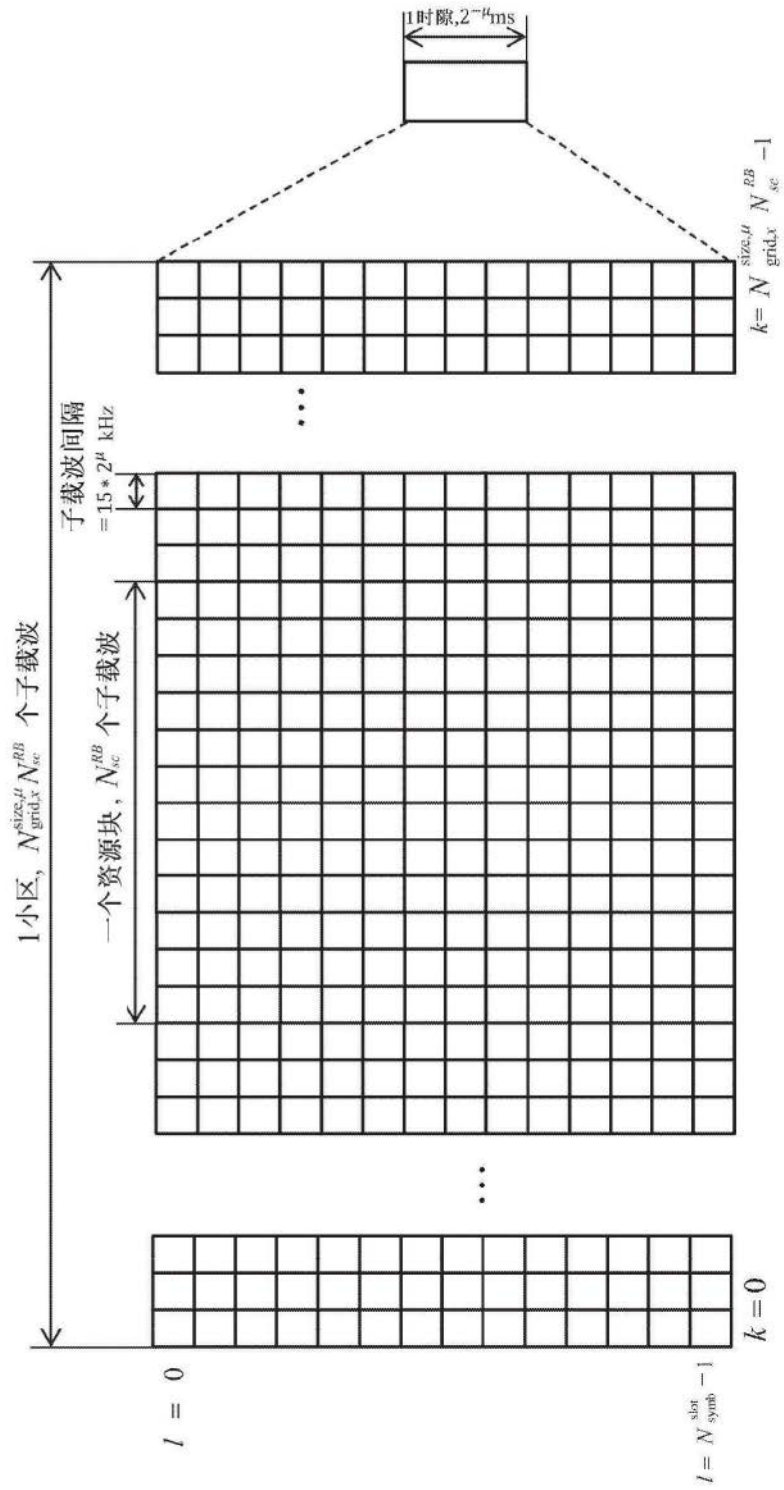


图2

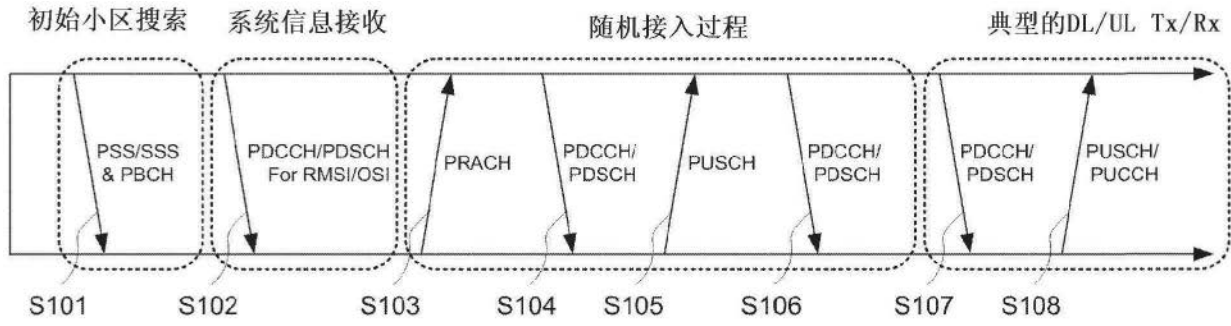


图3

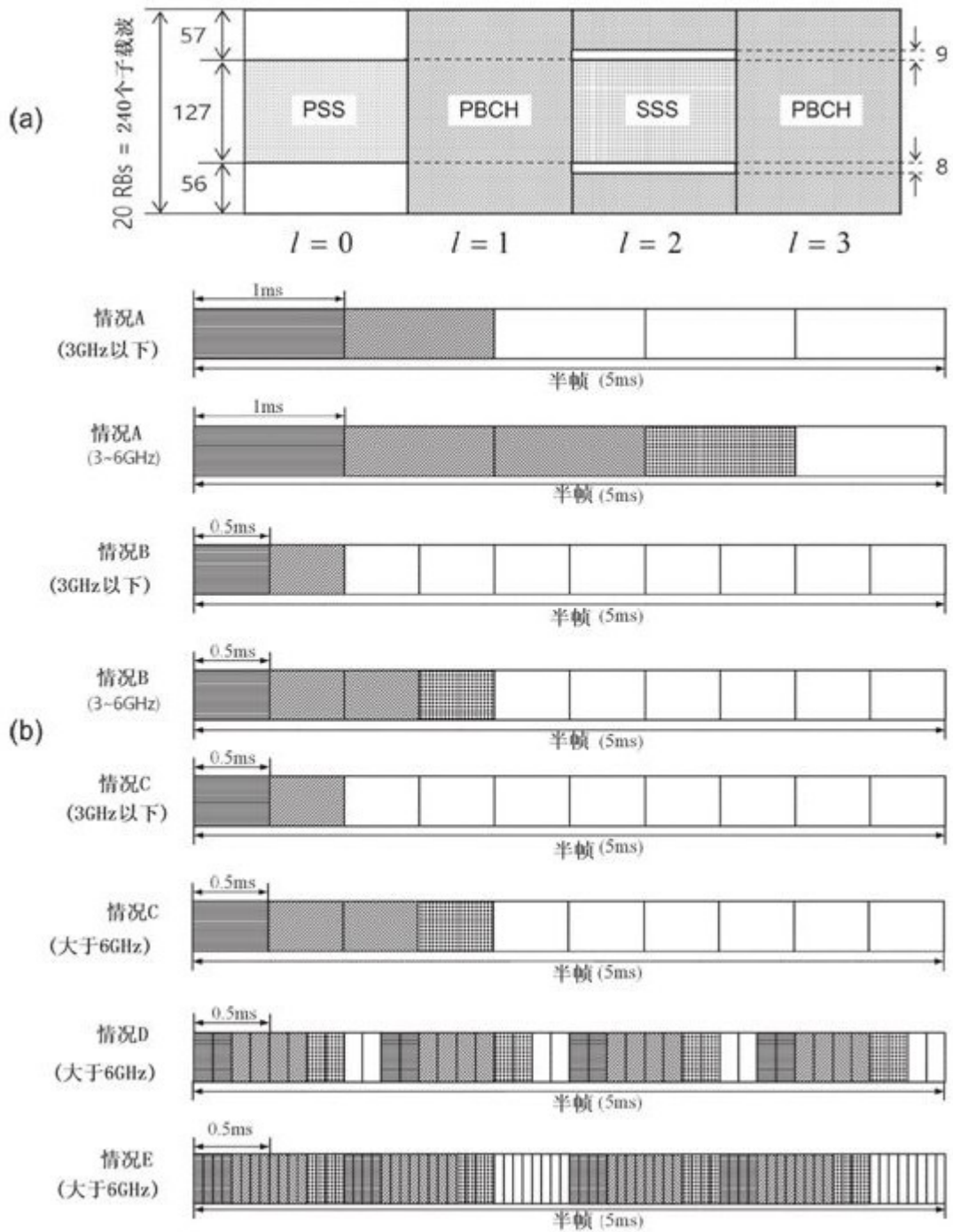


图4

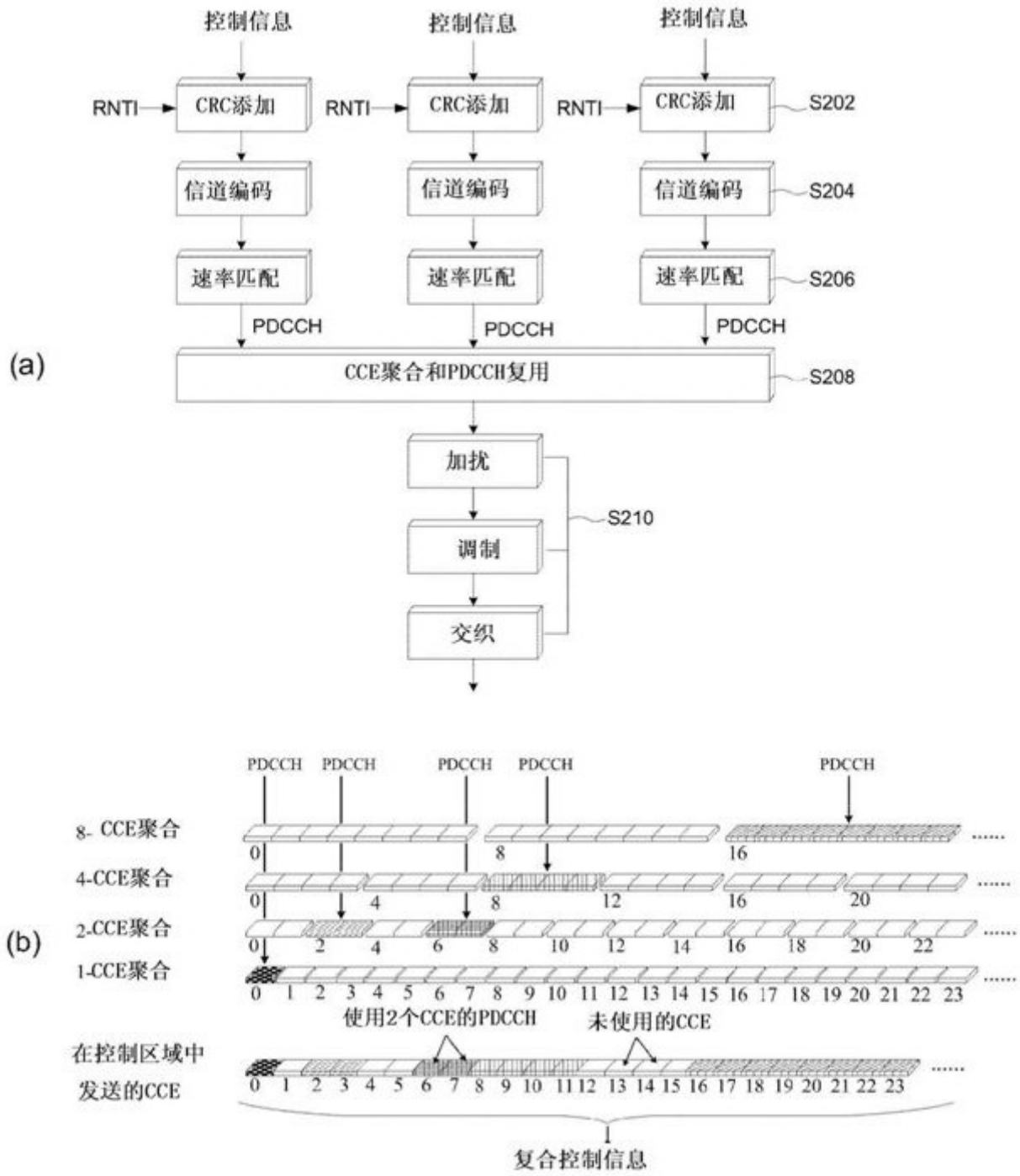


图5

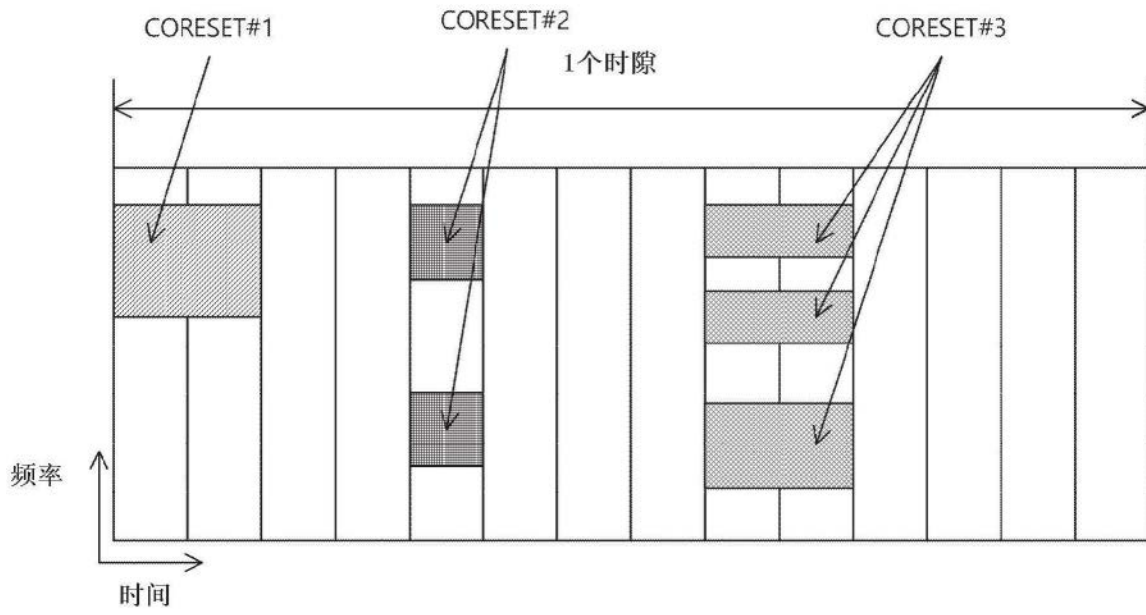


图6

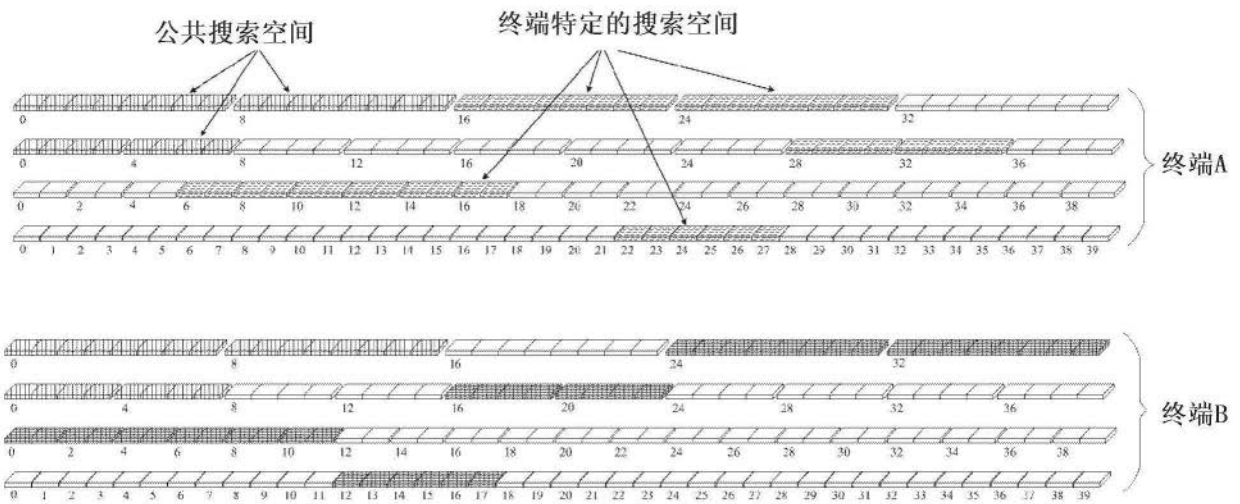


图7

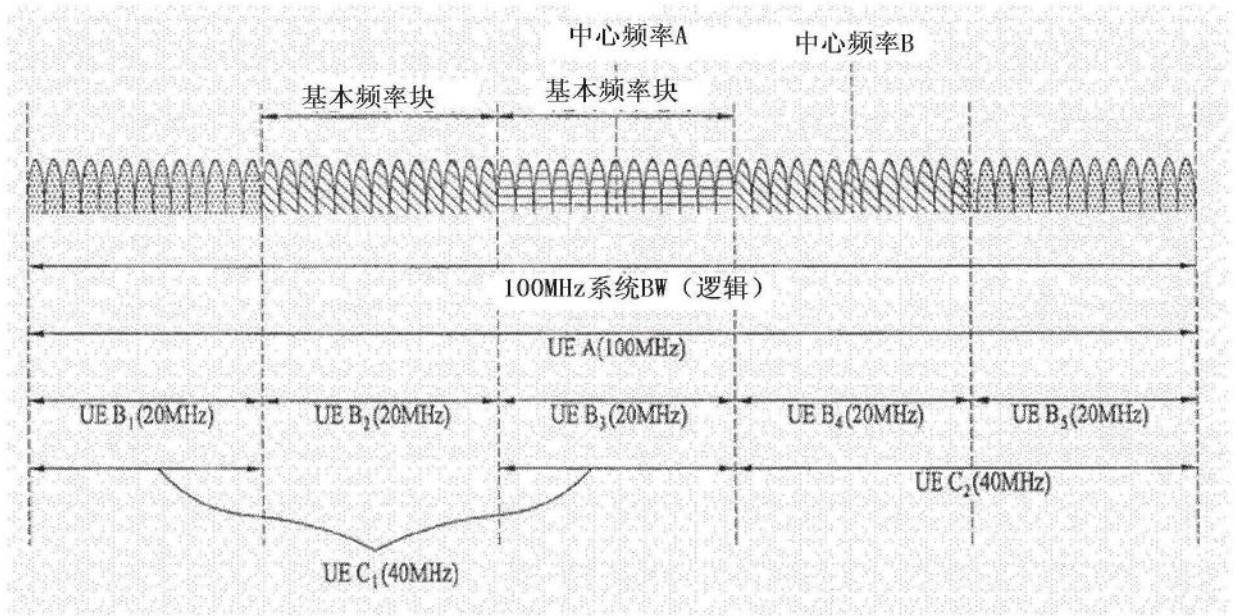


图8

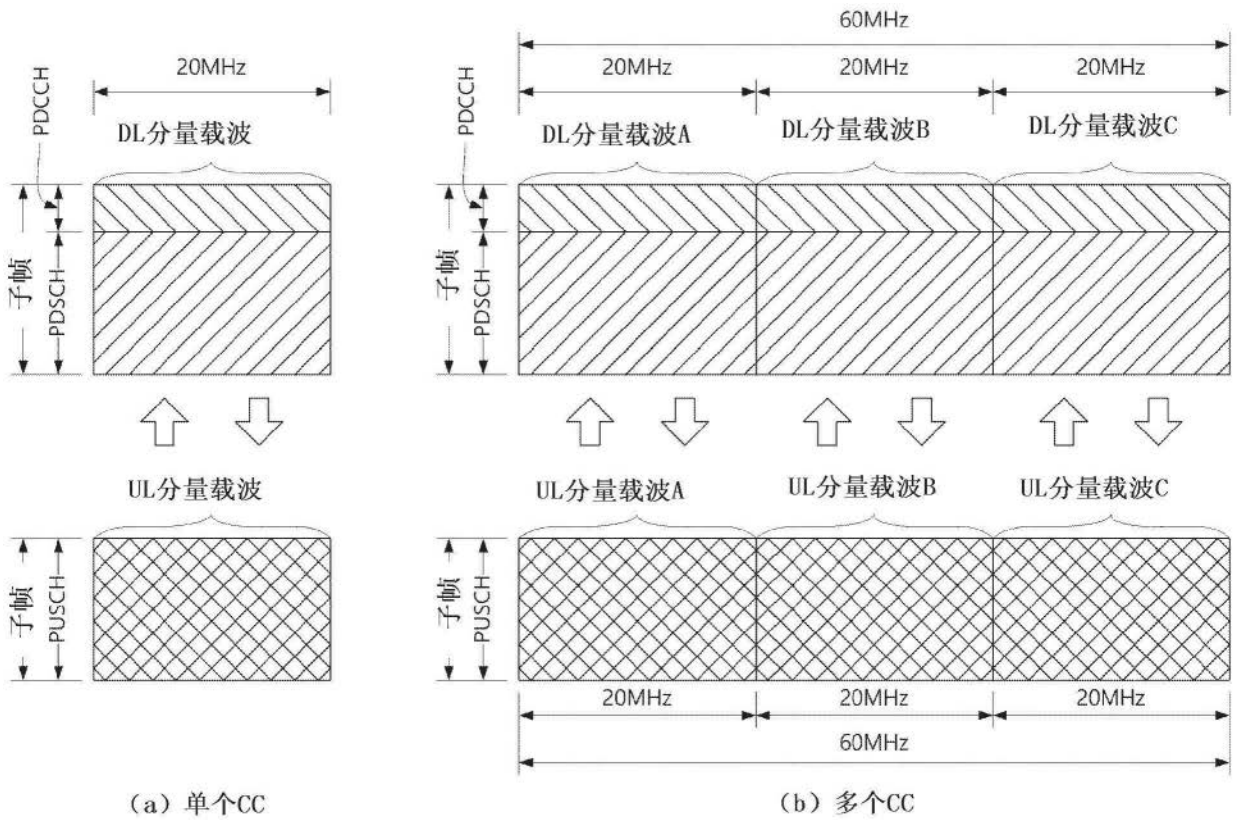


图9

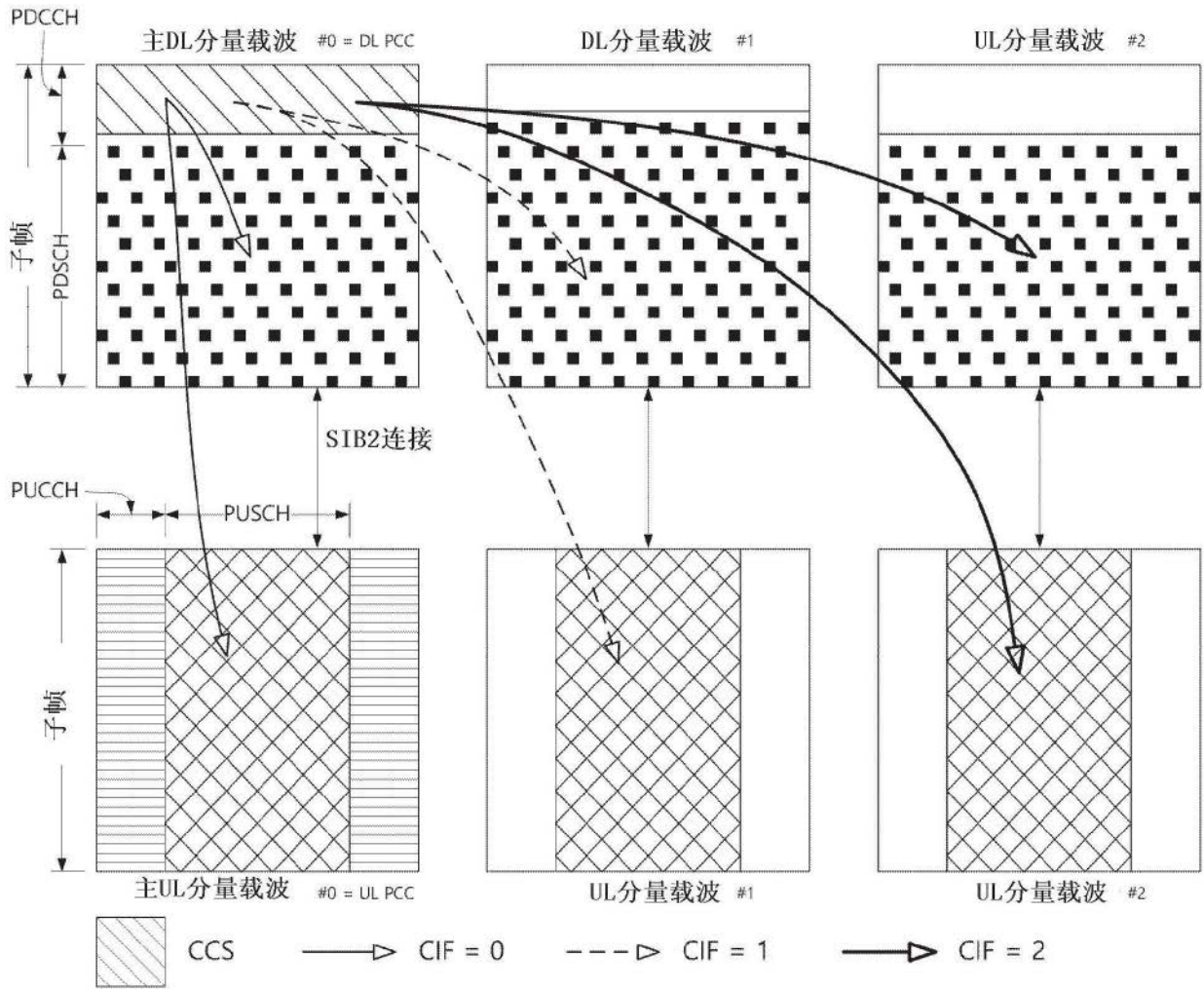


图10

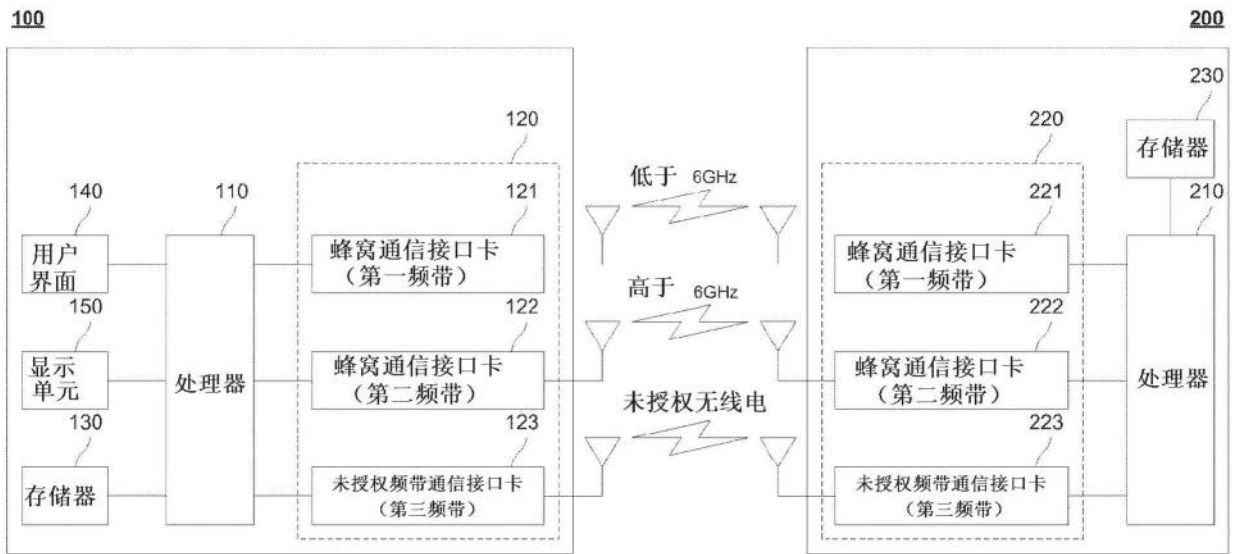


图11

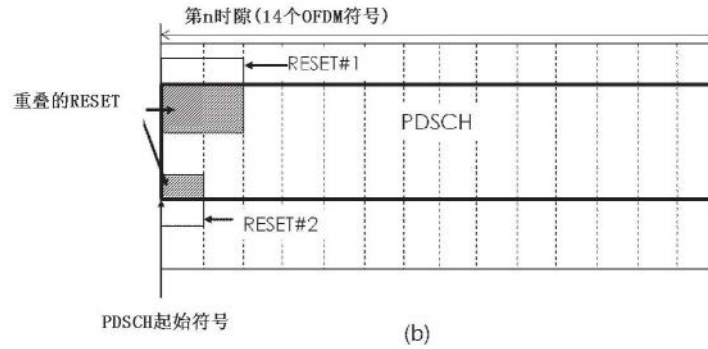
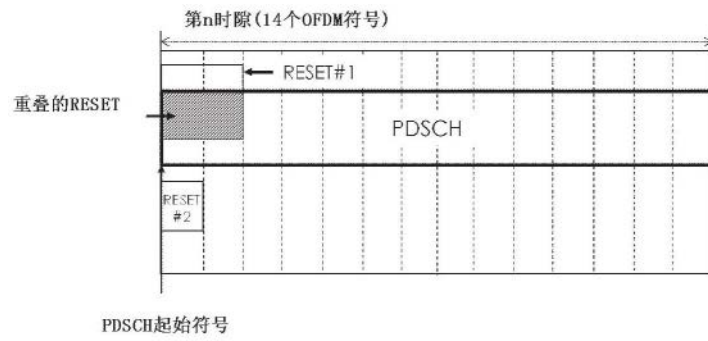


图12

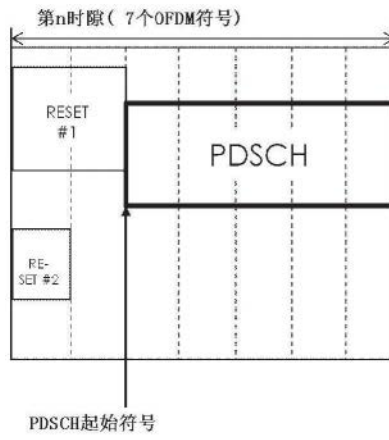
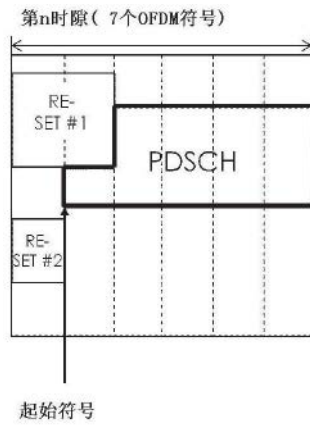
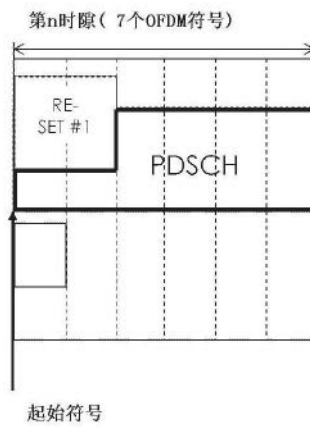


图13



(a)



(b)

图14

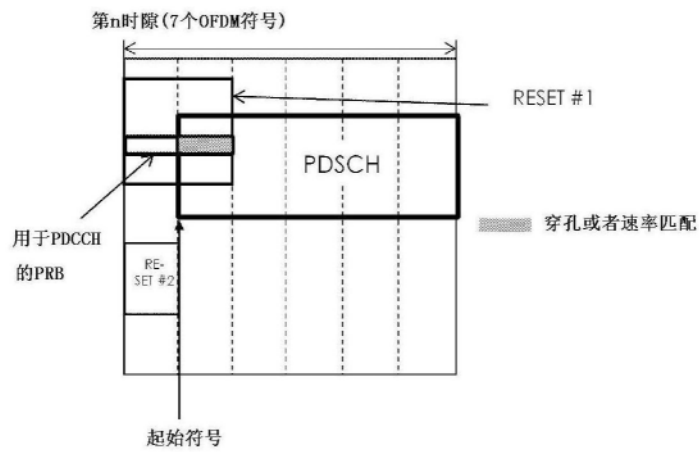


图15

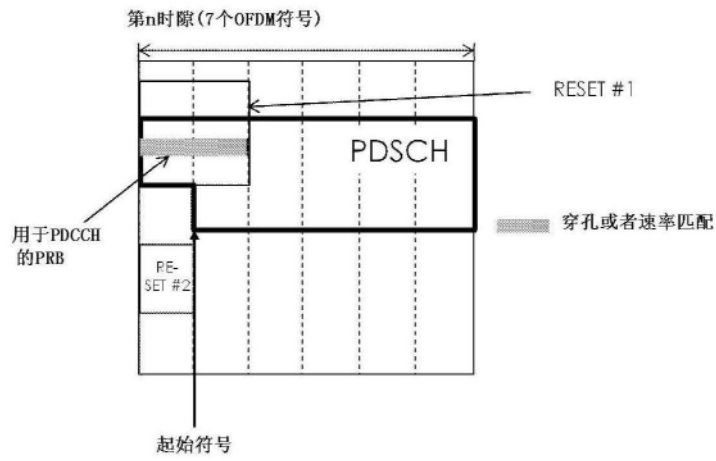


图16

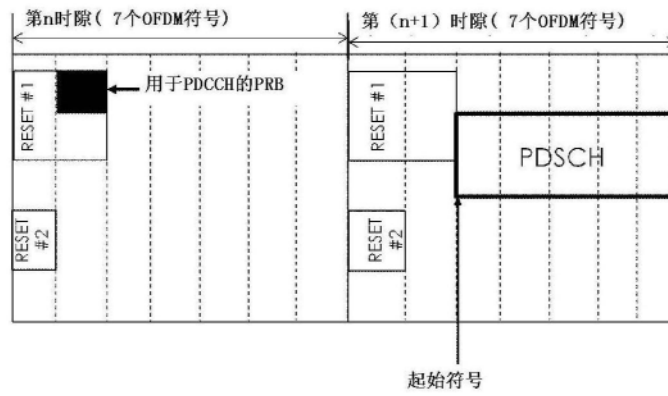


图17

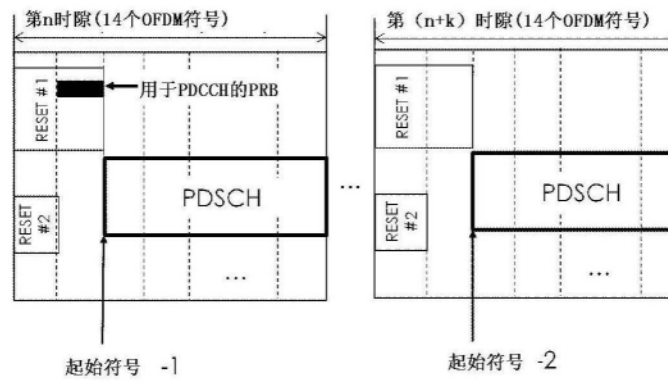


图18

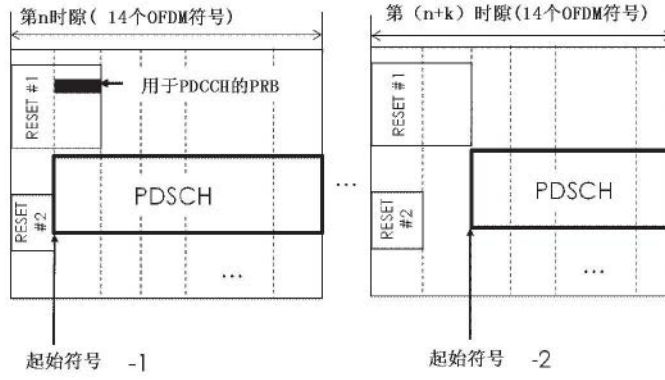


图19

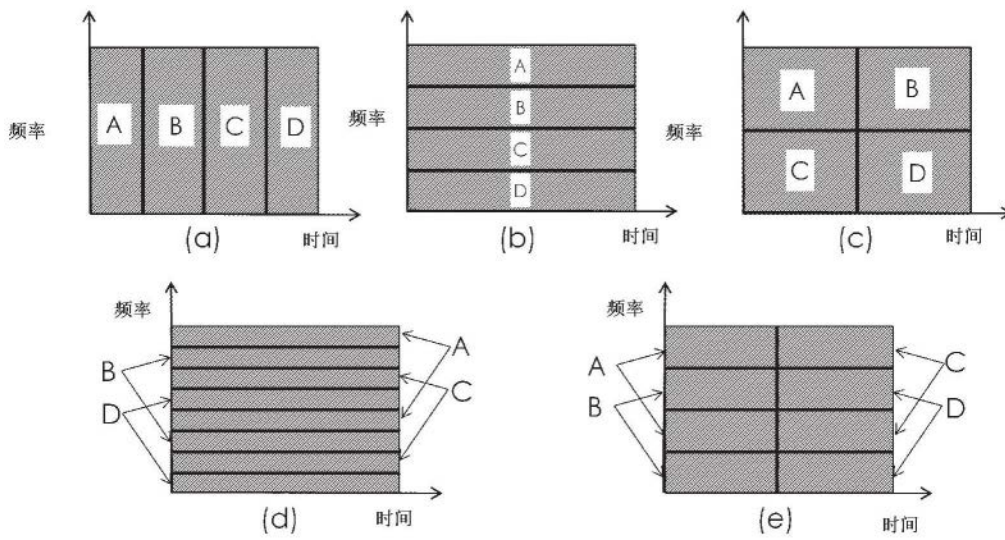


图20

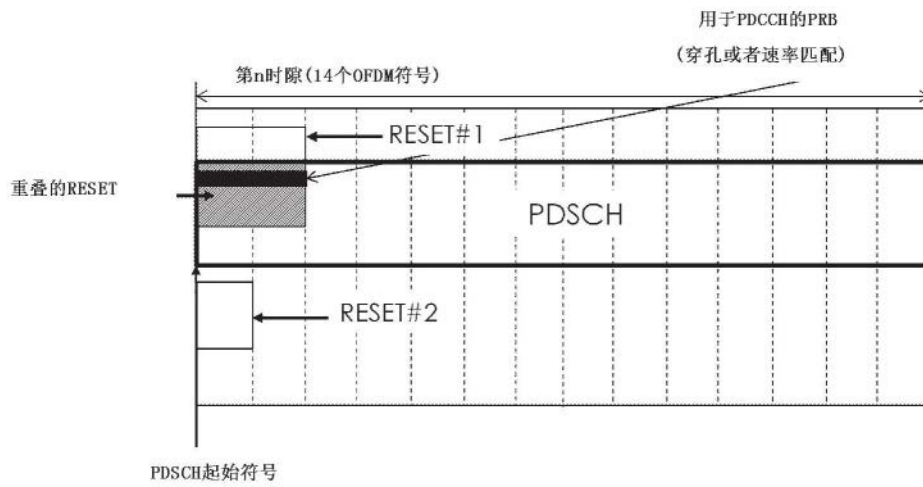
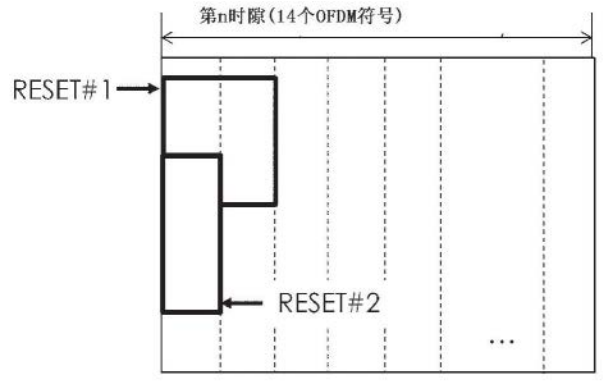
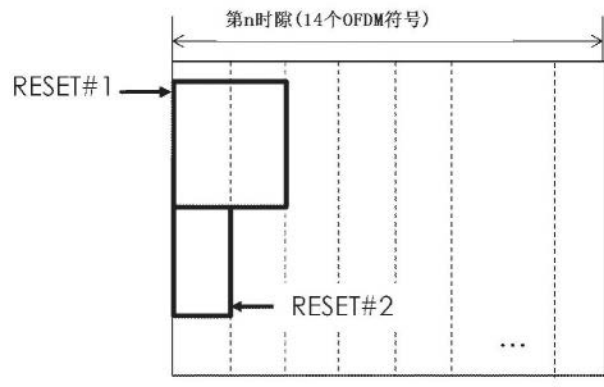


图21



(a)



(b)

图22

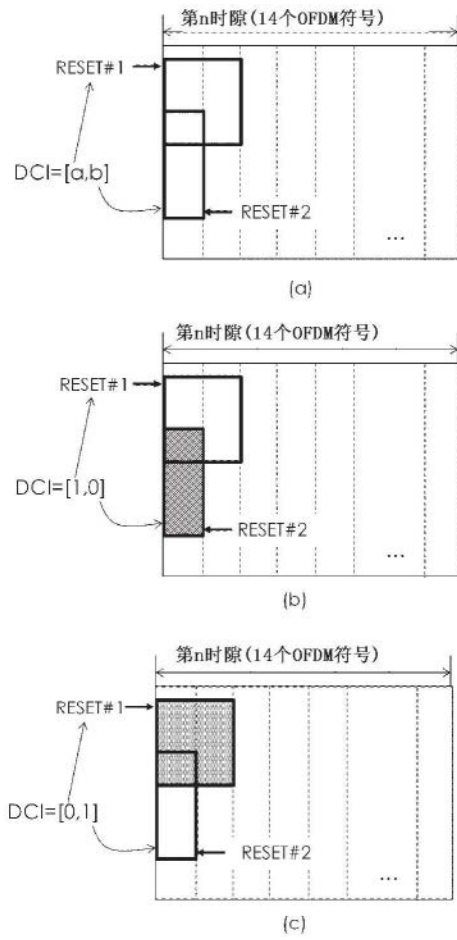


图23

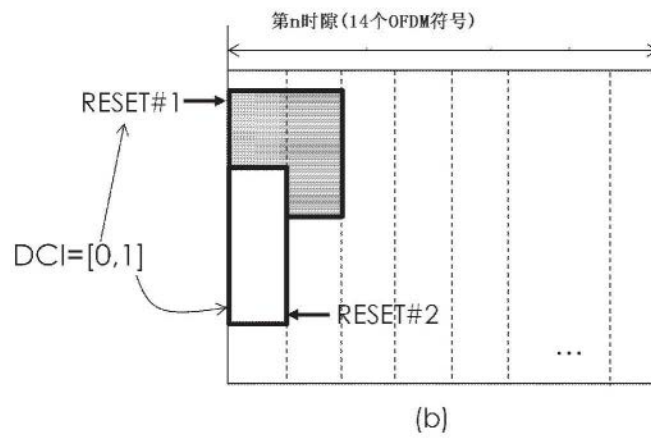
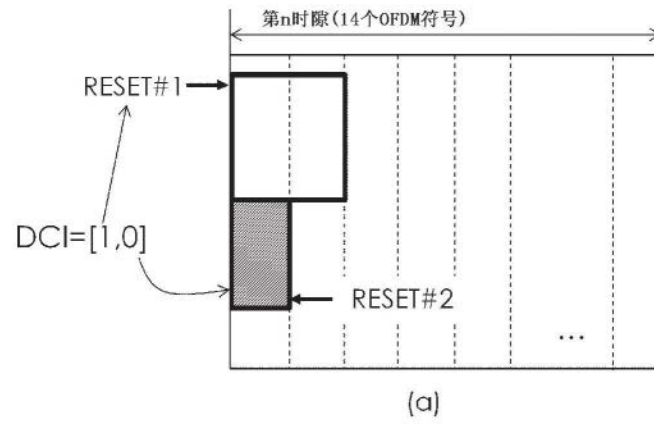


图24

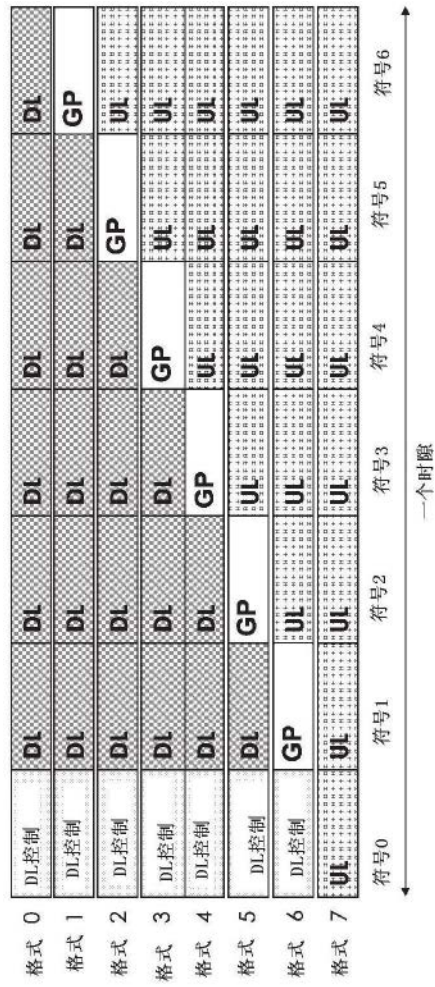


图25

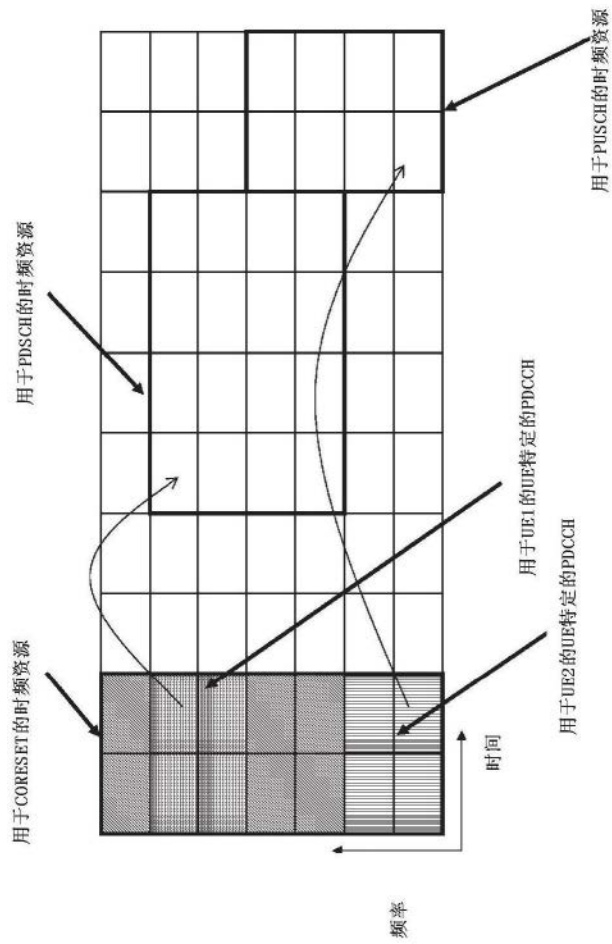


图26

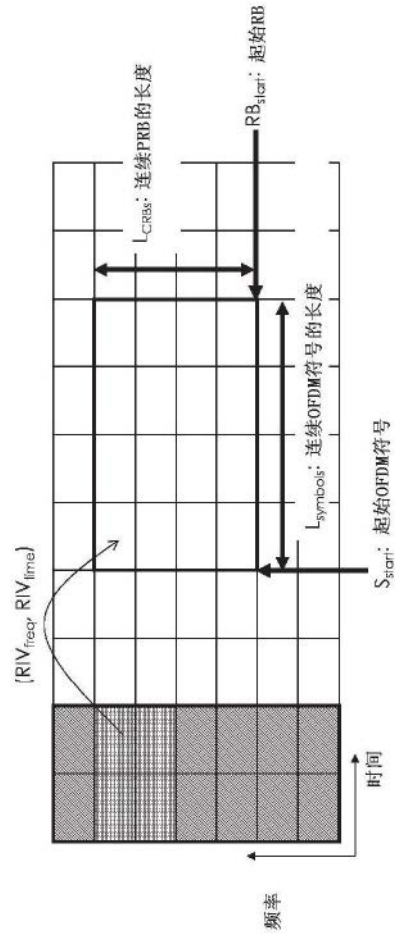


图27

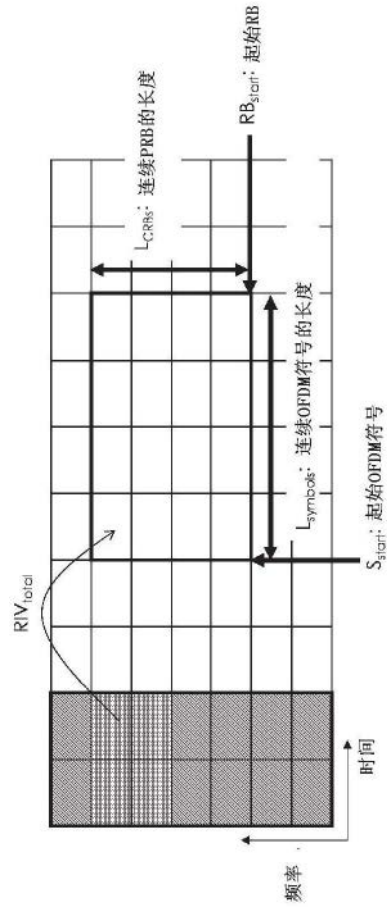


图28

状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度
0	0	1	16	4	2	32	0	8	48	-	-
1	1	1	17	6	2	33	2	8	49	-	-
2	2	1	18	8	2	34	4	8	50	-	-
3	3	1	19	10	2	35	6	8	51	-	-
4	4	1	20	12	2	36	0	10	52	-	-
5	5	1	21	0	4	37	2	10	53	-	-
6	6	1	22	2	4	38	4	10	54	-	-
7	7	1	23	4	4	39	0	12	55	-	-
8	8	1	24	6	4	40	2	12	56	-	-
9	9	1	25	8	4	41	0	14	57	-	-
10	10	1	26	10	4	42	0	7	58	-	-
11	11	1	27	0	6	43	7	7	59	-	-
12	12	1	28	2	6	44	-	-	60	-	-
13	13	1	29	4	6	45	-	-	61	-	-
14	0	2	30	6	6	46	-	-	62	-	-
15	2	2	31	8	6	47	-	-	63	-	-

图29

状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度
0	0	1	16	4	2	32	0	8	48	6	7
1	1	1	17	6	2	33	2	8	49	7	7
2	2	1	18	8	2	34	4	8	50	-	-
3	3	1	19	10	2	35	6	8	51	-	-
4	4	1	20	12	2	36	0	10	52	-	-
5	5	1	21	0	4	37	2	10	53	-	-
6	6	1	22	2	4	38	4	10	54	-	-
7	7	1	23	4	4	39	0	12	55	-	-
8	8	1	24	6	4	40	2	12	56	-	-
9	9	1	25	8	4	41	0	14	57	-	-
10	10	1	26	10	4	42	0	7	58	-	-
11	11	1	27	0	6	43	1	7	59	-	-
12	12	1	28	2	6	44	2	7	60	-	-
13	13	1	29	4	6	45	3	7	61	-	-
14	0	2	30	6	6	46	4	7	62	-	-
15	2	2	31	8	6	47	5	7	63	-	-

图30

状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度
0	0	1	16	4	2	32	0	8	48	1	4
1	1	1	17	6	2	33	2	8	49	3	4
2	2	1	18	8	2	34	4	8	50	5	4
3	3	1	19	10	2	35	6	8	51	7	4
4	4	1	20	12	2	36	0	10	52	9	4
5	5	1	21	0	4	37	2	10	53	1	6
6	6	1	22	2	4	38	4	10	54	3	6
7	7	1	23	4	4	39	0	12	55	5	6
8	8	1	24	6	4	40	2	12	56	7	6
9	9	1	25	8	4	41	0	14	57	1	8
10	10	1	26	10	4	42	1	2	58	3	8
11	11	1	27	0	6	43	3	2	59	5	8
12	12	1	28	2	6	44	5	2	60	1	9
13	13	1	29	4	6	45	7	2	61	3	9
14	0	2	30	6	6	46	9	2	62	1	11
15	2	2	31	8	6	47	11	2	63	-	-

图31

状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度
0	0	1	16	4	2	32	0	8	48	1	4
1	1	1	17	6	2	33	2	8	49	3	4
2	2	1	18	8	2	34	4	8	50	5	4
3	3	1	19	10	2	35	6	8	51	7	4
4	4	1	20	12	2	36	0	10	52	9	4
5	5	1	21	0	4	37	2	10	53	1	6
6	6	1	22	2	4	38	4	10	54	3	6
7	7	1	23	4	4	39	0	12	55	5	6
8	8	1	24	6	4	40	2	12	56	7	6
9	9	1	25	8	4	41	0	14	57	1	8
10	10	1	26	10	4	42	1	2	58	3	8
11	11	1	27	0	6	43	3	2	59	5	8
12	12	1	28	2	6	44	5	2	60	1	9
13	13	1	29	4	6	45	7	2	61	3	9
14	0	2	30	6	6	46	9	2	62	0	7
15	2	2	31	8	6	47	11	2	63	7	7

图32

状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度	状态	起始符号索引	长度
0	0	1	16	2	2	32	5	4	48	6	3
1	1	1	17	3	2	33	6	4	49	9	3
2	2	1	18	4	2	34	7	4	50	0	5
3	3	1	19	5	2	35	8	4	51	5	5
4	4	1	20	6	2	36	9	4	52	0	6
5	5	1	21	7	2	37	10	4	53	6	6
6	6	1	22	8	2	38	0	7	54	0	8
7	7	1	23	9	2	39	1	7	55	0	9
8	8	1	24	10	2	40	2	7	56	0	10
9	9	1	25	11	2	41	3	7	57	0	11
10	10	1	26	12	2	42	4	7	58	0	12
11	11	1	27	0	4	43	5	7	59	0	13
12	12	1	28	1	4	44	6	7	60	0	14
13	13	1	29	2	4	45	7	7	61	-	-
14	0	2	30	3	4	46	0	3	62	-	-
15	1	2	31	4	4	47	3	3	63	-	-

图33