



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118400076 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 26

(21) 申请号 202410373337.0

(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

(22) 申请日 2019.02.18

(30) 优先权数据

- 10-2018-0018898 2018.02.17 KR
- 10-2018-0040026 2018.04.05 KR
- 10-2018-0045709 2018.04.19 KR
- 10-2018-0054148 2018.05.11 KR
- 10-2018-0115377 2018.09.27 KR

(62) 分案原申请数据

201980013612.5 2019.02.18

(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

(51) Int.Cl.

- H04L 1/1607 (2023.01)
- H04L 1/1812 (2023.01)
- H04L 1/1825 (2023.01)
- H04L 1/1829 (2023.01)
- H04L 27/26 (2006.01)
- H04L 5/00 (2006.01)
- H04W 72/0446 (2023.01)
- H04W 72/0457 (2023.01)
- H04W 72/21 (2023.01)
- H04W 72/23 (2023.01)

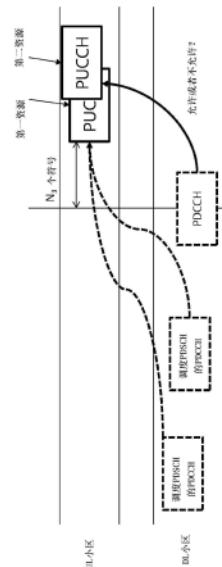
权利要求书2页 说明书35页 附图19页

(54) 发明名称

无线通信系统中发送上行链路控制信息的方法及使用其的装置

(57) 摘要

本发明涉及无线通信系统中发送上行链路控制信息的方法及使用其的装置。公开了一种无线通信系统的基站。无线通信的基站包括通信模块和处理器。该处理器被配置成,当接收指示下行链路(DL)带宽部分(BWP)的变化的物理下行链路控制信道(PDCCH)时,基于指示DL BWP的变化的PDCCH来改变DL BWP,并且不将由在接收指示DL BWP的变化的PDCCH之前接收到的PDCCH调度的物理下行链路共享信道(PDSCH)包括在PDSCH候选集中,并且向无线通信系统的基站发送包括与PDSCH候选集相对应的物理下行链路共享信道(PDSCH)的混合自动重传请求(HARQ)-ACK信息的半静态HARQ-ACK码本。



1. 一种用于在基于第三代合作伙伴项目新无线电3GPP NR的无线通信系统中使用的用户设备,所述用户设备包括:

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:

在小区的多个下行链路DL带宽部分BWP之一上接收物理下行链路共享信道PDSCH,

基于所述PDSCH的接收,确定半静态混合自动重传请求确认HARQ-ACK码本的大小,并且

确定用于所述半静态HARQ-ACK码本的物理上行链路控制信道PUCCH资源,其中,所述PUCCH资源属于与所述半静态HARQ-ACK码本的大小相关的PUCCH资源集,

其中,当在所述PUCCH资源之前的 N_3 个符号内接收到第一物理下行链路控制信道PDCCH时,无论所述第一PDCCH是否指示所述小区的DL BWP改变,保持所述半静态HARQ-ACK码本的大小,并且 N_3 是正数,并且

其中,当早于在所述PUCCH资源之前的所述 N_3 个符号接收到第二PDCCH时,基于所述第二PDCCH是否指示所述小区的DL BWP改变,将所述半静态HARQ-ACK码本的大小确定为不同的值。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,如果所述第二PDCCH指示所述小区的DL BWP改变,通过在与所述半静态HARQ-ACK码本相关联的时隙内的所述DL BWP改变之前的一个或多个时隙处不包括相应的HARQ-ACK信息来确定所述半静态HARQ-ACK码本的大小。

3. 根据权利要求2所述的设备,其中,在所述小区的所述DL BWP改变之前接收所述PDSCH。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述 N_3 个符号是在所述PUCCH资源的起始符号之前的符号。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述 N_3 是基于用户设备能力和子载波间隔来确定的。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述半静态HARQ-ACK码本是通过使用所述PUCCH资源来发送的。

7. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述PUCCH资源集是基于所述半静态HARQ-ACK码本的大小从多个PUCCH资源集中选择的。

8. 一种用于通过无线通信系统的用户设备使用的方法,所述方法包括:

在小区的多个下行链路DL带宽部分BWP之一上接收物理下行链路共享信道PDSCH,

基于所述PDSCH的接收,确定半静态混合自动重传请求确认HARQ-ACK码本的大小,以及

确定用于所述半静态HARQ-ACK码本的物理上行链路控制信道PUCCH资源,其中,所述PUCCH资源属于与所述半静态HARQ-ACK码本的大小相关的PUCCH资源集,

其中,当在所述PUCCH资源之前的 N_3 个符号内接收到第一物理下行链路控制信道PDCCH时,无论所述第一PDCCH是否指示所述小区的DL BWP改变,保持所述半静态HARQ-ACK码本的大小,并且

其中,当早于在所述PUCCH资源之前的所述 N_3 个符号接收到第二PDCCH时,基于所述第二PDCCH是否指示所述小区的DL BWP改变,将所述半静态HARQ-ACK码本的大小确定为不同的值。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,如果所述第二PDCCH指示所述小区的DL BWP改变,则通过在与所述半静态HARQ-ACK码本相关联的时隙内的所述DL BWP改变之前的一个或多个时隙处不包括相应的HARQ-ACK信息来确定所述半静态HARQ-ACK码本的大小。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,在所述小区的DL BWP改变之前接收所述PDSCH。

11. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述 N_3 个符号是在所述PUCCH资源的起始符号之前的符号。

12. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述 N_3 是基于用户设备能力和子载波间隔来确定的。

13. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述半静态HARQ-ACK码本是通过使用所述PUCCH资源来发送的。

14. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述PUCCH资源集是基于所述半静态HARQ-ACK码本的大小从多个PUCCH资源集中选择的。

无线通信系统中发送上行链路控制信息的方法及使用其的装置

[0001] 本申请是2020年8月14日提交的国际申请日为2019年2月18日的申请号为201980013612.5 (PCT/KR2019/001934) 的,发明名称为“无线通信系统中发送上行链路控制信息的方法及使用其的装置”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上行链路控制信息传输以及使用其的装置。

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装置。另外,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发送上行链路控制信息的方法以及使用该方法的装置。

[0012] 技术方案

[0013] 根据本发明的实施例的无线通信系统的用户设备包括通信模块和处理器,该处理器被配置成控制通信模块。该处理器被配置成:当接收指示下行链路 (DL) 带宽部分 (BWP) 的改变的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 时,基于指示DL BWP的改变的PDCCH来改变DL BWP,并且不将由在接收指示DL BWP的改变的PDCCH之前接收到的PDCCH调度的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 包括在PDSCH候选集中,并且向无线通信系统的基站发送包括与PDSCH候选集相对应的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 的混合自动重传请求 (HARQ) -ACK信息的半静态 HARQ-ACK码本。

[0014] 当用户设备在从包括半静态HARQ-ACK码本的物理上行链路控制信道 (PUCCH) 传输的开始符号起的预定提前时间之前接收指示DL BWP的改变的PDCCH时,处理器可以被配置成改变DL BWP,并且不将由在接收指示DL BWP的改变的PDCCH之前接收到的PDCCH调度的PDSCH包括在PDSCH候选集中。

[0015] 预定提前时间可以由符号的数量指定。

[0016] 可以根据用户设备的能力和子载波间隔来确定预定提前时间。

[0017] 当在多个时隙中重复的PDSCH的接收被配置时,处理器可以被配置成基于PDSCH接收在多个时隙的所有时隙中是否可用来确定PDSCH候选集。

[0018] 当用户设备确定在多个时隙的所有时隙中PDSCH接收都不可用时,用户设备可以不将在多个时隙中重复的PDSCH包括在PDSCH候选集中。

[0019] 处理器可以被配置成基于被分配PDSCH接收的符号中的至少一个是否对应于上行链路 (UL) 符号来确定PDSCH候选集。

[0020] 当第一PDSCH的接收被分配到的符号中的至少一个对应于UL符号时,处理器可以被配置成不将第一PDSCH包括在PDSCH候选集中。

[0021] 当第二PDSCH的接收被分配到的符号中的至少一个是被用于PRACH传输的符号时,处理器可以被配置成不将第二PDSCH包括在PDSCH候选集中。

[0022] 当在多个时隙中重复的PDSCH的接收被配置并且用户设备确定在多个时隙的所有时隙中PDSCH接收不可用时,处理器可以被配置成不将在多个时隙中重复的PDSCH包括在PDSCH候选集中,并且当用户设备确定在多个时隙的所有时隙中PDSCH的接收不可用时,处理器可以被配置成:当被分配PDSCH接收的符号中的至少一个对应于在任意一个时隙中的UL符号时,确定在相应的时隙中PDSCH接收不可用。

[0023] 处理器可以被配置成基于对处理用于PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间来确定PDSCH候选集。

[0024] 当对用于第三PDSCH的HARQ-ACK信息处理所需的时间长于从第三PDSCH的最后符号的末尾到包括半静态HARQ-ACK码本的物理上行链路控制信道(PUCCH)的开始符号的时间时,处理器可以被配置成不将第三PDSCH包括在PDSCH候选集中。

[0025] 从第三PDSCH的最后符号的结尾到包括半静态HARQ-ACK码本的PUCCH的开始符号的时间可以由符号的数量确定。

[0026] 根据本发明的实施例的操作无线通信系统的用户设备的方法包括:当接收指示下行链路(DL)带宽部分(BWP)的改变的物理下行链路控制信道(PDCCH)时,基于指示DL BWP的改变的PDCCH来改变DL BWP,并且不将由在接收指示DL BWP的改变的PDCCH之前接收到的PDCCH调度的物理下行链路共享信道(PDSCH)包括在PDSCH候选集中,以及向无线通信系统的基站发送包括与PDSCH候选集相对应的物理下行链路共享信道(PDSCH)的混合自动重传请求(HARQ)-ACK信息的半静态HARQ-ACK码本。

[0027] 不将由在接收指示DL BWP的改变的PDCCH之前接收到的PDCCH调度的PDSCH包括在PDSCH候选集中可以包括:当用户设备在从包括半静态HARQ-ACK码本的物理上行链路控制信道(PUCCH)传输的开始符号起的预定提前时间之前接收指示DL BWP的改变的PDCCH时,改变DL BWP以及不将由在接收指示DL BWP的改变的PDCCH之前接收到的PDCCH调度的PDSCH包括在PDSCH候选集中。

[0028] 预定提前时间可以由符号的数量指定。

[0029] 可以根据用户设备的能力和子载波间隔来确定预定提前时间。

[0030] 该方法可以进一步包括:当在多个时隙中重复的PDSCH的接收被配置时,基于PDSCH接收在多个时隙的所有时隙中是否可用来确定PDSCH候选集。

[0031] 该方法可以进一步包括:基于被分配PDSCH接收的符号中的至少一个是否对应于上行链路(UL)符号来确定PDSCH候选集。

[0032] 该方法可以进一步包括:基于对处理用于PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间来确定PDSCH候选集。

[0033] 有益效果

[0034] 本发明的一个实施例提供一种用于在无线通信系统中有效地发送上行链路控制信息的方法以及使用该方法的装置。

[0035] 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

- [0036] 图1图示无线通信系统中使用的无线帧结构的示例。
- [0037] 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。
- [0038] 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。
- [0039] 图4图示用于3GPP NR系统中的初始小区接入的SS/PBCH块。
- [0040] 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。
- [0041] 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)。
- [0042] 图7图示用于在3GPP NR系统中配置PDCCH搜索空间的方法。
- [0043] 图8是图示载波聚合的概念图。
- [0044] 图9是用于说明信号载波通信和多载波通信的图。
- [0045] 图10是示出其中应用跨载波调度技术的示例的图。
- [0046] 图11是示出根据本发明的实施例的UE和基站的配置的框图。
- [0047] 图12示出根据本发明的实施例的映射到每个分量载波的下行链路指配索引 (DAI) 的值。
- [0048] 图13示出由从根据本发明的实施例的基站发送给用户设备的DCI指示的DAI值。
- [0049] 图14示出其中根据本发明的实施例的用户设备生成HARQ-ACK码本的操作。
- [0050] 图15示出其中根据本发明的实施例的用户设备确定PDSCH候选集的操作。
- [0051] 图16示出根据K1和K0确定是否将通过被用信号发送给根据本发明的实施例的用户设备的SLIV指示的PDSCH候选包括在PDSCH候选集中。
- [0052] 图17示出根据本发明的实施例的用户设备基于PRACH配置来确定PDSCH候选集。
- [0053] 图18示出根据本发明的实施例的用户设备基于SS/PBCH块配置来确定PDSCH候选集。
- [0054] 图19至图20示出根据本发明的实施例的用户设备接收PDSCH并且基于对处理用于相应PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间来确定PDSCH候选集。
- [0055] 图21示出根据本发明的实施例的用户设备基于参考PUCCH资源或参考PUSCH资源来确定PDSCH候选集。
- [0056] 图22示出根据本发明的实施例的用户设备通过以时隙为单位计算用于PDSCH的HARQ-ACK处理所需的时间来确定PDSCH候选集。
- [0057] 图23示出当用户设备以时隙为单位计算用于发送针对PDSCH的HARQ-ACK信息的处理所需的时间时,用户设备基于参考PUCCH资源或参考PUSCH资源来确定PDSCH候选集。
- [0058] 图24示出根据本发明的实施例的用户设备的方法,其根据PDSCH是否由在调度包括HARQ-ACK码本的PUSCH的PDCCH之后接收的PDCCH调度来确定PDSCH候选集。
- [0059] 图25示出在根据本发明的实施例的用户设备接收到指示包括HARQ-ACK信息的PUCCH的传输的PDCCH之后,用户设备接收改变其中指示相应的PUCCH的传输的资源的PDCCH。

具体实施方式

[0060] 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。

[0061] 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,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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 图1图示无线通信系统中使用的无线帧结构的示例。

[0065] 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 μ 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^μ 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^μ 个时隙。此外,可以将从0至 $10 * 2^\mu - 1$ 的编号分别分配给一个无线帧内的时隙。可以通过无线帧编号(也被称为无线帧索引)、子帧编号(也被称为子帧索引)和时隙编号(或时隙索引)中的至少一个来区分时间资源。

[0066] 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。

[0067] 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 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 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 μ 的资源块(RB)的数目(x 是DL或UL),并且 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 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。

[0068] 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)。

[0069] 一个RB可以由频域中的 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ (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 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 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 $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}} - 1$ 被指配的索引,并且 l 可以是在时域中从0至 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}} - 1$ 被指配的索引。

[0070] 为让UE从基站接收信号或向基站发送信号,UE的时间/频率可以与基站的时间/频率同步。这是因为当基站和UE同步时,UE能够确定在正确的时间对DL信号进行解调并且发送UL信号所必需的时间和频率参数。

[0071] 时分双工(TDD)或不成对频谱中使用的无线电帧的每个符号可以被配置有DL符号、UL符号和灵活符号中的至少一个。在频分双工(FDD)或成对频谱中用作DL载波的无线电帧可以被配置有DL符号或灵活符号,而用作UL载波的无线电帧可以被配置有UL符号或灵活符号。在DL符号中,DL传输是可能的,但是UL传输是不可用的。在UL符号中,UL传输是可能的,但是DL传输是不可用的。可以根据信号将灵活符号确定为被用作DL或UL。

[0072] 关于每个符号的类型的信息,即表示DL符号、UL符号和灵活符号中的任意一个的信息,可以用小区特定或公共的无线电资源控制(RRC)信号配置。此外,关于每个符号的类型的信息可以附加地用UE特定或专用RRC信号配置。基站通过使用小区特定RRC信号来通知 i) 小区特定的时隙配置的周期、ii) 从小区特定的时隙配置的周期的开头起仅具有DL符号的时隙的数目、iii) 从紧接在仅具有DL符号的时隙之后的时隙的第一符号起的DL符号的数目、iv) 从小区特定的时隙配置的周期的结束起仅具有UL符号的时隙的数目、以及v) 从紧接在仅具有UL符号的时隙之前的时隙的最后符号起的UL符号的数目。这里,未配置有UL符号和DL符号中的任意一个的符号是灵活符号。

[0073] 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 $N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$ 个符号当中的DL符号的数目以及对应时隙的 $N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$ 个符号当中的UL符号的数目。在这种情况下,时隙的DL符号可以连续地被配置有时隙的第一个符号至第i个符号。此外,时隙的UL符号可以连续地被配置有时隙的第j个符号至最后一个符号(其中 $i < j$)。在时隙中,未配置有UL符号和DL符号中的任意一个的符号是灵活符号。

[0074] 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。

[0075] [表1]

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	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	D	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	U	36	D	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	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	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	D	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	D	X	X	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	D	X	U	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	U	U	50	D	D	X	X	U	U	U	D	D	X	X	U	U	U
23	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	51	D	X	X	U	U	U	U	D	X	X	U	U	U	U
24	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	52	D	X	X	X	X	X	U	D	X	X	X	X	X	U
25	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	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	U	U	U	54	X	X	X	X	X	X	D	D	D	D	D	D	D	D
27	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U	55	D	D	X	X	X	U	U	U	D	D	D	D	D	D
56~255	保留																											

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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)。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 图4图示用于3GPP NR系统中的初始小区接入的SS/PBCH块。

[0085] 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。

[0086] 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)。

[0087] [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	$0+v, 4+v, 8+v, \dots, 236+v$
	2	$0+v, 4+v, 8+v, \dots, 44+v$ $192+v, 196+v, \dots, 236+v$

[0089] 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分成336个物理层小区标识符组,每个组包括三个唯一标识符,具体地,使得每个物理层小区ID将仅仅是一个物理层小区标识符组的一部分。因此,物理层小区ID $N_{ID}^{cell} = 3N_{ID}^{(1)} + N_{ID}^{(2)}$ 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。

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

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

$$0 \leq n < 127$$

[0091] 这里, $x(i+7) = (x(i+4) + x(i)) \bmod 2$ 并且被给出为

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

[0093] 此外,SSS的序列 $d_{SSS}(n)$ 如下。

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

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

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

$$0 \leq n < 127$$

[0098] 这里,
$$\begin{aligned} x_0(i+7) &= (x_0(i+4)+x_0(i))\bmod 2 \\ x_1(i+7) &= (x_1(i+1)+x_1(i))\bmod 2 \end{aligned}$$
 并且被给出为

[0099] $x_0[6 \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ 0] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$

[0100] $x_1[6 \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ 0] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$ 。

[0101] 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, $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8$ 。

[0102] 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,极性编码)(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。

[0103] 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)。

[0104] 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。

[0105] 图7图示用于在3GPP NR系统中设置PUCCH搜索空间的方法。

[0106] 为了将PDCCH发送到UE,每个CORESET可以具有至少一个搜索空间。在本公开的实施例中,搜索空间是能够用来发送UE的PDCCH的所有时间-频率资源(在下文中为PDCCH候选)的集合。搜索空间可以包括要求3GPP NR的UE共同搜索的公共搜索空间和要求特定UE搜索的终端特定的搜索空间或UE特定的搜索空间。在公共搜索空间中,UE可以监视被设置为使得属于同一基站的小区中的所有UE共同搜索的PDCCH。此外,可以为每个UE设置UE特定的搜索空间,使得UE在根据UE而不同的搜索空间位置处监视分配给每个UE的PDCCH。在UE特定的搜索空间的情况下,由于可以分配PDCCH的有限控制区域,UE之间的搜索空间可以部分地重叠并被分配。监视PDCCH包括在搜索空间中对PDCCH候选进行盲解码。当盲解码成功时,可以表达为(成功地)检测/接收到PDCCH,而当盲解码失败时,可以表达为未检测到/未接收到或者未成功地检测/接收到PDCCH。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] [表3]

[0112]

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

2	1-2	>2
3	4-14	>2
4	4-14	>2

[0113] PUCCH可以用于发送以下UL控制信息(UCI)。

[0114] -调度请求(SR):用于请求UL UL-SCH资源的信息。

[0115] -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。

[0116] -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。

[0117] 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。

[0118] 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_{bit} 比特UCI($M_{bit}=1$ 或 2)来确定循环移位(CS)值 m_{cs} 。另外,可以通过将基于预定CS值 m_{cs} 的循环移位序列映射到一个OFDM符号和一个RB的12个RE来发送长度为12的基础序列。当可用于UE的循环移位的数量是12并且 $M_{bit}=1$ 时,可以将1比特的UCI 0和1分别映射到两个循环移位序列,该两个循环移位序列的循环移位值具有6的差。另外,当 $M_{bit}=2$ 时,可以将2比特的UCI 00、01、11和10分别映射到具有在循环移位值上的差为3的四个循环移位序列。

[0119] PUCCH格式1可以递送1比特或2比特HARQ-ACK信息或SR。可以通过时间轴上的连续的OFDM符号和频率轴上的一个PRB来发送PUCCH格式1。这里,由PUCCH格式1占据的OFDM符号的数目可以是4至14中的一个。更具体地,可以对 $M_{bit}=1$ 的UCI进行BPSK调制。UE可以利用正交相移键控(QPSK)对 $M_{bit}=2$ 的UCI进行调制。信号是通过将已调制的复数值符号 $d(0)$ 乘以长度12的序列来获得的。在这种情况下,序列可以是用于PUCCH格式0的基础序列。UE通过时间轴正交覆盖码(OCC)扩展PUCCH格式1被分配到的偶数编号的OFDM符号以发送所获得的信号。PUCCH格式1根据要使用的OCC的长度来确定在一个RB中复用的不同的UE的最大数目。解调参考信号(DMRS)可以用OCC被扩展并且被映射到PUCCH格式1的奇数编号的OFDM符号。

[0120] PUCCH格式2可以递送超过2个比特的UCI。可以通过时间轴上的一个或两个OFDM符号和频率轴上的一个或多个RB来发送PUCCH格式2。当在两个OFDM符号中发送PUCCH格式2时,通过两个OFDM符号在不同的RB中发送的序列可以彼此相同。这里,序列可以是多个已调制的复数值符号 $d(0)$ 、...、 $d(M_{symbol}-1)$ 。这里, M_{symbol} 可以是 $M_{bit}/2$ 。通过这个,UE可以获得频率分集增益。更具体地,对 M_{bit} 个比特UCI($M_{bit}>2$)进行比特级加扰、QPSK调制,并且将其映射到一个或两个OFDM符号的RB。这里,RB的数目可以是1至16中的一个。

[0121] 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_{bit} 个比特UCI ($M_{\text{bit}} > 2$) 进行调制以生成复数值符号 $d(0)$ 至 $d(M_{\text{sy mb}} - 1)$ 。这里,当使用 $\pi/2$ -BPSK时, $M_{\text{sy mb}} = M_{\text{bit}}$,而当使用QPSK时, $M_{\text{sy mb}} = M_{\text{bit}} / 2$ 。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-OC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。

[0122] 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。

[0123] 可以通过RRC信号来配置PUCCH格式1、PUCCH格式3或PUCCH格式4以指示时隙中的跳频。当配置了跳频时,可以用RRC信号配置要跳频的RB的索引。当通过时间轴的 N 个OFDM符号来发送PUCCH格式1、PUCCH格式3或PUCCH格式4时,第一跳变可以具有 $\text{floor}(N/2)$ 个OFDM符号并且第二跳变可以具有 $\text{ceiling}(N/2)$ 个OFDM符号。

[0124] 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。

[0125] 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。

[0126] 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。

[0127] 图8是图示载波聚合的概念图。

[0128] 载波聚合是这样的方法,其中UE使用被配置有UL资源(或分量载波)和/或DL资源

(或分量载波)的多个频率块或(在逻辑意义上的)小区作为一个大逻辑频带以便无线通信系统使用更宽的频带。一个分量载波也可以被称为称作主小区(PCell)或辅小区(SCell)或主SCell(PSCell)的术语。然而,在下文中,为了描述的方便,使用术语“分量载波”。

[0129] 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。

[0130] 不同的中心频率可以被用于每个分量载波。另外,可以在物理上相邻的分量载波中使用一个公共中心频率。假定在图8的实施例中所有分量载波是物理上相邻的,则中心频率A可以被用在所有分量载波中。另外,假定各自的分量载波彼此物理上不相邻,则中心频率A和中心频率B能够被用在每个分量载波中。

[0131] 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 B₁~B₅能够仅使用20MHz带宽并且使用一个分量载波来执行通信。UE C₁和C₂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 C₁表示使用两个不相邻分量载波的情况,而UE C₂表示使用两个相邻分量载波的情况。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 基站可以通过激活UE的服务CC中的一些或全部或者停用一些CC来执行与UE的通信。基站能够改变要激活/停用的CC,并且改变要激活/停用的CC的数目。如果基站将对于UE可用的CC分配为小区特定的或UE特定的,则除非针对UE的CC分配被完全重新配置或者UE被切换,否则所分配的CC中的至少一个不会被停用。未由UE停用的一个CC被称作为主CC(PCC)或主小区(PCell),而基站能够自由地激活/停用的CC被称作辅CC(SCC)或辅小区(SCell)。

[0135] 同时,3GPP NR使用小区的概念来管理无线电资源。小区被定义为DL资源和UL资源的组合,即,DL CC和UL CC的组合。小区可以被单独配置有DL资源,或者可以被配置有DL资源和UL资源的组合。当支持载波聚合时,DL资源(或DL CC)的载波频率与UL资源(或UL CC)的载波频率之间的链接可以由系统信息来指示。载波频率是指每个小区或CC的中心频率。与PCC相对应的小区被称为PCell,而与SCC相对应的小区被称为SCell。DL中与PCell相对应的载波是DL PCC,而UL中与PCell相对应的载波是UL PCC。类似地,DL中与SCell相对应的载

波是DL SCC,而UL中与SCell相对应的载波是UL SCC。根据UE能力,服务小区可以被配置有一个PCell和零个或更多个SCell。在处于RRC_CONNECTED状态但未配置用于载波聚合或者不支持载波聚合的UE的情况下,只有一个服务小区仅配置有PCell。

[0136] 如上所述,载波聚合中使用的术语“小区”与指通过一个基站或一个天线组来提供通信服务的某个地理区域的术语“小区”区分开。也就是说,还可以将一个分量载波称为调度小区、被调度的小区、主小区(PCell)、辅小区(SCell)或主SCell(PSCell)。然而,为了区分表示某个地理区域的小区 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。

[0137] 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。PCell基本上可以是调度小区,并且特定SCell可以由上层指定为调度小区。

[0138] 在图10的实施例中,假定了三个DL CC被合并。这里,假定了DL分量载波#0是DL PCC(或PCell),并且DL分量载波#1和DL分量载波#2是DL SCC(或SCell)。此外,假定了将DL PCC设置为PDCCH监视CC。当未通过UE特定的(或UE组特定或小区特定)更高层信令配置跨载波调度时,CIF被禁用,并且每个DL CC能够根据NR PDCCH规则在没有CIF的情况下仅发送用于调度其PDSCH的PDCCH(非跨载波调度、自载波调度)。同时,如果通过UE特定的(或UE组特定或小区特定)更高层信令配置了跨载波调度,则CIF被启用,并且特定CC(例如,DL PCC)可以使用CIF来不仅发送用于调度DL CC A的PDSCH的PDCCH而且还发送用于调度另一CC的PDSCH的PDCCH(跨载波调度)。另一方面,在另一DL CC中不发送PDCCH。因此,UE根据是否为UE配置了跨载波调度来监视不包括CIF的PDCCH以接收自载波调度的PDSCH,或者监视包括CIF的PDCCH以接收跨载波调度的PDSCH。

[0139] 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。

[0140] 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可以利用保证了便携性以及移动性的各种类型的无线通信装置或计算装置来实现。可以将UE称为用户设备(UE)、站(STA)、移动订户(MS)等。此外,在本公开的实施例中,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)。

[0141] 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。

[0142] 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。

[0143] 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。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] 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非独立地与基站200、外部装置和服务器中的至少一个执行无线通信。

[0147] 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。

[0148] 接下来,用户接口140包括在UE 100中设置的各种输入/输出手段。换句话说,用户接口140可以使用各种输入手段来接收用户输入,并且处理器110可以基于所接收到的用户输入控制UE 100。此外,用户接口140可以使用各种输出手段来基于来自处理器110的指令执行输出。

[0149] 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。

[0150] 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。

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 下行链路指配索引(DAI)通过用户设备向基站指示关于包括在混合自动重传请求(HARQ)-ACK码本中的HARQ-ACK的数量的信息,其指示是否多个PDSCH是成功的。用户设备可以通过调度PDSCH的PDCCH来接收DAI。具体地,DAI可以被划分为计数器DAI和总DAI。总DAI指示通过相同HARQ-ACK码本发送的PDSCH的数量。计数器DAI指示由相同的总DAI指示的PDSCH当中的哪一个PDSCH。调度PDSCH的DCI可以包括与被调度的PDSCH相对应的计数器DAI的值。而且,调度PDSCH的DCI可以包括与被调度的PDSCH相对应的总DAI的值。

[0158] 图12示出根据本发明的实施例的映射到每个分量载波的下行链路指配索引(DAI)的值。

[0159] 在图12中,调度每个PDSCH的PDCCH包括计数器DAI(counter-DAI)和总DAI(total-DAI)。计数器DAI指示在先前监视时机中调度的PDSCH以及在当前监视时机中从第一分量载波CC#1到对应分量载波调度的PDSCH的累积数量。监视时机是指在时间轴上接收DCI的时间间隔。另外,总DAI指示直到当前监视时机为止在所有分量载波上的调度PDSCH的总数。用户设备可以通过解码PDCCH来确定发送由相应的PDCCH调度的PDSCH的顺序。在这种情况下,用

户设备可以根据发送对应的PDSCH的顺序来发送PDSCH的HARQ-ACK。

[0160] 参考图12,基站可以通过第一分量载波CC#1、第二分量载波CC#2、第四分量载波CC#4、第五分量载波CC#5、第六分量载波CC#6和第八分量载波CC#8将PDSCH发送到可以通过聚合直至8个分量载波来使用的用户设备。因为在分量载波上调度的PDSCH的总数为6,所以将总DAI的值设置为5。因此,诸如第一分量载波CC#1、第二分量载波CC#2、第四分量载波CC#4、第五分量载波CC#5、第六分量载波CC#6和第八分量载波CC#8的分量载波的(计数器DAI,总DAI)值分别被设置为(0,5)、(1,5)、(2,5)、(3,5)、(4,5)和(5,5)。当用户设备未能接收到通过第四分量载波CC#3发送的PDCCH时,用户设备可以基于通过第二分量载波CC#2发送的PDCCH的计数器DAI的值和通过第五分量载波CC#4发送的PDCCH的计数器DAI的值来确定一个PDCCH的接收(以及与其相对应的一个PDSCH的接收)失败。另外,当用户设备未能对通过第八分量载波CC#7发送的PDCCH进行解码时,用户设备可以基于通过第六分量载波CC#5发送的PDCCH的计数器DAI的值和总DAI的值来确定:一个PDSCH在第六分量载波CC#5之后被调度,但是未成功接收到该PDSCH。

[0161] 在本发明中,将包括计数器DAI和总DAI两者的DCI称为DCI格式A。另外,将包括计数器DAI但不包括总DAI的DCI称为DCI格式B。因为所包括的DAI根据DCI格式而不同,所以基站和用户设备可能对通过HARQ-ACK码本指示ACK/NACK的PDSCH产生混淆。因此,用于防止这种情况的方法可能是必要的。将参考图13至图14描述配置总DAI和计数器DAI的方法。

[0162] 总DAI和计数器DAI中的每一个可以由具有2个字段的指示。然而,即使当总DAI和计数器DAI中的每一个由与2比特字段不同大小的字段指示时,也可以应用本发明的实施例。另外,将通过在基于TB的PDSCH传输上发送HARQ-ACK信息的实施例来描述本发明的实施例。在下面的描述中,除非另有说明,否则假定PDSCH包括一个TB。另外,在稍后要描述的实施例中,假设在一个监视时机中通过多个分量载波来发送DCI。监视时机是在时间轴上用于接收DCI的时间间隔。当任意一个DCI包括总DAI值时,在与其中发送相应的DCI的监视时机相同的监视时机中发送的总DAI的值应该与相应的DCI的总DAI的值相同。另外,可以对于每个监视时机将总DAI的值更新为最新值。

[0163] 图13示出由从根据本发明的实施例的基站发送给用户设备的DCI指示的DAI值。

[0164] 在本发明的实施例中,基站可以与DCI格式无关地确定计数器DAI的值和总DAI的值。基站可以将计数器DAI的值设置为与相同的总DAI相对应并且从第一分量载波到当前分量载波基于TB被发送的PDSCH的数量。另外,基站可以将总DAI的值设置为与总DAI相对应并且基于TB被发送的PDSCH的数量。例如,在图12的(a)中,在八个分量载波上调度三个DCI格式A传输和两个DCI格式B传输。基站将通过第一分量载波CC#1发送的DCI格式A的计数器DAI和总DAI的值分别设置为1和5。此外,基站将通过第二分量载波CC#2发送的DCI格式B的计数器DAI的值设置为2。另外,基站将通过第四分量载波CC#4发送的DCI格式A的计数器DAI和总DAI的值分别设置为3和5。另外,基站将通过第六分量载波CC#6发送的DCI格式B的计数器DAI的值设置为4。另外,基站将通过第七分量载波CC#7发送的DCI格式A的计数器DAI和总DAI的值分别设置为5。在本实施例中,如果用户设备未能接收所有的DCI格式A,则即使用户设备接收到所有的DCI格式B,用户设备也不能确定总DAI。例如,在图13的(a)中,当用户设备未能接收所有的DCI格式A并且用户设备接收到所有的DCI格式B时,用户设备可以生成4比特的HARQ-ACK码本,以通过PDCCH将生成的HARQ-ACK码本发送给基站。因为基站期望接收

5比特HARQ-ACK码本,所以基站很可能无法接收由用户设备发送的HARQ-ACK码本。

[0165] 在另一个特定实施例中,基站可以根据DCI格式不同地设置计数器DAI的值。在一个监视时机内,首先对DCI格式A的计数器DAI进行编索引,并且对DCI格式B的计数器DAI进行编索引。具体地,DCI格式A的计数器DAI指示直到先前的监视时机为止所发送的DCI格式A和DCI格式B以及当前监视时机中直到相应的分量载波的所发送的DCI格式A的数量。DCI格式B的计数器DAI指示直到相应监视时机为止所发送的DCI格式A和DCI格式B以及当前监视时机的DCI格式A和被包括到直至当前监视时机的相应分量载波的DCI格式B的数量。DCI格式A的总DAI指示直到当前监视时机为止所发送的DCI格式A和DCI格式B的数量。基站可以在监视时机中根据将DCI格式A的总DAI加1而获得的值来指示DCI格式B的计数器DAI的值。在这种情况下,通过基于分量载波顺序递增1来计算DCI格式B的计数器DAI的值。即,基站可以将DCI格式B的计数器DAI的值设置为:通过将DCI格式A的总数与从第一分量载波到发送相应的DCI格式B的分量载波的DCI格式B的数量相加而获得的值。另外,基站根据分量载波顺序从1计算DCI格式A的计数器DAI的值。也就是说,基站可以将计数器DAI的值设置为从第一分量载波到发送相应的DCI格式A的分量载波的DCI格式A的数量。在以上描述中,DCI格式A的总数指示直到当前监视时机为止所发送的DCI格式A的数量。

[0166] 例如,在图13的(b)中,在八个分量载波上调度三个DCI格式A传输和两个DCI格式B传输。第一分量载波CC#1是处于最先位置的分量载波。因为在当前监视时机上调度5个PDSCH的DCI被发送,所以总DAI的值为5。基站将通过作为对应于DCI格式A的最低频带的分量载波的第一分量载波CC#1发送的DCI格式A的计数器DAI的值设置为1。基站将通过作为对应于DCI格式A的第二最低频带的分量载波的第四分量载波CC#4发送的DCI格式A的计数器DAI的值设置为2。基站将通过作为对应于DCI格式A的第三最低频带的分量载波的第七分量载波CC#7发送的DCI格式A的计数器DAI的值设置为3。基站将通过作为对应于DCI格式B的最低频带的分量载波的第二分量载波CC#2发送的DCI格式B的计数器DAI的值设置为4。将计数器DAI的值设置为4是因为发送了三个DCI格式A。基站将通过作为对应于DCI格式B的第二最低频带的分量载波的第六分量载波CC#6发送的DCI格式B的计数器DAI的值设置为5。在本实施例中,即使用户设备未能接收到所有的DCI格式A,并且用户设备未能接收到所有的DCI格式B,当用户设备接收到至少一个DCI格式A时,用户设备也可以获得总DAI的值。另外,即使用户设备未能接收所有的DCI格式A,当用户设备接收到最后的DCI格式B时,用户设备也可以基于最后的DCI格式B的计数器DAI来确定总DAI的值。在特定实施例中,用户设备可以在最后分量载波中接收到的计数器DAI确定为总DAI。例如,在图12的(b)中,当用户设备未能接收到所有的DCI格式A,并且用户设备接收到最后的DCI格式B时,用户设备可以确定5作为总DAI,其为最后的DCI格式B的计数器DAI的值。因此,用户设备可以生成5比特的HARQ-ACK码本,并且通过PUCCH将所生成的HARQ-ACK码本发送给基站。因为基站期望接收5比特的HARQ-ACK码本,所以基站可以接收由用户设备发送的HARQ-ACK码本。

[0167] 图14示出其中根据本发明的实施例的用户设备生成HARQ-ACK码本的操作。

[0168] 用户设备确定在一个监视时机中对于每个分量载波的调度PDSCH的DCI格式A是否被发送。当用户设备找到其中调度PDSCH的DCI格式A被发送的分量载波时,用户设备可以基于DCI的计数器DAI和总DAI的值来生成HARQ-ACK码本(S1401)。用户设备可以对在一个监视时机中使用的所有分量载波执行该操作。在特定实施例中,用户设备从具有最低索引的分

量载波将索引值增加1,并且针对每个分量载波,确定调度PDSCH的DCI格式A是否被发送。

[0169] 用户设备确定在一个监视时机中对于每个分量载波的调度PDSCH的DCI格式B是否被发送。当用户设备找到其中调度PDSCH的DCI格式B被发送的分量载波时,用户设备可以基于对应的DCI的计数器DAI的值来生成HARQ-ACK码本(S1403)。用户设备可以对在一个监视时机中使用的所有分量载波执行该操作。在特定实施例中,用户设备可以从具有最低索引的分量载波将索引值增加1,并且可以针对每个分量载波,确定调度PDSCH的DCI格式B是否被发送。当用户设备在先前的步骤(S1401)中接收到DCI格式A时,用户设备可以使用由DCI格式A指示的总DAI的值来生成HARQ-ACK码本。如果用户设备在先前步骤(S1401)中未接收DCI格式A,则用户设备可以基于由用户设备找到的DCI格式B指示的计数器DAI的值中的最大值来生成HARQ-ACK码本。用户设备可以针对每个新的监视时机执行以上两个步骤(S1401和S1403)的操作。

[0170] 用户设备可以在PUSCH上捎带(piggyback) HARQ-ACK码本来发送HARQ-ACK码本。为此,调度PUSCH的DCI可以指示总DAI的值。如果基站没有在所有分量载波中配置基于CBG的传输,则总DAI可以由2比特字段指示。当基站在至少一个分量载波上配置CBG接收时,总DAI可以由4比特字段指示。在这种情况下,前面的2个比特可以指示用于基于TB的传输的总DAI的值,而其余2个比特可以指示用于基于CBG的传输的总DAI的值。当用户设备接收到包括总DAI的PUSCH时,用户设备可以使用对应的PUSCH的总DAI的值来生成HARQ-ACK码本。

[0171] 用户设备可以不通过PUSCH发送HARQ-ACK码本。即,用户设备可以生成0比特HARQ-ACK码本。如果基站未在所有分量载波中配置基于CBG的传输,总DAI的值被指示为特定值,并且用户设备在监视时机期间没有接收到任何调度PDSCH的DCI,则用户设备可能不通过PUSCH发送HARQ-ACK码本。此外,如果基站在至少一个分量载波中配置基于CBG的传输,总DAI的值被指示为特定值,并且用户设备在监视时机期间没有接收到任何调度PDSCH的DCI,则用户设备可能不通过PUSCH发送HARQ-ACK码本。在以上实施例中,总DAI的特定值可以是4。在这种情况下,总DAI字段的值可以是 11_b 。

[0172] 此外,当基站在至少一个分量载波中配置基于TB的传输,前面的2比特的总DAI值被设置为特定值,并且用户设备在监视时机期间没有接收到任何调度基于TB的PDSCH的DCI时,用户设备可能不通过PUSCH发送基于TB的传输的HARQ-ACK子码本。在这种情况下,前面的2比特的总DAI的特定值可以是4。在这种情况下,总DAI字段的值可以是 11_b 。另外,当基站在至少一个分量载波中配置基于CBG的传输,最后2比特的总DAI值被设置为特定值,并且用户设备在监视时机期间没有接收到任何调度基于CBG的PDSCH的DCI时,用户设备可能不通过PUSCH发送基于CBG的传输的HARQ-ACK子码本。在这种情况下,最后2比特的总DAI的特定值可以是4。在这种情况下,总DAI字段的值可以是 11_b 。

[0173] 在NR无线通信系统中,用户设备可以使用半静态HARQ-ACK码本来发送HARQ-ACK信息。当使用半静态HARQ-ACK码本时,基站可以使用RRC信号来配置HARQ-ACK码本的长度和HARQ-ACK码本的每个比特指示哪个PDSCH的ACK/NACK。因此,基站不必在每当需要HARQ-ACK码本传输时,用信号发送HARQ-ACK码本传输所需的信息。由半静态HARQ-ACK码本指示ACK/NACK的PDSCH的集合被称为PDSCH候选集。在下文中,将参考图15至图25描述用于用户设备确定PDSCH候选集的方法。

[0174] 用户设备基于从基站用信号发送的信息来确定PDSCH候选集。在这种情况下,从基

站用信号发送的信息可以包括K1。K1指示从接收或调度PDSCH的最后时隙起的发送PUCCH的时隙之间的差。回退DCI可以将K1值指示为1到8中的任一个。非回退DCI可以指示由RRC信号配置的直至八个值中的一个作为K1值。另外,从基站用信号发送的信息可以包括K0,以及PDSCH的开始符号和PDSCH的长度的组合。在这种情况下,K0指示接收PDCCH的时隙和发送由相应的PDCCH调度的PDSCH的时隙之间的差。而且,可以以开始和长度指示符值(SLIV)格式来编码PDSCH的开始符号和PDSCH的长度的组合。基站可以用信号发送直至16个K0值以及PDSCH开始符号和长度的组合。用户设备可以在调度PDSCH的DCI中获得16个组合中的一个组合。用户设备可以从由DCI指示的K0值以及PDSCH开始符号和长度中获得关于在其中接收PDSCH的时域的信息。

[0175] 另外,从基站用信号发送的信息可以包括半静态的DL/UL配置。半静态DL/UL配置指示通过小区特定的RRC信号或UE特定的RRC信号配置的时隙的符号配置信息。具体地,其可以指示时隙中包括的每个符号是DL符号、UL符号还是灵活符号。用户设备可以基于PDSCH被分配到的符号中的任意一个是否对应于UL符号来确定PDSCH候选集。这是因为不能在与UL符号相对应的符号中接收PDSCH。在特定实施例中,当PDSCH被分配到的符号中的任意一个对应于UL符号时,用户设备可以不将该PDSCH包括在PDSCH候选集中。当PDSCH被分配到的所有符号都不与UL符号相对应时,用户设备可以将相应的PDSCH包括在PDSCH候选集中。将参考图15进行详细描述。

[0176] 另外,从基站用信号发送的信息可以包括关于CORESET和搜索空间的配置的信息。关于CORESET和搜索空间的设置的信息可以指示可以在哪个时隙的哪个位置处接收PDCCH。

[0177] 此外,从基站用信号发送的信息可以包括PDSCH重复值。基站在接收每个时隙的PDSCH的同时,可以接收与PDSCH重复值指示的次数相同次数的PDSCH。在这种情况下,用户设备可以在每个时隙中的相同符号位置处开始接收PDSCH。另外,用户设备可以在每个时隙中使用相同的长度来接收PDSCH。基站可以使用RRC信号将PDSCH重复值设置为1、2、4和8中的任意一个。当PDSCH重复的值大于1时,其可以被称为使用时隙聚合。当PDSCH的重复接收被配置为在多个时隙中被重复时,用户设备可以基于在接收PDSCH的所有时隙中PDSCH是否可用来确定是否满足用于将PDSCH包括在PDSCH候选集中的条件。具体地,当用户设备确定在指示PDSCH被重复接收的所有时隙中PDSCH接收不可用时,用户设备可以不将该PDSCH包括在PDSCH候选集中。在另一实施例中,当PDSCH接收在被指示为PDSCH接收的时隙中的至少一个时隙中可用时,用户设备可以将相应的PDSCH包括在PDSCH候选集中。将通过图23之后的内容详细描述与此相关的实施例。

[0178] 图15示出根据本发明的实施例的用户设备确定PDSCH候选集的操作。

[0179] 用户设备基于由SLIV指示的PDSCH候选对于多个K1值和K0中的每一个是否有效,将通过K1值、K0以及SLIV中的每一个指示的PDSCH候选的组合包括在PDSCH候选集中(S1501)。对于多个K1值和K0中的每一个,可以确定由SLIV指示的PDSCH候选是否有效。当由相应的K1值、K0和SLIV指示的PDSCH候选的组合有效时,用户设备可以将由相应的K1值、K0和SLIV指示的PDSCH候选的组合包括在PDSCH候选集中。为了便于描述,通过其发送PUCCH的时隙被称为第n时隙。关于所有的第(n-K1)时隙、第(n-K1-1)时隙、……和第(n-K1-(N_{rep}-1))时隙,当在相应时隙中由SLIV指示为PDSCH被分配到的符号的符号中的任意一个对应于UL符号时,用户设备可以确定由SLIV指示的PDSCH候选对于相应的K1值和K0无效。在这种情

况下, N_{rep} 指示其中PDSCH被重复并被接收的时隙的数量。如上所述, 可以通过RRC信号来配置 N_{rep} 。另外, 当不使用PDSCH重复时, 其可以是 $N_{rep} = 1$ 。在这种情况下, 当在第 $(n-K1)$ 时隙中由SLIV指示为PDSCH被分配到的符号的符号中的任意符号对应于UL符号时, 用户设备可以确定由SLIV指示的PDSCH候选对于相应的K1值和K0无效。另外, 当在第 $(n-K1 - (N_{rep} - 1) - K0)$ 时隙中不存在搜索空间时, 用户设备可以确定由SLIV指示的PDSCH候选对于相应的K1值和K0无效。如上所述, 当不使用PDSCH重复时, 其可以是 $N_{rep} = 1$ 。具体地, 当在第 $(n-K1)$ 时隙、第 $(n-K1-1)$ 时隙、……以及第 $(n-K1 - (N_{rep} - 1))$ 时隙中的任意一个时隙中由SLIV指示为PDSCH被分配的符号的所有符号都不对应于UL符号, 并且搜索空间存在于第 $(n-K1 - (N_{rep} - 1) - K0)$ 时隙中时, 用户设备可以确定由SLIV指示的PDSCH候选对于相应的K1值和K0有效。当用户设备确定由SLIV值指示的PDSCH候选无效时, 用户设备可以不将由相应的K1值、K0和SLIV指示的PDSCH候选的组合包括在PDSCH候选集中。具体地, 将参考图16至图18描述其中用户设备确定PDSCH候选是否有效的特定方法。

[0180] 图16示出根据K1和K0确定是否将通过被用信号发送给根据本发明的实施例的用户设备的SLIV指示的PDSCH候选包括在PDSCH候选集中。

[0181] 在图16的实施例中, 关于第 $(n-K1)$ 时隙、第 $(n-K1-1)$ 时隙、……和第 $(n-K1 - (N_{rep} - 1))$ 时隙中的全部, 在相应的时隙中由PDSCH被分配的SLIV指示的符号中的任意一个对应于UL符号。因此, 用户设备确定对于相应的K1值和K0由SLIV指示的PDSCH候选无效。用户设备不将由K1值、K0和SLIV指示的PDSCH候选的组合包括在PDSCH候选集中。

[0182] 再次, 描述图15。

[0183] 用户设备基于被包括在PDSCH候选集中的K1值、K0和SLIV的组的PDSCH候选和被包括在PDSCH候选集中的另一K1值、K0以及SLIV的组的PDSCH候选是否在任意一个时隙的至少一个符号中重叠, 将两个组合组合为一个组合(S1503)。用户设备可以确定被包括在PDSCH候选集中的K1值、K0和SLIV的组的PDSCH候选和被包括在PDSCH候选集中的另一K1值、K0和SLIV的组的PDSCH候选是否在任意一个时隙的至少一个符号中重叠。当PDSCH候选集中包括的K1值、K0和SLIV的组的PDSCH候选和PDSCH候选集中包括的另一K1值、K0和SLIV的组的PDSCH候选在任意一个时隙的至少一个符号中重叠时, 用户设备可以将两个组合组合为一个组合。在特定实施例中, 当PDSCH候选集包括N个组合时, 用户设备可以确定第n组合的PDSCH候选是否与 $m = n+1, \dots, N$ 的组合中的每一个的PDSCH候选重叠。在这种情况下, 用户设备可以从 $n=0$ 到 $n=N-1$ 顺序地执行与重叠确定有关的操作。

[0184] 用户设备可以基于被包括在PDSCH候选集中的PDSCH的最后符号的位置, 确定相应的PDSCH的HARQ-ACK信息在半静态HARQ-ACK码本中的位置。具体地, 用户设备可以根据被包括在PDSCH候选集中的PDSCH的最后符号的位置, 确定在HARQ-ACK码本中指示相应PDSCH的ACK/NACK的比特的位置。具体地, 最后符号在前的PDSCH的HARQ-ACK信息的位置也可以在前。例如, 当第一PDSCH的最后符号在第二PDSCH的最后符号之前时, 在HARQ-ACK码本中, 指示第一PDSCH的ACK/NACK的比特可以在指示第二PDSCH的ACK/NACK的比特之前。

[0185] 如上所述, 当PDSCH被分配到的符号中的任意一个对应于UL符号时, 用户设备可以不将PDSCH包括在PDSCH候选集中。在这种情况下, 用户设备可以另外考虑PRACH和SS/PBCH中的至少一个。将参考图17至图18对此进行描述。

[0186] 图17示出根据本发明的实施例的用户设备基于PRACH配置来确定PDSCH候选集。

[0187] 在3GPP NR系统中,用户设备可以使用由基站配置的物理随机接入信道(PRACH)来执行使用随机接入的传输。具体地,当为用户设备配置PRACH时,用户设备可以从基站获得剩余最小系统信息(RMSI)。另外,用户设备可以从基站获得关于PRACH传输参数的信息。在这种情况下,关于PRACH传输参数的信息可以包括关于PRACH前导、发送PRACH的时间资源和发送PRACH的频率资源中的至少一个的信息。另外,用户设备可以从基站获得关于PRACH前导的信息。在这种情况下,关于PRACH前导的信息可以包括关于前导的根序列和前导的循环移位值中的至少一个的信息。当为用户设备配置半静态DL/UL时,用户设备可以仅在FR1(6GHz或者更低的频带)的载波或小区中的UL符号上发送PRACH。因此,当DL符号或灵活符号与PRACH重叠时,用户设备可能无法发送PRACH。当为用户设备配置半静态DL/UL时,用户设备可以在FR2(6GHz或更高的频带)的载波或小区的UL符号或灵活符号上发送PRACH。因此,当DL符号或灵活符号与PRACH重叠时,用户设备可能无法发送PRACH。另外,当其中在FR2的载波或小区中配置PRACH传输的时隙在其中配置SS/PBCH块的时隙之前时,用户设备可能不发送相应的PRACH。随后,除非在说明书中另有说明,否则用于PRACH传输的符号意指满足上述条件的情况。当用户设备确定PRACH传输在FR2的载波或小区上可用时,用户设备可以将与该PRACH相对应的符号视为UL符号。

[0188] 当将PDSCH被分配到的符号中的至少一个用于RRACH传输时,用户设备可以不将PDSCH包括在PDSCH候选集中。即,用户设备可以不将与用于PRACH传输的符号重叠的PDSCH包括在PDSCH候选集中。用户设备可以生成除了指示与用于PRACH传输的符号重叠的PDSCH的ACK/NACK的比特以外的HARQ-ACK码本。当PDSCH被分配到的所有符号都没有被用于PRACH传输时,用户设备可以将PDSCH包括在PDSCH候选集中。

[0189] 在图17的实施例中,与由 $SLIV_1$ 和 $SLIV_m$ 指示的PDSCH中的每一个相对应的符号与灵活符号重叠。另外,由 $SLIV_1$ 和 $SLIV_m$ 指示的每个PDSCH满足关于 K_0 和 K_1 的PDSCH候选集条件。由 $SLIV_1$ 指示的PDSCH不与用户设备可以通过其发送PRACH的符号重叠,但是由 $SLIV_m$ 指示的PDSCH与用户设备可以通过其发送PRACH的符号重叠。因此,用户设备将由 $SLIV_1$ 指示的PDSCH包括在PDSCH候选集中,而不将由 $SLIV_m$ 指示的PDSCH包括在PDSCH候选集中。

[0190] 图18示出根据本发明的实施例的用户设备基于SS/PBCH块配置来确定PDSCH候选集。

[0191] 在3GPP NR系统中,用户设备可以从基站获得用于用户设备的SS/PBCH块接收的信息。基站可以向用户设备配置用于接收用户设备的SS/PBCH块的信息。在这种情况下,用于SS/PBCH块接收的信息可以包括在小区特定的RRC信号中发送的SSB发送的SIB1(SSB-transmitted-SIB1)。另外,用于SS/PBCH块接收的信息包括在UE特定的RRC信号中发送的SSB发送的(SSBtransmitted)。当用户设备未从基站接收到SSB-发送的-SIB1(SSB-transmitted-SIB1)和SSB-发送的(SSB-transmitted)时,用户设备可以在预定位置处监视SS/PBCH块传输。当用户设备从基站接收到SSB-发送的-SIB1并且没有接收到SSB-发送的时,用户设备可以监视由SSB-发送的-SIB1配置的SS/PBCH块传输。当用户设备接收到SSB-发送的时,用户设备可以监视在SSB-发送的中配置的SS/PBCH块传输。在下面的描述中,SS/PBCH块传输可以指示由用户设备根据基站的配置监视的SS/PBCH块传输。

[0192] 当对于用户设备符号被配置以被用于SS/PBCH传输时,用户设备可以确定该符号是DL符号。在这种情况下,可以通过小区特定的RRC信号(例如,SSB-发送的-SIB1)或用户设

备特定的RRC信号(例如,SSB-发送的)来配置用于SS/PBCH块传输的符号。即使当根据半静态DL/UL配置与UL符号或灵活符号重叠的PDSCH与用于SS/PBCH块传输的符号重叠并且可以在与用于SS/PBCH传输的符号重叠的符号内发送PDSCH时,用户设备也可以将相应的PDSCH包括在PDSCH候选集中。即使当根据半静态DL/UL配置与UL符号或灵活符号重叠的PDSCH与用于SS/PBCH块传输的符号重叠并且可以在与用于SS/PBCH传输的符号重叠的符号内发送PDSCH时,用户设备也可以通过在HARQ-ACK码本中包括指示相应的PDSCH的ACK/NACK的比特来生成HARQ-ACK码本。而且,即使当与用于PRACH传输的符号重叠的PDSCH与用于SS/PBCH块传输的符号重叠,并且可以在与被用于SS/PBCH传输的符号重叠的符号内发送PDSCH时,用户设备也可以将相应的PDSCH包括在PDSCH候选集中。也就是说,即使当与用于PRACH传输的符号重叠的PDSCH与用于SS/PBCH块传输的符号重叠,并且可以在与用于SS/PBCH传输的符号重叠的符号内发送PDSCH时,用户设备也可以在HARQ-ACK码本中包括指示相应PDSCH的ACK/NACK的比特以生成HARQ-ACK码本。在以上实施例,当可以在与用于SS/PBCH传输的符号重叠的符号内发送PDSCH时,可能是被分配给相应PDSCH的所有符号与用于SS/PBCH传输的符号重叠的情况。

[0193] 在图18的实施例中,与由 $SLIV_1$ 和 $SLIV_m$ 指示的PDSCH中的每一个相对应的所有符号与UL符号重叠。然而,与由 $SLIV_m$ 指示的PDSCH相对应的所有符号与用于SS/PBCH传输的符号重叠。与由 $SLIV_1$ 指示的PDSCH相对应的仅一些符号与用于SS/PBCH传输的符号重叠。另外,由 $SLIV_m$ 指示的每个PDSCH满足针对K0和K1的PDSCH候选集条件。因此,用户设备将由 $SLIV_m$ 指示的PDSCH包括在PDSCH候选集中,而不将由 $SLIV_1$ 指示的PDSCH包括在PDSCH候选集中。

[0194] 图19至图20示出根据本发明的实施例的用户设备接收PDSCH并且基于对处理用于相应的PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间来确定PDSCH候选集。

[0195] 根据本发明的实施例,用户设备可以基于对处理用于PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间来确定PDSCH候选集。3GPP NR系统的标准如下定义用户设备对处理用于PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间。当发送HARQ-ACK信息的PUCCH或PUSCH的第一UL符号没有早于符号 L_1 开始时,相应的用户设备必须发送有效的HARQ-ACK信息。符号 L_1 是在PDSCH的最后符号的末尾之后的 $T_{proc,1} = ((N_1 + d_{1,1} + d_{1,2}) * (2048 + 144) * 64 * 2^{\mu}) * T_c$ 之后开始的UL符号。在这种情况下,表4中的 N_1 为 μ ,其对应于 $\min(\mu_{DL}, \mu_{UL})$ 。 μ_{DL} 对应于在其中接收PDSCH的DL信道的子载波间隔配置,并且 μ_{UL} 对应于通过其发送HARQ-ACK信息的UL信道的子载波间隔配置。当通过PUCCH发送HARQ-ACK信息时, $d_{1,1} = 0$ 。当通过PUSCH发送HARQ-ACK信息时, $d_{1,1} = 1$ 。当用户设备使用多个分量载波进行发送时(即,当执行载波聚合时),考虑分量载波之间的定时差来确定第一PUCCH的第一符号的位置。当PDSCH的映射类型为类型A,并且PDSCH的最后符号为时隙中的第 i 个符号,且 $i < 7$ 时, $d_{1,2} = 7 - i$ 且 $d_{1,2} = 0$ 。当PDSCH的映射类型是类型B并且PDSCH符号的数量是4时, $d_{1,2} = 3$ 。当PDSCH的映射类型是类型B并且PDSCH符号的数量是2时, $d_{1,2} = 3 + d$ 。在这种情况下, d 是调度PDSCH的PDCCH和对应的PDSCH重叠的符号的数量。另外, T_c 如下。

[0196] $T_c = 1 / (\Delta f_{max} * N_f)$, $\Delta f_{max} = 480 * 103$, $N_f = 4096$ 。

[0197] [表4]

	μ	PDSCH 解码时间 N_1 [符号]	
		没有附加的 PDSCH DM-RS 被配置	附加的 PDSCH DM-RS 被配置
[0198]	0	8	13
	1	10	13
	2	17	20
	3	20	24

[0199] 除非另有说明,否则在本说明书中不满足PDSCH处理时间条件的事实指示其中用户设备发送HARQ-ACK信息的PUCCH或PUSCH的第一UL符号在 L_1 符号之前的情况。用户设备可以不将不满足PDSCH处理时间条件的PDSCH包括在PDSCH候选集中。即,用户设备可以生成除了指示不满足PDSCH处理时间条件的PDSCH的ACK/NACK的比特以外的HARQ-ACK码本。

[0200] 在这些实施例中,当用户设备获得 $T_{proc,1}$ 时,用户设备可以假设 $d_{1,1}$ 和 $d_{1,2}$ 中的每一个为0。在另一特定实施例中,当用户设备获得 $T_{proc,1}$ 时,用户设备可以假设 $d_{1,1}$ 和 $d_{1,2}$ 均具有 $d_{1,1}$ 和 $d_{1,2}$ 各自可以具有的最大值。在另一特定实施例中,当用户设备确定PDSCH处理时间条件时,用户设备可以使用表4的 N_1 而不是 $T_{proc,1}$ 。在这种情况下, N_1 指示符号数。除非本说明书中另有说明,否则 $T_{proc,1}$ 的单位为ms。

[0201] 在图19的实施例中,与由 $SLIV_1$ 和 $SLIV_m$ 指示的PDSCH中的每一个相对应的符号与灵活符号重叠。另外,由 $SLIV_1$ 和 $SLIV_m$ 指示的每个PDSCH满足关于 K_0 和 K_1 的PDSCH候选集条件。用于处理由 $SLIV_1$ 指示的PDSCH的HARQ-ACK信息的时间($T_{proc,1}$)比从PDSCH的最后符号的末尾到包括HARQ-ACK信息的PUCCH或PUSCH的开始符号的开始的时间短。因此,用户设备将由 $SLIV_1$ 指示的PDSCH包括在PDSCH候选集中。用于处理由 $SLIV_m$ 指示的PDSCH的HARQ-ACK信息的时间($T_{proc,1}$)比从PDSCH的最后符号的末尾到包括HARQ-ACK信息的PUCCH或PUSCH的开始符号的开始的时间长。因此,用户设备不将由 $SLIV_m$ 指示的PDSCH包括在PDSCH候选集中。

[0202] 在图20的实施例中,用户设备在时隙 n 中发送包括HARQ-ACK信息的PUCCH或PUSCH。在这种情况下,存在被分配给用户设备的四个PDSCH。从第一PDSCH PDSCH候选#1、第二PDSCH PDSCH候选#2和第三PDSCH PDSCH候选#3中的每一个的最后符号的末尾到包括HARQ-ACK信息的PUCCH或PUSCH的开始符号的开始符号数大于 N ,即,从 $T_{proc,1}$ 导出的符号数。在这种情况下,其可以是 $N = \text{ceil}(T_{proc,1}/\text{symbol_duration})$ 。 symbol_duration 指示每个符号的长度。另外,其可以是 $N = N_1$ 。 N_1 可以是上述表4中定义的值。另外,从第四PDSCH PDSCH候选#4的每一个的最后符号的末尾到包括HARQ-ACK信息的PUCCH或PUSCH的开始符号的开始符号数大于 N ,即,从 $T_{proc,1}$ 导出的符号数。因此,用户设备将第一PDSCH PDSCH候选#1、第二PDSCH PDSCH候选#2和第三PDSCH PDSCH候选#3包括在PDSCH候选集中,并且不将第四PDSCH PDSCH候选#4包括在PDSCH候选集中。

[0203] 参考图15至图16描述的实施例可以应用于参考图17至图20描述的实施例的每个或一些组合。将再次对此进行描述。

[0204] 用户设备基于从基站用信号发送的信息来确定PDSCH候选集。在这种情况下,从基站用信号发送的信息可以包括上述的 K_1 。另外,从基站用信号发送的信息可以包括上述的 K_0 以及PDSCH的开始符号和PDSCH的长度的组合。另外,从基站用信号发送的信息可以包括上述的半静态DL/UL配置。当符号被配置为用于到用户设备的SS/PBCH传输时,用户设备可

以确定该符号是DL符号。在这种情况下,可以通过小区特定的RRC信号(例如,SSB-发送的-SIB1)或UE特定的RRC信号(例如,SSB-发送的)来配置用于SS/PBCH块传输的符号。另外,从基站用信号发送的信息可以包括关于上述的CORESET和搜索空间的配置的信息。而且,从基站用信号发送的信息可以包括PDSCH重复值。

[0205] 用户设备确定由SLIV指示的PDSCH候选对于多个K1值和K0中的每一个是否有效。为了便于描述,通过其发送PUCCH的时隙被称为第n时隙。当在第(n-K1)时隙中由SLIV指示为PDSCH被分配到的符号的符号中的任意一个符号对应于UL符号时,用户设备可以确定由SLIV指示的PDSCH候选对于相应的K1值和K0无效。另外,当在第(n-K1-K0)时隙中不存在搜索空间时,用户设备可以确定由SLIV指示的PDSCH候选对于相应的K1值和K0无效。另外,当与由SLIV指示的PDSCH相对应的符号当中的最后符号和与在其中发送HARQ-ACK信息的PUCCH或PUSCH相对应的符号当中的第一符号之间的时间差不满足PDSCH处理时间条件时,用户设备可以确定由SLIV指示的PDSCH候选对于相应的K1值和K0无效。

[0206] 当用户设备确定由SLIV值指示的PDSCH候选无效时,用户设备可以不将由相应的K1、K0和SLIV指示的PDSCH候选的组合包括在PDSCH候选集中。当用户设备确定由SLIV值指示的PDSCH候选有效时,用户设备可以将由相应的K1值、K0和SLIV指示的PDSCH候选的组合包括在PDSCH候选集中。

[0207] 用户设备可以确定被包括在PDSCH候选集中的K1值、K0和SLIV的组的PDSCH候选和被包括在PDSCH候选集中的另一K1值、K0和SLIV的组的PDSCH候选是否在任意一个时隙的至少一个符号中重叠。当PDSCH候选集中包括的K1值、K0和SLIV的组的PDSCH候选和PDSCH候选集中包括的另一K1值、K0和SLIV的组的PDSCH候选在任意一个时隙的至少一个符号中重叠时,用户设备将两个组合组合为一个组合。

[0208] 用户设备可以基于被包括在PDSCH候选集中的PDSCH的最后符号的位置,确定相应PDSCH HARQ-ACK信息在半静态HARQ-ACK码本中的位置。具体地,用户设备可以根据被包括在PDSCH候选集中的PDSCH的最后符号的位置,确定在HARQ-ACK码本中指示相应PDSCH的ACK/NACK的比特的位置。具体地,最后符号在前的PDSCH的HARQ-ACK信息的位置也可以在前。例如,当第一PDSCH的最后符号在第二PDSCH的最后符号之前时,在HARQ-ACK码本中,指示第一PDSCH的ACK/NACK的比特可以在指示第二PDSCH的ACK/NACK的比特之前。

[0209] 图21示出根据本发明的实施例的用户设备基于参考PUCCH资源或参考PUSCH资源来确定PDSCH候选集。

[0210] 如上所述,用户设备可以接收PDSCH并且基于对用于PDSCH的HARQ-ACK处理所需的时间来确定是否将PDSCH包括在PDSCH候选集中。可以为用户设备配置多个PUCCH资源集。在这种情况下,用户设备可以根据UCI有效载荷的长度来确定多个PUCCH资源集中的一个PUCCH资源集,并使用所确定的PUCCH资源集来发送PUCCH。可以根据PUCCH资源集中一个PUCCH资源DCI的PUCCH资源指示符(PRI)字段的值来确定。PUCCH资源可以至少由开始符号的位置和符号的数量来确定。具体地,可以通过开始符号的位置、符号的数量、开始PRB和PRB的数量来确定PUCCH资源。

[0211] 用户设备可以接收PDSCH,并且基于对用于相应PDSCH的HARQ-ACK处理所需的时间和参考PUCCH资源或参考PUSCH资源,确定是否将相应的PDSCH包括在PDSCH候选集中。PUCCH资源指示可以通过其发送PUCCH的资源。此外,PUSCH资源指示可以通过其发送PUSCH的资

源。具体地,用户设备可以基于从用户设备接收到的PDSCH的最后符号的末尾到参考PUCCH资源或参考PUSCH资源的第一符号的开始的时间差以及用于相应PDSCH的HARQ-ACK处理所需的时间,确定是否将相应的PDSCH包括在PDSCH候选集中。在具体实施例中,当从由用户设备接收到的PDSCH的最后符号的末尾到PUCCH资源的第一个符号的开始的时间差等于或小于用于相应的PDSCH的HARQ-ACK处理所需的时间时,用户设备可以将相应的PDSCH包括在PDSCH候选集中。例如,当与由SLIV指示的PDSCH相对应的符号当中的最后符号和与通过其发送HARQ-ACK的参考PUCCH或参考PUSCH相对应的符号当中的第一符号之间的时间差不满足PDSCH处理时间条件时,用户设备可以不将由SLIV指示的PDSCH候选包括在PDSCH候选集中。

[0212] 参考PUCCH资源可以是由用户设备实际用于PUCCH传输的PUCCH资源。具体地,参考PUCCH资源可以是由PRI指示的PUCCH资源。另外,参考PUCCH资源可以是在一个时隙中的所有PUCCH资源集中包括的PUCCH资源当中的其中开始符号在时间上最提前的PUCCH资源。这是因为,如果参考PUCCH资源是在一个时隙中的所有PUCCH资源集中包括的PUCCH资源当中的其中开始符号在时间上最提前的PUCCH资源,即使当用户设备选择任何PUCCH资源,也满足PDSCH处理时间条件。另外,参考PUCCH资源可以是在一个时隙中的所有PUCCH资源集中包括的PUCCH资源当中的其中开始符号在时间上是最晚的PUCCH资源。这是因为,如果参考PUCCH资源是在一个时隙中的所有PUCCH资源集中包括的PUCCH资源当中的其中开始符号在时间上最提前的PUCCH资源,即使当用户设备选择任何PUCCH资源,也可以将最大数量的PDSCH包括在PDSCH候选集中。在这些实施例中,如果半静态HARQ-ACK码本的长度大于特定值,则用户设备可以从PUCCH资源集中排除在PUCCH资源当中的发送长度等于或小于特定长度的UCI的PUCCH资源。HARQ-ACK码本的长度可以指示HARQ-ACK码本的有效载荷的长度。特定值可以是2个比特。

[0213] 如上所述,可以在PUSCH传输上捎带HARQ-ACK码本。在这种情况下,用户设备可以通过使用参考PUSCH资源而不是参考PUCCH资源来确定PDSCH是否被包括在PDSCH候选集中。参考PUSCH资源可以是由调度PUSCH的DCI指示的PUSCH资源。参考PUSCH资源是可以由调度PUSCH的DCI来指示的所有PUSCH资源当中的其中开始符号是最提前的PUSCH资源。这是因为,如果参考PUSCH资源是可以由调度PUSCH的DCI指示的所有PUSCH资源当中的其中开始符号是最提前的PUSCH资源,即使当用户设备选择任何PUSCH资源时,也满足PDSCH处理时间条件。另外,参考PUSCH资源是可以由调度PUSCH的DCI来指示的所有PUSCH资源当中的其中开始符号是最晚的PUSCH资源。这是因为,如果参考PUSCH资源是可以由调度PUSCH的DCI来指示的所有PUSCH资源当中的其中开始符号是最晚的PUSCH资源,即使当用户设备选择任何PUSCH资源时,也可以将最大数量的PDSCH包括在PDSCH候选集中。在另一特定实施例中,即使在PUSCH传输上捎带HARQ-ACK码本,用户设备也可以使用参考PUCCH来确定PDSCH是否被包括在PDSCH候选集中。具体地,用户设备可以通过使用参考PUCCH资源和参考PUSCH资源当中的其中开始符号在前的资源来确定PDSCH是否被包括在PDSCH候选集中。

[0214] 另外,当与由SLIV指示的PDSCH相对应的符号的最后符号与包括发送HARQ-ACK的PUCCH或PUSCH的时隙的第一符号之间的时间差不满足PDSCH处理时间条件时,用户设备可以不将由SLIV指示的PDSCH候选包括在PDSCH候选集中。在另一个特定实施例中,当与由SLIV指示的PDSCH相对应的符号当中的最后符号与包括其中发送HARQ-ACK的PUCCH或者

PUSCH的时隙(例如,第n时隙)的下一个时隙(例如,第(n+1)时隙)的第一符号之间的时间差不满足PDSCH处理时间条件时,用户设备可以不将由SLIV指示的PDSCH候选包括在PDSCH候选集中。

[0215] 在图21的实施例中,用户设备计算N,该N是与处理用于每个PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间相对应的符号数。具体地,用户设备可以使用 $N = \text{ceil}(T_{\text{proc},1} / \text{symbol_duration})$ 来计算N。 symbol_duration 指示一个符号的长度。此外,其可以是 $N = N_1$ 。在这种情况下, N_1 可以是上述表4中定义的值。从第一PDSCH PDSCH候选#1的最后符号到包括参考PUCCH或参考PUSCH的第一符号的时隙的第一符号的符号差大于N。此外,从第二PDSCH PDSCH候选#2的最后符号到包括参考PUCCH或参考PUSCH的第一符号的时隙的第一符号的符号差大于N。此外,从第三PDSCH PDSCH候选#3的最后符号到包括参考PUCCH或参考PUSCH的第一符号的时隙的第一符号的符号差小于N。此外,从第四PDSCH PDSCH候选#4的最后符号到包括参考PUCCH或参考PUSCH的第一符号的时隙的第一符号的符号差小于N。因此,用户设备将第一PDSCH PDSCH候选#1和第二PDSCH PDSCH候选#2包括在PDSCH候选集中,并且用户设备可以不将第三PDSCH PDSCH候选#3和第四PDSCH PDSCH候选#4包括在PDSCH候选集中。

[0216] 在另一个特定实施例中,当与由SLIV指示的PDSCH相对应的符号当中的最后符号与包括其中发送HARQ-ACK的PUCCH或者PUSCH的时隙(例如,第n时隙)的参考符号之间的时间差不满足PDSCH处理时间条件时,用户设备可以不将由SLIV指示的PDSCH候选包括在PDSCH候选集中。在这种情况下,参考符号可以是时隙中的第一、第七、第八或第十四符号中的任意一个。

[0217] 在这些实施例中,上述实施例可以应用于除了确定PDSCH处理时间条件的操作之外的操作。

[0218] 图22示出根据本发明的实施例的用户设备通过以时隙为单位计算对用于PDSCH的HARQ-ACK处理所需的时间来确定PDSCH候选集。

[0219] 用户设备可以以时隙为单位确定PDSCH处理时间条件。具体地,当包括与由SLIV指示的PDSCH相对应的符号当中的最后符号的时隙中的最后符号与包括其中发送HARQ-ACK信息的PUCCH或PUSCH的时隙的第一符号之间的时间差不满足PDSCH处理时间条件时,则用户设备可以不将由SLIV指示的PDSCH候选包括在PDSCH候选集中。具体地,当在其中接收PDSCH的时隙和包括在其中发送HARQ-ACK信息的PUCCH或PUSCH的时隙之间的时间差小于用户设备处理用于PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间时,用户设备可以不将相应的PDSCH包括在PDSCH候选集中。另外,当在其中接收PDSCH的时隙与包括在其中发送HARQ-ACK信息的PUCCH或PUSCH的时隙之间的时间差大于或等于用户设备处理用于PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间时,用户设备可以将相应的PDSCH包括在PDSCH候选集中。假设一个时隙的长度(持续时间)为X。X的单位可以是ms。在这种情况下,当用户设备在第n时隙中发送其中发送HARQ-ACK信息的PUCCH或PUSCH时,用户设备可以不将在第(n-s)时隙中或在第(n-s)时隙之后的时隙中接收到的PDSCH包括在PDSCH候选集中。在这种情况下,其可能是 $s = \text{ceil}(T_{\text{proc},1} / X)$ 。此外,其可能是 $s = \text{floor}(T_{\text{proc},1} / X)$ 。此外,其可能是 $s = \text{round}(T_{\text{proc},1} / X)$ 。 $\text{round}(x)$ 指示x的舍入运算值。

[0220] 在图22的实施例中,用户设备计算s,该s是与对处理用于每个PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间相对应的时隙数。具体地,用户设备可以使用 $s = \text{ceil}(T_{\text{proc},1} / X)$ 来计算s。X表

示一个时隙的长度(持续时间)。与第一PDSCH PDSCH候选#1至第四PDSCH PDSCH候选#4相对应的s的值均为2。从在其中接收到第一PDSCH PDSCH候选#1的时隙的最后符号到其中发送PUCCH或PUSCH的时隙的第一符号的时隙差为2。另外,从在其中第二PDSCH PDSCH候选#2、第三PDSCH PDSCH候选#3和第四PDSCH PDSCH候选#4被接收的时隙的最后符号到其中发送PUCCH或PUSCH的时隙的第一符号的时隙差小于2。因此,用户设备可以将第一PDSCH PDSCH候选#1包括在PDSCH候选集中,并且用户设备可以不将第二PDSCH PDSCH候选#2、第三PDSCH PDSCH候选#3和第四PDSCH PDSCH候选#4包括在PDSCH候选集中。

[0221] 在这些实施例中,上述实施例可以应用于除了确定PDSCH处理时间条件的操作之外的操作。

[0222] 图23示出当根据本发明的实施例的用户设备以时隙为单位计算对处理用于发送用于PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间时,用户设备基于参考PUCCH资源或者参考PUSCH资源来确定PDSCH候选集。

[0223] 当用户设备以时隙为单位计算根据上述实施例的对处理用于发送用于PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间时,用户设备可以基于参考PUCCH资源或者参考PUSCH资源来确定PDSCH候选集。在这种情况下,用户设备可以根据参考图21描述的实施例来确定参考PUCCH资源或参考PUSCH资源。

[0224] 在图23的实施例中,用户设备计算s,该s是与对处理用于每个PDSCH的HARQ-ACK信息的传输所需的时间相对应的时隙数。具体地,用户设备可以使用 $s = \text{ceil}(T_{\text{proc},1}/X)$ 来计算s。X表示一个时隙的长度(持续时间)。与第一PDSCH PDSCH候选#1至第四PDSCH PDSCH候选#4相对应的s的值均为2。从在其中接收到第一PDSCH PDSCH候选#1的时隙的最后符号到包括参考PUCCH资源或参考PUSCH资源的时隙中的第一符号的时隙差为2。另外,从在其中第二PDSCH PDSCH候选#2、第三PDSCH PDSCH候选#3、以及第四PDSCH PDSCH候选#4中的每一个被接收的时隙的最后符号到包括参考PUCCH资源或参考PUSCH资源的时隙的第一符号之间的时隙差小于2。因此,用户设备将第一PDSCH PDSCH候选#1包括在PDSCH候选集中,并且用户设备可以不将第二PDSCH PDSCH候选#2、第三PDSCH PDSCH候选#3和第四PDSCH PDSCH候选#4包括在PDSCH候选集中。

[0225] 在这些实施例中,上述实施例可以应用于除了确定PDSCH处理时间条件的操作之外的操作。

[0226] 当基站将用户设备配置为聚合时隙以接收PDSCH时,用户设备可以在每个时隙中接收至多一个PDSCH。具体地,当基站将用户设备配置为聚合时隙以接收PDSCH时,用户设备可以期望在一个时隙中调度最多一个PDSCH接收。在这种情况下,当PDSCH的重复接收被配置成在多个时隙中重复时,用户设备可以基于PDSCH接收是否在其中接收到PDSCH的所有时隙中可用来确定是否满足将相应PDSCH包括在PDSCH候选集中的条件。具体地,当在被指示为PDSCH接收的所有时隙中的至少一个时隙中PDSCH接收不可用时,用户设备可以不将PDSCH包括在PDSCH候选集中。在这种情况下,PDSCH接收可以是由PDSCH映射类型A指示的PDSCH接收。PDSCH映射类型A指示PDSCH接收方法,其中,PDSCH的DMRS被固定到时隙的第三符号或时隙的第四符号。当基站将用户设备配置为聚合时隙以接收PDSCH时,用户设备可以如下确定PDSCH候选集。

[0227] 用户设备可以根据 $\text{floor}((K0_{\text{max}} - K0_{\text{min}} + K1_{\text{max}} - K1_{\text{min}}) / N_{\text{rep}})$ 来确定PDSCH候选集的大

小。在这种情况下, $K0_{\max}$ 表示被配置用于用户设备的K0值当中的最大值。另外, $K1_{\max}$ 指示被配置用于用户设备的K1值当中的最大值。另外, $K0_{\min}$ 表示被配置用于用户设备的K0值当中的最小值。另外, $K1_{\min}$ 表示被配置用于用户设备的K1值当中的最小值。在本说明书中, $\text{floor}(x)$ 是小于或等于x的整数当中的最大整数。在这种情况下, N_{rep} 指示其中PDSCH被重复并被接收的时隙数。如上所述, 可以通过RRC信号来配置 N_{rep} 。另外, 当不使用PDSCH重复时, $N_{\text{rep}} = 1$ 。

[0228] 用户设备可以使用K1值中的最大值来确定被包括在PDSCH候选集中的PDSCH。具体地, 用户设备可以使用K1的最大值和 N_{rep} 来确定被包括在PDSCH候选集中的PDSCH。具体地, 用户设备可以按照多个K1值的降序来确定由SLIV指示的PDSCH候选对于K1和K0值是否有效。在特定实施例中, 用户设备可以使用以下操作来生成半静态HARQ-ACK码本。为了便于描述, 通过其发送PUCCH的时隙被称为第n时隙。

[0229] 1) 用户设备将HARQ-ACK码本的长度设置为0比特。

[0230] 2) 用户设备确定由SLIV指示的PDSCH候选对于 $K1_{\max}$ 值和K0值是否有效。在这种情况下, $K1_{\max}$ 是K1值的集合中的最大值。从K1值的集合中排除 $K1_{\max}$ 。关于所有第 $(n - K1_{\max})$ 时隙、第 $(n - K1_{\max} - 1)$ 时隙、……以及第 $(n - K1_{\max} - (N_{\text{rep}} - 1))$ 时隙, 如果在相应时隙中被分配PDSCH候选的由SLIV指示的符号中的任意符号与UL符号重叠, 则用户设备可以确定相应的PDSCH候选无效。具体地, 当在第 $(n - K1)$ 时隙、第 $(n - K1 - 1)$ 时隙、……和第 $(n - K1 - (N_{\text{rep}} - 1))$ 时隙当中的任意一个时隙中, 由SLIV指示为PDSCH被分配到的符号的所有符号都不对应于UL符号时, 用户设备可以确定由SLIV指示的PDSCH候选有效。在另一特定实施例中, 当在第 $(n - K1_{\max} - (N_{\text{rep}} - 1))$ 时隙中由SLIV指示为PDSCH被分配到的符号的符号中的至少一个与UL符号重叠时, 可以确定PDSCH候选无效。当在第 $(n - K1_{\max} - (N_{\text{rep}} - 1))$ 时隙中由SLIV指示为PDSCH被分配到的符号的所有符号都与UL符号不重叠时, 可以确定PDSCH候选有效。

[0231] 3) 对于在步骤2) 中用户设备对其有效的PDSCH候选, 用户设备将HARQ-ACK码本的长度增加1以用于PDSCH的HARQ-ACK传输。

[0232] 4) 对于有效的PDSCH候选, 用户设备从K1值的集合中排除大于 $K1_{\max} - N_{\text{rep}}$ 的值。当K1值的集合为空集时, 用户设备停止操作, 或者重复从2) 到4) 的过程。

[0233] 用户设备可以使用K1值中的最小值来确定被包括在PDSCH候选集中的PDSCH。具体地, 用户设备可以使用K1的最小值和 N_{rep} 来确定被包括在PDSCH候选集中的PDSCH。具体地, 用户设备可以按照多个K1值的升序来确定由SLIV指示的PDSCH候选对于K1和K0值是否有效。在特定实施例中, 用户设备可以使用以下操作来生成半静态HARQ-ACK码本。为了便于描述, 通过其发送PUCCH的时隙被称为第n个时隙。

[0234] 1) 用户设备将HARQ-ACK码本的长度设置为0比特。

[0235] 2) 用户设备确定由SLIV指示的PDSCH候选对于 $K1_{\min}$ 值和K0值是否有效。在这种情况下, $K1_{\min}$ 是K1值的集合中的最小值。从K1值的集合中排除 $K1_{\min}$ 。关于所有第 $(n - K1_{\min})$ 时隙、第 $(n - K1_{\min} - 1)$ 时隙、……和第 $(n - K1_{\min} - (N_{\text{rep}} - 1))$ 时隙, 当在相应时隙中的由SLIV指示为PDSCH被分配到的符号的符号对应于UL符号时, 用户设备可以确定相应的PDSCH候选无效。具体地, 当在第 $(n - K1)$ 时隙、第 $(n - K1 - 1)$ 时隙、……和第 $(n - K1 - (N_{\text{rep}} - 1))$ 时隙当中的任意一个时隙中, 由SLIV指示为PDSCH被分配到的符号的所有符号都不对应于UL符号时, 用户设备可以确定相应的PDSCH候选有效。在另一特定实施例中, 当在第 $(n - K1_{\min} - (N_{\text{rep}} - 1))$ 时隙中由

SLIV指示为PDSCH被分配到的符号的符号中的至少一个符号与UL符号重叠时,可以确定PDSCH候选无效。当在第 $(n - K1_{\min} - (N_{\text{rep}} - 1))$ 时隙中由SLIV指示为PDSCH被分配到的符号的所有符号都与UL符号不重叠时,可以确定PDSCH候选有效。

[0236] 3) 对于在步骤2)中用户设备对其有效的PDSCH候选,用户设备将HARQ-ACK码本的长度增加1以用于PDSCH的HARQ-ACK传输。

[0237] 4) 对于有效的PDSCH候选,用户设备从K1值的集合中排除小于 $K1_{\min} - N_{\text{rep}}$ 的值。当K1值的集合为空集时,用户设备停止操作,或者重复从2)到4)的过程。

[0238] 当用户设备聚合时隙并接收PDSCH时(即,当接收 N_{rep} 次的接收时),用户设备可以基于第一PDSCH接收的位置来确定与PDSCH相对应的HARQ-ACK码本的大小。这是因为当基站将用户设备配置为聚合时隙以接收PDSCH时,用户设备可以在每个时隙中接收最多一个PDSCH。具体地,当在第 $(n - ((i * N_{\text{rep}})))$ 时隙到第 $(n - ((i + 1) * N_{\text{rep}} - 1))$ 时隙中的任意一个中接收到第一PDSCH时,用户设备可以确定相应的PDSCH的接收对应于HARQ-ACK码本的第 i 比特。在这种情况下,可以为 $i = \text{floor}(K1_{\max} / N_{\text{rep}}) + 1$ 。例如,当在第 $(n - N_{\text{rep}})$ 时隙至第 $(n - (2 * N_{\text{rep}} - 1))$ 时隙之一中接收到被接收了 N_{rep} 次的PDSCH当中的第一PDSCH时,用户设备可以确定相应PDSCH的接收对应于HARQ-ACK码本的第一比特。当在第 $(n - 2 * N_{\text{rep}})$ 时隙至第 $(n - (3 * N_{\text{rep}} - 1))$ 时隙之一中接收到被接收了 N_{rep} 次的PDSCH当中的第一PDSCH时,用户设备可以确定相应PDSCH的接收对应于HARQ-ACK码本的第二比特。

[0239] 图24示出根据本发明的实施例的用户设备根据PDSCH是否由在调度包括HARQ-ACK码本的PUSCH的PDCCH之后接收到的PDCCH调度来确定PDSCH候选集的方法。

[0240] 当配置用户设备的半静态HARQ-ACK码本传输时,用户设备可以在PUSCH上捎带半静态HARQ-ACK码本并将其发送。当发送半静态HARQ-ACK码本的PUCCH的时间资源和PUSCH的时间资源重叠时,用户设备可以在PUSCH上捎带半静态HARQ-ACK码本并且将其发送。在这种情况下,PUCCH的时间资源和PUSCH的时间资源的重叠可以意指PUCCH和PUSCH所位于的时隙相同。另外,PUCCH的时间资源和PUSCH的时间资源的重叠可以意指PUCCH和PUSCH所位于的符号相同。另外,PUCCH的时间资源和PUSCH的时间资源的重叠可以意指PUCCH的符号中的至少一个和PUSCH的符号中的至少一个位于同一符号中。

[0241] 当PUSCH包括HARQ-ACK码本时,基站不期望通过被包括在PUSCH中的HARQ-ACK码本来发送由在调度包括HARQ-ACK码本的PUSCH的PDCCH之后接收到的PDCCH调度的PDSCH。因此,用户设备可以不将在位于用于调度PUSCH的PDCCH之后的搜索空间中调度的PDSCH包括在PDSCH候选集中。即,用户设备可以不将在位于调度PUSCH的PDCCH之后的搜索空间中调度的PDSCH的HARQ-ACK信息包括在HARQ-ACK码本中。在图16的实施例中,存在四个监视时机。当用户设备通过PUCCH发送HARQ-ACK码本时,用户设备将由在4个监视时机中接收到的PDCCH调度的PDSCH包括在PDSCH候选集中。在这种情况下,通过在第二监视时机(监视时机1)中接收到的DCI来调度PUSCH。HARQ-ACK码本通过相应的PUSCH被发送。因此,用户设备不将由在第三监视时机(监视时机2)和第四监视时机(监视时机3)中接收到的DCI所调度的PDSCH包括在PDSCH候选集中。

[0242] 具体地,用户设备可以如下操作。用户设备可以通过在第 n 时隙中捎带包括HARQ-ACK码本的UCI来发送PUSCH。在这种情况下,在第 p 时隙的搜索空间中接收调度PUSCH的DCI。当 $p < n$ 并且 $n - K1 - (N_{\text{REP}} - 1) - K0 > p$ 时,用户设备可以将通过在第 p 时隙的搜索空间之后的搜索

空间中接收到的DCI所调度的PDSCH包括在PDSCH候选集中。这是因为可以假定关于由在位于PUSCH中的第p时隙之后的搜索空间中的接收到的DCI调度的PDSCH的HARQ-ACK信息不能被发送。当用户设备在PUSCH上捎带包括HARQ-ACK码本的UCI并发送PUSCH时,用户设备可以基于调度PUSCH的PDCCH来配置HARQ-ACK码本的大小。具体地,用户设备可以基于调度相应的PUSCH的PDCCH来减小HARQ-ACK码本的大小。

[0243] 图25示出在根据本发明的实施例的用户设备接收到指示包括HARQ-ACK信息的PUCCH的传输的PDCCH之后,用户设备接收改变相应的PUCCH的传输被指示的资源的PDCCH。

[0244] 在图25中,指示用户设备在第一PUCCH资源中发送包括针对分别由两个PDCCH调度的两个PDSCH的HARQ-ACK信息的PUCCH。用户设备在从第一PUCCH资源的开始符号起的 N_3 个符号之前的时间之后接收指示在第二PUCCH资源中发送PUCCH的PDCCH。如上所述,当用户设备接收PDSCH并且在发送用于相应PDSCH的HARQ-ACK信息之前改变PUCCH资源时,用户设备可能无法根据改变后的PUCCH资源来发送PUCCH。可以根据用户设备处理用于PDSCH的HARQ-ACK信息所需的最小时间来确定 N_3 。具体地,当PUCCH资源从获得指示要改变的信息起到开始PUCCH传输的时间短于用户设备处理用于PDSCH的HARQ-ACK信息所需的时间时(即,当其短于 N_3 时),用户设备可能无法根据改变后的PUCCH资源来发送PUCCH。将描述防止这种情况的方法。

[0245] 用户设备可能不期望在从基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间内接收到改变PUCCH资源的PDCCH。另外,在从基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间之后,基站可以不发送由用户设备接收的改变PUCCH资源的PDCCH。具体地,即使在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间之后,用户设备接收到改变相应的PUCCH的PUCCH资源的PDCCH,用户设备也可以不根据相应的PDCCH来改变PUCCH资源。当用户设备在从PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间之后接收到改变PUCCH资源的PDCCH时,用户设备可以忽略PDCCH。当用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间之前接收到改变相应的PUCCH的PUCCH资源的PDCCH时,用户设备可以在根据相应的PDCCH而改变的PUCCH资源中发送PUCCH。在这种情况下,可以根据用户设备的能力和子载波间隔来确定提前了预定提前时间的提前时间。另外,可以将预定提前时间之前的时间指定为符号的数量。符号的数量可以被称为 N_3 。详细地,可以根据对用户设备处理用于PDSCH的HARQ-ACK信息所需的最低时间来确定 N_3 。

[0246] 如上所述,可以通过调度与PUCCH中包括的HARQ-ACK信息相对应的PDSCH的PDCCH的PUCCH资源指示符(PRI)来向用户设备指示包括HARQ-ACK信息的PUCCH资源。因此,用户设备可能不期望在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收调度与被包括在指示与相应的PUCCH的PUCCH资源不同的资源的相应的PUCCH中的HARQ-ACK信息相对应的PDSCH的PDCCH的PRI。为了便于解释,调度与被包括在指示与相应的PUCCH的PUCCH资源不同的资源的PUCCH中的HARQ-ACK信息相对应的PDSCH的PDCCH的PRI被称为PUCCH资源改变PRI。具体地,即使用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收到PUCCH资源改变PRI,用户设备也可以不根据相应的PDCCH来改变PUCCH资源。当用户设备在从PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收到PUCCH资源改变PRI时,用户设备可以忽略相应的PDCCH。当用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个

符号)之前接收到PUCCH资源改变PRI时,用户设备可以在根据相应的PDCCH改变的PUCCH资源中发送PUCCH。另外,在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后,基站可以不发送要由用户设备接收的PDCCH资源改变PRI。

[0247] 当用户设备的HARQ-ACK码本的类型被配置为动态HARQ-ACK码本(即,类型2HARQ-ACK码本)时,可以根据调度与要在与其中PUCCH被发送的时隙相同的时隙中发送的HARQ-ACK信息相对应的PDSCH的PDCCH来改变PUCCH资源。具体地,用户设备可以基于调度与要在与其中指示通过用户设备接收到的PUCCH的传输的时隙相同的时隙中发送的HARQ-ACK信息相对应的PDSCH的PDCCH的数量来确定HARQ-ACK码本的大小。例如,当用户设备另外接收调度与要在与其中指示PUCCH的传输的时隙相同的时隙中发送的HARQ-ACK信息相对应的PDSCH的PDCCH时,用户设备可能需要增加HARQ-ACK码本的大小以包括该PDSCH的HARQ-ACK。用户设备可以根据要通过PUCCH发送的HARQ-ACK码本的大小(即,HARQ-ACK码本的比特数)来确定PUCCH资源集。在这种情况下,用户设备可以基于在调度PDSCH的PDCCH当中的在时间上最晚接收到的最后PDCCH的PRI字段的值,从PUCCH资源集中选择要用于PUCCH传输的PUCCH资源。因此,当用户设备接收调度与要在与其中指示由用户设备接收的PUCCH的传输的时隙相同的时隙中发送的HARQ-ACK信息相对应的PDSCH的PDCCH时,可以改变PUCCH资源。

[0248] 因此,用户设备可能不期望在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收作为调度与要在与其中PUCCH被发送的时隙相同的时隙中发送的HARQ-ACK信息相对应的PDSCH的PDCCH的改变PUCCH资源集或PUCCH资源的PDCCH。为了便于描述,作为调度与要在与指示的PUCCH传输相同的时隙中发送的HARQ-ACK信息相对应的PDSCH的PDCCH,将改变PUCCH资源集的PDCCH称为HARQ-ACK附加PDCCH。具体地,即使用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收HARQ-ACK附加PDCCH,用户设备也可以不根据相应的PDCCH来改变PUCCH资源。当用户设备在从PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收到HARQ-ACK附加PDCCH时,用户设备可以忽略相应的PDCCH。当用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之前接收到HARQ-ACK附加PDCCH时,用户设备可以在根据相应的PDCCH改变的PUCCH资源中发送PUCCH。因此,即使用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收到调度与要在与其中发送PUCCH的时隙相同的时隙中发送的HARQ-ACK信息相对应的PDSCH的PDCCH,PDCCH也可能不需要添加HARQ-ACK码本的比特。在这种情况下,用户设备可以通过相应的PUCCH发送用于由相应的PDCCH调度的PDSCH的HARQ-ACK信息。另外,在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后,基站可以不发送由用户设备接收的HARQ-ACK附加PDCCH。

[0249] PUCCH资源集和PUCCH资源可以根据UL BWP被不同地配置。这是因为用户设备的UL传输在UL BWP内被执行。因此,用户设备可能不期望在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收指示UL BWP的改变的PDCCH。具体地,即使用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收到指示UL BWP的改变的PDCCH,用户设备也可以不根据相应的PDCCH资源来改变PUCCH。当用户设备在从PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收到指示UL BWP的改变的PDCCH时,用户设备可以忽略相应的PDCCH。当用户设备在从由基

站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之前接收到指示UL BWP的改变的PDCCH时,用户设备可以基于对应的PDCCH来改变UL BWP,并且可以在改变的UL BWP中发送PUCCH。具体地,当用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之前接收到指示UL BWP的改变的PDCCH时,用户设备可以在根据改变的UL BWP而更改的PUCCH资源中发送PUCCH。另外,即使用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后改变PUCCH资源,PDCCH也可以不指示UL BWP改变。即使用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后改变PUCCH资源,用户设备也可以期望接收不指示UL BWP改变的PDCCH。在这种情况下,用户设备可以根据由相应的PDCCH改变的PUCCH资源来发送PUCCH。另外,在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后,基站可以不发送由用户设备接收的指示UL BWP的改变的PDCCH。

[0250] 当用户设备的HARQ-ACK码本的类型被配置为半静态HARQ-ACK码本(即,类型1HARQ-ACK码本)时,可以根据指示DL BWP中的改变的PDCCH来改变PUCCH资源。具体地,当用户设备接收到指示DL BWP的改变的PDCCH时,用户设备可以基于相应的PDCCH来改变DL BWP。当用户设备改变DL BWP时,用户设备可以不向基站发送针对在DL BWP改变之前调度的PDSCH的HARQ-ACK信息。具体地,当用户设备从基站接收到改变DL BWP的DCI时,用户设备可以从PDSCH候选集中排除由在DL BWP改变之前接收的PDCCH调度的PDSCH。因此,当用户设备通过从基站接收指示DL BWP的改变的PDCCH来改变DL BWP时,可以减小半静态HARQ-ACK码本的大小。随着HARQ-ACK码本的大小减小,HARQ-ACK比特的数量减少,因此可以如上所述改变PUCCH资源。

[0251] 因此,用户设备可能不期望在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收指示DL BWP的改变的PDCCH。具体地,即使用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收到指示DL BWP改变的PDCCH,用户设备也可以不根据相应的PDCCH资源来改变PUCCH。当用户设备在从PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后接收到指示DL BWP改变的PDCCH时,用户设备可以忽略相应的PDCCH。当用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之前接收到指示DL BWP改变的PDCCH时,用户设备可以通过从半静态HARQ-ACK码本中排除在指示DL BWP的改变的PDCCH之前调度的PDSCH的HARQ-ACK信息来根据相应的PDCCH而改变的PUCCH资源发送PUCCH。另外,即使用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后改变PUCCH资源,PDCCH也可以不指示DL BWP改变。即使用户设备在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后改变PUCCH资源,用户设备也可以期望接收不指示UL BWP改变的PDCCH。在这种情况下,用户设备可以通过反映由相应的PDCCH改变的PUCCH资源来发送PUCCH。另外,在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后,基站可以不发送由用户设备接收的指示DL BWP的改变的PDCCH。在上述实施例中,已经将其描述半静态HARQ-ACK码本被配置用于用户设备的情况。然而,即使动态HARQ-ACK码本被配置用于用户设备,也可以应用上述实施例。在以上实施例中,指示DL BWP的改变的PDCCH可以调度PDSCH。在这种情况下,相应的PDCCH可以指示通过首先由基站指示的PUCCH来发送相应的PDSCH的HARQ-ACK。然而,当应用这些实施例时,可能存在不能

改变用户设备的DL BWP的时间间隔。因此,这些实施例可能不适合应用于需要进行快速DL BWP改变的用户设备或服务。

[0252] 因此,即使在从由基站指示的PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后改变DL BWP,用户设备也可以维持HARQ-ACK码本的大小与DL BWP改变之前相同。在特定实施例中,当在从PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之后改变DL BWP时,用户设备可以发送包括针对在DL BWP更改之前调度的PDSCH的HARQ-ACK信息的半静态HARQ-ACK码本。在这种情况下,用户设备可以将用于在DL BWP改变之前调度的PDSCH的HARQ-ACK信息配置成NACK。另外,当在从PUCCH传输的开始符号起的预定提前时间(例如, N_3 个符号)之前改变DL BWP时,用户设备可以不将针对在DL BWP改变之前调度的PDSCH的HARQ-ACK信息包括在半静态HARQ-ACK码本中。在另一特定实施例中,用户设备可以在PUCCH资源集保持与改变DL BWP之前的相同的限度内将填充比特插入到半静态HARQ-ACK码本中。与在DL BWP改变之前的PUCCH资源集相对应的UCI比特的数目的范围被称为A个比特至B个比特。另外,从半静态HARQ-ACK码本中排除针对在DL BWP改变之前调度的PDSCH的HARQ-ACK信息的UCI的大小被称为C。此时,如果C的大小小于A的大小,则用户设备可以向HARQ-ACK码本添加A-C个比特,以便于使HARQ-ACK码本满足与PUCCH资源集相对应的UCI比特数的最小值。如果C的大小等于或大于A的大小,则用户设备可以通过从半静态HARQ-ACK码本中排除针对在DL BWP改变之前调度的PDSCH的HARQ-ACK信息通过PUCCH发送半静态HARQ-ACK码本。即使通过这些实施例改变了DL BWP,用户设备也可以在相同PUCCH资源集的相同PUCCH资源中发送PUCCH。

[0253] 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。

[0254] 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。

[0255] 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,能够容易地将本公开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。

[0256] 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。

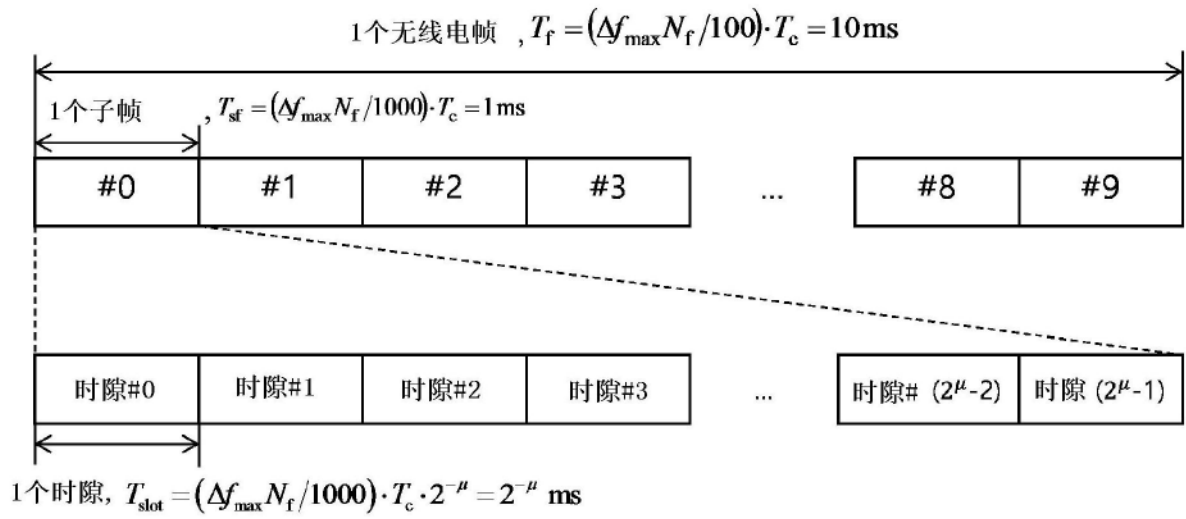


图1

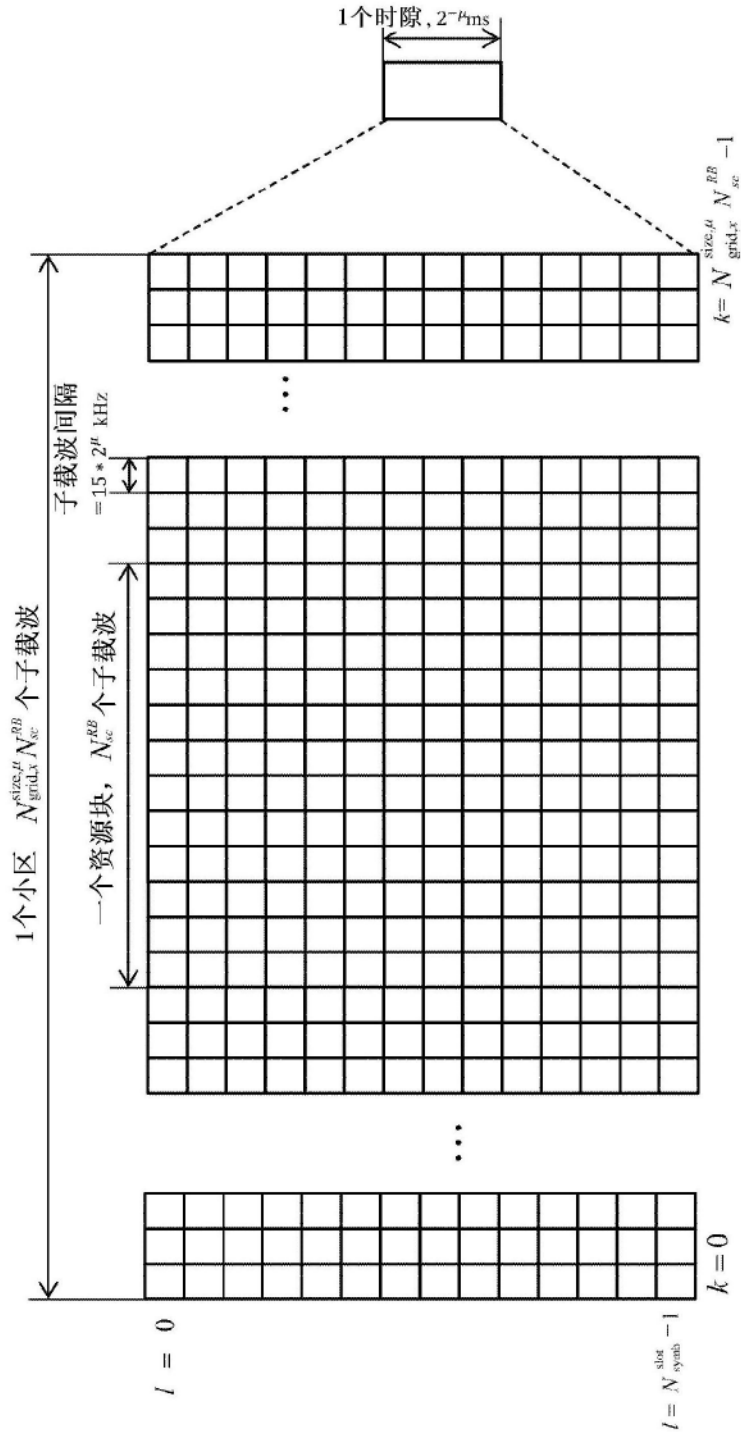


图2

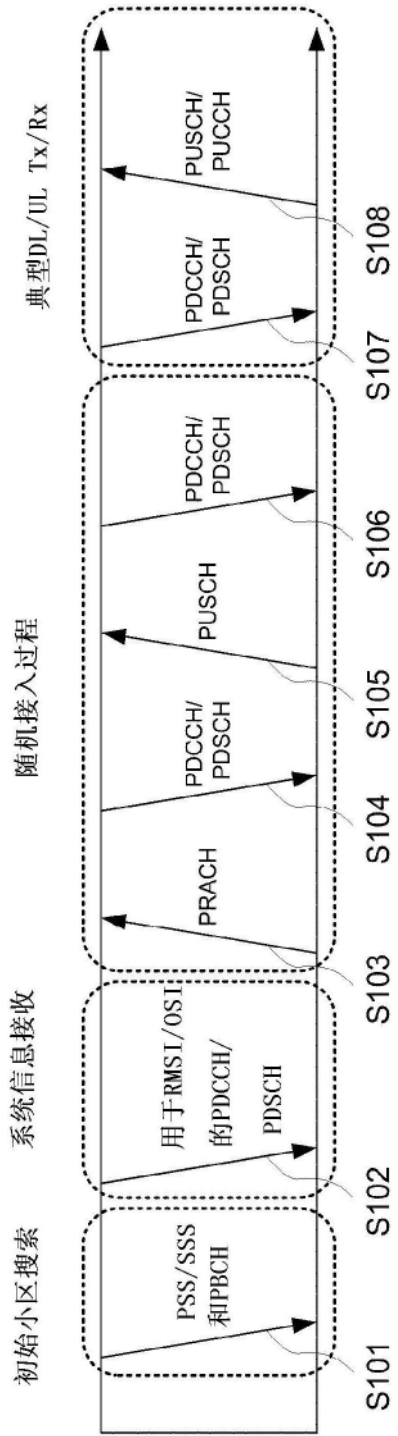


图3

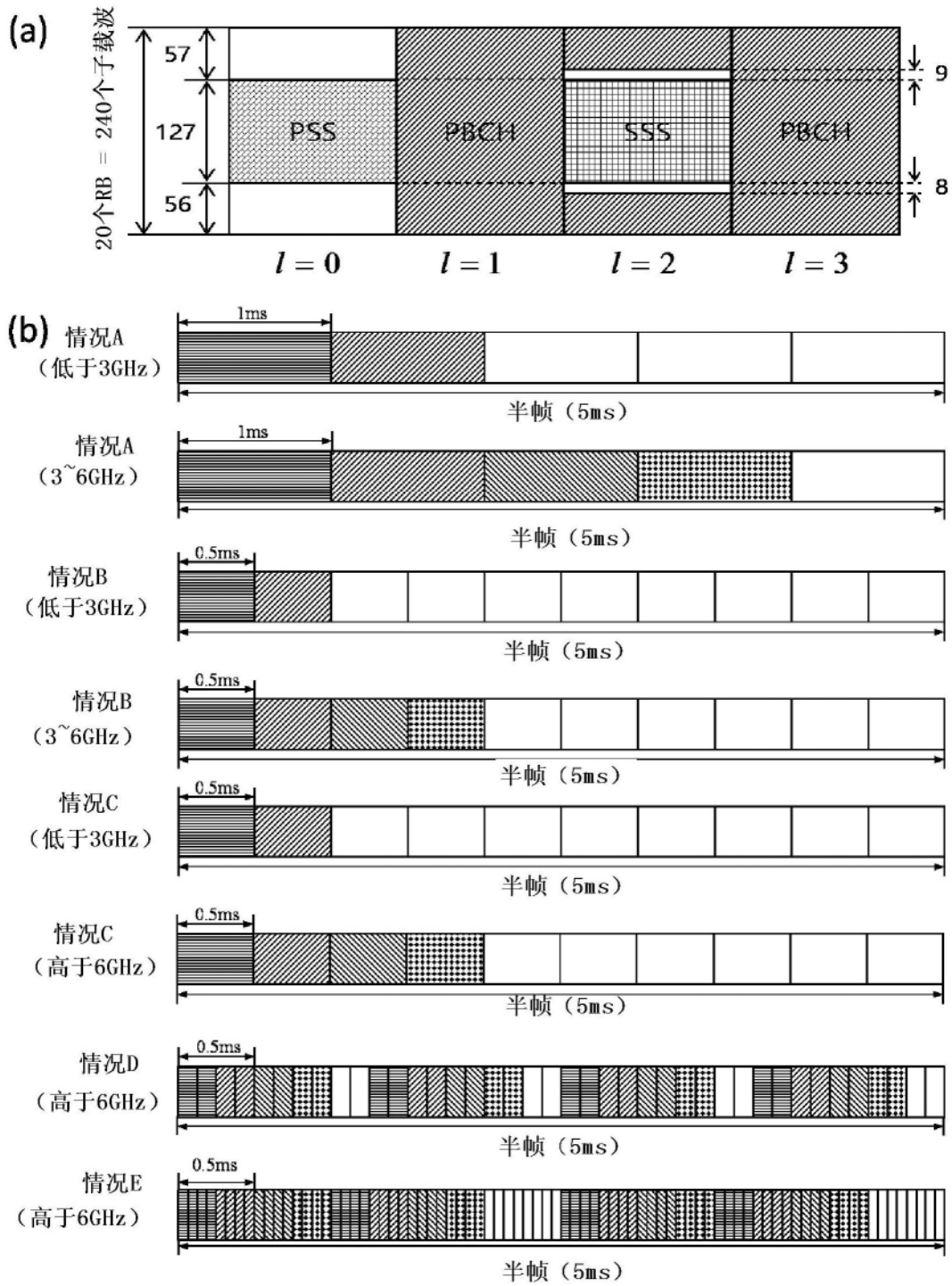
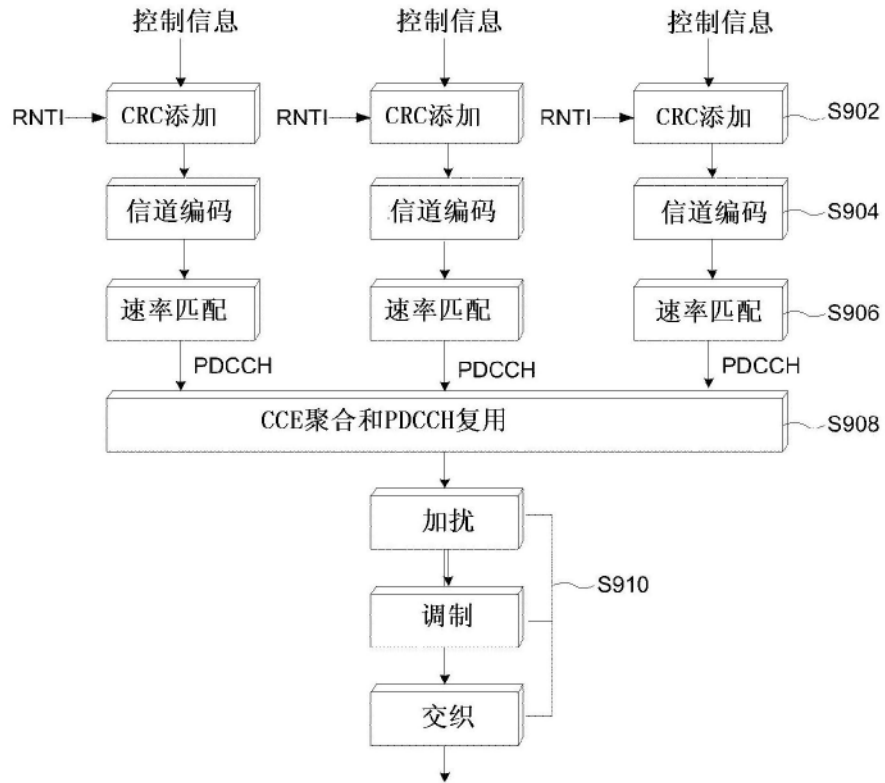


图4

(a)



(b)

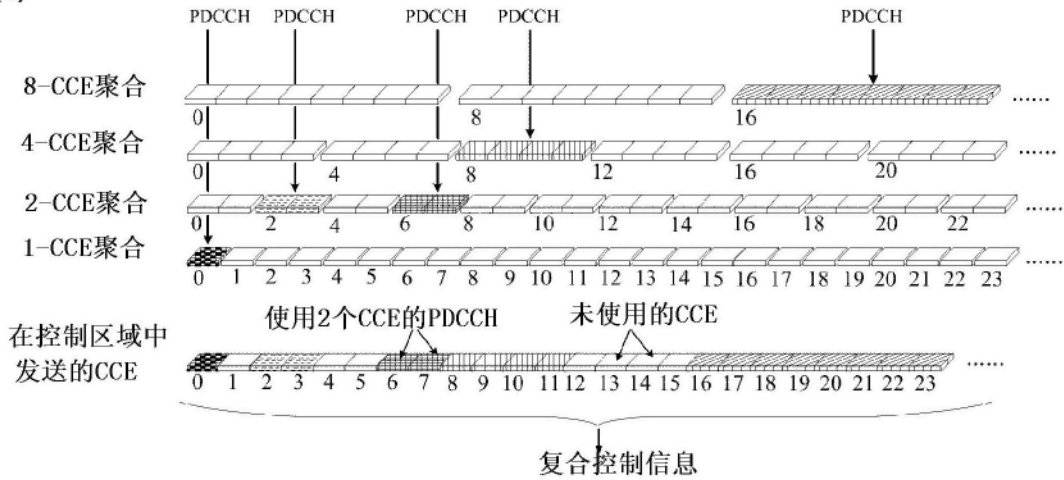


图5

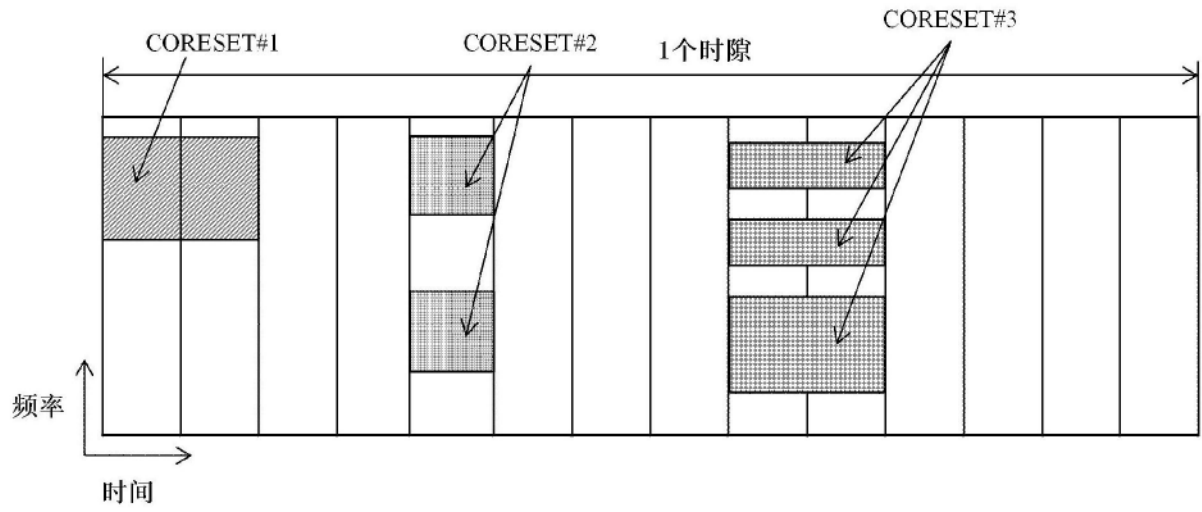


图6

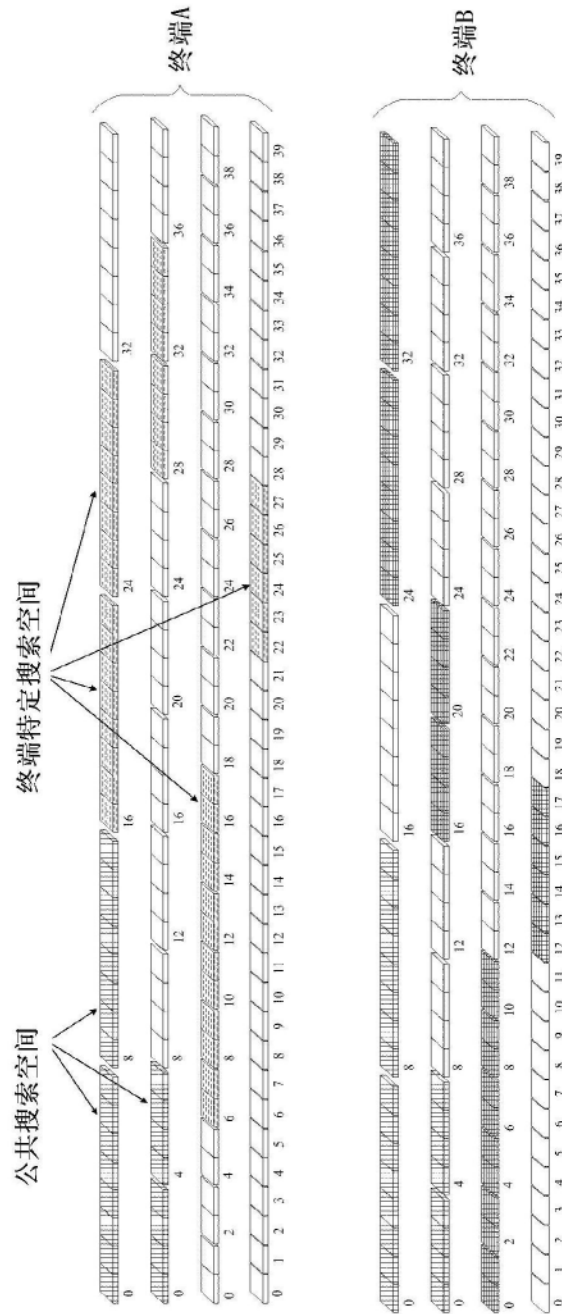


图7

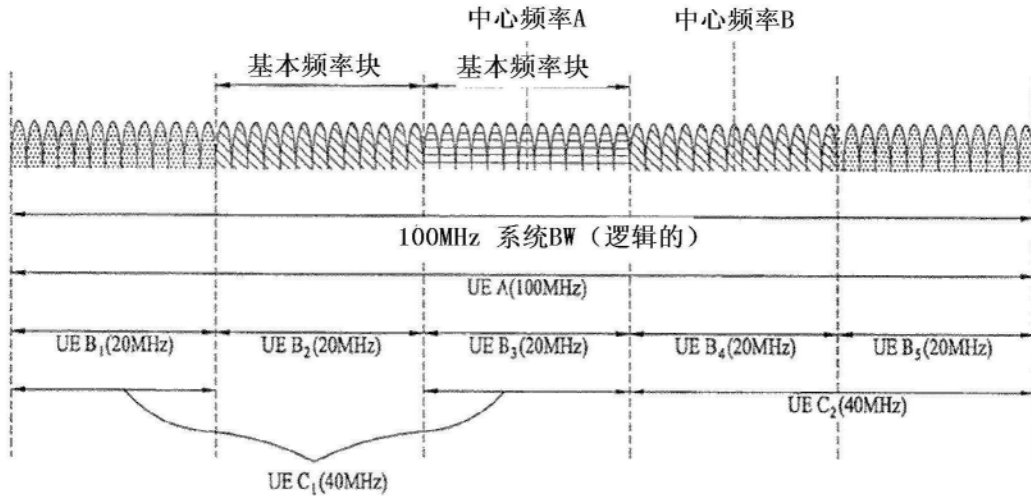


图8

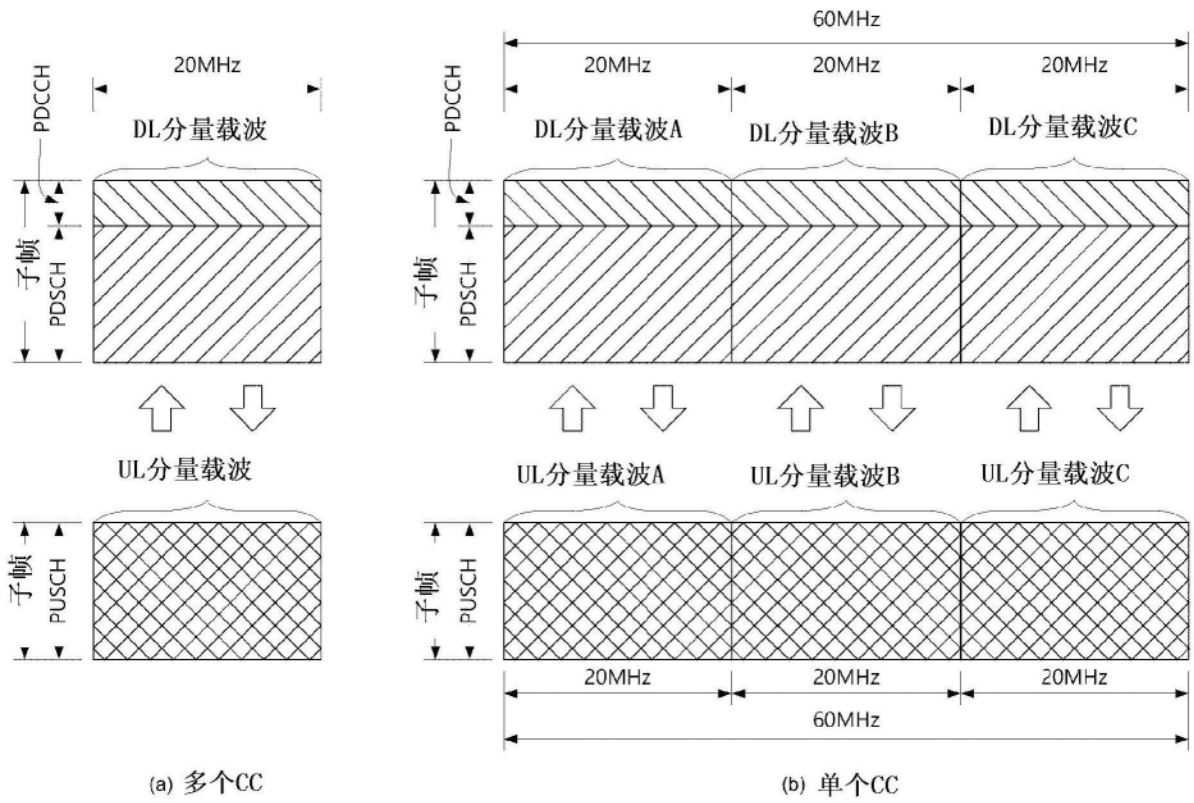


图9

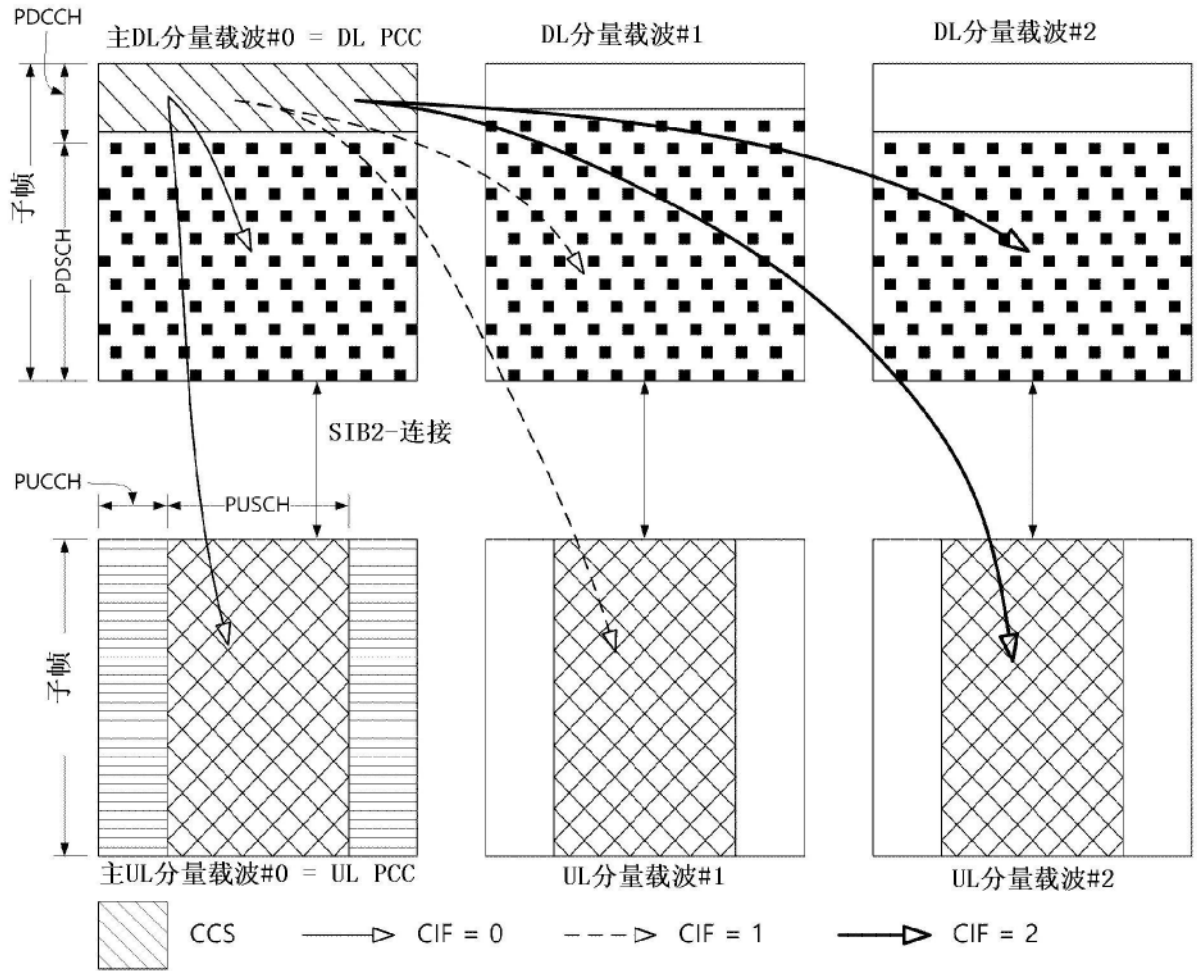


图10

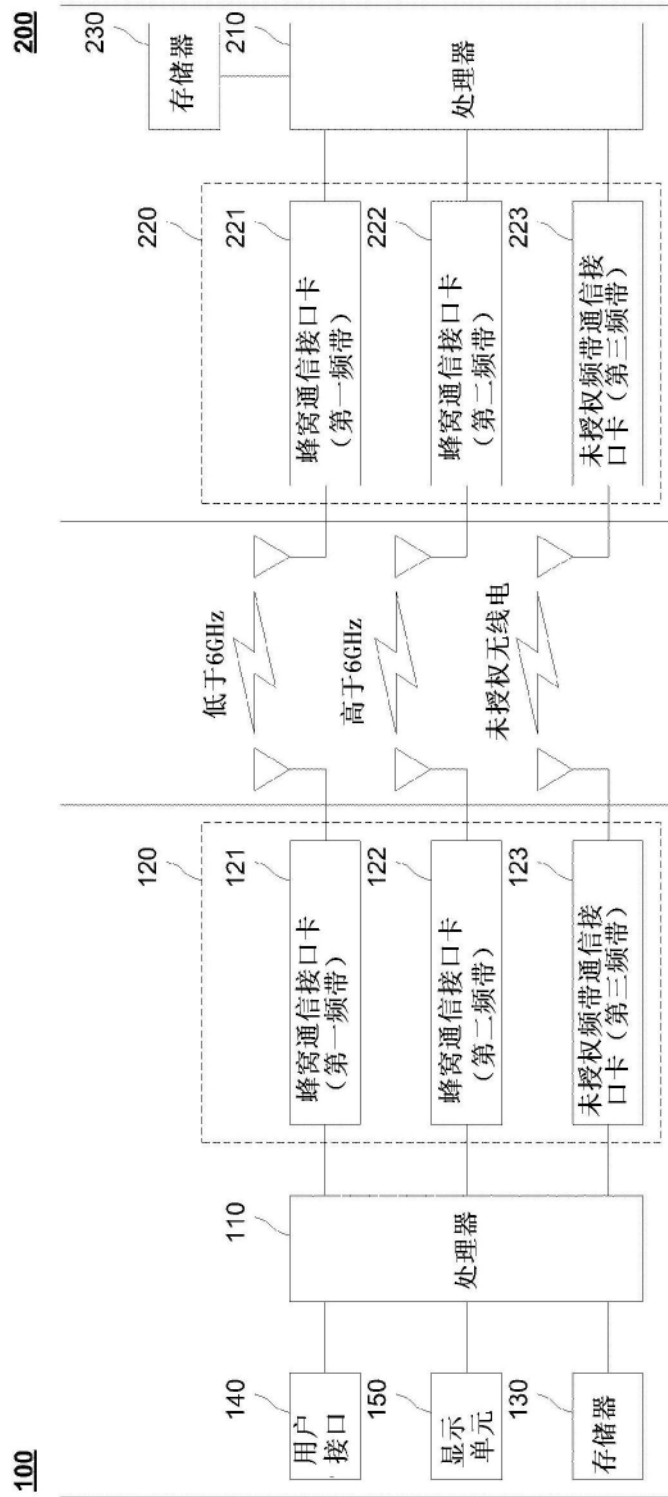


图11

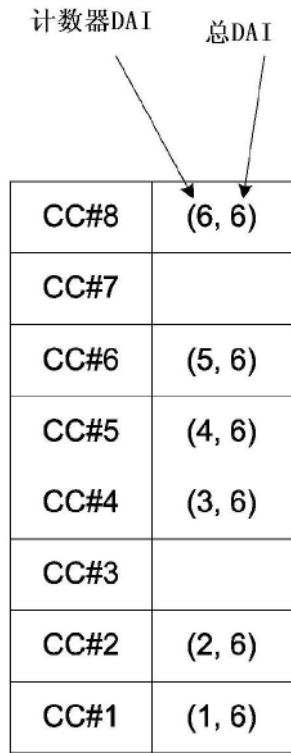


图12

	计数器DAI	总DAI
CC#8		
CC#7	DCI格式A	(5/5)
CC#6	DCI格式B	(4/-)
CC#5		
CC#4	DCI格式A	(3/5)
CC#3		
CC#2	DCI格式B	(2/-)
CC#1	DCI格式A	(1/5)

(a)

CC#8		
CC#7	DCI格式A	(3/5)
CC#6	DCI格式B	(5/-)
CC#5		
CC#4	DCI格式A	(2/5)
CC#3		
CC#2	DCI格式B	(4/-)
CC#1	DCI格式A	(1/5)

(b)

图13

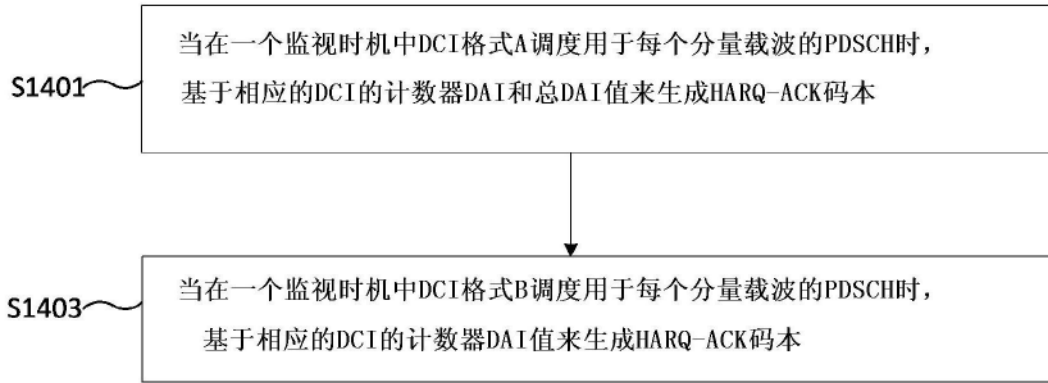


图14

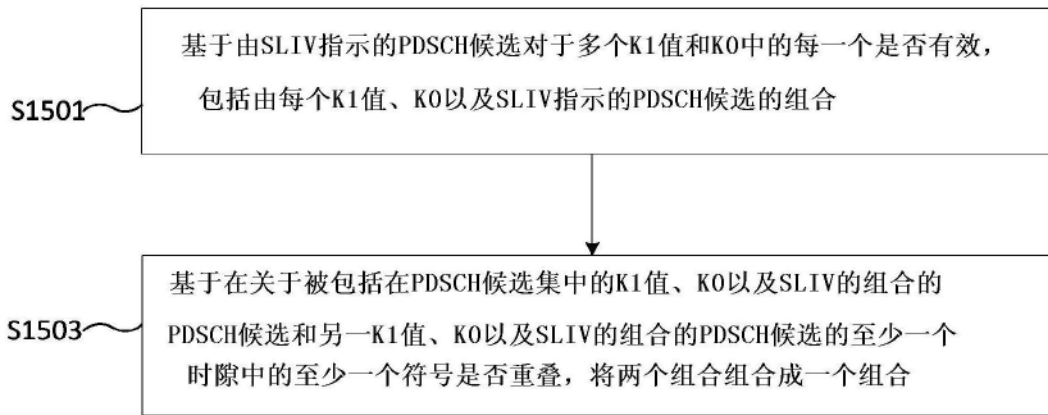


图15

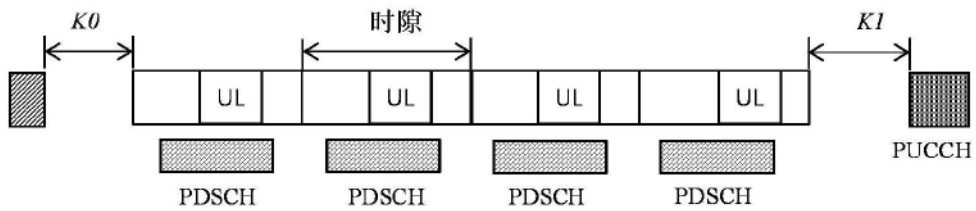


图16

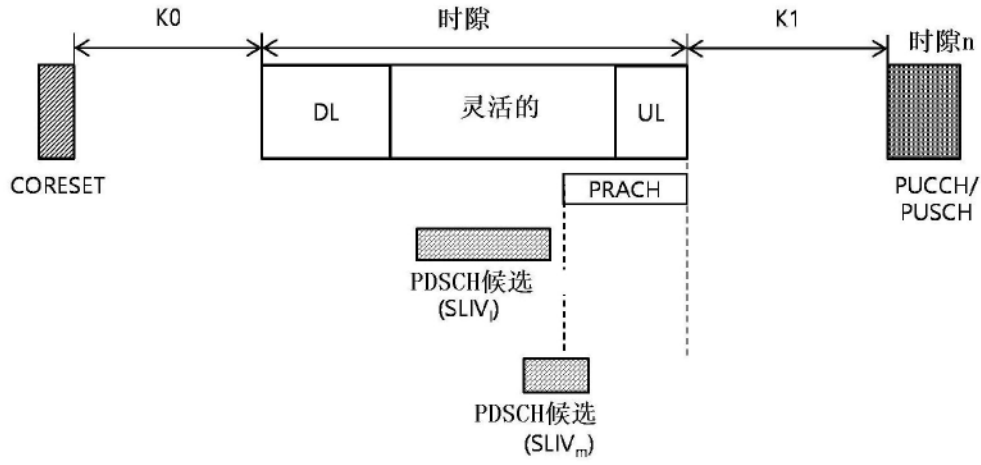


图17

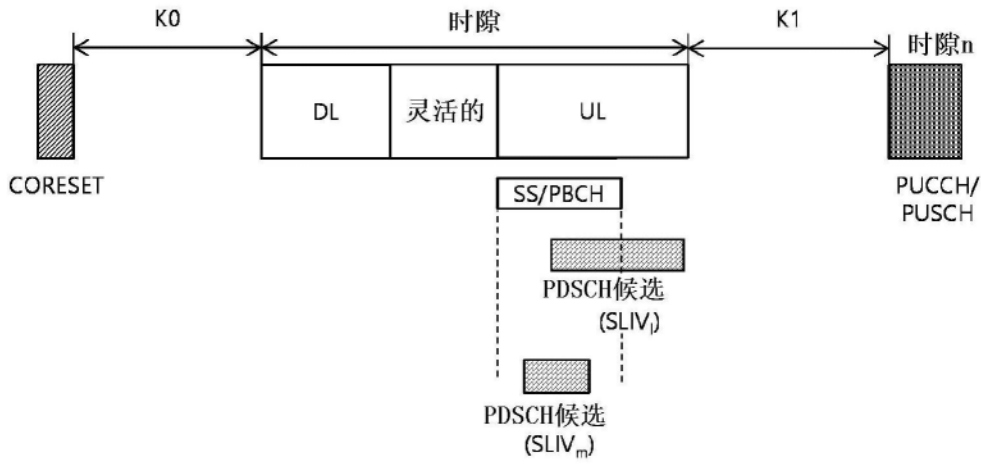


图18

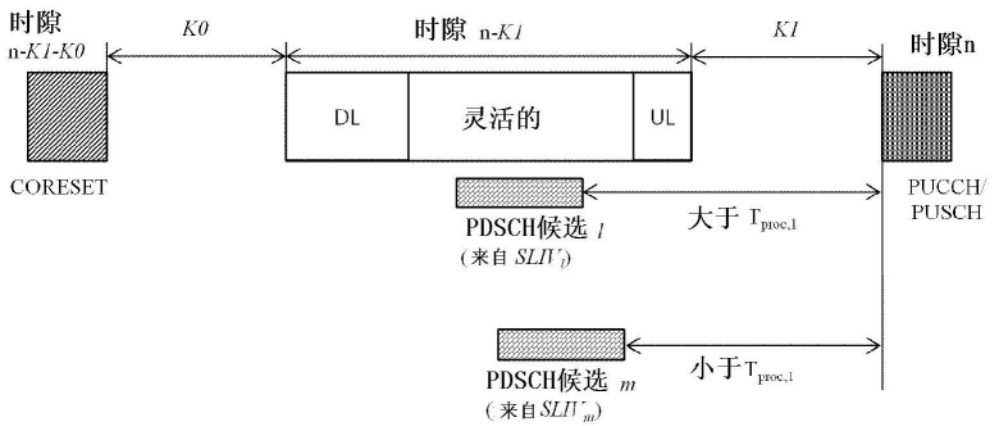


图19

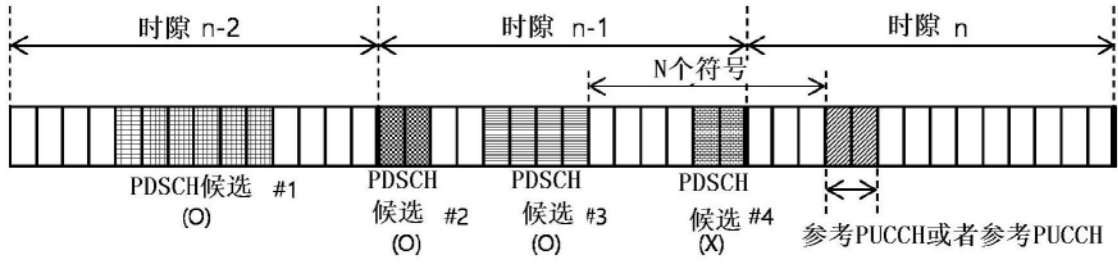


图20

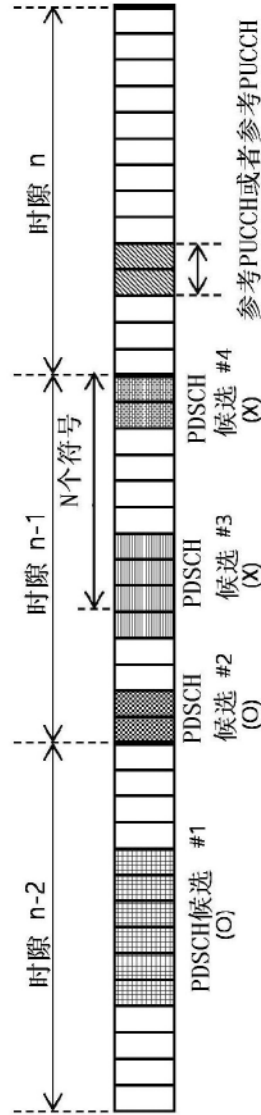


图21

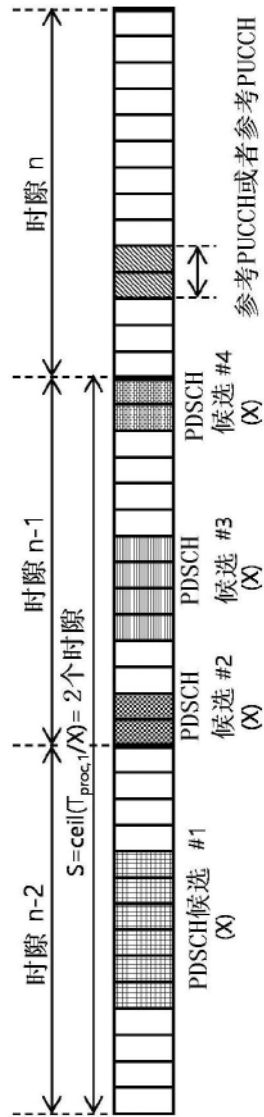


图22

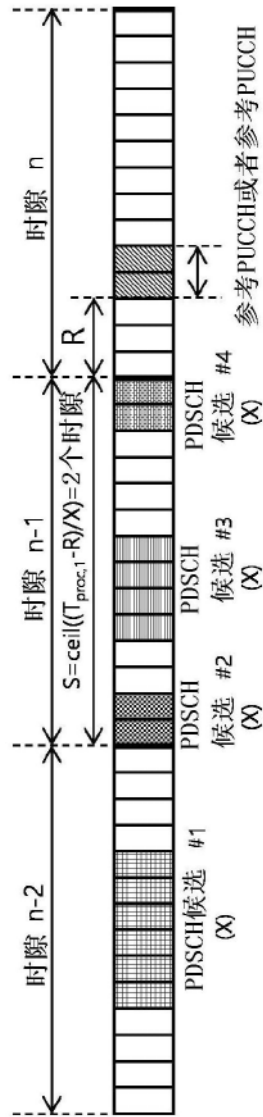


图23

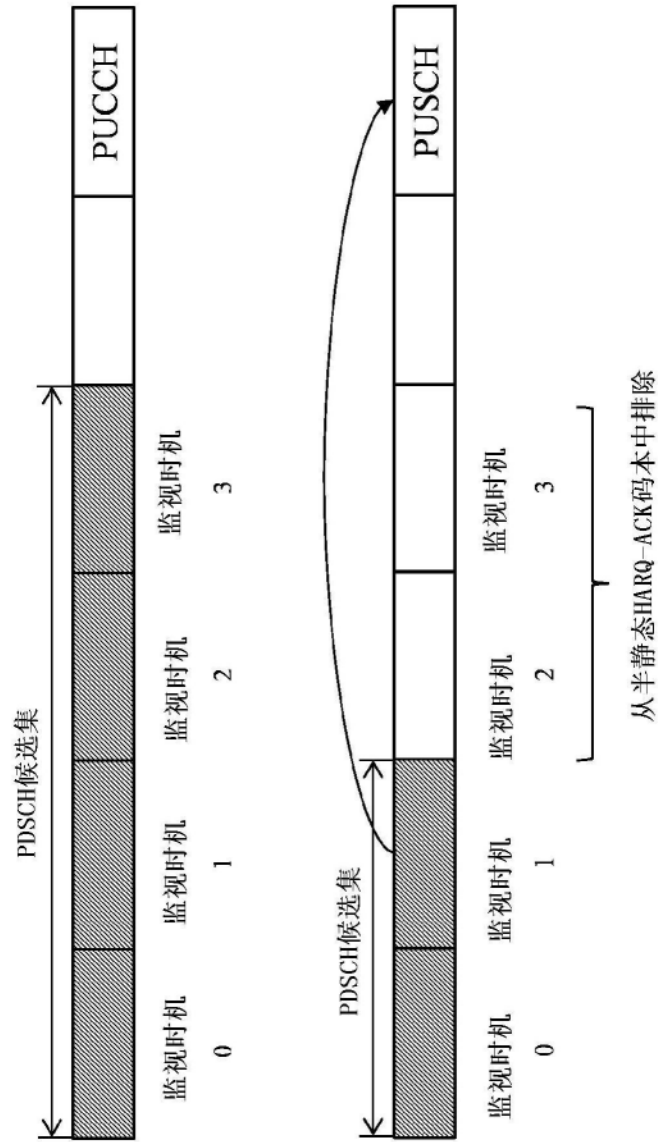


图24

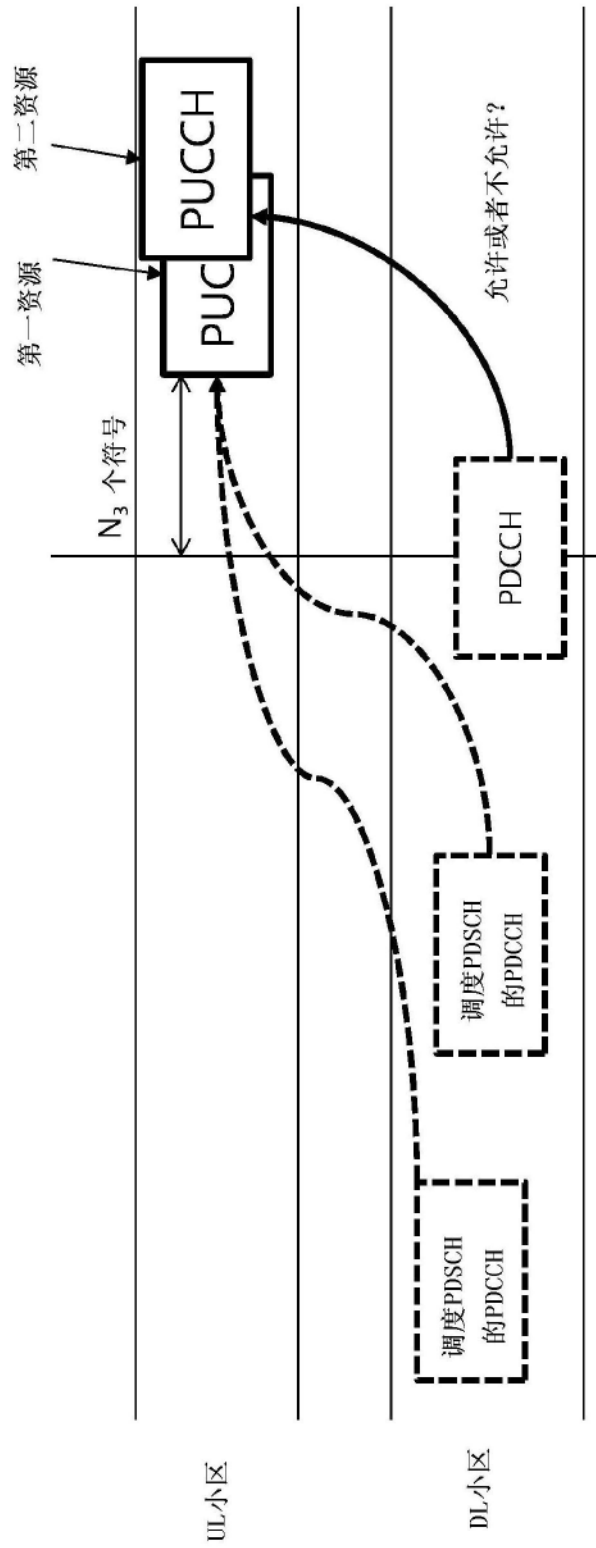


图25