(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118985161 A
(43)申请公布日 2024.11.19

(21)申请号 202380032941.0
(22)申请日 2023.04.07
(30)优先权数据
10-2022-0043926 2022.04.08 KR
10-2022-0043945 2022.04.08 KR
10-2022-0150953 2022.11.11 KR
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.10.08
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2023/004748 2023.04.07
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/195821 EN 2023.10.12
(71)申请人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道
(72)发明人 崔庚俊 林成穆 张永禄 池衡柱
(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所 11330
专利代理师 刘雯鑫
(51)Int.Cl.
H04W 72/23(2006.01)
H04W 72/04(2006.01)
H04L 5/00(2006.01)
H04L 1/00(2006.01)
H04W 72/12(2006.01)

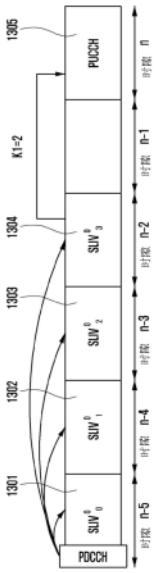
权利要求书2页 说明书79页 附图13页

(54)发明名称

一种用于无线通信系统中的下行链路控制信息解释的方法和装置

(57)摘要

本公开涉及一种支持更高数据传输速率的5G或6G通信系统。本公开提供了一种由无线通信系统中的终端执行的方法。该方法包括从基站接收包括时域资源分配(TDRA)信息的高层信号;从所述基站接收包括天线端口字段的下行链路控制信息(DCI);以及在所述DCI包括不同映射类型的多个调度信息的情况下,基于所述天线端口字段识别第一映射类型的天线端口表和第二映射类型的天线端口表。



CN 118985161 A

1.一种由无线通信系统中的终端执行的方法,所述方法包括:

从基站接收包括时域资源分配TDRA信息的高层信号;

从所述基站接收包括天线端口字段的下行链路控制信息DCI;以及

在所述DCI包括不同映射类型的多个调度信息的情况下,基于所述天线端口字段识别第一映射类型的天线端口表和第二映射类型的天线端口表。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述天线端口字段由所述第一映射类型的天线端口表的第一位字段和所述第二映射类型的天线端口表的第二位字段组成。

3.根据权利要求1所述的方法,其中,所述天线端口字段由用于指示所述第一映射类型的天线端口表和所述第二映射类型的天线端口表的单个位字段组成。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,所述DCI包括相位跟踪参考信号PTRS解调参考信号DMRS相关字段,并且

其中,所述PTRSDMRS相关字段由所述第一映射类型的天线端口表的第一位字段和所述第二映射类型的天线端口表的第二位字段组成。

5.一种由无线通信系统中的基站执行的方法,所述方法包括:

向终端发送包括时域资源分配TDRA信息的高层信号;以及

向所述终端发送包括天线端口字段的下行链路控制信息DCI,

其中,在所述DCI包括不同映射类型的多个调度信息的情况下,基于所述天线端口字段,第一映射类型的天线端口表和第二映射类型的天线端口表被识别。

6.根据权利要求5所述的方法,其中,所述天线端口字段由所述第一映射类型的天线端口表的第一位字段和所述第二映射类型的天线端口表的第二位字段组成。

7.根据权利要求5所述的方法,其中,所述天线端口字段由用于指示所述第一映射类型的天线端口表和所述第二映射类型的天线端口表的单个位字段组成。

8.根据权利要求5所述的方法,其中,所述DCI包括相位跟踪参考信号PTRS解调参考信号DMRS相关字段,

其中,所述PTRSDMRS相关字段由所述第一映射类型的天线端口表的第一位字段和所述第二映射类型的天线端口表的第二位字段组成。

9.一种无线通信系统中的终端,所述终端包括:

收发器;以及

控制器,所述控制器被配置为:

从基站接收包括时域资源分配TDRA信息的高层信号,

从所述基站接收包括天线端口字段的下行链路控制信息DCI,以及

在所述DCI包括不同映射类型的多个调度信息的情况下,基于所述天线端口字段识别第一映射类型的天线端口表和第二映射类型的天线端口表。

10.根据权利要求9所述的终端,其中,所述天线端口字段由所述第一映射类型的天线端口表的第一位字段和所述第二映射类型的天线端口表的第二位字段组成。

11.根据权利要求9所述的终端,其中,所述天线端口字段由用于指示所述第一映射类型的天线端口表和所述第二映射类型的天线端口表的单个位字段组成。

12.根据权利要求9所述的终端,其中,所述DCI包括相位跟踪参考信号PTRS解调参考信号DMRS相关字段,并且

其中,所述PTRSDMRS相关字段由所述第一映射类型的天线端口表的第一位字段和所述第二映射类型的天线端口表的第二位字段组成。

13.一种无线通信系统中的基站,所述基站包括:

收发器;以及

控制器,所述控制器被配置为:

向终端发送包括时域资源分配TDRA信息的高层信号,以及

向所述终端发送包括天线端口字段的下行链路控制信息DCI,

其中,在所述DCI包括不同映射类型的多个调度信息的情况下,基于所述天线端口字段,第一映射类型的天线端口表和第二映射类型的天线端口表被识别。

14.根据权利要求13所述的基站,其中,所述天线端口字段由所述第一映射类型的天线端口表的第一位字段和所述第二映射类型的天线端口表的第二位字段组成。

15.根据权利要求13所述的基站,其中,所述天线端口字段由用于指示所述第一映射类型的天线端口表和所述第二映射类型的天线端口表的单个位字段组成,

其中,所述DCI包括相位跟踪参考信号PTRS解调参考信号DMRS相关字段,并且

其中,所述PTRSDMRS相关字段由所述第一映射类型的天线端口表的第一位字段和所述第二映射类型的天线端口表的第二位字段组成。

一种用于无线通信系统中的下行链路控制信息解释的方法和装置

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及无线通信系统中的终端和基站的操作。更具体地,本公开涉及用于由终端解释下行链路控制信息(DCI)格式的天线端口字段的方法、执行该方法的装置、以及由终端解释DCI格式的相位跟踪参考信号(PTRS)关联字段的方法以及能够执行该方法的装置。

背景技术

[0002] 第五代(5G)移动通信技术定义了较宽的频段,从而使得高传输速率和新服务成为可能,并且不仅可以在诸如3.5GHz的“6GHz以下”频段中实现,还可以在包括28GHz和39GHz的称为毫米波(mmWave)的“6GHz以上”频段中实现。此外,正在考虑在太赫兹(THz)频段(例如,95GHz至3THz频段)中实现第6代(6G)移动通信技术(称为Beyond 5G系统),以实现比5G移动通信技术快50倍的传输速率和5G移动通信技术十分之一的超低延时。

[0003] 在5G移动通信技术发展之初,为了支持增强型移动宽带(eMBB)、超可靠低延时通信(URLLC)和大规模机器类型通信(mMTC)等相关服务并满足性能要求,波束成形和大规模多输入多输出(MIMO)方面的标准化一直在进行之中,以减少mmWave的无线电波路径损耗并增加无线电波传输距离。此外,支持用于有效利用mmWave资源和时隙格式的动态操作的参数集(例如,运行多个子载波间隔)、支持多波束传输和宽带的初始接入技术、BWP(带宽部分)的定义和操作、新的信道编码方法(诸如用于大量数据传输的低密度奇偶校验(LDPC)码和用于控制信息的高可靠性传输的极化码)、层2(L2)预处理和用于为特定服务提供专用网络的网络切片也被用于支持符合服务和满足性能要求。

[0004] 目前,针对5G移动通信技术将要支持的服务,正在讨论最初的5G移动通信技术的改进和性能增强,并且已经对以下技术进行了物理层标准化:用于基于车辆传输的有关车辆的位置和状态的信息帮助自动驾驶车辆确定驾驶并提高用户的便利性的车辆到万物(V2X)技术;旨在使系统操作符合非授权频段的各种相关规定要求的新无线电未授权(NR-U)技术;新无线电(NR)用户设备(UE)节电技术;非地面网络(NTN)技术,即UE与卫星直接通信,用于在无法与地面网络通信的区域中提供覆盖范围;以及定位技术。

[0005] 此外,空中接口架构/协议的标准化也在进行中,相关技术如:通过与其他行业的互通和融合支持新服务的工业物联网(IIoT)、通过以综合方式支持无线回程链路和接入链路为网络服务区域扩展提供节点的综合接入和回程(IAB)、包括条件切换和双激活协议栈(DAPS)切换的移动性增强、以及用于简化随机接入过程的两步随机接入(例如,用于NR的两步随机接入信道(RACH))。也一直在系统架构/服务方面进行有关以下项的标准化:用于组合网络功能虚拟化(NFV)和软件定义网络(SDN)技术的5G基线架构(例如,基于服务的架构或基于服务的接口)、以及用于基于UE位置接收服务的移动边缘计算(MEC)。

[0006] 随着5G移动通信系统的商业化,联网设备将与通信网络连接,因此,预计有必要增强5G移动通信系统的功能和性能,以及联网设备的集成操作。为此,计划开展与扩展现实

(XR)有关的新研究,以有效地支持增强现实(AR)、虚拟现实(VR)和混合现实(MR)。5G性能提升和复杂性降低可以通过利用人工智能(AI)和机器学习(ML)、AI服务支持、虚拟服务支持和无人机通信来实现。

[0007] 此外,5G移动通信系统的这种发展将成为开发以下技术的基础:用于在6G移动通信技术的太赫兹频段提供覆盖范围的新波形;诸如全维多输入多输出(FD-MIMO)、阵列天线和大规模天线等的多天线传输技术;用于改善太赫兹频段信号的覆盖范围的基于超材料的透镜和天线;使用轨道角动量(OAM)的高维空间多路复用技术、以及可重构智能表面(RIS)技术;用于增加6G移动通信技术的频率效率和改进系统网络的全双工技术;基于AI的通信技术,该基于AI的通信技术通过从设计阶段开始利用卫星和AI并将端到端AI支持功能内部化来实现系统优化;以及下一代分布式计算技术,该下一代分布式计算技术通过利用超高性能通信和计算资源,实现复杂程度超过UE运行能力极限的服务。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本公开提供了能够在移动通信系统中有效地提供服务的装置和方法。

[0010] 此外,本公开提供了一种用于解释DCI格式的天线端口字段的方法以及执行该方法的装置。

[0011] 另外地,本公开提供了一种由终端解释DCI格式的PTRS关联字段的方法以及能够执行该方法的装置。

[0012] 技术方案

[0013] 本公开旨在解决上述问题和缺点,并至少提供下文所述的优点。

[0014] 根据本公开的一个方面,提供了一种由无线通信系统中的终端执行的方法。所述方法包括:从基站接收包括时域资源分配(TDRA)信息的高层信令,从所述基站接收包括天线端口字段的DCI,以及在所述DCI包括不同映射类型的多个调度信息的情况下,基于所述天线端口字段识别第一映射类型的天线端口表和第二映射类型的天线端口表。

[0015] 根据本公开的另一个方面,提供了一种由无线通信系统中的基站执行的方法。所述方法包括:向终端发送包括TDRA信息的高层信号,以及向所述终端发送包括天线端口字段的DCI,其中,在所述DCI包括不同映射类型的多个调度信息的情况下,基于所述天线端口字段,第一映射类型的天线端口表和第二映射类型的天线端口表被识别。

[0016] 根据本公开的另一个方面,提供了一种无线通信系统中的终端。所述终端包括收发器和控制器。所述控制器被配置为:从基站接收包括TDRA信息的高层信号,从所述基站接收包括天线端口字段的DCI,以及在所述DCI包括不同映射类型的多个调度信息的情况下,基于所述天线端口字段,识别第一映射类型的天线端口表和第二映射类型的天线端口表。

[0017] 根据本公开的另一个方面,提供了一种无线通信系统中的基站。所述基站包括收发器和控制器。所述控制器被配置为:向终端发送包括TDRA信息的高层信号,以及向所述终端发送包括天线端口字段的DCI,其中,在所述DCI包括不同映射类型的多个调度信息的情况下,基于所述天线端口字段,第一映射类型的天线端口表和第二映射类型的天线端口表被识别。

[0018] 有益效果

[0019] 根据本公开的各种实施例,可以提供能够在移动通信系统中有效地提供服务的装置和方法。

[0020] 此外,可以提供一种由终端解释DCI格式的天线端口字段的方法和执行该方法的装置。

[0021] 此外,可以提供一种由终端解释DCI格式的PTRS关联字段的方法以及能够执行该方法的装置。

附图说明

[0022] 通过以下结合附图的描述,本公开的某些实施例的上述和其它方面、特征和优点将更加清楚,其中:

[0023] 图1示出根据实施例的无线通信系统中的时频域的基本结构;

[0024] 图2示出根据实施例的无线通信系统中的帧、子帧、时隙结构;

[0025] 图3示出根据实施例的无线通信系统中的BWP的配置;

[0026] 图4示出根据实施例的无线通信系统中的下行链路控制信道的控制资源集的配置;

[0027] 图5示出根据实施例的无线通信系统中的下行链路控制信道的结构;

[0028] 图6示出根据实施例的由基站和终端通过考虑无线通信系统中的下行链路数据信道和速率匹配资源来发送和接收数据的方法;

[0029] 图7示出根据实施例的无线通信系统中的物理下行链路共享信道(PDSCH)的频率轴资源分配;

[0030] 图8示出根据实施例的无线通信系统中的PDSCH的时间轴资源分配;

[0031] 图9示出根据实施例的根据数据信道和控制信道的子载波间隔的时间轴资源分配;

[0032] 图10示出根据实施例的在无线通信系统中的单小区情况下、载波聚合情况下、以及双连接情况下的基站和终端的无线协议结构;

[0033] 图11示出根据实施例的PDSCH调度方案;

[0034] 图12示出根据实施例的用于单PDSCH调度和多PDSCH调度的DCI;

[0035] 图13示出根据实施例的当DCI指示多PDSCH调度时由DCI调度的一个或多个PDSCH的混合自动重发请求(HARQ)确认(ACK)传输;

[0036] 图14示出根据实施例的无线通信系统中的终端的结构;

[0037] 图15示出根据实施例的无线通信系统中的基站的结构。

具体实施方式

[0038] 参照附图描述了本公开的各种实施例。但是,本公开的各种实施例并不局限于特定的实施例,应该理解的是,本文所描述实施例的修改、等效和/或替代方案可以多种多样。关于附图的描述,类似的部件可以用类似的附图标记进行标记。

[0039] 本公开的各个实施例提供了一种由无线通信系统中的配置有多PDSCH调度和多物理上行链路共享信道(PUSCH)调度的终端解释天线端口字段的方法。

[0040] 根据多PDSCH调度和多PUSCH调度配置,终端可以接收在一个TDRA行中配置的多条

调度信息,并且多条调度信息中的每条调度信息可以包括起始和长度指示值(SLIV)和映射类型。因此,终端可以被配置为通过一个DCI接收TDRA行的指示,所述TDRA行包括具有不同映射类型的多条调度信息。

[0041] 不同的多条DMRS配置信息可以被配置用于不同映射类型。在DMRS配置信息不同的情况下,可以配置用于DMRS端口指示的不同天线端口表。用于调度PDSCH为PUSCH的DCI格式可以包括用于指示天线端口表中的一行的天线端口字段。

[0042] 在包括具有不同映射类型的多条调度信息的TDRA行通过一个DCI被指示的情况下,该一个DCI应该指示多个表中的一行。本公开提供了一种用于设计和解释包括在DCI格式中的天线端口字段的方法,以便指示多个天线端口的每个行。

[0043] 不同的多条DMRS配置信息可以被配置用于不同映射类型。在DMRS配置信息不同的情况下,可以配置用于DMRS信息指示的不同的天线端口表。因此,可以基于不同映射类型进行分配不同的DMRS端口。

[0044] 在包括具有不同映射类型的多条调度信息的TDRA行的指示通过一个DCI被接收的情况下,PTRS-DMRS关联字段可以指示两种映射类型的DMRS端口。为此,本公开提供了用于指示PTRS-DMRS关联字段的各种方法。

[0045] 在描述本公开的实施例时,将省略与本领域公知且与本公开无直接关联的技术内容相关的描述。省略不必要的描述是为了防止模糊本公开的主旨。

[0046] 出于同样的原因,在附图中,某些元素可能被夸大、省略或示意性地示出。此外,每个元件的尺寸并不完全反映实际尺寸。在附图中,相同或相应的元件均使用相同的附图标记表示。

[0047] 通过参考下文结合附图详细描述的实施例,本公开的优点和特征以及实现这些优点和特征的方法将是清楚的。然而,本公开并不局限于下文所述的实施例,而是可以以各种不同的形式实现。提供以下实施例仅是为了完全公开本公开,并告知本领域技术人员本公开的范围,如所附权利要求书的范围所限定。在整个说明书中,相同或类似的附图标记表示相同或类似的元素。此外,在描述本公开时,当确定对已知功能或配置的详细描述可能使本公开的主题变得不必要的不清晰,将省略对纳入本公开的已知功能或配置的详细描述。下文将描述的术语是考虑到本公开中的功能而定义的术语,可能会根据用户、用户的意图或习惯而有所不同。因此,应基于整个说明书的内容来做出术语的定义。

[0048] 在此,可以理解的是,流程图图示中的每个块以及流程图图示中的块组合都可以通过计算机程序指令来实现。这些计算机程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理设备的处理器,以产生机器,这样,通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令,产生了实现流程图图块中指定功能的方法。这些计算机程序指令也可以被存储在计算机可用或计算机可读存储器中,该计算机可用或计算机可读存储器可以指导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式运行,这样,存储在计算机可用或计算机可读存储器中的指令就产生了一种制品,其包括实现流程图块中指定功能的指令装置。计算机程序指令也可以被加载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使一系列操作步骤在计算机或其他可编程设备上执行,以产生计算机实现的过程,这样在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供了用于实现流程图块中指定功能的步骤。

[0049] 此外,流程图图示中的每个块可以代表模块、代码段或部分代码,其中包括一个或

更多个用于实现指定逻辑功能的可执行指令。还应注意的是,在某些替代实施方案中,块中标注的功能可能不按顺序出现。例如,连续显示的两个块实际上可能基本上是同时执行的,或者块有时可以以相反的顺序执行,这取决于所涉及的功能。

[0050] 如本公开的实施例中所使用的,术语“单元”指的是执行预定功能的软件元素或硬件元素,如现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC)。然而,术语“单元”的含义并不总是局限于软件或硬件。术语“单元”可以被配置为存储在可寻址存储介质中,也可以是运行一个或更多个处理器。因此,术语“单元”包括例如软件元素、面向对象软件元素、类或任务元素、过程、功能、属性、进程、子程序、程序代码段、驱动程序、固件、微代码、电路、数据、数据库、数据结构、表格、数组和参数等。术语“单元”所提供的元素和功能既可以组合成数量较少的元素或“单元”,也可以分割成数量较多的元素或“单元”。此外,这些元件和“单元”或者可用于再现设备或安全多媒体卡中的一个或更多个CPU。此外,“单元”可以包括一个或更多个处理器。

[0051] 提供了一种利用通信标准提供高速和高质量分组数据服务的宽带无线通信系统,包括第三代合作伙伴项目(3GPP)的高速分组接入(HSPA)、长期演进(LTE)、演进的通用陆地无线接入(E-UTRA)、LTE-Advanced(LTE-A)、LTE-pro、3GPP two(3GPP2)的高速分组数据(HRPD)、超移动宽带(UMB)、电气和电子工程师协会(IEEE)的802.16e以及典型的基于语音的服务。

[0052] 作为宽带无线通信系统的典型示例,LTE系统在下行链路(DL)中采用正交频分复用(OFDM)方案,而在上行链路(UL)中采用单载波频分多址(SC-FDMA)方案。UL表示UE或移动台(MS)向基站(例如,eNodeB)传输数据或控制信号的无线链路,DL表示基站向UE传输数据或控制信号的无线链路。上述多址接入方案可以通过分配和运行用于传输各用户的数据或控制信息的时频资源来分离各用户的数据或控制信息,以避免相互重叠,从而建立正交性。

[0053] 由于5G通信系统是post-LTE通信系统,必须自由反映用户和服务提供商的各种需求,因此必须支持满足各种需求的服务。5G通信系统中考虑的服务包括eMBB通信、mMTC和URLLC。

[0054] eMBB旨在提供高于现有LTE、LTE-A或LTE-Pro支持的数据速率。例如,在5G通信系统中,eMBB必须为单个基站提供20千兆比特/秒(Gbps)的DL峰值数据速率和10Gbps的UL峰值数据速率。此外,5G通信系统必须为UE提供增大的用户感知的数据速率以及最大数据速率。为了满足这些要求,应改进发送/接收技术,包括进一步增强的多输入多输出(MIMO)传输技术。此外,5G通信系统所需的数据速率可以使用3至6GHz或6GHz或更高频段中超过20MHz的频率带宽来获得,而不是使用LTE中使用的2GHz频段中最高20MHz的传输带宽来传输信号。

[0055] 此外,mMTC可以用于支持5G通信系统中的物联网(IoT)等应用服务。mMTC可能需要支持小区中大量UE的连接、UE的覆盖范围增强、电池寿命改善、以及UE的成本降低,以便有效提供IoT。由于IoT在提供通信功能的同时还提供各种传感器和各种设备,因此必须在小区中支持大量的UE(例如,1,000,000UE/公里$(km)^2$))。此外,与5G通信系统提供的其他服务相比,支持mMTC的UE可能需要更广的覆盖范围,因为UE很可能位于阴影区域中,例如建筑物的地下室,由于服务的性质,该区域不在小区覆盖范围内。支持mMTC的UE配置必须低廉,并且可能需要很长的电池寿命,例如,10至16年,因为很难频繁更换UE的电池。

[0056] URLLC是一种基于蜂窝的关键任务无线通信服务,可以用于远程控制机器人或机器、工业自动化、无人驾驶飞行器、远程医疗保健和紧急警报。因此,URLLC必须提供超低延迟和超高可靠性的通信。例如,支持URLLC的服务必须满足小于0.5毫秒(ms)的空中接口延迟,还要求10^{-5}或更小的数据包错误率。因此,对于支持URLLC的服务,5G系统必须提供比其他服务更短的传输时间间隔(TTI),还可能需要在频段内分配大量资源,以确保通信链路的可靠性。

[0057] 三种5G服务(即,eMBB、URLLC和mMTC)可以在单个系统中复用和传输。在这种情况下,服务之间可以使用不同的发送/接收技术和发送/接收参数,以满足各自服务的不同要求。5G并不局限于上述三种服务。

[0058] 现在将介绍一种NR时频资源。

[0059] 图1示出根据实施例的时频域的基本结构,时频域是5G系统中传输数据或控制信道的无线电资源域。

[0060] 参考图1,横轴表示时域,纵轴表示频域。时频域中的资源的基本单位可以是资源元素101。资源元素101可以由时域中的1个正交频分复用(OFDM)符号102和频域中的1个子载波103定义。在频域中,N_{SC}^{RB}(例如,12)个连续RE可以配置一个资源块(RB)104。一个子帧110可以由多个OFDM符号配置。例如,子帧110的长度可以是1ms。

[0061] 图2示出根据实施例的无线通信系统中的帧、子帧以及时隙结构。

[0062] 参考图2,示出了帧200、子帧201、以及时隙202的结构的示例。一个帧200可以被定义为10ms。一个子帧201可以被定义为1ms,并且因此一个帧200可以通过总共10个子帧201来配置。一个时隙202或者203可以被定义为14个OFDM符号(即,一个时隙的符号的数量$N_{symb}^{slot}=14$)。一个子帧201可以包括一个或多个时隙202和203,每一个子帧201的时隙202和203的数量根据子载波间隔的配置值μ204或205而不同。在图2中,示出了子载波间隔配置值为μ=0(由附图标记204表示)和μ=1(由附图标记205表示)的情况。在μ=0(由附图标记204表示)的情况下,一个子帧201可以包括一个时隙202,而在μ=1(由附图标记205表示)的情况下,一个子帧201可以包括两个时隙203。也就是说,每一个子帧的时隙的数量$(N_{slot}^{subframe,\mu})$可以根据子载波间隔配置值μ而不同,并且因此,每一个帧的时隙的数量$(N_{slot}^{frame,\mu})$可以不同。根据每个子载波间隔配置μ,可以在以下表1中定义$N_{slot}^{subframe,\mu}$和$N_{slot}^{frame,\mu}$。

[0063] 表1

[0064]

μ	N_{symb}^{slot}	$N_{slot}^{frame,\mu}$	$N_{slot}^{subframe,\mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16
5	14	320	32

[0065] 接下来,将参照附图详细描述5G通信系统中的BWP配置。

[0066] 图3示出根据实施例的无线通信系统中的BWP的配置。

[0067] 参考图3,图中所示为UE带宽300由两个BWP(即BWP#1 301和BWP#2 302)配置的示例。基站可以为UE配置一个或多个BWP,并且可以为每个BWP配置下表2所示的多条信息。

[0068] 表2

[0069]

```
BWP ::=                                  SEQUENCE {
        bwp-Id                                       BWP-Id,
    (Bandwidth part identifier)
        locationAndBandwidth             INTEGER (1..65536),
        (Bandwidth part location)
        subcarrierSpacing                ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4,
n5},
        (Subcarrier spacing)
        cyclicPrefix                                 ENUMERATED { extended }

        (Cyclic prefix)
}
```

[0070] 本公开并不局限于上述示例,并且除了配置信息外,还可以在UE中配置与BWP相关的各种参数。这些信息可以由基站通过高层信令(例如,无线电资源控制(RRC)信令)传输到UE。可以激活所配置的一个或多个BWP中的至少一个BWP。是否激活配置的BWP可以通过RRC信令从基站半静态地传输给UE,也可以通过DCI动态地传输。

[0071] RRC连接前的UE可以通过主信息块(MIB)来配置有用于从基站初始接入的初始BWP。更具体地,UE可以接收关于搜索空间和控制资源集(CORESET)的配置信息,在初始接入操作中,通过该配置信息,用于接收初始接入所需的系统信息(可以对应于剩余系统信息(RMSI)或系统信息块(SIB)1)的PDCCH可以通过MIB传输。通过MIB配置的CORESET和搜索空间可以分别被视为标识(ID)0。基站可以通过MIB向UE通知配置信息,例如,CORESET#0的频率分配信息、时间分配信息和参数集。此外,基站还可以通过MIB向UE通知有关CORESET#0的监测周期和时机的配置信息,即有关搜索空间#0的配置信息。UE可以将从MIB获取的被配置作为CORESET#0的频域视为初始接入的初始BWP。在此,初始BWP的ID可以被视为零。

[0072] 5G支持的BWP的配置可以用于各种目的。

[0073] 可以通过BWP配置来支持UE支持的带宽小于系统带宽的情况。例如,基站在UE中配置能够使UE在系统带宽内的特定频率位置处发送或接收数据的BWP的频率位置(配置信息2)。

[0074] 此外,基站还可以在UE中配置多个BWP,以支持不同的参数集。例如,为了通过使用15kHz的子载波间隔和30kHz的子载波间隔来支持向预定UE发送数据/从预定UE接收数据二

者,可以配置两个BWP,分别使用15kHz的子载波间隔和30kHz的子载波间隔。不同的BWP可以进行频分复用,并且当尝试以特定子载波间隔发送或接收数据时,可以激活配置有相应子载波间隔的BWP。

[0075] 此外,基站可以在UE中配置具有不同大小带宽的BWP,以降低UE的功耗。例如,当UE支持非常大的带宽(例如,100MHz带宽)并始终以相应带宽发送或接收数据时,发送或接收可能会导致UE的功耗非常高。特别是,当在没有业务时UE对100MHz的大带宽的不必要的DL控制信道执行监测时,监测的功耗可能是非常低效的。因此,为了降低UE的功耗,基站可以为UE配置带宽相对较小的BWP,例如,20MHz的BWP。在没有业务的情况下,UE可以在20MHz的BWP上执行监测操作。根据基站的指示,UE可以在100MHz的BWP上发送或接收数据。

[0076] 在配置BWP的方法中,在RRC连接之前,UE可以在初始连接操作中通过MIB接收有关初始BWP的配置信息。更具体地,UE可以配置有用于DL控制信道的CORESET,用于调度SIB的DCI可以通过该CORESET从物理广播信道(PBCH)的MIB进行传输。通过MIB配置的CORESET的带宽可以被视为初始BWP。UE可以通过配置的初始BWP接收PDSCH,SIB通过该PDSCH进行传输。初始BWP可以用于其他系统信息(OSI)、寻呼和随机接入、以及对SIB的接收。

[0077] 下面将介绍BWP切换。

[0078] 当已经为UE配置了一个或更多个BWP时,基站可以通过使用DCI中的BWP指示符字段指示UE更改(切换或转换)BWP。例如,在图3中,当UE的当前激活的BWP为BWP#1 301时,基站可以通过使用DCI中的BWP指示符向UE指示BWP#2 302,并且UE可以执行BWP切换到所接收到的DCI中的BWP指示符指示的BWP#2 302。

[0079] 如上所述,由于基于DCI的BWP变化可以由调度PDSCH或PUSCH的DCI指示,因此当接收到切换BWP的请求时,UE应在切换的BWP中顺利接收或发送由DCI调度的PDSCH或PUSCH。为此,可以确定切换BWP时所需的延迟时间(TBWP)要求,例如可以按下表3所示定义。

[0080] 表3

[0081]

μ	NR时隙长度 (ms)	BWP切换延迟T_{BWP}(时隙)	
		类型1	类型2
0	1	1	3
1	0.5	2	5
2	0.25	3	9
3	0.125	6	18
T_{BWP}可以取决于UE能力。如果BWP切换涉及子载波间隔(SCS)的变化,则BWP切换延迟是通过BWP切换之前的SCS和BWP切换之后的SCS之中的较大者来确定的。			

[0082] 对BWP切换延迟时间的要求支持类型1还是类型2取决于UE能力。UE可以向基站报告可支持的BWP延迟时间类型。

[0083] 如果UE根据BWP切换延迟时间的要求在时隙n接收到包括BWP切换指示符的DCI,则UE可以在不晚于时隙$n+T_{BWP}$的时间处完成由BWP切换指示符指示的向新BWP的切换,并且可以在切换后的新BWP中执行与由相应DCI调度的数据信道相关的发送和接收。当基站打算将

数据信道调度到新BWP时,基站可以通过考虑UE的BWP切换延迟时间(T_{BWP})来确定数据信道的时域资源分配。也就是说,当基站将数据信道调度到新BWP时,基站可以根据用于确定数据信道的时域资源分配的方法,在BWP切换延迟时间之后调度相应的数据信道。因此,UE可能不会期望指示了BWP切换的DCI以指示时隙偏移(K0或K2)值小于BWP切换延迟时间(T_{BWP})。

[0084] 如果UE已经接收到指示BWP切换的DCI(例如,DCI格式1_1或0_1),则UE可能不会在从接收到包括DCI的PDCCH的时隙的第3个符号到由DCI中时域资源分配指示符字段所指示的时隙偏移(K0或K2)值指示的时隙的开始时间的时间间隔期间执行发送或接收。例如,如果UE已经接收到指示时隙n中BWP切换的DCI,并且DCI指示的时隙偏移值为K,则可以配置UE不从时隙n的第3个符号到时隙n+K之前的符号(例如,时隙n+K-1的最后一个符号)执行发送或接收。

[0085] 现在将介绍同步信号(SS)/PBCH块。

[0086] SS/PBCH块指的是物理层信道块,其包括主SS(PSS)、辅助SS(SSS)和PBCH。具体来说,SS/PBCH块如下:

[0087] PSS是作为DL时间/频率同步参考并提供小区ID的一些信息的信号。

[0088] SSS是作为用于DL时间/频率同步参考并提供PSS未提供的其余小区ID信息的信号。此外,SSS还可以作为用于解调PBCH的参考信号。

[0089] PBCH是提供UE的数据信道和控制信道的发送或接收所需的基本系统信息的信道。基本系统信息可以包括与搜索空间相关的控制信息,该与搜索空间相关的控制信息指示控制信道的无线电资源映射信息,以及用于传输系统信息的独立数据信道的调度控制信息。

[0090] SS/PBCH块包括PSS、SSS和PBCH的组合。可以在5毫秒内传输一个或多个SS/PBCH块,并且每个传输的SS/PBCH块可以通过索引区分。

[0091] UE可以在初始接入操作中检测PSS和SSS,并对PBCH进行解码。UE可以从PBCH获取MIB,并且可以从中配置CORESET#0(可以对应于CORESET索引为0的CORESET)。UE可以在所选SS/PBCH块中传输的DMRS与CORESET#0是准共址(QCLed)的假设下监测CORESET#0。UE可以基于从CORESET#0发送的DCI接收系统信息。UE可以从接收到的系统信息中获得与初始接入所需的RACH相关的配置信息。UE可以通过考虑所选SS/PBCH索引向基站发送物理RACH(PRACH),而已经接收到PRACH的基站可以获得有关UE所选的SS/PBCH块索引的信息。基站可以知道UE在SS/PBCH块中选择了哪个块,并且可以知道与之关联的CORESET#0已被监测。

[0092] 接下来将介绍5G系统中的DCI。

[0093] 在5G系统中,有关UL数据(PUSCH)或DL数据(PDSCH)的调度信息通过DCI从基站传输到UE。对于PUSCH或PDSCH,UE可以监测回退DCI格式和非回退DCI格式。回退DCI格式可以包括基站与UE之间预定义的固定字段,而非回退DCI格式可以包括可配置字段。

[0094] DCI可以通过PDCCH传输,PDCCH是对其进行信道编码和调制之后的物理DL控制信道。循环冗余校验(CRC)可以附加到DCI信息有效载荷,CRC可以被与UE的识别信息相对应的无线网络临时标识符(RNTI)加扰。可以根据DCI消息的目的使用不同的RNTI,例如,UE特定数据传输、功率控制命令或随机接入响应。也就是说,RNTI并非明确传输,而是被包括在CRC计算过程中,然后再进行传输。当接收到通过PDCCH传输的DCI信息时,UE可以通过使用分配的RNTI来检查CRC。当CRC校验结果正确时,UE可以知道相应的消息已经被传输到UE。

[0095] 例如,用于调度系统信息(SI)的PDSCH的DCI可以由SI-RNTI加扰。用于为随机接入

响应(RAR)消息调度PDSCH的DCI可以由随机接入(RA)-RNTI加扰。用于为寻呼信息调度PDSCH的DCI可以由寻呼RNTI(P-RNTI)加扰。用于通知时隙格式指示符(SFI)的DCI可以由SFI-RNTI加扰。用于通知发射功率控制(TPC)的DCI可以由TPC-RNTI加扰。用于调度UE特定PDSCH或PUSCH的DCI可以由小区RNTI(C-RNTI)加扰。

[0096] DCI格式0_0可以用作用于调度PUSCH的回退DCI。在此,CRC可以由C-RNTI加扰。CRC被C-RNTI加扰的DCI格式0_0可以包括例如下表4中包括的多条信息。

[0097] 表4

[0098]

- DCI格式的标识符 - 1位
- 频域资源分配-[$\left\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP}+1)/2) \right\rceil$]
- 时域资源分配 - X位
- 跳频标志 - 1位
- 调制和编码方案 - 5位
- 新数据指示符 - 1位
- 冗余版本- 2位
- HARQ进程号 - 4位
- 用于调度的PUSCH的TPC命令 - 2位
- UL/补充UL（SUL）指示符- 0或1位

[0099] DCI格式0_1可以用作用于调度PUSCH的非回退DCI。在此,CRC可以由C-RNTI加扰。例如,CRC被C-RNTI加扰的DCI格式0_1可以包括下表5中包括的多条信息。

[0100] 表5

[0101]

- 载波指示符- 0或3位
- UL/SUL指示符- 0或1位

- DCI格式的标识符- 1位
- 带宽部分指示符- 0、1或2位
- 频域资源分配
  - 对于资源分配类型0，$\left\lceil N_{RB}^{UL,BWP}/P \right\rceil$位
  - 对于资源分配类型1，$\left\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP}+1)/2) \right\rceil$位
- 时域资源分配 - 1、2、3或4位
- 虚拟资源块（VRB）到物理资源块（PRB）映射） - 0或1位，仅针对资源分配类型1。
  - 如果仅配置了资源分配类型0，则为0位；

[0102]

- 否则为1位。

- 跳频标志 - 0或1位，仅针对资源分配类型1。
  - 如果仅配置了资源分配类型0，则为0位；
  - 否则为1位。
- 调制和编码方案 - 5位
- 新数据指示符 - 1位
- 冗余版本 - 2位
- HARQ进程号- 4位

第1个DL分配索引- 1或2位

- 1位用于半静态HARQ-ACK码本；
- 2位用于具有单HARQ-ACK码本的动态HARQ-ACK码本。

- 第2个DL分配索引 - 0或2位
  - 2位用于具有两个HARQ-ACK子码本的动态HARQ-ACK码本；
  - 否则为0位
- 用于调度的PUSCH的TPC命令 - 2位
- SRS资源指示符 - $\left\lceil \log_2\left(\sum_{k=1}^{L_{max}}\binom{N_{SRS}}{k}\right)\right\rceil$或$\left\lceil \log_2(N_{SRS})\right\rceil$位
  - $\left\lceil \log_2\left(\sum_{k=1}^{L_{max}}\binom{N_{SRS}}{k}\right)\right\rceil$位用于基于非码本的PUSCH传输；
  - $\left\lceil \log_2(N_{SRS})\right\rceil$位用于基于码本的PUSCH传输。
- 预编码信息和层数 - 最多6位
- 天线端口 - 最多5位
- SRS请求 - 2位
- 信道状态信息（CSI）请求 - 0、1、2、3、4、5或6位
- 码块组（CBG）传输信息 - 0、2、4、6或8位
- 相位跟踪参考信号（PTRS）-解调参考信号（DMRS）关联 - 0或2位
- beta_offset指示符 - 0或2位
- DMRS序列初始化 - 0或1位

[0103] DCI格式1_0可以用作用于调度PDSCH的回退DCI。在此,CRC可以由C-RNTI加扰。例如,CRC被C-RNTI加扰的DCI格式1_0可以包括下表6中的以下多条信息。

[0104] 表6

[0105]

- DCI格式的标识符 - 1位
- 频域资源分配 – [$\left\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP}(N_{RB}^{DL,BWP}+1)/2) \right\rceil$]位
- 时域资源分配 - X位
- VRB到PRB映射- 1位
- 调制和编码方案 - 5位
- 新数据指示符 - 1位
- 冗余版本 - 2位
- HARQ进程号 - 4位
- DL分配索引 - 2位
- 用于调度的PUCCH的TPC命令 - 2位
- PUCCH资源指示符 - 3位
- PDSCH到HARQ反馈定时指示符 - 3位

[0106] DCI格式1_1可以用作用于调度PDSCH的非回退DCI。在此,CRC可以由C-RNTI加扰。例如,CRC被C-RNTI加扰的DCI格式1_1可以包括下表7中包括的信息。

[0107] 表7

[0108]

- 载波指示符 - 0或3位
- DCI格式的标识符- 1位
- 带宽部分指示符 - 0、1或2位
- 频域资源分配
  - 对于资源分配类型0，$\lceil N_{RB}^{DL,BWP}/P \rceil$位
  - 对于资源分配类型1，$\left\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP}(N_{RB}^{DL,BWP}+1)/2) \right\rceil$位
- 时域资源分配 - 1、2、3或4位
- VRB到PRB映射 - 0或1位，仅用于资源分配类型1。
  - 如果仅配置了资源分配类型0，则为0位；
  - 否则为1位。
- PRB捆绑大小指示符 - 0或1位

[0109]

- 速率匹配指示符 - 0、1或2位
- 零功率信道状态信息参考信号（ZP CSI-RS）触发器 - 0、1或2位

对于传输块1：

- 调制和编码方案 - 5位
- 新数据指示符 - 1位
- 冗余版本 - 2位

对于传输块2：

- 调制和编码方案 - 5位
- 新数据指示符 - 1位
- 冗余版本 - 2位
- HARQ进程号 - 4位
- DL分配索引 - 0或2或4位
- 用于调度的PUCCH的TPC命令 - 2位
- PUCCH资源指示符 - 3位
- PDSCH到HARQ反馈定时指示符 - 3位
- 天线端口 - 4、5或6位
- 传输配置指示 - 0或3位
- SRS请求 - 2位
- CBG传输信息 - 0、2、4、6或8位
- CBG冲洗信息 - 0或1位
- DMRS序列初始化 - 1位

[0110] 下面将参考附图更详细地介绍5G通信系统中的DL控制信道。

[0111] 图4示出根据实施例的无线通信系统中DL控制信道的CORESET的配置。

[0112] 图4示出了一个示例,其中UE BWP 410被配置在频域中,并且两个CORESET(CORESET#1 401和CORESET#2 402)被配置在时域的一个时隙420中。CORESET 401和402可以被配置在频域中的整个UE BWP 410内的特定频率资源403中。CORESET可以在时域中配置有一个或多个OFDM符号,并且这可以被定义为CORESET持续时间404。参考图4,CORESET#1 401可以配置有两个符号的CORESET持续时间,并且CORESET#2 402可以配置有一个符号的CORESET持续时间。

[0113] 可以由基站通过高层信令(例如,系统信息、MIB、RRC信令)为UE配置上述5G中的CORESET。用于UE的CORESET的配置可以理解为提供诸如CORESET标识、CORESET的频率位置和CORESET的符号长度等信息。例如,配置信息可以包括下表8中包括的多条信息。

[0114] 表8

[0115]

```
ControlResourceSet ::=                                  SEQUENCE {
        -- Corresponds to L1 parameter 'CORESET-ID'

        controlResourceSetId                                    ControlResourceSetId,
    (Control resource set Identity)
        frequencyDomainResources                        BIT STRING (SIZE (45)),
    (Frequency domain resource allocation information)
        duration                                                INTEGER
(1..maxCoReSetDuration),
    (Time domain resource allocation information)
        cce-REG-MappingType                                     CHOICE {
    (CCE-to-REG mapping type)
                interleaved                                     SEQUENCE {

                        reg-BundleSize
        ENUMERATED {n2, n3, n6},
       (REG bundle size)

                        precoderGranularity
        ENUMERATED {sameAsREG-bundle, allContiguousRBs},

                        interleaverSize
        ENUMERATED {n2, n3, n6}
                        (Interleaver size)

                        shiftIndex
        INTEGER(0..maxNrofPhysicalResourceBlocks-1)
                        OPTIONAL
                    (Inverter Shift))
      },
        nonInterleaved                                          NULL
        },
        tci-StatesPDCCH                                 SEQUENCE(SIZE
(1..maxNrofTCI-StatesPDCCH)) OF TCI-StateId                     OPTIONAL,
    (QCL configuration information)
        tci-PresentInDCI                                ENUMERATED {enabled}

        OPTIONAL,       -- Need S
}
```

[0116] 在表8中,tci-StatesPDCCH(简单地称为传输配置指示(TCI)状态)配置信息可以包括与在相应CORESET中传输的DMRS或信道状态信息参考信号(CSI-RS)索引具有准共址(QCLed)关系的一个或多个SS/PBCH块(即,SSB)索引的信息。

[0117] 图5示出根据实施例的配置可以在5G中使用的DL控制信道的时间和频率资源的基本单位的示例。

[0118] 参考图5,配置控制信道的时间和频率资源的基本单元可以被称为资源元素组(REG)503。REG 503可以由时域的一个OFDM符号501和频域的一个PRB 502(即,12个子载波)定义。基站可以连接REG 503以配置DL控制信道分配单元。

[0119] 如图5所示,当5G中分配DL控制信道的基本单元被称为控制信道元素(CCE)504时,一个CCE 504可以包括多个REG 503。以图5中所示的REG 503为例,REG 503可以包括12个资源元素(RE),并且当一个CCE 504包括6个REG 503时,一个CCE 504可以包括72个RE。当配置DL CORESET时,相应区域可以包括多个CCE 504。特定的DL控制信道可以根据CORESET中的聚合级别(AL)在映射到一个或更多个CCE 504之后再进行传输。CORESET中的CCE 504通过编号进行区分。在此,CCE 504的编号可以根据逻辑映射方案进行分配。

[0120] 图5中示出的DL控制信道的基本单元,即REG 503,可以包括DCI映射到的RE和DMRS 505映射到的区域,DMRS 505是用于解码DCI的参考信号。如图5所示,可以在一个REG 503中传输3个DMRS 505。根据AL,传输PDCCH所需的CCE数量可以是1、2、4、8或16。不同数量的CCE

可以用来实现DL控制信道的链路适配。例如,如果AL＝L,则一个DL控制信道可以通过L个CCE传输。UE需要在不知道有关DL控制信道的信息的状态下检测信号,并且已经针对盲解码定义了代表一组CCE的搜索空间。搜索空间是一组DL控制信道候选,其包括UE必须在给定AL下尝试解码的CCE。由于存在构成了1、2、4、8或16个CCE的一个捆绑的各种AL,因此UE可能具有多个搜索空间。搜索空间集可以被定义为所有已配置AL的搜索空间集。

[0121] 搜索空间可以分为公共搜索空间和UE特定搜索空间。预定的一组UE或所有UE可以检查PDCCH的公共搜索空间,以便接收小区公共控制信息,例如系统信息或寻呼消息的动态调度。例如,可以通过检查PDCCH的公共搜索空间来接收用于传输SIB(包括小区运营商信息)的PDSCH调度分配信息。在公共搜索空间的情况下,由于预定的一组UE或所有UE都需要接收PDCCH,因此公共搜索空间可以定义为一组先前指定的CCE。可以通过检查PDCCH的UE特定搜索空间来接收有关UE特定PDSCH或PUSCH的调度分配信息。UE特定搜索空间可以作为专门为UE定义的UE标识的函数和各种系统参数。

[0122] 在5G中,基站可以通过高层信令(例如,SIB、MIB或RRC信令)为UE配置PDCCH的搜索空间的参数。例如,基站可以在UE中配置每个聚合等级L的PDCCH候选数、搜索空间的监测周期、搜索空间的时隙中的符号单元的监测时机、搜索空间类型(公共搜索空间或UE特定搜索空间)、搜索空间中要监测的RNTI和DCI格式的组合、以及用于监测搜索空间的CORESET索引。例如,PDCCH的搜索空间的配置信息可以包括下表9中包括的以下信息。

[0123] 表9

[0124]

```
SearchSpace ::=                                   SEQUENCE {
        -- Identity of the search space. SearchSpaceId=0 identifies the SearchSpace configured via PBCH
(MIB) or ServingCellConfigCommon.
        searchSpaceId                                   SearchSpaceId,
    (Search space identity)
        controlResourceSetId                            ControlResourceSetId,
    (Control resource set identity)
        monitoringSlotPeriodicityAndOffset      CHOICE {
    (Monitoring slot level period)
                sl1                             NULL,
                sl2                             INTEGER (0..1),
                sl4                             NTEGER (0..3),
                sl5                             INTEGER (0..4),
                sl8                             INTEGER (0..7),
                sl10                            INTEGER (0..9),
                sl16                            INTEGER (0..15),
                sl20                            INTEGER (0..19)
        }

                                        OPTIONAL,
    duration(Monitoring length)                 INTEGER (2..2559)
        monitoringSymbolsWithinSlot             BIT STRING (SIZE (14))
                                                        OPTIONAL,
    (Monitoring symbol in slot)
        nrofCandidates                          SEQUENCE {
    (number of PDCCH candidates for each aggregation level)
                aggregationLevel1               ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5,
n6, n8},
                aggregationLevel2               ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5,
n6, n8},
                aggregationLevel4               ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5,
n6, n8},
                aggregationLevel8               ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5,
n6, n8},
                aggregationLevel16              ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5,
n6, n8}
        },

        searchSpaceType                         CHOICE {
        (Search space type)
                -- Configures this search space as common search space (CSS) and DCI formats to monitor.
                common
        SEQUENCE {
        (Common search space)
      }
        ue-Specific                             SEQUENCE {
        (UE-specific search space)
                        -- Indicates whether the UE monitors in this USS for DCI formats 0-0 and 1-0 or
for formats 0-1 and 1-1.
        formats
        ENUMERATED {formats0-0-And-1-0, formats0-1-And-1-1},
                        ...
                }
```

[0125] 基站可以根据配置信息为UE配置一个或更多个搜索空间集。根据某些实施例,基站可以在UE中配置搜索空间集1和搜索空间集2。基站可以在UE中配置搜索空间集1,以便在公共搜索空间中监测由X-RNTI加扰的DCI格式A。基站可以在UE中配置搜索空间集2,以便在UE特定搜索空间中监测由Y-RNTI加扰的DCI格式B。

[0126] 根据配置信息,公共搜索空间或UE特定搜索空间中可以存在一个或多个搜索空间集。例如,搜索空间集#1和搜索空间集#2可以被配置为公共搜索空间,搜索空间集#3和搜索空间集#4可以被配置为UE特定搜索空间。

[0127] 在公共搜索空间中,可以监测DCI格式和RNTI的以下组合。但是,本公开并不局限于此。

[0128] -DCI格式0_0/1_0,CRC由以下项加扰:C-RNTI、配置的调度RNTI(CS-RNTI)、半持久RNTI(SP-CSI-RNTI)、RA-RNTI、临时小区RNTI(TC-RNTI)、寻呼RNTI(P-RNTI)、系统信息(SI-RNTI),

[0129] -DCI格式2_0,CRC由SFI-RNTI加扰

[0130] -DCI格式2_1,CRC由中断RNTI(INT-RNTI)加扰

[0131] -DCI格式2_2,CRC由TPC-PUSCH-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI加扰

[0132] -DCI格式2_3,CRC由TPC-SRS-RNTI加扰

[0133] 在UE特定的搜索空间中,可以监测DCI格式和RNTI的以下组合。但是,本公开并不局限于此。

[0134] -DCI格式0_0/1_0,CRC由C-RNTI、CS-RNTI、TC-RNTI加扰

[0135] -DCI格式1_0/1_1,CRC由C-RNTI、CS-RNTI、TC-RNTI加扰指定的RNTI可以遵循下述定义和用法。

[0136] C-RNTI:用于UE特定的PDSCH调度

[0137] TC-RNTI:用于UE特定的PDSCH调度

[0138] CS-RNTI:用于半静态配置的UE特定的PDSCH调度

[0139] RA-RNTI:用于随机接入操作中的PDSCH调度

[0140] P-RNTI:用于调度PDSCH,其中通过该PDSCH寻呼被传输

[0141] SI-RNTI:用于PDSCH调度,其中,在该PDSCH调度中,系统信息被传输

[0142] INT-RNTI:用于通知是否穿刺PDSCH

[0143] TPC-PUSCH-RNTI:用于指示PUSCH的功率控制命令

[0144] TPC-PUCCH-RNTI:用于指示PUCCH的功率控制命令

[0145] TPC-SRS-RNTI:用于指示SRS的功率控制命令

[0146] 上述指定的DCI格式可以遵循下表10所示的定义。

[0147] 表10

[0148]

DCI格式	用途
0_0	在一个小区中调度PUSCH
0_1	在一个小区中调度PUSCH
1_0	在一个小区中调度PDSCH
1_1	在一个小区中调度PDSCH
2_0	向一组UE通知时隙格式
2_1	向一组UE通知PRB和OFDM符号，其中UE可以假设没有打算针对UE进行传输
2_2	传输用于PUCCH和PUSCH的TPC命令
2_3	传输一组TPC命令以便一个或更多个UE进行SRS传输

[0149] 在5G中,CORESET p中的聚合等级L的搜索空间和搜索空间集s可以用公式1表示。

[0150] $$L\cdot\left\{\left(Y_{p,n_{s,f}^{\mu}}+\left\lfloor\frac{m_{s,n_{CI}}\cdot N_{CCE,p}}{L\cdot M_{s,max}^{(L)}}\right\rfloor+n_{CI}\right)mod\left\lfloor\frac{N_{CCE,p}}{L}\right\rfloor\right\}+i$$

...公式1

[0151] -L:聚合等级

[0152] -n_{CI}:载波索引

[0153] -$N_{CCE,p}$:存在于CORESET p中的CCE的总数量

[0154] -$n_{s,f}^{\mu}$:时隙索引

[0155] -$M_{p,s,max}^{(L)}$:聚合等级L的PDCCH候选的数量

[0156] -$m_{s,n_{CI}}=0,\ldots,M_{p,s,max}^{(L)}-1$:聚合等级L的PDCCH候选组索引

[0157] -i=0,…,L-1

[0158] $Y_{p,n_{s,f}^{\mu}}=\left(A_p\cdot Y_{p,n_{s,f}^{\mu}-1}\right)mod\ D,\ Y_{p,-1}=n_{RNTI}\neq 0$，对于pmod3=0，$A_p$=39827,对于pmod3=1,$A_p$=39829,对于pmod3=2,$A_p$=39839。D=65537

[0159] -n_{RNTI}:UE标识符

[0160] 在公共搜索空间中，$Y_{p,n_{s,f}^{\mu}}$的值可以对应于零。在UE特定搜索空间的情况下，$Y_{p,n_{s,f}^{\mu}}$的值可以对应于根据UE标识(基站为UE配置的C-RNTI或ID)和时间索引而变化的值。

[0161] 在5G中,多个搜索空间集可以配置有不同的参数(例如,表9中示出的参数),相应地,UE在每个时间点监测的搜索空间集可能不同。例如,如果搜索空间集#1配置有X时隙周期,搜索空间集#2配置有Y时隙周期,并且X和Y不同,则UE可以在特定时隙中同时监测搜索空间集#1和搜索空间集#2,并且也可以在特定时隙中监测搜索空间集#1和搜索空间集#2之一。

[0162] 下面将介绍与PDSCH相关的频率资源分配。

[0163] 图6示出根据实施例的通过考虑无线通信系统中的下行数据信道和速率匹配资源而由基站和终端收发数据的方法。

[0164] 图6示出下行数据信道601和速率匹配资源602。BS可以通过高层信令(例如,RRC信令)在UE中配置一个或多个速率匹配资源602。速率匹配资源602的配置信息可以包括时域资源分配信息603、频域资源分配信息604和周期信息605。如果调度的数据信道601的部分或全部时间和频率资源与配置的速率匹配资源602发生重叠,则BS可以在速率匹配资源602部分中对数据信道601进行速率匹配并进行传输。UE可以执行接收和解码,假设数据信道601已经在速率匹配资源602部分中进行了速率匹配。

[0165] BS可以通过附加配置动态通知UE数据通道是否将通过DCI在所配置的速率匹配资源部分中进行速率匹配。具体地说,BS可以选择已配置的速率匹配资源的一些,可以将所选资源分组为速率匹配资源组,并且相对于UE可以使用位图方法通过DCI指示数据信道是否已经与每个速率匹配资源组进行了速率匹配。例如,如果已经配置了4个速率匹配资源RMR#

1、RMR#2、RMR#3和RMR#4,则BS可以将RMG#1＝{RMR#1,RMR#2}和RMG#2＝{RMR#3,RMR#4}配置为速率匹配组,并且可以使用位图的形式的DCI字段的2位相对于UE来指示RMG#1和RMG#2中的每个是否已经执行了速率匹配。例如,如果需要执行速率匹配,BS可以指示“1”;如果不需要执行速率匹配,BS可以指示“0”。

[0166] 图7示出根据实施例的无线通信系统中的PDSCH的频域资源分配。更具体地,图7示出在NR无线通信系统中可通过高层配置的类型0 7-00、类型1 7-05和动态切换7-10的三种频域资源分配方法。

[0167] 参考图7,在UE通过高层信令(附图标记7-00表示)被配置为仅使用资源类型0的情况下,用于向相应UE分配PDSCH的一些DCI包括由N_{RBG}位形成的位图。相关条件将在后面进行介绍。在这种情况下,N_{RBG}表示根据BWP指示符分配的BWP大小和高层参数rbg-Size确定的资源块组(RBG)数量,如下表11所示,并且数据被传输到位图中表示为“1”的RBG。

[0168] 表11

[0169]

BWP大小	配置1	配置2
1-36	2	4
37-72	4	8
73-144	8	16
145-275	16	16

[0170] 如果UE通过高层信令(附图标记7-05表示)被配置为仅使用资源类型1,则用于向UE分配PDSCH的一些DCI包括由$\left\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP}(N_{RB}^{DL,BWP}+1)/2) \right\rceil$位配置的频域资源分配信息。有关条件将在后面再次介绍。通过该信息,基站可以配置起始VRB 7-20和由此连续分配的频域资源7-25的长度。

[0171] 如果UE通过高层信令(附图标记7-10表示)被配置为使用资源类型0和资源类型1两者,则用于向UE分配PDSCH的某些DCI包括频域资源分配信息,该信息由用于配置资源类型0的有效载荷7-15和用于配置资源类型1的有效载荷7-20和7-25之中具有较大值7-35的位进行配置,其条件将在稍后进行介绍。在此,在DCI中频域资源分配信息的最有效位(MSB)上添加一位,如果相应位的值为“0”,则0表示使用资源类型0,如果相应位的值为“1”,则1表示使用资源类型1。

[0172] 下面将介绍一种在下一代移动通信系统(5G或NR系统)中为数据信道分配时域资源的方法。

[0173] 基站可以通过高层信令(例如,RRC信令)为UE配置用于DL数据信道(PDSCH)和UL数据信道(PUSCH)的时域资源分配信息表。对于PDSCH,可以配置包括maxNrofDL-Allocations＝16个条目的表,对于PUSCH,可以配置包括maxNrofUL-Allocations＝16个条目的表。在实施例中,时域资源分配信息可以包括PDCCH到PDSCH时隙定时(对应于接收到PDCCH的时间点和发送由接收到的PDCCH进行调度的PDSCH的时间点之间以时隙为单位的时间间隔,用K0表示)、PDCCH到PUSCH时隙定时(对应于接收到PDCCH的时间点和发送由接收到的PDCCH进行调度的PUSCH的时间点之间以时隙为单位的时间间隔,用K2表示)、关于在时隙内调度PDSCH或PUSCH的起始符号的位置和长度的信息、以及PDSCH或PUSCH的映射类型。例如,下表12或表13中包括的信息可以从基站传输到UE。

[0174] 表12

PDSCH-TimeDomainResourceAllocationList 信息元素

```
PDSCH-TimeDomainResourceAllocationList ::= SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofDL-
Allocations)) OF PDSCH-TimeDomainResourceAllocation

PDSCH-TimeDomainResourceAllocation ::= SEQUENCE {
    k0                                                    INTEGER(0..32)
OPTIONAL,   -- Need S
    mappingType                          ENUMERATED {typeA, typeB},
    startSymbolAndLength                  INTEGER (0..127)
}
```

[0175]

[0176] 表13

PUSCH-TimeDomainResourceAllocationList 信息元素

```
PUSCH-TimeDomainResourceAllocationList ::= SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofUL-
Allocations)) OF PUSCH-TimeDomainResourceAllocation

PUSCH-TimeDomainResourceAllocation ::= SEQUENCE {
    k2                                                    INTEGER(0..32)
OPTIONAL,   -- Need S
    mappingType                          ENUMERATED {typeA, typeB},
    startSymbolAndLength                  INTEGER (0..127)
}
```

[0177]

[0178] 基站可以通过L1信令(例如,DCI)将表12-13中表示时域资源分配信息的条目之一通知给UE(例如,可以通过DCI中的“时域资源分配”字段表示)。UE可以基于从基站接收到的DCI获取PDSCH或PUSCH的时域资源分配信息。

[0179] 图8示出根据实施例的无线通信系统中的PDSCH的时域资源分配。

[0180] 参考图8,基站可以根据时隙中的OFDM符号的起始位置8-00和长度8-05来指示PDSCH资源的时域位置,其中,起始位置8-00和长度8-05是通过数据信道和控制信道的SCS(μ_{PDSCH}、μ_{PDCCH})动态指示的,数据信道和控制信道的SCS是使用高层、调度偏移(K0)值和DCI配置的。

[0181] 图9示出根据实施例的根据无线通信系统中的数据信道和控制信道的子载波间隔进行的时域资源分配。

[0182] 参考图9,在数据信道和控制信道具有相同的子载波间隔(由附图标记9-00表示,$\mu_{PDSCH}=\mu_{PDCCH}$)的情况下,由于数据时隙编号和控制时隙编号相同,因此基站和UE可以生成根据预定时隙偏移K0调整的调度偏移。另一方面,当数据信道的子载波间隔和控制信道的子载波间隔不同时(由附图标记9-05表示,$\mu_{PDSCH}\neq\mu_{PDCCH}$),由于数据时隙编号和控制时隙编号不同,因此基站和UE可以基于PDCCH的子载波间隔生成根据预定时隙偏移K0调整的调度偏移。

[0183] 接下来将介绍一种调度PUSCH传输的方法。PUSCH传输可以由DCI中的UL授权动态调度,也可以由配置的授权类型1或类型2操作。PUSCH传输的动态调度指示可以使用DCI格式0_0或0_1。

[0184] 配置的授权类型1PUSCH传输不接收DCI中的UL授权,并且可以经由高层信令通过接收包括表14的rrc-ConfiguredUplinkGrant的configuredGrantConfig进行半静态配置。

在通过高层信令接收不包括表14的rrc-ConfiguredUplinkGrant的configuredGrantConfig之后,可以通过DCI中的UL授权半静态地调度配置的授权类型2PUSCH传输。当PUSCH传输由配置的授权操作时,应用于PUSCH传输的参数通过表14的高层信令configuredGrantConfig被应用,但表15的高层信令pusch-Config提供的dataScramblingIdentityPUSCH、txConfig、codebookSubset、maxRank和UCI-OnPUSCH的缩放除外。当UE被提供了在表14的高层信令configuredGrantConfig中的transformPrecoder时,对于由所配置的授权操作的PUSCH传输,UE将在表15的pusch-Config中应用tp-pi2BPSK。

[0185] 表14

[0186]

```
ConfiguredGrantConfig ::=                SEQUENCE {
    frequencyHopping                        ENUMERATED {intraSlot, interSlot}
OPTIONAL,    -- Need S,
    cg-DMRS-Configuration                   DMRS-UplinkConfig,
    mcs-Table                               ENUMERATED {qam256, qam64LowSE}
OPTIONAL,    -- Need S
    mcs-TableTransformPrecoder              ENUMERATED {qam256, qam64LowSE}
OPTIONAL,    -- Need S
    uci-OnPUSCH                             SetupRelease { CG-UCI-OnPUSCH}
OPTIONAL,    -- Need M
    resourceAllocation                      ENUMERATED { resourceAllocationType0,
resourceAllocationType1, dynamicSwitch },
    rbg-Size                                ENUMERATED {config2}
OPTIONAL,    -- Need S
    powerControlLoopToUse                   ENUMERATED {n0, n1},
    p0-PUSCH-Alpha                          P0-PUSCH-AlphaSetId,
    transformPrecoder                       ENUMERATED {enabled, disabled}
OPTIONAL,    -- Need S
    nrofHARQ-Processes                      INTEGER(1..16),
    repK                                    ENUMERATED {n1, n2, n4, n8},
    repK-RV                                 ENUMERATED {s1-0231, s2-0303, s3-0000}
OPTIONAL,    -- Need R
    periodicity                             ENUMERATED {
                                                sym2, sym7, sym1x14, sym2x14, sym4x14, sym5x14,
sym8x14, sym10x14, sym16x14, sym20x14,
                                                sym32x14, sym40x14, sym64x14, sym80x14,
sym128x14, sym160x14, sym256x14, sym320x14, sym512x14,
                                                sym640x14, sym1024x14, sym1280x14, sym2560x14,
sym5120x14,
                                                sym6, sym1x12, sym2x12, sym4x12, sym5x12, sym8x12,
sym10x12, sym16x12, sym20x12, sym32x12,
                                                sym40x12, sym64x12, sym80x12, sym128x12,
sym160x12, sym256x12, sym320x12, sym512x12, sym640x12,
                                                sym1280x12, sym2560x12
    },
    configuredGrantTimer                    INTEGER (1..64)
OPTIONAL,    -- Need R
    rrc-ConfiguredUplinkGrant               SEQUENCE {
        timeDomainOffset                        INTEGER (0..5119),
        timeDomainAllocation                    INTEGER   (0..15),
        frequencyDomainAllocation               BIT STRING (SIZE(18)),
        antennaPort                             INTEGER (0..31),
        dmrs-SeqInitialization                  INTEGER (0..1)
OPTIONAL,    -- Need R
        precodingAndNumberOfLayers              INTEGER (0..63),
        srs-ResourceIndicator                   INTEGER (0..15)
OPTIONAL,    -- Need R
        mcsAndTBS                               INTEGER (0..31),
        frequencyHoppingOffset                  INTEGER (1.. maxNrofPhysicalResourceBlocks-1)
OPTIONAL,    -- Need R
        pathlossReferenceIndex                  INTEGER (0..maxNrofPUSCH-PathlossReferenceRSs-1),
        ...
    }
OPTIONAL,    -- Need R
    ...
}
```

[0187] 接下来将描述PUSCH传输方法。用于PUSCH传输的DMRS天线端口与用于SRS传输的天线端口相同。PUSCH传输可以分别取决于基于码本的传输方法和基于非码本的传输方法，这具体取决于表14的pusch-Config中txConfig的值是“码本(codebook)”还是“非码本(nonCodebook)”。

[0188] 如上所述，PUSCH传输可以通过DCI格式0_0或0_1进行动态调度，也可以通过配置的授权进行半静态配置。如果UE接收到通过DCI格式0_0调度PUSCH传输的指示，则UE通过使用与UE特定PUCCH资源相对应的pucch-spatialRelationInfoID为PUSCH传输执行波束配

置,UE特定PUCCH资源对应于在服务小区中激活的UL BWP中最小ID,在此,PUSCH传输基于单个天线端口。在未配置包括pucch-spatialRelationInfo的PUCCH资源的BWP内,UE不期望通过DCI格式0_0调度PUSCH传输。如果UE未配置有表15的pusch-Config中的txConfig,则UE不会期望以DCI格式0_1进行调度。

[0189] 表15

[0190]

```
PUSCH-Config::=                          SEQUENCE {
    dataScramblingIdentityPUSCH            INTEGER(0..1023)
OPTIONAL,    -- NeedS
    txConfig                               ENUMERATED {codebook,nonCodebook}
OPTIONAL,    -- NeedS
    dmrs-UplinkForPUSCH-MappingTypeA       SetupRelease { DMRS-UplinkConfig }
OPTIONAL,    -- NeedM
    dmrs-UplinkForPUSCH-MappingTypeB       SetupRelease { DMRS-UplinkConfig }
OPTIONAL,    -- NeedM

    pusch-PowerControl                     PUSCH-PowerControl
OPTIONAL,    -- NeedM
    frequencyHopping                       ENUMERATED {intraSlot,interSlot}
OPTIONAL,    -- NeedS
    frequencyHoppingOffsetLists            SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (1..
maxNrofPhysicalResourceBlocks-1)

OPTIONAL,    -- NeedM
    resourceAllocation                     ENUMERATED { resourceAllocationType0,
resourceAllocationType1,dynamicSwitch},
    pusch-TimeDomainAllocationList         SetupRelease { PUSCH-TimeDomainResourceAllocationList }
OPTIONAL,    -- NeedM
    pusch-AggregationFactor                ENUMERATED { n2,n4,n8 }
OPTIONAL,    -- NeedS
    mcs-Table                              ENUMERATED {qam256,qam64LowSE}
OPTIONAL,    -- NeedS
    mcs-TableTransformPrecoder             ENUMERATED {qam256,qam64LowSE}
OPTIONAL,    -- NeedS
    transformPrecoder                      ENUMERATED {enabled,disabled}
OPTIONAL,    -- NeedS
    codebookSubset                         ENUMERATED {fullyAndPartialAndNonCoherent,
partialAndNonCoherent,nonCoherent}

OPTIONAL, -- Cond codebookBased
    maxRank                                INTEGER (1..4)
OPTIONAL, -- Cond codebookBased
    rbg-Size                               ENUMERATED { config2}
OPTIONAL, -- NeedS
    uci-OnPUSCH                            SetupRelease { UCI-OnPUSCH}
OPTIONAL, -- NeedM
    tp-pi2BPSK                             ENUMERATED {enabled}
OPTIONAL, -- NeedS
    ...
}
```

[0191] 接下来将描述基于码本的PUSCH传输。基于码本的PUSCH传输可以通过DCI格式0_0或0_1进行动态调度,也可以通过配置的授权半静态地操作。当基于码本的PUSCH通过DCI格式0_1进行动态调度或通过配置的授权半静态地配置时,UE基于SRS资源指示符(SRI)、传输预编码矩阵指示符(TPMI)、以及传输等级(PUSCH传输层的数量)确定用于PUSCH传输的预编码器。

[0192] 在此,SRI可以通过DCI中的SRS资源指示符给出,也可以通过高层信令srs-ResourceIndicator进行配置。在传输基于码本的PUSCH时,UE配置有至少一个SRS资源,并且可以最多配置有两个SRS资源。当通过DCI向UE提供SRI时,相应SRI所指示的SRS资源表示在包括相应SRI的PDCCH之前传输的SRS资源中的与SRI相对应的SRS资源。此外,TPMI和传输

等级可以通过DCI中的字段预编码信息和层数给出,或者可以通过高层信令(precodingAndNumberOfLayers)配置。TPMI用于指示应用于PUSCH传输的预编码器。如果UE配置有一个SRS资源,则TPMI用于指示在配置的一个SRS资源中应用的预编码器。如果UE配置有多个SRS资源,则TPMI用于指示在通过SRI指示的SRS资源中应用的预编码器。

[0193] 用于PUSCH传输的预编码器是从UL码本中选择的,该码本的天线端口数与高层信令SRS-Config中的SRS-Ports的值相同。在基于码本的PUSCH传输中,UE基于TPMI和高层信令pusch-Config中的codebookSubset确定码本子集。高层信令pusch-Config中的codebookSubset可以基于UE向基站报告的UE能力而被配置有"fullyAndPartialAndNonCoherent"、"partialAndNonCoherent"或"nonCoherent"中的一种。如果UE报告UE能力"partialAndNonCoherent",则UE不会期望将高层信令的codebookSubset的值被配置为"fullyAndPartialAndNonCoherent"。此外,如果UE报告UE能力"nonCoherent",则UE不会期望将高层信令codebookSubset的值配置为"fullyAndPartialAndNonCoherent"或"partialAndNonCoherent"。当高层信令SRS-ResourceSet中的nrofSRS-Ports表示两个SRS天线端口时,UE不会期望将高层信令codebookSubset的值配置为"partialAndNonCoherent"。

[0194] UE可以配置有一个SRS资源集,其中高层信令SRS-ResourceSet中的使用值被配置为"codebook",并且相应SRS资源集中的一个SRS资源可以通过SRI指示。如果在SRS资源集中配置了多个SRS资源,其中高层信令SRS-ResourceSet的使用值被配置为"codebook",则UE期望高层信令SRS-Resource中的nrofSRS-Ports的值被配置为与所有SRS资源相同。

[0195] UE向基站传输SRS资源集中包含的一个或更多个SRS资源,其中根据高层信令将使用值配置为"codebook",并且基站通过选择UE传输的SRS资源之一并使用相应SRS资源的传输波束信息来指示UE执行PUSCH传输。在此,在基于码本的PUSCH传输中,SRI被用作用于选择一个SRS资源的索引的信息并且被包括在DCI中。此外,基站还在DCI中包括用于指示UE进行PUSCH传输的等级和TPMI的信息。UE通过使用由SRI指示的SRS资源并应用基于SRS资源的传输波束指示的等级和TPMI指示的预编码器来执行PUSCH传输。

[0196] 接下来将描述基于非码本的PUSCH传输。基于非码本的PUSCH传输可以通过DCI格式0_0或0_1进行动态调度,并且可以通过配置的授权进行半静态操作。当SRS资源集中配置了至少一个SRS资源,在该SRS资源集中高层信令SRS-ResourceSet中的使用值被配置为"nonCodebook",UE可以通过DCI格式0_1调度基于非码本的PUSCH传输。

[0197] 对于高层信令SRS-ResourceSet中的使用值被配置为"nonCodebook"的SRS资源集,UE可以被配置有一个连接的非零功率(NZP)CSI-RS资源。UE可以通过测量与SRS资源集连接的NZP CSI-RS资源来计算SRS传输的预编码器。如果连接到SRS资源集的非周期性NZP CSI-RS资源的最后一个接收到的符号与UE中的非周期性SRS传输的第1个符号之间的差小于42个符号,则UE不会期望关于SRS传输的预编码器的信息被更新。

[0198] 当高层信令SRS-ResourceSet中的resourceType的值被配置为"非周期性"时,连接的NZP CSI-RS将通过SRS请求(DCI格式0_1或1_1的字段)来表示。在此,如果连接的NZP CSI-RS资源是非周期NZP CSI-RS资源,当DCI格式0_1或1_1中的SRS请求字段的值不是"00"时,存在连接的NZP CSI-RS。在这种情况下,DCI不应指示跨载波或跨BWP调度。此外,当SRS请求的值指示存在NZP CSI-RS时,相应的NZP CSI-RS位于传输包括SRS请求字段的PDCCH的

时隙中。在此,通过调度的子载波配置的TCI状态不配置为QCL-TypeD。

[0199] 如果配置了周期性或半持久性SRS资源集,则可以通过高层信令SRS-ResourceSet中的相关CSI-RS指示连接的NZP CSI-RS。对于基于非码本的传输,UE不会期望用于SRS资源的高层信令spatialRelationInfo和高层信令SRS-ResourceSet中的相关CSI-RS被一起配置。

[0200] 当UE配置有多个SRS资源时,UE可以基于基站指示的SRI确定被应用于PUSCH传输的预编码器和传输等级。在此,SRI可以通过DCI中的字段SRS资源指示符指示,或者可以通过高层信令srs-ResourceIndicator进行配置。与上述基于码本的PUSCH传输一样,当UE通过DCI被提供SRI时,SRI指示的SRS资源表示在包括SRI的PDCCH之前传输的SRS资源中与SRI相对应的SRS资源。UE可以使用一个或更多个SRS资源进行SRS传输,并且在一个SRS资源集中的同一符号中可以同时传输的SRS资源的最大数量是由UE向基站报告的UE能力确定的。在此,UE同时传输的SRS资源占用同一个RB。UE为每个SRS资源配置了一个SRS端口。可以仅配置一个其中高层信令SRS-ResourceSet中的使用值被配置为“nonCodebook”的SRS资源集,最多可以配置四个SRS资源用于基于非码本的PUSCH传输。

[0201] 基站将与SRS资源集连接的一个NZP-CSI-RS发送给UE,并且UE基于接收NZP-CSI-RS时的测量结果,执行用于传输相应SRS资源集中的一个或多个SRS资源的预编码器的计算。在SRS资源集中传输一个或多个SRS资源时,UE将计算出的预编码器应用于基站,在SRS资源集中用途被配置为“nonCodebook”,并且基站在接收到的一个或多个SRS资源中选择一个或多个SRS资源。在这种情况下,在基于非码本的PUSCH传输中,SRI指示能够表达一个SRS资源或多个SRS资源的组合的索引,并且SRI被包括在DCI中。在此,由基站传输的SRI指示的SRS资源的数量可以是PUSCH的传输层数,并且UE通过将应用于SRS资源传输的预编码器应用于每一层来执行PUSCH传输。

[0202] 图10示出根据实施例的无线通信系统中的单小区情况、载波聚合情况和双连接情况下基站和UE的无线电协议结构。

[0203] 参考图10,下一代移动通信系统的无线电协议包括针对每个UE和NR基站的NR业务数据适配协议(NR SDAP)S25和S70、NR分组数据汇聚协议(NR PDCP)S30和S65、NR无线链路控制(NR RLC)S35和S60、以及NR介质访问控制(NR MAC)S40和S55。

[0204] NR SPAP S25和S70的功能可以包括以下一个或更多个功能:

[0205] -传输用户平面数据

[0206] -服务质量(QoS)流与DL和UL二者的数据承载(DRB)之间的映射

[0207] -在DL和UL分组二者中标记QoS流ID

[0208] -UL SDAP PDU的反映QoS流与DRB的映射。

[0209] 关于SDAP层设备,UE可以通过RRC消息接收与是否使用SDAP层设备的报头或者是否使用SDAP层设备的功能相关联的配置,以用于每个PDCP层设备、每个承载和每个逻辑信道。如果配置了SDAP报头,则通过SDAP报头的一位非接入层(NAS)反射QoS指示符(NAS反射QoS)和一位接入层(AS)反射QoS指示符(AS反射QoS)指示UE更新或重新配置数据承载与UL和DL的QoS流之间的映射信息。SDAP报头可以包括表示QoS的QoS流ID信息。QoS信息可以用作用于支持流畅服务的数据处理优先级或调度信息。

[0210] NR PDCP S30和S65的功能可以包括以下一个或更多个功能:

[0211] -报头压缩和解压缩:仅鲁棒性报头压缩(ROHC)

[0212] -传输用户数据

[0213] -高层PDU的顺序传送

[0214] -高层PDU的无序传送

[0215] -为接收进行PDCP PDU重新排序

[0216] -低层SDU的重复检测

[0217] -PDCP SDU重传

[0218] -加密和解密

[0219] -UL中的基于定时器的SDU丢弃

[0220] 在上述实施例中,NR PDCP设备的重新排序功能是指基于PDCP序列号(SN)对从下层接收到的PDCP PDU按顺序重新排序的功能,并且可以包括按重新排序的顺序向高层传输数据的功能。或者,NR PDCP设备的重新排序功能可以包括:不考虑顺序而传输数据的功能、重新排序并记录丢失的PDCP PDU的功能、向传输侧提供关于丢失的PDCP PDU的状态报告的功能、以及请求重传丢失的PDCP PDU的功能。

[0221] NR RLC S35和S60的功能可以包括以下一个或更多个功能:

[0222] -传输高层PDU

[0223] -高层PDU的顺序传送

[0224] -高层PDU的无序传送

[0225] 通过ARQ进行纠错

[0226] -RLC SDU的连接、分段和重新组装

[0227] -重新分割RLC数据PDU

[0228] -对RLC数据PDU重新排序

[0229] -重复检测

[0230] -协议错误检测

[0231] -RLC SDU丢弃

[0232] -RLC重新建立

[0233] NR RLC设备的顺序传送功能是指按照接收顺序将从下层接收到的RLC SDU传输到高层的功能。NR RLC设备的顺序传送功能可以包括:在一个RLC SDU最初被分割成多个RLC SDU并被接收的情况下,重新组装和传输多个RLC SDU的功能;基于RLC SN或PDCP SN对接收到的RLC PDU重新排序的功能;重新排序并记录丢失的RLC PDU的功能;向传输侧提供关于丢失的RLC PDU的状态报告的功能;以及请求重传丢失的RLC PDU的功能。在发生RLC SDU丢失的情况下,NR RLC设备的顺序传送功能可以包括:仅将丢失的RLC SDU之前的RLC SDU按顺序传输到高层;或者在预定计时器过期但仍然存在RLC SDU丢失的情况下,将计时器开始前接收到的所有RLC SDU顺序传输到高层。或者,NR RLC设备的顺序传送功能可以包括在预定计时器过期但仍然存在RLC SDU丢失的情况下,将迄今为止接收到的所有RLC SDU顺序传输到高层的功能。此外,RLC PDU可以按照接收RLC PDU的顺序进行处理(按照到达顺序,而不考虑序列号和序号的顺序),并且可以不按顺序传输到PDCP设备。在分段的情况下,顺序传送功能可以包括接收存储在缓存器中的分段或稍后接收到的分段、将分段重新配置为一个完整的RLC PDU、处理RLC PDU并且将RLC PDU传输到PDCP设备的功能。NR RLC层可以不包

括连接功能,该连接功能可以由NR MAC层执行,或者可以由NR MAC层的复用功能代替。

[0234] 在上述实施例中,NR RLC设备的无序传送功能是指将从下层接收到的RLC SDU直接传输到高层而不考虑顺序的功能,并且可以包括:在一个RLC SDU已经最初被分割成多个RLC SDU并且被接收的情况下,重新组装多个RLC SDU并将其传输的功能,以及存储接收到的RLC PDU的RLC SN或PDCP SN、重新排序和记录丢失的RLC PDU的功能。

[0235] NR MAC S40和S55可以连接到配置在一个UE中的多个NR RLC层设备,NR MAC的功能可以包括以下一个或更多个功能:

[0236] -逻辑信道与传输信道之间的映射

[0237] -MAC SDU的复用/解复用

[0238] -调度信息报告

[0239] -通过HARQ进行纠错

[0240] -一个UE的逻辑信道之间的优先级处理

[0241] -通过动态调度处理UE之间的优先级

[0242] -MBMS服务识别

[0243] -传输格式选择

[0244] -填充

[0245] NR物理(PHY)层S45和S50可以执行以下操作:对高层数据进行信道编码和调制,将高层数据生成OFDM符号,通过无线电信道传输OFDM符号,对通过无线电信道接收到的OFDM符号进行解调和信道解码,和/或将OFDM符号传输到高层。

[0246] 无线电协议结构的详细结构可以根据载波(或小区)运行方法进行不同的更改。例如,当基站向UE执行基于单载波(或小区)的数据传输时,基站和UE使用一种协议结构,如附图标记S00所示,该协议结构对每一层都具有单一结构。另一方面,当基站在单个TRP中使用多个载波基于载波聚合(CA)向UE传输数据时,基站和UE具有直到RLC的单一结构,但使用通过MAC层复用PHY层的协议结构,如附图标记S10所示。又如,当基站基于使用多个TRP中的多个载波的双连接向UE传输数据时,基站和终端具有直到RLC的单一结构,但使用通过MAC层复用PHY层的协议结构,如附图标记S20所示。

[0247] 同时,参考上述与PDCCH和波束配置相关的描述,由于目前Rel-15和Rel-16NR不支持PDCCH重复传输,因此在要求高可靠性的场景(诸如URLLC)中很难实现所需的可靠性。本公开提出了一种通过多个传输点(TRP)提供PDCCH重复传输方法来提高UE的PDCCH接收可靠性的方法。具体方法将在以下实施例中详细介绍。

[0248] 本公开的内容适用于频分双工(FDD)和时分双工(TDD)系统。在下文中,高层信令是一种信号传输方法,在该信号传输方法中,信号通过使用PHY层的DL数据通道从基站传输到UE,或者通过使用PHY层的UL数据通道从UE传输到基站,并且可以称为RRC信令、PDCP信令或MAC控制元素(MAC CE)。

[0249] 在确定是否应用协作通信时,UE可以使用各种方法,例如,用于分配应用协作通信的PDSCH的PDCCH具有特定格式,用于分配应用协作通信的PDSCH的PDCCH包括指示是否应用协作通信的特定指示符,用于分配应用协作通信的PDSCH的PDCCH由特定RNTI加扰,或假设在高层指示的特定间隔内应用协作通信。为了便于描述,UE基于与上述类似的条件接收应用了协作通信的PDSCH的情况将称为非相干联合传输(NC-JT)情况。

[0250] 确定A与B之间的优先级有多种说法,如根据预定的优先级规则选择优先级较高的一个并执行与之相对应的操作,或省略或放弃与优先级较低的一个相对应的操作。

[0251] 上述示例将通过多个实施例进行描述,但这些实施例并不是独立的,一个或更多个实施例有可能同时应用或组合应用。

[0252] 基站是执行UE的资源分配的主体,可以是gNodeB、gNB、eNodeB、NodeB、基站、无线接入单元、基站控制器或网络上的节点中的至少一者。UE可以包括UE、移动站(MS)、蜂窝电话、智能电话、计算机或能够执行通信功能的多媒体系统。本公开的实施例将以5G系统为例进行描述,但本公开的实施例也可以应用于具有类似技术背景或信道类型的其他通信系统。例如,其中可以包括LTE或LTE-A移动通信以及在5G之后开发的移动通信技术。因此,本公开的实施例可以在本领域普通技术人员确定的不明显偏离本公开范围的范围内,通过一些修改应用于其他通信系统。本公开的内容适用于FDD和TDD系统。

[0253] 此外,在本公开内容的描述中,如果确定对相关功能或配置的详细描述可能会不必要地模糊本公开的主题,则将省略对其的详细描述。此外,后面要描述的术语是考虑到本公开中的功能而定义的术语,这些功能可能会根据用户和操作员的意图或习惯而有所不同。因此,应根据本说明书的内容进行定义。

[0254] 高层信令可以是与以下一个或更多个信令的至少一个或组合相对应的信令。

[0255] -MIB

[0256] -SIB或SIBX(X=1,2,...)

[0257] -RRC

[0258] -MAC CE

[0259] 此外,L1信令可以是与使用以下PHY层信道或信令的一种或更多种信令方法的至少一种或组合相对应的信令。

[0260] -PDCCH

[0261] -DCI

[0262] -UE专用DCI

[0263] -组公共DCI

[0264] -公共DCI

[0265] -调度DCI(例如,用于调度DL或UL数据的DCI)

[0266] -非调度DCI(例如,不用于调度DL或UL数据的DCI)

[0267] -PUCCH

[0268] -UL控制信息(UCI)

[0269] 以下,在本公开中,确定A与B之间的优先级被称为根据预定的优先级规则选择优先级较高的一个并执行与之相对应的操作,或者省略或放弃与优先级较低的一个相对应的操作。

[0270] 上述示例将通过多个实施例进行描述,但这些实施例并不是独立的,一个或更多个实施例有可能同时应用或组合应用。

[0271] 根据3GPP NR系统,UE可以使用两种PDSCH映射类型来确定用于PDSCH接收的DMRS的位置。为了方便起见,这两种PDSCH映射类型可以称为PDSCH映射类型A或PDSCH映射类型B。

[0272] 根据PDSCH映射类型A,PDSCH的第1个DMRS(第1个DMRS或前载DMRS)可以从时隙的第K个符号开始。在此,K的值为2或3,并且被表示在PBCH中。作为参考,K=0对应的符号(第0个符号)是时隙的第1个符号。为了让UE接收到PDSCH映射类型A的PDSCH,PDSCH的时域应该包括第K个符号。也就是说,关于PDSCH映射类型A的PDSCH时域分配,起始符号(S)应具有0、1、2和3个符号中的一个符号,而长度(L)应为3、4、쩐、14中的一个值。下表16示出了使用PDSCH映射类型A时起始符号(S)和长度(L)的可能组合。

[0273] 根据PDSCH映射类型B,PDSCH的第1个DMRS(第1个DMRS或前载DMRS)可以位于调度的PDSCH的第1个符号中。与PDSCH映射类型A不同,在PDSCH映射类型B中,第1个DMRS的位置可以根据调度的PDSCH的时间资源分配来确定。关于PDSCH映射类型B的PDSCH时域分配,起始符号(S)可以是0、1、쩐、12个符号中的一个符号,长度(L)的值可以是2、3、쩐、13中的一个。表16示出使用PDSCH映射类型B时起始符号(S)和长度(L)的可能组合。

[0274] 表16

[0275] 有效的S和L组合

[0276]

PDSCH映射类型	正常循环前缀			扩展循环前缀		
	S	*L*	*S*+*L*	*S*	*L*	*S*+*L*
类型A	{0,1,2,3}(注释1)	{3,...,14}	{3,...,14}	{0,1,2,3}(注释1)	{3,...,12}	{3,...,12}
类型B	{0,...,12}	{2,...,13}	{2,...,14}	{0,...,10}	{2,4,6}	{2,...,12}
注释1:如果*dmrs-TypeA-Position*=3,则仅*S*=3适用						

[0277] 尽管这里描述的是PDSCH映射类型,但两种PUSCH映射类型(PUSCH映射类型A和PUSCH映射类型B)可以同样用于PUSCH。在以下描述中,为了方便起见,省略了PDSCH到PUSCH的映射类型。

[0278] UE可以通过DCI格式的时域资源分配(TDRA)字段接收时域信息和映射类型的指示。

[0279] 基站可以为UE配置用于DCI格式的TDRA表。TDRA表有多行。每一行可以包括TDRA行的索引、TDRA行中包括的时域信息(S,L)、TDRA行的映射类型、和/或根据TDRA行的时域信息接收PDSCH的时隙偏移值(K0值)或发送PUSCH的时隙偏移值(K2值)中的一个或更多个。

[0280] UE可以在DCI格式的TDRA字段中接收TDRA行的索引。因此,UE可以获得与TDRA行的索引相对应的TDRA行的时域信息以及关于映射类型的信息等。

[0281] 在映射类型A和映射类型B的情况下,它们可能有不同的用例。例如,在映射类型A的PDSCH(或PUSCH)情况下,无论PDSCH(或PUSCH)的时域资源分配如何,第1个DMRS始终从时隙的第K个符号开始。因此,尽管不同的UE接收对时域资源分配不同的PDSCH(或PUSCH)的调度,但是PDSCH(或PUSCH)的第1个DMRS的位置是相同的。因此,映射类型A适用于不同UE之间的复用,即多用户MIMO(MU-MIMO)。在映射类型B的情况下,当不同UE接收(发送)不同起始位置的PDSCH(或PUSCH)时,不同UE的PDSCH(或PUSCH)的第1个DMRS的位置可能不同。在映射类型B的情况下,由于DMRS始终位于调度的PDSCH(或PUSCH)的第1个符号中,所以UE能够最快地接收DMRS并执行信道估计或PDSCH解码(基站能够最快地接收DMRS并执行信道估计或PUSCH解码)。因此,映射类型B可以适用于需要PDSCH(或PUSCH)的快速接收(发送)和解码的

环境。因此,不同映射类型可能具有不同的DMRS配置。

[0282] 对于每种映射类型,UE可以具有不同的DMRS配置。

[0283] DMRS配置可以包括以下三条信息中的一条或更多条信息。

[0284] -dmrs-Type:配置为DMRS配置类型1和2之一

[0285] -maxLength:配置DMRS可占用的最大符号数

[0286] -dmrs-AdditionalPosition:配置除第1个DMRS(第1个DMRS或前载DMRS)之外的附加DMRS。

[0287] DMRS配置的这三条信息可以针对每种映射类型进行不同的配置。例如,在映射类型A的情况下dmrs-Type可以配置为1,在映射类型B的情况下dmrs-Type可以配置为2。例如,在映射类型A的情况下maxLength可以配置为2,而在映射类型B的情况下maxLength可以配置为1。例如,映射类型A的dmrs-AdditionalPosition和映射类型B的dmrs-AdditionlaPosition可能不同。

[0288] 下面将介绍天线端口字段。

[0289] UE需要有关DMRS端口的信息来接收PDSCH或发送PUSCH。该信息可以在用于调度PDSCH或PUSCH的DCI格式的天线端口字段中指示。

[0290] 天线端口字段可以指示天线端口表的一行。在此,天线端口表的一行可以包括以下中的一个或更多个:天线端口表中行的索引、与天线端口表的行相对应的DMRS端口的一个索引(或者多个索引)、与天线端口表的行相对应的DMRS符号数(当maxLength等于或大于2时存在)和/或与天线端口表的行相对应的没有数据的码分复用(CDM)组的数量。

[0291] UE可以针对每种映射类型接收不同的DMRS配置。例如,映射类型A可以配置为第一种DMRS配置,映射类型B可以配置为第二种DMRS配置。因此,用映射类型A调度的PDSCH(或PUSCH)的第一天线端口表可能不同于用映射类型B调度的PDSCH(或PUSCH)的第二天线端口表。此外,两个天线端口表的行数可能不同。在两个天线端口表的同一行索引中,可以包括不同DMRS端口的一个索引(或者多个索引)、不同数量的DMRS符号、或不同数量的没有数据的CDM组。

[0292] UE可以接收DCI格式的两个天线端口表中的指示的一个表的一行。更具体地,UE可以基于两个天线端口表中每个表的行数最大值确定DCI格式的天线端口字段的长度。例如,假设第一天线端口表共包括32行,而第二天线端口表包括64行。在这种情况下,UE可以基于最大值64确定来天线端口字段的长度。也就是说,可以确定为ceil(log2(64))=6位。

[0293] UE可以确定通过DCI格式的TDRA字段调度的PDSCH(或PUSCH)的映射类型。UE可以基于映射类型的DMRS配置确定天线端口表。此外,可以根据确定的天线端口表的行数确定所需位数。所需位数可以等于或小于天线端口的位数。UE可以从天线端口字段中所需位数的一些位(例如,最小有效位(LSB))获取天线端口表的行索引。通过一系列过程,UE可以获得调度的PDSCH(或PUSCH)的映射类型和DMRS关联信息(DMRS端口的索引、DMRS符号数、没有数据的CDM组的数量等)。

[0294] 作为参考,在PUSCH的情况下,可以根据调度的PUSCH的映射类型的DMRS配置和PUSCH的等级来确定天线端口表。

[0295] 表17是用于PUSCH调度的DCI格式0_1的天线端口字段,而表18至表37是与之对应的天线端口表。

[0296] 表17

DCI格式0_1
- 天线端口-位数由以下内容确定 -如3GPP TS38.211中的表7.3.1.1.2-6所定义的2位（定义如下），如果启用了变换预编码器、*dmrs-Type*=1和*maxLength*=1，除了配置了*dmrs-UplinkTransformPrecoding*和*tp-pi2BPSK*两者并且使用了π/2二进制相移键控（BPSK）调制； -如3GPP TS38.211中的表7.3.1.1.2-6所定义的2位（定义如下），如果启用了变换预编码器并且配置了*dmrs-UplinkTransformPrecoding*和*tp-pi2BPSK*两者，使用了π/2BPSK调制，*dmrs-Type*=1，并且*maxLength*=1，其中n_{SCID}是[条款6.4.1.1.1.2, 3GPP TS38.211]中定义的天线端口的加扰标识； -如3GPP TS38.211中的表7.3.1.1.2-7所定义的4位（定义如下），如果启用了变换预编码器、*dmrs-Type=1*和*maxLength*=2，除了配置了*dmrs-UplinkTransformPrecoding*和*tp-pi2BPSK*两者并且使用了π/2 BPSK调制； -如3GPP TS38.211中的表7.3.1.1.2-7A所定义的4位（定义如下），如果启用了变换预编码器，并且配置了*dmrs-UplinkTransformPrecoding*和*tp-pi2BPSK*，使用了π/2 BPSK调制，*dmrs-Type=1*，并且*maxlength*=2，其中n_{SCID}

[0297]

是[条款6.4.1.1.1.2,TS 38.211]中定义的天线端口的加扰标识；

-如3GPP TS38.211中的表7.3.1.1.2-8/9/10/11中定义的3位（定义如下），如果禁用了变换预编码器、*dmrs-Type=1*和*maxLengti*=1，并且如果高层参数*txConfig=nonCodebook*，则根据SRS资源指示符字段确定等级值；如果高层参数*txConfig=codebook*，则根据预编码信息和层数字段确定等级值；

- 如3GPP TS 38.211中的表7.3.1.1.2-12/13/14/15所定义的4位（定义如下），如果禁用了变换预编码器、*dmrs-Type=1*和*maxlength=2*，并且如果高层参数*txConfignon=nonCodebook*，则根据SRS资源指示符字段确定等级值，如果高层参数*txConfig=codebook*，根据预编码信息和层数字段确定等级值；

- 如3GPP TS 38.211中的表7.3.1.1.2-16/17/18/19所定义的4位（定义如下），如果禁用了变换预编码器、*dmrs-Type=2*和*maxLength=1*，并且如果高层参数*txConfignon=nonCodebook*，则根据SRS资源指示符字段确定等级值，如果高层参数xConfig=codebook，则根据预编码信息和层数字段确定等级值；

[0298] - 如3GPP TS 38.211中的表7.3.1.1.2-20/21/22/23所定义的5位（定义见下），如果禁用了变换预编码器、*dmrs-Type=2*和*maxLength=2*，并且如果高层参数为*txConfig=nonCodebook*，则根据SRS资源指示符字段确定等级值；如果高层参数为*txConfig=codebook*，则根据预编码信息和层数字段确定等级值。

其中，表7.3.1.1.2-6至7.3.1.1.2-23中值为1、2和3的没有数据的CDM组的数量分别指CDM组{0}、{0, 1}和{0, 1, 2}。

如果UE配置有*dmrs-UplinkForPUSCH-MappingType4*和*dmrs-UplinkForPUSCH-MappingTypeB*两者，则该字段的位宽等于$\max\{x_A, x_B\}$，其中x_A是根据*dmrs-UplinkForPUSCH-MappingType4*得出的“天线端口”位宽，x_B是根据*dmrs-UplinkForPUSCH-MappingTypeB*得出的“天线端口”位宽。如果PUSCH的映射类型对应于x_A和x_B中的较小值，则在该字段的MSB中填充$|x_A - x_B|$个0。

[0299] 表18(表7.3.1.1.2-6)：天线端口，启用了变换预编码器，dmrs-Type＝1，maxLength＝1，但是配置了dmrs-UplinkTransformPrecoding和tp-pi2BPSK两者并使用了ð/2-BPSK调制。

[0300]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3

[0301] 表19(表7.3.1.1.2-6A):天线端口,启用了变换预编码器,配置了dmrs-UplinkTransformPrecoding和tp-pi2BPSK两者,并且使用了e/2-BPSK调制,dmrs-Type=1,maxLength=1

[0302]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	2	0, nSCID=0
1	2	0, nSCID=1
2	2	2, nSCID=0
3	2	2, nSCID=1

[0303] 表20(表7.3.1.1.2-7):天线端口,启用了变换预编码器,dmrs-Type=1,maxLength=2,但是配置了dmrs-UplinkTransformPrecoding和tp-pi2BPSK两者并使用了ð/2-BPSK调制。

[0304]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量
0	2	0	1
1	2	1	1
2	2	2	1
3	2	3	1
4	2	0	2
5	2	1	2
6	2	2	2
7	2	3	2
8	2	4	2
9	2	5	2
10	2	6	2
11	2	7	2
12-15	预留	预留	预留

[0305] 表21(表7.3.1.1.2-7A):天线端口,启用了变换预编码器,配置了dmrs-UplinkTransformPrecoding和tp-pi2BPSK两者,使用了ð/2-BPSK调制,dmrs-Type=1,maxLength=2

[0306]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量
0	2	0,nSCID=0	1
1	2	0,nSCID=1	1
2	2	2,nSCID=0	1
3	2	2,nSCID=1	1

4	2	0,nSCID＝0	2
5	2	0,nSCID＝1	2
6	2	2,nSCID＝0	2
7	2	2,nSCID＝1	2
8	2	4,nSCID＝0	2
9	2	4,nSCID＝1	2
10	2	6,nSCID＝0	2
11	2	6,nSCID＝1	2
12-15	预留	预留	预留

[0307] 表22(表7.3.1.1.2-8):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝1,maxLength＝1,rank＝1

[0308]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	1	0
1	1	1
2	2	0
3	2	1
4	2	2
5	2	3
6-7	预留	预留

[0309] 表23(表7.3.1.1.2-9):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝1,maxLength＝1,rank＝2

[0310]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	1	0,1
1	2	0,1
2	2	2,3
3	2	0,2
4-7	预留	预留

[0311] 表24(表7.3.1.1.2-10):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝1,maxLength＝1,rank＝3

[0312]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	2	0-2
1-7	预留	预留

[0313] 表25(表7.3.1.1.2-11):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝1,maxLength＝1,rank＝4

[0314]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	2	0-3
1-7	预留	预留

[0315] 表26(表7.3.1.1.2-12):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝1,maxLength＝2,rank＝1

[0316]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量
0	1	0	1
1	1	1	1
2	2	0	1
3	2	1	1
4	2	2	1
5	2	3	1
6	2	0	2
7	2	1	2
8	2	2	2
9	2	3	2
10	2	4	2
11	2	5	2
12	2	6	2
13	2	7	2
14-15	预留	预留	预留

[0317] 表27(表7.3.1.1.2-13):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝1,maxLength＝2,rank＝2

[0318]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量

[0319]

0	1	0,1	1
1	2	0,1	1
2	2	2,3	1
3	2	0,2	1
4	2	0,1	2
5	2	2,3	2
6	2	4,5	2
7	2	6,7	2
8	2	0,4	2
9	2	2,6	2
10-15	预留	预留	预留

[0320] 表28(表7.3.1.1.2-14):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝1,maxLength＝2,rank＝3

[0321]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量
0	2	0-2	1
1	2	0,1,4	2
2	2	2,3,6	2

3-15	预留	预留	预留

[0322] 表29(表7.3.1.1.2-15):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝1,maxLength＝2,rank＝4

[0323]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量
0	2	0-3	1
1	2	0,1,4,5	2
2	2	2,3,6,7	2
3	2	0,2,4,6	2
4-15	预留	预留	预留

[0324] 表30(表7.3.1.1.2-16):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝2,maxLength＝1,rank＝1

[0325]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	1	0
1	1	1
2	2	0
3	2	1
4	2	2
5	2	3
6	3	0

[0326]

7	3	1
8	3	2
9	3	3
10	3	4
11	3	5
12-15	预留	预留

[0327] 表31(表7.3.1.1.2-17):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝2,maxLength＝1,rank＝2

[0328]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	1	0,1
1	2	0,1
2	2	2,3
3	3	0,1
4	3	2,3
5	3	4,5
6	2	0,2
7-15	预留	预留

[0329] 表32(表7.3.1.1.2-18):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝2,maxLength＝1,rank＝3

[0330]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	2	0-2
1	3	0-2
2	3	3-5
3-15	预留	预留

[0331] 表33(表7.3.1.1.2-19):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝2,maxLength＝1,rank＝4

[0332]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	2	0-3
1	3	0-3
2-15	预留	预留

[0333] 表34(表7.3.1.1.2-20):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝2,maxLength＝2,rank＝1

[0334]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量

[0335]

0	1	0	1
1	1	1	1
2	2	0	1
3	2	1	1
4	2	2	1
5	2	3	1
6	3	0	1
7	3	1	1
8	3	2	1
9	3	3	1
10	3	4	1
11	3	5	1
12	3	0	2
13	3	1	2
14	3	2	2
15	3	3	2
16	3	4	2
17	3	5	2
18	3	6	2
19	3	7	2
20	3	8	2
21	3	9	2
22	3	10	2
23	3	11	2
24	1	0	2
25	1	1	2
26	1	6	2
27	1	7	2
28-31	预留	预留	预留

[0336] 表35(表7.3.1.1.2-21):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝2,maxLength＝2,rank＝2

[0337]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量
0	1	0,1	1
1	2	0,1	1
2	2	2,3	1
3	3	0,1	1
4	3	2,3	1
5	3	4,5	1
6	2	0,2	1
7	3	0,1	2
8	3	2,3	2

[0338]

9	3	4,5	2
10	3	6,7	2
11	3	8,9	2
12	3	10,11	2
13	1	0,1	2
14	1	6,7	2
15	2	0,1	2
16	2	2,3	2
17	2	6,7	2
18	2	8,9	2
19-31	预留	预留	预留

[0339] 表36(表7.3.1.1.2-22):天线端口,变换预编码器禁用,dmrs-Type＝2,maxLength＝2,rank＝3

[0340]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量
0	2	0-2	1
1	3	0-2	1
2	3	3-5	1
3	3	0,1,6	2
4	3	2,3,8	2
5	3	4,5,10	2
6-31	预留	预留	预留

[0341] 表37(表7.3.1.1.2-23):天线端口,变换预编码器已禁用,dmrs-Type＝2,maxLength＝2,rank＝4

[0342]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量
0	2	0-3	1
1	3	0-3	1
2	3	0,1,6,7	2
3	3	2,3,8,9	2
4	3	4,5,10,11	2
5-31	预留	预留	预留

[0343] 表38是用于PDSCH调度的DCI格式1_1的天线端口字段,而表39至表46是与之对应的天线端口表。

[0344] 表38

[0345]

DCI格式1_1

[0346] - 天线端口 - 3GPP TS 38.211中的表7.3.1.2.2-1/2/3/4和表7.3.1.2.2-1A/2A/3A/4A所定义的4、5或6位（定义如下），其中值为1、2和3的没有数据的CDM组的数量分别指CDM组{0}、{0,1}和{0, 1, 2}。天线端口$\{p_0, \ldots, p_{v-1}\}$应根据3GPP TS 38.211中的表7.3.1.2.2-1/2/3/4或表7.3.1.2.2-1A/2A/3A/4A（定义如下）中给出的DMRS端口的排序确定。当UE接收到将DCI字段“传输配置指示”的至少一个码点映射到两个TCI状态的激活命令时，UE应使用3GPP TS 38.211中的表7.3.1.2.2-1A/2A/3A/4A（定义如下）；否则，它应使用3GPP TS 38.211中的表7.3.1.2.2-1/2/3/4（定义如下）。当在DCI字段“传输配置指示”的码点中指示两个TCI状态时，UE可以接收到DMRS端口等于1000、1002、1003的条目。

如果UE配置有dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA和dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB两者，则该字段的位宽等于$\max\{x_A, x_B\}$，其中x_A是根据dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA得出的“天线端口”位宽，而x_B是根据dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB得出的“天线端口”位宽。如果PDSCH的映射类型对应于x_A和x_B中的较小值，则在该字段的MSB中填充$|x_A - x_B|$个0。

[0347] 表39(表7.3.1.2.2-1):天线端口(1000+DMRS端口),dmrs-Type＝1,maxLength＝1

[0348]

一个码字： 码字0启用， 码字1禁用		
值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	1	0
1	1	1
2	1	0,1
3	2	0
4	2	1
5	2	2
6	2	3
7	2	0,1
8	2	2,3
9	2	0-2

[0349]

10	2	0-3
11	2	0,2
12-15	预留	预留

[0350] 表40(表7.3.1.2.2-1A):天线端口(1000+DMRS端口),dmrs-Type＝1,maxLength＝1

[0351]

一个码字： 码字0启用， 码字1禁用		
值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	1	0
1	1	1
2	1	0,1
3	2	0
4	2	1
5	2	2
6	2	3
7	2	0,1
8	2	2,3
9	2	0-2
10	2	0-3
11	2	0,2
12	2	0,2,3
13-15	预留	预留

[0352] 表41(表7.3.1.2.2-2):天线端口(1000+DMRS端口),dmrs-Type＝1,maxLength＝2

[0353]

一个码字：码字0启用，码字1禁用				两个码字：码字0启用，码字1 启用			
值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量	值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量
0	1	0	1	0	2	0-4	2
1	1	1	1	1	2	0,1,2,3,4,6	2
2	1	0,1	1	2	2	0,1,2,3,4,5,6	2
3	2	0	1	3	2	0,1,2,3,4,5,6,7	2
4	2	1	1	4-31	预留	预留	预留
5	2	2	1				
6	2	3	1				
7	2	0,1	1				
8	2	2,3	1				
9	2	0-2	1				
10	2	0-3	1				
11	2	0,2	1				
12	2	0	2				
13	2	1	2				
14	2	2	2				
15	2	3	2				
16	2	4	2				
17	2	5	2				
18	2	6	2				
19	2	7	2				
20	2	0,1	2				
21	2	2,3	2				
22	2	4,5	2				
23	2	6,7	2				
24	2	0,4	2				
25	2	2,6	2				
26	2	0,1,4	2				
27	2	2,3,6	2				
28	2	0,1,4,5	2				
29	2	2,3,6,7	2				
30	2	0,2,4,6	2				
31	预留	预留	预留				

[0354] 表42(表7.3.1.2.2-2A):天线端口(1000+DMRS端口),dmrs-Type＝1,maxLength＝2

[0355]

一个码字：码字0启用，码字1禁用				两个码字：码字0启用，码字1启用			
值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号	值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号
0	1	0	1	0	2	0-4	2
1	1	1	1	1	2	0,1,2,3,4,6	2
2	1	0,1	1	2	2	0,1,2,3,4,5,6	2
3	2	0	1	3	2	0,1,2,3,4,5,6,7	2
4	2	1	1	4-31	预留	预留	预留
5	2	2	1				
6	2	3	1				
7	2	0,1	1				
8	2	2,3	1				
9	2	0-2	1				
10	2	0-3	1				
11	2	0,2	1				
12	2	0	2				
13	2	1	2				
14	2	2	2				
15	2	3	2				
16	2	4	2				
17	2	5	2				
18	2	6	2				
19	2	7	2				
20	2	0,1	2				
21	2	2,3	2				
22	2	4,5	2				
23	2	6,7	2				
24	2	0,4	2				
25	2	2,6	2				
26	2	0,1,4	2				
27	2	2,3,6	2				
28	2	0,1,4,5	2				
29	2	2,3,6,7	2				
30	2	0,2,4,6	2				
31	2	0,2,3	1				

[0356] 表43(表7.3.1.2.2-3):天线端口(1000+DMRS端口),dmrs-Type＝2,maxLength＝1

[0357]

一个码字：码字0启用，码字1禁用			两个码字：码字0启用，码字1启用		
值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	1	0	0	3	0-4
1	1	1	1	3	0-5
2	1	0,1	2-31	预留	预留
3	2	0			
4	2	1			
5	2	2			
6	2	3			
7	2	0,1			
8	2	2,3			
9	2	0-2			
10	2	0-3			
11	3	0			
12	3	1			
13	3	2			
14	3	3			
15	3	4			
16	3	5			
17	3	0,1			
18	3	2,3			
19	3	4,5			
20	3	0-2			
21	3	3-5			
22	3	0-3			
23	2	0,2			
24-31	预留	预留			

[0358] 表44(表7.3.1.2.2-3A):天线端口(1000+DMRS端口),dmrs-Type＝2,maxLength＝1

[0359]

一个码字：码字0启用，码字1禁用			两个码字：码字0启用，码字1启用		
值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口
0	1	0	0	3	0-4
1	1	1	1	3	0-5
2	1	0,1	2-31	预留	预留
3	2	0			
4	2	1			
5	2	2			
6	2	3			
7	2	0,1			
8	2	2,3			
9	2	0-2			
10	2	0-3			
11	3	0			
12	3	1			
13	3	2			
14	3	3			
15	3	4			
16	3	5			
17	3	0,1			
18	3	2,3			
19	3	4,5			
20	3	0-2			
21	3	3-5			
22	3	0-3			
23	2	0,2			
24	2	0,2,3			
25-31	预留	预留			

[0360] 表45(表7.3.1.2.2-4):天线端口(1000+DMRS端口),dmrs-Type＝2,maxLength＝2

[0361]

一个码字：码字0启用，码字1禁用				两个码字：码字0启用，码字1启用			
值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量	值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量
0	1	0	1	0	3	0-4	1
1	1	1	1	1	3	0-5	1
2	1	0,1	1	2	2	0,1,2,3,6	2
3	2	0	1	3	2	0,1,2,3,6,8	2
4	2	1	1	4	2	0,1,2,3,6,7,8	2
5	2	2	1	5	2	0,1,2,3,6,7,8,9	2
6	2	3	1	6-63	预留	预留	预留
7	2	0,1	1				
8	2	2,3	1				
9	2	0-2	1				
10	2	0-3	1				
11	3	0	1				
12	3	1	1				
13	3	2	1				
14	3	3	1				
15	3	4	1				
16	3	5	1				
17	3	0,1	1				
18	3	2,3	1				
19	3	4,5	1				
20	3	0-2	1				
21	3	3-5	1				
22	3	0-3	1				
23	2	0,2	1				
24	3	0	2				
25	3	1	2				
26	3	2	2				
27	3	3	2				
28	3	4	2				
29	3	5	2				
30	3	6	2				
31	3	7	2				
32	3	8	2				
33	3	9	2				
34	3	10	2				
35	3	11	2				
36	3	0,1	2				
37	3	2,3	2				
38	3	4,5	2				
39	3	6,7	2				
40	3	8,9	2				
41	3	10,11	2				
42	3	0,1,6	2				

[0362]

43	3	2,3,8	2				
44	3	4,5,10	2				
45	3	0,1,6,7	2				
46	3	2,3,8,9	2				
47	3	4,5,10,11	2				
48	1	0	2				
49	1	1	2				
50	1	6	2				
51	1	7	2				
52	1	0,1	2				
53	1	6,7	2				
54	2	0,1	2				
55	2	2,3	2				
56	2	6,7	2				
57	2	8,9	2				
58-63	预留	预留	预留				

[0363] 表46(表7.3.1.2.2-4A):天线端口(1000+DMRS端口),dmrs-Type＝2,maxLength＝2

[0364]

一个码字：码字0启用，码字1禁用				两个码字：码字0启用，码字1启用			
值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量	值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量
0	1	0	1	0	3	0-4	1
1	1	1	1	1	3	0-5	1
2	1	0,1	1	2	2	0,1,2,3,6	2
3	2	0	1	3	2	0,1,2,3,6,8	2
4	2	1	1	4	2	0,1,2,3,6,7,8	2
5	2	2	1	5	2	0,1,2,3,6,7,8,9	2
6	2	3	1	6-63	预留	预留	预留
7	2	0,1	1				
8	2	2,3	1				
9	2	0-2	1				
10	2	0-3	1				
11	3	0	1				
12	3	1	1				
13	3	2	1				
14	3	3	1				
15	3	4	1				
16	3	5	1				
17	3	0,1	1				
18	3	2,3	1				
19	3	4,5	1				
20	3	0-2	1				
21	3	3-5	1				
22	3	0-3	1				
23	2	0,2	1				
24	3	0	2				
25	3	1	2				
26	3	2	2				
27	3	3	2				
28	3	4	2				
29	3	5	2				
30	3	6	2				
31	3	7	2				
32	3	8	2				
33	3	9	2				
34	3	10	2				
35	3	11	2				
36	3	0,1	2				
37	3	2,3	2				
38	3	4,5	2				
39	3	6,7	2				
40	3	8,9	2				
41	3	10,11	2				
42	3	0,1,6	2				

[0365]

43	3	2,3,8	2				
44	3	4,5,10	2				
45	3	0,1,6,7	2				
46	3	2,3,8,9	2				
47	3	4,5,10,11	2				
48	1	0	2				
49	1	1	2				
50	1	6	2				
51	1	7	2				
52	1	0,1	2				
53	1	6,7	2				
54	2	0,1	2				
55	2	2,3	2				
56	2	6,7	2				
57	2	8,9	2				
58	2	0,2,3	1				
59-63	预留	预留	预留				

[0366] 假设dmrs-Type＝1和maxLength＝2被配置为针对UE的任何一种PDSCH映射类型的DMRS配置。在这种情况下,相应的天线端口表为表42。UE可以接收用于调度PDSCH映射类型的PDSCH的DCI格式,并且DCI格式可以包括天线端口字段。天线端口字段可以表示表42的32行(值0至值31)中的一行。作为参考,参考表42,当PDSCH中只有一个码字启用时,可以指示所有32行(值0至值31)中的一行。如果PDSCH中同时启用了两个码字,则可以指示32行中4行(值0至值3)中的一行。此外,可以不指示其他行(值3至值31)。

[0367] 假设dmrs-Type＝2和maxLength＝2被配置为针对UE的任何一种PUSCH映射类型的DMRS配置。在这种情况下,相应的天线端口表为表34至表37之一。在此,根据等级确定一个天线端口表。假设等级为3。在这种情况下,表36可以用作天线端口表。UE可以接收用于调度PUSCH映射类型的PUSCH的DCI格式,并且DCI格式可以包括天线端口字段。天线端口字段可以指示表36的32行(值0到值31)中的一行。作为参考,参照表36,可以指示32行中的6行(值0至值5)中的一行。此外,可以不指示其他行(值6至值31)。

[0368] 在随后的实施例中,UE的TDRA表的至少一个TDRA行包括多条调度信息,TDRA行的多条调度信息中的一条调度信息包括映射类型A,而其他调度信息包括映射类型B。也就是说,当接收到TDRA行的指示时,UE可以根据一条调度信息接收(或发送)映射类型A的PDSCH(或PUSCH),并且可以根据其他调度信息接收(或发送)映射类型B的PDSCH(或PUSCH)。

[0369] 在后续实施例中,为了便于描述,“包括不同映射类型的TDRA行”意味着TDRA行包括多条调度信息,多条调度信息中的一条调度信息包括映射类型A,其他调度信息包括映射类型A和映射类型B。

[0370] 下面将介绍使用UL PTRS的过程。

[0371] UE可以在高层参数DMRS-UplinkConfig上配置PTRS的高层参数phaseTrackingRS。当向基站传输PUSCH时,UE可以传输用于相位跟踪UL信道的PTRS。UE传输UL PTRS的过程可以根据PUSCH传输期间是否执行变换预编码来确定。当执行变换预编码且在高层参数PTRS-UplinkConfig中配置了transformPrecoderEnabled区域时,transformPrecoderEnabled区域中的sampleDensity可以指示下表47中N_{RB0}至N_{RB4}所指示的采样密度阈值。当执行变换预编码并且在高层参数PTRS-UplinkConfig中配置了transformPrecoderEnabled区域时,UE可以根据表47确定调度的资源N_{RB}的PTRS组模式。此外,如果将变换预编码器应用于PUSCH传

输,则用于指示PTRS与DCI格式0_1或0_2的DMRS之间关联的PTRS-DMRS关联字段的位数可以为0。

[0372] 表47

[0373]

调度的带宽	PT-RS组的数量	每PT-RS组的样本的数量
$N_{RB0} \leq N_{RB} < N_{RB1}$	2	2
$N_{RB1} \leq N_{RB} < N_{RB2}$	2	4
$N_{RB2} \leq N_{RB} < N_{RB3}$	4	2
$N_{RB3} \leq N_{RB} < N_{RB4}$	4	4
$N_{RB4} \leq N_{RB}$	8	4

[0374] 当变换预编码未应用于PUSCH传输且配置了高层参数phaseTrackingRS时,UE可以在高层参数PTRS-UplinkConfig的transformPrecoderDisabled区域中将N_{RB0}至N_{RB1}指示为frequencyDensity,将ptrs-MCS_1至ptrs-MCS_3指示为timeDensity。如表48-1和表48-2所述,根据调度的PUSCH的MCS(I_{MCS})和RB(N_{RB}),UE可以确定时域的PTRS密度(L_{PT-RS})和频域的PTRS密度(K_{PT-RS})。在下表48-1中,ptrs-MCS_4没有指定为高层参数,但是基站和UE可以根据配置的MCS表知道ptrs-MCS_4是29或28。

[0375] 表48-1

[0376]

调度的MCS	时间密度(L_{PT-RS})
$I_{MCS} <$ ptrs-MCS_1	不存在PT-RS
ptrs-$MCS_1 \leq I_{MCS} <$ ptrs-MCS_2	4
ptrs-$MCS_2 \leq I_{MCS} <$ ptrs-MCS_3	2
ptrs-$MCS_3 \leq I_{MCS} <$ ptrs-MCS_4	1

[0377] 表48-2

[0378]

调度的带宽	频率密度(K_{PT-RS})
$N_{RB} < N_{RB0}$	不存在PT-RS
$N_{RB0} \leq N_{RB} < N_{RB1}$	2
$N_{RB1} \leq N_{RB}$	4

[0379] 如果变换预编码器未应用于PUSCH传输且配置了PTRS-UplinkConfig,则基站可以向UE指示2位的“PTRS-DMRS关联”区域,以指示DCI格式0_1或0_2的DMRS与PTRS之间的关联。根据在高层参数PTRS-UplinkConfig中配置为maxNrofPorts的PTRS端口的最大数量,指示的2位的PTRS-DMRS关联字段可以应用于下面的表49-1或表49-2。如果PTRS端口的最大数量为1,则UE可以确定PTRS与DMRS之间的关联为表49-1中指示的2位和PTRS-DMRS关联字段,并根据确定的关联传输PTRS。如果PTRS端口的最大数量为2,则UE可以将PTRS与DMRS之间的关联确定为表49-2中指示的2位和PTRS-DMRS关联字段,并且可以根据确定的关联传输PTRS。

[0380] 表49-1

[0381]

值	DMRS端口
0	第1个调度的DMRS端口
1	第2个调度的DMRS端口

[0382]

2	第3个调度的DMRS端口
3	第4个调度的DMRS端口

[0383] 表49-2

[0384]

MSB的值	DMRS端口	LSB的值	DMRS端口
0	共享PTRS端口0的第1个DMRS端口	0	共享PTRS端口1的第1个DMRS端口
1	共享PTRS端口0的第2个DMRS端口	1	共享PTRS端口1的第2个DMRS端口

[0385] 表49-1和表49-2中的DMRS端口可以通过由指示PTRS-DMRS关联的DCI所指示的“天线端口字段”和高层参数配置确定的表格来确定。如果变换预编码器未配置为PUSCH的高层配置,针对DMRS,dmrs-Type配置为1,maxLength配置为2,且PUSCH的等级为2,则UE可以通过下表50所示的“天线端口”表和通过天线端口区域指示的位来确定DMRS端口。在支持基于非码本的PUSCH的情况下,UE可以通过参考包括“天线端口”字段的DCI所指示的SRI区域来确定等级值(例如,如果SRI区域不存在,则等级可视为1)。如果等级支持基于码本的PUSCH,则UE可以通过参考包括“天线端口”字段的DCI所指示的TPMI区域来确定等级值。表50是配置上述PUSCH时参考的天线端口表的示例,但不限于此,并且当PUSCH配置有其他参数时,可以根据DCI指示的“天线端口”字段的配置和位,按照“天线端口”表来确定DMRS端口。

[0386] 表50

[0387]

值	没有数据的DMRS CDM组的数量	DMRS端口	前载符号的数量
0	1	0,1	1
1	2	0,1	1
2	2	2,3	1
3	2	0,2	1
4	2	0,1	2
5	2	2,3	2
6	2	4,5	2
7	2	6,7	2
8	2	0,4	2
9	2	2,6	2
10-15	预留	预留	预留

[0388] 表49-1中的第1个调度的DMRS至第4个调度的DMRS可以定义为根据高层配置将DCI的“天线端口”字段的位与通过“天线端口”表指示的DMRS端口顺序映射而得到的值。例如,如果DCI的“天线端口”字段的位是0001,而DMRS端口是参照表50确定的,则调度的DMRS端口可以是0和1,DMRS端口0可以定义为第1个调度的DMRS,DMRS端口1可以定义为第2个调度的DMRS。根据另一个高层配置参照“天线端口”表确定的DMRS端口和另一个“天线端口”字段的位可以同样适用。UE可以在上述定义的DMRS端口中确定一个DMRS端口,该一个DMRS端口通过参考DCI中的PTRS-DMRS关联指示的位与PTRS端口关联,并且可以根据确定的DMRS端口来传输PTRS。

[0389] 在表49-2中,共享PTRS端口0的DMRS端口和共享PTRS端口1的DMRS端口可以根据基

于码本的PUSCH传输或基于非码本的PUSCH传输来定义。当UE基于部分相干或非相干码本传输PUSCH时,通过PUSCH天线端口1000和1002传输的UL层可以与PTRS端口0相关联,而通过PUSCH天线端口1001和1003传输的UL层可以与PTRS端口1相关联。更具体地,当选择层3:TPMI=2用于基于码本的PUSCH传输时,第一层可与PTRS端口0关联,因为第一层传输到PUSCH天线端口1000和1002,第二层可以通过PUSCH天线端口1001传输,第三层通过PUSCH天线端口1002传输,并且因此第二层和第三层可以与PTRS端口1关联。三层中的每一层都可能意味着DMRS端口。第一层的DMRS端口可以对应表49-2中的“共享PTRS端口0的第1个DMRS端口”,第二层的DMRS端口可以对应表49-2中的“共享PTRS端口1的第1个DMRS端口”,第三层的DMRS端口可以对应表49-2中的“共享PTRS端口1的第2个DMRS端口”。类似地,与PTRS端口0相关联的DMRS端口和与PTRS端口1相关联的DMRS端口可以根据不同的层数和TPMI确定。在UE基于非码本传输PUSCH的情况下,与PTRS端口0相关联的DMRS端口和与PTRS端口1相关联的DMRS端口可以根据由DCI指示的天线端口和SRI进行区分。更具体地,SRS资源(包括在SRS资源集中,其用途为“nonCodebook”)是否与PTRS端口0或PTRS端口1相关联,可以通过高层参数ptrs-PortIndex进行配置。基站可以使用SRI指示用于基于非码本的PUSCH传输的SRS资源。指示的SRS资源的端口可以一对一地映射到各个PUSCH DMRS端口。PUSCH DMRS端口与PTRS端口之间的关联可以根据映射到DMRS端口的SRS资源的高层参数ptrs-PortIndex来确定。更具体地,如果其用途为nonCodebook的SRS资源集中包括的SRS资源1至4的ptrs-PortIndex分别配置为n0、n0、n1、n1,使用SRI,指示了PUSCH通过SRS资源1、2和4被传输,并且DMRS端口0、1和2被指示为天线端口字段,则SRS资源1、2和4的端口可以分别映射到DMRS端口0、1和2。此外,根据SRS资源中的ptrs-PortIndex,DMRS端口0和1可以与PTRS端口0相关联,而DMRS端口2可以与PTRS端口1相关联。因此,在表49-2中,DMRS端口0可以对应于“共享PTRS端口0的第1个DMRS端口”,DMRS端口1可以对应于“共享PTRS端口0的第2个DMRS端口”,DMRS端口2可以对应于“共享PTRS端口1的第1个DMRS端口”。类似地,与PTRS端口0相关联的DMRS端口和与PTRS端口1相关联的DMRS端口可以根据不同的SRI值和在不同模式的SRS资源中配置ptrs-PortIndex的方法来确定。对于两个PTRS端口,UE可以如上所述确定DMRS端口与PTRS端口之间的关联。UE可以通过参考与各个PTRS端口相关联的多个DMRS端口中的PTRS-DMRS关联中的MSB位来确定与PTRS端口0相关联的DMRS端口。UE可以通过参考LSB位确定与PTRS端口1相关联的DMRS端口来传输PTRS。

[0390] 现在将介绍多PDSCH/PUSCH调度。

[0391] 3GPP的Rel-17 NR引入了一种新的调度方法。本公开与新的调度方法有关。Rel-17 NR中引入的新的调度方法是“多PDSCH调度”和“多PUSCH调度”,通过“多PDSCH调度”一个DCI可以调度一个或多个PDSCH,通过“多PUSCH调度”一个DCI可以调度一个或多个PUSCH。在此,在多PDSCH或多PUSCH中,每个PDSCH或PUSCH传输不同的传输块(TB)。由于基站不会为调度UE中的多个PDSCH或多个PUSCH的每一个而调度多条DCI,因此通过使用多PDSCH调度和多PUSCH调度,可以减少DL控制信道的开销。然而,由于用于多PDSCH调度和多PUSCH调度的一条DCI应包括多个PDSCH或多个PUSCH的调度信息,因此DCI的大小可能会增加。为此,需要一种在为UE配置多PDSCH调度和多PUSCH调度时,由UE优先解释DCI的方法。

[0392] 尽管本公开中描述了多PDSCH调度,但使用本公开中提出的技术的实施例也可以用于多PUSCH调度。

[0393] 基站可以为UE配置多PDSCH调度。基站可以通过高层信号(例如,RRC信号)为UE明确配置多PDSCH调度。此外,基站可以通过UE中的高层信号(例如,RRC信号)隐式配置多PDSCH调度。

[0394] 基站可以通过高层信号(例如,RRC信号)如下配置TDRA表,以便向UE执行多PDSCH调度。TDRA表可以包括一行或更多行。行的数量最多可以配置为N_row,并且每一行可以分配一个固有索引。固有索引的值可以是1、2、.....、N_row中的一个。在此,N_row可以是64,但不限于此。可以为每一行配置一条或多条调度信息。在此,当在一行中配置一条调度信息时,该行调度一个PDSCH。也就是说,当指示该行时,这可以表示已指示单PDSCH调度。如果在一行中配置了多条调度信息,则多条调度信息依次调度多个PDSCH。也就是说,当指示该行时,这可以表示已指示多PDSCH调度。

[0395] 调度信息可以包括K0、SLIV和PDSCH映射类型中的至少一种。也就是说,当指示多PDSCH调度时,一行可以包括多条调度信息(K0、SLIV、PDSCH映射类型)。在多条调度信息中,第N个调度信息(K0、SLIV、PDSCH映射类型)是第N个PDSCH的调度信息。作为参考,一行最多可以包括N_pdsch条调度信息(K0、SLIV、PDSCH映射类型)。在此,N_pdsch可以是8,但不限于此。例如,一行最多可以调度8个PDSCH。

[0396] 在此,K0指示调度PDSCH的时隙,并且表示接收到传输调度PDSCH的DCI的PDCCH的时隙与调度PDSCH的时隙之间的时隙差。也就是说,如果K0=0,则PDSCH和PDCCH为同一时隙。起始和长度指示符值(SLIV)表示PDSCH在一个时隙内开始的符号索引,以及PDSCH被分配的连续符号数。PDSCH映射类型指示与PDSCH的第1个DMRS(前载DMRS)的位置相关的信息。在PDSCH映射类型A的情况下,PDSCH的第1个DMRS(前载DMRS)从时隙的第3个符号到第4个符号开始;而在PDSCH映射类型B的情况下,PDSCH的第1个DMRS(前载DMRS)从已调度PDSCH的符号的第1个符号开始。

[0397] 通过高层信号配置TDRA表的一行时,可以省略调度信息的K0、SLIV和PDSCH映射类型中的一些。在这种情况下,省略的信息可以被解释为默认值或预配置值。例如,当K0被省略时,K0的值可以被解释为0。此外,当配置TDRA表的一行时,可以额外配置除K0、SLIV和PDSCH映射类型以外的信息。

[0398] 在以下描述中,为UE配置了多PDSCH调度。在此,多PDSCH调度配置意味着在TDRA表的至少一行中配置了多条调度信息。作为参考,可以在TDRA表的另一行中配置一条调度信息。因此,即使为UE配置了多PDSCH调度,仍然可以指示UE根据接收到的DCI的TDRA字段执行单PDSCH调度或多PDSCH调度。换句话说,多PDSCH调度指示对应于UE通过DCI接收的TDRA表的一行包括多条调度信息的情况,而单PDSCH调度指示对应于UE通过DCI接收的TDRA表的一行包括一条调度信息的情况。

[0399] 在单PDSCH调度指示的情况下,一个PDSCH被调度,并且该一个PDSCH需要MCS、新数据指示符(NDI)、冗余版本(RV)和HARQ进程号(HPN)等信息。为此,指示单PDSCH调度的DCI应包括一个PDSCH的MCS、NDI、RV和HPN等信息。更具体地,建议采用以下DCI:

[0400] -指示单PDSCH调度的DCI可以包括一个MCS字段。MCS字段中指示的MCS(即信道编码的调制方案和码率)可以应用于DCI调度的一个PDSCH。

[0401] -指示单PDSCH调度的DCI可以包括1位NDI字段。可以从1位NDI字段获取NDI值,并且基于NDI值确定一个PDSCH是传输新的传输块还是重传先前的传输块。

[0402] -指示单PDSCH调度的DCI可以包括2位RV字段。可以从2位RV字段获取RV值,并且基于RV值确定一个PDSCH的冗余版本。

[0403] -调度单PDSCH的DCI可以包括一个HPN字段。一个HPN字段可以是4位。(作为参考,当UE支持多达32个HARQ进程时,HPN字段扩展为5位,但为方便解释本公开,假设HPN字段为4位)。一个HARQ进程ID可以通过一个HPN字段指示。一个HARQ进程ID可以是一个调度的PDSCH的HARQ进程ID。

[0404] 当指示多PDSCH调度时,由于要调度多个PDSCH,因此每个PDSCH都需要MCS、NDI、RV和HPN等信息。为此,指示多PDSCH调度的DCI应包括每个调度的PDSCH的MCS、NDI、RV和HPN等信息。更具体地,建议采用以下DCI:

[0405] -指示多PDSCH调度的DCI可以包括一个MCS字段。在MCS字段中指示的MCS(例如,信道编码的调制方案和码率)可以同等地适用于DCI调度的所有PDSCH。也就是说,用于多PDSCH调度的DCI无法通过使用不同的MCS调度不同的PDSCH。

[0406] -指示多PDSCH调度的DCI可以包括K位NDI字段。在此,K可以是TDRA表的各行中包括的调度信息数中的最大值。例如,如果TDRA表包括两行,第1行包括4条调度信息,而第2行包括8条调度信息,则可以获得K的值(例如,K=8)。K位NDI字段的第k位可以指示与第k个调度信息相对应的PDSCH的NDI值。也就是说,第k个PDSCH可以从K位NDI字段的第k位获得NDI值,并基于NDI值来确定第k个PDSCH是传输新的传输块还是重传先前的传输块。

[0407] -指示多PDSCH调度的DCI可以包括K位RV字段。K位RV字段的第k位可以指示与第k个调度信息相对应的PDSCH的RV值。也就是说,第k个PDSCH可以从K位RV字段的第k位获得RV值,并且可以基于RV值确定第k个PDSCH的冗余版本。

[0408] -指示多PDSCH调度的DCI可以包括一个HPN字段。一个HPN字段可以是4位。(作为参考,如果UE支持多达32个HARQ进程,则HPN字段可以扩展为5位,但如本文所述,为便于解释,假设为4位)。一个HARQ进程ID可以通过一个HPN字段表示。一个HARQ进程ID可以是指示多PDSCH调度的由DCI调度的PDSCH当中的第1个PDSCH的HARQ进程ID。在此,第1个PDSCH与第1个调度信息相对应。也就是说,在第2个PDSCH(对应于第2个调度信息)的情况下,HPN是通过将第1个PDSCH的HARQ进程ID加1而得到的值。作为参考,如果HARQ进程ID超过在UE中配置的HARQ进程ID的最大数量(numOfHARQProcessID),则执行模数计算。换句话说,当DCI指示的HARQ进程ID为“x”时,第k个PDSCH的HARQ进程ID将根据下面的公式2确定。

[0409] 第k个PDSCH的HPN=(x+k-1)modulo numOfHARQProcessID

[0410] ...公式2

[0411] 如上所述,当指示单PDSCH调度时,DCI包括1位NDI字段或2位RV字段;并且当指示多PDSCH调度时,DCI包括K位NDI字段或包括K位RV字段。作为参考,单PDSCH调度指示或多PDSCH调度指示被指示在DCI的TDRA字段中(即根据指示的TDRA字段的行中包括的调度信息的数量确定是单PDSCH调度指示还是多PDSCH调度指示)。因此,一个DCI应同时支持单PDSCH调度和多PDSCH调度。如果单PDSCH调度指示的DCI的长度和多PDSCH调度指示的DCI长度不同,则可以在长度较短的DCI中填充“0”,使其具有相同的长度。

[0412] UE的DCI解释过程如下。UE接收DCI。在这种情况下,DCI的长度可以假设为单PDSCH调度指示的DCI的长度和多PDSCH调度指示的DCI的长度中的较大值。UE可以知道TDRA字段在DCI中的位置。在用于单PDSCH调度指示的DCI和用于多PDSCH调度指示的DCI中,TDRA字段

的位置可以相同。UE可以通过TDRA字段确定接收到的DCI是用于单PDSCH调度指示的DCI还是用于多PDSCH调度指示的DCI。当TDRA字段的指示的行中包括的调度信息的数量为一个时,UE可以确定单PDSCH调度指示的DCI,而如果TDRA字段的行中包括的调度信息的数量为两个或更多,则UE可以确定多PDSCH调度指示的DCI。当UE将DCI确定为单PDSCH调度指示时,可以根据确定结果解释DCI。也就是说,DCI可以解释为NDI字段为1位,而RV字段为2位。当UE将DCI确定为多PDSCH调度指示时,可以根据确定结果解释DCI。也就是说,DCI可以解释为NDI字段为K位,而RV字段为K位。作为参考,DCI中其他字段的位置可以根据NDI字段或RV字段的长度而有所不同。因此,其他字段的位长度可能相同,但在DCI中的位置可能根据其是单PDSCH调度指示还是多PDSCH调度指示而不同。

[0413] 图11示出根据实施例的PDSCH调度方案。

[0414] TDRA表的第1行(行0)包括四个调度信息(例如,K0、SLIV和/或PDSCH映射类型)。在此,第一SLIV称为SLIV00,第二SLIV称为SLIV01,第三SLIV称为SLIV02,第四SLIV为SLIV03。因此,当接收到TDRA表的第1行(行0)的指示时,UE可以确定指示了多PDSCH调度。

[0415] TDRA表的第2行(行1)包括两个调度信息(例如K0、SLIV和/或PDSCH映射类型)。在此,第一SLIV称为$SLIV^1_0$,第二SLIV称为$SLIV^1_1$。因此,当UE接收到TDRA表的第2行(行1)的指示时,可以确定指示了多PDSCH调度。

[0416] TDRA表的第3行(行2)包括一条调度信息(例如K0、SLIV和/或PDSCH映射类型)。在此,SLIV被称为$SLIV^2_0$。因此,当UE接收到TDRA表的第3行(行2)的指示时,可以确定指示了单PDSCH调度。

[0417] 图11的(a)示出了UE接收到TDRA表的第1行(行0)的指示的情况。UE在PDCCH 1100上接收到的DCI的TDRA字段可以指示TDRA表的第1行(行0)。因此,UE可以基于第1行(行0)的四个调度信息(例如K0、SLIV和/或PDSCH映射类型)接收四个PDSCH。UE基于根据$SLIV^0_0$(即第一SLIV)确定接收第1个PDSCH 1101的符号,可以基于$SLIV^0_1$(即第二SLIV)确定接收第2个PDSCH 1102的符号,可以基于$SLIV^0_2$(即第三SLIV)确定接收第3个PDSCH 1103的符号,可以基于$SLIV^0_3$(即第四SLIV)确定接收第4个PDSCH 1104的符号。四个PDSCH中的每一个PDSCH中都有一个固有的HARQ进程ID。也就是说,第1个PDSCH可以以HPN_0作为HARQ进程ID,第2个PDSCH可以以HPN_1作为HARQ进程ID,第3个PDSCH可以以HPN_2作为HARQ进程ID,第4个PDSCH可以以HPN_3作为HARQ进程ID。在此,DCI的HPN字段可以指示第1个PDSCH的HARQ进程ID,其余PDSCH的HARQ进程ID可以基于第1个PDSCH的HARQ进程ID来确定。例如,$HPN_0=0$可以通过DCI指示为第1个PDSCH的HARQ进程ID。在这种情况下,$HPN_1=1$可以指示为第2个PDSCH的HARQ进程ID,$HPN_1=2$可以指示为第3个PDSCH的HARQ进程ID,$HPN_1=3$可以指示为第4个PDSCH的HARQ进程ID。

[0418] 图11的(b)示出了UE接收到TDRA表的第2行(行1)的指示的情况。UE在PDCCH 1110上接收到的DCI的TDRA字段可以指示TDRA表的第2行(行1)。因此,UE可以基于第2行(行1)的两个调度信息(例如K0、SLIV和/或PDSCH映射类型)接收两个PDSCH。UE可以基于作为第一SLIV的SLIV10确定用于接收第一个PDSCH 1111的符号,并且可以基于作为第二SLIV的SLIV11确定用于接收第二个PDSCH 1112的符号。两个PDSCH中的每一个PDSCH都有一个固有的HARQ进程ID。也就是说,第1个PDSCH的HARQ进程ID可以是HPN0,第2个PDSCH的HARQ进程ID可以是HPN1。在此,DCI的HPN字段可以指示第1个PDSCH的HARQ进程ID,其余PDSCH的HARQ进

程ID可以根据第1个PDSCH的HARQ进程ID来确定。例如,HPN0＝0可以通过DCI被指示为第1个PDSCH的HARQ进程ID。在这种情况下,HPN1＝1可以被指示为第2个PDSCH的HARQ进程ID。

[0419] 图11(c)示出了UE接收到TDRA表的第2行(行1)的指示的情况。UE在PDCCH 1120上接收到的DCI的TDRA字段可以指示TDRA表的第3行(行2)。因此,UE可以基于第3行(行2)的调度信息(例如K0、SLIV和/或PDSCH映射类型)接收一个PDSCH。UE可以基于$SLIV^2_0$(单个SLIV)确定用于接收一个PDSCH 1121的符号。一个PDSCH的HARQ进程ID(即HPN_0)通过DCI指示。例如,DCI的HPN字段可以指示HPN_0＝0作为第1个PDSCH的HARQ进程ID。

[0420] 图12示出根据实施例的单PDSCH调度和多PDSCH调度的DCI。

[0421] 参考图12的(a)和(b),UE可以确定接收到的DCI中的TDRA字段1200的位置。单PDSCH调度的DCI的TDRA字段的位置与多PDSCH调度的DCI的位置相同。UE可以基于TDRA字段的值确定接收到的DCI是指示单PDSCH调度的DCI还是指示多PDSCH调度的DCI。

[0422] 如果与接收到的DCI的TDRA字段的值相对应的行(例如,TDRA表的第3行(行2))包括一条调度信息(例如,K0、SLIV和/或PDSCH映射类型),则UE将该情况理解为单PDSCH调度的DCI,如图12的(a)所示。

[0423] 参考图12的(a),用于单PDSCH调度的DCI可以包括5位MCS字段1205、1位NDI字段1210、2位RV字段1215和4位HARQ字段1220。此外,用于单PDSCH调度的DCI还可以包括除上述字段以外的其他字段。例如,DCI还可以包括天线端口字段1225或DMRS序列初始化字段1230。此外,当用于单PDSCH调度的DCI短于用于多PDSCH调度的DCI时,还可以在其中包括填充位1235。

[0424] 如果与接收到的DCI的TDRA字段值相对应的行(例如,TDRA表的第1行(行0)到第2行(行1))包括两个或更多调度信息(例如,K0、SLIV和/或PDSCH映射类型),则UE将该情况理解为多PDSCH调度的DCI,如图12的(b)所示。参考图12的(b),用于多PDSCH调度的DCI可以包括5位MCS字段1255、K位NDI字段1260和1261、K位RV字段1262和1263、以及4位HARQ字段1270。此外,多PDSCH调度的DCI还包括上述字段以外的其他字段。例如,DCI还可以包括天线端口字段1275和DMRS序列初始化字段1280。作为参考,图12的(b)示出了最多调度两个PDSCH的DCI。在此,2位NDI字段1260和1261分开示出,但是也可以整合为一个2位NDI字段。此外,在图12的(b)中,2位RV字段1262和1263分开示出,但是也可以整合为一个2位RV字段。

[0425] 参考图12的(a)和(b),假设指示单PDSCH调度的DCI的长度短于指示多PDSCH调度的DCI的长度,则将填充位1235添加到单PDSCH调度的DCI中。如果指示单PDSCH调度的DCI的长度长于指示多PDSCH调度的DCI的长度,则可以将填充位添加到指示多PDSCH调度的DCI中。

[0426] 此后,除非另有说明,PDSCH假设传输单个码字。如果为UE配置了两个码字的传输,除非另有说明,否则DCI的字段用于第1个码字。

[0427] 图13示出了根据实施例的当DCI指示多PDSCH调度时由DCI调度的一个或更多个PDSCH的HARQ-ACK传输。

[0428] 基站可以为UE配置一个或更多个K1值。一个或更多个K1值可以称为K1集合。指示多PDSCH调度的DCI可以包括指示K1集合中一个K1值的指示符。更具体地,DCI可以包括最多3位的PDSCH-to-HARQ_feedback定时指示符字段。该字段可以指示K1集合中的一个K1值。

[0429] UE可以基于一个K1值和调度多个PDSCH中最后一个PDSCH的时隙,确定用于传输多

个PDSCH的HARQ-ACK的时隙。作为参考,由一个DCI调度的所有PDSCH的HARQ-ACK可以在传输HARQ-ACK的时隙中通过一个PUCCH传输。从调度最后一个PDSCH的时隙算起的位于K1时隙之后的时隙是用于传输多个PDSCH的HARQ-ACK的时隙。也就是说,包括多个PDSCH的HARQ-ACK的PUCCH可以在调度最后一个PDSCH的时隙算起的K1个时隙之后的时隙中传输。

[0430] 参考图13,假设UE在PDCCH 1300上接收到的DCI指示TDRA表的行0,如图12所示,并且根据TDRA表的行0,PDSCH在时隙n-5、时隙n-4、时隙n-3和时隙n-2中调度。此外,假设UE接收到K1的值为2的指示,则UE可以确定位于两个时隙之后的时隙n作为传输HARQ-ACK的时隙,K1的值从作为调度PDSCH的最后一个时隙的时隙n-2算起。也就是说,UE可以通过时隙n的PUCCH 1305传输时隙n-5的PDSCH 1301、时隙n-4的PDSCH 1302、时隙n-3的PDSCH 1303和时隙n-2的PDSCH 1304的HARQ-ACK信息。

[0431] 现在将描述多小区多PDSCH/PUSCH调度。

[0432] 3GPP的Rel-18 NR中引入了新的调度方法。在上述多PDSCH/PUSCH调度中,一个DCI在一个小区中调度一个或更多个PDSCH或PUSCH。作为Rel-18 NR的新的调度方法,一个DCI可以在多个小区中的一个小区或多个小区中的每个小区中调度PDSCH或PUSCH。这种调度方法可以称为多小区多PDSCH/PUSCH调度。

[0433] UE可以接收通过一个DCI调度PDSCH或PUSCH的小区的指示。例如,一个DCI可以包括小区A和小区B的指示。此外,UE可以接收小区A的调度信息的指示(例如,PDSCH情况下的K0/SLIV/PDSCH映射类型或者PUSCH情况下的K2/SLIV/PUSCH映射类型)和小区B的调度信息的指示。UE可以基于小区A和小区B指示的调度信息来接收PDSCH或发送PUSCH。

[0434] 在此,每个小区的调度信息可以包括不同映射类型的指示。

[0435] 下文将基于多PDSCH/PUSCH调度对本公开进行描述,但是本公开同样适用于多小区多PDSCH/PUSCH调度。

[0436] 在下文中,在本公开中,将描述多PDSCH/PUSCH调度的多个PDSCH或PUSCH可以具有不同映射类型并且不同天线端口表适用于各自映射类型的问题。同样,在多小区多PDSCH/PUSCH调度中,多个小区的PDSCH或PUSCH可以具有不同映射类型。因此,可能会出现对每种映射类型应用不同天线端口表的问题。此外,在多小区多PDSCH/PUSCH调度中,即使不同小区的PDSCH到PUSCH具有相同的映射类型,也可以根据调度的小区应用不同的天线端口表。因此,尽管稍后将描述根据不同映射类型的不同天线端口表的问题,但这也可以扩展到根据不同小区的不同天线端口表的问题。

[0437] 根据多PDSCH调度和多PUSCH调度配置,UE可以接收配置在一个TDRA行中的多条调度信息,多条调度信息中的每一条调度信息可以包括SLIV和映射类型。因此,UE可以配置为通过一个DCI接收包括具有不同映射类型的调度信息的TDRA行的指示。

[0438] 不同的DMRS配置信息可以配置为用于不同映射类型。如果DMRS配置信息不同,则可以配置DMRS端口指示的不同的天线端口表。用于将PDSCH调度为PUSCH的DCI格式包括用于指示天线端口表中的一行的天线端口字段。然而,如上所述,DCI格式的天线端口字段可以用于指示一个天线端口表中的一行。然而,当具有不同映射类型的多条调度信息的TDRA行被指示给UE时,UE应接收到两个天线端口表中每个表中的一行的指示。下文将介绍实现这一目标的方法。

[0439] 下文将介绍对DMRS配置的限制。

[0440] 根据本公开的实施例,UE可以期望映射类型A和映射类型B使用相同的天线端口表。在此,为了使用相同的天线端口表,UE可以接收通过高层配置的相同的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)。基站可以为UE配置相同的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)。

[0441] 当配置了包括不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,UE可以期望映射类型A和映射类型B使用相同的天线端口表。也就是说,当配置了包括不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,UE可以期望映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)相同。

[0442] 当基站要为UE配置包括不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,基站应为UE配置TDRA表,以便映射类型A和映射类型B使用相同的天线端口表。也就是说,当基站要为UE配置包括不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,基站应针对UE配置映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)相同。

[0443] 当配置了不包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,UE可以具有映射类型A和映射类型B相同或不同的天线端口表。也就是说,当配置了不包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,UE可以期望映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)相同或不同。换句话说,当UE中配置了不包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)没有配置限制。

[0444] 当基站要针对UE配置不包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,基站可以针对UE配置TDRA表,以便映射类型A和映射类型B使用相同或不同的天线端口表。也就是说,当基站要针对UE配置不包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,基站可以针对UE配置映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)相同或不同。换句话说,当基站要针对UE配置不包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,基站可以针对UE配置映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)而不对其进行配置限制。

[0445] 因此,当针对UE配置的TDRA表中至少有一行对应于包括不同映射类型的TDRA行时,映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)应该相同。这也会影响TDRA表中的其他TDRA行。

[0446] 例如,假设在TDRA表中,第一TDRA行包括映射类型A的调度信息,而第二TDRA行包括映射类型B的调度信息。在现有操作中(未执行操作时),基站可以在UE中为映射类型A和映射类型B配置不同的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)。因此,在第一TDRA行中调度的PDSCH(或PUSCH)和在第二TDRA行中调度的PDSCH(或PUSCH)可以具有不同DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)的DMRS。但是,在上述实施例中,在第一TDRA行中调度的PDSCH(或PUSCH)和在第二TDRA行中调度的PDSCH(或PUSCH)总是具有相同DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)的DMRS。这可能会使基站难以配置适合映射类型的DMRS。

[0447] 为了解决这个问题,可以考虑以下实施例。

[0448] UE可以通过高层信号(例如,RRC信号)额外接收仅用于包括不同映射类型的TDRA行的DMRS配置。DMRS配置可以至少包括DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度

(maxLength)。UE可以接收以下三种DMRS配置。

[0449] -第1种DMRS配置:TDRA行的DMRS配置仅包括映射类型A的调度信息

[0450] -第2种DMRS配置:TDRA行的DMRS配置仅包括映射类型B的调度信息

[0451] -第3种DMRS配置:TDRA行的DMRS配置包括映射类型A的调度信息和映射类型B的调度信息

[0452] 作为参考,第1种DMRS配置可以是在映射类型A中配置的DMRS配置(在PDSCH映射类型A的情况下为“dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA”,在PUSCH映射类型A的情况下为“dmrs-UplinkForPUSCH-MappingTypeA”)、第2种DMRS配置可以是在映射类型B中配置的DMRS配置(在PDSCH映射类型B的情况下为“dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB”,在PUSCH映射类型B的情况下为“dmrs-UplinkForPUSCH-MappingTypeB”),而第3种DMRS配置可以是新配置的DMRS配置。

[0453] 在接收到DCI格式之后,UE可以执行以下操作。

[0454] UE可以从接收到的DCI格式的TDRA字段中获得TDRA行的索引。UE可以获得TDRA行中包括的调度信息和调度信息的映射类型。

[0455] 如果TDRA行仅包括映射类型A的调度信息,则UE可以假设第1种DMRS配置。因此,UE可以根据第1种DMRS配置确定DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength),并且可以根据DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)使用天线端口表。

[0456] 当TDRA行仅包括映射类型B的调度信息时,UE可以假设第2种DMRS配置。因此,UE可以根据第2种DMRS配置确定DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength),并且可以根据DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)使用天线端口表。

[0457] 当TDRA行包括映射类型A的调度信息和映射类型B的调度信息时,UE可以假设第3种DMRS配置。因此,UE可以根据第3种DMRS配置确定DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength),并且可以根据DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)使用天线端口表。在此,TDRA行中调度的映射类型A和映射类型B使用相同的天线端口表。因此,映射类型A和映射类型B的DMRS配置可以具有相同的DMRS端口、相同数量的DMRS符号和相同数量的没有数据的CDM组。然而,根据映射类型A和映射类型B,实际传输的DMRS的位置可能有不同的确定方式。

[0458] UE可以基于天线端口表解释天线端口字段。

[0459] 解释天线端口字段的方法如下。

[0460] 当第1种DMRS配置对应的天线端口表的行数为N_1时,所需位数为X_1($X_1=ceil(\log_2(N_1))$)。

[0461] 当第2种DMRS配置对应的天线端口表的行数为N_2时,所需位数为X_2($X_2=ceil(\log_2(N_2))$)。

[0462] 当第3种DMRS配置对应的天线端口表的行数为N_3时,所需位数为X_3($X_3=ceil(\log_2(N_3))$)。

[0463] 在UE监测的DCI格式中,天线端口字段的长度可以按如下方式确定。

[0464] 在仅为UE配置了三种DMRS配置中的一种DMRS配置的情况下,根据配置的DMRS配置,天线端口字段的长度为X_1位、X_2位和X_3位中的一个。也就是说,当仅为UE配置了第1种DMRS配置时,天线端口字段的长度为X_1位。当仅为UE配置了第2种DMRS配置时,天线端口字

段的长度为X_2位。当仅为UE配置了第3种DMRS配置时,天线端口字段的长度为X_3位。

[0465] 如果仅为UE配置了三种DMRS配置中的两种DMRS配置,则天线端口字段的长度为两种配置的DMRS配置所需位数的最大值。也就是说,天线端口字段的长度为$\max\{X_n,X_m\}$位。这里的n和m是根据配置的DMRS配置确定的。也就是说,当为UE配置了第1种DMRS配置和第2种DMRS配置时,天线端口字段的长度为max{X1,X2}位。当为UE配置了第1种DMRS配置和第3种DMRS配置时,天线端口字段的长度为$\max\{X_1,X_3\}$位。当为UE配置了第2种DMRS配置和第3种DMRS配置时,天线端口字段的长度为$\max\{X_2,X_3\}$位。

[0466] 如果为UE配置了所有三种DMRS配置,则天线端口字段的长度为三种DMRS配置所需位数的最大值。也就是说,天线端口字段的长度为$\max\{X_1,X_2,X_3\}$位。

[0467] 当UE基于天线端口表分析天线端口字段时,可能不需要天线端口字段的所有位。例如,当为UE配置了所有三种DMRS配置时,UE监测的DCI格式包括$\max\{X_1,X_2,X_3\}$位的天线端口字段。如果DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括映射类型A的调度信息,则需要$\max\{X_1,X_2,X_3\}$位的天线端口字段的LSB X_1位,但可能不需要MSB $\max\{X_1,X_2,X_3\}-X_1$位。因此,UE可以假设天线端口字段的MSB $\max\{X_1,X_2,X_3\}-X_1$位填充为“0”,并且可以基于该假设来解释天线端口字段。

[0468] 如果DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括映射类型B调度信息,则需要MSB $\max\{X_1,X_2,X_3\}$位的天线端口字段的LSB X_2位,但是可能不需要MSB $\max\{X_1,X_2,X_3\}\}-X_2$位。因此,UE可以假设天线端口字段的MSB $\max\{X_1,X_2,X_3\}-X_2$位填充为“0”,并且可以基于该假设解释天线端口字段。

[0469] 如果DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行包括映射类型A的调度信息和映射类型B的调度信息,则需要$\max\{X_1,X_2,X_3\}$位的天线端口字段的LSB X_3位,可能不需要MSB $\max\{X_1,X_2,X_3\}-X_3$位。因此,UE可以假设天线端口字段的MSB $\max\{X_1,X_2,X_3\}-X_3$位填充为“0”,并且可以基于该假设解释天线端口字段。

[0470] 第3种DMRS配置可以与第2种DMRS配置或第1种DMRS配置之一相同。也就是说,在配置第3种DMRS配置时,UE可以配置与第1种DMRS配置或第2种DMRS配置之一相同的配置,但不能配置与第1种DMRS配置和第2种DMRS配置不同的配置。通过这一限制,UE最多可以配置两种不同的DMRS配置。

[0471] 第3种DMRS配置可能需要新的高层信号(例如,RRC信号)。这可能会造成高层信号的设计和开销。下文将介绍改善这一问题的方法。

[0472] UE可以不接收第3种DMRS配置的所配置的高层信号。相反,第3种DMRS配置可以通过以下三种方法确定。

[0473] -第一种方法:UE可以假设第3种DMRS配置始终与第1种DMRS配置相同。对于第3种DMRS配置,UE可以使用TDRA行的仅包括映射类型A的调度信息DMRS配置。换句话说,UE可以通过使用映射类型A的DMRS配置(即DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength))来确定映射类型B的DMRS,该DMRS由包括不同映射类型的TDRA行调度。因此,对于由包括不同映射类型的TDRA行调度的映射类型B,UE可以使用映射类型A的天线端口表。在此,映射类型B的DMRS的位置可以按照映射类型B的方案。

[0474] -第二种方法:UE可以假设第3种DMRS配置始终与第2种DMRS配置相同。也就是说,对于第3种DMRS配置,UE可以使用仅包括映射类型B的调度信息的TDRA行的DMRS配置。换句

话说,UE可以通过使用映射类型B的DMRS配置(即DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength))来确定映射类型A的DMRS,该DMRS由包括不同映射类型的TDRA行调度。因此,对于由包括不同映射类型的TDRA行调度的映射类型A,UE可以使用映射类型B的天线端口表。在此,映射类型A的DMRS位置可以按照映射类型A的方案。

[0475] -第三种方法:UE可以基于由包括不同映射类型的TDRA行调度的多条调度信息中的一条调度信息的映射类型,来假设第3种DMRS配置与第1种DMRS配置或第2种DMRS配置相同。

[0476] 例如,UE可以基于由包括不同映射类型的TDRA行调度的多条调度信息之中的最早的调度信息的映射类型,假设第3种DMRS配置与第1种DMRS配置或第2种DMRS配置相同。当最早的调度信息的映射类型是映射类型A时,UE可以假设映射类型A的DMRS配置(即第1种DMRS配置)与第3种DMRS配置相同。当最早的调度信息的映射类型为映射类型B时,UE可以假设映射类型B的DMRS配置(即第2种DMRS配置)与第3种DMRS配置相同。

[0477] 在此,最早的调度信息可以由最新的调度信息代替。最早的调度信息可以是时间上最早的调度信息。

[0478] 根据实施例,多PDSCH/PUSCH调度可以对相同映射类型引入一个或更多个限制。

[0479] 当UE具有对应于映射类型A的天线端口表时(其不同于对应于映射类型B的天线端口表),UE可以期望TDRA行中包括的调度信息的映射类型相同。当UE的映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)不同于映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或最大长度(maxLength)时,UE可以期望TDRA行中包括的调度信息的映射类型相同。

[0480] 此外,当在TDRA表中配置了包括不同映射类型的TDRA行时,UE可以假设对应于映射类型A的天线端口表和对应于映射类型B的天线端口表是相同的。当在TDRA表中配置了包括不同映射类型的TDRA行时,UE可以假设映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)彼此相同。

[0481] 也就是说,UE可以配置为不期望映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)彼此不同,并且在TDRA表中配置了包括不同映射类型的TDRA行。可以将UE配置为不期望:对应于映射类型A的天线端口表和对应于映射类型B的天线端口表彼此不同,并且在TDRA表中配置了包括不同映射类型的TDRA行。

[0482] 当基站为UE配置了映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或最大长度(maxLength)不同时,基站可以将TDRA行中包括的调度信息的映射类型配置为始终相同。

[0483] 当基站为UE配置了TDRA表中包括不同映射类型的TDRA行时,基站应将映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)配置为相同。

[0484] 也就是说,基站可以配置映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)不同于映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或最大长度(maxLength),并且可以配置TDRA表中包括不同映射类型的TDRA行。

[0485] 由于UE接收到的DCI格式的TDRA字段中调度的PDSCH(或PUSCH)总是具有相同的映

射类型,因此DMRS的位置和长度可以基于映射类型的DMRS配置来确定。此外,UE可以基于映射类型的DMRS配置确定一个天线端口表。一个天线端口表的一行可以在天线端口字段中指示。

[0486] 根据实施例,天线端口字段指示两个天线端口表的每一行。

[0487] 当UE接收到包括了在TDRA表中配置的不同映射类型的TDRA行时,UE可以假设监测的DCI格式的映射类型A和映射类型B的各自天线端口字段。或者,UE可以假设监测的DCI格式的天线端口字段包括映射类型A的位和映射类型B的位。

[0488] 天线端口字段的长度可以确定为(X_1+X_2)位。

[0489] 天线端口字段的MSB X_1位可以用于根据映射类型A的DMRS配置指示天线端口表的一行,天线端口字段的LSB X_2位可以用于根据映射类型B的DMRS配置指示天线端口表的一行。相反,MSB X_1位可以用于映射类型B,LSB X_2位可以用于映射类型A。

[0490] 例如,当UE接收到包括了在TDRA表中配置的不同映射类型的TDRA行时,UE可以获得待监测的DCI格式的用于指示映射类型A的天线端口表的X_1位和用于指示映射类型B的天线端口表的X_2位。由于UE可以用X_1位接收映射类型A的天线端口表的一行的指示,用X_2位接收映射类型B的天线端口表的一行的指示,因此可以不受限制地进行天线端口指示。

[0491] UE监测的DCI格式可能并不总是需要(X_1+X_2)位。例如,如果UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括一种映射类型的调度信息,则可能不需要(X_1+X_2)位。为此,在UE监测的DCI格式中,天线端口字段可以按如下方式确定。

[0492] 根据一种方法,当为UE配置的TDRA表包括至少一个包括不同映射类型的TDRA行时,UE监测的DCI格式可以包括(X_1+X_2)位。也就是说,即使由DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括一种映射类型的调度信息,UE始终接收(X_1+X_2)位的天线端口字段。在此,UE可以从天线端口字段中获取一种映射类型的天线端口表的行的索引值,如下所示。

[0493] UE可以假设(X_1+X_2)位为二进制数,将二进制数转换为十进制数,然后将与十进制数对应的值视为天线端口表的行的索引。当天线端口表的行数为N_i并且所需位数指示为X_i $(X_i=ceil(\log_2(N_i)))$位时,UE可以假设天线端口字段的MSB$((X_1+X_2-X_i)$位被填充为“0”。在此,当一种映射类型为映射类型A时,i=1;而当一种映射类型为映射类型B时,i=2。

[0494] 当一种映射类型为映射类型A时,可以使用天线端口字段的MSB X_1位获得映射类型A的天线端口表的行的索引;而当一种映射类型为映射类型B时,可以使用天线端口字段的LSB X_2位获得映射类型B的天线端口表的行的索引。当一种映射类型为映射类型A时,UE可以假设天线端口字段的LSB X_2位中填充了“0”。当一种映射类型为映射类型B时,UE可以假设“0”被填充在天线端口字段的MSB X_1位中。

[0495] 根据另一种方法,天线端口字段的长度可以根据UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行的映射类型而不同。如果UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括一种映射类型的调度信息,则UE可以假设接收到的DCI格式包括$\max\{X_1,X_2\}$位的天线端口字段。也就是说,当UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括一种映射类型的调度信息时,UE可以假设DCI格式中包括与现有天线端口字段具有相同位数的天线端口字段。

[0496] 如果UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行包括映射类型A的调度信息和映射类型B的调度信息,则UE可以假设(X_1+X_2)位的天线端口字段包括在接收到的DCI格式中。也就是说,当UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行包括映射类型A的调度信息

和映射类型B的调度信息时,UE可以假设(X_1+X_2)位的天线端口字段包括在DCI格式中。

[0497] 根据另一种方法,天线端口字段的长度可以根据UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行中包括的调度信息的数量而不同。当UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括一条调度信息时,UE可以假设接收到的DCI格式包括max{X_1,X_2}位的天线端口字段。也就是说,当UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括一条调度信息时,UE可以假设与现有天线端口字段具有相同位数的天线端口字段被包括在DCI格式中。

[0498] 如果UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行包括多条调度信息,则UE可以假设接收到的DCI格式包括(X_1+X_2)位的天线端口字段。也就是说,如果UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行包括多条调度信息,则UE可以假设(X_1+X_2)位的天线端口字段被包括在DCI格式中。

[0499] UE可以假设天线端口字段的长度是根据接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行确定的。在监测DCI格式时,UE应预先知道DCI格式的长度。因此,当DCI格式长度根据TDRA字段指示的TDRA行而不同时,UE可以将DCI格式的长度与最长的DCI格式长度进行匹配。也就是说,UE可以为较短的DCI格式填充一些位,以匹配最长的DCI格式长度。UE可以将一些位填充到较短的DCI格式的LSB中,以匹配最长的DCI格式长度。一些位可以为“0”。

[0500] 根据实施例,天线端口字段指示天线端口组合表的一行或更多行。

[0501] UE可以从基站接收配置的新天线端口组合表,并且天线端口字段可以指示天线端口组合表中的一行。

[0502] 新天线端口组合表可以按如下方式定义。

[0503] 新天线端口组合表的每一行都有一个固有索引。

[0504] 新天线端口组合表的每一行都可以配置第一索引和第二索引。在此,第一索引可以是映射类型A的天线端口表的各行中某一行的索引,第二索引可以是映射类型B的天线端口表的各行中某一行的索引。

[0505] 在接收配置的新天线端口组合表的情况下,UE可以按如下方式获取天线端口表的行。

[0506] UE可以从天线端口字段中获取天线端口组合表的行的索引。UE可以获得在具有该索引的天线端口组合表的行中配置的第一索引和第二索引。UE可以将第一索引视为映射类型A的天线端口表的索引,将第二索引视为映射类型B的天线端口表的索引。因此,UE可以认为与映射类型A的天线端口表的第一索引相对应的行已被指示为映射类型A的天线端口表的行,并且可以认为与映射类型B的天线端口表的第二索引相对应的行已被指示为映射类型B的天线端口表的行。

[0507] 天线端口组合表可以适用于所有TDRA行或特定TDRA行。

[0508] 当配置了天线端口组合表时,UE可以从天线端口组合表中获得有关所有TDRA行的PDSCH(或PUSCH)的DMRS和天线端口的信息。

[0509] 更具体地,当UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括映射类型A的调度信息时,UE可以从天线端口字段确定天线端口组合表的行,UE可以基于天线端口组合表的行的第一索引确定映射类型A的天线端口表的行。在这种情况下,可以忽略对应于没有被调度的映射类型B的第二索引。

[0510] 在UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括映射类型B的调度信息的

情况下,UE可以从天线端口字段确定天线端口组合表的行,并且UE可以基于天线端口组合表的行的第二索引确定映射类型B的天线端口表的行。在这种情况下,可以忽略对应于没有被调度的映射类型B的第一索引。

[0511] 在UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行包括映射类型A的调度信息和映射类型B的调度信息的情况下,UE可以从天线端口字段确定天线端口组合表的行,并且UE可以基于天线端口组合表的行的第一索引确定映射类型A的天线端口表的行,并且基于第二索引确定映射类型B的天线端口表的行。

[0512] 在此,映射类型A的天线端口表可以是根据映射类型A中配置的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)的天线端口表,并且映射类型B的天线端口表可以是根据映射类型B中配置的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)的天线端口表。

[0513] 当使用第1种方法时,可以根据天线端口组合表中配置的行数确定天线端口字段的长度。当天线端口组合表中配置的行数为N_{comb}时,天线端口字段可以为ceil(log2(N_{comb}))位。

[0514] 当配置了天线端口组合表时,如果指示了包括不同映射类型的TDRA行,则UE可以使用天线端口组合表;而如果指示了仅具有一种映射类型的调度信息的TDRA行,则可以使用现有的天线端口表(例如,根据以映射类型A配置的DMRS配置的天线端口表和根据以映射类型B配置的DMRS配置的天线端口表)。

[0515] 更具体地,当UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括映射类型A的调度信息时,UE可以从天线端口字段获取根据映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)确定的天线端口表的行的索引。UE可以从具有该索引的天线端口表的行中获取天线端口信息。

[0516] 在UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括映射类型B的调度信息的情况下,UE可以从天线端口字段获取根据映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)确定的天线端口表的行的索引。UE可以从具有该索引的天线端口表的行中获取天线端口信息。

[0517] 在UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行包括映射类型A的调度信息和映射类型B的调度信息的情况下,UE可以从天线端口字段确定天线端口组合表的行,并且可以基于天线端口组合表的行的第一索引确定映射类型A的天线端口表的行,并基于第二索引确定映射类型B的天线端口表的行。

[0518] 天线端口字段的长度可以根据映射类型A的天线端口表的行数、映射类型B的天线端口表的行数、以及天线端口组合表中配置的行数来确定。例如,当天线端口组合表中配置的行数为N_{comb}且用于指示天线端口组合表的行的位数为X_{comb}=ceil(log2(N_{comb}))时,天线端口字段的长度可以为max{X_1,X_2,X_{comb}}位。在此,无论DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行中包括何种映射类型,天线端口字段的长度都是固定的。附加地或可选地,DCI格式的天线端口字段的长度也可以是max{X_1,X_2}位或X_{comb}位。如果UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括一种映射类型的调度信息,则天线端口字段的长度为max{X_1,X_2}位,而如果UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括一种映射类型的调度信息,则天线端口字段的长度可以是X_{comb}位。

[0519] 当配置了天线端口组合表时,如果指示了包括多条调度信息的TDRA行,则UE可以

使用天线端口组合表,并且如果指示了包括多条调度信息的TDRA行,则UE可以使用现有的天线端口表(例如,根据以映射类型A配置的DMRS配置的天线端口表和/或根据以映射类型B配置的DMRS配置的天线端口表)。

[0520] 更具体地,当UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括映射类型A的调度信息时,UE可以从天线端口字段获得根据映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)确定的天线端口表的行的索引。UE可以从具有该索引的天线端口表的行中获得天线端口信息。

[0521] 在UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括映射类型B的一条调度信息的情况下,UE可以从天线端口字段获得根据映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)确定的天线端口表的行的索引。UE可以从具有该索引的天线端口表行中获得天线端口信息。

[0522] 在UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行包括多条调度信息的情况下,UE可以从天线端口字段确定天线端口组合表的行,并且可以基于天线端口组合表的行的第一索引确定映射类型A的天线端口表的行,并且基于第二索引确定映射类型B的天线端口表的行。

[0523] 天线端口字段的长度可以根据映射类型A的天线端口表的行数、映射类型B的天线端口表的行数、以及天线端口组合表中配置的行数来确定。假设天线端口组合表中配置的行数为N_{comb},并且用于指示天线端口组合表的行的位数为$X_{comb}=ceil(log2(N_{comb}))$。天线端口字段的长度可以是$max\{X_1,X_2,X_{comb}\}$位。在此,无论DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行中包括的调度信息的数量,天线端口字段的长度都是固定的。附加地或可选地,DCI格式的天线端口字段的长度也可以是$max\{X_1,X_2\}$位或X_{comb}位。如果UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括一条调度信息,则天线端口字段的长度可以是$max\{X_1,X_2\}$位,而如果UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行仅包括多条调度信息,则天线端口字段的长度可以是X_{comb}位。

[0524] 根据实施例,UE可以从基站接收用于指示每个等级的PUSCH的天线端口的配置的天线端口组合表。更具体地,UE可以接收等级1的配置的PUSCH天线端口组合表,UE可以接收等级2的配置的PUSCH天线端口组合表,UE可以接收等级3的配置的PUSCH天线端口组合表,UE可以接收等级4的配置的PUSCH天线端口组合表。在此,等级r(r=1、2、3、4)的天线端口组合表的第一索引可以指示与等级r(r=1、2、3、4)和映射类型A的DMRS配置相对应的天线端口表的行,第二索引可以指示与等级r(r=1、2、3、4)和映射类型B的DMRS配置相对应的天线端口表的行。

[0525] UE可以从基站接收配置的天线端口组合表,该天线端口组合表用于针对每个启用的码字的编号指示PDSCH的天线端口。更具体地,UE可以接收启用的码字的编号为1的PDSCH的配置的天线端口组合表(以下简称第一表)和启用的码字的编号为2的PDSCH的配置天线端口组合表(以下简称第二表)。当由UE接收到的DCI调度的PDSCH包括一个启用的码字时,可以使用第一表。也就是说,第一表的第一索引可以指示与映射类型A的DMRS配置相对应的天线端口表的行,并且可以在该行中启用的码字的编号为1的情况下获得DMRS信息(DMRS端口、DMRS符号数和/或没有数据的CDM组的数量)。第一表的第二索引可以指示与映射类型B的DMRS配置相对应的天线端口表的行,并且可以在该行的启用的码字的编号为1的情况下

获得DMRS信息(DMRS端口、DMRS符号数和/或没有数据的CDM组的数量)。类似地,当由UE接收到的DCI调度的PDSCH包括两个启用的码字时,可以使用第二表。也就是说,第二表的第一索引可以指示与映射类型A的DMRS配置相对应的天线端口表的行,并且可以在该行的启用的码字的编号为1的情况下获得DMRS信息(DMRS端口、DMRS符号数和/或没有数据的CDM组的数量)。第二表的第二索引可以指示与映射类型B的DMRS配置相对应的天线端口表的行,并且可以在该行的启用的码字的编号为1的情况下获得DMRS信息(DMRS端口、DMRS符号数和/或没有数据的CDM组的数量)。

[0526] 根据实施例,可以期望指示相同的DMRS信息的天线端口字段值。

[0527] 当UE接收到的DCI格式指示包括不同映射类型的TDRA行时,即使每种映射类型使用不同的天线端口表,UE也可以期望指示相同的DMRS信息的天线端口字段值。在此,相同的DMRS信息包括相同的DMRS端口、相同的DMRS符号数(前载符号数)或相同的没有数据的DMRS CDM组的数量。如果要传输的DCI格式指示了包括不同映射类型TDRA行且每种映射类型使用不同的天线端口表,则基站不指示表示相同DMRS信息的天线端口字段值。

[0528] 相同的DMRS信息可以包括相同的DMRS端口、相同的DMRS符号数(前载符号数)或相同的没有数据的DMRS CDM组的数量中的至少一个。例如,相同的DMRS信息可以对应于相同的DMRS端口的情况。

[0529] 换句话说,当UE接收到的DCI格式指示包括不同映射类型的TDRA行且每种映射类型使用不同的天线端口表时,UE不会期望指示其他DMRS信息的天线端口字段值。如果要传输的DCI格式指示了不同映射类型的TDRA行且每种映射类型使用了不同的天线端口表,则基站不指示表示其他DMRS信息的天线端口字段值。

[0530] 即使不同的天线端口表被用于不同映射类型,两个天线端口表中相同索引的行也可以具有相同的DMRS端口。例如,当表41(在dmrs-Type=1,maxLength=2的情况下)和表43(在dmrs-Type=2,maxLength=1的情况下)分别被配置用于PDSCH映射类型A和B时,当仅启用一个码字时,两个表的行0至行10可以被确定为具有相同的DMRS端口、相同的DMRS符号数(前载符号数)和相同的没有数据的DMRS CDM组的数量。因此,当指示其中一行时,UE可以确定映射类型A和映射类型B的DMRS和天线端口信息。

[0531] 根据实施例,天线端口字段值可以应用于两种映射类型的天线端口表。

[0532] 当指示包括不同映射类型的TDRA行时,UE可以将天线端口字段的值应用于两种映射类型的天线端口表。

[0533] UE可以期望天线端口字段的值指示两种映射类型的天线端口表中的有效行(非保留行)。也就是说,当天线端口字段的值在两种映射类型的任何一个天线端口表中被指示为无效值时,UE可以将其确定为错误情况并忽略包括天线端口字段的DCI格式。

[0534] 当UE从天线端口字段的值中接收到两种映射类型的天线端口表中的一个天线端口表中的无效行(保留行)的指示时,UE可以假设与使用该天线端口表的映射类型相对应的调度信息未被调度。

[0535] 例如,当UE接收到的DCI格式的TDRA字段指示的TDRA行包括映射类型A的调度信息和映射类型B的调度信息时,UE可以通过将天线端口字段指示的值应用到每个天线端口表来确定行。也就是说,UE可以通过将天线端口字段指示的值应用到映射类型A的天线端口表来确定映射类型A的DMRS信息和天线端口信息,并且可以通过将天线端口字段指示的值应

用到映射类型B的天线端口表来确定映射类型B的DMRS信息和天线端口信息。如果从映射类型A的天线端口表中选择的行是有效行(非保留行)并且从映射类型B的天线端口表中选择的行是无效行(保留行),则UE可以接收(或发送)与映射类型A的调度信息相对应的PDSCH(或PUSCH)。但是,UE可以不接收(或发送)与映射类型B的调度信息相对应的PDSCH(或PUSCH)。

[0536] 当UE指示包括接收到的DCI格式的不同映射类型的TDRA行时,UE可以根据预定规则将天线端口字段的值解释为映射类型的天线端口表的有效行之一。

[0537] 在此,天线端口表中的有效行可以是非保留行。

[0538] 当表41(在dmrs-Type=1,maxLength=2的情况下)和表43(在dmrs-Type=2,maxLength=1的情况下)被配置为PDSCH映射类型A和B,并且仅启用一个码字,并且天线端口字段指示行0至行23中的一行时,该行对应于两个天线端口表中的有效值。也就是说,该行对应于两个天线端口表中的非保留行。但是,当天线端口字段指示行24至行30中的一行时,该行对应于一个天线端口表(dmrs-Type=1,maxLength=2)中的有效值,但该行对应于另一个天线端口表(dmrs-Type=1,maxLength=2)中的无效值(保留)。因此,当指示了包括不同映射类型的TDRA行时,无法在天线端口字段中指示行24至行30。

[0539] 为了解决这一问题,可以采用以下方法。

[0540] 可以基于天线端口表的有效行数重新解释天线端口字段中指示的值,以选择天线端口表中的行。例如,可以基于通过对天线端口字段中指示的值与天线端口表的有效行数进行模数计算得到的值,来选择天线端口表的行。

[0541] 例如,当表41(在dmrs-Type=1,maxLength=2的情况下)和表43(在dmrs-Type=2,maxLength=1的情况下)被配置为PDSCH映射类型A和B时,假设仅启用一个码字。此外,假设天线端口字段中指示的值为25。如上所述,在天线端口表(dmrs-Type=2,maxLength=1)中,行25是无效值(保留)。为了解决这个问题,UE可以通过对天线端口字段中指示的值25与天线端口表中的有效行数24进行模乘计算,得到25mod24=1,并且可以从天线端口表的行1获得DMRS信息和天线端口信息。

[0542] 如果天线端口字段中指示的值在一个天线端口表中指示有效值,但在另一个天线端口表中指示无效值(保留),则UE可以将这种情况解释为如下有效值之一。

[0543] UE可以将这种情况解释为具有指示了无效值(保留)的天线端口表中的有效值的特定行。在此,特定行可以是行0。又如,基站可以通过高层配置特定行。

[0544] UE可以将这种情况解释为具有指示了有效值的天线端口表的有效值的特定行。在此,特定行的索引可以是天线端口字段中指示的值。例如,行25是天线端口表(dmrs-Type=2,maxLength=1)中的无效值(保留)。在这种情况下,可以使用天线端口表(dmrs-Type=1,maxLength=2)的行25。

[0545] 虽然为了便于说明,上文分别描述了各实施例,但是也可以通过将各实施例相互组合来实现本公开。此外,在本公开的各实施例中,为了便于说明,主要描述了UE的操作,但作为UE的操作描述的本公开的各实施例的技术特征也可以适用于基站的配置和基站的操作。

[0546] UE可以根据多PUSCH调度配置来接收在一个TDRA行中配置的多条调度信息,并且多条调度信息中的每一条调度信息都可以具有SLIV和映射类型。因此,UE可以通过一个DCI

接收包括具有不同映射类型的调度信息的TDRA行的指示。

[0547] 不同的DMRS配置信息可以配置为不同映射类型。在DMRS配置信息不同的情况下，可以为DMRS端口指示配置不同的天线端口表。因此，UE可以根据不同的天线端口表为不同映射类型的PUSCH配置不同的DMRS端口。

[0548] 例如，假设以下被配置为映射类型A的DMRS配置。

[0549] -DMRS类型(dmrs-Type)＝1

[0550] -DMRS最大长度(maxLength)＝1

[0551] 此外，假设以下被配置为映射类型B的DMRS配置。

[0552] -DMRS类型(dmrs-Type)＝1

[0553] -DMRS最大长度(maxLength)＝2

[0554] 此外，假设等级为2。等级是UE可以通过DCI格式获得的信息。因此，在确定DMRS端口以传输映射类型A的PUSCH时，UE可以使用表23中的一行(对应于索引0、1、2和3的非保留行)，而在确定DMRS端口以传输映射类型B的PUSCH时，UE可以使用表27中的一行(对应于索引0、1、...、9的非保留行)。例如，假设基站指示DMRS端口{0,1}用于传输映射类型A的PUSCH，并且DMRS端口{0,2}用于传输映射类型B的PUSCH。在这种情况下，UE可以识别出不同的DMRS端口被映射于不同的映射类型以进行PUSCH传输。因此，UE中用于传输映射类型A的PUSCH的DMRS端口和用于传输映射类型B的PUSCH的DMRS端口可以彼此不同。

[0555] 应向UE指示用于PTRS传输的DMRS端口的索引。用于调度PUSCH的DCI格式可以包括用于指示用于PTRS传输的DMRS端口的PTRS-DMRS关联字段。如上所述，PTRS-DMRS关联字段可以指示调度的PUSCH的DMRS端口中的一个天线端口，并且在传输PUSCH时，可以通过指示的天线端口来传输PTRS。

[0556] 如上所述，PTRS-DMRS关联字段可以根据表49-1指示为第1个调度的DMRS端口、第2个调度的DMRS端口、第3个调度的DMRS端口和/或第4个调度的DMRS端口。假设第2个调度的DMRS端口指示为当前PTRS-DMRS关联字段。在这种情况下，根据前面的示例，在映射类型A的情况下，PUSCH通过DMRS端口{0,1}传输，并且因此PTRS天线端口为DMRS端口1，而在映射类型B的情况下，PUSCH通过DMRS端口{0,2}传输，因此PTRS天线端口为DMRS端口2。因此，在不同映射类型的情况下，可以使用不同的DMRS端口进行PTRS传输。

[0557] 基站应选择DMRS端口中接收信号功率最大的DMRS端口作为PTRS天线端口，以获得最高性能。这就是基站在DCI格式的PTRS-DMRS关联字段中指示一个DMRS端口的原因。然而，在不同映射类型的情况下，由于DMRS端口可能因映射类型而不同，基站可能无法同时向UE指示两种不同映射类型中接收信号功率最大的DMRS端口。例如，在上述示例中，UE可以通过映射类型A的PUSCH的DMRS端口1来传输PTRS，通过映射类型B的PUSCH的DMRS端口2来传输PTRS。在这种情况下，假设每个DMRS端口的接收信号功率为DMRS端口1>DMRS端口0>DMRS端口2，则基站应指示通过映射类型A的PUSCH的DMRS端口1传输PTRS，通过映射类型B的PUSCH的DMRS端口0传输PTRS。但是，DCI格式并不是必须支持这些指示。下文介绍了确定不同映射类型的PTRS天线端口的方法。

[0558] 下文将介绍对同一DMRS端口和同一DMRS端口指示引入一个或更多个限制。

[0559] UE可以期望映射类型A和映射类型B使用相同的天线端口表。在此，为了使用相同的天线端口表，UE可以接收通过高层配置的相同的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度

(maxLength)。基站可以为UE配置相同的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)。此外,UE可以期望指示映射类型A和映射类型B的DMRS端口相同。

[0560] 当配置了包括不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,UE可以期望映射类型A和映射类型B使用相同的天线端口表。也就是说,当配置了包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,UE可以期望映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)相同。

[0561] 当基站要为UE配置包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,基站应为UE配置TDRA表,以便映射类型A和映射类型B使用相同的天线端口表。也就是说,当基站要为UE配置包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,基站应为UE配置映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)相同。

[0562] 当配置了不包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,UE的映射类型A和映射类型B的天线端口表可以相同也可以不同。也就是说,当配置了不包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,UE可以期望映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)相同或不同。换句话说,当在UE中配置了不包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)没有配置限制。

[0563] 当基站要为UE配置不包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,基站可以为UE配置TDRA表,以便映射类型A和映射类型B使用相同或不同的天线端口表。也就是说,当基站要为UE配置不包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,基站可以为UE配置映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)相同或不同。换句话说,当基站要为UE配置不包括包含不同映射类型的TDRA行的TDRA表时,基站可以为UE自由配置映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength),而不受其配置限制。

[0564] 当为UE配置的TDRA表中的至少一行对应于包括不同映射类型的TDRA行时,映射类型A和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)应相同。这也会影响TDRA表中的其他TDRA行。

[0565] 例如,假设TDRA表中第一TDRA行包括映射类型A的调度信息,第二TDRA行包括映射类型B的调度信息,则基站可以为UE中的映射类型A和映射类型B配置不同的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)。因此,在第一TDRA行中调度的PUSCH和在第二TDRA行中调度的PUSCH可以具有不同DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)的DMRS。但是,在第一TDRA行中调度的PUSCH和在第二TDRA行中调度的PUSCH可以始终具有相同DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)的DMRS。这可能会使基站难以配置适合映射类型的DMRS。

[0566] 为了解决这个问题,可以考虑以下实施例。

[0567] UE可以通过高层信号(例如,RRC信号)额外接收仅用于包括不同映射类型的TDRA行的DMRS配置。DMRS配置可以至少包括DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)。UE可以接收以下三种DMRS配置:

[0568] -第1种DMRS配置:仅包括映射类型A的调度信息的TDRA行的DMRS配置

[0569] -第2种DMRS配置:仅包括映射类型B的调度信息的TDRA行的DMRS配置

[0570] -第3种DMRS配置:包括映射类型A的调度信息和映射类型B的调度信息的TDRA行的DMRS配置

[0571] 作为参考,第1种DMRS配置可以是以映射类型A(dmrs-UplinkForPUSCH-MappingTypeA)配置的DMRS配置,第2种DMRS配置可以是以映射类型B(dmrs-UplinkForPUSCH-MappingTypeB)配置的DMRS配置,第3种DMRS配置可以是新配置的DMRS配置。

[0572] 在接收到DCI格式之后,UE可以执行以下操作。

[0573] UE可以从接收到的DCI格式的TDRA字段中获得TDRA行的索引。UE可以获得TDRA行中包括的调度信息和调度信息的映射类型。

[0574] 如果TDRA行仅包括映射类型A的调度信息,则UE可以假设第1种DMRS配置。因此,UE可以根据第1种DMRS配置确定DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength),并且可以根据DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)使用天线端口表。

[0575] 当TDRA行仅包括映射类型B的调度信息时,UE可以假设第2种DMRS配置。因此,UE可以根据第2种DMRS配置确定DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength),并且可以根据DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)使用天线端口表。

[0576] 当TDRA行包括映射类型A的调度信息和映射类型B的调度信息时,UE可以假设第3种DMRS配置。因此,UE可以根据第3种DMRS配置确定DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength),并且可以根据DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)使用天线端口表。在此,TDRA行中调度的映射类型A和映射类型B使用相同的天线端口表。因此,映射类型A和映射类型B的DMRS配置可以具有相同的DMRS端口、相同数量的DMRS符号和相同的没有数据的CDM组的数量。但是,根据映射类型A和映射类型B,实际传输的DMRS的位置可以有不同的确定方式。

[0577] UE可以基于天线端口表解释天线端口字段。

[0578] UE可以根据天线端口字段的值从天线端口表获取DMRS端口。对于映射类型A的PUSCH和映射类型B的PUSCH,DMRS端口可以是相同的。

[0579] UE可以从接收到的DCI格式的PTRS-DMRS关联字段接收将DMRS端口中的一个DMRS端口用作PTRS天线端口的指示。由于映射类型A的PUSCH和映射类型B的PUSCH的DMRS端口相同,因此PTRS天线端口也相同。

[0580] 第3种DMRS配置可以与第2种DMRS配置或第1种DMRS配置之一相同。也就是说,在配置了第3种DMRS配置之后,UE可以配置与第1种DMRS配置或第2种DMRS配置之一相同的配置,但不能配置与第1种DMRS配置和第2种DMRS配置不同的配置。通过这一限制,UE最多可以配置有两种不同的DMRS配置。

[0581] 第3种DMRS配置需要新的高层信号(例如,RRC信号)。这可能会造成高层信号的设计和开销。下文将介绍改善这一问题的方法。

[0582] UE可以不接收针对第3种DMRS配置而配置的高层信号。相反,可以确定第3种DMRS配置。

[0583] UE可以假设第3种DMRS配置始终与第1种DMRS配置相同。即,UE可以将用于仅包括映射类型A的调度信息的TDRA行的DMRS配置用作第3种DMRS配置。换句话说,UE可以通过使用映射类型A的DMRS配置,即DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength),确定映射

类型B的PUSCH的DMRS,该DMRS由包括不同映射类型的TDRA行调度。因此,对于由包括不同映射类型的TDRA行调度的映射类型B的PUSCH,UE可以使用映射类型A的天线端口表。在此,映射类型B的DMRS的位置可以按照映射类型B的方案。

[0584] UE可以假设第3种DMRS配置始终与第2种DMRS配置相同。即,UE可以将用于仅包括映射类型B的调度信息的TDRA行的DMRS配置用作第3种DMRS配置。换句话说,UE可以通过使用映射类型B的DMRS配置(即DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength))来确定映射类型A的PUSCH的DMRS,该DMRS由包括不同映射类型的TDRA行调度。因此,对于由包括不同映射类型的TDRA行调度的映射类型A的PUSCH,UE可以使用映射类型B的天线端口表。在此,映射类型A的DMRS的位置可以按照映射类型A的方案。

[0585] UE可以基于由包括不同映射类型的TDRA行调度的调度信息中的一条调度信息的映射类型,假设第3种DMRS配置与第1种DMRS配置或第2种DMRS配置相同。

[0586] 例如,UE可以基于包括不同映射类型的TDRA行调度的多条调度信息中最早的调度信息的映射类型,假设第3种DMRS配置与第1种DMRS配置或第2种DMRS配置相同。当最早的调度信息的映射类型是映射类型A时,UE可以假设映射类型A的DMRS配置(即第1种DMRS配置)与第3种DMRS配置相同。当最早的调度信息的映射类型为映射类型B时,UE可以假设映射类型B的DMRS配置(即第2种DMRS配置)与第3种DMRS配置相同。

[0587] 在此,最早的调度信息可以由最新的调度信息代替。最早的调度信息可以是时间上最早的调度信息。

[0588] 可以假设UE接收到相同的DMRS类型(dmrs-Type)或相同的配置的DMRS最大长度(maxLength)。但是,上述条件可作如下更改和应用。

[0589] UE可以期望接收为不同映射类型配置的相同DMRS类型(dmrs-Type)。在此,可以为不同映射类型配置不同的DMRS最大长度(maxLength)。根据这一条件变化,UE可以在不同映射类型中使用不同的DMRS最大长度。因此,基站可以向UE指示适合该映射类型的DMRS长度。但是,UE可以期望接收到映射类型A和映射类型B的相同DMRS端口的指示。

[0590] UE可以期望接收为不同映射类型配置的相同DMRS最大长度(maxLength)。在此,可以为不同映射类型设置不同的DMRS类型(dmrs-Type)。根据这一条件变化,UE可以在不同映射类型中使用不同的DMRS类型(dmrs-Type)。因此,基站可以为UE配置适合映射类型的DMRS类型。但是,UE可以期望接收到映射类型A和映射类型B的相同DMRS端口的指示。

[0591] 已经描述了UE的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)的条件,但是还可以添加以下条件。

[0592] 在不同映射类型中,除了相同的第1个DMRS(第1个DMRS或前载DMRS)外,UE还可以期望配置附加DMRS(dmrs-AdditionalPosition)。

[0593] 映射类型A和映射类型B的DMRS配置可能有限制。例如,对于映射类型A和映射类型B,应配置相同的DMRS类型(dmrs-Type)或相同的DMRS最大长度(maxLength)。但是,如果没有上述限制,UE可以始终期望指示相同的DMRS端口。

[0594] UE可以期望映射类型A和映射类型B用相同的DMRS端口指示。在此,映射类型A的PUSCH的天线端口表和映射类型B的PUSCH的天线端口表可以相同,也可以不同。也就是说,基站配置给UE的DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)可以相同,也可以不同。因此,对应于映射类型A的天线端口表和对应于映射类型B的天线端口表可以相同,也可

以不同。然而,当在接收到的DCI格式中指示了包括不同映射类型的TDRA行时,UE可以期望根据DCI格式的天线端口字段确定的映射类型A的DMRS端口和映射类型B的DMRS端口总是相同。

[0595] 基站可以为UE自由配置映射类型A和映射类型B的DMRS配置。DMRS配置可以包括DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)。在此,自由配置可以理解为映射类型A的DMRS配置可以独立于映射类型B的DMRS配置。当基站向UE提供包括DCI格式的不同映射类型的TDRA行的指示时,基站应指示天线端口字段的值,以便DCI格式的天线端口字段中指示的映射类型A的DMRS端口和映射类型B的DMRS端口相同。

[0596] 多PUSCH调度会对同一映射类型产生限制。

[0597] 当UE具有与映射类型B所对应的天线端口表不同的映射类型A所对应的天线端口表时,UE可以期望TDRA行中包括的调度信息的映射类型相同。当UE的映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)不同于映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或最大长度(maxLength)时,UE可以期望TDRA行中包括的调度信息的映射类型相同。

[0598] 此外,当包括不同映射类型的TDRA行配置在TDRA表中时,UE可以假设对应于映射类型A的天线端口表和对应于映射类型B的天线端口表是相同的。当在TDRA表中配置了包括不同映射类型的TDRA行时,UE可以假设映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)与映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)彼此相同。

[0599] 也就是说,可以将UE配置为不期望映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)与映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)彼此不同且在TDRA表中配置了包括不同映射类型的TDRA行。可以将UE配置为不期望对应于映射类型A的天线端口表和对应于映射类型B的天线端口表彼此不同且在TDRA表中配置了包括不同映射类型的TDRA行。

[0600] 当基站为UE配置映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或最大长度(maxLength)不同时,基站可以将TDRA行中包括的调度信息的映射类型配置为始终相同。

[0601] 当基站为UE配置TDRA表中包括不同映射类型的TDRA行时,基站应将映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)和映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)配置为相同。

[0602] 也就是说,基站可以配置映射类型A的DMRS类型(dmrs-Type)或DMRS最大长度(maxLength)不同于映射类型B的DMRS类型(dmrs-Type)或最大长度(maxLength),并且可以配置为将包括不同映射类型的TDRA行包括在TDRA表中。

[0603] 由于UE接收到的DCI格式的TDRA字段中调度的PUSCH始终具有相同的映射类型,因此DMRS的位置和长度可以基于映射类型的DMRS配置来确定。此外,UE可以基于映射类型的DMRS配置确定一个天线端口表。可以在天线端口字段中指示一个天线端口表的一行。

[0604] 可以在PTRS-DMRS关联字段中指示两种映射类型的PTRS天线端口。

[0605] 用于调度UE接收到的PUSCH的DCI格式可以包括用于指示每种映射类型的PTRS天线端口的DCI字段。

[0606] 更具体地,PTRS-DMRS关联字段的某些位可以将映射类型A的DMRS端口之一指示为PTRS天线端口,并且PTRS-DMRS关联字段的其余位可以将映射类型B的DMRS端口之一指示为

PTRS天线端口。

[0607] 当向UE指示包括不同映射类型的TDRA行时,DCI格式的PTRS-DMRS关联字段可以配置为4位。在此,2个MSB位可以将映射类型A的DMRS端口之一指示为PTRS天线端口,2个LSB位可以将映射类型B的DMRS端口之一指示为PTRS天线端口。

[0608] 当向UE指示一种映射类型的TDRA行时,DCI格式的PTRS-DMRS关联字段可以配置2个位。这2个位可以将TDRA行中包括的映射类型的DMRS端口之一指示为PTRS天线端口。

[0609] 作为参考,在上述示例中,当UE为DCI格式的TDRA行调度不同映射类型的PUSCH时和当调度一种映射类型的PUSCH时,UE在DCI格式中要求的PTRS-DMRS关联字段的位数可能不同。因此,可以执行以下操作以匹配位数。

[0610] 如果为UE配置的TDRA表中的至少一个TDRA行包括不同映射类型,则UE可以始终期望4位作为DCI格式的PTRS-DMRS关联。当向UE指示一种映射类型的TDRA行时,DCI格式的4位PTRS-DMRS关联字段中的2位可以指示TDRA行中包括的映射类型的DMRS端口之一为PTRS天线端口。4位中的2位可以按如下方式选择。

[0611] TDRA行中包括的一种映射类型的DMRS端口之一可以使用2个MSB位用作PTRS天线端口。此外,不可以使用2个LSB位。

[0612] TDRA行中包括的一种映射类型的DMRS端口之一可以使用2位的LSB用作PTRS天线端口。此外,不可以使用2个MSB位。

[0613] 可以根据TDRA行中包括的一种映射类型使用2个MSB位或2个LSB位。如果TDRA行中包括的一种映射类型是映射类型A,则可以通过使用2个MSB位将该一种映射类型的DMRS端口之一用作PTRS天线端口。如果TDRA行中包括的一种映射类型是映射类型B,则该一种映射类型的DMRS端口之一可以通过使用2个LSB位用作PTRS天线端口。

[0614] 如果向UE指示了包括不同映射类型的TDRA行且不同映射类型的DMRS端口各不相同,则DCI格式的PTRS-DMRS关联字段可以配置为4位。在此,2个MSB位可以指示映射类型A的DMRS端口之一是PTRS天线端口,2个LSB位可以指示映射类型B的DMRS端口之一是PTRS天线端口。

[0615] 当向UE指示作为一种映射类型的TDRA行时或者当不同映射类型的DMRS端口相同时即使指示了包括不同映射类型的TDRA行,DCI格式的PTRS-DMRS关联字段可以配置为2位。这2位可以指示TDRA行中包括的映射类型的DMRS端口之一为PTRS天线端口。

[0616] 作为参考,在上述示例中,当UE为DCI格式的TDRA行调度不同映射类型的PUSCH时和当调度一种映射类型的PUSCH时,UE在DCI格式中要求的PTRS-DMRS关联字段的位数可能不同。因此,可以执行以下操作以匹配位数。

[0617] 如果为UE配置的TDRA表中的至少一个TDRA行包括不同映射类型且不同映射类型的DMRS端口可以以不同的方式指示,则UE可以始终期望4位作为DCI格式的PTRS-DMRS关联。当向UE指示一种映射类型的TDRA行时或者当不同映射类型的DMRS端口相同时即使指示了包括不同映射类型的TDRA行,DCI格式的PTRS-DMRS关联字段的4位中的2位也可以将TDRA行中包括的映射类型的DMRS端口之一指示为PTRS天线端口。可以基于上述方法在4位中选择2位。

[0618] 也就是说,存在DCI格式中的4位PTRS-DMRS关联字段的条件如下:

[0619] -条件1:TDRA表中的至少一行包括不同映射类型的情况,或者

[0620] -条件2:TDRA表中的至少一行包括不同映射类型且不同的DMRS端口可以指示不同映射类型的情况。

[0621] 作为参考,如果UE希望始终指示相同的DMRS端口,则在使用条件1时,DCI格式中存在4位PTRS-DMRS关联字段。但是,当使用条件2时,DCI格式中存在2位PTRS-DMRS关联字段。

[0622] 用于指示不同映射类型的PTRS天线端口的不同位可以包括在一个PTRS-DMSR关联字段中,但是可以定义新的DCI字段。也就是说,4位PTRS-DMRS关联字段可以由第1个2位PTRS-DMRS关联字段和第2个2位PTRS-DMRS关联字段表示。优选地,第1个2位PTRS-DMRS关联字段可以是上述4位PTRS-DMRS关联字段的2个MSB位,而第2个2位PTRS-DMRS关联字段可以是上述4位PTRS-DMRS关联字段的2个LSB位。

[0623] PTRS-DMRS关联字段可以指示针对两种映射类型共同调度的一个或更多个DMRS端口。

[0624] UE可以从PTRS-DMRS关联字段接收不同映射类型的DMRS端口中一个或更多个共同选择的DMRS端口的指示。在此,PTRS-DMRS关联字段可以是2位。

[0625] 例如,假设UE已经接收到了{3,4,5}作为映射类型A的DMRS端口,{2,3,5}作为映射类型B的DMRS端口。在此,映射类型A对应于DMRS类型(dmrs-Type)为2,DMRS最大长度(maxLength)为2,等级为3并且指示了天线端口表中对应于值2的行的情况。映射类型B对应于DMRS类型(dmrs-Type)为1、DMRS最大长度(maxLength)为2、等级为3并且指示了天线端口表中对应于值2的行的情况。

[0626] UE可以通过收集映射类型A的DMRS端口与映射类型B的DMRS端口之间共同包括的DMRS端口来生成共同调度的DMRS端口。也就是说,在映射类型A中的DMRS端口{3,4,5}与映射类型B中的DMRS端口{2,3,5}之间,共同包括的DMRS端口{3,5}可以被生成为共同调度的DMRS端口。

[0627] UE可以在PTRS-DMRS关联字段中接收共同调度DMRS端口中一个DMRS端口的指示,并且可以使用该DMRS端口执行PTRS传输。PTRS-DMRS关联字段可以指示“第1个共同调度的DMRS端口”、“第2个共同调度的DMRS端口”、“第3个共同调度的DMRS端口”和“第4个共同调度的DMRS端口”之一的值。在此,用于PTRS传输的DMRS端口可以按PTRS-DMRS关联字段所指示的值的升序使用。例如,当共同调度的DMRS端口为{3,5}且PTRS-DMRS关联字段指示“第1个共同调度的DMRS端口”时,UE可以将DMRS端口3用作用于PTRS传输的天线端口。当PTRS-DMRS关联字段指示“第2个共同调度的DMRS端口”时,UE可以将DMRS端口5用作用于PTRS传输的天线端口。

[0628] 因此,具有最高接收信号功率的DMRS端口可以包括在两种不同的映射类型中。也就是说,当基站向UE调度映射类型A的PUSCH和映射类型B的PUSCH时,为一种映射类型调度接收功率最大的DMRS端口而不为其他映射类型调度接收功率最大的DMRS端口可能不是正确的操作。因此,针对两种不同映射类型共同调度的至少一个DMRS端口可以具有最大接收信号功率,而至少一个DMRS端口中的一个DMRS端口可以用作用于PTRS传输的天线端口。

[0629] 然而,上述假设不一定总是有效。因此,如下所述,具有最大接收功率的DMRS端口可以只属于一种映射类型。

[0630] PTRS-DMRS关联字段可以指示针对两种映射类型调度的一个或更多个DMRS端口。

[0631] UE可以从PTRS-DMRS关联字段接收通过收集不同映射类型的所有DMRS端口而获得

的一个或更多个DMRS端口的指示。在此,PTRS-DMRS关联字段可以大于2位。例如,PTRS-DMRS关联字段可以是3位。

[0632] 例如,假设UE已经接收到{3,4,5}作为映射类型A的DMRS端口,{2,3,6}作为映射类型B的DMRS端口。在此,映射类型A对应于DMRS类型(dmrs-Type)为2、DMRS最大长度(maxLength)为2、等级为3,并且指示了天线端口表中对应于值2的行的情况。映射类型B对应于DMRS类型(dmrs-Type)为1、DMRS最大长度(maxLength)为2、等级为3,并且指示了天线端口表中对应于值2的行的情况。

[0633] UE可以通过收集映射类型A的DMRS端口和映射类型B的DMRS端口两者来生成所有调度的DMRS端口。也就是说,UE可以同时收集映射类型A的DMRS端口{3,4,5}和映射类型B的DMRS端口{2,3,6},生成所有DMRS端口{3,4,5,6},作为所有调度的DMRS端口。

[0634] UE可以接收PTRS-DMRS关联字段中所有调度的DMRS端口中一个DMRS端口的指示,并且可以使用该DMRS端口执行PTRS传输。PTRS-DMRS关联字段可以指示“第1个所有调度的DMRS端口”、“第2个所有调度的DMRS端口”、“第3个所有调度的DMRS端口”、“第4个所有调度的DMRS端口”、“第5个所有调度的DMRS端口”、“第6个所有调度的DMRS端口”、“第7个所有调度的DMRS端口”、以及“第8个所有调度的DMRS端口”之一的值。在此,用于PTRS传输的DMRS端口可以按PTRS-DMRS关联字段所指示的值的升序使用。例如,当所有调度的DMRS端口为{3,4,5,6}且PTRS-DMRS关联字段指示“第1个所有调度的DMRS端口”时,UE可以将DMRS端口3用作用于PTRS传输的天线端口。当PTRS-DMRS关联字段指示“第2个所有调度的DMRS端口”时,UE可以将DMRS端口4用作用于PTRS传输的天线端口。当PTRS-DMRS关联字段指示“第3个所有调度的DMRS端口”时,UE可以将DMRS端口5用作用于PTRS传输的天线端口。当PTRS-DMRS关联字段指示“第4个所有调度的DMRS端口”时,UE可以将DMRS端口6用作用于PTRS传输的天线端口。

[0635] PTRS-DMRS关联字段可以直接指示DMRS天线端口的索引。

[0636] UE可能已经从PTRS-DMRS关联字段接收到针对不同映射类型调度的DMRS端口之一的指示,并且可能已经基于该指示使用了一个DMRS端口来执行PTRS传输。无论调度如何,都可以指示UE使用可能的DMRS端口之一。也就是说,PTRS-DMRS关联字段可以指示一个DMRS端口的索引。

[0637] 在此,可以指示的DMRS端口可以是根据DMRS类型(dmrs-Type)可用的所有DMRS端口。例如,当1被配置为DMRS类型(dmrs-type)时,可用的DMRS端口可以是DMRS端口0到7。当2被配置为DMRS类型(dmrs-type)时,可用的DMRS端口可以是DMRS端口0至11。当DMRS端口1和2同时配置为不同映射类型的DMRS类型(dmrs-type)时,可用的DMRS端口可以是DMRS端口0至11。PTRS-DMRS关联字段可以指示可用的DMRS端口之一的索引。

[0638] 在此,可以指示的DMRS端口可以是根据DMRS类型(dmrs-Type)和DMRS最大长度(maxLength)可用的所有DMRS端口。当1被配置为DMRS类型(dmrs-type)且DMRS最大长度为1时,可用的DMRS端口可以是DMRS端口0至3。当1被配置为DMRS类型(dmrs-type)且DMRS最大长度为2时,可用的DMRS端口可以是DMRS端口0至7。当2被配置为DMRS类型(dmrs-type)且DMRS最大长度为1时,可用的DMRS端口可以是DMRS端口0至5。当2被配置为DMRS类型(dmrs-type)且DMRS最大长度为2时,可用的DMRS端口可以是DMRS端口0至11。当针对不同映射类型配置DMRS类型(dmrs-type)或DMRS最大长度时,每个配置的最大DMRS端口都可以是可用的

DMRS端口。

[0639] 在此,可以指示的DMRS端口可以是DMRS配置的一部分的DMRS端口。一部分的DMRS端口可以通过单独的高层信号进行配置。

[0640] UE可以从PTRS-DMRS关联字段接收可用的DMRS端口中一个DMRS端口的指示,并且可以使用该DMRS端口执行PTRS传输。PTRS-DMRS关联字段可以指示“DMRS端口0”、“DMRS端口1”和/或“DMRS端口2”之一的值。在此,用于PTRS传输的DMRS端口的顺序可以按升序使用。例如,当PTRS-DMRS关联字段指示“DMRS端口3”时,UE可以将DMRS端口3用作用于PTRS传输的天线端口。

[0641] PTRS-DMRS关联字段的长度可以根据可用的DMRS端口的数量确定。例如,PTRS-DMRS关联字段的长度可以确定为ceil(log2(可用的DMRS端口的数量))。

[0642] PTRS-DMRS关联字段可以指示一种映射类型的PTRS天线端口,并且该PTRS天线端口可用于所有的PUSCH。

[0643] UE可以从PTRS-DMRS关联字段接收针对不同映射类型调度的DMRS端口之一的指示,并且基于该指示使用一个DMRS端口执行PTRS传输。但是,UE可以从PTRS-DMRS关联字段接收针对一种映射类型调度的DMRS端口之一的指示,并且可以通过借助于该指示获得的天线端口来传输PTRS。UE可以通过与通过上述指示获得的天线端口相同的天线端口传输另一种映射类型的PTRS。

[0644] 当UE接收到包括不同映射类型的TDRA行的指示时,UE可以选择映射类型A和映射类型B中的一种来应用PTRS-DMRS关联字段。例如,可以基于以下至少一项进行选择:

[0645] -UE可以始终选择映射类型A。也就是说,PTRS-DMRS关联字段可以指示映射类型A的DMRS端口之一。

[0646] -UE可以始终选择映射类型B。也就是说,PTRS-DMRS关联字段可以指示映射类型B的DMRS端口之一。

[0647] -UE可以选择第1个调度的PUSCH的映射类型。也就是说,PTRS-DMRS关联字段可以指示第1个调度的PUSCH映射类型的DMRS端口之一。在此,第1个调度的PUSCH可以是在最早时间位置处调度的PUSCH。在此,第1个调度的PUSCH可以是与所指示的TDRA行中高层首先配置的调度信息相对应的PUSCH。

[0648] 例如,假设UE已经接收到{3,4,5}作为映射类型A的DMRS端口,{2,3,6}作为映射类型B的DMRS端口。在此,映射类型A对应于DMRS类型(dmrs-Type)为2、DMRS最大长度(maxLength)为2、等级为3,并且指示了与天线端口表中的值2相对应的行的情况。映射类型B对应于DMRS类型(dmrs-Type)为1、DMRS最大长度(maxLength)为2、等级为3,并且指示了与天线端口表中的值2相对应的行的情况。

[0649] UE可以接收从PTRS-DMRS关联字段中选择的DMRS端口中的一个DMRS端口的指示,并且使用该DMRS端口执行PTRS传输。PTRS-DMRS关联字段可以指示“第1个共同调度的DMRS端口”、“第2个共同调度的DMRS端口”、“第3个共同调度的DMRS端口”和“第4个共同调度的DMRS端口”之一的值。在此,用于PTRS传输的DMRS端口可以按PTRS-DMRS关联字段所指示的值的升序使用。例如,当所选择的映射类型为映射类型A时,调度的DMRS端口为{3,4,5},且当PTRS-DMRS关联字段指示“第1个共同调度的DMRS端口”时,UE可以将DMRS端口3用作用于PTRS传输的天线端口。当PTRS-DMRS关联字段指示“第2个共同调度的DMRS端口”时,UE可以

将DMRS端口4用作用于PTRS传输的天线端口。当PTRS-DMRS关联字段指示“第3个共同调度的DMRS端口”时,UE可以将DMRS端口5用作用于PTRS传输的天线端口。

[0650] 当所有天线端口都包括在两种不同映射类型的调度的DMRS端口中时,可以通过天线端口传输PTRS。然而,确定的天线端口可以包括在一种映射类型的调度的DMRS端口中,但没有包括在另一种映射类型的调度的DMRS端口中。在这种情况下,UE可以执行以下操作。

[0651] 作为第一操作,当确定的天线端口没有包括在另一种映射类型的调度的DMRS端口中时,可以不通过该映射类型的PUSCH传输PTRS。也就是说,只能在一种映射类型的情况下传输PTRS。

[0652] 作为第二操作,当确定的天线端口没有包括在另一种映射类型的调度的DMRS端口中时,可以通过该映射类型的PUSCH中的特定DMRS端口传输PTRS。在此,特定DMRS端口可以是调度的DMRS端口中索引最小的DMRS端口。

[0653] 尽管上文分别描述了各实施例,但这只是为了方便解释,也可以实现各实施例的组合。此外,在本公开的各实施例中,为了便于说明,主要描述了UE的操作,但是作为UE的操作描述的本公开的各实施例的技术特征也可以应用于基站的配置和基站的操作。

[0654] 如上所述,已经分别介绍了天线端口关联字段的具体实施例和PTRS关联字段的具体实施例,但这只是为了方便解释,与天线端口关联字段和PTRS关联字段有关的实施例可以组合实现。此外,需要指出的是,术语“实施例”也是为了方便解释,实施例可以在非矛盾范围内有选择地组合和实现。

[0655] 图14示出根据实施例的无线通信系统中UE的结构。

[0656] 参考图14,UE可以包括收发器(指UE接收器1400和UE发射器1410)、存储器和UE处理器1405(或UE控制器或处理器)。根据上述UE的通信方法,UE的收发器(接收器1400和发射器1410)、存储器和UE处理器1405可以运行。但是,UE的元件并不局限于上述示例。例如,UE可以包括比上述元件更多或更少的元件。此外,收发器、存储器和处理器可以在单个芯片中实现。

[0657] 收发器可以向基站发送/从基站接收信号。在此,信号可以包括控制信息和数据。为此,收发器可以包括射频(RF)发射器和RF接收器,RF发射器被配置为上变频和放大发射信号的频率,RF接收器被配置为对接收信号进行低噪声放大并下变频其频率。然而,这只是收发器的一个实施例,并且收发器的元件并不局限于RF发射器和RF接收器。

[0658] 此外,收发器还可以通过无线信道接收信号,将信号输出到处理器,并通过无线信道发送从处理器输出的信号。

[0659] 存储器可以存储UE运行所需的程序和数据。此外,存储器还可以存储UE发送和接收的信号中包括的控制信息或数据。存储器可以包括存储介质,诸如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、硬盘、光盘(CD)-ROM、数字多功能光盘(DVD)或存储介质的组合。此外,还可以存在多个存储器。

[0660] 此外,处理器还可以控制一系列过程,使得UE可以根据上述实施例运行。例如,处理器可以控制UE的元件,以便接收由两层配置的DCI并同时接收多个PDSCH。可以存在多个处理器,并且处理器可以通过执行存储在存储器中的程序来执行控制UE的元件的操作。

[0661] 图15示出根据实施例的无线通信系统中的基站的结构。

[0662] 参考图15,基站可以包括收发器(指基站接收器1500和基站发射器1510)、存储器

和基站处理器1505(或基站控制器或处理器)。根据上述基站的通信方法,基站的收发器(接收器1500和发射器1510)、存储器和基站处理器1505可以运行。但是,基站的元件并不局限于上述示例。例如,基站可以包括比上述元件更多或更少的元件。此外,收发器、存储器和处理器可以在单个芯片中实现。

[0663] 收发器可以向UE发送/从UE接收信号。在此,信号可以包括控制信息和数据。为此,收发器可以包括RF发射器和RF接收器,RF发射器被配置为上变频和放大发射信号的频率,RF接收器被配置为对接收信号进行低噪声放大并下变频其频率。然而,这只是收发器的一个实施例,收发器的元件并不局限于RF发射器和RF接收器。

[0664] 此外,收发器还可以通过无线信道接收信号,将信号输出到处理器,并通过无线信道发送从处理器输出的信号。

[0665] 存储器可以存储基站运行所需的程序和数据。此外,存储器还可以存储包括在基站发送和接收的信号中的控制信息或数据。存储器可以包括存储介质,诸如ROM、RAM、硬盘、CD-ROM和DVD,或存储介质的组合。此外,还可以存在多个存储器。

[0666] 处理器可以控制一系列过程,使得基站根据本公开的上述实施例运行。例如,处理器可以控制基站的每个元件,以便配置和传输包括多个PDSCH的分配信息的两层DCI。可以存在多个处理器,并且处理器可以通过执行存储在存储器中的程序来执行控制基站的元件的操作。

[0667] 根据本公开的权利要求或说明书中描述的各种实施例的方法可以通过硬件、软件、或硬件和软件的组合来实现。

[0668] 当方法由软件实现时,可以提供用于存储一个或更多个程序(软件模块)的计算机可读存储介质。存储在计算机可读存储介质中的一个或更多个程序可以配置为由电子装置内的一个或更多个处理器执行。至少一个程序可以包括使电子装置执行根据所附权利要求书和/或本文定义的本公开的各种实施例的方法的指令。

[0669] 程序(软件模块或软件)可以存储在非易失性存储器中,包括随机存取存储器和闪存、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、磁盘存储设备、CD-ROM、DVD、其他类型的光存储设备或磁带。或者,部分或全部存储器的任意组合也可以构成存储程序的存储器。此外,电子装置中还可以包括多个这样的存储器。

[0670] 此外,程序可以存储在可连接的存储设备中,该设备可以通过通信网络访问电子装置,如互联网、内联网、局域网(LAN)、广域网(WLAN)、存储区域网络(SAN)、或它们的组合。此类存储设备可以通过外部端口访问电子装置。此外,通信网络上的独立存储设备可以访问便携式电子装置。

[0671] 在本公开的上述详细实施例中,根据所提出的详细实施例,本公开所包括的元素以单数或复数形式表示。然而,选择单数形式或复数形式是为了描述方便,并且本公开并不限于以单数或复数形式表达的元素。因此,以复数形式表示的元素也可以包括单个元素,或者以单数形式表示的元素也可以包括多个元素。

[0672] 说明书和附图中描述和示出的本公开的实施例仅仅是为了便于解释本公开的技术内容和帮助理解本公开而提出的具体示例,并不意图限制本公开的范围。也就是说,对于本领域的技术人员而言,显然还可以实现基于本公开的技术思想的其他变体。此外,上述各实施例可以根据需要组合使用。例如,本公开的一个实施例的一部分可以与另一个实施例

的一部分组合使用,以运行基站和终端。此外,尽管上述实施例是基于FDD LTE系统进行描述的,但基于实施例的技术思想的其他变体也可以在其他系统中实现,例如TDD LTE、5G和NR系统。

[0673] 在描述本公开的方法的附图中,描述的顺序并不总是与执行每个方法的步骤的顺序相对应,步骤之间的顺序关系可以改变,或者步骤可以并行执行。

[0674] 另外,在描述本公开的方法的附图中,在不脱离本公开的基本精神和范围的情况下,可以省略某些元素,而将某些元素包括在内。

[0675] 此外,在本公开的方法中,在不脱离本公开的基本精神和范围的情况下,可以组合实施每个实施例的部分或全部内容。

[0676] 虽然本公开已参照其某些实施例进行了特别示出和描述,但本领域普通技术人员可以理解,在不脱离所附权利要求及其等同形式所定义的本公开的精神和范围的前提下,可以对其形式和细节进行各种改变。

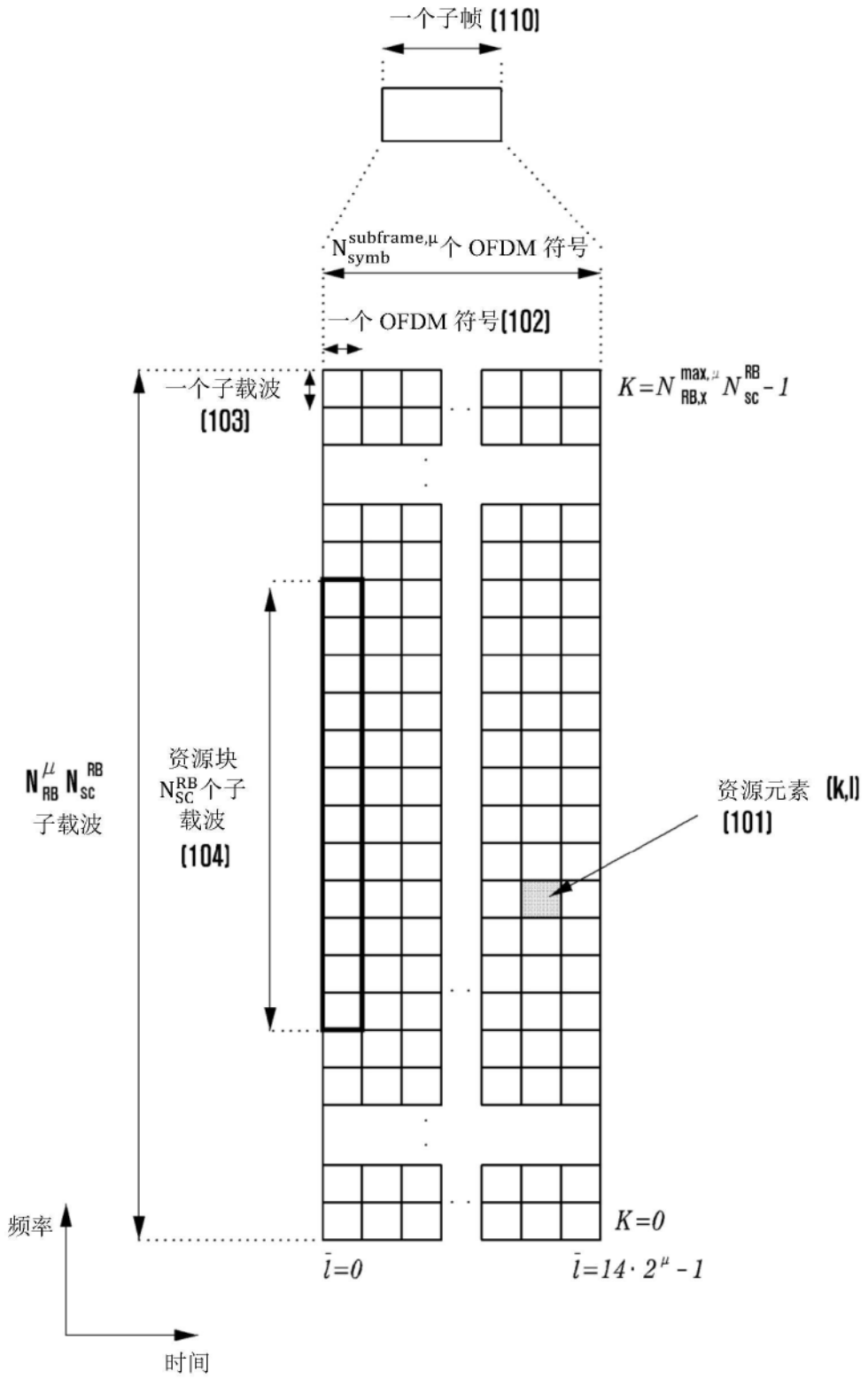

一个子帧 (110)
$N_{symb}^{subframe,\mu}$个 OFDM 符号
一个 OFDM 符号(102)
一个子载波
(103)
$K=N_{RB,x}^{max,\mu}N_{sc}^{RB}-1$
$N_{RB}^{\mu}N_{sc}^{RB}$
子载波
资源块
N_{SC}^{RB}个子
载波
(104)
资源元素 (k,l)
(101)
频率
时间
$K=0$
$\bar{l}=0$
$\bar{l}=14\cdot 2^{\mu}-1$

图1

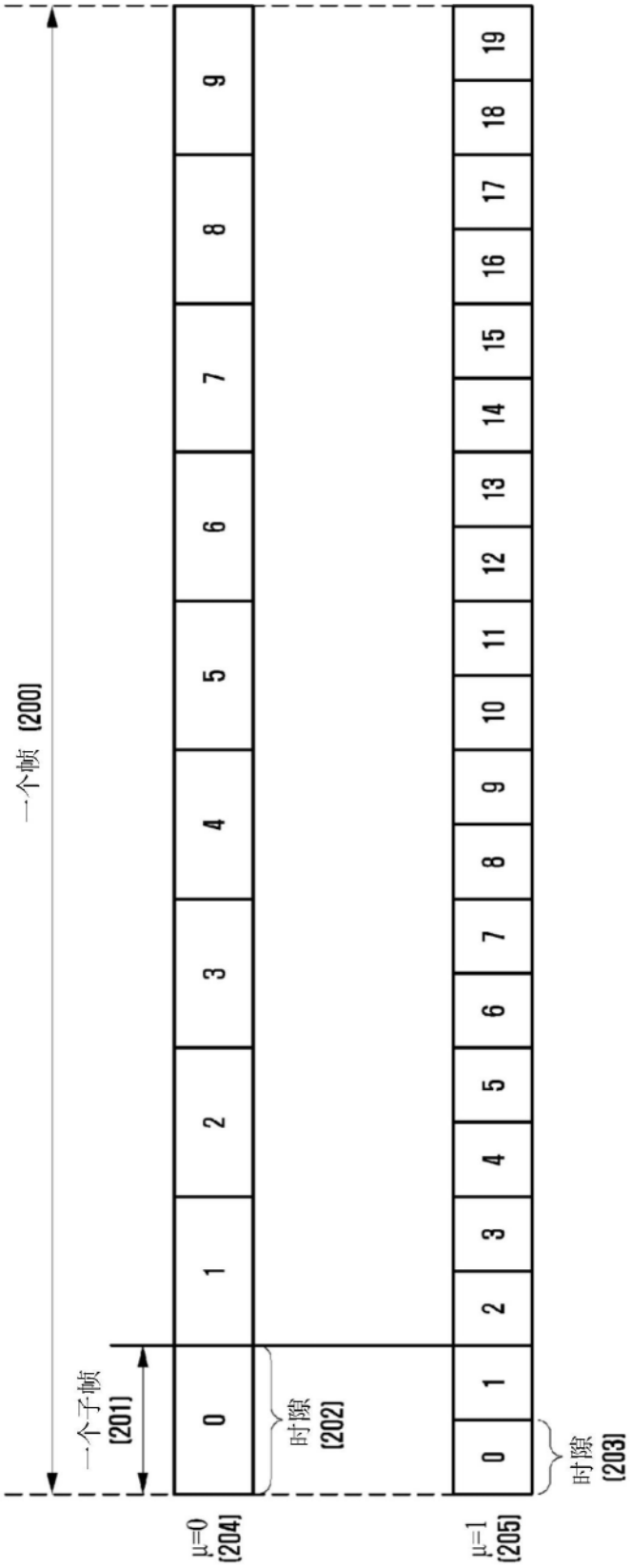

一个帧 [200]
一个子帧 [201]
时隙 [202]
时隙 [203]
μ=0 [204]
μ=1 [205]
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

图2

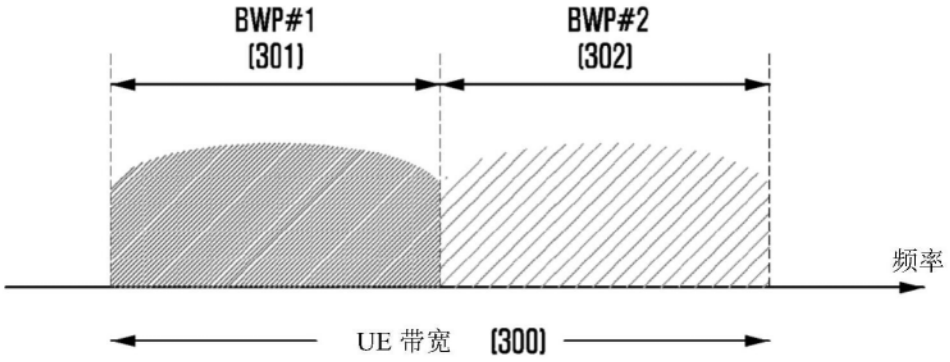

BWP#1
(301)
BWP#2
(302)
频率
UE 带宽 (300)

图3

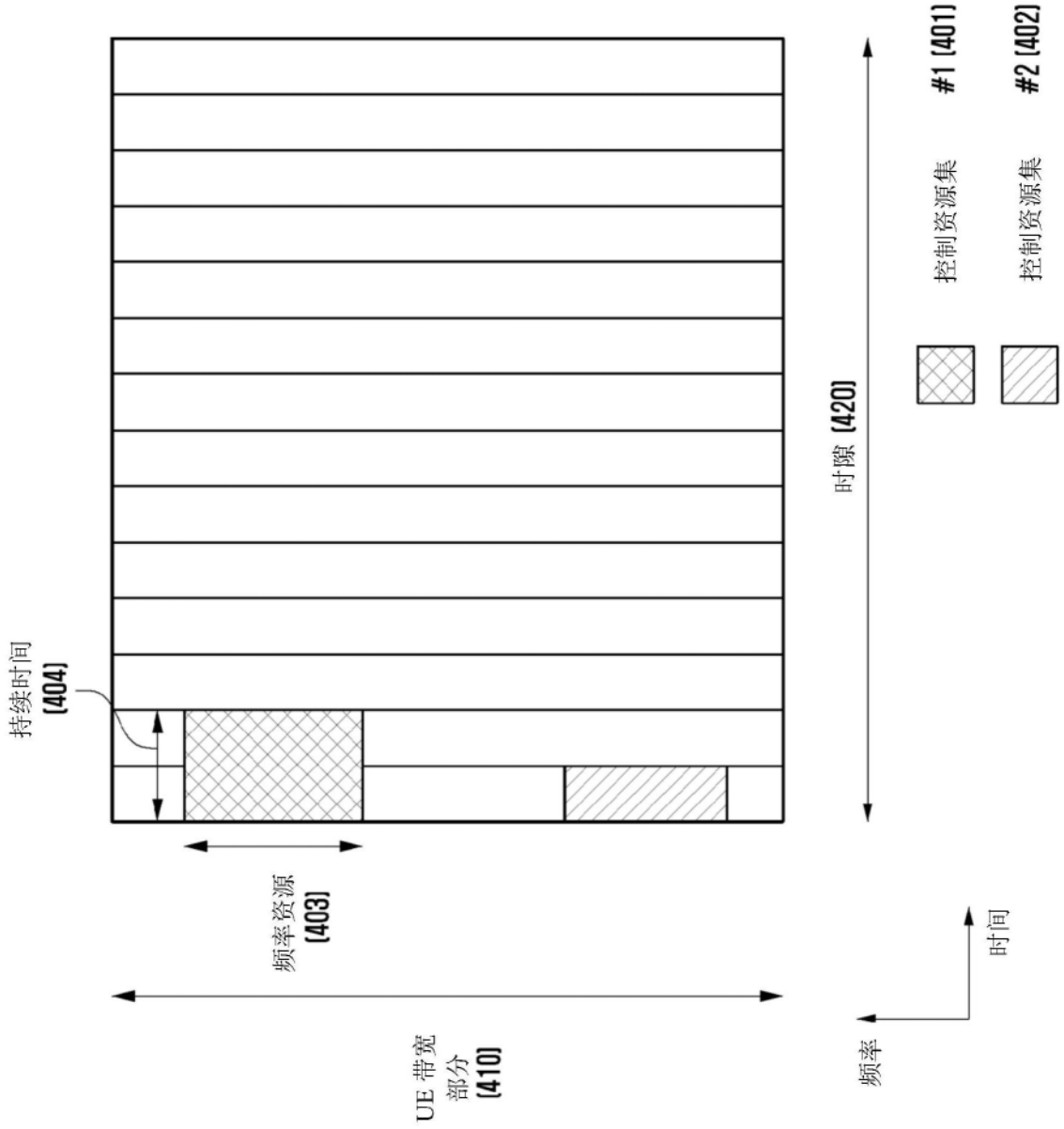

#1 (401)
#2 (402)
控制资源集
控制资源集
时隙 (420)
持续时间
(404)
频率资源
(403)
UE 带宽
部分
(410)
时间
频率

图4

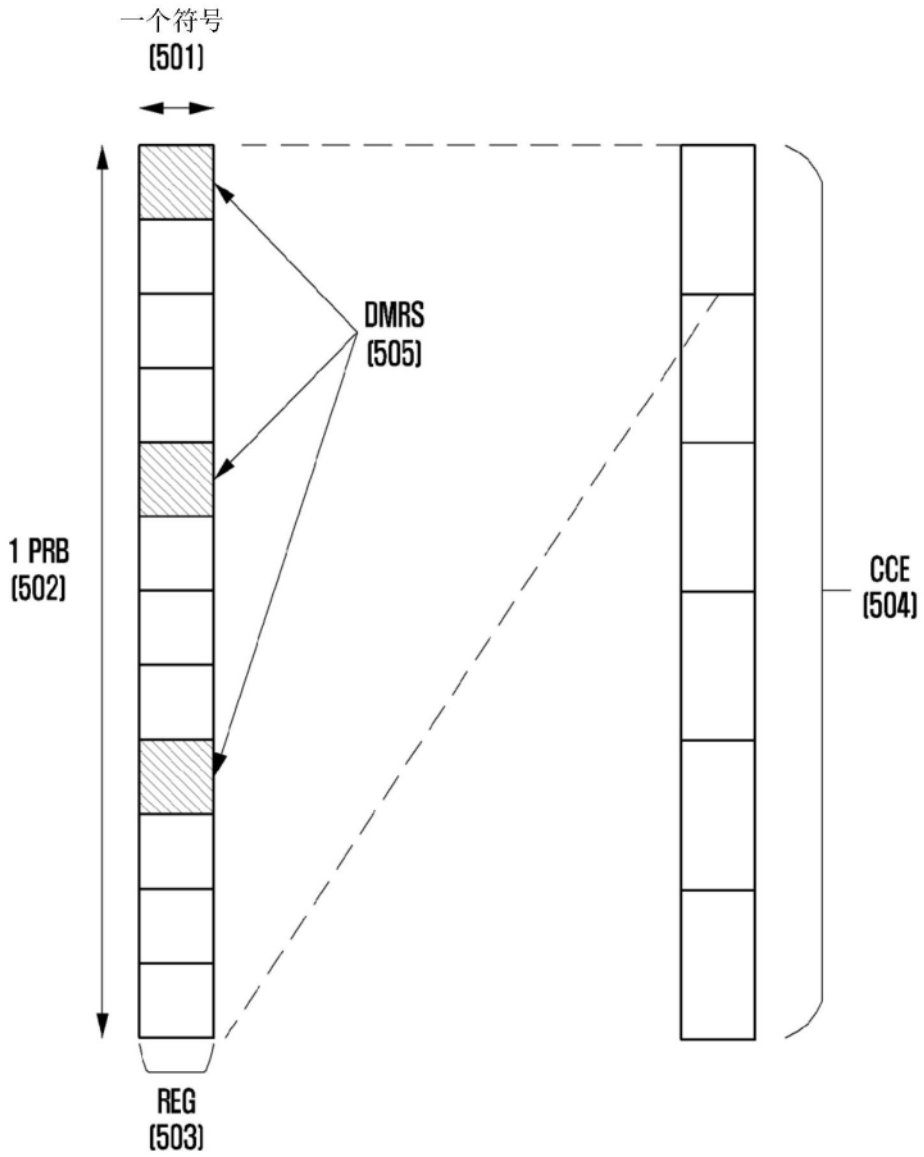


图5

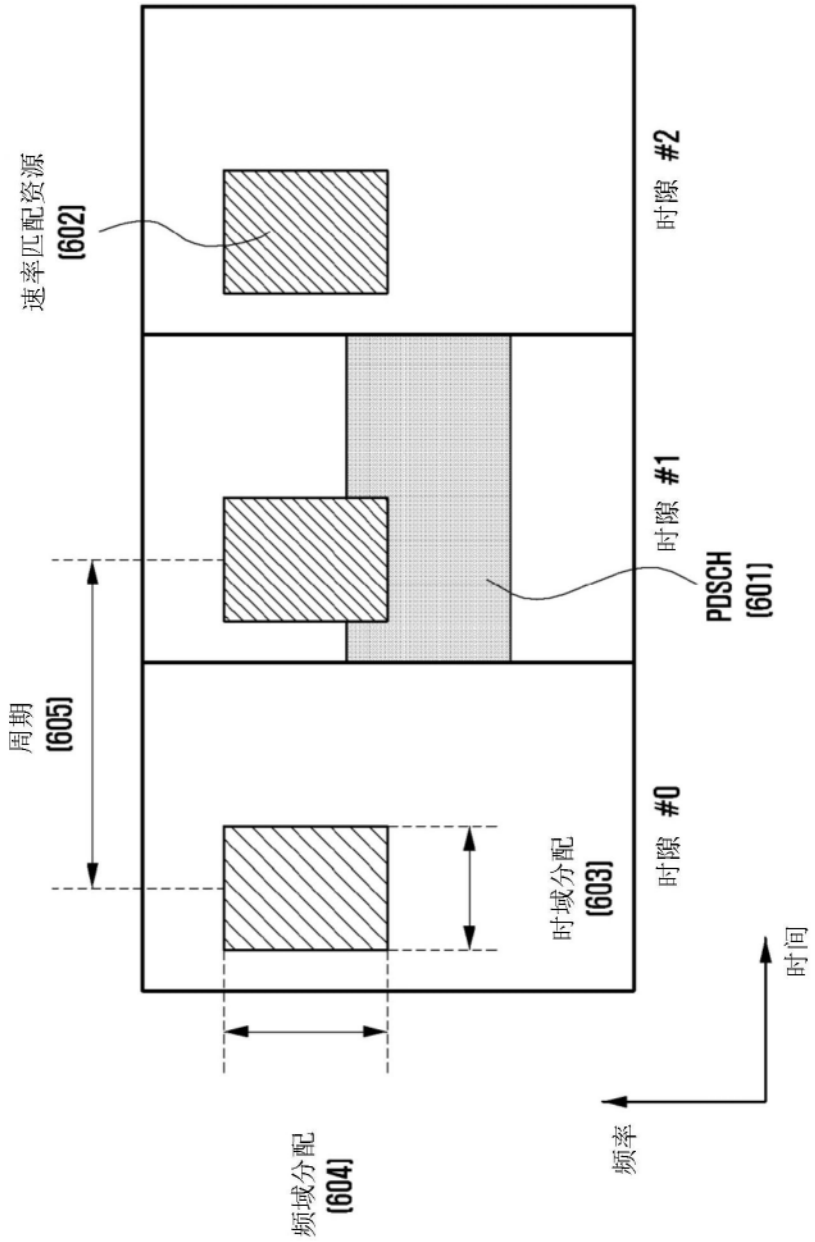


图6

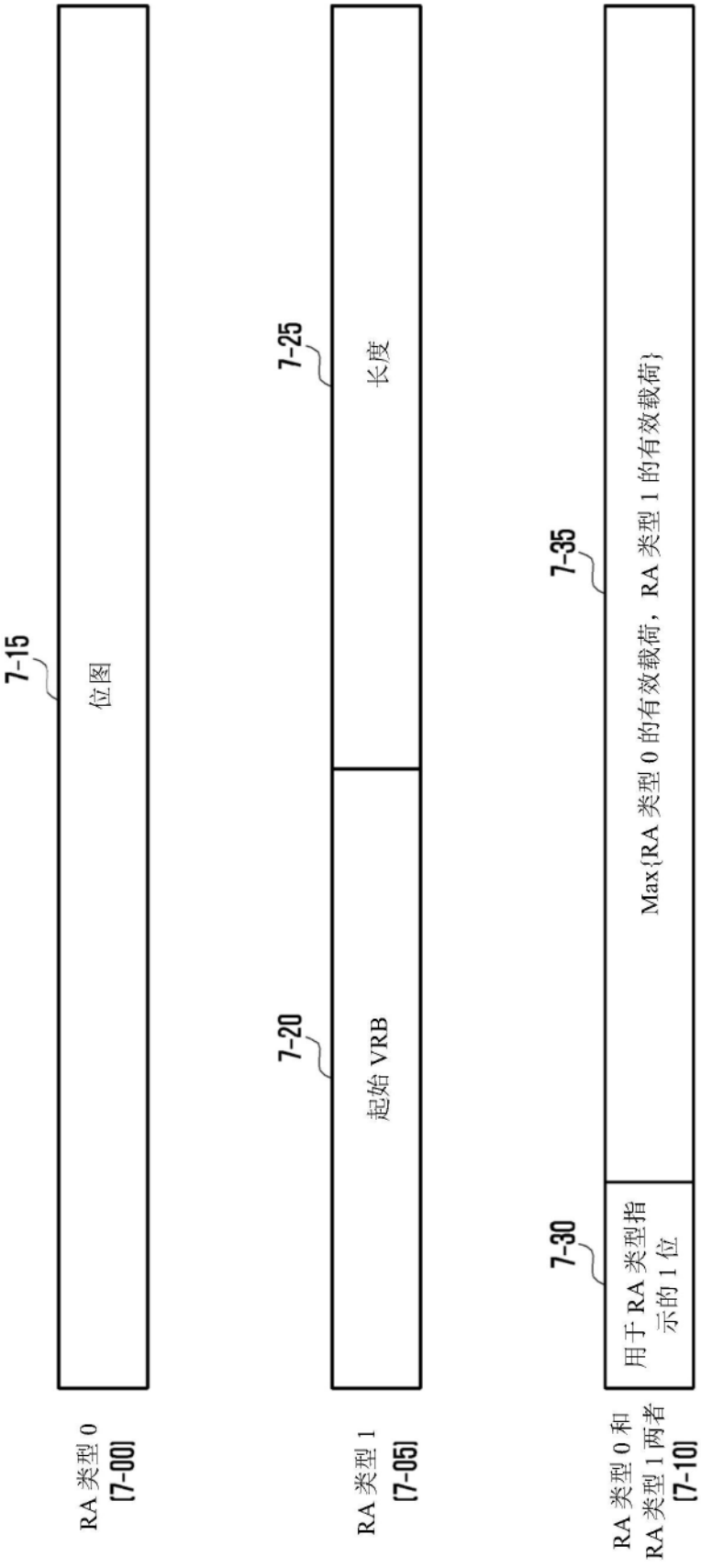

7-15
位图
RA 类型 0
{7-00}
7-25
长度
7-20
起始 VRB
RA 类型 1
{7-05}
7-35
Max{RA 类型 0 的有效载荷，RA 类型 1 的有效载荷}
7-30
用于 RA 类型指示的 1 位
RA 类型 0 和
RA 类型 1 两者
{7-10}

图7

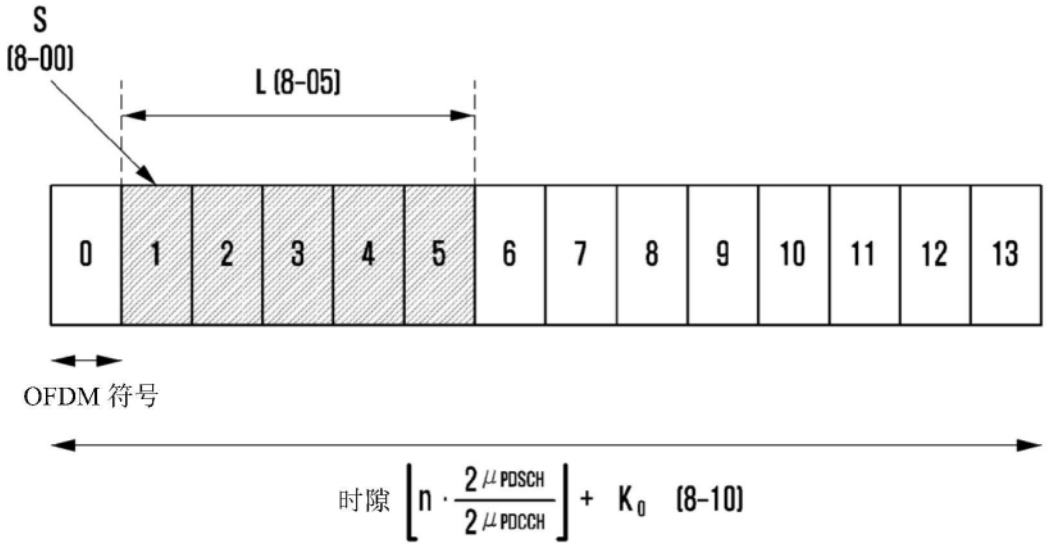

S
(8-00)
L (8-05)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
OFDM 符号
时隙 $\left\lfloor n \cdot \frac{2^{\mu_{PDSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + K_0$ (8-10)

图8

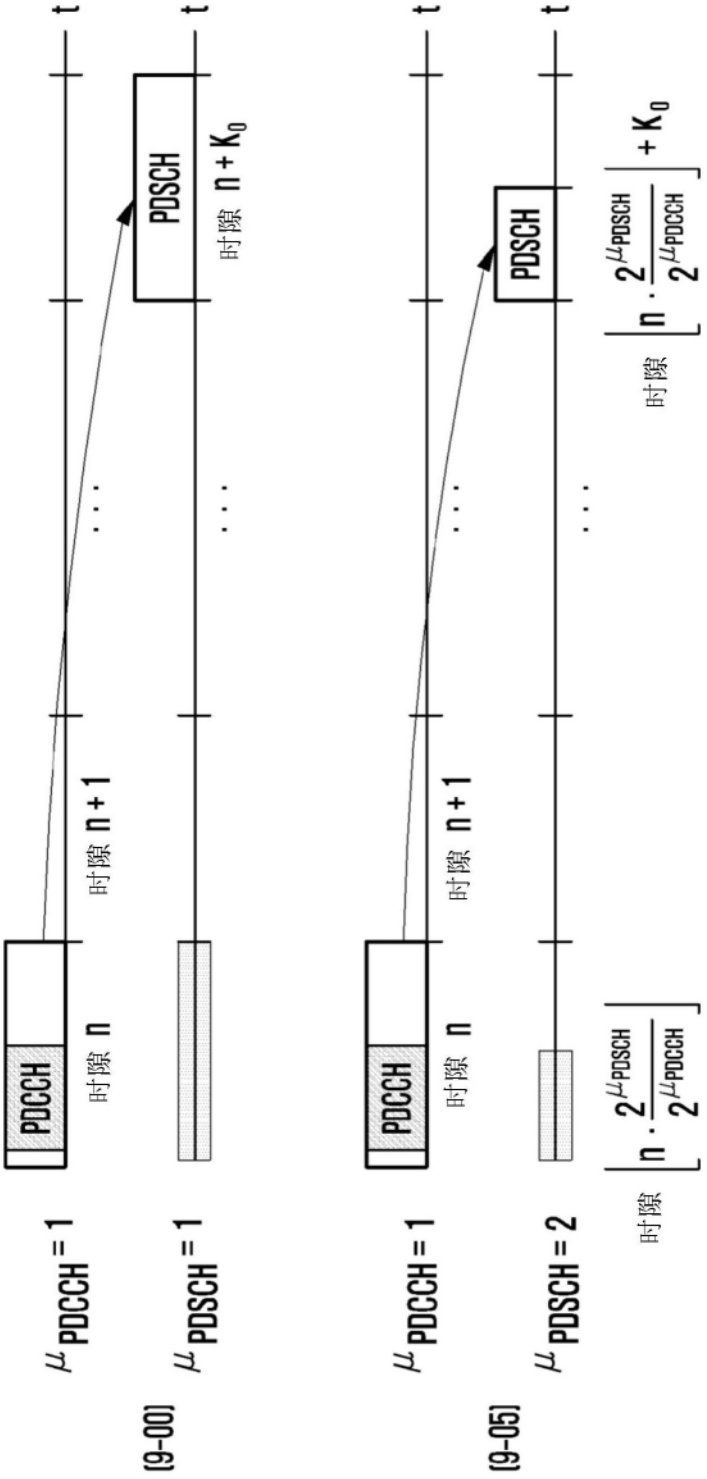

t
PDCCH
时隙 n
时隙 n+1
PDSCH
时隙 n+K0
μPDCCH = 1
μPDSCH = 1
(9-00)
t
PDCCH
时隙 n
时隙 n+1
PDSCH
时隙 ⌊n · 2^μPDSCH / 2^μPDCCH⌋ + K0
μPDCCH = 1
μPDSCH = 2
时隙 ⌊n · 2^μPDSCH / 2^μPDCCH⌋
(9-05)

图9

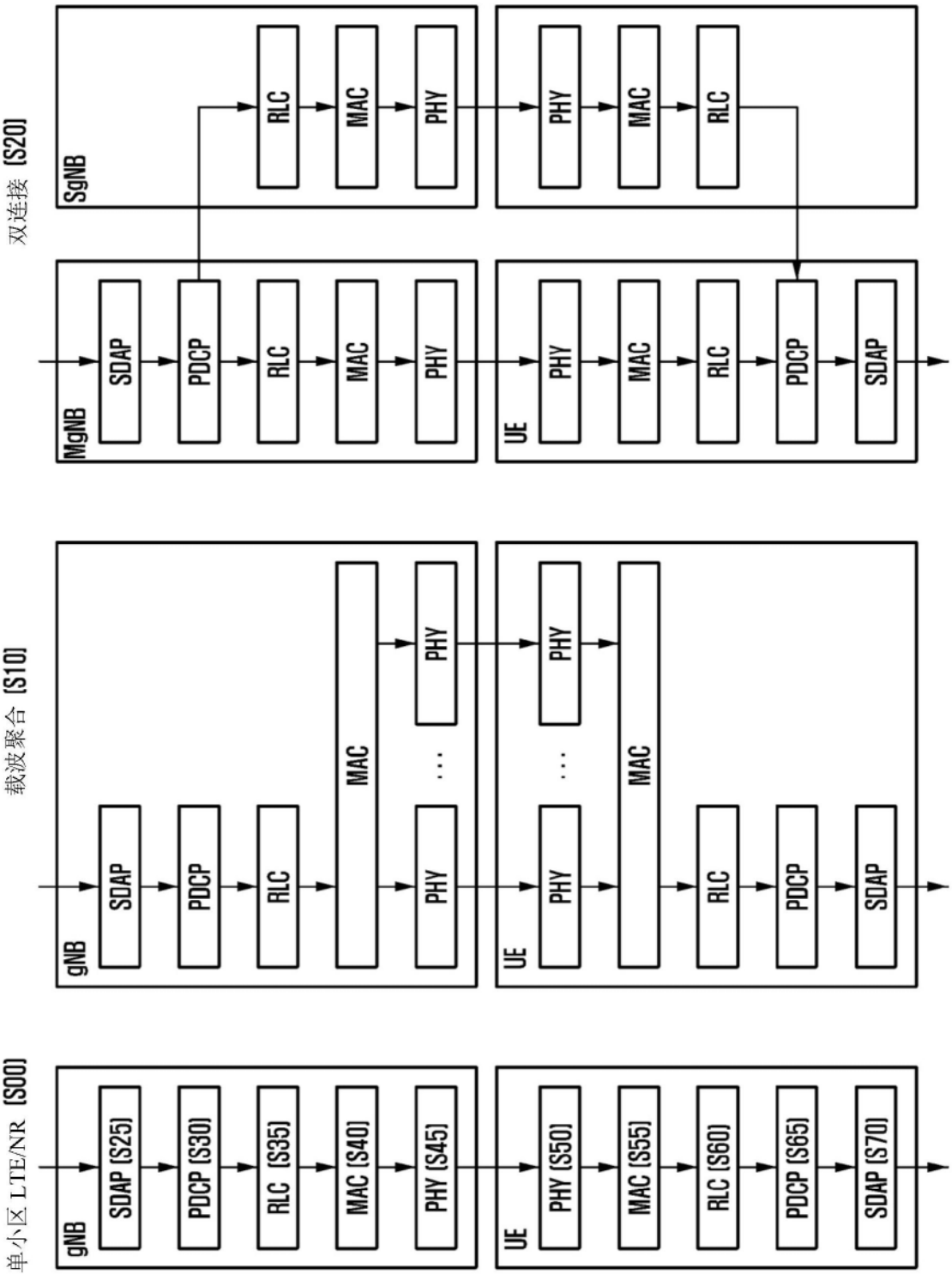

双连接 (S20)
SgNB
RLC
MAC
PHY
PHY
MAC
RLC
MgNB
SDAP
PDCP
RLC
MAC
PHY
UE
PHY
MAC
RLC
PDCP
SDAP
载波聚合 (S10)
gNB
SDAP
PDCP
RLC
MAC
PHY
...
PHY
UE
PHY
...
MAC
RLC
PDCP
SDAP
单小区 LTE/NR (S00)
gNB
SDAP (S25)
PDCP (S30)
RLC (S35)
MAC (S40)
PHY (S45)
UE
PHY (S50)
MAC (S55)
RLC (S60)
PDCP (S65)
SDAP (S70)

图10

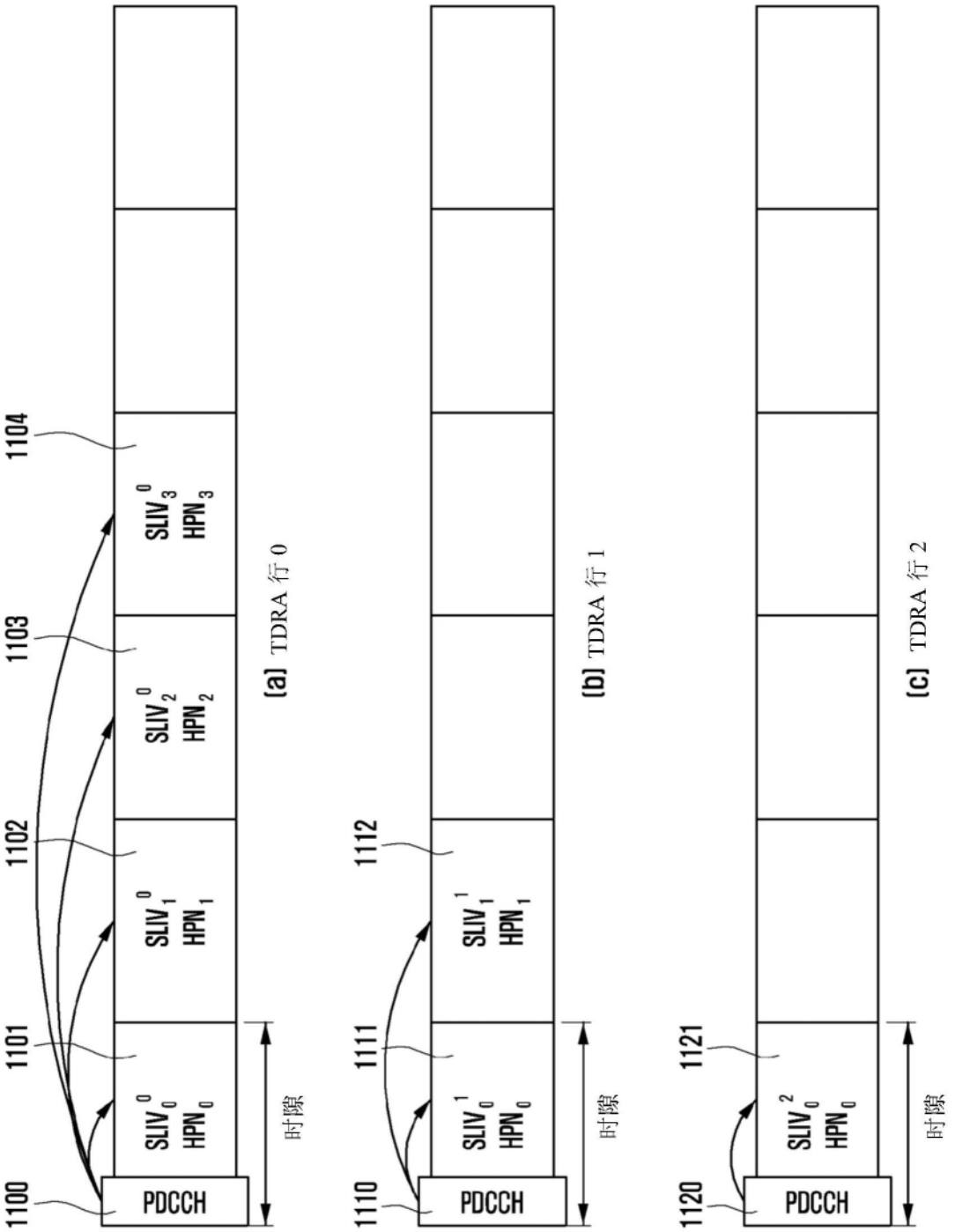

1104
1103
1102
1101
1100
SLIV 3 0 HPN 3
SLIV 2 0 HPN 2
SLIV 1 0 HPN 1
SLIV 0 0 HPN 0
PDCCH
时隙
(a) TDRA 行 0
1112
1111
1110
SLIV 1 1 HPN 1
SLIV 0 1 HPN 0
PDCCH
时隙
(b) TDRA 行 1
1121
1120
SLIV 0 2 HPN 0
PDCCH
时隙
(c) TDRA 行 2

图11

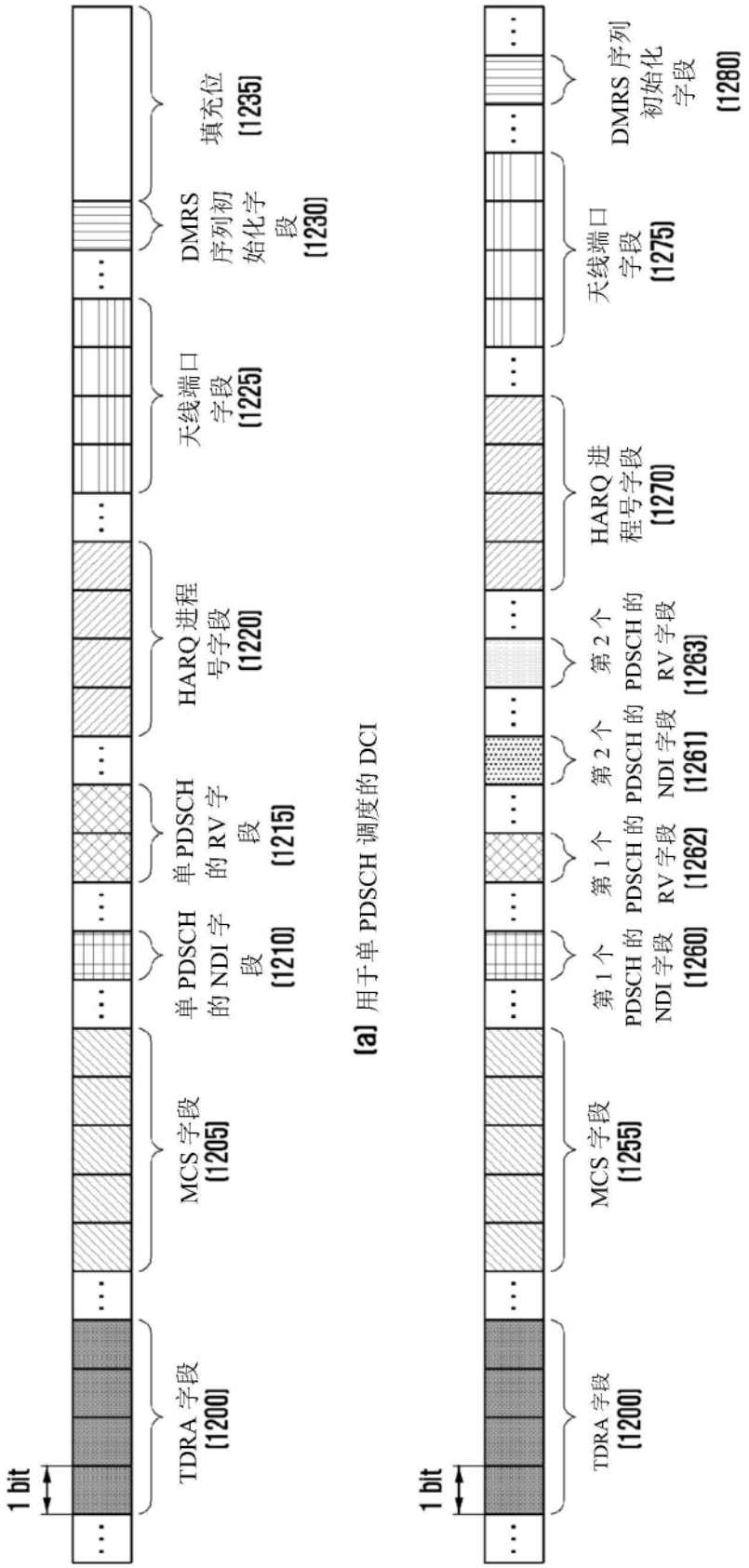

1 bit
TDRA 字段 [1200]
MCS 字段 [1205]
单 PDSCH 的 NDI 字段 [1210]
单 PDSCH 的 RV 字段 [1215]
HARQ 进程号字段 [1220]
天线端口字段 [1225]
DMRS 序列初始化字段 [1230]
填充位 [1235]
(a) 用于单 PDSCH 调度的 DCI
1 bit
TDRA 字段 [1200]
MCS 字段 [1255]
第 1 个 PDSCH 的 NDI 字段 [1260]
第 1 个 PDSCH 的 RV 字段 [1262]
第 2 个 PDSCH 的 NDI 字段 [1261]
第 2 个 PDSCH 的 RV 字段 [1263]
HARQ 进程号字段 [1270]
天线端口字段 [1275]
DMRS 序列初始化字段 [1280]
(b) 多 PDSCH 调度的 DCI

图12

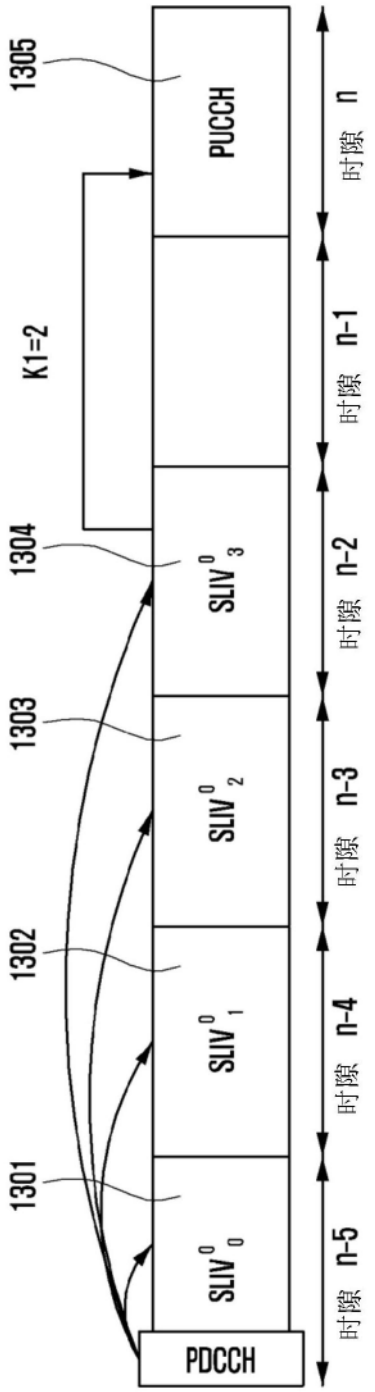

1305
PUCCH
K1=2
1304
SLIV 0 3
1303
SLIV 0 2
1302
SLIV 0 1
1301
SLIV 0 0
PDCCH
时隙 n
时隙 n-1
时隙 n-2
时隙 n-3
时隙 n-4
时隙 n-5

图13

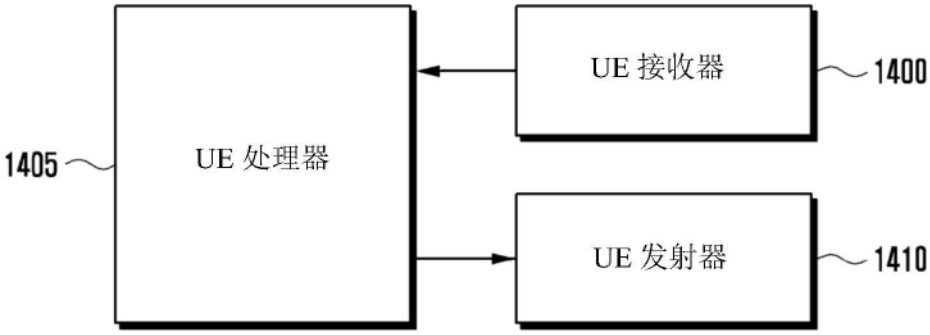

UE 接收器
1400
1405
UE 处理器
UE 发射器
1410

图14

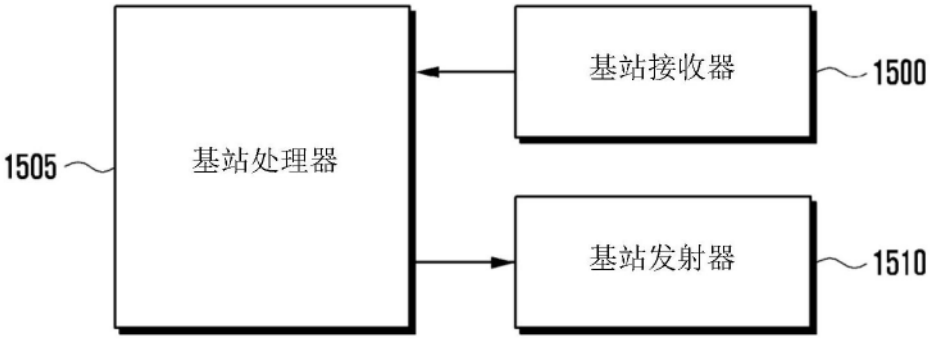

基站接收器
1500
1505
基站处理器
基站发射器
1510

图15