(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110771063 B
(45)授权公告日 2023.09.01

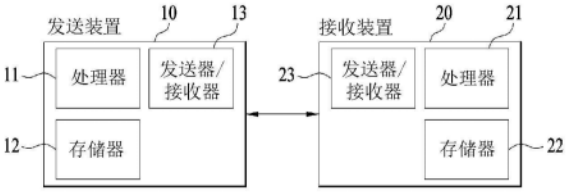
(21)申请号 201880040978.7
(22)申请日 2018.06.22
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110771063 A
(43)申请公布日 2020.02.07
(30)优先权数据
62/523,739 2017.06.22 US
62/557,094 2017.09.11 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.12.19
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2018/007073 2018.06.22
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/236180 KO 2018.12.27
(73)专利权人 LG电子株式会社
地址 韩国首尔
(72)发明人 廉建逸 姜智源 金沂濬 李润贞
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 段丹辉 刘久亮
(51)Int.Cl.
H04B 7/06(2006.01)
H04B 17/24(2006.01)
(56)对比文件
CN 103460634 A,2013.12.18
WO 2017034147 A1,2017.03.02
CN 102845009 A,2012.12.26
CN 103650403 A,2014.03.19
Huawei等,.R1-1709972,Overview of wider bandwidth operations.《3GPP TSG RAN WG1 NR Ad Hoc Meeting》.2017,
审查员 王鑫芯
权利要求书2页 说明书32页 附图8页

(54)发明名称

在无线通信系统中报告信道状态的方法和装置

(57)摘要

根据本公开的实施方式的一种在无线通信系统中报告信道状态的方法可以包括以下步骤：接收包括第一带宽部分(BWP)的索引的信道状态报告配置；接收除了所述第一BWP之外的第二BWP上的信道状态报告的触发器；根据所述触发器在测量间隙中测量所述第二BWP上的信道状态；以及在所述测量间隙之后首先被激活的BWP内可用的上行链路资源上将所测量的信道状态发送到基站。



1.一种在无线通信系统中报告信道状态的方法,该方法包括以下步骤:

接收包括第一带宽部分BWP的索引的信道状态报告配置;

接收第二BWP上的信道状态报告的触发器;

根据所述触发器在测量间隙中测量所述第二BWP上的信道状态;以及

将所测量的信道状态发送到基站,

其中,所述第一BWP是激活BWP,并且所述第二BWP不同于所述第一BWP。

2.根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括以下步骤:从所述基站接收与所述测量间隙相关的信息,其中,所述测量间隙由时隙内的频率资源、周期/时隙偏移或时隙长度来限定。

3.根据权利要求1所述的方法,其中,所述测量间隙包括在预设的周期性测量间隙或半持久测量间隙当中的在接收到所述触发器之后的第一个测量间隙。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述测量间隙包括半持久测量间隙,通过信令来启用或禁用所述半持久测量间隙。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二BWP上的信道状态报告的所述触发器包括指定所述测量间隙内的所述信道状态的测量的信令。

6.根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二BWP上的信道状态报告的所述触发器包括在所述测量间隙配置的时隙中接收到的下行链路控制信息。

7.根据权利要求1所述的方法,其中,所述信道状态报告配置包括所述第二BWP的起始RB索引和末尾RB索引。

8.一种在无线通信系统中执行信道状态报告的用户设备,该用户设备包括:

发送器;

接收器;以及

处理器,该处理器执行以下操作:

控制所述发送器和所述接收器,

接收包括第一带宽部分BWP的索引的信道状态报告配置,

接收第二BWP上的信道状态报告的触发器,

根据所述触发器在测量间隙中测量所述第二BWP上的信道状态,并且

将所测量的信道状态发送到基站,

其中,所述第一BWP是激活BWP,并且所述第二BWP不同于所述第一BWP。

9.根据权利要求8所述的用户设备,其中,所述处理器还从所述基站接收与所述测量间隙相关的信息,其中,所述测量间隙由时隙内的频率资源、周期/时隙偏移或时隙长度来限定。

10.根据权利要求8所述的用户设备,其中,所述测量间隙包括在预设的周期性测量间隙或半持久测量间隙当中的在接收到所述触发器之后的第一个测量间隙。

11.根据权利要求8所述的用户设备,其中,基于所述测量间隙包括半持久测量间隙,通过信令来启用或禁用所述半持久测量间隙。

12.根据权利要求8所述的用户设备,其中,所述第二BWP上的信道状态报告的所述触发器包括指定所述测量间隙内的所述信道状态的测量的信令。

13.根据权利要求8所述的用户设备,其中,所述第二BWP上的信道状态报告的所述触发

器包括在所述测量间隙配置的时隙中接收到的下行链路控制信息。

14.根据权利要求8所述的用户设备,其中,所述信道状态报告配置包括所述第二BWP的起始RB索引和末尾RB索引。

在无线通信系统中报告信道状态的方法和装置

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信系统,并且更具体地,涉及报告信道状态的方法和用于该方法的设备。

背景技术

[0002] 随着大量通信装置需要更高的通信容量,增加了与常规无线电接入技术(RAT)相比极大改善移动宽带通信的必要性。另外,在下一代通信中,已考虑了能够通过将多个装置或物体彼此连接来随时随地提供各种服务的大规模机器型通信(MTC)作为主要问题。此外,已讨论了能够支持对可靠性和延时敏感的服务的通信系统设计。讨论了引入考虑增强型移动宽带通信(eMBB)、大规模MTC(mMTC)、超可靠低延时通信(URLLC)等的下一代RAT。在本公开中,为了便于描述,对应的技术被称为新RAT。

发明内容

[0003] 技术任务

[0004] 本公开的技术任务是提出用于报告信道状态的方法。

[0005] 能从本公开获得的技术任务不受以上提到的技术任务限制。并且,本公开所属技术领域的普通技术人员可以从以下描述中清楚地理解其它未提到的技术任务。

[0006] 技术方案

[0007] 在本公开的一个技术方面,本文中提供了一种在无线通信系统中报告信道状态的方法,该方法包括以下步骤:接收包括第一带宽部分(BWP)的索引的信道状态报告配置;接收不是所述第一BWP上而是第二BWP上的信道状态报告的触发器;根据所述触发器在测量间隙中测量所述第二BWP上的信道状态;以及在所述测量间隙之后首先被激活的BWP内可用的上行链路资源上将所测量的信道状态发送到基站。

[0008] 另外地或另选地,所述方法还可以包括以下步骤:从所述基站接收与所述测量间隙相关的信息,其中,所述测量间隙由时隙内的频率资源、周期/时隙偏移或时隙长度来限定。

[0009] 另外地或另选地,所述测量间隙可以包括在预设的周期性测量间隙或半持久测量间隙当中的在接收到所述触发器之后的第一个测量间隙。

[0010] 另外地或另选地,其中,基于所述测量间隙包括半持久测量间隙,可以通过信令来启用或禁用所述半持久测量间隙。

[0011] 另外地或另选地,所述第二BWP上的信道状态报告的所述触发器可以包括指定所述测量间隙内的所述信道状态的测量的信令。

[0012] 另外地或另选地,所述第二BWP上的信道状态报告的所述触发器可以包括在测量间隙配置的时隙中接收到的下行链路控制信息。

[0013] 另外地或另选地,所述信道状态报告配置可以包括所述第一BWP的起始RB索引和末尾RB索引。

[0014] 在本公开的另一技术方面，本文中提供了一种在无线通信系统中执行信道状态报告的用户设备，该用户设备包括：发送器；接收器；以及处理器，该处理器被配置为控制所述发送器和所述接收器，其中，所述处理器还被配置为：接收包括第一带宽部分(BWP)的索引的信道状态报告配置，接收不是所述第一BWP上而是第二BWP上的信道状态报告的触发器，根据所述触发器在测量间隙中测量所述第二BWP上的信道状态，并且在所述测量间隙之后首先被激活的BWP内可用的上行链路资源上将所测量的信道状态发送到基站。

[0015] 另外地或另选地，所述用户设备还可以包括从所述基站接收与所述测量间隙相关的信息，并且所述测量间隙可以由时隙内的频率资源、周期/时隙偏移或时隙长度来限定。

[0016] 另外地或另选地，所述测量间隙可以包括在预设的周期性测量间隙或半持久测量间隙当中的在接收到所述触发器之后的第一个测量间隙。

[0017] 另外地或另选地，基于所述测量间隙包括半持久测量间隙，可以通过信令来启用或禁用所述半持久测量间隙。

[0018] 另外地或另选地，所述第二BWP上的信道状态报告的所述触发器可以包括指定所述测量间隙内的所述信道状态的测量的信令。

[0019] 另外地或另选地，所述第二BWP上的信道状态报告的所述触发器可以包括在测量间隙配置的时隙中接收到的下行链路控制信息。

[0020] 另外地或另选地，所述信道状态报告配置可以包括所述第一BWP的起始RB索引和末尾RB索引。

[0021] 以上技术方案仅是本公开的实施方式的一些部分，并且本领域的技术人员可以基于本公开的以下详细描述导出并理解反映本公开的技术特征的各种实施方式。

[0022] 有益效果

[0023] 根据本公开的实施方式，能够高效地处理信道状态报告。

[0024] 能从本公开获得的效果不受以上提到的效果限制。并且，本公开所属技术领域的普通技术人员可从以下描述清楚地理解其它未提及的效果。

附图说明

[0025] 附图被包括进来以提供对本公开的进一步理解，并且被并入本申请中并构成本申请的一部分，附图例示了本公开的实施方式并且与说明书一起用来说明本公开的原理。

[0026] 图1是无线通信系统中使用的无线电帧结构的示例的图。

[0027] 图2是无线通信系统中的下行链路(DL)/上行链路(UL)时隙结构的示例的图。

[0028] 图3是3GPP LTE/LTE-A系统中使用的下行链路(DL)子帧结构的示例的图。

[0029] 图4是3GPP LTE/LTE-A系统中使用的上行链路(UL)子帧结构的示例的图。

[0030] 图5示出了系统带宽、部分频带和子频带之间的关系。

[0031] 图6至图13示出了CSI级触发器与非周期性CSI-RS发送之间的间隔。

[0032] 图14至图18示出了CSI级触发器与CSI反馈之间的间隔。

[0033] 图19至图21示出了CSI级触发器、非周期性CSI-RS发送和CSI反馈之间的间隔。

[0034] 图22是被配置为实现本公开的实施方式的装置的框图。

具体实施方式

[0035] 现在，将详细参照本公开的优选实施方式，在附图中例示了这些实施方式的示例。附图例示了本公开的示例性实施方式，并且提供了对本公开的更详细描述。然而，本公开的范围应该不限于此。

[0036] 在一些情况下，为了防止本公开的概念变得模糊，将省略已知技术的结构和设备，或者将基于每个结构和设备的主要功能按框图的形式来示出已知技术的结构和设备。另外，只要可能，将在整个附图和说明书中使用相同的附图标记来表示相同或相似的部件。

[0037] 在本公开中，用户设备(UE)是固定的或移动的。UE是通过与基站(BS)通信发送和接收用户数据和/或控制信息的装置。术语“UE”可以被“终端设备”、“移动站(MS)”、“移动终端(MT)”、“用户终端(UT)”、“订户站(SS)”、“无线装置”、“个人数字助理(PDA)”、“无线调制解调器”、“手持装置”等替换。BS通常是与UE和/或另一BS通信的固定站。BS与UE和另一BS交换数据和控制信息。术语“BS”可以被“高级基站(ABS)”、“节点B”、“演进节点B(eNB)”、“基站收发器系统(BTS)”、“接入点(AP)”、“处理服务器(PS)”等替换。在以下描述中，BS通常被称为eNB。

[0038] 在本公开中，节点是指能够通过与UE通信向UE发送无线电信号/从UE接收无线电信号的固定点。各种eNB可以被用作节点。例如，节点可以是BS、NB、eNB、微微小区eNB(PeNB)、归属eNB(HeNB)、中继站、中继器等。此外，节点可以不是eNB。例如，节点可以是无线电远程头端(RRH)或无线电远程单元(RRU)。RRH和RRU的功率水平低于eNB的功率水平。由于RRH或RRU(下文中被称为RRH/RRU)通常利用诸如光缆这样的专用线路连接到eNB，因此与根据利用无线链路连接的eNB进行的协作通信相比，能够平稳地根据RRH/RRU和eNB执行协作通信。每个节点安装有至少一根天线。天线可以是指天线端口、虚拟天线或天线组。节点也可以被称为点。与其中天线集中在eNB中并由eNB控制器控制的传统集中式天线系统(CAS)(即，单节点系统)不同，多个节点在多节点系统中以预定距离或更长距离间隔。这多个节点可以由控制节点的操作或调度将利用节点发送/接收的数据的一个或更多个eNB或eNB控制器管理。每个节点可以经由电缆或专用线路连接到管理对应节点的eNB或eNB控制器。在多节点系统中，相同的小区标识(ID)或不同的小区ID可以用于利用多个节点进行的信号发送/接收。当多个节点具有相同的小区ID时，多个节点中的每个作为小区的天线组进行操作。如果节点在多节点系统中具有不同的小区ID，则多节点系统可以被视为多小区(例如，宏小区/毫微微小区/微微小区)系统。当分别由多个节点配置的多个小区根据覆盖范围而交叠时，由多个小区配置的网络被称为多层网络。RRH/RRU的小区ID可以与eNB的小区ID相同或不同。当RRH/RRU和eNB使用不同的小区ID时，RRH/RRU和eNB二者作为独立的eNB进行操作。

[0039] 在将在下面描述的根据本公开的多节点系统中，连接到多个节点的一个或更多个eNB或eNB控制器可以控制多个节点，使得利用一些或所有节点同时向UE发送或者从UE接收信号。虽然根据每个节点的性质和每个节点的实现形式，多节点系统之间存在差异，但是多节点系统与单节点系统(例如，CAS、传统MIMO系统、传统中继站系统、传统中继器系统等)相区分，因为多个节点在预定的时间-频率资源中向UE提供通信服务。因此，相对于使用一些或所有节点执行协调数据传输的方法的本公开的实施方式可以应用于各种类型的多节点系统。例如，节点通常是指与另一节点间隔开预定距离或更长距离的天线组。然而，下面将

描述的本公开的实施方式甚至可以应用于节点是指任意天线组而不管节点间隔如何的情况。在包括X极(交叉极化)天线的eNB的情况下,例如,可以在假定eNB控制由H极天线和V极天线构成的节点的情况下适用本公开的实施方式。

[0040] 其中利用其经由多个发送(Tx)/接收(Rx)节点发送/接收信号、经由从多个Tx/Rx节点中选择的至少一个节点发送/接收信号或者发送下行链路信号的节点与发送上行链路信号的节点相区分的通信方案被称为多eNB MIMO或CoMP(协调多点Tx/Rx)。CoMP通信方案当中的协调传输方案可以被分为JP(联合处理)和调度协调。JP可以被分为JT(联合发送)/JR(联合接收)和DPS(动态点选择),并且调度协调可以被分为CS(协调调度)和CB(协调波束成形)。DPS可以被称为DCS(动态小区选择)。当执行JP时,与其它CoMP方案相比,能够产生更多种通信环境。JT是指多个节点将相同的流发送到UE的通信方案,并且JR是指多个节点从UE接收相同流的通信方案。UE/eNB组合从多个节点接收的信号,以恢复流。在JT/JR的情况下,由于从多个节点接收相同流/向多个节点发送相同流,因此能够根据发送分集来提高信号传输可靠性。DPS是指根据特定规则利用从多个节点中选择的节点发送/接收信号的通信方案。在DPS的情况下,因为在节点和UE之间具有良好信道状态的节点被选择作为通信节点,所以能够提高信号传输可靠性。

[0041] 在本公开中,小区是指一个或更多个节点在其中提供通信服务的特定地理区域。因此,与特定小区的通信可以意指与向该特定小区提供通信服务的eNB或节点的通信。特定小区的下行链路/上行链路信号是指来自/通向向特定小区提供通信服务的eNB或节点的下行链路/上行链路信号。向UE提供上行链路/下行链路通信服务的小区被称为服务小区。此外,特定小区的信道状态/质量是指在向特定小区提供通信服务的eNB或节点与UE之间沙僧陈的信道或通信链路的信道状态/质量。在3GPP LTE-A系统中,UE可以使用在被分配给特定节点的CSI-RS资源上利用特定节点的天线端口发送的一个或更多个CSI-RS(信道状态信息参考信号)用特定节点测量下行链路信道状态。通常,邻近节点在正交CSI-RS资源上发送CSI-RS资源。当CSI-RS资源正交时,这意指,CSI-RS资源具有根据CSI-RS资源配置、子帧偏移和发送周期等而指定被分配CSI-RS的子帧的不同的子帧配置和/或CSI-RS序列,CSI-RS资源配置、子帧偏移和发送周期等指定承载CSI RS的符号和子载波。

[0042] 在本公开中,PDCCH(物理下行链路控制信道)/PCFICH(物理控制格式指示符信道)/PHICH(物理混合自动重传请求指示符信道)/PDSCH(物理下行链路共享信道)是指分别承载DCI(下行链路控制信息)/CFI(控制格式指示符)/下行链路ACK/NACK(确认/否定ACK)/下行链路数据的时间-频率资源或资源元素的集合。另外,PUCCH(物理上行链路控制信道)/PUSCH(物理上行链路共享信道)/PRACH(物理随机接入信道)是指分别承载UCI(上行链路控制信息)/上行链路数据/随机接入信号的时间-频率资源或资源元素的集合。在本公开中,被分配给或属于PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH的时间-频率资源或资源元素(RE)被称为PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH RE或PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH资源。在以下描述中,UE发送PUCCH/PUSCH/PRACH等同于利用PUCCH/PUSCH/PRACH或在PUCCH/PUSCH/PRACH上发送上行链路控制信息/上行链路数据/随机接入信号。此外,eNB发送PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH等同于利用PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH或在PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH上发送下行链路数据/控制信息。

[0043] 图1例示了无线通信系统中使用的示例性无线电帧结构。图1的(a)例示了3GPP

LTE/LTE-A中使用的频分双工(FDD)的帧结构,并且图1的(b)例示了3GPP LTE/LTE-A中使用的时分双工(TDD)的帧结构。

[0044] 参照图1,3GPP LTE/LTE-A中使用的无线电帧具有10ms(307200Ts)的长度并且包括10个大小相同的子帧。无线电帧中的这10个子帧可以被编号。这里,Ts表示采样时间并且被表示为Ts＝1/(2048*15kHz)。每个子帧都具有1ms的长度并且包括两个时隙。无线电帧中的20个时隙可以被顺序地编号0至19。每个时隙具有0.5ms的长度。用于发送子帧的时间被限定为发送时间区间(TTI)。时间资源可以按无线电帧号(或无线电帧索引)、子帧号(或子帧索引)和时隙号(或时隙索引)而被区分开。

[0045] 可以根据双工模式不同地配置无线电帧。在FDD模式下,下行链路传输按频率与上行链路传输区分开,因此无线电帧包括特定频带中的下行链路子帧和上行链路子帧中的仅仅一个。在TDD模式下,下行链路传输按时间与上行链路传输区分开,因此无线电帧包括特定频带中的下行链路子帧和上行链路子帧二者。

[0046] 表1示出了TDD模式下无线电帧中的子帧的DL-UL配置。

[0047] [表1]

[0048]

DL-UL 配置	下行链路-上行链路切换点周期性	子帧编号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0049] 在表1中,D表示下行链路子帧,U表示上行链路子帧并且S表示特殊子帧。特殊子帧包括DwPTS(下行链路导频时隙)、GP(保护时段)和UpPTS(上行链路导频时隙)这三个字段。DwPTS是为下行链路发送而预留的时段,并且UpPTS是为上行链路发送而预留的时段。表2示出了特殊子帧配置。

[0050] [表2]

[0051]

特殊子帧配置	下行链路中的正常循环前缀			下行链路中的扩展循环前缀		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		上行链路中的正常循环前缀	上行链路中的扩展循环前缀		上行链路中的正常循环前缀	上行链路中的扩展循环前缀
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8				-	-	-
9				-	-	-

[0052] 图2例示了无线通信系统中的示例性下行链路/上行链路时隙结构。特别地,图2例示了3GPP LTE/LTE-A中的资源网格结构。每个天线端口都存在资源网格。

[0053] 参照图2,时隙在时域中包括多个OFDM(正交频分复用)符号,并且在频域中包括多个资源块(RB)。OFDM符号可以是指符号时段。在每个时隙中传输的信号可以用由$N_{RB}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$个子载波和$N_{symb}^{DL/UL}$个OFDM符号构成的资源网格表示。这里,$N_{RB}^{DL}$表示下行链路时隙中的RB的数目,并且$N_{RB}^{UL}$表示上行链路时隙中的RB的数目。$N_{RB}^{DL}$和$N_{RB}^{UL}$分别取决于下行链路传输带宽和上行链路传输带宽。$N_{symb}^{DL}$表示下行链路时隙中的OFDM符号的数目,并且$N_{symb}^{UL}$表示上行链路时隙中的OFDM符号的数目。另外,$N_{sc}^{RB}$表示构成一个RB的子载波的数目。

[0054] 根据多址方案,OFDM符号可以被称为SC-FDM(单载波频分复用)符号。时隙中包括的OFDM符号的数目可以取决于信道带宽和循环前缀(CP)的长度。例如,在正常CP的情况下,时隙包括7个OFDM符号,而在扩展CP的情况下,时隙包括6个OFDM符号。虽然图2例示了为方便起见时隙包括7个OFDM符号的子帧,但是本公开的实施方式可以同等地应用于具有数目不同的OFDM符号的子帧。参照图2,每个OFDM符号在频域中包括$N_{RB}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$个子载波。可以将子载波的类型分为用于数据传输的数据子载波、用于参考信号传输的参考信号子载波以及用于保护频带和直流(DC)分量的空子载波。用于DC分量的空子载波是保持未使用的子载波,并且在OFDM信号生成或频率上转换期间被映射到载波频率(f0)。载波频率也被称为中心频率。

[0055] RB在时域中被$N_{symb}^{DL/UL}$(例如,7)个连续的OFDM符号限定,并且在频域中由N_{sc}^{RB}(例如,12)个连续的子载波限定。作为参考,由OFDM符号和子载波构成的资源被称为资源元素(RE)或音调(tone)。因此,RB由$N_{symb}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$个RE构成。资源网格中的每个RE可以由时隙中的索引对(k,l)唯一地限定。这里,k是频域中0至$N_{symb}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB} - 1$的范围内的索引,l是0至$N_{symb}^{DL/UL} - 1$的范围内的索引。

[0056] 在子帧中占用N_{sc}^{RB}个连续子载波并且分别设置在子帧的两个时隙中的两个RB被称为物理资源块(PRB)对。构成PRB对的两个RB具有相同的PRB编号(或PRB索引)。虚拟资源块(VRB)是用于资源分配的逻辑资源分配单元。VRB的大小与PRB的大小相同。根据VRB映射至PRB的映射方案,VRB可以被划分为局部化VRB和分布式VRB。局部化VRB被映射至PRB,由此VRB编号(VRB索引)对应于PRB编号。也就是说,获得$n_{PRB}=n_{VRB}$。为局部化VRB给出0至$N_{VRB}^{DL}-1$的编号,获得$N_{VRB}^{DL}=N_{RB}^{DL}$。因此,根据局部化映射方案,具有相同VRB编号的VRB被映射至第一时隙和第二时隙处的具有相同PRB编号的PRB。另一方面,分布式VRB利用交织被映射至PRB。因此,具有相同VRB编号的VRB可以被映射至第一时隙和第二时隙处的具有不同PRB编号的PRB。分别位于子帧的两个时隙处并具有相同VRB编号的两个PRB将被称为一对VRB。

[0057] 图3例示了3GPP LTE/LTE-A系统中使用的下行链路(DL)子帧结构。

[0058] 参照图3,DL子帧被划分成控制区域和数据区域。位于子帧内的第一个时隙的前部部分中的最多三个(四个)OFDM符号对应于被分配控制信道的控制区域。DL子帧中可用于PDSCH传输的资源区域在下文中被称为PDSCH区域。剩余的OFDM符号对应于被分配物理下行链路共享信道(PDSCH)的数据区域。DL子帧中可用于PDSCH传输的资源区域在下文中被称为PDSCH区域。3GPP LTE中使用的下行链路控制信道的示例包括物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)、物理混合ARQ指示符信道(PHICH)等。在子帧的第一个OFDM符号中发送PCFICH并且PCFICH承载与子帧内用于发送控制信道的OFDM符号的数目有关的信息。PHICH是上行链路发送的响应并且承载HARQ确认(ACK)/否定确认(NACK)信号。

[0059] 在PDCCH上承载的控制信息被称为下行链路控制信息(DCI)。DCI包含用于UE或UE组的资源分配信息和控制信息。例如,DCI包括下行链路共享信道(DL-SCH)的传送格式和资源分配信息、上行链路共享信道(UL-SCH)的传送格式和资源分配信息、寻呼信道(PCH)的寻呼信息、关于DL-SCH的系统信息、关于诸如在PDSCH上传输的随机接入响应这样的上层控制消息的资源分配的信息、相对于UE组中的个体UE设置的传输控制命令、发送功率控制命令、关于启用IP语音(VoIP)的信息、下行链路指派索引(DAI)等。DL-SCH的传送格式和资源分配信息也被称为DL调度信息或DL授权,并且UL-SCH的传送格式和资源分配信息也被称为UL调度信息或UL授权。在PDCCH上承载的DCI的大小和目的取决于DCI格式,并且其大小可以根据编码速率而变化。已在3GPP LTE中限定了各种格式(例如,用于上行链路的例如格式0和4以及用于下行链路的格式1、1A、1B、1C、1D、2、2A、2B、2C、3和3A)。基于DCI格式来选择并组合诸如跳频标志、关于RB分配的信息、调制编码方案(MCS)、冗余版本(RV)、新数据指示符(NDI)、关于发送功率控制(TPC)的信息、循环移位解调参考信号(DM RS)、UL索引、信道质量信息(CQI)请求、DL指派索引、HARQ进程编号、已发送的预编码矩阵指示符(TPMI)、预编码矩阵指示符(PMI)等这样的控制信息,并且将其作为DCI发送到UE。

[0060] 通常,用于UE的DCI格式取决于为UE设置的发送模式(TM)。换句话讲,只有对应于特定TM的DCI格式可以用于在特定TM中配置的UE。

[0061] PDCCH在一个或数个连续控制信道元素(CCE)的聚合上发送。CCE是逻辑分配单元,用于基于无线电信道的状态为PDCCH提供编码状态。CCE对应于多个资源元素组(REG)。例如,CCE对应于9个REG,而REG对应于4个RE。3GPP LTE限定了每个UE的PDCCH可以位于其上的

CCE集合。UE可以检测其PDCCH的CCE集合被称为PDCCH搜索空间(简称为搜索空间)。能够利用其在搜索空间内发送PDCCH的个体资源被称为PDCCH候选。将由UE监测的PDCCH候选的集合被限定为搜索空间。在3GPP LTE/LTE-A中,用于DCI格式的搜索空间可以具有不同的大小,并且包括专用搜索空间和公共搜索空间。专用搜索空间是UE特定的搜索空间并且被配置为每个UE。公共搜索空间被配置为多个UE。限定搜索空间的聚合级别如下。

[0062] [表3]

[0063]

类型		大小[以 CCE 为单位]	
UE 特定的	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
公共的	4	16	4
	8	16	2

[0064] 根据CCE聚合级别,PDCCH候选对应于1、2、4或8个CCE。eNB在搜索空间内在任意PDCCH候选上发送PDCCH(DCI),并且UE监测搜索空间,以检测PDCCH(DCI)。这里,监测是指尝试根据所有受监测的DCI格式在对应的搜索空间中对每个PDCCH进行解码。UE可以通过监测多个PDCCH来检测其PDCCH。由于UE不知道其PDCCH的发送位置,因此UE尝试针对用于每个子帧的对应DCI格式的所有PDCCH进行解码,直到检测到具有其ID的PDCCH为止。该处理被称为盲检测(或盲解码(BD))。

[0065] eNB可以利用数据区域发送用于UE或UE组的数据。利用数据区域发送的数据可以被称为用户数据。为了发送用户数据,可以将物理下行链路共享信道(PDSCH)分配给数据区域。利用PDSCH发送寻呼信道(PCH)和下行链路共享信道(DL-SCH)。UE可以通过对利用PDCCH发送的控制信息进行解码来读取利用PDSCH发送的数据。表示被传输PDSCH上的数据的UE或UE组、UE或UE组如何接收和解码PDSCH数据等的信息被包括在PDCCH中进行发送。例如,如果特定PDCCH是被无线电网络临时标识(RNTI)“A”掩码的CRC(循环冗余校验)并且利用特定DL子帧发送关于使用无线电资源(例如,频率位置)“B”和发送格式信息(例如,传输块大小、调制方案、编码信息等)“C”发送的数据的信息,则UE使用RNTI信息监测PDCCH,并且具有RNTI“A”的UE检测PDCCH并且使用关于PDCCH的信息接收“B”和“C”所指示的PDSCH。

[0066] 将与数据信号进行比较的参考信号(RS)是UE解调从eNB接收的信号所必需的。参考信号是指具有特定波形的预定信号,该预定信号被从eNB发送到UE或者从UE发送到eNB并且是eNB和UE二者已知的。参考信号也被称为导频。参考信号被分为小区中的所有UE共享的小区特定RS和专用于特定UE的调制RS(DM RS)。由eNB发送的用于对特定UE的下行链路数据进行解调的DM RS被称为UE特定RS。DM RS和CRS中的二者或一者可以在下行链路上发送。当在没有CRS的情况下只发送DM RS时,需要另外提供用于信道测量的RS,因为使用与用于数据的相同的预编码器发送的DM RS只可以用于解调。例如,在3GPP LTE(-A)中,将与用于测量的附加RS对应的CSI-RS发送到UE,使得UE能够测量信道状态信息。与每个子帧发送的CRS不同,基于信道状态随时间推移的变化不大的事实,在与多个子帧对应的每个发送周期中发送CSI-RS。

[0067] 图4例示了3GPP LTE/LTE-A系统中使用的示例性上行链路子帧结构。

[0068] 参照图4,UL子帧可以在频域中被分成控制区域和数据区域。一个或更多个PUCCH

(物理上行链路控制信道)可以被分配给控制区域,以承载上行链路控制信息(UCI)。一个或更多个PUSCH(物理下行共享信道)可以被分配给UL子帧的数据区域,以承载用户数据。

[0069] 在UL子帧中,与DC子载波区间开的子载波被用作控制区域。换句话讲,与UL发送带宽两端对应的子载波被分配给UCI发送。DC子载波是未被用于信号发送的分量,并且在频率上转换期间被映射至载波频率f0。用于UE的PUCCH被分配给属于在一个载波频率下操作的资源的RB对,并且属于该RB对的RB占用两个时隙中的不同子载波。以这种方式指派PUCCH被表示为分配给PUCCH的RB对在时隙边界处的跳频。如果未应用跳频,则RB对占用相同的子载波。

[0070] PUCCH可以被用于发送以下控制信息。

[0071] -调度请求(SR):这是用于请求UL-SCH资源的信息并且使用开关键控(OOK)方案来发送。

[0072] -HARQ ACK/NACK:这是对于PDSCH上的下行链路数据分组的响应信号,并且指示是否已成功接收到下行链路数据分组。响应于单个下行链路码字,发送1比特的ACK/NACK信号,并且响应于两个下行链路码字,发送2比特的ACK/NACK信号。HARQ-ACK响应包括肯定ACK(简称为ACK)、否定ACK(NACK)、不连续传输(DTX)和NACK/DTX。这里,术语HARQ-ACK与术语HARQ ACK/NACK和ACK/NACK可互换地使用。

[0073] -信道状态指示符(CSI):这是关于下行链路信道的反馈信息。关于MIMO的反馈信息包括秩指示符(RI)和预编码矩阵指示符(PMI)。

[0074] UE可以利用子帧发送的控制信息(UCI)的数目取决于可用于控制信息发送的SC-FDMA符号的数目。可用于控制信息传输的SC-FDMA符号对应于除了子帧中的用于发送参考信号的SC-FDMA符号之外的SC-FDMA符号。在配置了探测参考信号(SRS)的子帧的情况下,从可用于控制信息发送的SC-FDMA符号中排除子帧的最后的SC-FDMA符号。使用参考信号来检测PUCCH的相干性。PUCCH根据在其上发送的信息支持各种格式。

[0075] 表4示出了LTE/LTE-A中PUCCH格式与UCI之间的映射关系。

[0076] [表4]

[0077]

PUCCH 格式	调制方案	每个子帧的位数	用途	以及其它
1	N/A	N/A(存在或不存在)	SR(调度请求)	
1a	BPSK	1	ACK/NACK 或 SR+ ACK/NACK	一个码字
1b	QPSK	2	ACK/NACK 或 SR+ ACK/NACK	两个码字
2	QPSK	20	CQI/PMI/RI	联合编码 ACK/NACK(扩展 CP)
2a	QPSK+BPSK	21	CQI/PMI/RI + ACK/NACK	仅正常 CP
2b	QPSK+QPSK	22	CQI/PMI/RI + ACK/NACK	仅正常 CP
3	QPSK	48	ACK/NACK 或 SR + ACK/NACK 或 CQI/PMI/RI+ ACK/NACK	

[0078] 参照表4,PUCCH格式1/1a/1b用于发送ACK/NACK信息,PUCCH格式2/2a/2b用于承载诸如CQI/PMI/RI这样的CSI,并且PUCCH格式3用于发送ACK/NACK信息。

[0079] 参考信号(RS)

[0080] 当在无线通信系统中发送分组时,由于分组是通过无线电信道发送的,因此在发送期间会发生信号失真。为了在接收器处正确地接收失真信号,需要使用信道信息来校正失真信号。为了检测信道信息,发送对于发送器和接收器二者都知道的信号,并且当通过信道接收到信号时,在信号有一定程度失真的情况下检测信道信息。该信号被称为导频信号或参考信号。

[0081] 当使用多根天线发送/接收数据时,只有当接收器获悉各根发射天线与各根接收天线之间的信道状态时,接收器才能接收到正确信号。因此,需要为每根发射天线(更具体地,每个天线端口)提供参考信号。

[0082] 参考信号可以被分为上行链路参考信号和下行链路参考信号。在LTE中,上行链路参考信号包括:

[0083] i)用于为了对通过PUSCH和PUCCH发送的信息进行相干解调而进行的信道估计的解调参考信号(DMRS);以及

[0084] ii)供eNB用于测量不同网络的频率下的上行链路信道质量的探测参考信号(SRS)。

[0085] 下行链路参考信号包括:

[0086] i)由小区中的所有UE共享的小区特定参考信号(CRS);

[0087] ii)仅用于特定UE的UE特定参考信号;

[0088] iii)当发送PDSCH时为了进行相干解调而发送的DMRS;

[0089] iv)当发送下行链路DMRS时用于传送信道状态信息(CSI)的信道状态信息参考信号(CSI-RS);

[0090] v)用于对在MBSFN模式下发送的信号进行相干解调而发送的多媒体广播单频网络(MBSFN)参考信号;以及

[0091] vi)用于估计UE的地理位置信息的定位参考信号。

[0092] 参考信号可以被分为用于信道信息获取的参考信号和用于数据解调的参考信号。前者需要在宽频带中发送,因为它被UE用来获取关于下行链路发送的信道信息,并且即使UE在特定子帧中没有接收到下行链路数据,也被UE接收。即使在切换情形下,也使用该参考信号。当eNB发送下行链路信号时,后者随对应资源一起被eNB发送,并且被UE用于通过信道测量进行数据解调。该参考信号需要在发送数据的区域中发送。

[0093] CSI报告

[0094] 在3GPP LTE/LTE(-A)系统中,用户设备(UE)被限定为向BS报告CSI。本文中,CSI统称为指示在UE与天线端口之间创建的无线电信道(也被称为链路)的质量的信息。CSI包括例如秩指示符(RI)、预编码矩阵指示符(PMI)和信道质量指示符(CQI)。本文中,指示关于信道的秩信息的RI是指UE通过相同的时间-频率资源接收的流的数目。RI值是根据信道的长期衰落确定的,并且因此常常由UE以比PMI和CQI长的时段被反馈给BS。具有反映信道空间属性的值的PMI指示UE基于诸如SINR这样的度量优选的预编码索引。具有指示信道强度的值的CQI通常是指当使用PMI时BS可以获得的接收SINR。

[0095] UE基于无线电信道的测量来计算优选的PMI和RI，并且将计算出的PMI和RI反馈给BS，当在当前信道状态下供BS使用时可以用所述优选的PMI和RI导出最佳或最高的发送速率。本文中，CQI是指针对反馈的PMI/RI提供可接受的分组错误概率的调制和编码方案。

[0096] 此外，在预计包括更精细的MU-MIMO和显式CoMP操作的LTE-A系统中，当前CSI反馈是在LTE中限定的，并且不能充分支持将新采用的这些操作。因为为了获得足够的MU-MIMO或CoMP吞吐量增益，对CSI反馈准确度的要求变得复杂，所以它们约定用两种类型的长期/宽带PMI(W_1)和短期/子频带PMI(W_2)配置PMI。可以说，最终的PMI被表示为W_1和W_2的函数。例如，可以如下地限定最终的PMIW：$W=W_1*W_2$或$W=W_2*W_1$。因此，在LTE-A中，CSI应当被配置有RI、W_1、W_2和CQI。

[0097] 在3GPP LTE(-A)系统中，如下表5中所示地配置用于CSI发送的上行链路信道。

[0098] [表5]

[0099]

调度方案	周期性CSI发送	非周期性CSI发送
频率非选择性	PUCCH	-
频率选择性	PUCCH	PUSCH

[0100] 参照表7，可以使用物理上行链路控制信道(PUCCH)以在较高层中限定的周期性来发送CSI。当调度器需要时，可以非周期性地使用物理上行链路共享信道(PUSCH)来发送CSI。仅在频率选择性调度和非周期性CSI发送的情况下，才可能通过PUSCH发送CSI。下文中，将描述根据调度方案和周期性的CSI发送方案。

[0101] 1)在接收到CSI发送请求控制信号(CSI请求)之后，通过PUSCH发送CQI/PMI/RI

[0102] 通过PDCCH发送的PUSCH调度控制信号(UL授权)可以包括用于请求发送CSI的控制信号。下表示出了其中通过PUSCH发送CQI、PMI和RI的UE的模式。

[0103] [表6]

[0104]

		PMI 反馈类型		
		无 PMI	单个 PMI	多个 PMI
PMI CQI 反馈类型	宽带（宽带 CQI）			RI 第一宽带 CQI（4 比特） 第二宽带 CQI(4 比特）如果 RI>1 N*子频带 PMI（4 比特）（N 是子频带的总数)(如果有 8 根 Tx 天线，则 N*子频带 W2 +宽带 W1）
	UE 所选择的（子频带 CQI）	RI（仅用于开环 SM） 第一宽带 CQI（4 比特）+ Best-M CQI（2 比特） （Bset-M CQI：从 N 个 SB 当中选择的 M 个 SB 的平均 CQI） Best-M 索引（L 比特）		RI 第一宽带 CQI（4 比特)+ Best-M CQI（2 比特） 第二宽带 CQI（4 比特）+ Best-M CQI（2 比特） 如果 RI>1* Best-M 索引（L 比特） 宽带 PMI(4 比特)+ Best-M PMI(4 比特）（如果有 8 根 Tx 天线，则宽带 W2 + Best-M W2 + 宽带 W1）
	较高层-配置的（子频带 CQI）	RI（仅用于开环 SM） 第一宽带 CQI（4 比特）+N*subbandCQI（2 比特）	RI 第一宽带 CQI（4 比特）+N*subbandCQI（2 比特） 第二宽带 CQI（4 比特）+ N*subbandCQI（2 比特） 如果 RI>1 宽带 PMI（4 比特）（如果有 8 根 Tx 天线，则宽带 W2+宽带 W1）	RI 第一宽带 CQI（4 比特）+N*subbandCQI（2 比特） 第二宽带 CQI（4 比特）+ N*subbandCQI（2 比特） 如果 RI>1 N*子频带 PMI（4 比特）（N 是子频带的总数)(如果有 8 根 Tx 天线，则 N*子频带 W2 +宽带 W1）

[0105] 在较高层中选择表6中的发送模式，并且CQI/PMI/RI全都在PUSCH子帧中发送。下文中，将描述根据相应模式的UE的上行链路发送方法。

[0106] 模式1-2代表仅在子频带中发送数据的假定下选择预编码矩阵的情况。UE在基于在较高层中指定的系统频带或整个频带(集S)选择的预编码矩阵的假定下生成CQI。在模式1-2中，UE可以针对每个子频带发送CQI和PMI值。本文中，每个子频带的大小可以取决于系统频带的大小。

[0107] 模式2-0下的UE可以针对在较高层中指定的系统频带或频带(集S)选择M个优选子

频带。UE可以基于针对所选择的M个子频带发送数据的假定来生成一个CQI值。优选地，UE另外针对系统频带或集S报告一个CQI(宽带CQI)值。如果对于所选择的M个子频带存在多个码字，则UE以差分形式针对每个码字限定CQI值。

[0108] 在这种情况下，差分CQI值被确定是与针对所选择的M个子频带的CQI值对应的索引与宽带(WB)CQI索引之间的差值。

[0109] 模式2-0下的UE可以向BS发送关于所选择的M个子频带的位置的信息、所选择的M个子频带的一个CQI值以及针对整个频带或指定频带(集S)生成的CQI值。本文中，子频带的大小和M的值可以取决于系统频带的大小。

[0110] 模式2-2下的UE可以基于通过M个优选子频带发送数据的假定来同时选择所述M个优选子频带的位置以及用于所述M个优选子频带的单个预编码矩阵。本文中，针对每个码字限定M个优选子频带的CQI值。另外，UE另外生成针对系统频带或指定频带(集S)的宽带CQI值。

[0111] 模式2-2下的UE可以向BS发送关于M个优选子频带的位置的信息、所选择的M个子频带的一个CQI值以及针对M个优选子频带的单个PMI、宽带PMI和宽带CQI值。本文中，子频带的大小和M的值可以取决于系统频带的大小。

[0112] 模式3-0下的UE生成宽带CQI值。UE基于通过每个子频带发送数据的假定来针对每个子频带生成CQI值。在这种情况下，即使RI>1，CQI值也仅代表第一码字的CQI值。

[0113] 模式3-1下的UE针对系统频带或指定频带(集S)生成单个预编码矩阵。UE基于针对每个子频带生成的单个预编码矩阵的假定来生成每个码字的CQI子频带。另外，UE可以基于单个预编码矩阵的假定来生成宽带CQI。可以以差分形式表达每个子频带的CQI值。子频带CQI值被计算为子频带CQI索引和宽带CQI索引之间的差值。本文中，每个子频带的大小可以取决于系统频带的大小。

[0114] 与模式3-1下的UE相比，模式3-2下的UE针对每个子频带生成预编码矩阵，以取代针对整个频带生成单个预编码矩阵。

[0115] 2)通过PUCCH进行周期性CQI/PMI/RI发送

[0116] UE可以通过PUCCH向BS周期性地发送CSI(例如，CQI/PMI/PTI(预编码类型指示符)和/或RI信息)。如果UE接收到指示发送用户数据的控制信号，则UE可以通过PUCCH发送CQI。即使通过PUSCH发送控制信号，也可以以下表中限定的模式之一来发送CQI/PMI/PTI/RI。

[0117] [表7]

[0118]

		PMI 反馈类型	
		无 PMI	单个 PMI
PUCCH CQI 反馈类型	宽带（宽带 CQI）	模式 1-0	模式 1-1
	UE 选择性（子频带 CQI）	模式 2-0	模式 2-1

[0119] UE可以被设置为处于如表7中所示的发送模式。参照表7，在模式2-0和模式2-1下，带宽部分(BP)可以是在频域中连续设置的子频带的集合，并且覆盖系统频带或指定频带(集S)。在表7中，每个子频带的大小、BP的大小和BP的数目可以取决于系统频带的大小。另外，UE在频域中按升序发送针对相应BP的CQI，以便覆盖系统频带或指定频带(集S)。

[0120] 根据CQI/PMI/PTI/RI的发送组合，UE可以具有以下PUCCH发送类型。

[0121] i)类型1:UE发送模式2-0和模式2-1的子频带(SB)CQI。

[0122] ii)类型1a:UE发送SB CQI和第二PMI。

[0123] iii)类型2、2b和2c:UE发送WB-CQI/PMI。

[0124] ii)类型2a:UE发送WB PMI。

[0125] v)类型3:UE发送RI。

[0126] vi)类型4:UE发送WB CQI。

[0127] vi)类型5:UE发送RI和WB PMI。

[0128] vii)类型6:UE发送RI和PTI。

[0129] ix)类型7:UE发送CRI(CSI-RS资源指示符)和RI。

[0130] x)类型8:UE发送CRI、RI和WB PMI。

[0131] xi)类型9:UE发送CRI、RI和PTI(预编码类型指示)。

[0132] vii)类型10:UE发送CRI。

[0133] 当UE发送RI和WB CQI/PMI时,在具有不同周期性和偏移的子帧中发送CQI/PMI。如果需要在与WB CQI/PMI相同的子帧中发送RI,则不发送CQI/PMI。

[0134] 非周期性CSI请求

[0135] 如果考虑载波聚合(CA)环境,则在DCI格式0或4下使用2比特CSI请求字段,以便在当前LTE标准下进行非周期性CSI反馈。如果在CA环境中针对UE配置了多个服务小区,则UE以2比特来解释CSI请求字段。如果针对每个分量载波(CC)配置了TM 1至TM 9中的一个,则根据下表8中列出的值来触发非周期性CSI反馈。如果针对所有CC中的至少一个配置了TM 10,则根据下表9中列出的值来触发非周期性CSI反馈。

[0136] [表8]

[0137]

CSI 请求字段的值	描述
“00”	不触发非周期性 CSI 报告
“01”	针对服务小区，触发非周期性 CSI 报告
“10”	针对较高层所配置的第一组服务小区，触发非周期性 CSI 报告
“11”	针对较高层所配置的第二组服务小区，触发非周期性 CSI 报告

[0138] [表9]

[0139]

CSI 请求字段的值	描述
“00”	不触发非周期性 CSI 报告。
“01”	通过较高层针对服务小区配置的 CSI 处理集合来触发非周期性 CSI 报告
“10”	针对较高层所配置的第一组 CSI 处理，触发非周期性 CSI 报告
“11”	针对较高层所配置的第二组 CSI 处理，触发非周期性 CSI 报告

[0140] NR(新无线电技术)

[0141] 尽管在以上描述中已描述了3GPP LTE(-A)系统的结构、操作或功能,但是NR中的3GPP LTE(-A)中的结构、操作或功能被略微修改,能够被设定。简要地说明它们中的一些。

[0142] 在NR中，支持各种参数集。例如，子载波间隔不仅在15KHz得到支持，而且被支持高达2n倍(n＝1、2、3、4)。

[0143] 每个时隙的OFDM符号(下文中被简称为“符号”)的数目被固定为14，但是一个子帧中的时隙的数目为2k(k＝0、1、2、3、4、5)。然而，与现有的LTE系统相同的是，无线电帧由10个子帧组成。在扩展CP的情况下，每个时隙的符号的数目被固定为12，并且一个子帧由4个时隙组成。另外，像现有LTE系统一样，一个资源块在频域中被限定为12个连续子载波。

[0144] 另外，根据时隙格式来限定时隙中的每个符号的目的(例如，下行链路、上行链路或灵活的)，并且可以在一个时隙中设置下行链路符号和上行链路符号二者。并且，这种情况被称为自包含子帧(或时隙)结构。

[0145] 在本说明书中，在使用诸如NewRAT这样的多个天线端口的通信环境中，当使用用于减少开销的多级CSI时，限定配置有RS和反馈类型的每个级，并且提议针对UE配置它并且将它动态地发信号通知给UE的信令方法。

[0146] 在使用多个天线端口的NewRAT-NIMO(NR-MIMO)中，多级CSI被认为减少反馈的开销。在这种情况下，多级CSI中的每个级被限定为成对的用于CSI的RS和反馈类型。为此目的，可以如下给出配置。

[0147] -一个CSI处理可以包括一个或更多个级配置。

[0148] -一个级配置可以对应于成对的一个CSI报告配置和一个RS配置。

[0149] -一个级配置可以包括多种反馈类型。

[0150] -反馈类型可以包括诸如指示发送哪种反馈信息的信息、反馈定时(或可以被指定为DCI的反馈定时值的范围)、CSI计算方法(例如，显式方法或隐式方法)、频率粒度(例如，宽带、部分频带或子频带)等这样的信息。

[0151] -RS配置可以包括可以被UE指定为DCI等的RS模式的多个候选，并且包含指示在哪个时段p通过哪个子帧k发送对应RS模式的信息。在这种情况下，用于发送对应RS的总时间长度可以总计为p×k个子帧。

[0152] 可以通过诸如RRC信令等这样的较高层信令来针对UE配置以上的CSI处理、级配置和其中包括的信息。

[0153] 一种反馈类型可以应用于多个级配置。例如，尽管分别从模拟波束选择级和数字波束选择级限定了不同的RS(例如，与BRS不同的预编码的多个CSI-RS)，但是每一级的反馈可以包括所有波束索引的反馈。在这种情况下，可以针对每个RS限定每个RS的端口/波束索引与反馈索引之间的映射。例如，待反馈的波束索引0可以对应于最低的端口/波束索引。在这种情况下，BRS可以对应于分别将由端口0至7反馈的波束索引0至7。并且，波束细化参考信号(BRRS)可以对应于分别将由端口600至607反馈的波束索引0至7。

[0154] 可以针对每个CSI级考虑以下目的。

[0155] 1.模拟波束选择：选择BS所使用的模拟波束。

[0156] 2.数字波束选择：这是当BS的天线端口多于BS的TXU时指定总计达将数据发送到UE实际所使用的端口的数目(例如，TXU的数目)的端口的步骤。

[0157] 3.CSI采集：UE发送数据实际所使用的CSI计算/报告。

[0158] 4.部分频带选择：这是确定和限制UE发送数据将使用的部分频带的步骤。在这种情况下，可以仅在对应的部分频带内调度UE。

[0159] 5.CSI跟踪:在部分频带限制下对应的部分频带上进行CSI计算/报告

[0160] 以上的部分频带选择和CSI跟踪中的部分频带限制可以被BS用于针对每个服务的专用部分频带报告。可以说,在部分频带选择的情况下,BS可以配置特定UE,以针对每个服务计算/报告部分频带(例如,用于eMBB、URLLC或MTC的部分频带)的CSI,以便获取用于与特定UE将使用的服务对应的部分频带。在CSI跟踪中,BS可以仅通过选择从以上方案获取的CSI、MIB/SIB、较高层信令等来配置特定UE以在UE专用的部分频带上发送RS,并且计算CSI并仅在对应的部分频带上发送CSI。

[0161] 此外,以上的部分频带选择和CSI跟踪中的部分频带限制可以意指可以连续地使用BS为UE调度的子频带,直到数据发送完成或者在使用子频带CIS进行资源分配方面存在单独的更新为止。这种方案也能用于每个服务专用的部分频带报告。为此目的,应该以部分频带为单位限定子频带。即,限定“子频带=部分频带”,或者可以在单个部分频带内限定多个子频带。即,没有跨两个部分频带限定单个频带。

[0162] 除了以上示例之外,还能够考虑BS确定用于UE的数据发送方案(例如,CQI、预编码、发送层)的附加目的。

[0163] 3.1CSI级

[0164] 多级CSI被配置有多个CSI级。作为每个CSI级,可以考虑以下的RS反馈类型对。

[0165] ①多个宽带RS、不同预编码的CRI(CSI-RS资源指示符)(波束索引报告)

[0166] ②包括多个宽带RS和不同预编码的CRI的宽带CSI

[0167] ②包括多个宽带RS和不同预编码的CRI的子频带CSI

[0168] ④宽带RS、宽带CSI

[0169] ⑤宽带RS、子频带CSI

[0170] ⑥部分频带RS、宽带CSI

[0171] ⑦部分频带RS、子频带CSI

[0172] ⑧宽带RS、部分频带CSI

[0173] ⑨多个模拟波束、BSI(波束选择指数)

[0174] 尽管通过考虑在RS方面的RS的数目和RS的频率粒度以及在反馈类型方面的反馈的频率粒度的属性来考虑CSI级,但是可以如下地附加考虑其它属性。

[0175] -RS方面

[0176] ■RS类型-BRS、BRRS、RRM-RS、DMRS等

[0177] ■小区特定/UE特定的RS

[0178] -频率反馈方面

[0179] ■周期性/非周期性的CSI反馈

[0180] ■显式/隐式反馈

[0181] ■长/短报告定时

[0182] ■预编码信息/信道质量信息/层数目信息等

[0183] 在每个CSI级中,UE可以使用所指定的RS来计算关于所指定的反馈类型的CSI,并且使用所指定的反馈资源(例如,时间-频率资源)将其报告给BS。

[0184] 在这种情况下,部分频带RS对应于针对整个所指定的部分频带发送RS的方案。这可以与每个服务的专用部分频带相同。或者,当仅在BS中进行子频带调度之后存在单独的

更新或者旨在在对应子频带上进行数据发送直到数据发送结束为止时，它可以与对应的子频带相同。

[0185] 可以说，它可以被限定为

[0186] -部分频带：用于UE当前正在宽带内工作的特定服务的频带。

[0187] -子频带：UE可以在部分频带内被调度的频带。

[0188] 或者，由于从物理层的角度看部分频带可以对应于在诸如TTI、子帧/时隙长度、子载波间隔等这样的系统参数集中不同的频率资源以支持不同的服务，因此它可以被如下地限定。

[0189] -部分频带：具有相同参数集(例如，子帧/时隙长度、TTI、子载波间隔等)的UE所支持的最大带宽。

[0190] 特别地，由于可能未针对UE显式地配置以上提到的对部分频带的限定当中的服务有关信息，因此基本上针对UE限定部分频带的方案：1)包括配置在具有相同参数集的频带内的频带；2)使得在对应的部分频带内能够执行UE的控制信道监测和/或实质性数据调度。可以说，针对具有不同参数集的频带限定单独的部分频带(即，部分频带CSI-RS/IMR)，并且类似地，也应该在每个部分频带上独立地执行CSI计算/报告。

[0191] 在这种情况下，由于部分频带CSI-RS在频率资源波动属性上是半静态的，因此可以通过较高层信令(例如，RRC信令)预先配置它。由于需要根据BS业务情形动态地指定子频带CSI-RS，因此可以通过诸如DCI这样的L1信令或D2信令动态地指定它。然而，关于能够承载子频带CSI-RS的资源候选，通过诸如RRC信令这样的较高层信令预先配置此候选，然后可以通过L1/L2信令动态地开启或关闭子频带CSI-RS。

[0192] 例如，通过RRC信令，它能够配置部分频带配置信息(例如，PRB起始索引和PRB最后索引)和子频带配置信息(例如，子频带大小：N个PRB)。在这种情况下，如果通过所确定的规则确定子频带配置信息，则可以将它从信令中排除。例如，可以根据基于系统带宽、UE特定的宽带带宽或部分频带带宽确定的N(其中，N是自然数)来将子频带带宽确定为N个PRB。此后，指示在部分频带内发送什么类型的子频带CSI-RS的信息可以以位图形式被包括在非周期性CSI-RS触发DCI中。类似地，位图信息可以被包括在半持续CSI-RS发送的CSI-RS开/关DCI中。

[0193] 此外，新引入了带宽部分的概念。相对于部分频带CSI-RS，部分频带可以等于带宽部分。此外，可以针对UE为每个分量载波(CC)配置一个或更多个带宽部分配置，并且每个带宽部分被配置有一组连续的PRB。此外，带宽部分的带宽等于或小于UE所支持的最大带宽(性能)，但是等于或大于至少用于波束管理的同步信号(SS)带宽。带宽部分的这种配置可以包括参数集、频率位置(例如，中心频率)或带宽。

[0194] 每个带宽部分与特定参数集(例如，子载波间隔、CP类型等)关联，并且UE预计将在给定定时激活在所配置的带宽部分的集合中的至少一个DL带宽部分和至少一个UL带宽部分。假定UE使用关联的参数集在激活的DL/UL带宽部分内执行发送/接收。

[0195] 特别地，可以分别限定宽带RS、部分频带RS和子频带RS。即，它们可以被分为宽带RS、部分频带RS和子频带RS这三个层。子频带RS具有与子频带CSI相同的粒度。即，可以在RS限定的部分频带或宽带内限定多个子频带RS。

[0196] 如果UE不能够监测整个系统带宽，即，UE具有仅使用系统频带的一部分的能力，则

宽带可以意指所配置的供UE使用的最大带宽。如果UE是仅用于特定服务的UE,则UE的宽带RS和部分频带RS可以具有相同的频率粒度。即,可以如下地限定宽带RS中的宽带。

[0197] -宽带:UE支持的最大带宽

[0198] 如果考虑载波聚合,则自然地,每个分量载波独立地限定CSI。因此,以下限定可能更准确。

[0199] -宽带:UE针对每个分量载波支持的最大带宽

[0200] 或者,BS可以将等于或小于UE能使用的最大频带的频带设置为用于接收数据的带宽候选,将此频带限定为一个宽带,并且以一个CSI相关操作为单位配置它。为了更好的灵活性,可以通过诸如系统信息块(SIB)等这样的方法针对UE配置或者通过诸如RRC信令等这样的较高层信令来配置宽带。可以在UE能支持的最大带宽内配置多个宽带。在这种情况下,相应宽带可以彼此交叠。因此,宽带RS和宽带CSI可以与独立于针对另一宽带的RS发送和CSI测量/报告操作作为针对为UE配置的相应宽带的RS发送和CSI测量/报告操作来执行。在这种情况下,可以在(可用于TDM和FDM二者的)每个宽带内独立地限定配置有不同参数集的多个部分频带,并且在宽带内限定的UE侧部分频带可以对应于仅在BS的方面配置的部分频带(例如,具有相同参数集的频带)的一部分。如果在对应宽带内限定了单个参数集,则宽带CSI和部分频带CSI可能会彼此重合。如果是这样,则可以跳过部分频带CSI(或者,部分频带CSI的报告)。

[0201] 通常,如果UE仅使用特定操作(例如,mMTC操作、数据子频带操作),例如,如果UE仅在特定部分频带上操作,则BS可以用部分频带RS的相同频率粒度来配置宽带RS。可以说,宽带和部分频带中的每一个所占据的频率区域可以具有相同的大小。

[0202] 特别地,宽带可以成为用于发送针对UE的控制和/或数据的频带的单位,并且更典型地,成为用于发送一个传输块(TB)的单位。在这种情况下,至少在特定的定时,可以不对单个宽带内的具有不同参数集的部分频带进行FDM或者将假定其不被FDM。即,可以将在单个宽带内限定的多个部分频带彼此进行TDM。例如,可以在宽带内限定具有不同的子载波间隔或者使用相同大小的频带的两个部分频带,但是这两个部分频带分别在不同的定时使用。

[0203] 对于上述操作,可以针对每个宽带配置单独的CSI处理。即,以“宽带”为单位给出独立CSI-RS或CSI报告配置,并且CSI-RS的发送和测量/报告操作被独立执行。在这种情况下,可以在单个UL资源上报告多个宽带上的CSI。

[0204] 出于波束管理或无线电资源管理(RRM)测量的目的,BS可以在UE能查看的整个频带上发送CSI-RS。为此目的,BS发送覆盖所关注的整个频带的多个宽带CSI-RS,由此使用其进行波束管理或RRM测量。或者,通过将一种“超宽带”限定为UE能使用的最大频带或载波的整个系统带宽,BS可以发送用于超宽带的CSI-RS。关于针对对应CSI的UE操作,如果UE支持超宽带的带宽,则参考资源可以是指单个定时(例如,时隙)内的带宽。如果UE一次不能支持整个带宽,则超宽带的参考资源可以包括通过几个定时(例如,时隙)跨部分带宽进行聚合。

[0205] 或者,宽带意指在其上发送控制信道的频带,并且可以以在其上调度控制信道的频带而非在其上调度数据的频带为目标。即,可以通过以控制信道调度的频带为目标来发送宽带RS,或者可以将以对应频带为目标的CSI限定为宽带CSI。如果数据发送频带与控制信道发送频带不同,则UE通过宽带CSI报告并使用用于控制信道的CSI,由此执行更加稳定

的控制信道发送。

[0206] 在每个CSI计算中，假定UE具有具有相同目标频带的参数集(例如，子载波间隔、TTI大小)。

[0207] 作为与在前面描述中提到的用于CSI的RS相似的结构，可以限定用于干扰测量(即，CSI-干扰测量(CSI-IM))的RS。即，宽带CSI-IM/部分频带CSI-IM/子频带CSI-IM可以被限定为用于CSI-IM的粒度并且被包括在后面的级中。特别地，由于在每级中包括一个RS和多个CSI-IM，因此能够基于多干扰假定来报告CSI。以类似于针对CSI的RS的情况的方式，在部分频带CSI-IM的情况下半静态地通过诸如RRC信令这样的较高层信令或者在子频带CSI-IM的情况下动态地通过诸如DCI这样的L1信令将在CSI上的参考测量的此目标频带告知UE。

[0208] 在这种情况下，CSI-IM可以具有与用于CSI的RS的频率粒度不同的频率粒度。即，可以与用于CSI-RS资源的宽带/部分频带/子频带配置不同地设置用于IM的宽带/部分频带/子频带配置。这里，当针对UE设置用于CSI测量的配置时，具有不同频率粒度的CSI-RS和CSI-IM的组合是可能的。例如，伴随用于CSI的子频带S和部分频带CSI-IM，或者限定并伴随用于在不同子频带大小上的用于CSI的RS和CSI-IM。

[0209] 另外，考虑到以上限定的宽带/部分频带/子频带单元中的CSI报告，可以独立于CSI-RS或CSI-IM设置用于CSI报告的频率粒度。此外，不同粒度的组合是可能的。例如，能够使用宽带CSI-RS和部分频带CSI-IM来指示子频带CSI报告。

[0210] 当设置了用于CSI-RS、CSI-IM和CSI报告的频率粒度时，由于通常以被共享的方式实现在TDD的情况下收发端的RF，因此能够提供使得宽带CSI配置和/或部分频带CSI配置始终被设置为彼此相同的规则。

[0211] 在以上描述中，在“部分频带RS、宽带CSI”的情况下，宽带CSI意指用于对应部分频带(即，在其中发送部分频带RS的整个区域)的CSI。

[0212] 可以说，当旨在进行部分频带CSI报告时，单独的部分频带配置信息不被包括在CSI报告配置中，并且可以等同地遵循非零功率(NZP)CSI-RS的频带配置。例如，当与资源配置1连接的CSI报告配置1(与带宽部分1一起)和与资源配置2连接的CSI报告配置2(与带宽部分2一起)被用于UE时，能够计算/报告宽带部分1上的CSI和宽带部分2上的CSI。在这种情况下，BS可以动态地向UE指示与待计算的带宽部分对应的CSI报告配置。

[0213] 可以针对一个CSI报告配置设置针对多个带宽部分的资源配置。例如，资源配置1(与带宽部分1一起)和资源配置2(与带宽部分2一起)可以被包括在一个CSI报告配置中。在这种情况下，可以同时计算/报告用于CSI报告配置的多个部分频带上的CSI。或者，BS动态地向UE指示特定资源，由此指示UE计算/报告特定带宽部分上的CSI。

[0214] 在这样做时，关于子频带CSI，在RS限定的部分频带或宽带内限定多个子频带，并且计算并报告每个子频带上的CSI。例如，这可能意指以下方案。首先，由于限定了eMBB部分频带，因此当特定UE被设置为使用对应的部分频带/服务时，在eMBB部分频带内限定多个子频带。因此，UE以对应子频带为单位来计算并报告CSI。

[0215] 图5示出了系统带宽、部分频带和子频带之间的关系。

[0216] 作为下面的CSI级，可以考虑2个CSI级中的一个的多级CSI。

[0217] 级1.数字波束选择：①多个宽带RS和不同预编码的CRI

[0218] 级2.CSI采集：④宽带RS、宽带CSI

[0219] 或者,对于子频带调度/CSI,可以如下地限定两个级。

[0220] 级1.数字波束选择:①多个宽带RS和不同预编码的CRI

[0221] 级2.CSI采集:⑤宽带RS、子频带CSI

[0222] 或者,可以在一个CSI级中如下地限定两个或更多个目的。

[0223] 级1.波束采集和CSI采集:③包括多个宽带RS和不同预编码的CRI的子频带CSI

[0224] 级2.CSI采集:⑤宽带RS、子频带CSI

[0225] 或者,可以跨多个子帧限定一个级。

[0226] 级1.波束采集和CSI采集:⑤宽带RS、子频带CSI(与在不同定时不同地进行波束成形的RS一起在多个子帧中发送)

[0227] 级2.CSI采集:⑤宽带RS、子频带CSI

[0228] 如同该示例一样,对于UE,也能够根据级来相同地限定RS属性和反馈操作。

[0229] 或者,在子频带调度之后,如果UE使用在被调度的子频带上保持执行发送的部分频带限制,则可以限定以下内容。

[0230] 级1.波束采集和CSI采集:①多个宽带RS和不同预编码的CSI

[0231] 级2.CSI跟踪:⑥部分频带RS、宽带CSI

[0232] 或者,当以上方案(使用子频带CSI的部分频带限制)时,可以限定3个CSI级。

[0233] 级1.波束采集和CSI采集:①多个宽带RS和不同预编码的CRI

[0234] 级2.CSI采集:⑤宽带RS、子频带CSI

[0235] 级3.CSI跟踪:⑥部分频带RS、宽带CSI

[0236] 或者,当旨在使用每个服务专用的部分频带并且通过宽带RS使用部分频带CSI来选择服务/部分频带时,可以如下地限定三个级。

[0237] 级1.数字波束选择:①多个宽带RS和不同预编码的CRI

[0238] 级2.部分频带选择:⑧宽带RS、部分频带CSI

[0239] 级3.CSI跟踪:⑥部分频带RS、宽带CSI

[0240] 或者,在多级CSI处理中可以包括对模拟波束的选择。

[0241] 级1.模拟波束选择:⑨多个模拟波束和BSI

[0242] 级2.数字波束选择:①多个宽带RS和不同预编码的CRI

[0243] 级3.CSI跟踪:⑤宽带RS、子频带CSI

[0244] 3.2针对CSI级的DCI信令

[0245] 可以针对每级的操作(即,RS发送指令和非周期性CSI请求)限定“CSI级触发器”并且将其发送到UE。例如,当限定用于上述每个服务专用的部分频带的3个CSI级时,在DCI上发送2比特的CSI级触发器并且可以为每种状态限定以下状态。

[0246] [表10]

[0247]

状态	处理
00	没有触发
01	级1.数字波束选择-具有不同预编码的多宽带RS,CRI
10	级2.部分频带选择-宽带RS,子频带选择
11	级3.CSI跟踪-部分频带RS,宽带CSI

[0248] 为此目的,以下内容可以通过被包括在DCI中而从BS发送到UE。

[0249] 1.多个RS指示

[0250] A.位图:指定与位图的每个位对应的RS集合,并且BS可以通过将与待发送的RS集合对应的位设置为1来发送它。UE可以读取对应的位图并测量与被指定为1的每个位对应的RS。

[0251] B.RS编号指示:

[0252] 通过诸如RRC信令这样的较高层信令针对UE设置多个RS模式,并且为每个RS模式赋予索引。如果通过DCI将RS编号发信号通知UE,则UE可以使用从最小索引编号(例如,1)开始共计对应RS编号的RS资源来测量CSI。

[0253] C.仅发信号通知多个/单个RS指示:

[0254] 通过诸如RRC信令这样的较高层信令针对UE设置多种RS模式,并且BS使用多个/单个RS指示符来指示使用在对应定时配置的所有RS还是使用由BS配置的单个RS。可以通过另一DCI内容针对UE设置对应的RS配置,或者可以使用用于数据发送的波束索引或与该波束索引对应的RS来测量CSI。

[0255] 2.用于CSI指示的RS

[0256] A.位图:

[0257] 指定与位图的每个位对应的RS集合,并且BS可以通过将与要发送的RS集合对应的位设置为1来发送它。UE可以读取对应的位图并测量与被指定为1的每个位对应的RS。

[0258] B.RS索引指示:

[0259] BS通过诸如RRC信令这样的较高层信令针对UE设置多个RS模式,并且为每个RS模式赋予索引。BS通过DCI向UE发信号通知RS索引,并且UE可以使用与对应索引对应的RS来测量CSI。

[0260] C.仅发信号通知多个/单个RS指示:

[0261] BS通过诸如RRC信令这样的较高层信令针对UE设置多个RS模式。并且,BS使用多个/单个RS指示符来指示使用在对应定时配置的所有RS还是使用由BS配置的单个RS。可以通过另一DCI内容针对UE设置对应的RS配置,或者可以使用用于数据发送的波束索引或与该波束索引对应的RS来测量CSI。

[0262] 3.用于RS发送的RB(使用窄带RS的情况)

[0263] A.起始RB-末尾RB:

[0264] BS可以针对每个RB赋予索引,并且将RS起始RB索引和RS末尾RB或RB长度告知UE。BS可以直接将RB索引告知UE。或者,BS可以向起始RB-末尾RB对的集合赋予索引,并且将对应索引告知UE。

[0265] B.RB位图:

[0266] 指定与位图的每个位对应的RB。BS可以将与将在其上发送RS的RB对应的位设置为1并发送它。UE可以读取对应的位图并且从与被指定为1的每个位对应的RB测量RS。在这种情况下,可以指定窄带代替RB。

[0267] C>窄频带索引:BS可以向窄带各自赋予索引,并且将针对将在其上发送RS的窄带的索引告知UE。

[0268] 4.RS发送机会

[0269] A.参照对应DCI的接收定时,可以告知UE在哪个定时发送由方案1至3之一指定的

RS。

[0270] B.特别地,可以告知在多个子帧中发送具有相同资源配置的RS。在如同以上提到的“波束采集和CSI采集”的级的情形下,这可能会有用:⑤宽带RS、子频带CSI(与在不同定时不同地进行波束成形的RS一起在多个子帧中发送)。如同FD-MIMO的类别B,这可用于向UE示出端口多于BS的TXU数目的情形或者旨在向UE示出用于多个模拟波束的RS的情形。

[0271] 在这种情况下,可以如下地限定用于多个CSI-RS的CSI级触发器中的CSI-RS的发送定时m。

[0272] -可以预先限定固定定时m。

[0273] -CSI处理、级配置或RS配置中可以包括固定定时m。

[0274] -可以预先确定m的范围。通过CSI级触发器,可以向UE指定对应范围内的m值。

[0275] -CSI处理、级配置或RS配置中可以包括m的范围。通过CSI级触发器,可以向UE指定对应范围内的m值。

[0276] 可以如下地描述m值的含义。

[0277] -“m”是从CSI级触发器到A-CSI-RS的间隔(或距离)。这在图6中示出。

[0278] 如果发送多个A-CSI-RS,则m值的含义可以与以下相同。

[0279] -“m”是从CSI级触发器到第一A-CSI-RS的间隔(或距离)。这在图7中示出。

[0280] 特别地,可以在包括对应指示的DCI的同一子帧中发送第一A-CSI-RS。这种情况与预先被限定为固定值m=0的情况相同。图8示出了m=0的情况。

[0281] -“m”是从CSI级触发器到最后一个A-CSI-RS的间隔(或距离)。这在图9中示出。

[0282] 如同这种情况,如果没有在诸如CSI级触发器这样的子帧中发送A-CSI-RS,则总共M个A-CSI-RS定时当中的第i个可以变为m/M*i子帧,其中i=1、2、3…。

[0283] 特别地,如果具有不同用途/属性的A-CSI-RS(例如,用于信道测量的A-CSI-RS、用于干扰测量的A-CSI-RS)被用于一个CSI并且非周期性CSI报告的定时被指定为相关RS定时,则将A-CSI-RS的发送定时指定为不同A-CSI-RS当中的最后发送的RS的定时的方案有利于确保计算CSI的时间。

[0284] 或者,如果在诸如CSI级触发器这样的子帧中发送A-CSI-RS,则可以将m/(M-1)*i子帧(其中i=0、1、2、3…)用作总共M个A-CSI-RS定时当中的第i个。图10示出了在同一子帧中发送CSI级触发器和A-CSI-RS的示例。在这种情况下,可以限定“m<0”。如果是这样,则在对应A-CSI-RS发送之后,可以通过CSI级触发器将先前发送的A-CSI-RS通知UE。

[0285] 此外,如果发送多个A-CSI-RS,则可以如下地指示A-CSI-RS的发送定时间隔p。

[0286] -如果“m”意指从CSI级触发器到第一CSI-RS的间隔,则可能会变成“p=m”,而无需单独设置。

[0287] -可以预先限定固定定时p。

[0288] -CSI处理、级配置或RS配置中可以包括固定定时p。

[0289] -可以预先确定p的范围。通过CSI级触发器,可以向UE指定对应范围内的p值。

[0290] -CSI处理、级配置或RS配置中可以包括p的范围。通过CSI级触发器,可以向UE指定对应范围内的p值。

[0291] 特别地,如果连续地发送CSI-RS,则与预先限定为以上固定值p=1的情况相同。

[0292] 如果发送多个A-CSI-RS,则可以如下描述p值的含义。

[0293] -相应A-CSI-RS之间的间隔子帧编号

[0294] 图11示出了指示相应A-CSI-RS之间的间隔的“p”。

[0295] -初始A-CSI-RS和最后一个A-CSI-RS之间的间隔子帧

[0296] 图12示出了指示初始A-CSI-RS和最后一个A-CSI-RS之间的间隔的“p”。

[0297] 在这种情况下,可以在(第一A-CSI-RS发送定时)+p/(M-1)*(i-1)(其中,i=1、2...)子帧中发送全部M个A-CSI-RS定时当中的第i个。

[0298] -CSI级触发器和最后一个A-CSI-RS之间的间隔子帧

[0299] 图12示出了指示CSI级触发器和最后一个A-CSI-RS之间的间隔的“p”。在这种情况下,可以在p/M*i(其中,i=1、2...)子帧中发送全部M个A-CSI-RS定时当中的第i个。

[0300] 关于上述方案,具有不同用途/属性的A-CSI-RS(例如,用于信道测量的A-CSI-RS、用于干扰测量的A-CSI-RS)被用于导出一个CSI。如果非周期性CSI报告的定时被指定为相关RS定时,则用于每个A-CSI-RS的发送定时指定方案可以使用上述RS定时指示方案当中的不同方案。特别地,当使用两个A-CSI-RS时,这两个中的较早的RS被在CSI级触发器定时发送,以便被理解为“m=0”,并且这两个中的较晚的RS可以发送仅用于A-CSI-RS的定时。

[0301] 5.用于CSI反馈的UL资源

[0302] A.PUSCH资源分配

[0303] i.可以考虑非调度资源指示(例如,PUCCH)。

[0304] B.报告定时指示

[0305] A.参照接收到的对应DCI的定时,可以告知UE在哪个定时指定用于CSI报告的UL资源。

[0306] 因此,当发送针对一个或更多个CSI-RS的A-CSI-RS时,如果针对对应RS的CSI级触发器被从BS发送到UE并且被接收,则BS可以为UE指定CSI反馈定时k,以按以下方法报告在对应CSI级触发器上的非周期性CSI。

[0307] -可以预先限定固定定时k。

[0308] -CSI处理、级配置或RS配置中可以包括固定定时k。

[0309] -可以预先确定k的范围。通过CSI级触发器,可以向UE指定对应范围内的k值。

[0310] -CSI处理、级配置或RS配置中可以包括k的范围。通过CSI级触发器,可以向UE指定对应范围内的k值。

[0311] 可以如下地描述k值的含义。

[0312] -k值是从A-CSI-RS到CSI反馈定时的间隔(或距离)。这在图14中示出。

[0313] 由于在接收到A-CSI-RS之后执行非周期性CSI的计算,因此存在适于确保用于计算非周期性CSI的时间的方案。

[0314] -k值是从CSI级触发器到CSI反馈定时的间隔(或距离)。这在图15中示出。

[0315] 如果发送多个A-CSI-RS,则可以如下地描述k值的含义。

[0316] -k值是与第一A-CSI-RS的间隔(或距离)。这在图16中示出。

[0317] 尽管用于非周期性CSI计算的特定A-CSI-RS是在多个定时发送的,但是在还未开始发送多个A-SCI-RS的定时接收CSI级触发器的这种情况下,CSI反馈定时指示从初始A-SCI-RS的发送定时起的定时的方案是有效的。

[0318] -k值是从最后一个A-CSI-RS到CSI反馈定时的间隔(或距离)。这在图17中示出。

[0319] 特别地,如果具有不同用途/属性的A-CSI-RS(例如,用于信道测量的A-CSI-RS、用于干扰测量的A-CSI-RS)被用于一个CSI并且非周期性CSI报告的定时被指定为相关RS定时,则将A-CSI-RS的发送定时指定为不同A-CSI-RS当中最后发送的RS的定时的方案有利于确保计算CSI的时间。

[0320] 可以说,使用多个非周期性RS来计算非周期性CSI(例如,用于信道测量的A-CSI-RS和用于干扰测量的非周期性CSI-IM(干扰测量))的情况是以上方案的适宜示例。在这种情况下,k值指定距多个RS当中的最新发送的RS的距离的方案是适宜的。即,由于难以与不同的发送和接收点(TRP)动态地对准,因此用于小区间干扰测量的NZP-CSI-RS发送定时和用于信道测量的A-CSI-RS的发送定时可能彼此未对准。这对于使用不同UL/DL配置的两个TRP之间尤为明显。

[0321] 更具体地,假定UE接收到触发非周期性CSI报告的CSI级触发器(类似地,非周期性CSI触发器)的定时点为n并且用于参照定时点n计算对应CSI的CSI-RS(用于信道测量的NZP-CSI-RS和用于干扰测量的CSI-IM(例如,包括NZP-CSI-RS和ZP-CSI-RS))当中的第i个RS的发送定时点为mi,非周期性CSI报告定时点可以变为定时点(n+max(mi,0)+k)。在max(mi,0)中,“0”是包括随后将描述的“k值是距CSI级触发器的距离”的情况的示例。这可以被用于以下情形:旨在在CSI级触发器定时点之前发送A-CSI-RS(或A-CSI-IM)的情况下,参考对应信令的接收定时点指示CSI计算时间。

[0322] 在不同的A-CSI-RS发送方案(例如,单次A-CSI-RS或多个A-CSI-RS)的情况下,可以不同地理解上述的每个mi。例如,关于单次A-CSI-RS和多个A-CSI-RS,单次A-CSI-RS可以意指与对应A-CSI-RS的间隔(距离),并且多个A-CSI-RS可以意指与A-CSI-RS的最后一个RS发送定时点的间隔(或距离)。特别地,在开始发送多个A-CSI-RS之前,如果UE接收到CSI级触发器,则对应的mi可以意指来自第一RS的定时。在多个A-CSI-RS的发送结束之后,如果UE接收到CSI级触发器,则对应的mi可以意指来自最后一个RS的定时。

[0323] -k值是从CSI级触发器到CSI反馈定时点的间隔(或距离)。这在图18中示出。

[0324] ii.在一个RS的测量结果过大的情形下,UE可以以贯穿多个子帧将其划分的方式来报告对应的测量结果。

[0325] 可以如下地指示用于多个A-CSI-RS的CSI级触发器中的非周期性CSI的报告定时间隔q。

[0326] -可以预先限定固定定时q。

[0327] -CSI处理、级配置或RS配置中可以包括固定定时q。

[0328] -可以预先确定m的范围。通过CSI级触发器,可以向UE指定对应范围内的q值。

[0329] -CSI处理、级配置或RS配置中可以包括m的范围。通过CSI级触发器,可以向UE指定对应范围内的q值。

[0330] q值可以具有以下含义。

[0331] -从CSI级触发器到非周期性CSI报告的间隔(或距离)。这在图19中示出。

[0332] -初始非周期性CSI报告和最终非周期性CSI报告之间的间隔(或距离)。这在图20中示出。

[0333] -CSI级触发器和最后一个非周期性CSI报告之间的间隔(或距离)。这在图21中示出。

[0334] 或者,如果通过对应DCI指定在多个子帧中发送RS的操作,则UE可以报告对应RS各自上的CSI。在这种情况下,可以设置“q＝p”。

[0335] iii.在这种情况下,UL资源分配可以同等地适用于每个报告定时。

[0336] 即,UE可以通过测量被指定用于以上DCI的RS来计算CSI,并且通过被指定用于以上DCI的UL资源(时间、频率)来报告对应的CSI。

[0337] 根据本公开的另一实施方式,还能够限定仅包括CSI-RS的发送而没有CSI报告的CSI级。例如,可能存在不需要CSI报告的CSI-RS发送,例如,用于UE侧波束调整的CSI-RS。在这种情况下,UE可以使用由BS发送的CSI-RS来配置其自己的Tx和/或Rx波束,而无需使用对应的CSI级做出诸如CRI这样的平均管理相关报告。此外,可能能够限定用于配置单独的RS发送以用于计算将在不同定时点计算的CSI的CSI级。例如,为了使用由于在另一TRP中发送而难以与在其小区上发送的CSI-RS发送定时对准的用于TRP间干扰测量的基于IMR的NZP CSI-RS来计算/报告CSI,预先与包括用于TRP间干扰测量的基于IMR的NZP CSI-RS-CSI报告的CSI级分开地发送CSI-RS。相反,为了用在特定定时点发送的另一TRP与将在另一定时点发送的NZP CSI-RS一起使用基于IMR的NZP CSI-RS来计算CSI,可以将用于TRP间干扰测量的基于IMR的NZP CSI-RS与包括NZP CSI-RS-CSI报告的CSI级分开地发送告知UE。

[0338] 在其中不顾及CSI报告而在其中发送RS的CSI级的情况下,UE可以被配置为缓冲对应RS的测量结果,以便针对要使用的工作(例如,CSI计算)使用对应RS。这样,在CSI级不包括CSI报告设置的情况下,可以自动地缓冲对应RS测量的结果,直到用于下一个工作为止。在这种情况下,当执行下一CSI级报告时,可以使用对应的RS。或者,可以使用对应的RS来报告包含指示“用于另一CSI级的RS的配置”的单独配置的CSI级。

[0339] 和/或,在旨在针对另一CSI级中所包括的CSI报告使用没有CSI报告设置的CSI级中所包括的RS的情况下,对应CSI级可以被设置为将与不需要可以被包括在对应CSI级的报告设置中的CSI报告的UE波束调整方案区分开的“CSI间级报告”。如果在特定CSI报告起始定时点(例如,RS测量定时点或CSI计算起始定时点)存在在先前当时点发送的且未用于CSI报告的RS(此外,如果限定了后续RS有效间隔并且后续RS有效间隔没有期满),则以上操作可以被理解为以将对应RS添加到CSI级的方式使用对应RS。可以与资源设置一起并且更具体地与“CSI间级报告”一起配置对应RS的用途(例如,CSI-RS或CSI-IM)。

[0340] 此外,为了使通过另一CSI级发送的RS测量结果被包括在CSI计算中,对应的CSI级可以包括RS设置。或者,为了阐明此操作,可以配置可以被包括在对应CSI级的RS设置中的“CSI间级RS报告”。在这种情况下,如果存在先前发送而未报告的RS,则通过包括对应RS来执行CSI报告。否则,可以使用仅包括在其自己的CSI级中的RS来执行CSI报告,或者可以跳过对应的报告。当CSI级间依赖性不仅限于先前发送的RS的发送时,如果随后从另一CSI级发送附加RS,则可以使用对应RS的测量来执行对应CSI级的CSI报告。

[0341] 在以上情况下,由于限定了“RS有效间隔”,因此能够通过缓冲以上RS测量结果将能用于(另一CSI级的)CSI报告的时间告知UE,该以上RS测量结果可以是预先限定的或者被包括在对应RS配置/CSI级配置中。如果RS有效间隔期满,则可以认为RS测量结果先前并不存在。此外,如果对应CSI级包括“CSI间级RS”配置,则可以仅报告包括对应CSI级中所包括的RS的CSI,或者可以跳过对应CSI报告。特别地,根据RS目的(例如,波束管理、CSI报告),可以不同地限定该值或可设置值的范围。

[0342] 如上所述，当存在CSI间级依赖性时，可以参考与最后发送的RS对应的CSI级来限定以上提到的CSI报告定时。例如，可以参考最后发送的RS发送/接收定时来限定CSI报告定时。此外，代替在实际用于CSI计算的CSI级中单独配置在另一CSI级中发送的RS，用在发送对应RS的定时发送的DCI触发的CSI级可以被视为计算包括先前发送的RS的CSI。即，当CSI级#1仅包括RS设置而没有CSI报告并且CSI级#2仅包括报告设置而没有单独的RS设置时，只要在CSI级#1中所指定的RS发送机会发送了RS，就可以在对应时隙中发送用于触发CSI级#2的DCI。在这种情况下，关于CSI级#2的CSI报告，可以使用在发送对应DCI的定时的同时发送的RS来计算/报告CSI。在这种情况下，用于触发CSI级#1的DCI可以包括DL相关DCI。此外，在CSI级1中所指定的“RS发送机会”可能意指将指示同时使用对应RS的CSI级(的CSI报告)的DCI的发送机会。

[0343] 本说明书中提到的CSI级可以被理解为与当前在NR MIMO中讨论的“测量设置”相似的方案。例如，被配置为在“测量设置”下分别被配置为链接“资源设置”和“报告设置”的一个RS-报告集可以被理解为是指与本说明书中的CSI级相似的概念。另外，为了更好的灵活性，还能够通过MAC信令执行资源设置与报告设置之间的链接。

[0344] 在DCI内限定了RS资源指示字段，并且可以根据以上CSI级指示来不同地解释对应的字段。例如，限定了总共8比特的RS资源指示字段。在CSI级触发器＝01(即，多种RS模式)的情况下，这可以被解释为指定总共8种RRC配置类型的多个RS配置当中的RS配置的位图。在CSI级触发器＝10(即，单RS模式)的情况下，这可以被解释为总共64种RRC配置的RS模式(预留2比特)中的一种。在CSI级触发器＝11(即，部分频带RS模式)的情况下，这可以被解释为指定总共64种RS模式中的一种以及4个部分频带中的一个。

[0345] 通过配置1比特的CSI触发器而非CSI级触发器并且针对每一级设置期满定时器(即，RS反馈类型对)，能够在每个非周期性RS指示/非周期性CSI请求定时，根据是否存在对应期满定时器的超期来选择是否在哪一级上执行RS测量/反馈。例如，当限定了总共2个级时，如果在级I的期满定时器被设置为5ms的环境中在特定定时点执行级1的测量/反馈，则能够针对状态1重置期满定时器(例如，定时器＝5)。此后，直到期满定时器期满(例如，定时器＝0)，UE接收到的所有CSI触发器可以被解释为级II。此后，在期满定时器期满之后，首先接收到的CSI触发器可以被解释为级I。

[0346] 如果UE无法接收到BS的CSI级触发器/CSI触发器，则BS可以通过检查是否在哪个UL资源上接收到CSI反馈来检查是否接收到对应的CSI级触发器/CSI触发器。在这种情况下，BS在预定时间(例如，4ms)内(特别地，当触发使用期满定时器的级时)不发送多个CSI级触发器/CSI触发器，并且可以预计UE将在预定时间(例如，4ms)内接收不到两个或更多个CSI级触发器/CSI触发器。

[0347] 或者，在预定时间(例如，4ms)内接收到两个或更多个CSI级触发器/CSI触发器的情况下，UE可以仅报告关于初始CSI级触发器/CSI触发器的反馈。

[0348] 本说明书中提到的CSI-RS是用于计算CSI的参考信号，并且包括用于信道测量的NZP-CSI-RS和用于干扰测量的NZP-CSI-RS和/或ZP-CSI-RS(即，CSI-IM)。此外，如上所述，在RS配置中指定了不同RS的情况下，显而易见，CSI-RS可以通过根据配置被另一类型的RS(例如，BRS、BRRS、RRM-RS、DMRS)被取代而用于CSI计算。

[0349] 在以上描述中，为了通过DCI发送“级索引”而非发送DCI中所独立包含的每条信

息,可以通过诸如RRC配置这样的L3信令来配置每一级。这种配置可以包括上述内容中的全部或一些。

[0350] 或者,为了更好的灵活性,可以使用诸如MAC这样的L2信令。在这种情况下,为了减少MAC信令的开销,可以限制每个内容可选择的范围。例如,通过RRC来配置可选择的RE模式的候选,并且可以通过L2信令针对每个CSI级来配置候选当中实际要使用的模式。

[0351] 测量限制(MR)可以被置于IMR上。LTE中考虑的现有MR是设置测量结果是否可以被在时间上求平均的方案,并且NR一直在进行将其在频率上扩展的讨论。因此,在测量干扰时,可以将其扩展为设置可以被视为具有相同测量值的资源组的大小和位置的方案。UE可以考虑可以基于对应参数对干扰测量值求平均的频率资源单元。

[0352] 当测量干扰时,进入相应IMR的干扰信号可以包括真实数据。因此,优选的是,对应的干扰包括对其应用相同预编码的资源单元。在现有LTE的情况下,当测量到相邻小区的干扰时,UE可以通过对应小区的系统带宽来获悉被应用不同预编码的单元,即,预编码资源块组(PRG)的大小。然而,在NR中,由于可以设置用于预编码的PRB捆绑大小,因此不能隐式地得知相邻小区所使用的PRB捆绑大小。因此,在NR中,可以将用于IMR的频率-测量限制(F-MR)资源大小告知UE。UE可以通过对所指定的F-MR资源内的干扰的测量值求平均来测量更准确的干扰。可以说,基于不同F-MR资源中所包括的IMR中的测量值是不同的假定,UE不执行求平均等操作。在诸如非周期性IMR难以在时间上求平均的情况下,这能更有用地用于提高干扰测量的准确性。

[0353] BS可以将F-MR资源大小的精确值告知UE。在这种情况下,可配置的值的范围可以根据干扰小区的属性(例如,资源组大小)而变化。关于将通过F-MR资源反映的干扰小区的PRB捆绑大小,可配置/可发信号通知的值的范围可以由对应干扰小区所使用的资源组大小来确定。RBG、子频带、宽带、系统带宽大小等可以被视为这样的资源组。特别地,资源组大小被优选地设置为干扰小区的值。为此目的,可以指示干扰小区的资源组的值(例如,宽带/子频带/系统带宽/RBG大小)。

[0354] 或者,可以基于预定资源组大小来指示F-MR资源大小。例如,通过限定F-MR资源大小=RBG大小/k,可以针对UE设置对应的k值。

[0355] 可以通过RRC信令来配置或者通过MAC信令来发信号通知F-MR资源大小。特别地,当通过MAC信令指示F-MR资源大小时,针对UE选择并配置预先通过RRC配置所指定的F-MR资源大小中的一个。在通过RRC信令来配置它的情况下,可以通过IMR配置或以测量设置为单位将对应的参数设置为不同的F-MR资源大小。

[0356] 可以通过动态信令将F-MR资源大小告知UE。这可以被包括在非周期性IMR指示中,或者可以通过用于减少DCI开销的RRC/MAC信令来限定可以用DCI指定的一组值。

[0357] 利用通过DCI向UE发送F-MR资源信令的方案,可以包括对应F-MR资源大小信息作为通过RRC信令所配置的非周期性CSI触发器的状态的内容。例如,除了用于非周期性CSI触发器的测量设置(即,信道测量资源、干扰测量资源和报告设置的集合)之外,还可以配置F-MR资源大小。

[0358] 在宽带IMR的情况下,没有跨不同的部分频带限定相同的F-MR资源。可以说,尽管由于F-MR资源参数而将F-MR资源配置为相同的F-MR资源,但是如果对应的F-MR资源跨多个部分频带而设置,则UE将两个F-MR资源部分分别视为不同的F-MR资源。如果对应频带的服

务或/和参数集(例如,符号持续时间、子载波大小)不同,则此部分频带可以被设置为不同的部分频带。并且,可以针对UE配置干扰小区的这种部分频带。特别地,由于可以与IMR配置或F-MR配置不同地配置这样的信息,因此可以根据对应信息来限定F-MR资源。

[0359] 此外,F-MR资源信令可以与F-MR信令一起被发送到UE。可以说,除了F-MR开/关之外,还可以如下针对UE配置F-MR资源大小。

[0360] -1个RB单元(MR开)/所配置的F-MR资源#1单元/所配置的F-MR资源#2单元/宽带单元(MR关)

[0361] 在以上示例中,可以通过诸如RRC/MAC这样的较高层信令针对UE配置F-MR资源#1/F-MR资源#2。特别地,当通过上述方法将F-MR资源大小限定为一个值时,可以以1个RB为单位(MR开)/F-MR资源单位(MR关)将其发信号通知给UE。

[0362] 当在两个小区之间限定了PRB捆绑(或PRB捆绑(PRG等)限定的资源组)的偏移(即,不同的PRB捆绑位置)时,BS可以将针对UE的对应偏移与F-MR资源大小一起配置。或者,由于该偏移值可以不根据BS的时间而改变,因此这可以独立于F-MR资源大小来配置。在这种情况下,这可以通过诸如RC等这样的较高层信令来配置。

[0363] 如果由于使用时间上的预编码器循环等而在预定时间间隔(例如,n个子帧)期间在时间上保持了预编码,则上述方案也可以类似地在时间轴上可用。

[0364] 此外,在NR中,如下地限定带宽部分(BWP)。

[0365] -每个分量载波的一个或更多个带宽部分配置可以被半静态地发信号通知给UE。

[0366] >带宽部分被配置有一组连续PRB。

[0367] >>可以在带宽部分内配置预留资源。

[0368] >带宽部分的带宽等于或小于UE所支持的最大带宽性能。

[0369] >带宽部分的带宽至少等于SS块带宽大小。

[0370] >>带宽部分可以包括或者可以不包括SS块。

[0371] >带宽部分的配置可以包括以下属性。

[0372] >>参数集

[0373] >>频率位置(例如,中心频率)

[0374] >>带宽(例如,PRB数目)

[0375] >这是针对处于RRC连接模式的UE。

[0376] ＞将讨论指示如何在针对UE给出哪个带宽部分配置(如果存在多个带宽部分配置)的定时点进行资源分配的假定。

[0377] >随后将讨论邻近小区无线电资源管理(RRM)。

[0378] -每个带宽部分都与特定参数集(子载波间隔、CP类型)关联。

[0379] -UE预计在针对给定时刻配置的带宽部分的集合中激活的至少一个DL带宽部分和一个UL带宽部分。

[0380] >>假定UE使用关联的参数集在激活的DL/UL带宽部分内接收/发送以下内容。

[0381] >>>至少用于DL的PDSCH和/或用于UL的PDCCH和/或PUSCH

[0382] >>>将讨论是否可以针对UE同时激活具有相同或不同参数集的多个带宽部分。

[0383] >>>>这可能并不意指请求UE同时支持不同的参数集。

[0384] >>>>将讨论RB与带宽部分的映射。

[0385] -不假定被激活的DL/UL带宽部分占据的频率范围大于分量载波中UE的DL/UL带宽性能。

[0386] -指定了使UE能够进行RF重调谐以进行带宽部分切换的基本机制。

[0387] 此外,约定部分带宽可以等于或小于带宽部分。

[0388] -对于部分频带CSI-RS,部分频带可以等于带宽部分。

[0389] >>将讨论部分频带的值是否小于带宽部分的带宽。

[0390] 因此,以上提到的部分频带信息可以被带宽部分(BWP)索引取代。可以说,可以包括BWP索引作为用于NZP CSI-RS/CSI-IM等的资源设置的配置参数和/或用于CSI报告的配置参数。此外,对于带宽比对应BWP内的BWP的带宽小的RS的配置,用于NZP CSI-RS/CSI-IM等的资源设置或用于CSI报告的报告设置可以附加地包括对应BWP内的起始/末尾RB索引或者起始RB索引和RB长度。

[0391] 以上提到的部分频带CSI-RS/IMR/CSI的主要目的是当在同一宽带内复用不同的服务/参数集时,根据每个服务/参数集来计算或报告独立的CSI。在NR阶段1中,一个BWP被确定为仅一次被激活和使用,这以通过动态BWP切换从预先针对UE配置的多个BWP中选择要使用的BWP的方式来应用。

[0392] 当使用以上动态BWP切换时,由于不是在被指定用于UE的激活BWP上而是在未激活BWP上的CSI在对应BWP未被使用时是没有意义的,因此针对未激活BWP配置的CSI-RS/IMR/CSI报告的重要性被相对降低。因此,BS和UE自动地选择使用先前配置/选择的CSI-RS/IMR/CSI报告当中的针对与所指定的被激活的BWP相同的BWP配置的CSI-RS/IMR/CSI报告。特别地,在诸如周期性资源/报告这样的半静态资源/报告的情况下,在节省用于单独RRC配置的延时方面是有利的。类似地,当被激活的BWP变化时,现有启用的半永久资源/报告可以以被假定为自动禁用的方式进行操作。

[0393] 这类似地适用于每个BWP存在多个CSI-RS/IMR/CSI报告的情况。可以说,成为MAC CE或/和DCI信令的指定目标的CSI-RS/IMR/CSI报告可能成为针对在特定时间点指定的被激活BWP的相同BWP配置的CSI-RS/IMR/CSI报告。可以说,可以以在针对对应BWP指定的资源内自动地重新布置/重新限定(例如,以现有索引的顺序)的方式使用旨在通过DCI/MAC信令指定的资源的索引。为此目的,UE针对所指定的BWP上的CSI-RS/IMR/CSI报告执行CSI测量/报告操作。

[0394] 在旨在计算除了被指定用于UE的BWP之外的BWP上的CSI的情况下,BS需要指定CSI测量目标BWP。此外,为了在未激活BWP上进行CSI测量,BS指定单独的测量间隙并且测量/报告未在激活BWP上而是在另一未激活BWP上的CSI。

[0395] 如下地描述使用测量间隙的情况。

[0396] -UE的中心频率需要移动以测量对应BWP的情况

[0397] -旨在计算在UE的最大带宽之外的BWP上的CSI的情况

[0398] -用具有与当前被激活的BWP的参数集不同的参数集限定对应BWP的情况

[0399] 对于这种情况,BS指示UE使用先前配置的测量间隙来执行测量。假设在此测量间隙中没有发送PDSCH/PUSCH,则UE尝试在所指定的BWP上进行CSI测量。为此目的,UE尝试通过改变其自己和/或快速傅里叶变换(FFT)大小的中心频率进行测量。

[0400] 为此目的,BS可以向UE发信号通知BWP成为CSI测量/报告的目标。此信令可以显式

地指定目标BWP索引。即,可以以触发针对未激活BWP配置的CSI-RS/IMR/CSI报告的方式来执行此指定,或者可以在单独DCI字段中指定CSI目标BWP索引。因此,一旦触发了未激活BWP上的CSI测量,UE就可以在先前配置的周期性/半持久测量间隙当中的触发之后首次出现的测量间隙中执行对应的CSI测量。或者,为此目的,限定了动态测量间隙。并且,通过用DCI触发所限定的测量间隙,能够在对应的测量间隙内测量未激活BWP上的CSI。这种动态测量间隙触发器可以与以上提到的CSI目标BWP(相关)索引联合编码。可以说,当BS给出在未激活BWP上的CSI测量的指令时,通过在被指定用于测量对应CSI的时间期间假定测量间隙,UE在不进行PDSCH接收/PUSCH发送的情况下进行操作。

[0401] 可以如下地配置周期性/半持久间隙。

[0402] -时隙内的频率资源

[0403] -周期/时隙偏移

[0404] -时隙长度

[0405] 在周期性测量间隙的情况下,在预定的周期/偏移中出现所配置的测量间隙。并且,每次有必要时,就在对应的测量间隙中测量另一个BWP上的CSI。另外,半持久测量间隙可以通过DCI和/或MAC信令启用/禁用对应的测量间隙。

[0406] 在非周期性测量间隙中,可以在以上提到的配置当中在没有周期/时隙偏移配置的情况下或者通过忽略周期/时隙偏移配置来约定UE/BS操作。在这种情况下,用DCI指定的测量间隙可以在由UE接收对应DCI的定时点或由对应DCI指定的定时开始。

[0407] 对于在对应配置等中存在太多待用DCI指定的测量间隙候选的情况,能够通过MAC信令从RRC配置的测量间隙集中选择实际要使用的测量间隙。

[0408] 因此,除了以上提到的“通过DCI进行显式指定的方案”之外,作为BS向UE发信号通知在测量间隙内执行测量的方案,它可能能够考虑:1)在(周期性/半持久)测量间隙内指定一个测量定时点;或2)使用在使用测量间隙的时隙中发送的DCI。可以说,当BS用DCI指定测量间隙中的执行非周期性CSI测量的定时点时,UE假定针对未激活BWP测量对应的CSI报告并且还发送CSI报告。如果此测量定时点等于DCI信令定时点,则可以通过在其中配置有对应测量间隙的时间间隔中发送的DCI来指定测量(或报告)触发器。在这种情况下,UE可以假定针对未激活BWP测量/发送对应的CSI报告。因此,在这种情况下,CSI-RS/IMR/CSI报告的信令目标可能与BWP无关。作为以上提到的非周期性CSI测量触发器的测量目标,可以指示周期性/半持久CSI-RS/IMR。在这种情况下,基于对应资源是“MR开”的假定测量/报告CSI。

[0409] 为此目的,能够指定在测量间隙内/外使用的单独的DCI索引表。可以说,尽管指定正常情形下的测量的CSI-RS/IMR/CSI报告的DCI字段状态仅以用于激活BWP的资源为目标,但是如果发信号通知了测量间隙内的测量,则对应的DCI字段状态可以将CSI-RS/IMR/CSI报告的信令目标限于未激活BWP(以使DCI信令开销减少)或者不顾及BWP而成为整体(使灵活性更高)。

[0410] 如果先前针对对应测量间隙内的不同定时(例如,针对时隙)设置了不同BWP的测量,则由BS指定的对应CSI的测量定时点可以同时被解释为与对应时隙对应的BWP的指定。

[0411] 当显式地指定BWP指示时,可以针对每个CSI-RS/IMR/CSI报告独立地给出配置灵活性。或者,由于应该针对同一BWP测量/报告所有CSI,因此这种BWP指示可以等同地应用于三种CSI-RS/IMR/CSI报告。

[0412] 关于测量间隙上的这种CSI报告，在脱离测量间隙之后首先被激活的BWP内可用的UL资源(例如，PUSCH，长PUCCH)上报告CSI。

[0413] 图22是被配置为实现本公开的示例性实施方式的发送装置10和接收装置20的框图。参照图22，发送装置10和接收装置20分别包括用于发送和接收承载信息、数据、信号和/或消息的无线电信号的发送器/接收器13和23、用于存储与无线通信系统中的通信相关的信息的存储器12和22以及与发送器/接收器13和23和存储器12和22能在操作上连接并且被配置为控制存储器12和22和/或发送器/接收器13和23以便执行本公开的上述实施方式中的至少一个的处理器11和21。

[0414] 存储器12和22可以存储用于处理器11和21的处理和控制的程序，并且可以暂时地存储输入/输出信息。存储器12和22可以被用作缓冲器。处理器11和21控制发送装置10或接收装置20中的各种模块的整体操作。处理器11和21可以执行各种控制功能来实现本公开。处理器11和21可以是控制器、微控制器、微处理器或微型计算机。处理器11和21可以由硬件、固件、软件或其组合来实现。在硬件配置中，在处理器11和21中可以包括专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器件(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)或现场可编程门阵列(FPGA)。如果使用固件或软件来实现本公开，则固件或软件可以被配置成包括执行本公开的功能或操作的模块、程序、函数等。配置为执行本公开的固件或软件可以被包括在处理器11和21中或存储在存储器12和22中，以便由处理器11和21驱动。

[0415] 从处理器11或连接到处理器11的调度器调度发送装置10的处理器11，并且处理器11对要发送到外部的信号和/或数据进行编码和调制。编码和调制后的信号和/或数据被发送到发送器/接收器13。例如，处理器11通过解复用、信道编码、加扰和调制来将要发送的数据流转换成K个层。经编码的数据流也被称为码字，并且等同于作为由MAC层提供的数据块的传输块。一个传输块(TB)被编码成一个码字，并且各个码字以一层或更多层的形式发送到接收装置。对于频率上转换，发送器/接收器13可以包括振荡器。发送器/接收器13可以包括Nt(其中，Nt是正整数)根发送天线。

[0416] 接收装置20的信号处理过程是发送装置10的信号处理过程的逆。在处理器21的控制下，接收装置20的发送器/接收器23接收由发送装置10发送的RF信号。发送器/接收器23可以包括Nr根接收天线，并且将通过接收天线接收到的各个信号频率下转换成基带信号。发送器/接收器23可以包括用于频率下转换的振荡器。处理器21对通过接收天线接收到的无线电信号进行解码和解调，并且恢复发送装置10想要发送的数据。

[0417] 发送器/接收器13和23包括一根或更多根天线。天线执行用于将由发送器/接收器13和23处理的信号发送到外部或者从外部接收无线电信号以将无线电信号传送到发送器/接收器13和23的功能。天线也可以被称为天线端口。每根天线可以对应于一根物理天线，或者可以由不止一根物理天线元件的组合来构造。通过每根天线发送的信号不能由接收装置20解构。从接收装置20的角度来看通过天线发送的参考信号(RS)限定了对应天线，并且启用接收装置20对天线执行信道估计，而不顾及信道是否是来自一根物理天线的单个RF信道或者来自包括该天线的多个物理天线单元的复合信道。也就是说，天线被限定成使得可以用在同一天线上发送其它符号的信道导出在天线上发送符号的信道。支持使用多根天线发送和接收数据的MIMO功能的发送器/接收器可以连接到两根或更多根天线。

[0418] 在本公开的实施方式中，UE用作上行链路上的发送装置10和下行链路上的接收装

置20。在本公开的实施方式中，eNB用作上行链路上的接收装置20和下行链路上的发送装置10。

[0419] 发送装置和/或接收装置可以被配置为本公开的一个或更多个实施方式的组合。

[0420] 作为以上提议的组合中的一个，在无线通信系统中执行信道状态报告的用户设备可以包括发送器、接收器以及被配置为控制发送器和接收器的处理器。该处理器可以被配置为接收包括第一带宽部分(BWP)的索引的信道状态报告配置，接收不是第一BWP上而是第二BWP上的信道状态报告的触发器，根据触发器在测量间隙中测量第二BWP上的信道状态，并且在所述测量间隙之后首先被激活的BWP内可用的上行链路资源上将所测量的信道状态发送到基站。

[0421] 此外，还包括从基站接收与测量间隙相关的信息的步骤，并且该测量间隙可以由时隙内的频率资源、周期/时隙偏移或时隙长度来限定。

[0422] 测量间隙可以包括在预设的周期性测量间隙或半持久测量间隙当中的在接收到触发器之后的第一个测量间隙。

[0423] 如果测量间隙是半持久测量间隙，则可以通过信令来启用或禁用半持久测量间隙。

[0424] 第二BWP上的信道状态报告的触发器可以包括指定测量间隙内的信道状态的测量的信令。

[0425] 第二BWP上的信道状态报告的触发器可以包括在测量间隙配置的时隙中接收到的下行链路控制信息。

[0426] 并且，信道状态报告配置可以包括第一BWP的起始RB索引和末尾RB索引。

[0427] 如在前面描述中提到的，提供对本公开的优选实施方式的详细描述以由本领域的技术人员来实现。虽然已经参照本公开的优选实施方式描述并例示了本公开，但是本领域的技术人员应该清楚，可在不脱离本公开的精神和范围的情况下在本文中进行各种修改和变形。因此，本公开旨在涵盖本公开的落入所附的权利要求及其等同物的范围内的修改和变形。例如，本领域的技术人员可以将在本公开的前述实施方式中公开的相应配置以彼此组合的方式进行使用。因此，本公开不受本文中公开的实施方式的限制，而是旨在给出与本文中公开的原理和新特征匹配的最广范围。

[0428] 工业实用性

[0429] 本公开可用于诸如用户设备、中继器、基站等这样的无线通信装置。

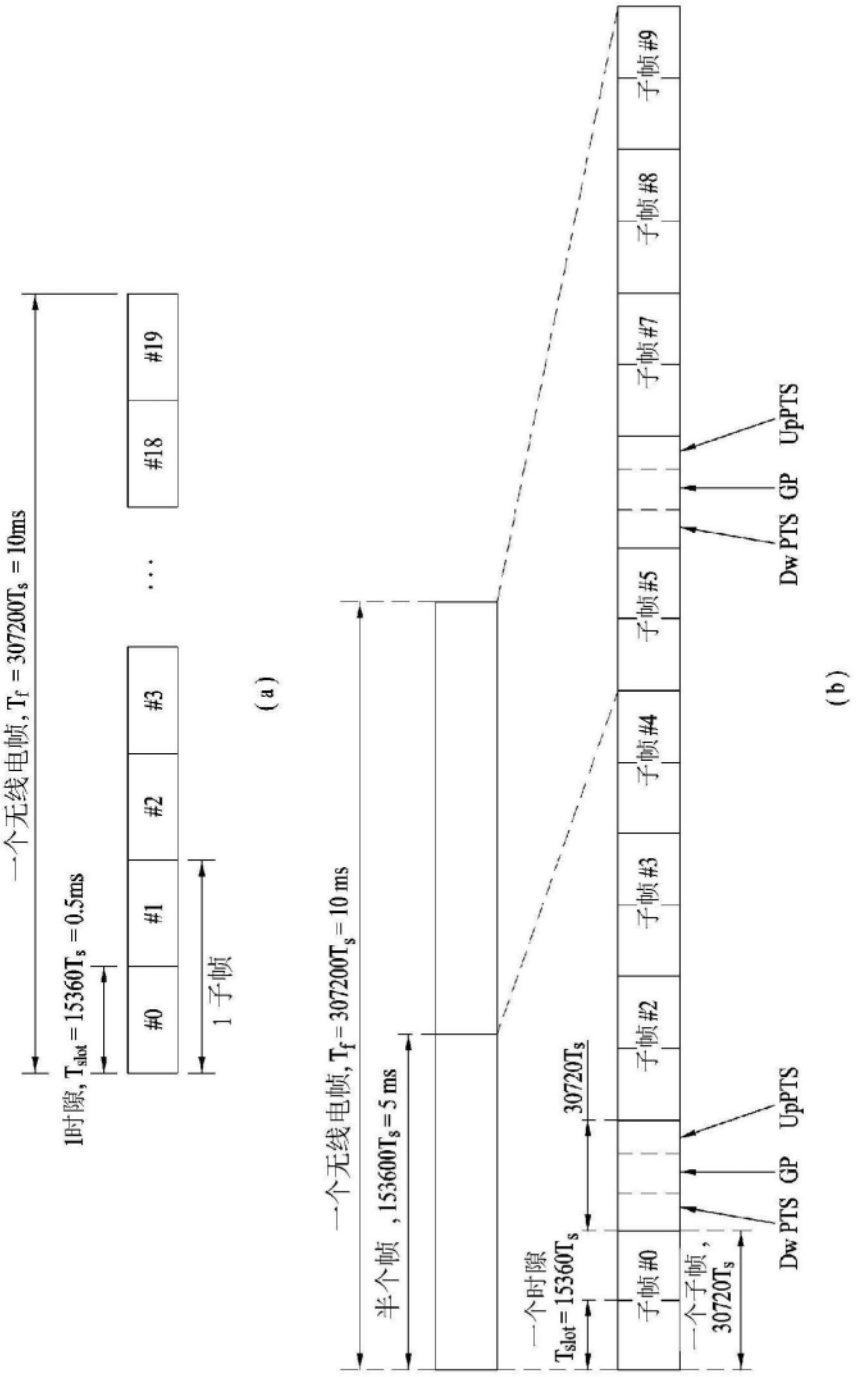

一个无线电帧, $T_f = 307200T_s = 10ms$
1时隙, $T_{slot} = 15360T_s = 0.5ms$
#0
#1
#2
#3
...
#18
#19
1 子帧
(a)
一个无线电帧, $T_f = 307200T_s = 10$ ms
半个帧, $153600T_s = 5$ ms
一个时隙 $T_{slot} = 15360T_s$
$30720T_s$
子帧#0
子帧#2
子帧#3
子帧#4
子帧#5
子帧#7
子帧#8
子帧#9
一个子帧, $30720T_s$
Dw PTS
GP
UpPTS
(b)

图1

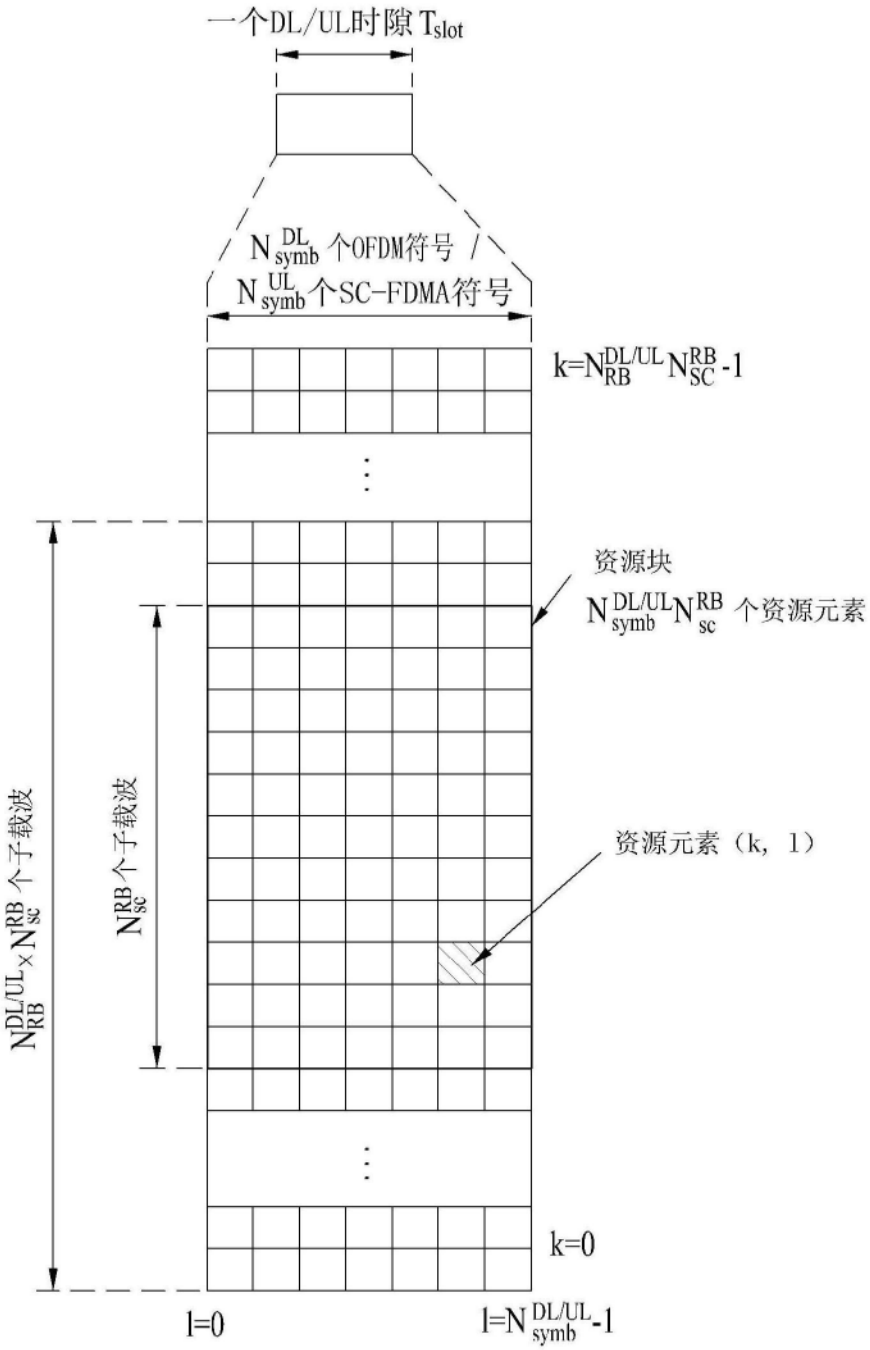

一个DL/UL时隙 T_{slot}
N_{symb}^{DL} 个OFDM符号 /
N_{symb}^{UL} 个SC-FDMA符号
$k=N_{RB}^{DL/UL}N_{SC}^{RB}-1$
资源块
$N_{symb}^{DL/UL}N_{sc}^{RB}$ 个资源元素
资源元素（k，1）
$N_{RB}^{DL/UL}\times N_{sc}^{RB}$ 个子载波
N_{sc}^{RB} 个子载波
k=0
l=0
$l=N_{symb}^{DL/UL}-1$

图2

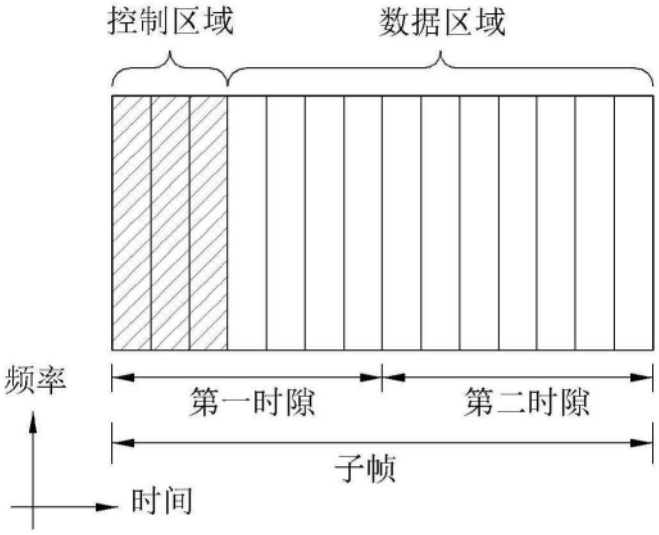


图3

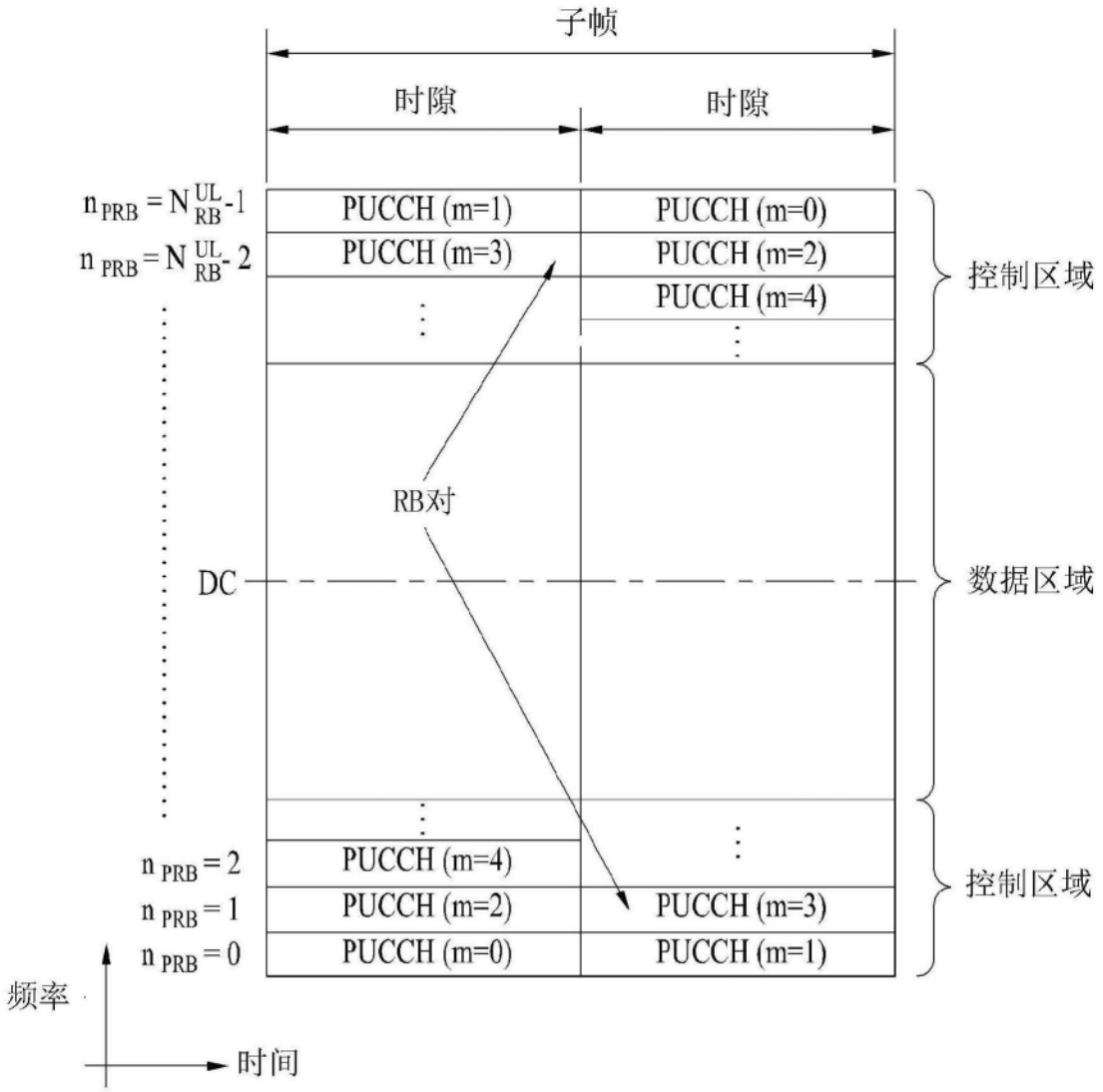

子帧
时隙
时隙
$n_{PRB} = N_{RB}^{UL} - 1$
$n_{PRB} = N_{RB}^{UL} - 2$
PUCCH (m=1)
PUCCH (m=0)
PUCCH (m=3)
PUCCH (m=2)
PUCCH (m=4)
控制区域
RB对
DC
数据区域
$n_{PRB} = 2$
$n_{PRB} = 1$
$n_{PRB} = 0$
PUCCH (m=4)
PUCCH (m=2)
PUCCH (m=0)
PUCCH (m=3)
PUCCH (m=1)
控制区域
频率
时间

图4

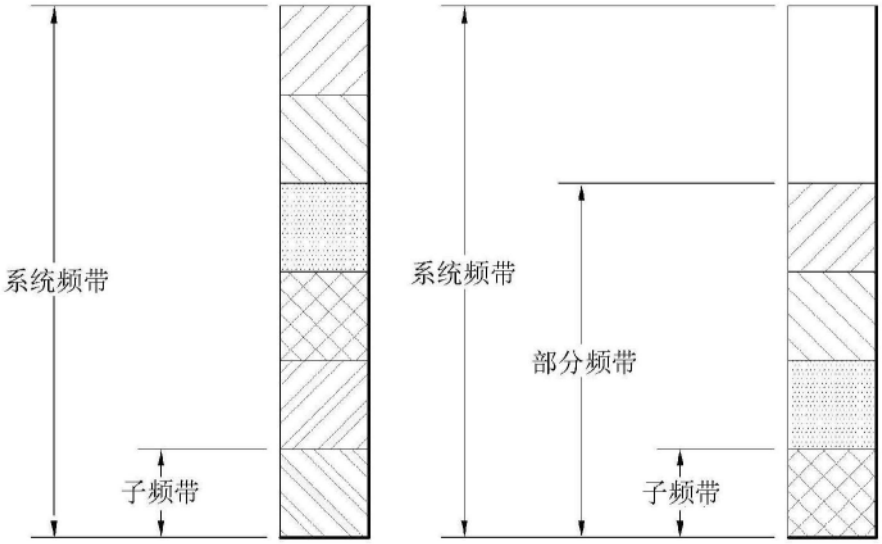

系统频带
子频带
系统频带
部分频带
子频带

图5

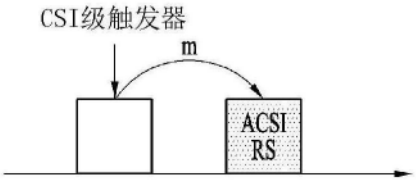

CSI级触发器
m
ACSI
RS

图6

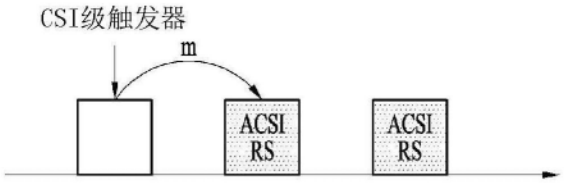

CSI级触发器
m
ACSI
RS
ACSI
RS

图7

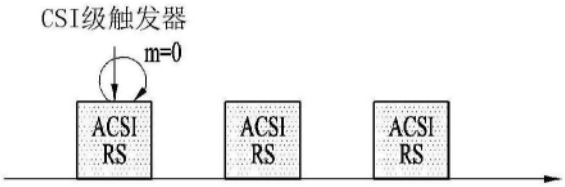

CSI级触发器
m=0
ACSI
RS
ACSI
RS
ACSI
RS

图8

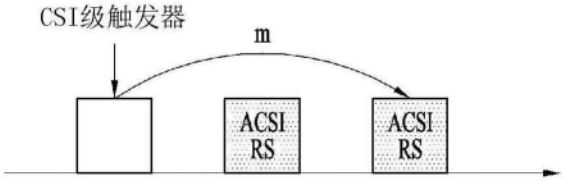


图9

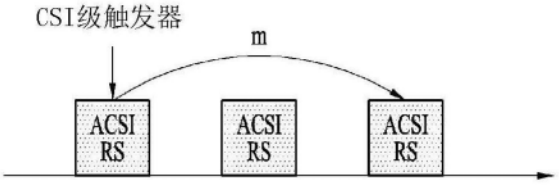


图10

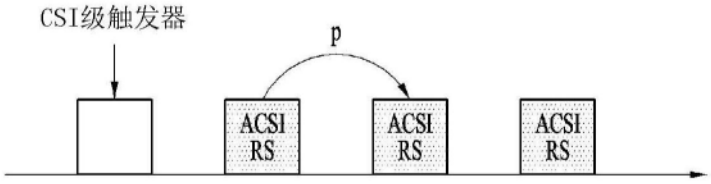


图11

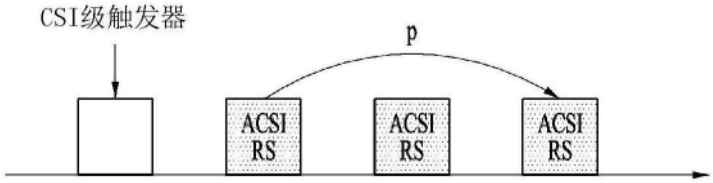


图12

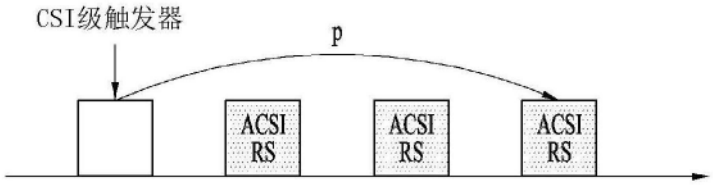


图13

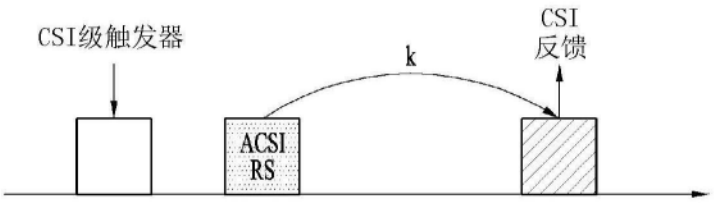


图14

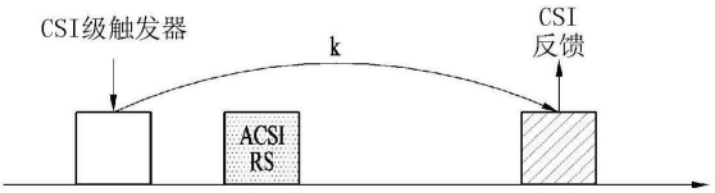


图15

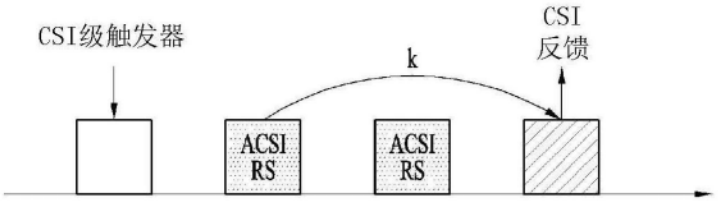


图16

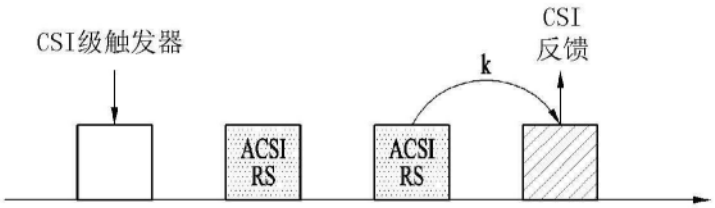


图17

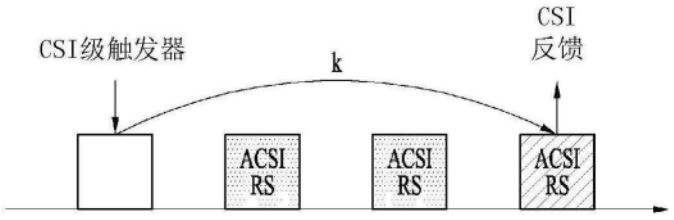


图18

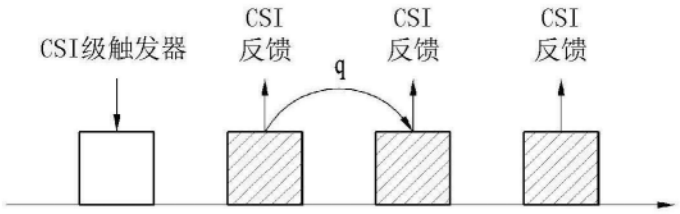


图19

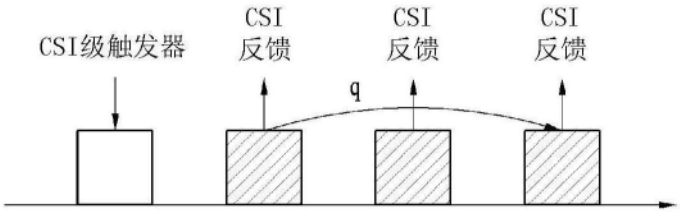


图20

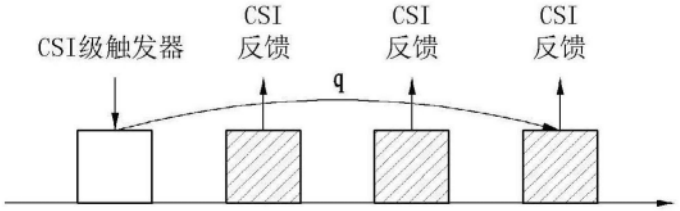


图21

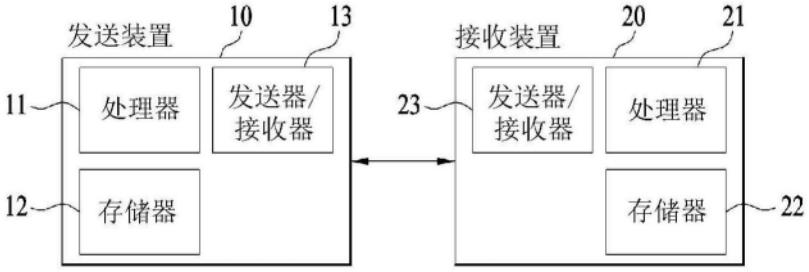


图22