



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102474400 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201180003215. 3

(22) 申请日 2011. 06. 16

(30) 优先权数据

61/355, 544 2010. 06. 16 US

61/365, 747 2010. 07. 19 US

61/379, 737 2010. 09. 03 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 02. 08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2011/004432 2011. 06. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/159121 KO 2011. 12. 22

(73) 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 梁锡喆 金民奎 安俊基 徐东延

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 吕俊刚

(51) Int. Cl.

H04L 1/18 (2006. 01)

H04L 27/26 (2006. 01)

H04B 7/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009129317 A1, 2009. 05. 21,

US 2009175205 A1, 2009. 07. 09,

3GPP TSG RAN WG1. R1-081257. 《3GPP TSG RAN WG1 Meeting#52bis》. 2008,

3GPP TSG RAN WG1. R1-101468. 《3GPP TSG RAN WG1 Meeting#60》. 2010,

3GPP TSG RAN WG1. R1-103397. 《3GPP TSG RAN WG1 Meeting#61》. 2010,

审查员 莫伟

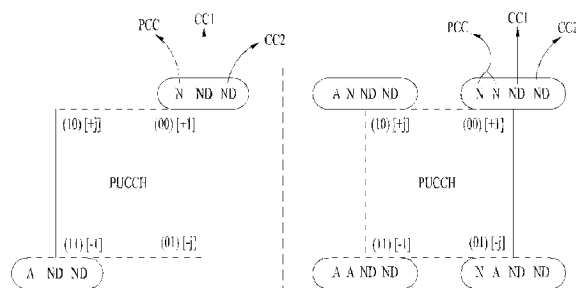
权利要求书1页 说明书23页 附图20页

(54) 发明名称

发送控制信息的方法及其设备

(57) 摘要

本发明涉及无线通信系统。更具体而言, 本发明涉及发送上行控制信息的方法及其设备, 该方法包括以下步骤: 从多个上行控制信道资源中选择与多个 HARQ-ACK 相对应的一个上行控制信道资源; 以及使用所选择的上行控制信道资源发送与所述多个 HARQ-ACK 相对应的比特值。



1. 一种在无线通信系统中利用配置有包括的主小区和辅小区的多个小区的通信设备发送上行控制信息的方法,该方法包括以下步骤:

根据包括表 1 的关系从多个物理上行控制信道 PUCCH 资源中选择与混合自动重复请求 - 确认 HARQ-ACK(0) 和 HARQ-ACK(1) 相对应的 PUCCH 资源;以及

使用所选择的 PUCCH 资源发送与所述 HARQ-ACK(0) 和所述 HARQ-ACK(1) 相对应的 b(0)b(1),其中,所述 b(0)b(1) 是根据包括表 1 的所述关系给定的,

表 1

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$	b(0)b(1)
ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	11
NACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	00

其中,所述 HARQ-ACK(0) 表示对与所述主小区有关的数据块的 ACK/ 非确认 NACK/ 不连续发送 DTX 响应,所述 HARQ-ACK(1) 表示对与所述辅小区有关的数据块的 ACK/NACK/DTX 响应, $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$ ($i=0,1$) 表示所述多个 PUCCH 资源, $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ 表示链接至所述主小区上的物理下行控制信道 PDCCH 的 PUCCH 资源。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,如果所述 HARQ-ACK(0) 为 DTX 而所述 HARQ-ACK(1) 为 NACK,则不执行发送。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述主小区包括主分量载波 PCC,而所述辅小区包括辅分量载波 SCC。

4. 一种在无线通信系统中配置有包括主小区和辅小区的多个小区并被配置为发送上行控制信息的通信装置,该通信装置包括:

射频 RF 单元;以及

处理器,

其中,所述处理器配置为根据包括表 1 的关系从多个 PUCCH 资源中选择与混合自动重复请求 - 确认 HARQ-ACK(0) 和 HARQ-ACK(1) 相对应的物理上行控制信道 PUCCH 资源,并使用所选择的 PUCCH 资源发送与所述 HARQ-ACK(0) 和所述 HARQ-ACK(1) 相对应的 b(0)b(1),其中,所述 b(0)b(1) 是根据包括表 1 的所述关系给定的,

表 1

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$	b(0)b(1)
ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	11
NACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	00

其中,所述 HARQ-ACK(0) 表示对与所述主小区有关的数据块的 ACK/ 非确认 NACK/ 不连续发送 DTX 响应,所述 HARQ-ACK(1) 表示对与所述辅小区有关的数据块的 ACK/NACK/DTX 响应, $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$ ($i=0,1$) 表示所述多个 PUCCH 资源, $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ 表示链接至所述主小区上的物理下行控制信道 PDCCH 的 PUCCH 资源。

5. 根据权利要求 4 所述的通信装置,其中,如果所述 HARQ-ACK(0) 为 DTX 而所述 HARQ-ACK(1) 为 NACK,则不执行发送。

6. 根据权利要求 4 所述的通信装置,其中,所述主小区包括主分量载波 PCC,而所述辅小区包括辅分量载波 SCC。

发送控制信息的方法及其设备

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统,更具体而言,涉及发送控制信息的方法及其设备。

背景技术

[0002] 无线通信系统得到了广阔的发展以提供诸如语音或数据业务之类的各种通信业务。通常,无线通信系统是能够共享可用系统资源(带宽、传输功率等)来支持与多个用户的通信的多址接入系统。多址接入系统的示例包括码分多址接入(CDMA)、频分多址接入(FDMA)、时分多址接入(TDMA)、OFDMA(正交频分多址接入)、SC-FDMA(单载波频分多址接入)等。

发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 所作出的本发明的一个目的是解决在有效地发送上行控制信息的方法和装置中存在的问题。

[0005] 所作出的本发明的另一个目的是解决多载波环境中在有效地发送控制信息(优选地为 ACK/NACK 信息)的方法和装置中存在的问题。

[0006] 本领域技术人员将会理解的是,能够用本发明实现的这些目的不限于以上具体所述,并且根据以下详细说明将更清楚地理解本发明能够实现的上述和其他目的。

[0007] 技术方案

[0008] 可以通过提供一种在无线通信系统中配置了包括主小区和辅小区的多个小区的情况下发送上行控制信息的方法来实现本发明的目的,该方法包括以下步骤:从 PUCCH(物理上行控制信道)格式 1 的多个 PUCCH 资源中选择与多个 HARQ-ACK(混合自动重复请求-确认)相对应的一个 PUCCH 资源;以及使用所选择的 PUCCH 资源发送与所述多个 HARQ-ACK 相对应的比特值,其中,多个 HARQ-ACK、PUCCH 资源与比特值之间的关系包括以下表 1 中的关系

[0009] 表 1

[0010]

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	$n_{\text{PUCCH}, i}^{(1)}$	$b(0)b(1)$
ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	11
NACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	00

[0011] 其中, HARQ-ACK(0) 表示对与主小区有关的数据块的 ACK/NACK/DTX 响应, HARQ-ACK(1) 表示对与辅小区有关的数据块的 ACK/NACK/DTX 响应, $n_{\text{PUCCH}, i}^{(1)}$ ($i = 0, 1$) 表示 PUCCH 格式 1 的多个 PUCCH 资源, $n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$ 表示链接至主小区上的 PDCCH(物理下行控制信道)的 PUCCH 资源,而 $b(0)b(1)$ 表示所述比特值。

[0012] 可以通过提供一种被配置为在无线通信系统中配置了包括主小区和辅小区的多个小区的情况下发送上行控制信息的通信装置来实现本发明的目的,该通信装置包括:射频(RF)单元;以及处理器,其中,所述处理器配置为从PUCCH(物理上行控制信道)格式1的多个PUCCH资源中选择与多个HARQ-ACK(混合自动重复请求-确认)相对应的一个PUCCH资源,并使用所选择的PUCCH资源发送与所述多个HARQ-ACK相对应的比特值,其中,多个HARQ-ACK、PUCCH资源与比特值之间的关系包括以下表1中的关系

[0013] 表1

[0014]

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}, i}$	b(0)b(1)
ACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}, 0}$	11
NACK	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}, 0}$	00

[0015] 其中, HARQ-ACK(0)表示对与主小区有关的数据块的ACK/NACK/DTX响应, HARQ-ACK(1)表示对与辅小区有关的数据块的ACK/NACK/DTX响应, $n^{(1)}_{\text{PUCCH}, i}$ ($i = 0, 1$)表示PUCCH格式1的多个PUCCH资源, $n^{(1)}_{\text{PUCCH}, 0}$ 表示链接至主小区上的PDCCH(物理下行控制信道)的PUCCH资源,而b(0)b(1)表示所述比特值。

[0016] 多个HARQ-ACK、PUCCH资源与比特值之间的关系还包括以下表2中的关系

[0017] 表2

[0018]

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(3)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}, i}$	b(0)b(1)
ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}, 0}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}, 0}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}, 0}$	01
NACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}, 0}$	00

[0019] 其中, HARQ-ACK(0)(1)表示对与主小区有关的数据块的ACK/NACK/DTX响应, HARQ-ACK(2)(3)表示对与辅小区有关的数据块的ACK/NACK/DTX响应, $n^{(1)}_{\text{PUCCH}, i}$ ($i = 0, 1, 2, 3$)表示PUCCH格式1的多个PUCCH资源, $n^{(1)}_{\text{PUCCH}, 0}$ 表示链接至主小区上的PDCCH(物理下行控制信道)的PUCCH资源,而b(0)b(1)表示所述比特值。

[0020] $n^{(1)}_{\text{PUCCH}, 0}$ 可以包括PUCCH格式1的PUCCH资源,优选的是,包括PUCCH格式1b的PUCCH资源。

[0021] 表1中的关系可进一步包括如果HARQ-ACK(0)为DTX而HARQ-ACK(1)为NACK则放弃发送多个HARQ-ACK的情形。

[0022] 表2中的关系可以进一步包括如果HARQ-ACK(0)和HARQ-ACK(1)为DTX而HARQ-ACK(2)和HARQ-ACK(3)为NACK则放弃发送多个HARQ-ACK的情形。

[0023] 主小区可以包括主分量载波(PCC),而辅小区可以包括辅分量载波(SCC)。

[0024] 上行控制信道可以包括PUCCH(物理上行控制信道),而下行控制信道可以包括PDCCH(物理下行控制信道)。

[0025] 可以通过提供一种在无线通信系统中配置了包括主小区和辅小区的多个小区的

情况下发送上行控制信息的方法来实现本发明的目的,该方法包括以下步骤:从多个上行控制信道资源中选择与多个 HARQ-ACK 相对应的一个上行控制信道资源;以及使用所选择的上行控制信道资源发送与该多个 HARQ-ACK 相对应的调制符号,其中,如果除了针对与主小区有关的一个或更多个数据块的一个或更多个第一 HARQ-ACK 以外的针对与辅小区有关的一个或更多个数据块的一个或更多个第二 HARQ-ACK 均为 NACK 或 DTX(不连续发送),该多个 HARQ-ACK 与调制符号之间的映射关系等于针对在该一个或更多个第一 HARQ-ACK 在单个下行载波上接收到的一个或更多个数据块的、HARQ-ACK 与调制符号的映射结果。

[0026] 可以通过一种被配置为在无线通信系统中配置了包括主小区和辅小区的多个小区的情况下发送上行控制信息的通信装置来实现本发明的目的,该通信装置包括:RF(射频)单元;以及处理器,其中,该处理器配置为从多个上行控制信道资源中选择与多个 HARQ-ACK 相对应的一个上行控制信道资源,并使用所选择的上行控制信道资源发送与该多个 HARQ-ACK 相对应的调制符号,其中,如果除了针对与主小区有关的一个或更多个数据块的一个或更多个第一 HARQ-ACK 以外的针对与辅小区有关的一个或更多个数据块的一个或更多个第二 HARQ-ACK 均为 NACK 或 DTX(不连续发送),则该多个 HARQ-ACK 与调制符号之间的映射关系等于针对在该一个或更多个第一 HARQ-ACK 的基础上在单个下行载波上接收的一个或更多个数据块的、HARQ-ACK 与调制符号的映射结果。

[0027] 如果该一个或更多个第一 HARQ-ACK 均为 DTX 而该第二 HARQ-ACK 均为 NACK,则可以放弃发送该多个 HARQ-ACK。

[0028] 主小区可以包括 PCC(主分量载波),而辅小区可以包括 SCC(辅分量载波)。

[0029] 上行控制信道可以包括 PUCCH(物理上行控制信道),而下行控制信道可以包括 PDCCH(物理下行控制信道)。

[0030] 有益效果

[0031] 根据本发明,可以在无线通信系统中有效地发送上行控制信息。此外,可以在多载波环境下有效地发送控制信息(优选的是,ACK/NACK 信息)。

[0032] 本领域技术人员应理解的是,本发明可以实现的效果不限于以上具体描述的效果,根据以下详细说明,可以更清楚地理解本发明的其他优点。

附图说明

[0033] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解,附图例示了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0034] 图 1 示出了一种示例性无线电帧结构;

[0035] 图 2 示出了下行时隙的资源网格;

[0036] 图 3 示出了一种下行子帧结构;

[0037] 图 4 示出了一种上行子帧结构;

[0038] 图 5 示出了将 PUCCH 格式物理地映射到 PUCCH 区域的一个示例;

[0039] 图 6 示出了 PUCCH 格式 2/2a/2b 的时隙层级结构;

[0040] 图 7 示出了 PUCCH 格式 1a/1b 的时隙层级结构;

[0041] 图 8 示出了确定用于 ACK/NACK 的 PUCCH 资源的一个示例;

[0042] 图 9 示出了一种载波聚合通信系统;

- [0043] 图 10 示出了在多载波聚合的情况下的调度；
- [0044] 图 11 示出了基站和用户设备在 DL CC 变化时段中的操作；
- [0045] 图 12 示出了根据 LTE 的基于 PUCCH 格式 1a/1b 的 ACK/NACK 选择方法；
- [0046] 图 13 至 24 示出了根据本发明的实施方式的 ACK/NACK 发送方法；以及
- [0047] 图 25 示出了适于本发明的实施方式的基站和 UE。

具体实施方式

[0048] 此处描述的技术可以用在多种无线接入系统中，例如 CDMA、FDMA、TDMA、OFDMA、SC-FDMA 等。CDMA 可以利用诸如通用地面无线电接入 (UTRA) 或 CDMA2000 的无线电技术实现。TDMA 可以用诸如全球移动通信系统 (GSM)/ 通用分组无线电业务 (GPRS)/ 增强型数据速率的 GSM 演进 (EDGE) 之类的无线电技术实现。OFDMA 可以用诸如电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802-20、演进的 UTRA (E-UTRA) 等的无线电技术实现。UTRA 是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。第三代合作伙伴计划 (3GPP) 长期演进 (LTE) 是使用 E-UTRA 的演进 UMTS (E-UMTS) 的一部分。3GPP LTE 在下行链路采用 OFDMA，而在上行链路采用 SC-FDMA。先进 LTE (LTE-A) 是 3GPP LTE 的演进。

[0049] 为了清楚起见，本申请侧重于 3GPP LTE/LTE-A。然而，本发明的技术特征不限于此。此外，在以下说明书中使用的具体术语是为了帮助理解本发明，并且在本发明的技术精神内，可以将这些具体术语修改为其他形式。

[0050] 图 1 示出了无线电帧的一种结构。

[0051] 参照图 1，一个无线电帧包括 10 个子帧。一个子帧在时域中包括两个时隙。用于传输一个子帧的时间被定义为传输时间间隔 (TTI)。例如，一个子帧的长度可以是 1 毫秒 (ms)，一个时隙的长度可以是 0.5 毫秒。一个时隙在时域中包括多个正交频分复用 (OFDM) 符号或多个单载波频分多址接入 (SC-FDMA) 符号。由于 LTE 在下行链路使用 OFDMA 而在上行链路使用 SC-FDMA，因此 OFDM 或 SC-FDMA 符号代表一个符号时段。资源块 (RB) 是资源分配单位，并在一个时隙中包括多个邻接 (contiguous) 的子载波。仅出于示例性目的而示出了无线电帧的结构。因此，可以按多种方式修改包含在无线电帧中的子帧的数量、包含在子帧中的时隙的数量或者包含在时隙中的符号的数量。

[0052] 图 2 示出了下行时隙的资源网格。

[0053] 参照图 2，一个下行时隙在时域中包括多个 OFDM 符号。此处描述了一个下行时隙可以包括 7(6) 个 OFDM 符号，作为示例，一个 RB 在频域中可以包括 12 个子载波。资源网格上的各单元称为资源单元 (RE)。一个 RB 包括 12x7(6) 个 RE。包含在下行时隙中的 RB 的数量 N_{RB} 取决于下行传输带宽。虽然上行时隙的结构可以与下行时隙的结构相同，但 OFDM 符号由 SC-FDMA 符号代替。

[0054] 图 3 示出了一种下行子帧结构。

[0055] 参照图 3，位于子帧内的第一时隙的前面部分中的最多三(四)个 OFDM 符号对应于要由控制信道指配的控制区域。其余的 OFDM 符号对应于要由物理下行共享信道 (PDSCH) 指配的数据区域。PDSCH 用于承载传输块 (TB) 或与该传输块相对应的码字 (CW)。TB 表示通过传输信道从 MAC 层向 PHY 层发送的数据块。CW 对应于 TB 的经编码版本。TB 与 CW 之间的关系取决于对换 (swapping)。在本说明书中，PDSCH、传输块和码字混用。在 LTE 中

使用的下行控制信道的示例包括物理控制格式指示符信道 (PCFICH)、物理下行控制信道 (PDCCH)、物理混合 ARQ 指示符信道 (PHICH) 等。PCFICH 在子帧的第一个 OFDM 符号被发送, 并承载关于该子帧内用于传输控制信道的 OFDM 符号的信息。PHICH 是对上行传输的响应, 并承载 HARQ 确认 (ACK)/ 非确认 (NACK) 信号。

[0056] 通过 PDCCH 发送的控制信息称为下行控制信息 (DCI)。DCI 包括资源分配信息和用于用户设备 (UE) 或 UE 组的其他控制信息。例如, DCI 包括上行 / 下行调度信息、下行发送 (Tx) 功率控制命令等。关于用于创建多天线技术的发送模式和 DCI 格式的信息如下。

[0057] 发送模式

[0058] 发送模式 1 : 从单个基站天线端口发送

[0059] 发送模式 2 : 发送分集

[0060] 发送模式 3 : 开环空间复用

[0061] 发送模式 4 : 闭环空间复用

[0062] 发送模式 5 : 多用户 MIMO

[0063] 发送模式 6 : 闭环秩 1 预编码

[0064] 发送模式 7 : 使用 UE 专用参考信号发送

[0065] DCI 格式

[0066] 格式 0 : 用于 PUSCH 发送的资源授予 (上行链路)

[0067] 格式 1 : 用于单码字 PDSCH 发送的资源指配 (发送模式 1、2 和 7)

[0068] 格式 1A : 用于单码字 PDSCH 的资源指配的简明 (compact) 信令 (所有模式)

[0069] 格式 1B : 用于使用秩 1 闭环预编码的 PDSCH 的简明资源指配 (模式 6)

[0070] 格式 1C : 用于 PDSCH (例如寻呼 / 广播系统信息) 的甚简明 (very compact) 资源指配

[0071] 格式 1D : 用于使用多用户 MIMO 的 PDSCH 的简明资源指配 (模式 5)

[0072] 格式 2 : 用于闭环 MIMO 操作的 PDSCH 的资源指配 (模式 4)

[0073] 格式 2A : 用于开环 MIMO 操作的 PDSCH 的资源指配 (模式 3)

[0074] 格式 3/3A : 用于具有 2 比特 / 1 比特功率调节的 PUCCH 和 PUSCH 的功率控制命令

[0075] 如上所述, PDSCH 可以承载下行共享信道 (DL-SCH) 的传输格式和资源分配信息、上行共享信道 (UL-SCH) 的传输格式和资源分配信息、寻呼信道 (PCH) 上的寻呼信息、DL-SCH 上的系统信息、上层控制消息 (例如在 PDSCH 上传输的随机接入响应) 的资源分配信息、任意 UE 组内各 UE 的 Tx 功率控制命令集、Tx 功率控制命令、IP 语音 (VoIP) 的激活等。在控制区域内可以传输多个 PDCCH。UE 可以监视该多个 PDCCH。PDCCH 在一个或若干个连续的控制信道单元 (CCE) 的聚合上发送。CCE 是用来基于无线电信道的状态为 PDCCH 提供编码速率的逻辑分配单元。CCE 对应于多个资源单元组 (REG)。PDCCH 的格式和 PDCCH 的比特数根据 CCE 的数量而确定。基站 (BS) 根据要向 UE 发送的 DCI 确定 PDCCH 格式, 并将循环冗余校验 (CRC) 附至控制信息。根据 PDCCH 的所有者或者用途利用标识符 (称为无线电网临时标识符) 对 CRC 进行掩码操作 (masking)。例如, 如果 PDCCH 是用于特定 UE, 则可以将该 UE 的标识符 (例如, 小区 RNTI) 掩码操作到 CRC。另选地, 如果 PDCCH 是用于寻呼消息, 则可以将寻呼标识符 (例如, 寻呼 RNTI (P-RNTI)) 掩码操作到 CRC。如果 PDCCH 是用于系统信息 (更具体而言, 系统信息块 (SIB)), 则可以将系统信息 RNTI (SI-RNTI) 掩码操

作到 CRC。如果 PDCCH 用于随机接入响应,则可以将随机接入 RNTI (RA-RNTI) 掩码操作到 CRC。

[0076] 图 4 示出了在 LTE 中使用的上行子帧的结构。

[0077] 参照图 4,该上行子帧包括多个时隙(例如,两个时隙)。取决于 CP 长度,一个时隙可以包括多个 SC-FDMA 符号。该上行子帧在频域中被划分为控制区域和数据区域。数据区域包括 PUSCH,并用于发送数据信号,例如语音信号等。控制区域包括 PUCCH,并用于发送上行控制信息(UCI)。PUCCH 在频域中包括位于数据区域两端的 RB 对,并基于时隙进行跳频(hop)。

[0078] PUCCH 可以用于发送以下控制信息。

[0079] -调度请求(SR):用于请求上行 UL-SCH 资源的信息,其使用开关键控(on-off keying,OOK)进行发送。

[0080] -HARQ ACK/NACK:对 PDSCH 上的下行数据分组的响应,其表示这些下行数据分组是否已经被成功接收。响应于单个下行码字发送一个 ACK/NACK 比特,而响应于两个下行码字发送两个 ACK/NACK 比特。

[0081] -信道质量指示符:与下行信道有关的反馈信息。MIMO 相关的反馈信息包括秩指示符(RI)和预编码矩阵指示符(PMI)。针对每个子帧使用了 20 个比特。

[0082] UE 在子帧中能够发送的控制信息的数量取决于能够用于发送控制信息的 SC-FDMA 符号的数量。能够用于发送控制信息的 SC-FDMA 符号对应于子帧中除了用于参考信号发送的 SC-FDMA 符号以外的 SC-FDMA 符号。就为其设置了探测参考信号(SRS)的子帧来说,甚至还排除了该子帧的最末 SC-FDMA 符号。参考信号用于检测 PUCCH 的相干性(coherency)。取决于要用信号发送的信息,PUCCH 支持七种不同格式。

[0083] 表 1 示出了在 LTE 中支持的 PUCCH 格式与 UCI 之间的映射

[0084] 表 1

[0085]

PUCCH 格式	上行控制信息(UCI)
格式 1	调度请求 (SR) (未调制波形)
格式 1a	有/无 SR 的 1 比特 HARQ ACK/NACK
格式 1b	有/无 SR 的 2 比特 HARQ ACK/NACK
格式 2	CQI (20 个编码比特)
格式 2	CQI 和仅针对扩展 CP 的 1 或 2 比特 HARQ ACK/NACK (20 比特)
格式 2a	CQI 和 1 比特 HARQ ACK/NACK (20+1 编码比特)
格式 2b	CQI 和 2-比特 HARQ ACK/NACK (20+2 编码比特)

[0086] 图 5 示出了 PUCCH 格式到 PUCCH 区域的物理映射的一个示例。

[0087] 参照图 5,在其后跟随有 CQI 格式 2/2a/2b 和 SR/HARQ ACK/NACK 格式 1/1a/1b 的混合 PUCCHRB (如果存在的话,例如区域 $m = 2$) 并且随后跟随有 PUCCH SR/HARQ ACK/NACK 格式 1/1a/1b (例如, $m = 3, 4, 5$) 的带边 RB (例如,PUCCH 区域 $m = 0, 1$) 上映射并发送 PUCCH CQI 格式 2/2a/2b。通过广播信令向小区中的 UE 指示可供 PUCCH CQI 格式 2/2a/2b 使用的 PUCCH RB 的数量。

[0088] 将由 UE 用于报告 CQI 的周期和频率分辨率均由 BS 控制。在时域中,支持周期性和非周期性 CQI 报告。PUCCH 格式 2 仅用于周期性 CQI 报告。然而,如果对假定发送 CQI 的

子帧调度了 PUSCH, 则该 CQI 被反馈数据并随后通过该 PUSCH 被发送。PUSCH 用于 CQI 的非周期性报告。为此, BS 指令 UE 发出单独的 CQI 报告, 该单独的 CQI 报告嵌入到针对上行数据发送而调度的资源 (即 PUSCH) 中。

[0089] 图 6 示出了 PUCCH 格式 2/2a/2b 的时隙层级结构。该 PUCCH 格式 2/2a/2b 用于 CQI 发送。SC-FDMA 符号 1 和 5 用于在正常循环前缀 (CP) 的情况下在一个时隙中的解调参考信号发送 (DM RS)。在扩展 CP 的情况下, 仅 SC-FDMA 符号 3 用于该时隙中的 DMRS 发送。

[0090] 参照图 6, 利用速率 1/2 打孔 (20, k) 的 Reed-Muller 码对 10 个 CQI 信息比特进行信道编码, 得到 20 个编码比特 (未示出), 随后在正交相移键控 (QPSK) 星座映射之前对这 20 个编码比特进行加扰处理 (未示出)。利用长度 -31Gold 序列按照与 PUSCH 数据类似的方式对这些编码比特进行加扰处理。生成 10 个 QPSK 调制符号, 并且通过相应的 SC-FDMA 符号在各个时隙中发送 5 个 QPSK 调制符号 d0 至 d4。各个 QPSK 调制符号用于在逆快速傅里叶变换 (IFFT) 之前对长度 -12 的基本 RS 序列 ($r_u, 0$) 进行调制。结果, 在时域中根据 QPSK 调制符号值对该 RS 序列进行了循环移位 ($d_x * r_{u,0}, x = 0$ 至 4)。与 QPSK 调制符号值相乘的 RS 序列被循环移位 ($\alpha_{cs,x}, x = 1, 5$)。当循环移位的数量为 N 时, 可以在同一个 CQI PUCCH RB 上复用 N 个 UE。除了没有 CQI 数据调制以外, DM RS 序列与频域 CQI 序列类似。

[0091] 周期性 CQI 报告的参数 / 资源由高层信令半静态地 (semi-statically) 进行配置。例如, 如果针对 CQI 发送设置了 PUCCH 资源索引 $n_{PUCCH}^{(2)}$, 则在链接至该 PUCCH 资源索引 $n_{PUCCH}^{(2)}$ 的 CQI PUCCH 上周期性地发送 CQI。PUCCH 资源索引 $n_{PUCCH}^{(2)}$ 表示 PUCCH RB 和循环移位 α_{cs} 。

[0092] 图 7 示出了 PUCCH 格式 1a/1b 的时隙层级结构。PUCCH 格式 1a/1b 用于 ACK/NACK 发送。在正常 CP 情况下, SC-FDMA 符号 2、3 和 4 用于 DM RS 发送。在扩展 CP 的情况下, SC-FDMA 符号 2 和 3 用于 DM RS 发送。因而, 四个 SC-FDMA 符号用于一个时隙内的 ACK/NACK 发送。为了简便起见, 将 PUCCH 格式 1a/1b 称为 PUCCH 格式 1。

[0093] 参照图 7, 分别使用 BPSK 和 QPSK 对一个 ACK/NACK 信息比特 $[b(0)]$ 和两个 ACK/NACK 信息比特 $[(b(0)b(1))]$ 进行调制, 得到单个 HARQ ACK/NACK 调制符号。ACK/NACK 信息中的各个比特 $[b(i), i = 0, 1]$ 表示对相应 DL 传输块的 HARQ 响应。肯定的 ACK 被编码为二进制的“1”, 而否定的 ACK (NACK) 被编码为二进制的“0”。

[0094] 表 2 示出了针对 LTE 中的 PUCCH 格式 1a 和 1b 定义的调制表。

[0095] 表 2

[0096]

PUCCH 格式	$b(0), \dots, b(M_{bit}-1)$	$d(0)$
1a	0	1
	1	-1
1b	00	1
	01	-j
	10	j
	11	-1

[0097] 除了上述 CQI 情形下的频域中的循环时间偏移 ($\alpha_{cs,x}$) 以外, PUCCH 格式 1a/1b 使用正交 (Walsh-Hadamard 或 DFT) 扩频码 w_0, w_1, w_2 和 w_3 执行时域扩频。由于在 PUCCH 格式 1a/1b 的情况下在频域和时域中都使用码复用, 因此可以在相同 PUCCH RB 上复用大量

UE。

[0098] 按照与 UCI 相同的方式对从不同 UE 发送的 RS 进行复用。可以通过分别表示 12、6 或 4 个移位的小区专用高层信令参数 $\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} \in \{1, 2, 3\}$ 来配置针对 PUCCH ACK/NACK RB 的 SC-FDMA 符号中支持的循环移位的数量。对于时域 CDM, ACK/NACK 数据的扩频码的数量受 RS 符号的数量限制, 这是因为 RS 符号的数量较少而导致 RS 符号的复用容量比 USI 符号的复用容量小。

[0099] 图 8 示出了确定用于 ACK/NACK 信息的 PUCCH 资源的一个示例。在 LTE 系统中, 没有预先向小区中的各个 UE 分配用于 ACK/NACK 信息的 PUCCH 资源, 并且小区中的多个 UE 在各时间点共享多个 PUCCH 资源。具体而言, UE 用来发送 ACK/NACK 信息的 PUCCH 资源对应于承载与相应下行数据有关的调度信息的 PDCCH。利用多个控制信道单元 (CCE) 对各下行子帧中发送 PDCCH 的区域进行配置, 并且利用一个或更多个 CCE 对发送至 UE 的 PDCCH 进行配置。UE 通过与创建该 UE 接收的 PDCCH 的那些 CCE 其中的一个特定 CCE (例如, 第一 CCE) 相对应的 PUCCH 资源发送 ACK/NACK 信息。

[0100] 参照图 8, 下行分量载波 (DL CC) 中的块表示 CCE, 而上行分量载波 (UL CC) 中的块表示 PUCCH 资源。各个 PUCCH 索引对应于用于 ACK/NACK 信息的 PUCCH 资源。如果通过由 CCE 4、5 和 6 构成的 PDCCH 发送有关 PDSCH 的信息, 如图 8 所示, 则 UE 通过与作为第一 CCE 的 CCE 4 相对应的 PUCCH 4 发送 ACK/NACK 信息。图 8 示出了当 DL CC 具有最多 N 个 CCE 时 UL CC 具有最多 M 个 PUCCH 的示例性情形。虽然 N 可以等于 M, 但可以将系统设计成使得 M 不同于 N 且可以使得 CCE 和 PUCCH 的映射交叠。

[0101] 具体而言, 如下确定 LTE 系统中的 PUCCH 资源索引。

[0102] [公式 1]

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

[0104] 这里, $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 代表用于 ACK/NACK/DTX 发送的 PUCCH 格式 1 的资源索引, $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 代表从高层发送的信令值, 而 n_{CCE} 代表 PDCCH 发送所使用的 CCE 索引当中的最低值。针对 PUCCH 格式 1a/1b 的循环移位、正交扩频码和物理资源块 (PRB) 由 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 得到。

[0105] 当 LTE 系统以 TDD 工作时, UE 发送针对在不同时间点通过子帧接收的多个 PDSCH 的一个复用 ACK/NACK 信号。具体而言, UE 使用 PUCCH 选择来发送针对多个 PDSCH 的一个复用 ACK/NACK 信号。在 PUCCH 选择中, 当接收到多个下行数据信号时, UE 占用多个上行物理信道来发送复用 ACK/NACK 信号。例如当 UE 接收到多个 PDSCH 时, UE 可以占用与使用 PUCCH 的特定 CCE (其指示 PDSCH) 的 PDSCH 的数量相同数量的 PUCCH。在该情况下, UE 使用关于选择所占用的 PUCCH 中的哪一个的信息和应用于所选择的 PUCCH 的调制 / 编码信息二者的组合来发送复用 ACK/NACK 信号。

[0106] 表 3 示出了在 LTE 系统中定义的 PUCCH 选择方法。

[0107] 表 3

[0108]

ACK(0), ACK(1), ACK(2), ACK(3)	子帧	
	$n_{\text{PUCCH},X}^{(1)}$	b(0),b(1)
ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
NACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0
DTX, DTX, DTX, DTX	N/A	N/A

[0109] 在表 3 中, ACK(i) 表示针对第 i 个数据单元 ($0 \leq i \leq 3$) 的 HARQ ACK/NACK/DTX 结果。不连续发送 (DTX) 表示没有针对相应的 ACK(i) 发送的数据单元, 或者表示 UE 未检测到存在与 HARQ-ACK(i) 相对应的数据单元。UE 针对每个数据单元可以占用最多四个 PUCCH 资源 (即, $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ 至 $n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$)。通过从所占用的 PUCCH 资源当中选择的一个 PUCCH 资源发送复用 ACK/NACK 信号。在表 3 中, $n_{\text{PUCCH},X}^{(1)}$ 表示在实际 ACK/NACK 发送中应当使用的 PUCCH 资源, 而 b(0)b(1) 表示由使用 QPSK 调制的所选择的 PUCCH 资源承载的两个比特。如果 UE 成功地解码了四个数据单元, 则 UE 应当使用 PUCCH 资源 $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ 将两个比特 (1, 1) 发送至 BS。由于 PUCCH 资源和 QPSK 符号的组合不能代表所有的可用 ACK/NACK, 因此除了某些情况以外, NACK 和 DTX 相耦合 (NACK/DTX, N/D)。

[0110] 图 9 示出了一种载波聚合 (CA) 通信系统。LTE-A 系统使用载波聚合或带宽聚合, 该载波聚合或带宽聚合通过针对更宽的频带聚合多个上行 / 下行频率块而使用更宽的上行 / 下行带宽。使用分量载波 (CC) 发送各个频率块。分量载波可用理解为相应频率块的载频 (或中央载波、中央频率)。

[0111] 参照图 9, 通过聚合多个上行 / 下行 CC 可以支持更宽的上行 / 下行带宽。CC 在频域中可以是邻接的或者不邻接的。CC 的带宽可以独立地确定。可以使用非对称载波聚合, 在该非对称载波聚合中, UL CC 的数量不同于 DL CC 的数量。例如, 在两个 DL CC 和一个 UL CC 的情况下, 可以将它们配置为使得 DL CC 和 UL CC 以 2 : 1 彼此对应。DL CC/UL CC 链路可以对于系统是固定的或者可以半静态地配置。此外, 即使整个系统带宽被配置为具有 N 个 CC, 但可以将特定 UE 能够监视 / 接收的频带限制为 M ($< N$) 个 CC。可以按小区专用、UE 组专用或者 UE 专用方式来设置与载波聚合有关的各种参数。同时, 可以将控制信息配置为使得仅通过特定 CC 发送和接收该控制信息。可以将该特定 CC 指定为主 CC (PCC) (或锚

CC), 并可以将其他 CC 指定为辅 CC(SCC)。

[0112] LTE-A 使用小区的概念来管理无线电资源。小区被定义为下行和上行资源的组合。这里, 上行资源不是必要成分。因而, 小区可以配置为仅具有下行资源, 或者既有下行资源又有上行资源。当支持载波聚合时, 可以由系统信息指定下行资源载频 (或者 DL CC) 与上行资源载频 (或者 UL CC) 之间的链接。工作在主频率 (或者 PCC) 上的小区可以指定为主小区 (Pcell), 而工作在辅频率 (SCC) 的小区被指定为辅小区 (SCell)。PCell 用于使 UE 执行初始连接建立或者执行连接重建。PCell 可以代表在切换过程期间指定的小区。SCell 在 RRC 连接建立之后可配置, 并且可以用于提供附加无线电资源。PCell 和 SCell 可以共同地被指定为服务小区。因而, 对于在没有载波聚合的情况下处于 RRC_CONNECTED 状态或者不支持载波聚合的 UE 而言, 只存在仅由 PCell 配置的一个服务小区。另一方面, 对于处于 RRC_CONNECTED 状态并设置了载波聚合的 UE 而言, 存在包括 PCell 和 SCell 的一个或更多个服务小区。对于载波聚合而言, 除了在初始安全激活之后在连接建立过程中初始地配置的 PCell 以外, 网络可以针对支持载波聚合的 UE 来配置一个或更多个 SCell。

[0113] 图 10 例示了当聚合多个载波时的调度。假设聚合了三个 DL CC, 并且 DL CC A 被设置为 PDCCH CC。可以将 DL CC A、B 和 C 指定为服务 CC、服务载波和服务小区。当禁用了 CIF 时, 各个 DL CC 可以通过遵循 LTE PDCCH 原理而在没有 CIF 的情况下仅发送调度其自己的 PDSCH 的 PDCCH。另一方面, 如果通过 UE 专用 (或 UE 组专用或小区专用) 的高层信令启用了 CIF, 则 DL CC A (PDCCH CC) 可以通过使用该 CIF 发送不但对自己的 PDSCH 而且对其他 CC 的 PDSCH 进行调度的 PDCCH。在该情况下, 在未被配置为 PDCCH CC 的 DL CC B 和 C 上没有发送 PDCCH。因而, DL CC A (PDCCH CC) 必须包括与 DL CC A 有关的 PDCCH 搜索空间、与 DL CC B 有关的 PDCCH 搜索空间和与 DL CC C 有关的 PDCCH 搜索空间中的全部。

[0114] LTE-A 针对通过多个 DL CC、通过特定 UL CC (例如 UL PCC 或 UL PCell) 发送的多个 PDSCH 而考虑多个 ACK/NACK 信息 / 信号的反馈。如果 UE 在某个 DL CC 以单用户多输入多输出 (SU-MIMO) 工作以接收两个码字 (或者传输块), 则该 UE 需要发送 ACK/ACK、ACK/NACK、NACK/ACK 和 NACK/NACK 总共四个反馈状态, 或者包括针对该 DL CC 的 DTX 的最多五个反馈状态。如果该 DL CC 被配置为使得该 DL CC 支持单码字 (或传输块), 则针对该 DL CC 存在 ACK、NACK 和 DTX 最多三个状态。如果按照与 DTX 相同的方式处理 NACK, 则针对该 DL CC 存在 ACK 和 NACK/DTX 总共两个反馈状态。因而, 如果 UE 聚合了最多五个 DL CC 并且在所有 CC 中都工作在 SU-MIMO 模式, 则 UE 可以具有最多 5^5 个可发送反馈状态, 并且用于表示这些反馈状态的 ACK/NACK 净荷大小变为 12 比特。如果按照与 NACK 相同的方式处理 DTX, 则反馈状态的数量变为 4^5 , 而用于表示这 4^5 个反馈状态的 ACK/NACK 净荷大小变为 10 比特。

[0115] 为此, 讨论的是, 对多个 ACK/NACK 信息信号进行信道编码 (例如, Reed-Muller 编码、Tail-biting 卷积编码等), 随后在 LTE-A 中使用 PUCCH 格式 2 或者新的 PUCCH 格式 (例如基于块扩频的 PUCCH 格式) 进行发送。此外, 讨论的是, 在 LTE-A 中使用 PUCCH 格式 1a/1b 和 ACK/NACK 复用 (即, ACK/NACK 选择) 发送多个 ACK/NACK 信息 / 信号。

[0116] LTE TDD 系统使用隐式 ACK/NACK 选择作为 ACK/NACK 复用 (即 ACK/NACK 选择) 方法, 该隐式 ACK/NACK 选择分别使用与 PDCCH 调度 PDSCH 相对应的 PDCCH 资源 (链接至最低 CCE 索引), 以确保 PUCCH 资源的安全。然而, 如果在不同 RB 中使用 PUCCH 资源来应用该隐

式 ACK/NACK 选择,则会出现性能下降。因而, LTE-A 考虑显式 ACK/NACK 选择,该显式 ACK/NACK 选择针对各 UE 通过 RRC 信令使用保留的 PUCCH 资源,优选的是,使用同一 RB 或邻接 RB 中的多个 PUCCH 资源。

[0117] 然而,当使用显式 ACK/NACK 选择来发送针对多个 CC 的 ACK/NACK 信息时,虽然 BS 实际上调度了一个 CC,但仍将多个显式保留资源用于 ACK/NACK 发送。例如,当仅调度多个 DL CC 中链接至 ACK/NACK 发送 UL CC 的一个 DL CC (即,主 / 锚 DL CC) 时,即使隐式指定 (即,链接至最低 CCE 索引发送 PDCCH) 的 PUCCH 资源 (即 PUCCH 格式 1a/1b) 可用,也无需使用显式 PUCCH 资源。更广泛而言,即使同时调度包括主 / 锚 DL CC 的一个或更多个 CC,也会出现针对除了主 / 锚 DL CC 以外的 CC 发送 NACK 或 DTX 的情形。在该情况下,也无需使用显式 PUCCH 资源。

[0118] LTE-A 可以对载波配置进行重新配置,因此可能产生 UE 与 BS 之间的 ACK/NACK 信息不一致。图 10 例示了在 DL CC 重新配置时段中 BS 和 UE 的操作。

[0119] 参照图 11,当 BS 对 UE 能够通过 RRC 重配置或者 L1/L2 控制信令而使用的 DLCC 进行重新配置时,将重新配置的 DL CC 应用于 BS 和 UE 的时机可能彼此不同。例如,如果 BS 将 UE 能够使用的 CC 的数量从三个改变为两个,则 BS 将 DL CC 的数量从三个改变为两个并发送下行数据的时间可能与 UE 将服务 DL CC 的数量从三个改变为两个的时间不同。此外,即使 BS 指令 UE 改变 CC 的数量,但如果 UE 未能从 BS 接收到该指令,则会产生这样的时段,在该时段中 UE 所知晓的 DL CC 的数量不同于 BS 所知晓的 DL CC 的数量。

[0120] 因而,虽然 BS 期望得到针对两个 DL CC 的 ACK/NACK 信息,但 UE 可能向该 BS 发送针对三个 DL CC 的 ACK/NACK 信息。另一方面,虽然 BS 期望得到针对三个 DL CC 的 ACK/NACK 信息,但 UE 可能向该 BS 发送针对两个 DL CC 的 ACK/NACK 信息。当 UE 针对三个 DL CC 发送 ACK/NACK 信息而 BS 识别出 DL CC 的数量为两个时,BS 尝试基于针对两个 DL CC 的 ACK/NACK 信息对从 UE 接收的 ACK/NACK 信息进行解调。在该情况下,不能正确地解调 ACK/NACK 信息。亦即,由于 DL CC 配置的混乱而可能产生 BS 与 UE 之间的 ACK/NACK 信息不一致。

[0121] 下面将参照附图说明在载波 (载波、频率资源、小区等) 被聚合时有效发送上行控制信息 (优选地为 ACK/NACK 信息) 的方法以及由此的资源分配方法。为了便于说明,假设在以下说明书中针对一个 UE 配置了两个 CC。此外,假设当 CC 被配置为非 MIMO 模式时在 CC 的子帧 k 中能够发送最多一个传输块 (或码字)。此外,假设当 CC 被配置为 MIMO 模式时在 CC 的该子帧 k 中能够发送最多 m 个 (例如 2 个) 传输块 (或码字)。通过使用由高层配置的发送模式,可以知晓 CC 是否被配置为 MIMO 模式。此外,假设与实际发送的传输块 (或码字) 的数量无关,取决于针对 CC 配置的发送模式,生成一个 (非 MIMO) 或 m 个 (MIMO) ACK/NACK 消息信号。

[0122] 在本说明书中, HARQ-ACK 表示针对数据块的接收响应结果,亦即, ACK/NACK/DTX 响应 (简称为 ACK/NACK 响应)。ACK/NACK/DTX 响应表示 ACK、NACK 以及 DTX 或 NACK/DTX。此外,“针对特定 CC 的 HARQ-ACK”或“特定 CC 的 HARQ-ACK”表示针对与该 CC 有关 (例如调度至该特定 CC) 的数据块 (例如 PDSCH) 的 ACK/NACK/DTX 响应 (简称为 ACK/NACK 响应)。此外,ACK/NACK 状态表示与多个 HARQ-ACK 信号对应的组合。这里, PDSCH 可以用传输块或码字来代替。在 LTE-A 中,对于 DL PCC 仅可以进行自载波 (self-carrier) 调度。因而,在 DL PCC 上对 PDSCH 进行调度的 PDCCH 仅在 DL PCC 上发送。另一方面,可以对 DL SCC 进行

跨载波 (cross-carrier) 调度。因而,在 DL SCC 上对 PDSCH 进行调度的 PDCCH 是在 DL PCC 上发送 (跨载波调度) 或者在 DL SCC 上发送 (自载波调度)。

[0123] 为了解决上述问题,当应用 ACK/NACK 选择而针对多个 CC 发送多个 ACK/NACK 信息信号时,在调度至少包括 DL PCC (换言之,DL PCell) 的一个或更多个 CC 的情况下,如果针对除了该 DL PCC 以外的所有 CC (即,DL SCC) (换言之,DL SCell) 设置了 NACK 或 DTX,则本发明提出使用链接至对该 DL PCC 进行调度的 PDCCH 的隐式 PUCCH 资源 (参见公式 1) 来发送 ACK/NACK。换言之,在 ACK/NACK 状态映射设计中,将针对 DL PCC (或 DL PCC 的各 CW) 为 “A” 或 “N” 而针对所有 DL SCC (或 DL SCC 的各 CW) 为 “N/D” 的 ACK/NACK 状态限制为,使得该 ACK/NACK 状态根据 LTE 中定义的方案针对 DL PCC 使用链接至 PDCCH 的隐式 PUCCH 资源而非显式 PUCCH 资源 (为了简便起见,称为 “PCC 回退 (fallback)”)。在 PCC 回退的情况下,可以将用于发送 ACK/NACK 状态的 PUCCH 格式以及通过该 PUCCH 格式发送的调制符号限制为使得他们符合 LTE 所定义的方案。例如,可以使用图 7 中例示的 PUCCH 格式 1b 和在 PCC 回退情况下的调制表 (参照表 2) 发送 ACK/NACK。

[0124] 更具体而言,首先说明 PCC 发送模式被配置为非 MIMO 模式 (单 CW) 的情形。假设两种 ACK/NACK 状态,在该两种 ACK/NACK 状态中针对 PCC 为 “A” 或 “N” 而针对所有 SCC (或 SCC 的各 CW) 为 “N/D”。在该情况下,这些 ACK/NACK 状态被映射至隐式 PUCCH 资源上的两个星座点,该隐式 PUCCH 资源链接至对该 PCC 进行调度的 PDCCH。这里,可以将针对 ACK/NACK 状态的两个星座点限制为使得他们对应于为针对在单个 CC 中发送单个 CW 的 PUCCH 格式 1a ACK/NACK 发送而定义的两个星座点。另选地,可以将针对 ACK/NACK 状态的这两个星座点限制为使得他们对应于为单个 CC 中 PUCCH 格式 1b ACK/NACK 发送而定义的四个星座点中的针对 “AA” 和 “NN” 两个星座点。亦即,基于 PCC 的 “A” 和 “N” 确定 ACK/NACK 状态在星座图上的映射点。优选的是,将 ACK/NACK 状态在星座图上的映射点限制为使得 PCC 的 “A” 和 “N” 位于与 PUCCH 格式 1a 的 “A” 和 “N” 或者 PUCCH 格式 1b 的 “AA” 和 “NN” 相同的位置处。

[0125] 接下来,说明 PCC 发送模式被配置为 MIMO 模式 (例如两个 CW 或两个 TB) 的情形。假设四个 ACK/NACK 状态,在该四个 ACK/NACK 状态中,“A+A”、“A+N”、“N+N” 或 “N+N” 是针对 PCC,而 “N/D” 是针对所有 SCC (或 SCC 的各 CW)。在该情况下,这些 ACK/NACK 状态被映射至隐式 PUCCH 资源上的四个星座点,该隐式 PUCCH 资源链接至对该 PCC 进行调度的 PDCCH。这里,针对这些 ACK/NACK 状态的四个星座点对应于为针对单个 CC 中发送两个 CW 的 PUCCH 格式 1b ACK/NACK 发送定义的四个星座点。基于 PCC 的各 CW 的 “A” 和 “N” 确定 ACK/NACK 状态在星座图上的映射点。在本说明书中,PPC 的 “N” 包括 NACK、DTX 或者 NACK/DTX。优选的是,PCC 的各 CW 的 “A” 和 “N” 被映射到与 PUCCH 格式 1b 的各 CW 的 “A” 和 “N” 在星座图上的相同位置处。

[0126] 图 12 例示了根据 LTE 的针对单个 CC 中的单个 CW/ 两个 CW 的基于 PUCCH 格式 1a/1b 的 ACK/NACK 选择方法。图 13 例示了在 PCC 被配置为支持非 MIMO 或 MIMO 发送模式的情况下在三个 CC (PCC、CC1 和 CC2) 被聚合时根据本发明的一个实施方式的 ACK/NACK 发送方法。为了简便起见,假设在本实施方式中 SCC (即 CC1 和 CC2) 被配置为支持非 MIMO 模式。

[0127] 参照图 12 和图 13,未将 “显式 ACK/NACK 选择” 应用于其中 “A” 或 “N” 用于非 MIMO

模式 PCC 而“N/D”用于所有 SCC(即 PCC 回退)的 ACK/NACK 状态。亦即,其中 (PCC, CC1, CC2) = (A, N/D, N/D) 和 (N, N/D, N/D) 的 ACK/NACK 状态被映射至隐式 PUCCH 资源并被发送,该隐式 PUCCH 资源链接至对 PCC 进行调度的 PDCCH。在该情况下,ACK/NACK 状态与星座点之间的映射关系符合图 12 中例示的 LTE 原理。

[0128] 此外,未将“显式 ACK/NACK 选择”应用于其中“A+A”、“A+N”、“N+A”或“N+N”用于 MIMO 模式 PCC 而“N/D”用于所有 SCC(即 PCC 回退)的 ACK/NACK 状态。在该情况下,ACK/NACK 状态与星座点之间的映射关系符合基于 PCC 的 ACK/NACK 的图 12 中例示的 LTE 原理。亦即,其中 (PCC CW1, PCC CW2, CC1, CC2) = (A, A, N/D, N/D), (A, N, N/D, N/D), (N, A, N/D, N/D) 和 (N, N, N/D, N/D) 的 ACK/NACK 状态被映射至隐式 PUCCH 资源并被发送,该隐式 PUCCH 资源链接至对 PCC 进行调度的 PDCCH。

[0129] 即使 PCC 被配置为 MIMO 模式,仍通过一个 PCC PDCCH 对 PCC 上发送的一个或更多个 PDSCH 进行调度。因而,针对与 PCC 有关的 ACK/NACK 发送占用了一个隐式 PUCCH 资源。

[0130] 表 4 和表 5 示出了 ACK/NACK 状态映射表。表 4 和表 5 示出了执行 PCC 回退的一些 ACK/NACK 状态。在本发明中可以任意定义用于发送其他 ACK/NACK 状态的比特值与 PUCCH 资源之间的映射关系。即,在本发明中,“并不关心”用于发送其他 ACK/NACK 状态的比特值与 PUCCH 资源之间的映射关系。

[0131] 表 4

PCC	SCC1	SCC2	b(0),...,b(M _{bit} -1)	d(0)
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)		
ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	1 (11)	-1
NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	0 (00)	+1

[0133] 这里,HARQ-ACK(0) 表示对 PCC 的 CW(或 TB) 的 ACK/NACK/DTX 响应。HARQ-ACK(1) 表示对 SCC1 的 ACK/NACK/DTX 响应,而 HARQ-ACK(2) 表示对 SCC2 的 CW1 的 ACK/NACK/DTX 响应。ACK/NACK/DTX 响应包括 ACK、NACK 以及 DTX 或 NACK/DTX。在 PCC 中,NACK 包括 NACK、DTX 或 NACK/DTX。使用隐式 PUCCH 资源发送与 ACK/NACK 状态相对应的 d[0],并且该隐式 PUCCH 资源链接至用于 PCC CW(或 TB) 调度的 PDCCH(参见公式 1)。可以使用 PUCCH 格式 1a/1b,优选地,使用 PUCCH 格式 1b。

[0134] 表 5

[0135]

PCC		SCC1	SCC2	b(0),...,b(M _{bit} -1)	d(0)
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)				
ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	11	-1
ACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	10	j
NACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	01	-j
NACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	00	1

[0136] 在表 5 中,HARQ-ACK(0) 表示对 PCC 的 CW1(或 TB1) 的 ACK/NACK/DTX 响应,而 HARQ-ACK(1) 表示对 PCC 的 CW2(或 TB2) 的 ACK/NACK/DTX 响应。HARQ-ACK(2) 表示对 SCC1 的 ACK/NACK/DTX 响应,而 HARQ-ACK(3) 表示对 SCC2 的 CW1 的 ACK/NACK/DTX 响应。ACK/NACK/DTX 响应包括 ACK、NACK 以及 DTX 或 NACK/DTX。在 PCC 中,NACK 包括 NACK、DTX 或 NACK/DTX。使用隐式 PUCCH 资源发送与 ACK/NACK 状态相对应的 d(0),并且该隐式 PUCCH 资源链接至用于 PCC CW(或 TB) 调度的 PDCCH(参见公式 1)。可以使用 PUCCH 格式 1b。

[0137] 图 13 例示了两个 SCC 被配置为支持非 MIMO 模式的情形。图 13 例示了一种示例性情形,并且如果针对所有 SCC 的 ACK/NACK 是 NACK/DTX,则根据本发明的 ACK/NACK 发送方法不受 SCC 数量和 SCC 发送模式的影响。因而,即使采用“显式 ACK/NACK 选择”,也可以防止 ACK/NACK 资源浪费。此外,即使在 CC 重新配置过程期间在 BS 与 UE 之间存在 CC 配置不一致,也能够解决 PCC 上的 ACK/NACK 信息的不一致。

[0138] 此外,当基于“显式 ACK/NACK 选择”而应用使用隐式 PUCCH 资源的 PCCACK/NACK 发送方法(即 PCC 回退)时,本发明提出在显式 PUCCH 资源上的详细的 ACK/NACK 状态映射方法。为了便于说明,在以下描述中仅假设聚合两个独立 CC 的情形。然而,所提出的方法可以应用于三个或更多个 CC。这两个 CC 对应于 PCC 和 SCC。根据所提出的本发明的方法,UE 根据 A/N 状态选择 PUCCH 资源中的一个,并使用所选择的 PUCCH 资源发送与该 A/N 状态相对应的 $b(0)b(1)$ (即, $d(0)$)。假设使用 PUCCH 格式 1b。

[0139] 图 14a 和图 14b 例示了当 PCC 和 SCC 均设置为 MIMO 发送模式(即,需要发送四个 A/N)时将 A/N 状态映射至一个隐式 PUCCH 资源(PUCCH#0)和三个显式 PUCCH 资源(PUCCH#1、#2 和 #3)的方法。UE 根据所示的映射规则生成并发送 PUCCH 信号。

[0140] 参照图 14a,根据前述 PCC 回退方法将 ACK/NACK(A/N)状态映射至隐式资源 PUCCH#0。显然,针对 PCC 为“D”且针对 SCC 为“NN”或“D”的 A/N 状态,即, (D, NN/D) 未被发送。即, A/N 状态 (D, NN/D) 未被映射至任何隐式/显式 PUCCH 资源。当将该映射方法概括为针对两个或更多个 CC 的“方法 1”时,放弃对针对 PCC 为“D”而针对所有的其余 CC 为“NN”/“D”(MIMO CC)或“N”/“D”(非 MIMO CC)的 A/N 状态的发送。结果,不同的 PCC A/N 状态被映射到隐式资源上的不同星座点。所有的 SCC A/N 状态对应于隐式资源的所有星座点上的 NN/D。

[0141] 当其余的 A/N 状态映射至三个显式 PUCCH #1、#2 和 #3 时,可以不加修改地应用该隐式资源映射结构。不同的 PCCA/N 状态可以映射至显式资源上的不同星座点。此外,映射至不同显式资源上的相同星座点的 PCC A/N 状态可以是相同的。此外,相同的 SCC A/N 状态可以映射至任意显式资源上的所有星座点。而且,不同的 SCCA/N 状态可以映射至不同显式资源上的相同星座点。当该方法概括为与隐式/显式资源无关的“方法 2”时,不同的 PCC A/N 状态可以映射至各 PUCCH 资源上的不同星座点。映射至不同 PUCCH 资源上的相同星座点的 PCC A/N 状态可以是相同的。对于 SCC,相同的 SCCA/N 状态可以映射至任意 PUCCH 资源上的所有星座点。此外,不同的 SCC A/N 状态可以映射至不同的 PUCCH 资源。

[0142] 图 14b 例示了当处于图 14a 中所示 A/N 状态的 CC 序列(PCC, SCC)改变为(SCC, PCC)时的 A/N 状态映射方法。

[0143] 表 6 示出了基于图 14a 的方法的 A/N 状态映射表。表 6 示出了当使用四个 PUCCH 资源执行 ACK/NACK 选择时,其中执行 PCC 回退的用于 ACK/NACK 选择的一些 A/N 状态。在本发明中可以任意定义用于发送其余 ACK/NACK 状态的比特值与 PUCCH 资源之间的映射关系。亦即,在本发明中“并不关心”用于发送其余 ACK/NACK 状态的比特值与 PUCCH 资源之间的映射关系。

[0144] 表 6

[0145]

PCC		SCC		$n_{\text{PUCCH}, i}^{(1)}$	b(0)b(1)
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(3)		
ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	01
NACK	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	00

[0146] 这里, HARQ-ACK(0) 表示对 PCC 的 CW1(或 TB1) 的 ACK/NACK/DTX 响应, 而 HARQ-ACK(1) 表示对 PCC 的 CW2(或 TB2) 的 ACK/NACK/DTX 响应。类似地, HARQ-ACK(2) 表示对 SCC 的 CW1(或 TB1) 的 ACK/NACK/DTX 响应, 而 HARQ-ACK(3) 表示对 SCC 的 CW2(或 TB2) 的 ACK/NACK/DTX 响应。ACK/NACK/DTX 响应包括 ACK、NACK 以及 DTX 或 NACK/DTX。对于 PCC, NACK 包括 NACK、DTX 或 NACK/DTX。此外, $n_{\text{PUCCH}, i}^{(1)}$ ($i = 0, 1, 2, 3$) 表示为 ACK/NACK 选择占用的多个 PUCCH 资源索引 (参见公式 1), 而 $n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$ 表示链接至用于 PCCCW(或 TB) 调度的 PDCCH 的 PUCCH 资源索引 (参见公式 1)。此外, 使用隐式 PUCCH 资源发送与 ACK/NACK 状态相对应的 b(0)b(1)。可以通过 PUCCH 格式 1b 发送 b(0)b(1)。在该情况下, 该 PUCCH 资源表示用于 PUCCH 格式 1b 的 PUCCH 资源。

[0147] 图 15 例示了当将 PCC 和 SCC 分别设置为 MIMO 发送模式和非 MIMO 发送模式 (即, 需要发送三个 A/N) 时将 A/N 状态映射到一个隐式 PUCCH 资源 (PUCCH#0) 和一个显式 PUCCH 资源 (PUCCH#1) 的示例。UE 根据所示的映射规则生成并发送 PUCCH 信号。参照图 15a, 上述 PCC 回退方法、方法 1 (即, 未发送针对 PCC 为 D 而针对 SCC 为 N/D 的 A/N 状态) 和方法 2 (即, 使用不同的星座点来区分 PCC A/N 状态, 而使用不同的 PUCCH 资源区分 SCC A/N 状态) 全部适用于该映射方法。图 15b 例示了当图 15a 中所示 A/N 状态的 CC 序列 (PCC, SCC) 改变为 (SCC, PCC) 时的 A/N 状态映射方法。

[0148] 图 16 例示了当将 PCC 和 SCC 分别设置为非 MIMO 发送模式和 MIMO 发送模式 (即, 需要发送三个 A/N 状态) 时将 A/N 状态映射到一个隐式 PUCCH 资源 (PUCCH#0) 和两个显式 PUCCH 资源 (PUCCH#1 和 #2) 的示例。在该情况下, 该 PCC 回退方法之后可以跟着方法 2, 在该方法 2 中仅针对显式资源修改 PCC 和 SCC 映射规则, 如图 16a 所示。当将该方法概括为用于非 MIMO PCC 和 MIMO SCC 的显式资源映射的“方法 2a”时, 可以将不同的 SCC A/N 状态映射至各显式 PUCCH 资源上的不同星座点, 而映射至不同显式资源上的相同星座点的 SCC A/N 状态可以是相同的。在 PCC 的情况下, 可以将相同的 PCC A/N 状态映射至任意显式 PUCCH 资源上的所有星座点, 并可以将不同 PCC A/N 状态映射至不同的显式 PUCCH 资源。方法 1 可以不加修改地应用于具有与 (D, NN/D) 相对应的 PCC 和 SCC 的 A/N 状态。

[0149] 在该情况下, 在显式资源上可能存在不具有先前映射的 A/N 状态的星座点。因而, 可以另外将 A/N 状态 (D, NN/D) 映射至相应的星座点中的一个。当将该方法概括为“方法 1a”时, 可以将其中针对 PCC 为“D”而针对其余 CC 为“NN”/“D” (MIMO CC) 或“N”/“D” (非 MIMO CC) 的 A/N 状态映射至方法 2/2a 所应用于的显式 PUCCH 资源上的未映射的可用星座点中的一个。

[0150] 图 16b 例示了当处于图 16a 中所示 A/N 状态的 CC 序列 (PCC, SCC) 改变为 (SCC, PCC) 时的 A/N 状态映射方法。

[0151] 图 17a 例示了当将 PCC 和 SCC 分别设置为非 MIMO 发送模式和 MIMO 发送模式 (即, 需要发送三个 A/N 状态) 时将 A/N 状态映射到一个隐式 PUCCH 资源 (PUCCH #0) 和一个显

式 PUCCH 资源 (PUCCH#1) 的方法。

[0152] 参照图 17a, 在应用了 PCC 回退方法和方法 1 后, 可以另外将 A/N 状态映射至隐式资源上的未映射可用星座点, 以减少显式资源的使用。这里, 由于可以仅将其中未针对 PCC 设置“D”的 A/N 状态映射至隐式资源, 因此, 考虑到由于 N/D 解耦而导致的资源增加, 优选的是, 将其中针对 PCC 设置了“A”的一些 A/N 状态映射至隐式资源。当将该方法概括为用于映射非 MIMO PCC 和 MIMO SCC 的 A/N 状态的“方法 2b”时, 将其中针对 PCC 设置了“A”的一些 A/N 状态映射至 PCC 回退已应用于的隐式 PUCCH 资源上的未映射可用星座点。

[0153] 图 17b 例示了当处于图 17a 中所示 A/N 状态的 CC 序列 (PCC, SCC) 改变为 (SCC, PCC) 时的 A/N 状态映射方法。

[0154] 图 18a 例示了当将 PCC 和 SCC 都设置为非 MIMO 模式 (即, 需要发送两个 A/N 状态) 时将 A/N 状态映射到一个隐式 PUCCH 资源 (PUCCH#0) 和一个显式 PUCCH 资源 (PUCCH#1) 的方法。参照图 18, 该 PCC 回退方法、方法 1 或方法 1a (具有与 (D, N/D) 相对应的 PCC 和 SCC 的 A/N 状态未被发送, 或者被映射至其余显式资源) 以及方法 2 均适用于该映射方法。

[0155] 图 18b 例示了当处于图 18a 中所示 A/N 状态的 CC 序列 (PCC, SCC) 改变为 (SCC, PCC) 时的 A/N 状态映射方法。

[0156] 当提出的 PCC 回退方法、方法 1/1a 和方法 2/2a/2b 所应用于的“显式 ACK/NACK 选择”被执行, 以发送多个 ACK/NACK 状态时, 可以在使得 PUCCH 资源开销最小化的同时有效地发送 ACK/NACK 状态。

[0157] 此外, 可以考虑既使用链接至对 PCC 进行调度的 PDSCH 的隐式 PUCCH 资源又使用链接至对 SCC 进行调度的 PDCCH 的隐式 PUCCH 资源的 ACK/NACK 选择方法。当通过任意 MIMO 发送模式 CC 发送两个 CW (或两个 TB) 时, 对 CC 进行调度的 PDCCH, 即, DCI 格式, 具有相对较大的净荷, 由此该 PDCCH 可以被编码至比 2CCE 聚合等级更高的等级。因而, 当通过 MIMO 发送模式 CC 发送两个 CW (或两个 TB) 时, 可以考虑使用分别链接至对 CC 进行调度的 PDCCH 的最低 CCE 索引 n_{PDCCH} 和下一个索引 $n_{PDCCH}+1$ 的两个隐式 PUCCH 资源 (即, 隐式 PUCCH 资源 #1 和 #2)。当通过 MIMO 模式 CC 或者非 MIMO 模式 CC 发送单个 CW (或单个 TB) 时, 可以考虑仅使用链接至对 CC 进行调度的 PDCCH 的最低 CCE 索引 n_{PDCCH} 的一个隐式 PUCCH 资源 (即, 隐式 PUCCH 资源 #1)。为了便于说明, 将该条件称为“条件 #1”。

[0158] 当生成了考虑在所有 MIMO 模式 CC 中发送两个 CW 的 A/N 状态映射表后通过任意 MIMO 模式 CC 发送单个 CW 时, 可以考虑重复使用该映射表的某部分 (优选的是, 该映射表的一半) 的方法。具体而言, 可以将具有 ACK 或 NACK 的、用于在 MIMO 模式 CC 中发送单个 CW 的两个 A/N 状态映射至 AA、AN、NA 和 NN 四个 A/N 状态中的两个, 以在相应的 CC 中发送两个 CW。考虑到在 LTE 中用于单个 CW 发送的 PUCCH 格式 1a/1b 的 ACK/NACK 星座图, 可以将针对 MIMO 模式 CC 的单个 CW 的 A 和 N 分别映射至相应 CC 的两个 CW 的 AA 和 NN (A1t1)。此外, 当发送单个 CW 时, 可以将该 CW 看做在发送两个 CW 的情况下的第一 CW, 并将第二 CW 处理为 NACK。亦即, MIMO 模式 CC 的单个 CW 的 A 和 N 可以分别映射至相应 CC 的两个 CW 的 AA 和 NN (A1t2)。

[0159] 假设在本说明书中采用 A1t1, 除非另有说明。这里, 当在上述条件下发送单个 CW 时, 可以仅使用链接至对 MIMO 模式 CC 进行调度的 PDCCH 的最低 CCE 索引的隐式 PUCCH #1。因而, 不能将针对相应 CC 设置了 AA 或 NN 的 A/N 状态映射 / 发送到隐式 PUCCH #2, 该隐式

PUCCH #2 链接至对相应 CC 进行调度的 PDCCH (即, 链接至相应 CC)。当将该方法概括为“方法 3”时, 用于任意 MIMO 模式 CC 的单个 CW 发送的 A/N 状态不能被映射 / 发送到链接至相应 CC 的隐式 PUCCH#2。

[0160] 在该条件下, 可以如下设置用于基于隐式 PUCCH 资源的 ACK/NACK 选择的 A/N 状态映射规则。

[0161] 1) 对所提出的 PCC 回退方法的应用

[0162] 将其中针对 PCC 设置 A、N 或 AA、AN、NA、NN 并针对其余 CC 设置 N/D 或 NN/D 的 A/N 状态映射至 PCC PUCCH#1。

[0163] 2) 对所提出的方法 1 的应用

[0164] 针对 PCC 设置了 D 并针对其余 CC 设置了 N/D 或 NN/D 的 A/N 状态未被发送和映射到任何 PUCCH 资源。

[0165] 3) 对隐式 PUCCH 资源映射的应用 (“隐式映射规则”)。

[0166] 针对任意 CC 设置了 N/D 或 NN/D 的 A/N 状态不能被映射 / 发送到链接至相应 CC 的任何隐式 PUCCH 资源。

[0167] 4) 对所建议的方法 3 的应用

[0168] 用于针对 MIMO 模式 CC 发送单个 CW 的 A/N 状态 (例如针对相应 CC 的两个 CW 设置了 AA 和 NN 的 A/N 状态) 不能被映射 / 发送到链接至相应 CC 的隐式 PUCCH #2。

[0169] 如上参照图 11 所述, 可以通过 RRC 信令按照 UE 专用的方式分配在 LTE-A 中由 UE 聚合的 DL CC 集合。当使用 RRC 信令重新配置该 DL CC 集合时, 由于 BS 识别出的 DL CC 集合 (或者 DL CC 的数量) 与在重新配置时段中 UE 识别出的 DL CC 集合 (或者 DL CC 的数量) 不同, 因此可能不能正常执行 A/N 反馈相关操作。然而, 即使通过 RRC 信令改变了 DL CC 集合从而使得用于 A/N 选择的映射规则 (例如映射表) 将发生变化, 所提出的 PCC 回退方法也能够防止至少针对 PCC A/N 状态的 BS 与 UE 之间的失配 (misalignment)。此外, 与 Alt2 不同地, 即使 DL CC 集合通过 RRC 信令从多个 DL CC 改变为一个 PCC, Alt1 也能够防止针对 PCC A/N 状态映射的 BS 与 UE 之间的失配, 而不管针对该 PCC 发送了两个 CW (或两个 TB) 还是单个 CW (或单个 TB)。

[0170] 图 19 例示了当 PCC 和 SCC 均设置为 MIMO 模式 (即, 需要发送四个 A/N 状态) 时的 A/N 状态映射方法。该映射方法使用针对 PCC 的两个 CW (或两个 TB) 为 ACK/NACK 占用的两个 PUCCH 资源 (以下称为 PCC PUCCH#1 和 #2) 和针对 SCC 的两个 CW (或两个 TB) 为 ACK/NACK 占用的两个 PUCCH 资源 (以下称为 SCC PUCCH#1 和 #2)。PCC PUCCH#1 和 #2 可以隐式地给出。SCC PUCCH#1 和 #2 可以隐式地或显式地给出。

[0171] 参照图 19, 通过应用所提出的 PCC 回退方法和方法 1 将 A/N 状态映射至 PCC PUCCH#1。然后, 根据隐式映射规则和方法 3, 将其余 A/N 状态映射至其余三个资源 (PCC PUCCH#2、SCC PUCCH#1 和 SCC PUCCH#2)。具体而言, 在 PCC 的单个 CW 发送情况下使用的 A/N 状态 (亦即, 针对两个 PCC CW 的 A/N 状态 AA 和 NN) 未被映射到 PCC PUCCH#2。类似地, 在 SCC 的单个 CW 发送情况下使用的 A/N 状态 (亦即, 两个 SCC CW 的 A/N 状态 AA 和 NN) 未被映射到 SCC PUCCH#2。

[0172] 图 20 例示了当两个 CC 分别设置为 MIMO 和非 MIMO 发送模式 (即, 需要发送三个 A/N 状态) 时的 A/N 状态映射方法。该映射方法使用针对 MIMO 模式 CC (以下称为 MCC) 的

两个 CW(或两个 TB)为 ACK/NACK 占用的两个 PUCCH 资源(以下称为 MCC PUCCH#1 和 #2)和针对非 MIMO 模式 CC(以下称为非 MCC)的 CW(或 TB)为 ACK/NACK 占用的一个 PUCCH 资源(以下称为非 MCC PUCCH)。可以显式地或隐式地给出这些 PUCCH 资源。

[0173] 参照图 20,考虑 MIMO 模式下的 PCC,通过使用所提出的 PCC 回退方法,可以将针对 MCC+ 非 MCC 的 A/N 状态 AA+N/D、AN+N/D、NA+N/D 和 NN+N/D 映射至 MCC PUCCH #1。此外,考虑非 MIMO 模式下的 PCC,通过使用所提出的 PCC 回退方法,可以将针对 MCC+ 非 MCC 的 A/N 状态 NN/D+A(或 NN/DD+A)和 NN/D+N(或 NN/DD+N)映射至非 MCC PUCCH(Alt a)。

[0174] 这里,当 NN+N/D(即 NNN 和 NND)映射至 MCC PUCCH#1,而 NN/D+N(即 NNN 和 DN(或 DDN))映射至 MCC+ 非 MCC 的非 MCC PUCCH 时,如上所述,重复特定状态(例如,NN+N),并且 BS 需要对该特定状态执行盲解码。此外,由于相同的 A/N 状态(即,NN+N)被重复地映射到不同的 PUCCH 资源,因此浪费了能够由 UE 向 BS 发送的一个 A/N 状态。

[0175] 为了避免这种情况,可以将 NN+N/D 映射至 MCC PUCCH#1,并且仅将来自 NN/D+N(或 NN/DD+N)的 D+N(或 DD+N)映射至非 MCC PUCCH(Alt b)。根据 Alt b,由于仅来自 NN/D+N(NN/DD+N)的 D+N(或 DD+N)在非 MCC PUCCH 上发送,因此能够正确地反馈是否针对 MCC 设置了 DTX。因而,当 PCC 按照针对 PCC 的 DTX 反馈而工作在 MIMO 模式下时,Alt b 是有利的。相反,可以考虑将 NN+N/D 映射至 MCC PUCCH #1 和仅将来自 NN+N/D 的 NN+N/D 映射至非 MCC PUCCH 的方法(Alt c)。根据 Alt c,由于仅来自 NN+N/D 的 NN+N/D 在 MCC PUCCH 上发送,因此能够正确地反馈是否针对非 MCC 设置了 DTX。因而,当 PCC 按照针对 PCC 的 DTX 反馈而工作在非 MIMO 模式下时,Alt c 是有利的。

[0176] 当将该方法概括为“方法 1b”时,如果针对特定 CC(即,XCC)设置了 A、N 或 AA、AN、NA、NN 并针对其他 CC 设置了 N/D 或 NN/D 的 A/N 状态被映射到链接至该 XCC 的隐含 PUCCH#1,则可以将针对该 XCC 设置了 D 并针对所有其余 CC 设置了 N 或 NN 的 A/N 状态映射/发送到链接至这些其余 CC 的隐含 PUCCH 资源 #1 中的一个。如果在将 XCC 看做 PCC 的情况下采用了方法 1b,则可以不用所提出的方法 1。

[0177] 从而,在应用了 Alt a、Alt b 和 Alt c 中任意一种的情况下无论将 PCC 设置为 MIMO 模式还是非 MIMO 模式,都能够执行所提出的 PCC 回退操作。根据本发明,可以执行正常操作,而至少在 RRC 重新配置时段中至少针对 PCC A/N 状态在 BS 与 UE 之间不存在不一致。随后,根据隐含映射规则和方法 3,映射针对 MCC+ 非 MCC 的其余三个 A/N 状态 AA+A、AN+A 和 NA+A。具体而言,在 MCC 的单个 CW(或 TB)发送情况下使用的 A/N 状态,即针对 MCC 的两个 CW(或两个 TB)设置了 AA 和 NN 的 A/N 状态,未被映射至 MCC PUCCH#2。

[0178] 表 7、8 和 9 示出了根据图 20 的映射方法的 A/N 状态映射表。表 7、8 和 9 分别对应于 Alt 1、Alt 2 和 Alt 3。表 7、8 和 9 示出了针对执行了 PCC 回退的 ACK/NACK 选择的一些 A/N 状态。在本发明中可以任意定义用于发送其余 ACK/NACK 状态的 PUCCH 资源与比特值之间的映射关系。亦即,在本发明中“并不关心”用于发送其余 ACK/NACK 状态的 PUCCH 资源与比特值之间的映射关系。表 7、8 和 9 示出了使用三个 PUCCH 资源执行 ACK/NACK 选择的情形。

[0179] 表 7

[0180]

MCC		非 MCC	$n_{\text{PUCCH}, i}^{(1)}$	b(0)b(1)
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)		
ACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	01
NACK	NACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	00
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH}, 2}^{(1)}$	11
NACK/DTX	NACK/DTX	NACK	$n_{\text{PUCCH}, 2}^{(1)}$	00

[0181] 表 8

[0182]

MCC		非 MCC	$n_{\text{PUCCH}, i}^{(1)}$	b(0)b(1)
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)		
ACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	01
NACK	NACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	00
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH}, 2}^{(1)}$	11
DTX	DTX	NACK	$n_{\text{PUCCH}, 2}^{(1)}$	00

[0183] 表 9

[0184]

MCC		非 MCC	$n_{\text{PUCCH}, i}^{(1)}$	b(0)b(1)
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)		
ACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	11
ACK	NACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	10
NACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	01
NACK	NACK	DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	00
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH}, 2}^{(1)}$	11
NACK/DTX	NACK/DTX	NACK	$n_{\text{PUCCH}, 2}^{(1)}$	00

[0185] 这里, HARQ-ACK(0) 表示对 MCC 的 CW1(或 TB1) 的 ACK/NACK/DTX 响应, 而 HARQ-ACK(1) 表示对 MCC 的 CW2(或 TB2) 的 ACK/NACK/DTX 响应。HARQ-ACK(2) 表示对非 MCC 的 CW(或 TB) 的 ACK/NACK/DTX 响应。ACK/NACK/DTX 响应包括 ACK、NACK 以及 DTX 或 NACK/DTX。如果 MCC 是 PCC, 则非 MCC 是 SCC。另一方面, 如果非 MCC 是 PCC, 则 MCC 是 SCC。在这些表中, NACK 包括 NACK、DTX 或 NACK/DTX。 $n_{\text{PUCCH}, i}^{(1)}$ ($i = 0, 1, 2$) 表示为 ACK/NACK 选择占用的多个 PUCCH 资源索引。 $n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$ 表示针对 MCC 的 CW1(或 TB1) 为 ACK/NACK 占用的 PUCCH 资源索引。 $n_{\text{PUCCH}, 2}^{(1)}$ 表示针对非 MCC 的 CW(或 TB) 为 ACK/NACK 占用的 PUCCH 资源索引。 $n_{\text{PUCCH}, i}^{(1)}$ ($i = 0, 1, 2$) 可以根据 LTE 方法显式地给出或隐式地给出(参见公式 1)。使用隐式 PUCCH 资源发送与 ACK/NACK 状态相对应的数据比特 b(0)b(1)。可以使用 PUCCH 格式 1b 发送数据比特 b(0)b(1)。在该情况下, PUCCH 资源表示 PUCCH 格式 1b 的 PUCCH 资源。

[0186] 图 21 示出了当 PCC 和 SCC 均被设置为非 MIMO 发送模式(即, 需要发送两个 A/N)时的 A/N 状态映射方法。该映射方法使用针对 PCC 的 CW(或 TB) 为 ACK/NACK 占用的一个 PUCCH 资源(以下称为 PCC PUCCH)和针对 SCC 的 CW(或 TB) 为 ACK/NACK 占用的一个 PUCCH 资源(以下称为 SCC PUCCH)。PCC PUCCH 可以隐式地给出。SCC PUCCH 可以显式地或隐式地给出。

[0187] 参见图 21, 通过使用以上提出的 PCC 回退方法, 可以将 A/N 状态映射至 PCC PUCCH, 并且可以使用所提出的方法 1b 将针对 PCC+SCC 设置了 D+N 的 A/N 状态映射至 SCC PUCCH。

然后,可以根据上述隐式映射规则来映射 PCC+SCC 的其余两个 A/N 状态 A+A 和 N/D+A。

[0188] 表 10 示出了根据图 21 的方法的 A/N 状态映射表。表 10 示出了针对执行了 PCC 回退的 ACK/NACK 选择的一些 A/N 状态。在本发明中可以任意定义用于发送其余 ACK/NACK 状态的 PUCCH 资源与比特值之间的映射关系。亦即,在本发明中“并不关心”用于发送其余 ACK/NACK 状态的 PUCCH 资源与比特值之间的映射关系。表 10 示出了使用两个 PUCCH 资源执行 ACK/NACK 选择的情形。

[0189] 表 10

[0190]

PCC	SCC	$n_{\text{PUCCH}, i}^{(1)}$	b(0)b(1)
HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)		
ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	11
NACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$	00

[0191] 这里, HARQ-ACK(0) 表示对 PCC 的 CW(或 TB) 的 ACK/NACK/DTX 响应, 而 HARQ-ACK(1) 表示对 SCC 的 CW(或 TB) 的 ACK/NACK/DTX 响应。ACK/NACK/DTX 响应包括 ACK、NACK 以及 DTX 或 NACK/DTX。 $n_{\text{PUCCH}, i}^{(1)}$ ($i = 0, 1$) 表示为 ACK/NACK 选择占用的多个 PUCCH 资源索引。 $n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$ 表示针对 PCC 的 CW(或 TB) 为 ACK/NACK 占用的 PUCCH 资源索引。 $n_{\text{PUCCH}, 2}^{(1)}$ 表示针对 SCC 的 CW(或 TB) 为 ACK/NACK 占用的 PUCCH 资源索引。 $n_{\text{PUCCH}, 0}^{(1)}$ 可以或隐式地给出(参见公式 1)。 $n_{\text{PUCCH}, 1}^{(1)}$ 可以显式地或隐式地给出。可以使用 PUCCH 格式 1b 发送数据比特 b(0)b(1)。在该情况下, PUCCH 资源表示 PUCCH 格式 1b 的 PUCCH 资源。

[0192] 作为使用隐式 PUCCH 资源的另一种 ACK/NACK 选择方法, 当 CC 被设置为 MIMO 发送模式时, 可以考虑使用分别链接至对 CC 进行调度的 PDCCH 的最低 CCE 索引 n_{PDCCH} 和下一索引 $n_{\text{PDCCH}}+1$ 的两个隐式 PUCCH #1 和 #2 的方法, 而与所发送的 CW 的数量无关。此外, 在非 MIMO CC 的情况下, 可以考虑仅使用链接至对相应 CC 进行调度的 PDCCH 的最低 CCE 索引 n_{PDCCH} 的一个隐式 PUCCH #1。在该情况下, 不必对隐式 PUCCH #2 应用所提出的方法 3。换言之, 只要 A/N 状态观察到该隐式映射规则, 就可以将在针对任意模式 CC 的单个 CW 发送情况下使用的 A/N 状态(例如, 针对相应 CC 的两个 CW 设置了 AA 和 NN 的 A/N 状态)映射/发送到任何隐式 PUCCH 资源或者使用任何隐式 PUCCH 资源进行映射/发送。为了便于说明, 将该条件称为“条件 #2”。

[0193] 在该条件下, 可以通过排除所提出的方法 3 来如下设置用于基于隐式 PUCCH 资源的 ACK/NACK 选择的 A/N 状态映射规则。

[0194] 1) 对所提出的 PCC 回退方法的应用

[0195] 将其中针对 PCC 设置 A、N 或 AA、AN、NA、NN 并针对其余 CC 设置 N/D 或 A/N 的 A/N 状态映射至 PCC PUCCH #1。

[0196] 2) 对所提出的方法 1 或方法 1b 的应用

[0197] 方法 1: 针对 PCC 设置了 D 并针对其余 CC 设置了 N/D 或 NN/D 的 A/N 状态未被发送和映射到任何 PUCCH 资源。

[0198] 方法 1b: 当针对特定 CC(即 XCC) 设置了 A、N 或 AA、AN、NA、NN 并针对所有的其余 CC 设置了 N/D 或 NN/D 的 A/N 状态被映射到链接至 XCC 的隐式 PUCCH#1 并被发送时, 针对 XCC 设置了 D 并针对其余 CC 设置了 N 或 NN 的 A/N 状态可以映射/发送到链接至其余 CC 的隐式 PUCCH #1 中的一个, 或者使用链接至其余 CC 的隐式 PUCCH #1 中的一个进行映射/发

送。这里, XCC 可以是 PCC。

[0199] 3) 对隐式 PUCCH 资源映射的应用 (“隐式映射规则”)

[0200] 针对任意 CC 设置了 N/D 或 NN/D 的 A/N 状态不能被映射 / 发送到链接至相应 CC 的任何隐式 PUCCH 资源。

[0201] 4) 对使 A/N 错误最小化的星座图映射 (“类灰度映射”) 的应用

[0202] 对映射至任意 PUCCH 资源星座图上的相邻符号的 A/N 状态映射为使得 A/N 错误最小化 (即, 在 A/N 状态之间的错误检测的情况下使得 A 到 N/D 的错误或者 N/D 到 A 的错误最小化)。

[0203] 图 22 例示了当 PCC 和 SCC 均被设置为 MIMO 模式时将 A/N 状态映射至从多个 PUCCH 资源中选择一个 PUCCH 资源的方法 (ACK/NACK 选择方法)。该映射方法使用针对 PCC 的两个 CW (或两个 TB) 为 ACK/NACK 占用的两个 PUCCH 资源 (以下称为 PCC PUCCH #1 和 #2) 和针对 SCC 的两个 CW (或 TB) 为 ACK/NACK 占用的两个 PUCCH 资源 (以下称为 SCC PUCCH#1 和 #2)。PCC PUCCH#1 和 #2 可以隐式地给出。SCC PUCCH#1 和 #2 可以显式地或隐式地给出。

[0204] 参照图 22, 通过使用所提出的 PCC 回退方法和方法 1 将 A/N 状态映射至 PCCPUCCH#1。然后, 根据隐式映射规则和类灰度映射将其他 A/N 状态映射至另外三个资源。

[0205] 图 23 例示了当两个 CC 分别被设置为 MIMO 模式和非 MIMO 模式时将 A/N 状态映射至从多个 PUCCH 资源中选择一个 PUCCH 资源的方法。该映射方法使用针对 MIMO 模式 CC (以下称为 MCC) 的两个 CW (或两个 TB) 为 ACK/NACK 占用的两个 PUCCH 资源 (以下称为 MCC PUCCH#1 和 #2) 和针对非 MIMO 模式 CC (以下称为非 MCC) 的 CW (或 TB) 为 ACK/NACK 占用的一个 PUCCH 资源 (以下称为非 MCC PUCCH)。PCC PUCCH 可以显式地或隐式地给出。

[0206] 参见图 23, 可以考虑以下 A/N 状态映射, 该状态映射考虑到 MIMO 模式下的 PCC 而将所提出的 PCC 回退方法应用于 MCC PUCCH#1, 并且还考虑非 MIMO 模式下的 PCC 而将所提出的 PCC 回退方法应用于非 MCC PUCCH (应用 Alt a)。这里, 考虑将 XCC 作为 MCC 以应用所提出的方法 1b (特别是, 当 PCC 设置为 MIMO 模式时), 可以将 NN+N/D 映射至 MCC PUCCH#1, 并针对 MCC+ 非 MCC 而将 D+N 映射至非 MCC PUCCH。相反, 考虑将 XCC 作为非 MCC (特别是, 当将 PCC 设置为非 MIMO 模式时), 可以将 NN/D+N 映射至非 MCC PUCCH, 并针对 MCC+ 非 MCC 将 NN+D 映射至 MCC PUCCH#1 (应用 Alt b 和 Alt c)。在应用了 Alt a、Alt b 和 Alt c 的任意一种的情况下无论将 PCC 设置为 MIMO 模式还是非 MIMO 模式, 都能够执行所提出的 PCC 回退操作。根据本发明, 可以执行正常操作, 而至少在 RRC 重新配置时段中至少针对 PCC A/N 状态在 BS 与 UE 之间不存在不一致。随后, 可以根据隐式映射规则和类灰度映射对其余 A/N 状态进行映射。

[0207] 图 24 例示了当 PCC 和 SCC 均被设置为非 MIMO 模式时将 A/N 状态映射至从多个 PUCCH 资源中选择的 PUCCH 资源的方法。该映射方法使用针对 PCC 的 CW (或 TB) 为 ACK/NACK 占用的一个 PUCCH 资源 (以下称为 PCC PUCCH) 和针对 SCC 的 CW (或 TB) 为 ACK/NACK 占用的一个 PUCCH 资源 (以下称为 SCC PUCCH)。该 PCC PUCCH 可以隐式地给出。该 SCC PUCCH 可以显式地或隐式地给出。

[0208] 参见图 24, 通过将所提出的 PCC 回退方法应用于 PCC PUCCH 并将所提出的方法 1b 应用 SCC PUCCH, 可以映射针对 PCC+SCC 设置了 D+N 的 A/N 状态。随后, 可以根据隐式映射

规则和类灰度映射对其他 A/N 状态进行映射。在该情况下,最终 A/N 状态映射结果可以类似于或等于基于上述条件 #1 的 A/N 状态映射结果。

[0209] 作为使用隐式 PUCCH 资源的另一个 ACK/NACK 选择方法,可以考虑仅使用链接至对任意 CC 进行调用的 PDCCH 的最低 CCE 索引 n_{PDCCH} 的隐式 PUCCH 资源而与 CC 的发送模式无关的方法。此外,当 MIMO 模式 CC 的数量为 M 时,可以考虑与该隐式 PUCCH 资源一起使用 M 个显式 PUCCH 资源。在该情况下,不必应用 / 观察所提出的方法 3 和针对显式 PUCCH 资源的隐式映射规则。为了便于说明,将该条件称为“条件 #3”。

[0210] 在该条件下,可以通过排除所提出的方法 3 和该隐式映射规则而如下设置用于基于隐式 PUCCH 资源的 ACK/NACK 选择的 A/N 状态映射规则。

[0211] 1) 对所提出的 PCC 回退方法的应用

[0212] 其中针对 PCC 设置 A、N 或 AA、AN、NA、NN 并针对所有的其余 CC 设置 N/D 或 A/N 的 A/N 状态被映射至 PCC PUCCH#1。

[0213] 2) 对所提出的方法 1 或方法 1b 的应用

[0214] 方法 1 :针对 PCC 设置了 D 并针对所有的其余 CC 设置了 N/D 或 NN/D 的 A/N 状态未被发送和映射到任何 PUCCH 资源。

[0215] 方法 1b :当针对特定 CC (即 XCC) 设置了 A、N 或 AA、AN、NA、NN 并针对所有的其余 CC 设置了 N/D 或 NN/D 的 A/N 状态被映射到链接至 XCC 的隐式 PUCCH#1 并被发送时,针对 XCC 设置了 D 并针对所有的其余 CC 设置了 N 或 NN 的 A/N 状态可以映射 / 发送到链接至其余 CC 的隐式 PUCCH#1 中的一个。这里,XCC 可以是 PCC。

[0216] 3) 对使 A/N 错误最小化的星座图映射 (“类灰度映射”) 的应用

[0217] 对映射至任意 PUCCH 资源星座图上的相邻符号的 A/N 状态映射为使得 A/N 错误最小化 (即,在 A/N 状态之间的错误检测的情况下使得 A 到 N/D 的错误或者 N/D 到 A 的错误最小化)。

[0218] 基于以上映射规则,三种情况 (PCC 和 SCC 都被设置为 MIMO 模式的情况、两个 CC 分别设置为 MIMO 和非 MIMO 模式的情况,以及 PCC 和 SCC 都被设置为非 MIMO 模式的情况) 的 A/N 状态映射结果可以类似于或者等于基于以上条件 #2 的 A/N 状态映射结果 (图 22、23 和 24)。

[0219] 图 25 示出了能够适于本发明的一个实施方式的 BS 和 UE。如果无线通信系统包括中继站,则在回程链路上进行 BS 与中继站之间的通信,并在接入线路上进行中继站与 UE 之间的通信。因而,图中所示的 BS 和 UE 可以根据环境情况用中继站代替。

[0220] 参见图 25,无线通信系统包括 BS 100 和 UE 120。该 BS 100 包括处理器 112、存储器 114 和射频 (RF) 单元 116。处理器 112 可以配置为使得其实现本发明所提出的过程和 / 或方法。存储器 114 连接至处理器 112 并存储与处理器 112 的操作有关的信息。RF 单元 116 连接至处理器 112 并发送和 / 或接收 RF 信号。UE 120 可以配置为使得其实现本发明所提出的过程和 / 或方法。UE 包括处理器 122、存储器 124 和 RF 单元 126。处理器 122 可以配置为使得其实现本发明提出的过程和 / 或方法。存储器 124 连接至处理器 122 并存储与处理器 122 的操作有关的信息。RF 单元 126 连接至处理器 122 并发送和 / 或接收 RF 信号。BS 100 和 / 或 UE 120 可以包括单个天线或多个天线。

[0221] 通过以预定方式组合本发明的元素和特征来实现上述实施方式。除非另有说明,

否则可以选择性考虑各个元素或特征。可以不与其他元素或特征相结合来实现各个元素或特征。此外,某些结构元素和 / 或特征可以彼此结合,以构成本发明的实施方式。可以改变本发明的实施方式中描述的操作的顺序。一个实施方式的某些元素或特征可以包括在另一个实施方式中,或者可以用另一个实施方式的相应结构元素或特征来代替。明显的是,在本申请提交后,可以对彼此不明确相关的权利要求进行组合以提供实施方式,或者可以通过修改而增加新的权利要求。

[0222] 已经基于基站与用户设备之间的数据发送和接收描述了本发明的实施方式。在该情况下,基站是指网络的执行与移动台的直接通信的终端节点。被描述为由基站执行的特定操作可以根据实际情况由基站的上级节点来执行。换言之,明显的是,用于与包括基站以及之外的多个网络节点的网络中的移动台进行通信的各种操作可以由该基站执行或者由除了该基站以外的网络节点执行。基站可以用诸如固定站、Node B、eNode B(eNB) 和接入点 (AP) 之类的术语来代替。此外,用于设备可以用诸如用户站 (SS)、移动用户站 (MSS)、移动终端 (MT) 和终端之类的术语代替。

[0223] 根据本发明的实施方式可以用例如硬件、固件、软件或他们的组合之类的多种手段来实现。在硬件配置中,本发明的实施方式可以用专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理设备 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、场可编程门阵列 (FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等中的一种或更多种来实现。

[0224] 在固件或软件配置中,本发明的实施方式可以由执行上述功能或操作的模块、过程或功能中的一种类型来实现。软件代码可以存储在存储器单元中并随后可以由处理器执行。存储器单元可以位于处理器内部或外部以通过公知的各种手段向处理器发送数据并从处理器接收数据。

[0225] 本领域技术人员将会理解的是,在不脱离本发明的精神和实质特性的情况下,本发明可以用除了本文所描述的形式以外的其他具体形式来实现。因此,以上描述从各个方面应当被解释为示例性的而非限制性的。本发明的范围应当由所附权利要求的合理解释来确定,并且落入本发明的等效范围的所有变化也意在包含在本发明的范围内。

[0226] 本发明可以用在例如 UE、中继站、BS 等的无线通信系统中。

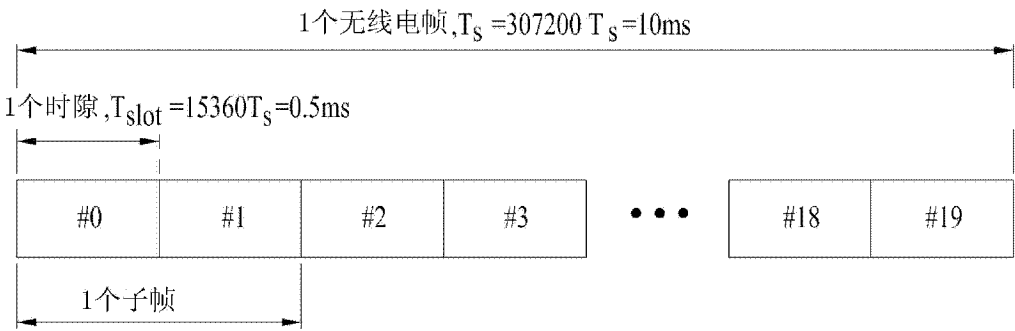


图 1

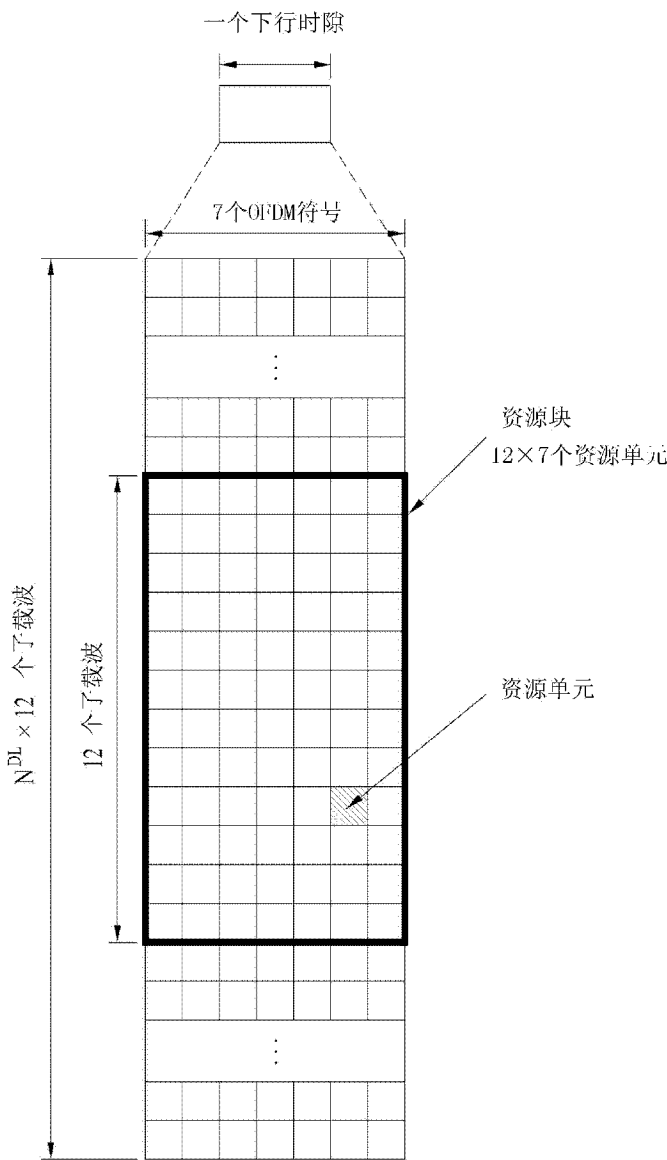


图 2

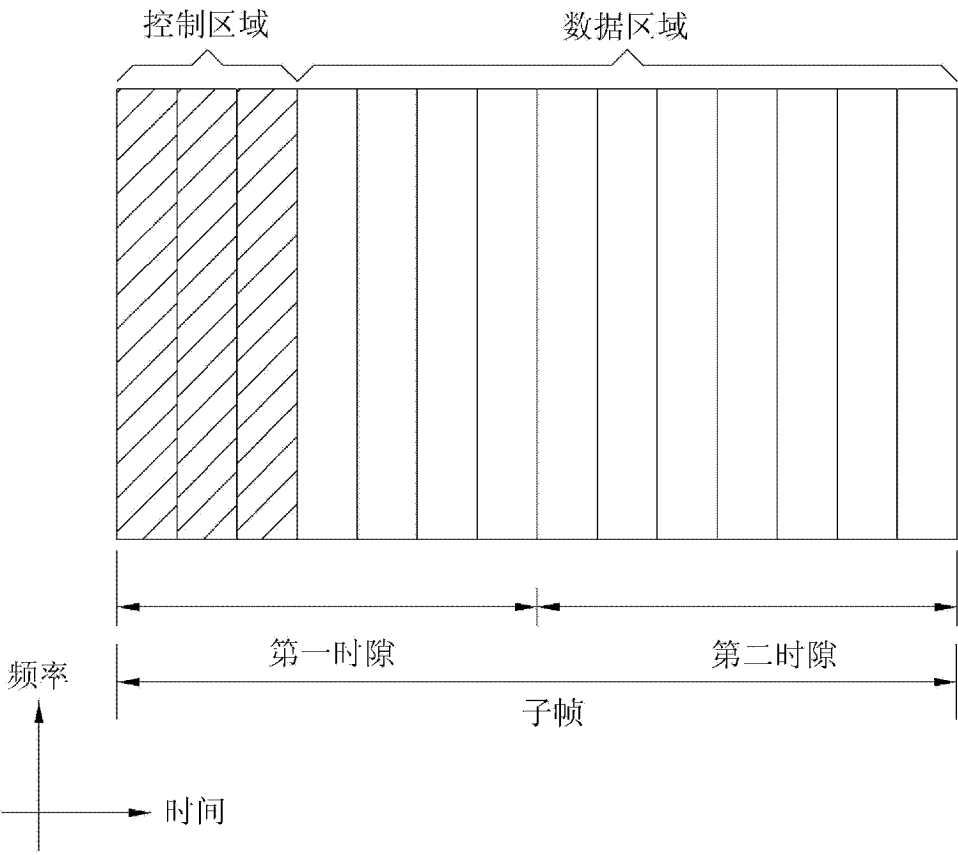


图 3

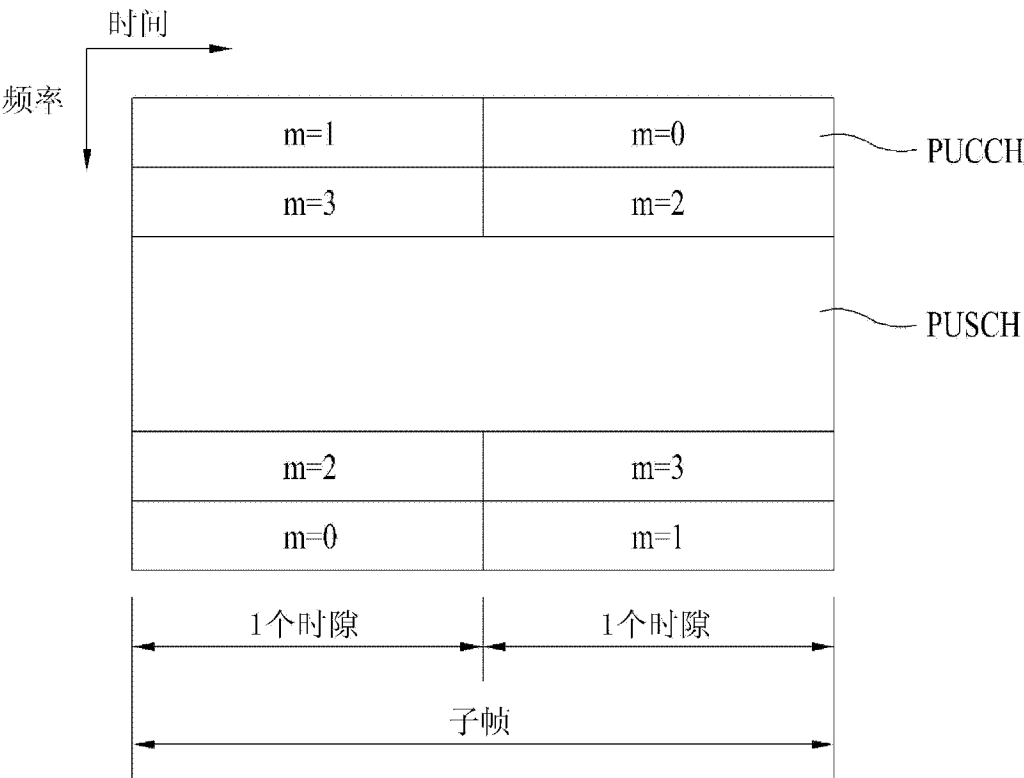


图 4

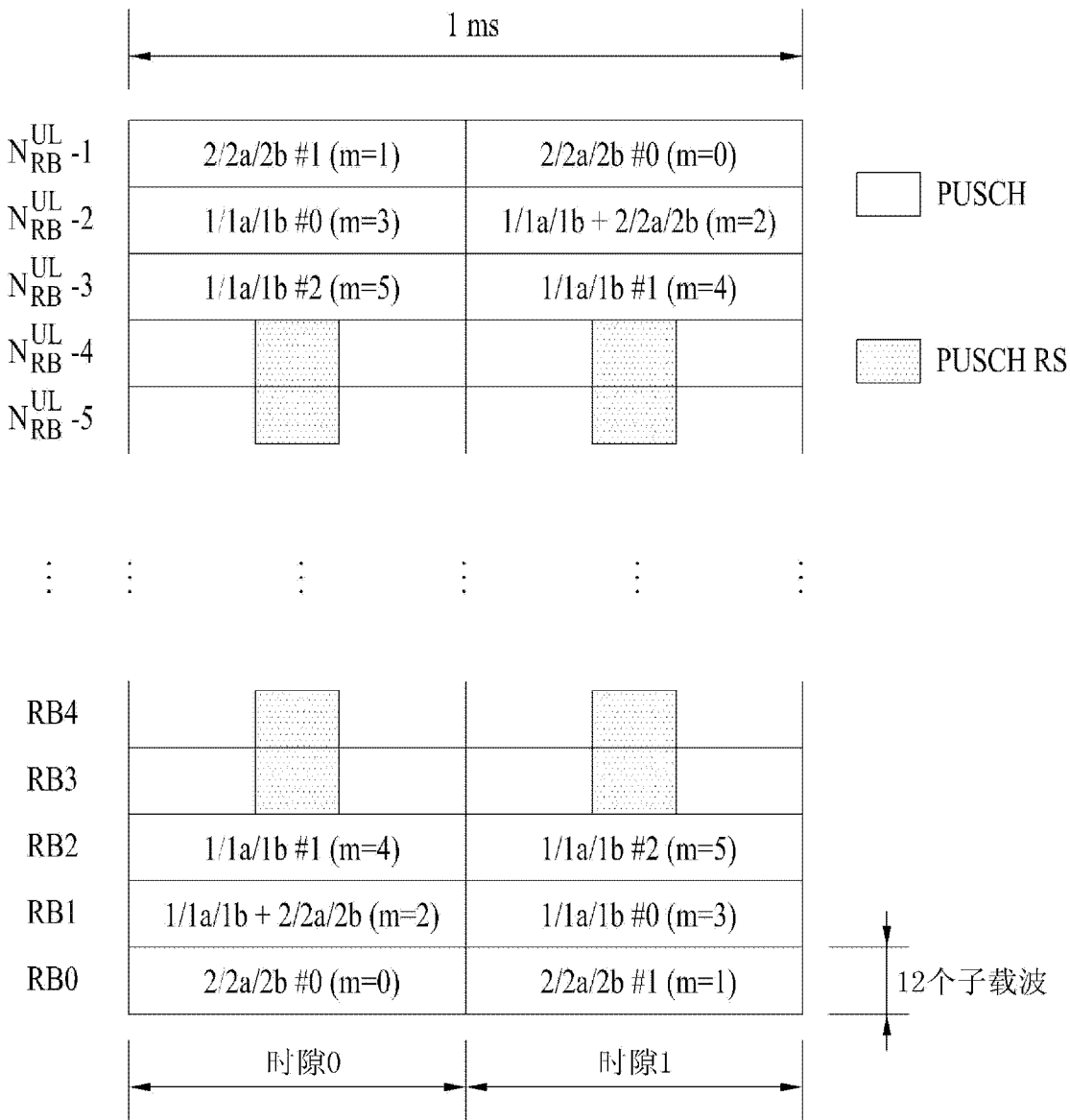


图 5

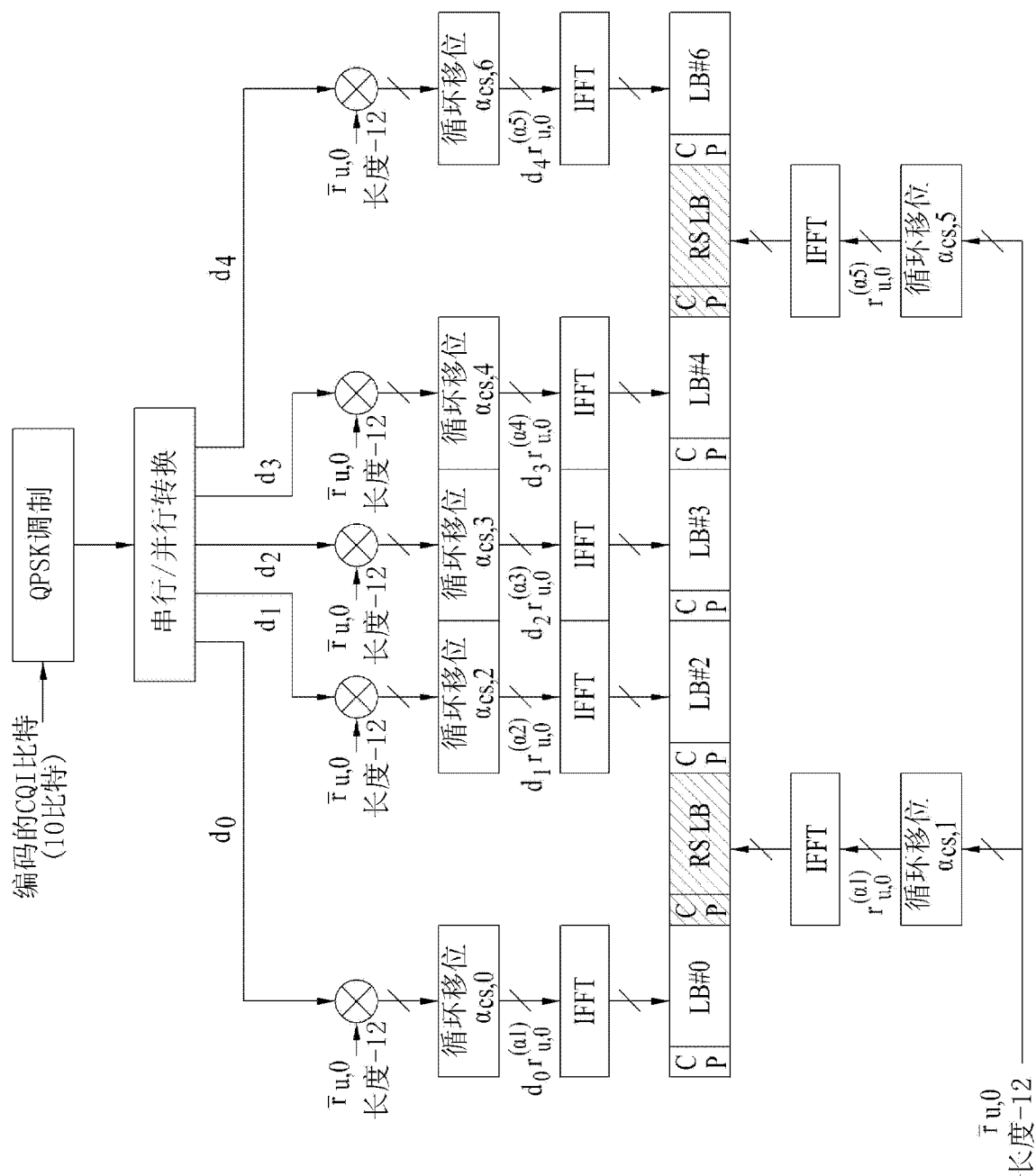
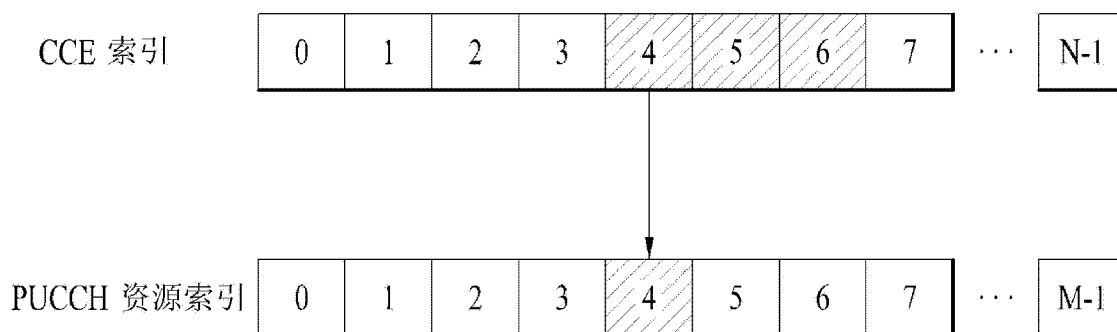
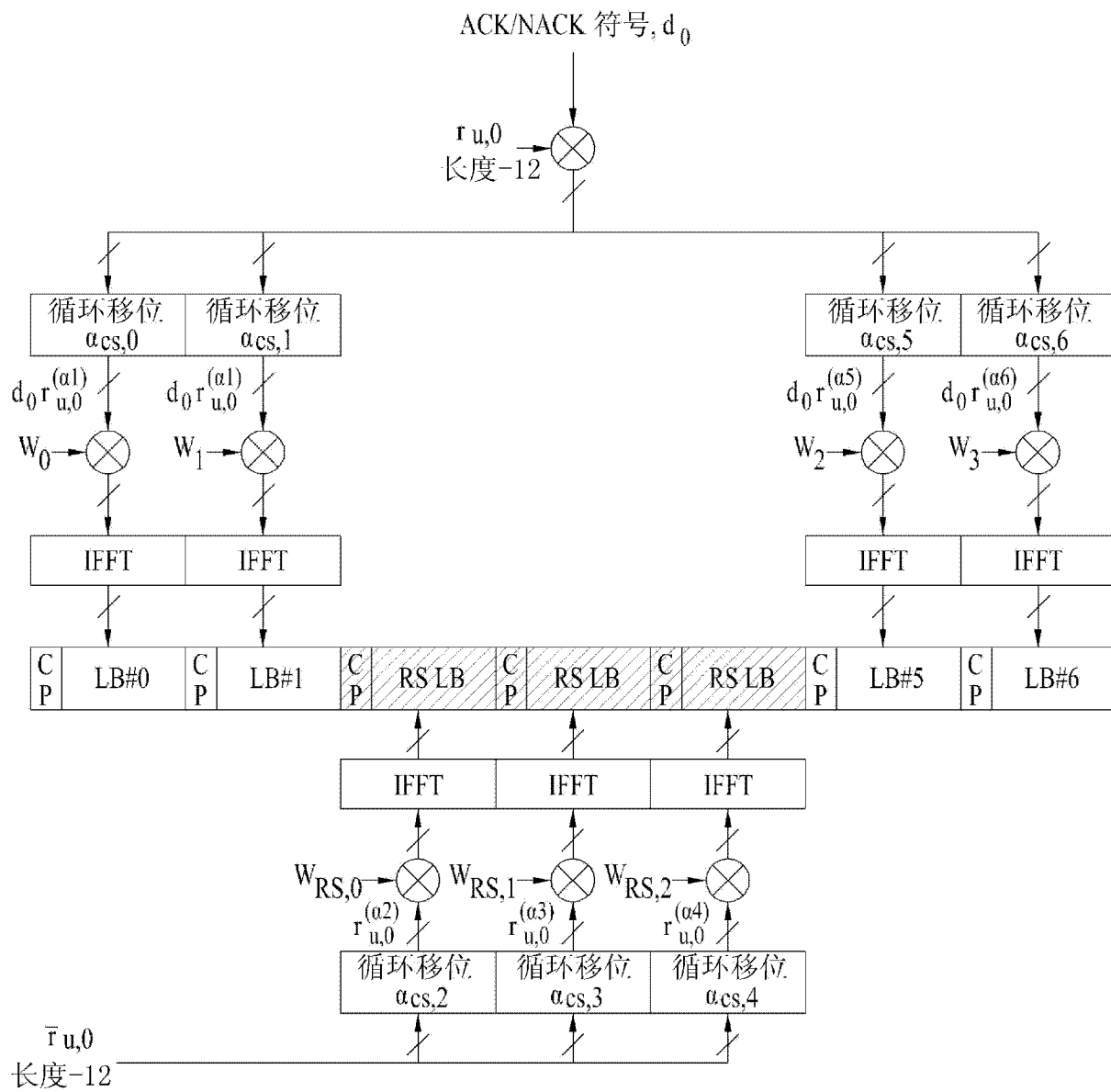


图 6



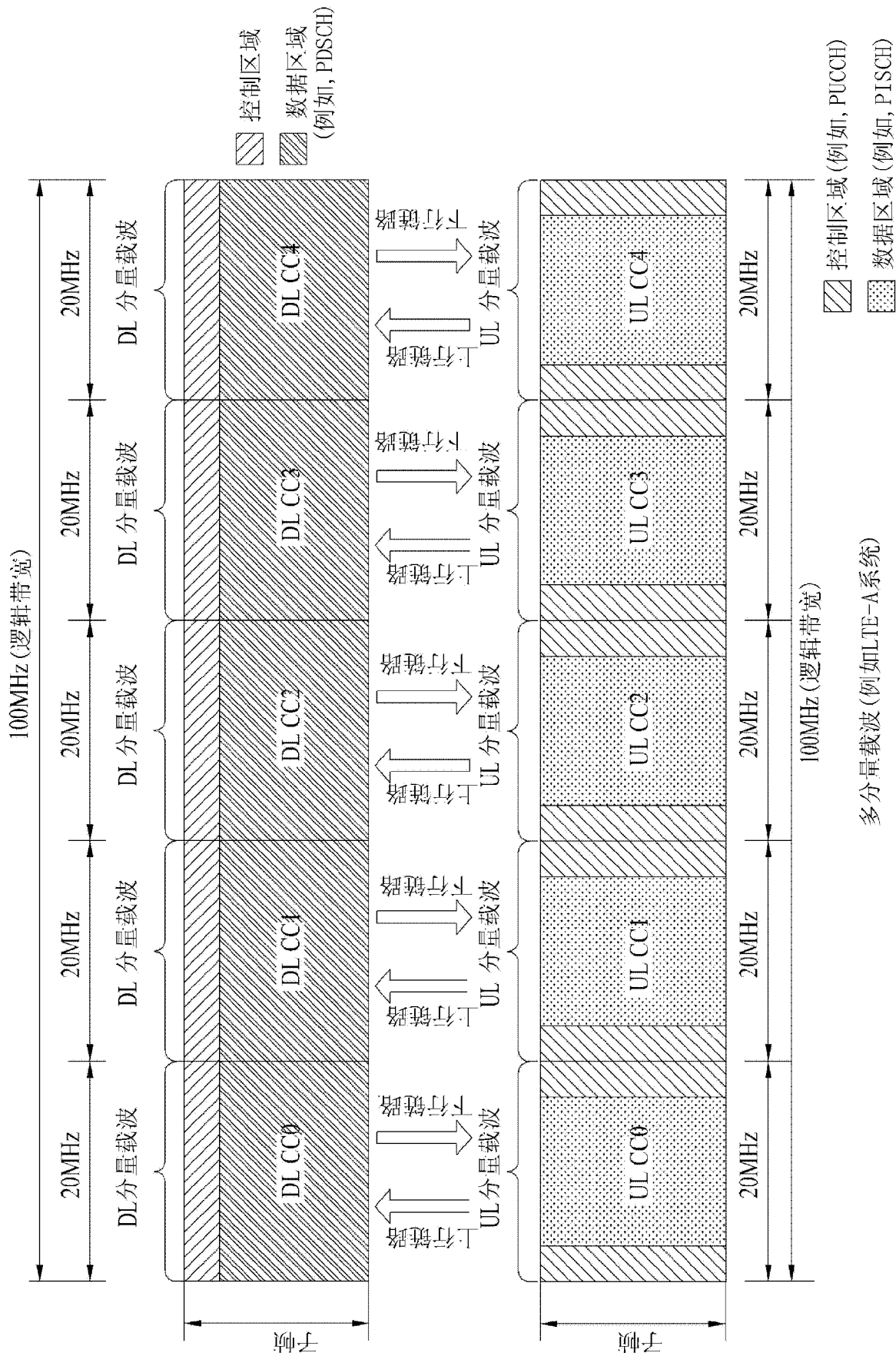


图 9

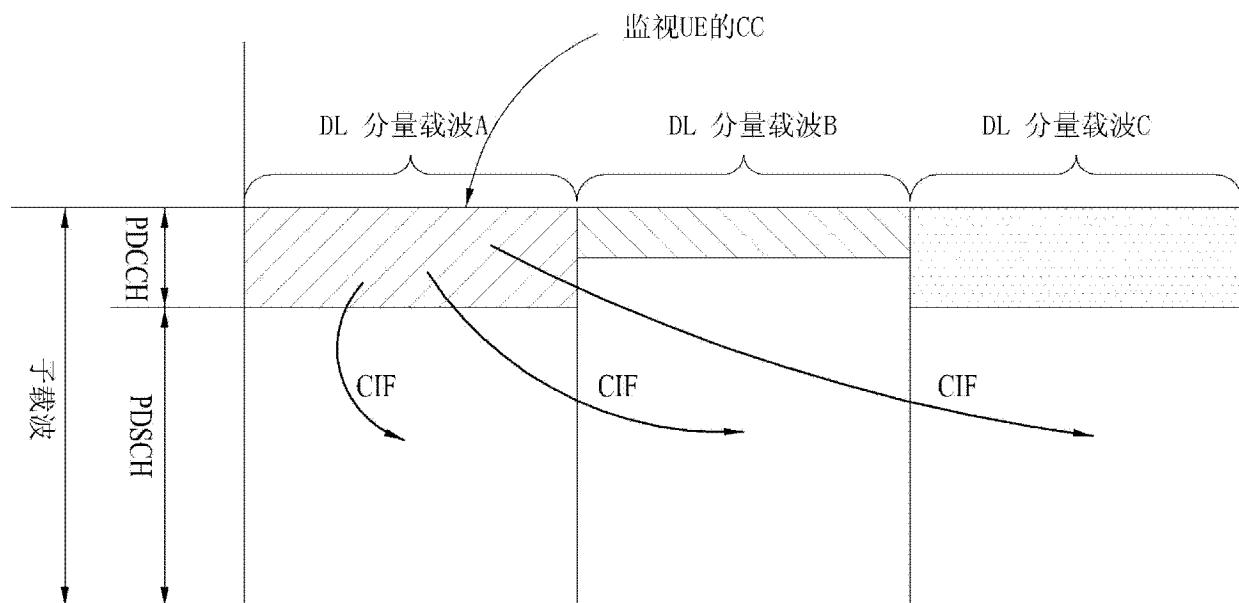


图 10

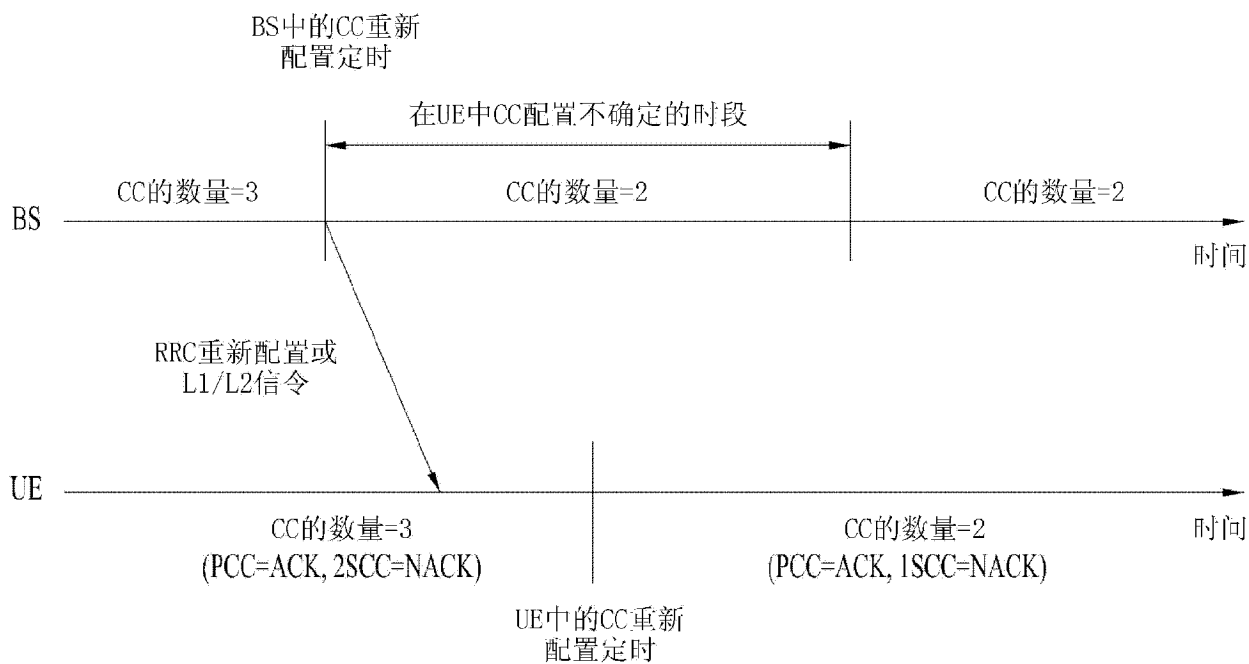


图 11

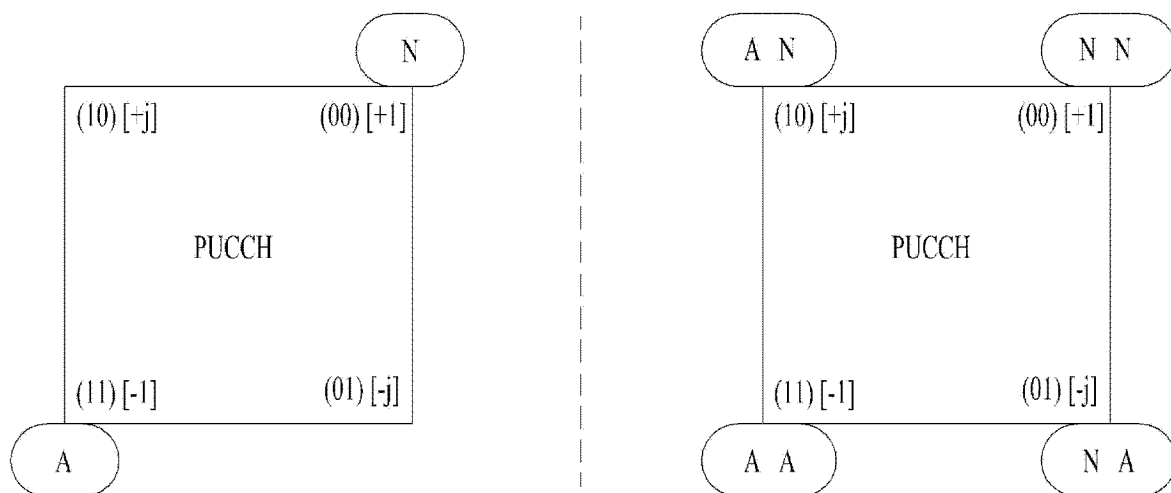


图 12

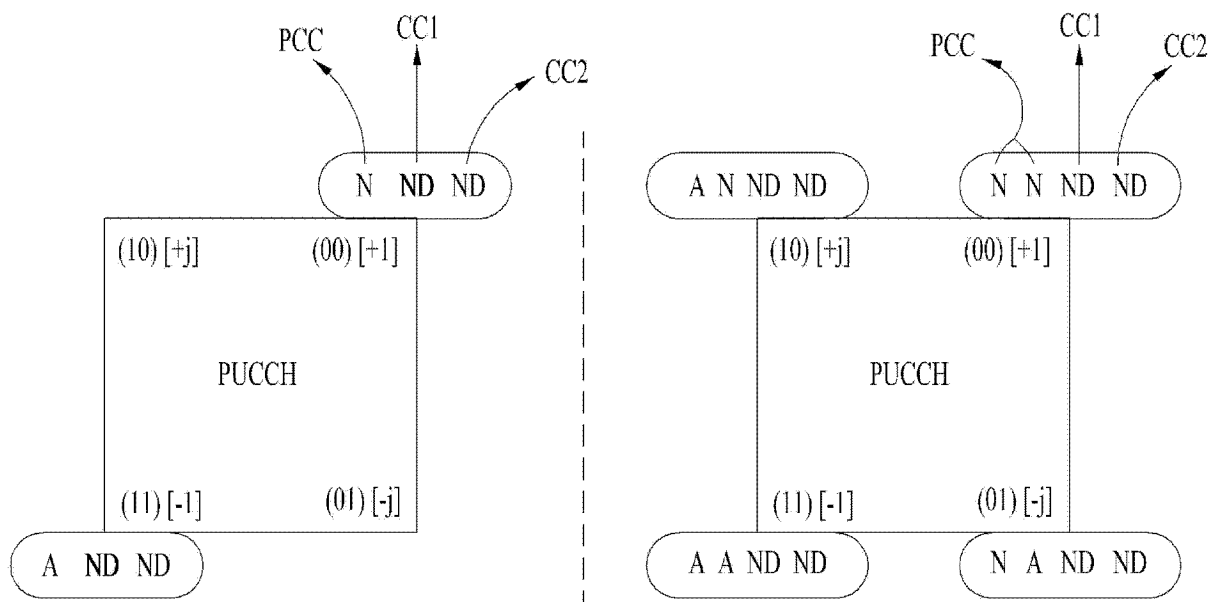


图 13

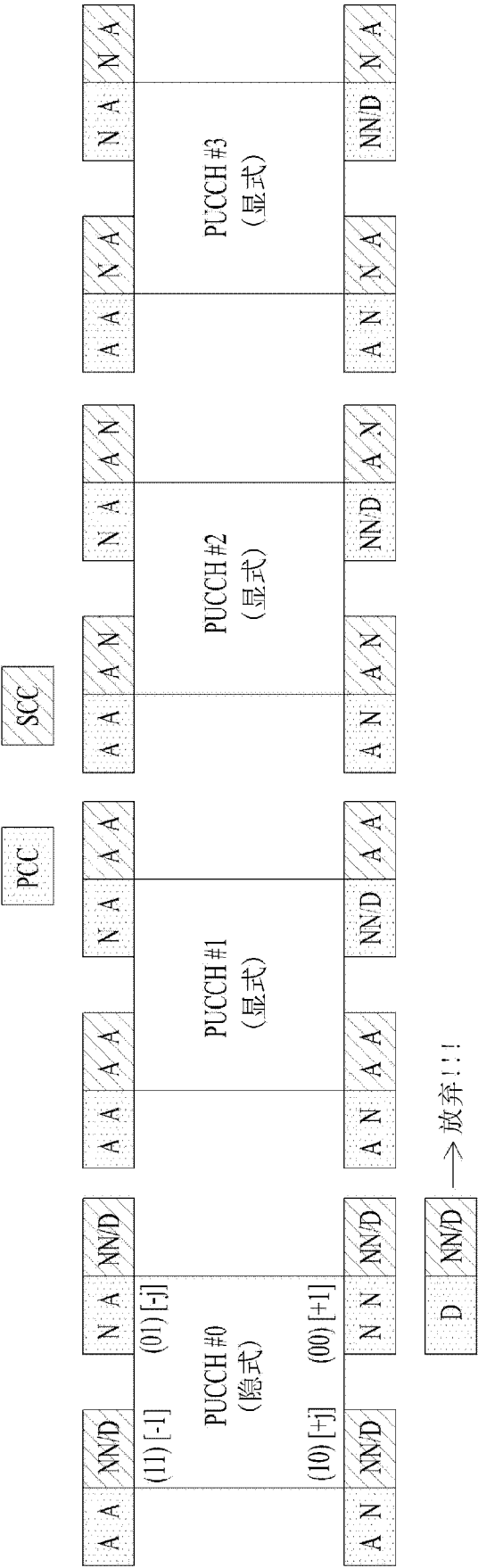


图 14a

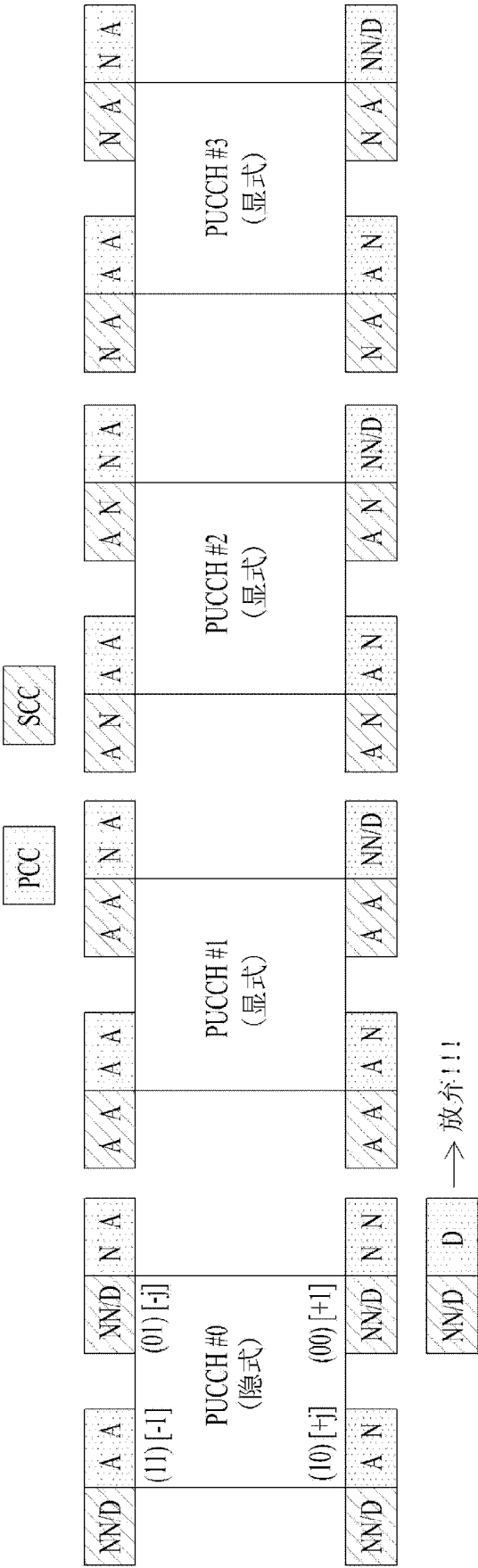


图 14b

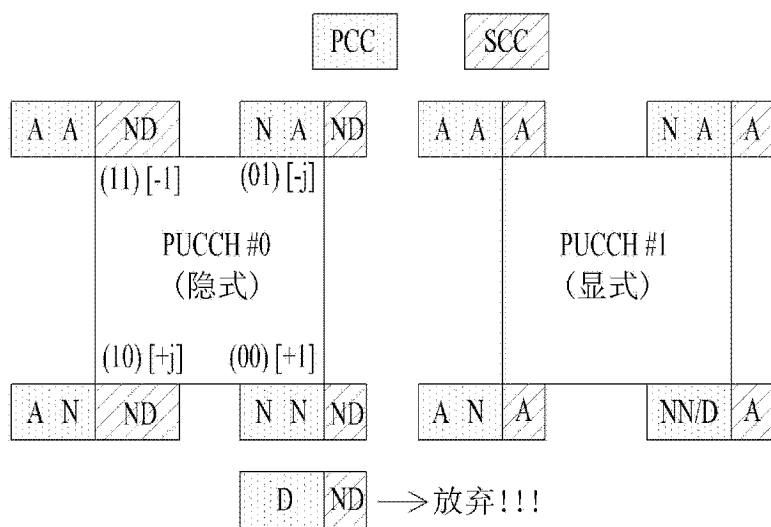


图 15a

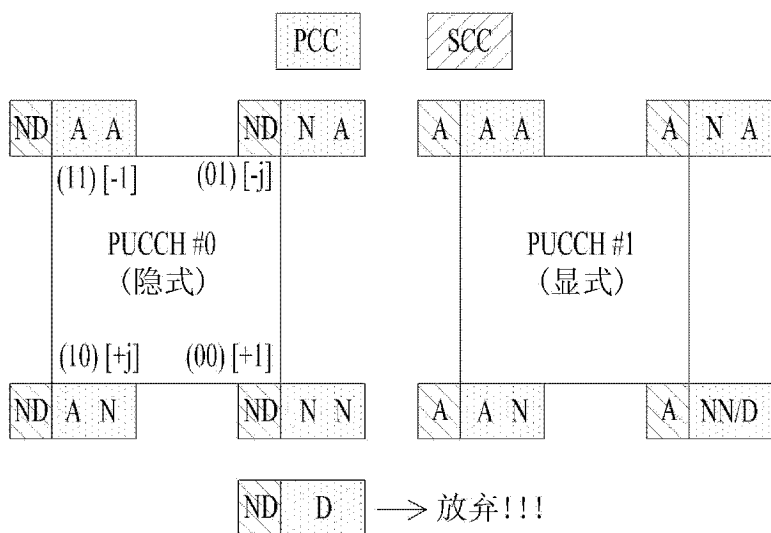


图 15b

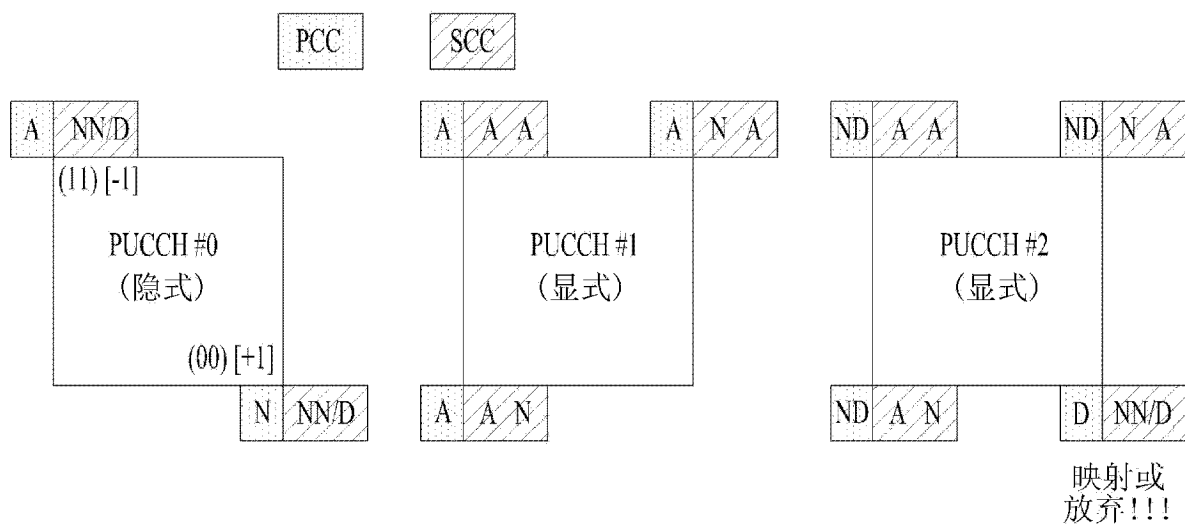


图 16a

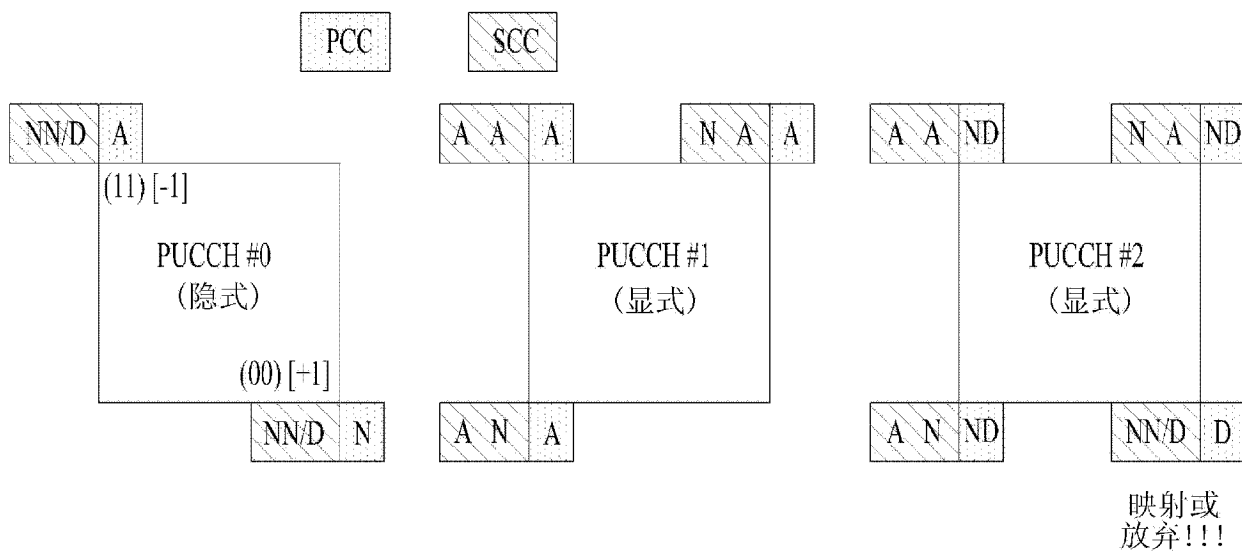


图 16b

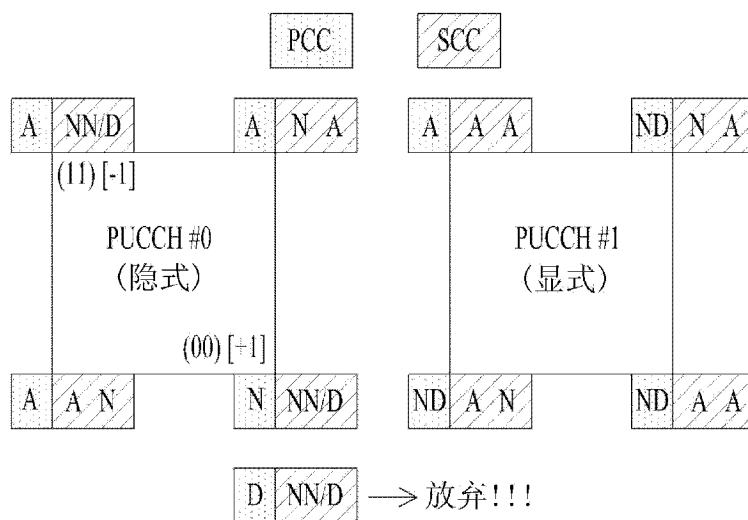


图 17a

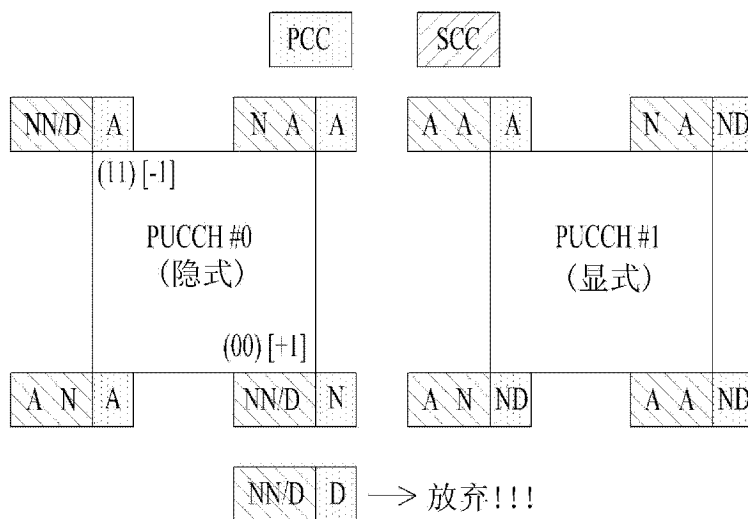


图 17b

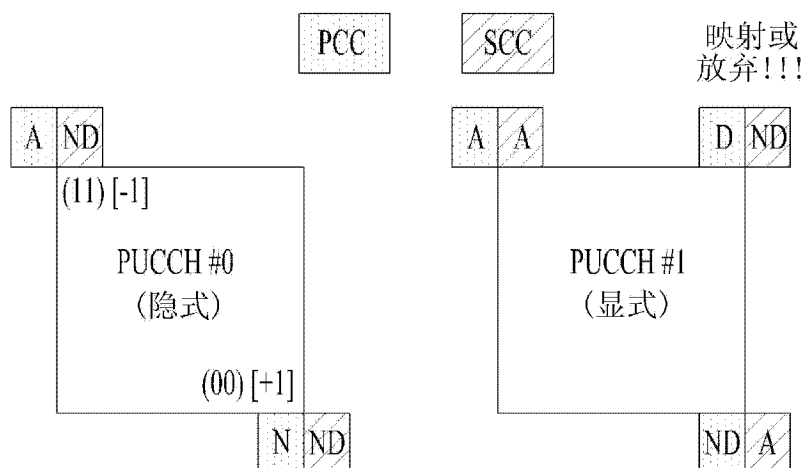


图 18a

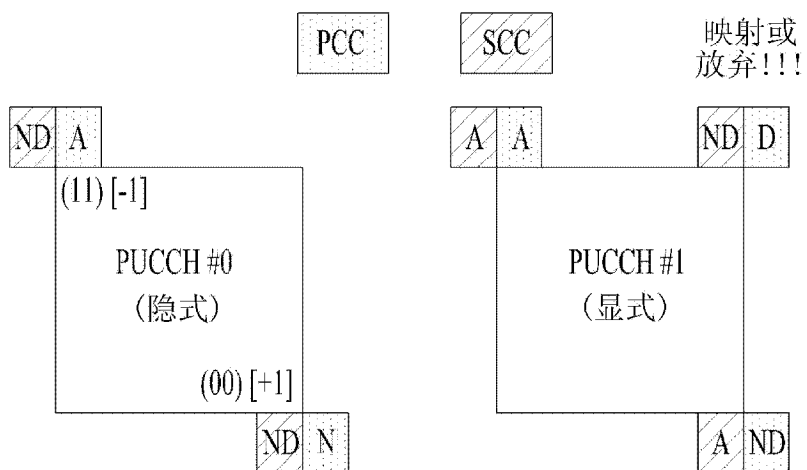


图 18b

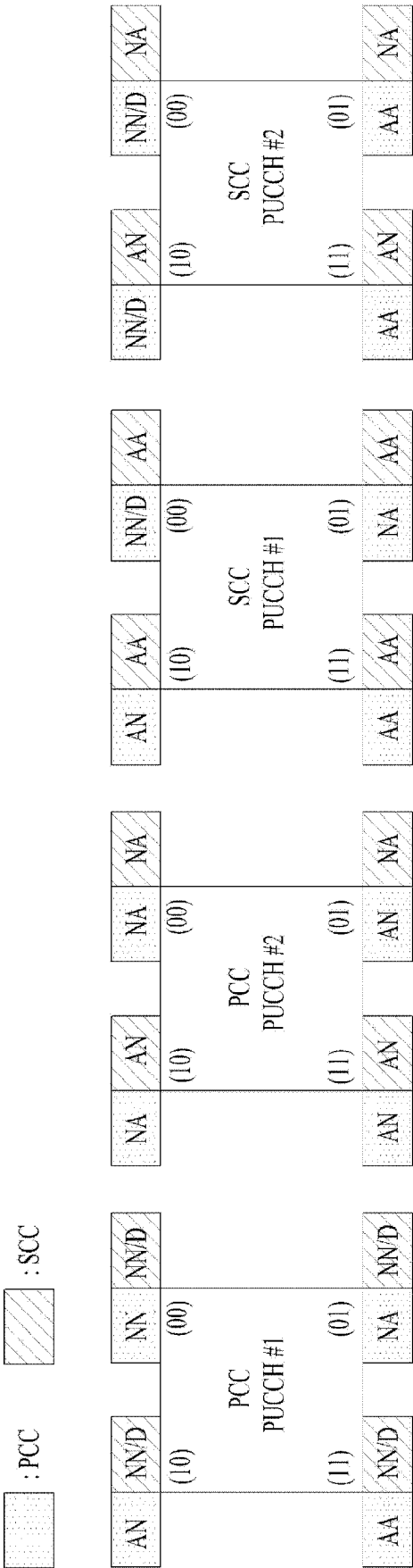
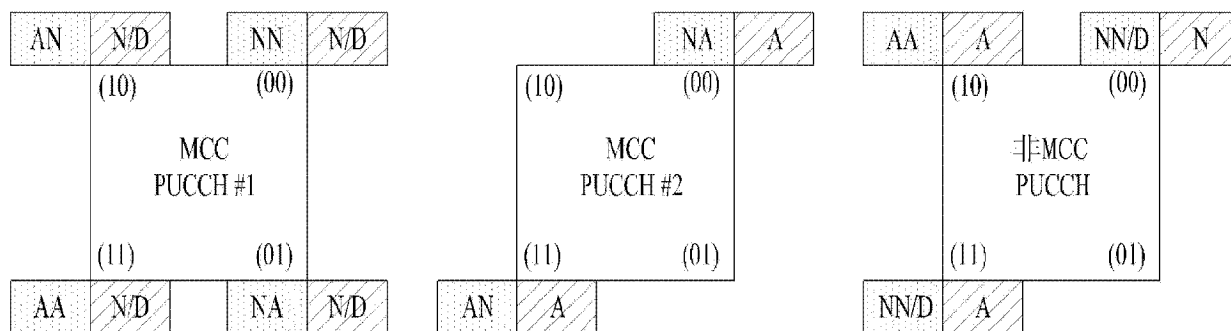


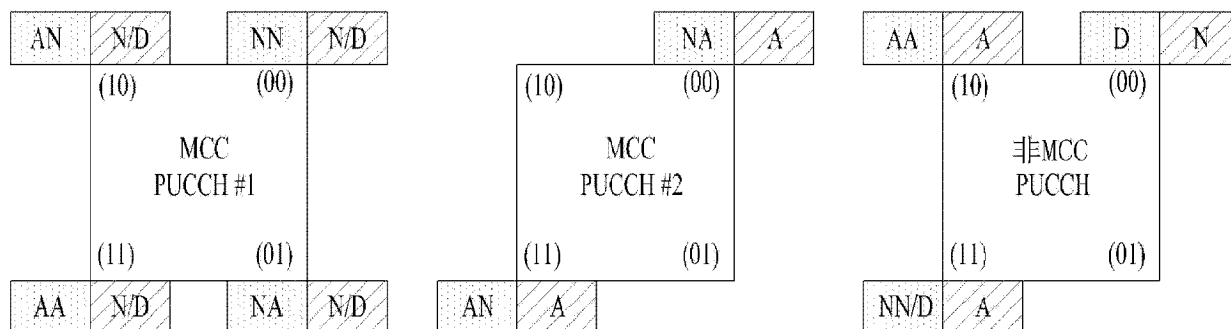
图 19

 : MCC
  : 非MCC



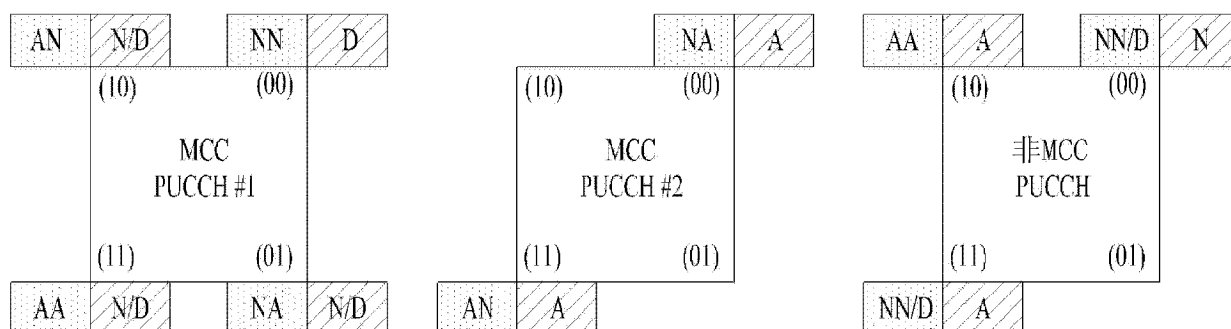
(a) Alt a

 : MCC
  : 非MCC



(b) Alt b

 : MCC
  : 非MCC



(c) Alt c

图 20

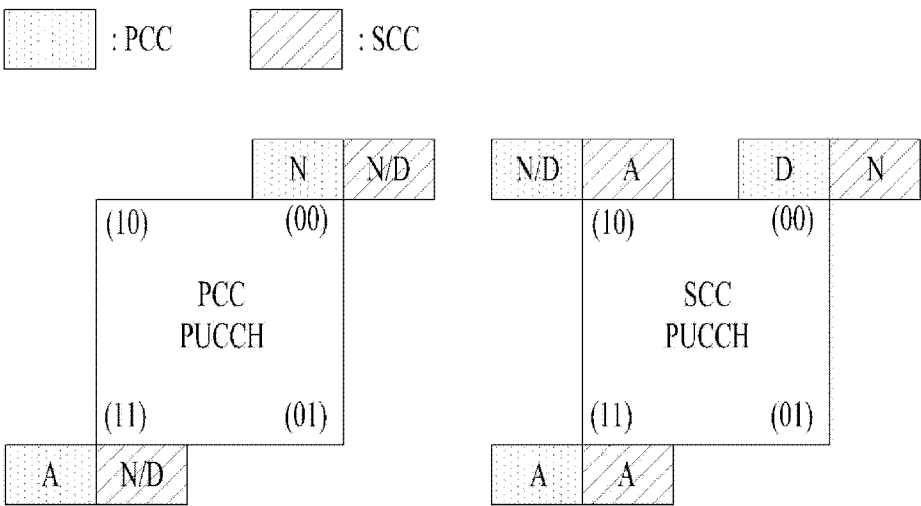


图 21

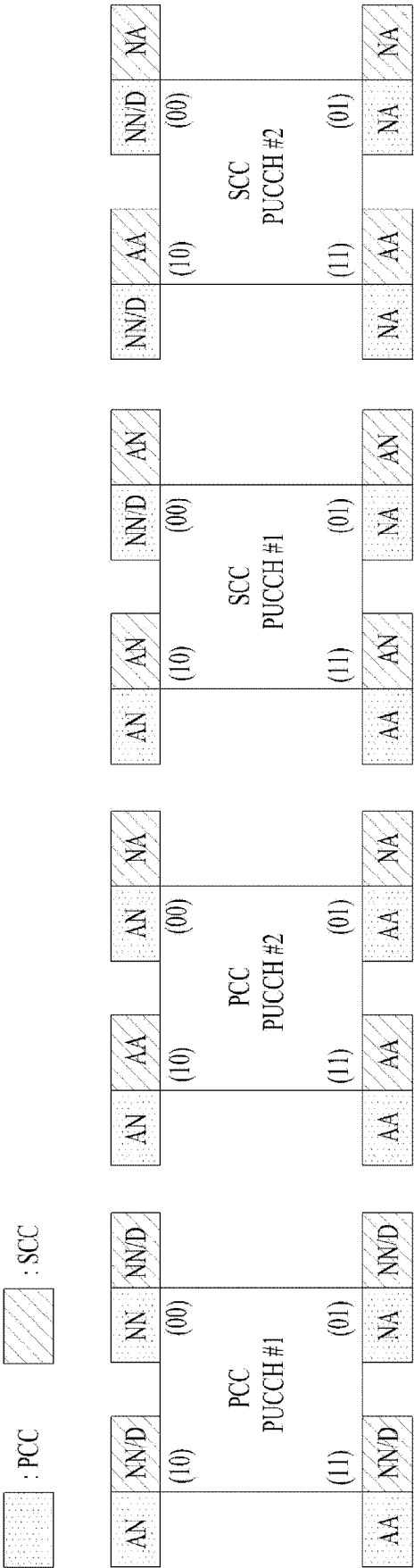
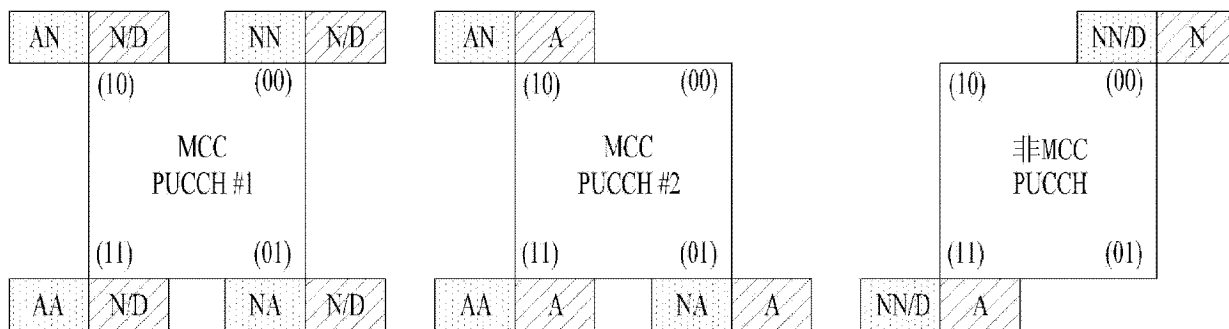


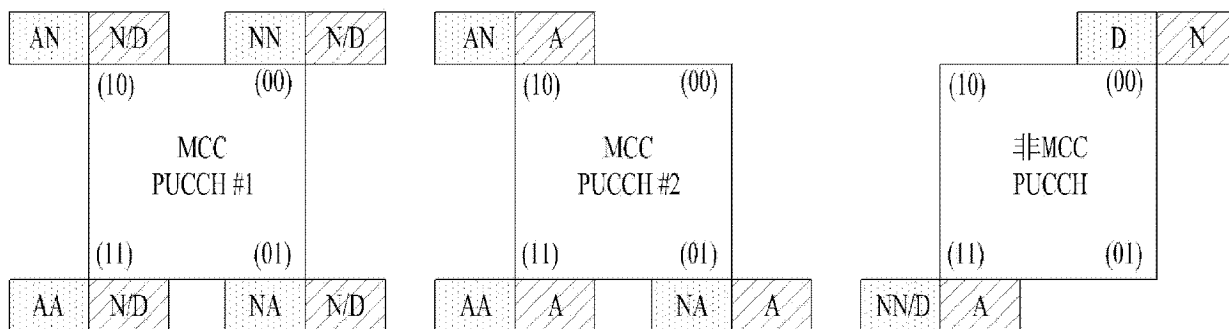
图 22

 : MCC
  : 非MCC



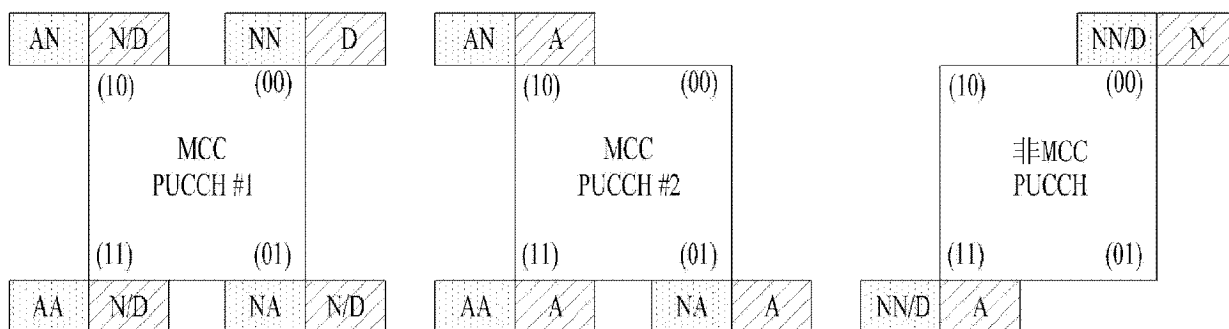
(a) Alt a

 : MCC
  : 非MCC



(b) Alt b

 : MCC
  : 非MCC



(c) Alt c

图 23

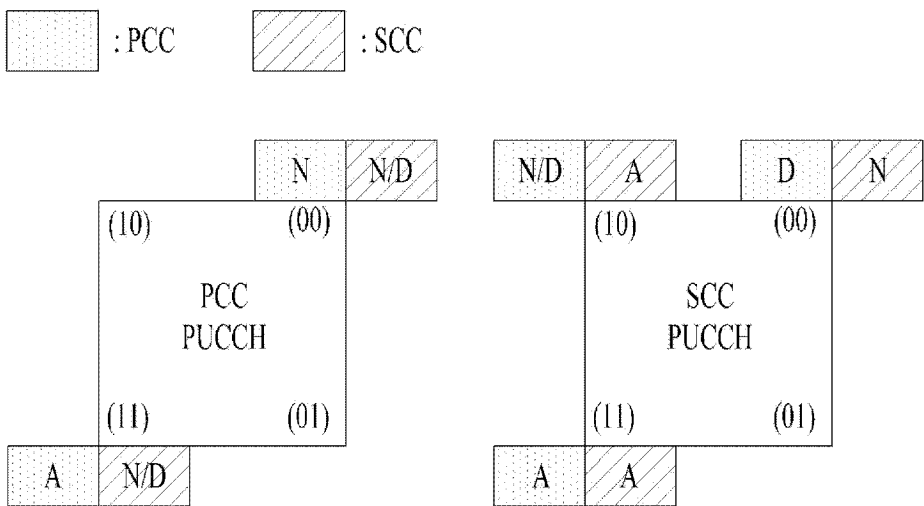


图 24

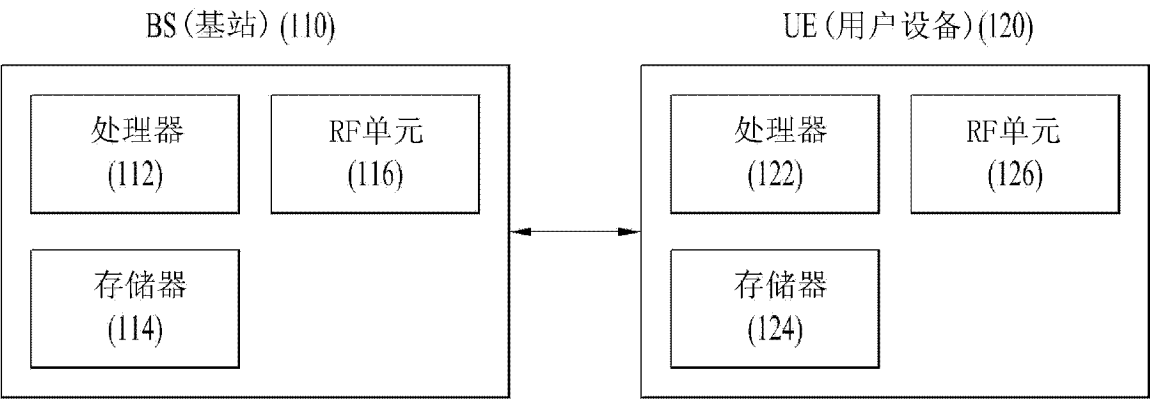


图 25