



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105897390 B

(45)授权公告日 2019.05.28

(21)申请号 201610220532.5

(22)申请日 2012.03.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105897390 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(30)优先权数据

61/453,968 2011.03.18 US

61/454,585 2011.03.21 US

61/473,166 2011.04.08 US

61/476,768 2011.04.19 US

61/522,699 2011.08.12 US

61/523,837 2011.08.15 US

61/545,204 2011.10.10 US

(62)分案原申请数据

201280014203.5 2012.03.16

(73)专利权人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 李珉佑 金镇玟 韩承希

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

代理人 达小丽 夏凯

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04W 56/00(2009.01)

(56)对比文件

US 2010239034 A1,2010.09.23,

CN 101310555 A,2008.11.19,

CN 101326848 A,2008.12.17,

CN 101682921 A,2010.03.24,

US 2007232324 A1,2007.10.04,

审查员 张俊锋

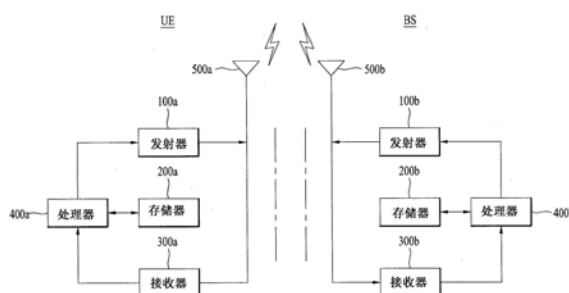
权利要求书3页 说明书38页 附图31页

(54)发明名称

在无线通信系统中发送控制信息的方法及其设备

(57)摘要

本发明公开了一种在无线通信系统中发送控制信息的方法及其设备。公开了一种用于在支持载波聚合(CA)的无线通信系统中发送控制信息的方法和设备。用于在无线通信系统中通过用户设备(UE)将控制信息发送到基站(BS)的方法包括:通过在用户设备中配置的至少一个服务小区从基站接收物理下行链路控制信道(PDCCH)和物理下行链路共享信道(PDSCH)中的至少一个;以及将关于由PDCCH指示的PDCCH接收或者PDSCH接收的控制信息发送到基站。使用至少一个服务小区的第一小区和主小区中的至少一个的控制信息反馈定时,通过主小区的物理上行链路控制信道(PUCCH)发送控制信息,以及至少一个服务小区使用不同的上行链路和下行链路(UL-DL)配置。



1. 一种用于在无线通信系统中通过用户设备将控制信息发送到基站的方法,所述用户设备被配置有包括主小区和至少一个辅小区的多个服务小区,所述方法包括:

通过所述辅小区在至少一个下行链路子帧中从所述基站接收PDCCH (物理下行链路控制信道) 和PDSCH (物理下行链路共享信道) 中的至少一个;以及

当所述主小区和所述至少一个辅小区在TDD (时分双工) 中操作并且具有不同的上行链路-下行链路 (UL-DL) 配置时,根据来自于所述不同的UL-DL配置之中具有最小数目的上行链路子帧的UL-DL配置,通过所述主小区将关于接收到的PDCCH或者PDSCH的控制信息发送到所述基站,

其中,所述主小区是在其上发送PUCCH (物理上行链路控制信道) 的小区,以及所述辅小区是所述多个服务小区之中除了所述主小区之外的小区,以及

其中,基于下述表根据被配置用于所述服务小区的UL-DL配置来定义用于服务小区的在无线电帧内的子帧配置:

上行链路- 下行链路 配置	子帧编号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

其中,D表示下行链路子帧,U表示上行链路子帧,以及S表示包括下行链路时段、保护时段和上行链路时段的子帧。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述上行链路子帧对应于子帧n,所述至少一个下行链路子帧对应于子帧n-k,以及根据所述UL-DL配置和下述表来定义定时关系k:

UL-DL 配置	子帧 n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7,6	4	-	-	-	7,6	4	-
2	-	-	8,7,4,6	-	-	-	-	8,7,4,6	-	-
3	-	-	7,6,11	6,5	5,4	-	-	-	-	-
4	-	-	12,8,7,11	6,5,4,7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13,12,9,8,7,5,4,11,6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,从所述多个服务小区之中,所述主小区具有最低小区索引。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述主小区上通过所述PUCCH来发送所述控制信息。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述主小区上通过物理上行链路共享信道(PUSCH)来发送所述控制信息。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述控制信息包括ACK(肯定应答)信息或者NACK(否定应答)信息。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述发送控制信息包括:

捆绑所述控制信息的至少一些部分, 以及

将捆绑的控制信息发送到所述基站。

8. 一种用户设备, 所述用户设备被配置成在支持载波聚合的无线通信系统中将控制信息发送到基站, 所述用户设备被配置有包括主小区和至少一个辅小区的多个服务小区, 所述用户设备包括:

接收模块, 所述接收模块用于通过所述辅小区在至少一个下行链路子帧中从所述基站接收PDCCH(物理下行链路控制信道)和PDSCH(物理下行链路共享信道)中的至少一个; 以及

传输模块, 所述传输模块用于当所述主小区和所述至少一个辅小区在TDD(时分双工)中操作并且具有不同的上行链路-下行链路(UL-DL)配置时, 根据来自于所述不同的UL-DL配置之中具有最小数目的上行链路子帧的UL-DL配置, 通过所述主小区将关于接收到的PDCCH或者PDSCH的控制信息发送到所述基站,

其中, 所述主小区是在其上发送PUCCH(物理上行链路控制信道)的小区, 以及所述辅小区是所述多个服务小区之中除了所述主小区之外的小区, 以及

其中, 基于下述表根据被配置用于所述服务小区的UL-DL配置来定义用于服务小区的在无线电帧内的子帧配置:

上行链路- 下行链路 配置	子帧编号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

其中, D表示下行链路子帧, U表示上行链路子帧, 以及S表示包括下行链路时段、保护时段和上行链路时段的子帧。

9. 根据权利要求8所述的用户设备, 其中, 所述上行链路子帧对应于子帧n, 所述至少一个下行链路子帧对应于子帧n-k, 以及根据所述UL-DL配置和下表来定义定时关系k:

UL-DL 配置	子帧 n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7,6	4	-	-	-	7,6	4	-
2	-	-	8,7,4,6	-	-	-	-	8,7,4,6	-	-
3	-	-	7,6,11	6,5	5,4	-	-	-	-	-
4	-	-	12,8,7,11	6,5,4,7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13,12,9,8,7,5,4,11,6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

10. 根据权利要求8所述的用户设备,其中,从所述多个服务小区之中,所述主小区具有最低小区索引。

11. 根据权利要求8所述的用户设备,其中,在所述主小区上通过所述PUCCH来发送所述控制信息。

12. 根据权利要求8所述的用户设备,其中,在所述主小区或所述辅小区上通过物理上行链路共享信道(PUSCH)来发送所述控制信息。

13. 根据权利要求8所述的用户设备,其中,所述控制信息包括ACK(肯定应答)信息或者NACK(否定应答)信息。

14. 根据权利要求8所述的用户设备,其中,所述发送控制信息包括:

捆绑所述控制信息的至少一些部分,以及

将捆绑的控制信息发送到所述基站。

在无线通信系统中发送控制信息的方法及其设备

[0001] 本申请是2013年9月18日提交的申请号为201280014203.5 (PCT/KR2012/001921)、申请日为2012年3月16日、标题为“在无线通信系统中发送控制信息的方法及其设备”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种无线通信系统,并且更具体而言,涉及一种用于在支持载波聚合(CA)的无线通信系统中发送控制信息的方法和设备。

背景技术

[0003] 无线通信系统被广泛地用于提供各种通信服务,诸如语音或者数据服务。通常,无线通信系统是多址系统,该多址系统能够通过共享可用的系统资源(带宽、传输(Tx)功率等)与多个用户通信。能够使用各种多址系统,例如,码分多址(CDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统等。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 因此,本发明是针对用于在无线通信系统中发送控制信息的方法和设备,其实质上避免由于现有技术的限制和缺点的一个或者多个问题。本发明的一个目的是提供一种用于在无线通信系统中有效地发送控制信息的方法和设备。本发明的另一个目的是提供一种用于有效地发送控制信息的信道格式和信号处理和用于该信道格式和信号处理的设备。本发明的另一个目的是提供一种用于有效地分配用于发送控制信息的资源的方法和设备。

[0006] 应该理解,要通过本发明实现的目的不局限于前述的目的,并且根据下面的描述,没有提及的其它的目的对本发明涉及的本领域普通技术人员来说是显而易见的。

[0007] 技术解决方案

[0008] 通过提供一种用于在无线通信系统中由用户设备(UE)将控制信息发送到基站(BS)的方法能够实现本发明的目的,该方法包括:通过在用户设备中配置的至少一个服务小区从基站接收物理下行链路控制信道(PDCCH)和物理下行链路共享信道(PDSCH)中的至少一个;以及将关于由PDCCH指示的PDCCH接收或者PDSCH接收的控制信息发送到基站,其中使用至少一个服务小区的第一小区和主小区中的至少一个的控制信息反馈定时,通过主小区的物理上行链路控制信道来发送控制信息,以及至少一个服务小区使用不同的上行链路和下行链路(UL-DL)配置。

[0009] 在本发明的另一方面中,在此提供一种用户设备(UE),该用户设备用于在无线通信系统中将控制信息发送到基站(BS),该用户设备(UE)包括接收模块,该接收模块用于通过在用户设备中配置的至少一个服务小区从基站接收物理下行链路控制信道(PDCCH)和物理下行链路共享信道(PDSCH)中的至少一个;传输模块,该传输模块用于将关于由PDCCH指

示的PDCCH接收或者PDSCH接收的控制信息发送到基站;以及处理器,该处理器用于使用至少一个服务小区的第一小区和主小区中的至少一个的控制信息反馈定时,通过主小区的物理上行链路控制信道(PUCCH)来发送控制信息,其中至少一个服务小区使用不同的上行链路和下行链路(UL-DL)配置。

[0010] 有益效果

[0011] 本发明的示例性实施例具有下述作用。在无线系统中能够有效地发送控制信息。另外,本发明的实施例能够提供信道格式和信号处理方法以有效地发送控制信息。另外,能够有效地指派用于发送控制信息的资源。

[0012] 本领域技术人员将理解,通过本发明可以实现的效果不局限于已经在上文中具体描述的效果,并且从以下结合附图的详细说明中将更加清楚地理解本发明的其它优点。

附图说明

[0013] 附图被包括以提供本发明的进一步理解,附图图示本发明的实施例并且连同描述一起用来解释本发明的原理。

[0014] 在附图中:

[0015] 图1是图示可应用于本发明的实施例的基站(BS)和用户设备(UE)的框图;

[0016] 图2是图示用于使得用户设备(UE)能够发送上行链路(UL)信号的信号处理的概念图;

[0017] 图3是图示用于使得基站(BS)能够发送下行链路(DL)信号的信号处理的概念图;

[0018] 图4是图示可应用于本发明的实施例的SC-FDMA方案和OFDMA 方案的概念图;

[0019] 图5是图示用于在频域中满足单载波特性并且将输入符号映射到子载波的概念图;

[0020] 图6是图示用于在分簇的SC-FDMA中将DFT处理输出采样映射到单载波的信号处理的概念图;

[0021] 图7和图8示出其中在分簇的SC-FDMA中将DFT处理输出采样映射到多载波的信号处理;

[0022] 图9示出示例性分段的SC-FDMA信号处理;

[0023] 图10示出用于在无线通信系统中使用的示例性的无线电帧;

[0024] 图11示出上行链路子帧结构;

[0025] 图12示出用于决定用于ACK/NACK的PUCCH资源的示例;

[0026] 图13和图14示例性地示出用于ACK/NACK传输的PUCCH格式 1a和1b结构的时隙级结构;

[0027] 图15示出用于正常的循环前缀的PUCCH格式2/2a/2b结构;

[0028] 图16示出用于扩展的循环前缀的PUCCH格式2/2a/2b结构;

[0029] 图17示出PUCCH格式1a和1b的ACK/NACK信道化的图;

[0030] 图18示出其中在相同的PRB内PUCCH格式1/1a/1b和PUCCH格式2/2a/2b被混合的结构信道化的图;

[0031] 图19示出被用于发送PUCCH的物理资源分配(PRB)的分配的图;

[0032] 图20是基站(BS)中的下行链路分量载波(DL CC)的管理的概念图;

- [0033] 图21是用户设备(UE)中的上行链路分量载波(UL CC)的管理的概念图;
- [0034] 图22是在BS中一个MAC层管理多个载波的情况的概念图;
- [0035] 图23是在UE中一个MAC层管理多个载波的情况的概念图;
- [0036] 图24是在BS中一个MAC层管理多个载波的情况的概念图;
- [0037] 图25是在UE中多个MAC层管理多个载波的情况的概念图;
- [0038] 图26是根据本发明的一个实施例的在BS中多个MAC层管理多个载波的情况的概念图;
- [0039] 图27是根据本发明的另一个实施例的在BS中多个MAC层管理多个载波的情况的概念图;
- [0040] 图28是示出其中5个下行链路分量载波(DL CC)和一个上行链路CC被链接的非对称载波聚合(CA)的图;
- [0041] 图29至图32示例性地示出根据本发明的实施例的PUCCH格式3 结构和被关联的信号处理;
- [0042] 图33是示出使用信道选择的ACK/NACK信息的传输结构的图;
- [0043] 图34是示出使用增强的信道选择的ACK/NACK信息的传输结构的图;
- [0044] 图35示出时分双工(TDD)中的ACK/NACK反馈的示例;
- [0045] 图36示出根据本发明的当不同的UL-DL配置被使用时遇到的问题;
- [0046] 图37示出根据本发明的包括不同的UL-DL配置的示例性小区;
- [0047] 图38示出根据本发明的使用不同的UL-DL配置的示例性小区;
- [0048] 图39是图示根据本发明的基于包括许多下行链路子帧的小区的控制信息的传输的概念图;
- [0049] 图40是图示根据本发明的用于使用捆绑基于传统的主小区发送控制信息的方法的概念图;
- [0050] 图41是图示用于当在反馈中包含的信息出现时在位于离时域最近的发送后UCI信息的子帧处发送控制信息的方法的图;以及
- [0051] 图42是图示根据本发明的基于主小区向所有的服务小区建立捆绑窗口,并且发送控制信息的方法的概念图。

具体实施方式

[0052] 在下文中,将参考附图来描述本发明的优选实施例。应该理解,与附图一起公开的详细说明意欲描述本发明的示例性实施例,并且不意欲描述利用其能够实现本发明的唯一实施例。以下的详细描述包括详细事项以提供对本发明的充分理解。然而,对于本领域技术人员来说将显而易见,能够在没有详细的事项的情况下实现本发明。

[0053] 在此处描述的技术、设备和系统可以在诸如码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)、多载波频分多址(MC-FDMA)等的各种无线接入技术中使用。CDMA可以利用诸如通用陆地无线电接入(UTRA)或者CDMA2000的无线电技术来实现。TDMA可以以诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线电服务(GPRS)/用于GSM 演进的增强数据速率(EDGE)的无线电技术来实现。OFDMA可以利用无线电技术,诸如,电气与电子工程师协会(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的演进的UMTS (E-UMTS) 的一部分。3GPP LTE在下行链路 (DL) 中采用OFDMA, 并且在上行链路 (UL) 中采用SC-FDMA。高级LTE (LTE-A) 是3GPP LTE的演进。为了清楚, 本申请集中于3GPP LTE/LTE-A。然而, 本发明的技术特征不局限于此。例如, 虽然将基于与3GPP LTE/LTE-A系统相对应的移动通信系统进行以下的描述, 但是以下的描述可以应用于除了3GPP LTE/LTE-A系统的唯一特点之外的其它移动通信系统。

[0054] 在一些情况下, 为了防止本发明的概念模糊, 已知技术的结构和设备将被省略, 或者基于每个结构和设备的主要功能, 将以框图的形式示出。而且, 只要可能, 贯穿附图和本说明书将使用相同的附图标记以指代相同或者类似的部分。

[0055] 在本发明中, 用户设备 (UE) 表示移动或者固定型用户终端。UE 的示例包括将用户数据和/或各种控制信息发送到基站 (BS) 以及从基站 (BS) 接收用户数据和/或各种控制信息的各种装备。UE可以被称为终端设备 (TE)、移动站 (MS)、移动终端 (MT)、用户终端 (UT)、订户站 (SS)、无线设备、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器或者手持设备。

[0056] 而且, 在本发明中, 基站 (BS) 指的是与用户设备和/或另一个基站执行通信, 以及与用户设备和另一个基站交换各种数据和控制信息的固定站。基站可以被称为另一个术语, 诸如演进的节点B (eNB)、基站收发器系统 (BTS) 和接入点 (AP)。

[0057] 在本发明中, 如果特定的信号被分配给帧、子帧、时隙、符号、载波或者子载波, 则这指的是特定的信号在对应的帧、子帧、时隙或者符号的周期/定时期间通过对应的载波或者子载波发送。

[0058] 在本发明中, 秩或者传输秩可以指示复用/分配给一个OFDM符号或者一个数据源元素 (RE) 的层数。

[0059] 在本发明中, 物理下行链路控制信道 (PDCCH)、物理控制格式指示符信道 (PCFICH)、物理混合自动重传请求指示符信道 (PHICH) 和物理下行链路共享信道 (PDSCH) 可以分别指示携带下行链路控制信息 (DCI) 的一组RE、携带控制格式指示符 (CFI) 的一组RE、携带下行链路ACK/NACK (肯定应答/否定ACK) 的一组RE以及携带 DL数据的一组RE。

[0060] 此外, 物理上行链路控制信道 (PUCCH)、物理上行链路共享信道 (PUSCH) 和物理随机接入信道 (PRACH) 可以分别指示携带上行链路控制信息 (UCI) 的一组RE、携带UL数据的一组RE和携带随机接入信号的一组RE。

[0061] 在本发明中, 指派给或者属于 PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH 的RE可以称作PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH RE或者 PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH资源。

[0062] 因此, 在本发明中, UE的PUCCH/PUSCH/PRACH传输可以在概念上分别与在PUSCH/PUCCH/PRACH上的UL控制信息/UL数据/随机接入信号传输相同。此外, BS的PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH传输可以在概念上分别与在PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH上的DL数据/控制信息传输相同。

[0063] 另一方面, 在本发明中, 映射到特定的星座点 (constellation point) 的ACK/NACK信息在概念上可以与映射到特定复数调制符号的 ACK/NACK信息相同。另外, 被映射到特定复数调制符号的 ACK/NACK信息在概念上可以与通过特定复数调制符号调制的 ACK/

NACK信息相同。

[0064] 图1是用于实现本发明的UE和BS的框图。UE在上行链路上用作发射器,并且在下行链路上用作接收器。相反地,BS可以在上行链路上用作接收器,并且在下行链路上用作发射器。

[0065] 参考图1,UE和BS包括用于接收信息、数据、信号和/或消息的天线500a和500b、用于通过控制天线500a和500b发送消息的发射器 100a和100b、用于通过控制天线500a和500b接收消息的接收器300a 和300b、和用于存储在无线通信系统中与通信相关联的信息的存储器 200a和200b。UE和BS进一步分别包括处理器400a和400b,其适合于通过控制UE和BS的组件,诸如发射器100a和100b、接收器300a 和300b和存储器200a和200b来执行本发明。

[0066] 在UE中发射器100a、存储器200a、接收器300a和处理器400a 可以被配置为在单独芯片上的单独组件,或者它们的单独芯片可以被并入到单个芯片中。同样地,在BS中发射器100b、存储器200b、接收器300b和处理器400b可以被配置为在单独芯片上的独立组件,或者它们的单独芯片可以被并入到单个芯片中。发射器和接收器可以在 UE或者BS中被配置为单个收发器或者射频(RF)模块。

[0067] 天线500a和500b将从发射器100a和100b生成的信号发送到外面,或者将从外面接收到的无线电信号传输到接收器300a和300b。天线500a和500b可以被称为天线端口。每个天线端口可以对应于一个物理天线,或者可以被配置成多于一个物理天线元件的组合。如果发射器100a和100b和/或接收器300a和300b使用多个天线来支持多输入多输出(MIMO)功能,则它们中的每个可以连接到两个或更多个天线。

[0068] 处理器400a和400b通常对UE和BS的模块提供全面控制。特别是,处理器400a和400b可以实现用于执行本发明的控制功能、基于服务特性和传播环境的媒体接入控制(MAC)帧可变控制功能、用于控制空闲模式操作的功率节省模式功能、移交功能以及认证和加密功能。处理器400a和400b也可以称为控制器、微控制器、微处理器、微型计算机等。处理器400a和400b可以以硬件、固件、软件或者其组合来配置。

[0069] 在硬件配置中,处理器400a和400b可以提供有用于实现本发明的一个或多个专用集成电路(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)和/或现场可编程门阵列(FPGA)。

[0070] 在固件或者软件配置中,固件或者软件可以被配置成包括用于执行本发明的功能或者操作的模块、过程、功能等。这种固件或者软件可以设置在处理器400a和400b中,或者可以存储在存储器200a和200b 中,并且由处理器400a和400b驱动。

[0071] 发射器100a和100b对其由连接到处理器400a和400b的调度器来调度的信号和/或数据执行预先确定的编译和调制,并且发送到外面,然后将调制的信号和/或数据传输给天线500a和500b。UE和BS的发射器100a和100b以及接收器300a和300b可以根据处理发送信号和接收信号的过程以不同的方式来配置。

[0072] 存储器200a和200b可以存储处理器400a和400b的信号处理和控制所需要的程序,并且临时地存储输入和输出信息。存储器200a和 200b中的每个可以用作缓冲器。存储器200a和200b中的每个可以实现为闪存型存储介质、硬盘型存储介质、多媒体卡微型存储介质、卡型存储器(例如,安全数字(SD)或者极端数字(XS)存储器)、随机存取存储器(RAM)、只

读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、可编程只读存储器 (PROM)、磁存储器、磁盘或者光盘。

[0073] 图2是在UE和BS中的每个中的示例性的发射器的框图。下面将参考图2来更详细地描述发射器100a和100b的操作。参考图2,发射器100a和100b中的每个包括加扰器201、调制映射器202、预编码器 203、资源要素 (RE) 映射器204、以及SC-FDMA信号发生器205。

[0074] 参见图2,加扰模块201可以加扰发射信号,以便发射上行链路信号。加扰的信号被输入到调制映射器202,使得调制映射器202根据发射信号的类型和/或信道状态在二进制相移键控 (BPSK)、正交相移键控 (QPSK) 或16元正交调幅 (16QAM) 中将加扰的信号调制为复合信号。变换预编码器203处理复合符号,并且资源元素映射器204 可以将处理的复合符号映射到时间频率资源元素,以用于实际发射。映射的信号可以在单载波频分多址 (SC-FDMA) 信号发生器205中被处理后通过天线被发送到BS。

[0075] 图3是图示用于使得BS能够发送下行链路 (DL) 信号的信号处理的概念图。参考图3,BS的发射器100b可以包括加扰器301、调制映射器302、层映射器303、预编码器304、资源要素 (RE) 映射器305、以及OFDMA信号发生器。

[0076] BS能够经由下行链路发送信号或者至少一个码字。加扰器301和调制映射器302可以以与在图2中所示的上行链路操作中相同的方式来将信号或者码字处理为复合符号。其后,该复合符号被层映射器303 映射到多个层,并且,每层被乘以预定预编码矩阵,并且然后被预编码器304分配到每一个传输天线。独立天线的处理的传输信号被RE映射器305映射到要用于数据传输的时间频率资源元素 (RE)。其后,映射结果可以在经过OFDMA信号发生器306后经由每一个天线被发送。

[0077] 在用于在无线通信系统中使用的UE发射上行链路信号的情况下,峰值与平均功率比率 (PAPR) 可能变得比BS发送下行链路信号的情况下更严重。因此,如图2和3中所述,SC-FDMA方案以与用于下行链路信号传输的OFDMA方案不同的方式用于上行链路信号传输。

[0078] 图4是图示适用于本发明的实施例的SC-FDMA方案和OFDMA 方案的概念图。在3GPP系统中,在下行链路中使用OFDMA方案,并且在上行链路中使用SC-FDMA方案。

[0079] 参见图4,不仅用于上行链路信号传输的UE而且用于下行链路信号传输的BS包括串行至并行转换器401、子载波映射器403、M点IDFT 模块404和循环前缀 (CP) 附加模块406。然而,用于使用SC-FDMA 方案传输信号的UE进一步包括N点DFT模块402、并且补偿M点IDFT模块1504的IDFT处理影响的预定部分,使得传输信号可以具有单载波特性 (即,单载波属性)。

[0080] SC-FDMA必须满足单载波特性。图5示出在频域中用于满足单载波特性和将输入符号映射给子载波的示例。在图5中的 (a) 或者 (b) 中,如果 DFT处理的符号被指派给子载波,则可以获得满足单载波特性的传输信号。图5中的 (a) 示出局部映射方法,并且图5中的 (b) 示出分布式映射方法。

[0081] 另一方面,该分簇的DFT-s-OFDM方案可以适用于发射器100a 或者100b。该分簇的DFT-s-OFDM被认为是传统SC-FDMA方案的修改。更详细地,从预编码器输出的信号被分成一些子块,并且该划分的子块被不连续地映射给子载波。图6至8示出用于通过分簇的 DFT-s-OFDM将输入符号映射给单载波的示例。

[0082] 图6示出DFT处理输出采样以分簇的SC-FDMA被映射给一个载波的信号处理。图7和

8示出DFT处理输出采样以分簇的SC-FDMA 被映射给多载波的信号处理。图6示出载波内分簇SC-FDMA应用的示例。图7和8示出载波间分簇SC-FDMA应用的示例。图7示出在分量载波被连续地分配给频域并且在连续的分量载波之间的子载波间隔被布置的条件之下,通过单个IFFT块生成信号的示例。图8示出在分量载波非连续地分配给频域的条件之下,通过几个IFFT块来生成信号的另一个示例。

[0083] 图9示出示例性的分段的SC-FDMA信号处理。

[0084] 应用了与DFT的任意数相同的IFFT的数目的分段SC-FDMA可以被认为是传统SC-FDMA DFT扩展和IFFT频率子载波映射结构的扩展版本,因为在DFT和IFFT之间的关系是一对一的基础。必要时,该分段SC-FDMA也可以由 $N \times \text{SC-FDMA}$ 或者 $N \times \text{DFT-s-OFDMA}$ 来表示。为了便于描述和更好地理解本发明,该分段SC-FDMA、 $N \times \text{SC-FDMA}$ 和 $N \times \text{DFT-s-OFDMA}$ 可以一般地被称为“分段SC-FDMA”。参考图9,为了减小单载波特性,该分段SC-FDMA将所有时域调制符号分组为 N 个组,使得以组为单位来执行DFT处理。

[0085] 图10图示在无线通信系统中示例性的无线电帧的结构。特别地,图10中的 (a) 图示根据3GPP LTE/LTE-A系统的帧结构类型1 (FS-1) 的无线电帧,以及图10中的 (b) 图示根据3GPP LTE/LTE-A系统的帧结构类型2 (FS-2) 的无线电帧。图10中的 (a) 的帧结构可以应用于频分双工 (FDD) 模式和半FDD (H-FDD) 模式。图10中的 (b) 的帧结构可以应用于时分双工 (TDD) 模式。

[0086] 参考图10,3GPP LTE/LTE-A无线电帧在持续时间上是 10ms ($307,200T_s$)。无线电帧被分成10个同样大小的子帧,每个子帧是 1ms 长。子帧编号可以分别地指派给在无线电帧内的10个子帧。例如,10个子帧可以从0到9依次地编号。 T_s 表示采样时间并且被给出为 $T_s = 1/(2048 \times 15\text{kHz})$ 。每个子帧进一步被分成两个时隙,每个的持续时间为 0.5ms 。20个时隙从0到19依次地被编号。发送一个子帧的时间间隔被定义为传输时间间隔 (TTI)。时间资源可以通过无线电帧号 (或者无线电帧索引)、子帧编号 (或者子帧索引)、时隙号 (或者时隙索引) 等来区别。

[0087] 无线电帧可以根据双工模式来不同地构成。例如,在FDD模式中,DL传输和UL传输根据频率来区别,使得无线电帧在时域中仅包括DL 子帧和UL子帧中的一个。

[0088] 另一方面,在TDD模式中,DL传输和UL传输根据时间来区别,使得包含在帧中的子帧可以划分为DL子帧和UL子帧。表1示出以 TDD模式的示例性的UL-DL构造。

[0089] 图11示出根据本发明的上行链路子帧结构。参考图11,上行链路子帧可以在频域中被划分为控制区和数据区。可以向控制区指派承载器上行链路控制信息 (UCI) 的至少一个物理上行链路控制信道 (PUCCH)。承载用户数据的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 可以被指派给数据区。然而,在UE选择LTE版本8或者9中的SC-FDMA 方案的情况下,一个UE没有同时发送PUCCH和PUSCH以便保持单载波特性。

[0090] 在PUCCH上发送的上行链路控制信息 (UCI) 根据PUCCH格式具有不同的大小和用途。另外,UCI可以根据码率具有不同的大小。例如,可以定义下面的PUCCH格式。

[0091] (1) PUCCH格式1:用于开关键控 (OOK) 调制和调度请求 (SR)

[0092] (2) PUCCH格式1a和1b:用于肯定应答/否定应答 (ACK/NACK) 信息的传输

[0093] 1) PUCCH格式1a:1比特的BPSK-调制的ACK/NACK信息

[0094] 2) PUCCH格式1b:2比特的QPSK-调制的ACK/NACK信息

[0095] 3) PUCCH格式2:用于QPSK调制和CQI传输

[0096] 4) PUCCH格式2a和2b:用于CQI和ACK/NACK信息的同时传输

[0097] 表1示出根据不同的PUCCH格式的每个子帧的比特的数目和调制方案,表2示出用于PUCCH格式的每个时隙的参考符号(RS)的数目,并且表3示出根据PUCCH格式的RS的SC-FDMA符号的位置。在表1中,PUCCH格式2a和2b可以对应于正常的CP。

[0098] [表1]

[0099]

PUCCH格式	调制方案	每个子帧的比特的数目
1	N/A	N/A
1a	BPSK	1
1b	QPSK	2
2	QPSK	20
2a	QPSK+BPSK	21
2b	QPSK+BPSK	22

[0100] [表2]

[0101]

PUCCH格式	正常CP	扩展CP
1, 1a, 1b	3	2
2	2	1
2a, 2b	2	N/A

[0102] [表3]

PUCCH 格式	RS 的 SC-FDMA 符号位置	
	正常 CP	扩展 CP
1, 1a, 1b	2, 3, 4	2, 3
2, 2a, 2b	1, 5	3

[0104] 在UL子帧中,远离DC(直流)子载波子载波可以用作控制区。换句话说,位于UL传输带宽两端的子载波被指派给UL控制信息传输。DC子载波被预留而不在信号传输中使用,并且在由OFDM/SC-FDMA 信号发生器306所引起的频率上变频过程中被映射给载波频率(f_0)。

[0105] 用于UE的PUCCH在子帧中被分配给一个RB对。该RB对的RB 在两个时隙中占据不同的子载波。这被称作在时隙边界上分配给 PUCCH的RB对的跳频。然而,如果没有使用跳频,则RB对占据相同的子载波。不考虑跳频,用于一个UE的PUCCH被指派给包含在一个子帧中的RB对,使得以相同的PUCCH在一个UL子帧的每个时隙中被发送两次的方式通过被包含在一个UL子帧中的每个时隙中的一个RB发送一次相同的PUCCH。

[0106] 在下文中,用于一个子帧的PUCCH传输的RB对被称作PUCCH 区。另外,在PUCCH区中使用的代码和PUCCH区被称为PUCCH资源。换言之,不同的PUCCH资源可以具有不同的PUCCH区或者可以在相同的PUCCH区中具有不同的代码。为了描述方便起见,携带 ACK/NACK信息

的PUCCH被称作“ACK/NACK PUCCH”，携带 CQI/PMI/RI信息的PUCCH被称作信道状态信息 (CSI) PUCCH，并且携带SR的PUCCH被称作SR PUCCH。

[0107] UE根据显式或者隐式方案从BS接收用于UCI传输的PUCCH资源。

[0108] 可以在UL子帧的控制区上发送诸如ACK/NACK (肯定应答/否定应答)、信道质量指示符 (CQI)、预编码矩阵指示符 (PMI)、秩信息 (RI)、调度请求 (SR) 等的上行链路控制信息 (UCI)。

[0109] 在无线通信系统中，BS和UE相互地发送/接收信号或数据。如果 BS将数据发送到UE，则UE解码接收到的数据。如果数据被成功地解码，则将ACK传送给BS。如果数据解码失败，则将NACK发送给BS。上述概念也可应用于用于在没有任何变化的情况下从UE到BS的数据传输的其它情况。在3GPP LTE系统中，UE从BS接收数据 (例如，PDSCH)，并且通过由携带PDSCH调度信息的PDCCH资源决定的隐式的PUCCH资源将PDSCH ACK/NACK发送给BS。如果UE没有接收数据，则这可以被认为非连续传输 (DTX) 状态，可以指示通过预定的规则接收到的数据的不存在，或者也可以以与在NACK (指示接收数据的不成功解码) 中相同的方式执行。

[0110] 图12示出用于决定用于ACK/NACK的PUCCH资源的示例。

[0111] 在LTE系统中，用于ACK/NACK的PUCCH资源没有被预分配给每个UE，并且位于该小区中的几个UE被配置成在每个时间点分开地使用几个PUCCH资源。更详细地，基于PDCCH来隐式地确定用于 UE的ACK/NACK传输的PUCCH资源，PDCCH携带PDSCH的调度信息，PDSCH携带对应的DL数据。在每个DL子帧中向其发送PDCCH 的整个区由多个控制信道元素 (CCE) 组成，并且发送给UE的PDCCH 由一个或多个CCE组成。每个CCE包括多个资源元素组 (REG) (例如，9个REG)。在排除基准信号 (RS) 的条件之下，一个REG可以包括邻居或者连续的RE。UE可以通过隐式PUCCH资源来发送 ACK/NACK，该隐式PUCCH资源由从在构成由UE接收到的PDCCH 的CCE之中的特定CCE索引 (例如，第一或者最低的CCE索引) 的函数推导出或者计算出。

[0112] 参考图12，每个PUCCH资源索引可以对应于用于ACK/NACK的 PUCCH资源。如从图12能够看到的，如果假设PDSCH调度信息通过由以4~6-索引的CCE (即，No. 4、5、6CCE) 组成的PDCCH被发送给UE，则UE通过由与具有构成PDCCH的最低索引 (即，No. 4CCE) 的CCE相对应的4-索引的PUCCH将ACK/NACK发送给BS。

[0113] 图12示出最多M'个CCE存在于DL中并且最多M个PUCCH存在于UL中的示例。虽然M'可以与M相同 (M' = M)，但是M'可以根据需要而不同于M，并且CCE资源映射可以根据需要与PUCCH资源映射重叠。例如，可以如下面的等式1所示的确定PUCCH资源索引。

[0114] [等式1]

$$[0115] \quad n_{PUCCH}^{(1)} = n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

[0116] 在等式1中， $n_{PUCCH}^{(1)}$ 是用于PUCCH格式1/1a/1b的PUCCH资源索引， $N_{PUCCH}^{(1)}$ 是从较高层接收到的信令值，以及 n_{CCE} 可以是在用于PDCCH传输的CCE索引之中的最小值。

[0117] 图13和图14示例性地示出PUCCH格式1a和1b的时隙级结构。

[0118] 图13示出在正常CP的情况下的PUCCH格式1a和1b结构。图 13示出在扩展CP的情况下的PUCCH格式1a和1b结构。在PUCCH 格式1a和1b结构中，相同的控制信息可以在子帧内以时隙单位重复。在每个UE中，ACK/NACK信号可以通过由计算机生成的恒幅零自相关 (CG-

CAZAC) 序列的不同的循环移位 (即, 不同频域码) 组成的不同的资源, 和由正交覆盖或者正交覆盖码 (OC或者OCC) 组成的不同的资源发送。例如, OC可以包括沃尔什 (Walsh) /DFT正交码。假如CS的数目是6并且OC的数目是3, 则总共18个UE可以基于一个天线在相同的PRB中被复用。正交序列 (w_0, w_1, w_2, w_3) 可以适用于任意的时域 (在FFT调制之后), 或者任意的频域 (在FFT调制之前)。用于调度请求 (SR) 传输的PUCCH格式1时隙级结构可以与PUCCH格式1a和1b相同, 但是PUCCH格式1时隙级结构和PUCCH 格式1a和1b结构具有不同的调制方法。

[0119] 对于用于SR传输和半持久性的调度 (SPS) 的ACK/NACK反馈, 由CS、CC和PRB组成的PUCCH资源可以通过RRC信令指派给UE。如先前在图12中图示的, 不仅对于动态的ACK/NACK (或者用于非持久的调度的ACK/NACK) 反馈, 而且对于指示SPS版本的PDCCH的 ACK/NACK反馈, 可以使用与PDSCH相对应的PDCCH或指示SPS 版本的PDCCH最低的或者最小的CCE索引, 将PUCCH资源隐式地指派给UE。

[0120] 图15示出在正常CP的情况下的PUCCH格式2/2a/2b。图16示出在扩展CP的情况下的PUCCH格式2/2a/2b。参考图15和图16, 在正常CP的情况下, 除了RS符号之外, 一个子帧包括10个QPSK数据符号。通过CS在频域中扩展每个QPSK符号, 并且然后将其映射到对应的SC-FDMA符号。可以应用SC-FDMA符号级CS跳跃, 以便于随机化小区间干扰。使用CS通过CDM可以复用RS。例如, 如果假定可用CS的数量是12或6, 则可以在相同PRB中复用12或6个UE。例如, 在PUCCH格式1/1a/1b和2/2a/2b中, 通过CS+OC+PRB和 CS+PRB可以复用多个UE。

[0121] 在下述表4和表5中示出用于PUCCH格式1/1a/1b的长度-4和长度-30C。

[0122] [表4]

[0123]

序列索引	正交序列
0	[+1 +1 +1 +1]
1	[+1 -1 +1 -1]
2	[+1 -1 -1 +1]

[0124] [表5]

[0125]

序列索引	正交序列
0	[1 1 1]
1	$[1 e^{j2\pi/3} e^{j4\pi/3}]$
2	$[1 e^{j4\pi/3} e^{j2\pi/3}]$

[0126] 在表6中示出用于在PUCCH格式1/1a/1b中的RS的OC。

[0127] [表6]

[0128]

序列索引	正交序列	扩展的CP
0	[1 1 1]	[1 1]
1	$[1 e^{j2\pi/3} e^{j4\pi/3}]$	[1 -1]
2	$[1 e^{j4\pi/3} e^{j2\pi/3}]$	N/A

[0129] 图17是解释用于PUCCH格式1a和1b的ACK/NACK信道化的示意图。图17示出 $\Delta_{shift}^{PUCCH} = 2$ 的情况。

[0130] 图18是示出其中在相同PRB内混合PUCCH格式1/1a/1b和 PUCCH格式2/2a/2b的结构信道化的图。

[0131] 可以如下地应用CS (循环移位) 跳跃和OC (正交覆盖) 重新映射。

[0132] (1) 用于小区间干扰随机化的基于符号的小区特定CS跳跃

[0133] (2) 时隙级CS/OC重新映射

[0134] 1) 对于小区间干扰随机化

[0135] 2) 用于在ACK/NACK信道和资源(k)之间的映射的基于时隙的接入

[0136] 用于PUCCH格式1/1a/1b的资源 n_r 包括下述组合。

[0137] (1) CS (=在符号级中的DFT OC) (n_{cs})

[0138] (2) OC (在时隙级中的OC) (n_{oc})

[0139] (3) 频率RB (n_{rb})

[0140] 当表示CS、OC和RB的索引分别是 n_{cs} 、 n_{oc} 和 n_{rb} 时,代表性的索引 n_r 包括 n_{cs} 、 n_{oc} 和 n_{rb} 。 n_r 满足 $n_r = (n_{cs}, n_{oc}, n_{rb})$ 。

[0141] 通过PUCCH格式2/2a/2b可以发送CQI、PMI、RI以及CQI和ACK/NACK的组合。可以应用里德-马勒(RM)信道编译。

[0142] 例如,在LTE系统中,如下描述用于UL CQI的信道编译。使用(20,A)RM代码信道编译比特流 $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A-1}$ 。表7示出用于(20,A)代码的基础序列。 a_0 和 a_{A-1} 分别代表最高有效位(MSB)和最低有效位(LSB)。在扩展CP的情况下,最大信息比特数量是11,除了CQI和ACK/NACK被同时发送的情况之外。在使用RM代码将比特流编译成20比特之后,可以应用QPSK调制。在QPSK调制之前,可以加扰被编译的比特。

[0143] [表7]

[0144]

I	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$	$M_{i,5}$	$M_{i,6}$	$M_{i,7}$	$M_{i,8}$	$M_{i,9}$	$M_{i,10}$	$M_{i,11}$	$M_{i,12}$
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
2	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
4	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
5	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
8	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
9	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
10	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
11	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
12	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
13	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
14	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
15	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
16	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
17	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
18	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

[0145] 通过等式9可以生成信道编译比特 $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$ 。

[0146] [等式2]

$$b_i = \sum_{n=0}^{A-1} (a_n \cdot M_{i,n}) \bmod 2$$

[0148] 其中,满足 $i=0, 1, 2, \dots, B-1$ 。

[0149] 表8示出用于宽带报告(单天线端口,发送分集或开环空间复用 PDSCH)CQI反馈的上行链路控制信息(UCI)字段。

[0150] [表8]

[0151]

字段	带宽
宽带CQI	4

[0152] 表9示出用于宽带CQI和PMI反馈的UCI字段。该字段报告闭环空间复用PDSCH传输。

[0153] [表9]

字段	带宽			
	2个天线端口		4个天线端口	
	秩 = 1	秩 = 2	秩 = 1	秩 > 1
宽带 CQI	4	4	4	4
空间差分CQI	0	3	0	3
PMI (预编译矩阵索引)	2	1	4	4

[0155] 表10示出用于宽带报告的RI反馈的UCI字段。

[0156] [表10]

字段	比特宽度		
	2个天线端口	4个天线端口	
		最大两层	最大四层
RI (秩指示)	1	1	2

[0158] 图19示出PRB分配。如图19中所示,PRB可以用于在时隙 n_s 中的PUCCH传输。

[0159] 多载波系统或载波聚合系统指的是用于聚合和利用多个载波的系统以用于宽带支持,该多个载波具有小于目标带宽的带宽。为了与现有系统的向后兼容性,当具有小于目标带宽的带宽的多个载波被聚合时,被聚合的载波的带宽可以被限制到现有系统中使用的带宽。例如,现有的LTE系统可以支持1.4、3、5、10、15和20MHz的带宽,并且从LTE系统演进的高级LTE (LTE-A) 系统可以仅使用由LTE系统支持的带宽支持大于20MHz的带宽。可替代地,不管在现有的系统中使用的带宽,可以定义新带宽,以便支持CA。多载波可以与CA和带宽聚合交换地使用。CA可以包括连续的CA和非连续的CA。另外, CA可以进一步包括带内CA和带间CA。

[0160] 图20是在基站(BS)中下行链路分量载波(DL CC)的管理的概念图。图21是在用户设备(UE)中上行链路分量载波(UL CC)的管理的概念图。为了描述的方便,较高层将会被简化为MAC。

[0161] 图22是在BS中一个MAC层管理多个载波的情况的概念图。图 23是在UE中一个MAC层管理多个载波的情况的概念图。

[0162] 参考图22和图23,一个MAC层管理和操作一个或多个频率载波,使得执行数据的传输和接收。通过一个MAC层管理的频率载波不需要是相互连续的,使得在资源管理方面它们是更加灵活的。在图22和图 23中,为了描述的方便,一个PHY意指一个分量载波(CC)。一个PHY层没有必要始终指示独立的射频(RF)设备。通常,尽管一个独立的RF设备可以包括一个PHY,但是本发明的范围或者精神不限于此,并且一个RF设备可以包括多个PHY。

[0163] 图24是图示用于使得BS的数个MAC能够管理多载波的方法的概念图。图25是图示用于使得UE的数个MAC能够管理多载波的方法的概念图。图26是图示用于使得BS的数个MAC层能够管理多载波的另一方法的概念图。图27是图示用于使得UE的多个MAC层能够管理多载波的另一方法的概念图。

[0164] 不仅参考在图22和图23中示出的结构,而且参考在图24至图 27中示出的结构,数个MAC而不是一个MAC可以控制数个载波。

[0165] 如在图24和图25中能够看到的,可以在一对一基础上由每个 MAC控制每个载波。如可以从图26和27中看到的,可以在一对一基础上由每个MAC控制一些载波中的每个,并且可以由一个MAC控制剩余的一个或多个载波。

[0166] 以上提及的系统包括多个载波(即,1至N个载波),并且各个载波可以是相互连续或者非连续的。以上提及的系统可以无差异地应用于UL和DL。TDD系统被构造成在每个载波中管理包括DL和UL 传输的N个载波,并且FDD系统被构造成将数个载波应用于UL和 DL中的每一个。FDD系统也可以支持不对称的载波聚合(CA),其中载波的带宽和/或在UL和DL中聚集的载波的数目是不同的。

[0167] 在UL中聚集的分量载波(CC)的数目与在DL中聚集的CC的数目相同的情形下,所有CC可以与传统系统中的CC兼容。然而,应当注意到,不总是排除不考虑兼容性的CC。

[0168] 图24示出在支持载波聚合的无线通信系统中用于发送上行链路控制信息(UCI)的示例性情形。为了便于描述,图24的示例假设UCI 是ACK/NACK(A/N)。然而,以上提及的描述仅为了说明性的目的而公开,并且UCI可以在没有任何限制的情况下包括信道状态信息(例如,CQI、PMI、RI)和控制信息,诸如调度请求(SR)信息。

[0169] 图28示出不对称载波聚合,其中5个DL CC链接到一个UL CC。可以在UCI传输视点处建立所图示的不对称载波聚合。数个DL CC的特定的UIC(例如,ACK/NACK响应)在一个UL CC中被控制并且通过一个UL CC发送。另外,即使在构造多个UL CC的情况下,通过预定的一个UL CC(例如,主CC、主小区、或者Pcell)发送特定的UCI(例如,对于DL CC的ACK/NACK响应)。为了便于描述,假定每个DL CC可以携带最多两个码字块(或者两个传送块),并且用于每个CC的ACK/NACK响应的数目依赖于每CC所建立的码字的最大数(例如,如果由BS在特定CC处建立的码字的最大数被设置为2,则虽然特定PDCCH在以上提及的CC中仅使用一个码字,但是相关联的 ACK/NACK响应的数目被设置为每CC码字的最大数(即,2)),对于每个DL CC需要至少两个UL ACK/NACK比特。在这种情况下,为了通过一个UL CC发送用于通过5个DL

CC接收到的数据的 ACK/NACK,需要由至少10比特组成的ACK/NACK。为了单独地区别用于每个DL CC的DTX(非连续传输)状态,需要用于ACK/NACK 传输的至少12比特($=5^5=3125=11.61$ 比特)。传统PUCCH格式1a/1b 能够将ACK/NACK发送到最多2比特的范围,使得上述结构不能够发送扩展的ACK/NACK信息。为了便于描述,虽然UCI信息量由于载波聚合被提高,但是由于增加的天线的数目和在TDD或者中继系统中在回程子帧中的存在,可以产生这种情形。类似于ACK/NACK,甚至当通过一个UL CC发送与几个DL CC相关联的控制信息时,要发送的控制信息量增加。例如,在发送用于几个DL CC的CQI/PMI/RI的情况下,可以增加UCI有效载荷。

[0170] 在图28中,UL锚CC(UL PCC(主CC),也被称为UL主CC) 是用于发送PUCCH资源或者UCI的CC,并且可以被小区特定地或者 UE特定地确定。例如,UE可以将用于试图执行初始接入的CC确定为主CC。在这样的情况下,DTX状态可以被显式地反馈,并且可以反馈以共享与NACK的状态相同的状态。

[0171] LTE-A概念上使用小区以管理无线电资源。小区被定义为DL资源和UL资源的组合。也就是说,小区被定义为DL CC和UL CC的组合,并且UL资源不是强制性的。因此,该小区可以仅由DL资源组成,或者可以由DL资源和UL资源组成。如果支持载波聚合,则在DL资源(或者DL CC)载波频率和UL资源(或者UL CC)载波频率之间的链接可以由系统信息指定。操作在主频(或者PCC)上的小区可以称为主小区(PCell),并且操作在辅频(或者SCC)上的小区可以称为辅小区(SCell)。主频(或者PCC)可以指示当执行初始连接建立过程时,或者当启动连接重新建立过程时使用的频率(或者CC)。PCell 也可以指示在移交过程中指示的小区。在这种情况下,辅频(或者SCC) 可以指示在RRC连接建立之后可以配置的频率(或者CC),并且也可以用于提供额外的无线电资源。PCell和SCell通常可以称为服务小区。因此,在处于RRC_CONNECTED状态中的UE没有建立或者支持载波聚合的情况下,仅存在一个仅由PCell组成的服务小区。相比之下,在另一个UE处于RRC_CONNECTED状态中并且建立载波聚合的情况下,可以存在一个或多个服务小区,一个PCell和至少一个SCell可以包含在整个服务小区中。为了载波聚合,在初始安全激活过程启动之后,在连接建立过程中网络可以被添加到最初配置的PCell,并且可以为使用一个或者多个SCell支撑载波聚合的UE配置。因此,PCC可以与PCell、主(无线电)资源、以及主频率资源相互交替地使用。类似地,SCC可以与SCell、辅(无线电)资源、以及辅频率资源相互交替地使用。

[0172] 在下文中将参考附图来描述用于有效发射增加的UL控制信息(UCI)的方法。更详细地,以下的描述提出能够发射增加的UL控制信息(UCI)的新的PUCCH格式/信号处理/资源分配方法。为了描述方便起见,由本发明提出的新的PUCCH格式被称为CA(载波聚合) PUCCH格式,或者被称为PUCCH格式3,因为在传统LTE版本8/9 中定义直到PUCCH格式2的PUCCH格式。在本发明中提出的PUCCH 格式的技术想法可以使用相同的或者类似的方案来容易地应用于能够发送UL控制信息(UCI)的任意的物理信道(例如,PUSCH)。例如,本发明的实施例可以应用于用于周期性地发送控制信息的周期性的 PUSCH结构,或者应用于用于非周期性地发送控制信息的非周期性的 PUSCH结构。

[0173] 以下的附图和实施例主要地示出如下示例性的情形,其中传统 LTE的PUCCH格式1/1a/1b(正常CP)的UCI/RS符号结构被用作应用于PUCCH格式3的子帧/时隙级的UCI/RS符号结构。然而,为了描述方便起见,在PUCCH格式3中指定的子帧/时隙级UCI/RS符号结构仅

是为了说明性的目的而公开的,并且本发明的范围或者精神不受限于仅特定的结构。在PUCCH格式3中,UCI/RS符号的数目、UCI/RS符号的位置等可以根据系统设计来自由地修改。例如,可以使用传统LTE的PUCCH格式2/2a/2b的RS符号结构来定义根据本发明实施例的PUCCH格式3。

[0174] 根据本发明的实施例的PUCCH格式3可用于发送任意的分类/大小的上行链路控制信息(UCI)。例如,根据本发明的实施例的PUCCH格式3可以发送各种信息,例如,HARQ ACK/NACK、CQI、PMI、RI、SR等,并且这些信息可以具有任意大小的有效载荷。为了描述方便起见,本实施例聚焦在示例性的情形上,其中PUCCH格式3发送ACK/NACK信息,并且稍后将描述其详细说明。

[0175] 图29至32示例性地示出根据本发明实施例的PUCCH格式3和相关联的信号处理。特别地,图29至32示例性地示出基于DFT的PUCCH格式结构。根据基于DFT的PUCCH结构,在PUCCH中执行DFT预编码,并且时域正交覆盖(OC)应用于每个SC-FDMA级并且然后被发送。基于DFT的PUCCH格式通常被称为PUCCH格式3。

[0176] 图25示例性地示出使用 $SF=4$ 的正交码(OC)的PUCCH格式3结构。参考图25,信道编译块执行信息比特(a_0, a_1, \dots, a_{M-1})的信道编译(例如,多个ACK/NACK比特),从而生成编码的比特(编译的比特或编译比特)(或者码字)(b_0, b_1, \dots, b_{N-1})。M是信息比特的大小,并且N是编译比特的大小。传输比特可以包括UCI,例如,用于通过多个DL CC接收到的多个数据(或者PDSCH)的多个ACK/NACK数据。在这种情况下,在不考虑构成信息比特的UCI的类别/数目/大小的情况下,信息比特(a_0, a_1, \dots, a_{M-1})被联合编译。例如,如果信息比特包括数个DL CC的多个ACK/NACK数据,则每DL CC或者每ACK/NACK比特不执行信道编译,而是对于整个比特信息执行,使得生成单个码字。信道编译不受限于此,并且包括简单重复、单工编译、里德穆勒(RM)编译、删余的RM编译、咬尾卷积编译(TBCC)、低密度的奇偶性检验(LDPC)或者特播(turbo)编译。虽然在附图中未示出,但考虑到调制阶数和资源量,编译比特可以被速率匹配。速率匹配功能可以包括在信道编译块的一些部分中,或者可以通过单独的功能块执行。例如,信道编译块可以对于几个控制信息执行(32,0)RM编译以获得单个码字,并且可以对于获得的码字执行循环缓冲速率匹配。

[0177] 调制器调制编译比特(b_0, b_1, \dots, b_{N-1}),以便生成调制符号(c_0, c_1, \dots, c_{L-1})。L是调制符号的大小。该调制方法可以通过修改传输(Tx)信号的大小和相位来执行。例如,调制方法可以包括n-PSK(相移键控)、n-QAM(正交幅度调制)(其中,n是2或者更大的整数)。更详细地,调制方法可以包括BPSK(二进制PSK)、QPSK(四相PSK)、8-PSK、QAM、16-QAM、64-QAM等。

[0178] 划分器将调制符号(c_0, c_1, \dots, c_{L-1})分发到各个时隙。可以不具体地限制用于将调制符号分发给各个时隙的阶数/模式/方案。例如,划分器可以依次地将调制符号分发到各个时隙(即,局部化方案)。在这种情况下,如附图所示,调制符号($c_0, c_1, \dots, c_{L/2-1}$)被分发到时隙0,并且调制符号($c_{L/2}, c_{L/2+1}, \dots, c_{L-1}$)可以分发到时隙1。此外,在分发到各个时隙时,调制符号可以被交织(或者置换)。例如,第偶数个的调制符号可以分发到时隙0,并且第奇数个的调制符号可以分发到时隙1。如有必要,调制过程和分发过程在顺序上可以互相替换。

[0179] DFT预编码器对于分发给各个时隙的调制符号执行DFT预编码(例如,12-点DFT),

以便生成单载波波形。参考附图,分发给时隙 0 的调制符号 ($c_0, c_1, \dots, c_{L/2-1}$) 可以被 DFT 预编码为 DFT 符号 ($d_0, d_1, \dots, d_{L/2-1}$), 并且分发给时隙 1 的调制符号 ($c_{L/2}, c_{L/2+1}, \dots, c_{L-1}$) 可以被 DFT 预编码为 DFT 符号 ($d_{L/2}, d_{L/2+1}, \dots, d_{L-1}$)。DFT 预编码可以以另一个线性运算 (例如, 沃尔什预编码) 来替换。

[0180] 扩展块在 SC-FDMA 符号级上执行 DFT 处理的信号的扩展。可以使用扩展码 (序列) 来执行在 SC-FDMA 符号级上扩展的时域。该扩展码可以包括准正交码和正交码。准正交码不局限于此, 并且可以根据需要来包括 PN (伪噪声) 码。正交码不局限于此, 并且可以根据需要来包括沃尔什码、DFT 码等。虽然为了描述方便起见, 本实施例仅聚焦在作为有代表性的扩展码的正交码上, 但正交码可以以准正交码来替换。扩展码大小 (或者扩展因子 (SF)) 的最大值受限于用于控制信息传输的 SC-FDMA 符号的数目。例如, 如果四个 SC-FDMA 符号用于在一个时隙中发送控制信息, 则可以在每个时隙中使用每个具有长度 4 的正交码 (w_0, w_1, w_2, w_3)。SF 指的是扩展控制信息的程度, 并且可以与 UE 复用顺序或者天线复用顺序有关。SF 可以根据系统需求, 例如, 以 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4, \dots$ 的顺序来改变。SF 可以在 BS 和 UE 之间预定义, 或者可以通过 DCI 或者 RRC 信令传输给 UE。例如, 如果用于控制信息的 SC-FDMA 符号中的一个被删除以实现 SRS 传输, 则 SF 减小的扩展码 (例如, SF=3 扩展码, 而不是 SF=4 扩展码) 可以应用于对应的时隙的控制信息。

[0181] 通过以上提及的过程生成的信号可以映射给包含在 PRB 中的子载波, 被 IFFT 处理, 然后转换为时域信号。CP 可以被增加给时域信号, 以及所生成的 SC-FDMA 符号可以通过 RF 单元发射。

[0182] 在下文中将在发送用于 5 个 DL CC 的 ACK/NACK 的假设之下描述各个处理的详细说明。如果每个 DL CC 发送两个 PDSCH, 则相关联的 ACK/NACK 数据包括 DTX 状态, 并且 ACK/NACK 数据可以由 12 比特组成。假设 QPSK 调制和 “SF=4” 时间扩展被使用, 则编译块大小 (在速率匹配之后) 可以由 48 比特组成。编译比特可以被调制为 24 个 QPSK 符号, 并且 12 个 QPSK 符号被分发给每个时隙。在每个时隙中, 12 个 QPSK 符号可以通过 12-点 DFT 操作被转换为 12 个 DFT 符号。在每个时隙中 12 个 DFT 符号可以在时域中使用 SF=4 扩展码扩展和映射为四个 SC-FDMA 符号。因为通过 [2 比特 * 12 子载波 * 8 SC-FDMA 符号] 发射 12 个比特, 所以该编译率被设置为 0.0625 ($=12/192$)。在 SF=4 的情况下, 最多四个 UE 可以被复用到一个 PRB。

[0183] 图 30 示例性地示出使用 SF=5 的正交码 (OC) 的 PUCCH 格式 3 结构。

[0184] 图 30 的基本信号处理与图 29 的基本信号处理相同。与图 29 相比, 在图 26 中示出的 UCI SC-FDMA 符号的数目/位置和 RS SC-FDMA 符号的数目/位置与图 26 的那些不同。在这种情况下, 扩展块也可以根据需要被预应用于 DFT 预编码器的前一级。

[0185] 在图 30 中, RS 可以继承 LTE 系统结构。例如, 循环移位 (CS) 可以应用于基础序列。由于数据部分包括 SF=5, 所以该复用容量变为 5。然而, RS 部分的复用容量根据循环移位 (CS) 间隔 ($\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}$) 来确定。例如, 复用容量被作为 $12 / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}$ 给出。在 $\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}=1$ 的情况下, 复用容量被设置为 12。在 $\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}=2$ 的情况下, 复用容量被设置为 6。在 $\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}=3$ 的情况下, 复用容量被设置为 4。在图 30 中, 虽然因为 SF=5, 所以数据部分的复用容量被设置为 5, 在 $\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}$ 的情况下, RS 复用容量被设置为 4, 使得所得到的复用容量可以限于与两个容量值 5 和 4 中的较小的一个相对应的 4。

[0186] 图 31 示例性地示出其中复用容量在时隙级增加的 PUCCH 格式 3 结构。

[0187] 在图29和30中图示的SC-FDMA符号级扩展应用于RS,导致整个复用容量增加。参考图31,如果沃尔什覆盖(或者DFT码覆盖)在该时隙中被应用,则复用容量被加倍。因此,甚至在 $\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}$ 的情况下,复用容量被设置为8,使得数据部分的复用容量没有减小。在图 31中, $[y1 \ y2] = [1 \ 1]$ 或者 $[y1 \ y2] = [1 \ -1]$,或者线性变换格式(例如, $[j \ j][j \ -j], [1 \ j][1 \ -j]$ 等)也可以用作用于RS的正交覆盖(OC)码。

[0188] 图32示例性地示出其中复用容量在子帧级处增加的PUCCH格式 3结构。

[0189] 如果跳频不应用于时隙级,则沃尔什覆盖以时隙为单位被应用,并且复用容量可以重新增加2倍。在这种情况下,如先前所述, $[x1 \ x2] = [1 \ 1]$ 或者 $[1 \ -1]$ 可以用作正交覆盖码,并且也可以根据需要使用其修改格式。

[0190] 仅供参考,PUCCH格式3处理可以不按照在图29至32中示出的顺序。

[0191] 图33示例性地示出基于信道选择的ACK/NACK传输。参考图33,与用于2比特ACK/NACK反馈的PUCCH格式1b相关联,可以建立两个PUCCH资源(PUCCH资源#0和#1)。

[0192] 当发送3比特ACK/NACK信息时,可以通过PUCCH格式1b表达来自于3比特ACK/NACK信息之中的2比特,并且根据从两个 PUCCH资源之中选择的资源可以表达剩余的一个比特。例如,如果使用PUCCH资源#0发送UCI,则这意指数据“0”。如果使用PUCCH资源#1发送UCI,则这意指数据“1”。因此,能够通过选择两个PUCCH 资源中的一个表达1比特(0或者1),从而表达总共3比特ACK/NACK 信息。

[0193] 表11示例性地示出使用信道选择的3比特的ACK/NACK信息的传输。在这样的情况下,必要时可以建立两个PUCCH资源。

[0194] [表11]

ACK/NACK	信道1		信道2	
	RS	数据	RS	数据
N, N, N	1	1	0	0
N, N, A	1	-j	0	0
N, A, N	1	j	0	0
N, A, A	1	-1	0	0
A, N, N	0	0	1	1
A, N, A	0	0	1	-j
A, A, N	0	0	1	j
A, A, A	0	0	1	-1

[0196] 在表11中,A是ACK信息,并且N是NACK信息或者NACK/DTX 信息。“1、-1、j、-j”表示当从PUCCH格式发送的2比特传输信息“b (0), b (1)”被QPSK调制时获得的四个QPSK调制的复合调制符号。“b (0), b (1)”可以对应于使用所选择PUCCH资源发送的二进制传输比特。例如,如从表12中能够看到的,二进制传输比特“b (0), b (1)”被映射到复合调制符号,使得通过PUCCH资源发送被映射的结果。

[0197] [表12]

[0198]

调制	二进制传输比特 $b(0)$, $b(1)$	复合调制符号
QPSK	0,0	1
	0,1	-j
	1,0	J
	1,1	-1

[0199] 图34是示出使用增强的信道选择的ACK/NACK信息的传输结构的图。虽然为了方便描述在不同的时域/频域中包含PUCCH#0和 PUCCH#0,但是本发明的范围和精神不限于此,并且可以被配置成在相同的时域/频域中使用不同的代码。参考图34,可以建立与用于1比特ACK/NACK传输的PUCCH格式1a相关联的两个PUCCH资源 (PUCCH资源#0和#1)。

[0200] 如果发送3个比特的ACK/NACK信息,则可以通过PUCCH格式1a表示来自于3个比特之中的一个比特,可以根据PUCCH资源 (PUCCH资源#0和#1) 中的哪一个与ACK/NACK传输相关联表示另一个比特,并且可以根据资源中的哪一个与参考信号 (RS) 传输有关不同地表示最后一个比特。在这样的情况下,尽管在首先选择的PUCCH 资源 (PUCCH资源#0和#1) 的时域/频域内优先地发送RS,但是可以在原始的PUCCH资源的时域/频域中也发送RS。

[0201] 即,因为下面的第一至第四种情况中的一个被选择以便表示2个比特 (对应于四种情况),所以表示总共3个比特的ACK/NACK信息。在第一种情况下,通过PUCCH资源#0发送ACK/NACK信息,并且也通过PUCCH资源#0发送与对应于PUCCH资源#0的资源有关的RS,发送ACK/NACK信息。在第二种情况下,通过PUCCH资源#0发送 ACK/NACK信息,并且发送与对应于PUCCH资源#1的资源有关的RS。在第三种情况下,通过PUCCH资源#0发送ACK/NACK信息,并且发送与对应于PUCCH资源#1的资源有关的RS。在第四种情况下,通过 PUCCH资源#1发送ACK/NACK信息,并且发送与对应于PUCCH#0 的资源有关的RS。

[0202] 表13示例性地示出使用增强的信道选择的3比特ACK/NACK信息的传输。在这样的情况下,假定两个PUCCH资源被建立。

[0203] [表13]

[0204]

ACK/NACK	信道1		信道2	
	RS	数据	RS	数据
N, N, N	1	1	0	0
N, N, A	1	-1	0	0
N, A, N	0	1	1	0
N, A, A	0	-1	1	0
A, N, N	1	0	0	1
A, N, A	1	0	0	-1
A, A, N	0	0	1	1
A, A, A	0	0	1	-1

[0205] 不同于示出信道选择的表12, 示出增强的信道选择的表13其特征在于, 被映射到PUCCH资源的符号能够被BPSK调制。然而, 不同于表13, 使用PUCCH格式1b可以对复合符号进行QPSK调制。在这样的情况下, 可以增加能够通过相同的PUCCH资源发送的比特的数目。

[0206] 虽然图33和图34示例性地示出建立了2个PUCCH资源以发送3 比特ACK/NACK信息, 但是应注意的是, 可以以各种方式建立 ACK/NACK信息的传输比特的数目。即使当发送其它上行链路控制信息而不是替代ACK/NACK信息时, 或者即使当同时发送ACK/NACK 信息和其它的上行链路控制信息时, 对于本领域的技术人员来说显然的是, 在没有区分的情况下也可以应用相同的原理。

[0207] 表14示例性地示出建立两个PUCCH资源并且使用信道选择发送 6个ACK/NACK状态。

[0208] [表14]

[0209]

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

[0210] 表15示例性地示出建立三个PUCCH资源并且使用信道选择发送 11种ACK/NACK状态。

[0211] [表15]

[0212]

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$	$b(0), b(1)$
ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	0, 1
NACK/DTX, ACK, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	0, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	0, 0
DTX, DTX, NACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	0, 1
DTX, NACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	1, 0
NACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	1, 0
DTX, DTX, DTX	N/A	N/A

[0213] 表16示例性地示出建立了四个PUCCH资源并且使用信道选择发送20种ACK/NACK状态。

[0214] [表16]

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

[0215]

ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	0, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$	1, 1
NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$	0, 1
NACK/DTX, NACK, DTX, DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	0, 0
NACK/DTX, ACK, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$	0, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n^{(1)}_{\text{PUCCH},3}$	0, 0
DTX, DTX, DTX, DTX	N/A	N/A

[0216] 在同时, UE收集均要求从PCell DL CC和SCell DL CC接收到的多个ACK/NACK反馈的一些情况的(例如, 复用、捆绑等)响应, 并且在PCell的UL CC中使用一个PUCCH发送被收集的结果。

[0217] 其中需要用于DL CC的HARQ ACK/NACK反馈的情况通常可以包括下述三种情况:

[0218] 首先, 如从表17中能够看到的, 可以请求HARQ ACK/NACK反馈。

[0219] [表17]

[0220]

对于通过在子帧 $n-k$ 中的对应的 PDCCH 的检测指示的 PDSCH 传输, 其中 $k \in K$ 并且 K 是取决于子帧 n 和 UL-DL 配置的 M 个元素 $\{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ 的集合。

[0221] 表17示出请求一般的A/N反馈的PDSCH。上述PDSCH可以存在于所有的DL PCell和

SCell中。为了便于描述,上述情况在下文中将会被称为“具有PDCCH的PDSCH”。

[0222] 接下来,如从表18中能够看到的,可以请求HARQ ACK/NACK 反馈。

[0223] [表18]

[0224]

对于指示子帧 $n-k$ 中的下行链路 SPS 释放的 PDCCH, 其中 $k \in K$ 并且 K 是取决于子帧 n 和 UL-DL 配置的 M 个元素 $\{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ 的集合。

[0225] 表18示出用于SPS释放的PDCCH的A/N反馈。在这样的情况下,仅一个不具有对应的PDCCH的“PDSCH”可以跨过一个子帧内的一个或者多个DL小区存在。另外,不能执行用于“指示DL SPS激活的 PDCCH”的A/N反馈,然而执行用于“指示DL SPS释放的PDCCH”的A/N反馈。另外,PDCCH可以仅存在于DL PCell中。在下面的描述中,为了便于描述,上述情况在下文中将会被称为“DL SPS释放”。

[0226] 另外,根据下面的表19,可以请求HARQ ACK/NACK反馈。

[0227] [表19]

[0228]

对于不存在在子帧 $n-k$ 中检测到的对应的 PDCCH 的 PDSCH 传输, 其中 $k \in K$ 并且 K 是取决于子帧 n 和 UL-DL 配置的 M 个元素 $\{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ 的集合。

[0229] 表19示出使用不具有PDCCH的PDSCH的半持久调度(SPS)的 A/N反馈。另外,跨过一个或者多个A/N反馈仅一个“不具有对应的 PDCCH的PDSCH”可以存在。另外,PDSCH仅可以存在于DL PCell 中。在下面的描述中,为了便于描述,下面的情况被称为“DL SPS”。

[0230] 然后,仅为了说明性目的公开了在表17至19中描述的HARQ ACK/NACK反馈事件,并且HARQ ACK/NACK反馈也可以被应用于其中另一事件发生的情况。

[0231] 同时,在表17至19中, M 是集合 K 的元素的数目,并且表示用于下行链路接收的HARQ-ACK传输时间点,并且可以根据子帧位置(n)和TDD UL-DL配置通过下面的表20表示 K 。

[0232] [表20]

[0233]

UL-DL 配置	子 帧 n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 _{DL}	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1 _{DL}	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2 _{DL}	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3 _{DL}	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4 _{DL}	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5 _{DL}	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6 _{DL}	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

[0234] 另外,通过35也可以表示表20。

[0235] 图35示出时分双工(TDD)中ACK/NACK反馈的示例。参考图 35,在来自于两个帧之中的第二帧的UL子帧中执行ACK/NACK反馈之前,能够识别哪一个DL子帧被ACK/NACK反馈,如在表20中所示。

[0236] 例如,如果最高的UL-DL配置被设置为0,则在一个帧中存在6 个UL子帧。另外,在第二帧的第一UL子帧中,特殊子帧(即,位于第二帧的第一UL子帧的前面的第六子帧)的ACK/NACK被反馈。另外,在第二UL子帧中ACK/NACK没有被反馈。另外,在第三UL子帧中,用于与位于第三UL子帧的前面的第四子帧相对应的DL子帧的 ACK/NACK被反馈。另外,在第四UL子帧中,用于与位于第四UL 子帧的前面的第六子帧相对应的特殊子帧的ACK/NACK被 ACK/NACK反馈。另外,在第五UL子帧中,ACK/NACK没有被反馈。在第六UL子帧中,用于与位于第六UL子帧的前面的第四子帧相对应的DL子帧的ACK/NACK被反馈。

[0237] 在另一示例中,如果从图35的顶部开始UL-DL配置位于第二位置处,则在一个子帧中存在4个UL子帧。在第二帧的第一UL子帧中,位于第一UL子帧的前面的第7和第5个子帧(即,前面的帧)的DL 子帧和特殊子帧的ACK/NACK信号被收集(即,被复用或者捆绑)和反馈。另外,在第二UL子帧中,与位于第二UL子帧的前面的第四子帧相对应的DL子帧的ACK/NACK被反馈。另外,在第三UL子帧中, DL子帧(位于第三DL子帧前面的第7和第6子帧)和特殊子帧的 ACK/NACK信号被收集(被复用或者捆绑)并且收集的结果被反馈。另外,在第四UL子帧中,与先前的第四子帧相对应的DL子帧的 ACK/NACK被反馈。为了便于描述,虽然将会在此省略其它UL-DL 配置的操作,但是必要时可以使用与前面的UL-DL配置0和1的示例中相同的分析。

[0238] 即,根据TDD UL-DL配置和UL子帧位置不同地确定在单独的 UL子帧中反馈的ACK/NACK信号的DL子帧的位置。

[0239] 在FDD的情况下,M始终被设置为1,并且K始终被设置为 $\{k_0\} = \{4\}$ 。

[0240] 同时,虽然能够支持从Pcell到SCell的交叉调度,但是可能不支持从SCell到Pcell的交叉调度。

[0241] 在这样的情况下,如果来自于其它小区的交叉调度的小区可能存在,则在上述小区中可能不执行附加的PDSCH分配。即,仅可以从一个小区调度一个小区。

[0242] 同时,必要时用于在TDD中使用的小区可以限于使用相同的 UL-DL配置。例如,小区可以同等地使用在下面的表21中示出的 UL-DL配置。

[0243] [表21]

[0244]

上行链路- 下行链路 配置	比率 (D+S:U) (D:U) ₀	下行链路至上行 链路切换点 周期性	子帧号									
			0 ₀	1 ₀	2 ₀	3 ₀	4 ₀	5 ₀	6 ₀	7 ₀	8 ₀	9 ₀
0 ₀	4:6 ₀ (1:3) ₀	5 ms ₀	D ₀	S ₀	U ₀	U ₀	U ₀	D ₀	S ₀	U ₀	U ₀	U ₀
1 ₀	6:4 (2:2) ₀	5 ms ₀	D ₀	S ₀	U ₀	U ₀	D ₀	D ₀	S ₀	U ₀	U ₀	D ₀
2 ₀	8:2 ₀ (3:1) ₀	5 ms ₀	D ₀	S ₀	U ₀	D ₀	D ₀	D ₀	S ₀	U ₀	D ₀	D ₀
3 ₀	7:3 ₀ (6:3) ₀	10 ms ₀	D ₀	S ₀	U ₀	U ₀	U ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀
4 ₀	8:2 ₀ (7:2) ₀	10 ms ₀	D ₀	S ₀	U ₀	U ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀
5 ₀	9:1 ₀ (8:1) ₀	10 ms ₀	D ₀	S ₀	U ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀	D ₀
6 ₀	5:5 ₀ (3:5) ₀	5 ms ₀	D ₀	S ₀	U ₀	U ₀	U ₀	D ₀	S ₀	U ₀	U ₀	D ₀

[0245] 即,假定邻居基站(BS)使用相同的UL-DL配置可以设计通信环境。然而,虽然邻居BS考虑到时间同步的网络,但是如果邻居BS使用不同的UL-DL配置,则在特定BS的DL信号和特定UE的UL信号之间可能发生不可预料的冲突。

[0246] 可能存在能够在小区边缘处从BS (a) 接收DL信号的第一UE,并且也可能存在在靠近第一UE的位置处将UL信号发送到BS (b) 的第二UE。由于BS之间的不同的UL-DL配置,可能发生相互干扰。

[0247] 另外,邻居或者连续的BS之间的相同的UL-DL配置的使用可以劣化BS资源管理的流动性。即,假如基于BS之中的业务量使用不同的UL-DL配置,则能够更加动态地和积极地执行资源管理。

[0248] 例如,假如对于特定BS的UE所需要的UL资源的数量被增加同时BS使用相同的UL-DL配置,则BS将上述UL-DL配置转换成包括更多UL子帧的增强的UL-DL配置,使得BS能够使用更多的UL资源执行通信服务。

[0249] 在另一示例中,在BS使用相同的UL-DL配置的条件下,如果在包括非常少量的业务数据的时区(诸如黎明)期间,属于特定BS的可通信的UE的数目被减少,BS将UL-DL配置转换成具有许多UL子帧的其它的UL-DL配置,使得不必要的DL传输(例如,同步信号、参考信号、广播信道等)被减少,导致BS省电的实现。

[0250] 另外,在上述CA环境中在小区之间使用相同的UL-DL配置可能劣化BS资源管理的流动性。即,假如可以基于多个小区之中的业务量使用不同的UL-DL配置,则能够更加动态地和积极地管理/操作资源。

[0251] 例如,假如对于特定BS的UE所要求的UL资源的数目被增加了 1,同时在小区中所有相同的UL-DL配置,则一个或者多个特定小区的UL-DL配置变成包括许多UL子帧的UL-DL配置,使得使用更多的 UL资源能够实现通信服务。

[0252] 在另一示例中,在小区使用相同的UL-DL配置的条件下,如果在包括非常少量的业务数据的时区(诸如黎明)期间,属于特定BS的可通信的UE的数目非常低,则BS将至少一个特定小区的UL-DL配置转换成具有许多UL子帧的其它的UL-DL配置,使得不必要的DL传输(例如,同步信号、参考信号、广播信道等)被减少,导致BS省电的实现。

[0253] 具体地,在带间CA环境下,可能需要小区之间的不同上行链路传输时间点,并且UE可以使用多个RF单元以在带间环境下执行通信。

[0254] 在上述带间CA环境中,在小区之间没有引起干扰的情况下在每个RF单元处可以配置不同的UL-DL配置。

[0255] 因此,如果BS和/或CA的小区(CC或者带)之间的不同的UL-DL配置的使用被支持,则能够确保在上面提及的效果。

[0256] 如果在小区之间可能出现不同的UL-DL配置,则在ACK/NACK反馈中可能出现不可预料的问题。

[0257] 为了便于描述并且更好地理解本发明,在图36中示出上述问题。

[0258] 在图36中,假定Cell#1使用UL-DL配置3作为PCell,则Cell#2使用UL-DL配置4作为SCell。另外,也假定通过Pcell的PUCCH发送ACK/NACK反馈并且根据PCell的UL-DL配置操作。

[0259] 参考图36,通过第二帧内的PCell的第一UL子帧的PUCCH收集与两个小区的前面的第7和第6子帧和前面的第11DL(或者特殊)子帧有关的ACK/NACK信号,并且然后可以使用复用或者捆绑方案发送收集的结果。通过PCell的第二UL子帧的PUCCH收集两个小区的前面的第6和第5DL子帧的ACK/NACK信号,并且可以使用复用或者捆绑发送。通过PCell的第三UL子帧的PUCCH收集前面的第5和第4DL子帧的ACK/NACK信号,并且可以使用复用或者捆绑发送。在这样的情况下,可能出现不可预料的问题。即,与属于帧的PCell的第三UL子帧相对应的时域可以被用作SCell的DL子帧,并且没有定义用于上述区域的ACK/NACK反馈区域。即,在图36中,用于SCell(小区#2)第三DL子帧(包括特殊子帧)的ACK/NACK反馈可以被停止。

[0260] 虽然为了便于描述图36示出在ACK/NACK反馈中遇到的问题,但是应注意的是,在除了ACK/NACK反馈之外的信道状态信息(CSI)传输中也可以出现上述问题。在这样的情况下,CSI可以包括信道质量指示符(CQI)、秩指示(RI)、预编码矩阵指示符(PMI)、预编译类型指示符(PTI)等。

[0261] 另外,带间CA具有不同的带间频率特性,使得传播/路径延迟、(衰落)信道和传播/路径损失可能相互不同。

[0262] 因此,对于UE来说有必要建立带间Tx/Rx时间和不同的带间Tx功率。具体地,如果在小区之间UE的上行链路传输定时不同,则由于定时差可以限制传输时间。

[0263] 例如,通过第(n+4)UL子帧(在此,子帧是1ms长)的PUCCH发送对在FDD(帧结构类型1)中的第nDL子帧处的“具有PDCCH的PDSCH”的ACK/NACK响应,因为用于解调UE的PDSCH并且生成ACK/NACK的处理时间大约是3ms(或者3ms-2*传播延迟)。在这样的情况下,在由2个小区组成的FDD情形下,假定接收比SCell的DL CC的帧边界早的PCell的DL CC的帧边界。如果基于PCell的时间执行ACK/NACK反馈,则在从PCell的观点答复在第(n+4)子帧处的第n子帧的接收信号中不存在问题。然而,从SCell的观点,因为比PCell的第n个子帧更晚地接收到该第n个子帧,所以对于答复第(n+4)个子帧所需要的处理时间可能相对不充分。

[0264] 因此,为了解决上述问题,本发明提供用于有效地使用小区、CC、或者带之间的不同的UL-DL配置的方法,和/或用于有效地支持不同的上行链路传输定时点的方法。然而,虽然为了便于描述假定不同的UL-DL配置的使用被应用于TDD,但是应注意的是,不同的UL-DL配置的使用也可以被应用于其中TDD和FDD被同时建立在小区之间的情况。另外,不同的

上行链路传输定时点的使用也不仅可以被应用于TDD而且可以被应用于FDD。

[0265] 为了使得特定的UE支持被配置的服务小区之间的不同的UL-DL 配置,本发明提议用于使用虚拟的PCell或者小区组的方法,然而其被设计为使用用于仅一个控制信息和仅一个PCell的传输定时。

[0266] 即,特定的UE可以包括一个或者多个虚拟的PCell或者一个或者多个小区组,并且可以使用用于ACK/NACK或者用于每个虚拟PCell 或者用于每个小区组的CSI的传输时间点和/或PUCCH,并且然后反馈 ACK/NACK或者CSI。

[0267] 在这样的情况下,能够被指派给特定UE的虚拟Pcell和小区组的数目可以等于或者小于在UE中配置的小区的总数目。

[0268] 在本发明中,虚拟PCell或小区组在概念上可以不同于在LTE-A 版本10中使用的PCell。

[0269] 即,虚拟PCell和小区组可以是其中通过UE能够发送PUCCH的小区。不能够发送PUCCH的小区可以被称为SCell。即,支持虚拟PCell 或小区组在概念上可以与支持多个多个PUCCH相同。

[0270] 另外,虽然虚拟PCell和小区组被显式地指示或者加标题,但是来自于多个小区之中的能够发送PUCCH的小区在概念上可以与本发明的虚拟PCell相同。

[0271] 可替代地,虚拟PCell或小区组可以是其中UE具有用于下行链路传输的HARQ-ACK (或者ACK/NACK) 反馈传输定时(例如,参见图 20)的参考UL-DL配置的小区。即,如果其中两个或者多个UL-DL 配置被指派给UE的小区的载波聚合(CA)被配置,则包括与至少一个小区的下行链路传输有关的HARQ-ACK (或者ACK/NACK) 反馈传输定时的参考UL-DL配置的小区可以被称为虚拟PCell。

[0272] 总之,虚拟PCell或小区组可以表示用于执行来自于下述操作之中的至少一个操作的参考小区。为了便于描述,虚拟PCell或小区组也可以被称为“虚拟PCell”。然而,本发明的范围或精神不仅限于“虚拟 Pcell”,并且也能够被应用于多个虚拟Pcell、小区组、以及不具有变化的多个小区组。

[0273] “虚拟PCell”可以指示用于执行下述操作(1)至(7)中的至少一个的参考小区。

[0274] (1) 可以使用其中PUCCH传输是可能的小区。

[0275] (2) 可以使用对PDSCH或者PDCCH的ACK/NACK定时的参考小区。

[0276] (3) 可以使用指示通过UE接收到的PHICH是否是对PUSCH传输的A/N响应的参考小区。

[0277] (4) 在UE的PUSCH传输之后,可以使用与PHICH期待的子帧有关的定时的参考小区。

[0278] (5) 如果UE在PDCCH处接收UL许可(DCI格式0或者4),则可以使用指示何时分配PUSCH传输的定时的参考小区。

[0279] (6) 如果通过UE接收到作为NACK的PHICH或者如果通过UE 没有接收到PHICH,则可以使用指示何时将执行PUSCH重传的定时的参考小区。

[0280] (7) 如果UE发送PUCCH,则指示何时PDSCH或者PDCCH输出A/N响应的定时的参考小区。

[0281] 另外,虚拟的PCell可能不包括DL-UL链路(例如,系统信息块 2的链路),可以表示虚拟主载波,或者也可以被称为“多个锚载波”。

[0282] 在下文中将会参考图37描述本发明的详细描述。

[0283] 图37示出用于当UE配置的服务小区存在时使用虚拟的PCell发送控制信息的方法。

[0284] 图37示出用于改变用于UCI反馈的参考小区以便允许特定的UE 支持所配置的服务小区之间的不同的UL-DL配置的方法。

[0285] 更加详细地,本发明提供一种用于使用采用UL-DL配置的特定小区作为诸如ACK/NACK的至少一个UCI反馈的虚拟PCell的方法。在此,UL-DL配置包括帧中的最小数目的UL子帧,并且也包括帧中最大数目的DL子帧。

[0286] 在这样的情况下,虽然用于UCI反馈的PCell的变化可以指示实际PCell的变化,但是用于UCI反馈的PCell变化也可以指示虚拟PCell 的变化。虚拟PCell的变化指示实际PCell保持,从第一小区和第二小区之中选择一个小区并且所选择的小区被假定为是PCell,其包括帧中最小数目的UL子帧。在此,第一小区被用作诸如ACK/NACK的至少一个UCI反馈的参考和/或程序的应用参考,并且第二小区包括仅在具有PUCCH的小区中的帧的最小数目的UL子帧。在上述假定下,可以执行必要的程序。

[0287] 在控制信息的传输的情况下,传统的方法可以被应用于被改变的虚拟的PCell的DL-UL配置。

[0288] 在此,虚拟的PCell可以仅应用于UL CC,在没有变化的情况下,原始的PCell和SCell在DL CC中使用,并且也可以仅被应用于UL CC,并且根据情况原始的PCell和SCell可以被同时地应用于DL和UL CC。

[0289] 在图37中,在PCell(小区#1)的帧中存在三个UL子帧,并且在SCell(小区#2)中存在两个UL子帧。在这样的情况下,如果PCell 是包括最小数目的小区索引的小区#1,则本发明假定用于UCI反馈的 PCell被确定是包括帧中较小数目的UL子帧的小区#2。

[0290] 参考图37,指示原始的PCell的小区#1使用UL-DL配置4(在帧中存在两个UL子帧),并且指示SCell的小区#2使用UL-DL配置3(在帧中存在三个UL子帧)。在这样的情况下,PCell的UL子帧的数目比SCell的UL子帧的数目大,使得用于UCI反馈的PCell变化出现。通过PCell变化,UCI反馈假定虚拟的PCell(小区#2)是PCell。在这样的情况下,在虚拟PCell的PUCCH上发送ACK/NACK反馈,并且根据虚拟PCell的UL-DL配置操作。

[0291] 在图37的第二帧中,通过虚拟PCell的第一UL子帧的PUCCH,与两个小区的前面的第12、第8、第7、第11个DL子帧有关的 ACK/NACK信号被收集(例如,复用或者捆绑)并且被发送。

[0292] 在这样的情况下,必要时在时域中可以存在虚拟的PCell(在时域中存在UL子帧而不是DL子帧)和至少一个虚拟SCell。在这样的情况下,ACK/NACK可能不被发送,或者基于预定的固定规则 ACK/NACK也可以作为预定的固定值或者另一值被发送(例如,关于对应的虚拟PCell的DL子帧的A/N信息的接收值)。

[0293] 假如确定ACK/NACK的非传输,则可以改变当在小区之间相同的 DL-UL配置被使用时的有效载荷的数目或者ACK/NACK有效载荷的数目。如果相同的DL-UL配置被使用并且全复用也被使用而没有 ACK/NACK捆绑,则可以确定在特定虚拟PCell的一个PUCCH上发送的ACK/NACK有效载荷的数目,如在下面的等式3中所示。

[0294] [等式3]

$$\begin{aligned}
 \text{有效载荷} &= \sum_{i=0}^{\text{配置的小区数目}-1} W \cdot TB_i \\
 &= W \cdot \sum_{i=0}^{\text{配置的小区数目}-1} TB_i
 \end{aligned}
 \tag{0295}$$

[0296] 在等式3中, W 是捆绑窗口大小, 并且可以被设置为表20的 M 。如果小区之间的UL-DL配置相互相同, 则可以实现相同的小区间值。另外, TB_i 是通过第 i 个被配置的服务小区可支持的最大传送块, 或者是通过第 i 个被配置的服务小区可支持的码字的数目。在LTE-A版本10中, TB_i 是1或者2。虽然第2个被配置的小区能够使用最小数目的码字, 但是基于用于每个小区的最大数目的码字可以设计ACK/NACK 反馈。

[0297] 如果用于反馈的DL子帧的时域是UL子帧, 则使用如与等式3 中相同的有效载荷能够发送基于A/N的信息。换言之, ACK/NACK信息可以被重复地插入在上述信息的前面的小区中, 或者预定的固定值 (例如, NACK或者NACK/NACK) 可以被发送, 使得有效载荷能够被保持。

[0298] 另一方面, 如果用于反馈的DL子帧的时域是UL子帧, 则可以在大小上减少有效载荷。在这样的情况下, 通过下面的等式4也可以表示等式3。

[0299] [等式4]

[0300]

$$\text{有效载荷} = \sum_{i=0}^{\text{配置的小区数目}-1} (W_{PCell}) \cdot TB_i - \sum_{i=1}^{\text{配置的小区数目}-1} (N_{UL,i} - N_{UL,PCell}) \cdot TB_i$$

[0301] 在等式4中, W_{PCell} 是PCell的捆绑窗口大小, 可以被设置为表20 的 M 。 TB_i 是通过第 i 个被配置的服务小区可以支持的最大传送块的数目, 或者是通过第 i 个被配置的服务小区可支持的码字的数目。 $N_{UL,i}$ 是被包含在第 i 个被配置的服务小区的帧中的UL子帧的数目, 并且 $N_{UL,PCell}$ 是PCell的帧的UL子帧的数目。

[0302] 如果在小区中使用相同的DL-UL配置, 则第二项变成零“0”并且消失, 使得等式4变得等于等式3。然而, 根据本发明, 假如具有UL 子帧的UL-DL配置被配置, 其中虚拟SCell的数目大于虚拟PCell的数目, 则包含在虚拟SCell中的DL子帧的数目比虚拟Pcell的数目小与 UL子帧之间的数目差相对应的预定的数目, 使得能够减少用于对应部分的A/N有效载荷。

[0303] 例如, 假如PCell通过 ‘UL、DL、DL、DL’ 来表示而SCell通过 ‘DL、DL、DL、DL’ 来表示, UCI反馈使得SCell能够被用作虚拟PCell, 使得UCI反馈在虚拟PCell的基础上被实现。在当小区中的每一个都包括最大单一TB (码字) 时使用的码本大小情况下, $M=4$ 在信道选择下适用。在格式3的情况下, 码本大小被设置为8, 并且对应信息通过PUSCH 而被捎带。如果不存在UL DAI, 则码本大小被设置为8并且对应信息通过PUSCH而被捎带。此外, 如果UL DAI存在并且与DL DAI计数器值相同, 则原始PCell的UL部分被考虑使得码本大小被设置为8。替换地, UL部分已被基站 (BS) 识别为UL, 对应部分从码本大小中被排除, 使得码本大小可以被设置为7。

[0304] 如果用于反馈的DL子帧的时域是特定小区的UL子帧并且关联的 ACK/NACK未被发

送,则通过虚拟PCell(小区#2)的第一UL子帧的 PUCCH,与先前的第12、第8以及第11DL子帧有关的ACK/NACK 信号和与包括DL子帧的小区(小区#1)的第7DL子帧有关的 ACK/NACK信号可以像图37中所示出的那样被收集和发送。在这种情况下,用于收集上述子帧的ACK/NACK信号的排序序列不仅限于本发明,并且还能够在必要时被应用于其它示例而不背离本发明的范围或精神。通过虚拟CPcell第二UL子帧的PUCCH,可以收集和发送先前的第6、第5、第4以及第7DL子帧的ACK/NACK信号。

[0305] 因此,本发明的实施例能够防止与特定DL子帧有关的 ACK/NACK被丢弃。

[0306] 在LTE-A中,可以执行ACK/NACK信息之间的捆绑。在这种情况下,术语‘捆绑’指示上述信息的比特的数目通过对应信息片之间的逻辑与(或者或)操作而被减少。

[0307] 例如,假定2个ACK/NACK信息单元被确定为(‘0’, ‘0’)、(‘0’, ‘1’)、(‘1’, ‘0’)或(‘1’, ‘1’),则可以通过逻辑与操作的捆绑获得‘0’、‘0’、‘0’或‘1’。

[0308] 在LTE-A TDD中,可以执行时域捆绑。时域捆绑意指每小区多个连续子帧的ACK/NACK信息单元的捆绑。如果原始ACK/NACK比特的数目是4或更高,则使用‘具有信道选择的PUCCH格式1b’来执行时域捆绑。

[0309] 此外,根据本发明的应用,传输格式是不受限制的。可以使用各种格式,例如‘具有信道选择的PUCCH格式1b’、‘PUCCH格式3’等。

[0310] 此外,用于处理在上述捆绑窗口中包含的若干ACK/NACK信号的各种方法,例如空间捆绑、时域捆绑、CC域捆绑或复用不仅限于本发明的范围。

[0311] 此外,根据本发明的一个实施例,可以应用于采用若干小区组的方法。

[0312] 也就是说,为了使得特定UE能够支持配置的服务小区之间的不同的UL-DL配置,本发明提供了用于采用多个PCell而不是仅一个 PCell的方法。

[0313] 特定UE可以具有至少一个PCell,并且可以在每一个PCell处对于ACK/NACK或CSI使用PUCCH来反馈必要的信息。

[0314] 在这种情况下,能够被分配给特定UE的PCell的数目可以相同于或者小于UE配置的小区总数目。在这种情况下,控制信息针对每个 PCell使用DL-UL配置的传统方法来发送。

[0315] 首先,UE可以包括该数目(例如, $x=2$)的PCell(例如,PCell 的数目可以被预定或者还可以通过信令来指示)。如果存在若干PCell,则PCell可以具有不同的UL-DL配置。然而,在一个或多个PCell的情况下(在一个原始PCell和至少一个SCell被无改变地用在UL CC中的条件下),至少一个PCell和至少一个SCell可以仅存在于DL CC中(在一个原始PCell和至少一个PCell被无改变地用在DL CC中的条件下),至少一个PCell和至少一个SCell可以仅存在于UL CC中,至少一个 PCell和至少一个SCell可以同时地存在于DL和UL CC中。

[0316] 接下来,UE可以包括与每个PCell有关的至少一个SCell。然而,必要时与PCell有关的SCell可以不存在。在这种情况下,至于与PCell 有关的至少一个SCell,假定用作各小区的UCI反馈参考或M值(捆绑窗口的尺寸)的应用参考的小区被用作为PCell和/或包括PUCCH的另一小区被用作为PCell,则与PCell有关的至少一个SCell意指连同上述PCell一起被组合成一个组的小区。

[0317] 也就是说,所关联的PCell和SCell的UCI被同时地收集并且所收集到的结果通过一个PUCCH来反馈。在这种情况下,所关联的PCell 和SCell()可以位于相同的带(可能相

同的RF)中。

[0318] 在这种情况下,如果假定与特定PCell有关的一个或多个SCell被组合成一个组并且这个组被称作小区组,则在一个小区组中包含的所有小区可以被配置成具有相同的UL-DL配置。在这种情况下,该小区组的格式/配置是逻辑上有意义的,并且可以不指示实际的物理组生成。如果不存在关联的SCell,则对应的小区组还可以仅仅由PCell组成。

[0319] 因此,UE可以包括一个或多个小区组,而必要时可以存在每个小区组可以包括一个PCell并且可以包括与该PCell有关的(一个或多个) SCell。

[0320] 此外,与一个或多个小区关联地,UE可以针对每个小区组通过 PCell的PUCCH发送ACK/NACK反馈、CSI报告或探测信息。在这种情况下,小区组可以被建立来具有相同的DL-UL配置。上述相关技术(传统技术)的上述问题在小区组中不会产生。可能在小区组之间需要不同的射频(RF)单元。

[0321] 依照本发明的第一实施例,在相同的小区组中包含的小区可以在带内CA环境中被操作,并且可以在小区组之间提供带间CA环境。在这种情况下,能够被分配给特定UE的PCell的数目可以等于或者小于 UE配置的带间的总数目。

[0322] 同时,根据本发明的一个实施例,必要时还可以应用不同于上述方法的方法。

[0323] 首先,UE必要时可以仅支持特定数目(例如, $x=2$,该特定数目可以被预定或者通过信令来指示)的UL-DL配置,并且可以仅支持待稍后描述的不同的UL-DL配置。UL-DL配置的数目在各个UE中可能是不同的,并且还可以同样地适用于所有UE。在这种情况下,BS可以为对应的UE配置仅采用不同的UL-DL配置的小区,所述不同的 UL-DL配置的数目是X或更少。

[0324] 例如,如果假定数目X在所有UE中是相同的并且在所有UE中被设置为2,则BS可以配置使用彼此不同的仅两个UL-DL配置的小区。

[0325] 接下来,UE从BS接收配置的服务小区的指示信息,并且还接收所接收到的指示信息的分配信息。在这种情况下,尽管可以在各个小区中实现不同的UL-DL配置,但是必要时可以存在仅X个或更少的 UL-DL配置。UE可以从待作为小区组的配置的服务小区之中确定具有相同UL-DL配置的小区。因为可以存在X个或更少的DL-UL配置,所以可以生成X个或更少的小区组。上述小区组格式/配置可能是逻辑上有意义的,并且可以不指示实际的物理组的生成。也就是说,小区组可以包括不同的UL-DL配置,并且可以由至少一个小区组成。

[0326] 此外,UE可以为每个形成/配置的小区组确定待作为该小区组的 PCell的特定小区组。尽管上述信息可以由BS通过信令来指示,但是还可以根据预定规则在UE中建立上述信息。例如,每小区组具有最小小区ID的小区可以被确定为PCell。

[0327] 此外,与一个或多个小区组关联地,UE可以通过每个小区组的 PCell的PUCCH发送ACK/NACK反馈、CSI报告或探测数据等。在这种情况下,小区组可以被配置成包括相同的UL-DL配置,使得在该小区组中不产生相关技术问题。对于小区组可能需要不同的RF单元。

[0328] 依照上述实施例,在相同的小区组中包含的小区可以属于带内CA 环境,并且可以在小区组之间实现带间CA环境。在这种情况下,能够属于特定UE的PCell的数目可以相同于或者小于UE配置的带间的总数目。

[0329] 例如,假定如图38中所示出的那样存在4个被配置的服务小区。在这种情况下,假定带内CA在2个被配置的服务小区(小区#1和小区#2)之间被分配,并且带内CA被分配给两

个其它被配置的服务小区（小区#3和小区#4）。然而，假定其中的每一个都是带内CA的两个小区由其频率被彼此间隔开的带间CA组成。

[0330] 在这种情况下，每个带内CA可以由一个小区组组成。也就是说，小区#1和小区#2可以被组合成一个小区组，而小区#3和小区#4可以被组合成另一小区组。每个小区组中包括较低小区ID的小区可以被用作为PCell（其中PCell还可以通过预定规则或BS信令来指示）。作为带内CA的小区#1和小区#2可以使用相同的UL-DL配置，并且充当带内CA的小区#3和小区#4也可以使用相同的UL-DL配置。

[0331] 也就是说，不同的UL-DL配置存在于包括多个被配置的服务小区的UE中。然而，通过采用相同的UL-DL配置的小区之间的小区组，可以在没有改变的情况下应用传统技术（例如，每组的ACK/NACK反馈、CSI报告、探测传输等）。

[0332] 可以使用各种方法在UE中配置上述小区组配置/管理。尽管使用了在本发明中未被直接地提到的其它方法，但是用于构建或者指示多个小区组的方法和用于为每个小区组构建或者指示PCell的方法不仅限于本发明。

[0333] 在本发明的应用中，传输格式不仅限于本发明。可以使用‘具有信道选择的PUCCH格式1b’或‘PUCCH格式3’。此外，用于在捆绑窗口内处理/发送多个ACK/NACK信号的方法（例如，空间捆绑或时域捆绑或CC域捆绑或复用等）不仅限于本发明。

[0334] 如果时域捆绑被使用，则TS 36.213v10.0.1的‘表10.1-1：TDD下行链路关联集合索引K：{ k_0, k_1, \dots, k_{M-1} }’的应用可以用指示集合的数目（=捆绑窗口的尺寸）的M值而不是实际的K个集合代替。

[0335] 多个PCell的数目可以被设置为在系统或UE中操作的带间的最大数目。

[0336] 此外，可以通过与具有不同UL传输时间点的配置的服务小区的数目有关的函数来确定多个PCell的数目。

[0337] 在这种情况下，尽管（一个或多个）特定小区显式地与（一个或多个）PCell相同，但是可以根据预定规则隐式地使用（一个或多个）PCell。

[0338] 例如，可以使用以下方法。

[0339] （一个或多个）PCell可以通过预定规则从小区ID（身份）或索引中确定。在这种情况下，从多个小区ID中具有最小数目的索引（最低索引）的小区可以被用作‘PCell’。此外，可以甚至在多个载波被使用时修改规则。例如，如果不同的PCell被用在带间中，则可以使用或者采用在带内中具有最小数目的小区ID的小区作为在带内中包含的PCell。

[0340] 换句话说，能够在具有最低索引的带内的小区之内发送UCI。在使用多个带间的情况下，用于发送多个UCI的PCell可以存在。

[0341] 在另一示例中，假如多个PCell在定时提前值的基础上被使用，则从各小区（还被称作小区组）中具有最低索引的小区可以被指示或者用作小区组的PCell，其中该小区组的小区可以具有相同的多个定时提前值或者各小区之间的差小于预定值。

[0342] 也就是说，UE可以在在小区组内具有最低小区ID的小区中发送UCI传输。如果存在一个或多个小区组，则用于发送至少一个UCI传输的（一个或多个）PCell可以存在。同时，小区身份还可以被称作用作RRC参数的‘physCellId’。

[0343] 同时，虚拟PCell的数目可以相同于或者小于在系统或UE中使用的带间的数目。

[0344] 此外，虚拟PCell的数目可以被设置为其中UL传输定时差大于预定值的被配置的

服务小区组的数目。

[0345] 此外,一个小区组内的虚拟PCell可以通过基站(BS)由 RRC/MAC/PHY信令直接地指示,或者必要时还可以根据预定规则来确定。

[0346] 在这种情况下,可以根据预定规则使用以下方法。

[0347] 首先,可以从小区组的配置小区中基于预定规则确定虚拟PCell。例如,从该小区组的被配置的小区之中具有最低索引的小区被用作虚拟PCell。

[0348] 接下来,在完成小区组内的配置之后,可以通过预定规则从被激活的小区之中确定虚拟PCell。例如,从小区组的被激活的小区之中具有最低索引的小区可以被用作虚拟PCell。

[0349] 同时,根据本发明,UE可以根据预定规则来区分小区组。

[0350] 首先,将在下文中详细地描述其中不同的多个PCell被用在带间之间的情况。

[0351] 在这种情况下,UE能够区分来自于一个或多个小区之中的带内小区和带间小区。因此,UE可以在没有附加信令的情况下确定待作为一个小区组的属于单个带内的小区。

[0352] 此外,带间小区可以被分类为不同的小区组,使得多个小区能够被彼此区分。也就是说,能够生成和带间的数目一样多的小区组。其后,在每个小区组内具有最小小区索引的小区被确定为PCell,而剩余的小区被确定为(一个或多个)SCell。

[0353] 接下来,将在下文中详细地描述其中在定时提前值的基础上使用多个PCell的情况。

[0354] 在这种情况下,假定个别小区能够使用不同的上行链路传输时间点。因此,假定不同的定时提前(TA)命令在个别小区中被接收并且被应用于个别小区。

[0355] UE将多个小区包括在单个小区组中,其中所述多个小区可以具有相同的定时提前(TA)值或者各小区之间的差小于预定值。其TA值高于预定值的每个小区被包括在另一小区组中。其后,从每个小区组中具有最小小区索引的小区被确定为PCell,而剩余的小区被确定为(一个或多个)SCell。

[0356] 另一方面,根据本发明的一个实施例,可以指示虚拟PCell的指示/阈值。也就是说,用于指示来自于ServCellIndex之中的特定中心点的指示或阈值的参数被引入,UE能够使用对应的参数来确定待作为一个或多个小区组的ServCellIndex。

[0357] 例如,如果ServCellIndex是在0、1、2、3、4、5、6、7的范围内,则参数(x)可以指示整个范围(0、1、2、3、4、5、6、7)或一些部分(例如,2、3、4、5或1、2、3、4、5、6或3、4、5、6、7等)。

[0358] UE在参数X的基础上划分小区组。例如,其中的每一个都具有比参数X低的小区索引的小区被分配给一个小区组,其小区索引相同于或者高于参数X的小区可以被分配给另一个小区组。

[0359] 其后,每个小区组的具有最小小区索引的小区被确定为PCell,而剩余的小区被确定为(一个或多个)SCell。为了方便描述,尽管上述参数被分配给一个值(X)使得该参数(X)被用来建立两个小区组和两个PCell,但是本发明的范围或精神不限于此,并且该参数还可以被设计成具有y个值使得能够建立y个小区组和y个PCell。

[0360] 在这种情况下,上述参考能够被应用于SCellIndex。参数(X)可以指示整个部分(0、1、2、3、4、5、6、7)或一些部分[例如,(2、3、4、5)、(1、2、3、4、5、6)或(3、4、5、6、7)等]。UE在参数(X)的基础上划分小区组。例如,其中的每一个都具有比参数X低的小区索引的小区

可以被分类为一个组,而其中的每一个都具有等于或者高于参数X的小区索引的小区可以被分类为另一个小区组。

[0361] 同时,尽管为了方便描述一个虚拟PCell被分配给每个小区组,但是虚拟PCell在特定小区中的存在和缺少能够由BS通过PHY、MAC 或RRC来指示。如果虚拟PCell不存在于特定小区组中,则可以定义用于PUCCH传输的附加方法。

[0362] 此外,不包括虚拟PCell的小区组的PUCCH传输可能是基于预定小区组内的PUCCH传输的。例如,不包括虚拟PCell的小区组的 PUCCH传输可以采用原始PCell。

[0363] 此外,不包括虚拟PCell的小区组的PUCCH传输还可以在包括最低小区组索引的小区组中采用PUCCH传输。

[0364] 另一方面,关于不包括虚拟PCell的小区组的PUCCH传输是否遵循特定小区组中的PUCCH传输的信息可以由BS通过PHY、MAC或 RRC来指示。

[0365] 在这种情况下,上文指示可以包括有关准备好执行PUCCH传输的小区组的指示、有关准备好执行PUCCH传输的小区组的指示等。

[0366] 此外,当构建小区组时,原始PCell被设计成包括最低小区组索引,以便系统能够以包括最低小区组索引的小区组的规则在特殊情况(例如,小区组不包括虚拟PCell)下满足这样的方式来构建。

[0367] 通过上述方法,可以构建多个小区组和多个PCell。

[0368] 同时,使用多个小区组或多个PCell的控制信息的传输能够实现如下。

[0369] 首先,ACK/NACK定时从小区间UL子帧的视点在PCell的UL/DL 配置的基础上被应用,使得所有ACK/NACK信号都通过PCell PUCCH 来收集和发送。

[0370] 然而,如果UL子帧在PCell的DL子帧的时间点存在于Scell中,即,如果ACK/NACK传输是需要的,则PUCCH能够通过具有最低索引的虚拟Pcell来发送。

[0371] 在这种情况下,ACK/NACK定时可以满足虚拟Pcell的UL/DL配置。

[0372] 此外,ACK/NACK定时可能是对在原始PCell的ACK/NACK定时(等于或者早于在第n子帧的PUCCH传输的第(n-4)子帧)未发送的DL子帧的ACK/NACK响应。

[0373] 此外,ACK/NACK定时在每个小区的UL/DL配置的基础上被应用于与小区间UL子帧相对应的时间点,使得UL子帧的ACK/NACK 响应通过PUCCH而被收集并且然后发送。

[0374] 然而,如果UL子帧在Pcell的DL子帧的时间点存在于Scell中,(如果ACK/NACK传输是需要的)则通过包括Scell中的最低索引的虚拟Pcell来执行PUCCH传输。

[0375] 在这种情况下,ACK/NACK定时可以遵循虚拟Pcell的UL/DL配置。此外,ACK/NACK定时可以是对在ACK/NACK定时(等于或者早于在第n子帧的PUCCH传输的第(n-4)子帧)未发送的DL子帧的ACK/NACK响应。

[0376] 另一方面,根据本发明的一个实施例,为了使得特定UE能够支持配置的服务小区之间的不同的UL-DL配置,可以在从配置的服务小区之中具有更多DL子帧的小区(或具有较小数目的DL子帧的小区) 的基础上使用表20的下行链路关联集合索引K或关联值M(捆绑窗口的尺寸),使得下行链路关联集合索引K和关联值M能够适用于表20。

[0377] 参考图39,在第二帧中,两个小区的先前的第12、第8、第7以及第11DL子帧的ACK/NACK信号通过PCell的第一UL子帧的 PUCCH来收集,并且所收集到的ACK/NACK信号然后被发送。

[0378] 在这种情况下,包括UL子帧而不是DL子帧的小区可以存在于时域中。

[0379] 在这种情况下,所关联的ACK/NACK可以不被发送,或者可以以预定固定值或基于预定固定规则的值(例如,A/N信息对于对应PCell 的DL子帧的的重复值)的形式来被发送。

[0380] 假如系统被设计成不发送ACK/NACK,则在相同的DL-UL配置被用在各小区之间的条件下,ACK/NACK有效负荷的数目和有效负荷的数目可以彼此不同。

[0381] 如果使用相同的DL-UL配置并且在没有ACK/NACK捆绑的情况下使用全复用,则能够像以下等式5中所示出的那样确定通过特定小区的单个PUCCH发送的ACK/NACK有效负荷的数目。

[0382] [等式5]

$$\text{有效负荷} = \sum_{i=0}^{\text{被配置小区的数目}-1} W \cdot TB_i$$

[0383]

$$= W \cdot \sum_{i=0}^{\text{被配置小区的数目}-1} TB_i$$

[0384] 在等式5中,W是捆绑窗口尺寸,并且可以等于表20的M。如果各小区之间的UL-DL配置是彼此相同的,则可以在各小区之间分配相同的值。 TB_i 是可由第i个被配置的服务小区支持的传输块(TB)的最大数目或可由第i个被配置的服务小区支持的码字的数目。在LTE-A版本10中 TB_i 可以被设置为1或2。尽管其中分配了‘2’的小区可以使用比‘2’小的码字,但应该注意的是,ACK/NACK反馈必须满足每小区码字的最大数目。

[0385] 如果用于反馈的DL子帧的时域属于UL子帧,则其它信息可以被发送到使用等式5中示出的相同有效负荷的这样的A/N信息。

[0386] 也就是说,前一个小区的ACK/NACK信息可以被重复地插入在上述信息中,预定固定值被发送(例如,ACK或NACK/NACK),使得有效负荷能够被维持。

[0387] 相比之下,如果用于反馈的DL子帧的时域属于UL子帧,则能够减少有效负荷的大小。在这种情况下,等式5可以被修改成以下等式6。

[0388] [等式6]

$$\text{有效负荷} = \sum_{i=0}^{\text{被配置小区的数目}-1} (W_{TCel}) \cdot TB_i - \sum_{i=1}^{\text{被配置小区的数目}-1} (N_{UL,i} - N_{UL,TCel}) \cdot TB_i$$

[0390] 在等式6中,W是PCell的捆绑窗口尺寸,并且可以等于表20的 M。 TB_i 是可由第i个被配置的服务小区支持的传输块(TB)的最大数目或可由第i个被配置的服务小区支持的码字的数目。 $N_{UL,i}$ 是在第i个被配置的服务小区的帧中包含的UL子帧的数目,并且 $N_{UL,PCell}$ 是包括从目标小区(被配置的服务小区)之中具有最小数目的UL子帧的UL-DL配置的帧的UL子帧的数目。

[0391] 如果在小区中使用相同的DL-UL配置,则第二项变成零并且消失,使得等式6变得与等式5相同。然而,根据本发明,假如其中在目标小区中包含的UL子帧的数目高于特定小区的UL子帧的数目的UL-DL 配置被配置,则存在上述值,在(一个或多个)小区中包含的DL子帧的数目比目标小区的DL子帧的数目少了与UL子帧之间的数目差相对应的预定数目,使

得能够减少用于对应部分的A/N有效负荷。

[0392] 如果用于反馈的DL子帧的时域对应于特定小区的UL子帧,并且关联的ACK/NACK未被发送,则下行链路关联集合索引(K)根据包括从被配置的服务小区之中包括最小数目的UL子帧的UL-DL配置的小区而被操作。

[0393] 在这种情况下,参考小区可以不与PCell相同。

[0394] 通过PCell的第一UL子帧的PUCCH,可以收集并且发送两个小区的先前的第12、第8以及第11DL(或特殊的)子帧的ACK/NACK 信号和包括DL子帧的第7DL子帧的ACK/NACK信号。

[0395] 在这种情况下,用于收集上述子帧的ACK/NACK信号的排序序列不仅限于本发明。通过PCell的第二UL子帧的PUCCH,可以收集(复用或者捆绑)并且发送两个小区的先前的第6、第5、第4以及第7DL 子帧的ACK/NACK信号。因此,本发明的实施例能够防止对特定(或特殊)DL子帧的ACK/NACK响应被丢弃。

[0396] 在这种情况下,尽管能够通过PCell以与版本10中相同的方式来发送PUCCH,但应该注意的是,还可以通过另一SCell(例如,包括从被配置的服务小区之中具有最小数目的UL子帧的UL-DL配置的小区)来发送PUCCH。

[0397] 另一方面,根据本发明的另一实施例,捆绑被应用于本发明的实施例,使得能够以与现有技术中相同的方式在PCell的基础上执行UCI 反馈。

[0398] 为了使得特定UE能够支持不同的UL-DL配置在配置的服务小区之间的使用,本发明提出了用于像在传统版本10中那样在PCell的基础上执行UCI反馈的方法。

[0399] 然而,如果未包含在反馈中的信息出现,则对应信息和其它信息根据预定规则被捆绑,使得经捆绑的结果被发送。

[0400] 例如,预定规则可以指示每个包括UCI的邻居子帧(例如,时间轴上较早的或更迟的子帧),或者还可以指示包括相同子帧的UCI的邻居CC(例如,小区ID+1或小区ID-1等)。

[0401] 此外,术语“捆绑”指示上述信息的比特的数目通过对应信息片之间的逻辑与(或者或)操作而被减少。例如,假如2个ACK/NACK信息单元被确定为(‘0’, ‘0’)、(‘0’, ‘1’)、(‘1’, ‘0’)或(‘1’, ‘1’),可以通过逻辑与操作的捆绑获得‘0’、‘0’、‘0’或‘1’。也就是说,本发明的实施例使用捆绑方案,使得它能够使用传统技术而不用改变PCell 或有效负荷。

[0402] 图40概念地示出了预定规则。如果2个配置服务小区具有不同的 UL-DL配置,并且如果未包含在反馈中的信息出现,则可以使用图40 中所示出的预定规则。上述信息捆绑有包括UCI的时间后子帧(位于在时间轴后部),使得经捆绑的结果被发送,如图40中所示。

[0403] 如能够从图40中看到的,下行链路关联集合索引K根据PCell的 UL-DL配置被使用。

[0404] 然而,如果包括UL子帧而不是DL子帧的小区存在于来自于K 个集合之中的特定时域中,则DL子帧捆绑有有关小区内时域的后部 DL子帧的信息。

[0405] 因此,本发明能够使用传统方法来反馈横跨多个小区定位的所有 DL子帧(或所有特殊子帧)的UCI。

[0406] 此外,根据本发明的另一实施例,如果未包含在反馈中的信息出现,则本发明能够提供用于在用于发送最靠近时域定位的后部UCI信息的子帧处执行UCI反馈的方法。

[0407] 如果捆绑像上面所描述的那样被执行,则信息的损失由于捆绑而可以发生。

[0408] 为了防止这样的捆绑被丢失,在2个被配置的服务小区具有不同的UL-DL配置的条

件下,如果未包含在反馈中的信息被生成,则可以与其中包括UCI的最近UCI信息根据预定规则而被反馈的子帧的信息一起同时地发送所生成的信息,导致防止捆绑的损失。

[0409] 在图41中,根据PCell的UL-DL配置使用下行链路关联集合索引 K 。

[0410] 然而,如果包括UL子帧而不是DL子帧的小区存在于 K 个集合的特定域中,则可以与其中小区的域中的最近UCI被反馈的子帧(即,在图41的小区#1的第二子帧中包含的第三子帧)一起同时地发送这样的DL子帧(在图41的小区#2的第一子帧中包含的第5子帧)。

[0411] 上述传输由图41中的术语‘附加的’来表示。在这种情况下,‘同时传输’提高传输有效负荷使得通过物理资源来发送对应数据。此外,这样的传输还可以表示通过其它PUCCH资源单独地发送对应数据。

[0412] 依照本发明,不存在用于在本发明中使用的传输格式方面的限制。例如,可以使用‘具有信道选择的PUCCH格式1b’或‘PUCCH格式3’。此外,用于在捆绑窗口内处理并且发送多个ACK/NACK信号的各种方法(例如,空间捆绑、时域捆绑、CC域捆绑或复用)不仅限于本发明。

[0413] 同时,根据本发明的另一实施例,本发明还能够提供用于在PCell 的基础上将捆绑窗口建立到所有载波上并且执行关联UCI反馈的方法。

[0414] 也就是说,根据本发明的另一实施例,为了使得特定UE能够支持不同的UL-DL配置在配置的服务小区之间的使用,用于在非CA环境中使用的UCI反馈方法被应用于每个DL CC,使得通过版本10 PUCCH收集和发送应用结果。

[0415] 此外,根据本发明的又一个实施例,本发明能够提供用于在每个小区的基础上生成UCI反馈、收集所生成的UCI反馈并且发送所收集到的结果的方法。

[0416] 换句话说,为了使得特定UE能够支持UL-DL配置在被配置的服务小区之间的使用,本发明能够单独地将传统版本10方法应用于每个配置服务小区。

[0417] 本发明在针对每个被配置的服务小区的非CA环境下使用UCI反馈方法(这个方法能够在针对配置的服务小区组的CA环境下被扩展为 UCI反馈方法)来收集UCI片,并且通过特定PUCCH来发送个别小区的所收集到的UCI片。

[0418] 因此,个别被配置的服务小区的UCI片的有效负荷可以彼此不同。

[0419] 参考图42,如果2个被配置的服务小区具有不同的UL-DL配置,则可以收集在每个小区的独立非CA环境下的UCI片。

[0420] 也就是说,根据每个小区的DL-UL配置使用下行链路关联集合索引 K 来收集个别小区的UCI信息。其后,可以通过特定小区(例如,图42的PCell)的PUCCH资源来发送在每个小区中收集到的UCI信息。

[0421] 依照本发明的应用,传输格式不仅限于本发明,并且必要时其它传输格式还能够被应用于本发明。可以使用‘具有信道选择的PUCCH 格式1b’或‘PUCCH格式3’格式。此外,用于处理并且发送在捆绑窗口中包含的多个ACK/NACK信号的方法(例如,空间捆绑、时域捆绑或 CC域捆绑或复用)不仅限于本发明,并且必要时还能够被应用于其它示例。

[0422] 在图42中,如果‘具有信道选择的PUCCH格式1b’被应用于大于4个比特的有效负荷,则使得小区#1的 $M=3$ (7、6或11)在第二帧的第一UL子帧处,而使得小区#1的 $M=4$ (12、8、7或11)也在第二帧的第一UL子帧处。

[0423] 传统版本10信道选择映射表包括具有用作固定值的相同 M 个值的多个小区。

[0424] 因此,本发明能够为具有不同的M个值的小区另外定义信道选择映射表,并且使用所定义的信道选择映射表。

[0425] 此外,从如上所述的不同的M个值之中选择最高值,并且预定值被代入到包含由于低M值而导致的不足数量的信息的特定部分中,使得能够根据本发明利用传统信道选择映射表。

[0426] 例如,具有M=3的小区#1预定定位(例如,最后一个位置)总是被代入到‘DTX’或‘NACK’中,M=4被决定。然后,与具有M=4的小区#1相关联的组合被执行,使得在使用传统信道选择映射表执行映射之后,映射结果能够被发送。

[0427] 以预定方式通过本发明的结构元件和特征的组合来实现前述实施例。应当选择性地考虑结构元件或特征的每一个,除非另外指定。可以不与其它结构元件或特征组合地执行结构元件或特征的每一个。而且,一些结构元件和/或特征可以彼此组合,以构成本发明的实施例。可以改变在本发明的实施例中描述的操作的顺序。一个实施例的一些结构元件或特征可以被包括在另一个实施例中,或者可以被替换为另一个实施例的对应的结构元件或特征。而且,将显而易见的是,引用特定权利要求的一些权利要求可以与引用除了该特定权利要求之外的权利要求的其它权利要求组合,以构成实施例或者借助于在提交申请后的修改来添加新的权利要求。

[0428] 已经基于在BS和UE之间的数据发射和接收描述了本发明的实施例。这样的传输/接收(Tx/Rx)关系可以同等地或者类似地扩展到BS和中继站之间或者BS和中继站之间的信号Tx/Rx关系。已经被描述为如通过基站执行的特定操作可以被基站的上节点执行。换句话说,将显而易见的是,通过基站和除了基站之外的网络节点能够执行被执行用于与在网络中的用户设备进行通信的各种操作,该网络包括多个网络节点以及基站。基站可以被替换为诸如固定站、节点B、e节点B(eNB)和接入点的术语。而且,用户设备可以被替换为诸如移动站(MS)和移动订户站(MSS)的术语。

[0429] 可以通过例如硬件、固件、软件或其组合的各种手段来实现根据本发明的实施例。如果通过硬件来实现根据本发明的实施例,则可以通过一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理装置(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等来实现本发明的实施例。

[0430] 如果通过固件或软件来实现根据本发明的实施例,则可以通过执行如上所述的功能或操作的模块、过程或功能来实现本发明的实施例。软件代码可以被存储在存储器单元中,然后可以被处理器驱动。存储器单元可以位于处理器内部或外部,以通过各种公知的手段来向处理器发送数据和从处理器接收数据。

[0431] 已经给出了本发明的示例性实施例的详细描述以使得本领域技术人员能够实现和实施本发明。虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是本领域技术人员应该理解,在不脱离在所附的权利要求中描述的本发明的精神或范围的情况下,可以在本发明中进行各种修改和变化。例如,本领域技术人员可以相互结合地使用在以上的实施例中描述的每个构造。因此,本发明不应该限于在此处描述的具体实施例,而是应该符合在此处公开的原理和新颖特点的最宽的范围。

[0432] **【工业适用性】**

[0433] 本发明的示例性实施例可以被应用到包括第三代合作项目计划(3GPP)LTE系统

的各种无线接入系统。除了3GPP LTER系统之外,本发明的实施例可应用于应用无线接入系统的所有技术领域。对于本领域技术人员来说将显而易见的是,在不脱离本发明的精神或者范围的情况下,可以在本发明中进行各种修改或者变化。因此,想要的是本发明覆盖该发明的修改和变化,只要所述修改和变化落入在所附的权利要求及其等同物的范围内。

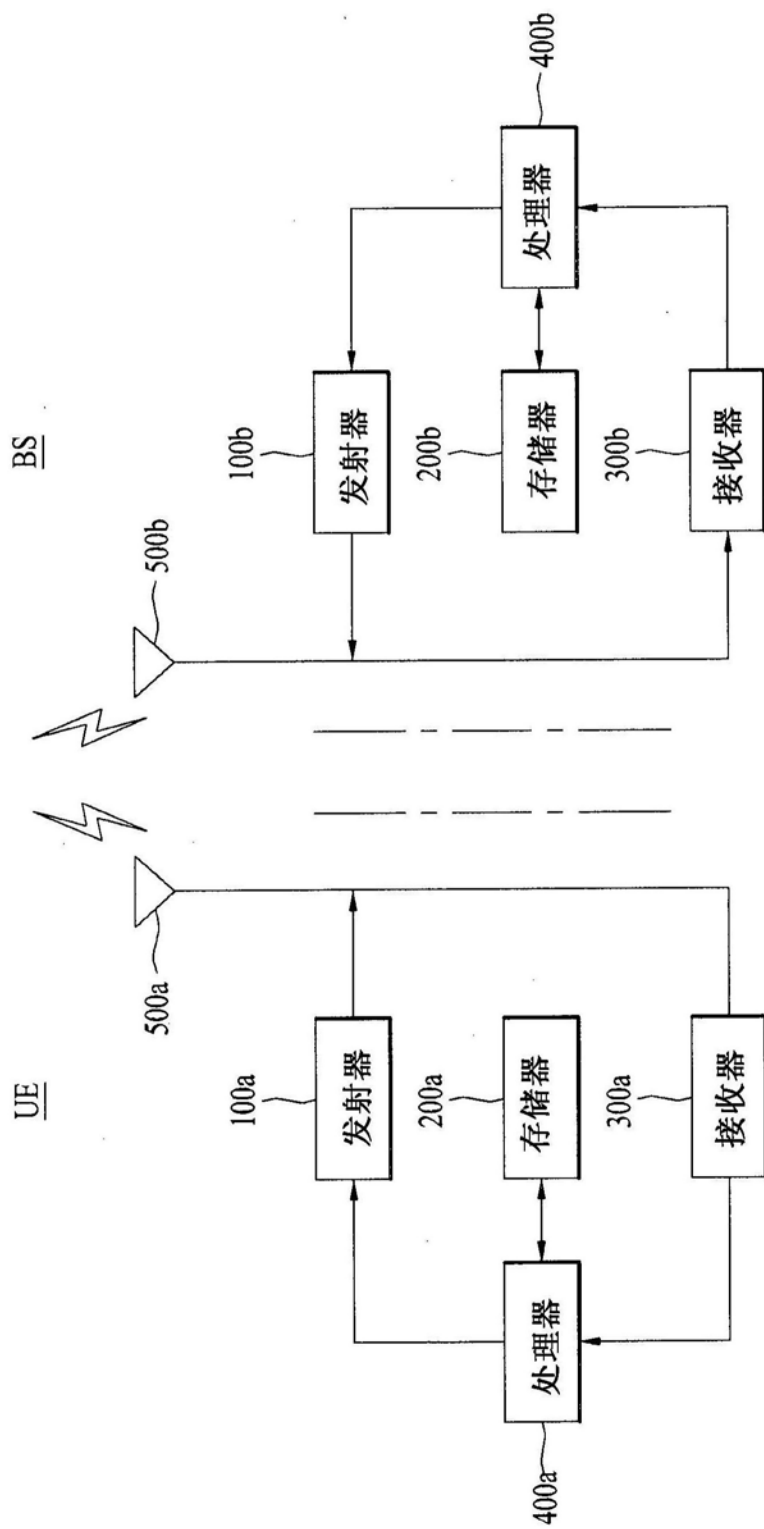


图1

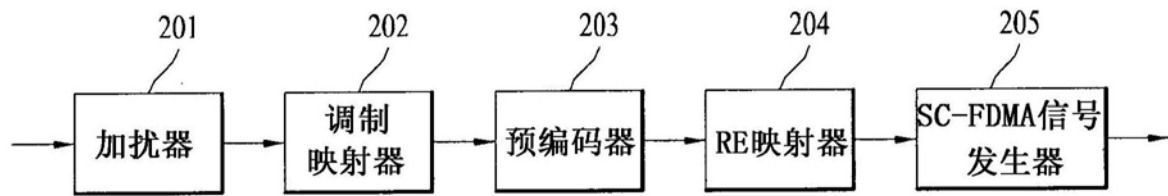


图2

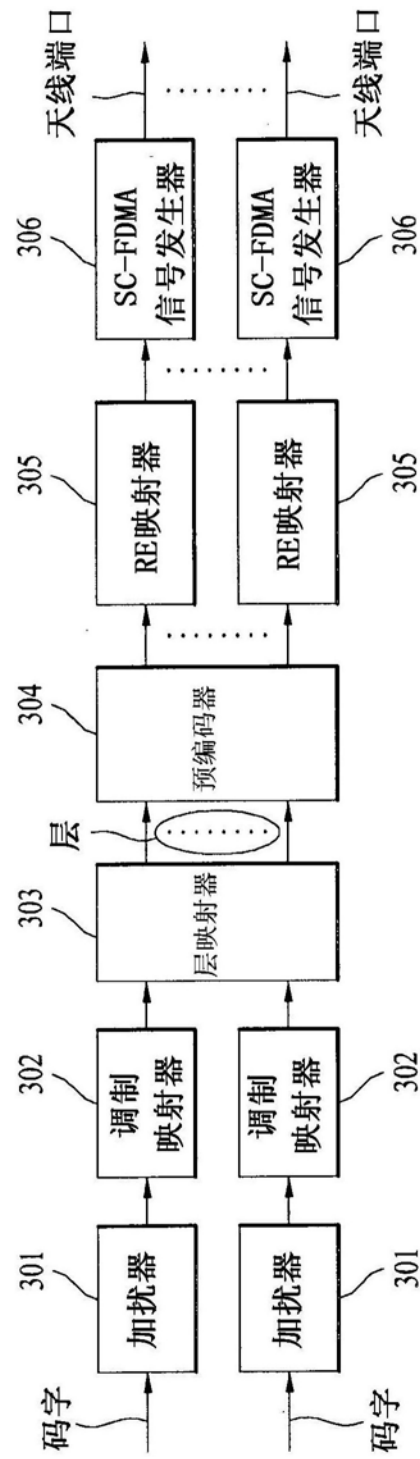


图3

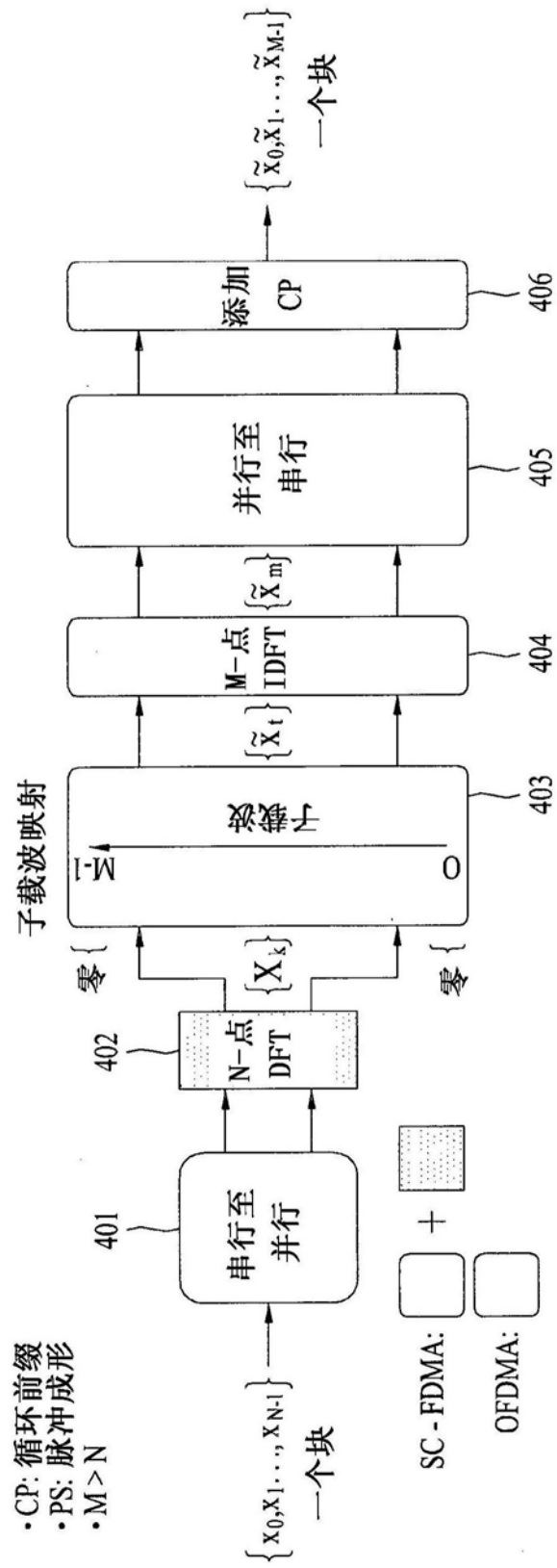


图4

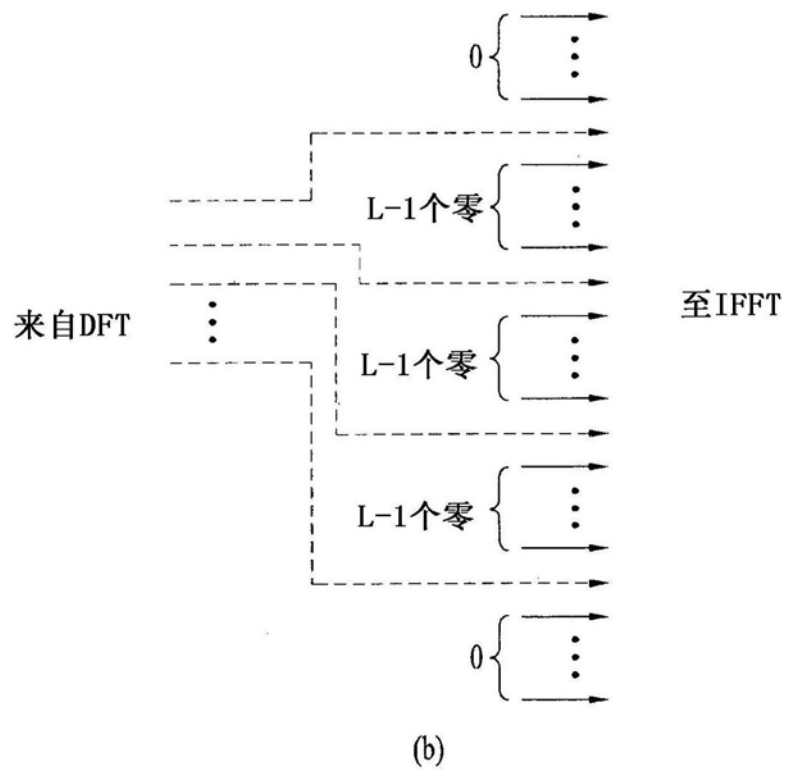
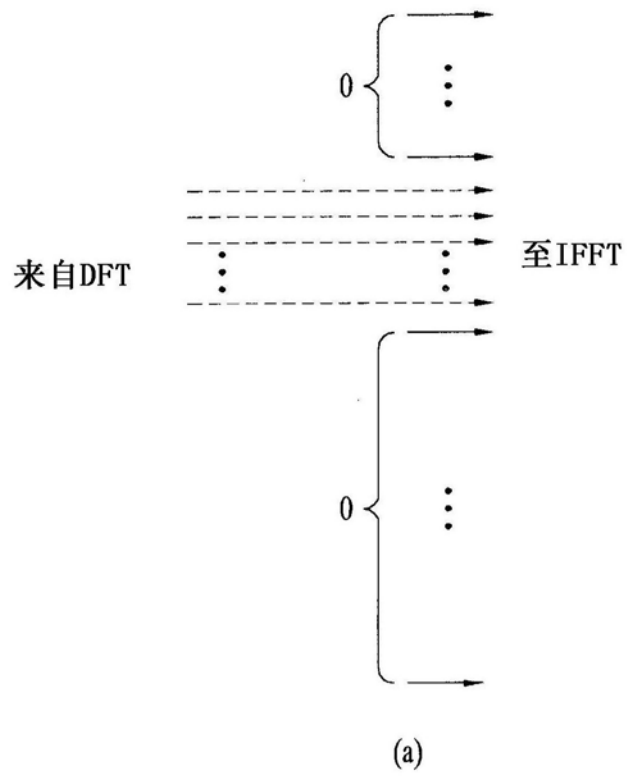


图5

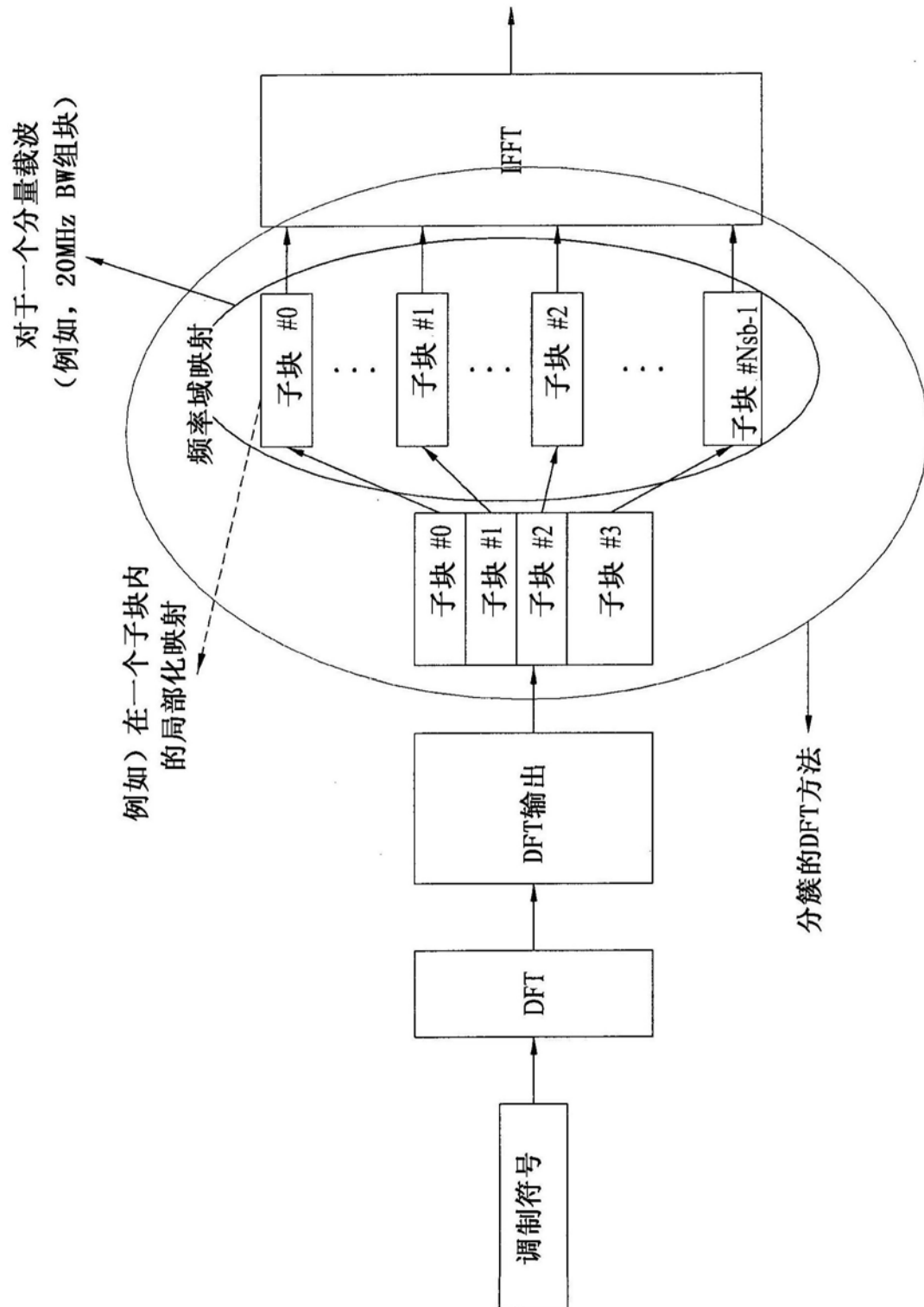


图6

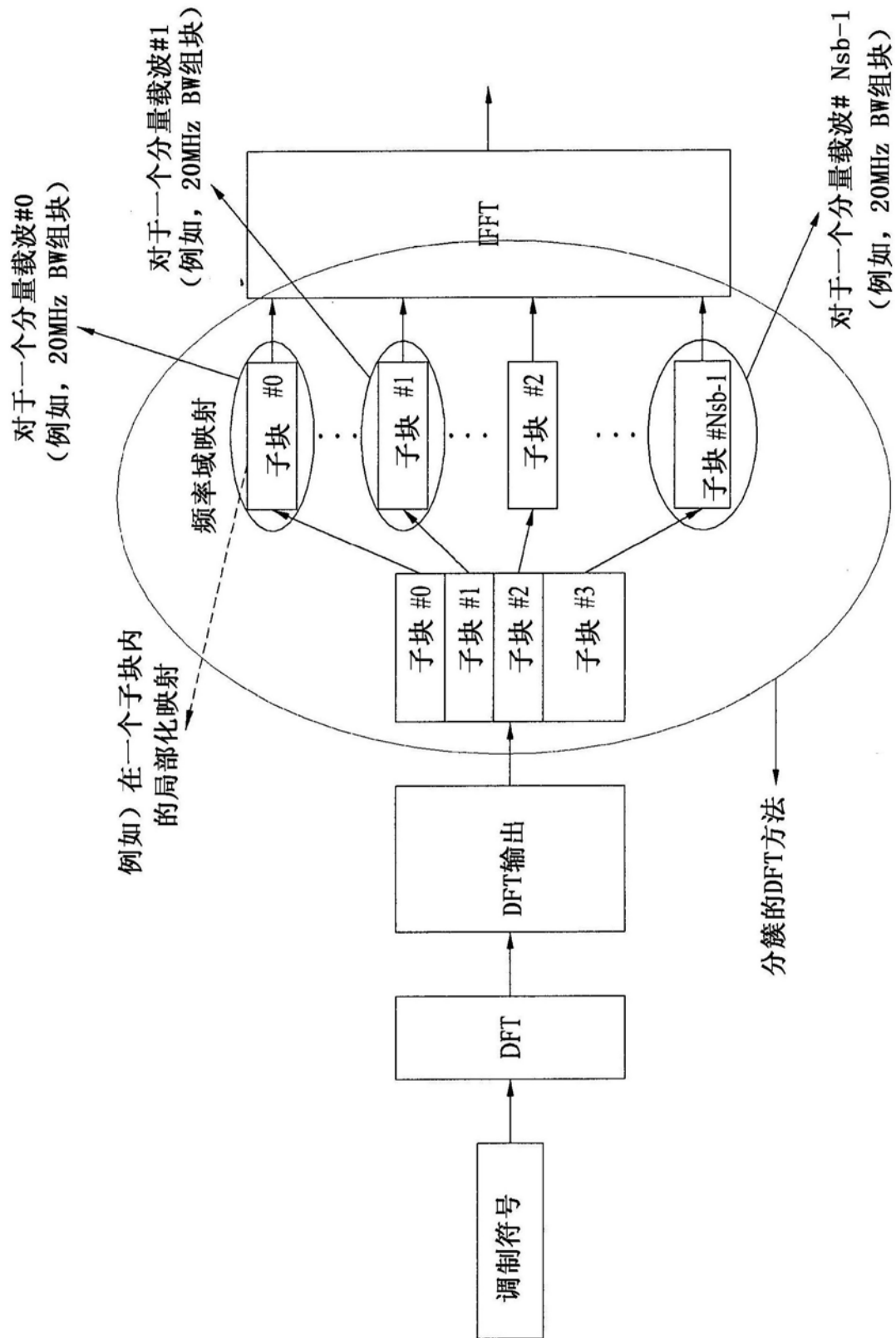


图7

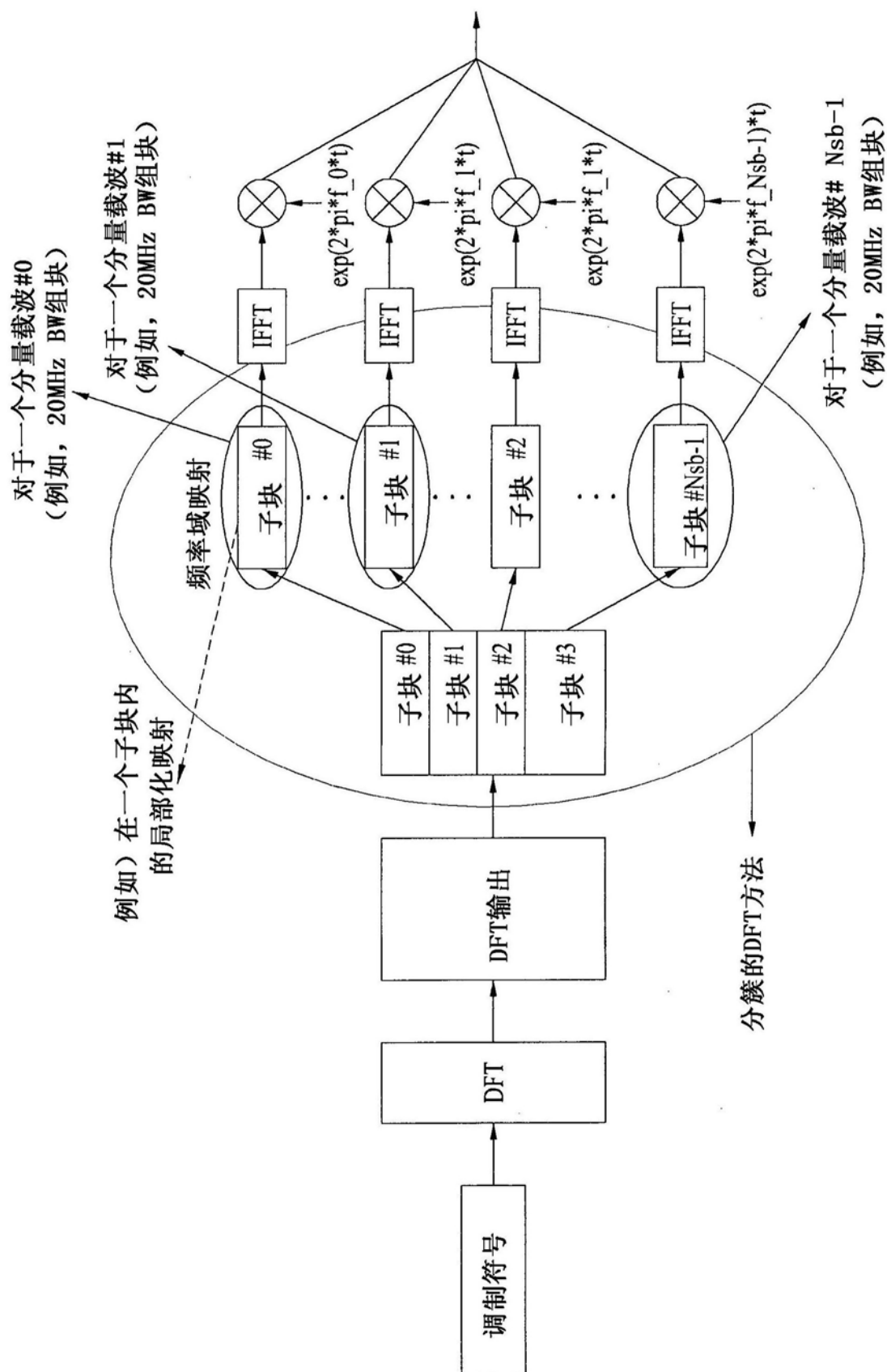


图8

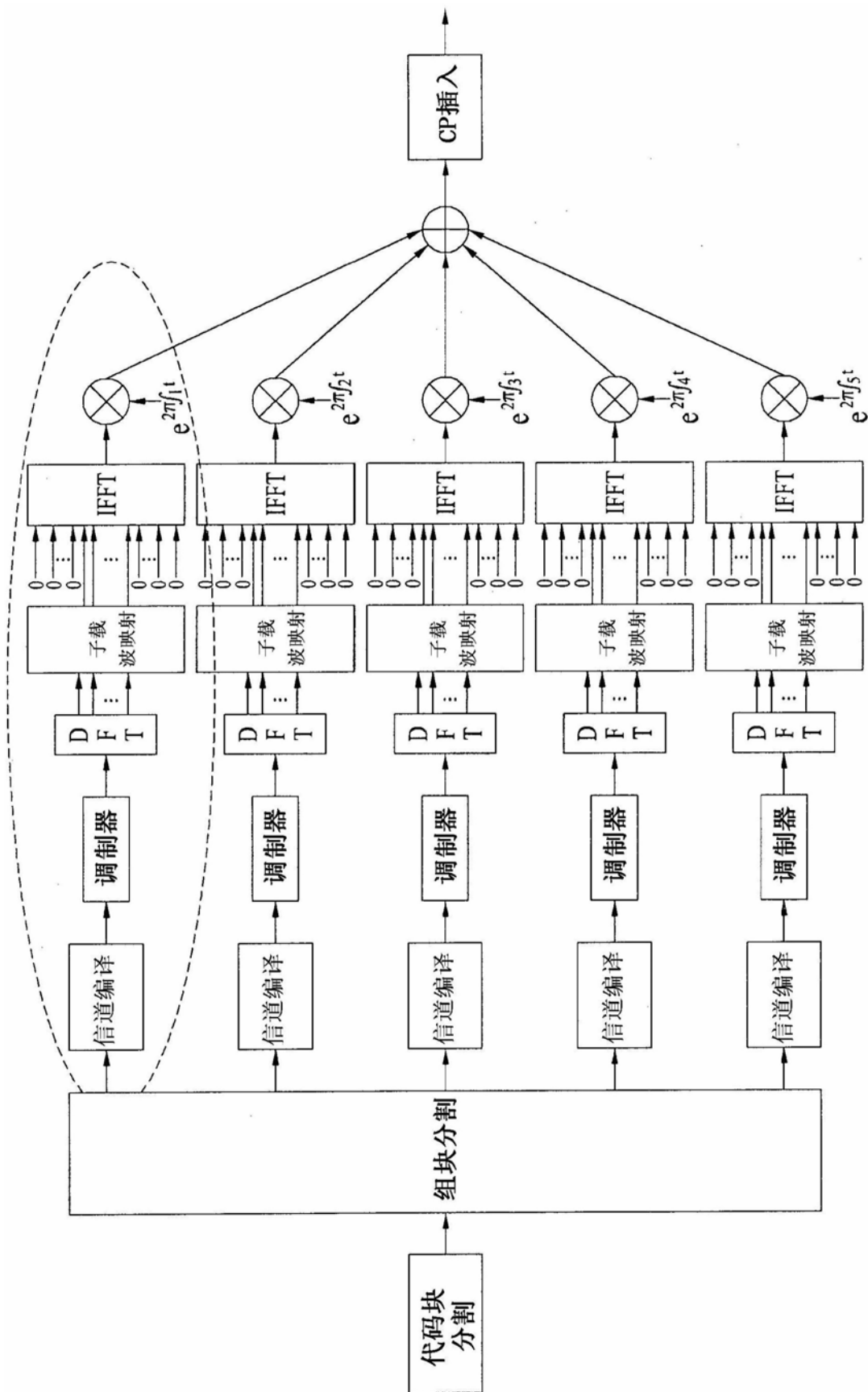


图9

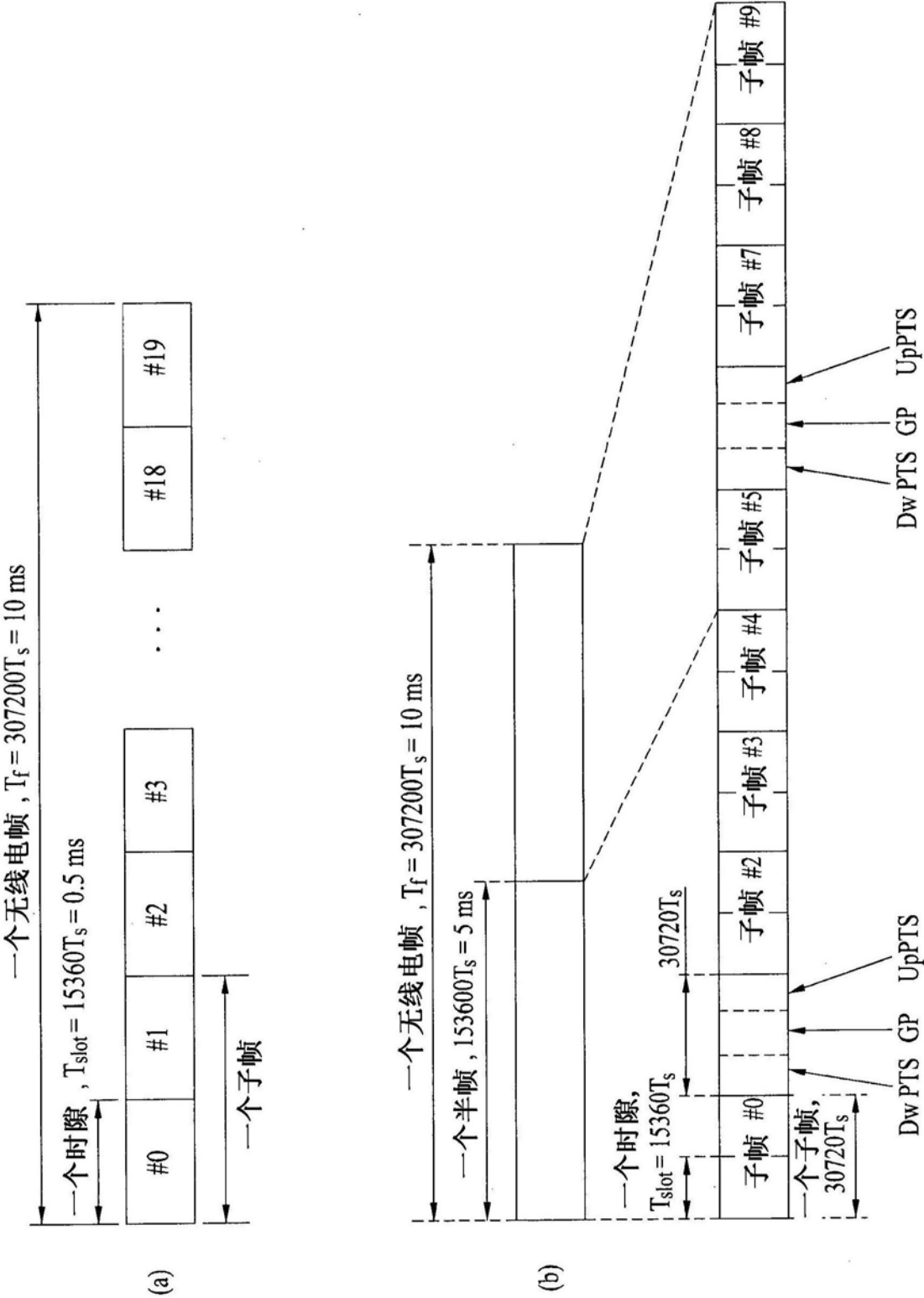


图10

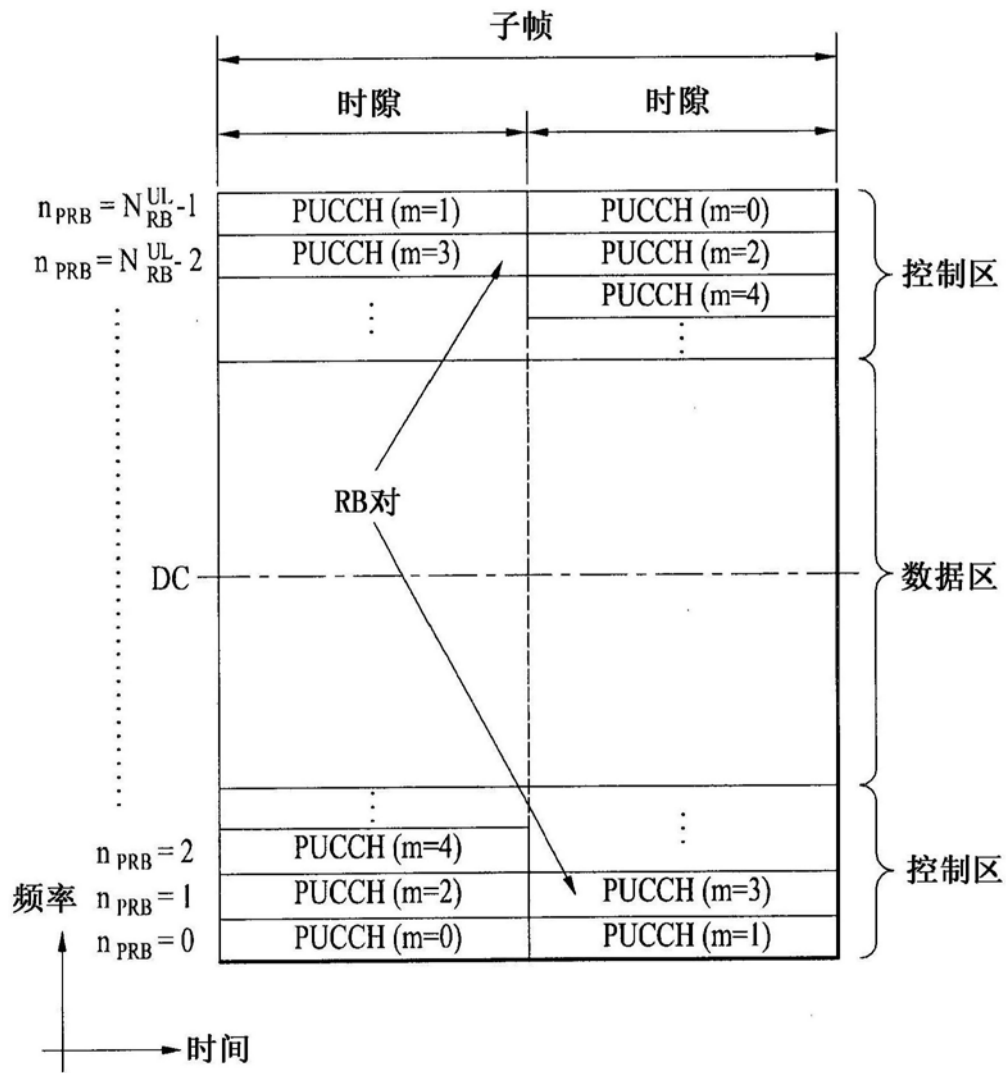


图11

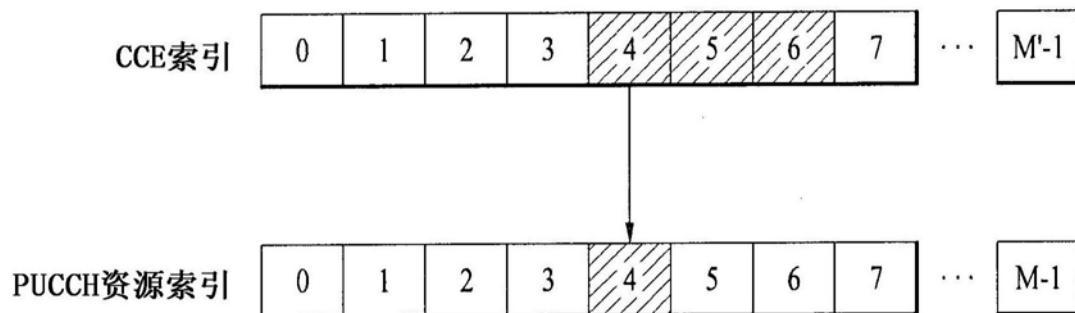


图12

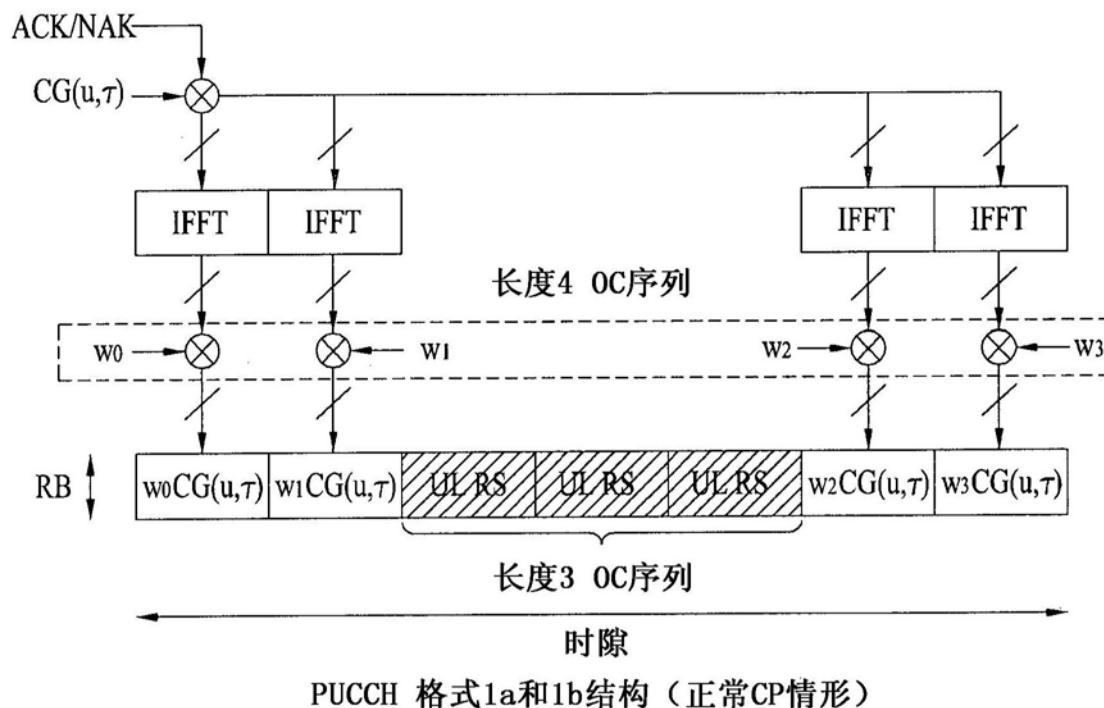


图13

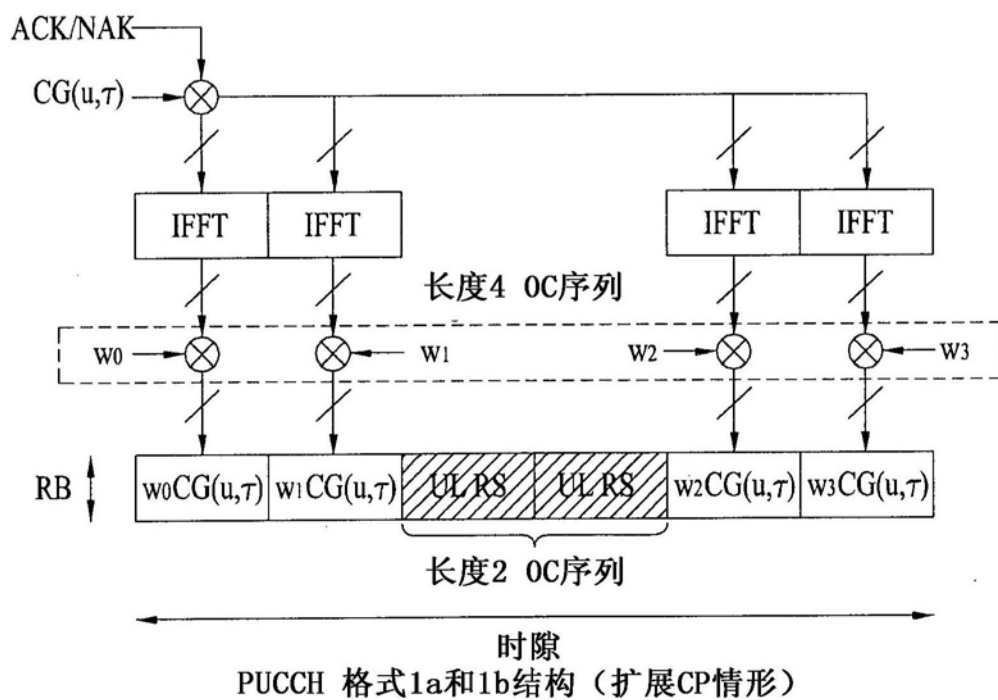
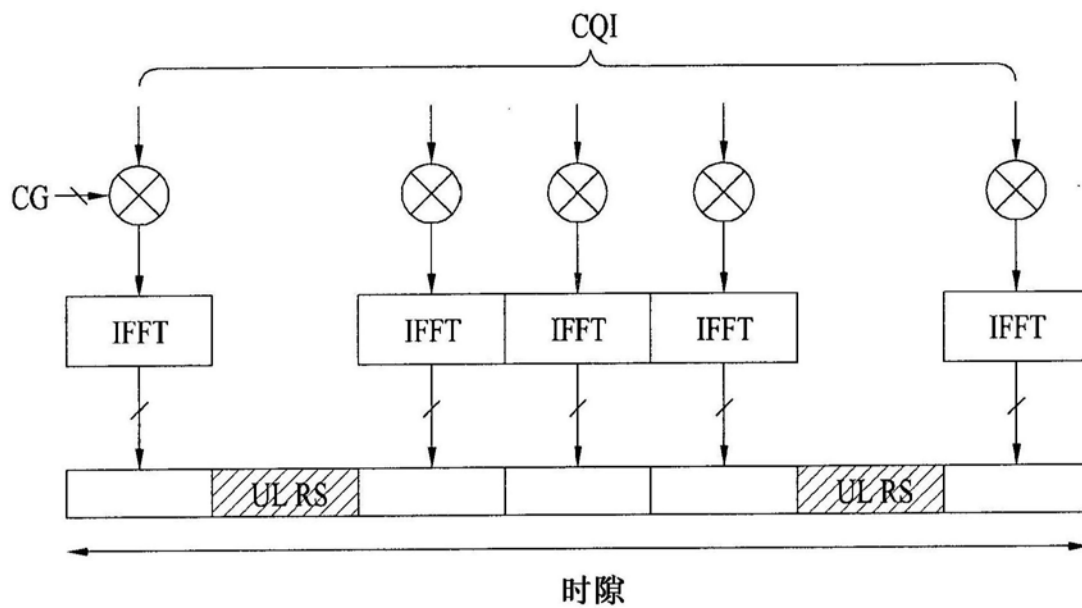
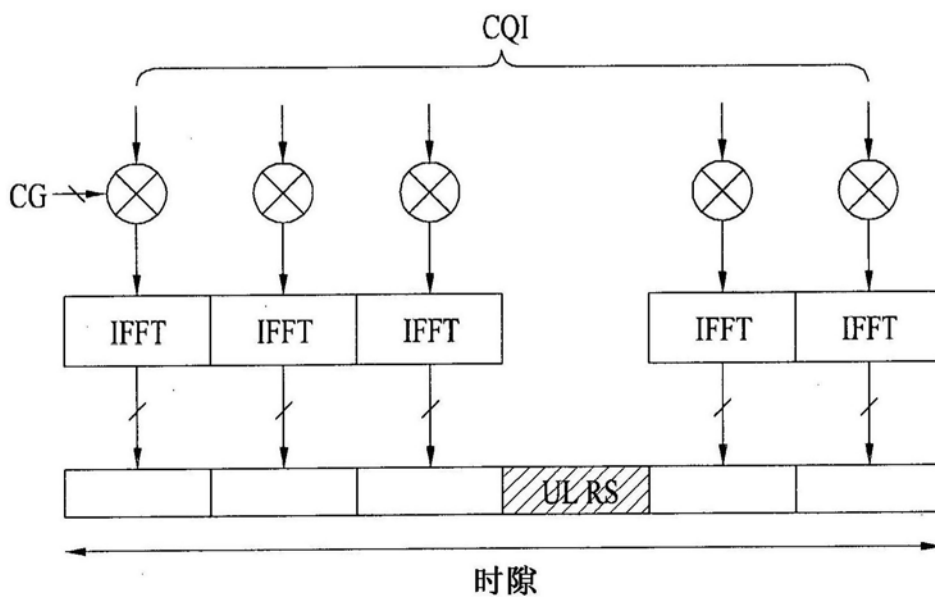


图14



PUCCH 格式2、2a和2b结构（正常CP情形）

图15



PUCCH 格式2、2a和2b结构（扩展CP情形）

图16

资源分配：具有正常CP的18个ACK/NACK信道 $\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} = 2$

小区特定循环移位偏移				RS正交覆盖			ACK/NACK 正交覆盖		
$\delta_{\text{offset}}^{\text{PUCCH}} = 1$	$\delta_{\text{offset}}^{\text{PUCCH}} = 0$	$\bar{n}_{\text{OC}} = 0$	$\bar{n}_{\text{OC}} = 1$	$\bar{n}_{\text{OC}} = 2$	$n_{\text{OC}} = 0$	$n_{\text{OC}} = 1$	$n_{\text{OC}} = 2$		
$n_{\text{CS}} = 1$	$n_{\text{CS}} = 0$	$n' = 0$							
2	1			12					12
3	2							6	
4	3			13					13
5	4							7	
6	5			14					14
7	6							8	
8	7			15					15
9	8							9	
10	9			16					16
11	10							10	
0	11			17					17
								11	

$\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} \in \begin{cases} \{1,2,3\} & \text{用于正常循环前缀} \\ \{1,2,3\} & \text{用于扩展循环前缀} \end{cases}$

n_{OC} 用于ACK/NACK的正交序列索引

\bar{n}_{OC} 用于RS的正交序列索引

n_{CS} CAZAC序列的循环移位值

n' 在RB中用于信道化的ACK/NACK资源索引

$\delta_{\text{offset}}^{\text{PUCCH}} \in \{0,1,\dots,\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} - 1\}$ 小区特定循环移位偏移

图17

56

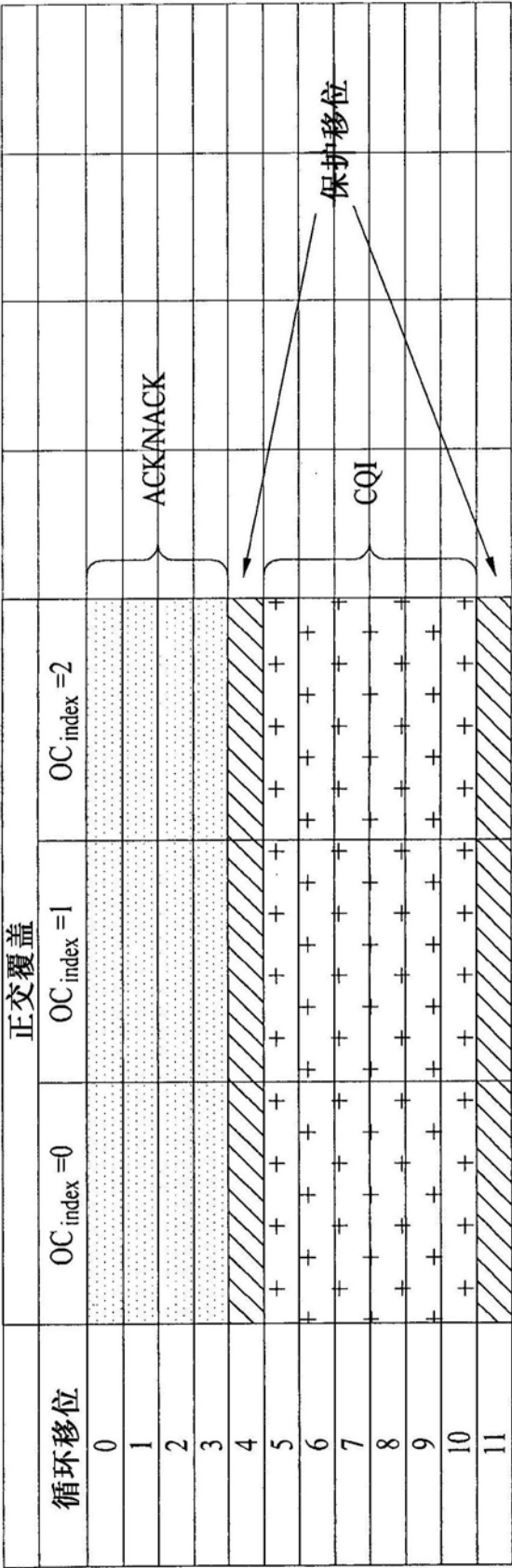


图18

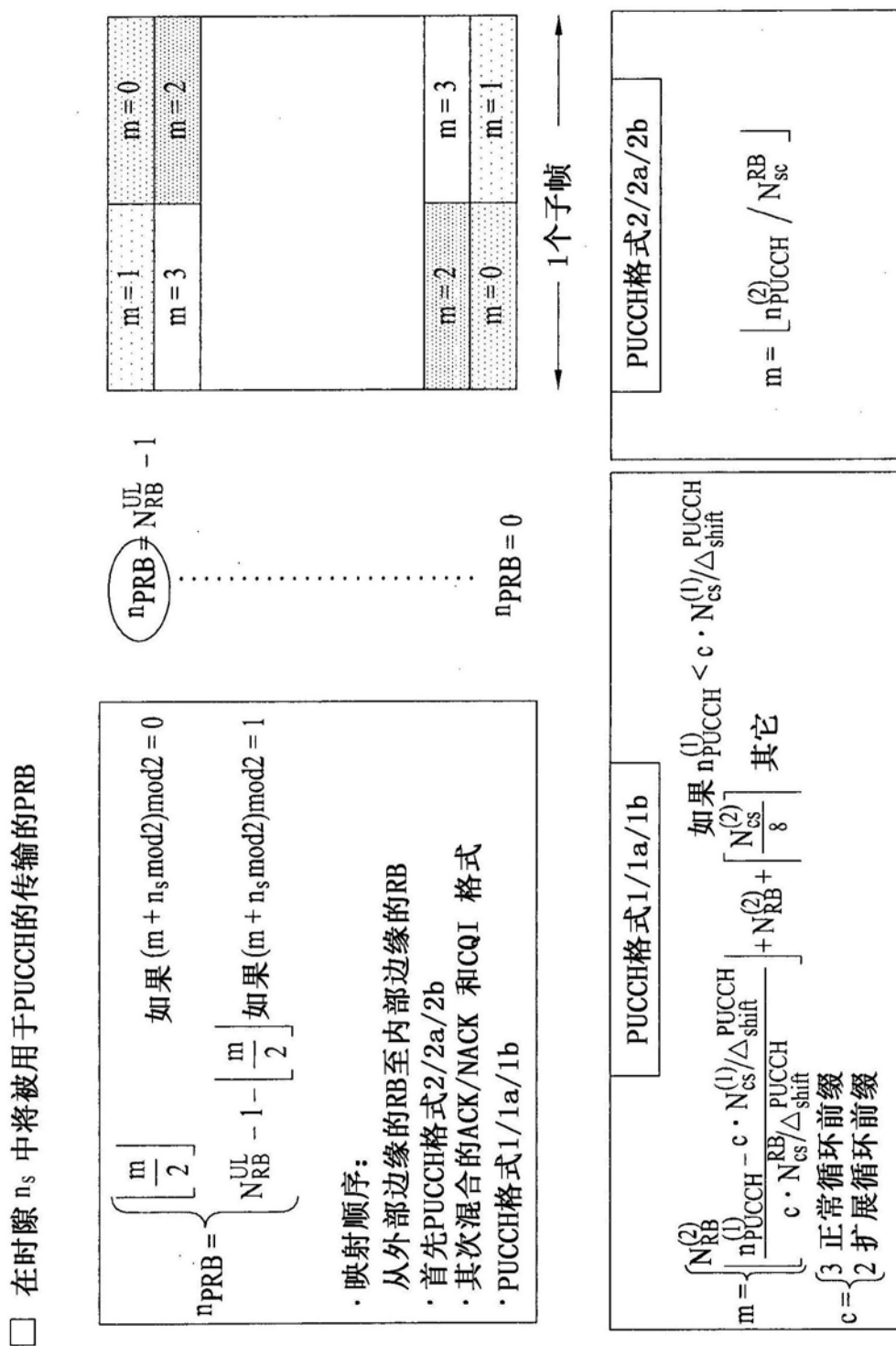


图19

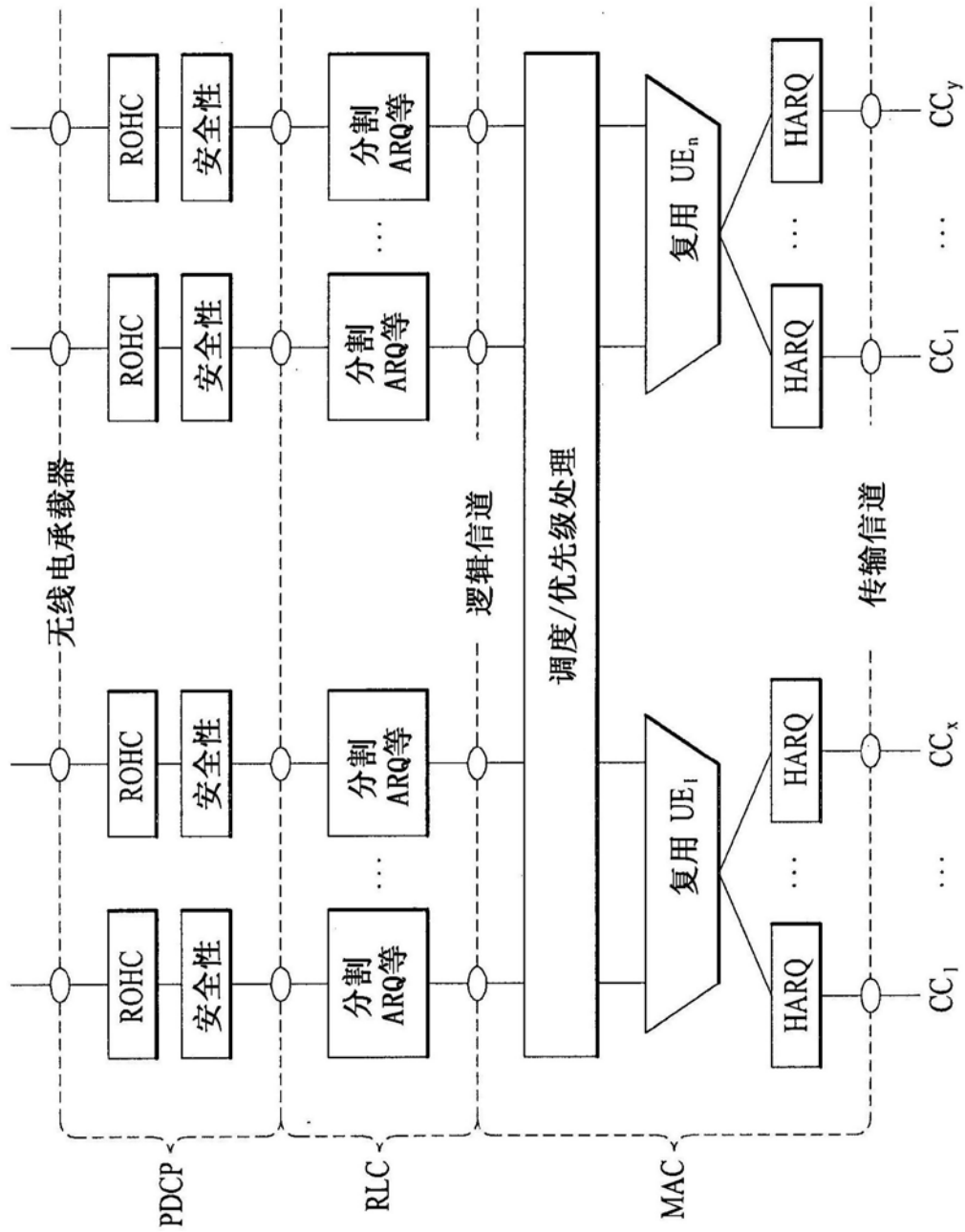


图20

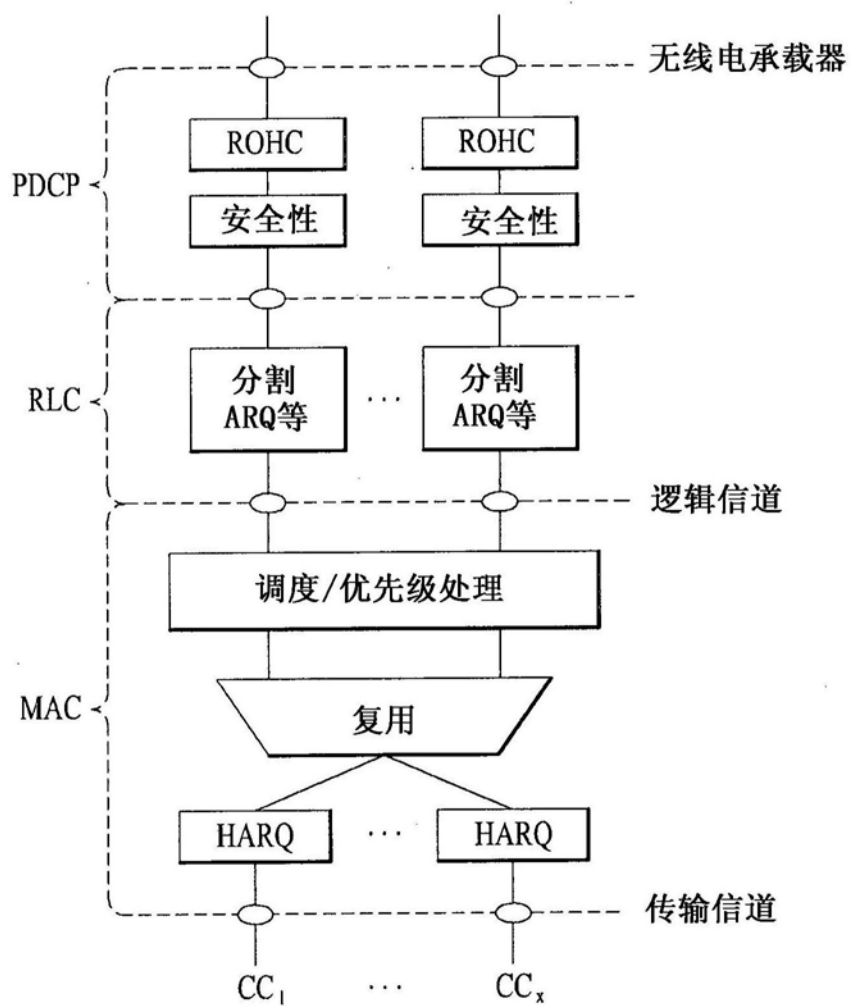


图21

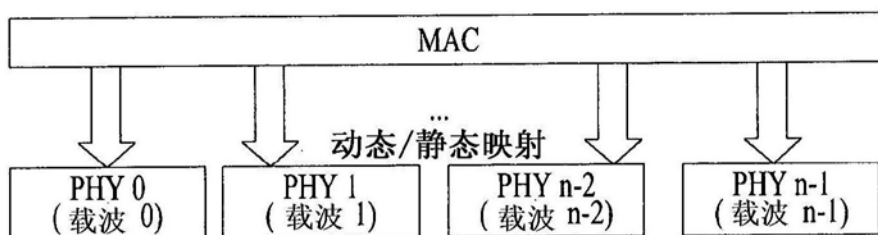


图22

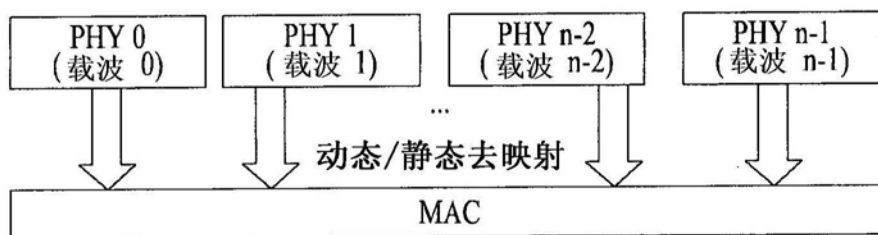


图23

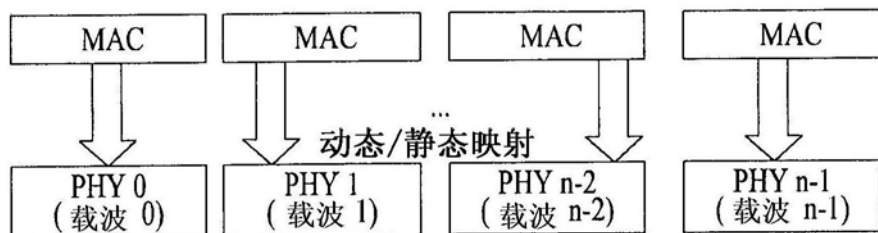


图24

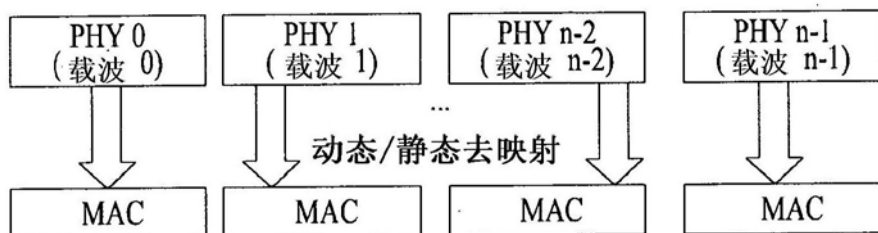


图25

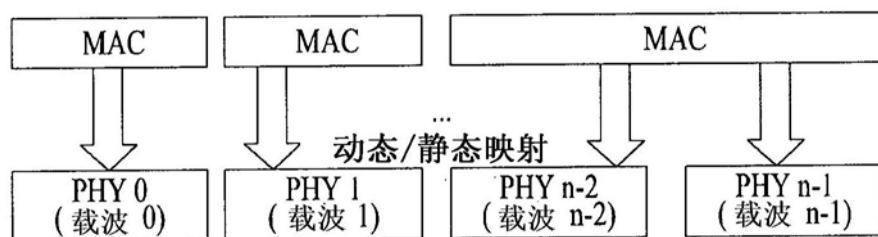


图26

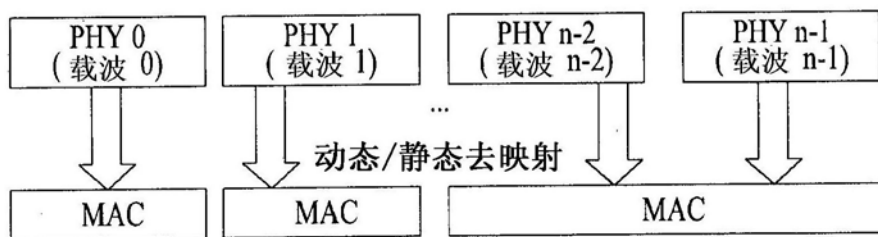


图27

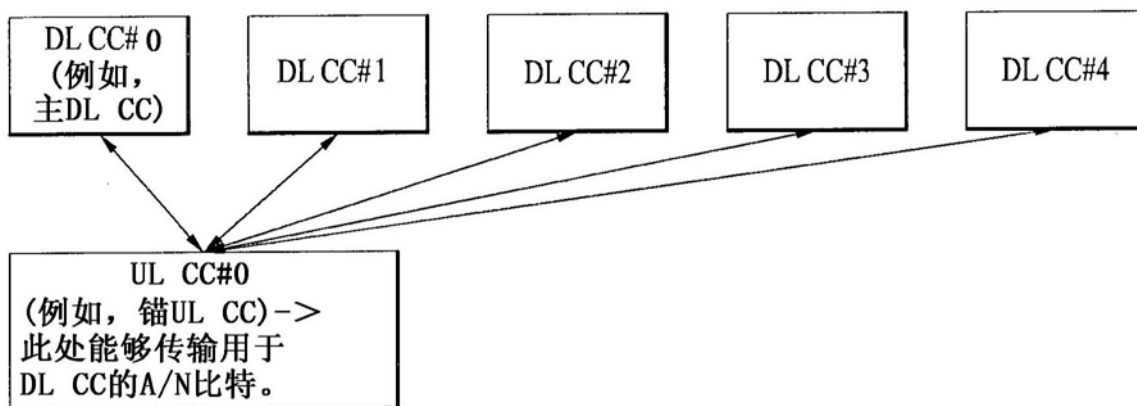


图28

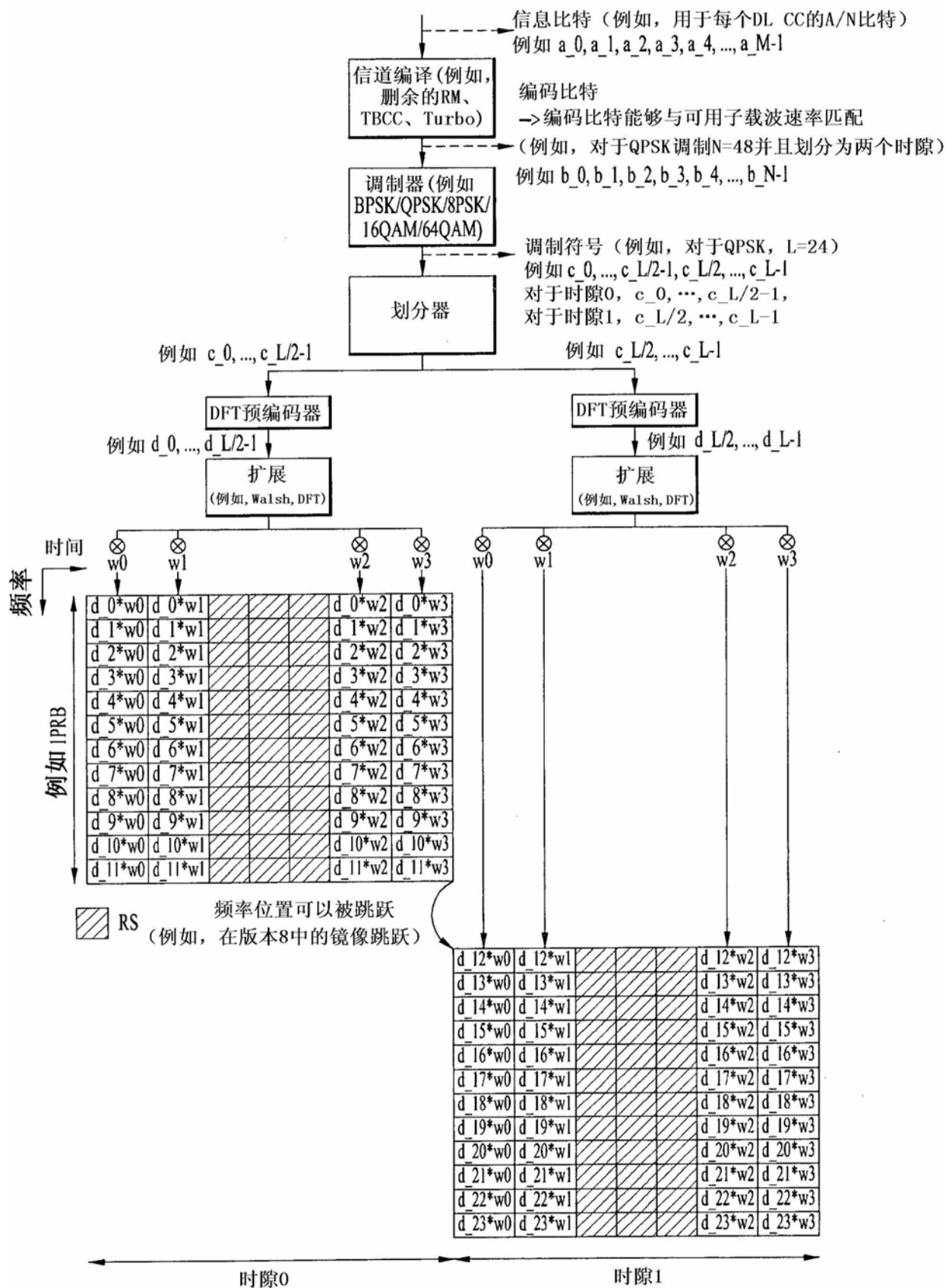


图29

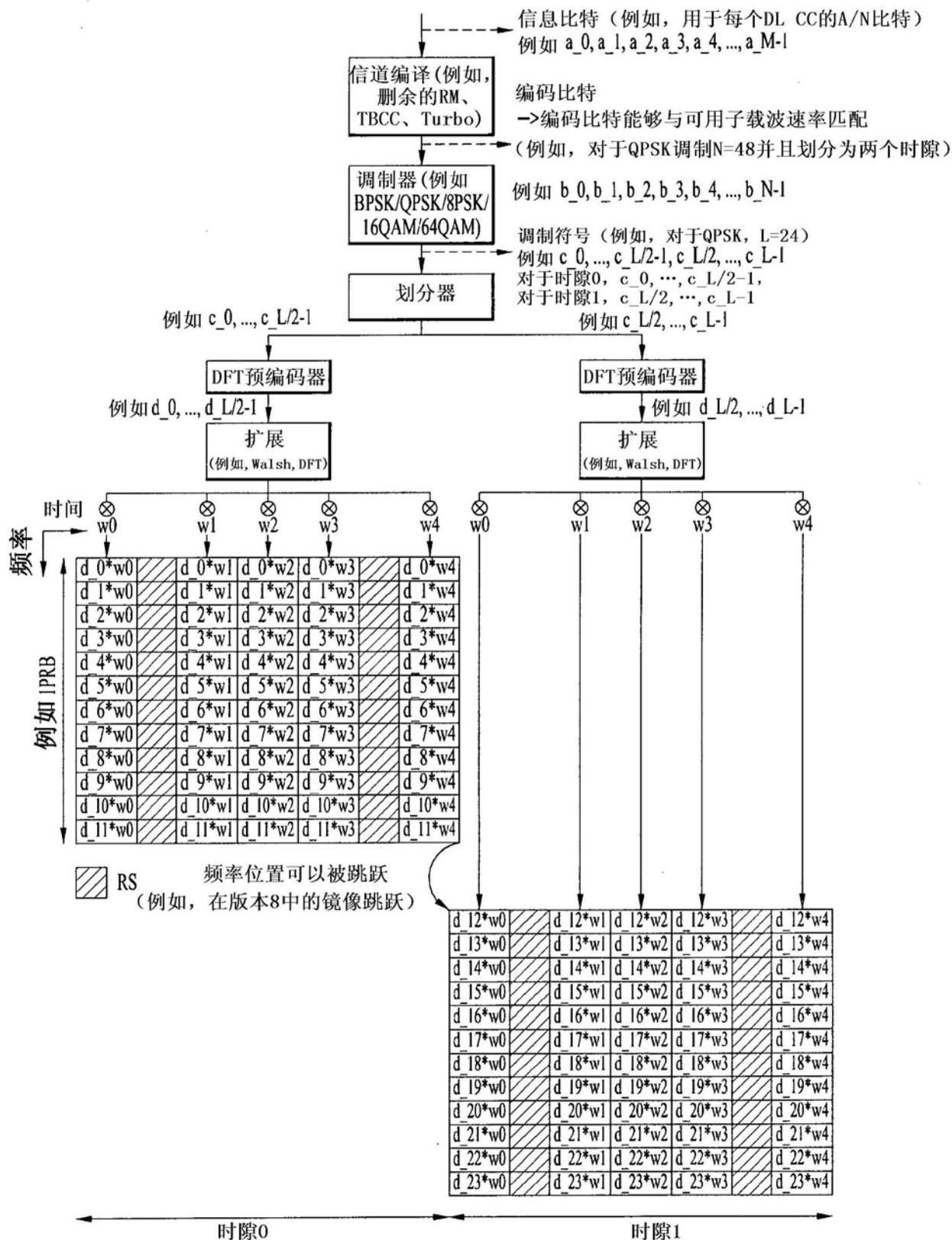


图30

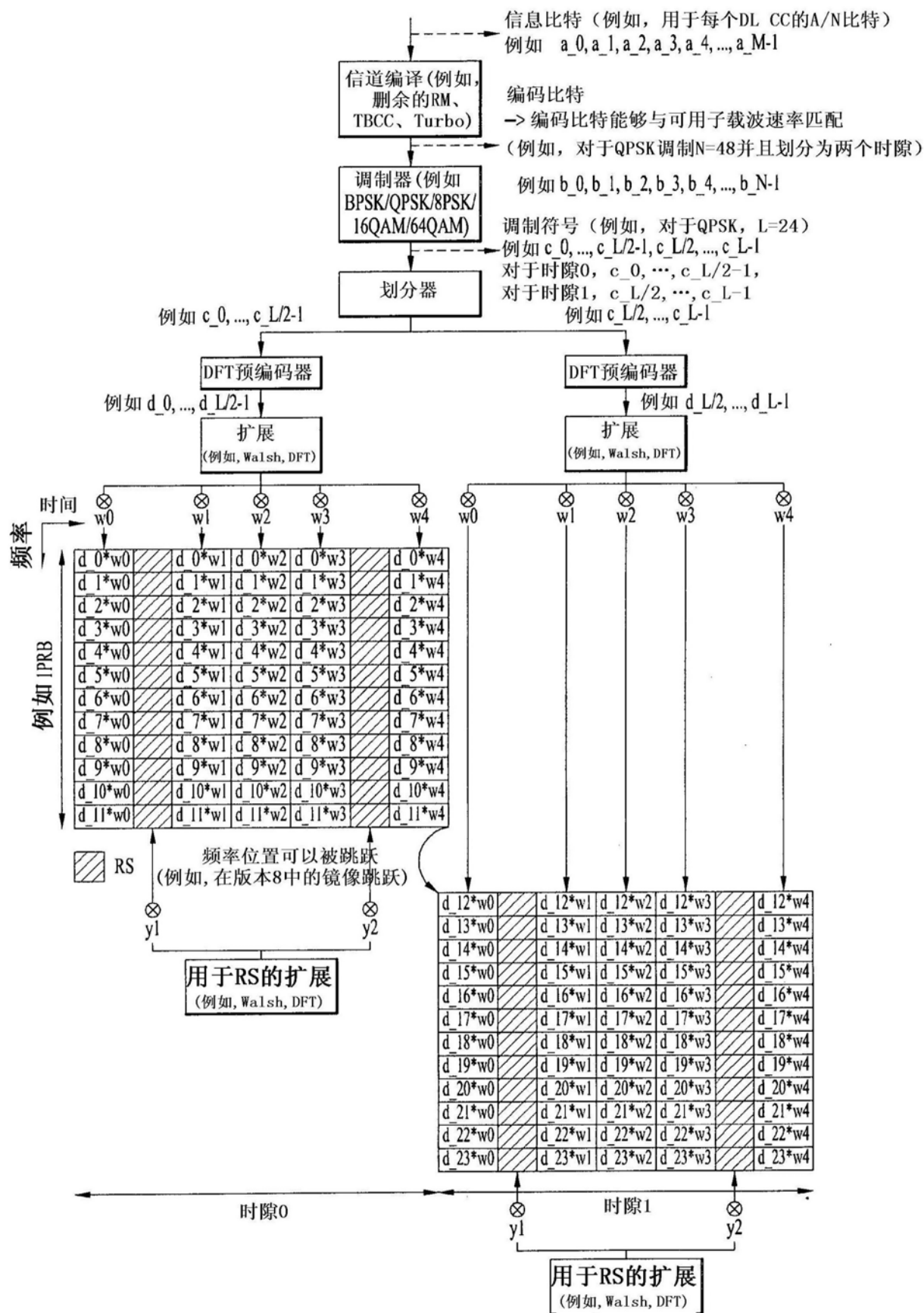


图31

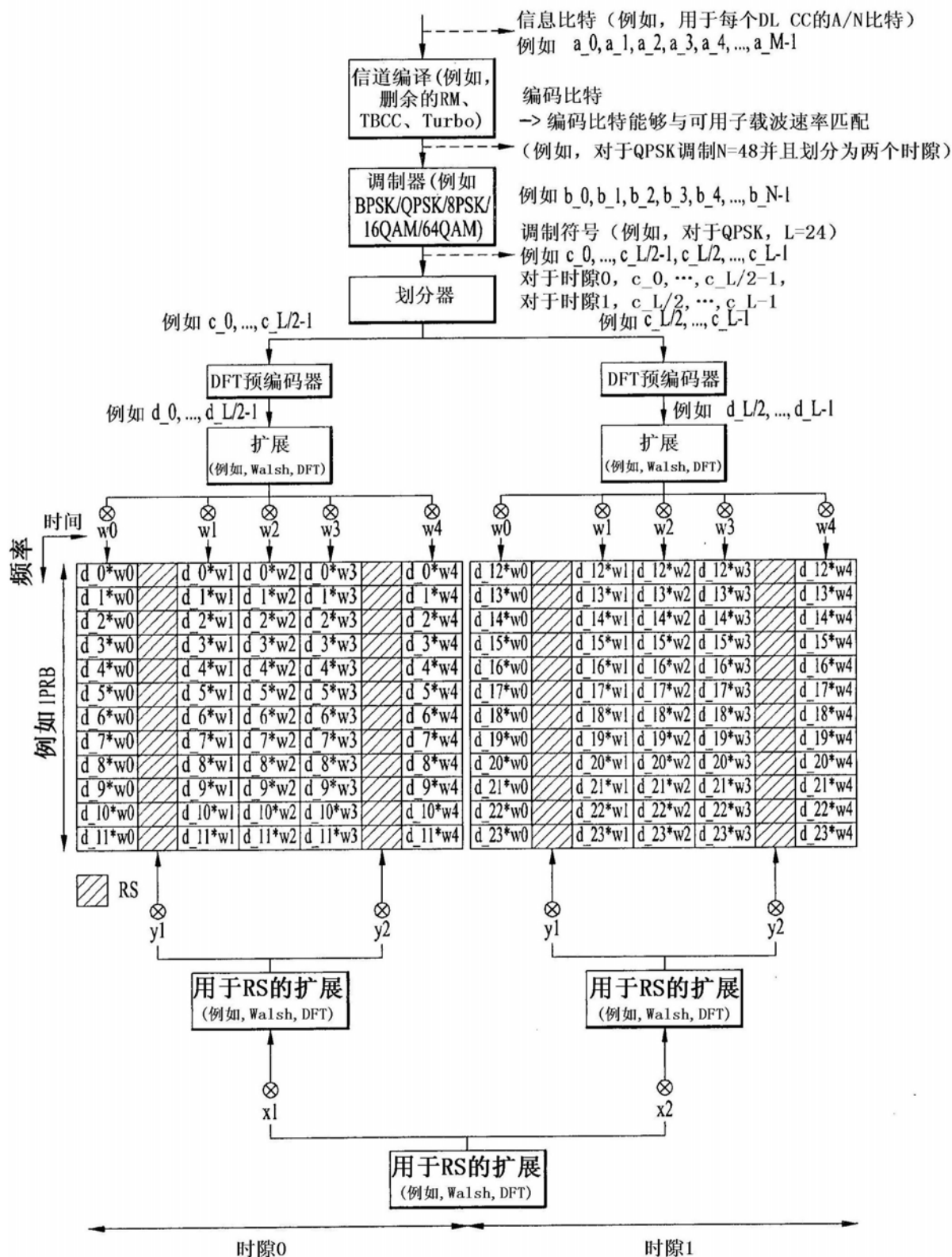
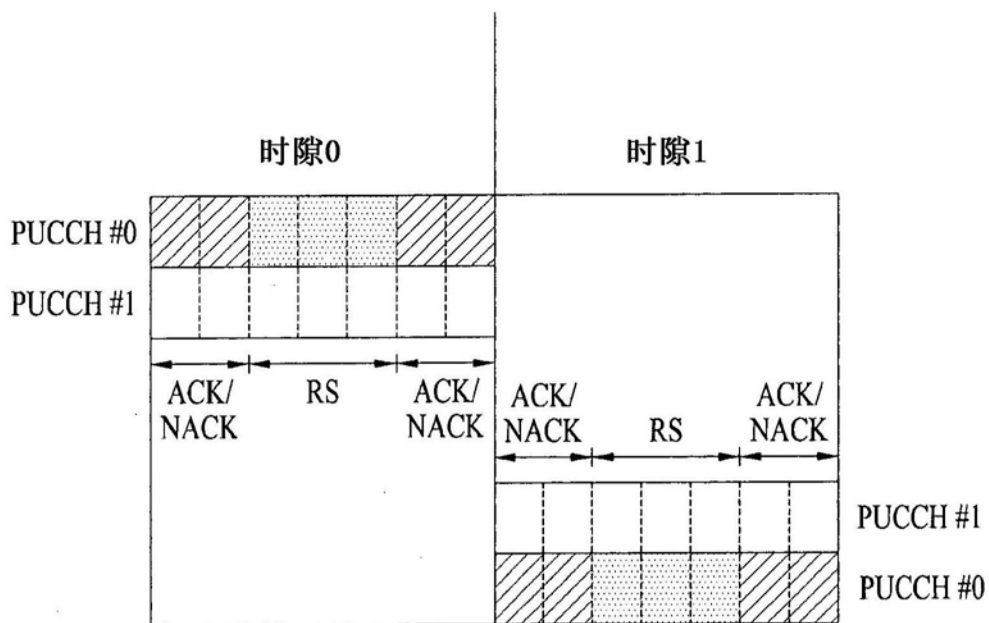
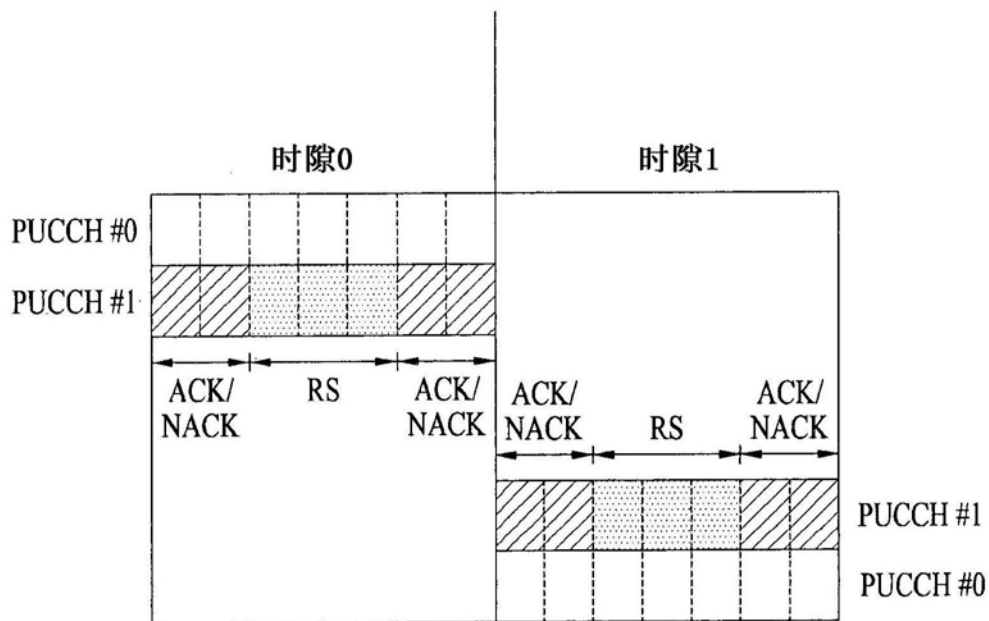


图32



(a)



(b)

图33

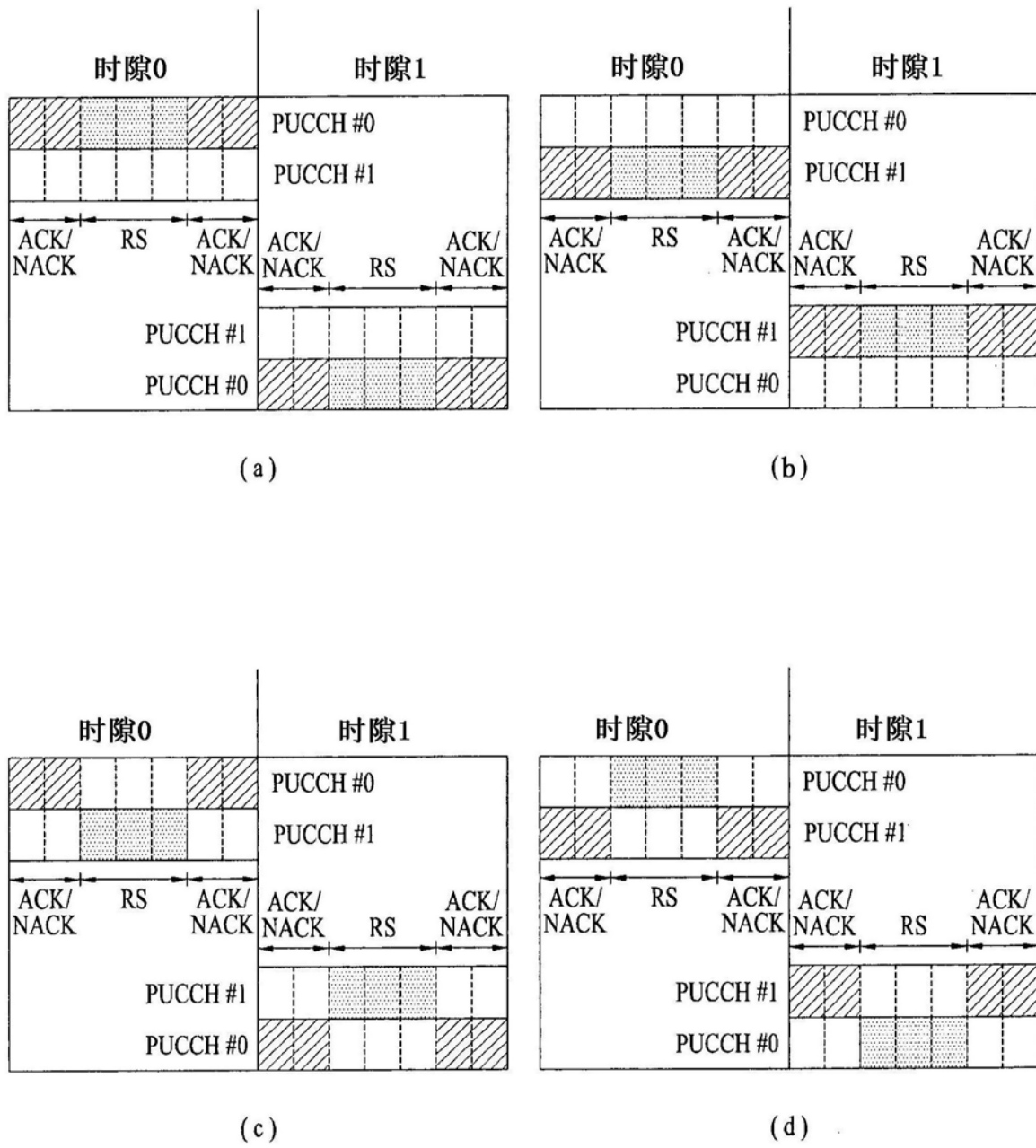


图34

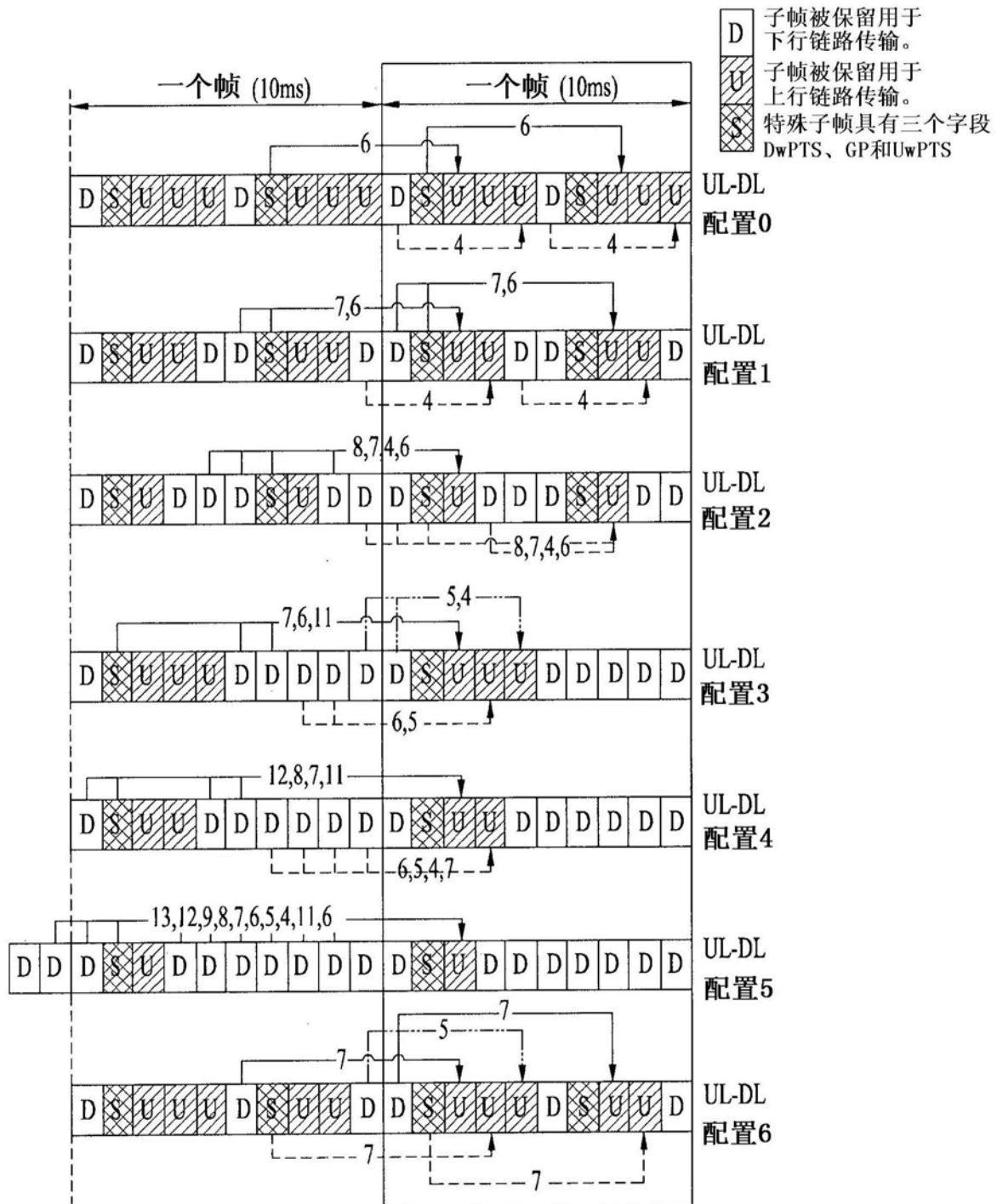


图35

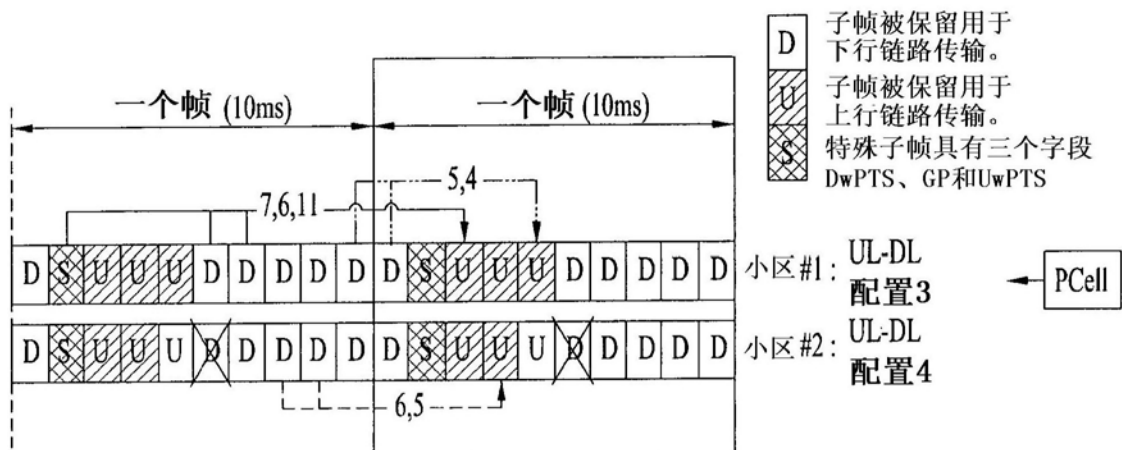


图36

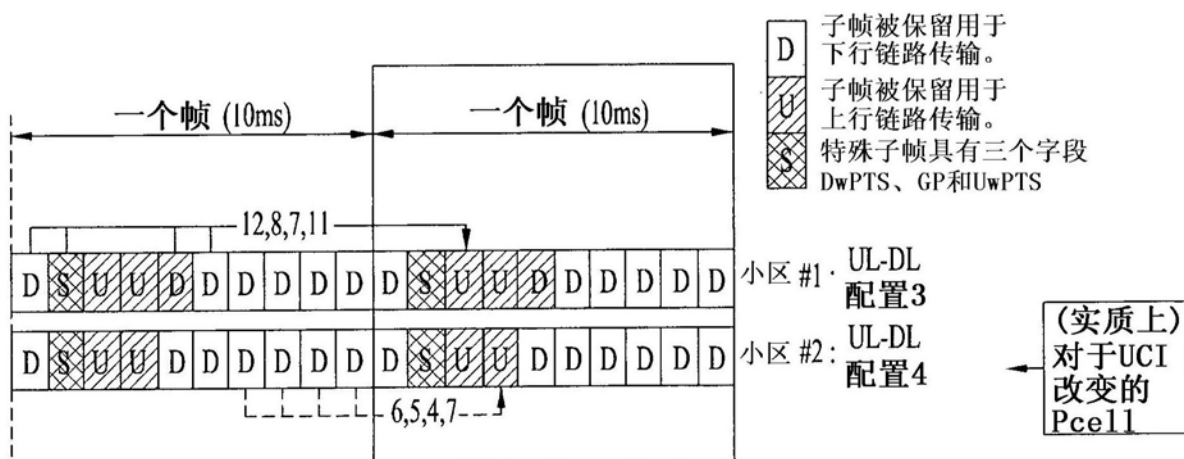
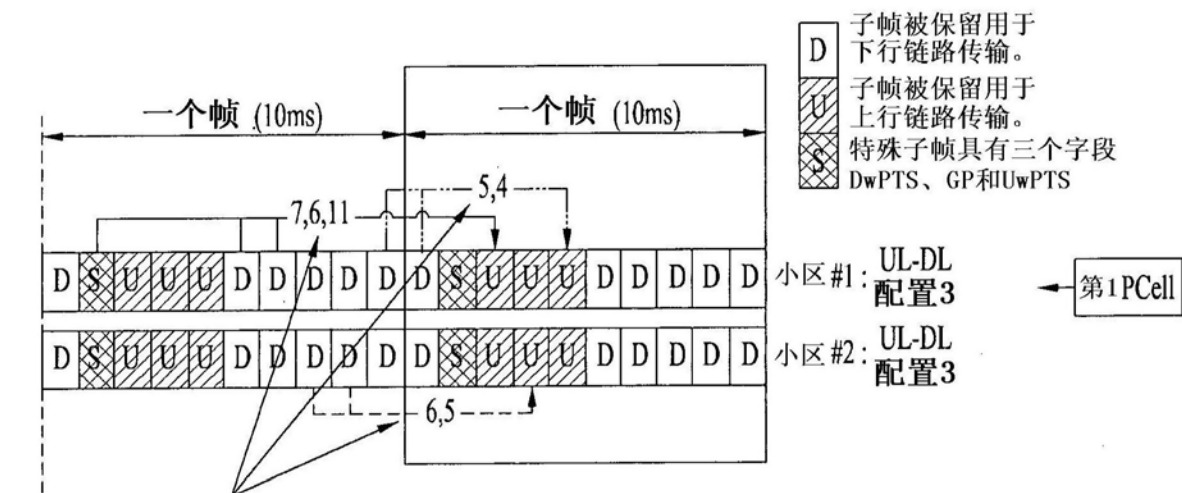
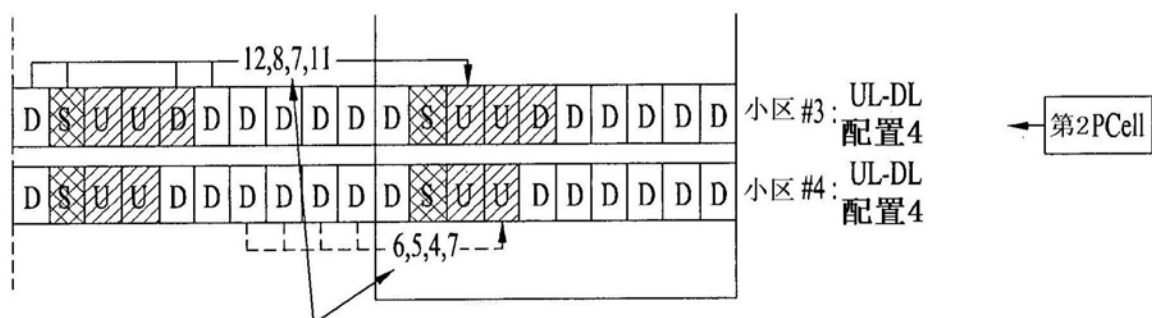


图37

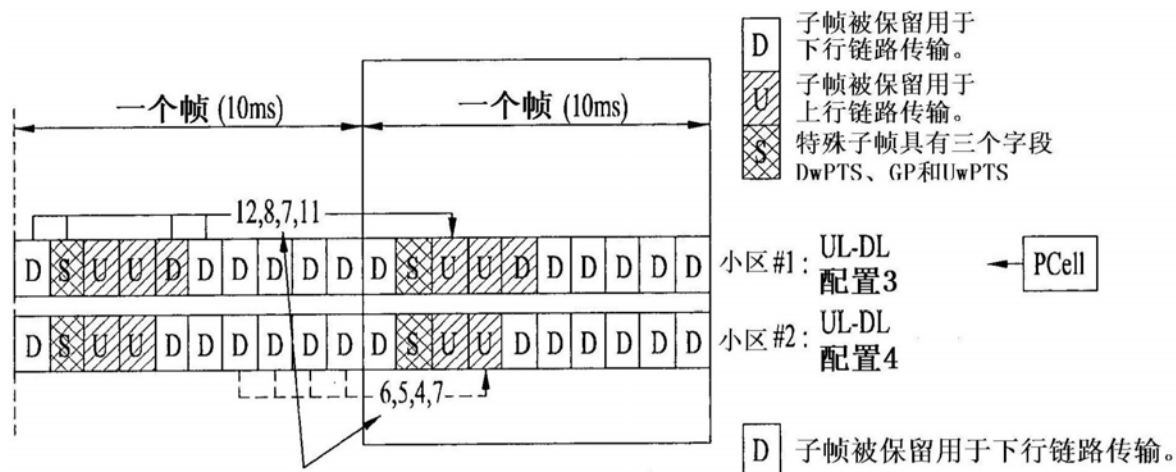


根据第1 PCell的UL-DL配置的K



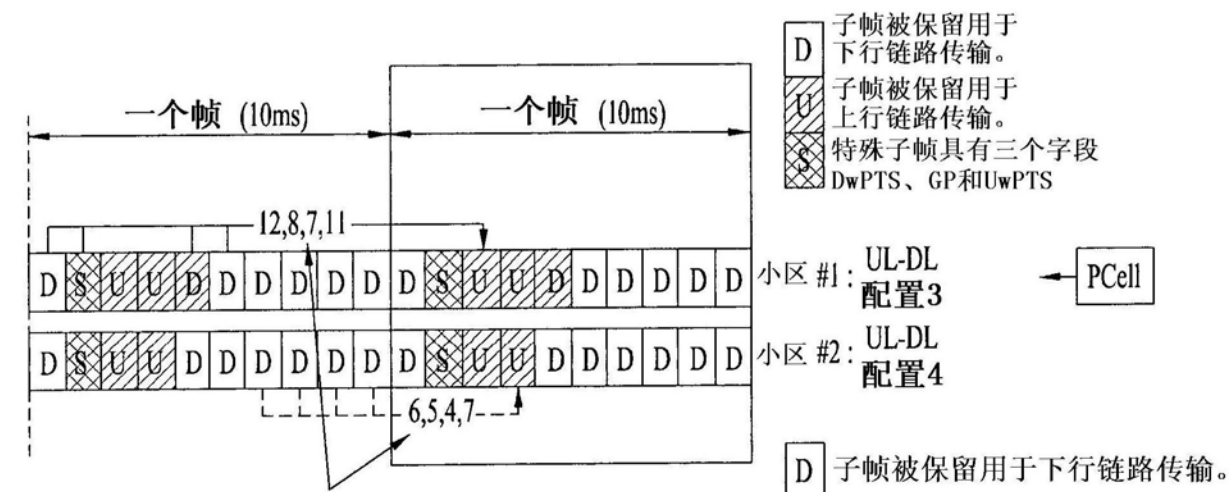
根据第2 PCell的UL-DL配置的K

图38



根据被配置的服务小区之中的具有最小数目的UL子帧的小区 (例如, 小区#2) 的UL-DL配置的K

图39



根据被配置的服务小区之中的
具有最小数目的UL子帧的小区
(例如, 小区#2) 的UL-DL配置的K

图40

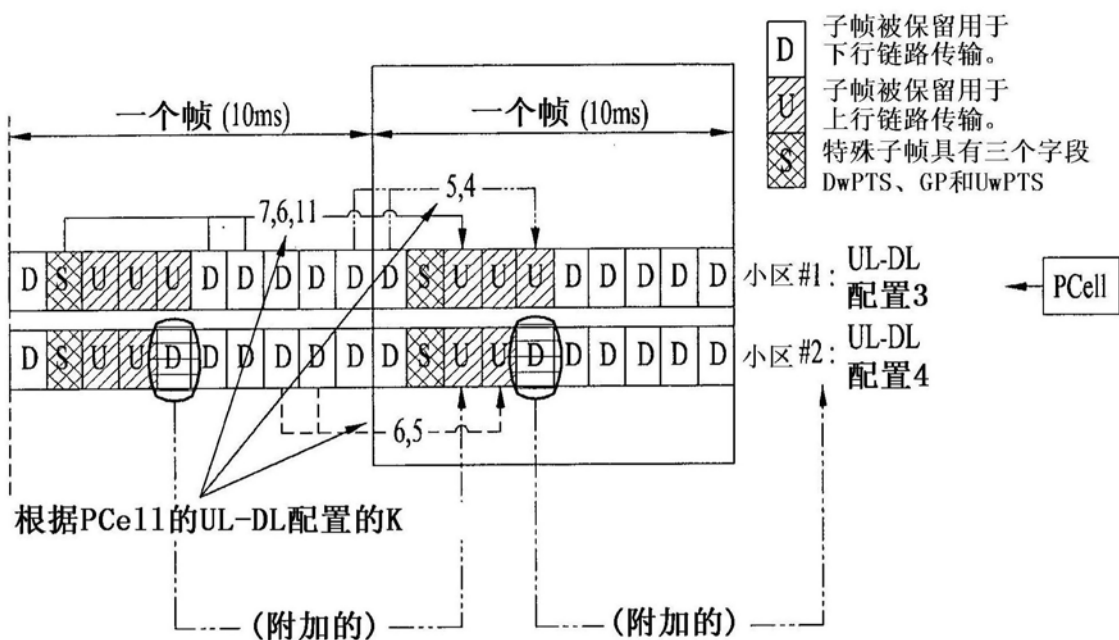


图41

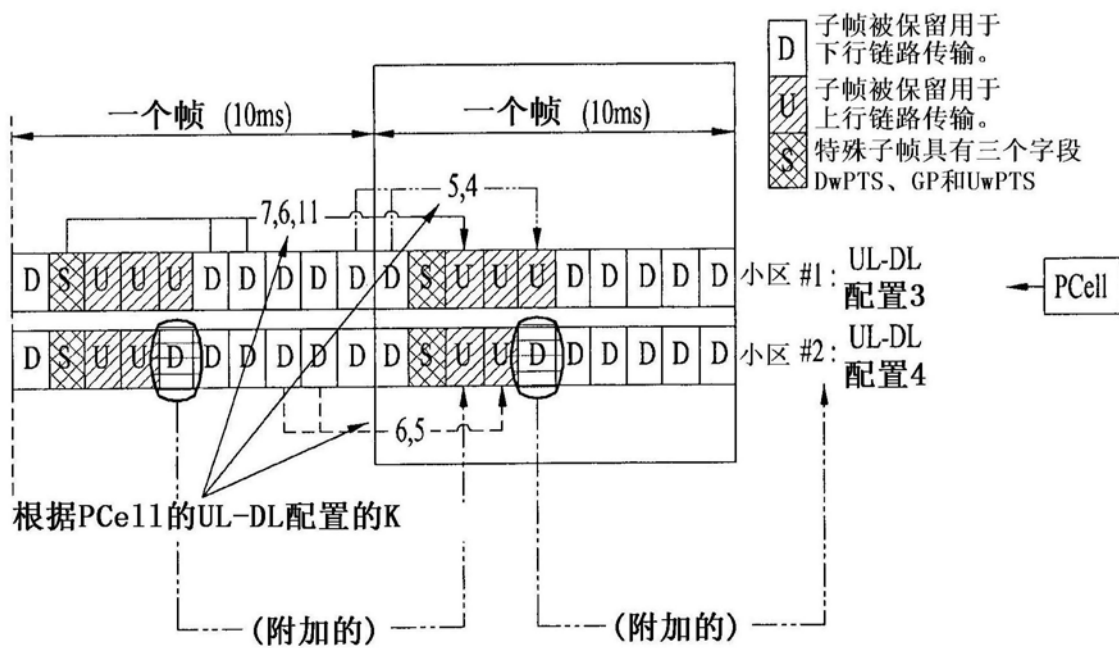


图42