



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103444106 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201280014203. 5

地址 韩国首尔

(22) 申请日 2012. 03. 16

(72) 发明人 李珉佑 金镇玟 韩承希

(30) 优先权数据

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

- 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

代理人 达小丽 夏凯

(51) Int. Cl.

H04J 11/00(2006. 01)

H04B 7/26(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 09. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2012/001921 2012. 03. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02012/128513 EN 2012. 09. 27

(71) 申请人 LG 电子株式会社

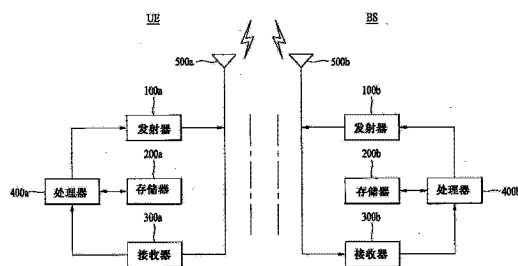
权利要求书2页 说明书38页 附图30页

(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

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(UE)将控制信息发送到基站(BS)的方法,所述方法包括:

通过在所述用户设备中配置的至少一个服务小区从所述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

将关于由所述 PDCCH 指示的 PDCCH 接收或者 PDSCH 接收的控制信息发送到所述基站,其中,使用所述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,通过所述主小区的物理上行链路控制信道(PUCCH)发送所述控制信息,以及所述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。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一小区使用从所述基站接收到的信息来确定,以及通过所述至少一个服务小区利用的不同的 UL-DL 配置来确定。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一小区使用来自所述至少一个服务小区之中的具有最小数目的上行链路子帧的 UL-DL 配置,或者使用具有最大数目的子帧的 UL-DL 配置。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一小区具有来自所述至少一个服务小区之中的最低索引。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中:

如果所述至少一个服务小区使用不同的 UL-DL 配置,则使用所述第一小区的控制信息反馈定时、通过所述主小区的 PUCCH 来发送所述控制信息。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一小区在数目上是复数。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中:

如果所述至少一个服务小区使用不同的 UL-DL 配置,则使用所述主小区的控制信息反馈定时来发送来自所述控制信息之中的主小区的控制信息,以及

使用所述第一小区的控制信息反馈定时来发送来自所述控制信息之中的辅小区(SCell)的控制信息。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,所述第一小区和所述辅小区使用相同的 UL-DL 配置。

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

10. 根据权利要求 1 所述的方法,进一步包括:

捆绑所述控制信息的至少一些部分,

其中,捆绑的控制信息被发送到所述基站。

11. 一种用户设备(UE),所述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),所述用户设备(UE)包括:

接收模块,所述接收模块用于通过在所述用户设备中配置的至少一个服务小区从所述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,所述传输模块用于将关于由所述 PDCCH 指示的 PDCCH 接收或者 PDSCH 接收的控制信息发送到所述基站;以及

处理器,所述处理器用于使用所述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,通过所述主小区的物理上行链路控制信道(PUCCH)来发送所述控制信息,

其中,所述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。

12. 根据权利要求 11 所述的 UE,其中,所述第一小区使用从所述基站接收到的信息来被确定,以及通过由所述至少一个服务小区利用的不同的 UL-DL 配置来被确定。

13. 根据权利要求 11 所述的 UE,其中,所述第一小区使用来自所述至少一个服务小区之中的具有最小数目的上行链路子帧的 UL-DL 配置,或者使用具有最大数目的子帧的 UL-DL 配置。

14. 根据权利要求 11 所述的 UE,其中,所述第一小区具有来自所述至少一个服务小区之中的最低索引。

15. 根据权利要求 11 所述的 UE,其中:

如果所述至少一个服务小区使用不同的 UL-DL 配置,则使用所述第一小区的控制信息反馈定时、通过所述主小区的 PUCCH 来发送所述控制信息。

16. 根据权利要求 11 所述的 UE,其中,所述第一小区在数目上是复数。

17. 根据权利要求 11 所述的 UE,其中:

如果所述至少一个服务小区使用不同的 UL-DL 配置,则所述处理器使用所述主小区的控制信息反馈定时来发送来自所述控制信息之中的主小区的控制信息,以及使用所述第一小区的控制信息反馈定时来发送来自所述控制信息之中的辅小区(SCell)的控制信息。

18. 根据权利要求 17 所述的 UE,其中,所述第一小区和所述辅小区使用相同的 UL-DL 配置。

19. 根据权利要求 11 所述的 UE,其中,所述控制信息是肯定应答(ACK)信息或者否定应答(NACK)信息。

20. 根据权利要求 11 所述的 UE,其中,所述处理器捆绑所述控制信息的至少一些部分,其中捆绑的控制信息被发送到所述基站。

在无线通信系统中发送控制信息的方法及其设备

技术领域

[0001] 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

[0002] 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

[0003] 技术问题

[0004] 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。

[0005] 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。

[0006] 技术解决方案

[0007] 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。

[0008] 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。

[0009] 有益效果

[0010] 本发明的示范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。

[0011] 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

[0012] 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。

[0013] 在附图中:

[0014] 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;

[0015] 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;

[0016] 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;

[0017] 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;

[0018] 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;

[0019] 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;

[0020] 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;

[0021] 图 9 示出示例性分段的 SC-FDMA 信号处理;

[0022] 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;

[0023] 图 11 示出上行链路子帧结构;

[0024] 图 12 示出用于决定用于 ACK/NACK 的 PUCCH 资源的示例;

[0025] 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;

[0026] 图 15 示出用于正常的循环前缀的 PUCCH 格式 2/2a/2b 结构;

[0027] 图 16 示出用于扩展的循环前缀的 PUCCH 格式 2/2a/2b 结构;

[0028] 图 17 示出 PUCCH 格式 1a 和 1b 的 ACK/NACK 信道化的图;

[0029] 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;

[0030] 图 19 示出被用于发送 PUCCH 的物理资源分配(PRB)的分配的图;

[0031] 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;

[0032] 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;

[0033] 图 22 是在 BS 中一个 MAC 层管理多个载波的情况的概念图;

[0034] 图 23 是在 UE 中一个 MAC 层管理多个载波的情况的概念图;

- [0035] 图 24 是在 BS 中一个 MAC 层管理多个载波的情况的概念图；
- [0036] 图 25 是在 UE 中多个 MAC 层管理多个载波的情况的概念图；
- [0037] 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；
- [0038] 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；
- [0039] 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；
- [0040] 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；
- [0041] 图 33 是示出使用信道选择的 ACK/NACK 信息的传输结构的图；
- [0042] 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；
- [0043] 图 35 示出时分双工(TDD)中的 ACK/NACK 反馈的示例；
- [0044] 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；
- [0045] 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；
- [0046] 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；
- [0047] 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；
- [0048] 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；
- [0049] 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
- [0050] 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

[0051] 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。

[0052] 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)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802-20、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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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)。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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)。

[0069] 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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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和 (即, 单载波属性)。

[0079] SC-FDMA 必须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(a) 或者 5(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(a) 示出局部映射方法, 并且图 5(b) 示出分布式映射方法。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 图 9 示出示例性的分段的 SC-FDMA 信号处理。

[0083] 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 之间的关系是一一对一的基础。必要时,该分段 SC-FDMA 也可以由 N_x SC-FDMA 或者 N_x 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_x SC-FDMA 和 N_x 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。

[0084] 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(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(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(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(b) 的帧结构可以应用于时分双工(TDD)模式。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] (1) PUCCH 格式 1 :用于开关控制(OOK)调制和调度请求(SR)

[0091] (2) PUCCH 格式 1a 和 1b :用于肯定应答 / 否定应答(ACK/NACK)信息的传输

[0092] 1) PUCCH 格式 1a :1 比特的 BPSK- 调制的 ACK/NACK 信息

[0093] 2) PUCCH 格式 1b :2 比特的 QPSK- 调制的 ACK/NACK 信息

[0094] 3) PUCCH 格式 2 :用于 QPSK 调制和 CQI 传输

[0095] 4) PUCCH 格式 2a 和 2b :用于 CQI 和 ACK/NACK 信息的同时传输

[0096] 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。

[0097] [表 1]

[0098]

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

[0099] [表 2]

[0100]

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

[0101] [表 3]

[0102]

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

[0103] 在 UL 子帧中,远离 DC (直流) 子载波的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)。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] UE 根据显式或者隐式方案从 BS 接收用于 UCI 传输的 PUCCH 资源。

[0107] 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)。

[0108] 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。

[0109] 图 12 示出用于决定用于 ACK/NACK 的 PUCCH 资源的示例。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] [等式 1]

$$[0114] \quad n_{PUCCH}^{(1)} = n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

[0115] 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。

[0116] 图 13 和图 14 示例性地示出 PUCCH 格式 1a 和 1b 的时隙级结构。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] [表 4]

[0122]

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

[0123] [表 5]

[0124]

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

[0125] 在表 6 中示出用于在 PUCCH 格式 1/1a/1b 中的 RS 的 OC。

[0126] [表 6]

[0127]

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

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 可以如下地应用 CS (循环移位) 跳跃和 OC (正交覆盖) 重新映射。

[0131] (1) 用于小区间干扰随机化的基于符号的小区特定 CS 跳跃

[0132] (2) 时隙级 CS/OC 重新映射

[0133] 1) 对于小区间干扰随机化

[0134] 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

[0135] 用于 PUCCH 格式 1/1a/1b 的资源 n_r 包括下述组合。

[0136] (1) CS (= 在符号级中的 DFT OC) (n_{cs})

[0137] (2) OC (在时隙级中的 OC) (n_{oc})

[0138] (3) 频率 RB (n_{rb})

[0139] 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 $n_r = (n_{cs}, n_{oc}, n_{rb})$ 。

[0140] 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。

[0141] 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。

[0142] [表 7]

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,1} ₁	M _{i,1} ₂
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

[0143]

[0144] 通过等式 9 可以生成信道编译比特 $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$ 。

[0145] [等式 2]

[0146]
$$b_i = \sum_{n=0}^{A-1} (a_n \cdot M_{i,n}) \text{mod } 2$$

[0147] 其中, 满足 $i=0, 1, 2, \dots, B-1$ 。

[0148] 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。

[0149] [表 8]

[0150]

字段	带宽
宽带 CQI	4

[0151] 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。

[0152] [表 9]

[0153]	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

[0154] 表 10 示出用于宽带报告的 RI 反馈的 UCI 字段。

[0155] [表 10]

[0156]	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

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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($=5^2=3125=11.61$ 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。

[0169] 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。

[0170] 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(PCe11),并且操作在辅频(或者 SCC)上的小区可以称为辅小区(SCe11)。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)。PCe11 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。PCe11 和 SCe11 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 PCe11 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 PCe11 和至少一个 SCe11 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 PCe11,并且可以为使用一个或者多个 SCe11 支撑载波聚合的 UE 配置。因此,PCC 可以与 PCe11、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 SCe11、辅(无线电)资源、以及辅频率资源相互交替地使用。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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。

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 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。准正交码不受限于此, 并且可以根据需要来包括 PN (伪噪声) 码。正交码不受限于此, 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。

[0180] 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。

[0181] 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。

[0182] 图 30 示例性地示出使用 SF=5 的正交码(OC)的 PUCCH 格式 3 结构。

[0183] 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。

[0184] 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。

[0185] 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。

[0186] 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)也可以作用于 RS 的正交覆盖(OC)码。

[0187] 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。

[0188] 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。

[0189] 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。

[0190] 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)。

[0191] 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。

[0192] 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。

[0193] [表 11]

[0194]

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

[0195] 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。

[0196] [表 12]

[0197]

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

[0198] 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)。

[0199] 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。

[0200] 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。

[0201] 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。

[0202] [表 13]

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

[0203]

[0204] 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。

[0205] 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。

[0206] 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。

[0207] [表 14]

[0208]

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

[0209] 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。

[0210] [表 15]

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

[0211]

[0212] 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。

[0213] [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

[0214]

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

[0215] 在同时, UE 收集均要求从 PCe11 DL CC 和 SCe11 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 PCe11 的 UL CC 中使用一个 PUCCH 发送被收集的结果。

[0216] 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:

[0217] 首先, 如从表 17 中能够看到的, 可以请求 HARQ ACK/NACK 反馈。

[0218] [表 17]

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。

[0219]

[0220] 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 PCe11

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”。

[0221] 接下来,如从表 18 中能够看到的,可以请求 HARQ ACK/NACK 反馈。

[0222] [表 18]

[0223] 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。

[0224] 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”。

[0225] 另外,根据下面的表 19,可以请求 HARQ ACK/NACK 反馈。

[0226] [表 19]

[0227] 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。

[0228] 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”。

[0229] 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。

[0230] 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。

[0231] [表 20]

[0232]

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

[0233] 另外,通过 35 也可以表示表 20。

[0234] 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。

[0235] 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。

[0236] 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。

[0237] 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。

[0238] 在 FDD 的情况下, M 始终被设置为 1,并且 K 始终被设置为 $\{k_0\}=\{4\}$ 。

[0239] 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。

[0240] 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。

[0241] 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。

[0242] [表 21]

[0243]

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

[0244] 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。

[0245] 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。

[0246] 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。

[0247] 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。

[0248] 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。

[0249] 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。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] 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。

[0253] 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。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 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。

[0260] 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。

[0261] 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。

[0262] 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。

[0263] 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。

[0264] 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。

[0265] 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。

[0266] 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。

[0267] 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。

[0268] 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。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] 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。

[0272] “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。

[0273] (1) 可以使用其中 PUCCH 传输是可能的小区。

[0274] (2) 可以使用对 PDSCH 或者 PDCCH 的 ACK/NACK 定时的参考小区。

[0275] (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。

[0276] (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。

[0277] (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。

[0278] (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。

[0279] (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。

[0280] 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”。

[0281] 在下文中将会参考图 37 描述本发明的详细描述。

[0282] 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。

[0283] 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。

[0284] 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。

[0285] 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。

[0286] 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。

[0287] 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。

[0288] 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。

[0289] 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。

[0290] 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。

[0291] 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)。

[0292] 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。

[0293] [等式 3]

[0294]

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

[0295] 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。

[0296] 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。

[0297] 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。

[0298] [等式 4]

[0299]

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

[0300] 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。 $N_{\text{UL},i}$ 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 $N_{\text{UL},\text{PCell}}$ 是 PCell 的帧的 UL 子帧的数目。

[0301] 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。

[0302] 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。

[0303] 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。

[0304] 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。

[0305] 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。

[0306] 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’。

[0307] 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。

[0308] 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。

[0309] 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。

[0310] 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。

[0311] 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。

[0312] 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。

[0313] 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 配置的小区的总数目。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。

[0314] 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。

[0315] 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 PCe11, 则与 PCe11 有关的至少一个 SCe11 意指连同上述 PCe11 一起被组合成一个组的小区。

[0316] 也就是说, 所关联的 PCe11 和 SCe11 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 PCe11 和 SCe11 () 可以位于相同的带(可能相同的 RF) 中。

[0317] 在这种情况下, 如果假定与特定 PCe11 有关的一个或多个 SCe11 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 SCe11, 则对应的小区组还可以仅仅由 PCe11 组成。

[0318] 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 PCe11 并且可以包括与该 PCe11 有关的(一个或多个) SCe11。

[0319] 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 PCe11 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。

[0320] 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 PCe11 的数目可以等于或者小于 UE 配置的带间的总数目。

[0321] 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。

[0322] 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。

[0323] 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。

[0324] 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。

[0325] 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 PCe11 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 PCe11。

[0326] 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 PCe11 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。

[0327] 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。

[0328] 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。

[0329] 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。

[0330] 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)。

[0331] 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。

[0332] 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。

[0333] 如果时域捆绑被使用,则 TS36. 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。

[0334] 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。

[0335] 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。

[0336] 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。

[0337] 例如,可以使用以下方法。

[0338] (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。

[0339] 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。

[0340] 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。

[0341] 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)PCe11 可以存在。同时,小区身份还可以被称作用作 RRC 参数的‘physCellId’。

[0342] 同时,虚拟 PCe11 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。

[0343] 此外,虚拟 PCe11 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。

[0344] 此外,一个小区组内的虚拟 PCe11 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。

[0345] 在这种情况下,可以根据预定规则使用以下方法。

[0346] 首先,可以从小区组的配置小区中基于预定规则确定虚拟 PCe11。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 PCe11。

[0347] 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 PCe11。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 PCe11。

[0348] 同时,根据本发明,UE 可以根据预定规则来区分小区组。

[0349] 首先,将在下文中详细地描述其中不同的多个 PCe11 被用在带间之间的情况。

[0350] 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。

[0351] 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 PCe11,而剩余的小区被确定为(一个或多个)SCe11。

[0352] 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 PCe11 的情况。

[0353] 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。

[0354] 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 PCe11,而剩余的小区被确定为(一个或多个)SCe11。

[0355] 另一方面,根据本发明的一个实施例,可以指示虚拟 PCe11 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。

[0356] 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)。

[0357] 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。

[0358] 其后,每个小区组的具有最小小区索引的小区被确定为 PCe11,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。

[0359] 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。

[0360] 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。

[0361] 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。

[0362] 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。

[0363] 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。

[0364] 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。

[0365] 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。

[0366] 通过上述方法,可以构建多个小区组和多个 PCell。

[0367] 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。

[0368] 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。

[0369] 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。

[0370] 在这种情况下,ACK/NACK 定时可以满足虚拟 PCell 的 UL/DL 配置。

[0371] 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。

[0372] 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 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。

[0373] 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。

[0374] 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。

[0375] 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。

[0376] 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。

[0377] 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。

[0378] 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。

[0379] 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。

[0380] 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。

[0381] [等式 5]

[0382]

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

[0383] 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。

[0384] 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。

[0385] 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。

[0386] 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。

[0387] [等式 6]

[0388]

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

[0389] 在等式 6 中, W 是 PCe11 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 $N_{UL,PCe11}$ 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。

[0390] 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。

[0391] 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。

[0392] 在这种情况下, 参考小区可以不与 PCe11 相同。

[0393] 通过 PCe11 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。

[0394] 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 PCe11 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。

[0395] 在这种情况下, 尽管能够通过 PCe11 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 SCe11 (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。

[0396] 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 PCe11 的基础上执行 UCI 反馈。

[0397] 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 PCe11 的基础上执行 UCI 反馈的方法。

[0398] 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。

[0399] 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)。

[0400] 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 PCe11 或有效负荷。

[0401] 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。
- [0402] 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。
- [0403] 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。
- [0404] 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。
- [0405] 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。
- [0406] 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。
- [0407] 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 配置的情况下,如果未包含在反馈中的信息被生成,则可以与其包括 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。
- [0408] 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。
- [0409] 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,则可以与其小区中的最近 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五子帧)。
- [0410] 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。
- [0411] 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。
- [0412] 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。
- [0413] 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。
- [0414] 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。
- [0415] 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。
- [0416] 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。
- [0417] 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。
- [0418] 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。

[0419] 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 PCe11)的 PUCCH 资源来发送在每个小区中收集到的 UCI 信息。

[0420] 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。

[0421] 在图 42D 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。

[0422] 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。

[0423] 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。

[0424] 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。

[0425] 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。

[0426] 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。

[0427] 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。

[0428] 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。

[0429] 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。

[0430] 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。

[0431] **【工业适用性】**

[0432] 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。

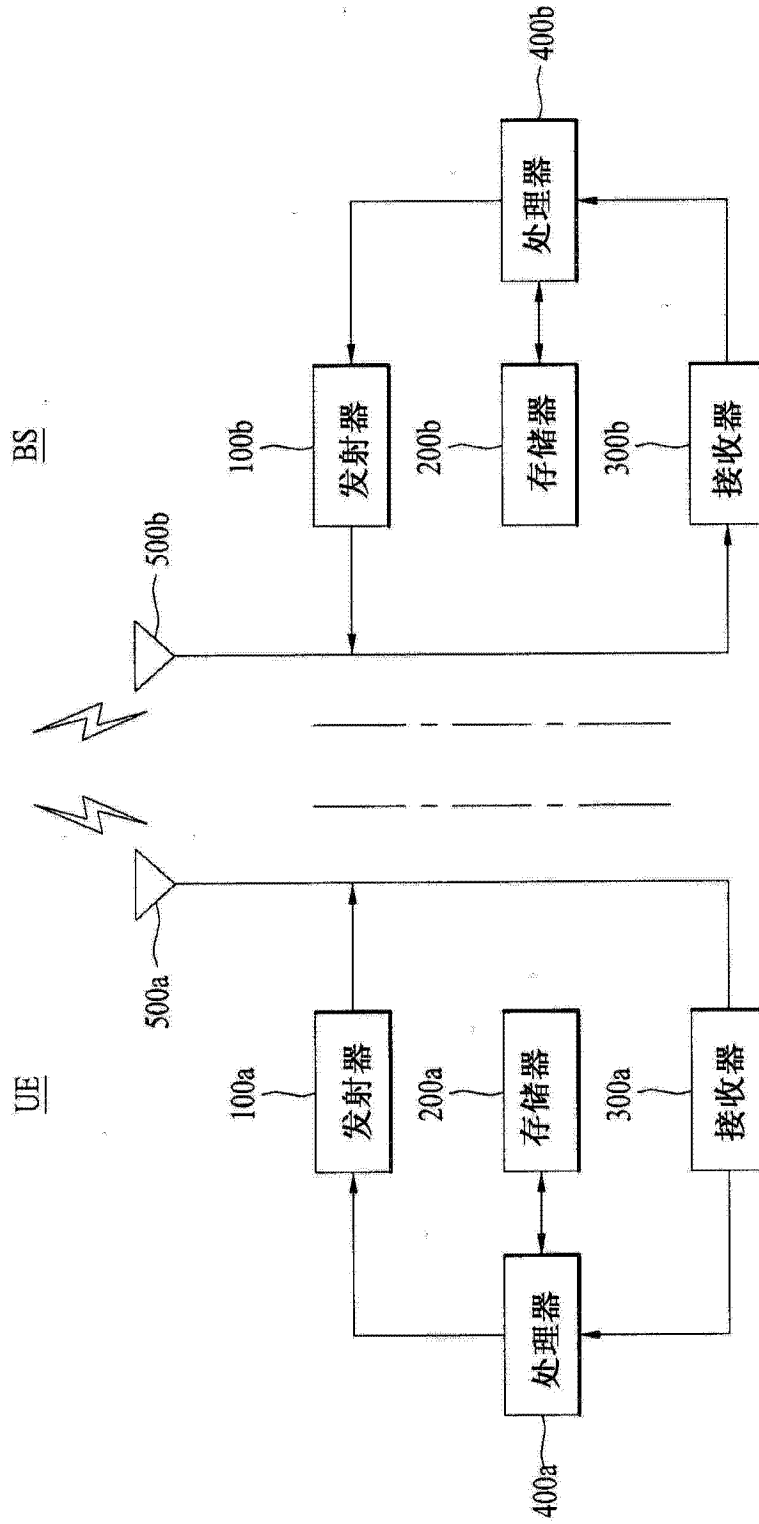


图 1

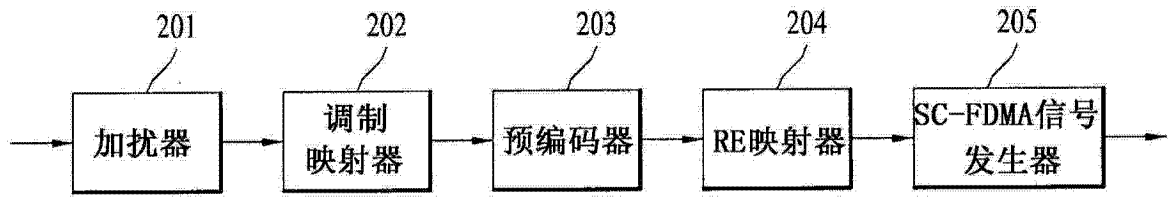


图 2

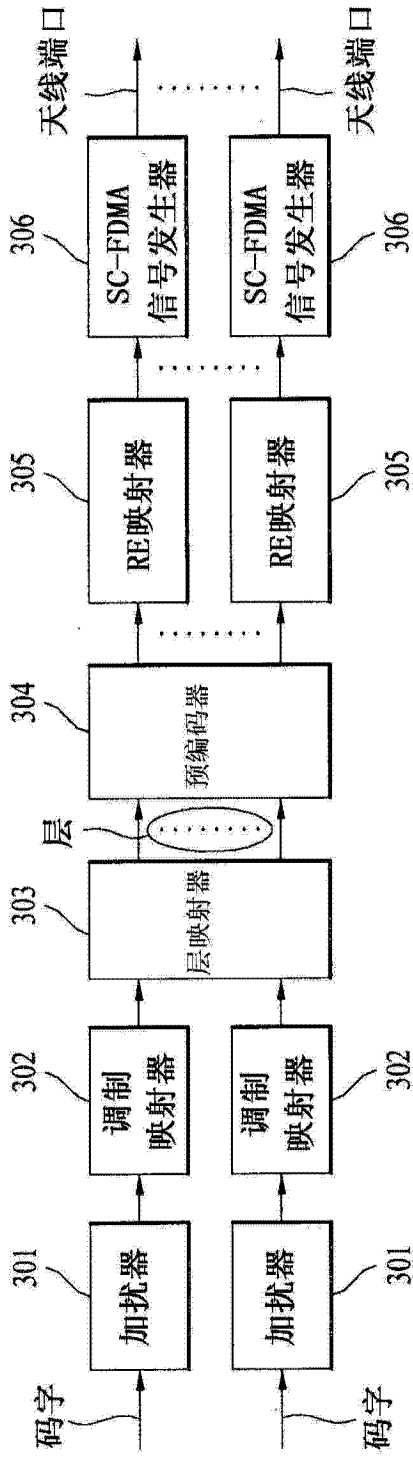


图 3

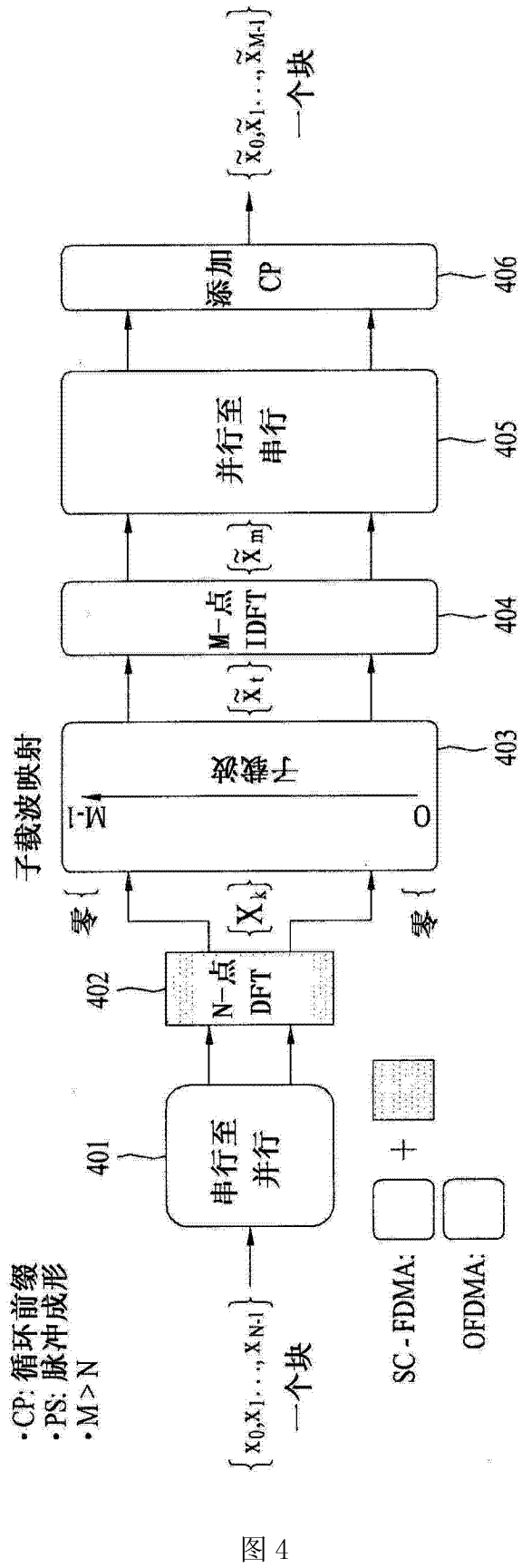


图 4

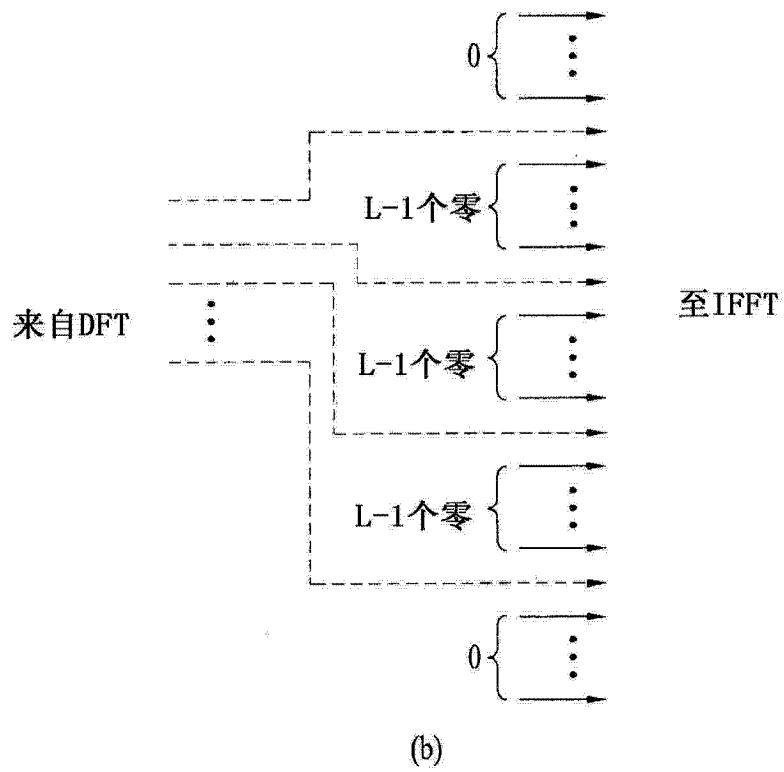
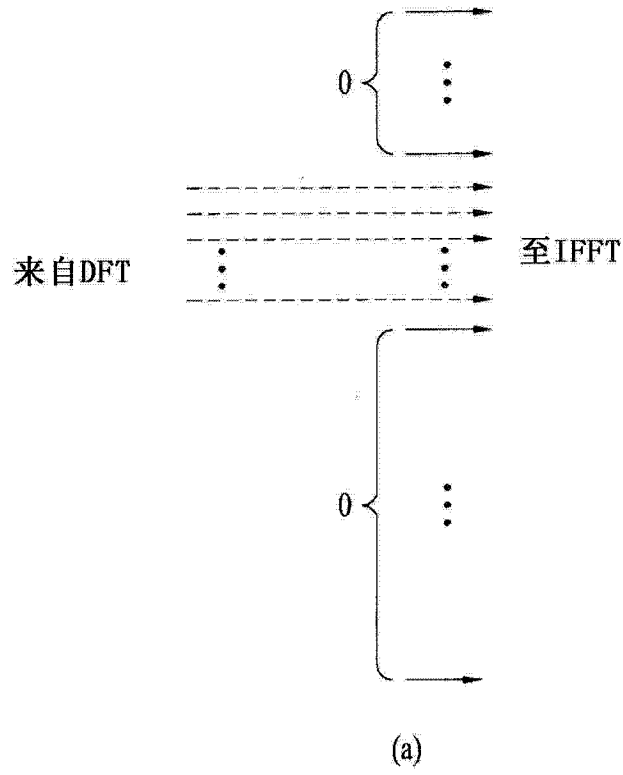


图 5

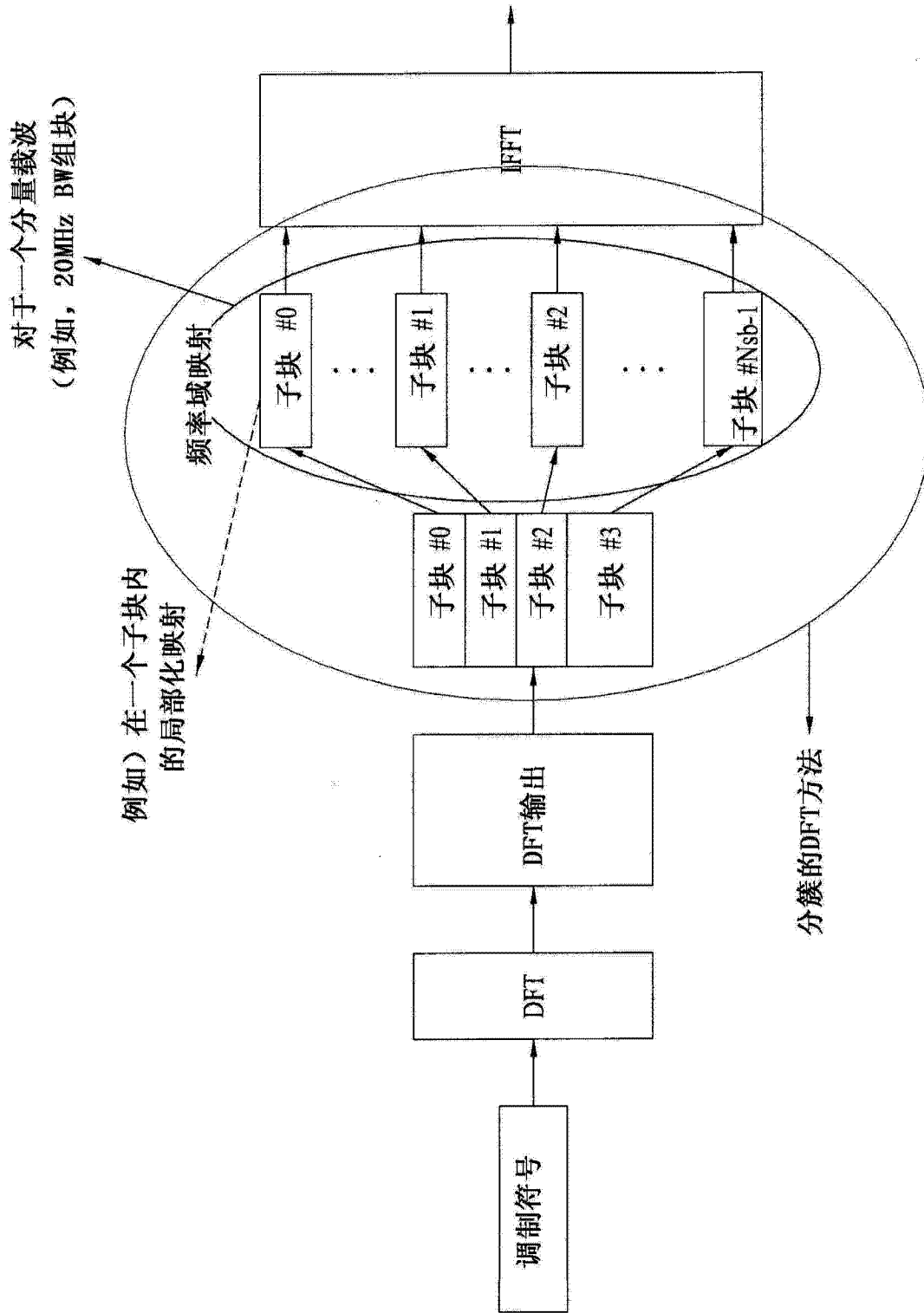


图 6

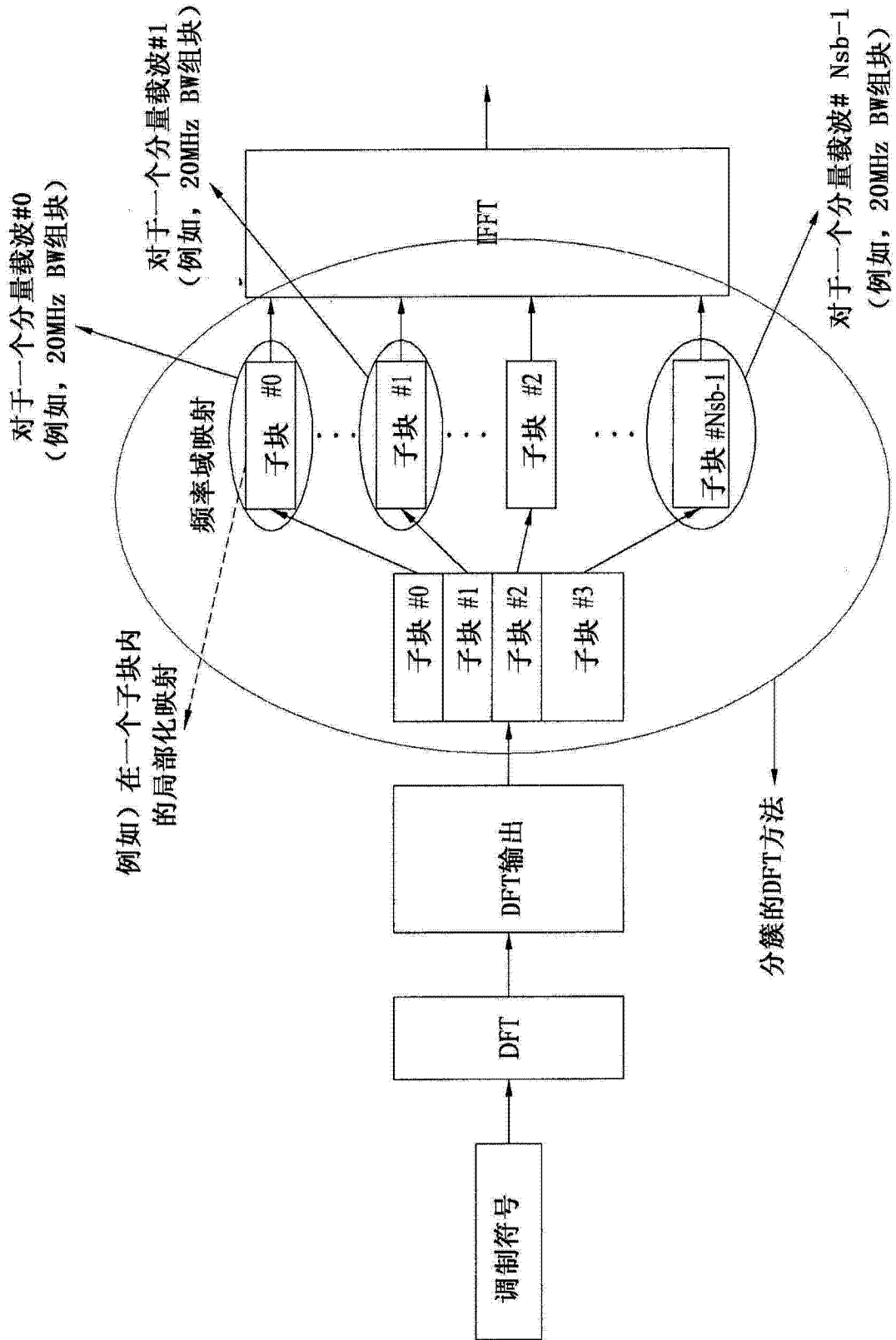


图 7

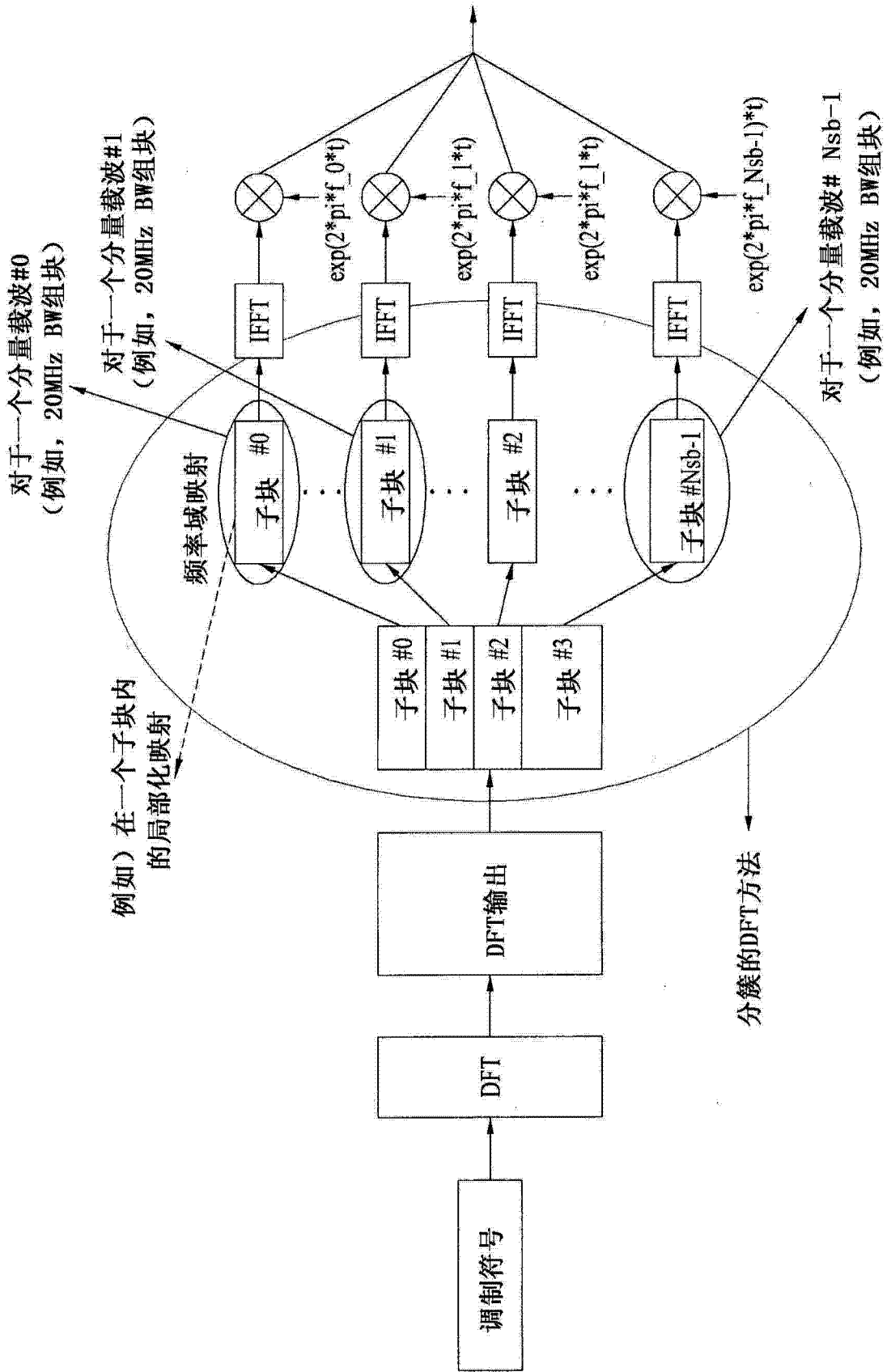


图 8

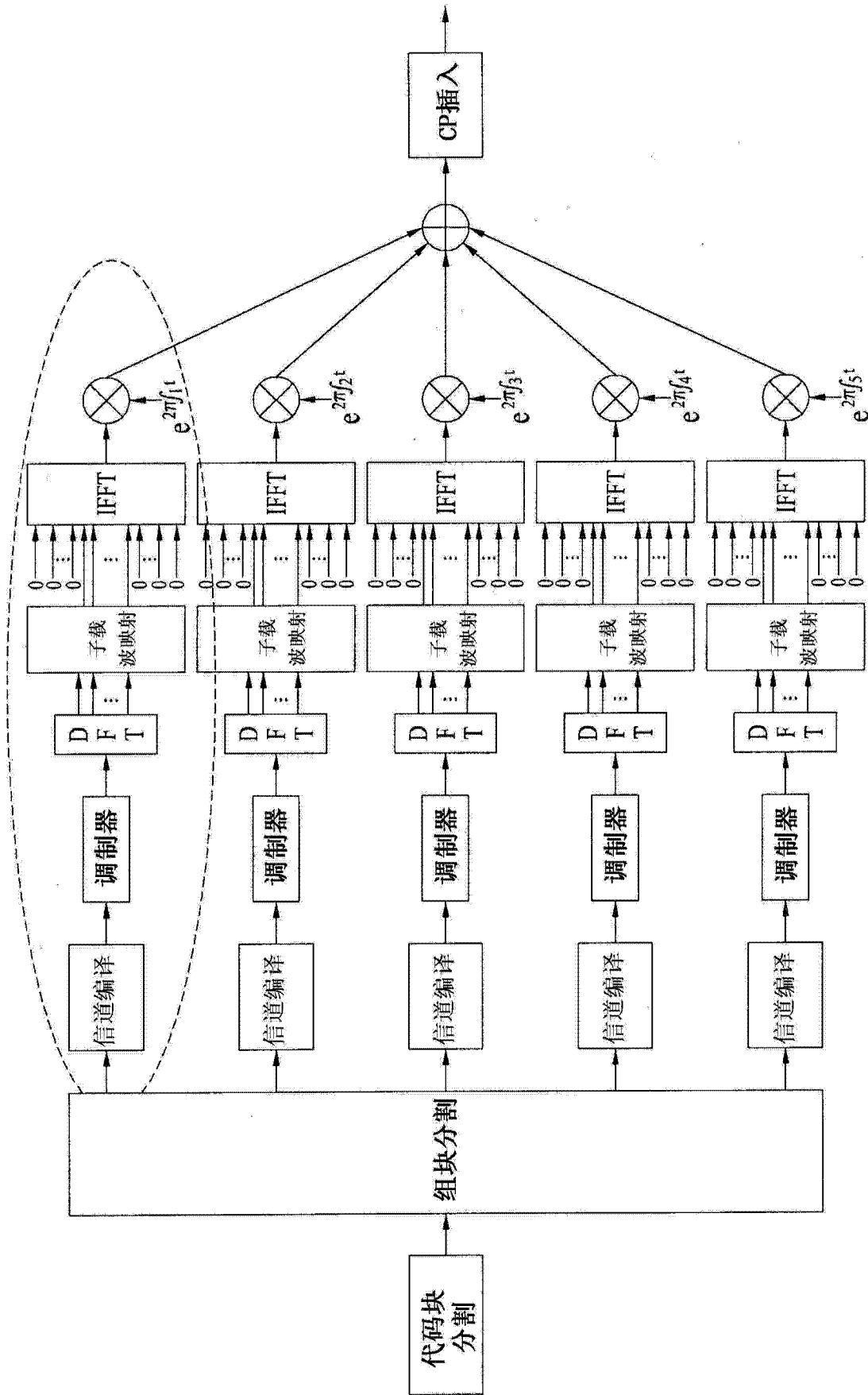


图 9

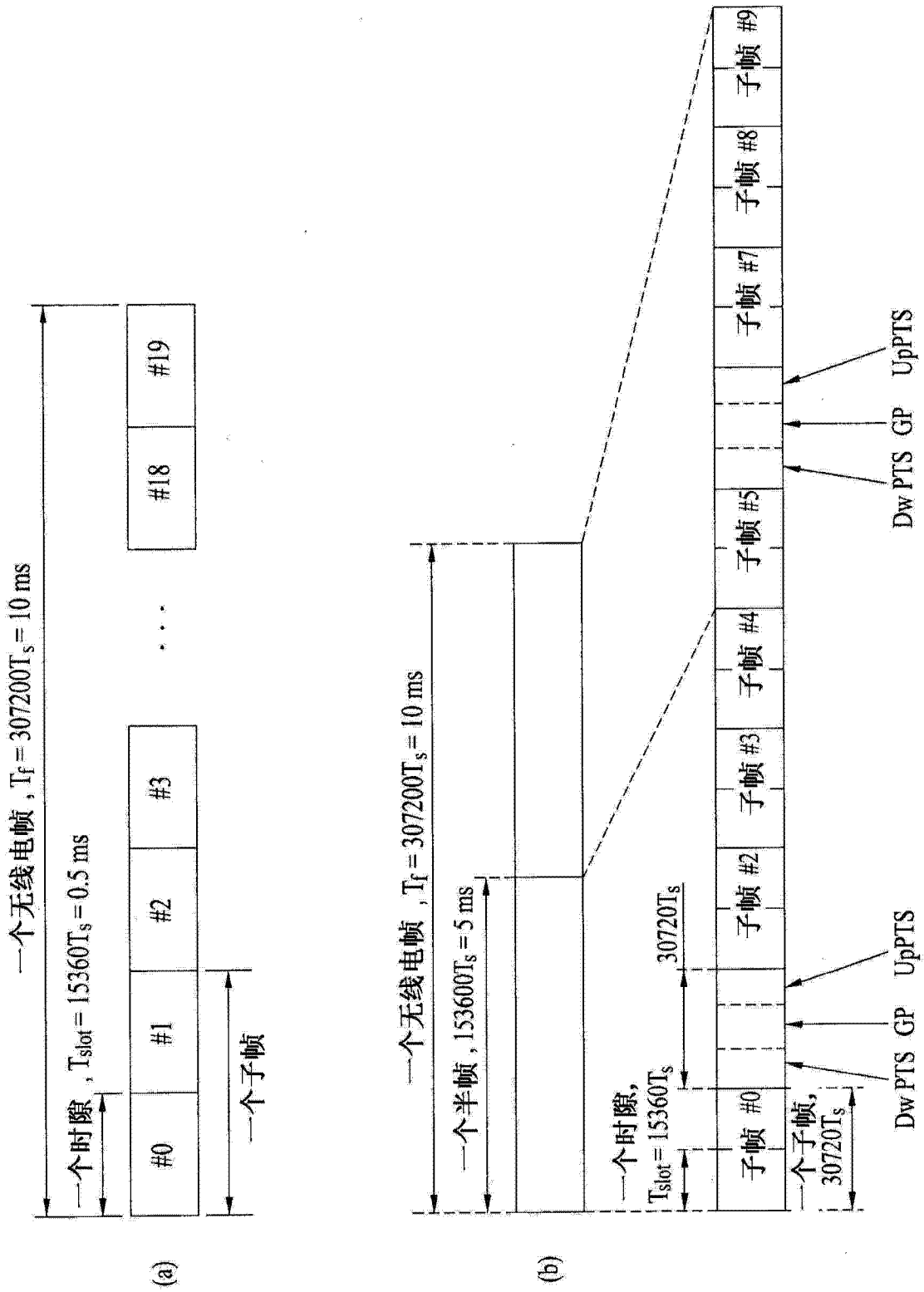


图 10

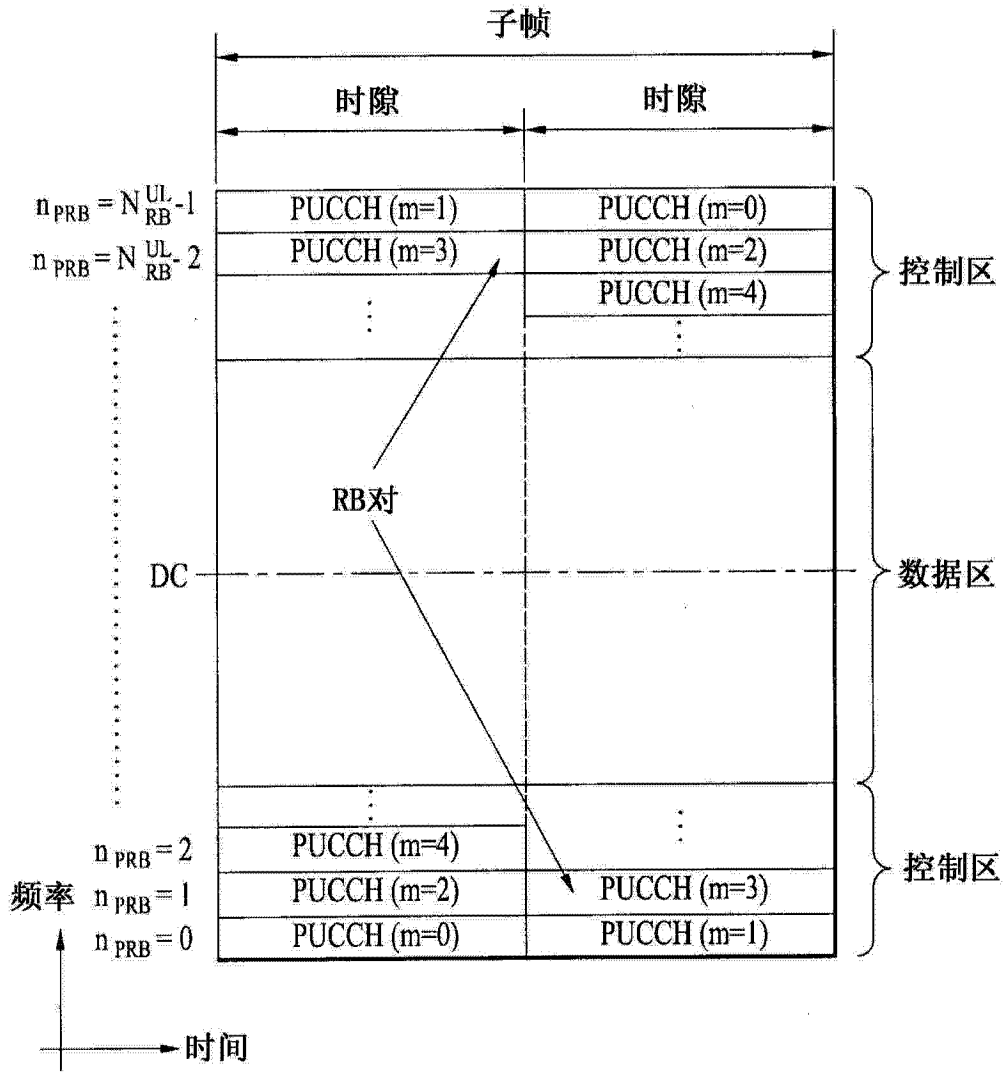


图 11

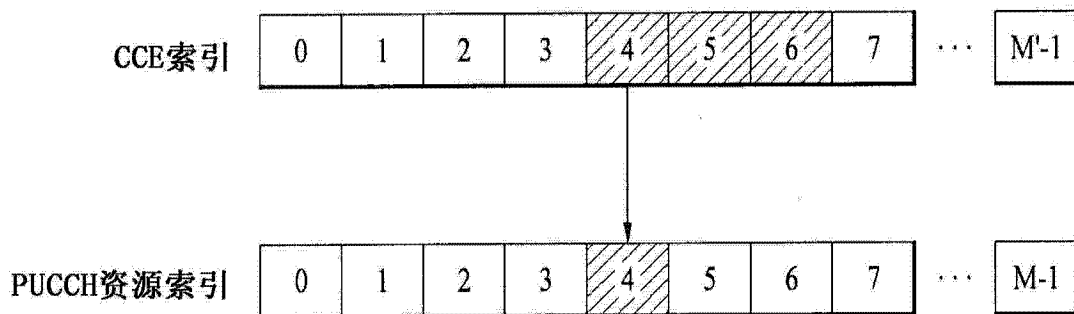


图 12

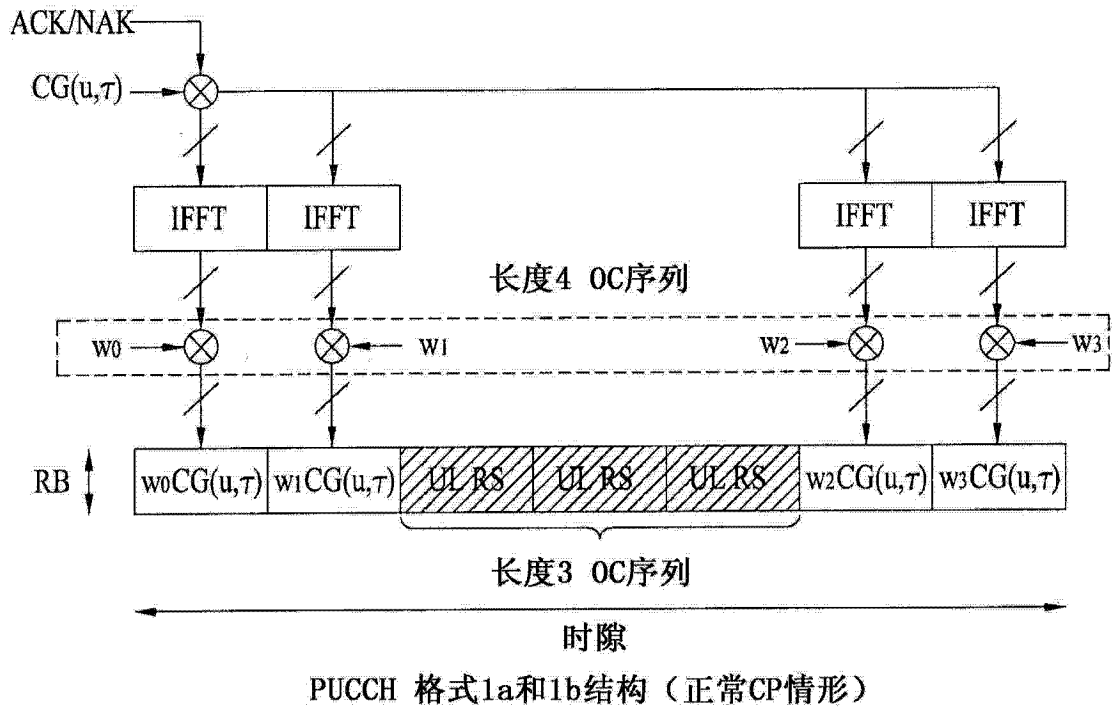


图 13

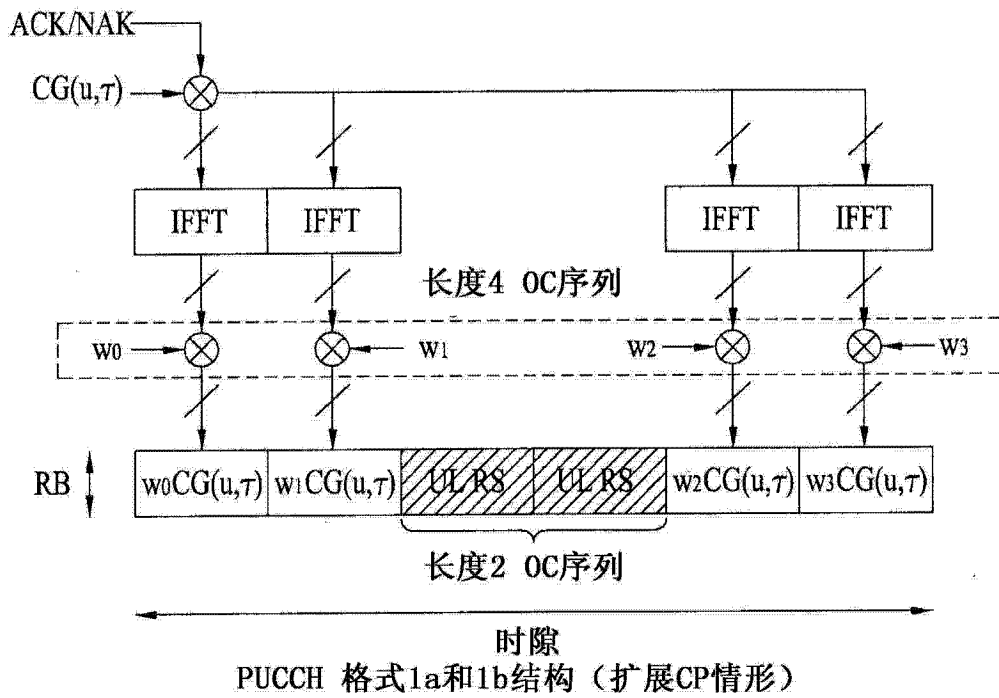
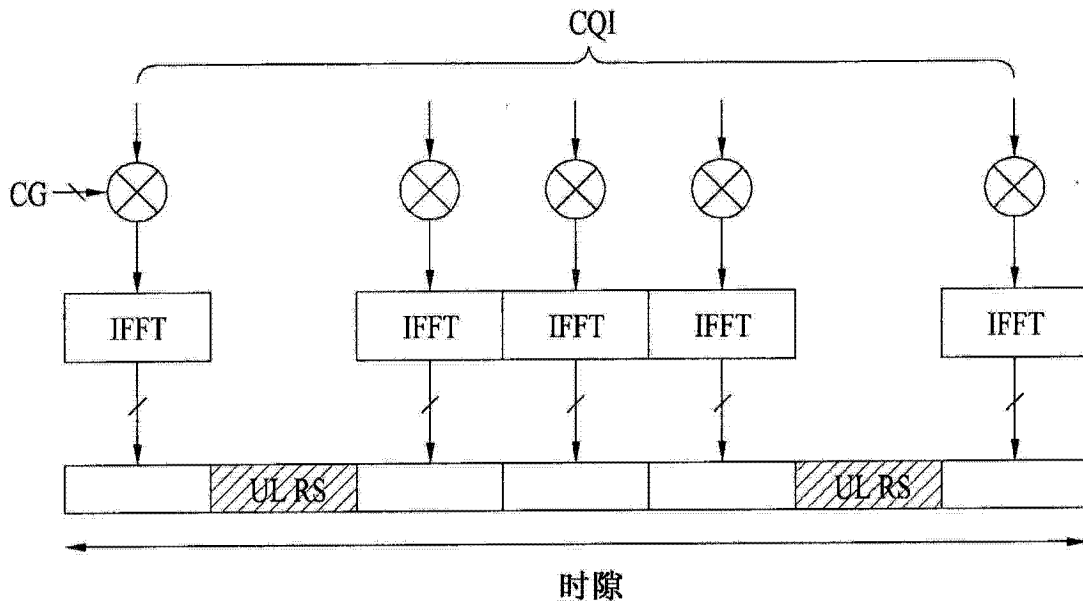
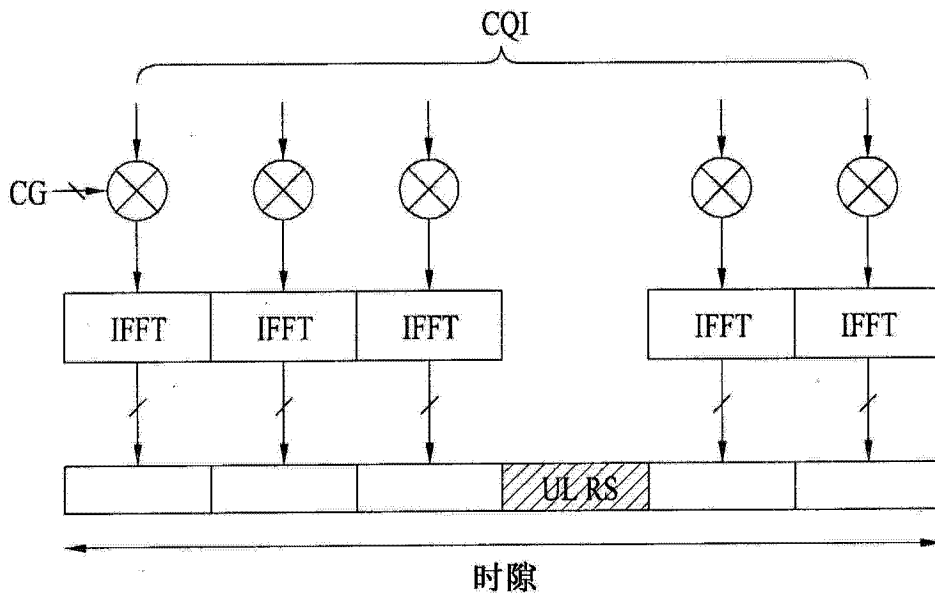


图 14



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	
$\delta_{\text{offset}}^{\text{PUCCH}} = 1$	$\delta_{\text{offset}}^{\text{PUCCH}} = 0$	$\bar{n}_{\text{OC}} = 0$	$\bar{n}_{\text{OC}} = 1$	$n_{\text{OC}} = 0$	$n_{\text{OC}} = 1$
$n_{\text{CS}} = 1$	$n_{\text{CS}} = 0$	$n' = 0$			
2	1		6		12
3	2	1			
4	3		7		13
5	4	2			
6	5		8		14
7	6	3			
8	7		9		15
9	8	4			
10	9		10		16
11	10	5			
0	11		11		17

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

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

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

图 17

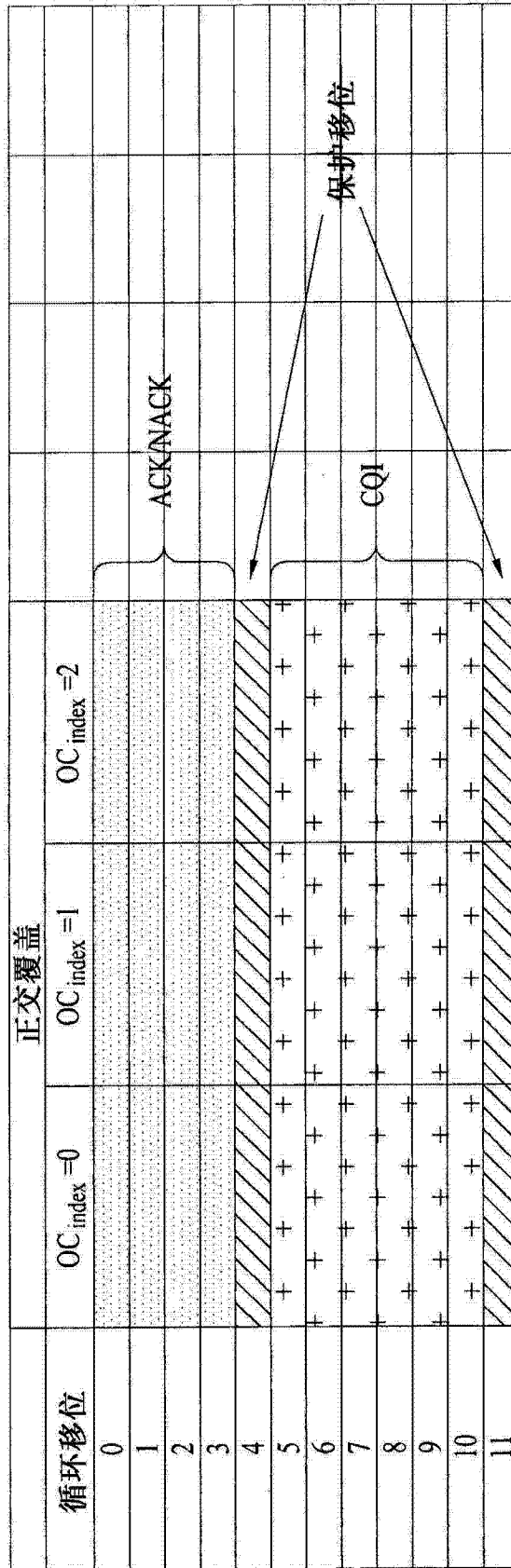


图 18

□ 在时隙 n_s 中将被用于PUCCH的传输的PRB

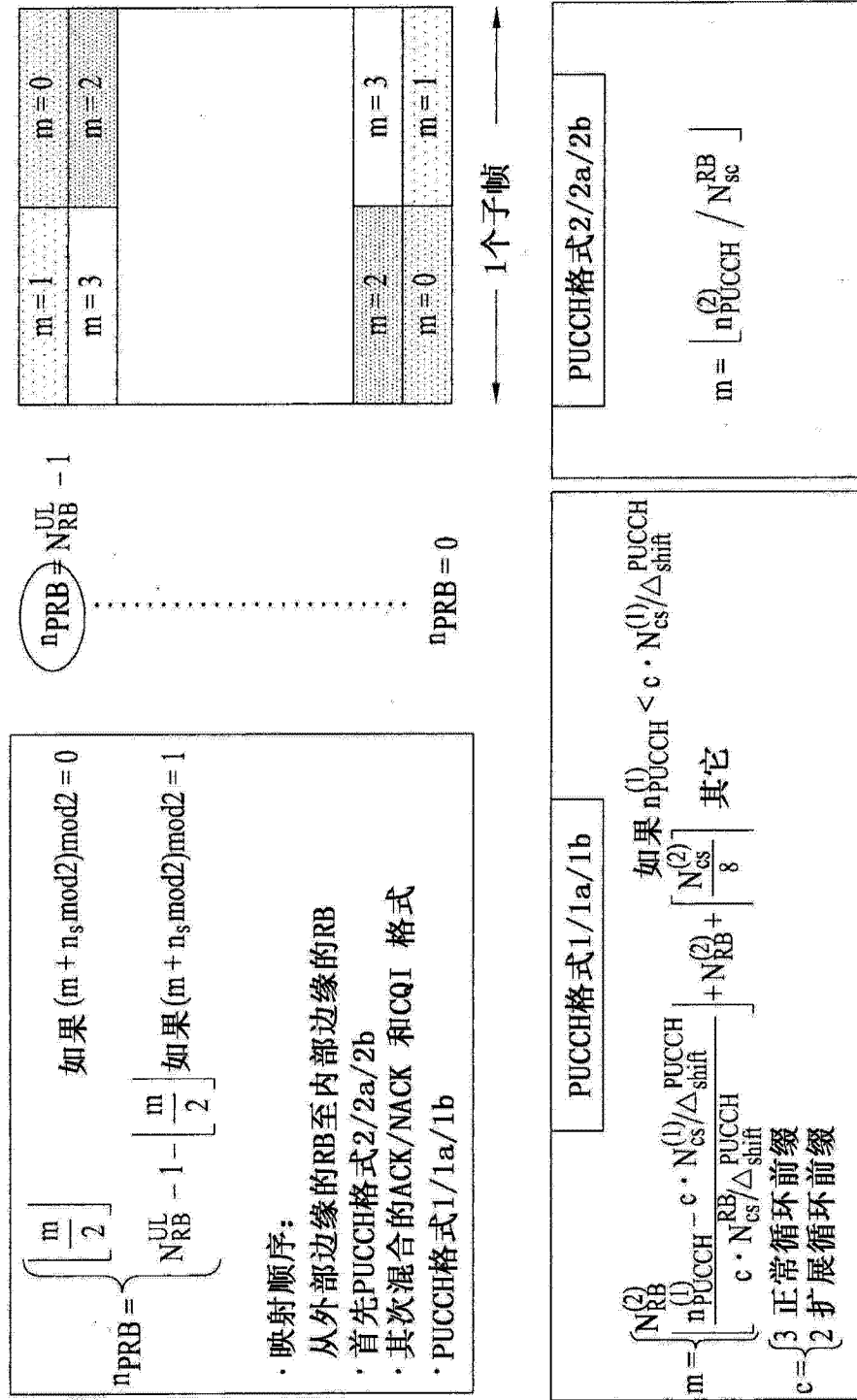


图 19

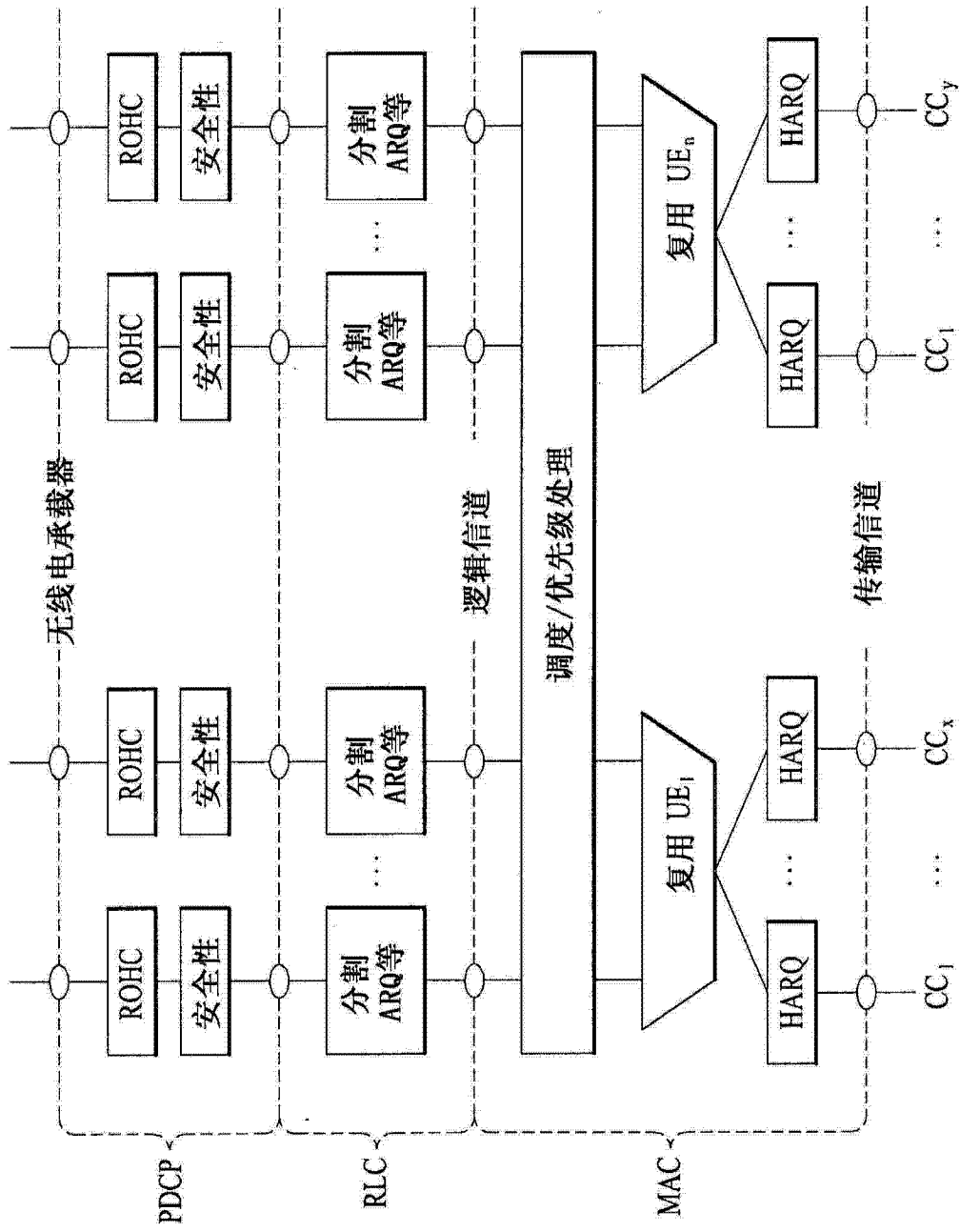


图 20

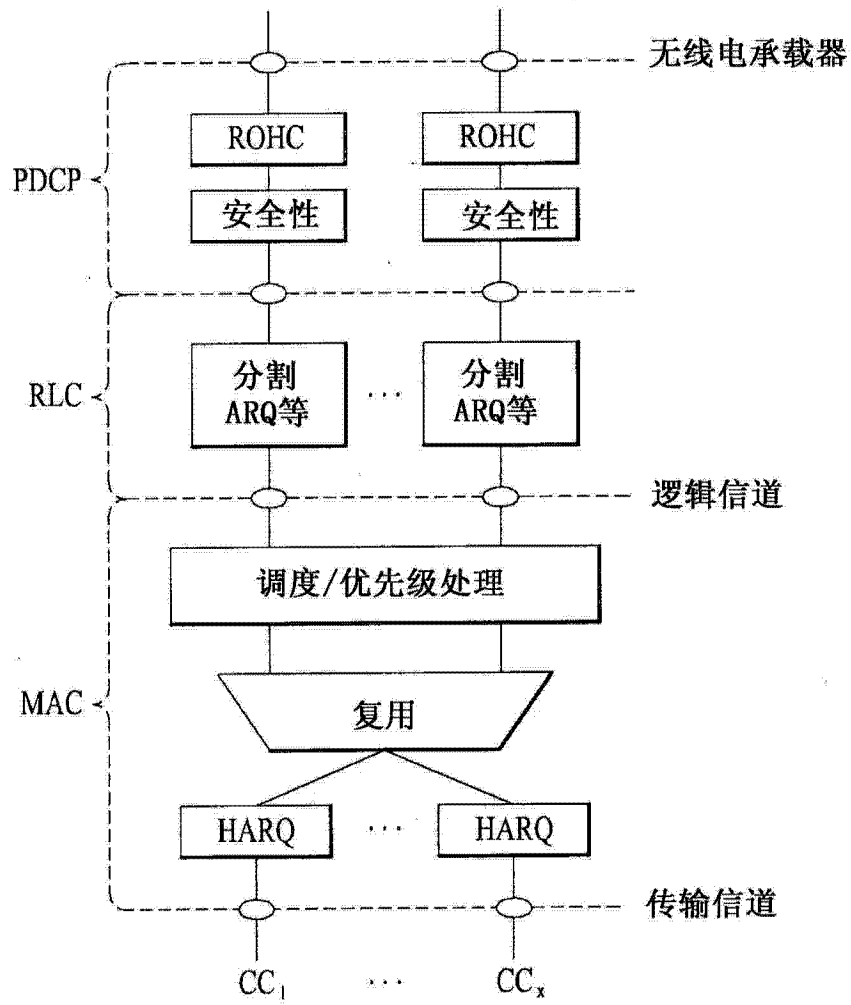


图 21

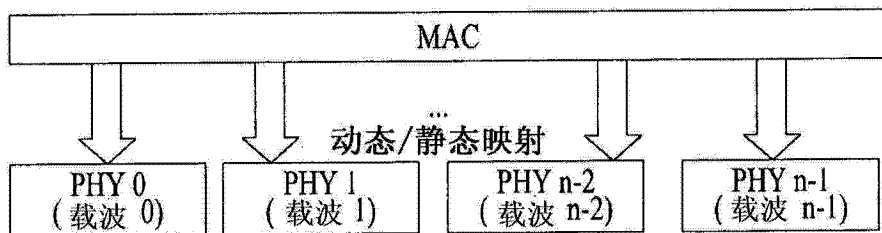


图 22

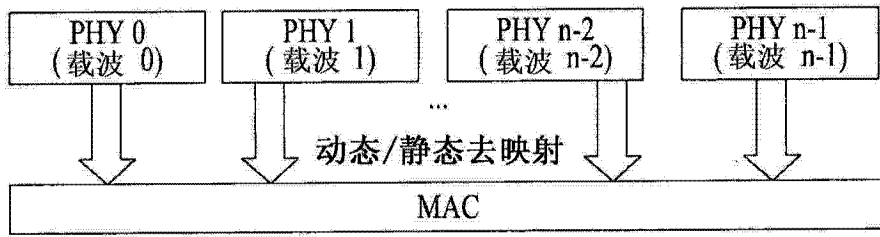


图 23

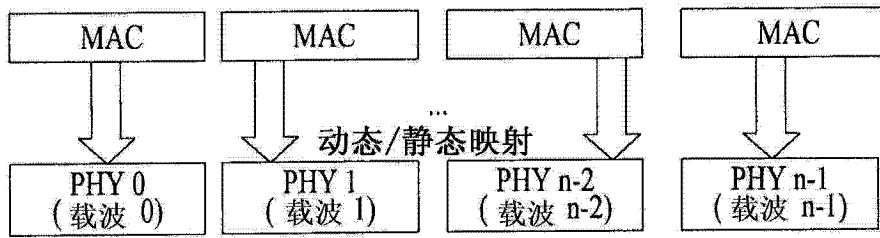


图 24

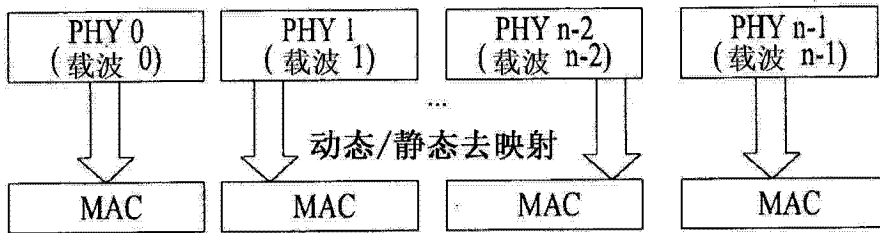


图 25

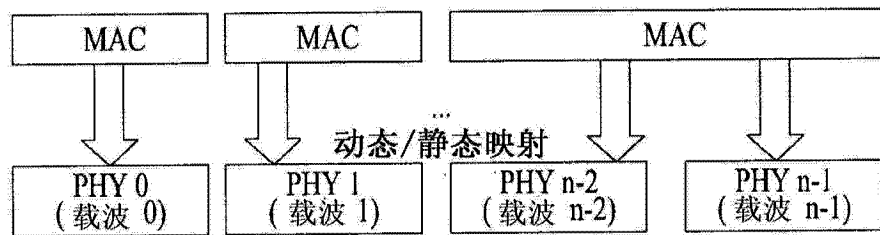


图 26

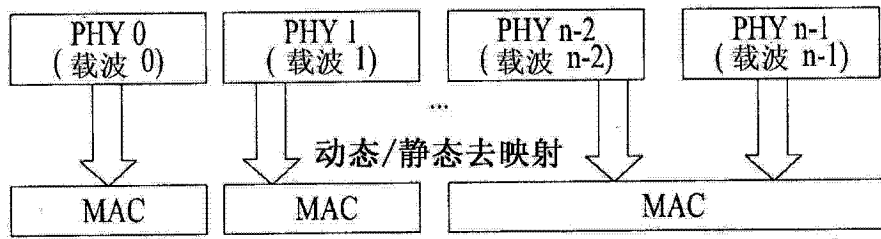


图 27

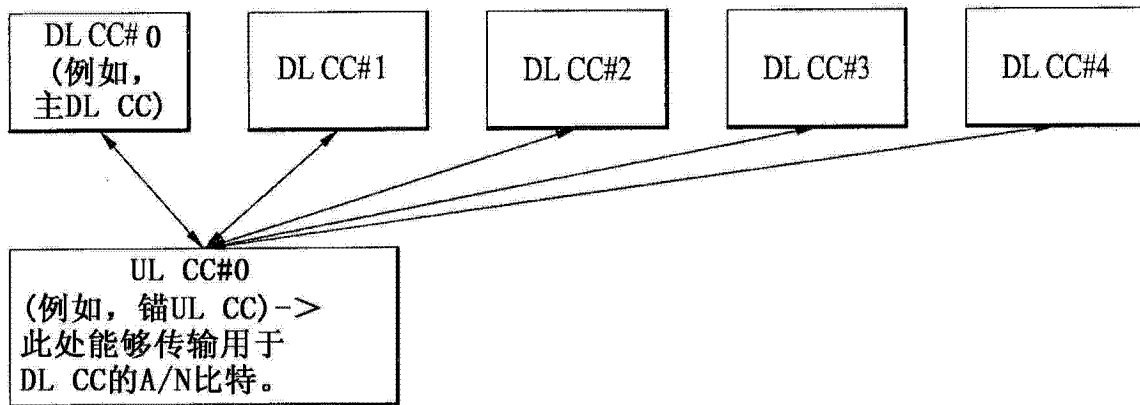


图 28

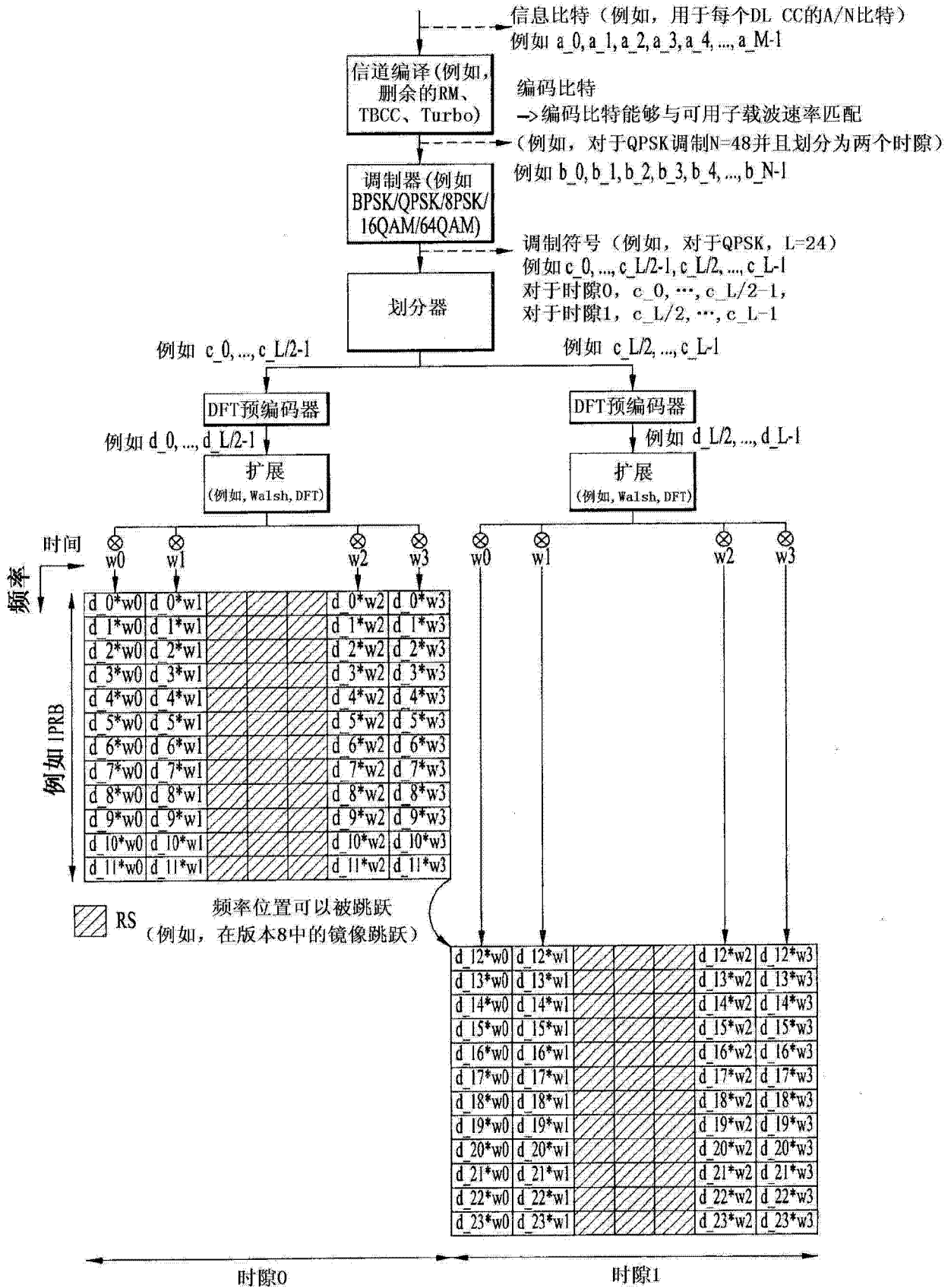


图 29

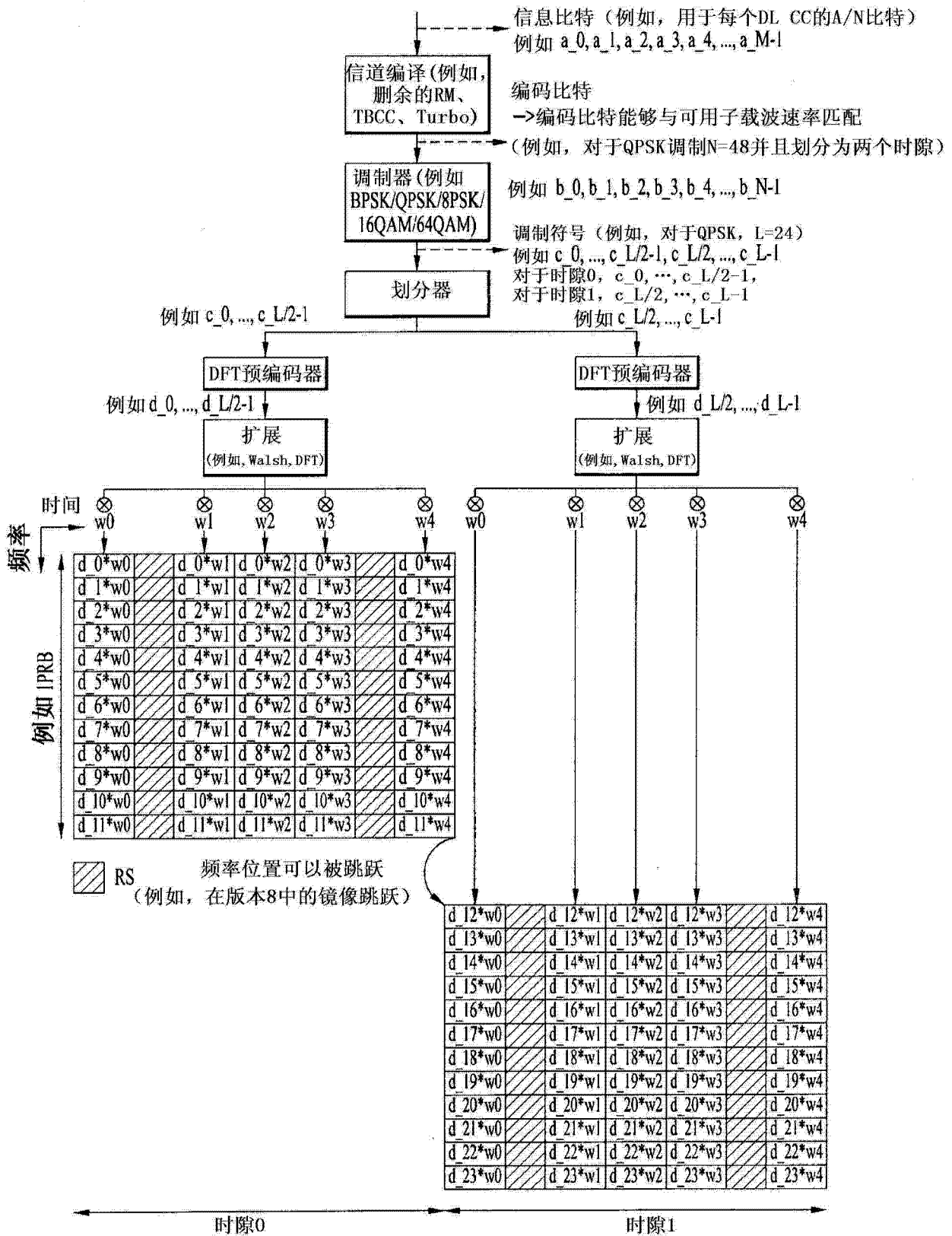


图 30

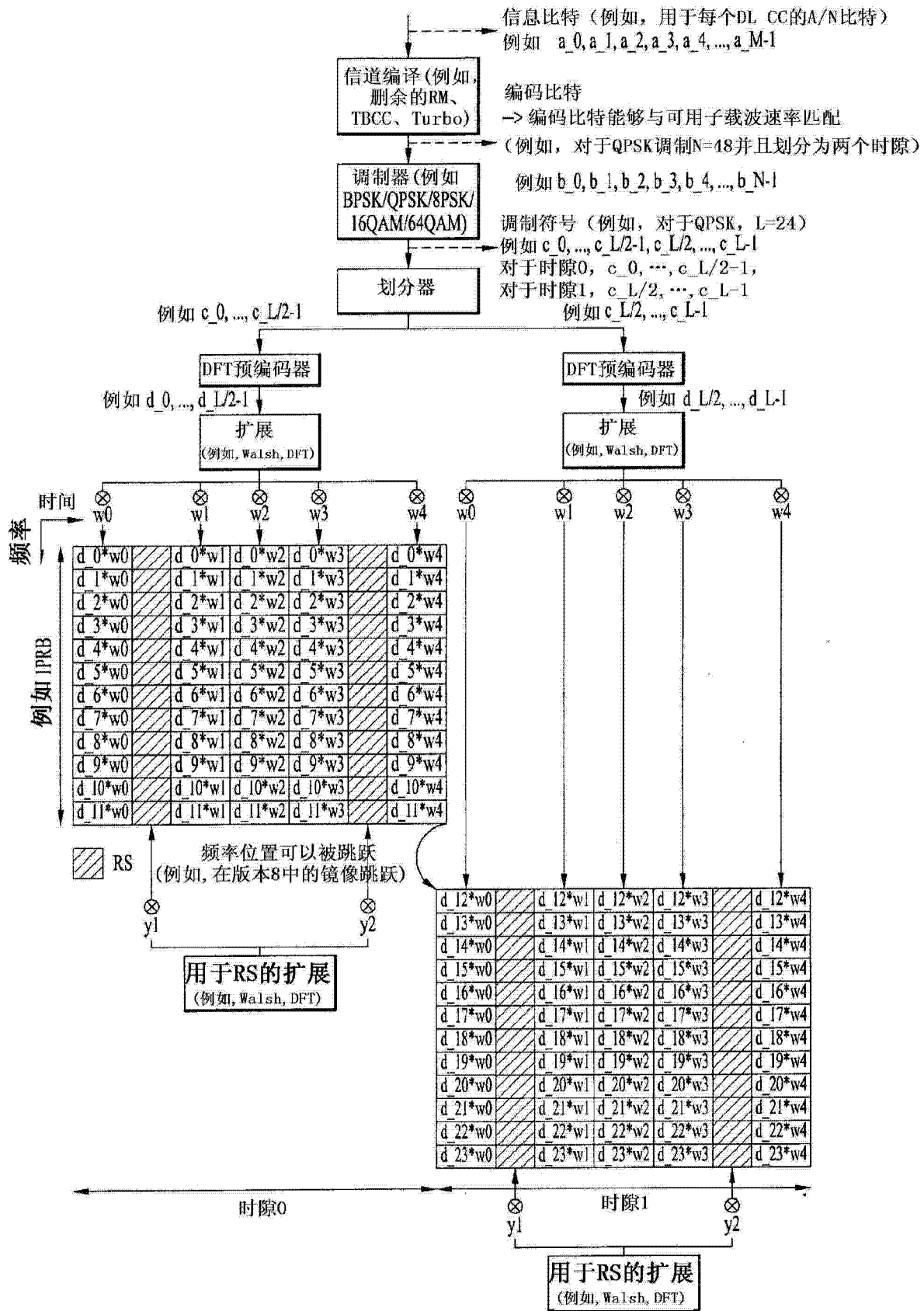


图 31

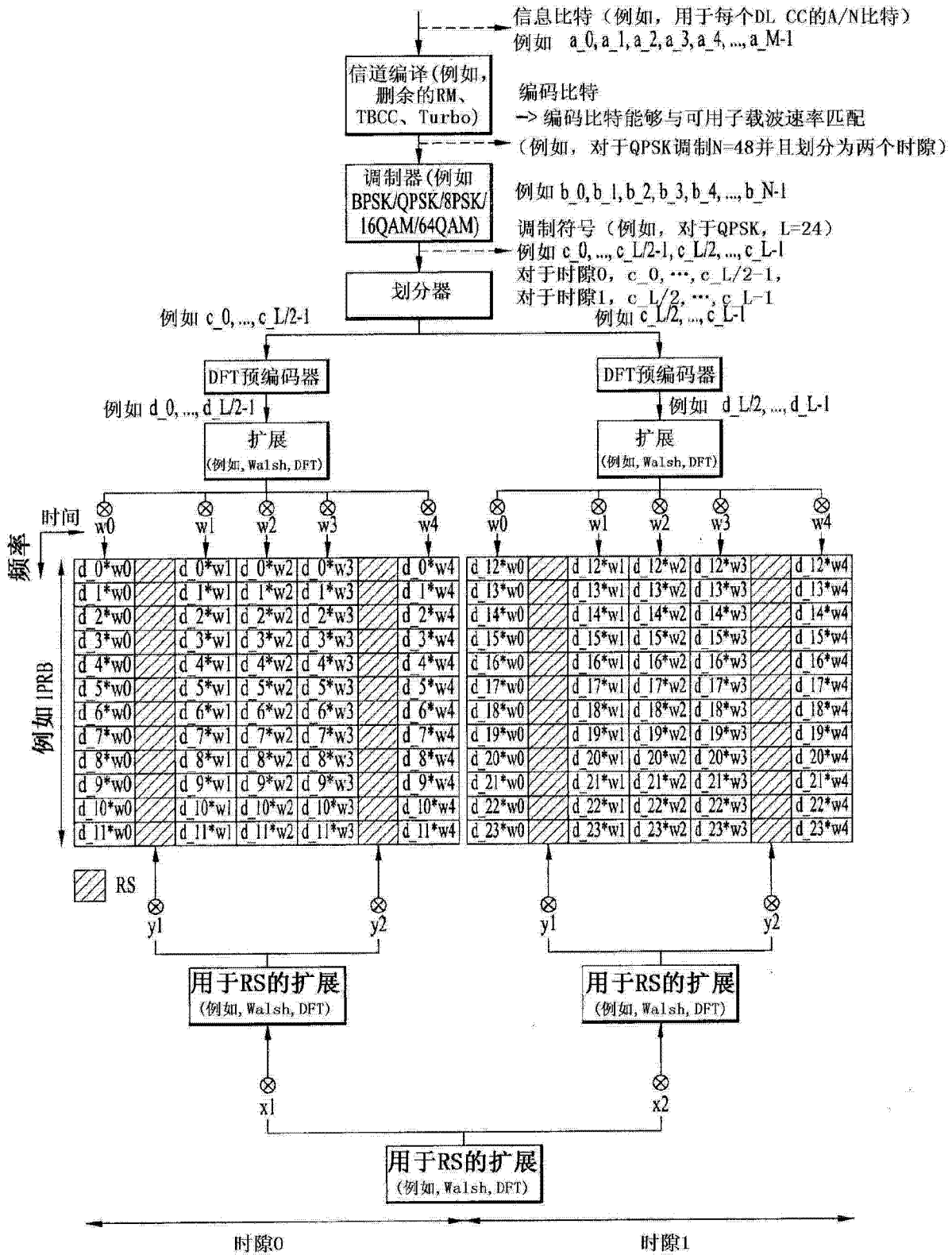
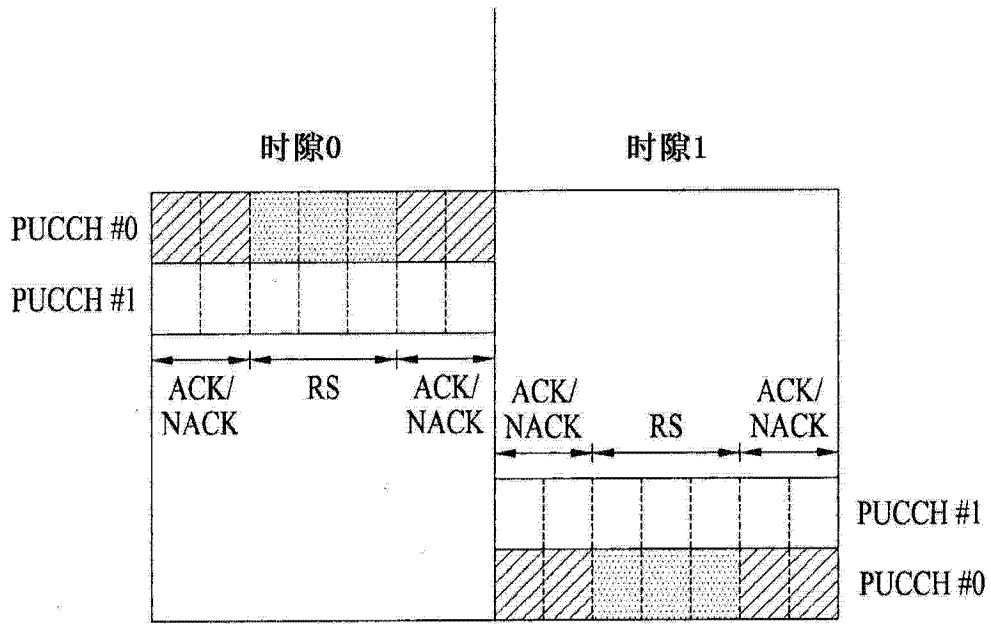
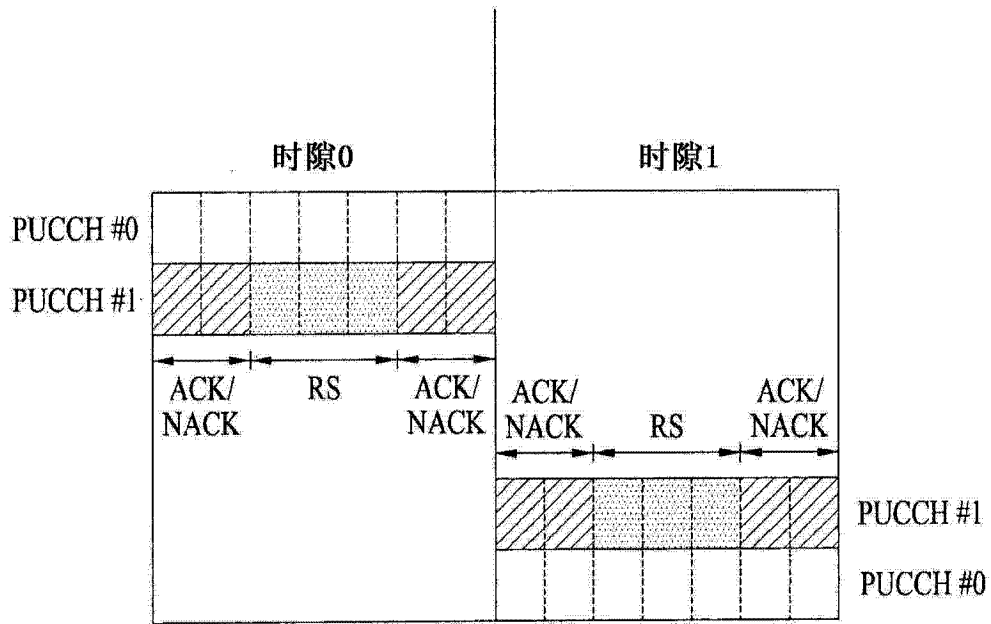


图 32



(a)



(b)

图 33

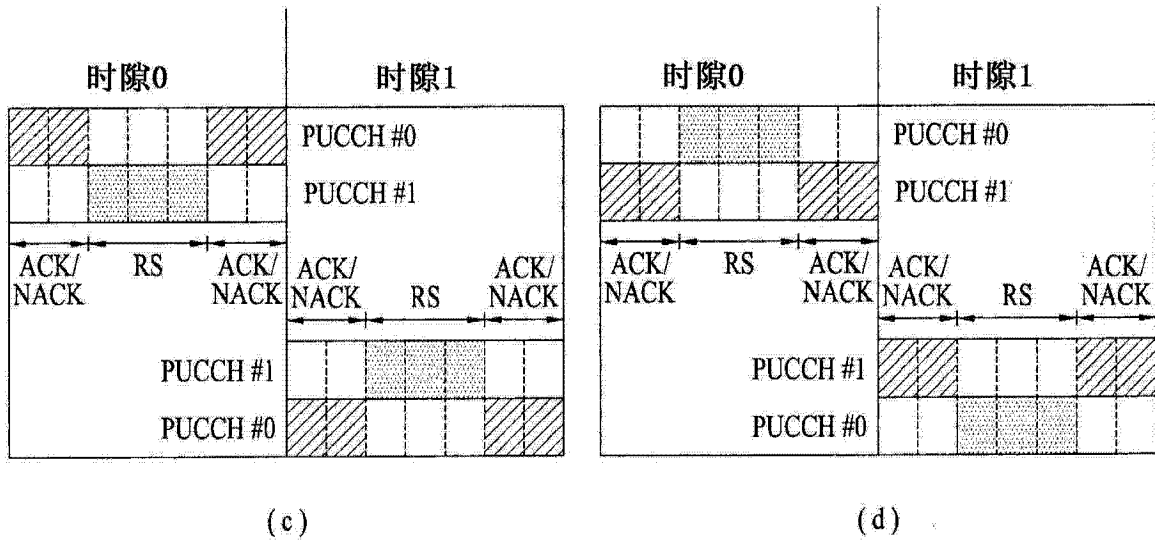
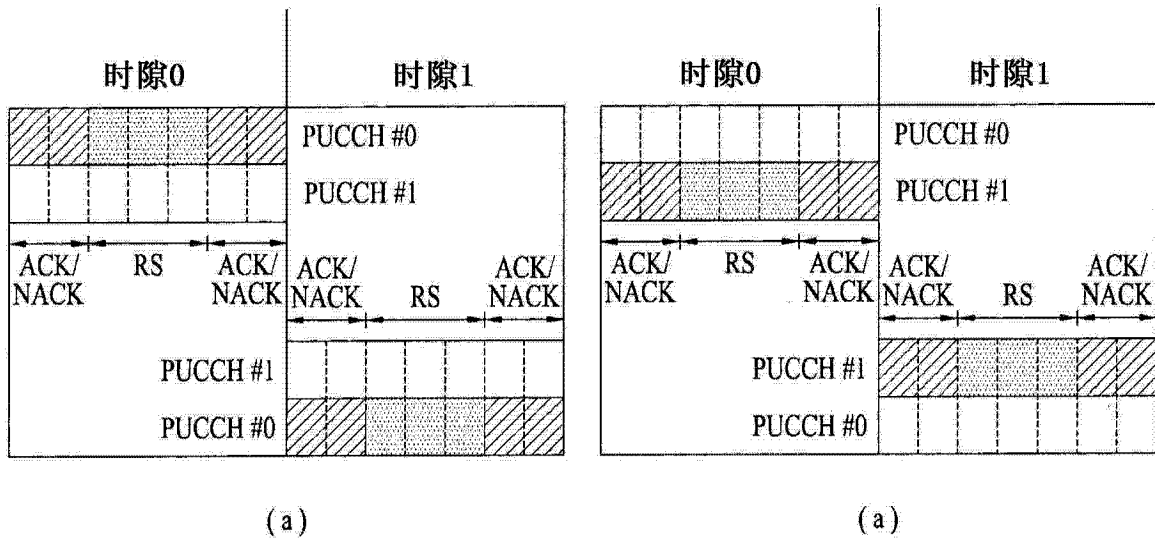


图 34

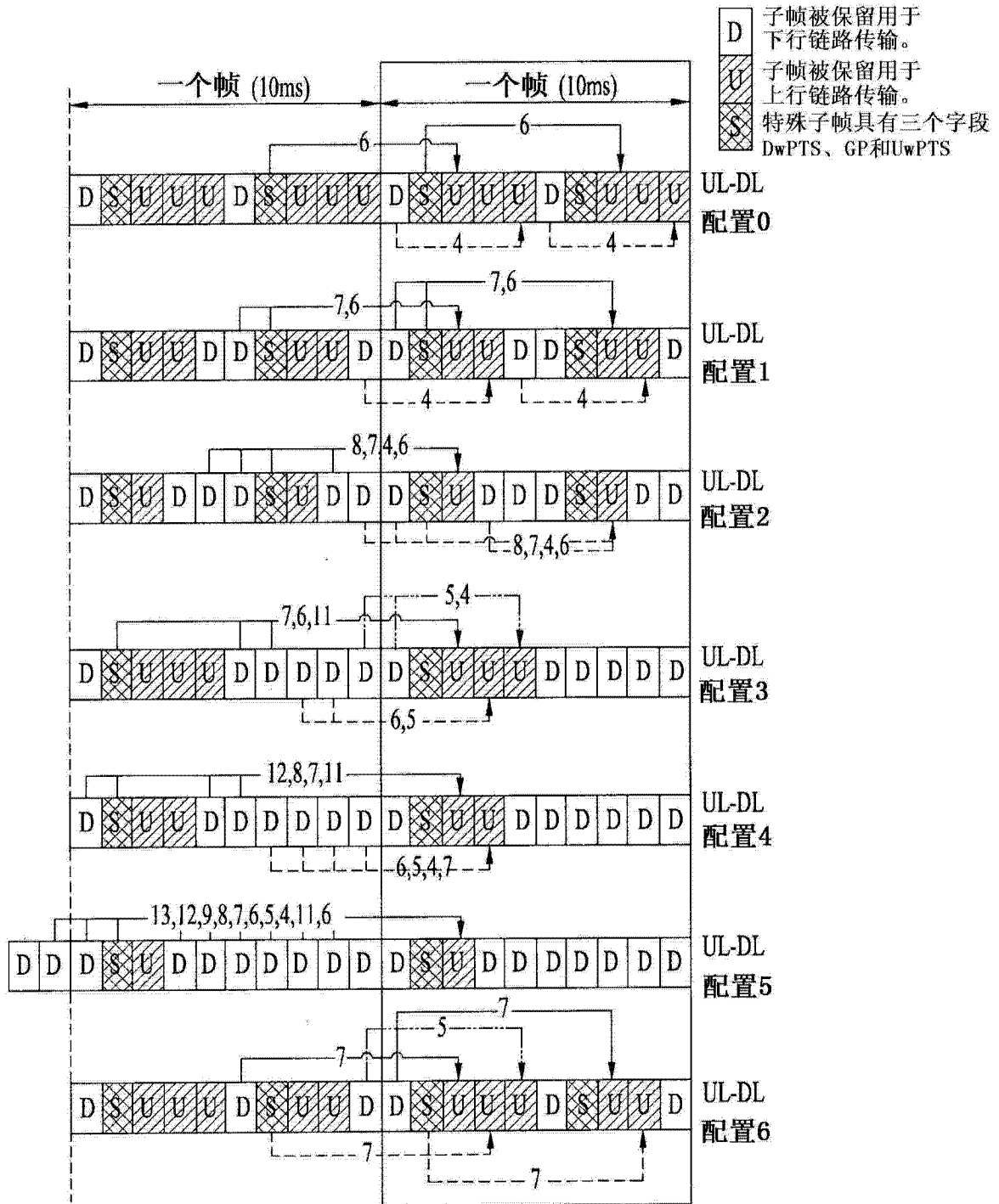


图 35

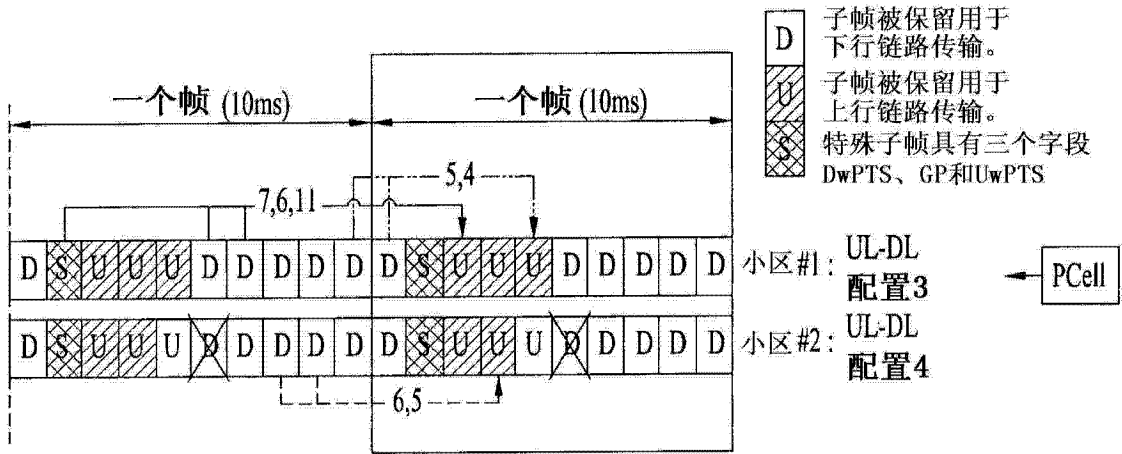


图 36

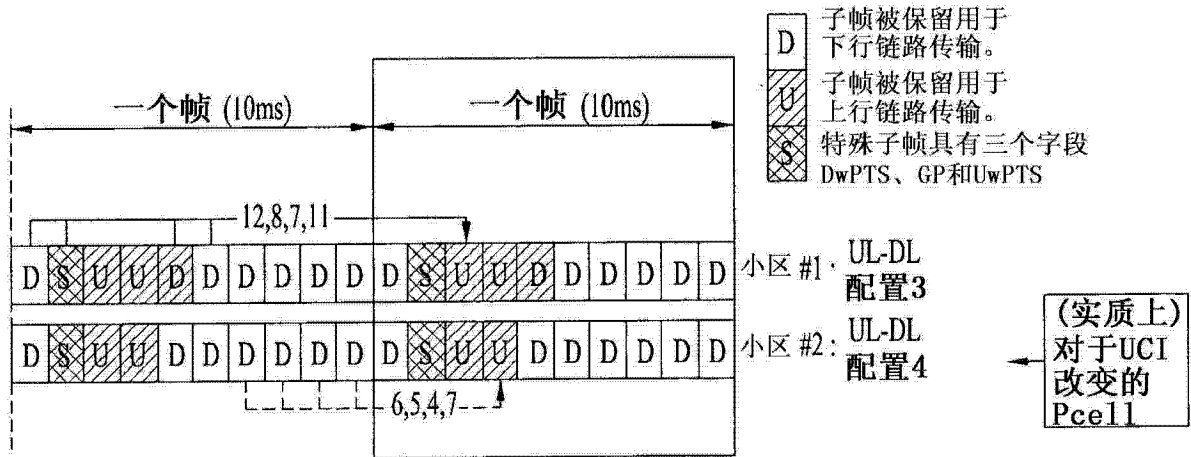
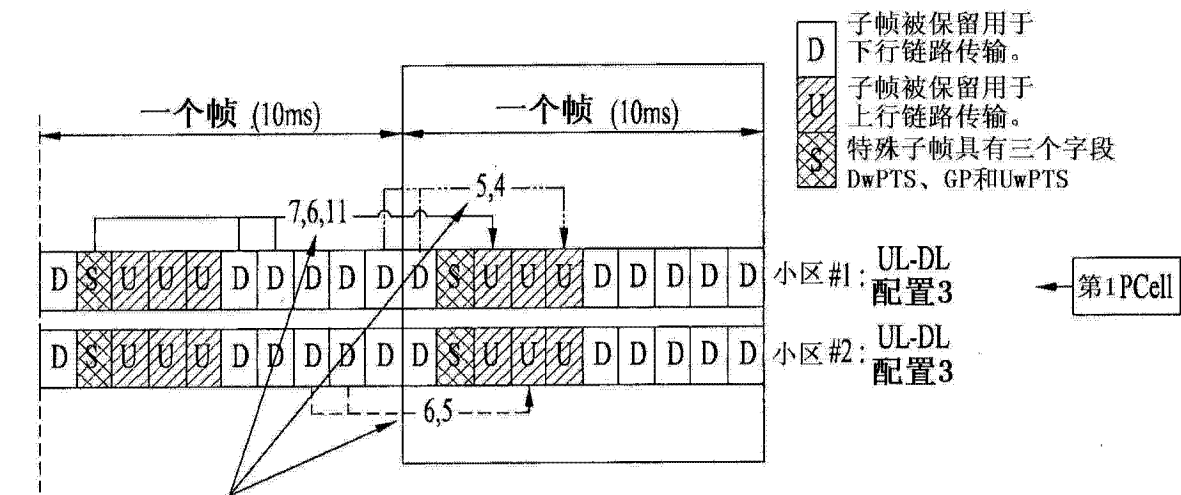
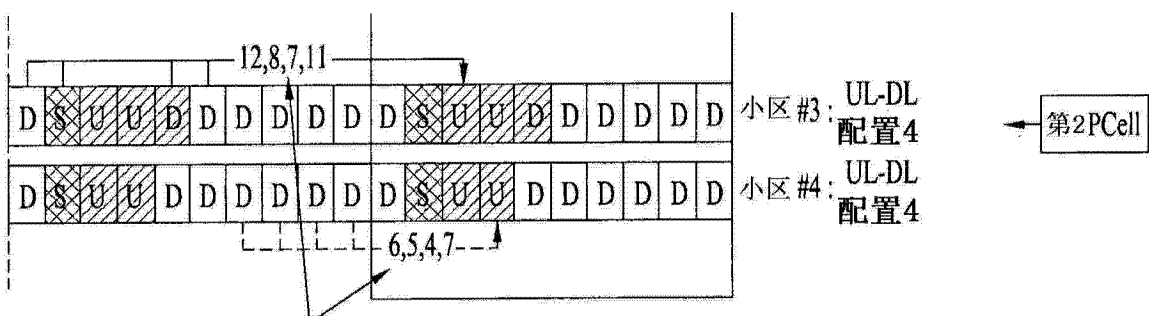


图 37

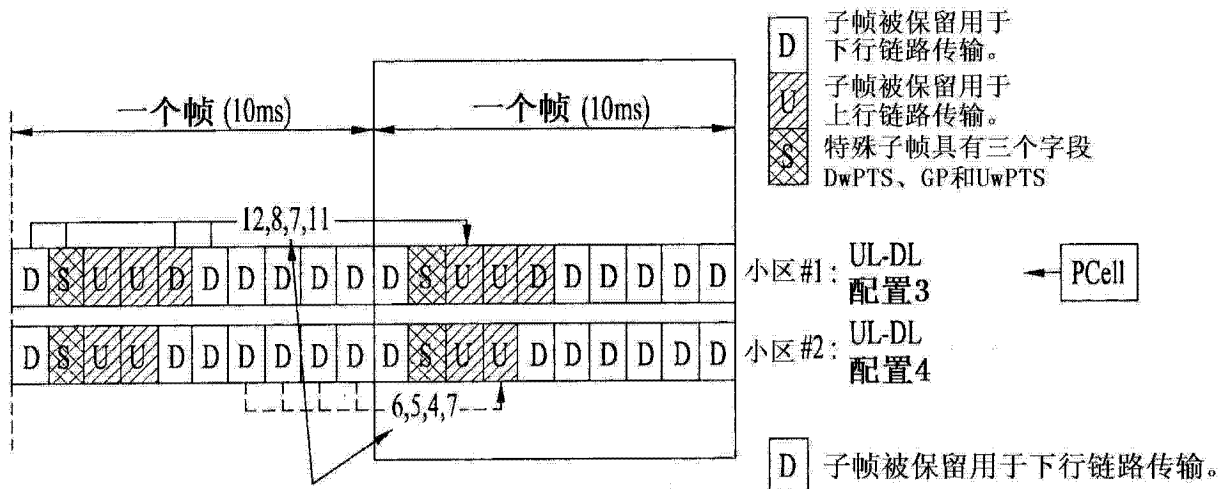


根据第1 PCell的UL-DL配置的K



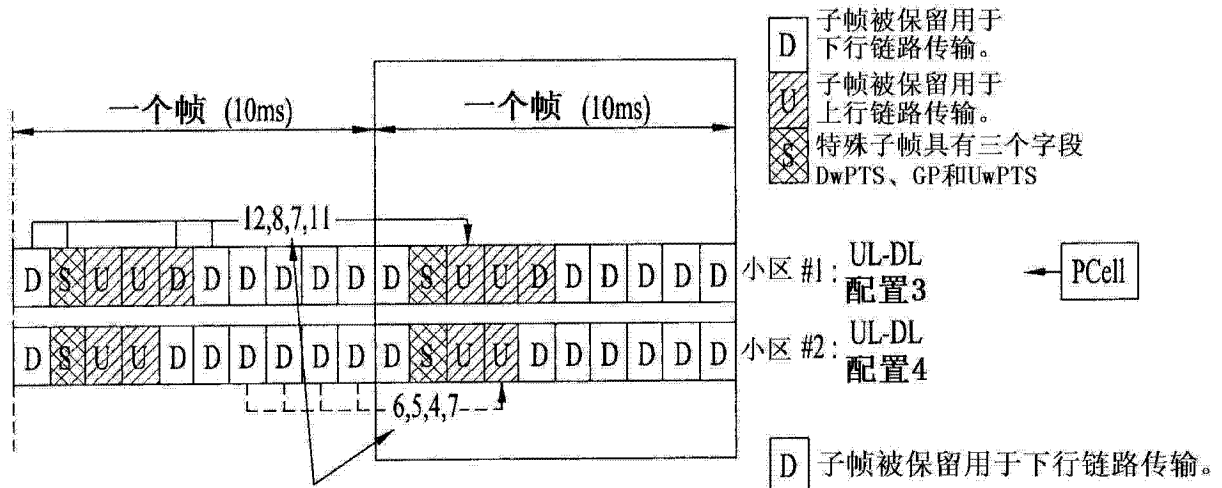
根据第2 PCell的UL-DL配置的K

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

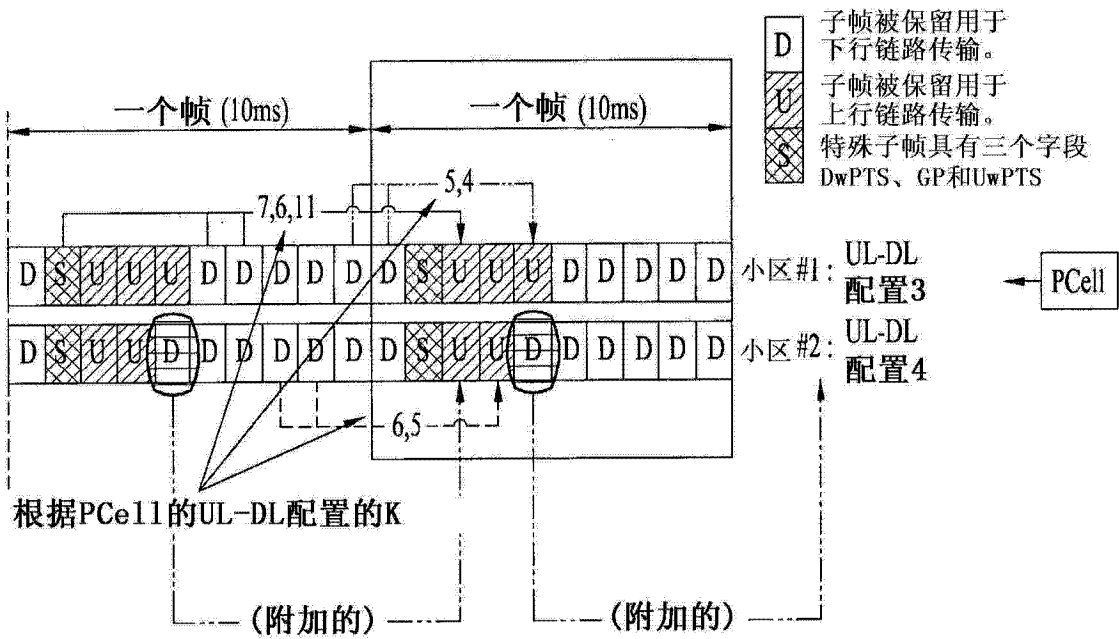


图 41

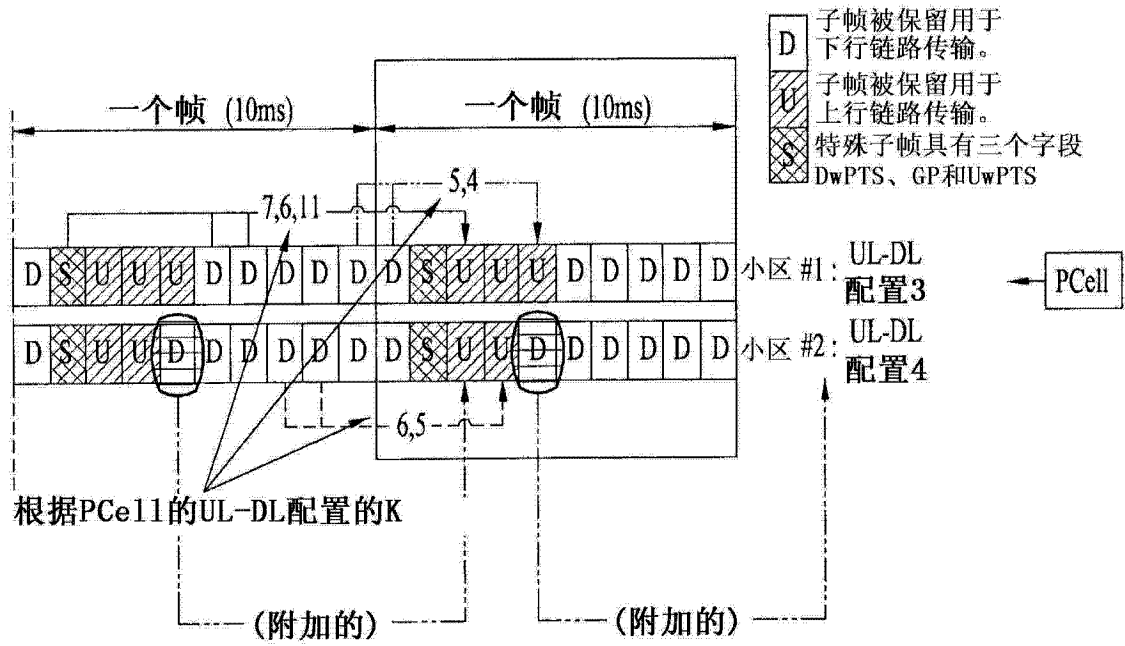


图 42