



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102934384 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201180028264. 2

(22) 申请日 2011. 06. 07

(30) 优先权数据

61/351, 932 2010. 06. 07 US

61/352, 338 2010. 06. 07 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 12. 07

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2011/004140 2011. 06. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02011/155748 KO 2011. 12. 15

(71) 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 韩承希 李文一 文诚颢 郑载薰

卢珉锡 高贤秀

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 达小丽 夏凯

(51) Int. Cl.

H04J 11/00(2006. 01)

H04B 7/26(2006. 01)

H04W 72/04(2006. 01)

H04L 1/16(2006. 01)

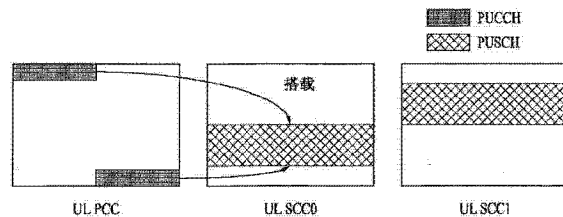
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 22 页

(54) 发明名称

在无线通信系统中发送控制信息的方法和
设备

(57) 摘要

本发明涉及无线通信系统。更具体地,本发
明涉及一种用于在无线通信系统中发送控制信
息的方法以及用于该方法和设备,其中该方法包
括:接收用于使用多个物理上行链路共享信道
(PUSCH) 的传输的多个调度信息的步骤;以及如
果在要求 UCI 传输的子帧中存在使用多个 PUSCH
的传输,则通过多个 PUSCH 之中的一个 PUSCH 来发
送上行链路控制信息(UCI) 的步骤。如果在子帧
中的主资源上存在 PUSCH 传输,则通过主资源
的 PUSCH 来发送 UCI。如果在子帧中的主资源上
不存在 PUSCH 传输,则通过其上存在 PUSCH 传
输的多个辅资源之中具有最小索引的辅资源的
PUSCH 来发送 UCI。



1. 一种在无线通信系统中通过用户设备发送控制信息的方法,所述方法包括:
接收用于多个物理上行链路共享信道(PUSCH)的传输的多个调度信息;以及
如果在要求上行链路控制信息(UCI)传输的子帧中存在所述多个 PUSCH 的传输,则通过所述多个 PUSCH 之中的一个 PUSCH 来发送 UCI,

其中,如果在所述子帧中的主资源上存在 PUSCH 传输,则通过所述主资源的 PUSCH 来发送所述 UCI,以及

其中,如果在所述子帧中的所述主资源上不存在 PUSCH 传输,则通过其上存在 PUSCH 传输的多个辅资源之中具有最小索引的辅资源的 PUSCH 来发送所述 UCI。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述主资源对应于主分量载波(PCC),并且所述辅资源对应于辅分量载波(SCC)。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述 UCI 包括定期信道状态信息(CSI)和肯定应答/否定应答(ACK/NACK)中的至少一个。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述索引是被用于 CC 标识的逻辑索引,并且通过无线电资源控制(RRC)信令来配置。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,进一步包括:

如果要求所述 UCI 传输的所述子帧不同于存在所述多个 PUSCH 的传输的子帧,则通过物理上行链路控制信道(PUCCH)来发送所述 UCI。

6. 一种被配置成在无线通信系统中发送控制信息的用户设备,所述用户设备包括:

射频(RF)单元;以及

处理器,

其中,所述处理器被配置成接收用于多个物理上行链路共享信道(PUSCH)的传输的多个调度信息,以及如果在要求上行链路控制信息(UCI)传输的子帧中存在所述多个 PUSCH 的传输,则通过所述多个 PUSCH 之中的一个 PUSCH 来发送 UCI,

其中,如果在所述子帧中的主资源上存在 PUSCH 传输,则通过所述主资源的 PUSCH 来发送所述 UCI,以及

其中,如果在所述子帧中的所述主资源上不存在 PUSCH 传输,则通过其上存在 PUSCH 传输的多个辅资源之中具有最小索引的辅资源的 PUSCH 来发送所述 UCI。

7. 根据权利要求 6 所述的设备,其中,所述主资源对应于主分量载波(PCC),以及所述辅资源对应于辅分量载波(SCC)。

8. 根据权利要求 6 所述的设备,其中,所述 UCI 包括定期信道状态信息(CSI)和肯定应答/否定应答(ACK/NACK)中的至少一个。

9. 根据权利要求 6 所述的设备,其中,所述索引是被用于 CC 标识的逻辑索引,并且通过无线电资源控制(RRC)信令来配置。

10. 根据权利要求 6 所述的设备,被配置成,如果要求所述 UCI 传输的所述子帧不同于存在所述多个 PUSCH 的传输的子帧,则通过物理上行链路控制信道(PUCCH)来发送所述 UCI。

在无线通信系统中发送控制信息的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线通信系统,并且更具体地,涉及一种用于发送控制信息的方法和设备。无线通信系统可以支持载波聚合(CA)。

背景技术

[0002] 无线通信系统已经进行了广泛的开发以提供诸如语音和数据的各种通信服务。通常,无线通信系统是通过共享可用的系统资源(带宽、发送功率等)能够支持与多个用户的通信的多址系统。多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统以及单载波频分多址(SC-FDMA)系统。

发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 被设计为解决常规问题的本发明的目的是提供一种用于在无线通信系统中有效率地发送控制信息的方法及其设备。本发明的另一目的是提供一种用于有效率地分配用于控制信息的的发送的资源的方法及其设备。

[0005] 本领域的技术人员将了解的是,利用本发明能够实现的目的不限于已经在上文具体描述的,并且从下面的详细描述将更清楚地理解本发明能够实现的上述和其它目的。

[0006] 技术解决方案

[0007] 为了解决前述的技术问题,在本发明的一个方面中,一种用于在无线通信系统中通过用户设备发送控制信息的方法,包括以下步骤:接收用于多个物理上行链路共享信道(PUSCH)的传输的多个调度信息;以及如果在要求上行链路控制信息(UCI)传输的子帧中存在多个PUSCH的传输,则通过多个PUSCH之中的一个PUSCH来发送UCI,其中,如果在子帧中的主资源上存在PUSCH传输,则通过主资源的PUSCH来发送UCI,并且其中,如果在子帧中的主资源上不存在PUSCH传输,则通过其上存在PUSCH传输的多个辅资源之中具有最小索引的辅资源的PUSCH来发送UCI。

[0008] 在本发明的另一方面,被配置成在无线通信系统中发送控制信息的用户设备包括:射频(RF)单元;以及处理器,其中,该处理器被配置成接收用于多个物理上行链路共享信道(PUSCH)的传输的多个调度信息,并且如果在要求上行链路控制信息(UCI)传输的子帧中存在多个PUSCH的传输,则通过多个PUSCH之中的一个PUSCH来发送UCI,并且如果在子帧中的主资源上存在PUSCH传输,则通过主资源的PUSCH来发送UCI,以及如果在子帧中的主资源上不存在PUSCH传输,则通过其上存在PUSCH传输的多个辅资源之中具有最小索引的辅资源的PUSCH来发送UCI。

[0009] 优选地,主资源对应于主分量载波(PCC),并且辅资源对应于辅分量载波(SCC)。

[0010] 优选地,UCI包括定期信道状态信息(CSI)和肯定应答/否定应答(ACK/NACK)中的至少一个。

[0011] 优选地,索引是被用于CC标识的逻辑索引,并且通过无线电资源控制(RRC)信令

来配置。

[0012] 优选地,如果要求 UCI 传输的子帧不同于存在多个 PUSCH 的传输的子帧,则通过物理上行链路控制信道(PUCCH)来发送 UCI。

[0013] 有益效果

[0014] 根据本发明的实施例,可以在无线通信系统中有效率地发送控制信息。

[0015] 本领域的技术人员将了解的是,利用本发明能够实现的效果不限于在上文已经具体描述的,并且从下面的详细描述将更清楚地理解本发明的这些和其它优点。

附图说明

[0016] 被包括以提供对本发明的进一步理解并且被并入本申请中且构成本申请的一部分的附图示出了本发明的一个或多个实施例,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0017] 图 1 是图示在作为无线通信系统的示例的第三代合作伙伴计划长期演进(3GPP)系统中使用的物理信道,以及用于使用该物理信道发送信号的一般方法的图;

[0018] 图 2 是图示用于发送上行链路信号的信号处理过程的图;

[0019] 图 3 是图示用于发送下行链路信号的信号处理过程的图;

[0020] 图 4 是图示 SC-FDMA 系统和 OFDMA 系统的图;

[0021] 图 5 是图示在用于满足单载波属性的在频域上的信号映射系统的图;

[0022] 图 6 是图示其中将 DFT 处理输出采样映射到分簇 SC-FDMA 中的单个载波的信号处理过程的图;

[0023] 图 7 和 8 是图示其中将 DFT 处理输出采样映射到分簇 SC-FDMA 中的多个载波的信号处理过程的图;

[0024] 图 9 是图示在分段的 SC-FDMA 中的信号处理过程的图;

[0025] 图 10 是图示上行链路子帧的结构图;

[0026] 图 11 是图示处理 UL-SCH 数据和控制信息的过程的图;

[0027] 图 12 是图示在 PUSCH 上复用控制信息和 UL-SCH 数据的图;

[0028] 图 13 至图 15 是图示在多输入多输出(MIMO)系统中复用控制信息和 UL-SCH 数据的图;

[0029] 图 16 是图示通过基站管理下行链路分量载波的概念的图;

[0030] 图 17 是图示通过用户设备管理上行链路分量载波的概念的图;

[0031] 图 18 是图示通过基站的一个 MAC 层管理多个载波的概念的图;

[0032] 图 19 是图示通过用户设备的一个 MAC 层管理多个载波的概念的图;

[0033] 图 20 是图示通过基站(BS)的多个 MAC 层管理多个载波的概念的图;

[0034] 图 21 是图示通过用户设备管理的多个 MAC 层管理多个载波的概念的图;

[0035] 图 22 是图示通过基站的多个 MAC 层管理多个载波的概念的另一图;

[0036] 图 23 是图示通过用户设备的多个 MAC 层管理多个载波的概念的另一图;

[0037] 图 24 是图示多个 DL CC 与一个 UL CC 相链接的对称载波聚合的图;

[0038] 图 25 至图 31 是图示根据本发明的实施例的 UCI 搭载场景的图;以及

[0039] 图 32 是图示可以被应用于本发明的基站和用户设备的图。

具体实施方式

[0040] 下面的技术可以用于各种无线接入技术,诸如 CDMA (码分多址)、FDMA (频分多址)、TDMA (时分多址)、OFDMA (正交频分多址)以及 SC-FDMA (单载波频分多址)。可以通过诸如通用陆地无线接入(UTRA)或 CDMA 2000 的无线电技术来实现 CDMA。可以通过诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线业务(GPRS)/增强数据速率 GSM 演进(EDGE)的无线电技术来实现 TDMA。可以通过诸如 IEEE802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20 以及演进的 UTRA (E-UTRA)的无线电技术来实现 OFDMA。UTRA 是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。第三代合作伙伴计划长期演进(3GPP LTE)是使用 E-UTRA 的演进 UMTS(E-UMTS)的一部分,并且在下行链路中使用 OFDMA 而在上行链路中使用 SC-FDMA。高级 LTE (LTE-A)是 3GPP LTE 系统的演进版本。虽然下面的描述将会以 3GPP LTE/LTE-A 为基础来阐明技术特征的描述,要理解的是,本发明不限于 3GPP LTE/LTE-A。

[0041] 在无线通信系统中,用户设备可以通过下行链路(DL)从基站接收信息,并且可以通过上行链路将信息发送到基站。在用户设备与基站之间发送和接收的信息的示例包括数据和各种控制信息。取决于在用户设备与基站之间发送或者接收的信息的类型和用途而存在各种物理信道。

[0042] 图 1 是图示在作为移动通信系统的示例的第三代合作伙伴计划长期演进(3GPP)系统中使用的物理信道,以及用于使用该物理信道发送信号的一般方法的图。

[0043] 在步骤 101,当新进入小区或者电源被接通时用户设备执行初始小于搜索,诸如与基站同步。为此,用户设备可以通过从基站接收主同步信道(P-SCH)和辅同步信道(S-SCH)来与基站同步,并且可以获取小区 ID 等的信息。然后,用户设备可以通过从基站接收物理广播信道在小区内获取广播信息。同时,用户设备可以通过在初始小区搜索步骤中接收下行链路参考信号(DL RS)来识别下行链路的信道状态。

[0044] 在步骤 S102,已经完成初始小区搜索的用户设备可以通过接收物理下行链路控制信道(PDCCH)和基于该物理下行链路控制信道信息的物理下行链路控制信道(PDSCH)来获取更多详细的系统信息。

[0045] 然后,用户设备可以执行对于基站的随机接入过程(RACH),诸如步骤 S103 至 S106,以完全接入基站。为此,用户设备可以通过物理随机接入信道(PRACH)发送前导(S103),并且可以通过 PDCCH 和与该 PDCCH 相对应的 PDSCH 来接收对于前导的响应消息(S104)。在基于竞争的随机接入的情况下,可以执行竞争解决过程,诸如额外的 PRACH 的发送(S105)以及 PDCCH 和与该 PDCCH 相对应的 PDSCH 的接收(S106)。

[0046] 已经执行前述步骤的用户设备可以接收 PDCCH/PDSCH (S107)并且发送物理上行链路共享信道(PUSCH)和物理上行链路控制信道(PUCCH) (S108),作为发送上行链路/下行链路信号的一般过程。从用户设备发送到基站的控制信息将会被称作上行链路控制信息(UCI)。UCI 包括混合自动重传和请求肯定应答/否定 ACK (HARQ ACK/NACK)、调度请求(SR)、信道质量指示符(CQI)、预编译矩阵索引(PMI)以及秩指示(RI)。虽然通常通过 PUCCH 发送 UCI,但是如果控制信息和业务数据应被同时发送则可以通过 PUSCH 来发送。而且,可以根据网络的请求/命令通过 PUSCH 不定期地发送 UCI。

[0047] 图 2 是图示用于从用户设备发送上行链路信号的信号处理过程的图。

[0048] 用户设备的加扰模块 210 可以通过使用用户设备特定加扰信号来对发送信号加扰以发送上行链路信号。被加扰的信号被输入到调制映射器 220, 并且取决于发送信号的类型和 / 或信道状态而通过二进制相移键控 (BPSK) 模式、四相相移键控 (QPSK) 模式或者 16 正交幅度调制 (QAM) / 64QAM 模式将其调制成复数符号。然后, 被调制的复数符号通过变换预编译器 230 处理, 并且然后被输入到资源元素映射器 240。资源元素映射器 240 可以将复数符号映射到时 - 频资源元素。被处理的信号可以在经过 SC-FDMA 信号生成器 250 之后通过天线被发送到基站。

[0049] 图 3 是图示用于从基站发送下行链路信号的信号处理过程的图。

[0050] 在 3GPP LTE 系统中, 基站可以将一个或多个码字发送到下行链路。以与图 2 的上行链路相同的方式, 一个或者多个码字可以通过加扰模块 301 和调制映射器 302 而被处理成复数符号。然后, 复数符号通过层映射器 303 而被映射到多个层, 其中各个层可以通过预编译模块 304 被乘以预定的预编译矩阵, 并且然后被分配到各个传输天线。如上面所处理的每个天线的传输信号可以通过资源元素映射器 305 而被映射到时 - 频资源元素。然后, 被处理的信号可以在经过 OFDM 信号生成器 306 之后通过各个天线被发送。

[0051] 如果用户设备在无线通信系统中将信号发送到上行链路, 与基站将信号发送到下行链路的情况相比, 峰均功率比 (PAPR) 可能引起问题。因此, 如参考图 2 和图 3 所描述的, 不同于用于下行链路信号传输的 OFDMA, SC-FDMA (单载波频分多址) 系统被用于上行链路信号传输。

[0052] 图 4 是图示用于下行链路信号传输的 SC-FDMA 系统和 OFDMA 系统的图。3GPP 系统在下行链路上使用 OFDMA 并且在上行链路上使用 SC-FDMA。

[0053] 参考图 4, 用于上行链路信号传输的用户设备和用于下行链路信号传输的基站中的每一个包括串行到并行转换器 401、子载波映射器 403、M 点 IDFT 模块 404 以及循环前缀 (CP) 添加模块 406。然而, 用于基于 SC-FDMA 系统的信号传输的用户设备进一步包括串行到并行转换器 405 和 N 点 IDFT 模块 402。N 点 DFT 模块 402 偏移 M 点 IDFT 模块 404 的 IDFT 处理效果如预定的部分那么多, 从而发送信号具有单载波属性。

[0054] 图 5 是图示为了满足频域中的单载波属性在频域上的信号映射系统的图。在图 5 中, (a) 图示集中式映射系统, 并且 (d) 图示分布式映射系统。

[0055] 将描述作为 SC-FDMA 的修改类型的分簇 SC-FDMA。在子载波映射处理期间, 分簇 SC-FDMA 将 DFT 处理输出采样划分成子组, 并且将 DFT 处理输出采样不连续地映射到频域 (或者子载波域) 中。

[0056] 图 6 是图示用于将 DFT 处理输出采样映射到分簇 SC-FDMA 中的单个载波的信号处理过程的图。而且, 图 7 和 8 是图示用于将 DFT 处理输出采样映射到分簇 SC-FDMA 中的多个载波的信号处理过程的图。图 6 图示分簇 SC-FDMA 被用于载波内的示例, 并且图 7 和 8 图示分簇 SC-FDMA 被用于载波间的示例。而且, 在图 7 中, 如果在在频域中分配连续的分量载波的状态下在相邻的分量载波之间对其子载波间隔, 则通过单个 IFFT 来生成信号。在图 8 中, 因为在频域中分配非连续的分量载波的状态下分量载波没有彼此相邻, 所以通过多个 IFFT 块来生成信号。

[0057] 图 9 是图示在分段的 SC-FDMA 系统中的信号处理过程的图。

[0058] 因为使用的 IFFT 的数目等于 DFT 的随机数目, 所以 DFT 和 IFFT 具有一对一的对应

关系,从而现有的 SC-FDMA 的 DFT 扩展和 IFFT 的频率子载波映射被延展。在这样的情况下,可以表示为 NxSC-FDMA 或者 Nx DFT-s-OFDMA。在本发明中, NxSC-FDMA 或者 Nx DFT-s-OFDMA 可以被称为分段的 SC-FDMA。参考图 9,分段的 SC-FDMA 特征在于通过将所有的时域调制符号分组为 N (N 是大于 1 的整数)个组,以组为单位来执行 DFT 处理,以便减轻单载波属性的条件。

[0059] 图 10 是图示上行链路子帧的结构图。

[0060] 参考图 10,上行链路子帧包括多个(例如,两个)时隙。每个时隙可以包括多个 SC-FDMA 符号,其中在每个时隙中包括的 SC-FDMA 符号的数目取决于循环前缀(CP)长度而变化。例如,在正常 CP 的情况下,时隙可以包括七个 SC-FDMA 符号。上行链路子帧被划分成数据区和控制区。数据区包括 PUSCH,并且被用来发送诸如语音的数据信号。控制区包括 PUCCH,并且被用来发送控制信息。PUCCH 包括位于频率轴上的数据区的两端的 RB 对(例如, $m = 0, 1, 2, 3$) (例如,频率镜像的 RB 对),并且在时隙的边界执行跳跃。上行链路控制信息(UCI)包括 HARQ ACK/NACK、CQI、PMI 以及 RI。

[0061] 图 11 是图示处理 UL-SCH 数据和控制信息的过程的图。

[0062] 参考图 11,通过循环冗余校验(CRC)添加将错误检测提供给 UL-SCH 传输块(S100)。

[0063] 全传输块用于计算 CRC 校验比特。传输块的比特是 $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A-1}$ 。校验比特是 $p_0, p_1, p_2, p_3, \dots, p_{L-1}$ 。传输块的大小是 A,并且校验比特的数目是 L。

[0064] 在传输块 CRC 添加之后,执行码块分段和码块 CRC 添加(S110)。对于码块分段的比特输入是 $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$ 。B 是传输块(包括 CRC)的比特的数目。在码块分段之后的比特是 $c_{r0}, c_{r1}, c_{r2}, c_{r3}, \dots, c_{r(K_r-1)}$ 。“r”是码块数目($r = 0, 1, \dots, C-1$),并且“Kr”是用于码块 r 的比特的数目。

[0065] 在码块分段和码块 CRC 之后执行信道编译(channel coding)(S120)。信道编译之后的比特是 $d_{r0}^{(i)}, d_{r1}^{(i)}, d_{r2}^{(i)}, d_{r3}^{(i)}, \dots, d_{r(D_r-1)}^{(i)}$ 。 $i = 0, 1, 2$, 并且“Dr”表示用于码块“r”的第 i 个编译的(coded)流的比特的数目(即, $D_r = K_r + 4$)。“r”表示码块数目($r = 0, 1, \dots, C-1$),并且 Kr 表示码块“r”的比特的数目。“C”表示码块的总数目。Turbo 编译可以被用于信道编译。

[0066] 在信道编译之后执行速率匹配(S130)。速率匹配之后的比特是 $e_{r0}, e_{r1}, e_{r2}, e_{r3}, \dots, e_{r(E_r-1)}$ 。 E_r 是对于第 r 个码块的进行了速率匹配的比特的数目。 $r = 0, 1, \dots, C-1$, 并且“C”表示码块的总数目。

[0067] 在速率匹配之后执行码块连接(S140)。在码块连接之后的比特是 $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$ 。G 是用于传输的编译的比特的总数目。当利用 UL-SCH 传输复用控制信息时,用于控制信息传输的比特没有被包括在 G 中。 $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$ 对应于 UL-SCH 码字。

[0068] 在上行链路控制信息的情况下,信道质量信息(CQI 和 / 或 PMI)、RI 以及 HARQ-ACK 的信道编译被独立地执行。基于用于控制信息中的每一个的被编译的符号的数目来执行 UCI 的信道编译。例如,被编译的符号可以用于被编译的控制信息的速率匹配。在后述处理中,被编译的符号的数目对应于被调制的符号的数目、RE 的数目等。

[0069] 使用输入序列 $o_0, o_1, o_2, \dots, o_{O-1}$ 来执行信道质量信息的信道编译(S150)。用于

对于信道质量信息信道编译的输出比特序列是 $q_0, q_1, q_2, q_3, \dots, q_{Q_{CQI}-1}$ 。信道编译方案取决于信道质量信息的比特而变化。而且,如果信道质量信息超过 11 比特,则向其添加 CRC 比特。 Q_{CQI} 表示被编译的比特的总数。为了将比特序列的长度调整为 Q_{CQI} ,被编译的信道质量信息可以进行速率匹配。 $Q_{CQI} = Q'_{CQI} \times Q_m$, Q'_{CQI} 是用于 CQI 的被编译的符号的数目,并且 Q_m 是调制阶数。对于 UL-SCH 数据同等地设置 Q_m 。

[0070] 使用输入序列 $[o_0^{RI}]$ 或者 $[o_0^{RI} o_1^{RI}]$ 来执行 RI 的信道编译 (S160)。 $[o_0^{RI}]$ 和 $[o_0^{RI} o_1^{RI}]$ 分别意指 1 比特 RI 和 2 比特 RI。

[0071] 在 1 比特 RI 的情况下,使用重复编译。在 2 比特 RI 的情况下,使用单纯性码 (3, 2), 并且被编码的 (encoded) 数据可以被循环地重复。通过被编译的一个或多个 RI 块的组合来获得输出比特序列 $q_0^{RI}, q_1^{RI}, q_2^{RI}, \dots, q_{Q_{RI}-1}^{RI}$ 。 Q_{RI} 表示被编译的比特的总数目。为了将被编译的 RI 的长度调整为 Q_{RI} ,最终组合的被编译的 RI 块可以是一个部分 (即,速率匹配)。 $Q_{RI} = Q'_{RI} \times Q_m$, Q'_{RI} 是用于 RI 的被编译的符号的数目,并且 Q_m 是调制阶数。对于 UL-SCH 数据同等地设置 Q_m 。

[0072] 通过步骤 S170 的输入序列 $[o_0^{ACK}]$ 、 $[o_0^{ACK} o_1^{ACK}]$ 或者 $[o_0^{ACK} o_1^{ACK} \dots o_{O_{ACK}-1}^{ACK}]$ 来执行 HARQ-ACK 的信道编译。 $[o_0^{ACK}]$ 和 $[o_0^{ACK} o_1^{ACK}]$ 分别意指 1 比特 HARQ-ACK 和 2 比特 HARQ-ACK。而且, $[o_0^{ACK} o_1^{ACK} \dots o_{O_{ACK}-1}^{ACK}]$ 意指通过两个比特或者更多 (即, $O_{ACK} > 2$) 的信息来配置的 HARQ-ACK。ACK 被编译成 1, 并且 NACK 被编译成 0。在 1- 比特 HARQ-ACK 的情况下,使用重复编译。在 2- 比特 HARQ-ACK 的情况下,使用单纯性码 (3, 2), 并且被编码的数据可以被循环地重复。 Q_{ACK} 表示被编译的比特的总数目。通过被编译的一个或多个 HARQ-ACK 块的组合来获得比特序列 $q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ 。为了将比特序列的长度调整为 Q_{ACK} ,最终组合的被编译的 HARQ-ACK 块可以是一个部分 (即,速率匹配)。 $Q_{ACK} = Q'_{ACK} \times Q_m$, Q'_{ACK} 是用于 HARQ-ACK 的被编译的符号的数目,并且 Q_m 是调制阶数。对于 UL-SCH 数据同等地设置 Q_m 。

[0073] 用于数据 / 控制复用块的输入是 $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$, 其意指被编译的 UL-SCH 比特, 以及 $q_0, q_1, q_2, q_3, \dots, q_{Q_{CQI}-1}$, 其意指被编译的 CQI/PMI 比特 (S180)。数据 / 控制复用块的输出是 $g_0, g_1, g_2, g_3, \dots, g_{H'-1}$ 。 g_i 是长度 Q_m 的列矢量 ($i = 0, \dots, H' - 1$)。 $H' = H/Q_m$, $H = (G+Q_{CQI})$, 并且 H 是为 UL-SCH 数据和 CQI/PMI 分配的被编译的比特的总数目。

[0074] 基于数据 / 控制复用块的输出 $g_0, g_1, g_2, g_3, \dots, g_{H'-1}$ 、被编译的秩指示 $q_0^{RI}, q_1^{RI}, q_2^{RI}, \dots, q_{Q_{RI}-1}^{RI}$ 以及被编译的 HARQ-ACK $q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$, 来执行信道交织 (S190)。 g_i 是用于 CQI/PMI 的长度 Q_m 的列矢量, 并且 $i = 0, \dots, H' - 1$ ($H' = H/Q_m$)。 q_i^{ACK} 是用于 ACK/NACK 的长度 Q_m 的列矢量, 并且 $i = 0, \dots, Q'_{ACK}-1$ ($Q'_{ACK} = Q_{ACK}/Q_m$)。 q_i^{RI} 是用于 RI 的长度 Q_m 的列矢量, 并且 $i = 0, \dots, Q'_{RI}-1$ ($Q'_{RI} = Q_{RI}/Q_m$)。

[0075] 信道交织器复用用于 PUSCH 传输的控制信息和 UL-SCH 数据。更加详细地,信道交织器包括对应于 PUSCH 资源将控制信息和 UL-SCH 数据映射到信道交织器矩阵。

[0076] 在执行信道交织之后,从信道交织器矩阵逐列读取的比特序列 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{H'+Q_{RI}-1}$ 被输出。被读取的比特序列被映射在资源网格上。通过子帧来发送 $H'' = H' + Q'_{RI}$ 数目的调制符号。

[0077] 图 12 是图示在 PUSCH 上的控制信息和 UL-SCH 数据的复用的图。如果控制信息

的传输意图针对分配了 PUSCH 传输的子帧,则用户设备在进行 DFT 扩展之前复用控制信息(UCI)和 UL-SCH 数据。控制信息包括 CQI/PMI、HARQ ACK/NACK 以及 RI 中的至少一个。被用于 CQI/PMI、HARQ ACK/NACK 以及 RI 的传输的 RE 的数目是基于调制和编译方案(MCS)以及为 PUSCH 传输而分配的偏移值($\Delta_{\text{offset}}^{\text{CQI}}$ 、 $\Delta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ 、 $\Delta_{\text{offset}}^{\text{RI}}$)。偏移值根据控制信息允许不同的编译速率并且通过更高层(例如, RRC)信令半静态地设置。UL-SCH 数据和控制信息没有被映射到相同的 RE。控制信息被映射以存在于子帧的两个时隙中。因为基站可以事先获知将通过 PUSCH 来发送控制信息,所以可以容易地解复用控制信息和数据包。

[0078] 参考图 12, CQI 和 / 或 PMI(CQI/PMI)资源位于 UL-SCH 数据资源的开始部分,并且被顺序地映射到一个子载波上的所有 SC-FDMA 符号,并且然后被映射在下一个子载波上。CQI/PMI 在子载波内从左到右地映射,即,增加 SC-FDMA 符号索引。考虑 CQI/PMI 资源(即,被编译的符号的数目),对 PUSCH 数据(UL-SCH 数据)进行速率匹配。与 UL-SCH 数据的相同的调制阶数被用于 CQI/PMI。如果 CQI/PMI 信息大小(有效载荷大小)小(例如,小于 11 个比特),则与 PUCCH 传输相类似,(32, k) 块码被用于 CQI/PMI 信息,并且被编码的数据可以被循环地重复。如果 CQI/PMI 信息大小是小的,则不使用 CRC。如果 CQI/PMI 信息大小是大的(例如,超过 11 个比特),则添加 8- 比特 CRC,并且使用咬尾卷积码来执行信道编译和速率匹配。通过凿孔, ACK/NACK 被插入到 UL-SCH 数据被映射到的 SC-FDMA 资源的一部分。ACK/NACK 位于 RS 旁边,并且在对应的 SC-FDMA 符号内从底部到顶部填充,即,增加子载波索引。在正常的 CP 的情况下,用于 ACK/NACK 的 SC-FDMA 符号位于所示的各个时隙中的 SC-FDMA 符号 #2/#5 处。被编译的 RI 符号位于用于 ACK/NACK 的符号的旁边,而不管实际上对于子帧发送 ACK/NACK 的事实。ACK/NACK、RI 以及 CQI/PMI 被独立地编译。

[0079] 图 13 是图示在多输入多输出(MIMO)系统中的控制信息和 UL-SCH 数据的复用的图。

[0080] 参考图 13, 用户设备根据用于 PUSCH 传输的调度信息识别用于 UL-SCH(数据部分)的秩(n_{sch})和与该秩有关的 PMI (S1310)。而且,用户设备确定用于 UCI 的秩(n_{ctrl}) (S1320)。UCI 的秩可以被设置为,但不限于,等于 UL-SCH 的秩($n_{\text{ctrl}}=n_{\text{sch}}$)。然后,执行数据和控制信道的复用(S1330)。然后,信道交织器执行数据/CQI 的时间优先映射,并且通过凿孔 DM RS 的周围来映射 ACK/NACK/RI(S1340)。然后,根据 MCS 表来执行数据和控制信道的调制(S1350)。调制方案的示例包括 QPSK、16QAM 以及 64QAM。调制块的阶数 / 位置可以变化(例如,在数据和数据信道的复用之前)。

[0081] 图 14 和图 15 图示根据本发明的一个实施例被复用和发送的多个 UL-SCH 传输块和控制信息的示例。虽然假定在图 14 和图 15 中发送两个码字,但是本发明不限于图 14 和图 15 的示例。码字和传输块相互对应,并且在说明书中用于指代相同的内容。因为基本的复用过程与图 11 和图 12 的描述相同 / 类似,所以将会主要描述与 MIMO 有关的复用。

[0082] 参考图 14 和图 15, 在信道编译之后,根据被给定的 MCS 表对相应的码字进行速率匹配。然后,被编码的比特被进行小区专用、UL 专用、UE 专用以及码字专用地加扰。然后,对于被加扰的码字执行码字至层映射。例如,码字至层映射可以包括诸如层移位(或者置换)的行为。在图 15 中示出码字至层映射的示例。之后的操作与前述的操作相同 / 类似,不同之处在于以层为单位执行操作。然而,在 MIMO 的情况下, MIMO 预编译被应用于 DFT 预编译的输出。MIMO 预编译用作将层(或者虚拟天线)映射 / 分布到物理天线。使用预编译

矩阵执行 MIMO 预编译,并且可以以不同于图 15 的阶数 / 位置来执行。

[0083] 根据给定的方案,UCI (例如,CQI、PMI、RI、ACK/NACK 等)被独立地信道编译。通过比特大小控制器(调配(hatching)块)来控制被编码的比特的数目。比特大小控制器可以被包括在信道编译块中。比特大小控制器可以被如下操作。

[0084] 1. 用于 PUSCH 的 RI ($n_{\text{rank_pusch}}$) 被识别。

[0085] 2. $n_{\text{rank_ctrl}}=n_{\text{rank_pusch}}$ 被设置为使得用于控制信道的比特的数目($n_{\text{bit_ctrl}}$)被延展为 $n_{\text{ext_ctrl}}=n_{\text{rank_ctrl}}*n_{\text{bit_ctrl}}$ 。

[0086] A. 作为一种方法,通过简单重复可以延展控制信道的比特。例如,假设控制信道的比特是 [a0 a1 a2 a3] (即, $n_{\text{bit_ctrl}}=4$) 并且 $n_{\text{rank_pusch}}=2$,被延展的控制信道比特可以是 [a0 a1 a2 a3 a0 a1 a2 a3] (即, $n_{\text{ext_ctrl}}=8$)。

[0087] B. 作为另一种方法,可以被 = 使用循环缓冲器,使得控制信道的比特可以达到 $n_{\text{ext_ctrl}}$ 。

[0088] 如果比特大小控制器和信道编译块被合并成一个(例如,在 CQI/PMI 控制信道的情况下),则可以通过信道编译生成被编码的比特并且可以根据现有的 LTE 规则执行速率匹配。

[0089] 除了比特大小控制器之外,通过比特级交织可以向层提供更多的随机化。

[0090] 在控制信道的秩被限制为等于数据信道的秩的情况下,考虑到信令开销这是有利的。如果数据的秩不同于控制信道的秩,则需要额外地用信号传送用于控制信道的 PMI。而且,如果相同的 RI 被用于数据和控制信道,则对于简化复用链来说是有利的。因此,虽然控制信道的有效秩是 1,但是实际上被用于发送控制信道的秩可以是 $n_{\text{rank_pusch}}$ 。考虑到接收,在 MIMO 解码器被应用于各层之后,使用最大比合并(MRC)来累积各个 LLR 输出。

[0091] 通过数据 / 控制复用块来复用两个码字的数据部分和 CQI/PMI 信道。然后,信道交织器执行时间优先映射,并且允许 HARQ ACK/NACK 信息存在于子帧的两个时隙中并且被映射到上行链路解调参考信号周围的资源。

[0092] 然后,为层中的每一个执行调制、DFT 预编译、MIMO 预编译以及 RE 映射。

[0093] 这时,层专用加扰可以被添加到分布在所有的层中的 ACK/NACK 和 RI。而且,可以通过选择特定的码字对 CQI/PMI 的 UCI 执行搭载。

[0094] 在下文中,将会描述载波聚合(CA)通信系统。多载波系统或者载波聚合系统指的是一起使用具有小于目标带宽的带宽的多个载波以支持宽带的系统。当具有小于目标带宽的多个载波被聚合时,为与根据现有技术的系统的向后兼容性而聚合的载波的带宽可以被限于在现有技术的系统中使用的带宽。例如,根据现有技术的 LTE 系统支持 1.4、3、5、10、15 以及 20MHz 的带宽,并且从 LTE 系统演进的 LTE-A 系统可以通过使用仅由 LTE 系统支持的带宽来支持大于 20MHz 的带宽。可替代地,LTE-A 系统可以通过定义新的带宽来支持载波聚合,而不管在根据现有技术的系统中使用的带宽如何。多载波指的是可以与载波聚合和带宽聚合一起使用的术语。而且,载波聚合指的是连续的载波聚合和非连续的载波聚合两者。分量载波意指被聚合的频带的载波频率(或者中心载波、中心频率)。

[0095] 图 16 是图示通过基站管理下行链路分量载波的概念的图,并且图 7 是图示通过用户设备管理上行链路分量载波的概念的图。为了便于描述,更高层将会被简化为 MAC 层。

[0096] 图 18 是图示通过基站的一个 MAC 层管理多个载波的概念的图,并且图 19 是图示

通过用户设备的一个 MAC 层管理多个载波的概念的图。

[0097] 参考图 18 和 19, 一个 MAC 层通过管理和操作一个或多个频率载波来执行发送和接收。因为由一个 MAC 层管理的频率载波不被要求是相互连续的, 所以优点在于, 考虑到资源的管理, 频率载波更加灵活。在图 18 和 19 中, 一个 PHY 层意指一个分量载波。在这样的情况下, 一个 PHY 层没有必要意指独立的射频 (RF) 装置。一个独立的 RF 装置意指, 但不限于, 一个 PHY 层, 并且可以包括多个 PHY 层。

[0098] 图 20 是图示通过基站的多个 MAC 层管理多个载波的概念的图。图 21 是图示通过用户设备的多个 MAC 层管理多个载波的概念的图。图 22 是图示通过基站的多个 MAC 层管理多个载波的概念的另一图。图 23 是图示通过用户设备的多个 MAC 层管理多个载波的概念的另一图。

[0099] 除了参考图 18 和 19 描述的结构之外, 还可以通过多个 MAC 层不是一个 MAC 层来控制多个载波, 如图 20 至 23 所示。

[0100] 如图 20 和 21 中所示, 可以通过每一个 MAC 层以 1:1 控制每一个载波。如在图 22 和图 23 中所示, 对于一些载波, 可以通过每一个 MAC 层以 1:1 控制每一个载波, 并且可以通过一个 MAC 层来控制多于 1 个的其它载波。

[0101] 系统包括从 1 至 N 的多个载波, 其中相应的载波可以被连续地或者非连续地使用。这可以在没有任何分类的情况下应用于上行链路 / 下行链路。TDD 系统被配置成管理其中包括下行链路传输和上行链路传输的 N 个载波, 并且 FDD 系统被配置成对于上行链路和下行链路的每一个使用多个载波。FDD 系统可以支持非对称载波聚合, 其中在上行链路中聚合的分量载波的数目或载波的带宽与下行链路中的不同。

[0102] 当上行链路中聚合的分量载波的数目与下行链路中的相同时, 可以将所有的分量载波配置成与现有的系统兼容。然而, 要理解的是, 并不从本发明中排除不考虑兼容性的分量载波。

[0103] 在下文中, 假定当通过下行链路分量载波 #0 来发送 PDCCH 时, 通过下行链路分量载波 #0 来发送 PDSCH。然而, 将会显然的是, 根据交叉载波调度可以通过另一下行链路分量载波来发送 PDSCH。

[0104] 用户设备可以在 UL 传输期间使用 SC-FDMA 方案和分簇的 DFT-s-OFDMA 方案中的一个。传输方案可以被相等地应用于 UL CC, 或者可以被独立地应用于各个 UL CC。

[0105] 图 24 是图示在支持载波聚合的无线通信系统中发送 UCI 的场景的图。例如, UCI 可以包括 HARQ ACK/NACK (A/N)、信道状态信息 (例如, CQI、PMI、RI) 以及调度请求信息 (例如 SR)。

[0106] 图 24 是图示其中 5 个 DL CC 与一个 UL CC 相链接的非对称载波聚合。可以考虑到 UCI 传输来设置非对称载波聚合。换言之, 用于 UCI 的 DL CC-UL CC 链接可以被设置为不同于用于数据的 DL CC-UL CC 链接。与多个 DL CC 相关联的控制信息 (UCI) 可以被限制为通过一个 UL CC 来发送。例如, 通过多个 UL CC 之中的特定的 UL CC (例如, 锚 UL CC) 可以发送用于多个 DL CC 的 CQI/PMI/RI 和 ACK/NACK。DL CC 和 UL CC 可以被分别称为 DL 小区和 UL 小区。而且, 锚 DL CC 和锚 UL CC 可以分别被称为 DL 主 CC (DL PCC) 和 UL 主 CC (UL PCC)。

[0107] DL 主 CC 可以被定义为与 UL 主 CC 链接的 DL CC。在这样的情况下, 链接包括隐式

的链接和显式的链接两者。在 LTE 系统中,一个 DL CC 与一个 UL CC 唯一地配对。例如,根据 LTE 配对,与 UL 主 CC 链接的 DL CC 可以被称为 DL 主 CC。这可以被认为隐式链接。显式链接意指网络事先配置链接,这可以通过 RRC 用信号传送。在显式的链接中,与 UL 主 CC 配对的 DL CC 可以被称为主 DL CC。在这样的情况下,UL 主(或者锚)CC 可以是通过其发送 PUCCH 的 UL CC。而且,UL 主 CC 可以是通过 PUCCH 或 PUSCH 将 UCI 发送到的 UL CC。而且,DL 主 CC 可以通过更高层信令来配置。而且,DL 主 CC 可以是用户设备已经通过其来执行初始接入的 DL CC。而且,除了 DL 主 CC 之外的 DL CC 可以被称为 DL 辅 CC。类似地,除了 UL 主 CC 之外的 UL CC 可以被称作 UL 辅 CC。

[0108] DL-UL 配对可以仅对应于 FDD。因为在 TDD 系统中使用相同的频率,所以可以不单独地定义 DL-UL 配对。而且,DL-UL 链接可以通过 SIB2 的 UL EARFCN 信息从 UL 链接确定。例如,DL-UL 链接在初始接入期间可以通过 SIB2 解码获得,并且在其它情况下可以通过 RRC 信令获得。因此,仅存在 SIB2 链接,并且可以不显式地定义其它 DL-UL 配对。例如,在图 24 的 5DL:1UL 结构中,DL CC#0 和 UL CC#0 处于 SIB2 链接关系中,并且其它的 DL CC 可以处于与未对相对应的用户设备设置的其它 UL CC 的 SIB2 链接关系中。

[0109] LTE-A 系统使用小区的概念来管理无线电资源。通过下行链路资源和上行链路资源的组合来定义小区,其中可以选择性地定义上行链路资源。因此,可以仅通过下行链路资源来配置小区,或者可以通过下行链路资源和上行链路资源来配置。如果支持载波聚合,则可以通过系统信息来指示下行链路资源的载波频率(或者 DL CC)和上行链路资源的载波频率(或者 UL CC)之间的链接。在主频率资源(或者 PCC)上操作的小区可以被称为主小区(PCe11),并且在辅频率资源(或者 SCC)上操作的小区可以被称为辅小区(SCe11)。使用 Pce11 使得用户设备执行初始连接建立过程或者连接重建过程。Pce11 可以指在切换过程期间指示的小区。SCe11 可以在 RRC 连接被建立之后配置,并且可以被用于提供额外的无线电资源。PCe11 和 SCe11 可以被称作服务小区。因此,虽然用户设备是处于 RRC-CONNECTED 状态中,如果没有通过载波聚合进行设置或者不支持载波聚合,则仅存在通过 PCe11 配置的单个服务小区。另一方面,如果用户设备处于 RRC-CONNECTED 状态中并且通过载波聚合进行设置,则可以存在一个或者多个服务小区,其中服务小区可以包括 PCe11 和一个或者多个 SCe11。对于载波聚合,在初始安全激活过程开始之后,除了在连接建立过程期间初始配置的 PCe11,网络还可以为支持载波聚合的用户设备配置一个或者多个 SCe11。

[0110] 因此,PCC 对应于 PCe11、主(无线电)资源以及主频率资源,并且它们用于指代相同的内容。类似地,SCC 对应于 SCe11、辅(无线电)资源以及辅频率资源,并且它们用于指代相同的内容。

[0111] 在本说明书中,虽然本发明被部分地旨在用于非对称载波聚合,但是这对于描述来说这是示例性的,并且在没有限制的情况下,本发明可以被应用于包括对称的载波聚合的各种载波聚合场景。

[0112] 实施例:在多载波环境中的 UCI 搭载

[0113] 在下文中,将描述用于在支持载波聚合的通信系统中有效率地发送上行链路控制信息的方法。更加详细地,本发明建议了确定用于 UCI 传输的信道分配的方法。

[0114] 为了解决调制间失真/带外(IMD/OOB)辐射问题并且执行有效的 UCI 反馈,通过定义一个 UL PCC,用户设备可以通过 PCC 来发送 PUCCH 和 CA PUCCH。在这样的情况下,CA

PUCCH 可以意指发送与 DL CC 相对应的 UCI (例如, UL A/N 反馈) 的 PUCCH。考虑到用户设备, 通常可以仅为一个 CC 定义 UL PCC。然而, 如果用户设备具有多个 RF 装置 (PA, 滤波器), 则可以定义多个 UL PCC (例如, UL PCC 的数目被确定为对应于 RF 装置的数目)。

[0115] 基本上, UCI 搭载已经被设计为避免同时发送多个信道的状态。例如, 在 LTE Re1-8/9 系统中, 基于 DL PDSCH 调度的 UCI, 特别是 ACK/NACK 或者定期信道状态信息 (CSI), 基本上通过 PUCCH 被 UL 发送。CSI 包括 CQI、PMI 以及 RI 中的至少一个。然而, 如果在要求 UCI 传输的子帧中存在 PUSCH 传输, 则用户设备通过用于相对应的子帧的 PUSCH 搭载发送将被正常地发送到 PUCCH 的 UCI。换言之, 如果要求 PUSCH 和 PUCCH 的同时传输, 则在相对应的子帧中避免 PUSCH+PUCCH 同时传输, 从而立方度量和 IMD 问题可以被保持在与 SC-FDMA 传输相同的水平上。为此, 如果其应发送用于子帧 n 的 UCI, 则用户设备执行确定用于 UCI 的信道分配的过程。用户设备通过信道分配过程将 UCI 分配并发送到 PUCCH 或者 PUSCH。根据 UCI 的类型自动地确定要求 UCI 传输的子帧 n。例如, 如果 UCI 是 ACK/NACK, 则子帧 n 被给出为已经接收到 PDCCH (或者 PDSCH) 的子帧 +4。如果 UCI 是定期的 CSI, 则根据通过更高层信令事先给出的周期 / 偏移来确定子帧 n。另一方面, 通过用于 UL 许可的 PDCCH, 从网络 (例如, 基站, 中继站等) 动态地分配用于 PUSCH 传输的子帧。

[0116] 即使在载波聚合 (CA) 场景中也出现类似的状态, 并且要求基于该状态的 UCI 搭载。在下文中, 参考附图来描述根据 PUSCH 的调度场景对于 PUSCH 搭载 UCI 的各种方法。为了便于描述, 假定仅通过 UL PCC 来发送 PUCCH。而且, 配置了 3UL CC。

[0117] 在下文中, 可以独立地描述本发明的实施例, 或者可以组合地描述至少两种或者更多种方法。

[0118] 图 25 和图 26 是图示根据本发明的第一实施例的 UCI 搭载场景的图。在本实施例中, 假定存在用于 UL PCC 的 PUSCH 传输。图 25 图示仅为 UL PCC 调度 PUSCH, 并且图 26 图示为 UL PCC 和 UL SCC 调度 PUSCH。在这样的情况下, 被调度的一个或多个 PUSCH 可以包括基于 HARQ 操作的重新传输 PUSCH。如在图 25 和图 26 中所示, 如果为 UL PCC 调度至少一个 PUSCH, 则可以通过搭载经由 PCC PUSCH 发送 UCI, 而没有类似于 LTE Re1-8/9 的方法经由 PCC PUCCH 发送。

[0119] 接下来, 图 27 至图 31 图示不存在为 UL PCC 调度的 PUSCH 的情况。在这样的情况下, 不存在为 UL PCC 调度的 PUSCH 的情况可以包括不存在 PUSCH 传输 (包括基于 HARQ 操作的重新传输) 的情况。如果响应于 UL 初始传输数据 (PUSCH) 从基站接收 NACK, 则即使在没有 UL 许可的情况下, 用户设备也可以根据同步非自适应 HARQ 操作发送用于重新传输的 PUSCH。被用于初始 PUSCH 传输的调度信息被重新用作重新传输 PUSCH 的调度信息 (例如, CC 信息、资源块分配信息等)。换言之, PUSCH 没有被调度的情况可以指不存在要被发送的 PUSCH 的情况, 包括重新传输的情况。同时, PUSCH 被调度的情况可以包括基于 HARQ 操作的重新传输 PUSCH。

[0120] 图 27 和图 28 是图示根据本发明的第二实施例的 UCI 搭载场景的图。图 27 图示存在用于多个 SCC 的 PUSCH 传输, 并且图 28 图示存在用于一个 SCC 的 PUSCH 传输。

[0121] 根据本实施例, 如果存在用于一个或者多个 SCC 的 PUSCH 传输, 则用户设备可以选择分配了 PUSCH 的 SCC 中的一个, 并且可以执行搭载 PUCCH。更加详细地, 可以如下确定执行 UCI 搭载的 PUSCH。

[0122] - 可以对被调度的 UL SCC 之中具有最小(或者最大)物理 / 逻辑 CC 索引的 SCC 的 PUSCH 执行 UCI 搭载。

[0123] - 可以对除了 UL PCC 之外的被配置的 UL SCC 之中具有最小(或者最大)物理 / 逻辑 CC 索引的 SCC 的 PUSCH 执行 UCI 搭载。

[0124] - 可以对除了 UL PCC 之外的被激活的 UL SCC 之中具有最小(或者最大)物理 / 逻辑 CC 索引的 SCC 的 PUSCH 执行 UCI 搭载。

[0125] 如上所述,CC 对应于小区、(无线电)资源以及频率资源,并且它们可以被用于指代相同的内容。类似地,CC 索引对应于小区索引、(无线电)资源索引以及频率资源索引,并且它们可以被可互换地使用。CC 索引可以通过更高层信令(例如, RRC 信令)来配置,并且可以变化。

[0126] 参考图 27 和图 28,在子帧 n 中,不存在 UL PCC PUSCH 传输,并且对 UL SCC0 (索引被假定为 1) 和 SCC1 (索引被假定为 2) 执行 PUSCH 初始传输 / 重新传输。在没有 UL 许可(同步非自适应重新传输)的情况下可以执行 PUSCH 重新传输。如果使用前述基于“最小 CC 索引”的方法,则可以对 UL SCC0 的 PUSCH 执行 UCI 搭载(图 27)。如果不存在在 UL PCC 上的 PUSCH 传输并且仅在 UL SCC1 上执行 PUSCH 传输,则可以在作为通过其发送 PUSCH 的 UL CC 之中具有最小索引的 CC 的 UL SCC1 上执行 UCI 搭载(图 28)。

[0127] 从图 25 至图 28 可以获得下述规则。

[0128] - 如果存在 UL PCC PUSCH,则在 UL PCC PUSCH 上搭载 UCI。

[0129] - 如果不存在 UL PCC PUSCH,则在为其调度 PUSCH 的 UL SCC 之中具有最小索引的 UL SCC 的 PUSCH 上搭载 UCI。

[0130] 如果 UL PCC 的索引被配置成最小值,则前述的规则可以以以下方式来简化,即,对于为其调度 PUSCH 的 UL CC 之中具有最小索引的 UL CC 的 PUSCH 执行 UCI 搭载。换言之,不要求考虑 UL PCC PUSCH 的存在。

[0131] 图 29 和图 30 是图示根据本发明的第三实施例的 UCI 搭载场景的图。为了解决当没有为 UL PCC 调度 PUSCH 时发生的问题,网络可以为一个或多个 PUSCH+PUCCH 事件发生的子帧强制性地调度用于 UL PCC 的至少一个 PUSCH。这时,可以仅调度一个 PUSCH 使得可以仅为 UL PCC 调度 PUSCH。在这样的情况下,在 PDCCH 解码之后,用户设备可以直接地识别 PUSCH+PUCCH 事件发生的子帧。对应的用户设备可以识别为 UL PCC 调度的 PUSCH 中的至少一个。图 29 图示网络仅为 UL PCC 强制性地调度 PUSCH。图 30 图示网络为 UL PCC 强制性地调度至少一个 PUSCH。

[0132] 图 31 是图示根据本发明的第四实施例的 UCI 搭载场景的图。即使在网络没有为 UL PCC 调度 PUSCH (即,仅为一个或多个 UL SCC 调度 PUSCH)的情况下,用户设备可以通过在 UL PCC 中强制性地重置 UL SCC PUSCH 传输来执行 UCI 搭载。参考图 31,用户设备从网络中接收仅用于 UL SCC0 的 UL 许可 0,并且没有接收用于 UL PCC PUSCH 的 UL 许可。在这样的情况下,用户设备将用于 DL SCC 的 UL 许可 0 的资源分配信息应用于 UL PCC 来发送 UL PCC PUSCH。结果,在 UL PCC PUSCH 上搭载 UCI。

[0133] 作为另一实施例,网络可以通过物理层信令(例如,PDCCH)或者 RRC 信令通知用户设备用于 UCI 搭载的 UL CC 索引。如果通过 PDCCH 通知 UL CC 索引,则可以考虑以下。

[0134] 通过 DL 许可的通知

[0135] - 隐式的指示

[0136] 可以在与为 DL PDSCH 调度的 PDCCH 链接的 UL CC 上发送搭载的 PUSCH。可替代地,可以在与调度的 DL PDSCH CC 链接的 UL CC 上发送搭载 UCI 的 PUSCH。

[0137] - 显式的指示

[0138] 如果交叉载波调度是可能的(例如,如果载波指示字段(CIF)被包括在 PDCCH 中),则可以在与通过 CIF 值指示的 DL CC 链接的 UL CC 上发送搭载 UCI 的 PUSCH。如果存在与对应的 DL CC 链接的多个 UL CC (例如,UL 繁重的场景),则可以选择特定的 UL CC。例如,可以在与通过 CIF 值指示的 DL CC 链接的、并且在为其调度 PUSCH 的多个 UL CC 之中具有最小(或者最大)CC 索引的 UL CC 的 PUSCH 上搭载 UCI。

[0139] 而且,在其上将执行 UCI 搭载的 UL CC 可以通过重新使用现有的传输功率控制(TPC)字段或者使用新定义的字段来指示。在 3GPP Re1-8/9 系统中,DL 许可内的 TPC 字段被用于 PUCCH 功率控制。

[0140] 通过 UL 许可的通知

[0141] - 隐式的指示

[0142] 可以在与用于调度的 UL PDSCH 的 PDCCH 链接的 UL CC 上发送被搭载的 PUSCH。可替代地,可以在与调度的 UL PDSCH CC 链接的 UL CC 上发送搭载 UCI 的 PUSCH。

[0143] - 显式的指示:

[0144] 如果交叉载波调度是可能的(例如,如果载波指示字段(CIF)被包括在 PDCCH 中),则可以在通过 CIF 值指示的 UL CC 上发送搭载 UCI 的 PUSCH。

[0145] 而且,在其上将会执行搭载 UCI 的 UL CC 可以通过重新使用现有的传输功率控制(TPC)字段或者使用新定义的字段来指示。在 3GPP Re1-8/9 系统中,DL 许可内的 TPC 字段被用于 PUCCH 功率控制。

[0146] 根据另一实施例,在没有为 UL PCC 调度至少一个或者多个 PUSCH 的状态下,如果 PUSCH+UL SCC PUCCH 传输事件发生,则用户设备可以丢弃 UCI 传输和 UL SCC PUSCH 传输中的一个。根据优先级顺序或者丢弃/不丢弃可以事先定义丢弃,或者要丢弃的信道可以通过 PDCCH 或者 RRC 信令来指示。

[0147] -PUSCH 丢弃:在没有 UL SCC PUSCH 传输的情况下可以仅执行 PUCCH 传输。可以在 CC 级别中应用 UL SCC PUSCH 丢弃。换言之,可以为一些 UL SCC 丢弃 PUSCH 传输,并且可以为任何其它的 UL SCC 执行 PUSCH 传输。

[0148] -PUCCH 丢弃:在没有 UCI 搭载的情况下可以仅执行 PUSCH 传输。

[0149] 同时,在 3GPP Re1-10 载波聚合(CA)中,HARQ 实体以 CC 级别为单位执行 HARQ 操作。例如,如果已经通过 UL CC#2 执行初始传输,则其重新传输应通过 UL CC#2 来执行。

[0150] 例如,假定下述情况。

[0151] - 通过 UL PCC、UL SCC#0 以及 UL SCC#1 初始传输。

[0152] - 通过 UL PCC 和 UL SCC#0 成功地执行数据解码,从而网络(例如,基站,中继站)通过 PHICH 将 ACK 发送到用户设备。

[0153] - 通过 UL SCC#1 数据解码失败,从而网络通过 PHICH 将 NACK 发送到用户设备,并且用户设备通过 UL SCC#1 重新发送 PUSCH#1。

[0154] 在前述的假定下,根据本发明的另一实施例,如果重新发送 UL SCC#1 PUSCH 的子帧

要求 UCI 传输,则网络可以通过 UL 许可指示 UL CC,通过该 UL CC 执行 UCI 搭载。

[0155] 例如,再次假定下述情况。

[0156] - 通过 UL PCC、UL SCC#0 以及 UL SCC#1 初始传输。

[0157] - 通过 UL PCC 成功地执行数据解码,从而网络(例如,基站、中继站)通过 PHICH 将 ACK 发送到用户设备。

[0158] - 通过 UL SCC#0 和 UL SCC#1 数据解码失败,从而网络通过 PHICH 将 NACK 发送到用户设备,并且用户设备通过 UL SCC#0 和 UL SCC#1 重新发送 PUSCH#0 和 PUSCH#1。

[0159] 这时,网络可以发送 UL 许可来指示 UL CC,通过该 UL CC 将会执行 UCI 搭载。用户设备可以在与 UL 许可相对应的 UL SCC 的 PUSCH 上执行 UCI 搭载。例如,网络可以发送用于 UL SCC#0 的 UL 许可,并且用户设备可以在 UL SCC#0 上执行 UCI 搭载。

[0160] 这时,可以在与 UL SCC#0 链接的 DL CC (或者 DL SCC) 上发送用于 UL SCC#0 的 UL 许可(PDCCH)。换言之,通过 DL CC 可以间接地指示其上执行 UCI 搭载的 UL SCC,其中,通过上述 DL CC 发送 UL 许可。可替换地,如果交叉载波调度被配置,则 UL 许可(PDCCH)可以通过使用 CIF 指示 UL SCC#0。

[0161] 图 32 是图示基站和用户设备的图,它们可以被应用于本发明的一个实施例。在中继系统的情况下,基站-用户设备框图可以被替换为基站-中继站框图或者中继站-用户设备框图。

[0162] 参见图 32,无线通信系统包括基站(BS) 110 和用户设备(UE) 120。基站 110 包括处理器 112、存储器 114 和射频(RF)单元 116。处理器 112 可以被配置成实现在本发明中建议的过程和/或方法。存储器 114 可以与处理器 112 连接,并且存储与处理器 112 的操作相关的各种信息。RF 单元 116 与处理器 112 连接,并且发送和/或接收无线电信号。用户设备 120 包括处理器 122、存储器 124 和射频(RF)单元 126。处理器 122 可以被配置成实现在本发明中建议的过程和/或方法。存储器 124 与处理器 122 连接,并且存储与处理器 122 的操作相关的各种信息。RF 单元 126 与处理器 122 连接,并且发送和/或接收无线电信号。基站 110 和/或用户设备 120 可以具有单个天线或多个天线。

[0163] 以预定类型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中的每一个,除非另外指定。可以不与其他结构元件或特征组合地执行结构元件或特征中的每一个。此外,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相应的结构元件或特征。此外,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他权利要求组合,以构成实施例或者通过在提交申请后的修改来添加新的权利要求。

[0164] 已经基于在基站和用户设备之间的数据发送和接收描述了本发明的实施例。根据情况,已经被描述为被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,在包括多个网络节点以及基站网络中,用于与用户设备进行通信的各种操作可以由基站或者除了基站之外的网络节点来执行。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。此外,术语用户设备可以被替换为诸如移动台(MS)和移动订户站(MSS)的术语。

[0165] 可以通过例如硬件、固件、软件或它们的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)、数字信号处理器件(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。

[0166] 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。

[0167] 对于本领域内的技术人员将显而易见的是,在不偏离本发明的精神和必要特性的情况下,可以以其他特定形式来体现本发明。因此,上面的实施例在各个方面被看作说明性的而不是限制性的。应当通过所附权利要求的合理的解释来确定本发明的范围,并且落入本发明的等同范围内的所有改变被包括在本发明的范围中。

[0168] 工业适用性

[0169] 本发明可以用于无线通信系统的用户设备、基站和其他设备。更详细而言,本发明可以被应用到用于发送上行链路控制信息的方法及其设备。

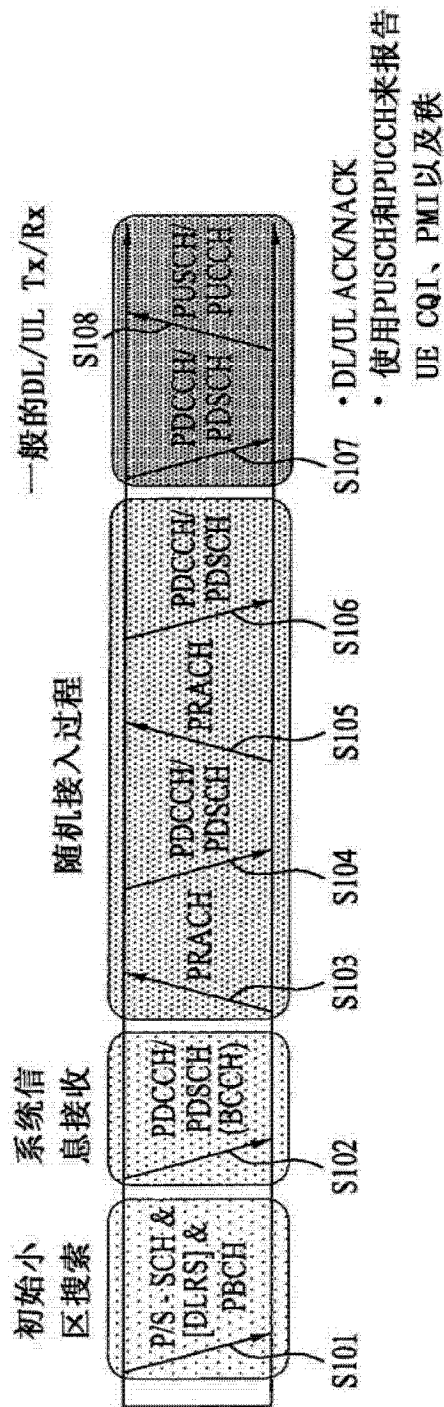


图 1

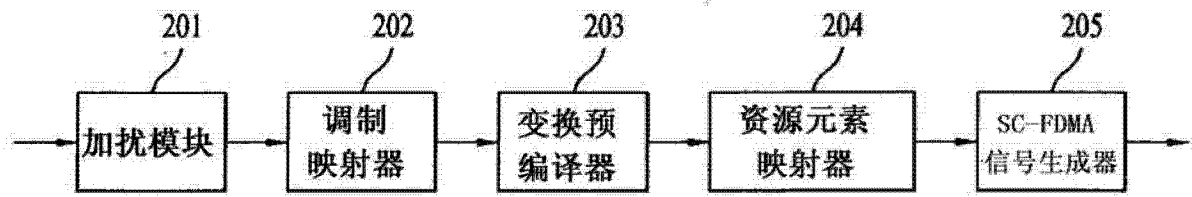


图 2

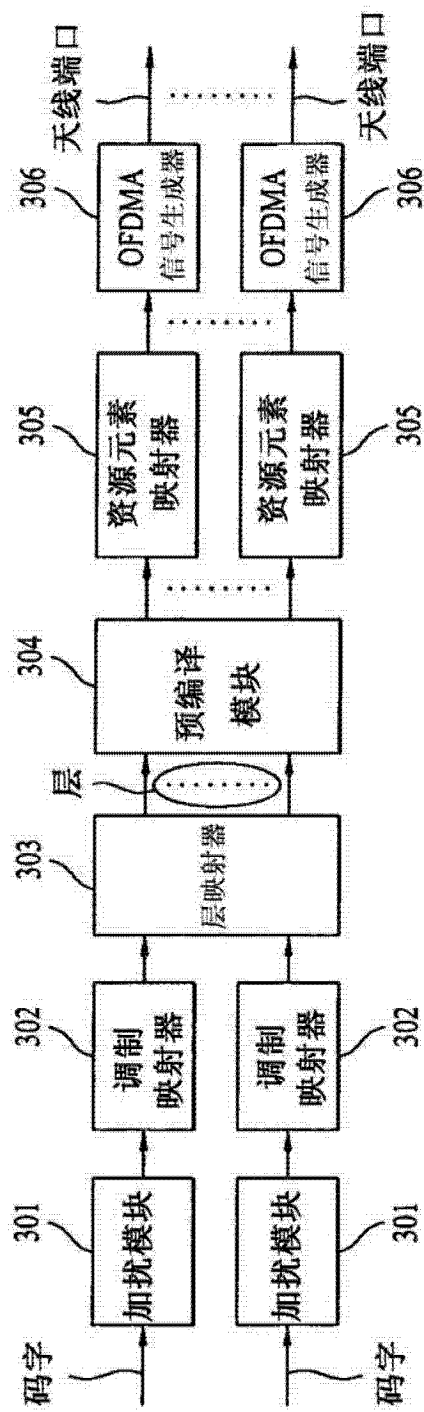


图 3

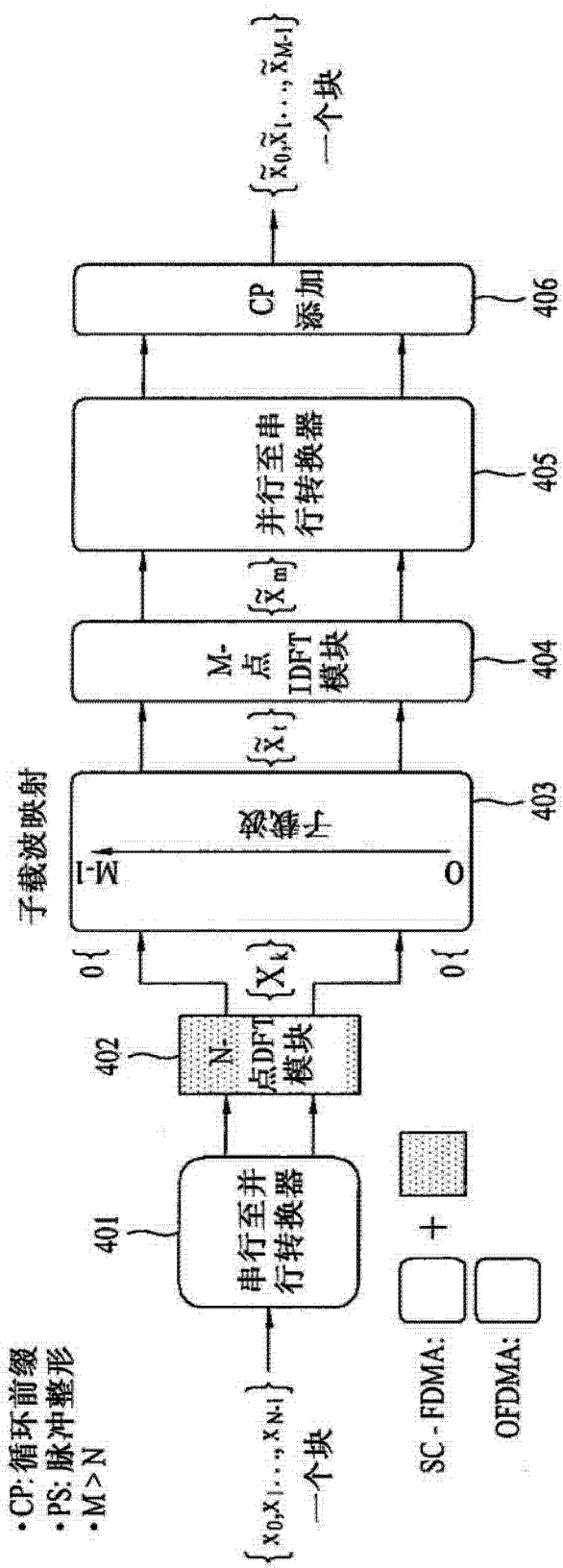


图 4

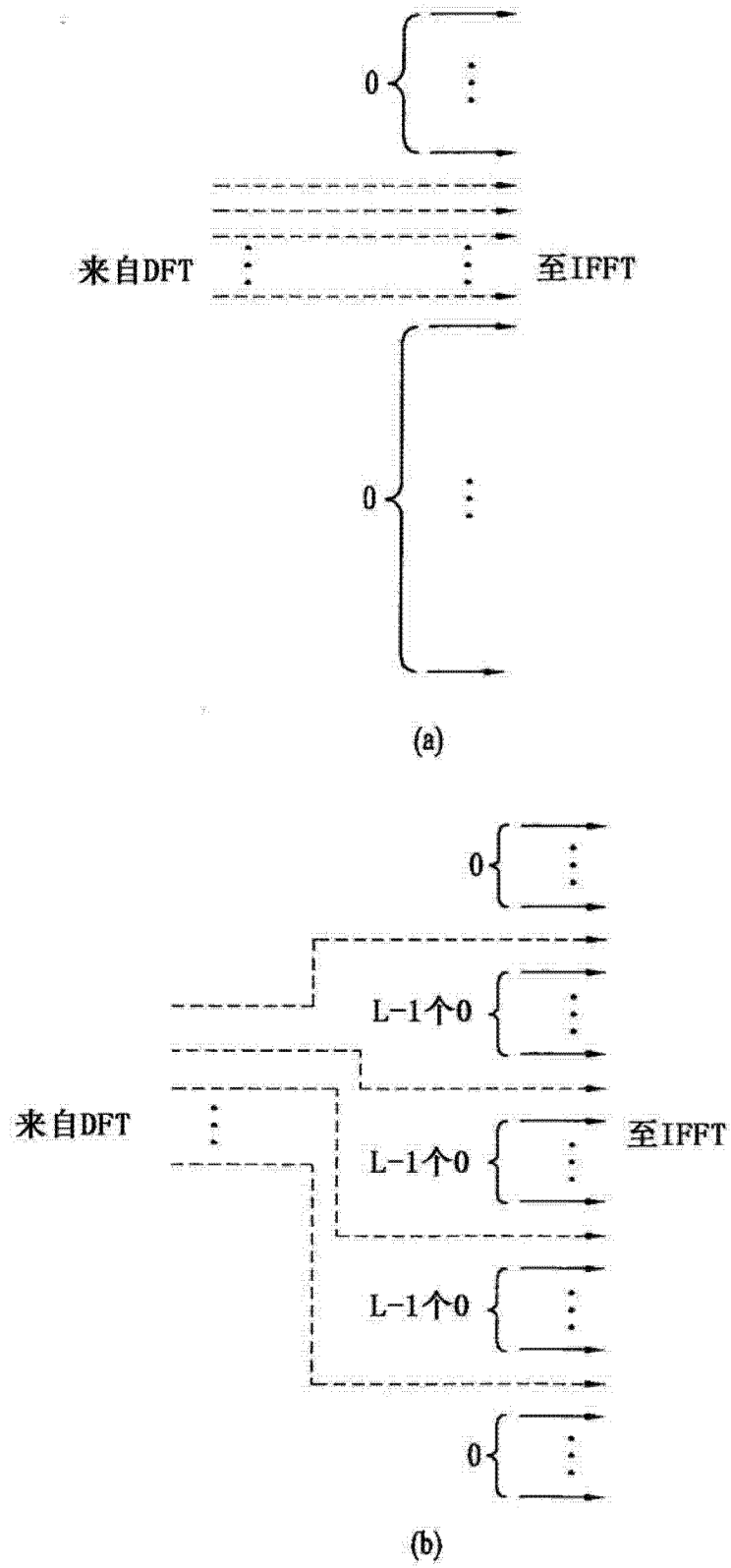


图 5

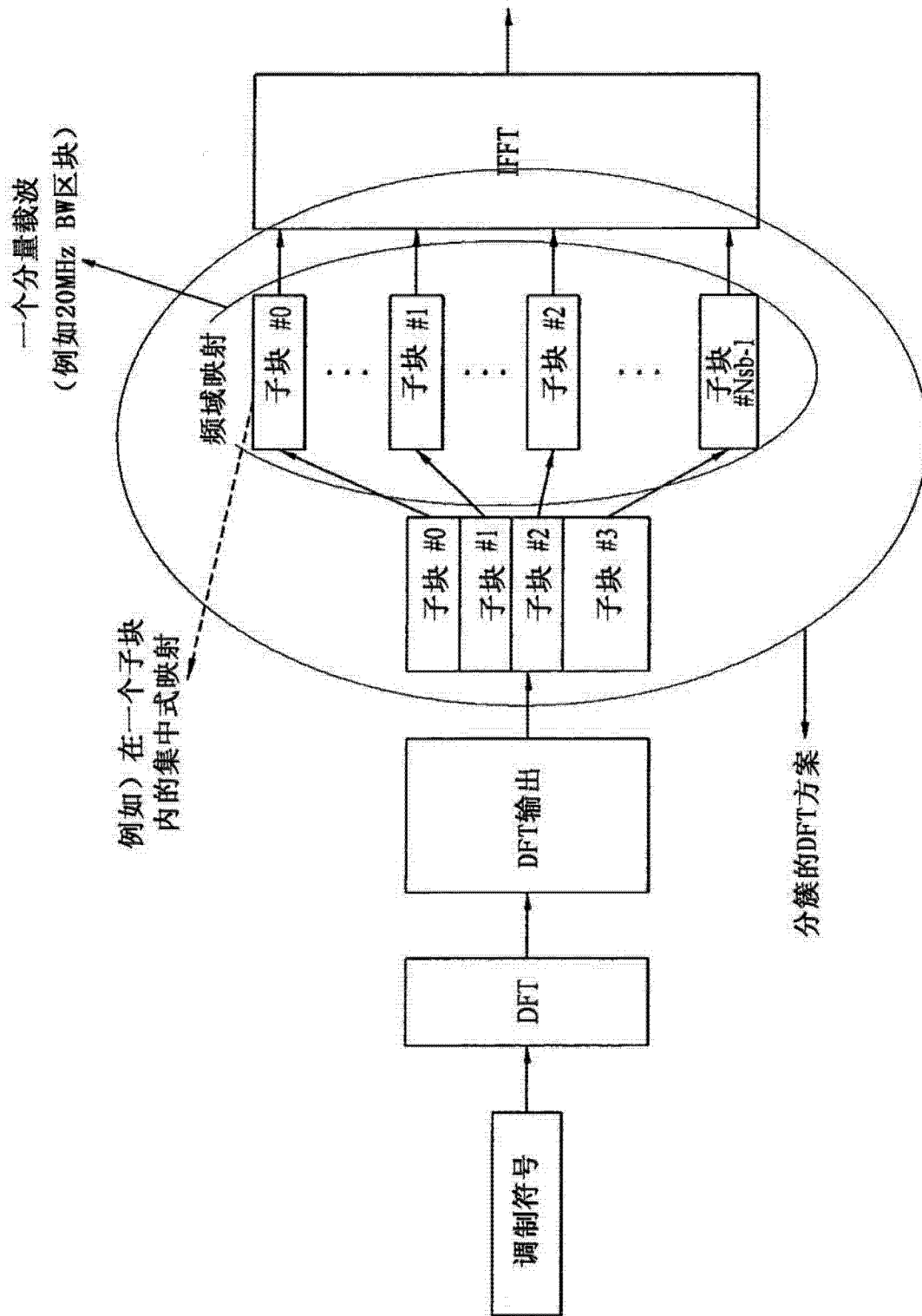


图 6

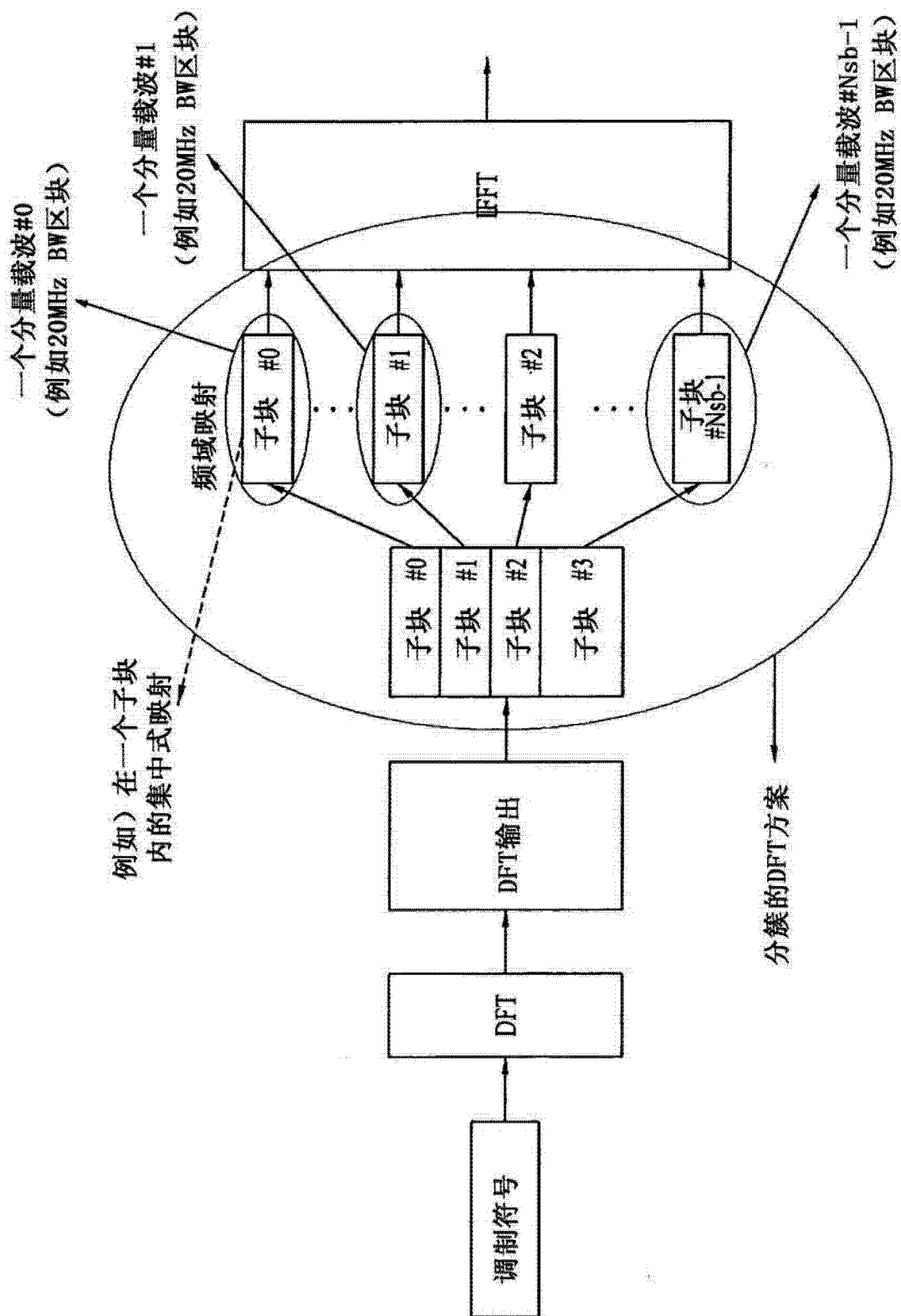


图 7

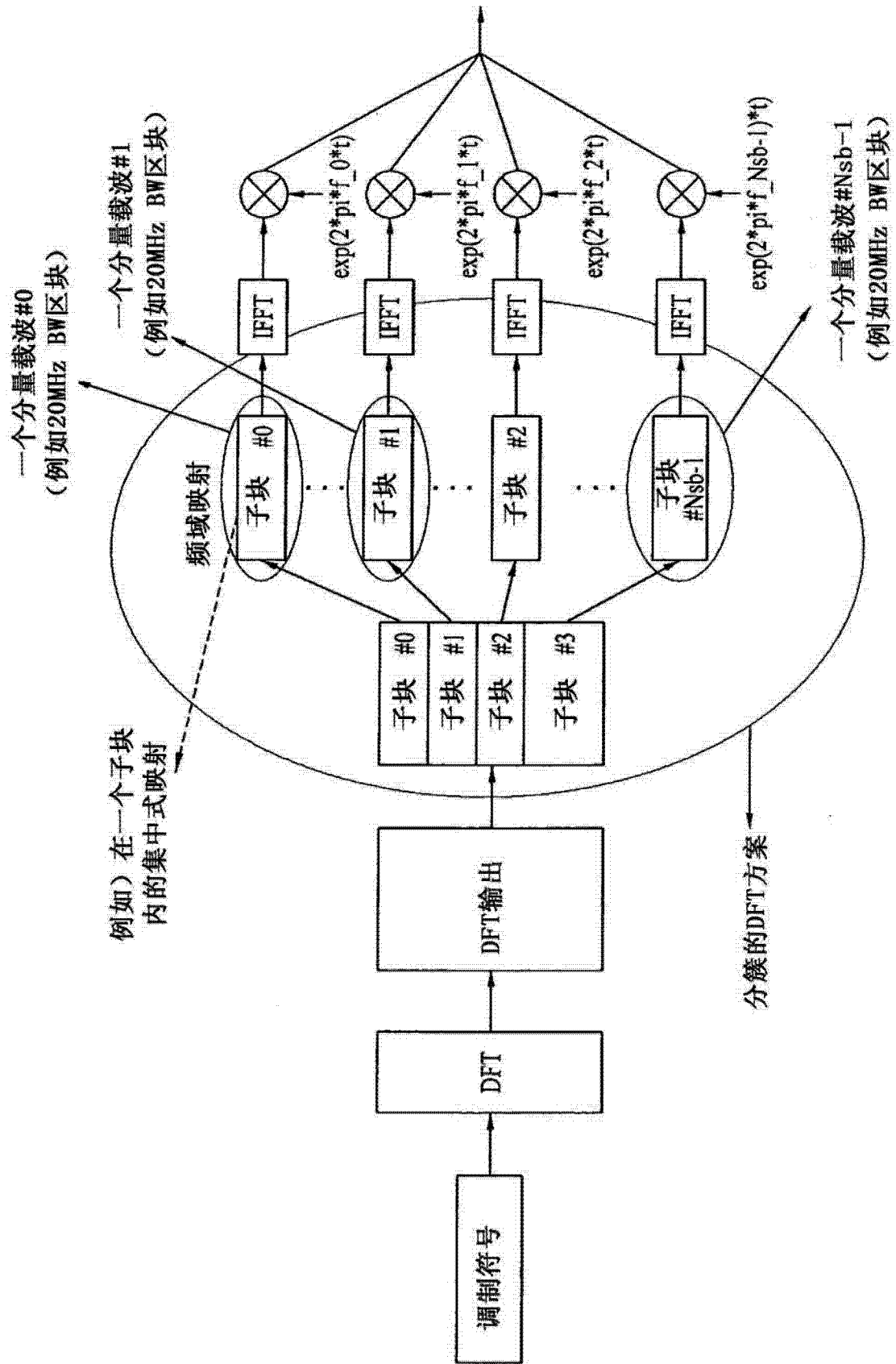


图 8

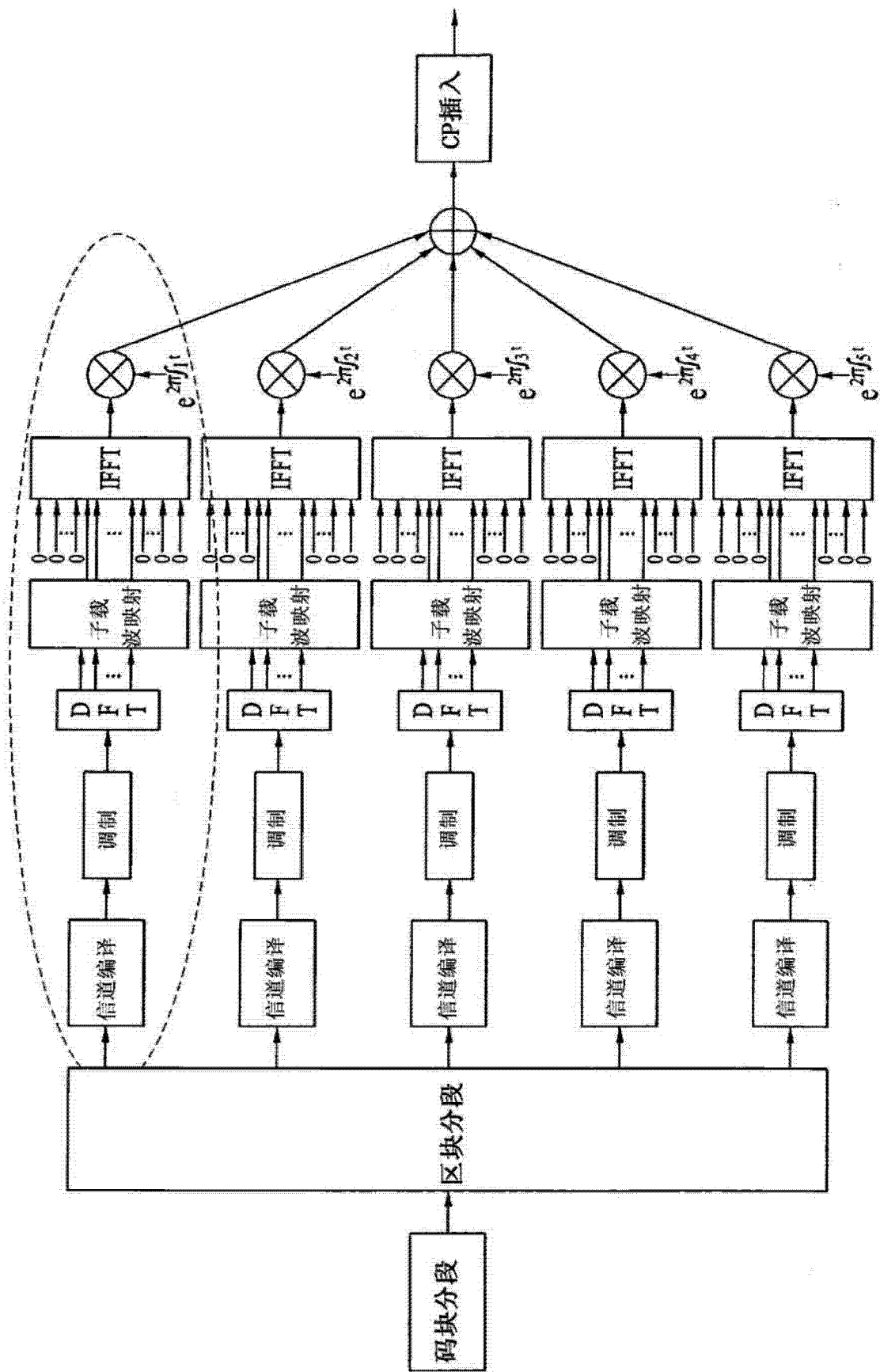


图 9

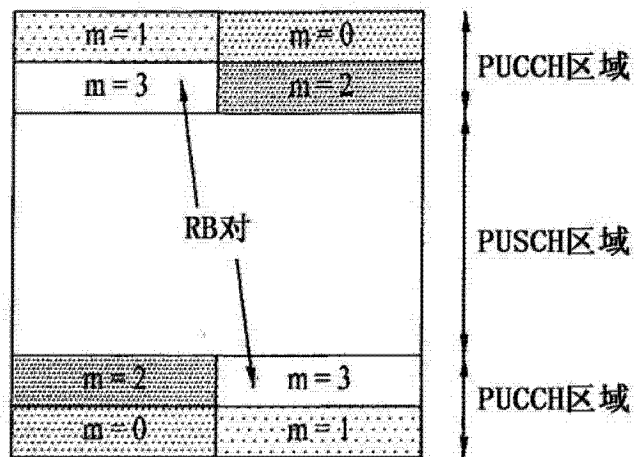


图 10

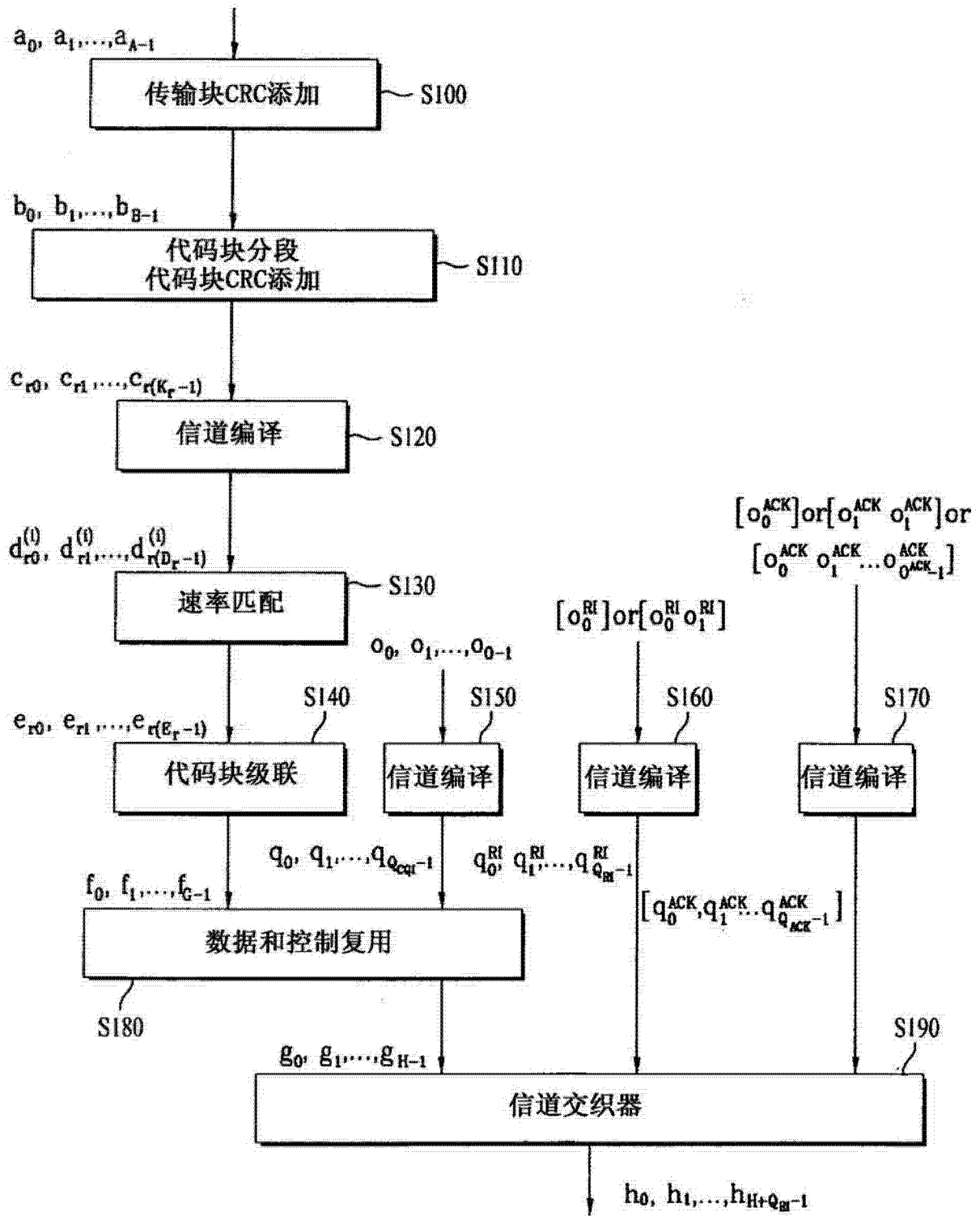


图 11

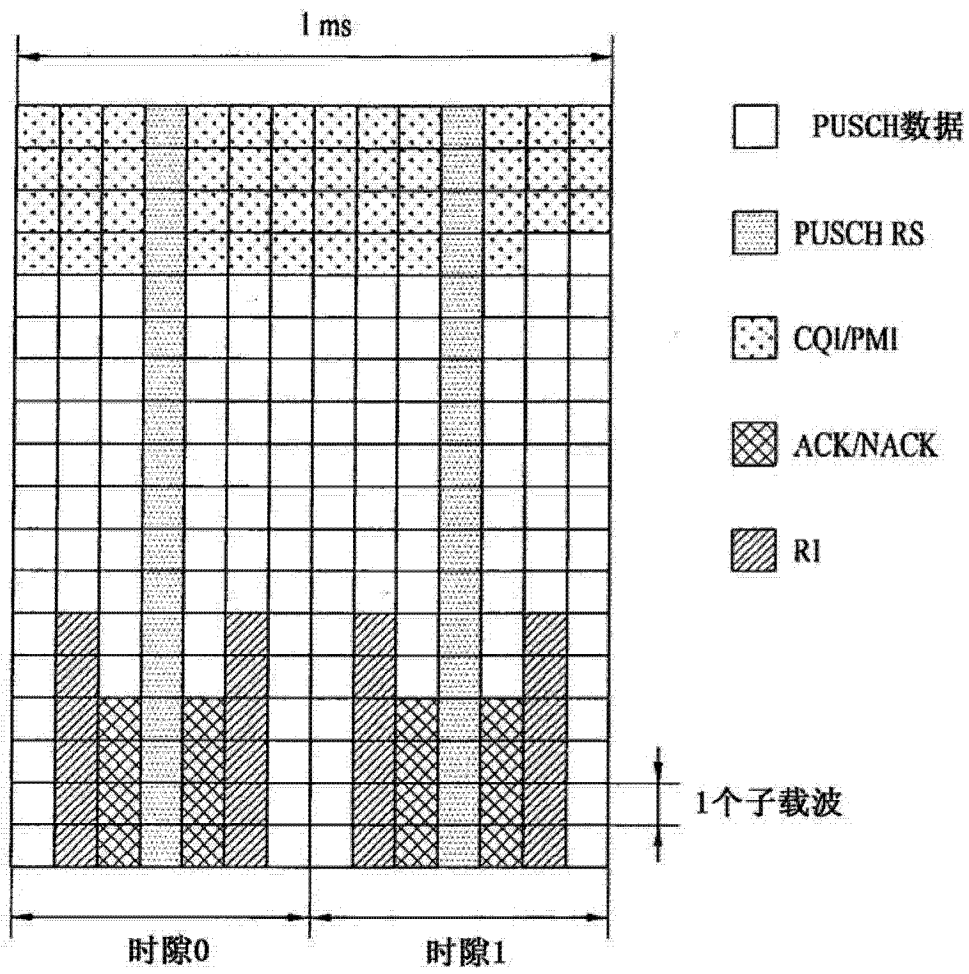


图 12

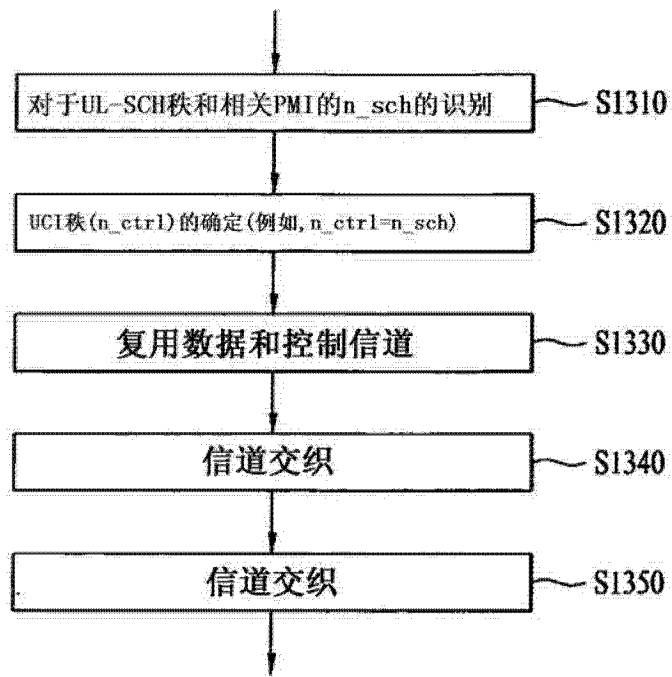


图 13

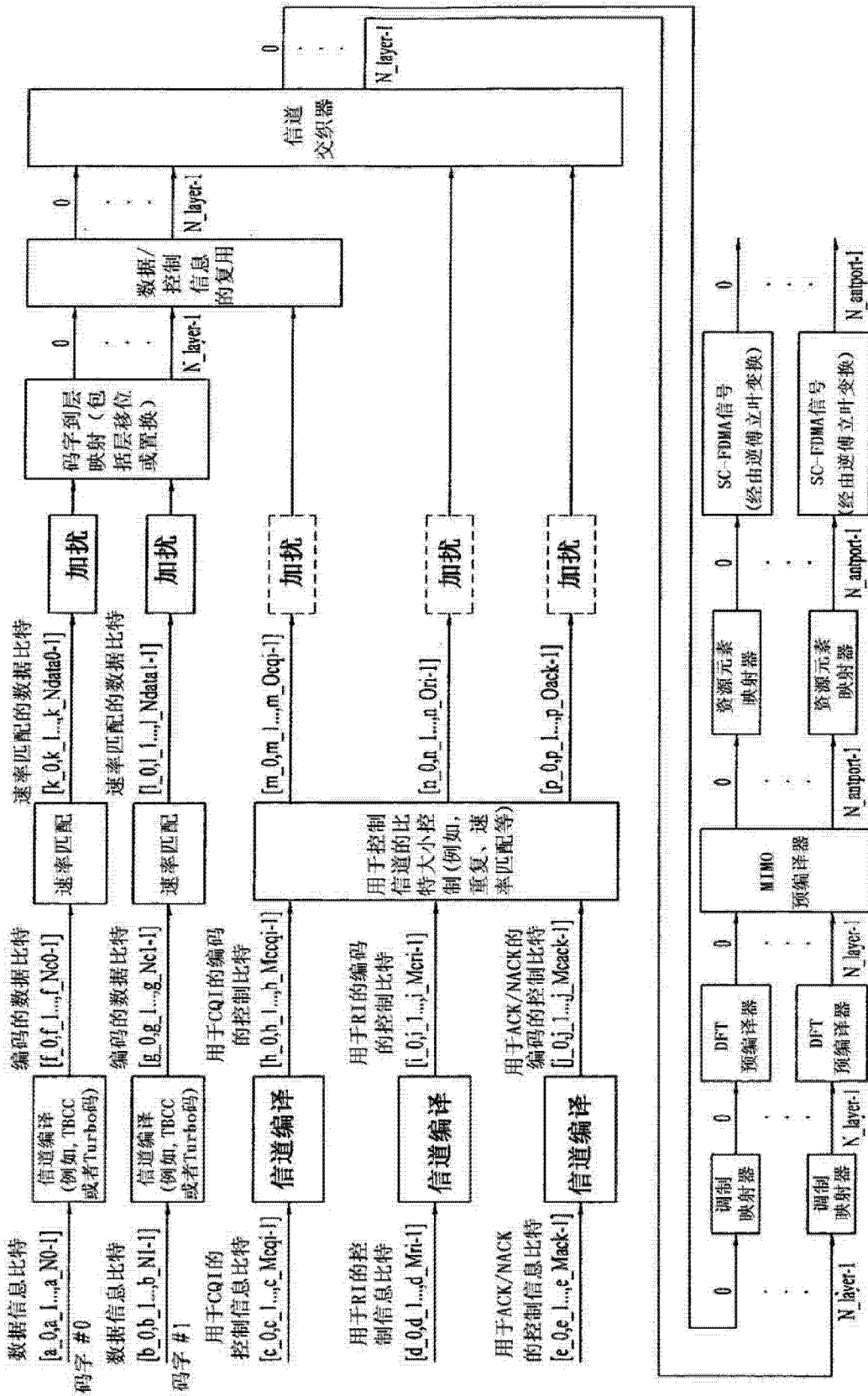


图 14

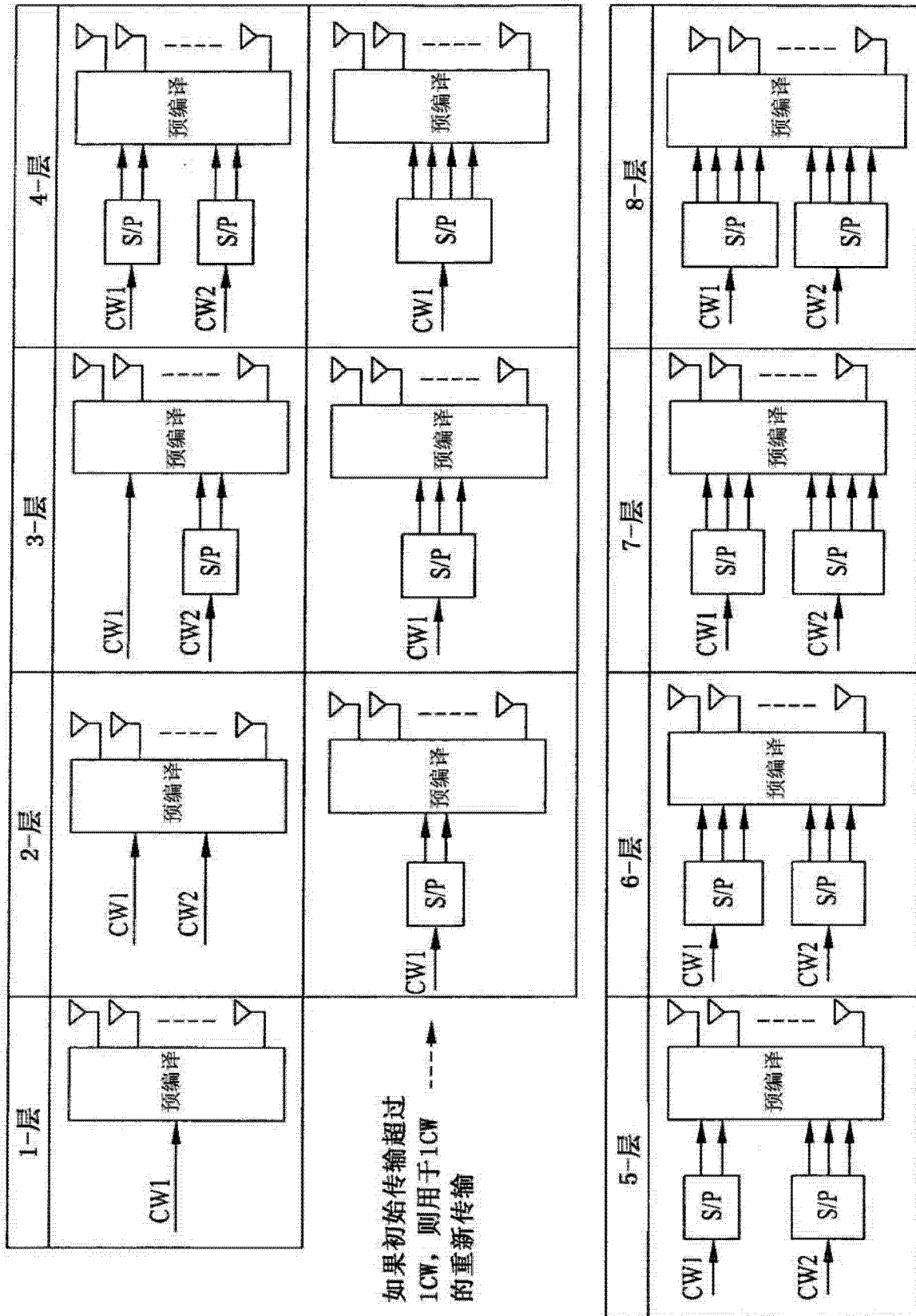


图 15

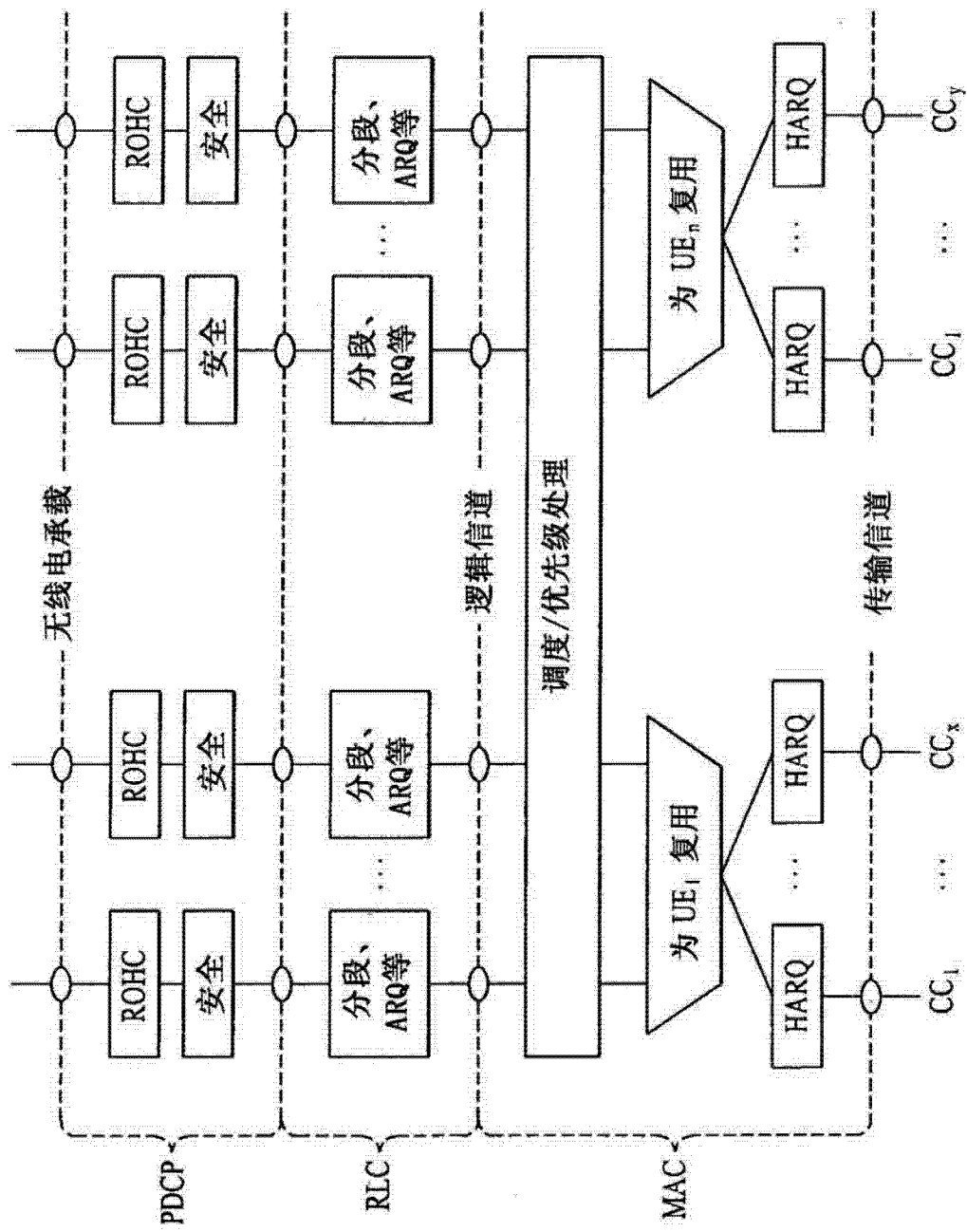


图 16

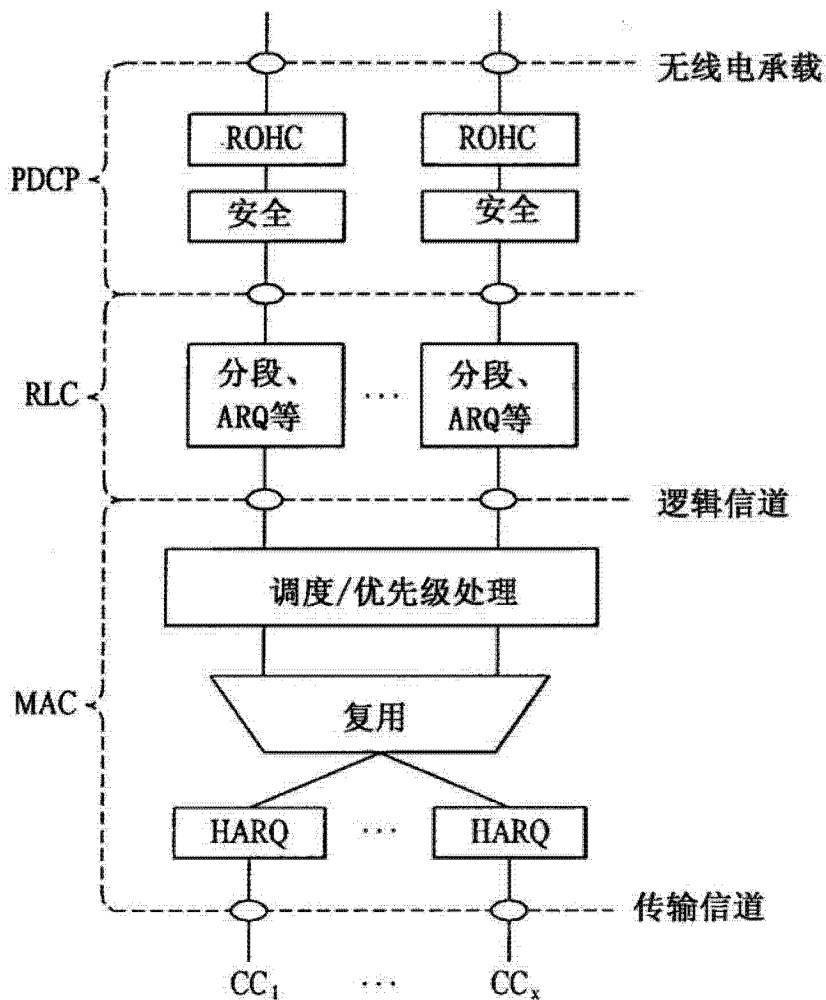


图 17

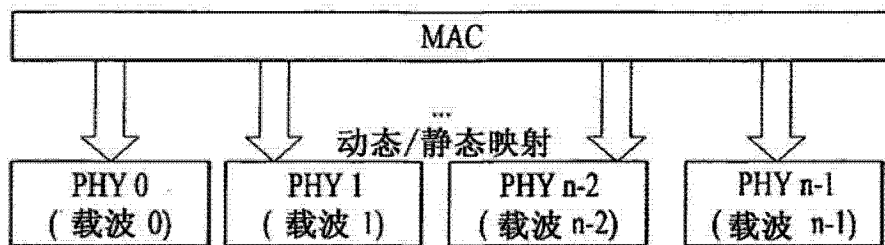


图 18

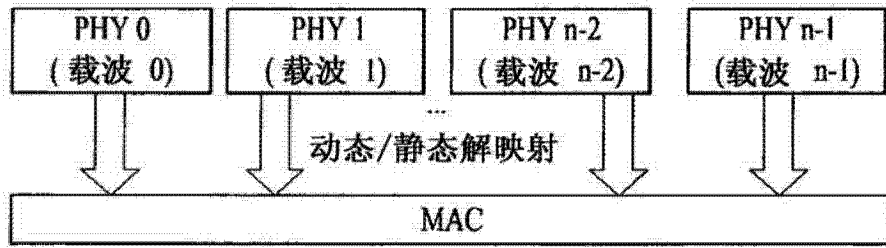


图 19

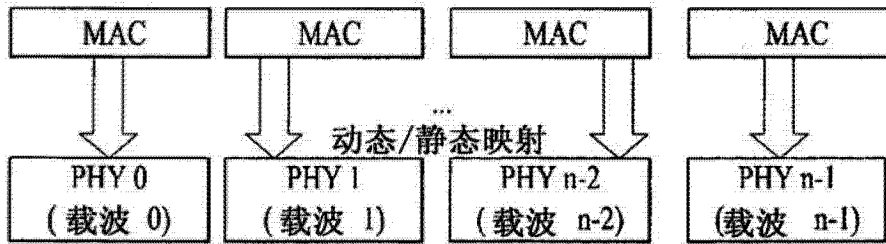


图 20

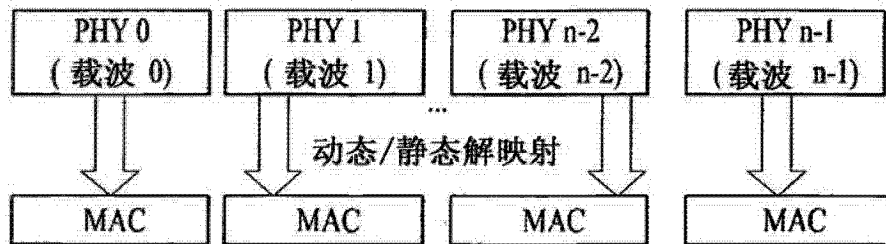


图 21

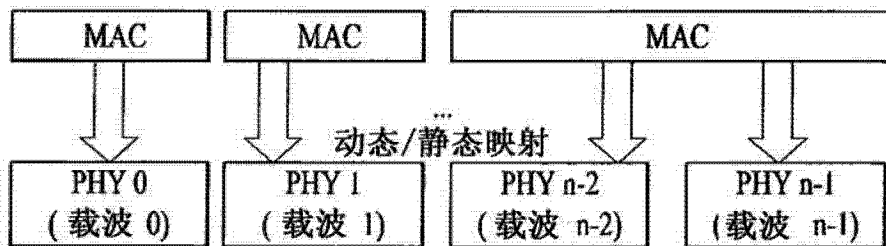


图 22

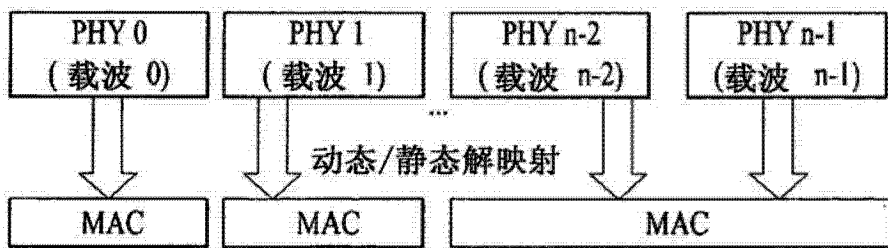


图 23

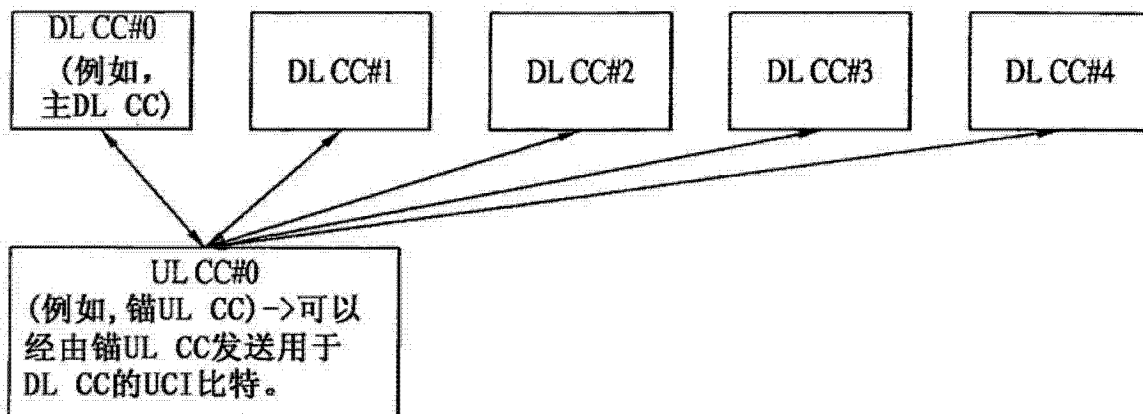


图 24

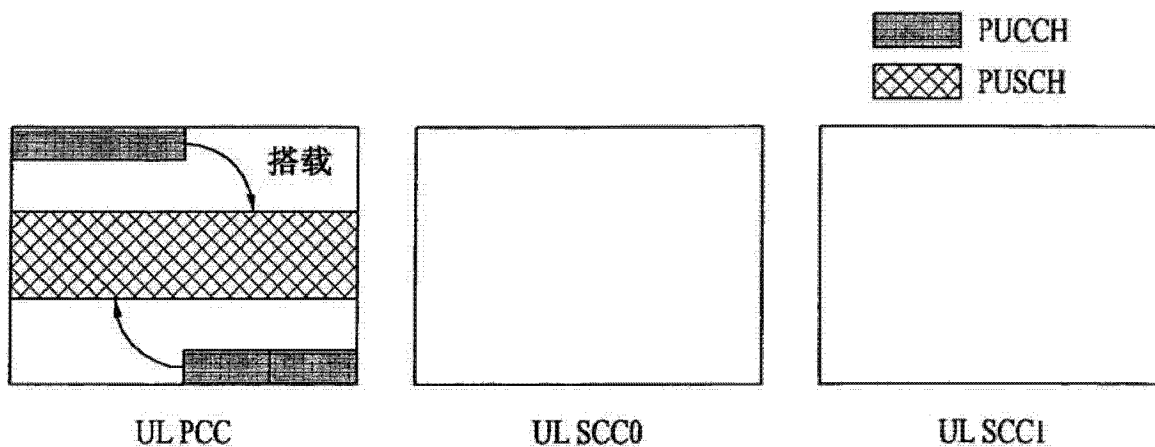


图 25

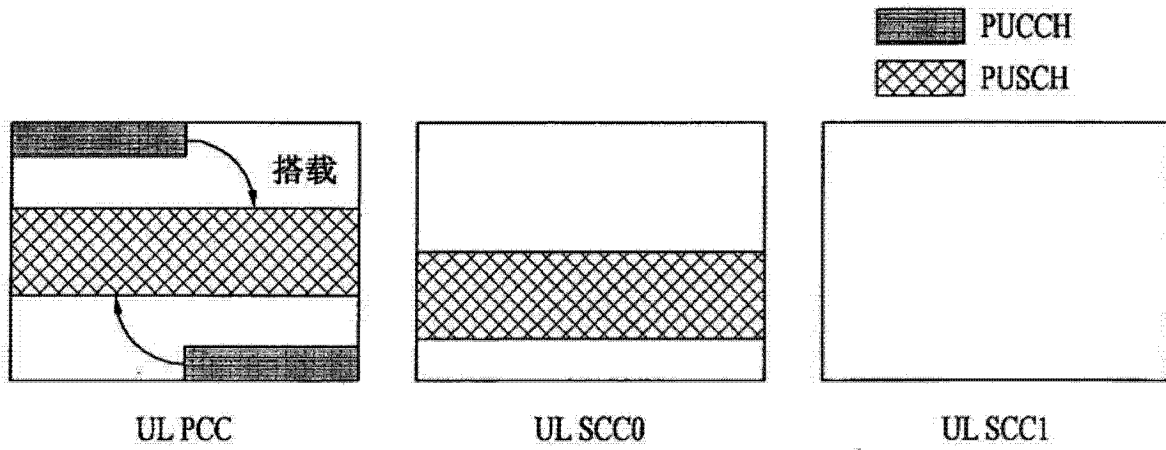


图 26

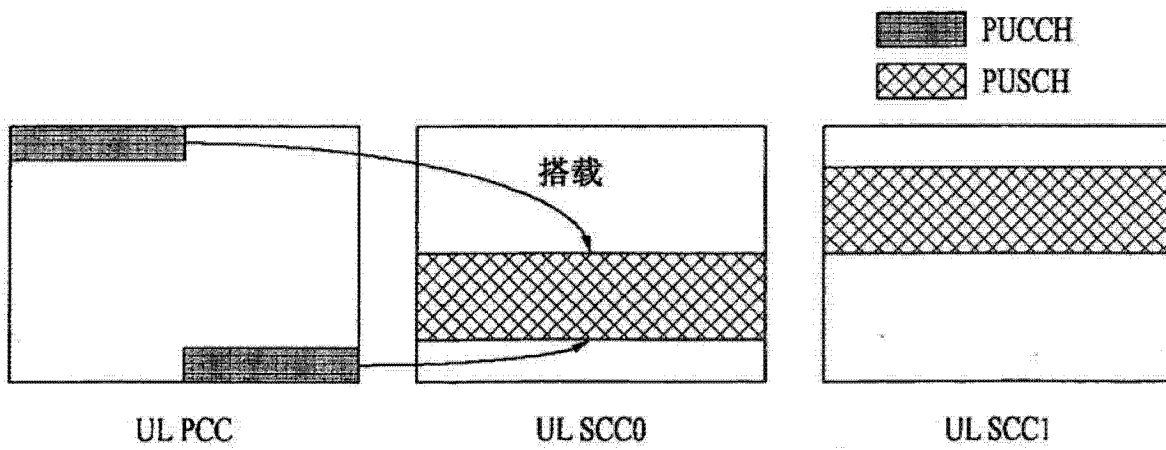


图 27

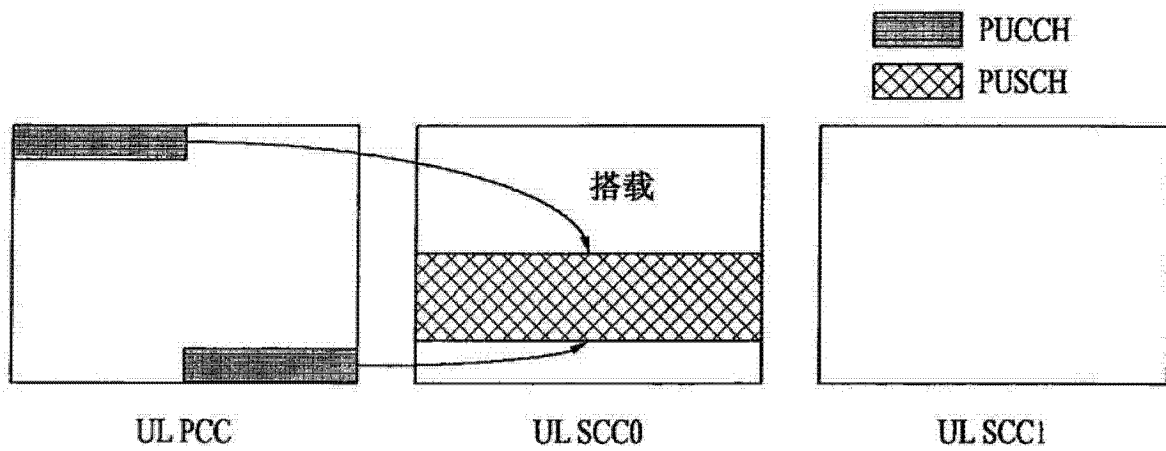


图 28

如果在一个子帧中出现PUCCH+PUSCH，
则用户设备可以预期在UL PCC中已经
调度的PUSCH。

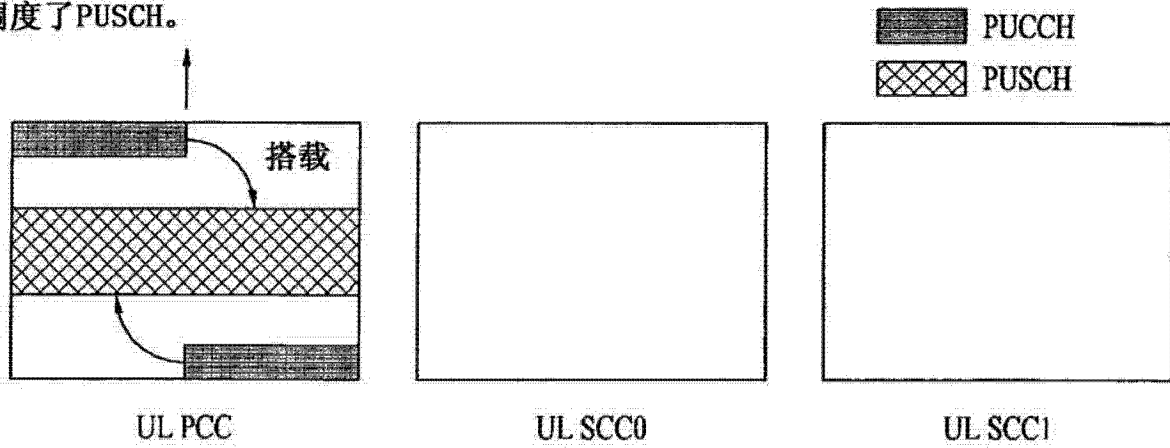


图 29

如果在一个子帧中出现PUCCH+PUSCH，
则用户设备可以预期在UL PCC中已经
调度的PUSCH。

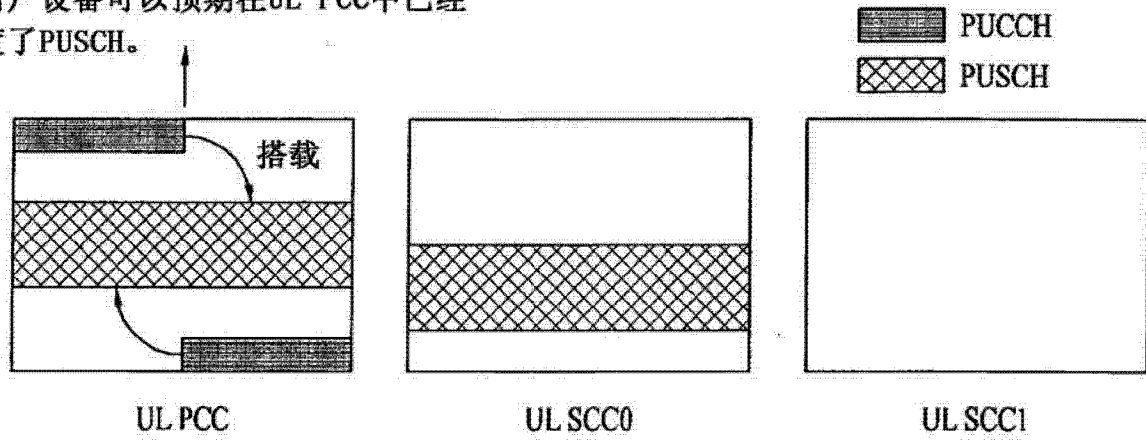


图 30

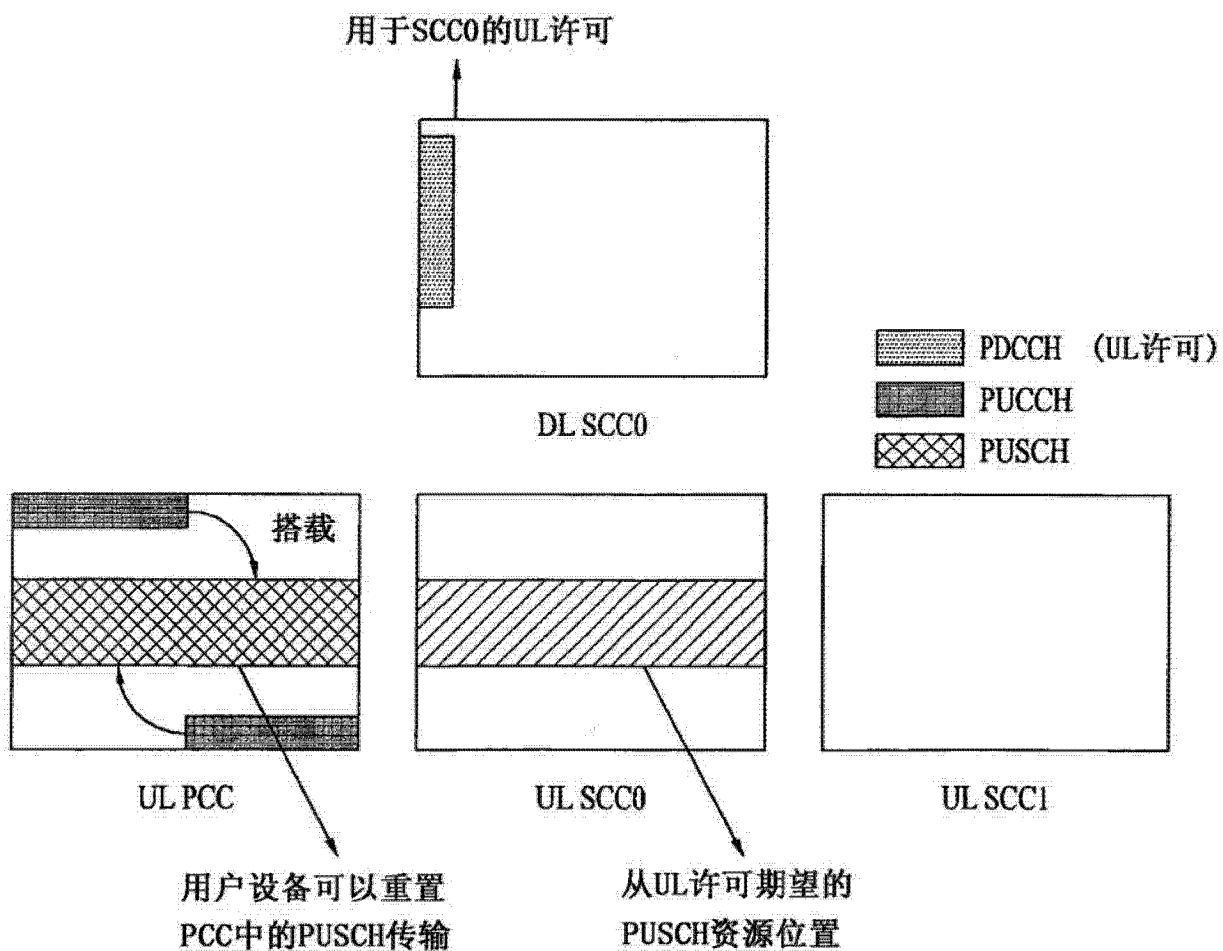


图 31

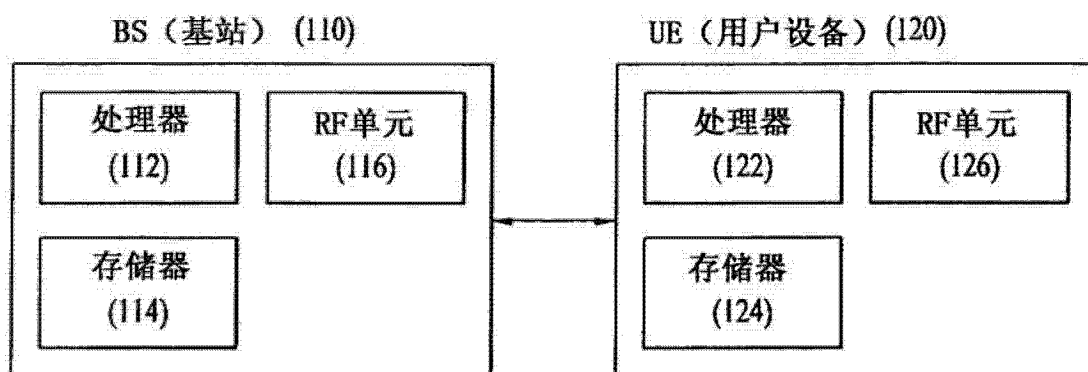


图 32