



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107204835 B

(45) 授权公告日 2020.10.27

(21) 申请号 201710591307.7

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(22) 申请日 2012.05.31

11105

代理人 钱大勇 张泓

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107204835 A

(51) Int.Cl.

H04L 1/18 (2006.01)

(43) 申请公布日 2017.09.26

审查员 罗帆

(30) 优先权数据

10-2011-0051990 2011.05.31 KR

10-2011-0069119 2011.07.12 KR

10-2011-0138471 2011.12.20 KR

(62) 分案原申请数据

201280038272.X 2012.05.31

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金泳范 崔承勋 赵俊暎 池衡柱

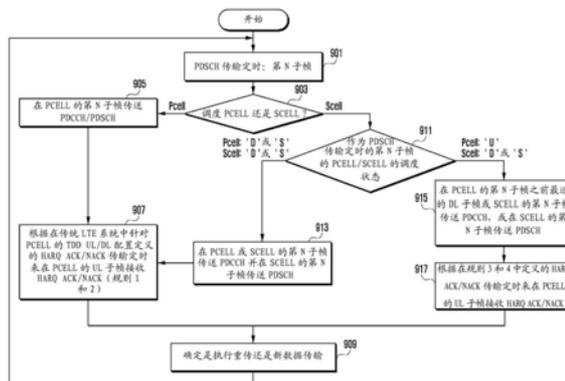
权利要求书3页 说明书21页 附图13页

(54) 发明名称

定义物理信道传送/接收定时和资源分配的设备及其方法

(57) 摘要

提供一种在支撑载波聚合的时分双工 (TDD) 通信系统中使用的定义物理信道传送/接收定时和资源分配的方法。在支持主小区和至少一个辅小区的时分双工 (TDD) 系统中在基站从终端接收混合自动重复请求 (HARQ) 确认的方法包括: 通过主小区和辅小区之一传送下行链路物理信道; 在为主小区预先确定的第一定时接收对应于主小区下行链路物理信道的 HARQ 确认; 及在第二定时接收对应于辅小区的下行链路物理信道的 HARQ 确认, 其中, 根据第一定时来确定第二定时。



1. 一种在通信系统中用于基站的通信的方法,该方法包括:

利用第一时分双工(TDD)上行链路/下行链路(UL/DL)配置来配置主小区,并利用第二TDD UL/DL配置来配置辅小区;

基于对于终端的第二TDD UL/DL配置,在辅小区的第一子帧上向终端发送第一数据;以及

基于第一TDD UL/DL配置,在主小区的第二子帧上从终端接收与第一数据对应的第一混合自动重复请求(HARQ)确认,

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1,或者

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置4,或者

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置6,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2,或者

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2,或者

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

基于第一TDD UL/DL配置,在主小区的第三子帧上向终端发送第二数据,所述第三子帧与辅小区的第一子帧对应;以及

在主小区的第二子帧上从终端接收与第二数据对应的第二HARQ确认。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

在主小区上向终端发送用于调度第一数据的控制信息。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,接收与第一数据对应的第一HARQ确认包括:

如果与第一TDD UL/DL配置的上行链路子帧对应的第二TDD UL/DL配置的任何子帧是上行链路子帧,则基于第一TDD UL/DL配置在主小区的第二子帧上从终端接收与第一数据对应的反馈信息。

5. 一种在通信系统中用于终端的通信的方法,该方法包括:

利用第一时分双工(TDD)上行链路/下行链路(UL/DL)配置来配置主小区,并利用第二TDD UL/DL配置来配置辅小区;

基于对于终端的第二TDD UL/DL配置,在辅小区的第一子帧上从基站接收第一数据;以及

基于第一TDD UL/DL配置,在主小区的第二子帧上向基站发送与第一数据对应的第一混合自动重复请求(HARQ)确认,

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1,或者

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置4,或者

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置6,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置

2,或者

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置

2,或者

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置

0。

6.根据权利要求5所述的方法,还包括:

基于第一TDD UL/DL配置,在主小区的第三子帧上从基站接收第二数据,所述第三子帧与辅小区的第一子帧对应;以及

在主小区的第二个子帧上向基站发送与第二数据对应的第二HARQ确认。

7.根据权利要求5所述的方法,还包括:

在主小区上从基站接收用于调度第一数据的控制信息。

8.根据权利要求5所述的方法,其中,发送与第一数据对应的第一HARQ确认包括:

如果与第一TDD UL/DL配置的上行链路子帧对应的第二TDD UL/DL配置的任何子帧是上行链路子帧,则基于第一TDD UL/DL配置在主小区的第二个子帧上向基站发送与第一数据对应的反馈信息。

9.一种通信系统中的基站,该基站包括:

收发器,被配置为发送和接收信号,以及

控制器,耦接到收发器,并被配置为:

利用第一时分双工(TDD)上行链路/下行链路(UL/DL)配置来配置主小区,并利用第二TDD UL/DL配置来配置辅小区;

基于对于终端的第二TDD UL/DL配置,在辅小区的第一子帧上向终端发送第一数据;以及

基于第一TDD UL/DL配置,在主小区的第二个子帧上从终端接收与第一数据对应的第一混合自动重复请求(HARQ)确认,

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置

1,或者

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置

4,或者

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置6,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置

2,或者

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置

2,或者

其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置

0。

10.根据权利要求9所述的基站,控制器还被配置为:

基于第一TDD UL/DL配置,在主小区的第三子帧上向终端发送第二数据,所述第三子帧与辅小区的第一子帧对应;以及

在主小区的第二个子帧上从终端接收与第二数据对应的第二HARQ确认。

11.根据权利要求9所述的基站,控制器还被配置为在主小区上向终端发送用于调度第

一数据的控制信息。

12. 根据权利要求9所述的基站, 控制器还被配置为:

如果与第一TDD UL/DL配置的上行链路子帧对应的第二TDD UL/DL配置的任何子帧是上行链路子帧, 则基于第一TDD UL/DL配置在主小区的第二个子帧上从终端接收与第一数据对应的反馈信息。

13. 一种通信系统中的终端, 该终端包括:

收发器, 被配置为发送和接收信号, 以及

控制器, 耦接到收发器, 并被配置为:

利用第一时分双工(TDD)上行链路/下行链路(UL/DL)配置来配置主小区, 并利用第二TDD UL/DL配置来配置辅小区;

基于对于终端的第二TDD UL/DL配置, 在辅小区的第一子帧上从基站接收第一数据; 以及

基于第一TDD UL/DL配置, 在主小区的第二个子帧上向基站发送与第一数据对应的第一混合自动重复请求(HARQ)确认,

其中, 第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3, 且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1, 或者

其中, 第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3, 且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置4, 或者

其中, 第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置6, 且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2, 或者

其中, 第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0, 且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2, 或者

其中, 第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1, 且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0。

14. 根据权利要求13所述的终端, 控制器还被配置为:

基于第一TDD UL/DL配置, 在主小区的第三个子帧上从基站接收第二数据, 所述第三子帧与辅小区的第一子帧对应; 以及

在主小区的第二个子帧上向基站发送与第二数据对应的第二HARQ确认。

15. 根据权利要求13所述的终端, 控制器还被配置为在主小区上从基站接收用于调度第一数据的控制信息。

16. 根据权利要求13所述的终端, 控制器还被配置为:

如果与第一TDD UL/DL配置的上行链路子帧对应的第二TDD UL/DL配置的任何子帧是上行链路子帧, 则基于第一TDD UL/DL配置在主小区的第二个子帧上向基站发送与第一数据对应的反馈信息。

定义物理信道传送/接收定时和资源分配的设备及其方法

[0001] 本申请是申请日为2012年5月31日、申请号为201280038272.X、发明名称为“在支持载波聚合的TDD通信系统中定义物理信道传送/接收定时和资源分配的设备及其方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种无线通信系统。更具体地说,本发明涉及一种在支持载波聚合的时分双工(TDD)通信系统中定义物理信道传送/接收定时和资源分配的方法。

背景技术

[0003] 移动通信系统已发展成为高速、高品质无线分组数据通信系统(如第三代合作伙伴项目(3GPP)高速分组接入(HSPA)和长期演进(LTE),3GPP2高速率分组数据(HRPD),超移动宽带(UMB),及电气和电子工程师协会(IEEE)802.16e标准系统)以提供除面向语音服务之外的数据和多媒体服务。

[0004] 作为代表性的宽带无线通信标准,LTE在下行链路中采用正交频分复用(OFDM),在上行链路中采用单载波频分多址(SC-FDMA)。这样的多址技术的特征在于携带数据或控制信息的时频资源被正交排列,以在每个用户数据和/或控制信息间进行区分。

[0005] 为了准备对抗在初始传输时发生的解码失败,LTE采用混合自动重复请求(HARQ)以用于在物理层重传解码失败的数据。

[0006] HARQ是这样一种技术:其中,解码失败时,接收器向发送器发送否定确认(NACK),使得发送器重传解码失败的数据。如果数据成功解码,则接收器向发送器发确认(ACK),使得发送器发送新数据。

[0007] 宽带通信系统的重要特征之一是支持用于提供高速数据服务的可缩放带宽。例如,长期演进(LTE)系统能够支持各种带宽,例如,20/15/5/3/1.4Mhz。服务供应商可在多种带宽中选择的特定带宽中提供服务。同样,可以存在用于支持最小1.4MHz带宽和高达20MHz带宽的具有不同LTE能力的各种终端。

[0008] 同时,目标是满足高级IMT需求的演进LTE(LTE-A)通过载波聚合可提供数据率高达100MHz的宽带服务。为了支持高数据率传输,LTE-A系统需要比LTE系统更宽的带宽,同时保持对支持LTE用户装置(UE)的传统系统的向后兼容性。对于向后兼容性,LTE-A系统的系统带宽被分成多个子带或分量载波(CC),子带和CC能够用于LTE UE的传送/接收,并且能够按照每个分量载波与传统LTE系统的传送/接收过程一起聚合以用于LTE-A系统的高数据率传输。

[0009] 通常,关于要在分量载波上传送的数据的调度信息在下行链路控制信息(DCI)中被发送给UE。DCI可被定义为各种格式,并且可根据调度信息是用于上行链路还是下行链路、DCI是否为紧凑DCI、是否采用利用多个天线的空间复用及DCI是否为功率控制DCI而使用预定义的DCI格式之一。例如,在不采用多输入多输出(MIMO)传送的上行链路数据上传送控制信息的DCI格式1可包含以下控制信息。

[0010] 资源分配类型0/1标志:在资源分配类型0和资源分配类型1之间进行区分。类型0使用位图格式以资源块组(RBG)为单位来分配资源。在LTE/LTE-A系统中,调度资源单元是代表时间和频率资源区的资源块(RB),每个RBG可由多个RB组成。在类型0中RBG可以是调度资源的基本单元,在类型1中,可在RBG中配置特定RB。

[0011] 资源块分配:指示分配给UE的资源块。无线资源分配的基本单元是代表时间和频率区的RB。

[0012] 调制和编码方案及冗余版本:指示数据传输中使用的调制方案和编码率。

[0013] HARQ过程编号:指示HARQ过程的编号。

[0014] 新数据指示符(NDI):指示分组是新传输还是重传。

[0015] 冗余版本:指示HARQ的冗余版本。

[0016] 用于物理上行链路共享信道(PUSCH)的发送功率控制(TPC)命令:指示用于PUSCH的TPC命令。

[0017] DCI被信道编码和调制,然后在物理下行链路控制信道(PDCCH)中被传送。

[0018] 图1是示出根据相关技术在支持载波聚合的LTE-A系统中自调度原理的图。图1针对在利用两个分量载波(例如CC#1和CC#2)操作的LTE-A系统中演进节点B(eNB)调度UE的下行链路数据的情况。

[0019] 参照图1,如在传统LTE标准中定义的那样,在CC#1 109中传送的DCI101被格式化、被信道编码、然后被交织以生成PDCCH 103。PDCCH 103在CC#1 109中携带关于作为分配给UE的数据信道的PDCCH的调度信息113。如在传统LTE标准中定义的那样,在CC#2 111中发送的DCI 105被格式化、被信道编码、然后被交织以生成PDCCH 107。PDCCH 107在CC#2 111中携带关于作为分配给中UE的数据信道的物理下行链路共享信道(PDSCH)的调度信息115。

[0020] 在支持载波聚合的LTE-A系统中,可以如图1所示按照每个分量载波来传送用于支持数据传输的数据和/或DCI。这样的调度技术被称为自调度。然而,在DCI的情况下,可在不同于携带数据的分量载波的另一分量载波中传送,这被称为跨载波调度。在图1的示例情况下,当由于CC#2中的高干扰而很难期望DCI接收性能的高可靠性时,可在正经历相对低的干扰的CC#1中发送DCI。

[0021] 在携带数据的PDSCH的情况下,可以利用频率选择性调度或HARQ来克服干扰。然而,在携带DCI的PDCCH的情况下,由于系统带宽传输特性,没有应用HARQ并且不可能用频率选择性调度,因此需要一种减轻干扰的方法。

[0022] 图2是示出根据相关技术在支持载波聚合的LTE-A系统中跨载波调度的原理的图。图2针对在两个聚合载波CC#1 209和CC#2 219上操作的LTE-A UE的示范性跨载波调度。假设与CC#1相比CC#2经历相对大的干扰,则当在CC#2中传送作为关于数据传输的调度信息的DCI时,很难期望令人满意的DCI接收性能。

[0023] 参照图2,eNB可在CC#1 209中传送DCI。为了支持跨载波调度,与指示调度数据的资源分配信息和传送格式的DCI一起,eNB传送指示DCI作为目标的分量载波的载波指示符(CI)。例如,CI='00'指示CC#1 209,并且CI='01'指示CC#2 219。

[0024] eNB将指示调度数据207的资源分配信息和传输格式的DCI 201以及载波指示符202组合在一起,生成扩展DCI。eNB对扩展DCI执行信道编码、调制和交织而生成PDCCH 205。此处,eNB将扩展DCI映射到CC#1 209的PDCCH的相应区域。

[0025] eNB将指示在CC#2上调度的数据217的资源分配信息和传输格式的DCI 211与载波指示符212组合在一起,生成扩展DCI。接下来,eNB将扩展DCI映射到CC#1 209的PDCCH 205的相应区域。

[0026] 对于在时域中区分的上行链路和下行链路,时分双工(TDD)系统使用公共频率。在LTE和LTE-A TDD系统中,通过子帧来区分上行链路和下行链路信号。根据上行链路和下行链路业务负载,无线帧可以被分成相等数量的上行链路子帧和下行链路子帧。上行链路子帧的数量可以比下行链路子帧的数量大,反之亦然。在LTE系统中,子帧具有1ms的长度,10个子帧形成一个无线帧。

[0027] 表1

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

[0029] 表1显示在LTE标准中定义的TDD配置(TDD上行链路-下行链路配置)。在表1中,子帧数0至9指示构成一个无线帧的子帧的索引。此处,‘D’表示为下行链路传输预留的子帧,‘U’表示为上行链路传输预留的子帧,‘S’表示特定子帧。

[0030] 下行链路导频时隙(DwPTS)可像普通子帧那样携带下行链路控制信息。根据特定子帧的配置状态如果DwPTS足够长,则也可携带下行链路数据。安全时段(GP)是用于下行链路至上行链路切换的间隔,并且根据网络配置确定其长度。上行链路导频时隙(UwPTS)可用于传送用于上行链路信道状态估计的UE的探测参考信号(SRS)和UE的随机接入信道(RACH)。

[0031] 在TDD上行链路-下行链路配置#6的情况下,eNB可在子帧#0,#5,和#9中传送下行链路数据和或控制信息,并且在子帧#2,#3,#4,#7,和#8中传送上行链路数据和/或控制信息。此处,#指示编号或索引号。作为特定子帧的子帧#1和#6可以被用来选择性地传送下行链路控制信息和/或下行链路数据以及上行链路中的SRS或RACH。

[0032] 因为在TDD系统中对于特定持续时间允许下行链路或上行链路传输,所以应定义上行链路和下行链路物理信道间的定时关系,诸如用于数据调度的控制信道,被调度的数据信道,和对应于数据信道的HARQ ACK/NACK信道(HARQ确认)。

[0033] 在LTE和LTE-A TDD系统中,携带对应于PDSCH或PUSCH的上行链路HARQ ACK/NACK的PDSCH和物理上行链路控制信道(PUCCH)之间的定时关系如下。

[0034] UE接收通过eNB在第n-k子帧传送的PDSCH,并且在第n子帧传送对应于接收到的PDSCH的上行链路HARQ ACK/NACK。此处,k表示集合K的元素,如表2所示定义K。

[0035] 表2

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

[0037] 图3是示出根据相关技术在利用TDD上行链路-下行链路配置#6的传统LTE系统中的PDSCH和上行链路HARQ ACK/NACK之间的定时关系的图。图3显示哪个子帧携带与在如表2定义的TDD上行链路-下行链路配置#6中的下行链路子帧或特定子帧中传送的PDSCH对应的上行链路HARQ ACK/NACK。

[0038] 例如,在第i无线帧的子帧#7中,UE传送对应于在第i子帧的子帧#1中通过eNB传送的PDSCH 301的上行链路HARQ ACK/NACK 303。这时,通过也携带PDSCH的子帧的PDCCH来传送包含关于PDSCH 301的调度信息的DCI。另一个例子,在第i+1无线帧的子帧#4中,UE传送对应于通过eNB在第i无线帧的子帧#9中传送的PDSCH 305的上行链路HARQ ACK/NACK307。同样,通过也携带PDSCH的子帧的PDCCH来传送包含关于PDSCH305的调度信息的DCI。

[0039] 在数据传输定时不固定的下行链路中,LTE和LTE-A系统采用异步HARQ。即,当接收到响应于通过eNB传送的HARQ初始传输数据而从UE反馈的HARQ ACK时,eNB根据调度操作来随意确定下一个HARQ重传定时。UE缓冲HARQ操作时解码失败的数据并将缓冲数据与下一个HARQ重传数据组合在一起。为了保持接收缓冲空间处于预定水平,按照每个TDD上行链路-下行链路配置来定义HARQ过程的最大数量,如表3所示。一个HARQ过程被映射到时域中的一个子帧。

[0040] 表3

TDD UL/DL配置	HARQ过程的最大数量
0	4
1	7
2	10
3	9
4	12
5	15
6	6

[0042] 参照表3,如果在第*i*无线帧的子帧#0通过eNB传送的PDSCH 301解码失败,则UE在第*i*无线帧的子帧#7传送HARQ NACK。一旦收到HARQ NACK,eNB就配置对应于PDSCH 301的重传数据为PDSCH 309,并与PDCCH一起传送PDSCH 309。在图3的示范性情况下,通过通知根据表3的定义在TDD上行链路-下行链路配置#6中下行链路HARQ过程的最大数量是6,在第*i*+1无线帧的子帧#1中传送重传数据。这意味着在初始传送——例如PDSCH 301——和重传——例如PDSCH 309——之间共有6个下行链路HARQ过程311,312,313,314,315和316。

发明内容

[0043] 技术问题

[0044] 为了将指定用于LTE TDD系统的物理信道之间的定时关系应用到LTE-A系统,除了常规的定时关系外,还应定义额外操作。更详细地说,需要定义PDCCH,PDSCH和上行链路HARQ ACK/NACK之间的定时关系,并且需要定义在对于彼此不同地聚合的各个载波采用TDD上行链路-下行链路配置的情况下,用于分配支持自调度和/或跨载波调度的上行链路HARQ ACK/NACK传输资源的方法。

[0045] 解决方案

[0046] 根据本发明的一方面,提供一种在支持主小区和至少一个辅小区的载波聚合的TDD系统中在基站从终端接收HARQ确认的方法。该方法包含:通过主小区和辅小区之一传送下行链路物理信道;在为主小区预先确定的第一定时接收对应于主小区下行链路物理信道的HARQ确认;及在第二定时接收对应于辅小区的下行链路物理信道的HARQ确认,其中根据第一定时来确定第二定时。

[0047] 根据本发明另一方面,提供一种在支持主小区和至少一个辅小区的载波聚合的TDD系统中在终端向基站传送HARQ确认的方法。该方法包含:通过主小区和辅小区之一接收下行链路物理信道;在为主小区预先确定的第一定时传送对应于主小区的下行链路物理信道的HARQ确认;及在第二定时传送对应于辅小区的下行链路物理信道的HARQ确认,其中根据第一定时来确定第二定时。

[0048] 根据本发明再一方面,提供一种在支持主小区和至少一个辅小区的载波聚合的TDD系统中向基站传送HARQ确认的终端。终端包含:收发器,向基站传送并从基站接收;和控制器,控制通过主小区和辅小区之一接收下行链路物理信道,在为主小区预先确定的第一定时传送对应于主小区的下行链路物理信道的HARQ确认,在第二定时传送对应于辅小区下行链路物理信道的HARQ确认,其中控制器根据第一定时来配置第二定时。

[0049] 根据本发明再一方面,提供一种在通信系统中用于基站的通信的方法,该方法包括:利用第一时分双工(TDD)上行链路/下行链路(UL/DL)配置来配置主小区,并利用第二TDD UL/DL配置来配置辅小区;基于对于终端的第二TDD UL/DL配置,在辅小区的第一子帧上向终端发送第一数据;以及基于第一TDD UL/DL配置,在主小区的第二子帧上从终端接收与第一数据对应的第一混合自动重复请求(HARQ)确认,其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置4,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置6,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2,或者其中,第一TDD UL/DL

配置是TDD UL/DL配置1,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0。

[0050] 根据本发明再一方面,提供一种在通信系统中用于终端的通信的方法,该方法包括:利用第一时分双工(TDD)上行链路/下行链路(UL/DL)配置来配置主小区,并利用第二TDD UL/DL配置来配置辅小区;基于对于终端的第二TDD UL/DL配置,在辅小区的第一子帧上从基站接收第一数据;以及基于第一TDD UL/DL配置,在主小区的第二子帧上向基站发送与第一数据对应的第一混合自动重复请求(HARQ)确认,其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置4,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置6,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0。

[0051] 根据本发明再一方面,提供一种通信系统中的基站,该基站包括:收发器,被配置为发送和接收信号,以及控制器,耦接到收发器,并被配置为:利用第一时分双工(TDD)上行链路/下行链路(UL/DL)配置来配置主小区,并利用第二TDD UL/DL配置来配置辅小区;基于对于终端的第二TDD UL/DL配置,在辅小区的第一子帧上向终端发送第一数据;以及基于第一TDD UL/DL配置,在主小区的第二子帧上从终端接收与第一数据对应的第一混合自动重复请求(HARQ)确认,其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置4,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置6,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0。

[0052] 根据本发明再一方面,提供一种通信系统中的终端,该终端包括:收发器,被配置为发送和接收信号,以及控制器,耦接到收发器,并被配置为:利用第一时分双工(TDD)上行链路/下行链路(UL/DL)配置来配置主小区,并利用第二TDD UL/DL配置来配置辅小区;基于对于终端的第二TDD UL/DL配置,在辅小区的第一子帧上从基站接收第一数据;以及基于第一TDD UL/DL配置,在主小区的第二子帧上向基站发送与第一数据对应的第一混合自动重复请求(HARQ)确认,其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置3,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置4,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置6,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置2,或者其中,第一TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置1,且第二TDD UL/DL配置是TDD UL/DL配置0。

[0053] 对本领域技术人员来说,本发明的其他方面、优点和显著特征通过以下结合附图的详细描述将变得明显,在附图中公开了本发明的示范性实施例。

[0054] 发明的有益效果

[0055] 本发明的各方面至少解决以上提到的问题和/或缺点并且至少提供下述优点。因此,本发明的一个方面是定义物理下行链路控制信道(PDCCH),物理下行共享信道(PDSCH)和上行链路混合自动重发请求(HARQ)确认(ACK)/否定确认(NACK)之间的定时关系,并且提

供一种在利用载波聚合实现带宽资源的时分双工 (TDD) 无线通信系统中分配上行链路 HARQ ACK/NACK 传输资源的方法, 尤其是当聚合的载波使用不同的 TDD 上行链路-下行链路配置时。

附图说明

[0056] 通过以下结合附图的详细描述, 本发明一些示范性实施例的上述和其他方面、特征和优点将变得明显, 其中:

[0057] 图1是示出根据相关技术在支持载波聚合的长期演进-高级 (LTE-A) 系统中自调度的原理的图;

[0058] 图2是示出根据相关技术在支持载波聚合的 LTE-A 系统中跨载波调度的原理的图;

[0059] 图3是示出根据相关技术在利用时分双工 (TDD) 上行链路-下行链路配置#6 的传统长期演进 (LTE) 系统中物理下行链路共享信道 (PDSCH) 和上行链路混合自动重复请求 (HARQ) 确认 (ACK) / 否定 ACK (NACK) 之间的定时关系的图;

[0060] 图4是示出在根据本发明示范性实施例在聚合载波的 TDD 上行链路-下行链路配置彼此相同的情况下使用的物理信道定时关系的图;

[0061] 图5是示出在根据本发明示范性实施例在聚合载波的 TDD 上行链路-下行链路配置彼此不同的情况下使用的物理信道之间定时关系的图;

[0062] 图6是示出根据本发明第一示范性实施例 PDSCH 和上行链路 HARQ ACK/NACK 之间的定时关系的图;

[0063] 图7是示出根据本发明第二示范性实施例 PDSCH 和上行链路 HARQ ACK/NACK 之间的定时关系的图;

[0064] 图8是示出根据本发明第三示范性实施例 PDSCH 和上行链路 HARQ ACK/NACK 之间的定时关系的图;

[0065] 图9是示出根据本发明第一至第三示范性实施例中的任一个的方法中演进节点 B (eNB) 过程的流程图;

[0066] 图10是示出根据本发明第一至第三示范性实施例中的任一个的方法中用户装置 (UE) 过程的流程图;

[0067] 图11是示出根据本发明第四示范性实施例 PDSCH 和上行链路 HARQ ACK/NACK 之间的定时关系的图;

[0068] 图12是示出根据本发明第一至第四示范性实施例中的任一个的 eNB 结构的框图; 以及

[0069] 图13是示出根据本发明第一至第四示范性实施例中的任一个的 UE 结构的框图。

[0070] 在通篇附图中, 应注意到使用相似的参考编号来描述相同或相似的元件, 特征, 和结构。

具体实施方式

[0071] 提供参考附图的以下描述来协助全面理解权利要求书和其等效物定义的本发明的示范性实施例。包含各种辅助理解的特定细节, 但是这些仅作为示范性。因此, 所属领域的普通技术人员应认识到在不偏离本发明范围和精神的情况下可对此处描述的实施例进

行各种改变和变化。此外,为了清楚和简明省略了对众所周知的功能和结构的描述。

[0072] 以下描述和权利要求书中使用的术语和词语不限于字面含义,而是仅仅由发明人使用以使得清楚和一致地理解本发明。因此,所属领域技术人员应清楚,提供本发明示范性实施例的以下描述仅用于说明目的,而不是为了限制所附权利要求书和其等效物所定义的本发明的目的。

[0073] 应理解,单数形式“一”,“一个”和“该”包含复数指代,除非上下文明确规定并非如此。例如,对“一个元件表面”的指代包含对一个或多个这样的表面的指代。

[0074] 在以下描述中,基站(BS)是用于向终端分配资源的实体,并且可以是网络中的增强节点B(eNB),节点B,BS,无线接入单元,基站控制器和节点中的任一个。

[0075] 终端可以是用户装置(UE),移动站(MS),手机,智能手机,计算机,或配有通信功能的多媒体系统。虽然本描述是针对支持载波聚合的高级演进的通用移动通信系统(UMTS)地面无线接入网络(E-RTRA)(或高级长期演进(LTE-A)),但是本发明可应用到有轻微改动,但不偏离本发明精神和范围的具有相似技术背景和信道格式的其它通信系统。例如,根据本发明示范性实施例的方面定义的定时关系可应用到支持载波聚合的多载波高速分组接入(HSPA)系统。

[0076] 在支持载波聚合的LTE-A系统中,如果携带用于数据传输的下行链路控制信息(DCI)的分量载波和携带按DCI指示的调度的数据的数据的分量载波彼此不同时,这被称为跨载波调度。同时,如果携带用于数据传输的DCI的分量载波和携带按DCI指示的调度的数据的数据的分量载波彼此相同时,这被称为自调度。

[0077] 在支持载波聚合的LTE-A系统中,如果因为载波的频段不相邻,聚合的分量载波之间的载波间干扰的可能性低,那么可以设定分量载波具有不同的时分双工(TDD)上行链路-下行链路配置。例如,第一分量载波可被配置为利用数量上相同的上行链路和下行链路子帧操作,而第二分量载波被配置为利用数量上比上行链路子帧大的下行链路子帧操作,以增加下行链路传输能力。另一例子,第一分量载波可被配置为操作利用支持与作为传统第三代(3G)TDD系统的时分同步码分多址(TD-SCDMA)兼容的TDD上行链路-下行链路配置,以避免TD-SCDMA和长期演进(LTE)TDD系统之间的干扰,而第二分量载波被配置为利用根据流量负载确定的TDD上行链路-下行链路配置而没有额外限制。

[0078] 下面对包含主小区(PCe11)和辅小区(SCe11)的载波聚合系统进行描述。PCe11(或第一类型小区)在主频(或主要分量载波;PCC)上向UE提供基本无线资源,并且是UE尝试初始连接或切换的小区。SCe11(或第二类型小区)在辅频(或辅助分量载波;SCC)上向UE提供额外资源。假设UE反馈给eNB的混合自动重复请求(HARQ)确认(ACK)/否认ACK(NACK)被配置到物理上行链路控制信道(PUCCH),然后通过PCe11传送。

[0079] 本公开的主题是定义物理下行链路控制信道(PDCCH),物理下行链路共享信道(PDSCH),和上行链路HARQ ACK/NACK之间的定时关系,并且提供用于在通过载波聚合确保宽带资源的TDD无线通信系统中分配上行链路HARQ ACK/NACK传输资源的方法,尤其是由于聚合载波的TDD上行链路-下行链路配置间的差异选择性地应用自调度或跨载波调度时。

[0080] 图4是示出在根据本发明示范性实施例聚合载波的TDD上行链路-下行链路配置彼此相同的情况下使用的物理信道间的定时关系的图。图4是针对PCe11和SCe11都使用TDD上行链路-下行链路配置#1的示范性情况。

[0081] 参照图4,eNB在子帧#0传送要通过PCe11 401传送的PDSCH 407和用于调度PDSCH 407的PDCCH 405。eNB也在子帧#0传送要通过SCe11 403传送的PDSCH 413和用于调度PDSCH 413的PDCCH 411。此时,根据在TDD上行链路-下行链路配置#1定义的定时关系,对应于PDSCH 407和413的HARQ ACK/NACK的传输定时变成子帧#7。UE通过PCe11 401在子帧#7 409发送对应于相应PDSCH 407和413的HARQ ACK/NACK。

[0082] 图5是示出在根据本发明示范性实施例聚合载波的TDD上行链路-下行链路配置彼此不同的情况下使用的物理信道之间的定时关系的图。图5是针对利用TDD上行链路-下行链路配置#3 (TDD UL/DL配置#3) 配置PCe11501而利用TDD上行链路-下行链路配置#1 (TDD UL/DL配置#1) 配置SCe11503的示范性情况。

[0083] 参照图5,eNB在子帧#0传送要通过PCe11 501传送的PDSCH 507和用于调度PDSCH 507的PDCCH 505。根据TDD上行链路-下行链路配置#3定义的定时关系,对应于PDSCH 507的HARQ ACK/NACK的传输定时变成子帧#4 509。因此,UE通过Pce11 501在子帧#4 509传送对应于PDSCH 507的HARQ ACK/NACK。

[0084] eNB也在子帧#0传送要通过SCe11 503传送的PDSCH 513和用于调度PDSCH 513的PDCCH 511。此时,根据在TDD上行链路-下行链路配置#1中定义的定时关系,对应于PDSCH 513的HARQ ACK/NACK的传输定时变成子帧#7 515。然而,由于就PCe11而言,携带HARQ ACK/NACK的子帧#7 517是下行链路(DL)子帧,所以不可以发送上行链路信号。

[0085] 为了解决这个问题,本发明示范性实施例提出以下规则。通常该规则可应用到跨载波调度和自调度二者。

[0086] 规则1:无论载波聚合应用与否,PCe11中UE的HARQ ACK/NACK传输定时是固定的。

[0087] 规则2:对应于要通过PCe11发送的PDSCH和要通过SCe11发送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时是彼此相同的。

[0088] 规则3:对应于在第n子帧传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时 n' 等于或大于对应于在第m子帧 ($m < n, m' \leq n'$) 传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时 m' 。接收PDSCH后,在满足关系 $n' = n+k$ 和 $m' = m+k$ ($k > 4$) 的子帧中,UE在PCe11的上行链路(UL)子帧发送HARQ ACK/NACK。此处,考虑到PDSCH接收处理时间和HARQ ACK/NACK发送处理时间,k被设定为等于或大于4的数值。

[0089] 规则4:对应于在每个DL子帧中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时尽可能均等地分布在UL子帧中。

[0090] 在下文中,对定义与下行链路数据传输相关的PDCCH,PDSCH和上行链路HARQ ACK/NACK之间定时关系的方法进行描述。可以应用本发明而对要聚合以确保宽带资源的分量载波数量无任何限制。

[0091] 第一至第三示范性实施例是针对根据PCe11的TDD上行链路-下行链路配置UL子帧数大于根据SCe11的TDD上行链路-下行链路配置UL子帧数的情况。此外,如果SCe11在UL子帧中,假设同一定时PCe11也在UL子帧中。即,就UL子帧而言,与SCe11中的UL子帧相比,PCe11中UL子帧的位置总是被非常好地设置。

[0092] 第四示范性实施例是针对在PCe11和SCe11的TDD上行链路-下行链路配置中没有应用上述任一限制的情况。

[0093] <第一示范性实施例>

[0094] 第一示范性实施例是针对在通过载波聚合确保宽带资源的TDD无线通信系统中聚合载波的TDD上行链路-下行链路配置彼此不同的情况。与下行链路数据传输相关的用于传送上行链路HARQ ACK/NACK的PDCCH, PDSCH和PUCCH之间的定时关系与规则1至3关联描述。

[0095] 图6是示出根据本发明第一示范性实施例PDSCH和上行链路HARQ ACK/NACK之间的定时关系的图。图6针对在聚合的分量载波上操作的TDD系统中, 利用TDD上行链路-下行链路配置#3 601配置PCe11和利用TDD上行链路-下行链路配置#4 602配置SCe11的示范性情况。此处, 'D' 表示KL子帧, 'U' 表示UL子帧, 及'S' 表示特定子帧。

[0096] 参照图6, 用实线箭头表示用于传统LTE系统中定义的PCe11的PDCCH, PDSCH和PUSCH之间的定时关系和用于传统LTE系统中定义的SCe11的PDCCH, PDSCH和PUSCH之间的定时关系。用实线箭头表示的PCe11和SCe11的定时关系分别遵循在TDD上行链路-下行链路配置#3和#4中定义的定时关系。

[0097] 在定义定时关系以便在UL子帧传送 x ($x > 0$) 个HARQ ACK/NACK的情况下, UL在UL子帧在PUCCH中传送最多 x 个HARQ ACK/NACK。如果在对应于UL子帧的一些DL子帧中UE没有调度PDSCH来用于UE, 或如果UE无法接收通过eNB传送的PDSCH, 那么PUSCH携带 y ($y < x$) 个HARQ ACK/NACK。

[0098] 每个实线箭头的开始点表示携带PDCCH和PDSCH的DL子帧。每个实线箭头的结束点表示携带PUSCH的UL子帧。例如, 对应于在PCe11的第 i 子帧604的子帧#7 613和子帧#8 614中发送的相应PUSCH的HARQ ACK/NACK被格式化在PCe11的第 $i+1$ 无线帧605的子帧#3 619中传送的PUCCH。

[0099] 携带对应于在子帧#6 627, 子帧#7 628, 子帧#8 629, 和子帧#9 630中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的PUSCH的传输定时遵循TDD上行链路-下行链路配置#4中定义的定时关系, 以便在第 $i+1$ 无线帧605的子帧#3634中被传送。然而, 由于PUSCH可通过PCe11传送, 所以在PCe11的子帧#3 619中发送对应于在第 i 个无线帧604的子帧#6 627, 子帧#7 628, 子帧#8629和子帧#9 630中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0100] 然而, 如果遵循为各自PCe11和SCe11定义的LTE系统的定时关系, 则虽然通过PCe11和SCe11同时传送PDSCH, 但是对应于PCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时和对应于SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时彼此不同, 以致增加系统操作复杂性和降低效率。例如, 在PCe11的第 $i+1$ 无线帧的子帧#2中传送对应于在PCe11的第 i 无线帧的子帧#6 612中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。然而, 在对应于第 $i+1$ 无线帧的子帧#3 634的PCe11的子帧#3 619中传送对应于在传输定时上与PCe11的PDSCH相同的第 i 无线帧的子帧#6中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0101] 为了解决这一问题, 根据上述规则1和2确定在聚合载波上操作的UE的HARQ ACK/NACK传输定时, 重复如下。

[0102] 规则1: 无论载波聚合应用与否, PCe11中UE的HARQ ACK/NACK传输定时都是固定的。

[0103] 规则2: 对应于要通过PCe11传送的PDSCH和要通过SCe11传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时是彼此相同的。

[0104] 对于PCe11来说, 规则1遵循如在LTE中规定的TDD上行链路-下行链路配置中指示的HARQ ACK/NACK传输定时。不管SCe11的TDD上行链路-下行链路配置如何, 规则2都遵循与

SCell聚合的PCell的HARQ ACK/NACK传输定时,作为对应于要通过SCell传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK传输定时。

[0105] 对于用于向SCell的特定DL子帧应用规则2的参考来说,可能没有PCell的HARQ ACK/NACK传输定时。在图6的示范性情况下,SCell的子帧#4 625是DL子帧,同一定时的PCell的子帧#4是UL子帧。因此,不能通过参考PCell的子帧#4来确定对应于在第二小区的子帧#4中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时。因此,通过应用规则3来重新定义对应于SCell的DL子帧的HARQ ACK/NACK的传输定时,重复如下。

[0106] 规则3:对应于在第 n 子帧传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时 n' 等于或大于对应于在第 m 子帧($m < n, m' < n'$)传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时 m' 。接收PDSCH后,在满足 $n' = n+k$ 和 $m' = m+k$ ($k > 4$)的子帧中,UE在PCell的UL子帧传送HARQ ACK/NACK。此处,考虑到PDSCH接收处理时间和HARQ ACK/NACK发送处理时间, k 被设定为等于或大于4的数值。

[0107] 利用规则3,通过参考对应于作为距子帧#4前后最近的DL子帧的PCell的子帧#1 607和子帧#5 611的HARQ ACK/NACK的传输定时来确定对应于通过SCell在第 i 子帧的子帧#4 625中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时。对应于PCell的子帧#1 607的HARQ ACK/NACK的传输定时变成第 $i+1$ 子帧的子帧#2 618,并且对应于子帧#5 611的HARQ ACK/NACK的传输定时也变成第 $i+1$ 子帧的子帧#2 618。在于SCell中对应于满足规则3的第 i 无线帧的子帧#4 625中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时变成第 $i+1$ 无线帧的子帧#2 618。在要在SCell的子帧#4 625中传送的PDSCH是在PCell中调度的跨载波的情况下,在作为距子帧#4 625最近的PCell的DL子帧的子帧#1 607中传送PDCCH。在PCell的子帧#1 607中携带的PDCCH包含指示符,用于指示调度是在第二小区的子帧#1 622中携带的PDSCH还是在SCell的子帧#4中携带的PDSCH。

[0108] 规则3可做如下改变。

[0109] 当传送SCell的PDSCH时PCell的子帧被配置为UL子帧,根据在SCell的TDD上行链路-下行链路配置中定义的HARQ ACK/NACK定时通过PCell来传送对应于SCell的PDSCH的HARQ ACK/NACK。在这种情况下,在HARQ ACK/NACK传输定时的PCell的子帧是上行链路子帧。

[0110] 如果综合应用规则1,2和3,则对应于SCell的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时可如本发明示范性实施例提出的通过图6中虚线箭头所表示的那样进行配置。

[0111] 虽然图6是针对应用跨载波调度的情况,但本发明并不限于此。通过综合应用规则1,2和3,可以像在跨载波调度中那样确定自调度模式中的HARQ ACK/NACK的传输定时。在图6的示范性情况下,开始于PCell的D或S子帧并结束于SCell的D或S子帧的虚线箭头表示跨载波调度操作,其中在PCell的D或S子帧中传送的PDCCH调度要在SCell的D或S子帧中传送的PDSCH。同样,开始于SCell的D或S子帧并结束于PCell的U子帧的虚线箭头表示如下操作:其中在PCell的U子帧中传送对应于在SCell的D或S子帧中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0112] 例如,如果在PCell的第 i 无线帧的子帧#1中传送PDCCH以跨载波调度SCell并且在SCell的第 i 无线帧的子帧#1 622中传送PDSCH,则依据规则2根据对应于PCell的子帧#1 607的HARQ ACK/NACK的传输定时,在PCell的第 $i+1$ 无线帧的子帧#2 618中传送对应SCell的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0113] 如果在PCe11的第i无线帧的子帧#1 607中传送的PDCCH正跨载波调度要在SCe11的第i无线帧的子帧#4 625中传送的PDSCH,那么在PCe11的第i+1无线帧的子帧#2 618中传送对应于SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK。在这种情况下,虽然SCe11的子帧#4 625是DL子帧,但同一定时的PCe11的子帧#4 610是UL子帧。因此,在作为距子帧#4 625最近的PCe11的DL子帧的子帧#1 607中传送用于跨载波调度要在SCe11的子帧#4 625中传送的PDCCH。对应于通过PCe11传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时遵循在根据规则1预定义的TDD上行链路-下行链路配置#3中定义的HARQ ACK/NACK的传输定时。

[0114] 根据第一示范性实施例的HARQ ACK/NACK传输定时可被总结为如表4所示。如果接收到通过eNB在第n-j子帧中传送的PDSCH,则UE在第n子帧传送对应于PDSCH的上行链路HARQ ACK/NACK。此处,j是如表4所示的定义的集合J中的一个元素。表4是针对如下情况:即利用TDD上行链路-下行链路配置#3配置PCe11且利用TDD上行链路-下行链路配置#4配置SCe11,并且通过PCe11传送对应于通过PCe11和SCe11传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0115] 表4

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

[0117] <第二示范性实施例>

[0118] 第二示范性实施例是针对在通过载波聚合确保宽带资源的TDD无线通信系统中携带与符合规则1至4的下行链路数据传输有关的上行链路HARQ ACK/NACK的PDCCH,PDSCH和PUCCH之间的定时关系的情况,特别是当载波的TDD上行链路-下行链路配置彼此不同时。

[0119] 图7针对利用两个聚合分量载波操作的TDD系统,其中利用TDD上行链路-下行链路配置#6配置PCe11 701并且利用TDD上行链路-下行链路配置#2配置SCe11 702。使用实线箭头来表示在传统LTE系统中定义的PDCCH,PDSCH和PUCCH之间的PCe11的定时关系和在传统LTE系统中定义的PDCCH,PDSCH和PUCCH之间的SCe11的定时关系。每个实线箭头的开始点表示携带PDCCH和PDSCH的DL子帧,每个实线箭头结束点表示携带PUCCH的UL子帧。

[0120] 图7是示出根据本发明第二示范性实施例的PDSCH和上行链路HARQ ACK/NACK之间的定时关系的图。

[0121] 参照图7,用虚线箭头来表示对应于SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时。虽然针对使用跨载波调度的情况进行描述,但本发明不限于此。即,利用自调度而操作的系统也可以与跨载波调度同样的方式来确定HARQ ACK/NACK的传输定时

[0122] 此处,开始于PCe11的D或S子帧且结束于SCe11的D或S子帧的虚线箭头表示跨载波调度操作,其中在PCe11的D或S子帧中传送的PDCCH调度要在SCe11的D或S子帧中传送的PDSCH。此外,开始于SCe11的D或S子帧并结束于PCe11的U子帧的虚线箭头表示如下操作:其中在PCe11的U子帧中传送对应于在SCe11的D或S子帧中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0123] 在图7中,不管载波聚合的使用如何,根据规则1,PCe11遵循在TDD上行链路-下行链路配置#6中定义的HARQ ACK/NACK传输定时。根据规则2,不管SCe11的TDD上行链路-下行链路配置如何,对应于通过SCe11传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时遵循与SCe11聚合的PCe11的HARQ ACK/NACK的传输定时。

[0124] 如果在PCe11第i无线帧的子帧#1中传送PDCCH以跨载波调度SCe11,那么在第i无线帧的子帧#722中传送SCe11的PDSCH。依据规则2根据对应于PCe11子帧#1 707的HARQ ACK/NACK的传输定时,在PCe11的第i无线帧的子帧#8 714中传送对应于SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0125] 在PCe11的第i无线帧的子帧#1中传送的PDCCH跨载波调度要在第i无线帧的子帧#3 724中传送的PDSCH,根据规则3,可以早于子帧#8 714传送对应于SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK,其作为对应于要在作为DL子帧恰好之前的第二小区的子帧#1 722中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时。因此,在PCe11第i子帧的子帧#8 714中配置对应于在SCe11第i无线帧的子帧#3 724中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0126] 在PCe11的第i无线帧的子帧#1 707中传送PDCCH。在PCe11的第i无线帧的子帧#1 707中传送的PDCCH携带关于要在第i无线帧的子帧#4中传送的PDSCH的跨载波调度信息。根据规则3,在PCe11的第i+1无线帧的子帧#8中传送对应于SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK,因为其不能领先于作为对应于要在作为DL子帧恰好之前的第二小区的子帧#3 724中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时的子帧#8 714。

[0127] 在PCe11的第i无线帧的子帧#5 711中传送PDCCH以跨载波调度SCe11,在第二小区的子帧#5中传送PDSCH。根据对应于PCe11子帧#5711的HARQ ACK/NACK的传输定时,在PCe11的第i+1无线帧的子帧#2 718中传送对应于SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK,如规则2中规定的那样。

[0128] 如果在PCe11的第i无线帧的子帧#6中传送PDCCH以跨载波调度SCe11,则第i无线帧的子帧#6 727中通过SCe11传送PDSCH。根据对应于PCe11的子帧#5 711的HARQ ACK/NACK的传输定时,在PCe11的第i+1无线帧的子帧#3 719中传送对应于SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK,如规则2中规定的那样。

[0129] 在PCe11的第i无线帧的子帧#6中传送的PDCCH携带关于要在SCe11的第i无线帧的子帧#8中传送的PDSCH的跨调度信息。在PCe11的第i+1无线帧的子帧#3中传送对应于SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK,因为其不能领先于作为对应于要在作为DL子帧恰好之前的SCe11子帧#6 727中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK传输定时的子帧#3 719,如规则3中规定的那样。

[0130] 一旦如上定义HARQ ACK/NACK传输定时,对应于在PCe11的UL子帧中传送的SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK的数量具有关系(UL子帧#2:UL子帧#3:UL子帧#4:UL子帧#7:UL子帧#8) = (1:2:1:1:3),这样在UL子帧#8中传送的HARQ ACK/NACK的数量比较大,导致不平均。这导致用于HARQ ACK/NACK传输的资源利用效率的降低。

[0131] 为了解决这一问题,确定HARQ ACK/NACK传输定时以使得:除了按规则1至3之外利用规则4,HARQ ACK/NACK传输定时尽可能均等地分布在无线帧的UL子帧中。

[0132] 规则4:对应于在DL子帧中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时尽可能均等地分布在UL子帧中。

[0133] 通过将规则4添加到调度方法中,可避免在特定子帧中传送的HARQ ACK/NACK数量的过度增加。即,可在PCe11的第i+1无线帧的子帧#2 718中传送对应于在SCe11的第i无线帧的子帧#4 725中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0134] 通过如上所述定义HARQ传输定时,对应于在PCe11和SCe11的UL子帧中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的分布显示出尽可能均等分布的关系(UL子帧#2:UL子帧#3:UL子帧#4:UL子帧#7:UL子帧#8) = (2:2:1:1:2)。如图7所示,到达PCe11的UL子帧的虚线箭头数量彼此相等。对应于在PCe11的UL子帧传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的数量的分布具有关系(UL子帧#2:UL子帧#3:UL子帧#4:UL子帧#7:UL子帧#8) = (1:1:1:1:1)。

[0135] 因此,就PCe11的每个UL子帧而言,对应于在PCe11和SCe11中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的数量的分布具有尽可能均等分布的关系(UL子帧#2:UL子帧#3:UL子帧#4:UL子帧#7:UL子帧#8) = (3:3:2:2:3)。

[0136] 根据第二示范性实施例的HARQ ACK/NACK传输定时可被总结如表5所示。如果在第n-j子帧中通过eNB传送PDSCH,那么UE在第n子帧传送对应于PDSCH的上行链路HARQ ACK/NACK。此处,j是如表5所示定义的集合J中的一个元素。表5针对如下情况,即:利用TDD上行链路-下行链路配置#6配置PCe11,利用TDD上行链路-下行链路配置#2配置SCe11,以及通过PCe11传送对应于通过PCe11和SCe11传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0137] 表5

[0138]

UL-	子帧 n									
DL 配置										
[0139]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	-	-	7,8	5,7	5	-	-	7	5,7	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

[0140] <第三示范性实施例>

[0141] 图8是示出根据本分明第三示范性实施例PDSCH和上行链路HARQ ACK/NACK之间的定时关系的图。图8显示另一示范性实施例以帮助更清晰地理解第二示范性实施例,并且其针对利用两个聚合分量载波操作的TDD系统,其中利用TDD上行链路-下行链路配置#0配置PCe11 801并利用TDD上行链路-下行链路配置#2配置SCe11 802。除了规则1至3之外通过引入规则4,HARQ ACK/NACK传输被定时尽可能均等地跨越无线帧内的UL子帧分布。

[0142] 在这种情况下,HARQ ACK/NACK传输定时可被总结如表6所示。如果在第n-j子帧中通过eNB传送PDSCH,那么UE在第n子帧中传送对应于PDSCH的上行链路HARQ ACK/NACK。此处,j是如表6所示定义的集合J中的一个元素。

[0143] 表6针对如下情况,即:利用TDD上行链路-下行链路配置#0配置PCe11,利用TDD上行链路-下行链路配置#2配置SCe11,以及通过PCe11传送对应于通过PCe11和SCe11传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0144] 表6

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

[0146] 通过如上所述定义的HARQ ACK/NACK传输定时,就PCe11的UL子帧而言,对应于通过SCe11传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的数量的分布具有尽可能均等分布的关系(UL子帧#2:UL子帧#3:UL子帧#4:UL子帧#7:UL子帧#8:UL子帧#9) = (1:2:1:1:2:1)。如图8所示,到达PCe11的UL子帧的虚线箭头的数量彼此相等。

[0147] 就PCe11的UL子帧而言,对应于所传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的数量的分布具有关系(UL子帧#2:UL子帧#3:UL子帧#4:UL子帧#7:UL子帧#8:UL子帧#9) = (1:0:1:1:0:1)。

[0148] 因此,就PCe11的UL子帧而言,对应于在PCe11和SCe11中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK的数量的总分布具有尽可能均等分布的关系(UL子帧#2:UL子帧#3:UL子帧#4:UL子帧#7:UL子帧#8:UL子帧#9) = (2:2:2:2:2:2)。

[0149] 图9是示出根据本发明第一至第三示范性实施例中的任一个的方法中eNB过程的流程图。

[0150] 根据本发明示范性实施例的eNB的操作总结如下。该方法包括:向UE传送用于第一小区(PCe11)和第二小区(SCe11)中的至少一个的下行链路物理信道的步骤;接收对应于第一小区的下行链路物理信道的物理上行链路信道的第一接收步骤;及根据第一小区的物理上行链路信道的接收定时接收关于第二小区的下行链路物理信道的物理上行链路信道的第二接收步骤。在这种情况下,第二接收步可遵循上述规则1至3。

[0151] 参照图9,对根据本发明示范性实施例的eNB过程进行详细描述。

[0152] eNB在步骤901设定PDSCH的传输定时为第n子帧。接下来,在步骤903,eNB确定是通过PCe11,SCe11还是PCe11和SCe11两者来传送PDSCH。

[0153] 如果确定通过PCe11传送PDSCH,则eNB在步骤905在PCe11的第n子帧向UE传送PDSCH和用于调度PDSCH的PDCCH。接下来,在步骤907,根据在TDD上行链路-下行链路配置中为传统LTE系统定义的HARQ ACK/NACK传输定时,eNB在PCe11的UL子帧接收对应于PDSCH的HARQ ACK/NACK(规则1)。接下来,在步骤909,根据接收到的HARQ ACK/NACK,eNB确定执行旧数据的重传还是新数据的初始传输。如果接收到ACK,则eNB传送新数据给UE。否则,如果接收到NACK,则eNB传送PDSCH。

[0154] 如果在步骤903确定通过SCe11传送PDSCH,则在步骤911,eNB检查作为PDSCH传输定时的第n子帧的PCe11和SCe11的子帧状态。

[0155] 如果PCe11处于DL子帧或特定子帧的状态并且如果SCe11处于DL子帧或特定子帧的状态,则在步骤913,eNB在PCe11或SCe11的第n子帧传送PDCCH。在第n子帧传送PDSCH。此时,如果系统处于自调度模式,则eNB在SCe11的第n子帧传送PDCCH。如果系统处于跨载波调度模式,则eNB在PCe11的第n子帧传送PDCCH。接下来,在步骤907,eNB执行接收对应于PDSCH

的HARQ ACK/NACK的过程(规则1和2)。

[0156] 如果PCe11处于UL子帧的状态且如果SCe11处于DL子帧或特定子帧的状态,则在步骤915中eNB在PCe11的第n子帧之前最近的DL子帧传送PDCCH。或者,eNB在SCe11的第n子帧传送PDCCH。接下来,eNB在SCe11的第n子帧传送PDSCH,并且如果系统处于跨载波调度模式,则eNB在PCe11第n子帧之前最近的DL子帧传送PDCCH。之后,在步骤917,根据如第一示范性实施例描述的在规则3中定义的HARQ ACK/NACK传输定时和如第二示范性实施例描述的在规则3和4中定义的HARQ ACK/NACK传输定时,eNB在PCe11的UL子帧接收HARQ ACK/NACK。接下来,在步骤909,eNB可根据接收到的HARQ ACK/NACK来确定是否重传PDSCH。如果接收到ACK,则eNB传送新数据给UE。否则,如果接收到NACK,则eNB重传PDSCH给UE。之后,过程返回到步骤901。

[0157] 虽然图9中未示出,但是在步骤903如果通过PCe11和SCe11两者传送PDSCH,那么在PCe11中eNB的PDSCH传送过程转到步骤905。同时,在SCe11中eNB的PDSCH传送过程转到步骤911。

[0158] 图10是示出根据本发明第一至第三示范性实施例中的任一个的方法中的UE过程的流程图。

[0159] 根据本发明示范性实施例操作UE总结如下。该方法包括:从eNB接收用于第一小区和第二小区中至少一个的下行链路物理信道的步骤;在预定定时传送第一小区的上行链路物理信道的第一传送步骤;和根据第一小区的上行链路物理信道传输定时传送第二小区的上行链路物理信道的第二传送步骤。此处,第二传送步骤可遵循上述规则1至3。

[0160] 参考图10对根据本发明示范性实施例的UE过程进行描述。

[0161] 参照图10,在步骤1001UE在第m子帧从eNB接收PDCCH。UE不知道用于eNB的PDCCH定时和分量载波。因此,UE试图在每个子帧在所有聚合分量载波中对PDCCH进行解码。更详细地,UE对接收到的PDCCH利用分配给自己的唯一UE标识符(ID)执行循环冗余校验(CRC)测试,并且如果通过CRC测试,则确定PDCCH目的地是UE。

[0162] 在步骤1003,UE确定接收到的PDCCH是用于调度PCe11的PDSCH,SCe11的PDSCH,还是PCe11和SCe11两者的PDSCH。如果接收到的PDCCH用于调度PCe11的PDSCH,则在步骤1005UE在PCe11的第m子帧接收PDSCH。接下来,在步骤1007,根据在TDD上行链路-下行链路配置中为传统LTE系统定义的HARA ACK/NACK传输定时,UE在PCe11的UL子帧传送对应于PDSCH的HARQ ACK/NACK(规则1)。之后,过程返回到步骤1001。

[0163] 在步骤1003如果接收到的PDCCH用于调度SCe11的PDSCH,那么在步骤1011UE在作为eNB的PDSCH传输定时的第n子帧检查PCe11和SCe11子帧状态。如果PCe11处于DL子帧或特定子帧的状态且如果SCe11处于DL子帧或特定子帧的状态,则在步骤1013UE在SCe11的第m子帧接收PDSCH。这是 $m=n$ 的情况,使得在同一子帧接收PDCCH和PDSCH。之后,在步骤1007,UE执行用于传送对应于PDSCH的HARQ ACK/NACK的过程(规则1和2)。

[0164] 在步骤1011如果PCe11处于UL子帧的状态且如果SCe11处于DL子帧或特定子帧的状态,则在步骤1015UE在SCe11的第n子帧接收PDSCH。这是 $m<n$ 的情况,使得在位于携带PDCCH子帧之后的子帧中接收PDSCH。之后,在步骤1017,根据第一示范性实施例情况下在规则3中定义的HARQ ACK/NACK传输定时和第二示范性实施例情况下在规则3和4中定义的HARQ ACK/NACK传输定时,UE在PCe11的UL子帧中传送对应于PDSCH的HARA ACK/NACK。之后,

过程返回到步骤1001。

[0165] 虽然图中没有示出,但是如果在步骤1003确定接收到的PDCCH用于调度PCell和SCell两者的PDSCH,那么PCell中UE的PDSCH接收过程转到步骤1005。同时,在SCell中UE的PDSCH接收过程转到步骤1011。

[0166] 第一至第三示范性实施例应用于这样的情况,即在PCell的TDD上行链路-下行链路配置中定义的UL子帧数量大于在SCell的TDD上行链路-下行链路配置中定义的UL子帧数量。如果同一定时SCell处于UL子帧的状态,则PCell应在UL子帧中。即,就UL子帧而言,与SCell的UL子帧相比PCell的UL子帧位置总是超集(superset)。因此,当UE在PCell的UL子帧传送对应于SCell的PDSCH的HARQ ACK/NACK时,可最小化延迟。根据为现有LET/LTE-A系统定义的TDD上行链路-下行链路配置的参考点,PCell和SCell可用的TDD上行链路-下行链路配置的组合可被总结如表7所示。

[0167] 表7

情况	PCell	SCell
1	0	1,2,3,4,5,6
2	1	2,4,5
3	2	5
4	3	4,5
5	4	5
6	5	-
7	6	1,2,3,4,5

[0169] 在表7中,如果利用TDD上行链路-下行链路配置#6配置PCell,则可利用TDD上行链路-下行链路#1,TDD上行链路-下行链路#2,TDD上行链路-下行链路#3,TDD上行链路-下行链路#4和TDD上行链路-下行链路#5中的一种配置SCell。可以各种形式对第一至第三示范性实施例进行改变。

[0170] 例如,可以仅当同一定时PCell和SCell都处于DL子帧或特定子帧的状态时才允许跨载波调度。即,如果在某一定时PCell处于UL子帧的状态且SCell处于DL子帧的状态,则不允许跨载波调度。因此,只根据规则1和2来确定HARQ ACK/NACK传输定时。

[0171] 作为修改例子,如果在第一示范性实施例中存在满足规则3的多个子帧,则除规则3外,HARQ ACK/NACK传输定时被确定为最靠近携带PDSCH子帧的子帧。

[0172] 作为另一修改例子,除了表7的条件之外还利用另一条件,可根据特定子帧的传输周期限制在载波聚合模式中可用的TDD上下链路-下行链路配置的组合。即,具有5ms特定子帧传输周期的TDD上行链路-下行链路配置#0,#6,#1和#2被归类为组#1,并且具有10ms特定子帧传输周期的TDD上行链路-下行链路配置#3,#4和#5被归类为组#2。在每组中,可在表7的描述中提出的条件以及第一和第二示范性实施例中定义的规则下定义HARQ ACK/NACK传输定时。

[0173] <第四示范性实施例>

[0174] 与第一至第三示范性实施例不同,第四示范性实施例针对PCell和SCell的TDD上行链路-下行链路配置没有限制的情况。

[0175] 现在描述根据除了规则1和2外还采用规则5的第四示范性实施例的操作。

[0176] 图11是示出根据本发明第四示范性实施例PDSCH和上行链路HARQ ACK/NACK之间的定时关系的图。图11针对利用两个聚合分量载波操作的TDD系统,其中利用TDD上行链路-下行链路配置#1配置PCe11并且利用TDD上行链路-下行链路配置#0配置SCe11。在图11中,用实线箭头表示为传统LTE系统定义的PCe11中的PDCCH,PDSCH和PUCCH之间的定时关系和SCe11中的PDCCH,PDSCH和PUCCH之间的定时关系。每个实线箭头的开始点表示携带PDCCH和PDSCH的DL子帧,并且每个实线箭头的结束点表示传送PDCCH的UL子帧。

[0177] 参照图11,用虚线箭头来表示根据提出的发明对应于SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输定时。虽然图11针对采用跨载波的情况,但此方法也可应用于在采用自调度的情况下确定HARQ ACK/NACK传输定时。

[0178] 在图11的示范性情况中,开始于PCe11的D或S子帧并结束于SCe11的D或S子帧的虚线箭头表示跨载波调度操作,其中在PCe11的D或S子帧中传送的PDCCH调度要在SCe11的D或S子帧中传送的PDSCH。开始于SCe11的D或S子帧并结束于PCe11的U子帧的虚线箭头表示如下操作,其中:在PCe11的U子帧中传送对应于在SCe11的D或S子帧中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0179] 在图11中,根据规则1,不管载波聚合的使用如何,PCe11遵循根据在传统LTE中定义的TDD上行链路-下行链路配置#1的HARQ ACK/NACK传输定时。根据规则2,不管SCe11的TDD上行链路-下行链路配置如何,SCe11遵循与SCe11聚合在一起的PCe11的HARQ ACK/NACK传输定时。

[0180] 在图11的示范性情况下,如果在第i无线帧的子帧#1 1107中通过PCe11传送PDSCH以跨载波调度SCe11,那么在第i无线帧的子帧#1 1122中通过SCe11传送PDSCH。根据规则2,根据对应于PCe11的子帧#1 1107的HARQ ACK/NACK的传输定时,在PCe11的第i无线帧的子帧#7 1113中传送对应于SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0181] 如果在第i无线帧的子帧#5中通过PCe11传送PDCCH以跨载波来调度SCe11,那么在SCe11的第i无线帧的子帧#5 1126中传送PDSCH。根据规则2,根据对应于PCe11的子帧#5 1111的HARQ ACK/NACK的传输定时,在第i+1无线帧的子帧#2中通过PCe11传送对应于SCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0182] 然而,在图11的示范性情况下,在同一定时、在第i无线帧的子帧#4 1110和1125中PCe11处于DL子帧的状态且SCe11处于UL子帧的状态。因此,可在SCe11的子帧#4 1125中传送作为SCe11的DL数据的PDSCH。这意味着在对应子帧不能操作跨载波调度。

[0183] 规则5:如果在同一定时SCe11处于UL子帧的状态且PCe11处于DL子帧的状态,则SCe11的PDSCH不能在对应子帧被跨载波调度。

[0184] 在这种情况下,在PCe11的对应子帧#4中可以传送用于调度PCe11的PDSCH的PDCCH以及PDSCH。根据PCe11的HARQ的常规定时关系,在PCe11的子帧#8中传送对应于PCe11的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0185] 根据第四示范性实施例的HARQ ACK/NACK传输定时被总结如表8所示。如果接收到通过eNB在第n-j子帧中传送的PDSCH,则UE在第n子帧传送对应携带于PDSCH的上行链路HARQ ACK/NACK。此处,j是如表8所示定义的集合J中的一个元素。表8是针对如下情况,其中:利用TDD上行链路-下行链路配置#1配置PCe11,利用TDD上行链路-下行链路配置#0配置SCe11,并且通过PCe11传送对应于通过PCe11和SCe11传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。

[0186] 表8

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

[0188] 通过增加规则5如参考图9所述的来执行根据第四示范性实施例的eNB过程。通过增加规则5如参考图10所述的来执行根据第四示范性实施例的UE过程。

[0189] 虽然第一至第四示范性实施例针对在PUCCH传送HARQ ACK/NACK的方法,但本发明并不限于此。即使当在PUSCH中传送HARQ ACK/NACK时,也根据定时关系传送HARQ ACK/NACK以便维持HARQ ACK/NACK传输定时的一致性。例如,在图6的示范性情况下,根据SCell自己定时关系在第i+1无线帧的子帧#3中传送对应于在SCell的第i无线帧的子帧#9 630中传送的PDSCH的HARQ ACK/NACK。然而,在UE在第i+1无线帧的子帧#3 634中传送PUSCH的情况下,可以在SCell的子帧#3在PUSCH中传送HARQ ACK/NACK。即使在这种情况下,也应用规则2,或如果PUSCH已经被调度,在PUSCH中发送HARQ ACK/NACK。

[0190] 通常在传统LTE和LTE-A系统中,根据用于调度对应于HARQ ACK/NACK的PDSCH的PDCCH的控制信道元素(CCE)来自动计算用于传送HARQ ACK/NACK的无线资源。CCE是PDCCH的单元。一个CCE由总共36个资源元素(RE)组成。RE是LTE和LTE-A系统无线资源的基本单元,并且被定义为频域中的子载波和时域中的OFDM符号的组合。

[0191] 如果PDCCH被用于调度要在多个子帧中传送的PDSCH,则与在PCell的子帧#1 607中传送的一个PDCCH同时,可以跨载波调度要在SCell的子帧#1 622中传送的PDSCH(下文中,简称PDSCH 1)和要在SCell的子帧#4 625中传送的PDSCH(下文中,简称PDSCH 2)。此时,应当分别定义用于对应于PCell和SCell的PDSCH的HARQ ACK/NACK的传输资源。

[0192] 在PDSCH 1的传输定时早于PDSCH 2的传输定时的情况下,根据具有最低索引(n_{CCE})的CCE来计算对应于PDSCH 1的HARQ ACK/NACK的传输资源。同时,根据具有索引 $n_{CCE}+1$ 的CCE来计算对应于PDSCH2的HARQ ACK/NACK的传输资源。

[0193] 图12是示出根据本发明第一至第四示范性实施例中的任一个的eNB配置的框图。

[0194] 参照图12,eNB包含:发送部分(TX),其包括载波聚合/定时控制器1201,调度器1203,PDCCH块1205,PDSCH块1216和多路复用器1215;和接收部分(RX),其包括PUCCH块1239和解多路复用器1249。发送部分的PDCCH块1205包含DCI格式化器1207,信道编码器1209,速率匹配器1211和调制器1213;并且PDSCH块1216包含数据缓冲器1217,信道编码器1219,速率匹配器1221和调制器1223。接收部分的PUCCH块包含解调器1247,信道解码器1243和HARQ ACK/NACK获取器1241。

[0195] 载波聚合/定时控制器1201通过参考要配置给UE的数据量和系统中可用的资源量来确定用于要被调度的UE的物理信道之间的载波聚合方案和定时关系,并将确定结果通知给调度器1203和PUCCH块1239。此处,根据依据本发明上述示范性实施例之一的方法来确定

定时关系。

[0196] 载波聚合/定时控制器1201进行控制以向UE传送关于第一小区和第二小区中的至少之一的下行链路无线信道。载波聚合/定时控制器1201进行控制以通过第一小区在预先确定的定时接收对应于下行链路物理信道的上行链路物理信道。载波聚合/定时控制器1201也进行控制,以使得在第一小区的上行链路物理信道接收定时接收对应于第二小区的下行链路物理信道的上行链路物理信道。

[0197] 在这种情况下,如果在同一定时将关于第一小区和第二小区的下行链路物理信道传送给UE,那么载波聚合/定时控制器1201将第二小区的上行链路物理信道接收定时配置成与第一小区的上行链路物理信道接收定时相同。同时,如果不在同一定时传送第一小区和第二小区的下行链路物理信道,则载波聚合/定时控制器1201进行配置,以使得第二小区的上行链路物理信道接收定时与对应于第一小区的下行链路子帧的上行链路物理信道接收定时相同,其距离第二小区的下行链路物理信道接收定时最近。在这种情况下,可以跨越上行链路子帧尽可能均等地分布来接收第一小区和第二小区的上行链路物理信道。

[0198] 在第一小区处于DL子帧的状态和第二小区处于UL子帧的状态的情况下,载波聚合/定时控制器1201可能不能在对应定时跨载波调度第二小区。

[0199] PDCCH块1205在调度器1203的控制下通过DCI格式器1207生成DCI。DCI被信道编码器1209通过添加纠错能力而信道编码,然后通过速率匹配器1211被速率匹配到要映射到的资源量。通过调制器1213调制速率匹配的DCI并通过多路复用器1215与其它信号复用。复用的信号被转换成OFDM码元以便传送给UE。

[0200] PDSCH块1215在调度器1203的控制下接收数据缓冲器1217中的PDSCH数据。PDSCH数据通过信道编码器1219被信道编码,然后通过速率匹配器1221被速率匹配到要映射到的资源量。通过调制器1223调制速率匹配的PDSCH数据并通过多路复用器1215与其它信号复用。复用的信号被转换成OFDM信号以便传送给UE。

[0201] 接收器的PUCCH块1239通过解多路复用器1249将PUCCH信号从接收到的信号中分离出来,并且解调器1247对PUSCH信号执行解调。PUCCH块1239通过信道解码器1243对解调的PUCCH信号进行解码并通过HARQ ACK/NACK获取器1241来获取HARQ ACK/NACK。获取的HARQ ACK/NACK被提供给调度器以便用于确定是否重传PDSCH。将获取的HARQ ACK/NACK也被提供给载波聚合/定时控制器1201以便用于确定PDSCH传输定时。

[0202] 图13是示出根据本发明第一至第四示范性实施例中的任一个的UE配置的框图。

[0203] 参照图13,UE包含:发送部分(TX),其包括载波聚合/定时控制器1301,PUCCH块1305和多路复用器1315;和接收部分(RX),其包括PDSCH块1330,PDCCH块1339,解多路复用器1349。发送部分的PUCCH块1305包含HARQ ACK/NACK格式化器1307,信道编码器1309和调制器1313。接收部分的PDSCH块1330包含解调器1337,去速率匹配器1335,信道解码器1333和数据获取器1331。PDCCH块1339包含解调器1347,去速率匹配器1345,信道解码器1343和DCI获取器1341。

[0204] 载波聚合/定时控制器1301基于从eNB接收到的DCI来调整UE的载波聚合状态。载波聚合和定时控制器1301确定用于在跨载波调度模式中接收PDSCH的载波和物理信道之间的定时关系,并将确定结果通知给PUCCH块1305,PDSCH块1330和PDCCH块1339。根据本发明上述示范性实施例之一来确定定时关系。

[0205] 更详细地,载波聚合/定时控制器1301进行控制以通过第一小区和第二小区之一来接收由eNB传送的下行链路无线信道。载波聚合/定时控制器1301也进行控制,以使得通过第一小区在预先确定的定时传送上行链路物理信道。载波聚合/定时控制器1301也进行控制,以使得在第一小区的上行链路物理信道传输定时传送第二小区的上行链路物理信道。

[0206] 在同一定时从eNB传送第一小区和第二小区的下行链路物理信道的情况下,载波聚合/定时控制器1301进行配置,以使得第二小区的上行链路物理信道传输定时与第一小区的上行链路物理信道传输定时相匹配。此外,当在不同定时从eNB接收第一小区和第二小区的下行链路物理信道时,载波聚合/定时控制器1301配置第二小区的上行链路物理传输定时以与为第一小区的下行链路子帧配置的上行链路物理信道传输定时相匹配,其距第二小区下行链路物理传输定时最近。

[0207] 在这种情况下,载波聚合/定时控制器1301可进行控制,以使得跨越上行链路子帧尽可能均等地分布地向eNB传送第一小区和第二小区的上行链路物理信道。

[0208] 发送器的PUCCH块1305在载波聚合/定时控制器1301的定时控制下通过HARQ ACK/NACK格式化器1307来配置HARQ ACK/NACK。HARQ ACK/NACK通过信道编码器1309添加纠错编码能力而被信道编码,通过调制器1313进行调制,并且通过多路复用器1315与其它信号复用。

[0209] 接收部分的PDSCH块1330通过解多路复用器1349将PDSCH信号从接收到的信号中分离出来。PDSCH块1330通过解调器1337解调PDSCH信号并在通过去速率匹配器1335速率匹配前重新配置码元。PDSCH块1330通过信道解码器1333解码重新配置的码元,并通过数据获取器1331获取PDSCH数据。数据获取器1331将在解码结果中发生的错误通知PUCCH块1305以控制上行链路HARQ ACK/NACK的生成。数据获取器1331将解码结果提供给载波聚合/定时控制器1301以调整HARQ ACK/NACK传输定时。

[0210] PDCCH块1339通过解多路复用器1349将PDCCH信号从接收到的信号中分离出来。PDCCH块1339通过解调器1347解调分离出的PDCCH信号并通过信道解码器1343对解调的信号进行解码。PDCCH块1339通过DCI获取器1341从解码的PDCCH信号中获取DCI。获取的DCI被提供给载波聚合/定时控制器1301以使用来调整HARQ ACK/NACK传输定时。

[0211] 如上所述,本发明示范性实施例的物理信道发送/接收定时配置方法和设备能通过通过在通过载波聚合确保宽带资源的TDD无线通信系统中定义物理数据和控制信道之间的传输定时而将数据和/或控制信道发送/接收错误以及发送延迟最小化。

[0212] 虽然已参考其特定示范性实施例示出和描述了本发明,但对本领域技术人员来说应理解,不偏离由所附权利要求和其等价物限定的本发明的精神和范围的情况下可在形式和细节上做各种变化。

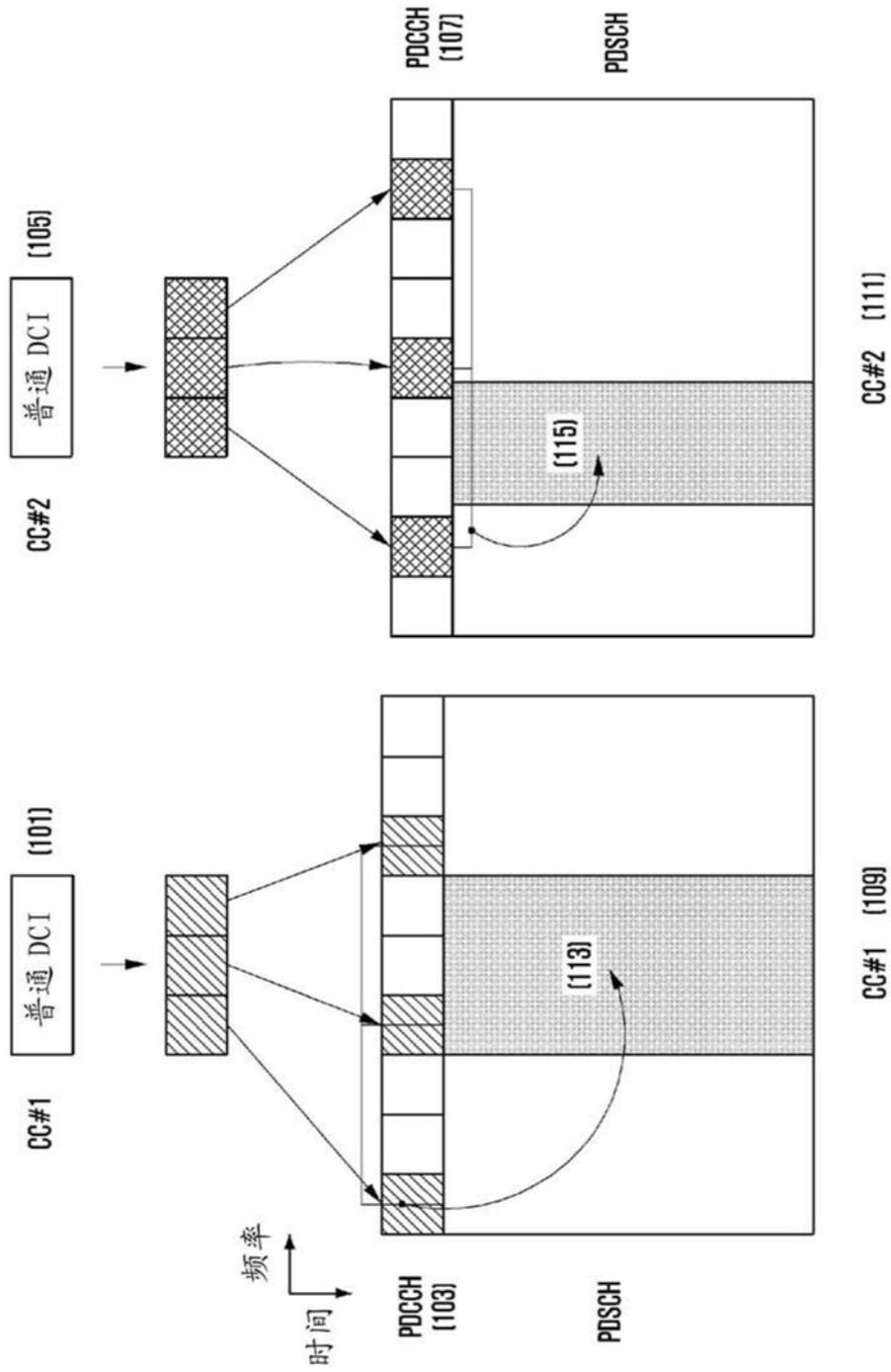


图1

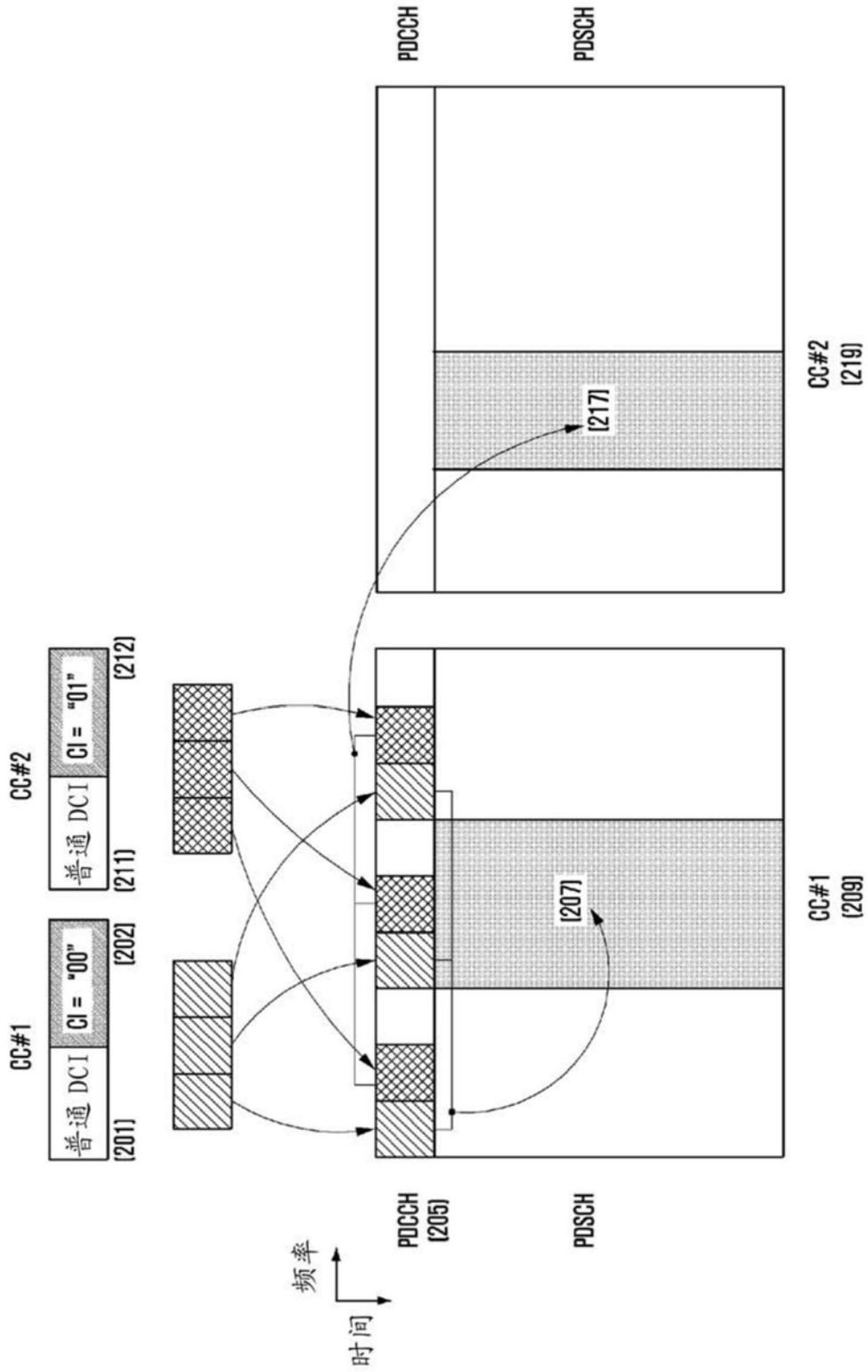


图2

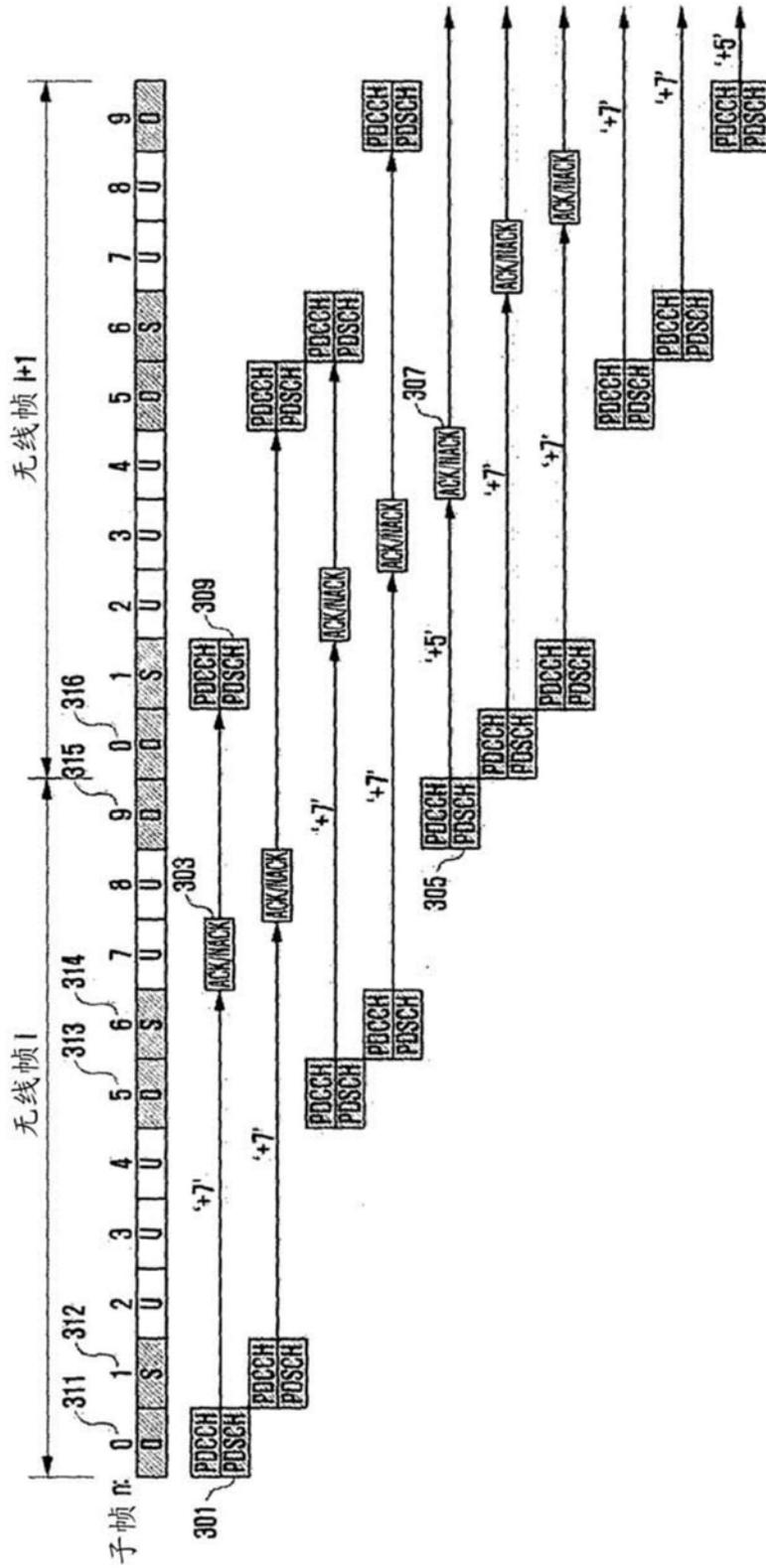


图3

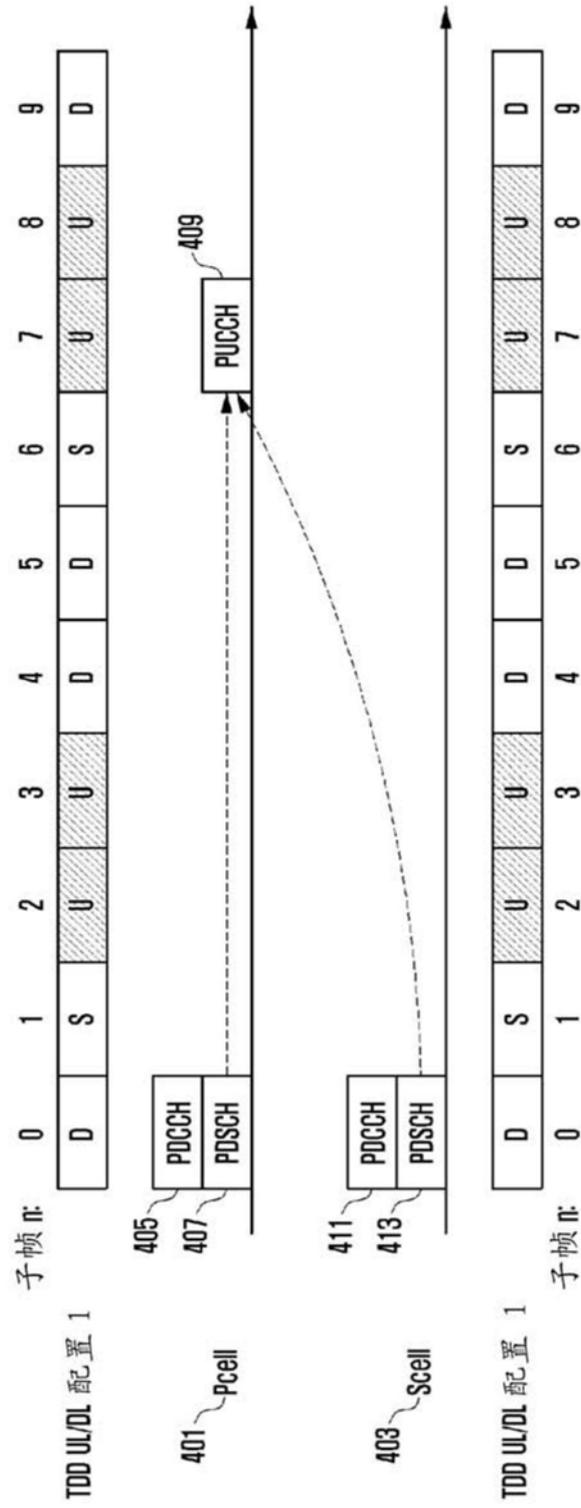


图4

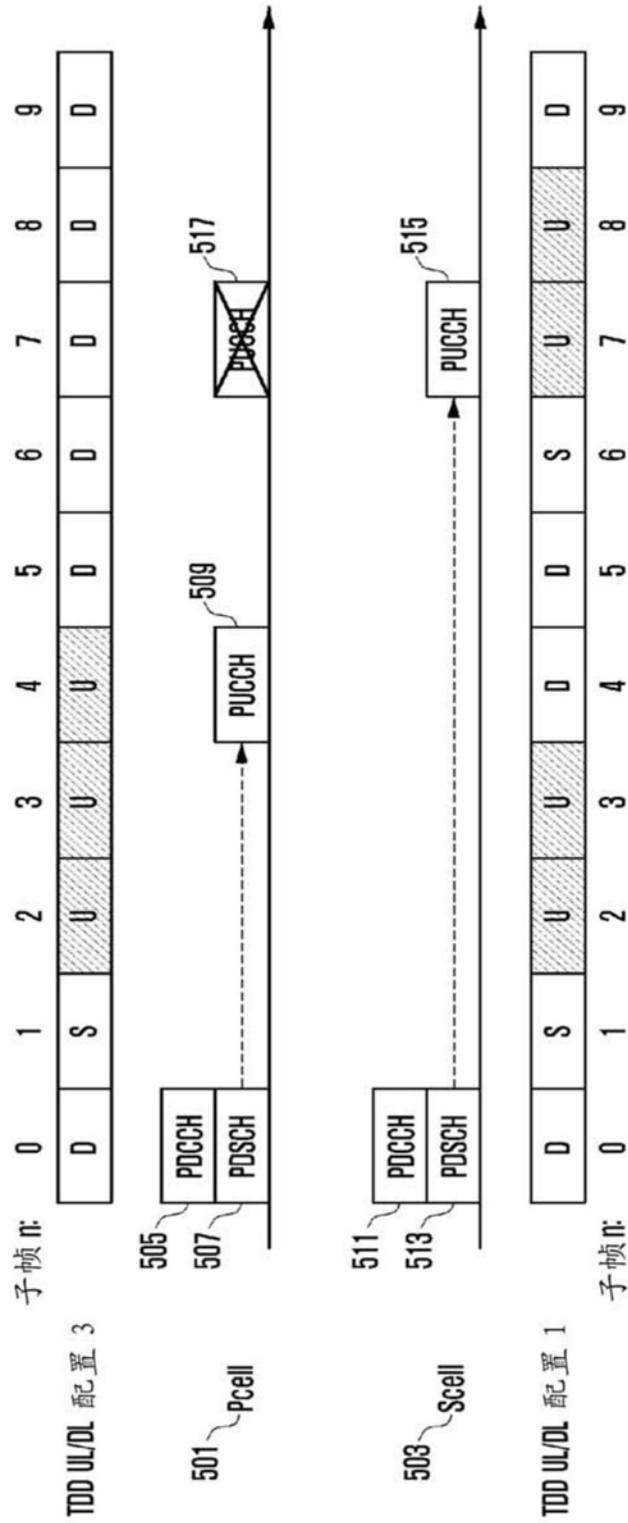


图5

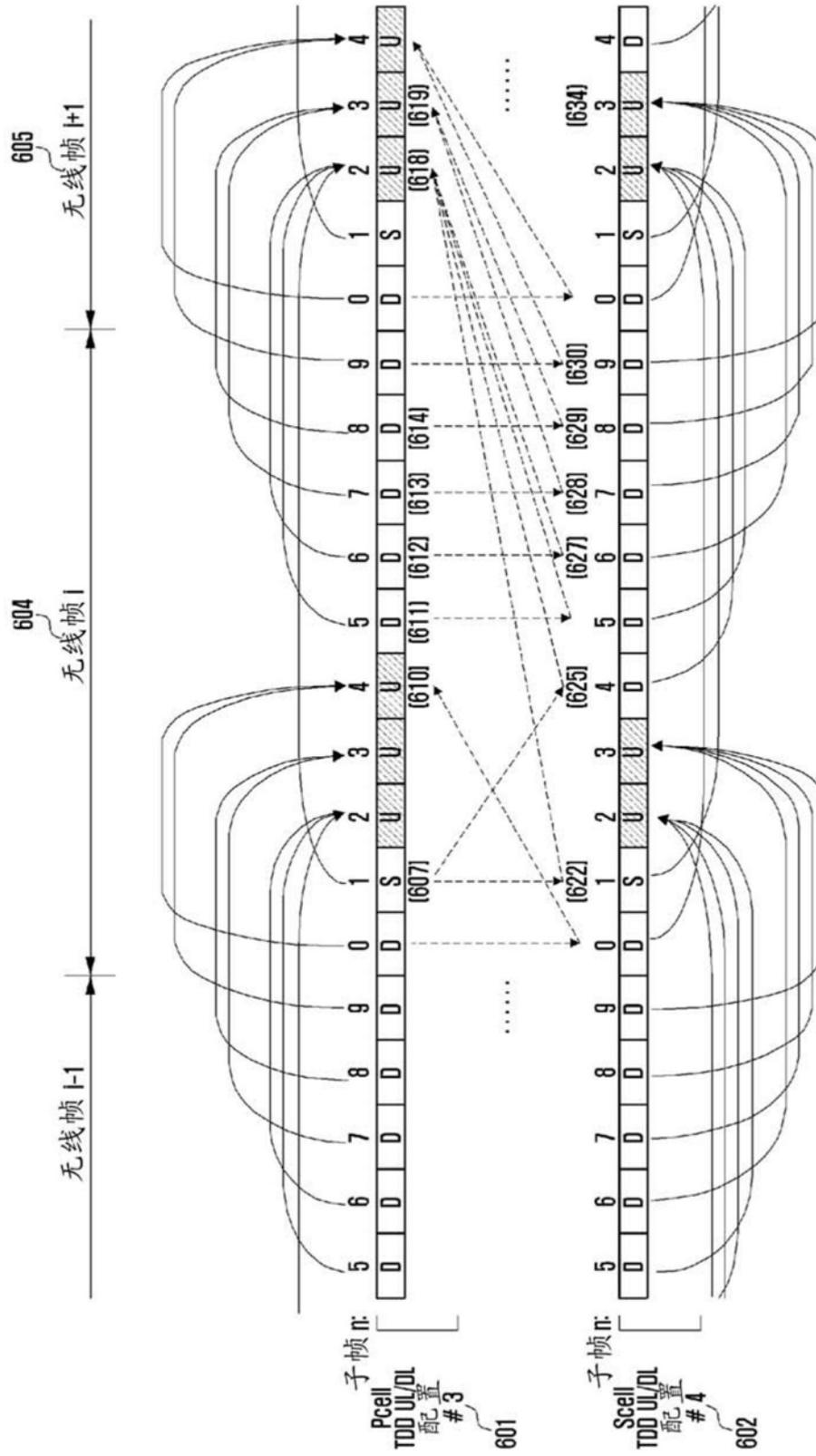


图6

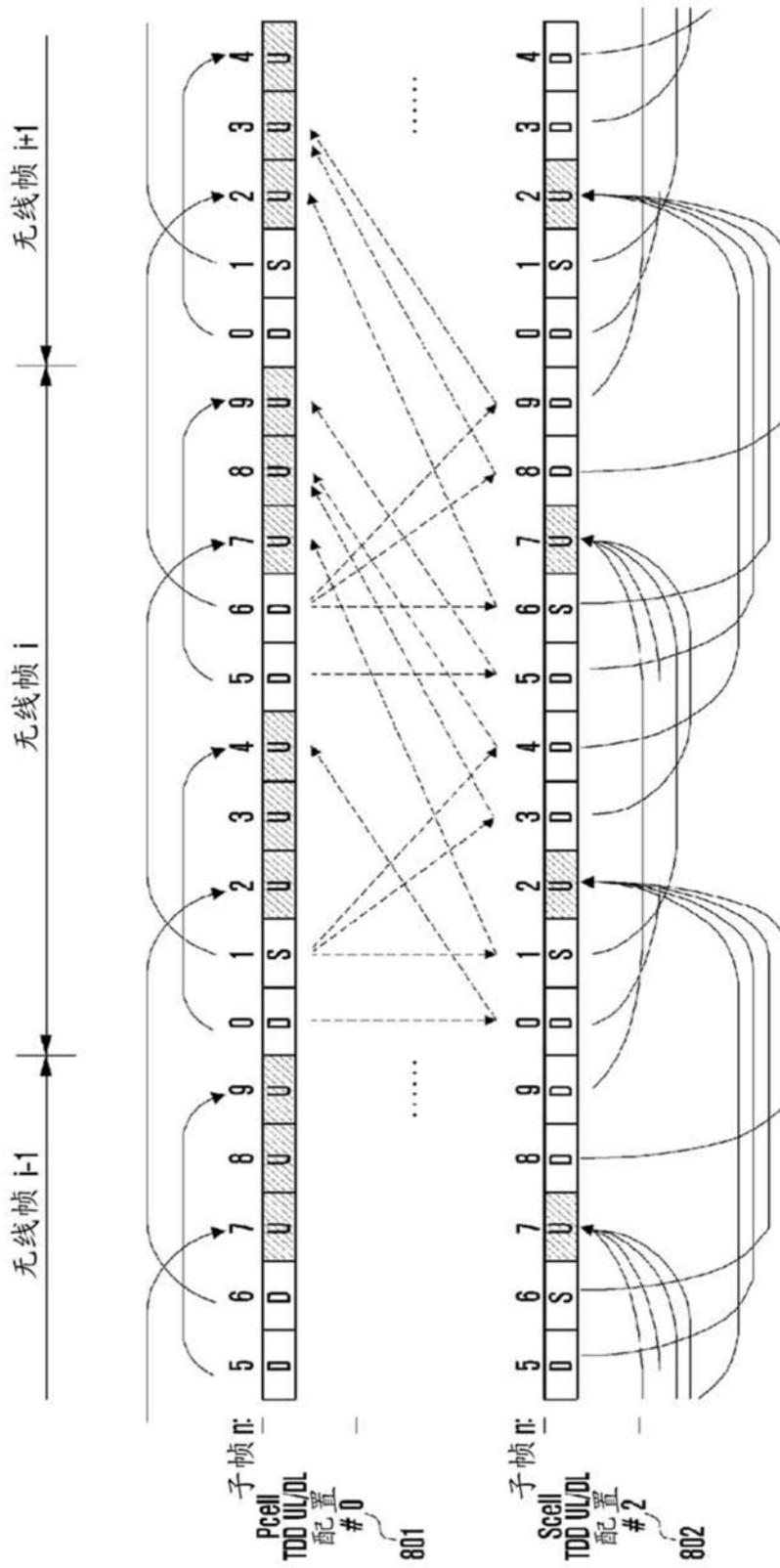


图8

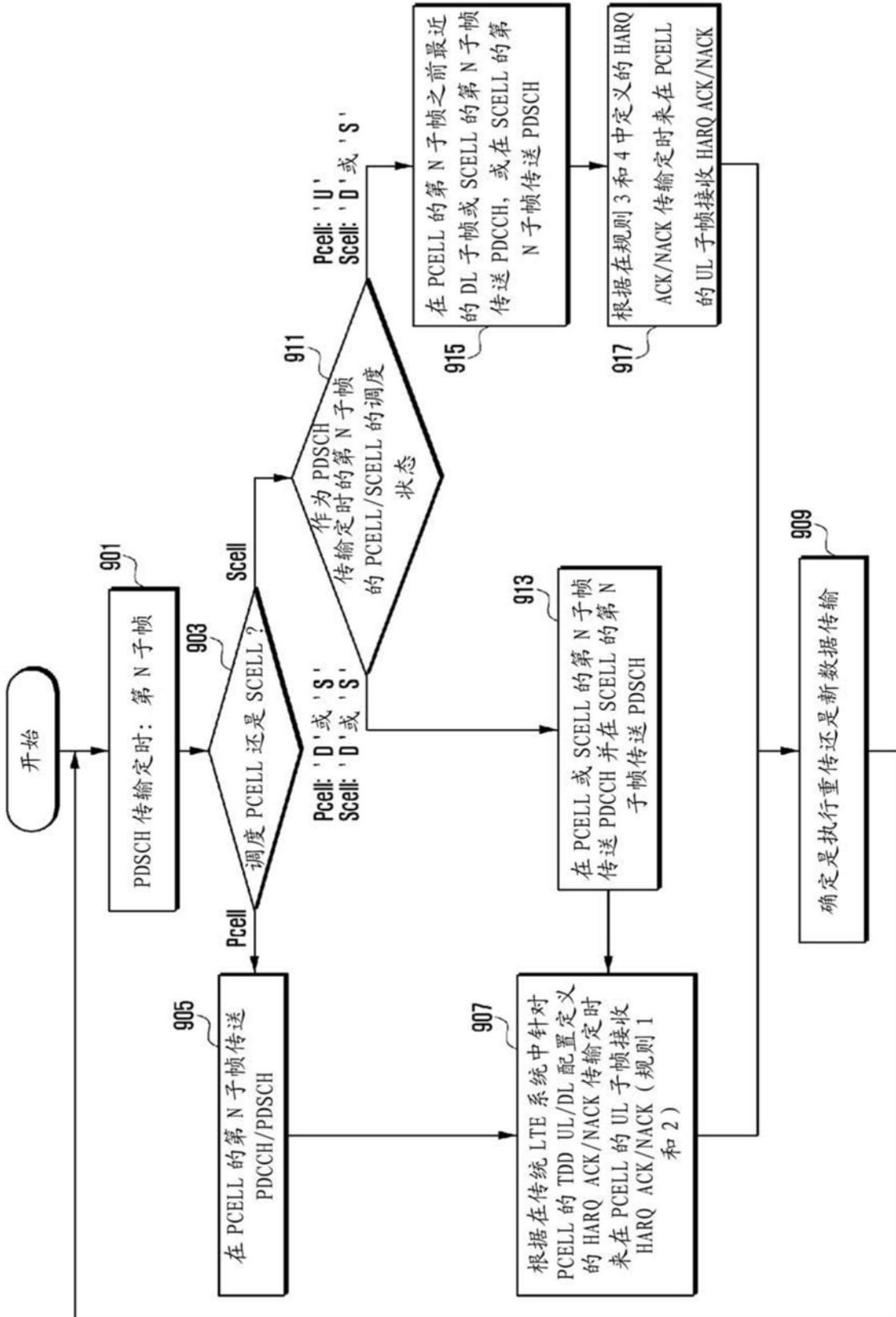


图9

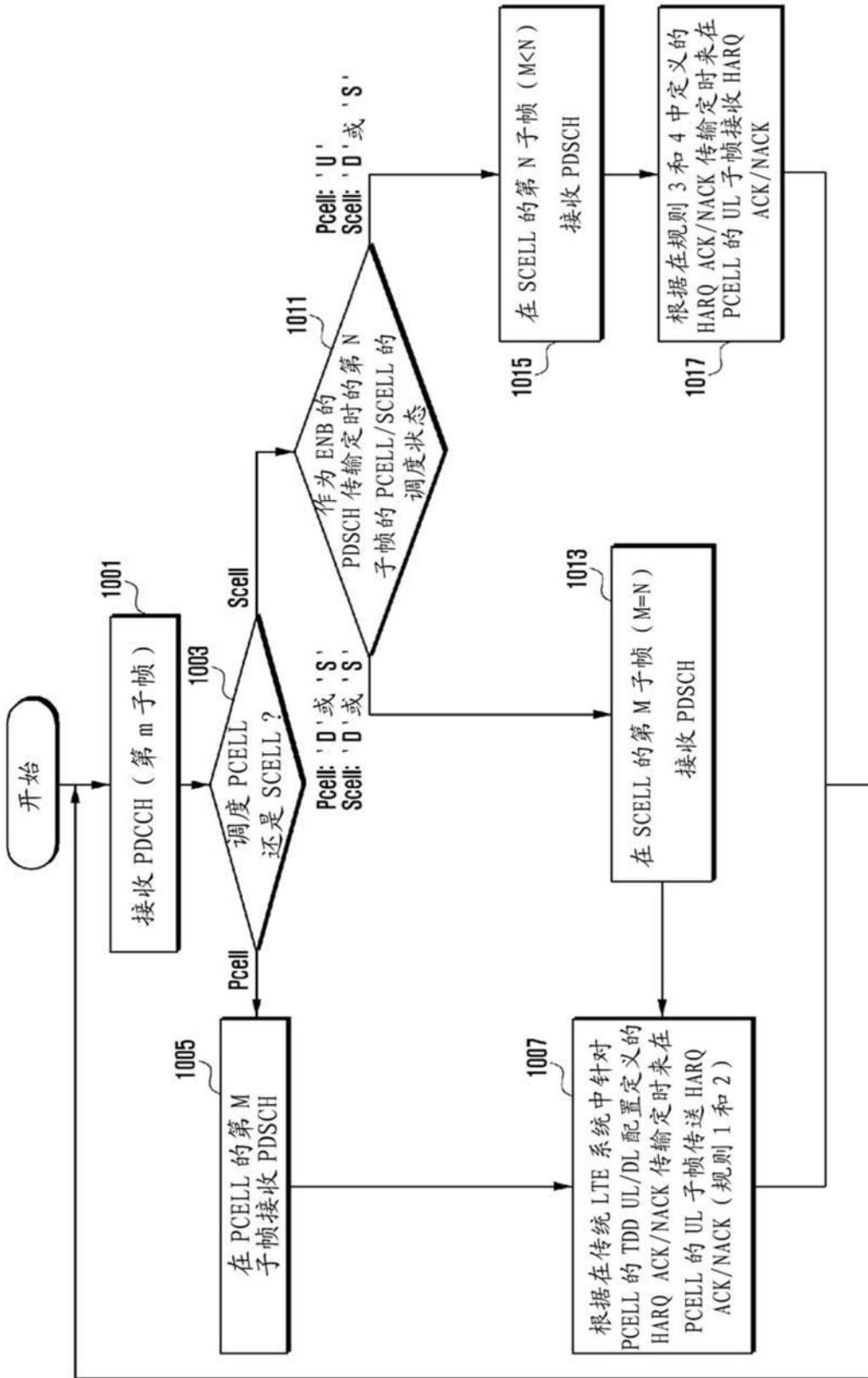


图10

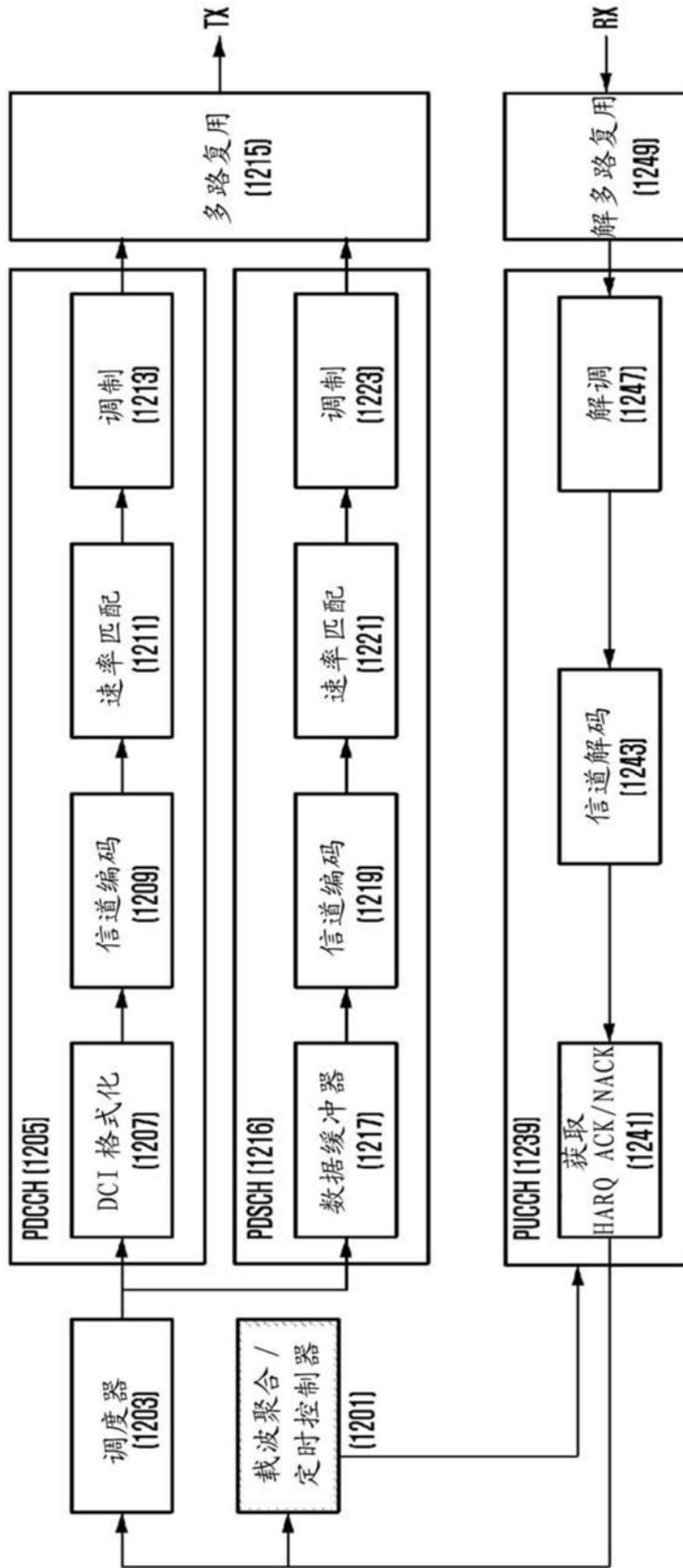


图12

