



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108111290 B

(45) 授权公告日 2021.02.02

(21) 申请号 201810035539.9
 (22) 申请日 2012.02.24
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 108111290 A
 (43) 申请公布日 2018.06.01
 (66) 本国优先权数据
 201210019146.1 2012.01.20 CN
 201210021903.9 2012.01.31 CN
 (62) 分案原申请数据
 201210046435.0 2012.02.24
 (73) 专利权人 北京三星通信技术研究有限公司
 地址 100028 北京市朝阳区太阳宫中路12
 号楼18层
 专利权人 三星电子株式会社
 (72) 发明人 张世昌 付景兴 孙程君

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 11105
 代理人 邵亚丽

(51) Int.Cl.
 H04L 5/00 (2006.01)
 H04L 5/14 (2006.01)
 H04B 7/26 (2006.01)
 H04L 5/16 (2006.01)

(56) 对比文件
 CN 101931960 A, 2010.12.29
 CN 102237990 A, 2011.11.09
 CN 102263627 A, 2011.11.30
 CN 102075993 A, 2011.05.25
 WO 2010104957 A2, 2010.09.16
 Samsung. "Data scheduling in CA with
 different TDD UL-DL configurations". 《R1-
 113082》. 2011,

审查员 张敏

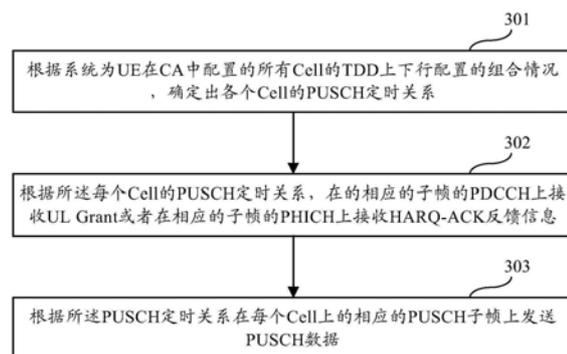
权利要求书5页 说明书24页 附图5页

(54) 发明名称

一种PUSCH的传输方法和设备

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种PUSCH的传输方法,该方法包括:在CA的多个Cell采用不完全相同的TDD上下行配置时,根据为UE在CA中配置的Cell的TDD上下行配置的组合情况,对每个Cell,从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系,确定为该Cell的PUSCH定时关系;根据所述确定的PUSCH定时关系在每个Cell上相应的子帧的PDCCH上发送UL Grant或者在相应的子帧的PHICH上发送HARQ-ACK反馈信息;按照所述确定的PUSCH定时关系在每个Cell上的相应的PUSCH子帧上接收PUSCH数据。



1. 一种物理上行共享信道PUSCH的传输方法,其特征在于,在载波聚合CA的多个小区Cell采用不完全相同的TDD上下行配置时,该方法包括:

根据为UE在CA中配置的Cell的TDD上下行配置的组合情况,对每个Cell,从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系,确定为该Cell的PUSCH定时关系;

根据所述确定的PUSCH定时关系在每个Cell上相应的子帧的物理下行控制信道PDCCH上发送上行授权UL Grant或者在相应的子帧的物理混合重传指示信道PHICH上发送HARQ-ACK反馈信息;

按照所述确定的PUSCH定时关系在每个Cell上的相应的PUSCH子帧上接收PUSCH数据;

其中,所述对每个Cell,从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种所对应的PUSCH定时关系,确定为该Cell的PUSCH定时关系包括采用以下方式的至少一种确定PUSCH定时关系:

方式一:当主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置1,2,3,4或者5中的一种时,优先选择被调度Cell的TDD上下行配置对应的PUSCH定时关系,如果通过被调度Cell的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧数为零,则从TDD上下行配置1,2,3,4或者5对应的PUSCH定时关系中寻找一种能够调度最多上行子帧的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

方式二:当主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置1,2,3,4或者5中的一种时,所述被调度Cell根据如下方式选择TDD上下行配置对应的PUSCH定时关系:

如果主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置1,2或者5,则选择TDD上下行配置1对应的PUSCH定时关系;

如果主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置3,则选择TDD上下行配置3对应的PUSCH定时关系;

如果主Cell是TDD上下行配置0,被调度Cell是TDD上下行配置4,则选择TDD上下行配置1对应的PUSCH定时关系;

如果主Cell是TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置4,则选择TDD上下行配置4对应的PUSCH定时关系;

方式三:当主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell也是TDD上下行配置0或者6时,所述被调度Cell根据如下方式选择TDD上下行配置对应的PUSCH定时关系:

如果主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell也是TDD上下行配置0,则选择TDD上下行配置0对应的PUSCH定时关系;

如果主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell也是TDD上下行配置6,则选择TDD上下行配置6对应的PUSCH定时关系。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,对于方式一,所述被调度Cell根据如下表格选择TDD上下行配置对应的PUSCH定时关系:

如果主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置1,2或者5,则选择TDD上下行配置1对应的PUSCH定时关系;

如果主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置3,

则选择TDD上下行配置3对应的PUSCH定时关系；

如果主Cell是TDD上下行配置0,被调度Cell是TDD上下行配置4,则选择TDD上下行配置1对应的PUSCH定时关系；

如果主Cell是TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置4,则选择TDD上下行配置4对应的PUSCH定时关系。

3.如权利要求1所述的方法,其特征在于,跨载波调度并且UE是全双工时,所述对每个Cell,从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系,确定为该Cell的PUSCH定时关系包括:

主调度Cell将该主调度Cell的TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为主调度Cell的PUSCH定时关系;

被调度Cell在系统支持的所有TDD上下行配置中选出一种TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

4.如权利要求1所述的方法,其特征在于,跨载波调度并且UE是半双工时,所述对每个Cell,从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种所对应的PUSCH定时关系,确定为该Cell的PUSCH定时关系包括:

如果主调度Cell是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,即上下行配置1,2,3,4或者5,则选择主调度Cell的TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

如果主调度Cell是上下行配置0或上下行配置6,被调度Cell是上下行配置1,2,4或者5,则选择TDD上下行配置1所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

如果主调度Cell是上下行配置0或上下行配置6,被调度Cell是上下行配置3,则选择TDD上下行配置3所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

如果主调度Cell是上下行配置6,被调度Cell是上下行配置0,则选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

如果主调度Cell是上下行配置0,被调度Cell是上下行配置6,则选择上下行配置0所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;或选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

5.如权利要求1所述的方法,其特征在于,跨载波调度并且UE是半双工时,所述对每个Cell,从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种所对应的PUSCH定时关系,确定为该Cell的PUSCH定时关系包括:

如果主调度Cell是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,即上下行配置1,2,3,4或者5,则选择主调度Cell的TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

如果主调度Cell是上下行配置0或上下行配置6,被调度Cell是上下行配置1,2或者5,则选择TDD上下行配置1所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

如果主调度Cell是上下行配置0或上下行配置6,被调度Cell是上下行配置3,则选择TDD上下行配置3所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

如果主调度Cell是上下行配置0,被调度Cell是上下行配置4,则选择TDD上下行配置1所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

如果主调度Cell是上下行配置6,被调度Cell是上下行配置4,则选择TDD上下行配置4所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

如果主调度Cell是上下行配置6,被调度Cell是上下行配置0,则选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

如果主调度Cell是上下行配置0,被调度Cell是上下行配置6,则选择上下行配置0所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;或者选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

6.如权利要求1所述的方法,其特征在于,非跨载波调度并且UE是半双工时,所述对每个Cell,从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种所对应的PUSCH定时关系,确定为该Cell的PUSCH定时关系包括:

如果辅Cell的上下行配置是上下行配置0,则选用配置0所对应的PUSCH定时关系作为此辅Cell的PUSCH定时关系;

如果辅Cell的上下行配置是上下行配置6,主Cell的上下行配置是上下行配置0,则选用上下行配置0所对应的PUSCH定时关系作为此辅Cell的PUSCH定时关系;如果主Cell的上下行配置是除上下行配置0之外的其它配置,即上下行配置1,2,3,4,5或者6,则选用配置6所对应的PUSCH定时关系作为此辅Cell的PUSCH定时关系;

如果辅Cell的上下行配置是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,即上下行配置1,2,3,4或者5,则根据以下规则选取PUSCH定时关系:

基于辅Cell可用下行帧个数和位置,在上下行配置1,2,3,4或者5中寻找能够调度该辅Cell上行子帧个数最大的PUSCH定时关系作为调度的PUSCH定时关系;

如果能够调度该辅Cell上行子帧个数最大的PUSCH定时关系作为调度的PUSCH定时关系有多种,其中包括该辅Cell的PUSCH定时关系,则优先选择该辅Cell的PUSCH定时关系。

7.如权利要求1所述的方法,其特征在于,非跨载波调度并且UE是半双工时,所述对每个Cell,从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种所对应的PUSCH定时关系,确定为该Cell的PUSCH定时关系包括:

如果辅Cell的上下行配置是上下行配置0或上下行配置6,直接采用上下行配置0或上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为此辅Cell的PUSCH定时关系;

如果辅Cell的上下行配置是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,即上下行配置1,2,3,4或者5,则首先判断根据该辅Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧数目是否零;

如果不为零,则选择该辅Cell的上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;如果为零,则在下行配置1,2,3,4或者5对应的PUSCH定时关系中选取能够调度最大个数上行帧的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

8.如权利要求1所述的方法,其特征在于,非跨载波调度并且UE是半双工时,所述对每个Cell,从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种所对应的PUSCH定时关系,确定为该Cell的PUSCH定时关系包括:

如果辅Cell的上下行配置是上下行配置0或上下行配置6,而主Cell的上下行配置使其在一无线帧内的上行子帧的个数小于一特定门限值N时,则在上下行配置1,2,3,4,或者5对应的PUSCH定时关系中选取一种能够调度最多上行子帧的PUSCH定时关系作为被调度Cell

的PUSCH定时关系；

如果符合上述条件的PUSCH定时关系有多种，则选择HARQ过程最少的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系；

如果上下行配置1,2,3,4,或者5对应的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧数为零，则采用该辅Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系为被调度Cell的PUSCH定时关系；

如果辅Cell的上下行配置是上下行配置0或上下行配置6，而主Cell的上下行配置使其在一无线帧内的上行子帧的个数大于等于一定门限值N时，则通过权利要求6或7所述的选择方法来选择被调度Cell的PUSCH定时关系。

9. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述对每个Cell，从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种所对应的PUSCH定时关系，确定为该Cell的PUSCH定时关系包括：

当主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6，被调度Cell也是TDD上下行配置0或者6时，

如果主调度Cell是上下行配置6，被调度Cell是上下行配置0，则选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系；

如果主调度Cell是上下行配置0，被调度Cell是上下行配置6，则选择上下行配置0，上下行配置6或上下行配置1所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

10. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述对每个Cell，从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种所对应的PUSCH定时关系，确定为该Cell的PUSCH定时关系包括：

当主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6，非跨载波调度的辅Cell也是TDD上下行配置0或者6时，

如果主Cell是上下行配置6，非跨载波调度的辅Cell是上下行配置0，则选择上下行配置0或上下行配置1所对应的PUSCH定时关系为该辅Cell的PUSCH定时关系；

如果主Cell是上下行配置0，非跨载波调度的辅Cell是上下行配置6，则选择上下行配置0，上下行配置6，或上下行配置1所对应的PUSCH定时关系作为该辅Cell的PUSCH定时关系。

11. 一种基站，其特征在于，包括：第一模块、第二模块和第三模块，在载波聚合CA的多个小区Cell采用不完全相同的TDD上下行配置时：

所述第一模块，用于根据为UE在CA中配置的Cell的TDD上下行配置的组合情况，对每个Cell，从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系，确定为该Cell的PUSCH定时关系；

所述第二模块，用于根据所述确定的PUSCH定时关系在每个Cell上相应的子帧的物理下行控制信道PDCCH上发送上行授权UL Grant或者在相应的子帧的物理混合重传指示信道PHICH上发送HARQ-ACK反馈信息；

所述第三模块，用于按照所述确定的PUSCH定时关系在每个Cell上的相应的PUSCH子帧上接收PUSCH数据；

其中，所述第一模块用于执行以下操作的至少一种：

操作一：当主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6，被调度Cell是TDD上下行配置1,2,3,4或者5中的一种时，优先选择被调度Cell的TDD上下行配置对应的PUSCH定时关系，如果通过被调度Cell的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧数为零，则从TDD上下行配

置1,2,3,4或者5对应的PUSCH定时关系中寻找一种能够调度最多上行子帧的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

操作二:当主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置1,2,3,4或者5中的一种时,所述被调度Cell根据如下方式选择TDD上下行配置对应的PUSCH定时关系:

如果主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置1,2或者5,则选择TDD上下行配置1对应的PUSCH定时关系;

如果主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置3,则选择TDD上下行配置3对应的PUSCH定时关系;

如果主Cell是TDD上下行配置0,被调度Cell是TDD上下行配置4,则选择TDD上下行配置1对应的PUSCH定时关系;

如果主Cell是TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置4,则选择TDD上下行配置4对应的PUSCH定时关系;

操作三:当主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell也是TDD上下行配置0或者6时,所述被调度Cell根据如下方式选择TDD上下行配置对应的PUSCH定时关系:

如果主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell也是TDD上下行配置0,则选择TDD上下行配置0对应的PUSCH定时关系;

如果主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell也是TDD上下行配置6,则选择TDD上下行配置6对应的PUSCH定时关系。

12.如权利要求11所述的基站,其特征在于,对于操作一,所述被调度Cell的第一模块根据如下方式选择TDD上下行配置对应的PUSCH定时关系:

如果主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置1,2或者5,则选择TDD上下行配置1对应的PUSCH定时关系;

如果主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置3,则选择TDD上下行配置3对应的PUSCH定时关系;

如果主Cell是TDD上下行配置0,被调度Cell是TDD上下行配置4,则选择TDD上下行配置1对应的PUSCH定时关系;

如果主Cell是TDD上下行配置6,被调度Cell是TDD上下行配置4,则选择TDD上下行配置4对应的PUSCH定时关系。

一种PUSCH的传输方法和设备

[0001] 本申请是申请号为“201210046435.0”发明名称为“一种PUSCH的传输方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及无线通信技术领域,更具体的说涉及在支持载波聚合(CA,Carrier Aggregation)的时分复用(TDD,Time Division Duplexing)系统中,当多个小区(Cell)的TDD上下行配置不完全一样时,物理上行共享信道(PUSCH,Physical Uplink Shared Channel)的传输方法和设备。

背景技术

[0003] 长期演进(LTE,Long Term Evolution)技术支持频分双工(FDD,Frequency Division Duplexing)和时分双工(TDD,Time Division Duplexing)两种双工方式。图1为LTE的TDD系统的帧结构示意图。每个无线帧的长度是10毫秒(ms),等分为两个长度为5ms的半帧,每个半帧包含8个长度为0.5ms的时隙和3个的特殊域,3个的特殊域总长度为1ms,3个特殊域分别为下行导频时隙(DwPTS,Downlink pilot time slot)、保护间隔(GP,Guard period)和上行导频时隙(UpPTS,Uplink pilot time slot),每个子帧由两个连续的时隙构成。

[0004] TDD系统中的传输包括:由基站到用户设备(UE,User Equipment)的传输(称为下行)和由UE到基站的传输(称为上行)。基于图1所示的帧结构,每10ms时间内上行和下行共用10个子帧,每个子帧或者配置给上行或者配置给下行,将配置给上行的子帧称为上行子帧,将配置给下行的子帧称为下行子帧。TDD系统中支持7种上下行配置,如表1所示,D代表下行子帧,U代表上行子帧,S代表上述包含3个特殊域的特殊子帧。

配置序号	转换点 周期	子帧索引									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0005] 表1

[0006] 表1

[0007] LTE的TDD系统支持HARQ机制,其基本原理包括:基站为UE分配上行资源;UE利用上行资源向基站发送上行数据;基站接收上行数据并向UE发送HARQ指示信息,UE按照该指示信息进行上行数据的重传。具体的,UE通过PUSCH承载上行数据,基站通过物理下行控制信道(PDCCH,Physical Downlink Control Channel)承载PUSCH的调度和控制信息,即上行授权(UL Grant),基站通过物理混合重传指示信道(PHICH)承载HARQ指示信息。在上述过程中,PUSCH一次传输的定时位置与后续的重传定时位置的确定基于预先配置的定时关系,包括UL Grant到PUSCH的定时关系,PHICH到PUSCH的定时关系,和PUSCH到PHICH的定时关系,下文中将上述三个定时关系合称为PUSCH定时关系。

[0008] 首先,介绍LTE和LTE-A中的UL Grant或PHICH到PUSCH的定时关系。

[0009] 对UL Grant到PUSCH的定时关系,假设UE在下行子帧 n (n 为子帧索引序号,下同)收到UL Grant,则该UL Grant用于控制上行子帧 $n+k$ 内的PUSCH。这里 k 的值在表2-1中定义。具体地说,对TDD上下行配置(或简称上下行配置)1~6来说,上行子帧的数量小于等于下行子帧(S帧可用作下行子帧),对于任意下行子帧 n ,可以通过一个唯一的 k 值,配置出唯一的PUSCH定时关系,反映在表2-1中,一个下行子帧内可以不调度PUSCH,或者只能调度一个上行子帧内的PUSCH;而对TDD上下行配置0来说,上行子帧的数量大于下行子帧,每个下行子帧的PDCCH需要调度两个上行子帧中的PUSCH,为此, k 值不能唯一,需要在PDCCH用上行索引(UL index)技术来支持调度两个上行子帧中的PUSCH,对于索引不同的PUSCH,使用不同的 k 值。例如,当UE在下行子帧0收到PDCCH,其调度的是上行子帧4和/或上行子帧7内的PUSCH;当UE在下行子帧1收到PDCCH,其调度的是上行子帧7和/或上行子帧8内的PUSCH。

[0010]

配置序号	下行子帧索引 n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4,7	6,7				4,7	6,7			
1		6			4		6			4
2				4					4	
3	4								4	4
4									4	4
5									4	
6	7	7				7	7			5

[0011] 表2-1,UL Grant到PUSCH的定时关系表

[0012] 对PHICH到PUSCH的定时关系,在LTE和LTE-A中,为每个上行子帧内的PUSCH都独立分配了PHICH资源集,假设UE在下行子帧 n 收到PHICH,则该PHICH用于控制上行子帧 $n+j$ 内的PUSCH。这里 j 的值在表2-2中定义。具体地说,对TDD上下行配置1~6来说,上行子帧的数量小于等于下行子帧,对于任意下行子帧 n ,可以通过一个唯一的 j 值,配置出唯一的PUSCH定时关系,反映在表2-2中,一个下行子帧内可以不配置PHICH资源集,或者只能配置一个上行子帧的PHICH资源集;对TDD上下行配置0来说,上行子帧的数量大于下行子帧,则 j 值不唯一,而是在下行子帧0和5分别配置了两个PHICH资源集,即PHICH资源0和PHICH资源1,对于不同的PHICH资源,使用不同的 j 值。例如,当UE在下行子帧0收到PHICH,可以触发上行子帧4和/或上行子帧7内的PUSCH。

配置序号	下行子帧索引 n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4,7	7				4,7	7			
1		6			4		6			4
2				4					4	
3	4								4	4
4									4	4
5									4	
6	7	7				7	7			5

[0015] 表2-2, PHICH到PUSCH的定时关系表

[0016] 其次, 介绍LTE和LTE-A中的PUSCH到PHICH的定时关系。

[0017] 对TDD上下行配置1~6来说, 当UE在下行子帧n内收到PHICH时, 该PHICH指示的是上行子帧n-h内的PUSCH的HARQ-ACK信息, h的取值如表3所示。

[0018] 对TDD上下行配置0来说, 由于配置了两个PHICH资源, 则当UE在下行子帧n内的PHICH资源0上收到PHICH时, 该PHICH可以按照表3中h的定义控制上行子帧n-h内的PUSCH。而当UE在下行子帧0或者下行子帧5的PHICH资源1上收到PHICH, 则该PHICH是控制上行子帧n-6内的PUSCH传输。

上行下行配置	下行子帧索引 n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	7	4				7	4			
1		4			6		4			6
2				6					6	
3	6								6	6
4									6	6
5									6	
6	6	4				7	4			6

[0020] 表3, PUSCH到PHICH的定时关系表

[0021] 根据上述三种定时关系的表格(表2-1、表2-2和表3), 即可确定出Cell采用某一特定TDD上下行配置时的PUSCH定时关系, 从而根据这个PUSCH定时关系实现PUSCH的传输。

[0022] 而随着用户对数据传输速率要求的提高, 人们又提出了LTE的增强(LTE-A)技术。在LTE-A中, 通过组合多个成员载波(CC:Component Carrier)来得到更大的工作带宽, 这种技术称为CA。例如, 为了支持100MHz的带宽, 可以通过组合5个20MHz的CC来得到。这里, 每个CC称为一个Cell。基站可以配置一个UE在多个Cell中工作, 其中一个称为主Cell(PCell), 而其他Cell称为辅Cell(SCell)。

[0023] 对于采用CA的TDD系统, 通过令组合在一起的多个Cell采用完全相同的上行下行配置, 这样就可以完全复用LTE中针对一个Cell配置的PUSCH定时关系。

[0024] 另外, 在LTE-A中还定义了两种调度策略: 第一种是跨载波调度(cross-carrier scheduling), 第二种是非跨载波调度(non cross-carrier scheduling)。跨载波调度是指

在一个Cell上的PDSCH数据传输是用另一个Cell上发送的PDCCH调度的;而非跨载波调度是指在一个Cell上的PDSCH数据传输是用本Cell上发送的PDCCH调度的。

[0025] 而对于目前CA中多个Cell的TDD上下行配置完全相同的情况,跨载波调度可以完全复用非跨载波调度时的PUSCH定时关系,如图2所示,Cell1和Cell2均采用TDD上下行配置1,针对非跨载波调度,UE在Cell2上接收UL Grant调度Cell2的PUSCH数据;针对跨载波调度,UE在Cell1上接收UL Grant调度Cell2的PUSCH数据。

[0026] 可见,对于采用CA的TDD系统中,多个Cell的TDD上下行配置完全相同的情况下,无论是跨载波调度还是非跨载波调度,PUSCH定时关系都可以复用上述不采用CA的TDD系统中的PUSCH定时关系,无需进行协议的修改。

[0027] 而在目前的研究中,由于CA中多个Cell采用不完全相同的上行下行配置时,可以减少邻频干扰的优点,所以在LTE-A的后续研究中,一个重要课题就是针对CA中多个Cell的TDD上行下配置不同的情况,如何实现PUSCH传输的问题。

[0028] 显然,对于CA中多个Cell采用不完全相同的上行下行配置的情况,PUSCH定时关系不能简单地完全复用;而就目前的研究成果来说,还没有这方面的解决方案。

发明内容

[0029] 有鉴于此,本发明提供了一种在采用CA的TDD系统中,CA的多个Cell采用不完全相同的上行下行配置时,PUSCH的传输方法。

[0030] 为达上述目的,本发明的技术方案具体是这样实现的:

[0031] 一种PUSCH的传输方法,在载波聚合CA的多个小区Cell采用不完全相同的TDD上下行配置时,该方法包括:

[0032] 根据系统为UE在CA中配置的Cell的TDD上下行配置的组合情况,对每个Cell,从系统支持的所有TDD上下行配置中选择其中一种TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系,确定为该Cell的PUSCH定时关系;

[0033] 根据所述确定的PUSCH定时关系在每个Cell上相应的子帧的物理下行控制信道(PDCCH)上接收上行授权UL Grant或者在相应的子帧的物理混合重传指示信道(PHICH)上接收HARQ-ACK反馈信息;

[0034] 按照所述确定的PUSCH定时关系在每个Cell上的相应的PUSCH子帧上发送PUSCH数据。

[0035] 由上述技术方案可见,本发明的这种PUSCH的传输方法,在采用CA的TDD系统中,CA的多个Cell采用不完全相同的上行下行配置时,可以在不同的场景下根据具体Cell采用的TDD上下行配置,确定出可用的PUSCH定时关系,从而实现PUSCH的传输;同时无需改变现有协议中对不同TDD上下行配置下的PUSCH定时关系的定义,还能保证有最多的上行子帧的PUSCH能够被调度,提高UE的上行峰值吞吐量。

附图说明

[0036] 图1为LTE的TDD系统的帧结构示意图;

[0037] 图2为跨载波调度和非跨载波调度示意图;

[0038] 图3为PUSCH的传输方法流程图;

- [0039] 图4为上下行配置2通过上下行配置1定时关系调度上下行配置1示意图；
- [0040] 图5为上下行配置1通过上下行配置1和3定时关系调度上下行配置3示意图；
- [0041] 图6为上下行配置2通过上下行配置1,3和4定时关系调度上下行配置4示意图；
- [0042] 图7为上下行配置2通过上下行配置2和3定时关系调度上下行配置3示意图；
- [0043] 图8为上下行配置3通过上下行配置2和3定时关系调度上下行配置2示意图；
- [0044] 图9为上下行配置6通过上下行配置1定时关系调度上下行配置2示意图；
- [0045] 图10为上下行配置2通过上下行配置2和上下行配置1定时关系调度上下行配置1示意图；
- [0046] 图11为半双工主Cell为上下行配置0情况下,上下行配置2通过上下行配置1定时关系调度上下行配置2示意图；
- [0047] 图12为半双工主Cell为上下行配置1情况下,上下行配置2通过上下行配置1定时关系调度上下行配置2示意图。

具体实施方式

[0048] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本发明进一步详细说明。

[0049] 本发明主要是针对采用CA的TDD系统中,CA的多个Cell的TDD上下行配置不完全相同的情况(例如3个cell中,2个cell的上行下行配置相同,并与另外的一个cell不同)。此时,UE将工作于一个Cell或者多个(CA中的部分或者全部)Cell。

[0050] 另外,由于在LTE-A中还定义了两种传输方式:第一种是全双工(full-duplex)传输方式,第二种是半双工(half-duplex)传输方式。全双工传输方式指在一个子帧内对不同的Cell,有的Cell是上行子帧,有的Cell是下行子帧,且上下行子帧可以同时传输;而半双工传输方式指在一个子帧内对不同的Cell,有的Cell是上行子帧,有的Cell是下行子帧,且上行下行子帧不可以同时传输,即要么在这个子帧内上行子帧进行传输,下行子帧不进行传输,要么在这个子帧内下行子帧进行传输,上行子帧不进行传输。

[0051] 所以,在采用CA的TDD系统中,CA的多个Cell的TDD上下行配置不完全相同的情况下,要实现PUSCH的传输,除了要考虑是否跨载波调度外,还要考虑具体采用的是全双工还是半双工的传输方式等不同的场景,具体场景如下:

[0052] 对于全双工的UE来说,如果是非跨载波调度,某个Cell中上行子帧内的PUSCH是由本Cell中下行子帧内的PDCCH和PHICH来调度,所以这个Cell可以按照现有LTE和LTE-A中针对具有相同TDD上下行配置的一个Cell配置的PUSCH定时关系,实现PUSCH的传输。

[0053] 对于全双工的UE来说,如果是跨载波调度,本发明中将发送PDCCH和PHICH的Cell称为主调度Cell(Scheduling Cell),通常主调度Cell为PCell(Primary Cell),将发送PUSCH的Cell称为被调度Cell(Scheduled Cell),通常被调度Cell是SCell(Secondary Cell)。当主调度Cell的上行下行配置和被调度Cell的上行下行配置相同时,可以按照现有LTE和LTE-A中针对具有相同TDD上下行配置的一个Cell配置的PUSCH定时关系,实现PUSCH的传输,且该Cell的第一次PUSCH数据传输和第一次数据的重传处于该Cell的同一HARQ-ACK过程中。但是,当主调度Cell的上行下行配置和被调度Cell的上行下行配置不相同,则无法按照目前LTE和LTE-A中的PUSCH定时关系配置方法实现PUSCH的传输。

[0054] 对于半双工的UE来说,如果主Cell和辅Cell某一位置上的子帧是不同的传输方向,即一个Cell是上行子帧,另一个Cell是下行子帧(或者相反),辅Cell的子帧不进行发送,只有主Cell的子帧进行发送。所以对于半双工UE的非跨载波调度和跨载波调度来说,均无法按照目前LTE和LTE-A中的PUSCH定时关系配置方法实现PUSCH的传输。

[0055] 针对上述几种情况,本发明提出了如图3所示的PUSCH的传输方法,该方法包括:

[0056] 步骤301,根据系统为UE在CA中配置的所有Cell的TDD上下行配置的组合情况,确定出各个Cell的PUSCH定时关系;

[0057] 步骤302,根据所述每个Cell的PUSCH定时关系,在的相应的子帧的PDCCH上接收UL Grant或者在相应的子帧的PHICH上接收HARQ-ACK反馈信息;

[0058] 步骤303,根据所述PUSCH定时关系在每个Cell上的相应的PUSCH子帧上发送PUSCH数据。

[0059] 步骤301中所述的PUSCH定时关系包括,UL Grant和PUSCH之间的定时关系,PUSCH和PHICH之间的定时关系,以及PHICH和PUSCH之间的定时关系。在现有协议中,7种TDD上下行配置中每一种特定的TDD上下行配置,都对应一个PUSCH定时关系(具体请见背景技术中的表2-1、表2-2和表3),对于CA中Cell的TDD上下行配置相同的情况,只要确定了CA中主Cell的TDD上下行配置,那么所有Cell上的PUSCH定时关系都可以确定了。

[0060] 而在步骤301中,则需要根据系统为UE在CA中配置的Cell的TDD上下行配置的组合情况;对每个Cell,从TDD上下行配置中选择其中一种所对应的PUSCH定时关系,确定为该Cell的PUSCH定时关系,具体方法如下:

[0061] 一、在跨载波调度并且UE是全双工的情况下:

[0062] 所述跨载波调度为终端从PDCCH上接收UL Grant或HARQ-ACK的Cell与发送PUSCH数据的Cell是2个不同的Cell。其中接收UL Grant或HARQ-ACK的Cell称为主调度Cell,而发送PUSCH数据的Cell称为被调度Cell。另外,所述主调度Cell可能是主Cell也可能是与被调度Cell的TDD上下行配置不同而与主Cell的TDD上下行配置相同的辅Cell,被调度Cell是辅Cell。

[0063] 在这种情况下,

[0064] 对于主调度Cell,将主调度Cell的TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为主调度Cell的PUSCH定时关系。

[0065] 对于被调度Cell,作为本发明实施例1-1,可以按照如下规则在现有协议定义的7种TDD上下行配置中选一种TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

[0066] 首先需要满足的选择条件是:

[0067] 条件1:

[0068] 如果被调度Cell是TDD上下行配置1,2,3,4,或者5中的一个时,对于具有相同的HARQ过程序号(HARQ Process ID)的被跨载波调度的PUSCH,其PUSCH传输所在的子帧序号相同,如果被调度Cell是TDD上下行配置0或者6中的一个时,对于具有相同的HARQ过程序号(HARQ Process ID)的被跨载波调度的PUSCH,其PUSCH传输所在的子帧序号可以不同,也可以相同。

[0069] 需要满足上述条件1的原因是,按照现有协议中的规定,在上下行配置1,2,3,4,和

5中,某一HARQ过程序号的上行PUSCH和用于传输该PUSCH的上行子帧的对应关系在一次连续的数据传输过程中,是不随无线帧(Radio Frame)的序号而改变的,而且每次PDCCH调度,与该PUSCH对应的PDCCH中传输的UL Grant所在的下行子帧和该PUSCH传输所在的上行子帧之间的时间间隔必须大于等于4ms。

[0070] 因为在一个上下行配置1,2,3,4,或者5的Cell中,会同时存在后向UE(Legacy UE)和能支持跨载波调度的UE,如果不能保证每个UE具有相同的HARQ过程序号(HARQ Process ID)的PUSCH在一次连续的数据传输过程中所在的子帧位置相同,如支持跨载波调度的UE采用上下行配置0或者6对应的PUSCH定时关系进行调度,则无法保证所有UE的每个HARQ过程序号的PUSCH所在的上行子帧和与其对应的PDCCH上行指示(如果是PDCCH调度)的时间间隔大于等于4ms。而如果满足了条件1,则可以完美兼容现有协议,不会破坏现有协议对于时间间隔的限制,不需要对现有协议进行修改。

[0071] 在满足上述条件1的基础上,另外一个需要满足的条件2是所选择TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系可以调度最多的上行子帧。满足的条件2可以保证有最多的上行子帧的PUSCH能够被调度,从而提高UE的上行峰值吞吐量。

[0072] 在本发明方法中,在满足上述条件1基础上,同时满足上述条件2的候选TDD上下行配置可能不唯一。此时,按照本发明方法的一种实现方式为按照下述优先级来选择TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

[0073] 在能够调度的上行子帧数目相同时,主调度Cell TDD配置所对应的PUSCH定时关系的优先级>被调度Cell TDD配置所对应的PUSCH定时关系的优先级>其他TDD配置所对应的PUSCH定时关系。

[0074] 上面的优先级只是本发明方法的一种实现方式,其他优先级实现方式也属于本发明保护范围之内。

[0075] 按照上述发明方法,针对被调度Cell的TDD上下行配置的不同情况,可以对本发明方法进行进一步描述如下:

[0076] ➤如果被调度Cell的上下行配置是上下行配置0,则使用上下行配置0所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

[0077] ➤如果被调度Cell的上下行配置是上下行配置6,主调度Cell的上下行配置是除上下行配置0之外的其它上下行配置,则使用上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

[0078] ➤如果被调度Cell的上下行配置是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,即上下行配置1,2,3,4或者5,则按照以下规则来寻找被调度Cell的PUSCH定时关系:

[0079] a) 基于主调度Cell的下行帧个数和位置,在上下行配置1,2,3,4或者5中寻找能够调度上行子帧个数最大的上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

[0080] b) 如果符合条件a)的PUSCH定时关系有多种,其中包括主调度Cell的PUSCH定时关系,则优先选择主调度Cell的PUSCH定时关系;

[0081] c) 如果符合条件a)的PUSCH定时关系有多种,而其中不包括主调度Cell的PUSCH定时关系,而包括被调度Cell的PUSCH定时关系,则优先选择被调度Cell的PUSCH定时关系;

[0082] 如果主调度Cell的上下行配置是上下行配置6,主调度Cell的上下行配置是上下行配置0,一种实现方式是使用上下行配置0对应的PUSCH定时关系(实现方式A)。另一种实现方式是使用上下行配置6对应的PUSCH定时关系(实现方式B)。

[0083] 按照上述发明方法,针对被调度Cell的TDD上下行配置的不同情况,所选择出的PUSCH定时关系所对应的TDD上下行配置如表4-1(对应实现方式A)或表4-2(对应实现方式B)所示。

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	1	1	2	1
3	3	1	3	3	3	3	3
4	1	1	4	3	4	4	1
5	1	1	2	3	4	5	1
6	0	6	6	6	6	6	6

[0085] 表4-1全双工跨载波调度时,实施例1-1的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应实现方式A)

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	1	1	2	1
3	3	1	3	3	3	3	3
4	1	1	4	3	4	4	1
5	1	1	2	3	4	5	1
6	6	6	6	6	6	6	6

[0086] 表4-2全双工跨载波调度时,实施例1-1的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应实现方式B)

[0087] 例如,如果主调度Cell是上下行配置2,被调度Cell是上下行配置1,采用上下行配置1的定时关系能够调度4个被调度Cell的上行帧,而采用上下行配置2,3,4对应的PUSCH定时关系能够调度2个上行子帧,采用上下行配置5的定时关系能够调度一个上行子帧,所以

采用上下行配置1对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系,如图4所示,图中带有Cnf1的箭头表示采用上下行配置1的PUSCH定时关系来调度;

[0090] 如果主调度Cell是上下行配置1,被调度Cell是上下行配置3,采用上下行配置1和上下行配置3对应的PUSCH定时关系都能够调度两个上行子帧,在此情况下优先选择主调度Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系,所以选择上下行配置1对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系,如图5所示,图中带有Cnf3的箭头表示采用上下行配置3的PUSCH定时关系来调度,带有Cnf1的箭头表示采用上下行配置1的PUSCH定时关系来调度,后面附图中,含义均相同;

[0091] 如果主调度Cell是上下行配置2,被调度Cell是上下行配置4,采用上下行配置1,3,4的PUSCH定时关系都能调度2个被调度Cell的上行子帧,而采用上下行配置2对应的PUSCH定时关系能够调度1个上行子帧,被调度Cell是上下行配置4,因此选择上下行配置4对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系,如图6所示。

[0092] 另外,跨载波调度并且UE是全双工的情况下,对于被调度Cell,还可以采用其它实施方式,具体如下:

[0093] 作为本发明实施例1-2,可以按照如下规则在目前协议定义的7种TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系中选一种PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

[0094] 在实施例1-2中,首先需要满足的选择条件与实施例1-1中的条件1相同,这里不再赘述。所不同的是,在满足上述条件1的基础上,不需要满足条件2,而是采用如下选择方法:

[0095] 在主调度Cell的TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系和被调度Cell TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系中选可以调度最多的上行子帧数的TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH的PUSCH定时关系;如果主调度Cell的TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系和被调度Cell TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧数相等,那么选择主调度Cell TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

[0096] 按照上述方法,针对被调度Cell的TDD上下行配置的不同情况,可以对本发明方法进行进一步描述如下:

[0097] ➤如果主调度Cell的上下行配置是上下行配置0,则使用上下行配置0对应的PUSCH定时关系;

[0098] ➤如果主调度Cell的上下行配置是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,即上下行配置1,2,3,4或者5,主调度Cell也是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,则在主调度Cell和被调度Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系中选择能够调度被调度Cell上行帧最多的TDD上下行配置所对应的上下行配置对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;如果主调度Cell和被调度Cell能够调度的上行子帧数目相同,则优先选择主调度Cell的PUSCH定时关系(或出于其他考虑,比如为了简化调度器算法,使被调度Cell内的跨载波调度UE和非跨载波调度UE的PUSCH定时关系相同,优先选择被调度Cell的PUSCH定时关系,亦在本专利保护范围内)。

[0099] ➤如果主调度Cell的上下行配置是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,即上下行配置1,2,3,4或者5,主调度Cell是上下行配置0或上下行配置6,则优先选择被调度Cell的PUSCH定时关系;如果被调度Cell的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧

数为零,则在上下行配置1,2,3,4或者5中选取能够调度最多上行子帧的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系(或者出于其他考虑,如简化技术方案,不调度被调度Cell的上行子帧亦在本专利保护范围内);

[0100] ►如果被调度Cell的上下行配置是上下行配置6,主调度Cell的上下行配置是除上下行配置0之外的其它上下行配置,则使用上下行配置6的定时关系;

[0101] ►如果被调度Cell的上下行配置是上下行配置6,主调度Cell的上下行配置是上下行配置0,一种实现方式是使用上下行配置0对应的PUSCH定时关系(实现方式A)。另一种实现方式是使用上下行配置6对应的PUSCH定时关系(实现方式B)。

[0102] 按照上述发明方法,针对被调度Cell的TDD上下行配置的不同情况,所选择出的PUSCH定时关系所对应的TDD上下行配置如表5-1(对应实现方式A)或表5-2(对应实现方式B)所示。

[0103]

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	3	4	2	1
3	3	1	3	3	3	3	3
4	1	1	4	3	4	4	4
5	1	1	2	3	4	5	1
6	0	6	6	6	6	6	6

[0104] 表5-1全双工跨载波调度时,实施例1-2的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应实现方式A)

[0105]

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	3	4	2	1
3	3	1	3	3	3	3	3
4	1	1	4	3	4	4	4
5	1	1	2	3	4	5	1
6	6	6	6	6	6	6	6

[0106]

[0107] 表5-2全双工跨载波调度时,实施例1-2的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(实现方式B)

[0108] 例如,如果主调度Cell的上下行配置是上下行配置2,被调度Cell的上下行配置是上下行配置3,根据主调度Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系能够调度一个上行子帧,根据被调度Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系,能够调度3个上行子帧,因此选择被调度Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系,如图7所示。

[0109] 如果主调度Cell的上下行配置是上下行配置3,被调度Cell的上下行配置是上下行配置2,根据主调度Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系和被调度Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系,都只能调度1个被调度Cell的上行帧,因此选择主调度Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系,如图8所示。

[0110] 如果主调度Cell的上下行配置是配置6,被调度Cell的上下行配置是配置2,按照被调度Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系能够调度的被调度Cell的上行帧个数为0,而根据配置1的上下行配置对应的PUSCH定时关系能够调度2个被调度Cell的上行帧,是能够调度最多上行帧的PUSCH定时关系,所以选择配置1的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系,如图9所示。

[0111] 另外,跨载波调度并且UE是全双工的情况下,为了避免引入或尽可能少的引入e-PHICH,对于被调度Cell,还可以采用另外一种实施方式,具体如下:

[0112] 作为本发明实施例1-3,可以按照如下规则在目前协议定义的7种TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系中选一种PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

[0113] 在实施例1-3中,首先在现有协议中的7种TDD上下行配置中选择满足实施例1-1中的条件1的几种TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为候选的PUSCH定时关系。对于实施例1-1中的条件1前面已经描述,这里不再赘述。在选出候选的PUSCH定时关系之后,再采用如下选择方法进行进一步选择:

[0114] 当主调Cell的TDD上下行配置是配置0或配置6的时候,通过实施例1-1或1-2中选择的PUSCH定时关系进行调度(或者出于其他考虑,如简化技术方案,不调度被调度Cell的上行子帧亦在本专利保护范围内)。

[0115] 当主调Cell的TDD上下行配置不是配置0或配置6的时候,对于被调度Cell的所有上行子帧,优先选择主调度Cell的TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系进行调度。对于主调度Cell的TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系不能调度的上行子帧,则不调度或通过实施例1-1或1-2中选择的PUSCH定时关系进行调度。具体来讲,对于特定的子帧,如果主调Cell和被调Cell均为上行子帧,那么按照主调度Cell的TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系进行调度;除此之外的情况,则不调度或通过实施例1-1或1-2中选择的PUSCH定时关系进行调度。

[0116] 按照上述方法,针对主调度Cell的TDD上下行配置的不同情况,可以对本发明方法进行进一步描述如下:

[0117] ➤如果主调度Cell的上下行配置是上下行配置0或6,则在表4-1、4-2、5-1或者5-2中选择相应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系,即如主调度Cell为0,被调度Cell为1,则采用表4-1、4-2、5-1或者5-2中主调度Cell为0,被调度Cell为1位置上对应的

PUSCH定时关系(或者出于其他考虑,如简化技术方案,不调度被调度Cell的上行子帧亦在本专利保护范围内);

[0118] ►如果主调度Cell的上下行配置是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,即上下行配置1,2,3,4或者5,对于特定的子帧,如果主调Cell和被调Cell均为上行子帧,则通过主调度Cell的TDD上下行配置对应的PUSCH定时关系进行调度,被调度Cell上不能通过主调度Cell的PUSCH定时关系调度的上行子帧,按照以下两种实现方式处理:

[0119] ■实现方式I,不调度这部分上行子帧;

[0120] ■实现方式II,如果被调度Cell的上下行配置是上下行配置0或上下行配置6,则不调度这部分上行子帧;如果被调度Cell的上下行配置是上下行配置1,2,3,4或者5,则通过表4-1、4-2、5-1或者5-2中选择的相应PUSCH定时关系进行调度。

[0121] 按照上述发明方法,针对主调度Cell的TDD上下行配置的不同情况,对应实施例1-1和1-2,在实现方式I情况下,所选择出的PUSCH定时关系所对应的TDD上下行配置如表6-1,表6-2,表6-3和表6-4所示。

[0122]

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	2	3	4	5	0
1	1	1	2	3	4	5	1
2	1	1	2	3	4	5	1
3	3	1	2	3	4	5	3
4	1	1	2	3	4	5	1
5	1	1	2	3	4	5	1
6	0	1	2	3	4	5	6

[0123] 表6-1全双工跨载波调度时,实施例1-3实现方式I的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应实施例1-1实现方式A)

[0124]

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	2	3	4	5	0
1	1	1	2	3	4	5	1
2	1	1	2	3	4	5	1
3	3	1	2	3	4	5	3
4	1	1	2	3	4	5	1
5	1	1	2	3	4	5	1

[0125]

6	6	1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---	---	---

[0126] 表6-2全双工跨载波调度时,实施例1-3实现方式I的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应实施例1-1实现方式B)

[0127]

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	2	3	4	5	0
1	1	1	2	3	4	5	1
2	1	1	2	3	4	5	1
3	3	1	2	3	4	5	3
4	1	1	2	3	4	5	4
5	1	1	2	3	4	5	1
6	0	1	2	3	4	5	6

[0128] 表6-3全双工跨载波调度时,实施例1-3实现方式I的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应实施例1-2实现方式A)

[0129]

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	2	3	4	5	0
1	1	1	2	3	4	5	1
2	1	1	2	3	4	5	1
3	3	1	2	3	4	5	3
4	1	1	2	3	4	5	4
5	1	1	2	3	4	5	1
6	6	1	2	3	4	5	6

[0130] 表6-4全双工跨载波调度时,实施例1-3实现方式I的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应实施例1-2实现方式B)

[0131] 例如,如果主调度Cell的上下行配置是上下行配置2,被调度Cell的上下行配置是上下行配置1,被调度Cell的上行子帧2和上行子帧7通过上下行配置2对应的PUSCH定时关系进行调度,对于被调度Cell的上行子帧3和上行子帧8,不能通过上下行配置2的PUSCH定时关系调度,如果按照实现方式I,则不调度这两个上行子帧,如果按照实现方式II,则通过上下行配置1所对应的PUSCH定时关系进行调度,如图10所示。

[0132] 二、在跨载波调度并且UE是半双工的情况下：

[0133] 如果主Cell和辅Cell的某一位置上的子帧是不同的传输方向，即一个Cell是上行子帧，另一个Cell是下行子帧（或者相反），辅Cell的子帧不进行发送，只有主Cell的子帧进行发送。

[0134] 在这种情况下，对于被调度Cell：

[0135] 针对半双工UE的跨载波调度，如果主调度Cell是主Cell (PCell)，或者主调度Cell是和PCell在相同频段 (Frequency Band) 上一个辅Cell，即此辅Cell和主Cell具有相同的上下行配置，根据本发明的方法可以按照以下两种实施方式选取被调度Cell的PUSCH定时关系：

[0136] 实施例2-1：

[0137] ■如果主调度Cell是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置，即上下行配置1,2,3,4或者5，则选择主调度Cell的TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系；

[0138] ■如果主调度Cell是上下行配置0或上下行配置6，被调度Cell是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置，即上下行配置1,2,3,4或者5，采用表4-1中对应位置的PUSCH定时关系，即如主调度Cell为0，被调度Cell为1，则采用表4-1中主调度Cell为0，被调度Cell为1位置上对应的PUSCH定时关系。

[0139] ■如果主调度Cell是上下行配置6，被调度Cell是上下行配置0，则选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系；

[0140] ■如果主调度Cell是上下行配置0，被调度Cell是上下行配置6，一种实现方法（实现方法A）是选择上下行配置0所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系；另一种实现方法（实现方法B）是选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系；

[0141] 根据上述实施例2-1可以得到跨载波调度并且UE是半双工的情况下对应实现方法A和实现方法B所选择出的PUSCH定时关系所对应的TDD上下行配置分别如表7-1和表7-2所示。

[0142]

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	3	4	5	1
2	1	1	2	3	4	5	1
3	3	1	2	3	4	5	3
4	1	1	2	3	4	5	1
5	1	1	2	3	4	5	1
6	0	1	2	3	4	5	6

[0143] 表7-1半双工跨载波调度情况下,实施例2-1的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应实现方法A)

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	3	4	5	1
2	1	1	2	3	4	5	1
3	3	1	2	3	4	5	3
4	1	1	2	3	4	5	1
5	1	1	2	3	4	5	1
6	6	1	2	3	4	5	6

[0145] 表7-2半双工跨载波调度情况下,实施例2-1的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应实现方法B)

[0146] 实施例2-2:

[0147] ■如果主调度Cell是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,即上下行配置1,2,3,4或者5,则选择主调度Cell的TDD上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

[0148] ■如果主调度Cell是上下行配置0或上下行配置6,被调度Cell是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,即上下行配置1,2,3,4或者5,采用表5-1中对应位置的PUSCH定时关系,即如主调度Cell为0,被调度Cell为1,则采用表5-1中主调度Cell为0,被调度Cell为1位置上对应的PUSCH定时关系。

[0149] ■如果主调度Cell是上下行配置6,被调度Cell是上下行配置0,则选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

[0150] ■如果主调度Cell是上下行配置0,被调度Cell是上下行配置6,一种实现方法(实现方法A)是选择上下行配置0所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;另一种实现方法(实现方法B)是选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;

[0151] 根据上述实施例2-2可以得到跨载波调度并且UE是半双工的情况下对应实现方法A和实现方法B所选择出的PUSCH定时关系所对应的TDD上下行配置分别如表8-1和表8-2所示。

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
[0152] 0	0	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	3	4	5	1
2	1	1	2	3	4	5	1
3	3	1	2	3	4	5	3
4	1	1	2	3	4	5	4
[0153] 5	1	1	2	3	4	5	1
6	0	1	2	3	4	5	6

[0154] 表8-1半双工跨载波调度情况下,实施例2-2的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应实现方法A)

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
[0155] 0	0	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	3	4	5	1
2	1	1	2	3	4	5	1
3	3	1	2	3	4	5	3
4	1	1	2	3	4	5	4
5	1	1	2	3	4	5	1
6	6	1	2	3	4	5	6

[0156] 表8-2半双工跨载波调度情况下,实施例2-2的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应实现方法B)

[0157] 三、在非跨载波调度,并且UE是半双工的情况下:

[0158] 对于被调度Cell,作为实施例3-1,可以优先选取能够调度最多上行子帧的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系,具体规则如下:

[0159] ■如果辅Cell的上下行配置是上下行配置0,则选用配置0所对应的PUSCH定时关系作为此辅Cell的PUSCH定时关系。

[0160] ■如果辅Cell的上下行配置是上下行配置6,主Cell的上下行配置是上下行配置0,则选用上下行配置0所对应的PUSCH定时关系作为此辅Cell的PUSCH定时关系;如果主Cell的上下行配置是除上下行配置0之外的其它配置,即上下行配置1,2,3,4,5或者6,则选用配置6所对应的PUSCH定时关系作为此辅Cell的PUSCH定时关系。

[0161] ■如果辅Cell的上下行配置是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,即上下行配置1,2,3,4或者5,则根据以下规则选取定时关系:

[0162] a) 基于辅Cell可用下行帧个数和位置,在上下行配置1,2,3,4或者5中寻找能够调度该辅Cell上行子帧个数最大的定时关系作为调度的定时关系;

[0163] b) 如果符合条件a)的定时关系有多种,其中包括该辅Cell的定时关系,则优先选择该辅Cell的定时关系;

[0164] 根据上述实施例3-1得到的所选择出的PUSCH定时关系所对应的TDD上下行配置如表9所示。

辅Cell上下 行配置	主Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	2	2	2	1
3	3	1	3	3	3	3	3
4	1	1	4	4	4	4	1
5	1	1	5	5	5	5	1
6	0	6	6	6	6	6	6

[0165] 表9半双工非跨载波调度情况下,实施例3-1的辅Cell的PUSCH定时关系选择表

[0166] 例如,如果主Cell是上下行配置0,辅Cell是上下行配置2,则按照上下行配置1对应的PUSCH定时关系可以调度2个上行子帧,按照上下行配置2,3,4,和5所对应的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧数目均为零,所以选择上下行配置1所对应的PUSCH定时关系为该辅Cell的PUSCH定时关系,如图11所示。

[0167] 另外,作为实施例3-2,还可以优先选择本辅Cell的PUSCH定时关系作为此辅Cell的PUSCH定时关系,如果根据辅Cell的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧数为零,则在3GPP Release10规定的除此辅Cell TDD上下行配置相应的定时关系之外的其它6种PUSCH定时关系中选取能够调度最多上行子帧的PUSCH定时关系为被调度Cell的PUSCH定时关系。具体规则如下:

[0168] ■如果辅Cell的上下行配置是上下行配置0或上下行配置6,直接采用上下行配置0或上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为此辅Cell的PUSCH定时关系。

[0169] ■如果辅Cell的上下行配置是除上下行配置0和上下行配置6之外的其它上下行配置,即上下行配置1,2,3,4或者5,则首先判断根据该辅Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧数目是否零。如果不为零,则选择该辅Cell的上下行配置所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;如果为零,则在下行配置1,2,3,4或者5对应的PUSCH定时关系中选取能够调度最大个数上行帧的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

[0171] 根据上述实施例3-2得到的所选择出的PUSCH定时关系所对应的TDD上下行配置如表10所示。

辅Cell上下 行配置	主Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
[0172] 2	1	1	2	2	2	2	1
3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	4	4	4	4	4	4
5	1	1	5	5	5	5	1
6	6	6	6	6	6	6	6

[0173] 表10半双工非跨载波调度情况下,实施例3-2的辅Cell的PUSCH定时关系选择表

[0174] 例如,如果主Cell是上下行配置1,辅Cell是上下行配置2,按照上下行配置2对应的PUSCH定时关系能调度的上行子帧数是零,通过配置1所对应的PUSCH定时关系能够调度2个上行子帧,通过上下行配置3,4,和5对应的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧数目也是零,因此选择上下行配置1对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系,如图12所示。

[0175] 对于被调度Cell,对于非跨载波调度,并且UE是半双工的情况,在被调度Cell是上下行配置0或者6的时候,如果主Cell的上行帧数目较少,则被调度Cell中能够用于上行传输的上行帧也会很少,这时如果使用上下行配置0或上下行配置6所对应的PUSCH定时关系进行调度的话,每个HARQ过程的时延都会很大,因此当被调度Cell的上下行配置是上下行配置0或上下行配置6时,本发明提出另一实施例3-3,按照以下规则选取PUSCH定时关系:

[0176] 如果辅Cell的上下行配置是上下行配置0或上下行配置6,而主Cell的上下行配置使其在一无线帧内的上行子帧的个数小于一特定门限值N时,则在上下行配置1,2,3,4,或者5对应的PUSCH定时关系中选取一种能够调度最多上行子帧的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;如果符合上述条件的PUSCH定时关系有多种,则选择HARQ过程最少的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;如果上下行配置1,2,3,4,或者5对应的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧数为零,则采用该辅Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系为被调度Cell的PUSCH定时关系;

[0177] 如果辅Cell的上下行配置是上下行配置0或上下行配置6,而主Cell的上下行配置使其在一无线帧内的上行子帧的个数大于等于一定门限值N时,则可以通过实施例3-1或者实施例3-2的选择方法来选择被调度Cell的PUSCH定时关系。

[0178] 例如,假定N=3时,当主Cell的上下行配置是上下行配置2,4,或者5,则在上下行配置1,2,3,4,或者5对应的PUSCH定时关系中选取一种能够调度最多上行子帧的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;如果符合上述条件的PUSCH定时关系有多种,则选

择HARQ过程最少的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系;如果上下行配置1,2,3,4,或者5对应的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧数为零,采用该Cell的上下行配置对应的PUSCH定时关系为被调度Cell的PUSCH定时关系;如果主Cell的上下行配置是上下行配置0,1,3或者6(这三种上下行配置的上行子帧数目大于等于3个,按照其它上行子帧数目门限来确定此处所选择的上下行配置的方法,亦在本专利保护范围之内),则可以通过实施例3-1的或者实施例3-2的选择方法来选择被调度Cell的PUSCH定时关系。

[0179] 采用实施例3-3的方法,当 $N=3$ 时,分别对应采用实施例3-1的表9和实施例3-2的表10中的辅Cell的PUSCH定时关系所对应的TDD上下行配置表分别对应为表11和表12:

辅Cell上下 行配置	主Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	2	2	2	1
3	3	1	3	3	3	3	3
4	1	1	4	4	4	4	1
5	1	1	5	5	5	5	1
6	0	6	1	6	1	1	6

[0181] 表11半双工非跨载波调度情况下,实施例3-3辅Cell的PUSCH定时关系选择表(对应使用实施例3-1的方式)

辅Cell上下 行配置	主Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	2	2	2	1
3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	4	4	4	4	4	4
5	1	1	5	5	5	5	1
6	6	6	1	6	1	1	6

[0183] 表12半双工非跨载波调度情况下,实施例3-3辅Cell的PUSCH定时关系选择表(对应使用实施例3-2的方式)

[0184] 另外,由于TDD上下行配置0和6是较为特殊的TDD上下行配置,因为这两种配置的

HARQ RTT (Round Trip Time) 周期不是10ms,而且每个HARQ过程和上行子帧的对应关系会随系统帧的变化而变化,所以,当主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6的情况时,如果被调度Cell (包括非跨载波调度中的辅Cell,下同)的TDD上下行配置是上下行配置1,2,3,4或者5;这时若采用主Cell的PUSCH定时关系调度被调度Cell的PUSCH,会存在很多问题。

[0185] 针对主Cell是TDD上下行配置0或者TDD上下行配置6这种特殊场景,作为本发明的实施例4,解决方法如下:

[0186] 首先,如果被调度Cell是TDD上下行配置1,2,3,4或者5,作为实施例4-1,被调度Cell的PUSCH定时关系可以通过以下两种方式确定:

[0187] 方式1:从TDD上下行配置1,2,3,4或者5对应的PUSCH定时关系中寻找一种能够调度最多上行子帧的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系,如果符合条件的PUSCH定时关系有多种,则优先选择被调度Cell的TDD上下行配置对应的PUSCH定时关系;

[0188] 方式2:优先选择被调度Cell的TDD上下行配置对应的PUSCH定时关系,如果通过被调度Cell的TDD上下行配置对应的PUSCH定时关系能够调度的上行子帧数为零,则从TDD上下行配置1,2,3,4或者5对应的PUSCH定时关系中寻找一种能够调度最多上行子帧的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

[0189] 根据上述实施例4-1,得到的所选择出的PUSCH定时关系所对应的TDD上下行配置如表13-1和表13-2所示,这两张表格指示的所选择的PUSCH定时关系适用于全双工跨载波调度,半双工跨载波调度和半双工非跨载波调度三种场景。

[0190]

被调度Cell	主调度Cell上	
上下行配置	下行配置	
	0	6
1	1	1
2	1	1
3	3	3
4	1	1
5	1	1

[0191]

[0192] 表13-1主Cell是TDD上下行配置0或6,被调度Cell是TDD上下行配置1~5情况下,被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应方式1)

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上 下行配置	
	0	6
1	1	1
2	1	1
3	3	3
4	1	4
5	1	1

[0194] 表13-2主Cell是TDD上下行配置0或6,被调度Cell是TDD上下行配置1~5情况下,被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(对应方式2)

[0195] 其次,如果被调度Cell是TDD上下行配置0或者6,作为实施例4-2,针对不同的场景,全双工跨载波调度、半双工跨载波调度或半双工非跨载波调度,PUSCH定时关系选择方法如下:

[0196] 在全双工跨载波调度情况下:

[0197] 如果主调度Cell是上下行配置6,被调度Cell是上下行配置0,则可以选择上下行配置0或上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

[0198] 其中,选择上下行配置0所对应的PUSCH定时关系可以最大化可调度的上行子帧,但被调度Cell的PHICH的定时关系和主调度Cell的定时关系不一致;而选择上下行配置6对应的PUSCH定时关系能够在避免上述问题的情况下最大化可调度的上行子帧。

[0199] 如果主调度Cell是上下行配置0,被调度Cell是上下行配置6,则可以选择上下行配置0,上下行配置6或上下行配置1所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

[0200] 其中,选择上下行配置0所对应的PUSCH定时关系可以调度最多的上行子帧,并确保被调度Cell的PHICH时序和主调度Cell一致;选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系可以保证被调度Cell内的所有UE被调度的PUSCH定时关系相同,有利于简化调度器算法;但这两种选择都可能会对每个HARQ过程引入额外的时延;而选择上下行配置1所对应的PUSCH定时关系可以在避免上述问题的情况下最大化可调度上行子帧。

[0201] 根据上述规则,得到的全双工跨载波调度情况下所选择出的PUSCH定时关系所对应的TDD上下行配置如表14-1所示。

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下 行配置	
	0	6
0	0	0或6
6	0、6或1	6

[0203] 表14-1主调度Cell是TDD上下行配置0或6,被调度Cell是TDD上下行配置0或6情况下,被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(全双工跨载波调度)

[0204] 在半双工跨载波调度情况下:

[0205] 如果主调度Cell是上下行配置6,被调度Cell是上下行配置0,则可以选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系作为被调度Cell的PUSCH定时关系。

[0206] 如果主调度Cell是上下行配置0,被调度Cell是上下行配置6,则可以选择上下行配置0,上下行配置6或上下行配置1所对应的PUSCH定时关系作为跨载波调度的PUSCH定时关系。

[0207] 其中,选择上下行配置0所对应的PUSCH定时关系可以调度最多的上行子帧,并确保被调度Cell的PHICH的时序和主调度Cell一致;选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系可以保证被调度Cell内的所有UE被调度的PUSCH定时关系相同,有利于简化调度器算法;但这两种选择都会出现PUSCH被调度到被关闭的下行子帧的情况;而选择上下行配置1所对应的PUSCH定时关系可以在避免上述问题的情况下最大化可调度子帧。

[0208] 根据上述规则,得到的半双工跨载波调度情况下所选择出的PUSCH定时关系所对应的TDD上下行配置如表14-2所示。

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下 行配置	
	0	6
0	0	6
6	0、6或1	6

[0210] 表14-2主调度Cell是TDD上下行配置0或6,被调度Cell是TDD上下行配置0或6情况下,被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(半双工跨载波调度)

[0211] 在半双工非载波调度情况下:

[0212] 如果主Cell是上下行配置6,非跨载波调度的辅Cell是上下行配置0,则可以选择上下行配置0或上下行配置1所对应的PUSCH定时关系为该辅Cell的PUSCH定时关系。

[0213] 其中,选择上下行配置0所对应的PUSCH定时关系可以最大化可调度的上行子帧,而且PHICH的定时关系和该辅Cell的定时关系一致,但会出现PUSCH被调度到被关闭的上行子帧的情况;而选择上下行配置1对对应的PUSCH定时关系能够在避免上述问题的情况下最大化可调度的上行子帧。

[0214] 如果主Cell是上下行配置0,非跨载波调度的辅Cell是上下行配置6,则可以选择上下行配置0,上下行配置6,或上下行配置1所对应的PUSCH定时关系作为该辅Cell的PUSCH定时关系。

[0215] 其中,选择上下行配置0所对应的PUSCH定时关系可以调度最多的上行子帧;选择上下行配置6所对应的PUSCH定时关系可以保证该辅Cell内的所有UE被调度的PUSCH定时关系相同,有利于简化调度器算法,而且PHICH的时序和该辅Cell一致;但这两种选择都会出现PUSCH被调度到被关闭的下行子帧的情况。选择上下行配置1所对应的PUSCH定时关系可以在避免上述问题的情况下最大化可调度子帧。

[0216] 根据上述规则,得到的半双工非载波调度情况下所选择出的PUSCH定时关系所对应的TDD上下行配置如表14-3所示。

[0217]	辅Cell上下行配置	主Cell上下行配置	
		0	6
	0	0	0或1
	6	0、6或1	6

[0218] 表14-3主Cell是TDD上下行配置0或6,非跨载波调度辅Cell是TDD上下行配置0或6情况下,该辅Cell的PUSCH定时关系选择表(半双工非载波调度)

[0219] 本发明实施例4中主要介绍了主调度Cell的TDD上下行配置是0或6的情况下,辅Cell或被调度Cell的PUSCH定时关系选择方法,其中,对于辅Cell或被调度Cell的TDD上下行配置是0或6以及1~5两种情况,以及全双工跨载波调度,半双工跨载波调度和半双工非跨载波调度三种场景,分别给出了具体的PUSCH定时关系的选择方法和选择结果,这些选择表分别代表了单一的场景和情况下的具体实施方式,这些选择结果可以与实施例1,2,和3中对相同场景(指全双工跨载波调度、半双工跨载波调度或半双工非跨载波调度)并且主Cell是上下行配置1,2,3,4或者5的对应的PUSCH定时关系的选择结果组合,构成对该场景的完整解决方案。

[0220] 比如,对UE是全双工并且跨载波调度的场景,可以将表4-1中主调度Cell是TDD上下行配置1,2,3,4和5的PUSCH定时关系选择结果和表13-1,和14-1组合,构成对UE全双工并且跨载波调度场景根据最大化可调度上行子帧原则选择的PUSCH定时关系表,如表15-1所示;将表5-1中主调度Cell是TDD上下行配置1,2,3,4和5的PUSCH定时关系选择结果和表13-2,和14-1组合,构成对UE全双工并且跨载波调度场景根据优先选择主调度Cell和被调度Cell的PUSCH定时关系原则选择的PUSCH定时关系表,如表15-2所示;其他组合的方式还很多,这里就不再一一赘述了。

[0221]	被调度Cell上下行配置	主调度Cell上下行配置					
		0	1	2	3	4	5
	0	0	0	0	0	0	0或6
	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	2	1	1	2
	3	3	1	3	3	3	3
	4	1	1	4	3	4	4
	5	1	1	2	3	4	5
	6	0、6或1	6	6	6	6	6

[0222] 表15-1全双工跨载波调度时,组合的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(根据最

大化可调度上行子帧原则

被调度Cell 上下行配置	主调度Cell上下行配置						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0或6
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	3	4	2	1
3	3	1	3	3	3	3	3
4	1	1	4	3	4	4	4
5	1	1	2	3	4	5	1
6	0、6或1	6	6	6	6	6	6

[0224] 表15-2全双工跨载波调度时,组合的被调度Cell的PUSCH定时关系选择表(根据优先选择主调度Cell和被调度CellPUSCH定时关系原则)

[0225] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

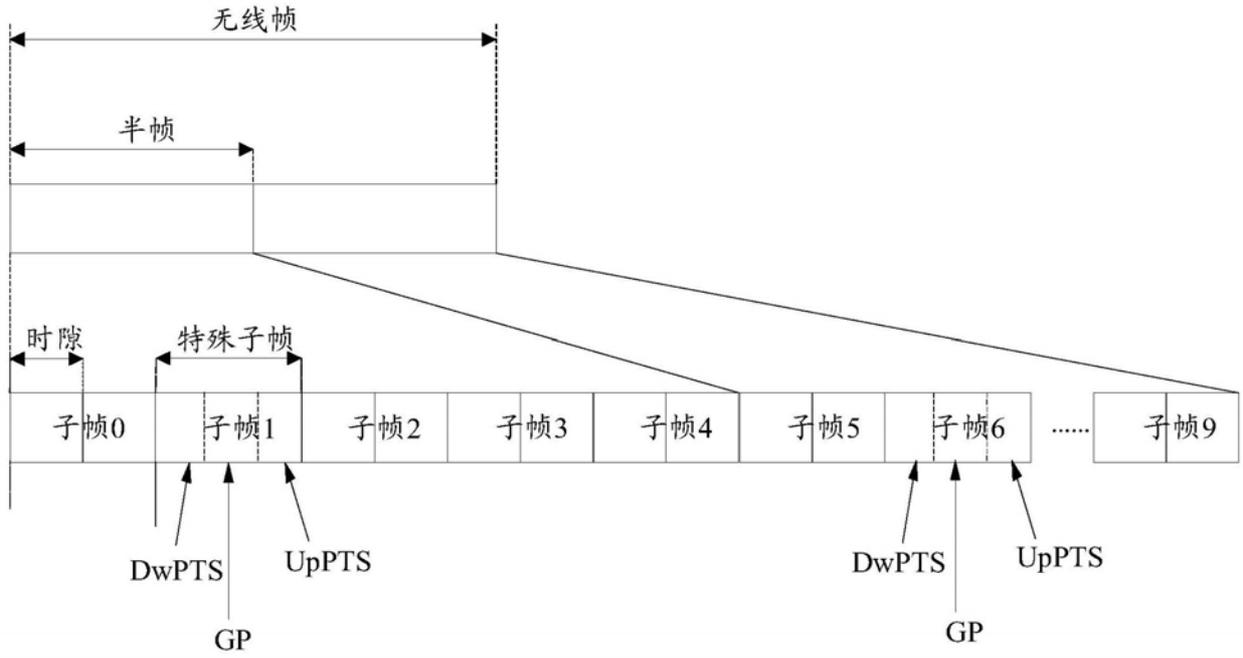


图1

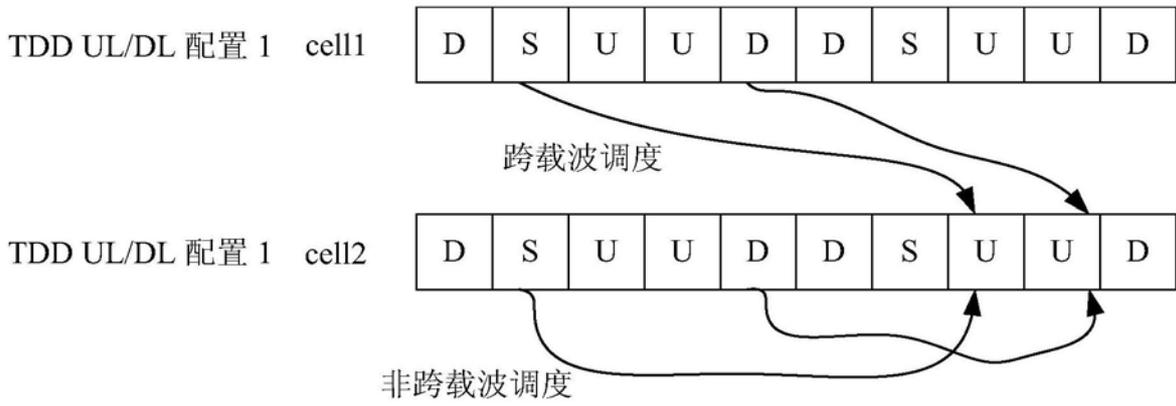


图2

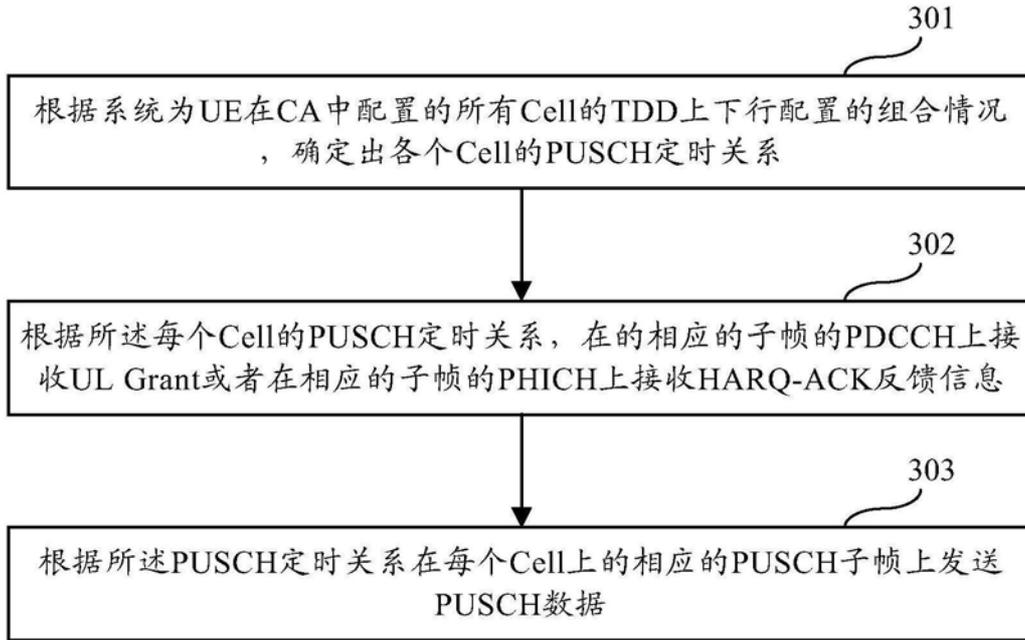


图3

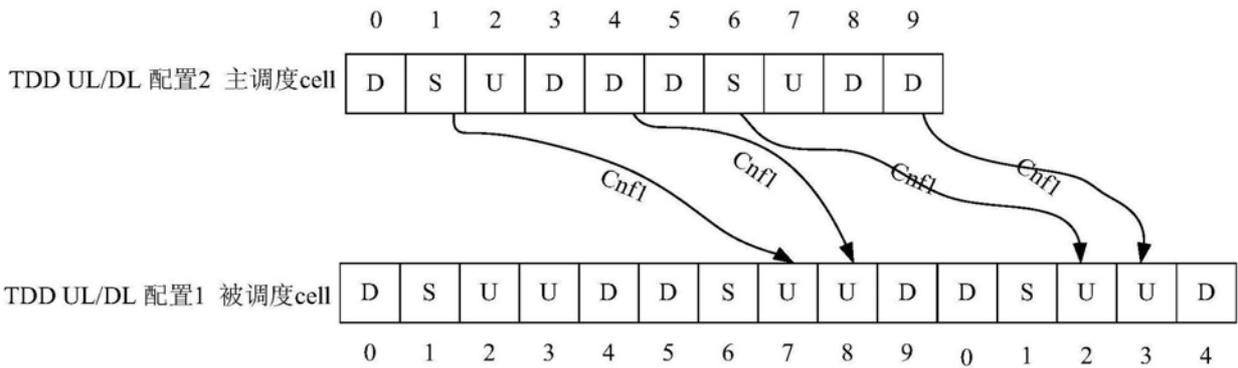


图4

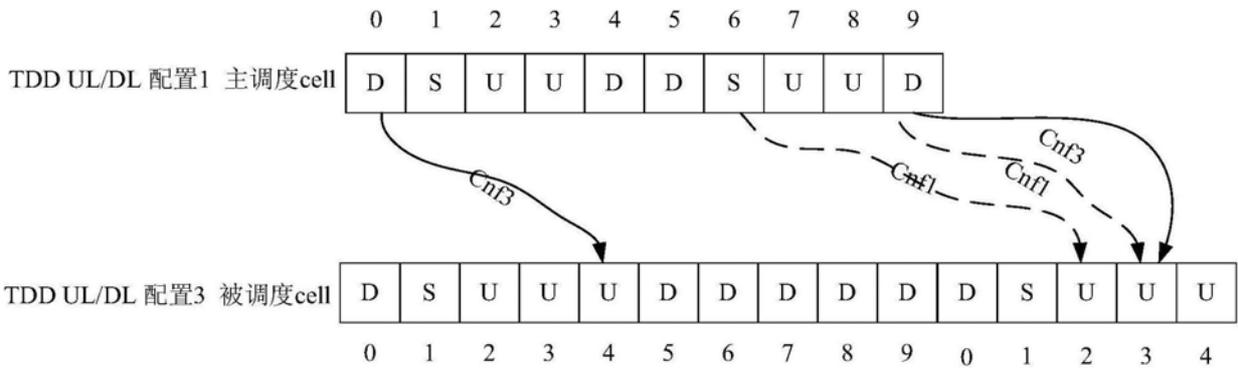


图5

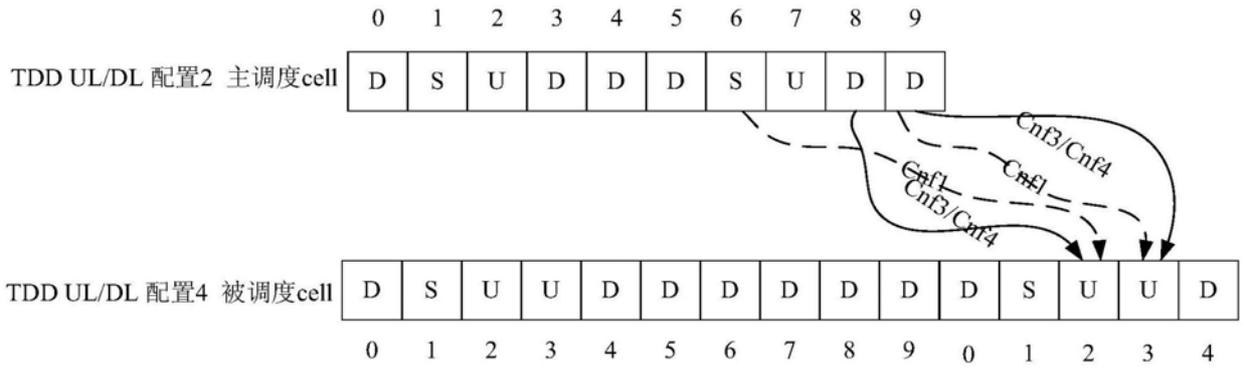


图6

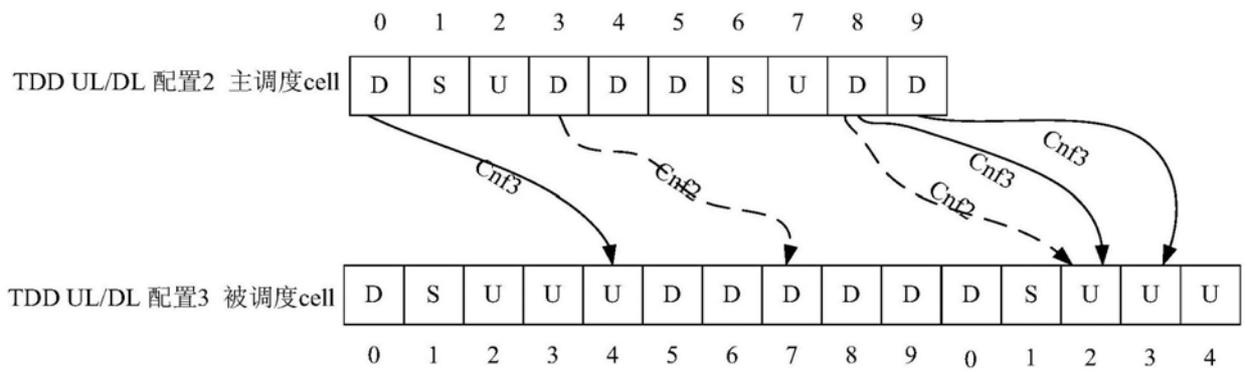


图7

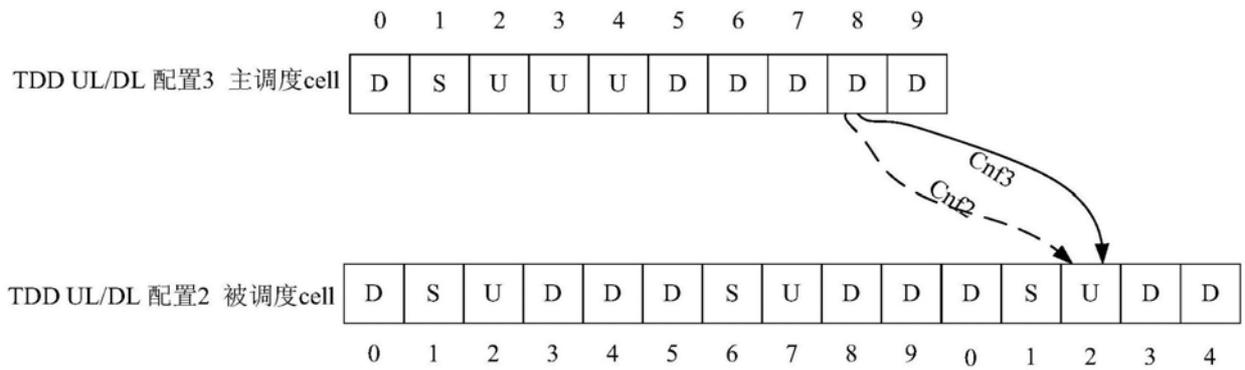


图8

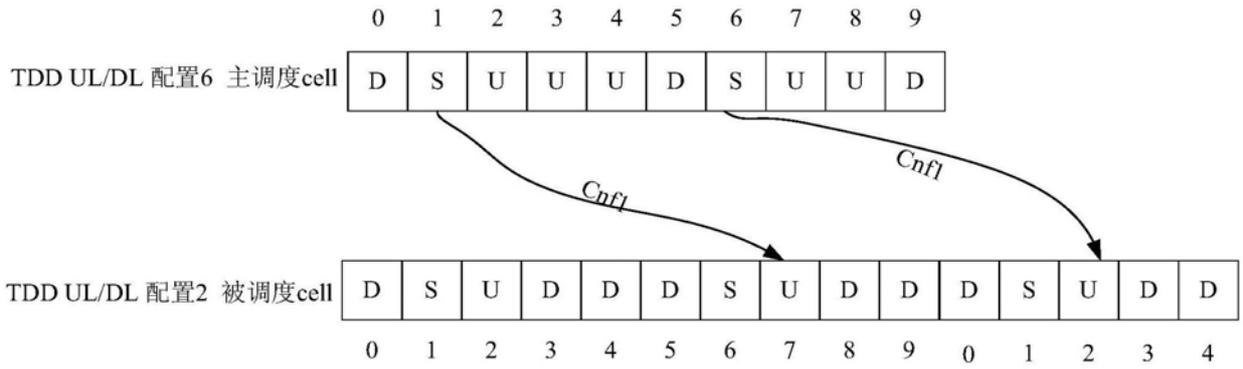


图9

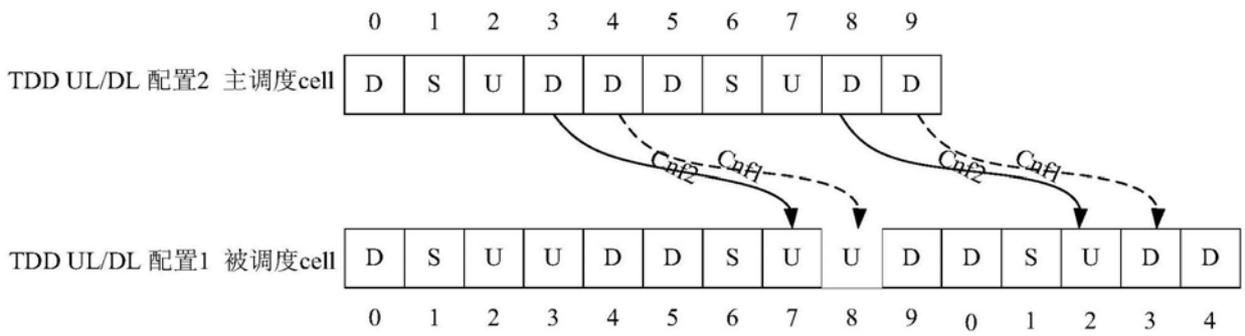


图10

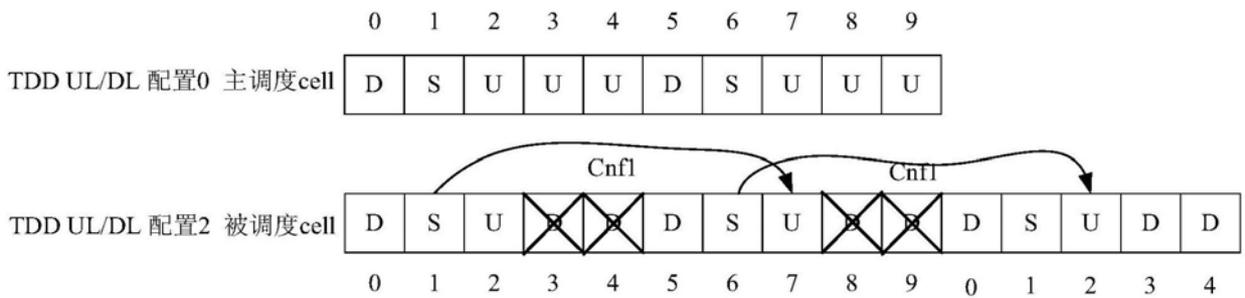


图11

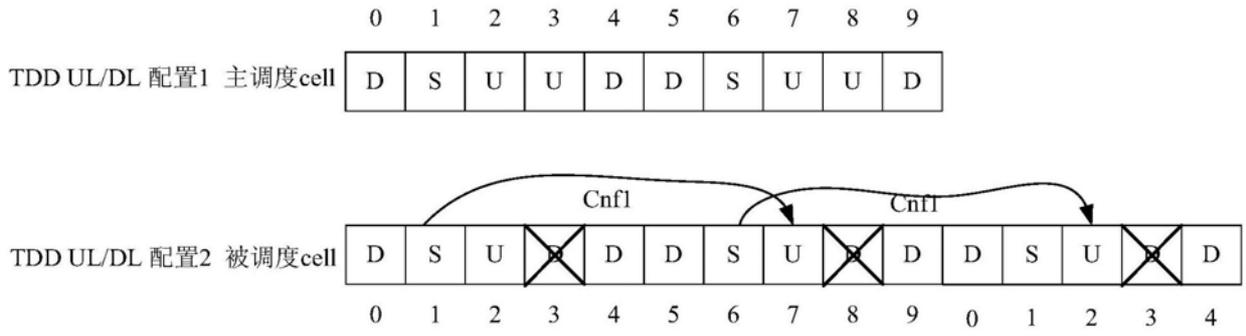


图12