



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114710241 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 16

(21) 申请号 202210267832.4

(22) 申请日 2017.08.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114710241 A

(43) 申请公布日 2022.07.05

(30) 优先权数据
62/377,659 2016.08.21 US
62/401,839 2016.09.29 US
62/406,381 2016.10.10 US
62/417,317 2016.11.03 US
62/421,176 2016.11.11 US
62/479,245 2017.03.30 US

(62) 分案原申请数据
201780045922.6 2017.08.04

(73) 专利权人 LG 电子株式会社
地址 韩国首尔

(72) 发明人 李贤镐 黄大成 李润贞

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
专利代理师 夏凯 张伟峰

(51) Int. Cl.
H04L 1/1812 (2023.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 1/1829 (2023.01)

H04L 1/1867 (2023.01)

(56) 对比文件

CN 103548409 A, 2014.01.29

CN 104823396 A, 2015.08.05

CN 104995859 A, 2015.10.21

CN 105210430 A, 2015.12.30

KR 20160093532 A, 2016.08.08

US 2014307597 A1, 2014.10.16

WO 2016105129 A1, 2016.06.30

WO 2015084048 A1, 2015.06.11

QUALCOMN INCORPORATED.Shortened

Processing Time for Downlink lms TTI.R1-
166307.2016,全文.

"R1-166696 - FDD DL HARQ-ACK feedback
procedure for LaR with subframe TTI".3GPP
tsg_ran\WG1_RL1.2016,全文.

"R1-167577 HARQ with shortened
processing time for lms TTI".3GPP tsg_
ran\WG1_RL1.2016,全文.

审查员 黎雨婷

权利要求书3页 说明书23页 附图10页

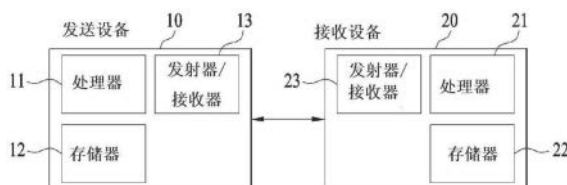
(54) 发明名称

无线通信系统中的上行链路传输的方法及
其设备

(57) 摘要

本发明涉及无线通信系统中的上行链路传
输的方法及其设备。一种在无线通信系统中由被
配置成具有两个或者多个处理时间的终端发送
混合自动重传请求-应答 (HARQ-ACK) 的方法包括
下述步骤:在一个或多个下行链路子帧中从基站
接收指示下行链路数据信道的下行链路控制信
道和该下行链路数据信道;以及在与一个或者多
个下行链路子帧相对应的上行链路子帧中向基
站发送关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息,

其中,在上行链路子帧中发送的HARQ-ACK信息包
括根据两个或多个处理时间当中的仅一个处理
时间的关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息,
并且不能够包括根据剩余处理时间的关于下行
链路数据信道的HARQ-ACK信息。



1. 一种用于从用户设备接收混合自动重传请求应答HARQ-ACK的基站,所述基站包括:
至少一个收发器;
至少一个处理器;以及
至少一个计算机存储器,所述至少一个计算机存储器存储至少一个程序,所述至少一个程序使所述至少一个处理器执行操作,所述操作包括:
向所述用户设备发送至少一个下行链路许可,每个下行链路许可调度物理下行链路共享信道PDSCH;和
基于所述至少一个下行链路许可在上行链路子帧n中从所述用户设备接收HARQ-ACK信息,
其中,基于所述用户设备配置有比正常处理时间短的短处理时间:
所述基站不被允许发送i)在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的公共搜索空间CSS中的下行链路许可;和ii)在相同的上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的用户设备特定搜索空间USS中的下行链路许可。
2. 根据权利要求1所述的基站,其中,基于在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的CSS中发送下行链路许可,所述操作包括:
在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的USS中发送非下行链路许可。
3. 根据权利要求1所述的基站,其中,基于在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的CSS中发送下行链路许可,在所述上行链路子帧n中从所述用户设备接收所述HARQ-ACK信息包括:
基于所述正常处理时间,接收用于与所述上行链路子帧n相关联的第一下行链路子帧集合的所述HARQ-ACK信息。
4. 根据权利要求1所述的基站,其中,基于在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的USS中发送下行链路许可,所述操作包括:
在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的CSS中发送非下行链路许可。
5. 根据权利要求1所述的基站,其中,基于在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的USS中发送下行链路许可,在所述上行链路子帧n中从所述用户设备接收所述HARQ-ACK信息包括:
基于所述短处理时间,接收用于与所述上行链路子帧n相关联的第二下行链路子帧集合的所述HARQ-ACK信息。
6. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的基站,其中,所述正常处理时间为四个子帧,并且所述短处理时间为三个子帧。
7. 一种用于向基站发送混合自动重传请求应答HARQ-ACK的用户设备,所述用户设备包括:
至少一个收发器;
至少一个处理器;以及
至少一个计算机存储器,所述至少一个计算机存储器存储至少一个程序,所述至少一个程序使所述至少一个处理器执行操作,所述操作包括:
接收至少一个下行链路许可,每个下行链路许可调度物理下行链路共享信道PDSCH;和
基于所述至少一个下行链路许可在上行链路子帧n中发送HARQ-ACK信息,

其中,基于所述用户设备配置有比正常处理时间短的短处理时间,所述操作包括:

不期待接收i)在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的公共搜索空间CSS中的下行链路许可;和ii)在相同的上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的用户设备特定搜索空间USS中的下行链路许可。

8.根据权利要求7所述的设备,其中,基于在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的CSS中接收下行链路许可,所述操作包括:

期待在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的USS中接收非下行链路许可。

9.根据权利要求7所述的设备,其中,基于在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的CSS中接收下行链路许可,在所述上行链路子帧n中发送所述HARQ-ACK信息包括:

基于所述正常处理时间,发送用于与所述上行链路子帧n相关联的第一下行链路子帧集合的所述HARQ-ACK信息。

10.根据权利要求7所述的设备,其中,基于在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的USS中接收下行链路许可,所述操作包括:

期待在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的CSS中接收非下行链路许可。

11.根据权利要求7所述的设备,其中,基于在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的USS中接收下行链路许可,在所述上行链路子帧n中发送所述HARQ-ACK信息包括:

基于所述短处理时间,发送用于与所述上行链路子帧n相关联的第二下行链路子帧集合的所述HARQ-ACK信息。

12.根据权利要求7至11中的任意一项所述的设备,其中,所述正常处理时间为四个子帧,并且所述短处理时间为三个子帧。

13.一种处理设备,包括:

至少一个处理器;以及

至少一个计算机存储器,所述至少一个计算机存储器存储至少一个程序,所述至少一个程序使所述至少一个处理器执行操作,所述操作包括:

接收至少一个下行链路许可,每个下行链路许可调度物理下行链路共享信道PDSCH;和

基于所述至少一个下行链路许可在上行链路子帧n中发送混合自动重传请求应答HARQ-ACK信息,

其中,基于用户设备配置有比正常处理时间短的短处理时间,所述操作包括:

不期待接收i)在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的公共搜索空间CSS中的下行链路许可;和ii)在相同的上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的用户设备特定搜索空间USS中的下行链路许可。

14.根据权利要求13所述的设备,其中,基于在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的CSS中接收下行链路许可,所述操作包括:

期待在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的USS中接收非下行链路许可。

15.根据权利要求13所述的设备,其中,基于在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的CSS中接收下行链路许可,在所述上行链路子帧n中发送所述HARQ-ACK信息包括:

基于所述正常处理时间,发送用于与所述上行链路子帧n相关联的第一下行链路子帧

集合的所述HARQ-ACK信息。

16.根据权利要求13所述的处理设备,其中,基于在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的USS中接收下行链路许可,所述操作包括:

期待在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的CSS中接收非下行链路许可。

17.根据权利要求13所述的处理设备,其中,基于在所述上行链路子帧n中为其提供HARQ-ACK响应的USS中接收下行链路许可,在所述上行链路子帧n中发送所述HARQ-ACK信息包括:

基于所述短处理时间,发送用于与所述上行链路子帧n相关联的第二下行链路子帧集合的所述HARQ-ACK信息。

18.根据权利要求13至17中的任意一项所述的处理设备,其中,所述正常处理时间为四个子帧,并且所述短处理时间为三个子帧。

无线通信系统中的上行链路传输的方法及其设备

[0001] 本申请是2019年1月24日提交进入中国专利局的国际申请日为2017年8月4日的申请号为201780045922.6 (PCT/KR2017/008434) 的,发明名称为“无线通信系统中的上行链路传输的方法及其设备”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及无线通信系统,并且更具体地,涉及用于上行链路传输的方法及其设备。

背景技术

[0003] 分组数据的时延是重要的性能指标之一。为最终用户提供对互联网的更快访问可能不仅是对LTE而且是对被称为新的RAT的下一代移动通信系统的设计的重要挑战之一。

[0004] 本发明在支持减少时延的无线通信系统中处理诸如HARQ反馈或上行链路数据传输的上行链路传输。

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 设计以解决问题的本发明的目的在于用于减少时延的上行链路传输方法。

[0007] 本领域的技术人员将会理解,可以通过本公开实现的目的不限于上文已经具体描述的内容,并且从以下详细描述中将会更清楚理解本公开可以实现的上述和其他目的。

[0008] 技术方案

[0009] 通过提供一种在无线通信系统中发送混合自动重传请求-应答(HARQ-ACK)的方法能够实现本发明的目的,该方法由被配置成具有两个或更多个处理时间的终端执行,该方法包括:在一个或多个下行链路子帧中从基站接收指示下行链路数据信道的下行链路控制信道和该下行链路数据信道;以及在与一个或者多个下行链路子帧相对应的上行链路子帧中向基站发送关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息,其中,上行链路子帧中发送的HARQ-ACK信息包括根据两个或两个以上处理时间中的仅一个处理时间的关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息,并且不包括根据其他处理时间的关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息。

[0010] 附加地或可替换地,上行链路子帧和与上行链路子帧相对应的一个或多个下行链路子帧之间的最小间隔可以是三个或更少的子帧。

[0011] 附加地或可替换地,当与上行链路子帧相对应的一个或多个下行链路子帧的数量大于或等于预定值时,可以捆绑关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息。

[0012] 附加地或可替换地,当与上行链路子帧相对应的下行链路子帧的数量大于或等于预定值时,可以通过特定物理上行链路控制信道(PUCCH)格式发送关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息。

[0013] 附加地或可替换地,可以针对处理时间中的每个配置指示与上行链路子帧相对应

的一个或多个下行链路子帧的信息集。

[0014] 附加地或可替代地,可以根据HARQ-ACK负载均衡或时延优先级来确定信息集。

[0015] 在本发明的另一方面,这里提供一种终端,该终端被配置成在无线通信系统中发送混合自动重传请求-应答(HARQ-ACK),该终端包括发射器和接收器,以及处理器,该处理器被配置成控制发射器和接收器,其中,终端被配置成具有两个或更多个处理时间,其中该处理器被配置成在一个或者多个下行链路子帧中从基站接收指示下行链路数据信道的下行链路控制信道和该下行链路数据信道,并且在与一个或者多个下行链路子帧相对应的上行链路子帧中向基站发送关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息,并且其中,上行链路子帧中发送的HARQ-ACK信息包括根据两个或更多个处理时间中的仅一个处理时间的关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息,而不包括根据其他处理时间的关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息。

[0016] 附加地或可替代地,上行链路子帧和与上行链路子帧相对应的一个或多个下行链路子帧之间的最小间隔可以是三个或更少的子帧。

[0017] 附加地或可替代地,当与上行链路子帧相对应的一个或多个下行链路子帧的数量大于或等于预定值时,可以捆绑关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息。

[0018] 附加地或可替代地,当与上行链路子帧相对应的下行链路子帧的数量大于或等于预定值时,可以通过特定物理上行链路控制信道(PUCCH)格式发送关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息。

[0019] 附加地或可替代地,可以针对处理时间中的每个配置指示与上行链路子帧相对应的一个或多个下行链路子帧的信息集。

[0020] 附加地或可替代地,可以根据HARQ-ACK负载均衡或时延优先级来确定信息集。

[0021] 在本发明的另一方面,这里提供一种在无线通信系统中发送上行链路数据的方法,该方法由终端执行并且包括:在下行链路子帧中从基站接收包括上行链路许可的下行链路控制信道,以及在与下行链路子帧相对应的上行链路子帧中向基站发送由上行链路许可指示的上行链路数据,其中,当终端被配置为具有缩短的处理时间时,下行链路子帧与上行链路子帧之间的最小间隔是三个或更少的子帧。

[0022] 附加地或可替代地,当接收到第二上行链路许可时,可以不发送由第二上行链路许可指示的上行链路数据,第二上行链路许可具有比与上行链路子帧相对应的缩短的处理时间更长的处理时间。

[0023] 附加地或可替代地,可以根据上行链路许可中的索引值来确定下行链路子帧和上行链路子帧之间的间隔。

[0024] 以上技术方案仅仅是本发明的实施例的一些部分,并且根据本发明的下述详细描述本领域的技术人员能够导出和理解本发明的技术特征被合并到的各种实施例。

[0025] 有益效果

[0026] 根据本发明的实施例,可以有效地执行上行链路传输。

[0027] 本领域的技术人员将理解,能够通过本公开实现的效果不限于上文具体描述的内容,并且从结合附图的以下详细描述中将更清楚地理解本公开的其他优点。

附图说明

[0028] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入且组成本说明书的一部分,图示本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0029] 图1图示无线通信系统中的示例性无线电帧结构。

[0030] 图2图示无线通信系统中的示例性下行链路/上行链路 (DL/UL) 时隙结构。

[0031] 图3图示3GPP LTE/LTE-A系统中的示例性DL子帧结构。

[0032] 图4图示3GPP LTE/LTE-A系统中的示例性UL子帧结构。

[0033] 图5图示链接到在TDD系统中的不同DL子帧中接收的PDCCH的PUCCH资源的冲突。

[0034] 图6和7图示根据TDD系统中的UL许可的PUSCH传输的示例。

[0035] 图8、9和10图示基于根据子帧类型和/或处理时间的资源偏移的用于DL HARQ的PUCCH资源。

[0036] 图11图示根据本发明的实施例的UE的操作。

[0037] 图12是用于实现本发明的实施例的设备的框图。

具体实施方式

[0038] 现在将详细地参考本发明的优选实施例,其示例被图示在附图中。附图图示本发明的示例性实施例并且提供对本发明的更详细描述。然而,本发明的范围不应该限于此。

[0039] 在一些情况下,为了防止本发明的构思模糊,将省略已知技术的结构和装置,或者将基于每个结构和装置的主要功能以框图的形式示出已知技术的结构和装置。另外,只要可能,将在整个附图和说明书中使用相同的附图标记来指代相同或相似的部分。

[0040] 在本发明中,用户设备 (UE) 是固定的或移动的。UE是通过与基站 (BS) 进行通信来发送并接收用户数据和/或控制信息的设备。术语“UE”可以用“终端设备”、“移动站 (MS)”、“移动终端 (MT)”、“用户终端 (UT)”、“订户站 (SS)”、“无线设备”、“个人数字助理 (PDA)”、“无线调制解调器”、“手持设备”等替换。BS通常是与UE和/或另一BS进行通信的固定站。BS与UE和另一BS交换数据和控制信息。术语“BS”可以用“高级基站 (ABS)”、“节点B”、“演进型节点B (eNB)”、“基站收发器系统 (BTS)”、“接入点 (AP)”、“处理服务器 (PS)”等替换。在以下描述中,BS通常被称作eNB。

[0041] 在本发明中,节点指代能够通过与UE进行通信来向UE发送无线电信号/从UE接收无线电信号的固定点。各种eNB可被用作节点。例如,节点可以是BS、NB、eNB、微微小区eNB (PeNB)、家庭eNB (HeNB)、中继装置、中继器等。此外,节点可以不是eNB。例如,节点可以是无线电远程头 (RRH) 或无线电远程单元 (RRU)。RRH和RRU具有比eNB的功率等级低的功率等级。因为一般而言RRH或RRU(在下文中称为RRH/RRU)通过诸如光缆的专用线路连接到eNB,所以与根据通过无线链路连接的eNB的协作式通信相比较,可平滑地执行根据RRH/RRU和eNB的协作式通信。每节点安装至少一个天线。天线可以指代天线端口、虚拟天线或天线组。节点也可以被称作点。与天线集中在eNB中并且由eNB控制器控制的常规集中式天线系统 (CAS) (即单节点系统)不同,多个节点在多节点系统中以预定距离或更长距离间隔开。多个节点可由控制节点的操作或者对要通过节点发送/接收的数据进行调度的一个或多个eNB或eNB控制器来管理。每个节点可以经由电缆或专用线路连接到管理相应节点的eNB或eNB控制器。在多节点系统中,相同的小区标识 (ID) 或不同的小区ID可以被用于通过多个节点进行

的信号发送/接收。当多个节点具有相同的小区ID时,多个节点中的每一个均作为小区的天线组操作。如果节点在多节点系统中具有不同的小区ID,则多节点系统可被视为多小区(例如,宏小区/毫微微小区/微微小区)系统。当由多个节点分别配置的多个小区根据覆盖范围重叠时,由多个小区配置的网络被称作多层网络。RRH/RRU的小区ID可以与eNB的小区ID相同或不同。当RRH/RRU和eNB使用不同的小区ID时,RRH/RRU和eNB都作为独立eNB操作。

[0042] 在将在下面描述的根据本发明的多节点系统中,连接到多个节点的一个或多个eNB或eNB控制器可以控制节点,使得信号通过一些或所有节点被同时地发送到UE或者从UE接收。虽然根据每个节点的性质和每个节点的实现形式在多节点系统之间存在差异,但是多节点系统与单节点系统(例如集中式天线系统(CAS)、常规MIMO系统、常规中继系统、常规中继器系统)区分开,因为多个节点在预定时间-频率资源中向UE提供通信服务。因此,关于使用一些或所有节点来执行协作数据传输的方法的本发明的实施例可被应用于各种类型的多节点系统。例如,一般而言节点指代与另一节点间隔开预定距离或更远的天线组。然而,将在下面描述的本发明的实施例甚至可被应用于节点指代任意天线组而不考虑节点间隔的情况。在包括X极化(交叉极化)天线的eNB的情况下,例如,本发明的实施例在eNB控制由H极化天线组成的节点和由V极化天线组成的节点的假定下是适用的。

[0043] 用来经由多个发送(Tx)/接收(Rx)节点发送/接收信号、经由从多个Tx/Rx节点中选择的至少一个节点发送/接收信号或者发送下行链路的节点与发送上行链路信号的节点区分开的通信方案被称作多eNB MIMO或CoMP(协作多点Tx/Rx)。来自CoMP通信方案当中的协作传输方案可被归类为JP(联合处理)和调度协调。前者可以被划分成JT(联合发送)/JR(联合接收)和DPS(动态点选择),并且后者可以被划分成CS(协作调度)和CB(协作波束形成)。DPS可以被称作DCS(动态小区选择)。当执行JP时,与其它CoMP方案相比较,可生成更多的各种通信环境。JT指代多个节点用来向UE发送相同的流的通信方案并且JR指代多个节点用来从UE接收相同的流的通信方案。UE/eNB组合从多个节点接收到的信号以恢复流。在JT/JR的情况下,因为从/向多个节点发送相同的流,所以可根据发送分集来改进信号传输可靠性。DPS指代根据特定规则通过从多个节点中选择的节点来发送/接收信号的通信方案。在DPS的情况下,因为在节点与UE之间具有良好信道状态的节点被选择作为通信节点,所以可改进信号传输可靠性。

[0044] 在本发明中,小区指代一个或多个节点提供通信服务的特定地理区域。因此,与特定小区的通信可以意指与eNB或向特定小区提供通信服务的节点的通信。特定小区的下行链路/上行链路信号指代来自/到eNB或向特定小区提供通信服务的节点的下行链路/上行链路信号。向UE提供上行链路/下行链路通信服务的小区被称作服务小区。此外,特定小区的信道状态/质量指代在eNB或向特定小区提供通信服务的节点与UE之间生成的信道或通信链路的信道状态/质量。在3GPP LTE-A系统中,UE可使用在分配给特定节点的CSI-RS资源上通过特定节点的天线端口发送的一个或多个CSI-RS(信道状态信息参考信号)来从特定节点测量下行链路信道状态。一般而言,邻近节点在正交CSI-RS资源上发送相应的CSI-RS资源。当CSI-RS资源正交时,这意味着CSI-RS资源具有不同的子帧配置和/或CSI-RS序列,所述不同的子帧配置和/或CSI-RS序列指定根据指定承载CSI-RS的符号和子载波的CSI-RS资源配置、子帧偏移和发送周期等分配有CSI-RS的子帧。

[0045] 在本发明中,PDCCH(物理下行链路控制信道)/PCFICH(物理控制格式指示符信

道)/PHICH(物理混合自动重传请求指示符信道)/PDSCH(物理下行链路共享信道)指代分别承载DCI(下行链路控制信息)/CFI(控制格式指示符)/下行链路ACK/NACK(肯定应答/否定ACK)/下行链路数据的时间-频率资源或资源元素的集合。此外,PUCCH(物理上行链路控制信道)/PUSCH(物理上行链路共享信道)/PRACH(物理随机接入信道)指代分别承载UCI(上行链路控制信息)/上行链路数据/随机接入信号的时间-频率资源或资源元素的集合。在本发明中,被分配给或者属于PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH的时间-频率资源或资源元素(RE)被称为PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH RE或PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH资源。在以下描述中,由UE对PUCCH/PUSCH/PRACH的发送相当于通过PUCCH/PUSCH/PRACH或者在PUCCH/PUSCH/PRACH上对上行链路控制信息/上行链路数据/随机接入信号的发送。此外,由eNB对PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH的发送相当于通过PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH或者在PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH上对下行链路数据/控制信息的发送。

[0046] 图1图示无线通信系统中使用的示例性无线电帧结构。图1(a)图示3GPP LTE/LTE-A中使用的频分双工(FDD)的帧结构,并且图1(b)图示3GPP LTE/LTE-A中使用的时分双工(TDD)的帧结构。

[0047] 参考图1,3GPP LTE/LTE-A中使用的无线电帧具有10ms(307200Ts)的长度并且包括相等大小的10个子帧。可以为无线电帧中的10个子帧编号。这里,Ts表示采样时间并且被表示为 $T_s = 1/(2048 \times 15\text{kHz})$ 。每个子帧具有1ms的长度并且包括两个时隙。无线电帧中的20个时隙可从0到19顺序地编号。每个时隙具有0.5ms的长度。用于发送子帧的时间被定义为传输时间间隔(TTI)。可通过无线电帧编号(或无线电帧索引)、子帧编号(或子帧索引)和时隙编号(或时隙索引)来区分时间资源。

[0048] 可根据双工模式不同地配置无线电帧。在FDD模式下下行链路传输通过频率与上行链路传输区分开,并且因此无线电帧在特定频带中包括下行链路子帧和上行链路子帧中的仅一个。在TDD模式下,下行链路传输通过时间与上行链路传输区分开,并且因此无线电帧在特定频带中包括下行链路子帧和上行链路子帧两者。

[0049] 表1示出在TDD模式下的无线电帧中的子帧的DL-UL配置。

[0050] 表1

DL-UL 配置	下行链路至上行 链路切换点周期	子帧编号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
[0051]	0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U
	1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U
	2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D
	3	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D
	4	10ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D
[0052]	5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D
	6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U

[0053] 在表1中,D表示下行链路子帧,U表示上行链路子帧并且S表示特殊子帧。特殊子帧

包括DwPTS(下行链路导频时隙)、GP(保护时段)和UpPTS(上行链路导频时隙)的三个字段。DwPTS是为下行链路传输所保留的时段并且UpPTS是为上行链路传输所保留的时段。表2示出特殊子帧配置。

[0054] 表2

[0055]	特殊子帧配置	下行链路中的正常循环前缀		下行链路中的扩展循环前缀			
		DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
			上行链路中的正常循环前缀	上行链路中的扩展循环前缀		上行链路中的正常循环前缀	上行链路中的扩展循环前缀
	0	6592·Ts	2192·Ts	2560·Ts	7680·Ts	2192·Ts	2560·Ts
	1	19760·Ts			20480·Ts		
	2	21952·Ts			23040·Ts		
	3	24144·Ts			25600·Ts		
	4	26336·Ts		7680·Ts	4384·Ts	5120·Ts	
	5	6592·Ts	4384·Ts	5120·Ts			20480·Ts
	6	19760·Ts					23040·Ts
7	21952·Ts	12800·Ts					
8	24144·Ts	-			-	-	
9	13168·Ts		-	-	-		

[0056] 图2图示无线通信系统中的示例性下行链路/上行链路时隙结构。特别地,图2图示3GPP LTE/LTE-A中的资源网格结构。每天线端口存在资源网格。

[0057] 参考图2,时隙包括时域中的多个OFDM(正交频分复用)符号和频域中的多个资源块(RB)。OFDM符号可以指代符号周期。在每个时隙中发送的信号可以通过由 $N_{RB}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$ 个子载波和 $N_{symbol}^{DL/UL}$ 个OFDM符号组成的资源网格来表示。这里, N_{RB}^{DL} 表示下行链路时隙中的RB的数目并且 N_{RB}^{UL} 表示上行链路时隙中的RB的数目。 N_{RB}^{DL} 和 N_{RB}^{UL} 分别取决于DL传输带宽和UL传输带宽。 N_{symbol}^{DL} 表示下行链路时隙中的OFDM符号的数目并且 N_{symbol}^{UL} 表示上行链路时隙中的OFDM符号的数目。此外, N_{sc}^{RB} 表示构成一个RB的子载波的数目。

[0058] 根据多址方案OFDM符号可以被称作SC-FDM(单载波频分复用)符号。包括在时隙中的OFDM符号的数目可以取决于信道带宽和循环前缀(CP)的长度。例如,时隙在正常CP的情况下包括7个OFDM符号,而在扩展CP的情况下包括6个OFDM符号。虽然为了方便图2图示一时隙包括7个OFDM符号的子帧,但是本发明的实施例可被同样地应用于具有不同数目的OFDM符号的子帧。参考图2,每个OFDM符号包括频域中的 $N_{RB}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$ 个子载波。子载波类型可被分类为用于数据发送的数据子载波、用于参考信号发送的参考信号子载波以及用于保护频带和直流(DC)分量的空子载波。用于DC分量的空子载波是保持未使用的子载波并且在OFDM

信号生成或上变频期间被映射到载波频率(f_0)。载波频率也被称作中心频率。

[0059] RB通过时域中的 $N_{symb}^{DL/UL}$ (例如,7)个连续OFDM符号和频域中的 N_{sc}^{RB} (例如,12)个连续子载波来定义。为了参考,由OFDM符号和子载波组成的资源被称作资源元素(RE)或音调。因此,RB由 $N_{symb}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$ 个RE组成。资源网格中的每个RE可通过时隙中的索引对(k, l)唯一地定义。这里, k 是频域中 $0 \sim N_{symb}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB} - 1$ 的索引并且 l 是 $0 \sim N_{symb}^{DL/UL} - 1$ 的索引。

[0060] 在子帧中占据 N_{sc}^{RB} 个连续子载波并且分别布置在子帧的两个时隙中的两个RB被称作物理资源块(PRB)对。构成PRB对的两个RB具有相同的PRB编号(或PRB索引)。虚拟资源块(VRB)是用于资源分配的逻辑资源分配单元。VRB具有与PRB的大小相同的大小。VRB可以根据VRB到PRB的映射方案被划分成集中式VRB和分布式VRB。集中式VRB被映射成PRB,由此VRB编号(VRB索引)对应于PRB编号。也就是说,获得了 $nPRB = nVRB$ 。编号被从0到 $N_{VRB}^{DL} - 1$ 给予给集中式VRB,并且获得了 $N_{VRB}^{DL} = N_{RB}^{DL}$ 。因此,根据集中式映射方案,具有相同VRB编号的VRB被映射成在第一时间隙和第一时间隙处具有相同的PRB编号的PRB。另一方面,分布式VRB通过交织被映射成PRB。因此,具有相同的VRB编号的VRB可以被映射成在第一时间隙和第一时间隙处具有不同的PRB编号的PRB。分别位于子帧的两个时隙处并且具有相同的VRB编号的两个PRB将被称为一对VRB。

[0061] 图3图示3GPP LTE/LTE-A中使用的下行链路(DL)子帧结构。

[0062] 参考图3,DL子帧被划分成控制区域和数据区域。位于子帧内的第一时间隙的前面部分中的最多三(四)个OFDM符号对应于分配有控制信道的控制区域。在DL子帧中可用于PDCCH发送的资源区域在下文中被称为PDCCH区域。剩余的OFDM符号对应于分配有物理下行链路共享信道(PDSCH)的数据区域。在DL子帧中可用于PDSCH发送的资源区域在下文中被称为PDSCH区域。3GPP LTE中使用的下行链路控制信道的示例包括物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)、物理混合ARQ指示符信道(PHICH)等。PCFICH在子帧的第一OFDM符号处被发送并且承载有关用于在该子帧内发送控制信道的OFDM符号的数目的信息。PHICH是上行链路发送的响应并且承载HARQ肯定应答(ACK)/否定应答(NACK)信号。

[0063] 在PDCCH上承载的控制信息被称作下行链路控制信息(DCI)。DCI包含用于UE或UE组的资源分配信息和控制信息。例如,DCI包括下行链路共享信道(DL-SCH)的传输格式和资源分配信息、上行链路共享信道(UL-SCH)的传输格式和资源分配信息、寻呼信道(PCH)的寻呼信息、关于DL-SCH的系统信息、关于诸如在PDSCH上发送的随机接入响应的上层控制消息的资源分配的信息、针对UE组中的各个UE的发送控制命令集、发送功率控制命令、关于IP语音(VoIP)的激活的信息、下行链路指配索引(DAI)等。DL-SCH的传输格式和资源分配信息也被称作DL调度信息或DL许可并且UL-SCH的传输格式和资源分配信息也被称作UL调度信息或UL许可。在PDCCH上承载的DCI的大小和目的取决于DCI格式并且其大小可以根据编码率而变化。已经在3GPP LTE中定义了各种格式,例如,用于上行链路的格式0和4以及用于下行链路的格式1、1A、1B、1C、1D、2、2A、2B、2C、3和3A。诸如跳频标志、关于RB分配的信息、调制编码方案(MCS)、冗余版本(RV)、新数据指示符(NDI)、关于发送功率控制(TPC)的信息、循环移

位解调参考信号 (DMRS)、UL索引、信道质量信息 (CQI) 请求、DL指配索引、HARQ进程编号、发送的预编码矩阵指示符 (TPMI)、预编码矩阵指示符 (PMI) 等的控制信息基于DCI格式被选择并组合并且作为DCI被发送到UE。

[0064] 一般而言,用于UE的DCI格式取决于为UE设定的发送模式(TM)。换句话说,仅与特定TM相对应的DCI格式可被用于在特定TM中配置的UE。

[0065] 在一个或若干连续控制信道元素 (CCE) 的聚合上发送PDCCH。CCE是用于给PDCCH提供基于无线电信道的状态的编码率的逻辑分配单元。CCE对应于多个资源元素组 (REG)。例如,CCE对应于9个REG并且REG对应于4个RE。3GPP LTE定义可针对每个UE定位PDCCH的CCE集合。UE可从中检测其PDCCH的CCE集合被称作PDCCH搜索空间,简称为搜索空间。可在搜索空间内发送PDCCH的个别资源被称作PDCCH候选。要由UE监测的PDCCH候选的集合被定义为搜索空间。在3GPP LTE/LTE-A中,用于DCI格式的搜索空间可以具有不同的大小并且包括专用搜索空间和公共搜索空间。专用搜索空间是UE特定搜索空间并且是为每个UE而配置的。公共搜索空间被配置用于多个UE。定义搜索空间的聚合等级如下。

[0066] 表3

类型	搜索空间 $S_k^{(L)}$		PDCCH 候选的数目 $M(L)$
	聚合等级 L	大小 [以 CCE 为单位]	
UE 特定的	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
公共的	4	16	4
	8	16	2

[0068] PDCCH候选根据CCE聚合等级对应于1、2、4或8个CCE。eNB在搜索空间内的任意PDCCH候选上发送PDCCH(DCI) 并且UE监测搜索空间以检测PDCCH(DCI)。这里,监测指代试图根据所有监测的DCI格式来在相应搜索空间中对每个PDCCH进行解码。UE可通过监测多个PDCCH来检测其PDCCH。因为UE不知道发送其PDCCH的位置,所以UE试图针对每个子帧对相应DCI格式的所有PDCCH进行解码直到检测到具有其ID的PDCCH为止。此过程被称作盲检测(或盲解码(BD))。

[0069] eNB可通过数据区域来发送用于UE或UE组的数据。通过数据区域发送的数据可以被称作用户数据。为了发送用户数据,可以将物理下行链路共享信道 (PDSCH) 分配给数据区域。寻呼信道 (PCH) 和下行链路共享信道 (DL-SCH) 通过PDSCH来发送。UE可通过对通过PDCCH发送的控制信息进行解码来读取通过PDSCH发送的数据。表示PDSCH上的数据被发送到的UE或UE组、UE或UE组如何接收PDSCH数据并对其进行解码等的信息被包括在PDCCH中并发送。例如,如果特定PDCCH通过“A”的无线网络临时身份(RNTI)的CRC(循环冗余校验)来进行掩码处理并且关于使用“B”的无线电资源(例如,频率位置)发送的数据的信息和“C”的发送格式信息(例如,传输块大小、调制方案、编码信息等)通过特定DL子帧来发送,则UE使用RNTI信息来监测PDCCH并且具有RNTI“A”的UE检测PDCCH并且使用关于PDCCH的信息来接收

通过“B”和“C”所指示的PDSCH。

[0070] 要与数据信号相比较的参考信号(RS)是UE解调从eNB接收到的信号所必需的。参考信号指代具有特定波形的预定信号,所述预定信号被从eNB发送到UE或者从UE发送到eNB并且为eNB和UE两者所知。参考信号也被称作导频。参考信号被分类为由小区中的所有UE共享的小区特定RS和专用于特定UE的调制RS(DM RS)。由eNB发送以用于特定UE的下行链路数据的解调的DM RS被称作UE特定RS。可以在下行链路上发送DM RS和CRS中的两个或一个。当仅在没有CRS的情况下发送DM RS时,需要附加地提供用于信道测量的RS,因为使用与用于数据的相同的预编码器所发送的DM RS仅可被用于解调。例如,在3GPP LTE(-A)中,与用于测量的附加RS相对应的CSI-RS被发送到UE,使得UE可测量信道状态信息。与每子帧发送的CRS不同,基于信道状态随时间变化不大的事实在与多个子帧相对应的每个发送周期中发送CSI-RS。

[0071] 图4图示3GPP LTE/LTE-A中使用的示例性上行链路子帧结构。

[0072] 参考图4,在频域中UL子帧可被划分成控制区域和数据区域。可将一个或多个PUCCH(物理上行链路控制信道)分配给控制区域以承载上行链路控制信息(UCI)。可以将一个或多个PUSCH(物理上行链路共享信道)分配给UL子帧的数据区域以承载用户数据。

[0073] 在UL子帧中,与DC子载波间隔开的子载波被用作控制区域。换句话说,与UL发送带宽的两端相对应的子载波被指配给UCI发送。DC子载波是保持未用于信号发送的分量并且在上变频期间被映射到载波频率 f_0 。用于UE的PUCCH被分配给属于以载波频率操作的资源的RB对并且属于该RB对的RB占用两个时隙中的不同的子载波。以这种方式指配PUCCH被表示为分配给PUCCH的RB对在时隙边界处的跳频。当未应用跳频时,RB对占用相同的子载波。

[0074] PUCCH可用于发送以下控制信息。

[0075] -调度请求(SR):这是用于请求UL-SCH资源的信息并且使用开关键控(OK)方案来发送。

[0076] -HARQ ACK/NACK:这是对PDSCH上的下行链路数据分组的响应信号并且指示是否已成功接收到下行链路数据分组。1比特ACK/NACK信号作为对单个下行链路码字的响应被发送,并且2比特ACK/NACK信号作为对两个下行链路码字的响应被发送。HARQ-ACK响应包括肯定ACK(ACK)、否定ACK(NACK)、不连续发送(DTX)和NACK/DTX。这里,术语HARQ-ACK可与术语HARQ ACK/NACK和ACK/NACK互换地使用。

[0077] -信道状态指示符(CSI):这是关于下行链路信道的反馈信息。有关MIMO的反馈信息包括秩指示符(RI)和预编码矩阵指示符(PMI)。

[0078] UE可通过子帧来发送的控制信息(UCI)的数目取决于可用于控制信息发送的SC-FDMA符号的数目。可用于控制信息发送的SC-FDMA符号对应于除被用于参考信号发送的子帧的SC-FDMA符号以外的SC-FDMA符号。在配置有探测参考信号(SRS)的子帧的情况下,子帧的最后SC-FDMA符号被从可用于控制信息发送的SC-FDMA符号中排除。参考信号用于检测PUCCH的相干性。PUCCH根据在其上发送的信息来支持各种格式。

[0079] 表4示出LTE/LTE-A中的PUCCH格式与UCI之间的映射关系。

[0080] 表4

[0081]

PUCCH 格式	调制方案	每子帧的比特 数, M_{bit}	用法	其他
1	N/A	N/A (存在或者 不存在)	SR (调度请求)	
1a	BPSK	1	ACK/NACK 或 SR + ACK/NACK	一个码字
1b	QPSK	2	ACK/NACK 或 SR + ACK/NACK	两个码字
2	QPSK	20	CQI/PMI/RI	联合编码 ACK/NACK (扩展 CP)
2a	QPSK+BPSK	21	CQI/PMI/RI + ACK/NACK	仅正常 CP
2b	QPSK+QPSK	22	CQI/PMI/RI + ACK/NACK	仅正常 CP
3	QPSK	48	ACK/NACK 或 SR + ACK/NACK 或 CQI/PMI/RI + ACK/NACK	

[0082] 参考表4, PUCCH格式1/1a/1b用于发送ACK/NACK信息, PUCCH格式2/2a/2b用于承载诸如CQI/PMI/RI的CSI, 并且PUCCH格式3用于发送ACK/NACK信息。

[0083] 参考信号 (RS)

[0084] 当在无线通信系统中发送分组时, 因为通过无线电信道发送分组, 所以在发送期间可能发生信号失真。为了在接收器处正确地接收到失真信号, 需要使用信道信息来校正该失真信号。为了检测信道信息, 发送为发送器和接收器两者所知的信号并且当通过信道接收该信号时按信号的失真程度检测信道信息。此信号被称作导频信号或参考信号。

[0085] 当使用多个天线来发送/接收数据时, 接收器只有在接收器知道每个发送天线与每个接收天线之间的信道状态时才能接收到正确的信号。因此, 需要每发送天线提供参考信号, 更具体地, 需要每天线端口提供参考信号。

[0086] 可将参考信号分类为上行链路参考信号和下行链路参考信号。在LTE中, 上行链路参考信号包括:

[0087] i) 用于通过PUSCH和PUCCH发送的信息的相干解调的信道估计的解调参考信号 (DMRS); 以及

[0088] ii) 用于eNB在不同网络的频率下测量上行链路信道质量的探测参考信号 (SRS)。

[0089] 下行链路参考信号包括:

[0090] i) 由小区中的所有UE共享的小区特定参考信号 (CRS);

[0091] ii) 仅用于特定UE的UE特定参考信号;

[0092] iii) 当发送PDSCH时发送用于相干解调的DMRS;

[0093] iv) 用于在发送下行链路DMRS时递送信道状态信息(CSI)的信道状态信息参考信号(CSI-RS);

[0094] v) 被发送用于在MBSFN模式下发送的信号的相干解调的多媒体广播单频网络(MBSFN)参考信号;以及

[0095] vi) 用于估计UE的地理位置信息的定位参考信号。

[0096] 可将参考信号分类为用于信道信息获取的参考信号和用于数据解调的参考信号。前者需要在宽带中发送,因为即使UE未在特定子帧中接收到下行链路数据它也被用于UE获取关于下行链路传输的信道信息并由UE接收。甚至在切换情形下使用此参考信号。后者由eNB在eNB发送下行链路信号时连同相应资源一起发送并且被用于UE通过信道测量来解调数据。需要在发送数据的区域中发送此参考信号。

[0097] 分组数据的时延是重要的性能指标之一。为最终用户提供对互联网的更快访问可能不仅是对LTE而且是对称为新RAT的下一代移动通信系统的设计的重要挑战之一。

[0098] 最近的LTE标准已经引入了若干技术,诸如载波聚合和大规模MIMO、更高的调制阶数以努力提高数据速率。然而,减少处理时间以改善传输控制协议(TCP)吞吐量同时显著减少用户平面的时延可能是关键技术之一。近来,在LTE标准中,正在讨论减少在“UL许可-至-PUSCH”和“DL数据-至-DL HARQ-ACK反馈”的DL接收和UL发送之间的定时以减少处理时间的方法。

[0099] 本发明提出一种在支持缩短处理时间的情况下执行HARQ-ACK反馈的方案。为了简单起见,基于LTE描述此处公开的发明或提议,但是该描述也适用于其他技术,诸如其中使用不同波形/帧结构的新RAT。尽管为了简单起见在本发明的实施例中假设特定的TTI长度,但是本发明也适用于不同的TTI长度配置(例如,短TTI(sTTI)(<1毫秒)、长TTI(=1毫秒)、更长TTI(>1毫秒))。例如,可以以增加子载波间隔的方式在下一代系统中引入sTTI。这里,sTTI指的是比1ms的传统TTI短的TTI。

[0100] [建议1]根据缩短处理时间的TDD UL传输定时

[0101] 根据当前的LTE版本-13标准,在PDCCH/PDSCH的初始发送之后,UE可以接收PDCCH/PDSCH并执行检测和解码(包括盲解码)的过程。之后,UE可以执行用于PUCCH或PUSCH传输的编码过程以便发送针对PDSCH的HARQ-ACK,并且通过提前传输定时进行定时调整来执行传输。在FDD系统中,基于正常TTI(即,由14个符号组成的TTI)执行上述过程(下文中称为处理时间)3毫秒,因此针对在SF#n中发送的PDSCH的HARQ-ACK可在SF#n+4中在PUCCH或PUSCH上发送。

[0102] 支持缩短处理时间的UE可能需要更短的时间进行上述操作。因此,可以在子帧#n+k(其中k是小于4的整数)中发送针对由子帧#n中的DL许可所调度的PDSCH的HARQ-ACK。

[0103] 然而,在TDD系统中,根据表1的TDD DL-UL配置预定义DL子帧位置和UL子帧位置(以及由DwPTS、UpPTS和保护时段组成的特殊子帧的位置)。即使在正常TTI方面,在发送PDSCH之后发送针对PDSCH的HARQ-ACK的定时或者在发送用于UL许可的相应PDCCH之后发送PUSCH的定时可以不再基于4毫秒,而是可以根据TDD DL-UL配置被指配更大的值。表5示出了在LTE标准中定义的TDD系统中针对PDSCH的UE的DL HARQ-ACK传输的定时。例如,当TDD DL-UL配置被设置为2时,UE在子帧#n=2中发送针对在子帧#n-8、#n-7、#n-4和#n-6中接收

的PDSCH的HARQ-ACK。这里,子帧#n-8、#n-7、#n-4和#n-6被称为DL HARQ-ACK的“DL关联集”。

[0104] 表5

DL-UL 配置	子帧编号									
	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	-

[0106] 当支持缩短处理时间时,与传统情况相比,能够发送针对特定PDSCH(例如,在子帧#n中发送的PDSCH)的HARQ-ACK的最早时间可以被提前(例如,提前至子帧#n+2或#n+3),因而可以定义与传统DL HARQ-ACK传输定时不同的定时。因而,需要定义用于定义定时的新HARQ-ACK传输方案。

[0107] 可以根据通过较高层/物理层信号预定或指示的处理时间来不同地设置针对由UE接收的PDSCH的DL HARQ-ACK的传输定时。这里,处理时间可被解释为DL到UL Tx定时(例如,在相应的PDCCH/PDSCH传输之后发送HARQ-ACK的定时,在相应的UL许可之后发送sPUSCH的定时),和/或UL到DL Tx定时(例如,在发送相应的PUSCH之后发送ACK或重发信息的定时,在PUCCH传输之后发送PDCCH的定时)。

[0108] 参见图5,即使由传统处理定时(例如,4个子帧)操作的UE#0和支持缩短处理定时的UE#1(例如,3个子帧)在不同的子帧中通过DL许可接收PDSCH调度,如果相应DL许可的HARQ-ACK传输定时彼此重叠并且指示相同的PUCCH资源(即,包括DL许可的两个PDCCH具有相同的最低CCE索引),则在两个UE的PUCCH资源之间也存在冲突的风险。

[0109] 为了防止这种PUCCH资源冲突,可以通过处理时间不同地配置或定义特定TDD DL-UL配置下要在特定子帧中发送的DL HARQ-ACK的DL关联集。

[0110] 在由传统处理时间确定的DL关联集和由缩短处理时间确定的DL关联集在特定TDD DL-UL配置下针对要在特定子帧中发送的DL HARQ-ACK独立并且不同地配置的情况下,可以定义规则,使得对应于集合的交集的子帧的HARQ-ACK符合传统PUCCH资源集,而不对应于集合的交集但处于由缩短处理时间确定的DL关联集合内的子帧的HARQ-ACK符合单独的PUCCH资源集。这里,PUCCH资源集是指由对应于DL关联集中的所有(E) CCE的PUCCH资源组成的集合。

[0111] 具体地,当在TDD系统中能够发送针对特定PDSCH的HARQ-ACK的最早定时通过更高层/物理层信号预定或配置为子帧#n+3时,DL HARQ-ACK定时可以新定义,如下表所示。

[0112] 表6

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

[0114] 例如,当建立TDD DL-UL配置2时,UE可以在子帧 $n=2$ 中发送针对在子帧 $n-7$ 、 $n-4$ 、 $n-6$ 和 $n-3$ 中接收的PDSCH的HARQ-ACK。子帧 $n-3$ (其为缩短处理时间内的子帧,并且不对应于由传统处理时间确定的DL关联集 (例如,子帧 $n-8$ 、 $n-7$ 、 $n-4$ 和 $n-6$) 与由缩短处理时间确定的DL关联集 (例如,子帧 $n-7$ 、 $n-4$ 、 $n-6$ 和 $n-3$) 的交集) 符合与由传统处理时间确定的DL关联集确定的PUCCH资源集不同的单独PUCCH资源集。

[0115] 具体地,在TDD系统中,当能够发送针对特定PDSCH的HARQ-ACK的最早定时通过更高层/物理层信号预定或配置为子帧 $n+2$ 时,DL HARQ-ACK定时可以新定义,如下表所示。

[0116] 表7

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

[0118] 例如,当建立TDD DL-UL配置2时,UE可以在子帧 $n=2$ 中发送针对在子帧 $n-4$ 、 $n-6$ 、 $n-3$ 和 $n-2$ 中接收的PDSCH的HARQ-ACK。子帧 $n-2$ (其为缩短处理时间内的子帧,并且不对应于由传统处理时间确定的DL关联集 (例如,子帧 $n-8$ 、 $n-7$ 、 $n-4$ 和 $n-6$) 与由缩短处理时间确定的DL关联集 (例如,子帧 $n-4$ 、 $n-6$ 、 $n-3$ 和 $n-2$) 的交集) 符合与由传统处理时间确定的DL关联集确定的PUCCH资源集不同的单独PUCCH资源集。

[0119] 当支持缩短处理时间时,与传统情况相比,发送用于特定UL许可的相应PDCCH (例如,在子帧 n 中发送的PDCCH) 之后发送PUSCH的最早时间可提前 (提前到,例如,子帧 $n+2$ 或 $n+3$),因此可以定义与传统PUSCH传输定时不同的定时。因而,需要定义用于定义的定时的新PUSCH传输方案。

[0120] 在下表中示出了在LTE标准中定义的TDD系统中UL许可的UE的PUSCH传输定时。在

TDD DL-UL配置0的情况下,根据UL许可中的UL索引值,将在子帧#n中接收的UL许可的PUSCH传输定时定义为子帧#n+k和/或子帧#n+7。

[0121] 表8

DL-UL 配置	子帧编号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4	6				4	6			
1		6			4		6			4
2				4					4	
3	4								4	4
4									4	4
5	-	-							4	
6	7	7				7	7			5

[0123] 在特定TDD DL-UL配置下在特定时间点由UE接收的UL许可的PUSCH传输定时可以预定,或者可以根据通过较高层/物理层信号指示的处理时间来不同地定义。

[0124] 具体地,当通过较高层/物理层信号将能够发送在TDD系统中在特定时间接收到的UL许可所调度的PUSCH的最早定时预先确定或配置为子帧#n+3时,PUSCH传输定时可被新定义,如下表所示。

[0125] 表9

DL-UL 配置	子帧编号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	3	3				3	3			
1	3				3	3				3
2					3					3
3	3	3								3
4	3									3
5										3
6	4	6				3	6			4

[0127] 具体地,当通过较高层/物理层信号将能够发送在TDD系统中在特定时间接收到的UL许可所调度的PUSCH的最早定时预先确定或配置为子帧#n+2时,PUSCH传输定时可被新定义,如下表其中之一所示。

[0128] 表10

DL-UL 配置	子帧编号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	2	3				2	3			
1	2	2				2	2			
2	2					2				
3	3	3								3
4	2	2								
5	2									
6	3	3				2	2			3

[0130] 表11

DL-UL 配置	子帧编号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	3	2				3	2			
1	2	2				2	2			
2						2				
3	3	3								3
4	2	2								
5	2									
6	3	3				2	2			3

[0132] 可以定义规则,使得由UE在TDD DL-UL配置0下在特定时间接收的UL许可中的UL索引确定的PUSCH传输定时是预定的/预定义的,或者被设置为通过较高层/物理层信号指示的值(不同于常规值)。

[0133] 具体地,根据UL许可中的UL索引值,可以将子帧#n中接收到的UL许可的PUSCH传输定时定义为子帧#n+k₁和/或子帧#n+k₂,其中k₁可通过能够发送由在特定时间接收的UL许可调度的PUSCH的最早定时(根据通过较高层/物理层信号指示的处理时间预定/预定义或确定)确定,并且k₂(小于常规值7)可以根据n的值来确定或不同地设置(或设置为与n的值无关的常数)。

[0134] 例如,当应用上述规则时,对于n=0,k₁=3,k₂=4并且对于n=1和6,k₂=6,可如图6中所示地定义在特定时间接收的UL许可所调度的PUSCH传输。

[0135] 作为另一示例,当应用上述规则时,k₁=2且k₂=3,可以如图7中所示地定义在特定时间接收的UL许可所调度的PUSCH传输定时。

[0136] 当在特定TDD DL-UL配置下由UE在特定时间接收到的UL许可的PUSCH的传输定时根据通过较高层/物理层信号指示的处理时间被预先确定或不同地设置时,在不同时间接收的多个UL许可的PUSCH传输定时可能彼此重叠。在这种情况下,UE可以假设整个相应的PUSCH调度都是无效的,或者假设特定UL许可的PUSCH调度是有效的。具体地,在上述情况下,可以定义覆盖操作,其中UE认为具有UL许可的UE的较短PUSCH传输定时的UL许可的

PUSCH调度有效,并且忽略具有更长PUSCH传输定时的UL许可的PUSCH调度。

[0137] 即使在FDD系统中,当UE在特定时间接收到的UL许可的PUSCH的传输定时根据通过较高层/物理层信号指示的处理时间被预先确定或不同地设置时,在不同时间接收的多个UL许可的PUSCH传输定时可能彼此重叠。例如,当在子帧#n中接收的UL许可的DL到UL Tx定时被设置为4ms时,在子帧#n+1中接收的UL许可的DL到UL Tx定时被设置为3ms,两个UL许可的PUSCH传输定时可以重叠为子帧#n+4。在这种情况下,UE可以假设整个PUSCH调度都是无效的,或者假设特定UL许可的PUSCH调度是有效的。具体地,在上述情况下,可以定义覆盖操作,其中UE认为具有UL许可的UE的较短PUSCH传输定时的UL许可的PUSCH调度有效,并且忽略具有更长PUSCH传输定时的UL许可的PUSCH调度。

[0138] 此外,对于配置了增强型干扰减轻&流量自适应(eIMTA)的UE,系统信息块1(SIB1)上的TDD DL-UL配置可以与由重配置DCI指示的TDD DL-UL配置不同。为了消除DL HARQ定时的模糊性,可以配置eimta-HARQ-ReferenceConfig-r12,因此DL HARQ定时和PUCCH资源可以被配置为彼此不同。下表示出了根据LTE标准的传统eIMTA DL关联集。

[0139] 表12

较高层参数 'eimta-HARQ- ReferenceConfig-r12'	较高层参数 'subframeAssign- ment'	子帧 n									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	-	-	7,8,4	-	-	-	-	7,8,4	-	-
	1	-	-	8,4	-	-	-	-	8,4	-	-
	6	-	-	6,8,4	-	-	-	-	8,6,4	-	-
4	0	-	-	12,7,11,8	7,4,5,6	-	-	-	-	-	-
	1	-	-	12,8,11	7,5,6	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	12,8	4,7	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	12,11,8	4,5,6	-	-	-	-	-	-
5	0	-	-	12,7,11,13,8,4,9,5	-	-	-	-	-	-	-
	1	-	-	13,12,8,11,4,9,5	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	13,12,9,11,5	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	13,12,5,4,8,9	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	13,5,4,6,9	-	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	13,12,11,6,8,4,9,5	-	-	-	-	-	-	-

[0141] 因此,对于配置了eIMTA的UE,可以通过处理时间不同地配置或定义特定TDD DL-UL配置下要在特定子帧中发送的DL HARQ-ACK的DL关联集。具体地,在TDD系统中,当通过较高层/物理层信号将能够发送针对特定PDSCH的HARQ-ACK的最早定时预定或配置为子帧#n+3时,eIMTA DL关联集可以是新定义的,如下表所示。

[0142] 表13

较高层参数 'eimta-HARQ- ReferenceConfig-r12'	较高层参数 'subframeAssign- ment'	子帧 n									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	-	-	7,6,3,4	-	-	-	-	7,6,3,4	-	-
	1	-	-	7,4	-	-	-	-	7,4	-	-
	6	-	-	7,3,4	-	-	-	-	7,3,4	-	-
4	0	-	-	7,6,11,8	4,6,5	-	-	-	-	-	-
	1	-	-	8,7,11	4,6,5	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	11,8	6,3	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	7,11,8	3,6,5	-	-	-	-	-	-
5	0	-	-	12,7,6,11,3,8,4,5,9	-	-	-	-	-	-	-
	1	-	-	12,8,7,11,4,5,9	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	12,9,8,11,5	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	12,4,3,11,8,9	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	12,5,4,3,9	-	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	12,7,3,11,8,4,5,9	-	-	-	-	-	-	-

[0144] 具体地,在TDD系统中,当通过较高层/物理层信号将能够发送针对特定PDSCH的HARQ-ACK的最早定时预定或配置为子帧#n+3时,eIMTA DL关联集可以是新定义的,如下表所示。

[0145] 表14

[0146]

较高层参数 'eIMTA-HARQ- ReferenceConfig-r12'	较高层参数 'subframeAssignment'	子帧 n								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8 9
2	0	-	-	6,3,4	-	-	-	-	6,3,4	- -
	1	-	-	6,4	-	-	-	-	6,4	- -
	6	-	-	2,6,4	-	-	-	-	6,3,4	- -
4	0	-	-	7,6,8,5	3,4,5	-	-	-	-	- -
	1	-	-	8,7,6,5	4,3,5	-	-	-	-	- -
	3	-	-	8	3,2	-	-	-	-	- -
5	6	-	-	7,6,8,5	4,2,5	-	-	-	-	- -
	0	-	-	7,6,11,3,8,4,9,5	-	-	-	-	-	- -
	1	-	-	8,7,6,11,4,9,5	-	-	-	-	-	- -
	2	-	-	9,8,7,11,5	-	-	-	-	-	- -
	3	-	-	4,3,2,11,8,9	-	-	-	-	-	- -
	4	-	-	4,3,2,11,9	-	-	-	-	-	- -
	6	-	-	7,2,6,11,8,4,9,5	-	-	-	-	-	- -

[0147] 可替代地,已经接收到缩短处理时间的配置的UE不期望针对所有小区的eIMTA配置。可替代地,即使针对任何一个小区已经接收到eIMTA配置的UE也可能不期望针对任何小区的缩短处理时间相关配置。更具体地,已经接收到针对特定小区的缩短处理时间的配置的UE不期望针对该小区所属的频带中的任何小区的eIMTA配置。可替代地,已经接收到针对特定频带中的特定小区的eIMTA配置的UE不期望针对特定小区的缩短处理时间相关配置。

[0148] 随着处理时间的多样化,在不同子帧或TTI中发送的PDCCH/PDSCH (或短PDCCH (sPDCCH)/短PDSCH (sPDSCH),其指代根据sTTI的PDCCH/PDSCH)可以在相同的SF或TTI中发送HARQ-ACK。在这种情况下,可能发生PUCCH资源冲突。另外,对于可能有eIMTA配置的UE,可能更频繁地发生PUCCH资源冲突。为了解决这一问题,可以将以下方案视为可以接收传统处理时间和缩短处理时间的配置的eIMTA UE的PUCCH资源分配方法。为简单起见,例如,类型1子帧指示其中非-eIMTA UE和eIMTA UE具有相同DL HARQ定时的固定子帧,类型2子帧指示其中非-eIMTA UE和eIMTA UE具有不同的DL HARQ定时的固定子帧,并且类型3子帧指示灵活子帧。这里,固定子帧是指其用途根据TDD DL-UL配置被固定为D、U或S并且不可改变的子帧。灵活子帧是指其用途根据TDD DL-UL配置可改变的子帧。

[0149] • Alt 1:根据当前标准,为了分离类型1和类型2/3子帧的PUCCH资源,可以定义规则以便设置通过较高层信号通知的偏移,并且在此基础上选择类型2/3子帧的PUCCH资源。可以定义规则,使得基于为每个资源配置的单独的资源偏移来选择对应于缩短处理时间的类型1和类型2/3子帧的DL HARQ的PUCCH资源,如图8所示。资源偏移可被配置用于与对应于传统处理时间的类型1和类型2/3子帧的DL HARQ的PUCCH资源分离。具体地,可以通过较高层信号配置资源偏移,或者可以通过DCI最终指示通过较高层信号配置的资源偏移。可替代地,PUCCH资源可由通过较高层信号或DCI配置的资源偏移和PDCCH发送位置(例如,CCE索引和/或频率资源(PRB索引))的组合来确定。

[0150] • Alt 2-1:对于特定类型的子帧的一部分的PUCCH资源,可以定义规则,使得传统处理时间和缩短处理时间共享相同的PUCCH资源。具体地,特定类型的子帧可以是类型1子帧。在类型2/3子帧的情况下,可以定义规则,使得基于为每个子帧配置的资源偏移来选择资源。可以通过较高层信号配置资源偏移,或者可以通过DCI最终指示通过较高层信号配置的资源偏移。可替代地,PUCCH资源可由通过较高层信号或DCI配置的资源偏移和PDCCH发送位置(例如,CCE索引和/或频率资源(PRB索引))的组合来确定。

[0151] 例如,当如图9所示建立TDD DL-UL配置2时,对应于由传统处理时间确定的DL关联集(例如,子帧#n-8、#n-7、#n-4和#n-6)和由缩短处理时间确定的DL关联集(例如,子帧#n-7、#n-4、#n-6和#n-3)的交集的子帧#n-7、#n-4和#n-6的PUCCH资源可在子帧#n=2中被共

享。作为子帧#n-3的PUCCH资源,可以如上所述选择单独的资源。在类型2/3子帧的情况下,可以基于为应用传统处理时间和缩短处理时间的各个子帧配置的资源偏移来选择资源。

[0152] • Alt 2-2:作为用于Alt 2-1的更一般的方法,可以定义规则,使得对于相同类型的一些子帧的PUCCH资源,在传统处理时间和缩短处理时间之间共享相同的PUCCH资源。例如,如图10中所示,可以共享对应于由传统处理时间确定的DL关联集和由缩短处理时间确定的DL关联集的交集的类型1子帧的PUCCH资源。类似地,还可以共享对应于由传统处理时间确定的DL关联集和由缩短处理时间确定的DL关联集的交集的类型2/3子帧的PUCCH资源。使用这种方法,即使配置了缩短处理时间,也不必指配单独的资源偏移。

[0153] 在支持缩短处理时间的情况下,在大量DL子帧中发送的PDSCH的DL HARQ可被集中在一个UL子帧中。当需要保留用于过多数量的DL HARQ的PUCCH资源时,资源利用效率可能降低。因此,可以定义规则,使得当构成针对一个UL子帧的DL关联集的DL子帧的数量大于或等于特定数量(其是预定/预定义的,或通过较高层/物理层信号发信号通知)时,应用HARQ-ACK(空间)捆绑。

[0154] 具体地,可以定义规则,使得上述规则仅应用于为其设置缩短处理时间的UE。另外,可以定义规则,使得仅当构成针对特定UL子帧的DL关联集的DL子帧的数量大于构成由传统处理时间确定的DL关联集的DL子帧的数量时才应用上述规则。

[0155] 可替代地,可以定义规则,使得当构成针对一个UL子帧的DL关联集的DL子帧的数量大于或等于特定数量(其是预定/预定义的,或通过较高层/物理信号以信号发送)时,DL HARQ以PUCCH格式3/4/5或支持更大有效载荷的新PUCCH格式发送。

[0156] 具体地,可以定义规则,使得上述规则仅应用于对其配置了缩短处理时间的UE。另外,可以定义规则,使得仅当构成针对特定UL子帧的DL关联集的DL子帧的数量大于构成由传统处理时间确定的DL关联集的DL子帧的数量时才应用上述规则。在其中用于PUCCH格式3/4/5和/或新PUCCH格式的PUCCH资源未被预定/预配置的情况下,可以不应用上述规则,并且可以定义规则,以便应用由传统处理确定的DL HARQ传输定时,或应用HARQ-ACK(空间)捆绑。

[0157] 在TDD系统中,下行链路指配索引(DAI)可被包括在PDCCH中,以计数和指示要在一个UL子帧的ACK/NACK资源上发送的PDSCH的数量。例如,当一个UL子帧对应于三个DL子帧时,要在三个DL子帧的间隔期间发送的PDSCH可被顺序地指配索引(即,顺序计数),并且在PDCCH上发送以调度PDSCH,并且UE可基于PDCCH中的DAI信息确定是否已正确地接收到先前的PDCCH。

[0158] 对于特定UE可能存在多个处理时间。下面,在FDD中,作为与缩短处理时间配置无关的定时的第一处理时间可以指接收和发送之间的时间间隔,或与当在SF或TTI#n中发送DL数据或UL许可时通过其在SF或TTI#n+4中发送DL HARQ反馈或UL数据的HARQ反馈或UL发送相关的配置。在TDD中,作为与缩短处理时间配置无关的定时的第一处理时间可为至少4ms并且可以比该值略长,这取决于实际的DL/UL子帧。第二处理时间可以是根据缩短处理时间配置新引入的定时。例如,在FDD中,第二处理时间可以指接收和发送之间的时间间隔,或与当在SF或TTI#n中发送DL数据或UL许可时通过其在SF或TTI#n+3中发送DL HARQ反馈或UL数据的HARQ反馈或UL发送相关的配置。在TDD中,第二处理时间可以是至少3ms并且可以长于该值,这取决于实际的DL/UL SF。对于单个小区,第一处理时间可以用于回退操作(例

如,通过公共搜索空间(CSS)DCI进行PDSCH/PUSCH调度,和/或通过DCI格式1A或使用一般RNTI进行PDSCH调度),并且当应用缩短处理时间时可使用第二处理时间(例如,通过UE特定搜索空间(USS)DCI进行PDSCH/PUSCH调度,和/或通过TM依赖DCI或使用第三RNTI进行PDSCH调度)。另外,在载波聚合情况或双连接情况下,当缩短处理时间操作的配置在小区之间变化时,可以使用第二处理时间。可替代地,当为具有不同长度的多个TTI配置不同的处理时间时,可以使用第二处理时间。

[0159] 对于如上所述配置了多个处理时间的UE,可能需要在eNB与UE之间对DAI指示方案进行相同理解。当为UE配置多个处理时间时,提出如下的DAI发送方案。

[0160] • Alt 1:可以定义规则,使得相对于发送DL HARQ的特定UL子帧或UL TTI的调度PDSCH的DL子帧或TTI,的数量以及指示DL SPS释放的DL许可的数量不超过M,M为DL关联集的元素数量。

[0161] 例如,当建立TDD DL-UL配置2并且应用第一处理时间时,UE可以在子帧 $n=2$ 中发送针对在子帧 $n-8$ 、 $n-7$ 、 $n-4$ 和 $n-6$ 中接收的PDSCH的HARQ-ACK。另一方面,当应用第二处理时间时,UE可以在子帧 $n=2$ 中发送针对在子帧 $n-7$ 、 $n-4$ 、 $n-6$ 和 $n-3$ 中接收的PDSCH的HARQ-ACK。因而,M在子帧 $n=2$ 中被定义为4。

[0162] 在通过应用第一处理时间(或其正在执行回退操作)的DL许可调度子帧 $n-8$ 、 $n-7$ 和 $n-6$,以及通过应用第二处理时间(或其正在执行缩短处理操作)的DL许可调度子帧 $n-4$ 和 $n-3$ 的情况下,M在子帧 $n=2$ 中可以是5。然而,这不通过调度被允许,并且UE不期望这种调度。

[0163] • Alt 2:可定义规则,使得(相对于发送DL HARQ的特定UL子帧或UL TTI)当在子帧或TTI中(该子帧或TTI是由第一处理时间(或第二处理时间)确定的DL关联集的一个元素)通过应用第一处理时间(或第二处理时间)的DL许可被调度时,在另一个子帧或TTI中(该另一子帧或TTI是由第二处理时间(或第一处理时间)确定的另一DL关联集的元素之一)不允许通过应用第二处理时间(或第一处理时间)的DL许可的调度。

[0164] 具体地,在不对应于由第一处理时间确定的DL关联集与由第二处理时间确定的DL关联集的交集的DL子帧或DL TTI中,可不允许通过应用第二处理时间(或第一处理时间)的DL许可进行调度。例如,当建立TDD UL/DL配置2并且在子帧 $n-8$ 中通过应用第一处理时间的DL许可来执行调度时,不允许在子帧 $n-3$ 中通过应用第二处理时间的DL许可进行调度。

[0165] 可以通过处理时间不同地配置或定义特定TDD DL-UL配置下要在特定子帧中发送的DL HARQ-ACK的DL关联集。具体地,可以定义DL关联集,使得DL HARQ尽可能相等地分布到各个UL子帧(下文中称为HARQ-ACK负载均衡)或者与DL许可到DL HARQ-ACK发送相对应的延迟被最小化(以下称为时延优先级)。例如,在TDD系统中,当能够发送针对在子帧 n 中接收的特定PDSCH的HARQ-ACK的最早定时通过较高层/物理层信号被预定或配置为子帧 $n+3$ 时,在表6中示出了针对DL HARQ-ACK定时的HARQ-ACK负载均衡的示例,并且在下表中示出了针对DL HARQ-ACK定时的时延优先级的示例。

[0166] 表15

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

[0168] 具体地,对于配置了缩短处理时间的UE,可以定义规则,使得是否使用HARQ-ACK负载均衡和/或延迟优先级和/或HARQ-ACK定时的显式指示中的一个来配置DL关联集通过较高层/物理层信号来配置。

[0169] 另外,当构成针对一个UL子帧的DL关联集的DL子帧的数量大于或等于特定数量(其是预定/预定义的,或通过较高层/物理层信号发信号通知)时(特别是当DL子帧数量大于构成由传统处理时间确定的DL关联集的DL子帧的数量时),下面提出用于HARQ-ACK传输的具体方法。

[0170] Alt 1:可以定义规则,使得UE在针对每个DL子帧执行空间捆绑之后根据每个处理时间执行捆绑。

[0171] Alt 2:可以定义规则,使得UE根据用于一个UL子帧的HARQ-ACK的每个码字执行捆绑,与处理时间无关。

[0172] Alt 3:可以定义规则,使得UE执行HARQ-ACK复用,与处理时间无关。

[0173] Alt 4:UE可以在根据每个处理时间执行捆绑之后使用信道选择方法来执行HARQ-ACK传输。可替代地,UE可以在针对每个DL子帧执行空间捆绑之后使用信道选择方法来发送HARQ-ACK。

[0174] 例如,在配置信道选择的状态时,可以首先映射关于与由传统处理时间定义的DL关联集相对应的DL子帧的HARQ-ACK信息,然后可以顺序地映射关于不对应于下述DL子帧中的两个集合的交集的DL子帧的HARQ-ACK信息,这些DL子帧对应于由缩短处理时间定义的DL关联集。可替代地,可以首先映射关于对应于由缩短处理时间定义的DL关联集的DL子帧的HARQ-ACK信息,然后可以映射关于不对应于下述DL子帧中的两个集合的交集的DL子帧的HARQ-ACK信息,这些DL子帧对应于由传统处理时间定义的DL关联集。另外,可以为每个处理时间定义单独的DAI。

[0175] Alt 5:可以以PUCCH格式3/4/5(或支持更大有效载荷的新PUCCH格式)执行HARQ-ACK传输。

[0176] 这里,可以定义规则,使得首先映射关于通过缩短处理时间调度的PDSCH的HARQ-ACK信息(或者首先映射关于通过传统处理时间调度的PDSCH的HARQ-ACK信息)。可替代地,可以以预定顺序映射HARQ-ACK信息,与处理时间无关。例如,可以首先映射关于与由传统处理时间定义的DL关联集相对应的DL子帧的HARQ-ACK信息,然后可以顺序地映射关于不对应

于下述DL子帧中的两个集合的交集的DL子帧的HARQ-ACK信息,这些DL子帧对应于由缩短处理时间定义的DL关联集。可替代地,可以首先映射关于对应于由缩短处理时间定义的DL关联集的DL子帧的HARQ-ACK信息,然后可以映射关于不对应于下述DL子帧中的两个集合的交集的DL子帧的HARQ-ACK信息,这些DL子帧对应于由传统处理时间定义的DL关联集。另外,可以为每个处理时间定义单独的DAI。

[0177] 可以为特定UE配置多个参数集和/或TTI长度和/或处理时间。例如,在FDD中,作为与缩短处理时间配置无关的定时的第一处理时间可以指接收和发送之间的时间间隔,或者与根据SF或TTI#n中的DL数据或UL许可的接收(发送)通过其在SF或TTI#n+4中发送DL HARQ反馈或UL数据的HARQ反馈或UL发送相关的配置。在TDD中,第一处理时间可以是至少4ms并且可以比该值略长,这取决于实际的DL/UL子帧。第二处理时间可以是根据缩短处理时间配置新引入的定时。可替代地,在CA/DC情况下,可以针对每个小区不同地配置参数集和/或TTI长度和/或处理时间。

[0178] 在利用多个参数集和/或TTI长度和/或处理时间执行调度的情况下,可以定义规则,使得与参数集和/或TTI长度和/或处理时间无关地指配DAI。可替代地,可以定义规则,使得根据相应的参数集和/或TTI长度和/或处理时间独立地指配DAI。可替代地,DAI可以独立地指配给1ms TTI和短TTI。例如,1ms TTI的PUSCH/PUCCH和2符号TTI的sPUSCH/sPUCCH可分别被指配单独的DAI。

[0179] 这里,可以定义规则,使得以DL数据信道(例如,PDSCH)的发送次序顺序地指配DAI。由于不同的参数集和/或TTI长度和/或处理时间,DL数据信道的传输时间可以相同或彼此重叠。在这种情况下,可以通过预定义的优先级来指配DAI。具体地,可以定义规则,使得DAI按照发送DL许可的时间顺序指配。可替代地,可以定义规则,使得DAI被首先指配给对应于特定参数集和/或TTI长度和/或处理时间的DL许可或DL数据信道。

[0180] 可替代地,可以定义规则,使得按照DL指配DCI的发送顺序依次指配DAI。

[0181] 可替代地,可以定义规则,使得按照DL分配DCI或DL数据信道(例如,PDSCH)的开始位置的降序顺序地指配DAI。

[0182] 可替代地,可以定义规则,使得按照HARQ-ACK传输定时的次序顺序地指配DAI。具体地,该定义可以应用于给出不同TTI长度的情况。

[0183] 如上所述,当在相对于发送DL HARQ-ACK的特定UL子帧或TTI的作为由第一处理时间(或第二处理时间)确定的DL关联集的一个元素的子帧或TTI中通过应用第一处理时间(或第二处理时间)的DL许可调度时,可定义规则,不允许在另一子帧或TTI中通过应用第二处理时间(或者第一处理时间)的DL许可进行调度,该另一子帧或TTI是由第二处理时间(或第一处理时间)确定的另一DL关联集的一个元素。

[0184] 更具体地,可以定义规则,使得已经接收到导致在特定UL子帧中发送HARQ-ACK的不同处理时间的DL指配(或DL许可)的UE排除针对DL数据的ACK/NACK反馈信息,该DL数据相应于由更长处理时间确定的DL关联集的元素;和/或配置包括关于DL数据的ACK/NACK反馈信息的HARQ-ACK反馈,该DL数据对应于由较短处理时间确定的DL关联集的元素。这种操作可以针对较短处理时间进行优先调度。具体地,所排除/包含的ACK/NACK反馈信息可以是关于DL子帧或DL TTI的ACK/NACK反馈信息,该DL子帧或DL TTI不对应于由第一处理时间确定的DL关联集和由第二处理时间确定的DL关联集的交集。

[0185] 可替代地,可以定义规则,使得已经接收到导致在特定UL子帧中发送HARQ-ACK的不同处理时间的DL指配(或DL许可)的UE排除针对DL数据的ACK/NACK反馈信息,该DL数据对应于由更短处理时间确定的DL关联集的元素;和/或配置包括关于DL数据的ACK/NACK反馈信息的HARQ-ACK反馈,该DL数据对应于由较长处理时间确定的DL关联集的元素。

[0186] 显然,所提出的方案的示例可以被认为是所提出的方法,因为它们能够被包括在用于实现本发明的方法之一中。所述方案可以独立实施或以其组合实施。可以定义规则,使得eNB向UE递送关于是否应用所提出的方法的信息(或关于所提出方法的规则的信息),该信息由eNB通过预定义信号(例如,物理层信号或更高层信号)预先通知给UE。

[0187] 图11图示根据本发明的实施例的操作。

[0188] 图11图示在无线通信系统中发送混合自动重传请求-应答(HARQ-ACK)的方法。该方法可以由UE执行,并且UE可以被配置为具有两个或更多个处理时间。UE可以在一个或多个下行链路子帧中从基站接收指示下行链路数据信道的下行链路控制信道和下行链路数据信道(S1110)。UE可以在与一个或多个下行链路子帧相对应的上行链路子帧中向基站发送关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息(S1120)。在上行链路子帧中发送的HARQ-ACK信息可以包括根据两个或更多个处理时间中的仅一个处理时间的关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息,并且可以不包括根据其它处理时间的关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息。

[0189] 上行链路子帧与对应于上行链路子帧的一个或多个下行链路子帧之间的最小间隔可以是三个或更少的子帧。

[0190] 当与上行链路子帧相对应的一个或多个下行链路子帧的数量大于或等于特定值时,可以捆绑关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息。附加地或可替代地,当与一个上行链路子帧相对应的下行链路子帧的数量大于或等于特定值时,可以通过特定物理上行链路控制信道(PUCCH)格式发送关于下行链路数据信道的HARQ-ACK信息。

[0191] 可以针对每个处理时间配置指示与上行链路子帧相对应的一个或多个下行链路子帧的信息集。这里,可以根据HARQ-ACK负载均衡或时延优先级来确定信息集。

[0192] 图12是配置为实现本发明示例性实施例的发送设备10和接收设备20的框图。参考图12,发送设备10和接收设备20分别包括用于发送和接收携带信息、数据、信号和/或消息的无线电信号的发射器/接收器13和23,用于存储与无线通信系统中的通信相关的信息的存储器12和22,和处理器11和21,该处理器11和21可操作地连接到发射器/接收器13和23以及存储器12和22,并且被配置为控制存储器12和22和/或发射器/接收器13和23以便执行本发明的以上描述的实施例中的至少一个。

[0193] 存储器12和22可以存储用于处理和控制处理器11和21的程序,并且可以临时地存储输入/输出信息。存储器12和22可以用作缓存器。处理器11和21控制在发送设备10或者接收设备20中的各种模块的整体操作。处理器11和21可以执行实现本发明的各种控制功能。处理器11和21可以是控制器、微控制器、微处理器或者微型计算机。处理器11和21可以通过硬件、固件、软件或者其组合实现。在硬件配置中,专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可程序逻辑器件(PLD),或者现场可编程门阵列(FPGA)可以被包括在处理器11和21中。如果本发明使用固件或者软件实现,该固件或者软件可以被配置为包括执行本发明的功能或者操作的模块、过程、函数等等。配置为执行本发明的固

件或者软件可以被包括在处理器11和21中,或者被存储在存储器12和22中,以便由处理器11和21驱动。

[0194] 发送设备10的处理器11被从处理器11或者连接到处理器11的调度器调度,并且编码和调制要被发送到外部的信号和/或数据。编码和调制的信号和/或数据被发送到发射器/接收器13。例如,处理器11通过解复用、信道编码、加扰和调制将要发送的数据流转换为K层。编码的数据流也称为码字,并且相当于传输块,其是由MAC层提供的数据块。一个传输块(TB)被编码为一个码字,并且每个码字以一个或多个层的形式被发送到接收设备。对于上变频,发射器/接收器13可以包括振荡器。发射器/接收器13可以包括 N_t (这里 N_t 是正整数)个发射天线。

[0195] 接收设备20的信号处理过程是发送设备10的信号处理过程的逆过程。在处理器21的控制之下,接收设备20的发射器/接收器23接收由发送设备10发送的RF信号。发射器/接收器23可以包括 N_r 个接收天线,并且将经由接收天线接收的每个信号下变频为基带信号。发射器/接收器23可以包括用于下变频的振荡器。处理器21解码和解调经由接收天线接收的无线电信号,并且恢复发送设备10意图发送的数据。

[0196] 发射器/接收器13和23包括一个或多个天线。天线执行发送由发射器/接收器13和23处理的信号到外部,或者从外部接收无线电信号以将无线电信号传送给发射器/接收器13和23的功能。天线也可以被称作天线端口。每个天线可以对应于一个物理天线,或者可以通过一个以上物理天线单元的组合配置。经由每个天线发送的信号不能由接收设备20分解。经由天线发送的参考信号(RS)定义从接收设备20看到的相应的天线,并且不管信道是来自一个物理天线的单个RF信道,还是来自包括该天线的多个物理天线单元的合成信道,允许接收设备20执行对于天线的信道估计。也就是说,天线被定义使得在天线上发送符号的信道可以从在相同的天线上发送另一个符号的信道推导出。支持使用多个天线发送和接收数据的MIMO功能的发射器/接收器可以被连接到两个或更多个天线。

[0197] 在本发明的实施例中,UE或者终端在上行链路上作为发送设备10操作,并且在下行链路上作为接收设备20操作。在本发明的实施例中,eNB或者基站在上行链路上作为接收设备20操作,并且在下行链路上作为发送设备10操作。

[0198] 发送设备和/或接收设备可以被配置为本发明的一个或多个实施例的组合。

[0199] 对于本领域的技术人员来说将会显而易见的是,在不脱离本发明的范围的情况下,能够在本发明中进行各种修改和变化。因此,本发明旨在覆盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的本发明的修改和变化。

[0200] 工业实用性

[0201] 本发明可适用于无线通信设备,诸如终端、中继站以及基站。

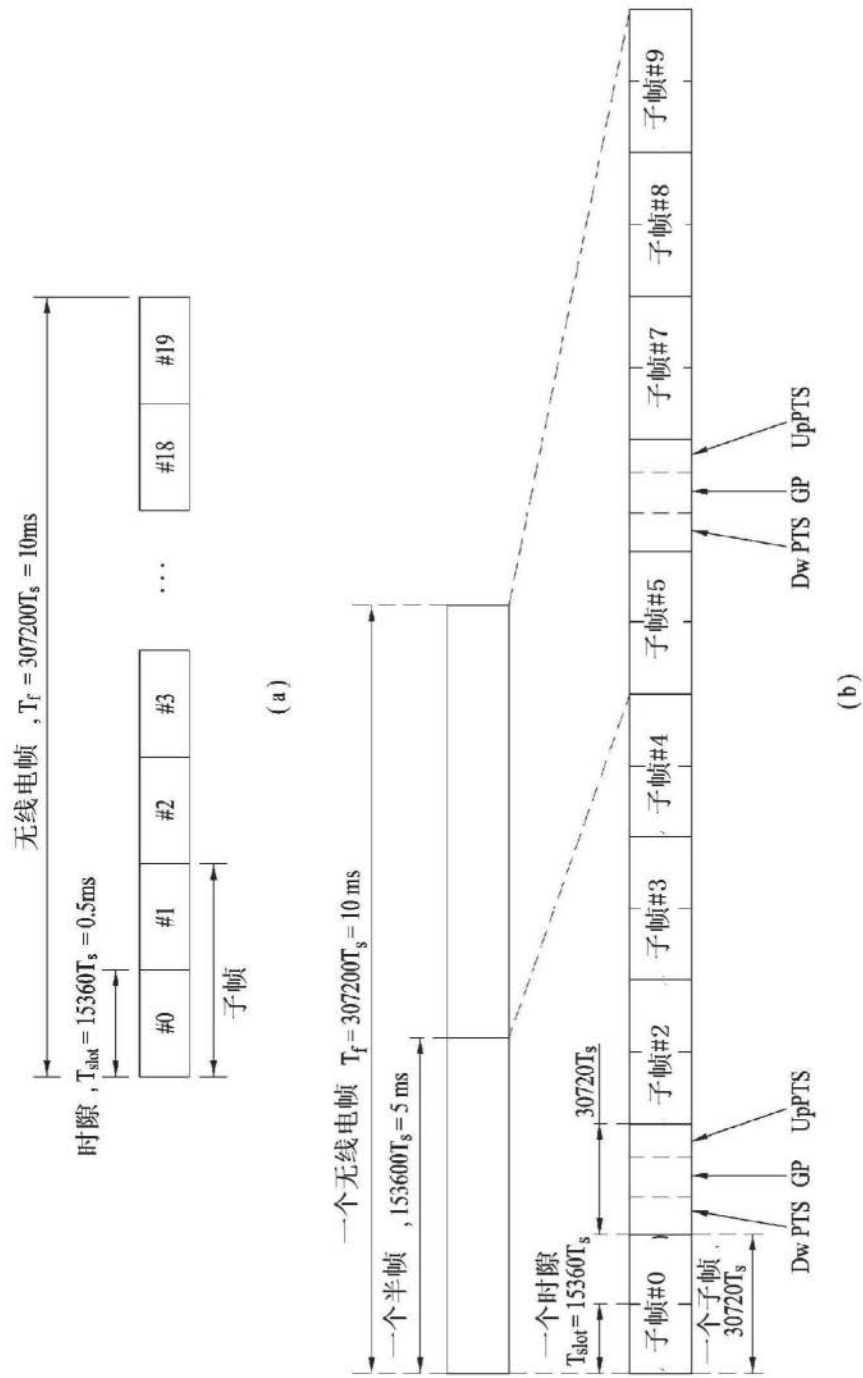


图1

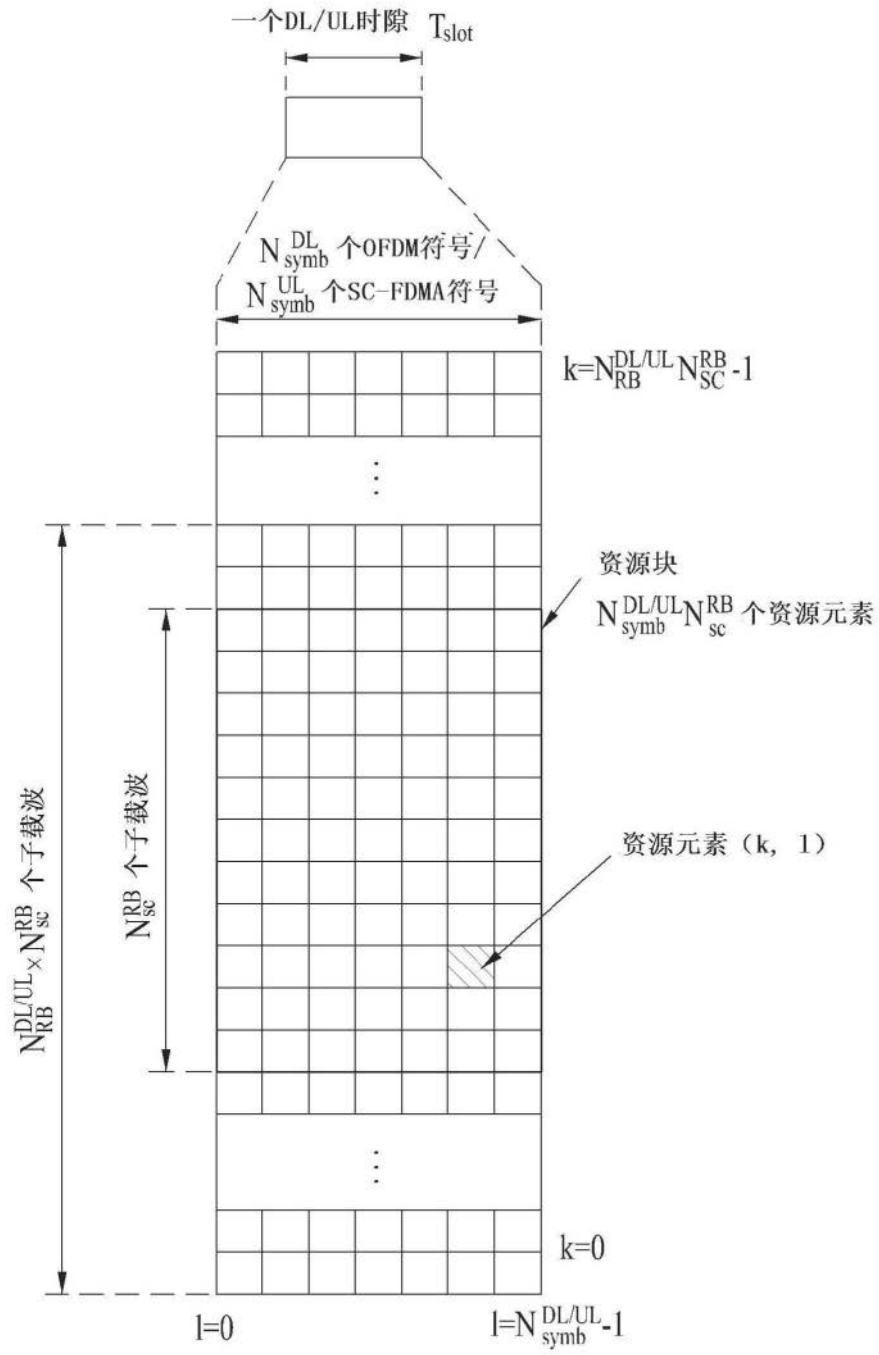


图2

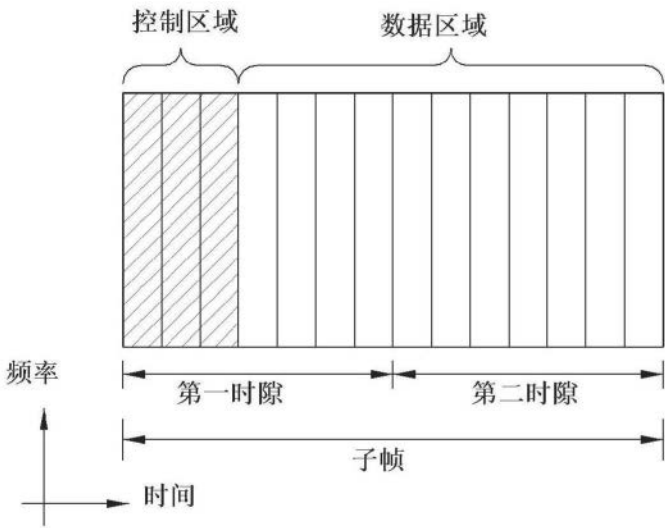


图3

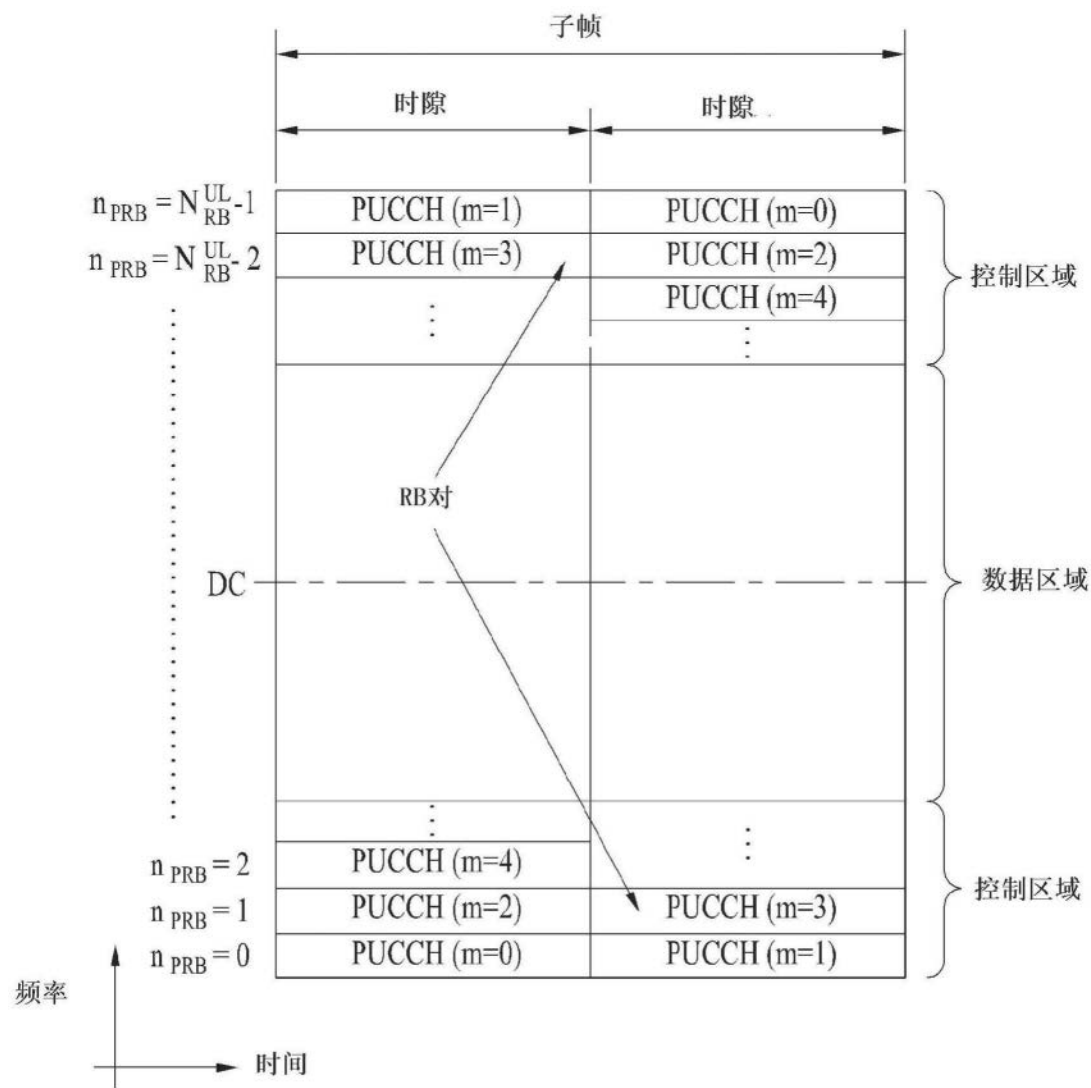


图4

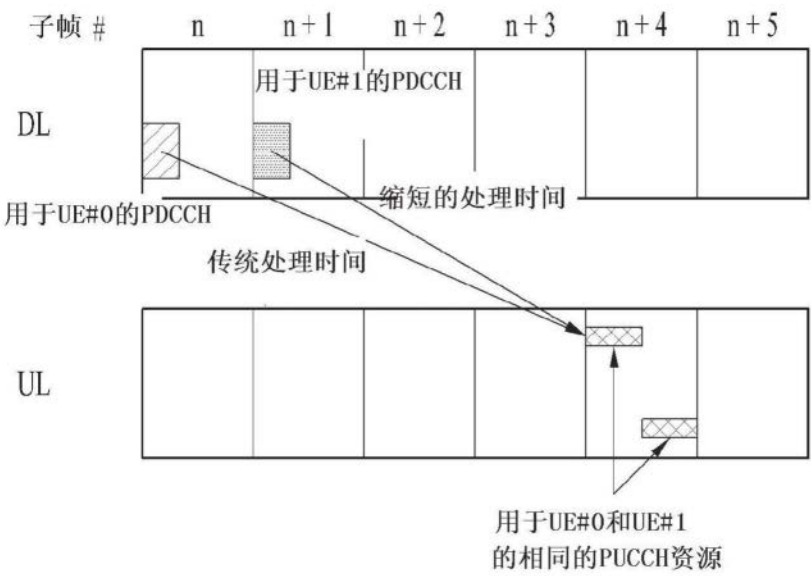


图5

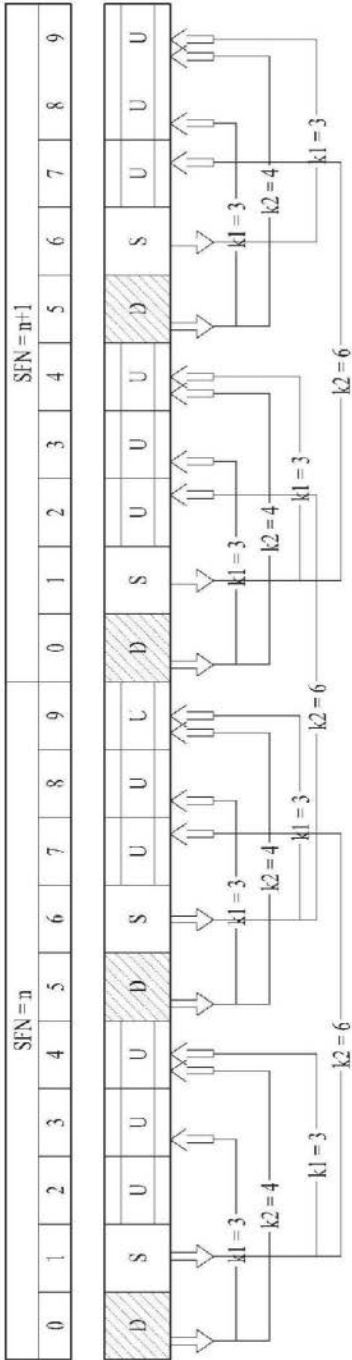


图6

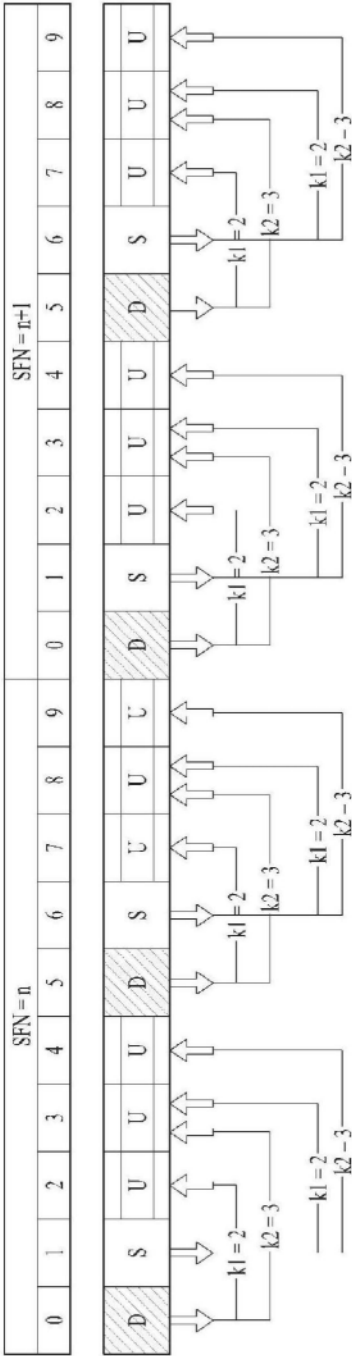


图7

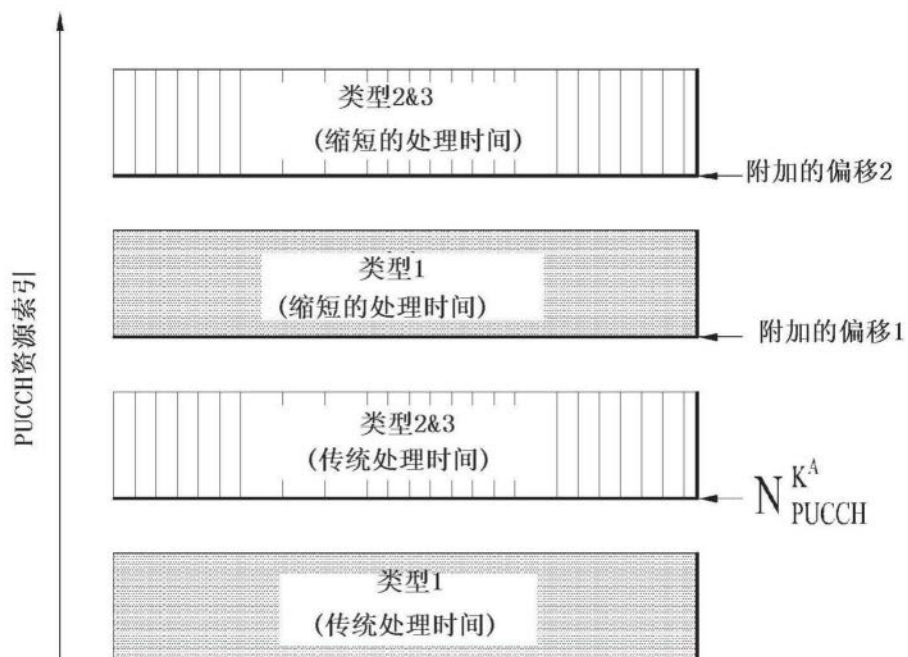


图8

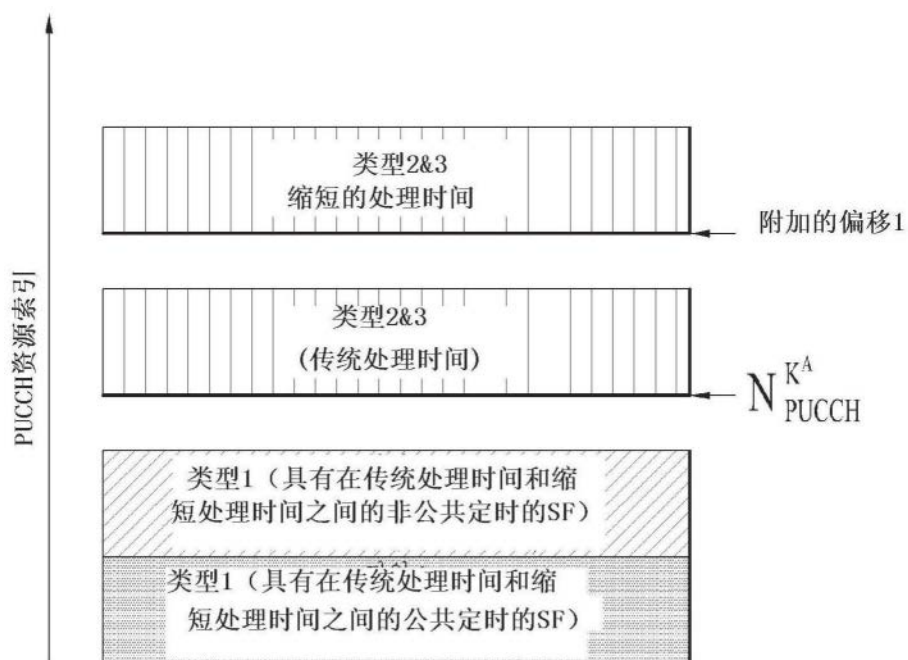


图9

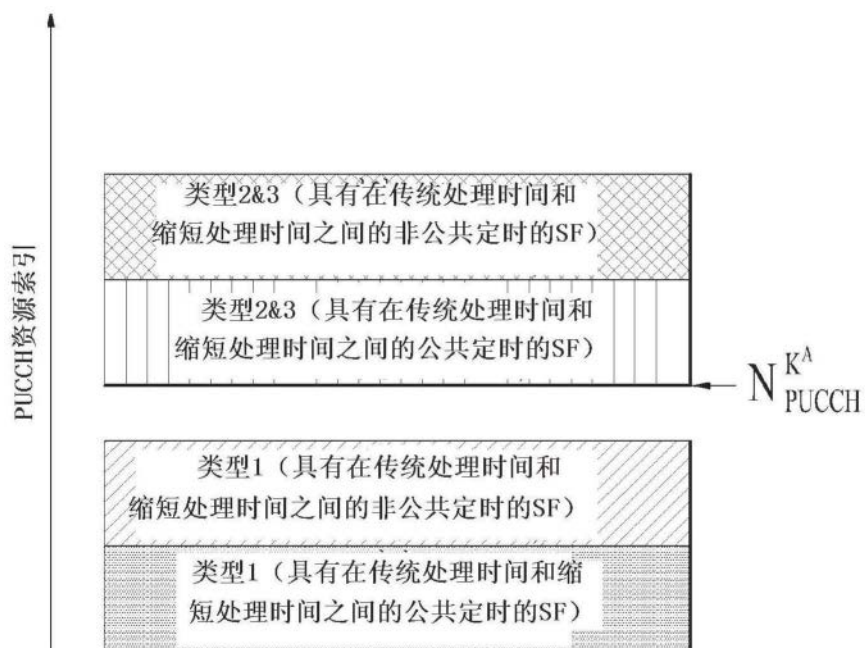


图10

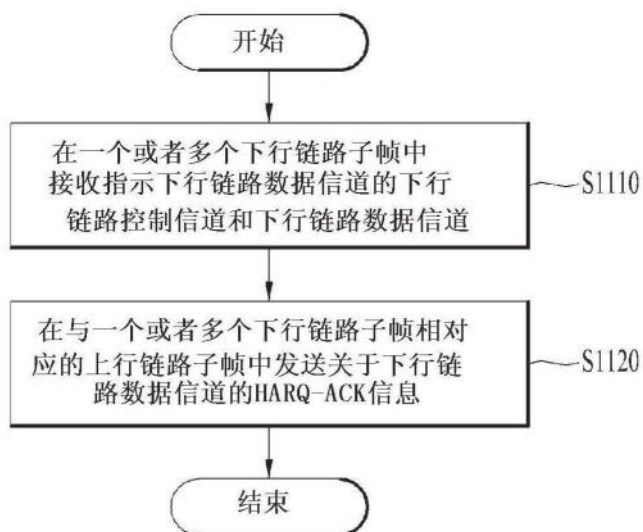


图11

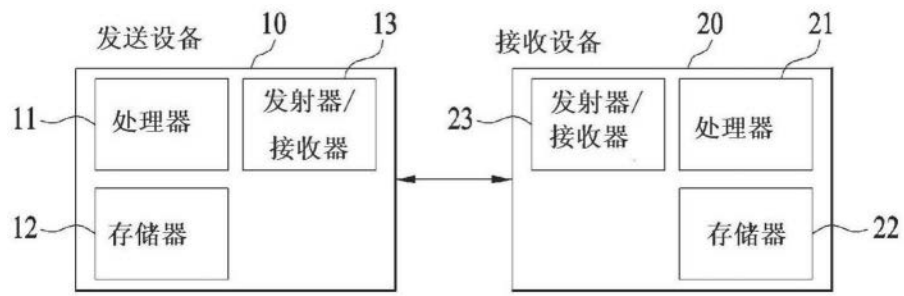


图12