



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103404063 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201280008636. X

H04B 7/26(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 02. 10

H04J 11/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/441, 646 2011. 02. 10 US

61/471, 703 2011. 04. 05 US

61/509, 123 2011. 07. 19 US

61/538, 111 2011. 09. 22 US

(56) 对比文件

WO 2009/124079 A1, 2009. 10. 08,

EP 2200208 A1, 2010. 06. 23,

WO 2010/123267 A2, 2010. 10. 28,

CN 1692605 A, 2005. 11. 02,

Nokia Siemens Networks, Nokia.

PUCCH Resource allocation for Carrier Aggregation. 《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #62》. 2010,

审查员 徐方南

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 08. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2012/001005 2012. 02. 10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/108720 KO 2012. 08. 16

(73) 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 徐东延 安俊基 梁锡喆 金民奎

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 达小丽 夏凯

(51) Int. Cl.

H04L 1/16(2006. 01)

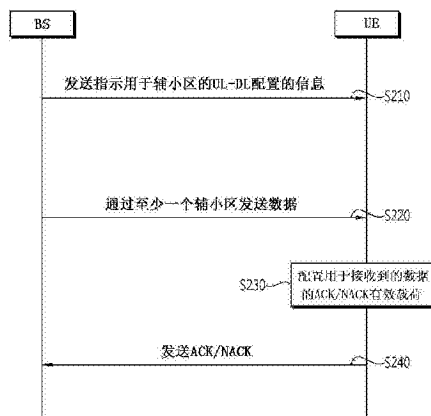
权利要求书2页 说明书23页 附图16页

(54) 发明名称

在无线通信系统中发射接收确认的方法和装置

(57) 摘要

提供一种用于在无线通信系统中发送终端的肯定应答 / 否定应答 (ACK/NACK) 的方法、以及使用该方法的终端。该方法包括:接收在多个子帧上的上行链路-下行链路(UL-DL)设置信息;接收来自多个子帧之中的至少一个子帧的数据;构成在接收到的数据上的 ACK/NACK;以及通过上行链路子帧来发送 ACK/NACK。



CN 103404063 B

1. 一种用于在无载波聚合中发送用户设备的肯定应答/否定应答(ACK/NACK)的方法, 所述方法包括:

接收在多个子帧上的上行链路-下行链路(UL-DL)配置信息, 所述UL-DL配置信息指示用于辅小区的UL-DL配置;

接收在所述多个子帧之中的至少一个子帧中的数据;

配置用于接收到的数据的ACK/NACK; 以及

通过UL子帧来发送所述ACK/NACK,

其中, 所述多个子帧对应于所述UL子帧,

其中, 所述多个子帧中的每一个是固定到DL子帧的默认DL子帧和灵活子帧中的任何一个, 以及所述灵活子帧是能够通过所述UL-DL配置信息被配置为UL子帧或者DL子帧的子帧, 以及

其中, 基于默认DL子帧的数目、所述灵活子帧的数目、以及所述多个子帧的传输模式来确定指示所述ACK/NACK的信息比特大小的ACK/NACK有效载荷大小。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述ACK/NACK有效载荷大小是比特的数目, 其等于在每个子帧中能够发送的码字的最大数目与在所述多个子帧中包括的灵活子帧的总数目和默认DL子帧的数目的总和的乘积。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述ACK/NACK有效载荷大小是比特的数目, 其等于在每个子帧中能够发送的码字的最大数目与默认DL子帧的数目和在所述多个子帧中包括的灵活子帧之中由用户设备识别为DL子帧的默认DL子帧的数目的总和的乘积。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述ACK/NACK有效载荷大小是比特的数目, 其等于在所述多个子帧中包括的灵活子帧的总数目与能够在所述灵活子帧中发送的码字的最大数目的乘积和在所述多个子帧中包括的默认DL子帧的数目与能够在所述默认DL子帧中发送的码字的总数目的乘积的总和。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述多个子帧和所述UL子帧是相对于基站执行初始连接建立过程或者连接重新建立过程的主小区的子帧。

6. 根据权利要求5所述的方法, 其中, 所述主小区使用其中在不同的频带中执行DL传输和UL传输的频分双工(FDD)帧。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述多个子帧是除了主小区之外的被附加分配给所述用户设备的辅小区的子帧, 以及所述UL子帧是所述主小区的子帧。

8. 根据权利要求7所述的方法, 其中, 所述辅小区使用其中在不同的时间处以相同的频带执行DL传输和UL传输的TDD帧。

9. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述多个子帧之中, 至少一个子帧是主小区的子帧, 以及剩余的子帧是辅小区的子帧。

10. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 通过主小区接收在所述多个子帧上的UL-DL配置信息。

11. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 如果仅在所述多个子帧之中的一个默认DL子帧中接收半持久调度的数据, 则使用物理上行链路控制信道(PUCCH)格式1a或者1b来发送所述ACK/NACK。

12. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 如果仅在所述多个子帧之中的一个默认DL子帧

中通过物理下行链路控制信道(PDCCH)来接收调度的数据以及在所述PDCCH中包括的下行链路指派索引(DAI)是1,则使用PUCCH格式1a或者1b来发送所述ACK/NACK。

13.根据权利要求1所述的方法,其中,如果仅在所述多个子帧之中的一个默认DL子帧中接收到仅请求ACK/NACK响应的PDCCH以及在所述PDCCH中包括的DAI是1,则使用PUCCH格式1a或者1b来发送所述ACK/NACK。

14.根据权利要求12或13所述的方法,其中,如果在所述多个子帧之中的一个默认DL子帧中进一步接收到在没有相应的PDCCH的情况下半持久调度的数据,则使用信道选择来发送所述ACK/NACK,所述信道选择使用PUCCH格式1a或者1b。

15.根据权利要求1所述的方法,其中,通过用于调度第一子帧的PDCCH来发送所述UL-DL配置信息。

16.根据权利要求1所述的方法,其中,第一子帧和第二子帧被分离4个子帧。

17.一种能够在载波聚合系统中操作的用户设备,所述用户设备包括:

射频(RF)单元,所述射频(RF)单元用于发送和接收无线电信号;以及
处理器,所述处理器被耦合到RF单元,

其中,所述处理器接收在多个子帧上的UL-DL配置信息,所述UL-DL配置信息指示用于辅小区的UL-DL配置,接收在所述多个子帧之中的至少一个子帧中的数据,配置用于接收到的数据的ACK/NACK,以及通过UL子帧来发送ACK/NACK,

其中,所述多个子帧对应于所述UL子帧,

其中,所述多个子帧中的每一个是固定到DL子帧的默认DL子帧和灵活子帧中的任何一个,以及所述灵活子帧是能够通过所述UL-DL配置信息被配置为UL子帧或者DL子帧的子帧,以及

其中,基于默认DL子帧的数目、所述灵活子帧的数目、以及所述多个子帧的传输模式来确定指示所述ACK/NACK的信息比特大小的ACK/NACK有效载荷大小。

在无线通信系统中发射接收确认的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信,并且更加具体而言,涉及一种用于在支持载波聚合的无线通信系统中发射用于指示接收确认的肯定应答/否定应答(ACK/NACK)的方法和装置。

背景技术

[0002] 下一代无线通信系统的最重要要求之一是要支持高数据速率。为此,诸如多输入多输出(MIMO)、协作多点传输(CoMP)、中继等的各种技术已经在研究中,但是最根本和可靠的解决方案是要增加带宽。

[0003] 然而,频率资源当前是处于饱和状态下,并且在宽的频带中部分地使用各种方案。为此,为了确保宽带带宽以满足所要求的较高的数据率,系统被设计使得允许单独的带以在相应独立的系统中操作的基本要求被满足,并且载波聚合(CA)被引入。在概念上,CA将多个带聚合到一个系统中。在这样的情况下,能够被独立管理的带被定义为分量载波(CC)。

[0004] 为了支持传输容量生长,在最近的通信标准(例如,3GPP LTE-A或者802.16m)中考虑将其带宽扩大到20MHz或者更高。在这样的情况下,通过聚合一个或者更多个CC来支持宽带。例如,如果一个CC对应于5MHz的带宽,则四个载波被聚合以支持高达20MHz的带宽。正因如此,支持载波聚合的系统被称为载波聚合系统。

[0005] 在传统的载波聚合系统中,所有的载波使用相同类型的帧。即,所有的载波使用频分双工(FDD)帧或者时分双工(TDD)帧。然而,在未来的载波聚合系统中,考虑到使用用于每个载波的不同类型的帧。另外,也考虑到使用不同的上行链路(UL)-下行链路(DL)配置,同时在组成载波聚合系统的载波之中的一些载波的组中使用TDD帧。

[0006] 其间,无线通信系统能够使用混合自动重传请求(HARQ),其中当在接收关于被发送的数据的接收确认信息,即,肯定应答/否定应答(ACK/NACK)之后在被发送的数据中发生错误时发送重传数据。在HARQ处理中,接收侧能够通过组合在发送侧最初发送的数据和被重传的数据来执行解码。

[0007] 需要当载波聚合系统使用用于每个载波的不同类型的帧时或者当一些载波组使用TDD帧同时使用不同的UL-DL配置时,执行HARQ的方法。更加具体地,需要通过用户设备发送ACK/NACK的方法。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本发明提供一种用于在载波聚合系统中发送肯定应答/否定应答(ACK/NACK)的方法和装置。

[0010] 技术的解决方案

[0011] 根据本发明的一方面,提供一种用于在无线通信系统中发送用户设备的肯定应答/否定应答(ACK/NACK)的方法。该方法包括:接收在多个子帧上的上行链路-下行链路(UL-DL)配置信息;接收多个子帧之中的至少一个子帧的数据;配置用于接收到的数据的

ACK/NACK;以及通过UL子帧来发送ACK/NACK,其中多个子帧对应于UL子帧,其中多个子帧中的每一个是固定到DL子帧的默认DL子帧和灵活子帧中的任何一个,以及灵活子帧是能够通过UL-DL配置信息被配置为UL子帧或者DL子帧的子帧,以及其中基于默认DL子帧的数目、灵活子帧的数目、以及多个子帧的传输模式来确定指示ACK/NACK的信息比特大小的ACK/NACK有效载荷大小。

[0012] 在本发明的前述方面中,ACK/NACK有效载荷大小可以是比特的数目,其等于在每个子帧中能够发送的码字的最大数目与在多个子帧中包括的灵活子帧的总数目和默认DL子帧的数目的总和的乘积。

[0013] 另外,ACK/NACK有效载荷大小可以是比特的数目,其等于在每个子帧中能够发送的码字的最大数目与默认DL子帧的数目和在多个子帧中包括的灵活子帧之中的由用户设备识别为DL子帧的默认DL子帧的数目的总和的乘积。

[0014] 另外,ACK/NACK有效载荷大小可以是比特的数目,其等于在多个子帧中包括的灵活子帧的总数目和能够在灵活子帧中发送的码字的最大数目的乘积和在多个子帧中包括的默认DL子帧的数目和能够在默认DL子帧中发送的码字的总数目的乘积的总和。

[0015] 另外,多个子帧和UL子帧可以是主小区的子帧。

[0016] 另外,多个子帧可以是辅小区的子帧,以及UL子帧可以是主小区的子帧。

[0017] 另外,在多个子帧之中,至少一个子帧可以是主小区的子帧,以及剩余的子帧可以是辅小区的子帧。

[0018] 另外,可以通过主小区接收在多个子帧上的UL-DL配置信息。

[0019] 另外,如果仅在多个子帧之中的一个默认DL子帧中接收半持久调度的数据,则可以使用物理上行链路控制信道(PUCCH)格式1a或者1b来发送ACK/NACK。

[0020] 另外,如果仅在多个子帧之中的一个默认DL子帧中通过物理下行链路控制信道(PDCCH)来接收调度的数据以及在PDCCH中包括的下行链路指派索引(DAI)是1,则使用PUCCH格式1a或者1b来发送ACK/NACK。

[0021] 另外,如果仅在多个子帧之中的一个默认DL子帧中接收到仅请求ACK/NACK响应的PDCCH以及在PDCCH中包括的DAI是1,则可以使用PUCCH格式1a或者1b来发送ACK/NACK。

[0022] 另外,如果在多个子帧之中的一个默认DL子帧中进一步接收到在没有相应的PDCCH的情况下半持久调度的数据,则使用信道选择可以发送ACK/NACK,该信道选择使用PUCCH格式1a或者1b。

[0023] 另外,主小区可以使用其中在不同的频带中执行DL传输和UL传输的频分双工(FDD)帧。

[0024] 另外,辅小区可以使用其中在不同的时间处以相同的频带执行DL传输和UL传输的TDD帧。

[0025] 另外,可以通过用于调度第一子帧的PDCCH来发送UL-DL配置信息。

[0026] 另外,第一子帧和第二子帧可以被分离4个子帧。

[0027] 根据本发明的另一方面,提供一种用户设备,包括:射频(RF)单元,该射频(RF)单元用于发送和接收无线电信号;以及处理器,该处理器被耦合到RF单元,其中处理器接收在多个子帧上的UL-DL配置信息,接收在多个子帧之中的至少一个子帧中的数据,配置用于接收到的数据的ACK/NACK,以及通过UL子帧来发送ACK/NACK,其中多个子帧对应于UL子帧,其

中多个子帧中的每一个是固定到DL子帧的默认DL子帧和灵活子帧中的任何一个,以及灵活子帧是通过UL-DL配置信息能够被配置为UL子帧或者DL子帧的子帧,以及其中基于默认DL子帧的数目、灵活子帧的数目、以及多个子帧的传输模式来确定指示ACK/NACK的信息比特大小的ACK/NACK有效载荷大小。

[0028] 有益效果

[0029] 根据本发明,在其中为下行链路和上行链路能够灵活地改变资源分配的载波聚合系统中,能够以对物理下行链路控制信道(PDCCH)接收错误具有鲁棒性的方式来发送肯定应答/否定应答(ACK/NACK)。

附图说明

[0030] 图1示出无线通信系统。

[0031] 图2示出在频分双工(FDD)中使用的无线电帧结构。

[0032] 图3示出在时分双工(TDD)中使用的无线电帧结构。

[0033] 图4示出用于一个下行链路(DL)时隙的资源网格的示例。

[0034] 图5示出DL子帧的结构。

[0035] 图6示出上行链路(UL)子帧的结构。

[0036] 图7示出在正常循环前缀(CP)情况下的第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)中的物理上行链路控制信道(PUCCH)格式1b。

[0037] 图8示出将载波聚合系统与传统的单载波系统相比较的示例。

[0038] 图9示出用于载波系统中的跨载波调度的子帧结构。

[0039] 图10示出根据本发明的实施例的用于在基站(BS)和用户设备(UE)之间调度的方法。

[0040] 图11示出未被使用的子帧的示例。

[0041] 图12示出以子帧为单位执行辅小区的UL-DL配置的示例。

[0042] 图13示出根据本发明的实施例的肯定应答(ACK)/否定应答(NACK)传输方法。

[0043] 图14示出根据第一实施例的ACK/NACK传输方法。

[0044] 图15示出根据第二实施例的ACK/NACK传输方法。

[0045] 图16示出根据第三实施例的ACK/NACK传输方法。

[0046] 图17示出当仅一个服务小区被分配给UE时应用第一实施例或者第二实施例的示例。

[0047] 图18示出根据本发明的实施例的BS和UE的结构。

具体实施方式

[0048] 第三代合作伙伴计划(3GPP)标准组织的长期演进(LTE)是使用演进的通用陆地无线电接入网络(E-UTRAN)的演进的通用移动通信系统(E-UMTS)的一部分。LTE在下行链路中采用正交频分多址(OFDMA)并且在上行链路中采用单载波频分多址(SC-FDMA)。高级LTE(LTE-A)是LTE的演进。为了清楚起见,下面的描述将会集中于3GPP-LTE/LTE-A。然而,本发明的技术特征不限于此。

[0049] 图1示出无线通信系统。

[0050] 参见图1,无线通信系统10包括至少一个基站(BS)11。每个BS11向特定的地理区域提供通信服务。地理区域能够被划分为多个子区域15a、15b、以及15c,其中的每一个被称为扇区。BS11通常是与用户设备(UE)12通信的固定站并且可以被称为另一术语,诸如演进的节点B(eNB)、基站收发器系统(BTS)、接入点、接入网络(AN)等。

[0051] UE12可以是固定的或移动的,并且可以被称为另一个术语,诸如移动站(MS)、用户终端(UT)、订户站(SS)、无线装置、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、手持装置、接入终端(AT)等。

[0052] 在下文中,下行链路(DL)意味着从BS11至UE12的通信,并且上行链路(UL)意味着从UE12到BS11的通信。

[0053] 无线通信系统10可以是支持双向通信的系统。可以通过使用时分双工(TDD)模式、频分双工(FDD)模式等执行双向通信。当在TDD模式中时,UL传输和DL传输使用不同的时间资源。当在FDD模式中时,UL传输和DL传输使用不同的频率资源。BS11和UE12能够通过使用被称为无线电帧的无线电资源相互通信。

[0054] 图2示出在FDD中使用的无线电帧结构。

[0055] 参考图2,在FDD中使用的无线电帧(在下文中,FDD帧)在时域中由10个子帧组成。一个子帧在时域中由2个时隙组成。一个子帧可以具有1毫秒(ms)的长度,并且一个时隙可以具有0.5ms的长度。用于发送一个子帧的时间被定义为传输时间间隔(TTI)。TTI可以是调度的最小单位。

[0056] 一个时隙可以在时域中包括多个正交频分复用(OFDM)符号。因为3GPP LTE在下行链路中使用OFDMA,所以通过OFDM符号表示一个符号时段。根据多接入方案OFDMA符号能够被称为其它的术语。例如,当SC-FDMA被用作上行链路多接入方案时,OFDMA符号也能够被称为SC-FDMA符号。虽然在此描述一个时隙包括7个OFDM符号,但是被包括在一个时隙中的OFDM符号的数目可以取决于循环前缀(CP)长度而变化。根据3GPP TS36.211V8.5.0(2008-12),在正常的CP的情况下,一个子帧包括7个OFDMA符号,并且在扩展的CP的情况下,一个子帧包括6个OFDM符号。无线电帧结构仅用于示例性目的,并且因此被包括在无线电帧中的子帧的数目和被包括在子帧中的时隙的数目可以不同地改变。

[0057] 图3示出在TDD中使用的无线电帧结构。

[0058] 参考图3,在TDD中使用的无线电帧(在下文中,TDD帧)由从0到9为索引的10个子帧组成。一个子帧由2个连续的时隙组成。例如,一个子帧可以具有1ms的长度,并且一个时隙可以具有0.5ms的长度。

[0059] 一个时隙可以在时域中包括多个OFDM符号。虽然在此描述了一个时隙包括7个OFDM符号,但是被包括在一个时隙中的OFDM符号的数目可以取决于CP长度而改变。根据3GPP TS36.211V8.7.0,在正常的CP的情况下,一个时隙包括7个OFDM符号,并且在扩展的CP的情况下,一个时隙包括6个OFDM符号。

[0060] 具有索引#1和索引#6的子帧被称为特定子帧,并且包括下行链路导频时隙(DwPTS)、保护时段(GP)、以及上行链路导频时隙(UpPTS)。在UE中DwPTS用于初始小区搜索、同步、或者信道估计。在BS中使用UpPTS用于UE的信道估计和上行链路传输同步。GP是用于消除由于在上行链路和下行链路之间的下行链路信号的多路径延迟在上行链路中发生的干扰的时段。

[0061] 下面表1示出特殊子帧的配置的示例。

[0062] [表1]

[0063]

特殊子帧配置	下行链路中的正常的循环前缀			下行链路中的扩展的循环前缀		
	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	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$		
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			-		
8	$24144 \cdot T_s$			-		

[0064] 在上面的表1中, $T_s=1/(30720)$ ms。

[0065] 在TDD中,下行链路(DL)子帧和上行链路(UL)子帧共存于一个无线电帧中。下面表2示出无线电帧的UL-DL配置的示例。

[0066] [表2]

[0067]

DL-UL配置	切换点周期性	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	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0068] 在上面的表2中,“D”表示DL子帧,“UL”表示UL子帧,并且“S”表示特殊子帧。在从BS接收DL-UL配置时,根据无线电帧的DL-UL配置UE能够获知哪一个子帧是DL子帧、UL子帧、或者特殊子帧。

[0069] 图4示出用于一个DL时隙的资源网格的示例。

[0070] 参考图4,DL时隙在时域中包括多个OFDM符号,并且在频域中包括 N_{RB} 个资源块(RB)。RB以资源分配为单位在时域中包括一个时隙,并且在频域中包括多个连续的子载波。被包括在DL时隙中的RB的数目 N_{RB} 取决于在小区中配置的DL传输带宽。例如,在LTE系统中, N_{RB} 可以是在6至110的范围中的任何值。UL时隙的结构可以与前述DL时隙的结构相同。

[0071] 资源网格上的每个元素被称为资源元素(RE)。资源网格上的RE可以通过时隙内的

索引对 (k, l) 来识别。在此, $k(k=0, \dots, N_{RB} \times 12-1)$ 表示频域中的子载波索引,并且 $l(l=0, \dots, 6)$ 表示时域中的OFDM符号索引。

[0072] 虽然在图4中描述了一个RB由时域中的7个OFDM符号和频域中的12个子载波组成并且因此包括 7×12 个RE,但是这仅是用于示例性目的。因此,RB中的OFDM符号和子载波的数目不限于此。OFDM符号的数目和子载波的数目可以取决于CP长度、频率间隔等不同地改变。在一个OFDM符号中的子载波的数目可以是从小于128、256、512、1024、1536、以及2048中选择的任何一个值。

[0073] 图5示出DL子帧的结构。

[0074] 子帧包括两个连续的时隙。位于DL子帧中的第一时隙的前部分中的最多三个OFDM符号对应于分配控制信道的控制区域。剩余的OFDM符号对应于分配数据信道的数据区域。在此,仅为了示例性目的控制区域包括3个OFDM符号。

[0075] 诸如物理下行链路控制信道(PDCCH)、物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理混合自动重复请求(HARQ)指示符信道(PHICH)等的控制信道能够被分配给控制区域。UE能够通过通过对通过PDCCH发送的控制信息解码来读取通过数据信道发送的数据。下面将会详细地描述PDCCH。通过使用PCFICH能够获知被包括在子帧的控制区域中的OFDM符号的数目。PHICH响应于UL传输承载混合自动重复请求(HARQ)肯定应答(ACK)/否定应答(NACK)信号。物理下行链路共享信道(PDSCH)能够被分配给数据区域。

[0076] [PDCCH结构]

[0077] 控制区域是由作为多个CCE的逻辑控制信道元素(CCE)流组成。CCE对应于多个资源元素组(REG)。例如,CCE可以对应于9个REG。REG被用于定义控制信道到资源元素的映射。例如,一个REG可以是由四个资源元素组成。CCE流表示一个子帧中组成控制区域的所有的CCE的集合。

[0078] 在控制区域中可以发送多个PDCCH。在一个或者数个连续的CCE的聚合上发送PDCCH。根据组成CCE聚合的CCE的数目确定PDCCH格式和可用的PDCCH比特的数目。在下文中,被用于PDCCH传输的CCE的数目被称为CCE聚合水平。另外,CCE聚合水平是用于搜寻PDCCH的CCE单位。通过连续的CCE的数目定义CCE聚合水平的大小。例如,CCE聚合水平可以被定义为特定数目的CCE,其中从 $\{1, 2, 4, 8\}$ 中选择特定数目。

[0079] 下面表3示出根据CCE聚合水平的PDCCH格式和可用的PDCCH比特的数目的示例。

[0080] [表3]

[0081]

PDCCH格式	CCE聚合水平	REG的数目	PDCCH比特的数目
0	1	9	72
1	2	18	144
2	4	36	288
3	8	72	576

[0082] 通过PDCCH发送的控制信息被称为下行链路控制信息(在下文中,DCI)。DCI发送UL调度信息(被称为UL许可)、DL调度信息(被称为DL许可)、UL功率控制命令、用于寻呼的控制信息、用于指示随机接入信道(RACH)响应的控制信息等。

[0083] 能够以特定格式发送DCI,并且能够根据每个DCI格式定义其使用。例如,如在下面

表4中示出的能够分类DCI格式的使用。

[0084] [表4]

[0085]

DCI 格式	内容
DCI 格式 0	用于 PUSCH 调度
DCI 格式 1	用于一个 PDSCH 码字的调度
DCI 格式 1A	用于一个 PDSCH 码字的紧凑调度和随机接入过程
DCI 格式 1B	在具有预编码信息的一个 PDSCH 码字的简单调度中使用
DCI 格式 1C	用于一个 PDSCH 码字的超紧凑调度
DCI 格式 1D	用于具有预编码和功率偏移信息的一个 PDSCH 码字的简单调度
DCI 格式 2	用于被配置成闭环空间复用模式的 UE 的 PDSCH 调度
DCI 格式 2A	用于被配置成开环空间复用模式的 UE 的 PDSCH 调度
DCI 格式 3	用于具有 2 比特功率调整的 PUCCH 和 PUSCH 的 TPC 命令的传输
DCI 格式 3A	用于具有 1 个比特功率调整的 PUCCH 和 PUSCH 的 TPC 命令的传输
DCI 格式 4	用于在多天线 Tx 模式中的一个 UL 小区中的 PUSCH 调度

[0086] 通过下述过程能够生成PDCCH。BS将用于错误检测的循环冗余校验(CRC)附接到要被发送到UE的DCI。根据PDCCH的拥有者或者使用,CRC被掩蔽有标识符(被称为无线网络临时标识符(RNTI))。如果PDCCH用于特定UE,则UE的独特标识符(例如,小区RNTI(C-RNTI))可以被掩蔽到CRC。可替代地,如果PDCCH用于通过寻呼信道(PCH)发送的寻呼消息,则寻呼指示符标识符(例如,寻呼-RNTI(P-RNTI))可以被掩蔽到CRC。如果PDCCH用于通过DL-SCH发送的系统信息,则系统信息标识符(例如,系统信息-RNTI(SI-RNTI))可以被掩蔽到CRC。为了指示是对于UE的随机接入前导的传输的响应的随机接入响应,随机接入-RNTI(RA-RNTI)可以被掩蔽到CRC。当C-RNTI被使用时,PDCCH承载用于相应的特定UE的控制信息。当其它的RNTI被使用时,PDCCH承载通过小区中的所有UE接收到的共同控制信息。

[0087] 其后,对CRC附接控制信息执行信道编译以生成被编译的数据。然后,根据被指派给PDCCH格式的CCE聚合水平执行速率匹配。其后,被编译的数据被调制以生成调制符号。组成一个PDCCH的调制符号的数目可以取决于CCE聚合水平不同(即,从1、2、4、以及8中选择一个值)。调制符号被映射到物理资源元素(RE)(即,CCE至RE映射)。

[0088] 在3GPP LTE中,UE使用用于PDCCH检测的盲解码。盲解码是从接收到的PDCCH(被称为候选PDCCH)的CRC解掩蔽所期待的标识符并且检查CRC错误以确定是否PDCCH是其自己的控制信道的方案。执行盲解码,因为UE不能够获知关于发送其PDCCH的控制区域中的特定位置

置和关于被用于PDCCH传输的DCI格式或者特定CCE聚合。

[0089] 如上所述,在一个子帧中能够发送多个PDCCH。UE监视每一个子帧中的多个PDCCH。在此,监视是其中UE根据PDCCH格式尝试PDCCH解码的操作。

[0090] 3GPP LTE使用搜索空间以减少通过盲解码引起的超载。搜索空间也能够被称为用于PDCCH的CCE的监视集。UE监视搜索空间中的PDCCH。

[0091] 搜索空间被分类成公共搜索空间(CSS)和UE特定的搜索空间(USS)。CSS是用于搜寻具有公共控制信息的PDCCH的空间并且由从0至15为索引的16个CCE组成。CSS支持具有{4,8}的CCE聚合水平的PDCCH。然而,在CSS中也能够发送用于承载UE特定的信息的PDCCH(例如,DCI格式0,1A)。USS支持具有{1,2,4,8}的CCE聚合水平的PDCCH。

[0092] 在CSS和USS中不同地定义搜索空间的起始点。尽管CSS的起始点被固定,而不论子帧如何,但是USS的起始点可以根据UE标识符(例如,C-RNTI)、CCE聚合水平、以及/或者无线电帧中的时隙数目在每个子帧中变化。如果USS的起始点存在于CSS,则USS和CSS可以相互重叠。

[0093] 在CCE聚合水平 $L \in \{1, 2, 3, 4\}$ 中,搜索空间 $S_k^{(L)}$ 被定义为候选PDCCH的聚合。通过下面等式1给出与候选搜索空间 $S_k^{(L)}$ 的候选PDCCH m 相对应的CCE。

[0094] [等式1]

$$[0095] \quad L \cdot \{(Y_k + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor\} + i$$

[0096] 在此, $i=0, 1, \dots, L-1, m=0, \dots, M^{(L)}-1$,并且 $N_{CCE,k}$ 表示能够被用于子帧 k 的控制区域中的PDCCH传输的CCE的总数目。控制区域包括从0至 $N_{CCE,k}-1$ 编号的CCE的集合。 $M^{(L)}$ 表示给定的搜索空间的CCE聚合水平 L 中的候选PDCCH的数目。在CSS中,相对于两个聚合水平 $L=4$ 和 $L=8, Y_k$ 被设置为0。在CCE聚合水平 L 的USS中,通过下面等式2定义变量 Y_k 。

[0097] [等式2]

$$[0098] \quad Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D$$

[0099] 在此, $Y_{-1} = NRNTI \neq 0, A=39827, D=65537, k = \text{floor}(n_s/2)$ 、以及 n_s 表示无线电帧中的时隙数目。

[0100] 下面表5示出搜索空间中的后续PDCCH的数目。

[0101] [表5]

[0102]

PDCCH 格式	CCE 的数目	CSS 中的候选 PDCCH 的数目	USS 中的候选 PDCCH 的数目
0	1	-	6
1	2	-	6
2	4	4	2
3	8	2	2

[0103] 其间,BS和UE之间的DL传输模式能够被分类成如下9种类型。被包括在每个子帧中的PDSCH中的码字或者传送块的数目可以根据DL传输模式不同。

- [0104] 传输模式1:其中预编码没有被执行的模式(单天线端口传输模式)。
- [0105] 传输模式2:使用SFBC在2或者4个天线端口中能够使用的传输模式(传输分集)。
- [0106] 传输模式3:开环模式,其中基于RI反馈的秩调整是可能的(开环空间复用)。当秩是1时,传输分集是可应用的。当秩大于1时,大的延迟CDD能够被使用。
- [0107] 传输模式4:其中支持动态秩调整的预编码反馈被应用的模式(闭环空间复用)。
- [0108] 传输模式5:多用户MIMO。
- [0109] 传输模式6:闭环秩-1预编码
- [0110] 传输模式7:其中UE特定的基准信号被使用的传输模式。
- [0111] 传输模式8:使用天线端口7和8的双层传输,或者使用天线端口7或者天线端口8的单天线端口传输(双层传输)。
- [0112] 传输模式9:使用天线端口7至14的高达8层传输。
- [0113] 图6示出UL子帧的结构。
- [0114] 参考图6,在频域中UL子帧能够被划分为控制区域和数据区域。用于发送UL控制信息的物理上行链路控制信道(PUCCH)被分配给控制区域。用于发送数据(可选择地,控制信息能够被一起发送)的物理上行链路共享信道(PUSCH)被分配给数据区域。根据配置,UE可以同时发送PUCCH和PUSCH,或者可以发送PUCCH和PUSCH中的任何一个。
- [0115] 在子帧中的RB对中分配用于一个UE的PUCCH。属于RB对的RB占用在第一时间隙和第二时间隙的每一个中的不同子载波。由属于分配给PUCCH的RB对的RB占用的频率在时间隙边界处改变。这被称为向PUCCH分配的RB对在时间隙边界处跳频。通过不同的子载波以时间为基础发送UCI,能够获得频率分集增益。
- [0116] 通过PUCCH能够发送混合自动重复请求(HARQ)肯定应答(ACK)/否定应答(NACK)和指示DL信道状态的信道状态的信息(CSI)(例如,信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵索引(PMI)、预编码类型指示符(PTI)、秩指示(RI)等)。通过PUCCH能够发送周期的CSI。
- [0117] PUSCH被映射到作为传输信道的上行链路共享信道(UL-SCH)。通过PUSCH发送的UL数据可以是作为用于在TTI期间发送的UL-SCH的数据块的传输块。传输块可以包括用户数据。可替换地,UL数据可以是被复用的数据。被复用数据可以通过复用CSI和用于UL-SCH的传输块获得。被复用到数据的CSI的示例可以包括CQI、PMI和RI等。可替换地,UL数据可以仅由CSI组成。周期的和非周期的CSI能够通过PUSCH被发送。
- [0118] 其间,PUCCH根据格式承载各种类型的控制信息。PUCCH格式1承载调度请求(SR)。在这种情况下,能够使用开关键控(OK)方案。PUCCH格式1a承载关于一个码字使用二进制相移键控(BPSK)调制的ACK/NACK。PUCCH格式1b承载关于两个码字使用正交相移键控(QPSK)调制的ACK/NACK。PUCCH格式2承载使用QPSK调制的信道质量指示符(CQI)。PUCCH格式2a和2b承载CQI和ACK/NACK。使用QPSK调制PUCCH格式3,并且PUCCH格式3能够承载多个ACK/NACK和SR。
- [0119] 表6示出调制方案和根据PUCCH格式的在子帧中的比特的数目。
- [0120] [表6]
- [0121]

PUCCH格式	调制方案	每一个子帧的比特数目, M_{bit}
1	N/A	N/A

1a	BPSK	1
1b	QPSK	2
2	QPSK	20
2a	QPSK+BPSK	21
2b	QPSK+BPSK	22

[0122] 所有的PUCCH格式使用在每一个OFDM符号中的序列的循环移位(CS)。通过将基本序列循环移位特定的CS量来生成循环移位的序列。通过CS索引来指示该特定的CS量。

[0123] 通过下面的等式3来定义基本序列 $r_u(n)$ 的示例。

[0124] [等式3]

$$[0125] \quad r_u(n) = e^{j b(n)\pi/4}$$

[0126] 在等式3中, u 表示根索引, 并且 n 表示在范围 $0 \leq n \leq N-1$ 中的分量索引, 其中, N 是基本序列的长度。在3GPP TS36.211V8.7.0的5.5章节中定义了 $b(n)$ 。

[0127] 序列的长度等于在序列中包括的元素数目。可以通过小区标识符(ID)、在无线电帧中的时隙编号等来确定 u 。当假定基本序列被映射到在频域中的一个RB时, 基本序列的长度 N 是12, 因为一个RB包括12个子载波。根据不同的根索引来定义不同的基本序列。

[0128] 可以通过下面的等式4来循环移位基本序列 $r(n)$, 以生成循环移位的序列 $r(n, I_{cs})$ 。

[0129] [等式4]

$$[0130] \quad r(n, I_{cs}) = r(n) \cdot \exp\left(\frac{j2\pi I_{cs} n}{N}\right), 0 \leq I_{cs} \leq N-1$$

[0131] 在等式4中, I_{cs} 表示用于指示CS量的CS索引($0 \leq I_{cs} \leq N-1$)。

[0132] 基本序列的可用CS表示可以根据CS间隔从基本序列得出的CS索引。例如, 如果基本序列具有长度12并且CS间隔是1, 则基本序列的可用CS索引的总数是12。可替代地, 如果基本序列具有长度12并且CS间隔是2, 则基本序列的可用CS索引的总数是6。

[0133] 现在, 将描述在PUCCH格式1a/1b中的HARQ ACK/NACK信号的传输。

[0134] 图7示出在正常CP情况下在3GPP LTE中的PUCCH格式1b。

[0135] 一个时隙包括7个OFDM符号。三个OFDM符号被用作用于参考信号的参考信号(RS)符号。四个OFDM符号被用作用于ACK/NACK信号的数据符号。

[0136] 在PUCCH格式1b中, 通过基于正交相移键控(QPSK)调制2比特ACK/NACK信号来生成调制符号 $d(0)$ 。不同于此, 以PUCCH格式1a发送的HARQ ACK/NACK是一个比特。

[0137] CS索引 I_{cs} 可以取决于在无线电帧中的时隙编号 n_s 和/或在时隙中的符号索引 l 而变化。

[0138] 在正常CP情况下, 存在用于在一个时隙中发送ACK/NACK信号的四个数据OFDM符号。假定通过 I_{cs0} 、 I_{cs1} 、 I_{cs2} 和 I_{cs3} 来表示被映射到相应的数据OFDM符号的CS索引。

[0139] 调制符号 $d(0)$ 被扩展为循环移位的序列 $r(n, I_{cs})$ 。当通过 $m(i)$ 表示被映射到在子帧中的第 $(i+1)$ 个OFDM符号的一维扩展序列时, 可以将其表达如下。

$$[0140] \quad [1] \{m(0), m(1), m(2), m(3)\} = \{d(0)r(n, I_{cs0}), d(0)r(n, I_{cs1}), d(0)r(n, I_{cs2}), d(0)r(n, I_{cs3})\}$$

[0141] 为了增大UE容量, 可以通过使用正交序列来扩展一维扩展序列。具有扩展因子 $K =$

4的正交序列 $w_i(k)$ (其中, i 是序列索引, $0 \leq k \leq K-1$)使用下面的序列。

[0142] [表7]

[0143]

索引(i)	$[w_i(0), w_i(1), w_i(2), w_i(3)]$
0	$[+1, +1, +1, +1]$
1	$[+1, -1, +1, -1]$
2	$[+1, -1, -1, +1]$

[0144] 具有扩展因子 $K=3$ 的正交序列 $w_i(k)$ (其中, i 是序列索引, $0 \leq k \leq K-1$)使用下面的序列。

[0145] [表8]

[0146]

索引(i)	$[w_i(0), w_i(1), w_i(2)]$
0	$[+1, +1, +1]$
1	$[+1, e^{j2\pi/3}, e^{j4\pi/3}]$
2	$[+1, e^{j4\pi/3}, e^{j2\pi/3}]$

[0147] 可以将不同的扩展因子用于每一个时隙。

[0148] 因此,当给定任何正交序列索引 i 时,可以将二维扩展序列 $\{s(0), s(1), s(2), s(3)\}$ 表达如下。

[0149] $\{s(0), s(1), s(2), s(3)\} = \{w_i(0)m(0), w_i(1)m(1), w_i(2)m(2), w_i(3)m(3)\}$

[0150] 二维扩展序列 $\{s(0), s(1), s(2), s(3)\}$ 进行逆快速傅立叶变换(IFFT),并且其后在相应的OFDM符号中被发送。因此,在PUCCH上发送ACK/NACK信号。

[0151] 也通过循环移位基本序列 $r(n)$,并且然后通过使用正交序列来扩展它,来发送PUCCH格式1b的参考信号。当通过 I_{cs4} 、 I_{cs5} 和 I_{cs6} 来表示被映射到三个RS OFDM符号的CS索引时,可以获得三个循环移位的序列 $r(n, I_{cs4})$ 、 $r(n, I_{cs5})$ 和 $r(n, I_{cs6})$ 。通过使用具有扩展因子 $K=3$ 的正交序列 $w_i^{RS}(k)$ 来扩展这三个循环移位的序列。

[0152] 正交序列索引 i 、CS索引 I_{cs} 和资源块索引 m 是配置PUCCH所需的参数,并且也是用于标识PUCCH(或UE)的资源。如果可用循环移位的数目是12并且可用正交序列索引的数目是3,则用于总共36个UE的PUCCH可以被复用到一个资源块。

[0153] 在3GPP LTE中,定义了资源索引 $n^{(1)}_{PUCCH}$,以便UE获得用于配置PUCCH的三个参数。 $n^{(1)}_{PUCCH}$ 也被称为PUCCH索引。资源索引 $n^{(1)}_{PUCCH}$ 被定义为 $n_{CCE} + N^{(1)}_{PUCCH}$,其中, n_{CCE} 是用于相应的DCI(即,用于接收被映射到ACK/NACK信号的DL数据的DL资源分配)的发送的第一CCE的索引,并且 $N^{(1)}_{PUCCH}$ 是由BS通过使用更高层消息向UE报告的参数。

[0154] 用于ACK/NACK信号发送的时间、频率和码资源被称为ACK/NACK资源或PUCCH资源。如上所述,可以至少利用正交序列索引 i 、CS索引 I_{cs} 、资源块索引 m 和用于获得这三个索引的PUCCH索引 $n^{(1)}_{PUCCH}$ 中的任何一个来表达在PUCCH上发送ACK/NACK信号所需的PUCCH资源或ACK/NACK资源的索引。

[0155] 信道选择是用于发送ACK/NACK的另一方法。信道选择也被称为ACK/NACK复用。UE通过选择多个PUCCH资源之中的一个PUCCH资源发送ACK/NACK。在这样的情况下,如果通过所选择的PUCCH资源使用PUCCH格式1a/1b发送ACK/NACK,则其被称为使用PUCCH格式1a/1b

的信道选择。

[0156] 例如,假定M个DL子帧与UL子帧n相关联,其中M=3。因为从3个DL子帧能够接收到3个PDCCH,所以UE能够获取3个PUCCH资源 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},0}$ 、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},1}$ 、 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},2}$ 。传统的PUCCH格式1b能够仅发送2比特ACK/NACK。然而,通过链接被分配的PUCCH资源和实际的ACK/NACK信号,信道选择能够被用于表达更多个ACK/NACK状态。

[0157] 其间,如果假定M个DL子帧与UL子帧n相关联,则由于DL子帧(或PDCCH)的遗漏,ACK/NACK可能在BS与UE之间失配。

[0158] 假定M=3,并且BS通过三个DL子帧发射三个DL传送块。UE错过第二DL子帧中的PDCCH,并且因此根本不能够接收第二传送块,并且能够接收仅剩余的第一和第三传送块。在这种情况下,如果捆绑被使用,则UE错误地发送ACK。

[0159] 为了解决这个错误,下行链路指派索引(DAI)被包括在PDCCH上的DL许可中。DAI指示发送向其分配的PDSCH的PDCCH的累积计数器值。2比特DAI的值被从1按顺序增加,并且再从DAI=4起,模4运算是可应用的。如果M=5并且5个DL子帧中的全部都被调度,则DAI能够按DAI=1、2、3、4、1的顺序包括在相应的PDCCH中。

[0160] 现在,将对半持久调度(SPS)进行描述。

[0161] 在LTE中,BS能够使用诸如无线电资源控制(RRC)的较高层信号向UE报告其中执行半持久传输/接收的特定子帧。作为较高层信号给出的参数的示例可以是子帧时段和偏移值。

[0162] UE通过RRC信令辨别半持久传输,并且其后在通过PDCCH接收SPS传输的激活或者释放信号之后,执行或者释放SPS PDSCH接收或者SPS PDCCH传输。即,在通过PDCCH接收激活或者释放信号而不是直接地执行SPS传输的情况下,即使通过RRC信令指派SPS调度,通过应用基于调制和编译方案(MCS)信息的调制和编译速率和基于在PDCCH中指定的资源块分配的频率资源(资源块),在与偏移相对应的子帧和通过RRC信令分配的子帧时段中执行SRS传输和接收。

[0163] 如果通过PDCCH接收到SPS释放信号,则SPS传输/接收被中止。在接收到包括SPS激活信号的PDCCH之后,通过使用在PDCCH中指定的MCS和频率资源来恢复被中止的SPS传输/接收。

[0164] 用于SPS配置/释放的PDCCH能够被称为SPS分配PDCCH,并且用于正常的PUSCH的PDCCH能够被称为动态PDCCH。当满足下面的条件时,即,1)从PDCCH有效载荷推导的CRC奇偶比特必须使用SPS C-RNTI被加扰,并且2)新数据指示符字段的值必须是‘0’,UE能够验证PDCCH是否是SPS分配PDCCH。另外,当PDCCH的每一个字段值由如下面关于每一个DCI格式的表6的字段值中所示来确定时,UE将PDCCH的DCI信息识别为SPS激活或者释放。

[0165] [表9]

[0166]

	DCI 格式 0	DCI 格式 1/1A	DCI 格式 2/2A/2B/2C
用于被调度的 PUSCH 的 TPC 命令	设置为'00'	N/A	N/A
循环移位 DM RS	设置为'000'	N/A	N/A
调制和编译方案和冗余版本	MSB 被设置为'0'	N/A	N/A
HARQ 过程数目	N/A	FDD: 设置为'000' TDD: 设置为'0000'	FDD: 设置为'000' TDD: 设置为'0000'
调制和和编译方案	N/A	MSB 被设置为'0'	对启用的传输块来说: MSB 被设置为'0'
冗余版本	N/A	设置为'00'	对启用的传输块来说: 设置为'00'

[0167] 上面的表9示出用于验证SPS激活的SPS分配PDCCH的字段值的示例。

[0168] [表10]

[0169]

	DCI 格式 0	DCI 格式 1A
用于被调度的 PUSCH 的 TPC 命令	设置为'00'	N/A
循环移位 DM RS	设置为'000'	N/A
调制和编译方案和冗余版本	设置为'11111'	N/A
资源块指派和跳频资源分配	都设置为'1'	N/A
HARQ 过程编号	N/A	FDD: 设置为'000' TDD: 设置为'0000'
调制和编译方案	N/A	设置为'11111'
冗余版本	N/A	设置为'00'
资源块指派	N/A	都被设置为'1'

[0170] 上面的表10示出用于验证SPS释放的SPS释放PDCCH的字段值的示例。

[0171] 现在,将会描述载波聚合系统。

[0172] [载波聚合系统]

[0173] 图8示出将载波聚合系统与传统的单载波系统进行比较的示例。

[0174] 参考图8,单载波系统在上行链路(DL)和下行链路(DL)中仅支持用于UE的一个载波。虽然载波可以具有各种带宽,但是仅一个载波被分配给UE。其间,多载波系统能够将多个CC,即,DL CC A至C和UL CC A至C,指派给UE。CC意味着在载波聚合系统中使用的载波,并且能够被简单地称为载波。例如,三个20MHz CC能够被分配给UE以分配60MHz带宽。

[0175] 载波聚合系统能够被划分为其中要被聚合的载波是相互连续的连续载波聚合系统和其中载波被相互分离的非连续载波聚合系统。在下文中,当其被简单地称为载波聚合系统时,应被解释为使得包括连续的CC和非连续的CC的两种情况。

[0176] 当聚合一个或者更多个CC时作为目标的CC能够直接地使用在传统系统中使用的带宽,以便于提供与传统系统的向后兼容性。例如,3GPP LTE系统能够支持1.4MHz、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz、以及20MHz的带宽,并且3GPP LTE-A系统能够通过仅使用3GPP LTE系统的带宽配置20MHz或者更高的带宽。可替代地,在没有必须直接地使用传统系统的带宽的情况下,通过定义新的带宽能够配置宽带。

[0177] 无线通信系统的系统带被划分为多个载波频率。在此,载波频率意味着小区的中心频率。在下文中,小区可以意味着DL频率资源和UL频率资源。可替代地,小区也可以意味着DL频率资源和可选择的UL频率资源的组合。通常,如果没有考虑载波聚合(CA),则UL和DL频率资源可以始终成对地存在于一个小区中。

[0178] 为了经由特定小区发送和接收分组数据,UE首先必须完成特定小区的配置。在此,配置意味着其中完全地接收对于小区的数据传输和接收所要求的系统信息的状态。例如,配置可以包括要求对于数据传输和接收所必需的公共物理层参数、MAC层参数、或者对于RRC层中的特定操作所必需的参数的整个过程。其配置是完全的小区是处于在仅接收指示能够发送分组数据的信息之后立即发送和接收分组的状态。

[0179] 在完成其配置的状态下的小区可以处于激活或停用状态中。在此,激活意味着执行数据传输或接收或数据传输或接收处于就绪状态。UE能够监视或接收激活的小区的控制信道(即,PDCCH)和数据信道(即,PDSCH),以便于确认向UE分配的资源(例如,频率、时间等)。

[0180] 停用意味着数据传输或接收是不可能的,并且最小信息的测量或传输/接收是可能的。UE能够从被停用的小区接收用于接收分组所要求的系统信息(SI)。另一方面,为了确认向UE分配的资源(例如,频率、时间等),UE不监视或接收被停用的小区的控制信道(即,PDCCH)和数据信道(即,PDSCH)。

[0181] 小区能够被分类为主小区、辅小区和服务小区。

[0182] 主小区意味着在主频率下操作的小区。此外,主小区意味着其中UE相对于BS执行初始连接建立过程或连接重建过程的小区或在移交过程中被指示为主小区的小区。

[0183] 辅小区意味着在辅频率下操作的小区。一旦建立了RRC连接,则辅小区用于提供额外的无线电资源。

[0184] 当载波聚合未被配置时或当UE不能提供载波聚合时,服务小区被配置有主小区。如果配置了载波聚合,则术语“服务小区”指示为UE配置的小区,并且能够由多个小区组成。一个服务小区可以由一个DLCC或者一对{DL CC,UL CC}组成。多个服务小区能够被配置有由主小区、和辅小区之中的一个或者多个小区组成的集合。

[0185] 主分量载波(PCC)表示与主小区相对应的CC。PCC是数个CC之中建立与BS的初始连接(或RRC连接)的CC。PCC用于与多个CC相关的信令的连接(或RRC连接),并且是管理作为与UE相关的连接信息的UE环境的CC。另外,PCC建立与UE的连接,并且因此当在RRC连接模式中时总是处于激活状态。与主小区相对应的DL CC被称为DL主分量载波(DL PCC),并且与主小区相对应的UL CC被称为UL主分量载波(UL PCC)。

[0186] 辅分量载波(SCC)意味着与辅小区对应的CC。即, SCC是除了PCC之外向UE分配的CC。SCC是除了PCC之外由UE使用的扩展的载波以用于另外的资源分配等, 并且能够在激活状态或停用状态中操作。与辅小区对应的DL CC被称为DL辅CC(DL SCC), 并且与辅小区对应的UL CC被称为UL辅CC(UL SCC)。

[0187] 主小区和辅小区具有下述特征。

[0188] 首先, 主小区用于PUCCH传输。其次, 始终激活主小区, 而辅小区与根据特定条件激活/停用的载波相关。第三, 当主小区经历无线电链路失败(RLF)时, 触发RRC重新连接, 而当辅小区经历RLF时, 不触发RRC重新连接。第四, 主小区可以通过伴有随机接入信道(RACH)过程或安全密钥修改的移交过程而改变。第五, 通过主小区来接收非接入层(NAS)信息。第六, 主小区总是由一对DL PCC和UL PCC组成。第七, 对于每一个UE, 可以将不同的CC配置为主小区。第八, 可以由RRC层执行诸如主小区的重新配置、添加和去除的过程。当添加新的辅小区时, RRC信令可以用于传输专用辅小区的系统信息。

[0189] 关于构造服务小区的CC, DL CC能够构造一个服务小区, 或者, DL CC能够连接到UL CC以构造一个服务小区。然而, 不是仅利用一个UL CC来构造服务小区。

[0190] CC的激活/停用在概念上等同于服务小区的激活/停用。例如, 如果假定服务小区1由DL CC1组成, 则服务小区1的激活意味着DL CC1的激活。如果假定通过连接DL CC2和UL CC2来配置服务小区2, 则服务小区2的激活意味着DL CC2和UL CC2的激活。在这个意义上, 每一个CC可以对应于小区。

[0191] 可以不同地确定在下行链路和上行链路之间聚合的CC的数目。对称的聚合是当DL CC的数目等于UL CC的数目时。非对称的聚合是当DL CC的数目不同于UL CC的数目时。另外, CC可以具有不同的大小(即, 带宽)。例如, 如果5个CC被用于配置70MHz频带, 则其能够被配置诸如5MHz CC(载波#0)+20MHz CC(载波#1)+20MHz CC(载波#2)+20MHz CC(载波#3)+5MHz CC(载波#4)。

[0192] 如上所述, 不同于单载波系统, 载波聚合系统能够支持多个CC, 即, 多个服务小区。

[0193] 载波系统能够支持跨载波调度。跨载波调度是能够执行通过使用通过经由特定CC发送的PDCCH的不同载波所发射的PDSCH的资源分配和/或经由除基本上链接到特定CC的CC以外的另一CC发送的PUSCH的资源分配的调度方法。即, PDCCH和PDSCH能够通过不同的DL CC发送, 并且PUSCH能够经由除链接到在其上发送包括UL许可的PDCCH的DL CC的UL CC以外的UL CC来发送。正因如此, 在支持跨载波调度的系统中, 需要载波指示符来报告用来发送PDCCH为其提供控制信息的PDSCH/PUSCH的特定DL CC/UL CC。包括载波指示符的字段在下文中被称作载波指示字段(CIF)。

[0194] 支持跨载波调度的载波聚合系统可以包括传统的下行链路控制信息(DCI)格式的CIF。在支持跨载波调度的系统, 例如, 在LTE-A系统中, CIF能够被添加到传统的DCI格式(即, 在LTE中使用的DCI格式)并且因此比特的数目能够被扩展了3个比特, 并且PDCCH结构能够重用传统的编译方案、资源分配方案(即, 基于CCE的资源映射)等。

[0195] 图9示出用于在载波聚合系统中的跨载波调度的子帧结构。

[0196] 参考图9, BS能够确定PDCCH监视DL CC集。PDCCH监视DLCC集由所有聚合的DL CC之中的一些DL CC组成。当跨载波调度被配置时, UE仅对在PDCCH监视DL CC集中包括的DL CC执行监视/解码。换言之, BS仅经由被包括在PDCCL监视DL CC集中的DL CC发射用于要被调

度的PDSCH/PUSCH的PDCCH。能够以UE特定的、UE组特定的或小区特定的方式来确定PDCCH监视DL CC集。

[0197] 在图9的示例中,3个DL CC(即,DL CC A、DL CC B、DL CC C)被聚合,并且DL CC A被确定为PDCCH监视DL CC。UE能够通过PDCCH接收用于DL CC A、DL CC B以及DL CC C的PDSCH的DL许可。CIF可以被包括在通过DL CC A的PDCCH所发送的DCI中以指示为其提供该DCI的特定DL CC。

[0198] 现在,将会描述根据本发明的实施例的用于在载波聚合系统中调度的方法。

[0199] FDD帧(类型1)和TDD帧(类型2)存在于LTE系统中。在LTE-A Rel-10系统中,虽然多个服务小区能够被分配给一个UE并且通过多个服务小区能够实现传输和接收,但是UE在多个服务小区中仅能够使用相同类型的帧。换言之,仅使用相同类型的帧的服务小区能够被分配给相同的UE。然而,由于聚合各种空闲的频带的必要性,在未来的通信系统中考虑使用不同类型的帧的服务小区之间的聚合。在此前提下,存在对于载波聚合系统中的调度方法的需要。

[0200] 图10示出根据本发明的实施例的用于BS和UE之间的调度的方法。

[0201] 参考图10,BS通过使用主小区的RRC消息发送辅小区的UL-DL配置(步骤S110)。在此假定在UE被连接到主小区的状态下BS附加地聚合辅小区。如果在BS聚合主小区和辅小区的状态下聚合附加的辅小区,则在预聚合的小区中可以发送用于附加的辅小区的UL-DL配置的RRC消息。

[0202] 主小区可以是使用FDD帧的服务小区,并且辅小区可以是使用TDD帧的至少一个服务小区。可替代地,所有的小区可以被配置有TDD,并且在这样的情况下,UL-DL配置可以在主小区和辅小区之间是不同的。RRC消息的UL-DL配置是指示一个TDD帧中的每个子帧所属的下行链路子帧(D)、上行链路子帧(U)、以及特定子帧(S)之中的特定类型的子帧的配置信息,如在上面的表2所例证。对于每个辅小区或者每个辅小区组来说,可以将RRC消息的UL-DL配置给予被分配给UE的所有的辅小区。即,可以为每个辅小区不同地配置RRC消息的UL-DL配置,或者可以为至少两个辅小区同等地配置RRC消息的UL-DL配置。

[0203] RRC消息的UL-DL配置可以是与每个辅小区中的系统信息相同的要被广播的UL-DL配置的信息。在每个辅小区中广播的UL-DL配置被称为小区特定的UL-DL配置。被包括在RRC消息中的UL-DL配置可以与小区特定的UL-DL配置相同。如果在UE通过通信信道被连接到主小区的状态(例如,RRC连接状态)下附加地聚合辅小区,则通过使用通过主小区发送的RRC消息的用于辅小区的每个子帧的UL-DL配置接收比通过辅小区的小区特定的UL-DL配置接收更加有效。这是因为,如果必须通过辅小区接收小区特定的UL-DL配置,则需要持久地监视辅小区的系统信息。

[0204] BS通过主小区发送指示在辅小区的小区特定的UL-DL配置中的变化的信息(步骤S120)。例如,指示辅小区的小区特定的UL-DL配置的变化信息可以是UE特定的UL-DL配置。UE特定的UL-DL配置意味着仅应用于特定UE的TDD帧中的UL-DL配置。特别地,用于必须从另一服务小区接收系统信息的服务小区的UE特定的UL-DL配置与小区特定的UL-DL配置一起被优先地发送。UE特定的UL-DL配置能够被共同地应用于被分配给UE的所有服务小区。

[0205] UE基于小区特定的UL-DL配置和指示小区特定的UL-DL配置中的变化的信息对辅小区的每个子帧执行“UDSX”配置(步骤S130)。在此,UDSX配置意味着辅小区的子帧中的每

一个被配置成上行链路子帧(U)、下行链路子帧(D)、特殊子帧(S)、或者未使用的子帧(X)。UE能够通过执行每个子帧的UDSX配置与BS通信。

[0206] 图11示出未被使用的子帧的示例。

[0207] 参考图11,使用FDD帧的第一服务小区和使用TDD帧的第二和第三服务小区能够被分配给UE。在此,第一服务小区可以是主小区,并且第二和第三服务小区可以是辅小区。根据辅小区(即,第二服务小区和第三服务小区)上的小区特定的UL-DL配置,第二服务小区的子帧#N可以被配置成U,并且第三服务小区的子帧#N可以被配置成D。在这样的情况下,子帧#N是未被使用的子帧801。UE不能使用未被使用的子帧。没有使用如上所述的未被使用的子帧的状态通过X指示以区别现有的子帧D、U、以及S。

[0208] 虽然在图11中描述了因为不同的服务小区具有例如不同的小区特定的UL-DL配置,所以生成未被使用的子帧,但是当为单个服务小区配置的小区特定的UL-DL配置不同于用于单个服务小区的UE特定的UL-DL配置时,也可以生成未被使用的子帧。即,关于辅小区的特定子帧,可以生成未被使用的子帧,其中基于小区特定的UL-DL配置的传输方向与UE特定的UL-DL配置不一致。

[0209] 如上所述,使用TDD帧的辅小区的UL-DL配置可以通过以一个帧中的子帧集的单位UL-DL配置来指示,并且也可以以子帧的单位指示。

[0210] 图12示出执行以子帧为单位的辅小区的UL-DL配置的示例。

[0211] 参考图12,主小区和辅小区能够被分配给UE。在这样的情况下,主小区可以使用FDD帧,并且辅小区可以是TDD帧。

[0212] 优选地,主小区保持用于初始小区同步和初始接入的向后兼容性。相反地,对于辅小区来说没有必要保持向后兼容性。因此,在频带方面,能够从得到许可的常规无线通信系统的带中选择主小区,并且辅小区能够使用未得到许可的带。

[0213] 辅小区的每个子帧可以是没有被确定为子帧U、D、S、以及X中的任何一个的灵活子帧。在这样的情况下,BS可以通过主小区的任何子帧901将PDCCH发送到UE(这被称为UE特定的L1信令)。在使用UE特定的L1信令的情况下,UE能够根据其是否是利用通过被连接到灵活子帧902的PDCCH检测到的DCI格式调度的上行链路或者下行链路来确定灵活子帧902的UDSX配置。

[0214] 即,如果DCI格式指示触发UL子帧的使用的UL许可或者指示通过PHICH NACK响应引起的PUSCH传输,则辨别灵活子帧902被用作UL子帧。另一方面,如果DCI格式指示触发通过DCI格式引起的DL子帧的使用的DL许可,则辨别灵活子帧902被用作DL子帧。灵活子帧和其有关的UL许可定时和DL许可定时可以被相互独立地配置。

[0215] 此外,图12示出主小区具有包括许可的控制信道并且辅小区具有数据信道的情况。即,例证控制信道和数据信道存在于不同频带或者服务小区的情况。然而,本发明不限于此,并且因此也能够被应用于灵活子帧和其有关的UL许可/DL许可存在于相同的服务小区的情况。

[0216] 如果UE在主小区的子帧#n中接收指示UDSX配置的信息(例如,UL许可、DL许可、直接地指示UDSX配置的指示符等),则应用指示UDSX配置的信息的辅小区的子帧可以是子帧#n+k。即,偏移值k能够被使用使得其中接收到指示UDSX配置的信息的(辅小区的)子帧不同于应用信息的(辅小区的)子帧。通过使用偏移值,能够平滑地实现辅小区的子帧中的UL/DL

切换。值k可以是预定的或者被传送。另外，值k可以被共同地应用于D、U、以及S或者可以根据D、U、以及S被不同地应用。

[0217] 本发明不限于辅小区的所有子帧是灵活子帧的情况。即，辅小区的一些子帧可以被指定为作为默认值的D(或者U)。例如，在图12中，辅小区的一些子帧能够被指定为作为默认值的D并且因此能够在DL测量中使用。另外，辅小区的一些子帧可以被指定为作为默认值的U并且因此能够在探测参考信号(SRS)的传输中使用。

[0218] 正因如此，如果辅小区的一些子帧被指定为作为默认值的D(或者U)，则为了通过主小区保留子帧仅可以实现UDSX配置。

[0219] 可替代地，灵活子帧可以被指定为作为默认值的D(或者U)，并且UDSX配置可以通过主小区变化。例如，如果UE不能接收特定信令，则灵活子帧可以被识别为被配置成作为默认值的D的子帧，并且如果UE接收特定信令，则灵活子帧可以变成被配置成U的子帧。在这样的情况下，仅在N个子帧的持续时间期间，被配置成作为默认值的D的子帧可以变成U，并且如果N个子帧的持续时间流逝，则其能够被恢复为被配置成默认值的D。值N可以是预定的或者可以使用RRC用信号通知。

[0220] 虽然在图12中假定主小区使用FDD帧的情况，但是本发明不限于此。即，主小区可以使用其中UL-DL配置是半持久地固定的TDD帧。在这样的情况下，可能有必要为了控制信号传输而配置新的定时关系。定时关系可以是预定的或者可以通过使用RRC用信号通知。另外，主小区的子帧可以是灵活地配置使得在主小区的所有子帧中没有保持向后兼容性或者仅在一些子帧中保持向后兼容性。即使在这样的情况下，本发明也是可应用的。

[0221] 另外，可以不同地设置能够在被配置成作为默认值的D或者U的子帧(即，默认子帧)和灵活子帧中发送的码字的数目。

[0222] 现在，将会描述根据本发明的实施例的载波聚合系统中的ACK/NACK传输方法。

[0223] 如果载波聚合系统的所有服务小区使用TDD，则UL子帧和DL子帧在相同的时间点以1:1方式存在于一个帧中。其间，在使用TDD的情况下，UL子帧和DL子帧的比率根据UL-DL配置而不同。

[0224] 当使用TDD时，优点在于根据UL/DL业务比率能够有效地利用频率资源。然而，传统的TDD具有于UL-DL配置和UL-DL重新配置需要时间的问题，并且如果存在先前执行的现有的HARQ过程，则有必要等待直到结束处理或者停止处理。因此，如果UL/DL业务比率迅速地变化，则在适应操作中存在限制。因此，考虑动态地确定TDD帧中的子帧的UL-DL配置的方法，并且参考图12描述动态地确定在辅小区中使用的TDD帧的UL-DL配置的方法。

[0225] 其间，用于调度PDSCH/PUSCH资源的DL许可/UL许可被要求以操作传统的DL HARQ或者UL HARQ。另外，要求用于发送ACK/NACK的PHICH或者PUCCH作为用于指示是否成功地接收PDSCH/PUSCH的响应。关于被调度的PDSCH/PUSCH，在协定的定时通过DL子帧发送DL/UL许可和PHICH，并且因为在UL子帧中发送PUCCH，所以能够发送它的DL/UL子帧必须被协定。

[0226] 在作为对于PUSCH的响应的PHICH的情况下，用于发送它的BS执行PUSCH调度，并且因此能够已知是否执行PUSCH调度及其数目。因此，通过配置用于实际地调度PUSCH的ACK/NACK有效载荷来发送PHICH。

[0227] 其间，关于对于PDSCH的UL ACK/NACK响应，在调度PDSCH的BS和发送UL ACK/NACK的UE之间可以错配是否执行PDSCH调度及其数目。例如，这是因为存在UE不能够接收用于

调度PDSCH的PDCCH的情况。

[0228] 这样的问题可能在其中能够灵活地确定辅小区的UL-DL配置的无线通信系统中发生。因此,存在对于ACK/NACK传输方法的需要。

[0229] 图13示出根据本发明的实施例的ACK/NACK传输方法。

[0230] 参考图13,BS将指示用于辅小区的UL-DL配置的信息发送到UE(步骤S210)。指示UL-DL配置的信息可以是,例如,用于显式辅小区的每个TDD帧的UL-DL配置,并且可以通过使用被包括在PDCCH中的DCI格式为每个子帧隐式地报告。指示UL-DL配置的信息可以通过主小区被发送。例如,指示UL-DL配置的信息可以报告用于辅小区的子帧#N的UL-DL配置。

[0231] BS通过至少一个辅小区发送数据(步骤S220)。在这样的情况下,当然,BS能够通过主小区发送数据。当使用前述的示例时,BS在主小区和辅小区的子帧#N中发送至少一个PDSCH。

[0232] UE配置用于接收到的数据的ACK/NACK有效载荷(步骤S230)。下面更加详细地描述通过UE配置ACK/NACK有效载荷的方法。ACK/NACK有效载荷大小指示ACK/NACK的信息比特大小。

[0233] UE将被配置的ACK/NACK有效载荷反馈给BS(步骤S240)。其中UE发送ACK/NACK有效载荷的子帧可以是主小区的子帧#M。在此,子帧#M可以通过预设置的偏移值与子帧#N分离的子帧,或者可以通过BS指示的子帧。另外,子帧#M是UL子帧。

[0234] 现在,描述通过UE配置ACK/NACK有效载荷的方法。UE能够通过使用下述方法中的任何一个中配置UL子帧中的ACK/NACK有效载荷。

[0235] [第一实施例]

[0236] UE能够根据与被指定为发送ACK/NACK的主小区的UL子帧相对应的每个服务小区的默认DL子帧的数目、灵活子帧的数目、以及每个服务小区的传输模式,配置ACK/NACK有效载荷。在此,默认DL子帧意味着作为DL子帧持久地或者半持久地配置的子帧。例如,在辅小区中作为DL子帧半持久地配置的子帧是默认DL子帧。

[0237] 另外,灵活子帧意味着作为UL子帧或者DL子帧能够动态地配置的子帧。例如,根据在主小区中发送的PDCCH是否包括UL许可或者DL许可,确定要通过PDCCH调度的辅小区的子帧。辅小区的子帧是灵活子帧。

[0238] UE通过假定与UL子帧相对应的每个服务小区的子帧之中的灵活子帧都是DL子帧来确定ACK/NACK有效载荷,而不论是否它们是DL子帧还是UL子帧。因为可能存在UE不能够接收用于调度灵活子帧的DL许可或者UL许可的情况,所以UE通过假定所有灵活子帧是DL子帧来确定ACK/NACK有效载荷大小。

[0239] 例如,可能存在BS在PDCCH中发送DL许可用于调度灵活子帧中的情况,但是这可以被识别为由于UE的解码错误的UL许可。为了处理此情形,灵活子帧始终被假定为DL子帧。从UE的角度,当接收用于灵活子帧的UL许可时,通过假定灵活子帧始终是DL子帧来确定ACK/NACK有效载荷大小,即使灵活子帧被识别为UL子帧。

[0240] 如上所述,UE通过考虑默认DL子帧和灵活子帧的数目和包括子帧的服务小区的传输模式来确定ACK/NACK有效载荷大小。如果服务小区的传输模式能够在—个DL子帧中发送高达N个码字,则ACK/NACK有效载荷大小是 $N \times (\text{默认DL子帧} + \text{灵活子帧})$ 。

[0241] 如果在默认DL子帧和灵活选择的DL子帧之间不同地设置可发送的码字的数目,则

ACK/NACK有效载荷大小是(N_默认(默认DL子帧)+(N_灵活(灵活DL子帧))。在此,N_默认是能够在默认DL子帧中发送的码字的数目,并且N_灵活是能够在灵活DL子帧中发送的码字的数目。

[0242] 根据此方法,即使UE的PDCCH接收错误发生,ACK/NACK有效载荷大小也不能够改变,以便对接收错误具有鲁棒性。

[0243] 图14示出根据前述的第一实施例的ACK/NACK传输方法。

[0244] 参考图14,四个服务小区能够被分配给UE。即,第一服务小区、第二服务小区、第三服务小区、以及第四服务小区能够被分配给UE。第一服务小区是主小区,并且第二至第四服务小区是辅小区。主小区使用FDD帧,并且辅小区使用TDD帧。

[0245] 如果在主小区的DL子帧#N中接收到PDSCH,则UE在子帧#N+4中发送ACK/NACK。假定第二至第四服务小区的子帧#N被链接到主小区的UL子帧#N+4。在这样的情况下,也假定第二服务小区的子帧#N是默认DL子帧,并且UE将第三服务小区的子帧#N识别为灵活UL子帧并且将第四服务小区的子帧#N识别为灵活DL子帧。

[0246] 在这样的情况下,根据第一实施例,在第一服务小区的UL子帧#N+4中,UE配置用于所有的第一服务小区的DL子帧#N和第二至第四服务小区的子帧#N的ACK/NACK有效载荷。在这样的情况下,当然,通过考虑每个服务小区的传输模式来确定ACK/NACK有效载荷大小。在其中在一个子帧(或者PDSCH)中发送两个码字的传输模式的情况下,对于每个子帧要求2比特ACK/NACK有效载荷。

[0247] [第二实施例]

[0248] 此方法与第一实施例的不同之处在于ACK/NACK有效载荷大小被确定,除了在被链接到用于发送ACK/NACK的主小区的UL子帧的每个服务小区的灵活子帧之中被识别为UL子帧的子帧。即,UE配置用于每个服务小区的默认DL子帧和在灵活子帧之中没有被识别为的UL子帧(或者被识别为DL子帧的子帧)的子帧的ACK/NACK有效载荷大小。在这样的情况下,当然,通过考虑每个服务小区的传输模式确定ACK/NACK有效载荷大小。换言之,ACK/NACK有效载荷大小等于比特的数目,其等于在每个子帧中能够发送的码字的最大数目与在链接到用于发送ACK/NACK的UL子帧的灵活子帧之中的没有被UE识别为UL子帧的子帧的数目(或者被识别为DL子帧的子帧的数目)与默认DL子帧的数目的总和的乘积。然而,如果在默认DL子帧和灵活选择的DL子帧中不同地设置能够发送的码字的数目,则ACK/NACK有效载荷大小是(N_默认×默认DL子帧)+(N_灵活×在灵活子帧之中的没有被识别为UL子帧的子帧)。在BS能够可靠地检测UE未能接收UL许可并且因此不能够发送PUSCH的前提下执行此方法。

[0249] 图15示出根据前述的第二实施例的ACK/NACK传输方法。

[0250] 参考图15,在与图13相同的情形下,UE仅为主小区的UL子帧#N+4中的第一服务小区的DL子帧#N并且为第四服务小区的子帧#N配置ACK/NACK有效载荷。通过UE,第三服务小区的子帧#N被识别为UL子帧。因为第二服务小区的子帧#N是默认UL子帧,所以当配置ACK/NACK有效载荷时排除。

[0251] [第三实施例]

[0252] 在此方法中,当UE通过使用诸如下行链路指派信息(DAI)的信息不能够正确地获知实际调度的PDSCH的数目时,仅配置用于实际调度的PDSCH的ACK/NACK有效载荷。即,为每个服务小区的默认DL子帧和灵活子帧之中的实际调度PDSCH的子帧仅配置ACK/NACK有效载

荷。

[0253] 图16示出根据前述第三实施例的ACK/NACK传输方法。

[0254] 参考图16,UE在第一服务小区的DL子帧#N、第二服务小区的子帧#N、以及第三服务小区的子帧#N中实际地接收PDSCH。因此,为第一至第三服务小区的子帧#N仅配置ACK/NACK有效载荷。第四服务小区被排除,因为在第四服务小区的子帧#N中没有接收到PDSCH。

[0255] 在第一至第三实施例中,在配置ACK/NACK有效载荷之后,UE能够根据信道状态或者控制信道配置通过使用捆绑或者ACK计数压缩ACK/NACK有效载荷之后发送一些或者所有的ACK/NACK有效载荷。

[0256] 另外,根据ACK/NACK有效载荷大小能够不同地配置被用于ACK/NACK传输的PUCCH格式和PUCCH资源。即,被用于ACK/NACK传输的PUCCH格式和PUCCH资源被不同地配置:i)仅在特定服务小区的一个默认DL子帧中接收到用于请求ACK/NACK响应(例如,DL SPS释放PDCCH)的PDCCH或者用于调度PDSCH的PDCCH的情况;以及ii)其它情况。

[0257] 例如,仅在主小区的一个默认DL子帧中接收用于调度PDSCH或者用于请求ACK/NACK响应的PDCCH的情况下,通过使用与其中发送PDCCH的第一CCE相对应的动态PUCCH格式1a/1b能够发送ACK/NACK。在其它情况下,使用能够用于被显式分配的多个小区和多个子帧的ACK/NACK的ACK/NACK传输资源(例如,PUCCH格式3)能够发送ACK/NACK。

[0258] 另外,如果存在在不具有PDCCH的情况下通过SPS调度的PDSCH,则用于SPS PDSCH的ACK/NACK响应和用于通过PDCCH调度的PDSCH和用于请求ACK/NACK响应的PDCCH的ACK/NACK响应能够使用用于选择性地使用与PDCCH的第一CCE相对应的动态PUCCH格式1a/1b和用于SPS的显式PUCCH格式1a/1b的信道选择方法。

[0259] 当通过TDD配置主小区时,能够通过使用下述方法发送ACK/NACK。

[0260] 仅在与用于发送ACK/NACK的UL子帧(例如,子帧n)相对应的多个DL子帧之中的默认DL子帧中,在下述情况下通过使用PUCCH格式1a/1b来发送ACK/NACK:

[0261] 仅在不通过PDCCH(通过SPS)调度的一个PDSCH仅存在于主小区(PCC)并且不存在请求ACK/NACK响应的PDCCH;

[0262] 仅在通过PDCCH调度的一个PDSCH仅存在于主小区(PCC)并且PDCCH具有DAI=1;或者

[0263] 在具有DAI=1并且请求ACK/NACK响应(例如,DL SPS释放PDCCH)的一个PDCCH存在并且不存在PDSCH,以及

[0264] 在下述情况下使用PUCCH格式1a/1b信道选择:

[0265] (D)“不通过PDCCH(通过SPS)调度的一个PDSCH存在”,同时“具有DAI=1并且请求ACK/NACK响应的PDCCH(例如,DL SPS释放PDCCH)存在”,或者“通过PDCCH调度的一个PDSCH仅存在于PCC并且PDCCH具有DAI=1”。即,第一HARQ-ACK对应于没有通过PDCCH发送的PDSCH,第二HARQ-ACK对应于DL SPS释放PDCCH或者具有PDCCH DAI=1的PDSCH的第一码字,并且第三HARQ-ACK对应于通过具有DAI=1的PDCCH调度的PDSCH的第二码字。

[0266] 在此,在情况(A)、(B)、(C)、以及(D)的情况下,UE不能够接收指示能够发送用于多个子帧和多个小区的ACK/NACK的ACK/NACK传输资源(即,PUCCH资源)的选择的ACK/NACK资源指示符(ARI)。为此操作,在PDCCH在具有DAI=1并且在主小区的默认DL子帧中发送的PDCCH之中调度主小区的情况下,或者在PDCCH请求具有DAI=1的PDCCH并且在主小区的默认

DL子帧中发送的PDCCH之中PDCCH请求ACK/NACK传输的情况下,UE将TPC字段识别为TPC,并且否则,UE将TPC字段识别为ARI。可替代地,在PDCCH在具有DAI=1并且调度主小区的默认DL子帧的PDCCH之中调度主小区的情况下,或者在具有DAI=1并且在主小区的默认DL子帧中发送的PDCCH之中PDCCH请求ACK/NACK传输的情况下,UE将TPC字段识别为TPC,并且否则,UE将TPC字段识别为ARI。

[0267] 这样的ACK/NACK资源分配方法也可应用于在没有辅小区的情况下仅主小区被分配给UE并且默认子帧和灵活子帧共存的情况。

[0268] 其间,如果当在主小区中调度一个PDSCH时不能够使用与发送PDCCH的第一CCE相对应的动态PUCCH格式1a/1b,则通过使用预分配的显式PUCCH格式1a/1b资源能够发送ACK/NACK。在此,隐式PUCCH格式1a/1b资源可以是与为SPS分配的显式PUCCH格式1a/1b资源相同的资源。

[0269] 可替代地,如果当在主小区中调度一个PDSCH时不能够使用与发送PDCCH的第一CCE相对应的动态PUCCH格式1a/1b,则通过使用PUCCH格式3能够发送ACK/NACK。在这样的情况下,PDCCH的TPC字段能够被用作指示预设置的PUCCH格式3的资源之一的ACK/NACK资源指示符(ARI)。

[0270] 前述的第一至第三实施例也可应用于一个服务小区。例如,如果使用TDD帧的一个服务小区被分配给UE并且服务小区能够在每个子帧中动态地执行UL-DL配置,则能够应用第一至第三实施例。

[0271] 图17示出当仅一个服务小区被分配给UE时应用第一或者第二实施例的示例。

[0272] 参考图17,主小区能够使用TDD帧。仅在默认UL子帧171中能够发送ACK/NACK。假定4个子帧被链接到默认UL子帧171。在这样的情况下,根据第一实施例,UE指派用于所有的默认DL子帧和灵活子帧的ACK/NACK有效载荷。

[0273] 另一方面,根据第二实施例,UE配置仅用于默认DL子帧和排除被识别为被用作实际的UL子帧的灵活子帧(即,被识别为灵活子帧之中的DL子帧的子帧)的子帧的ACK/NACK有效载荷。在默认UL子帧172中发送ACK/NACK有效载荷。

[0274] 虽然在图17中未示出,但是根据第三实施例,UE能够配置用于其中在灵活子帧之中实际调度PDSCH的子帧和默认DL子帧的ACK/NACK有效载荷。

[0275] 在图14至图16中示出多个子帧被链接到频率轴中的一个UL子帧的情况,并且在图16中示出多个子帧被链接到时间轴中的一个UL子帧的情况。可以组合地使用参考图14至图16描述的方法和参考图17描述的方法。

[0276] 在第一至第三实施例中,能够以顺次的方式如下地确定ACK/NACK有效载荷:1)能够以子帧所属的服务小区的小区ID的升序优先地排列ACK/NACK,在相同的服务小区中能够优先地排列用于默认DL子帧的ACK/NACK,并且其后能够排列用于灵活子帧的ACK/NACK;或者2)优先地排列用于默认DL子帧的ACK/NACK,并且然后排列用于灵活子帧的ACK/NACK。根据小区ID,ACK/NACK能够被排列在默认DL子帧之间,并且能够根据小区ID被排列在灵活子帧之间;或者3)能够以子帧所属的服务小区的小区ID的升序优先地排列ACK/NACK,并且其后,如果通过DAI等能够获知调度次序,则能够根据调度次序的值在相同的服务小区中排列。然而,因为在没有通过PDCCH调度的SPS PDSCH的情况下不能够获知调度次序的值,所以ACK/NACK能够被排列在相同小区的固定的位置(即,第一或者最后的位置)。

[0277] 图18示出根据本发明的实施例的BS和UE的结构。

[0278] BS100包括处理器110、存储器120、以及射频(RF)单元130。处理器110实现所提出的功能、过程和/或方法。例如,处理器110通过主小区在辅小区中使用的TDD帧的每个子帧上发送UL-DL配置信息。此外,处理器110通过主小区和辅小区发送DL数据。此外,处理器110通过主小区接收用于DL数据的ACK/NACK。在接收NACK之后,处理器110可以发送重传数据。被耦合到处理器110的存储器120存储用于驱动处理器110的各种信息。被耦合到处理器110的RF单元130发送和/或接收无线电信号。

[0279] UE200包括处理器210、存储器220、以及RF单元230。处理器210实现被提议的功能、过程、以及/或者方法。例如,处理器210通过主小区在辅小区的第一子帧上接收UL-DL配置信息,并且接收在主小区和辅小区之中的至少一个服务小区的第一子帧中的数据。其后,处理器210配置用于接收到的数据的ACK/NACK,并且通过主小区的第二子帧发送ACK/NACK。在这样的情况下,第一子帧被链接到第二子帧。另外,处理器210确定ACK/NACK的有效载荷大小。基于第一子帧之中的默认DL子帧的数目、灵活子帧的数目、以及第一子帧所属的每个服务小区的传输模式确定ACK/NACK有效载荷大小。被耦合到处理器210的存储器220存储用于驱动处理器210的各种信息。被耦合到处理器210的RF单元230发送和/或接收无线电信号。

[0280] 控制器110和210可以包括专用集成电路(ASIC)、独立芯片集、逻辑电路、和/或用于相互转换基带信号和无线电信号的转换器。存储器120和220可以包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、快闪存储器、存储器卡、存储介质和/或其它等同存储装置。RF单元130和230可以包括用于发送和/或接收无线电信号的一个或者多个天线。当以软件来实现本发明的实施例时,可以使用用于执行前述功能的模块(即,过程、功能等)来实现前述方法。该模块可以被存储在存储器120和220中,并且可以由处理器110和210执行。存储器120和220可以位于处理器110和210内部或外部,并且可以通过使用各种公知手段耦合到处理器110和210。

[0281] 虽然已经参考其示例性实施例特别地示出和描述了本发明,但本领域技术人员将理解,如由所附的权利要求书定义的,在不脱离本发明的精神和范围的情况下可以进行各种形式和细节的变化。示例性实施例应仅在描述意义上考虑并且不是用于限制的目的。因此,不是通过本发明的详细描述而是通过随附的权利要求来定义本发明的范围,并且该范围内的所有不同将会被解释为被包括在本发明中。

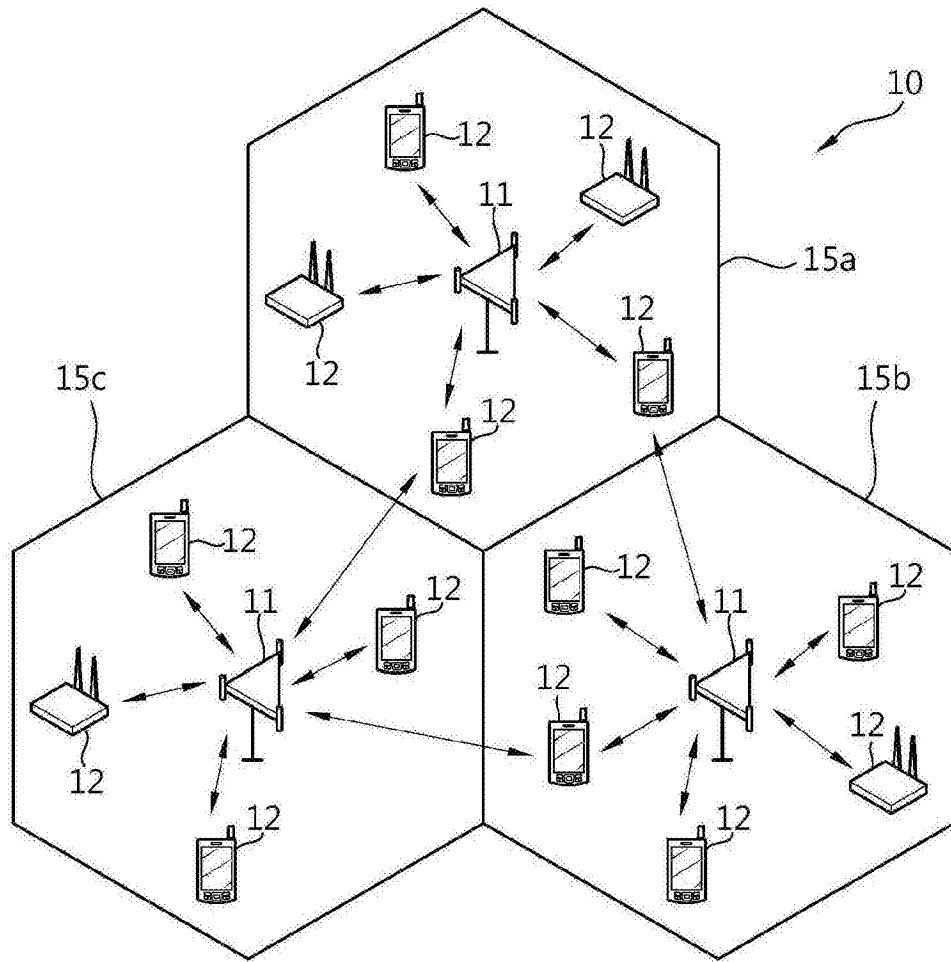


图1

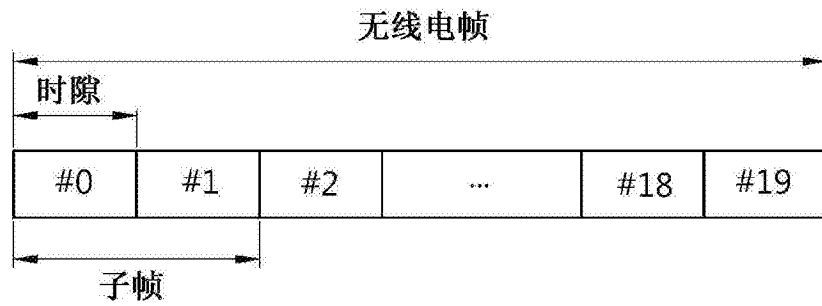


图2

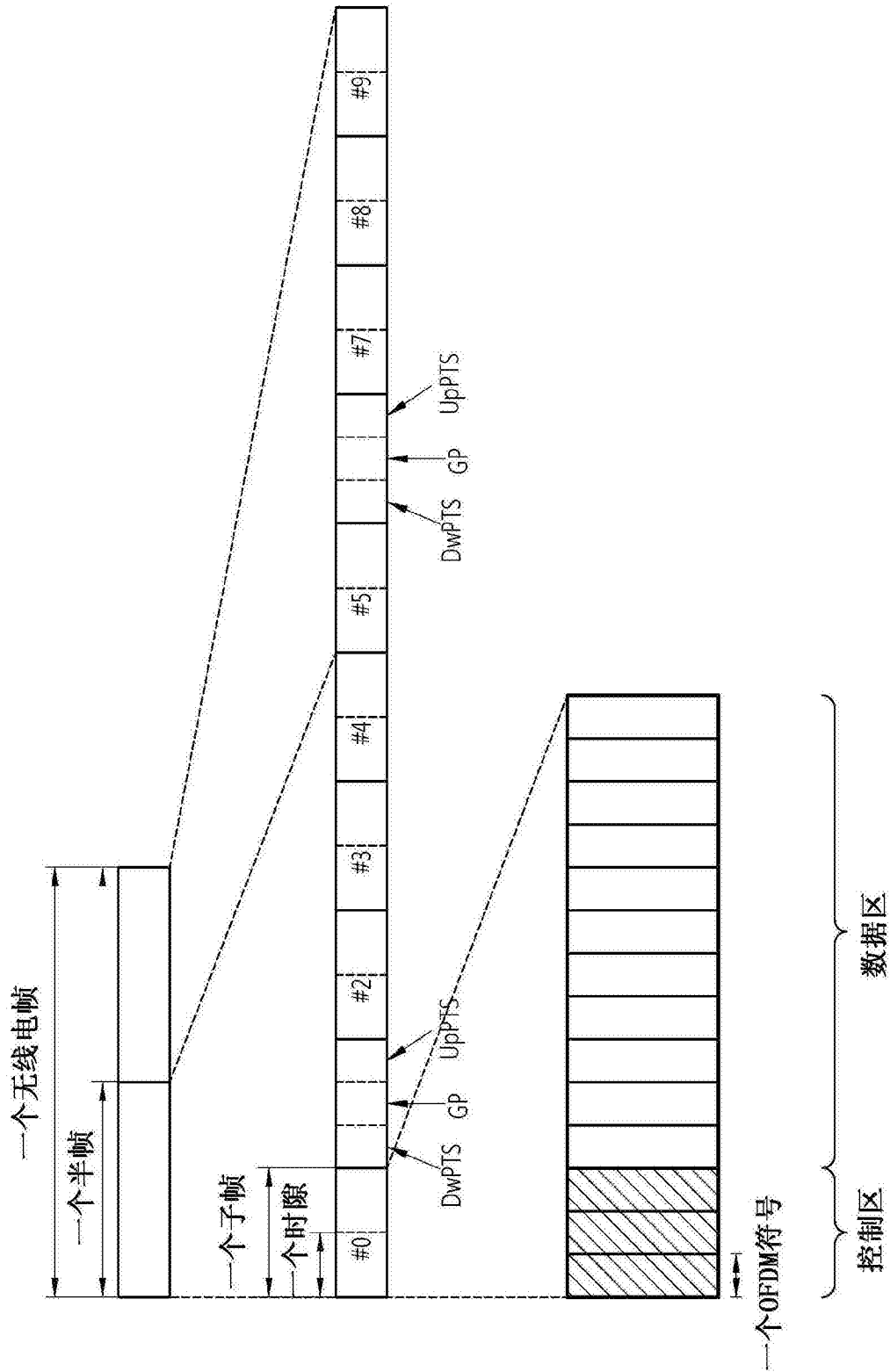


图3

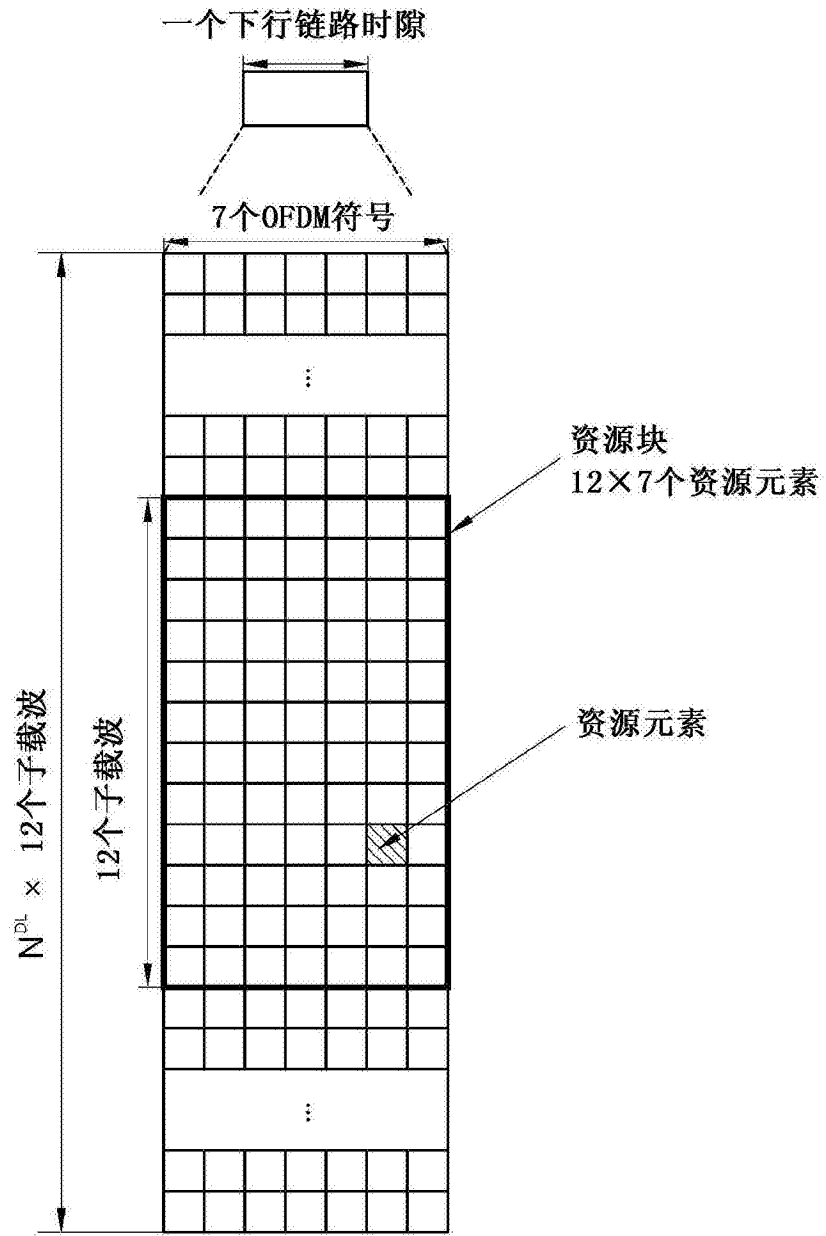


图4

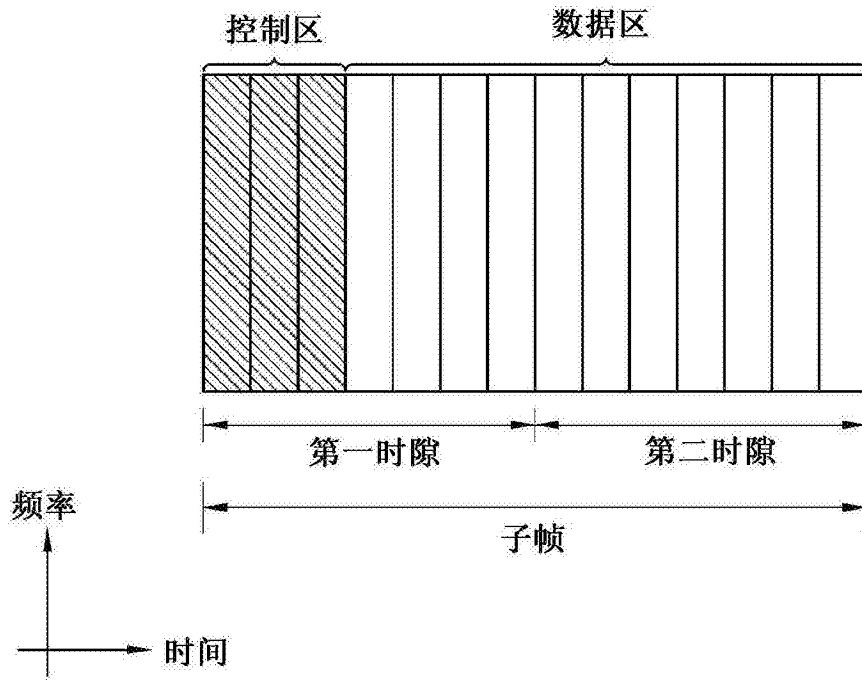


图5

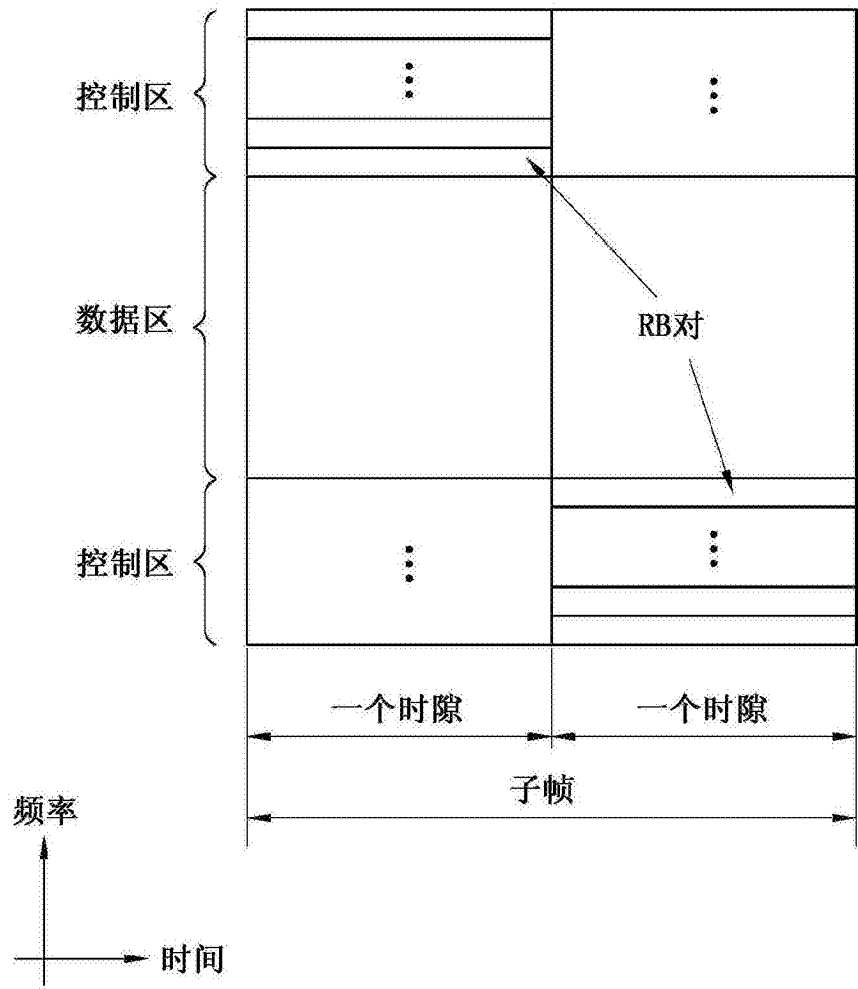


图6

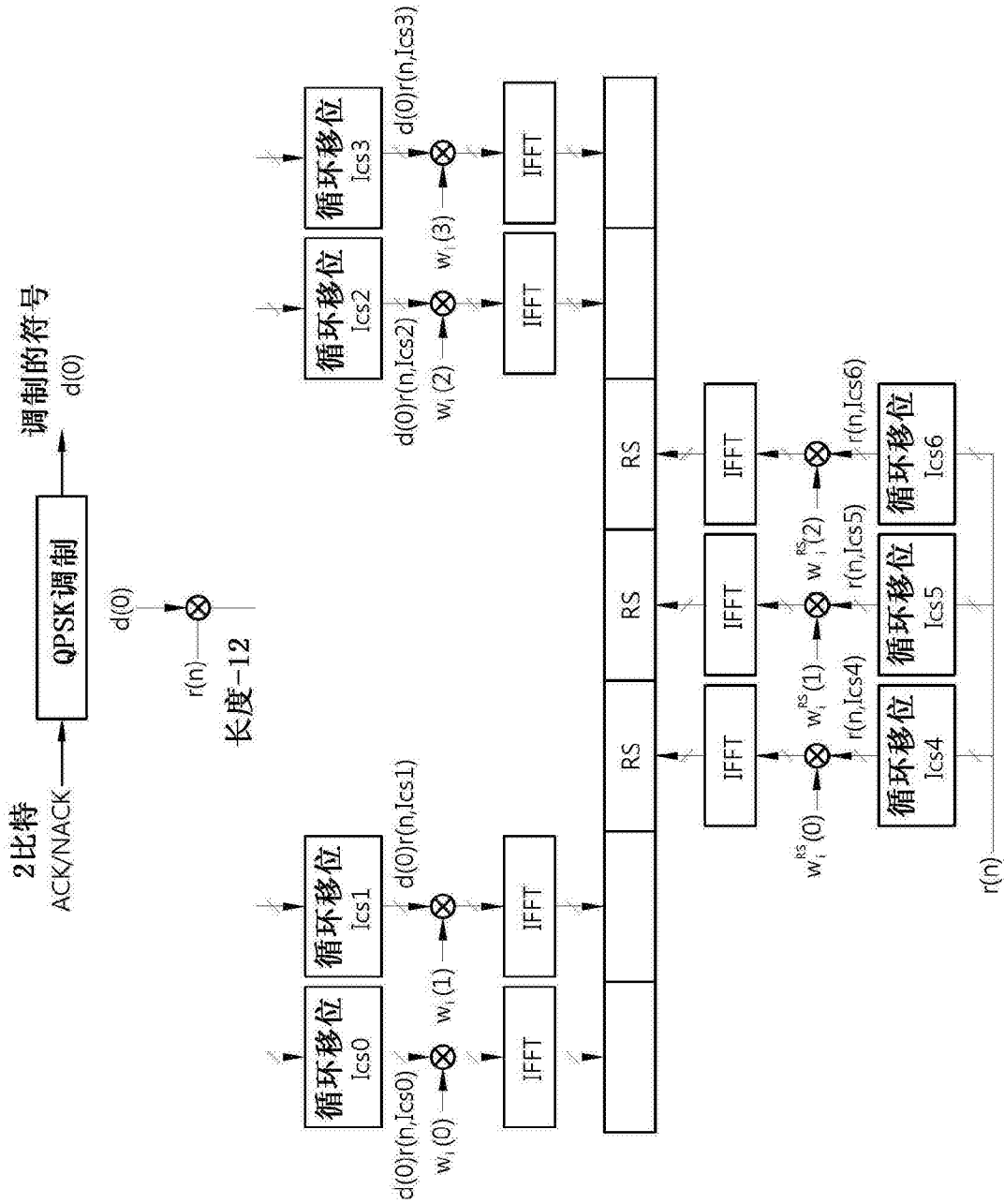


图7

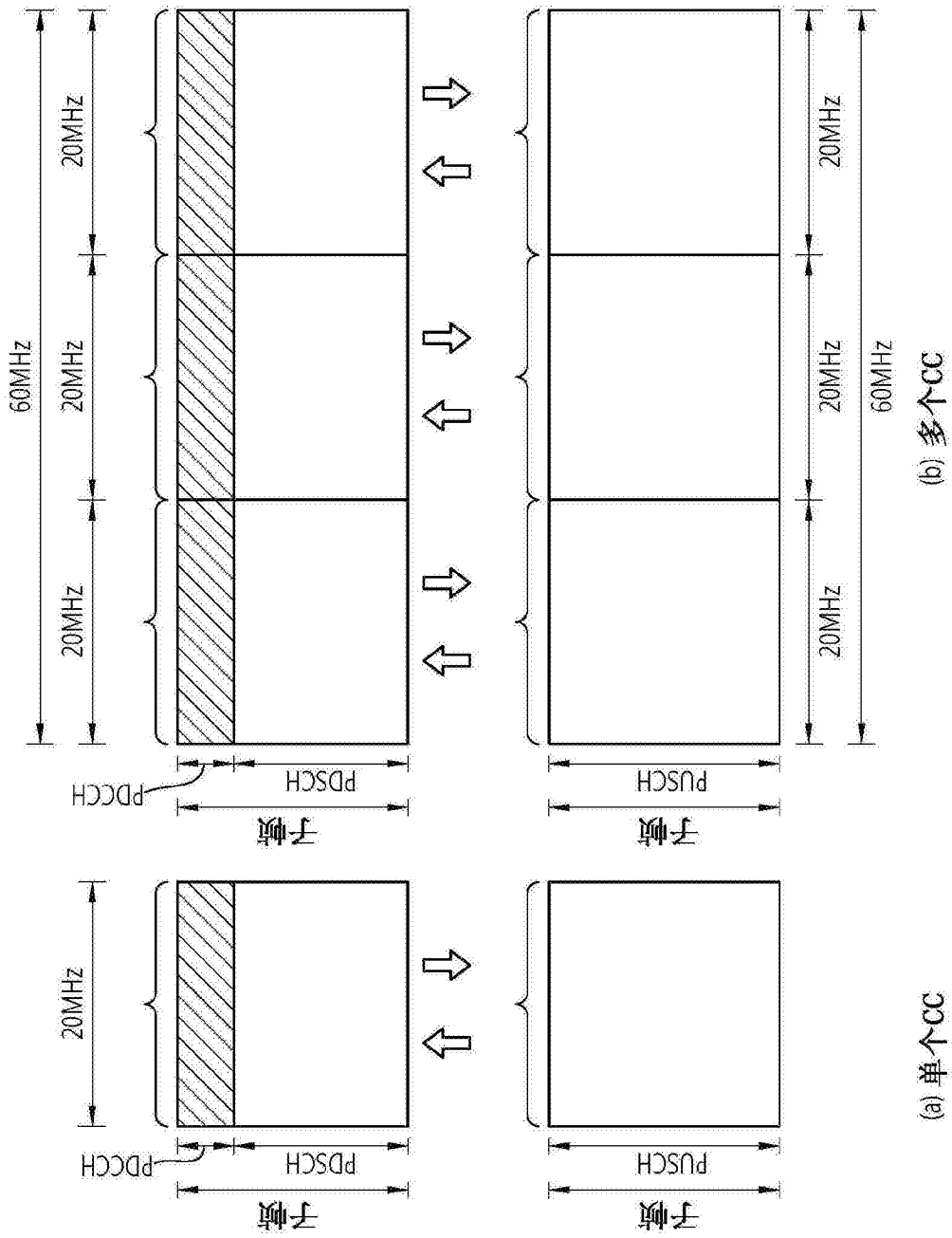


图8

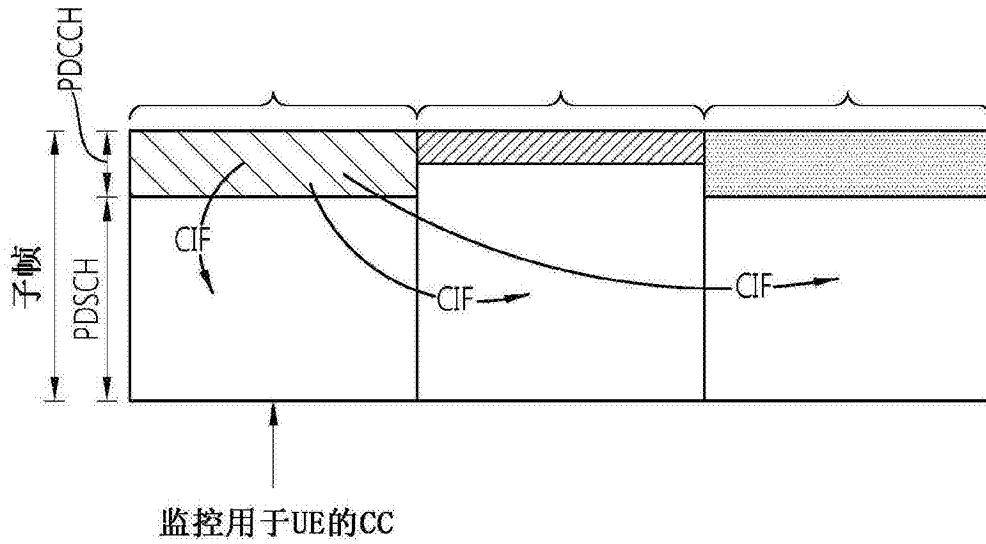


图9

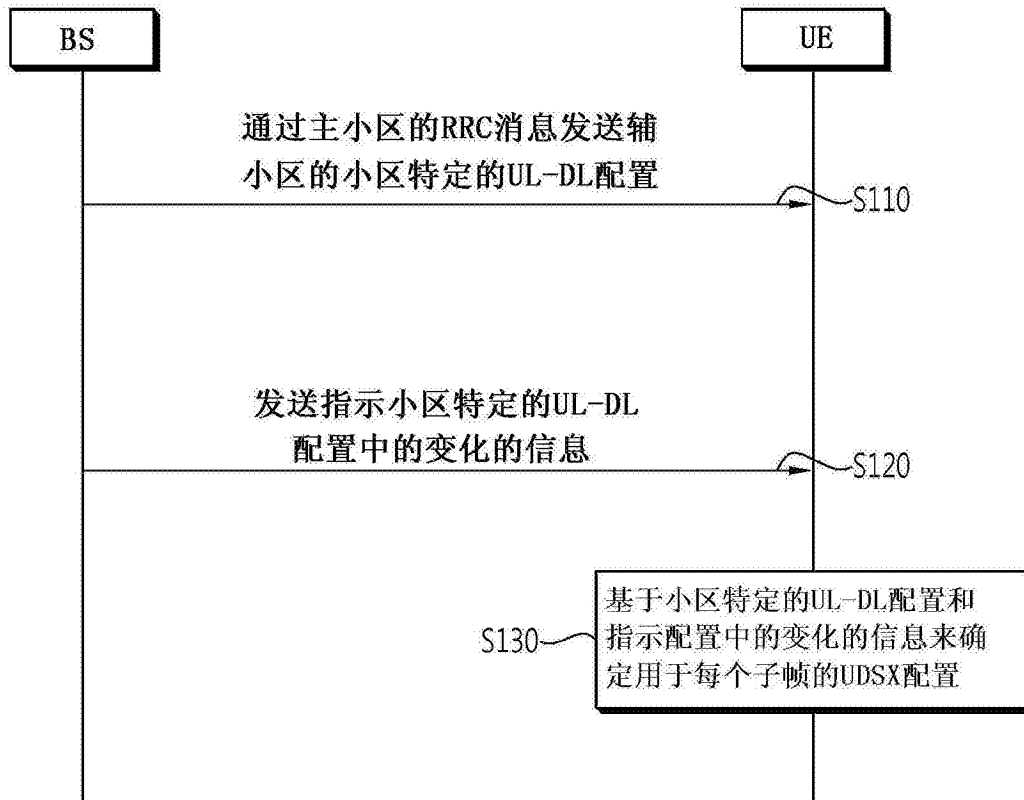


图10

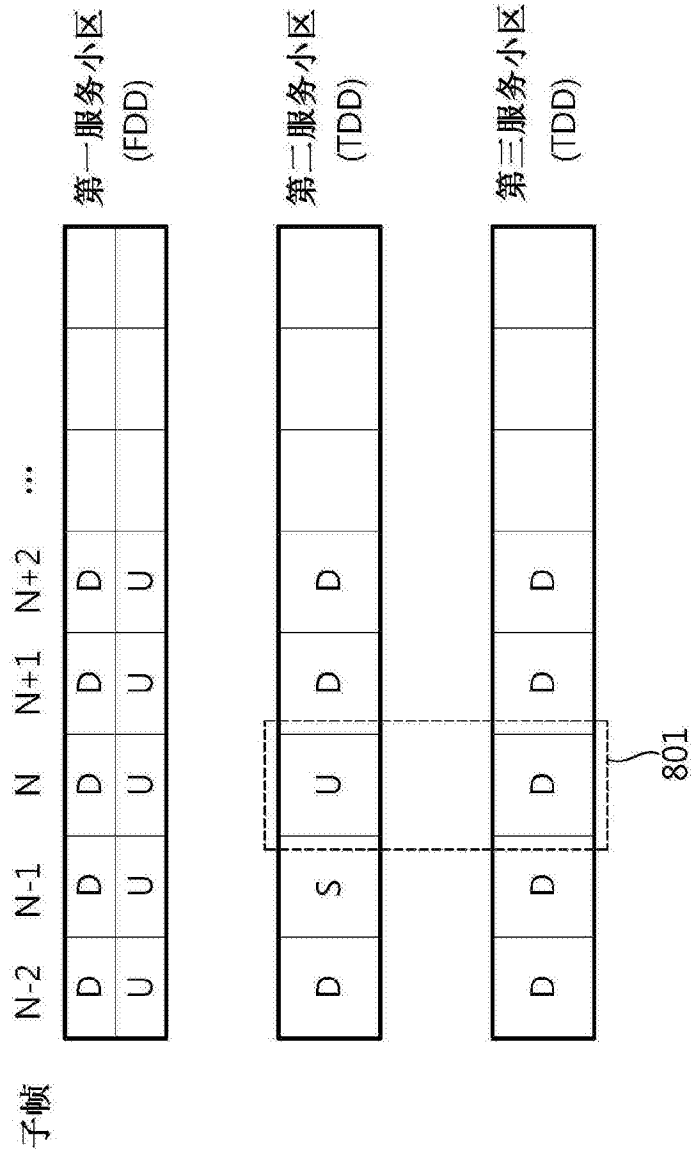


图11

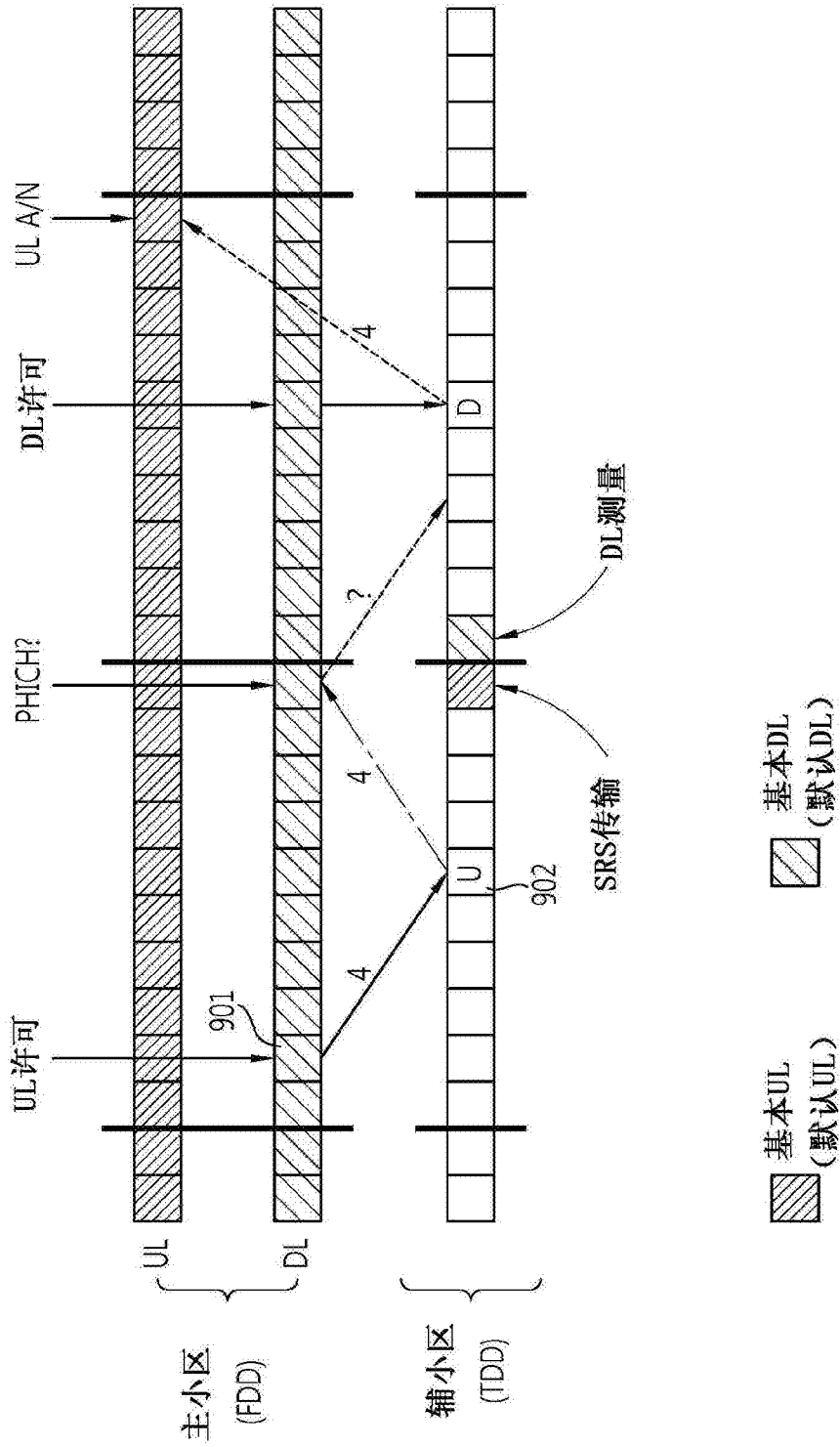


图12

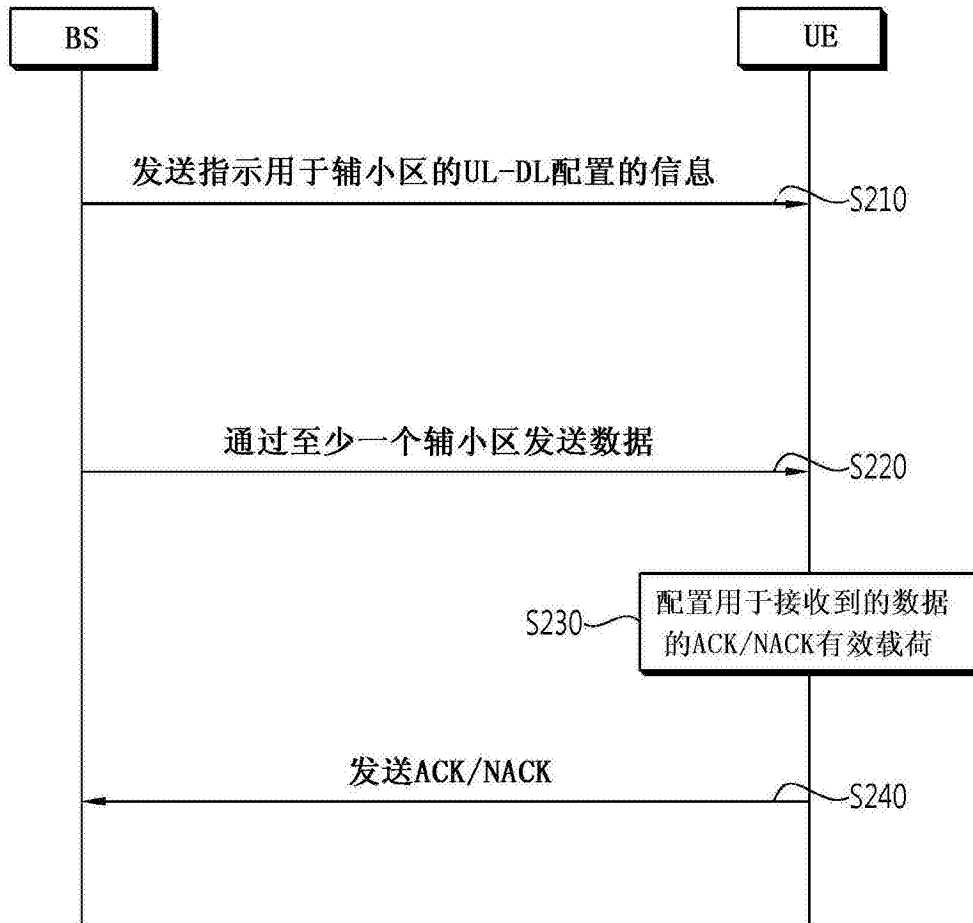


图13

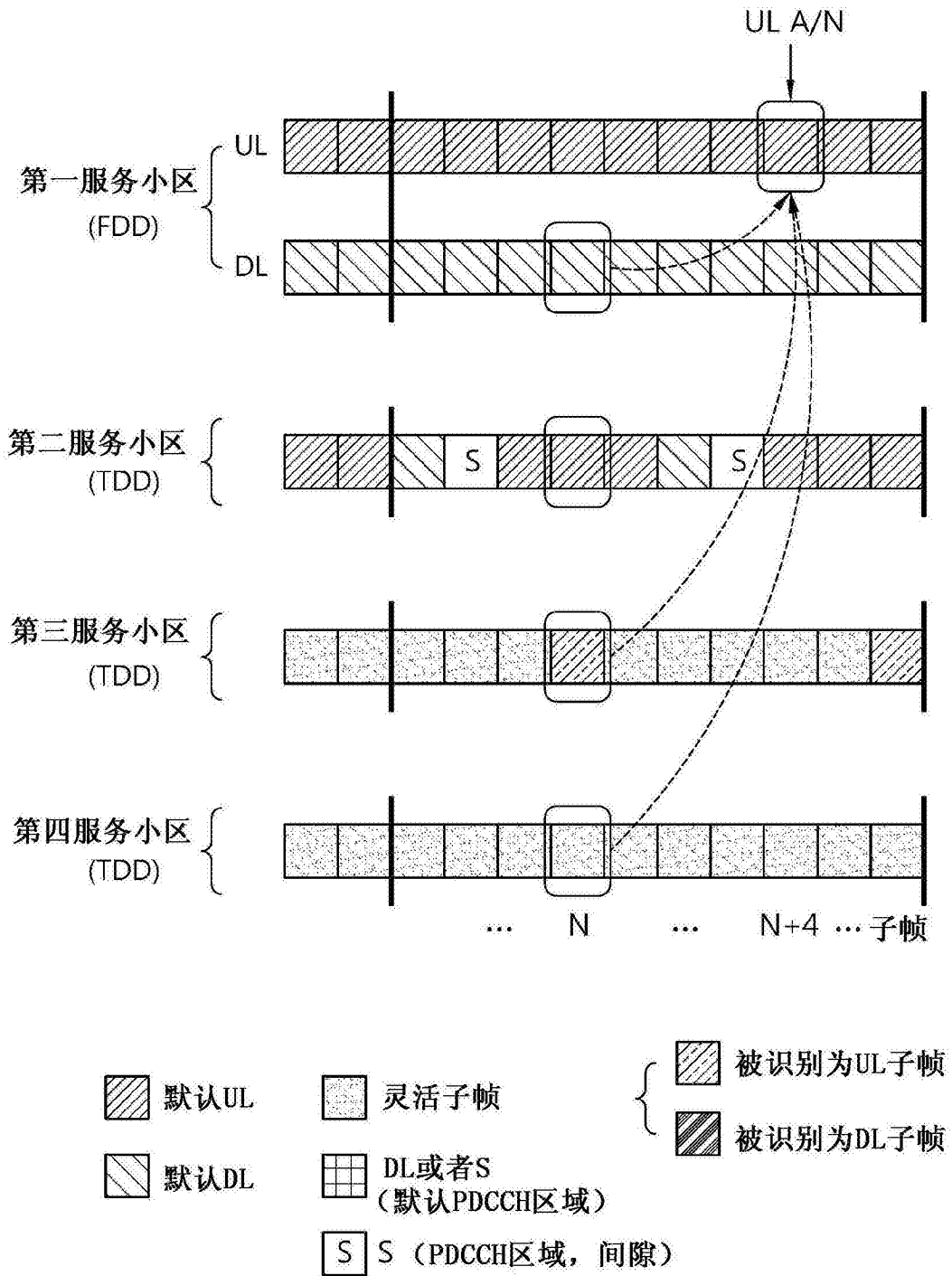


图14

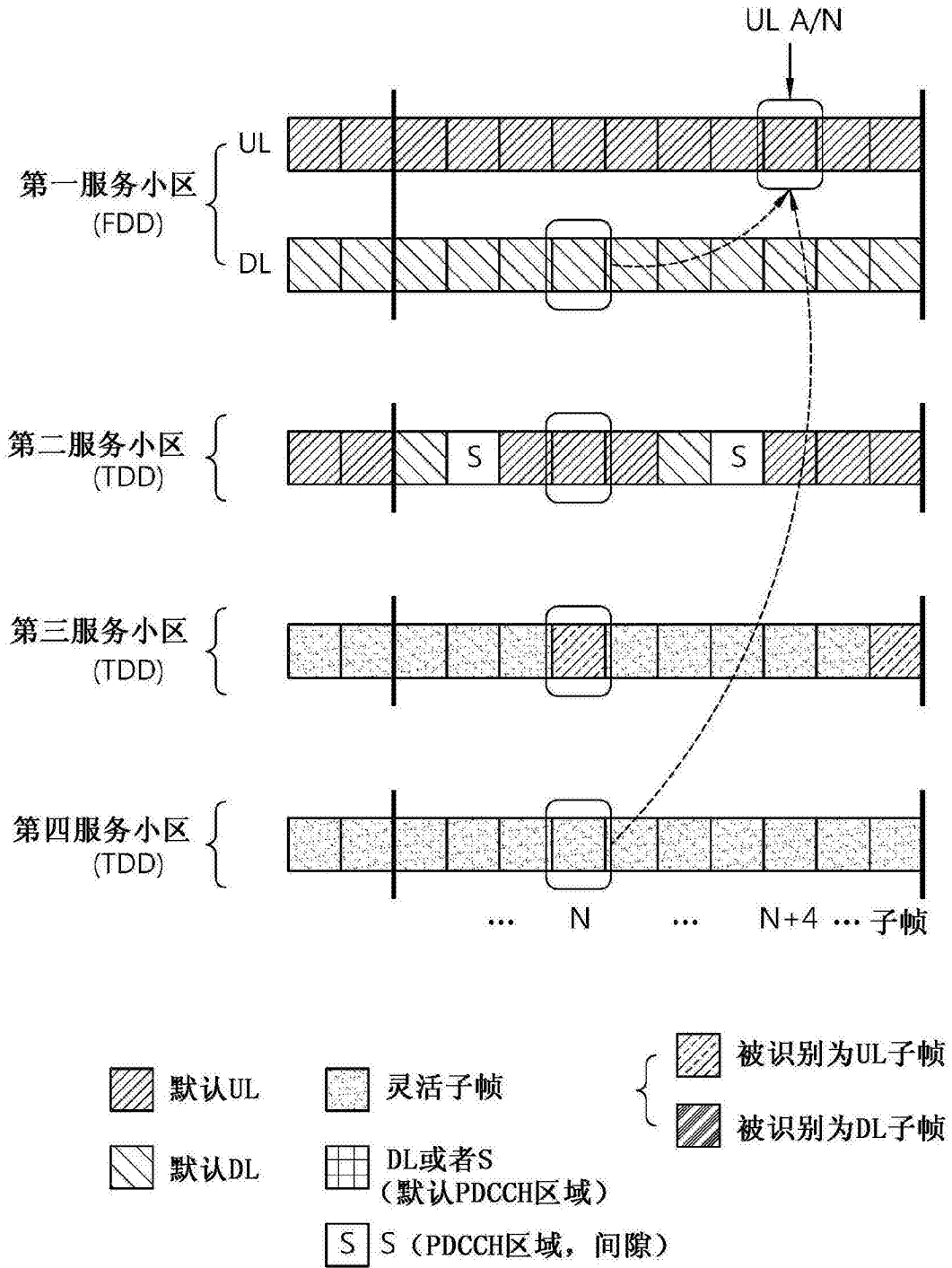


图15

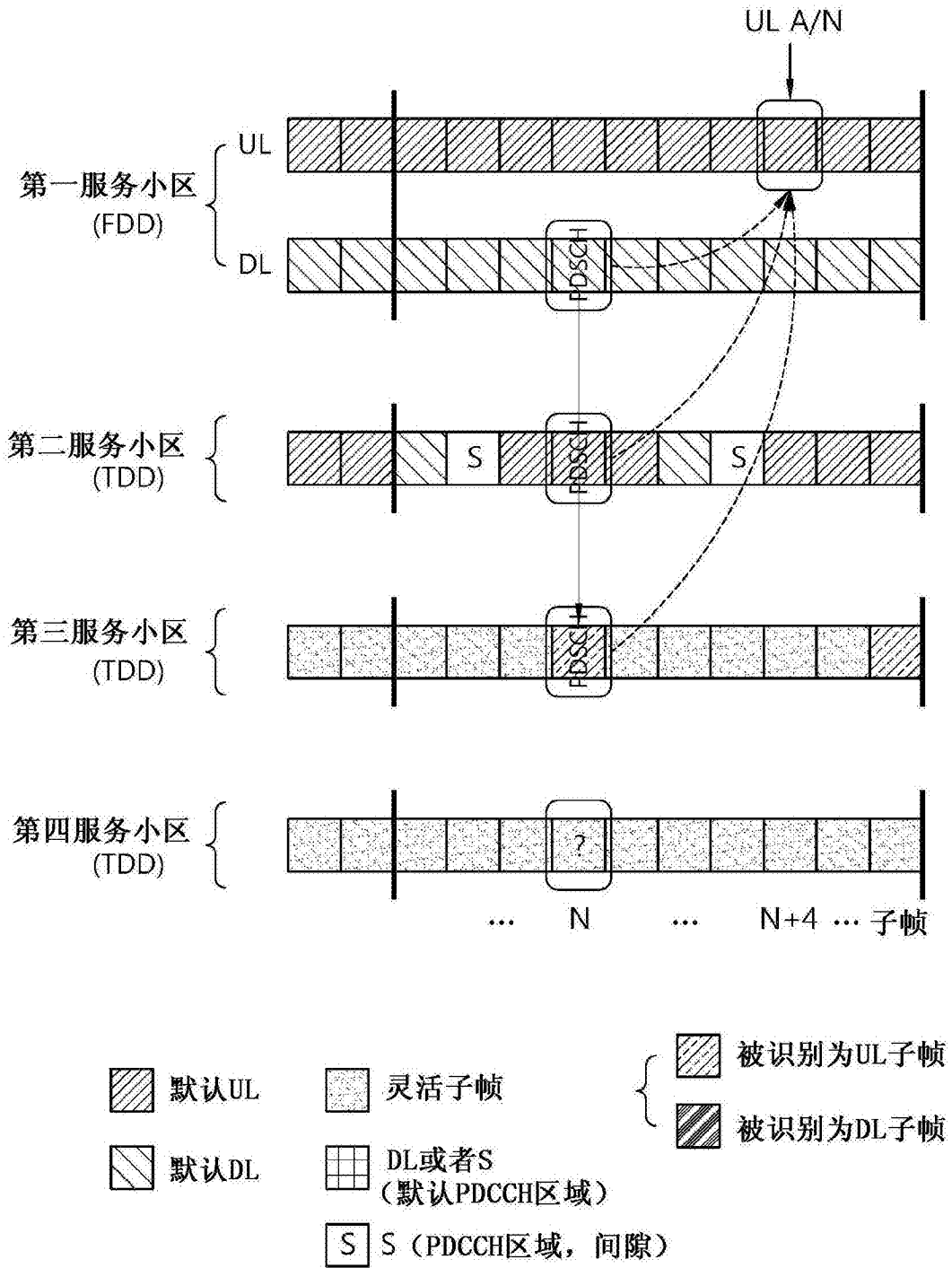


图16

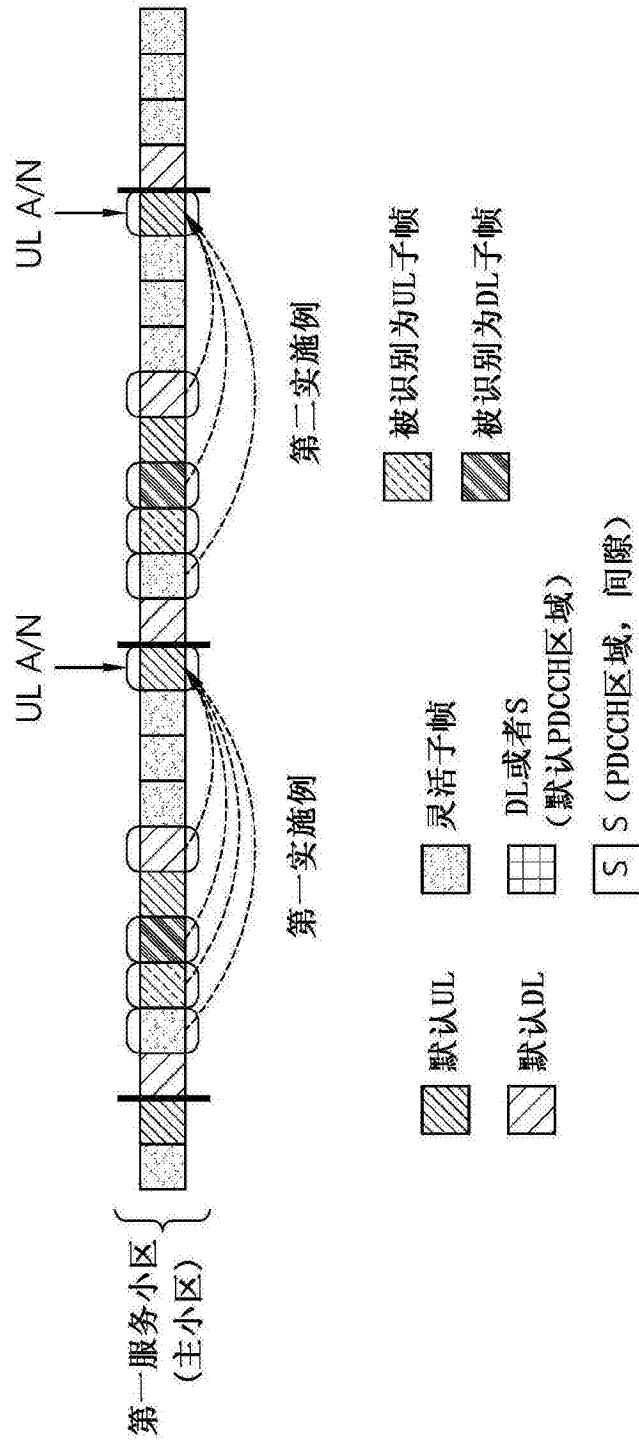


图17

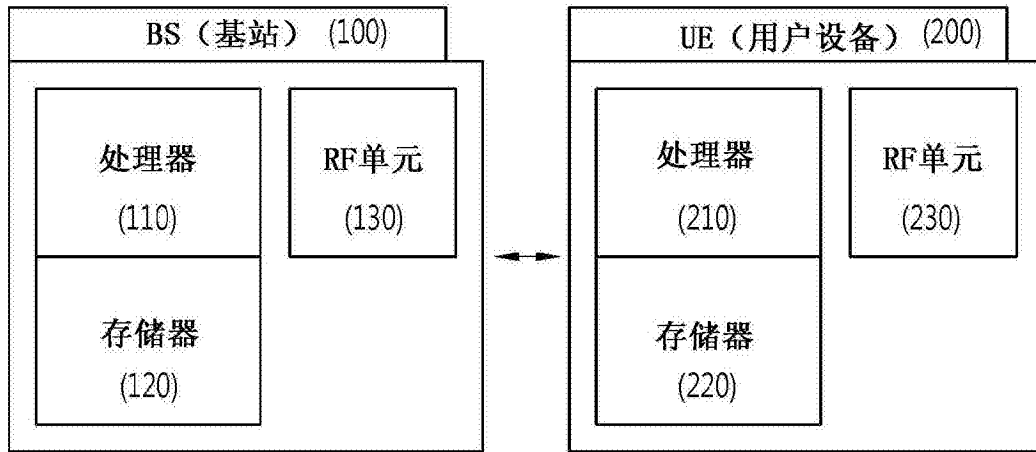


图18