



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107925542 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201680047638.8

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

(22)申请日 2016.08.12

代理人 夏凯 穆德骏

(30)优先权数据

62/203,932 2015.08.12 US

62/367,129 2016.07.27 US

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04W 74/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.02.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2016/008911 2016.08.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/026848 KO 2017.02.16

(71)申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 梁锡喆 蔡赫秦 朴钟贤

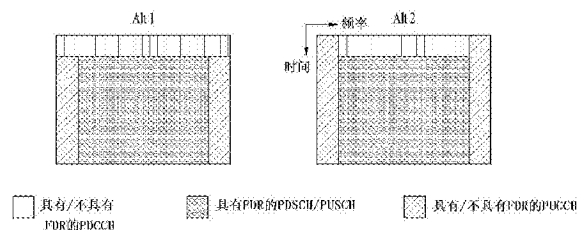
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(54)发明名称

发送和接收无线信号的方法及其装置

(57)摘要

本发明涉及一种无线通信系统。更加具体地,本发明涉及一种用于发送控制信息的方法及其装置,该方法包括下述步骤:生成用于发送控制信息的PUCCH;和从具有多个符号的子帧发送PUCCH,其中当将下行链路控制信道发送到子帧的前 $N(N>0)$ 个符号时,从子帧的第 $M(M>N)$ 个符号发送PUCCH,并且当下行链路控制信道没有被发送到子帧时,从子帧的第一符号发送PUCCH。



1. 一种在无线通信系统中由用户设备 (UE) 发送控制信息的方法,所述方法包括:
生成用于发送所述控制信息的物理上行链路控制信道 (PUCCH); 和
在具有多个符号的子帧中发送所述PUCCH,
其中,当通过所述子帧的前 $N(N>0)$ 个符号发送下行链路控制信道时,从所述子帧的第 $M(M>N)$ 个符号发送所述PUCCH,以及当在所述子帧中不发送所述下行链路控制信道时,从所述子帧的第一符号发送所述PUCCH。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述子帧包括多个时隙,并且当通过所述子帧的前 $N(N>0)$ 个符号发送所述下行控制信道时,应用于所述PUCCH的第一时隙的正交覆盖码 (OCC) 的长度比应用于所述PUCCH中的第二和后续时隙的OCC的长度短。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,当通过所述子帧的前 $N(N>0)$ 个符号发送所述下行控制信道时,所述PUCCH中的控制信息被速率匹配为与 $M-1$ 个符号一样多。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述下行链路控制信道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) 以及物理HARQ指示符信道 (PHICH) 中的至少一个。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,通过一个或多个正交频分多址 (OFDMA) 符号发送所述下行链路控制信道,并且通过多个单载波频分多址 (SC-FDMA) 符号发送所述PUCCH。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中, M 是 $N+1$ 或先前指定的特定值。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述无线通信系统是基于第三代合作伙伴计划 (3GPP) 的无线通信系统。
8. 一种在无线通信系统中使用的用户设备 (UE),包括:
RF (射频) 单元;和
处理器,
其中,所述处理器被配置成,生成用于发送控制信息的物理上行链路控制信道 (PUCCH),并且在具有多个符号的子帧中发送所述PUCCH,以及
其中,当通过所述子帧的前 $N(N>0)$ 个符号发送下行链路控制信道时,从所述子帧的第 $M(M>N)$ 个符号发送所述PUCCH,并且当在所述子帧中不发送所述下行链路控制信道时,从所述子帧的第一符号发送所述PUCCH。
9. 根据权利要求8所述的UE,其中,所述子帧包括多个时隙,并且当通过所述子帧的前 $N(N>0)$ 个符号发送所述下行控制信道时,应用于所述PUCCH的第一时隙的正交覆盖码 (OCC) 的长度比应用于所述PUCCH中的第二和后续时隙的OCC的长度短。
10. 根据权利要求8所述的UE,其中,当通过所述子帧的前 $N(N>0)$ 个符号发送所述下行控制信道时,所述PUCCH中的控制信息被速率匹配为与 $M-1$ 个符号一样多。
11. 根据权利要求8所述的UE,其中,所述下行链路控制信道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) 以及物理HARQ指示符信道 (PHICH) 中的至少一个。
12. 根据权利要求8所述的UE,其中,通过一个或多个正交频分多址 (OFDMA) 符号发送所述下行链路控制信道,并且通过多个单载波频分多址 (SC-FDMA) 符号发送所述PUCCH。
13. 根据权利要求8所述的UE,其中, M 是 $N+1$ 或先前指定的特定值。
14. 根据权利要求8所述的UE,其中,所述无线通信系统是基于第三代合作伙伴计划

(3GPP)的无线通信系统。

发送和接收无线信号的方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统,并且更加具体地,涉及发送无线电信号的方法及其装置。

背景技术

[0002] 无线通信系统已经被广泛部署来提供各种类型的通信服务,包括语音或数据服务。通常,无线通信系统是通过在多个用户当中共享可用的系统资源(诸如带宽、发射功率等)来支持多个用户之间的通信的多址系统。多址系统可以采用多种多址方案,诸如,码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)、或者单载波频分多址(SC-FDMA)。

发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 本发明的目的是为了提供一种用于在无线通信系统中有效地发送/接收无线信号的方法及其装置。本发明的另一个目的是为了提供一种用于在全双工无线电(FDR)系统中有效地发送/接收无线信号并且有效地管理用于无线信号传输/接收的资源的方法及其装置。

[0005] 由本发明解决的技术问题不限于上述技术问题并且本领域的技术人员可以从下面的描述中理解其它的技术问题。

[0006] 技术方案

[0007] 根据本发明的一个方面,一种在无线通信系统中由UE发送控制信息的方法,包括:生成用于发送控制信息的PUCCH(物理上行链路控制信道);以及在具有多个符号的子帧中发送PUCCH,其中,当通过子帧的前 $N(N>0)$ 个符号发送下行链路控制信道时,从子帧的第 $M(M>N)$ 个符号发送PUCCH,以及当在子帧中不发送下行链路控制信道时,从子帧的第一符号发送PUCCH。

[0008] 根据本发明的另一方面,在无线通信系统中使用的UE,包括:RF(射频)单元;和处理器,其中,该处理器被配置成,生成用于发送控制信息的PUCCH,并且在具有多个符号的子帧中发送PUCCH,以及当通过子帧的前 $N(N>0)$ 个符号发送下行链路控制信道时,从子帧的第 $M(M>N)$ 个符号发送PUCCH,并且当在子帧中不发送下行链路控制信道时,从子帧的第一符号发送PUCCH。

[0009] 优选地,子帧可以包括多个时隙,并且当通过子帧的前 $N(N>0)$ 个符号发送下行控制信道时,应用于PUCCH的第一时隙的OCC(正交覆盖码)的长度可以比应用于PUCCH中的第二和后续时隙的OCC的长度短。

[0010] 优选地,当通过子帧的前 $N(N>0)$ 个符号发送下行控制信道时,PUCCH中的控制信息可以被速率匹配为与 $M-1$ 个符号一样多。

[0011] 优选地,下行链路控制信道可以包括PCFICH(物理控制格式指示符信道)、PDCCH

(物理下行链路控制信道)以及PHICH(物理HARQ指示符信道)中的至少一个。

[0012] 优选地,可以通过一个或多个OFDMA符号发送下行链路控制信道,并且可以通过多个SC-FDMA符号发送PUCCH。

[0013] 优选地,M可以是N+1或先前指定的特定值。

[0014] 优选地,无线通信系统可以是基于3GPP(第三代合作伙伴计划)的无线通信系统。

[0015] 有益效果

[0016] 根据本发明,能够有效地发送和接收无线信号。具体而言,能够有效地发送和接收无线信号并且能够在FDR系统中有效地管理其资源。

[0017] 本发明的效果不限于在上面描述的效果并且从下面的描述中对于本领域的技术人员来说在此没有描述的其它的效果将会变得显而易见。

附图说明

[0018] 被包括以提供对本发明的进一步理解的附图,图示本发明的实施例并且连同描述一起用作解释本发明的原理。在附图中:

[0019] 图1图示无线电帧结构;

[0020] 图2图示下行链路时隙的资源网格;

[0021] 图3示出下行链路子帧结构;

[0022] 图4图示上行链路子帧结构;

[0023] 图5图示物理上行链路控制信道(PUCCH)格式1a/1b的时隙级结构;

[0024] 图6图示PUCCH格式2/2a/2b的时隙级结构;

[0025] 图7图示PUCCH格式3的时隙级结构;

[0026] 图8图示载波聚合(CA)通信系统;

[0027] 图9图示当多个载波被聚合时的调度;

[0028] 图10图示了自包含的子帧的结构;

[0029] 图11图示FDR通信情况下的传输/接收链路和自干扰(SI)的概念;

[0030] 图12至图15图示根据本发明的物理信道和资源配置方法;以及

[0031] 图16图示本发明的实施例可应用于的BS和UE。

具体实施方式

[0032] 本发明的实施例可应用于各种无线接入技术,诸如码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)以及单载波频分多址(SC-FDMA)。CDMA能够被实现为诸如通用陆地无线电接入(UTRA)或者CDMA2000的无线电技术。TDMA能够被实现为诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线电服务(GPRS)/增强型数据速率GSM演进(EDGE)的无线电技术。OFDMA能够被实现为无线电技术,诸如电气与电子工程师协会(IEEE)802.11(无线保真(Wi-Fi))、IEEE 802.16(全球微波接入互操作技术(WiMAX))、IEEE 802.20、演进的UTRA(E-UTRA)。UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)是使用E-UTRA的演进的UMTS(E-UMTS)的一部分,其对下行链路采用OFDMA,并且对上行链路采用SC-FDMA。高级LTE(LTE-A)是3GPP LTE的演进。

[0033] 虽然为了叙述方便集中于3GPP LTE/LTE-A给出下面的描述,但这仅是示例性的并

且因此不应被解释为限制本发明。应注意的是,为了便于描述和更好地理解本发明,提出在本发明中公开的特定术语,并且,在本发明的技术范围或者精神内,这些特定术语的使用可以被变成其它的格式。

[0034] 图1图示无线电帧结构。在蜂窝OFDM无线分组通信系统中,基于逐帧执行上行链路/下行链路数据分组传输。子帧被定义为包括多个OFDM符号的预定时间间隔。LTE(-A)支持可应用于FDD(频分双工)的类型1无线电帧结构和可应用于TDD(时分双工)的类型2无线电帧结构。

[0035] 图1(a)图示类型1无线电帧结构。DL无线电帧包括10个子帧,每个子帧在时域中包括两个时隙。发送一个子帧需要的时间被定义为传输时间间隔(TTI)。例如,一个子帧可以是1ms长,并且一个时隙可以是0.5ms长。一个时隙在时域中包括多个OFDM符号并且在频域中包括多个资源块(RB)。因为LTE(-A)系统对DL使用OFDMA,所以OFDM符号指示一个符号时段。可以将OFDM符号称为SC-FDMA符号或符号时段。RB是在一个时隙中包括多个连续的子载波的资源分配单元。

[0036] 被包括在一个时隙中的OFDM符号的数目可以根据循环前缀(CP)的配置而被改变。例如,如果各个OFDM符号被配置以包括正常CP,则一个时隙可以包括7个OFDM符号。如果各个OFDM符号被配置成包括扩展CP,则一个时隙可以包括6个OFDM符号。

[0037] 图2(b)图示类型2无线电帧结构。类型2无线电帧包括2个半帧。每个半帧包括5个子帧,其中的每一个由2个时隙组成。

[0038] 表1示出在TDD模式下的无线电帧的子帧的UL-DL配置(UL-DL Cfg)。

[0039] [表1]

上行链路-下行 链路配置	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
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

[0041] 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表示特定子帧。

[0042] 特定子帧包括DwPTS(下行链路导频时隙)、GP(保护时段)、以及UpPTS(上行链路导频时隙)。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。

[0043] 表2示出根据特定子帧配置的DwPTS/GP/UpPTS。在表2中, T_s 表示采样时间。

[0044] [表2]

[0045]

特定子 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 10		
0	$6592 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$		
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	$26336 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$		$7680 \cdot T_s$		15		
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$				
7	$21952 \cdot T_s$			$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	-	-	-
8	$24144 \cdot T_s$					-	-	- 20

[0046] 上述无线电帧的结构仅是示例性的,并且被包括在无线电帧中的子帧的数目、被包括在子帧中的时隙的数目以及被包括在时隙中的符号的数目能够变化。

[0047] 图2图示下行链路时隙的资源网格。

[0048] 参考图2,下行链路时隙在时域中包括多个OFDM符号。一个下行链路时隙可以包括7(6)个OFDM符号并且一个资源块(RB)在频域中包括12个子载波。资源网格上的各个元素被称为资源元素(RE)。一个RB包括 12×7 (6)个RE。RB的数目 N_{RB} 取决于系统带宽(BW)。上行链路时隙的结构可以与下行链路时隙的结构相同,不同之处在于OFDM符号被SC-FDMA符号取代。

[0049] 图3图示下行链路子帧结构。

[0050] 参考图3,位于子帧内的第一时隙的前部分中的最多三(四)个OFDM符号对应于对其分配有控制信道的控制区域。剩余的OFDM符号对应于对其分配有物理下行链路共享信道(PDSCH)的数据区域。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)等等。PCFICH在子帧的第一OFDM符号处被传送并且承载关于子帧内被用于控制信道的传输的OFDM符号的数目的信息。PHICH是对上行链路传输的响应并且承载HARQ肯定应答(ACK)/否定应答(NACK)信号。

[0051] 通过PDCCH发送的控制信息被称为下行链路控制信息(DCI)。用于上行链路的格式0、3、3A和4以及用于下行链路的格式1、1A、1B、1C、1D、2、2A、2B以及2C被定义为DCI格式。根据需要,DCI格式选择性地包括诸如跳变标志、RB分配、MCS(调制编码方案)、RV(冗余版本)、NDI(新数据指示符)、TPC(发射功率控制)、用于DMRS(解调参考信号)的循环移位、CQI(信道质量信息)请求、HARQ过程数目、TPMI(被发送的预编码矩阵指示符)、PMI(预编码矩阵指示

符) 确认的信息。

[0052] PDCCH可以承载下行链路共享信道(DL-SCH)的传输格式和资源分配、上行链路共享信道(UL-SCH)的资源分配信息、关于寻呼信道(PCH)的寻呼信息、关于DL-SCH的系统信息、关于上层控制消息的资源分配的信息,诸如,在PDSCH上发送的随机接入响应、对任意UE组内的单个UE的Tx功率控制命令的集合、Tx功率控制命令、关于IP语音(VoIP)的激活的信息等。在控制区域内能够发送多个PDCCH。UE能够监测多个PDCCH。在一个或者数个连续的控制信道元素(CCE)的聚合上发送PDCCH。CCE是逻辑分配单位,被用于基于无线电信道的状态给PDCCH提供编码速率。CCE对应于多个资源元素组(REG)。通过CCE的数目确定PDCCH的格式和可用的PDCCH的比特的数目。BS根据要被发送到UE的DCI确定PDCCH格式,并且将循环冗余校验(CRC)附加到控制信息。根据PDCCH的拥有者或者用途,CRC被掩蔽有唯一标识符(被称为无线网络临时标识符(RNTI))。例如,如果PDCCH用于特定UE,则UE的标识符(例如,小区-RNTI(C-RNTI))可以被掩蔽到CRC。可替代地,如果PDCCH用于寻呼信息,则寻呼标识符(例如,寻呼RNTI(P-RNTI))可以被掩蔽到CRC。如果PDCCH用于系统信息(更加具体地,系统信息块(SIB)),则系统信息RNTI(SI-RNTI)可以被掩蔽到CRC。当PDCCH是用于随机接入响应时,随机接入-RNTI(RA-RNTI)可以被掩蔽到CRC。

[0053] 图4图示在LTE中使用的上行链路子帧结构。

[0054] 参考图4,上行链路子帧包括多(例如,2)个时隙。根据CP长度,时隙可以包括不同数目的SC-FDMA符号。在频域中上行链路子帧被划分为控制区域和数据区域。数据区域被分配有PUSCH并且被用于承载诸如音频数据的数据信号。控制区域被分配PUCCH并且被用于承载上行链路控制信息(UCI)。PUCCH包括在频域中位于数据区域的两端处并且在时隙边界跳变的RB对。

[0055] PUCCH能够被用于发送下述控制信息。

[0056] -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(OOK)方案发送。

[0057] -HARQ-ACK:这是对PDSCH上的下行链路数据分组(例如,码字)的响应并且指示是否下行链路数据分组已经被成功地接收。发送1比特A/N信号作为对单个下行链路码字的响应,并且发送2比特A/N信号作为对两个下行链路码字的响应。

[0058] -信道质量指示符(CQI):这是关于下行链路信道的反馈信息。关于MIMO(多输入多输出)的反馈信息包括秩指示符(RI)、预编码矩阵指示符(PMI)以及预编码类型指示符(PTI)。每个子帧使用20个比特。

[0059] 表3示出LTE中的PUCCH格式和UCI之间的映射关系。

[0060] [表3]

	PUCCH 格式	UCI (上行链路控制信息)
	格式 1	SR (调度请求) (非调制的波形)
	格式 1a	1-比特 HARQ ACK/NACK (SR 存在/不存在)
	格式 1b	2-比特 HARQ ACK/NACK (SR 存在/不存在)
	格式 2	CQI (20 个编码的比特)
[0061]	格式 2	CQI 和 1-比特或者 2-比特 HARQ ACK/NACK (20 个比特) (仅对应于扩展 CP)
	格式 2a	CQI 和 1-比特 HARQ ACK/NACK (20+1 个编码的比特)
	格式 2b	CQI 和 2-比特 HARQ ACK/NACK (20+2 个编码的比特)
	格式 3 (LTE-A)	HARQ ACK/NACK+SR (48 个比特)

[0062] 图5图示PUCCH格式1a/1b的时隙级结构。PUCCH格式1a/1b被用于ACK/NACK传输。在正常CP中,SC-FDMA#2/#3/#4被用于发送DMRS。在扩展CP中,SC-FDMA#2/#3被用于发送DMRS。因此,时隙中的4个SC-FDMA符号被用于ACK/NACK传输。为了方便起见,PUCCH格式1a/1b被称为PUCCH格式1。

[0063] 参考图5,分别根据BPSK (二进制相移键控) 和QPSK (正交相移键控) 调制方案调制1比特 $[b(0)]$ 和2比特 $[b(0) b(1)]$ A/N信息,以生成一个ACK/NACK调制符号 d_0 。ACK/NACK信息的各个比特 $[b(i), i=0, 1]$ 指示对相对应的DL传输块的HARQ响应,在肯定ACK的情况下对应于1并且在否定ACK (NACK) 的情况下对应于0。表4示出在LTE中针对PUCCH格式1a和1b定义的调制表。

[0064] [表4]

PUCCH 格式	$b(0), \dots, b(M_{\text{bit}}-1)$	$d(0)$
1a	0	1
	1	-1
1b	00	1
	01	$-j$
	10	j
	11	-1

[0066] 在PUCCH格式1a/1b中,在频域中执行循环移位 (CS) ($\alpha_{cs,x}$) 并且在时域中使用正交码 (OC) (例如,沃尔什-哈达玛或者DFT码) w_0, w_1, w_2, w_3 执行扩展。因为在频域和时域中使用码多路复用,所以在相同的PUCCH RB中可以多路复用更多的UE。

[0067] 图6图示PUCCH格式2/2a/2b。PUCCH格式2/2a/2b被用于CQI传输。在正常CP中,一个子帧除了RS符号之外还包括10个QPSK数据符号。在频域中通过CS扩展QPSK符号中的每一个并且然后被映射到相应的SC-FDMA符号。可以应用SC-FDMA符号级的CS跳变用于小区间干扰的随机化。使用CS通过CDM可以多路复用RS。例如,如果可用的CS的数目是12或者6,则12或

者6个UE可以在相同的PRB中被多路复用。

[0068] 图7图示在时隙级的PUCCH格式3的结构。PUCCH格式3被用于发送多个ACK/NACK信息,并且诸如CSI和/或SR的信息可以被一起发送。

[0069] 参考图7,在频域上发送一个符号序列,并且基于OCC的时域扩展被应用于符号序列。使用OCC多个UE的控制信号可以被多路复用进相同的RB。具体地,使用长度5的OCC从一个符号序列 $\{d_1, d_2, \dots\}$ 生成5个SC-FDMA符号(即,UCI数据部分)。在此,符号序列 $\{d_1, d_2, \dots\}$ 可以是调制符号序列或者码字比特序列。可以通过对多条ACK/NACK信息执行联合编码(例如,里德-密勒(Reed-Muller)编码、咬尾卷积编码等等)、块扩展以及SC-FDMA调制可以生成符号序列 $\{d_1, d_2, \dots\}$ 。

[0070] 图8图示载波聚合(CA)通信系统。LTE-A聚合多个UL/DL频率块以支持较宽的UL/DL带宽以便于使用较宽的频带。使用分量载波(CC)发送各个频率块。CC可以被视为用于相应的频率块的载波频率(或者中心载波或者中心频率)。

[0071] 参考图8,多个UL/DL分量载波(CC)能够被聚合以支持较宽的UL/DL带宽。CC在频域中可以是连续的或者非连续的。CC的带宽可以被独立地确定。其中UL CC的数目不同于DL CC的数目的非对称CA能够实现。例如,当存在两个DL CC和一个UL CC时,以2:1的比率DL CC能够对应于UL CC。DL CC/UL CC链路能够在系统中被固定或者半静态地配置。即使系统带宽被配置有N个CC,特定的UE能够监测/接收的频带能够被限于 $L (< N)$ 个CC。与CA有关的各种参数能够被小区特定地、UE组特定地、或者UE特定地设置。仅通过特定的CC可以发送/接收控制信息。此特定的CC能够被称为主CC(PCC)(或者锚定CC),并且其它的CC能够被称为辅助CC(SCC)。

[0072] 在LTE-A中,小区的概念被用于管理无线电资源[参见36.300V10.2.0(2010-12)5.5,载波聚合;7.5.载波聚合]。小区被定义为下行链路资源和上行链路资源的组合。但是,上行链路资源不是强制的。因此,小区能够是仅由下行链路资源或者下行链路资源和上行链路资源两者组成。当支持载波聚合时在下行链路资源的载波频率(或者DL CC)和上行链路资源的载波频率(或者UL CC)之间的联系可以由系统信息指示。在主频率资源(或者PCC)中操作的小区可以被称为主小区(PCe11)并且在辅助频率资源(或者SCC)中操作的小区可以被称为辅助小区(SCe11)。PCe11被用于UE建立初始连接或者重建连接。PCe11可以指的是在切换期间指示的小区。在RRC连接被建立之后SCe11可以被配置并且其可以被用于提供附加的无线电资源。PCe11和SCe11可以被统称为服务小区。因此,对于处于RRC_CONNECTED状态下的UE——对其而言未设置CA或者其不支持CA——存在仅由PCe11组成的单个服务小区。另一方面,对于处于RRC_CONNECTED状态下的UE——对其而言设置CA——存在一个或者多个服务小区,包括PCe11和全部SCe11。对于CA,在初始安全激活操作被发起之后,在连接建立期间,对于支持CA的UE来说,除了最初配置的PCe11之外,网络还可以配置一个或者多个SCe11。

[0073] 当跨载波调度(或者跨CC调度)被应用时,用于下行链路分配的PDCCH能够在DL CC#0上被发送并且与其相对应的PDSCH能够在DL CC#2上被发送。对于跨CC调度,载波指示符字段(CIF)的引入可以被考虑。能够通过较高层信令(例如,RRC信令)半静态地和UE特定地(或者UE组特定地)确定在PDCCH中CIF的存在或者不存在。PDCCH传输的基线被概括如下。

[0074] -CIF禁用:在DL CC上的PDCCH被用于在相同DL CC上分配PDSCH资源或者在链接的

UL CC上分配PUSCH资源。

[0075] -CIF启用:在DL CC上的PDCCH能够被用于使用CIF在多个被聚合的DL/UL CC当中的特定的DL/UL CC上分配PDSCH或者PUSCH资源。

[0076] 当CIF存在时,BS能够分配PDCCH监测DL CC以减少UE的BD复杂度。PDCCH监测DL CC集合包括一个或者多个DL CC作为聚合的DL CC的部分,并且UE仅在相对应的DL CC上检测/解码PDCCH。即,当BS为UE调度PDSCH/PUSCH时,仅通过PDCCH监测DL CC集合发送PDCCH。能够以UE特定的、UE组特定的或者小区特定的方式设置PDCCH监测DL CC集合。术语“PDCCH监测DL CC”能够被替换成诸如“监测载波”和“监测小区”的术语。为UE聚合的术语“CC”能够被替换成诸如“服务CC”、“服务载波”以及“服务小区”的术语。

[0077] 图9图示当多个载波被聚合时的调度。假定在图9中3个DL CC被聚合并且DL CC A被设置为PDCCH监测DL CC。DL CC A、DL CC B以及DL CC C能够被称为服务CC、服务载波、服务小区等等。在CIF禁用的情况下,DL CC能够根据LTE PDCCH规则在没有CIF的情况下仅发送调度与DL CC相对应的PDSCH的PDCCH。当CIF被启用时,使用CIF,DL CC A(监测DL CC)不仅能够发送调度与DL CC A相对应的PDSCH的PDCCH,而且能够发送调度其它DL CC的PDSCH的PDCCH。在这样的情况下,在没有被设置为PDCCH监测DL CC的DL CC B/C中不发送PDCCH。

[0078] 在下一代RAT(无线电接入技术)中,考虑自包含子帧以便于最小化数据传输时延。图10图示自包含的子帧结构。在图10中,阴影区域表示DL控制区域,并且黑色区域表示UL控制区域。空白区域可以用于DL数据传输或UL数据传输。DL传输和UL传输在单个子帧中被顺序地执行,并且因此能够发送DL数据并且也能够于子帧中接收UL ACK/NACK。因此,直到当发生数据传输错误时执行数据重传所花费的时间减少,并且因此最终的数据递送时延能够被最小化。

[0079] 作为能够配置/设置的自包含子帧类型的示例,能够考虑以下四种子帧类型。按照时间序列排列各自的时段。

[0080] -DL控制时段+DL数据时段+GP(保护时段)+UL控制时段

[0081] -DL控制时段+DL数据时段

[0082] -DL控制时段+GP+UL数据时段+UL控制时段

[0083] -DL控制时段+GP+UL数据时段

[0084] 能够在数据控制时段中发送PDCCH、PHICH和PDSCH,并且能够在DL数据时段中发送PDSCH。能够在UL控制时段中发送PUCCH,并且能够在UL数据时段中发送PUSCH。GP在BS和UE从传输模式切换到接收模式的过程中或者在BS和UE从接收模式切换到传输模式的过程中提供时间间隙。在当DL切换到UL时的子帧中的一些OFDM符号可以被设置给GP。

[0085] 实施例:用于FDR的信道/资源分配结构

[0086] 作为用于遵循LTE-A的系统的重要候选技术,考虑通过同一频带/资源同时执行信号传输和接收操作的全双工无线电(FDR)系统。图11图示FDR通信情况下的传输/接收链路和自干扰(SI)的概念。SI能够被划分成直接干扰,其中从设备的发送天线发送的信号直接输入到设备的接收天线;和反射的干扰,其中由于周围地形反射信号并且具有高干扰强度。因此,为了执行FDR操作,FDR设备(例如,BS和UE)需要能够去除/减轻作为其发送和接收信号之间的干扰的SI的影响。具体而言,当接收到UL信号时,BS能够以从DL传输信号中去除/减轻干扰的方式来执行FDR操作,并且UE能够以当接收到DL信号时从UL传输信号中去除/减

轻干扰的方式执行FDR操作。

[0087] 在承载作为传统LTE-A中的DL控制信息的DCI的PDCCH的情况下,用于多个UE的PDCCH在整个系统BW(带宽)上多路复用到RE/REG(资源要素/资源要素组)级(在同一频带)。在承载作为UL控制信息的UCI的PUCCH的情况下,使用位于系统BW的边缘处的不同CS/OCC(循环移位/正交覆盖码)(位于相同频率资源中)对来自多个UE的PUCCH进行多路复用。在承载DL数据的PDSCH和承载UL数据的PUSCH的情况下,针对多个UE的PDSCH/PUSCH使用FDM以PRB为单位多路复用到不同的频带/资源。

[0088] FDR系统能够消除或减轻SI的影响,但可能难以有效地抑制/减轻UE到UE的干扰(例如,当另一个特定的UE的DL信号被接收时,由来自UE的UL传输信号引起的干扰),其是不同UE的发送和接收信号之间的干扰。考虑到基于LTE-A的FDR操作,在PDSCH/PUSCH的情况下,通过UE之间的FDM能够防止UE到UE干扰的影响,并且即使当存在干扰时,能够执行FDR操作,因为HARQ重传是可能的。相反,在PDCCH/PUCCH的情况下,多个UE被多路复用到相同的频带/资源,并且因此不能避免UE到UE干扰的影响,并且如果多个UE包括不执行FDR操作的非FDR UE(例如,仅执行DL接收和UL传输操作中的一个的UE),由于干扰而导致的性能劣化可能加剧。

[0089] 本发明提出用于提供稳定的控制信息信令的FDR系统结构和操作方法。所提出的方案能够被划分成1)其中通过相同子帧(SF)/分量载波(CC)发送控制信道和数据信道的结构,和2)其中通过不同的SF/CC发送控制信道和数据信道的结构。

[0090] (1)途径1:基于相同SF/CC的FDR结构

[0091] 在这种途径中,DL/UL控制信道和DL/UL数据信道在相同的CC上通过相同的SF被同时发送,仅对DL/UL数据信道应用/执行FDR传输,并且默认对DL/UL控制信道应用/执行非FDR传输。具体而言,能够在分配DL/UL数据信道的资源区域中(以FDR方式)同时执行DL接收和UL传输,然而仅DL接收操作能够在分配DL控制信道的资源区域中被执行并且仅UL传输操作能够在分配UL控制信道的资源区域中被执行(以非FDR方式)。可替代地,在其中执行FDR操作的资源区域(被称为FDR区域)和其中执行非FDR操作的资源区域(被称为非FDR区域)被事先设置的状态下,通过FDR区域能够同时发送和接收DL/UL数据信道,然而DL控制信道仅能通过DL非FDR区域接收或发送,并且UL控制信道仅能通过UL非FDR地区接收或者发送。

[0092] 另外,也可以对同步信号、系统信息、用于DL同步跟踪的TRS(跟踪参考信号)、用于CSI测量的CSI-RS(信道状态信息参考信号)、用于RRM测量的RRM(无线电资源管理)-RS等等执行通过与被用于DL控制信道相同的方法(例如,应用/执行非FDR DL接收操作的方法)的传输。此外,也可以对随机接入信号(例如,RACH前导码)、基于竞争的UL传输资源、包括SR的UL控制信道、包括周期性CSI的UL控制信道、用于UL无线电信道探测的周期性的SRS(探测参考信号)等等执行通过与被用于UL控制信道相同的方法(例如,应用/执行非FDR UL传输操作的方法)的传输。

[0093] 当途径1被应用于LTE-A时,能够考虑以下(控制/数据)信道和(非FDR/FDR)资源配置方案。

[0094] (a) Alt 1-1:在整个系统BW上的PDCCH,具有非PDCCH符号的短PUCCH

[0095] 在此方法中,与传统系统一样,在整个系统BS(具有非FDR)上配置/发送PDCCH,然而可以仅使用除了为PDCCH配置的(OFDM或者SC-FDMA)符号之外的符号(具有非FDR)配置/

发送PUCCH(参考图12的A1t1)。例如,当通过子帧的前 $N(N>0)$ 个符号发送DL控制信道(例如,PDCCH)时,能够从子帧的第 $M(M>N)$ 个符号发送PUCCH。 N 是等于或大于1的整数,并且 M 是大于 N 的整数。 M 可以是 $N+1$ 。在这种情况下,UE能够通过PCFICH感知到 N 。 M 可以是考虑到PCFICH检测时间由较高层(例如,无线电资源控制(RRC))预先指定的特定值。当在子帧的起始部分中发送DL控制信道时,在PUCCH格式1/3的情况下,应用于第一时隙的正交覆盖码(OCC)的长度可以被设置为比应用于第二时隙和后续时隙的OCC的长度短。例如,在PUCCH格式1的情况下,能够将长度为2或3的OCC应用于第一时隙,并且能够将长度为4的OCC应用于第二时隙。因此,不在第一时隙的第一和第二符号中发送PUCCH,并且能够在第二时隙中正常发送PUCCH(参照图5)。在PUCCH格式2的情况下,考虑到PDCCH传输符号的数目(例如, N)或者PUCCH起始符号的位置,控制信息能够与 $M-1$ 个符号一样多地被速率匹配(或者打孔)。当在子帧的起始部分中不存在DL控制信道(非FDR)时,可以从子帧的第一符号(参考图4至图7)正常地发送PUCCH。

[0096] 同时,可以通过除了被配置用于PDCCH/PUCCH的资源之外的资源区域(具有FDR)发送和接收PDSCH/PUSCH。在这种情况下,通过PUCCH传输频带来减少PDSCH传输频带。因此,能够在FDR情况下基于可用的PDSCH传输频带对DL RB重新编入索引。在这种情况下,可以基于可用的PDSCH传输频带确定调度PDSCH的PDCCH中的资源分配信息的大小。在非FDR情况下,基于整个DL频带对DL RB编入索引,并且基于整个DL频带确定调度PDSCH的PDCCH中的资源分配信息的大小。因此,UE能够在PDCCH检测处理中不同地假定PDCCH有效载荷大小,并且取决于是否应用FDR(例如,取决于在子帧的起始部分中的DL控制信道的存在或者不存在)不同地解释由资源分配信息指示的物理资源。可以仅使用配置用于PDCCH的符号之外的符号配置PUSCH。为此,PUSCH也能够与 N 或 $M-1$ 个符号一样多地速率匹配(或者打孔)。当在子帧的起始部分中不存在DL控制信道(非FDR)时,能够从子帧的第一符号(参见图4)正常地发送PUSCH。

[0097] (b) A1t 1-2:在SF中的所有符号上的PUCCH,具有非PUCCH PRB的窄PDCCH

[0098] 在此方法中,如传统系统中一样在SF(具有非FDR)中的所有符号上配置/发送PUCCH,其中可以仅使用除了为PUCCH设置的频带之外的PRB资源区域(具有非FDR)配置/发送PDCCH(参照图12的A1t 2)。为此,取决于是否应用FDR,可以不同地设置其中PDCCH被分散的频带。也就是说,PDCCH在非FDR情况下分散在整个系统带宽中,然而PDCCH在FDR情况下仅分散在(整个系统带宽-PUCCH传输频带)中。因此,UE能够取决于是否应用FDR(例如,取决于子帧的起始部分中的DL控制信道的存在或者不存在)不同地设置其中分散PDCCH的频带,并且因此能够尝试检测DL控制信道(例如,PCFICH、PDCCH和PHICH)。

[0099] 可以通过除了配置用于PDCCH/PUCCH的资源之外的资源区域来(具有FDR)发送和接收PDSCH/PUSCH。在这种情况下,通过PUCCH传输频带来减少PDSCH传输频带。因此,能够在FDR情况下基于可用的PDSCH传输频带对DL RB重新编入索引。在这种情况下,也能够基于可用的PDSCH传输频带来确定调度PDSCH的PDCCH中的资源分配信息的大小。在非FDR情况下,基于整个DL频带对DL RB编入索引,并且也基于整个DL频带来确定调度PDSCH的PDCCH中的资源分配信息的大小。因此,UE能够在PDCCH检测处理中不同地假定PDCCH有效载荷大小,并且取决于是否应用FDR(例如,取决于在子帧的起始部分中DL控制信道的存在或者不存在)不同地解释由资源分配信息指示的物理资源。此外,可以仅使用除了配置用于PDCCH的符号

之外的符号配置PUSCH。为此,PUSCH也能够与N或M-1个符号一样多地速率匹配(或者打孔)。当在子帧的起始部分中不存在DL控制信道(非FDR)时,能够从子帧的第一符号(参见图4)正常地发送PUSCH。

[0100] 同时,当途径2被应用于在下一代RAT系统中考虑的帧结构(例如,自包含SF)时,可以以图13(a)(在FDD的情况下)或者图13(b)(在TDD的情况下)的形式配置FDR/非FDR资源。

[0101] (2) 途径2:基于交叉SF/CC的FDR结构

[0102] 在此方法中,通过不同的SF和/或不同的CC分别发送DL/UL控制信道和DL/UL数据信道,仅对DL/UL数据信道应用/执行FDR传输,并且默认对DL/UL控制信道应用/执行非FDR传输。具体地,能够在分配DL/UL数据信道的SF/CC中(具有FDR)同时执行DL接收和UL传输,然而仅在分配DL控制信道的SF/CC中执行DL接收操作并且仅在UL控制信道被分配到的SF/CC中执行UL传输操作(具有非FDR)。可替换地,在其中执行FDR操作的SF/CC(被称为FDR专用的SF/CC区域)和其中执行非FDR操作的SF/CC(即,非FDR SF/CC)被事先设置的状态下,能够通过FDR专用的SF/CC同时发送和接收DL/UL数据信道,然而DL控制信道仅能够通过DL非FDR SF/CC接收或者发送并且UL控制信道仅能够通过UL非FDR SF/CC接收或发送。

[0103] 另外,还可以针对同步信号、系统信息、用于DL同步跟踪的TRS(跟踪参考信号)、用于CSI测量的CSI-RS(信道状态信息参考信号)、用于RRM测量的RRM(无线电资源管理)-Rs等等执行通过与被用于DL控制信道相同的方法(例如,应用/执行非FDR DL接收操作的方法)的传输。此外,也可以对随机接入信号(例如,RACH前导码)、基于竞争的UL传输资源、包括SR的UL控制信道、包括周期性CSI的UL控制信道、用于UL无线信道探测的周期性的SRS(探测参考信号)等等执行与被用于UL控制信道相同的方法(例如,应用/执行非FDR UL传输操作的方法)的传输。

[0104] 当途径2被应用于LTE-A时,能够考虑以下(控制/数据)信道和(非FDR/FDR)资源配置方案。

[0105] (a) Alt 2-1:FDR专用SF由非FDR SF调度和控制:

[0106] 根据此方法,在FDR专用SF中的PDSCH/PUSCH传输由非FDR SF调度/控制。具体而言,通过非FDR SF,可以发送调度FDR专用SF中的PDSCH/PUSCH传输的DL/UL许可信号(例如,PDCCH)和与PDSCH/PUSCH相对应的DL/UL HARQ-ACK反馈(例如,PUCCH/PHICH)。可以在FDR专用SF中的所有符号上配置/发送PDSCH/PUSCH(参考图14)。可以在途径1的结构中配置FDR专用SF。此外,MBSFN(多播广播单频网)SF可以用作FDR专用SF。因为传统UE仅使用MBSFN SF中的控制区域,所以能够使用数据区域执行FDR(参考图3)。在这种情况下,FDR专用SF可以具有与途径1类似的结构。使用指示子帧模式的位图指示MBSFN SF,并且重复子帧模式。

[0107] (b) Alt 2-2:非FDR CC调度和控制FDR专用CC

[0108] 根据此方法,由非FDR CC调度/控制FDR专用CC中的PDSCH/PUSCH传输。具体地,通过非FDR CC,可以发送调度FDR专用CC中的PDSCH/PUSCH传输的DL/UL许可信号(例如,PDCCH)和与PDSCH/PUSCH相对应的DL/UL HARQ-ACK反馈(例如,PUCCH/PHICH)。分配给FDR专用CC的PDSCH/PUSCH可以在一个SF中的所有符号上被配置/发送(参考图14)。另外,可以在途径1的结构中配置FDR专用CC上的SF。

[0109] 同时,当途径2被应用于在下一代RAT系统中考虑的帧结构(例如,自包含SF)时,可以以图15(a)(在FDD的情况下)或者图15(b)(在TDD的情况下)的形式配置FDR/非FDR资源。

[0110] 在以上描述和附图中,非FDR资源(例如,具有/不具有FDR)可以指的是针对DL控制信道接收为UE配置的(专用)DL资源或者针对UL控制信道传输配置的(专用)UL资源。相反地,FDR资源(例如,具有FDR)可以指的是被配置用于DL数据信道和UL数据信道的同时传输和接收(以及DL数据信道接收或UL数据信道传输)的(共享的)资源。

[0111] 另外,为了确保关于控制/数据信道的接收/解调、无线信道状态的测量、维持时间/频率同步(例如,跟踪)、系统信息接收(例如,SI获取)等(以避免由于FDR引起的自干扰和/或UE对UE干扰的影响)的可靠性的目的,这与上述提议中的控制信令保护的类似,可以执行下述操作。首先,当接收到DL控制/数据信道(例如,PDCCH/PDSCH)时,速率匹配(或打孔)可以应用于通过其发送被用于UL控制/数据信道(例如,PUCCH/PUSCH)的接收/解调的RS(例如,UL DMRS)和/或被用于UL无线信道估计的RS(例如,SRS)的资源(RE或者包括RE的SC-FDMA符号)。另外,当发送UL控制/数据信道(例如,PUCCH/PUSCH)时,速率匹配(或打孔)可以应用于通过其发送被用于DL控制/数据信道(例如,PDCCH/PDSCH)的接收/解调的RS(例如,DL DMRS/CRS(小区特定的RS)),被用于DL无线信道估计的RS(例如,CRS/CSI-RS)、同步信号(例如,PSS/SSS)和/或承载系统信息的广播信号(例如,PBCH)的资源(RE或者包括RE的OFDM符号)。

[0112] 图16图示应用本发明实施例的BS和UE。当无线通信系统包括中继器时,BS或者UE可以被替换成中继器。

[0113] 参考图16,无线通信系统包括BS 110和UE 120。BS 110可以包括处理器112、存储器114和射频(RF)单元116。处理器112可以被配置成实现由本发明中提出的过程和/或方法。存储器114可以被连接到处理器112,并且存储与处理器112的操作有关的信息。RF单元116被连接到处理器112并且发送和/或接收RF信号。UE 120可以包括处理器122、存储器124以及RF单元126。处理器122可以被配置成实现由本发明中提出的过程和/或方法。存储器124可以被连接到处理器122并且存储与处理器122的操作有关的信息。RF单元126被连接到处理器122并且发送和/或接收RF信号。BS 110和/或UE 120可以包括单个天线或多个天线。

[0114] 在下文所描述的本发明实施例是本发明的要素和特征的组合。除非另外提到,否则该要素或特征可以被认为是选择性的。可以在没有与其它要素或特征组合的情况下实现每个要素或特征。另外,可以通过组合要素和/或特征的部分来构造本发明的实施例。可以对在本发明的实施例中所描述的操作次序进行重新排列。任何一个实施例的一些构造都可以被包括在另一实施例中,并且可以以另一实施例的对应构造来替换。对本领域的技术人员而言将明显的是,在所附权利要求中未彼此明确引用的权利要求可以以组合方式呈现作为本发明的实施例,或者通过在本申请被提交之后的后续修改被包括作为新权利要求。

[0115] 通过BS的上节点可以执行通过BS执行的如所描述的特定操作。即,显然的是,在由包括BS的多个网络节点组成的网络中,可以通过BS、或者除了BS之外的网络节点执行为了与UE的通信而执行的各种操作。术语BS可以被替换成术语固定站、节点B、e节点B(eNB)、接入点等等。术语终端可以被替换成术语UE、MS、移动订户站(MSS)等等。

[0116] 可以通过例如硬件、固件、软件或其组合的各种装置来实现本发明的实施例。在硬件配置中,可以通过一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等来实现根据本发明实施例的方法。

[0117] 在固件或软件配置中,可以以模块、过程、函数等的形式来实现本发明的实施例。软件代码可以被存储在存储器单元中并且由处理器来执行。存储器单元位于处理器的内部或外部,并且可以经由各种已知的装置将数据发送到处理器和从处理器接收数据。

[0118] 本领域的技术人员将会了解,在不脱离本发明的精神和必要特性的情况下,可以以除了在此陈述的特定方式以外的其它特定方式来执行本发明。上述实施例因此在所有方面都被解释成说明性的而不是限制性的。本发明的范围应该由所附权利要求和它们的合法等同物来确定,而不是由上述描述来确定,并且旨在将落入所附权利要求的意义和等价范围内的所有改变包括在其中。

[0119] 工业适用性

[0120] 本发明可用于诸如UE、中继器、基站等的无线通信设备。

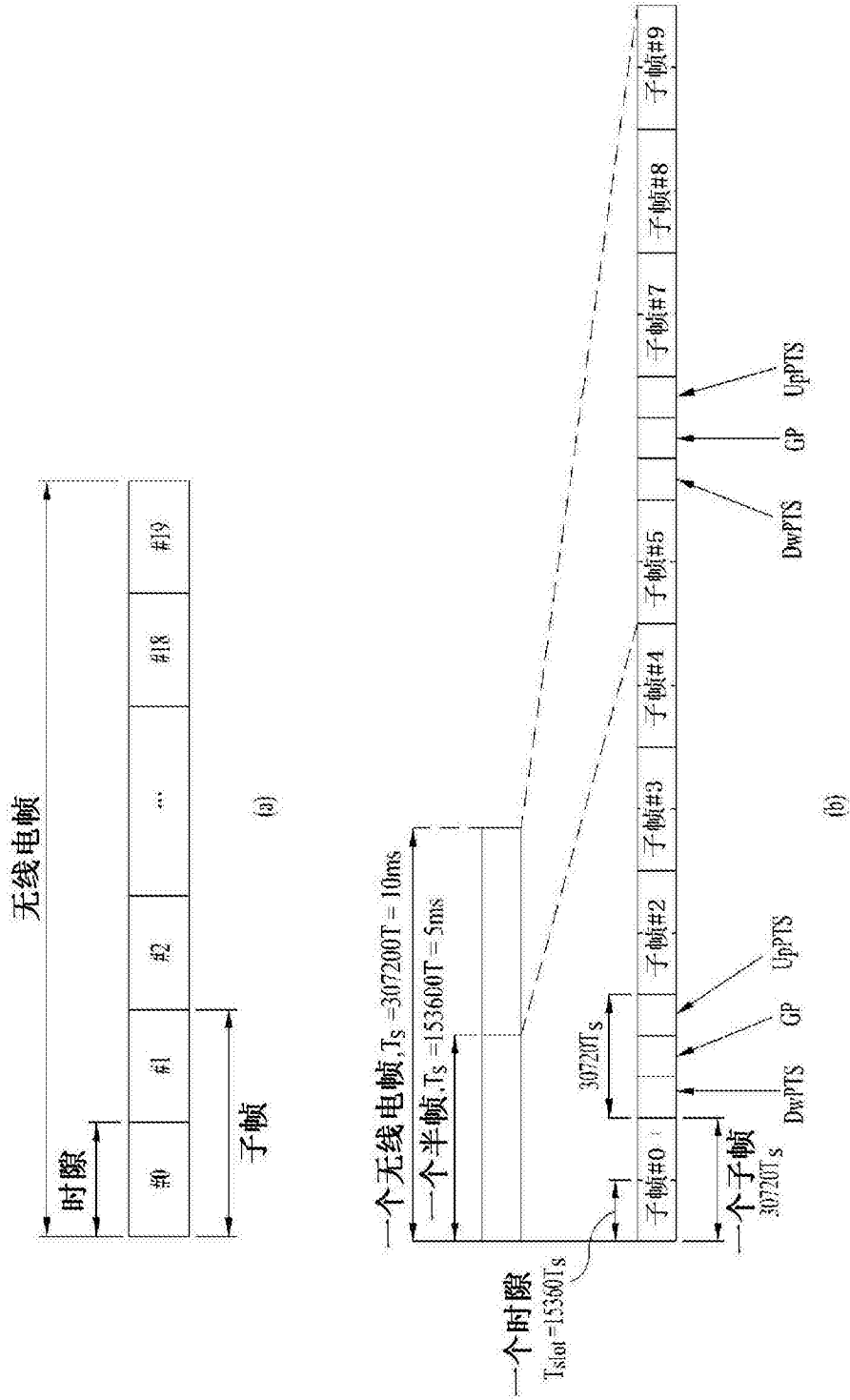


图1

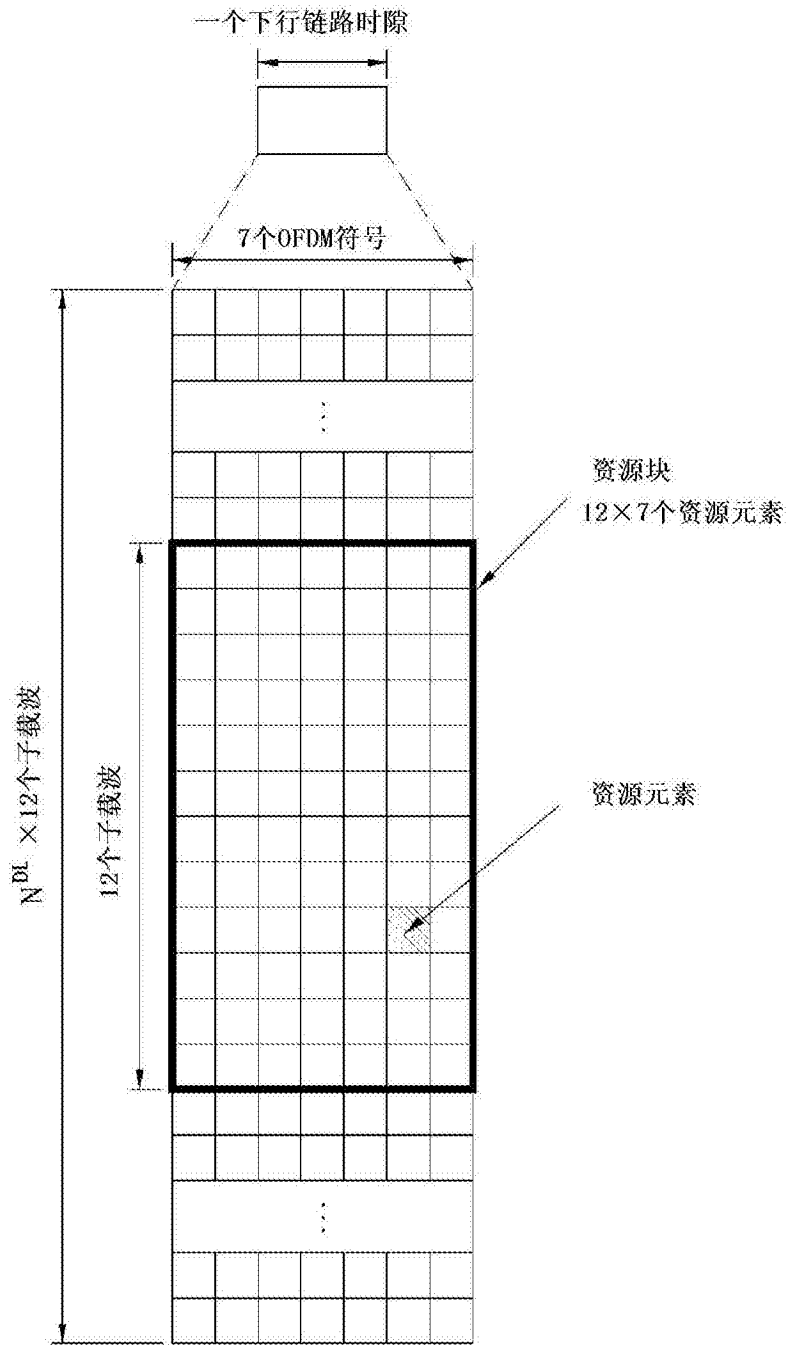


图2

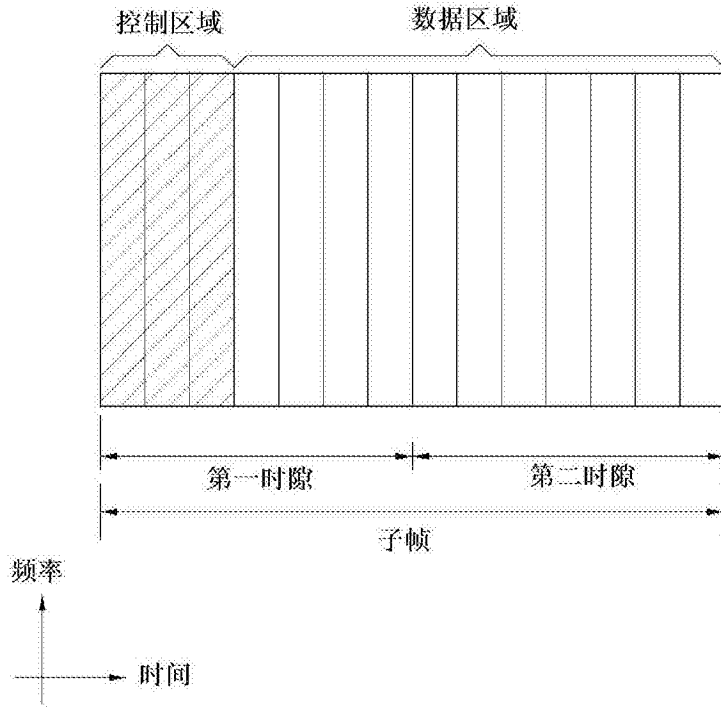


图3

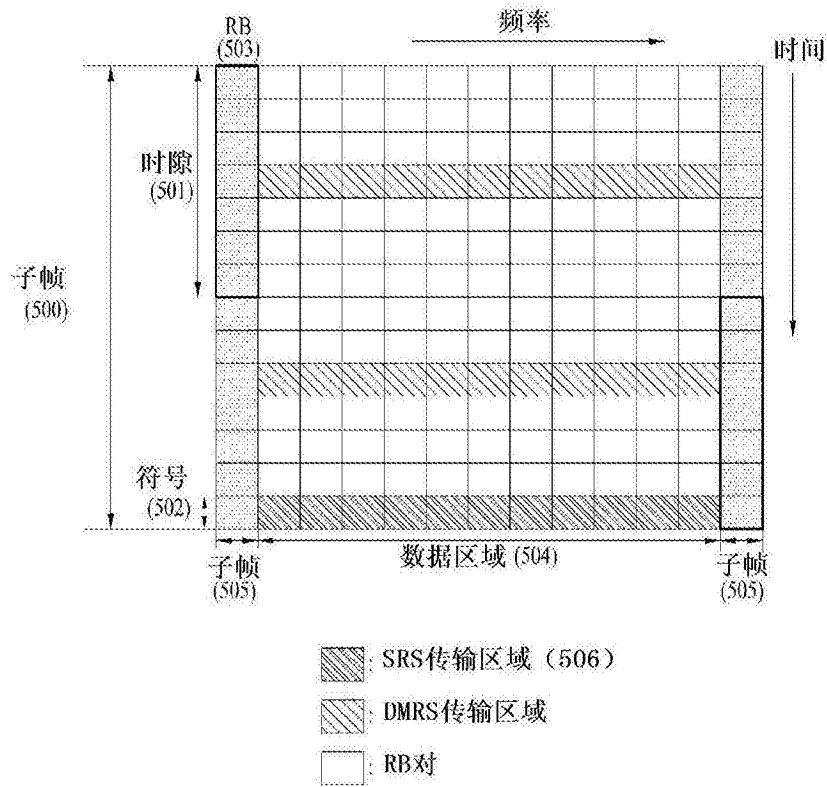


图4

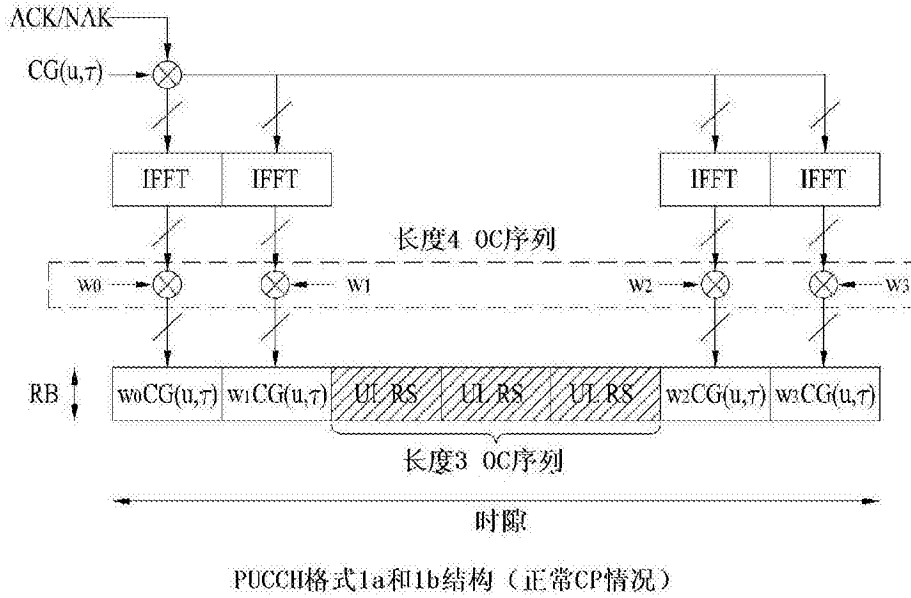


图5

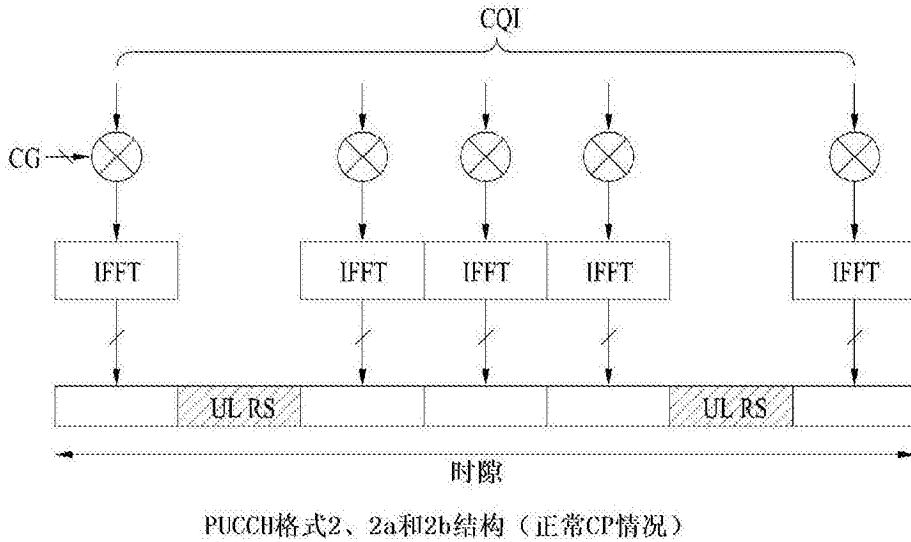


图6

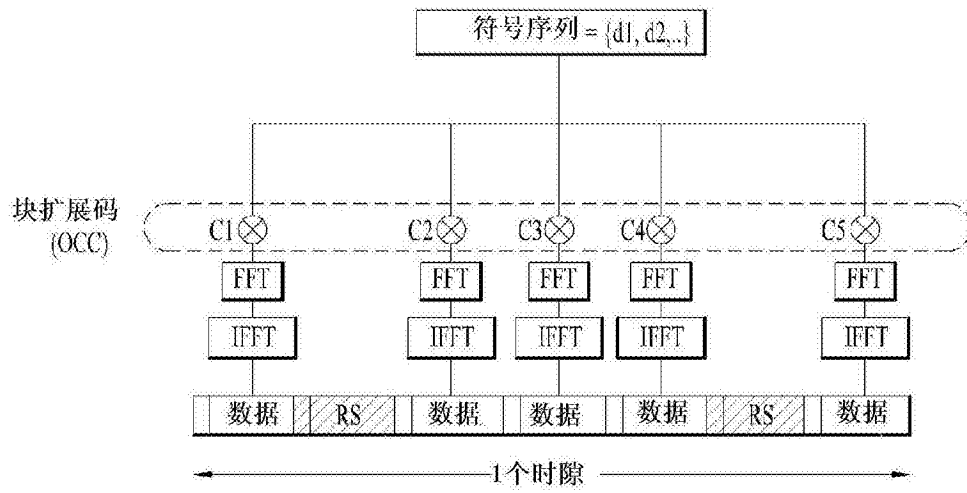


图7

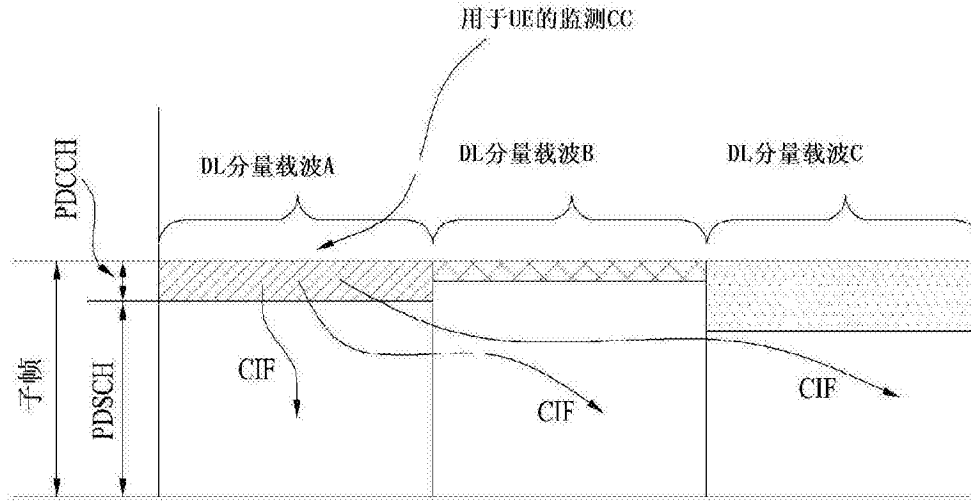


图9

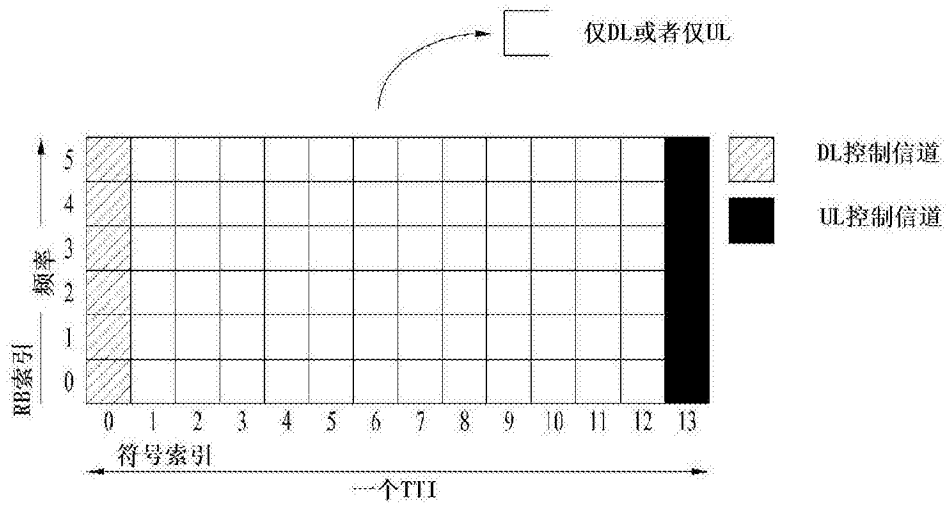


图10

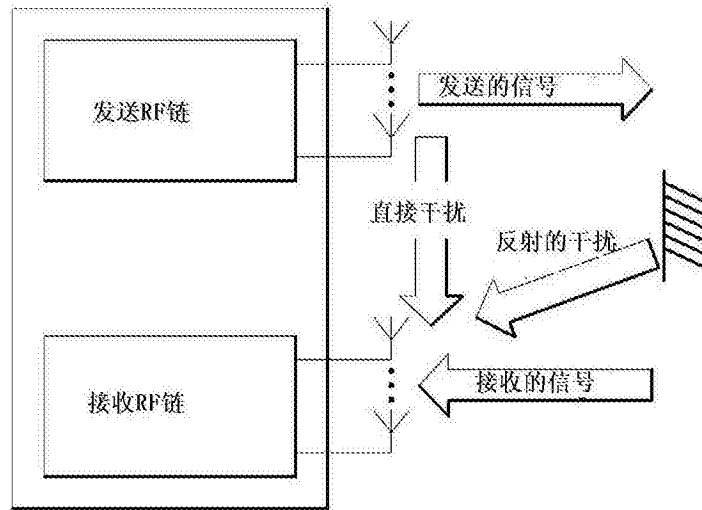


图11

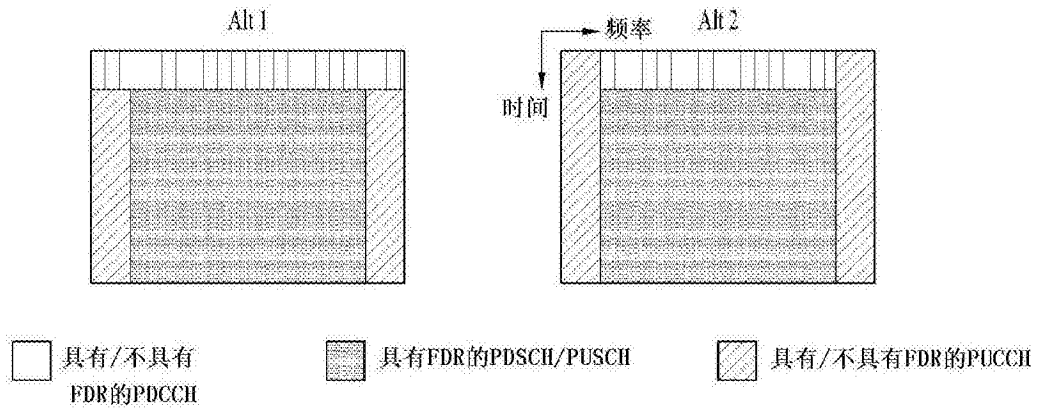
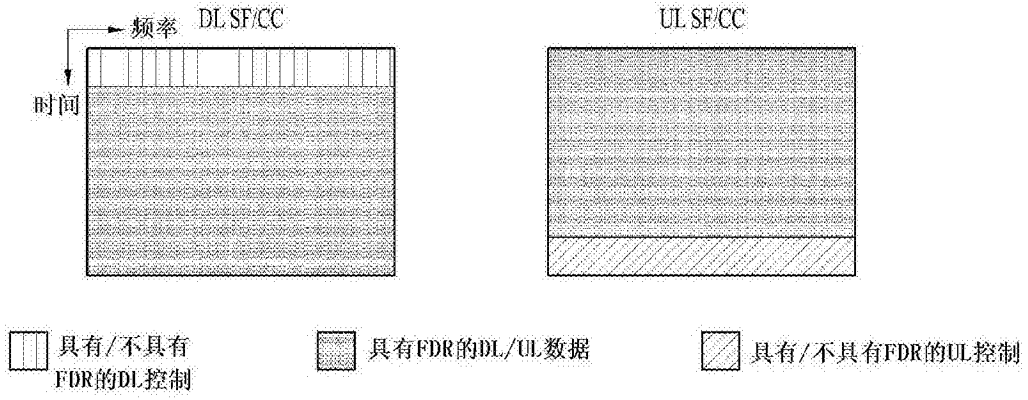
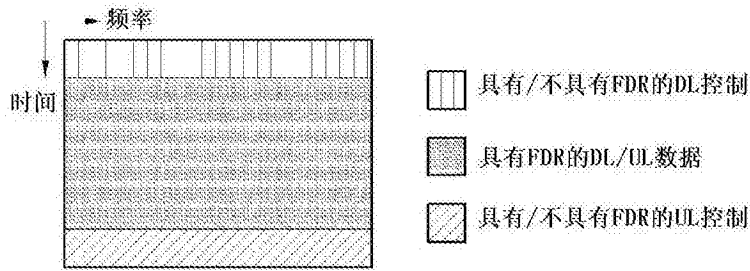


图12



(a)



(b)

图13

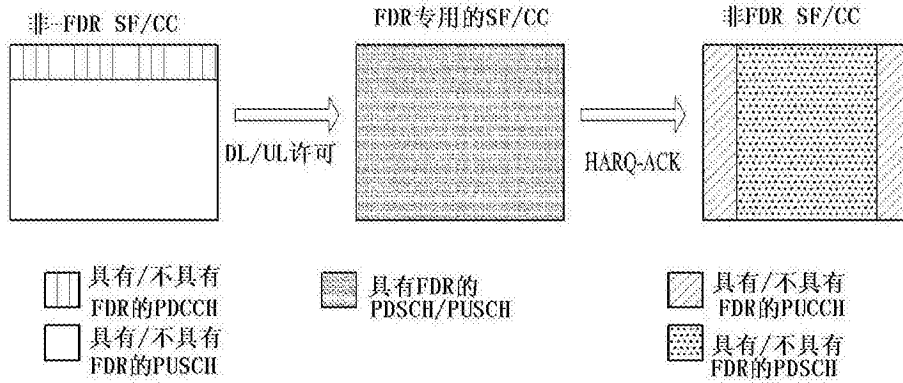


图14

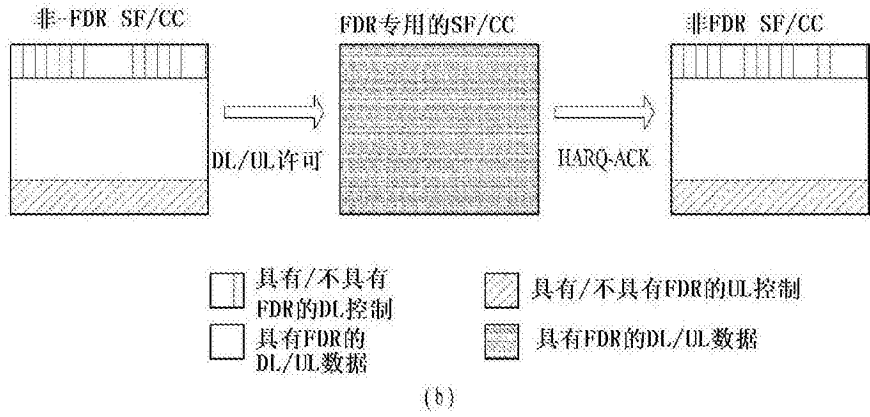
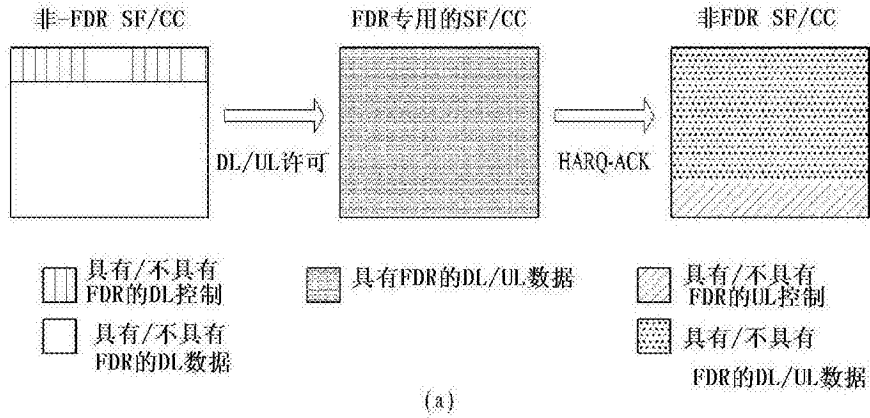


图15

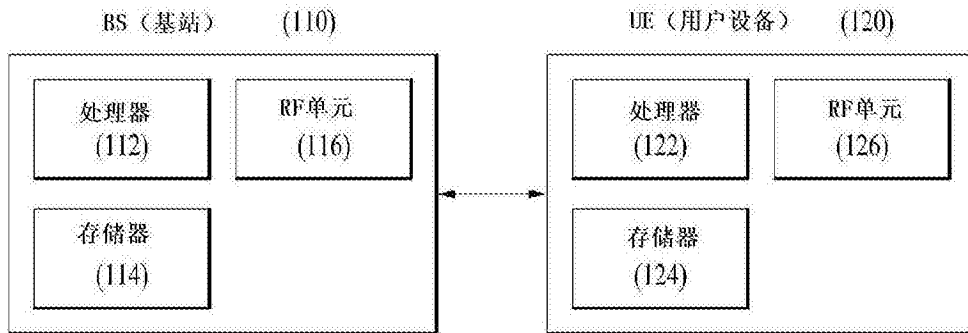


图16