



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115361102 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 05

(21) 申请号 202210857257.3
(22) 申请日 2018.03.08
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 115361102 A
(43) 申请公布日 2022.11.18
(30) 优先权数据
 62/468,380 2017.03.08 US
 62/469,546 2017.03.10 US
 62/475,860 2017.03.23 US
 62/501,048 2017.05.03 US
 62/520,562 2017.06.16 US
 62/566,339 2017.09.30 US
(62) 分案原申请数据
 201880016978.3 2018.03.08
(73) 专利权人 LG 电子株式会社
 地址 韩国首尔

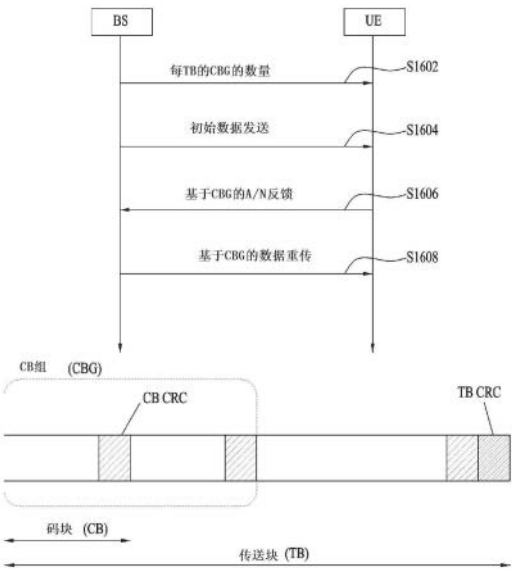
(72) 发明人 梁锡喆 金沂濬 金善旭 朴昶焕
 安俊基 朴汉俊 黄升溪
(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
 责任公司 11219
 专利代理师 张伟峰 夏凯
(51) Int.Cl.
 H04L 1/1812 (2023.01)
 H04L 5/00 (2006.01)
 H04L 1/00 (2006.01)
(56) 对比文件
 Lenovo, Motorola Mobility.R1-1702665
 “Enhanced HARQ feedback for downlink
 transmission”.3GPP tsg_ran\WG1_RL1.2017,
 (第TSGR1_88期),第1-3页1 Introduction及2
 Discussion部分.
 审查员 刘雯
 权利要求书2页 说明书32页 附图13页

(54) 发明名称

在无线通信系统中发送和接收无线电信号的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及在无线通信系统中发送和接收无线电信号的方法和装置。本发明涉及无线通信系统,并且更加具体地,涉及一种方法,该方法包括:对配置TB的CBG执行解码;在所述解码后,再次接收所述TB;以及对再次接收所述TB发送多个HARQ-ACK比特,每个HARQ-ACK比特表示针对所述TB的各CBG的HARQ-ACK响应,在所述多个HARQ-ACK比特中,在再次接收所述TB之前成功地被解码的第一CBG的HARQ-ACK比特被映射为ACK,与在再次接收所述TB时是否接收所述第一CBG无关。



1. 一种由无线通信设备发送基于码块组CBG的混合ARQ应答HARQ-ACK信息的方法,所述方法包括:

通过无线电资源控制RRC信令接收每传送块TB的CBG数量配置;

对包括多个CBG的所述TB执行数据接收;

基于所述TB的所述数据接收的结果,确定按照所述TB的所述多个CBG的每一个的每个HARQ-ACK信息比特;以及

响应于所述数据接收,发送分别为所述TB的所述多个CBG确定的多个HARQ-ACK信息比特,

其中,在所述无线通信设备中正确接收所述多个CBG的每一个CBG,

其中,基于所述TB没有被正确地接收,将所有所述多个HARQ-ACK信息比特确定为全为否定ACK,NACK,以及

其中,基于所述TB中的码块CB的总数大于通过所述CBG数量配置所配置的值:所述多个CBG包括i) 包括第一CB数量的至少一个第一CBG,和ii) 包括与所述第一CB数量不同的第二CB数量的至少一个第二CBG。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述TB的循环冗余校验CRC来执行对所述TB的错误检测。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述无线通信设备通过所述数据接收正确地接收所述TB的特定CBG中的所有CB,并且

所述无线通信设备在所述TB上检测到错误时将针对所述特定CBG的特定HARQ-ACK信息比特确定为NACK,否则确定为ACK。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于附着到对应的CBG的每个CB的每个循环冗余校验CRC已经通过CRC校验,确定在所述无线通信设备中正确地接收到所述对应的CBG。

5. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

在将所有所述多个HARQ-ACK信息比特作为全部NACK发送之后,对所述TB执行数据重新接收,所述TB完全被重新发送给所述无线通信设备。

6. 一种被配置成执行用于无线通信的信号处理的设备,所述设备包括:

至少一个存储器,所述至少一个存储器被配置成存储一个或多个指令;和

至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置成执行所述至少一个存储器中的所述一个或多个指令,

其中,在执行所述一个或多个指令时,所述至少一个处理器通过无线电资源控制RRC信令接收每传送块TB的CBG数量配置,对包括多个CBG的所述TB执行数据接收,并且响应于所述数据接收,基于所述TB的所述数据接收的结果,确定按照所述TB的所述多个CBG的每一个的每个HARQ-ACK信息比特,以及

其中,在所述设备中正确接收所述多个CBG的每一个CBG,

其中,基于所述TB没有被正确地接收,将所有所述多个HARQ-ACK信息比特确定为全为否定ACK,NACK,以及

其中,基于所述TB中的码块CB的总数大于通过所述CBG数量配置所配置的值:所述多个CBG包括i) 包括第一CB数量的至少一个第一CBG,和ii) 包括与所述第一CB数量不同的第二CB数量的至少一个第二CBG。

7. 根据权利要求6所述的设备, 其中, 所述设备是被配置为控制无线通信系统中的用户设备UE的专用集成电路ASIC或数字信号处理设备。

8. 根据权利要求6所述的设备, 进一步包括:

射频RF模块; 并且

其中, 所述设备是无线通信系统的用户设备UE。

9. 根据权利要求6所述的设备, 其中, 所述设备与基于第三代合作伙伴计划3GPP的无线通信系统兼容。

10. 一种由无线通信设备接收基于码块组CBG的混合ARQ应答HARQ-ACK信息的方法, 所述方法包括:

通过无线电资源控制RRC信令发送每传送块TB的CBG数量配置;

对包括多个CBG的所述TB执行数据传输;

响应于所述数据传输, 接收用于所述TB的所述多个CBG的多个HARQ-ACK信息比特,

其中, 所述多个CBG的每一个CBG被正确传递到接收设备,

其中, 基于所有所述多个HARQ-ACK信息比特被配置为全为否定ACK, NACK, 所述无线通信设备确定所述TB在所述接收设备处没有被正确解码, 以及

其中, 基于所述TB中的码块CB的总数大于通过所述CBG数量配置所配置的值: 所述多个CBG包括i) 包括第一CB数量的至少一个第一CBG, 和ii) 包括与所述第一CB数量不同的第二CB数量的至少一个第二CBG。

11. 一种用于无线通信的基站BS, 所述BS包括:

至少一个存储器, 所述至少一个存储器被配置成存储一个或多个指令; 和

至少一个处理器, 所述至少一个处理器被配置成通过执行所述一个或多个指令来执行操作, 所述操作包括:

通过无线电资源控制RRC信令发送每传送块TB的CBG数量配置;

对包括多个CBG的所述TB执行数据传输;

响应于所述数据传输, 接收用于所述TB的所述多个CBG的多个HARQ-ACK信息比特,

其中, 所述多个CBG的每一个CBG被正确传递到接收设备,

其中, 基于所有所述多个HARQ-ACK信息比特被配置为全为否定ACK, NACK, 所述至少一个处理器确定所述TB在所述接收设备处没有被正确解码, 以及

其中, 基于所述TB中的码块CB的总数大于通过所述CBG数量配置所配置的值: 所述多个CBG包括i) 包括第一CB数量的至少一个第一CBG, 和ii) 包括与所述第一CB数量不同的第二CB数量的至少一个第二CBG。

在无线通信系统中发送和接收无线电信号的方法和装置

[0001] 本申请是2019年9月9日提交进入中国专利局的国际申请日为2018年3月8日的申请号为201880016978.3 (PCT/KR2018/002743) 的,发明名称为“在无线通信系统中发送和接收无线电信号的方法和装置”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,涉及用于发送/接收无线信号的方法和装置。无线通信系统包括基于载波聚合(CA)的无线通信系统。

背景技术

[0003] 无线通信系统已经被广泛用于提供各种通信服务,诸如语音或数据服务。通常,无线通信系统是能够通过共享可用系统资源(带宽、发送功率等)与多个用户通信的多址系统。各种多址系统的示例有码分多址(CDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统等。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 本发明的一个目的是为了提供一种有效地执行无线电信号收发过程的方法及其装置。

[0006] 要理解的是,本发明要实现的技术目的不限于上述技术目的,并且根据以下描述对于本发明所属的本领域的普通技术人员来说本文未提及的其他技术目的将会是显然的。

[0007] 技术方案

[0008] 在本发明的一个方面中,这里提供一种在无线通信系统中由用户设备发送控制信息的方法,包括:通过上层信号从基站接收关于对一个传送块定义的码块组的数量M的信息;通过物理层信道从基站接收包括多个码块的第一传送块;以及将包括关于第一传送块的混合ARQ应答(HARQ-ACK)信息的HARQ-ACK有效载荷发送到基站,其中基于码块的循环冗余校验(CRC)被附着到每个码块,其中基于传送块的CRC被附着到第一传送块,并且其中HARQ-ACK有效载荷包括与所述第一传送块的M个码块组对应的多个HARQ-ACK比特。

[0009] 在本发明的另一方面中,这里提供一种在无线通信系统中使用的用户设备,包括射频(RF)模块和处理器,该处理器被配置成通过上层信号从基站接收关于对一个传送块定义的码块组的数量M的信息,通过物理层信道从基站接收包括多个码块的第一传送块,并且向基站发送包括关于第一传送块的混合ARQ应答(HARQ-ACK)信息的HARQ-ACK有效载荷,其中基于码块的循环冗余校验(CRC)被附着到每个码块,其中基于传送块的CRC被附着到第一传送块,并且其中HARQ-ACK有效载荷包括与第一传送块的M个码块组对应的多个HARQ-ACK比特。

[0010] 优选地,上层信号可以包括无线电资源控制(RRC)信号,并且物理层信道可以包括物理下行链路共享信道(PDSCH)。

[0011] 优选地,在针对第一传送块的HARQ过程期间,可以基于M将HARQ-ACK有效载荷的大小维持为相同。

[0012] 优选地,在第一传送块由多个码块组配置的情况下,多个码块组中的一些码块组可以包括ceiling (K/M) 个码块,多个码块组中的其余码块组包括flooring (K/M) 个码块,并且其中ceiling是上升函数,flooring是下降函数,并且K指示第一传送块中的码块的数量。

[0013] 优选地,在对第一传送块配置码块组的情况下,HARQ-ACK有效载荷中的每个HARQ-ACK比特可以指示对于第一传送块以码块组为单位生成的每个HARQ-ACK信息。

[0014] 优选地,在没有对第一传送块配置码块组的情况下,在HARQ-ACK有效载荷中对第一传送块的多个HARQ-ACK比特可以具有相同的值,并且对于第一传送块的每个HARQ-ACK比特可以指示对于第一传送块以传送块组为单位生成的HARQ-ACK信息。

[0015] 优选地,在针对第一传送块的所有基于码块组的CRC校验结果是“成功”但是基于传送块的CRC校验结果是“失败”的情况下,在HARQ-ACK有效载荷中对第一传送块的所有多个HARQ-ACK比特可以指示否定应答(NACK)。

[0016] 在本发明的另一方面中,这里提供一种在无线通信系统中由基站接收控制信息的方法,该方法包括:通过上层信号将关于对一个传送块定义的码块组的数量M的信息发送到用户设备;通过物理层信道向用户设备发送包括多个码块的第一传送块;以及从用户设备接收包括关于第一传送块的混合ARQ应答(HARQ-ACK)信息的HARQ-ACK有效载荷,其中基于码块的循环冗余校验(CRC)被附着到每个码块,其中基于传送块的CRC被附着到第一传送块,并且其中HARQ-ACK有效载荷包括与第一传送块的M个码块组的多个HARQ-ACK比特。

[0017] 在本发明的另一方面中,这里提供一种在无线通信系统中使用的基站,该基站包括射频(RF)模块和处理器,该处理器被配置成,通过上层信号向用户设备发送关于对一个传送块定义的码块组的数量M的信息;通过物理层信道向用户设备发送包括多个码块的第一传送块,并且从用户设备接收包括关于第一传送块的混合ARQ应答(HARQ-ACK)信息的HARQ-ACK有效载荷,其中基于码块的循环冗余校验(CRC)被附着到每个码块,其中基于传送块的CRC被附着到第一传送块,并且其中HARQ-ACK有效载荷包括与第一传送块的M个码块组对应的多个HARQ-ACK比特。

[0018] 有益效果

[0019] 根据本发明,能够在无线通信系统中有效地收发无线电信号。

[0020] 本领域的技术人员将理解,能够通过本发明实现的效果不限于上文已经具体描述的效果,并且从结合附图的以下详细描述中将更清楚地理解本发明的其他优点。

附图说明

[0021] 附图作为详细说明的一部分被包括以提供对本发明的进一步理解,图示本发明的实施例,并且与描述一起用作解释本发明的技术原理。

[0022] 图1是图示用作示例性无线通信系统的3GPP LTE(-A)系统中使用的物理信道以及使用物理信道发送信号的一般方法的概念图。

[0023] 图2是图示无线电帧的结构图。

[0024] 图3示例性地示出下行链路时隙的资源网格。

[0025] 图4图示下行链路子帧结构。

- [0026] 图5示例性地示出EPDCCH(增强型物理下行链路控制信道)。
- [0027] 图6示例性地示出用于LTE/LTE-A的上行链路(UL)子帧的结构。
- [0028] 图7示例性地示出SC-FDMA(单载波频分多址)和OFDMA(正交频分多址)。
- [0029] 图8示例性地示出UL HARQ(上行链路混合自动重传请求)操作。
- [0030] 图9示例性地示出传送块(TB)处理过程。
- [0031] 图10和图11示例性地示出随机接入过程。
- [0032] 图12示例性地示出载波聚合(CA)通信系统。
- [0033] 图13示例性地示出当跨载波调度。
- [0034] 图14示例性地示出模拟波束成形。
- [0035] 图15示例性地示出自包含子帧的结构。
- [0036] 图16和图17示例性地示出根据本发明的信号发送。
- [0037] 图18示例性地示出可应用于本发明的实施例的基站(BS)和用户设备(UE)。

具体实施方式

[0038] 本发明的以下实施例能够被应用于各种无线接入技术,例如,CDMA、FDMA、TDMA、OFDMA、SC-FDMA等。CDMA能够通过诸如通用地面无线电接入(UTRA)或CDMA2000的无线通信技术实现。TDMA能够通过诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线电服务(GPRS)/GSM演进增强数据速率(EDGE)等的无线通信技术实现。OFDMA能够通过例如IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、E-UTRA(演进的UTRA)等的无线通信技术实现。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UMTS(E-UMTS)的一部分。LTE高级(LTE-A)是3GPP LTE的演进版本。尽管在下文中本发明的下述实施例将基于3GPP LTE/LTE-A系统描述本发明的技术特征,但应注意,以下实施例将仅出于说明性目的而被公开并且本发明的范围和精神不限于此。

[0039] 在无线通信系统中,UE(用户设备)从BS(基站)通过下行链路(DL)接收信息,并且UE通过上行链路(UL)向BS发送信息。在BS和UE之间收发的信息包括数据和各种控制信息,并且根据由它们收发的信息的类型/用途存在各种物理信道。

[0040] 图1图示在3GPP LTE(-A)系统中使用的物理信道和使用该物理信道的一般的信号发送方法。

[0041] 当在断电状态下接通电源或者当UE最初进入小区时,在步骤S101中UE执行与BS同步等的初始小区搜索工作。为此,UE通过从BS接收主同步信道(P-SCH)和辅同步信道(S-SCH)来与BS同步并且获取诸如小区标识符(ID)等的信息。然后UE可以从BS接收物理广播信道(PBCH)从而获得小区内广播信息。同时,UE可以在初始小区搜索期间通过接收下行链路参考信号(DL RS)来确认下行链路信道状态。

[0042] 完成初始小区搜索的UE在步骤S102中可以通过接收物理下行链路控制信道(PDCCH)以及基于PDCCH的信息的物理下行链路共享信道(PDSCH)来获取更具体的系统信息。

[0043] 之后,UE可以执行诸如步骤S103至S106的随机接入过程以接入BS。为此,UE可以通过物理随机接入信道(PRACH)发送前导(S103),并且通过PDCCH和与该PDCCH相对应的PDSCH接收对于前导的响应消息(S104)。在基于竞争的随机接入的情况下,UE可以执行竞争解决

过程,诸如进一步的PRACH发送(S105)以及PDCCH和与该PDCCH相对应的PDSCH的接收(S106)。

[0044] 在前述过程之后,作为一般的下行链路/上行链路信号发送过程,UE可以接收PDCCH/PDSCH(S107)并且发送物理上行链路共享信道(PUSCH)/物理上行链路控制信道(PUCCH)(S108)。在此,从UE发送到BS的控制信息被统称为上行链路控制信息(UCI)。UCI可以包括混合自动重传请求(HARQ)肯定应答(ACK)/否定-ACK(HARQ-ACK/NACK)信号、调度请求(SR)、信道状态信息(CSI)等等。CSI包括信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)等等。尽管通常通过PUCCH发送UCI,但是在需要同时发送控制信息和业务数据时可以通过PUSCH发送。另外,根据网络的需求/指示可以通过PUSCH非周期性地发送UCI。

[0045] 图2图示无线电帧结构。以子帧为单位执行上行链路/下行链路数据分组发送,子帧被定义为包括多个符号的时间间隔。3GPP LTE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。

[0046] 图2的(a)图示类型1无线电帧结构。下行链路子帧包括10个子帧,每个子帧在时域中包括两个时隙。用于发送一个子帧的时间被定义为发送时间间隔(TTI)。例如,一个子帧具有1ms的长度,并且一个时隙具有0.5ms的长度。一个时隙在时域中包括多个OFDM符号并在频域中包括多个资源块(RB)。因为在3GPP LTE中下行链路使用OFDM,所以OFDM符号表示一个符号时段。可以将OFDM符号称为SC-FDMA符号或符号时段。作为资源分配单元的RB可以在一个时隙中包括多个连续子载波。

[0047] 包括在时隙中的OFDM符号的数量可以根据循环前缀(CP)配置而变化。CP包括扩展CP和正常CP。例如,当OFDM符号被配置有正常CP时,包括在一个时隙中的OFDM符号的数量可以是7个。当OFDM符号被配置有扩展CP时,一个OFDM符号的长度增加,并且因此包括在一个时隙中的OFDM符号的数量比在正常CP的情况下少。例如,在扩展CP的情况下,包括在一个时隙中的OFDM符号的数量可以是6个。当信道状态不稳定时,诸如在UE高速移动的情况下,能够使用扩展CP来减少符号间干扰。

[0048] 当使用正常CP时,子帧包括14个OFDM符号,因为时隙包括7个OFDM符号。能够将每个子帧中的至多前三个OFDM符号分配给PDCCH并且能够将其余的OFDM符号分配给PDSCH。

[0049] 图2的(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4(5)个一般子帧和1(0)个特殊子帧。根据UL-DL配置,一般子帧被用于上行链路或者下行链路。子帧包括2个时隙。

[0050] 表1示出根据UL-DL配置的无线电帧中的子帧结构。

[0051] [表1]

[0052]

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

[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)、以及UpPTS(上行链路导频时隙)。DwPTS被用于UE中的初始小区搜索、同步或者信道估计。UpPTS被用于BS中的信道估计和UE的UL发送同步。GP消除UL和DL之间的由于DL信号的多路延迟而在UL中引起的干扰。

[0054] 无线电帧结构仅是示例性的,并且无线电帧中的子帧的数量、时隙的数量、符号的数量能够变化。

[0055] 图3图示下行链路时隙的资源网格。

[0056] 参考图3,下行链路时隙在时域中包括多个OFDM符号。示例为一个下行链路时隙可以包括7个OFDM符号并且一个资源块(RB)可以在频域中包括12个子载波。然而,本发明不限于此。在资源网格上的每个元素被称为资源元素(RE)。一个RB包括 12×7 个RE。被包括在下行链路时隙中的RB的数量 N^{DL} 取决于下行链路发送带宽。上行链路时隙的结构可以与下行链路时隙的结构相同。

[0057] 图4图示下行链路子帧结构。

[0058] 参考图4,位于子帧内的第一时隙的前部中的最多三(四)个OFDM符号对应于控制信道被分配到的控制区域。剩余的OFDM符号对应于物理下行链路共享信道(PDSCH)被分配到的数据区域,数据区域的基本资源单位是RB。在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)等等。PCFICH在子帧的第一OFDM符号处被发送并且承载关于在子帧内被用于控制信道发送的OFDM符号的数量的信息。PHICH是对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。通过PDCCH发送的控制信息被称为下行链路控制信息(DCI)。DCI包括上行链路或者下行链路调度信息或者用于任意UE组的上行链路发送功率控制命令。

[0059] 通过PDCCH发送的控制信息被称为DCI。用于上行链路的格式0、3、3A、4和用于下行链路的格式1、1A、1B、1C、1D、2、2A、2B以及2C等被定义为DCI格式。信息字段类型、信息字段的数量以及各个信息字段的比特的数量根据DCI格式而变化。例如,DCI格式根据其用途选择性地包括诸如跳频标志、RB分配、MCS(调制编码方案)、RV(冗余版本)、NDI(新数据指示符)、TPC(发送功率控制)、HARQ过程编号、PMI(预编码矩阵指示符)确认等的信息。因此,整合到DCI格式的控制信息的大小根据DCI格式而变化。另一方面,任意的DCI格式能够被用于发送两种或者更多种类型的控制信息。例如,DCI格式0/1A被用于承载DCI格式0或者DCI格式1,其通过标志字段被相互区分。

[0060] PDCCH可以承载下行链路共享信道(DL-SCH)的传送格式和资源分配、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、DL-SCH上的系统信息、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信息、关于任意UE组内的单个UE的发送功率控制命令、IP语音(VoIP)的激活信息等。在控制区域内可以发送多个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是被用于基于无线电信道的状态提供给定编码速率的PDCCH的逻辑分配单元。CCE对应于多个资源元素组(REG)。通过CCE的数量和通过CCE提供的编码速率之间的相关关系来确定PDCCH的格式和可用的PDCCH的比特的数量。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)附着到控制信息。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))。如果PDCCH用于特定UE,则该UE的唯一标识符(例如,小区-RNTI(C-RNTI))可以被掩蔽到CRC。可替代地,如果PDCCH用于寻呼消息,则寻呼指示标识符(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,下述的系统信息块(SIB)),则系统信息标识符(例如,系统信息RNTI(SI-RNTI))可以被掩蔽到CRC。为了指示随机接入应答,该随机接入应答是对于UE的随机接入前导的发送的应答,随机接入-RNTI(RA-RNTI)可以被掩蔽到CRC。

[0061] PDCCH承载被称为DCI的消息,DCI包括被用于一个UE或者UE组的资源指派信息和其他控制信息。通常,在一个子帧中能够发送多个PDCCH。使用一个或者多个CCE发送各个PDCCH,各个CCE对应于9个4个RE的集合。4个RE被称为REG。4个QPSK符号被映射到一个REG。被分配给参考信号的RE没有被包括在REG中,并且因此在给定的OFDM符号中的REG的总数量根据小区特定的参考信号的存在与否而变化。REG概念(即,以组为单位的映射,各个组包括4个RE)还被用于其他的下行链路控制信道(PCFICH和PHICH)。即,REG被用作控制区域的基本资源单元。支持4个PDCCH格式,如在表2中所示。

[0062] [表2]

[0063]	PDCCH 格式	CCE 的数量 (n)	REG 的数量	PDCCH 比特的数量
	0	1	9	72
	1	2	18	144
	2	4	36	288
	3	8	72	576

[0064] 对CCE进行连续编号并使用。为了简化解码过程,可以仅在具有与n的倍数相同的数量的CCE上发起具有包括n个CCE的格式的PDCCH。用于发送特定PDCCH的CCE的数量由BS根据信道状态来确定。例如,在用于具有PDCCH良好的下行链路信道的UE(例如,与BS相邻)的情况下,可能一个CCE就足够。然而,在具有较差信道(例如,位于小区边缘附近)的UE的情况下,可能需要八个CCE来获得足够的鲁棒性。另外,可以根据信道状态来调整PDCCH的功率水平。

[0065] 引入LTE的方案是为每个UE定义PDCCH可位于的受限集合中的CCE位置。UE可以找到自身的PDCCH的受限集合中的CCE位置可以被称为搜索空间(SS)。在LTE中,SS具有取决于PDCCH格式的大小。此外,UE特定搜索空间(USS)和公共搜索空间(CSS)被单独地定义。为每个UE单独地设置USS,并且向所有的UE用信号发送CSS的范围。对于给定的UE,USS和CSS可以重叠。在具有相当小的SS的情况下,在用于特定UE的搜索空间中,部分CCE位置被分配时,不存在剩余的CCE,因此,BS在给定的子帧内可能找不到向可用的所有UE发送PDCCH的CCE资源。为了最小化此阻挡继续到下一个子帧的可能性,UE特定的跳变序列被应用于USS的开始点。

[0066] 表3示出CSS和USS的大小。

[0067] [表3]

	PDCCH 格式	CCE 的数量 (n)	公共搜索空间中候选的数量	专用搜索空间中候选的数量
[0068]	0	1	-	6
	1	2	-	6
	2	4	4	2
	3	8	2	2

[0069] 为了将基于盲解码过程的数量盲解码的计算负载控制到适当的水平,不要求UE同时搜寻所有定义的DCI格式。通常,在USS中UE始终搜寻格式0和1A。格式0和1A具有相同的大小并且通过消息中的标志来相互区分。此外,UE可能需要接收附加的格式(例如,根据由BS设置的PDSCH发送模式的格式1、1B或者2)。UE在CSS中搜寻格式1A和1C。此外,UE可以被设置为搜寻格式3或者3A。格式3和3A具有与格式0和1A相同的大小,并且由于是以彼此不同的(公共的)标识符而不是以UE特定的标识符加扰CRC,从而可以进行区分。下面列出根据发送模式(TM)的PDSCH发送方案和DCI格式的信息内容。

[0070] 发送模式(TM)

- [0071] • 发送模式1:从单基站天线端口的发送
- [0072] • 发送模式2:发送分集
- [0073] • 发送模式3:开环空间复用
- [0074] • 发送模式4:闭环空间复用
- [0075] • 发送模式5:多用户MIMO(多输入多输出)
- [0076] • 发送模式6:闭环秩1预编码
- [0077] • 发送模式7:单天线端口(端口5)发送
- [0078] • 发送模式8:双层发送(端口7和8)或者单天线端口(端口7或者8)发送
- [0079] • 发送模式9:最多8层(端口7至14)的发送或者单天线端口(端口7或者8)发送

[0080] DCI格式

- [0081] • 格式0:用于PUSCH发送(上行链路)的资源许可
- [0082] • 格式1:用于单码字PDSCH发送(发送模式1、2以及7)的资源指配
- [0083] • 格式1A:用于单码字PDSCH(所有模式)的资源指配的紧凑信令
- [0084] • 格式1B:用于秩1闭环预编码的PDSCH(模式6)的紧凑资源指配
- [0085] • 格式1C:用于PDSCH(例如,寻呼/广播系统信息)的非常紧凑的资源指配
- [0086] • 格式1D:用于使用多用户MIMO的PDSCH(模式5)的紧凑资源指配
- [0087] • 格式2:用于闭环MIMO操作的PDSCH(模式4)的资源指配
- [0088] • 格式2A:用于开环MIMO操作的PDSCH(模式3)的资源指配
- [0089] • 格式3/3A:用于PUCCH和PUSCH的具有2比特/1比特功率调整值的功率控制命令

[0090] 图5图示EPDCCH。EPDCCH是在LTE-A中附加引入的信道。

[0091] 参考图5,根据传统LTE的PDCCH(为了方便起见,传统PDCCH或者L-PDCCH)可以被分配给子帧的控制区域(参见图4)。在附图中,L-PDCCH区域意指可以分配L-PDCCH的区域。同时,PDCCH可以进一步被分配给数据区域(例如,用于PDSCH的资源区域)。被分配给数据区域的PDCCH被称为E-PDCCH。如所示的,可以进一步通过E-PDCCH获取控制信道资源以缓解由于

L-PDCCH区域的受限的控制信道资源引起的调度限制。与L-PDCCH相似,E-PDCCH携带DCI。例如,E-PDCCH可以携带下行链路调度信息和上行链路调度信息。例如,UE可以接收EPDCCH,并且经由与E-PDCCH相对应的PDSCH接收数据/控制信息。另外,UE可以接收E-PDCCH,并且经由与E-PDCCH相对应的PUSCH发送数据/控制信息。根据小区类型,可以从子帧的第一OFDM符号开始分配E-PDCCH/PDSCH。在本说明书中,PDCCH包括L-PDCCH和EPDCCH两者,除非另有说明。

[0092] 图6图示在LTE(-A)中使用的上行链路子帧结构。

[0093] 参考图6,子帧500包括两个0.5ms时隙501。当使用正常CP长度时,每个时隙包括7个符号502,一个符号对应于一个SC-FDMA符号。资源块503是与频域中的12个子载波和时域中的一个时隙相对应的资源分配单元。LTE(-A)的上行链路子帧结构被划分为数据区域504和控制区域505。数据区域指的是被用于向UE发送诸如音频、分组等数据的通信资源,并且包括PUSCH(物理上行链路共享信道)。控制区域意指用于发送UL控制信号(例如,来自各个UE的DL信道质量报告、DL信号的接收的ACK/NACK、UL调度请求等)的通信资源,并且包括PUCCH(物理上行链路控制信道)。探测参考信号(SRS)通过位于单个子帧中的时间轴上的最后位置的SC-FDMA符号发送。能够根据频率位置/序列对由相同子帧的最后SC-FDMA发送的若干UE的SRS进行排序。SRS用于将UL信道状态发送到BS,可以根据由上层(例如,RRC层)配置的子帧周期/偏移周期性地发送,或者响应于BS的请求非周期性地发送。

[0094] 图7图示SC-FDMA方案和OFDMA方案。3GPP系统在下行链路中采用OFDMA并且在上行链路中使用SC-FDMA。

[0095] 参考图7,用于发送上行链路信号的UE和用于发送下行链路信号的BS都包括串行-并行转换器401、子载波映射器403、M点IDFT模块404和循环前缀(CP)添加模块406。用于根据SC-FDMA发送信号的UE还包括N点DFT模块402。N点DFT模块402通过抵消M点IDFT模块404的部分IDFT处理影响,使发送信号具有单载波特性。

[0096] 在下文中,描述HARQ(混合自动重传请求)。在无线通信系统中,当存在具有要在UL/DL中发送的数据的多个UE时,BS选择要在每个TTI(发送时间间隔)(例如,子帧)中向其发送数据的UE。在多载波系统或与其类似地操作的系统中,BS选择要在UL/DL中发送数据的UE,并且还选择用于由相应UE进行数据发送的频带。

[0097] 以下参考UL进行描述。首先,UE在UL中发送参考(或导频)信号,并且BS通过使用由UE发送的参考信号获得UE的信道状态,从而选择在每个TTI中的各单位频带上在UL中发送数据的UE。BS向UE通知这样的结果。即,BS向被UL调度到特定TTI的UE发送指示其使用特定频带发送数据的UL指配消息。UL指配消息可以被称为UL许可。UE根据UL指配消息在UL中发送数据。UL指配消息可以包括UE ID(UE标识)、RB分配信息、MCS(调制和编码方案)、RV(冗余版本)、新数据指示符(NDI)等。

[0098] 在同步HARQ的情况下,系统性地约定重传时间(例如,在从接收NACK时间起的4个子帧之后)(同步HARQ)。因此,由BS发送到UE的UL许可消息可以仅在初始发送时发送,此后的重传通过ACK/NACK信号(例如,PHICH信号)来执行。在异步HARQ的情况下,因为不相互约定重传时间,所以BS应向UE发送重传请求消息。此外,在非自适应HARQ的情况下,用于重传的频率资源或MCS与先前发送的频率资源或MCS相同。在自适应HARQ的情况下,用于重传的频率资源或MCS可以与用于先前发送的频率资源或MCS不同。例如,在异步自适应HARQ的情况下,因为用于重传的频率资源或MCS在每个发送时刻变化,所以重传请求消息可以包含UE

ID、RB分配信息、HARQ过程ID/编号、RV、NDI信息等。

[0099] 图8示例性地示出LTE/LTE-A系统中的UL HARQ操作。在LTE/LTE-A系统中,UL HARQ使用同步非自适应HARQ。在使用8信道HARQ的情况下,HARQ过程编号被给定为0~7。单个HARQ过程在每个TTI (例如,子帧) 中操作。参考图8,BS 110通过PDCCH向UE 120发送UL许可[S600]。在从接收UL许可的时刻(例如,子帧0)起4个子帧之后(例如,子帧4),UE 120使用由UL许可指定的RB和MCS将UL数据发送到BS 110[S602]。BS 110对从UE 120接收的UL数据进行解码,并且然后生成ACK/NACK。如果未能解码UL数据,则BS 110将NACK发送到UE 120[S604]。UE 120在从接收NACK的时刻开始的4个子帧之后重传UL数据[S606]。相同的HARQ处理器负责UL数据的初始发送和重传(例如,HARQ过程4)。可以通过PHICH发送ACK/NACK信息。

[0100] 同时,LTE/LTE-A系统中的DL HARQ方案使用异步自适应HARQ。具体地,基站110通过PDCCH向UE 120发送DL许可。UE 120在接收DL许可的时刻(例如,子帧0)使用由DL许可指定的RB和MCS从BS 110接收DL数据。UE 120对DL数据进行解码,并且然后生成ACK/NACK。如果未能解码DL数据,则UE 120在从接收DL数据的时刻起4个子帧(例如,子帧4)之后将NACK发送到BS 110。此后,BS 110在期望的时刻(例如,子帧X)通过PDCCH向UE 120发送指示DL数据的重传的DL许可。UE 120在接收DL许可的时刻(例如,子帧X)使用由DL许可指定的RB和MCS再次从BS 110接收DL数据。

[0101] 在BS/UE中存在用于DL/UL发送的多个并行HARQ过程。多个并行的HARQ过程使得能够在等待对于先前DL/UL发送的接收成功或接收失败的HARQ反馈的同时连续地执行DL/UL发送。每个HARQ过程与MAC(媒体接入控制)层的HARQ缓冲器相关联。每个HARQ过程管理与缓冲器中的MAC PDU(物理数据块)的发送计数、对于缓冲器中的MAC PDU的HARQ反馈、当前冗余版本等相关的状态变量。

[0102] HARQ过程负责数据(例如,传送块(TB))的可靠传送。当执行信道编码时,能够通过考虑信道编码器的大小将传送块划分为至少一个码块(CB)。在信道编码之后,级联至少一个或多个码块以配置对应于传送块的码字(CW)。

[0103] 图9示例性地示出传送块(TB)处理过程。图9的过程可适用于DL-SCH、PCH和MCH(组播信道)传送信道的数据。还能够类似地处理UL TB(或UL传送信道的数据)。

[0104] 参考图9,发射器将用于错误检查的CRC(例如,24个比特)(TB CRC)加在TB上。此后,发射器能够通过考虑信道编码器的大小将(TB+CRC)分段为多个码块。LTE/LTE-A中的码块的最大尺寸是6144个比特。因此,如果TB大小等于或小于6144个比特,则不配置码块。如果TB大小大于6144个比特,则以6144比特为单位对TB进行分段以配置多个码块。CRC(例如,24个位)(CB CRC)被单独地附着到每个码块以进行错误检查。各个码块经过信道编码和速率匹配,然后被级联成一个以配置码字。在LTE/LTE-A中,数据调度和相应的HARQ过程以TB为单位执行,并且CB CRC用于确定TB解码的提前终止。

[0105] HARQ过程在PHY(物理)层上与用于传送块的软缓冲区和用于码块的软缓冲区相关联。如下生成在发送端处具有用于第r个码块的长度($K_w = 3K_{II}$)的循环缓冲器。

[0106] [公式1]

[0107] $-w_k = v_k^{(0)}$ 对于 $k=0, \dots, K_{II}-1$

[0108] $-w_{K_{II}+2k} = v_k^{(1)}$ 对于 $k=0, \dots, K_{II}-1$

[0109] $-w_{K_{\Pi}+2k+1} = v_k^{(2)}$ 对于 $k=0, \dots, K_{\Pi}-1$

[0110] N_{IR} 比特指示用于传送块的软缓冲区大小, 并且 N_{cb} 指示用于第 r 个码块的软缓冲区大小。 N_{cb} 见下, 其中 C 指示码块的数量。

[0111] [公式2]

[0112] $-N_{cb} = \min\left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w\right)$ DL-SCH 和 PCH 传送信道的情况

[0113] $-N_{cb} = K_w$ UL-SCH 和 MCH 传送信道的情况

[0114] N_{IR} 被如下地表达。

[0115] [公式3]

$$[0116] \quad N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL_HARQ}, M_{limit})} \right\rfloor$$

[0117] 这里, N_{soft} 指示根据 UE 能力的软信道比特的总数量。

[0118] 如果 $N_{soft} = 35982720$, 则 $K_C = 5$,

[0119] 否则, 如果 $N_{soft} = 3654144$ 并且 UE 能够支持 DL 小区的最大 2 个空间层, 则 $K_C = 2$

[0120] 否则 $K_C = 1$

[0121] 结束。

[0122] 如果 UE 基于发送模式 3、4、8 或 9 被配置以接收 PDSCH 发送, 则 K_{MIMO} 是 2, 否则, K_{MIMO} 是 1。

[0123] M_{DL_HARQ} 是 DL HARQ 过程的最大数量。

[0124] M_{limit} 是 8。

[0125] 在 FDD 和 TDD 中, UE 被配置以具有两个或更多个服务小区。对于各个服务小区, 对于至少 $K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL_HARQ}, M_{limit})$ 个传送块, 如果传送块的码块的解码失败, 则 UE 至少存储对应于 $w_k, w_{k+1}, \dots, w_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{cb})}$ 的范围的所接收的软信道比特。 n_{SB} 由下面的公式给出。

[0126] [公式4]

$$[0127] \quad n_{SB} = \min\left(N_{cb}, \left\lfloor \frac{N'_{soft}}{C \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL_HARQ}, M_{limit})} \right\rfloor\right)$$

[0128] w_k 、 C 、 N_{cb} 、 K_{MIMO} 、以及 M_{limit} 与前述定义的那些相同。

[0129] M_{DL_HARQ} 是 DL HARQ 过程的最大数量。

[0130] N_{cells}^{DL} 是配置的服务小区的数量。

[0131] N'_{soft} 是根据 UE 能力的软信道比特的总数量。

[0132] 当确定 k 时, UE 优先存储对应于低 k 值的软信道比特。 w_k 对应于接收的软信道比特。范围 $w_k, w_{k+1}, \dots, w_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{cb})}$ 可以包括所接收的软信道比特不包括的子集。

[0133] 仅当用户设备的 UL 发送定时被同步时, 启用 LTE 中用于 UL 发送的调度。随机接入过程用于各种用途。例如, 在初始网络接入、切换、数据发生等的情况下执行随机接入过程。此外, 用户设备能够通过随机接入过程获得 UL 同步。一旦获得 UL 同步, 基站就能够将用于 UL 发送的资源分配给相应的用户设备。随机接入过程可以被分类成基于竞争的过程和基于非竞争的过程。

[0134] 图10是用于基于竞争的随机接入过程的一个示例的图。

[0135] 参考图10,用户设备通过系统信息从基站接收关于随机接入的信息。此后,如果需要随机接入,则用户设备将随机接入前导(或消息1)发送到基站(S710)。一旦基站从用户设备接收到随机接入前导,基站就向用户设备发送随机接入响应消息(或消息2)(S720)。具体地,可以通过用RA-RNTI(随机接入-RNTI)来CRC掩蔽在L1/L2控制信道(PDCCH)上发送关于随机接入响应消息的DL调度信息。在接收到RA-RNTI掩蔽的DL调度信号之后,用户设备从PDSCH接收随机接入响应消息,然后能够解码所接收的随机接入响应消息。随后,用户设备在所接收的随机接入响应消息中确认是否存在指示给自身的随机接入响应信息。可以通过确认是否存在对于用户设备已经发送的前导的RAID(随机接入前导ID)的方式来确认向自身指示的随机接入响应信息是否存在。随机接入响应信息可以包括指示用于同步的定时偏移信息的定时提前(TA)、在UL中使用的无线电资源分配信息、用于用户设备(UE)标识的临时标识符(例如,T-RNTI)等。一旦接收到随机接入响应信息,用户设备就根据接收的随机接入响应信息中包括的无线电资源分配信息在UL SCH(上行链路共享信道)上发送UL消息(或消息3)(S730)。在步骤S730中从用户设备接收到UL消息后,基站向用户设备发送竞争解决消息(或消息4)(S740)。

[0136] 图11是基于非竞争的随机接入过程的一个示例的图。基于非竞争的随机接入过程可以用在切换过程中,或者在由基站给出的命令来请求的情况下存在。基本过程与基于竞争的随机访问过程相同。

[0137] 参考图11,用户设备从基站接收仅用于自身的随机接入前导(即,专用随机接入前导)的指配(S810)。专用随机接入前导指示信息(例如,前导索引)可以包括在切换命令消息中或者可以通过PDCCH接收。用户设备将专用随机接入前导发送到基站(S820)。此后,用户设备从基站接收随机接入响应(S830),并且结束随机接入过程。

[0138] 为了以PDCCH命令发起基于非竞争的随机接入过程,使用DCI格式1A。并且,DCI格式1A还可以用于一个PDSCH码字的紧凑调度。使用DCI格式1A发送以下信息。

[0139] -用于区分DCI格式0或DCI格式1A的标志:1个比特。标志值“0”指示DCI格式0,并且标志值“1”指示DCI格式1A。

[0140] 在利用C-RNTI对DCI格式1A的CRC进行加扰之后剩余的所有字段被如下设置的情况下,则DCI格式1A可以被用于根据PDCCH命令的随机接入过程。

[0141] -集中式/分布式VRB(虚拟资源块)指配标志:1个比特。此标志设置为0。

[0142] -资源块指配信息: $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil$ 比特。每个比特都被设置为1。

[0143] -前导索引:6个比特

[0144] -PRACH掩蔽索引:4个比特

[0145] -用于DCI格式1A中的PDSCH的紧凑调度的所有剩余比特被设置为0。

[0146] 图12图示载波聚合(CA)通信系统。

[0147] 参考图12,能够聚合多个UL/DL分量载波(CC)以支持更宽的UL/DL带宽。在频域中CC可以是相邻的或者非相邻的。能够独立地确定CC的带宽。还能够实现UL CC的数量不同于DL CC的数量的非对称CA。另一方面,可以设置为仅通过特定的CC发送/接收控制信息。该特定的CC可以被称为主CC并且其他的CC可以被称为辅CC。例如,当应用跨载波调度(或者跨CC调度)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。术语“分量载波”可以被其他的等效术语(例如,“载波”、“小区”等等)替换。

[0148] 为了跨CC调度,使用载波指示符字段(CIF)。通过更高层信令(例如,RRC信令)能够半静态地以及UE特定地(或者UE组特定地)确定在PDCCH中的CIF的存在或者不存在。PDCCH发送的基本事项被概括如下。

[0149] ■CIF禁用:DL CC上的PDCCH被用于分配在相同的DL CC上的PDSCH资源或者在单个链接的UL CC上的PUSCH资源。

[0150] ●无CIF

[0151] ■CIF启用:DL CC上的PDCCH能够被用于使用CIF分配在多个聚合的DL/UL CC之中的一个DL/UL CC上的PDSCH或PUSCH资源。

[0152] ●被扩展以具有CIF的LTE DCI格式

[0153] -CIF对应于固定的x比特字段(例如, $x=3$) (当CIF被设置时)

[0154] -CIF位置被固定,不论DCI格式大小如何(当CIF被设置时)

[0155] 当CIF存在时,BS可以分配监测DL CC(集合)以减少UE的BD复杂度。为了PDSCH/PUSCH调度,UE可以仅在相应的DL CC上检测/解码PDCCH。此外,BS可以仅通过监测DL CC(集合)发送PDCCH。可以UE特定地、UE组特定地或小区特定地设置监测DL CC集合。

[0156] 图13图示当聚合多个载波时的调度。假设聚合3个DL CC。假设将DL CC A设置为PDCCH CC。DL CC A、DL CC B和DL CC C能够被称为服务CC、服务载波、服务小区等。在CIF被禁用的情况下,各个DL CC仅能够发送根据LTE PDCCH规则在没有CIF的情况下调度其自身的PDSCH的PDCCH(非跨CC调度)。反之,当根据UE特定(或UE组特定或小区特定)高层信令启用CIF时,特定CC(例如,DL CC A)不仅能够使用CIF发送调度对应于DL CC A的PDSCH的PDCCH,而且还能够发送能够调度其他CC的PDSCH的PDCCH(跨CC调度)。另一方面,DL CC B和DL CC C不发送PDCCH。

[0157] 同时,因为毫米波(mmW)具有短波长的信号,所以可以在相同面积中安装多个天线。例如,因为30GHz频带上的波长是1cm,所以能够在5*5cm面板上以具有间隔 0.5λ (波长)的二维阵列安装总计100个天线元件。因此,在mmW系统中,使用多个天线元件,旨在通过提高波束成形(BF)增益来增加覆盖范围或增加吞吐量。

[0158] 关于此,如果为每个天线元件提供TXRU(收发器单元)以实现每个天线元件的发送功率和相位调整,则能够针对每个频率资源执行独立的波束成形。然而,在价格方面,在100个天线元件中的每一个处安装TXRU会降低效率。因此,考虑将多个天线元件映射到单个TXRU并以模拟移相器来调整波束方向的方法。因为这种模拟波束成形方案仅能够在全频带上形成单个波束方向,所以不利的是,不能提供频率选择波束。能够考虑以数字BF和模拟BF之间的中间形式的混合BF,其具有小于Q个天线元件的B个TXRU。在这种情况下,尽管取决于B个TXRU和Q个天线元件之间的连接方案存在不同,但是可同时发送的波束的方向的数量被限制为等于或小于B。

[0159] 图14示例性地示出模拟波束成形。参考图14,发射器能够通过根据时间改变波束的方向来发送信号[发送(Tx)波束成形],并且接收器也能够通过根据时间改变波束的方向来接收信号[接收(Rx)波束成形]。在预定的时间间隔中,(i)Tx波束和Rx波束根据时间同时改变波束方向,(ii)在固定Tx波束时根据时间改变Rx波束的方向,或(iii)当Rx波束被固定

时根据时间改变Tx波束的方向。

[0160] 同时,在下一代RAT(无线电接入技术)中,考虑自包含子帧以最小化数据发送时延。图15示例性地示出自包含子帧的结构。在图15中,阴影区域指示DL控制区域,并且黑色部分指示UL控制区域。无标记区域可用于DL或UL数据发送。因为DL发送和UL发送在单个子帧中顺序进行,所以能够在子帧中发送DL数据并且接收UL ACK/NACK。因为在数据发送错误发生的情况下数据重传所花费的时间减少,所以能够最小化最终数据的递送时延。

[0161] 作为可配置/可设置的自包含子帧类型的示例,至少能够考虑以下4种子帧类型。各个间隔按时间顺序列出。

[0162] -DL控制间隔+DL数据间隔+GP(保护时段)+UL控制间隔

[0163] -DL控制间隔+DL数据间隔

[0164] -DL控制间隔+GP+UL数据间隔+UL控制间隔

[0165] -DL控制间隔+GP+UL数据间隔

[0166] 在DL控制间隔中,能够发送PDCCH,在DL数据间隔中,能够发送PDSCH。在UL控制间隔中,能够发送PUCCH,在UL数据间隔中,能够发送PUSCH。GP在BS和UE从Tx模式切换到Rx模式的过程中或者从Rx模式切换到Tx模式的过程中提供时间间隔。可以将子帧中从DL切换到UL的时刻的一些OFDM符号设置为GP。

[0167] 实施例

[0168] 在现有LTE系统的情况下,如果DL数据的大小(即,TBS)变得等于或大于预定水平,则通过PDSCH待发送的比特流(即,TB)被分段为多个CB,并且逐CB应用信道编码和CRC[参见图9]。如果UE未能接收(即,解码)单个TB中所包括的多个CB中的任何一个,则UE将与TB相对应的HARQ-ACK反馈以NACK报告给BS。通过如此操作,BS重传与该TB相对应的全部CB。也就是说,基于来自BS的以TB为单位的调度/发送和与来自与其相对应的UE的以TB为单位的HARQ-ACK反馈配置,执行对现有LTE/LTE-A中的DL数据的HARQ操作。

[0169] 同时,下一代RAT(以下称为新RAT)系统基本上能够具有比LTE更宽的系统(载波)BW(带宽),从而极有可能TBS(或最大TBS)变得大于LTE。因此,配置单个TB的CB数量可能变得大于LTE中的数量。因此,如果在新RAT系统中如现有系统那样执行以TB为单位的HARQ-ACK反馈,即使在仅针对少数CB产生解码错误(即,NACK)的情况下,也会伴随以TB为单位的重传调度,因此,可能降低资源使用效率。而且,在新RAT系统中,通过分配用于发送具有大时间间隔(TTI)的延迟不敏感的数据类型1(例如,增强移动宽带(eMBB))的资源中的一些(符号),具有小TTI的延迟敏感的数据类型2(例如,超可靠低延时通信(URLLC))能够以穿孔数据类型1的方式来发送。通过包括这种操作,由于具有时间选择特性的干扰信号的影响,对于数据类型1可能发生集中于配置单个TB的多个CB中的特定部分的解码错误(即,NACK)。

[0170] 鉴于新RAT系统的属性,本发明提出一种以CB或CBG(CB组)为单位执行(重传)调度并以CB/CBG为单位配置/发送HARQ-ACK反馈的方法。详细地,本发明提出一种配置CBG的方法、一种配置HARQ-ACK(以下简称为A/N)反馈的方法、一种操作UE的接收软缓冲区的方法、一种特定失配情形的处理方法等。

[0171] 清楚起见,本发明所提出的方法被归类为各种实施例,但这是为了便于进行说明,这些实施例可被组合在一起使用。

[0172] 首先,本发明中所用的缩写/术语被描述如下。

- [0173] -TBS:TB大小。配置TB的总比特数量
- [0174] -CB:码块
- [0175] -CB大小:配置CB的总比特数量
- [0176] -CBG:码块组。(配置单个TB的)全部CB可以被配置为单个CBG,或者多个CB中的一些可以被配置为单个CBG,或者每个CB可以被配置为单个CBG。
- [0177] -A/N:HARQ-ACK响应。即,这可以意指ACK、NACK或DTX。DTX指示丢失PDCCH的情况。在ACK的情况下,A/N比特可以被设置为1,在NACK的情况下,A/N比特可以被设置为0。这可以等效于HARQ-ACK或ACK/NACK来使用。
- [0178] -基于CBG的A/N:CRC未被附着到CBG,因此能够基于CBG中的CB的错误检查结果来生成对于CBG的A/N。例如,如果成功检测到CBG中的全部CB,则UE将对于CBG的A/N响应(或A/N比特)设置为ACK,如果未成功检测到CBG中的任何一个CB,则UE可以将CBG的A/N响应(或A/N比特)设置为NACK[逻辑AND]。TB的CBG的A/N有效载荷包括多个A/N(响应)比特,并且每个A/N(响应)比特与TB的CBG成1:1对应。
- [0179] -基于CBG的重传:响应于基于CBG的A/N,能够以CBG为单位执行TB重传。例如,在将TB重传到UE的情况下,BS能够仅针对从UE接收NACK的CBG执行重传。如此操作时,在TB的重传对应于与TB的先前发送相同的HARQ过程的情况下,CBG中的CB保持与该TB的初始发送的情况相同。
- [0180] -CBG大小:配置CBG的CB数量
- [0181] -CBG索引:用于识别CBG的索引。根据上下文,CBG索引可等效地用作具有对应索引的CBG。
- [0182] -符号:这可以意指OFDMA符号或SC-FDMA符号,除非单独区分。
- [0183] - $\text{floor}(X)$:下降函数。这意指等于或小于X的最大整数。
- [0184] - $\text{ceiling}(X)$:上升函数。这意指等于或大于X的最小整数。
- [0185] - $\text{mod}(A,B)$:这意指将A除以B所得的余数。
- [0186] (X)配置CB的方法
- [0187] 1)方法X-1:给出配置单个CB的比特数“ C_n ”,基于该比特数“ C_n ”来配置 C_m 个CB。
- [0188] 配置单个CB的比特数 C_n 可以被预定义为与TBS无关的单个相同值,或者是每TBS不同的值(例如,与TBS成比例的值),或者可以通过半静态信令(例如,RRC信令)或动态信令(例如,DCI)向UE指示该比特数。因此,当配置TB的总比特数量是 C_k 时,能够配置CB,其数量是 $C_m = \text{floor}(C_k/C_n)$ 或者 $C_m = \text{ceiling}(C_k/C_n)$ 。在前一情况下,只有一个CB可以被配置有 $(C_n + \text{mod}(C_k, C_n))$ 个比特,并且其余 $(C_m - 1)$ 个CB中的每个可以被配置有 C_n 个比特。在后一情况下,只有一个CB可以被配置有 $\text{mod}(C_k, C_n)$ 个比特,并且其余 $(C_m - 1)$ 个CB中的每个可以被配置有 C_n 个比特。在前一情况下, C_n 可以意指配置一个CB的最小比特数,在后一情况下, C_n 可以意指配置一个CB的最大比特数。
- [0189] 作为另一方法,能够应用将每CB的比特数均匀地分配给全部CB的方法。采取前述情况为例,在配置 $C_m = \text{floor}(C_k/C_n)$ 个CB的情况下, $\text{mod}(C_k, C_n)$ 个CB可以被配置有 $(C_n + 1)$ 个比特,其余CB可以被配置有 C_n 个比特。而且,在配置 $C_m = \text{ceiling}(C_k/C_n)$ 个CB的情况下, $(C_n - \text{mod}(C_k, C_n))$ 个CB可以被配置有 $(C_n - 1)$ 个比特,其余CB能够被配置有 C_n 个比特。在前一情况下, C_n 可以意指配置一个CB的最小比特数,在后一情况下, C_n 可以意指配置一个CB的最

大比特数。

[0190] 同时,如果应用上述方法,则总数量 C_m 个CB当中的至少一个特定CB(以下称为小CB)可以被配置有少于其余其他CB(以下称为常规CB)的小的数量的比特。因此,可能需要将具有不等大小的 C_m 个CB分组为M个的多个CBG的方案。具体地,可能存在CB总数量“ C_m ”成为CBG数量“M”的倍数的情况和CB总数量“ C_m ”不成为CBG数量“M”的倍数的情况。针对各个情况,能够考虑以下CB分组方案。在下文中,CBG大小可以意指每CBG的CB数量。同时,如果 C_m 不是M的倍数,则每CBG的大小可以不同,CBG之间的大小差异可以被限制为最大1个CB。

[0191] A. C_m 是M的倍数的情况(全部CBG的大小相等)

[0192] -选项1-1:小CB被配置为最大限度地分布到所有的CBG

[0193] -选项1-2:小CB被配置为最大限度地属于少数的部分CBG

[0194] B. C_m 不是M的倍数的情况(每CBG的大小可以不同)

[0195] -选项2-1:小CB被配置为尽可能属于大的CBG

[0196] -选项2-2:小CB被配置为尽可能属于小的CBG

[0197] -选项2-3:应用选项1-1或选项1-2

[0198] 例如,在 $C_m=7$,并且CB索引1/2/3/4/5/6/7被分别配置有5/5/5/5/5/5/2个比特的情形下,能够考虑M=3个的CBG配置。这里,如果应用选项2-1,则CB索引{1,2}、{3,4}和{5,6,7}能够被分别配置为CBG索引1/2/3。如果应用选项2-2,则CB索引{1,2,3}、{4,5}和{6,7}能够被分别配置为CBG索引1/2/3。再如,在 $C_m=7$,并且CB索引1/2/3/4/5/6/7被分别配置有5/5/5/5/4/4/4个比特的情形下,能够考虑M=3个的CBG配置。这里,如果应用选项2-1,则CB索引{1,2}、{3,4}和{5,6,7}能够被分别配置为CBG索引1/2/3。如果应用选项2-2,则CB索引{1,2,3}、{4,5}和{6,7}能够被分别配置为CBG索引1/2/3。另一方面,如果应用选项1-1,则CB索引{1,2,5}、{3,6}和{4,7}能够被分别配置为CBG索引1/2/3,如果应用选项1-2,则CB索引{1,2}、{3,4}和{5,6,7}能够被分别配置为CBG索引1/2/3。

[0199] 附加地,通过将解码可靠性可能低的部分相对应的CBG配置为包括尽可能小的CB,可以尽可能减小具有高重传概率的CBG的大小。例如,解码可靠性可能低的情况可以包括无线电信号的CB大小相对较小的情况、无线电信号在时间轴上远离DMRS的情况、无线电信号远离CSI反馈定时的情况或者无线电信号被映射到与SRS(或PUCCH、PRACH)相邻的(OFDMA/SC-FDMA)符号的情况。为此,CBG能够被配置如下。

[0200] a) 从低CB索引开始以X个比特为单位配置常规CB,然后从特定CB索引开始以Y个比特为单位配置小CB($Y < X$)。

[0201] b) 从低CBG索引开始(从低CB索引的CB顺序地开始),以M个CB为单位捆绑来配置常规CB,然后从特定CBG索引开始,以K个CB为单位捆绑来配置小CB($K < M$)。这里,如前文描述中所提出,CBG之间的大小差异可以被限制为最大1个CB(例如, $M=K+1$)。根据a)和b),较低索引的CBG相比,较高索引的CBG可以具有相对较小的CBG大小,而且即使CBG大小相同,可以包括更多的小CB。

[0202] c) 从低CBG索引的CBG开始顺序地以频率优先(或时间优先)的方案映射信号。这里,与较高索引的CBG相比,较低索引的CBG可以被映射到解码可靠性相对较高的资源。

[0203] 同时,在“ $C_n > C_k$ ”的情况下,TB的全部比特被配置为单个CB,能够配置包括 C_k 个比特的一个CB。

[0204] 2) 方法X-2: 给出CB总数量“ C_m ”, 每个CB基于该 C_m 以 C_n 个比特为单位来配置。

[0205] CB总数量“ C_m ”可以被预定义为与TBS无关的相同的单个值, 或者是每TBS不同的值 (例如, 与TBS成比例的值), 或者可以通过半静态信令 (例如, RRC信令) 或动态信令 (例如, DCI) 向UE指示该CB总数量。例如, 如果配置TB的总比特数量是 C_k , 则每个CB能够以 $C_n = \text{floor}(C_k/C_m)$ 个比特或 $C_n = \text{ceiling}(C_k/C_m)$ 个比特为单位来配置。在前一情况下, 只有一个CB能够被配置有 $(C_n + \text{mod}(C_k, C_n))$ 个比特, 而其余 $(C_m - 1)$ 个CB中的每个能够被配置有 C_n 个比特。在后一情况下, 只有一个CB能够被配置有 $\text{mod}(C_k, C_n)$ 个比特, 而其余 $(C_m - 1)$ 个CB中的每个能够被配置有 C_n 个比特。在前一情况下, C_n 可以意指配置一个CB的最小比特数, 在后一情况下, C_n 可以意指配置一个CB的最大比特数。

[0206] 作为另一种方法, 能够应用将每CB的比特数均匀地分配给全部CB的方案。采取前述情况为例, 如果CB以 $C_n = \text{floor}(C_k/C_m)$ 个比特为单元来配置, 则 $\text{mod}(C_k, C_m)$ 个CB被配置有 $(C_n + 1)$ (或, $\text{ceiling}(C_k/C_m)$) 个比特, 并且其余 $(C_m - \text{mod}(C_k, C_m))$ 个CB能够被配置有 C_n 个比特。如果CB以 $C_n = \text{ceiling}(C_k/C_m)$ 个比特为单元来配置, 则 $(C_m - \text{mod}(C_k, C_m))$ 个CB被配置有 $(C_n - 1)$ (或, $\text{floor}(C_k/C_m)$) 个比特, 并且其余 $\text{mod}(C_k, C_m)$ 个CB能够被配置有 C_n 个比特。在前一情况下, C_n 可以意指配置一个CB的最小比特数, 在后一情况下, C_n 可以意指配置一个CB的最大比特数。

[0207] 3) 方法X-3: 给出配置一个CB的最小比特数“ T_m ”, CB基于该 T_m 来配置。

[0208] 配置一个TB的每个CB可以被设置为配置有至少 T_m 个比特。例如, 如果假设TBS为 C_k , 则计算满足关系“ $C_k/C_m \geq T_m$ ”的最大 C_m 值“ $C_{m.\max}$ ”, 并且能够考虑将对应的TB分段为 $C_{m.\max}$ 个CB的操作。

[0209] 4) 方法X-4: 如果CB数量等于或大于特定水平, 则执行CB单元调度和在多个CB之间的分组。

[0210] 仅当配置一个TB的CB总数量“ K ”等于或大于 T_s 时, CB单元或CBG单元 (重传) 调度才能被设置/定义为应用于相应的TB。而且, 如果CB总数量“ K ”等于或大于 T_g , 则多个CB能够被设置/定义为分组以配置一个CBG (例如, $T_s < T_g$)。这里, 配置一个CB的比特数 C_n 可以被预定义或者通过特定信令 (例如, RRC信令、DCI) 给出。

[0211] (A) 配置CBG的方法

[0212] 1) 方法A-1: 给出配置单个CBG的CB数量“ N ”, M 个CBG基于该CB数量“ N ”来配置。

[0213] 配置单个CBG的CB数量“ N ”可以被预定义为与TBS无关的单个相同值, 或者是每TBS不同的值 (例如, 与TBS成比例的值), 或者可以通过半静态信令 (例如, RRC信令) 或动态信令 (例如, DCI) 向UE指示该CB数量。例如, 当配置TB的CB总数量是 K 时, 能够配置 $M = \text{floor}(K/N)$ 或 $M = \text{ceiling}(K/N)$ 个的CBG。在前一情况下, 只有一个CBG可以被配置有 $(N + \text{mod}(K, N))$ 个CB, 并且其余 $(M - 1)$ 个CBG中的每个可以被配置有 N 个CB。在后一情况下, 只有一个CBG可以被配置有 $\text{mod}(K, N)$ 个CB, 并且其余 $(M - 1)$ 个CBG中的每个可以被配置有 N 个CB。在前一情况下, N 可以意指配置一个CBG的最小CB数量, 在后一情况下, N 可以意指配置一个CBG的最大CB数量。同时, UE能够逐CBG地配置并发送 A/N 比特。

[0214] 作为另一种方法, 能够应用将每CBG的CB数量均匀地分配给全部CBG的方法。采取前述情况为例, 在配置 $M = \text{floor}(K/N)$ 个CBG的情况下, $\text{mod}(K, N)$ 个CBG可以被配置有 $(N + 1)$ 个CB, 其余CBG可以被配置有 N 个CB。而且, 在配置 $M = \text{ceiling}(K/N)$ 个CBG的情况下, $(N - \text{mod}(K, N))$ 个CBG可以被配置有 $(N - 1)$ 个CB, 其余CBG可以被配置有 N 个CB。

(K,N)个CBG可以被配置有(N-1)个CB,其余CBG可以被配有N个CB。在前一情况下,N可以意指配置一个CBG的最小CB数量,在后一情况下,N可以意指配置一个CBG的最大CB数量。

[0215] 同时,如果 $N > K$,则配置TB的全部CB都属于单个CBG,并且能够配置包括K个CB的一个CBG。

[0216] 2) 方法A-2:给出CBG总数量“M”,每个CBG基于M以N个CB为单位来配置。

[0217] CBG总数量“M”可以被预定义为与TBS无关的相同的单个值,或者是每TBS不同的值(例如,与TBS成比例的值),或者可以通过半静态信令(例如,RRC信令)或动态信令(例如,DCI)向UE指示该CBG总数量。UE能够基于CBG总数量“M”从TB的CB识别/配置CBG。例如,如果配置TB的CB总数量是K,则每个CBG能够以 $N = \text{floor}(K/M)$ 或 $N = \text{ceiling}(K/M)$ 个CB为单位来配置。在前一情况下,只有一个CBG可以被配置有 $(N + \text{mod}(K,N))$ 个CB,并且其余(M-1)个CBG中的每个可以被配置有N个CB。在后一情况下,只有一个CBG可以被配置有 $\text{mod}(K,N)$ 个CB,其余(M-1)个CBG可以分别被配置有N个CB。在前一情况下,N可以意指配置一个CBG的最小CB数量,在后一情况下,N可以意指配置一个CBG的最大CB数量。同时,UE能够逐CBG地配置并发送A/N比特。例如,UE能够为TB配置M个A/N比特,并且这些A/N比特中的每个可以指示相应的CBG的A/N结果。

[0218] 作为另一种方法,能够应用将每CBG的CB数量均匀地分配给全部CBG的方案。采取前述情况为例,在以 $N = \text{floor}(K/M)$ 个CB为单位进行CBG配置的情况下, $\text{mod}(K,M)$ 个CBG被配置有(N+1)(或, $\text{ceiling}(K/M)$)个CB,其余 $(M - \text{mod}(K,M))$ 个CBG能够被配置有N(或 $\text{floor}(K/M)$)个CB。此外,在以 $N = \text{ceiling}(K/M)$ 个CB为单位进行CBG配置的情况下, $(M - \text{mod}(K,M))$ 个CBG可以被配置有(N-1)(或, $\text{floor}(K/M)$)个CB,并且其余 $\text{mod}(K,M)$ 个CBG可以被配置有N(或, $\text{ceiling}(K/M)$)个CB。在前一情况下,N可以意指配置一个CBG的最小CB数量,在后一情况下,N可以意指配置一个CBG的最大CB数量。

[0219] 同时,如果 $M > K$,则每个CB成为一个CBG,能够配置总数量K个CBG。在此情况下,能够考虑方案1):在全部A/N反馈被配置有M个比特的状态下,与实际CBG不对应的(M-K)个比特被处理为NACK或DTX,或者方案2):A/N反馈本身只被配置有与实际CBG相对应的K个比特。

[0220] 图16示出根据本发明的信号发送过程。

[0221] 参照图16,UE能够通过上层信令(例如,RRC信令)从BS接收关于每传送块的码块组的数量M的信息[S1602]。此后,UE能够(通过PDSCH)从BS接收初始数据发送[S1604]。这里,数据包括传送块,该传送块包括多个码块,并且多个码块能够被分组为一个或多个码块组。这里,码块组中的一些可以包括 $\text{ceiling}(K/M)$ 个码块,并且其余码块组可以包括 $\text{flooring}(K/M)$ 个码块。K指示数据中的码块数量。此后,UE能够将关于数据的基于CBG的A/N信息反馈给BS[S1606],并且BS能够基于码块组执行数据重传[S1608]。能够通过PUCCH或PUSCH发送A/N信息。这里,A/N信息包括数据的多个A/N比特,并且每个A/N比特能够指示数据的以码块组为单位生成的每个A/N响应。能够基于M使A/N信息的有效载荷大小保持相同,而与配置数据的码块组的数量无关。

[0222] 3) 方法A-3:基于针对CBG数量“M”和CBG大小“N”的树结构(或嵌套结构)的CBG配置

[0223] CBG能够被配置为具有针对CBG总数量“M”(例如, M_1, M_2, \dots)和CBG大小“N”(例如, N_1, N_2, \dots)的树结构。在此情况下,能够针对一个TB(大小)设置基于多个彼此不同的(M,N)组合的多个彼此不同的CBG配置。针对彼此不同的(M,N)组合,考虑 (M_1, N_1) 的情况以及 $(M_2,$

N2)的情况下的CBG配置,如果 $M_1 < M_2$,则能够设置为 $N_1 > N_2$ 。而且,在 (M_1, N_1) 情况下的一个CBG能够被配置为包括在 (M_2, N_2) 情况下的至少一个CBG。相反,在 (M_2, N_2) 情况下的一个CBG能够被配置为仅属于在 (M_1, N_1) 情况下的特定CBG。而且, M_2 可以被设置为 M_1 的倍数,或者/并且 N_1 可以被设置为 N_2 的倍数。 M 可以被设置为 2^m ($m=0, 1, \dots$)。同时,能够通过半静态信令(例如,RRC)或动态信令(例如,DCI)向UE指示关于 M 、 N 或 (M, N) 组合的索引或以全部 (M, N) 组合为参考的可用的CBG索引中的一个(或多个)。UE能够配置并发送配置为对应于相应索引的每CBG的A/N比特。 M 和 N 可以被预定义为与TBS无关的相同的单个值,或者是每TBS不同的值(例如,与TBS成比例的值)。

[0224] 例如,配置TB的CB总数量被假设为 $K=16$ 并且每个CB被索引为 $k=0, 1, \dots, 15$,能够考虑将CBG数量设置为 $M=\{1, 2, 4, 8, 16\}$ 并且将每个对应的CBG大小设置为 $N=K/M=\{16, 8, 4, 2, 1\}$ 的方案[嵌套CBG示例1]。

[0225] a) 如果 $(M, N) = (1, 16)$,则仅配置1个CBG,并且相应的CBG包括所有的16个CB。

[0226] b) 如果 $(M, N) = (2, 8)$,则配置2个CBG,并且每个CBG包括彼此不同的8个CB。在此情况下,一个CBG包括 $(M, N) = (4, 4)$ 情况下的2个CBG。

[0227] c) 如果 $(M, N) = (4, 4)$,则配置4个CBG,并且每个CBG包括彼此不同的4个CB。在此情况下,一个CBG包括 $(M, N) = (8, 2)$ 情况下的2个CBG。

[0228] d) 如果 $(M, N) = (8, 2)$,则配置8个CBG,并且每个CBG包括彼此不同的2个CB。

[0229] e) 如果 $(M, N) = (16, 1)$,则配置16个CBG,并且每个CBG仅包括彼此不同的1个CB。

[0230] 如上示例,多个彼此不同的 (M, N) 组合以及根据其的CBG数量/大小被预先配置/指定的状态下,能够向UE指示特定 M 、特定 N 或 (M, N) 组合的索引或以全部 (M, N) 组合为参考的可用的CBG索引中的一个(或多个)。在上述示例中对应于以下情况,可用的 M 、 N 或 (M, N) 组合共设置为5种,并且针对全部 (M, N) 组合的可用的CBG索引(与可用 M 值 $\{1, 2, 4, 8, 16\}$ 之和相对应的)共设置为31种。UE能够在假设对于被调度的DL数据(例如,TB或CBG)的与 M 索引和/或 N 索引相对应的CBG配置的状态下,执行解码和对应的A/N反馈配置/发送。

[0231] 通过一般化本方法,针对与彼此不同的 (M, N) 组合相对应的 (M_1, N_1) 和 (M_2, N_2) 情况下的CBS配置,可以仅在如果 $M_1 < M_2$ 则设置 $N_1 \geq N_2$ 的条件下,能够对一个TB(大小)设置多个CBG配置。例如,假设配置TB的CB总数量是 $K=6$,在每个CB被索引有 $k=0, 1, \dots, 5$ 的状态下,能够考虑将CBG数量设置为 $M=\{1, 2, 3, 6\}$ 并且将与每个CBG数量相对应的CBG大小设置为 $N=K/M=\{6, 3, 2, 1\}$ 的方案[嵌套CBG示例2]。

[0232] a) 如果 $(M, N) = (1, 6)$,则仅配置1个CBG,并且相应的CBG包括所有的6个CB。

[0233] b) 如果 $(M, N) = (2, 3)$,则配置2个CBG,并且每个CGB包括彼此不同的3个CB。例如,CB索引集 $\{0, 1, 2\}$ 和 $\{3, 4, 5\}$ 分别配置1个CGB。

[0234] c) 如果 $(M, N) = (3, 2)$,则配置3个CBG,并且每个CGB包括彼此不同的2个CB。例如,CB索引集 $\{0, 1\}$ 、 $\{2, 3\}$ 和 $\{4, 5\}$ 分别配置1个CBG。

[0235] d) 如果 $(M, N) = (6, 1)$,则配置6个CBG,并且每个CBG仅包括彼此不同的1个CB。

[0236] 再如,假设配置TB的CB总数量是 $K=9$,在每个CB被索引有 $k=0, 1, \dots, 8$ 的状态下,能够考虑将CBG数量设置为 $M=\{1, 2, 3, 6\}$ 并且将与每个CBG数量相对应的CBG大小设置为 $N=\{9, (5或4), 3, (2或1)\}$ 的方案[嵌套CBG示例3]。

[0237] a) 如果 $(M, N) = (1, 16)$,则仅配置1个CBG,并且相应的CBG包括所有的9个CB。

[0238] b) 如果 $(M, N) = (2, 5 \text{ 或 } 4)$, 则配置总计2个CBG, 一个CBG包括5个CB, 并且另一个CBG包括4个CB。例如, CB索引集 $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ 和 $\{5, 6, 7, 8\}$ 分别配置一个CBG。

[0239] c) 如果 $(M, N) = (3, 3)$, 则配置3个CBG, 并且每个CBG包括彼此不同的3个CB。例如, CB索引集 $\{0, 1, 2\}$ 、 $\{3, 4, 5\}$ 和 $\{6, 7, 8\}$ 分别配置一个CBG。

[0240] d) 如果 $(M, N) = (6, 2 \text{ 或 } 1)$, 则配置总计6个CBG。6个CBG当中的3个CBG中的每个包括2个CB, 并且其他3个CBG中的每个包括1个CB。例如, CB索引集 $\{0, 1\}$ 、 $\{2, 3\}$ 、 $\{4, 5\}$ 、 $\{6\}$ 、 $\{7\}$ 和 $\{8\}$ 分别配置一个CBG。

[0241] 在嵌套CBG示例2/示例3的情况下, 能够索引所配置的总计12 ($= 1+2+3+6$) 个CBG (基于4种不同的 (M, N) 组合)。基于这一点, BS (通过DCI) 指示重传调度的CBG, 并且/或者UE能够配置并发送所指示的CBG的A/N反馈。

[0242] 同时, 通过考虑用于调度目标CBG指示的DCI开销和/或用于相应的A/N反馈配置的UCI开销, 以嵌套形式配置的CBG索引总数量L可以每TBS相等地设置, 或每TBS的L值可以被设置为使得用于CBG指示的比特开销每TBS相等 (例如, 使得 $\text{ceiling}(\log_2(L))$ 的值相等)。

[0243] 4) 方法A-4: 将属于特定数量的符号集 (和特定数量的RB集) 的CB配置为一个CBG

[0244] 在发送TB的时间间隔 (和/或频率区间) 被分区为多个符号集 (以下称为符号组 (SG)) (和/或多个RB集 (以下称为RB组 (RBG))) 的状态下, 通过每个SG (和/或每个RBG) 发送的CB可以被配置为一个CBG。在此情况下, 可以通过半静态信令 (例如, RRC信令) 或动态信令 (例如, DCI) 向UE指示关于每个SG中的符号数量或配置单个SG的符号数量 (和/或每个RBG中的RB数量或配置单个RBG的RB数量) 的信息。在接收DL数据的情况下, UE能够逐CBG配置并发送A/N比特。

[0245] 而且, 对于配置一个SG的符号数量或在TB发送时间间隔内配置的SG总数量 (和/或配置一个RBG的RB数量或在TB发送频率区间内配置的RBG总数量), 如方法A-3将CBG配置为具有树结构的方案同样可行。在嵌套的CBG示例1/2/3的基础上, 例如, 假设配置TB的符号总数量 (或RB数量) 是 $K = 16, 6 \text{ 或 } 9$, 则每个符号 (或RB) 能够被索引为 $k = 0 \sim 15$ 、 $k = 0 \sim 5$ 或 $k = 0 \sim 8$ 。在这种状态下, 相互具有嵌套结构关系的多个SG (或RBG) 能够以类似于嵌套CBG示例1/2/3的形式来配置。而且, SG (和/或RBG) 的大小/数量可以被预定义为与TBS无关的相同单个值, 或者被预定义为每TB不同的值 (例如, 与TBS成比例的值)。

[0246] 同时, 如果跨多个SG (和/或RBG) 映射/发送一个CB, 则相应的CB可以被定义为: 选项1) 被包括在与具有最低或最高符号索引的SG (和/或具有最低或最高RB索引的RBG) 相对应的CBG中; 或者选项2) 被包括在与包括最多的相应的CB的编码比特的SG (和/或RBG) 相对应的CBG中。

[0247] 作为另一种方法, 在BS中用于 (重传) 调度的CBG配置/指示方面, 如果跨多个SG (和/或RBG) 映射/发送一个CB, 则相应的CB能够被设置为被包括在与相应的多个SG (或RBG) 相对应的全部多个CBG中。另一方面, 在UE中逐CBG进行A/N反馈配置方面, 在相应的CB仅被包括在与相应的多个SG (或RBG) 中的特定一个相对应的CBG中的状态下, UE能够操作以逐CBG配置并发送A/N比特。在此情况下, UE (在A/N反馈配置的情况下) 能够如下选择包括相应的CB的特定一个CBG。

[0248] 1) 当相应的CB的解码结果是NACK时 (在调度的方面, 在包括相应CB的所有多个CBG中), 如果即便排除相应的CB也存在包括NACK的CB的CBG, 则选择这样的CBG中的一个 (基于

选项1/2应用)。如果不存在这样的CBG,则能够选择(在调度的方面,包括相应的CB的)全部多个CBG中的一个(基于选项1/2应用)。

[0249] 2) 当相应的CB的解码结果是ACK时,也能够选择(在调度的方面,包括相应的CB的)全部多个CBG中的一个(基于选项1/2应用)。

[0250] 同时,如果同时调度包括相同的一个CB的多个CBG,则相应的CB能够操作以仅被发送一次。例如,相应的CB可以以仅被包括在相应的多个CBG中的特定一个中(基于选项1/2应用)的方式被发送。

[0251] 通过一般化上述方案,所提出的方案能够应用于以下情况,在用于BS调度的CBG配置/指示的方面,一个CB被设置为共同地包括在多个CBG中,并且在UE逐CBG配置A/N反馈的方面,操作以使得相应的CB能够仅包括在多个CBG中的特定一个中。例如,当总数量K个CB被配置为M个CBG时,全部CBG能够被设置为相等地包括 $N(=\text{ceiling}(K/M))$ 个CB,其计为每CBG的CB数量。在此情况下,M个CBG当中的一些CBG可以被设置为包括共同的特定CB。例如,数量小于M的CBG集中的两个随机CBG可以包括共同的一个CB,并且这两个随机CBG中所包括的CB数量可以是总计 $(M-\text{mod}(K,M))$ 。

[0252] 作为另一种方案,为了防止一个CB跨多个SG(和/或RBG)映射/发送或者为了使得属于每个CBG的数据比特数尽可能相等地相互匹配,能够考虑以下方法。假设被调度的TBS是A个比特,并且假设分配给相应的TBS的SG或RBG(一般化为CBG)数量是M,则首先能够给每个CBG分配 (A/M) 个数据比特、 $\text{ceiling}(A/M)$ 个数据比特或 $\text{floor}(A/M)$ 个数据比特。接下来,将逐CBG分配的数据比特数替换为方法X-1/2/3中的与TBS相对应的比特数 C_k 的状态下,可以通过应用方法X-1/2/3,配置属于每个CBG的多个CB。同时,可以仅在单个SG或RBG上映射/发送对于单个CBG的编码比特。

[0253] 同时,一种根据分配给数据发送的符号数量和/或分配给数据发送的RB数量(或TBS)更改配置一个SG的符号数量的方案也是可行的。例如,(为了尽可能使CBG数量相同)每SG的符号数量能够被配置为随着分配给数据发送的符号数量增大而增大。而且,(为了尽可能使CBG大小相同)每SG的符号数量能够被配置为随着分配给数据发送的RB数量(或TBS)增大而减小。类似地,一种根据分配给数据发送的RB数量和/或分配给数据发送的符号数量(或TBS)来更改配置一个RBG的RB数量的方案也是可行的。例如,(为了尽可能使CBG数量相同)每RBG的RB数量能够被配置为随着分配给数据发送的RB数量增大而增大。而且,(为了尽可能使CBG大小相同)每RBG的RB数量能够被配置为随着分配给数据发送的RB数量(或TBS)增大而减小。

[0254] 5) 方法A-5:逐TBS配置CBG总数量“M”和CBG大小“N”

[0255] 用于CBG配置的(M,N)组合能够以每个TBS(不同地)设置。基于每TBS设置的M个值当中的最大值 M_{max} ,能够确定用于执行数据调度的CBG指示的DCI比特数和/或用于对应的A/N反馈配置的UCI有效载荷大小。例如,CBG指示信息和/或A/N有效载荷大小能够被设置为 M_{max} 、 $\text{ceiling}(M_{\text{max}}/K)$ (M_{max}/K) 或 $\text{ceiling}(\log_2(M_{\text{max}}))$ 个比特。这里,K可以是正整数,例如, $K=2$ 。

[0256] 作为附加方法,首先,如果每TBS应用的(M,N)组合的集合被命名为TBS-CBG表,则能够考虑一种在多个TBS-CBG表被预定义/预设的状态下,通过半静态信令(例如,RRC信令)或动态信令(例如,DCI)向UE指示多个TBS-CBG表中的一个的方案。在此情况下,与相同的

TBS相对应的(M,N)组合可以在多个TBS-CBG表之间不同地配置。因此,UE通过参考所指示的TBS-CBG表来确定与通过DL/UL调度DCI所指示的TBS相对应的(M,N)组合,然后能够操作以基于所确定的(M,N)组合来执行DL/UL数据发送/接收和A/N反馈发送。

[0257] 作为另一种方法,在总TBS集被划分为多个TBS范围的状态下,能够应用每TBS范围不同的CBG配置方法。例如,针对TBS范围1,与通过方法A-1或每TBS不同地配置CBG数量“M”相反(或者,CBS大小“N”被相等地配置),针对TBS范围2,能够通过方法A-2或每TBS相同地配置CBG数量“M”。在此情况下,考虑DCI开销和/或UCI有效载荷,TBS范围2能够被配置有比属于TBS范围1的TBS更大的TBS。作为又一方法,相同的CBG配置(例如,CBG数量/大小)被应用于每个TBS范围,但在TBS范围之间不同地配置CBG数量/大小等。例如,针对TBS范围1和2中的每一个,通过方法A-2或每TBS相同地配置CBG数量“M”,但在TBS范围1与TBS范围2之间能够设置不同的M值。在此情况下,TBS范围2的M可以被设置为大于TBS范围1的M的值。再如,针对TBS范围1和2中的每一个,通过方法A-1或每TBS相同地配置CBG大小“N”,但在TBS范围1与TBS范围2之间能够设置不同的N值。在此情况下,TBS范围2的N可以被设置为大于TBS范围1的N的值。

[0258] 6) 方法A-6:在数据到资源的映射之前,在属于相同CBG的CB之间应用交织

[0259] 通过考虑具有特定(时间选择性)模式的干扰(例如,URLLC穿孔操作)的影响,在数据到资源(例如,RE)的映射之前,能够在属于同一个CBG的多个CB(编码比特)之间应用CB间交织。例如,针对属于一个CBG的多个CB(编码比特),1)在每个CB内首先应用CB内交织的状态下,附加地应用CB间交织,或者2)(如果设置基于CBG的HARQ操作),在省略CB内交织的状态下,能够仅应用CB间交织。这里,数据到资源的映射包括基于频率优先方式的RE映射。

[0260] 在全部前文提出的方法中,针对彼此不同的TBS,M、N和K可以分别被设置/指示为相同值,或者针对彼此不同的TBS,分别被设置/指示为不同值,或者根据TBS,针对部分(例如,N)分别被设置/指示为相同值,而针对其余部分(例如,M和K)分别被设置/指示为不同值。此外,考虑跨多个时隙执行一个DL数据调度/发送的方案时,在前文提出的方法中,一个符号组(SG)能够基于时隙来配置/设置(在此情况下,符号索引通过被替代为时隙索引来应用)。

[0261] (B) HARQ-ACK反馈方法

[0262] 1) 方法B-1:将包括CBG索引上的全部NACK的(最小)范围作为反馈来配置/发送

[0263] 在给出CBS配置方案(例如,CBG数量/大小)的状态下,考虑由于时间选择性干扰引起的跨连续CBG索引的解码错误(即,NACK),UE能够:1)将与(CBG索引上的)第一个NACK相对应的CBG索引和与最后一个NACK相对应的CBG索引反馈给BS,或者2)反馈与第一个NACK相对应的CBG索引和第一个NACK与最后一个NACK之间的距离。这里,通过使用应用于UL资源分配类型0的RIV(资源指示值)指示方案或应用于UL资源分配类型1的组合索引方案,能够用信号通知1)和2)。在此情况下,CBG配置方案可以包括方法A-1/2/3/4。

[0264] 作为附加的方法,UE直接选择多个CBG配置方案中的一个(例如,CBG数量/大小),基于所选择的CBG配置,1)UE确定包括NACK的(最小)CBG范围,然后将相应的NACK CBG范围和所选择的CBG配置信息一起反馈给BS,或者2)UE逐CBG配置单独的A/N比特,然后将所配置的A/N比特(与所选择的CBG配置信息一起)反馈给BS。在此情况下,CBG配置方案同样可以包括方法A-1/2/3/4。

[0265] 附加地,上述方法还可应用于来自BS的CBG调度。具体地,1)待发送(或重传)的第一个CBG索引和最后一个CBG索引,或者2)第一个CBG索引和待发送(或重传)的CBG总数量“L”能够通过DL数据调度DCI来指示。在此情况下,UE能够在假定/认定1)与包括第一个CBG索引和最后一个CBG索引的索引之间的某个索引相对应的CBG集合,或者2)与包括第一个CBG索引的此后连续L个索引相对应的CBG集合被调度的状态下操作(接收)。

[0266] 2)方法B-2:反馈包括树结构的CBG配置中的全部NACK的(最小大小的)CBG

[0267] 在如方法A-3的基于树结构给出多个CBG配置(例如,(M,N)组合)的状态下,UE能够以选择特定CBG配置,并且基于所选择的CBG配置来确定包括全部NACK的CBG索引,然后将NACK CBG索引和所选择的CBG配置信息一起反馈给BS的方式操作。这里,优选地,在包括全部NACK的同时,NACK CBG选择为具有最小大小的一个CBG。即,UE能够以这样的方式操作:从具有树结构的多个CBG配置中选择使得最小大小的单个CBG能够包括全部NACK的特定CBG配置,基于所选择的CBG配置来确定包括全部NACK的CBG索引,将所确定的CBG索引(连同所选择的CBG配置信息)反馈给BS。

[0268] 类似地,在给出如方法A-4的具有基于SG(和/或基于RBG)的树结构的多个CBG配置(基于彼此不同的SG(/RBG)大小/数量)的状态下,UE可以以这样的方式操作:基于特定SG(/RBG)来选择一个CBG配置,基于所选择的CBG配置来确定包括全部NACK的CBG索引,以及将NACK CBG索引和所选择的CBG配置(或对应的SB(/RBG)配置)信息一起反馈给BS。

[0269] 附加地,上述方法可应用于来自BS的CBG调度。具体地,在给出如方法A-3或方法A-4的具有树结构的多个CBG配置(例如,M和/或N(组合)或者SG(/RBG)大小/数量)的状态下,基于一个特定CBG配置的一个CBG索引能够通过DL数据调度DCI来指示。在此情况下,UE能够在假定/认定通过相应的DCI调度属于相应的CBG索引的CBG集合的状态下操作(接收)。

[0270] 3)方法B-3:在一个HARQ过程期间使CBG配置和对应的A/N配置保持相同

[0271] 为了防止由于特定CBG的A/N错误导致不必要的RLC水平的DL数据重传,(在BS中用于重传(CBG)调度(指示)的)CBG配置和与相应CBG配置相对应的A/N反馈配置能够在执行一个HARQ过程时(即,直到过程结束)保持相同。具体地,最初应用/指示给具有特定HARQ过程ID的DL数据调度/发送的CBG配置和对应的A/N反馈配置能够操作以被保持相同直到相应的HARQ过程结束(例如,直到针对配置DL数据的TB的全部CB的解码成功,或者在以相同的HARQ过程ID的新的DL数据调度(NDI切换)开始之前)。这里,可以通过半静态信令(例如,RRC信令)或动态信令(例如,DCI、(初始)DL数据调度DCI)向UE指示初始应用/指示的CBG和A/N配置信息。如果通过半静态信令(例如,RRC信令)指示初始应用/指示的CBG和A/N配置信息,则CBG和A/N配置信息被半静态地固定,并且能够在全部HARQ过程中保持相同,直到存在新的RRC信令。

[0272] 同时,UE可以逐CBG配置并反馈A/N比特,并且操作以反馈针对相应的CBG的NACK,直到成功解码每个CBG(而与是否存在相应的CBG的调度无关)。此外,UE可以操作以从解码成功的时刻开始(与是否存在相应的CBG的调度无关,并且直到相应的HARQ过程终止)反馈针对相应的CBG的ACK。

[0273] 图17示例性示出本发明的信号发送过程。图17假设将每TB的CBG数量设置为3并且针对相同的HARQ过程发送(重传)TB的情形(即,假设与TB相对应的HARQ过程终止之前的操作)。

[0274] 参照图17, UE能够从BS接收TB (例如, HARQ过程#a) 的CBG#0和CBG#2[S1702]。这里, 步骤S1702的TB可以是与HARQ过程#a相对应的初始发送或重传。而且, 假设CBG#1此前从未被成功解码。在此情况下, 根据解码结果, UE将与3个CBG相对应的A/N信息发送到BS [S1704], 将关于CBG#1的A/N信息设置为NACK, 并且将关于CBG#0和CBG#2的A/N信息根据解码的结果设置为ACK或NACK。此后, BS以CBG为单位重传TB (例如, HARQ过程#a), 并且UE能够针对相应的TB接收CBG#1和CBG#2[S1706]。在此情况下, UE将与3个CBG相对应的A/N信息发送到BS[S1708], 但由于先前成功解码CBG#0而将关于CBG#0的A/N信息设置为ACK, 并且将关于CBG#1和CBG#2的A/N信息根据解码结果设置为ACK或NACK。

[0275] 4) 方法B-4: 根据调度的CB/CBG数量, 不同地设置对应的A/N发送时间延迟

[0276] 根据针对相同的TB (大小) 同时调度的CB或CBG数量, 能够不同地设置对应的A/N发送时间延迟 (即, DL数据接收与对应的A/N反馈发送之间的时间间隔)。具体地, 调度的CB或CBG数量越小, 对应的A/N延迟可以被设置为很小。例如, 与调度所有TB即全部CB的情况相比, 在调度部分CB或CBG情况下的对应的A/N延迟可以被设置为更小。而且, 假设相同的CBG大小时, 在调度更少CBG数量情况下的对应的A/N延迟可以被设置为更小。而且, 在调度的CBG数量相同的情况下, 在配置更小CBG大小情况下的对应的A/N延迟可以被设置为更小。

[0277] 5) 方法B-5: 在DL数据调度与A/N反馈之间不同地设置CBG配置 (CBG数量/大小)

[0278] 应用于DL数据调度/发送的CBG配置 (例如, CBG数量/大小) 和应用于与相应DL数据接收相对应的A/N反馈的CBG配置能够被不同地设置。这里, 可以通过DL数据调度DCI指示CBG配置。具体地, 用于DL数据调度的 (M, N) 组合和用于A/N反馈配置的 (M, N) 组合可以被分别设置为不同的值。例如, 可以分别针对DL数据调度和A/N反馈设置 (M1, N1) 组合和 (M2, N2) 组合。因此, 将设置为 $M1 > M2$ (且 $N1 < N2$) 的情况1与设置为 $M1 < M2$ (且 $N1 > N2$) 的情况2进行比较的情况下, 在情况1中, DCI的比特数增加但重传DL数据资源和A/N反馈的比特数可能减少。在情况2中, DCI的比特数减少但重传DL数据资源和A/N反馈的比特数可能增加。

[0279] 6) 方法B-6: 针对多个调度的CBG, 逐CBG不同地设置A/N发送时间延迟

[0280] 针对同时调度的多个CBG, 每个CBG的A/N发送时间延迟能够被设置为不同 (即, 对每个CBG的A/N进行TDM来发送)。具体地, 与通过更低的符号 (或时隙) 索引发送的CBG相对应的A/N延迟可以被设置为更小。由此, 与通过更低的符号 (或时隙) 索引发送的CBG相对应的A/N能够通过相对较快的符号 (或时隙) 定时来反馈。

[0281] 7) 方法B-7: 与TB单位 (配置有M个CBG) 的发送 (重传) 调度相对应的A/N反馈配置

[0282] 能够通过半静态信令 (例如, RRC信令) 或动态信令 (例如, (初始) DL数据调度DCI) 向UE指示通过TB单位的A/N比特配置或CBG单位的A/N比特配置中的哪一种方式来执行A/N反馈。在CBG单位的A/N比特配置的情况下, 能够通过半静态信令 (例如, RRC信令) 来设置A/N有效载荷大小 (和用于相应的A/N发送的PUCCH格式)。在此情况下, 能够根据给定 (固定) 的A/N有效载荷大小 (例如, M个比特) 来确定配置TB的CBG总数量。例如, CBG数量能够被确定为等于A/N比特数的M。因此, 配置TB的CBG数量即使针对彼此不同的TBS也可以相同地设置, 并且配置一个CBG的CB数量能够根据TBS不同地设置 (例如, 设置为与TBS成比例的值)。同时, 如果配置TB的CB总数量等于或小于给定的A/N有效载荷大小, 则全部A/N反馈能够以逐CB分配A/N比特而不分组CB的方式来配置。另一方面, 如果CB总数量“N”小于给定的A/N有效载荷大小“M” (个比特), 则逐CB分配A/N比特, 并且1) 不逐CB分配给A/N的其余 (M-N) 个比特被处

理为NACK,或者2) A/N有效载荷大小本身能够被更改为等于CB总数量的N(个比特)。

[0283] 同时,对与每个TBS,能够根据预定规则来确定配置TB的CB数量和基于CB数量的CBS配置(例如,配置TB的CBG总数量“M”、配置单个CBG的CB数量“N”)。而且,基于针对TB设置的CBG数量,能够设置A/N有效载荷大小和对应的PUCCH格式。例如,能够独立地(不同地)设置对于每个TBS(根据TBS的CBG总数量“M”)用于CBG单位A/N发送的PUCCH格式和候选PUCCH资源集。而且,能够通过半静态信令(例如,RRC信令)或动态信令(例如,(DL数据调度)DCI)向UE指示M值和/或对应的PUCCH格式。例如,在预先指定多个(M值、PUCCH格式(和候选PUCCH资源集))组合的状态下,能够通过DCI指示特定组合,或者能够通过RRC和/或DCI分别独立地指示M值和PUCCH格式。同时,如果指示M值,则能够自动确定先前指定给相应的M值的PUCCH格式(和候选PUCCH资源集)。或者,如果指示PUCCH格式,则能够自动确定先前指定给相应的PUCCH格式的M值。

[0284] 作为另一种方法,能够通过半静态信令(例如,RRC信令)或动态信令(例如,(DL数据调度)DCI)向UE指示N值和/或对应的PUCCH格式。例如,在预先指定多个N值和根据该N值的多个(M、PUCCH格式(和候选PUCCH资源集))组合的状态下,能够通过DCI指示特定组合,或者能够通过RRC信令和/或DCI分别独立地指示N值和PUCCH格式。同时,如果指示N值,则能够自动确定先前根据N值指定给M值的PUCCH格式(和候选PUCCH资源集)。或者,如果指示PUCCH格式,则能够以根据PUCCH格式的A/N有效载荷大小(例如,M个比特)为参考来自动确定CBG总数量和每CBG的CB数量。

[0285] 8) 方法B-8:与发送(重传)(配置TB的M个CBG当中的)一些CBG对应的A/N反馈配置

[0286] 在对配置TB的总计M个CBG当中的L个以下的CBG的发送(重传)调度的情况下(其中 $L < M$),能够考虑以下方法。

[0287] 选项1)能够应用与与TB单位发送(重传)相对应的A/N反馈的情况相同的A/N有效载荷大小(例如,M个比特)(如方法B-7)。因此,实际上,A/N仅被映射到(与重传调度的CBG相对应的)L个比特,(与未调度的CBG相对应的)其余(M-L)个比特根据对应的CBG解码成功/失败而被映射到ACK或NACK(如方法B-3)或者被处理为NACK。选项2)能够应用不同于(例如,小于)与TB单位发送(重传)相对应的A/N反馈的情况的A/N有效载荷大小(和PUCCH格式)。在选项2的情况下,能够根据调度的CBG数量“L”来更改A/N有效载荷大小(和PUCCH格式)。例如,A/N有效载荷可以仅被配置有L个比特。

[0288] 这里,L可以通过半静态信令(例如,RRC信令)而被半固定为单个值或者通过动态信令(例如,DL数据调度DCI)而被动态地更改。在前一情况下,CBG指示信令能够被配置为通过CBG单位的调度DCI使得CBG调度能够在总计M个CBG当中直至最多L个CBG。而且,附加地,能够执行配置TB的总计M个CBG当中,仅针对L个($L < M$)以下CBG执行(来自BS)重传调度。在此情况下,如果调度目标CBG数量超过L,则BS/UE能够执行TB单位的调度(DCI发送)/A/N反馈。

[0289] 同时,选项1和选项2基本上可应用于假设初始应用于/指示给TB调度/发送的CBG配置(例如,配置TB的CBG总数量“M”、配置单个CBG的CB数量“N”)在HARQ过程期间保持统一。

[0290] 附加地,在选项1的情况下,A/N有效载荷大小参考TB单位发送(重传)来设置(例如,M个比特),但为了仅针对实际调度的CBG配置A/N反馈,属于所有调度的L个CBG(其中每个被配置有N个CB)的CB被重新配置到M个CBG(其中每个CBG被配置有少于N个CB)。参考这一点,能够配置根据CBG单位的A/N比特分配的全部A/N反馈。在此情况下,BS也能够通过假设

与A/N反馈相对应的M个CBG对应于全部CBG集合来执行重传调度。同时,在与DL数据接收端或A/N发送端相对应的UE伴随有CB重组过程的情况下,如果发生NACK对ACK错误,则可能导致对CBG配置的UE与BS之间的失配(或由于失配所致的性能退化)。考虑到这个问题,除了M个每CBG的A/N信息之外,还能够包括附加地用于指示(是否存在)TB单位的NACK反馈或(是否存在)全部TB的重传请求的使用的指示符(例如,1个比特),来配置全部A/N反馈(有效载荷)。基于此,如果发生CBS配置失配,则UE能够将相应的指示符映射/发送到与“TB单位NACK”或“TB重传请求”相对应的状态。接收到该指示符后,BS能够基于重组之前的初始CBG配置再次执行TB调度。

[0291] 同时,在选项2中与A/N反馈相对应的CBG重传调度DCI的情况下,对应的信令能够通过以下形式来配置:1) 参考CBG总数量“M”的重传CBG指示,而与A/N有效载荷大小的变化无关;或者2) 将由UE反馈为NACK的CBG集合(等于或小于M)假定为全部CBG配置的状态下的CBG指示形式。

[0292] 而且,附加地,能够通过半静态信令(例如,RRC信令)或动态信令(例如,(DL数据调度)DCI)向UE指示:是针对CBG(重传)调度如选项1那样应用始终相同(固定)的A/N有效载荷大小(和PUCCH格式)而与调度的CBG数量无关,还是如选项2那样应用根据调度的CBG数量(动态地)变化的A/N有效载荷大小(和PUCCH格式)。

[0293] 9) 方法B-9: 仅当(配置TB的M个CBG中的)一些是NACK时的CBG单位的A/N反馈

[0294] 仅当配置TB的总计M个CBG当中与NACK相对应的CBG数量等于或小于L($L < M$)时,才能配置/发送CBG单元的A/N反馈(例如,逐CBG分配单独的A/N比特)。同时,如果为NACK的CBG数量超过L,则能够配置/发送TB单位的A/N反馈。在此情况下,由于仅针对等于或小于L的NACK配置CBG单位的A/N反馈,通过CBG单位(重传)调度DCI的重传CBG(索引)指示能够通过以下形式的方式配置对应的信令:1) 针对总计M个CBG当中的L个或更少的CBG的指示的形式;或者2) 将由UE反馈为NACK的CBG集合(等于或小于L)假定为全部CBG配置的状态下的CBG指示形式。例如,当 $i = \{1 \dots L\}$ 时,对于全部i值,对总计M个CBG中选择i个CBG的全部集合进行索引,并且UE能够将相应的索引中的一个反馈给BS,以便指示与NACK相对应的CBG集合。

[0295] 10) 方法B-10: 将最大CBG数量限制为M的形式的CBG重传调度和A/N反馈

[0296] 在BS调度方面,BS能够操作以使全部CBG配置配置有 M_r 个CBG($M_r \leq M$)并且向UE指示重传 M_r 个CBG当中的L个CBG($L \leq M_r$)。这里,与M在至少一个TB发送或一个HARQ过程期间具有固定值相反, M_r (和L)可能在每个(重传)调度时刻都会变化。

[0297] 在此情况下,UE能够在A/N反馈方面如下操作。

[0298] 选项1) 如果可能,A/N反馈能够基于最大CBS数量“M”来配置。例如,全部A/N有效载荷大小被配置有M个比特,并且与未能实际调度的CBG相对应的(M-L)个比特可以被处理为NACK或DTX。

[0299] 选项2) A/N反馈能够基于调度定时下的CBG总数量“ M_r ”来配置。例如,全部A/N有效载荷大小被配置有 M_r 个比特,并且与未能实际调度的CBG相对应的($M_r - L$)个比特可以被处理为NACK或DTX。

[0300] 选项3) A/N反馈能够基于调度的CBG数量“L”来配置。例如,通过使全部A/N有效载荷大小配置有L个比特,能够逐调度的CBG来映射/发送A/N比特。

[0301] 在选项2/3的情况下,A/N有效载荷大小能够根据 M_r 值或L值而变化,从而能够更改

用于A/N反馈发送的PUCCH格式(和候选PUCCH资源集)。

[0302] 而且,在此情况下,BS中用于重传调度的全部 M_r 个CBG配置可以被配置用于配置TB的全部CB集合(即,全部CB集合等于全部TB)或者被限制为全部CB中的特定部分(即,全部CBG集合与TB的一部分相对应)。在前一情况下,用于一个TB发送或一个HARQ过程的特定调度定时的 M_r 值可以被限制为始终小于或等于先前调度定时的 M_r 值。在后一情况下,CB的特定部分可以意指:1)属于以先前调度定时调度的 L 个CBG的CB集合;或者2)属于 L 个调度的CBG当中从UE反馈为NACK的CBG的CB集合。

[0303] 11) 方法B-11:对于在A/N反馈发送之前被重传调度的(后续)CBG的处理

[0304] 可能发生这样的情形:在发送与特定TB(以下称为原始TB)接收相对应的A/N反馈(以下称为第一A/N)之前的某个时刻,调度针对相同TB的CBG重传(以下称为后续CBG)。在此情况下,可能发生这样的情况:随着后续CBG的解码结束时刻变得过迟,可能无法执行通过第一A/N定时发送反映后续CBG的接收组合的A/N反馈的操作。这里,接收组合可以意指这样的操作:清空(即,刷新)存储在缓冲区中的接收信号,然后存储后续CBG。在此情况下,UE可以:1)仅在第一A/N时刻发送根据原始TB的解码结果的A/N反馈,并且对后续CBG执行接收组合(用于后续时刻的A/N反馈);或者2)在比第一A/N时刻晚特定延迟的某个时刻发送根据反映后续CBG的接收组合的解码结果的A/N反馈。在2)的情况下,可以丢弃第一A/N时刻的A/N发送,或者可以仅发送原始TB的A/N。

[0305] 同时,在UL数据调度情况下,也可以通过与以上描述类似的方式在发送特定(或初始)TB之前的某个时刻调度针对相同TB的(后续)CBG重传。这里,原始TB发送时刻(以下称为TX定时1)和后续CBG发送时刻(以下称为TX定时2)互不相同,并且Tx定时2可以被指示为TX定时1之后的时刻。在此情况下,UE能够通过TX定时1仅发送在从调度的原始TB信号中排除与后续CBG相对应的CBG之后保留的信号(例如,穿孔映射相应CBG的RE/RB/符号),并且还可以通过TX定时2完整地发送被重传调度的后续CBG。

[0306] 而且,在针对DL数据的跨时隙调度的情况下,也可以通过与以上描述类似的方式,在特定(或初始)TB接收之前的某个时刻调度针对相同TB的(后续)CBG重传。这里,原始TB接收时刻(以下称为TX定时1)和后续CBG接收时刻(以下称为TX定时2)互不相同,并且Tx定时2可以被指示为TX定时1之后的时刻。在此情况下,UE能够通过TX定时1仅接收在从调度的原始TB信号中排除与后续CBG相对应的CBG之后保留的信号(例如,穿孔映射CBG的RE/RB/符号),并且还可以通过TX定时2完整地接收被重传调度的后续CBG。

[0307] (C) 软缓冲区操作方法

[0308] 1) 方法C-1:参考属于与NACK相对应的CBG的CB数量的总和来确定每CB的最小缓冲区大小

[0309] 能够考虑通过将指配给一个HARQ过程或一个TB的每TB(最小)缓冲区大小 B_t 除以属于由UE反馈为NACK(给BS)的CBG的CB数量的总和 C_n 所得的缓冲区大小 B_c 作为UE接收方面的每CB的最小缓冲区大小(例如, $B_c = B_t / C_n$)的方案。具体地,能够考虑在如下公式4中用 C_n 代替 C 。这里,例如每CB的最小缓冲区大小可以意指UE应为TB发送而保存到每CB的缓冲区的最小(软信道)比特数。

[0310] [公式5]

$$[0311] \quad n_{SB} = \min \left(N_{cb}, \left\lfloor \frac{N'_{soft}}{C_n \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL_HARQ}, M_{limit})} \right\rfloor \right)$$

[0312] 在此情况下,与基于TB单位的A/N反馈的现有方案相比,(例如,因为 $C > C_n$)具有能够增加每CB最小缓冲区大小的优点。而且,能够通过以下确定应用于一个HARQ过程或一个TB发送的 C_n :1) 仅参考由CBG单位配置的初始A/N反馈(其中为NACK的CBG)(即,到HARQ过程终止之前应用相同 C_n);或者2) 参考A/N发送时刻中的每个时刻的A/N反馈(其中为NACK的CBG)(即,根据每个调度/反馈时刻的NACK CBG来确定 C_n)。

[0313] 同时,能够考虑一种将方法C-2的 C_n (即,在BS方面属于反馈为NACK或者需要重传(或未能接收到ACK反馈)的CBG的CB数量的总和)应用于公式5的方案。

[0314] 2) 方法C-2:用于重传CBG信号的BS中的(有限/循环缓冲区)速率匹配操作

[0315] 当在BS方面参考(从UE)反馈为NACK或需要重传的全部CBG执行(有限/循环缓冲区)速率匹配时,可能由于A/N错误而生成BS方面的NACK CBG与由UE反馈的NACK CBG之间的失配。为了消除这样的失配,能够考虑以下操作。

[0316] 1) BS可以操作以始终对(从UE)反馈为NACK(或未能接收到ACK反馈)的全部CBG共同/同时执行重传调度(即,不允许仅对一些NACK CBG进行重传调度的操作)(UE在假定/认定这一点的状态下操作),或者

[0317] 2) (尽管BS允许对全部NACK CBG中的一些执行重传调度的操作),但能够考虑通过DL数据调度DCI向UE指示在BS方面反馈为NACK的或者需要重传的(或,未能接收到ACK反馈的)全部CBG信息(例如,NACK CBG数量/索引)的操作。

[0318] 在此情况下,能够通过将指配给一个HARQ过程或一个TB的每TB(最小)缓冲区大小 B_t 除以属于由在BS方面反馈为NACK的CBG或者需要重传(或未能接收到ACK反馈)的CB数量的总和 C_n 所得的缓冲区大小 B_c ,来确定作为BS发送方面的每CB的最小缓冲区大小(例如, $B_c = B_t / C_n$)。特别是,能够考虑在如下公式2中用 C_n 代替 C 。

[0319] [公式6]

$$[0320] \quad N_{cb} = \min \left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C_n} \right\rfloor, K_w \right)$$

[0321] 在此情况下,与仅应用TB单位重传的现有方案相比,(例如,因为 $C > C_n$)具有能够增加每CB的最小缓冲区大小的优点。能够通过以下确定应用于一个TB发送的 C_n :1) 参考最初执行的CBG单位重传定时(即,到HARQ过程终止之前应用相同 C_n)来确定;或者2) 在每个CBG单位重传时刻确定(即, C_n 参考每个时刻根据反馈为NACK或者需要重传(或,未能接收到ACK反馈)的CBS数量来确定)。

[0322] 同时,通过数据调度DCI,如果用信号通知关于发送(重传)的CBS索引的指示信息和每CBG的缓冲区刷新指示信息,则针对没有发送(重传)指示的CBS索引,可能无需缓冲区刷新指示信息的信令。这里,缓冲区刷新信息可以包括指示信息,该指示信息指示在将接收到的CBG信号保存到缓冲区之前是通过刷新清空对应的缓冲区还是将接收到的CBG信号与先前保存的CBG信号组合而不清空缓冲区。如果指示通过对没有发送(重传)指示的CBG索引刷新清空缓冲区(或反之,指示进行组合而不清空缓冲区),UE能够在相应的CBG索引被认定/假设为在BS方面接收到ACK反馈或不需要重传的CBG的状态下操作。相反,如果指示进行

组合而不清空缓冲区(或反之,指示通过刷新清空缓冲区),则UE可以不对相应的CBG索引(与其相对应的接收(Rx)缓冲区)执行任何操作。

[0323] 3) 方法C-3:根据CBG单位的调度的将功率偏移施加于A/N反馈PUCCH发送

[0324] 添加/施加于承载由CBG单位配置的A/N反馈的PUCCH发送的功率偏移能够被确定为与选项1/2/3/4/5/6/7的值成比例的值。因此,随着CBG数量在选项1/2/3/4/5/6/7中上升,能够以更大值添加/施加相应的功率偏移。

[0325] 选项1) (不对A/N进行区分地) 被分配A/N比特或成为A/N反馈对象的CBG总数量

[0326] 选项2) 从BS调度的CBG数量

[0327] 选项3) 在方法C-2中从BS指示的(在BS处的)NACK CBG数量

[0328] 选项4) UE处的NACK CBG数量

[0329] 选项5) 考虑如方法B-3的A/N反馈配置方案,选项2的CBG数量与尽管未经调度但反馈为ACK的CBG数量的总和

[0330] 选项6) 选项3的CBG数量与尽管未调度但反馈为ACK的CBG数量的总和

[0331] 选项7) 除已经作为特定定时之前的某个定时的ACK反馈通过特定定时添加/施加于A/N PUCCH发送的功率偏移的CBG之外的其余CBG的数量

[0332] (D) 失配处理方法

[0333] 1) 方法D-1:由UE反馈的每CBG的A/N信息与从BS重传调度的CBG之间的失配

[0334] 可能发生由UE反馈的每CBG的A/N信息与与之相对应的从BS重传调度的CBG索引之间的失配(由于A/N错误)。例如,由UE反馈为NACK的一些CBG可能不被包括在从BS调度的CBG索引中或/和已经反馈为ACK的CBG可能被包括在其中。在此情况下,UE可以被配置为执行以下操作。

[0335] 选项1) 在调度的CBG当中针对先前反馈为NACK的CBG,映射进行组合后解码的A/N结果,或者

[0336] 选项2) 在调度的CBG当中针对先前反馈为ACK的CBG,(在省略进行组合/解码的状态下)再次映射ACK[参见方法B-3],或者

[0337] 选项3) 针对全部CBG,映射NACK,或者

[0338] 选项4) 执行TB单位的NACK反馈或整个TB的重传请求,或者

[0339] 选项5) 丢弃相应的CBG调度DCI。

[0340] 同时,如果先前作为NACK反馈的全部CBG都被包括在调度的CBG中,则应用选项1和选项2中的一个。否则,也可应用选项3至选项5中的一个。

[0341] 2) 方法D-2:应用于整个TB的CRC与以CB和/或CBG为单位应用的CRC之间失配

[0342] 在应用于整个TB的CRC、以CB为单位应用的CRC和以CBG为单位应用的CRC当中,UE处的Rx CRC校验结果(例如,通过/失败)可能出现不同。这里,如果CRC校验结果是“通过”,则意指成功地/正确地检测到相应的数据块。如果CRC校验结果是“失败”,则意指未成功地/正确地检测到相应的数据块。

[0343] 例如,以CB和/或CBG为单位的CRC校验结果可能全部为“通过”(即,基于CB CRC的CRC校验通过),但与之相反,整个TB的CRC校验结果可能“失败”(即,基于TB CRC的CRC校验失败)。相反,以CB和/或CBG为单位的CRC校验结果中的至少一个失败(即,基于CB CRC的CRC校验失败),但与之相反,整个TB的CRC校验结果可能通过(即,基于TB CRC的CRC校验通过)。

在此情况下,UE能够应用方法D-1的选项3至选项5中的一个。方法D-1的选项3至选项5列举如下。

[0344] 选项3) 针对全部CBG,映射NACK。

[0345] 选项4) 执行以TB为单位的NACK反馈或整个TB的重传请求。

[0346] 选项5) 能够丢弃相应的CBG调度DCI。

[0347] 再如,属于特定CBG的以CB为单位的CRC校验结果全部通过,但与之相反,整个相应CBG的CRC校验结果可能失败。相反,尽管属于特定CBG的至少一个以CB为单位的CRC校验结果失败,但整个相应CBG的CRC校验结果可能通过。在此情况下,UE可以通过将相应的CBG映射为NACK来发送反馈,或者应用方法D-1的选项3至选项5中的一个。

[0348] (E) CBG调度DCI配置

[0349] 1) 方法E-1:CBG单位的调度(DCI)中的RV配置和设置

[0350] 关于CBG单位的(重传)调度DCI中的RV字段,1) 仅配置与TB单位的调度DCI的RV字段相同大小的一个RV字段,并且指示的RV值被统一地应用于调度的整个CBG(这里,RV值的分支数能够被配置为等于以TB为单位的调度的情况),或者2) 逐CBG配置单独的RV字段,但能够被配置为其大小小于以TB为单位的调度DCI的RV字段的大小(然而,RV值的分支数能够被配置为小于以TB为单位的调度的情况)。

[0351] 2) 方法E-2:对(配置TB的M个CBG中的)一些CBG执行重传调度

[0352] 它能够操作以仅针对配置TB的总计M个CBG当中的最多L个CBG实现重传调度($L < M$)。这里,能够通过半静态信令(例如,RRC信令)向UE指示L的单个值。因此,能够通过来自BS的CBG单位调度DCI来指示总计M个CBG当中的最多L个CBG,并且以TB为单位的调度DCI(或指示DCI中以TB为单位的发送(重传)调度的标志)可应用于超过L个CBG的CBG重传调度。详细地,当 $i = \{1 \dots L\}$ 时,能够考虑一种这样的方案:索引从总计M个CBG中选择i个CBG的全部组合,并且通过CBG重传调度DCI向UE指示与相应的索引中的一个相对应的CBG集合/组合。

[0353] 3) 方法E-3:在CBG单位的调度(DCI)中使用NDI字段

[0354] NDI字段能够根据是针对整个TB的发送(重传)还是针对(配置TB的全部CBG当中的)一些CBG的重传来不同地解释。例如,一旦通过DCI指示配置TB的全部CBG被发送,NDI比特被切换的组合便被识别为用于新数据发送的调度。因此,通过DCI指示全部CBG中的一些被发送的情况可以被认定为重传(而非新数据),并且NDI字段能够被使用于另一种特定用途。再如,能够通过DCI直接用信号通知指示是对整个TB的发送还是对一些CBG的发送的指示符。在此情况下,一旦指示整个TB的发送,NDI比特被切换的组合便能够被识别为用于新数据发送的调度。因此,后一情况(即,一些CBG发送的指示)能够被认定为重传,并且NDI字段能够被使用于另一种特定用途。同时,如果NDI字段被使用于另一种特定用途,则NDI字段能够指示:1) 是通过将接收到的CBG信号与先前保存的信号组合而将其保存到与相应的CBG索引相对应的Rx缓冲区,还是仅通过刷新先前保存的信号来清空缓冲区而重新保存接收到的CBG信号(即,CBG缓冲区刷新指示符,CBGFI),或者2) 发送(重传)的CBG(索引)(即,CBG发送指示符,CBGTI)。

[0355] 4) 方法E-4:在CBG单位的调度(DCI)中使用缓冲区刷新指示符字段

[0356] 在数据重传(未进行NDI切换)的情况下或在新数据发送(进行NDI切换)的情况下,缓冲区刷新指示符字段能够被不同地解释。例如,在数据重传的情况下,可以按照缓冲区刷

新指示符的原始用法,用于指示是通过在将接收到的CBG信号(逐CBG)保存到缓冲区之前刷新清空缓冲区还是组合接收到的CBG信号而不清空缓冲区。同时,在新数据发送的情况下,由于基本上将在接受信号存储前的缓冲区刷新操作作为前提,因此缓冲区刷新指示符能够被使用于另一种特定用途。在缓冲区刷新指示符字段被使用于另一种特定用途的情况下,缓冲区刷新指示符字段可以包括指示被调度的数据的TBS和/或MCS信息的比特。相反,在用于调度新数据发送的DCI中TBS/MCS字段包括TBS/MCS信息,但与之相反,在用于调度数据重传的DCI中可以包括配置缓冲区刷新指示符的比特。

[0357] 5) 方法E-5:在CBG单位的调度(DCI)中使用CBGTI(和CBGFI)字段

[0358] 基于通过DCI中的CBGTI字段指示的值(或该值与通过CBGFI字段指示的另一值的组合),能够指示针对特定CBG(集合)的缓冲区刷新。首先,配置CBGTI字段的每个比特能够被使用于个别地指示是否存在每个CBG索引的发送(重传)。例如,比特“1”指示发送(重传)(与相应比特相对应的)CBG,并且比特“0”指示不发送(重传)相应的CBG。此外,CBGFI字段/比特可以用于指示是否对通过CBGTI字段被指示发送(重传)的CBG进行缓冲区刷新。例如,比特“1”可以指示刷新缓冲区(用于被指示发送(重传)的CBG),并且比特“0”可以指示不刷新相应的缓冲区。

[0359] 首先,在仅配置/设置DCI中的CBGTI字段的状态下(不具有单独的CBGFI字段配置)[以下称为CBG模式1],配置相应的CBGTI字段(未进行NDI切换)的全部比特能够被指示为“0”。在此情况下,(由UE)规定/认定的是在针对配置给定TB的全部CBG的发送(重传)被指示的同时针对全部CBG的缓冲区刷新操作被指示。因此,UE能够操作以在刷新先前保存到缓冲区的信号之后将新接收到的CBG信号保存到缓冲区。同时,在CBG模式1中,(在未切换NDI的状态下)配置CBGTI字段的全部比特能够被指示为“1”。在此情况下,在未指示缓冲区刷新操作的状态下,(由UE)规定/认定的是针对配置给定TB的全部CBG的发送(重传)被指示。

[0360] 其次,在DCI中CBGTI字段和CBGFI字段均被配置/设置的状态下[以下称为CBG模式2],配置CBGTI字段(未进行NDI切换)的全部比特能够被指示为“0”。在此情况下,(由UE)规定/认定的是针对配置给定TB的全部CBG的发送(重传)被指示。在此状态下,附加地,如果CBGFI比特被指示为“0”,则(由UE)能够规定/认定的是对特定的一些CBG(以下称为CBG子组1)的缓冲区刷新操作被指示[情况1]。如果CBGFI比特被指示为“1”,则能够规定/认定的是对特定的其他一些CBG(以下称为CBG子组2)的缓冲区刷新操作被指示[情况2]。属于CBG子组1和CBG子组2的CBG能够被彼此完全排斥地或彼此部分相同地配置(而对应的CBG的并集是整个CBG集合)。同时,在CBG模式2中,(在未切换NDI的状态下)如果配置CBGTI字段的全部比特被指示为“1”并且CBGFI比特被指示为“1”(或“0”),则(由UE)规定/认定的是在(或不指示)针对配置给定TB的全部CBG的发送(重传)被指示的同时针对全部CBG的缓冲区刷新操作被指示。

[0361] 同时,考虑到UE中的TB解码操作的提前终止,1)以针对多个CBG逐CBG交替的方式逐一对CB依次执行解码(例如,以CBG-1中的CB1=>CBG-2中的CB1=>...CBG-M中的CB1=>CBG-1中的CB2=>...的次序执行解码),或者2)通过CBG单位顺序地每CBG(索引)执行解码(例如,以CBG-1中的CB=>CBG-2中的CB=>...的次序执行解码)。如果生成NACK CBG,则能够通过跳过解码操作针对在此之后的全部CBG(索引)反馈NACK。

[0362] 同时,针对基于SPS方案发送的DL/UL数据,可以不应用/配置以CBG为单位的重传

调度和逐CBG的A/N反馈配置操作。因此,仅针对基于一般调度而非SPS方案的DL/UL数据发送,才能够应用/配置以CBG为单元的重传调度和逐CBG的A/N反馈配置操作。此外,针对基于SPS的DL/UL数据发送,能够应用/配置以TB为单元的调度和每TB(即,TB水平)的A/N反馈(例如,针对一个TB配置/发送1个比特的A/N)操作。而且,针对通过基于UE(组)CSS的DCI(或特定DCI格式,例如,类似于LTE中的DCI格式0/1A的(例如,为不同TM共同地设置/使用的)形式的TM公共DCI格式)发送调度的DL/UL数据(和/或伴随随机接入过程从RAR调度的Msg 3和出于竞争解决目的发送的Msg4),可以不应用/配置以CBG为单元的重传调度和逐CBG的A/N反馈配置操作。因此,仅针对通过非基于CSS而是基于USS的DCI(或仅为特定TM设置/使用的TM专用DCI格式)发送而被调度的DL/UL数据发送,可应用/可配置以CBG为单元的重传调度和逐CBG的A/N反馈配置操作。另一方面,针对通过基于CSS的DCI(或TM公共DCI格式)发送被调度的DL/UL数据(和/或Msg3/4)发送,可应用/可配置以TB为单元的调度和每TB(TB水平)的A/N反馈操作(即,配置TB水平的A/N反馈)。

[0363] 同时,在配置以CBG为单元的重传调度和逐CBG的A/N反馈配置操作的情况下,如果根据上述原因(或其他原因,例如UE捆绑逐CBG的A/N以便减少A/N有效载荷,或者由BS指示A/N捆绑操作)配置TB水平的A/N反馈,则A/N方案能够根据是在不通过复用而发送仅针对单个TB的A/N[情况1]还是通过复用而发送针对多个TB的多个A/N[情况2]而变化。例如,在情况1中,配置1个比特的A/N有效载荷之后,能够通过使用支持小有效载荷(例如,最大2个比特)的PUCCH格式/资源来发送AN。另一方面,在情况2中,如果每TB的CBG数量被设置为N,则选项1)针对TB的A/N被相同且重复地映射到N个比特,或者选项2)针对TB的A/N能够被映射到与特定(例如,最低)CBG索引相对应的1个比特。同时,在配置以CBG为单元的重传调度和逐CBG的A/N反馈配置操作的情况下,可应用选项1)和选项2),而与情况2无关。

[0364] 在情况2中,通过配置包括与相应的TB相对应的N个比特的A/N的多比特A/N有效载荷,UE能够使用支持大有效载荷(例如,3个以上比特)的PUCCH格式/资源来发送A/N。多比特A/N有效载荷可以包括与多个TB相对应的A/N信息。例如,多比特A/N有效载荷可以包括与多个TB相对应的多个N比特A/N。

[0365] 同时,考虑到在共信道小区环境中应用如上所述的有意URLLC穿孔操作的情况,可能优选将在特定小区中发送的URLLC信号引起的对用于另一个小区中的DL/UL数据接收的DMRS信号的干扰效应最小化。为此,能够考虑小区之间的递送/交换用于每个小区中的DMRS发送的符号位置信息和/或用于每个小区中的URLLC(穿孔)发送的符号位置信息的操作。

[0366] 本发明提出的方法可以不限于DL数据调度和发送情形,也可以相同地/类似地应用于UL数据调度和发送情形(例如,根据TB的CB/CBG配置、UL数据发送定时设置、CBG调度DCI配置等)。对此,在本发明提出的方法中,DL数据(调度DCI)能够用UL数据(调度DCI)来代替。

[0367] 图18图示可适用于本发明的BS以及UE。

[0368] 参考图18,无线通信系统包括BS 110和UE 120。当无线通信系统包括中继器时,BS或者UE能够被中继器代替。

[0369] BS 110包括处理器112、存储器114和射频(RF)单元116。处理器112可以被配置为实现由本发明提出的过程和/或方法。存储器114被连接到处理器112,并且存储与处理器

112的操作相关的各种信息。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可以被配置为实现由本发明提出的过程 and/或方法。存储器124被连接到处理器122,并且存储与处理器122的操作相关的信息。RF单元126被连接到处理器122并且发送和/或接收RF信号。

[0370] 通过预定的方式的本发明的结构要素和特征的组合实现前述的实施例。除非另外提到,否则每个结构要素或特征可以被认为是选择性的。可以在不与其它结构要素或特征组合的情况下实践每个结构要素或特征。此外,可以通过组合一些结构要素和/或特征来构造本发明的实施例。可以改变在本发明的实施例中所描述的操作次序。一个实施例的一些结构要素或特征都可以被包括在另一实施例中,并且可以以另一实施例的相应结构要素或特征来替换。而且,显而易见的是,可以将特定权利要求中没有明显引用关系的权利要求相结合来构成实施例或者通过在本申请被提交之后的修改增加新的权利要求。

[0371] 已经基于BS (或者eNB) 和UE之间的数据发送和接收描述了本发明的实施例。这样的发送和接受关系还可以相同/类似地扩展到UE和中继器或者BS和中继器之间的信号的发送和接受。已经被描述为由BS执行的特定操作可以视情况而定由BS的上层节点执行。换句话说,显然,在包括BS和多个网络节点的网络中为与UE通信而执行的各种操作可以由BS或者除BS以外的网络节点执行。BS可以以术语,诸如固定站、节点B、e节点B (eNB) 和接入点等来替换。此外,术语UE可以以诸如UE (MS) 和移动订户站 (MSS) 等的术语来替换。

[0372] 根据本发明的实施例可以通过各种手段例如硬件、固件、软件或者其组合来实现。如果根据本发明的实施例通过硬件实现,则本发明的实施例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)、可程序逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等等来实现。

[0373] 如果根据本发明的实施例通过固件或者软件实现,则本发明的实施例可以通过执行如上所述的功能或者操作的模块、过程或者函数来实现。软件代码可以存储在存储单元中,然后可以由处理器驱动。该存储单元可以设置在处理器的内部或者外部,以经由各种公知的装置向处理器发送数据以及从处理器接收数据。

[0374] 对于本领域技术人员来说显而易见的是,不脱离本发明的精神和基本特征,可以以其他特定形式实施本发明。因此,以上的实施例在所有方面都被认为是说明性的而不是限制性的。本发明的范围应由所附的权利要求书的合理的解释来确定,并且在本发明的等同范围内的所有变化都被包括在本发明的范围中。

[0375] 工业适用性

[0376] 本发明可应用于无线移动通信系统的UE、BS或者其它设备。

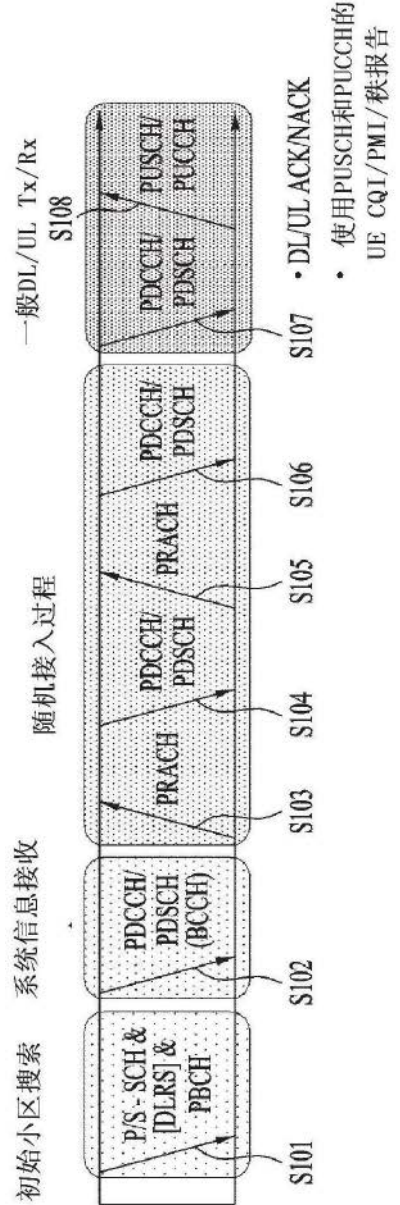


图1

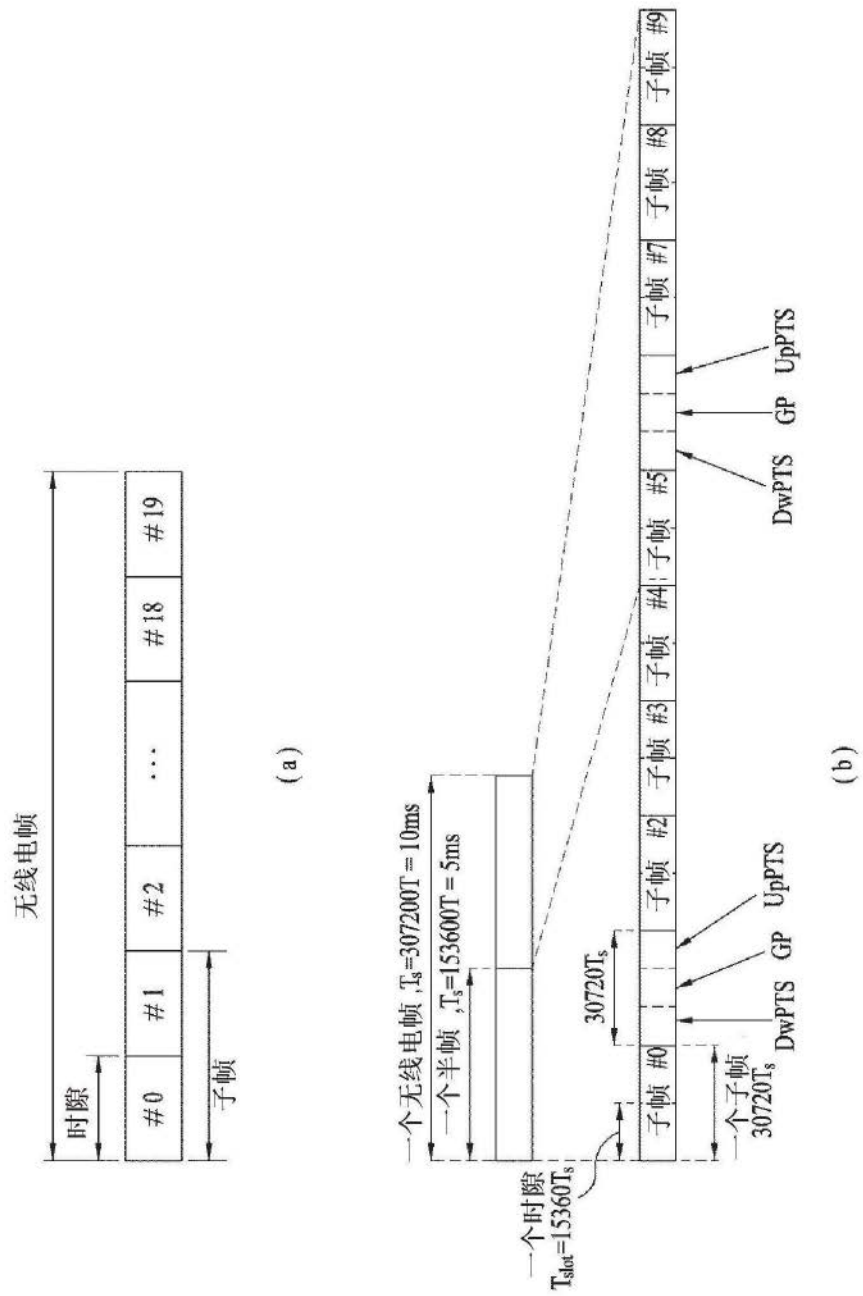


图2

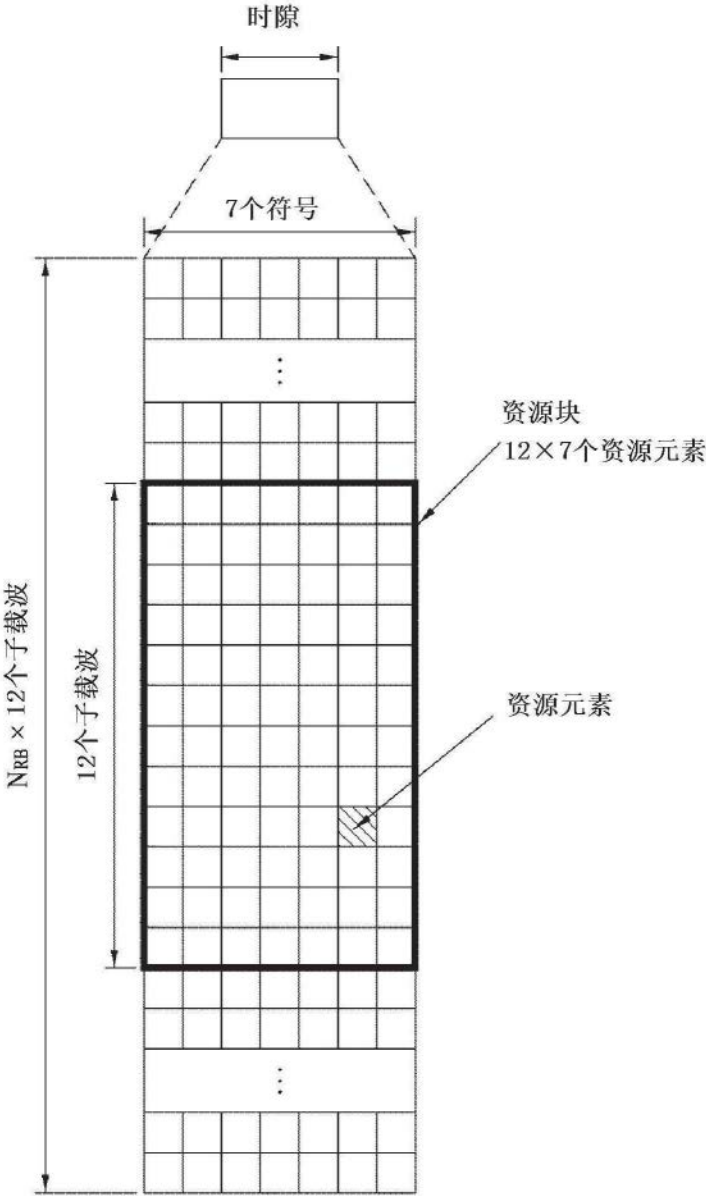


图3

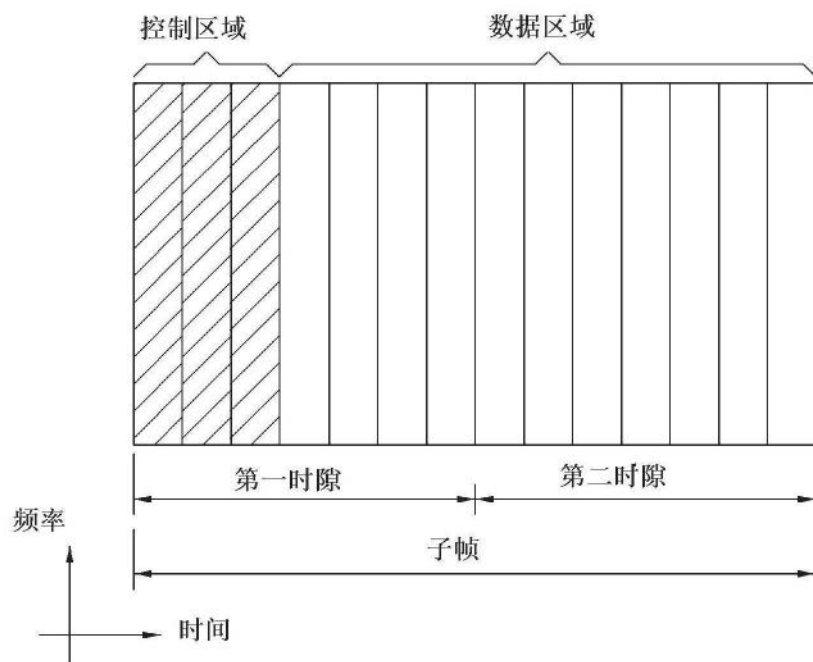


图4

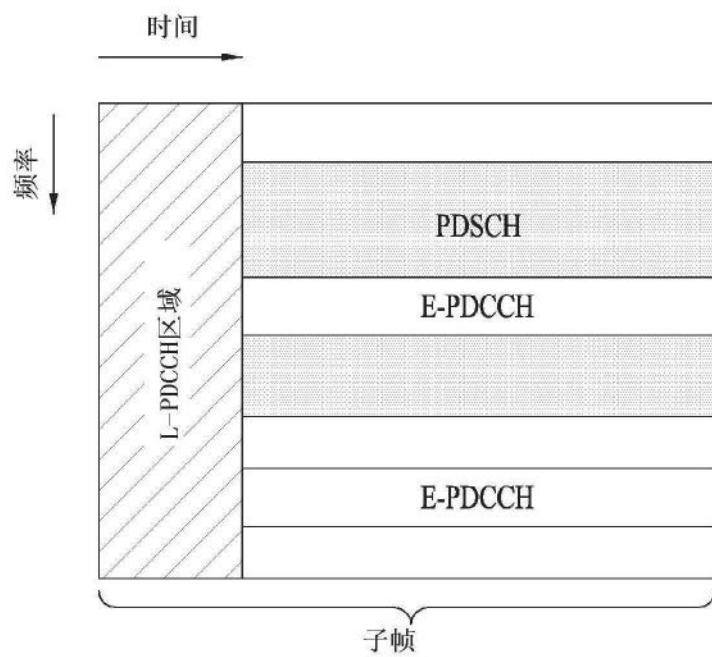


图5

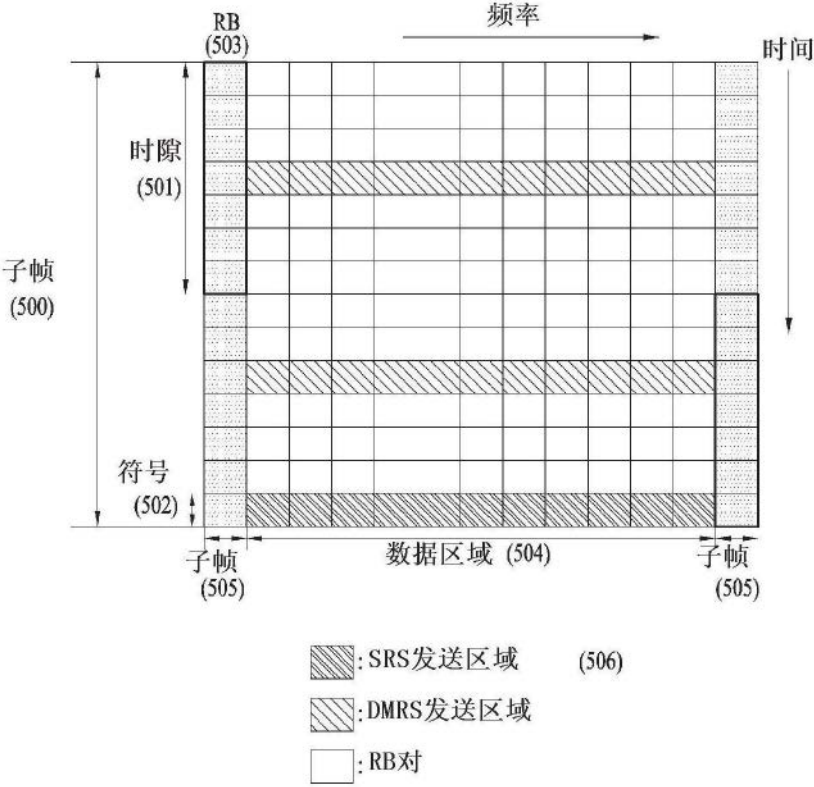


图6

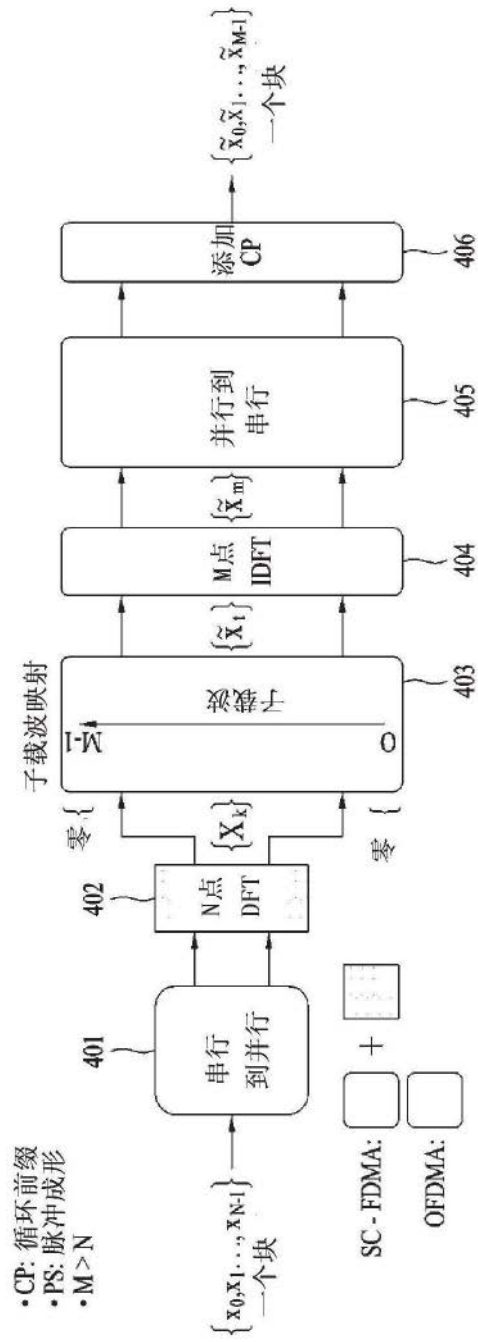


图7

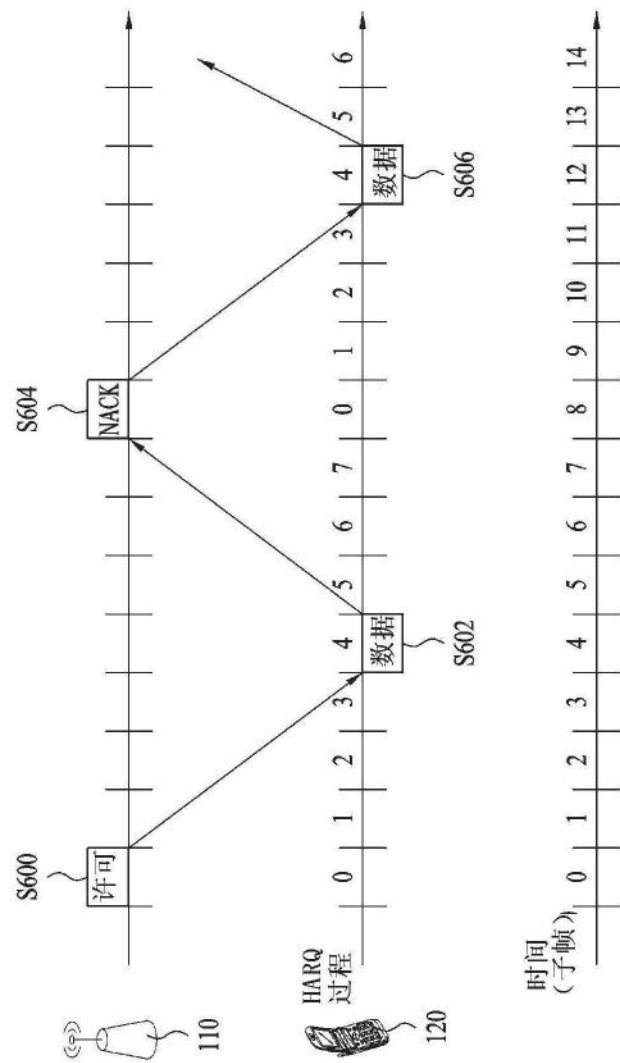


图8

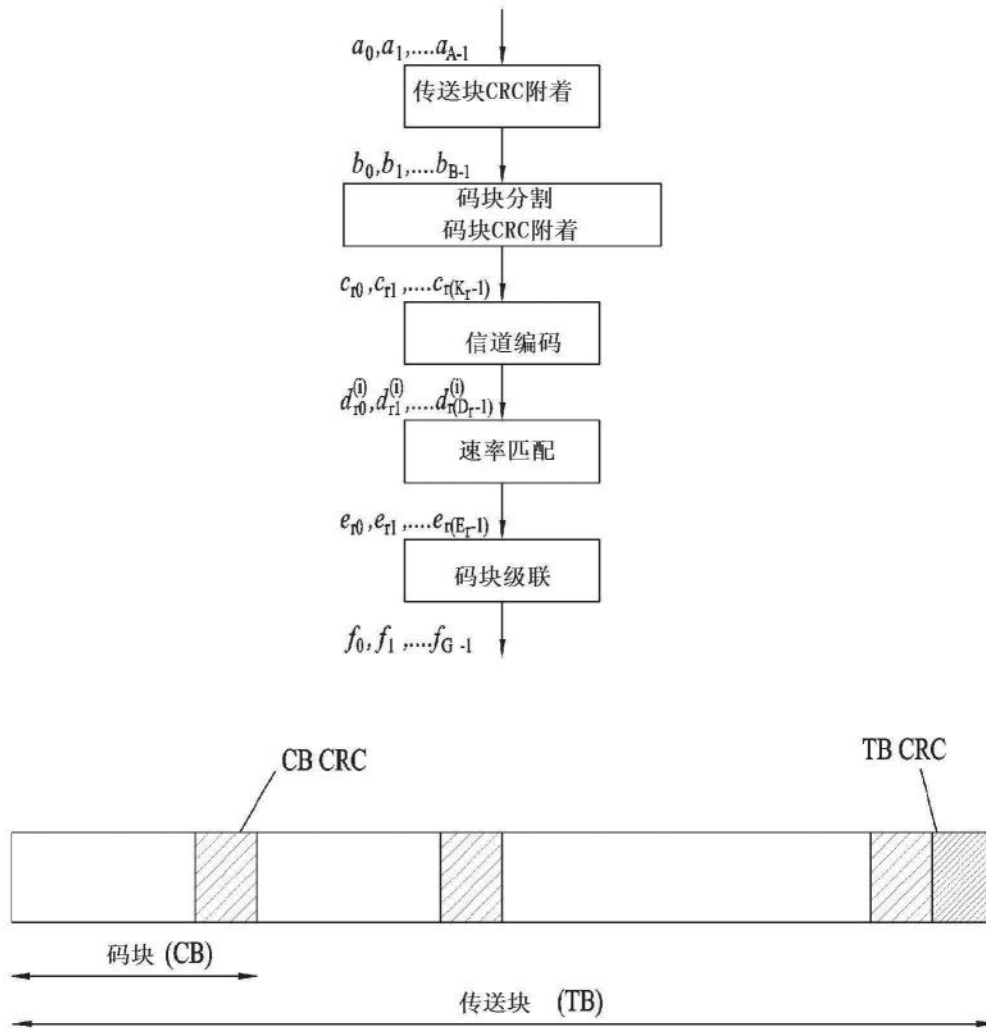


图9

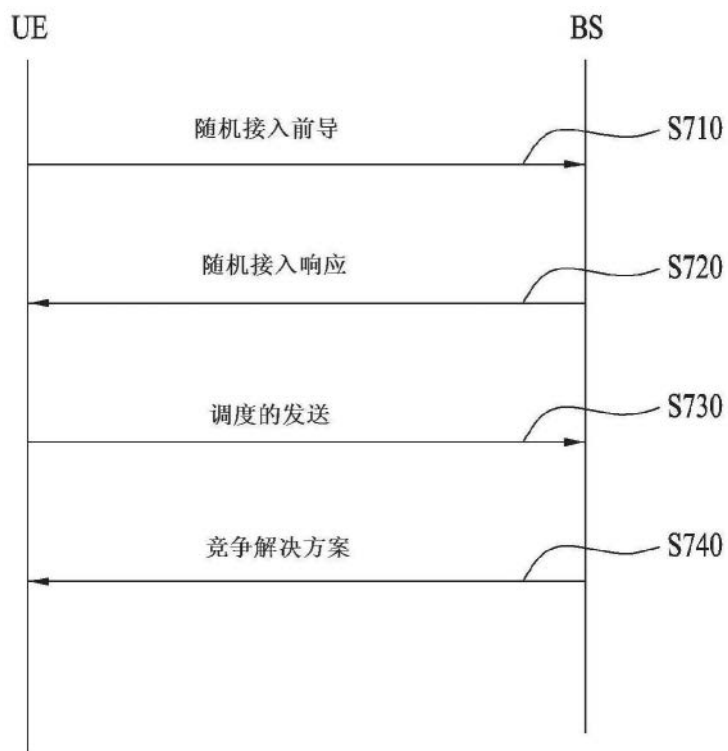


图10

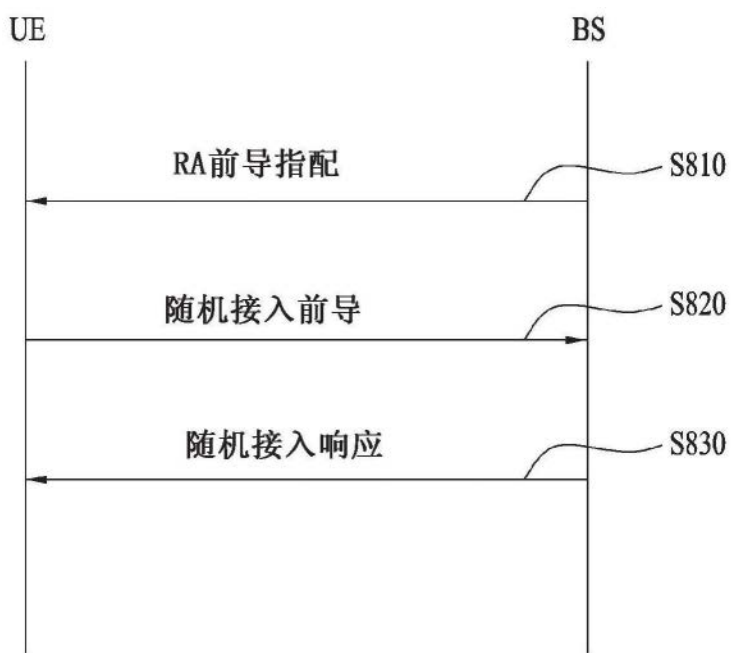


图11

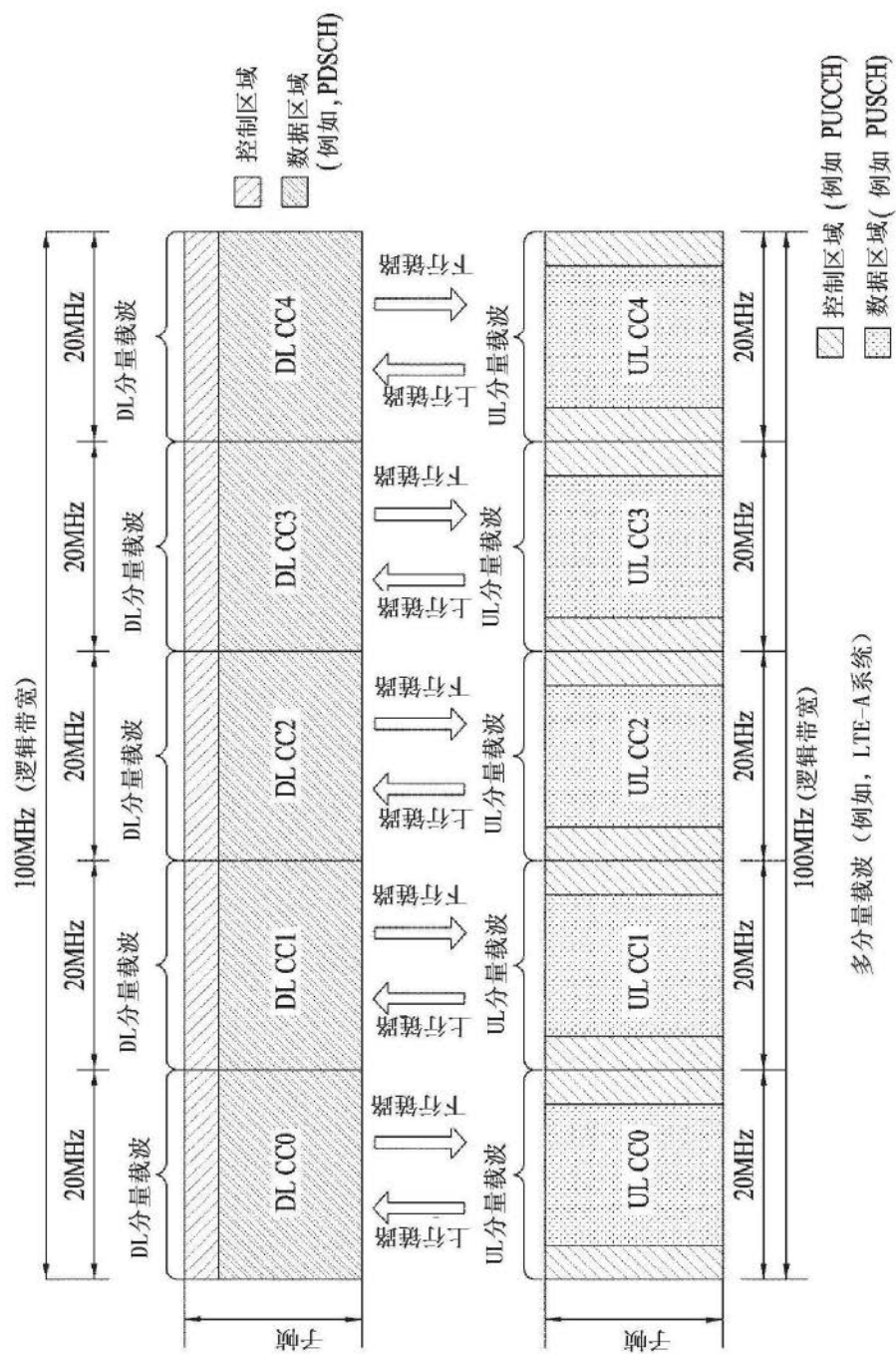


图12

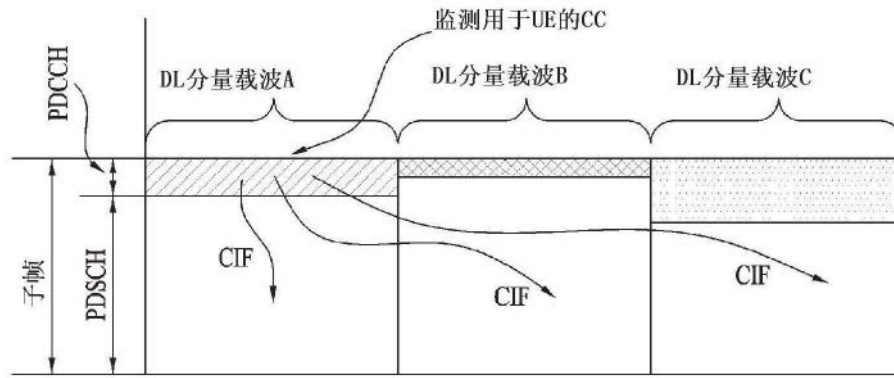


图13

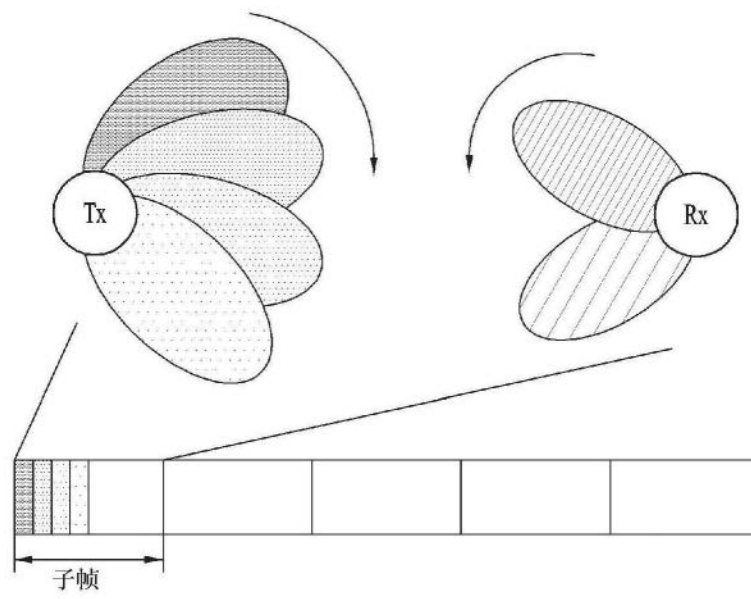


图14

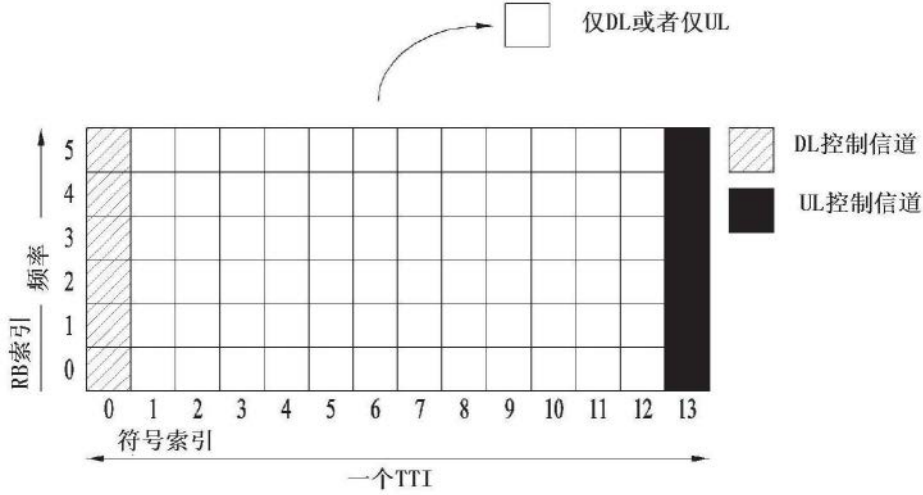


图15

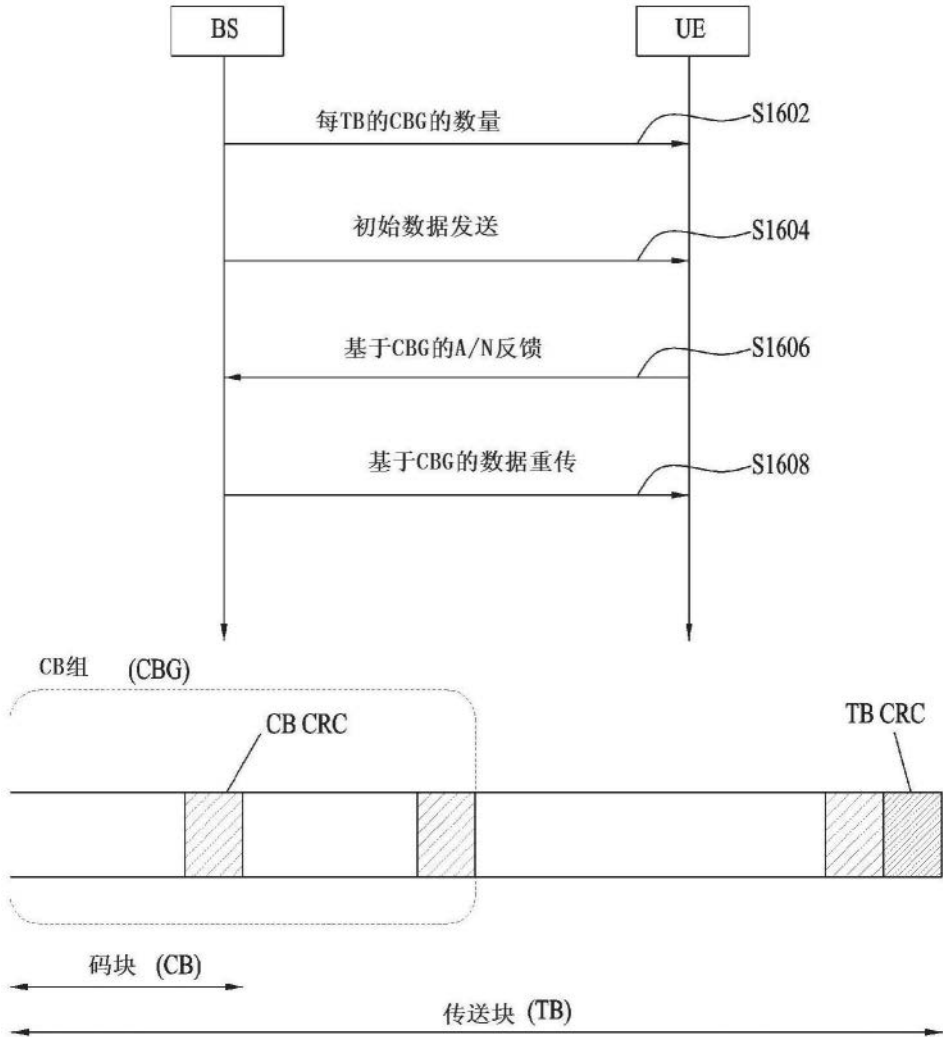


图16

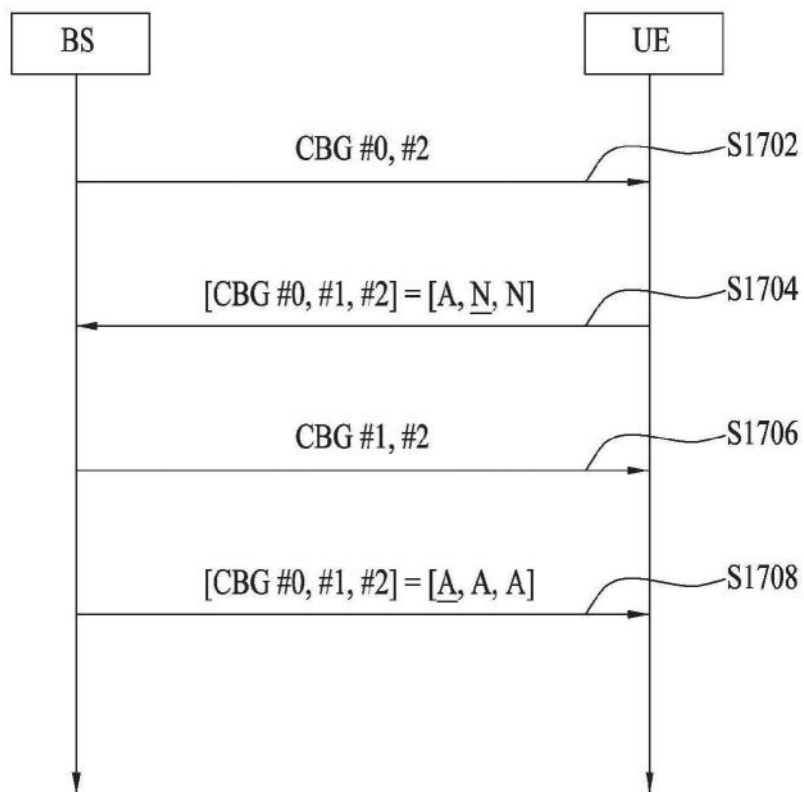


图17

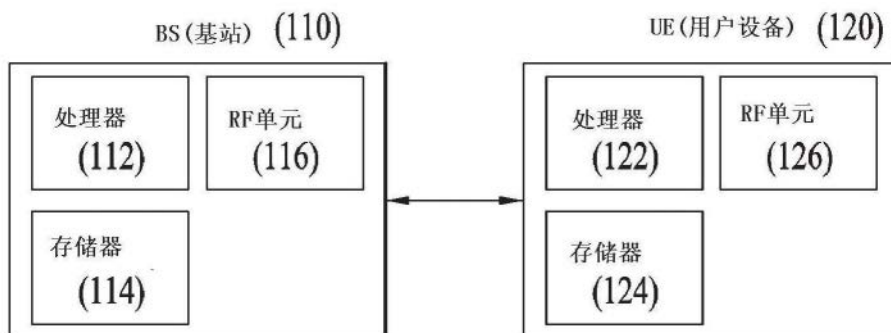


图18