



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107370577 B

(45)授权公告日 2020.06.19

(21)申请号 201710472305.6

(22)申请日 2012.07.27

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107370577 A

(43)申请公布日 2017.11.21

(30)优先权数据  
2011-176864 2011.08.12 JP

(62)分案原申请数据  
201280038792.0 2012.07.27

(73)专利权人 松下电器(美国)知识产权公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 堀内绫子 西尾昭彦

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 邸万奎

(51)Int.Cl.  
H04L 1/18(2006.01)  
H04L 1/12(2006.01)

(56)对比文件  
NTT DoCoMo, Mitsubishi Electric, NEC, Sharp.Semi-static Configuration of Non-adaptive and Adaptive HARQ in E-UTRA Downlink.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #51 R1-074811》.2007,

审查员 程梦莉

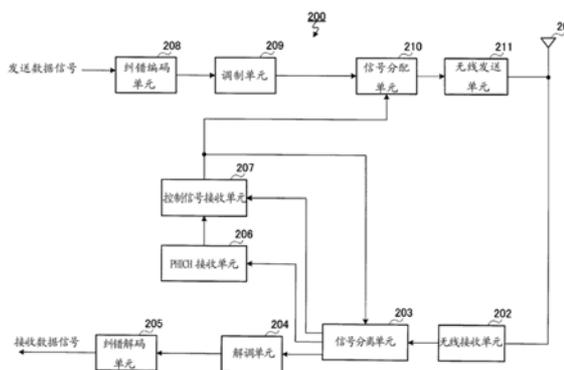
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

通信装置及重发控制方法

(57)摘要

本发明的通信装置,包括:物理混合自动重发请求指示信道接收单元,在载波聚合时,当接收从其他通信装置发送的、包含确认字符或否定字符的物理混合自动重发请求指示信道时,接收与在主小区中接收到的分配控制信息所分配的物理上行共享信道对应的物理混合自动重发请求指示信道,不接收与在辅助小区中接收到的分配控制信息所分配的物理上行共享信道对应的物理混合自动重发请求指示信道;以及重发控制单元,基于接收到的物理混合自动重发请求指示信道和分配控制信息,进行是否向其他通信装置进行重发的控制。



1. 通信装置, 包括:

物理混合自动重发请求指示信道接收单元, 在载波聚合时, 在非跨载波调度中, 当接收从其他通信装置发送的、包含确认字符或否定字符的物理混合自动重发请求指示信道时, 在主小区中接收物理混合自动重发请求指示信道, 在辅助小区中不接收物理混合自动重发请求指示信道; 以及

重发控制单元, 基于接收到的所述物理混合自动重发请求指示信道和分配控制信息, 进行是否向所述其他通信装置进行重发的控制。

2. 如权利要求1所述的通信装置,

所述物理混合自动重发请求指示信道接收单元, 在用于信道状态信息的测量集或用于移动性的测量集的两个子集中的一个子集中, 接收物理混合自动重发请求指示信道, 在另一个子集中不接收物理混合自动重发请求指示信道。

3. 如权利要求1所述的通信装置,

所述物理混合自动重发请求指示信道接收单元, 在多播广播单频网络子帧中接收物理混合自动重发请求指示信道, 在非多播广播单频网络子帧中不接收物理混合自动重发请求指示信道。

4. 如权利要求1所述的通信装置,

所述物理混合自动重发请求指示信道接收单元, 在多播广播单频网络子帧中不接收物理混合自动重发请求指示信道, 在非多播广播单频网络子帧中接收物理混合自动重发请求指示信道。

5. 如权利要求1所述的通信装置,

所述物理混合自动重发请求指示信道接收单元基于所述物理混合自动重发请求指示信道的数量, 确定是否接收物理混合自动重发请求指示信道。

6. 重发控制方法, 包括如下步骤:

接收步骤, 在载波聚合时, 在非跨载波调度中, 当接收从其他通信装置发送的、包含确认字符或否定字符的物理混合自动重发请求指示信道时, 在主小区中接收物理混合自动重发请求指示信道, 在辅助小区中不接收物理混合自动重发请求指示信道; 以及

控制步骤, 基于接收到的所述物理混合自动重发请求指示信道和分配控制信息, 进行是否向所述其他通信装置进行重发的控制。

7. 如权利要求6所述的重发控制方法,

在所述接收步骤中, 在用于信道状态信息的测量集或用于移动性的测量集的两个子集中的一个子集中, 接收物理混合自动重发请求指示信道, 在另一个子集中不接收物理混合自动重发请求指示信道。

8. 如权利要求6所述的重发控制方法,

在所述接收步骤中, 在多播广播单频网络子帧中接收物理混合自动重发请求指示信道, 在非多播广播单频网络子帧中不接收物理混合自动重发请求指示信道。

9. 如权利要求6所述的重发控制方法,

在所述接收步骤中, 在多播广播单频网络子帧中不接收物理混合自动重发请求指示信道, 在非多播广播单频网络子帧中接收物理混合自动重发请求指示信道。

10. 如权利要求6所述的重发控制方法,

在所述接收步骤中,基于所述物理混合自动重发请求指示信道的数量,确定是否接收物理混合自动重发请求指示信道。

## 通信装置及重发控制方法

[0001] 本申请是国际申请日为2012年7月27日、申请号为201280038792.0、发明名称为“通信装置及重发控制方法”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及进行重发控制的通信装置及重发控制方法。

### 背景技术

[0003] 近年来,对于蜂窝移动通信系统,随着信息的多媒体化,不仅传输声音数据,而且静止图像数据及运动图像数据等大容量数据的传输也正在普及。另外,在LTE-Advanced (Long Term Evolution-Advanced,高级长期演进) (以下记载为“LTE-A”)中,为了实现大容量数据传输,在不断进行与利用宽频无线波段、MIMO (Multiple-Input Multiple-Output,多输入多输出) 传输技术、干扰控制技术实现高传输率的技术相关的研究。

[0004] 而且,由于M2M (Machine to Machine,设备对设备) 通信等导入各种设备作为无线通信终端的情况、以及终端的复用数因MIMO技术而增加的情况等,担心控制信号所使用的区域(PDCCH:Physical Downlink Control Channel,物理下行控制信道)的资源不足。若因该资源不足而导致控制信号无法映射,则无法对终端分配数据。因此,有可能即使映射数据的资源区域即数据区域空闲也无法被使用,导致系统吞吐量下降。

[0005] 作为消除该资源不足的方法,研究了将面向基站下属的终端的控制信号也配置在数据区域中。而且,映射该面向基站下属的终端的控制信号的数据区域被称为E-PDCCH (Enhanced PDCCH,增强型物理下行控制信道) 区域、N-PDCCH (New-PDCCH,新物理下行控制信道) 区域或X-PDCCH区域等。

[0006] 这样通过将控制信号配置到数据区域中,从而能够控制对于向处于小区边缘附近的终端发送的控制信号的发送功率,或能够控制发送的控制信号对其他小区造成的干扰,或者能够控制其他小区对本小区造成的干扰。

[0007] 然而,由下行线路(DL:DownLink)发送的上行线路(UL:UpLink)的重发控制所使用的PHICH (Physical HARQ Indicator Channel,物理混合自动重发请求指示信道) 通知ACK (ACKnowledge character,确认字符) /NACK (Negative ACKnowledge character,否定字符),但因为比特数较小,所以若由数据区域发送,则会导致效率不佳。

[0008] 接着,说明LTE的UL重发控制方法。在LTE中,指示DL的数据分配的DL分配控制信息即DL grant (也称为DL assignment)、及指示UL的数据分配的UL分配控制信息即UL grant由PDCCH发送。由DL assignment通知发送该DL assignment的子帧内的资源被分配给了终端。

[0009] 另一方面,关于UL grant,在FDD (Frequency Division Duplex,频分双工) 系统中,由UL grant通知从发送该UL grant的子帧起的4子帧后的对象子帧内的资源被分配给了终端。

[0010] 另外,在TDD (Time Division Duplex,时分双工) 系统中,由UL grant通知从发送

该UL grant的子帧起的4子帧以上后的对象子帧内的资源被分配给了终端。在TDD系统中,根据对UL及DL进行时间分割的模式(以下,“UL/DL配置模式”),确定将发送UL grant的几个子帧后的子帧作为UL子帧分配给终端。但是,在任何UL/DL配置模式下,UL子帧均是发送UL grant的子帧的4子帧以上之后的子帧。

[0011] UL的重发控制支持将重发信号分配到与上一次分配的资源相同的资源中的非自适应(Non-adaptive)重发、和能够将重发信号分配到与上一次分配的资源不同的资源中的自适应(Adaptive)重发(例如参照非专利文献1)。在非自适应重发中,仅将发送ACK/NACK信号的PHICH用作重发控制信号,由PHICH发送NACK,由此请求重发。在不请求重发的情况下,由PHICH发送ACK。在非自适应重发中,能够仅由PHICH指示重发,因此有以下的优点:指示重发所需的由DL发送的控制信号的开销较小。

[0012] 另外,在自适应重发中,由通知资源分配信息的UL grant指示重发及用于重发的资源,并且由PHICH发送ACK。在UL grant中有所谓NDI(New Data Indicator,新数据指示符)比特,该比特为0或1的两个值。终端将接收到的本次的UL grant的NDI与同一重发进程(HARQ(Hybrid ARQ) process,混合自动重发进程)的上一次的UL grant的NDI进行比较,若NDI有变化,则判断为被分配了新数据,若NDI无变化,则判断为被分配了重发数据。在自适应重发中,能够根据重发信号的所需SINR(Signal-to-Interference and Noise power Ratio,信号对干扰及噪声功率比)来变更资源量及MCS(Modulation and Coding Scheme,调制和编码方案),因此,有频率利用效率提高的优点。

[0013] 因为对UL grant进行了CRC(Cyclic Redundancy Check,循环冗余校验),所以接收信号的可靠性比PHICH高,因此,终端在接收到PHICH和UL grant的情况下会依照UL grant的指示。

[0014] 图1表示终端中的UL重发控制顺序。在图1的步骤(以下简称为“ST”)11中,判定是否有UL grant,在有UL grant(是)的情况下转移至ST12,在无UL grant(否)的情况下转移至ST15。

[0015] 在ST12中,将本次的UL grant的NDI与同一重发进程的上一次的UL grant的NDI进行比较,判定NDI是否有变化。在NDI有变化(是)的情况下转移至ST13,在NDI无变化(否)的情况下转移至ST14。

[0016] 在ST13中,将新数据发送至基站,在ST14中,以自适应方式将重发数据重发至基站。

[0017] 在ST15中,判定PHICH是否为NACK,在PHICH为NACK(“是”)的情况下转移至ST16,在PHICH为ACK(“否”)的情况下转移至ST17。

[0018] 在ST16中,将重发数据以非自适应方式重发至基站,在ST17中挂起(Suspending),并保留重发控制。

[0019] 这里,说明PHICH的映射。首先,在PHICH的编码过程中,ACK/NACK(1比特)被重复三倍。PHICH的数量为RB数的{1/6、1/2、1、2}倍中的任一倍数,且由PBCH(Physical Broadcast Channel,物理广播信道)通知。通过SF=4的码复用及IQ复用,能够由3REG(Resource Element Group,资源要素组)(=12RE(Resource Element,资源元素))发送8个PHICH。将配置在3REG中的8个PHICH称为PHICH组(PHICH group)。

[0020] PHICH的映射依赖于小区ID(cell ID)。因此,难以控制与其他小区之间的干扰,

PHICH会与其他小区的PDCCH及/或CRS (Cell-specific Reference Signal, 小区特定参考信号) 发生干扰。存在以下的两种情况, 一种情况是构成PHICH的3REG均配置在OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 正交频分复用) 码元#0中, 另一种情况是如图2所示, 在OFDM码元#0、#1、#2中各配置有一个REG。表示哪种配置的信息由广播信息通知。

[0021] 在LTE及LTE-A中, 1RB (Resource Block, 资源块) 为12副载波 $\times$ 0.5msec, 将在时间轴上组合了两个RB的单位称为RB对 (RB pair)。因此, RB对为12副载波 $\times$ 1msec。在表示频率轴上的12副载波的块的情况下, 有时还将RB对简称为RB。另外, 将1副载波 $\times$ 1个OFDM码元的单位称为1RE (Resource Element)。另外, 1REG (Resource Element Group) 由4RE构成。

[0022] 在如上所述的前提下, 在非专利文献1中提出了以下的技术: 因为小区边缘的终端中的PHICH的接收质量不够高, 所以在上层中设定不使用PHICH的自适应重发。在不使用PHICH而仅支持自适应重发的情况下, 仅由UL grant控制重发, 因此, 通过增大UL grant的聚合等级 (aggregation level), 能够提高小区边缘的终端的接收质量。

[0023] 另外, 对于非专利文献2, 在基站与中继站之间的回程中, 适用不使用PHICH的运用。原因在于: 中继站向终端发送控制信号区域, 因此, 为了防止循环干扰, 中继站不接收PHICH。

[0024] 这样, 在非专利文献1及非专利文献2中, 根据终端或系统单位确定是否使用PHICH。

[0025] 现有技术文献

[0026] 非专利文献

[0027] 非专利文献1: R1-074811 Semi-static Configuration of non-adaptive and Adaptive HARQ in E-UTRA Downlink

[0028] 非专利文献2: 3GPP TS 36.216 V10.1.0 Physical layer for relaying operation

## 发明内容

[0029] 发明要解决的问题

[0030] 然而, 在LTE-A中导入了具有各种特性的子帧, 是否适合运用PHICH则根据子帧而有所不同。因此, 当在不适合运用PHICH的子帧中运用了PHICH时, 认为由于PHICH受到来自其他小区的干扰等理由, PHICH的接收质量会劣化, 或者会对其他小区造成干扰等。结果, 存在导致系统吞吐量下降的问题。

[0031] 本发明的目的在于提供避免因运用PHICH导致的系统吞吐量下降的通信装置及重发控制方法。

[0032] 解决问题的方案

[0033] 本发明的通信装置采用以下的结构, 包括: 物理混合自动重发请求指示信道接收单元, 在载波聚合时, 在非跨载波调度中, 当接收从其他通信装置发送的、包含确认字符或否定字符的物理混合自动重发请求指示信道时, 在主小区中接收物理混合自动重发请求指示信道, 在辅助小区中不接收物理混合自动重发请求指示信道; 以及重发控制单元, 基于接收到的所述物理混合自动重发请求指示信道和分配控制信息, 进行是否向所述其他通信装

置进行重发的控制。

[0034] 本发明的重发控制方法包括如下步骤:接收步骤,在载波聚合时,在非跨载波调度中,当接收从其他通信装置发送的、包含确认字符或否定字符的物理混合自动重发请求指示信道时,在主小区中接收物理混合自动重发请求指示信道,在辅助小区中不接收物理混合自动重发请求指示信道;以及控制步骤,基于接收到的所述物理混合自动重发请求指示信道和分配控制信息,进行是否向所述其他通信装置进行重发的控制。

[0035] 本发明的通信装置采用以下的结构,包括:PHICH接收单元,当接收从其他通信装置发送的、包含ACK或NACK的PHICH时,在载波聚合时,在辅助小区中不接收PHICH,而在主小区中接收PHICH;以及重发控制单元,基于接收到的上述PHICH和分配控制信息,进行是否向上述其他通信装置进行重发的控制。

[0036] 本发明的重发控制方法包括:接收步骤,当接收从其他通信装置发送的、包含ACK或NACK的PHICH时,在载波聚合时,在辅助小区中不接收PHICH,而在主小区中接收PHICH;以及控制步骤,基于接收到的上述PHICH和分配控制信息,进行是否向上述其他通信装置进行重发的控制。

[0037] 发明的效果

[0038] 根据本发明,能够避免因运用PHICH导致的系统吞吐量下降。

## 附图说明

[0039] 图1是表示以往的UL重发控制顺序的流程图。

[0040] 图2是表示映射了PHICH的情况的图。

[0041] 图3是表示本发明的无线通信装置的主要结构的方框图。

[0042] 图4是表示本发明实施方式1的基站的结构方框图。

[0043] 图5是表示本发明实施方式1的终端的结构方框图。

[0044] 图6是用于说明本发明实施方式1的重发控制的图。

[0045] 图7是用于说明本发明实施方式2的重发控制的图。

[0046] 标号说明

[0047] 100 基站

[0048] 101 差错判定单元

[0049] 102 分配信息生成单元

[0050] 103 PHICH生成单元

[0051] 104、208 纠错编码单元

[0052] 105、209 调制单元

[0053] 106、210 信号分配单元

[0054] 107、211 无线发送单元

[0055] 108、201 天线

[0056] 109、202 无线接收单元

[0057] 110、204 解调单元

[0058] 111、205 纠错解码单元

[0059] 200 终端

- [0060] 203 信号分离单元
- [0061] 206 PHICH接收单元
- [0062] 207 控制信号接收单元

### 具体实施方式

[0063] 本发明人着眼于以下的(1)~(4)作为无法接收PHICH的子帧或不应发送PHICH的子帧,另外着眼于以下的(5)作为适合于PHICH的子帧,从而完成了本发明。以下,说明(1)~(5)。

[0064] (1) 使用E-PDCCH对控制信号进行波束成形 (beamforming) 的子帧

[0065] 对于小区边缘的终端,虽能够通过波束成形勉强接收E-PDCCH,但因为PHICH无法提高功率,因此,无法接收PHICH。

[0066] (2) 扩展载波 (Extension carrier) (无PDCCH区域的载波)

[0067] 当在扩展载波中使用E-PDCCH来发送控制信号时,只要未设定PHICH区域,则能够将OFDM码元#0用作E-PDCCH。另外,若由OFDM码元#0分配数据,则更方便。

[0068] (3) 干扰控制

[0069] E-PDCCH能够在频率轴上控制干扰,PHICH因为根据小区ID决定分配的资源的位置,所以难以控制干扰。因此,在来自其他小区的干扰较大的子帧中,PHICH的接收质量劣化。另外,在不对其他小区造成干扰的子帧中,PHICH成为干扰源,因此,不应发送PHICH。

[0070] 另外,还存在UL的HARQ进程的周期(在FDD中为8msec的周期)与干扰控制的周期不一致的情况。在以FDD将MBSFN (MBMS Single Frequency Network,多播广播单频网络)子帧设定为ABS (Almost Blank Subframe,近似空子帧)的情况下,因为MBSFN子帧被限定为#0、4、5、9子帧,所以UL的HARQ进程的周期与干扰控制的周期不一致。因此,会发生以下的状况:即使在无干扰的子帧中发送了UL grant,仍会在8msec后的干扰较大的子帧中发送PHICH。

[0071] (4) CoMP (Cooperative Multi-Point,协同多点) (接收来自多个小区的控制信号)

[0072] 特别是在被称为CoMP方案4的由多个发送点发送具有同一小区ID的信号的方案中,PHICH根据CRS进行信道估计,且必须从所有发送点发送PHICH,因此,PHICH的数量有可能不足。另外,因为从多个发送点发送PHICH,所以存在对其他小区造成的干扰增大的问题。

[0073] (5) MU-MIMO (Multi user MIMO,多用户多输入多输出) 中的控制信号

[0074] 对于实施了MU-MIMO的小区,能够在数据信道中复用发送多个终端的信号。另一方面,控制信号被分别发送给终端,因此,存在控制信号量增大的问题。在这样的情况下,PHICH能够以较小的信号复用发送多个终端的信号,因此,有助于减少控制信号的开销。

[0075] 这里,使用图3说明本发明的无线通信装置50的主要结构。在图3中,PHICH接收单元51接收从通信对象装置发送的包含ACK或NACK的PHICH,并将接收到的PHICH输出至重发控制单元52。但是,PHICH接收单元51在由无线通信装置50监视E-PDCCH的子帧中不接收PHICH。

[0076] 重发控制单元52基于从PHICH接收单元51输出的PHICH和分配控制信息,进行是否向通信对象装置进行重发的控制。

[0077] 以下,参照附图详细地说明本发明的实施方式。

[0078] (实施方式1)

[0079] 本发明实施方式1的通信系统具有发送装置和接收装置。特别是在本发明的实施方式1中,将发送装置设为基站100,并将接收装置设为终端200来进行说明。该通信系统例如为LTE-A系统。而且,基站100例如为LTE-A基站,终端200例如为LTE-A终端。

[0080] 图4是表示本发明实施方式1的基站100的结构方框图。在该图中,差错判定单元101将从后述的纠错解码单元111输出的接收数据信号作为输入,并使用CRC等判定接收数据中是否有差错。判定结果被输出至分配信息生成单元102。

[0081] 当在DL中有应发送的数据信号时,分配信息生成单元102确定分配数据信号的资源,并生成分配信息即DL assignment。另外,当在UL中有分配的数据信号时,分配信息生成单元102确定分配数据信号的资源,并生成分配信息即UL grant。生成的分配信息作为由E-PDCCH或PDCCH发送的信息被输出至信号分配单元106。另外,为了接收UL数据,UL grant被输出至无线接收单元109。

[0082] 另外,分配信息生成单元102基于从差错判定单元101输出的判定结果,判断是否重发信号。分配信息生成单元102,在无需进行重发的情况下或在自适应重发信号的情况下,指示PHICH生成单元103生成ACK,在非自适应重发信号的情况下,指示PHICH生成单元103生成NACK。

[0083] PHICH生成单元103根据来自分配信息生成单元102的指示,生成ACK或NACK。但是,在本实施方式中,各子帧中是否发送PHICH并不固定,因此,仅在发送PHICH的子帧的情况下,将生成的ACK或NACK输出至信号分配单元106。这里,在由终端监视E-PDCCH的子帧中,停止生成PHICH且不输出PHICH。

[0084] 纠错编码单元104将发送数据信号作为输入,对输入的发送数据信号进行纠错编码,并输出至调制单元105。

[0085] 调制单元105对从纠错编码单元104输出的信号进行调制,并将调制信号输出至信号分配单元106。

[0086] 信号分配单元106基于从分配信息生成单元102输出的DL assignment,将从调制单元105输出的调制信号映射到资源中。另外,信号分配单元106将从分配信息生成单元102输出的DL assignment及UL grant分配到E-PDCCH的区域中。而且,信号分配单元106在从PHICH生成单元103输出了PHICH的情况下,还分配PHICH。

[0087] 这样,发送数据信号、分配信息及PHICH被分配到规定的资源中,由此生成发送信号。生成的发送信号被输出至无线发送单元107。

[0088] 无线发送单元107对于从信号分配单元106输出的发送信号实施上变频等规定的无线发送处理,并经由天线108发送。

[0089] 无线接收单元109经由天线108接收从终端发送出的信号,并实施下变频等规定的无线接收处理。接着,无线接收单元109根据从分配信息生成单元102输出的UL grant来分离从终端发送出的信号,并输出至解调单元110。

[0090] 解调单元110对于从无线接收单元109输出的信号实施解调处理,并将获得的解调信号输出至纠错解码单元111。

[0091] 纠错解码单元111对从解调单元110输出的解调信号进行解码,并获得接收数据信号。获得的接收数据信号被输出至差错判定单元101。

[0092] 图5是表示本发明实施方式1的终端200的结构方框图。在该图中,无线接收单元

202经由天线201接收从基站发送出的信号,并实施下变频等规定的无线接收处理,将无线接收处理后的信号输出至信号分离单元203。

[0093] 信号分离单元203从无线接收单元202所输出的信号中提取控制信号和PHICH区域的信号,将提取出的控制信号及PHICH区域的信号分别输出至控制信号接收单元207及PHICH接收单元206。

[0094] 另外,信号分离单元203从接收信号中提取被分配到从后述的控制信号接收单元207输出的映射资源模式信息所示的数据资源中的信号(即,DL数据信号),并将提取出的信号输出至解调单元204。

[0095] 解调单元204对从信号分离单元203输出的信号进行解调,将该解调后的信号输出至纠错解码单元205。

[0096] 纠错解码单元205对从解调单元204输出的解调信号进行解码,并输出所获得的接收数据信号。

[0097] PHICH接收单元206判定PHICH区域的信号是ACK还是NACK。在本实施方式中,对各子帧是否接收PHICH发生变化,因此,仅在接收PHICH的子帧中进行判定。作为判定结果的ACK或NACK被输出至控制信号接收单元207。此外,在不接收PHICH的子帧中,ACK被输出至控制信号接收单元207。这里,在由终端200监视E-PDCCH的子帧中,终端200不接收PHICH。

[0098] 控制信号接收单元207对于由信号分离单元203提取出的控制信号进行盲解码,由此检测发往本装置的控制信号即DL assignment或UL grant。控制信号接收单元207将检测出的DL assignment输出至信号分离单元203,将UL grant输出至信号分配单元210。

[0099] 控制信号接收单元207还作为重发控制单元的功能,在从PHICH接收单元206输出的信号为NACK且未检测出UL grant的情况下,将指示非自适应重发的信号输出至信号分配单元210。另外,控制信号接收单元207在从PHICH接收单元206输出的信号为ACK且未检测出UL grant的情况下,不向信号分配单元210输出指示分配的信号。

[0100] 纠错编码单元208将发送数据信号作为输入,对所输入的发送数据信号进行纠错编码,并输出至调制单元209。

[0101] 调制单元209对从纠错编码单元208输出的信号进行调制,并将调制信号输出至信号分配单元210。

[0102] 从控制信号接收单元207输出UL grant后,对于UL grant的NDI,信号分配单元210对本次的UL grant的NDI与同一重发进程的上一轮的UL grant的NDI进行比较,若NDI有变化,则判断为分配了新数据,并根据UL grant映射从调制单元209输出的新数据的调制信号。另一方面,若NDI无变化,则信号分配单元210判断为分配了重发数据,并根据UL grant映射从调制单元209输出的重发数据的调制信号。而且,信号分配单元210在输入了重发指示信号后,根据同一重发进程的上一轮的UL grant映射从调制单元209输出的重发数据的调制信号。将映射的信号作为发送信号输出至无线发送单元211。

[0103] 无线发送单元211对于从信号分配单元210输出的发送信号实施上变频等规定的无线发送处理,并经由天线201发送。

[0104] 这样,上述基站的PHICH生成单元103及终端的PHICH接收单元206确定在确定为监视E-PDCCH的子帧中,不使用PHICH。由此,终端在监视E-PDCCH的子帧中,不接收PHICH而接受UL grant的重发指示,并进行自适应重发。E-PDCCH还被用于控制干扰。在该情况下,使用

E-PDCCH的子帧是受到干扰的子帧或造成干扰的子帧。

[0105] 因此,能够防止在受到其他小区干扰的子帧中使用难以接收的PHICH,或者能够防止在造成干扰的子帧中,因PHICH而对其他小区造成干扰。这样,实施方式1对于控制小区单位中的干扰的情况特别有效。

[0106] 此外,在确定为监视E-PDCCH的子帧中,能够使用在频率轴上受到干扰控制的资源来发送UL grant。在本实施方式中,因为在监视E-PDCCH的子帧中不使用PHICH,所以在并用E-PDCCH和PDCCH的情况下,即使由PDCCH接收UL grant或由E-PDCCH接收UL grant,也不使用PHICH。

[0107] 接着,以FDD为例,使用图6具体地说明图4所示的基站100与图5所示的终端200之间的重发控制。

[0108] 在FDD中,UL HARQ进程的周期为8子帧。这里,例如设定成在DL子帧#2~4、7、9、12、13中,由终端监视E-PDCCH。在监视E-PDCCH的子帧中,还并用PDCCH。终端在DL子帧#2~4、7、9、12、13中不接收PHICH。但是,也可从基站向以往的终端发送PHICH。

[0109] 终端在不监视E-PDCCH的子帧中接收PHICH,因此在DL子帧#0、1、5、6、8、10、11中接收PHICH。

[0110] 在图6中,根据DL子帧#0的PDCCH区域的UL grant,分配UL子帧#4的新的PUSCH。UL子帧#4对应于UL HARQ进程#4。同样地,根据DL子帧#1的PDCCH区域的UL grant,分配UL子帧#5的新的PUSCH。UL子帧#5对应于UL HARQ进程#5。

[0111] UL子帧#4所发送的PUSCH的重发指示,在4子帧后的DL子帧#8中被执行。另外,UL子帧#5所发送的PUSCH的重发指示,在4子帧后的DL子帧#9中被执行。

[0112] 因为DL子帧#8并非是监视E-PDCCH的子帧,所以终端接收PHICH。因此,只要终端接收到PHICH=NACK,且未在PDCCH或E-PDCCH中检测出UL grant,则在UL子帧#12(UL HARQ进程#4)中,使用同一资源发送(非自适应重发)重发信号。

[0113] 另一方面,因为DL子帧#9是监视E-PDCCH的子帧,所以终端不接收PHICH。因此,重发信号的发送由PDCCH或E-PDCCH指示。这里,由E-PDCCH中包含NDI=0(从上一次分配起,NDI无变化)的UL grant接受重发指示。由此,在UL子帧#13中,使用所指示的资源发送(自适应重发)重发信号。

[0114] 这样,根据实施方式1,确定在确定为由终端监视E-PDCCH的子帧中不使用PHICH,在该情况下,根据UL grant执行相应的重发指示,由此,能够防止在受到干扰的子帧中使用难以接收的PHICH,或者能够防止在造成干扰的子帧中,因PHICH而对其他小区造成干扰。结果,能够避免因运用PHICH导致的吞吐量下降。

[0115] (实施方式2)

[0116] 本发明实施方式2的基站的结构与实施方式1的图4所示的结构是同样的,仅PHICH生成单元103的动作不同,因此,沿用图4,仅说明PHICH生成单元103。

[0117] PHICH生成单元103根据来自分配信息生成单元102的指示生成ACK或NACK信号。但是,在本实施方式中,对各子帧是否发送PHICH发生变化,因此,仅在发送PHICH的子帧的情况下,将生成的ACK或NACK输出至信号分配单元106。这里,停止生成对由E-PDCCH的UL grant分配了资源的PUSCH的重发指示即PHICH,且不输出PHICH。

[0118] 本发明实施方式2的终端的结构与实施方式1的图5所示的结构是同样的,仅PHICH

接收单元206的动作不同,因此,沿用图5,仅说明PHICH接收单元206。

[0119] PHICH接收单元206判定PHICH区域的信号是ACK还是NACK。在本实施方式中,对各子帧是否接收PHICH发生变化,因此,仅在接收PHICH的子帧中进行判定。判定结果的ACK或NACK被输出至控制信号接收单元207。此外,在不接收PHICH的子帧中,ACK被输出至控制信号接收单元207。这里,终端不接收对由E-PDCCH的UL grant分配了资源的PUSCH的重发指示即PHICH。

[0120] 这样,在本实施方式中,如上所述,在由E-PDCCH的UL grant分配了资源的情况下,确定不对E-PDCCH所分配的PUSCH的重发指示使用PHICH。由此,终端不接收与E-PDCCH所分配的PUSCH对应的PHICH。相反地,终端接收由PDCCH分配的对PUSCH的PHICH。

[0121] 由此,与实施方式1相比,能够动态地切换PHICH的使用。具体而言,当在监视PDCCH和E-PDCCH两者的子帧中,对下一个重发指示使用PHICH时,由PDCCH分配PUSCH。另一方面,在不对下一个重发指示使用PHICH的情况下,由E-PDCCH分配PUSCH。由此,能够动态地切换PHICH的使用。

[0122] 另外,考虑在对小区边缘的接收质量较低的终端使用E-PDCCH来增大功率,或朝向波束进行发送以提高接收质量时,对于接收质量较低的终端,接收质量较低而无法接收PDCCH及PHICH。

[0123] 在本实施方式中,对于这样的终端,只要在初次进行发送时发送E-PDCCH,则即使指示重发的子帧并非是监视E-PDCCH的子帧,也不会接收接收质量较低的PHICH,因此,能够挂起直至能够由下一个E-PDCCH指示重发为止。另外,在能够利用聚合等级较高的PDCCH的情况下,能够由PDCCH接收重发指示。这样,实施方式2对于以终端为单位进行功率控制的情况特别有效。

[0124] 接着,以FDD为例,使用图7具体地说明本发明实施方式2的基站与终端之间的重发控制。

[0125] 这里,例如设定成在DL子帧#1~4、7、8、11~13中监视E-PDCCH。在监视E-PDCCH的子帧中,还并用PDCCH。终端不接收与由E-PDCCH分配的PUSCH对应的PHICH。

[0126] 在图7中,根据DL子帧#0的PDCCH区域的UL grant,分配UL子帧#4的新的PUSCH。UL子帧#4对应于UL HARQ进程#4。同样地,根据DL子帧#1的E-PDCCH区域的UL grant,分配UL子帧#5的新的PUSCH。UL子帧#5对应于UL HARQ进程#5。

[0127] 由UL子帧#4发送的PUSCH的重发指示,在4子帧后的DL子帧#8中被执行,因此,终端在DL子帧#8中接收PHICH。另外,由UL子帧#5发送的PUSCH的重发指示,在4子帧后的DL子帧#9中被执行,因此,终端在DL子帧#9中不接收PHICH。

[0128] 只要在DL子帧#8中,终端接收到PHICH=NACK且未在PDCCH或E-PDCCH检测出UL grant,则在UL子帧#12(UL HARQ进程#4)中,使用同一资源发送(非自适应重发)重发信号。另一方面,由PDCCH指示在DL子帧#9中重发信号的发送。这里,因为在PDCCH中无重发指示,所以挂起,在UL子帧#13中,终端不发送重发信号。

[0129] 这样,根据实施方式2,在由E-PDCCH的UL grant分配了资源的情况下,确定不对E-PDCCH所分配的PUSCH的重发指示使用PHICH,在该情况下,根据UL grant执行相应的重发指示,由此,只要当在监视PDCCH和E-PDCCH两者的子帧中,对下一个重发指示使用PHICH时,由PDCCH进行分配,在不对下一个重发指示使用PHICH时,由E-PDCCH进行分配,则能够根据

PHICH的运用是否合适来动态地切换PHICH的使用。

[0130] (实施方式3)

[0131] 在本发明的实施方式3中,说明与测定DL线路质量的测量集联动来控制PHICH的有无的情况。

[0132] 在LTE-A中,发生对每个DL子帧干扰等级有所不同的状况。特别在设定ABS(近似空子帧)的情况下。ABS是基站减小发送功率(包含不进行发送的情况)的子帧。例如,称为A的小区设定为ABS的子帧是与相邻小区B之间的干扰较少的子帧。与ABS的设定有关的信息是在基站之间交换的信息,不会被通知给终端。

[0133] 因此,终端不清楚ABS的设定,所以导入以下的机制:仅选择某干扰状态(假设在其他小区中设定了ABS或未设定ABS)的子帧来测定线路质量,并将测定结果报告给基站。基站通过被称为测量集的比特串,通知终端能够假定哪一个子帧的干扰状态彼此相同。终端测定测量集所限定的子帧的线路质量,并将测定结果报告给基站。这样,若限定于某干扰状态的子帧来测定线路质量,则线路质量估计精度提高。即,终端报告给基站的线路质量、与在基站实际发送了信号的子帧中由终端接收到信号时的线路质量之差减小。然而,若在混合了干扰状态不同的子帧的状态下,测定子帧并报告,则报告的线路质量与实际分配了信号的子帧的线路质量之差有可能会增大。

[0134] 另外,测量模式有用于CSI(Channel State Information,信道状态信息)的测量和用于移动性的测量。用于CSI的测量是基站用于调度而进行的测量。具体而言,用于测定整个频带的平均值、对被称为子带的频带进行分割所得的分割频带资源的线路质量、MIMO发送时能够接收的秩数、特性较佳的预编码等。

[0135] 在限定进行用于CSI的测量的子帧的情况下,对于子帧的模式(被称为子帧集)设定2子集。例如,将子集1设定为子帧#0、1、5、6、7、9、…(设定至子帧#39为止,即40子帧周期),将子集2设定为子帧#2、3、8、…(设定至子帧#39为止)。还可以有不包含在任一个子集中的子帧。

[0136] 另一方面,用于移动性的测量用来报告连接着的小区及相邻小区的线路质量,并由基站判断是否使终端移动至相邻小区。使用在比CSI更长的期间内平均后的信号接收功率(RSRP:Reference Signal Received Power,参考信号接收功率)、信号接收质量(RSRQ:Reference Signal Received Quality,参考信号接收质量)等。在限制进行用于移动性的测量的子帧的情况下,对于子帧的模式,设定用于连接着的小区的一子集、和用于相邻小区的一子集。这是因为根据小区的不同,强烈地受到干扰的子帧有所不同。该测量集也是将40子帧作为一个周期而被通知。

[0137] 本发明实施方式3的基站的结构与实施方式1的图4所示的结构是同样的,另外,本发明实施方式3的终端的结构与实施方式1的图5所示的结构是同样的,基站100的PHICH生成单元103及终端200的PHICH接收单元206的动作根据以下的(A-1)及(A-2)的情况而有所不同。

[0138] (A-1) 基站100的PHICH生成单元103及终端200的PHICH接收单元206与用于CSI的测量集联动地限制PHICH的使用。在该情况下,在用于CSI的测量集即2子集中的任一子集的使用过程中不使用PHICH,而在另一子集的使用过程中使用PHICH,以此方式进行关联。在任一个子集中使用PHICH的关联可由新的信令通知,也可由系统预先确定。

[0139] (A-2) 另外,基站100的PHICH生成单元103及终端200的PHICH接收单元206在与用于移动性的测量集联动的情况下,在连接小区中所使用的子集或设定为用于相邻小区的子集中的任一子集的使用过程中不使用PHICH,而在另一子集的使用过程中使用PHICH,以此方式进行关联。在哪一个子集中使用PHICH的关联也可另外由信令通知。另外,还可另外由信令通知是在被测量集通知进行测定的子帧中使用PHICH,还是在被测量集通知不进行测定的子帧中使用PHICH。

[0140] 这样,根据实施方式3,在用于CSI的测量集或用于移动性的测量集的2个子集中的一个子集中使用PHICH,而在另一个子集中不使用PHICH,以此方式进行关联,由此,能够使PHICH的使用与干扰状态联动,从而能够仅是不对小区边缘的终端分配PHICH。

[0141] 此外,目前,ABS子帧未被通知给终端,但是只要ABS子帧被通知给终端,则也可与ABS子帧联动地确定PHICH的有无。

[0142] 另外,在除了新增了ABS子帧以外,还新增了通知各子帧的干扰状况的子帧的情况下,也可以与该通知联动地确定PHICH的有无。

[0143] (实施方式4)

[0144] 在本发明的实施方式4中,说明与MBSFN子帧的设定联动地设定是否使用PHICH的情况。

[0145] 所谓MBSFN子帧,是指为了发送MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service, 多媒体广播多播服务) 数据而定义的子帧。因为数据区域中无CRS,所以无法将数据分配给根据CRS来解调数据的终端,但在LTE-A中,能够使用DMRS (Demodulation Reference signal, 解调参考信号),对终端分配数据。在MBSFN子帧中使用PHICH,还是在并非MBSFN子帧的子帧(非MBSFN子帧)中使用PHICH,既可以另外由新增的信令通知,也可以由系统预先确定。

[0146] 本发明实施方式4的基站的结构与实施方式1的图4所示的结构是同样的,另外,本发明实施方式4的终端的结构与实施方式1的图5所示的结构是同样的,基站100的PHICH生成单元103及终端200的PHICH接收单元206的动作根据以下的(B-1)及(B-2)的情况而有所不同。

[0147] (B-1) 首先,说明以下的情况:基站100的PHICH生成单元103及终端200的PHICH接收单元206在MBSFN子帧中使用PHICH,而在非MBSFN子帧中不使用PHICH。

[0148] 因为MBSFN子帧无CRS,所以适合于使用DMRS来复用多个终端的信号的MU-MIMO。因此,在进行MU-MIMO的终端较多的情况下,控制信号区域(PDCCH及E-PDCCH)紧缺。因此,通过在MBSFN子帧中使用PHICH,能够减少控制信号所使用的资源量。假设对于PHICH的接收越困难则接收质量越差的终端而言,受到MU-MIMO复用的机会较少。因此,假设进行MU-MIMO的终端是PHICH的接收质量较佳的终端,所以能够接收PHICH。

[0149] (B-2) 接着,说明以下的情况:基站100的PHICH生成单元103及终端200的PHICH接收单元206在MBSFN子帧中不使用PHICH,而是在非MBSFN子帧中使用PHICH。

[0150] 与上述(B-1)的MU-MIMO的方案不同,因为MBSFN子帧无CRS,所以还有可能被用作干扰控制子帧。因此,MBSFN子帧是受到干扰的子帧或造成干扰的子帧。在MBSFN子帧中不使用PHICH,由此,能够防止在受到其他小区干扰的子帧中使用难以接收的PHICH,或者能够防止在造成干扰的子帧中因PHICH而对其他小区造成干扰。特别是与非MBSFN子帧相比,MBSFN

子帧中的PDCCH区域的最大OFDM码元数更少,因此,PHICH的功率提高效果较小。因此,难以在受到干扰的子帧中接收PHICH。

[0151] 这样,根据实施方式4,与MBSFN子帧的设定联动来设定是否使用PHICH,由此,(1)当在MBSFN子帧中使用PHICH,且在非MBSFN子帧中不使用PHICH时,能够减轻由受到MU-MIMO复用的终端引起的控制信号区域的紧缺;(2)当在MBSFN子帧中不使用PHICH,而是在非MBSFN子帧中使用PHICH时,能够防止在受到干扰的子帧中使用难以接收的PHICH,或者能够防止在造成干扰的子帧中,因PHICH而对其他小区造成干扰。

[0152] (实施方式5)

[0153] 在本发明的实施方式5中,说明基于确定PHICH的数的系数即 $N_g \in \{1/6, 1/2, 1, 2\}$ 来确定是否使用PHICH的情况。

[0154]  $N_g \in \{1/6, 1/2, 1, 2\}$ 是由上层信令通知的值,且被使用在确定PHICH的组数的下述的式(1)中。因此, $N_g$ 的值越大,越增加1子帧所能够发送的PHICH的数。

$$[0155] \quad N_{PHICH}^{group} = \begin{cases} \lceil N_g (N_{RB}^{DL} / 8) \rceil & \text{用于标准循环前缀} \\ 2 \cdot \lceil N_g (N_{RB}^{DL} / 8) \rceil & \text{用于扩展循环前缀} \end{cases} \quad (1)$$

[0156] 本发明实施方式5的基站的结构与实施方式1的图4所示的结构是同样的,另外,本发明实施方式5的终端的结构与实施方式1的图5所示的结构是同样的,基站100的PHICH生成单元103及终端200的PHICH接收单元206的动作,在 $N_g \geq P$ 的情况下有PHICH,在 $N_g < P$ 的情况下无PHICH。但是在本实施方式中,作为一例,设 $P \in \{1/2, 1, 2\}$ 。即,能够在进行MU-MIMO复用的终端较多的情况下,增大 $N_g$ 的值并使用PHICH,在1子帧能够发送的PHICH的数较少的情况下,减小 $N_g$ 的值且不使用PHICH。 $P$ 的值既可以由系统预先确定,也可以是对每个终端为不同的值。

[0157] 这样,根据实施方式5,与确定PHICH的数量的系数 $N_g$ 联动地确定是否使用PHICH,由此,在进行MU-MIMO复用的终端较多的情况下,能够增大 $N_g$ 的值并使用PHICH,从而并用E-PDCCH和PHICH,在1子帧能够发送的PHICH的数较少的情况下,能够减小 $N_g$ 的值且不使用PHICH。

[0158] 此外,若本实施方式与其他实施方式组合地使用,则更有效果。例如,若与实施方式1组合,则确定不在监视E-PDCCH的子帧中使用PHICH,但若 $N_g \geq P$ ,则在监视E-PDCCH的子帧中也使用PHICH。这样,能够根据 $N_g$ 的值来设定是否对每个小区适用上述各实施方式。

[0159] (实施方式6)

[0160] 在本发明的实施方式6中,说明使用UL grant内的比特来通知PHICH的有无的情况。

[0161] 以DCI (DL Control Information, 下行控制信息) 格式#0或4的格式发送UL grant,但今后格式还有可能会增加。

[0162] 基站使用构成UL grant的DCI格式的信息来通知有无PHICH。终端根据UL grant内的比特,判断是否有与该UL grant分配的PUSCH对应的PHICH。这样,若能够通过UL grant通知有无PHICH,则能够动态地切换有无PHICH。

[0163] 对于UL grant内的比特,有新增专用的新比特的方法、和使用用于其他信息的比特的方法。在使用用于其他信息的比特的情况下,可考虑利用通知DMRS的循环移位 (Cyclic

shift) 的比特。该比特有3比特,循环移位量被定义为“0、2、3、4、6、8、9、10”,以3比特将循环移位量从基站通知给终端。

[0164] 该循环移位量的设定中,在通知了某移位量的情况下,无PHICH,在其他移位量的情况下,有PHICH。特别是循环移位量3、9与其他移位量相连,在MU-MIMO时被使用的可能性较低,因此,若在移位量3、9的情况下,无PHICH,在除此以外的情况下,有PHICH,则有容易关联MU-MIMO的动作这一优点。

[0165] 以上,说明了实施方式。

[0166] (C-1) 向本发明的载波聚合 (Carrier aggregation) 方面的延伸

[0167] 在非跨载波调度 (Non cross carrier scheduling) 的情况下,能够对每个小区进行设定,例如在Pcell (Primary cell, 主小区) 中使用PHICH,而在Scell (Secondary cell, 辅助小区) 中不使用PHICH。另一方面,在跨载波调度 (Cross carrier scheduling) 的情况下,仅在Pcell中有PHICH,因此,依照Pcell的设定。

[0168] (C-2) 向本发明的扩展载波 (Extension carrier) 方面的延伸

[0169] 所谓扩展载波,是指像PDCCH、PHICH、PCFICH、CRS等那样,未配置在小区单位中确定区域的信号的载波。作为分配扩展载波的数据区域的方法,可考虑适用跨载波调度,并由并非扩展载波的载波发送控制信号的方法、和使用对每个UE (User Equipment, 用户设备) 分配资源的E-PDCCH的区域的方法。

[0170] 在适用跨载波调度的情况下,依照发送控制信号的载波的设定。或者,还可确定不将PHICH用于扩展载波。在使用E-PDCCH进行分配的情况下,不在扩展载波中使用PHICH。

[0171] (C-3) 向半持续分配 (SPS: Semi persistent scheduling, 半持续调度) 方面的延伸

[0172] 作为DL数据及UL数据的分配方法,有动态分配和半持续分配 (SPS)。在动态分配中,通过DL assignment或UL grant,对每个子帧通知初次发送的资源。在SPS中,若通过DL assignment或UL grant通知资源,则周期性地以同一资源发送HARQ (Hybrid ARQ) 的初次发送直至有结束通知为止。

[0173] 这里,所谓初次发送,是指HARQ的最初发送,在重发时,无论是动态分配还是SPS,在重发指示所指定的资源或UL中使用PHICH时,均进行以下的动作:根据重发指示,在同一资源中进行重发。若每次使用控制信号来指示对语音通信等较小的分组的分配,则相对于分组量,控制信号的开销会增大,因此,SPS适合于连续产生语音通信等较小的分组的情况。因此,在该情况下,PHICH是有效的方案。

[0174] 因此,作为例外处理,对于SPS中的分配,使用PHICH。由此,在控制信号相对于数据的开销较大时,能够通过PHICH指示重发,从而能够有效地使用控制信号的资源。

[0175] 此外,上述各实施方式的动作仅对特定的终端实施,而不对LTE终端或rel.10LTE-A终端实施,由此确保向后兼容性。另外,还可仅适用于支持E-PDCCH或CoMP的终端。能够使用终端的种类 (category)、rel.编号等来判别这些终端。另外,也可以不适用于指定了支持UL MIMO的TM (Transmission mode, 传输模式) 的终端。

[0176] 若不适用于支持UL的MIMO发送的终端 (设定了DCI格式4),则在MU-MIMO时能够主动地使用PHICH。

[0177] 此外,在上述各实施方式中,以通过硬件来构成本发明的情况为例进行了说明,但

是本发明还可以在与硬件的协同下通过软件来实现。

[0178] 另外,上述各实施方式的说明中所使用的各个功能块,典型地被实现为集成电路即LSI (Large Scale Integration,大规模集成电路)。这些既可以分别实行单芯片化,也可以包含一部分或是全部而实行单芯片化。这里称为LSI,但根据集成度的不同,也可以称为IC、系统LSI、超大LSI、特大LSI。

[0179] 另外,集成电路化的方式不限于LSI,也可以使用专用电路或通用处理器来实现。也可以利用LSI制造后能够编程的FPGA (Field Programmable Gate Array,现场可编程门阵列),或可以利用对LSI内部的电路块的连接或设定进行重新构置的可重构处理器。

[0180] 再有,如果随着半导体技术的进步或者其他技术的衍生,出现了代替LSI集成电路化的技术,当然也可以利用该技术来实现功能块的集成化。还存在适用生物技术等的可能性。

[0181] 在2011年8月12日提交的特愿2011-176864号的日本专利申请所包含的说明书、附图和说明书摘要的公开内容,全部引用于本申请。

[0182] 工业实用性

[0183] 本发明的通信装置及重发控制方法,能够适用于LTE-A所代表的移动通信系统等。

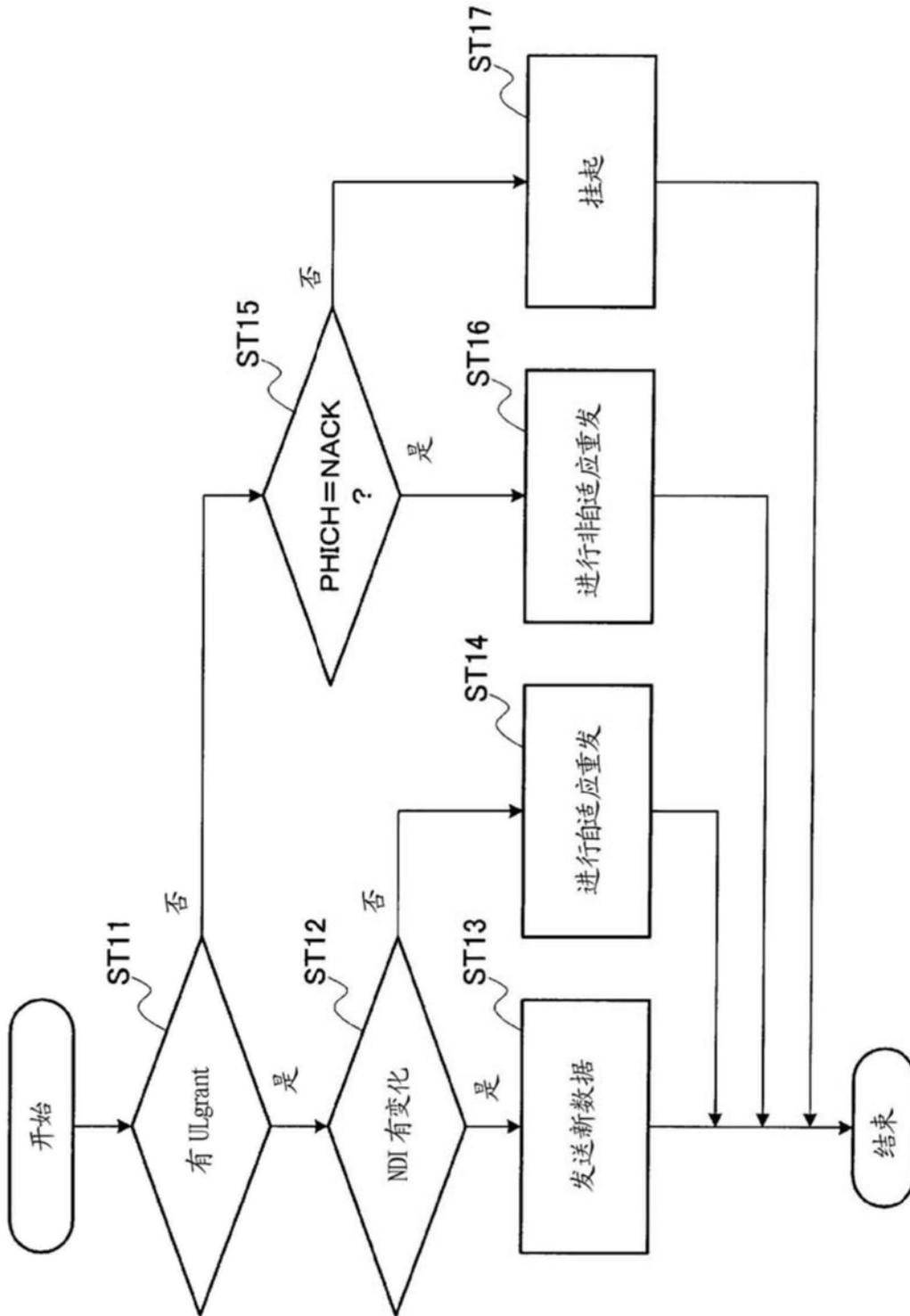


图1

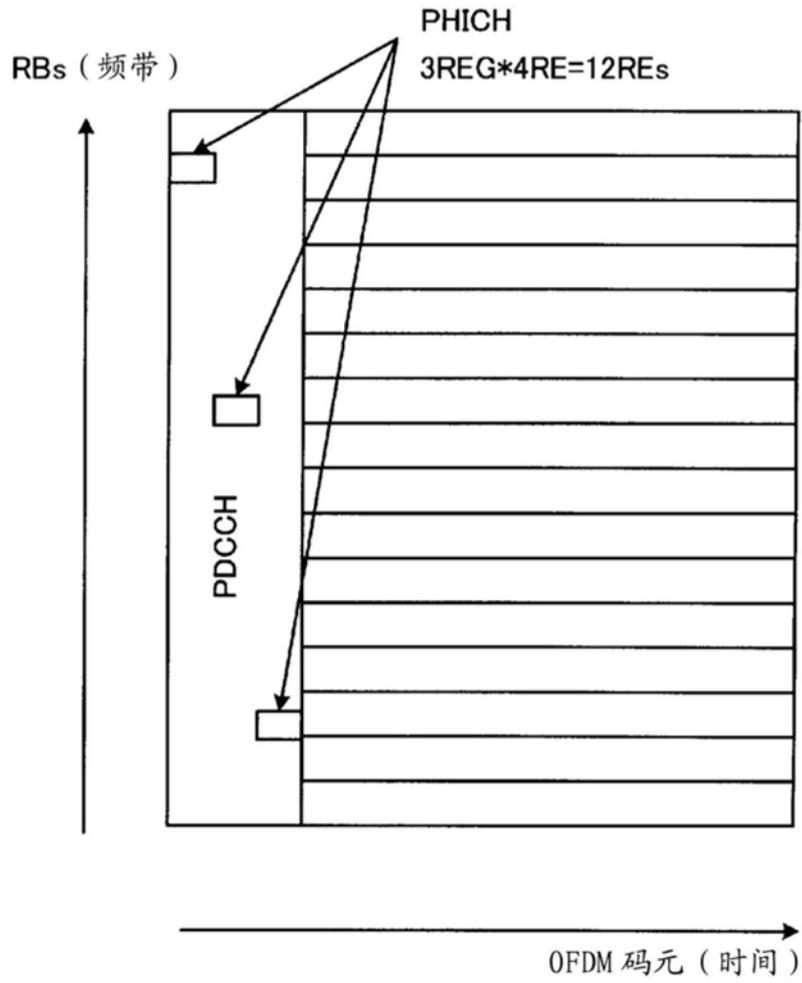


图2

50

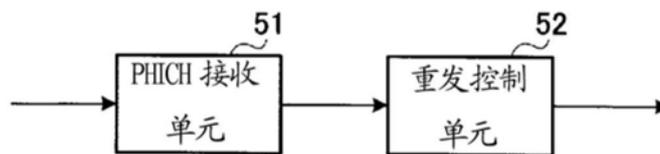


图3

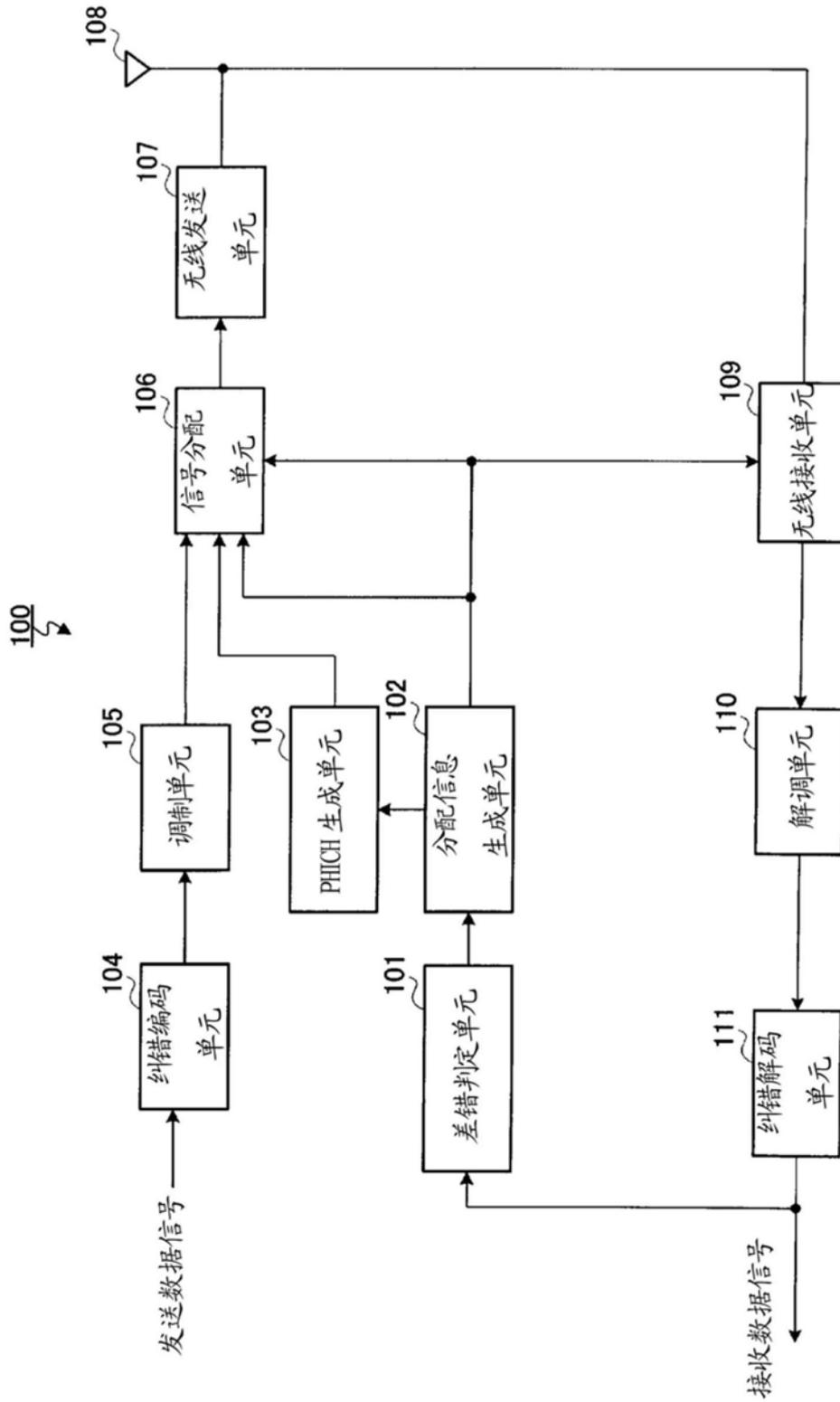


图4



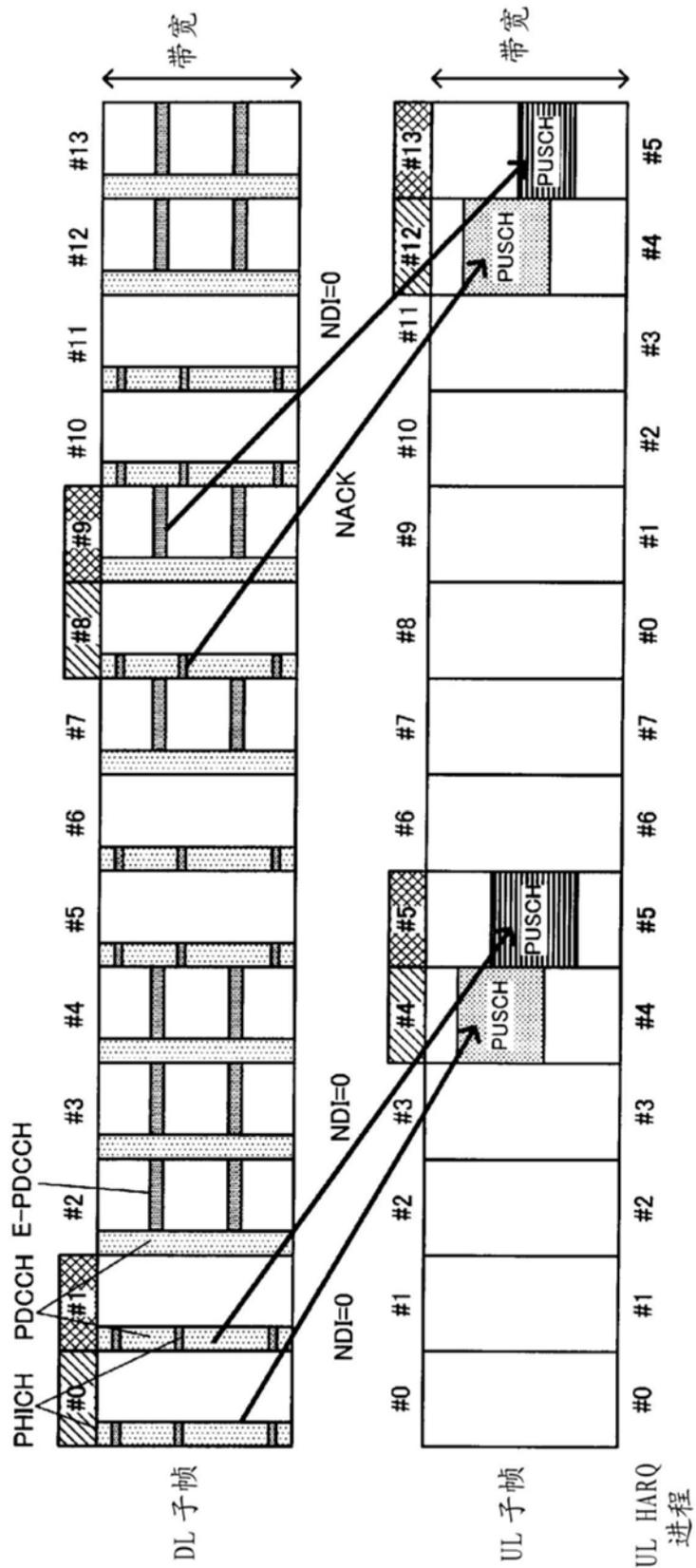


图6

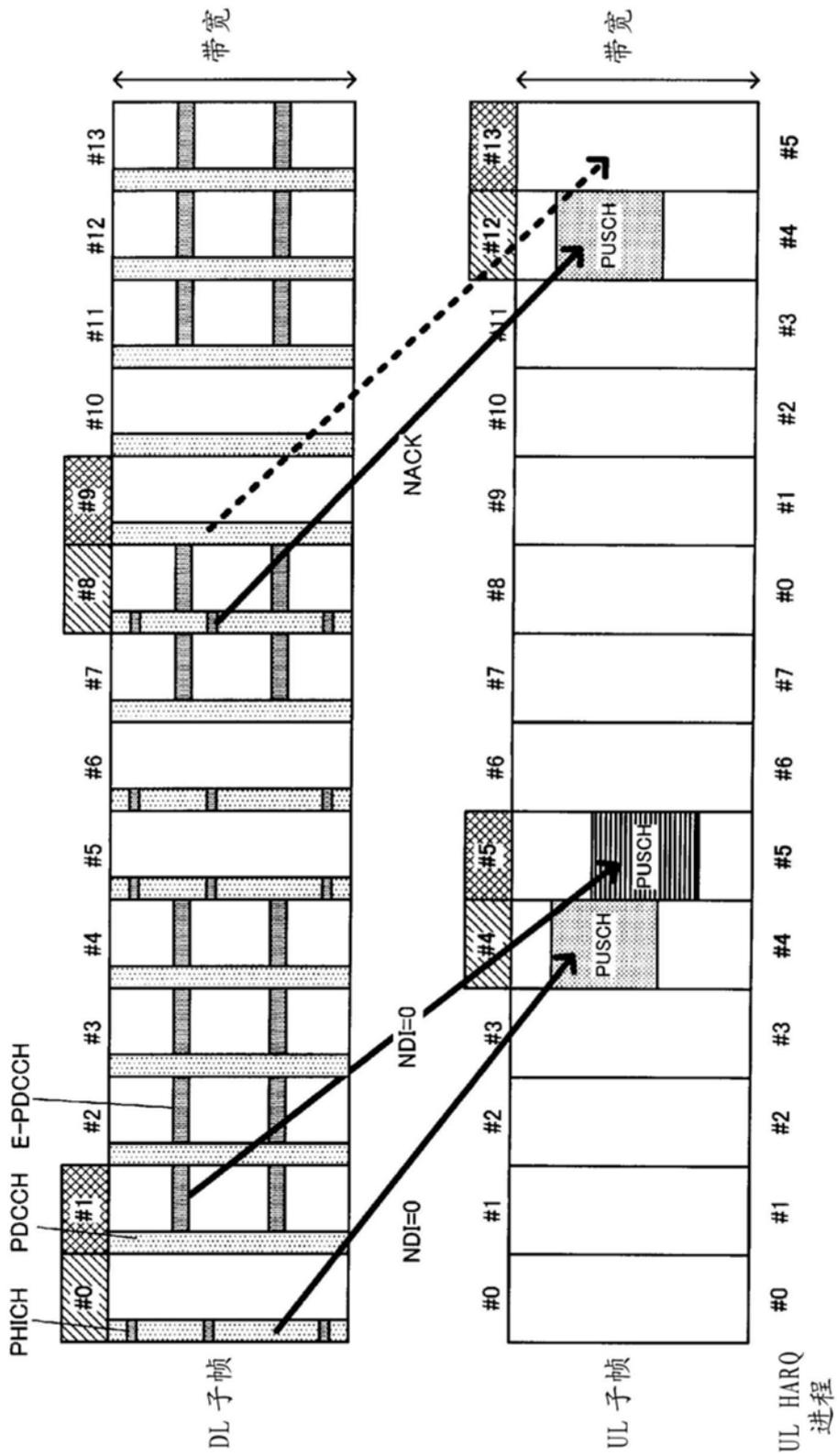


图7