



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108462997 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 25

(21) 申请号 201810198018.5

(22) 申请日 2013.06.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108462997 A

(43) 申请公布日 2018.08.28

(30) 优先权数据
2012-172224 2012.08.02 JP

(62) 分案原申请数据
201380002808.7 2013.06.21

(73) 专利权人 太阳专利信托公司
地址 美国纽约州

(72) 发明人 武田一树 铃木秀俊 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.
H04W 72/04 (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102281636 A, 2011.12.14
US 2011310856 A1, 2011.12.22
CN 101960732 A, 2011.01.26
US 2012044896 A1, 2012.02.23
US 2011261767 A1, 2011.10.27
EP 2383928 A2, 2011.11.02

审查员 张靓

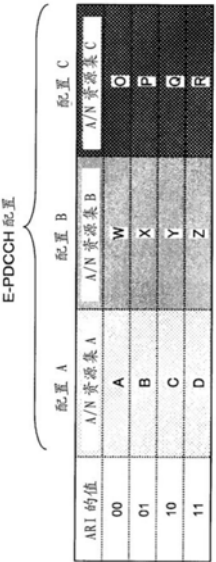
权利要求书3页 说明书32页 附图33页

(54) 发明名称

无线通信终端、基站装置、无线通信方法以及集成电路

(57) 摘要

本发明的无线通信终端包括：接收单元，使用构成增强物理下行控制信道的频率资源块集接收控制信息，频率资源块集包含一个或多个频率资源块；控制单元，检测预先设定的多个频率资源块集中的哪个频率资源块集被接收，基于所接收的频率资源块集和在检测出的频率资源块集的增强物理下行控制信道中包含的ACK/NACK资源标识的值，确定将ACK/NACK映射到物理上行控制信道的哪一个资源上；以及发送单元，使用确定的物理上行控制信道的资源，发送ACK/NACK，ACK/NACK资源标识是不依赖于构成由增强物理下行控制信道接收的频率资源块集的增强控制信道元素的序号的值，且相对于所接收的频率资源块集能够取多个值。



1. 无线通信终端, 包括:

接收单元, 使用预先设定的一个以上的频率资源块集中的一个频率资源块集, 通过增强物理下行控制信道, 接收包含ACK/NACK资源标识的控制信息, 所述频率资源块集包含一个或多个频率资源块;

控制单元, 基于所接收的所述频率资源块集和所述ACK/NACK资源标识的值, 确定将ACK/NACK映射到物理上行控制信道的哪一个资源上; 以及

发送单元, 使用确定的所述物理上行控制信道的资源, 发送所述ACK/NACK,

所述ACK/NACK资源标识是不依赖于由所述增强物理下行控制信道接收的增强控制信道元素的序号的值, 且相对于所接收的所述频率资源块集能够取多个值。

2. 如权利要求1所述的无线通信终端,

与接收的所述频率资源块集对应的、对所述ACK/NACK进行映射的物理上行控制信道的资源候选是通过无线资源控制设定的。

3. 如权利要求1所述的无线通信终端,

通过无线资源控制, 通知预先设定的所述频率资源块集。

4. 如权利要求1所述的无线通信终端,

在使用物理下行数据信道接收下行数据之前, 通过无线资源控制, 通知预先设定的所述频率资源块集与所述ACK/NACK资源标识之间的关系。

5. 如权利要求1所述的无线通信终端,

预先设定的所述频率资源块集和频率资源块集的数量是相对于无线通信终端单独设定的。

6. 无线通信方法, 包括以下步骤:

使用预先设定的一个以上的频率资源块集中的一个频率资源块集, 通过增强物理下行控制信道, 接收包含ACK/NACK资源标识的控制信息, 所述频率资源块集包含一个或多个频率资源块;

基于所接收的所述频率资源块集和所述ACK/NACK资源标识的值, 确定将ACK/NACK映射到物理上行控制信道的哪一个资源上; 以及

使用确定的所述物理上行控制信道的资源, 发送所述ACK/NACK,

所述ACK/NACK资源标识是不依赖于由所述增强物理下行控制信道接收的增强控制信道元素的序号的值, 且相对于所接收的所述频率资源块集能够取多个值。

7. 如权利要求6所述的无线通信方法,

与接收的所述频率资源块集对应的、对所述ACK/NACK进行映射的物理上行控制信道的资源候选是通过无线资源控制设定的。

8. 如权利要求6所述的无线通信方法,

通过无线资源控制, 通知预先设定的所述频率资源块集。

9. 如权利要求6所述的无线通信方法,

在使用物理下行数据信道接收下行数据之前, 通过无线资源控制, 通知预先设定的所述频率资源块集与所述ACK/NACK资源标识之间的关系。

10. 如权利要求6所述的无线通信方法,

预先设定的所述频率资源块集和频率资源块集的数量是相对于无线通信终端单独设

定的。

11. 集成电路, 包括以下电路单元:

接收电路单元, 使用预先设定的一个以上的频率资源块集中的一个频率资源块集, 通过增强物理下行控制信道, 接收包含ACK/NACK资源标识的控制信息, 所述频率资源块集包含一个或多个频率资源块;

控制电路单元, 基于所接收的所述频率资源块集和所述ACK/NACK资源标识的值, 确定将ACK/NACK映射到物理上行控制信道的哪一个资源上; 以及

发送电路单元, 使用确定的所述物理上行控制信道的资源, 发送所述ACK/NACK,

所述ACK/NACK资源标识是不依赖于由所述增强物理下行控制信道接收的增强控制信道元素的序号的值, 且相对于所接收的所述频率资源块集能够取多个值。

12. 如权利要求11所述的集成电路,

与接收的所述频率资源块集对应的、对所述ACK/NACK进行映射的物理上行控制信道的资源候选是通过无线资源控制设定的。

13. 如权利要求11所述的集成电路,

通过无线资源控制, 通知预先设定的所述频率资源块集。

14. 如权利要求11所述的集成电路,

在使用物理下行数据信道接收下行数据之前, 通过无线资源控制, 通知预先设定的所述频率资源块集与所述ACK/NACK资源标识之间的关系。

15. 如权利要求11所述的集成电路,

预先设定的所述频率资源块集和频率资源块集的数量是相对于无线通信终端单独设定的。

16. 基站装置, 包括:

发送单元, 使用相对于无线通信终端预先设定的一个以上的频率资源块集中的一个频率资源块集, 通过增强物理下行控制信道, 发送包含ACK/NACK资源标识的控制信息, 所述频率资源块集包含一个或多个频率资源块; 以及

接收单元, 使用基于所发送的所述频率资源块集和所述ACK/NACK资源标识的值确定的ACK/NACK的物理上行控制信道的资源, 接收所述ACK/NACK,

所述ACK/NACK资源标识是不依赖于由所述增强物理下行控制信道发送的增强控制信道元素的序号的值, 且相对于所发送的所述频率资源块集能够取多个值。

17. 如权利要求16所述的基站装置,

与发送的所述频率资源块集对应的、对所述ACK/NACK进行映射的物理上行控制信道的资源候选是通过无线资源控制设定的。

18. 如权利要求16所述的基站装置,

所述发送单元通过无线资源控制, 通知预先设定的所述频率资源块集。

19. 如权利要求16所述的基站装置,

所述发送单元在使用物理下行数据信道发送下行数据之前, 通过无线资源控制, 通知预先设定的所述频率资源块集与所述ACK/NACK资源标识之间的关系。

20. 如权利要求16所述的基站装置,

预先设定的所述频率资源块集和频率资源块集的数量是相对于无线通信终端单独设

定的。

21. 无线通信方法, 包括以下步骤:

使用相对于无线通信终端预先设定的一个以上的频率资源块集中的一个频率资源块集, 通过增强物理下行控制信道, 发送包含ACK/NACK资源标识的控制信息, 所述频率资源块集包含一个或多个频率资源块; 以及

使用基于所发送的所述频率资源块集和所述ACK/NACK资源标识的值确定的ACK/NACK的物理上行控制信道的资源, 接收所述ACK/NACK,

所述ACK/NACK资源标识是不依赖于由所述增强物理下行控制信道发送的增强控制信道元素的序号的值, 且相对于所发送的所述频率资源块集能够取多个值。

22. 如权利要求21所述的无线通信方法,

与发送的所述频率资源块集对应的、对所述ACK/NACK进行映射的物理上行控制信道的资源候选是通过无线资源控制设定的。

23. 如权利要求21所述的无线通信方法,

通过无线资源控制, 通知预先设定的所述频率资源块集。

24. 如权利要求21所述的无线通信方法,

在使用物理下行数据信道发送下行数据之前, 通过无线资源控制, 通知预先设定的所述频率资源块集与所述ACK/NACK资源标识之间的关系。

25. 如权利要求21所述的无线通信方法,

预先设定的所述频率资源块集和频率资源块集的数量是相对于无线通信终端单独设定的。

26. 集成电路, 包括以下电路单元:

发送电路单元, 使用相对于无线通信终端预先设定的一个以上的频率资源块集中的一个频率资源块集, 通过增强物理下行控制信道, 发送包含ACK/NACK资源标识的控制信息, 所述频率资源块集包含一个或多个频率资源块; 以及

接收电路单元, 使用基于所发送的所述频率资源块集和所述ACK/NACK资源标识的值确定的ACK/NACK的物理上行控制信道的资源, 接收所述ACK/NACK,

所述ACK/NACK资源标识是不依赖于由所述增强物理下行控制信道发送的增强控制信道元素的序号的值, 且相对于所发送的所述频率资源块集能够取多个值。

27. 如权利要求26所述的集成电路,

与发送的所述频率资源块集对应的、对所述ACK/NACK进行映射的物理上行控制信道的资源候选是通过无线资源控制设定的。

28. 如权利要求26所述的集成电路,

所述发送电路单元通过无线资源控制, 通知预先设定的所述频率资源块集。

29. 如权利要求26所述的集成电路,

所述发送电路单元在使用物理下行数据信道发送下行数据之前, 通过无线资源控制, 通知预先设定的所述频率资源块集与所述ACK/NACK资源标识之间的关系。

30. 如权利要求26所述的集成电路,

预先设定的所述频率资源块集和频率资源块集的数量是相对于无线通信终端单独设定的。

无线通信终端、基站装置、无线通信方法以及集成电路

[0001] 本申请是国际申请日为2013年6月21日、申请号为201380002808.7、发明名称为“无线通信终端、基站装置以及资源分配方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及无线通信终端、基站装置和资源分配方法。

背景技术

[0003] 3GPP (3rd Generation Partnership Project Radio Access Network, 第三代合作伙伴计划无线访问网络) 制定了LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 版本8 (Release 8) 及其扩展版本即LTE版本10 (LTE-Advanced, 高级LTE) 等标准。在这些标准中, 基站通过下行线路的PDCCH (Physical downlink control channel, 物理下行控制信道) 发送用于无线通信终端 (也称为“UE (User Equipment, 用户设备)”)。以下记作“终端”) 发送或接收数据的控制信息 (参照非专利文献1~3)。图1表示下行线路的子帧结构。在子帧内, 将发送控制信号的PDCCH和发送数据信号的PDSCH (Physical downlink shared channel, 物理下行数据信道) 进行时分复用。终端首先对通过PDCCH发送到自身的控制信息进行解码, 得到有关与下行线路中的数据接收所需的频率分配以及自适应控制等的信息。随后, 终端基于控制信息, 对PDSCH中包含的自身的数据进行解码。另外, 在PDCCH中包含有允许上行线路的数据发送的控制信息的情况下, 终端基于控制信息, 通过上行线路的PUSCH (Physical uplink shared channel, 物理上行数据信道) 发送数据。

[0004] 在下行线路的数据收发中, 导入有组合了纠错解码和自动重发请求的HARQ (Hybrid automatic request, 混合自动请求)。终端进行接收数据的纠错解码之后, 基于数据中附加的CRC (Cyclic redundancy checksum, 循环冗余校验), 判定是否正确解码了数据。若数据正确解码了, 则终端对于基站反馈ACK。另一方面, 若数据无法正确地解码, 则终端对于基站反馈NACK, 促使基站重发检测出差错的数据。通过上行线路来发送这种ACK/NACK (确认响应, 以下记作“A/N”) 的反馈。若在发送A/N时PUSCH中无数据分配, 则以PUCCH (Physical uplink control channel, 物理上行控制信道) 发送。另一方面, 若在发送A/N时PUSCH中有数据分配, 则通过PUCCH或PUSCH中的任一者来发送A/N。由基站预先对于终端指示此时通过PUCCH或PUSCH的哪一者来发送。图2表示包含PUSCH和PUCCH的上行线路子帧结构。

[0005] 在通过PUCCH发送A/N时, 有多种不同情况。例如, 在A/N的发送与通过上行线路周期性发送的CSI (Channel state information, 信道状态信息) 的反馈重叠的情况下, 使用PUCCH格式 (format) 2a/2b。另外, 在下行线路中启用 (ON) 捆绑多个载波进行发送的载波聚合 (Carrier Aggregation), 并且载波数为3以上的情况下, 使用PUCCH格式3。另一方面, 若禁用 (OFF) 载波聚合, 或者即使启用载波聚合但载波数为2以下, 除A/N和上行调度请求以外没有要发送的控制信息, 则使用PUCCH格式1a/1b。考虑到下行数据比上行数据更频繁地发送, 并且CSI反馈的周期相比下行数据的分配不频繁, 使用PUCCH格式1a/1b发送A/N的情况

最多。以下着眼于PUCCH格式1a/1b进行说明。

[0006] 图3表示PUCCH格式1a/1b的时隙结构。多个终端发送的A/N信号经使用序列长度为4的沃尔什序列和序列长度为3的DFT (Discrete Fourier transform, 离散傅立叶变换) 序列扩频、码复用后, 由基站接收。图3中, (W_0, W_1, W_2, W_3) 和 (F_0, F_1, F_2) 分别表示上述沃尔什序列和DFT序列。在终端中, 表示ACK或NACK的信号首先在频率轴上通过ZAC (Zero auto-correlation, 零自相关) 序列 (序列长度为12[副载波]) 被一次扩频为与1SC-FDMA码元对应的频率分量。即, 对于序列长度为12的ZAC序列乘以用复数表示的A/N信号分量。接着, 一次扩频后的A/N信号以及作为参考信号的ZAC序列通过沃尔什序列 (序列长度为4: $W_0 \sim W_3$ 。有时也称为沃尔什码序列 (Walsh Code Sequence))、以及DFT序列 (序列长度为3: $F_0 \sim F_2$) 被二次扩频。即, 对于序列长度为12的信号 (一次扩频后的A/N信号, 或者作为参考信号的ZAC序列 (Reference Signal Sequence)) 的各个分量, 乘以正交码序列 (Orthogonal sequence: 例如沃尔什序列或DFT序列) 的各分量。进而, 将二次扩频后的信号通过IFFT (Inverse Fast Fourier Transform, 快速傅立叶逆变换) 变换为时间轴上的序列长度为12[副载波]的信号。然后, 对IFFT后的信号分别附加CP (Cyclic Prefix, 循环前缀), 形成由7个SC-FDMA码元构成的1时隙的信号。

[0007] 来自不同终端的A/N信号彼此使用与不同的循环移位量 (Cyclic shift Index) 对应的ZAC序列或与不同的序列号 (Orthogonal Cover Index: OC index, 正交覆盖索引) 对应的正交码序列进行扩频。正交码序列是沃尔什序列与DFT序列的组。另外, 正交码序列有时也称为分块扩频码序列 (Block-wise spreading code)。因此, 基站通过使用以往的解扩以及相关处理, 能够分离这些进行了码复用和循环移位复用的多个A/N信号。此外, 每个频率资源块 (RB) 中能够码复用和循环移位复用的A/N数有限, 因此若终端的数增多, 则在频分复用到不同的RB中。以下, 将发送A/N的码-RB资源称为A/N资源。A/N资源的序号由发送A/N的RB号、以及该RB中的码号和循环移位量确定。基于ZAC序列的循环移位的复用也可视为一种码复用, 因此, 以下有时将正交码和循环移位合称为代码。

[0008] 此外, 在LTE中, 为了减少PUCCH中的来自其他小区的干扰, 基于小区ID确定要使用的ZAC序列。不同的ZAC序列之间相互的相关性较小, 因此通过在不同小区之间使用不同的ZAC序列, 能够减小干扰。另外, 同样还导入基于小区ID的序列跳频和循环移位跳频 (Cyclic shift Hopping)。在这些跳频中, 使用基于小区ID确定的循环移位跳频模式, 在循环移位轴上和正交码轴上保持相互的相关关系, 同时以SC-FDMA码元为单位进行循环移位。由此, 能够在小区内A/N信号相互保持正交关系, 同时还使从其他小区受到较强干扰的A/N信号的组合随机化, 能够避免仅部分终端连续受到来自其他小区的较强干扰。

[0009] 在以下说明中, 说明在一次扩频中使用ZAC序列, 在二次扩频中使用分块扩频码序列的情况。但是, 在一次扩频中, 可以使用ZAC序列以外的、能够利用互不相同的循环移位量相互分离的序列。例如, 一次扩频中也可以使用GCL (Generalized Chirp Like, 广义线性调频) 序列、CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto Correlation, 恒定幅度零自相关) 序列、ZC (Zadoff-Chu, 扎德奥夫-朱) 序列、M序列或正交Gold编码序列等PN序列, 或者通过计算机随机地生成的自相关特性急剧变化的序列等。另外, 在二次扩频中, 只要是相互正交的序列或者可视为相互大致正交的序列, 即可将任意的序列用作分块扩频码序列。例如, 能够将沃尔什序列或傅立叶序列等作为分块扩频码序列用于二次扩频。

[0010] 另外,在LTE中,作为对不同终端分配不同A/N资源的方法,采用基于PDCCH的控制信息映射结果的分配。即,PDCCH的控制信息不会被映射到多个终端间相同的资源中,利用这一点,将PDCCH的资源与PUCCH格式1a/1b的A/N资源(以下简称为A/N资源)一对一地关联。以下对此进行详细说明。

[0011] PDCCH由一个或多个L1/L2CCH(L1/L2 Control Channel,L1/L2控制信道)构成。各L1/L2CCH由一个或多个CCE(Control Channel Element,控制信道元素)构成。也就是说,CCE是将控制信息映射到PDCCH时的基本单位。另外,在一个L1/L2CCH由多个(2、4、8个)CCE构成的情况下,对该L1/L2CCH分配以具有偶数索引(Index)的CCE为起点的连续的多个CCE。基站根据对资源分配对象终端的控制信息的通知所需的CCE数,对于该资源分配对象终端分配L1/L2CCH。然后,基站将控制信息映射到与该L1/L2CCH的CCE对应的物理资源并发送。另外,这里,各CCE与A/N资源一对一地关联。因此,接收到L1/L2CCH的终端确定与构成该L1/L2CCH的CCE对应的A/N资源,使用该资源(即,代码和频率)向基站发送A/N信号。不过,在L1/L2CCH占用连续的多个CCE的情况下,终端利用与多个CCE分别对应的多个PUCCH构成资源中与索引最小的CCE对应的A/N资源(即,与具有偶数序号的CCE索引的CCE关联的A/N资源),将A/N信号发送到基站。具体而言,基于下式(1)确定A/N资源号 n_{PUCCH} (例如,参照非专利文献3)。

[0012]
$$n_{\text{PUCCH}} = N + n_{\text{CCE}} \quad (1)$$

[0013] 这里,上述A/N资源号 n_{PUCCH} 是上述A/N资源号。 N 表示小区内共同提供的A/N资源偏移值, n_{CCE} 表示映射了PDCCH的CCE的序号。由式(1)可知,根据 n_{CCE} 可取的范围,可使用一定范围的A/N资源。以下,将这种依赖于PDCCH的控制信息调度确定资源的A/N记作D-A/N(Dynamic A/N:动态ACK/NACK)。

[0014] 如前所述,A/N资源中除了包含码资源外还包含频率资源。上行线路中PUCCH、PUSCH共享相同的频带,因此在包含D-A/N的PUCCH的区域与PUSCH的带宽之间进行权衡。

[0015] 现有技术文献

[0016] 非专利文献

[0017] 非专利文献1:3GPP TS 36.211V10.4.0,“Physical Channels and Modulation (Release 10),”Dec.2011

[0018] 非专利文献2:3GPP TS 36.212V10.4.0,“Multiplexing and channel coding (Release 10),”Dec.2011

[0019] 非专利文献3:3GPP TS 36.213V10.4.0,“Physical layer procedures (Release 10),”Dec.2011

发明内容

[0020] 发明要解决的问题

[0021] 发明要解决的问题

[0022] 在PDCCH中,控制信息的分配区域有限,因此能够同时分配的终端数和控制信息量存在限制。另外,以根据小区专用的参数接收PDCCH为前提。由于按照小区专用的参数,所以存在PDCCH不适合于在多个小区间进行协作的CoMP(Coordinated multipoint operation,协作多点操作)或者在宏基站的小区内配置微微基站进行运用的HetNet(Heterogeneous

network,异构网络)的课题。因此,版本11中,正在研讨采用E-PDCCH(enhanced PDCCH:增强物理下行控制信道)作为与PDCCH不同的新控制信道。

[0023] 通过导入E-PDCCH,能够增加控制信息的分配区域。此外,由于E-PDCCH具有能够进行不限于以小区为单位的设定的、灵活的控制信息分配的优点,所以通过导入E-PDCCH,可望实现特别适合于在小区间进行协作的CoMP、或者小区间的干扰控制较为重要的HetNet的运用。

[0024] 但是,在采用了E-PDCCH的情况下,若不采取措施,则有可能在受E-PDCCH的控制信息的控制的终端与受PDCCH的控制信息的控制的终端之间,产生上行线路的A/N的冲突。或者,有可能出现如下问题,即为了避免A/N冲突而确保多余的A/N资源,从而PUSCH的频带减少。

[0025] 本发明的目的在于,提供在发送E-PDCCH的控制信息的系统中,避免A/N的冲突并提高A/N资源的利用效率,不使PUSCH的频带无益地减少的无线通信终端、基站装置、以及资源分配方法。

[0026] 解决问题的方案

[0027] 本发明的一个方案的无线通信终端采用的结构包括:接收单元,使用预先设定的一个以上的频率资源块集中的一个频率资源块集,通过增强物理下行控制信道,接收包含ACK/NACK资源标识的控制信息,所述频率资源块集包含一个或多个频率资源块;控制单元,基于所接收的所述频率资源块集和所述ACK/NACK资源标识的值,确定将ACK/NACK映射到物理上行控制信道的哪一个资源上;以及发送单元,使用确定的所述物理上行控制信道的资源,发送所述ACK/NACK,所述ACK/NACK资源标识是不依赖于由所述增强物理下行控制信道接收的增强控制信道元素的序号的值,且相对于所接收的所述频率资源块集能够取多个值。

[0028] 本发明的一个方案的无线通信方法包括以下步骤:使用预先设定的一个以上的频率资源块集中的一个频率资源块集,通过增强物理下行控制信道,接收包含ACK/NACK资源标识的控制信息,所述频率资源块集包含一个或多个频率资源块;基于所接收的所述频率资源块集和所述ACK/NACK资源标识的值,确定将ACK/NACK映射到物理上行控制信道的哪一个资源上;以及使用确定的所述物理上行控制信道的资源,发送所述ACK/NACK,所述ACK/NACK资源标识是不依赖于由所述增强物理下行控制信道接收的增强控制信道元素的序号的值,且相对于所接收的所述频率资源块集能够取多个值。

[0029] 本发明的一个方案的集成电路控制以下处理:使用预先设定的一个以上的频率资源块集中的一个频率资源块集,通过增强物理下行控制信道,接收包含ACK/NACK资源标识的控制信息的处理,所述频率资源块集包含一个或多个频率资源块;基于所接收的所述频率资源块集和所述ACK/NACK资源标识的值,确定将ACK/NACK映射到物理上行控制信道的哪一个资源上的处理;以及使用确定的所述物理上行控制信道的资源,发送所述ACK/NACK的处理,所述ACK/NACK资源标识是不依赖于由所述增强物理下行控制信道接收的的增强控制信道元素的序号的值,且相对于所接收的所述频率资源块集能够取多个值。

[0030] 本发明的一个方案的基站装置采用的结构包括:发送单元,使用相对于无线通信终端预先设定的一个以上的频率资源块集中的一个频率资源块集,通过增强物理下行控制信道,发送包含ACK/NACK资源标识的控制信息,所述频率资源块集包含一个或多个频率资

源块;以及接收单元,使用基于所发送的所述频率资源块集和所述ACK/NACK资源标识的值确定的ACK/NACK的物理上行控制信道的资源,接收所述ACK/NACK,所述ACK/NACK资源标识是不依赖于由所述增强物理下行控制信道发送的增强控制信道元素的序号的值,且相对于所发送的所述频率资源块集能够取多个值。

[0031] 本发明的一个方案的无线通信方法包括以下步骤:使用相对于无线通信终端预先设定的一个以上的频率资源块集中的一个频率资源块集,通过增强物理下行控制信道,发送包含ACK/NACK资源标识的控制信息,所述频率资源块集包含一个或多个频率资源块;以及使用基于所发送的所述频率资源块集和所述ACK/NACK资源标识的值确定的ACK/NACK的物理上行控制信道的资源,接收所述ACK/NACK,所述ACK/NACK资源标识是不依赖于由所述增强物理下行控制信道发送的增强控制信道元素的序号的值,且相对于所发送的所述频率资源块集能够取多个值。

[0032] 本发明的一个方案的集成电路控制以下处理:发送处理,使用相对于无线通信终端预先设定的一个以上的频率资源块集中的一个频率资源块集,通过增强物理下行控制信道,发送包含ACK/NACK资源标识的控制信息,所述频率资源块集包含一个或多个频率资源块;以及接收处理,使用基于所发送的所述频率资源块集和所述ACK/NACK资源标识的值确定的ACK/NACK的物理上行控制信道的资源,接收所述ACK/NACK,所述ACK/NACK资源标识是不依赖于由所述增强物理下行控制信道发送的增强控制信道元素的序号的值,且相对于所发送的所述频率资源块集能够取多个值。

[0033] 本发明的一个方案的无线通信终端采用的结构包括:接收单元,通过从一个或多个配置(Configuration)候选中使用任一配置发送来的增强物理下行控制信道(E-PDCCH),接收包含了ACK/NACK标识的控制信号;控制单元,基于所述E-PDCCH的发送或接收中使用的E-PDCCH的配置信息和所述ACK/NACK标识,从预先指定的指定资源中选择对下行数据的ACK/NACK信号使用的资源;以及发送单元,使用所选择的所述指定资源,发送所述ACK/NACK信号。

[0034] 本发明的一个方案的无线通信基站采用的结构包括:控制单元,根据E-PDCCH的发送中使用的配置是对无线通信终端预先通知的一个或多个E-PDCCH配置中的哪一者、以及控制信号中包含的ACK/NACK标识,从预先指定的指定资源中确定从无线通信终端发送下行数据的ACK/NACK信号的资源;以及发送单元,将包含了表示所述控制单元的确定结果的ACK/NACK标识的控制信号,通过使用与确定的所述指定资源对应的配置的E-PDCCH来发送。

[0035] 本发明的一个方案的资源分配方法包括如下的步骤:通过增强物理下行控制信道(E-PDCCH),接收包含了ACK/NACK标识的控制信号,基于所述ACK/NACK标识和E-PDCCH的配置,从频域和编码域中相互分离的多个ACK/NACK资源中的预先指定的指定资源候选中选择任一指定资源。

[0036] 发明的效果

[0037] 根据本发明,在通过增强物理下行控制信道和物理下行控制信道发送控制信息的情况下,能够避免对下行数据的A/N信号的冲突并提高A/N资源的利用效率,避免PUSCH的频带无益地减少。

附图说明

- [0038] 图1是表示下行线路的子帧结构的图。
- [0039] 图2是表示上行线路的子帧结构的图。
- [0040] 图3是说明PUCCH格式1a/1b的A/N信号的扩频方法的图。
- [0041] 图4A~图4C是表示一例发送E-PDCCH时的下行线路的子帧结构的图。
- [0042] 图5是表示采用E-PDCCH时的系统结构的图。
- [0043] 图6是表示设定了PDCCH终端用的D-A/N区域和E-PDCCH终端用的D-A/N区域的例子
的图。
- [0044] 图7是表示对于4个E-PDCCH终端分配各自不同的A/N资源的例子图。
- [0045] 图8是表示实施方式1的基站的主要结构的方框图。
- [0046] 图9是表示实施方式1的基站的详细结构的方框图。
- [0047] 图10是表示实施方式1的终端的主要结构的方框图。
- [0048] 图11是表示实施方式1的终端的详细结构的方框图。
- [0049] 图12是表示一例实施方式1的E-PDCCH的调度的图。
- [0050] 图13A、图13B是用于说明实施方式1的基于ARI切换的E-PDCCH终端的A/N资源的
图。
- [0051] 图14A、图14B是表示实施方式1的与E-PDCCH的配置对应的A/N资源候选的设定范
围的图。
- [0052] 图15A、图15B是表示实施方式2的下行线路的子帧结构的图。
- [0053] 图16是表示一例实施方式2的E-PDCCH的调度的图。
- [0054] 图17是表示实施方式2的基于发送E-PDCCH的PRB集确定的A/N资源的图。
- [0055] 图18是表示实施方式2的下行线路的子帧结构的图。
- [0056] 图19是表示实施方式3的下行线路的子帧结构的图。
- [0057] 图20是表示一例实施方式3的E-PDCCH的调度的图。
- [0058] 图21是表示实施方式3的基于发送E-PDCCH的搜索区间确定的A/N资源的图。
- [0059] 图22是表示实施方式4的下行线路的子帧结构的图。
- [0060] 图23是表示一例实施方式4的E-PDCCH的调度的图。
- [0061] 图24是表示实施方式4的基于发送E-PDCCH时使用的发送模式确定的A/N资源的
图。
- [0062] 图25是表示实施方式5的下行线路的子帧结构的图。
- [0063] 图26是表示实施方式6的下行线路的子帧结构的图。
- [0064] 图27是表示实施方式6的下行线路的其他子帧结构的图。
- [0065] 图28是表示实施方式6的下行线路的其他子帧结构的图。
- [0066] 图29是表示本发明实施方式7的通信系统的图。
- [0067] 图30是表示一例实施方式7的E-PDCCH的调度的图。
- [0068] 标号说明
- [0069] 11 天线
- [0070] 12 控制信息生成单元
- [0071] 13 控制信息编码单元

[0072]	14、17 调制单元
[0073]	15 数据编码单元
[0074]	16 重发控制单元
[0075]	18 子帧构成单元
[0076]	19 IFFT单元
[0077]	20 CP附加单元
[0078]	21 无线发送单元
[0079]	22 无线接收单元
[0080]	23 CP去除单元
[0081]	24 解扩单元
[0082]	25 相关处理单元
[0083]	26 判定单元
[0084]	41 天线
[0085]	42 无线接收单元
[0086]	43 CP去除单元
[0087]	44 FFT单元
[0088]	45 提取单元
[0089]	46 数据解调单元
[0090]	47 数据解码单元
[0091]	48 判定单元
[0092]	49 控制信息解调单元
[0093]	50 控制信息解码单元
[0094]	51 控制信息判定单元
[0095]	52 控制处理单元
[0096]	53 A/N信号调制单元
[0097]	54 一次扩频单元
[0098]	55、60 IFFT单元
[0099]	56 CP附加单元
[0100]	57 二次扩频单元
[0101]	58 复用单元
[0102]	59 无线发送单元
[0103]	61 CP附加单元
[0104]	62 扩频单元
[0105]	100 基站
[0106]	110 控制单元
[0107]	120 发送单元
[0108]	200 终端
[0109]	210 发送单元
[0110]	220 控制单元

[0111] 230 接收单元

具体实施方式

[0112] 下面,参照附图详细地说明本发明的各实施方式。

[0113] (实施方式1)

[0114] <得出本发明的一个方案的经过>

[0115] 首先,在说明实施方式1的具体结构和动作之前,作为采用E-PDCCH时的A/N资源的分配方法,说明本发明人着眼的一种方法。

[0116] 图4A~图4C是表示发送E-PDCCH时的下行线路子帧的例子。图5表示采用E-PDCCH时的系统结构。

[0117] E-PDCCH具有如下特征的一部分或全部。

[0118] (1) 与使用全部终端共同的资源来发送的PDCCH不同,使用对每个终端分配的频率资源块来发送。

[0119] (2) 与使用小区内全部终端共同的参考信号来解调的PDCCH不同,使用对每个终端提供的终端专用的参考信号来解调。

[0120] (3) 与使用小区内全部终端共同的扰码来加扰的PDCCH不同,使用对每个终端提供的扰码来加扰。

[0121] (4) 能够通过设定而改变是否发送E-PDCCH。

[0122] 如图4A~图4C所示,与使用全部终端共同的资源来发送的PDCCH不同,E-PDCCH对每个终端设定频率资源块(PRB),使用该PRB来发送。在图4A~图4C的例子中,PRB号2、4、…、24、26被设定为E-PDCCH。另外,E-PDCCH由一个或多个资源eCCE(enhanced Control Channel Element,增强控制信道元素)构成。eCCE号与PRB号的关系尚未明确,但考虑对每个终端设定E-PDCCH,可以想到如下的关系。

[0123] (1) 整个系统频带的所有PRB中的eCCE号不同的编号方式(图4A)。

[0124] (2) 对每个终端设定的、发送E-PDCCH的一个或多个PRB集(set)中的所有eCCE号不同的编号方式(图4B)。

[0125] (3) 与设定的PRB无关,各PRB内的所有eCCE号不同的编号方式(图4C)。

[0126] 另外,如图5所示,设想为在采用E-PDCCH的通信系统中,在一个小区内混合存在PDCCH终端和E-PDCCH终端(图5中,用黑色表示E-PDCCH终端)。这里,PDCCH终端表示接收PDCCH的控制信息并进行通信控制的终端,E-PDCCH终端表示接收E-PDCCH的控制信息并进行通信控制的终端。

[0127] 因此,通过导入E-PDCCH,除了增加控制信息的区域以外,还能够进行不限于以小区为单位的设定的、灵活的控制信息分配。例如,能够在小区内使用多个不同设定的E-PDCCH,或者在小区间使用相同设定的E-PDCCH。由此,特别是在适合于在小区间进行协作的CoMP、以及小区间的干扰控制较为重要的HetNet的运用中,E-PDCCH的导入可望收到较大效果。

[0128] 另一方面,迄今为止尚未规定对作为控制信息分配了E-PDCCH的PDSCH的、A/N的反馈资源确定方法。

[0129] 最简单的方法是,与PDCCH同样地,也对E-PDCCH以下述式(2)的方式确定A/N资源

号。

$$[0130] \quad n_{\text{PUCCH}}^{\text{E-PDCCH}} = f(N_e, n_{\text{eCCE}}) \quad (2)$$

[0131] 这里, $n_{\text{PUCCH}}^{\text{E-PDCCH}}$ 是该E-PDCCH终端发送A/N的资源号。 N_e 是A/N资源偏移值, n_{eCCE} 是映射了E-PDCCH的eCCE的号。另外, N_e 是D-A/N资源偏移参数, 既可以是小区专用的值, 也可以是对每个终端分别提供的值。函数 $f(a, b)$ 例如是 $f(a, b) = a + b$ 。

[0132] 若使用该方法, 则具有无需对每个终端通知A/N资源, 并且E-PDCCH终端之间A/N不可能发生冲突的优点。另一方面, 存在着E-PDCCH终端的A/N分散在广范围内, 多个终端之间A/N发生冲突, 产生分配阻塞的缺点。图6中示出该情形。

[0133] 图6表示各设定了4个PDCCH终端用A/N资源和E-PDCCH终端用A/N资源的情况的例子。假设按照以往的式(1)确定PDCCH终端用A/N资源。另外, 假设按照式(2)确定PDCCH终端用A/N资源。

[0134] 首先, 根据eCCE号确定E-PDCCH终端的A/N资源, 由此存在A/N资源分散在广范围内的问题。分散的程度因eCCE号可取的值的范围以及式(2)而异。例如, 若进行如图4A的eCCE编号, 则A/N资源的分散非常大, 使得本应能够发送PUSCH的频带减少。这会导致上行线路的吞吐量劣化。

[0135] 此外, 还产生A/N资源冲突的问题。图6表示PDCCH终端与E-PDCCH终端之间A/N冲突的情形。实际上, 在小区内有可能设定多个E-PDCCH, 此时, 不同的E-PDCCH之间也有可能产生A/N的冲突。冲突会使A/N的质量大幅劣化, 是不可容许的, 因此在多个终端间产生了A/N资源冲突的情况下, 需要放弃分配。另一方面, 虽然也能够通过重新进行多个终端间的PDCCH或E-PDCCH调度来尝试避免分配阻塞, 但这必须同时调整下行控制信号和上行A/N信号双方的调度, 若要实现则需要复杂的系统和算法。另外, 下行控制信号的配置和上行A/N资源中的任一者确定后, 另一者也自动确定, 因此难以进行调度以使两者的配置从分配阻塞(block)几率或资源利用效率的观点上优化。

[0136] 另一种方法是, 通过RRC(Radio resource control, 无线资源控制)控制信息等, 事先对每个终端分配A/N资源。

[0137] 在版本10中, 作为载波聚合时等需要反馈更多的A/N比特时的A/N资源确定方法, 采用了利用RRC设定4个A/N资源候选, 使用PDCCH中包含的2比特的ARI(ACK/NACK Resource Indicator, ACK/NACK资源标识)以子帧为单位动态地选择的方法(非专利文献3)。图7是将通过RRC控制信息设定的A/N资源候选和ARI的值关联的表。终端根据解码后的PDCCH的ARI所示的值确定A/N资源。

[0138] 通过在E-PDCCH中也导入ARI, 与上述同样地选择A/N资源, 能够进行不依赖于E-PDCCH的调度的A/N资源设定。此时, 对多个E-PDCCH终端设定相同的A/N资源候选, 通过对各终端发送的E-PDCCH的ARI来控制A/N资源即可。另外, 由于存在多个选项, 所以能够避免与PDCCH终端的A/N资源以及设定了不同E-PDCCH的终端的A/N资源发生分配阻塞。另外, 通过ARI的调整来避免分配阻塞, 因而不需要重新调整PDCCH和E-PDCCH的调度。

[0139] 但是, 在使用ARI的A/N资源选择中, 只能设定与ARI的比特数相应的数的A/N资源候选。例如, 在ARI为2比特的情况下, 能够选择的A/N资源为4个。考虑到有可能与PDCCH终端或者设定了其他E-PDCCH的终端产生A/N资源冲突, 则有可能无法使用4个A/N资源中的某些

A/N资源。因此产生仅使用ARI时选项少,无法进行灵活的A/N资源控制的问题。

[0140] 通过增加ARI的比特数,能够增加A/N资源候选数。但是,过度的ARI比特数增加导致E-PDCCH的开销增大,因此从性能和覆盖范围的观点而言并非优选。

[0141] 因此,本实施方式1的通信系统以在E-PDCCH中导入ARI为前提,以同时实现(1)不增加ARI的比特数,以及(2)增加A/N资源候选的数这两点为目的。

[0142] [通信系统的概要]

[0143] 如图5的例子所示,本实施方式1的通信系统由小区内一个基站100和多个终端200等构成。

[0144] [基站100的结构]

[0145] 图8是表示基站100的主要结构的方框图。

[0146] 如图8所示,基站100包括:控制单元110,生成向多个终端200分别发送的多个控制信息;以及发送单元120,将控制信息和发送数据转换为无线发送用的信号,并将信号通过天线11无线发送。

[0147] 控制单元110根据下行线路的资源分配信息等生成各终端200的控制信息。另外,控制单元110将对各终端200发送的控制信息调度到PDCCH或E-PDCCH中。此时,E-PDCCH利用预先对于终端200设定的一个或多个配置(配置)中的任一配置进行发送。另外,使用E-PDCCH中包含的ARI,对E-PDCCH终端通知:使用通过RRC通知预先指定的通知A/N资源候选中的哪一者发送A/N。这样,控制单元110生成包含了ARI的E-PDCCH终端的控制信息,并输出到发送单元120。

[0148] 发送单元120无线发送包含发送数据和控制信息的各信道的信号。即,发送单元120将发送数据通过PDSCH发送,将PDCCH终端的控制信息通过PDCCH发送,将E-PDCCH终端的控制信息通过E-PDCCH发送。

[0149] 图9是表示基站100的详细结构的方框图。

[0150] 详细而言,如图9所示,基站100包括天线11、控制信息生成单元12、控制信息编码单元13、调制单元14、17、数据编码单元15、重发控制单元16、子帧构成单元18、IFFT单元19、CP附加单元20、以及无线发送单元21等。另外,基站100还包括无线接收单元22、CP去除单元23、解扩单元24、相关处理单元25、以及判定单元26等。

[0151] 其中,控制信息生成单元12主要发挥作为控制单元110的功能,从控制信息编码单元13到无线发送单元21以及从数据编码单元15到无线发送单元21的结构主要发挥作为发送单元120的功能。

[0152] 基站100通过下行线路发送PDCCH、E-PDCCH、PDSCH。另外,基站100通过上行线路接收传送A/N信号的PUCCH。此外,为了避免说明变得复杂,这里主要示出与本实施方式的特征密切相关的、与下行线路的PDCCH、E-PDCCH、PDSCH的发送、以及相对于该下行线路数据的在上行线路中的PUCCH的接收有关的结构单元。并且,省略与上行线路数据的接收有关的结构单元的图示和说明。

[0153] 将基站100生成的下行线路的控制信号和数据信号,分别单独地进行编码和调制,并输入到子帧构成单元18。

[0154] 首先,说明控制信号的生成。控制信息生成单元12根据要分配下行线路的各终端200的资源分配结果(资源分配信息)和编码率信息,生成对各终端200的控制信息。每个终

端200的控制信息中包含终端ID信息,其表示本控制信息是发往哪个终端200的控制信息。例如,控制信息中,作为终端ID信息,包含用控制信息通知对象的终端200的ID号掩蔽的CRC比特。这里,映射到PDCCH中的控制信息和映射到E-PDCCH中的控制信息中,包含不同的信息。尤其是,映射到E-PDCCH中的控制信息中包含ARI,该ARI指示使用通过RRC预先通知的A/N资源候选中的哪一者。生成的对各终端200的控制信息被输入到控制信息编码单元13。

[0155] 控制信息编码单元13基于编码率信息,对每个终端200的控制信息分别独立地进行编码。映射到PDCCH中的控制信息的编码和映射到E-PDCCH中的控制信息的编码可以相同也可以不同。控制信息编码单元13的输出被输入到调制单元14。

[0156] 调制单元14对每个终端200的控制信息分别独立地进行调制。映射到PDCCH中的控制信息的调制和映射到E-PDCCH中的控制信息的调制可以相同也可以不同。调制单元14的输出被输入到子帧构成单元18。

[0157] 接着,说明数据信号的生成。在数据编码单元15中,对于要发送到各终端200的数据比特序列,附加基于各终端200的ID进行了掩蔽的CRC比特,分别进行纠错编码。数据编码单元15的输出被输入到重发控制单元16。

[0158] 重发控制单元16保持每个终端200的编码发送数据,在初次发送时,将发送数据输出到调制单元17。另一方面,重发控制单元16对于从判定单元26输入了NACK信号的终端200,即对于要进行重发的终端200,将与该重发对应的发送数据输出到调制单元17。

[0159] 调制单元17对输入的发往各终端200的数据编码序列分别进行数据调制。调制序列被输入到子帧构成单元18。

[0160] 子帧构成单元18基于资源分配信息,将输入的控制信息序列和数据序列映射到子帧的以时间和频率划分出的资源中。由此,子帧构成单元18构成子帧,并输出到IFFT单元19。

[0161] IFFT单元19对于输入的发送子帧进行IFFT (Inverse Fast Fourier Transform, 快速傅立叶逆变换),得到时间波形。得到的时间波形被输入到CP附加单元20。

[0162] CP附加单元20对子帧内的各OFDM码元附加CP,并输出到无线发送单元21。

[0163] 无线发送单元21对于输入的码元进行无线调制,将其调制到传送波频带,并通过天线11发送调制后的下行线路信号。

[0164] 无线接收单元22从接收到终端200的A/N信号的天线11接收输入,并进行无线解调。解调后的下行线路信号被输入到CP去除单元23。

[0165] CP去除单元23从下行线路信号内的各SC-FDMA (Single Carrier-Frequency-Division Multiple Access,单载波频分多址) 码元中去除CP。去除CP后的码元被输入到解扩单元24。

[0166] 解扩单元24为了从经码分复用的多个终端200的A/N信号中取出对象终端200的A/N,使用对应的正交码进行解扩。解扩后的信号被输出到相关处理单元25。

[0167] 相关处理单元25为了取出A/N,使用ZAC序列进行相关处理。相关处理后的信号被输入到判定单元26。

[0168] 判定单元26判定该终端200的A/N是ACK、NACK中的哪一者。在判定结果是ACK的情况下,判定单元26促使重发控制单元16发送下一个数据。另一方面,在判定结果是NACK的情况下,判定单元26促使重发控制单元16进行重发。

[0169] [终端200的结构]

[0170] 图10是表示终端的主要结构的方框图。

[0171] 终端200包括：接收单元230，通过天线41接收控制信息和下行数据；控制单元220，基于控制信息确定发送A/N信号的资源；以及发送单元210，通过确定的资源发送A/N信号。

[0172] 在设定为接收E-PDCCH的控制信息的情况下，终端200是E-PDCCH终端，在设定为接收PDCCH的控制信息的情况下，终端200是PDCCH终端。另外，终端200有时也被设定为接收两者。即，被设定为接收两者的终端200尝试从E-PDCCH和PDCCH两者接收控制信息，若能够从E-PDCCH中提取自身的控制信息则为E-PDCCH终端，若能够从PDCCH中提取自身的控制信息则为PDCCH终端。在没有特别的通知或指定的情况下，终端200为PDCCH终端。

[0173] 此外，终端200预先通过RRC等高层被通知可能包含自身的控制信息的E-PDCCH的配置。该配置既可以为一个，也可以为多个。在设定有多个配置的E-PDCCH的情况下，终端200检查通过各个配置中的哪个配置发送了自身的E-PDCCH。基站100使用某一种配置对终端200发送E-PDCCH。

[0174] 接收单元230通过PDSCH将接收数据接收，通过E-PDCCH或PDCCH接收控制信息。即，在为E-PDCCH终端200的情况下，接收单元230通过E-PDCCH接收包含了ARI的控制信息，在为PDCCH终端200的情况下，通过PDCCH接收控制信息。接收单元230将接收到的控制信息输出到控制单元220。

[0175] 在为E-PDCCH终端200的情况下，控制单元220基于接收到的E-PDCCH的配置以及ARI的值这两者，确定使用通过RCC等所通知的A/N资源（RRC通知A/N资源）中的哪一者作为接收数据的A/N信号的发送资源。另外，在为PDCCH终端200的情况下，控制单元220与以往的PDCCH终端同样地确定A/N信号的发送资源。控制单元220将确定内容输出到发送单元210。

[0176] 发送单元210使用确定的资源，将接收数据的A/N信号无线发送。

[0177] 图11是表示终端的详细结构的方框图。

[0178] 详细而言，如图11所示，终端200包括天线41、无线接收单元42、CP去除单元43、FFT单元44、提取单元45、数据解调单元46、数据解码单元47、判定单元48、控制信息解调单元49、控制信息解码单元50、控制信息判定单元51、控制处理单元52、A/N信号调制单元53、一次扩频单元54、IFFT单元55、CP附加单元56、二次扩频单元57、复用单元58、以及无线发送单元59。另外，终端200还包括参考信号用的IFFT单元60、CP附加单元61以及扩频单元62。

[0179] 在上述单元中，控制处理单元52主要发挥作为控制单元220的功能。另外，从A/N信号调制单元53到无线发送单元59的结构主要发挥作为发送单元210的功能，从无线接收单元42到判定单元48和从无线接收单元42到控制信息判定单元51的结构主要发挥作为接收单元230的功能。

[0180] 终端200通过下行线路接收映射到PDCCH或E-PDCCH中的控制信息、以及映射到PDSCH中的下行线路数据。另外，终端200通过上行线路发送PUCCH。这里，为了避免说明变得复杂，仅示出与本实施方式的特征密切相关的、与下行线路（具体而言是PDCCH、E-PDCCH和PDSCH）的接收、以及相对于下行线路的接收数据的、在上行线路（具体而言是PUCCH）的发送有关的结构单元。

[0181] 无线接收单元42接受来自接收到由基站发送的下行线路信号的天线41的输入，进行无线解调，并输出到CP去除单元43。

[0182] CP去除单元43从子帧内的各OFDM码元时间波形中除去CP,并输出到FFT单元44。

[0183] FFT单元44对于输入的时间波形,为了进行OFDM(Orthogonal frequency division multiplexing,正交频分复用)解调,进行FFT(fast Fourier transform,快速傅立叶变换),得到频域中的子帧。得到的接收子帧被输入到提取单元45。

[0184] 提取单元45从PDCCH区域或E-PDCCH区域中提取对本终端的控制信息。假定从基站100预先指示了关于控制信息包含在PDCCH、E-PDCCH的哪一者中的信息(未图示)。提取单元45使用控制信息的编码率信息,从可能映射有自身的控制信息的控制信息区域中提取一个或多个控制信息候选,并输出到控制信息解调单元49。另外,在从控制信息判定单元51得到了结果后,提取单元45基于发往本终端的控制信息中包含的资源分配结果,从接收子帧中提取对本终端的数据信号。得到的数据信号被输入到数据解调单元46。

[0185] 控制信息解调单元49对于输入的一个或多个控制信息进行解调,并输出到控制信息解码单元50。

[0186] 控制信息解码单元50使用控制信息的编码率信息,对于输入的一个或多个解调序列分别进行解码。解码结果被输入到控制信息判定单元51。

[0187] 控制信息判定单元51根据一个或多个解码结果,使用终端ID信息判定发往本终端的控制信息。在判定中,使用以控制信息中包含的本终端ID信息进行了掩蔽的CRC比特等。在有发往本终端的控制信息的情况下,控制信息判定单元51将该控制信息输出到提取单元45。另外,控制信息判定单元51将该控制信息输出到控制处理单元52。

[0188] 在为PDCCH终端200的情况和为E-PDCCH终端200的情况下,控制处理单元52进行不同的动作。

[0189] 在为PDCCH终端200的情况下,控制处理单元52根据映射有控制信息的资源(CCE)号,基于式(1)求A/N信号的资源号。根据求得的A/N信号资源号,控制处理单元52确定用于一次扩频、二次扩频和参考信号的各扩频码,以及发送PUCCH的频率资源块(RB)。这些信息被输入到一次扩频单元54、二次扩频单元57以及参考信号的扩频单元62。

[0190] 另一方面,在为E-PDCCH终端200的情况下,控制处理单元52基于接收到的E-PDCCH的配置以及控制信息中包含的ARI所指示的值两者,确定使用作为RRC控制信息所通知的A/N资源候选中的哪一者。此外,假定这里的RRC通知A/N资源是从基站100对于终端200预先指示的资源(未图示)。控制处理单元52确定与指示了的A/N资源号对应的用于一次扩频、二次扩频和参考信号的各扩频码,以及发送PUCCH的频率资源块(RB)。然后,控制处理单元52将各扩频码分别输出到一次扩频单元54、二次扩频单元57、以及参考信号的扩频单元62。

[0191] 数据解调单元46对输入的发往本终端的数据信号进行解调。解调结果被输入到数据解码单元47。

[0192] 数据解码单元47对于输入的解调数据进行解码。解码结果被输入到判定单元48。

[0193] 判定单元48使用由终端200的ID进行了掩蔽的CRC,判定解码结果是否正确。在解码结果正确的情况下,判定单元48将ACK信号输出到A/N信号调制单元53,并取出接收数据。在解码结果不正确的情况下,判定单元48将NACK信号输出到A/N信号调制单元53。

[0194] 在A/N信号调制单元53中,生成其值根据输入信号是ACK还是NACK而不同的调制码元。生成的调制码元被输入到一次扩频单元54。

[0195] 一次扩频单元54使用由控制处理单元52输入的ZAC序列对A/N信号进行一次扩频,

并将一次扩频后的A/N信号输出到IFFT单元55。这里,用于循环移位跳频的循环移位量因SC-FDMA单位而不同,因此一次扩频单元54对每个SC-FDMA码元使用不同的循环移位量对A/N信号进行一次扩频。

[0196] IFFT单元55对从一次扩频单元54输入的每个SC-FDMA码元进行IFFT,并将得到的时间波形输出到CP附加单元56。

[0197] CP附加单元56对输入的每个SC-FDMA时间波形附加CP,并将该信号输出到二次扩频单元57。

[0198] 二次扩频单元57对附加CP后的SC-FDMA时间波形,使用分块扩频码序列进行二次扩频。扩频码使用由控制处理单元52指示的代码。二次扩频后的序列被输入到复用单元58。

[0199] 复用单元58对从参考信号的扩频单元62和二次扩频单元57分别输入的两个序列进行时分复用,构成PUCCH子帧。时分复用后的信号被输入到无线发送单元59。

[0200] 无线发送单元59对于输入的信号进行无线调制,将其调制到传送波频带,并从天线41无线发送上行线路信号。

[0201] IFFT单元60对参考信号进行IFFT,并将得到的时间波形输出到CP附加单元61。

[0202] CP附加单元61对输入的参考信号的时间波形附加CP,并将该信号输出到扩频单元62。

[0203] 扩频单元62对附加CP后的时间波形进行扩频。扩频码使用由控制处理单元52指示的代码。扩频后的序列被输入到复用单元58。

[0204] [动作]

[0205] 使用步骤(1)至(6)说明本实施方式1的基站100和终端200的处理流程。

[0206] 图12是表示由E-PDCCH中包含的ARI、以及由E-PDCCH的配置确定的A/N资源的表。

[0207] 步骤(1):在发送或接收PDSCH之前,基站100对可通过E-PDCCH发送控制信息的终端200,预先通知E-PDCCH的使用。此外,也可以对不通过E-PDCCH发送的终端200不特别进行通知。在没有特别的通知或者无法识别的情况下,终端200也认为是通过PDCCH发送控制信息,以接收控制信息。另外,基站100对有可能通过E-PDCCH发送控制信息的终端200,在发送或接收PDSCH之前,通知有可能使用的E-PDCCH的配置。例如,图12中,对某个终端200设定全部三个配置,对某个终端200设定配置A和配置B,对某个终端200仅设定配置A。另外,在发送或接收PDSCH之前,基站100通知由ARI的值和E-PDCCH的配置确定的A/N资源候选。该A/N资源候选是图12中的A~D、W~Z、O~R。这些通知使用RRC控制信号等。

[0208] 步骤(2):基站100确定在各子帧中分配数据的终端200,并在PDSCH内进行调度。在调度中,除了利用发往各终端200的业务量以外,还利用终端200发送的CSI反馈或探测参考信号(SRS)等。

[0209] 步骤(3):基站100对各终端200生成包含调度结果的控制信息,并将这些控制信息调度到PDCCH或E-PDCCH中。基站100对于设定了多个E-PDCCH配置的终端200,确定发送E-PDCCH的配置,基于该配置进行调度。

[0210] 另外,基站100确认在调度了控制信息的所有终端200之间是否不产生A/N资源的冲突。在产生A/N资源冲突的情况下,基站100通过改变PDCCH的调度结果、E-PDCCH的ARI的值、E-PDCCH的配置等,检查能否避免A/N资源冲突。在无法避免A/N资源冲突的情况下,基站100放弃对产生冲突的终端200的调度(分配阻塞)。

[0211] 步骤(4):在结束所有终端200的控制信息调度后,基站100通过下行线路无线发送PDCCH和E-PDCCH的控制信息以及PDSCH的下行数据。

[0212] 步骤(5):终端200从接收信号中获取发往本终端的控制信息,进行数据信号的提取和解码。特别是,控制信息有可能通过E-PDCCH发送的情况下,终端200还确认以可使用的一个或多个配置中的哪一配置发送。另外,终端200基于控制信息确定用于发送与接收数据信号对应的A/N信号的代码和频率的资源。特别是,E-PDCCH终端200基于发往本终端的E-PDCCH的配置和E-PDCCH中包含的ARI的值,确定使用通过RRC事先通知的A/N资源候选中的哪一者。

[0213] 步骤(6):终端200根据数据信号的判定结果确定ACK或NACK,使用以上述方式确定的A/N资源(代码和频率的资源)发送A/N信号。

[0214] [效果]

[0215] 如上所述,根据实施方式1的基站100和终端200,对于设定了多个E-PDCCH配置的终端200,能够不增加ARI的比特数,而增加A/N资源候选的数。

[0216] 另外,根据实施方式1,根据通信环境或终端状况等而追加可用于E-PDCCH终端的配置,由此能够根据需要分级地增加A/N资源候选的数。

[0217] 另外,根据实施方式1,A/N资源候选即图12中的A~D、W~Z、O~R全部是利用RRC控制信息等事先通知的A/N资源。因此,与根据eCCE号等调度了E-PDCCH的资源来确定A/N资源的、式(2)那样的分配方法相比,基站100能够更容易地调整A/N资源。另外,由此能够减小基站100的电路规模。

[0218] (变形例1)

[0219] 此外,实施方式1的通信系统进行如下变更也能够获得同样的效果。

[0220] 可以根据E-PDCCH的配置不同,改变ARI的比特数。

[0221] 图13A和图13B表示ARI的比特数根据配置不同而异的情况的例子。图13A是仅配置A的ARI为2比特,其他配置的ARI为1比特的情况的例子。图13B是仅配置A的ARI为1比特,其他配置的ARI为2比特的情况的例子。

[0222] 由此,除了与实施方式1同样的效果以外,还能够获得通过减少ARI的比特数带来的开销减少效果。例如,在将配置A高频度地用于E-PDCCH,将配置B和C仅用于较少的E-PDCCH终端的运用中,由于使用配置B和C发送E-PDCCH的终端200较少,所以能够使配置A的ARI比特数较多,使配置B和C时的ARI比特数较少。此时能够减少与ARI比特相应的开销,但由于配置B和C的E-PDCCH终端较少,所以能够将由于减少ARI比特数造成的分配阻塞率的恶化抑制得较小。另一方面,即使在相同运用中,在相比于分配阻塞率的恶化,更优先考虑ARI比特的开销减少的环境下,也可以相反地使配置A的ARI比特数较少,使配置B和C的ARI比特数较多。由此,能够实现与实施方式1同等的效果,同时通过减少配置A的ARI比特数以减少控制信息中包含的信息比特数,能够改善所估计的各种环境下发送或接收的E-PDCCH配置A的接收质量。

[0223] (变形例2)

[0224] 此外,实施方式1的通信系统进行如下变更也能够获得同样的效果。

[0225] 对E-PDCCH的每个配置,可以限定能够由ARI指定的A/N资源候选的范围。

[0226] 图14A、图14B表示通过E-PDCCH的配置对能够设定A/N资源候选的范围加以限制的

例子。图14A的例子中,配置B和C的A/N资源范围仅限制为与PDCCH终端的A/N资源范围不同的区域,图14B的例子中,配置A的A/N资源范围限制为与PDCCH终端的A/N资源范围相同的区域。

[0227] 由此,除了与实施方式1同样的效果以外,还能够获得通过限制能够设定A/N资源候选的范围带来的RRC控制信号的开销减少效果。例如,在将配置A是高频度地用于E-PDCCH的配置,将配置B和C是仅用于较少的E-PDCCH终端的配置的运用中,使用配置B和C来发送E-PDCCH的终端200较少。因此,通过使配置A的能够设定A/N资源候选的范围较宽,使配置B和C的能够设定A/N资源候选的范围较窄,能够获得与实施方式1同样的效果,同时减少RRC的开销。另一方面,即使在相同运用中,也可以使配置A能够设定A/N资源候选的范围较窄,使配置B或C的能够设定A/N资源候选的范围较宽。在这种情况下,只要不产生分配阻塞,就使用设定范围较窄的配置A,因而能够确保能对PUSCH分配的资源,改善上行线路吞吐量。

[0228] (实施方式2)

[0229] [通信系统的概要]

[0230] 在实施方式2中,对于终端,设定E-PDCCH作为由一个或多个PRB构成的PRB集(set)。对于该终端,在设定的PRB集内发送或接收E-PDCCH。

[0231] 另外,对各E-PDCCH终端,设定一个或多个E-PDCCH的PRB集。通过RRC控制信息等,从基站向终端通知设定的PRB集的信息。能够对每个终端改变所设定的PRB集的数。

[0232] 图15A、图15B表示在子帧内设定了两个PRB集的例子。图15A表示两个PRB集的、PRB的频率间隔相同的例子,图15B表示两个PRB集的、PRB的频率间隔不同的例子。在实施方式2中,设为也能够对每一个或多个PRB集,设定这种PRB的频率间隔。此外,也可以设为,预先确定了多个PRB集,从中选择要使用的PRB集。

[0233] 以下,为了避免说明变得复杂,对与实施方式1相同的结构附加相同标号,仅说明与实施方式1的不同之处。

[0234] [基站的结构]

[0235] 基站100的结构,主要仅是控制单元110的处理内容不同,其他与实施方式1是同样的。关于控制单元110的处理内容,以下面的动作说明来详细描述。

[0236] [终端的结构]

[0237] 终端200的结构,主要仅是控制单元220的处理内容不同,其他与实施方式1相同。关于控制单元220的处理内容,以下面的动作说明来详细描述。

[0238] [动作]

[0239] 使用步骤(1)至(6)说明本实施方式2的基站100和终端200的处理流程。

[0240] 图16是表示由E-PDCCH中包含的ARI、以及E-PDCCH的PRB集确定的A/N资源的表。

[0241] 步骤(1):在发送或接收PDSCH之前,基站100对能够通过E-PDCCH发送控制信息的终端200,通知PRB集的设定。此外,在为所有E-PDCCH终端都能够使用的PRB集的情况下,也可以不通知该设定。另外,对每个终端200确定所通知的PRB集的设定和PRB集的个数。例如,在图15A、图15B中,对某个终端200设定PRB集A和B,对某个终端200仅设定PRB集A。另外,在发送或接收PDSCH之前,基站100通知由ARI的值和E-PDCCH的PRB集确定的A/N资源候选。该A/N资源候选是图16中的A~D和W~Z。这些通知使用RRC控制信号等。

[0242] 步骤(2):基站100确定在各子帧中分配数据的终端200,并在PDSCH内进行调度。在

调度中,除了利用发往各终端200的业务量以外,还利用终端200发送的CSI反馈或探测参考信号(SRS)等。

[0243] 步骤(3):基站100对各终端200生成包含调度结果的控制信息,并将这些控制信息调度到PDCCH或E-PDCCH中。基站100对于设定了多个E-PDCCH PRB集的终端200,确定用于发送E-PDCCH的PRB集,在该PRB集中进行调度。

[0244] 另外,基站100确认在进行了调度的所有终端200之间是否不产生A/N资源的冲突。在产生A/N资源冲突的情况下,基站100通过改变PDCCH的调度结果、E-PDCCH的ARI的值、E-PDCCH的PRB集等,检查能否避免A/N资源冲突。在无法避免A/N资源冲突的情况下,基站100放弃对产生冲突的终端200的调度(分配阻塞)。

[0245] 步骤(4):在结束所有终端200的控制信息映射后,基站100通过下行线路无线发送PDCCH和E-PDCCH的控制信息以及PDSCH的下行数据。

[0246] 步骤(5):终端200从接收信号中获取发往本终端的控制信息,进行数据信号的提取和解码。特别是,控制信息有可能通过E-PDCCH发送的情况下,终端200还确认通过在事先设定并能够使用的一个或多个PRB集中的哪一PRB集被发送。另外,终端200基于控制信息,确定用于发送与接收数据信号对应的A/N信号的代码和频率的资源。特别是,E-PDCCH终端200基于发送了发往本终端的E-PDCCH的PRB集、和E-PDCCH中包含的ARI的值,确定使用通过RRC事先通知的A/N资源候选中的哪一者(例如参照图17)。

[0247] 步骤(6):终端200根据数据信号的判定结果确定ACK或NACK,使用以上述方式确定的A/N资源(代码和频率的资源)发送A/N信号。

[0248] [效果]

[0249] 如上所述,根据实施方式2的基站100和终端200,对于设定了多个E-PDCCH PRB集的终端200,能够不增加ARI的比特数,而增加A/N资源候选的数。此外,根据实施方式2,设定了多个PRB集的终端200能选择的A/N资源候选的数得到了增加,由此还能够减少仅设定单一PRB集的终端200的A/N资源发生分配阻塞的几率。

[0250] 相反,在终端200的数少的情况,或者同一子帧中下行线路中分配的终端200的数少的情况等,A/N资源的数相对于分配的终端200的数较多时,通过将使用的A/N资源限制为例如A~D,能够减少使用的PRB集数。由此,发送数据的下行线路PRB的数能够增多,因而能够提高每个终端的吞吐量。

[0251] 另外,根据实施方式2,根据通信环境或终端状况等而追加可用于E-PDCCH终端的PRB集,由此能够根据需要分级地增加A/N资源候选的数。

[0252] 另外,根据实施方式1,A/N资源候选即图16中的A~D和W~Z全部是利用RRC控制信息等事先通知的A/N资源。这样,与根据eCCE号等调度了E-PDCCH的资源来确定A/N资源的、式(2)那样的分配方法相比,基站100能够更容易地调整A/N资源。另外,由此能够减小基站100的电路规模。

[0253] (变形例1)

[0254] 此外,实施方式2的通信系统进行如下变更也能够获得同样的效果。

[0255] 可以根据E-PDCCH的PRB集不同,改变ARI的比特数。例如,通过PRB集A发送的E-PDCCH中包含的ARI的比特数为2比特,通过PRB集B发送的E-PDCCH中包含的ARI的比特数为1比特,等等。或者,根据PRB集不同,也可以使ARI为0比特。此时,使用作为RRC控制信息通知

了的一个A/N资源。

[0256] 由此,除了与实施方式2同样的效果以外,还能够获得通过减少ARI的比特数带来的开销减少效果。例如,在PRB集A高频度地用于E-PDCCH,PRB集B仅用于较少的E-PDCCH终端的运用中,由于通过PRB集B发送E-PDCCH的终端200较少,所以能够使PRB集A的ARI比特数较多,使PRB集B的ARI比特数较少。此时能够减少与ARI比特相应的开销,但由于PRB集B的E-PDCCH终端较少,所以能够将由于减少ARI比特数而造成的分配阻塞率的恶化抑制得较小。另一方面,即使在相同运用中,在相比于分配阻塞率的恶化,更优先考虑ARI比特的开销减少的环境下,也可以相反地使PRB集A的ARI比特数较少,使PRB集B的ARI比特数较多。由此,能够实现与实施方式1同等的效果,同时通过减少PRB集A的ARI比特数以减少控制信息中包含的信息比特数,能够改善E-PDCCH PRB集A的接收质量。

[0257] (变形例2)

[0258] 此外,实施方式2的通信系统进行如下变更也能够获得同样的效果。

[0259] 对E-PDCCH的每个PRB集,可以限定能够由ARI指定的A/N资源候选的范围。

[0260] 由此,除了与实施方式2同样的效果以外,还能够获得通过限制能够设定A/N资源候选的范围带来的RRC控制信号的开销减少效果。例如,在PRB集A是高频度地用于E-PDCCH的PRB集,PRB集B是仅用于较少的E-PDCCH终端的PRB集的运用中,通过PRB集B发送E-PDCCH的终端200较少。因此,通过使PRB集A的能够设定A/N资源候选的范围较宽,使PRB集B的能够设定A/N资源候选的范围较窄,能够获得与实施方式2同样的效果,同时减少RRC的开销。另一方面,即使在相同运用中,也可以使PRB集A的能够设定A/N资源候选的范围较窄,使PRB集B或C的能够设定A/N资源候选的范围较宽。在这种情况下,只要不产生分配阻塞,就使用设定范围较窄的PRB集A,因而能够确保可对PUSCH分配的资源,改善上行线路吞吐量。

[0261] [变形例]

[0262] 在实施方式2中,某个PRB有可能包含在两个以上的不同PRB集。图18表示其例子。这样,在通过哪一PRB集中均包含的PRB发送了E-PDCCH时,终端200无法判别使用由ARI和两个PRB集确定的两个A/N资源中的哪一个较好。基站100不知道基站200会使用哪个A/N资源进行发送,因此必须为终端200预约两个A/N资源双方。这会导致A/N资源利用效率劣化。

[0263] 因此,在实施方式2中,规定为在通过哪一PRB集均包含的PRB发送或接收了E-PDCCH时,总是视为从PRB集A进行了发送,由此能够解决上述的无法判别的问题。由此,终端200与PRB集的设定无关,一定能够将ARI指定的A/N资源确定为一个,因而能够防止PUCCH资源的利用效率恶化。

[0264] 此外,在实施方式2中,还可以设为,在通过哪一PRB集均包含的PRB发送或接收了E-PDCCH时,使用与PRB集中包含的PRB的频率间隔较小的PRB集对应的A/N资源。PRB集的频率间隔的宽度越大,则频率分集效应越高,因此各种通信环境、通信质量的E-PDCCH终端都能够接收。因此,可以设想主要使用频率间隔的宽度大的PRB集的运用。在这种情况下,频率间隔越大的PRB集,收纳越多的终端200的可能性高。因此,在通过哪一PRB集均包含的PRB发送或接收了E-PDCCH时,使用与PRB集中包含的PRB的频率间隔较小的PRB集对应的A/N资源,由此能够降低A/N资源的冲突几率。另外,由此,能够使用与PRB集中包含的PRB的频率间隔较大的PRB集对应的A/N资源,因而能够收纳更多终端200。

[0265] 或者,在实施方式2中,还可以设为,在通过哪一PRB集均包含的PRB发送或接收了

E-PDCCH时,使用与PRB集中包含的PRB的频率间隔较大的PRB集对应的A/N资源。在小区内的E-PDCCH终端200的通信环境和通信质量较好,不需要大的频率分集效应的运用中,在使用频率间隔的宽度小的PRB集时,能够使下行线路的PDSCH的连续频带较大,因此能够对每个终端实现较高的下行吞吐量。因此,这种情况下,可以设想主要使用频率间隔的宽度小的PRB集的运用。在这种情况下,频率间隔越小的PRB集,收纳越多的终端200的可能性高。因此,在通过哪一PRB集均包含的PRB发送或接收了E-PDCCH时,使用与PRB集中包含的PRB的频率间隔较大的PRB集对应的A/N资源,由此能够降低A/N资源冲突的可能性。另外,由此,能够使用与PRB集中包含的PRB的频率间隔较小的PRB集对应的A/N资源,因而能够收纳更多终端200。

[0266] (实施方式3)

[0267] [通信系统的概要]

[0268] 在实施方式3中,通过对于终端由一个或多个PRB构成的搜索区间(SS:Search Space),发送或接收E-PDCCH。该终端在设定的搜索区间中接收E-PDCCH。

[0269] 另外,对各E-PDCCH终端,设定一个或多个搜索区间。对多数终端200间共同的搜索区间称为公共搜索区间(CSS:Common Search Space),仅对一个或较少终端200共同的搜索区间称为UE专用搜索区间(USS:UE-specific Search Space)。通过RRC控制信息等,从基站100向终端200通知设定的搜索区间的信息。能够对每个终端改变所设定的搜索区间的数。

[0270] 图19表示在子帧内设定了CSS和USS两者的例子。CSS也收纳E-PDCCH的平均信干噪比(SINR)低的终端200或者无法高精度地进行E-PDCCH的频率调度的终端200,因此如下配置的可能性高,即,配置为使PRB间隔较宽以获得频率分集效应。另一方面,USS收纳不需要由CSS收纳的终端200或者能够获得频率调度效果的终端,因此如下配置的可能性高,即,使PRB间隔较窄,集中配置于特定的频带。设定搜索区间的PRB既可以能够对每个终端200设定,也可以是预先确定的设定。

[0271] 以下,为了避免说明变得复杂,对与实施方式2相同的结构附加相同标号,仅说明与实施方式2的不同之处。

[0272] [基站的结构]

[0273] 基站100的结构,主要仅是控制单元110的处理内容不同,其他与实施方式1是同样的。关于控制单元110的处理内容,以下面的动作说明来详细描述。

[0274] [终端的结构]

[0275] 终端200的结构,主要仅是控制单元220的处理内容不同,其他与实施方式1是同样的。关于控制单元220的处理内容,以下面的动作说明来详细描述。

[0276] [动作]

[0277] 使用步骤(1)至(6)说明本实施方式3的基站100和终端200的处理流程。

[0278] 图20是表示在设定了CSS和USS两者的情况下,由E-PDCCH中包含的ARI和E-PDCCH的搜索区间确定的A/N资源的表。

[0279] 步骤(1):在发送或接收PDSCH之前,基站100对能够通过E-PDCCH发送控制信息的终端200,通知搜索区间的设定。此外,也可以预先规定所有E-PDCCH终端都能够使用的CSS的设定信息。另外,对每个终端200,确定搜索区间的设定和搜索区间的个数。例如,在图19中,对某个终端200设定CSS和USS,对某个终端200仅设定CSS。另外,在发送或接收PDSCH之

前,基站100通知由ARI的值和搜索区间确定的A/N资源候选。该A/N资源候选是图20中的A~D和W~Z。这些通知使用RRC控制信号等。

[0280] 步骤(2):基站100确定在各子帧中分配数据的终端200,并在PDSCH内进行调度。在调度中,除了利用发往各终端200的业务量以外,还利用终端200发送的CSI反馈或探测参考信号(SRS)等。

[0281] 步骤(3):基站100对各终端200生成包含调度结果的控制信息,并将这些控制信息调度到PDCCH或E-PDCCH中。基站100对于设定有多个搜索区间的终端200,确定用于发送E-PDCCH的搜索区间,在该搜索区间中进行调度。

[0282] 另外,基站100确认在进行了调度的所有终端200之间是否不产生A/N资源的冲突。在产生A/N资源冲突的情况下,基站100通过改变PDCCH的调度结果、E-PDCCH的ARI的值、E-PDCCH的搜索区间等,检查能否避免A/N资源冲突。在无法避免A/N资源冲突的情况下,基站100放弃对产生冲突的终端200的调度(分配阻塞)。

[0283] 步骤(4):在结束所有终端200的控制信息映射后,基站100通过下行线路无线发送PDCCH和E-PDCCH的控制信息以及PDSCH的下行数据。

[0284] 步骤(5):终端200从接收信号中获取发往本终端的控制信息,进行数据信号的提取和解码。特别是,控制信息有可能通过E-PDCCH发送的情况下,终端200还确认通过在事先设定并能够使用的一个或多个搜索区间中的哪一搜索区间被发送。另外,终端200基于控制信息,确定用于发送与接收数据信号对应的A/N信号的代码和频率的资源。特别是,E-PDCCH终端200基于发送了发往本终端的E-PDCCH的搜索区间和E-PDCCH中包含的ARI的值,确定使用通过RRC事先通知的A/N资源候选中的哪一者(例如参照图21)。

[0285] 步骤(6):终端200根据数据信号的判定结果确定ACK或NACK,使用以上述方式确定的A/N资源(代码和频率的资源)发送A/N信号。

[0286] [效果]

[0287] 如上所述,根据实施方式3的基站100和终端200,对于设定了多个E-PDCCH搜索区间的终端200,能够不增加ARI的比特数,而增加A/N资源候选的数。此外,根据实施方式3,设定了多个搜索区间的终端200能选择的A/N资源候选的数得到了增加,由此能够减少仅设定单一搜索区间的终端200的A/N资源发生分配阻塞的几率。

[0288] 相反,在终端200的数少的情况,或者同一子帧中下行线路中分配的终端200的数少的情况等,A/N资源的数相对于分配的终端200的数较多时,通过将使用的A/N资源限制为例如A~D,能够减少使用的搜索区间的数。由此,发送数据的下行线路PRB的数能够增多,因而能够提高每个终端的吞吐量。

[0289] 另外,根据实施方式3,通过根据通信环境或终端状况等而追加设定可用于E-PDCCH终端的搜索区间,由此能够根据需要分级地增加A/N资源候选的数。

[0290] 另外,根据实施方式3,A/N资源候选即图20中的A~D和W~Z全部是利用RRC控制信息等事先通知的A/N资源。这样,与根据eCCE号等调度了E-PDCCH的资源来确定A/N资源的、式(2)那样的分配方法相比,基站100能够更容易地调整A/N资源。另外,由此能够减小基站100的电路规模。

[0291] (变形例1)

[0292] 此外,实施方式3的通信系统进行如下变更也能够获得同样的效果。

[0293] 可以根据E-PDCCH的搜索区间不同,改变ARI的比特数。例如,通过CSS发送的E-PDCCH中包含的ARI的比特数为2比特,通过USS发送的E-PDCCH中包含的ARI的比特数为1比特,等等。或者,根据搜索区间不同,也可以使ARI为0比特。此时,作为RRC控制信息,总是使用一个A/N资源。

[0294] 由此,除了获得与实施方式3同样的效果以外,还能够减少CSS的开销,提高通过CSS发送的E-PDCCH的接收质量。另外,能够扩大CSS的覆盖区域,各种平均接收SINR的终端都能够接收E-PDCCH。相反,在不需要扩大覆盖区域的运用中,通过增加CSS中包含的ARI的比特数,能够提高通过CSS发送或接收E-PDCCH的终端200的A/N资源选择的自由度,减小分配阻塞率。

[0295] (变形例2)

[0296] 此外,实施方式3的通信系统进行如下变更也能够获得同样的效果。

[0297] 对发送或接收E-PDCCH的每个搜索区间,可以限定能够由ARI指定的A/N资源候选的范围。

[0298] 由此,除了与实施方式3同样的效果以外,还能够获得通过限制能够设定A/N资源候选的范围带来的RRC控制信号的开销减少效果。例如,在CSS是高频度地用于E-PDCCH的搜索区间,USS是仅用于较少的E-PDCCH终端的搜索区间的运用中,通过USS发送E-PDCCH的终端200较少。因此,通过使CSS的能够设定A/N资源候选的范围较宽,使USS的能够设定A/N资源候选的范围较窄,能够获得与实施方式3同样的效果,同时减少RRC的开销。另一方面,即使在相同运用中,也可以使CSS的能够设定A/N资源候选的范围较窄,使USS的能够设定A/N资源候选的范围较宽。在这种情况下,只要不产生分配阻塞,就使用设定范围较窄的CSS,因而能够确保能对PUSCH分配的资源,改善上行线路吞吐量。另外,在USS是高频度地用于E-PDCCH的搜索区间,CSS是仅用于较少的E-PDCCH终端的搜索区间的运用中,通过USS发送E-PDCCH的终端200较多。因此,通过使USS的能够设定A/N资源候选的范围较宽,使CSS的能够设定A/N资源候选的范围较窄,能够获得与实施方式3同样的效果,同时减少RRC的开销。

[0299] [变形例]

[0300] 在实施方式3中,某个PRB有可能包含在两个以上的搜索区间中。在通过哪一搜索区间中均包含的PRB发送了E-PDCCH时,终端200无法判别使用由ARI和搜索区间确定的多个A/N资源中的哪一个较好。基站100不知道基站200会使用哪个A/N资源来发送,因此必须为终端200预约两个A/N资源双方。这会导致A/N资源利用效率恶化。

[0301] 因此,在实施方式3中,规定为在通过哪一搜索区间均包含的PRB发送或接收了E-PDCCH时,总是视为从CSS进行了发送,由此能够解决上述的无法判别的问题。由此,终端200与搜索区间的设定无关,一定能够将ARI指定的A/N资源确定为一个,因而能够防止PUCCH资源的利用效率恶化。

[0302] 此外,在实施方式3中,还可以设为,在哪一搜索区间均包含的PRB发送或接收了E-PDCCH时,使用与USS对应的A/N资源。由于CSS是广范围中接收的E-PDCCH,所以也有可能高频度地使用对应的A/N资源。因此,通过设为在哪一搜索区间均包含的PRB发送或接收了E-PDCCH时,使用与USS对应的A/N资源,由此能够分配空闲的可能性较大的A/N资源,因而能够降低A/N资源的冲突几率。另外,由此,能够使用CSS的A/N资源,因而能够收纳更多的终端200。

[0303] (实施方式4)

[0304] [通信系统的概要]

[0305] 在实施方式4中,对于终端,通过分散(Distributed)模式或集中(Localized)模式发送或接收E-PDCCH。所谓分散模式,是跨两个以上PRB配置并发送E-PDCCH的模式,所谓集中模式,是在一个PRB中配置并发送E-PDCCH的模式。

[0306] 对各E-PDCCH终端,设定分散模式和集中模式的双方或任意一方。分散模式时,在多个PRB中配置单一的控制信息,因此得到较高的频率分集效应。集中模式时,仅在单一的PRB中配置控制信息,因此频率分集效应小,但可得到频率调度效果和干扰避免效果。通过RRC控制信息等从基站100向终端200通知可使用哪一发送模式的信息。

[0307] 图22表示子帧内存在以分散模式和集中模式发送了的E-PDCCH的情况的例子。分散模式使用扩散的PRB,因此能够获得频率分集效应。另一方面,集中模式时,仅通过单一的PRB发送控制信息,因此得不到频率分集效应,但能够获得频率调度效果和干扰避免效果。

[0308] 以下,为了避免说明变得复杂,对与实施方式1相同的结构附加相同标号,仅说明与实施方式3的不同之处。

[0309] [基站的结构]

[0310] 基站100的结构,主要仅是控制单元110的处理内容不同,其他与实施方式1是同样的。关于控制单元110的处理内容,以下面的动作说明来详细描述。

[0311] [终端的结构]

[0312] 终端200的结构,主要仅是控制单元220的处理内容不同,其他与实施方式1是同样的。关于控制单元220的处理内容,以下面的动作说明来详细描述。

[0313] [动作]

[0314] 使用步骤(1)至(6)说明本实施方式4的基站100和终端200的处理流程。

[0315] 图23是表示在设定了分散模式和集中模式两者的情况下,由E-PDCCH中包含的ARI和E-PDCCH的搜索区间确定的A/N资源的表。

[0316] 步骤(1):在发送或接收PDSCH之前,基站100对于有可能通过E-PDCCH发送控制信息的终端200,通知E-PDCCH的使用。此外,对于不以E-PDCCH发送的终端200,也可以不特别进行通知。终端200在特别通知不存在或者无法识别的情况下,也认为是通过PDCCH发送控制信息,以接收控制信息。另外,对有可能通过E-PDCCH发送控制信息的终端200,在发送或接收PDSCH之前,通知有可能使用的发送模式的设定信息。例如,对某个终端200设定分散模式和集中模式两者,对某个终端200仅设定其中一者,例如仅设定分散模式。另外,在发送或接收PDSCH之前,基站100通知由ARI的值和E-PDCCH的发送模式确定的A/N资源候选。该A/N资源候选是图23中的A~D和W~Z。这些通知使用RRC控制信号等。

[0317] 步骤(2):基站100确定在各子帧中分配数据的终端200,并在PDSCH内进行调度。在调度中,除了利用发往各终端200的业务量以外,还利用终端200发送的CSI反馈或探测参考信号(SRS)等。

[0318] 步骤(3):基站100对各终端200生成包含调度结果的控制信息,并调度PDCCH和E-PDCCH。对于在E-PDCCH中设定了多个搜索区间的终端200,还确定发送中使用的发送模式。

[0319] 另外,基站100确认在进行了调度的所有终端200之间是否不产生A/N资源的冲突。在产生A/N资源冲突的情况下,基站100通过改变PDCCH的调度结果、E-PDCCH的ARI的值、E-

PDCCH的发送模式等,检查能否避免A/N资源冲突。在无法避免A/N资源冲突的情况下,基站100放弃对产生冲突的终端200的调度(分配阻塞)。

[0320] 步骤(4):在结束所有终端200的控制信息调度后,基站100通过下行线路无线发送PDCCH和E-PDCCH的控制信息以及PDSCH的下行数据。

[0321] 步骤(5):终端200从接收信号中获取发往本终端的控制信息,进行数据信号的提取和解码。特别是,控制信息有可能通过E-PDCCH发送的情况下,终端200还确认通过在事先设定并能够使用的一个或多个发送模式中的哪一发送模式被发送。另外,终端200基于控制信息,确定用于发送与接收数据信号对应的A/N信号的代码和频率的资源。特别是,E-PDCCH终端200基于发送了发往本终端的E-PDCCH的发送模式和E-PDCCH中包含的ARI的值,确定使用通过RRC事先通知的A/N资源候选中的哪一者(例如参照图24)。

[0322] 步骤(6):终端200根据数据信号的判定结果确定ACK或NACK,使用以上述方式确定的A/N资源(代码和频率的资源)发送A/N信号。

[0323] [效果]

[0324] 如上所述,根据实施方式4的基站100和终端200,对于设定了多个E-PDCCH的发送模式的终端200,能够不增加ARI的比特数,而增加A/N资源候选的数。此外,根据实施方式4,设定了多个发送模式的终端200能选择的A/N资源候选的数得到了增加,由此能够减少仅设定单一发送模式,例如分散模式的终端200的A/N资源发生分配阻塞的几率。

[0325] 相反,在终端200的数少的情况,或者同一子帧中下行线路中分配的终端200的数少的情况等,A/N资源的数相对于分配的终端200的数较多时,通过将使用的A/N资源限制为例如A~D,能够限定使用的发送模式。例如,通过将发送模式限定为分散模式,任一终端200的E-PDCCH都能够得到频率分集效应,因而能够实现E-PDCCH的高质量接收。另外,相反,通过将发送模式限定为集中模式,任一终端200的E-PDCCH都在单一PRB中被发送,因而能够减少E-PDCCH使用的PRB的总数。由此,能够增加PDSCH可使用的PRB数,能够提高每个终端的下行线路吞吐量。

[0326] 另外,根据实施方式4,根据通信环境或终端状况等而追加设定可用于E-PDCCH终端的发送模式,由此能够根据需要分级地增加A/N资源候选的数。

[0327] 另外,根据实施方式4,A/N资源候选即图23中的A~D和W~Z全部是利用RRC控制信息等事先通知的A/N资源。这样,与根据eCCE号等调度了E-PDCCH的资源来确定A/N资源的、式(2)那样的分配方法相比,基站100能够更容易地调整A/N资源。另外,由此能够减小基站100的电路规模。

[0328] [变形例]

[0329] 在实施方式4中,还可以设为,在通过E-PDCCH发送的控制信号仅使用一个eCCE等单位资源的情况下,即聚合等级(Aggregation level)为1的情况下,视为以集中模式进行了发送并确定A/N资源。在为频率分集效应高、较多终端200能够接收的分散模式时,收纳的终端数较多的可能性高。因此,通过在聚合等级为1的情况下视为以集中模式进行了发送并确定A/N,从而能够减少A/N资源的分配阻塞几率。

[0330] (变形例1)

[0331] 此外,实施方式4的通信系统进行如下变更也能够获得同样的效果。

[0332] 可以根据E-PDCCH的发送模式不同,改变ARI的比特数。例如,以分散模式发送的E-

PDCCH中包含的ARI的比特数为2比特,以集中模式发送的E-PDCCH中包含的ARI的比特数为1比特,等等。或者,根据发送模式不同,也可以使ARI为0比特。在ARI为0比特时,使用作为RRC控制信息提供的一个A/N资源。

[0333] 由此,除了与实施方式4同样的效果以外,还能够获得通过减少ARI的比特数带来的开销减少效果。在以分散模式向更多的终端发送E-PDCCH的运用中,通过使分散模式的E-PDCCH中包含的ARI比特数比集中模式的情况多,从而能够在抑制ARI比特数减少的影响的同时,减少分配阻塞率。相反,在主动地以集中模式发送E-PDCCH的运用中,通过使集中模式的E-PDCCH中包含的ARI比特数比分散模式的情况多,能够在抑制ARI比特数减少的影响的同时,减少分配阻塞率。

[0334] (变形例2)

[0335] 此外,实施方式4的通信系统进行如下变更也能够获得同样的效果。

[0336] 对发送或接收E-PDCCH的每个发送模式,可以限定能够由ARI指定的A/N资源候选的范围。

[0337] 由此,除了与实施方式4同样的效果以外,还能够获得通过限制能够设定A/N资源候选的范围带来的RRC控制信号的开销减少效果。例如,在分散模式高频度地用于E-PDCCH,集中模式仅用于较少的E-PDCCH终端的运用中,以集中模式接收E-PDCCH的终端200较少。因此,通过使分散模式的能够设定A/N资源候选的范围较宽,使集中模式的能够设定A/N资源候选的范围较窄,能够获得与实施方式4同样的效果,同时减少RRC的开销。

[0338] (实施方式5)

[0339] 在实施方式5中,使用对终端设定的一个或多个分量载波(CC:Component Carrier)中的任一者,发送或接收E-PDCCH。这里,假设对于接收E-PDCCH的终端200,设定一个或多个CC作为用于发送E-PDCCH的CC。在发送PDSCH之前,基站100对终端200通知由ARI的值和发送E-PDCCH的CC确定的A/N资源候选。

[0340] 在实施方式5中,基站100根据E-PDCCH中包含的ARI的值和发送了E-PDCCH的CC,确定E-PDCCH终端200使用的A/N资源。并且,与实施方式1~4同样,终端200基于接收了的E-PDCCH中包含的ARI的值、以及从哪一CC中检测出了E-PDCCH,从预先通知的A/N资源候选中,选择要使用的A/N资源。例如,如图25所示,在设定有两个CC作为发送或接收E-PDCCH的CC,由CC1或CC2发送E-PDCCH的情况下,终端200根据ARI的值、以及由CC1或CC2的哪一者发送了E-PDCCH,确定要使用的A/N资源。

[0341] 如上所述,根据实施方式5的基站100和终端200,对于设定了多个CC的终端200,能够不增加ARI的比特数,而增加A/N资源候选的数。此外,根据实施方式5,设定了多个CC的终端200能选择的A/N资源候选的数得到了增加,由此能够减少仅设定单一CC的终端200的A/N资源发生分配阻塞的几率。

[0342] 另外,根据实施方式5,可根据ARI和CC选择的A/N资源全部是通过RRC控制信息等事先通知的资源。这样,与根据eCCE号等调度了E-PDCCH的资源来确定A/N资源的、式(2)那样的分配方法相比,基站100能够更容易地调整A/N资源。另外,由此能够减小基站100的电路规模。

[0343] (实施方式6)

[0344] 在实施方式6中,在干扰协调(interference coordination)子帧或普通(normal)

子帧的任一者中发送E-PDCCH。图26表示发送或接收干扰协调子帧和普通子帧两者的例子。在干扰协调子帧中,部分或全部基站100以小功率进行发送。基站100对部分或全部终端200,通过RRC控制信息等预先通知干扰协调子帧与普通子帧之间的时间关系。

[0345] 在实施方式6中,由E-PDCCH中包含的ARI的值、以及E-PDCCH是在干扰协调子帧中发送还是在普通子帧中发送来确定E-PDCCH终端200使用的A/N资源。在发送PDSCH之前,基站100对终端200通知由ARI的值和发送E-PDCCH的子帧的种类确定的A/N资源候选。并且,与实施方式1~4同样,终端200基于接收到的E-PDCCH中包含的ARI的值、以及在哪一子帧中接收到E-PDCCH,从预先通知的A/N资源候选中,选择要使用的A/N资源。

[0346] 如上所述,根据实施方式6的基站100和终端200,对于被通知了干扰协调子帧的信息的终端200,能够不增加ARI的比特数,而增加A/N资源候选的数。此外,根据实施方式6,设定了干扰协调子帧的终端200能选择的A/N资源候选的数得到了增加,由此能够减少仅设定有普通子帧的终端200的A/N资源发生分配阻塞的几率。

[0347] 另外,根据实施方式6,可根据ARI和子帧的种类选择的A/N资源全部是通过RRC控制信息等事先通知的资源。这样,与根据eCCE号等调度了E-PDCCH的资源来确定A/N资源的、式(2)那样的分配方法相比,基站100能够更容易地调整A/N资源。另外,由此能够减小基站100的电路规模。

[0348] [变形例1]

[0349] 在实施方式6中,说明了以子帧为单位进行干扰协调的情况,但在以PRB为单位进行干扰协调的情况下,通过使用实施方式6,也能够实现同样的效果。在这种情况下,终端200基于E-PDCCH为干扰协调PRB还是普通PRB、以及ARI的值,确定A/N资源。

[0350] 在这种情况下,除了获得实施方式6的效果以外,由于以PRB为单位设定是否进行干扰协调,所以在同一子帧中也能够根据PRB不同而改变要使用的A/N资源。

[0351] [变形例2]

[0352] 在实施方式6中,说明了通过判定是干扰协调子帧还是普通子帧来确定A/N资源的情况。但是,通过判定发送或接收了E-PDCCH的子帧是广播型(MBSFN:multi-broadcast single frequency network,组播广播单频网)子帧还是普通子帧来确定A/N资源,也能够获得与实施方式6相同的效果。此外,根据小区专用参考信号(CRS)是否仅存在于PDCCH时间区域中,能够确定是否为MBSFN子帧(例如参照图27)。哪一子帧为MBSFN子帧这样的信息,由基站100对终端200预先通知。此外,与变形例1同样,MBSFN也可以不是以子帧为单位,而是以PRB为单位。若以PRB为单位,则能够在所有子帧中,在不增加ARI的比特数的情况下,增加A/N资源候选的数。

[0353] [变形例3]

[0354] 或者,通过判定发送或接收了E-PDCCH的子帧是包含CRS的子帧(w/CRS)还是不包含CRS的子帧(w/o CRS)来确定A/N资源,也能够获得与实施方式6相同的效果(例如参照图28)。此外,与变形例1和2同样,是否包含CRS可以不是以子帧为单位,而是以PRB为单位。若以PRB为单位,则能够在所有子帧中,在不增加ARI的比特数的情况下,增加A/N资源候选的数。

[0355] [变形例4]

[0356] 或者,通过判定发送或接收了E-PDCCH的子帧是分配了半静态(Semi-static)的下

行线路发送的子帧还是分配了基于DCI的下行线路发送的子帧来确定A/N资源,也能够获得与实施方式6相同的效果。与变形例1、2和3同样,是否为半静态分配也可以不是以子帧为单位,而是以PRB为单位。若以PRB为单位,则能够在所有子帧中,在不增加ARI的比特数的情况下,增加A/N资源候选的数。

[0357] 此外,以上说明的实施方式2~6也可以并非单独使用某一个,而是组合多个进行使用。通过组合,能够在不增加ARI的比特数的情况下,进一步提高A/N资源的选择自由度。

[0358] (实施方式7)

[0359] [通信系统的概要]

[0360] 如图29所示,实施方式7的通信系统由一个或多个节点(宏基站、微微基站)和多个终端构成。在形成大的小区的宏基站(以下,将CoMP场景4中的宏基站记作宏节点,将微微基站记作微微节点)的小区内,配置多个微微节点。基站能够使用多个节点进行下行线路的协作发送和上行线路的协作接收。

[0361] 微微基站也可以是如RRH(Remote radio head,远程射频头)那样的装置。假设宏基站和微微基站通过光纤等低延迟大容量接口连接,形成CoMP集。以下,为了避免说明变得复杂,对与实施方式1相同的结构附加相同的标号,仅说明与实施方式1的不同之处。

[0362] [基站的结构]

[0363] 基站(宏基站、微微基站)100的结构,主要仅是控制单元110的处理内容不同,其他与实施方式1是同样的。不过,在宏小区内配置有多个基站100,如前所述,这些基站100以低延迟大容量接口连接,形成CoMP集。关于控制单元110的处理内容,以下面的动作说明来详细描述。

[0364] [终端的结构]

[0365] 终端200的结构,主要仅是控制单元220的处理内容不同,其他与实施方式1是同样的。关于控制单元220的处理内容,以下面的动作说明来详细描述。

[0366] [动作]

[0367] 使用步骤(1)至(6)说明本实施方式7的基站100和终端200的处理流程。

[0368] 步骤(1):在发送或接收PDSCH之前,基站100对有可能通过E-PDCCH发送控制信息的终端200,通知E-PDCCH的使用。此外,对不以E-PDCCH发送的终端200,也可以不特别进行通知。在特别通知不存在或者无法识别的情况下,终端200也认为是通过PDCCH发送控制信息,以接收控制信息。另外,对有可能通过E-PDCCH发送控制信息的终端200,在发送或接收PDSCH之前,通知有可能使用的E-PDCCH的配置作为RRC控制信息。另外,在发送或接收PDSCH之前,基站100通知由ARI的值和E-PDCCH的配置确定的A/N资源候选作为RRC控制信息。该A/N资源候选是图30中的A~D和W~Z。此外,基站100通知与各A/N资源对应的虚拟小区ID作为RRC控制信息。这里,虚拟小区ID是确定发送PUCCH时需要的基序列的号、序列跳频模式、或循环移位(CS)跳频模式所需的ID。在版本10的以往的系统中,该ID是小区ID,是小区内所有终端200之间共同的参数,但在本实施方式7中,假设虚拟小区ID为能够对每个终端200分别设定的参数。

[0369] 步骤(2):基站100确定在各子帧中分配数据的终端200,并在PDSCH内进行调度。在调度中,除了利用发往各终端200的业务量以外,还利用终端200发送的CSI反馈或探测参考信号(SRS)等。

[0370] 步骤(3):基站100对各终端200生成包含调度结果的控制信息,并调度PDCCH和E-PDCCH。对于设定了多个E-PDCCH配置的终端200,还确定用于发送E-PDCCH的配置。

[0371] 另外,基站100确认在进行了调度的所有终端200之间是否不产生A/N资源的冲突。在产生A/N资源冲突的情况下,基站100通过改变PDCCH的调度结果、E-PDCCH的ARI的值、E-PDCCH的配置等,检查能否避免A/N资源冲突。在无法避免A/N资源冲突的情况下,基站100放弃对产生冲突的终端200的调度(分配阻塞)。

[0372] 步骤(4):在结束所有终端200的控制信息映射后,基站100通过下行线路无线发送PDCCH和E-PDCCH的控制信息以及PDSCH的下行数据。

[0373] 步骤(5):终端200从接收信号中获取发往本终端的控制信息,进行数据信号的提取和解码。特别是,控制信息有可能通过E-PDCCH发送的情况下,终端200还确认以可使用的一个或多个配置中的哪一配置发送。另外,终端200基于控制信息,确定用于发送与接收数据信号对应的A/N信号的代码和频率的资源。特别是,E-PDCCH终端200基于发往本终端的E-PDCCH的配置和E-PDCCH中包含的ARI的值,确定使用通过RRC事先通知的A/N资源候选中的哪一者。另外,终端200还确定与该A/N资源对应的虚拟小区ID。图30表示由E-PDCCH的配置和ARI确定的A/N资源、以及与其对应的虚拟小区ID的例子。在图30中,作为虚拟小区ID设定了VCID-0和VCID-1,但也可以对于所有A/N资源设定不同的虚拟小区ID。

[0374] 步骤(6):终端200根据数据信号的判定结果确定ACK或NACK,使用以上述方式确定的A/N资源(代码和频率的资源)发送A/N信号。通过PUCCH发送A/N信号。另外,终端200使用与上述A/N资源对应的虚拟小区ID,生成PUCCH的基序列号、基序列跳频模式和CS跳频模式。

[0375] [效果]

[0376] 在实施方式7中,除了获得实施方式1的效果以外,还能够利用根据E-PDCCH的配置而异的虚拟小区ID来生成PUCCH。PUCCH的A/N资源仅在虚拟小区ID或小区ID相同的终端200之间能够正交。因此,根据实施方式7,对E-PDCCH的每个配置,能够发送可与不同的终端200组复用的A/N信号。由此,例如位于宏基站与微微基站之间的终端200,根据E-PDCCH的配置,能够生成能与由宏基站接收的宏终端复用接收的A/N信号、以及能与由微微基站接收的微微终端复用的A/N信号。

[0377] 在E-PDCCH的配置与不同的发送基站对应时,根据实施方式7,能够将A/N信号切换为由E-PDCCH的发送站接收的虚拟小区ID。由于A/N信号是用于重发控制的信号,所以通过由E-PDCCH发送基站来接收,能够抑制延迟或回程传送的负担而进行重发控制。

[0378] 不仅是虚拟小区ID,还可以将发送功率或定时偏移等参数设定为根据由E-PDCCH的配置动态地切换。由此,即使在从终端200至宏基站的距离与从终端200至微微基站的距离有较大的不同的情况下,也能够切换A/N信号的接收站来接收。

[0379] 另外,在实施方式7中,设虚拟小区ID为两个,但其中一个也可以是小区专用的ID(小区ID)。这是因为,E-PDCCH发送基站中的某一者很可能是在下行线路中与终端连接的小区。通过这样使其中一个为已知的小区ID,能够在获得与实施方式7同等的效果的同时,减少RRC控制信号的开销。

[0380] 以上说明了本发明的各实施方式。

[0381] 另外,在上述实施方式中,以由硬件构成本发明的情况为例进行了说明,但本发明在硬件的协作下,也可以由软件实现。

[0382] 另外,用于上述实施方式的说明中的各功能块通常被作为集成电路的LSI来实现。这些功能块既可以被单独地集成为单芯片,也可以包含一部分或全部地被集成为单芯片。虽然此处称为LSI,但根据集成程度,可以被称为IC、系统LSI、超大LSI (Super LSI)、或特大LSI (Ultra LSI)。

[0383] 另外,实现集成电路化的方法不仅限于LSI,也可使用专用电路或通用处理器来实现。也可以使用可在LSI制造后编程的FPGA (Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列),或者可重构LSI内部的电路单元的连接和设定的可重构处理器。

[0384] 再者,随着半导体的技术进步或随之派生的其它技术的出现,如果出现能够替代LSI的集成电路化的新技术,当然可利用该新技术进行功能块的集成化。还存在着适用生物技术等的可能性。

[0385] 如上所述,上述实施方式的无线通信终端采用的结构包括:接收单元,通过从一个或多个配置候选中使用任一配置发送来的增强物理下行控制信道 (E-PDCCH),接收包含了ACK/NACK标识的控制信号;控制单元,基于所述E-PDCCH的发送或接收中使用的E-PDCCH的配置信息和所述ACK/NACK标识,从预先指定的指定资源中选择对下行数据的ACK/NACK信号使用的资源;以及发送单元,使用所选择的所述指定资源,发送所述ACK/NACK信号。

[0386] 由此,对于预先设定有多个E-PDCCH配置的终端200,能够在不增加ARI的比特数的情况下,增加A/N资源候选的数。由此,即使仅设定有单一E-PDCCH配置的终端200也能够减少分配阻塞几率。另外,根据通信环境或终端状况等来追加可用于E-PDCCH终端的配置,由此能够根据需要分级地增加A/N资源候选的数。

[0387] 另外,在上述实施方式的无线通信终端中,根据发送的E-PDCCH的配置不同,所述ACK/NACK标识具有不同的状态数,所述控制单元基于E-PDCCH的发送或接收中使用的配置信息和所述ACK/NACK标识,从预先指定的指定资源中选择对下行数据的ACK/NACK信号使用的资源。

[0388] 由此,能够减少利用ACK/NACK标识的ACK/NACK资源选择所需的比特数,减少开销。

[0389] 另外,在上述实施方式的无线通信终端中,根据E-PDCCH的发送或接收中使用的配置不同,所述指定资源的可指定的范围不同,所述控制单元基于E-PDCCH的发送或接收中使用的配置信息和所述ACK/NACK标识,从预先指定的指定资源中选择对下行数据的ACK/NACK信号使用的资源。

[0390] 由此,通过限制能用作ACK/NACK资源的范围,能够缩小ACK/NACK资源可取的范围,减少指定资源的通知所需的开销。

[0391] 另外,在上述实施方式的无线通信终端中,所述配置候选是频率资源块 (PRB) 集。

[0392] 由此,对于预先设定有多个E-PDCCH的PRB集的终端200,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加指定资源的数。另外,根据通信环境或终端状况等而追加E-PDCCH终端可使用的PRB集,由此能够根据需要分级地增加A/N资源候选的数。此外,增加的指定资源全部是从基站预先通知的ACK/NACK资源,所以对于基站而言终端间的ACK/NACK资源调整较为容易,能够通过较小的电路规模或算法来运用基站。

[0393] 另外,在上述实施方式的无线通信终端中,所述控制单元在发送或接收包含了所述ACK/NACK标识的控制信号的PRB是属于两个以上的PRB集的PRB的情况下,视为属于预先确定的特定PRB集,根据所述特定PRB集和ACK/NACK标识,从预先指定的指定资源中选择

ACK/NACK资源。

[0394] 由此,即使在无法判别发送或接收包含了ACK/NACK标识的控制信号的PRB的PRB集的情况下,也能够唯一地确定ACK/NACK资源,因此基站不需要空出与多个PRB集对应的ACK/NACK资源,提高了ACK/NACK资源的利用效率。

[0395] 另外,在上述实施方式的无线通信终端中,所述控制单元在发送或接收包含了所述ACK/NACK标识的控制信号的PRB是属于两个以上的PRB集的PRB的情况下,视为属于频率最低的PRB与频率最高的PRB的间隔小的特定的PRB集,根据所述特定的PRB集和ACK/NACK标识,从预先指定的指定资源中选择ACK/NACK资源。

[0396] 由此,视为属于终端数少的PRB集并确定ACK/NACK资源,因此该ACK/NACK被其他终端使用的可能性低,能够降低分配阻塞的几率。

[0397] 另外,在上述实施方式的无线通信终端中,所述配置候选是搜索区间。

[0398] 由此,对于预先设定有多个搜索区间的终端200,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加指定资源的数。另外,根据通信环境或终端状况等而追加E-PDCCH终端可使用的搜索区间,由此能够根据需要分级地增加A/N资源候选的数。此外,增加的指定资源全部是从基站预先通知的ACK/NACK资源,所以对于基站而言终端间的ACK/NACK资源调整较为容易,能够通过较小的电路规模或算法来运用基站。

[0399] 另外,在上述实施方式的无线通信终端中,所述控制单元在发送或接收包含了所述ACK/NACK标识的控制信号的PRB是属于两个以上的搜索区间的PRB的情况下,视为属于终端专用搜索区间(USS),根据所述USS和ACK/NACK标识,从预先指定的指定资源中选择ACK/NACK资源。

[0400] 由此,即使在无法判别发送或接收包含了ACK/NACK标识的控制信号的搜索区间的情况下,也能够唯一地确定ACK/NACK资源,因此基站不需要空出与多个搜索区间对应的ACK/NACK资源,提高了ACK/NACK资源的利用效率。另外,通过使用与同时收纳终端数少的可能性高的USS对应的ACK/NACK资源,能够降低分配阻塞的几率。

[0401] 另外,在上述实施方式的无线通信终端中,所述配置候选是E-PDCCH的发送中使用的发送模式,所述发送模式是使用两个以上的频率资源块发送的分散(Distributed)模式或仅使用一个物理资源块发送的集中(Localized)模式。

[0402] 由此,对于预先设定有分散模式和集中模式双方的终端200,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加指定资源的数。另外,根据通信环境或终端状况等而追加E-PDCCH终端可使用的发送模式,由此能够根据需要分级地增加A/N资源候选的数。此外,增加的指定资源全部是从基站预先通知的ACK/NACK资源,所以对于基站而言终端间的ACK/NACK资源调整较为容易,能够通过较小的电路规模或算法来运用基站。

[0403] 另外,在上述实施方式的无线通信终端中,所述配置候选是分量载波(CC: Component Carrier)。

[0404] 由此,对于预先设定为使用多个CC的终端200,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加指定资源的数。另外,根据通信环境或终端状况等而追加E-PDCCH终端可使用的CC,由此能够根据需要分级地增加A/N资源候选的数。此外,增加的指定资源全部是从基站预先通知的ACK/NACK资源,所以对于基站而言终端间的ACK/NACK资源调整较为容易,能够通过较小的电路规模或算法来运用基站。

[0405] 另外,在上述实施方式的无线通信终端中,所述控制单元根据所述E-PDCCH的发送或接收中使用的E-PDCCH的配置信息和所述ACK/NACK标识,从预先指定的指定资源中选择对下行数据的ACK/NACK信号使用的资源,以及从指定虚拟小区ID中选择用于生成发送ACK/NACK信号的PUCCH的基序列、跳频模式或循环移位(CS)跳频模式的虚拟小区ID,所述发送单元使用选择的所述指定资源和所述指定虚拟小区ID,发送所述ACK/NACK信号。

[0406] 由此,对于预先设定有多个E-PDCCH配置的终端200,能够在不增加ARI的比特数的情况下,增加A/N资源候选的数。此外,根据配置和ACK/NACK标识的状态改变发送的ACK/NACK信号的形式,由此能够与多个不同的终端组复用并发送ACK/NACK信号。

[0407] 另外,上述实施方式的基站装置采用的结构包括:控制单元,根据E-PDCCH的发送中使用的配置是对无线通信终端预先通知的一个或多个E-PDCCH配置中的哪一者、以及控制信号中包含的ACK/NACK标识,从预先指定的指定资源中确定从无线通信终端发送下行数据的ACK/NACK信号的资源;以及发送单元,将包含了表示所述控制单元的确定结果的ACK/NACK标识的控制信号,通过使用与确定的所述指定资源对应的配置的E-PDCCH来发送。

[0408] 由此,能够根据发送的E-PDCCH的配置,切换能由ACK/NACK标识指定的E-PDCCH终端的指定资源。因此,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加ACK/NACK的选项。

[0409] 另外,在上述实施方式的基站装置中,所述配置是频率资源块(PRB)集。

[0410] 由此,能够根据发送的E-PDCCH的PRB集,切换能由ACK/NACK标识指定的E-PDCCH终端的指定资源。因此,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加ACK/NACK的选项。

[0411] 另外,在上述实施方式的基站装置中,所述配置是搜索区间。

[0412] 由此,能够根据发送的E-PDCCH的搜索区间,切换能由ACK/NACK标识指定的E-PDCCH终端的指定资源。因此,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加ACK/NACK的选项。

[0413] 另外,在上述实施方式的基站装置中,所述配置候选是E-PDCCH的发送中使用的发送模式,所述发送模式是使用两个以上的物理资源块发送的分散(Distributed)模式或仅使用一个物理资源块发送的集中(Localized)模式。

[0414] 由此,能够根据发送的E-PDCCH的发送模式,切换能由ACK/NACK标识指定的E-PDCCH终端的指定资源。因此,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加ACK/NACK的选项。

[0415] 另外,在上述实施方式的基站装置中,所述配置是分量载波(CC:Component Carrier)。

[0416] 由此,能够根据通过哪些CC发送了E-PDCCH,切换能由ACK/NACK标识指定的E-PDCCH终端的指定资源。因此,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加ACK/NACK的选项。

[0417] 另外,在上述实施方式的基站装置中,所述控制单元根据E-PDCCH的发送中使用的配置是对无线通信终端预先通知的一个或多个E-PDCCH配置中的哪一者、以及控制信号中包含的ACK/NACK标识,从预先指定的指定资源以及指定虚拟小区ID中确定从无线通信终端发送下行数据的ACK/NACK信号的资源、以及生成PUCCH的虚拟小区ID,所述发送单元将包含

了表示所述控制单元的确定结果的ACK/NACK标识的控制信号,通过使用了与确定的所述指定资源和所述指定虚拟小区ID对应的配置的E-PDCCH来发送。

[0418] 由此,能够根据通过哪一配置发送了E-PDCCH,切换能由ACK/NACK标识指定的E-PDCCH终端的指定资源。因此,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加ACK/NACK的选项。另外,根据通过哪一配置发送了E-PDCCH,切换生成PUCCH的虚拟小区ID,从而能够切换利用PUCCH发送的ACK/NACK信号可复用的终端组。

[0419] 另外,上述实施方式的资源分配方法包括如下步骤:通过增强物理下行控制信道(E-PDCCH)接收包含了ACK/NACK标识的控制信号,基于所述ACK/NACK标识和E-PDCCH的配置,从频域和码域中相互分离的多个ACK/NACK资源中的预先指定的指定资源候选中选择任一指定资源。

[0420] 由此,能够根据发送的E-PDCCH的配置,切换能由ACK/NACK标识指定的E-PDCCH终端的指定资源。因此,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加ACK/NACK的选项。

[0421] 另外,在上述实施方式的资源分配方法中,所述配置是频率资源块(PRB)集。

[0422] 由此,能够根据发送或接收E-PDCCH的PRB集,切换能由ACK/NACK标识指定的E-PDCCH终端的指定资源。因此,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加ACK/NACK的选项。

[0423] 另外,在上述实施方式的资源分配方法中,所述配置是搜索区间。

[0424] 由此,能够根据发送的E-PDCCH的搜索区间,切换能由ACK/NACK标识指定的E-PDCCH终端的指定资源。因此,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加ACK/NACK的选项。

[0425] 另外,在上述实施方式的资源分配方法中,所述配置是E-PDCCH的发送或接收中使用的发送模式,所述发送模式是使用两个以上的物理资源块发送的分散(Distributed)模式或仅使用一个物理资源块发送的集中(Localized)模式。

[0426] 由此,能够根据发送的E-PDCCH的发送模式,切换能由ACK/NACK标识指定的E-PDCCH终端的指定资源。因此,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加ACK/NACK的选项。

[0427] 另外,在上述实施方式的资源分配方法中,所述配置是分量载波(CC:Component Carrier)。

[0428] 由此,能够根据通过哪些CC发送了E-PDCCH,切换能由ACK/NACK标识指定的E-PDCCH终端的指定资源。因此,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加ACK/NACK的选项。

[0429] 另外,在上述实施方式的资源分配方法中,基于所述ACK/NACK标识和E-PDCCH的发送或接收中使用的配置,还选择生成发送ACK/NACK信号的PUCCH的基序列、跳频模式或循环移位跳频模式所需的虚拟小区ID。

[0430] 由此,能够根据通过哪一配置发送了E-PDCCH,切换能由ACK/NACK标识指定的E-PDCCH终端的指定资源。因此,能够在不增加ACK/NACK标识的状态数的情况下,增加ACK/NACK的选项。另外,根据通过哪一配置发送了E-PDCCH,切换生成PUCCH的虚拟小区ID,从而能够切换利用PUCCH发送的ACK/NACK信号可复用的终端组。

[0431] 2012年8月2日提交的日本专利申请特愿2012-172224号所包含的说明书、说明书附图和说明书摘要的公开内容全部引用于本申请。

[0432] 工业实用性

[0433] 本发明能够适用于移动通信系统的无线通信终端、基站装置和资源分配方法等。

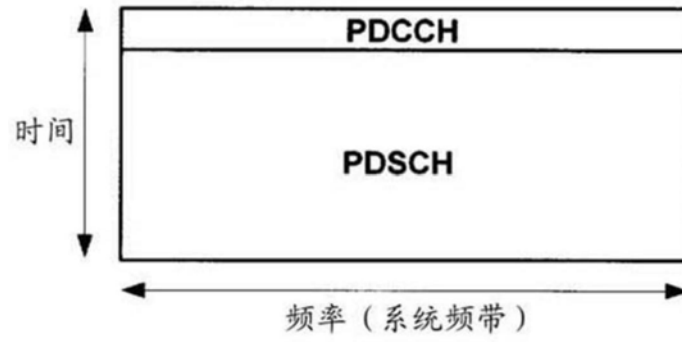


图1

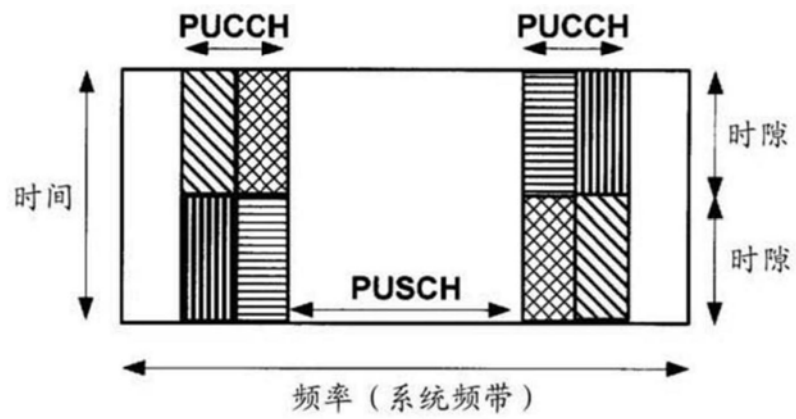


图2

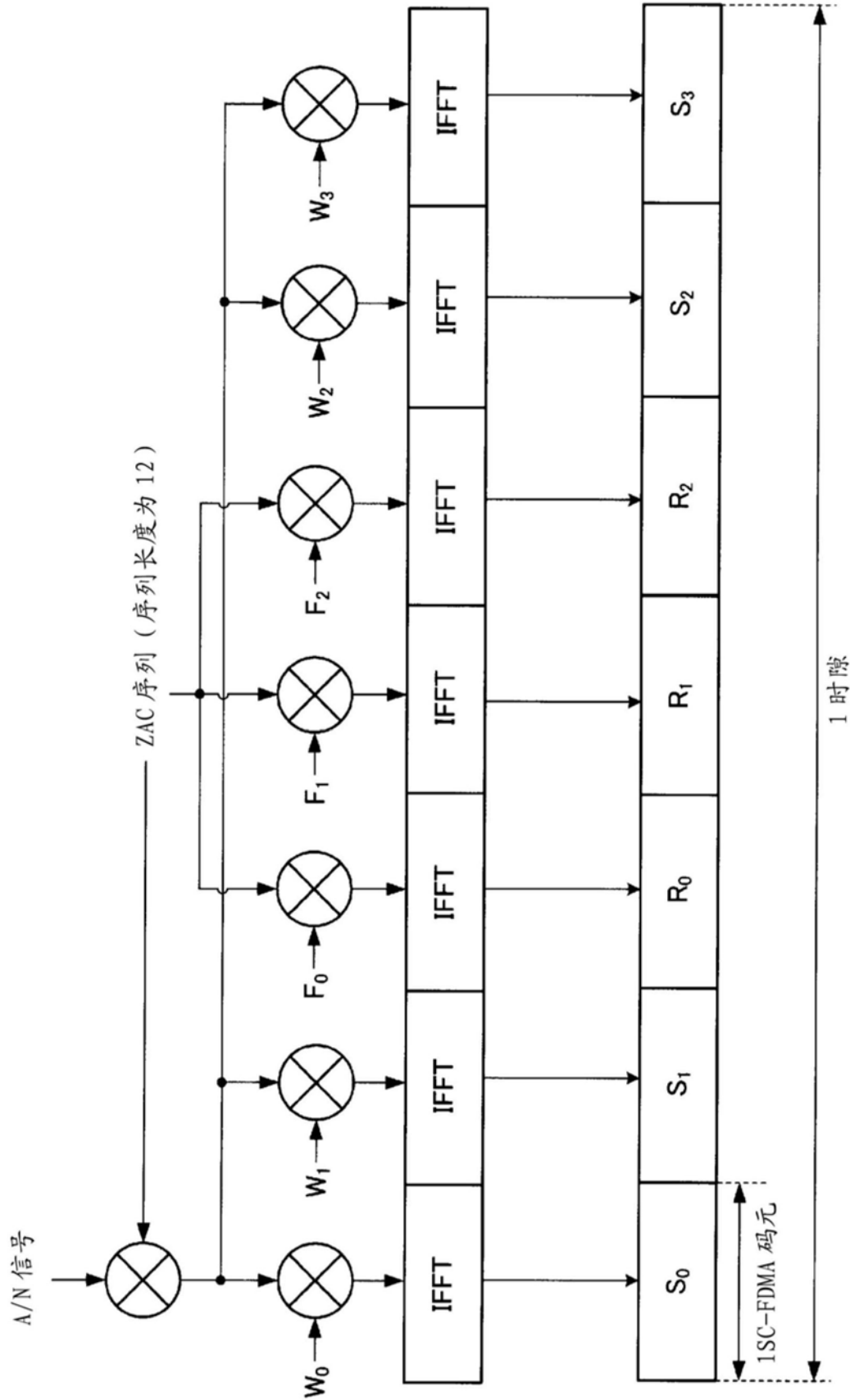


图3

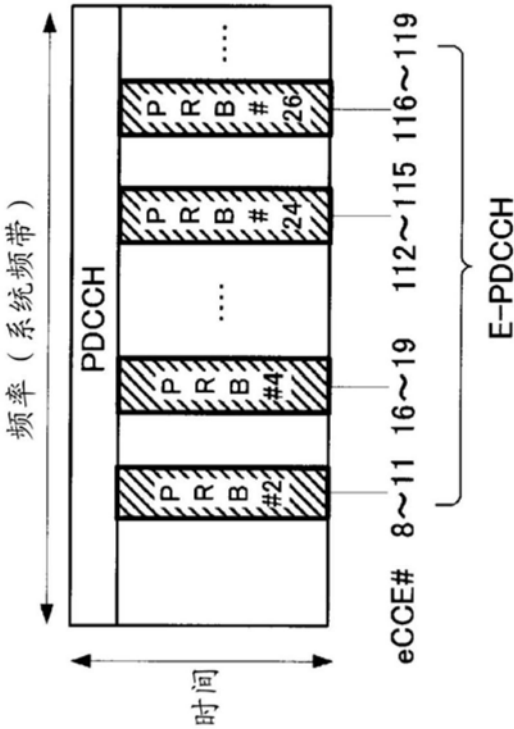


图4A

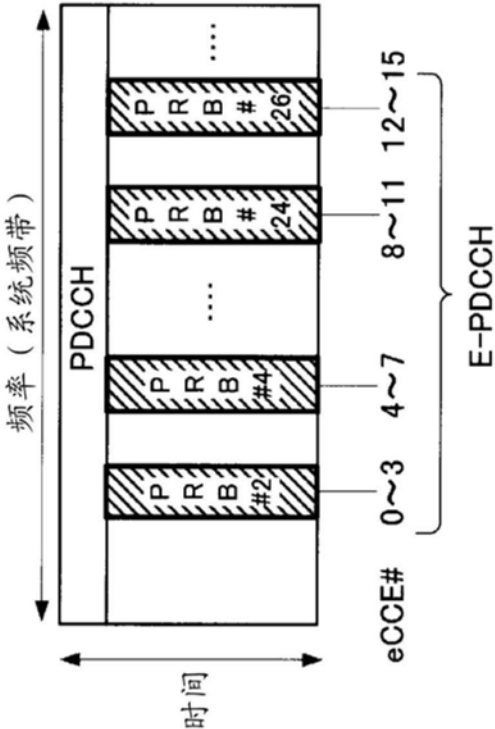


图4B

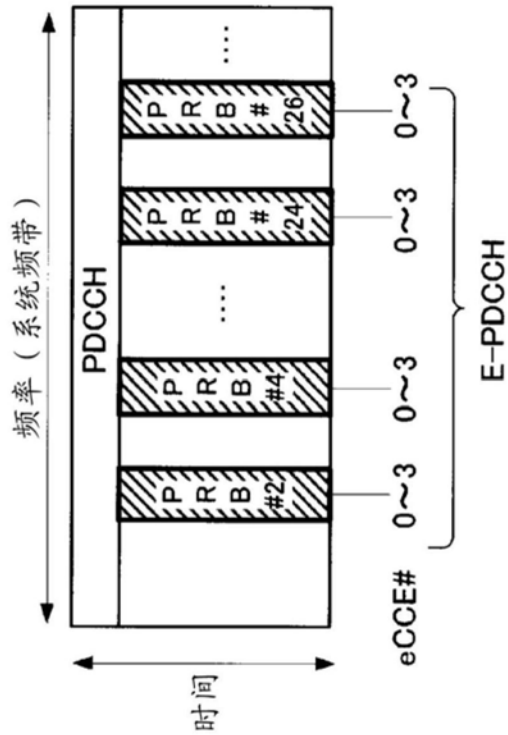


图4C

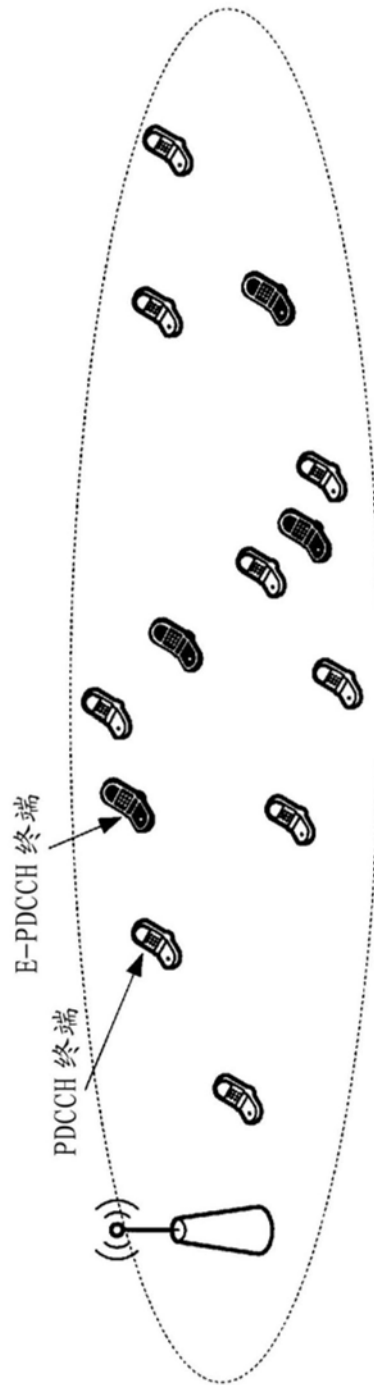


图5

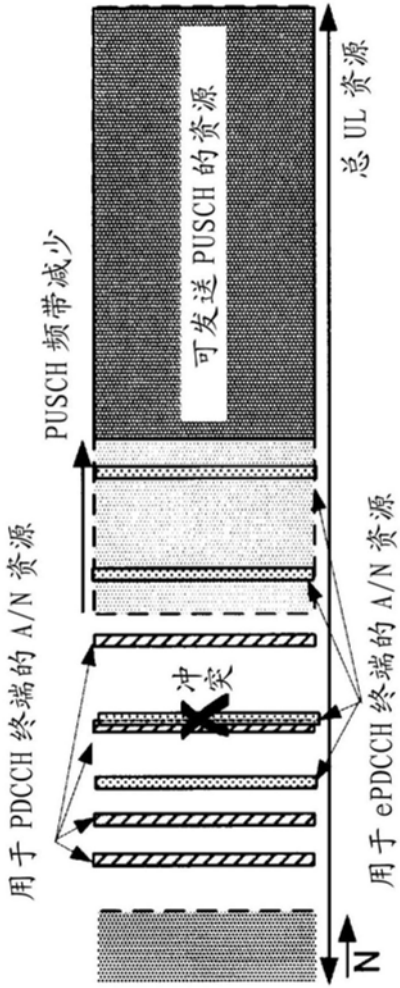


图6

ARI 的值	A/N 资源集
00	A
01	B
10	C
11	D

图7

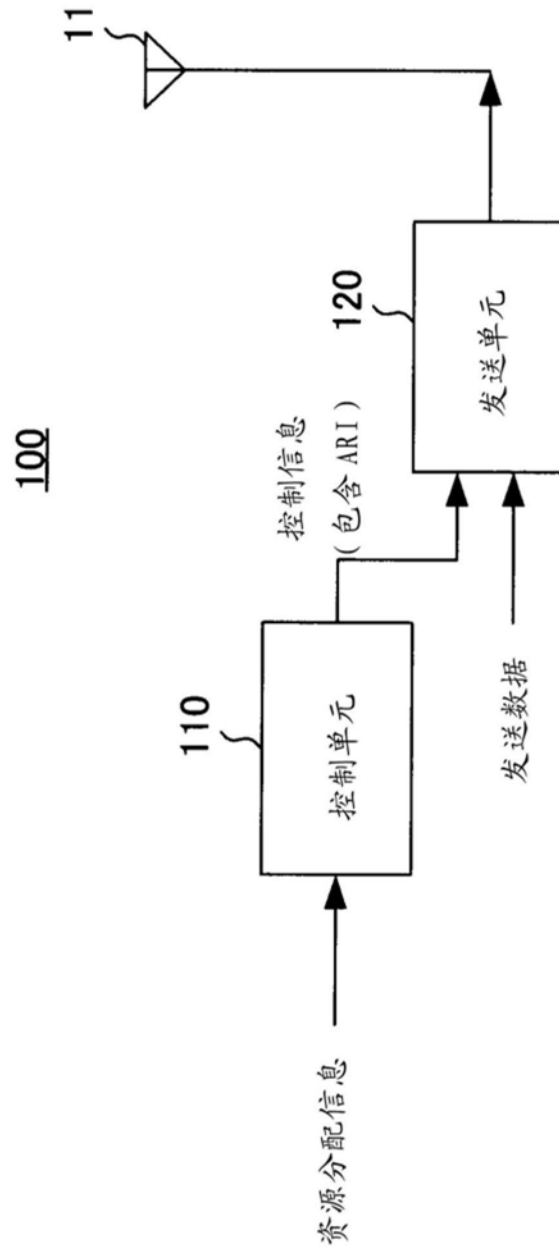


图8

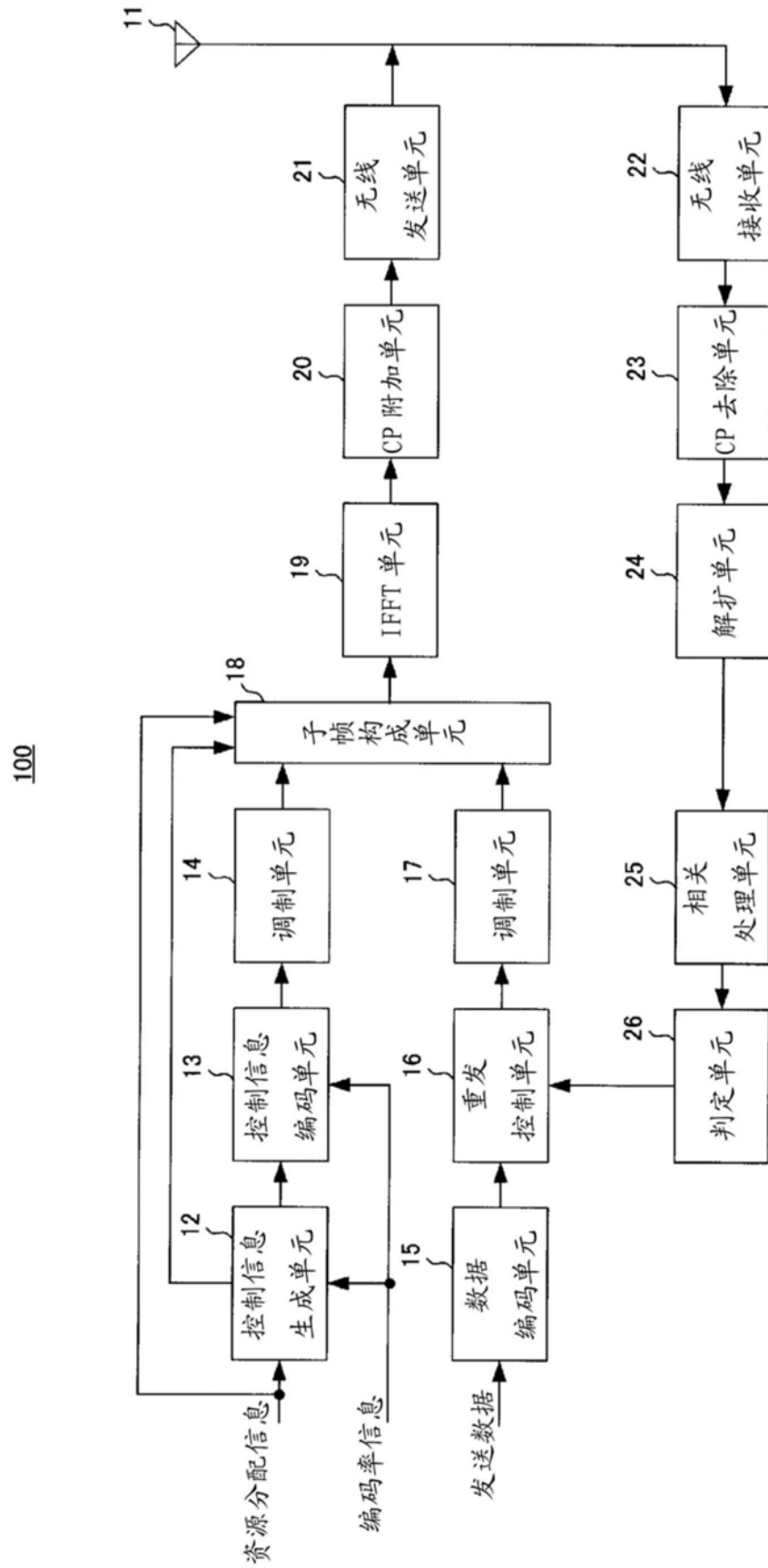


图9

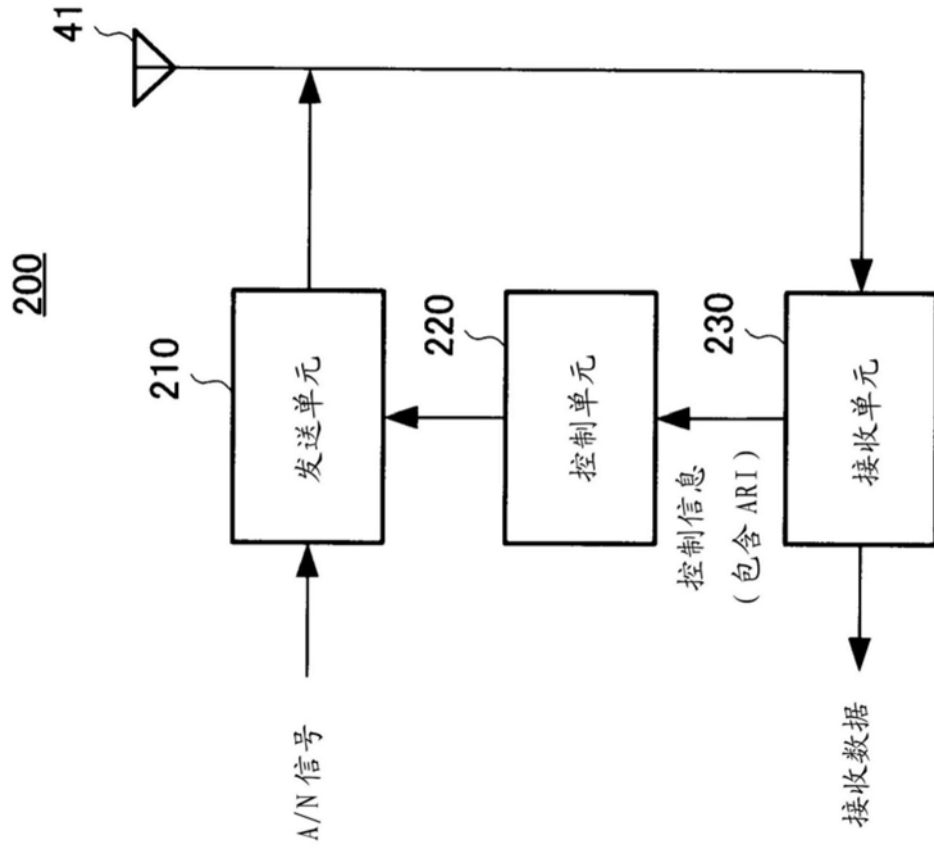


图10

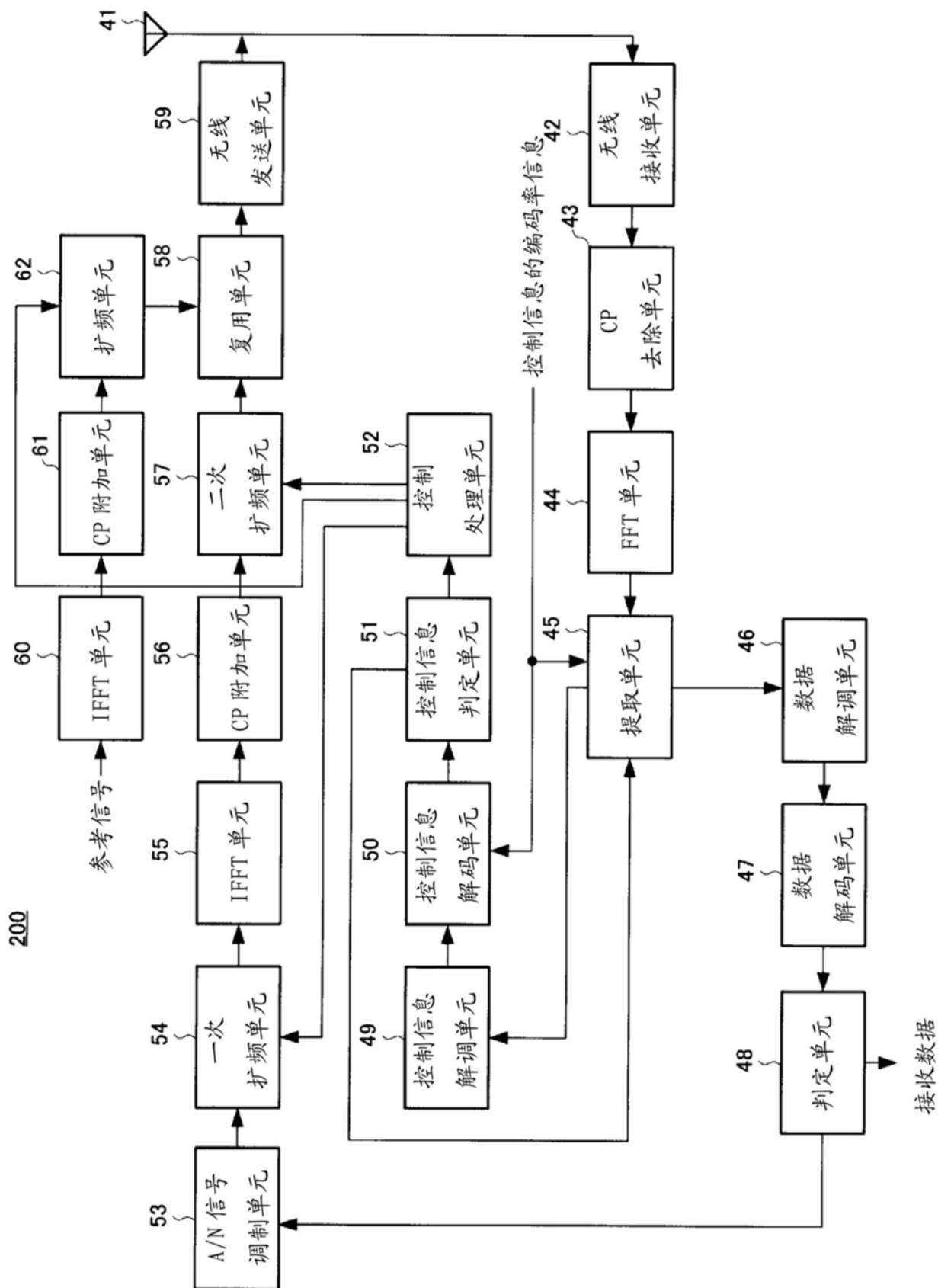


图11

E-PDCCCH 配置

ARI 的值	配置 A	配置 B	配置 C
	A/N 资源集 A	A/N 资源集 B	A/N 资源集 C
00	A	W	O
01	B	X	P
10	C	Y	Q
11	D	Z	R

图12

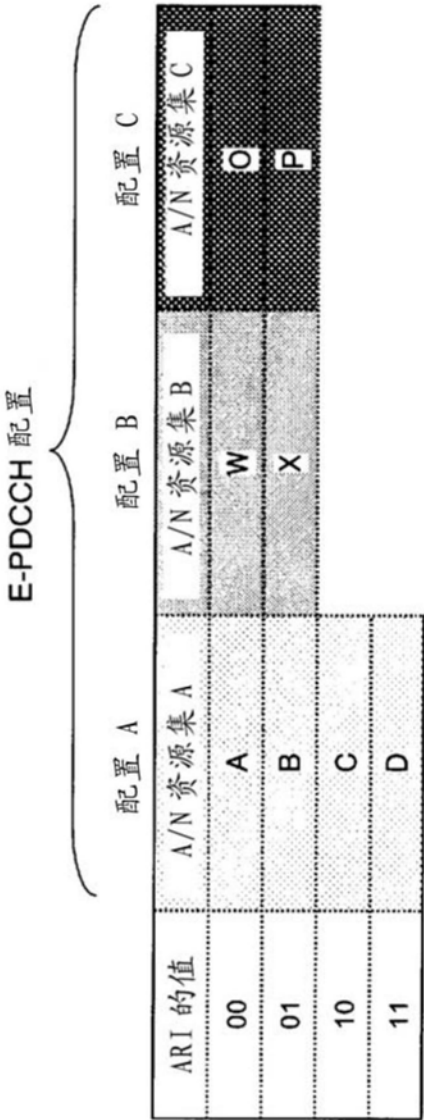


图13A

E-PDCCH 配置			
配置 A		配置 B	配置 C
ARI 的值	A/N 资源集 A	A/N 资源集 B	A/N 资源集 C
00	A	W	O
01	B	X	P
10		Y	Q
11		Z	R

图13B

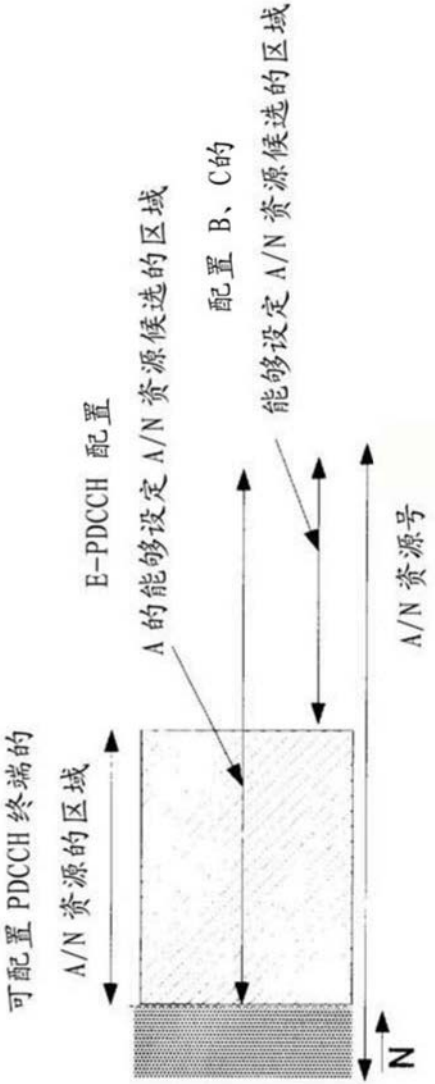


图14A

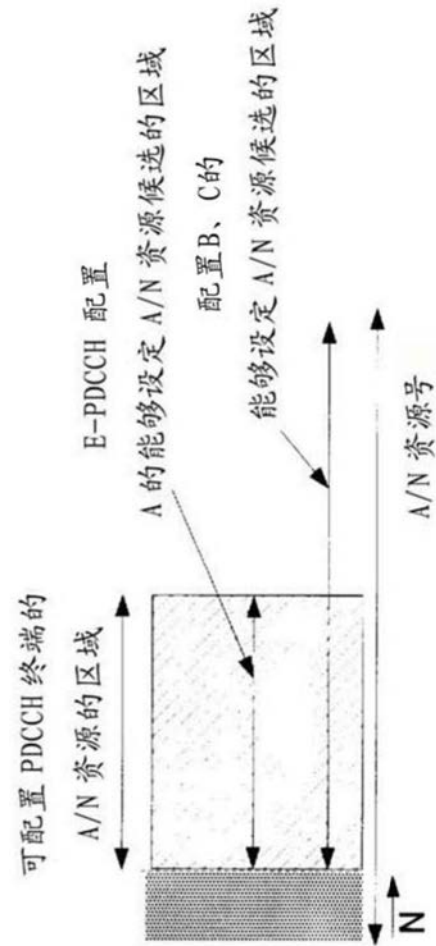


图14B

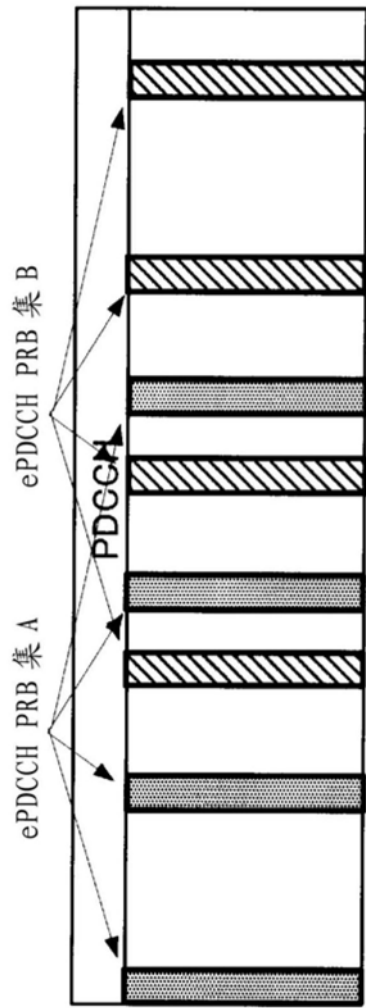


图15A

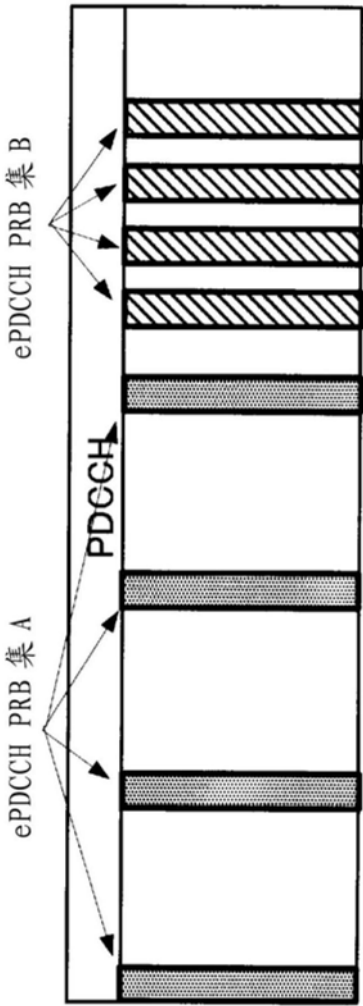


图15B

PRB 集 A		PRB 集 B	
ARI 的值	A/N 资源集 A	A/N 资源集 B	
00	A	W	
01	B	X	
10	C	Y	
11	D	Z	

图16

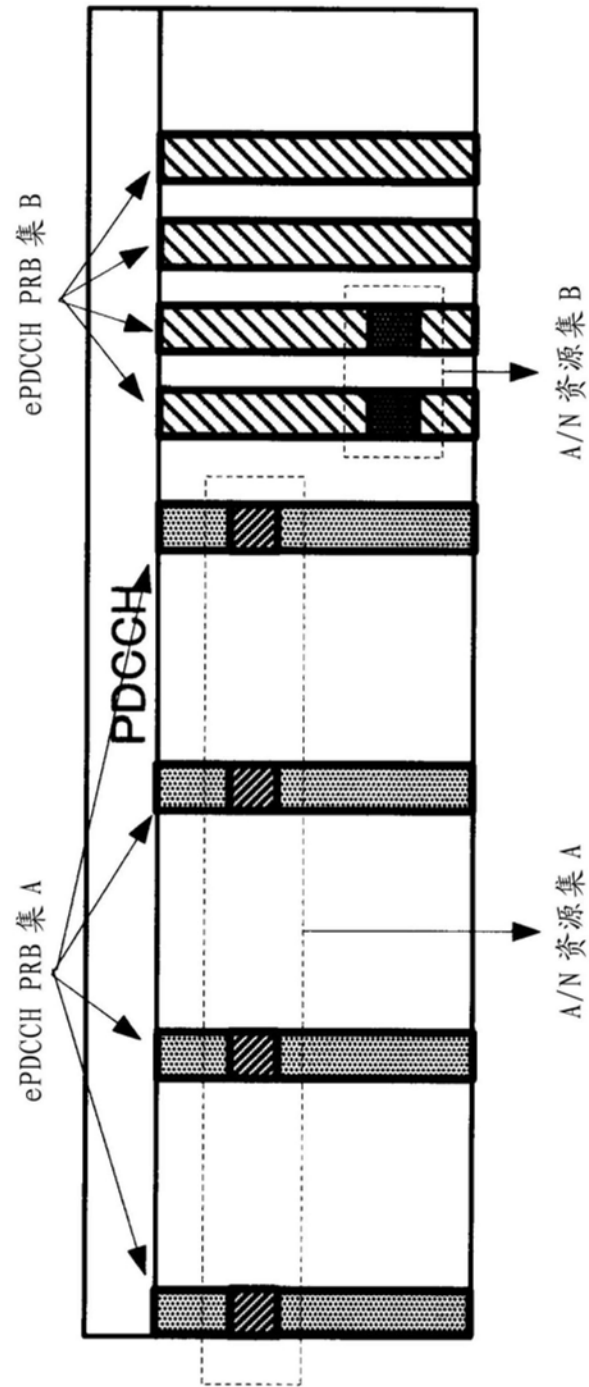


图17

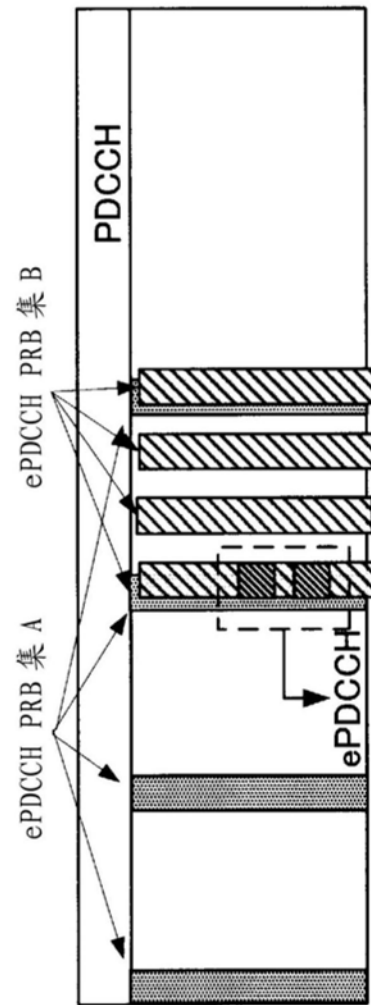


图18

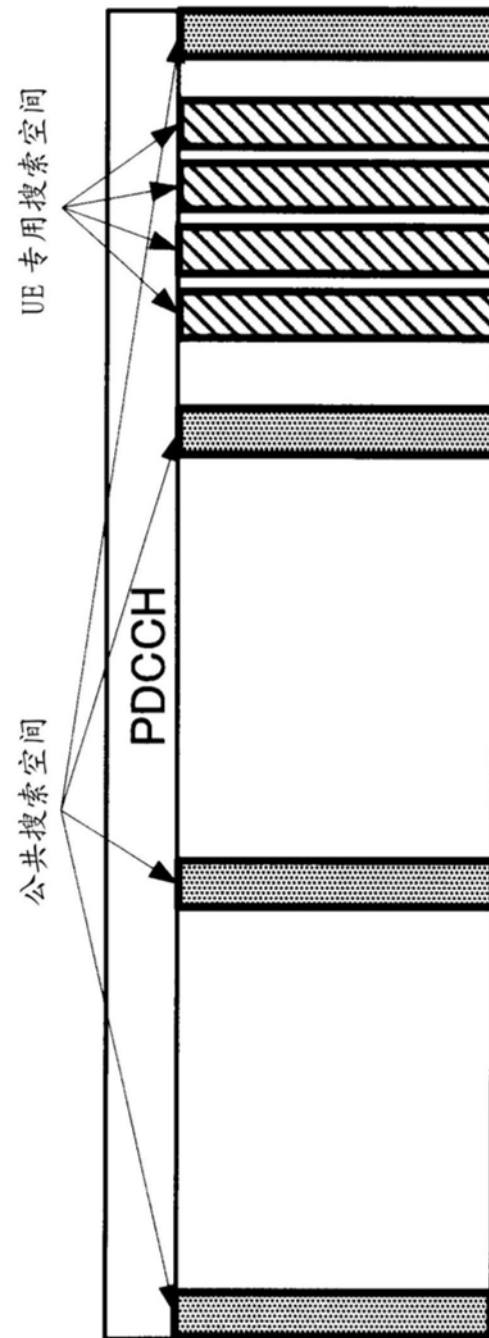


图19

公共搜索空间		UE 专用搜索空间	
ARI 的值	A/N 资源集 A	A/N 资源集 B	
00	A	W	
01	B	X	
10	C	Y	
11	D	Z	

图20

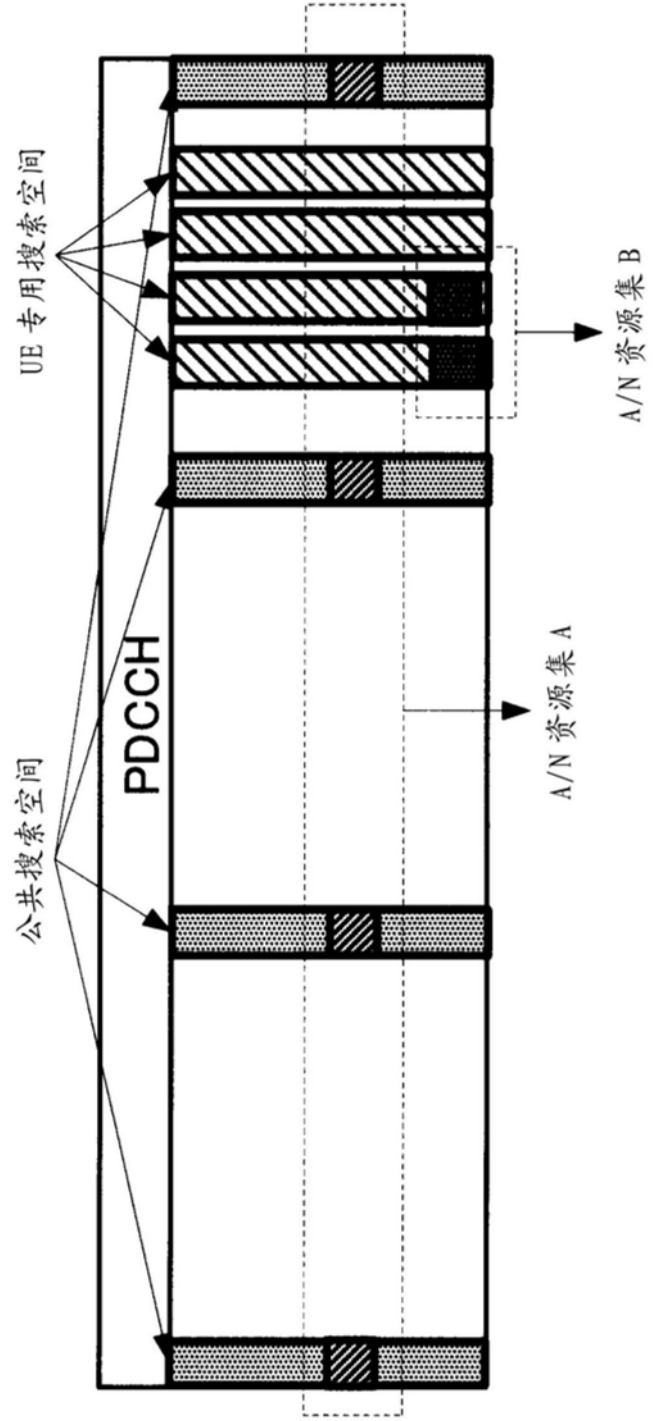


图21

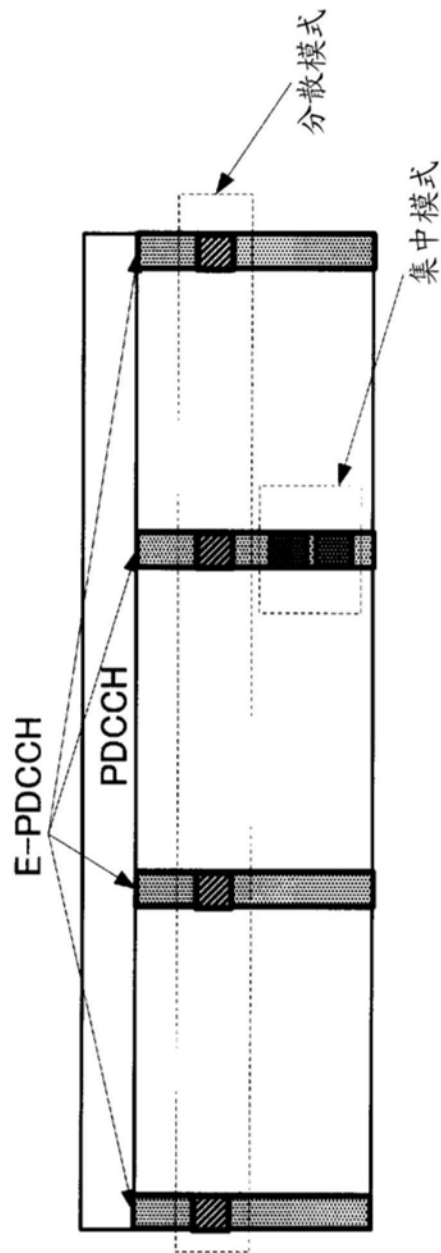


图22

分散模式		集中模式	
ARI 的值	A/N 资源集 A	A/N 资源集 B	
00	A	W	
01	B	X	
10	C	Y	
11	D	Z	

图23

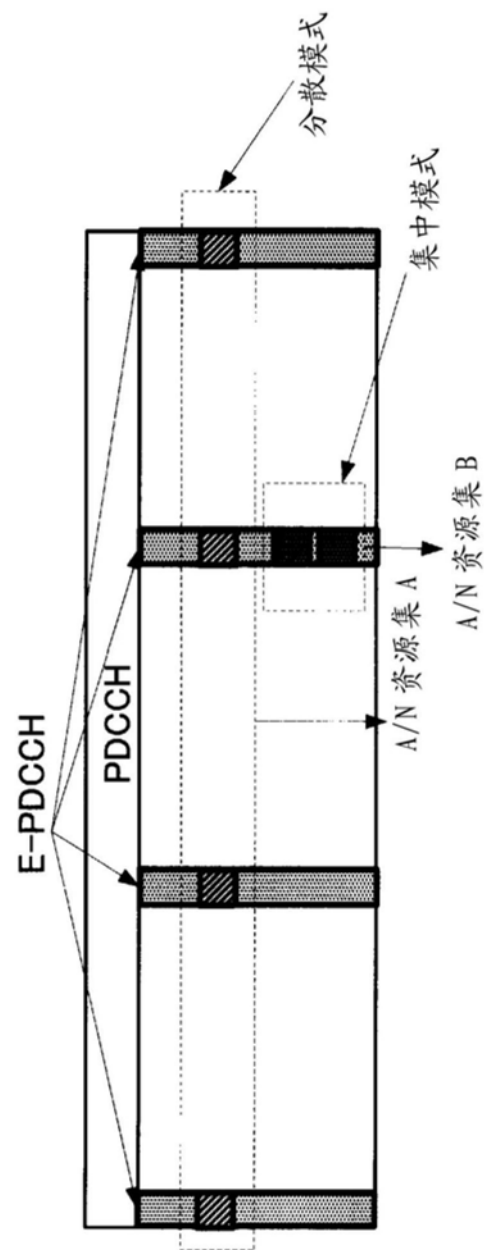


图24

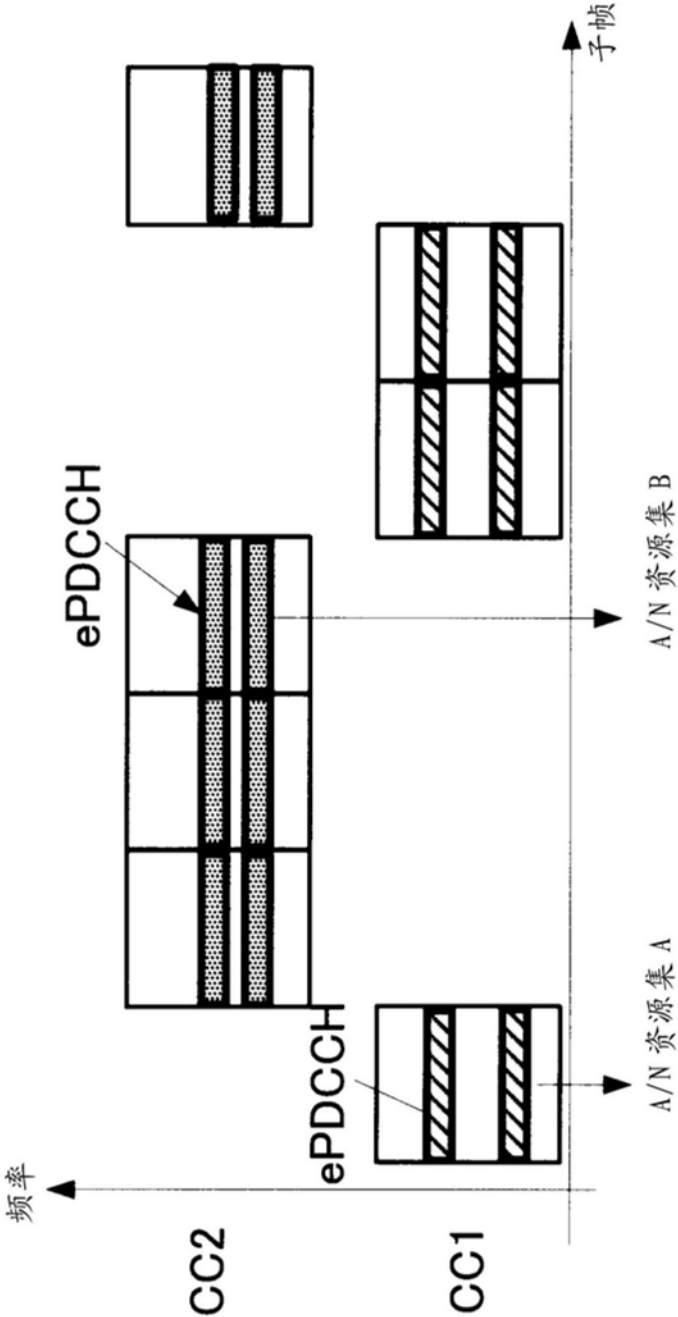


图25

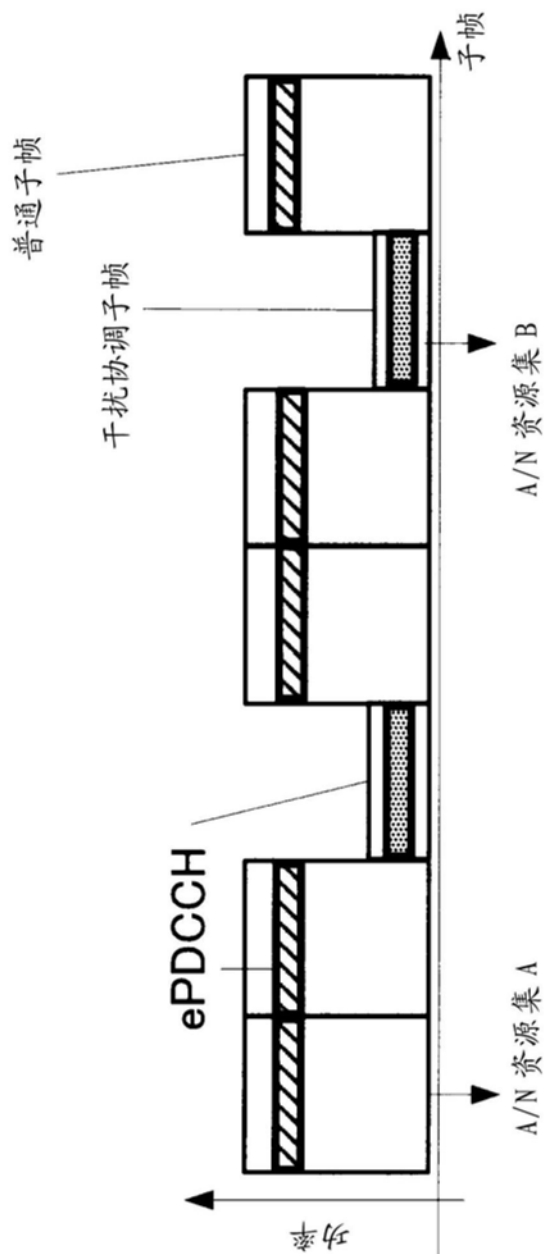


图26

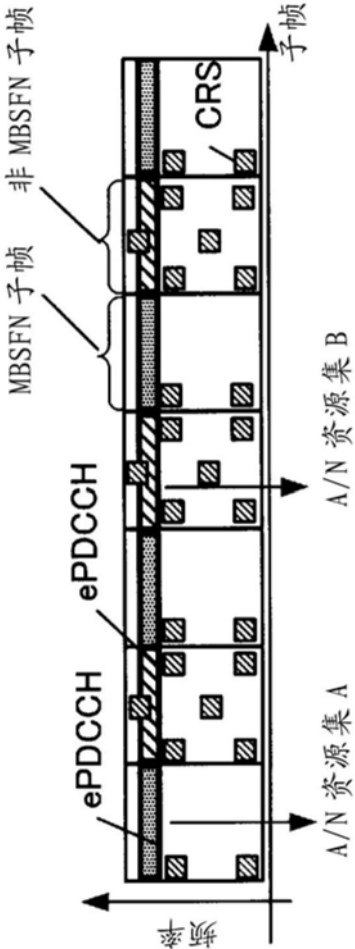


图27

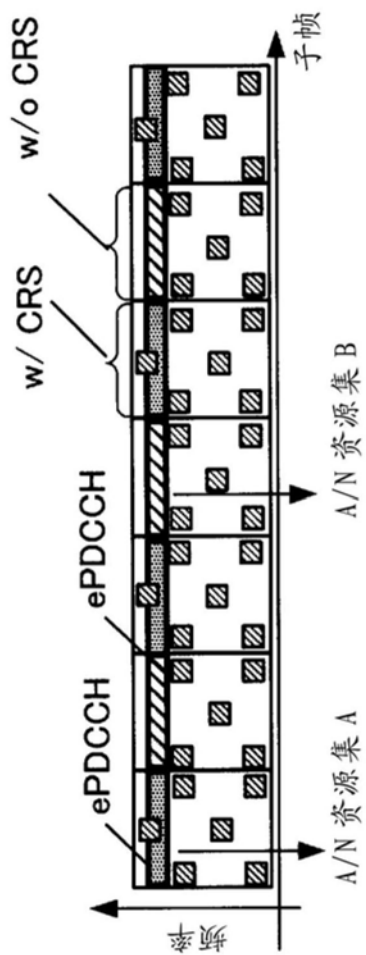


图28

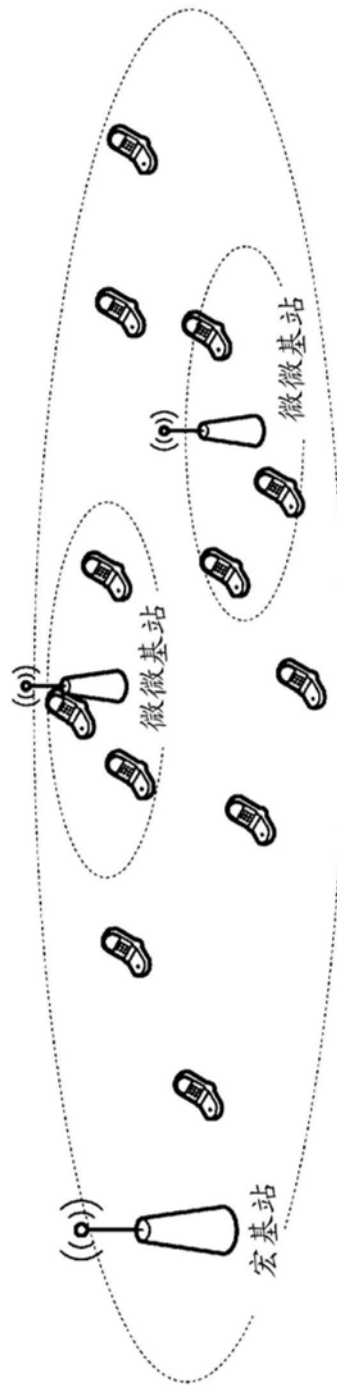


图29

E-PDCCCH 配置

ARI 的值	配置 A		配置 B	
	A/N 资源集 A		A/N 资源集 B	
00	A, VCID-0		W, VCID-1	
01	B, VCID-0		X, VCID-1	
10	C, VCID-0		Y, VCID-1	
11	D, VCID-0		Z, VCID-1	

图30