



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101809911 A

(43) 申请公布日 2010. 08. 18

(21) 申请号 200880109705. X

代理人 郇万奎

(22) 申请日 2008. 09. 30

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

257764/07 2007. 10. 01 JP

H04J 11/00(2006. 01)

H04B 1/707(2006. 01)

H04B 1/713(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 03. 31

H04W 16/14(2009. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/002738 2008. 09. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02009/044537 JA 2009. 04. 09

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 中尾正悟 今村大地 平松胜彦

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

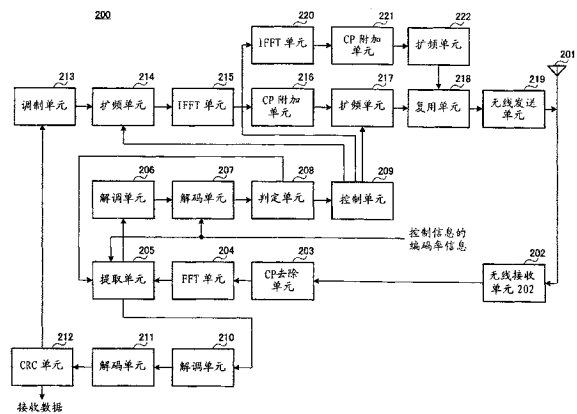
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 15 页

(54) 发明名称

无线通信装置和响应信号扩频方法

(57) 摘要

公开了能够将小区间干扰和小区内干扰两者随机化的无线通信装置。在该装置中,扩频单元(214)通过由控制单元(209)设定的ZAC序列对响应信号进行一次扩频,扩频单元(217)通过由控制单元(209)设定的分块扩频码序列对一次扩频后的响应信号进行二次扩频,控制单元(209)根据所设定的跳频图案,控制在扩频单元(214)进行的一次扩频中使用的ZAC序列的循环移位量和在扩频单元(217)进行的二次扩频中使用的分块扩频码序列。在控制单元(209)中设定的跳频图案由两层跳频图案构成,第一层为了将小区间干扰随机化,而被定义对每个小区不同的基于LB的跳频图案,第二层为了将小区内干扰随机化,而被定义对每个移动台不同的跳频图案。



1. 无线通信装置,包括:

第一扩频单元,使用能通过相互不同的循环移位量而相互分离的多个第一序列的任何序列,对响应信号进行一次扩频;以及

控制单元,根据与所述多个第一序列对应的多个控制信道的跳频图案,控制所述第一扩频单元所使用的第一序列,

所述跳频图案包括对每个小区不同的基于码元的第一层跳频图案、以及对每个无线通信装置不同的基于时隙的第二层跳频图案。

2. 如权利要求 1 所述的无线通信装置,还包括:

二次扩频单元,使用相互正交的多个第二序列的任何序列对一次扩频后的所述响应信号进行二次扩频,

所述控制单元根据由所述多个第一序列和所述多个第二序列定义的所述多个控制信道的所述跳频图案,控制所述第一扩频单元所使用的所述第一序列和所述第二扩频单元所使用的第二序列,

所述跳频图案包括所述第一层跳频图案和所述第二层跳频图案。

3. 如权利要求 1 所述的无线通信装置,

所述第二层跳频图案通过对每个时隙使循环移位轴上的所述多个控制信道的配置顺序逆序来定义。

4. 如权利要求 2 所述的无线通信装置,

所述第二扩频单元将所述多个第二序列的任一序列与一次扩频后的所述响应信号相乘,

所述第二层跳频图案在所述第二序列的乘法运算单位内相同,并且对所述第二序列的每个乘法运算单位不同。

5. 如权利要求 1 所述的无线通信装置,

所述第二层跳频图案是在多个小区共用的跳频图案。

6. 响应信号扩频方法,包括:

第一扩频步骤,使用能通过相互不同的循环移位量而相互分离的多个第一序列的任何序列,对响应信号进行一次扩频;以及

控制步骤,根据与所述多个第一序列对应的多个控制信道的跳频图案,控制所述第一扩频单元所使用的所述第一序列,

所述跳频图案包括对每个小区不同的基于码元的第一层跳频图案、以及对每个无线通信装置不同的基于时隙的第二层跳频图案。

无线通信装置和响应信号扩频方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信装置和响应信号扩频方法。

背景技术

[0002] 在移动通信中,对从无线通信基站装置(以下简称为基站)发往无线通信移动台装置(以下简称为移动台)的下行线路数据,适用 ARQ(Automatic RepeatRequest:自动重发请求)。也就是说,移动台将表示下行线路数据的差错检测结果的响应信号,反馈给基站。移动台对下行线路数据进行 CRC(CyclicRedundancy Check:循环冗余校验)后,在 CRC = OK(无差错)时将 ACK(Acknowledgment:确认)作为响应信号,而在 CRC = NG(有差错)时将 NACK(Negative Acknowledgment:不予确认)作为响应信号,反馈给基站。使用例如 PUCCH(Physical Uplink Control Channel:物理上行链路控制信道)等上行线路控制信道,将该响应信号发送到基站。

[0003] 另外,基站将用于通知下行线路数据的资源分配结果的控制信息发送给移动台。使用例如 L1/L2CCH(L1/L2 Control Channel:L1/L2 控制信道)等下行线路控制信道,将该控制信息发送到移动台。各个 L1/L2CCH 根据控制信息的编码率占用一个或多个 CCE(Control Channel Element,控制信道单元)。例如,在用于通知编码率 2/3 的控制信息的 L1/L2CCH 占用一个 CCE 时,用于通知编码率 1/3 的控制信息的 L1/L2CCH 占用两个 CCE,用于通知编码率 1/6 的控制信息的 L1/L2CCH 占用四个 CCE,用于通知编码率 1/12 的控制信息的 L1/L2CCH 占用八个 CCE。另外,在一个 L1/L2CCH 占用多个 CCE 时,一个 L1/L2CCH 占用多个连续的 CCE。基站对每个移动台生成 L1/L2CCH,根据控制信息所需的 CCE 数,将应占用的 CCE 分配给 L1/L2CCH,将控制信息映射到与所分配的 CCE 对应的物理资源并进行发送。

[0004] 另外,正在研究为了省去用于从基站向各个移动台通知响应信号的发送所使用的 PUCCH 的信令而有效地使用下行线路的通信资源,使 CCE 与 PUCCH 以 1 对 1 的方式关联对应(参照非专利文献 1)。各个移动台根据该关联对应,能够从与被映射发往本台的控制信息的物理资源对应的 CCE,判定从本台发送响应信号时使用的 PUCCH。因此,各个移动台基于与被映射发往本台的控制信息的物理资源对应的 CCE,将从本台发送的响应信号映射到物理资源。例如,在与映射了发往本台的控制信息的物理资源对应的 CCE 为 CCE#0 时,移动台将与 CCE#0 对应的 PUCCH#0 判定为本台用的 PUCCH。再例如,在与被映射发往本台的控制信息的物理资源对应的 CCE 为 CCE#0 ~ CCE#3 时,移动台将与 CCE#0 ~ CCE#3 中的最小号的 CCE#0 对应的 PUCCH#0 判定为本台用的 PUCCH,而在与被映射发往本台的控制信息的物理资源对应的 CCE 为 CCE#4 ~ CCE#7 时,移动台将与 CCE#4 ~ CCE#7 中的最小号的 CCE#4 对应的 PUCCH#4 判定为本台用的 PUCCH。

[0005] 另外,如图 1 所示,正在研究通过使用 ZAC(Zero Auto Correlation,零自相关)序列和沃尔什(Walsh)序列对来自多个移动台的多个响应信号进行扩频而进行代码复用(参照非专利文献 2)。在图 1 中, $[W_0, W_1, W_2, W_3]$ 表示序列长度为 4 的沃尔什序列。如图 1 所示,在移动台中,ACK 或者 NACK 的响应信号首先在频率轴上使用在时间轴上的特性为 ZAC 序列

(序列长度为 12) 的序列进行了一次扩频。接着,使一次扩频后的响应信号分别与 W_0 至 W_3 对应而进行 IFFT (Inverse Fast Fourier Transform: 快速傅立叶逆变换)。在频率轴上进行了扩频的响应信号通过该 IFFT 被变换成时间轴上的序列长度为 12 的 ZAC 序列。然后,再使用沃尔什序列(序列长度为 4)对 IFFT 后的信号进行二次扩频。即,一个响应信号被分别配置在四个 SC-FDMA (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access, 单载波频分多址) 码元 $S_0 \sim S_3$ 上。在其他移动台中也同样地使用 ZAC 序列和沃尔什序列对响应信号进行扩频。但是,在不同的移动台间,使用时间轴上的循环移位 (Cyclic Shift) 量相互不同的 ZAC 序列,或者相互不同的沃尔什序列。这里,ZAC 序列的时间轴上的序列长度为 12,因此能够使用从同一 ZAC 序列生成的循环移位量为 0 至 11 的 12 个 ZAC 序列。另外,因为沃尔什序列的序列长度为 4,所以能够使用相互不同的四个沃尔什序列。因此,在理想的通信环境中,能够将来自最大为 48 (12×4) 的移动台的响应信号进行代码复用。

[0006] 另外,如图 1 所示,正在研究对来自多个移动台的多个参考信号(导频信号)进行代码复用(参照非专利文献 2)。如图 1 所示,在从 ZAC 序列(序列长度为 12)生成 3 码元的参考信号 R_0, R_1, R_2 时,首先使 ZAC 序列与傅立叶序列等序列长度为 3 的正交序列 $[F_0, F_1, F_2]$ 分别对应而进行了 IFFT。通过该 IFFT,能够获得时间轴上的序列长度为 12 的 ZAC 序列。然后,使用正交序列 $[F_0, F_1, F_2]$ 对 IFFT 后的信号进行扩频。也就是说,一个参考信号(ZAC 序列)分别被配置到三个码元 R_0, R_1, R_2 。在其他移动台中也同样地一个参考信号(ZAC 序列)分别被配置到三个码元 R_0, R_1, R_2 。但是,在不同的移动台间,使用在时间轴上的循环移位量相互不同的 ZAC 序列,或者相互不同的正交序列。这里,ZAC 序列的时间轴上的序列长度为 12,因此能够使用从同一 ZAC 序列生成的循环移位量为 0 至 11 的 12 个 ZAC 序列。另外,正交序列的序列长度为 3,因此能够使用相互不同的三个正交序列。因此,在理想的通信环境中,能够将来自最大为 36 (12×3) 的移动台的参考信号进行代码复用。

[0007] 并且,如图 1 所示,由 $S_0, S_1, R_0, R_1, R_2, S_2, S_3$ 的 7 码元构成 1 时隙。

[0008] 这里,在从同一 ZAC 序列生成的循环移位量相互不同的 ZAC 序列之间的互相关大致为 0。因此,在理想的通信环境中,通过循环移位量相互不同的 ZAC 序列(循环移位量为 0 ~ 11) 分别被扩频并被代码复用的多个响应信号能够通过基站进行的相关处理,从而在时间轴上几乎无码间干扰地进行分离。

[0009] 但是,由于移动台的发送定时偏差、由多路径造成的延迟波等的影响,来自多个移动台的多个响应信号不一定同时到达基站。例如,在通过循环移位量为 0 的 ZAC 序列进行了扩频的响应信号的发送定时比正常的发送定时延迟了时,有时循环移位量为 0 的 ZAC 序列的相关峰值会出现在循环移位量为 1 的 ZAC 序列的检测窗中。另外,当在通过循环移位量为 0 的 ZAC 序列进行了扩频的响应信号中存在延迟波时,有时由该延迟波造成的干扰漏出出现在循环移位量为 1 的 ZAC 序列的检测窗中。也就是说,在这些情况下,循环移位量为 1 的 ZAC 序列受到来自循环移位量为 0 的 ZAC 序列的干扰。因此,在这些情况下,通过循环移位量为 0 的 ZAC 序列进行了扩频的响应信号与通过循环移位量为 1 的 ZAC 序列进行了扩频的响应信号之间的分离特性劣化。也就是说,如果使用循环移位量彼此相邻的 ZAC 序列,则有可能响应信号的分离特性劣化。

[0010] 因此,以往,在对多个响应信号通过 ZAC 序列的扩频进行代码复用时,在 ZAC 序列间设置循环移位间隔(循环移位量之差),该循环移位间隔是不在 ZAC 序列间发生码间干

扰的程度的循环移位间隔。例如,将 ZAC 序列间的循环移位间隔设为 2,仅将序列长度为 12 且循环移位量为 0 ~ 11 的 12 个 ZAC 序列中的循环移位量为 0、2、4、6、8、10 的六个 ZAC 序列用于响应信号的一次扩频。由此,在序列长度为 4 的沃尔什序列用于响应信号的二次扩频时,能够将来自最大为 24 (6×4) 的移动台的响应信号进行代码复用。

[0011] 但是,如图 1 所示,用于参考信号的扩频的正交序列的序列长度为 3,因此参考信号的扩频中只能使用相互不同的三个正交序列。由此,在使用图 1 所示的参考信号分离多个响应信号时,只能对来自最多为 18 (6×3) 的移动台的响应信号进行代码复用。因此,序列长度为 4 的四个沃尔什序列中只要有三个沃尔什序列就足够,所以某一个沃尔什序列不被使用。

[0012] 另外,图 1 所示的 1SC-FDMA 码元有时被称作 1LB(Long Block;长块)。因此,在以码元为单位,即以 LB 为单位的扩频中使用的扩频码序列被称作分块扩频码序列(Block-wise spreading code sequence)。

[0013] 另外,正在研究定义如图 2 所示的 18 个 PUCCH。通常,在使用相互不同的分块扩频码序列的移动台之间,只要移动台不高速移动,响应信号的正交性就不被破坏。但是,在使用相互相同的分块扩频码序列的移动台之间,尤其在基站中来自各个移动台的响应信号之间接收功率存在较大的差时,有时一方的响应信号受到来自另一方的响应信号的干扰。例如,在图 2 中,使用 PUCCH#3(循环移位量=2)的响应信号有时受到来自使用 PUCCH#0(循环移位量=0)的响应信号的干扰。

[0014] 为了降低这种干扰,正在研究循环移位跳频(Cyclic shift Hopping)的技术(参照非专利文献 3)。循环移位跳频是使分配给图 1 中的各个码元的循环移位量随着时间而大致随机地变化的技术。由此,能够将发生干扰的响应信号的组合随机化,能够使得不只是一部分移动台持续受到强干扰。即,通过循环移位跳频,能够将干扰随机化。

[0015] 这里,响应信号间的干扰被大致分为作为在小区之间发生的干扰的小区间干扰(Inter-cell interference)、以及作为在一个小区内的移动台之间发生的干扰的小区内干扰(Intra-cell interference)。因此,干扰的随机化也被大致分为小区间干扰的随机化(Inter-cell interference randomization)以及小区内干扰的随机化(Intra-cell interference randomization)。

[0016] 非专利文献 1:Implicit Resource Allocation of ACK/NACK Signal in E-UTRA Uplink

[0017] (ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_49/Docs/R1-072439.zip)

[0018] 非专利文献 2:Multiplexing capability of CQIs and ACK/NACKs for different UEs

[0019] (ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_49/Docs/R1-072315.zip)

[0020] 非专利文献 3:Randomization of intra-cell interference in PUCCH(ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_50/Docs/R1-073412.zip)

发明内容

[0021] 发明需要解决的问题

[0022] 这里,在小区间干扰中,一方小区的移动台的响应信号受到来自在另一方小区使

用与本台的响应信号相同的循环移位量的多个响应信号的干扰,因此所以为了将小区间干扰充分地随机化,需要大量的循环移位跳频图案(以下简称作“跳频图案”)。因此,为了使小区间干扰充分地随机化,需要进行使循环移位量对每个 LB(每个 SC-FDMA 码元)变化的循环移位跳频,即,需要进行基于 LB(基于 SC-FDMA 码元)的循环移位跳频(LB based Cyclic shift Hopping; SC-FDMA symbol based Cyclic shift Hopping,基于 SC-FDMA 码元的循环移位跳频)。

[0023] 另一方面,为了将小区内干扰充分地随机化,能够想到向一小区内的所有移动台的响应信号分配相互不同的跳频图案。但是,由此会产生伴随跳频图案的增加,用于在基站-移动台之间进行跳频图案的通知的控制信号的开销变大的问题。另外,还存在如下的问题:在同一小区内的多个移动台进行基于 LB 的各个移动台固有的循环移位跳频时,有时被相乘分块(block wise)扩频码序列的 S_0, S_1, S_2, S_3 或者 R_0, R_1, R_2 的循环移位量在移动台之间的相对关系被破坏,导致有时使用相互不同的分块扩频码序列的移动台之间的正交性被破坏。例如,在图 2 中, PUCCH#3 原本应该只受到来自 PUCCH#0 的干扰,但由于分块扩频码序列的正交性被破坏,导致 PUCCH#3 不仅受到来自 PUCCH#0 的干扰,而且受到来自 PUCCH#1 和 PUCCH#2 的干扰。

[0024] 上述问题能够通过取代基于 LB 的循环移位跳频而进行基于时隙的循环移位跳频(Slot based Cyclic shift Hopping),即,使循环移位量对每个时隙而变化来解决。

[0025] 但是,在取代基于 LB 的循环移位跳频而进行基于时隙的循环移位跳频时,会发生无法充分地进行小区间干扰的随机化的新问题。

[0026] 即,在适宜于小区间干扰的随机化的跳频图案与适宜于小区内干扰的随机化的跳频图案之间存在矛盾。

[0027] 本发明的目的在于提供能够将小区间干扰和小区内干扰两者随机化的无线通信装置和响应信号扩频方法。

[0028] 解决问题的方案

[0029] 本发明的无线通信装置所采用的结构包括:第一扩频单元,使用能通过相互不同的循环移位量而相互分离的多个第一序列的任何序列,对响应信号进行一次扩频;以及控制单元,根据与所述多个第一序列对应的多个控制信道的跳频图案,控制所述第一扩频单元所使用的第一序列,所述跳频图案包括对每个小区不同的基于码元的第一层跳频图案、以及对每个无线通信装置不同的基于时隙的第二层跳频图案。

[0030] 本发明的响应信号扩频方法包括:第一扩频步骤,使用能通过相互不同的循环移位量而相互分离的多个第一序列的任何序列,对响应信号进行一次扩频;以及控制步骤,根据与所述多个第一序列对应的多个控制信道的跳频图案,控制所述第一扩频单元所使用的第一序列,所述跳频图案包括对每个小区不同的基于码元的第一层跳频图案、以及对每个无线通信装置不同的基于时隙的第二层跳频图案。

[0031] 发明的效果

[0032] 根据本发明,能够将小区间干扰和小区内干扰两者随机化。

附图说明

[0033] 图 1 是表示响应信号和参考信号的扩频方法的图(以往)。

- [0034] 图 2 是表示 PUCCH 的定义的图 (以往)。
- [0035] 图 3 是表示本发明实施方式 1 的基站的结构方框图。
- [0036] 图 4 是表示本发明实施方式 1 的移动台的结构方框图。
- [0037] 图 5A 表示本发明的实施方式 1 的跳频图案 (例 1-1, 小区 0 的时隙 0)。
- [0038] 图 5B 表示本发明的实施方式 1 的跳频图案 (例 1-1, 小区 0 的时隙 1)。
- [0039] 图 6A 表示本发明的实施方式 1 的跳频图案 (例 1-1, 小区 1 的时隙 0)。
- [0040] 图 6B 表示本发明的实施方式 1 的跳频图案 (例 1-1, 小区 1 的时隙 1)。
- [0041] 图 7A 表示本发明的实施方式 1 的第二层跳频图案 (例 1-1, 时隙 0)。
- [0042] 图 7B 表示本发明的实施方式 1 的第二层跳频图案 (例 1-1, 时隙 1)。
- [0043] 图 8A 表示本发明的实施方式 1 的第二层跳频图案 (例 1-2, 时隙 0)。
- [0044] 图 8B 表示本发明的实施方式 1 的第二层跳频图案 (例 1-2, 时隙 1)。
- [0045] 图 8C 表示本发明的实施方式 1 的第二层跳频图案 (例 1-3, 时隙 1)。
- [0046] 图 9A 表示本发明的实施方式 1 的第二层跳频图案 (例 1-4, 时隙 0)。
- [0047] 图 9B 表示本发明的实施方式 1 的第二层跳频图案 (例 1-4, 时隙 1)。
- [0048] 图 10A 表示本发明的实施方式 2 的跳频图案 (时隙 0)。
- [0049] 图 10B 表示本发明的实施方式 2 的跳频图案 (时隙 1)。
- [0050] 图 11A 表示本发明的实施方式 2 的第二层跳频图案 (时隙 0)。
- [0051] 图 11B 表示本发明的实施方式 2 的第二层跳频图案 (时隙 1)。

具体实施方式

- [0052] 以下, 参照附图详细地说明本发明的实施方式。
- [0053] (实施方式 1)
- [0054] 图 3 表示本实施方式的基站 100 的结构, 图 4 表示本实施方式的移动台 200 的结构。
- [0055] 另外, 为了避免说明的复杂化, 在图 3 中表示与本发明密切关联的、发送下行线路数据、以及接收上行线路上的对该下行线路数据的响应信号的结构部分, 而省略接收上行线路数据的结构部分的图示和说明。同样地, 在图 4 中表示与本发明密切关联的、接收下行线路数据、以及发送上行线路上的对该下行线路数据的响应信号的结构部分, 而省略发送上行线路数据的结构部分的图示和说明。
- [0056] 另外, 在以下的说明中, 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, 对一次扩频, 也可以使用 ZAC 序列以外的、因循环移位量相互不同而可以相互分离的序列。例如, 也可以将 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) 序列、或者 M 序列、正交金码 (gold code) 序列等 PN 序列用于一次扩频。另外, 在二次扩频中, 只要是相互正交的序列、或者可以视为相互大致正交的序列, 则可以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者傅立叶序列等作为分块扩频码序列用于二次扩频。
- [0057] 另外, 在以下的说明中, 将序列长度为 12 且循环移位量为 0 ~ 11 的 12 个 ZAC 分别标记为 ZAC#0 ~ ZAC#11, 将序列长度为 4 且序列号为 0 ~ 2 的三个分块扩频码序列分别

标记为 BW#0 ~ BW#2。但是,本发明不限于这些序列长度。

[0058] 另外,在以下的说明中,通过 ZAC 序列的循环移位量和分块扩频码序列的序列号来定义 PUCCH 号。即,通过利用相互不同的循环移位量而可相互分离的 ZAC#0 ~ ZAC#11 和相互正交的 BW#0 ~ BW#2 来定义用于响应信号的多个资源。

[0059] 另外,在以下的说明中,假设使 CCE 号与 PUCCH 号一一对应。即,假设 CCE#0 与 PUCCH#0, CCE#1 与 PUCCH#1, CCE#2 与 PUCCH#2... 分别对应。

[0060] 在图 3 所示的基站 100 中,下行线路数据的资源分配结果被输入到控制信息生成单元 101 和映射单元 104。另外,控制信息的每个移动台的编码率作为编码率信息被输入到控制信息生成单元 101 和编码单元 102,该控制信息用于通知下行线路数据的资源分配结果。这里,与上述同样地,控制信息的编码率取 2/3、1/3、1/6 或者 1/12 中的任一者。

[0061] 控制信息生成单元 101 对每个移动台生成用于通知下行线路数据的资源分配结果的控制信息,输出到编码单元 102。每个移动台的控制信息包括移动台 ID 信息,其表示该控制信息为发往哪个移动台的控制信息。例如,在控制信息中包含用该控制信息的通知目的地的移动台的 ID 号屏蔽了的 CRC 比特作为移动台 ID 信息。另外,控制信息生成单元 101 根据所输入的编码率信息,向各个移动台进行与通知控制信息所需要的 CCE 数(CCE 占用数)对应的 L1/L2CCH 分配,将与所分配的 L1/L2CCH 对应的 CCE 号输出到映射单元 104。这里,与上述同样地,假设控制信息的编码率为 2/3 时的 L1/L2CCH 占用一个 CCE。因此,控制信息的编码率为 1/3 时的 L1/L2CCH 占用两个 CCE,控制信息的编码率为 1/6 时的 L1/L2CCH 占用四个 CCE,控制信息的编码率为 1/12 时的 L1/L2CCH 占用八个 CCE。另外,与上述同样地,在一个 L1/L2CCH 占用多个 CCE 时,一个 L1/L2CCH 占用连续的多个 CCE。

[0062] 编码单元 102 根据所输入的编码率信息将每个移动台的控制信息编码并输出到调制单元 103。

[0063] 调制单元 103 对编码后的控制信息进行调制,并输出到映射单元 104。

[0064] 另一方面,编码单元 105 对发往各个移动台的发送数据(下行线路数据)进行编码,并将其输出到重发控制单元 106。

[0065] 重发控制单元 106 在初次发送时,对每个移动台保持编码后的发送数据,而且将其输出到调制单元 107。重发控制单元 106 保持发送数据直到从判定单元 116 输入来自各个移动台的 ACK 为止。另外,从判定单元 116 输入来自各个移动台的 NACK 时,也就是在重发时,重发控制单元 106 将对应于该 NACK 的发送数据输出到调制单元 107。

[0066] 调制单元 107 对从重发控制单元 106 输入的编码后的发送数据进行调制,并输出到映射单元 104。

[0067] 在发送控制信息时,映射单元 104 根据从控制信息生成单元 101 输入的 CCE 号,将从调制单元 103 输入的控制信息映射到物理资源,并输出到 IFFT 单元 108。也就是说,映射单元 104 将每个移动台的控制信息映射到构成 OFDM 码元的多个副载波中的、对应于 CCE 号的副载波上。

[0068] 另一方面,发送下行线路数据时,映射单元 104 根据资源分配结果,将发往各个移动台的发送数据映射到物理资源,并输出到 IFFT 单元 108。也就是说,映射单元 104 根据资源分配结果,将每个移动台的发送数据映射到构成 OFDM 码元的多个副载波中的任意的副载波上。

[0069] IFFT 单元 108 对映射了控制信息或发送数据的多个副载波进行 IFFT 而生成 OFDM 码元,将其输出到 CP(Cyclic Prefix:循环前缀)附加单元 109。

[0070] CP 附加单元 109 将与 OFDM 码元的末尾部分相同的信号作为 CP,附加到 OFDM 码元的开头。

[0071] 无线发送单元 110 对附加 CP 后的 OFDM 码元进行 D/A 变换、放大以及上变频等发送处理,然后从天线 111 发送到移动台 200(图 3)。

[0072] 另一方面,无线接收单元 112 经由天线 111 接收从移动台 200 发送的响应信号或者参考信号,对响应信号或者参考信号进行下变频、A/D 变换等接收处理。

[0073] CP 去除单元 113 去除附加在接收处理后的响应信号或者参考信号上的 CP。

[0074] 解扩单元 114 通过移动台 200 中用于二次扩频的分块扩频码序列对响应信号进行解扩,将解扩后的响应信号输出到相关处理单元 115。同样地,解扩单元 114 通过移动台 200 中用于参考信号的扩频的正交序列对参考信号进行解扩,将解扩后的参考信号输出到相关处理单元 115。

[0075] 相关处理单元 115 求解扩后的响应信号和解扩后的参考信号与移动台 200 中用于一次扩频的 ZAC 序列之间的相关值,并输出到判定单元 116。

[0076] 判定单元 116 通过各个检测窗中检测每个移动台的相关峰值,检测每个移动台的响应信号。例如,在用于移动台 #0 的检测窗口 #0 中检测出相关峰值时,判定单元 116 检测来自移动台 #0 的响应信号。然后,判定单元 116 通过使用了参考信号的相关值的同步检波来判定被检测出的响应信号是 ACK 或者 NACK 中的哪个,将每个移动台的 ACK 或者 NACK 输出到重发控制单元 106。

[0077] 另一方面,在图 4 所示的移动台 200 中,无线接收单元 202 通过天线 201 接收从基站 100 发送的 OFDM 码元,对 OFDM 码元进行下变频、A/D 变换等接收处理。

[0078] CP 去除单元 203 去除附加在接收处理后的 OFDM 码元中的 CP。

[0079] FFT(Fast Fourier Transform:快速傅立叶变换)单元 204 对 OFDM 码元进行 FFT,从而获得被映射在多个副载波上的控制信息或下行线路数据,并将其输出到提取单元 205。

[0080] 表示控制信息的编码率的编码率信息、即,表示 L1/L2CCH 的 CCE 占用数的信息被输入到提取单元 205 和解码单元 207。

[0081] 提取单元 205 在接收控制信息时,根据所输入的编码率信息,从多个副载波中提取控制信息,并输出到解调单元 206。

[0082] 解调单元 206 对控制信息进行解调,并输出到解码单元 207。

[0083] 解码单元 207 根据所输入的编码率信息对控制信息进行解码,并输出到判定单元 208。

[0084] 另一方面,在接收下行线路数据时,提取单元 205 根据从判定单元 208 输入的资源分配结果,从多个副载波中提取发往本台的下行线路数据,将其输出到解调单元 210。该下行线路数据由解调单元 210 解调,并由解码单元 211 解码后,被输入到 CRC 单元 212。

[0085] CRC 单元 212 对解码后的下行线路数据进行使用了 CRC 的差错检测,在 CRC = OK(无差错)时生成 ACK 作为响应信号,而在 CRC = NG(有差错)时生成 NACK 作为响应信号,并将生成的响应信号输出到调制单元 213。另外,在 CRC = OK(无差错)时,CRC 单元 212 将解码后的下行线路数据作为接收数据输出。

[0086] 判定单元 208 对从解码单元 207 输入的控制信息是否为发往本台的控制信息进行盲判定。例如,判定单元 208 将通过本台的 ID 号对 CRC 比特进行解屏蔽 (demasking) 而成为 CRC = OK (无差错) 的控制信息判定为发往本台的控制信息。然后,判定单元 208 将发往本台的控制信息、也就是对本台的下行线路数据的资源分配结果,输出到提取单元 205。

[0087] 另外,判定单元 208 根据与被映射了发往本台的控制信息的副载波对应的 CCE 号,判定用于从本台发送响应信号的 PUCCH,将判定结果 (PUCCH 号) 输出到控制单元 209。例如,判定单元 208 与上述同样地,在与被映射了发往本台的控制信息的副载波对应的 CCE 为 CCE#0 时,将与 CCE#0 对应的 PUCCH#0 判定为用于本台的 PUCCH。另外,例如,判定单元 208 在与被映射了发往本台的控制信息的副载波对应的 CCE 为 CCE#0 ~ CCE#3 时,将与在 CCE#0 ~ CCE#3 中最小号的 CCE#0 对应的 PUCCH#0 判定为用于本台的 PUCCH,在与被映射了发往本台的控制信息的副载波对应的 CCE 为 CCE#4 ~ CCE#7 时,将与在 CCE#4 ~ CCE#7 中最小号的 CCE#4 对应的 PUCCH#4 判定为用于本台的 PUCCH。

[0088] 控制单元 209 根据所设定的跳频图案和从判定单元 208 输入的 PUCCH 号,控制在扩频单元 214 中的一次扩频中使用的 ZAC 序列的循环移位量和在扩频单元 217 中的二次扩频中使用的分块扩频码序列。即,控制单元 209 根据所设定的跳频图案,从 ZAC#0 ~ ZAC#11 中选择与从判定单元 208 输入的 PUCCH 号对应的循环移位量的 ZAC 序列并设定在扩频单元 214 中,从 BW#0 ~ BW#2 中选择与从判定单元 208 输入的 PUCCH 号对应的分块扩频码序列并设定在扩频单元 217 中。即,控制单元 209 从通过 ZAC#0 ~ ZAC#11 和 BW#0 ~ BW#2 定义的多个资源中选择某个资源。控制单元 209 中的序列控制的细节,将在后面叙述。另外,控制单元 209 将作为参考信号的 ZAC 序列输出到 IFFT 单元 220。

[0089] 调制单元 213 对从 CRC 单元 212 输入的响应信号进行调制后,将其输出到扩频单元 214。

[0090] 扩频单元 214 通过由控制单元 209 设定的 ZAC 序列对响应信号进行一次扩频,将一次扩频后的响应信号输出到 IFFT 单元 215。即,扩频单元 214 使用与由控制单元 209 根据跳频图案选择的资源对应的循环移位量的 ZAC 序列,对响应信号进行一次扩频。

[0091] IFFT 单元 215 对一次扩频后的响应信号进行 IFFT,将 IFFT 后的响应信号输出到 CP 附加单元 216。

[0092] CP 附加单元 216 将与 IFFT 后的响应信号的末尾部分相同的信号作为 CP 附加到该响应信号的开头。

[0093] 扩频单元 217 对附加 CP 后的响应信号通过由控制单元 209 设定的分块扩频码序列进行二次扩频,将二次扩频后的响应信号输出到复用单元 218。即,扩频单元 217 对一次扩频后的响应信号使用与由控制单元 209 选择的资源对应的分块扩频码序列进行二次扩频。

[0094] IFFT 单元 220 对参考信号进行 IFFT,将 IFFT 后的参考信号输出到 CP 附加单元 221。

[0095] CP 附加单元 221 将与 IFFT 后的参考信号的末尾部分相同的信号作为 CP 附加到该参考信号的开头。

[0096] 扩频单元 222 对附加 CP 后的参考信号通过预先设定的正交序列进行扩频,将扩频后的参考信号输出到复用单元 218。

[0097] 复用单元 218 对二次扩频后的响应信号与扩频后的参考信号在 1 时隙进行时分复用,并输出到无线发送单元 219。

[0098] 无线发送单元 219 对二次扩频后的响应信号或者扩频后的参考信号进行 D/A 变换、放大、以及上变频等发送处理,从天线 201 向基站 100(图 3) 发送。

[0099] 下面说明控制单元 209 中的序列控制的细节。

[0100] 小区间干扰的随机化是以存在使一个移动台受到干扰的多个移动台为前提,所以小区间干扰的随机化需要较多的跳频图案。因此,小区间干扰的随机化优选基于 LB 的循环移位跳频。

[0101] 另一方面,在小区内干扰中,使一个移动台受到干扰的移动台只存在一个或者两个,所以小区内干扰的随机化只需少数的跳频图案就足够。另外,在对小区内干扰进行基于 LB 的循环移位跳频时,有时如上述那样造成分块扩频码序列间的正交性被破坏。

[0102] 因此,在本实施方式中,定义两层的跳频图案设定到控制单元 209。即,在第一层中,为了将小区间干扰随机化,定义对每个小区不同的基于 LB 的跳频图案。但是,在第一层中,同一小区内的所有移动台使用相同的跳频图案。另外,在第二层中,为了将小区内干扰随机化,定义对同一小区内的每个移动台不同的跳频图案。但是,为了不使分块扩频码序列间的正交性破坏,使第二层跳频图案为基于时隙的跳频图案。另外,为了削减通知跳频图案所需要的信令量,将第二层跳频图案设为在多个小区共用的跳频图案。

[0103] 然后,各个移动台使用由第一层跳频图案和第二层跳频图案表示的跳频图案(跳频图案 1+2) 进行跳频。即,跳频图案 1+2 被设定在控制单元 209 中,控制单元 209 根据设定的跳频图案 1+2 进行序列控制。

[0104] 此外,各个移动台也可以由基站通知跳频图案 1+2。另外,也可以通过将第一层跳频图案与小区 ID 一一对应,削减通知第一层跳频图案所需要的信令量。此外,如上所述,第二层跳频图案采用在多个小区共用的跳频图案,所以也可以通过与在时隙 0 的 PUCCH 号对应地唯一地设定第二层跳频图案来削减通知第二层跳频图案所需要的信令量。

[0105] 以下,使用具体例说明根据跳频图案 1+2 进行的序列控制。

[0106] <例 1-1(图 5A、图 5B、图 6A、图 6B、图 7A、图 7B)>

[0107] 将图 5A 和图 5B 所示的跳频图案 1+2 用于小区 0,在与小区 0 相邻的小区 1 使用图 6A 和图 6B 所示的跳频图案 1+2。

[0108] 如图 5A 所示,在时隙 0 中,PUCCH#0 ~ PUCCH#17 的所有的 PUCCH 维持相互的相对关系,同时根据小区 0 固有的相同的第一层跳频图案使每个 LB 的循环移位量变化。换言之,在时隙 0 内,进行小区 0 固有的基于 LB 的跳频。

[0109] 另外,如图 5B 所示,接着时隙 0 在时隙 1 中,与时隙 0 同样地,根据小区 0 固有的第一层跳频图案进行小区 0 固有的基于 LB 的跳频。即,在小区 0 的各个时隙内,进行根据各个时隙共用的、小区 0 固有的第一层跳频图案的基于 LB 的跳频。但是,在时隙 1 中,在原本有 PUCCH#0 的位置有 PUCCH#5,在原本有 PUCCH#5 的位置有 PUCCH#0。即,在时隙 1 中,循环移位轴上的 PUCCH 的配置顺序与时隙 0 成为逆序。例如,在着眼于 BW#0(第一行)时,在时隙 0 中,按 PUCCH#0 → PUCCH#1 → PUCCH#2 → PUCCH#3 → PUCCH#4 → PUCCH#5 的顺序排列,相对于此,在时隙 1 中,按 PUCCH#5 → PUCCH#4 → PUCCH#3 → PUCCH#2 → PUCCH#1 → PUCCH#0 的顺序排列。这样,在本例中,通过使在循环移位轴上的 PUCCH 的配置顺序对每个时隙形

成逆序来定义移动台固有的基于时隙的第二层跳频图案。

[0110] 另外,在小区 1 的各个时隙内,如图 6A 和图 6B 所示,进行各个时隙共用的、根据与小区 0 不同的小区 1 固有的第一层跳频图案的、基于 LB 的跳频。另一方面,在小区 1 中,移动台固有的基于时隙的第二层跳频图案如图 6A 和图 6B 所示,通过使在循环移位轴上的 PUCCH 的配置顺序对每个时隙成为逆序来定义。

[0111] 本例的跳频通过式 (1) 表示。即,小区号为 $cell_{id}$ 的小区的第 k PUCCH 在第 i 的 LB(SC-FDMA 码元)中使用的循环移位量 $CS_{index}(k, i, cell_{id})$ 根据式 (1) 来提供。其中, $init(k)$ 是第 k PUCCH 在 LB0(第一 LB)中使用的循环移位量。另外, $Hop_{LB}(i, cell_{id})$ 是为了进行小区间干扰的随机化而设定的跳频图案,是对同一小区内所有的移动台共用、并且是各个小区固有的基于 LB 的跳频图案。另外, $Hop_{slot}(k, j)$ 是为了进行小区内干扰的随机化而设定的跳频图案,是对所有的小区共用、并且,是各个 PUCCH 固有的基于时隙的跳频图案。

[0112] $CS_{index}(k, i, cell_{id}) = \text{mod}(init(k) + Hop_{LB}(i, cell_{id}) + Hop_{slot}(k, j), 12) \dots (1)$

[0113] 这里,在假设 1 时隙由 7LB 构成时, i 与 j 之间存在式 (2) 所示的关系。其中, $\text{floor}(x)$ 表示 x 以下的最大的整数。

[0114] $j = \text{floor}(i/7) \dots (2)$

[0115] 因此,在图 5A 和图 5B 中, $Hop_{LB}(i, cell_{id})$ 根据式 (3) 来定义, $Hop_{slot}(k, j)$ 根据式 (4)、式 (5) 或者式 (6) 中的任一者来定义。

[0116] $Hop_{LB}(i, cell_{id}) = 2i \dots (3)$

[0117] $Hop_{slot}(k, j) = 0$ (对于 $j = 0$) $\dots (4)$

[0118] $Hop_{slot}(k, j) = 10 - init(k)$ (对于 $j = 1$) $\dots (5)$

[0119] $Hop_{slot}(k, j) = 12 - init(k)$ (对于 $j = 1$) $\dots (6)$

[0120] 这里,图 7A 和图 7B 表示小区 0 和小区 1 共用的第二层跳频图案(基于时隙的跳频图案)。图 7A 和图 7B 是从图 5A、图 5B、图 6A、图 6B 中提取了第二层跳频图案的图。通过图 7A 和图 7B 可知第二层跳频图案(基于时隙的跳频图案)是小区 0 和小区 1 共用的跳频图案。另外,图 7A 和图 7B 中的箭头方向(右方向)表示容易发生干扰的方向。通过图 7A 和图 7B 可知,在 PUCCH#0 ~ PUCCH#17 的所有 PUCCH 中,容易成为干扰源的 PUCCH 在时隙 0 与时隙 1 之间是不同的。例如,相对于 PUCCH#1 在时隙 0 容易从 PUCCH#0 受到干扰来说,在时隙 1 容易从 PUCCH#3 受到干扰。即,根据本例,通过使在循环移位轴上的 PUCCH 的配置顺序对每个时隙形成逆序来定义的、简单的基于时隙的跳频图案,能够将小区内干扰随机化。

[0121] 这样,根据本例,能够维持分块扩频码序列间的正交性,并且能够使小区间干扰和小区内干扰两者随机化。另外,第一层跳频图案在同一小区内所有的移动台是共用的,所以能够从基站向本小区内所有的移动台一并通知第一层跳频图案。例如,基站使用 BCH(Broadcast Channel,广播信道)向移动台通知第一层跳频图案即可。另外,也可以将小区 ID(小区号)与第一层跳频图案关联对应,基站通过向移动台通知本小区的小区 ID(小区号)来向移动台通知第一层跳频图案。另外,根据本例,对每个移动台不同的跳频图案是基于时隙的跳频图案,所以能够减少跳频图案数,由此能够削减通知跳频图案所需要的信令量。另外,第二层跳频图案是多个小区共用的跳频图案,所以能够进一步削减通知第二层跳频图案所需要的信令量。

[0122] <例 1-2(图 8A、图 8B)>

[0123] 在移动台高速移动的情况下,不仅图 7A 和图 7B 所示的箭头方向(右方向)、而且图 8A 所示的箭头方向(上下方向)也发生干扰。这是基于如下的原因造成的:以往定义了 $BW\#0 = (1, 1, 1, 1)$ 、 $BW\#1 = (1, -1, 1, -1)$ 、 $BW\#2 = (1, -1, -1, 1)$, 所以 $BW\#1$ 与 $BW\#2$ 之间的正交性比 $BW\#0$ 与 $BW\#1$ 之间的正交性容易被破坏。这是因为, $BW\#0$ 与 $BW\#1$ 在 W_0 与 W_1 之间、以及 W_2 与 W_3 之间分别正交, 所以当在第 1LB 与第 2LB(S_0 与 S_1) 之间、以及第 6LB 与第 7LB(S_2 与 S_3) 之间视作信道状态大致相同时, 在 $BW\#0$ 的响应信号与 $BW\#1$ 的响应信号之间不容易发生干扰, 相对于此, 当在整个第一 LB ~ 第 7LB($S_0 \sim S_3$) 信道状态不被视作大致相同时, 在 $BW\#1$ 的响应信号与 $BW\#2$ 的响应信号之间发生干扰。因此, 在图 8A 中, 发生从 PUCCH#15 向 PUCCH#9 的干扰, 但不发生从 PUCCH#6 向 PUCCH#1 的干扰。仅以图 7A 和图 7B 所示的跳频图案无法将图 8A 所示的上下方向的干扰随机化。

[0124] 因此, 在本例中, 使用图 8A 和图 8B 所示的跳频图案作为第二层跳频图案。在图 8B 中, 使循环移位轴上的 PUCCH 的配置顺序与图 8A 形成逆序, 并且对分别与相互不同的分块扩频码序列对应的 PUCCH 赋予在循环移位轴上相互不同的偏移。

[0125] 本例的跳频根据式 (7) 来表示。即, 本例的循环移位量 $CS_{index}(k, i, cell_{id})$ 通过式 (7) 提供。其中, w 表示分块扩频码序列的序号(index), $Hop_{offset}(w, j)$ 表示对每个时隙和对每个分块扩频码序列不同的循环移位轴上的偏移量。

[0126] $CS_{index}(k, i, w, cell_{id}) =$

[0127] $\text{mod}(\text{init}(k) + Hop_{LB}(i, cell_{id}) + Hop_{slot}(k, j) + Hop_{offset}(w, j), 12) \dots (7)$

[0128] 这样, 根据本例, 不仅循环移位轴方向发生的干扰, 而且还能够将在分块扩频码序列轴方向发生的干扰也随机化。

[0129] <例 1-3(图 8C)>

[0130] 即使代替图 8B 所示的跳频图案而使用图 8C 所示的跳频图案, 也能够获得与例 1-2 同样的效果。在图 8C 中, 使在循环移位轴上的 PUCCH 的配置顺序与图 8A 逆序, 并且使对应于图 8A 中的 $BW\#1$ (第二行) 的 PUCCH 与 $BW\#2$ (第 3 行) 对应, 使对应于图 8A 中的 $BW\#2$ (第 3 行) 的 PUCCH 与 $BW\#1$ (第 2 行) 对应。即, 在图 8C 中, 将图 8A 中的 $BW\#1$ (第二行) 与 $BW\#2$ (第 3 行) 进行替换。

[0131] <例 1-4(图 9A、图 9B)>

[0132] 即使代替图 8A 和图 8B 所示的跳频图案而使用图 9A 和图 9B 所示的跳频图案, 也能够获得与例 1-2 同样的效果。在图 9B 中, 使在循环移位轴上的 PUCCH 的配置顺序与图 9A 逆序, 并且使对应于图 9A 中的 $BW\#1$ (第二行) 的 PUCCH 与 $BW\#2$ (第 3 行) 对应, 使对应于图 9A 中的 $BW\#2$ (第 3 行) 的 PUCCH 与 $BW\#1$ (第二行) 对应。即, 在图 9B 中, 将图 9A 中的 $BW\#1$ (第二行) 与 $BW\#2$ (第 3 行) 进行替换。

[0133] 在例 1-2 中, 在时隙 0 中使用了大致相同的循环移位量的 PUCCH (例如, 图 8A 的 PUCCH#0、PUCCH#6、PUCCH#12) 在时隙 1 (图 8B) 中使用完全不同的循环移位量。

[0134] 相对于此, 在本例中, 如图 9A 和图 9B 所示, 在时隙 0 中使用了大致相同的循环移位量的 PUCCH (例如, 图 9A 的 PUCCH#0、PUCCH#1、PUCCH#2) 在时隙 1 (图 9B) 中也使用大致相同的循环移位量。即, 在时隙 0 (图 9A) 中, PUCCH#0、PUCCH#1、PUCCH#2 使用循环移位量为 0、1 的相互相邻的两个循环移位量, 也在时隙 1 (图 9B) 中, PUCCH#0、PUCCH#1、PUCCH#2 使用循

环移位量为 10、11 的相互相邻的两个循环移位量。因此，PUCCH#0、PUCCH#1、PUCCH#2 未被使用时，在时隙 0 和时隙 1 两者中，未使用资源（空闲资源）固定为块（block）型进行跳频。由此，根据本例，能够容易地将未使用资源分配给其他的用途、例如用于 CQI（Channel Quality Indicator，信道质量指示符）的发送。

[0135] （实施方式 2）

[0136] 在本实施方式中，如图 10A 和图 10B 所示，使实施方式 1 的移动台固有的跳频图案在正交序列的乘法单位内相同，同时使其对正交序列的每个乘法单位不同。

[0137] 具体而言，如图 10A 和图 10B 所示，使移动台固有的跳频图案在图 1 中的 $[W_0, W_1, W_2, W_3]$ 的乘法单位、即，时隙 0 的 LB0、LB1、LB5、LB6 的单位与时隙 1 的 LB7、LB8、LB12、LB13 的单位相互相同。另外，使移动台固有的跳频图案在图 1 中的 $[F_0, F_1, F_2]$ 的乘法单位、即，时隙 0 的 LB2、LB3、LB4 的单位与时隙 1 的 LB9、LB10、LB11 的单位相互相同。进而，使移动台固有的跳频图案在图 1 中的 $[W_0, W_1, W_2, W_3]$ 的乘法单位与图 1 的 $[F_0, F_1, F_2]$ 的乘法单位相互不同。由此，如图 10A 和图 10B 所示，第二层跳频图案对每个时隙以四个循环移位量表示，不以 $[W_0, W_1, W_2, W_3]$ 的乘法单位变化而成为相同的图案，另外，不以 $[F_0, F_1, F_2]$ 的乘法单位变化而成为相同的图案。

[0138] 本例的跳频根据式 (8) 来表示。即，小区号为 $cell_{id}$ 的小区的第 k PUCCH 在第 i LB (SC-FDMA 码元) 中使用的循环移位量 $CS_{index}(k, i, cell_{id})$ 根据式 (8) 来提供。

[0139] $CS_{index}(k, i, cell_{id}) = \text{mod}(\text{init}(k) + \text{Hop}_{LB}(i, cell_{id}) + \text{Hop}_{block}(k, l), 12) \dots (8)$

[0140] 其中，在式 (8) 中， $\text{Hop}_{block}(k, l)$ 表示多个小区共用的第二层跳频图案， l 表示第二层跳频图案的索引， i 与 l 之间存在式 (9) 所示的关系。

[0141] $l = 0 (i = 0, 1, 5, 6), l = 1 (i = 2, 3, 4), l = 2 (i = 7, 8, 12, 13), l = 3 (i = 9, 10, 11) \dots (9)$

[0142] 这里，图 11A 和图 11B 表示在时隙 0 的 LB2、LB3、LB4 的单位和时隙 1 的 LB9、LB10、LB11 的单位中的第二层跳频图案。此外，在时隙 0 的 LB0、LB1、LB5、LB6 的单位和时隙 1 的 LB7、LB8、LB12、LB13 的单位中的第二层跳频图案与实施方式 1 相同（图 7A、图 7B）。这里，在着眼于图 7A 和图 11A 时，可知在 PUCCH#0 ~ PUCCH#17 的所有 PUCCH 中，在循环移位轴上前后相邻的 PUCCH 在图 7A 与图 11A 之间不同。例如，在图 7A 中，PUCCH#0 与 PUCCH#1 的前方相邻，PUCCH#2 与 PUCCH#1 的后方相邻，相对于此，在图 11A 中，PUCCH#4 与 PUCCH#1 的前方相邻，PUCCH#5 与 PUCCH#1 的后方相邻。因此，能够将小区内干扰进一步随机化。

[0143] 这样，根据本实施方式，4 循环移位量被包含在第二层跳频图案中，所以能够增加第二层跳频图案，由此能够将小区内干扰进一步随机化。

[0144] 以上，说明了本发明的实施方式。

[0145] 另外，在上述实施方式的说明中使用的 PUCCH 是用于反馈 ACK 或 NACK 的信道，因而有时也被称为 ACK/NACK 信道。

[0146] 另外，本发明也能够与上述同样地实施于反馈响应信号以外的控制信息的情况。

[0147] 另外，移动台有时也被称作终端台、UE、MT、MS、STA (Station)。另外，基站有时也被称作 Node B、BS、AP。另外，副载波有时被称作音调 (tone)。另外，CP 有时也被称为保护间隔 (Guard Interval ;GI)。

[0148] 另外，差错检测的方法不限于 CRC。

[0149] 另外,进行频域与时域之间的变换的方法并不限于 IFFT、FFT。

[0150] 另外,在上述实施方式中,说明了将本发明适用于移动台的情况。但是,本发明也可以适用于被固定了的静止状态的无线通信终端装置和与基站之间进行与移动台同等的动作的无线通信中继站装置。总之,本发明可以适用于所有的无线通信装置。

[0151] 另外,虽然在此以通过硬件来实现本发明的情形为例进行了说明,但是本发明还可以通过软件来实现。

[0152] 另外,用于上述实施方式的说明中的各功能块通常作为集成电路即 LSI 来实现。这些功能块既可以被单独地集成为一个芯片,也可以将其一部分或全部集成为一个芯片。虽然此处称为 LSI,但根据集成度的不同,也可以称为 IC、系统 LSI、超大 LSI (Super LSI) 或特大 LSI (Ultra LSI)。

[0153] 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。也可以使用在 LSI 制造后可编程的 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 (Reconfigural Processor)。

[0154] 再者,随着半导体技术的进步或随之派生的其他技术的出现,如果出现能够替代 LSI 的集成电路化的技术,当然可利用该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。

[0155] 2007 年 10 月 1 日提交的特愿第 2007-257764 号的日本专利申请所包含的说明书、附图以及说明书摘要的公开内容全部引用于本申请。

[0156] 工业实用性

[0157] 本发明能够适用于移动通信系统等。

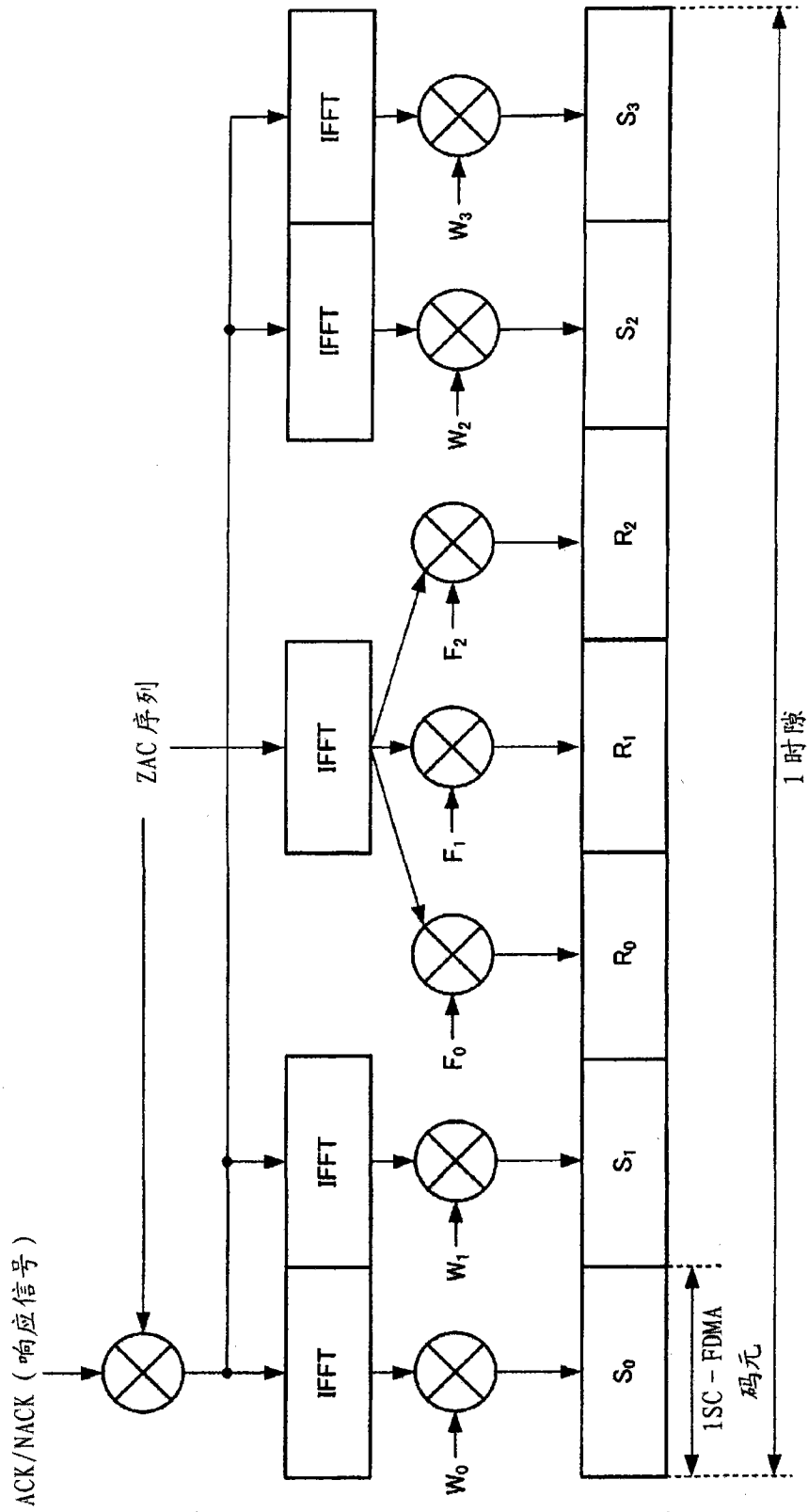


图 1

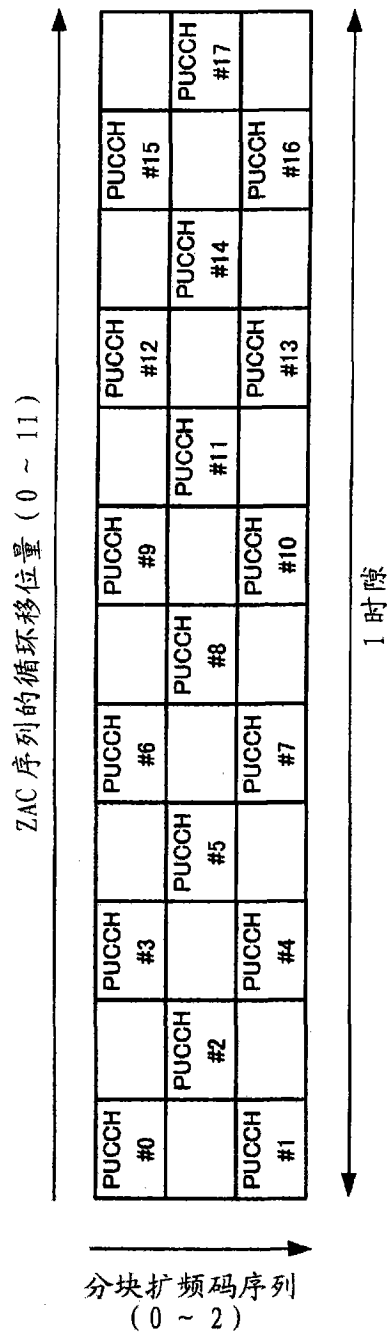


图 2

100

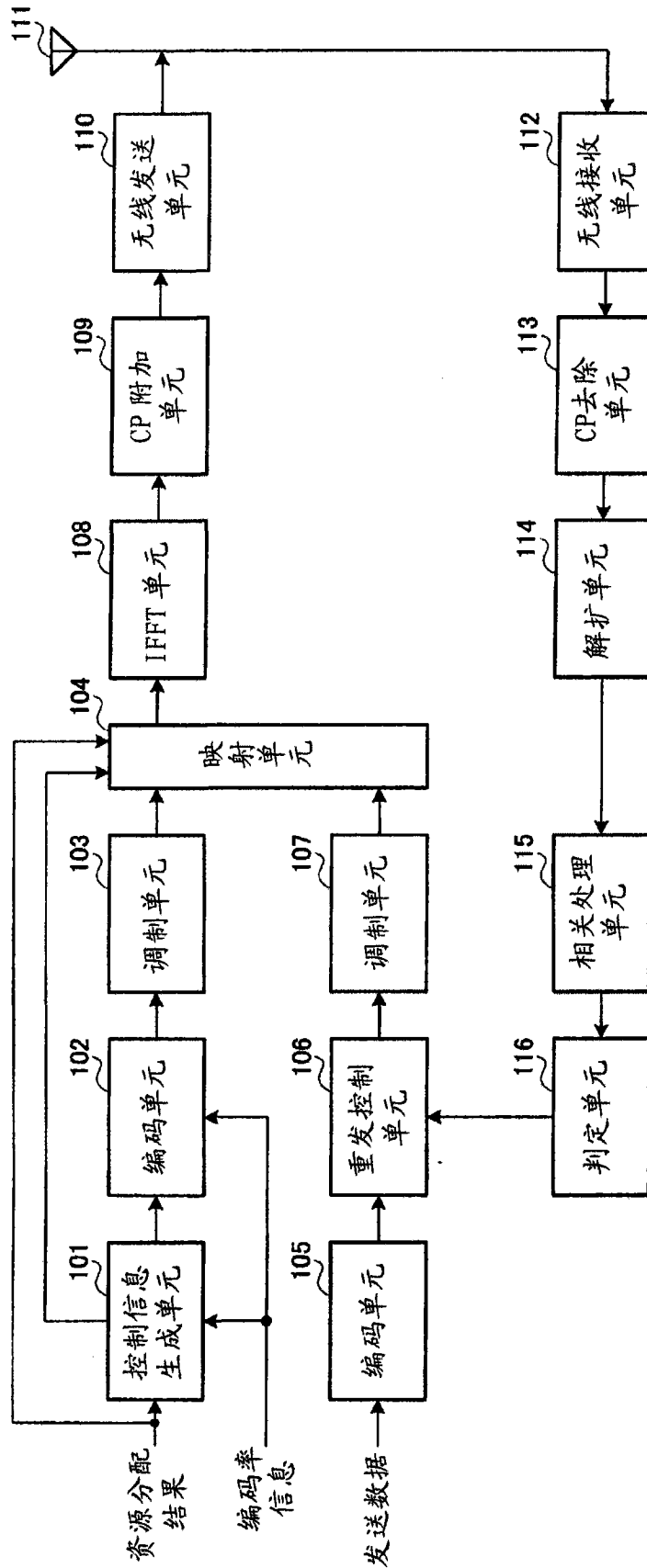


图 3

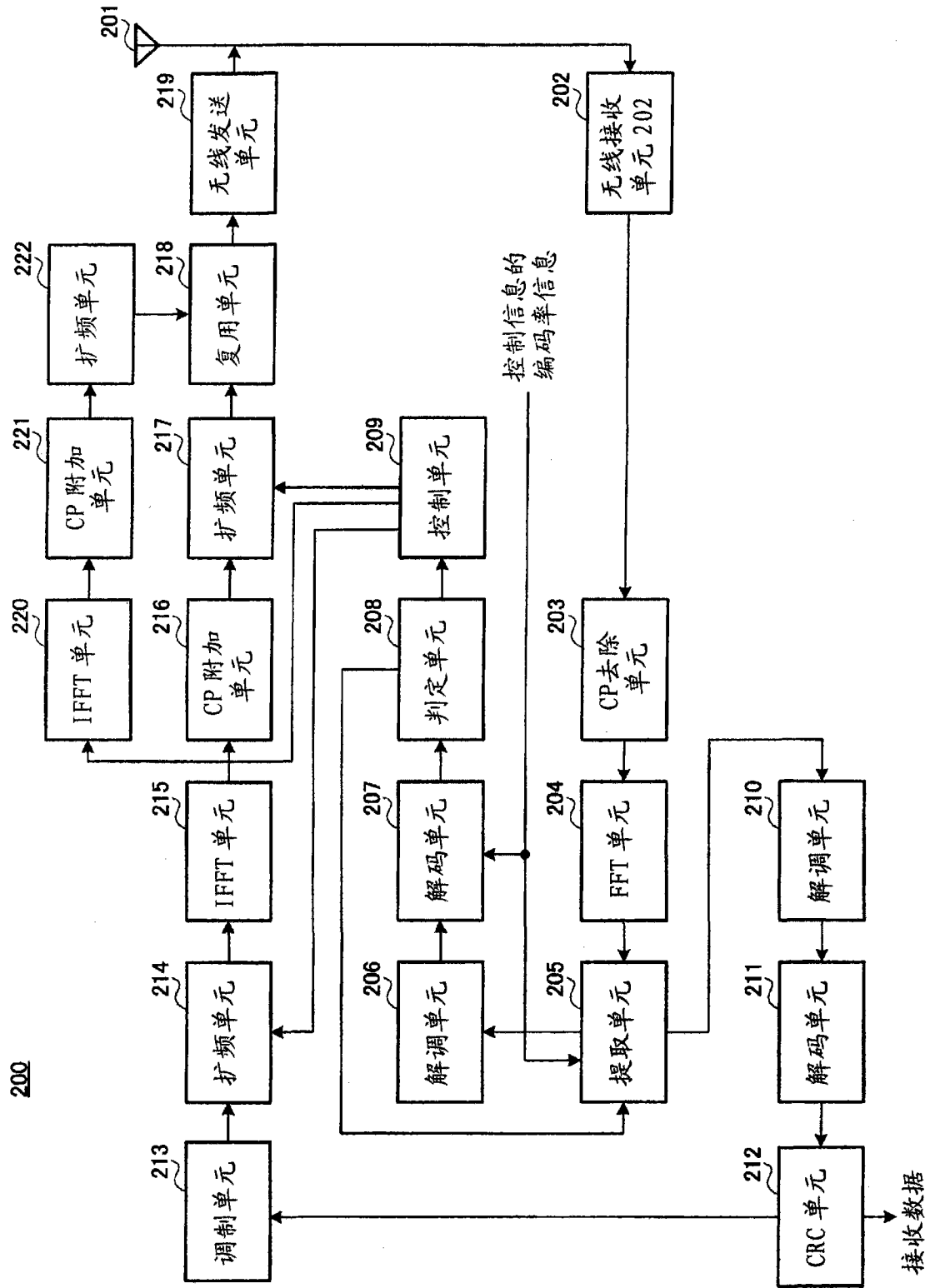


图 4

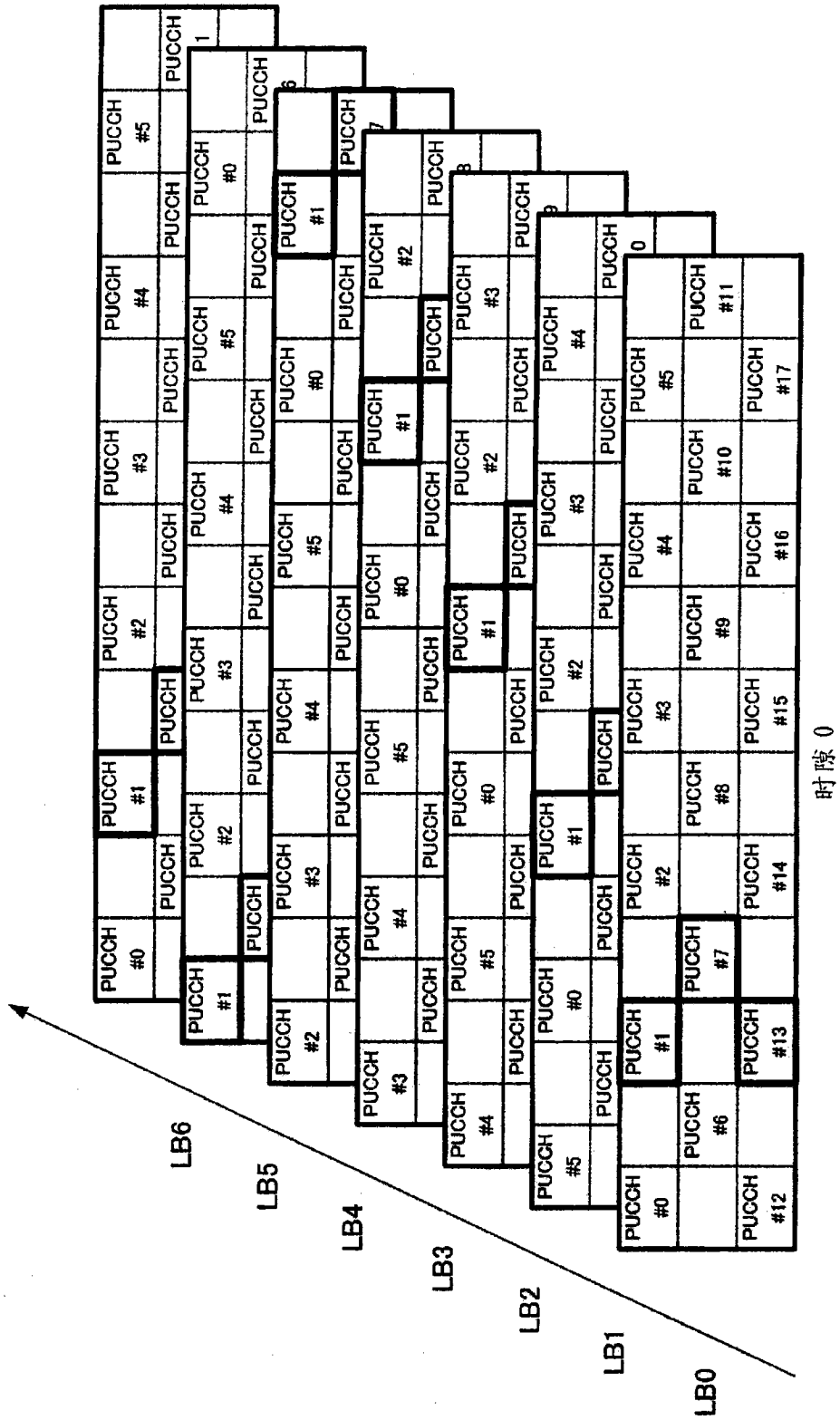
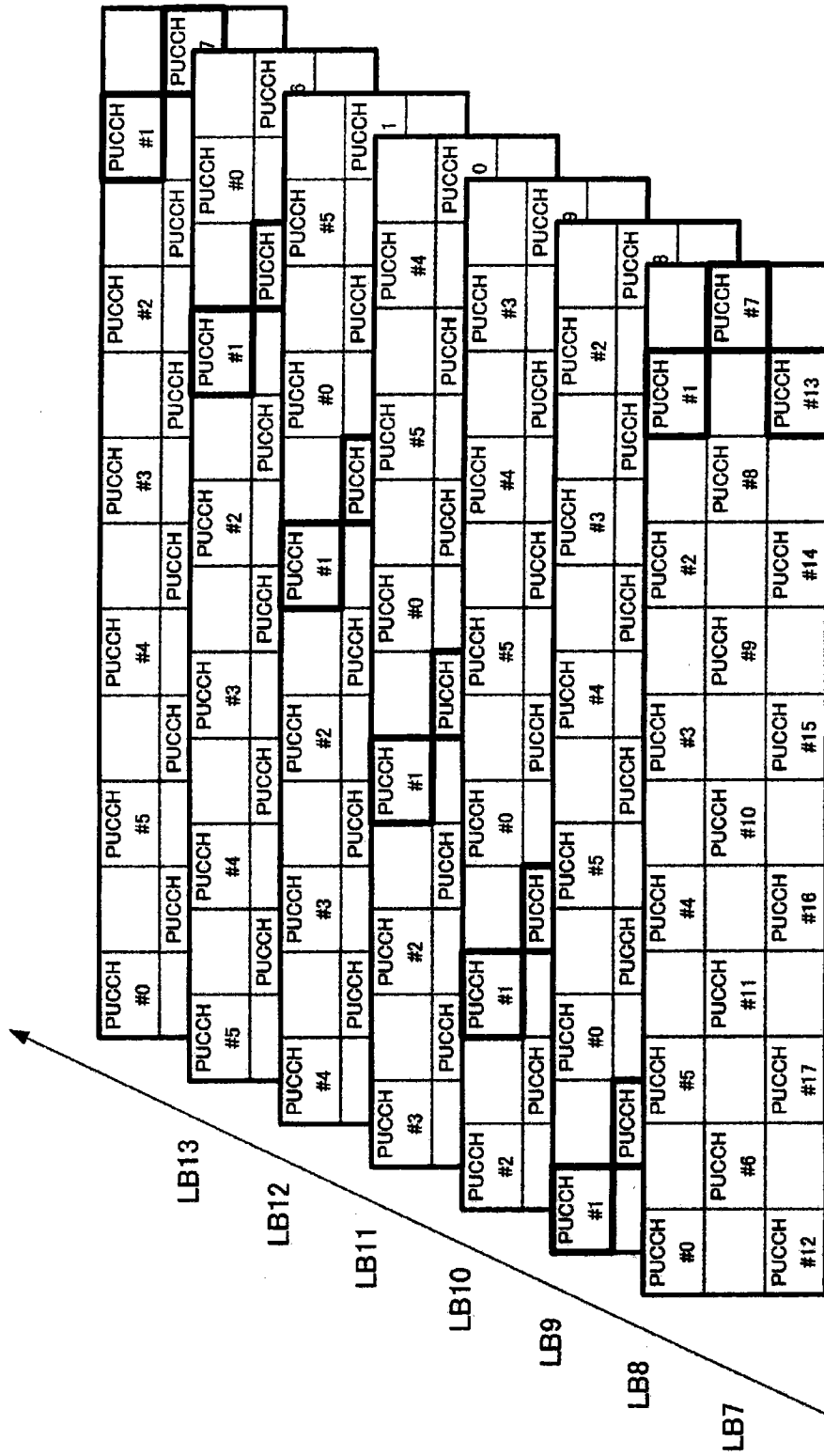


图 5A



时隙 1

图 5B

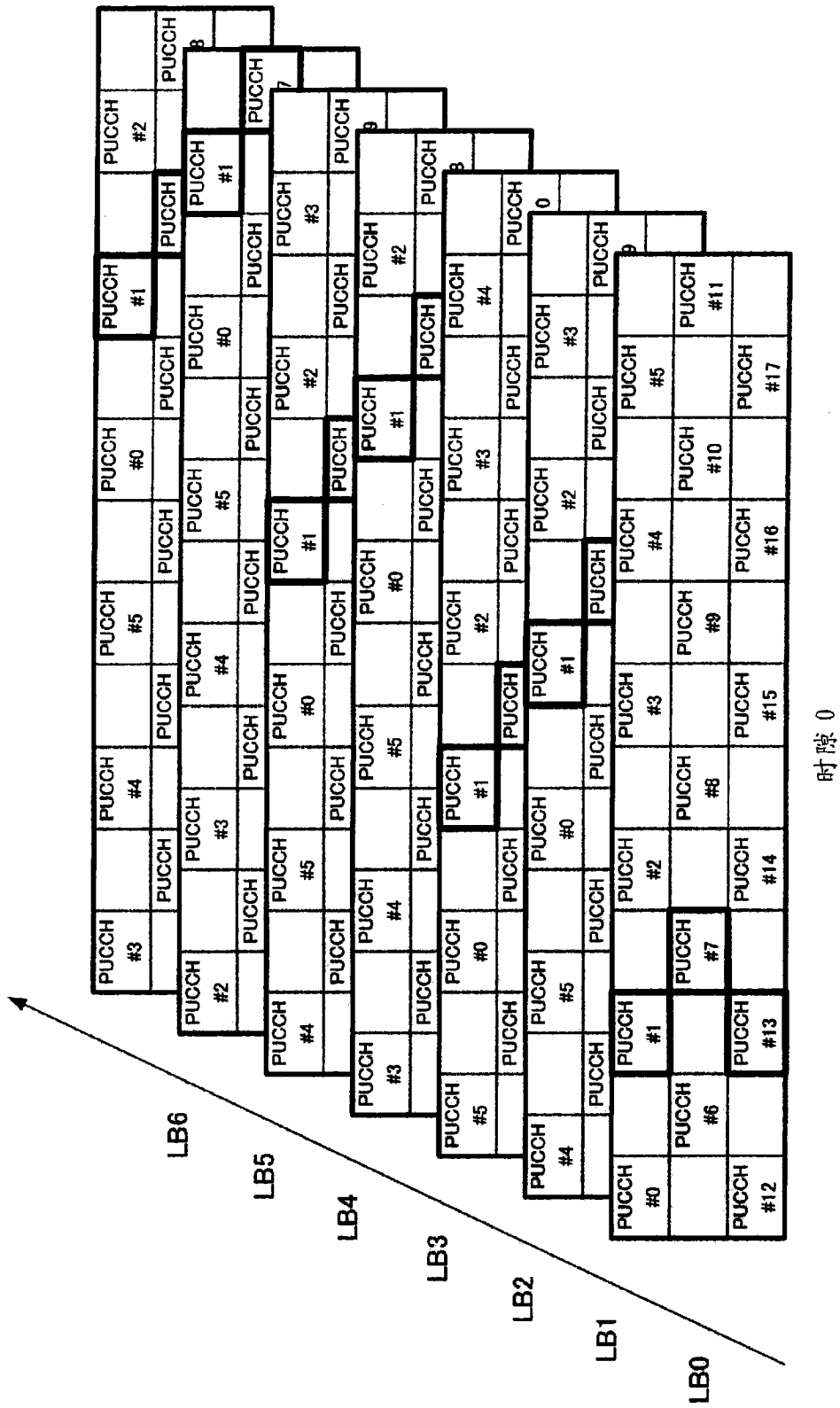


图 6A

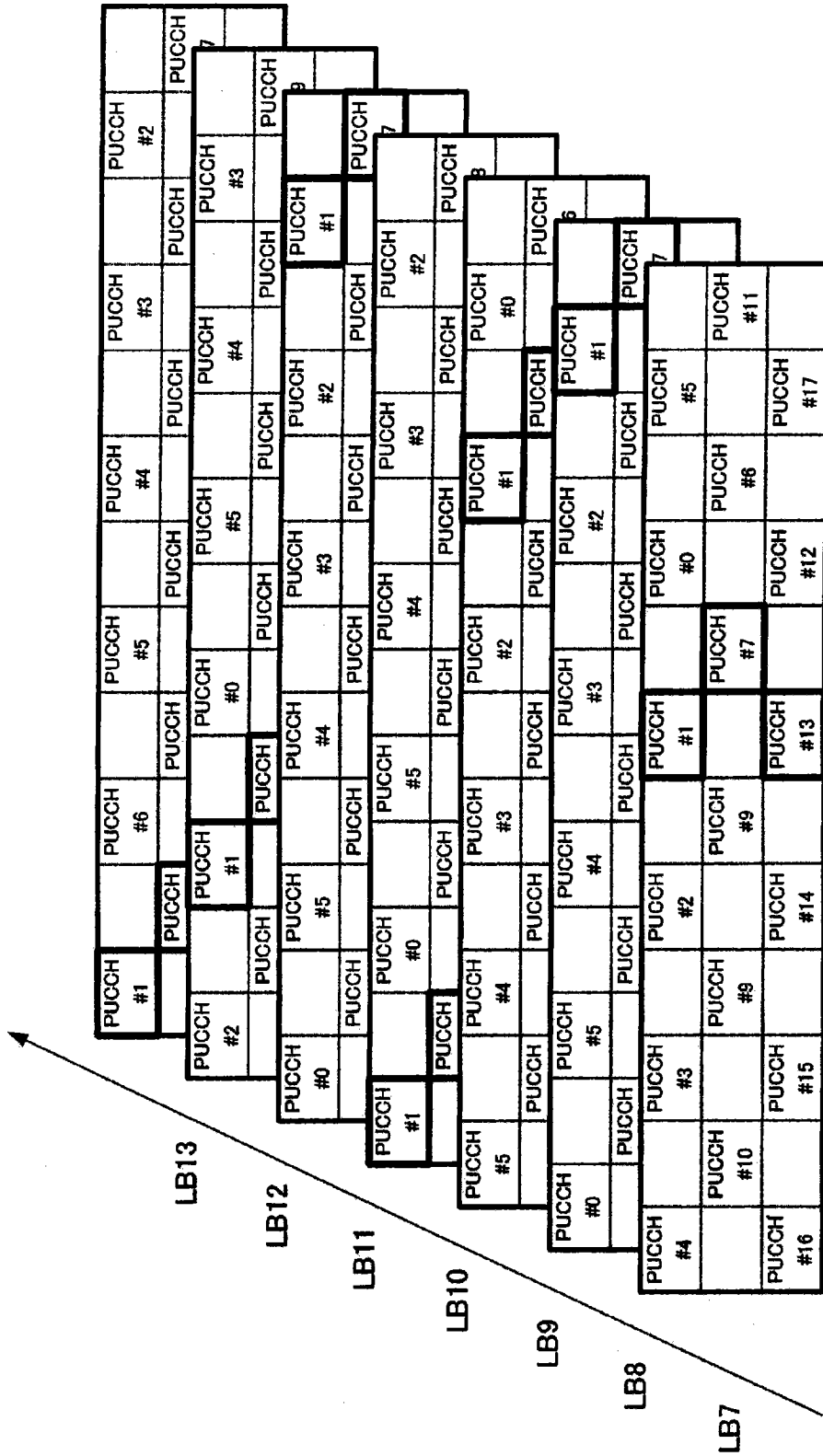


图 6B

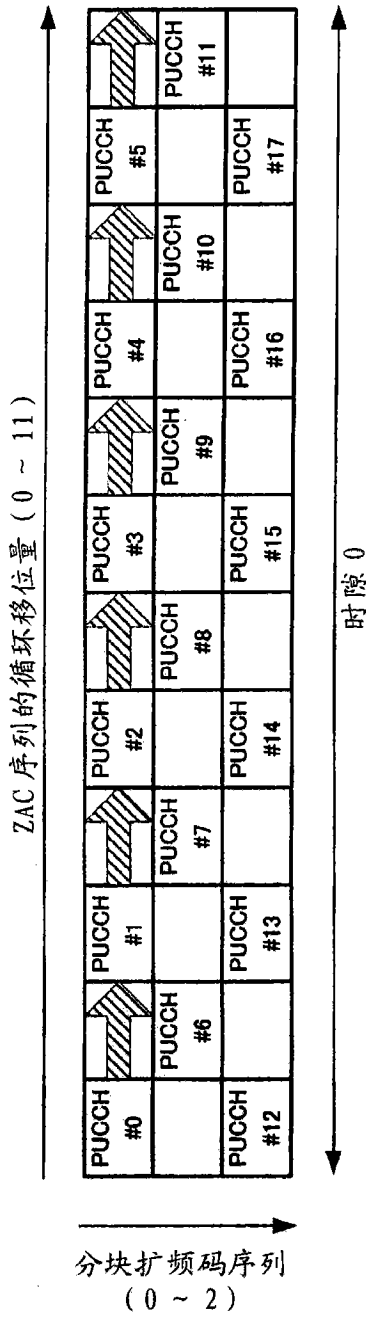


图 7A

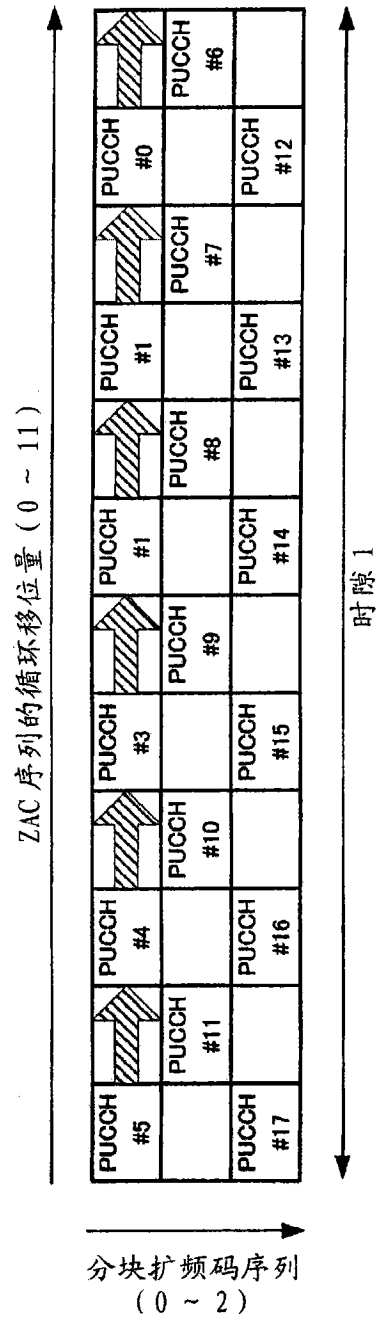


图 7B

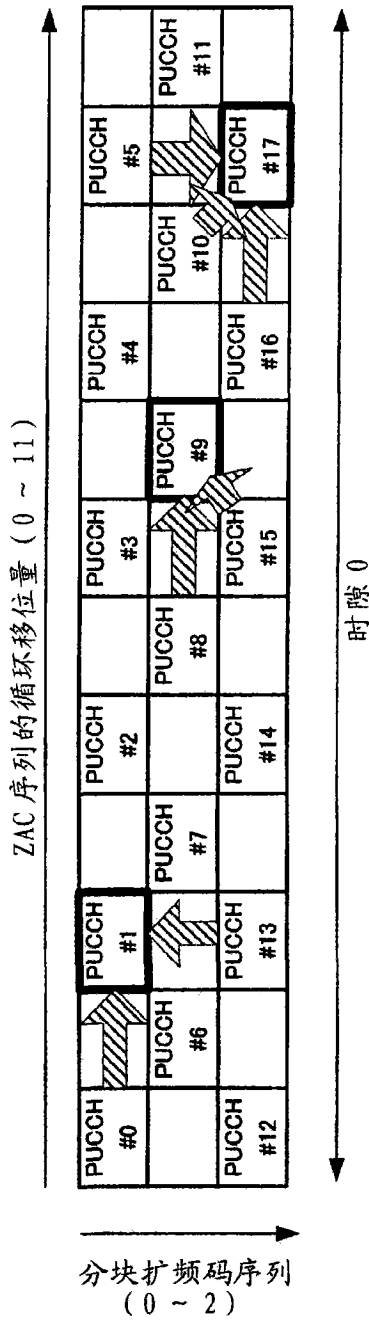


图 8A

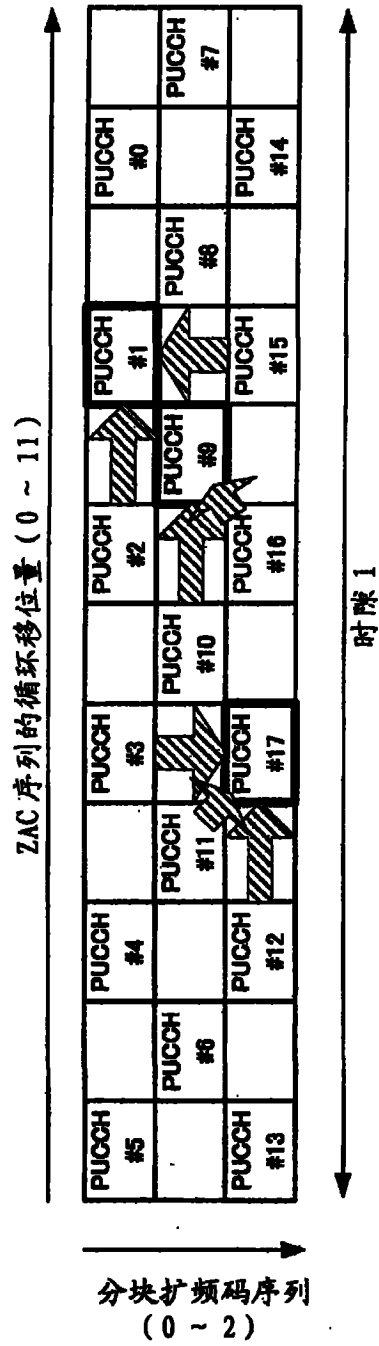


图 8B

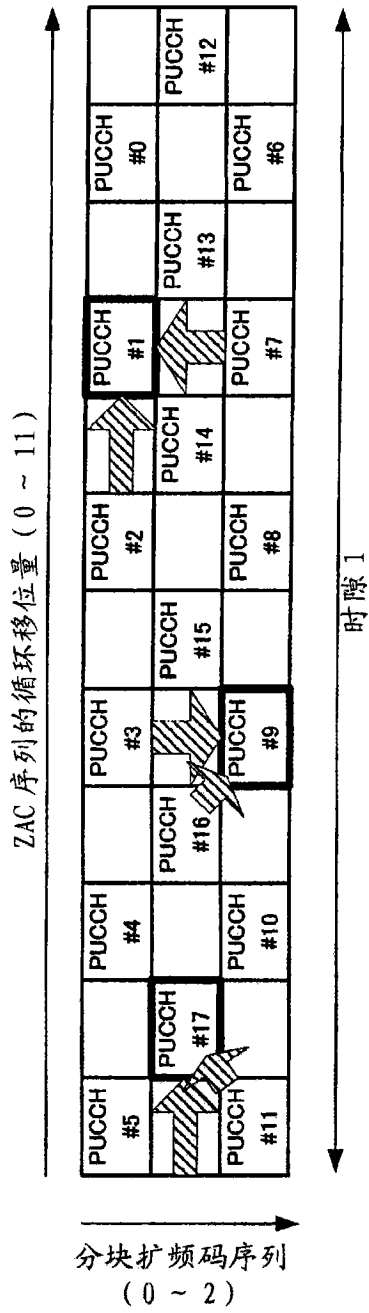


图 8C

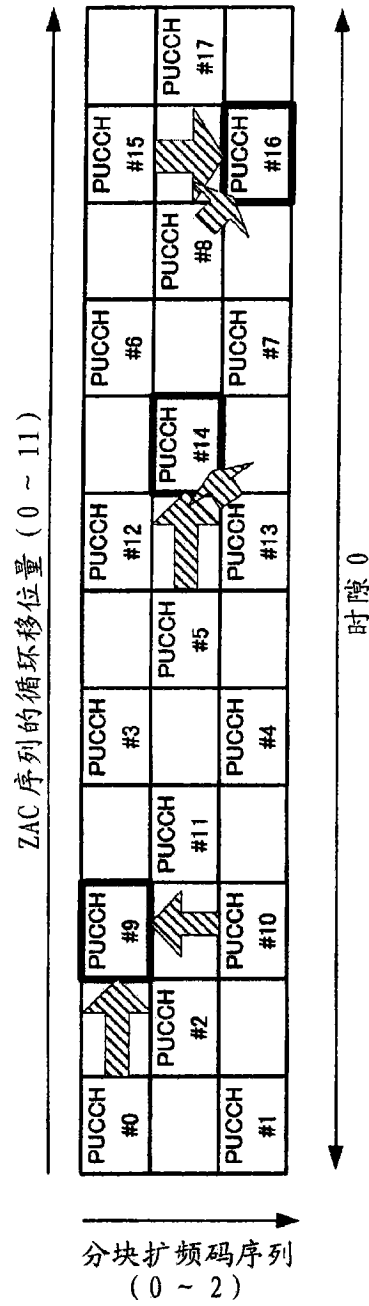


图 9A

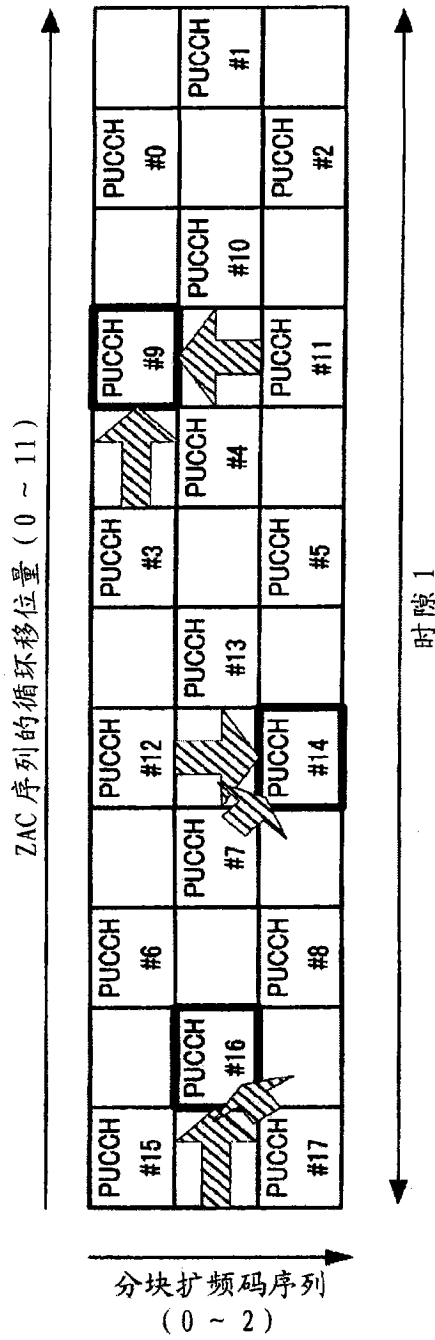


图 9B

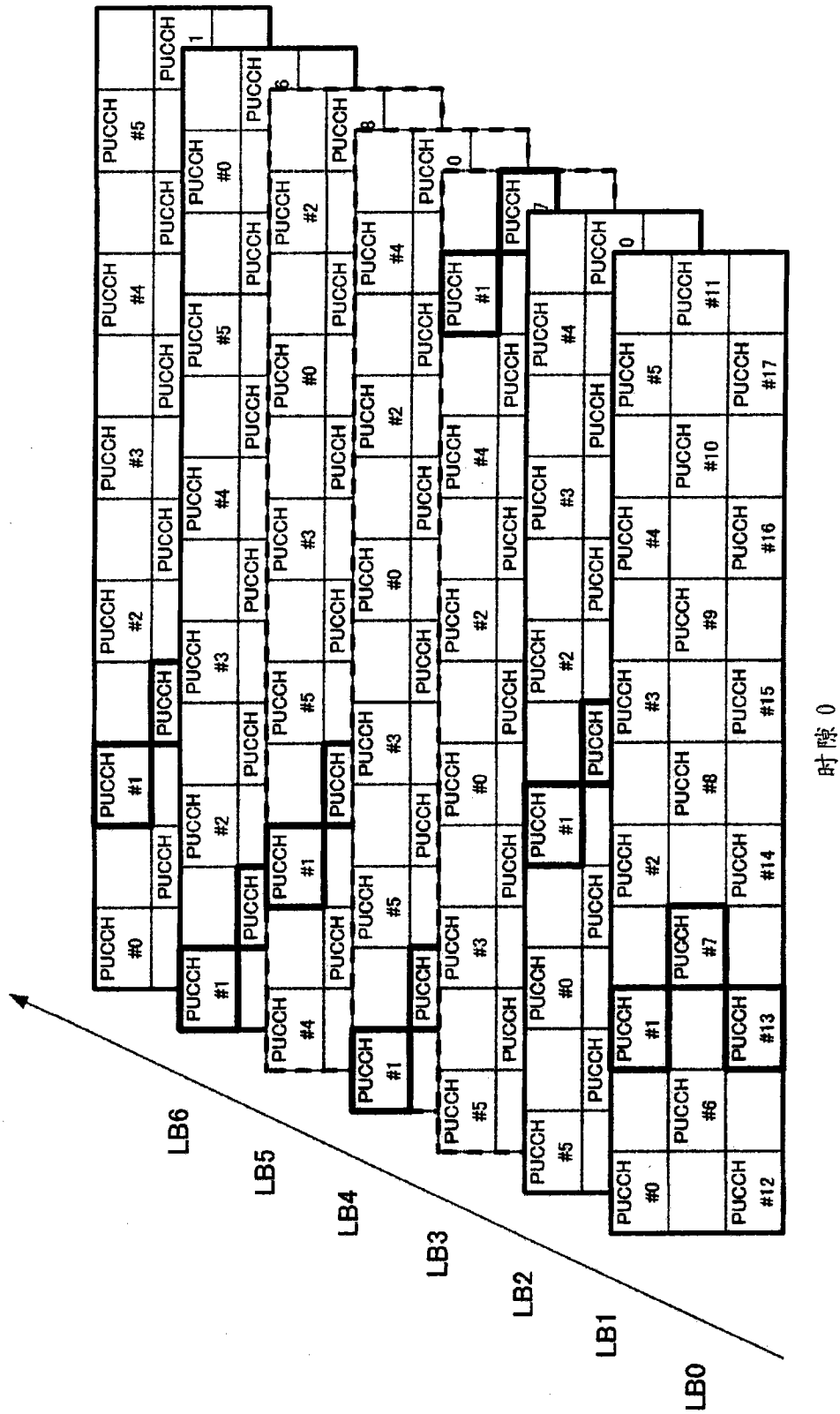
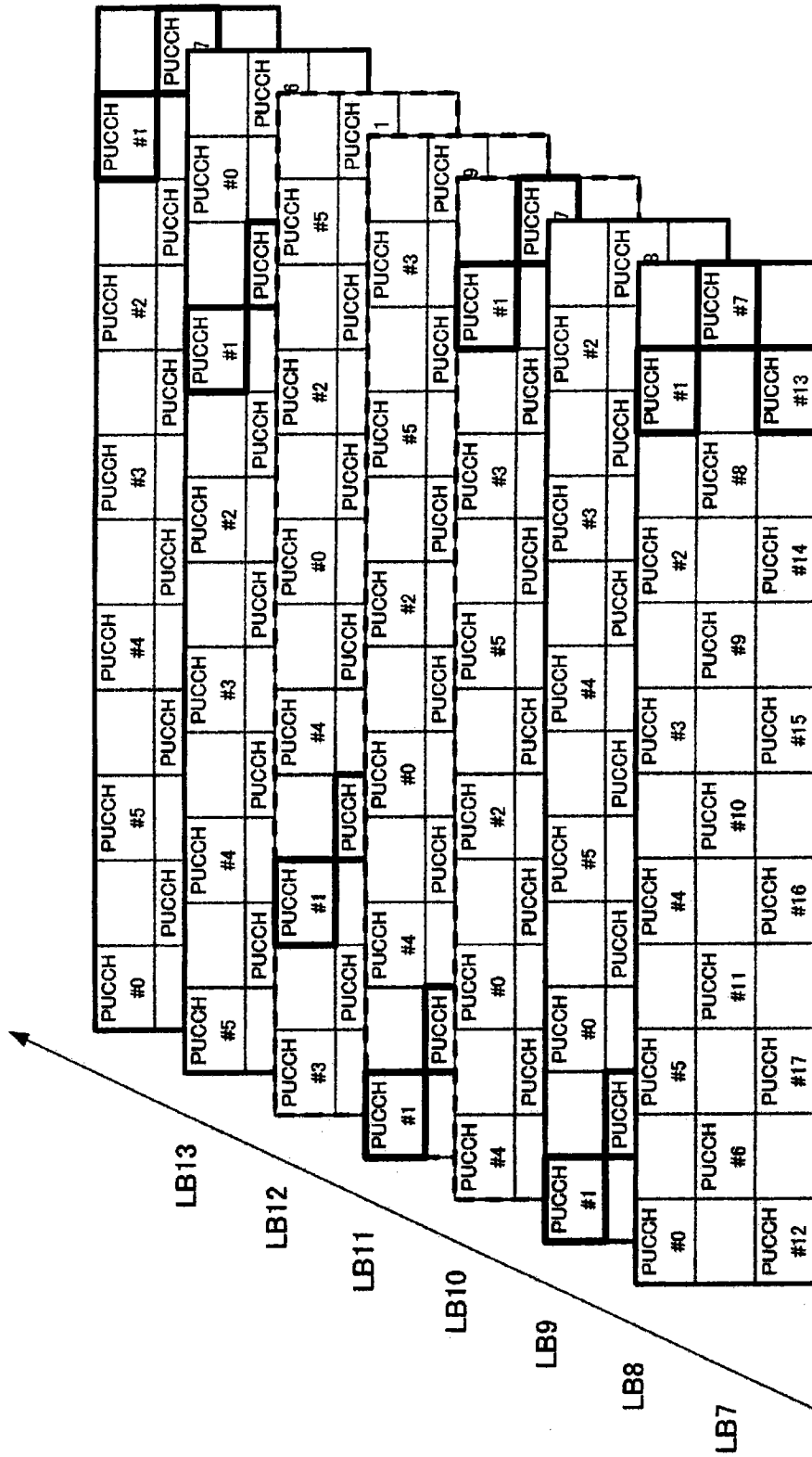


图 10A



时隙 1

图 10B

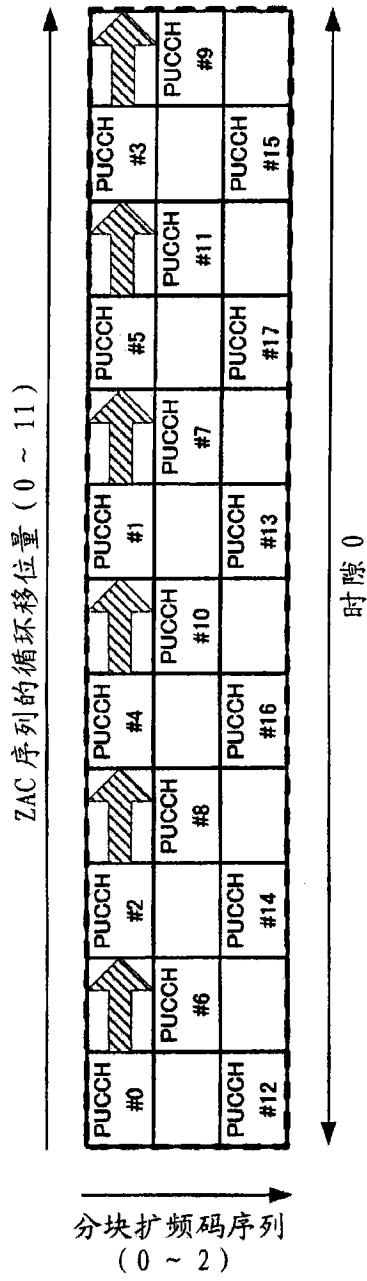


图 11A

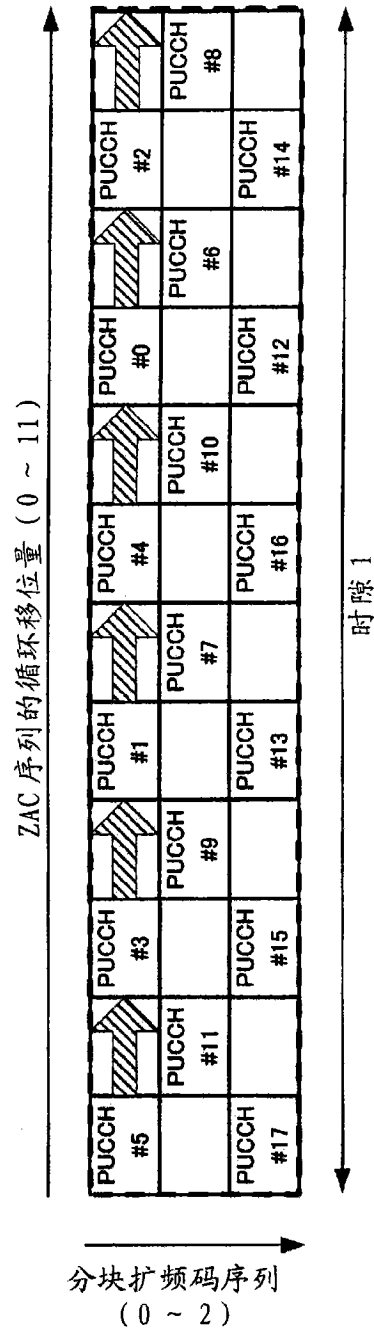


图 11B