



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105207702 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201510531062. X

H04L 1/00(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 07. 29

H04L 1/18(2006. 01)

(30) 优先权数据

H04L 25/03(2006. 01)

2010-181344 2010. 08. 13 JP

(62) 分案原申请数据

201180038797. 9 2011. 07. 29

(71) 申请人 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 星野正幸 西尾昭彦 今村大地

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邸万奎 张健

(51) Int. Cl.

H04B 7/04(2006. 01)

H04J 13/00(2011. 01)

H04J 13/18(2011. 01)

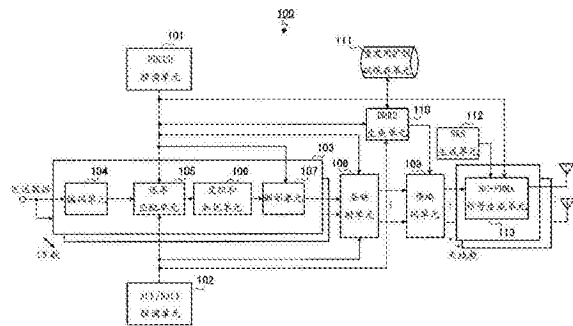
权利要求书2页 说明书17页 附图8页

(54) 发明名称

终端装置、通信方法以及集成电路

(57) 摘要

提供了终端装置、通信方法和集成电路,包括:层映射单元,将多个码字的每一个码字映射到一个或多个层中,所述多个码字中的至少一个映射到所述多个层中;发送单元,发送所映射的所述多个码字;接收单元,接收表示对于所发送的所述多个码字的每一个码字的差错检测结果的肯定确认/否定确认信息;以及参考信号生成单元,对于所述一个或多个层的每一个层,使用多个循环移位量中的一个循环移位量、以及相互正交的多个正交序列中的一个正交序列来生成解调用参考信号。



1. 终端装置,包括:

层映射单元,将多个码字的每一个码字映射到一个或多个层中,所述多个码字中的至少一个码字映射到所述多个层中;

发送单元,发送所映射的所述多个码字;

接收单元,接收表示对于所发送的所述多个码字的每一个码字的差错检测结果的肯定确认/否定确认信息;以及

参考信号生成单元,对于所述一个或多个层的每一个层,使用多个循环移位量中的一个循环移位量、以及相互正交的多个正交序列中的一个正交序列来生成解调用参考信号,准备有多个组合作为用于确定所述一个循环移位量的索引与所述一个正交序列的组合,在接收到的所述肯定确认/否定确认信息表示映射到所述多个层的一个码字的重发请求时,对于所述多个层,无论初次发送时使用了共用的正交序列还是使用了不同的正交序列,为了生成所述解调用参考信号,使用所述多个层间共用的正交序列,

所述发送单元发送所生成的所述解调用参考信号。

2. 根据权利要求 1 所述的终端装置,其中,

用于重发请求了重发的所述一个码字的层数,少于用于发送所述多个码字的总层数。

3. 根据权利要求 1 所述的终端装置,其中,

使用混合自动重发请求通知信道、即 PHICH 发送所述肯定确认/否定确认信息。

4. 根据权利要求 1 至权利要求 3 中任一项所述的终端装置,其中,

所述多个码字包含第一码字和第二码字,

所述第一码字被映射到第一层,所述第二码字被映射到第二层和第三层,

所述肯定确认/否定确认信息表示对于所述第一码字没有检测出差错、以及对于所述第二码字检测出差错。

5. 根据权利要求 1 所述的终端装置,其中,

在进行多次所述一个码字的重发时,所述参考信号生成单元在每次进行所述重发时都改变所述共用的正交序列。

6. 根据权利要求 1 所述的终端装置,其中,

所述参考信号生成单元设定为使所述共用的正交序列为在所述一个码字的第奇数次重发和第偶数次重发中不同的正交序列。

7. 通信方法,包括以下步骤:

将多个码字的每一个码字映射到一个或多个层中,所述多个码字中的至少一个码字映射到所述多个层中;

发送所映射的所述多个码字;

接收表示对于所发送的所述多个码字的每一个码字的差错检测结果的肯定确认/否定确认信息;

对于所述一个或多个层的每一个层,使用多个循环移位量中的一个循环移位量、以及相互正交的多个正交序列中的一个正交序列来生成解调用参考信号,准备有多个组合作为用于确定所述一个循环移位量的索引与所述一个正交序列的组合,在接收到的所述肯定确认/否定确认信息表示映射到所述多个层的一个码字的重发请求时,对于所述多个层,无论初次发送时使用了共用的正交序列还是使用了不同的正交序列,使用所述多个层间共用

的正交序列生成所述解调用参考信号；以及

发送所生成的所述解调用参考信号。

8. 根据权利要求 7 所述的通信方法,其中,

用于重发请求了重发的所述一个码字的层数,少于用于发送所述多个码字的总层数。

9. 根据权利要求 7 所述的通信方法,其中,

使用混合自动重发请求通知信道、即 PHICH 发送所述肯定确认 / 否定确认信息。

10. 根据权利要求 7 至权利要求 9 中任一项所述的通信方法,其中,

所述多个码字包含第一码字和第二码字,

所述第一码字被映射到第一层,所述第二码字被映射到第二层和第三层,

所述肯定确认 / 否定确认信息表示对于所述第一码字没有检测出差错、以及对于所述第二码字检测出差错。

11. 根据权利要求 7 所述的通信方法,其中,

在进行多次所述一个码字的重发时,在每次进行所述重发时都改变所述共用的正交序列。

12. 根据权利要求 7 所述的通信方法,其中,

设定为使所述共用的正交序列为在所述一个码字的第奇数次重发和第偶数次重发中不同的正交序列。

13. 集成电路,控制以下处理:

将多个码字的每一个码字映射到一个或多个层中的处理,所述多个码字中的至少一个码字映射到所述多个层中;

发送所映射的所述多个码字的处理;

接收表示对于所发送的所述多个码字的每一个码字的差错检测结果的肯定确认 / 否定确认信息的处理;

对于所述一个或多个层的每一个层,使用多个循环移位量中的一个循环移位量、以及相互正交的多个正交序列中的一个正交序列来生成解调用参考信号,准备有多个组合作为用于确定所述一个循环移位量的索引与所述一个正交序列的组合,在接收到的所述肯定确认 / 否定确认信息表示映射到所述多个层的一个码字的重发请求时,对于所述多个层,无论初次发送时使用了共用的正交序列还是使用了不同的正交序列,使用所述多个层间共用的正交序列生成所述解调用参考信号的处理;以及

发送所生成的所述解调用参考信号的处理。

终端装置、通信方法以及集成电路

[0001] 本申请是国际申请日为 2011 年 7 月 29 日、申请号为 201180038797.9、发明名称为“终端装置、基站装置、重发方法以及资源分配方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及终端装置、通信方法以及集成电路。

背景技术

[0003] 近年来,在研究通过在基站装置(以下简称为基站)以及终端装置(以下简称为终端)两者中搭载多个天线,在上行线路(uplink)中导入 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output,多输入多输出)通信技术,由此实现吞吐量改善。在该 MIMO 通信技术中,在研究终端适用预编码控制以进行数据发送。在预编码控制中,基站根据从终端的各天线独立发送的参考信号(Sounding Reference Signal:SRS)的接收状况,估计基站与该终端之间的传播路径状况,选择最适合所估计的传播路径状况的预编码器(Precoder),并适用于数据发送。

[0004] 尤其是,在高级 LTE(Long Term Evolution-Advanced:高级长期演进,以下简称为 LTE-A)中,适用基于发送秩(Rank)的预编码控制。具体而言,基站选择对于由观测从终端发送的 SRS 得到的值构成的信道矩阵而言最适合的秩以及预编码器。这里,所谓秩,表示进行空间复用通信(Space Division Multiplexing:SDM)时的空间复用数(层(Layer)数),是同时发送的独立的数据数。具体而言,对每个秩使用不同大小的码本(codebook)。基站接收从终端发送的参考信号,根据接收信号估计信道矩阵,并选择对所估计的信道矩阵最适合的秩以及预编码器。

[0005] 另外,在移动通信这样传播路径变动比较大的通信路径中,作为差错控制技术,适用 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest,混合自动重发请求)。HARQ 是通过发送侧对重发数据进行重发,在接收侧合成接收完毕的数据和重发数据,由此提高纠错能力,实现高质量传输的技术。作为 HARQ 的方法,正在研究自适应 HARQ(adaptive HARQ)和非自适应 HARQ(non-adaptive HARQ)。自适应 HARQ 是将重发数据分配到任意资源的方法。另一方面,非自适应 HARQ 是将重发数据分配到预先确定的资源的方法。在 LTE 的上行线路中,采用 HARQ 方式中的非自适应 HARQ 方式。

[0006] 使用图 1 说明非自适应 HARQ 方式。在非自适应 HARQ 中,首先,在初次数据分配时,基站确定分配数据的资源。接着,基站使用下行控制信道(PDCCH:Physical Downlink Control Channel,物理下行控制信道)向终端通知发送参数。这里,发送参数中包含表示资源分配信息的分配频率资源、发送秩数、预编码器、调制方式/编码率等信息。终端取得使用 PDCCH 发送的发送参数,按照上述资源分配信息使用预先确定的资源发送初次数据。

[0007] 接收到初次数据的基站将对初次数据中未能解调的数据的 NACK(否定确认),使用 HARQ 通知信道(PHICH:Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel,物理混合 ARQ 指示符信道)通知给终端。终端收到 NACK 后,使用利用 PDCCH 通知资源分配等信息时的发送参数,

进行重发控制。具体而言,终端使分配频率资源、预编码器、调制方式等与初次发送时相同,生成重发数据并发送。不过,终端根据重发请求次数变更 RV (Redundancy Version, 冗余版本) 参数。这里, RV 参数表示存储有经 Turbo (特播) 编码的数据的存储器 (称为 Circular buffer, 循环缓冲器) 上的读出位置。例如, 在存储器被分割为大约 4 等分, 对各区域的前端标注编号 0、1、2、3 的情况下, 终端根据重发请求次数, 例如以 0 → 2 → 1 → 3 → 0 的顺序变更 RV 参数 (读出位置)。

[0008] 此外, 非自适应 HARQ 往往与发送间隔恒定的 Synchronous HARQ (同步 HARQ) 并用, 在 LTE 中, 重发数据在通知 NACK 之后第 8 子帧进行重发。

[0009] 另外, 对每个规定的控制单位进行非自适应 HARQ, 并将控制单位称为码字 (Code word :CW)。此外, CW 也是适用相同调制方式以及编码率的控制单位。另外, 有时, 与在负责调制及编码的物理层中处理的 CW 同样, 意识到在负责 HARQ 的 MAC 层中进行处理的情况而将其称为传输块 (Transport block :TB), 并对两者加以区分, 但以下不加区分, 用 CW 进行统一的记载。

[0010] 另外, 在 LTE 中, 一般在初次发送时, 在秩 1 (单一秩发送时) 中适用 1CW 发送, 秩 2、3、4 (多秩发送时) 中适用 2CW 发送。此外, 在多秩发送时, 秩 2 中 CW0 被配置在层 0, CW1 被配置在层 1。此外, 秩 3 中 CW0 被配置在层 0, CW1 被配置在层 1 及层 2。另外, 秩 4 中 CW0 被配置在层 0 及层 1, CW1 被配置在层 2 及层 3。

[0011] 但是, 在仅重发被配置在多层中的 CW 的情况下, 终端用秩 2 发送 1CW。具体而言, 在重发秩 3 的 CW1、秩 4 的 CW0 或 CW1 的情况下, 终端将这些 CW 用秩 2 发送 1CW。

[0012] 另外, 基站搭载比终端多的天线, 因此相对而言具有设置上的自由度。因此, 基站通过进行适当的接收信号处理, 能够适用对多个终端分配同一资源的所谓多用户 MIMO。例如, 考虑在终端具有的发送天线数为 1, 基站具有的接收天线数为 2 的情况下, 对两个终端分配同一资源的情况。这里情况下, 能够等效地视为两个发送天线和两个接收天线的 MIMO 信道, 基站能够进行接收信号处理。具体而言, 基站通过进行空间滤波或消除器 / 最大似然估计等一般的 MIMO 接收信号处理, 能够分别检测从多个终端发送的信号。此时, 为了使通信系统更稳定地动作, 在多用户 MIMO 中, 基站基于各终端和基站之间的传播路径状况估计终端相互造成的干扰量, 并考虑该干扰量对各终端分别设定发送参数。

[0013] 此外, 如前所述, 有时将由搭载多个天线的终端 (单一用户) 进行 MIMO 动作的情况与多用户 MIMO 区分而称为单用户 MIMO。另外, 不限于搭载于终端的发送天线为一根的情况, 将多个能够进行单用户 MIMO 动作的终端分配到同一资源的情况也表现为多用户 MIMO。

[0014] 另外, 终端除了上述 SRS 以外还向基站发送解调用参考信号 (Demodulation RS : DMRS), 基站将接收的 DMRS 用于数据解调。在 LTE-A 中, 对每层发送 DMRS。另外, 终端使用与各层发送的信号相同的预编码矢量发送 DMRS。因此, 在使用同一频率资源发送多层以及多个终端的 DMRS 时, 需要某些复用方法。在 LTE-A 中, 作为 DMRS 的复用方法, 除了在 LTE 中用于多个终端复用的基于循环移位序列 (Cyclic shift sequence) 的复用以外, 还导入基于叠加正交码 (Orthogonal Cover Code :OCC) 的复用。

[0015] 循环移位序列的自相关特性良好, 并且, 通过对恒定振幅的 CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation, 恒定幅度零自相关) 序列中的规定序列进行循环移位

而生成。例如,使用以对 CAZAC 序列的码长度进行 12 等分所得的各点中的任意点为起始点的 12 个循环移位序列。以后,将该起始点记为 n_{CS} 。

[0016] 作为 OCC,考虑上行线路数据的发送格式,由每 1 子帧包含 2 码元的 DMRS 形成序列长度为 2 的扩频码。具体而言,在 LTE-A 中,作为 OCC,具有 $\{+1, +1\}$ 以及 $\{+1, -1\}$ 的两个序列长度为 2 的扩频码。以后,将 OCC 中的扩频码记为 n_{OCC} 。例如,将 $\{+1, +1\}$ 以及 $\{+1, -1\}$ 的两个扩频码分别记为 $n_{OCC} = 0, 1$ 。

[0017] n_{CS} 以及 n_{OCC} 包含在从基站使用 PDCCH 通知给终端的发送参数中。此外,关于包含 n_{CS} 以及 n_{OCC} 的发送参数的通知方法的细节,尤其是单用户 MIMO 中的通知方法的细节,在后面进行叙述。

[0018] 接着,说明在同一频率资源中进行复用的 DMRS 间的干扰。图 2 中示出对分配了 $n_{CS} = 6$ 以及 $n_{OCC} = 0$ 的 DMRS 所造成的干扰进行模拟的图。作为由上述的循环移位序列以及 OCC 构成的 DMRS 所产生的干扰的特征,在同一 n_{OCC} 中由相邻的 n_{CS} 构成的 DMRS 之间,有时相互造成干扰。例如,在参考信号之间的 n_{OCC} 相同,并且 n_{CS} 的差为 3 左右(图 2 所示的箭头)的区域(图 2 的情况下是 $n_{OCC} = 0, n_{CS} = 3 \sim 5, 7 \sim 9$ 的区域)中产生干扰。因此,关于 n_{CS} ,作为能够同时分配的参考信号,优选将参考信号之间的 n_{CS} 的差设为 6 左右。

[0019] 另一方面,关于 n_{OCC} ,在同时分配的参考信号(复用的参考信号)的码长度相同,即同时分配的参考信号的分配带宽相同的情况下,期望不同 n_{OCC} 的参考信号相互正交。该正交的程度(正交性)依赖于在一个子帧内配置了参考信号(DMRS)的两个码元之间的衰落相关。例如,在作为 MIMO 的主要适应区域的低速移动环境中,可望确保良好的正交性。

[0020] 接着,说明在单用户 MIMO 中通知 DMRS 的扩频码的方法。这里,作为 LTE 中的 DMRS 的扩频码的通知方法,有使用对各个用户设想较长的周期而在高层中设定的参数 $n_{DMRS}^{(1)}$ 、以及作为使用 PDCCH 通知的发送参数的基于调度器的判断而对相应的发送子帧专门设定的参数 $n_{DMRS}^{(2)}$,基站任意地设定扩频码并向终端指示的方法。终端使用根据指示的参数 ($n_{DMRS}^{(1)}$ 或 $n_{DMRS}^{(2)}$) 计算出的规定的 n_{CS} 生成 DMRS。

[0021] 在 LTE-A 中,提出将上述通知方法的原理扩展到单用户 MIMO 的方法(例如,参考非专利文献 1)。在非专利文献 1 中,与第 k ($k = 0 \sim 3$) 层对应的循环移位序列的起始点以及 OCC 的扩频码的设定值分别设定为 $n_{DMRS, k}^{(2)}$ (相当于上述的 n_{CS}) 以及 $n_{OCC, k}$ 。另外,在非专利文献 1 中,将用高层或 PDCCH 通知的信息仅限定为与第 0 ($k = 0$) 层(层 0)对应的设定值 ($n_{DMRS, 0}^{(2)}$ 以及 $n_{OCC, 0}$),根据与第 0 ($k = 0$) 层(层 0)对应的设定值,换算求出与剩余的 ($k = 1 \sim 3$) 层(层 1 ~ 3)对应的设定值。在研究由此使与控制信号通知所带来的开销最小。

[0022] 更具体而言,非专利文献 1 中公开了为了在单用户 MIMO 中也尽可能地避免参考信号间的干扰,如下那样地设定各设定值。

[0023] 将 $n_{DMRS, 0}^{(2)}$ 定义为 $(n_{DMRS, 0}^{(2)} + \Delta_k) \bmod 12$

[0024] 其中,

[0025] 2 层(Layer) 发送时 : $k = 0$ 时 $\Delta_k = 0, k = 1$ 时 $\Delta_k = 6$

[0026] 3 层发送时 : $k = 0$ 时 $\Delta_k = 0, k = 1$ 时 $\Delta_k = 6, k = 2$ 时 $\Delta_k = 3$

[0027] 或者 : $k = 0$ 时 $\Delta_k = 0, k = 1$ 时 $\Delta_k = 4, k = 2$ 时 $\Delta_k = 8$

[0028] 4 层发送时 : $k = 0$ 时 $\Delta_k = 0, k = 1$ 时 $\Delta_k = 6, k = 2$ 时 $\Delta_k = 3, k = 3$ 时 Δ_k

= 9

[0029] 将 $n_{\text{OCC},k}$ 定义为 $n_{\text{OCC},0}$ 或 $(1-n_{\text{OCC},0})$

[0030] 其中,

[0031] $k = 1$ 时 $n_{\text{OCC},k} = n_{\text{OCC},0}$, $k = 2$ 或 3 时 $n_{\text{OCC},k} = (1-n_{\text{OCC},0})$

[0032] 现有技术文献

[0033] 非专利文献

[0034] 非专利文献 1:R1-104219, "Way Forward on CS and OCC signalling for UL DMRS," Panasonic, Samsung, Motorola, NTT DOCOMO, NEC, Pantech

发明内容

[0035] 发明要解决的问题

[0036] 说明终端使用根据上述现有技术的参考信号 (DMRS) 的扩散码分配方法来发送数据, 基站使用 PHICH 而适用非自适应 HARQ 控制的情况。这种情况下, 在指示数据重发的 PHICH 中无法加载发送参数的信息。因此, 作为数据重发时使用的参考信号的扩频码, 更具体而言, 作为基站返回 NACK 的 CW 的重发时使用的参考信号的扩频码, 使用与初次发送时相同的扩频码。

[0037] 例如, 在如图 3 所示的一例那样, 初次发送为 3 层发送 (秩 3 发送) 的情况下, 各层 ($k = 0 \sim 3$) 中使用的扩频码 (CS (起始点 $n_{\text{CS},k}$) 以及 OCC (码 $n_{\text{OCC},k}$)) 为 $n_{\text{CS},0} = 0$, $n_{\text{OCC},0} = 0$; $n_{\text{CS},1} = 6$, $n_{\text{OCC},1} = 0$; 以及 $n_{\text{CS},2} = 3$, $n_{\text{OCC},2} = 1$ 的三个。这里, 如图 3 所示, 假设通过 PHICH 从基站向终端通知了仅重发 CW1 的指示 (CW0:ACK、CW1:NACK)。这种情况下, CW1 重发时使用的扩频码为与初次发送时相同的 $n_{\text{CS},1} = 6$, $n_{\text{OCC},1} = 0$; 以及 $n_{\text{CS},2} = 3$, $n_{\text{OCC},2} = 1$ 的两个。这两个扩频码占用两个 OCC ($n_{\text{OCC},k} = 0$ 以及 1)。

[0038] 因此, 作为能够在同一资源中进行复用的可分配给新用户使用的扩频码的资源 (以下称为扩频码资源), 限定为图 3 右侧 (重发时) 所示的由虚线包围的区域。具体而言, 如图 3 右侧所示, 在两个 OCC ($n_{\text{OCC},k} = 0$ 以及 1) 中, 无法分配 n_{CS} 相距 6 左右的扩频码资源作为可分配给新用户使用的扩频码资源。

[0039] 因此, 如图 3 所示, 即使原本希望作为多用户 MIMO 动作由基站的调度器对进行 2 层发送的新用户进行复用的情况 (即, 在同一 OCC 中使用 n_{CS} 相距 6 左右的扩频码的情况) 下, 也不存在扩频码资源的空余, 无法对新用户进行扩频码资源分配。

[0040] 这样, 在使用 PHICH 适用非自适应 HARQ 控制的情况下, 在调度器中的扩频码分配中产生对新用户分配的限制。

[0041] 本发明的目的在于提供即使在使用 PHICH 而适用非自适应 HARQ 控制的情况下, 也能够避免对新用户分配的限制而进行调度器中的扩频码的分配动作的终端装置、基站装置、重发方法、以及资源分配方法。

[0042] 解决问题的方案

[0043] 本发明的终端装置的一个形态为, 包括: 层映射单元, 将多个码字的每一个码字映射到一个或多个层中, 所述多个码字中的至少一个码字映射到所述多个层中; 发送单元, 发送所映射的所述多个码字; 接收单元, 接收表示对于所发送的所述多个码字的每一个码字的差错检测结果的肯定确认 / 否定确认信息; 以及参考信号生成单元, 对于所述一个或多

个层的每一个层,使用多个循环移位量中的一个循环移位量、以及相互正交的多个正交序列中的一个正交序列来生成解调用参考信号,准备有多个组合作为用于确定所述一个循环移位量的索引与所述一个正交序列的组合,在接收到的所述肯定确认 / 否定确认信息表示映射到所述多个层的一个码字的重发请求时,对于所述多个层,无论初次发送时使用了共用的正交序列还是使用了不同的正交序列,为了生成所述解调用参考信号,使用所述多个层间共用的正交序列,所述发送单元发送所生成的所述解调用参考信号。

[0044] 本发明的通信方法的一个形态为,包括以下步骤:将多个码字的每一个码字映射到一个或多个层中,所述多个码字中的至少一个码字映射到所述多个层中;发送所映射的所述多个码字;接收表示对于所发送的所述多个码字的每一个码字的差错检测结果的肯定确认 / 否定确认信息;对于所述一个或多个层的每一个层,使用多个循环移位量中的一个循环移位量、以及相互正交的多个正交序列中的一个正交序列来生成解调用参考信号,准备有多个组合作为用于确定所述一个循环移位量的索引与所述一个正交序列的组合,在接收到的所述肯定确认 / 否定确认信息表示映射到所述多个层的一个码字的重发请求时,对于所述多个层,无论初次发送时使用了共用的正交序列还是使用了不同的正交序列,使用所述多个层间共用的正交序列生成所述解调用参考信号;以及发送所生成的所述解调用参考信号。

[0045] 本发明的集成电路的一个形态为,控制以下处理:将多个码字的每一个码字映射到一个或多个层中的处理,所述多个码字中的至少一个码字映射到所述多个层中;发送所映射的所述多个码字的处理;接收表示对于所发送的所述多个码字的每一个码字的差错检测结果的肯定确认 / 否定确认信息的处理;对于所述一个或多个层的每一个层,使用多个循环移位量中的一个循环移位量、以及相互正交的多个正交序列中的一个正交序列来生成解调用参考信号,准备有多个组合作为用于确定所述一个循环移位量的索引与所述一个正交序列的组合,在接收到的所述肯定确认 / 否定确认信息表示映射到所述多个层的一个码字的重发请求时,对于所述多个层,无论初次发送时使用了共用的正交序列还是使用了不同的正交序列,使用所述多个层间共用的正交序列生成所述解调用参考信号的处理;以及发送所生成的所述解调用参考信号的处理。

[0046] 本发明的终端装置的一个形态为,包括:码字生成单元,通过对数据串进行编码生成码字;映射单元,将各码字配置到一个层或多个层中;参考信号生成单元,使用由相互正交的多个码字定义的多个资源中的任意资源,对被配置所述码字的每层生成参考信号;以及接收单元,接收表示对所述码字的重发请求的响应信号,所述参考信号生成单元在接收到请求仅重发配置在所述多个层的单一的所述码字的所述响应信号的情况下,对于在所述多个层中分别生成的所述参考信号,分别使用所述多个资源中具有相同的所述码的资源。

[0047] 本发明的基站装置的一个形态为,包括:接收单元,接收被配置在一个层或多个层中的码字;检测单元,检测所接收的所述码字的差错;响应信号生成单元,生成表示对所述码字的差错检测结果的响应信号;以及调度单元,对于作为各终端装置发送的参考信号的、对被配置所述码字的每层生成的所述参考信号,分配由相互正交的多个码字定义的多个资源中的任意资源,所述调度单元在只有对配置于所述多个层中的单一的所述码字的所述差错检测结果为否定确认的情况下,将进行所述单一码字的重发的终端装置发送的所述多个层的每层的参考信号使用的资源,确定为所述多个资源中具有相同的所述码的资源,并且对

于进行所述重发的终端装置以外的其他终端装置所发送的所述参考信号,分配所述多个资源中具有与所述相同的码不同的码的资源。

[0048] 本发明的重发方法的一个形态为,包括如下步骤:通过对数据串进行编码而生成码字;将各码字配置到一个层或多个层中;使用由相互正交的多个码定义的多个资源中的任意资源,对被配置所述码字的每层生成参考信号;接收表示对所述码字的重发请求的响应信号;以及在接收到请求仅重发被配置在所述多个层中的单一的所述码字的所述响应信号的情况下,对在所述多个层中分别生成的所述参考信号,分别使用所述多个资源中具有相同的所述码的资源。

[0049] 本发明的资源分配方法的一个形态为,包括如下步骤:接收被配置在一个层或多个层中的码字;检测所接收的所述码字的差错;生成表示对所述码字的差错检测结果的响应信号;对于作为各终端装置发送的参考信号的、对被配置所述码字的每层生成的所述参考信号,分配由相互正交的多个码定义的多个资源中的任意资源;以及在只有对被配置在所述多个层中的单一的所述码字的所述差错检测结果为否定确认的情况下,将进行所述单一码字的重发的终端装置发送的所述多个层的每层的参考信号使用的资源,确定为所述多个资源中的具有相同的所述码的资源,并且对于进行所述重发的终端装置以外的其他终端装置所发送的所述参考信号,分配所述多个资源中具有与所述相同的码不同的码的资源。

[0050] 发明的效果

[0051] 根据本发明,即使在使用 PHICH 而适用非自适应 HARQ 控制的情况下,也能够避免对新用户分配的限制而进行调度器中的扩频码的分配动作。

附图说明

[0052] 图 1 是用于说明非自适应 HARQ 方式的图。

[0053] 图 2 是用于说明参考信号 (DMRS) 的干扰的图。

[0054] 图 3 是用于说明非专利文献 1 中记载的方式的图。

[0055] 图 4 是表示本发明实施方式 1 的发送装置的主要结构的方框图。

[0056] 图 5 是表示本发明实施方式 1 的接收装置的主要结构的方框图。

[0057] 图 6 是表示本发明实施方式 1 的扩频码分配处理的图。

[0058] 图 7 是表示本发明实施方式 2 的发送装置的主要结构的方框图。

[0059] 图 8 是表示本发明实施方式 3 的发送装置的主要结构的方框图。

[0060] 图 9 是表示本发明实施方式 3 的扩频码设定处理的图。

[0061] 图 10 是表示本发明实施方式 3 的扩频码分配处理的图。

[0062] 标号说明

[0063] 100、300、400 发送装置

[0064] 101 PDCCH 解调单元

[0065] 102 ACK/NACK 解调单元

[0066] 103 码字生成单元

[0067] 104 编码单元

[0068] 105 速率匹配单元

[0069] 106 交织和加扰单元

- [0070] 107 调制单元
- [0071] 108 层映射单元
- [0072] 109 预编码单元
- [0073] 110 DMRS 生成单元
- [0074] 111、302 重发用扩频码保存单元
- [0075] 112 SRS 生成单元
- [0076] 113 SC-FDMA 信号生成单元
- [0077] 200 接收装置
- [0078] 201 RF 接收单元
- [0079] 202 信道估计单元
- [0080] 203 空间分离同步检波单元
- [0081] 204 层解映射单元
- [0082] 205 差错检测单元
- [0083] 206 似然生成单元
- [0084] 207 重发合成单元
- [0085] 208 解码单元
- [0086] 209 CRC 检测单元
- [0087] 210 PHICH 生成单元
- [0088] 211 PDCCH 生成单元
- [0089] 212 调度单元
- [0090] 301 重发次数累计单元
- [0091] 401 扩频码调整单元

具体实施方式

[0092] 以下,参照附图详细地说明本发明的实施方式。

[0093] (实施方式 1)

[0094] 图 4 是表示本实施方式的发送装置的主要结构的方框图。图 4 的发送装置 100 例如适用于 LTE-A 的终端。此外,为了避免说明变得复杂,在图 4 中,示出与本发明密切相关的上行线路数据的发送、以及对上行线路数据的响应信号的通过下行线路的接收相关的结构部分,省略与下行线路数据的接收相关的结构部分的图示以及说明。

[0095] PDCCH 解调单元 101 从由基站(后述的接收装置)发送的信号所包含的 PDCCH 中,解调在基站中确定的发送参数(与数据发送有关的参数)。此外,发送参数中包含分配频率资源(例如分配资源块(Resource Block:RB))、发送用秩数与预编码器、调制方式/编码率、重发时使用的 RV 参数、或者与第 0($k=0$)层(层 r0)对应的参考信号(DMRS)的扩频码(例如上述的 $n_{CS,0}$ (或 $n_{DMRS,0}^{(2)}$)以及 $n_{occ,0}$)等信息。接着,PDCCH 解调单元 101 将解调后的发送参数输出到速率匹配单元 105、调制单元 107、层映射单元 108、DMRS 生成单元 110、以及 SC-FDMA 信号生成单元 113。

[0096] ACK/NACK 解调单元 102 从由基站(后述的接收装置)发送的信号所包含的 PHICH 中,对每个 CW 解调表示基站中接收信号的差错检测结果的 ACK/NACK 信息。接着,ACK/NACK

解调单元 102 将解调后的 ACK/NACK 信息输出到速率匹配单元 105、层映射单元 108、以及 DMRS 生成单元 110。

[0097] 码字生成单元 103 与码字 (CW) 数对应地备置,通过对输入的发送数据 (数据串) 进行编码而生成 CW。另外,各码字生成单元 103 具有编码单元 104、速率匹配单元 105、交织和加扰单元 106、以及调制单元 107。

[0098] 编码单元 104 将发送数据作为输入,对发送数据赋予 CRC (Cyclic Redundancy Checking, 循环冗余校验) 后进行编码以生成编码数据,并将生成的编码数据输出到速率匹配单元 105。

[0099] 速率匹配单元 105 具有缓冲器,将编码数据存储到缓冲器中。接着,速率匹配单元 105 基于从 PDCCH 解调单元 101 输出的发送参数,对编码数据进行速率匹配处理,自适应性地调整调制阶数或编码率。接着,速率匹配单元 105 将速率匹配处理后的编码信号输出到交织和加扰单元 106。另外,在重发时 (来自 ACK/NACK 解调单元 102 的 ACK/NACK 信息表示 NACK 时),速率匹配单元 105 从由输出自 PDCCH 解调单元 101 的 RV 参数指定的缓冲器的开始位置起,读出与调制阶数以及编码率对应的规定量的编码数据作为重发数据。接着,速率匹配单元 105 将读出的重发数据输出到交织和加扰单元 106。

[0100] 交织和加扰单元 106 对于从速率匹配单元 105 输入的编码数据实施交织和加扰处理,并将交织和加扰处理后的编码数据输出到调制单元 107。

[0101] 调制单元 107 基于从 PDCCH 解调单元 101 输入的发送参数,对编码数据进行多级调制而生成调制信号,并将生成的调制信号输出到层映射单元 108。

[0102] 层映射单元 108 基于从 PDCCH 解调单元 101 输入的发送参数、以及从 ACK/NACK 解调单元 102 输入的 ACK/NACK 信息,将从各码字生成单元 103 的调制单元 107 输入的调制信号对每个 CW 映射到各层。这里,如前所述,层映射单元 108 根据发送参数所包含的发送秩数,将各 CW 映射 (配置) 到一个层或多个层中。接着,层映射单元 108 将映射后的 CW 输出到预编码单元 109。

[0103] 预编码单元 109 对于从 DMRS 生成单元 110 输入的 DMRS 或者从层映射单元 108 输入的 CW 进行预编码,对各 CW 以及 DMRS 进行加权。接着,预编码单元 109 将预编码后的 CW 以及 DMRS 输出到 SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access, 单载波频分多址) 信号生成单元 113。

[0104] DMRS 生成单元 110 基于从 PDCCH 解调单元 101 输入的发送参数、以及从 ACK/NACK 解调单元 102 输入的 ACK/NACK 信息,生成与发送秩数对应的各层的 DMRS。此外,在本实施方式中,通过可利用相互不同的循环移位量 (例如 $n_{CS,k} = 0 \sim 11$) 相互分离的循环移位序列、以及相互正交的 OCC (例如 $n_{OCC,k} = 0, 1$), 定义 DMRS 用的多个扩频码资源。接着,DMRS 生成单元 110 使用 DMRS 用的多个扩频码资源中的任意扩频码资源,对被配置 CW 的每层生成 DMRS。

[0105] 具体而言,如前所述,DMRS 生成单元 110 基于发送参数中包含的、与第 0 ($k = 0$) 层 (层 0) 对应的 DMRS 所使用的扩频码 (例如 $n_{CS,0}$ 以及 $n_{OCC,0}$), 计算与其他 ($k = 1, 2$ 或 3) 各层 (层 1, 2 或 3) 对应的 DMRS 所使用的扩频码。另外,DMRS 生成单元 110 将基于从 PDCCH 解调单元 101 输入的发送参数生成的扩频码 (即,从基站使用 PDCCH 指示的 DMRS 所使用的扩频码) 输出到重发用扩频码保存单元 111。另外,DMRS 生成单元 110 在从 ACK/NACK 解调

单元 102 输入的 ACK/NACK 信息表示 NACK 的情况下（即重发时），基于与 NACK 对应的 CW 和重发用扩频码保存单元 111 中存储的扩频码，设定 CW 重发时的 DMRS 所使用的扩频码。此外，关于 DMRS 生成单元 110 中的重发时的 DMRS 生成处理的细节，在后面进行叙述。

[0106] 重发用扩频码保存单元 111 存储从 DMRS 生成单元 110 输入的扩频码（即，使用 PDCCH 指示的、初次发送时在各层中分别生成的 DMRS 使用的扩频码资源）。另外，重发用扩频码保存单元 111 根据来自 DMRS 生成单元 110 的请求，将存储的扩频码输出到 DMRS 生成单元 110。

[0107] SRS(Sounding Reference Signal, 探测参考信号) 生成单元 112 生成信道质量测定用参考信号 (SRS)，并将生成的 SRS 输出到 SC-FDMA 信号生成单元 113。

[0108] SC-FDMA 信号生成单元 113 对于从 SRS 生成单元 112 输入的参考信号 (SRS) 或者预编码后的 CW 以及 DMRS 进行 SC-FDMA 调制，生成 SC-FDMA 信号。接着，SC-FDMA 信号生成单元 113 对于生成的 SC-FDMA 信号进行无线发送处理 (S/P (Serial/Parallel, 串行 / 并行) 变换、傅立叶逆变换、上变频、放大等)，经由发送天线发送无线发送处理后的信号。由此，初次发送数据或者重发数据被传输到接收装置。

[0109] 图 5 是表示本实施方式的接收装置的主要结构的方框图。图 5 的接收装置 200 例如适用于 LTE-A 的基站。此外，为了避免说明变得复杂，在图 5 中，示出与本发明密切相关的上行线路数据的接收、以及对上行线路数据的响应信号的、通过下行线路的发送相关的结构部分，省略与下行线路数据的发送相关的结构部分的图示以及说明。

[0110] RF (Radio Frequency, 射频) 接收单元 201 与天线数对应地备置。各 RF 接收单元 201 经由天线接收从终端（图 4 所示的发送装置 100）发送的信号，对于接收信号进行无线接收处理（下变频、傅立叶变换、P/S 变换等）来变换为基带信号，将变换后的基带信号输出到信道估计单元 202 以及空间分离同步检波单元 203。

[0111] 信道估计单元 202 ~ PDCCH 生成单元 211 的各结构单元与基站（接收装置 200）可同时通信的终端数对应地备置。

[0112] 信道估计单元 202 基于基带信号中包含的参考信号 (DMRS) 进行信道估计，计算信道估计值。此时，信道估计单元 202 根据来自调度单元 212 的指示，确定 DMRS 所使用的扩频码。接着，信道估计单元 202 将计算出的信道估计值输出到 PDCCH 生成单元 211 和空间分离同步检波单元 203。

[0113] 空间分离同步检波单元 203 使用信道估计值，将映射到多个层中的基带信号进行分离，并将分离后的基带信号输出到层解映射单元 204。

[0114] 层解映射单元 204 对每个 CW 合成分离后的基带信号，并将合成后的 CW 输出到似然比生成单元 206。

[0115] 差错检测单元 205 与 CW 数对应地备置。另外，各差错检测单元 205 具有似然生成单元 206、重发合成单元 207、解码单元 208 以及 CRC 检测单元 209。

[0116] 似然度生成单元 206 对每个 CW 计算似然，并将计算出的似然输出到重发合成单元 207。

[0117] 重发合成单元 207 对每个 CW 保存先前的似然，同时对于重发数据基于 RV 参数进行重发合成处理，并将合成处理后的似然性输出到解码单元 208。

[0118] 解码单元 208 对合成处理后的似然进行解码来生成解码数据，并将生成的解码数

据输出到 CRC 检测单元 209。

[0119] CRC 检测单元 209 对于从解码单元 208 输出的解码数据进行基于 CRC 校验的差错检测处理,并对每个 CW 将差错检测结果输出到 PHICH 生成单元 210 以及调度单元 212。另外, CRC 检测单元 209 输出解码数据作为接收数据。

[0120] PHICH 生成单元 210 对每个 CW,将从与各 CW 对应的 CRC 检测单元 209 分别输入的表示差错检测结果的 ACK/NACK 信息配置到 PHICH。此外,PHICH 中,对每个 CW 设置 ACK/NACK 资源作为响应资源。例如, PHICH 生成单元 210 在与 CW0 对应的差错检测结果表示无差错的情况下,在 CW0 的 ACK/NACK 资源中配置 ACK,在与 CW0 对应的差错检测结果表示有差错的情况下,在 CW0 的 ACK/NACK 资源中配置 NACK。同样, PHICH 生成单元 210 在与 CW1 对应的差错检测结果表示无差错的情况下,在 CW1 的 ACK/NACK 资源中配置 ACK,在与 CW1 对应的差错检测结果表示有差错的情况下,在 CW1 的 ACK/NACK 资源中配置 NACK。这样, PHICH 生成单元 210 作为响应信号生成单元,在设置于 PHICH 的每个 CW 的响应资源中,对每个 CW 配置 ACK/NACK。由此,将表示每个 CW 的差错检测结果的 ACK/NACK 信息配置到 PHICH 并发送到终端(发送装置 100)(未图示)。

[0121] PDCCH 生成单元 211 基于由信道估计单元 202 计算出的信道估计值,估计传播路径状况。接着, PDCCH 生成单元 211 根据所估计的传播路径状况,确定多个终端的发送参数。此时, PDCCH 生成单元 211 根据来自调度单元 212 的指示,设定对各终端分配的 DMRS 所使用的扩频码。接着, PDCCH 生成单元 211 将设定的发送参数配置到 PDCCH 中。由此,将每个终端的发送参数配置到 PDCCH 并发送到各终端(未图示)。

[0122] 调度单元 212 基于从与各 CW 对应的 CRC 检测单元 209 分别输入的差错检测结果,对于作为各终端发送的 DMRS 的、对被配置终端发送的 CW 的每层生成的 DMRS,分配多个扩频码资源中的任意扩频码资源。接着,调度单元 212 对于与各终端对应的 PDCCH 生成单元 211,指示对各终端分配的扩频码资源。另外,调度单元 212 对于与各终端对应的信道估计单元 202,指示对各终端分配的扩频码资源。

[0123] 说明以上述方式构成的发送装置 100(以下表示为终端)以及接收装置 200(以下表示为基站)的动作。

[0124] 终端根据来自基站的指示,发送传播路径状况(信道质量测定)用的参考信号(SRS:Sounding Reference Signal,探测参考信号)。

[0125] 基站接收该参考信号(SRS),基于观测接收信号的结果,确定分配频率资源(分配 RB)、发送秩数、预编码器、调制方式/编码率、重发时使用的 RV 参数、或者与第 0($k=0$)层(层 0)对应的参考信号(DMRS)所使用的扩频码等发送参数。接着,基站将确定的发送参数使用 PDCCH 通知给终端。此外,例如在 LTE 中,为了形成发送数据,终端需要 4 子帧左右的时间。因此,为了形成在第 n 子帧中发送的发送数据,基站需要在第 $n-4$ 子帧中通知资源分配。因此,基站基于第 $n-4$ 子帧中的传播路径状况,确定发送参数并进行通知。

[0126] 接着,终端从 PDCCH 中提取发送参数,基于提取的发送参数生成各层的 DMRS 以及数据信号,对于 DMRS 以及数据信号实施预编码,由此形成从各发送天线发送的发送信号。接着,终端将形成的发送信号发送到基站。

[0127] 这里,如上所述,与各层对应的 DMRS 所使用的扩频码由发送参数中包含的、第 0($k=0$)层(层 0)和与各层($k=1, 2$ 或 3 的层 1, 2 或 3)的相对值确定。即,各层(Layer)1, 2

或 3 中的扩频码基于层 0 中的扩频码（发送参数中包含的扩频码）确定。另外，终端保持 PDCCH 中所指示的 DMRS 的扩频码。

[0128] 基站对于在第 n 子帧中从终端发送的发送信号进行接收处理，基于每个 CW 的差错检测结果生成 PHICH。此外，在 LTE 中，基站并不限于使用 PHICH，也可以使用 PDCCH 进行重发指示，但这与本发明并不密切相关，因而省略详细的说明。

[0129] 终端在从基站通知差错检测结果的定时（在 LTE 中，此时为第 $n+4$ 子帧），在参照 PDCCH 的同时参照 PHICH。PHICH 中包含 HARQ 的指示。

[0130] 终端在从 PHICH 中检测到 ACK 的情况下，判断为基站顺利地解调了相应 CW，停止该 CW 的重发。另一方面，终端在 PHICH 中未检测出 ACK 的情况下，判断为基站无法解调相应 CW 并指示了重发，在规定的定时重发该 CW。

[0131] 在上述例子中，终端在未检测出对在第 n 子帧中发送的 CW 的 ACK 的情况下，在第 $n+8$ 子帧中发送该 CW 的重发数据。此时，终端如上所述将与重发请求次数对应的预定值用作 RV 参数，并且将根据重发用扩频码保存单元 111 中存储的值（扩频码资源）和 ACK/NACK 的发生状况设定的设定值（扩频码资源）用作 DMRS 的扩频码，除此以外，直接使用在第 $n-4$ 子帧中使用 PDCCH 指示的发送参数（例如预编码器）。此外，关于重发时的 DMRS 所使用的扩频码的设定方法，在后面进行叙述。

[0132] 另一方面，基站在 CW 的差错检测结果为无差错的情况下，使用 PHICH 对终端通知 ACK，指示停止发送该 CW。与此相对，基站在 CW 的差错检测结果为有差错的情况下，使用 PHICH 对终端通知 NACK。并且，基站进行重发合成处理，反复执行解调处理。此时，基站基于根据初次发送时对终端指示的扩频码资源和 CW 的差错检测结果设定的扩频码资源，进行重发数据的解调、以及对其他终端的资源分配。

[0133] 接下来，说明重发时的 DMRS 所使用的扩频码的设定方法。

[0134] 这里，如图 6 所示，说明与图 3 同样，初次发送为 3 层发送的情况。即，初次发送时，在第 0 ($k=0$) 层（层 0）中发送 CW0，在第 1 ($k=1$) 层以及第 2 ($k=2$) 层的两个层（层 1, 2）中发送 CW1。另外，初次发送时各层 0 ~ 层 2 中使用的扩频码为： $n_{cs,0}=0, n_{occ,0}=0$ ； $n_{cs,1}=6, n_{occ,1}=0$ ；以及 $n_{cs,2}=3, n_{occ,2}=1$ 。另外，如图 6 所示，假设基站中的差错检测的结果，仅重发 (reTX) CW1（即，CW0 :ACK、CW1 :NACK）。

[0135] 这里，在图 6 所示的 CW1 的重发时，若直接使用终端初次发送时使用的 DMRS 的扩频码资源（即重发用扩频码保存单元 111 中存储的设定值），则与图 3 同样，在被配置 CW1 的两个层即层 1, 2 中，分别适用相互不同的 OCC ($n_{occ,2}=0, 1$)。

[0136] 对此，DMRS 生成单元 110 在接收到请求仅重发被配置在多个层的单一 CW 的响应信号的情况下，对于在该多个层中分别生成的 DMRS，分别使用由多个 OCC（此处 $n_{occ,k}=0, 1$ ）定义的多个扩频码资源中具有相同 OCC 的扩频码资源。即，在重发时也直接使用了初次发送时使用的 DMRS 的扩频码资源时，在被配置重发对象 CW 的多个层中适用相互不同的 OCC 的状况下，终端调整 DMRS 的扩频码资源，以在被配置重发对象的 CW 的多个层中，使用适用了具有相同的 OCC 的扩频码资源的 DMRS。

[0137] 具体而言，终端对于在被配置重发对象 CW 的多个层中分别生成的 DMRS，使用在初次发送时在多个层中分别生成的 DMRS 所使用的扩频码资源（即重发用扩频码保存单元 111 中存储的设定值）中具有相同 OCC 的扩频码资源。例如，图 6 中，终端在重发时使用初次发

送时使用的三个扩频码资源中具有相同 OCC ($n_{\text{occ},k} = 0$) 的两个扩频码。即,如图 6 所示,被配置重发的 CW1 的各层 1, 2 中使用的扩频码为 $n_{\text{cs},1} = 0$, $n_{\text{occ},1} = 0$ 和 $n_{\text{cs},2} = 6$, $n_{\text{occ},2} = 0$ 的两个扩频码,仅占用一个 OCC ($n_{\text{occ},k} = 0$)。

[0138] 由此,作为被配置重发的 CW1 的各层 1, 2 所占用的扩频码资源以外的扩频码资源的、在与 CW1 使用的扩频码资源之间不产生干扰的资源,确保图 6 所示的由虚线包围的区域 ($n_{\text{occ},k} = 1$ 的 OCC, 并且全部循环移位序列 ($n_{\text{cs},k} = 0 \sim 11$))。

[0139] 另一方面,在重发时直接使用了初次发送时分配给终端的 DMRS 的扩频码资源时,在被配置重发对象 CW 的多个层中适用相互不同的 OCC 的状况下,基站识别为使用初次发送时分配给终端的 DMRS 的扩频码资源中具有相同 OCC 的扩频码资源来重发 CW (DMRS)。并且,基站使用初次发送时分配给终端的 DMRS 的扩频码资源中具有上述相同 OCC 的扩频码资源,对重发的 CW 进行解调。并且,基站考虑重发时的 CW 使用初次发送时分配的 DMRS 的扩频码资源中具有上述相同 OCC 的扩频码资源,进行对其他终端 (新用户) 的资源分配。

[0140] 即,基站在只有对被配置在多个层中的单一 CW 的差错检测结果为 NACK 的情况下,将进行单一码字的重发的终端所发送的、该多个层中每层的 DMRS 所使用的扩频码资源,确定为多个扩频码资源中具有相同 OCC 的扩频码资源。并且,基站对于进行重发的终端以外的其他终端装置 (新用户) 所发送的 DMRS,分配多个扩频码资源中具有与进行重发的终端使用的上述相同 OCC (确定的 OCC) 不同的 OCC 的扩频码资源。

[0141] 例如,在图 6 中,从 CRC 检测单元 209 输入的相应数据的差错检测结果为 (CW0 : 无差错, CW1 : 有差错)。因此,调度单元 212 确定为终端中下次重发的 CW1 与初次发送时 (图 6 所示的 $n_{\text{occ},1} = 0$, $n_{\text{occ},2} = 1$) 不同,使用具有相同 OCC (图 6 所示的 $n_{\text{occ},1} = 0$, $n_{\text{occ},2} = 0$) 的扩频码资源的 DMRS 来生成。接着,调度单元 212 指示信道估计单元 202,图 6 所示的 $n_{\text{cs},1} = 0$, $n_{\text{occ},1} = 0$ 和 $n_{\text{cs},2} = 6$, $n_{\text{occ},2} = 0$ 的两个扩频码资源是对重发的 CW1 适用的扩频码资源。

[0142] 另外,调度单元 212 使用作为重发的 CW1 所使用的扩频码资源 (图 6 所示的 $n_{\text{occ},1} = 0$) 以外的扩频码资源的、在与 CW1 所使用的扩频码资源之间不产生干扰的资源,作为对图 6 所示的重发 CW1 的终端以外的其他终端 (新用户) 的 DMRS 的资源分配。即,在调度单元 212 中,对于对其他终端的 DMRS,能够分配图 6 所示的由虚线包围的、由 $n_{\text{occ},1} = 1$ 的 OCC 的全部循环移位序列 ($n_{\text{cs},k} = 0 \sim 11$) 构成的区域。

[0143] 因此,例如,即使在希望通过调度器将进行 2 层发送的新用户进行复用作为多用户 MIMO 动作的情况 (即,在同一 OCC 中使用 $n_{\text{cs},k}$ 相距 6 左右的扩频码的情况) 下,也能够图 6 所示的由虚线包围的区域中进行 $n_{\text{cs},k}$ 相距 6 左右的扩频码的资源分配。即,如图 6 所示,可将重发数据 (CW1) 的 DMRS 和对其他终端的 DMRS 进行复用。

[0144] 这样,在终端 (发送装置 100) 中,DMRS 生成单元 110 在接收到请求仅重发被配置在多个层中的单一 CW 的响应信号的情况下,对在被配置了重发码字的多个层中分别生成的 DMRS,分别使用多个扩频码资源中具有相同 OCC 的扩频码资源。由此,能够抑制在重发时发生扩频码资源的紧缺。即,即使在使用 PHICH 来适用非自适应 HARQ 控制的情况下,也能够避免在重发时,由于对多个层的 DMRS 连续使用初次发送时设定的与相互不同的 OCC 对应的扩频码资源造成的、调度器中的对新用户分配的限制。

[0145] 另外,在基站 (接收装置 200) 中,在只有对被配置在多个层中的单一码字的差错

检测结果为 NACK 的情况下,调度单元 212 将进行单一码字的重发的终端所发送的、多个层中的每层的 DMRS 所使用的扩频码资源,确定为多个扩频码资源中具有相同 OCC 的扩频码资源。另外,调度单元 212 对于进行重发的终端以外的其他终端(新用户)发送的 DMRS,分配多个扩频码资源中具有与进行重发的终端使用的 OCC(在各层中相同的 OCC)不同的 OCC 的扩频码资源。由此,即使在适用多用户 MIMO 时,也对各终端分配适当的资源。

[0146] 因此,根据本实施方式,即使在使用 PHICH 适用非自适应 HARQ 控制的情况下,也能够避免对新用户分配的限制而进行调度器中的扩频码的分配动作。

[0147] (实施方式 2)

[0148] 在本实施方式中,与实施方式 1 同样,对于在被配置了重发的一个 CW 的多个层中分别生成的 DMRS,分别使用与相同的 OCC 对应的扩频码资源。但是,在本实施方式中,在每次重发时变更终端所使用的 OCC(在各层中相同的 OCC)这一点与实施方式 1 的不同。

[0149] 下面,具体地说明本实施方式。

[0150] 图 7 是表示本实施方式的发送装置的主要结构的方框图。此外,在图 7 的本实施方式的发送装置 300 中,对与图 4 共同的结构部分附加与图 4 相同的标号,并省略说明。图 7 的发送装置 300 采用的结构相对于图 4 的发送装置 100 而言,除了新增重发次数累计单元 301 以外,还具有重发用扩频码保存单元 302 以代替重发用扩频码保存单元 111。

[0151] 在从 ACK/NACK 解调单元 102 输入的每个 CW 的 ACK/NACK 信息为 NACK 的情况下,重发次数累计单元 301 对每个 CW,递增重发次数并保存到内部。即,重发次数累计单元 301 对每个 CW 累计(count)重发次数,并对每个 CW 保存累计的重发次数。另外,在每个 CW 的 ACK/NACK 信息为 ACK 的情况下,重发次数累计单元 301 重置相应 CW 的重发次数。接着,重发次数累计单元 301 将累计的各 CW 的重发次数输出到重发用扩频码保存单元 302。

[0152] 重发用扩频码保存单元 302 按照关于扩频码资源所包含的 OCC 的规定的规则,进行与重发次数累计单元 301 输入的重发次数相应的 OCC 的设定。例如,在第奇数次重发时,与实施方式 1 同样,重发用扩频码保存单元 302 将存储的扩频码资源的 OCC 直接输出到 DMRS 生成单元 110。另一方面,在第偶数次重发时,重发用扩频码保存单元 302 将存储的扩频码资源的 OCC 反转后得到的扩频码资源输出到 DMRS 生成单元 110。此外,在重发用扩频码保存单元 302 中,并不限于上述处理,也可以调换第奇数次的动作和第偶数次的动作。

[0153] 与实施方式 1 同样,DMRS 生成单元 110 在仅重发被配置在多个层中的单一 CW 时,对于在被配置了重发的 CW 的多个层中分别生成的 DMRS,分别使用具有相同的 OCC 的扩频码资源。不过,DMRS 生成单元 110 在每次重发时变更在被配置了重发的单一 CW 的多个层中分别生成的 DMRS 所使用的 OCC(在各层中相同的 OCC)。

[0154] 例如,如图 6 所示,假设初次发送为 3 层发送,各层($k = 0, 1, 2$ 的层 0, 1, 2)中使用的扩频码为 $n_{CS,0} = 0, n_{OCC,0} = 0; n_{CS,1} = 6, n_{OCC,1} = 0$; 以及 $n_{CS,2} = 3, n_{OCC,2} = 1$ 。

[0155] 这里,如图 6 所示,假设仅重发配置在层 1, 2($k = 1, 2$) 中的 CW1。这里情况下,在第奇数次(第一次、第三次、第五次、……)重发时,DMRS 生成单元 110 如图 6 所示,直接使用具有相同 OCC($n_{OCC,k} = 0$) 的两个扩频码($n_{CS,1} = 0, n_{OCC,1} = 0$ 和 $n_{CS,2} = 6, n_{OCC,2} = 0$)。

[0156] 另一方面,在第偶数次(第二次、第四次、第六次、……)重发时,DMRS 生成单元 110 使用反转了与相同 OCC($n_{OCC,k} = 0$) 对应的两个扩频码($n_{CS,1} = 0, n_{OCC,1} = 0$ 和 $n_{CS,2} = 6, n_{OCC,2} = 0$) 的 OCC(即 $n_{OCC,k} = 1$) 后得到的扩频码资源($n_{CS,1} = 0, n_{OCC,1} = 1$ 和 $n_{CS,2} = 6,$

$n_{\text{occ},2} = 1$) (未图示)。

[0157] 由此,在被配置重发的 CW(图 6 中是 CW1)的多个层中分别生成的 DMRS,在每次重发时占用 OCC 不同的扩频码资源。例如,图 6 中,在被配置重发的 CW1 的层 1, 2($k = 1, 2$)各自中,在第奇数次重发时仅占用与一个 OCC($n_{\text{occ},k} = 0$) 对应的扩频码资源,在第偶数次重发时仅占用与另一个 OCC($n_{\text{occ},k} = 1$) 对应的扩频码资源。

[0158] 另一方面,在基站(接收装置 200(图 5))中,调度单元 212 与终端的重发次数累计单元 301 具有相同功能(未图示),与终端(发送装置 300)同样,将与根据所累计的每个 CW 的重发次数进行变更的 OCC 对应的扩频码资源输出到信道估计单元 202。另外,与实施方式 1 同样,调度单元 212 对于被指示仅重发被配置在多个层中的 CW 的终端以外的其他终端(新用户)所发送的 DMRS,分配多个扩频码资源中的、具有与进行重发的终端使用的 OCC(在各层中相同的 OCC) 不同的 OCC 的扩频码资源。

[0159] 通过采用上述结构,在本实施方式中,能够避免在仅重发被配置在多个层中的 CW 的终端中使用的 OCC 偏向于特定的值(例如, $n_{\text{occ},k} = 0$ 或 1 中的任一者)。因此,在本实施方式中,除了与实施方式 1 相同的效果以外,还能够在每次重发 CW 时使用不同的扩频码而复用其他终端。

[0160] (实施方式 3)

[0161] 在实施方式 1 及 2 中,说明了根据初次发送时使用的扩频码资源和 ACK/NACK 的产生状况,调整在重发 CW 时 DMRS 所使用的扩频码资源的情况。与此相对,在本实施方式中,根据使用 PDCCH 通知的扩频码资源和发送层数(发送秩数),调整在发送 CW 时(初次发送以及重发)DMRS 所使用的扩频码资源。

[0162] 下面,具体地说明本实施方式。

[0163] 图 8 是表示本实施方式的发送装置的主要结构的方框图。此外,在图 8 的本实施方式的发送装置 400 中,对与图 4 共同的结构部分附加与图 4 相同的标号,并省略说明。图 8 的发送装置 400 采用的结构相对于图 4 的发送装置 100 而言,具有扩频码调整单元 401 以代替重发用扩频码保存单元 111。

[0164] 在图 8 所示的发送装置 400(终端)中,与实施方式 1 同样,DMRS 生成单元 110 基于使用 PDCCH 从基站通知的发送参数中包含的、与第 0($k = 0$) 层(层 0) 对应的 DMRS 所使用的扩频码(例如 $n_{\text{cs},0}$ 以及 $n_{\text{occ},0}$),计算与其他($k = 1, 2$ 或 3) 各层(层 1, 2 或 3) 对应的 DMRS 所使用的扩频码。接着,DMRS 生成单元 110 将计算出的扩频码($k = 0 \sim 3$ 的各层中使用的扩频码)以及发送参数中包含的发送秩数(即发送层数)输出到扩频码调整单元 401。

[0165] 扩频码调整单元 401 基于从 DMRS 生成单元 110 输入的发送秩数,调整从 DMRS 生成单元 110 输入的扩频码。具体而言,扩频码调整单元 401 参照由发送秩数(发送层数)的值求得的层和 CW 之间的对应关系,调整(重新设定)各发送层数下所使用的扩频码,以使在被配置相同 CW 的多个层中生成的 DMRS 之间分配具有相同 OCC 的扩频码资源。

[0166] 接着,DMRS 生成单元 110 使用从扩频码调整单元 401 输入的扩频码(调整后的扩频码)生成 DMRS,并将生成的 DMRS 输出到预编码单元 109。另外,DMRS 生成单元 110 在从 ACK/NACK 解调单元 102 输入的 ACK/NACK 信息表示 NACK 的情况下(即重发时),直接使用初次发送时使用的扩频码(调整后的扩频码)。

[0167] 接着,说明扩频码调整单元 401 中的扩频码调整处理的细节。

[0168] 扩频码调整单元 401 从 DMRS 生成单元 110 中输入与各层 (层 0 ~ 3) 对应的 DMRS 所使用的扩频码资源。具体而言,如图 9 左侧所示,层 0 ($k = 0$) 为 ($n_{CS,0} = 0, n_{OCC,0} = 0$), 层 1 ($k = 1$) 为 ($n_{CS,1} = 6, n_{OCC,1} = 0$), 层 2 ($k = 2$) 为 ($n_{CS,2} = 3, n_{OCC,2} = 1$), 层 3 ($k = 3$) 为 ($n_{CS,3} = 9, n_{OCC,3} = 1$)。

[0169] 这里,如上所述,作为层与 CW 之间的对应关系,在 3 层发送时,CW0 被配置在层 0 ($k = 0$),CW1 被配置在层 1, 2 ($k = 1, 2$)。因此,如图 9 左侧所示,若终端直接使用 PDCCH 所指示的 DMRS 的扩频码资源 (即,被输入到扩频码调整单元 401 的设定值),则与图 3 同样,在被配置 CW1 的两个层 1, 2 中分别适用相互不同的 OCC ($n_{OCC,2} = 0, 1$)。即,在被配置相同 CW 的多个层中生成的 DMRS 之间使用不同的 OCC。

[0170] 因此,扩频码调整单元 401 重新设定在各发送层数下各层中使用的扩频码资源,以使在被配置相同 CW 的多个层中所生成的 DMRS 之间使用与相同 OCC 对应的扩频码资源。

[0171] 具体而言,如图 9 右侧所示,扩频码调整单元 401 将 3 层发送时 (图 9 所示的 3 层) 使用的扩频码资源重新设定为与 $k = 0$ 对应 ($n_{CS,0} = 0, n_{OCC,0} = 0$)、与 $k = 2$ 对应 ($n_{CS,2} = 3, n_{OCC,2} = 1$)、以及与 $k = 3$ 对应 ($n_{CS,3} = 9, n_{OCC,3} = 1$)。即,扩频码调整单元 401 借用 4 层发送时使用的与 $k = 3$ 对应 ($n_{CS,3} = 9, n_{OCC,3} = 1$),代替 3 层发送时本来应使用的与 $k = 1$ 对应 ($n_{CS,1} = 6, n_{OCC,1} = 0$)。

[0172] 因此,如图 10 左侧所示,DMRS 生成单元 110 在 3 层发送的初次发送时,在被配置 CW0 的层 0 ($k = 0$) 中,使用 ($n_{CS,0} = 0, n_{OCC,0} = 0$) 生成 DMRS,在被配置 CW1 的层 1, 2 ($k = 1, 2$) 中,分别使用 ($n_{CS,1} = 3, n_{OCC,1} = 1$) 以及 ($n_{CS,2} = 9, n_{OCC,2} = 1$) 生成 DMRS。

[0173] 即,在被配置 CW1 的两个层即层 1, 2 中生成的 DMRS 之间,分别使用与相同 OCC ($n_{OCC,k} = 1$) 对应的扩频码资源。

[0174] 另外,终端 (发送装置 400) 在未检测出对发送的 CW 的 ACK 的情况下,发送该 CW 的重发数据。此时,DMRS 生成单元 110 在重发时也直接使用对初次发送时的 DMRS 适用的扩频码资源 (即图 9 右侧的调整后的扩频码资源)。例如,在图 10 中,在仅 CW1 中发生了重发的情况下,DMRS 生成单元 110 对于在被配置 CW1 的两个层即层 1, 2 中生成的 DMRS,分别使用初次发送时使用的扩频码 (($n_{CS,1} = 3, n_{OCC,1} = 1$) 以及 ($n_{CS,2} = 9, n_{OCC,2} = 1$))。

[0175] 由此,如图 10 右侧所示,在仅重发被配置在多个层中的 CW1 的情况下,也能够确保由虚线包围的区域,即由 $n_{OCC,k} = 0$ 的 OCC 的全部循环移位序列 ($n_{CS,k} = 0 \sim 11$) 构成的区域,作为可分配给能够在相同资源中复用的其他终端 (新用户) 的扩频码资源。

[0176] 另一方面,在基站 (接收装置 200 (图 5)) 中,调度单元 212 具有与终端的扩频码调整单元 401 相同的功能 (未图示),与终端 (发送装置 400) 同样,将调整 (重新设定) 后的扩频码资源输出到信道估计单元 202。另外,调度单元 212 对于被指示仅重发被配置在多个层中的 CW 的终端以外的其他终端 (新用户) 发送的 DMRS,分配多个扩频码资源中具有与进行重发的终端使用的 OCC (在各层中相同的 OCC) 不同的 OCC 的扩频码资源。由此,即使在适用多用户 MIMO 时,也能够对各终端分配适当的资源。

[0177] 由此,例如,在图 10 中,即使在希望由调度器复用仅对应于 $n_{OCC,k} = 0$ 的 OCC 的 LTE 终端 (新用户) 作为多用户 MIMO 的动作的情况下,也能够对于该 LTE 终端提供足够的资源。

[0178] 这样,在本实施方式中,终端 (发送装置 400) 对重发的产生做好准备,对于在被配

置为重发单位的相同 CW 的多个层中生成的 DMRS,从初次发送时开始分别使用多个扩频码资源中具有相同的 OCC 的扩频码资源。由此,能够抑制产生重发时的扩频码资源的紧缺。即,即使在使用 PHICH 来适用非自适应 HARQ 控制的情况(无法使用 PHICH 通知 DMRS 的扩频码的情况)下,也能够避免由于在重发时使用与相互不同的 OCC 对应的扩频码资源而造成的、调度器中的对新用户分配的限制。

[0179] 因此,根据本实施方式,与实施方式 1 同样,在使用 PHICH 适用非自适应 HARQ 控制的情况下,也能够避免对新用户分配的限制而进行调度器中的扩频码的分配动作。

[0180] 根据本发明一实施例,提供了终端装置,包括:码字生成单元,通过对数据串进行编码而生成码字;映射单元,将各码字配置到一个层或多个层中;参考信号生成单元,使用由相互正交的多个码定义的多个资源中的任意资源,对被配置所述码字的每层生成参考信号;以及接收单元,接收表示对所述码字的重发请求的响应信号,所述参考信号生成单元在接收到请求仅重发被配置在所述多个层的单一的所述码字的所述响应信号的情况下,对于在所述多个层中分别生成的所述参考信号,分别使用所述多个资源中具有相同的所述码的资源。

[0181] 可选地,所述终端装置还包括:保存单元,保存初次发送时在所述多个层中分别生成的所述参考信号使用的所述资源,所述参考信号生成单元在重发时对于在所述多个层中分别生成的所述参考信号,分别使用由所述保存单元保存的所述资源中具有相同的所述码的资源。

[0182] 可选地,所述参考信号生成单元在每次重发时变更在所述多个层中分别生成的所述参考信号使用的所述相同的码。

[0183] 根据本发明另一实施例,提供了基站装置,包括:接收单元,接收被配置在一个层或多个层中的码字;检测单元,检测所接收的所述码字的差错;响应信号生成单元,生成表示对所述码字的差错检测结果的响应信号;以及调度单元,对于作为各终端装置发送的参考信号的、对被配置所述码字的每层生成的所述参考信号,分配由相互正交的多个码定义的多个资源中的任意资源,所述调度单元在只有对配置于所述多个层中的单一的所述码字的所述差错检测结果为否定确认的情况下,将进行所述单一码字的重发的终端装置发送的所述多个层的每个层的参考信号使用的资源,确定为所述多个资源中具有相同的所述码的资源,并且对于进行所述重发的终端装置以外的其他终端装置发送的所述参考信号,分配所述多个资源中具有与所述相同的码不同的码的资源。

[0184] 根据本发明另一实施例,提供了重发方法,包括如下步骤:通过对数据串进行编码而生成码字;将各码字配置到一个层或多个层中;使用由相互正交的多个码定义的多个资源中的任意资源,对被配置所述码字的每层生成参考信号;接收表示对所述码字的重发请求的响应信号;以及在接收到请求仅重发被配置在所述多个层中的单一的所述码字的所述响应信号的情况下,对在所述多个层中分别生成的所述参考信号,分别使用所述多个资源中具有相同的所述码的资源。

[0185] 根据本发明另一实施例,提供了资源分配方法,包括如下步骤:接收被配置在一个层或多个层中的码字;检测所接收的所述码字的差错;生成表示对所述码字的差错检测结果的响应信号;对于作为各终端装置发送的参考信号的、对被配置所述码字的每层生成的所述参考信号,分配由相互正交的多个码定义的多个资源中的任意资源;以及在只有对

被配置在所述多个层中的单一的所述码字的所述差错检测结果为否定确认的情况下,将进行所述单一码字的重发的终端装置发送的所述多个层的每层的参考信号使用的资源,确定为所述多个资源中具有相同的所述码的资源,并且对于进行所述重发的终端装置以外的其他终端装置发送的所述参考信号,分配所述多个资源中具有与所述相同的码不同的码的资源。

[0186] 以上,说明了本发明的各实施方式。

[0187] 另外,在上述实施方式中,用天线进行说明,但用天线端口 (antenna port) 也可以同样地适用本发明。

[0188] 天线端口是指,由一个或多个物理天线构成的逻辑的天线。也就是说,天线端口并不一定指一个物理天线,有时指由多个天线构成的阵列天线等。

[0189] 例如,在 3GPP LTE 中,未规定由几个物理天线构成天线端口,而将天线端口规定为基站能够发送不同参考信号 (Reference signal) 的最小单位。

[0190] 另外,天线端口有时被规定为乘以预编码矢量 (Precoding vector) 的权重的最小单位。

[0191] 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。

[0192] 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)。

[0193] 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。

[0194] 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。

[0195] 在 2010 年 8 月 13 日提交的日本专利申请特愿第 2010-181344 号所包含的说明书、附图以及说明书摘要的公开内容,全部引用于本申请。

[0196] 工业实用性

[0197] 本发明作为在利用 MIMO 通信技术的无线通信系统中,进行使用非自适应 HARQ 的重发控制方法的终端装置、基站装置、重发方法、以及资源分配方法等是有用的。

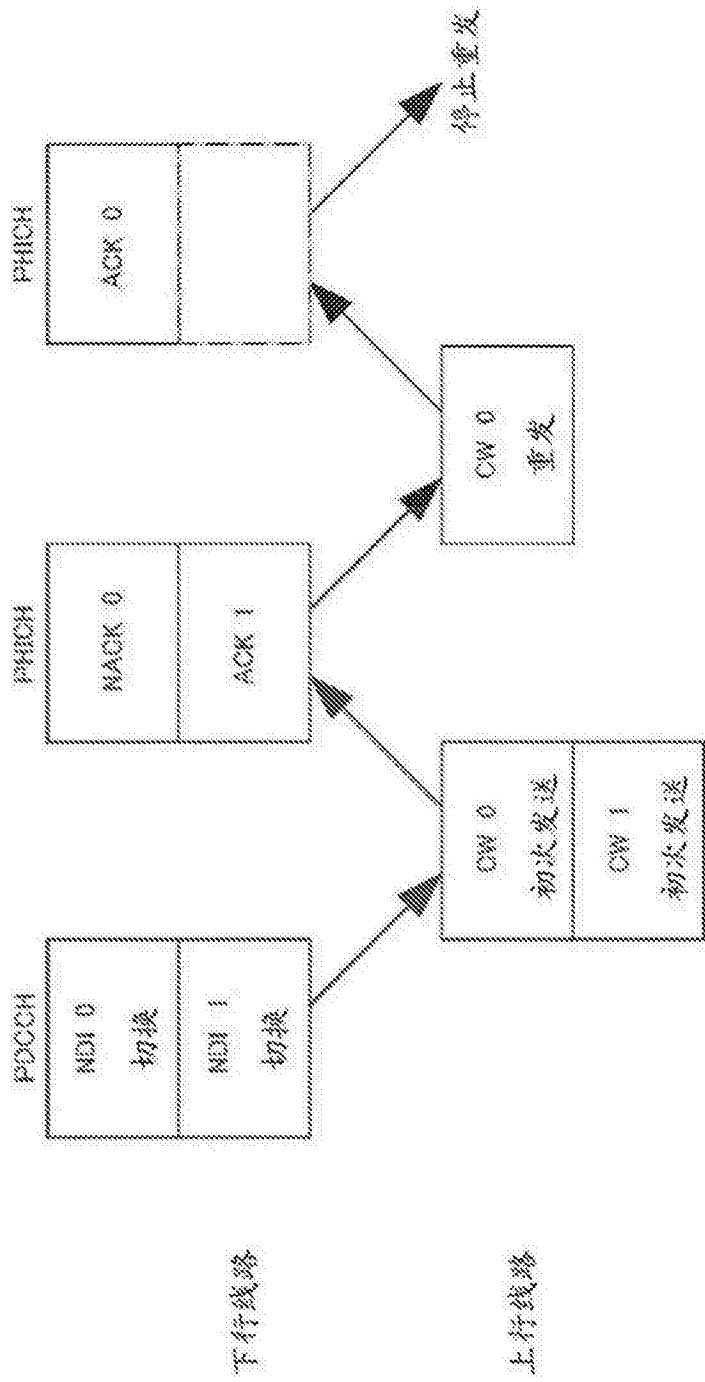


图 1

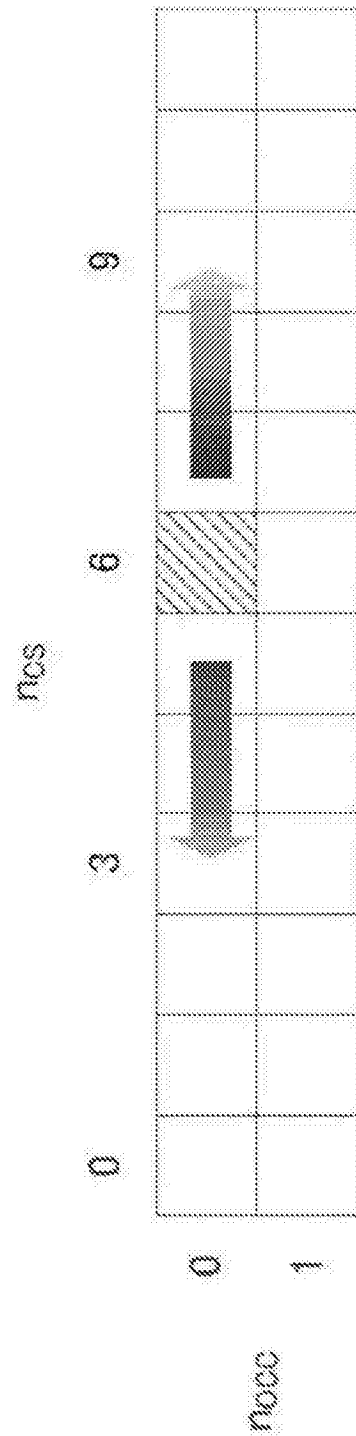


图 2

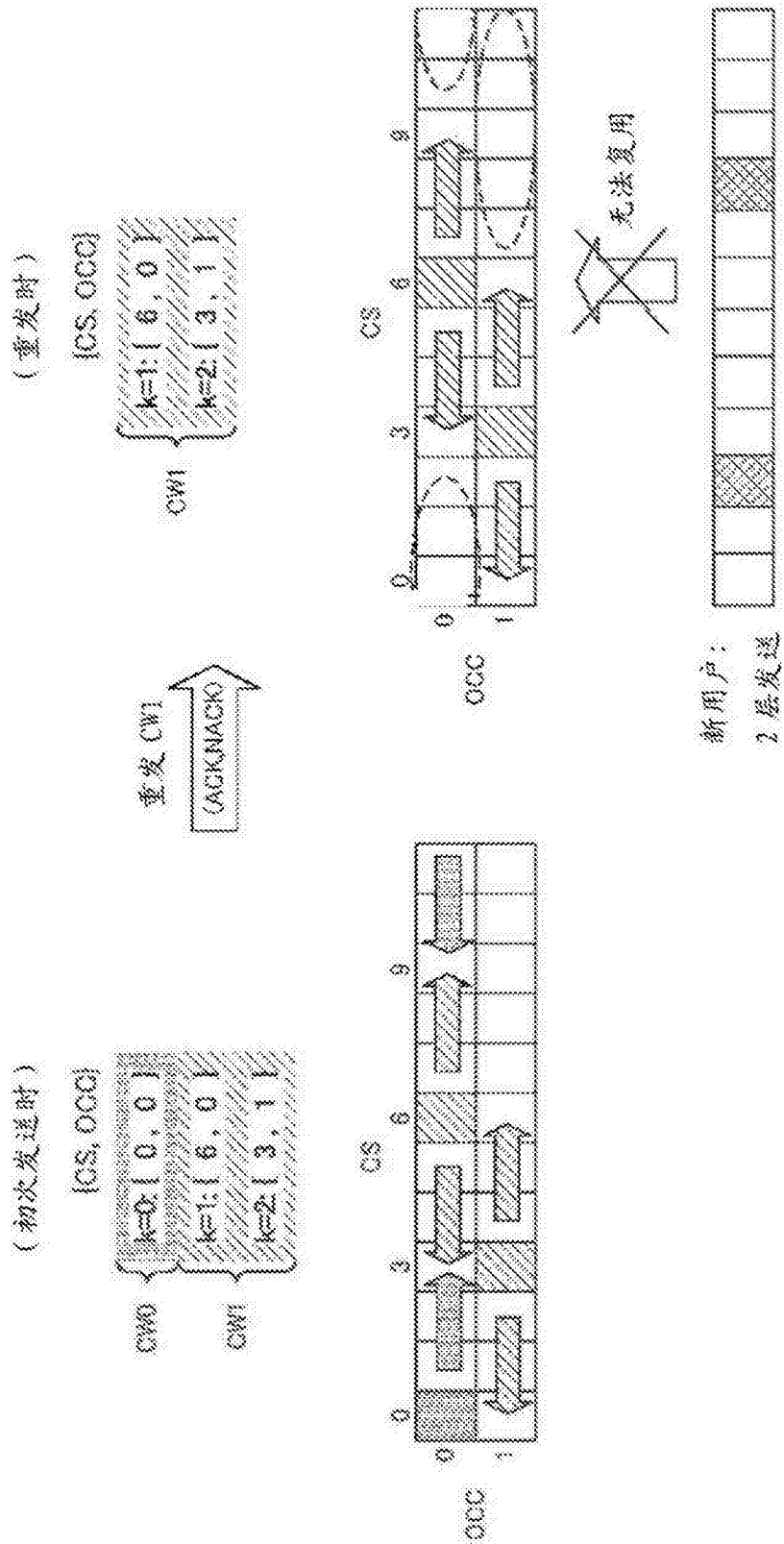


图 3

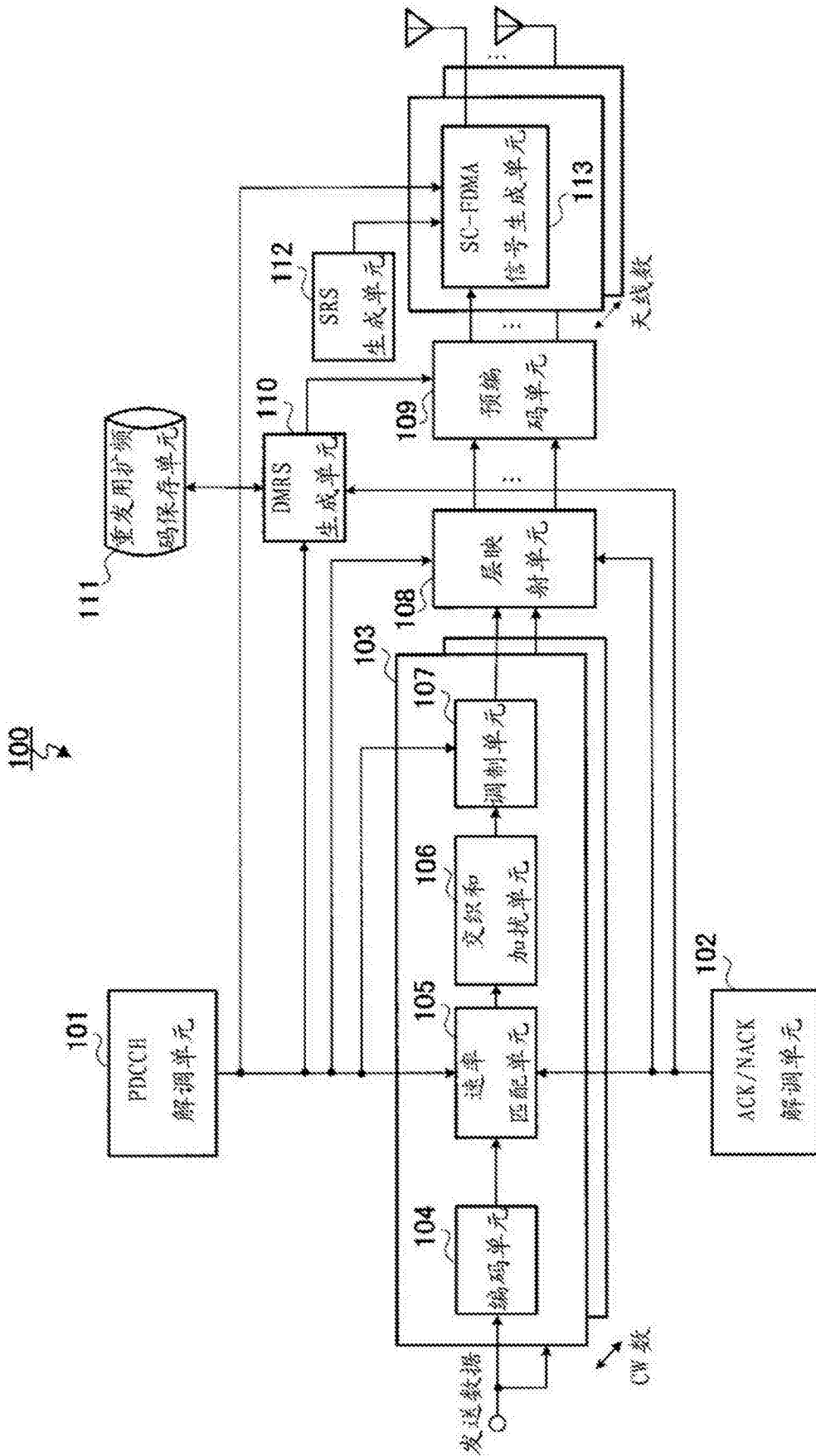


图 4

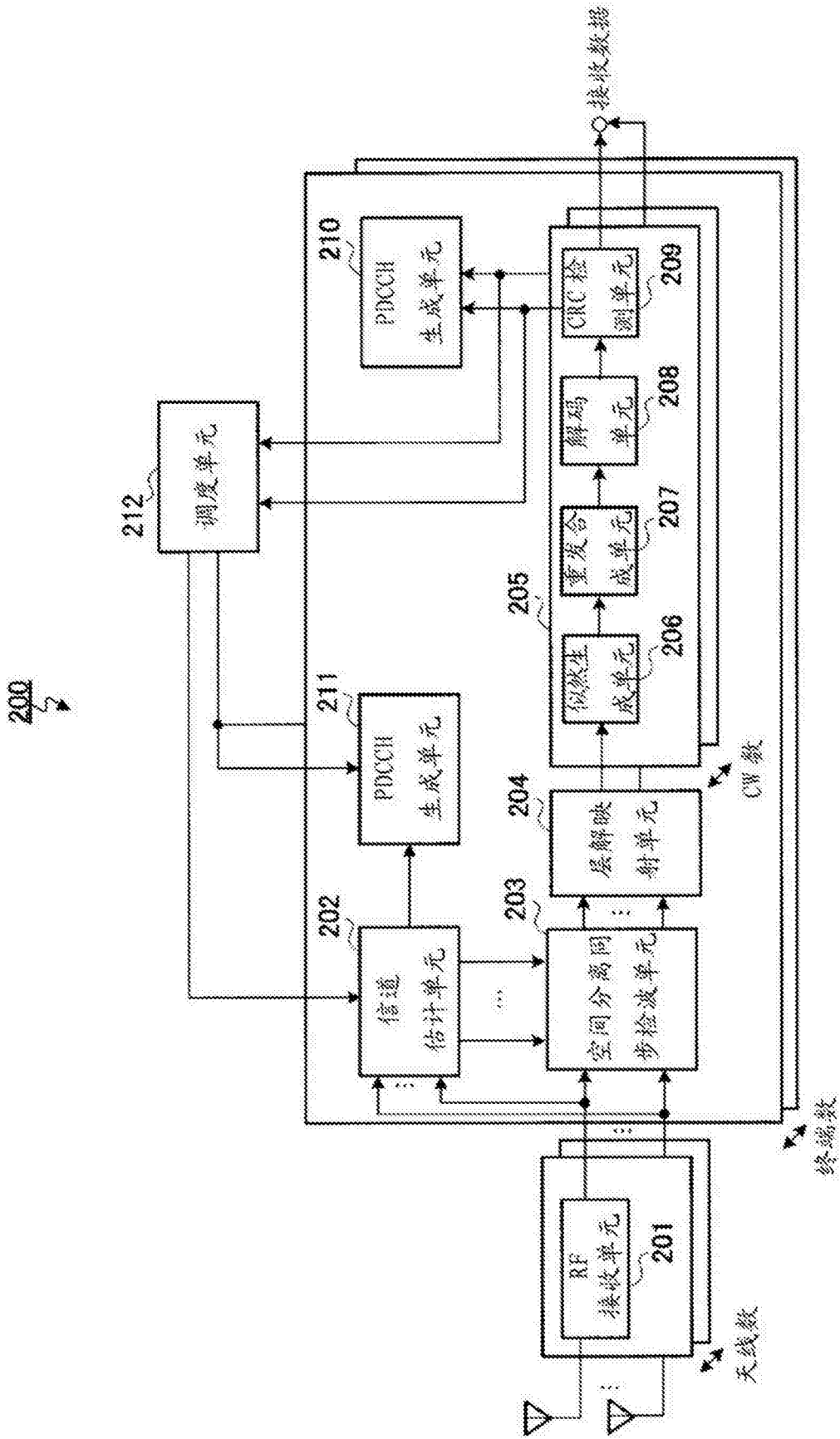


图 5

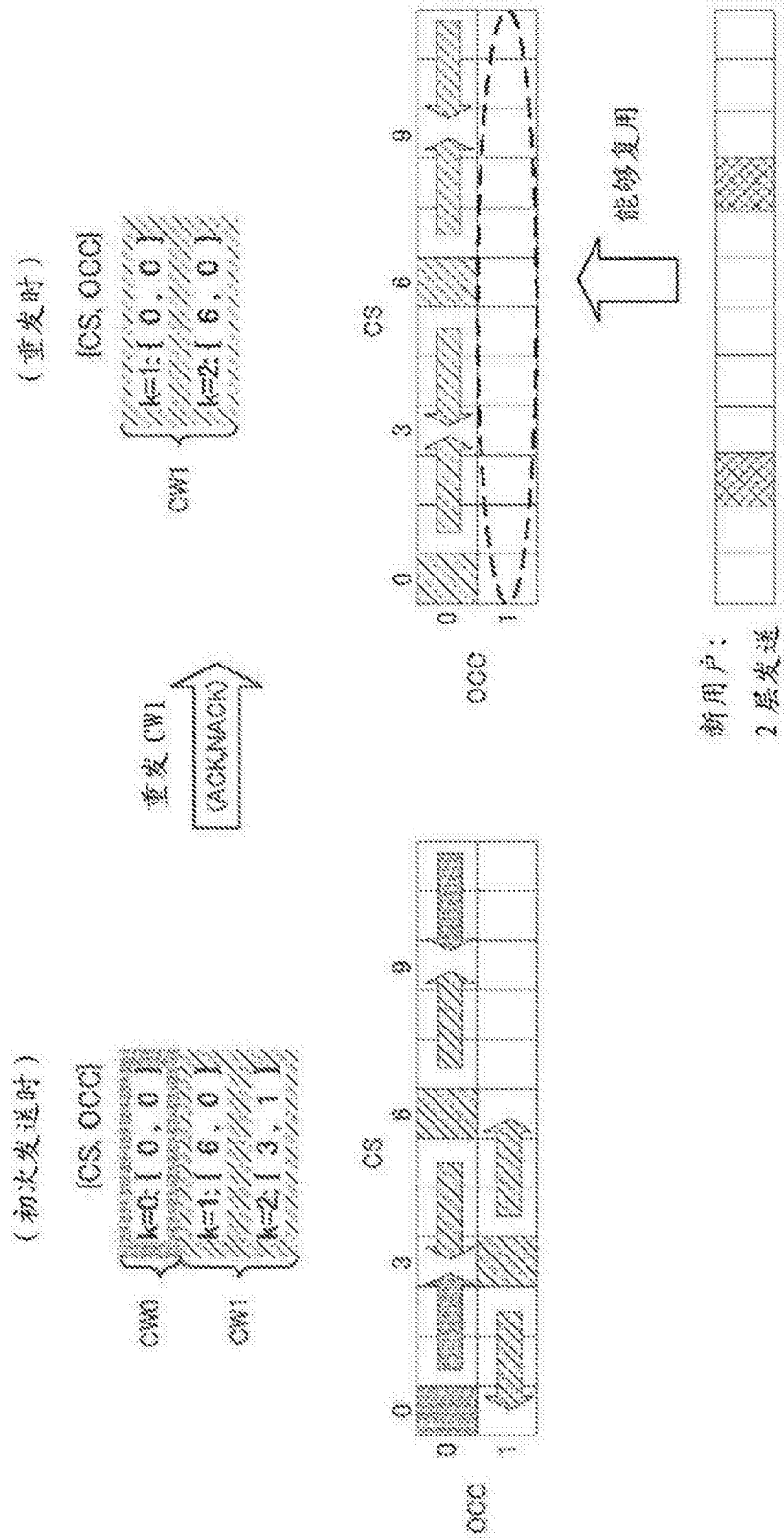


图 6

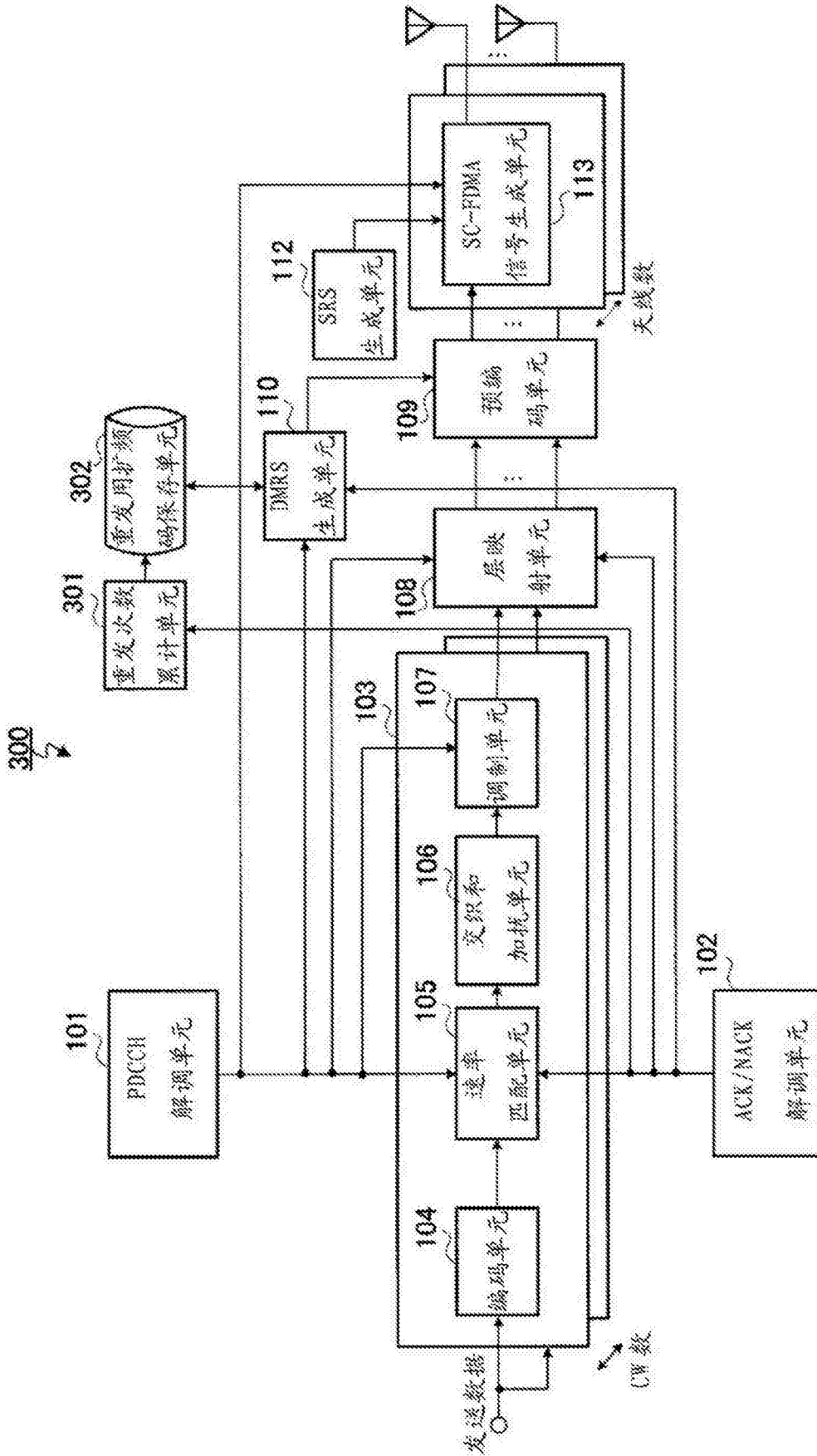


图 7

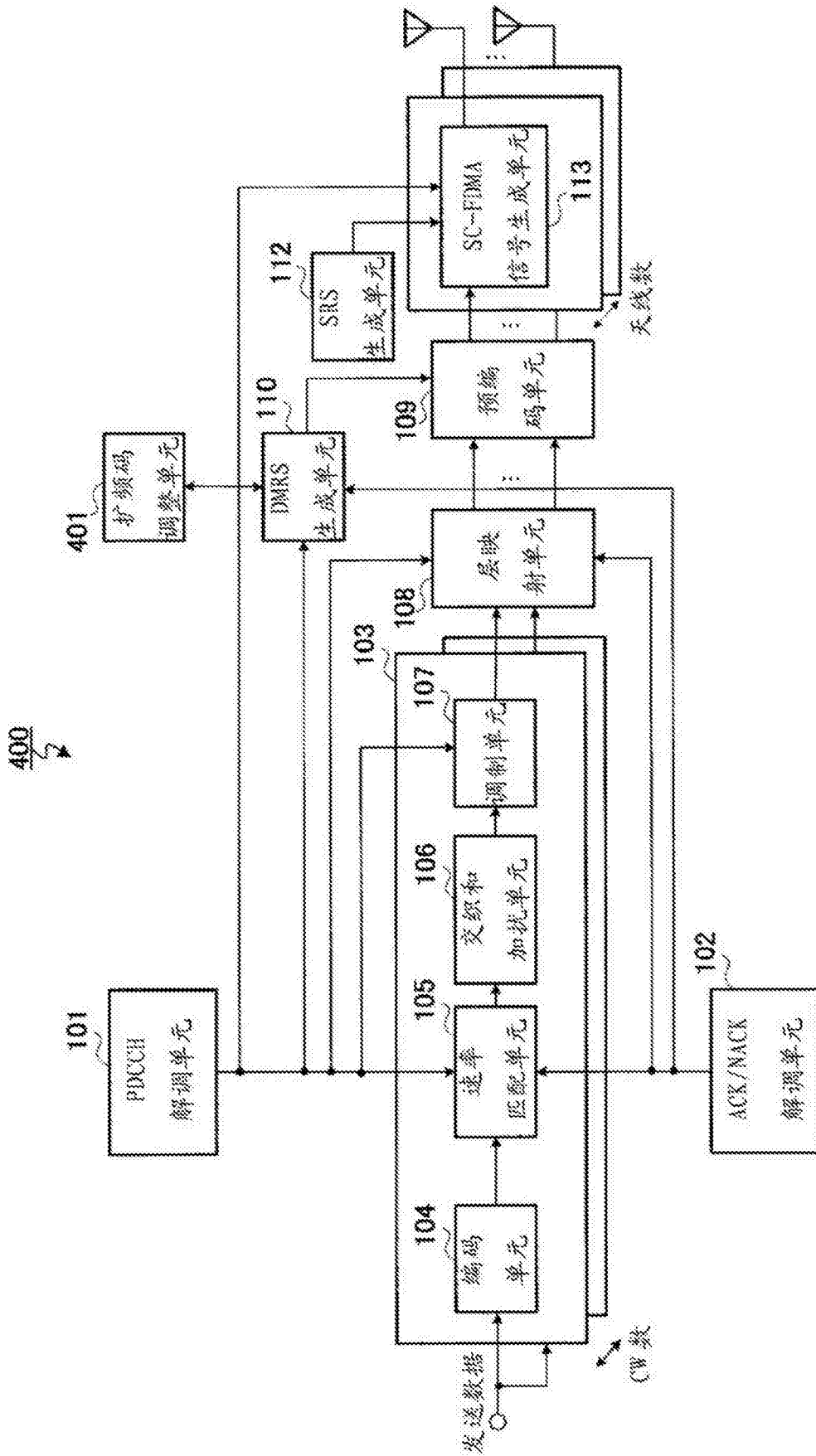


图 8

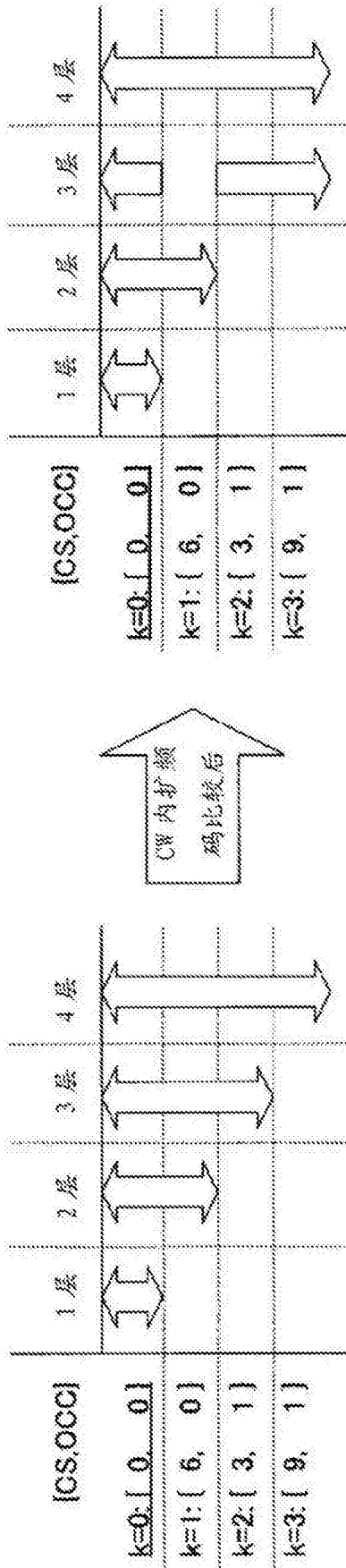


图 9

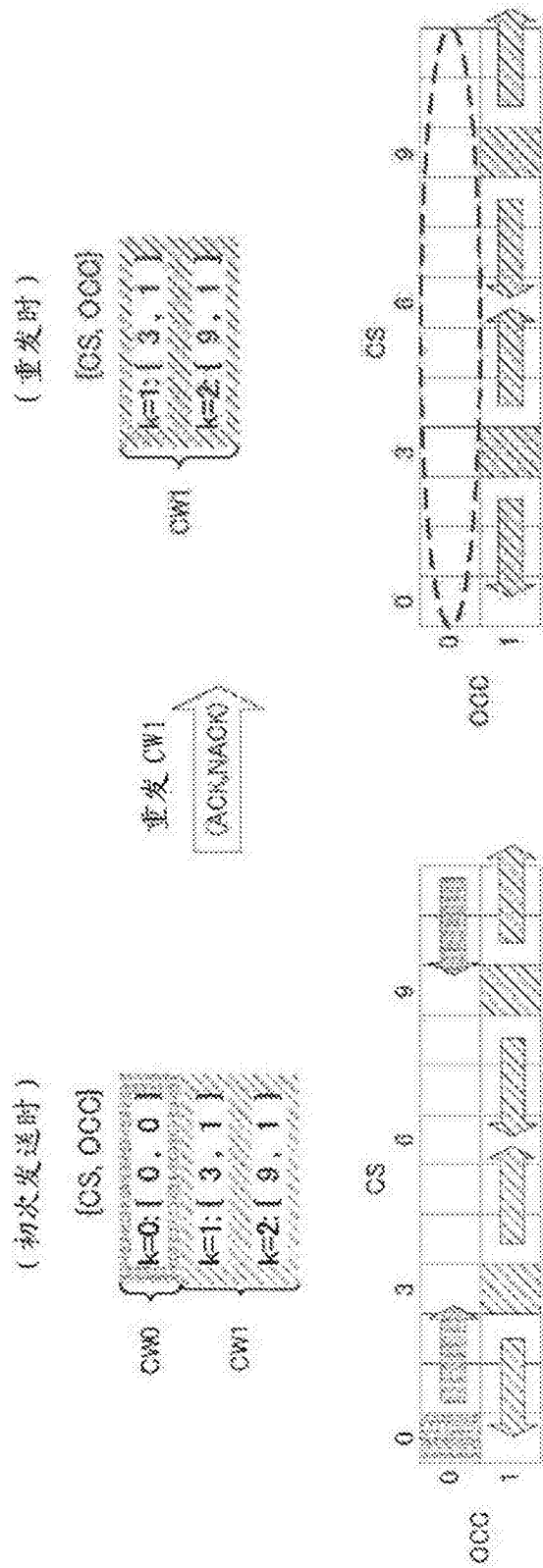


图 10