



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107181581 B

(45) 授权公告日 2021.06.01

(21) 申请号 201710337729.1
 (22) 申请日 2012.01.19
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 107181581 A
 (43) 申请公布日 2017.09.19
 (62) 分案原申请数据
 201280067308.7 2012.01.19
 (73) 专利权人 太阳专利信托公司
 地址 美国纽约州
 (72) 发明人 童辉 星野正幸 徐明 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 励晓林

(51) Int.Cl.
 H04L 5/00 (2006.01)
 H04L 25/03 (2006.01)
 H04L 27/26 (2006.01)
 H04J 13/18 (2011.01)
 H04J 13/00 (2011.01)
 H04B 7/024 (2017.01)
 H04B 7/06 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 101931445 A, 2010.12.29
 CN 102202027 A, 2011.09.28
 审查员 周思

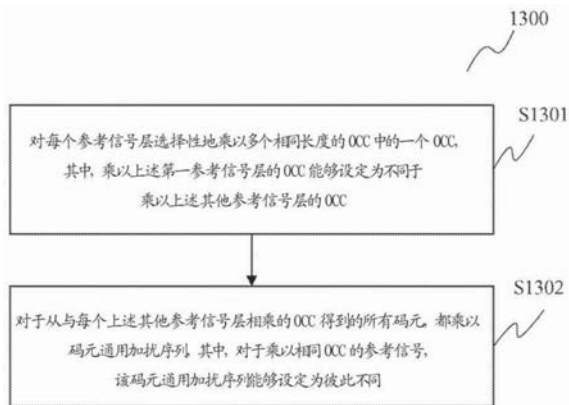
权利要求书2页 说明书20页 附图8页

(54) 发明名称

用户设备和接收方法

(57) 摘要

本发明提供用户设备和接收方法。所述用户设备包括：接收单元，从多个发送点接收被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上的参考信号的多个端口；以及解调单元，检测时域及/或频域中的所述多层资源块，以取得所述参考信号的所述多个端口，其中，在所述多个发送点侧，对所述参考信号各端口选择性地乘以具有相同长度的多个正交覆盖码中的一个正交覆盖码，乘以所述参考信号的第一端口的所述正交覆盖码不同于乘以所述参考信号其他端口的所述正交覆盖码，并且在两个相邻的正交频分复用码元和资源块中相距六个副载波的位置上采用所述参考信号各端口，所述正交覆盖码的长度为4。



1. 用户设备, 包括:

接收单元, 从多个发送点接收被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上的参考信号的多个端口; 以及

解调单元, 检测时域及/或频域中的所述多层资源块, 以取得所述参考信号的所述多个端口,

其中, 在所述多个发送点侧, 对所述参考信号各端口选择性地乘以具有相同长度的多个正交覆盖码中的一个正交覆盖码, 乘以所述参考信号的第一端口的所述正交覆盖码不同于乘以所述参考信号其他端口的所述正交覆盖码, 并且在两个相邻的正交频分复用码元和资源块中相距六个副载波的位置上采用所述参考信号各端口, 所述正交覆盖码的长度为4,

对于所述参考信号所述其他端口, 对于从与每个所述其他端口相乘的所述正交覆盖码得到的所有码元, 都乘以码元通用加扰序列,

其中, 对于乘以相同所述正交覆盖码的所述参考信号的端口, 所述码元通用加扰序列能够彼此不同, 所述码元通用加扰序列表示为 $r'_{l,n_s}(m)$, 由下式定义:

$$r'_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{\max, DL} - 1$$

其中 n_s 是无线帧内的时隙号, l 是时隙内的OFDM码元号, $N_{RB}^{\max, DL}$ 是最大下行链路带宽, $c(i)$ 是伪随机序列, 其伪随机序列生成器在每个OFDM码元开头由 $c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + N_{CP}$ 进行初始化, 其中 N_{ID}^{IMRS} 表示IM-RS ID, 并且

$$N_{CP} = \begin{cases} 1 & \text{正常 CP} \\ 0 & \text{扩展 CP} \end{cases},$$

其中, 通过使用多个信道状态信息参考信号设定来指示所述参考信号的所述多个端口中的每个端口的位置。

2. 如权利要求1所述的用户设备, 其中,

从所述多个发送点指示所述正交覆盖码。

3. 接收方法, 包括以下步骤:

接收步骤, 从多个发送点接收被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上的参考信号的多个端口; 以及

解调步骤, 检测时域及/或频域中的所述多层资源块, 以取得所述参考信号的所述多个端口,

其中, 在所述多个发送点侧, 对所述参考信号各端口选择性地乘以具有相同长度的多个正交覆盖码中的一个正交覆盖码, 乘以所述参考信号的第一端口的所述正交覆盖码不同于乘以所述参考信号其他端口的所述正交覆盖码, 并且在两个相邻的正交频分复用码元和资源块中相距六个副载波的位置上采用所述参考信号各端口, 所述正交覆盖码的长度为4,

对于所述参考信号所述其他端口, 对于从与每个所述其他端口相乘的所述正交覆盖码

得到的所有码元,都乘以码元通用加扰序列,

其中,对于乘以相同所述正交覆盖码的所述参考信号的端口,所述码元通用加扰序列能够彼此不同,所述码元通用加扰序列表示为 $r'_{l,n_s}(m)$,由下式定义:

$$r'_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m + 1)), \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{\max, DL} - 1$$

其中 n_s 是无线帧内的时隙号,1是时隙内的OFDM码元号, $N_{RB}^{\max, DL}$ 是最大下行链路带宽, $c(i)$ 是伪随机序列,其伪随机序列生成器在每个OFDM码元开头由 $c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + N_{CP}$ 进行初始化,其中 N_{ID}^{IMRS} 表示IM-RS ID,并且

$$N_{CP} = \begin{cases} 1 & \text{正常 CP} \\ 0 & \text{扩展 CP} \end{cases},$$

其中,通过使用多个信道状态信息参考信号设定来指示所述参考信号的所述多个端口中的每个端口的位置。

4.如权利要求3所述的接收方法,其中,
从所述多个发送点指示所述正交覆盖码。

用户设备和接收方法

[0001] 本申请是国际申请日为2012年1月19日、申请号为201280067308.7、发明名称为“参考信号加扰方法、使用该方法的装置和用户设备”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及通信系统中的信号复用方法和参考信号设计的领域。

背景技术

[0003] 基站间的协作是减轻蜂窝系统中的小区间干扰的重要手段,第四代无线通信系统标准化的过程中正在对其进行集中研讨。在技术规范中能够实现灵活的CoMP (Coordinate Multiple Points,多点协作)操作是很重要的,CoMP 操作例如有JT (Joint Transmission,联合发送)、协作波束成形 (Coordinated Beamforming)、以及动态节点选择 (Dynamic Point Selection) 等。

[0004] 需要注意,不同的CoMP操作要求不同的CQI (Channel Quality Indicator,信道质量指示符) 计算假设。例如,对于JT发送而言,UE (User Equipment,用户设备) 会假设信号功率来自向该UE发送PDSCH (Physical Downlink Shared Channel,物理下行共享信道) 的多个小区 (发送点),而其他小区则为干扰小区。但是,对于CB (Coordinated Beamforming,协作波束成形) 发送而言,UE会假设信号功率仅来自一个小区,其他小区则为干扰小区。一般而言,信号功率可基于来自相应小区的CSI-RS (Channel Status Information Reference Signal,信道状态信息参考信号) 来测量,这与当前的技术 (3GPP (3rd Generation Partnership Project,第三代合作伙伴计划) 版本8/版本10) 类似。然而,当前的干扰测量技术效果并不充分发挥作用,因为它只能测量整体的干扰功率 (来自除服务小区外的所有小区的干扰)。一般而言,在版本11及其后的版本中,较为理想的是能够测量来自每个TP (Transmission Point,发送点) 的干扰,以便适当地应对灵活的CoMP操作。因而,需要一种新的用于基站协作的干扰测量机制。

[0005] 能够实现各个TP的干扰测量的一种方法是,每个TP发送其自身的用于干扰测量的参考信号。这些参考信号可以在时域和频域上重叠,以便容易地进行时间和频率资源的空间重用。为了减少标准化的工作量,重用版本8/ 版本10中的CSI-RS设定应是一个很好的选择。

[0006] 重用CSI-RS设定包括两层含义,第一层含义是重用CSI-RS时间和频率位置,第二层含义是重用CSI-RS OCC (Orthogonal Cover Code,正交覆盖码) 和加扰序列。为了避免对传统UE造成潜在影响,重用CSI-RS时间和频率位置是非常理想的。不过,在异构网络中,重用OCC和加扰序列存在着某些不足,因而可能要进一步研究新的OCC和加扰。需要注意,修正后的OCC 和加扰并不降低传统UE的性能。

[0007] 用于干扰测量的、重用CSI-RS时间和频率位置的RS (Reference Signal,参考信号) 可以称为IM-RS (Interference Measurement Reference Signal,干扰测量参考信号)。图1表示一例来自不同TP的IM-RS设定。图1中,在相同的时间和频率位置处 (用图1中涂黑的

方框指示),通过不同的解扰来发送来自三个不同TP(即TP1、TP2和TP3)的IM-RS。也就是说,不同的TP 基于相同的IM-RS设定(时间和频率位置)发送一个端口IM-RS,但加扰方式不同。UE在解扰后计算各自的干扰功率。

[0008] 异构网络中,现有的OCC和加扰存在如下问题。在异构网络中,为了减少通信量,UE可能与具有较低接收功率的TP相关联。更具体而言,UE 可能与一个LPN(Low Power Node,低功率节点)相关联,而来自一个宏节点的接收功率远大于来自该LPN的功率。在此情况下,当UE希望通过解扰相关端口来估计来自另一LPN的干扰功率时,来自宏节点的残留干扰可能远大于来自另一LPN的干扰功率,这会使另一LPN的干扰功率估计非常不准确。对于子带CQI计算,由于加扰序列较短,所以该影响更严重。

[0009] 下面参考图2和图3对一个异构网络示例进行具体分析。图2表示一例异构部署,图3表示图2情况下的一例IM-RS加扰设定。图2中,UE希望从作为服务发送点的LPN1接收数据,而将LPN2、LPN3和宏节点视为干扰发送点。例如,宏节点具有46dBm的发送器功率,远大于LPN1、LPN2和 LPN3的发送器功率。如图3所示,LPN1、LPN2、LPN3和宏节点的IM-RS 基于现有的OCC和加扰进行设定,例如基于版本10中的OCC和加扰进行设定。具体而言,在相同的时间和频率资源处,通过[1, 1]、[1, -1]这两个长度为2的OCC和[S1, S2]、[S3, S4]这两个加扰序列集合,对4层IM-RS进行多路复用。也就是说,对宏节点和LPN2分配OCC[1, 1],对LPN1和LPN3分配OCC [1, -1]。对宏节点和LPN1的两个OCC码元分别乘以序列S1、S2,对LPN2 和LPN3的两个OCC码元分别乘以与序列S1、S2不同的序列S3、S4。此处,序列S1与S2相互独立,序列S3与S4也相互独立。在此情况下,UE中的 CQI计算需要知道来自各干扰发送点LPN2、LPN3和宏节点的干扰。以LPN2 为例,所测量的来自LPN2的干扰按照以下等式(1)计算。

$$[0010] \quad \hat{P}_{LPN2} = P_{LPN2} + \frac{s_3^*s_1 + s_4^*s_2}{2} \cdot P_{macro} + \dots + \frac{s_3^*s_3 - s_4^*s_4}{2} \cdot P_{LPN3} + \frac{s_3^*s_1 - s_4^*s_2}{2} \cdot P_{LPN1} \quad (1)$$

[0011] 其中, P_{LPN1} 表示UE从LPN1接收的功率,符号“*”表示共轭。等式(1)中的 $\frac{s_3^*s_3 - s_4^*s_4}{2}$ 为零,但 $\frac{s_3^*s_1 + s_4^*s_2}{2}$ 和 $\frac{s_3^*s_1 - s_4^*s_2}{2}$ 非零。这样,来自LPN3的干扰很好地得到消除,但是来自LPN1和宏节点的干扰仍然会影响所测量的来自LPN2 的干扰。尤其是,由于 P_{macro} 远大于 P_{LPN2} ,所以对LPN2的干扰估计非常不准确。

[0012] 因此,需要解决的问题是,如何准确地估计来自可能具有也可能不具有最强的接收功率的一个或多个发送点的干扰功率。

发明内容

[0013] 本公开的一个方案提供了一种用户设备,包括:接收单元,从多个发送点接收被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上的参考信号的多个端口;以及解调单元,检测时域及/或频域中的所述多层资源块,以取得所述参考信号的所述多个端口,其中,在所述多个发送点侧,对所述参考信号各端口的选择性乘以具有相同长度的多个正交覆盖码中的一个正交覆盖码,乘以所述参考信号的第一端口的所述正交覆盖码不同于乘以所述参考信号其他端口的所述正交覆盖码,并且在两个相邻的正交频分复用码元

和资源块中相距六个副载波的位置上采用所述参考信号的各端口,所述正交覆盖码的长度为4,其中,对于所述参考信号所述其他端口,对于从与每个所述其他端口相乘的所述正交覆盖码得到的所有码元,都乘以码元通用加扰序列,其中,对于乘以相同所述正交覆盖码的所述参考信号的端口,所述码元通用加扰序列能够彼此不同,所述码元通用加扰序列表示为 $r'_{l,n_s}(m)$,由下式定义:

$$[0014] \quad r'_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{\max, DL} - 1$$

[0015] 其中 n_s 是无线帧内的时隙号,1是时隙内的OFDM码元号, $N_{RB}^{\max, DL}$ 是最大下行链路带宽, $c(i)$ 是伪随机序列,其伪随机序列生成器在每个OFDM码元开头由 $c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + N_{CP}$ 进行初始化,其中 N_{ID}^{IMRS} 表示IM-RS ID,并且

$$[0016] \quad N_{CP} = \begin{cases} 1 & \text{正常 CP} \\ 0 & \text{扩展 CP} \end{cases}, \quad \text{其中,通过使用多个信道状态信息参考信号设定来指示所述}$$

参考信号的所述多个端口中的每个端口的位置。

[0017] 本公开的另一个方案提供了一种接收方法,包括以下步骤:接收步骤,从多个发送点接收被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上的参考信号的多个端口;以及解调步骤,检测时域及/或频域中的所述多层资源块,以取得所述参考信号的所述多个端口,其中,在所述多个发送点侧,对所述参考信号各端口选择性地乘以具有相同长度的多个正交覆盖码中的一个正交覆盖码,乘以所述参考信号的第一端口的所述正交覆盖码不同于乘以所述参考信号其他端口的所述正交覆盖码,并且在两个相邻的正交频分复用码元和资源块中相距六个副载波的位置上采用所述参考信号各端口,所述正交覆盖码的长度为4,其中,对于所述参考信号所述其他端口,对于从与每个所述其他端口相乘的所述正交覆盖码得到的所有码元,都乘以码元通用加扰序列,其中,对于乘以相同所述正交覆盖码的所述参考信号的端口,所述码元通用加扰序列能够彼此不同,所述码元通用加扰序列表示为 $r'_{l,n_s}(m)$,由下式定义:

$$[0018] \quad r'_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{\max, DL} - 1$$

[0019] 其中 n_s 是无线帧内的时隙号,1是时隙内的OFDM码元号, $N_{RB}^{\max, DL}$ 是最大下行链路带宽, $c(i)$ 是伪随机序列,其伪随机序列生成器在每个OFDM码元开头由 $c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + N_{CP}$ 进行初始化,其中 N_{ID}^{IMRS} 表示IM-RS ID,并且

$$[0020] \quad N_{CP} = \begin{cases} 1 & \text{正常 CP} \\ 0 & \text{扩展 CP} \end{cases}, \quad \text{其中,通过使用多个信道状态信息参考信号设定来指示所述}$$

参考信号的所述多个端口中的每个端口的位置。

[0021] 本公开的另一个方案提供了一种对多个参考信号层进行加扰的方法,所述多个参

考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上,该方法包括:正交化步骤,对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的正交覆盖码(Orthogonal Cover Code,OCC)中的一个正交覆盖码,其中,乘以第一参考信号层的所述OCC能够设定为不同于乘以其他参考信号层的所述OCC;以及加扰步骤,对于从与每个所述其他参考信号层相乘的所述OCC得到的所有码元,都乘以码元通用加扰序列,其中,对于乘以相同OCC的参考信号,该码元通用加扰序列能够彼此不同。

[0022] 本公开的另一个方案提供了对多个参考信号层进行加扰的方法,所述多个参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上,该方法包括以下步骤:正交化步骤,对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的正交覆盖码(Orthogonal Cover Code,OCC)中的一个OCC,其中,乘以第一参考信号层的所述OCC设定为不同于乘以其他参考信号层的所述OCC;加扰步骤,对于从与每个所述其他参考信号层相乘的所述OCC得到的所有码元,都乘以码元通用加扰序列,其中,对于乘以相同所述OCC的参考信号,该码元通用加扰序列彼此不同;以及第二加扰步骤,该步骤用不同的码元专用加扰序列,分别乘以从与每个参考信号层相乘的所述OCC得到的所有码元,这些不同的码元专用加扰序列设定为对所述多个参考信号层全部通用,所述码元专用加扰序列表示为 $r_{l,n_s}(m)$,由下式定义:

$$[0023] \quad r_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{\max, DL} - 1$$

[0024] 其中 n_s 是无线帧内的时隙号, l 是时隙内的OFDM码元号,伪随机序列 $c(i)$ 在3GPP TS 36.211 V10.4.0的7.2节中定义,其伪随机序列生成器在每个OFDM码元开头由 $c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{CSIRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{CSIRS} + N_{CP}$ 进行初始化,其中 N_{ID}^{CSIRS} 表示CSI-RS ID,并且

$$[0025] \quad N_{CP} = \begin{cases} 1 & \text{正常 CP} \\ 0 & \text{扩展 CP} \end{cases}, \quad \text{其中,所述码元通用加扰序列表达为 } r'_{l,n_s}(m), \text{ 定义如下:}$$

$$[0026] \quad r'_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{\max, DL} - 1,$$

[0027] 其伪随机序列生成器在每个OFDM码元开头由

$$c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + N_{CP} \text{ 进行初始化,其中 } N_{ID}^{IMRS} \text{ 表示 IM-RS ID.}$$

[0028] 本公开的另一个方案提供了一种对多个参考信号层进行加扰的方法,所述多个参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上,该方法包括以下步骤:正交化步骤,对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的OCC中的一个OCC,其中,乘以第一参考信号层的所述OCC设定为不同于乘以其他参考信号层的所述OCC;加扰步骤,对于从与每个所述其他参考信号层相乘的所述OCC得到的所有码元,都乘以码元通用加扰序列,其中,对于乘以相同所述OCC的参考信号,该码元通用加扰序列彼此不同;以及第二加扰步骤,该步骤用不同的码元专用加扰序列,分别乘以从与每个参考信号层

相乘的所述OCC得到的所有码元,这些不同的码元专用加扰序列设定为对所述多个参考信号层全部通用,表示为 $r_{l,n_s}(m)$ 的所述码元专用加扰序列和表示为 $r'_{l',n_s}(m')$ 的所述码元通用加扰序列根据下式映射到复值的调制码元 $a_{k,l}^{(p)}$,该调制码元用作天线端口p的参考码元:

$a_{k,l}^{(p)} = w_{l''} \cdot r_{l,n_s}(m) \cdot r'_{l',n_s}(m')$, 其中,

$$[0029] \quad k = k' + 12m + \begin{cases} -0 & \text{对于 } p \in \{15,16\}, \text{正常循环前缀} \\ -6 & \text{对于 } p \in \{17,18\}, \text{正常循环前缀} \\ -1 & \text{对于 } p \in \{19,20\}, \text{正常循环前缀} \\ -7 & \text{对于 } p \in \{21,22\}, \text{正常循环前缀} \\ -0 & \text{对于 } p \in \{15,16\}, \text{扩展循环前缀} \\ -3 & \text{对于 } p \in \{17,18\}, \text{扩展循环前缀} \\ -6 & \text{对于 } p \in \{19,20\}, \text{扩展循环前缀} \\ -9 & \text{对于 } p \in \{21,22\}, \text{扩展循环前缀} \end{cases}$$

$$[0030] \quad l = l' + \begin{cases} l'' & \text{CSI 参考信号设置 0-19, 正常循环前缀} \\ 2l'' & \text{CSI 参考信号设置 20-31, 正常循环前缀} \\ l'' & \text{CSI 参考信号设置 0-27, 扩展循环前缀} \end{cases}$$

$$[0031] \quad w_{l''} = \begin{cases} 1 & \text{对于 } \text{mod}(N_{ID}^{IMRS}, 2) = 0 \\ (-1)^{l''} & \text{对于 } \text{mod}(N_{ID}^{IMRS}, 2) = 1 \end{cases}$$

$$[0032] \quad l'' = 0, 1$$

$$[0033] \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{DL} - 1$$

$$[0034] \quad m' = m + \left\lfloor \frac{N_{RB}^{\max, DL} - N_{RB}^{DL}}{2} \right\rfloor$$

[0035] 量 (k', l') 和 n_s 的必要条件由3GPP TS 36.211 V10.4.0中的表6.10.5.2-1和表6.10.5.2-2给出,这两个表分别用于正常循环前缀和扩展循环前缀。

[0036] 本公开的另一个方案提供了一种对多个参考信号层进行加扰的装置,所述多个参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上,该装置包括:正交化单元,对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的OCC中的一个OCC,其中,乘以第一参考信号层的所述OCC 设定为不同于乘以其他参考信号层的所述OCC;以及加扰单元,对于从与每个所述其他参考信号层相乘的所述OCC得到的所有码元,都乘以码元通用加扰序列,其中,对于乘以相同所述OCC的参考信号,该码元通用加扰序列彼此不同。

[0037] 本公开的又一个方案提供了一种用户设备,从多个发送点接收多个参考信号层,所述多个参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上,该用户设备包括:收发单元,从所述多个发送点接收所述多层资源块;以及解调单元,在时域及/或频域中检测所述多层资源块,以取得所述多个参考信号层,其中,所述多个参考信号层在所述多个发送点侧已得到如下处理:对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的正交覆盖码(Orthogonal Cover Code, OCC)中的一个正交覆盖码,其中,乘以第一参考

信号层的所述OCC能够设定为不同于乘以其他参考信号层的所述OCC;对于从与每个所述其他参考信号层相乘的所述OCC得到的所有码元都乘以码元通用加扰序列,其中,对于乘以相同所述OCC的参考信号,该码元通用加扰序列能够彼此不同。

[0038] 本公开的又一个方案提供了对多个参考信号层进行加扰的方法,所述多个参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上,其中所述多个参考信号层被分为第一集合和第二集合,该方法包括以下步骤:正交化步骤,对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的OCC 中的一个OCC,其中,乘以所述第一集合的所述OCC设定为不同于乘以所述第二集合的所述OCC;以及加扰步骤,对于从与每个参考信号层相乘的所述OCC得到的所有码元,都乘以码元通用加扰序列,其中,对于乘以相同所述OCC的参考信号,该码元通用加扰序列彼此不同,所述码元通用加扰序列表示为 $r'_{l,n_s}(m)$,由下式定义:

$$[0039] \quad r'_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{\max, DL} - 1$$

[0040] 其中 n_s 是无线帧内的时隙号,1是时隙内的OFDM码元号,伪随机序列 $c(i)$ 在3GPP TS 36.211 V10.4.0的7.2节中定义,其伪随机序列生成器在每个 OFDM码元开头由 $c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + N_{CP}$ 进行初始化,其中 N_{ID}^{IMRS} 表示IM-RS ID,并且

$$[0041] \quad N_{CP} = \begin{cases} 1 & \text{正常 CP} \\ 0 & \text{扩展 CP} \end{cases}$$

[0042] 本公开的又一方案提供了一种对多个参考信号层进行加扰的方法,所述多个参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上,其中所述多个参考信号层被分为第一集合和第二集合,该方法包括:正交化步骤,对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的正交覆盖码(Orthogonal Cover Code,OCC)中的一个正交覆盖码,其中,乘以所述第一集合的所述OCC能够设定为不同于乘以所述第二集合的所述OCC;以及加扰步骤,对于从与每个参考信号层相乘的所述OCC得到的所有码元,都乘以码元通用加扰序列,其中,对于乘以相同所述OCC的参考信号,该码元通用加扰序列能够彼此不同。

[0043] 本公开的又一方案提供了对多个参考信号层进行加扰的方法,所述多个参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上,其中所述多个参考信号层被分为第一集合和第二集合,该方法包括以下步骤:正交化步骤,对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的OCC 中的一个OCC,其中,乘以所述第一集合的所述OCC设定为不同于乘以所述第二集合的所述OCC;以及加扰步骤,对于从与每个参考信号层相乘的所述OCC得到的所有码元,都乘以码元通用加扰序列,其中,对于乘以相同所述OCC的参考信号,该码元通用加扰序列彼此不同,表示为 $r'_{l,n_s}(m')$ 的所述码元通用加扰序列根据下式映射到复值的调制码元 $a_{k,l}^{(p)}$,该调制码元用作天线端口p的参考码元: $a_{k,l}^{(p)} = w_{l'} \cdot r'_{l,n_s}(m')$,其中,

$$[0044] \quad k = k' + 12m + \begin{cases} -0 & \text{对于 } p \in \{15,16\}, \text{正常循环前缀} \\ -6 & \text{对于 } p \in \{17,18\}, \text{正常循环前缀} \\ -1 & \text{对于 } p \in \{19,20\}, \text{正常循环前缀} \\ -7 & \text{对于 } p \in \{21,22\}, \text{正常循环前缀} \\ -0 & \text{对于 } p \in \{15,16\}, \text{扩展循环前缀} \\ -3 & \text{对于 } p \in \{17,18\}, \text{扩展循环前缀} \\ -6 & \text{对于 } p \in \{19,20\}, \text{扩展循环前缀} \\ -9 & \text{对于 } p \in \{21,22\}, \text{扩展循环前缀} \end{cases}$$

$$[0045] \quad l = l' + \begin{cases} l'' & \text{CSI 参考信号设置 0-19, 正常循环前缀} \\ 2l'' & \text{CSI 参考信号设置 20-31, 正常循环前缀} \\ l'' & \text{CSI 参考信号设置 0-27, 扩展循环前缀} \end{cases}$$

$$[0046] \quad w_{l'} = \begin{cases} 1 & \text{对于 } \text{mod}(N_{ID}^{MRS}, 2) = 0 \\ (-1)^{l''} & \text{对于 } \text{mod}(N_{ID}^{MRS}, 2) = 1 \end{cases}$$

$$[0047] \quad l'' = 0, 1$$

$$[0048] \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{DL} - 1$$

$$[0049] \quad m' = m + \left\lfloor \frac{N_{RB}^{\max, DL} - N_{RB}^{DL}}{2} \right\rfloor$$

[0050] 量 (k', l') 和 n_s 的必要条件由 3GPP TS 36.211 V10.4.0 中的表 6.10.5.2-1 和表 6.10.5.2-2 给出, 这两个表分别用于正常循环前缀和扩展循环前缀。

[0051] 本公开的又一方案提供了一种对多个参考信号层进行加扰的装置, 所述多个参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上, 其中所述多个参考信号层被分为第一集合和第二集合, 该装置包括: 正交化单元, 对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的正交覆盖码 (Orthogonal Cover Code, OCC) 中的一个正交覆盖码, 其中, 乘以所述第一集合的所述 OCC 能够设定为不同于乘以所述第二集合的所述 OCC; 以及加扰单元, 对于从与每个参考信号层相乘的所述 OCC 得到的所有码元, 都乘以码元通用加扰序列, 其中, 对于乘以相同所述 OCC 的参考信号, 该码元通用加扰序列能够彼此不同。

[0052] 本公开的又一方案提供了对多个参考信号层进行加扰的方法, 所述多个参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上, 其中所述多个参考信号层被分为第一集合和第二集合, 该方法包括以下步骤: 正交化步骤, 对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的 OCC 中的一个 OCC, 其中, 乘以所述第一集合的所述 OCC 设定为不同于乘以所述第二集合的所述 OCC; 加扰步骤, 对于从与每个参考信号层相乘的所述 OCC 得到的所有码元, 都乘以码元通用加扰序列, 其中, 对于乘以相同所述 OCC 的参考信号, 该码元通用加扰序列彼此不同; 以及第二加扰步骤, 该步骤用不同的码元专用加扰序列, 分别乘以从与所述每个参考信号层相乘的所述 OCC 得到的所有码元, 这些不同的码元专用加扰序列设定为对所述多个参考信号层全部通用, 所述码元专用加扰序列表示为 $r_{l, n_s}(m)$, 由下式定义:

$$[0053] \quad r_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{\max, DL} - 1,$$

[0054] 其中 n_s 是无线帧内的时隙号, l 是时隙内的OFDM码元号, 伪随机序列 $c(i)$ 在3GPP TS 36.211 V10.4.0的7.2节中定义, 其伪随机序列生成器在每个 OFDM码元开头由 $c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{CSIRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{CSIRS} + N_{CP}$ 进行初始化, 其中 N_{ID}^{CSIRS} 表示CSI-RS ID, 并且

$$[0055] \quad N_{CP} = \begin{cases} 1 & \text{正常 CP} \\ 0 & \text{扩展 CP} \end{cases}, \quad \text{其中, 所述码元通用加扰序列表达为 } r'_{l,n_s}(m), \text{ 定义如下:}$$

$$[0056] \quad r'_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{\max, DL} - 1$$

[0057] 其伪随机序列生成器在每个OFDM码元开头由

$$c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + N_{CP}$$

进行初始化, 其中 N_{ID}^{IMRS} 表示 IM-RS ID. 本公开的又一方案提供了一种用户设备, 从多个发送点接收多个参考信号层, 所述多个参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上, 其中所述多个参考信号层被分为第一集合和第二集合, 该用户设备包括: 收发单元, 从所述多个发送点接收所述多层资源块; 以及解调单元, 在时域及/或频域中检测所述多层资源块, 以取得所述多个参考信号层, 其中, 所述多个参考信号层在所述多个发送点侧已得到如下处理: 对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的正交覆盖码 (Orthogonal Cover Code, OCC) 中的一个正交覆盖码, 其中, 乘以所述参考信号层的第一集合的所述OCC能够设定为不同于乘以所述第二集合的所述OCC; 对于从与每个参考信号层相乘的所述OCC得到的所有码元, 都乘以码元通用加扰序列, 其中, 对于乘以相同所述OCC的参考信号, 该码元通用加扰序列能够彼此不同。

[0058] 本公开的又一方案提供了对多个参考信号层进行加扰的方法, 所述多个参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源上, 其中所述多个参考信号层被分为第一集合和第二集合, 该方法包括以下步骤: 正交化步骤, 对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的OCC 中的一个OCC, 其中, 乘以所述第一集合的所述OCC设定为不同于乘以所述第二集合的所述OCC; 加扰步骤, 对于从与每个参考信号层相乘的所述OCC得到的所有码元, 都乘以码元通用加扰序列, 其中, 对于乘以相同所述OCC的参考信号, 该码元通用加扰序列彼此不同; 以及第二加扰步骤, 该步骤用不同的码元专用加扰序列, 分别乘以从与每个参考信号层相乘的所述OCC得到的所有码元, 这些不同的码元专用加扰序列设定为对所述多个参考信号层全部通用, 表示为 $r_{l,n_s}(m)$ 的所述码元专用加扰序列和表示为 $r'_{l,n_s}(m')$ 的所述码元通用加扰序列根据下式映射到复值的调制码元 $a_{k,l}^{(p)}$, 该调制码元用作天线端口 p 的参考码元: $a_{k,l}^{(p)} = w_{l'} \cdot r_{l,n_s}(m') \cdot r'_{l,n_s}(m')$, 其中,

$$[0059] \quad k = k' + 12m + \begin{cases} -0 & \text{对于 } p \in \{15,16\}, \text{正常循环前缀} \\ -6 & \text{对于 } p \in \{17,18\}, \text{正常循环前缀} \\ -1 & \text{对于 } p \in \{19,20\}, \text{正常循环前缀} \\ -7 & \text{对于 } p \in \{21,22\}, \text{正常循环前缀} \\ -0 & \text{对于 } p \in \{15,16\}, \text{扩展循环前缀} \\ -3 & \text{对于 } p \in \{17,18\}, \text{扩展循环前缀} \\ -6 & \text{对于 } p \in \{19,20\}, \text{扩展循环前缀} \\ -9 & \text{对于 } p \in \{21,22\}, \text{扩展循环前缀} \end{cases}$$

$$[0060] \quad l = l' + \begin{cases} l'' & \text{CSI 参考信号设置 0-19, 正常循环前缀} \\ 2l'' & \text{CSI 参考信号设置 20-31, 正常循环前缀} \\ l'' & \text{CSI 参考信号设置 0-27, 扩展循环前缀} \end{cases}$$

$$[0061] \quad w_{l''} = \begin{cases} 1 & \text{对于 } \text{mod}(N_{ID}^{IMRS}, 2) = 0 \\ (-1)^{l''} & \text{对于 } \text{mod}(N_{ID}^{IMRS}, 2) = 1 \end{cases}$$

$$[0062] \quad l'' = 0, 1$$

$$[0063] \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{DL} - 1$$

$$[0064] \quad m' = m + \left\lfloor \frac{N_{RB}^{\max, DL} - N_{RB}^{DL}}{2} \right\rfloor$$

[0065] 量 (k', l') 和 n_s 的必要条件由 3GPP TS 36.211 V10.4.0 中的表 6.10.5.2-1 和表 6.10.5.2-2 给出, 这两个表分别用于正常循环前缀和扩展循环前缀。

[0066] 在本公开中, 通过对 IM-RS 设定 OCC 和加扰, 能够使得来自多个 LPN 的 IM-RS 与来自宏节点的 IM-RS 保持完全正交, 并且来自多个 LPN 的 IM-RS 相互之间保持准正交, 这样, 当检测来自 LPN 的干扰时, 来自宏节点的干扰能够得到彻底消除, 来自其他 LPN 的干扰能够得到有效减轻。

[0067] 上述是概要, 因此根据需要而包含简化、一般化以及细节的省略; 因此, 本领域技术人员将会理解上述概要仅为说明性而绝非限定性。本文说明的装置及/或过程及/或其他主题的其他方面、特征及优势将在后述说明中更为明晰。上述概要用于以简要的方式介绍核心概念, 对此将在下面的具体实施方式中进一步详述。本概要并非意在确认权利要求的关键特征或本质特征, 也并非意在用于协助确定权利要求的范围。

附图说明

[0068] 本公开的上述及其他特征将通过基于附图的下述说明及所附权利要求书变得更为明晰。这些附图仅描述根据本公开的几种实施方式, 所以并非对本公开范围的限制, 本公开将通过使用附图对附加特性及细节予以说明, 其中:

[0069] 图1表示一例来自不同 TP 的 IM-RS 设定。

[0070] 图2表示一例异构部署。

[0071] 图3表示图2情况下的一例 IM-RS 加扰设定。

[0072] 图4表示来自不同 TP 的 IM-RS 的一例加扰设定。

- [0073] 图5表示根据本公开的第一实施方式的、来自不同TP的IM-RS的一例加扰设定。
- [0074] 图6表示根据本公开的第一实施方式的、来自不同TP的IM-RS的另一例加扰设定。
- [0075] 图7表示根据本公开的第一实施方式的一个通信系统示例。
- [0076] 图8是表示根据本公开的第一实施方式的发送点装置的方框图。
- [0077] 图9是表示根据本公开的第一实施方式的用户设备 (UE) 的方框图。
- [0078] 图10表示根据本公开的第二实施方式的、来自不同TP的IM-RS的一例加扰设定。
- [0079] 图11表示根据本公开的第二实施方式的、来自不同TP的IM-RS的另一例加扰设定。
- [0080] 图12表示根据本公开的第三实施方式的、来自不同TP的IM-RS的一例加扰设定。
- [0081] 图13是表示根据本公开的第五实施方式的加扰参考信号的方法的流程图。
- [0082] 图14是表示根据本公开的第六实施方式的加扰参考信号的方法的流程图。

具体实施方式

[0083] 下述具体实施方式参考作为实施方式的一部分的附图。若非上下文另有说明，附图中同样的符号通常代表同样的要素。容易理解，本公开的各方面能够以很多不同的结构被安排、替换、组合和设计，且这些变体均能被明显想到，并属于本公开的一部分。

[0084] 基于参考图2和图3进行的具体分析，在等式 (1) 中指出，因为LPN2与 LPN3由OCC的正交性而完全相互正交，因此来自LPN3的干扰被彻底消除。同样，在图3的设定中，宏节点与LPN1也通过OCC而正交，这意味着当检测来自LPN1的干扰时，由于宏节点与LPN1之间的完全正交性，宏干扰的残留功率能够很好地得到消除。具体而言，所测量的来自LPN1的干扰按照以下等式 (2) 计算。

$$[0085] \quad \hat{P}_{LPN1} = P_{LPN1} + \frac{s_1^* s_1 - s_2^* s_2}{2} \cdot P_{macro} + \dots + \frac{s_1^* s_3 - s_2^* s_4}{2} \cdot P_{LPN2} + \frac{s_1^* s_3 + s_2^* s_4}{2} \cdot P_{LPN3} \quad (2)$$

[0086] 其中， P_{LPN1} 表示UE从LPN1接收的功率，符号“*”表示共轭。等式 (2) 中的 $\frac{s_1^* s_1 - s_2^* s_2}{2}$ 为零，但 $\frac{s_1^* s_3 - s_2^* s_4}{2}$ 和 $\frac{s_1^* s_3 + s_2^* s_4}{2}$ 非零。因此，来自宏节点的干扰很好地得到消除。因而，若宏节点与LPN进行CDM (Code Division Multiplexed, 码分复用)，则无须担心解扰后的宏干扰。

[0087] 相应地，若所有LPN端口均与宏端口正交，则能够以较高的准确度检测 LPN干扰。然而，当前的CSI-RS OCC和加扰设计，例如版本10中的设计，仅允许一个LPN端口与宏端口正交。例如，图2中，只有LPN1端口与宏端口正交。当前的加扰的特点是，对OCC通用，但对OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 正交频分复用) 码元则是专用的，因此当前的加扰序列可称为码元专用加扰序列。例如，图3中，以宏节点和LPN1为例，尽管对二者分别分配不同的OCC即 [1, 1] 和 [1, -1]，但对二者乘以相同的码元专用加扰序列S1、S2。同时，对于宏节点和LPN1，各对不同的OFDM 码元乘以不同的码元专用加扰序列，即，对OCC的第一个码元乘以码元专用加扰序列S1，而对OCC的第二个码元乘以与S1独立的码元专用加扰序列 S2。

[0088] 使多个LPN端口与宏端口正交的一种解决方案是使用图4所示的加扰设定。图4表示来自不同TP的IM-RS的一例加扰设定。为了简化，图4中仅表示两个LPN，即LPN1和LPN2。与

图3相比,宏节点和LPN1的设定不变,即宏端口和LPN1端口完全相互正交。与图3不同,图4中的LPN2 端口以与LPN1端口相同的方式进行设定。因此,LPN2端口也与宏端口完全正交。

[0089] 然而,因为这些LPN端口使用相同的OCC和加扰设定,所以图4中的设定会造成LPN端口之间的严重干扰。因此,需要考虑的是,如何在保持所有LPN端口与宏端口之间的正交性的同时减少LPN端口之间的干扰。

[0090] (第一实施方式)

[0091] 为了减少LPN端口之间的干扰,建议在图4中的IM-RS加扰设定的基础上,对每个LPN端口应用一个附加的加扰序列。为了减少干扰,该附加的加扰序列对于不同的LPN可以是不同的。此外,为了维持与宏端口的正交性,该附加的加扰序列对于两个OCC码元必须是通用的,因此,以下将该附加的加扰序列称为码元通用加扰序列。图5表示根据本公开的第一实施方式的、来自不同TP的IM-RS的一例加扰设定。与图4相比,宏节点的OCC 和加扰不变,即对宏节点执行单一加扰。另一方面,对于LPN而言,在图4 中的OCC和加扰设定的基础上,进一步对每个LPN应用一个码元通用加扰序列,即对每个LPN执行双重加扰。具体而言,如图5所示,对LPN1的两个OCC码元乘以一个码元通用加扰序列Q1,对LPN2的两个OCC码元乘以另一个码元通用加扰序列Q2。

[0092] 综上所述,IM-RS设定包括如下步骤。

[0093] 首先,对所有LPN分配一个相同的长度为2的OCC,该OCC与分配给宏节点的OCC不同,以使宏节点与所有LPN完全正交。其次,对于宏节点和LPN,各对OCC的第一码元和第二码元分别乘以不同的码元专用加扰序列,该码元专用加扰序列对于宏节点和LPN都可以是通用的。最后,对于各LPN,对OCC的第一码元和第二码元均乘以一个码元通用加扰序列。其中该码元通用加扰序列可以因LPN而异。

[0094] 图6表示根据本公开的第一实施方式的、来自不同TP的IM-RS的另一例加扰设定。图6是将图5中的概念应用到图2所示的异构网络示例中,即,对宏节点应用单一加扰,对LPN1、LPN2和LPN3应用双重加扰。具体而言,对宏节点分配OCC[1,1],对LPN1、LPN2和LPN3分配相同的OCC[1,-1]。对于宏节点和三个LPN,各对OCC的第一码元和第二码元分别乘以两个不同的码元专用加扰序列S1、S2。对三个LPN各自的OCC的第一码元和第二码元均乘以一个码元通用加扰序列。对于LPN1、LPN2和LPN3,该码元通用加扰序列分别为Q3、Q4和Q5。基于图6中的IM-RS设定,能够通过如下等式计算所测量的分别来自宏节点和三个LPN的干扰。

$$[0095] \quad \hat{P}_{LPN1} = P_{LPN1} + 0 \cdot P_{macro} + q_3^* q_4 \cdot P_{LPN2} + q_3^* q_5 \cdot P_{LPN3} \quad (3)$$

$$[0096] \quad \hat{P}_{LPN2} = P_{LPN2} + 0 \cdot P_{macro} + q_4^* q_3 \cdot P_{LPN1} + q_4^* q_5 \cdot P_{LPN3} \quad (4)$$

$$[0097] \quad \hat{P}_{LPN3} = P_{LPN3} + 0 \cdot P_{macro} + q_5^* q_3 \cdot P_{LPN1} + q_5^* q_4 \cdot P_{LPN2} \quad (5)$$

$$[0098] \quad \hat{P}_{macro} = P_{macro} + 0 \cdot P_{LPN1} + 0 \cdot P_{LPN2} + 0 \cdot P_{LPN3} + \dots \text{噪声因子} \quad (6)$$

[0099] 根据上述等式(3)至(6),由于所有LPN端口均与宏端口完全正交,所以在等式(3)至(5)中来自宏节点的干扰能够被很好地消除。由于三个LPN通过码元通用加扰序列而相互准正交,所以等式(3)至(5)中仍有来自其他LPN的干扰,虽然如此,但是来自其他LPN的干扰相对较小,不会过多地影响LPN 干扰估计。此外,对于来自宏节点的干扰的估计而言,如等式(6)所示,来自 LPN的干扰全部被彻底消除。

[0100] 图7表示根据本公开的第一实施方式的一个通信系统示例70。如图7所示,通信系统70包括多个TP(例如TP800)和一个UE900。在通信系统70中,UE900可以与多个TP(例如TP800)通信。多个TP包括一个宏节点和多个LPN。TP800可以是宏节点或LPN。为了在UE900中进行CQI计算,所有TP均向UE900发送以上述方式设定的IM-RS。下面参考图8和图9说明TP800和UE900的具体配置。

[0101] 图8是表示根据本公开的第一实施方式的装置8000的方框图。

[0102] 根据本公开第一实施方式的装置8000可配置在发送点800中,用于与通信系统中至少一个UE(User Equipment,用户设备)(例如UE900)进行通信。装置8000能够对多层RS信号进行加扰,上述多层RS信号被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定位置(无线资源,即副载波、子帧等时间及/或频率资源)。如图8所示,装置8000包括:正交化单元8010,对于每个RS信号层,选择性地乘以第一和第二长度为2的正交覆盖码(OCC)中的一个,其中,对从宏节点发送的RS信号层乘以第一OCC,对从LPN发送的RS信号层乘以第二OCC;加扰单元8020,对与每个RS信号层相乘了的两个OCC码元,分别乘以不同的码元专用序列,该码元专用序列对于来自所有发送点的所有RS信号层通用,并且对与从LPN发送的每个RS信号层相乘了的两个OCC码元,乘以一个因LPN而异的码元通用加扰序列;以及收发单元8030,向至少一个UE发送从加扰单元8020取得的多层资源块。应当注意,此处的RS信号能够是IM-RS信号。

[0103] 根据本公开的发送点装置8000还可以包括:CPU(Central Processing Unit,中央处理器)8100,执行相关程序以处理各种数据并控制发送点装置8000的各单元的操作;ROM(Read Only Memory,只读存储器)8130,存储CPU8100执行各种处理和所需的各种程序;RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)8150,存储CPU8100在处理和控制的过程中临时产生的中间数据;及/或存储单元8170,存储各种程序、数据等。上述正交化单元8010、加扰单元8020、收发单元8030、CPU8100、ROM8130、RAM8150及/或存储单元8170等可经由数据及/或命令总线8200相互连接并彼此传输信号。

[0104] 如上所述的各单元并不限制本公开的范围。根据本公开的一实施方式,上述正交化单元8010、加扰单元8020以及收发单元8030中任一者的功能也可结合上述CPU8100、ROM8130、RAM8150及/或存储单元8170等由功能软件来实施。

[0105] 通过装置8000中的正交化单元8010和加扰单元8020,来自宏节点和多个LPN的多个IM-RS信号层可以如图5和图6所示进行设定。也就是说,通过对宏节点应用单一加扰,并对每个LPN应用双重加扰,使得来自多个LPN的IM-RS与来自宏节点的IM-RS保持完全正交,并且来自多个LPN的IM-RS相互之间保持准正交,这样,当检测来自LPN的干扰时,来自宏节点的干扰能够得到彻底消除,来自其他LPN的干扰能够得到有效减轻。

[0106] 应当注意,装置8000可以不配置在TP中,而是配置在另一节点中,该节点作为中心节点起作用,用于对从多个TP发送的多个RS信号进行加扰。当配置在TP中时,装置8000也可以不包括收发单元8030,而是由TP中的收发装置来实现多层资源块的发送。此外,对所有RS信号层的码元专用加扰和对从LPN发送的RS信号层的码元通用加扰可以分别由两个单独的加扰单元实现,而不是由一个加扰单元8020实现。

[0107] 图9是表示根据本公开的第一实施方式的用户设备(UE)900的方框图。

[0108] 根据本公开的第一实施方式的UE900用于在通信系统中与多个发送点进行通信,

该多个发送点包括一个宏节点和多个LPN。UE900从上述多个发送点接收多层RS信号,上述多层RS信号被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定位置(无线资源,即副载波、子帧等时间及/或频率资源)。如图9所示,UE900包括:收发单元901,接收多层资源块;以及解调单元 902,在时域及/或频域中检测多层资源块,以取得所述多个RS信号层,其中,对于从每个发送点发送的每个RS信号层,乘以第一和第二长度为2的正交覆盖码(OCC)中的一个,其中,对从宏节点发送的RS信号层乘以第一OCC,对从多个LPN发送的多个RS信号层乘以第二OCC,对与从每个发送点发送的每个RS信号层相乘了的两个OCC码元,分别乘以不同的码元专用序列,该码元专用序列对于来自所有发送点装置的所有RS信号层通用,并且对与从每个LPN发送的RS信号层相乘了的两个OCC码元,乘以一个因LPN而异的码元通用加扰序列。应当注意,此处的RS信号能够是IM-RS信号。

[0109] 如以上参考图5和图6所说明的那样,UE900从宏节点和多个LPN接收到的IM-RS信号层可以按照图5和图6的方式进行设定。也就是说,通过对宏节点应用单一加扰,并对每个LPN应用双重加扰,使得来自多个LPN的IM-RS与来自宏节点的IM-RS保持完全正交,并且来自多个LPN的IM-RS相互之间保持准正交,这样,当在UE900中检测来自LPN的干扰时,来自宏节点的干扰能够得到彻底消除,来自其他LPN的干扰能够得到有效减轻。

[0110] 根据本公开的UE900还可以包括:CPU(Central Processing Unit,中央处理器)910,执行相关程序以处理各种数据并控制UE900的各单元的操作;ROM(Read Only Memory,只读存储器)913,存储CPU910执行各种处理和所需的各种程序;RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)915,存储CPU910在处理和控制的过程中临时产生的中间数据;及/或存储单元917,存储各种程序、数据等。上述收发单元901、解调单元902、CPU910、ROM913、RAM915及/或存储单元917等可经由数据及/或命令总线920相互连接并彼此传输信号。

[0111] 如上所述的各单元并不限制本公开的范围。根据本公开的一实施方式,上述收发单元901以及解调单元902中任一者的功能也可结合上述CPU910、ROM913、RAM915及/或存储单元917等由功能软件来实施。

[0112] 根据本实施方式,通过对宏节点应用单一加扰,并对每个LPN应用双重加扰,使得来自多个LPN的IM-RS与来自宏节点的IM-RS保持完全正交,并且来自多个LPN的IM-RS相互之间保持准正交,这样,当检测来自LPN的干扰时,来自宏节点的干扰能够得到彻底消除,来自其他LPN的干扰能够得到有效减轻。

[0113] (第二实施方式)

[0114] 在以上说明的第一实施方式的方法中,对宏节点应用单一加扰,并对每个LPN应用双重加扰,因此UE需要区分宏节点和LPN,以便进行准确的解扰。通常,UE并不知道哪个TP是宏节点,哪个TP是LPN。因此,较为理想的是对宏节点和LPN采用相同的加扰格式。在本实施方式中,建议对LPN和宏节点都应用双重加扰,以避免向UE通知哪个发送点是宏节点。

[0115] 图10表示根据本公开的第二实施方式的、来自不同TP的IM-RS的一例加扰设定。如图10所示,设定了两个IM-RS集合,即IM-RS集合1和IM-RS集合2。对集合1中的每个IM-RS分配长度为2的OCC[1,1],对集合2中的每个IM-RS分配OCC[1,-1]。这样,通过上述OCC设定,集合1中的IM-RS端口与集合2中的IM-RS端口完全正交。此外,对于集合1或集合2中的每个IM-RS,对两个OCC码元分别乘以两个不同的码元专用加扰序列,这两个不同的码元专用加

扰序列对于集合1与集合2中的所有IM-RS是通用的。另外,在集合1或集合2中,对每个IM-RS的两个OCC码元还乘以一个因IM-RS而异的码元通用加扰序列。通过这种附加设定,集合1和集合2中的IM-RS端口都应用了双重加扰,因此集合1中的IM-RS端口相互为准正交,集合2中的IM-RS端口相互为准正交。

[0116] 对于宏节点和LPN的IM-RS设定而言,只要来自宏节点的IM-RS和来自多个LPN的IM-RS从不同集合中分别设定,来自多个LPN的IM-RS就能够与来自宏节点的IM-RS保持完全正交,并且来自多个LPN的IM-RS能够相互保持准正交,即,如果来自宏节点的IM-RS的OCC和加扰设定从IM-RS集合1中选择,则来自多个LPN的IM-RS的OCC和加扰设定应当从IM-RS集合2中选择,反之亦然。

[0117] 需要注意,图10中,对集合1中的IM-RS分别乘以码元通用加扰序列Q1、Q2和Q3,它们与集合2中的IM-RS分别乘以的码元通用加扰序列Q4、Q5和Q6不同。但是,本公开不限于此。图11表示根据本公开的第二实施方式的、来自不同TP的IM-RS的另一例加扰设定。

[0118] 图11中,集合1和集合2的OCC和码元专用加扰序列的设定与图10中的相同。与图10不同,对集合1中的IM-RS分别乘以码元通用加扰序列Q1、Q2和Q3,它们也与集合2中的IM-RS分别相乘。只要对分配了相同OCC的IM-RS端口乘以不同的码元通用加扰序列,就能够维持各个集合中的准正交性,或者能够维持分配了相同OCC的多个IM-RS端口之间的准正交性。因而,可以在不同集合之间,即OCC之间重用码元通用加扰序列。

[0119] 根据本实施方式,装置8000中的加扰单元8020对于与从宏节点发送的RS信号层相乘了的两个OCC码元,可以进一步乘以一个码元通用加扰序列,该码元通用加扰序列能够与乘以从LPN发送的其他RS信号层的码元通用加扰序列中之一相同,或者能够与乘以从LPN发送的其他RS信号层的所有码元通用加扰序列均不同。或者,装置8000可以包括另一加扰单元以实现这种加扰功能。

[0120] 根据本实施方式,除了第一实施方式中实现的效果以外,通过对宏节点和LPN都应用双重加扰,无须向UE通知哪个发送点是宏节点。

[0121] (第三实施方式)

[0122] 上述两个实施方式都涉及长度为2的OCC。但是,本公开不限于此,可以扩展至长度为4的OCC等。作为一例,本实施方式对长度为4的OCC应用双重加扰。需要注意,在两个相邻的OFDM码元和资源块中相距六个副载波的两个副载波上采用4端口CSI-RS。

[0123] 图12表示根据本公开的第三实施方式的、来自不同TP的IM-RS的一例加扰设定。图12将上一实施方式中的概念扩展到OCC长度为4的情况。具体而言,如图12所示,对来自宏节点的IM-RS分配长度为4的OCC $[1, 1, 1, 1]$,对来自LPN1和LPN4的IM-RS分配长度为4的OCC $[1, -1, 1, -1]$,对来自LPN2和LPN5的IM-RS分配长度为4的OCC $[1, 1, -1, -1]$,对来自LPN3和LPN6的IM-RS分配长度为4的OCC $[1, -1, -1, 1]$ 。这样,因为对每个来自LPN的IM-RS都分配了与来自宏节点的IM-RS不同的长度为4的OCC,从而来自LPN的IM-RS与来自宏节点的IM-RS保持完全正交。此外,对于宏节点和六个LPN,各对所分配的长度为4的OCC的四个码元分别乘以四个不同的码元专用加扰序列,这些码元专用加扰序列对于来自宏节点和LPN的所有IM-RS都能够是通用的。接着,对于宏节点和六个LPN,各对所分配的长度为4的OCC的四个码元再乘以一个码元通用加扰序列。也就是说,该码元通用加扰对于两个OFDM码元和资源块中相距六个载波的两个副载波是通用的。该码元通用序列在不同的OCC之间可以是通

用的,但是在分配了相同 OCC的多个LPN之间应当是允许不同的。

[0124] 具体而言,如图12所示,对宏节点和LPN1至LPN3乘以相同的码元通用序列Q1,因为它们分配了不同的OCC。对LPN4乘以与乘以LPN1的码元通用序列Q1不同的码元通用加扰序列Q2,因为它们分配了相同的 OCC $[1, -1, 1, -1]$ 。同样,对LPN5乘以与乘以LPN2的码元通用序列Q1不同的码元通用加扰序列Q2,这是因为它们分配了相同的OCC $[1, 1, -1, -1]$ 。对于LPN3和LPN6也是如此。类似地,对LPN4至LPN6乘以相同的码元通用序列Q2,因为它们分配了不同的OCC。需要注意,图12中的设定仅为例示,本公开不限于此。显然,还可以是,LPN1至LPN3乘以码元通用序列Q2,LPN4至LPN6乘以码元通用序列Q1。

[0125] 在此情况下,通过对宏节点和六个LPN使用长度为4的OCC,不仅来自宏节点的干扰被彻底消除,来自某些LPN的干扰也被彻底消除。以LPN1 为例,它仅受到LPN4的干扰,因为对二者分配了相同的OCC。通过应用不同的码元通用序列,能够减轻来自LPN4的干扰。另一方面,由于LPN1不仅与宏节点完全正交,还与LPN2、LPN3、LPN5和LPN6完全正交,所以来自宏节点和这四个LPN的干扰都得到很好的消除。

[0126] 需要注意,长度为4的OCC仅为一个例子,OCC的长度不限于2或4。本公开可以扩展到具有更大长度的OCC。

[0127] 根据本实施方式,通过对宏节点和LPN使用长度为4的OCC和双重加扰,进一步消除来自其他LPN的干扰。

[0128] (第四实施方式)

[0129] 在上述实施方式中,首先对宏节点和LPN全部使用码元专用加扰序列,然后再仅对LPN使用码元通用加扰序列或者对宏节点和LPN全部使用码元通用加扰序列。但是,本公开不限于此。应用码元专用加扰序列和码元通用加扰序列的顺序并不是固定的,也可以颠倒。也就是说,可以在码元专用加扰序列之前,先应用码元通用加扰序列。

[0130] 另外,也可以仅使用码元通用加扰序列,不应用码元专用加扰序列。通过仅设定OCC和码元专用加扰序列,本公开能够实现与上述实施方式相同的效果。具体而言,宏节点和LPN之间的完全正交性能够通过OCC设定取得,而LPN之间的准正交性能够通过码元专用加扰取得。

[0131] 根据本实施方式,正交化单元8010可以选择性地用相同长度的多个OCC 之一乘以每个参考信号层,其中乘以从例如第一发送点发送的第一参考信号层的OCC能够设定为不同于乘以从例如其他发送点发送的其他参考信号层的OCC,并且加扰单元8020可以用一个码元通用加扰序列,乘以由OCC与上述其他参考信号层的每一个相乘得到的所有码元,其中,对于用相同OCC 相乘了的参考信号,该码元通用加扰序列能够彼此不同。

[0132] 此外,虽然本公开以一个宏节点为例进行了说明,但宏节点的数量不限于一个,通信系统中可以有多个宏节点。本公开也适用于有多个宏节点和多个LPN的情况。例如,只需要通过OCC设定在宏节点与LPN之间实现完全正交性,并且通过码元通用加扰在宏节点之间和LPN之间分别获得准正交性。

[0133] 根据本实施方式,正交化单元8010可以选择性地用相同长度的多个OCC 之一乘以每个参考信号层,这些参考信号层被分为两个集合,第一集合从例如第一组发送点发送,第二集合从例如第二组发送点发送,其中乘以该第一集合的OCC能够设定为不同于乘以该第二集合的OCC,并且加扰单元8020 可以用一个码元通用加扰序列,乘以由OCC与每个参考信

号层相乘得到的所有码元,其中,对于用相同OCC相乘了的参考信号,该码元通用加扰序列能够彼此不同。

[0134] 下面是在3GPP技术规范TS 36.211中实现本公开的想法。建议对当前的技术规范做出如下修改。作为一例,本实施方式的下述定义对应于第二实施方式的情况,其中,不需要发送信令以对UE指示“宏节点”和“LPN”,并且假设采用长度为2的OCC。

[0135] 码元专用加扰序列 $r_{l,n_s}(m)$ 定义如下:

$$[0136] \quad r_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1-2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1-2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0,1,\dots, N_{RB}^{\max,DL} - 1 \quad (7)$$

[0137] 其中 n_s 是无线帧内的时隙号,1是时隙内的OFDM码元号。伪随机序列 $c(i)$ 定义在3GPP TS 36.211 V10.4.0的7.2节中。伪随机序列生成器将在每个OFDM码元开头由

$$[0138] \quad c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{CSIRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{CSIRS} + N_{CP} \quad (8)$$

[0139] 进行初始化,其中 N_{ID}^{CSIRS} 表示CSI-RS ID,并且

$$[0140] \quad N_{CP} = \begin{cases} 1 & \text{正常 CP} \\ 0 & \text{扩展 CP} \end{cases}$$

[0141] 码元通用加扰序列 $r'_{l,n_s}(m)$ 定义如下:

$$[0142] \quad r'_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1-2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1-2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0,1,\dots, N_{RB}^{\max,DL} - 1 \quad (9)$$

[0143] 其中 n_s 是无线帧内的时隙号,1是时隙内的OFDM码元号。伪随机序列 $c(i)$ 定义在3GPP TS 36.211 V10.4.0的7.2节中。伪随机序列生成器将在每个OFDM码元开头由

$$[0144] \quad c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{IMRS} + N_{CP} \quad (10)$$

[0145] 进行初始化,其中 N_{ID}^{IMRS} 表示IM-RS ID和

$$[0146] \quad N_{CP} = \begin{cases} 1 & \text{正常 CP} \\ 0 & \text{扩展 CP} \end{cases}$$

[0147] 与例如3GPP TS 36.211 V10.4.0的6.10.5节中的CSI参考信号序列的定义相比,本公开中的码元专用加扰序列 $r_{l,n_s}(m)$ 与3GPP TS 36.211中定义的CSI参考信号序列相同。

随机种子生成等式(8)除了参数 N_{ID}^{cell} 被 N_{ID}^{CSIRS} 代替以外,与3GPP TS 36.211中定义的相同。

在3GPP TS 36.211中,CSI参考信号序列的随机种子基于小区ID。在本公开中, N_{ID}^{CSIRS} 不限于小区ID,可以是可由高层信令通知的其他ID。例如,返回图10和图11,两个不同的码元专用加扰序列S1和S2根据上述等式(7)和(8)生成,并基于不同的 N_{ID}^{CSIRS} 。

[0148] 考虑到生成等式和随机种子生成等式,本公开中定义的码元通用加扰序列 $r'_{l,n_s}(m)$ 与码元专用加扰序列 $r_{l,n_s}(m)$ 类似,二者的区别在于它们基于不同的ID,即前者基于 N_{ID}^{IMRS} ,后者基于 N_{ID}^{CSIRS} 。以图10和图11为例,不同的码元通用加扰序列Q1~Q6根据上述

等式 (9) 和 (10) 生成, 并基于不同的 N_{ID}^{IMRS} , 后者也可由高层进行信令通知。

[0149] 上述定义同时适用于CoMP场景3和场景4。具体而言, 对于场景3而言, 码元通用加扰序列的随机种子能够基于小区ID。另一方面, 对于场景4而言, 码元通用加扰序列的随机种子能够基于由高层信令通知的CSI-RS ID 或IM-RS ID。需要注意, CSI-RS ID也可以用于CSI-RS加扰。

[0150] 在此情况下, 关于DL (Downlink, 下行) 信令, 对每个IM-RS端口, 信令通知或指定三个加扰随机种子和相关的OCC。具体而言, 两个不同的随机种子用于不同OFDM码元的两个码元专用加扰序列, 另一个随机种子用于在OFDM码元之间通用的码元通用加扰序列, 一个比特用于OCC。

[0151] 根据本实施方式, 在为IM-RS发送而设定的子帧中, 码元专用加扰序列 $r_{l,n_s}(m)$ 和码元通用加扰序列 $r'_{l,n_s}(m)$ 将根据下式映射到复值的调制码元 $a_{k,l}^{(p)}$, 该调制码元用作天线端口 p 的参考码元:

$$[0152] \quad a_{k,l}^{(p)} = w_{l''} \cdot r_{l,n_s}(m') \cdot r'_{l,n_s}(m') \quad (11)$$

[0153] 其中,

$$[0154] \quad k = k' + 12m + \begin{cases} -0 & \text{对于 } p \in \{15,16\}, \text{正常循环前缀} \\ -6 & \text{对于 } p \in \{17,18\}, \text{正常循环前缀} \\ -1 & \text{对于 } p \in \{19,20\}, \text{正常循环前缀} \\ -7 & \text{对于 } p \in \{21,22\}, \text{正常循环前缀} \\ -0 & \text{对于 } p \in \{15,16\}, \text{扩展循环前缀} \\ -3 & \text{对于 } p \in \{17,18\}, \text{扩展循环前缀} \\ -6 & \text{对于 } p \in \{19,20\}, \text{扩展循环前缀} \\ -9 & \text{对于 } p \in \{21,22\}, \text{扩展循环前缀} \end{cases}$$

$$[0155] \quad l = l' + \begin{cases} l'' & \text{CSI 参考信号设置 0-19, 正常循环前缀} \\ 2l'' & \text{CSI参考信号设置 20-31, 正常循环前缀} \\ l'' & \text{CSI 参考信号设置0-27, 扩展循环前缀} \end{cases}$$

$$[0156] \quad w_{l''} = \begin{cases} 1 & \text{对于 } \text{mod}(N_{ID}^{IMRS}, 2) = 0 \\ (-1)^{l''} & \text{对于 } \text{mod}(N_{ID}^{IMRS}, 2) = 1 \end{cases}$$

$$[0157] \quad l'' = 0, 1$$

$$[0158] \quad m = 0, 1, \dots, N_{RB}^{DL} - 1$$

$$[0159] \quad m' = m + \left\lfloor \frac{N_{RB}^{\max, DL} - N_{RB}^{DL}}{2} \right\rfloor$$

[0160] 量 (k', l') 和 n_s 的必要条件由3GPP TS 36.211 V10.4.0中的表6.10.5.2-1和6.10.5.2-2给出, 这两个表分别用于正常循环前缀和扩展循环前缀。

[0161] 等式 (11) 与3GPP TS 36.211中的等式的区别在于还乘以 $r'_{l,n_s}(m')$, 其中的下标 l'

用于具有码元通用加扰序列。参数 k 、 l 、 l' 、 m 和 m' 的定义与3GPP TS 36.211中的定义相同，但参数 $w_{1'}$ 不同。参数 $w_{1'}$ 指示OCC基于本实施方式中的 N_{ID}^{MRS} 。但是，只有一个可能的设计，并且OCC可由高层设定。此外，对于参数 k 而言，如果需要根据通信系统的要求定义新端口，则例如15、16、17、18、19、20、21、22这样的天线端口 p 的指定可以发生改变。

[0162] 版本10中定义的CSI-RS用于信道估计，而非干扰估计。本公开能够不定义另外的专门用于干扰测量的导频信息，而是通过稍许修改（例如基于以上定义）将一个或多个CSI-RS设定重用于此用途。例如，在版本10中，根据CSI-RS端口组合的详细列表，可支持多达40个CSI-RS端口（正常CP（循环前缀）、2Tx（发送器））。在单小区发送中，为了支持8个发送天线，只需要最多8个CSI-RS端口，其余的CSI-RS端口用于支持所需的其他重用。

[0163] 需要注意，在如第四实施方式所述，仅执行码元通用加扰时，等式(11)能够简化如下：

$$[0164] \quad a_{k,l}^{(p)} = w_{1'} \cdot r'_{l,n_s}(m') \quad (12)$$

[0165] 根据本实施方式，基于对3GPP技术规范TS 36.211的稍许修改，可容易地实现本公开的干扰测量机制。

[0166] （第五实施方式）

[0167] 图13是表示根据本公开的第五实施方式的加扰参考信号的方法的流程图。

[0168] 如图13所示，根据本公开的第五实施方式的方法1300用于加扰多个参考信号层，这些参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源，其中，第一参考信号层可以从例如第一发送点发送，其他参考信号层可以从例如其他发送点发送。在步骤1301中，对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的正交覆盖码(OCC)中的一个，其中，乘以上述第一参考信号层的OCC能够设定为不同于乘以上述其他参考信号层的OCC。在步骤1302中，对于由OCC乘以每个上述其他参考信号层得到的所有码元，都乘以一个码元通用加扰序列，其中，对于乘以相同OCC的参考信号，该码元通用加扰序列能够彼此不同。

[0169] 根据本实施方式，上述步骤S1301能够由正交化单元8010执行，上述步骤S1302能够由加扰单元8020执行。

[0170] 根据本实施方式，码元通用加扰序列表示为由等式(9)定义的 $r'_{l,n_s}(m)$ ，其伪随机序列生成器在每个OFDM码元开头由等式(10)初始化。

[0171] 根据本实施方式，码元通用加扰序列 $r'_{l,n_s}(m)$ 根据等式(12)映射到复值的调制码元 $a_{k,l}^{(p)}$ ，该调制码元用作天线端口 p 的参考码元。

[0172] 根据本实施方式，虽然图13中并未表示，但方法1300还可以包括第二加扰步骤，该步骤用不同的码元专用加扰序列，分别乘以由OCC乘以每个参考信号层得到的所有码元，这些不同的码元专用加扰序列能够设定为对上述多个参考信号层全部通用。该步骤可以由加扰单元8020执行，或者可以由装置8000中的另一加扰单元（图8中未表示）执行。

[0173] 根据本实施方式，码元专用加扰序列表示为由等式(7)定义的 $r_{i,n_s}(m)$ ，其伪随机序列生成器在每个OFDM码元开头由等式(8)初始化。

[0174] 根据本实施方式,码元专用加扰序列 $r_{l,n_s}(m)$ 和码元通用加扰序列 $r'_{l,n_s}(m)$ 根据等式 (11) 映射到复值的调制码元 $a_{k,l}^{(p)}$, 该调制码元用作天线端口 p 的参考码元。

[0175] 根据本实施方式,虽然图13中并未表示,但方法1300还可以包括第三加扰步骤,该步骤对于由OCC乘以上述第一参考信号层得到的所有码元,乘以另一个码元通用加扰序列,该码元通用加扰序列与乘以上述其他参考信号层的码元通用加扰序列中之一相同,或者与乘以上述其他参考信号层的所有码元通用加扰序列均不同。该步骤可以也由加扰单元8020执行,或者可以由装置8000中的其他加扰单元(图8中未表示)执行。

[0176] 根据本实施方式,码元通用序列的随机种子基于小区ID、CSI-RS ID或IM-RS ID。

[0177] 根据本实施方式,对于每个端口,向用户设备信令通知或指定码元专用序列和码元通用序列的随机种子以及OCC。

[0178] 根据本实施方式,参考信号是干扰测量参考信号。

[0179] 根据本实施方式,通过对IM-RS设定OCC和加扰,使得来自多个LPN的IM-RS与来自宏节点的IM-RS保持完全正交,并且来自多个LPN的IM-RS相互之间保持准正交,这样,当检测来自LPN的干扰时,来自宏节点的干扰能够得到彻底消除,来自其他LPN的干扰能够得到有效减轻。

[0180] (第六实施方式)

[0181] 图14是表示根据本公开的第六实施方式的加扰参考信号的方法的流程图。

[0182] 如图14所示,根据本实施方式的方法1400用于加扰多个参考信号层,这些参考信号层被分配到具有相同的时间和频率资源的多层资源块的预定无线资源,其中,多个参考信号层可以分为两个集合,其中第一集合可以是例如第一组发送点发送的,第二集合可以是例如第二组发送点发送的。在步骤S1401中,对每个参考信号层选择性地乘以多个相同长度的正交覆盖码(OCC)中的一个,其中,乘以上述第一集合的OCC能够设定为不同于乘以上述第二集合的OCC。在步骤S1402中,对于由OCC乘以每个参考信号层得到的所有码元,都乘以一个码元通用加扰序列,其中,对于乘以相同OCC的参考信号,该码元通用加扰序列能够彼此不同。

[0183] 根据本实施方式,上述步骤S1401能够由正交化单元8010执行,上述步骤S1402能够由加扰单元8020执行。

[0184] 根据本实施方式,码元通用加扰序列表示为由等式(9)定义的 $r'_{l,n_s}(m)$, 其伪随机序列生成器在每个OFDM码元开头由等式(10)初始化。

[0185] 根据本实施方式,码元通用加扰序列 $r'_{l,n_s}(m)$ 根据等式(12)映射到复值的调制码元 $a_{k,l}^{(p)}$, 该调制码元用作天线端口 p 的参考码元。

[0186] 根据本实施方式,虽然图14中并未表示,但方法1400还可以包括第二加扰步骤,该步骤用不同的码元专用加扰序列,分别乘以由OCC乘以每个参考信号层得到的所有码元,这些不同的码元专用加扰序列能够设定为对上述多个参考信号层全部通用。该步骤可以也由加扰单元8020执行,或者可以由装置8000中的另一加扰单元(图8中未表示)执行。

[0187] 根据本实施方式,码元专用加扰序列表示为由等式(7)定义的 $r_{l,n_s}(m)$, 其伪随机序

列生成器在每个OFDM码元开头由等式(8)初始化。

[0188] 根据本实施方式,码元专用加扰序列 $r_{l,n_s}(m)$ 和码元通用加扰序列 $r'_{l,n_s}(m)$ 根据等式(11)映射到复值的调制码元 $a_{k,l}^{(p)}$,该调制码元用作天线端口p的参考码元。

[0189] 根据本实施方式,码元通用序列的随机种子基于小区ID、CSI-RS ID或IM-RS ID。

[0190] 根据本实施方式,对于每个端口,向用户设备信令通知或指定码元通用序列和码元专用序列的随机种子以及OCC。

[0191] 根据本实施方式,参考信号是干扰测量参考信号。

[0192] 根据本实施方式,通过对IM-RS设定OCC和加扰,使得来自多个LPN的IM-RS与来自多个宏节点的IM-RS保持完全正交,并且取得多个LPN之间和多个宏节点之间的准正交性,这样,当检测来自LPN的干扰时,来自宏节点的干扰能够得到彻底消除,来自其他LPN的干扰能够得到有效减轻。

[0193] 在上述详细说明中,通过使用方框图、流程图、及/或示例对装置及/或过程的各种实施方式进行了陈述。本领域技术人员应当理解,在这种方框图、流程图、及/或示例包括一种或多种功能及/或操作的情况下,这种方框图、流程图、或示例中的各种功能及/或操作可以通过各种硬件、软件、固件、或其实质上的任意组合来单独及/或共同实现。在一种实施方式中,本文所述主题的若干部分可以通过专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, FPGA)、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)、或其他集成形式来实现。然而,本领域技术人员应认识到,这里所公开的实施方式的一些方面在整体上或部分地可以等同地实现在集成电路中,实现为在一台或多台计算机上运行的一个或多个计算机程序(例如,实现为在一台或多台计算机系统上运行的一个或多个程序),实现为在一个或多个处理器上运行的一个或多个程序(例如,实现为在一个或多个微处理器上运行的一个或多个程序),实现为固件,或者实质上实现为上述方式的任意组合,并且本领域技术人员根据本公开,将具备设计电路及/或写入软件及/或固件代码的能力。此外,本领域技术人员将认识到,本公开所述主题的机制能够作为多种形式的程序产品进行分发,并且无论实际用来执行分发的信号承载介质的具体类型如何,本公开所述主题的示例性实施方式均适用。信号承载介质的示例包括但不限于:可记录型介质,如软盘、硬盘驱动器、高密度光盘(Compact Disc, CD)、数字视频光盘(Digital Video Disk, DVD)、数字磁带、计算机存储器等;以及传输型介质,如数字及/或模拟通信介质(例如,光纤光缆、波导、有线通信线路、无线通信线路等)。

[0194] 至于本文中任何关于复数及/或单数术语的使用,本领域技术人员可以从复数形式转换为单数形式,及/或从单数形式转换为复数形式,以适合具体环境及/或应用。为清楚起见,在此明确声明各种单数形式/复数形式可互换。

[0195] 尽管已经在此公开了多个方案和实施方式,但是其他方案和实施方式对于本领域技术人员是显而易见的。这里所公开的多个方案和实施方式是出于说明性的目的,而不是限制性的,本公开的真实范围和精神由所附权利要求指示。

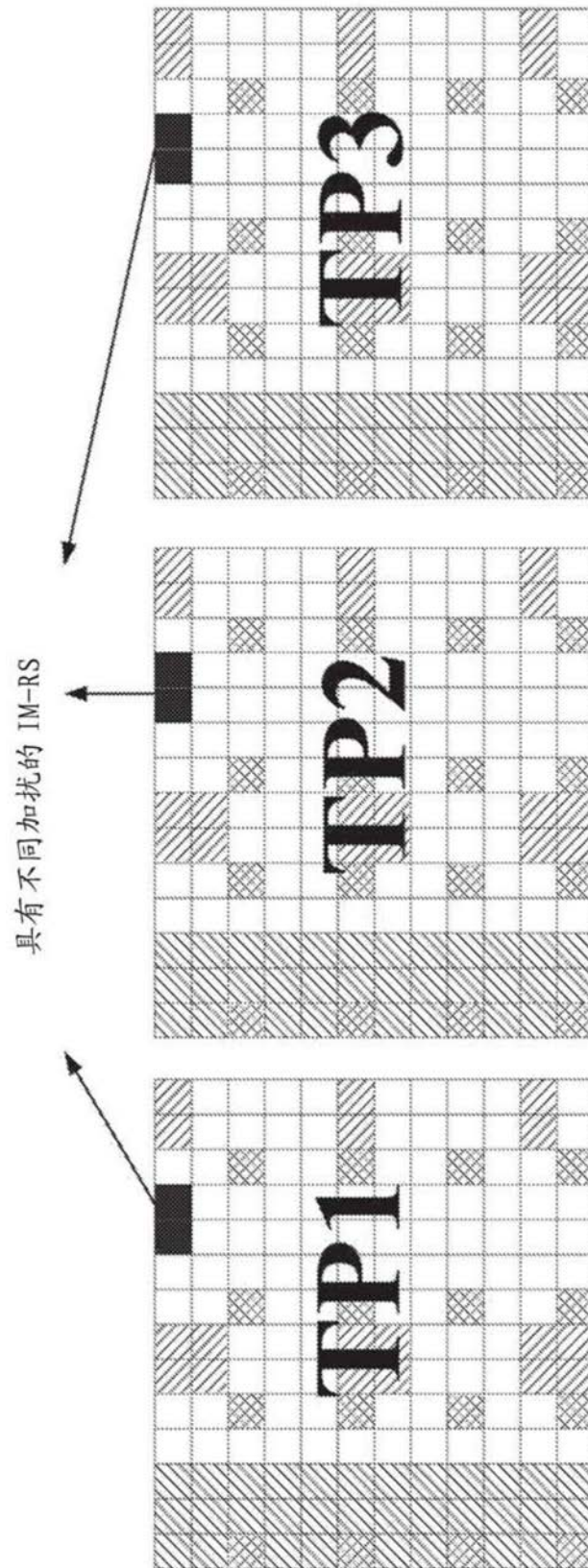


图1

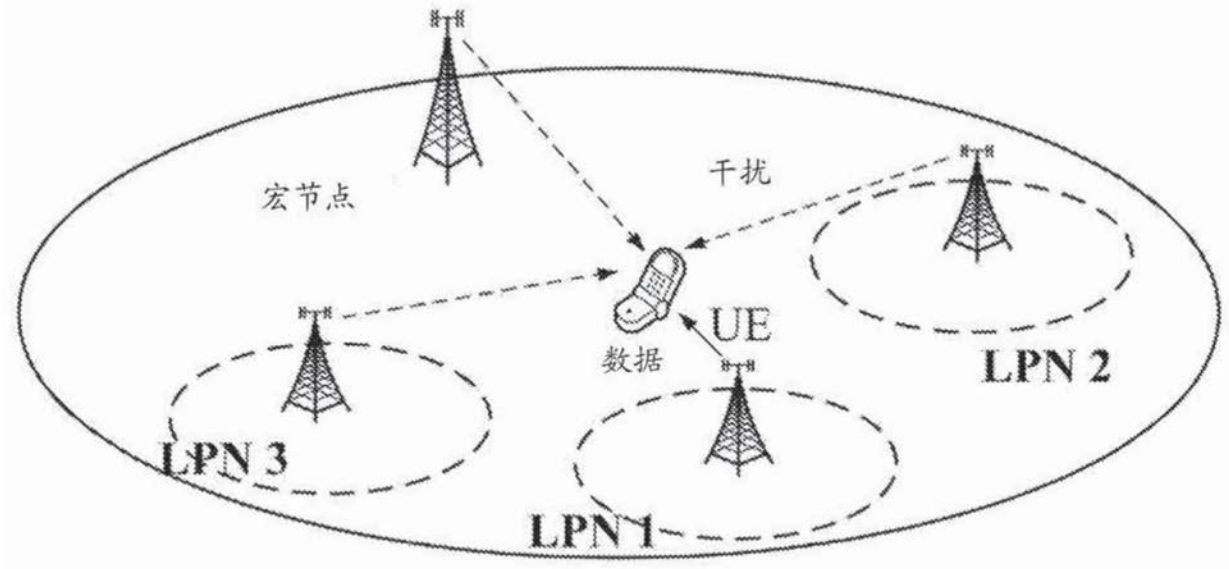


图2

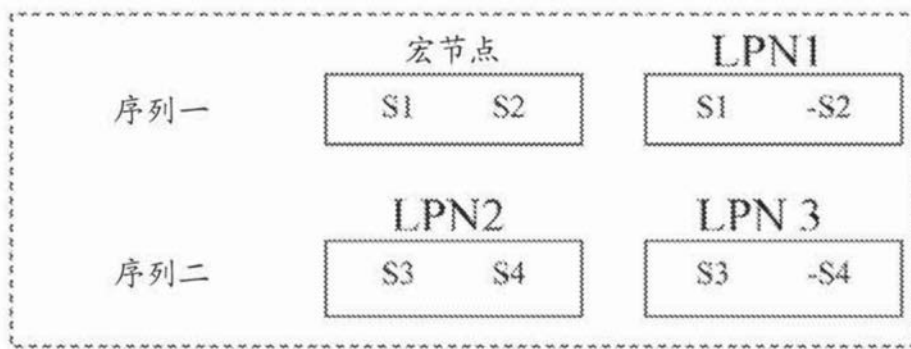


图3

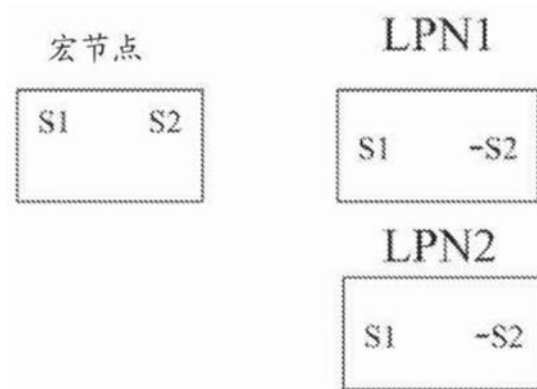


图4

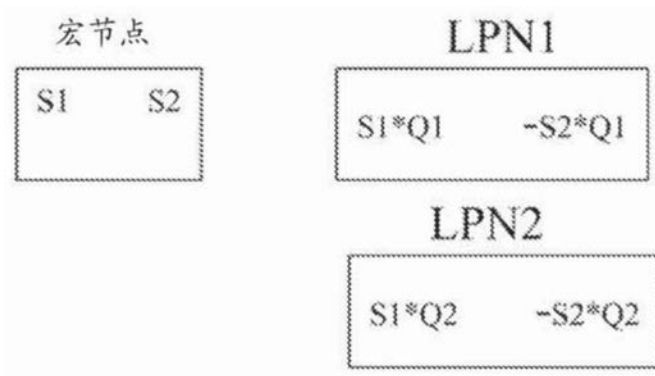


图5

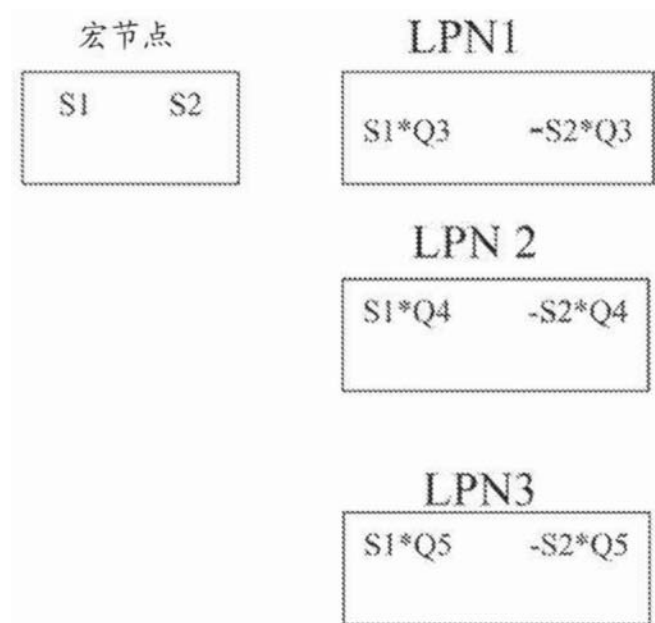


图6

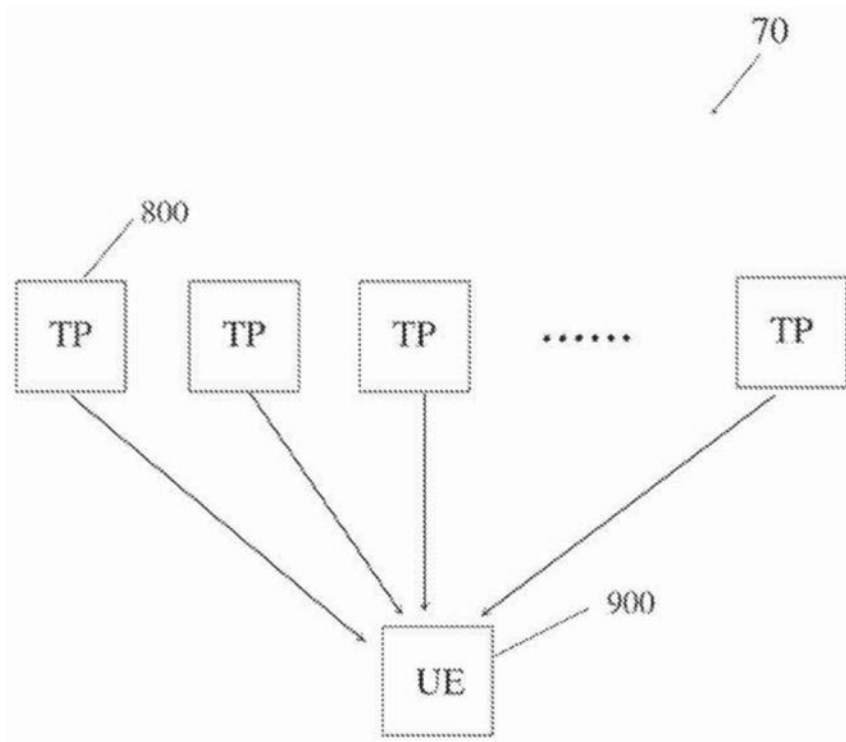


图7

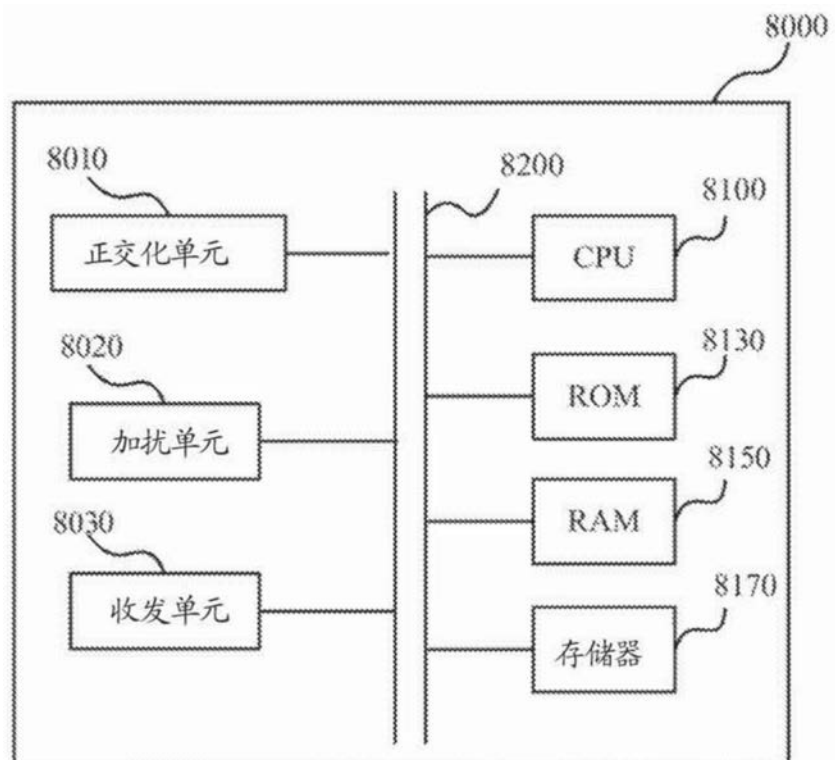


图8

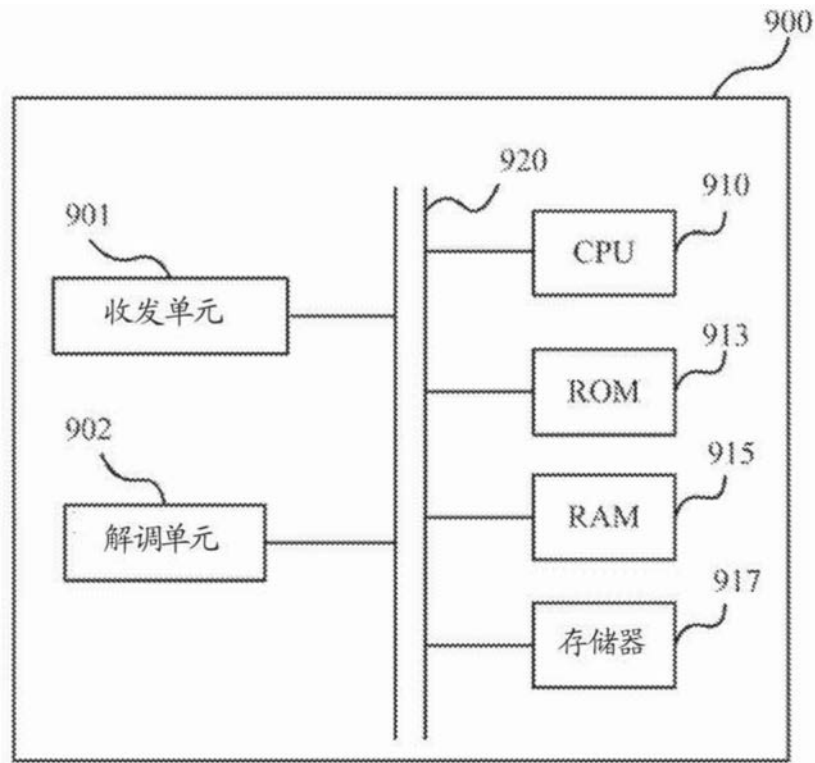


图9

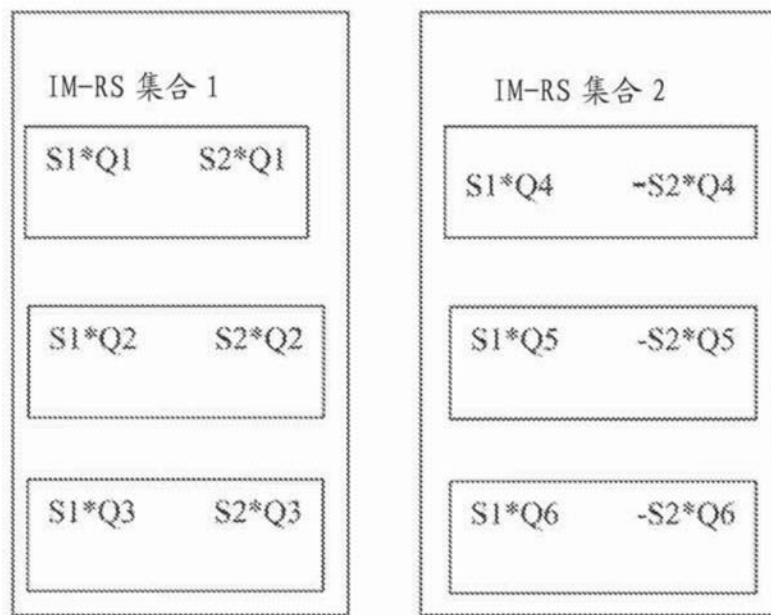


图10

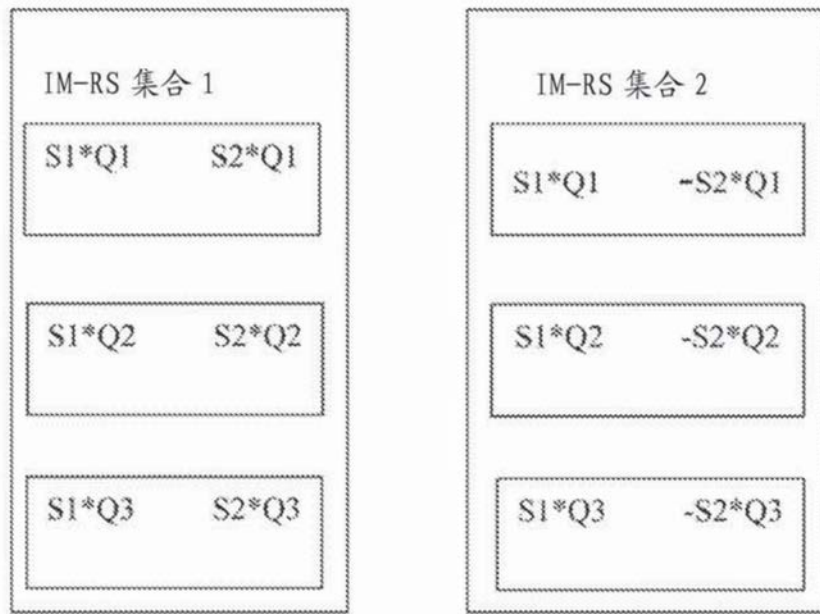


图11

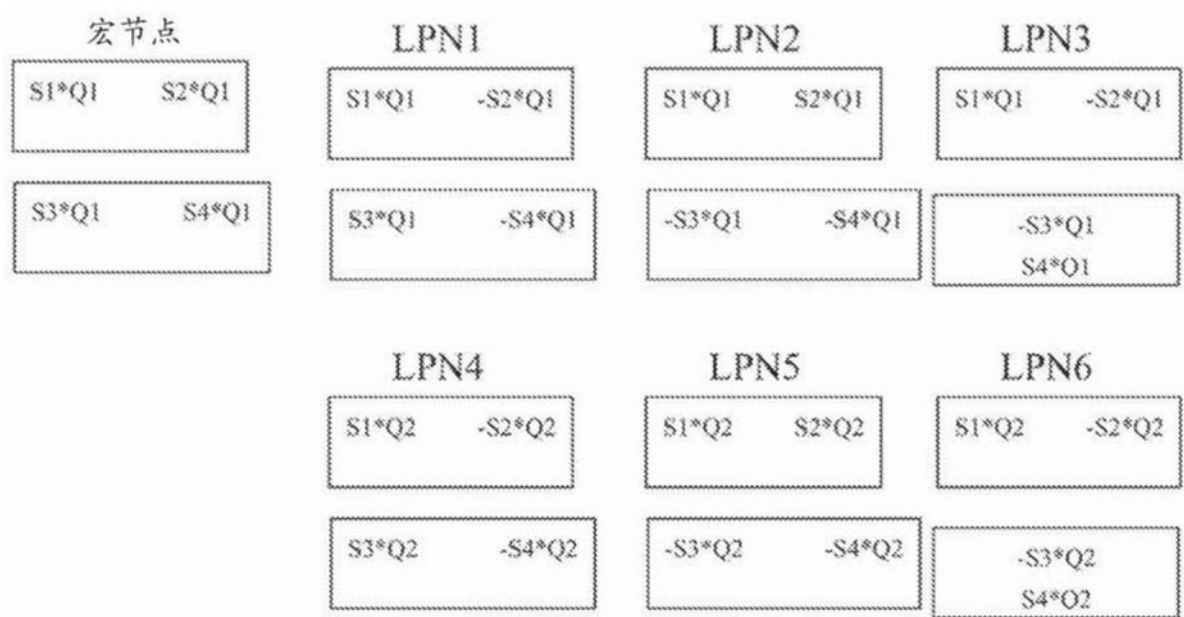


图12

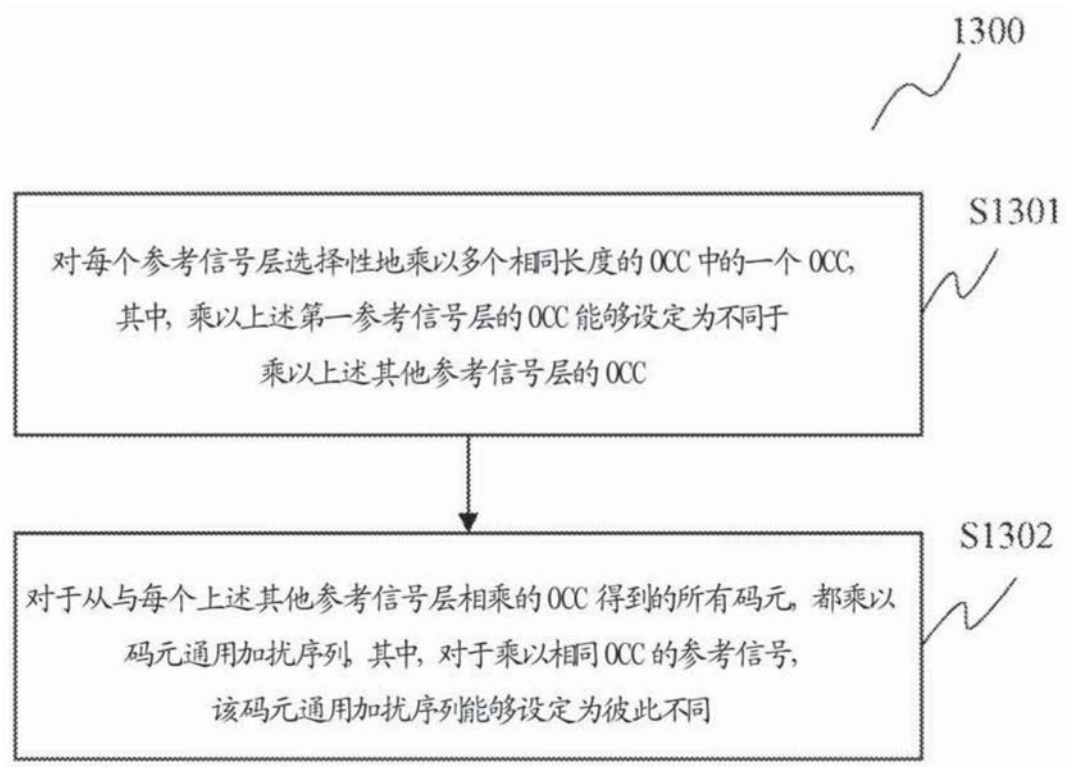


图13

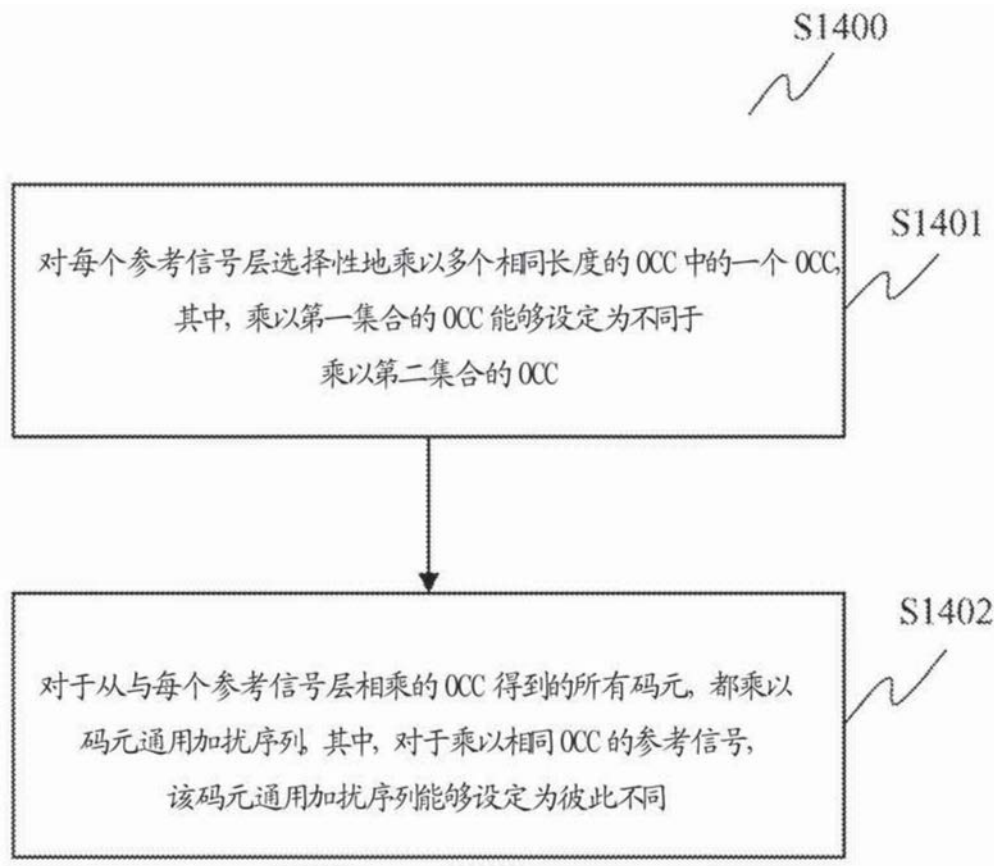


图14