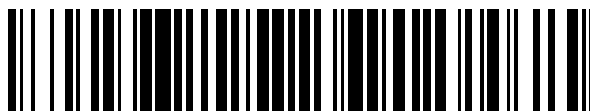


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 581**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2008** **E 17180419 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019** **EP 3253017**

54 Título: **Procedimiento de transmisión de una secuencia de señal de referencia usando una secuencia zadoff-chu (zc) y un dispositivo de parte de transmisión para transmitir dicha secuencia de señal de referencia**

30 Prioridad:

02.02.2007 US 888065 P
16.05.2007 KR 20070047494
04.10.2007 KR 20070099707
26.10.2007 KR 20070108226
29.10.2007 KR 20070109089
01.11.2007 US 984386 P
07.01.2008 US 19588 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2020

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-Gu
Seoul 07336, KR

72 Inventor/es:

HAN, SEUNG HEE;
NOH, MIN SEOK;
KWON, YEONG HYEON;
LEE, HYUN WOO;
KIM, DONG CHEOL y
KWAK, JIN SAM

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 748 581 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de transmisión de una secuencia de señal de referencia usando una secuencia z adoff-chu (zc) y un dispositivo de parte de transmisión para transmitir dicha secuencia de señal de referencia

Antecedentes de la invención**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento para transmitir una secuencia de señal de referencia usando una secuencia Zadoff-Chu (ZC) en una parte de transmisión, y un dispositivo de parte de transmisión configurado para transmitir una secuencia de señal de referencia usando una secuencia Zadoff-Chu (ZC).

10 Motorola; "E-UTRAN Non-Synchronized Random Access Procedure", 3GPP Draft; R1-062602 Rach_Procedure, 3RD Generation Partnership Project (3GPP), Mobile Competence Centre; 650, Route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; Francia, vol. RAN WG1, n°. Seoul, Corea, 20061004, 4 de octubre de 2006 (04-10-2006), XP050103110 se refiere al procedimiento para acceso aleatorio no sincronizado y enseña que el preámbulo de acceso aleatorio está basado en la secuencia Zadoff-Chu (ZC) con zonas de correlación cero, donde cada zona se genera a través de un desplazamiento cíclico de la secuencia base.

15 El documento US 2005/0226140 A1 se refiere a un procedimiento para transmisión de señales piloto. Aquí, las secuencias piloto se construyen a partir de distintas "clases" de secuencias chirp que tienen una propiedad de correlación cruzada óptima. La construcción de las secuencias piloto está basada en una secuencia inicial cuya longitud es un número primo y que se modifica en un proceso iterativo basado en números primos adicionales.

Análisis de la técnica relacionada

20 La siguiente explicación es analizada principalmente en vista del sistema 3GPP LTE, pero la presente invención no se limita a este sistema, y el sistema 3GPP LTE ejemplar es solo para hacer que los expertos en la técnica entiendan claramente la presente invención.

Hay una gran cantidad de secuencias utilizadas para la transmisión de una señal, pero en el sistema 3GPP LTE (Evolución a Largo Plazo del Proyecto de Asociación de 3ª Generación) (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution), la secuencia de CAZAC (Auto-Correlación Constante de Amplitud Cero) (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation) forma la secuencia de base para la transmisión de señales. La secuencia de CAZAC se puede utilizar para varios canales para extraer la información de ID o de control, tales como canales de sincronización de enlace ascendente / descendente (SCH), incluyendo la información de P-SCH (SCH primario) y S-SCH (SCH secundario), un canal piloto para la transmisión de señal de referencia. Y, la secuencia de CAZAC se puede utilizar en aleatorización.

Hay dos tipos de secuencias CAZAC, es decir, secuencia de CAZAC GCL y secuencia de CAZAC Zadoff-Chu se utilizan principalmente como las secuencias CAZAC. Los dos tipos de secuencias CAZAC están asociadas entre sí mediante una relación compleja conjugada. Es decir, la secuencia de CAZAC GCL puede ser adquirida por cálculo complejo conjugado de la secuencia de CAZAC Zadoff-Chu. La secuencia de CAZAC Zadoff-Chu se da como sigue.

35 [Ecuación 1]

$$c(k; N, M) = \exp\left(\frac{j\pi Mk(k+1)}{N}\right) \quad (\text{para } N \text{ impar})$$

[Ecuación 2]

$$c(k; N, M) = \exp\left(\frac{j\pi Mk^2}{N}\right) \quad (\text{para } N \text{ par})$$

40 donde k representa un índice de componente de secuencia, N representa una longitud de la secuencia de CAZAC a ser generada, y M representa la ID de secuencia o índice de secuencia.

Cuando la secuencia de CAZAC Zadoff-Chu dada por las Ecuaciones 1 y 2 y la secuencia de CAZAC GCL que es una relación compleja conjugada con la secuencia de CAZAC Zadoff-Chu están representadas por c(k, N, M), esta secuencia puede tener tres características como sigue.

[Ecuación 3]

45 $|c(k; N, M)| = 1 \quad (\text{para todos } k, N, M)$

[Ecuación 4]

$$R_{M,N}(d) = \begin{cases} 1, & (\text{para } d = 0) \\ 1, & (\text{para } d \neq 0) \end{cases}$$

[Ecuación 5]

$$R_{M_1, M_2, N}(d) = p \quad (\text{para todos } M_1, M_2 \text{ y } N)$$

5 La ecuación 3 significa que la secuencia de CAZAC siempre tiene un tamaño de 1, y la ecuación 4 muestra que una función de auto-correlación de la secuencia de CAZAC se expresa mediante una función delta. En este caso, la auto-correlación se basa en la correlación circular. Además, la ecuación 5 muestra que una correlación cruzada es siempre una constante.

10 Entre estos dos tipos de secuencia de CAZAC, la siguiente explicación se centra principalmente en la secuencia de Zadoff-Chu (en adelante "secuencia de ZC").

En el sistema de 3GPP LTE, usando esta secuencia de ZC como secuencia de referencia de la señal, la longitud de la secuencia de ZC debería ser igual al tamaño del bloque de recursos. Y, no solo usando una secuencia de tamaño de bloque de recursos, pero se puede utilizar la secuencia de señal de referencia que tiene la longitud que corresponde a múltiplos del tamaño de bloque de recursos.

15 Para un entorno de una sola célula, las señales de referencia son transmitidas por el procedimiento de FDM localizada (Multiplexación de División de Frecuencia) para señales de multiplexación de múltiples equipos de usuario (UEs). Pero, para el entorno de múltiples células, las señales de referencia son transmitidas por el procedimiento de CDM adicional (Multiplexación de División del Código) para distinguir las señales de las de las células vecinas. En este multiplexado, dos tipos de procedimiento son posibles. Uno es un procedimiento de CDM usando una secuencia de ZC que tiene índices de raíz diferentes, y el otro es un procedimiento de CDM usando una secuencia de ZC que tiene el mismo índice de la raíz (M) y un desplazamiento cíclico aplicado de forma diferente.

20 Cuando la longitud de las señales de referencia que utilizan estos tipos de secuencias ZC es la misma, los valores de correlación cruzada para los dos casos no son grandes. Pero, cuando las señales de referencia que tienen una longitud diferente provienen como interferencia desde las células vecinas y son transmitidas a través de la misma banda de frecuencia o banda de frecuencia superpuesta, el valor de correlación cruzada sería significativo.

25 Los objetos se resuelven mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

Sumario de la invención

La invención se define por las reivindicaciones adjuntas. Las realizaciones que no entran totalmente dentro del alcance de las reivindicaciones deben interpretarse como ejemplos útiles para entender la invención.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción sirven para explicar el principio de la invención.

En los dibujos:

35 La figura 1 muestra un diagrama conceptual para explicar el procedimiento de generación de la secuencia truncada.
La figura 2 muestra un diagrama conceptual para explicar el procedimiento de generación que utiliza una parte de relleno.
Las figuras 3 a 5 muestran diagramas conceptuales de secuencias de agrupación de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

En lo sucesivo, las formas de realización preferidas de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Se ha de entender que la descripción detallada que se divulga junto con los dibujos adjuntos pretende describir las realizaciones ejemplares de la presente invención, y no pretende describir una forma de realización única, que puede usarse para llevar a cabo la presente invención.

45 En lo sucesivo, la descripción detallada incluye asuntos detallados para proporcionar una comprensión completa de la presente invención. Sin embargo, será evidente para los expertos en la técnica que la presente invención puede llevarse a cabo sin las materias detalladas. Para evitar que el concepto de la presente invención sea ambiguo, las

estructuras y aparatos de la técnica conocida se omitirán, o se mostrarán en la forma de un diagrama de bloques sobre la base de las funciones principales de cada estructura y el aparato. Además, siempre que sea posible, los mismos números de referencia se utilizarán a lo largo de los dibujos y la memoria para referirse a las partes iguales o similares.

- 5 Tal como se indicó anteriormente, la presente invención está dirigida a proporcionar un procedimiento para generar la secuencia de señal de referencia, que minimiza la interferencia causada por las señales que tienen diferente longitud, que proviene de las células vecinas.

Con este fin, se explica la longitud de la secuencia de CAZAC.

- 10 Actualmente, en el sistema de 3GPP LTE, el tamaño del bloque de recursos (RB) para la transmisión de todo tipo de símbolo de OFDM incluyendo el símbolo de referencia de la señal corresponde al tamaño de 12 subportadoras. Así, cuando se genera ZC para la secuencia de señal de enlace ascendente de referencia, el tamaño de la secuencia de ZC correspondería a un tamaño de 12 subportadoras.

- 15 Para el caso de la secuencia de CAZAC, el número de índices de secuencia de CAZAC (M), que podría ser distinguido uno de otro se decide por el número de relativa, relativa a número primo primordial a la longitud de la secuencia (N). Así, cuando la secuencia de ZC se genera para tener la longitud de 12, el número de secuencias de ZC que tienen un índice de secuencia diferente es 4. Pero, si la secuencia de ZC es generada basándose en la longitud de los números primos (N), el número de secuencia de ZC que tiene un índice de secuencia diferente puede ser N-1, que maximiza el número de secuencia de ZC. Por lo tanto, se proporcionan varios procedimientos para la generación de secuencia de CAZAC en base a la longitud de los números primos.

- 20 En primer lugar, se explica un procedimiento de generación de la secuencia truncada.

La figura 1 muestra un diagrama conceptual para explicar el procedimiento de generación de la secuencia truncada.

- 25 Como se muestra en la figura 1, cuando la longitud de secuencia de CAZAC requerida es "L", se genera la secuencia de CAZAC que tiene la longitud de los números primos de "X" (donde $X > L$). Y, la secuencia de CAZAC generada que tiene la longitud "X" se trunca para tener la longitud "L", es decir, parte de la secuencia que tiene la longitud de "X-L" se trunca.

- 30 Mediante este procedimiento, el número de secuencia de CAZAC se maximiza. Pero debido a que parte de la secuencia generada se trunca, las propiedades de correlación auto / cruzada de la secuencia de CAZAC se explica con las ecuaciones 4 y 5 quedan algo deterioradas. Y, cuando las secuencias que tienen malas propiedades de correlación se eliminan, el número real de secuencia se ve disminuida. Además, debido al truncamiento, la buena propiedad PAPR de la secuencia de CAZAC también puede ser deteriorada.

- 35 Por lo que, se presenta otro tipo de procedimientos para la generación de la secuencia de CAZAC basado en el número primo. Uno de estos procedimientos es que la secuencia de CAZAC es generada para que el primer número de longitud "X" (donde $X < L$), y los componentes que tienen la longitud de "L-X" se añade a la secuencia de CAZAC generada. Este componente añadido a la secuencia generada puede ser llamado como parte de relleno, por lo que este procedimiento puede ser llamado como procedimiento de generación utilizando parte de relleno.

La figura 2 muestra un diagrama conceptual para explicar el procedimiento de generación utilizando una parte de relleno.

- 40 Como se muestra en la figura 2, cuando la longitud de la secuencia de CAZAC requerida es "L", la secuencia de CAZAC se genera para tener la longitud de "X", que es un número primo máximo menor que "L". Y, la parte de relleno que tiene la longitud de "L-X" se añade a la secuencia generada.

En un procedimiento de este tipo de procedimientos, la parte de relleno puede consistir en ceros. Por este procedimiento, el número de secuencia de CAZAC se puede maximizar. Además, las propiedades de correlación auto / cruzada de la secuencia de CAZAC se puede mantener cuando la distinción de las secuencias se realiza con respecto a la longitud de "C1" en la figura 2.

- 45 Y, preferiblemente, la parte de relleno puede ser una extensión cíclica de la secuencia de CAZAC. Es decir, la parte de relleno (C2) puede ser generada mediante la copia cíclica de la primera parte de la secuencia de CAZAC generada, y se añade a la secuencia generada. Al hacer esto, la secuencia resultante puede tener una buena propiedad de auto-correlación cruzada aun cuando la distinción de la secuencia se realiza con respecto a la longitud de la secuencia completa (L). Así, este procedimiento tiene la ventaja adicional que el procedimiento anterior utilizando la parte de relleno como ceros.

La presente invención para generar la secuencia de señal de referencia utilizando la secuencia de CAZAC se basa principalmente en el procedimiento de generación utilizando parte de relleno generada por la extensión cíclica mencionada anteriormente. Pero, la limitación a este procedimiento de generación no es necesaria, es decir, la presente invención puede estar basada en el procedimiento de generación de la secuencia truncada y el

procedimiento de generación de utilizar una parte de relleno que consista en ceros.

Basado en esto, se explica la interferencia entre células provocada por el uso de secuencias que tienen longitud de diferencia.

5 Cuando la secuencia de CAZAC se utiliza para la secuencia de señal de referencia, la interferencia entre células es proporcional al valor de correlación cruzada entre dos secuencias. Así, en los ejemplos siguientes, el valor de correlación cruzada, causada por la superposición entre la señal de referencia original transmitida a través de cierta región de recurso y la secuencia entrante proviene de las células vecinas, que tiene una longitud diferente de la de la señal de referencia original, y se transmite a través la mismo región de recurso, se considera en relación con el índice de las secuencias de ZC.

10 Más concretamente, en los siguientes ejemplos, se consideran las secuencias que tienen la longitud de 1 RB, 2 RB y 3 RB. Y, vamos a suponer que las secuencias que tienen la longitud de 1 RB y 2 RB se generan por la extensión cíclica de la secuencia de ZC que tiene la longitud dada por el número primo más grande que es menor que un tamaño de bloque de recurso correspondiente. Y, vamos a suponer que la secuencia que tiene la longitud de 3 RB es generada por el procedimiento de generación de la secuencia truncada. Es decir, las secuencias se pueden
15 generar para que tengan el tamaño de bloque de recursos correspondiente, basándose en la longitud de los números primos por uno de los 3 procedimientos de generación anteriores.

En primer lugar, consideremos el caso cuando la secuencia que tiene una longitud de 1 RB y la secuencia que tiene una longitud de 2 RB se superponen en la misma región de recurso. La secuencia que tiene una longitud de 1 RB y la secuencia que tiene una longitud de 2 RB se pueden expresar de la siguiente manera.

20 [Ecuación 6]

$$g_{1RB}(k; s_1) = e^{-j \frac{\pi}{N_1} s_1 k(k+1)}, k = 0, \dots, N-1$$

$$g_{2RB}(k; s_2) = e^{-j \frac{\pi}{N_2} s_2 k(k+1)}, k = 0, \dots, 2N-1$$

Aquí, s_1 y s_2 indican los índices que son primos relativos con la longitud de la secuencia (N o $2N$). En este ejemplo, para las secuencias que tienen longitud 1 RB y longitud 2 RB se generan usando el procedimiento de extensión
25 cíclica, s_1 puede ser 1, 2, ..., 10 y s_2 puede ser 1, 2, ..., 22. Y, N_1 puede ser 11, y N_2 puede ser 23.

Basado en esto, el valor de correlación cruzada ($c(d; s_1, s_2)$) generado cuando la secuencia con longitud 1 RB se solapa con la secuencia de longitud 2 RB en la primera región de 12 subportadoras de la secuencia con longitud 2 RB se puede expresar de la siguiente manera.

[Ecuación 7]

$$c(d; s_1, s_2) = \sum_{k=0}^{M-1} g_{1RB}(k; s_1) g_{2RB}^*(k+d; s_2)$$

Para $d=0$,

$$c(0; s_1, s_2) = \sum_{k=0}^{M-1} \exp\left(-j \frac{\pi}{N_1} s_1 \text{mod}(k, N-1)(\text{mod}(k, N-1)+1)\right) \exp\left(j \frac{\pi}{N_2} s_2 \text{mod}(k, 2N-1)(\text{mod}(k, 2N-1)+1)\right)$$

$$= \left[\sum_{k=0}^{10} \exp\left\{j \pi k(k+1) \left(\frac{s_2}{23} - \frac{s_1}{11}\right)\right\} \right] + \exp\left(j \frac{\pi}{23} s_2 \cdot 11 \cdot 12\right)$$

30 De acuerdo con la ecuación 7, se puede comprender que si la combinación de los índices de secuencia (s_1 y s_2) cumplen la condición de que el término de $\left(\frac{s_2}{23} - \frac{s_1}{11}\right)$ se aproxima a cero, las secuencias indicadas por estos índices de secuencia resultan en la correlación cruzada alta.

Por lo tanto, una realización de la presente invención propone realizar el agrupamiento de las secuencias en grupos

tales que las secuencias contenidas en cada grupo tienen la relación alta de correlación cruzada entre sí. Y, si se consideran la secuencia de longitud 1 RB y la secuencia de longitud RB 2, se propone agrupar la combinación de

índices de secuencia que cumplan la condición de que el término de $\left(\frac{s_2}{23} - \frac{s_1}{11}\right)$ se aproxime a cero.

Pero, para determinar la condición más general para las secuencias de la agrupación, vamos a considerar algunos otros ejemplos.

Cuando la secuencia 1 RB está solapada en la última región de 12 subportadoras de la secuencia 2 RB, el valor de correlación cruzada ($c(d; s_1, s_2)$) de las dos secuencias se puede expresar de la siguiente manera.

[Ecuación 8]

$$c(d; s_1, s_2) = \sum_{k=0}^{N-1} g_{1RB}(k; s_1) g_{2RB}^*(k+12+d; s_2)$$

Para $d=0$,

$$\begin{aligned} c(d; s_1, s_2) &= \sum_{k=0}^{N-1} \exp\left(-j \frac{\pi}{N_1} s_1 \bmod(k, N-1)(\bmod(k, N-1)+1)\right) \exp\left(j \frac{\pi}{N_2} s_2 \bmod(k+12, 2N-1)(\bmod(k+12, 2N-1)+1)\right) \\ &= \left[\sum_{k=0}^{10} \exp\left\{j \pi k(k+1) \left(\frac{s_2}{23} - \frac{s_1}{11}\right) + \frac{s_2}{23} \cdot 12 \cdot (2k+13)\right\} \right] + 1 \end{aligned}$$

De acuerdo con la ecuación 8, también se puede concluir que si la combinación de los índices de secuencia (s_1 y s_2)

cumplen la condición de que el término de $\left(\frac{s_2}{23} - \frac{s_1}{11}\right)$ se aproxima a cero, las secuencias indicadas por este

secuencia de índices resulta en la correlación cruzada alta. Así, se consideran si la secuencia de longitud 1 RB y la secuencia de longitud 2 RB, la posición en la que se produjo la superposición no cambia la condición de agrupación.

A continuación, vamos a considerar el caso cuando la secuencia de longitud 1 RB y la secuencia de longitud 3 RB se solapan en la región mismo recurso.

En primer lugar, la secuencia de longitud 1 RB y la secuencia de longitud 3 RB se pueden expresar de la siguiente manera.

[Ecuación 9]

$$g_{1RB}(k; s_1) = e^{-j \frac{\pi}{N_1} s_1 k(k+1)}, \quad k = 0, \dots, N-1$$

$$g_{3RB}(k; s_3) = e^{-j \frac{\pi}{N_3} s_3 k(k+1)}, \quad k = 0, \dots, 3N-1$$

Aquí, s_1 y s_3 indican los índices que son primos relativos con la longitud de la secuencia (N o $3N$). En este ejemplo, las secuencias de longitud 1 RB se generan utilizando el procedimiento de extensión cíclica y la secuencia de longitud 3 RB es generada utilizando el procedimiento de generación de la secuencia truncada, s_1 puede ser 1, 2, ..., 10 y s_2 puede ser 1, 2, ..., 36. Y, N_1 puede ser 11, y N_2 puede ser 37.

Basado en esto, si la secuencia de longitud 1 RB se superpone en la primera región de subportadoras 12 de la secuencia de longitud 3 RB, el valor de correlación cruzada entre las dos secuencias se puede expresar de la siguiente manera.

[Ecuación 10]

$$c(d; s_1, s_3) = \sum_{k=0}^{N-1} g_{1RB}(k; s_1) g_{3RB}^*(k+d; s_3)$$

Para $d = 0$,

$$c(0; s_1, s_3) = \sum_{k=0}^{N-1} \exp \left(-j \frac{\pi}{N_1} s_1 \text{mod}(k, N-1)(\text{mod}(k, N-1)+1) \right) \exp \left(j \frac{\pi}{N_3} s_3 k(k+1) \right)$$

$$= \left[\sum_{k=0}^{10} \exp \left\{ j \pi k(k+1) \left(\frac{s_3}{37} - \frac{s_1}{11} \right) \right\} \right] + \exp \left(j \frac{\pi}{37} s_3 \cdot 11 \cdot 12 \right)$$

De acuerdo con la ecuación 10, se puede entender que si la combinación de los índices de secuencia (s_1 y s_3) cumplen la condición de que el término de $\left(\frac{s_3}{37} - \frac{s_1}{11} \right)$ se aproxima a cero, las secuencias indicadas por esto

- 5 índices de secuencia resultan en la correlación cruzada alta. Por lo tanto, si se consideran la longitud de secuencia 1 RB y la longitud de secuencia 3 RB, se propone agrupar la combinación de índices de secuencia que cumpla la condición de que el término de $\left(\frac{s_3}{37} - \frac{s_1}{11} \right)$ se aproxime a cero.

Y, para certificar la relación con la posición en la que se produjo la superposición, consideremos el caso en el que la secuencia de longitud 1 RB se superpone en la segunda región de subportadoras 12 de la secuencia de longitud 3 RB. En este caso, el valor de correlación cruzada entre estas dos secuencias se puede expresar de la siguiente manera.

[Ecuación 11]

$$c(d; s_1, s_3) = \sum_{k=0}^{N-1} g_{1RB}(k; s_1) g_{3RB}^*(k+12+d; s_3)$$

Para $d = 0$,

$$c(0; s_1, s_3) = \sum_{k=0}^{N-1} \exp \left(-j \frac{\pi}{N_1} s_1 \text{mod}(k, N-1)(\text{mod}(k, N-1)+1) \right) \exp \left(j \frac{\pi}{N_3} s_3 (k+12)(k+13) \right)$$

$$= \left[\sum_{k=0}^{10} \exp \left\{ j \pi \left\{ k(k+1) \left(\frac{s_3}{37} - \frac{s_1}{11} \right) + \frac{s_2}{37} \cdot 12 \cdot (2k+13) \right\} \right\} \right] + \exp \left(j \frac{\pi}{37} s_3 \cdot 23 \cdot 24 \right)$$

- Y, cuando la secuencia de longitud 1 RB se superpone en la última región de subportadora 12 de la secuencia de longitud 3 RB, el valor de correlación cruzada puede ser expresado como sigue.

[Ecuación 12]

$$c(d; s_1, s_3) = \sum_{k=0}^{N-1} g_{1RB}(k; s_1) g_{3RB}^*(k+24+d; s_3)$$

Para $d = 0$,

$$c(0; s_1, s_3) = \sum_{k=0}^{N-1} \exp \left(-j \frac{\pi}{N_1} s_1 \text{mod}(k, N-1)(\text{mod}(k, N-1)+1) \right) \exp \left(j \frac{\pi}{N_3} s_3 (k+24)(k+25) \right)$$

$$= \left[\sum_{k=0}^{10} \exp \left\{ j \pi \left\{ k(k+1) \left(\frac{s_3}{37} - \frac{s_1}{11} \right) + \frac{s_2}{37} \cdot 24 \cdot (2k+25) \right\} \right\} \right] + \exp \left(j \frac{\pi}{37} s_3 \cdot 35 \cdot 36 \right)$$

De acuerdo con las ecuaciones 11 y 12, también se puede concluir que si la combinación de los índices de

secuencia (s_1 y s_3) cumplen la condición de que el término de $\left(\frac{s_3}{37} - \frac{s_1}{11}\right)$ se aproxima a cero, las secuencias

indicadas por estos índices de secuencia resultan en una correlación cruzada alta. Así, si se consideran la secuencia de longitud 1 RB y la secuencia de longitud 3 RB, la posición en la que se produjo la superposición no cambia la condición de agrupación.

- 5 De acuerdo con los ejemplos anteriores, la presente forma de realización se propone ejecutar secuencias de agrupación tales que dos índices de secuencia entre todos los índices de secuencias agrupadas en el mismo grupo satisfacen la condición de que el término $(s_2/N_2 - s_1/N_1)$ se aproxima a cero, cuando se consideran las dos secuencias que tienen la longitud de N_1 y N_2 . Aquí, N_1 y N_2 pueden ser números primos relativos máximos que son menos de la secuencia de referencia de la señal resultante. Y, s_1 y s_2 significan los índices de las raíces de las secuencias de ZC, y se pueden seleccionar entre los rangos de $1 \approx (N_1-1)$ y $1 \approx (N_2-1)$ respectivamente.

Sobre la base de este concepto, consideremos el procedimiento de agrupación más general teniendo en cuenta varias secuencias de longitud.

Las figuras 3 a 5 muestran diagramas conceptuales de secuencias de agrupación de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 15 De acuerdo con esta realización, entre las secuencias de longitud diferentes, tales como 1 RB, 2 RB, 3 RB..., tal como se muestra en la figura 3, las secuencias cuyos índices cumplen la condición de correlación cruzada alta como se ha indicado anteriormente se pueden agrupar en el mismo grupo. Y, cada uno de los grupos de secuencia se puede asignar a la misma célula o nodo B.

- 20 Generalmente, FDM se realiza con la unidad de célula o nodo B, por lo que la interferencia causada por el uso de secuencias que tienen longitud de diferencia puede ser minimizada dentro de una célula o nodo B. Por lo tanto, mediante la asignación de las secuencias que tienen la relación de correlación cruzada alta a la misma célula o Nodo B, la interferencia entre células provocada por la utilización de las secuencias de diferente longitud puede ser minimizada.

- 25 Y, otra realización de la presente invención propone realizar el agrupamiento de tal manera que cada uno de los grupos contiene al menos una secuencia de longitud cada uno. De esta manera, si el grupo de secuencia se asigna a la misma célula o nodo B, los UE(s) situados en esa célula o nodo B pueden ser soportados para utilizar diferentes secuencias de longitud de señal de referencia. Pero el procedimiento de agrupación específica puede ser definido de varias maneras.

- 30 En primer lugar, el número de secuencias asignadas a un grupo puede ser proporcional al número de RBs que corresponde a la longitud de la secuencia de señal de referencia. En la figura 3, se agrupan una secuencia para la secuencia de longitud 1 RB, dos secuencias para la secuencia de longitud 2 RB, 3 secuencias para la secuencia de longitud 3 RB, y así sucesivamente.

En segundo lugar, el número de secuencias asignadas a un grupo puede ser un número constante. En la figura 4, una secuencia para cada secuencia de longitud RB se agrupa al mismo grupo.

- 35 Y, la presente realización puede ser definida para realizar el agrupamiento de tal manera que el número de secuencias asignadas a un grupo no es ni proporcional a la longitud de la secuencia, ni permanece constante. La figura 5 muestra un ejemplo de secuencia de agrupación de tal manera que una secuencia de longitud 1 RB de la secuencia, 2 secuencias para la secuencia de longitud 2 RB, 2 secuencias para la secuencia de longitud 3 RB, y 3 secuencias para la secuencia de longitud 4 RB, y así sucesivamente, se agrupan en un solo grupo.

- 40 Como anteriormente, si cada grupo contiene al menos una secuencia de cada longitud de RB, puede ser definido el número máximo de secuencia por grupo. Cuando se define el número máximo de secuencia por grupo, un procedimiento para seleccionar el índice raíz de la secuencia de ZC dentro del límite de número de secuencia se puede definir de la siguiente manera.

- 45 Si una secuencia es seleccionada por cada secuencia de longitud RB, y si una secuencia específica con el índice de s_1 y la longitud de N_1 está seleccionada para ese grupo, una secuencia por (que tiene un índice de s_2) cada longitud de RB puede ser seleccionada, de las cuales el índice hace que el término $(s_2/N_2 - s_1/N_1)$ sea el más cercano a cero, donde N_2 es la longitud de la secuencia correspondiente a la longitud RB considerada. Y, si se seleccionan 2 secuencias por secuencia de longitud RB determinada, y si una secuencia específica con el índice de s_1 y la longitud de N_1 ya está seleccionada para ese grupo, dos secuencias por esa longitud RB se puede seleccionar para que el término de $(s_2/N_2 - s_1/N_1)$ esté cerca de cero. Esto puede ser más generalizado para el número de secuencia máximo de "x" por cada longitud de RB.

Y, otro procedimiento de agrupamiento puede ser definido como sigue. Si una secuencia es seleccionada por cada secuencia de longitud RB, y si una secuencia específica con el índice de s_1 y la longitud de N_1 ya se ha seleccionado

para ese grupo, primero, seleccionar cierto número (y) de las secuencias entre secuencias que hacen que el término $(s_2/ N_2 - s_1/ N_1)$ esté cerca de cierto valor y, a continuación, seleccionar una secuencia entre las secuencias de y, que tiene una alta relación de correlación cruzada con la secuencia que tiene el índice de s_1 . Y, si se seleccionan 2 secuencias para cierta secuencia de longitud RB, y si una secuencia específica con el índice de s_1 y la longitud de N_1 ya se ha seleccionado para ese grupo, primero, seleccionar cierto número (y) de secuencias entre secuencias que hacen que el término $(s_2/ N_2 - s_1/ N_1)$ esté cerca de cierto valor y, a continuación, seleccionar dos secuencias entre las secuencias de y que tienen alta relación de correlación cruzada con la secuencia que tiene el índice de s_1 . Esto puede ser más generalizado para el número de secuencia máximo de "x" por cada longitud de RB.

En los ejemplos anteriores, una secuencia específica con el índice de s_1 y la longitud de N_1 se selecciona en primer lugar y se convierte en la referencia para seleccionar el resto de la secuencia. Esta secuencia de referencia puede ser definida como una secuencia de longitud 1 RB, una secuencia de longitud 2 RB, una secuencia de longitud 3 RB, y así sucesivamente. Pero en la siguiente explicación, vamos a suponer que la secuencia de referencia es la secuencia de longitud 3 RB. Y, debido a que el número de índices de secuencia para la longitud 3 RB es 30, el número de grupos de secuencia de agrupación de acuerdo con esta realización de la invención puede ser 30.

Teniendo en cuenta que el número de índices raíz para la secuencia de longitud 3 RB es 30, el número de índice raíz seleccionado para cierto grupo se puede determinar tal como sigue.

[Ecuación 13]

Redondeo (el número de índice raíz para cierta secuencia de longitud RB/30)

Aquí, "redondeo (z)" es una función de redondeo al entero más próximo más cercano a z.

Mediante la ecuación 13, para las longitudes 3 RB y 4 RB, 1 secuencia puede ser seleccionada. Y, para longitudes 5 RB - 6 RB, 2 secuencias pueden ser seleccionadas. Además, para una longitud mayor de una longitud de 6 RB, 3 o más secuencias pueden ser seleccionadas, respectivamente. Y, de acuerdo con una realización de esta invención, la secuencia con la longitud menor de 3 RB puede ser definida de forma diferente, tal como no utilizando la secuencia de ZC. Al hacerlo así, el número de secuencias seleccionadas para una longitud de 1 RB y una longitud de 2 RB puede ser determinado a 1.

Para resumir, de acuerdo con esta realización, el número de secuencia por grupos puede definirse como sigue.

[Ecuación 14]

{1RB, 2RB, 3RB, 4RB, 5RB, 6RB, 8RB, 9RB, 10RB, 12RB, 15RB, 16RB, 18RB, 20RB, 24RB, 25RB, ...} = [1, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 9, 9, ...]

Sobre esta base, las siguientes tablas 1-5 muestran un ejemplo de agrupamiento de secuencia de forma tal que cada grupo contiene el número de secuencias según la ecuación 14, y las secuencias seleccionadas para cada grupo satisfacen la alta relación de correlación cruzada como se indicó anteriormente.

[Tabla 1]

Índice de grupo basado en 3RBs	3RB	4RB	5RB		6RB		8RB			9RB		
1	1	2	2	1	2	3	3	2	4	3	4	2
2	2	3	4	3	5	4	6	5	7	7	6	8
3	3	5	6	5	7	6	9	8		10	11	9
4	4	6	8	7	9	10	11	12		14	13	15
5	5	8	10	9	11	12	14	15	13	17	18	16
6	6	9	11	12	14	13	17	18	16	21	20	22
7	7	11	13	14	16	17	20	21	19	24	25	23
8	8	12	15	16	18	19	23	22	24	28	27	29
9	9	14	17	18	21	20	26	25	27	31	32	30
10	10	15	19		23	22	29	28	30	35	34	36
11	11	17	21		25	26	32	31		38	37	39
12	12	18	23	22	27	28	34	35		41	42	40
13	13	20	25	24	30	29	37	38	36	45	44	46
14	14	21	27	26	32	33	40	41	39	48	49	47
15	15	23	29	28	34	35	43	44	42	52	51	53
16	16	24	30	31	37	36	46	45	47	55	56	54
17	17	26	32	33	39	38	49	48	50	59	58	60
18	18	27	34	35	41	42	52	51	53	62	63	61
19	19	29	36	37	44	43	55	54		66	65	67

(continuación)

Índice de grupo basado en 3RBs	3RB	4RB	5RB		6RB		8RB			9RB		
20	20	30		33	46	45	57	58		69	70	68
21	21	32		40	48	49	60	61	59	72	73	71
22	22	33	42	41	50	51	63	64	62	76	75	77
23	23	35	44	43	53	52	66	67	65	79	80	78
24	24	36	46	45	55	54	69	68	70	83	82	84
25	25	38	48	47	57	58	72	71	73	86	87	85
26	26	39	40	50	60	59	75	74	76	90	89	91
27	27	41	51	52	62	61	78	77		93	94	92
28	28	42	53	54	64	65	80	81		97	96	96
29	29	44	55	56	66	67	83	84	82	100	101	99
30	30	45	57	58	69	68	86	87	85	104	103	106

[Tabla 2]

Índice de grupo basado en 3RBs	10RB				12RB					15RB					
1	4	3	5	2	4	5	3	6	2	6	5	7	4	3	3
2	7	8	6		9	8	10	7		12	11	13	10	14	9
3	11	10	12		13	14	12	15		17	18	16	19	15	20
4	15	14	16	13	18	17	19	16		23	24	22	25	21	
5	18	19	17		22	23	21	24		29	28	30	27	31	
6	22	21	23		27	26	28	25		35	34	36	33	37	32
7		26	27	24	31	32	30	33		40	41	39	42	38	43
8	29	30	28		36	35	37	34		46	47	45	48	44	
9	33	32	34		40	41	39	42		52	51	53	50	54	
10	36	37	35	38	45	44	46	43		58	57	59	56	60	56
11	40	41	39		49	50	48	51		64	63	65	62	66	61
12	44	43	45		54	53	55	52		69	70	68	71	67	72
13	47	48	46	43	58	59	57	60		75	76	74	77	73	
14	51	52	50		63	62	64	61		81	80	82	79	83	
15	55	54	56		67	68	66	69		87	86	83	85	89	84
16	58	59	57		72	71	73	70		92	93	91	94	90	95
17	62	61	63		76	77	75	78		98	99	97	100	96	
18	66	65	67	64	81	80	82	79		104	103	105	102	106	
19	69	70	68		85	86	84	87		110	109	111	108	112	107
20	73	72	74		90	89	91	88		115	116	114	117	113	118
21	77	76	78	75	94	95	93	96		121	122	120	123	119	124
22	80	81	79		99	98	100	97		127	128	126	129	125	
23	84	83	85		103	104	102	105		133	132	134	131	135	
24	87	83	86	89	108	107	109	106		139	138	140	137	141	136
25	91	92	90		112	113	111	114		144	145	143	146	142	147
26	95	94	96		117	116	118	115		150	151	149	152	148	
27	98	99	97	100	121	122	120	123		156	155	157	154	158	
28	102	103	101		126	125	127	124		162	161	163	160	164	159
29	106	105	107		130	131	129	132		167	168	166	169	165	170
30	109	110	108	111	135	134	136	133	137	173	174	172	175	171	176

[Tabla 3]

Índice de grupo basado en 3RBs	16RB						18RB						
1	6	7	5	81	4	9	7	6	8	5	9	4	10
2	12	13	11	14	10	15	14	13	15	12	16	11	17
3	18	19	17	20	16	21	20	21	19	22	18	23	17
4	25	24	26	23	27	22	27	28	26	29	25	30	24
5	31	30	32	29	33	28	34	35	33	36	32	37	31
6	37	36	38	35	39	34	41	40	42	39	43	38	44
7	43	44	42	45	41	46	48	47	49	46	50	45	51
8	49	50	48	51	47	52	54	55	53	56	52	57	51
9	55	56	54	57	53	58	61	62	60	63	59	64	58
10	62	61	63	60	64	59	68	69	67	70	66	71	65
11	68	67	69	66	70	65	75	74	76	73	77	72	78
12	74	73	75	72	76	71	82	81	83	80	84	79	85
13	80	81	79	82	78	78	88	89	87	90	86	91	85
14	86	87	85	88	84	89	95	96	94	97	93	98	92
15	92	93	91	94	90	95	102	103	101	104	100	105	99
16	99	98	100	97	101	96	109	108	110	107	111	106	112
17	106	104	106	103	107	102	116	115	117	114	118	113	119
18	111	110	112	109	113	108	123	122	124	121	125	120	126
19	117	118	116	119	115	120	129	130	128	131	127	132	126
20	123	124	122	125	121	126	136	137	135	138	134	139	133
21	129	130	128	131	127	132	143	142	144	141	145	140	146
22	136	135	137	134	138	133	150	149	151	148	152	147	153
23	142	141	143	140	144	139	157	156	158	155	159	154	160
24	148	147	149	146	150	145	163	164	162	165	161	166	160
25	154	155	153	156	152	157	170	171	169	172	163	173	167
26	160	161	159	162	158	169	177	176	178	175	179	174	180
27	166	167	165	168	164	169	184	183	185	182	186	181	187
28	173	172	174	171	175	170	191	190	192	189	193	188	194
29	179	178	180	177	181	176	197	198	196	199	195	200	194
30	185	184	186	183	187	182	204	205	203	206	202	207	201

[Tabla 4]

Índice de grupo basado en 3RBs	20RB								24RB								
1	8	7	9	6	10	5	11	4	9	10	8	11	7	12	6	13	5
2	15	16	14	17	13	18	12	19	18	19	17	20	16	21	15	22	14
3	23	24	22	25	21	26	20		27	28	26	29	25	30	24	31	23
4	31	30	32	29	33	28	34		37	36	38	35	39	34	40	33	41
5	39	38	40	37	41	36	42	35	46	45	47	44	43	43	49	42	50
6	46	47	45	48	44	49	43		55	54	56	53	57		52	51	59
7	54	53	55	52	56	51	57		64	63	65	62	66	61	67	60	68
8	62	61	63	60	64	59	65	58	73	74	72	75	71	76	70	77	64
9	69	70	68	71	67	72	66	73	82	83	81	84	80	85	79	86	78
10	77	78	76	79	75	80	74		91	92	90	93	89	94	83	95	87
11	85	84	86	83	87	82	88		100	101	99	182	98	103	97	104	96
12	93	92	94	91	95	90	96	89	110	109	111	108	112	107	113	106	114
13	100	101	99	102	98	103	97		119	118	120	117	121	116	122	115	123
14	108	107	109	106	110	105	111		128	127	129	126	130	125	131	124	132
15	116	115	117	114	118	113	119	112	137	136	138	135	139	134	140	133	141
16	123	124	122	125	121	126	120	127	146	147	145	148	144	149	143	150	142
17	131	132	130	133	129	134	128		155	156	154	157	153	158	152	159	151
18	139	138	140	137	141	136	142		164	165	163	166	162	167	161	163	160
19	146	147	145	148	144	149	143	150	173	174	172	175	171	176	170	177	169
20	154	155	153	156	152	157	151		183	182	181	181	186	180	186	179	187
21	162	161	163	160	164	159	165		192	191	193	190	194	189	195	183	196
22	170	169	171	163	170	167	173	166	201	210	202	199	203	198	204	197	206
23	177	178	176	179	175	180	174	181	210	209	211	208	212	207	213	206	214
24	185	188	184	187	183	188	182		219	220	218	221	217	222	216	223	215
25	193	192	194	191	196	190	196		228	229	227	230	226	231	225	232	224
26	200	201	199	202	198	206	197	204	237	238	236	239	235	240	234	241	233
27	208	209	207	210	206	211	206		246	247	245	246	244	249	243	250	242
28	216	215	217	214	218	213	219		256	255	257	254	258	253	259	252	260
29	224	223	225	222	226	221	227	220	265	264	266	263	267	262	268	261	269
30	231	232	230	233	229	234	228	238	274	273	275	272	276	271	277	270	278

[Tabla 5]

Índice de grupo basado en 3RBs	25RBs								
1	9	10	8	11	7	12	6	13	5
2	19	18	20	17	21	16	22	15	23
3	28	29	27	30	26	31	25	32	24
4	38	37	39	36	40	35	41	34	42
5	47	48	46	49	45	50	44	51	43
6	57	56	58	55	59	54	60	53	61
7	66	67	65	68	64	69	63	70	62
8	76	75	77	74	78	73	79	72	80
9	85	86	84	87	83	83	82	89	81
10	95	94	96	93	97	92	98	91	99
11	104	103	105	102	106	101	107	100	108
12	113	114	112	115	111	116	110	117	109
13	123	122	124	121	125	120	126	119	127
14	132	133	131	134	130	135	129	136	128
15	142	141	143	140	144	139	145	138	146
16	151	152	150	153	149	154	148	155	147
17	161	160	162	159	163	158	164	157	165
18	170	171	169	172	168	173	167	174	166
19	180	179	181	178	182	177	183	176	184
20	189	190	188	191	187	192	186	193	185
21	198	199	197	200	196	201	195	202	194
22	208	207	209	206	210	205	211	204	212
23	217	218	216	219	215	220	214	221	213
24	227	226	228	225	229	224	230	223	231
25	236	237	235	238	234	239	233	240	232
26	246	245	247	244	248	243	249	242	250
27	255	256	254	257	253	258	252	259	251
28	265	264	266	263	267	262	268	261	269
29	274	275	273	276	272	277	271	278	270
30	284	283	285	282	286	281	287	280	288

En las tablas 1 a 5, las secuencias de longitud 1 RB y 2 RB no se muestran porque las secuencias de longitud 1 RB y 2 RB se definen de manera diferente.

- 5 Y, en otro ejemplo, teniendo en cuenta que el número de índices raíz para la secuencia de longitud 3 RB es 30, el número de índice raíz seleccionado para cierto grupo se puede determinar como sigue.

[Ecuación 15]

Suelo (el número de índice raíz para cierta secuencia de longitud RB/30)

Aquí, el suelo (z) es una función de hace que el número entero más grande no sea mayor que z.

- 10 Por la ecuación 15, para longitudes de 3 ~ 5 RB, se puede seleccionar 1 secuencia. Y, para longitudes de 6 ~ 8 RB, se pueden seleccionar secuencias 2. Además, para la longitud mayor que la longitud 9 RB, se pueden seleccionar 3 o más secuencias, respectivamente. Y, de acuerdo con una realización de esta invención, la secuencia con la longitud de menos de la longitud 3 RB puede definirse de manera distinta, por ejemplo no utilizando la secuencia de ZC. Al hacerlo, el número de secuencias seleccionadas para la longitud 1 RB y la longitud 2 RB puede ser determinada a 1.
- 15 En resumen, de acuerdo con esta forma de realización, el número de secuencia por grupos se puede definir de la siguiente manera.

[Ecuación 16]

$\{1\text{RB}, 2\text{RB}, 3\text{RB}, 4\text{RB}, 5\text{RB}, 6\text{RB}, 8\text{RB}, 9\text{RB}, 10\text{RB}, 12\text{RB}, 15\text{RB}, 16\text{RB}, 18\text{RB}, 20\text{RB}, 24\text{RB}, 25\text{RB}, \dots\} = \{1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 7, 7, 9, 9, \dots\}$

- 20 En base a esto, las siguientes tablas 6-8 muestran un ejemplo de agrupación de secuencias tal que cada grupo contiene el número de secuencias de acuerdo con la ecuación 16, y las secuencias seleccionadas para cada grupo

satisfacen la relación alta de correlación cruzada como se ha indicado anteriormente.

[Tabla 6]

Idx Gr. 3RBS	3RB	4RB	5RB	6RB	8RB	9RB	10RB	12RB	15RB													
1	1	2	2	2	3	3	2	3	4	2	4	3	5	4	5	3	6	6	5	7	4	8
2	2	3	4	5	4	6	5	7	6	8	7	8	6	9	8	10	7	12	11	13	10	14
3	3	5	6	7	6	9	8	10	11	9	11	10	12	13	14	12	15	17	18	16	19	15
4	4	6	8	9	10	11	12	14	13	15	15	14	16	18	17	19	16	23	24	22	25	21
5	5	8	10	11	12	14	15	17	18	16	18	19	17	22	23	21	24	29	28	30	27	31
6	6	9	11	14	13	17	18	21	20	22	22	21	23	27	26	28	25	35	34	36	33	37
7	7	11	13	16	17	20	21	24	25	23	26	25	27	31	32	30	33	40	41	39	42	38
8	8	12	15	18	19	23	22	28	27	29	29	30	28	36	35	37	34	46	47	45	48	44
9	9	14	17	21	20	26	25	31	32	30	33	32	34	40	41	39	42	52	51	53	50	54
10	10	15	19	23	22	29	28	35	34	36	36	37	35	45	44	46	43	58	57	59	56	60
11	11	17	21	25	26	32	31	38	37	39	40	41	39	49	50	48	51	64	63	65	62	66
12	12	18	23	27	28	34	35	41	42	40	44	43	45	54	53	55	52	69	70	68	71	67
13	13	20	25	30	29	37	38	45	44	46	47	48	46	58	59	57	60	75	76	74	77	73
14	14	21	27	32	33	40	41	48	49	47	51	52	50	63	62	64	61	81	80	82	79	83
15	15	23	29	34	35	43	44	52	51	53	55	54	56	67	68	66	69	87	86	88	85	89
16	16	24	30	37	36	46	45	55	56	54	58	59	57	72	71	73	70	92	93	91	94	90
17	17	26	32	39	38	49	48	59	58	60	62	61	63	76	77	75	78	98	99	97	100	96
18	18	27	34	41	42	52	51	62	63	61	66	65	67	81	80	82	79	104	103	105	102	106
19	19	29	36	44	43	55	54	66	65	67	69	70	68	85	86	84	87	110	109	111	108	112
20	20	30	38	46	45	57	58	69	70	68	73	72	74	90	89	91	88	115	116	114	117	113
21	21	32	40	48	49	60	61	72	73	71	77	76	78	94	95	93	96	121	122	120	123	119
22	22	33	42	50	51	63	64	76	75	77	80	81	79	99	98	100	97	127	128	126	129	125
23	23	35	44	53	52	66	67	79	80	78	84	83	85	103	104	102	105	133	132	134	131	135
24	24	36	46	55	54	69	68	83	82	84	87	88	86	108	107	109	106	139	138	140	137	141
25	25	38	48	57	58	72	71	86	87	85	91	92	90	112	113	111	114	144	145	143	146	142
26	26	39	49	60	59	75	74	90	89	91	95	94	96	117	116	118	115	150	151	149	152	148
27	27	41	51	62	61	78	77	93	94	92	98	99	97	121	122	120	123	156	155	157	154	158
28	28	42	53	64	65	80	81	97	96	98	102	103	101	126	125	127	124	162	161	163	160	164
29	29	44	55	66	67	83	84	100	101	99	106	105	107	130	131	129	132	167	168	166	169	165
30	30	45	57	69	68	86	87	104	103	105	109	110	108	135	134	136	133	173	174	172	175	171

[Tabla 7]

Idx Gr. 3RBs	16RB						18RB						20RB							
1	6	7	5	8	4	9	7	6	8	5	9	4	10	8	7	9	6	10	5	11
2	12	13	11	14	10	15	14	13	15	12	16	11	17	15	16	14	17	13	18	12
3	18	19	17	20	16	21	20	21	19	22	18	23	17	23	24	22	25	21	26	20
4	25	24	26	23	27	22	27	28	26	29	25	30	24	31	30	32	29	33	28	34
5	31	30	32	29	33	28	34	35	33	36	32	37	31	39	38	40	37	41	36	42
6	37	36	38	35	39	34	41	40	42	39	43	38	44	46	47	45	48	44	49	43
7	43	44	42	45	41	46	48	47	49	46	50	45	51	54	53	55	52	56	51	57
8	49	50	48	51	47	52	54	55	53	56	52	57	51	62	61	63	60	64	59	65
9	55	56	54	57	53	58	61	62	60	63	59	64	58	69	70	68	71	67	72	66
10	62	61	63	60	64	59	68	69	67	70	66	71	65	77	78	76	79	75	80	74
11	68	67	69	66	70	65	75	74	76	73	77	72	78	85	84	86	83	87	82	88
12	74	73	75	72	76	71	82	81	83	80	84	79	85	93	92	94	91	95	90	96
13	80	81	79	82	78	83	88	89	87	90	86	91	85	100	101	99	102	98	103	97
14	86	87	85	88	84	89	95	96	94	97	93	98	92	108	107	109	106	110	105	111
15	92	93	91	94	90	95	102	103	101	104	100	105	99	116	115	117	114	118	113	119
16	99	98	100	97	101	96	109	108	110	107	111	106	112	123	124	122	125	121	126	120
17	105	104	106	103	107	102	116	115	117	114	118	113	119	131	132	130	133	129	134	128
18	111	110	112	109	113	108	123	122	124	121	125	120	126	139	138	140	137	141	136	142
19	117	118	116	119	115	120	129	130	128	131	127	132	126	146	147	145	148	144	149	143
20	123	124	122	125	121	126	136	137	135	138	134	139	133	154	155	153	156	152	157	151
21	129	130	128	131	127	132	143	142	144	141	145	140	146	162	161	163	160	164	159	165
22	136	135	137	134	138	133	150	149	151	148	152	147	153	170	169	171	168	172	167	173
23	142	141	143	140	144	139	157	156	158	155	159	154	160	177	178	176	179	175	180	174
24	148	147	149	146	150	145	163	164	162	165	161	166	160	185	186	184	187	183	188	182
25	154	155	153	156	152	157	170	171	169	172	168	173	167	193	192	194	191	195	190	196
26	160	161	159	162	158	163	177	176	178	175	179	174	180	200	201	199	202	198	203	197
27	166	167	165	168	164	169	184	183	185	182	186	181	187	208	209	207	210	206	211	205
28	173	172	174	171	175	170	191	190	192	189	193	188	194	216	215	217	214	218	213	219
29	179	178	180	177	181	176	197	198	196	199	195	200	194	224	223	225	222	226	221	227
30	185	184	186	183	187	182	204	205	203	206	202	207	201	231	232	230	233	229	234	228

[Tabla 8]

Idx Gr. 3RBs	24RB									25RBs																	
1	9	10	8	11	7	12	6	13	5	9	10	8	11	7	12	6	13	5									
2	18	19	17	20	16	21	15	22	14	19	18	20	17	21	16	22	15	23									
3	27	28	26	29	25	30	24	31	23	28	29	27	30	26	31	25	32	24									
4	37	36	38	35	39	34	40	33	41	38	37	39	36	40	35	41	34	42									
5	46	45	47	44	48	43	49	42	50	47	48	46	49	45	50	44	51	43									
6	55	54	56	53	57	52	58	51	59	57	56	58	55	59	54	60	53	61									
7	64	63	65	62	66	61	67	60	68	66	67	65	68	64	69	63	70	62									
8	73	74	72	75	71	76	70	77	69	76	75	77	74	78	73	79	72	80									
9	82	83	81	84	80	85	79	86	78	85	86	84	87	83	88	82	89	81									
10	91	92	90	93	89	94	88	95	87	95	94	96	93	97	92	98	91	99									
11	100	101	99	102	98	103	97	104	96	104	103	105	102	106	101	107	100	108									
12	110	109	111	108	112	107	113	106	114	113	114	112	115	111	116	110	117	109									
13	119	118	120	117	121	116	122	115	123	123	122	124	121	125	120	126	119	127									
14	128	127	129	126	130	125	131	124	132	132	133	131	134	130	135	129	136	128									
15	137	136	138	135	139	134	140	133	141	142	141	143	140	144	139	145	138	146									
16	146	147	145	148	144	149	143	150	142	151	152	150	153	149	154	148	155	147									
17	155	156	154	157	153	158	152	159	151	161	160	162	159	163	158	164	157	165									
18	164	165	163	166	162	167	161	168	160	170	171	169	172	168	173	167	174	166									
19	173	174	172	175	171	176	170	177	169	180	179	181	178	182	177	183	176	184									
20	183	182	184	181	185	180	186	179	187	189	190	188	191	187	192	186	193	185									
21	192	191	193	190	194	189	195	188	196	198	199	197	200	196	201	195	202	194									
22	201	200	202	199	203	198	204	197	205	208	207	209	206	210	205	211	204	212									
23	210	209	211	208	212	207	213	206	214	217	218	216	219	215	220	214	221	213									
24	219	220	218	221	217	222	216	223	215	227	226	228	225	229	224	230	223	231									
25	228	229	227	230	226	231	225	232	224	236	237	235	238	234	239	233	240	232									
26	237	238	236	239	235	240	234	241	233	246	245	247	244	248	243	249	242	250									
27	246	247	245	248	244	249	243	250	242	255	256	254	257	253	258	252	259	251									
28	256	255	257	254	258	253	259	252	260	265	264	266	263	267	262	268	261	269									
29	265	264	266	263	267	262	268	261	269	274	275	273	276	272	277	271	278	270									
30	274	273	275	272	276	271	277	270	278	284	283	285	282	286	281	287	280	288									

Como en las tablas 1 a 5, en las tablas 6 a 8, la secuencia de longitud 1 RB y 2 RB no se muestran porque la secuencia de longitud 1 RB y 2 RB se definen de forma diferente.

- 5 En otra realización de la invención, el número máximo de secuencias para cada grupo puede ser predeterminada por varias razones. Las siguientes tablas 9 y 10 muestran el ejemplo del caso cuando el número máximo de secuencias por grupo está limitado a 5 secuencias.

[Tabla 9]

Idx Gr 3RBs	3RB	4RB	5RB	6RB		8RB		9RB			10RB			12RB				15RB				
1	1	2	2	2	3	3	2	3	4	2	4	3	5	4	5	3	6	6	5	7	4	8
2	2	3	4	5	4	6	5	7	6	8	7	8	6	9	8	10	7	12	11	13	10	14
3	3	5	6	7	6	9	8	10	11	9	11	10	12	13	14	12	15	17	18	16	19	15
4	4	6	8	9	10	11	12	14	13	15	15	14	16	18	17	19	16	23	24	22	25	21
5	5	8	10	11	12	14	15	17	18	16	18	19	17	22	23	21	24	29	28	30	27	31
6	6	9	11	14	13	17	18	21	20	22	22	21	23	27	26	28	25	35	34	36	33	37
7	7	11	13	16	17	20	21	24	25	23	26	25	27	31	32	30	33	40	41	39	42	38
8	8	12	15	18	19	23	22	28	27	29	29	30	28	36	35	37	34	46	47	45	48	44
9	9	14	17	21	20	26	25	31	32	30	33	32	34	40	41	39	42	52	51	53	50	54
10	10	15	19	23	22	29	28	35	34	36	36	37	35	45	44	46	43	58	57	59	56	60
11	11	17	21	25	26	32	31	38	37	39	40	41	39	49	50	48	51	64	63	65	62	66
12	12	18	23	27	28	34	35	41	42	40	44	43	45	54	53	55	52	69	70	68	71	67
13	13	20	25	30	29	37	38	45	44	46	47	48	46	58	59	57	60	75	76	74	77	73
14	14	21	27	32	33	40	41	48	49	47	51	52	50	63	62	64	61	81	80	82	79	83
15	15	23	29	34	35	43	44	52	51	53	55	54	56	67	68	66	69	87	86	88	85	89
16	16	24	30	37	36	46	45	55	56	54	58	59	57	72	71	73	70	92	93	91	94	90
17	17	26	32	39	38	49	48	59	58	60	62	61	63	76	77	75	78	98	99	97	100	96
18	18	27	34	41	42	52	51	62	63	61	66	65	67	81	80	82	79	104	103	105	102	106
19	19	29	36	44	43	55	54	66	65	67	69	70	68	85	86	84	87	110	109	111	108	112
20	20	30	38	46	45	57	58	69	70	68	73	72	74	90	89	91	88	115	116	114	117	113
21	21	32	40	48	49	60	61	72	73	71	77	76	78	94	95	93	96	121	122	120	123	119
22	22	33	42	50	51	63	64	76	75	77	80	81	79	99	98	100	97	127	128	126	129	125
23	23	35	44	53	52	66	67	79	80	78	84	83	85	103	104	102	105	133	132	134	131	135
24	24	36	46	55	54	69	68	83	82	84	87	88	86	108	107	109	106	139	138	140	137	141
25	25	38	48	57	58	72	71	86	87	85	91	92	90	112	113	111	114	144	145	143	146	142
26	26	39	49	60	59	75	74	90	89	91	95	94	96	117	116	118	115	150	151	149	152	148
27	27	41	51	62	61	78	77	93	94	92	98	99	97	121	122	120	123	156	155	157	154	158
28	28	42	53	64	65	80	81	97	96	98	102	103	101	126	125	127	124	162	161	163	160	164
29	29	44	55	66	67	83	84	100	101	99	106	105	107	130	131	129	132	167	168	166	169	165
30	30	45	57	69	68	86	87	104	103	105	109	110	108	135	134	136	133	173	174	172	175	171

[Tabla 10]

Ind. Grupo basado en 3RBs	16RB					18RB					20RB					24RB					25RBs				
1	6	7	5	8	4	7	6	8	5	9	8	7	9	6	10	9	10	8	11	7	9	10	8	11	7
2	12	13	11	14	10	14	13	15	12	16	15	16	14	17	13	18	19	17	20	16	19	18	20	17	21
3	18	19	17	20	16	20	21	19	22	18	23	24	22	25	21	27	28	26	29	25	28	29	27	30	26
4	25	24	26	23	27	27	28	26	29	25	31	30	32	29	33	37	36	38	35	39	38	37	39	36	40
5	31	30	32	29	33	34	35	33	36	32	39	38	40	37	41	46	45	47	44	48	47	48	46	49	45
6	37	36	38	35	39	41	40	42	39	43	46	47	45	48	44	55	54	56	53	57	57	56	58	55	59
7	43	44	42	45	41	48	47	49	46	50	54	53	55	52	56	64	63	65	62	66	66	67	65	68	64
8	49	50	48	51	47	54	55	53	56	52	62	61	63	60	64	73	74	72	75	71	76	75	77	74	78
9	55	56	54	57	53	61	62	60	63	59	69	70	68	71	67	82	83	81	84	80	85	86	84	87	83
10	62	61	63	60	64	68	69	67	70	66	77	78	76	79	75	91	92	90	93	89	95	94	96	93	97
11	68	67	69	66	70	75	74	76	73	77	85	84	86	83	87	100	101	99	102	98	104	103	105	102	106
12	74	73	75	72	76	82	81	83	80	84	93	92	94	91	95	110	109	111	108	112	113	114	112	115	111
13	80	81	79	82	78	88	89	87	90	86	100	101	99	102	98	119	118	120	117	121	123	122	124	121	125
14	86	87	85	88	84	95	96	94	97	93	108	107	109	106	110	128	127	129	126	130	132	133	131	134	130
15	92	93	91	94	90	102	103	101	104	100	116	115	117	114	118	137	136	138	135	139	142	141	143	140	144
16	99	98	100	97	101	109	108	110	107	111	123	124	122	125	121	146	147	145	148	144	151	152	150	153	149
17	105	104	106	103	107	116	115	117	114	118	131	132	130	133	129	155	156	154	157	153	161	160	162	159	163
18	111	110	112	109	113	123	122	124	121	125	139	138	140	137	141	164	165	163	166	162	170	171	169	172	168
19	117	118	116	119	115	129	130	128	131	127	146	147	145	148	144	173	174	172	175	171	180	179	181	178	182
20	123	124	122	125	121	136	137	135	138	134	154	155	153	156	152	183	182	184	181	185	189	190	188	191	187
21	129	130	128	131	127	143	142	144	141	145	162	161	163	160	164	192	191	193	190	194	198	199	197	200	196
22	136	135	137	134	138	150	149	151	148	152	170	169	171	168	172	201	200	202	199	203	208	207	209	206	210
23	142	141	143	140	144	157	156	158	155	159	177	178	176	179	175	210	209	211	208	212	217	218	216	219	215
24	148	147	149	146	150	163	164	162	165	161	185	186	184	187	183	219	220	218	221	217	227	226	228	225	229
25	154	155	153	156	152	170	171	169	172	168	193	192	194	191	195	228	229	227	230	226	236	237	235	238	234
26	160	161	159	162	158	177	176	178	175	179	200	201	199	202	198	237	238	236	239	235	246	245	247	244	248
27	166	167	165	168	164	184	183	185	182	186	208	209	207	210	206	246	247	245	248	244	255	256	254	257	253
28	173	172	174	171	175	191	190	192	189	193	216	215	217	214	218	256	255	257	254	258	265	264	266	263	267
29	179	178	180	177	181	197	198	196	199	195	224	223	225	222	226	265	264	266	263	267	274	275	273	276	272
30	185	184	186	183	187	204	205	203	206	202	231	232	230	233	229	274	273	275	272	276	284	283	285	282	286

Y, en otro ejemplo, el número máximo de secuencias puede ser predeterminado a 4. Las siguientes tablas 11 y 12 muestran este caso.

[Tabla 11]

Ind. Grupo basado en 3RBs	3RB	4RB	5RB	6RB	8RB	9RB	10RB	12RB	15RB
1	1	2	2	3	3	2	3	4	4
2	2	3	4	5	4	6	5	7	6
3	3	5	6	7	6	9	8	10	9
4	4	6	8	9	10	11	12	13	11
5	5	8	10	11	12	14	15	17	16
6	6	9	11	14	13	17	18	21	20
7	7	11	13	16	17	20	21	24	23
8	8	12	15	18	19	23	22	28	27
9	9	14	17	21	20	26	25	31	30
10	10	15	19	23	22	29	28	35	34
11	11	17	21	25	26	32	31	38	37
12	12	18	23	27	28	34	35	41	42
13	13	20	25	30	29	37	38	45	44
14	14	21	27	32	33	40	41	48	49
15	15	23	29	34	35	43	44	52	51
16	16	24	30	37	36	46	45	55	56
17	17	26	32	39	38	49	48	59	60
18	18	27	34	41	42	52	51	62	63
19	19	29	36	44	43	55	54	66	65
20	20	30	38	46	45	57	58	69	70
21	21	32	40	48	49	60	61	72	73
22	22	33	42	50	51	63	64	76	75
23	23	35	44	53	52	66	67	79	80
24	24	36	46	55	54	69	68	83	82
25	25	38	48	57	58	72	71	86	87
26	26	39	49	60	59	75	74	90	89
27	27	41	51	62	61	78	77	93	94
28	28	42	53	64	65	80	81	97	96
29	29	44	55	66	67	83	84	100	101
30	30	45	57	69	68	86	87	104	103

[Tabla 12]

Ind. Grupo basado en 3RBs	16RB				18RB				20RB				24RB				25RBs			
1	6	7	5	8	7	6	8	5	8	7	9	6	9	10	8	11	9	10	8	11
2	12	13	11	14	14	13	15	12	15	16	14	17	18	19	17	20	19	18	20	17
3	18	19	17	20	20	21	19	22	23	24	22	25	27	28	26	29	28	29	27	30
4	25	24	26	23	27	28	26	29	31	30	32	29	37	36	38	35	38	37	39	36
5	31	30	32	29	34	35	33	36	39	38	40	37	46	45	47	44	47	48	46	49
6	37	36	38	35	41	40	42	39	46	47	45	48	55	54	56	53	57	56	58	55
7	43	44	42	45	48	47	49	46	54	53	55	52	64	63	65	62	66	67	65	68
8	49	50	48	51	54	55	53	56	62	61	63	60	73	74	72	75	76	75	77	74
9	55	56	54	57	61	62	60	63	69	70	68	71	82	83	81	84	85	86	84	87
10	62	61	63	60	68	69	67	70	77	78	76	79	91	92	90	93	95	94	96	93
11	68	67	69	66	75	74	76	73	85	84	86	83	100	101	99	102	104	103	105	102
12	74	73	75	72	82	81	83	80	93	92	94	91	110	109	111	108	113	114	112	115
13	80	81	79	82	88	89	87	90	100	101	99	102	119	118	120	117	123	122	124	121
14	86	87	85	88	95	96	94	97	108	107	109	106	128	127	129	126	132	133	131	134
15	92	93	91	94	102	103	101	104	116	115	117	114	137	136	138	135	142	141	143	140
16	99	98	100	97	109	108	110	107	123	124	122	125	146	147	145	148	151	152	150	153
17	105	104	106	103	116	115	117	114	131	132	130	133	155	156	154	157	161	160	162	159
18	111	110	112	109	123	122	124	121	139	138	140	137	164	165	163	166	170	171	169	172
19	117	118	116	119	129	130	128	131	146	147	145	148	173	174	172	175	180	179	181	178
20	123	124	122	125	136	137	135	138	154	155	153	156	183	182	184	181	189	190	188	191
21	129	130	128	131	143	142	144	141	162	161	163	160	192	191	193	190	198	199	197	200
22	136	135	137	134	150	149	151	148	170	169	171	168	201	200	202	199	208	207	209	206
23	142	141	143	140	157	156	158	155	177	178	176	179	210	209	211	208	217	218	216	219
24	148	147	149	146	163	164	162	165	185	186	184	187	219	220	218	221	227	226	228	225
25	154	155	153	156	170	171	169	172	193	192	194	191	228	229	227	230	236	237	235	238
26	160	161	159	162	177	176	178	175	200	201	199	202	237	238	236	239	246	245	247	244
27	166	167	165	168	184	183	185	182	208	209	207	210	246	247	245	248	255	256	254	257
28	173	172	174	171	191	190	192	189	216	215	217	214	256	255	257	254	265	264	266	263
29	179	178	180	177	197	198	196	199	224	223	225	222	265	264	266	263	274	275	273	276
30	185	184	186	183	204	205	203	206	231	232	230	233	274	273	275	272	284	283	285	282

Y en otro ejemplo, el número máximo de secuencias puede ser predeterminado a 3. Las siguientes tablas 13 y 14 muestran este caso.

[Tabla 13]

Ind. Grupo basado en 3RBs	3RB	4RB	5RB	6RB	8RB	9RB	10RB	12RB	15RB	16RB	18RB														
1	1	2	2	3	3	2	3	4	2	4	3	5	4	5	3	6	5	7	6	7	5	7	6	8	
2	2	3	4	5	4	6	5	7	6	8	7	8	6	9	8	10	12	11	13	12	13	11	14	13	15
3	3	5	6	7	6	9	8	10	11	9	11	10	12	13	14	12	17	18	16	18	19	17	20	21	19
4	4	6	8	9	10	11	12	14	13	15	15	14	16	18	17	19	23	24	22	25	24	26	27	28	26
5	5	8	10	11	12	14	15	17	18	16	18	19	17	22	23	21	29	28	30	31	30	32	34	35	33
6	6	9	11	14	13	17	18	21	20	22	22	21	23	27	26	28	35	34	36	37	36	38	41	40	42
7	7	11	13	16	17	20	21	24	25	23	26	25	27	31	32	30	40	41	39	43	44	42	48	47	49
8	8	12	15	18	19	23	22	28	27	29	29	30	28	36	35	37	46	47	45	49	50	48	54	55	53
9	9	14	17	21	20	26	25	31	32	30	33	32	34	40	41	39	52	51	53	55	56	54	61	62	60
10	10	15	19	23	22	29	28	35	34	36	36	37	35	45	44	46	58	57	59	62	61	63	68	69	67
11	11	17	21	25	26	32	31	38	37	39	40	41	39	49	50	48	64	63	65	68	67	69	75	74	76
12	12	18	23	27	28	34	35	41	42	40	44	43	45	54	53	55	69	70	68	74	73	75	82	81	83
13	13	20	25	30	29	37	38	45	44	46	47	48	46	58	59	57	75	76	74	80	81	79	88	89	87
14	14	21	27	32	33	40	41	48	49	47	51	52	50	63	62	64	81	80	82	86	87	85	95	96	94
15	15	23	29	34	35	43	44	52	51	53	55	54	56	67	68	66	87	86	88	92	93	91	102	103	101
16	16	24	30	37	36	46	45	55	56	54	58	59	57	72	71	73	92	93	91	99	98	100	109	108	110
17	17	26	32	39	38	49	48	59	58	60	62	61	63	76	77	75	98	99	97	105	104	106	116	115	117
18	18	27	34	41	42	52	51	62	63	61	66	65	67	81	80	82	104	103	105	111	110	112	123	122	124
19	19	29	36	44	43	55	54	66	65	67	69	70	68	85	86	84	110	109	111	117	118	116	129	130	128
20	20	30	38	46	45	57	58	69	70	68	73	72	74	90	89	91	115	116	114	123	124	122	136	137	135
21	21	32	40	48	49	60	61	72	73	71	77	76	78	94	95	93	121	122	120	129	130	128	143	142	144
22	22	33	42	50	51	63	64	76	75	77	80	81	79	99	98	100	127	128	126	136	135	137	150	149	151
23	23	35	44	53	52	66	67	79	80	78	84	83	85	103	104	102	133	132	134	142	141	143	157	156	158
24	24	36	46	55	54	69	68	83	82	84	87	88	86	108	107	109	139	138	140	148	147	149	163	164	162
25	25	38	48	57	58	72	71	86	87	85	91	92	90	112	113	111	144	145	143	154	155	153	170	171	169
26	26	39	49	60	59	75	74	90	89	91	95	94	96	117	116	118	150	151	149	160	161	159	177	176	178
27	27	41	51	62	61	78	77	93	94	92	98	99	97	121	122	120	156	155	157	166	167	165	184	183	185
28	28	42	53	64	65	80	81	97	96	98	102	103	101	126	125	127	162	161	163	173	172	174	191	190	192
29	29	44	55	66	67	83	84	100	101	99	106	105	107	130	131	129	167	168	166	179	178	180	197	198	196
30	30	45	57	69	68	86	87	104	103	105	109	110	108	135	134	136	173	174	172	185	184	186	204	205	203

[Tabla 14]

Índice de grupo basado en 3RBs	20RB			24RB			25RBs		
1	8	7	9	9	10	8	0	10	8
2	15	16	14	18	19	17	19	18	20
3	23	24	22	27	28	26	28	29	27
4	31	30	32	37	36	38	38	37	39
5	39	38	40	46	45	47	47	48	46
6	46	47	45	55	54	56	57	56	58
7	54	53	55	64	63	65	66	67	65
8	62	61	63	73	74	72	76	75	77
9	69	70	68	82	83	81	85	86	84
10	77	78	76	91	92	00	95	94	96
11	85	84	86	100	101	99	104	103	105
12	93	92	94	110	109	111	113	114	112
13	100	101	99	119	118	120	123	122	124
14	108	107	109	128	127	129	132	133	131
15	116	115	117	137	136	138	142	141	143
16	123	124	122	146	147	145	151	152	150
17	131	132	130	155	156	154	161	160	162
18	139	138	140	164	165	163	170	171	169
19	146	147	145	173	174	172	180	179	181
20	154	155	153	183	182	184	189	190	188
21	162	161	163	192	191	193	198	199	197
22	170	169	171	201	200	202	200	207	209
23	177	178	176	210	209	211	217	218	216
24	185	186	184	219	220	218	227	226	228
25	133	192	194	228	229	227	236	237	235
26	200	201	199	237	238	236	246	245	247
27	208	209	207	246	247	245	255	256	254
28	216	215	217	256	255	257	265	264	266
29	224	223	225	265	264	266	274	275	273
30	231	232	230	274	273	275	284	283	285

Y en otro ejemplo, el número máximo de secuencias puede ser predeterminado a 2. Las siguientes tablas 15 y 16 muestran este caso.

[Tabla 15]

Índice de grupo basado en 3RBs	3RB	4RB	5RB	6RB		8RB		9RB		10RB		12RB		15RB	
1	1	2	2	2	3	3	2	3	4	4	3	4	5	6	5
2	2	3	4	5	4	6	5	7	6	7	8	9	8	12	11
3	3	5	6	7	6	9	8	10	11	11	10	13	14	17	18
4	4	6	8	9	10	11	12	14	13	15	14	18	17	23	24
5	5	8	10	11	12	14	15	17	18	18	19	22	23	29	28
6	6	9	11	14	13	17	18	21	20	22	21	27	26	35	34
7	7	11	13	16	17	20	21	24	25	26	25	31	32	40	41
8	8	12	15	18	19	23	22	28	27	29	30	36	35	46	47
9	9	14	17	21	20	26	25	31	32	33	32	40	41	52	51
10	10	15	19	23	22	29	28	35	34	36	37	45	44	58	57
11	11	17	21	25	26	32	31	38	37	40	41	49	50	64	63
12	12	18	23	27	28	34	35	41	42	44	43	54	53	69	70
13	13	20	25	30	29	37	38	45	44	47	48	58	59	75	76
14	14	21	27	32	33	40	41	48	49	51	52	63	62	81	80
15	15	23	29	34	35	43	44	52	51	55	54	67	68	87	86
16	16	24	30	37	36	46	45	55	56	58	59	72	71	92	93
17	17	26	32	39	38	49	48	59	58	62	61	76	77	98	99
18	18	27	34	41	42	52	51	62	63	66	65	81	80	104	103
19	19	29	36	44	43	55	54	66	65	69	70	85	86	110	109
20	20	30	38	46	45	57	58	69	70	73	72	90	89	115	116
21	21	32	40	48	49	60	61	72	73	77	76	94	95	121	122
22	22	33	42	50	51	63	64	76	75	80	81	99	98	127	128
23	23	35	44	53	52	66	67	79	80	84	83	103	104	133	132
24	24	36	46	55	54	69	68	83	82	87	88	108	107	139	138
25	25	38	48	57	58	72	71	86	87	91	92	112	113	144	145
26	26	39	49	60	59	75	74	90	89	95	94	117	116	150	151
27	27	41	51	62	61	78	77	93	94	98	99	121	122	156	155
28	28	42	53	64	65	80	81	97	96	102	103	126	125	162	161
29	29	44	55	66	67	83	84	100	101	106	105	130	131	167	168
30	30	45	57	69	68	86	87	104	103	109	110	135	134	173	174

[Tabla 16]

Idx Gr. 3RBs	16RB		18RB		20RB		24RB		25RB	
	6	7	7	6	8	7	9	10	9	10
1	6	7	7	6	8	7	9	10	9	10
2	12	13	14	13	15	16	18	19	19	18
3	18	19	20	21	23	24	27	28	28	29
4	25	24	27	28	31	30	37	36	38	37
5	31	30	34	35	39	38	46	45	47	48
6	37	36	41	40	46	47	55	54	57	56
7	43	44	48	47	54	53	64	63	66	67
8	49	50	54	55	62	61	73	74	76	75
9	55	56	61	62	69	70	82	83	85	86
10	62	61	68	69	77	78	91	92	95	94
11	68	67	75	74	85	84	100	101	104	103
12	74	73	82	81	93	92	110	109	113	114
13	80	81	88	89	100	101	119	118	123	122
14	86	87	95	96	108	107	128	127	132	133
15	92	93	102	103	116	115	137	138	142	141
16	99	98	109	108	123	124	146	147	151	152
17	105	104	116	115	131	132	155	156	161	160
18	111	110	123	122	139	138	164	165	170	171
19	117	118	129	130	146	147	173	174	180	179
20	123	124	136	137	154	155	183	182	189	190
21	129	130	143	142	162	161	192	191	198	199
22	136	135	150	149	170	169	201	200	208	207
23	142	141	157	156	177	178	210	209	217	218
24	148	147	163	164	185	186	219	220	227	226
25	154	155	170	171	193	192	228	229	236	237
26	160	161	177	176	200	201	237	238	246	245
27	166	167	184	183	208	209	246	247	255	256
28	173	172	191	190	216	215	256	255	265	264
29	179	178	197	198	224	223	265	264	274	275
30	185	184	204	205	231	232	274	273	284	283

Y, en otro ejemplo, el número máximo de secuencias puede determinarse a 1. La siguiente tabla 17 muestra este caso.

[Tabla 17]

Idx Gr. 3RBs	3RB	4RB	5RB	6RB	8RB	9RB	10RB	12RB	15RB	16RB	18RB	20RB	24RP	25RBs
1	1	2	2	2	3	3	4	4	6	6	7	8	9	9
2	2	3	4	5	6	7	7	9	12	12	14	15	18	19
3	3	5	6	7	9	10	11	13	17	18	20	23	27	28
4	4	6	8	9	11	14	15	18	23	25	27	31	37	38
5	5	8	10	11	14	17	18	22	29	31	34	39	46	47
6	6	9	11	14	17	21	22	27	35	37	41	46	55	57
7	7	11	13	16	20	24	26	31	40	43	48	54	64	66
8	8	12	15	18	23	28	29	36	46	49	54	62	73	76
9	9	14	17	21	26	31	33	40	52	55	61	69	82	85
10	10	15	19	23	29	35	36	45	58	62	68	77	91	95
11	11	17	21	25	32	38	40	49	64	68	75	85	100	104
12	12	18	23	27	34	41	44	54	69	74	82	93	110	113
13	13	20	25	30	37	45	47	58	75	80	88	100	119	123
14	14	21	27	32	40	48	51	63	81	86	95	108	128	132
15	15	23	29	34	43	52	55	67	87	96	102	116	137	142
16	16	24	30	37	46	55	58	72	92	99	109	123	146	151
17	17	26	32	39	49	59	62	76	98	105	116	131	155	161
18	18	27	34	41	52	62	66	81	104	111	123	139	164	170
19	19	29	36	44	55	66	69	85	110	117	129	146	173	180
20	20	30	38	46	57	69	73	90	115	123	136	154	183	189
21	21	32	40	48	60	72	77	94	121	129	143	162	192	198
22	22	33	42	50	63	76	80	99	127	136	150	170	201	208
23	23	35	44	53	66	79	84	103	133	142	157	177	210	217
24	24	36	46	55	69	83	87	108	139	148	163	185	219	227
25	25	38	48	57	72	86	91	112	144	154	170	193	228	236
26	26	39	49	60	75	90	95	117	150	160	177	200	237	246
27	27	41	51	62	78	93	98	121	156	166	184	208	246	255
28	28	42	53	64	80	97	102	126	162	173	191	216	256	265
29	29	44	55	66	83	100	106	130	167	179	197	224	265	274
30	30	45	57	69	86	10	109	135	173	185	204	231	274	284

Teniendo en cuenta la complejidad de la configuración y la flexibilidad para soportar las UE(s) para usar la secuencia de señal de referencia de longitud variable, una forma de realización de la presente invención se propone realizar la agrupación de forma tal que cada uno de los grupos contenga una secuencia de bases de cada longitud que corresponde a la longitud de 1 a 5 RB, y dos secuencias de bases de longitud que corresponden a cada longitud de 6 RB o más. Esto corresponde a las tablas 15 y 16.

Aquí, la secuencia de base significa la secuencia de ZC indicada por el índice de la raíz, y se usa para aplicar el desplazamiento cíclico correspondiente a los diversos valores de desplazamiento cíclico. Y, la secuencia de bases con desplazamiento cíclico se puede utilizar como una secuencia de señal de referencia.

Las tablas anteriores 1 a 17 es el caso cuando el índice(s) de la raíz se selecciona utilizando el término de ($s_1/N_1 - s_2/N_2$). Pero en otra forma de realización de la presente invención, el índice(s) de la raíz puede ser seleccionado por cálculo del valor de correlación cruzada real. Las siguientes tablas 18 a 20 corresponden a las tablas 6-8, pero los índices de raíz son seleccionados por cálculo del valor de correlación cruzada real.

[Tabla 18]

Idx Gr. 3RBs	3RB	4RB	5RB	6RB	8RB	9RB	10RB	12RB	15RB													
1	1	25	2	20	2	3	25	57	4	75	60	79	4	74	51	4	5	6	95	140	125	5
2	2	3	4	40	33	65	28	7	71	96	64	45	75	9	120	44	8	101	71	131	12	11
3	3	14	6	7	21	53	9	46	10	37	11	39	86	83	13	14	48	17	107	77	18	62
4	4	6	47	9	66	56	41	14	85	78	15	71	14	18	122	87	129	23	83	113	68	24
5	5	39	39	47	54	44	50	71	44	60	56	75	103	92	23	115	78	29	118	148	28	163
6	6	9	31	61	14	17	84	21	92	85	97	50	67	27	96	131	73	35	154	124	34	94
7	7	42	33	16	28	20	87	24	51	60	82	63	26	101	124	32	66	40	130	160	41	100
8	8	12	30	42	54	23	5	28	99	49	67	86	1	36	105	8	59	46	136	106	47	91
9	9	45	17	68	21	48	85	31	74	58	61	89	78	133	110	41	75	52	141	171	142	7
10	10	15	19	23	5	73	29	106	70	34	93	112	36	45	114	91	17	58	147	57	177	13
11	11	1	21	11	25	32	2	38	102	11	40	78	12	119	3	50	77	64	153	4	63	19
12	12	37	23	51	63	79	64	96	77	41	72	44	100	54	100	123	26	69	159	129	114	10
13	13	4	5	6	30	67	37	45	9	18	104	47	85	12	58	128	114	75	165	153	120	76
14	14	21	7	32	22	40	58	102	84	48	51	6	23	63	132	7	35	81	21	170	36	80
15	15	23	58	58	34	43	61	105	16	25	17	111	83	67	137	21	68	86	27	176	146	42
16	16	24	1	13	65	46	28	91	2	82	96	2	30	2	118	71	16	93	152	3	33	137
17	17	26	52	39	49	31	49	23	59	16	62	107	90	7	76	77	132	158	98	9	143	134
18	18	43	54	65	41	22	52	62	98	89	9	66	28	11	127	81	25	104	14	44	59	103
19	19	29	36	8	20	10	25	30	12	87	41	24	70	85	39	16	113	20	50	110	65	169
20	20	46	38	46	60	87	57	69	5	96	73	35	101	136	20	89	43	115	26	175	116	71
21	21	32	40	48	66	16	60	1	37	73	20	1	39	94	48	25	129	121	32	122	2	166
22	22	2	42	3	50	41	78	76	49	33	52	24	35	6	64	52	99	127	38	8	172	67
23	23	35	29	29	17	66	55	79	8	58	46	27	112	103	34	131	80	133	73	132	88	43
24	24	5	26	55	43	69	2	83	56	47	31	12	88	38	15	73	108	139	49	19	138	79
25	25	38	28	10	57	72	27	15	65	86	63	46	16	112	66	43	113	144	25	55	145	85
26	26	8	20	24	17	45	75	63	54	90	95	57	38	47	116	24	61	150	61	31	151	16
27	27	41	22	62	44	33	48	93	22	29	23	98	42	121	75	52	17	156	96	155	66	111
28	28	33	53	64	50	36	80	61	97	70	102	57	74	56	79	126	125	162	72	102	42	161
29	29	44	8	31	38	24	39	100	36	11	49	68	106	130	95	19	131	78	48	108	167	168
30	30	22	55	69	51	86	64	50	103	18	34	109	81	65	135	134	100	173	54	84	39	174

[Tabla 19]

Idx Gr. 3RBs	16RB						18RB						20RB							
1	6	102	70	54	7	159	112	7	6	165	49	147	8	8	7	167	127	87	9	187
2	76	12	108	140	60	13	119	14	84	154	98	56	13	15	135	95	175	75	16	111
3	18	114	19	82	66	146	20	126	91	161	21	73	147	23	143	103	24	142	22	71
4	25	152	120	24	88	168	133	28	168	98	196	80	154	31	150	190	30	32	210	111
5	30	158	174	69	31	107	34	175	139	33	35	87	203	39	38	158	118	218	198	98
6	37	132	101	133	180	38	41	146	40	199	182	181	83	46	126	47	45	106	94	206
7	43	139	107	91	44	170	48	153	118	188	206	47	174	54	174	173	134	53	55	213
8	49	113	145	50	97	177	54	195	139	181	2	55	53	62	181	221	61	2	141	63
9	151	103	56	132	183	8	61	202	62	132	114	19	167	69	189	70	149	129	229	10
10	62	157	189	61	14	125	68	174	209	173	138	121	69	77	197	157	196	76	236	137
11	68	67	163	20	106	4	75	74	76	5	181	180	159	85	204	5	84	164	25	86
12	74	169	10	138	170	75	187	152	81	82	166	29	208	92	13	172	33	152	236	212
13	80	176	81	144	79	16	194	36	141	159	18	89	173	220	180	101	21	100	160	148
14	86	150	182	87	10	48	95	201	25	96	11	166	180	108	107	109	188	228	48	168
15	188	93	29	156	92	140	102	208	32	103	172	101	207	116	36	235	115	195	56	68
16	3	98	162	35	99	51	109	3	179	56	110	39	4	123	203	4	124	44	183	171
17	105	41	9	104	181	143	116	10	186	115	200	31	45	131	132	130	51	11	191	71
18	111	47	15	110	175	149	17	175	70	52	193	122	38	19	59	138	139	218	140	79
19	117	22	181	21	116	53	24	59	130	182	129	45	3	27	147	146	226	206	87	67
20	28	123	124	171	85	187	136	31	137	135	206	52	66	35	154	234	155	214	75	153
21	129	34	2	66	130	177	143	37	2	73	142	196	185	162	42	82	43	163	3	102
22	135	136	59	8	183	21	150	9	149	44	79	97	192	170	169	50	90	110	10	74
23	142	78	46	94	141	14	16	30	209	157	72	156	158	58	177	18	178	237	98	176
24	148	52	84	100	147	21	163	93	23	5	58	164	111	185	65	66	105	186	184	26
25	154	59	90	155	58	11	170	65	171	12	64	128	86	193	113	192	33	194	133	97
26	33	161	17	122	160	84	177	72	176	178	36	8	71	200	81	121	41	21	201	141
27	166	39	71	167	103	23	78	183	43	113	15	131	185	208	89	49	209	207	29	128
28	173	77	45	172	109	125	85	50	138	190	191	64	32	216	96	97	215	217	136	56
29	115	179	51	131	178	83	92	197	127	57	113	155	198	224	223	104	144	64	164	128
30	185	89	121	137	184	70	46	99	204	205	162	64	98	232	231	72	112	152	230	52

[Tabla 20]

Idx Gr. 3RBs	24RB					25RBs												
1	9	151	150	103	80	198	10	8	221	9	10	156	107	205	229	8	68	83
2	19	207	18	17	159	89	188	75	231	19	165	18	214	92	166	20	239	136
3	28	27	169	216	122	240	26	98	84	28	175	126	27	248	29	224	102	87
4	36	37	178	225	35	131	93	249	263	38	184	135	39	136	233	37	111	155
5	140	45	234	46	187	47	272	188	258	194	48	145	47	243	193	267	242	106
6	55	196	149	197	243	56	267	54	244	56	203	252	154	130	58	155	174	57
7	65	205	158	206	253	63	65	252	135	66	213	212	164	262	261	67	286	139
8	73	214	262	74	72	168	144	215	243	76	222	75	271	173	149	77	2	17
9	82	223	81	271	177	83	176	153	224	85	231	133	12	86	280	84	281	158
10	91	280	92	90	186	232	233	21	185	95	241	192	94	168	96	21	290	93
11	242	195	6	101	99	100	30	44	102	104	250	251	6	202	103	105	31	201
12	109	110	204	39	15	251	111	180	166	113	260	211	16	112	401	114	115	187
13	119	213	260	24	120	48	118	261	232	123	269	25	270	221	196	220	122	124
14	128	33	270	34	222	269	127	129	71	132	230	133	131	279	278	34	191	35
15	137	136	138	278	66	43	231	42	208	288	142	44	239	289	240	143	83	259
16	146	147	4	145	5	217	240	52	75	5	151	224	54	4	53	34	210	150
17	155	13	249	61	14	156	154	250	212	161	63	160	162	15	14	102	259	258
18	164	70	23	259	163	165	22	51	108	170	24	268	23	72	97	73	171	169
19	174	173	32	79	172	244	268	103	117	180	33	179	82	277	181	253	178	106
20	41	183	277	182	88	184	253	239	181	189	43	42	287	91	190	188	262	92
21	192	50	3	191	193	97	262	135	98	198	52	101	199	125	200	197	3	272
22	201	60	202	12	106	59	200	107	130	208	62	110	281	207	13	209	12	135
23	210	69	21	209	211	139	68	40	97	218	71	22	120	217	144	216	291	276
24	219	78	125	77	30	220	31	218	148	227	80	81	129	228	31	32	226	7
25	87	228	134	86	40	227	39	229	16	237	90	41	139	163	235	138	236	119
26	96	143	49	237	25	238	236	11	124	99	245	148	246	50	247	100	26	51
27	247	246	105	58	248	152	190	34	20	255	109	254	158	157	60	256	182	108
28	256	114	67	161	255	185	257	43	199	265	118	167	266	45	264	69	119	191
29	264	76	265	123	266	194	124	95	208	274	128	275	127	79	273	201	157	54
30	274	132	180	85	273	275	133	104	62	284	283	137	186	88	64	282	285	210

En este caso, si el número máximo de secuencias para cada grupo es predeterminado en 5, el agrupamiento puede realizarse como se muestra en las siguientes tablas 21 y 22. Las tablas 21 y 22 también son el caso en que las secuencias de base se seleccionan mediante el cálculo de la correlación cruzada real.

[Tabla 21]

Idx Gr. 3RBs	3RB	4RB	5RB	6RB		8RB		9RB		10RB		12RB				15RB						
1	1	25	2	20	2	3	25	57	4	75	60	79	4	74	51	4	5	6	95	140	125	5
2	2	3	4	40	33	65	28	7	71	96	64	45	75	9	120	44	8	101	71	131	12	11
3	3	14	6	7	21	53	9	46	10	37	11	39	86	83	13	14	48	17	107	77	18	62
4	4	6	47	9	66	56	41	14	85	78	15	71	14	18	122	87	129	23	83	113	68	24
5	5	39	39	47	54	44	50	71	44	60	56	75	103	92	23	115	78	29	118	148	28	163
6	6	9	31	61	14	17	84	21	92	85	97	50	67	27	96	131	73	35	154	124	34	94
7	7	42	33	16	28	20	87	24	51	60	82	63	26	101	124	32	66	40	130	160	41	100
8	8	12	30	42	54	23	5	28	99	49	67	86	1	36	105	8	59	46	136	106	47	91
9	9	45	17	68	21	48	85	31	74	58	61	89	78	133	110	41	75	52	141	171	142	7
10	10	15	19	23	5	73	29	106	70	34	93	112	36	45	114	91	17	58	147	57	177	13
11	11	1	21	11	25	32	2	38	102	11	40	78	12	119	3	50	77	64	153	4	63	19
12	12	37	23	51	63	79	64	95	77	41	72	44	100	54	100	123	26	69	159	129	114	10
13	13	4	5	6	30	67	37	45	9	18	104	47	85	12	58	128	114	75	165	135	120	76
14	14	21	7	32	22	40	58	102	84	48	51	6	23	63	132	7	35	81	21	170	36	80
15	15	23	58	58	34	43	61	105	16	25	17	111	83	67	137	21	68	86	27	176	146	42
16	16	24	1	13	65	46	28	91	2	82	96	2	30	2	118	71	16	93	152	3	33	137
17	17	26	52	39	49	31	49	23	59	16	62	107	90	7	76	77	132	158	98	9	143	134
18	18	43	54	65	41	22	52	62	98	89	9	66	28	11	127	81	25	104	14	44	59	103
19	19	29	36	8	20	10	25	30	12	87	41	24	70	85	39	16	113	20	50	110	65	169
20	20	46	38	46	60	87	57	69	5	96	73	35	101	136	20	89	43	115	26	175	116	71
21	21	32	40	48	66	16	60	1	37	73	20	1	39	94	48	25	129	121	32	122	2	166
22	22	2	42	3	50	41	78	76	49	33	52	24	35	6	64	52	99	127	38	8	172	67
23	23	35	29	29	17	66	55	79	8	58	46	27	112	103	34	131	80	133	73	132	88	43
24	24	5	26	55	43	69	2	83	56	47	31	12	88	38	15	73	108	139	49	19	138	79
25	25	38	28	10	57	72	27	15	65	86	63	46	16	112	66	43	113	144	25	55	145	85
26	26	8	20	24	17	45	75	63	54	90	95	57	38	47	116	24	61	150	61	31	151	16
27	27	41	22	62	44	33	48	93	22	29	23	98	42	121	75	52	17	156	96	155	66	111
28	28	33	53	64	50	36	80	61	97	70	102	57	74	56	79	126	125	162	72	102	42	161
29	29	44	8	31	38	24	39	100	39	11	49	68	106	130	95	19	131	78	48	108	167	168
30	30	22	55	69	51	86	64	50	103	18	34	109	81	65	135	134	100	173	54	84	39	174

[Tabla 22]

Idx Gr. 3RBs	16RB					18RB					20RB					24RB					25RBs				
1	6	102	70	54	7	112	7	6	165	49	8	7	167	127	87	9	151	150	103	80	9	10	156	107	205
2	76	12	108	140	60	119	14	84	154	98	15	135	95	175	75	19	207	18	17	159	19	165	18	214	92
3	18	114	19	82	66	20	126	91	161	21	23	143	103	24	142	28	27	169	216	122	28	175	126	27	248
4	25	152	120	24	88	133	28	168	98	196	31	150	190	30	32	36	37	178	225	35	38	184	135	39	136
5	30	158	174	69	31	34	175	139	33	35	39	38	158	118	218	140	45	234	46	187	194	48	145	47	243
6	37	132	101	133	180	41	146	40	199	182	46	126	47	45	106	55	196	149	197	243	56	203	252	154	130
7	43	139	107	91	44	48	153	118	188	206	54	174	173	134	53	64	205	158	206	253	66	213	212	164	262
8	49	113	145	50	97	54	195	139	181	2	62	181	221	61	2	73	214	262	74	72	76	222	75	271	173
9	151	103	56	132	183	61	202	62	132	114	69	189	70	149	129	82	223	81	271	177	85	231	183	12	86
10	62	157	189	61	14	68	174	209	173	138	77	197	157	196	76	91	280	92	90	186	95	241	192	94	168
11	68	67	163	20	106	75	74	76	5	181	85	204	5	84	164	242	195	6	101	99	104	250	251	6	202
12	74	169	10	138	170	187	152	81	82	166	92	13	172	33	152	109	110	204	39	15	113	260	211	16	112
13	80	176	81	144	79	194	36	141	159	18	220	180	101	21	100	119	213	260	24	120	123	269	25	270	221
14	86	150	182	87	10	95	201	25	96	11	108	107	109	188	228	128	33	270	34	222	132	230	133	131	279
15	188	93	29	156	92	102	208	32	103	172	116	36	235	115	195	137	136	138	278	66	288	142	44	239	289
16	3	98	162	35	99	109	3	179	56	110	123	203	4	124	44	146	147	4	145	5	5	151	249	54	4
17	105	41	9	104	181	116	10	186	115	200	131	132	130	51	11	155	13	249	61	14	161	63	160	162	15
18	111	47	15	110	175	17	175	70	52	193	19	59	138	139	218	164	70	23	259	163	170	24	268	23	72
19	117	22	181	21	116	24	59	130	182	129	27	147	146	226	206	174	173	32	79	172	180	33	179	82	277
20	28	123	124	171	85	136	31	137	135	206	35	154	234	155	214	41	183	277	182	88	189	43	42	287	91
21	129	34	2	66	130	143	37	2	73	142	162	42	82	43	163	192	50	3	191	193	198	52	101	199	125
22	135	136	59	8	183	150	9	149	44	79	170	169	50	90	110	201	60	202	12	106	208	62	110	281	207
23	142	78	46	94	141	16	30	209	157	72	58	177	18	178	237	210	69	21	209	211	218	71	22	120	217
24	148	52	84	100	147	163	93	23	5	58	185	65	66	105	186	219	78	125	77	30	227	80	81	129	228
25	154	59	90	155	58	170	65	171	12	64	193	113	192	33	194	87	228	134	86	40	237	90	41	139	163
26	33	161	17	122	160	177	72	176	178	36	200	81	121	41	21	96	143	49	237	25	99	245	148	246	50
27	166	39	71	167	103	78	183	43	113	15	208	89	49	209	207	247	246	105	58	248	255	109	254	158	157
28	173	77	45	172	109	85	50	138	190	191	216	96	97	215	217	256	114	67	161	255	265	118	167	266	45
29	115	179	51	131	178	92	197	127	57	113	224	223	104	144	64	264	76	265	123	266	274	128	275	127	79
30	185	89	121	137	184	46	99	204	205	162	232	231	72	112	152	274	132	180	85	273	284	283	137	186	88

En otro ejemplo, si el número máximo de secuencias para cada grupo es predeterminado en 4, el agrupamiento puede realizarse como se muestra en las siguientes tablas 23 y 24. Las tablas 23 y 24 también son el caso en que las secuencias de base se seleccionan mediante el cálculo de la correlación cruzada real.

[Tabla 23]

Idx Gr. 3RBs	3RB	4RB	5RB	6RB		8RB		9RB			10RB			12RB				15RB			
1	1	25	2	20	2	3	25	57	4	75	60	79	4	74	51	4	5	6	95	140	125
2	2	3	4	40	33	65	28	7	71	96	64	45	75	9	120	44	8	101	71	131	12
3	3	14	6	7	21	53	9	46	10	37	11	39	86	83	13	14	48	17	107	77	18
4	4	6	47	9	66	56	41	14	85	78	15	71	14	18	122	87	129	23	83	113	68
5	5	39	39	47	54	44	50	71	44	60	56	75	103	92	23	115	78	29	118	148	28
6	6	9	31	61	14	17	84	21	92	85	97	50	67	27	96	131	73	35	154	124	34
7	7	42	33	16	28	20	87	24	51	60	82	63	26	101	124	32	66	40	130	160	41
8	8	12	30	42	54	23	5	28	99	49	67	85	1	36	105	8	59	46	136	106	47
9	9	45	17	68	21	48	85	31	74	58	61	89	78	133	110	41	75	52	141	171	142
10	10	15	19	23	5	73	29	106	70	34	93	112	36	45	114	91	17	58	147	57	177
11	11	1	21	11	25	32	2	38	102	11	40	78	12	119	3	50	77	64	153	4	63
12	12	37	23	51	63	79	64	95	77	41	72	44	100	54	100	123	26	69	159	129	114
13	13	4	5	6	30	67	37	45	9	18	104	47	85	12	58	128	114	75	165	135	120
14	14	21	7	32	22	40	58	102	84	48	51	6	23	63	132	7	35	81	21	170	36
15	15	23	58	58	34	43	61	105	16	25	17	111	83	67	137	21	68	86	27	176	146
16	16	24	1	13	65	46	28	91	2	82	96	2	30	2	118	71	16	93	152	3	33
17	17	26	52	39	49	31	49	23	59	16	62	107	90	7	76	77	132	158	98	9	143
18	18	43	54	65	41	22	52	62	98	89	9	66	28	11	127	81	25	104	14	44	59
19	19	29	36	8	20	10	25	30	12	87	41	24	70	85	39	16	113	20	50	110	65
20	20	46	38	46	60	87	57	69	5	96	73	35	101	136	20	89	43	115	26	175	116
21	21	32	40	48	66	16	60	1	37	73	20	1	39	94	48	25	129	121	32	122	2
22	22	2	42	3	50	41	78	76	49	33	52	24	35	6	64	52	99	127	38	8	172
23	23	35	29	29	17	66	55	79	8	58	46	27	112	103	34	131	80	133	73	132	88
24	24	5	26	55	43	69	2	83	56	47	31	12	88	38	15	73	108	139	49	19	138
25	25	38	28	10	57	72	27	15	65	86	63	46	16	112	66	43	113	144	25	55	145
26	26	8	20	24	17	45	75	63	54	90	95	57	38	47	116	24	61	150	61	31	151
27	27	41	22	62	44	33	48	93	22	29	23	98	42	121	75	52	17	156	96	155	66
28	28	33	53	64	50	36	80	61	97	70	102	57	74	56	79	126	125	162	72	102	42
29	29	44	8	31	38	24	39	100	36	11	49	68	106	130	95	19	131	78	48	180	167
30	30	22	55	69	51	86	64	50	103	18	34	109	81	65	135	134	100	173	54	84	39

[Tabla 24]

Idx Gr. 3RBs	3RB				18RB				20RB				24RB				25RBs			
1	6	102	70	54	112	7	6	165	8	7	167	127	9	151	150	103	9	10	156	107
2	76	12	108	140	119	14	84	154	15	135	95	175	19	207	18	17	19	165	18	214
3	18	114	19	82	20	126	91	161	23	143	103	24	28	27	169	216	28	175	126	27
4	25	152	120	24	133	28	168	98	31	150	190	30	36	37	178	225	38	184	135	39
5	30	158	174	69	34	175	139	33	39	38	158	118	140	45	234	46	194	48	145	47
6	37	132	101	133	41	146	40	199	46	126	47	45	55	196	149	197	56	203	252	154
7	43	139	107	91	48	153	118	188	54	174	173	134	64	205	158	206	66	213	212	164
8	49	113	145	50	54	195	139	181	62	181	221	61	73	214	262	74	76	222	75	271
9	151	103	56	132	61	202	62	132	69	189	70	149	82	223	81	271	85	231	183	12
10	62	157	189	61	68	174	209	173	77	197	157	196	91	280	92	90	95	241	192	94
11	68	67	163	20	75	74	76	5	85	204	5	84	242	195	6	101	104	250	251	6
12	74	169	10	138	187	152	81	82	92	13	172	33	109	110	204	39	113	260	211	16
13	80	176	81	144	194	36	141	159	220	180	101	21	119	213	260	24	123	269	25	270
14	86	150	182	87	95	201	25	96	108	107	109	188	128	33	270	34	132	230	133	131
15	188	93	29	156	102	208	32	103	116	36	235	115	137	136	138	278	288	142	44	239
16	3	98	162	35	109	3	179	56	123	203	4	124	146	147	4	145	5	151	249	54
17	105	41	9	104	116	10	186	115	131	132	130	51	155	13	249	61	161	63	160	162
18	111	47	15	110	17	175	70	52	19	59	138	139	164	70	23	259	170	24	268	23
19	117	22	181	21	24	59	130	182	27	147	146	226	174	173	32	79	180	33	179	82
20	28	123	124	171	136	31	137	135	35	154	234	155	41	183	277	182	189	43	42	287
21	129	34	2	66	143	37	2	73	162	42	82	43	192	50	3	191	198	52	101	199
22	135	136	59	8	150	9	149	44	170	169	50	90	201	60	202	12	208	62	110	281
23	142	78	46	94	16	30	209	157	58	177	18	178	210	69	21	209	218	71	22	120
24	148	52	84	100	163	93	23	5	185	65	66	105	219	78	125	77	227	80	81	129
25	154	59	90	155	170	65	171	12	193	113	192	33	87	228	134	86	237	90	41	139
26	33	161	17	122	177	72	176	178	200	81	121	41	96	143	49	237	99	245	148	246
27	166	39	71	167	78	183	43	113	208	89	49	209	247	246	105	58	255	109	254	158
28	173	77	45	172	85	50	138	190	216	96	97	215	256	114	67	161	265	118	167	266
29	115	179	51	131	92	197	127	57	224	223	104	144	264	76	265	123	274	128	275	127
30	185	89	121	137	46	99	204	205	232	231	72	112	274	132	180	85	284	283	137	186

En otro ejemplo, si el número máximo de secuencias para cada grupo es predeterminado en 3, el agrupamiento puede realizarse como se muestra en las siguientes tablas 25 y 26. Las tablas 25 y 26 también son el caso en que las secuencias de base se seleccionan mediante el cálculo de la correlación cruzada real.

[Tabla 25]

Idx Gr. 3RBs	3RB	4RB	5RB	6RB		8RB		9RB				10RB		12RB				15RB			16RB		
1	1	25	2	20	2	3	25	57	4	75	60	79	4	74	51	4	6	95	140	6	102	70	
2	2	3	4	40	33	65	28	7	71	96	64	45	75	9	120	44	101	71	131	76	12	108	
3	3	14	6	7	21	53	9	46	10	37	11	39	86	83	13	14	17	107	77	18	114	19	
4	4	6	47	9	66	56	41	14	85	78	15	71	14	18	122	87	23	83	113	25	152	120	
5	5	39	39	47	54	44	50	71	44	60	56	75	103	92	23	115	29	118	148	30	158	174	
6	6	9	31	61	14	17	84	21	92	85	97	50	67	27	96	131	35	154	124	37	132	101	
7	7	42	33	16	28	20	87	24	51	60	82	63	26	101	124	32	40	130	160	43	139	107	
8	8	12	30	42	54	23	5	28	99	49	67	86	1	36	105	8	46	136	106	49	113	145	
9	9	45	17	68	21	48	85	31	74	58	61	89	78	133	110	41	52	141	171	151	103	56	
10	10	15	19	23	5	73	29	106	70	34	93	112	36	45	114	91	58	147	57	62	157	189	
11	11	1	21	11	25	32	2	38	102	11	40	78	12	119	3	50	64	153	4	68	67	163	
12	12	37	23	51	63	79	64	95	77	41	72	44	100	54	100	123	69	159	129	74	169	10	
13	13	4	5	6	30	67	37	45	9	18	104	47	85	12	58	128	75	165	135	80	176	81	
14	14	21	7	32	22	40	58	102	84	48	51	6	23	63	132	7	81	21	170	86	150	182	
15	15	23	58	58	34	43	61	105	16	25	17	111	83	67	137	21	86	27	176	188	93	29	
16	16	24	1	13	65	46	28	91	2	82	96	2	30	2	118	71	93	152	3	3	98	162	
17	17	26	52	39	49	31	49	23	59	16	62	107	90	7	76	77	158	98	9	105	41	9	
18	18	43	54	65	41	22	52	62	98	89	9	66	28	11	127	81	104	14	44	111	47	15	
19	19	29	36	8	20	10	25	30	12	87	41	24	70	85	39	16	20	50	110	117	22	181	
20	20	46	38	46	60	87	57	69	5	96	73	35	101	136	20	89	115	26	175	28	123	124	
21	21	32	40	48	66	16	60	1	37	73	20	1	39	94	48	25	121	32	122	129	34	2	
22	22	2	42	3	50	41	78	76	49	33	52	24	35	6	64	52	127	38	8	135	136	59	
23	23	35	29	29	17	66	55	79	8	58	46	27	112	103	34	131	133	73	132	142	78	46	
24	24	5	26	55	43	69	2	83	56	47	31	12	88	38	15	73	139	49	19	148	52	84	
25	25	38	28	10	57	72	27	15	65	86	63	46	16	112	66	43	144	25	55	154	59	90	
26	26	8	20	24	17	45	75	63	54	90	95	57	38	47	116	24	150	61	31	33	161	17	
27	27	41	22	62	44	33	48	93	22	29	23	98	42	121	75	52	156	96	155	166	39	71	
28	28	33	53	64	50	36	80	61	97	70	102	57	74	56	79	126	162	72	102	173	77	45	
29	29	44	8	31	38	24	39	100	36	11	49	68	106	130	95	19	78	48	108	115	179	51	
30	30	22	55	69	51	86	64	50	103	18	34	109	81	65	135	134	173	54	84	185	89	121	

[Tabla 26]

Idx Gr. 3RBs	18RB			20RB			24RB			25RB		
1	112	7	6	8	7	167	9	151	150	9	10	156
2	119	14	84	15	135	95	19	207	18	19	165	18
3	20	126	91	23	143	103	28	27	169	28	175	126
4	133	28	168	31	150	190	36	37	178	38	184	135
5	34	175	139	39	38	158	140	45	234	194	48	145
6	41	146	40	46	126	47	55	196	149	56	203	252
7	48	153	118	54	174	173	64	205	158	66	213	212
8	54	195	139	62	181	221	73	214	262	76	222	75
9	61	202	62	69	189	70	82	223	81	85	231	183
10	68	174	209	77	197	157	91	280	92	95	241	192
11	75	74	76	85	204	5	242	195	6	104	250	251
12	187	152	81	92	13	172	109	110	204	113	260	211
13	194	36	141	220	180	101	119	213	260	123	269	25
14	95	201	25	108	107	109	128	33	270	132	230	133
15	102	208	32	116	36	235	137	136	138	288	142	44
16	100	3	170	123	203	4	146	147	4	5	151	290
17	116	10	186	131	132	130	155	13	249	161	63	160
18	17	175	70	19	59	138	164	70	23	170	24	268
19	24	59	130	27	147	146	174	173	32	180	33	179
20	136	31	137	35	154	234	41	183	277	189	43	42
21	143	37	2	162	42	82	192	50	3	198	52	101
22	150	9	149	170	169	50	201	60	202	208	62	110
23	16	30	209	58	177	18	210	69	21	218	71	22
24	163	93	23	185	65	66	219	78	125	227	80	81
25	170	65	171	193	113	192	87	228	134	237	90	41
26	177	72	176	200	81	121	96	143	49	99	245	148
27	78	183	43	208	89	49	247	246	105	255	109	254
28	85	50	138	216	96	97	256	114	67	265	118	167
29	92	197	127	224	223	104	264	76	265	274	128	275
30	46	99	204	232	231	72	274	132	180	284	283	137

En otro ejemplo, si el número máximo de secuencias para cada grupo es predeterminado en 2, el agrupamiento puede realizarse como se muestra en la siguiente tabla 27. La tabla 27 también es el caso en que las secuencias de base se seleccionan mediante el cálculo de la correlación cruzada real.

[Tabla 27]

Idx Gr. 3RBs	3RB	4RB	5RB	6RB	8RB	9RB	10RB	12RB	15RB	16RB	18RB	20RB	24RB	25RBs											
1	1	25	2	20	2	3	25	57	4	60	79	74	51	6	95	6	102	112	7	8	7	9	151	9	10
2	2	3	4	40	33	65	28	7	71	64	45	9	120	101	71	76	12	119	14	15	135	19	207	19	165
3	3	14	6	7	21	53	9	46	10	11	39	83	13	17	107	18	114	20	126	23	143	28	27	28	175
4	4	6	47	9	66	56	41	14	85	15	71	18	122	23	83	25	152	133	28	31	150	36	37	38	184
5	5	39	39	47	54	44	50	71	44	56	75	92	23	29	118	30	158	34	175	39	38	140	45	194	48
6	6	9	31	61	14	17	84	21	92	97	50	27	96	35	154	37	132	41	146	46	126	55	196	56	203
7	7	42	33	16	28	20	87	24	51	82	63	101	124	40	130	43	139	48	153	54	174	64	205	66	213
8	8	12	30	42	54	23	5	28	99	67	86	36	105	46	136	49	113	54	195	62	181	73	214	76	222
9	9	45	17	68	21	48	85	31	74	61	89	133	110	52	141	151	103	61	202	69	189	82	223	85	231
10	10	15	19	23	5	73	29	106	70	93	112	45	114	58	147	62	157	68	174	77	197	91	280	95	241
11	11	1	21	11	25	32	2	38	102	40	78	119	3	64	153	68	67	75	74	85	204	242	195	104	250
12	12	37	23	51	63	79	64	95	77	72	44	54	100	69	159	74	169	187	152	92	13	109	110	113	260
13	13	4	5	6	30	67	37	45	9	104	47	12	58	75	165	80	176	194	36	220	180	119	213	123	269
14	14	21	7	32	22	40	58	102	84	51	6	63	132	81	21	86	150	95	201	108	107	128	33	132	230
15	15	23	58	58	34	43	61	105	16	17	111	67	137	86	27	188	93	102	208	116	36	137	136	288	142
16	16	24	1	13	65	46	28	91	2	96	2	2	118	93	152	3	98	109	3	123	203	146	147	5	151
17	17	26	52	39	49	31	49	23	59	62	107	7	76	158	98	105	41	116	10	131	132	155	13	161	63
18	18	43	54	65	41	22	52	62	98	9	66	11	127	104	14	111	47	17	175	19	59	164	70	170	24
19	19	29	36	8	20	10	25	30	12	41	24	85	39	20	50	117	22	24	59	27	147	174	173	180	33
20	20	46	38	46	60	87	57	69	5	73	35	136	20	115	26	28	123	136	31	35	154	41	183	189	43
21	21	32	40	48	66	16	60	1	37	20	1	94	48	121	32	129	34	143	37	162	42	192	50	198	52
22	22	2	42	3	50	41	78	76	49	52	24	6	64	127	38	135	136	150	9	170	169	201	60	208	62
23	23	35	29	29	17	66	55	79	8	46	27	103	34	133	73	142	78	16	30	58	177	210	69	218	71
24	24	5	26	55	43	69	2	83	56	31	12	38	15	139	49	148	52	163	93	185	65	219	78	227	80
25	25	38	28	10	57	72	27	15	65	63	46	112	66	144	25	154	59	170	65	193	113	87	228	237	90
26	26	8	20	24	17	45	75	63	54	95	57	47	116	150	61	33	161	177	72	200	81	96	143	99	245
27	27	41	22	62	44	33	48	93	22	23	98	121	75	156	96	166	39	78	183	208	89	247	246	255	109
28	28	33	53	64	50	36	80	61	97	102	57	56	79	162	72	173	77	85	50	216	96	256	114	265	118
29	29	44	8	31	38	24	39	100	36	49	68	130	95	78	48	115	179	92	197	224	223	264	76	274	128
30	30	22	55	69	51	86	64	50	103	34	109	65	135	173	54	185	89	46	99	232	231	274	132	284	283

En otro ejemplo, si el número máximo de secuencias para cada grupo es predeterminado en 1, el agrupamiento puede realizarse como se muestra en la siguiente tabla 28. La tabla 28 también es el caso en que las secuencias de base se seleccionan mediante el cálculo de la correlación cruzada real.

[Tabla 28]

Idx Gr. 3RBs	3RB	4RB	5RB	6RB	8RB	9RB	10RB	12RB	15RB	16RB	18RB	20RB	25RBs	25RBs
1	1	25	2	20	3	57	60	74	6	6	112	8	9	9
2	2	3	4	40	65	7	64	9	101	76	119	15	19	19
3	3	14	6	7	53	46	11	83	17	18	20	23	28	28
4	4	6	47	9	56	14	15	18	23	25	133	31	36	38
5	5	39	39	47	44	14	56	92	29	30	134	39	140	194
6	6	9	31	61	17	21	97	27	35	37	41	46	155	156
7	7	42	33	16	20	24	82	101	40	43	48	54	64	66
8	8	12	30	42	23	28	67	36	46	49	54	62	73	76
9	9	45	17	68	48	31	61	133	52	151	61	69	82	85
10	10	15	19	23	73	106	93	45	58	62	68	77	91	95
11	11	1	21	11	32	38	40	119	64	68	75	85	242	104
12	12	37	23	51	79	95	72	54	69	74	187	92	109	113
13	13	4	5	6	67	95	104	12	75	80	194	220	119	123
14	14	21	7	32	40	102	51	63	81	86	95	108	128	132
15	15	23	58	58	43	105	17	67	86	188	102	116	137	288
16	16	24	1	13	46	91	96	2	93	3	109	123	146	5
17	17	26	52	39	31	23	62	7	158	105	116	131	155	161
18	18	43	54	65	22	62	9	11	104	111	17	19	164	170
19	19	29	36	8	10	30	41	85	20	117	24	27	174	180
20	20	46	38	46	87	69	73	136	115	28	136	35	41	189
21	21	32	40	48	16	1	20	94	121	129	143	162	192	198
22	22	2	42	3	41	76	52	6	127	13	150	170	201	208
23	23	35	29	29	66	79	46	103	133	142	16	58	210	218
24	24	5	26	55	69	83	31	38	139	148	163	185	219	227
25	25	38	28	10	72	15	63	112	144	154	170	193	87	237
26	26	8	20	24	45	63	95	47	150	33	177	200	96	99
27	27	41	22	62	33	93	23	121	156	166	78	208	247	255
28	28	33	53	64	36	61	102	56	65	162	85	216	256	265
29	29	44	8	3	24	100	49	130	78	115	92	224	264	274
30	30	22	55	69	86	50	34	65	173	185	46	223	274	284

Para los casos anteriores, las tablas pueden reorganizarse según el número asignado de secuencia para cada grupo y cada longitud.

- 5 Para otro ejemplo de esta invención, las tablas anteriores pueden extenderse a una longitud de 100 RB length, y las tablas siguientes muestran este ejemplo. En este ejemplo, el número máximo del número de índice raíz (v) para una longitud de 5 RB o menor se ajusta a 1, y el número máximo del número de índice raíz (v) para una longitud más larga de 5 RB se establece en 2.

[Tabla 29]

	RB	3	4	5	6	9	9	10	12	15
	N _{zc}	31	47	59	71	39	107	113	139	179
	Max raíz por RB	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Idx Gr.	v	0	0	0	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1
0		1	2	2	2 3	3 2	3 4	4 3	4 5	6 5
1		2	3	4	5 4	6 5	7 6	7 8	9 8	12 11
2		3	5	6	7 6	9 8	10 1	11 10	13 14	17 18
3		4	6	8	9 10	11 12	14 13	15 14	18 17	23 24
4		5	8	10	11 12	14 15	17 18	18 19	22 23	29 28
5		6	9	11	14 13	17 18	21 20	22 21	27 26	35 34
6		7	11	13	16 17	20 21	24 25	26 25	31 32	40 41
7		8	12	15	18 19	23 22	28 27	29 30	36 35	46 47
8		9	14	17	21 20	26 25	31 32	33 32	40 41	52 51
9		10	15	19	23 22	29 28	35 34	36 37	45 44	58 57
10		11	17	21	25 26	32 31	38 37	40 41	49 50	64 63
11		12	13	23	27 28	34 35	41 42	44 43	54 53	69 70
12		13	20	25	30 29	37 38	46 44	47 48	58 59	76 75
13		14	21	27	32 33	40 41	48 49	61 52	63 62	81 80
14		15	23	29	34 35	43 44	52 51	65 54	67 68	87 86
15		16	24	30	37 36	46 45	55 56	68 59	72 71	92 93
16		17	26	32	33 33	49 48	59 58	62 61	76 77	98 99
17		18	27	34	41 42	52 51	62 63	66 65	81 80	104 103
18		19	29	36	44 43	56 64	66 65	69 70	35 86	110 109
19		20	30	38	46 45	57 58	69 70	73 72	90 89	115 116
20		21	32	40	48 49	60 61	72 73	77 76	94 95	121 122
21		22	33	42	50 51	63 64	76 75	80 81	99 98	127 128
22		23	35	44	53 52	66 67	79 80	84 83	103 104	133 132
23		24	36	48	55 54	69 68	83 82	87 88	108 107	139 138
24		25	38	48	57 58	72 71	86 87	91 92	112 113	144 145
25		26	39	49	60 59	76 74	90 89	95 94	117 118	150 151
26		27	41	51	62 61	78 77	96 94	98 99	121 122	156 155
27		28	42	53	64 66	80 81	97 96	102 103	126 125	162 161
28		29	44	55	66 67	83 84	100 101	106 105	130 131	167 168
29		30	45	57	69 63	86 87	104 103	109 110	135 134	173 174

[Tabla 30]

	RB	18		18		20		24		28		27		30		32	
	Nzc	191		211		239		283		299		317		369		383	
	Max raíz por RB	2		2		2		2		2		2		2		2	
Idx Gr.	V	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0		6	7	7	6	8	7	9	10	9	10	10	11	12	11	12	13
1		12	13	14	3	15	16	18	19	19	18	20	21	23	24	25	24
2		18	19	20	21	23	24	27	28	28	29	31	30	35	34	37	38
3		26	24	27	28	31	30	37	36	38	37	41	40	46	47	49	50
4		31	30	34	35	39	38	46	45	47	43	51	52	53	57	62	61
5		37	36	41	40	46	47	65	54	67	66	61	62	69	70	74	75
6		43	44	48	47	64	53	64	63	66	67	72	71	81	82	86	87
7		49	50	54	56	62	61	73	74	76	75	82	81	93	92	99	98
8		55	56	61	62	69	70	82	83	85	86	92	93	104	105	111	112
9		62	61	68	69	77	78	91	92	95	94	102	103	116	115	124	123
10		68	67	75	74	85	34	100	101	104	103	112	113	127	128	138	136
11		74	73	82	81	93	92	110	109	113	114	123	122	139	138	148	149
12		30	81	88	89	100	101	119	118	123	122	133	132	151	150	161	160
13		35	87	95	96	108	107	128	127	132	133	143	144	162	163	173	172
14		92	93	102	103	116	115	137	136	142	141	153	164	174	173	185	186
15		99	98	109	108	123	124	146	147	151	152	164	183	185	186	198	197
16		105	104	116	115	131	132	155	156	161	160	174	173	197	196	210	211
17		111	110	123	122	133	138	164	165	170	171	184	185	208	209	222	223
18		117	118	129	130	146	147	173	174	180	179	194	195	220	221	235	234
19		123	124	136	137	154	155	183	182	189	190	205	204	232	231	247	243
20		129	130	143	142	162	161	192	191	198	199	215	214	243	244	259	260
21		136	135	150	149	170	169	201	200	208	207	225	224	255	254	272	271
22		142	141	157	156	177	178	210	209	217	218	235	236	266	267	234	285
23		148	147	163	164	185	186	219	220	227	226	245	246	278	277	297	296
24		154	155	170	171	193	192	228	229	236	237	256	255	290	259	309	303
25		160	161	177	176	200	201	237	238	246	245	266	265	301	302	321	322
26		166	167	184	183	208	209	246	247	255	256	276	277	313	312	334	333
27		173	172	191	190	216	215	256	255	266	264	286	287	324	325	346	345
28		179	178	197	198	224	223	266	264	274	275	297	296	336	335	358	359
29		136	184	204	205	231	232	274	273	284	283	307	306	347	348	371	370

ES 2 748 581 T3

[Tabla 31]

1	RB	36	40	45	48	50	54	60	64
2	Nzc	431	479	628	571	399	647	719	761
	Max raíz por RB	2	2	2	2	2	2	2	2
Idx Gr.	v	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1
0		14 18	15 16	17 16	18 19	19 20	21 20	23 24	25 24
1		28 27	31 30	34 33	37 36	39 38	42 41	46 47	49 60
2		42 41	46 47	51 50	55 56	58 57	63 62	70 69	74 73
3		56 66	62 61	67 68	74 78	77 78	83 84	93 92	98 99
4		70 69	77 78	84 85	92 93	97 96	104 105	116 116	123 122
5		83 84	93 92	101 102	111 110	116 115	125 126	139 140	147 143
6		97 98	108 109	118 119	129 128	136 136	146 147	162 163	172 171
7		111 112	124 123	135 134	147 148	155 154	167 168	186 185	186 197
8		125 126	139 140	152 151	166 165	174 173	183 187	209 208	221 220
9		189 140	165 154	169 168	184 185	193 194	209 208	232 231	246 246
10		153 162	170 169	186 185	203 202	213 212	230 229	255 256	270 271
11		167 166	185 186	202 208	221 222	232 231	260 251	278 279	295 294
12		181 180	201 200	219 220	289 240	251 252	271 272	302 301	319 320
13		195 194	216 217	236 237	258 267	271 270	292 293	325 324	344 343
14		209 208	232 231	263 264	276 277	290 289	313 314	343 347	368 369
15		222 223	247 248	270 269	295 294	309 310	334 333	371 372	393 392
16		288 287	268 262	287 286	313 314	328 329	365 364	394 395	417 418
17		250 251	278 279	304 303	332 331	348 347	376 375	417 418	442 441
18		264 265	294 293	321 320	360 349	367 368	397 396	441 440	466 467
19		278 279	309 310	337 338	368 369	386 387	417 418	464 463	491 490
20		292 291	324 325	354 355	387 386	406 405	438 439	487 488	516 515
21		306 306	340 389	371 372	405 406	425 426	459 460	510 511	540 541
22		320 319	366 366	388 389	424 423	444 445	480 481	533 534	565 564
23		334 333	371 370	406 404	442 443	484 483	501 500	567 566	589 590
24		348 347	386 387	422 421	460 461	483 484	522 521	580 579	614 613
25		361 362	402 401	439 438	479 478	502 503	543 542	603 604	638 639
26		375 378	417 418	456 455	497 498	522 521	564 563	626 627	663 662
27		389 390	488 482	472 473	516 515	541 542	584 585	649 650	687 688
28		408 404	448 449	483 490	534 535	560 561	505 606	673 672	712 718
29		417 418	464 489	506 507	553 552	580 579	626 627	696 695	786 787

[Tabla 32]

1	RB	72	75	80	81	90	96	100
2	Nzc	863	887	963	971	1083	1161	1133
	Max raíz por RB	2	2	2	2	2	2	2
Idx Gr.	v	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1
0		28 27	29 28	31 30	31 32	34 35	37 38	39 39
1		66 65	57 68	61 62	63 62	69 68	74 75	77 76
2		84 83	86 85	92 93	94 93	103 104	111 112	115 116
3		111 112	114 115	123 122	125 126	138 137	143 148	154 153
4		139 140	143 144	154 153	157 156	172 173	186 185	192 193
5		167 168	172 171	184 185	128 187	207 206	223 222	231 230
6		195 194	200 201	215 216	219 220	241 242	260 259	269 270
7		223 222	229 228	246 245	251 250	276 275	297 298	308 307
8		251 250	258 257	277 276	232 281	310 311	334 335	346 347
9		273 279	286 287	307 308	313 314	345 344	371 372	385 384
10		306 307	315 314	338 339	345 344	379 380	403 409	423 424
11		334 335	343 344	369 368	375 375	414 413	446 445	462 461
12		363 361	372 371	400 399	407 408	448 449	483 482	500 501
13		390 389	401 400	430 431	439 438	483 482	520 519	539 538
14		418 417	429 430	461 462	470 469	517 518	557 558	577 578
15		425 446	458 457	492 491	501 502	552 551	594 595	616 615
16		473 474	486 437	523 522	532 533	586 587	631 632	654 666
17		501 602	515 516	553 554	564 563	621 620	663 669	693 692
18		529 529	544 543	584 586	535 596	655 655	705 706	731 732
19		667 556	572 573	615 585	626 627	630 689	743 742	770 769
20		635 584	601 600	646 645	658 657	724 726	780 779	808 809
21		612 613	629 630	676 677	639 690	759 758	817 816	847 846
22		640 641	658 659	707 708	720 721	793 794	854 853	885 886
23		668 669	687 686	738 737	752 751	828 827	891 892	924 923
24		696 695	715 716	769 768	733 784	862 863	923 929	962 963
25		724 723	744 743	799 800	814 815	897 896	965 966	1001 1000
26		752 751	773 772	830 831	846 845	931 932	1002 1003	1039 1040
27		779 780	801 802	861 880	877 873	966 965	1040 1039	1078 1077
28		807 808	830 829	892 891	908 909	1000 1001	1077 1075	1116 1117
29		835 836	858 859	922 923	940 939	1035 1034	1114 1115	1155 1154

En base a estos conceptos, la presente invención proporciona un procedimiento para generar la secuencia de señal de referencia utilizando la secuencia de ZC de la siguiente manera.

- 5 Para generar la secuencia de señal de referencia, una realización de la presente invención define una secuencia de bases específica para aliar un desplazamiento cíclico. En esta realización, la secuencia de bases se define utilizando la secuencia de ZC con un índice raíz determinado (en lo sucesivo, "q"). Y, la secuencia de bases específica se selecciona de los grupos de secuencias de bases, y cada uno del grupo de secuencia de bases contiene secuencias de base que tienen una relación de correlación cruzada alta como se indicó anteriormente. Por lo tanto, si se quiere
- 10 seleccionar la secuencia de bases específica con índice de "q", el "q" debe seleccionarse teniendo en cuenta el índice de grupo (en adelante, "u") y la secuencia de bases de los números índice dentro de cada grupo (en adelante "v"). Es decir, "q" debe ser una función de "u" y "v".

Y, después de que se selecciona la secuencia de bases específica con índice raíz "q", entonces el desplazamiento cíclico correspondiente a los diversos valores de desplazamiento cíclico puede ser aplicado a la secuencia de bases seleccionada.

- 15 Si la relación entre "q", "u" y "v" se considera más específicamente, "q" puede ser adquirido por las siguientes ecuaciones. Las siguientes ecuaciones 17 y 18 son para seleccionar el índice "q" para satisfacer la condición de que el término $(s1/N1 - s2/N2)$ se aproxime a cero.

[Ecuación 17]

$$q = \text{redondeo}(y) + \text{suelo}\left(\frac{v+1}{2}\right) \cdot (-1)^{\text{suelo}(\text{redondeo}(y)-y)+v}$$

$$\text{Donde } y = \frac{N_x^{RS} \cdot (u+1)}{N_{\text{referencia},zc}^{RS}}, u \in \{0,1,\dots,29\}, v \in \{0,1,\dots,\text{suelo}(N_{zc}^{RS}/30)-1\}$$

[Ecuación 18]

5

$$q = \text{suelo}(y + 0,5) + \text{suelo}\left(\frac{v+1}{2}\right) \cdot (-1)^{\text{suelo}(\text{suelo}(y+0,5)-y)+v}$$

$$\text{Donde } y = \frac{N_x^{RS} \cdot (u+1)}{N_{\text{referencia},zc}^{RS}}, u \in \{0,1,\dots,29\}, v \in \{0,1,\dots,\text{suelo}(N_{zc}^{RS}/30)-1\}$$

En las que, N_x^{RS} es la longitud de generación de la secuencia de ZC objetivo utilizada en la generación de la

secuencia de ZC de raíz q-ésimo, y N_x^{RS} está dada por el número primo más grande que sea menor que el tamaño de la secuencia de referencia correspondiente de la señal. Es decir, la secuencia de bases es generada por el procedimiento de extensión cíclica.

Y, $N_{\text{referencia},zc}^{RS}$ es la longitud dada por el número primo más grande que es menor que el tamaño de la secuencia de referencia, por ejemplo, longitud 3 RB. Si la agrupación se basa en la longitud 3 RB, entonces $N_{\text{referencia},zc}^{RS}$ es 31. El "redondeo (z)" es una función de redondeo a un número entero más próximo al más cercano a z, y el "piso (z)" es una función para hacer un número entero más grande no mayor que z.

Y, de acuerdo con otra realización de la presente invención, si la secuencia de ZC se genera basándose en el procedimiento de truncamiento, entonces N_x^{RS} puede ser dado por el número primo más pequeño que sea mayor que el tamaño de la secuencia de la señal de referencia correspondiente. Y, en este caso, $N_{\text{referencia},zc}^{RS}$ puede ser la longitud dada por el número primo más pequeño que sea mayor que el tamaño de la secuencia de referencia, por ejemplo, longitud 3 RB. Si la agrupación se basa en la longitud de 3 RB, entonces $N_{\text{referencia},zc}^{RS}$ puede ser 37.

Y, según las ecuaciones 17 y 18, el elemento "m"-ésimo de la "q"-ésima secuencia de ZC ($x_q(m)$) se puede expresar de la siguiente manera.

[Ecuación 19]

$$x_q(m) = e^{-j \frac{\pi q m (m+1)}{N_{zc}^{RS}}}, \quad 0 \leq m \leq N_{zc}^{RS} - 1$$

Como "redondeo (y)" y "suelo (y + 0,5)" son en realidad equivalentes, las ecuaciones 17 y 18 tienen el mismo significado. En las ecuaciones 17 y 18, el término $(-1)^{\text{suelo}(\text{redondeo}(y)-y)}$ significa que si "y" tiene 0,5 o mayor valor en su lugar decimal, $(-1)^{\text{suelo}(\text{redondeo}(y)-y)}$ se puede calcular como "1", y si "y" tiene el valor menor que 0,5 en su lugar decimal, $(-1)^{\text{suelo}(\text{redondeo}(y)-y)}$ se puede calcular como "-1". Así, $(-1)^{\text{suelo}(\text{redondeo}(y)-y)}$ puede ser sustituido con $(-1)^{\text{suelo}(\text{redondeo}(y))+1}$, u otros términos equivalentes que tienen el mismo significado.

En los ejemplos anteriores, cuando la agrupación se realiza para la longitud mayor que la longitud 3 RB basándose en la longitud 3 RB, y cuando la secuencia de ZC se genera basándose en el procedimiento de extensión cíclica,

$N_{referencia,zc}^{RS}$ puede ser 31. Además, cuando la secuencia de ZC se genera basándose en el procedimiento de truncamiento, $N_{referencia,zc}^{RS}$ puede ser 37. Y, cuando la agrupación se realiza para la longitud mayor que la longitud 4 RB sobre la base de la longitud 4 RB, y cuando la secuencia de ZC basándose en el procedimiento de extensión cíclica, $N_{referencia,zc}^{RS}$ puede ser 47. Además, cuando la secuencia de ZC se genera basándose en el procedimiento de truncamiento, $N_{referencia,zc}^{RS}$ puede ser 49. Y, esto puede ser fácilmente empleado para otra agrupación basada en la longitud.

Las tablas antes mencionadas pueden ser adquiridas por las ecuaciones 17 y 18. Los siguientes ejemplos son parte de la selección de índice de la raíz de acuerdo con las ecuaciones 17 y 18.

En primer lugar, si la $N_{referencia,zc} = 31$, el procedimiento para seleccionar el primer grupo ("u" = 0) cuando 1) $N_{zc} = 47$, 2) $N_{zc} = 71$ 3) $N_{zc} = 211$ es como sigue. En los siguientes ejemplos, se utiliza la ecuación 18.

1) $N_{referencia,zc} = 31$, $N_{zc}^{RS} = 47$, $u = 0$, $v = 0$, $Y = 47/31$,

$$q = \left\lfloor \frac{47}{31} + 0,5 \right\rfloor + \left\lfloor \frac{0+1}{2} \right\rfloor \cdot (-1)^{\left\lfloor \left\lfloor \frac{47}{31} + 0,5 \right\rfloor - \frac{47}{31} \right\rfloor + 0} = 2$$

Así, para la longitud 4 RB, el número de secuencia de la primera base ($v = 0$) en el primer grupo ($u = 0$) es 2 ($q = 2$).

2) $N_{referencia,zc} = 31$, $N_{zc}^{RS} = 71$, $u = 0$, $v = 0$, $Y = 71/31$,

$$q = \left\lfloor \frac{71}{31} + 0,5 \right\rfloor + \left\lfloor \frac{0+1}{2} \right\rfloor \cdot (-1)^{\left\lfloor \left\lfloor \frac{71}{31} + 0,5 \right\rfloor - \frac{71}{31} \right\rfloor + 0} = 2$$

Así, para la longitud 6 RB, el número de secuencia de la primera base ($v = 0$) en el primer grupo ($u = 0$) es 2 ($q = 2$).

3) $N_{referencia,zc} = 31$, $N_{zc}^{RS} = 211$, $u = 0$, $v = 0$ y $Y = 211/31$,

$$q = \left\lfloor \frac{211}{31} + 0,5 \right\rfloor + \left\lfloor \frac{0+1}{2} \right\rfloor \cdot (-1)^{\left\lfloor \left\lfloor \frac{211}{31} + 0,5 \right\rfloor - \frac{211}{31} \right\rfloor + 0} = 7$$

Así, para una longitud 18 RB, el número de secuencia de la primera base ($v = 0$) en el primer grupo ($u = 0$) es 7 ($q = 7$).

Para los casos anteriores, los índices de raíz seleccionados (q) corresponden a los datos en las tablas 6-8, que son generados basados en la longitud 3 RB.

En otro ejemplo, si el $N_{referencia,zc} = 47$ (basado en la longitud 4 RB), el procedimiento para seleccionar el segundo grupo ("u" = 1) cuando 1) $N_{zc} = 59$, 2) $N_{zc} = 107$ 3) $N_{zc} = 139$ es el siguiente. En los siguientes ejemplos, se utiliza la ecuación 18.

1) $N_{referencia,zc} = 47$, $N_{zc}^{RS} = 59$, $u = 1$, $v = 0$, $Y = 59/47 * 2$,

$$q = \left\lfloor \frac{59 \cdot 2}{47} + 0,5 \right\rfloor + \left\lfloor \frac{0+1}{2} \right\rfloor \cdot (-1)^{\left\lfloor \left\lfloor \frac{59 \cdot 2}{47} + 0,5 \right\rfloor - \frac{59 \cdot 2}{47} \right\rfloor + 0} = 3$$

Así, para la longitud RB 5, el número de secuencia de la primera base ($v = 0$) en el segundo grupo ($u = 1$) es 3 ($q = 3$).

2) $N_{referencia,zc} = 47$, $N_{zc}^{RS} = 107$, $u = 1$, $v = 0$ y $Y = 107/47 * 2$,

$$q = \left\lfloor \frac{107 \cdot 2}{47} + 0,5 \right\rfloor + \left\lfloor \frac{0+1}{2} \right\rfloor \cdot (-1)^{\left\lfloor \frac{107 \cdot 2}{47} + 0,5 \right\rfloor - \frac{107 \cdot 2}{47}} + 0 = 5$$

Así, para la longitud 9 RB, el número de secuencia de la primera base ($v = 0$) en el segundo grupo ($u = 1$) es 5 ($q = 5$).

3) $N_{\text{referencia}, zc} = 47$, $N_{zc}^{RS} = 139$, $u = 1$, $v = 0$ y $y = 139/47 * 2$,

$$q = \left\lfloor \frac{139 \cdot 2}{47} + 0,5 \right\rfloor + \left\lfloor \frac{0+1}{2} \right\rfloor \cdot (-1)^{\left\lfloor \frac{139 \cdot 2}{47} + 0,5 \right\rfloor - \frac{139 \cdot 2}{47}} + 0 = 6$$

5

Así, para una longitud 12 RB, el número de secuencia de primera base ($v = 0$) en el segundo grupo ($u = 1$) es 6 ($q = 6$).

En otra realización de la presente invención, las ecuaciones 17 y 18 se pueden sustituir como sigue.

[Ecuación 20]

10

$$q = \text{redondeo}(y) + \text{suelo}\left(\frac{v+1}{2}\right) \cdot (-1)^{\text{suelo}(\text{redondeo}(y)-y)+v}$$

$$\text{Donde } y = \frac{(N_x^{RS} - 1)}{N_{\text{referencia}, zc}^{RS} - 1}, u \in \{0, 1, \dots, 29\}, v \in \{0, 1, \dots, \text{suelo}(N_{zc}^{RS} / 30) - 1\}$$

[Ecuación 21]

$$q = \text{suelo}(y + 0,5) + \text{suelo}\left(\frac{v+1}{2}\right) \cdot (-1)^{\text{suelo}(\text{suelo}(y+0,5)-y)+v}$$

$$\text{Donde } y = \frac{(N_x^{RS} - 1) \cdot (u + 1)}{N_{\text{referencia}, zc}^{RS} - 1}, u \in \{0, 1, \dots, 29\}, v \in \{0, 1, \dots, \text{suelo}(N_{zc}^{RS} / 30) - 1\}$$

15 Dado que "redondeo (y)" y "suelo (y +0,5)" son en realidad equivalentes, las ecuaciones 20 y 21 tienen el mismo significado.

En otra realización de la presente invención, las ecuaciones 17 y 18 se pueden sustituir como sigue.

[Ecuación 22]

$$q = \text{redondeo}(y) + \text{suelo}\left(\frac{v+1}{2}\right) \cdot (-1)^{\text{suelo}(\text{redondeo}(y)-y)+v}$$

20

$$\text{donde } y = \text{redondeo}\left(\frac{N_x^{RS}}{N_{\text{referencia}, zc}^{RS}}\right) \cdot (u + 1), u \in \{0, 1, \dots, 29\}, v \in \{0, 1, \dots, \text{suelo}(N_{zc}^{RS} / 30) - 1\}$$

[Ecuación 23]

$$q = \text{suelo}(y + 0,5) + \text{suelo}\left(\frac{v+1}{2}\right) \cdot (-1)^{\text{suelo}(\text{suelo}(y+0,5)-y)+v}$$

$$\text{donde } y = \text{suelo}\left(\frac{N_x^{RS}}{N_{\text{referencia}, zc}^{RS}} + 0,5\right) \cdot (u + 1), u \in \{0, 1, \dots, 29\}, v \in \{0, 1, \dots, \text{suelo}(N_{zc}^{RS} / 30) - 1\}$$

Estas ecuaciones corresponden a diversos procedimientos de agrupación explicados con respecto a las tablas

anteriormente mencionadas.

Si el número máximo de secuencias, que se pueden agrupar en un grupo, están predeterminado a 2, las ecuaciones 17-18, 20-21 y 22-23 se pueden simplificar como sigue, respectivamente.

[Ecuación 24]

$$5 \quad q = \text{redondeo}(y) + v.(-1)^{\text{suelo}(2y)}$$

$$\text{Donde } y = \frac{N_{zc}^{RS} \cdot (u+1)}{N_{\text{referencia},zc}^{RS}}, u \in \{0,1,\dots,29\}, v \in \{0,1\}$$

[Ecuación 25]

$$q = \text{suelo}(y + 0,5) + v.(-1)^{\text{suelo}(2y)}$$

$$\text{Donde } y = \frac{N_{zc}^{RS} \cdot (u+1)}{N_{\text{referencia},zc}^{RS}}, u \in \{0,1,\dots,29\}, v \in \{0,1\}$$

10 [Ecuación 26]

$$q = \text{redondeo}(y) + v.(-1)^{\text{suelo}(2y)}$$

$$\text{Donde } y = \frac{(N_{zc}^{RS} - 1) \cdot (u+1)}{N_{\text{referencia},zc}^{RS} - 1}, u \in \{0,1,\dots,29\}, v \in \{0,1\}$$

[Ecuación 27]

$$15 \quad q = \text{suelo}(y + 0,5) + v.(-1)^{\text{suelo}(2y)}$$

$$\text{Donde } y = \frac{(N_{zc}^{RS} - 1) \cdot (u+1)}{N_{\text{referencia},zc}^{RS} - 1}, u \in \{0,1,\dots,29\}, v \in \{0,1\}$$

[Ecuación 28]

$$q = \text{redondeo}(y) + v.(-1)^{\text{suelo}(2y)}$$

$$\text{Donde } y = \text{redondeo}\left(\frac{N_x^{RS}}{N_{\text{referencia},zc}^{RS}}\right) \cdot (u+1), u \in \{0,1,\dots,29\}, v \in \{0,1\}$$

[Ecuación 29]

$$20 \quad q = \text{suelo}(y + 0,5) + v.(-1)^{\text{suelo}(2y)}$$

$$\text{Donde } y = \text{suelo}\left(\frac{N_x^{RS}}{N_{\text{referencia},zc}^{RS}} + 0,5\right) \cdot (u+1), u \in \{0,1,\dots,29\}, v \in \{0,1\}$$

Las ecuaciones 17-18, 20-21 y 22-23 son para seleccionar un índice raíz ZC y satisfacer la condición de que el

término $(s1/N1-s2/N2)$ se vuelva cercano a cero. Y, las ecuaciones 24-29 son para seleccionar un índice raíz ZC índice raíz cuando el número máximo de secuencias por grupos de cada longitud está limitado a 2.

Pero si hacemos estas ecuaciones a ser más generalizadas de tal manera que el término $(s1/N1-s2/N2)$ se vuelve cercano a un valor específico (T), las siguientes ecuaciones se pueden adquirir. En este caso, el valor "T" puede ser 0, 1/2, -1/2, 1/3, -1/3. Pero el valor "T" puede tener otro valor.

En las siguientes ecuaciones, las ecuaciones 30 y 31 son para seleccionar un índice raíz ZC cuando el número máximo de secuencia por grupo de cada longitud puede tener el valor máximo. Y, las ecuaciones 32 y 33 son para seleccionar un índice raíz ZC cuando el número máximo de secuencia por cada grupo de longitud está limitado a 2.

[Ecuación 30]

$$q = \text{redondeo}(y) + \text{suelo}\left(\frac{v+1}{2}\right) \cdot (-1)^{\text{suelo}(\text{redondeo}(y)-y)+v}$$

$$\text{Donde } y = N_{zc}^{RS} \cdot \left(T + \frac{(u+1)}{N_{\text{referencia},zc}^{RS}} \right), u \in \{0,1,\dots,29\}, v \in \{0,1,\dots,\text{suelo}(N_{zc}^{RS}/30)-1\}$$

[Ecuación 31]

$$q = \text{suelo}(y + 0,5) + \text{suelo}\left(\frac{v+1}{2}\right) \cdot (-1)^{\text{suelo}(\text{suelo}(y+0,5)-y)+y}$$

$$\text{Donde } y = N_{zc}^{RS} \cdot \left(T + \frac{(u+1)}{N_{\text{referencia},zc}^{RS}} \right), u \in \{0,1,\dots,29\}, v \in \{0,1,\dots,\text{suelo}(N_{zc}^{RS}/30)-1\}$$

[Ecuación 32]

$$q = \text{redondeo}(y) + v \cdot (-1)^{\text{suelo}(2y)}$$

$$\text{Donde } y = N_{zc}^{RS} \cdot \left(T + \frac{(u+1)}{N_{\text{referencia},zc}^{RS}} \right), u \in \{0,1,\dots,29\}, v \in \{0,1\}$$

[Ecuación 33]

$$q = \text{suelo}(y + 0,5) + v \cdot (-1)^{\text{suelo}(2y)}$$

$$\text{Donde } y = N_{zc}^{RS} \cdot \left(T + \frac{(u+1)}{N_{\text{referencia},zc}^{RS}} \right), u \in \{0,1,\dots,29\}, v \in \{0,1\}$$

Será evidente para los expertos en la materia que la presente invención puede realizarse en otras formas específicas sin alejarse del alcance de la invención. De este modo, las realizaciones anteriores deben considerarse en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención debería determinarse por las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, la interferencia entre células provocada por el uso de secuencias de longitud variable puede ser minimizado. Y, si cada secuencia de bases agrupadas se asigna a la célula específica o Nodo B, la UE(s) puede utilizar la secuencia de longitud variable como señal de referencia.

Estos procedimientos son apropiados para ser empleados en el sistema 3GPP LTE (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution). Pero, los expertos en la técnica pueden comprender fácilmente que estos procedimientos se pueden emplear para cualquier sistema de comunicación inalámbrica por medio de varias secuencias de longitud como secuencias de referencia de la señal.

Aunque las realizaciones preferidas de la presente invención se han descrito a efectos ilustrativos, los expertos en la técnica apreciarán que varias modificaciones, adiciones y sustituciones son posibles, sin apartarse del alcance de la invención como se desvela en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transmisión de una señal de referencia a un equipo de usuario en un sistema de comunicación inalámbrico, comprendiendo el procedimiento:

- 5 determinar, para la señal de referencia, un índice raíz "q" de una secuencia Zadoff Chu que tiene una longitud " N_{zc}^{RS} ", determinado el índice de raíz "q" basándose en un índice de grupo "u", la longitud " N_{zc}^{RS} ", y un índice de número de secuencia base "v" para cada longitud " N_{zc}^{RS} " dentro de un grupo de secuencia que corresponde al índice de grupo "u",
 en el que el índice de grupo "u" corresponde a una celda donde el equipo de usuario está operando;
 10 generar la señal de referencia basándose en el índice de raíz determinado "q" de la secuencia de Zadoff-Chu; y
 transmitir la señal de referencia generada a una estación base,
caracterizado porque:

el índice de raíz determinado "q" satisface:

$$q = \text{suelo}(y + 0,5) + v * (-1)^{\text{suelo}(2y)},$$

en la que:

15
$$y = N_{zc}^{RS} * (u+1)/N_{\text{referencia}}$$

y
 en la que la " $N_{\text{referencia}}$ " es una longitud de una secuencia de Zadoff-Chu de referencia predeterminada.

- 20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que un número del índice de número de secuencia base "v" es 1 para la " N_{zc}^{RS} " longitud igual o menor que la longitud RB, Bloque de Recursos 5, y el número del índice de número de secuencia base "v" es 2 para la longitud " N_{zc}^{RS} " más que la longitud RB 5.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la " $N_{\text{referencia}}$ " se predetermina como "31".

4. Un equipo de usuario para transmitir una señal de referencia a una estación base en un sistema de comunicación inalámbrico, comprendiendo el equipo de usuario:

un procesador para

- 25 determinar, para la señal de referencia, un índice raíz "q" de una secuencia Zadoff Chu que tiene una longitud " N_{zc}^{RS} ", determinado el índice de raíz "q" basándose en un índice de grupo "u", la longitud " N_{zc}^{RS} ", y un índice de número de secuencia base "v" para cada longitud " N_{zc}^{RS} " dentro de un grupo de secuencia que corresponde al índice de grupo "u",
 en el que el índice de grupo "u" corresponde a una celda donde el equipo de usuario está operando, y en el
 30 que el procesador genera la señal de referencia basándose en el índice de raíz determinado "q" de la secuencia de Zadoff-Chu; y

una unidad de RF para transmitir la señal de referencia generada a la estación base,

caracterizado porque

el índice de raíz determinado "q" satisface:

35
$$q = \text{suelo}(y + 0,5) + v * (-1)^{\text{suelo}(2y)},$$

en la que:

$$y = N_{zc}^{RS} * (u+1)/N_{\text{referencia}}$$

y
 en la que la " $N_{\text{referencia}}$ " es una longitud de una secuencia de Zadoff-Chu de referencia predeterminada.

- 40 5. El equipo de usuario de la reivindicación 4, en el que un número del índice de número de secuencia base "v" es 1 para la " N_{zc}^{RS} " longitud igual o menor que el Bloque de Recursos 5, RB, longitud, y el número del índice de número de secuencia base "v" es 2 para la longitud " N_{zc}^{RS} " más que la longitud RB 5.

6. El equipo de usuario de la reivindicación 4, en el que la " $N_{\text{referencia}}$ " se predetermina como "31".

7. Un procedimiento para recibir una señal de referencia a una estación base de un equipo de usuario en un sistema de comunicación inalámbrico, comprendiendo el procedimiento:

recibir la señal de referencia desde el equipo de usuario; y
procesar la señal de referencia recibida,

- 5 en el que la señal de referencia se define basándose en un índice raíz "q" de una secuencia Zadoff Chu que tiene una longitud " N_{zc}^{RS} ", determinado el índice de raíz "q" basándose en un índice de grupo "u", la longitud " N_{zc}^{RS} ", y un índice de número de secuencia base "v" para cada longitud " N_{zc}^{RS} " dentro de un grupo de secuencia que corresponde al índice de grupo "u",
10 en el que el índice de grupo "u" corresponde a una celda donde los equipos de usuario están operando; recibir la señal de referencia del uno o varios equipos de usuario,
el procedimiento está específicamente adaptado para recibir una señal de referencia **caracterizado porque** el índice de raíz determinado "q" satisface:

$$q = \text{suelo}(y + 0,5) + v(-1)^{\text{suelo}(2y)},$$

en la que:

15
$$y = N_{zc}^{RS} * (u+1)/N_{\text{referencia}}$$

y en la que la " $N_{\text{referencia}}$ " es una longitud de una secuencia de Zadoff-Chu de referencia predeterminada.

8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que un número del índice de número de secuencia base "v" es 1 para la " N_{zc}^{RS} " longitud igual o menor que el Bloque de Recursos 5, RB, longitud, y el número del índice de número de secuencia base "v" es 2 para la longitud " N_{zc}^{RS} " más que la longitud RB 5.

- 20 9. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la " $N_{\text{referencia}}$ " se predetermina como "31".

10. Un dispositivo de estación base para recibir una señal de referencia de un equipo de usuario en un sistema de comunicación inalámbrico, comprendiendo la estación base:

una unidad de RF para recibir la señal de referencia desde el equipo de usuario; y
un procesador para procesar la señal de referencia, LG Electronics Inc., Solicitud N°: 17 180 419.8 12.06.2019

- 25 en el que la señal de referencia se define basándose en un índice raíz "q" de una secuencia Zadoff Chu que tiene una longitud " N_{zc}^{RS} ", determinado el índice de raíz "q" basándose en un índice de grupo "u", la longitud " N_{zc}^{RS} ", y un índice de número de secuencia base "v" para cada longitud " N_{zc}^{RS} " dentro de un grupo de secuencia que corresponde al índice de grupo "u", en el que el índice de grupo "u" corresponde a una celda donde los equipos de usuario están operando, y

- 30 el procesador está específicamente adaptado para procesar una señal de referencia **caracterizado porque** el índice de raíz determinado "q" satisface:

$$q = \text{suelo}(y + 0,5) + v.(-1)^{\text{suelo}(2y)},$$

en la que:

$$y = N_{zc}^{RS} * (u+1)/N_{\text{referencia}}$$

- 35 y en la que la " $N_{\text{referencia}}$ " es una longitud de una secuencia de Zadoff-Chu de referencia predeterminada.

11. El dispositivo de estación base de la reivindicación 10, en el que un número del índice de número de secuencia base "v" es 1 para la " N_{zc}^{RS} " longitud igual o menor que el Bloque de Recursos 5, RB, longitud, y el número del índice de número de secuencia base "v" es 2 para la longitud " N_{zc}^{RS} " más que la longitud RB 5.

12. El dispositivo de estación base de la reivindicación 10, en el que la " $N_{\text{referencia}}$ " se predetermina como "31".

40

FIG. 1

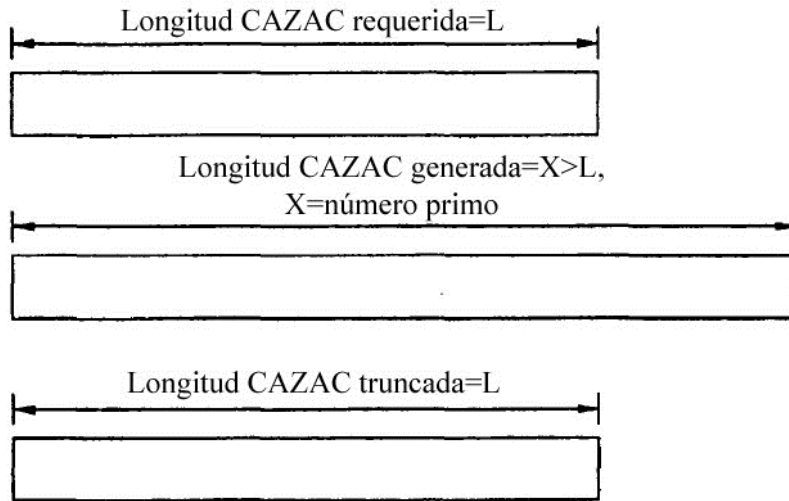


FIG. 2

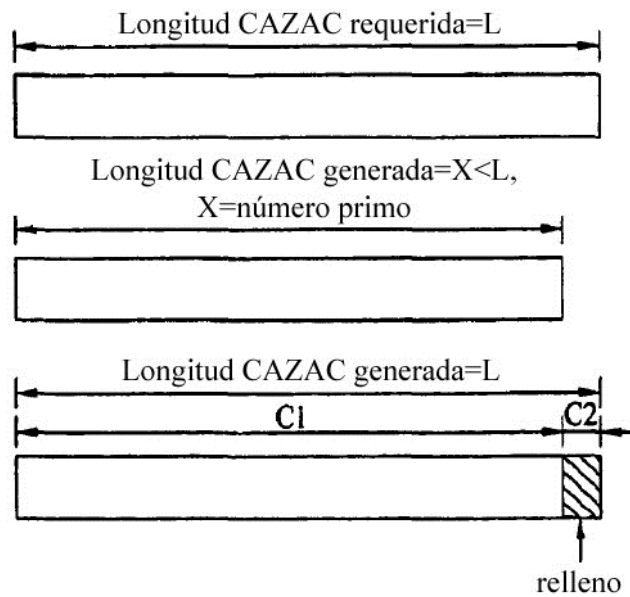


FIG. 3

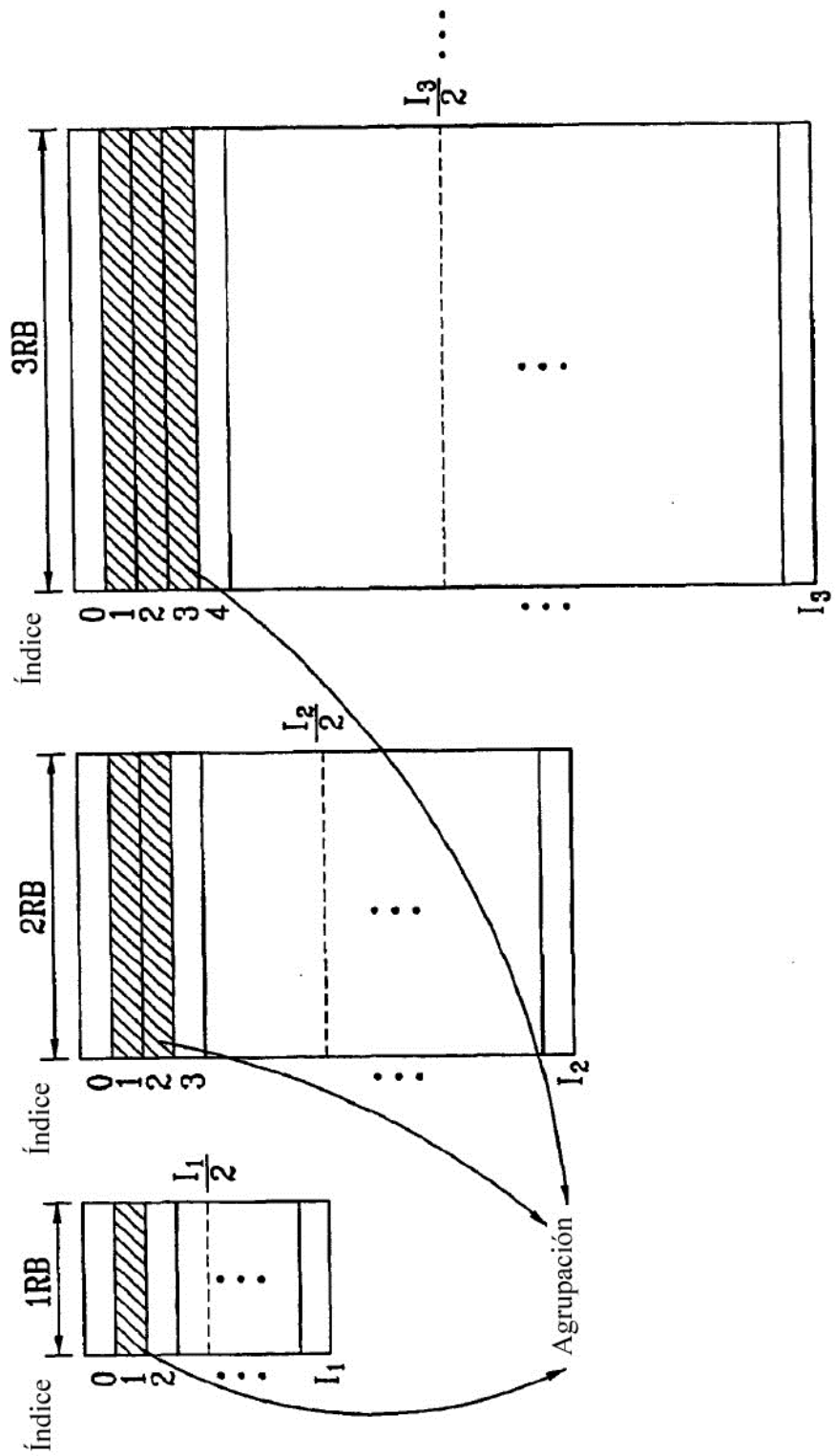


FIG. 4

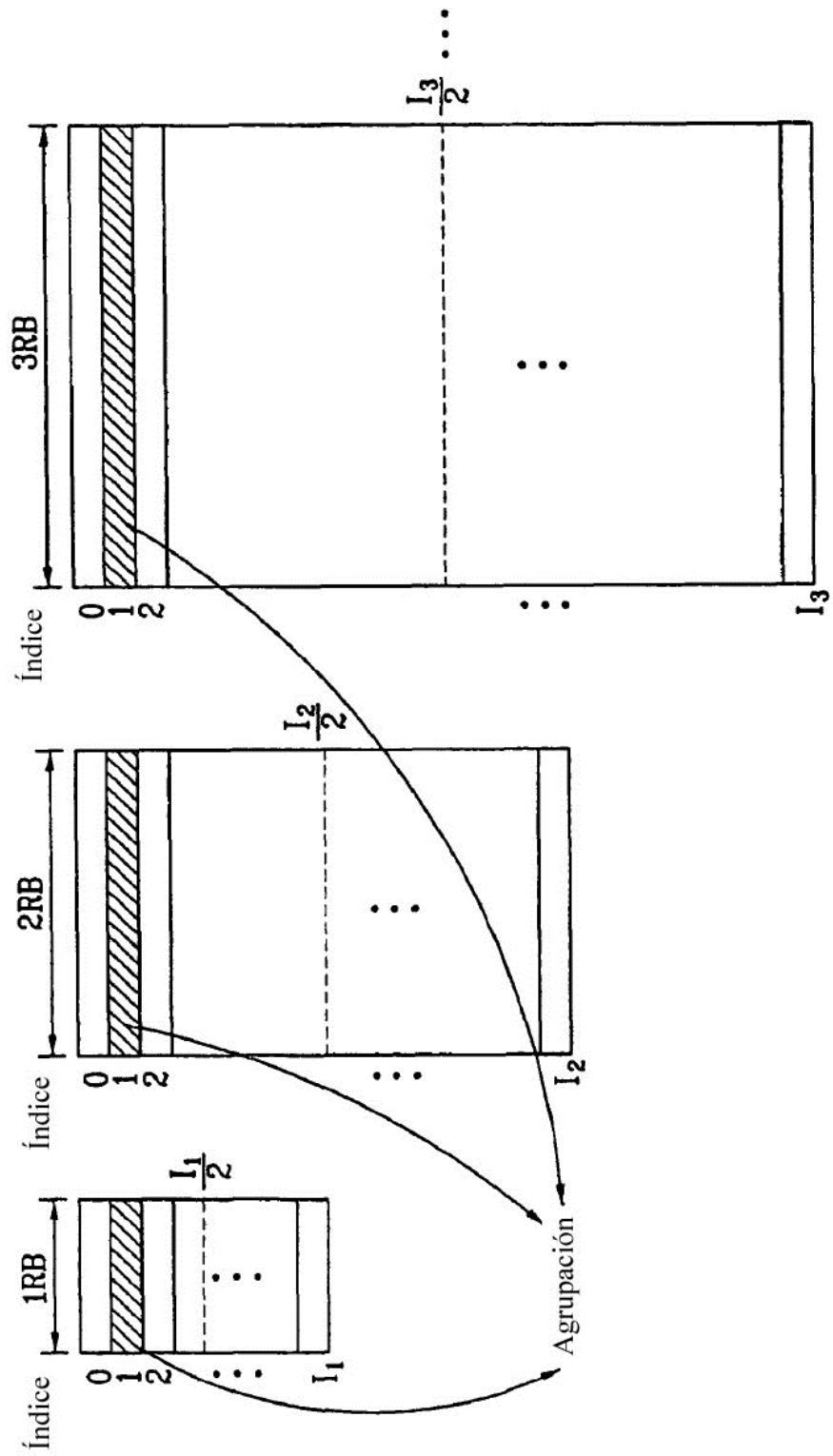


FIG. 5

