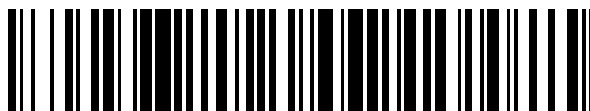


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 631 813**

51 Int. Cl.:

H04J 11/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2007** **E 15181110 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017** **EP 2981103**

54 Título: **Asignación de secuencias de preámbulo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.09.2017

73 Titular/es:

**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**HOOLI, KARI JUHANI y
KORHONEN, JUHA SAKARI**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 631 813 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).

ASIGNACIÓN DE SECUENCIAS DE PREÁMBULO**DESCRIPCIÓN****5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a la asignación de secuencias de preámbulo para un procedimiento de acceso en un sistema de comunicación móvil. En particular, la invención se refiere a la asignación de secuencias de preámbulo para un acceso aleatorio en E-UTRAN (red de acceso de radio terrestre UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles) evolucionado).

Antecedentes de la invención

El procedimiento de acceso aleatorio de E-UTRAN se parece al de WCDMA (acceso múltiple por división de código de banda ancha). En ambos sistemas, en una primera etapa un equipo de usuario (UE) transmite un preámbulo a una ranura de acceso. Se han definido varias secuencias de preámbulo diferentes para que el UE seleccione la transmisión de preámbulo. Para E-UTRAN, se han elegido las denominadas secuencias de Zadoff-Chu. La longitud de una secuencia es de 839 muestras, lo que significa que hay disponibles 838 secuencias raíz. Dependiendo del intervalo de celda que define la incertidumbre de retardo, se obtienen hasta 64 secuencias desplazadas cíclicamente a partir de una secuencia raíz.

En el sistema E-UTRAN FDD (duplexación por división de frecuencia), se asignan 64 secuencias de preámbulo para cada celda. Con el fin de minimizar la información de sistema, solo un índice u_0 de secuencia raíz y un incremento N_{cs} de desplazamiento cíclico y un parámetro de movilidad se difunden para los UE de una celda. Los UE forman un conjunto completo de 64 secuencias determinando desplazamientos cíclicos disponibles de la secuencia u_0 y continuando desde las secuencias raíz consecutivas hasta que se recopilan las 64 secuencias.

Este sistema de asignación de secuencias seleccionado significa que se requiere definir un orden de las secuencias raíz. El ordenamiento debe decidirse teniendo en cuenta dos cuestiones.

La primera cuestión es que la métrica cúbica (CM) de las secuencias varía dependiendo del índice de secuencia raíz. La CM es importante dado que define la reducción de potencia que se necesita para alcanzar un determinado nivel de interferencia de canal adyacente cuando se supone un transmisor no lineal típico de un UE. Cuando la CM es alta, el UE no puede transmitir con una potencia media tan alta como en el caso de CM baja. Esto significa que la cobertura (es decir el radio de celda soportable) varía dependiendo de la secuencia raíz. Entonces, sería preferible ordenar las secuencias raíz según la CM de manera que las secuencias raíz consecutivas (que se asignan a la misma celda) soporten aproximadamente el mismo tamaño de celda.

La segunda cuestión a considerar es que un denominado esquema de restricción de secuencia puede rechazar completamente la utilización de una secuencia raíz o al menos alguno de sus desplazamientos cíclicos. El esquema de restricción es necesario debido a las propiedades especiales de las secuencias de Zadoff-Chu en el caso de grandes desplazamientos de frecuencia, y el esquema se aplicará en celdas en las que los UE pueden moverse con velocidades altas. A continuación, tales celdas se denominan celdas de movilidad alta, y las otras celdas, en las que no se aplican restricciones, se denominan celdas de movilidad baja. Un parámetro de movilidad de la información de sistema indica si están usándose las restricciones. Las restricciones definen un tamaño de celda soportable máximo para cada secuencia raíz. Si las secuencias se ordenan según el tamaño soportable máximo de una celda de movilidad alta, puede optimizarse la reutilización de las secuencias en presencia de celdas de movilidad tanto alta como baja. Aquellas secuencias raíz que no están disponibles en celdas de movilidad alta de un determinado tamaño forman un conjunto de secuencias consecutivas que pueden asignarse de manera eficaz para celdas de movilidad baja.

Los dos sistemas de ordenamiento, según la CM y según el tamaño máximo de celda de movilidad alta, son contradictorios: secuencias con una CM casi igual pueden soportar tamaños de celda de movilidad alta completamente diferentes.

El borrador de 3GPP; R1-073595 "Group-Based Re-ordering method of ZC Sequence in RACH" da a conocer un método de reordenamiento basado en grupos de una secuencia de ZC. Este documento da a conocer en cuál debe considerarse tanto la propiedad de CM como el radio de celda soportable máximo en una celda de movilidad alta y solo debe considerarse la propiedad de CM en una celda de movilidad baja.

LG ELECTRONICS: "Preamble Index Mapping for Non-Synchronized RACH", 3GPP DRAFT; R1-073501, PROYECTO ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP) da a conocer el ordenamiento de índices híbridos.

PANASONIC, NTT DOCOMO: "Zadoff-Chu sequence allocation on RACH for complexity reduction", TSG-RAN WG1 n.º 47BIS, n.º R1-070189, 15 de enero de 2007 (15-01-2007), - 19 de enero de 2007 da a conocer la definición de secuencia Zadoff-Chu y la asignación en preámbulo de acceso aleatorio no sincronizado.

Sumario de la invención

5 La presente invención tiene por objetivo permitir una asignación de secuencias más flexible, en la que se tienen en cuenta ambos criterios de ordenamiento de secuencias.

Según la invención, esto se logra mediante los dispositivos y métodos expuestos en las reivindicaciones adjuntas. La invención también puede implementarse como producto de programa informático.

10 Según una realización a modo de ejemplo de la invención, se propone la asignación de secuencias de manera cíclica. Esto permite una asignación de secuencias más flexible que, dependiendo del ordenamiento de secuencias y del esquema de asignación, puede conducir a un factor de reutilización mayor, es decir, un conjunto adicional de preámbulos para la asignación en la red.

15 Además, la implementación de UE se simplifica puesto que se elimina un caso de error en el que el UE necesita una secuencia consecutiva a 838.

20 Según una realización a modo de ejemplo de la invención, hay un dispositivo que comprende una unidad de búsqueda configurada para buscar un conjunto de secuencias específicas, que comprende un conjunto de secuencias raíz y desplazamientos cíclicos de las mismas, en el que la unidad de búsqueda está configurada para comenzar desde un índice de secuencia raíz que indica una secuencia raíz de secuencias raíz ordenadas, incluir desplazamientos cíclicos disponibles de la secuencia raíz, y continuar con una secuencia raíz siguiente si es necesario para llenar el conjunto, y en el que la unidad de búsqueda está configurada para interpretar las secuencias raíz ordenadas de manera cíclica de modo que se considera que la secuencia número 0 es consecutiva a la secuencia número 837.

25 Según otra realización a modo de ejemplo de la invención, hay un método de búsqueda de un conjunto de secuencias específicas, que comprende un conjunto de secuencias raíz y desplazamientos cíclicos de las mismas, en el que la búsqueda comprende comenzar desde un índice de secuencia raíz que indica una secuencia raíz de secuencias raíz ordenadas, incluir desplazamientos cíclicos disponibles de la secuencia raíz; y continuar con una secuencia raíz siguiente si es necesario para llenar el conjunto, y en el que el método comprende además interpretar las secuencias raíz ordenadas de manera cíclica de modo que se considera que la secuencia número 0 es consecutiva a la secuencia número 837.

30 Según otra realización a modo de ejemplo de la invención, se propone un esquema de ordenamiento de secuencias raíz que incluye las etapas de: (1) dividir secuencias en dos grupos según la CM, (2) segmentar las secuencias en ambos grupos según el tamaño soportado de celdas de movilidad alta o segmentar solo el grupo de CM alta según el tamaño soportado de celdas de movilidad alta, y (3) ordenar las secuencias en los segmentos según la CM. Este esquema de ordenamiento permite una asignación simple y eficaz ya que pueden asignarse aquellas secuencias de CM baja que proporcionan una cobertura de radio igual y máxima sobre un conjunto continuo de secuencias. Por otra parte, puede realizarse la asignación de secuencias de CM alta teniendo en cuenta las diferencias de la cobertura de radio de las secuencias.

35 Con el fin de la presente invención que va a describirse a continuación en el presente documento, debe observarse que

40 - un dispositivo puede, por ejemplo, ser cualquier dispositivo mediante el cual un usuario puede acceder a una red de comunicación; esto implica redes y dispositivos móviles así como fijos, independientes de la plataforma de tecnología en la que se basen; solo a modo de ejemplo, se observa que los terminales que se hacen funcionar según los principios estandarizados por el proyecto de asociación de tercera generación 3GPP y conocidos, por ejemplo, como terminales UMTS son particularmente adecuados para usarse junto con la presente invención;

45 - un dispositivo puede actuar como entidad de cliente o como entidad de servidor en lo que se refiere a la presente invención, o incluso, puede tener ambas funcionalidades integradas en el mismo;

50 - las etapas del método que pueden implementarse como partes de código de software y que se ejecutan usando un procesador en una de las entidades de servidor/de cliente son independientes del código de software y pueden especificarse usando cualquier lenguaje de programación conocido o desarrollado en el futuro;

55 - las etapas del método y/o dispositivos que pueden implementarse como componentes de hardware en una de las entidades de servidor/de cliente son independientes del hardware y pueden implementarse usando cualquier tecnología de hardware o cualquier híbrido de ésta conocidos o desarrollados en el futuro, tal como MOS, CMOS, BiCMOS, ECL, TTL, etc., usando por ejemplo componentes ASIC o componentes DSP, a modo de ejemplo;

60 - generalmente, cualquier etapa del método es adecuada para implementarse como software o mediante hardware sin cambiar la idea de la presente invención;

- los dispositivos pueden implementarse como dispositivos individuales, pero esto no excluye que se implementen de forma distribuida por todo el sistema, siempre que se conserve la funcionalidad del dispositivo.

5 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama que ilustra la segmentación de secuencias según un primer esquema de ordenamiento de secuencias raíz.

10 La figura 2 muestra un diagrama que ilustra la segmentación de secuencias según un segundo esquema de ordenamiento de secuencias raíz.

La figura 3 muestra un diagrama que ilustra la segmentación de secuencias según un tercer esquema de ordenamiento de secuencias raíz.

15 La figura 4 muestra un diagrama que ilustra la CM de secuencias en el tercer esquema de ordenamiento de secuencias raíz.

20 La figura 5 muestra un diagrama que ilustra la segmentación de secuencias según un esquema de ordenamiento de secuencias raíz según una realización a modo de ejemplo de la invención.

La figura 6 muestra un diagrama de bloques esquemático que ilustra una estructura de dispositivos según una realización a modo de ejemplo de la invención.

25 La figura 7 muestra un diagrama que ilustra la CM de secuencias en un esquema de ordenamiento según una realización a modo de ejemplo de la invención.

Descripción de las realizaciones de la invención

30 En un primer esquema de ordenamiento mostrado en la figura 1, las secuencias se ordenan en primer lugar según el aumento de CM. Las secuencias se dividen entonces en dos conjuntos con CM por debajo o por encima de un umbral predeterminado, por ejemplo la CM de modulación QPSK (modulación por desplazamiento de fase en cuadratura). La CM de QPSK es un punto apropiado de comparación porque es la modulación de orden más bajo usada en E-UTRAN para la transmisión de datos de usuario.

35 Finalmente, las secuencias en el conjunto de CM baja se ordenan según un tamaño soportado de celda de movilidad alta decreciente, mientras que las secuencias en el conjunto de CM alta se ordenan según un tamaño soportado de celda de movilidad alta creciente. La figura 1 muestra el incremento Ncs de desplazamiento cíclico soportado máximo en función del índice de secuencia cuando se adopta el primer esquema de ordenamiento. El Ncs máximo es proporcional al tamaño de celda máximo. A modo de ejemplo, se ha cuantificado Ncs en 15 valores 13, 26, 38, 52, 64, 76, 83, 104, 119, 139, 167, 209, 279, 419 y 839. Los índices de secuencia cuyo Ncs máximo = 0 pueden asignarse solo en celdas de movilidad baja. La línea discontinua es un límite de CM que divide las secuencias en los conjuntos de CM baja y alta.

45 Con una modificación al primer esquema de ordenamiento, se obtiene el ordenamiento tal como se muestra en la figura 2. Con el fin de obtener el segundo esquema de ordenamiento tal como se muestra en la figura 2, se forman los conjuntos de CM alta y baja tal como se describió anteriormente, pero el conjunto de CM baja se ordena según el tamaño soportado de celda de movilidad alta creciente y el conjunto de CM alta se ordena según el tamaño soportado de celda de movilidad alta decreciente.

50 La figura 2 muestra el incremento Ncs de desplazamiento cíclico máximo en función del índice de secuencia raíz cuando se ordenan las secuencias con el segundo esquema de ordenamiento. El Ncs máximo es proporcional al tamaño de celda. Los valores de Ncs posibles se han cuantificado en 15 valores. Los índices de secuencia cuyo Ncs máximo = 0 pueden asignarse solo en celdas de movilidad baja. La línea discontinua es un límite de CM que divide las secuencias en conjuntos de CM baja y alta.

55 En el caso de que se necesiten asignaciones de secuencias para las celdas de movilidad tanto alta como baja, los esquemas de las figuras 1 y 2 son equivalentes solo si las secuencias de una celda no se obtienen nunca a través del límite de CM. Sin embargo, se desea la asignación de secuencias sobre el límite de CM dado que proporcionaría flexibilidad y también permitiría, en algunos casos, conjuntos adicionales de las 64 secuencias.

60 Los esquemas de las figuras 1 y 2 son diferentes si se considera la asignación flexible sobre el límite de CM. En el esquema de la figura 1 puede realizarse la asignación sobre el límite de CM de manera flexible solo para las celdas de movilidad baja, mientras que en el esquema de la figura 2 la asignación flexible sobre el límite de CM es posible solo para las secuencias que soportan celdas de movilidad alta grandes.

Según un tercer esquema de ordenamiento, mostrado en la figura 3, las secuencias se segmentan en primer lugar según el tamaño soportado de la celda de movilidad alta. Por ejemplo, si los valores de Ncs posibles fueran como se supone en el esquema de la figura 1, un primer conjunto puede incluir secuencias que soportan tamaños de celda que corresponden a Ncs =12 o menores. El segundo conjunto puede comprender secuencias que soportan tamaños de celda hasta de Ncs=25 pero no mayores, y así sucesivamente. Formar un segmento que se corresponde con cada valor de Ncs especificado es solo un ejemplo. Por ejemplo, en la figura 3, las secuencias cuyo Ncs máximo es 209 ó 279 forman un conjunto. Entonces, las secuencias de cada conjunto se ordenan según la CM. Un modo preferible es ordenar cualquier otro conjunto con CM decreciente y cualquier otro conjunto con CM creciente. Esto conduce a la configuración de CM tal como se muestra en la figura 4.

Primera realización

Según la primera realización, la asignación de secuencias se hace de manera cíclica. Según un sistema de E-UTRAN, un UE forma un conjunto de 64 secuencias comenzando a partir de una secuencia u0 difundida y usando las secuencias consecutivas según sea necesario. Se considera que la secuencia número uno es consecutiva a la secuencia número 838.

La primera realización se describe haciendo referencia a la figura 5. Se adopta el primer esquema de ordenamiento tal como se muestra en la figura 1. Puede realizarse una división de secuencias deseada entre celdas de movilidad alta y baja, por ejemplo, tal como se muestra mediante las líneas con las puntas de flecha: las líneas discontinuas marcan las secuencias que se reservan para la asignación en las celdas de movilidad alta, mientras que las secuencias marcadas con una línea de puntos se reservan para celdas de movilidad baja. El tamaño de estos conjuntos de secuencias reservadas depende del número de celdas de movilidad alta con respecto a las celdas de movilidad baja y al tamaño de celda. Supongamos además que el Ncs está por debajo de 167. Sin la asignación cíclica, las secuencias reservadas para celdas de movilidad alta formarían dos conjuntos desconectados y las secuencias raíz asignadas para una celda de movilidad alta se recopilarían o bien a partir del grupo de CM baja o a partir del grupo de CM alta. Definir la asignación cíclica une todas las secuencias que se reservan para celdas de movilidad alta: por ejemplo u0=838 puede asignarse a una celda de movilidad alta dado que las 64 secuencias se recopilarían entonces a partir de las secuencias raíz 838, 1, 2,... Sin asignación cíclica, la secuencia número 838 y, dependiendo del Ncs, otras secuencias con índice grande no serían adecuadas para u0. En resumen, según la primera realización los dos conjuntos de secuencias marcados con las líneas discontinuas se unen según la asignación cíclica, para asignaciones sobre el límite de CM.

La asignación cíclica también es útil si está usándose el esquema de ordenamiento de secuencias de la figura 2 dado que el valor de u0 838 y valores cercanos a ese no son posibles excepto en celdas muy pequeñas en las que pueden recopilarse las 64 secuencias a partir de una única o pocas secuencias raíz.

Por tanto, con la primera realización, la asignación de las secuencias a través del límite de CM es posible tanto para las secuencias que soportan celdas de movilidad alta grandes como para las secuencias que pueden usarse solo en celdas de movilidad baja.

La primera realización simplifica la asignación de secuencias permitiendo a las secuencias raíz número 838 y 1 asignarse la misma celda. Esta flexibilidad puede conducir, en algunos casos, a un conjunto adicional de 64 secuencias si las secuencias se ordenan como en los esquemas de ordenamiento primero o segundo mostrados en las figuras 1 y 2.

La primera realización no complica la implementación de UE o estación base de ninguna manera. La primera realización en realidad simplifica la implementación del UE dado que elimina el caso de error en el que el UE no tendría 64 secuencias después de incluir todos los desplazamientos cíclicos de la secuencia número 838.

La figura 6 muestra un diagrama de bloques esquemático que ilustra un dispositivo 10 de control de red, un dispositivo 20 que puede actuar como estación base y un dispositivo 30 que puede actuar como equipo de usuario según la primera realización.

Cada uno de los dispositivos 10, 20, 30 comprende una unidad 12, 22, 32 de búsqueda que busca secuencias específicas basándose en un índice u0 de secuencia raíz que indica una secuencia raíz de secuencias ordenadas, un incremento de desplazamiento cíclico del Ncs de secuencia raíz y un parámetro de movilidad "movilidad" a partir de las secuencias ordenadas.

Las secuencias ordenadas pueden generarse mediante una unidad 11, 21, 31 de ordenamiento que puede estar provista en cada uno de los dispositivos 10, 20, 30. La unidad 11, 21, 31 de ordenamiento puede generar las secuencias ordenadas después de cada arranque del dispositivo 10, 20, 30. Alternativamente, la unidad de ordenamiento puede sustituirse por una memoria 14, 24, 34 permanente (unidad de almacenamiento) en la que es necesario cargar el orden de secuencia solo una vez o durante posibles actualizaciones de software.

Según la primera realización, las secuencias ordenadas se obtienen dividiendo secuencias de número y longitud

predeterminados en un primer conjunto que comprende primeras secuencias y un segundo conjunto que comprende segundas secuencias según una métrica cúbica de cada una de las secuencias por debajo o por encima de un umbral predeterminado, y ordenando las primeras secuencias según un tamaño soportado de una celda de movilidad alta soportada por cada una de las primeras secuencias y de manera complementaria ordenando las segundas secuencias según el tamaño soportado de la celda de movilidad alta soportada por cada una de las segundas secuencias.

La métrica cúbica de cada una de las primeras secuencias puede estar por debajo del umbral predeterminado y la métrica cúbica de cada una de las segundas secuencias puede estar por encima del umbral predeterminado. La unidad 11 de ordenamiento puede ordenar las primeras secuencias según el tamaño soportado de la celda de movilidad alta decreciente y las segundas secuencias según el tamaño soportado de la celda de movilidad alta creciente tal como se muestra en la figura 1 o viceversa tal como se muestra en la figura 2.

Las secuencias específicas buscadas mediante la unidad 12, 22, 32 de búsqueda pueden comprender un conjunto de secuencias raíz y desplazamientos cíclicos de las mismas. La unidad 12, 22, 32 de búsqueda comienza la búsqueda de secuencias raíz adecuadas a partir de una secuencia indicada por el índice u0 de secuencia raíz, que incluye secuencias raíz consecutivas si son necesarias, interpretando el orden de las secuencias raíz, es decir el orden de secuencia raíz, cíclico.

El dispositivo 10 puede comprender además una unidad 13 de asignación que decide el índice de secuencia raíz, el incremento de desplazamiento cíclico y el parámetro de movilidad basándose en un tamaño soportado requerido de una celda en una red de comunicaciones y una métrica cúbica requerida. El parámetro de movilidad puede ser un parámetro binario, en el que movilidad=0 significa celda de movilidad baja, y movilidad=1 significa celda de movilidad alta.

La transmisión de información entre los dispositivos 10, 20, 30 se minimiza si solo se emiten la indicación de una secuencia u0 de raíz (índice de secuencia raíz), un incremento Ncs de desplazamiento cíclico y un parámetro de movilidad del dispositivo 10 al dispositivo 20 y además al dispositivo 30. La conexión entre el dispositivo 20 y 30 es una interfaz aérea, y el dispositivo 20 incluye un transmisor 23 que transmite u0, Ncs y el parámetro de movilidad como parte de la información de sistema. Un receptor 33 de dispositivo 30 recibe u0, Ncs y el parámetro de movilidad.

Debe observarse que los dispositivos mostrados en la figura 6 pueden tener funcionalidad adicional para funcionar, por ejemplo, como dispositivo de control de red, estación base y equipo de usuario. En el presente documento, las funciones de los dispositivos relevantes para entender los principios de la invención se describen usando bloques funcionales tal como se muestra en la figura 6. No debe interpretarse que la disposición de los bloques funcionales de los dispositivos limita la invención, y las funciones pueden llevarse a cabo mediante un bloque o dividirse adicionalmente en subbloques.

Segunda realización

La segunda realización propone un esquema de ordenamiento de secuencias que combina los esquemas de ordenamiento primero y tercero o los esquemas de ordenamiento segundo y tercero. En primer lugar, los conjuntos de CM baja y alta se forman tal como se muestra en la figura 1 ó 2. Entonces, se aplica el tercer esquema de ordenamiento por separado a los conjuntos de CM baja y alta o al menos del conjunto de CM alta: se forman subconjuntos según el tamaño de celda soportado y las secuencias dentro de cada subconjunto se ordenan según la CM. La configuración de CM resultante se muestra en la figura 7 para el caso en el que se combinan los esquemas de ordenamiento primero y tercero y se forman subconjuntos para los conjuntos de CM tanto baja como alta.

La segunda realización combina los beneficios de los esquemas de ordenamiento primero y tercero. La CM define la reducción de potencia que tiene que aplicar el UE con el fin de mantener un nivel de interferencia suficientemente bajo en los canales adyacentes: si la CM es grande, el UE tiene que bajar su potencia de transmisión media. Por otra parte, si la CM es baja, el UE puede transmitir con una potencia media más alta sin superar los límites de la interferencia de canal adyacente. Sin embargo, el UE no puede superar la potencia media máxima de 24 dBm que el UE debe soportar al transmitir una señal de QPSK. En otras palabras, incluso si la CM de una secuencia está por debajo de la CM de QPSK, el UE no podrá transmitirla con una potencia mayor de 24 dBm. Entonces, las secuencias con CM menor que la CM de QPSK pueden ordenarse libremente según el criterio de tamaño de celda tal como se realizó en el primer esquema de ordenamiento dado que todas estas secuencias pueden transmitirse con la misma potencia máxima. Sin embargo, en el primer esquema de ordenamiento las secuencias cuya CM es mayor que la CM de QPSK también se ordenan solo según el criterio de tamaño de celda. Entonces, las diferencias en la CM no pueden utilizarse completamente en este grupo dado que las secuencias consecutivas pueden tener valores de CM muy diferentes. Si este grupo se ordena usando el tercer esquema de ordenamiento, las secuencias consecutivas dentro de un subconjunto tienen aproximadamente la misma CM, es decir pueden transmitirse con casi la misma potencia media máxima (es necesaria la misma reducción de potencia). Una desventaja del tercer esquema de ordenamiento es que los subconjuntos dividen las secuencias con CM baja en conjuntos desunidos, lo que no es óptimo para la asignación de secuencias. Tratar las secuencias de CM baja por separado minimiza el

efecto de esta desventaja. Tal como se mencionó anteriormente, no puede obtenerse ganancia de cobertura incluso si se aplicó el tercer esquema de ordenamiento al conjunto de CM baja. Sin embargo, una posibilidad mucho menor para el ahorro de batería del UE puede justificar ordenar también el conjunto de CM baja con el tercer esquema de ordenamiento. Si la CM está por debajo de la CM de QPSK, el UE puede ajustar, al menos en principio, su amplificador de potencia de manera menos lineal, lo que significaría un ahorro de energía de batería.

Haciendo referencia a la figura 6, la unidad 11, 21, 31 de ordenamiento del dispositivo 10, 20, 30 divide secuencias de número y longitud predeterminados en un primer conjunto que comprende primeras secuencias y un segundo conjunto que comprende segundas secuencias según una métrica cúbica de cada una de las secuencias por debajo o por encima de un umbral predeterminado, ordena las primeras secuencias según un tamaño soportado de una celda de movilidad alta soportada por cada una de las primeras secuencias, divide las segundas secuencias en subconjuntos según el tamaño soportado de la celda de movilidad alta soportada por cada una de las segundas secuencias y ordena las segundas secuencias dentro de cada uno de los subconjuntos según la métrica cúbica de cada una de las segundas secuencias, obteniendo de ese modo secuencias ordenadas. En un esquema alternativo, las primeras secuencias también se dividen en subconjuntos según el tamaño soportado de la celda de movilidad alta soportada por cada una de las primeras secuencias y las secuencias dentro de un subconjunto se ordenan según la CM.

La métrica cúbica de cada una de las primeras secuencias puede estar por debajo del umbral predeterminado y la métrica cúbica de cada una de las segundas secuencias puede estar por encima del umbral predeterminado. La unidad 11, 21, 31 de ordenamiento puede ordenar las primeras secuencias según el tamaño soportado de la celda de movilidad alta decreciente.

La unidad 12, 22 y 32 de búsqueda busca en las secuencias así ordenadas. La unidad 11, 21, 31 de ordenamiento puede generar las secuencias ordenadas después de cada arranque del dispositivo 10, 20, 30. Alternativamente, la unidad de ordenamiento puede sustituirse por la memoria 14, 24, 34 permanente (unidad de almacenamiento) en la que es necesario cargar el orden de secuencia solo una vez o durante posibles actualizaciones de software.

Las secuencias específicas buscadas mediante la unidad 12, 22, 32 de búsqueda pueden comprender un conjunto de secuencias raíz y desplazamientos cíclicos de las mismas. La unidad 12, 22, 32 de búsqueda comienza la búsqueda de secuencias raíz adecuadas a partir de una secuencia indicada por el índice u0 de secuencia raíz, que incluye secuencias raíz consecutivas si es necesario.

La segunda realización no añade complejidad de dispositivos 10, 20, 30 en comparación con los esquemas de ordenamiento de primero a tercero. Si las secuencias se ordenan según el criterio de tamaño de celda, una implementación es almacenar el orden de secuencia en la memoria permanente del UE. Entonces, todos los esquemas de ordenamiento tienen la misma complejidad.

Debe entenderse que la CM es solo un ejemplo de una propiedad que cuantifica la necesidad de la reducción de potencia. La invención puede aplicarse como tal si cualquier otra medición, como la relación de potencia de cresta/potencia media, se usa en vez de la CM para relacionar un valor de reducción de potencia con una secuencia raíz.

Debe entenderse que la descripción anterior es ilustrativa de la invención y no debe interpretarse como que limita la invención. A los expertos en la técnica se les pueden ocurrir diversas modificaciones y aplicaciones sin alejarse del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10, 20, 30) que comprende:

una unidad (12, 22, 32) de búsqueda configurada para buscar un conjunto de secuencias específicas, que comprende un conjunto de secuencias raíz y desplazamientos cíclicos de las mismas, en el que la unidad (12, 22, 32) de búsqueda está configurada para comenzar desde un índice de secuencia raíz que indica una secuencia raíz de secuencias raíz ordenadas, incluir desplazamientos cíclicos disponibles de la secuencia raíz, y continuar con una secuencia raíz siguiente si es necesario para llenar el conjunto,

en el que la unidad (12, 22, 32) de búsqueda está configurada además para interpretar las secuencias raíz ordenadas de manera cíclica, y

en el que las secuencias raíz ordenadas se obtienen ordenando secuencias de un número y longitud predeterminados según métrica cúbica de cada una de las secuencias y un tamaño de una celda de movilidad alta que soporta cada una de las secuencias, en el que el ordenamiento comprende:

- dividir las secuencias en un primer conjunto con valores de métrica cúbica por debajo de un umbral predeterminado y un segundo conjunto con valores de métrica cúbica por encima del umbral,

- formar dos o más subconjuntos de las secuencias en el primer conjunto y dos o más subconjuntos de las secuencias en el segundo conjunto según los tamaños de celda soportados, en el que los subconjuntos están dispuestos de manera que los tamaños de celda soportados de las secuencias aumentan entre subconjuntos del primer conjunto y disminuyen entre subconjuntos del segundo conjunto o viceversa, y

- ordenar las secuencias en cada subconjunto según sus valores de métrica cúbica, en el que las secuencias de los subconjuntos adyacentes se ordenan con valores de métrica cúbica crecientes y decrecientes alternos.

2. Dispositivo (10, 20, 30) según la reivindicación 1, en el que las secuencias raíz son secuencias de Zadoff-Chu.

3. Dispositivo (10, 20, 30) según la reivindicación 1 ó 2, en el que los subconjuntos se forman según incrementos de desplazamiento cíclico soportados máximos de las secuencias cuantificadas con respecto a un conjunto predeterminado de valores.

4. Dispositivo (10, 20, 30) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el umbral es el valor de métrica cúbica de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura.

5. Dispositivo (30) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende un receptor (33) configurado para recibir un parámetro de movilidad que indica si el ordenamiento usa un esquema de restricción de secuencia, en el que las restricciones definen el tamaño soportable máximo de una celda de movilidad alta para cada secuencia raíz.

6. Dispositivo (30) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, configurado para usar una secuencia en el conjunto de secuencias específicas para la transmisión de un preámbulo en un procedimiento de acceso aleatorio de una red de acceso de radio terrestre universal evolucionado.

7. Dispositivo (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende un transmisor (23) configurado para transmitir un parámetro de movilidad que indica si el ordenamiento usa un esquema de restricción de secuencia, en el que las restricciones definen el tamaño soportable máximo de una celda de movilidad alta para cada secuencia raíz.

8. Método que comprende:

buscar un conjunto de secuencias específicas, que comprende un conjunto de secuencias raíz y desplazamientos cíclicos de las mismas, en el que la búsqueda comprende:

- comenzar desde un índice de secuencia raíz que indica una secuencia raíz de secuencias raíz ordenadas,

- incluir desplazamientos cíclicos disponibles de la secuencia raíz, y

- continuar con una secuencia raíz siguiente si es necesario para llenar el conjunto,

en el que el método comprende además interpretar las secuencias raíz ordenadas de manera cíclica,

en el que las secuencias raíz ordenadas se obtienen ordenando secuencias de un número y longitud predeterminados según métrica cúbica de cada una de las secuencias y un tamaño de una celda de movilidad alta que soporta cada una de las secuencias, en el que el ordenamiento comprende:

- dividir las secuencias en un primer conjunto con valores de métrica cúbica por debajo de un umbral predeterminado y un segundo conjunto con valores de métrica cúbica por encima del umbral,

- formar dos o más subconjuntos de las secuencias en el primer conjunto y dos o más subconjuntos de las secuencias en el segundo conjunto según los tamaños de celda soportados, en el que los subconjuntos están dispuestos de manera que los tamaños de celda soportados de las secuencias aumentan entre subconjuntos del primer conjunto y disminuyen entre subconjuntos del segundo conjunto o viceversa, y

- ordenar las secuencias en cada subconjunto según sus valores de métrica cúbica, en el que las secuencias de los subconjuntos adyacentes se ordenan con valores de métrica cúbica decrecientes y crecientes alternos.

9. Método según la reivindicación 8, en el que las secuencias raíz son secuencias de Zadoff-Chu.

10. Método según la reivindicación 8 ó 9, en el que los subconjuntos se forman según incrementos de desplazamiento cíclico soportados máximos de las secuencias cuantificadas con respecto a un conjunto predeterminado de valores.

11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que el umbral es el valor de métrica cúbica de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura.

12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, que comprende además recibir un parámetro de movilidad que indica si el ordenamiento usa un esquema de restricción de secuencia, en el que las restricciones definen el tamaño soportable máximo de una celda de movilidad alta para cada secuencia raíz.

13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, que comprende además usar una secuencia en el conjunto de secuencias específicas para la transmisión de un preámbulo en un procedimiento de acceso aleatorio de una red de acceso de radio terrestre universal evolucionado.

14. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, que comprende transmitir un parámetro de movilidad que indica si el ordenamiento usa un esquema de restricción de secuencia, en el que las restricciones definen el tamaño soportable máximo de una celda de movilidad alta para cada secuencia raíz.

15. Producto de programa informático que incluye un programa para un dispositivo de procesamiento, que comprende partes de código de software para llevar a cabo las etapas según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14 cuando el programa se ejecuta en el dispositivo de procesamiento.

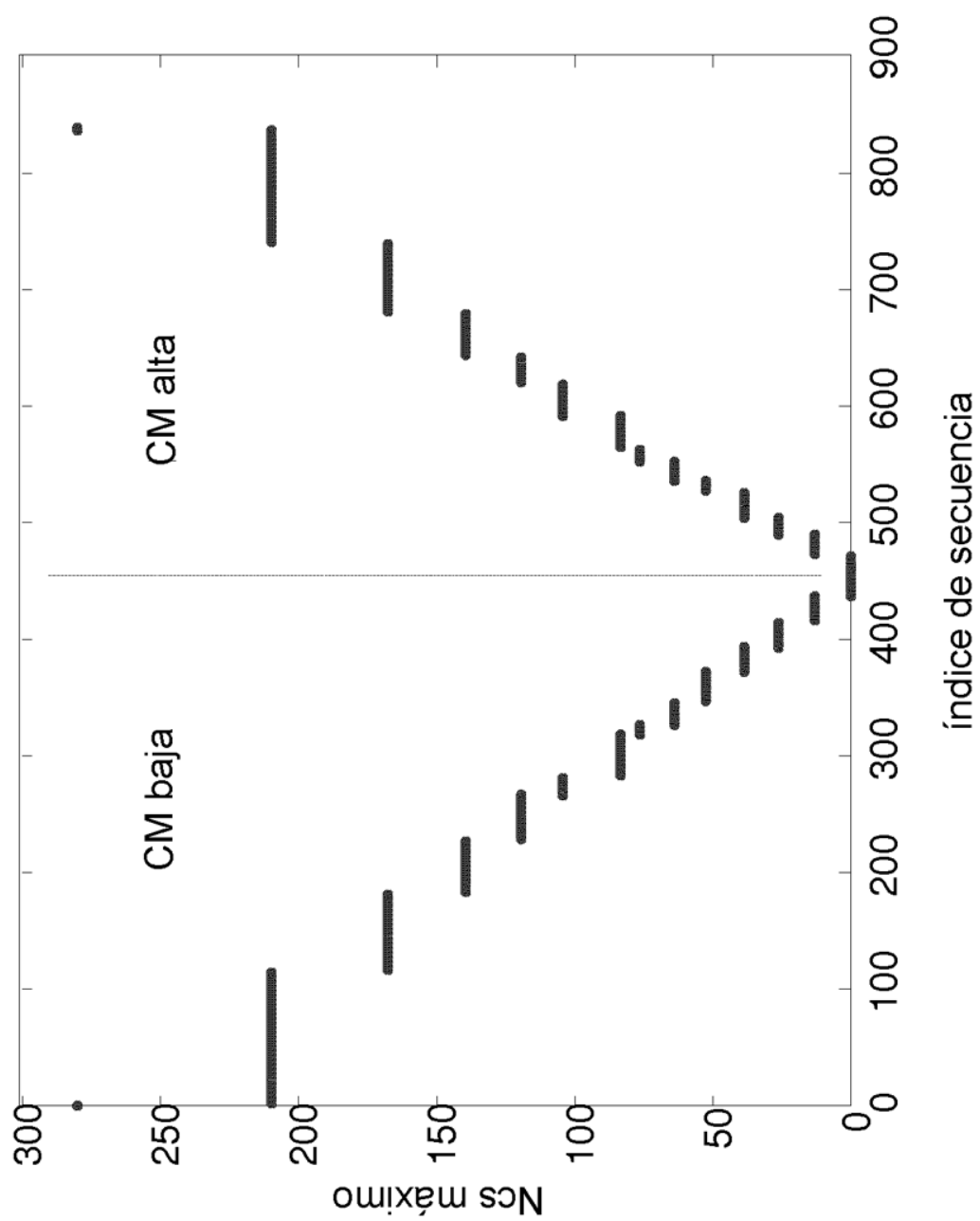


Fig. 1

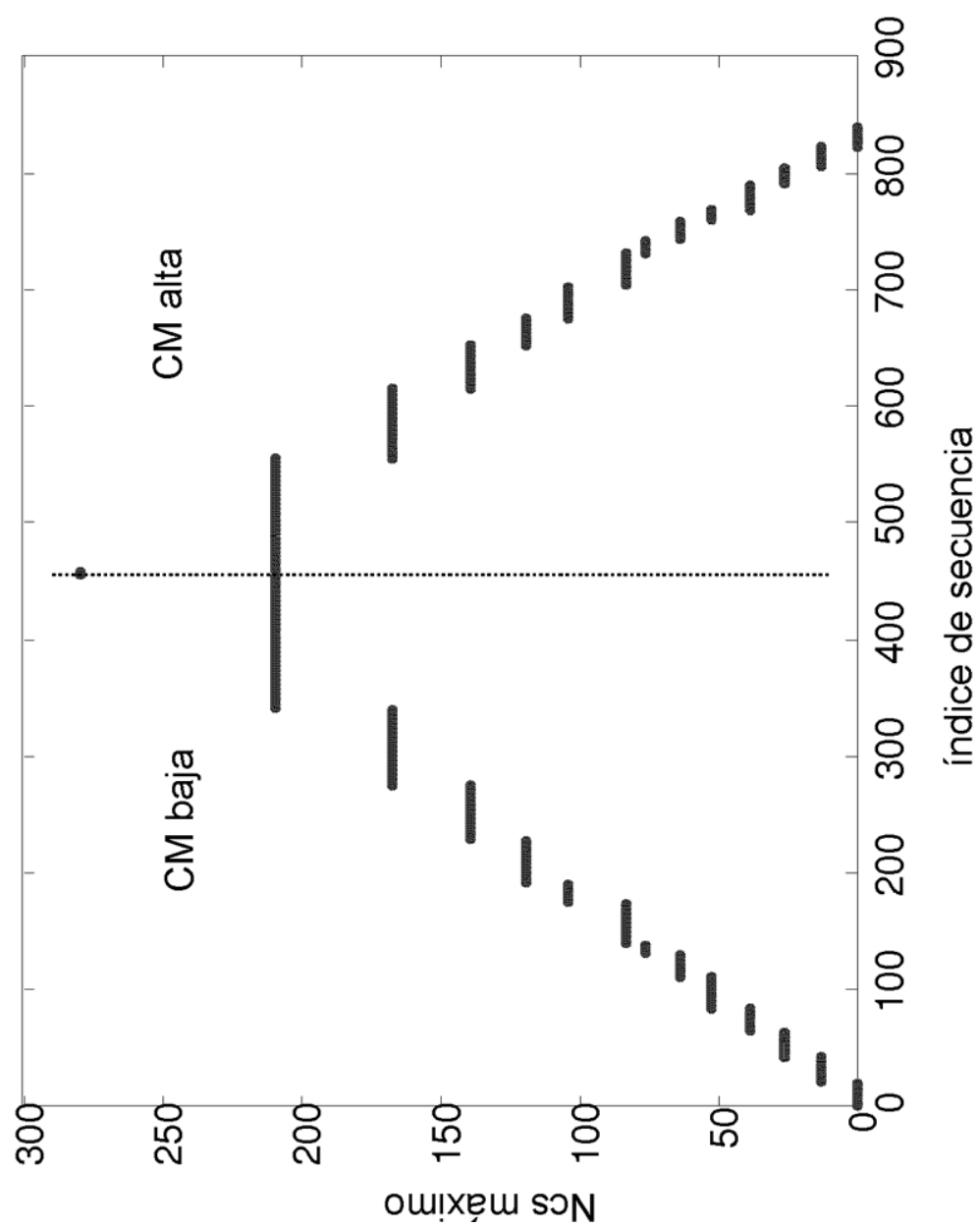


Fig. 2

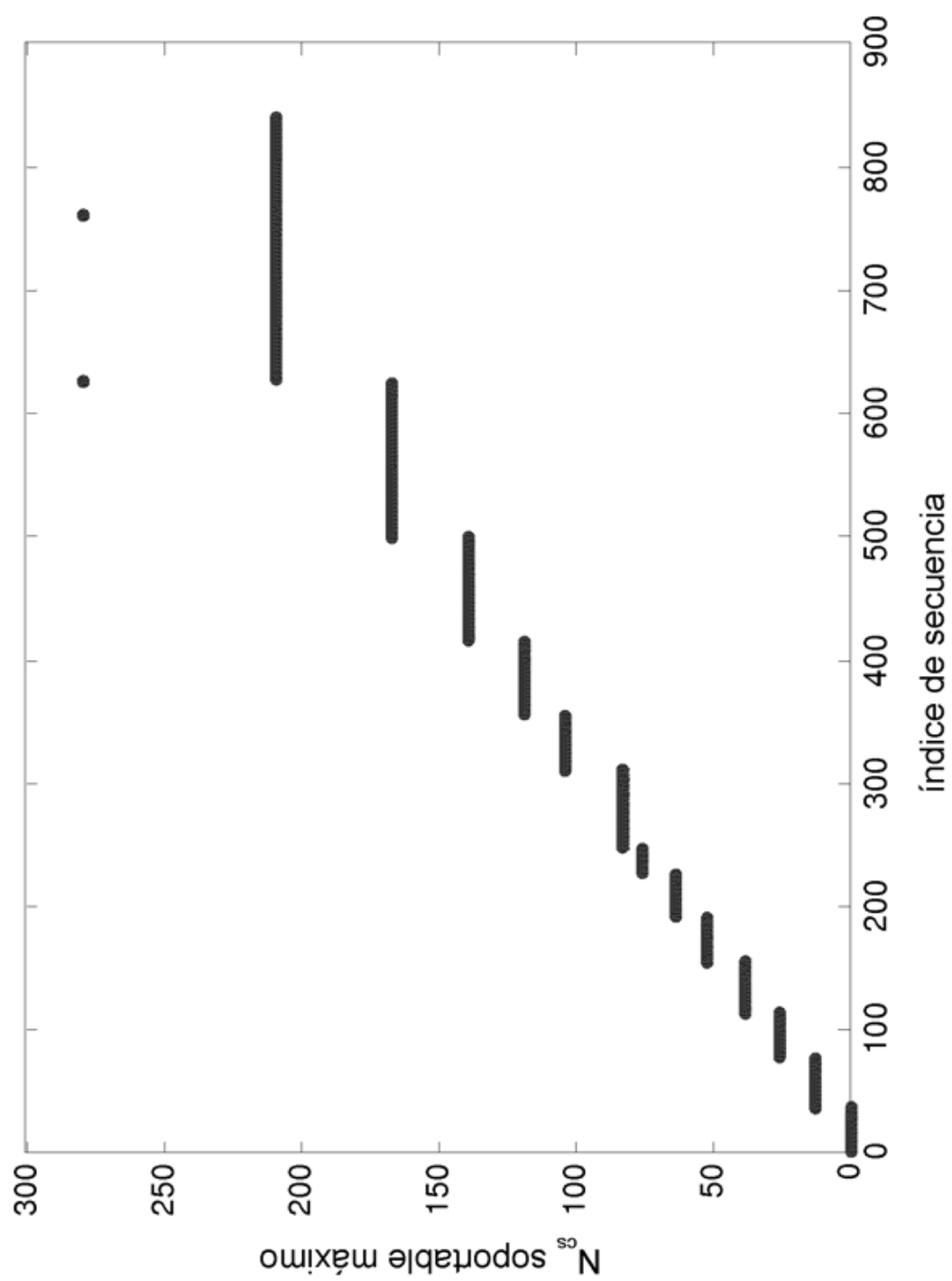


Fig. 3

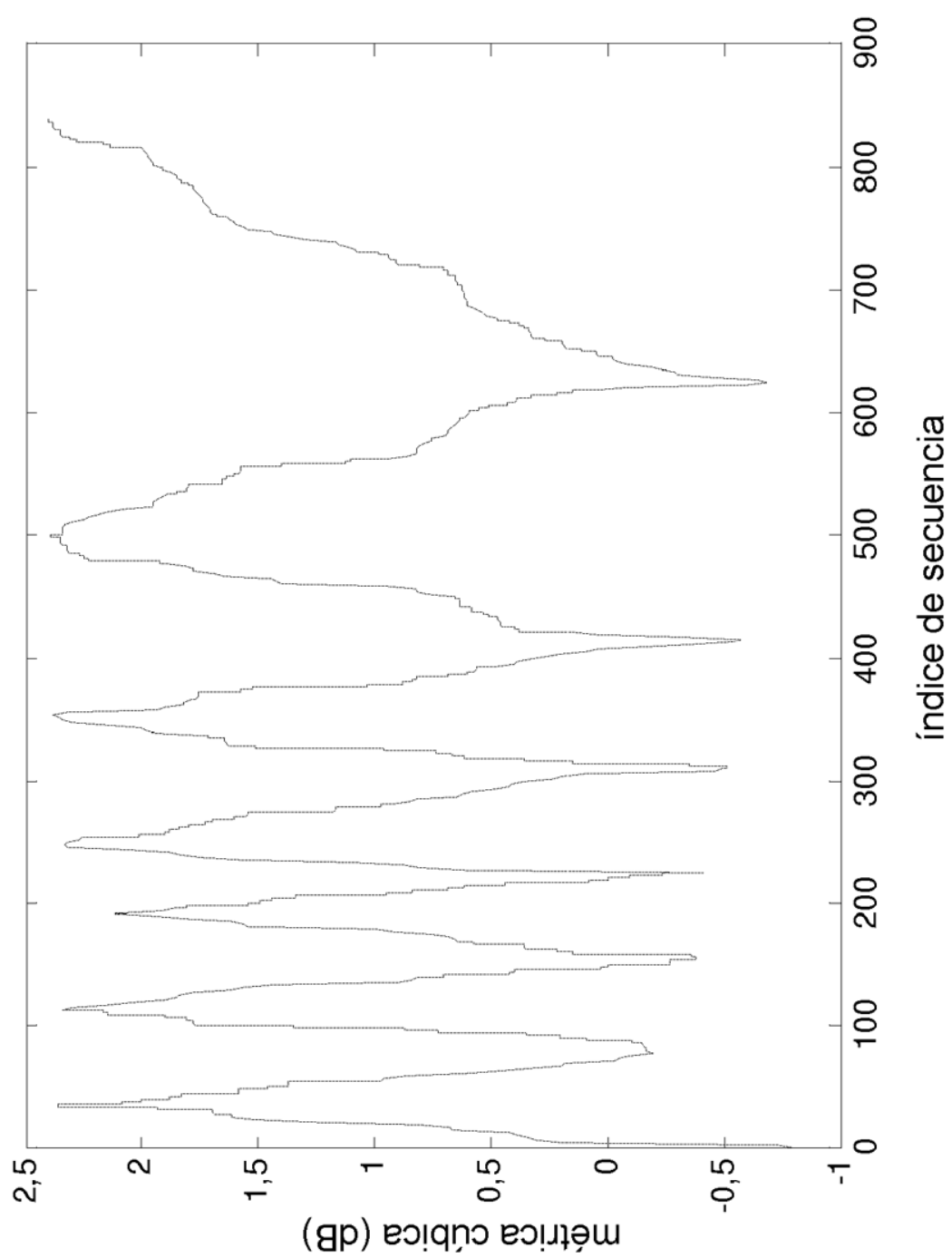


Fig. 4

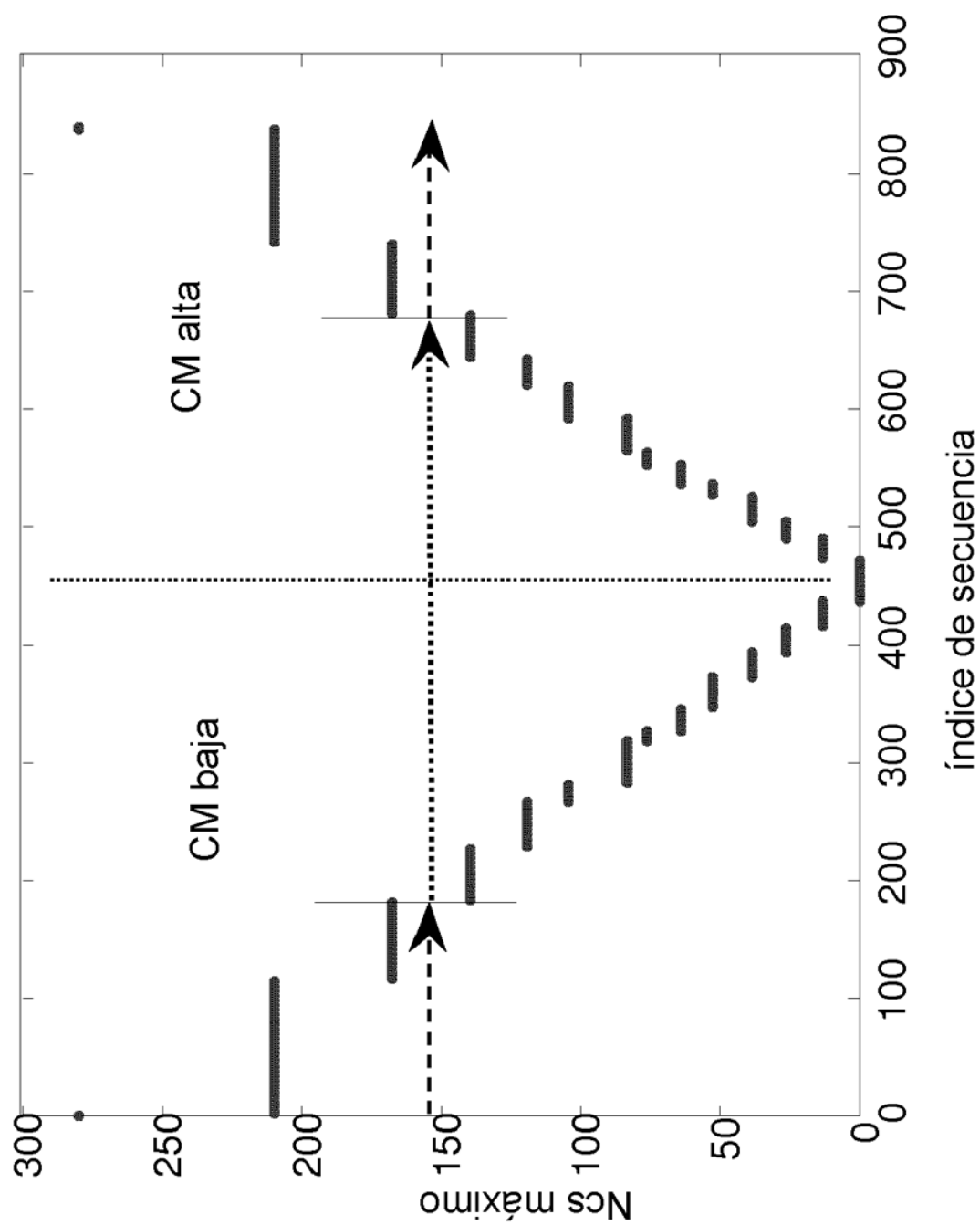


Fig. 5

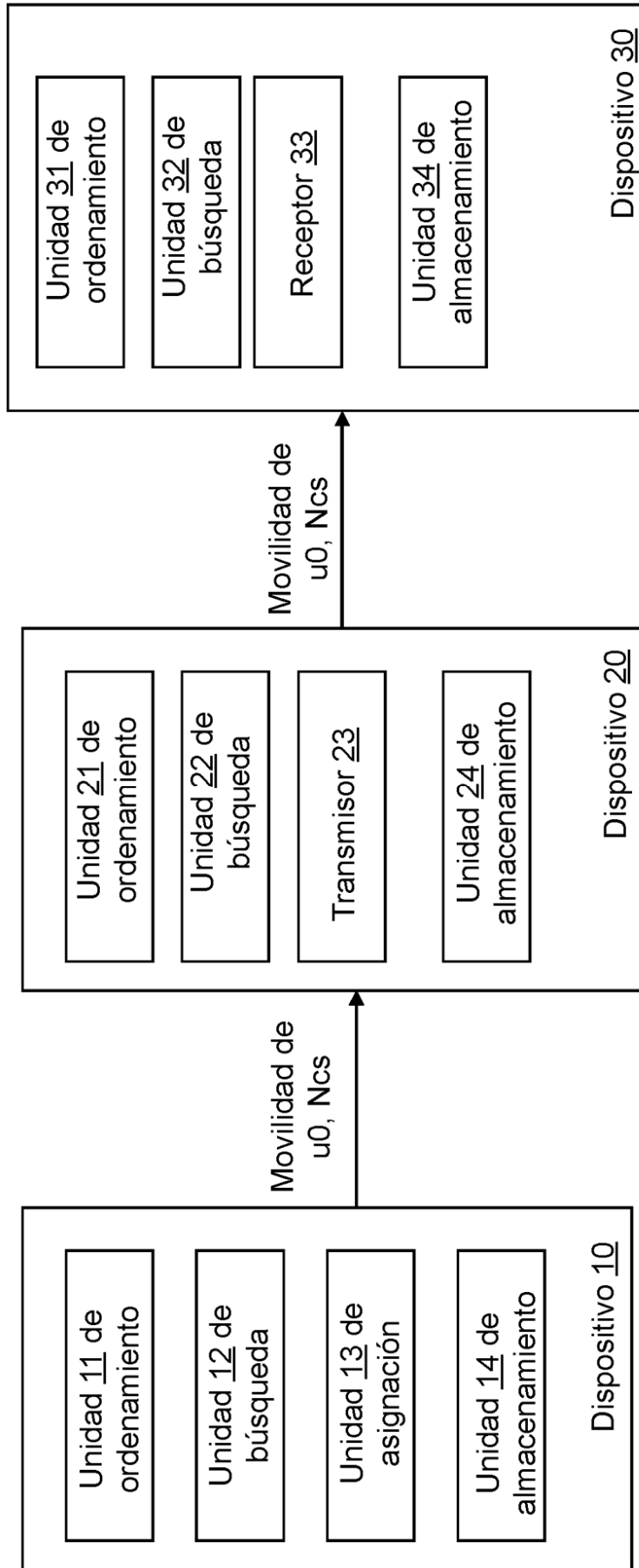


Fig. 6

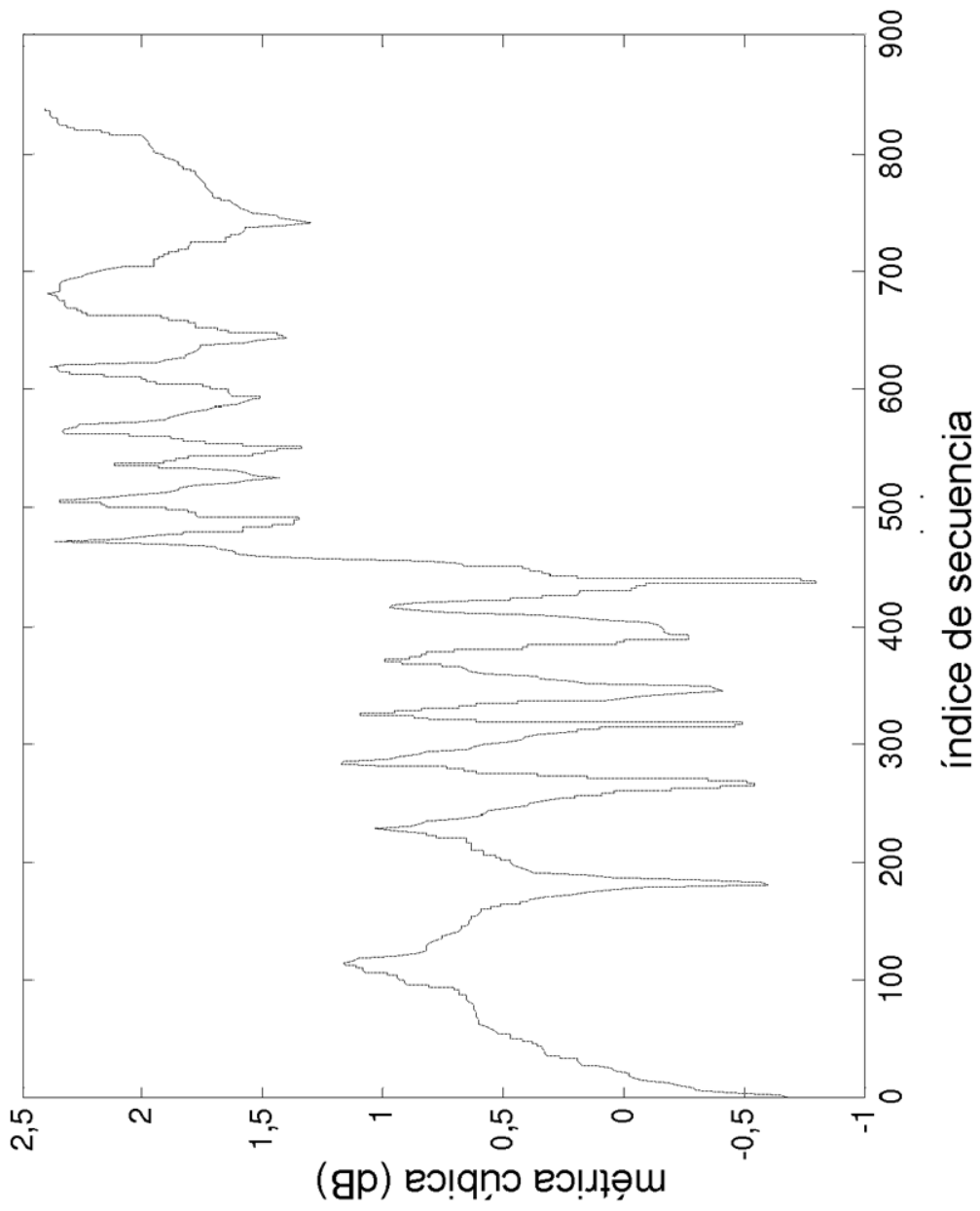


Fig. 7